番禺区农村自来水提质增效三年行动计划项目(北部片区)

初 步 设 计

设计说明书

中铁第四勘察设计院集团有限公司
CHINA RAILWAY SIYUAN SURVEY AND DESIGN GROUP CO.,LTD.

二〇二五年一月　　武汉

工 程 设 计
资 质 证 书

证书编号：A142000037

有 效 期：至2028年12月22日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称：中铁第四勘察设计院集团有限公司

经 济 性 质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

资 质 等 级：工程设计综合资质甲级。

可承接各行业、各等级的建设工程设计业务。******

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部

2023 年 12 月 22 日

No.AZ 0104827

主要设计人员名单

序号	姓 名	职　　务	职 称	工 作 内 容		序号	姓 名	职　　务	职 称	工作内容
1	史义雄	环工院主管副总工程师/项目负责人	教 高	项目总体负责						
2	刘　飞	环工院主管副总工程师	高 工	总体审定、给排水专业审查						
3	鲍　华	建筑院副总工程师	高 工	结构专业审查						
4	陶力军	电化院副总工程师	教 高	电力专业审查						
5	高玉红	工经院副总工程师	教 高	造价专业审查						
6	姚　鹏	给排水专业负责人	高 工	给排水专业负责						
7	倪　勇	结构专业负责人	高 工	结构专业设计负责						
8	朱　琳	电力专业负责人	高 工	电力专业设计负责						
9	陈　曦	造价专业负责人	高 工	概预算编制设计负责						
10	漆　磊	给排水设计人	高 工	给排水专业设计						
11	辛志远	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
12	郑世臣	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
13	朱永赵	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
14	黄嘉俊	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
15	杨海科	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
16	张　飞	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
17	李庆杰	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
18	陈光龙	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
19	曾信祥	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
20	王雅欣	给排水设计人	工程师	给排水专业设计						
21	纪昌禄	结构设计人	高 工	结构专业设计						
22	郑　炜	概预算编制人	工程师	概预算编制						

公司总经理办公会议纪要

番水司总会〔2024〕2号

番禺水务股份有限公司综合部　　2024年12月31日

番禺区农村自来水提质增效三年行动计划项目（北部片区、南部片区）工作会议纪要

2024年12月24日（星期五）下午，植子超总经理在第一水厂综合楼三楼大会议室主持召开了番禺区农村自来水提质增效三年行动计划项目（北部片区、南部片区）工作会议。水务股份公司付仁平副总经理，水务股份公司建设管理中心、优营办公室、客户服务中心相关负责人，石碁水司、东乡水司、南村水司、莲泉水司、化龙水司、新造水司分管农村自来水提质增效工作相关负责人及相关工作人员，建泉设计公司相关技术人员，初步设计编制单位参加了会议，会议纪要如下:

一、初步设计单位汇报了各村自来水提质增效设计目前存在的问题，会议就存在问题进行讨论并达成一致意见如下:

（一）关于设计单位现场摸查的水表数量与村委提供的水表数量不一致和村内空地农用地用水等问题，会议明确，设计水表数量以村委提供的水表数量和现场摸查的水表数量两者中较多者为原则进行设计。针对村内现有空地、农用地已安装水表组的，本项目中将该部分水表组纳入设计范围。完成设计现场摸查后需增加新水表的，均按优营装表处理，由用户到属地水司客户服务营业厅进行报装。

（二）关于一户多表问题，会议要求，属地水司与设计公司、初步设计编制单位、村委共同对有疑问地址进行现场核对，明确门牌信息等。设计以同一地址可设置不同用水性质水表，同一地址同一用水性质只可设置一只水表的原则进行实施，如同一地址同一用水性质确需设置多只水表的，需村委出具证明文件，属地水司按证明文件处理。

（三）鉴于各村内各楼栋的用水量存在较大差异，原则上按“尊重历史”为原则，可按各楼栋的现状表径进行设计，初步设计编制单位做好水量和表径复核工作，如个别表径明显大于实际需求的，需考虑缩小现状表径。

（四）涉及新建市政给水管道及工业区、商业区等同步改造问题，由建设管理中心组织建泉设计公司、优营办、属地水司和初步设计编制单位现场复核，结合项目总投资研判后再确定方案。

（五）村内新增应急取水口和地上消火栓：属地水司加快与

各村委沟通明确新增需求。

（六）与雨污分流工程同槽施工的位置，设计单位要充分考虑管坑的宽度，同时要考虑污水检查井的位置，避免出现给水管的避让情况。

（七）设计单位要合理布置主管、支管的阀门位置，避免出现日后维护使用时水压调控不足。

二、会议一致同意通过沙亭村、山门村等北部片区共10个村的农村自来水提质增效初步设计方案，初步设计编制单位加快推进该10个村的概算编制和送审工作。

三、会议一致同意通过南部片区莲塘村、前锋村的农村自来水提质增效初步设计方案，初步设计编制单位加快推进该2个村的概算编制和送审工作。南部片区剩余8个村的初步设计方案，编制单位增加安排人员加快推进，争取在2025年2月中旬完成所有村的初步设计。

四、会议明确，海鸥岛沙南村和江鸥村暂不设置二次加压设施，由莲泉水司跟石楼镇协商，跟进海鸥公路扩建的进度，寻求机会扩建海鸥公路的市政给水管，以提升海鸥岛的整体供水保障。

五、番禺区农村自来水提质增效三年行动计划项目（北部片区、南部片区）计划于2025年春节后进行EPC总承包公开招标挂网工作，会议要求，各相关单位全力推进做好初步设计、概算编制和概算评审等工作。

参会人员：植子超、付仁平、黎梓聪、谢柏滔、龙子舜、郭健玲、梁泽贤、何志锋、何家劲（水务股份公司），蔡荣钊、陈桂东、韩舒乐、何楚燊、梁智律、黎颂欣（建泉设计公司），简展达、王玉方（石碁水司），陈昶华、黄婉萍、郭彬彬（东乡水司），肖豪（南村水司），李越峰、杨毅聪（莲泉水司），许焯健、简楚瑶（化龙水司），方锐强、区凯茵（新造水司），郑世臣（中铁第四勘察设计院集团有限公司），陈震（安徽省城建设计研究总院股份有限公司）

公开方式：免予公开

分送：水务股份公司领导班子、各部门、各子公司。

广州市番禺水务股份有限公司综合部　　2024年12月31日印发

目 录

第一章 概述 1
1.1 项目概况 1
1.1.1 建设内容 1
1.1.2 树木迁改砍伐、历史文化建筑、房屋保护、大拆大建内容 1
1.1.3 环境保护内容 1
1.2 项目背景 1
1.3 项目建设必要性及可行性分析 2
1.3.1 项目建设的必要性 2
1.3.2 响应上层供水规划的需要 2
1.3.3 满足区域用水需要 2
1.3.4 实现智慧化管理 2
1.3.5 项目建设的可行性 2
1.4 项目实施要求及目标 3
1.5 项目设计思路 3
1.6 编制依据 4
1.6.1 国家有关法律、法规及相关文件 4
1.6.2 主要设计规范及标准 4
1.6.3 其他相关依据 5
1.7 编制原则 5
第二章 项目区域概况 6
2.1 广州市概况 6
2.1.1 地理位置 6
2.1.2 行政分区 6
2.2 番禺区概况 7
2.2.1 地理位置 7
2.2.2 行政分区及人口 8
2.2.3 地形地貌 8
2.2.4 土壤条件 9
2.2.5 气候条件 10
2.2.6 地震划分 11
2.2.7 地质概况 11
2.2.8 社会经济概况 12
2.3 南村镇概况 14
2.4 洛浦街概况 16
2.5 化龙镇概况 16
2.6 水源、供水设施现状分析 17
2.6.1 水源、水质情况 17
2.6.2 原水工程 22
2.6.3 供水水厂现状 23
2.6.4 供水管网现状 27
2.6.5 供水水力现状分析 29
2.6.6 供水条件评价 36
2.6.7 存在问题分析 37
第三章 项目建设与上层规划的衔接情况 39
3.1.1 《广州市总体规划（2017-2035）》 39
3.1.2 《广州市供水系统总体规划（2021-2035）》 40
3.1.3 《番禺区给水专项规划修编（2019~2035）》 41
第四章 项目区域相关已建、在建工程分析 45
4.1.1 番禺区消火栓建设项目（洛浦街） 45

4.1.2 番禺区消火栓建设项目（化龙镇） 45
4.1.3 化龙污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程 46
4.1.4 南村污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程 47
4.1.5 大石污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程 49
第五章 建设现状及存在的问题 51
5.1 农村供水设施现状分析 51
5.1.1 员岗村供水现状及存在问题分析 51
5.1.2 市头村供水现状及存在问题分析 55
5.1.3 陈边村供水现状及存在问题分析 56
5.1.4 南草堂村供水现状及存在问题分析 60
5.1.5 沙亭村供水现状及存在问题分析 61
5.1.6 山门村供水现状及存在问题分析 65
5.1.7 思贤村供水现状及存在问题分析 69
5.1.8 东乡村供水现状及存在问题分析 70
5.1.9 西一村供水现状及存在问题分析 74
5.1.10 西二村供水现状及存在问题分析 75
第六章 总体工程方案论证 77
6.1 总体设计思路 77
6.1.1 总体设计思路概述 77
6.1.2 设计原则 78
6.1.3 设计目标 78
6.1.4 总体技术路线 79
6.1.5 总体设计方案 79
6.2 总体方案论证 80
6.2.1 需水量预测及供需平衡分析 80
6.2.2 供水模式论证 82
6.2.3 供水管道管径论证 83
6.2.4 管线安全性论证 84
6.2.5 管材论证 85
6.2.6 水表选用与安装 89
6.2.7 增压泵站工艺比选 94
第七章 工程方案设计 97
7.1 方案设计 97
7.1.1 员岗村方案设计 97
7.1.2 市头村方案设计 103
7.1.3 陈边村方案设计 110
7.1.4 南草堂村方案设计 117
7.1.5 沙亭村方案设计 123
7.1.6 山门村方案设计 130
7.1.7 思贤村方案设计 135
7.1.8 东乡村方案设计 143
7.1.9 西一村方案设计 152
7.1.10 西二村方案设计 159
7.2 横断面设计 166
7.3 消防设计 167
7.3.1 消火栓布置原则 167
7.3.2 消火栓水力计算 168
7.3.3 消火栓设计 168
7.4 管道附属设施设计 168
7.4.1 管道排气设计 168
7.4.2 管道泄水设计 169
7.4.3 阀门井设计 169

7.4.4 接驳水表设计 170
7.4.5 管道防渗设计 171
7.4.6 防坠网设计 171
7.4.7 管道标识设计 171
7.4.8 管道防渗设计 172
7.5 交叉节点方案设计 172
7.5.1 总体设计原则 172
7.5.2 管线净距要求 172
7.6 管道防腐及试压冲洗消毒方案设计 173
7.6.1 管道防腐 173
7.7 管道防腐及试压冲洗消毒方案设计 176
7.7.1 试压冲洗方案 176
7.7.2 管道冲洗消毒方案 177
7.8 结构设计 178
7.8.1 依据及规范 178
7.8.2 技术标准 178
7.8.3 管道抗浮设计 179
7.8.4 管道基础设计 180
7.8.5 管道地基处理设计 180
7.8.6 非开挖施工的地基处理设计 182
7.8.7 不良地基处理的各种方法比较 183
7.8.8 管坑支护设计 184
7.8.9 附属构筑物设计 190
7.8.10 围堰导流设计 191
7.8.11 管线桥设计 192
7.8.12 房屋保护设计 192
7.8.13 管道同槽施工设计 192
7.8.14 管道基坑回填设计 193
7.8.15 管道安装与连接 194
7.9 电气设计 195
7.9.1 编制依据 195
7.9.2 设计范围 195
7.9.3 供配电设计 196
7.9.4 设备启动与控制 196
7.9.5 继电保护方式 196
7.9.6 无功功率补偿 196
7.9.7 电能计量 196
7.9.8 线路敷设 196
7.9.9 建筑物与电气设备的防雷与接地 196
7.9.10 电气工程抗震需求 197
7.10 自控设计 198
7.10.1 编制依据 198
7.10.2 自控系统设计 198
7.10.3 综合安防系统 199
7.10.4 仪表自控设备抗震措施 200
7.10.5 电源、防雷及接地设计 200
7.11 道路开挖及修复设计 201
7.11.1 路面恢复原则 201
7.11.2 路面恢复方案 201
7.11.3 技术要求 201

7.12 管线保护及迁改设计 202
7.12.1 管线保护设计 202
7.12.2 管线迁改设计 203
7.13 交通疏解设计 206
7.13.1 设计目标 206
7.13.2 指导思想和原则 207
7.13.3 施工期间交通组织设计 207
7.13.4 施工围蔽措施 209
7.13.5 围蔽及交通疏解平面示意图 210
7.13.6 施工期间交通管理建议 210
7.13.7 交通事故及堵塞应急预案 211
第八章 树木保护 212
8.1 编制依据 212
8.1.1 编制依据 212
8.1.2 编制原则 212
8.2 工程施工和树木的关系及树木保护 213
8.2.1 工程施工和树木的关系 213
8.2.2 施工过程中对树木保护的相关措施 213
8.3 涉及树木保护工作说明 213
8.3.1 对古树名木、古树后续资源进行保护和避让的说明 213
8.3.2 原地保留树木的管理、保护措施 213
8.4 树木修枝注意事项 220
8.4.1 树木修枝 220
8.4.2 树木修枝注意事项 220
8.5 结论及建议 220
8.5.1 结论 220
8.5.2 建议 220
第九章 文物保护 222
9.1 历史文化风貌保护专章 222
9.1.1 编制依据 222
9.1.2 工程范围内文物简介 222
9.1.3 基于文物的保护设计方案 226
第十章 海绵城市设计专章 229
10.1 番禺区规划目标 229
10.2 番禺区规划指标体系 229
10.3 海绵城市的理念 229
10.4 海绵城市规划设计原则 230
10.5 海绵城市的基本要求和规定 230
10.5.1 基本要求 230
10.5.2 相关规定 230
10.6 海绵城市响应情况 230
10.6.1 本项目海绵城市实施建议 231
第十一章 防范大拆大建专章 232
第十二章 数字化方案 233
12.1 智慧水务 233
12.2 智能化安防系统 233
12.3 泵站智慧化运维管理平台 234
第十三章 环境保护 241
13.1 编制依据 241
13.1.1 相关法律法规 241
13.1.2 采用的标准 241
13.2 工程建设环境及对策 241

13.2.1 工程建设对环境影响 241
13.2.2 环境影响的缓解措施 242
13.3 环境保护措施 242
13.3.1 水环境保护措施 242
13.3.2 大气环境保护措施 243
13.3.3 声环境保护措施 243
13.3.4 生态保护与恢复措施 243
13.3.5 人群健康保护措施 244
13.3.6 其它环境保护措施 244
13.4 工程环境监测与管理 245
13.4.1 施工期环境监测 245
13.4.2 施工期环境监测 245
13.4.3 环境管理计划 246
13.5 结论 246
第十四章 水土保持 247
14.2 设计依据 247
14.3 水土保持的原则与目标 248
14.3.1 水土保持原则 248
14.3.2 水土保持目标 248
14.4 水土保持与灾害评估 248
14.5 水土流失防治目标 248
14.6 施工对水土的影响 248
14.7 水土保持防治方案 248
第十五章 节能与节水 250
15.1 节能政策 250
15.1.1 工程能耗分析 250
15.1.2 工程设计节能 250
15.1.3 节能效果综合评价 251
15.2 节水措施 251
第十六章 劳动保护、职业安全与卫生 253
16.1 危险与有害因素分析 253
16.1.1 设计依据 253
16.1.2 安全卫生危害因素分析 254
16.2 劳动安全措施 254
16.2.1 施工期劳动安全对策措施 254
16.2.2 运行期劳动安全对策措施 255
16.2.3 安全标志 256
16.3 工业卫生措施 256
16.3.1 防噪声、防振动及防电磁辐射措施 256
16.3.2 防污、防尘及采光、照明等对策措施 256
16.4 安全卫生设施 257
16.4.1 安全卫生机构的设置 257
16.4.2 安全卫生机构人员配置 257
16.4.3 劳动安全与工业卫生主要检测设备 257
16.5 安全卫生评价 257
第十七章 工程效益和风险分析 258
17.1 工程效益分析 258
17.2 经济效益分析 258
17.3 社会效益分析 258
17.4 社会稳定风险分析 258

17.4.1 社会稳定性风险评估概述.....258
17.4.2 社会稳定性风险评估.....259
17.4.3 评估结论.....261
第十八章 工期计划表.....263
18.1 设计工期计划.....263
第十九章 投资控制.....264
19.1 投资概算.....264
19.1.1 编制依据.....264
19.1.2 取费标准.....264
19.1.3 工程投资.....264
第二十章 结论及合理化建议.....267
20.1 结论.....267
20.2 合理化建议.....267
20.2.1 设计合理化建议.....267
20.2.2 运行管理合理化建议.....269

第一章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 建设内容

项目名称：番禺区农村自来水提质增效三年行动计划项目(北部片区)。

项目位置：广州市番禺区

建设单位：广州市番禺水务股份有限公司

工程范围：东乡村、西一村、西二村、员岗村、市头村、陈边村、南草堂村、思贤村、沙亭村、山门村。

工程规模：本项目位于广州市番禺区，涉及 10 个村居约 20554 户，实施农村自来水改造。

本项目方案工程总投资概算为 15758.82 万元，其中工程费 13515.29 万元，工程建设其他费用 1494.05 万元，预备费 749.47 万元。

资金来源：自筹资金

项目批准文件：番禺区农村自来水提质增效三年行动计划项目(北部片区)项目代码：2408-440113-04-01-263179。

1.1.2 树木迁改砍伐、历史文化建筑、房屋保护、大拆大建内容

经过现场实地调研及相关资料核实后，本项目**不涉及树木迁移、古树名木、古遗址、古墓葬、古建筑、近现代重要史迹及代表性建筑、石窟寺及石刻等文物历史建筑、风情街等**。后续施工过程中，对现有的文物、古建筑等不产生影响。

本项目积极落实住房和城乡建设部《关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》相关要求，顺应城市发展规律，尊重人民群众意愿，以内涵集约、绿色低碳发展为路径，以保留利用提升为主，**不涉及房屋拆建**。

1.1.3 环境保护内容

根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）》，工程范围内无饮用水源保护区、生态保护红线以及空气一类区等环境敏感区，对环境影响可控。

1.2 项目背景

按照广州市《市长办公会议纪要》（穗市长会纪〔2017〕48 号）的要求，结合 2018 年广州市政府工作报告“加强农村基础设施建设，抓紧推进自来水供应工程”精神。

2022 年 3 月，省水利厅下发了《广东省水利厅关于下达“十四五”及 2022 年度农村供水“三同五化”任务指标的通知》（以下简称《通知》），要求广州市全面推进实施农村集中供水“三同五化”改造提升工作，至“十四五”末，确保全市农村自来水普及率稳定在 100%，农村生活饮用水水质合格率稳定在 95%以上，水费收缴率稳定在 100%；实现全市农村供水规模化工程覆盖人口总体比例达到 99%以上，农村供水工程标准化建设总体比例达到 100%，全市农村供水工程县城统管覆盖人口总体比例达到 90%以上，全市农村供水工程专业化管理总体比例达到 100%，全市农村供水工程智慧化服务人口总体比例达到 90%以上。

2022 年 4 月，《中共广东省委广东省人民政府关于做好 2022 年全面推进乡村振兴重点工作的实施意见》明确要求，“加快推进农村供水“三同五化”提质增效改革，农村人口自来水普及率稳定在 99％以上，农村生活饮用水水质合格率稳定在 90％以上。”

2022 年 5 月，广东省人民政府印发《广东省贯彻落实国务院<扎实稳住经济的一揽子政策措施>实施方案》，要求推进农村供水“三同五化”提质改造工程。

2022 年 8 月，省水利厅等十部门联合印发了《广东省农村供水“三同五化”改造提升工作方案》，进一步明确了任务目标，并要求按年度分解任务，组织编制各区及市级农村供水“三同五化”工作实施方案，于 2022 年 12 月底前一并报送省备案。

2023 年 1 月，市政府常务会议审议通过《广州市推动供水补短板强弱项三年行动计划（2023—2025 年）》，进一步明确了行动目标。

同年 2023 年 1 月，依据广州市相关规定。番禺区制定《番禺区农村供水改造方案》结合番禺区水环境治理三年攻坚行动，明确了番禺区农村自来水提质增效工程项目进度计划及资金计划。

1.3 项目建设必要性及可行性分析

1.3.1 项目建设的必要性

根据《广州市推动供水补短板强弱项三年行动计划（2023-2025 年）》，提出聚焦供水服务、建设、管理三大任务，奋力实现“供水设施彰显安全保障新能力、优质饮水建立系统管控新标准、城乡供水实现三同五化新目标、漏损控制迈上节水降碳新台阶、供水管理取得机制创新新突破、数字供水打造智慧一体新平台、供水服务获得贴心便捷新体验、获得用水树立宜商利商新标杆”八大目标。

根据《番禺区全面完成农村自来水提质增效三年行动计划工作方案》，结合番禺区农村供水管理，全力推进“621”水务高质量发展实施路径，结合“百千万工程”推动番禺区城乡协调发展的相关要求，拟全面完成番禺区农村自来水提质增效三年行动工作，以全面实现供水服务到终端，进一步保障人民群众生活饮用水安全，完善农村消防基础设施，提升人民群众获得用水幸福感和安全感。

本项目为番禺区农村自来水提质增效三年行动计划项目(北部片区)，项目的实施贯彻落实了相关政策文件要求，有效改善居民生活用水质量，因此项目的建设是必要的。

1.3.2 响应上层供水规划的需要

根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，规划开展对农村生活水系统改造工程，改造完成后由供水企业接管运行，并负责日常维护和清洗消毒，远期实现全区抄表到户，高效、专业化管理。

本项目对括员岗村、市头村、陈边村、南草堂村、沙亭村、山门村、思贤村、东乡村、西一村、西二村。实施农村自来水提质增效，涉及住户约 20554 户。决供水管道老化严重等问题，并将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。本工程的实施之后可以保障到小区供水水量、水压等，提高供水保障率，切实保证用户生活、生产用水的需求。

从这个意义上讲，本工程的实施是响应了上层供水规划的需要，是必要的。

1.3.3 满足区域用水需要

本项目范围内现状供水系统存在管道漏损老化严重，管材不符合现行供水标准，大部分生活供水管网为 90 年代建造的铸铁管或镀锌管，且后由于水压不足以及漏损问题，村内大部分都存在自建，改建供水管道，敷设凌乱，标准不同意，且管道堵塞严重，严重影响供水水质，难以管理。

本项目对员岗村、市头村、陈边村、南草堂村、沙亭村、山门村、思贤村、东乡村、西一村、西二村等村落进行改造，项目的实施将有如下优点：

①水质水压将得到明显改善，杜绝了二次污染，确保了水质的安全，让小区居民用水更加安全，也更加放心；

②节能减排、节水将会得到明显体现，减少了自来水输送过程中的损耗，节能节电，减少用户电费，减少开支；

综上，项目的建设能改善农村供水生活条件、环境设施，提高住户的生活水平，是十分必要的。

1.3.4 实现智慧化管理

通过对生活给水管道的更新改造及远程智能水表的更换，实现专职专管，抄表到户，充分发挥专职人员管理力量，提升管理反应效率。

综上，番禺区现状农村现状存在的供水问题形势严峻，改造提升迫在眉睫。

1.3.5 项目建设的可行性

（1）政策受支持、资金有保障

2024 年 4 月，番禺水务局印发了《番禺区全面完成农村自来水提质增效三年

行动计划工作方案》，进一步明确了全区任务目标，并要求按年度分解任务，按批次按顺序做好 31 条村农村水资源改造工作。

（2）群众拥护、需求强烈

农村自来水提质增效项目，保障了农村居民饮水安全，关系到广大农村居民的切身利益，是广大农村居民的强烈愿望，是保障广大农村居民生命健康的根本需要，对维护农村社会安定，提高农村、镇街的人口综合素质具有无法替代的作用。项目的对农村供水系统改造后，可从根本上解决农村供水安全问题，维护群众基本权益，提高生活质量，全面改善农村基础生活设施，满足群众强烈的用水需求。

（3）技术保障、经济可行。

2011 年至 2015 年，广州市开展了全市农村自来水改造。结合历次农村供水改造的经验总结，协同区级专项规划，执行《广州市农村供水改造工作指引》中关于农村供水改造设计及实施的指引及设计标准，切实保障农村供水改造工程的标准统一、技术先进，为后续运营管理奠定基础。

同时本工程为做好投资控制，制定适合农村的实施方式，尽量减少沟槽开挖宽度及管道埋深，减少土方和路面恢复的工程量，从源头技术方案来控制投资，结合国家最新的收费标准进行取费，做到技术有保障，经济合理化。

综上，本工程的建设是合理可行的。

1.4 项目实施要求及目标

（1）项目建设目标

对广州市番禺区员岗村、市头村、陈边村、南草堂村、沙亭村、山门村、思贤村、东乡村、西一村、西二村实施农村自来水提质增效，涉及住户约 20554 户。

（2）项目实施效果

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。

1.5 项目设计思路

根据本工程特点以及要求，制定本项目总体思路。本项目总体思路包括项目背景、现状资料调查与存在问题分析、设计工作目标、工作原则、工作内容以及设计服务评价等内容。

本工程总体思路可分为如下三个阶段：

（一）现状资料调查、提出问题阶段

投标人首先充分了解城市总体规划、相关给水、排水及水环境规划等项目背景，结合《番禺区全面完成农村自来水提质增效三年行动计划工作方案》、《广州市农村供水改造技术指引》等文件要求以及给水系统规划等相关政策文件，对项目总体建设背景有充分认识。然后在全面掌握系统饮用水源分布现状基础上，对整个大系统内管网、泵站、给水厂现状进行分析和评估，结合现场收集的资料，提出系统现状存在的问题。通过对招标文件研读，准确、透彻理解项目的设计内容、设计目标、编制原则、重点及难点。

（二）提出设计方案、解决问题阶段

在项目理解和现状资料调查、分析评估的基础上，结合现场调研收集的资料，针对现状水源水质、供水管线走向、加压站、给水厂运行位置或水源接驳点，提出针对性工程设计方案，并进行充分论证、比选，明确设计方案的内容，结合现场条件、工程投资提出经济合理的设计方案。

这一阶段包括以下几个方面：制定工作原则；确定工作目标；细化工作内容。

1）制定工作原则

根据本项目特点，制定以规划为指导；以现状为基础；符合工程实际；鼓励工程创新；科学、合理、经济、可行；全面完善的保证措施的原则，以该原则指导设计工作的开展。

2）确定工作目标

根据项目设计的要求，工作目标分为设计目标、工期目标以及成本控制目标等，以此目标对设计过程进行控制。

3）细化工作内容

细化设计的内容包括设计方案、设计图纸等。通过质量保证措施、进度保证措施以及服务承诺等保证措施，确保设计工作高质量完成。

另外，在设计的工作过程中，通过工作过程的反馈，对设计原则及时进行修正，并且通过工作目标进行评估，对目标进行反馈调整。

（三）方案评价、评价总结阶段

对建设目标进行评价，对本工程工作内容的环境效益、经济效益、社会效益展开评价，并且对目标实现情况与原则贯彻情况进行评价。

1.6 编制依据

1.6.1 国家有关法律、法规及相关文件

（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）《中华人民共和国防洪法》（2017 年修订）

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018）

（5）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011）

（6）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12）

（7）《建设项目环境保护管理条例》（2017）

（8）《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）

（9）《城市供水条例》（1994 年，国务院 158 号令）

（10）《生活饮用水卫生监督管理办法》（1996 年，建设部、卫生部 53 号令）

（11）《广东省城市供水管理规定》（1998 年修改）

（12）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号)

（13）《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）

（14）《水功能区管理办法》（水利部，2003.5）

（15）《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）

（16）《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）

（17）《广州市水资源开发利用管理规定》（穗府(1993)53 号）

（18）《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）

（19）《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，2007.11）

（20）《广州市城市供水管理办法》（穗府(1996)129 号）

（21）其他相关文件

1.6.2 主要设计规范及标准

（1）《水资源评价导则》（SL/T238-1999）

（2）《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）

（3）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

（4）《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）

（5）《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020-1993）

（6）《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）

（7）《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

（8）《城市供水水质标准》（CJ/T206-2005）

（9）《城市综合用水量标准》（SL367-2006）

（10）《水资源供需预测分析技术规范》（SL429-2008）

（11）《广东省用水定额（试行）》（2007.1）

（12）《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）

（13）《给水排水工程埋地铸铁管管道结构设计规程》（CECS142:2002）

（15）《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》（CECS141:2002）

（16）《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

（17）《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）

（18）《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）

（19）《村镇供水工程技术规范》（SL 310-2019 现行）

（20）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

（21）《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）

（22）《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）

（23）《泵站设计标准》（GB/T50265-2022)

（24）《二次供水工程技术规程》CJJ140-2010

（25）其他有关市政、水利、给排水、结构等工程设计的最新技术标准和规范

1.6.3 其他相关依据

（1）《广东省水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）

（2）《广东省水资源公报》（2005~2010 年）

（3）《广州市水资源综合规划》

（4）《广州市水资源公报》（2005 年~2010 年）

（5）《广州市城市供水水源规划》

（6）《广州市供水总体规划（2007-2020）》

（7）《广州市农村供水改造工作指引》送审稿

（8）广州市推动供水补短板强弱项三年行动计划（2023~2023 年）

（9）番禺区全面完成农村自来水提质增效三年行动计划工作方案

（11）其他相关资料

1.7 编制原则

（1）合理性原则：设计供水管道的走向和位置符合片区总体规划的要求，便于施工与管理。管网的布置同水厂供水方式以及各村落自然条件相结合，力求供水系统整体的合理性。管道总体布局充分利用地形，考虑管线沿线房屋保护措施，充分考虑其可实施性和可操作性。

（2）经济性原则：在保证安全可靠的前提下，进行管道优化，力求最为经济。科学、合理的制定工程规模、管网管径及管材等，避免盲目追求规模大、技术设备最先进等；供水管道尽量做到线路短，起伏小，尽量防止不利水流段出现，土石方工程量少，以减少基建造价和改善水流流态，降低供水能耗。

（3）发展性原则：给水管道能够适应将来各村的发展和给水工程规模扩大的要求。

（4）尽量减少对居民生活、交通的影响的原则；管线在道路下的平面位置和标高，符合城市管线综合设计的要求，给水管线和建筑物、铁路及其它管道的水平净距，应符合规定。

（5）保护环境的原则。

（6）确定合理的输水管道埋深，管道覆土厚度控制 1~2m 左右。

（7）为防止土壤对管道及其接口的电化腐蚀，管道应避免与各种障碍物和不利地段的交叉。

第二章 项目区域概况

2.1 广州市概况

2.1.1 地理位置

广州市位于中国东南沿海的广东省中部，濒临南海，地处珠江三角洲北缘。地处北纬 22°30’～24°19’和东经 112°33’～114°15’。市区中心位于北纬 23°08’，东经 113°17’，北回归线从市区北部穿过。西、北、东江在此汇流成珠江，并穿越市区南下入海。地势从东北向西南倾斜，东北部是山区，中部为丘陵、台地，南部为珠江三角洲冲积平原。市中心区北面有绿色屏障白云山，中部有珠江自西向东穿过，南部面向狮子洋，东南面、西南面分别与深圳、香港及珠海、澳门毗邻，北接清远、韶关，东与东莞、惠州接壤，西与佛山、中山相邻。广州市是是海上丝绸之路的起点之一，中国的“南大门”，是广佛都市圈、粤港澳都市圈、珠三角都市圈的核心城市。

2.1.2 行政分区

2005 年 4 月，经国务院批准，广州市行政区划作出重大调整：撤销东山区，将其行政区域划归越秀区管辖；撤销芳村区，将其行政区域划归荔湾区管辖；设立南沙区和萝岗区。调整后的行政区划，广州市辖越秀区、海珠区、荔湾区、天河区、白云区、黄埔区、花都区、番禺区、南沙区、萝岗区 10 个区和从化市、增城区 2 个县级市。

2012 年 9 月，番禺区的东涌镇、大岗镇、榄核镇划归南沙区管辖。调整后的行政区划，广州市辖越秀区、海珠区、荔湾区、天河区、白云区、黄埔区、花都区、番禺区、南沙区、萝岗区 10 个区和从化市、增城区 2 个县级市。

2014 年 2 月 12 日，经国务院批准，广州市撤销黄埔区、萝岗区，设立新的黄埔区，以原黄埔区、萝岗区的行政区域为新的黄埔区的行政区域；撤销县级从化市，设立从化区，以原从化市的行政区域为从化区的行政区域；撤销县级增城区，设立增城区，以原增城区的行政区域为增城区的行政区域。

广州管辖的城市总面积 7434.4 平方公里，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。

图 2.1-1 广州市行政区划图

2.2 番禺区概况

2.2.1 地理位置

番禺区位于广州市中南部，地处珠江三角洲和港珠澳大湾区几何中心。地理位置介于北纬 22°26'~23°05'和东经 113°14'~113°42'之间。番禺区东临狮子洋，与东莞市隔江相望；西及西南以陈村水道和洪奇沥为界，与佛山市南海区、顺德区及中山市相邻；北隔沥滘水道，与广州市海珠区相接；南及东南与广州南沙开发区相邻。番禺区地理位置优越，已成为沟通珠江三角洲东西两岸和连接广州、深圳、珠海等大中城市的重要交通枢纽，是广州城市空间“南拓”的主要区域，规划发展成为 21 世纪广州中心城区、科教资讯中心和航运中心。全区已有完善的道路交通体系，形成了由高速公路、快速路、主干道一级、主干道二级组成的四个层次的主骨架路网体系。京珠高速公路、珠三环、珠二环、东二环、新光快速路、南部快速干线等高、快速路均经过番禺境内，使番禺到珠江三角洲任何地方都控制在 1.5 小时的车程以内。规划的铁路和地铁（轻轨）将沟通广州中心城区与南沙直接联系。同时，番禺区还紧邻珠江和狮子洋航道，往南直通大海，具有十分便利的水运条件。

图 2.2-1 番禺区的区位示意图

2.2.2 行政分区及人口

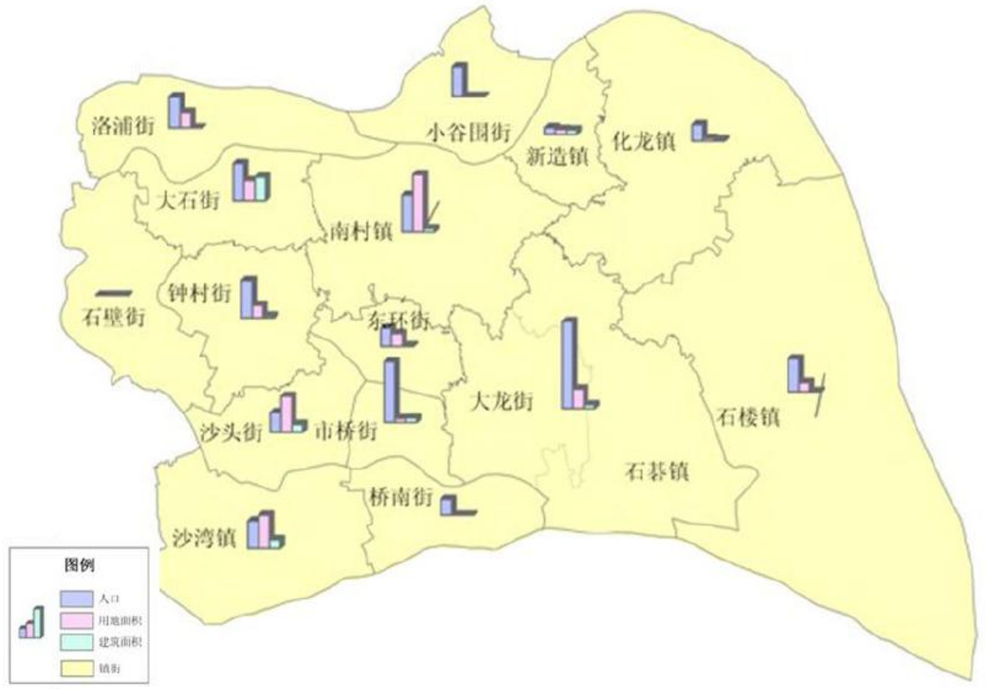


图 2.2-2 番禺区行政分区与人口分布图

现番禺区辖 11 个街道办事处和 5 个镇，包括有市桥街、沙头街、东环街、桥南街、小谷围街、大石街、洛浦街、石壁街、钟村街、大龙街、沙湾街，以及南村镇、新造镇、化龙镇、石楼镇、石碁镇，总面积 529.94km² 。截至 2020 年末，依据全国人口第七次普查数据，番禺区常住人口为 265.84 万人，非户籍人口为 163.47 万人，人口总量居全广州市第二，仅次于白云区。

2.2.3 地形地貌

番禺全境位于珠江三角洲中部河网地带，境内地势平坦，地势由北、西北向东南倾斜，北部主要是 50 米以下的低丘，南部是连片的三角洲平原。现境域构成的比例，低丘约占 10%，河滩水域约占 35%，冲积平原约占 55%。区内地貌大体可分为市桥台地和平原残丘。全境约略为“一山三水六平原”。

番禺区西部地区大部分城市建设用地已开发建设，东部地区城市开发建设量较小，还保留有大量的农地。

（1）市桥台地

市桥至莲花山公路以北为市桥台地，包括大石、石壁、钟村、南村、新造、化龙的大部分，还有大龙、石巷、石楼、沙湾及桥南的一部分。台地的地质岩层，大都是下古生代变质岩及侏罗系砂岩、页岩构成。台地久经侵蚀、风化壳厚，以低丘岗地为主，方圆数十里，蜿蜒起伏，乍断犹连。较高的有大夫山（海拔 226.6 米）、滴水岩（海拔 198.2 米）、莲花山（海拔 105 米）。山包多呈平圆，坡地大都平缓。

图 2.2-3 莲花山

（2）南部三角洲冲积平原

冲积平原地貌单位主要分布在低丘台地周边地带以及临江地带，地势较低，地形较平坦，地面标高大部分在 4.0~9.0 米（广州高程系）之间。场地毗邻珠江，区内地表水系发育，有珠江干、支流等数条，地表存在十余条小河涌，与珠江相连通。场区建构筑物较多，区内主要为商住区、工业园区、村庄、农田、工厂、水塘、空置地等。市桥至莲花山一线以南，包括石碁、石楼的大部分为三角洲平原。地面平坦，由北、西北向东南降低。平原水网密布、连片的耕地，间有丘陵残山点缀，原为古海湾的岛屿，经过三角洲的沉积，留下平原残丘。

表 2.2-2 番禺区平原地貌

2.2.4 土壤条件

禺区地处广东省中南部，位于穗港澳的中心地理位置，在北纬 22°26′至 23°05′之间，其土壤类型大多为酸性赤红壤。赤红壤是一种南亚热带的地带性土壤，其剖面发育完整，表土层呈灰棕色，厚度不一，约为 10~25 厘米之间：淀积层厚度约在 40~100 厘米左右，多呈棕红色，开垦后表土层逐渐形成淡褐色的输送耕作层，淀积层一般因机械淋溶而粘粒含量相对较高，质地也比较紧实。

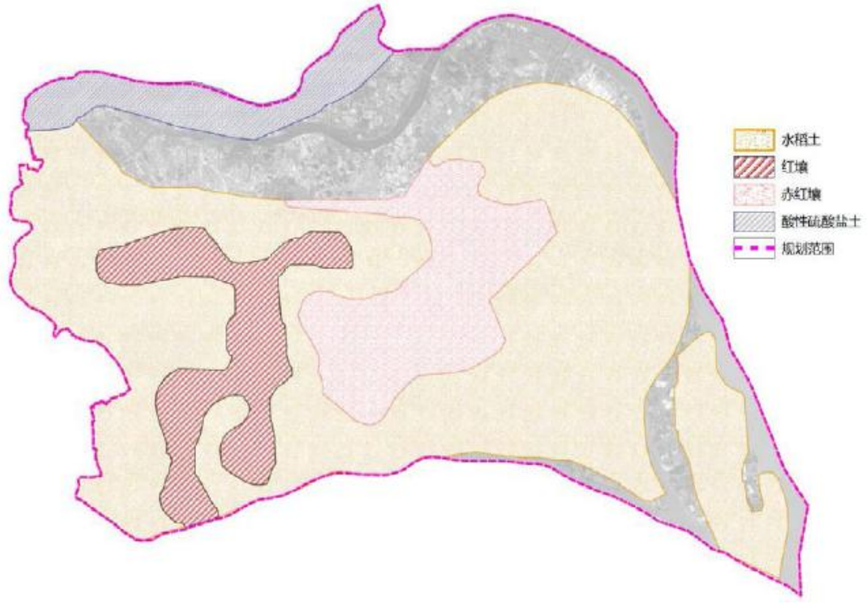


图 2.2-4 番禺区土壤类型分布图

番禺位于亚热带地区，同时也作为东南沿海的湿润地区，土壤及母质因遭受强

烈的淋溶过程，导致土壤中矿物元素大量流失，使土壤呈现酸性。土壤中 Ca、Mg、K 等碱基离子大量淋失，同时 NH4+过量沉积，已有研究表明，广州市土壤水与酸性降雨的化学结构基本相似，使得广州土壤酸化较为严重。同时亦受南亚热带高温多雨的气候影响，番禺成土母岩受到强烈风化，盐基物质强烈淋溶，铁铝氧化物相对积累，黏粒及次生物质不断形成，其主要的黏土矿物有高岭石、伊利石和蒙脱石。

番禺区的地势由北、西北向东南倾斜，北部主要是 50 米以下的台地，南部是连片的三角洲平原，中心组团正处在这两种地貌的交界地带，台地主要分布在市莲公路以北。市桥台地久经侵蚀，风化壳厚，地形略有起伏，但相对高度不大，坡度平缓，且地基土承载力较大，是优良的城镇建设用地。建国后近村缓坡多开发耕作，80 年代以后，随着番禺的发展，大石至市桥、市桥至莲花山、市桥至南村、新造公路沿线的不少低山，经人工推平，已作建设用地。市莲公路以南（包括石基南部和桥南东部）为三角洲平原，其地势低平，有连片的耕地，并有残丘点缀其间。区内水网密布，土壤肥沃，是良好的农耕地。

2.2.5 气候条件

番禺区位于珠江入海口附近，地处亚热带南缘，季风明显。夏季多为东南风，冬季以北风为主，春秋两季则以北风居多，其次是东南风或南风。由于海洋气候的影响，番禺区气候温暖、雨量丰沛集中，呈现“三冬无雪”和“夏不酷暑”的气候特征。

（1）气温

番禺区多年平均气温 22.1℃，最高气温 38.4℃（2016 年 7 月），最低气温-0.4℃（1967 年 1 月）。

（2）日照

番禺区多年日照时数在 1472 小时左右，无霜期 357 天。根据月份变化，7 月份日照时间最长，最高达 236.3 小时。其次是 8 月份，为 222 小时。2~3 月份最短，每月日照仅 100 小时左右。整个 5~12 月，平均月日照时间在 150 小时以上。

（3）降雨量

1）降雨量时间分布规律

①年降雨量分布规律

根据番禺区气象局提供的降水资料（1960~2007 年）统计，区域内多年平均降雨量为 1630.1 毫米，最大年降雨量 2652.5 毫米（1965 年），最小年降雨量 1030 毫米（1963 年），实测最大 24 小时雨量为 374.8 毫米（1965 年 9 月 29 日）。

番禺区降雨量年际变化大，统计番禺区气象局 1960-2007 年降雨资料，其年际变化如上图，年降雨量呈增加的趋势。最大年降雨量是最小年降雨量的 2.6 倍，年际变化大。

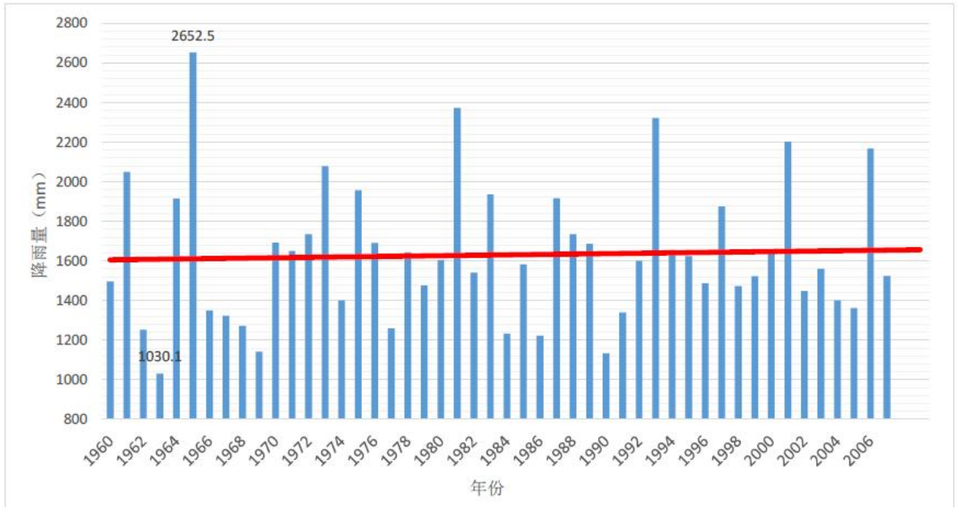


图 2.2-5 番禺区年降雨量分布图

②月降雨量分布规律

规划区属于珠江三角洲，珠江三角洲是多雨地区，根据番禺区 1960~2007 年 48 年月降雨数据，番禺区 4~9 月降雨丰沛，其中，前期 4~6 月水汽与南下冷空气相遇，常出现强降雨；后期 7~9 月太平洋及南海的热气旋带来大量水汽，常有强风暴雨发生；10 月至次年 3 月降水较少，多为旱季。

番禺区降雨在时间上呈现年内分布不均匀的特点，其中 4~9 月降雨占全年总雨量的 85.80%，10 月至次年 3 月降雨量较少，占全年总雨量的 14.2%。

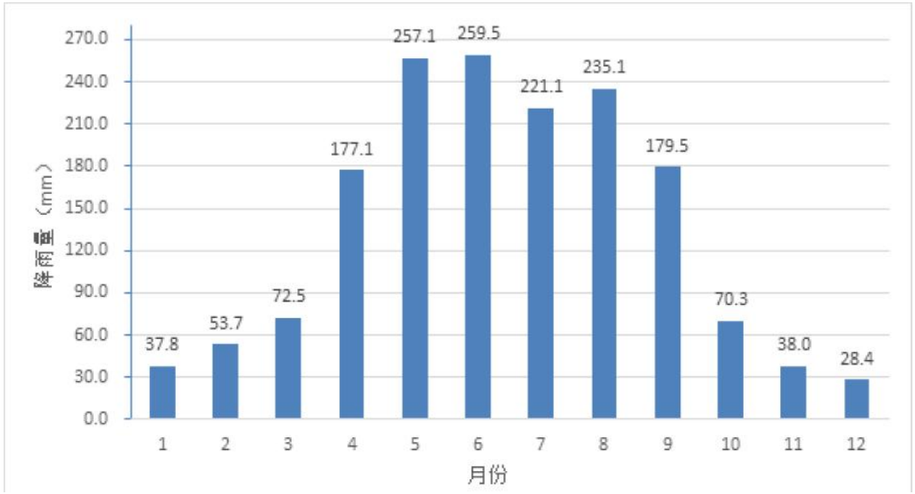


图 2.2-6 番禺区月降雨量分布图

2）降雨量空间分布规律

番禺区降雨在空间上呈现年内分布不均匀的特点，其中 2018 年年降雨量基本介于 1400~2300 毫米之间，空间分布上呈现自西向东增大的趋势，高值区集中在石壁附近。番禺区 24 小时点雨量大概为 140 毫米，降雨量相对较大。

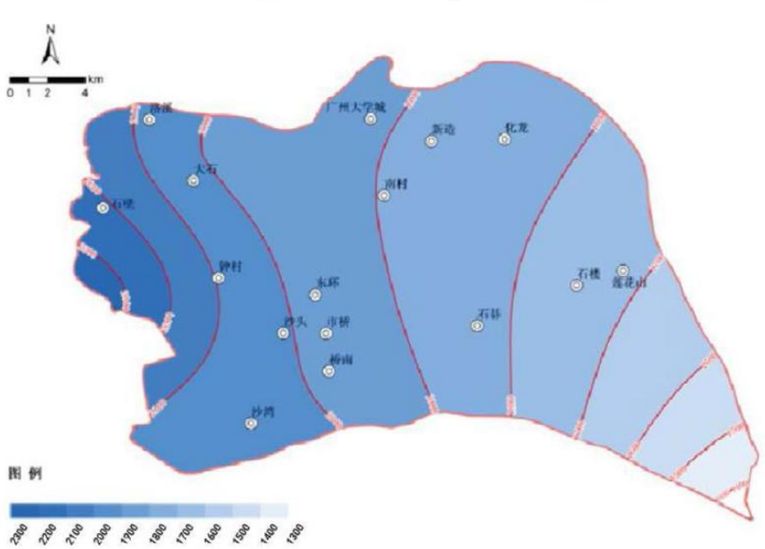


图 2.2-7 2018 年番禺区降雨量等值线图

图 2.2-8 番禺区 24 小时点雨量均值等值线图

2.2.6 地震划分

番禺区位于华南地震区东南沿海地震区东南沿海地震亚区的广州-阳江地震带内，为频率较低的中强地震活动区。根据广东省地震烈度区划图，番禺区地震烈度为 7 度。

2.2.7 地质概况

番禺境内地质的发育演变，可追溯到距今 5 亿年的古生代寒武纪。其北部低丘、台地（称市桥台地）地质发育较早，岩层较老。市桥台地基岩属中生代燕山期形成的花岗岩，上面一层为更新世的红色风化壳。番禺区中心城区内的台地属这一地史。番禺区中心城区内三角洲平原（即沙田、围田区）成陆较晚，第四系地层广泛发育。地质构造以沉积为主，沉积类型有冲积、海积、海陆混合堆积等。三角洲平原下普遍存在腐木层、泥炭层及海相蚬壳层，说明番禺地形在发育过程中经历过地壳下降运动。

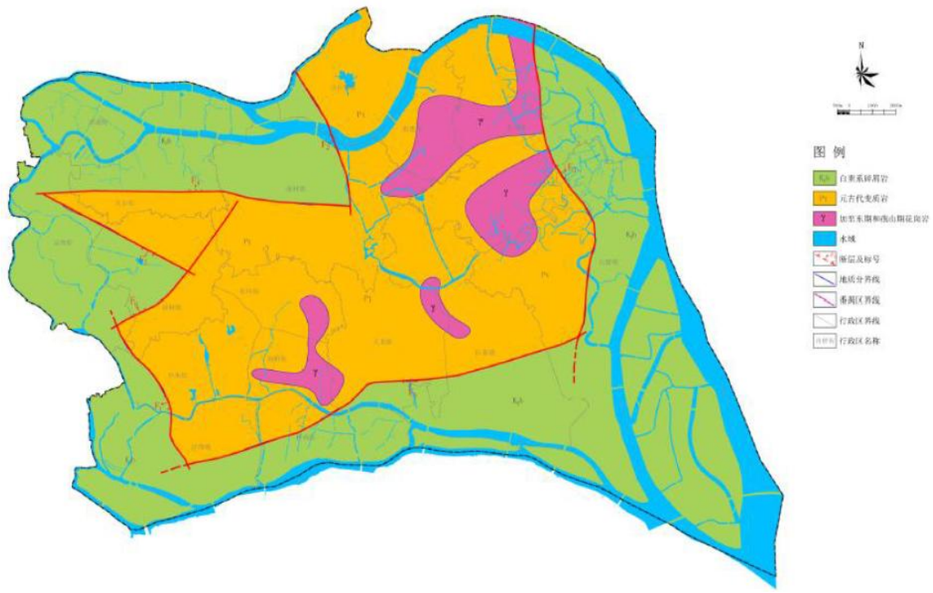


图 2.2-9 番禺区地质构造图

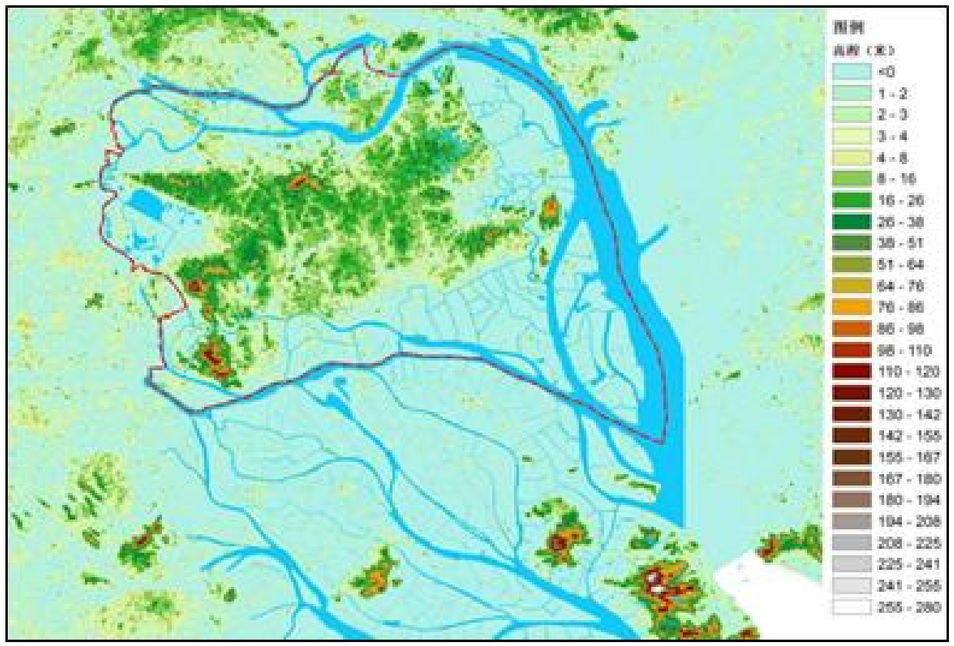


图 2.2-10 现状高程分析图

番禺位于粤中拗褶断束的南部，经历了各期的地壳运动，构成不同展布方向的断裂。穿越番禺区中心城区的断裂带有市桥断裂和沙湾断裂。市桥断裂主要分布在市桥以北，近东—西向、北东—西南向，有片震旦系、寒武系出露，构成北东走向丘陵台地，沙湾断裂北起花都白坭，东南至蕉门，走向 310°~330°，倾向南西。岩层在沙湾附近为上白垩系砂砾岩、砂岩、泥岩等。经国家地震局鉴定，番禺属地震烈度七度区和地震重点监视区。

2.2.8 社会经济概况

2023 年，番禺坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面学习、全面把握、全面落实党的二十大精神，严格落实“疫情要防住、经济要稳住、发展要安全”的重要要求，高效统筹疫情防控和经济社会发展，沉着应对复杂严峻的国内外形势和多重超预期因素冲击，经济发展顶住压力，彰显番禺韧性。

一、综合

根据广州市地区生产总值统一核算结果，2022 年，番禺区实现地区生产总值 2705.47 亿元，比上年（下同）增长 1.4%。其中：第一产业增加值 39.75 亿元，下降 2.4%；第二产业增加值 1016.19 亿元，增长 5.6%；第三产业增加值 1649.53 亿元，下降 0.8%。三次产业结构由上年的 1.4:36.6:62.0 调整为 1.4:37.6:61.0。

年末户籍人口 116.71 万人，户籍人口出生率 12.3‰，户籍人口死亡率 4.9‰，自然增长率为 7.5‰。登记在册来穗人员 178.84 万人，其中居住满半年以上来穗人员 138.26 万人。

全年一般公共预算收入 104.26 亿元，增长 0.7%；一般公共预算支出 167.56 亿元，下降 14.2%。税收总额（不含海关代征）338.28 亿元，下降 14.8%。

年末全区工商注册登记个体、私营企业共 33.98 万户，增长 7.9%；注册资金 6002.37 亿元，增长 15.1%。全社会用电量 140.04 亿千瓦时，增长 0.7％。第一产业用电 1.10 亿千瓦时，增长 8.5%；第二产业用电 43.02 亿千瓦时，下降 3.3%；第三产业用电 57.87 亿千瓦时，增长 2.7%。工业用电 45.15 亿千瓦时，下降 2.8%；城乡居民生活用电 38.05 亿千瓦时，增长 2.4%。

二、农业

全年农业总产值 70.11 亿元，增长 0.1%。其中：种植业产值 21.82 亿元，下降 0.7%；渔业产值 40.32 亿元，下降 2.3%；畜牧业产值 1.22 亿元，下降 11.6%；农林牧渔服务业产值 6.70 亿元，增长 41.1%。

三、工业和建筑业

全年工业总产值 3005.86 亿元，增长 8.2%；工业增加值 887.26 亿元，增长 7.5%。规模以上工业总产值 2629.22 亿元，增长 8.2%；其中：股份企业工业总产值 1807.10 亿元，增长 17.2%；“三资”企业工业总产值 799.29 亿元，下降 11.8%。

规模以上工业中，汽车制造业、通用设备制造业、电气机械制造业、通信设备制造业、金属制品制造业五大行业完成工业总产值 1998.20 亿元，增长 14.5%，占规模以上工业总产值的 76.0%。其中：汽车制造业产值 1019.15 亿元，增长 37.3%。

规模以上民营工业企业实现产值 926.67 亿元，增长 2.9%，占全区规模以上工业总产值的 35.2%。

规模以上工业企业实现利税总额 152.26 亿元，下降 4.7%，其中利润总额 90.79 亿元，下降 5.4%。

资质以上建筑业企业（不含劳务分包，下同）完成建筑业总产值 561.12 亿元，增长 2.3%；其中：建筑工程产值 509.03 亿元，增长 1.7%；安装工程产值 43.60 亿元，增长 7.7%。

四、固定资产投资

全年固定资产投资下降 15.2%。其中：工业投资增长 22%，民间投资下降 10.7%。按产业分：第一产业下降 71.8%，第二产业增长 24.1%，第三产业下降 19.2%。按投资性质分，新建和扩建投资下降 37.3%，改建和技术改造投资增长 18%，房地产开发投资增长 6.5%，其他投资下降 37.5%。

五、国内贸易

全年社会消费品零售总额 1263.98 亿元，下降 0.6%。其中：批发和零售业 1035.05 亿元，下降 0.3%；住宿和餐饮业 228.93 亿元，下降 1.9%。限额以上批发和零售业通过公共网络实现零售额 58.20 亿元，增长 81.0%。

在限额以上批发和零售企业中，汽车类零售额下降 0.1%，粮油、食品类零售额增长 10.1%，服装、鞋帽、针纺织品类零售额增长 16.5%，日用品类零售额增长 14.5%，家用电器和音像器材类零售额下降 5.0%。

六、其他服务业

全年规模以上服务业营业收入 992.22 亿元，下降 4.6%；利润总额 144.76 亿元，增长 95.5%。分行业看，居民服务、修理和其他服务业营业收入增长 26.7%，租赁和商务服务业营业收入增长 1.0%，科学研究和技术服务业营业收入下降 4.9%，互联网和相关服务、软件和信息技术服务业营业收入下降 7.3%，文化体育娱乐业营业收入下降 37.9%。

七、对外经济

全区外贸进出口总值 1242.3 亿元，下降 0.5%。其中：出口总值 771.6 亿元，下降 2.3%；进口总值 470.7 亿元，增长 2.7%。新批三资企业项目为 336 个，下降 18.0%；合同利用外资 11.97 亿美元，下降 44.6%，实际利用外资 6.38 亿美元，下降 11.2%。

八、交通和邮政

年末机动车拥有量 28.48 万辆。年末公路通车里程 477.53 公里，其中：高速公路 102.30 公里，一、二、三、四级公路分别为 145.43 公里、93.41 公里、98.45 公里、37.94 公里。年末公路桥梁 145 座，其中：大型及以上桥梁 32 座。

全年货物运输总量 1380 万吨，增长 16.2%，货物运输周转量 16.32 亿吨公里，增长 17.8%；客运量 1.25 亿人次，下降 27.6%，旅客运输周转量 10.99 亿人公里，下降 28.9%。港口货物吞吐量 1486 万吨，增长 16.1%。

全年邮政业务收入 1.84 亿元，增长 0.5%。完成邮政函件业务量 399.2 万件，订销报纸业务量 1035.6 万份，订销杂志业务量 54.5 万份，包件业务量 3903.8 万件，特快专递业务量 787.1 万件。

全区接待旅游总人数 2829.11 万人次，下降 20.1%；旅游总收入 235.25 亿元，下降 30.9%。

九、金融

年末金融机构人民币存款余额 4683.53 亿元，比年初增长 18.0%；金融机构人民币贷款余额 3348.94 亿元，比年初增长 11.3%。

十、人民生活与社会保障

全年城市居民年人均可支配收入 72541 元，增长 3.2%；农村居民年人均可支配收入 48696 元，增长 4.9%。年末城乡居民储蓄余额 2727.29 亿元，比年初增长 17.4%。

年末全区参加城镇职工养老保险人数为 87.25 万人，下降 1.33%；参加失业保险 79.87 万人，下降 4.5%；参加工伤保险 87.63 万人，下降 4.7%；参加城镇职工医疗保险人数 100.02 万人，增长 2.3%。城镇登记失业人员总数为 2.04 万人，再就业人数 1.20 万人，城镇登记失业人员就业率为 58.8%。参加城乡居民社会养老保险人数为 16.16 万人，下降 2.0%；参加城乡居民医疗保险人数为 51.51 万人，下降 2.3%。2022 年度城乡居民医保筹资标准：学生个人缴费标准为每人 363 元，财政补助标准为每人 842 元；其他参保人员个人缴费标准为每人 483 元，财政补助标准为每人 722 元。全区每万名城镇企业职工离退休人员月人均养老金 3386 元，比上年提高 54 元；8.07 万人享受城乡居民社会养老保险待遇。

十一、教育和科学技术

年末全区幼儿园 362 所，在园幼儿 10.14 万人。普通小学 142 所，在校学生 17.19 万人，毕业生 2.31 万人。普通中学 79 所，在校学生 8.28 万人，毕业生 2.49 万人。各类中等职业教育学校 3 所，在校学生 1.14 万人。全区有广州市义务教育标准化学校 209 所，其中：公办学校 169 所，民办学校 40 所。全区报名普通高考人数 1.26 万人，普通高考录取人数 1.17 万人，录取率为 93.34%。

全区高新技术企业 1818 家，企业技术研发机构达 511 家，其中省级 117 家，市级 304 家，区级 90 家。专利授权量 21403 个，下降 24.6%；其中发明专利授权量 2914 个，增长 12.5%。

十二、文化、卫生和体育

年末已建成行政村（居）文化室（综合性文化服务中心）275 个，文化馆总分馆 24 间（其中总馆 1 间、直属分馆 1 间、镇街分馆 16 间、其他合作分馆 6 间），博物馆 6 间（其中公办 3 间、民办 3 间）；公共图书馆总分馆 47 间（其中总馆 1 间、直属分馆 1 间、镇街分馆 18 间、其他合作分馆 27 间），藏书 210 万册。全区共有 21 个镇街级以上文化广场，总面积 33.27 万平方米；镇街文化站有 16 个，其中省特级文化站 15 个，省一级文化站 1 个。全区有 5 个国家级重点文物保护单位，7 个省级文物保护单位，67 个市级文物保护单位，30 个区级文物保护单位。

年末全区各类卫生医疗机构 837 个，医疗病床 6550 张，卫生人员 17389 人，其中：执业医师（含助理）5770 人，注册护士 6636 人。

全年举办番禺区羽毛球、乒乓球、击剑、足球、健康行等区级群众体育赛事 20 项次，参加人数接近 1 万人次。番禺籍运动员参加国际比赛获银牌 2 块；省比赛获金牌 61 块；市比赛获金牌 22 块，银牌 27 块、铜牌 21 块。

十三、环境保护

年末全区有环境监测站 1 个，环境监测人员 47 人。完成省级碧道建设任务 70 公里，完成新建污水主管网 59 公里，全区城镇生活污水处理率达到 97.1%，提高 0.41 个百分点。

全年汽车尾气达标率 96.8%，区域环境噪声平均值为 54.6dB(A)，下降 0.4%；空气质量优良天数有 298 天，空气质量优良率达 81.6%，PM^2.5 年均值为 21 微克每立方米，下降 12.5%。

全年共限改、制止各类违章违法案件 9.98 万宗；实施行政处罚 9053 宗，其中：处罚市容环卫类案件 8146 宗，建设工地管理类案件 318 宗，建筑废弃物排放运输管理类案件 269 宗，其他案件 320 宗；清拆违法建设面积 209.25 万平方米。

2.3 南村镇概况

南村镇位于番禺区北部，总面积 47 平方公里，下辖 16 个行政村，12 个社区，户籍人口约 12 万人，实有常住人口超 45 万人。南村镇是全国文明镇、中国岭南文

化艺术之乡，是一片政通人和、充满活力的发展热土，也是一座历史悠久的岭南古邑，悠悠古韵与时代精神，高速发展与文明新风，在这里谱成一曲悠扬的协奏曲。

历史悠久人文荟萃

南村镇古称南山，因村南有山，故名，最早历史记载可以追溯到东汉时期。千年以来，南村镇孕育了员岗飘色、广东音乐《禅院钟声》、龙船头制作、梅山纸通公仔等源远流长的非遗文化，演变出板桥波罗诞、官堂康公出会、南山古庙北帝巡游（九乡会）、樟边十乡会、市头龙船景、醒狮等独具特色的岭南民俗，涌现出晋建国大将军陈玄德、宋代开凿鹿步滘的邬大昕、“海云诗书派”领军人物天然和尚、“南明五忠”之首黎遂球、“岭南画坛三杰”高剑父、高奇峰等各有千秋的历史名人。全国重点文物保护单位、国家 4A 级旅游景区、“广东四大名园”之一的余荫山房坐落于此，旅游美食资源丰富。

区位优势得天独厚

南村镇地处“华南板块”核心区域，大部分区域已纳入广州市中心城区规划，拥有 14 公里长的珠江后航道河岸线、番禺大道、兴南大道、兴业大道，金山大道、南大干线等交通要道贯穿其中，地铁 7 号线、18 号线贯穿镇域并交汇于南村万博站，邻近华南地区最大高铁客运站的广州南站，1 小时内可畅通粤港澳大湾区各大城市，半天内可通过密集的高铁网络连接国内大部分城市，构成纵横交错、四通八达的便捷路网。随着番禺区“万博长隆一广州南站”连片发展规划部署落实，南村镇已成为大湾区通达路网上一颗熠熠生辉的枢纽明珠。

经济体量稳步增长

作为番禺区经济重镇，南村镇 2023 年实现地区生产总值（GDP）417.79 亿元，排名全区第一。南村镇产业要素齐全、产业链条完备、产业优势明显，全镇“四上”企业已超 700 家，市场主体数量超 5.7 万家。拥有番禺工业经济总部园区、万博商务区两个区级重大产业平台，拥有服装、建筑、直播、软件信息服务业等四大百亿产业集群。创新驱动高质量发展势头强劲，全镇拥有高新技术企业 220 多家，省级专精特新企业超 70 家，国家级“小巨人”企业 3 家。根据研究机构赛迪顾问发布的“2023 镇域经济 500 强”榜单，南村镇位列第 43 位，是广州排名最靠前的建制镇。

产业集聚蓬勃发展

南村镇拥有万博商务区、番禺工业经济总部园区、国际双创城等一批重点产业平台。作为粤港澳大湾区文商旅融合发展典范区域，长隆万博商务区已完成扩区，产业蓬勃发展，获评为“2023 年广州软件名园”，成为目前全市唯一获此称号园区。作为商务区的核心区域，万博商圈产业集聚效应愈发明显，现有商事主体超过 12000 家，并成功打造 3 座百亿营收写字楼、5 座十亿营收写字楼，2 栋写字楼获评 2023 年广州市甲级、甲级（预）商务写字楼。此外，万博商圈获评第三批广东省级示范特色步行街（商圈），成为番禺首个获此称号的商圈，万惠二路（四海城段）获批全市首条限时步行街。

配套设施日益完善

南村镇教育资源丰富，现有 2 所高校职院、28 所中小学、46 所幼儿园，逐步形成学前教育、义务教育、高中教育、高等教育优质均衡协调发展的现代化大教育格局。其中，全国唯一一个全部“新工科”学院校区——华南理工大学广州国际校区一期已于 2019 年建成使用，为粤港澳大湾区不断培养新工科领军人才；教育部现代学徒制试点单位——广州科技贸易职业学院推行产教融合，为区域发展培养技能人才达六万多人。拥有香江实验学校，广州南方学院番禺附属中学、小学，华南碧桂园学校、南雅学校、锦绣香江学校、中心小学、雅居乐小学、红郡小学及南华小学等优质学校；在校中小学生约 30000 人，在园幼儿约 13000 人，中小幼师资队伍约 4800 人。医疗配套设施完善，拥有三甲医院广东省妇幼保健院（番禺院区）、二甲医院番禺区第六人民医院，番禺区南村镇社区卫生服务中心及坑头、员岗、市头等 3 个社区卫生服务站。番禺区第六人民医院成功创建国家基层胸痛中心，紧密型城市医疗联合体共建工作稳步推进。南村镇近年来全面落实百县千镇万村高质量发展工程，绿美南村生态建设持续改善，新增绿化约 247 亩，全镇 15 个行政村达到“省定美丽宜居村”标准。

2.4 洛浦街概况

洛浦街位于番禺区西北部，为珠三角冲积平原，北与广州市海珠区相接，南隔三枝香水道与大石街相邻，东濒广州大学城，西临佛山顺德。洛浦街辖区总面积25.38平方公里，下辖东乡、西一、西二、西三、洛溪、上漖、厦滘、沙溪、桔树9个行政村和洛溪新城、丽江花园、珠江花园、广州碧桂园、广州奥林匹克花园、洛涛南居、洛湖、锦绣半岛、和悦9个社区。常住人口约28.5万人（2022年数据），其中户籍人口约11.3万人，在册登记来穗人员约17.2万人，实际服务管理人口超过40万人。

洛浦街党工委、办事处团结带领干部群众，攻坚克难，锐意进取，全面建设“智慧洛浦，魅力洛浦、幸福洛浦”，全力促进区域协调发展、加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。2022年完成地区生产总值148亿元，同比增长1.2%；2021年全街税收收入15.29亿元。2022年，全街农村集体经济总收入合计为3.54亿元，增长率为4.1%，经济活力、财政实力进一步提升，民生事业、社会大局持续稳定发展。

教育事业

截至2011年末，洛浦街道有幼儿园21所，在园幼儿4711人，专任教师373人；小学10所，在校学生8059人，专任教师436人；初中4所，在校学生3603人，高中1所，在校学生1824人，普通中学专任教师385人。

文体事业

截至2011年末，洛浦街道有文体中心1个，文化室、图书室15处，藏书6.47万册，文化体育团体有上漖百花乐社、丽江文体协会、广碧文体协会、南浦乒乓球协会、东乡武术协会等5个。截至2011年末，洛浦街道有健身路径12条、门球场2个、篮球场11个、羽毛球馆2个。

医疗卫生

截至2011年末，洛浦街道有一级医疗卫生机构1个，床位20张；9个行政村村民全部参加新型农村合作医疗，参保率达99%。

社会保障

2011年，洛浦街道城镇最低生活保障户数为18户，人数46人，月人均480元，比2010年增加17%；医疗救助20人次，共支助5.33万元；农村最低生活保障户数84户，人数214人，支出213.8万元，比2010年增加25%；国家抚恤、补助各类优抚对象81人；收养农村五保人员18人；社区服务中心1个；全年有52个困难群众接受慈善帮助；参加新型农村养老保险1.14万人。

2.5 化龙镇概况

化龙镇占地55.7平方公里。辖内有13个行政村、2个社区居委，1个驻地部队，1个轿车生产研发基地。2023年本地常住人口3.7万人，外来人口近6万人。辖内有京珠高速、广明高速、新化快速，毗邻南沙港快线，在建道路包括沙鱼洲隧道、新光东隧道，轨道交通包括地铁四号线、七号线、地铁八号线南延线（万胜围—海傍）（规划中）、八号线南延线支线（化龙—黄埔客运港）（规划中）、十七号线（沙湾—广汽基地）（规划中），以及穗莞深城轨和佛莞城轨。

近几年来，广汽乘用车、广汽埃安等重点项目在镇内不断发展壮大，为化龙的经济发展迈上了新台阶。2023年，化龙镇实现地区生产总值（GDP）超220亿元；完成规上工业总产值超1000亿元；限上商业实现销售额超610亿元。全镇经济运行稳中向好，综合竞争实力全面提升。全镇共有“四上”企业124家，以汽车制造、电动工具、包装材料、智能家居、医疗器械、日化、电子等产业为主。

【农业】化龙镇农业以花卉、四大家鱼养殖为主。荫生观叶植物已形成品牌，成为闻名的荫生观叶植物生产基地。“绿萝”被评为广州市第一批名优农产品、番禺区特色旅游农产品；“白雪公主”、金钻蔓绿绒和“芭提雅”曾分别夺得第二、三、四届中国盆栽花卉交易会“金花奖”。同时努力探索“旅游+农业”的特色农业发展模式，不断挖掘绿色农业旅游线路，完成复甦湿地公园一期至四期的项目建

设，丰富群众休闲活动场所。

【工业】第二产业是全镇经济发展支柱，主要以汽车、汽配产业、电动工具、包装材料、电子、家电、服装为主。广汽作为该镇的重点龙头产业，在经济总量和产业聚集效应上起到积极的带动作用。番禺汽车城日渐成熟，化龙镇主动承接“双区”产业辐射，全力支持汽车城建设，做好属地保障工作，推进广汽中路延长线、规划二路等项目，优化园区内交通线网，为企业营造良好发展环境。

【城市建设】几年来该镇整合资源完成政务中心、综治维稳中心、消防大楼以及化龙公园健身广场改造等工程。化龙医院住院楼改扩建工程项目顺利完工，群众医疗环境得到提升；做好扩建敬老院等公共服务基础配套工程，不断提高公共服务场所承载能力。

【文教卫】化龙文化底蕴深厚，“屈氏大宗祠”被列为广东省重点文物保护单位；飘色、乞巧、龙舟、龙狮、曲艺等民间文化艺术历久不衰，曾荣获“中国民间文艺（飘色）山花奖金奖”“中国飘色文化之乡”、“广东省民间艺术传承基地”等荣誉称号。彩龙竞艳活动上，潭山村 2 条彩龙曾荣获一等奖，沙亭村龙舟队在“莲花杯”龙舟赛中荣获银奖第二名。

【社会综合治理】近几年来该镇社会综合治理稳定有序，化龙镇消防工作获评广东省先进，成功创建区“平安镇街”，草堂村、山门村成功创建区“平安村（居）”，广州国际商品展贸城被确定为该镇平安商场创建示范单位。

2.6 水源、供水设施现状分析

2.6.1 水源、水质情况

2.6.1.1 现状水源类型

（1）总用水量现状

根据《广州市水资源公报》（2018），2018 年番禺区总用水量为 4.40 亿 m^3。其中农业用水 0.64 亿 m^3，占总用水量的 14.5%；工业用水 1.44 亿 m^3，占总用水量的 32.7%；居民生活用水 1.33 亿，占总用水量的 30.2%；城镇公共用水 0.98 亿 m^3，占总用水量的 22.3%；生态环境用水 0.01 亿 m^3，占总用水量的 0.2%。按生产（农业、工业及城镇公共合计）、生活（仅指居民生活）和生态分类组成：生产用水 3.06 亿 m^3，占总用水量的 69.6%；生活用水 1.33 亿 m^3，占总用水量的 30.2%；生态用水 0.01 亿 m^3，占总用水量的 0.2%。

表 2.6-1 2018 年番禺区用水量表（单位：亿立方米）

农业用水	一般工业用水	城镇公共用水	居民生活用水	生态环境用水	总用水
0.64	1.44	0.98	1.33	0.01	4.40

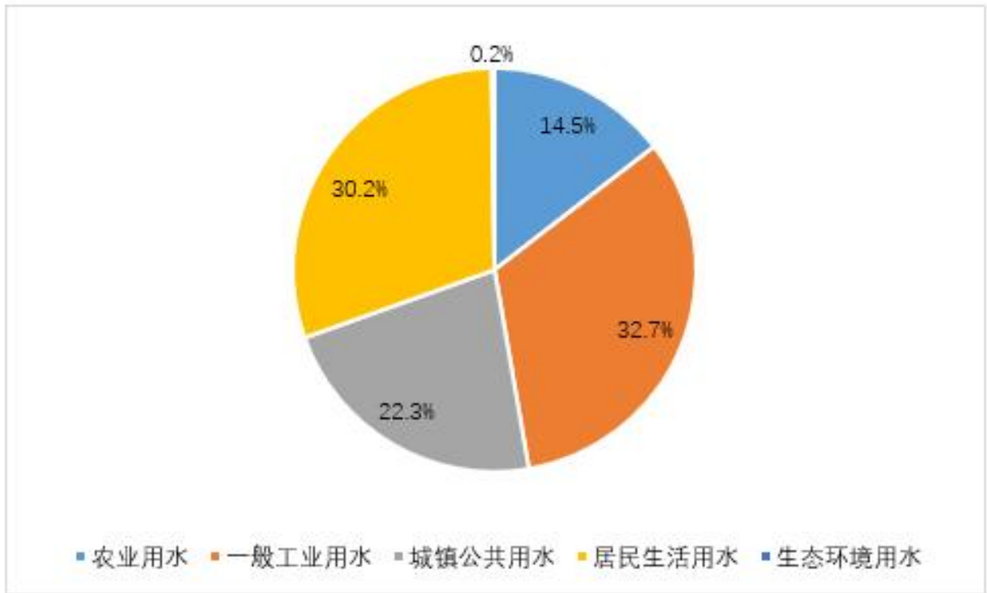


图 2.6-1 2018 年番禺区用水结构图

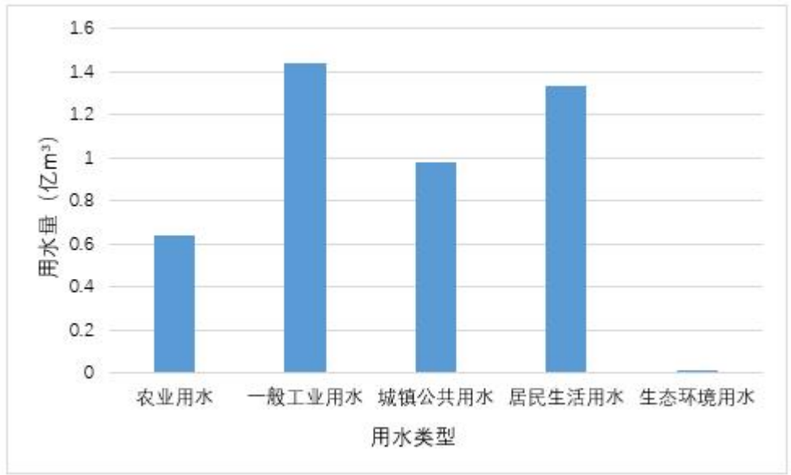


图 2.6-2 2018 年各类用水比较图

（2）总用水量发展趋势

根据《广州市水资源公报》（2014~2018）五年间的用水量数据，总用水量和一般工业用水量呈先下降后上升再下降的趋势，城镇公共用水量呈上升趋势，生态环境用水量基本持平，居民生活用水 2018 年下降明显。

2014 年~2018 年近五年间，番禺区总用水量从 4.50 亿 m^3 下降到 4.40 亿 m^3，减少了 2.2%，其中：工业用水从 1.39 亿 m^3 上升到 1.44 亿 m^3，增加了 3.6%；农业用水从 0.85 亿 m^3 下降到 0.64 亿 m^3，减少了 24.7%；居民生活用水从 1.40 亿 m^3 下降到 1.33 亿 m^3，减少了 5.0%；城镇公共用水从 0.85 亿 m^3 增加到 0.98 亿 m^3，增加了 15.3%。

表 2.6-2 2014 年-2018 年番禺区用水量表 （单位：亿 m^3）

年份	农业用水	一般工业用水	城镇公共用水	居民生活用水	生态环境用水	总用水
2014	0.85	1.39	0.85	1.40	0.01	4.50
2015	0.65	1.33	0.86	1.40	0.01	4.26
2016	0.62	1.58	0.90	1.43	0.01	4.55
2017	0.68	1.47	0.91	1.44	0.01	4.51
2018	0.64	1.44	0.98	1.33	0.01	4.40

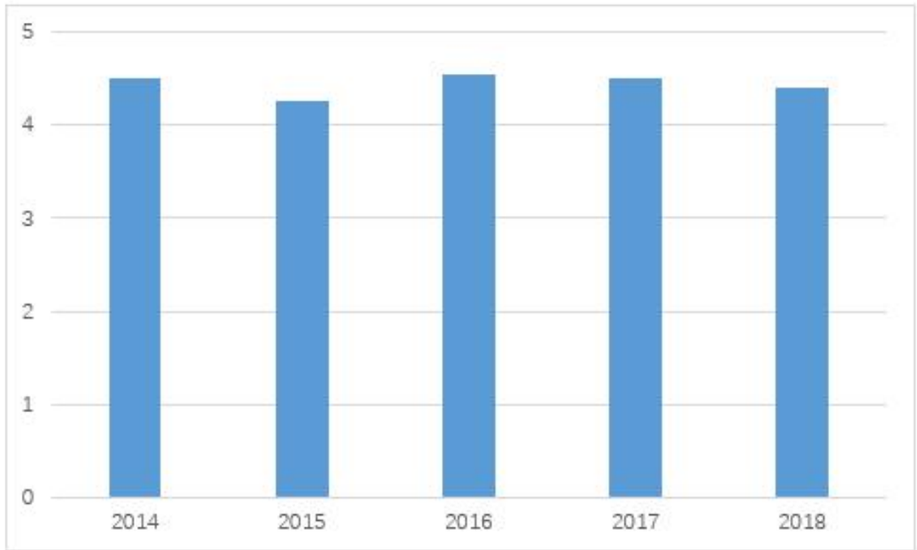


图 2.6-3 番禺区 2014 年-2018 年总用水量变化趋势图（单位：亿 m^3）

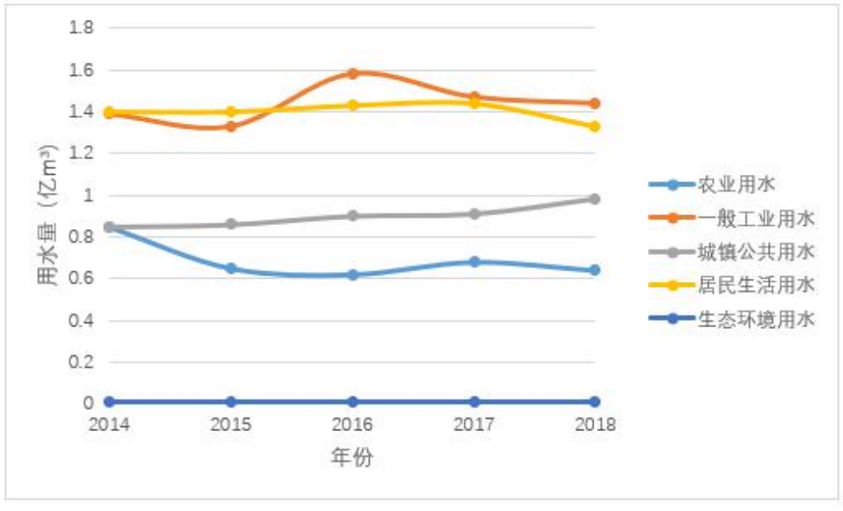


图 2.6-4 番禺区 2014 年-2018 年各类用水量变化趋势图

（3）供售水量变化情况

2008-2018 年，番禺区供水量和售水量呈先减少后增加的趋势，差额百分比呈

上升趋势，由 2008 年的 5.77%增加到 2018 年的 11.22%，漏损水量和未计量水量的增加表明番禺区管网可能出现老化问题。

表 2.6-3 番禺区 2008 年-2018 年供售水量情况

年份	供水量（万 m³ ）	售水量（万 m³ ）
2008	36513.68	34407.98
2009	36377	33928
2010	36337.82	33857.9
2011	30273.07	28311.48
2012	30004.15	27901.08
2013	29249.33	25401.48
2014	30673.26	26938.6
2015	32775.47	28178.23
2016	34276.31	29267.07
2017	35180.93	30410.8
2018	36144.64	32089.28

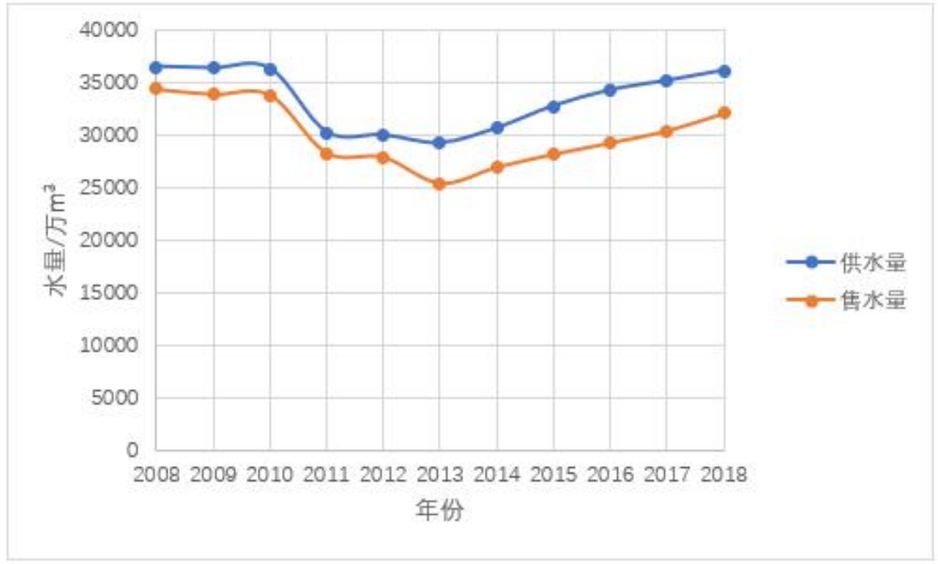


图 2.6-5 番禺区 2008 年-2018 年供售水量变化情况

番禺区从 2008 年起有计划地推进“腾笼换鸟”，迁出高污染、落后产能、落后产业的工业企业，逐步转变高能耗、高投入的粗放型发展方式。根据《番禺区统计年鉴》，2012-2018 年番禺区第二产业和第三产业均呈增长趋势，其中第三产业增长速度较快，在三产中所占比重逐年增加，番禺区经济发展从由第二产业带动转向由先进制造业和现代服务业带动。根据番禺区政务办，

2013-2018 年番禺区人口呈增长趋势。番禺区产业和人口的变化趋势如下图所示。

近十年，番禺区供水量的变化可能是人口增长与产业结构调整综合作用的结果。服务人口的增长和现代服务业的发展导致综合生活用水量的增长；高耗水产业缩减以及工业节水大力推行导致工业用水降低，而先进制造业和现代服务业的高速发展又导致工业用水有所增长，两者综合作用致使工业用水量呈波动状态。综合生活用水量的增长和工业用水量的波动导致总供水量呈先下降后上升的变化趋势。

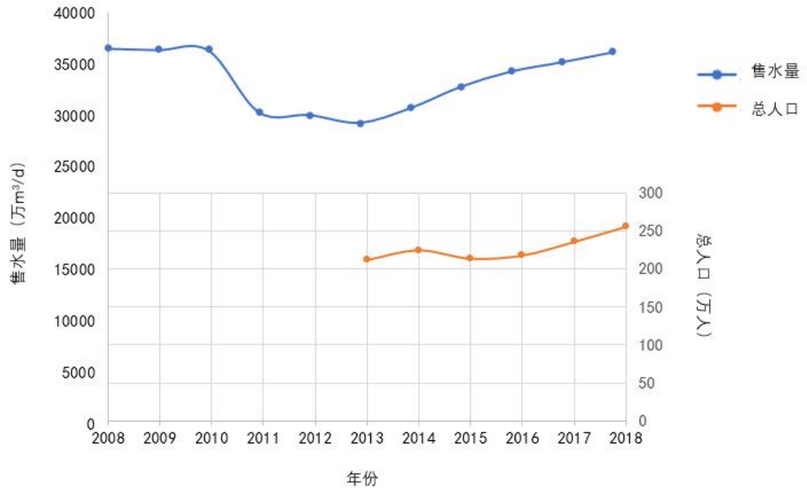


图 2.6-6 番禺区 2012 年-2019 年总人口数变化情况

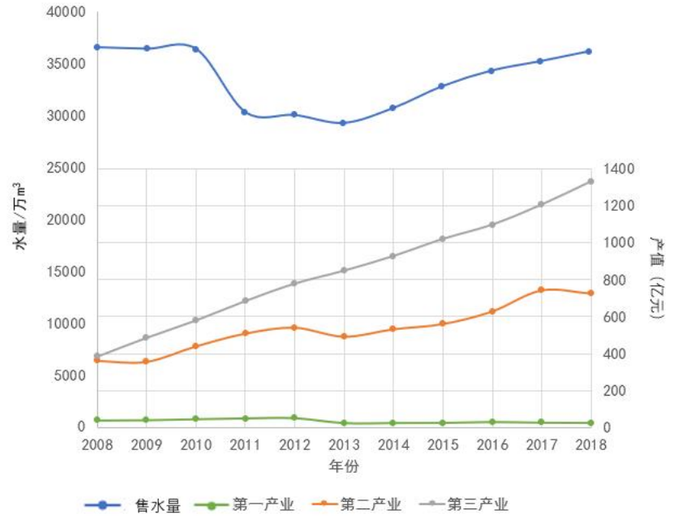


图 2.6-7 番禺区 2008 年-2018 年三次产业产值变化情况

（4）水资源可利用量

番禺区入境水资源主要来源于沙湾水道、陈村水道、顺德水道、三枝香水道、后航道、大石水道和狮子洋水道，为西江和北江来水。西江、北江客水资源量主要考虑压咸、航运、生态等河道内用水问题，其客水资源可利用量按广东省确定的可利用率 21.5%估算。

据此估算，番禺区多年平均入境水资源量为 798.83 亿 m^3，水资源可利用量为 171.75 亿 m^3；受水质和潮汐影响，能够开发利用的仅为沙湾水道和陈村水道，其入境水资源量为 411.79 亿 m^3，可利用量为 88.53 亿 m^3。

表 2.6-4 番禺区入境水资源可利用量计算成果表

水道	入境水资源量（亿m^3）	水质	利用情况	可利用率（%）	可利用量（亿m^3）
沙湾水道	387.71	Ⅲ类	可以利用	21.5	83.35
陈村水道	24.08	Ⅱ~Ⅲ类	可以利用	21.5	5.18
三枝香水道	3.88	Ⅴ类	不能利用	0	0
后航道	114.06	劣Ⅴ类	不能利用	0	0
大石水道	32.39	Ⅳ类	不能利用	0	0
狮子洋水道	236.71	Ⅳ类	不能利用	0	0

目前，沙湾水道为第一水厂（56 万 m^3/d）的常规水源，取水规模合计 2.15 亿 m^3/年，沙湾水道的水资源可利用量可满足现状取水需求。

根据《番禺区钟村、第二、石碁水厂取水口迁移水资源论证报告》计算成果，顺德水道紫坭段多年平均净泄量为 1313m^3/s，河道生态需水量取多年平均净泄量的 10%，为 131 m^3/s，故该河段多年平均可供水量为 1182m^3/s；在 97%最枯月保证率来水条件下，顺德水道紫坭段的潮周期平均净泄量为 194 m^3/s，扣除生态用水量后可供水量为 63 m^3/s。故顺德水道紫坭段可为番禺区提供的水资源可利用量为 19.87 亿 m^3/年（97%供水保证率）。

目前，顺德水道为东乡水厂（20 万 m^3/d）、钟村水厂（20 万 m^3/d）、第二水厂（20 万 m^3/d） 和石碁水厂（12 万 m^3/d）的常规水源，取水规模 2.17 亿 m^3/年，顺德水道的水资源可利用量可满足现状取水需求。

2.6.1.2 水源水质现状

北片区主要供水水厂第一水厂、第二水厂及石碁水厂以及钟村水厂。为南片区主要供水水厂为第一水厂、第二水厂及石碁水厂。三座水厂的常规水源为沙湾水道。

一、地表水质量评价

（1）河道水质现状

在番禺区境内外河道中，黄埔水道、官洲河、沥滘水道、狮子洋、莲花山水道、大石水道、市桥水道等七条水道水质为Ⅳ类；后航道、三枝香水道等水道水质为Ⅴ类或劣Ⅴ类。水质不良的河道（Ⅳ类、Ⅴ类、劣Ⅴ类）占境内外水道全长的 63.3%，且部分河道呈现出恶化的趋势。

番禺区境内的紫坭河，以及入境的陈村水道和沙湾水道水质为Ⅲ类。但根据《珠江三角洲环境保护一体化规划（2009~2020 年）》（粤府办〔2010〕42 号），陈村水道属于广佛中部排水通道，受对岸佛山顺德排污的影响严重；沙湾水道大刀沙以下河段易受咸潮影响。陈村水道、沙湾水道大刀沙以下河段水质近期难以稳定达到饮用水Ⅲ类水质。

（2）河涌水质现状

因城镇工业废水、生活污水及农业面源污染物的大量排入，番禺区境内河涌均已受到一定程度的污染。根据近年监测数据，各镇街主要河涌污染严重。随着番禺区城市化进程的加快，如不采取相应措施截污治污，增强水体自净能力，河涌水体污染将会继续加重。

（3）水库水质现状

随着番禺区工业经济和城市化进程的迅速发展，农田灌溉面积的减少，现有一些水库已经不再发挥原有的灌溉功用而被利用为鱼塘养殖，加上库周各种污染物的不断进入，库面已孳生厚厚的水浮莲，出现了富营养化状况。

（4）咸潮上溯影响

番禺区地处感潮地区，冬季枯水期咸潮上溯。咸潮上溯一般是从每年 10 月份开始，第二年 3、4 月份退出，具体影响时长主要取决于汛期来临的时间。番禺区第一水厂、第二水厂和石碁水厂原水水质受到咸潮上溯的影响。

第一水厂水源取自沙湾水道，当原水中氯化物高于 100mg/L 时，第一水厂停止一级泵站的抽水，转由紫坭泵站取水，待原水中氯化物含量低于 100mg/L 时，恢复第一水厂一级泵站取水。

第二水厂水源取自沙湾水道下游东涌镇石碁村河段，冬季咸潮期间，只有当原水咸度在 100mg/L 以下时才会运行。

石碁水厂水源取自沙湾水道末端大刀沙河段，受咸潮影响严重。为避免咸潮影响，该厂在位于大刀沙西端的一级泵站旁，建设了一座可蓄水 30 万 m^3 的原水蓄水池。

2.6.1.3 应急备用水源现状

一、各水厂备用水源

第二水厂和钟村水厂现状无备用水源。

（一）第一水厂

为解决每年冬季枯水季节第一水厂受咸潮上溯影响的问题，番禺水务公司在上游顺德水道紫坭段建有第一水厂应急取水口，该取水口首期建设规模 50 万 m^3/d，于 2006 年底投入使用，增强了水厂抵御咸潮影响的能力。

（二）石碁水厂

石碁水司现备用水源取水口位于大刀沙村沙湾河道与大九律河道连通处，属于饮用水源保护区范围，水源水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类要求，近五年水源水质检测全部达标。

为避免咸潮影响，石碁水厂在位于大刀沙西端的一级泵站旁，建设了一座原水蓄水池，原水取自沙湾水道。蓄水池现占地 130 亩，预留用地 30 亩，现状可蓄水 30 万 m^3，具备扩建 10 万 m^3 的条件。

二、珠三角水资源配置工程

珠江三角洲水资源配置工程是指从珠三角网河区西部的西江水系向东引水至珠三角东部，主要供水目标是广州南沙区、深圳和东莞的缺水地区，解决东部地区城

市长远用水问题，提高供水保证程度，同时为香港、番禺、顺德等地区提供应急备用供水条件。水资源配置方案为：2030、2040 年珠江三角洲水资源配置工程多年平均引水量分别为 13.82 亿 m^3、17.87 亿 m^3，供水量（分水口门断面）分别为 13.22 亿 m^3、17.08 亿 m^3。

水利部批复的《广东省珠江三角洲水资源配置工程初步设计报告准予行政许可决定书》（水许可决[2019]11 号）已明确珠江三角洲水资源配置工程为番禺提供应急备用供水条件，为番禺预留应急分水规模 10m^3/s（约 86 万 m^3/d）。番禺应急分水口在南沙区榄核镇八沙村，拟定交水点为番禺紫坭泵站。该工程初拟输水线路约 5km～6km，初步匡算总投资约 6 亿元，已于 2024 年 1 月 30 日全面通水。

2.6.1.4 水资源现状评价

（1）2018 年番禺区总用水量为 4.40 亿 m^3，主要由居民生活用水量和一般工业用水量组成，占总用水量的 62.9%。

（2）番禺区可利用水资源为沙湾水道和顺德水道，其中沙湾水道为第一水厂的常规水源，顺德水道为第二水厂、石碁水厂、东乡水厂和钟村水厂的常规水源。现状常规水源水资源可利用量可以满足水厂最大取水量需求。

（3）沙湾水道大刀沙以下河段水质受上游排污和咸潮影响，近期难以稳定达到饮用水Ⅲ类水质，考虑调整其作为常规饮用水源的功能。

（4）第一水厂的取水口受咸潮上溯影响，但因具备利用紫坭取水泵站取用顺德水道优质原水的条件，咸潮影响可以克服。

（5）番禺区现状备用水源来源于沙湾水道、顺德水道和大石水道。沙湾水道和顺德水道备用水源作用为避免咸潮影响；大石水道备用水源水量有限，且水质较差 (Ⅳ类）；番禺区缺乏应对突发污染事故的备用水源。

（6）广州市番禺应急备用水源工程将为番禺区提供 10m^3 /s 的应急备用分水流量，提高番禺区供水安全性。

2.6.2 原水工程

目前，第一水厂位于水源地附近，就近取水；东乡水厂、钟村水厂、第二水厂和石碁水厂以及第一水厂应急备用水源通过长距离原水工程取水。

2.6.2.1 取水口

一、第一水厂

第一水厂取水地点为沙湾水道番禺区沙湾街河段，年最大许可取水量为 21462 万 m^3（58.8 万 m^3/d），现状第一水厂日均供水量 44.1 万 m^3，许可取水量满足原水水量需求。

二、东乡水厂

东乡水厂取水地点为紫坭河紫坭濠滘口河段，年最大许可取水量为 7300 万 m^3（20 万 m^3/d）；现状东乡水厂日均供水量 20.4 万 m^3，许可取水量已无法满足原水水量需求。

三、第二水厂、石碁水厂和钟村水厂

第二水厂和石碁水厂完成取水口上移工程后，与钟村水厂合并在顺德水道取水，现在取水地点位于紫坭岛顺德水道左岸，通过紫坭取水泵站取水，年最大许可取水量为 14358 万 m^3（39.34 万 m^3/d）（三厂统一用一个取水许可证），现状第二水厂日均供水量 13.3 万 m^3，石碁水厂日均供水量 12.2 万 m^3，钟村水厂日均供水量 11.12 万 m^3。

随着番禺区火车南站、长隆地区和东北部片区用水需求的不断增加，第二水厂、石碁水厂、钟村水厂三厂合并取水的许可取水量已难以满足原水水量需求，番禺水务公司正在开展调增三厂取水许可量的相关工作。

2.6.2.2 原水泵站

一、东乡水厂紫坭分厂

东乡水厂通过沙湾街紫坭村的紫坭分厂取水，取水口位于北江水系的顺德水道濠滘口河段。该河段位于番禺区饮用水水源保护区之内，水质长年满足国家地表水(Ⅰ-Ⅱ)类水源，是番禺区最上游的优质水源。

二、紫坭取水泵站

（一）建设背景

为应对咸潮上溯影响，第一水厂在沙湾水道紫坭岛南，增建备用取水口和取水泵站，自顺德水道紫坭段取水，应急取水规模为 50 万 m^3/d，经一条 DN2500 输水管送至第一水厂，管道全长约 7 千米。

考虑到沙湾水道受咸潮威胁，番禺水务公司已基本完成番禺区取水口优化整合工作，将钟村水厂、第二水厂、石碁水厂的取水口迁移至顺德水道紫坭岛现状第一水厂临时应急取水泵站处（即紫坭取水泵站处），与第一水厂应急取水口合并取水。为配合番禺区取水口优化整合工程，建设了紫坭取水泵站及原水预处理工程。

（二）建设规模

紫坭取水泵站及原水预处理工程为分两期建设，一期工程为紫坭取水泵站工程，二期工程为原水预处理工程。

一期紫坭取水泵站工程规模为 110 万 m^3/d，其中钟村水厂取水规模为 20 万 m^3/d，石碁水厂取水规模 12 万 m^3/d，第二水厂取水规模 20 万 m^3/d，第一水厂应急取水规模 50 万 m^3/d。原水输水管道漏损及厂区自用水量按 8%计。

设计钟村水厂和第一水厂应急时采用独立泵组供水，第二水厂及石碁水厂采用泵组联合供水。 考虑水厂间调度需求，出水总管间设置联通管，平时采用闸门关闭。

二期原水预处理工程主要建设内容为对供应钟村水厂、石碁水厂及第二水厂的原水进行预处理，处理流量为 56 万 m^3/d，同时包括一期取水泵房改造和污泥处理工程。

（三）占地面积

厂区红线总占地面积为 59237.3 m^2,厂区周边设置围墙、绿化带，构建筑物退缩距离满足规划局要求。泵房次入口所在道路以南区域为一期工程紫坭取水泵站用地范围，一期用地面积 26123 m^2,以北区域（阴影部分）为二期原水预处理工程用地范围，二期工程用地面积 28887.4 m^2 。红线范围内市政道路用地面积为 4226.9 m^2。

图 2.6-8 原水泵站总平面图

2.6.2.3 原水工程现状评价

（1）东乡水厂、石碁水厂、第二水厂和钟村水厂的现状原水取水量已达到或超过许可取水量的最大值。

（2）现状长距离原水输水管道为单管，输水安全性不足。

2.6.3 供水水厂现状

目前，番禺区有制水能力的水厂共计 5 间，为第一水厂、第二水厂、东乡水厂、石碁水厂和钟村水厂，总设计供水能力 128 万 m^3/d；另有南村水司、沙湾水司、大石水司、新造水司、化龙水司、莲泉水司等转供水企业，均属于番禺水务股份有限

公司。水厂的规模和分布如下表和下图所示。

表 2.6-5 番禺区现状水厂情况一览表

序号	水厂名称	现状取水水源	设计供水能力(万 m^3/d)	日均供水量 (万 m^3/d)	现状供水区域
1	第一水厂	沙湾水道	56	44.1	桥南街、市桥街、沙湾街、东环街、沙头街、化龙、新造、石楼及南沙区
2	第二水厂	顺德水道紫坭段	20	13.3	
3	东乡水厂	顺德水道紫坭濠滘口河段	20	20.4	大石街、洛浦街
4	钟村水厂	顺德水道紫坭段	20	11.12	石壁街、钟村街
5	石碁水厂	顺德水道紫坭段	12	12.2	大龙街、石碁镇
合计			128	101.12	

图 2.6-9 番禺区现状水源水厂布局图

本项目北片区主要位于化龙镇，洛浦街，主要供水为第一水厂、第二水厂、东乡水厂。南片区项目主要位于石碁镇，大龙街道、石楼镇，主要供水水厂为第一水厂、第二水厂以及石碁水厂，下述对水厂相关弄进行现状分析：

（1）第一水厂

一、地理位置和投产时间

第一水厂（原名“沙湾水厂”）位于沙湾镇涌口村。

该厂一车间（6 万 m^3/d）于 1986 年投产；二车间（10 万 m^3/d）于 1992 年投产；三车间一期（20 万 m^3/d）于 1997 年投产；三车间二期（20 万 m^3/d）于 2005 年投产。

二、供水能力

第一水厂设计供水能力为 56 万 m^3/d，日均供水量约为 44.1 万 m^3/d，供水能力有富余。

三、净水工艺

第一水厂净水工艺为强化常规处理工艺，如下图所示。现有三种滤池形式，分别为普通快滤池、虹吸滤池和 V 型滤池，均在原有滤池的基础上，把滤料从单一砂层改为碳砂双层。

一级泵站 → 反应沉淀池 → 滤池 → 清水池 → 二级泵房

2006 年初，第一水厂率先试行 V 型滤池增加柱状活性炭滤膜的技术改造，有效降低了原水季节性氨氮污染及突发有机污染对出厂水质的影响，随后在全厂所有生产线的滤池推广使用。2010 年，第一水厂在原有的强化常规水处理工艺的基础上，增加原水预曝气处理工艺，并建干粉投药间一座，使预处理工艺具有粉末活性炭、石灰、高锰酸钾等水处理药剂投加的能力；原水预处理设施现兼用于突发性水污染事件时原水的应急处理。2010 年，在第一水厂东侧预留地内，“泥水一体化”污泥处理处置应用示范项目建成投产，第一水厂生产尾水得到进一步有效处理。2017 年，第一水厂将传统液氯投加系统改造为次氯酸钠投加系统，消除了厂内重大危险源，提高了生产安全保障。

第一水厂有技术力量雄厚、检验和检测设备先进的广州市穗泉水质检测有限公

司, 水厂设有水质检验室，实行严格的水质三级检验管理制度，完备的自动监控系统 24 小时不间断运作。

该厂的出厂水质达到国家现行的《生活饮用水卫生标准(GB5749-2006》。

四、用地面积

第一水厂现占地 315.6 亩，预留发展用地约 100 亩。第一水厂西侧的原沙湾镇水厂现有用地 39.8 亩，也可用于第一水厂扩建。

五、供水服务范围

第一水厂的供水范围包括桥南街、市桥街、沙湾镇、东环街、沙头街、化龙镇、新造镇和石楼镇等。

（2）第二水厂

一、地理位置和投产时间

第二水厂（原名“东涌水厂”）位于东涌镇石基村。

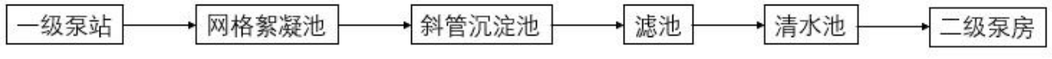
该厂一期工程（3 万 m^3/d）于 1992 年 1 月投产；二期工程（7 万 m^3/d）于 1993 年 9 月投产；三期工程（10 万 m^3/d）于 1995 年 6 月投产。

二、供水能力

第二水厂设计供水能力为 20 万 m^3/d，日均供水量约为 13.3 万 m^3，其中向南沙区（东涌镇东涌片区、大岗镇、榄核镇）转供水 8 万 m^3/d，供水能力有富余。目前，番禺区已启动思科智慧城供水工程，该厂富余生产能力将调配至番禺北部区域。

三、净水工艺

第二水厂净水工艺为强化常规处理工艺，如下图所示。



第二水厂强化常规处理工艺能有效降低原水季节性氨氮污染对出厂水质的影响。第二水厂设有粉末活性炭投加系统，当原水出现有机溶剂污染或其他突发性污染时，可以通过投加粉末活性炭吸附去除，有效保障水质。

该厂出厂水质达到国家现行的《生活饮用水卫生标准(GB5749-2022》。

图 2.6-10 网格反应池

图 2.6-11 沉淀池

图 2.6-12 滤池

图 2.6-13 二级泵房

图 2.6-14 第二水厂构筑物图片

四、用地面积

第二水厂现占地 58.4 亩，无预留用地。

五、供水服务范围

第二水厂与第一水厂管道连通，并网向桥南街、市桥街、沙湾镇、东环街、沙头街、化龙镇、新造镇和石楼镇供水。此外，第二水厂通过东泉自来水公司和大岗自来水公司（现已将大岗、灵山、潭州自来水公司合并为大岗自来水公司）分别向东涌镇原东涌片区以及大岗镇、榄核镇转供水。

（3）石碁水厂

一、地理位置和投产时间

石碁水厂位于石碁镇雁洲村东侧，市桥水道北岸。

1991 年，一期工程 2 万 m^3/d 建成投产；1995 年 7 月建设 5 万 m^3/d 的二期工程；

2001 年 10 月建设 5 万 m^3/d 的三期扩建工程。

二、供水能力

石碁水厂设计供水能力为 12 万 m^3/d，日均供水量约为 12.2 万 m^3/d，已超负荷运行。目前正进行扩建中，增加 13 万 m^3/d 处理量，于 2025 年 6 月前竣工投产。

三、净水工艺

石碁水厂净水工艺为常规处理工艺，如下图所示。现状处理工艺及水质状况较为稳定，应切实提高污水回收利用率，完善水厂突发性污染事故的应急制度。

图 2.6-15 网格反应池

图 2.6-16 滤池

图 2.6-17 平流沉淀池

图 2.6-18 二级泵房

图 2.6-19 石碁水厂构筑物图片

四、用地面积

石碁水厂现占地面积 78 亩，已用 39 亩，尚余 39 亩，主要位于厂区的东北、西北和西南部分，其中西北 9.32 亩和西南 4.45 亩用地拟作为水厂预留发展用地。近期扩建用地主要位于厂区东北、西南和二期制水区东南角空地，合计 25.23 亩。

五、供水服务范围

石碁水厂的供水服务范围包括大龙街和石碁镇。

（4）东乡水厂

一、地理位置和投产时间

东乡水厂位于番禺区洛浦街南浦岛东乡村南部，大石水道北岸。

1991 年 7 月，首期工程 2 万 m^3/d 投产运营，1994 年 2 月首次扩建 6 万 m^3/d，2001 年 4 月再次扩建 12 万 m^3/d。

二、供水能力

东乡水厂设计供水能力为 20 万 m^3/d，日均供水量约为 20.4 万 m^3/d，已超负荷生产。

三、净水工艺

东乡水厂净水工艺为常规处理工艺，如下图所示。现有三种滤池形式，分别为一期的无阀滤池，二期的普通快滤池和三期的气水反冲洗滤池。

该厂的出厂水质达到国家现行的《生活饮用水卫生标准(GB5749-2022》。

东乡水厂内无应急处理工艺，其紫坭分厂取水泵站设有应急投药设施，可投放脱色除臭剂及粉末活性炭。

图 2.6-20 网格反应池	**图 2.6-21 药物投放装置**
图 2.6-22 滤池	**图 2.6-23 沉淀池**

表 2.6-6 东乡水厂构筑物图片

四、用地面积

东乡水厂一期面积 20.83 亩，二期面积 46.23 亩，预留发展用地约 47 亩。

五、供水服务范围

东乡水厂的供水服务范围包括大石街、洛浦街。

（5）水厂现状评价

一、供水能力方面

➢番禺区五间水厂设计供水能力合计 128 万 m^3/d，日均供水量合计 101.12 万 m^3/d，水厂供水能力可以满足现状用水量需求。

➢第一水厂、第二水厂和钟村水厂供水能力有富余，但东乡水厂和紫坭泵站（第二水厂、石碁水厂、钟村水厂三厂合并取水）的取水许可量尚需要进一步调增。

➢东乡水厂和石碁水厂已超负荷生产。随着两间水厂供水服务区域需水量的增长，其制水能力将难以满足供水需求，需通过扩建水厂或通过工艺改造提高处理能力等方式扩建制供水规模。

➢小谷围岛现状由广州市自来水公司统一供水，供水水厂为南洲水厂，2016~2019 年用水量约为 1504~1601 万 m^3/年，年平均增长率约为 2.1%。

二、净水工艺方面

➢第二水厂均采用强化常规处理工艺（碳砂双层半生物滤池），其余三间水厂采用常规处理工艺，各水厂出厂水质均达到国家现行的《生活饮用水卫生标准(GB5749-2022》。

➢第一水厂一、二车间以及石碁水厂一期工程的制水工艺老旧，需进行工艺提升改造。

➢第一水厂设有较为完善的粉末活性炭、石灰、高锰酸钾等应急投药处理工艺，第二水厂设有粉末活性炭投加系统；石碁水厂和钟村水厂已计划增加粉末活性炭投加系统；东乡水厂内无应急处理工艺，其紫坭分厂取水泵站设有应急投药设施。

三、用地面积方面

除第二水厂外，其余水厂均有预留用地，可用于水厂扩建。第一水厂有预留用地 100 亩，钟村水厂有预留用地 60 亩，东乡水厂有预留用地 47 亩，石碁水厂厂区现有预留用地约 39 亩。

2.6.4 供水管网现状

（1）第一、第二水厂供水管网现状

一、第一、第二水厂供水管网

第一水厂共四条出厂管，其中三条分别为 DN1000 和 2×DN1600 管，北向供水，另有一条 DN1600 管过沙湾水道向南供水，与第二水厂在广珠东线上的输水管

连通。

第二水厂共三条出厂管，一条 DN1000 管走广珠东线连通第一水厂输水管，一条 DN1400 管接入迎宾大道输水管，一条 DN800 管沿市南路输往南沙。

第一水厂和第二水厂联网供水，形成较完善的管网系统，其主要供水管有：市良路 DN1600 和 DN800 管、西环路 DN1600 和 DN1000 管、东环路 DN1000～DN1400 管、迎新路 DN1600 管、市广路、市新路以及兴业大道的 DN1000 管、清河路 DN800 和 DN1000 管、市莲路 DN600 管，并与区内其他水厂之间实现了供水管网连通。供水管网布置详见下图。

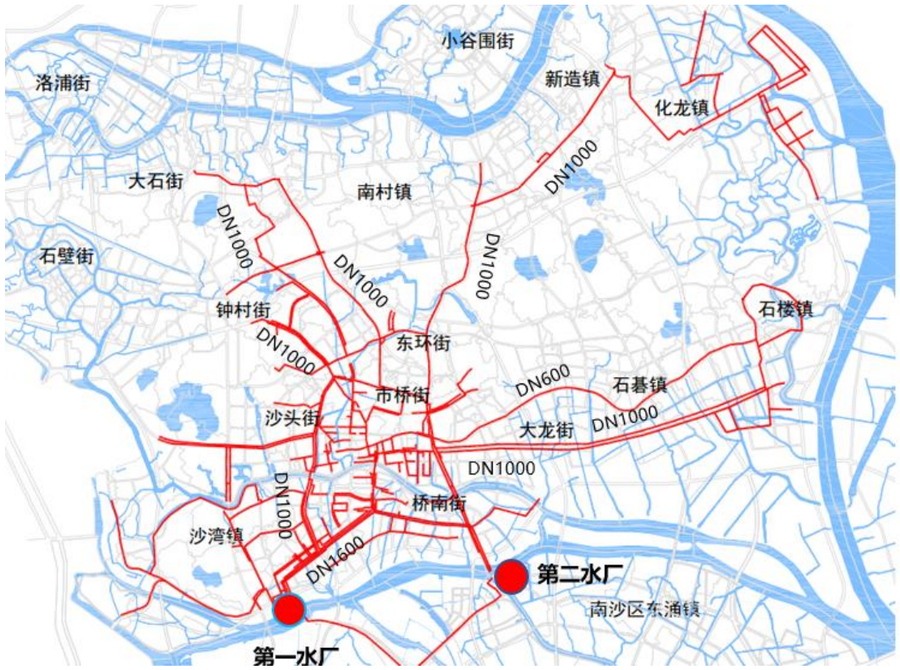


图 2.6-24 第一、第二水厂现状供水管网图

（2）石碁水厂供水管网现状

石碁水厂共三条出厂管，其中一条 DN800，两条 DN1600。石碁水厂通过沙涌路 DN1200 管、傍雁路 DN800 管、市莲路 DN600 管向石碁镇、大龙街供水。石碁水厂有一根 DN1600 出厂管与第一、第二水厂的管网相连，此外另有四处联通。管网布置详见下图。

图 2.6-25 石碁水厂现状供水管网图

二、东乡水厂供水管网

东乡水厂共五条出厂管，其中一条 DN1400 管，一条 DN500 管，三条 DN800 管。东乡水厂通过南浦大道、105 国道、迎宾路、石西路的 DN800 管和新浦路的 DN1400 管向大石街、洛浦街供水；与第一、第二水厂管网通过两根 DN1000 管相连，与钟村水厂管网通过一根 DN800 管道相连，但阀门常闭。管网布置详见下图。

图 2.6-26 东乡水厂现状供水管网图

2.6.5 供水水力现状分析

现状番禺区最高时供水量约为 54775m³ /h（时变化系数为 1.3，131.46 万 m³ /d），其中第一、二水厂除向番禺区供水外，最高时还联合向南沙区（东涌镇东涌片区、大岗镇、榄核镇）转供水 4333 m³/h（10.4 万 m³ /d），因此，番禺区现状最高时需水量为 50442m³ /h（121.06 万 m³ /d）。

表 2.6-7 番禺区各水厂最高时供水量（各水厂提供，2019 年）

	第一水厂	第二水厂	石碁水厂	合计
最高时供水量（万m³/d）	57.33	17.29	15.86	131.46
现状供水区域	番禺区	番禺区、南沙区	番禺区	番禺区
出厂水压（m）	46.00	46.00	43.09	
高程（m）	6.00	1.15	3.70	

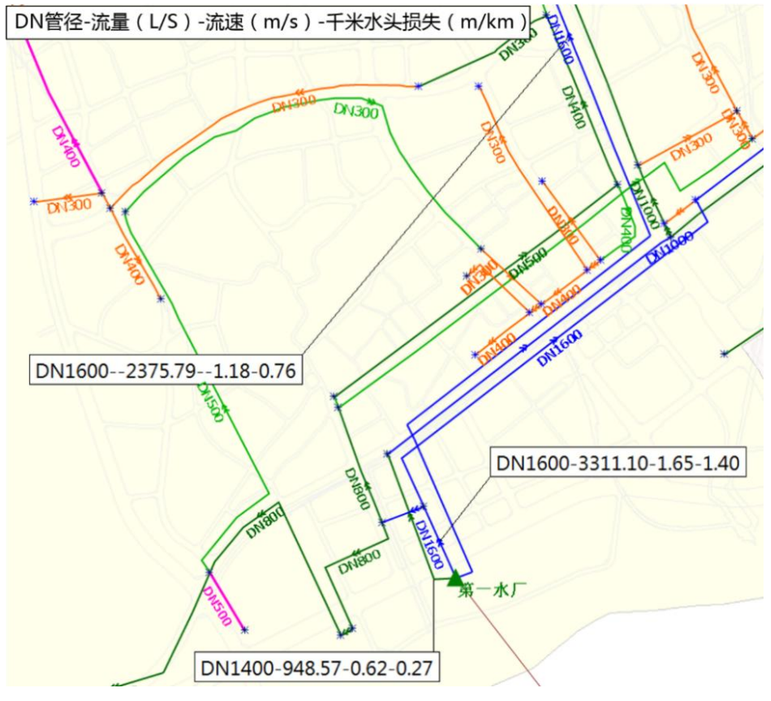


图 2.6-27 第一水厂出厂管现状最高时运行情况图

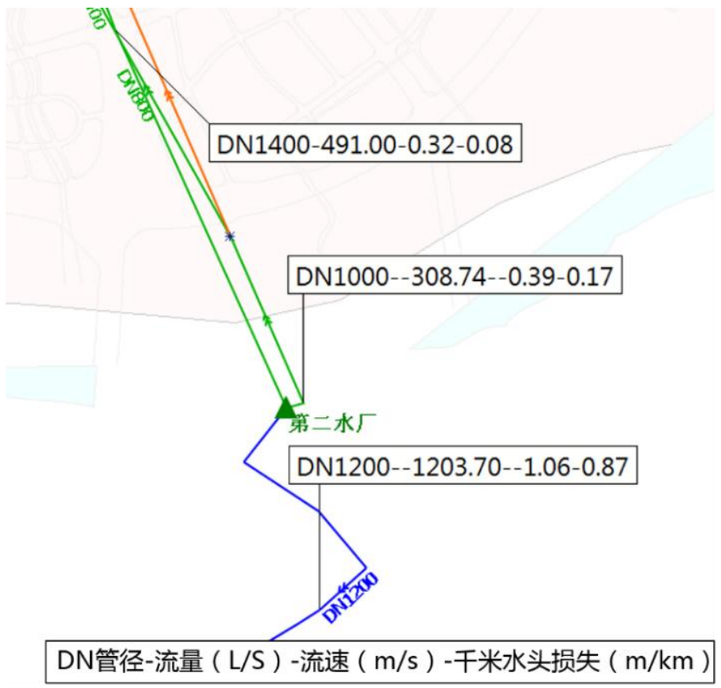


图 2.6-28 第二水厂出厂管现状最高时运行情况图

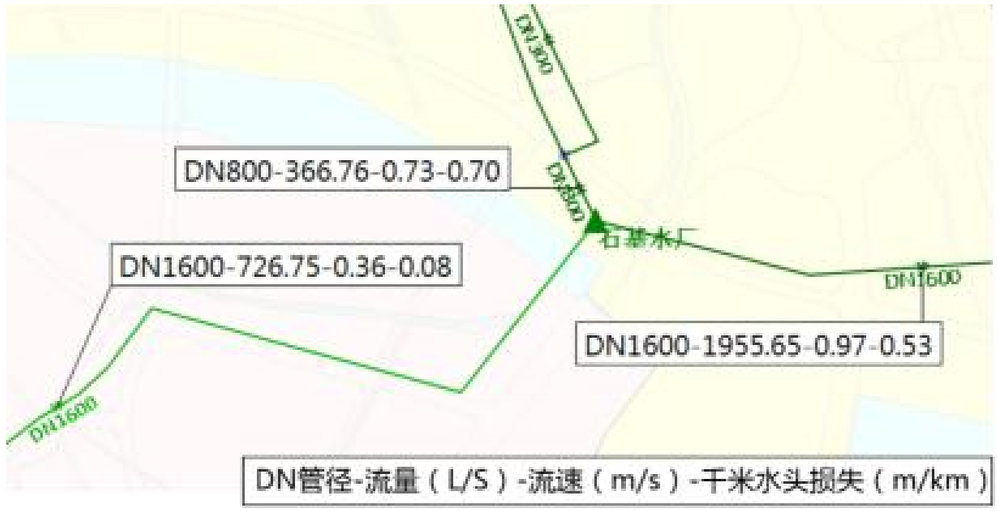


图 2.6-29 石碁水厂出厂管现状最高时运行情况图

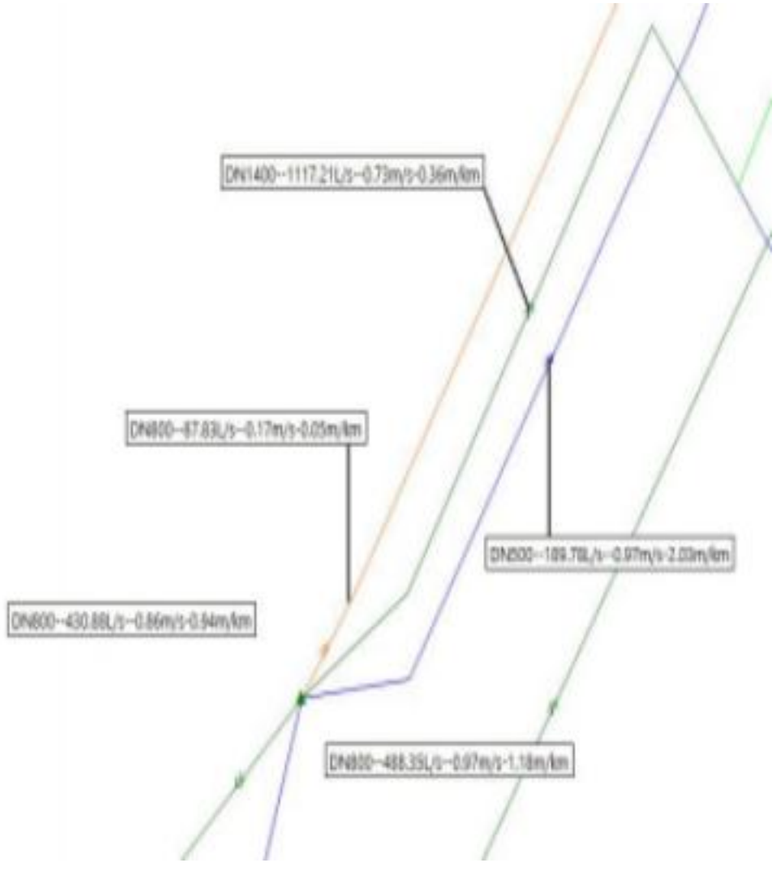


图 2.6-30 东乡水厂出厂管现状最高时运行情况图

表 2.6-8 番禺区各水厂出水管能效评估

水厂名称	出厂管管径（mm）	现状供水管道水力运行参数			理论供水管道水力运行参数			
		实际过流量（L/s）	实际流速（m/s）	实际单位水头损失（m/m）	理论过流量（L/s）	理论流速（m/s）	理论单位水头损失（m）	各厂出水管理论供水能力(万m³/d）
第一水厂	DN1600	3311.12	1.65	0.0014	2600	1.29	0.001	60.48
	DN1400	948.58	0.62	0.0003	1800	1.17	0.001	
	DN1600	2375.79	1.18	0.0008	2600	1.29	0.001	
第二水厂	DN1000	308.74	0.39	0.0002	800	1.02	0.001	32.83
	DN1400	491	0.32	0.0001	1800	1.17	0.001	
	DN1200	1203.7	1.06	0.001	1200	1.06	0.001	
石碁水厂	DN1600	726.75	0.36	0.0001	2600	1.29	0.001	49.25
	DN800	366.76	0.73	0.0007	500	0.99	0.0015	
	DN1600	1955.65	0.97	0.0005	2600	1.29	0.001	
东乡水厂	DN800	488.35	0.97	0.0012	500	0.99	0.0015	29.81
	DN800	87.35	0.17	0.0001	500	0.99	0.0015	
	DN800	430.88	0.86	0.0009	500	0.99	0.0015	
	DN1400	1117.21	0.73	0.0004	1800	1.17	0.001	
	DN500	189.78	0.97	0.002	150	0.74	0.0015	
钟村水厂	DN1200	520.09	0.46	0.0002	1200	1.06	0.001	32.83
	DN1600	983.77	0.49	0.0002	2600	1.29	0.001	
合计								205.2

2.6.5.2 供水管网整体能效分析

管网水力模型平差考虑不同管径管道的经济流速。最优流速是在管段传输流量Qp一定条件下、一定年限内，管网造价和管理费用之和取得最小的流速。由于实际管网的复杂性及管网的时变性，一个管网的最优流速不同于另一个管网的最优流速；管网在一个时段内的最优流速不同于另一个时段内的最优流速。要从理论上精确计算最优流速甚至比作管径优化还要困难。通过对已有的大 量的供水管网的经济分析，可以得到供水管网的平均经济流速，如下表所示。

表 2.6-9 供水管网的平均经济流速

管径（mm）	平均经济流速 V (m/s)
100～400	0.6～0.9
≥400	0.9～1. 4

图 2.6-31 番禺现状最高时供水管道流速分布图

根据现状最高时模型运行结果可知，番禺区供水管道整体流速较低，仍处于较为低效的运行状态，具体的流速分布情况如下图表所示：

表 2.6-10 现状管网主要管道流速分布

管径（mm）	最低流速（m/s）	最高流速（m/s）	备注
DN1600	0.17	1.65	管道流速在 0.83m/s 左右，部分管道流速偏高
DN1400	0.19	0.99	管道流速在 0.57m/s 左右
DN1200	0.11	1.52	管道流速在 0.59m/s 左右，部分管道流速偏高
DN1000	0.10	1.41	管道流速在 0.44m/s 左右
DN800	0.10	2.33	管道流速在 0.41m/s 左右，部分管道流速偏高
DN600	0.10	1.54	管道流速在 0.40m/s 左右，部分管道流速偏高
DN500	0.15	1.81	管道流速在 0.46m/s 左右，部分管道流速偏高
DN400	0.10	1.61	管道流速在 0.27m/s 左右，部分管道流速偏高
DN300	0.10	2.25	管道流速在 0.31m/s 左右，部分管道流速偏高

图 2.6-32 图 2.1-27 番禺现状最高时供水管道流速分布图

跨镇街供水主干管的具体水力运行参数如下表所示，可见除第一水厂供往沙湾街的 DN800 管流速为 1.38 m/s ，在经济流速范围内，属正常运行状态，其余主干管流速均较小，处于低负荷运行状态。

表 2.6-11 跨镇街主干管运行情况分析表

序号	镇街名称	来水管				出水管			
		来水方向	管径（mm）	流量（L/S）	流速（m/s）	出水方向	管径（mm）	流量（L/S）	流速（m/s）
1	洛浦街+大石街	区水务-新光快速	1000	115.68	0.15	南村-兴南大道	1000	177.7	0.23
2	钟村街+石壁街	区水务-市广路	1000	155.73	0.20				
3	沙湾街	区水务-市良路	800	694.14	1.38				
4	南村镇	洛浦街+大石街-兴南大道	1000	177.7	0.23	新造-兴业大道	1000	549.36	0.70
		区水务-番禺大道	1000	473.38	0.60				
		区水务-市新路	1000	410.92	0.52				
		区水务-兴业大道	1000	219.3	0.28				
		石碁-金龙路	1200	797.18	0.70				
5	石碁镇+大龙街	区水务-富怡路	600	18.91	0.07	南村-金龙路	1200	797.18	0.70
		区水务-富怡路	800	60.61	0.12				
		区水务-市莲路	600	5.38	0.02				
		区水务-亚运大道	1000	280.44	0.36				
		区水务-亚运大道	1000	257.86	0.33				
		石楼-市莲路	600	10.13	0.04				
6	新造镇	南村-兴业大道	1000	549.36	0.70	化龙-龙津路	800	142.75	0.28
						化龙-Y046-金山大道	800	244.31	0.49
7	化龙镇	石楼-腾达东路	1000	105.84	0.13				
		新造-龙津路	800	142.75	0.28				
		新造-Y046-金山大道	800	244.31	0.49				

供水不利点问题分析

现状最高时情况下，如下图所示，番禺区自由水头大于等于 20m 的节点约占 99.42% ，大于等于 30m 的节点约占 76.98%。

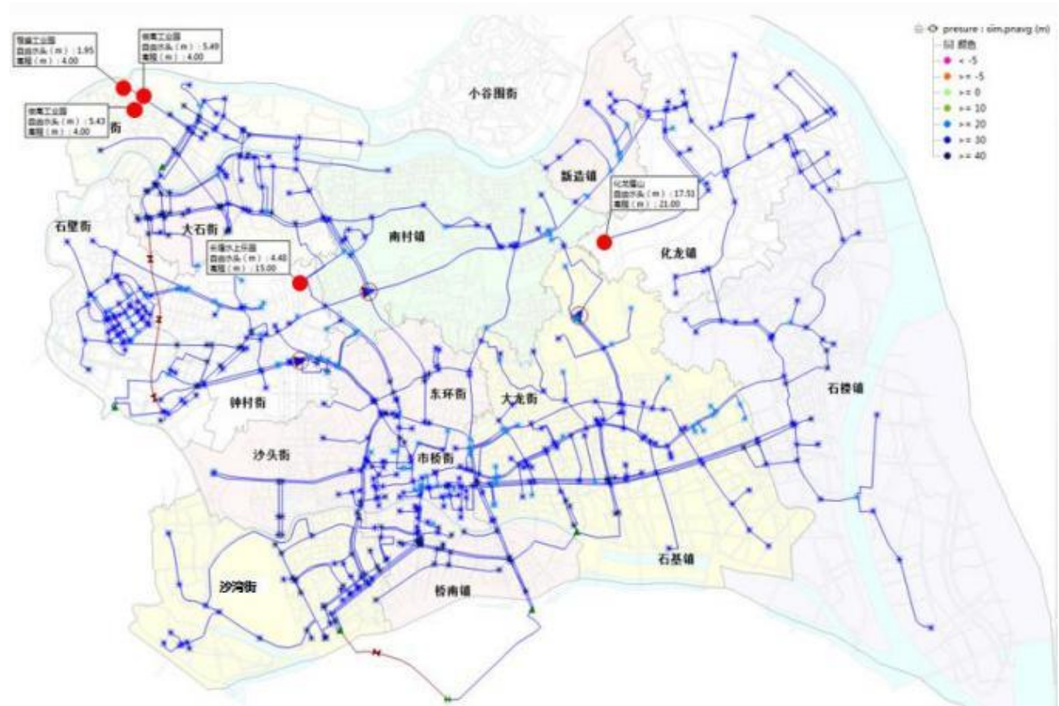


图 2.6-33 番禺现状最高时节点压力分布图

自由水头低于 20m 的节点较少，共五个，具体情况如下表所示。

表 2.6-12 自由水头低于 20m 的不利点情况分析

序号	不利点	自由水头（m）	高程（m）

序号	不利点	自由水头（m）	高程（m）
1	恒盛工业园	1.95	4.00
2	俊高工业园	5.43	4.00
3	俊高工业园	5.49	4.00
4	长隆水上乐园	4.48	15.00
5	化龙眉山	17.51	21.00

最不利点 1 、2 、3 位于洛浦街西北处，现状为工业用地，该处供水管道管径仅为 DN300，属于东乡水厂北向 DN500 出厂管的最末端，管道流速为 2.25 m/s，为高负荷运行状态，整体管径偏小，总水头损失高达 30.88m，导致此处自由水头均低于 10m，无法满足用户及相关规范的消防水压要求。

2.6.5.3 不同工况下现状管网运行状态测试

通过对番禺区现状供水管网的运行状态进行分析，管网中运行流速水平整体偏低，除局部管径偏小的末端分支管道和核心管道外，管网系统整体沿程水头损失较低，配合各水厂出厂管效能评估，认为番禺现状供水管网仍具备更高的供水能力，提高管网运行效率有利于提高供水经济性，降低水龄，保证供水水质。

针对这一情况，基于已建立的现状最高时供水模型，进一步提高管网中用户节点的用水需求，提高管网运行流通水量，以现状最高时用户节点用水量的 1.1 倍、1.3 倍和 1.5 倍水量运行，进行供水管网压力测试，暂不调配或平衡各水厂拟提高的供水能力。

工况一：用户节点水量提高至现状最高时的 1.1 倍，管网运行总水量 142.28 万 m^3 /d，关注管网运行流速（过流量、沿损）、节点自由水头。

表 2.6-13 工况一各水厂日供水量

工况一	第一水厂	第二水厂	钟村水厂	东乡水厂	石碁水厂	合计
日供水量（万m^3/d）	59.81	19.93	15.08	30.45	17.01	142.28

工况一	第一水厂	第二水厂	钟村水厂	东乡水厂	石碁水厂	合计
出厂水压（m）	46.00	46.00	42.24	47.54	43.09	
高程（m）	6.00	1.15	4.18	3.60	3.70	

通过对工况一（管网运行总水量 142.28 万 m^3 /d）节点自由水头分布情况进行统计和分析，可 发现节点自由水头较现状略有下降，但与现状运行状态相差不大，全区大部分节点仍可达到正常供水状态，部分区域或分散用户点用水压力不足的情况多因供水距离较长、地势偏高等问题。具体表现和数据统计如下：

一、全区 76%节点自由水头大于 30m，23%节点自由水头大于 20m，1%节点自由水头低于 20m；

二、节点自由水头整体较低的区域为新造镇、化龙镇，为供水格局中的不利末端；

三、洛浦街西端处于供水管网中的不利末端，且由于分支管管径偏小，管网流速增大沿程水头损失增大，自由水头偏低。

通过对工况一（管网运行总水量 142.28 万 m^3 /d）管道流速分布情况进行统计和分析，可发现管道流速略有提升，但与现状运行状态相差不大，全区约 50%管道为低负荷运行状态，整体管网仍处于较为低效的运行状态。具体表现和数据统计如下：

一、10%管道流速接近或略大于经济流速，高负荷运行，主要为出厂主管；

二、40%管道流速低于经济流速，正常运行；

三、50%管道流速偏低，低负荷运行。

配合管网中节点自由水头情况，总体而言全区供水管道仍处于较为低效的运行状态，用户水头与现状最高时相差不大，仍具有更高的供水能力。

图 2.6-34 工况一管道流速分布图

工况二：用户节点水量提高至现状最高时的 1.3 倍，管网运行总水量 168.16 万 m^3/d，关注管网运行流速（过流量、沿损）、节点自由水头。

表 2.6-14 工况二各水厂日供水量

工况二	第一水厂	第二水厂	钟村水厂	东乡水厂	石碁水厂	合计
日供水量（万 m^3/d）	64.81	24.52	19.33	35.56	23.95	168.16
出厂水压（m）	46.00	46.00	42.24	47.54	43.09	
高程（m）	6.00	1.15	4.18	3.60	3.70	

通过对工况二（管网运行总水量 168.16 万 m^3/d）节点自由水头分布情况进行统计和分析，可发现全区大部分节点仍可达到正常供水状态，部分区域或分散用户点用水压力不足的情况多因供水距离较长、地势偏高等问题，运行水量基本达到现状管网可承受负荷。具体表现和数据统计如下：

一、全区 56%节点自由水头大于 30m，40%节点自由水头大于 20m，4%节点自由水头低于 20m；

二、除大石街、钟村街、东环街、桥南街、沙湾街等街镇整体节点自由水头仍大于 30m，其余街镇相对处于供水格局中的末端，供水管网运行水量提高，管道沿程损失偏大，节点自由水头整体较低；

三、洛浦街西部、南村镇、石壁街、市桥街、石碁镇、新造镇、化龙镇等存在分支管道管径偏小或地势偏高的节点，导致自由水头偏低，正常供水受到一定影响。

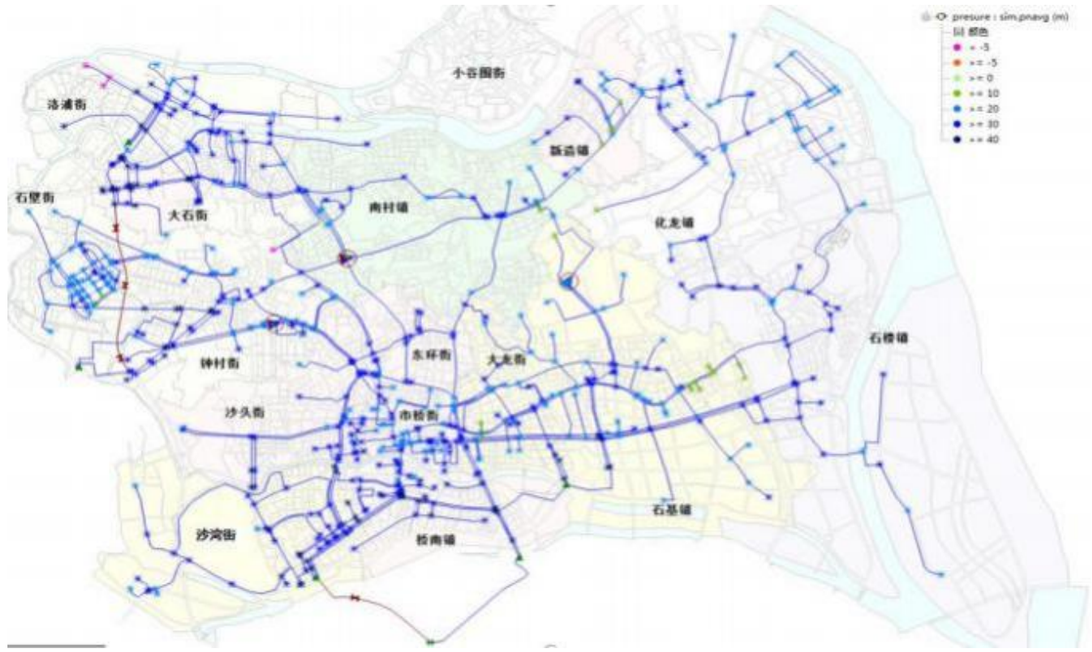


图 2.6-35 工况二节点自由水头分布图

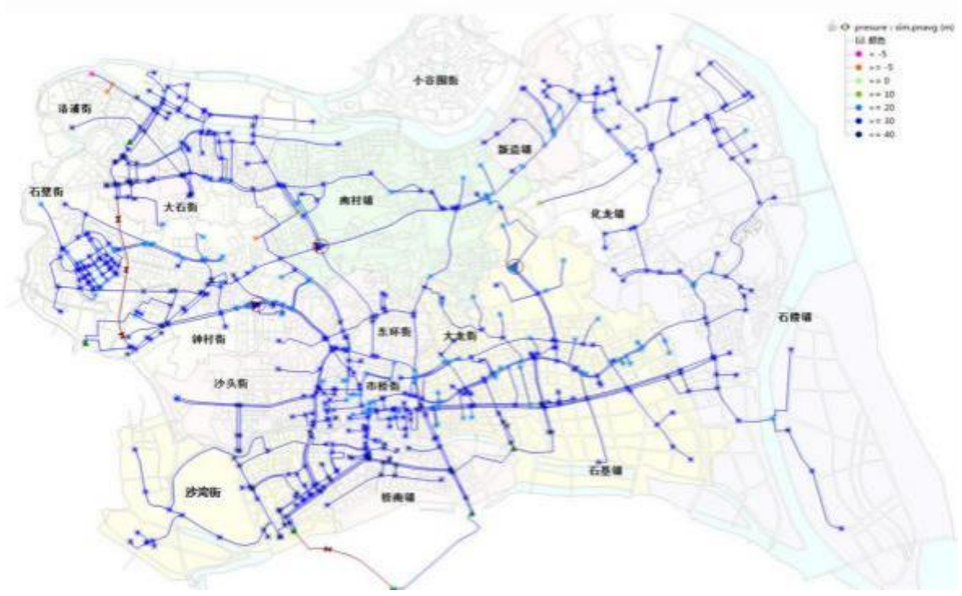


图 2.6-36 工况一节点自由水头分布图

通过对工况二（管网运行总水量 168.16 万 m^3/d）管道流速分布情况进行统计和分析，可发现管道流速较现状运行状态明显提高，全区约 58%管道为高负荷或正常运行状态。具体表现和数据统计如下：

一、17%管道流速接近或略大于经济流速，高负荷运行，主要为出厂主管；

二、41%管道流速低于经济流速，正常运行；

三、42%管道流速偏低，低负荷运行。

配合管网中节点自由水头情况，总体而言全区供水管道基本处于正常水准，用户水头降低但未出现较大片区的供水不利点，供水能力仍可保障，用户节点用水需求基本都可满足，部分末端或高点压力不足。

图 2.6-37 工况二管道流速分布图

通过上述工况下的运行水量压力测试，可以看出工况二下（用户节点水量为现状最高时的 1.3 倍，管网运行总水量 168.16 万 m^3/d），全区供水管道大部分为高负荷或正常运行状态，用户节点用水需求基本都可满足，运行水量基本达到现状管网可承受负荷，表明番禺区现状供水管网具有高于现状用水量的供水能力，在规划方案制定过程中应适当考虑提高现状管网的运行效率，以改善供水经济性和安全卫生。

由于村落中局部存在高差过大，位于供水管网末端，住户楼层较高的情况，因此本项目仍需根据现场实际情况，确定是否末端增设加压泵站。

2.6.6 供水条件评价

一、管网布局方面

（1）番禺区现状水厂分布于西部和南部，东北部为供水弱势区域。

（2）各水厂供水相对独立，各水厂供水服务区域的给水管网已基本形成。

（3）全区供水一体化后，各供水厂已初步实现互联互通，发生突发事件时可

开启连通管阀门，调配各水厂水量。

（4）小谷围岛属于南洲水厂供水范围，现状给水管道拓扑结构合理，运行状况良好，供水能力具有一定的超前性，基本能满足规划期内逐步增长的用水量需求。

二、出厂管道方面

最高时工况下，第一水厂 DN1600 出厂管道已超负荷运行，其余出厂管道流速较低，供水负荷处于非饱和状态。

三、主干管能效方面

除水厂出厂管外，其他主干管（管径≥DN600）流速偏低，低于经济流速，主干管整体处于低负荷运行状态。

四、供水压力方面

（1）最高时工况下，番禺区节点自由水头基本达到 20m 以上，绝大多数能达到 30m 以上。

（2）自由水头低于 20m 的节点共五个，分布于洛浦街最西北处、长隆水上乐园和化龙眉山村，位于管网末端。本项目区域无存在主干管供水压力不足的情况。

五、管网整体能效方面

（1）供水管道整体流速较低，处于低效的运行状态，番禺区现状供水管网具有高于现状用水量的供水能力。

（2）管网运行总水量为现状最高时的 1.3 倍（168.16 万 m^3 /d）时，大部分供水管道为高负荷或正常运行状态，用户节点用水需求基本满足，运行水量基本达到现状管网可承受负荷。

2.6.7 存在问题分析

2.6.7.1 水源问题

（一）咸潮影响日益突出

沙湾水道中下游段在枯水期面临严重的咸潮威胁，水中氯化物含量严重超标，影响供水。第一水厂、第二水厂和石碁水厂原取水口受咸潮影响日益突出，虽然已通过取水口上移或建设应急取水管等方式解决，但番禺区应急备用水源工程亟需考虑加快建设。

（二）缺乏应对突发污染事故的备用水源

番禺区供水水源集中在沙湾水道和顺德水道，一旦沙湾水道或其上游顺德水道受到突发污染事故的影响，原水水质将无法满足供水要求，各水厂均无法取水，可能导致番禺区大面积的停水事故，供水安全性较差。沙湾水道和顺德水道备用水源作用为避免咸潮影响；大石水道备用水源水质较差(Ⅳ类）；番禺区与中心城区、南沙区的连通管仅可提供 13.2 万 m^3/d 的应急水量，无法满足突发污染事故情况下的用水需求，需考虑加快应急备用水源工程的建设。

2.6.7.2 原水工程问题

（一）许可取水量不足

东乡水厂、石碁水厂、第二水厂和钟村水厂的现状取水量已达到或超过许可取水量的最大值。为满足番禺区的原水水量需求，近期需对全区各水厂的许可取水量进行整体调整。

2.6.7.3 水厂问题

（一）部分水厂供水能力已趋饱和

目前，东乡水厂和石碁水厂已超负荷生产。随着两间水厂供水服务区域需水量的逐年递增，需扩大水厂规模以缓解供水能力趋于饱和的问题。

（二）水厂工艺需改进

（1）各水厂工艺均为常规处理工艺或强化常规处理工艺，无法处理有机污染物、重金属污染及咸潮等，需结合原水水源水质情况，考虑有计划地增设深度处理工艺措施。

（2）第一水厂一、二车间以及石碁水厂一期工程的制水工艺老旧，需有计划考虑进行工艺提升改造。

（3）东乡水厂内无应急药物投加系统，需考虑增设应急处理工艺措施，提高

应对突发水污染事件的能力。

2.6.7.4 管网问题

（一）管网整体布局存在缺陷

（1）番禺区现状水厂分布于西部和南部，东北部为供水弱势区域。

（2）各水厂供水相对独立，供水系统以各水厂为供水单元形成枝状主干系统，管网的连通性有待加强。

（3）水厂与服务街镇对应明确，水厂服务区域之间的连通性不强。

制定规划方案时应优化供水系统主干结构，完善水厂及街镇连通条件，形成互联互通的网格化供水主干系统，提高供水安全性。

（二）管网整体处于低效运行状态

（1）供水管道整体流速较低，处于低效运行状态，供水负荷处于非饱和状态，供水经济性一般。制定规划方案时应充分利用现状管网供水能力，提高现状管网运行效率。

（2）部分出厂管道在最高时情况下已超负荷运行，应根据水厂扩建规模增设出厂管道。

第三章 项目建设与上层规划的衔接情况

3.1.1 《广州市总体规划（2017-2035）》

3.1.1.1 规划范围

2017 年 9 月，住房城乡建设部将广州纳入新一轮总规编制试点城市。按照《住房城乡建设部关于城市总体规划编制试点的指导意见》、《中共广州市委广州市人民政府关于进一步加强城市规划建设管理工作的实施意见》等文件要求，我市全面启动新一轮城市总体规划编制工作。范围为广州市全域。

3.1.1.2 规划期限

规划期限为 2017 年至 2035 年。

3.1.1.3 规划目标

（一）落实国家与区域的战略要求，深刻反映新时代、新征程、中国家赋予广州的责任和使命；

（二）谋定位，围绕两个一百年谋划广州城市发展定位；

（三）塑格局，构建枢纽型网络城市空间结构；

（四）优布局，优化城市功能布局；

（五）美花城，建设人与自然和谐共生的魅力宜居花城；

（六）显特色，彰显城市特色与历史文化；

（七）全配置，抓重点、补短板、强弱项，优化要素配置；

（八）保实施，建立完善的规划实施保障体系。

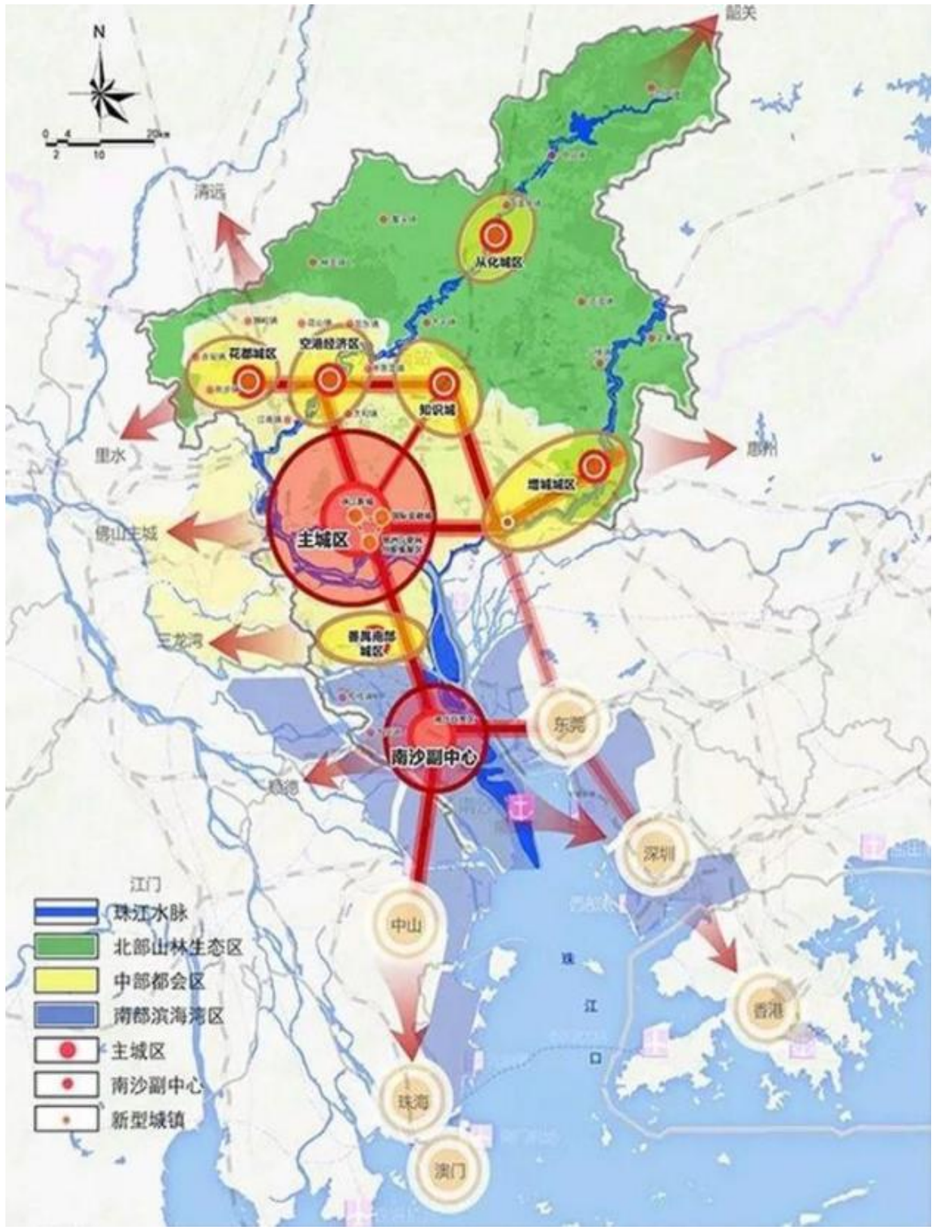


图 3.1-1 市域空间结构图

3.1.1.4 与本项目的衔接

本工程针对村居供水改造位置位于广州市番禺区洛浦街、南村镇、化龙镇，高标准供水改造响应建成统筹城乡，服务均等的一网供水系统的目标，满足区域经济

创新发展高水平、搞定为的要求。

3.1.2 《广州市供水系统总体规划（2021-2035）》

3.1.2.1 规划范围

广州市 11 个市辖区 7434.4km^2，重点规划范围为中心六区，番禺区、南沙区、花都区、从化区和增城区的中心城区。

3.1.2.2 规划期限

现状基准年为 2020 年，近期水平年为 2025 年，远期水平年为 2035 年。

3.1.2.3 规划目标

至 2035 年，建成与国家中心城市、综合性门户城市引领作用相匹配，与建设国际大都市目标相适应的“确保稳定、适度弹性；安全优质、全程保障；多网联动、区域互补；节水节能、低碳减排”的可持续供水保障体系。

（1）水质目标

1）水质：城镇供水水质达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2022）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；从珠江三角洲水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 870.5×104 立方米/日，2035 年市域设计总供水能力达到 1260.5×104 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、增城区和从化等区市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 18×104m^3。

3.1.2.4 与本项目的衔接分析

该规划针对广州市全域的供水系统及水源条件，结合行政区划及未来发展和功能调整，做出一系列的调整。针对老旧管网，规划期内将对老旧管网，落后供水设施进行更新改造，并形成滚动更新改造机制。

本工程将对 10 条行政村用水设施改造，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，响应其安全供水，更新升级改造的供水需求。

图 3.1-2 市政给水工程规划图

3.1.3 《番禺区给水专项规划修编（2019~2035）》

3.1.3.1 规划范围

番禺区全境，总面积 515.12 平方公里。

3.1.3.2 规划年限

规划年限为 2019～2035 年。其中近期年限为 2019～2025 年，远期年限为 2026～2035 年。

3.1.3.3 规划目标

（1）规划概况

番禺区下辖 11 个街道和 5 个镇。其中，11 个街道办事处（市桥街道、桥南街道、东环街道、沙头街道、洛浦街道、大石街道、小谷围街道、钟村街道、石壁街道、大龙街道、沙湾街）和 5 个镇（南村镇、石碁镇、石楼镇、新造镇、化龙镇）。

番禺区小谷围街道现状由广州市自来水有限公司负责供水，本次规划期末番禺区应具备向小谷围街道供水的能力。

番禺区总面积为 515.12 平方公里，全区 2035 年规划人口将达到 450 万。其中，常住人口为 300 万，半年以下流动人口为 150 万。

番禺区现状最大日供水量为 117 万 m^3/d，年平均供水量为 101 万 m^3/d。番禺区现状设计制水能力为 128 万 m^3/d。

（2）规划目标

规划期末供水水质全面达到《生活饮用水卫生标准》，全区用户接管点处服务水压达到 0.14Mpa，完善供水系统维护管理制度，建立健全安全保障及供水应急体系，形成“四大环网”“五横十纵”的供水系统总体布局。

（3）水量指标及水量预测

表 3.1-2 水量指标及水量预测表

年限	项目	指标
2025	单位人口综合用水量指标	0.50 万 m^3/万人·d
2035		0.55 万 m^3/万人·d
2025	城市单位建设用地	0.65 万 m^3/km^2·d

2035	综合用水量指标（城镇）	0.75 万 m^3/km^2 • d
2025	城市单位建设用地 综合用水量指标（农村）	0.50 万 m^3/km^2 • d
2035		0.60 万 m^3/km^2 • d
2025	综合生活用水量指标	0.330 万 m^3/万人 • d
2035		0.340 万 m^3/万人 • d
2025	用水量	最高日用水量为 152 万 m^3/d，除小谷围岛以外最高日用水量为 142 万 m^3/d
2035		最高日用水量为 192 万 m^3/d，除小谷围岛以外最高日用水量为 180 万 m^3/d
2025	洛浦街道需水量	13 万 m^3/d
2035		16 万 m^3/d

（2）水厂规划

根据各镇街用水量预测结果，合厂供服务范围、现有供水能力、可扩建用地和番禺水务公司工作计划，规划番禺区各水厂近远期总体布局如下表所示。

表 3.1-3 水厂规划信息表

水厂名称	现状规模（万 m^3/d）	近期规模（万 m^3/d）	远期规模（万 m^3/d）	备注
第一水厂	56	56	86	
第二水厂	20	0	0	2025 年前关停，改造为应急备用加压泵站
石碁水厂	12	27	50	

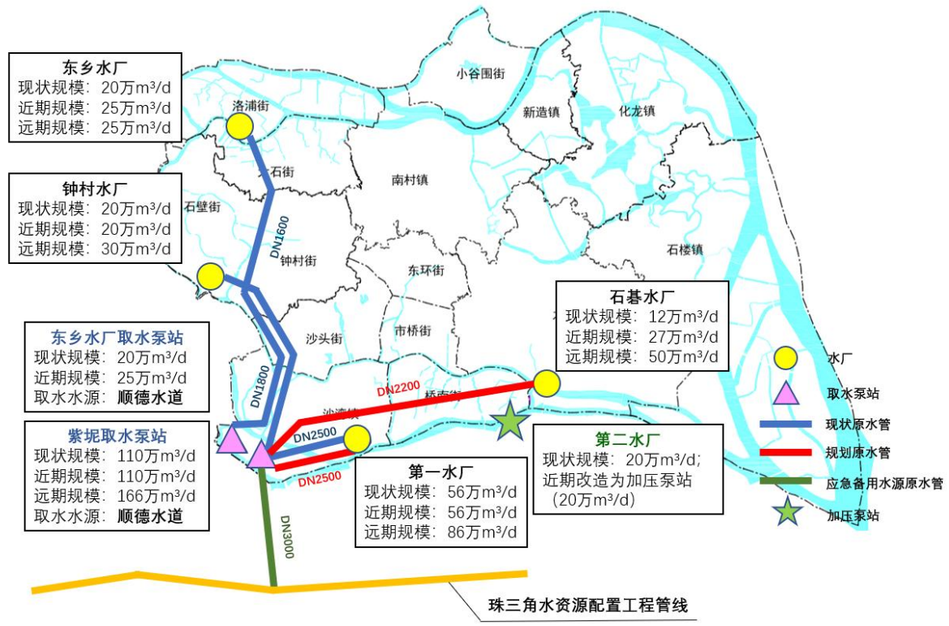


图 3.1-3 水厂布局规划图

（3）管网规划

规划优化番禺区供水系统主干结构，减少供水压力损失，维持管网压力稳定，降低管网漏损率，减少管网余氯损耗，规划采用输配分离的管网布局模式。为了将番禺区各水厂规划期内新增供水输送至其供水服务区域，保证各服务区域至少具有两个方向的来水通道，同时实现各水厂的互联互通，提高供水安全性，规划将番禺区输水管成环布置，构建“北四环南二环”的网格状输配水系统。

南一环：为了将西南部第一水厂的清水分两路输送至北部区域，同时将第一水厂、钟村水厂和石碁水厂相互连通，形成水厂事故时的应急供水调度通道，规划在西南片区经沙湾街、沙头街、东环街、大龙街、桥南街等区域形成环状输水通道。

南二环：为了将中部石碁水厂的清水分两路输送至东北部区域，规划在东南片区经大龙街和石碁街等区域形成环状输水通道。

北一环：为了将西北部东乡水厂和钟村水厂的出水分两路输送至其供水服务镇街，同时将东乡水厂与钟村水厂、第一水厂连通，形成水厂事故时的应急供水调度通道，规划在西北片区经钟村街、石壁街、大石街、南村镇、东环街等区域形成环

状输水通道。

北二环：为了将石碁水厂和东乡水厂连通，形成水厂事故时的应急供水的通道，同时连通番禺区东西片区的管网，规划在中部片区经大龙街、南村镇、东环街等区域形成环状输水通道。

北三环：为了将第一水厂和石碁水厂的清水分两路输送至北部和东北部区域，规划在北部片区经南村镇、大龙街等区域形成环状输水通道。

北四环：为了保证距离水厂较远、地势较高的番禺区东北部供水弱势区域的服务水量和水压，规划在东北部片区选址新建中途加压泵站，并经新造镇、化龙镇、石楼镇、大龙街等区域形成环状配水通道。

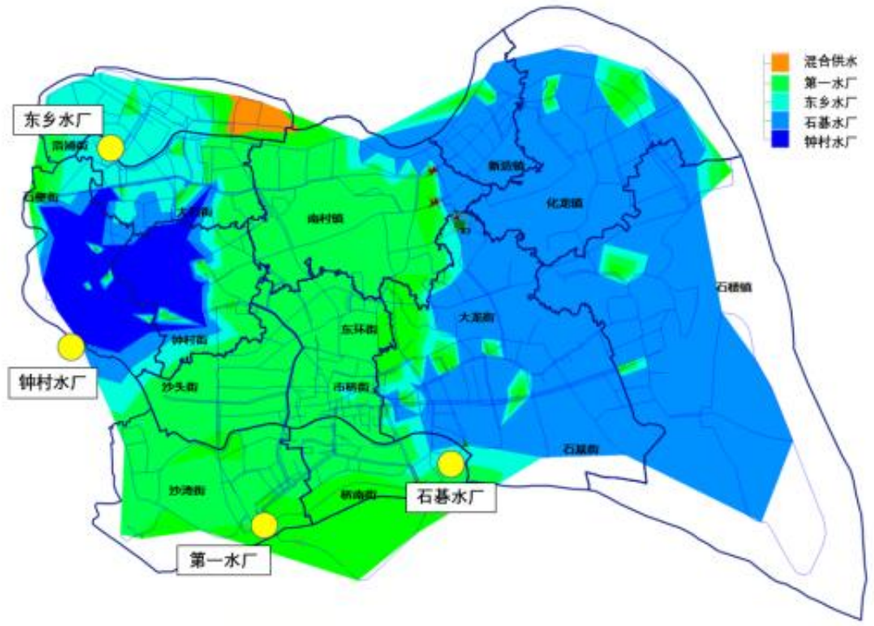


图 3.1-4 供水范围示意图

3.1.3.4 农村私生活供水规划

针对现状仍未进行改水的 140 个行政村进行调研，对规划期内全面完成番禺区农村改水工程的工程量进行了预估，如下表所示：

表 3.1-4 农村改水工程量预估表

编号	名称	规格	材料	单位	总量	备注
1	给水管	DN20～DN50,PN10	钢塑复合管	公里	2500	接户支管
2	给水管	DN100～DN200,PN10	球墨铸铁管	公里	3000	村内支管
3	给水管	DN300～DN400,PN10	球墨铸铁管	公里	250	村内主管
4	消火栓	SS100/65--1.6	成品	座	12500	
5	阀门	DN300～DN400	球墨铸铁	只	1250	详 07MS101-2，P14
6	阀门井	⌀1400	砖砌	座	1250	
7	水表组	DN25～DN50		套	140	单住户或工业企业用户
8	水表组	DN150～DN200		套	280	对应村内供水主管
9	交通疏解			项	140	
10	道路破除及修复			平方米	3750000	
11	征地面积			平方米	625000	

3.1.3.5 与本项目的衔接

本项目属于农村改水的一部分，本次改水范围包括 10 条行政村，包括员岗村、市头村、陈边村、南草堂村、沙亭村、山门村、思贤村、东乡村、西一村、西二村。实施农村自来水提质增效，涉及住户约 20554 户。

对行政村用水设施改造，响应专项规划中对二次供水改造的相关内容。同时，

水厂的扩容及管网的完善，为本工程项目的实施提供了有力的保障。

第四章 项目区域相关已建、在建工程分析

4.1.1 番禺区消火栓建设项目（洛浦街）

4.1.1.1 工程内容

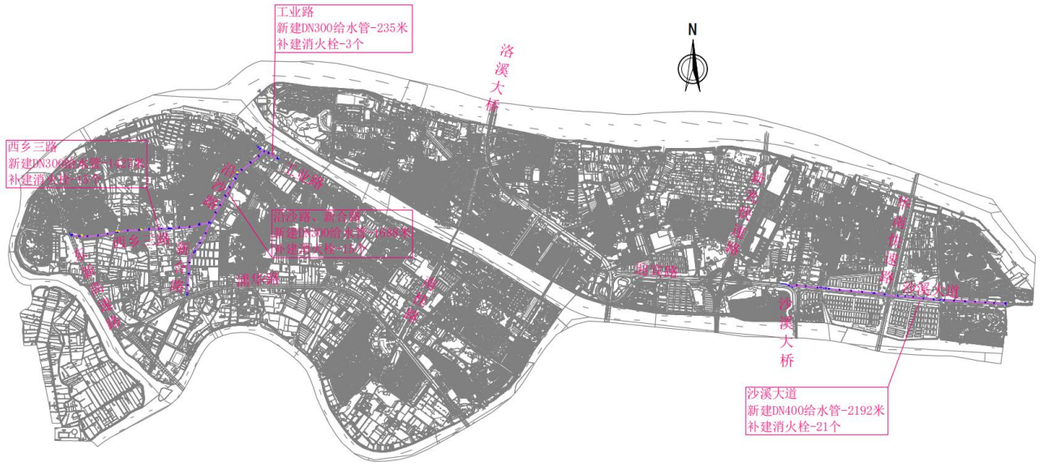


图 4.1-1 洛浦街消火栓工程实施范围图

4.1.1.2 对本项目的影响

番禺区消火栓建设项目（洛浦街）涉及新建给水管，与本项目建设范围内西二村有重叠。

本项目供水系统改造期间，可结合消火栓项目的实施，减少新建管线数量，做好区域衔接，以达到同等效果下阶段节省投资的目的。

4.1.2 番禺区消火栓建设项目（化龙镇）

4.1.2.1 工程内容

洛浦街消火栓建设项目新建 DN400 消防给水管约 0.198km，DN300 消防给水管约 4.643km，DN200 消防给水管约 0.721km，DN150 消防给水管约 0.322km，DN100 防撞智能地上式消防栓 147 个，配套建设阀门井及闸阀等。

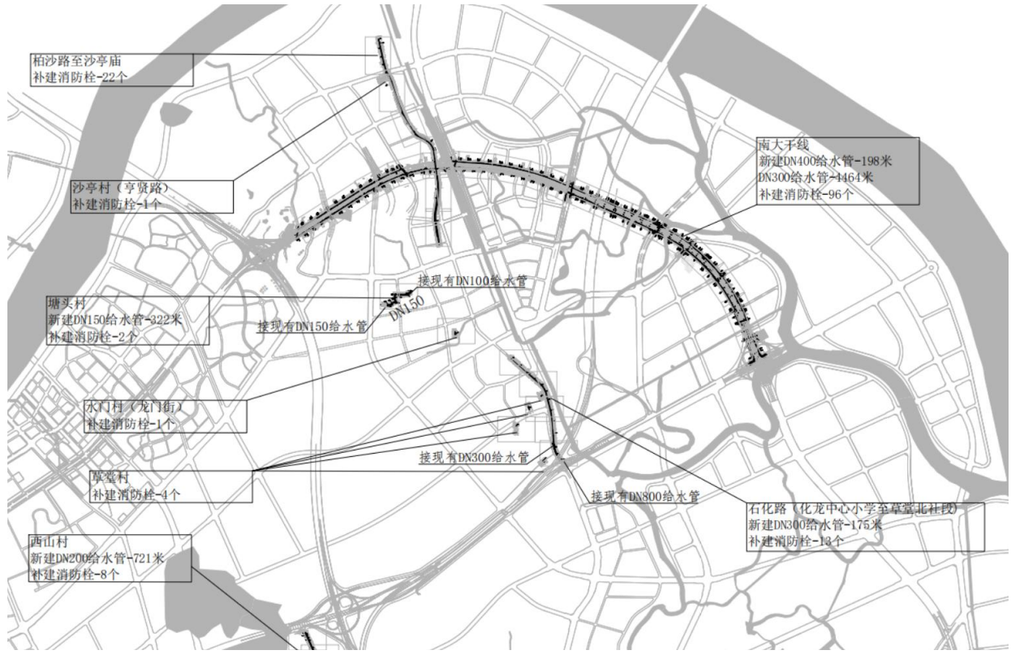


图 4.1-2 化龙镇消火栓建设项目总平面图

图 4.1-3 化龙镇消火栓工程实施范围图

4.1.2.2 对本项目的影响

番禺区消火栓建设项目（化龙镇）涉及新建给水管及消火栓，与本项目建设范围内沙亭村有重叠，该项目在沙亭村沙亭路现状 DN400 给水管上开口补建消火栓，本项目需结合消火栓建设综合考虑管径选取。

4.1.3 化龙污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程

4.1.3.1 工程内容

（1）大单元划小单元治理：新建 d300Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 1149 米，焊接钢管 13 米，新建 d300 聚乙烯缠绕实心结构壁排水管（顶拉管）245 米，Φ1000 预制装配式钢筋砼圆形污水检查井 55 座，Φ2000 现浇污水检查井（顶拉管工作井）9 座，新建污水提升泵站 1 座。

（2）雨污分流改造查缺补漏-新增排查发现污染源水浸点：新建 d300-d800Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 6047 米，新建 d300 聚乙烯缠绕实心结构壁排水管（顶拉管）217 米，焊接钢管 595 米，新建 2200×1400 过路渠箱 36 米，新建Φ1000 预制装配式钢筋砼圆形污水检查井 206 座，Φ2000 现浇污水检查井（顶拉管工作井）6 座，新建污水提升泵站 1 座，新建雨水提升泵站 1 座。现状 1000×1000-1800×1400 箱涵清障、摸查 1227 米，接驳市政管错混接 169 项，错混接改造 124 项。

（3）雨污分流改造查缺补漏-主干管网改造提升：管道改造开挖 d300-800Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 2111m，Φ1000~Φ1600 污水预制装配式钢筋砼圆形污水检查井 87 座。

（4）雨污分流改造查缺补漏-市政公共管网查缺补漏：新建 d800Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 1600 米，DN800 焊接钢管 60 米，Φ1600 污水预制装配式钢筋砼圆形污水检查井 35 座，顶管工作井 1 座，顶管接收井 1 座。

（5）农污治理提标开展雨污分流改造：新建 d150-600 污水管 20686 米，500×500-Φ1000-Φ1200 污水检查井 993 座，新建 DN100-800 雨水管 12277 米，新建 300×300-1000×600 雨水渠 2263 米，修复现状管渠 4895m，Φ1000-1600×1600 雨水检查井 93 座，新建雨水立管(Φ110)90788 米，立管改造 4011 项。

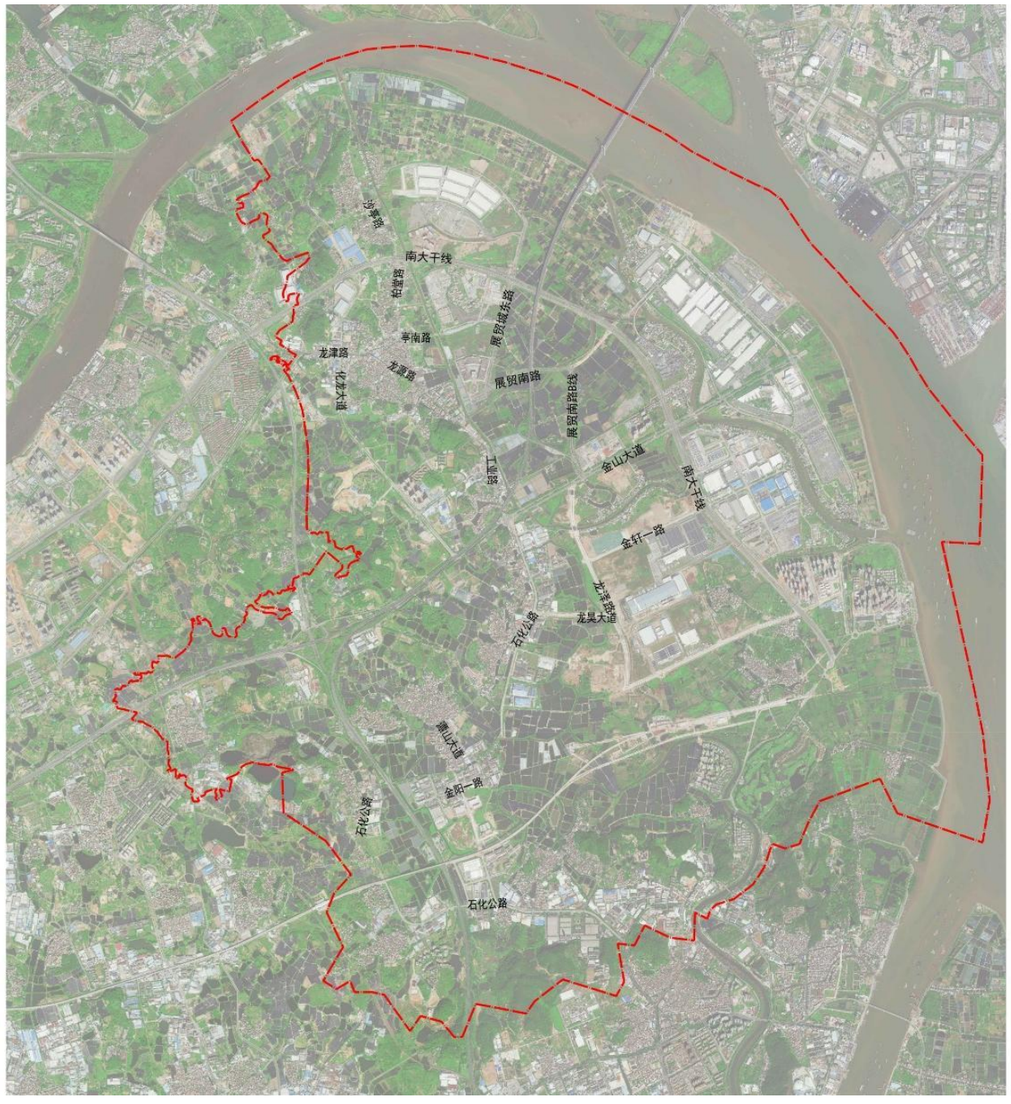


图 4.1-4 化龙污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程改造范围图

4.1.3.2 对本项目的影响

该项目实施区域范围内，存在与本项目交叉施工作业的范围。两个项目现阶段均属于前期阶段。两者方案路由上存在并排施工问题。不同项目对同一路由进行重复开挖是一个普遍存在的问题，这种现象不仅影响交通和居民生活，还可能导致资源浪费和环境破坏。

根据项目的实际情况，为全面加快改造进度，减少重复开挖，可通过加强统筹，结合区水环境治理三年攻坚行动，同步推进农村自来水提质增效工程。协调区水务公司提前就同槽施工项目的各项设计、施工方案进行深度互通交流，共享各村地形图、物探、设计施工方案等关键资料，深入听取村委、村民意见建议，因地制宜优化各村供水工程布局方案，最大限度提高给排水管道同槽实施的比例，有效提高效率、减少浪费。

化龙污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程与本工程涉及同槽施工的村居主要为沙亭村，包含沙亭村的石街大道片区以及村委片区，通过该项目前期资料的收集，已明确同槽施工的具体管段路由，并在文本及图纸中细化体现。

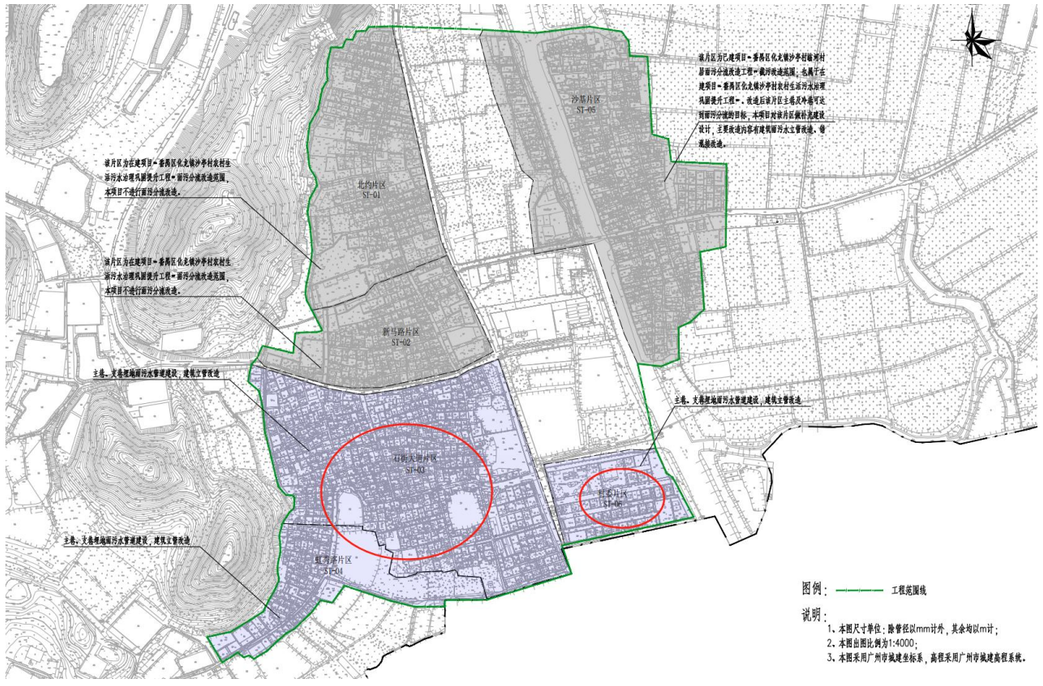


图 4.1-5 沙亭村排水改造范围示意图

4.1.4 南村污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程

4.1.4.1 工程内容

该项目主要建设内容包括：

（1）大单元划小单元治理：新建 d200~d600 污水管 7.106 公里；新建 500x500~Φ1200 污水检查井 435 座；4000　1500 渠箱工作面清障 0.7 公里。

（2）新增开展无开发商小区（散区）雨污分流改造类型：新建 d200~d500 污水管 2.226 公里，新建 d300~d500 雨水管 4.372 公里，新建立管 44.324 公里。

（3）新增排查发现污染源/积水点改造：新建 d300~d500 污水管道 990 米，新建 2000×2000 雨水渠箱 30 米，800　900~3000　3000 渠箱工作面清障 1.724 公里，新建 4500×2000 渠箱 0.3 公里。

（4）涌边（底）管上岸改造：拆除 d200~d500 涌边管 0.67 公里，新建 d300~d400 污水管 0.3。

（5）开展南村镇员岗村村居雨污分流改造：新建 DN150-DN400 污水管 27.014 公里，新建 300x300 雨水边沟 0.89 公里，新建 DN300-DN1200 雨水管道 1.54 公里，新建立管 67.28 公里。

（6）开展南村镇市头村村居雨污分流改造：新建 DN150-DN500 污水管 19.359 公里，新建 300x300 雨水边沟 4.89 公里，新建 DN300-DN1000 雨水管道 5.55 公里。新建立管 79.664 公里。

（7）开展新造镇秀发村村居雨污分流改造：新建 DN150-DN600 污水管 8.07 公里，新建 300x300 雨水边沟 0.48 公里，新建 d300~600 雨水管 1.33 公里，新建雨水立管 18.288 公里。

（8）开展新造镇思贤村村村居雨污分流改造：新建 DN150-DN500 污水管 2.18 公里，新建 300x300 雨水边沟 0.35 公里，新建 d300~500 雨水管 1.09 公里，新建雨水立管 33.712 公里。

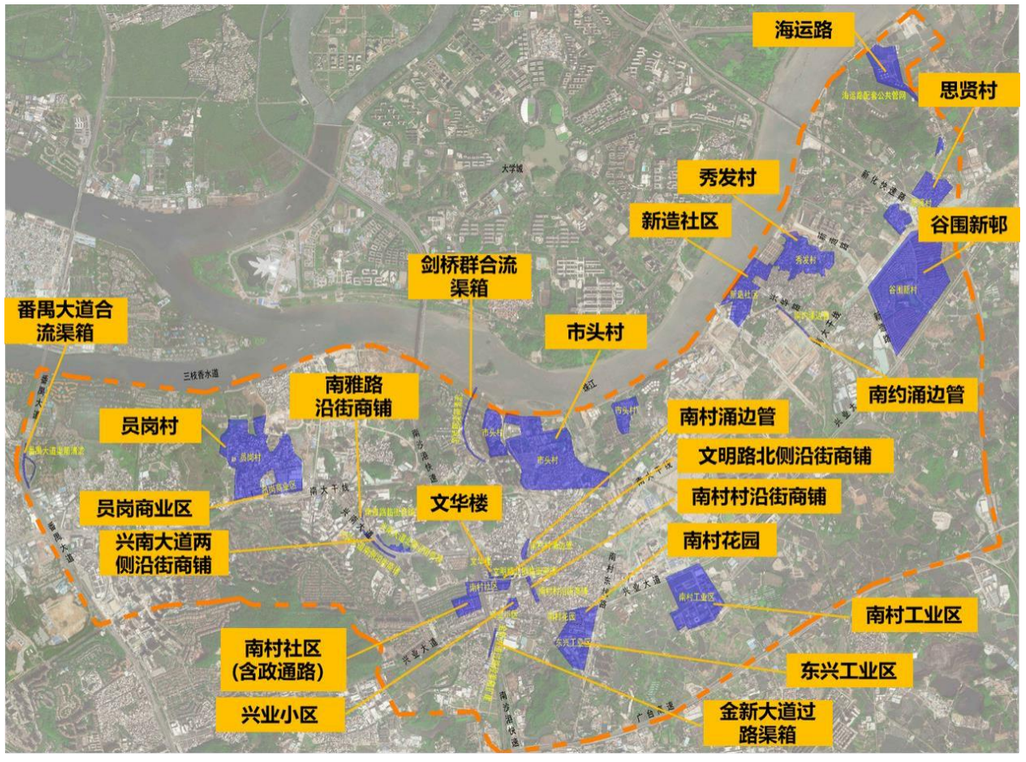


图 4.1-6 南村污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程改造范围图

4.1.4.2 对本项目的影响

该项目实施区域范围内，存在与本项目交叉施工作业的范围。两个项目现阶段均属于前期阶段。两者方案路由上存在并排施工问题。不同项目对同一路由进行重复开挖是一个普遍存在的问题，这种现象不仅影响交通和居民生活，还可能导致资源浪费和环境破坏。

根据项目的实际情况，为全面加快改造进度，减少重复开挖，可通过加强统筹，结合区水环境治理三年攻坚行动，同步推进农村自来水提质增效工程。协调区水务公司提前就同槽施工项目的各项设计、施工方案进行深度互通交流，共享各村地形图、物探、设计施工方案等关键资料，深入听取村委、村民意见建议，因地制宜优化各村供水工程布局方案，最大限度提高给排水管道同槽实施的比例，有效提高效率、减少浪费。

南村污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程与本工程涉及同槽施工的村居主要有员岗村、市头村、思贤村，通过该项目前期资料的收集，已明确同槽施工的具体管段路由，并在文本及图纸中细化体现。

4.1.5 大石污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程

4.1.5.1 工程内容

本项目位于广州市番禺区大石污水系统范围，涉及大石街道、洛浦街道、石壁街道，根据对系统范围内现场情况及单元的梳理，本工程主要建设内容及规模如下如下：

（1）公共管网工程：新建 DN200-1000 污水管 17100.67m，新建 DN300-1000 雨水管 2093.2m，污水泵井 2 座；

（2）错混接改造及管道改造工程：新建 DN200-800 污水管 2259.91m，新建 DN300-1000 雨水管 191.16m，结构性管道改造 6 处；

（3）积水点改造工程：新建 DN300-1000 雨水管 2370.27 m，2700×1800 渠箱 203.49m；

（4）无开发商小区（散区）雨污分流改造工程：散区改造 35 个，面积 23.81ha。新建 DN150-300 污水管 11678.82m，DN300-500 雨水管 176m。

（5）村居雨污分流改造工程：包含西一村、西二村、东乡村（含大边村）、猛涌村等 4 条村。新建 DN150-500 污水管 126205.8m，DN300-800 雨水管 9285.75m，300×300 雨水沟 1037.44m，1000×1000 渠箱 25m。

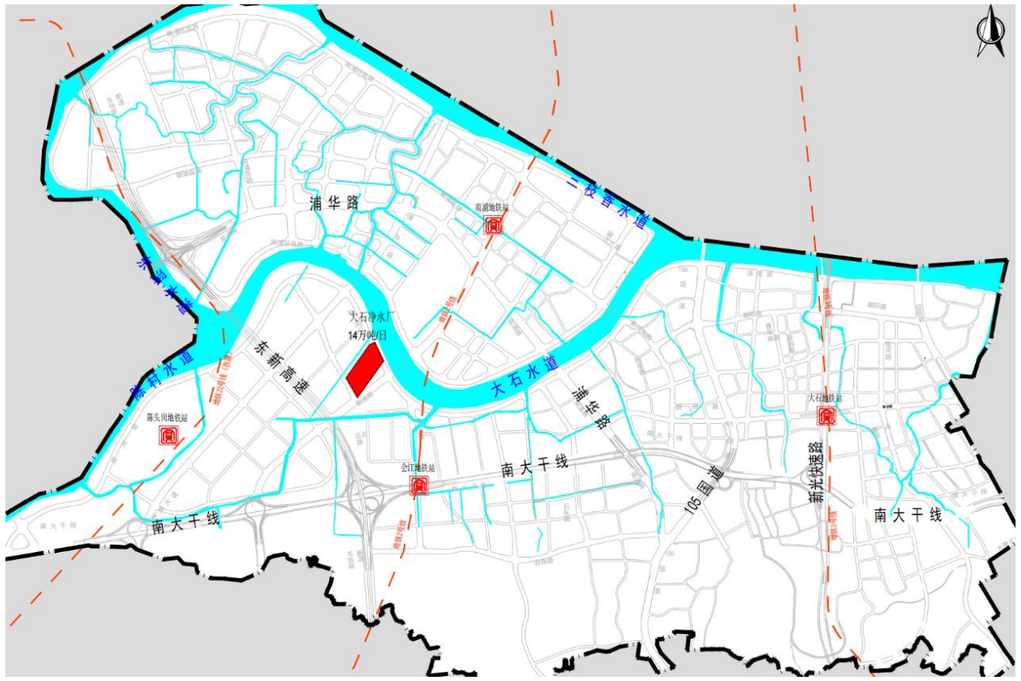


图 4.1-7 大石污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程

4.1.5.2 对本项目的影响

该项目实施区域范围内，存在与本项目交叉施工作业的范围。两个项目现阶段均属于前期阶段。两者方案路由上存在并排施工问题。不同项目对同一路由进行重复开挖是一个普遍存在的问题，这种现象不仅影响交通和居民生活，还可能导致资源浪费和环境破坏。

根据项目的实际情况，为全面加快改造进度，减少重复开挖，可通过加强统筹，结合区水环境治理三年攻坚行动，同步推进农村自来水提质增效工程。协调区水务公司提前就同槽施工项目的各项设计、施工方案进行深度互通交流，共享各村地形图、物探、设计施工方案等关键资料，深入听取村委、村民意见建议，因地制宜优化各村供水工程布局方案，最大限度提高给排水管道同槽实施的比例，有效提高效率、减少浪费。

大石污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程与本工程作业面存在重叠部分的位置在南浦岛，涉及同槽施工的村居主要有东乡村、西一村、西二村，通过该项目

前期资料的收集，已明确同槽施工的具体管段路由，并在文本及图纸中细化体现。

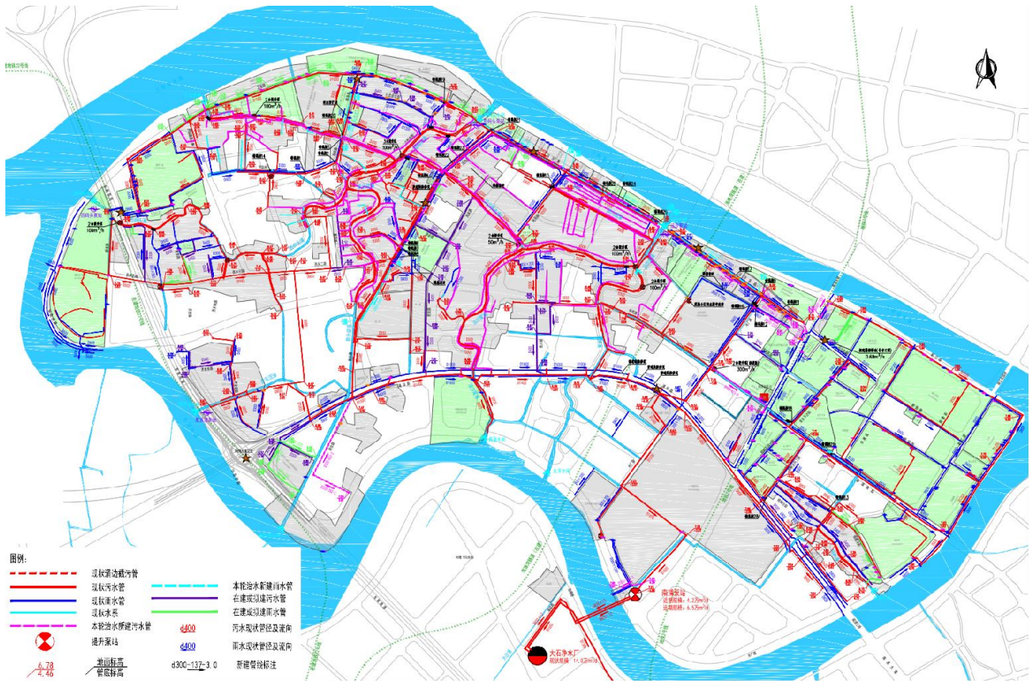


图 4.1-8 南浦岛排水改造工程总平面图

第五章 建设现状及存在的问题

5.1 农村供水设施现状分析

5.1.1 员岗村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

员岗村番禺区北部，隶属番禺区南村镇，村域面积约 2.77km^2，改造村居面积约 59.1ha，常住人口为 13437 人，房屋栋数约 1868 栋；北临三支香水道。三支香水道位于广州市番禺区北部，是珠江后航道在洛溪岛西端右岸分出的汊流，呈东西走向，连接珠江后航道。自洛溪岛西端起沿洛溪岛南岸蜿蜒向东流至小谷围岛以南与后航道另一支汊流沥滘水道相会，中段右岸有大石涌（大石水道）汇入。河道全长约 10 千米。

图 5.1-1 员岗村区域位置图

图 5.1-2 员岗村区位示意图

（2）供水现状

目前，番禺区有制水能力的水厂共计 5 间，为第一水厂、第二水厂、东乡水厂、石碁水厂和钟村水厂，总设计供水能力 128 万 m^3/d；另有南村水司、沙湾水司、大石水司、新造水司、化龙水司、莲泉水司等转供水企业，均属于番禺水务股份有限公司。员岗村现状属于第一水厂和第二水厂的供水服务范围，由南村水司转供水。

根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，水厂供水服务范围将发生调整，南村片区由第一水厂供水，通过创新城加压泵站来保障南村片区水压。

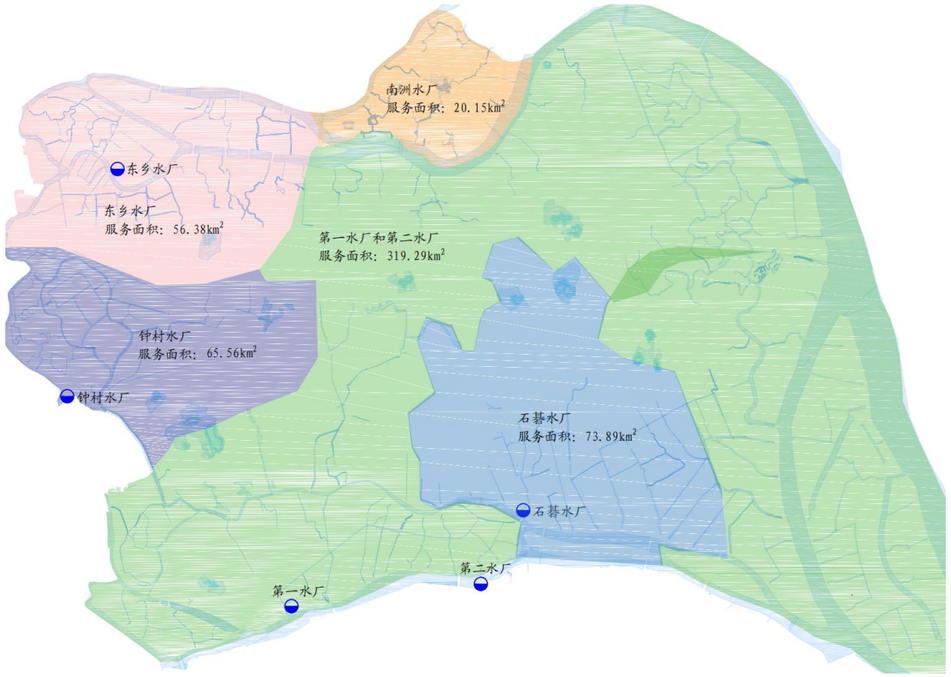


图 5.1-3 番禺区现状水厂服务范围图

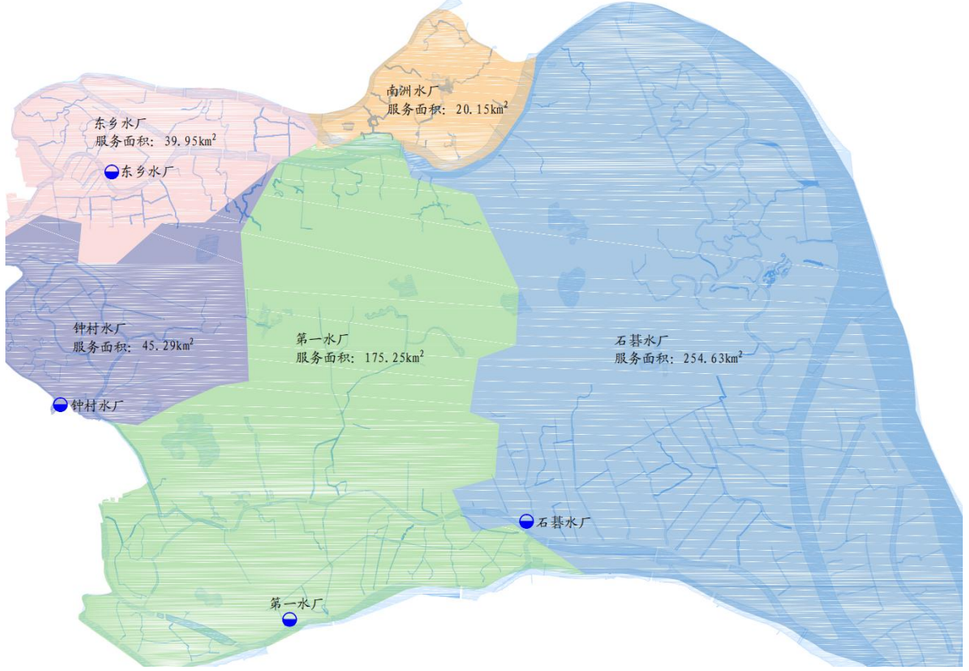


图 5.1-4 番禺区规划水厂服务范围图

图 5.1-5 番禺区规划加压泵站分布图

员岗村周边市政给水管网主要分布于南大干线 DN1000 现状供水主干管、员岗大道 DN200 现状供水主管（村道）、员岗中路 DN200 现状供水主管（村道），员岗村采用总表供水方式，总表位于员岗中路以及员岗大道（各一处总表）。根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，近期南大干线建设 DN1600 供水主干管，同时道路两侧分别建设 DN800、DN600 供水管；远期建设 DN400 供水支管，接驳点位于南大干线迦南其实马术俱乐部附近。

图 5.1-6 南村片区现状给水管网

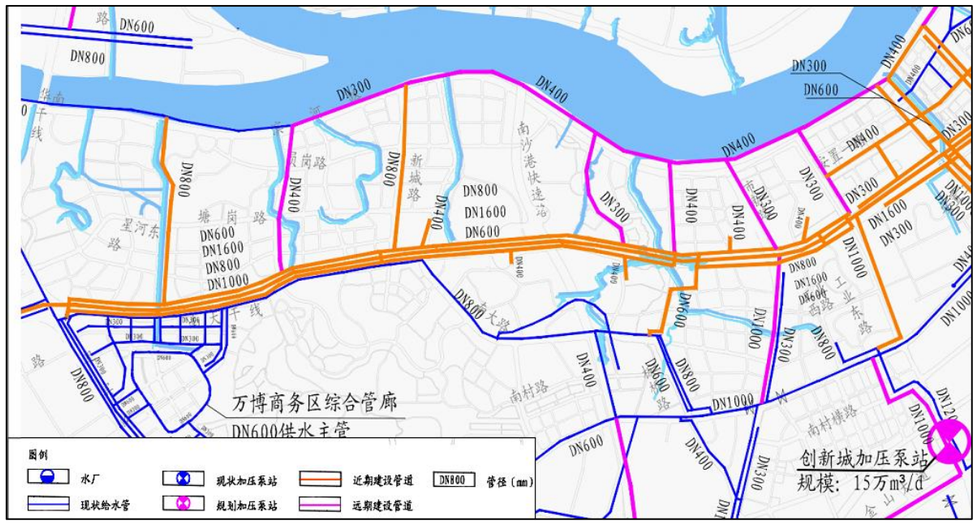


图 5.1-7 员岗村周边规划给水管网图

员岗村内现状埋地管道主要为铸铁管，小部分为 PE 管、PVC 管，立管管材主要为钢塑复合管、PPR 管、PVC-U 等，表后管主要为 PVC、钢塑管、PPR 管。

（3）用水户现状

经现场踏勘以及与南村水司对接，员岗村共 2044 户用水户（含村居内商铺、学校、公共祠堂等以及村内消防等），水表均为机械水表，尚未改造为远传水表，水表位置分布如图所示。

其中 DN10 水表 1 个，DN20 水表 1938 个，DN25 水表 18 个，DN40 水表 34 个，DN50 水表 68 个，DN65 水表 7 个，DN80 水表 108 个，DN100 水表 72 个。

员岗村内共有室外消火栓 34 座，DN65 应急取水口 120 处，分布如下图所示。

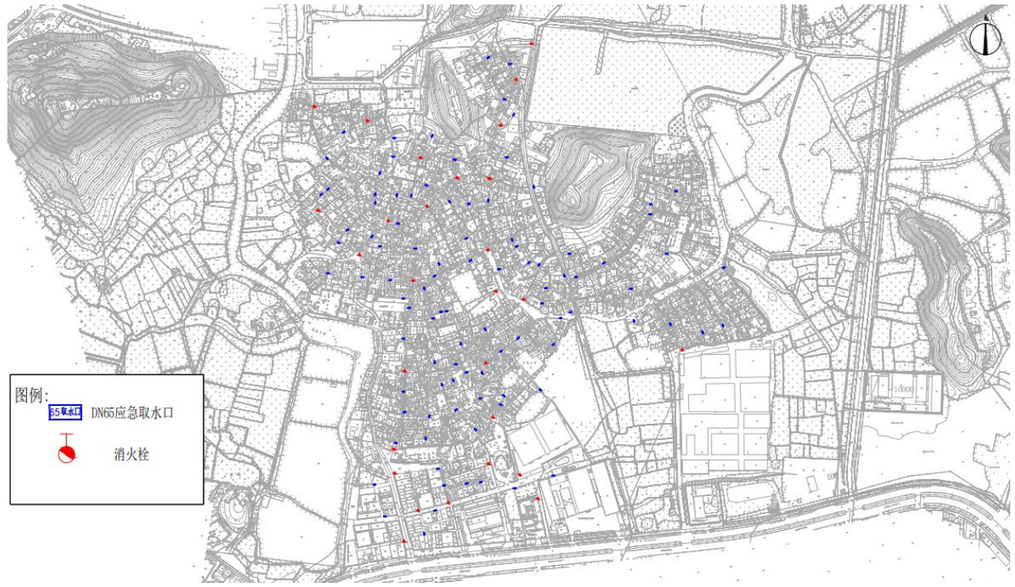


图 5.1-8 消火栓、应急取水口分布图

图 5.1-9 员岗村水表分布图

（4）存在问题分析

1）部分管道材质不符合要求，威胁用户用水安全

现状村居给水管材不满足要求的情况较多，比如使用灰口铸铁管、镀锌钢管、PVC 管以及纳米管材等，目前许多村居采用了国家标准明确禁止的管材，有部分仍在使用 PVC 作为主要供水管材。PVC 虽未在国标中明确禁止，但由于其存在水质安全风险，已不推荐使用在供水管道中。纳米管作为非常规管材，目前已在市面上流通量少且无相关配件，考虑到供水安全及运维便利，不推荐使用该管材。综上所述，因村居管材使用参差不齐，甚至有部分村居的管材严重威胁到用水安全，所以对村居进行自来水提质改造工程刻不容缓。

另外由于建设年代久远，均存在不同程度的损坏，管材老化问题突出，村内供水分支管为塑料管，且入户支管暴露在室外，管材不耐用，供水安全难以得到保障。

2）水质较差、漏损严重

村居给水管网常年潮湿，管道容易发生腐蚀、结垢、管壁附着沉积物的现象，由于自来水在管网中滞留时间比较长，余氯的减少，很容易造成微生物繁殖的污染。现状村居明设爬墙管及表组等管材主要为镀锌钢、PVC、钢塑、PPR 管，钢管及钢塑复合管极易锈蚀，长期使用会减小有效管径，降低水压，影响水质；PVC 作为明装管，长期暴晒，易老化，爆管率高，且存在释放有害物质的风险，对水质有较大影响。

3）巷道内明敷管道较多

村居巷道明敷给水支管较多，部分给水管道分别有不同程度破损，出现接口渗水情况，对管道的使用年限造成严重影响；同时也容易影响供水水质。另外巷道内狭窄，明亮度不够，且通行行人较多，容易绊倒路人，存在受伤风险。

4）管道敷设混乱

部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管子都暴露在地表，管道错综复杂，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

5）阀门设置不合理

有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

6）机械水表老化，抄表困难

村内现状均采用传统机械水表，抄表准确率低、工作量大，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

图 5.1-10 给水管敷设外露混乱	图 5.1-11 给水管入户

5.1.2 市头村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

市头村位于南村镇的北面，市新路与兴业路经村而过，北临珠江河畔，交通方便。市头村村域面积 3km²，全村共有 2086 户，总人口约 1.4 万人，其中户籍人口 5428 人、外来人口 8600 多人。

图 5.1-12 市头村区域位置图

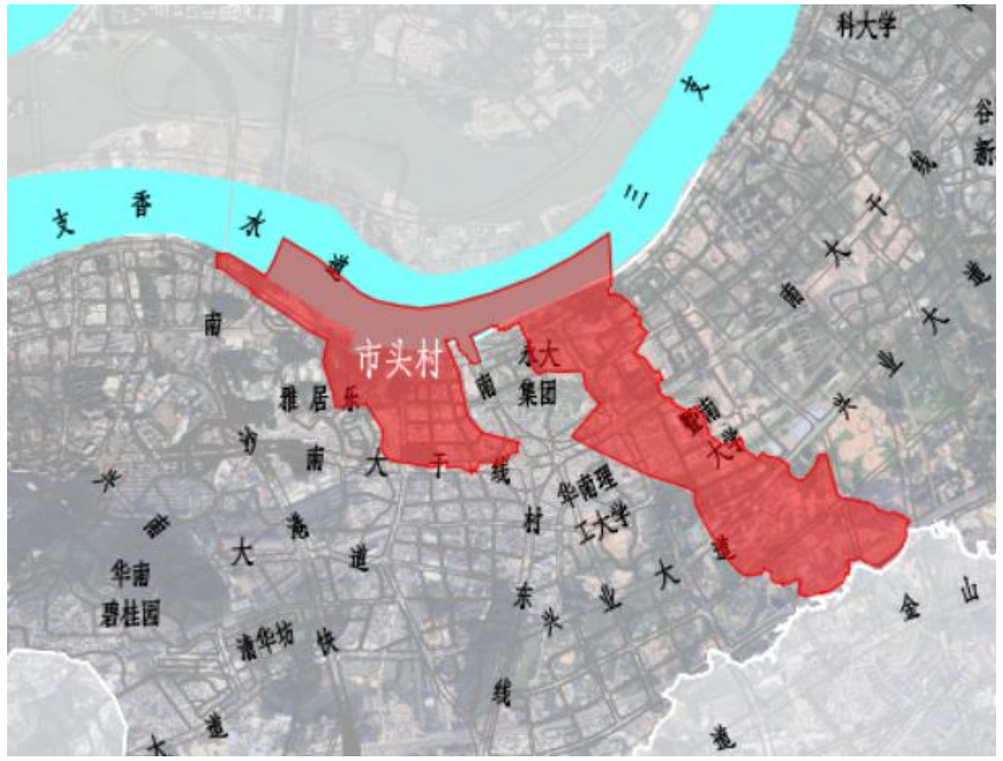


图 5.1-13 市头村村域总图

（2）供水情况

目前，番禺区有制水能力的水厂共计 5 间，为第一水厂、第二水厂、东乡水厂、石碁水厂和钟村水厂，总设计供水能力 128 万 m³/d。市头村现状属于第一水厂和第二水厂的供水服务范围。

市头村周边市政管网为南大干线 DN800 供水主干管，市头村采用总表供水方式，总表位于蒋氏祠堂附近。沙边街区域接驳市新公路 DN200 市政供水管道。

市头村内现状埋地管道主要为铸铁管，立管管材以钢塑复合管为主，少部分为 PPR 管等，表后管主要为 PVC、钢塑管、PPR 管。

（3）用水户情况

经现场踏勘和与水司对接，市头村村共 3139 户用水户，水表均为机械水表，尚未改造为远传水表， 其中 DN15 水表 73 个，DN20 水表 2954 个，DN25 水表 57 个，DN32 水表 2 个，DN40 水表 14 个，DN50 水表 30 个，DN65 水表 6 个，DN80

水表 3 个，DN100 水表 2 个。

经现场踏勘统计，市头村内共有室外消火栓 26 座，DN65 应急取水口 68 处。

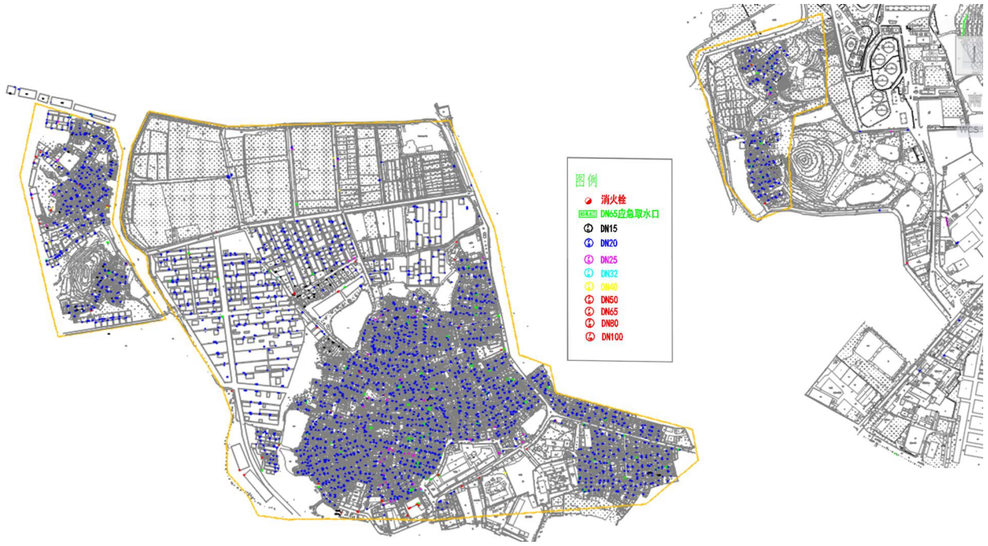


图 5.1-14 市头村现状水表及用水设施分布图

（4）存在问题分析

1）管道材质不符合要求导致水质较差、漏损严重

现状村居给水支管部分使用塑料管， 管材老化问题突出，不耐用，供水安全无法得到保障；塑料管长期时间暴晒，加剧老化，存在释放有害物质风险，影响水质安全。塑料管由于施工问题易发生渗漏爆管等情况；铸铁管等由于建设年代久远，存在不同程度的锈蚀问题，导致供水管网漏损严重。

2）水量水压无法保障

由于管材不耐用，部分离接驳点较远的村域，供水水量水压与接驳点位置差距较大，供水不稳定，需要各自进行加压处理。新街、沙边部分区域高差较大，用户水压无法得到有效保障。

3）管线敷设缺乏管理

市头村外来人口较多，出租房比例较高，部分户主为满足自身需求随意组织接拉管线，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

4）阀门设置不合理

有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

5）机械水表老化，抄表困难

村内现状均采用传统机械水表，抄表准确率低、工作量大，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

图 5.1-15 给水管敷设

图 5.1-16 给水管入户

5.1.3 陈边村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

陈边村位于南村镇中部，东临草堂村，西连员岗村，北依三支香水道，南临兴南大道，地势较平坦；村域内有金瓯大道，金瓯东路、兴南大道和南沙港快速主要道路等。

村域总面积约 183.10ha，主要由城乡居民建设用地和非建设用地构成，其中，城乡居民建设用地面积约 119.07ha，占村域总用地面积比例 65.03%，包括城中村区域、工业区、居住区、商业区及文教区；非城乡居民建设用地约 64.03ha，以绿

地、农林用地为主，占村域总用地面积 34.97%。

陈边村至 2020 年末，村域范围内总人口为 11312 人，户籍人口 3942 人，外来人口 7370 人。据南村水司运行数据：2022 年日平均用水量为 0.10 万 m^3/d。

陈边村属低纬地区，在北回归线以南，为亚热带季风气候。常年气候温和，雨量充沛，日照丰富。年平均气温 21.9；最冷的一月，平均气 13.4℃；最热的七月，平均气温 28.4℃。陈边村经济发展以工商业为主，包括制衣厂和制鞋厂，主要产品为衣服、鞋类和金属制品等

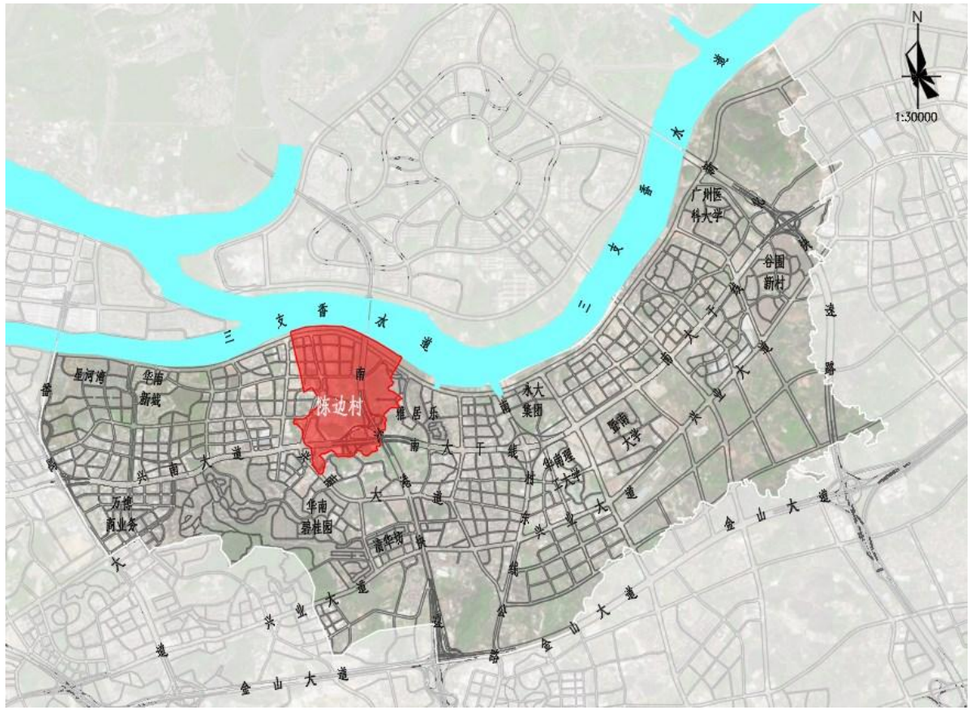


图 5.1-17 陈边村四至图

（2）供水情况

目前，番禺区有制水能力的水厂共计 5 间，为第一水厂、第二水厂、东乡水厂、石碁水厂和钟村水厂，总设计供水能力 128 万 m^3/d；另有南村水司、沙湾水司、大石水司、新造水司、化龙水司、莲泉水司等转供水企业，均属于番禺水务股份有限公司。陈边村现状属于第一水厂和第二水厂的供水服务范围，由南村水司转供水。

根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，水厂供水服务范围将发生调整，由第一水厂供水。

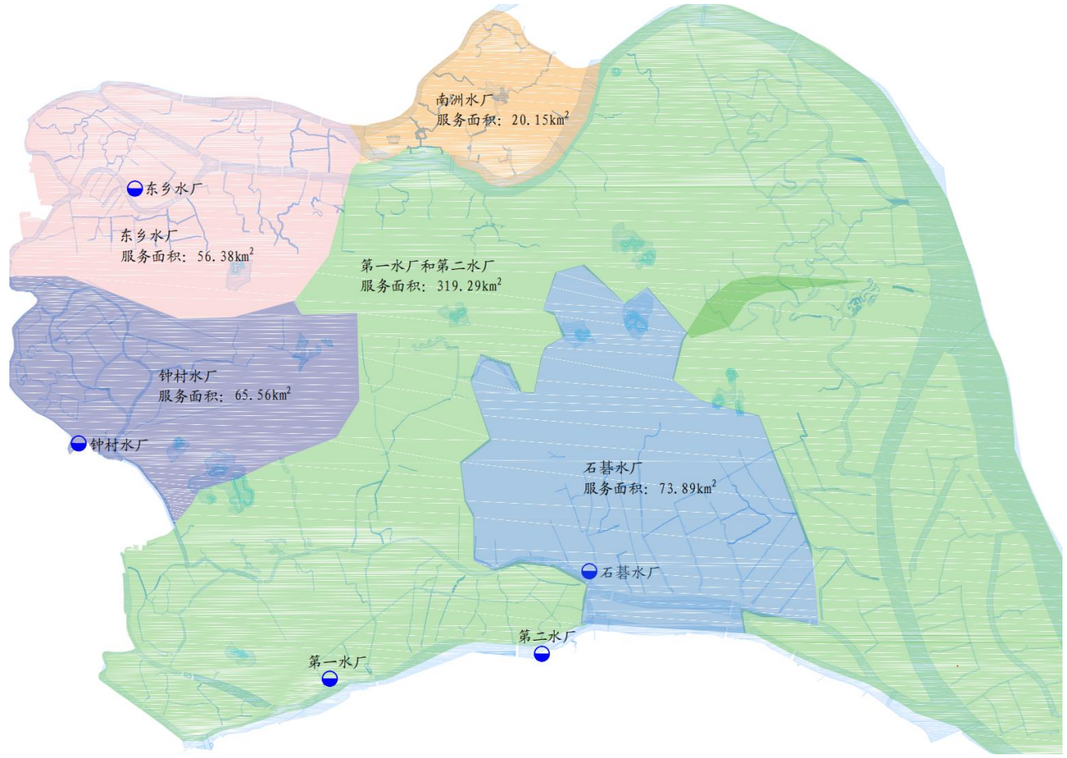


图 5.1-18 番禺区现状水厂服务范围图

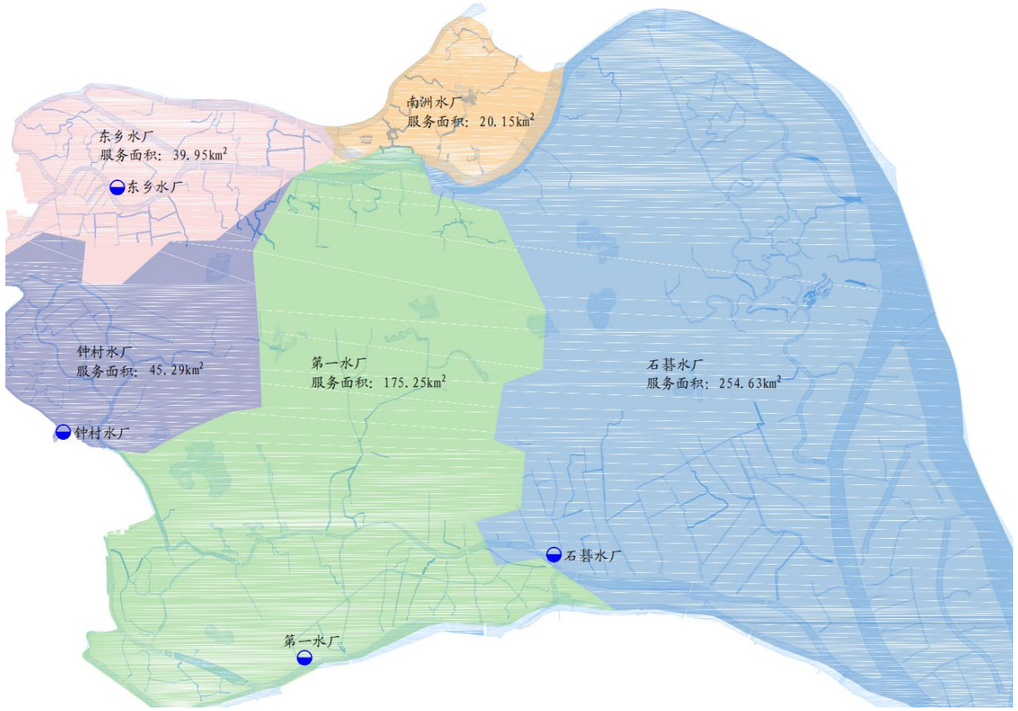


图 5.1-19 番禺区规划水厂服务范围图

陈边村周边市政给水管网主要分布于兴南大道 DN800 供水主干管，陈边村采用总表供水方式，总表位于陈边村牌坊处。根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，远期将沿陈边涌西侧规划道路建设 DN800 供水管道，接驳点位于南大干线 DN800 供水主管。

陈边村内现状埋地管道主要为 PE 管、PVC 管，小部分为铸铁管，立管管材主要为钢塑复合管、PPR 管、PVC-U 等，表后管主要为镀锌钢、PVC、钢塑管、PPR 管。

图 5.1-20 陈边村周边现状给水管网图

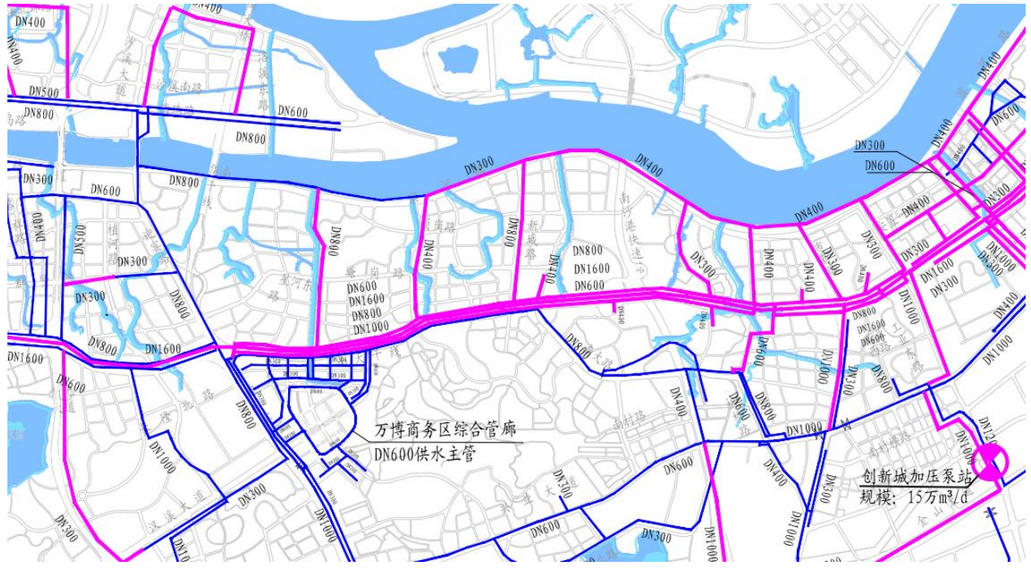


图 5.1-21 陈边村周边规划给水管网图

（3）用水户现状

经现场踏勘以及与南村水司对接，陈边村共 774 户用水户，水表均为机械水表，尚未改造为远传水表，水表位置分布如图所示。

其中 DN15 水表 1 个，DN20 水表 741 个，DN25 水表 11 个，DN40 水表 3 个，DN50 水表 9 个，DN80 水表 1 个，DN100 水表 8 个。

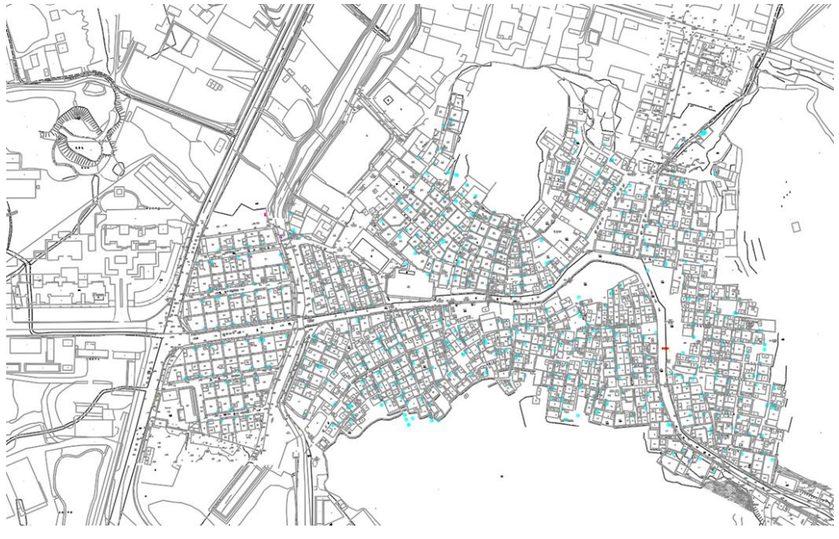


图 5.1-22 陈边村水表分布图

根据现场踏勘以及与陈边村村委对接，陈边村内共有室外消火栓 8 座分布如下图所示。

图 5.1-23 消火栓分布图

（4）存在问题分析

1）管道材质不符合要求，威胁用户用水安全

现状村居给水管材不满足要求的情况较多，比如使用灰口铸铁管、镀锌钢管、PVC 管以及纳米管材等，目前许多村居采用了国家标准明确禁止的管材，有部分仍在使用 PVC 作为主要供水管材。PVC 虽未在国标中明确禁止，但由于其存在水质安全风险，已不推荐使用在供水管道中。纳米管作为非常规管材，目前已在市面上流通量少且无相关配件，考虑到供水安全及运维便利，不推荐使用该管材。综上所述，因村居管材使用参差不齐，甚至有部分村居的管材严重威胁到用水安全，所以对村居进行优饮改造工程刻不容缓。

另外管材老化问题突出，村内供水分支管为塑料管，且入户支管暴露在室外，管材不耐用，供水安全难以得到保障。

2）水质较差、漏损严重

现状村居埋地管主要以 PE 管、铸铁管、镀锌钢管居多。PE 管由于施工质量问题，易渗漏、爆管；铸铁管、镀锌钢管由于建设年代久远，均存在不同程度的锈蚀，腐蚀渗水严重，爆管率高，水质较差。现状村居明设爬墙管及表组等管材主要为镀锌钢、PVC、钢塑、PPR 管，钢管及钢塑复合管极易锈蚀，长期使用会减小有效管径，降低水压，影响水质；PVC 作为明装管，长期暴晒，易老化，爆管率高，且存在释放有害物质的风险，对水质有较大影响。

3）水量、水质得不到保障

由于管材不耐用，部分离接驳点较远的村域，供水水量水压与接驳点位置差距较大，供水不稳定，需要各自进行加压处理。

4）管道敷设混乱

部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管子都暴露在地表，管道错综复杂，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

5）阀门设置不合理

有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

6）机械水表老化，抄表困难

村内现状均采用传统机械水表，抄表准确率低、工作量大，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

图 5.1-24 给水管敷设

图 5.1-25 给水管入户

5.1.4 南草堂村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

南草堂村位于广东省广州市番禺区南村镇政府北面，彼邻南村镇新区，距市桥街和大石街都是 10 公里，“兴南大道”贯穿其中，是南仑快速干线和平南高速公路规划内的出入口，7 号地铁站也规划在其中，交通极为方便，广州酒家集团利口福食品限公司，美国得而达水龙头有限公司等企业先均位于该村内。

图 5.1-26 南草堂村区域位置图

（2）供水情况

水源来自于南大干线 DN800 市政供水主管及兴南大道 DN800 市政供水主管。村内给水管大部分为铸铁管，少部分为 PE 管或 PVC 管。

（3）用水户情况

南草堂村目前户数约 1774 户，其中户籍人口 3655 人、常住人口 11574 人。

（4）存在问题分析

1）管材老化：村内供水分支管大部分为铸铁管，且入户支管暴露在室外，管材使用时间较久，管道锈蚀较严重，供水安全难以得到保障。

2）水量、水质得不到保障：由于管道距离部分村居接驳点较远，供水水量水压与接驳点位置差距较大，供水不稳定，需要各自进行加压处理，村内工业区较多，部分工业区扩建后用水需求增加但仍与村居共用一根供水主管，导致用水高峰期时

水量、水压不足。

3）管道敷设混乱：部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管子都暴露在地表，管道错综复杂，铸铁管管也因为暴露在地表在阳光暴晒下锈蚀严重，爆管及漏水等现象时有发生，危害人的健康，水资源浪费严重。

4）阀门设置不合理：有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

5）机械水表老化，抄表困难：现状均采用传统机械水表，抄表准确率低，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

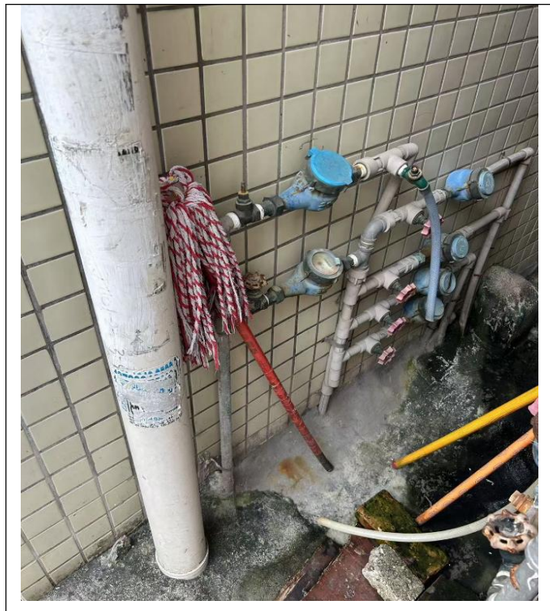


图 5.1-27 给水管敷设

图 5.1-28 给水管入户

5.1.5 沙亭村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

沙亭村位于番禺区东北部，隶属番禺区化龙镇，村域面积约 6.46km^2，改造村居面积约 31.5ha，常住人口为 4810 人，房屋栋数约 1000 栋。属于砺江河流域。砺江河流域位于广州市南部、番禺片区东北部，骨干河涌自沙路水闸往南经化龙运河、明 经水闸、砺江河、砺江水闸、石楼河汇入莲花山水道，后经虎门出海，呈南北走向，属于珠江 支涌，全长约 15km，跨化龙、石楼两镇，流域面积约为 76km^2。

图 5.1-29 沙亭村区域位置图

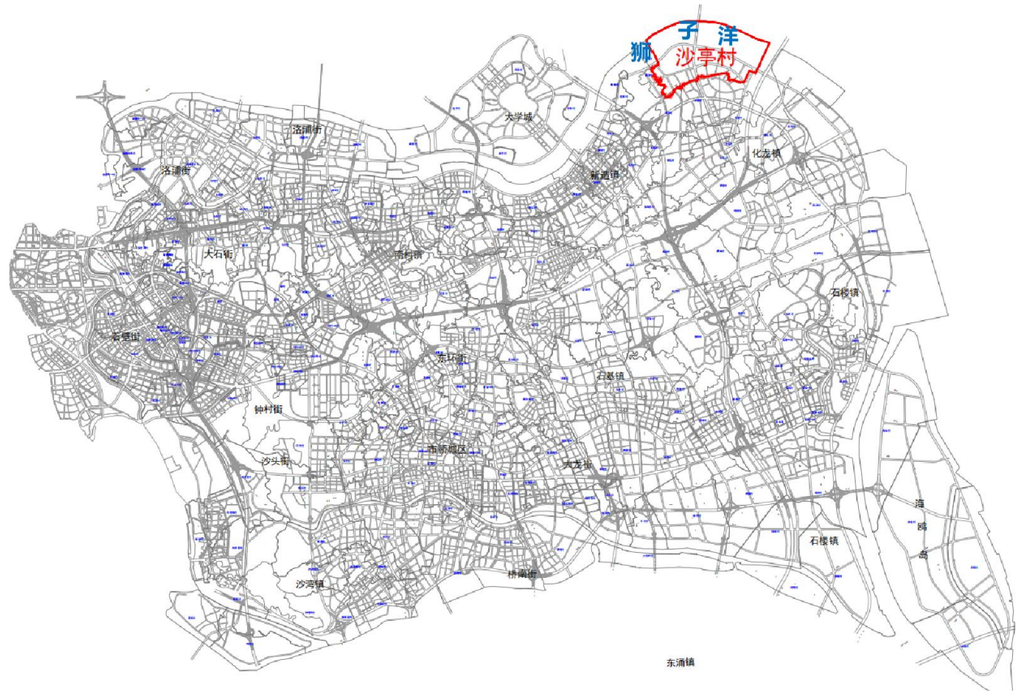


图 5.1-30 沙亭村区位示意图

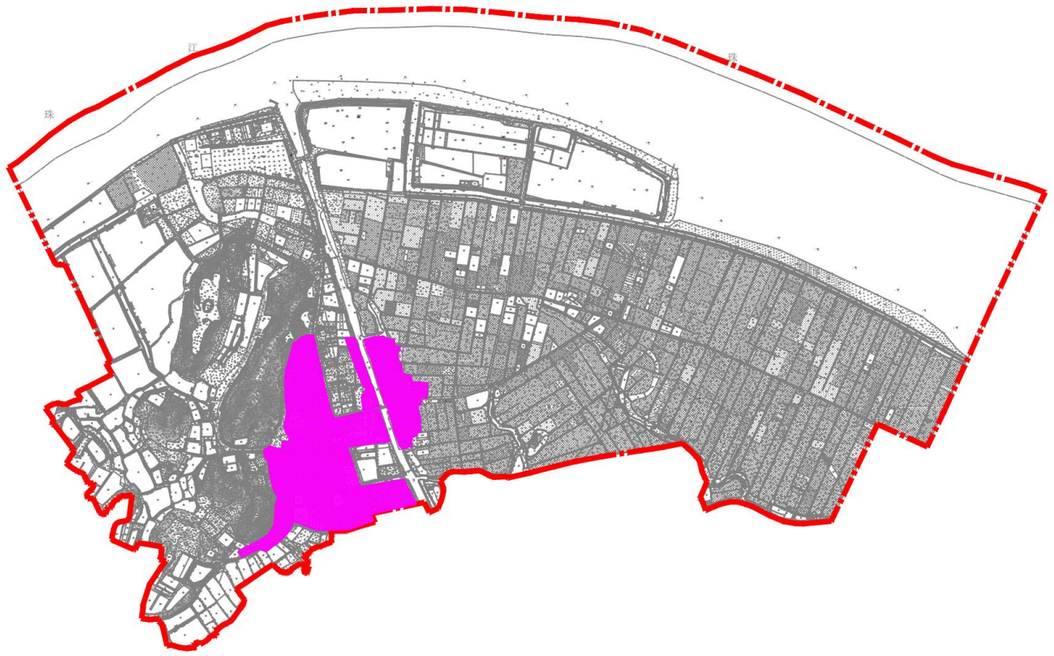


图 5.1-31 沙亭村村域总图

（2）供水情况

目前，番禺区有制水能力的水厂共计 5 间，为第一水厂、第二水厂、东乡水厂、石碁水厂和钟村水厂，总设计供水能力 128 万 m^3/d；另有南村水司、沙湾水司、大石水司、新造水司、化龙水司、莲泉水司等转供水企业，均属于番禺水务股份有限公司。沙亭村现状属于第一水厂和第二水厂的供水服务范围，由化龙水司转供水。

根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，水厂供水服务范围将发生调整，化龙片区由石碁水厂供水，通过汽车城加压泵站来保障化龙片区水压。

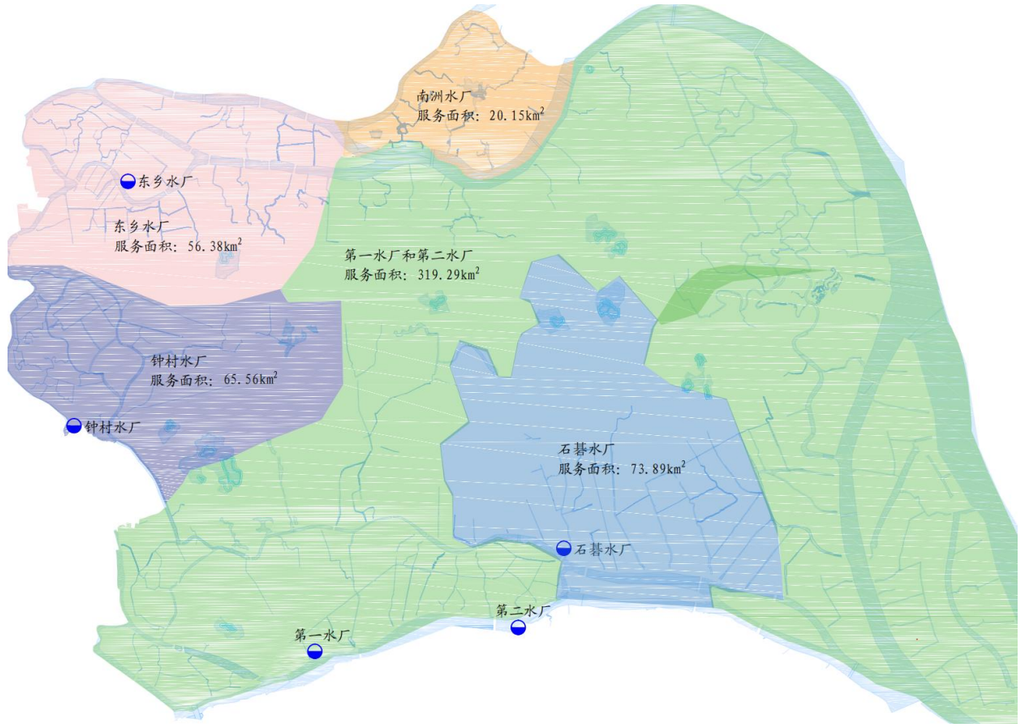


图 5.1-32 番禺区现状水厂服务范围图

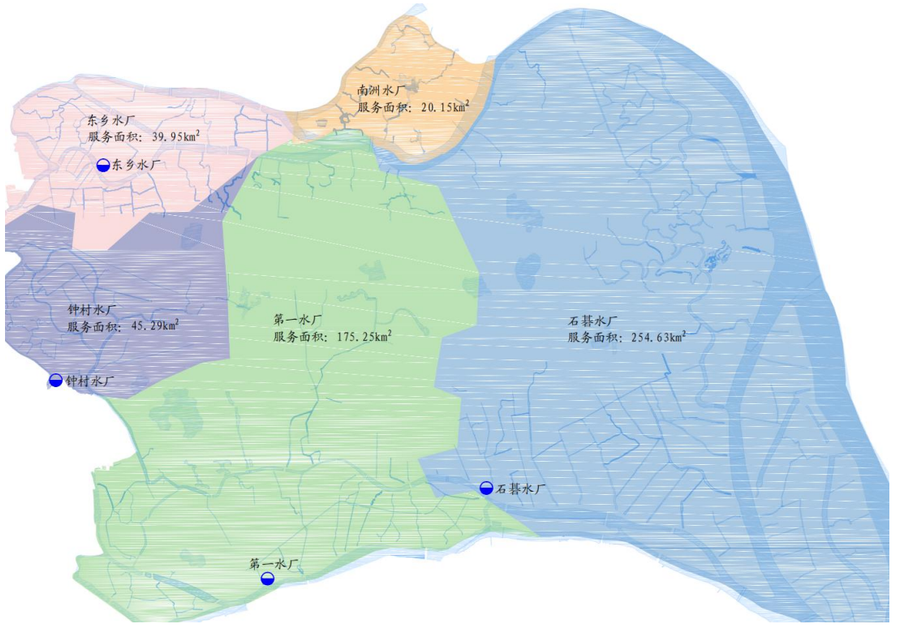


图 5.1-33 番禺区规划水厂服务范围图

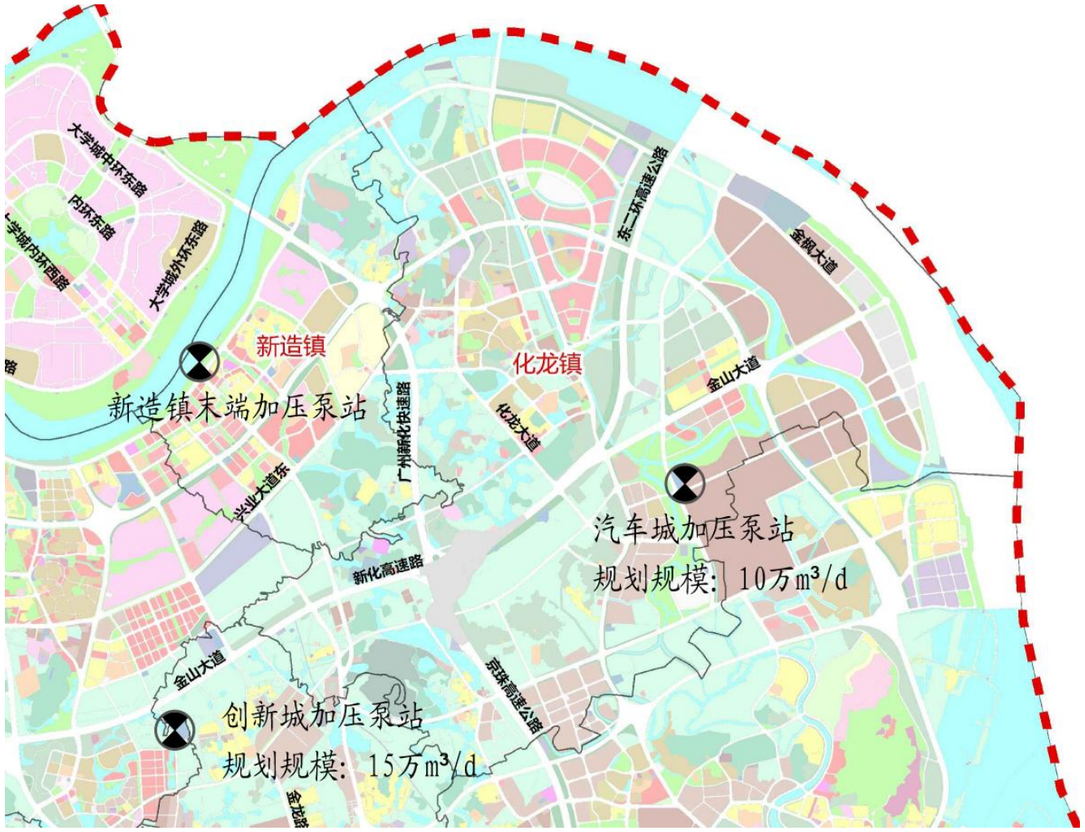


图 5.1-34 番禺区规划加压泵站分布图

沙亭村周边市政给水管网主要分布于南大干线 DN1400 供水主干管、柏沙路 DN400 供水主管、沙亭路 DN400 供水主管、番禺展贸东路 DN600 供水主管，沙亭村采用总表供水方式，总表位于沙亭路（沙亭村村委处）。根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，远期将沿化龙运河东侧两条规划道路建设 DN300 供水管道，接驳点位于番禺展贸东路 DN600 供水主管。

沙亭村内现状埋地管道主要为 PE 管、PVC 管，小部分为铸铁管，立管管材主要为钢塑复合管、PPR 管、PVC-U 等，表后管主要为镀锌钢、PVC、钢塑管、PPR 管。

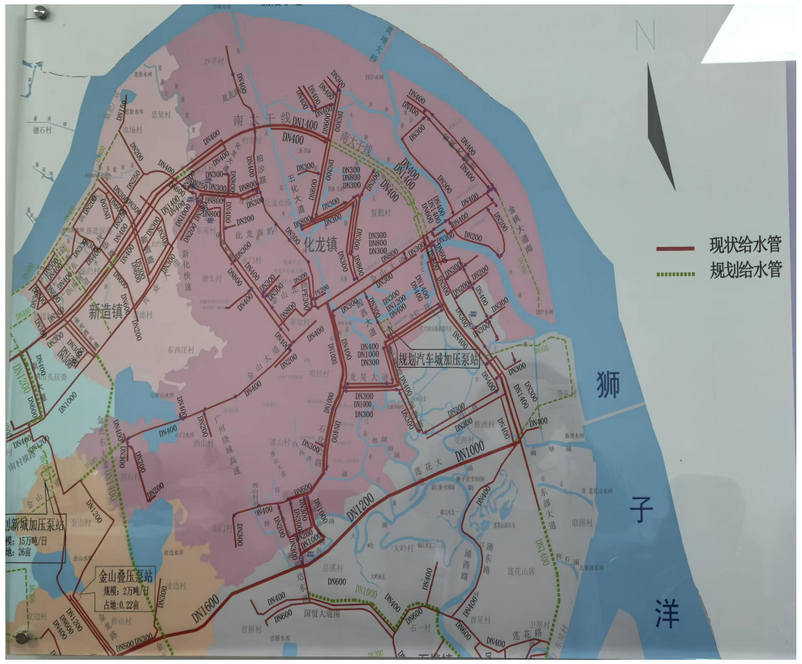


图 5.1-35 化龙片区现状给水管网图

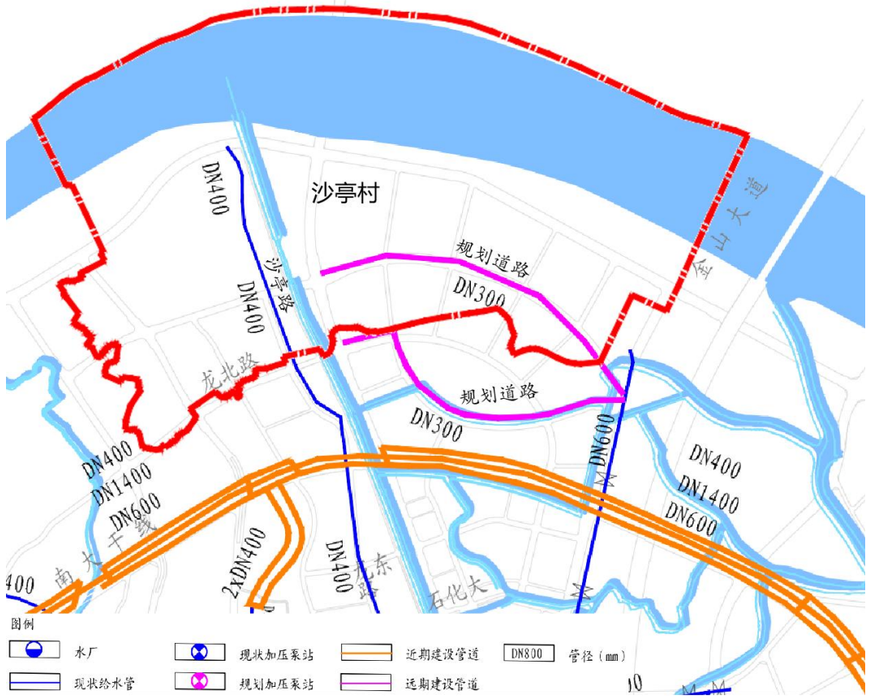


图 5.1-36 沙亭村周边规划给水管网图

（3）用水户现状

经现场踏勘以及与化龙水司对接，沙亭村共 1278 户用水户，水表均为机械水表，尚未改造为远传水表，水表位置分布如图所示。

其中 DN15 水表 1034 个，DN20 水表 210 个，DN25 水表 18 个，DN40 水表 2 个，DN50 水表 12 个，DN100 水表 2 个。

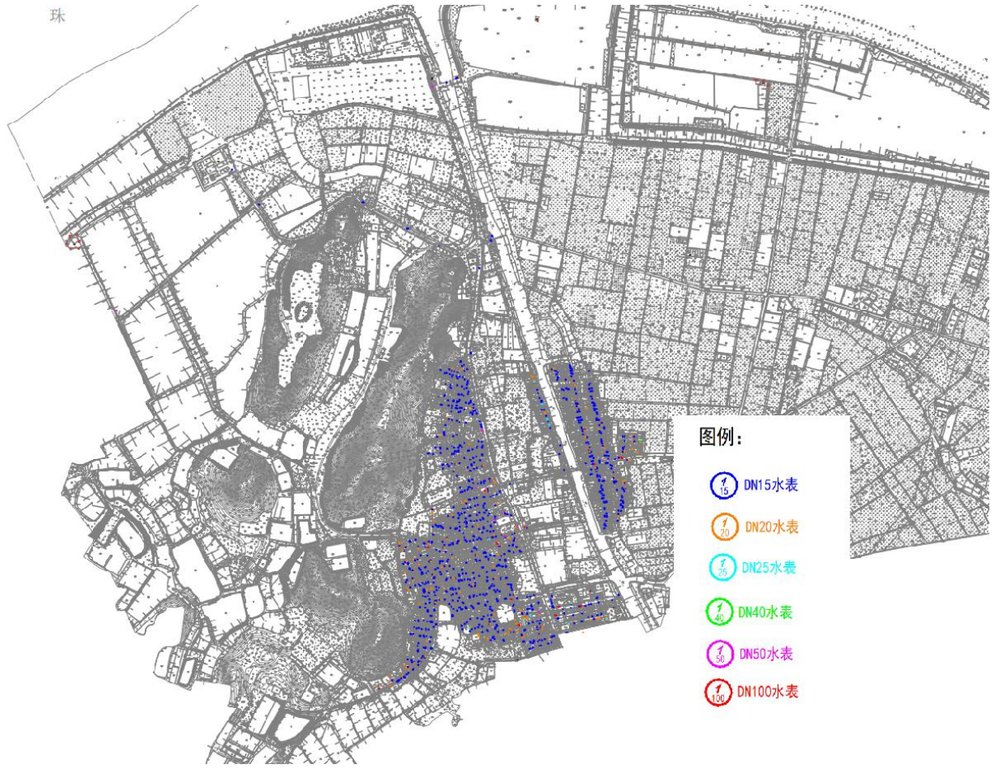


图 5.1-37 沙亭村水表分布图

根据现场踏勘以及与沙亭村村委对接，沙亭村内共有室外消火栓 10 座，DN65 应急取水口 11 处，分布如下图所示。

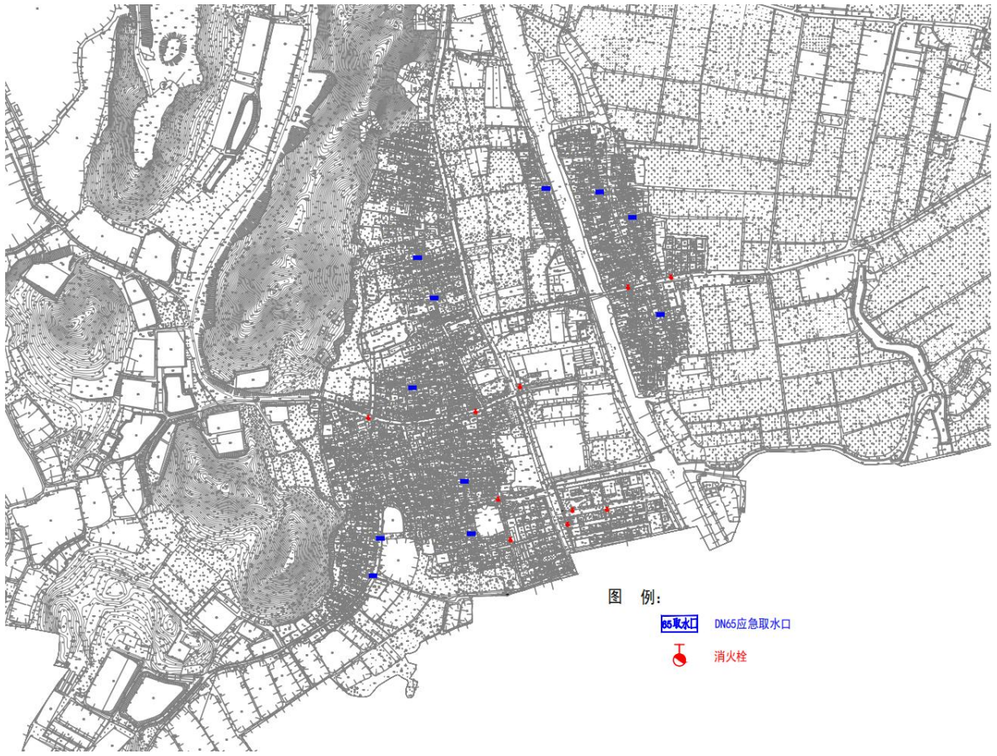


图 5.1-38 消火栓、应急取水口分布图

（4）存在问题分析

1）管道材质不符合要求，威胁用户用水安全

现状村居给水管材不满足要求的情况较多，比如使用灰口铸铁管、镀锌钢管、PVC 管以及纳米管材等，目前许多村居采用了国家标准明确禁止的管材，有部分仍在使用 PVC 作为主要供水管材。PVC 虽未在国标中明确禁止，但由于其存在水质安全风险，已不推荐使用在供水管道中。纳米管作为非常规管材，目前已在市面上流通量少且无相关配件，考虑到供水安全及运维便利，不推荐使用该管材。综上所述，因村居管材使用参差不齐，甚至有部分村居的管材严重威胁到用水安全，所以对村居进行优饮改造工程刻不容缓。

另外管材老化问题突出，村内供水分支管为塑料管，且入户支管暴露在室外，管材不耐用，供水安全难以得到保障。

2）水质较差、漏损严重

现状村居埋地管主要以 PE 管、铸铁管、镀锌钢管居多。PE 管由于施工质量问题，易渗漏、爆管；铸铁管、镀锌钢管由于建设年代久远，均存在不同程度的锈蚀，腐蚀渗水严重，爆管率高，水质较差。现状村居明设爬墙管及表组等管材主要为镀锌钢、PVC、钢塑、PPR 管，钢管及钢塑复合管极易锈蚀，长期使用会减小有效管径，降低水压，影响水质；PVC 作为明装管，长期暴晒，易老化，爆管率高，且存在释放有害物质的风险，对水质有较大影响。

3）水量、水质得不到保障

由于管材不耐用，部分离接驳点较远的村域，供水水量水压与接驳点位置差距较大，供水不稳定，需要各自进行加压处理。

4）管道敷设混乱

部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管子都暴露在地表，管道错综复杂，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

5）阀门设置不合理

有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

6）机械水表老化，抄表困难

村内现状均采用传统机械水表，抄表准确率低、工作量大，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

图 5.1-39 给水管敷设

图 5.1-40 给水管入户

5.1.6 山门村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

山门村位于番禺区东北部，隶属番禺区化龙镇，村域面积约 2.30km^2，改造村居面积约 51ha，常住人口为 3310 人，房屋栋数约 980 栋。属于砺江河流域。砺江河流域位于广州市南部、番禺片区东北部，骨干河涌自沙路水闸往南经化龙运河、明 经水闸、砺江河、砺江水闸、石楼河汇入莲花山水道，后经虎门出海，呈南北走向，属于珠江 支涌，全长约 15km，跨化龙、石楼两镇，流域面积约为 76km^2。

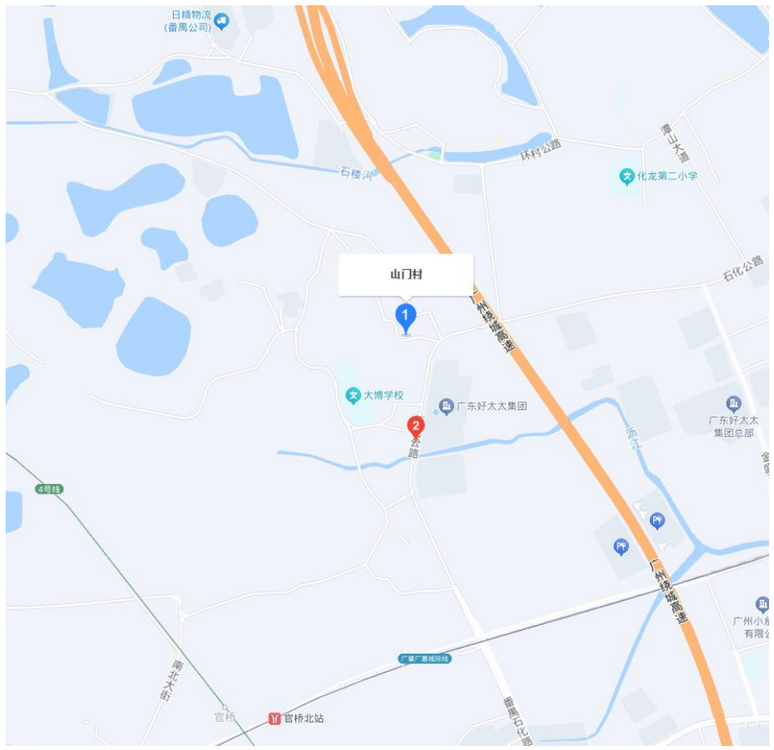


图 5.1-41 山门村区域位置图

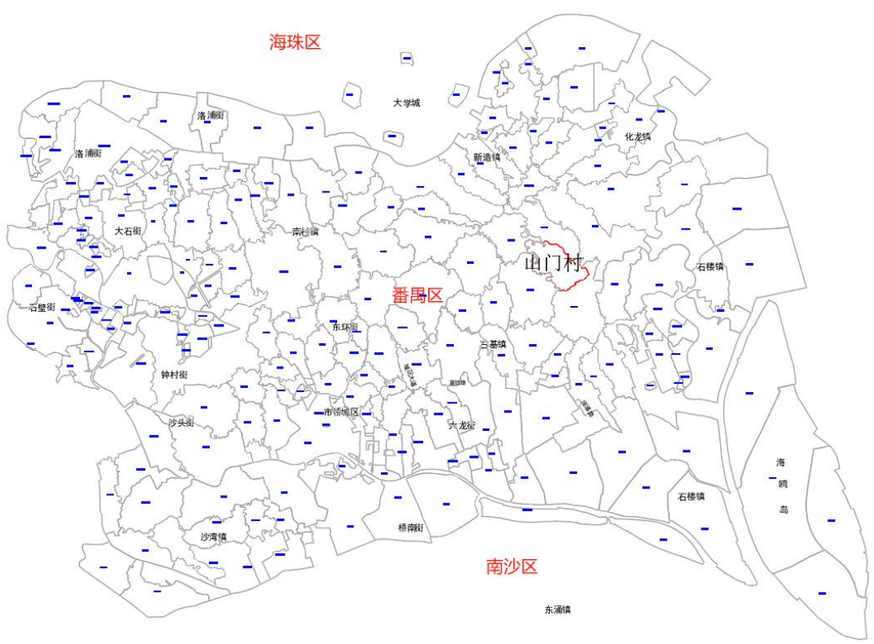


图 5.1-42 山门村区位示意图

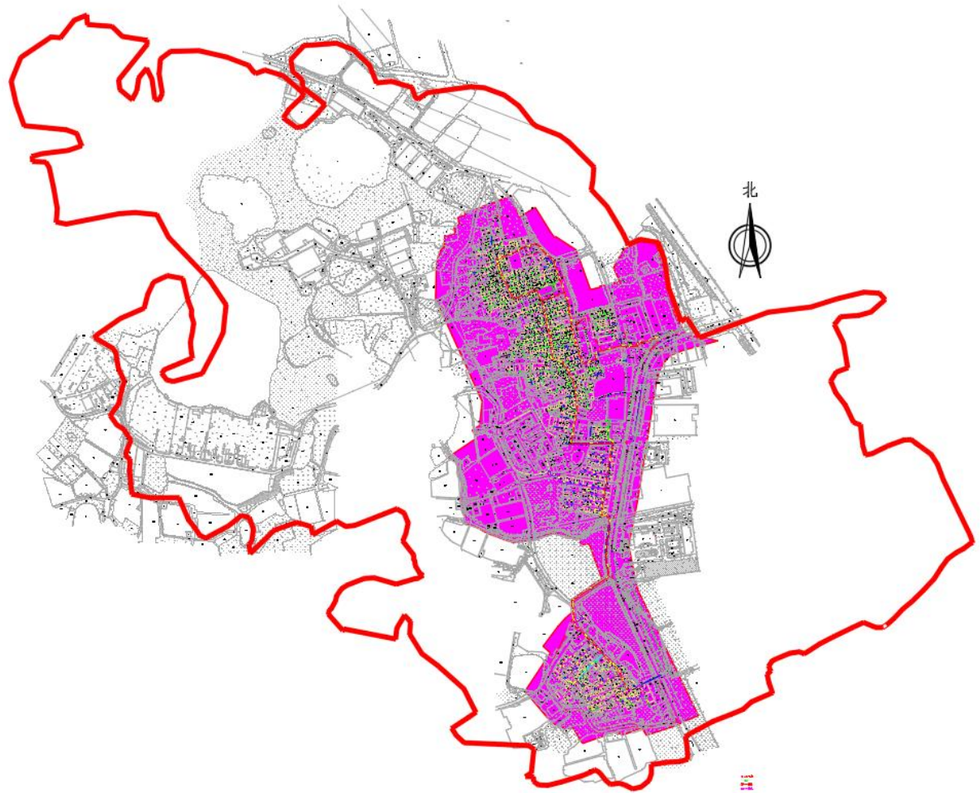


图 5.1-43 山门村村域总图

（2）供水情况

目前，番禺区有制水能力的水厂共计 5 间，为第一水厂、第二水厂、东乡水厂、石碁水厂和钟村水厂，总设计供水能力 128 万 m^3/d；另有南村水司、沙湾水司、大石水司、新造水司、化龙水司、莲泉水司等转供水企业，均属于番禺水务股份有限公司。山门村现状属于第一水厂和第二水厂的供水服务范围，由化龙水司转供水。

根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，水厂供水服务范围将发生调整，化龙片区由石碁水厂供水，通过汽车城加压泵站来保障化龙片区水压。

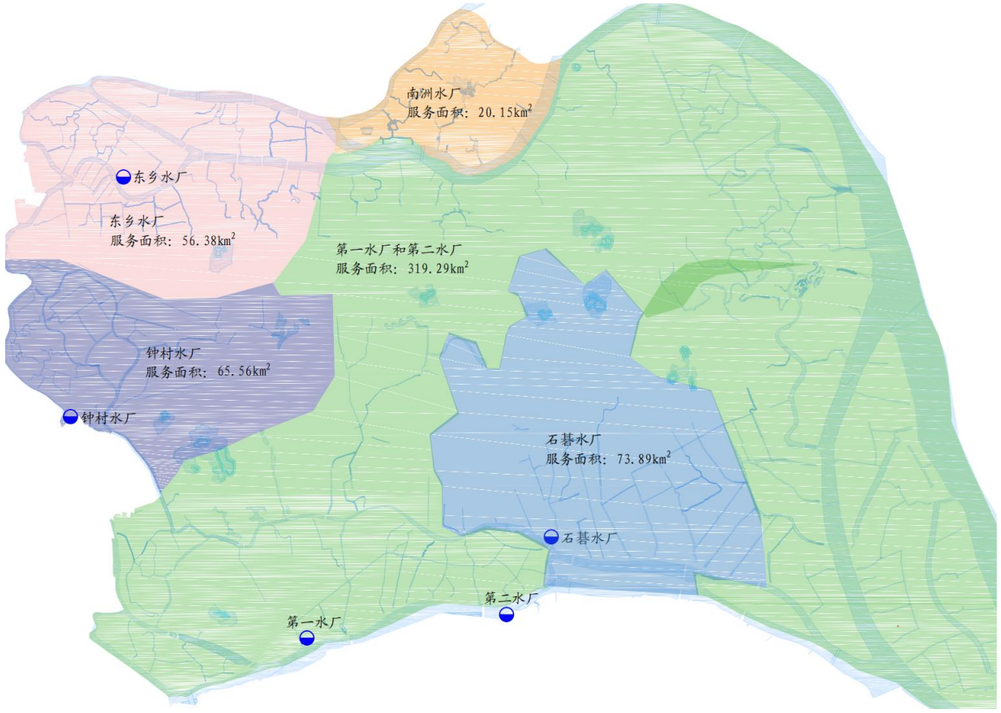


图 5.1-44 番禺区现状水厂服务范围图

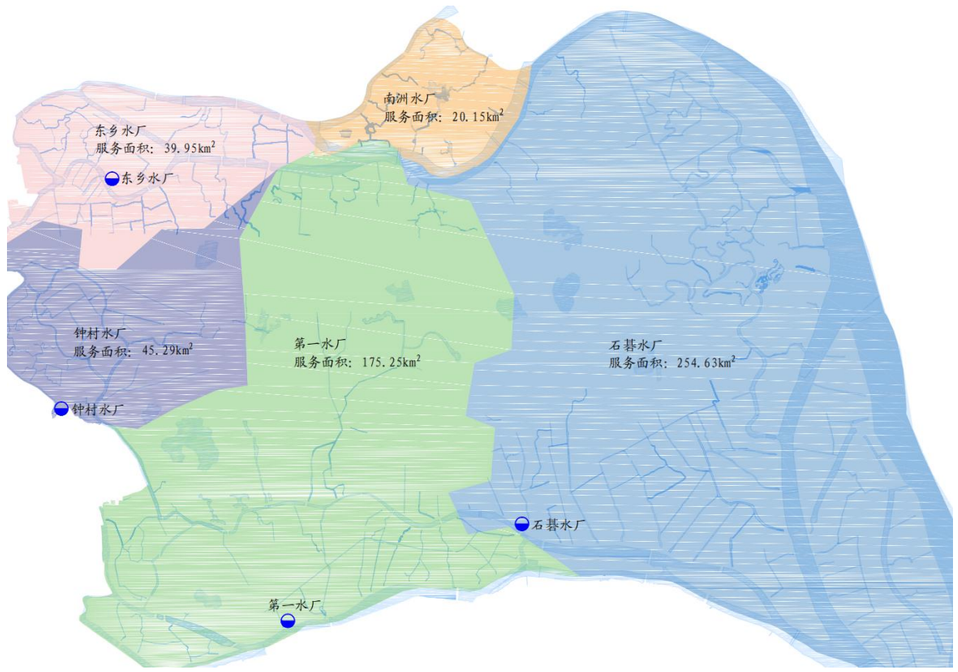


图 5.1-45 番禺区规划水厂服务范围图

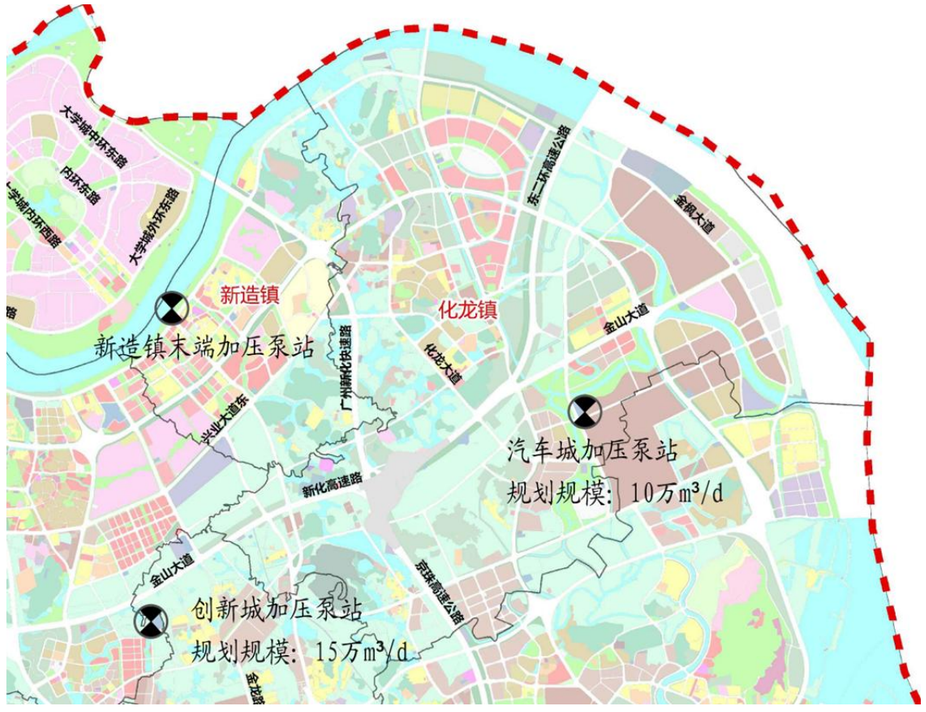


图 5.1-46 番禺区规划加压泵站分布图

山门村周边市政给水管网主要分布于石化公路 DN400 供水主干管，山门村采用总表供水方式，总表有 2 处，其中上山门村位于石化公路（山门村村委处），下山门村位于石化公路砺江河水闸房。

山门村内现状埋地管道主要为 PE 管、PVC 管，小部分为铸铁管，立管管材主要为钢塑复合管、PPR 管、PVC-U 等，表后管主要为镀锌钢、PVC、钢塑管、PPR 管。

图 5.1-47 化龙片区现状给水管网图

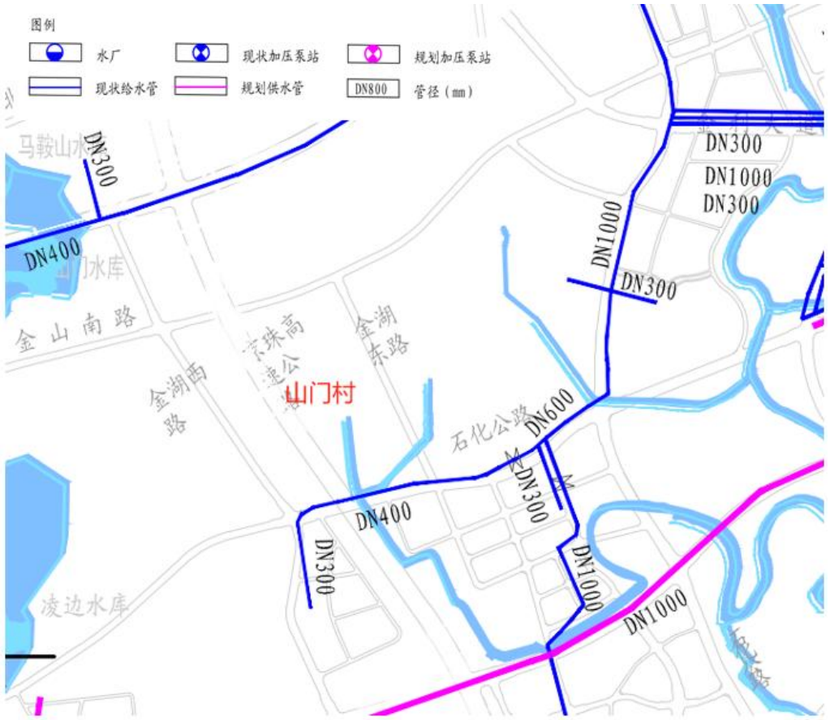


图 5.1-48 山门村规划给水管网图

（3）用水户情况

经现场踏勘以及与化龙水司对接，山门村共 744 户用水户，水表均为机械水表，尚未改造为远传水表，水表位置分布如图所示。

其中 DN25 水表 620 个，DN20 水表 101 个，DN15 水表 20 个，DN40 水表 2 个，DN50 水表 1 个。

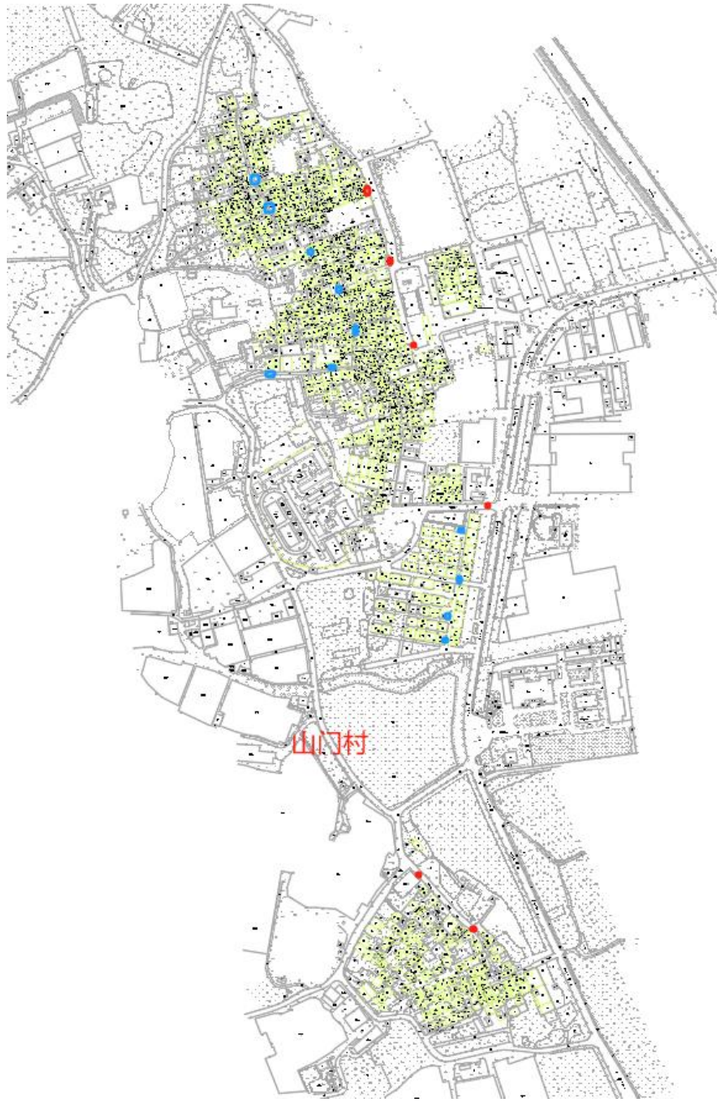


图 5.1-49 山门村水表及消火栓分布图

（4）存在问题分析

1）管道材质不符合要求，威胁用户用水安全

现状村居给水管材不满足要求的情况较多，比如使用灰口铸铁管、镀锌钢管、PVC 管以及纳米管材等，目前许多村居采用了国家标准明确禁止的管材，有部分仍在使用 PVC 作为主要供水管材。PVC 虽未在国标中明确禁止，但由于其存在水质安全风险，已不推荐使用在供水管道中。纳米管作为非常规管材，目前已在市面上流通量少且无相关配件，考虑到供水安全及运维便利，不推荐使用该管材。综上所述，因村居管材使用参差不齐，甚至有部分村居的管材严重威胁到用水安全，所以对村居进行优饮改造工程刻不容缓。

另外管材老化问题突出，村内供水分支管为塑料管，且入户支管暴露在室外，管材不耐用，供水安全难以得到保障。

2）水质较差、漏损严重

现状村居埋地管主要以 PE 管、铸铁管、镀锌钢管居多。PE 管由于施工质量问题，易渗漏、爆管；铸铁管、镀锌钢管由于建设年代久远，均存在不同程度的锈蚀，腐蚀渗水严重，爆管率高，水质较差。现状村居明设爬墙管及表组等管材主要为镀锌钢、PVC、钢塑、PPR 管，钢管及钢塑复合管极易锈蚀，长期使用会减小有效管径，降低水压，影响水质；PVC 作为明装管，长期暴晒，易老化，爆管率高，且存在释放有害物质的风险，对水质有较大影响。

3）水量、水质得不到保障

由于管材不耐用，部分离接驳点较远的村域，加之地势高，比如上山门村北部为山地区域，与主管接驳点高程差 4m~5m，供水极不稳定，需要各自进行加压处理。

4）管道敷设混乱

部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管子都暴露在地表，管道错综复杂，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

5）阀门设置不合理

有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

6）机械水表老化，抄表困难

村内现状均采用传统机械水表，抄表准确率低、工作量大，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

图 5.1-50 给水管敷设

图 5.1-51 给水管入户

5.1.7 思贤村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

思贤村位于广东省广州市番禺区新造镇辖内。东至化龙莘汀村，南至谷围新村，西至秀发村，北至农场村。原名严坑村，因严氏人在此地开村而得名。明代，屈大均祖父屈群力聘新会陈白沙到此村设帐授徒，后人思其德泽，将严坑村改称思贤村，“思贤”取自《论语•里仁》“见贤思齐”。1987 年设立村委会。是“岭南三大家”之一、明末清初著名学者、爱国诗人屈大均的故乡，村内存有屈大均墓地遗址及八泉厅、思贤厅等历史文物。

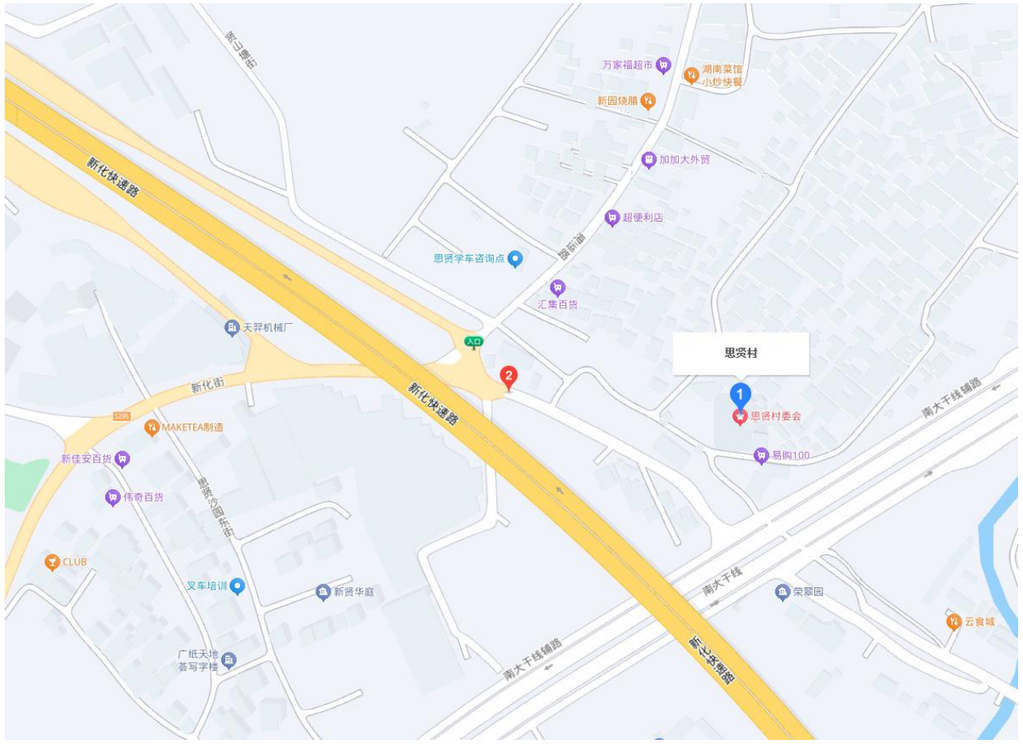


图 5.1-52 思贤村区域位置图

（2）供水情况

思贤村水源来自新化街 DN500 市政给水主管。村内村民给水管大部分为 PE 管以及 PVC 管，少部铸铁管。

（3）用水户情况

思贤村目前户数约 1031 户。

（4）存在问题分析

1）管材老化：一方面，村内供水分支管为塑料管，且入户支管暴露在室外，管材不耐用，供水安全难以得到保障。

2）水量、水质得不到保障：由于管材 不耐用，部分离接驳点较远的村域，供水水量水压与接驳点位置差距较大，供水不稳定，需要各自进行加压处理

3）管道敷设混乱：部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管子都暴露在地表，管道错综复杂，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

4）阀门设置不合理：有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

5）机械水表老化，抄表困难：现状均采用传统机械水表，抄表准确率低，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

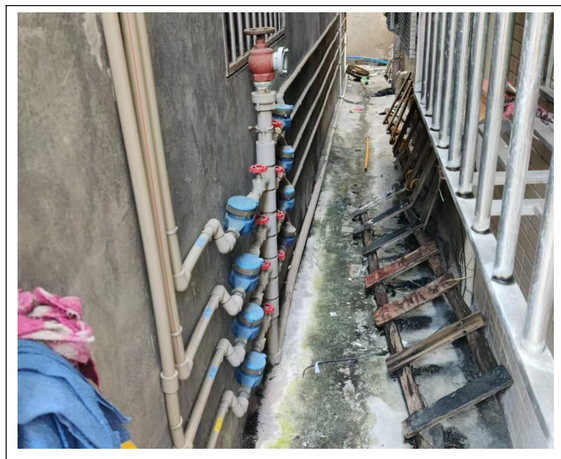


图 5.1-53 给水管敷设

图 5.1-54 给水管入户

5.1.8 东乡村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

东乡村位于洛浦街南浦岛中部，村域面积约 6.07km^2，根据用地性质可分为村居、商住区、工业区、景区、农田区等，村内划分为 24 个生产队，12 个网格，管辖区域户籍人口 2896 户共 7849 人，来穗人员 42117 人，辖内服务总人口约 5.12 万人。楼房栋数共有 4711 栋。东乡村区域位置图、村域范围示意图及村域分布图如下图所示。

图 5.1-55 东乡村区域位置图

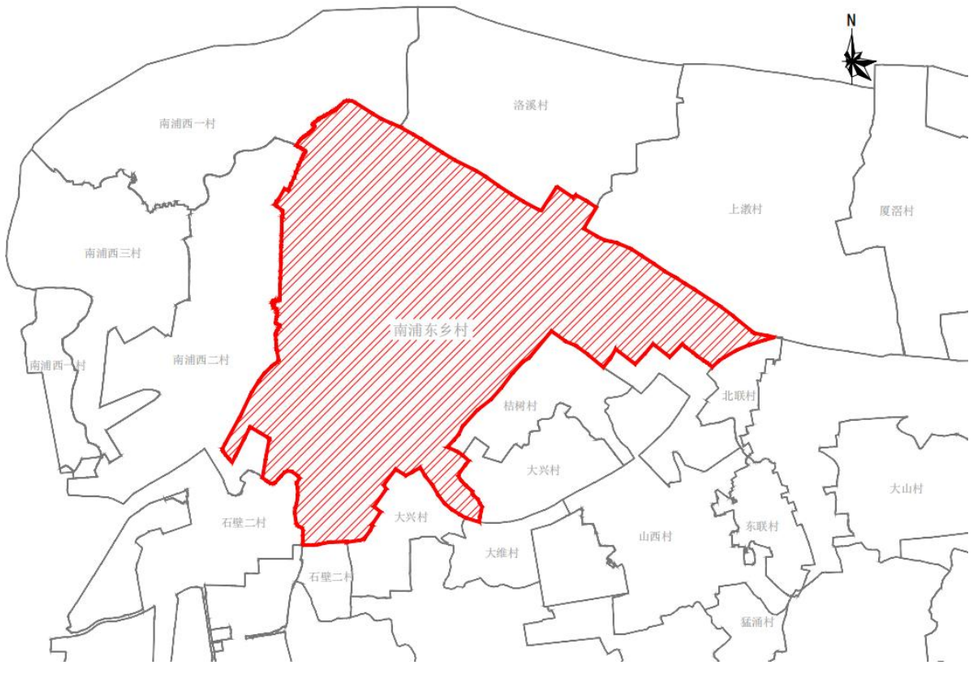


图 5.1-56 东乡村区位示意图

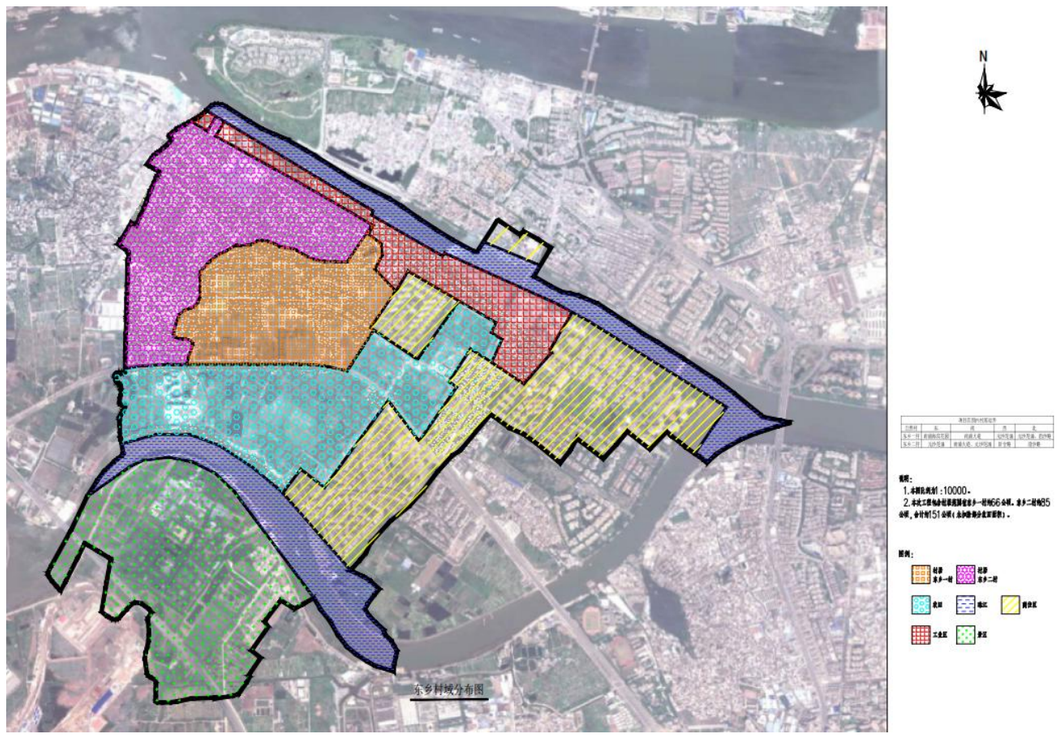


图 5.1-57 东乡村村域分布图

（2）供水情况

目前，番禺区有制水能力的水厂共计 5 间，为第一水厂、第二水厂、东乡水厂、石碁水厂和钟村水厂，总设计供水能力 128 万 m^3/d；另有南村水司、沙湾水司、大石水司、新造水司、化龙水司、莲泉水司等转供水企业，均属于番禺水务股份有限公司。沙亭村现状属于东乡水厂的供水服务范围，由东乡水司转供水。

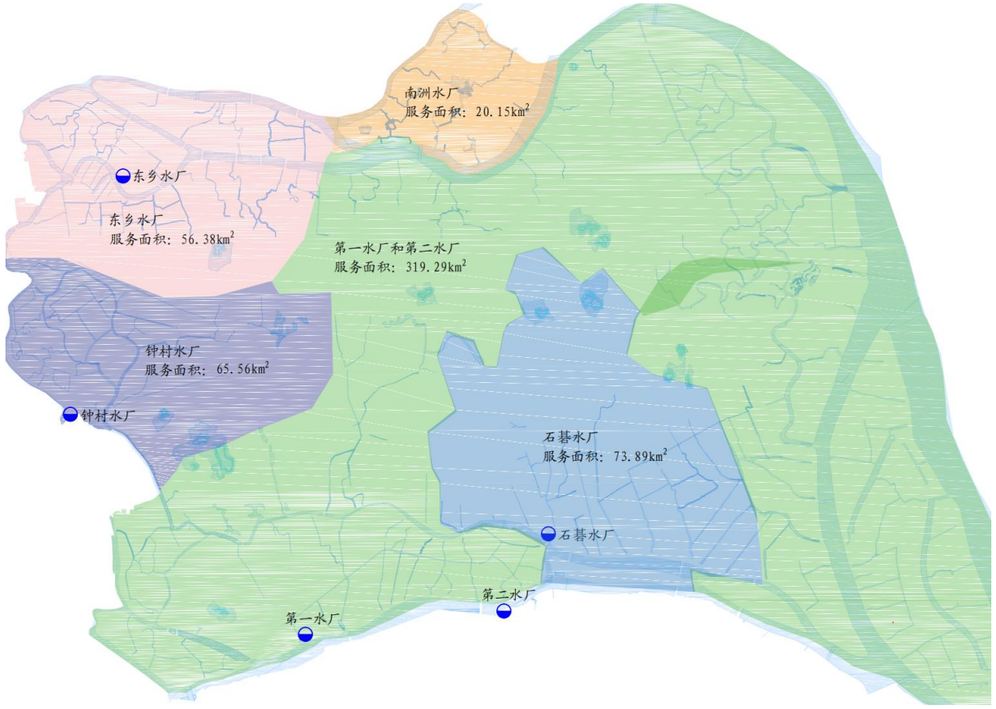


图 5.1-58 番禺区现状水厂服务范围图

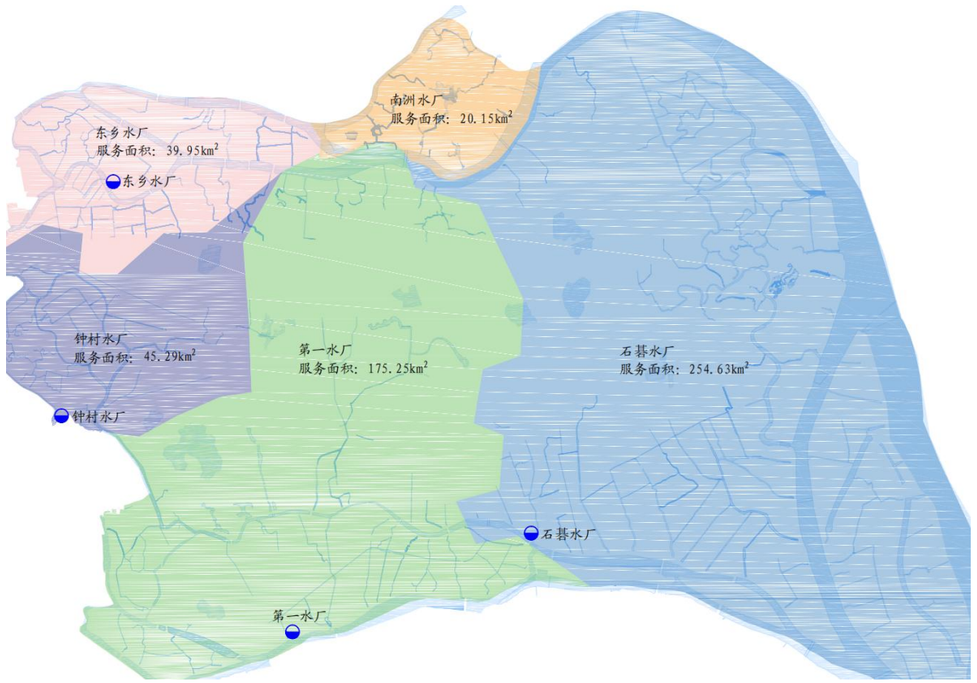


图 5.1-59 番禺区规划水厂服务范围图

东乡村周边市政给水管网主要分布于浦华路 DN800 供水主干管、水厂路 DN800 和 DN500 供水主干管、南桂路 DN800 供水主干管、沿沙路东西向 DN500 和 DN300 供水主管、沿沙路南北向 DN400 主管，东乡村采用多路水源供水，共设 9 处总表。根据《番禺区给水专项规划修编（2019-2035 年）》，远期将沿水厂路西侧规划道路建设 DN500 供水主管，接驳点位于南浦大道 DN800 供水主管，沿新规划南浦南路建设 DN400 供水主管，接驳点位于新规划 DN500 供水主管，沿新合路建设 DN400 供水主管，接驳点位于新合路上游已建设 DN400 供水主管沿新浦南路及水厂路西侧规划道路。

东乡村内现状埋地管道主要为铸铁管、PE 管，立管管材主要为钢塑复合管、PPR 管等，表后管主要为镀锌钢、钢塑管、PPR 管等。

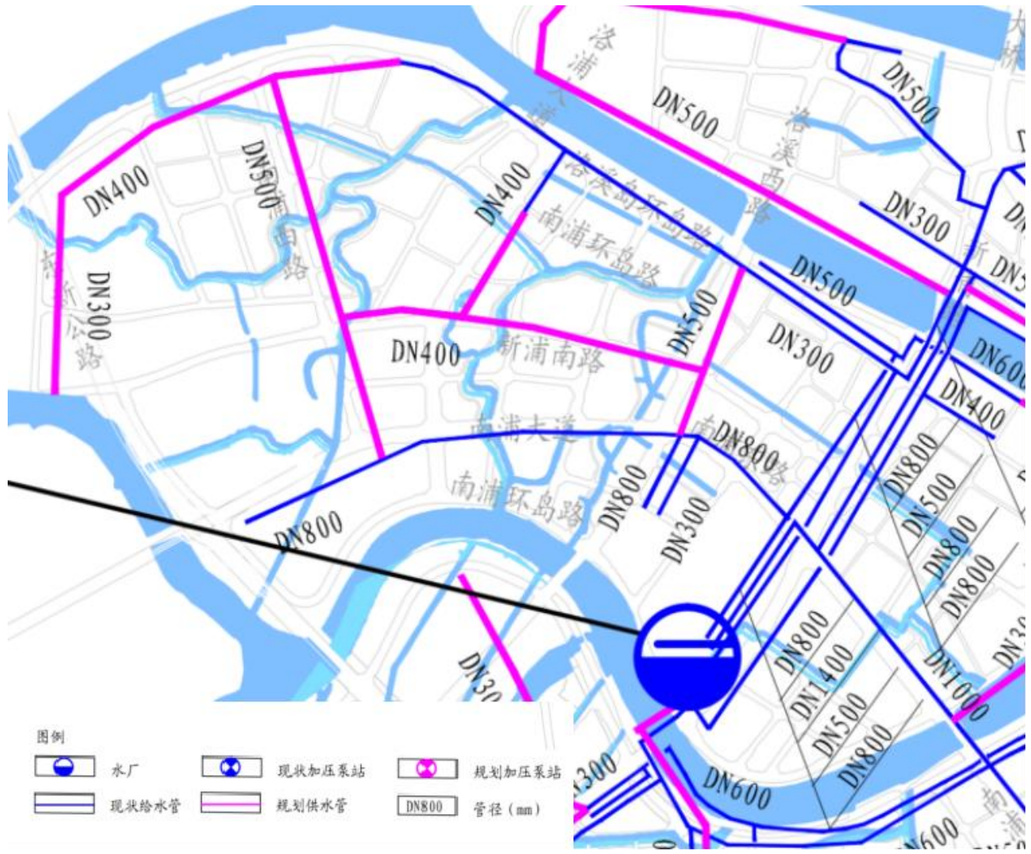


图 5.1-60 东乡村周边规划给水管网图

（3）用水户情况

经现场踏勘以及与东乡水司对接，东乡村共 4232 户用水户，水表均为机械水表，尚未改造为远传水表，水表位置分布如图所示。

其中 DN15 水表 317 个，DN20 水表 406 个，DN25 水表 1890 个，DN40 水表 1519 个，DN50 水表 87 个，DN65 水表 2 个，DN80 水表 4 个，DN100 水表 7 个。

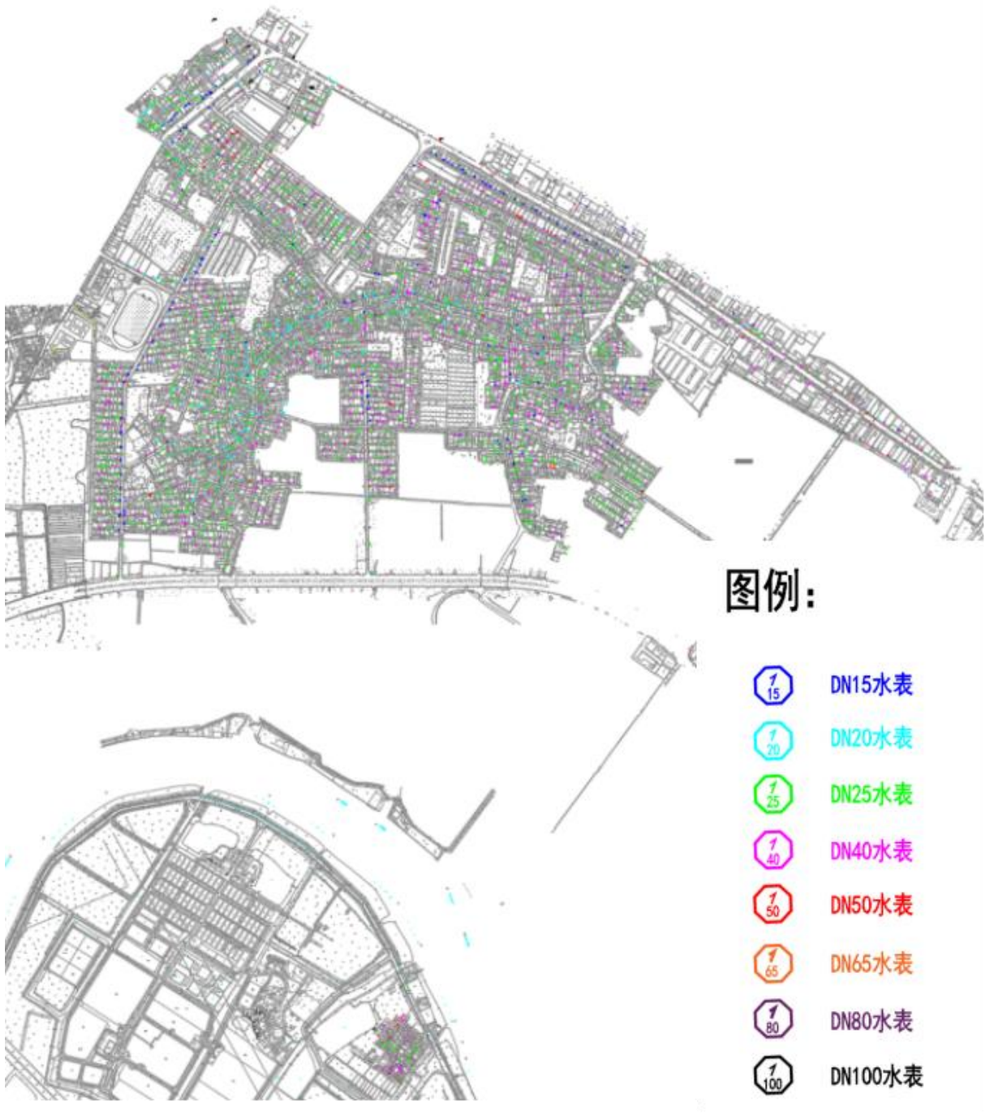


图 5.1-61 东乡村水表分布图

根据现场踏勘以及与沙亭村村委对接，沙亭村内共有室外消火栓 91 座，DN65 应急取水口 60 处，分布如下图所示。

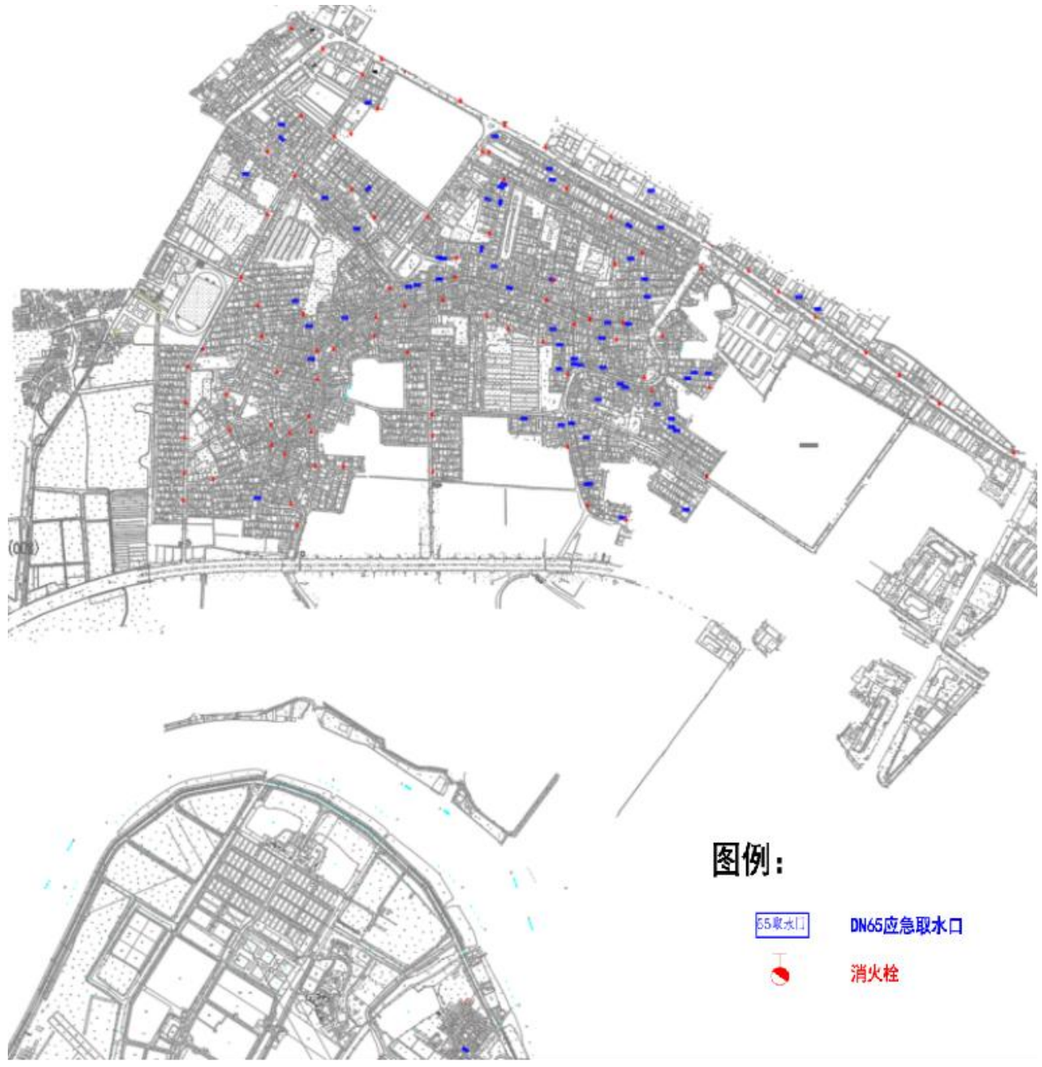


图 5.1-62 消火栓、应急取水口分布图

（4）存在问题分析

1）管材老化、漏损严重

管材老化问题突出，入户支管暴露在室外，腐蚀严重，供水安全难以得到保障。

3）水量、水质得不到保障

由于管材不耐用，部分离接驳点较远的村域，特别是民安路附近供水水量水压不足，供水不稳定，需要各自进行加压处理。

4）管道敷设混乱

部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管道都暴露在地表，管道错综复杂，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

5）阀门设置不合理

有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

6）机械水表老化，抄表困难

村内现状均采用传统机械水表，抄表准确率低、工作量大，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

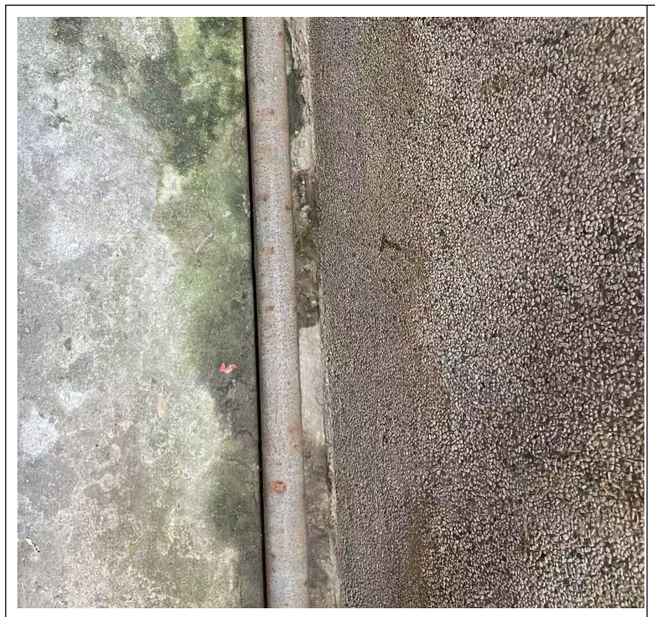


图 5.1-63 给水管锈蚀

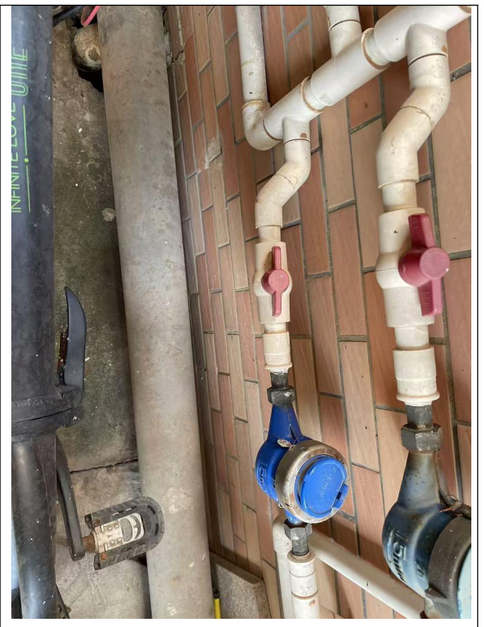


图 5.1-64 给水主管明敷

5.1.9 西一村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

西一村位于洛浦街道南浦岛的西北角，隶属大石污水系统。村域面积约 1.8km^2，有 4 个自然村、13 个村民小组。根据用地性质可分为村居、商住区、工业区、农田区等。西一村村域范围示意图及村域分布图如下图所示。本工程主要设施范围为西一村村居范围，总面积约 0.45km^2。

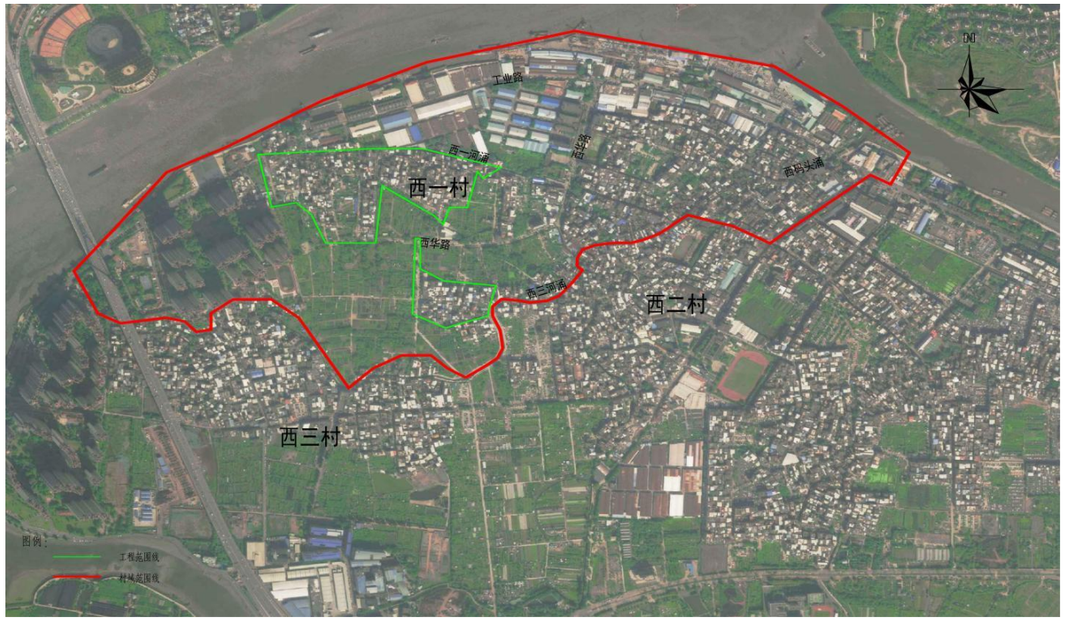


图 5.1-65 西一村村域范围示意图

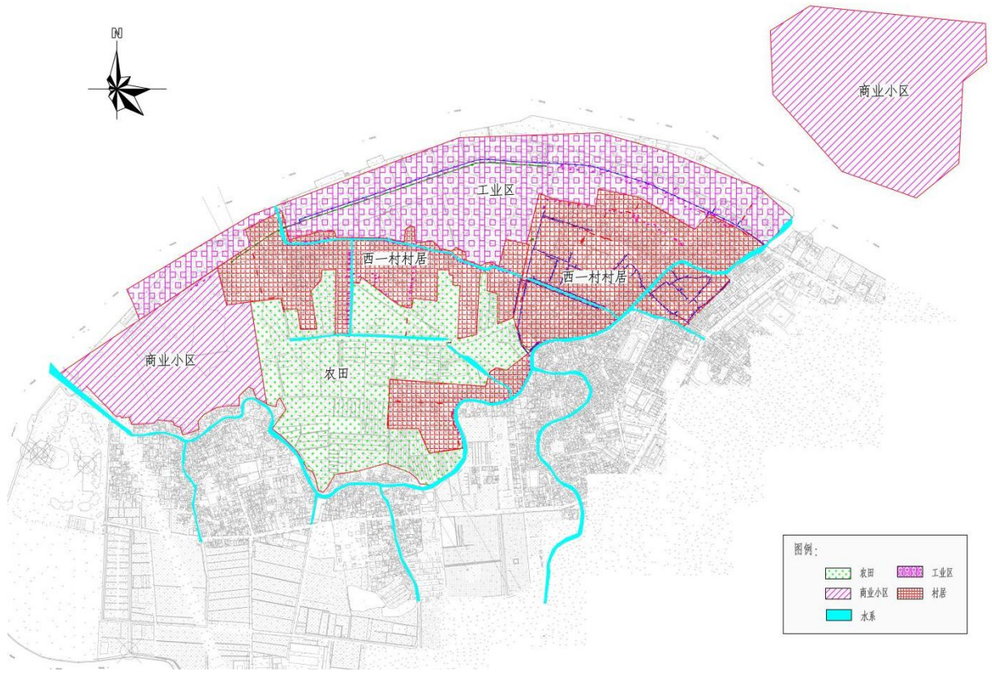


图 5.1-66 西一村村域分布图

（2）供水情况

西一村水源来自于工业路 DN300 市政供水主管。村内村民给水管大部分为 PE 管以及 PVC 管，少部铸铁管。

（3）用水户情况

西一村现有常住户 1253 户、常住人口 3404 人、外来暂住人口 2500 人、出租屋 356 栋，总人口数 5904 人。

（4）存在问题分析

1）管材老化：一方面，村内供水分支管为塑料管，且入户支管暴露在室外，管材不耐用，供水安全难以得到保障。

2）水量、水质得不到保障：由于管材 不耐用，部分离接驳点较远的村域，供水水量水压与接驳点位置差距较大，供水不稳定，需要各自进行加压处理

3）管道敷设混乱：部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管子都暴露在地表，管道错综复杂，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

4）阀门设置不合理：有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

5）机械水表老化，抄表困难：现状均采用传统机械水表，抄表准确率低，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

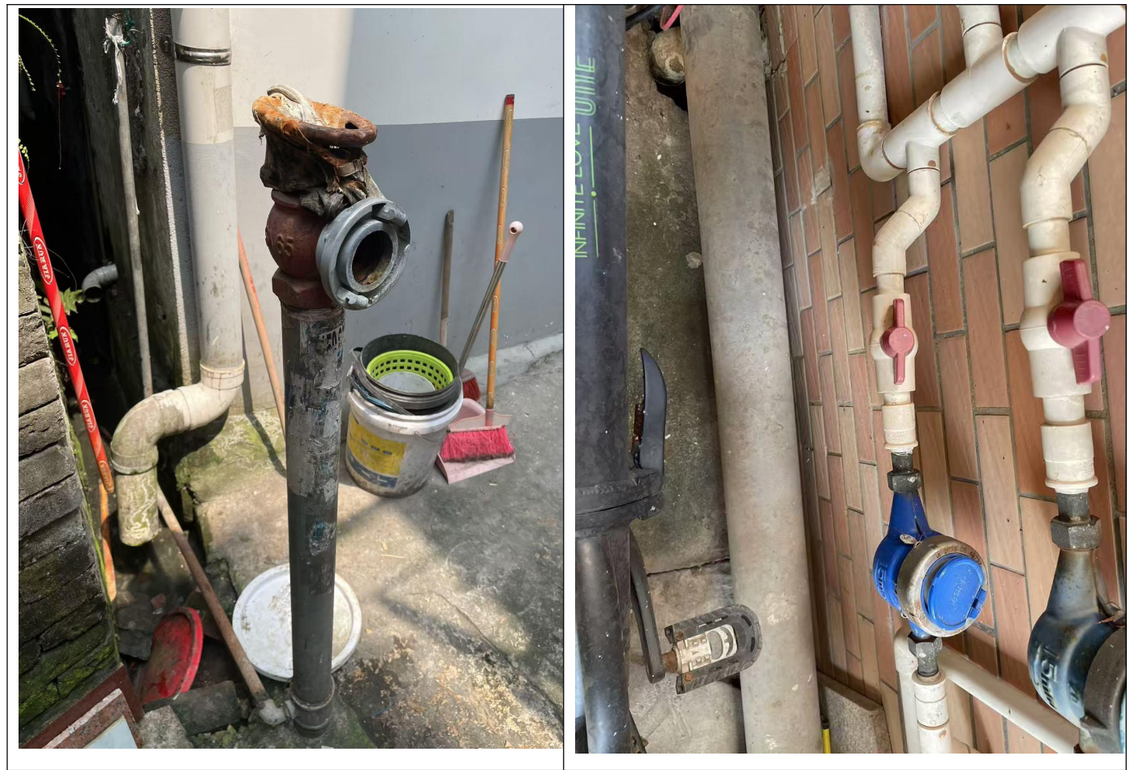


图 5.1-67 西一村给水系统现场照片

5.1.10 西二村供水现状及存在问题分析

（1）村域概况

西二村位于洛浦街的西部，东与东乡村相邻，西与西三村相接，南与南海三山驻军一河相隔，北与西一村一河相隔，辖区内总面积约 2200 亩，下辖 11 个村民小

组，，村域面积约 1.47km²，改造村居面积约 32.09ha，常住人口为 8967 人，房屋栋数约 1500 栋。属于三枝香水道流域；西二村地缘位置优势较弱，道路纵横有序，社会治安综合治理效果显著，治安秩序良好，居住环境优美、舒适。是宜商宜居的好地方。

图 5.1-68 西二村区域位置图

图 5.1-69 西二村区位示意图

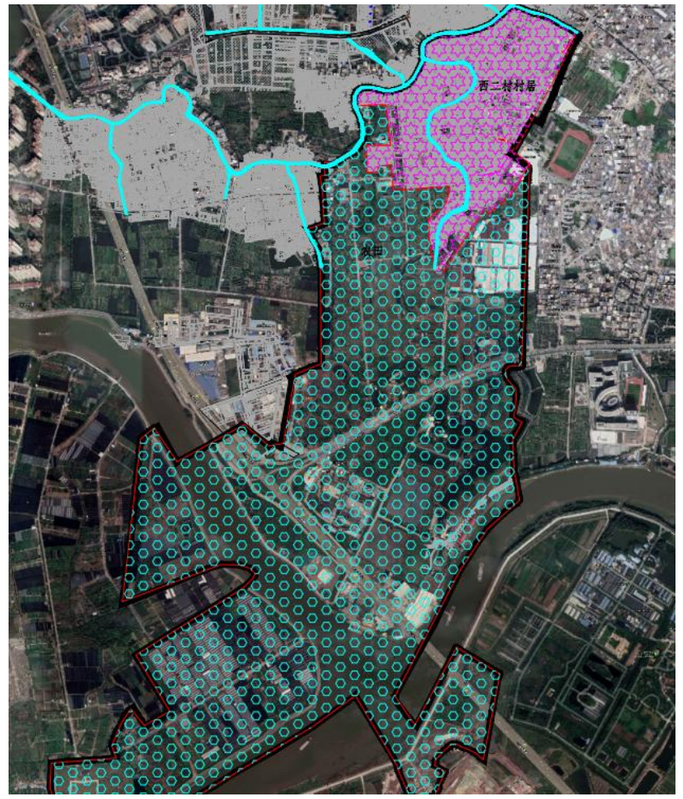


图 5.1-70 西二村村域总图

（2）供水情况

西二村水源来自于沿沙路东西向 DN500 供水主管和沿沙路北 DN400 供水主管，通过三根主干管接入到村内。村内村民给水管大部分为 PE 管以及 PVC 管，少部铸铁管。

（3）用水户情况

西二村目前户数约 1428 户，常住人口约 8967 人。

（4）存在问题分析

1）管道材质不符合要求，威胁用户用水安全

现状村居给水管材不满足要求的情况较多，比如使用灰口铸铁管、镀锌钢管、PVC 管以及纳米管材等，目前许多村居采用了国家标准明确禁止的管材，有部分仍在使用 PVC 作为主要供水管材。PVC 虽未在国标中明确禁止，但由于其存在水质

安全风险，已不推荐使用在供水管道中。纳米管作为非常规管材，目前已在市面上流通量少且无相关配件，考虑到供水安全及运维便利，不推荐使用该管材。综上所述，因村居管材使用参差不齐，甚至有部分村居的管材严重威胁到用水安全，所以对村居进行优饮改造工程刻不容缓。

另外管材老化问题突出，村内供水分支管为塑料管，且入户支管暴露在室外，管材不耐用，供水安全难以得到保障。

2）水质较差、漏损严重

现状村居埋地管主要以 PE 管、铸铁管、镀锌钢管居多。PE 管由于施工质量问题，易渗漏、爆管；铸铁管、镀锌钢管由于建设年代久远，均存在不同程度的锈蚀，腐蚀渗水严重，爆管率高，水质较差。现状村居明设爬墙管及表组等管材主要为镀锌钢、PVC、钢塑、PPR 管，钢管及钢塑复合管极易锈蚀，长期使用会减小有效管径，降低水压，影响水质；PVC 作为明装管，长期暴晒，易老化，爆管率高，且存在释放有害物质的风险，对水质有较大影响。

3）水量、水质得不到保障

由于管材不耐用，部分离接驳点较远的村域，供水水量水压与接驳点位置差距较大，供水不稳定，需要各自进行加压处理。

4）管道敷设混乱

部分区域由于缺乏统一管理，村民自己组织接管，未按照规范要求施工，随意性比较普遍，部分管子都暴露在地表，管道错综复杂，塑料管也因为暴露在地表在阳光暴晒下会产生有毒物质，危害人的健康，管道使用寿命也大大降低。

5）阀门设置不合理

有集中供水的村社中，供水阀门仅设置在主干管处，缺少支干管阀门，一旦水管进行维修，全村停水，严重影响村民日常生活。

6）机械水表老化，抄表困难

村内现状均采用传统机械水表，抄表准确率低、工作量大，水表敏感度低、不便于管理和维护，且无法实现远程管理。

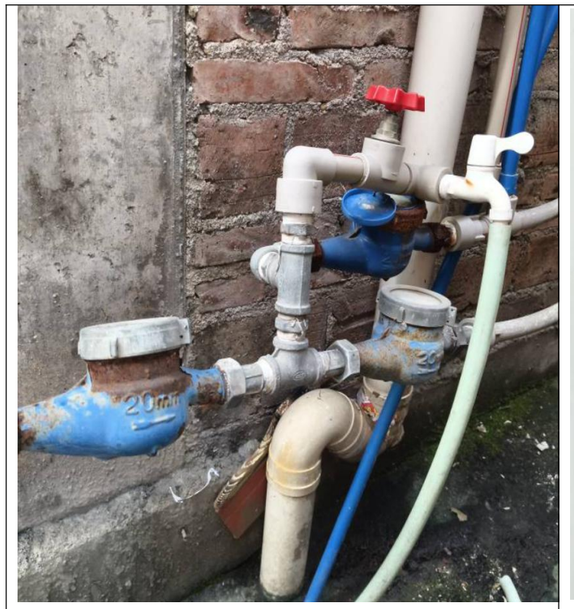


图 5.1-71 给水管敷设

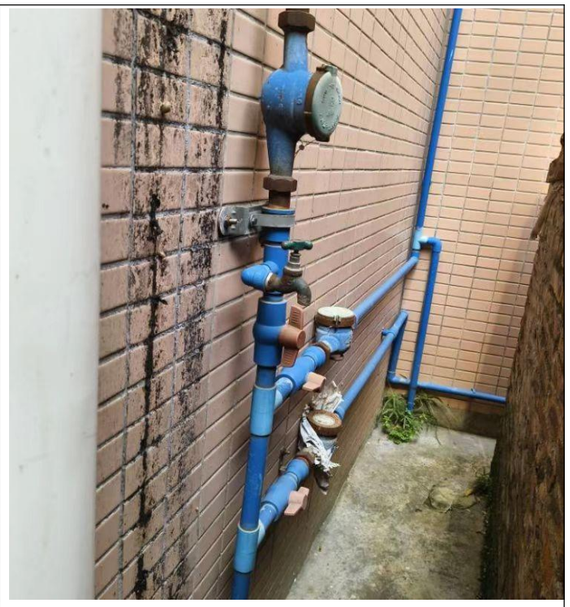


图 5.1-72 给水管入户

第六章 总体工程方案论证

6.1 总体设计思路

6.1.1 总体设计思路概述

根据本工程特点以及要求，制定本项目总体思路。本项目总体思路包括项目背景、现状资料调查与存在问题分析、设计工作目标、工作原则、工作内容以及设计服务评价等内容。

本工程总体思路可分为如下三个阶段：

（一）现状资料调查、提出问题阶段

投标人首先充分了解城市总体规划、相关给水、排水及水环境规划等项目背景，结合《番禺区全面完成农村自来水提质增效三年行动计划工作方案》、《广州市农村供水改造技术指引》等文件要求以及给水系统规划等相关政策文件，对项目总体建设背景有充分认识。然后在全面掌握系统饮用水源分布现状基础上，对整个大系

统内管网、泵站、给水厂现状进行分析和评估，结合现场收集的资料，提出系统现状存在的问题。通过对招标文件研读，准确、透彻理解项目的设计内容、设计目标、编制原则、重点及难点。

（二）提出设计方案、解决问题阶段

在项目理解和现状资料调查、分析评估的基础上，结合现场调研收集的资料，针对现状水源水质、供水管线走向、加压站、给水厂运行位置或水源接驳点，提出针对性工程设计方案，并进行充分论证、比选，明确设计方案的内容，结合现场条件、工程投资提出经济合理的设计方案。

这一阶段包括以下几个方面：制定工作原则；确定工作目标；细化工作内容。

1）制定工作原则

根据本项目特点，制定以规划为指导；以现状为基础；符合工程实际；鼓励工程创新；科学、合理、经济、可行；全面完善的保证措施的原则，以该原则指导设计工作的开展。

2）确定工作目标

根据项目设计的要求，工作目标分为设计目标、工期目标以及成本控制目标等，以此目标对设计过程进行控制。

3）细化工作内容

细化设计的内容包括设计方案、设计图纸等。通过质量保证措施、进度保证措施以及服务承诺等保证措施，确保设计工作高质量完成。

另外，在设计的工作过程中，通过工作过程的反馈，对设计原则及时进行修正，并且通过工作目标进行评估，对目标进行反馈调整。

（三）方案评价、评价总结阶段

对建设目标进行评价，对本工程工作内容的环境效益、经济效益、社会效益展开评价，并且对目标实现情况与原则贯彻情况进行评价。

6.1.2 设计原则

（1）符合国家有关的规范、标准和专业规程、标准，符合国家及地方的政策、方针。

（2）根据城市总体规划，采取全面规划、分期实施原则，着重考虑近期建设又兼顾远期发展的要求，使工程建设与城市发展相协调，最大程度地发挥工程效益。

（3）注重项目的经济效益、社会效益和环境生态保护。

（4）确保工程的可靠性、安全性和有效性。

（5）采用可靠、安全、技术先进的方案和工艺，使工程运行稳妥可靠、高效节能、经济合理，减少工程投资和日常运行费用，积极采用成熟可靠的新技术、新材料。

（6）尽量节约工程建设用地，减少工程建设对环境的影响，体现人与自然的和谐统一，维护环境资源的可持续利用。

（7）妥善处理和处置工程建设过程中和运行过程中产生的废水、废气、废物、噪声，减少项目对环境的影响。

（8）采用合适的工程方式和施工方案，降低工程风险。

（9）供水管道系统总体布局充分利用地形，考虑管线沿线房屋保护措施，充分考虑其可实施性和可操作性。

（10）合理布置供水管线位置。

（11）科学合理的原则：科学、合理的制定工程规模、管网管径及管材等，避免盲目追求规模大、技术设备最先进等。

（12）尽量减少对居民生活、交通的影响原则。

（13）确定合理的输水管埋深。

（14）根据工程的实际情况，合理编制工程实施计划，安排工作进度。

6.1.3 设计目标

（一）提高市政水覆盖率

通过加强农村饮水安全工程建设，采取集中管网供水与分散住户个别解决相结

合的方式，力求全面完成农村饮水安全建设任务，实现“人人有干净水喝”的目标，保障农村饮水安全。

（二）合理布置

根据水源、村落位置及地势、村规划发展状况、用水量、用水户分散程度等条件，合理确定供水方式。尽量延伸市政供水管网，以市政自来水供水。市政供水管网无法覆盖的地区，增建或改建净水设施和消毒设施，更新改造供水管网。接市政自来水的农村，市政加压设施及市政支管项目优先实施，或者可与村内供水管网改造整体实施。

（三）经济适用

供水工程建设方案的选择应力求供水设施效果稳定可靠、运行维护简便，经济合理。

（四）可实施性

改水工程应充分考虑实际情况，对于短期内市政管网难以覆盖到的偏远山区的农村，因地制宜采用分散式供水，选用优质水源，结合高效的水处理工艺。

6.1.4 总体技术路线

结合项目的实际情况，着重分析项目现场的相关供水问题及必要性，对不同的问题，针对性的提出解决措施，形成解决思路及总体技术路线。

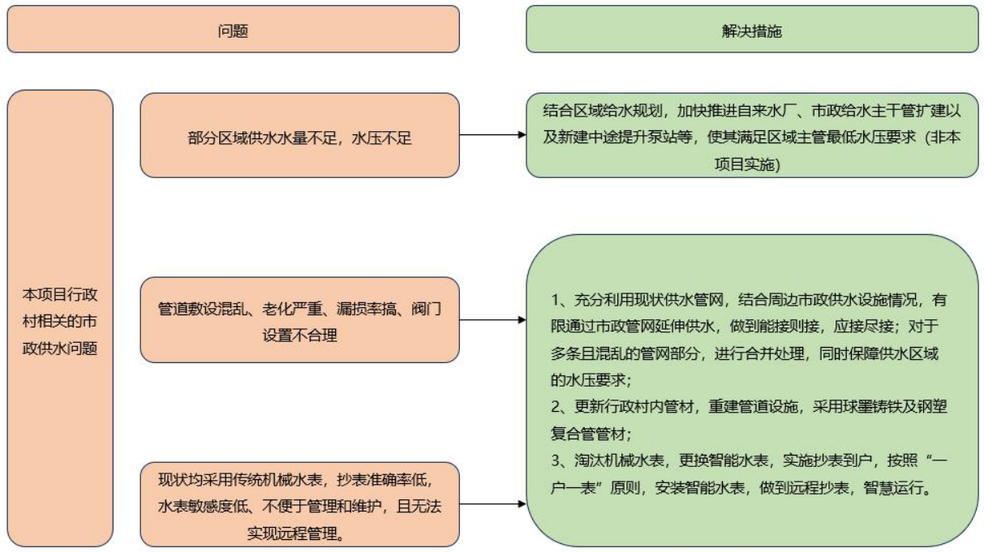


图 6.1-1 总体技术路线图

6.1.5 总体设计方案

（1）充分考虑项目的建设步骤，根据实际情况和规划发展要求，合理有效利用建设资金，达到最大建设成效。

（2）根据规划设计要点要求，结合工程实际情况，合理调整路线平、纵、横的设计。

（3）结合线路附近已建或在建工程项目的地质情况，结合本项目的地形、地理位置、项目建设要求、工程造价综合因素，选择切实可行，造价合理的管道基础处理方案。

（4）根据路网布局及地块使用情况，选择合适的交通组织方案，处理各交叉口的交通组织关系，使得施工实施方案切合实际。

（5）按照相关技术规范要求，设置综合管线的布置形式，以求合理、经济、实用。

（6）管道施工开挖造成的道路破坏，道路修复按原状修复，保证安全、可靠、永久。

（7）充分考虑管道材质、管径及施工方式，力求切实可行地降低造价。

6.2 总体方案论证

6.2.1 需水量预测及供需平衡分析

6.2.1.1 需水量计算方法

农村供水改造设计供水量包括居民生活用水量、公共建筑用水量、饲养畜禽用水量、企业用水量、浇洒道路和绿地用水量、消防用水量、管网漏失水量和未预见用水量。水量应按最高日用水量进行计算。

（一）居民生活用水量

居民生活用水量采用指标法计算，应综合考虑现状用水量情况、用水条件及发展变化、水源条件、制水成本、用水户意愿，以及当地用水定额标准和类似工程的供水情况。

居民生活用水量可按以下公式计算：

$W=Pq/1000$

$P=P_0（1+\gamma）^n+P_1$

式中 W——居民生活用水量，m^3/d；

P——设计用水居民人数，人；

P0——供水范围内的现状常住人口数，其中包括无当地户籍的常住人口，人；

γ——设计年限内人口的自然增长率，可根据当地近年来的人口自然增长率确定；

n——工程设计年限，a；

P_1——设计年限内人口的机械增长总数，可根据各村镇的人口规划以及近年来流动人口和户籍迁移人口的变化情况按平均增长法确定，人；

q——最高日居民生活用水定额，L/（人•d）。

根据《广州市农村供水改造工作指引（送审稿）》，在计算居民生活用水量时，确定设计用水人口数时，应充分考虑农村人口向城市和小城镇的转移，设计用水人口建议采用现状常住人口数。

农村居民最高日生活用水定额　　单位：L/（人•d）

一类农村	二类农村
300	150

（二）公共建筑用水量

公共建筑用水量应根据公共建筑性质、规模及其用水定额确定，并应符合下列要求：

1）村庄的公共建筑用水量，可只考虑学校和幼儿园的用水，可根据师生数、是否寄宿以及下表中的用水定额确定。

农村学校的最高日生活用水定额　　单位：L/（人•d）

走读师生和幼儿园	寄宿师生
10~25	30~40

注：综合考虑气温、水龙头布设方式及数量、冲厕方式等取值，南方取较高值、北方取较低值。

2）乡镇政府所在地、集镇，可按《建筑给水排水设计规范》（GB 50015）确定公共建筑用水定额，条件一般或较差的村镇，可根据具体情况对规范（GB 50015）中的公共建筑用水定额适当折减。缺乏资料时，公共建筑用水量可按居民生活用水量的 10%～25%估算，其中，集镇和乡政府所在地可为 10%～15%、建制镇为 10%～25%；无学校的村庄可不计此项。

（三）饲养畜禽用水量

集体或专业户饲养畜禽最高日用水量，应根据畜禽饲养方式、种类、数量、用水现状和近期发展计划确定，并应符合以下要求：

1）圈养时，饲养畜禽最高日用水定额可按下表选取。

饲养畜禽最高日用水定额　　单位：L/（头•d）

畜禽类别	用水定额	畜禽类别	用水定额
马、骡、驴	40~50	育肥猪	30~40
育成牛	50~60	羊	5~10
奶牛	70~120	鸡	0.5~1.0
母猪	60~90	鸭	1.0~2.0

2）放养畜禽时，应根据用水现状对按定额计算的用水量适当折减。

3）有独立水源的饲养场可不考虑此项。

（四）企业用水量

企业用水量应根据下列要求确定：

1）企业生产用水量，应根据企业类型、规模、生产工艺、用水现状、近期发展计划和当地的生产用水定额标准确定。

2）企业内部工作人员的生活用水量，应根据车间性质确定，无淋浴的可为20～35L/（人•班）；有淋浴的可根据具体情况确定，淋浴用水定额可为40～60L/（人•班）。

3）对耗水量大、水质要求低或远离居民区的企业，是否将其列入供水范围应根据水源充沛程度、经济比较和水资源管理要求等确定。

4）只有家庭手工业、小作坊的村镇不应计此项。

（五）浇洒道路和绿地用水量

浇洒道路和绿地用水量，经济条件好且规模较大的镇确实需要时，可根据浇洒道路和绿地面积、按1.0~2.0L/（m^2·d）的用水负荷计算。其余乡镇、村可不计此项。

（六）消防用水量

消防用水量应按照《建筑设计防火规范》（GB 50016）和《村镇建筑设计防火规范》（GB50039）的有关规定确定，下列情况可不单列此项：

1）允许短时间间断供水的用水区，主管网的供水能力大于消防用水量。

2）村镇附近有可靠的其他水源且取用方便可作为消防水源。

（七）管网漏失水量

管网漏失水量，是指水在输配过程中漏失的水量。根据《广州市农村供水改造工作指引（送审稿）》，农村供水改造工程中用水规模计算时，管网漏失水量按照上述用水量的10%计取。

（八）未预见用水量

未预见用水量，是指给水工程设计计算总用水量时，对难于预测的各项因素而准备的用水量。根据《广州市农村供水改造工作指引（送审稿）》，农村供水改造工程中用水规模计算时，未预见用水量按照上述用水量的10%计取。

6.2.1.2 相关参数选取

（一）设计用水人口

根据《广州市农村供水改造工作指引（送审稿）》，在计算居民生活用水量时，确定设计用水人口数时，应充分考虑农村人口向城市和小城镇的转移，设计用水人口采用现状常住人口数。

根据调查，本项目10条行政村现状人口数据统计如下。

表6.2-1 各行政村现状人口数据表

序号	所属镇街	村名	户数	户籍人口（人)	常住人口（人）
1	南村镇	员岗村	2040	4497	13437
2	南村镇	市头村	3060	5428	14000
3	南村镇	陈边村	1042	3942	11312
4	南村镇	南草堂村	1774	3655	11574
5	化龙镇	沙亭村	1730	3500	4810
6	化龙镇	山门村	980	2330	3733

序号	所属镇街	村名	户数	户籍人口（人)	常住人口（人）
7	新造镇	思贤村	1031	3093	4096
8	洛浦街	东乡村	4681	7849	45741
9	洛浦街	西一村	2759	3404	5904
10	洛浦街	西二村	1427	4892	8967

（二）农村居民最高日生活用水定额

根据《广州市农村供水改造工作指引（送审稿）》，一类农村的居民最高日生活用水定额为300L/（人•d），二类农村的居民最高日生活用水定额为150 L/（人•d）。

本次工程按一类农村类别选择农村居民最高日生活用水定额，即300 L/（人•d）。

（三）时变化系数

时变化系数，是指最高日最高时供水量与该日平均时供水量的比值。

根据《广州市农村供水改造工作指引（送审稿）》，在农村供水改造工程中，时变化系数应根据各村镇的供水规模和方式，生活用水和企业用水的条件、方式和比列，结合当地类似供水工程的最高日供水情况综合分析确定。基本全日供水工程的时变化系数Kh，可按下表确定：

表6.2-2 基本全日供水工程的时变化系数

供水规模w（m^3/d）	w>10000	10000≥w>5000	5000≥w>1000	1000≥w≥200	w<200
时变化系数Kh	1.2~1.6	1.6~2.0	1.85~2.2	2.0~2.5	2.5~3.0

注：一类农村根据其所在区域供水系统布局情况，结合实际供水情况适当调低上表系数取值。本项目根据区域内供水情况，调整为时变化系数为1.2~2.0之间

6.2.1.3 需水量计算

根据上文所述，设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取300 L/（人•d）。本工程各行政村居民生活用水量计算如下表：

村名	居民生活用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
员岗村	4031.1	604.67	463.57	611.92	5711.26
市头村	1628.40	162.84	179.12	197.04	2167.40
陈边村	1182.60	118.26	130.08	143.09	1574.04
南草堂村	3472.20	347.22	381.92	420.14	4621.48
沙亭村	1443	144.3	158.73	174.6	1920.63
山门村	1012	104.2	111.62	122.78	1350.6
思贤村	1288.80	122.88	135.17	148.68	1635.54
东乡村	13722.30	1372.23	1509.45	1660.40	18264.38
西一村	1771.20	177.12	194.72	214.19	2357.23
西二村	2691	269.1	296.01	325.61	3587.72

6.2.1.4 供需平衡分析

员岗村、市头村、陈边村、南草堂村、沙亭村、山门村、思贤村、东乡村、西一村、西二村共计10个行政村现状由番禺第一水厂、第二水厂、石碁水厂、东乡水厂共计四个水厂供水，总用水量为43190.28m^3/d，现状水厂番禺区四个水厂总供水量满足其用水需求。建议加快供水格局优化调整，以获得更加稳定的供水条件

6.2.2 供水模式论证

6.2.2.1 供水模式类型

方案一：小型集中式供水

各个村位置因地制宜利用村域周边可用山水水源进行分散处理，就近供给各村社使用。提高供水可靠性。

方案二：规模化供水工程

利用现状水厂敷设供水转输管和加压泵站送至区域的各服务村中。

方案比选如下：

表 6.2-3 供水模式必选表

序号	类别	方案一	方案二
1	供水模式	小型集中式供水	规模化供水工程
2	内容	在各个村位置因地制宜利用村域周边可用山水水源进行分散处理，就近供给各村社使用。	利用现状水厂敷设供水转输管和加压泵站送至区域的各服务村中。
3	优点	1、投资较小； 2、避免长距离敷设管线，近期可实施性较好；	1、集中式供水，方便统一管理，水量、水质有保障。
4	缺点	1、设施较多，管理较为麻烦。	1、对于位置偏远、地势高差大的村社，输水管线长，易发生水锤，投资造价高。 2、需沿部分现状路实施，需做好区域围蔽施工，对区域交通影响大。

6.2.2.2 供水模式的比选

根据比选结果可知，小型集中式供水适用于距离水厂较远、地势高差特别大的村社，而规模化供水工程即接驳市政供水更能保证水量、水质，供水安全性更高。根据本工程涉及的 20 个行政村的实际地形地势、现状水源分布及供水情况，综合投资、可实施性和工程目标，确定本项目供水模式：靠近市政管网的村社优先采用市政供水，做到能接则接、应接尽接。

6.2.3 供水管道管径论证

6.2.3.1 管道管径确定

结合《村镇供水技术要求》，水源到水厂的输水管设计流量应按最高日取水量确定。

水厂到村镇配水干管设计流量应根据下列要求确定：

村镇配水干管设计流量应按最高日最高时用水量确定。

向高位水池或水塔供水的管道，设计流量宜按最高日工作时用水量确定。

村镇内的配水管网设计流量应根据下列要求确定：

管网中所有管段的沿线出流量之和应等于最高日最高时用水量，各管段的沿线出流量可根据人均用水当量和各管段用水人口、用水大户的配水流量计算确定。

树枝状管网的管段设计流量可按其沿线出流量的 50%加上其输送流量计算。

环状管网的管段设计流量应通过管网平差计算确定。

输配水管道的设计流速宜采用经济流速，不宜大于 2.0m/s；输送原水的管道的设计流速不宜小于 0.6m/s。管道设计内径应根据设计流量和设计流速确定，设置消火栓的管道内径不宜小于 100mm。

（1）沿程水头损失

hi=IL

I=(10.67q^1.852)/（C^1.852D^4.87）L

其中 hi------沿程水头损失，m

L-----计算管段的长度，m

I------单位管长水头损失，m/m

q------管段设计流量，m^3/s

D------管道内径，m

C-----海曾威廉系数

（1）局部水头损失

输水管和配水干管的局部水头损失可按其沿程水头损失的 5%~10%计算。

用水人口少于 1000 人的村内管道管径按下表确定。

表 6.2-4 管径户数对照表

管道公称直径/mm	控制供水户数/户
20	1~3
25	5~15
40	30~60
50	80~110
100	110~220

村内管道管径依据各管段承担的设计水量经计算确定，并满足消防时水量转输需求，承担消防用水的管段管径不小于 DN100，结合村内埋地管道布置方式和村内用户用水情况，引入管管径为 DN100~DN200，支管管径为 DN100～DN50。对于设置有室外消防栓连接的供水管，管径不小于 DN100。表柱尺寸均采用 DN100。

每根引入管需根据实测市政管网压力得知，其中入户管大于 0.35Mpa 采取设置减压阀或减小主干管及小区引入管管径的措施，可满足村内水压需求。

6.2.3.2 给水支管管道布置

（1）埋地管水平布置

根据村内现状情况，采用多路进水，接自周边 DN400~DN250 市政管网。根据村内道路、绿化、人行道现状情况和现场踏勘观察到的综合管线情况拟定村内供水管道敷设方案。供水主管主要沿村内主要道路敷设。塑料给水管横穿村内主干道时，需采用钢套管，套管内径不得村内穿越管外径加 100mm。村内新设管道主要敷设于村内车行路面下，部分敷设于村内绿化带下。

（2）埋地管竖向布置

控制好埋深，在符合规范要求的前提下，尽量浅埋，以减少工程投资；与其它管线交叉时，尽量避让通过。通过综合考虑，本次埋地设计给水管道，管段敷设在村内车行道路时管道覆土不小于 1.0m，敷设在村内非机动车道路时管道覆土不小于 0.8m，敷设在绿化带下时，管道覆土不小于 0.5m。

（3）表组布置

表组按现状设置于一楼地面处。各村社供水管管网设计详见图纸部分。

6.2.4 管线安全性论证

长距离输水管线安全性主要是易形成水锤现象。

（一）水锤基本概念

水锤（Waterhammer）也称水击，是压力管道中因流速剧烈变化，从而在管路中产生一系列急骤的压力交替变化的水利撞击现象称为水锤现象，此时液体显示出它的惯性和可压缩性。水锤对水泵机组和管道系统的危害性很大，是造成输水系统破坏的主要原因。

因流速的变化而产生的压力变化，其传递形式是以机械波的形式传递的。可以形象比喻为管道中的“海啸”。

机械波的传递是需要质点做为媒介的。各质点仅在它们各自的平衡位置附近振动，并没有在波动传播方向流动或继续前进。即波动是运动状态的传播过程而不是运动质点的流动。

水流速度的突然变化，是产生水锤的根本原因，只要水的流速发生变化，系统压力必然发生变化。

水锤的大小与水锤波的波速成正比。即水锤波速愈大，在同样水流速度变化的工况下，水锤就愈大，即压力变化也愈大。水锤波在系统起到很重要的作用。在理论的情况下，机械波(此时即压力波)在水中传递的速度为 1450m/s。在实际当中，该波速要小于理论值，它与管道的弹性有关系，管道弹性越强波速则越小。在钢管中一般为 800~1200m/s，在砼管中一般为 600~800m/s，在塑料管中则为 250~500m/s。管径越大，波速则越慢。管壁越厚，刚性越强，波速就越快，反之则波速越慢。

减缓水在系统中的流速变化，降低机械波的传递速度。系统中因事故工况而产生的压力变化就会减弱，水锤就可以得到控制。

（二）管道水锤成因

引起水锤的原因主要有：

（1）启泵、停泵、启闭阀门或改变水泵转速调节流量时，尤其在迅速操作、水流速度发生急剧变化的情况下；

（2）事故停泵，即运行中的水泵突然电源中断时，较多是由于配电系统故障、误操作、雷击等情况下的突然停泵。

水锤按产生水锤的原因可分为关（开）阀水锤、启泵水锤和停泵水锤；按产生水锤时管道水流状态可分为不出现水柱中断（正常水锤）和出现水柱中断（非常水锤或事故水锤）两类，所谓水柱中断就是在水锤过程中，由于管道某处水流绝对压力低于水的汽化压力而产生。

水锤破坏的主要表现形式为：

（1）水锤压力过高，引起水泵、阀门和管道破坏；或水锤压力过低，管道因失稳而破坏；

（2）水泵反转速过高或与水泵机组的临界转速相重合，以及突然停止反转过程或电动机再启动，从而引起电动机转子的永久变形，水泵机组的剧烈振动和联轴器的断裂。

（三）本项目水锤分析及解决措施

水锤是压力供水系统的普遍现象，水锤易发生在高扬程泵的水泵出口处，当管道上的阀门关闭过快或压力管上某处用水量迅速改变时，管中的流速突然变化，当超过管道和附属设备所能承受的压力时，就可能会发生水锤事故。

本项目的水锤发生的地点，一是水泵出口处，一是输水管路中，特别是管路驼峰处。为了能较好的防控水锤的发生，可以在管路上设置复合空气阀等。

目前工程上为防止水锤的发生，常用的水锤消除设备，主要有三种类型：

（1）压力外泄型：包括下开式、自闭式水锤消除器、爆破膜等；

（2）分阶段关闭型：包括各种缓闭、双速、调速启闭的止回阀、蝶阀等；

（3）蓄能型：如飞轮、气水接触式空气罐、气囊式空气罐等。

6.2.5 管材论证

6.2.5.1 管材选用原则

管材对农村的供水稳定性及安全性尤为重要，是制约供水能力和质量提高的一个重要因素。为了保证管道材料满足长期稳定性，可遵循以下原则：

（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。

（6）给水系统使用的管材、管件和辅助材料必须符合 GB/T 17219《生活输配水设备及防护材料的安全性评价标准》。

（7）管材、管件、阀门及附属设备应采用标准产品。

6.2.5.2 管径＜DN100 给水管的比选

（一）管径＜DN100 给水管材类型

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塑复合管、UPVC 给水管、PPR 给水管管材进行比较。

（1）钢塑复合管

钢塑复合管是以钢管为基体，通过喷、滚、浸、吸工艺在钢管（底管）内表面熔接一层塑料防腐层或在内外表面熔接塑料防腐层的管材，应用于各种流体输送。

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。

图 6.2-1 钢塑复合管

（2）UPVC 给水管

硬聚乙烯管（UPVC）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）。该管具有几大优点：耐腐蚀性能强、单位长度的重量轻、内壁光滑、不易产生二次污染，管件齐全。

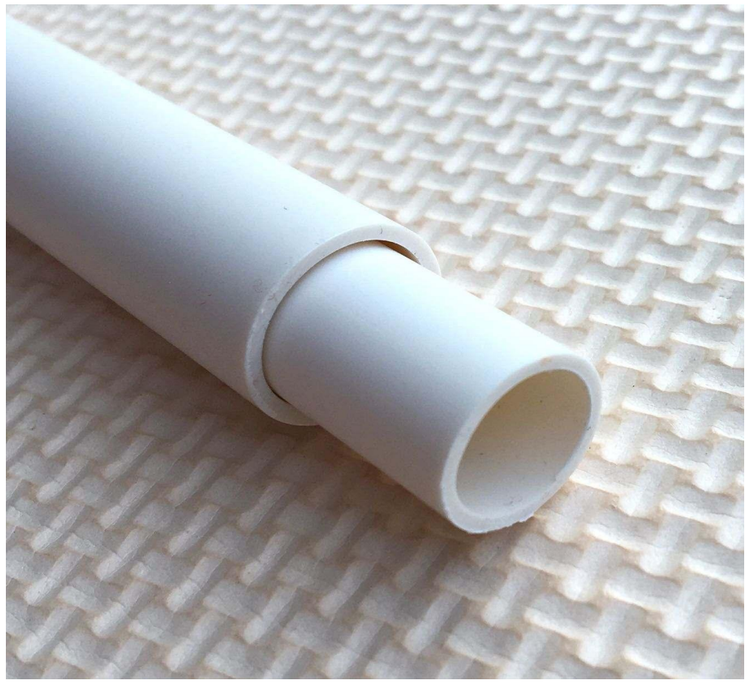


图 6.2-2 UPVC 给水管

3）PPR 给水管

无规共聚聚丙烯管（PPR）是由丙烯单体和少量的乙烯（1-4%）单体在加热、加压和催化剂作用下共聚得到的，乙烯单体无规、随机地分布到丙烯的长链中。该材料具有强度高、刚性大、耐热性能好、尺寸稳定性好、低温韧性极佳（挠曲性好），透明性好，光泽度好等优点，具有点燃后不发黑，能拉出很长的圆丝的特点。

图 6.2-3 PPR 给水管

（4）PE 管

PE 管具有独特的柔韧性，断裂伸长率达 500%以上，弯曲半径可以小到管材直径的 20-25 倍以下，耐刮伤能力优良。铺设 PE 管时移动、弯曲和穿插很容易。PE 管低温韧性突出。对管沟的要求低，不但可使管沟费用降低，而且当基础发生不均匀沉降和错位时管道也不易损坏。可熔接是 PE 管的另一个独特性能，在大口径管材上可采用热收缩带连接。但该种管材强度低，同样条件下 PE 管的壁厚要比 UPVC 管大 1 倍以上，不仅材料成本高且只能在较低压力、较小直径管材上应用，否则壁厚太大无法使用。

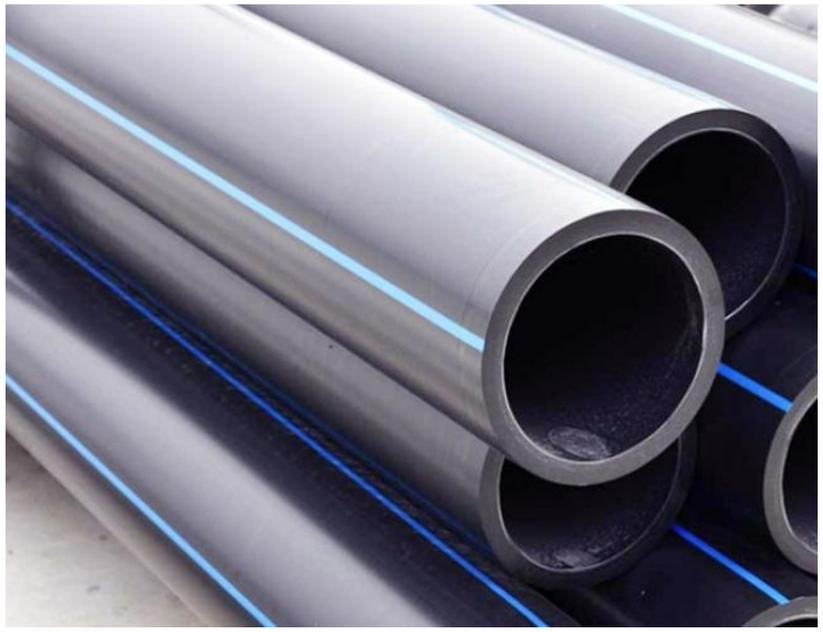


图 6.2-4 PE 管

从工程的规模、重要性、对管径及压力的要求、工程地质、地形、外荷载状况、工程的工期要求、资金的控制等方面对上述三种管材进行各项比较，比较结果见下表。

表 6.2-5 管径＜DN100 给水管材技术经济比选表

项目	钢塑复合管	UPVC 给水管	PPR 给水管	PE管
单根管长	---	---	---	---
管内承压能力	好	一般	一般	较好
管外承压能力	好	一般	一般	较好
材料耐腐蚀性能	良好	良好	较善	较好
粗糙系数	0.009	0.008-0.009	0.008-0.009	0.008-0.009
重量	较轻	轻	轻	轻
防渗	好	好	好	轻

项目	钢塑复合管	UPVC 给水管	PPR 给水管	PE管
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	较高	中等	中等	中等
维护管理	易	一般	易	较易
使用寿命	50 年	20~30 年	30~50 年	50 年

根据上表比选结果，不同管材的质量存在明显差别，从承压能力、管理维护和使用寿命等方面考虑，内衬 PE 钢塑复合管明显优于其他两种管材，同时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 给水管建议选择钢塑复合管。

6.2.5.3 管径≥DN100 给水管的比选

（一）管径≥DN100 给水管材类型

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、钢丝网骨架塑料复合管进行比较。

（1）钢管

钢管一般分直缝焊接钢管及螺旋焊接钢管。螺旋焊接钢管一般用于大口径输水管道，一般最大规格为 DN2500。该管道承压能力强，对轻微的不均匀沉降有一定的抗御能力，但接口受焊接工艺的影响，管材存在较大残余应力，同时对焊接口需要进行防腐处理。

图 6.2-5 .钢管

（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。

图 6.2-6 球墨铸铁管

（3）钢丝网骨架塑料复合管

钢丝网骨架塑料复合管，又称 srtp 管，是一款改良过的新型的钢骨架塑料复合管。该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。该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。此外，还具有更高的耐压性能和优良的柔性。

图 6.2-7 钢丝网骨架塑料复合管

（二）管径≥DN100 给水管材确定

从工程的规模、重要性、对管径及压力的要求、工程地质、地形、外荷载状况、工程的工期要求、资金的控制等方面对上述三种管材进行各项比较，比较结果见下表。

表 6.2-6 管径≥DN100 给水管材技术经济比选表

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

根据上述管材的比选结果，三类管材性能相近，但球墨铸铁管在施工安装、使用寿命等方面具有较好的特性，故本项目管径≥DN100 给水管道选择球墨铸铁管。此外，考虑到障碍物、过桥等因素，球墨铸铁管韧性不如钢管，故在此特殊情况下选用钢管。

6.2.6 水表选用与安装

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。

农村供水改造工程应设置监控总表和村民住宅用水表，监控总表可以用于评估给水管网的漏损率，而村民住宅水表是对用水量的计量。

6.2.6.1 不同性质用户水表的选择

6.2.6.2 村民住宅用水表的选择

水表按照不同的分类标准有不同的类型，现常用的水表大部分为机械水表，局部为实现“抄表到户”采用无线远程水表。各水表具体性能介绍如下：

（1）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。常见机械水表有普通铸铁壳水表、纳米塑壳水表和节水型水表，它们的性能比较见下表。

表 6.2-7 常用机械水表的性能比较

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、食品级不锈钢的性能特点，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。	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。
节水型水表	较小的起始流量，起始流量小于0.5L/H；而2级水表的始动流量为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较，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87.6m^3，并且成本投入较低	价格比普通水表略高

图 6.2-8 机械水表

（2）智能远程数据水表

智能远程数据水表是在机械式水表基础上增加一些电子部件，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，完成人工抄表的各种复杂工作。

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）。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，可分为反射式直读和透射式直读。它们的性能比较见下表。

表 6.2-8 表 2.2-18 透射式光电直读表与反射式光电直读表性能比较

对比内容	透射式光电直读表	反射式直读表表
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难题.	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

图 6.2-9 远传智能水表

6.2.6.3 监控总表的选择

本项目监控总表根据管径选择机械水表、超声波水表或电磁流量计。它们的基本介绍如下：

（1）电磁流量计

电磁流量计由传感器及转换器及显示器等部分组成，其原理为电磁感应，即：根据导电流体通过外加磁场时感生的电动势来测量导电流体流量的一种仪器。

（2）超声波流量计

超声流量计是通过检测流体流动对超声束（或超声脉冲）的作用以测量流量的仪表。超声流量计主要由安装在测量管道上的超声换能器（或由换能器和测量管组成的超声流量传感器）和转换器组成。

电磁流量计和超声波流量计具体性能见下表。

表 6.2-9 电磁流量计与超声波流量计性能

流量计	优点	缺点
电磁流量计	（1）电磁流量计测量被测流体工作状态下的体积流量，测量原理中不涉及流体的温度、压力、密度和粘度的影响 （2）无压力损失，节能效果好。 （3）测量范围大，电磁流量变送器的口径从 2.5mm 到 2.6m。 （4）电磁流量计的输出只与被测介质的平均流速成正比。 （5）电磁流量计无机械惯性，可以测量瞬时脉动流量，也可测量正反两个方向的流量。	（1）电磁流量计的安装与调试比其它流量计复杂，且要求更严格。 （2）电磁流量计用来测量带有污垢的粘性液体时，粘性物或沉淀物附着在测量管内壁或电极上，使变送器输出电势变化，带来测量误差，电极上污垢物达到一定厚度，可能导致仪表无法测量。 （3）供水管道结垢或磨损改变内径尺寸，将影响原定的流量值，造成测量误差。如 100mm 口径仪表内径变化 1mm 会带来约 2%附加误差。
超声波流量计	（1）超声波流量计是一种非接触式测量仪表，可用来测量不易接触、不易观察的流体流量和大管径流量。它不会改变流体的流动状 态，不会产生压力损失，且便于安装。 （2）可以测量强腐蚀性介质和非导电介质的流量。 （3）超声波流量计的测量范围宽，测量口径范围从 2cm～5m。	（1）抗干扰能力差。易受气泡、结垢、泵及其它声源混入的超声杂音干扰、影响测量精度。 （2）安装的不确定性，会给流量测量带来较大误差。 （3）测量管道因结垢，会严重影响测量准确度，带来显著的测量误差，甚至在严重时仪表无流量显示。 （4）可靠性、精度等级不高（一般为 1.5～2.5 级左右），重复性差。

流量计	优点	缺点
	（4）超声波流量计测量的体积流量不受被测 流体的温度、压力、粘度及密度等热物性参数的影响。可以做成固定式和便携式两种形式。	（5）使用寿命短。

（3）监控总表的选择

水改指引建议：“DN100~DN300 口径选用机械水表加远传或超声波水表，DN400 及以上口径选用流量计。”故本项目监控总表根据管径选择机械水表。

6.2.6.4 水表的确定

本项目根据《广州市农村供水改造工作指引（试行）》要求，村总表采用远程智能水表，同步建立信息传输及巡检维修制度；居民用户水表选用远程智能水表，且支持中继传输、具备较强的室外环境适应功能。

6.2.6.5 水表安装

本项目根据《广州市农村供水改造工作指引（试行）》要求，村总表采用远程智能水表，同步建立信息传输及巡检维修制度；居民用户水表选用远程智能水表，且支持中继传输、具备较强的室外环境适应功能。

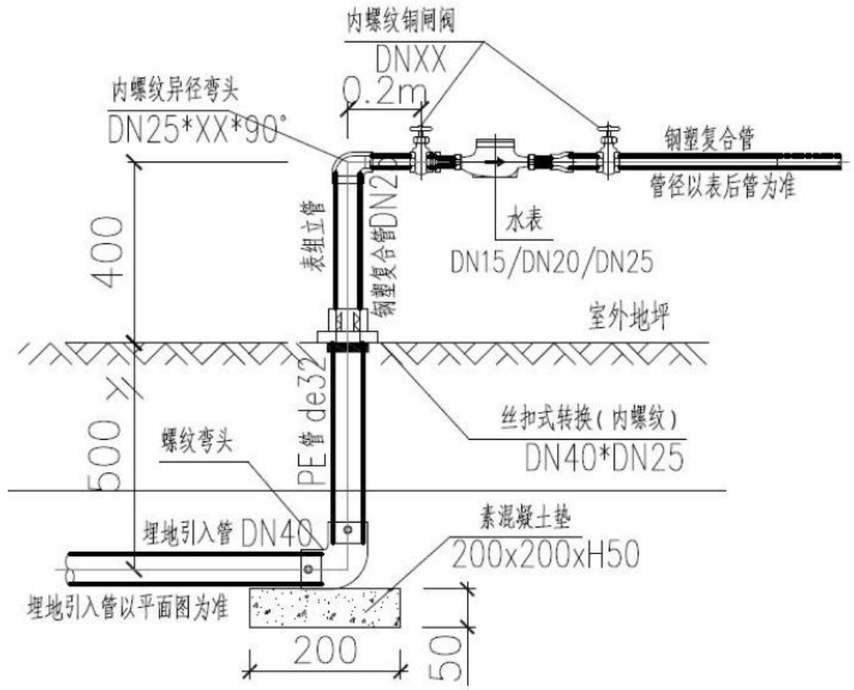


图 6.2-10 水表组安装标准图一

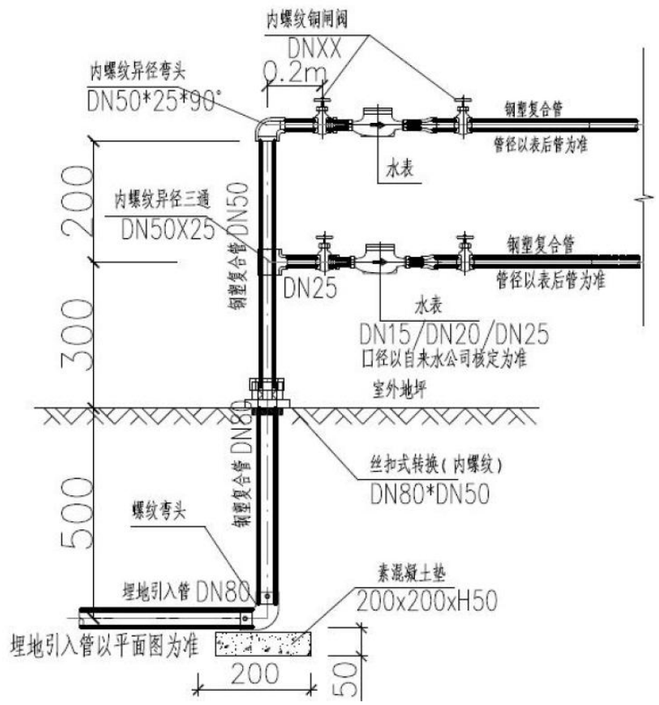


图 6.2-11 水表组安装标准图一

6.2.7 增压泵站工艺比选

市政自来水尚未覆盖区域，一是距离市政供水主管较远，二是地势海拔较高，市政供水主管水压无法到达村内。改水工程原则上将通过延伸市政供水管网，确保未接通市政水的村社都可接入市政支管。但由于输送距离远、地势海拔高等原因，到达村内的市政管网管压力不足，需要合理布局二次加压泵站进行加压。

6.2.7.1 增压泵站布局

泵站建设一次性投资大，方案设计过程中应开展联村联片加压和单村加压的技术经济比选，最大化利用泵站的工程效益。

表 6.2-10 泵站布局技术经济比选案例

类别	市政支管集中加压	村内单独加压
工程量	按服务村落总规模	按水压不足村落书
投资	-	-
占地	-	-
运行费用	-	-
管理难度	集中管理，效率高	分布分散，监管难度大

6.2.7.2 选址

加压设施的选址，应符合城镇总体规划和相关专项规划，并根据给水系统布局合理、不受洪水威胁、有良好的卫生环境、少拆迁及不占或少占良田、施工、运行和维护方便。

（1）结合村社与市政供水主管布局选择市政主管集中加压或集中式村社加压；

（2）选址尽量贴近现有道路或规划道路，以方便施工和运行维护；

（3）尽量不要占用农田，做好隔离措施，防止因为泵站运行所产生的噪音造成污染；

（4）地质条件要满足抗震需求，确保加压泵站的牢固性。

6.2.7.3 规模

在加压泵站设计初期，需要对泵站的规模进行确定，通过对泵站所处区域内的村社情况进行深入调研，并针对村社的发展情况来对未来泵站的处理需求进行预测。确保在未来较长一段时间内该加压泵站能够满足区域内村社用水需求。

清水池在泵站系统中起到均匀供水和满足用户不均匀用水的作用，同时还能应对短时应急供水问题。清水池规模可按最高日用水量的 10%~20%估算。

6.2.7.4 加压形式

加压泵站形式有传统的清水池+水泵、水泵直接从管网吸水、无负压加压三种形式。

（1）传统清水池+水泵加压

传统的加压形式为管网+水力控制阀+消毒+清水池+水泵—用户。这种加压方式在国内外应用最为广泛。它具有供水安全、可靠的优点，而且绝对不会影响管网压力。但是，传统的加压形式必须建设清水池、消毒设施，占地面大；管网来水压力不能充分利用、能耗较大；需要投药消毒，增加了药耗；另外，加压站的管理、维护费用较大。

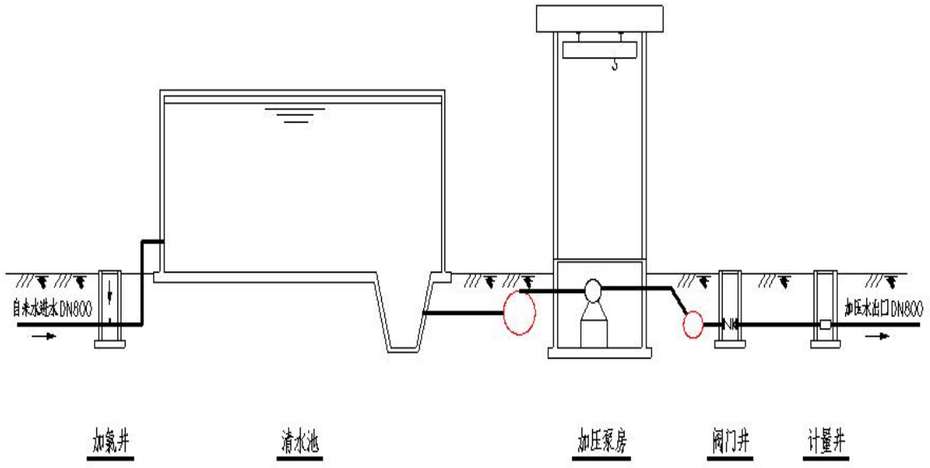
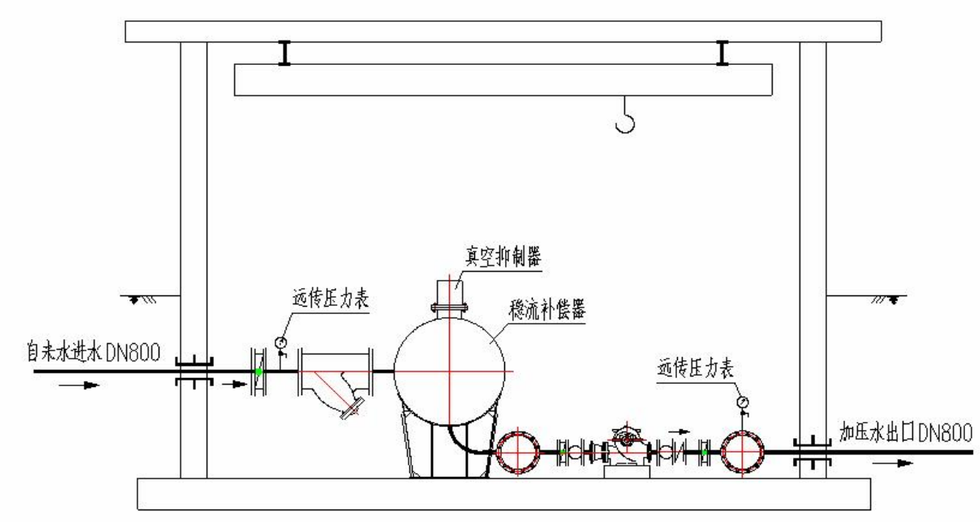


图 6.2-12 传统加压站工艺流程图

本工程若采用此加压模式进行供水，当事故时清水池有一定的调节余地，供水安全可靠性将得到大大提高；此外增设清水厂将保证泵房来水压力恒定，水泵工况点较稳定，在清水池调节下，泵站对来水水量、水压适应性强，可以保证供水水量。

（2）无负压泵站



无负压(无吸程)管网增压稳流供水设备工艺流程图

无负压泵站供水设备可与自来水管网直接串接，利用自来水管网原有的供水压力。无负压供水设备采用稳流补偿器和真空抑制器避免上游管网剧烈的压力变动，避免出现负压。无负压的供水设备自动化程度较高，整个系统采用全封闭结构；近年来在小区增压、高层建筑增压等供水工程中应用甚多。

无负压供水密封系统能够保障供水水质不会受到二次污染，无需再消毒，无需设置清水池、消毒间，只需设置无负压供水设备，相对于传统清水池工艺节省用地空间；全自动化控制，管路、设备简单，设计安装简便。但当进水管道出现紧急事故时，管网极易形成负压，造成停泵，供水安全性较低；此外水泵运行工况受进水水头变化影响较大，对加压设备有一定损耗；当来水量降低时，由于没有调节水量，需要降低供水量，对社会生活生产都将产生一定的影响。

（3）直接吸水加压

目前传统的中途加压泵站大部分均采用市政进水管先进入清水池，然后供水泵再从水池抽水的方式，这样市政管网来水余压被白白地消耗，存在着大量的能源浪费。

管网直抽吸水的加压方式即由泵组直接加压管网来水，来水加压后再送入管网中。这样可充分利用管网的来水能量，泵组的扬程低，加压电耗也低，但这必须有一个前提条件，即管网必须有足够的来水，直抽加压不能影响加压站前用户用水所需的管网压力。

6.2.7.5 加压方式确定

表 6.2-11 加压站加压模式比选

编号	比较内容	传统泵站（A）	无负压泵站（B）	管道直抽泵站（C）
1	供水方式	清水池+水泵	稳流补偿器+真空抑制器+水泵	水泵进水管直接吸水
2	供水质量	清水池停留时间长，且与大气接触，会造成二次污染，须重新消毒。	密封系统，水质不受污染，无需再消毒。	密封系统，水质不受污染，无需再消毒
3	占地	建设用地增加，增加相应	增加设备占地	无需额外占地

编号	比较内容	传统泵站（A）	无负压泵站（B）	管道直抽泵站（C）
		费用。		
4	节能	浪费来水压力	充分利用来水压力，节约运行费用。	充分利用来水压力，节约运行费用。
5	管理	增加清水池清洗、消毒间管理等	自动化控制	自动化控制
6	设计安装	管路、阀门等较多，增加加药系统，整个系统比较复杂。	全自动化控制，管路、设备简单，设计安装简便。	自动化控制关键安装最少，检修方便
7	安全性	传统供水方式，事故时清水池有一定的调节余地，供水安全可靠性很高。	进水管道事故时，管网易形成负压，将造成停泵情况，供水安全性较低。	来水水质水量产生急剧变化时，泵站无调节措施。

由上表可知，传统泵站在供水质量、占地面积、节能方面、后期运行管理以及设计安装等方面均不占优势，但面对突发情况调节应对能力高。

由于农村地区供水管网覆盖率不高，难以形成环状多点供水网络结构，因此对供水安全保障要求程度高。在农村供水工程中若采用管道直抽的加压工艺，对泵站前端的用户将造成一定程度用水影响。因此加压形式**推荐采用传统清水池+泵站的加压方式。**

第七章 工程方案设计

7.1 方案设计

7.1.1 员岗村方案设计

7.1.1.1 用水量设计

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-1 水量计算表（m^3/d）

村名	居民生活用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
员岗村	4031.10	604.67	463.57	611.92	5711.26

7.1.1.2 平面布置设计

目前员岗村全部从南大干线市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN250，本方案拟从现有的市政管网（番禺第一、第二水厂）接市政水往村内供水，利用南大干线现状市政主管分别接驳两处 DN250 接口分别从员岗中路和员岗大道接入员岗村内，村内供水采取环状管网供水形式，入村主管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入村管给水主干管管径为 DN250，考虑到消防需采用 DN150 主管，给水主管网管径范围在 DN150~DN250 之间；给水水管入村以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN40~DN100 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN80 支管至各家各户。且考虑在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

同时旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

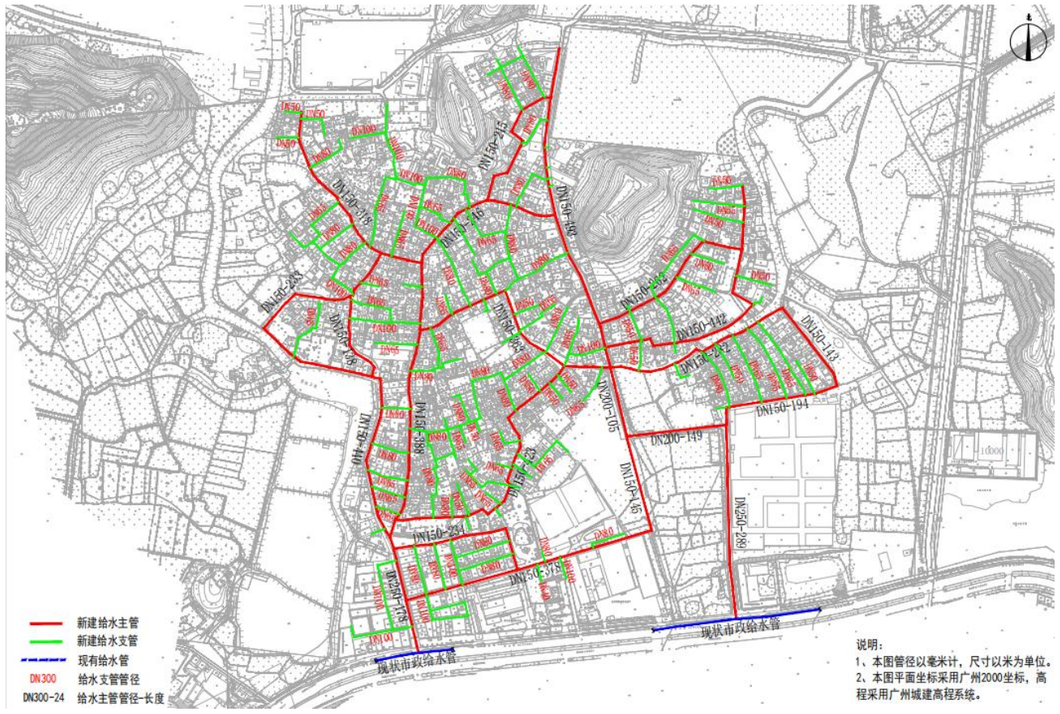


图 7.1-1 员岗村给水方案总平面图

7.1.1.3 接驳节点设计

员岗村主要的接驳节点为 DN700 与 DN250 管，DN250 与 DN150 管连接，接驳节点做法如下图所示：

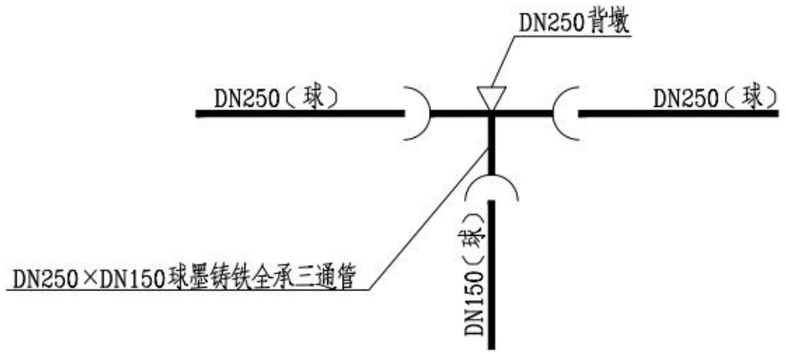


图 7.1-2 接驳节点大样（一）

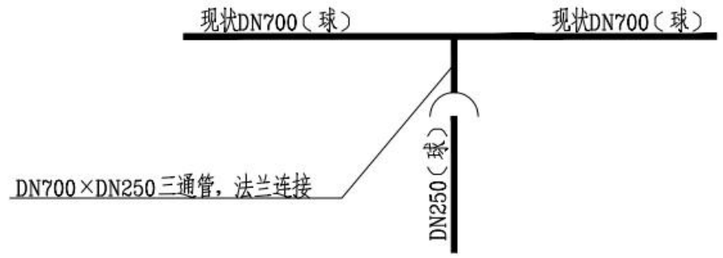


图 7.1-3 接驳节点大样（二）

7.1.1.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目，本项目与南村污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程勘察设计（员岗村雨污分流改造工程）存在项目交集。

为提高工作效率，减少浪费，避免重复开挖，本项目结合供水、排水设计方案，因地制宜制定整体布局方案，拟采用同槽施工的形式同步实施，主槽开挖土方工程量由三年攻坚项目实施，本项目配合实施管材部分，同槽范围如下：

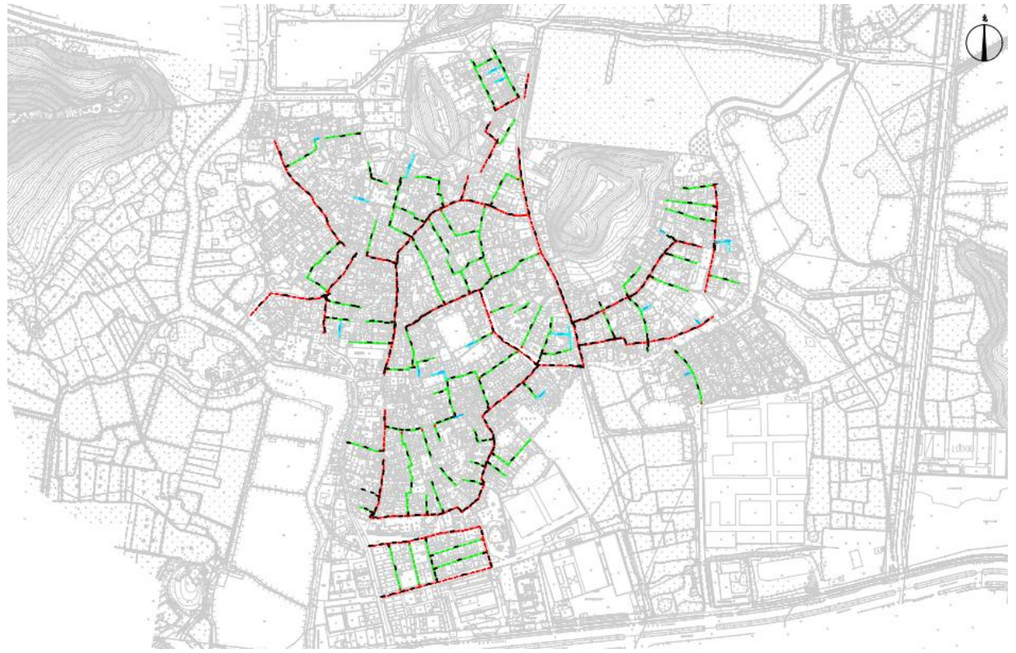


图 7.1-4 员岗村同槽实施范围

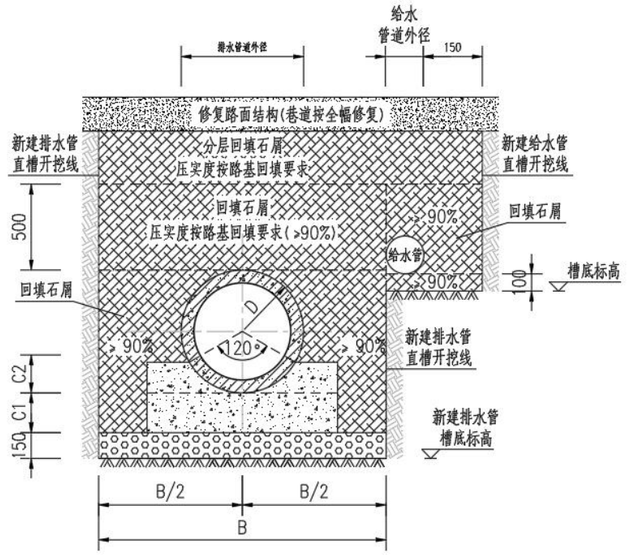


图 7.1-5 同槽做法大样图

7.1.1.5 工程量统计

表 7.1-2 员岗村主要工程量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢管	D275*12.5	米	14.4	
	管道消毒、冲洗、试压	D275*12.5	米	14.4	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN250	口	4	
2	钢管	D114*6	米	263	
	管道消毒、冲洗、试压	D114*6	米	263	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	74	
3	球墨铸铁管	DN250	米	474	
	管道消毒、冲洗、试压	DN250	米	474	
4	球墨铸铁管	DN200	米	796	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	796	
5	球墨铸铁管	DN150	米	4429	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	4429	
6	钢塑管	DN100	米	3596	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	3596	
7	钢塑管	DN80	米	4015	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	4015	
8	钢塑管	DN65	米	3196	
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	3196	
9	钢塑管	DN50	米	3645	
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	3645	
10	钢塑管	DN40	米	7837	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	7837	
11	钢塑管	DN25	米	804	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	804	
12	钢塑管	DN20	米	82	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	82	
13	钢塑管	DN15	米	1565	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	1565	
14	PVC 管	DN25	米	5349	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	5349	
15	PVC 管	DN20	米	822	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	822	
16	PVC 管	DN15	米	1416	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	1416	
17	远传水表	DN250	个	2	
	球墨闸阀	DN250	个	2	
	锁控闸阀	DN250	个	2	
	止回阀	DN250	个	2	
	Y 型过滤器	DN250	个	2	
18	远传水表	DN80	个	48	
	球墨闸阀	DN80	个	48	
	锁控闸阀	DN80	个	48	
	止回阀	DN80	个	48	
	Y 型过滤器	DN80	个	48	
19	远传水表	DN65	个	28	
	铜止回阀	DN65	个	28	
	铜闸阀	DN65	个	28	
	铜加密闸阀	DN65	个	28	
20	远传水表	DN50	个	32	
	铜止回阀	DN50	个	32	
	铜闸阀	DN50	个	32	
	铜加密闸阀	DN50	个	32	
21	远传水表	DN40	个	15	
	铜止回阀	DN40	个	15	
	铜闸阀	DN40	个	15	
	铜加密闸阀	DN40	个	15	
21	远传水表	DN25	个	1783	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	铜止回阀	DN25	个	1783	
	铜闸阀	DN25	个	1783	
	铜加密闸阀	DN25	个	1783	
23	远传水表	DN20	个	274	
	铜止回阀	DN20	个	274	
	铜闸阀	DN20	个	274	
	铜加密闸阀	DN20	个	274	
24	远传水表	DN15	个	472	
	铜止回阀	DN15	个	472	
	铜闸阀	DN15	个	472	
	铜加密闸阀	DN15	个	472	
25	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	500	
26	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	kg	674.83	
27	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	37	
28	球墨闸阀	DN250	个	2	
	砖砌阀门井	DN250	座	2	
	阀门井盖	DN250	个	2	
29	球墨闸阀	DN200	个	4	
	砖砌阀门井	DN200	座	4	
	阀门井盖	DN200	个	4	
30	球墨闸阀	DN150	个	22	
	砖砌阀门井	DN150	座	22	
	阀门井盖	DN150	个	22	
31	球墨闸阀	DN100	个	90	
	砖砌阀门井	DN100	座	90	
	阀门井盖	DN100	个	90	
32	铜闸阀	DN80	个	68	
	砖砌阀门井	DN80	座	68	
	阀门井盖	DN80	个	68	
33	铜闸阀	DN65	个	46	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	砖砌阀门井	DN65	座	46	
	阀门井盖	DN65	个	46	
34	铜闸阀	DN50	个	28	
	砖砌阀门井	DN50	座	28	
	阀门井盖	DN50	个	28	
35	排气阀	DN25	个	3	
	铜闸阀	DN25	个	3	
	排气阀井	ϕ1200	座	3	
	阀门井盖	ϕ800	个	3	
36	球墨盘承短管	DN250	个	4	
37	球墨盘插短管	DN250	个	2	
38	球墨盘承短管	DN200	个	4	
39	球墨盘插短管	DN200	个	4	
40	球墨盘承短管	DN150	个	22	
41	球墨盘插短管	DN150	个	22	
42	球墨盘插短管	DN100	个	2	
43	球墨三通	DN250*100	个	2	
44	球墨三通	DN200*150	个	2	
45	球墨三通	DN200*80	个	2	
46	球墨三通	DN150*150	个	8	
47	球墨三通	DN150*100	个	26	
48	球墨三通	DN150*80	个	16	
49	球墨三叉	DN250*200	个	2	
50	球墨三叉	DN250*150	个	1	
51	球墨三叉	DN250*100	个	2	
52	球墨三叉	DN200*150	个	2	
53	球墨三叉	DN200*100	个	1	
54	球墨三叉	DN150*150	个	8	
55	球墨中平三叉	DN150*100	个	45	
56	球墨中平三叉	DN200*80	个	3	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
57	球墨中平三叉	DN150*80	个	75	
58	45°球墨弯头	DN250	个	20	
59	45°球墨弯头	DN200	个	32	
60	60°球墨弯头	DN150	个	1	
61	45°球墨弯头	DN150	个	176	
62	30°球墨弯头	DN150	个	4	
63	90°冲压弯头	DN250	个	10	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN250	口	22	
64	90°冲压弯头	DN100	个	74	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	74	
65	球墨大小头	DN300*250	个	2	
66	球墨大小头	DN200*150	个	1	
67	球墨大小头	DN150*80	个	1	
68	球墨大小头	DN150*100	个	3	
69	钢塑弯头	DN100	个	812	
70	钢塑弯头	DN80	个	978	
71	钢塑弯头	DN65	个	954	
72	钢塑弯头	DN50	个	876	
73	钢塑弯头	DN40	个	5470	
74	钢塑弯头	DN15	个	1162	
75	钢塑三通	DN100*40	个	2	
76	钢塑三通	DN65	个	2	
77	钢塑三通	DN80	个	2	
78	钢塑三通	DN100	个	2	
79	钢塑三通	DN80*65	个	2	
80	钢塑三通	DN100*80	个	2	
81	钢塑三通	DN100*65	个	2	
82	钢塑三通	DN65*50	个	2	
83	钢塑三叉	DN40	个	10	
84	钢塑三叉	DN50	个	4	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
85	钢塑三叉	DN65	个	39	
86	钢塑三叉	DN80	个	35	
87	钢塑三叉	DN100	个	23	
88	钢塑三叉	100*40	个	492	
89	钢塑三叉	100*50	个	30	
90	钢塑三叉	100*65	个	60	
91	钢塑三叉	100*80	个	40	
92	钢塑三叉	80*65	个	66	
93	钢塑三叉	80*50	个	56	
94	钢塑三叉	80*40	个	579	
95	钢塑三叉	65*50	个	30	
96	钢塑三叉	65*40	个	472	
97	钢塑三叉	50*40	个	527	
98	钢塑三叉	100*15	个	90	
99	钢塑三叉	80*15	个	92	
100	钢塑三叉	65*15	个	72	
101	钢塑三叉	50*15	个	83	
102	钢塑三叉	40*15	个	135	
103	钢塑卜申	DN100*80	个	6	
104	钢塑卜申	DN100*65	个	4	
105	钢塑卜申	DN100*50	个	4	
106	钢塑卜申	DN100*40	个	1	
107	钢塑卜申	DN80*65	个	40	
108	钢塑卜申	DN80*50	个	13	
109	钢塑卜申	DN80*40	个	2	
110	钢塑卜申	DN65*50	个	111	
111	钢塑卜申	DN65*40	个	3	
112	钢塑卜申	DN40*25	个	1783	
113	钢塑卜申	DN40*20	个	274	
114	通牙	DN250	个	4	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
115	通牙	DN100	个	174	
116	通牙	DN80	个	285	
117	通牙	DN65	个	207	
118	通牙	DN50	个	437	
119	通牙	DN40	个	308	
120	通牙	DN25	个	3566	
121	通牙	DN20	个	548	
122	通牙	DN15	个	991	
123	梳杰	DN250	个	80	
124	梳杰	DN200	个	133	
125	梳杰	DN150	个	738	
126	梳杰	DN100	个	637	
127	梳杰	DN80	个	748	
128	梳杰	DN65	个	565	
129	梳杰	DN50	个	852	
130	梳杰	DN40	个	987	
131	梳杰	DN25	个	3566	
132	梳杰	DN20	个	548	
133	梳杰	DN15	个	1107	
134	封头	DN150	个	1	
135	封头	DN80	个	2	
136	封头	DN65	个	7	
137	封头	DN50	个	131	
138	封头	DN40	个	15	
139	PVC 弯头	DN25	个	5349	
140	PVC 弯头	DN20	个	822	
141	PVC 弯头	DN15	个	944	
142	PVC 外丝直接	DN25	个	1783	
143	PVC 外丝直接	DN20	个	274	
144	PVC 外丝直接	DN15	个	472	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
145	PVC 直通	DN25	个	1783	
146	PVC 直通	DN20	个	274	
147	驳喉	DN80	个	48	
148	驳喉	DN65	个	30	
149	驳喉	DN50	个	11	
150	驳喉	DN40	个	15	
151	U 型管码	DN25	个	1783	
152	U 型管码	DN20	个	274	
153	开边梳杰	DN300*250	个	2	
	不停水开孔	DN300*250	处	2	
154	钢制法兰	DN250	块	4	
	垫片	DN250	片	8	
	不锈钢螺丝	27*130	套	96	
155	钢制法兰	DN200	块	0	
	垫片	DN200	片	8	
	不锈钢螺丝	22*110	套	96	
156	钢制法兰	DN150	块	0	
	垫片	DN150	片	44	
	不锈钢螺丝	22*110	套	352	
157	钢制法兰	DN100	块	111	
	垫片	DN100	片	74	
	不锈钢螺丝	18*90	套	888	
158	丝扣法兰	DN100	块	92	
	垫片	DN100	片	92	
	不锈钢螺丝	18*90	套	736	
159	丝扣法兰	DN80	块	48	
	垫片	DN80	片	48	
	不锈钢螺丝	18*90	套	384	
160	生料带	20m	盒	3635	
161	新旧管连接(钢塑)	DN80	处	48	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
162	新旧管连接(钢塑)	DN65	处	30	
163	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	32	
164	新旧管连接(钢塑)	DN40	处	15	
165	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	1783	
166	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	274	
167	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	1200.11	
168	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	981.94	
169	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	618.63	
170	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	549.81	
171	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	721.07	
172	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN15	平方	45.92	
173	拆旧水表组	200	组	2	
174	拆旧水表组	80	组	48	
175	拆旧水表组	65	组	30	
176	拆旧水表组	50	组	32	
177	拆旧水表组	40	组	15	
178	拆旧水表组	25	组	1783	
179	拆旧水表组	20	组	274	
180	拆除原有消防栓	DN100	组	37	
181	取水口机械水表	DN50	块	102	
182	混凝土支墩	C20	立方	1008.36	
183	支墩模板		㎡	3619.25	
184	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	3121.40	
185	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	3824.25	
186	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	3824.25	
187	拆除及修复沥青路面面层	沥青，厚 4cm	㎡	1109.80	
188	拆除及修复水泥混凝土路面	C35,厚 22cm	㎡	1109.80	
189	拆除及修复水稳层 4%	厚 20cm	㎡	1109.80	
190	混凝土路面钢筋	⌀ 14@300 钢筋	t	34.51	
191	混凝土路面植筋	⌀ 14@600 植筋	t	10.84	
192	混凝土路面植筋		根	29852.31	
193	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	20104.66	
194	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	17496.78	
195	机械挖管沟（非同槽）		立方	1571.36	
196	人工挖管沟（非同槽）		立方	667.53	
197	机械挖管沟（同槽）		立方	1219.89	
198	人工挖管沟（同槽）		立方	766.10	
199	回填石屑（非同槽）		立方	1616.46	
200	回填原土（同槽）		立方	1740.69	
201	石屑垫层	厚 10cm	立方	262.11	
202	材料二次运输		吨	66.64	
203	石屑二次运输	运距 50m	立方	646.66	
204	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	580.86	
205	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	624.28	
206	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	624.28	
207	外运石方		立方	1833.05	
208	外运土方		立方	3224.30	
209	文明施工钢护栏围蔽		米	22976.62	
210	管道标识牌		个	15492.35	
211	Φ100 泥浆泵抽水		台班	28.00	
212	60KW 柴油发电机组		台班	28.00	
213	5 吨载货汽车进、退场		台班	28.00	
214	断管损失水量		㎥	0.00	
215	冲洗水量		㎥	16857.76	
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。					

7.1.2 市头村方案设计

7.1.2.1 用水量设计

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人

•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-3 水量计算表（m^3/d）

村名	居民生活用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
市头村	1628.40	162.84	179.12	197.04	2167.40

7.1.2.2 平面布置设计

目前市头村全部从市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN300，本方案拟从现有的市政管网接市政水往村内供水，利用现状南大干线 DN800 市政主管 DN300 接口接入市头村内，涌口、新街区域通过市头村表后管 DN200 供水，沙边街区域利用现状市新公路 DN200 市政管线 DN150 接口接入。村内采用环状供水形式，DN300 入村主管沿前进街、直兰街、新荣街、延陵下街、延陵大街、北约大街、北约大路、市头大道北路、市头大道南路、西街成环布置；DN200 管同样沿市头村主要道路布置，例如西街、新社坊前街、新社坊大坑渠、东街、新社坊后街、人民街、中约大道、延陵大道、延陵西路、延陵中路等布置成小环。 在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入巷管管径为 DN50~DN100 之间，考虑到消防需采用 DN100 主管，水管入巷以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN50~DN80 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN40 支管至各家各户。

考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

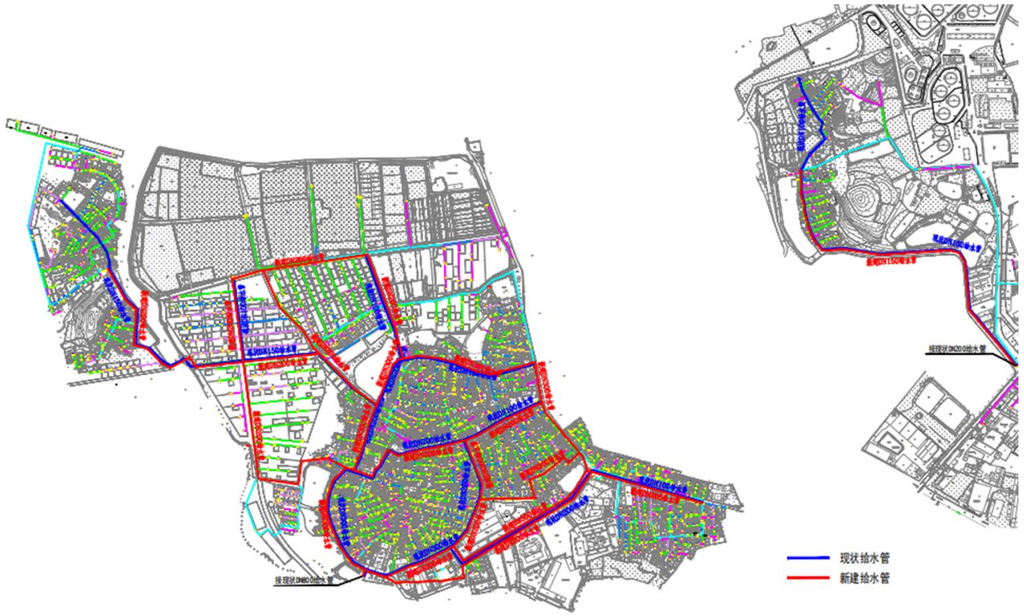


图 7.1-6 市头村给水方案总平面图

7.1.2.3 接驳节点设计

市头村主要的接驳节点为 DN800 与 DN300 管，DN200 与 DN150 管连接，接驳节点做法如下图所示：

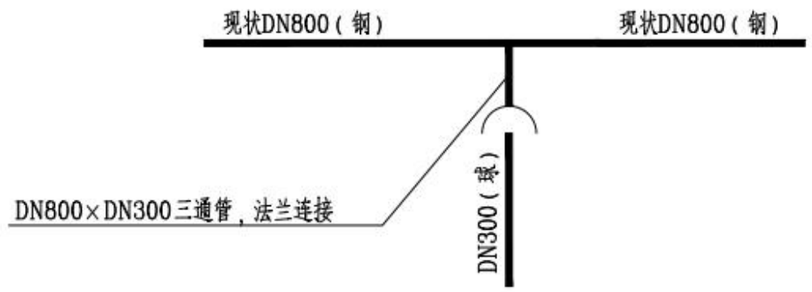


图 7.1-7 市头村接驳节点大样（一）

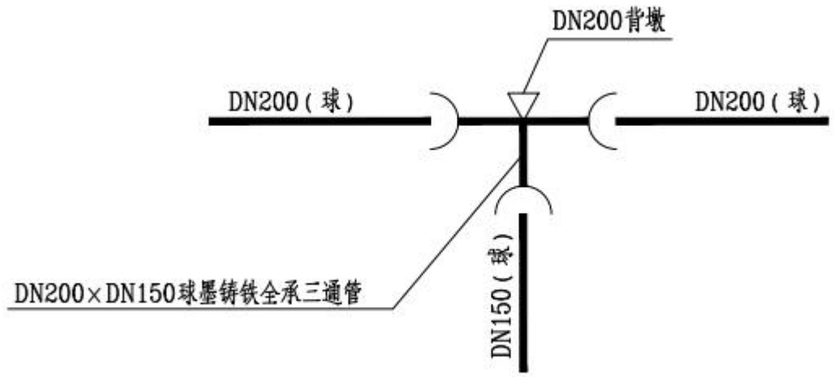


图 7.1-8 市头村接驳节点大样（二）

7.1.2.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目，本项目与南村污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程勘察设计市头村雨污分流改造工程存在项目交集。

为提高工作效率，减少浪费，避免重复开挖，本项目结合供水、排水设计方案，因地制宜制定整体布局方案，拟采用同槽施工的形式同步实施，主槽开挖土方工程量由三年攻坚项目实施，本项目配合实施管材部分，同槽范围如下：

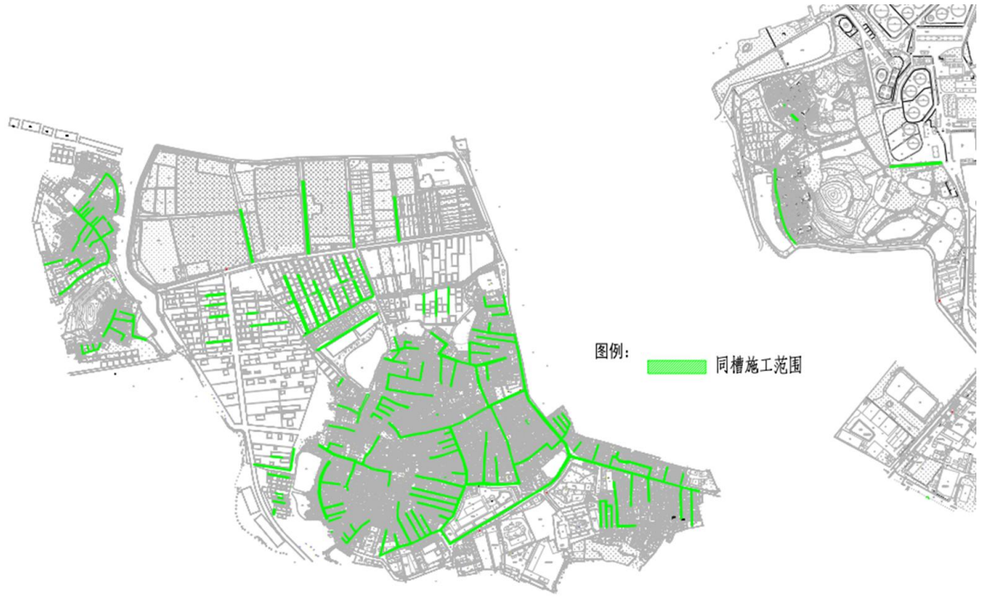


图 7.1-9 市头村同槽施工范围

7.1.2.5 工程量统计

表 7.1-4 市头村主要工程量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢管	D325*9	米	8.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN300	米	8.5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN300	口	4	
2	钢管	D219x5	米	37.4	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	37.4	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	12	
3	钢管	D159*7	米	6.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	6.5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	2	
4	钢管	D114*6	米	210	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	210	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	70	
5	球墨铸铁管	DN300	米	1697	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	管道消毒、冲洗、试压	DN300	米	1697	
6	球墨铸铁管	DN200	米	2992	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	2992	
7	球墨铸铁管	DN150	米	1337	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	1337	
8	钢塑管	DN100	米	4869	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	4869	
9	钢塑管	DN80	米	5297.6	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	5297.6	
10	钢塑管	DN65	米	2898.8	
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	2898.8	
11	钢塑管	DN50	米	9793.25	
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	9793.25	
12	钢塑管	DN40	米	12975.6	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	12975.6	
13	钢塑管	DN25	米	714.3	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	714.3	
14	钢塑管	DN20	米	458.1	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	458.1	
15	钢塑管	DN15	米	81	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	81	
16	PVC 管	DN40	米	30	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	30	
17	PVC 管	DN25	米	4752	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	4752	
18	PVC 管	DN20	米	4581	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	4581	
19	PVC 管	DN15	米	864	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	864	
20	远传水表	DN300	个	1	
	球墨闸阀	DN300	个	1	
	锁控闸阀	DN300	个	1	
	止回阀	DN300	个	1	
	Y 型过滤器	DN300	个	1	
21	远传水表	DN150	个	2	
	球墨闸阀	DN150	个	2	
	锁控闸阀	DN150	个	2	
	止回阀	DN150	个	2	
	Y 型过滤器	DN150	个	2	
22	远传水表	DN100	个	2	
	球墨闸阀	DN100	个	2	
	锁控闸阀	DN100	个	2	
	止回阀	DN100	个	2	
	Y 型过滤器	DN100	个	2	
23	远传水表	DN80	个	3	
	球墨闸阀	DN80	个	3	
	锁控闸阀	DN80	个	3	
	止回阀	DN80	个	3	
	Y 型过滤器	DN80	个	3	
24	远传水表	DN65	个	6	
	铜止回阀	DN65	个	6	
	铜闸阀	DN65	个	6	
	铜加密闸阀	DN65	个	6	
25	远传水表	DN50	个	26	
	机械水表	DN50	个	65	
	铜止回阀	DN50	个	91	
	铜闸阀	DN50	个	91	
	铜加密闸阀	DN50	个	91	
26	远传水表	DN40	个	16	
	铜止回阀	DN40	个	16	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	铜闸阀	DN40	个	16	
	铜加密闸阀	DN40	个	16	
27	远传水表	DN25	个	1584	
	铜止回阀	DN25	个	1584	
	铜闸阀	DN25	个	1584	
	铜加密闸阀	DN25	个	1584	
28	远传水表	DN20	个	1527	
	铜止回阀	DN20	个	1527	
	铜闸阀	DN20	个	1527	
	铜加密闸阀	DN20	个	1527	
29	远传水表	DN15	个	288	
	铜止回阀	DN15	个	288	
	铜闸阀	DN15	个	288	
	铜加密闸阀	DN15	个	288	
30	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	350	
31	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	kg	1164.93	
32	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	30	
33	球墨闸阀	DN300	个	7	
	砖砌阀门井	DN300	座	7	
	阀门井盖	DN300	个	7	
34	球墨闸阀	DN200	个	29	
	砖砌阀门井	DN200	个	29	
	阀门井盖	DN200	个	29	
35	球墨闸阀	DN150	个	4	
	砖砌阀门井	DN150	个	4	
	阀门井盖	DN150	个	4	
36	球墨闸阀	DN100	个	90	
	砖砌阀门井	DN100	个	90	
	阀门井盖	DN100	个	90	
37	铜闸阀	DN80	个	102	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	砖砌阀门井	DN80	个	102	
	阀门井盖	DN80	个	102	
38	铜闸阀	DN65	个	43	
	砖砌阀门井	DN65	个	43	
	阀门井盖	DN65	个	43	
39	铜闸阀	DN50	个	120	
	砖砌阀门井	DN50	个	120	
	阀门井盖	DN50	个	120	
40	排气阀	DN25	个	3	
	铜闸阀	DN25	个	3	
	排气阀井	φ1200	座	3	
	阀门井盖	φ800	个	3	
41	球墨盘承短管	DN300	个	8	
	球墨盘插短管	DN300	个	7	
42	球墨盘承短管	DN200	个	29	
43	球墨盘插短管	DN200	个	29	
44	球墨盘承短管	DN150	个	6	
45	球墨盘插短管	DN150	个	4	
46	球墨盘插短管	DN100	个	1	
47	球墨三叉	DN300*200	个	9	
48	球墨三叉	DN300*150	个	2	
49	球墨三叉	DN300*100	个	20	
50	球墨三叉	DN300*80	个	10	
51	球墨三叉	DN200	个	5	
52	球墨三叉	DN200*150	个	1	
53	球墨三叉	DN200*100	个	26	
54	球墨三叉	DN200*80	个	56	
55	球墨三叉	DN150*100	个	6	
56	球墨三叉	DN150*80	个	14	
57	45°球墨弯头	DN300	个	87	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
58	45°球墨弯头	DN200	个	146	
59	45°球墨弯头	DN150	个	65	
60	90°冲压弯头	DN300	个	5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN300	口	10	
61	90°冲压弯头	DN150	个	10	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	20	
62	90°冲压弯头	DN100	个	60	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	120	
63	球墨大小头	DN150*100	个	1	
64	钢塑弯头	DN100	个	1161	
65	钢塑弯头	DN80	个	1232	
66	钢塑弯头	DN65	个	760	
67	钢塑弯头	DN50	个	2336	
68	钢塑弯头	DN40	个	8486	
69	钢塑弯头	DN15	个	6	
70	钢塑三叉	DN100	个	6	
71	钢塑三叉	DN100*80	个	47	
72	钢塑三叉	DN100*65	个	44	
73	钢塑三叉	DN100*50	个	94	
74	钢塑三叉	DN100*40	个	604	
75	钢塑三叉	DN100*15	个	2	
76	钢塑三叉	DN80	个	6	
77	钢塑三叉	DN80*65	个	56	
78	钢塑三叉	DN80*50	个	70	
79	钢塑三叉	DN80*40	个	647	
80	钢塑三叉	DN80*15	个	1	
81	钢塑三叉	DN65*50	个	22	
82	钢塑三叉	DN65*40	个	305	
83	钢塑三叉	DN50	个	13	
84	钢塑三叉	DN50*40	个	1186	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
85	钢塑三叉	DN40	个	437	
86	钢塑三叉	DN40*15	个	285	
87	钢塑卜申	DN100*80	个	2	
88	钢塑卜申	DN100*65	个	1	
89	钢塑卜申	DN100*50	个	2	
90	钢塑卜申	DN80*65	个	21	
91	钢塑卜申	DN80*50	个	35	
92	钢塑卜申	DN80*40	个	2	
93	钢塑卜申	DN80*25	个	1	
94	钢塑卜申	DN65*50	个	82	
95	钢塑卜申	DN50*40	个	2	
96	钢塑卜申	DN40*25	个	1584	
97	钢塑卜申	DN40*20	个	1527	
98	通牙	DN100	个	235	
99	通牙	DN80	个	256	
100	通牙	DN65	个	128	
101	通牙	DN50	个	554	
102	通牙	DN40	个	476	
103	通牙	DN25	个	3168	
104	通牙	DN20	个	3054	
105	通牙	DN15	个	576	
106	梳杰	DN100	个	812	
107	梳杰	DN80	个	883	
108	梳杰	DN65	个	483	
109	梳杰	DN50	个	1684	
110	梳杰	DN40	个	2195	
111	梳杰	DN25	个	3287	
112	梳杰	DN20	个	3130	
113	梳杰	DN15	个	590	
114	封头	DN50	个	65	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
115	PVC 弯头	DN25	个	4752	
116	PVC 弯头	DN20	个	4581	
117	PVC 弯头	DN15	个	858	
118	PVC 外丝直接	DN25	个	1584	
119	PVC 外丝直接	DN20	个	1527	
120	PVC 外丝直接	DN15	个	288	
121	PVC 直通	DN25	个	1584	
122	PVC 直通	DN20	个	1527	
123	PVC 直通	DN15	个	288	
124	驳喉	DN100	个	2	
125	驳喉	DN80	个	3	
126	驳喉	DN65	个	6	
127	驳喉	DN50	个	26	
128	驳喉	DN40	个	6	
129	U 型管码	DN25	个	1584	
130	U 型管码	DN20	个	1527	
131	U 型管码	DN15	个	288	
132	哥拉	DN300	个	1	
133	哥拉	DN150	个	1	
134	开边梳杰	DN800*300	个	1	
	不停水开孔	DN800*300	处	1	
135	开边梳杰	DN300*150	个	1	
	不停水开孔	DN300*150	处	1	
136	钢制盲板	DN300	块	1	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN300	口	1	
137	钢制盲板	DN150	块	1	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	1	
138	钢制法兰封板	DN300	块	1	
139	钢制法兰封板	DN150	块	1	
140	垫片	DN300	片	7	
	不锈钢螺丝	22*110	套	84	
141	垫片	DN200	片	29	
	不锈钢螺丝	22*110	套	348	
142	钢制法兰	DN150	块	4	
	垫片	DN150	片	4	
	不锈钢螺丝	22*110	套	32	
143	钢制法兰	DN100	块	120	
	垫片	DN100	片	120	
	不锈钢螺丝	18*90	套	960	
144	丝扣法兰	DN100	块	114	
	垫片	DN100	片	114	
	不锈钢螺丝	18*90	套	912	
145	丝扣法兰	DN80	块	80	
	垫片	DN80	片	80	
	不锈钢螺丝	18*90	套	640	
146	生料带	20m	盒	4897	
147	新旧管连接(钢塑)	DN100	处	2	
148	新旧管连接(钢塑)	DN80	处	3	
149	新旧管连接(钢塑)	DN65	处	6	
150	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	26	
151	新旧管连接(钢塑)	DN40	处	16	
152	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	1584	
153	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	1527	
154	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	288	
155	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	1528.87	
156	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	1330.76	
157	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	591.65	
158	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	1537.54	
159	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	1629.74	
160	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN25	平方	56.07	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
161	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN20	平方	28.77	
162	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN15	平方	3.82	
163	拆旧水表组	300	组	1	
164	拆旧水表组	150	组	2	
165	拆旧水表组	100	组	2	
166	拆旧水表组	80	组	3	
167	拆旧水表组	65	组	6	
168	拆旧水表组	50	组	26	
169	拆旧水表组	40	组	16	
170	拆旧水表组	25	组	1584	
171	拆旧水表组	20	组	1527	
172	拆旧水表组	15	组	288	
173	拆除原有消防栓	DN100	组	30	
174	混凝土支墩	C20	立方	1236.99	
175	支墩模板		㎡	4338.36	
176	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	5186.28	
177	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	4778.63	
178	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	4778.63	
179	混凝土路面钢筋	⌀ 14@300 钢筋	t	34.91	
180	混凝土路面植筋	⌀ 14@600 植筋	t	9.04	
181	混凝土路面植筋		根	24916	
182	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	17664	
183	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	29807	
184	机械挖管沟（非同槽）		立方	1631.77	
185	人工挖管沟（非同槽）		立方	983.75	
186	机械挖管沟（同槽）		立方	3083.31	
187	人工挖管沟（同槽）		立方	925.05	
188	回填石屑（非同槽）		立方	1996.17	
189	回填原土（同槽）			3467.86	
190	石屑垫层	厚 10cm	立方	222.28	
191	材料二次运输		吨	81.48	
192	石屑二次运输	运距 50m	立方	786.26	
193	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	897.86	
194	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	1037.26	
195	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	1037.26	
196	外运石方		立方	1992.98	
197	外运土方		立方	3944.49	
198	文明施工钢护栏围蔽		米	102966	
199	管道标识牌		个	9962	
200	Φ100 泥浆泵抽水		台班	46	
201	60KW 柴油发电机组		台班	46	
202	5 吨载货汽车进、退场		台班	46	
203	断管损失水量		m^3	0	
204	冲洗水量		m^3	28628.94	
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。					

7.1.3 陈边村方案设计

7.1.3.1 水量设计

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-5 水量计算表

村名	居民生活用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
陈边村	1182.60	118.26	130.08	143.09	1574.04

7.1.3.2 平面布置设计

目前陈边村全部从市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN250，本方案拟从现有的市政管网（番禺第一、第二水厂）接市政水往村内供水，利用现状兴南大道 DN800 市政主管 DN250 接口接入陈边村内，村内供水采取树状供水形式，入村主管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入村管管径为 DN50~DN100 之间，考虑到消防需采用 DN150 主管，水管入村以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN50~DN80 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN25 支管至各家各户。

考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

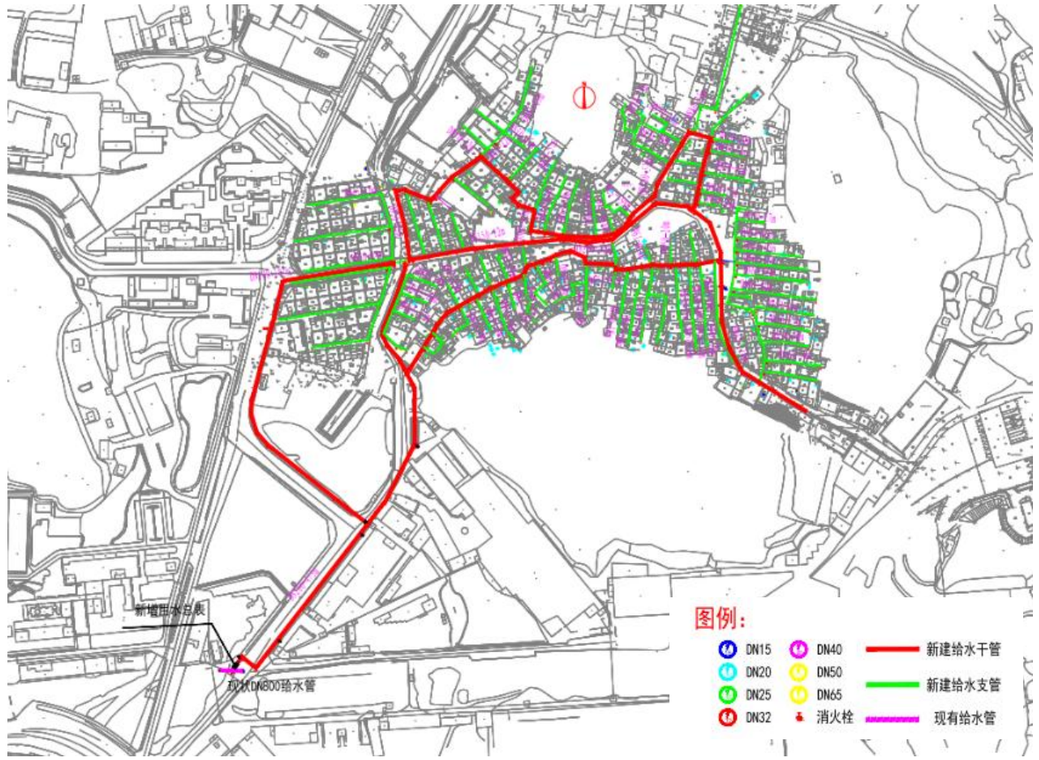


图 7.1-10 陈边村给水方案总平面图

7.1.3.3 接驳节点设计

陈边村主要的接驳节点为 DN800 与 DN250 管，DN250 与 DN150 管连接，接驳节点做法如下图所示：

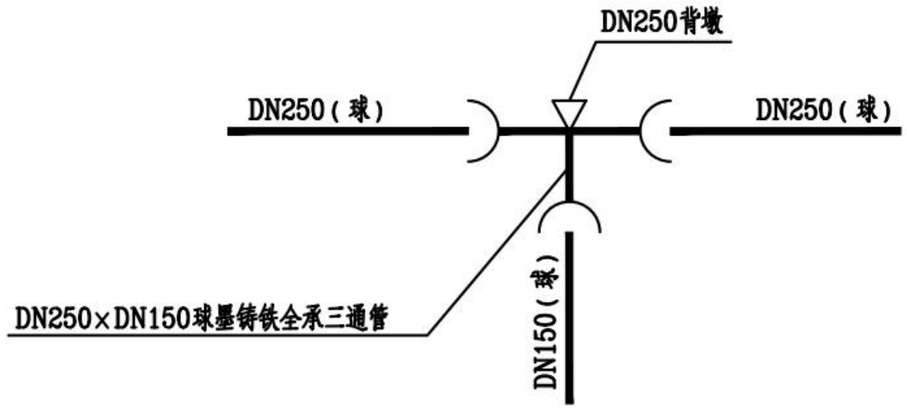


图 7.1-11 接驳节点大样（一）

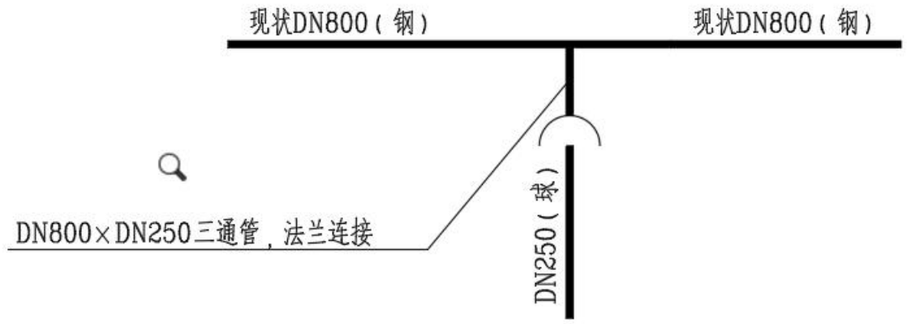


图 7.1-12 接驳节点大样（二）

7.1.3.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目铺排情况，本项目与番禺区三支香水道-沥滘水道流域（南村系统）城中村截污纳管工程——陈边村存在项目交集，该项目已完工，工期计划于 2024 年 12 月底前完工竣工验收，因此结合本工程工期计划综合考虑，陈边村不涉及同槽施工。

7.1.3.5 工程量统计

表 7.1-6 陈边村主要工程量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢管	D426x10	米	4	
	管道消毒、冲洗、试压	DN400	米	4	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN400	口	2	
2	钢管	D325*9	米	4.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN300	米	4.5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN300	口	2	
3	钢管	D273x8	米	7.3	
	管道消毒、冲洗、试压	DN250	米	7.3	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN250	口	2	
4	钢管	D114*6	米	105	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	105	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	30	
5	球墨铸铁管	DN250	米	233	
	管道消毒、冲洗、试压	DN250	米	233	
6	球墨铸铁管	DN200	米	169	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	169	
7	球墨铸铁管	DN150	米	480	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	480	
8	钢塑管	DN100	米	2006.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	2006.5	
9	钢塑管	DN80	米	1383	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	1383	
10	钢塑管	DN65	米	1110.1	
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	1110.1	
11	钢塑管	DN50	米	1064.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	1064.5	
12	钢塑管	DN40	米	2999.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	2999.5	
13	钢塑管	DN25	米	164.35	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	164.35	
14	钢塑管	DN20	米	118.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	118.5	
15	钢塑管	DN15	米	64.75	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	64.75	
16	PVC 管	DN25	米	1089	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	1089	
17	PVC 管	DN20	米	1185	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	1185	
18	PVC 管	DN15	米	705	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	705	
19	远传水表	DN300	个	1	
	球墨闸阀	DN300	个	1	
	锁控闸阀	DN300	个	1	
	止回阀	DN300	个	1	
	Y 型过滤器	DN300	个	1	
20	远传水表	DN100	个	7	
	球墨闸阀	DN100	个	7	
	锁控闸阀	DN100	个	7	
	止回阀	DN100	个	7	
	Y 型过滤器	DN100	个	7	
21	远传水表	DN65	个	2	
	铜止回阀	DN65	个	2	
	铜闸阀	DN65	个	2	
	铜加密闸阀	DN65	个	2	
22	远传水表	DN50	个	10	
	铜止回阀	DN50	个	10	
	铜闸阀	DN50	个	10	
	铜加密闸阀	DN50	个	10	
23	远传水表	DN40	个	6	
	铜止回阀	DN40	个	6	
	铜闸阀	DN40	个	6	
	铜加密闸阀	DN40	个	6	
24	远传水表	DN25	个	363	
	铜止回阀	DN25	个	363	
	铜闸阀	DN25	个	363	
	铜加密闸阀	DN25	个	363	
25	远传水表	DN20	个	395	
	铜止回阀	DN20	个	395	
	铜闸阀	DN20	个	395	
	铜加密闸阀	DN20	个	395	
26	远传水表	DN15	个	235	
	铜止回阀	DN15	个	235	
	铜闸阀	DN15	个	235	
	铜加密闸阀	DN15	个	235	
27	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	360	
28	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	kg	203.58	
29	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	15	
30	球墨闸阀	DN250	个	3	
	砖砌阀门井	DN250	座	3	
	阀门井盖	DN250	个	3	
31	球墨闸阀	DN200	个	1	
	砖砌阀门井	DN200	个	1	
	阀门井盖	DN200	个	1	
32	球墨闸阀	DN150	个	3	
	砖砌阀门井	DN150	个	3	
	阀门井盖	DN150	个	3	
33	球墨闸阀	DN100	个	39	
	砖砌阀门井	DN100	个	39	
	阀门井盖	DN100	个	39	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
34	铜闸阀	DN80	个	29	
	砖砌阀门井	DN80	个	29	
	阀门井盖	DN80	个	29	
35	铜闸阀	DN65	个	18	
	砖砌阀门井	DN65	个	18	
	阀门井盖	DN65	个	18	
36	铜闸阀	DN50	个	21	
	砖砌阀门井	DN50	个	21	
	阀门井盖	DN50	个	21	
37	排气阀	DN25	个	2	
	铜闸阀	DN25	个	2	
	排气阀井	ϕ1200	座	2	
	阀门井盖	ϕ800	个	2	
38	球墨盘承短管	DN400	个	1	
39	球墨盘承短管	DN250	个	3	
40	球墨盘插短管	DN250	个	3	
41	球墨盘承短管	DN200	个	1	
42	球墨盘插短管	DN200	个	1	
43	球墨盘承短管	DN150	个	3	
44	球墨盘插短管	DN150	个	3	
45	球墨盘插短管	DN100	个	2	
46	铸铁管开口夹	DN400*100	个	1	
47	铸铁管开口夹	DN200*100	个	4	
48	球墨三叉	DN400*250	个	1	
49	球墨三叉	DN250*200	个	1	
50	球墨三叉	DN250*150	个	1	
51	球墨三叉	DN250*100	个	7	
52	球墨三叉	DN250*80	个	7	
53	球墨三叉	DN200*150	个	1	
54	球墨三叉	DN200*100	个	6	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
55	球墨三叉	DN200*80	个	1	
56	球墨三叉	DN150*100	个	7	
57	球墨三叉	DN150*80	个	7	
58	45°球墨弯头	DN250	个	12	
59	45°球墨弯头	DN200	个	9	
60	45°球墨弯头	DN150	个	23	
61	90°冲压弯头	DN400	个	5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN400	口	10	
62	90°冲压弯头	DN100	个	30	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	60	
63	球墨大小头	DN150*100	个	2	
64	钢塑弯头	DN100	个	470	
65	钢塑弯头	DN80	个	314	
66	钢塑弯头	DN65	个	300	
67	钢塑弯头	DN50	个	368	
68	钢塑弯头	DN40	个	2038	
69	钢塑弯头	DN15	个	4	
70	钢塑三叉	DN100	个	15	
71	钢塑三叉	DN100*80	个	22	
72	钢塑三叉	DN100*65	个	19	
73	钢塑三叉	DN100*50	个	26	
74	钢塑三叉	DN100*40	个	199	
75	钢塑三叉	DN100*15	个	2	
76	钢塑三叉	DN80	个	2	
77	钢塑三叉	DN80*65	个	1	
78	钢塑三叉	DN80*50	个	3	
79	钢塑三叉	DN80*40	个	32	
80	钢塑三叉	DN65	个	1	
81	钢塑三叉	DN65*50	个	6	
82	钢塑三叉	DN65*40	个	109	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
83	钢塑三叉	DN50	个	5	
84	钢塑三叉	DN50*40	个	97	
85	钢塑三叉	DN40	个	233	
86	钢塑三叉	DN40*15	个	133	
87	钢塑卜申	DN80*65	个	1	
88	钢塑卜申	DN80*25	个	2	
89	钢塑卜申	DN40*25	个	363	
90	钢塑卜申	DN40*20	个	395	
91	通牙	DN100	个	95	
92	通牙	DN80	个	67	
93	通牙	DN65	个	53	
94	通牙	DN50	个	58	
95	通牙	DN40	个	113	
96	通牙	DN25	个	726	
97	通牙	DN20	个	790	
98	通牙	DN15	个	470	
99	梳杰	DN100	个	334	
100	梳杰	DN80	个	231	
101	梳杰	DN65	个	185	
102	梳杰	DN50	个	197	
103	梳杰	DN40	个	512	
104	梳杰	DN25	个	753	
105	梳杰	DN20	个	810	
106	梳杰	DN15	个	481	
107	封头	DN100	个	2	
108	PVC 弯头	DN25	个	1089	
109	PVC 弯头	DN20	个	1185	
110	PVC 弯头	DN15	个	703	
111	PVC 外丝直接	DN25	个	363	
112	PVC 外丝直接	DN20	个	395	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
113	PVC 外丝直接	DN15	个	235	
114	PVC 直通	DN25	个	363	
115	PVC 直通	DN20	个	395	
116	PVC 直通	DN15	个	235	
117	驳喉	DN100	个	7	
118	驳喉	DN65	个	2	
119	驳喉	DN50	个	10	
120	驳喉	DN40	个	6	
121	U 型管码	DN25	个	363	
122	U 型管码	DN20	个	395	
123	U 型管码	DN15	个	235	
124	哥拉	DN400	个	1	
125	开边梳杰	DN400*250	个	1	
	不停水开孔	DN400*250	处	1	
126	开边梳杰	DN400*100	个	1	
	不停水开孔	DN400*100	处	1	
127	开边梳杰	DN250*100	个	1	
	不停水开孔	DN250*100	处	1	
128	开边梳杰	DN200*100	个	6	
	不停水开孔	DN200*100	处	6	
129	钢制盲板	DN400	块	1	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN400	口	1	
130	钢制法兰封板	DN400	块	1	
131	垫片	DN250	片	3	
	不锈钢螺丝	22*110	套	36	
132	钢制法兰	DN200	块	1	
	垫片	DN200	片	1	
	不锈钢螺丝	22*110	套	12	
133	钢制法兰	DN150	块	3	
	垫片	DN150	片	3	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	不锈钢螺丝	22*110	套	24	
134	钢制法兰	DN100	块	55	
	垫片	DN100	片	55	
	不锈钢螺丝	18*90	套	440	
135	丝扣法兰	DN100	块	51	
	垫片	DN100	片	51	
	不锈钢螺丝	18*90	套	408	
136	丝扣法兰	DN80	块	6	
	垫片	DN80	片	6	
	不锈钢螺丝	18*90	套	48	
136	生料带	20m	盒	1286	
138	新旧管连接(钢塑)	DN100	处	7	
139	新旧管连接(钢塑)	DN65	处	2	
140	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	10	
141	新旧管连接(钢塑)	DN40	处	6	
141	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	363	
143	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	395	
144	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	235	
145	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	630.04	
146	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	347.41	
147	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	226.57	
148	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	167.13	
149	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	376.74	
150	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN25	平方	12.90	
151	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN20	平方	7.44	
152	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN15	平方	3.05	
153	拆旧水表组	300	组	1	
154	拆旧水表组	100	组	7	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
155	拆旧水表组	65	组	2	
156	拆旧水表组	50	组	10	
157	拆旧水表组	40	组	6	
158	拆旧水表组	25	组	363	
159	拆旧水表组	20	组	395	
160	拆旧水表组	15	组	235	
161	拆除原有消防栓	DN100	组	15	
162	混凝土支墩	C20	立方	202.03	
163	支墩模板		㎡	694.63	
164	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	1720.09	
165	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	1841.71	
166	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	1841.71	
167	混凝土路面钢筋	⌀ 14@300 钢筋	t	12.32	
168	混凝土路面植筋	⌀ 14@600 植筋	t	4.41	
169	混凝土路面植筋		根	12149	
170	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	7292	
171	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	9411	
172	机械挖管沟		立方	594.06	
173	人工挖管沟		立方	365.09	
174	回填石屑		立方	758.95	
175	石屑垫层	厚 10cm	立方	57.91	
176	材料二次运输		吨	21.55	
177	石屑二次运输	运距 50m	立方	290.24	
178	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	333.82	
179	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	344.02	
180	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	344.02	
181	外运石方		立方	712.36	
182	外运土方		立方	1263.03	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
183	文明施工钢护栏围蔽		米	12015.70	
184	管道标识牌		个	3696	
185	Φ100 泥浆泵抽水		台班	8	
186	60KW 柴油发电机组		台班	8	
187	5 吨载货汽车进、退场		台班	8	
188	断管损失水量		m^3	0	
189	冲洗水量		m^3	4898.50	
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。					

7.1.4 南草堂村方案设计

7.1.4.1 水量设计

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-7 水量计算表

村名	用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
南草堂村	3472.20	347.22	381.92	420.14	4621.48

7.1.4.2 平面布置设计

目前南草堂村 6 个生产队全部从市政管网上分开独立供自来水，根据计算，满足村子各生产队用水需求所需要的最大管径为 DN200，本方案拟从现有的市政管网接市政水往村内供水，利用现状南大干线及兴南大道 DN800 市政总管 DN300 接口接入南草堂村内，村内供水主要采取树状供水形式，部分有条件的区域采用环状供水形式，入社主管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入社管管径为 DN100~DN150 之间，考虑到消防需采用 DN150~DN200 主管，水管入社以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN50~DN100 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN40~DN50 支管至各家各户，考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

图 7.1-13 南草堂村给水方案总平面图

7.1.4.3 接驳节点设计

南草堂村主要的接驳节点为 DN300 管，DN300 与 DN200、DN150 管连接，接驳节点做法如下图所示：

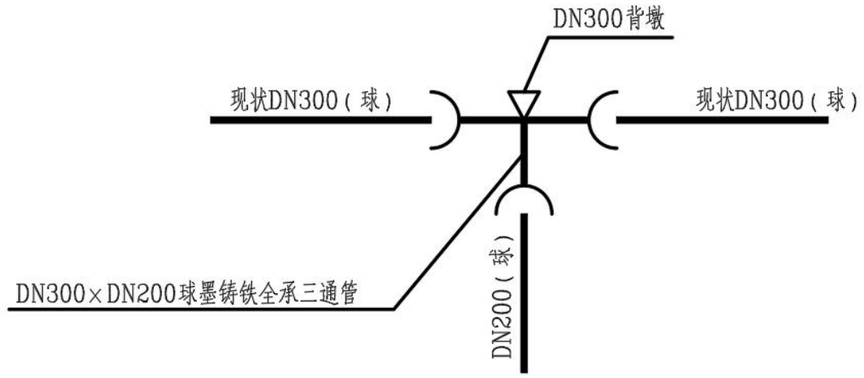


图 7.1-14 接驳节点大样（一）

7.1.4.4 与在建拟建工程衔接部分设计

本项目与其他在建拟建工程无衔接部分。

7.1.4.5 工程量统计

表 7.1-8 南草堂村主要工程数量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢管	D219*8	米	23	
2	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	23	
3	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	4	
4	钢管	D159*7	米	13	
5	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	13	
6	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	3	
7	钢管	114*5	米	17	
8	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	17	
9	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	6	
10	球墨铸铁管	DN200	米	1803	
11	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	1803	
12	球墨铸铁管	DN150	米	1188	
13	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	1188	
14	钢塑管	DN100	米	2179	
15	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	2179	
16	钢塑管	DN80	米	2408	
17	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	2408	
18	钢塑管	DN65	米	1561	
19	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	1561	
20	钢塑管	DN50	米	2163	
21	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	2163	
22	钢塑管	DN40	米	4258	
23	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	4258	
24	钢塑管	DN25	米	577	
25	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	577	
26	钢塑管	DN20	米	33	
27	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	33	
28	钢塑管	DN15	米	624	
29	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	624	
30	PVC 管	DN40	米	111	
31	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	111	
32	PVC 管	DN25	米	3138	
33	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	3138	
34	PVC 管	DN20	米	330	
35	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	330	
36	PVC 管	DN15	米	576	
37	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	576	
38	远传水表	DN200	个	4	
39	球墨闸阀	DN200	个	4	
40	锁控闸阀	DN200	个	4	
41	止回阀	DN200	个	4	
42	Y 型过滤器	DN200	个	4	
43	远传水表	DN150	个	2	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
44	球墨闸阀	DN150	个	2	
45	锁控闸阀	DN150	个	2	
46	止回阀	DN150	个	2	
47	Y 型过滤器	DN150	个	2	
48	远传水表	DN100	个	23	
49	球墨闸阀	DN100	个	23	
50	锁控闸阀	DN100	个	23	
51	倒流防止器	DN100	个	23	
52	Y 型过滤器	DN100	个	23	
53	远传水表	DN80	个	10	
54	球墨闸阀	DN80	个	10	
55	锁控闸阀	DN80	个	10	
56	止回阀	DN80	个	10	
57	Y 型过滤器	DN80	个	10	
58	远传水表	DN65	个	6	
59	铜止回阀	DN65	个	6	
60	铜闸阀	DN65	个	6	
61	铜加密闸阀	DN65	个	6	
62	机械水表	DN50	个	50	
63	远传水表	DN50	个	25	
64	铜止回阀	DN50	个	75	
65	铜闸阀	DN50	个	75	
66	铜加密闸阀	DN50	个	75	
67	远传水表	DN40	个	39	
68	铜止回阀	DN40	个	39	
69	铜闸阀	DN40	个	39	
70	铜加密闸阀	DN40	个	39	
71	远传水表	DN25	个	1046	
72	铜止回阀	DN25	个	1046	
73	铜闸阀	DN25	个	1046	
74	铜加密闸阀	DN25	个	1046	
75	远传水表	DN20	个	110	
76	铜止回阀	DN20	个	110	
77	铜闸阀	DN20	个	110	
78	铜加密闸阀	DN20	个	110	
79	远传水表	DN15	个	192	
80	铜止回阀	DN15	个	192	
81	铜闸阀	DN15	个	192	
82	铜加密闸阀	DN15	个	192	
83	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	1580	
84	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	m	1357	
85	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	17	
86	球墨闸阀	DN200	个	9	
87	砖砌阀门井	DN200	座	9	
88	阀门井盖	DN200	个	9	
89	球墨闸阀	DN150	个	7	
90	砖砌阀门井	DN150	座	7	
91	阀门井盖	DN150	个	7	
92	球墨闸阀	DN100	个	49	
93	砖砌阀门井	DN100	座	49	
94	阀门井盖	DN100	个	49	
95	铜闸阀	DN80	个	47	
96	砖砌阀门井	DN80	座	47	
97	阀门井盖	DN80	个	47	
98	铜闸阀	DN65	个	30	
99	砖砌阀门井	DN65	座	30	
100	阀门井盖	DN65	个	30	
101	铜闸阀	DN50	个	54	
102	砖砌阀门井	DN50	座	54	
103	阀门井盖	DN50	个	54	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
104	铜闸阀	DN40	个	13	
105	砖砌阀门井	DN40	座	13	
106	阀门井盖	DN40	个	13	
107	排气阀	DN25	个	7	
108	铜闸阀	DN25	个	7	
109	排气阀井	φ1200	座	7	
110	阀门井盖	φ800	个	7	
111	球墨盘承短管	DN200	个	21	
112	球墨盘承短管	DN150	个	16	
113	球墨三叉	DN200*150	个	2	
114	球墨三叉	DN200*100	个	21	
115	球墨三叉	DN200*80	个	18	
116	球墨三叉	DN150*100	个	9	
117	球墨三叉	DN150*80	个	21	
118	45°球墨弯头	DN200	个	82	
119	22.5°球墨弯头	DN200	个	13	
120	11.25°球墨弯头	DN200	个	3	
121	45°球墨弯头	DN150	个	54	
122	22.5°球墨弯头	DN150	个	7	
123	90°冲压弯头	DN200	个	20	
124	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	40	
125	90°冲压弯头	DN150	个	5	
126	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	10	
127	90°冲压弯头	DN100	个	17	
128	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	34	
129	球墨大小头	DN200*150	个	1	
130	钢塑弯头	DN100	个	713	
131	钢塑弯头	DN80	个	960	
132	钢塑弯头	DN65	个	467	
133	钢塑弯头	DN50	个	489	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
134	钢塑弯头	DN40	个	2891	
135	钢塑弯头	DN25	个	76	
136	钢塑弯头	DN15	个	384	
137	钢塑三叉	DN100	个	24	
138	钢塑三叉	DN100*80	个	13	
139	钢塑三叉	DN100*65	个	17	
140	钢塑三叉	DN100*50	个	41	
141	钢塑三叉	DN100*40	个	347	
142	钢塑三叉	DN100*25	个	18	
143	钢塑三叉	DN100*15	个	60	
144	钢塑三叉	DN80*65	个	94	
145	钢塑三叉	DN80*50	个	11	
146	钢塑三叉	DN80*40	个	360	
147	钢塑三叉	DN80*15	个	50	
148	钢塑四通	DN65*65*65*40	个	1	
149	钢塑三叉	DN65	个	1	
150	钢塑三叉	DN65*50	个	40	
151	钢塑三叉	DN65*40	个	182	
152	钢塑三叉	DN65*25	个	8	
153	钢塑三叉	DN65*15	个	31	
154	钢塑三叉	DN50*40	个	220	
155	钢塑三叉	DN50*15	个	38	
156	钢塑三叉	DN40	个	74	
157	钢塑三叉	DN40*15	个	13	
158	钢塑卜申	DN65*50	个	50	
159	钢塑卜申	DN40*25	个	924	
160	钢塑卜申	DN40*20	个	110	
161	通牙	DN100	个	87	
162	通牙	DN80	个	114	
163	通牙	DN65	个	70	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
164	通牙	DN50	个	85	
165	通牙	DN40	个	143	
166	通牙	DN25	个	1886	
167	通牙	DN20	个	220	
168	通牙	DN15	个	384	
169	梳杰	DN100	个	363	
170	梳杰	DN80	个	401	
171	梳杰	DN65	个	260	
172	梳杰	DN50	个	511	
173	梳杰	DN40	个	788	
174	梳杰	DN25	个	1982	
175	梳杰	DN20	个	226	
176	梳杰	DN15	个	490	
177	封头	DN50	个	50	
178	PVC 弯头	DN40	个	111	
179	PVC 弯头	DN25	个	2772	
180	PVC 弯头	DN20	个	330	
181	PVC 弯头	DN15	个	576	
182	PVC 外丝直接	DN40	个	37	
183	PVC 外丝直接	DN25	个	943	
184	PVC 外丝直接	DN20	个	110	
185	PVC 外丝直接	DN15	个	192	
186	PVC 直通	DN40	个	37	
187	PVC 直通	DN25	个	1046	
188	PVC 直通	DN20	个	110	
189	PVC 直通	DN15	个	192	
190	驳喉	DN100	个	23	
191	驳喉	DN80	个	10	
192	驳喉	DN65	个	6	
193	驳喉	DN50	个	25	
194	驳喉	DN40	个	39	
195	驳喉	DN25	个	19	
196	U 型管码	DN40	个	37	
197	U 型管码	DN25	个	1046	
198	U 型管码	DN20	个	110	
199	U 型管码	DN15	个	192	
200	哥拉	DN200	个	4	
201	哥拉	DN150	个	1	
202	开边梳杰	DN800*200	个	1	
203	不停水开孔	DN800*200	处	1	
204	开边梳杰	DN300*150	个	1	
205	不停水开孔	DN300*150	处	1	
206	开边梳杰	DN300*200	个	2	
207	不停水开孔	DN300*200	处	2	
208	钢制盲板	DN200	块	4	
209	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	4	
210	钢制法兰封板	DN200	块	1	
211	钢制法兰封板	DN80	块	2	
212	钢制法兰封板	DN65	块	8	
213	钢制法兰封板	DN50	块	36	
214	钢制法兰封板	DN40	块	4	
215	钢制法兰	DN200	块	26	
216	垫片	DN200	片	26	
217	不锈钢螺丝	22*110	套	312	
218	钢制法兰	DN150	块	6	
219	垫片	DN150	片	6	
220	不锈钢螺丝	22*110	套	48	
221	钢制法兰	DN100	块	54	
222	垫片	DN100	片	54	
223	不锈钢螺丝	DN100	套	432	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
224	丝扣法兰	DN100	块	115	
225	垫片	DN100	片	115	
226	不锈钢螺丝	18*90	套	920	
227	丝扣法兰	DN80	块	50	
228	垫片	DN80	片	50	
229	不锈钢螺丝	18*90	套	400	
230	生料带	20m	盒	2057	
231	新旧管连接(钢塑)	DN100	处	23	
232	新旧管连接(钢塑)	DN80	处	10	
233	新旧管连接(钢塑)	DN65	处	6	
234	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	25	
235	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	943	
236	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	110	
237	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	192	
238	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	684	
239	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	605	
240	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	319	
241	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	340	
242	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	535	
243	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN25	平方	45	
244	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN15	平方	29	
245	拆旧水表组	200	组	4	
246	拆旧水表组	150	组	2	
247	拆旧水表组	100	组	23	
248	拆旧水表组	80	组	10	
249	拆旧水表组	65	组	6	
250	拆旧水表组	50	组	25	
251	拆旧水表组	25	组	1046	
252	拆旧水表组	20	组	110	
253	拆旧水表组	15	组	192	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
254	拆除原有消防栓	DN100	组	17	
255	拆旧闸阀	DN100	个	32	
256	混凝土支墩	C20	立方	577	
257	支墩模板		㎡	2065	
258	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	3192	
259	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	3184	
260	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	3184	
261	混凝土路面钢筋	⌀ 14@300 钢筋	t	22	
262	混凝土路面植筋	⌀ 14@600 植筋	t	7	
263	混凝土路面植筋		根	19333	
264	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	11600	
265	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	17180	
266	机械挖管沟（非同槽）		立方	1226	
267	人工挖管沟（非同槽）		立方	708	
268	回填石屑（非同槽）		立方	1448	
269	石屑垫层	厚 10cm	立方	194	
270	材料二次运输		吨	40	
271	石屑二次运输	运距 50m	立方	560	
272	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	643	
273	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	638	
274	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	638	
275	外运石方		立方	1275	
276	外运土方		立方	2460	
277	文明施工钢护栏围蔽		米	20190	
278	管道标识牌		个	6073	
279	Φ100 泥浆泵抽水		台班	16	
280	60KW 柴油发电机组		台班	16	
281	5 吨载货汽车进、退场		台班	16	
282	断管损失水量		m^3	0	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
283	冲洗水量		m^3	9856	
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。					

7.1.5 沙亭村方案设计

7.1.5.1 水量设计

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-9 水量计算表（m^3/d）

村名	居民生活用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
沙亭村	1443.00	144.30	158.73	174.60	1920.63

7.1.5.2 平面布置设计

目前沙亭村全部从市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN250，本方案拟从现有的市政管网（番禺第一、第二水厂）接市政水往村内供水，利用现状沙亭路 DN400 市政主管 DN250 接口接入沙亭村内，村内供水采取树状供水形式，入村主管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入村管管径为 DN50~DN100 之间，考虑到消防需采用 DN150 主管，水管入社以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN50~DN80 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN25 支管至各家各户。

考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

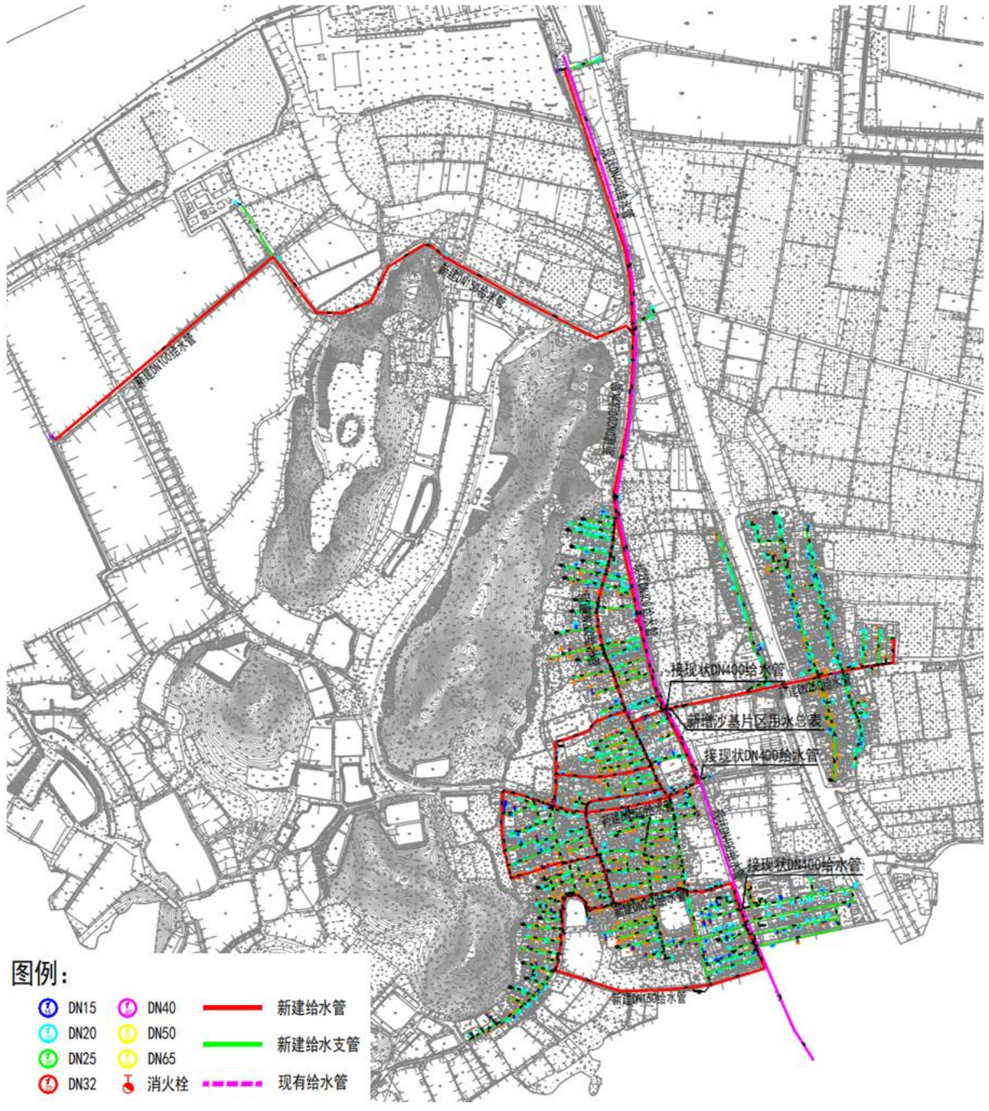


图 7.1-15 沙亭村给水方案总平面图

7.1.5.3 接驳节点设计

沙亭村主要的接驳节点为 DN400 与 DN250 管，DN250 与 DN150 管连接，接驳节点做法如下图所示：

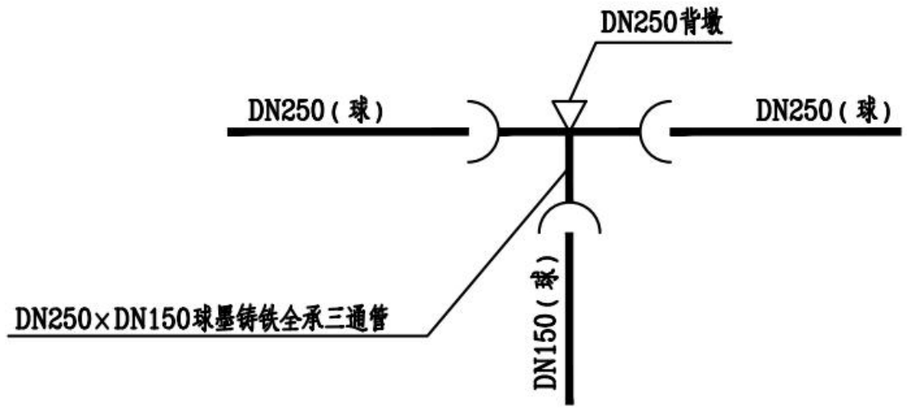


图 7.1-16 接驳节点大样（一）

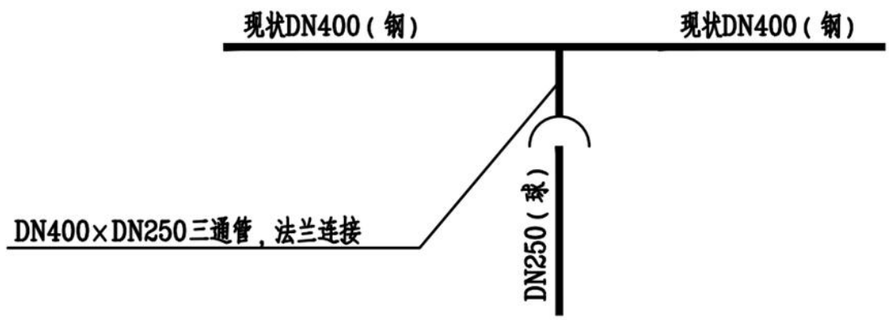


图 7.1-17 接驳节点大样（二）

7.1.5.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目铺排情况，本项目与化龙污水系统水环境系统化治理查漏补缺工程存在项目交集，沙亭村石街大道片区、村委片区已纳入该项目排水改造范围，该项目计划 2025 年 6 月底完成竣工验收，与本工程工期重叠。

为提高工作效率，减少浪费，避免重复开挖，减小对交通及居民生活的影响，本项目结合供水、排水设计方案，因地制宜制定整体布局方案，针对作业面重叠的部分拟采用同槽施工的形式同步实施，主槽开挖土方工程量由排水改造工程实施，本项目配合实施管材部分，同槽范围如下：

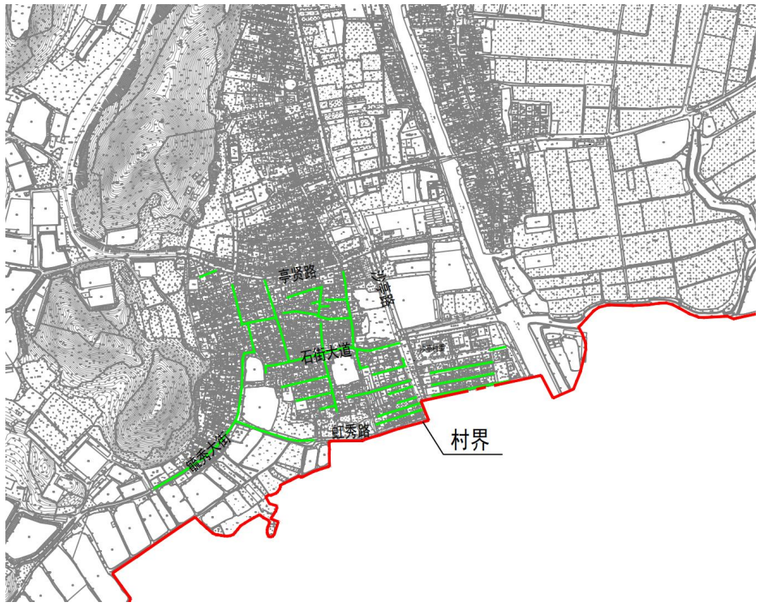


图 7.1-18 沙亭村同槽实施范围

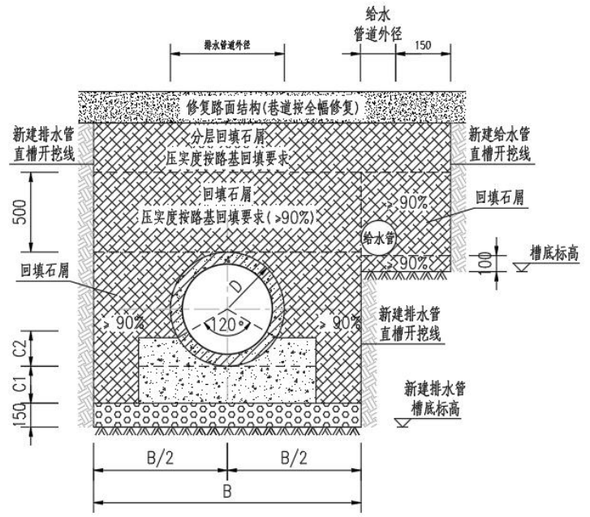


图 7.1-19 同槽做法大样

7.1.5.5 工程量统计

表 7.1-10 沙亭村主要工程数量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢管	D219*8	米	123	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	123	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	21	
2	钢管	D159*7	米	5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	4	
3	钢管	D114*6	米	70	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	70	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	20	
4	球墨铸铁管	DN250	米	7.8	
	管道消毒、冲洗、试压	DN250	米	7.8	
5	球墨铸铁管	DN200	米	766	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	766	
6	球墨铸铁管	DN150	米	2339	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	2339	
7	钢塑管	DN100	米	3727	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	3727	
8	钢塑管	DN80	米	2048	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	2048	
9	钢塑管	DN65	米	2664.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	2664.5	
10	钢塑管	DN50	米	2935.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	2935.5	
11	钢塑管	DN40	米	5289.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	5289.5	
12	钢塑管	DN25	米	332.9	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	332.9	
13	钢塑管	DN20	米	165	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	165	
14	钢塑管	DN15	米	52	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	52	
15	PVC 管	DN25	米	2169	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	2169	
16	PVC 管	DN20	米	1641	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	1641	
17	PVC 管	DN15	米	330	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	330	
18	远传水表	DN250	个	1	
	球墨闸阀	DN250	个	1	
	锁控闸阀	DN250	个	1	
	止回阀	DN250	个	1	
	Y 型过滤器	DN250	个	1	
19	远传水表	DN200	个	2	
	球墨闸阀	DN200	个	2	
	锁控闸阀	DN200	个	2	
	止回阀	DN200	个	2	
	Y 型过滤器	DN200	个	2	
20	远传水表	DN150	个	1	
	球墨闸阀	DN150	个	1	
	锁控闸阀	DN150	个	1	
	止回阀	DN150	个	1	
	Y 型过滤器	DN150	个	1	
21	远传水表	DN100	个	2	
	球墨闸阀	DN100	个	2	
	锁控闸阀	DN100	个	2	
	止回阀	DN100	个	2	
	Y 型过滤器	DN100	个	2	
22	远传水表	DN100	个	1	
	球墨闸阀	DN100	个	1	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	锁控闸阀	DN100	个	1	
	止回阀	DN100	个	1	
	Y 型过滤器	DN100	个	1	
23	远传水表	DN80	个	10	
	球墨闸阀	DN80	个	10	
	锁控闸阀	DN80	个	10	
	止回阀	DN80	个	10	
	Y 型过滤器	DN80	个	10	
24	远传水表	DN50	个	10	
	铜止回阀	DN50	个	10	
	铜闸阀	DN50	个	10	
	铜加密闸阀	DN50	个	10	
25	机械水表	DN50	个	11	
	铜止回阀	DN50	个	11	
	铜闸阀	DN50	个	11	
	铜加密闸阀	DN50	个	11	
26	远传水表	DN40	个	2	
	铜止回阀	DN40	个	2	
	铜闸阀	DN40	个	2	
	铜加密闸阀	DN40	个	2	
27	远传水表	DN25	个	724	
	铜止回阀	DN25	个	724	
	铜闸阀	DN25	个	724	
	铜加密闸阀	DN25	个	724	
28	远传水表	DN20	个	547	
	铜止回阀	DN20	个	547	
	铜闸阀	DN20	个	547	
	铜加密闸阀	DN20	个	547	
29	远传水表	DN15	个	110	
	铜止回阀	DN15	个	110	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	铜闸阀	DN15	个	110	
	铜加密闸阀	DN15	个	110	
30	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	170	
31	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	kg	86.71	
32	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	10	
33	球墨闸阀	DN250	个	1	
	砖砌阀门井	DN250	座	1	
	阀门井盖	DN250	个	1	
34	球墨闸阀	DN200	个	5	
	砖砌阀门井	DN200	座	5	
	阀门井盖	DN200	个	5	
35	球墨闸阀	DN150	个	12	
	砖砌阀门井	DN150	座	12	
	阀门井盖	DN150	个	12	
36	球墨闸阀	DN100	个	44	
	砖砌阀门井	DN100	座	44	
	阀门井盖	DN100	个	44	
37	铜闸阀	DN80	个	40	
	砖砌阀门井	DN80	座	40	
	阀门井盖	DN80	个	40	
38	铜闸阀	DN65	个	53	
	砖砌阀门井	DN65	座	53	
	阀门井盖	DN65	个	53	
39	铜闸阀	DN50	个	74	
	砖砌阀门井	DN50	座	74	
	阀门井盖	DN50	个	74	
40	铜闸阀	DN40	个	10	
	砖砌阀门井	DN40	座	10	
	阀门井盖	DN40	个	10	
41	排气阀	DN25	个	4	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	铜闸阀	DN25	个	4	
	排气阀井	φ1200	座	4	
	阀门井盖	φ800	个	4	
42	球墨盘承短管	DN250	个	2	
43	球墨盘插短管	DN250	个	2	
44	球墨盘承短管	DN200	个	7	
45	球墨盘插短管	DN200	个	7	
46	球墨盘承短管	DN150	个	13	
47	球墨盘插短管	DN150	个	13	
48	球墨盘插短管	DN100	个	16	
49	球墨三叉	DN300*150	个	1	
50	球墨三叉	DN250*150	个	1	
51	球墨三叉	DN200*150	个	5	
52	球墨三叉	DN250	个	1	
53	球墨三叉	DN200	个	1	
54	球墨三叉	DN150	个	5	
55	球墨三叉	DN100	个	5	
56	球墨中平三叉	DN200*80	个	21	
57	球墨中平三叉	DN200*100	个	19	
58	球墨中平三叉	DN150*100	个	16	
59	球墨中平三叉	DN150*80	个	43	
60	90°球墨弯头	DN200	个	1	
61	90°球墨弯头	DN150	个	3	
62	45°球墨弯头	DN200	个	54	
63	45°球墨弯头	DN150	个	96	
64	90°冲压弯头	DN150	个	5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	10	
65	90°冲压弯头	DN100	个	11	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	22	
66	球墨大小头	DN300*150	个	1	
67	球墨大小头	DN250*200	个	2	
68	球墨大小头	DN200*150	个	3	
69	球墨大小头	DN200*100	个	4	
70	球墨大小头	DN150*100	个	14	
71	钢塑弯头	DN100	个	874	
72	钢塑弯头	DN80	个	500	
73	钢塑弯头	DN65	个	624	
74	钢塑弯头	DN50	个	704	
75	钢塑弯头	DN40	个	3594	
76	钢塑弯头	DN25	个	4	
77	钢塑弯头	DN15	个	30	
78	钢塑三叉	DN100	个	11	
79	钢塑三叉	DN100*80	个	31	
80	钢塑三叉	DN100*65	个	31	
81	钢塑三叉	DN100*50	个	23	
82	钢塑三叉	DN100*40	个	299	
83	钢塑三叉	DN100*25	个	2	
84	钢塑三叉	DN100*15	个	4	
85	钢塑三叉	DN80	个	8	
86	钢塑三叉	DN80*65	个	9	
87	钢塑三叉	DN80*50	个	25	
88	钢塑三叉	DN80*40	个	157	
89	钢塑三叉	DN65	个	9	
90	钢塑三叉	DN65*50	个	8	
91	钢塑三叉	DN65*40	个	211	
92	钢塑三叉	DN65*25	个	1	
93	钢塑三叉	DN65*15	个	2	
94	钢塑三叉	DN50	个	4	
95	钢塑三叉	DN50*40	个	107	
96	钢塑三叉	DN40	个	182	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
97	钢塑三叉	DN40*15	个	4	
98	钢塑卜申	DN100*80	个	9	
99	钢塑卜申	DN100*65	个	4	
100	钢塑卜申	DN100*50	个	4	
101	钢塑卜申	DN100*40	个	4	
102	钢塑卜申	DN100*15	个	5	
103	钢塑卜申	DN80*65	个	26	
104	钢塑卜申	DN80*50	个	28	
105	钢塑卜申	DN80*40	个	2	
106	钢塑卜申	DN80*25	个	3	
107	钢塑卜申	DN65*50	个	31	
108	钢塑卜申	DN65*40	个	3	
109	钢塑卜申	DN50*40	个	6	
110	钢塑卜申	DN40*25	个	723	
111	钢塑卜申	DN40*20	个	547	
112	通牙	DN100	个	189	
113	通牙	DN80	个	102	
114	通牙	DN65	个	131	
115	通牙	DN50	个	167	
116	通牙	DN40	个	263	
117	通牙	DN25	个	1447	
118	通牙	DN20	个	1094	
119	通牙	DN15	个	22	
120	梳杰	DN100	个	621	
121	梳杰	DN80	个	341	
122	梳杰	DN65	个	444	
123	梳杰	DN50	个	510	
124	梳杰	DN40	个	882	
125	梳杰	DN25	个	1452	
126	梳杰	DN20	个	1094	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
127	梳杰	DN15	个	25	
128	封头	DN50	个	11	
129	封头	DN40	个	27	
130	PVC 弯头	DN25	个	2169	
131	PVC 弯头	DN20	个	1641	
132	PVC 弯头	DN15	个	323	
133	PVC 外丝直接	DN25	个	723	
134	PVC 外丝直接	DN20	个	547	
135	PVC 外丝直接	DN15	个	110	
136	PVC 直通	DN25	个	723	
137	PVC 直通	DN20	个	547	
138	PVC 直通	DN15	个	110	
139	驳喉	DN100	个	2	
140	驳喉	DN80	个	10	
141	驳喉	DN50	个	10	
142	驳喉	DN25	个	1	
143	U 型管码	DN25	个	723	
144	U 型管码	DN20	个	547	
145	U 型管码	DN15	个	110	
146	哥拉	DN150	个	1	
147	开边梳杰	DN400*250	个	1	
	不停水开孔	DN400*250	处	1	
148	开边梳杰	DN400*200	个	2	
	不停水开孔	DN400*200	处	2	
149	开边梳杰	DN400*150	个	1	
	不停水开孔	DN400*150	处	1	
150	开边梳杰	DN300*150	个	1	
	不停水开孔	DN300*150	处	1	
151	开边梳杰	DN400*100	个	1	
	不停水开孔	DN400*100	处	1	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
152	钢制盲板	DN200	块	2	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	2	
153	钢制法兰封板	DN200	块	1	
154	垫片	DN250	片	1	
	不锈钢螺丝	22*110	套	12	
155	钢制法兰	DN200	块	2	
	垫片	DN200	片	7	
	不锈钢螺丝	22*110	套	84	
156	钢制法兰	DN150	块	1	
	垫片	DN150	片	12	
	不锈钢螺丝	22*110	套	96	
157	钢制法兰	DN100	块	20	
	垫片	DN100	片	20	
	不锈钢螺丝	18*90	套	160	
158	丝扣法兰	DN100	块	97	
	垫片	DN100	片	97	
	不锈钢螺丝	18*90	套	776	
159	丝扣法兰	DN80	块	61	
	垫片	DN80	片	61	
	不锈钢螺丝	18*90	套	408	
160	生料带	20m	盒	1943	
161	新旧管连接(钢塑)	DN100	处	2	
162	新旧管连接(钢塑)	DN80	处	10	
163	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	10	
164	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	723	
165	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	547	
166	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	110	
167	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	1170.28	
168	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	514.46	
169	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	543.82	
170	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	460.87	
171	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	664.36	
172	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN25	平方	0.47	
173	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN15	平方	1.22	
174	拆旧水表组	200	组	1	
175	拆旧水表组	100	组	2	
176	拆旧水表组	80	组	10	
177	拆旧水表组	50	组	10	
178	拆旧水表组	40	组	2	
179	拆旧水表组	25	组	723	
180	拆旧水表组	20	组	547	
181	拆旧水表组	15	组	110	
182	拆除原有消防栓	DN100	组	10	
183	混凝土支墩	C20	立方	611.16	
184	支墩模板		㎡	2171.06	
185	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	2355.76	
186	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	3755.39	
187	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	3755.39	
188	混凝土路面钢筋	⌀ 14@300 钢筋	t	25.75	
189	混凝土路面植筋	⌀ 14@600 植筋	t	8.86	
190	混凝土路面植筋		根	24408	
191	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	15390	
192	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	12820	
193	机械挖管沟（非同槽）		立方	1122.67	
194	人工挖管沟（非同槽）		立方	522.02	
195	机械挖管沟（同槽）		立方	646.79	
196	人工挖管沟（同槽）		立方	346.61	
197	回填石屑（非同槽）		立方	1262.57	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
198	回填原土（同槽）		立方	871.63	
199	石屑垫层	厚 10cm	立方	142.12	
200	材料二次运输		吨	39.93	
201	石屑二次运输	运距 50m	立方	403.41	
202	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	462.93	
203	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	471.15	
204	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	471.15	
205	外运石方		立方	1222.23	
206	外运土方		立方	2386.09	
207	文明施工钢护栏围蔽		米	38543.8	
208	管道标识牌		个	7426	
209	Φ100 泥浆泵抽水		台班	18	
210	60KW 柴油发电机组		台班	18	
211	5 吨载货汽车进、退场		台班	18	
212	断管损失水量		m^3	0	
213	冲洗水量		m^3	10735.90	
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。					

7.1.6 山门村方案设计

7.1.6.1 水量设计

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-11 水量计算表（m^3/d）

村名	居民生活用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
山门村	1012	104.20	111.62	122.78	1350.60

7.1.6.2 平面布置设计

目前山门村全部从市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN400，本方案拟从现有的市政管网（番禺第一、第二水厂）接市政水往村内供水，上山门村利用现状石化公路村委门口 DN400 市政主管 DN200 接口接入上山门村内，下山门村利用现状石化公路沥江河水闸旁 DN400 市政主管 DN200 接口接入下山门村内，村内供水采取环状供水形式，入村主管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入村管管径为 DN50~DN100 之间，考虑到消防需采用 DN150 主管，水管入社以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN50~DN80 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN25 支管至各家各户。

考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

图 7.1-20 山门村给水方案总平面图

7.1.6.3 接驳节点设计

山门村主要的接驳节点为 DN400 与 DN200 管，DN200 与 DN150 管连接，接驳节点做法如下图所示：

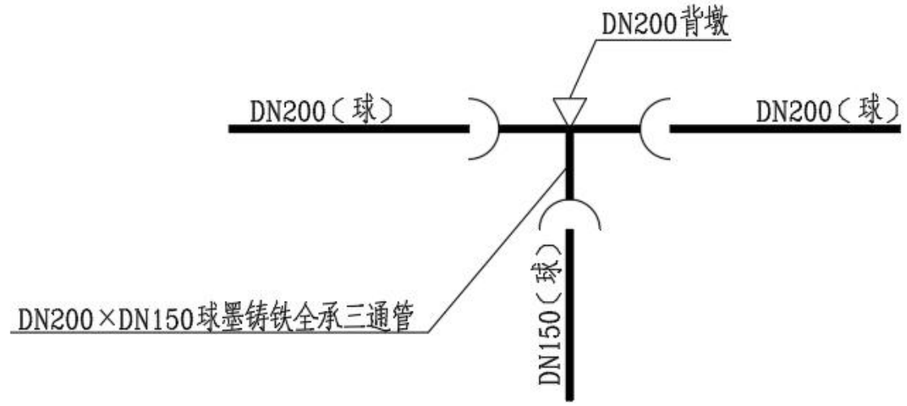


图 7.1-21 接驳节点大样（一）

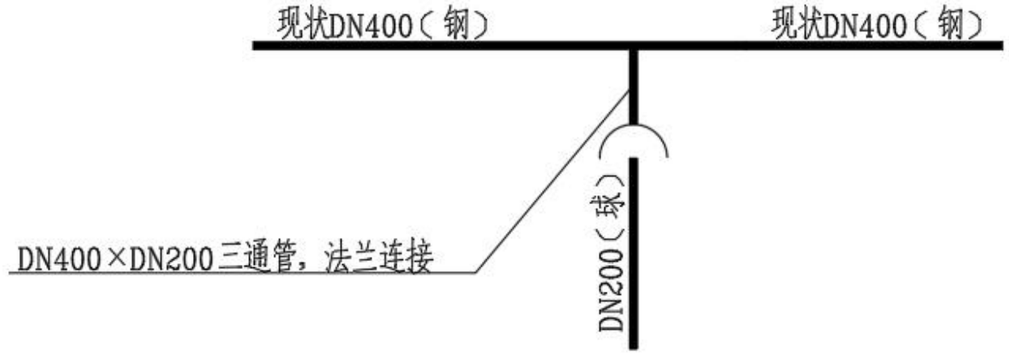


图 7.1-22 接驳节点大样（二）

7.1.6.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目铺排情况，本项目与在建项目番禺区化龙

镇山门村雨污分流工程不存在项目交集，村居雨污分流工程拟在 2024 年 12 月完工，因此结合本工程工期计划综合考虑，山门村不涉及同槽施工。

7.1.6.5 工程量统计

表 7.1-12 山门村主要工程数量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢管	D219*8	米	14	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	14	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	2	
2	球墨铸铁管	DN200	米	1193	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	1193	
3	球墨铸铁管	DN150	米	1165	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	1165	
4	钢塑管	DN100	米	2837	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	2837	
5	钢塑管	DN80	米	2426	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	2426	
6	钢塑管	DN65	米	46	
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	46	
7	钢塑管	DN50	米	2286	
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	2286	
8	钢塑管	DN40	米	3634	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	3634	
9	钢塑管	DN25	米	435	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	435	
10	钢塑管	DN15	米	61	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	61	
11	PVC 管	DN25	米	2766	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	2766	
12	PVC 管	DN15	米	147	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	147	
13	远传水表	DN200	个	2	
	球墨闸阀	DN200	个	2	
	锁控闸阀	DN200	个	2	
	止回阀	DN200	个	2	
	Y 型过滤器	DN200	个	2	
14	远传水表	DN50	个	19	
	铜止回阀	DN50	个	19	
	铜闸阀	DN50	个	19	
	铜加密闸阀	DN50	个	19	
15	远传水表	DN25	个	926	
	铜止回阀	DN25	个	926	
	铜闸阀	DN25	个	926	
	铜加密闸阀	DN25	个	926	
16	远传水表	DN15	个	147	
	铜止回阀	DN15	个	147	
	铜闸阀	DN15	个	147	
	铜加密闸阀	DN15	个	147	
17	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	0	
18	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	kg	0	
19	球墨闸阀	DN200	个	14	
	砖砌阀门井	DN200	座	14	
	阀门井盖	DN200	个	14	
20	球墨闸阀	DN150	个	8	
	砖砌阀门井	DN150	座	8	
	阀门井盖	DN150	个	8	
21	球墨闸阀	DN100	个	26	
	砖砌阀门井	DN100	座	26	
	阀门井盖	DN100	个	26	
22	铜闸阀	DN80	个	40	
	砖砌阀门井	DN80	座	40	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	阀门井盖	DN80	个	40	
23	铜闸阀	DN50	个	25	
	砖砌阀门井	DN50	座	25	
	阀门井盖	DN50	个	25	
24	排气阀	DN25	个	4	
	铜闸阀	DN25	个	4	
	排气阀井	Φ1200	座	4	
	阀门井盖	Φ800	个	4	
25	球墨盘插短管	DN200	个	2	
26	球墨盘承短管	DN200	个	2	
27	球墨盘插短管	DN150	个	8	
28	球墨盘承短管	DN150	个	8	
29	钢制法兰	DN200	个	2	
30	球墨三叉	DN200	个	5	
31	球墨三叉	DN150	个	3	
32	球墨中平三叉	DN200×150	个	1	
33	球墨中平三叉	DN200×100	个	11	
34	球墨中平三叉	DN200×80	个	23	
35	球墨中平三叉	DN150×100	个	3	
36	球墨中平三叉	DN150×80	个	20	
37	钢塑三叉	DN100	个	13	
38	钢塑三叉	DN80	个	5	
39	钢塑三叉	DN50	个	1	
40	钢塑三叉	DN40	个	7	
41	钢塑三叉	DN100×80	个	5	
	钢塑三叉	DN100×65	个	9	
42	钢塑三叉	DN100×50	个	17	
43	钢塑三叉	DN100×40	个	6	
	钢塑三叉	DN100×15	个	5	
	钢塑三叉	DN80×65	个	4	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
44	钢塑三叉	DN80×50	个	4	
45	钢塑三叉	DN80×40	个	16	
46	钢塑三叉	DN50×40	个	12	
	钢塑三叉	DN40×15	个	142	
47	90°球墨弯头	DN200	个	6	
48	45°球墨弯头	DN200	个	3	
49	90°球墨弯头	DN150	个	4	
50	45°球墨弯头	DN150	个	30	
51	90°钢塑弯头	DN100	个	12	
52	45°钢塑弯头	DN100	个	29	
53	90°钢塑弯头	DN80	个	23	
54	45°钢塑弯头	DN80	个	21	
55	90°钢塑弯头	DN50	个	18	
56	45°钢塑弯头	DN50	个	10	
57	90°钢塑弯头	DN40	个	25	
58	45°钢塑弯头	DN40	个	10	
59	90°冲压弯头	DN200	个	10	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	个	20	
60	球墨大小头	DN200×150	个	6	
60	球墨大小头	DN200×100	个	5	
61	球墨大小头	DN200×80	个	2	
62	球墨大小头	DN150×100	个	5	
63	钢塑卜申	DN100×80	个	11	
64	钢塑卜申	DN100×50	个	10	
65	钢塑卜申	DN80×50	个	24	
66	钢塑卜申	DN80×25	个	4	
	钢塑卜申	DN65×50	个	13	
67	钢塑卜申	DN50×40	个	25	
68	钢塑卜申	DN40×25	个	0	
69	通牙	DN100	个	138	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
70	通牙	DN80	个	118	
71	通牙	DN50	个	120	
72	通牙	DN40	个	132	
73	通牙	DN25	个	1937	
	通牙	DN15	个	294	
74	梳杰	DN100	个	379	
75	梳杰	DN80	个	405	
76	梳杰	DN50	个	397	
77	梳杰	DN40	个	453	
78	梳杰	DN25	个	1844	
	梳杰	DN15	个	294	
79	45°球墨角弯	DN200	个	48	
80	45°球墨角弯	DN150	个	48	
81	90°钢塑角弯	DN100	个	644	
82	90°钢塑角弯	DN80	个	552	
53	91°钢塑角弯	DN65	个	26	
83	90°钢塑角弯	DN50	个	562	
84	90°钢塑角弯	DN40	个	616	
85	90°钢塑角弯	DN25	个	1860	
86	驳喉	DN50	个	5	
87	U 型管码	DN25	个	922	
88	PVC 外丝直接	DN25	个	922	
89	PVC 直通	DN25	个	922	
90	PVC 角弯	DN25	个	2766	
	PVC 外丝直接	DN15	个	147	
	PVC 直通	DN15	个	147	
	PVC 角弯	DN15	个	441	
91	开边梳杰	DN300×200	个	2	
92	不停水开孔	DN300×200	个	2	
93	钢制盲板	DN200	块	2	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	2	
	钢塑封头	DN50	个	13	
94	钢制法兰	DN200	块	20	
	垫片	DN200	片	48	
	不锈钢螺丝	22*110	套	576	
95	钢制法兰	DN150	块	0	
	垫片	DN150	片	16	
	不锈钢螺丝	22*110	套	64	
96	丝扣法兰	DN100	块	66	
	垫片	DN100	片	86	
	不锈钢螺丝	18*90	套	1032	
97	丝扣法兰	DN80	块	0	
	垫片	DN80	片	0	
98	生料带	20m	盒	4500	
99	新旧管连接(驳喉)	DN50	处	5	
100	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	926	
101	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	147	
102	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	713	
103	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	609	
104	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	355	
105	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	341	
106	拆旧水表组	200	组	2	
107	拆旧水表组	50	组	6	
108	拆旧水表组	25	组	926	
109	拆旧水表组	15	组	139	
110	混凝土支墩	C20	立方	240	
111	支墩模板		㎡	861	
112	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	1902	
113	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	3625	
114	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	3625	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
115	混凝土路面钢筋	⌀ 14@300 钢筋	t	25	
116	混凝土路面植筋	⌀ 14@600 植筋	t	9	
117	混凝土路面植筋		根	23888	
118	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	14333	
119	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	10283	
120	机械挖管沟（非同槽）		立方	1361	
121	人工挖管沟（非同槽）		立方	520	
122	机械挖管沟（同槽）		立方	0	
123	人工挖管沟（同槽）		立方	0	
124	回填石屑（非同槽）		立方	1302	
125	回填原土（同槽）		立方	0	
126	石屑垫层	厚 10cm	立方	153	
127	材料二次运输		吨	32	
128	石屑二次运输	运距 50m	立方	393	
129	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	379	
130	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	380	
131	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	380	
132	外运石方		立方	1105	
133	外运土方		立方	2479	
134	文明施工钢护栏围蔽		米	21121	
135	管道标识牌		个	410	
136	Φ100 泥浆泵抽水		台班	14	
137	60KW 柴油发电机组		台班	14	
138	5 吨载货汽车进、退场		台班	14	
139	断管损失水量		m³	0	
140	冲洗水量		m³	8375	
141	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C40，厚 26cm	m²	70	
142	拆除及修复水稳层 5%	厚 51cm	m²	30	
143	拆除及修复滑动封层	SBS 改性热沥青+撒布瓜米石	m²	30	
144	机械挖管沟（非同槽）		立方	8	
145	外运石方		立方	18	
146	外运土方		立方	23	
147	道路拉杆	ϕ16，L=800mm	kg	20	
148	道路传力杆	ϕ32，L=450mm	kg	273	
149	混凝土路面植筋		根	112	

7.1.7 思贤村方案设计

7.1.7.1 水量设计

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-13 水量计算表（m^3/d）

村名	用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
思贤村	1288.80	122.88	135.17	148.68	1635.54

7.1.7.2 平面布置设计

目前思贤村全部从市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN200，本方案拟从现有的市政管网（番禺第一、第二水厂）接市政水往村内供水，利用现状新化街 DN400 和南大干线 DN400 市政总

管，分别以 DN200 和 DN100 接入思贤村内，村内供水采取树状供水形式，入社主管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入社管管径为 DN50~DN100 之间，考虑到消防需采用 DN150 主管，水管入社以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN50~DN80 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN25 支管至各家各户，考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

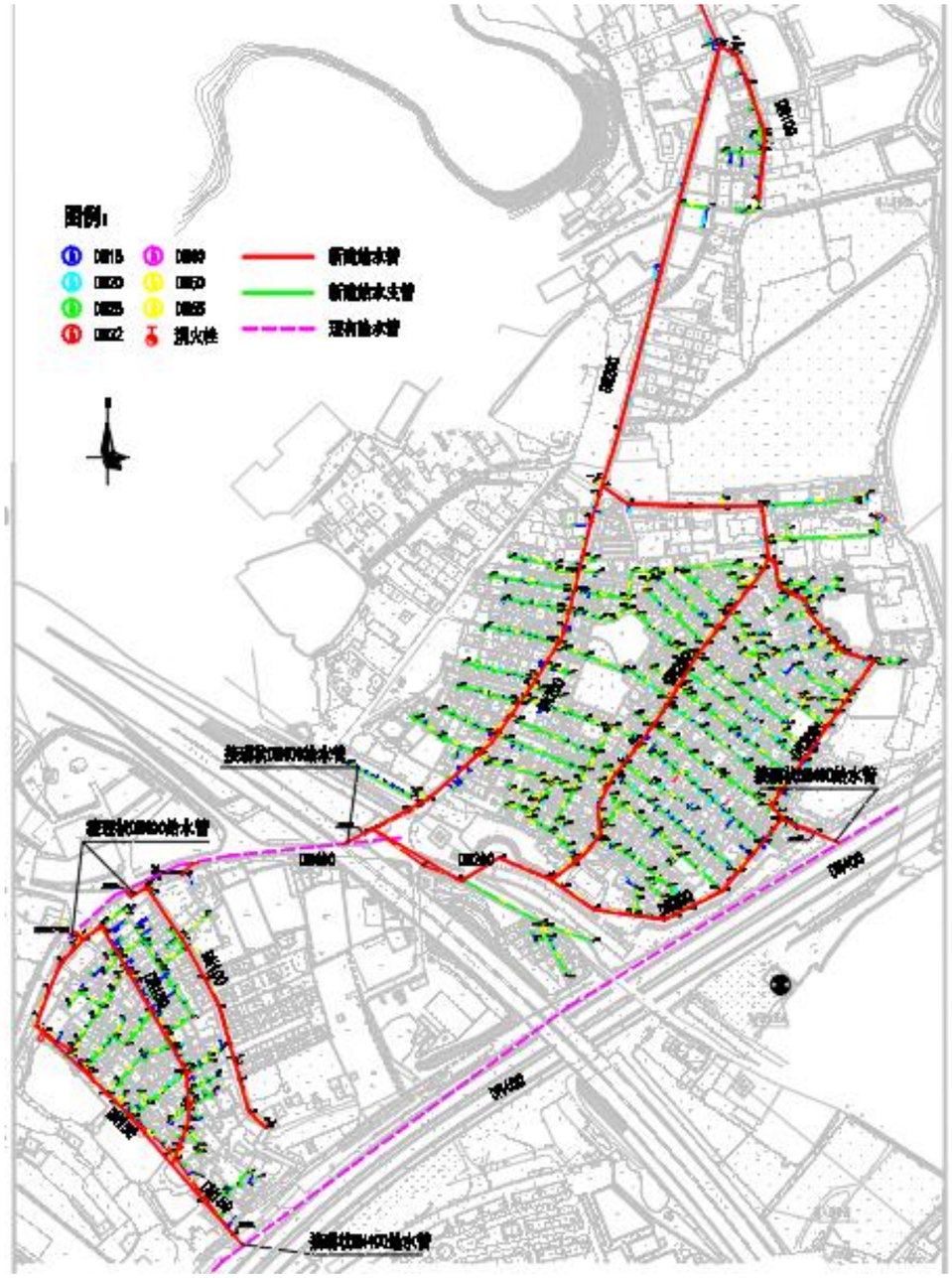


图 7.1-23 思贤村给水方案总平面图

7.1.7.3 接驳节点设计

思贤村主要的接驳节点为 DN400 与 DN200 管，DN400 与 DN150 管连接，

DN400 与 DN100 管，接驳节点做法如下图所示：

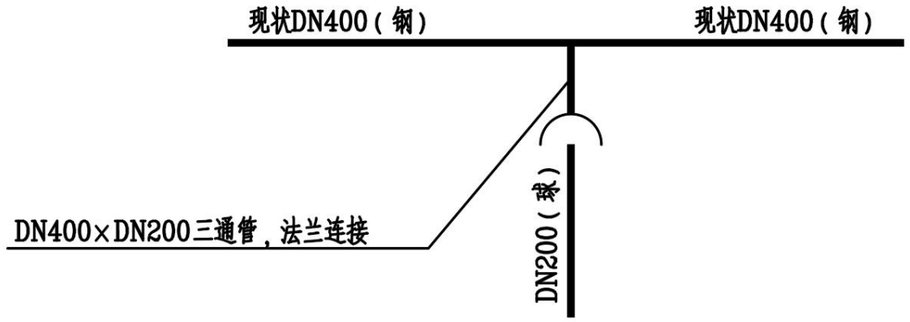


图 7.1-24 接驳节点大样（一）

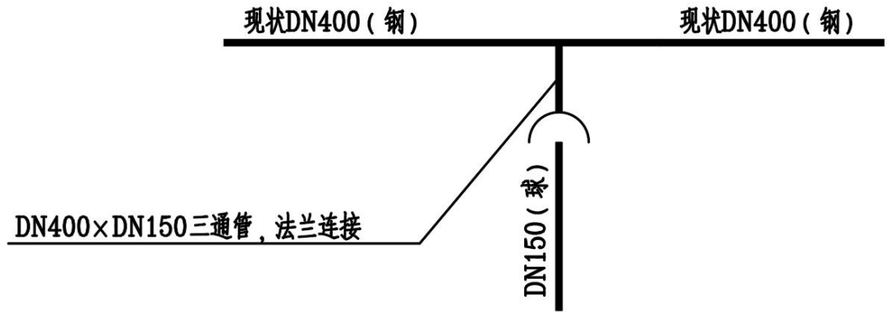


图 7.1-25 接驳节点大样（二）

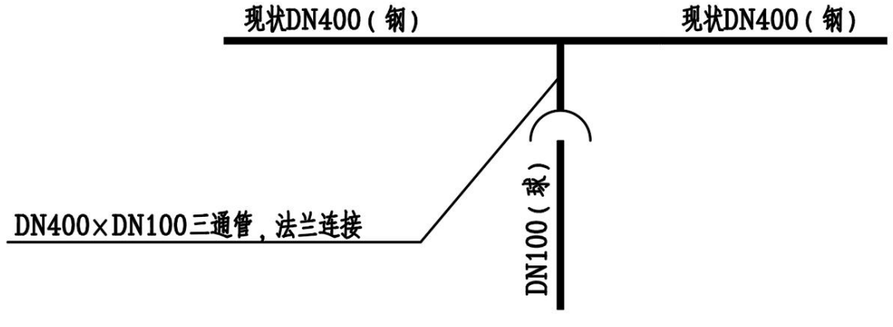


图 7.1-26 接驳节点大样（三）

7.1.7.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目，本项目与南村污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程勘察设计（思贤村）存在项目交集。

为提高工作效率，减少浪费，避免重复开挖，本项目结合供水、排水设计方案，因地制宜制定整体布局方案，拟采用同槽施工的形式同步实施，主槽开挖土方工程量由三年攻坚项目实施，本项目配合实施管材部分，同槽范围如下：

图 7.1-27 思贤村同槽实施范围

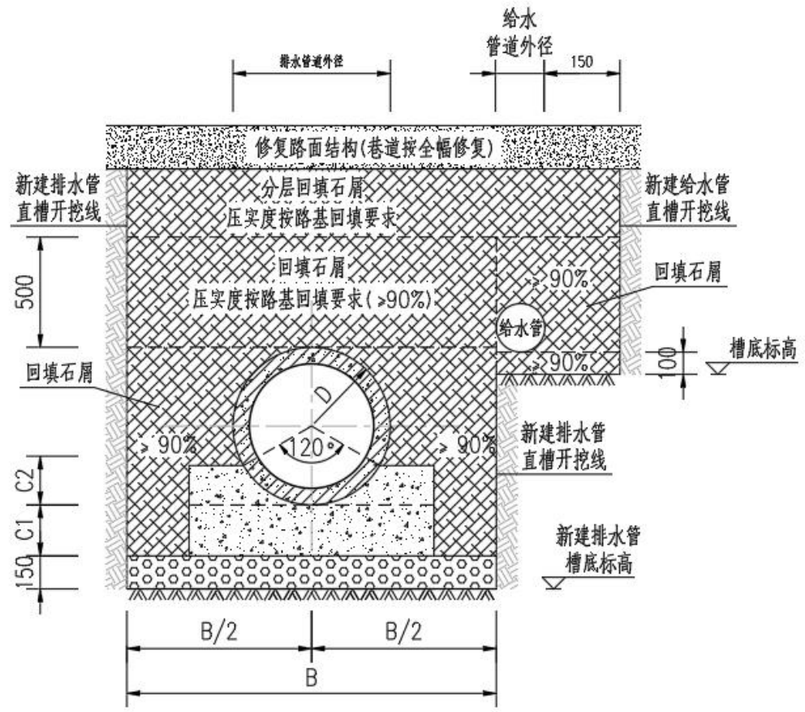


图 7.1-28 同槽做法大样图

7.1.7.5 工程量统计

表 7.1-14 思贤村主要工程量表

序号	名称	规格	单位	工程量
1	钢管	D219*8	米	5
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	5
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	16
2	钢管	D159*7	米	22.5
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	22.5
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	40
3	钢管	D114*6	米	24
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	24
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	3
4	球墨铸铁管	DN200	米	446
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	446
5	球墨铸铁管	DN150	米	1958
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	1958
6	钢塑管	DN100	米	1614
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	1614
7	钢塑管	DN80	米	3191
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	3191
8	钢塑管	DN65	米	991
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	991
9	钢塑管	DN50	米	1216
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	1216
10	钢塑管	DN40	米	4774
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	4774
11	钢塑管	DN25	米	372
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	372
12	钢塑管	DN20	米	68
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	68
13	钢塑管	DN15	米	45
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	45
14	PVC 管	DN25	米	2265
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	2265
15	PVC 管	DN20	米	672
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	672
16	PVC 管	DN15	米	338
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	338
17	远传水表	DN200	个	1
	球墨闸阀	DN200	个	1
	锁控闸阀	DN200	个	1
	止回阀	DN200	个	1
	Y 型过滤器	DN200	个	1

序号	名称	规格	单位	工程量
18	远传水表	DN150	个	5
	球墨闸阀	DN150	个	5
	锁控闸阀	DN150	个	5
	止回阀	DN150	个	5
	Y 型过滤器	DN150	个	5
19	远传水表	DN100	个	2
	球墨闸阀	DN100	个	2
	锁控闸阀	DN100	个	2
	止回阀	DN100	个	2
	Y 型过滤器	DN100	个	2
20	远传水表	DN80	个	2
	球墨闸阀	DN80	个	2
	锁控闸阀	DN80	个	2
	止回阀	DN80	个	2
	Y 型过滤器	DN80	个	2
21	远传水表	DN65	个	5
	铜止回阀	DN65	个	5
	铜闸阀	DN65	个	5
	铜加密闸阀	DN65	个	5
22	远传水表	DN50	个	2
	铜止回阀	DN50	个	2
	铜闸阀	DN50	个	2
	铜加密闸阀	DN50	个	2
23	机械水表	DN50	个	15
	铜止回阀	DN50	个	15
	铜闸阀	DN50	个	15
	铜加密闸阀	DN50	个	15
24	远传水表	DN40	个	2
	铜止回阀	DN40	个	2
	铜闸阀	DN40	个	2
	铜加密闸阀	DN40	个	2
25	远传水表	DN25	个	761
	铜止回阀	DN25	个	761
	铜闸阀	DN25	个	761
	铜加密闸阀	DN25	个	761
26	远传水表	DN20	个	224
	铜止回阀	DN20	个	224
	铜闸阀	DN20	个	224
	铜加密闸阀	DN20	个	224
27	远传水表	DN15	个	122
	铜止回阀	DN15	个	122
	铜闸阀	DN15	个	122
	铜加密闸阀	DN15	个	122
28	水表支架制作与安装	10#槽钢	米	54
29	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	米	69
30	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	4
31	球墨闸阀	DN200	个	4
	砖砌阀门井	DN200	座	4
	阀门井盖	DN200	个	4
32	球墨闸阀	DN150	个	23
	砖砌阀门井	DN150	座	23
	阀门井盖	DN150	个	23
33	球墨闸阀	DN100	个	30
	砖砌阀门井	DN100	座	30
	阀门井盖	DN100	个	30
34	铜闸阀	DN80	个	61
	砖砌阀门井	DN80	座	61
	阀门井盖	DN80	个	61
35	铜闸阀	DN65	个	23
	砖砌阀门井	DN65	座	23

序号	名称	规格	单位	工程量
	阀门井盖	DN65	个	23
36	铜闸阀	DN50	个	25
	砖砌阀门井	DN50	座	25
	阀门井盖	DN50	个	25
37	铜闸阀	DN40	个	9
	砖砌阀门井	DN40	座	9
	阀门井盖	DN40	个	9
38	排气阀	DN25	个	10
	铜闸阀	DN25	个	10
	排气阀井	ϕ1200	座	10
	阀门井盖	ϕ800	个	10
39	球墨盘承短管	DN200	个	6
40	球墨盘插短管	DN200	个	6
41	球墨盘承短管	DN150	个	29
42	球墨盘插短管	DN150	个	29
43	球墨盘插短管	DN100	个	2
44	球墨三叉	DN200*150	个	2
45	球墨三叉	DN150	个	6
46	球墨中平三叉	DN200*80	个	7
47	球墨中平三叉	DN200*100	个	9
48	球墨中平三叉	DN150*100	个	7
49	球墨中平三叉	DN150*80	个	40
50	90°球墨弯头	DN150	个	5
51	45°球墨弯头	DN200	个	28
52	45°球墨弯头	DN150	个	107
53	90°冲压弯头	DN200	个	5
54	90°冲压弯头	DN150	个	15
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	30
55	90°冲压弯头	DN100	个	4
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	8

序号	名称	规格	单位	工程量
56	球墨大小头	DN200*150	个	1
57	球墨大小头	DN150*100	个	2
58	90°钢塑角弯	DN100	个	370
59	90°钢塑角弯	DN80	个	728
60	90°钢塑角弯	DN65	个	258
61	90°钢塑角弯	DN50	个	274
62	90°钢塑角弯	DN40	个	2830
63	90°钢塑角弯	DN25	个	24
64	90°钢塑角弯	DN15	个	28
65	90°钢塑弯头	DN100	个	6
66	90°钢塑弯头	DN80	个	13
67	90°钢塑弯头	DN65	个	8
68	90°钢塑弯头	DN50	个	9
69	90°钢塑弯头	DN40	个	10
70	45°钢塑弯头	DN100	个	24
71	45°钢塑弯头	DN80	个	36
72	45°钢塑弯头	DN65	个	13
73	45°钢塑弯头	DN50	个	14
74	钢塑三叉	DN100	个	9
75	钢塑三叉	DN100*80	个	37
76	钢塑三叉	DN100*65	个	19
77	钢塑三叉	DN100*50	个	15
78	钢塑三叉	DN100*40	个	98
79	钢塑三叉	DN100*25	个	4
80	钢塑三叉	DN80	个	2
81	钢塑三叉	DN80*65	个	10
82	钢塑三叉	DN80*50	个	7
83	钢塑三叉	DN80*40	个	478
84	钢塑三叉	DN80*25	个	6
85	钢塑三叉	DN80*15	个	14

序号	名称	规格	单位	工程量
86	钢塑三叉	DN65	个	3
87	钢塑三叉	DN65*50	个	1
88	钢塑三叉	DN65*40	个	157
89	钢塑三叉	DN50*40	个	226
90	钢塑三叉	DN40	个	47
91	钢塑卜申	DN100*80	个	7
92	钢塑卜申	DN100*65	个	1
93	钢塑卜申	DN100*50	个	1
94	钢塑卜申	DN80*65	个	6
95	钢塑卜申	DN80*50	个	24
96	钢塑卜申	DN80*25	个	6
97	钢塑卜申	DN65*50	个	22
98	钢塑卜申	DN40*25	个	755
99	钢塑卜申	DN40*20	个	224
100	通牙	DN100	个	83
101	通牙	DN80	个	158
102	通牙	DN65	个	54
103	通牙	DN50	个	89
104	通牙	DN40	个	188
105	通牙	DN25	个	1522
106	通牙	DN20	个	448
107	通牙	DN15	个	244
108	梳杰	DN100	个	261
109	梳杰	DN80	个	517
110	梳杰	DN65	个	184
111	梳杰	DN50	个	195
112	梳杰	DN40	个	2125
113	梳杰	DN25	个	12
114	梳杰	DN20	个	448
115	梳杰	DN15	个	244

序号	名称	规格	单位	工程量
116	封头	DN65	个	1
117	封头	DN50	个	15
118	封头	DN40	个	25
119	封头	DN25	个	116
120	PVC 角弯	DN25	个	1917
121	PVC 角弯	DN20	个	672
122	PVC 角弯	DN15	个	324
123	PVC 外丝直接	DN25	个	755
124	PVC 外丝直接	DN20	个	224
125	PVC 外丝直接	DN15	个	108
126	PVC 直通	DN25	个	755
127	PVC 直通	DN20	个	224
128	PVC 直通	DN15	个	108
129	驳喉	DN100	个	3
130	驳喉	DN80	个	2
131	驳喉	DN65	个	5
132	驳喉	DN50	个	1
133	驳喉	DN40	个	2
134	驳喉	DN25	个	6
135	U 型管码	DN25	个	755
136	U 型管码	DN20	个	224
137	U 型管码	DN15	个	108
138	开边梳杰	DN400*200	个	1
	不停水开孔	DN400*200	处	1
139	开边梳杰	DN400*150	个	3
	不停水开孔	DN400*150	处	3
140	钢制盲板	DN200	块	1
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	1
141	钢制盲板	DN150	块	2
142	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	2

序号	名称	规格	单位	工程量
143	钢制法兰	DN200	块	10
	垫片	DN200	片	18
	不锈钢螺丝	22*110	套	216
144	钢制法兰	DN150	块	30
	垫片	DN150	片	76
	不锈钢螺丝	22*110	套	608
145	钢制法兰	DN100	块	16
	垫片	DN100	片	16
	不锈钢螺丝	18*90	套	128
146	丝扣法兰	DN100	块	46
	垫片	DN100	片	98
	不锈钢螺丝	18*90	套	784
147	丝扣法兰	DN80	块	61
	垫片	DN80	片	169
	不锈钢螺丝	18*90	套	1352
148	生料带	20m	盒	1579
149	新旧管连接(钢塑)	DN100	处	2
150	新旧管连接(钢塑)	DN80	处	2
151	新旧管连接(钢塑)	DN65	处	5
152	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	2
153	新旧管连接(钢塑)	DN40	处	2
154	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	645
155	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	224
156	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	1512
157	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	488.584
158	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	773.9472
159	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	190.0171
160	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	182.277
161	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	460.1984
162	拆旧水表组	200	组	1

序号	名称	规格	单位	工程量
163	拆旧水表组	150	组	3
164	拆旧水表组	100	组	2
165	拆旧水表组	80	组	2
166	拆旧水表组	65	组	5
167	拆旧水表组	50	组	2
168	拆旧水表组	40	组	2
169	拆旧水表组	25	组	645
170	拆旧水表组	20	组	224
171	拆旧水表组	15	组	108
172	拆除原有消防栓	DN100	组	4
173	混凝土支墩	C20	立方	630.19
174	支墩模板		平方	2251.88
175	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	平方	2070.10
176	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	平方	3165.5
177	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	平方	3165.5
178	混凝土路面钢筋	Φ14@300 钢筋	吨	21.45
179	混凝土路面植筋	Φ14@600 植筋	吨	7.87
180	混凝土路面植筋		根	21687
181	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	13176
182	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	11690
183	机械挖管沟（非同槽）		立方	1336.18
184	人工挖管沟（非同槽）		立方	70.33
185	机械挖管沟（同槽）		立方	105.03
186	人工挖管沟（同槽）		立方	5.53
187	回填石屑（非同槽）		立方	1060.00
188	回填原土（同槽）		立方	96.08
189	石屑垫层	厚 10cm	立方	137.31
190	材料二次运输		吨	29.74
191	石屑二次运输	运距 50m	立方	323.95
192	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	373.42

序号	名称	规格	单位	工程量
193	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	414.02
194	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	414.02
195	外运石方		立方	1047.12
196	外运土方		立方	1943.29
197	文明施工钢护栏围蔽		米	20096
198	管道标识牌		个	6009
199	Φ100 泥浆泵抽水		台班	12
200	60KW 柴油发电机组		台班	12
201	5 吨载货汽车进、退场		台班	12
202	断管损失水量		立方	0
203	冲洗水量		立方	7139.13
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。				

7.1.8 东乡村方案设计

7.1.8.1 用水量设计

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-15 水量计算表（m^3/d）

村名	居民生活用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
东乡村	13722.30	1372.23	1509.45	1660.40	18264.38

7.1.8.2 平面布置设计

目前东乡村全部从市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN300。大石水道北侧村居，本方案拟从现有的市政管网（东乡水厂）接市政水往村内供水，分别从蒲华路现状 DN800 市政主干管、沿沙路北侧现状 DN500 市政主管、新合路现状 DN400 市政主管及水厂路现状 DN800 和 DN500 市政主干管共 10 个接入点接入东乡村内。居民区供水采取环状供水形式，3 根南北向 DN300 及 1 根东西向 DN300 入村主管与沿沙路北侧现状 DN500 市政主干管、南侧蒲华路现状 DN800 主干管及水厂路现状 DN800 市政主干管形成 7 个环状供水管网，环状干管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，支管根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN40~DN100 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN50 支管至各家各户。工业区供水采用树状管网，从沿沙路北侧现状 DN500、南侧现状 DN300 市政主管及水厂路现状 DN500 市政主管引出 DN100~DN200 分支管，并设阀门井向厂区供水。大石水道南侧的 24 队，本方案拟从海堤路现状 DN800 市政主干管上引出 DN150 的主管接入村内，主管入村以后根据住宅用水需求，分别沿小巷引出 DN65~DN80 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN25 支管至各家各户。考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

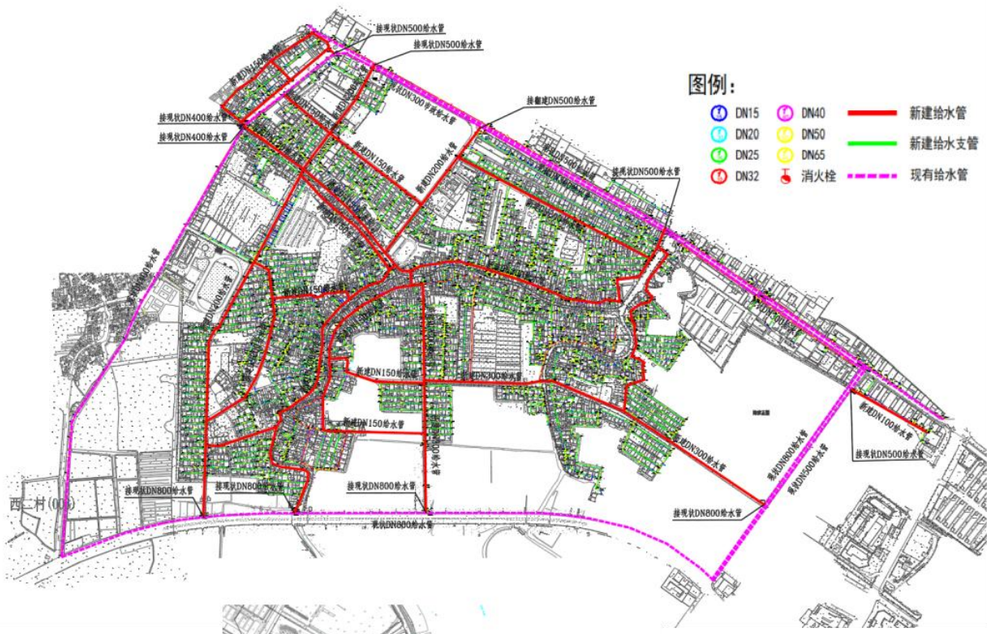


图 7.1-29 东乡村给水方案总平面图

7.1.8.3 接驳节点设计

东乡村主要的接驳节点为 DN500 与 DN300 管，DN500 与 DN200 管，DN500 与 DN150 管，DN300 与 DN100 管，DN400 与 DN150 管，DN800 与 DN300 管连接，接驳节点做法如下图所示：

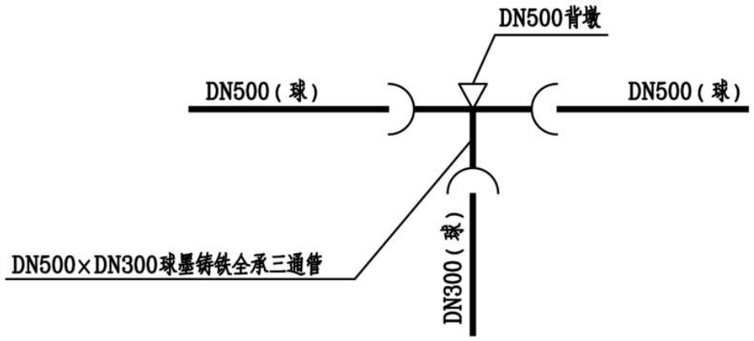


图 7.1-30 接驳节点大样（一）

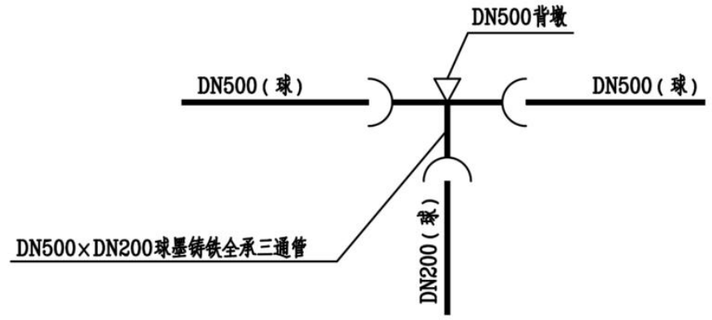


图 7.1-31 接驳节点大样（二）

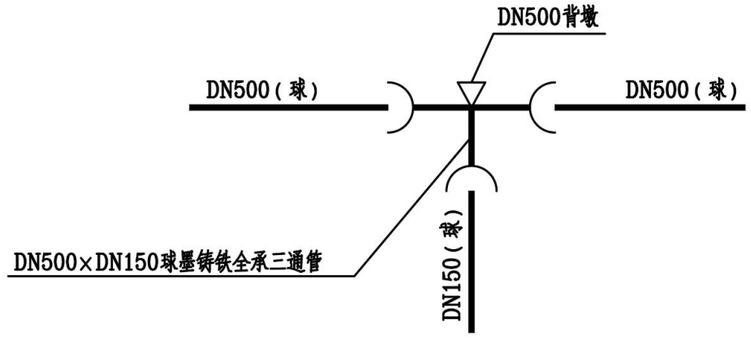


图 7.1-32 接驳节点大样（三）

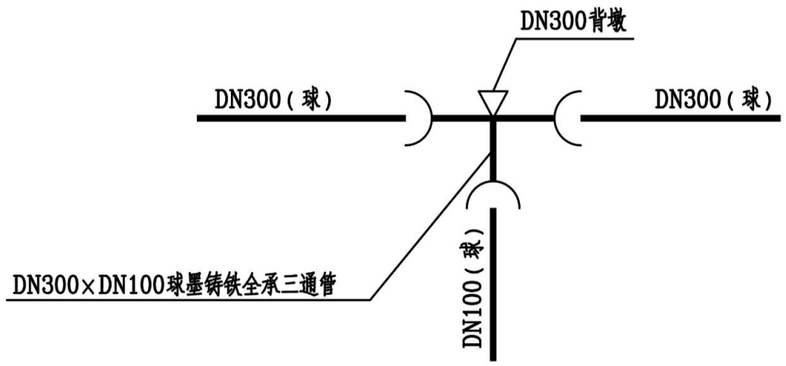


图 7.1-33 接驳节点大样（四）

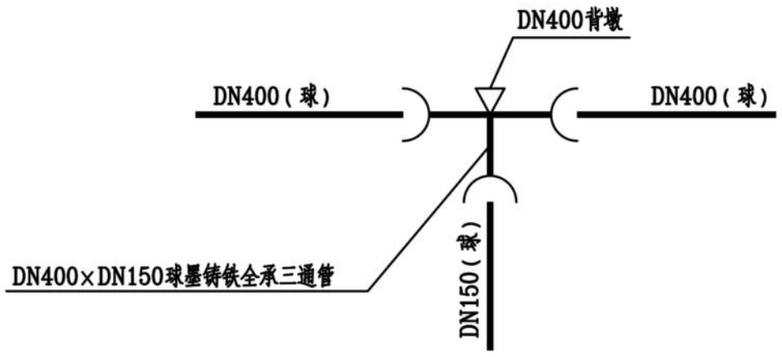


图 7.1-34 接驳节点大样（五）

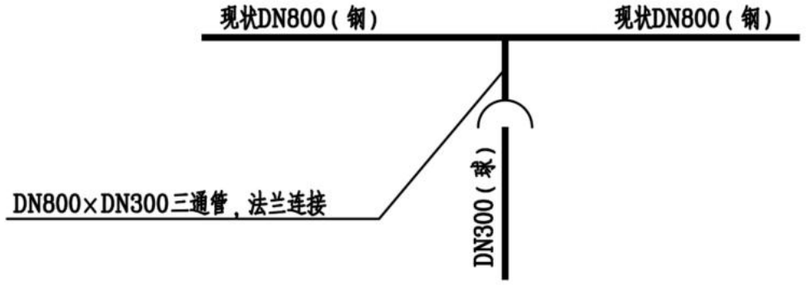


图 7.1-35 接驳节点大样（六）

7.1.8.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目铺排情况，本项目与番禺区大石污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程（东乡村）交集。

为提高工作效率，减少浪费，避免重复开挖，本项目结合供水、排水设计方案，因地制宜制定整体布局方案，拟采用同槽施工的形式同步实施，主槽开挖土方工程量由三年攻坚项目实施，本项目配合实施管材部分，同槽范围如下：

图 7.1-36 东乡村同槽实施范围

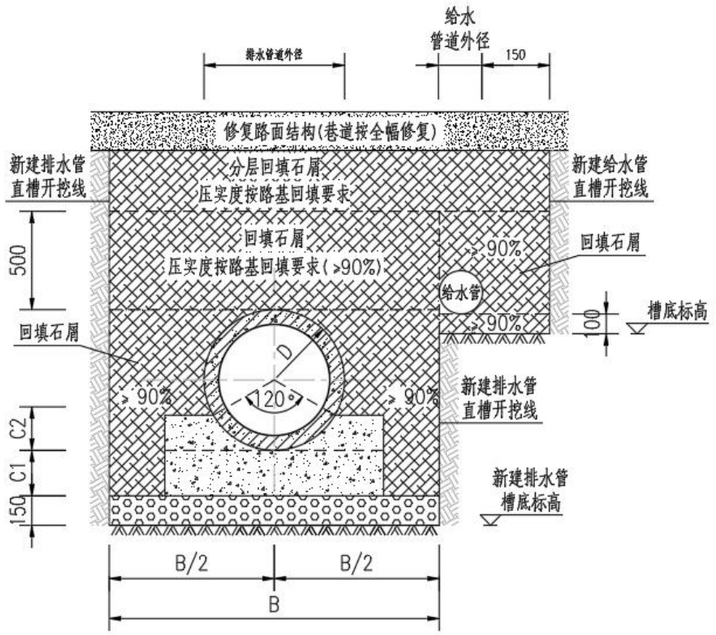


图 7.1-37 同槽做法大样图

7.1.8.5 工程量统计

表 7.1-16 东乡村主要工程量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢管	D325x8	米	26	
	管道消毒、冲洗、试压	DN300	米	26	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN300	口	5	
2	钢管	D273x8	米	34	
	管道消毒、冲洗、试压	DN250	米	34	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN250	口	6	
3	钢管	D219x8	米	90	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	90	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	14	
4	钢管	D159x7	米	46	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	46	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	8	
5	钢管	D114x6	米	816	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	816	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	136	
6	球墨铸铁管	DN300	米	1307	
	管道消毒、冲洗、试压	DN300	米	1307	
7	球墨铸铁管	DN250	米	593	
	管道消毒、冲洗、试压	DN250	米	593	
8	球墨铸铁管	DN200	米	4365	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	4365	
9	球墨铸铁管	DN150	米	2070	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	2070	
10	钢塑管	DN150	米	727	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	727	
11	钢塑管	DN100	米	26098	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	26098	
12	钢塑管	DN80	米	8489	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	8489	
13	钢塑管	DN65	米	220.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	220.5	
14	钢塑管	DN50	米	4064	
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	4064	
15	钢塑管	DN40	米	17885	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	17885	
16	钢塑管	DN25	米	1023	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	1023	
17	钢塑管	DN20	米	171	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	171	
18	钢塑管	DN15	米	983	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	983	
19	PVC 管	DN40	米	4557	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	4557	
20	PVC 管	DN25	米	6771	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	6771	
21	PVC 管	DN20	米	1713	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	1713	
22	PVC 管	DN15	米	11224	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	11224	
23	远传水表	DN300	个	2	
	球墨闸阀	DN300	个	2	
	锁控闸阀	DN300	个	2	
	止回阀	DN300	个	2	
	Y 型过滤器	DN300	个	2	
24	远传水表	DN250	个	1	
	球墨闸阀	DN250	个	1	
	锁控闸阀	DN250	个	1	
	止回阀	DN250	个	1	
	Y 型过滤器	DN250	个	1	
25	远传水表	DN200	个	6	
	球墨闸阀	DN200	个	6	
	锁控闸阀	DN200	个	6	
	止回阀	DN200	个	6	
	Y 型过滤器	DN200	个	6	
26	远传水表	DN150	个	2	
	球墨闸阀	DN150	个	2	
	锁控闸阀	DN150	个	2	
	止回阀	DN150	个	2	
	Y 型过滤器	DN150	个	2	
27	远传水表	DN100	个	4	
	球墨闸阀	DN100	个	4	
	锁控闸阀	DN100	个	4	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	止回阀	DN100	个	4	
	Y 型过滤器	DN100	个	4	
28	远传水表	DN80	个	4	
	球墨闸阀	DN80	个	4	
	锁控闸阀	DN80	个	4	
	止回阀	DN80	个	4	
	Y 型过滤器	DN80	个	4	
29	远传水表	DN65	个	2	
	铜止回阀	DN65	个	2	
	铜闸阀	DN65	个	2	
	铜加密闸阀	DN65	个	2	
30	远传水表	DN50	个	83	
	铜止回阀	DN50	个	83	
	铜闸阀	DN50	个	83	
	铜加密闸阀	DN50	个	83	
31	机械水表	DN50	个	59	
	铜止回阀	DN50	个	59	
	铜闸阀	DN50	个	59	
	铜加密闸阀	DN50	个	59	
32	远传水表	DN40	个	1519	
	铜止回阀	DN40	个	1519	
	铜闸阀	DN40	个	1519	
	铜加密闸阀	DN40	个	1519	
33	远传水表	DN25	个	2253	
	铜止回阀	DN25	个	2253	
	铜闸阀	DN25	个	2253	
	铜加密闸阀	DN25	个	2253	
34	远传水表	DN20	个	571	
	铜止回阀	DN20	个	571	
	铜闸阀	DN20	个	571	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	铜加密闸阀	DN20	个	571	
35	远传水表	DN15	个	3740	
	铜止回阀	DN15	个	3740	
	铜闸阀	DN15	个	3740	
	铜加密闸阀	DN15	个	3740	
36	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	940	
37	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	kg	1402	
38	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	138	
39	球墨闸阀	DN300	个	6	
	砖砌阀门井	DN300	座	6	
	阀门井盖	DN300	个	6	
40	球墨闸阀	DN250	个	4	
	砖砌阀门井	DN250	座	4	
	阀门井盖	DN250	个	4	
41	球墨闸阀	DN200	个	18	
	砖砌阀门井	DN200	座	18	
	阀门井盖	DN200	个	18	
42	球墨闸阀	DN150	个	35	
	砖砌阀门井	DN150	座	35	
	阀门井盖	DN150	个	35	
43	球墨闸阀	DN100	个	467	
	砖砌阀门井	DN100	座	467	
	阀门井盖	DN100	个	467	
44	铜闸阀	DN80	个	194	
	砖砌阀门井	DN80	座	194	
	阀门井盖	DN80	个	194	
45	铜闸阀	DN50	个	94	
	砖砌阀门井	DN50	座	94	
	阀门井盖	DN50	个	94	
46	铜闸阀	DN40	个	78	
	砖砌阀门井	DN40	座	78	
	阀门井盖	DN40	个	78	
47	排气阀	DN25	个	18	
	铜闸阀	DN25	个	18	
	排气阀井	ϕ1200	座	18	
	阀门井盖	ϕ800	个	18	
48	球墨盘承短管	DN300	个	8	
49	球墨盘插短管	DN300	个	8	
50	球墨盘承短管	DN250	个	5	
51	球墨盘插短管	DN250	个	5	
52	球墨盘承短管	DN200	个	24	
53	球墨盘插短管	DN200	个	24	
54	球墨盘承短管	DN150	个	32	
55	球墨盘插短管	DN150	个	34	
56	球墨盘插短管	DN100	个	37	
57	球墨盘插短管	DN80	个	7	
58	球墨中平三叉	DN300*200	个	3	
59	球墨中平三叉	DN300*150	个	10	
60	球墨中平三叉	DN300*100	个	24	
61	球墨中平三叉	DN300*80	个	13	
62	球墨中平三叉	DN250	个	4	
63	球墨中平三叉	DN250*200	个	1	
64	球墨中平三叉	DN250*150	个	2	
65	球墨中平三叉	DN250*100	个	11	
66	球墨中平三叉	DN250*80	个	3	
67	球墨中平三叉	DN200	个	11	
68	球墨中平三叉	DN200*150	个	18	
69	球墨中平三叉	DN200*100	个	64	
70	球墨中平三叉	DN200*80	个	53	
71	球墨中平三叉	DN150	个	8	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
72	球墨中平三叉	DN150*100	个	43	
73	球墨中平三叉	DN150*80	个	39	
74	90° 球墨弯头	DN300	个	6	
75	90° 球墨弯头	DN200	个	3	
76	90° 球墨弯头	DN150	个	3	
77	45° 球墨弯头	DN300	个	54	
78	45° 球墨弯头	DN250	个	34	
79	45° 球墨弯头	DN200	个	196	
80	45° 球墨弯头	DN150	个	86	
81	90° 冲压弯头	DN300	个	10	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN300	口	20	
82	90° 冲压弯头	DN250	个	5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN250	口	10	
83	90° 冲压弯头	DN200	个	30	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	60	
84	90° 冲压弯头	DN150	个	10	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	20	
85	90° 冲压弯头	DN100	个	276	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	552	
86	球墨大小头	DN250*200	个	1	
86	球墨大小头	DN250*150	个	1	
87	球墨大小头	DN250*100	个	2	
88	球墨大小头	DN200*150	个	6	
89	球墨大小头	DN200*100	个	9	
90	球墨大小头	DN150*100	个	26	
91	球墨大小头	DN150*80	个	7	
92	钢塑弯头	DN150	个	162	
93	钢塑弯头	DN100	个	5902	
95	钢塑弯头	DN80	个	1918	
96	钢塑弯头	DN65	个	126	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
97	钢塑弯头	DN50	个	948	
98	钢塑弯头	DN40	个	3398	
99	钢塑弯头	DN25	个	4514	
100	钢塑弯头	DN20	个	1142	
101	钢塑弯头	DN15	个	32	
102	钢塑三叉	DN150	个	1	
103	钢塑三叉	DN150*100	个	15	
104	钢塑三叉	DN150*80	个	9	
105	钢塑三叉	DN150*65	个	2	
106	钢塑三叉	DN150*50	个	2	
107	钢塑三叉	DN150*40	个	115	
108	钢塑三叉	DN150*15	个	1	
109	钢塑三叉	DN100	个	292	
110	钢塑三叉	DN100*80	个	119	
111	钢塑三叉	DN100*65	个	51	
112	钢塑三叉	DN100*50	个	138	
113	钢塑三叉	DN100*40	个	2695	
114	钢塑三叉	DN100*25	个	3	
115	钢塑三叉	DN100*15	个	11	
116	钢塑三叉	DN80	个	13	
117	钢塑三叉	DN80*65	个	18	
118	钢塑三叉	DN80*50	个	36	
119	钢塑三叉	DN80*40	个	970	
120	钢塑三叉	DN80*15	个	2	
121	钢塑三叉	DN50	个	1	
122	钢塑三叉	DN50*40	个	436	
123	钢塑三叉	DN50*15	个	1	
124	钢塑三叉	DN40	个	188	
125	钢塑三叉	DN40*15	个	3724	
126	钢塑卜申	DN150*100	个	5	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
127	钢塑卜申	DN100*80	个	27	
128	钢塑卜申	DN100*50	个	17	
129	钢塑卜申	DN100*40	个	12	
130	钢塑卜申	DN80*50	个	33	
131	钢塑卜申	DN80*40	个	23	
132	钢塑卜申	DN65*50	个	59	
133	钢塑卜申	DN50*40	个	24	
134	钢塑卜申	DN40*25	个	2257	
135	钢塑卜申	DN40*20	个	571	
136	通牙	DN150	个	35	
137	通牙	DN100	个	1261	
138	通牙	DN80	个	409	
139	通牙	DN65	个	2	
140	通牙	DN50	个	309	
141	通牙	DN40	个	3108	
142	通牙	DN25	个	4514	
143	通牙	DN20	个	1142	
144	通牙	DN15	个	7480	
145	梳杰	DN150	个	121	
146	梳杰	DN100	个	4350	
147	梳杰	DN80	个	1415	
148	梳杰	DN65	个	41	
149	梳杰	DN50	个	961	
150	梳杰	DN40	个	6019	
151	梳杰	DN25	个	4514	
152	梳杰	DN20	个	1142	
153	梳杰	DN15	个	7480	
154	封头	DN50	个	59	
155	PVC 弯头	DN40	个	4557	
156	PVC 弯头	DN25	个	6771	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
157	PVC 弯头	DN20	个	1713	
158	PVC 弯头	DN15	个	11204	
159	PVC 外丝直接	DN40	个	1519	
160	PVC 外丝直接	DN25	个	2257	
161	PVC 外丝直接	DN20	个	571	
162	PVC 外丝直接	DN15	个	3740	
163	PVC 直通	DN40	个	1519	
164	PVC 直通	DN25	个	2257	
165	PVC 直通	DN20	个	571	
166	PVC 直通	DN15	个	3740	
167	驳喉	DN100	个	4	
168	驳喉	DN80	个	4	
169	驳喉	DN65	个	2	
170	驳喉	DN50	个	83	
171	U 型管码	DN40	个	1519	
172	U 型管码	DN25	个	2257	
173	U 型管码	DN20	个	571	
174	U 型管码	DN15	个	3740	
175	开边梳杰	DN800*150	个	1	
	不停水开孔	DN800*150	处	1	
176	开边梳杰	DN500*300	个	1	
	不停水开孔	DN500*300	处	1	
177	开边梳杰	DN500*250	个	1	
	不停水开孔	DN500*250	处	1	
178	开边梳杰	DN500*150	个	1	
	不停水开孔	DN500*150	处	1	
179	开边梳杰	DN400*200	个	2	
	不停水开孔	DN400*200	处	2	
180	开边梳杰	DN300*200	个	1	
	不停水开孔	DN300*200	处	1	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
181	钢制法兰	DN300	块	2	
	垫片	DN300	片	14	
	不锈钢螺丝	22*110	套	224	
182	钢制法兰	DN250	块	1	
	垫片	DN250	片	9	
	不锈钢螺丝	22*110	套	108	
183	钢制法兰	DN200	块	6	
	垫片	DN200	片	42	
	不锈钢螺丝	22*110	套	336	
184	钢制法兰	DN150	块	2	
	垫片	DN150	片	62	
	不锈钢螺丝	22*110	套	496	
185	钢制法兰	DN100	块	552	
	垫片	DN100	片	552	
	不锈钢螺丝	18*90	套	4416	
186	丝扣法兰	DN150	块	13	
	垫片	DN150	片	13	
	不锈钢螺丝	22*110	套	104	
187	丝扣法兰	DN100	块	790	
	垫片	DN100	片	790	
	不锈钢螺丝	18*90	套	6320	
188	丝扣法兰	DN80	块	122	
	垫片	DN80	片	122	
	不锈钢螺丝	18*90	套	976	
189	生料带	20m	盒	9344	
190	新旧管连接(钢塑)	DN100	处	4	
191	新旧管连接(钢塑)	DN80	处	4	
192	新旧管连接(钢塑)	DN65	处	2	
193	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	83	
194	新旧管连接(钢塑)	DN40	处	1519	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
195	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	2257	
196	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	571	
197	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	3740	
198	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN150	平方	342.42	
199	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	8194.77	
200	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	2132.44	
201	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	45.00	
202	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	638.05	
203	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	2246.36	
204	拆旧水表组	200	组	5	
205	拆旧水表组	150	组	2	
206	拆旧水表组	100	组	5	
207	拆旧水表组	80	组	4	
208	拆旧水表组	50	组	84	
209	拆旧水表组	40	组	1519	
210	拆旧水表组	25	组	2257	
211	拆旧水表组	20	组	571	
212	拆旧水表组	15	组	3740	
213	拆除原有消防栓	DN100	组	138	
214	混凝土支墩	C20	立方	1412.91	
215	支墩模板		㎡	4880.65	
216	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	7653.19	
217	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	7760.61	
218	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	7760.61	
219	混凝土路面钢筋	⌀ 14@300 钢筋	t	56.86	
220	混凝土路面植筋	⌀ 14@600 植筋	t	15.04	
221	混凝土路面植筋		根	41421	
222	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	27782.6	
223	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	41788.4	
224	机械挖管沟（非同槽）		立方	4525.83	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
225	人工挖管沟（非同槽）		立方	243.03	
226	机械挖管沟（同槽）		立方	6852.10	
227	人工挖管沟（同槽）		立方	360.64	
228	回填石屑（非同槽）		立方	3583.75	
229	回填原土（同槽）		立方	6312.49	
230	石屑垫层	厚 10cm	立方	445.58	
231	材料二次运输		吨	322.58	
232	石屑二次运输	运距 50m	立方	1242.60	
233	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	1541.27	
234	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	1513.80	
235	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	1513.80	
236	外运石方		立方	3082.76	
237	外运土方		立方	6949.62	
238	文明施工钢护栏围蔽		米	58229.3	
239	管道标识牌		个	2029	
240	Φ100 泥浆泵抽水		台班	78	
241	60KW 柴油发电机组		台班	78	
242	5 吨载货汽车进、退场		台班	78	
243	断管损失水量		m^3	5652	
244	冲洗水量		m^3	42556.18	
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。					

7.1.9 西一村方案设计

7.1.9.1 水量计算

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-17 水量计算表（m^3/d）

村名	用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
西一村	1771.20	177.12	194.72	214.19	2357.23

7.1.9.2 平面布置设计

目前西一村全部从市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN200，本方案拟对工业路现有的 DN300 市政给水管进行延伸，从工业路 DN300 市政供水管接管往村内供水，村内供水主管采取环状供水形式，供水支管采取树状供水形式，入村主管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入村管管径为 DN150~DN200 之间，考虑到消防需采用 DN200 主管，水管入村以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村内小巷引出 DN50~DN100 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN50 支管至各家各户，考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

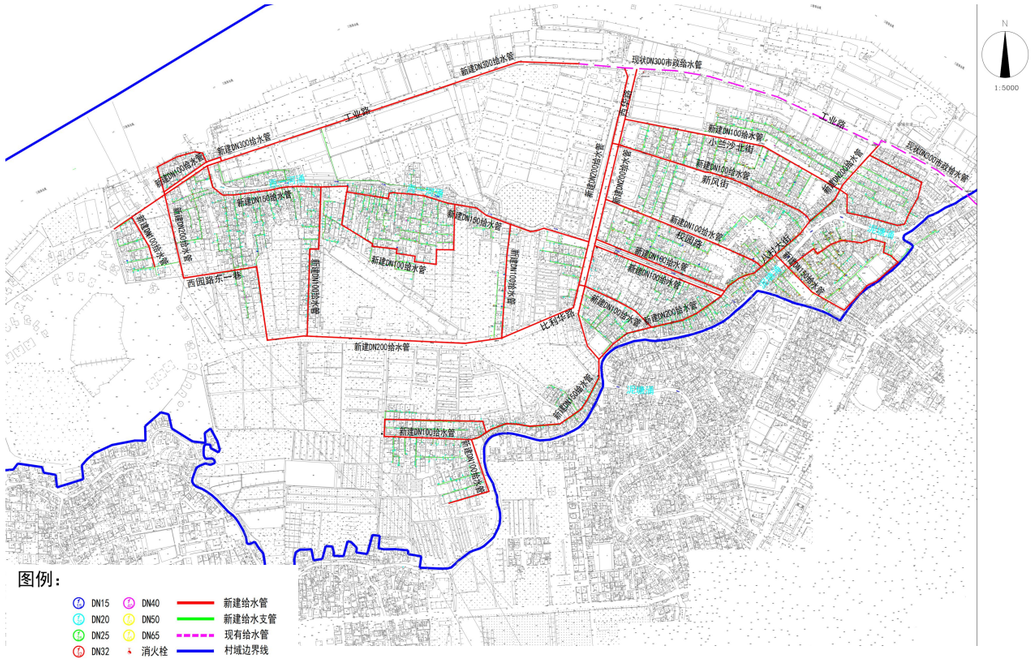


图 7.1-38 西一村给水方案总平面图

7.1.9.3 接驳节点设计

西一村主要的接驳节点为 DN300 与 DN200 管，DN200 与 DN150 管连接，接驳节点做法如下图所示：

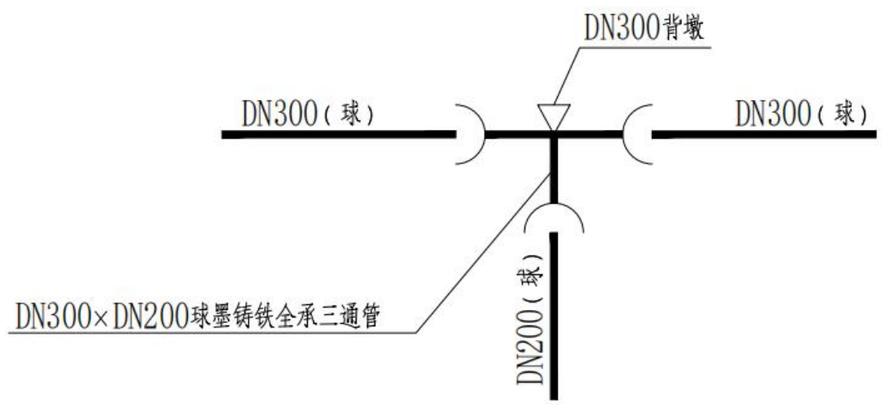


图 7.1-39 接驳节点大样（一）

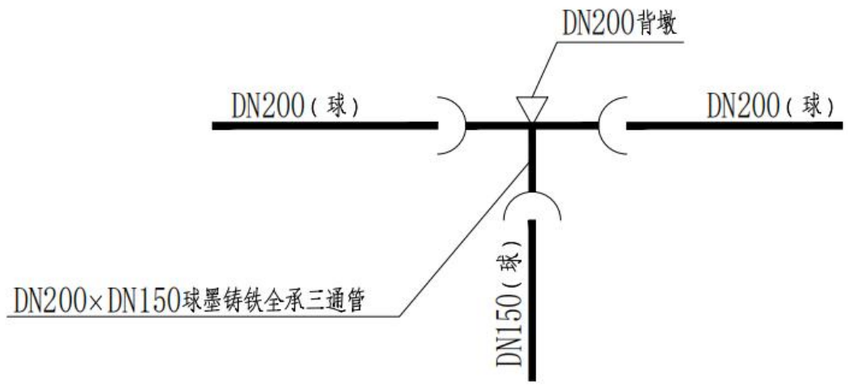


图 7.1-40 接驳节点大样（二）

7.1.9.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目，本项目与大石污水系统水环境系统化治理查缺补漏工程（西一村）存在项目交集。

为提高工作效率，减少浪费，避免重复开挖，本项目结合供水、排水设计方案，因地制宜制定整体布局方案，拟采用同槽施工的形式同步实施，主槽开挖土方工程量由三年攻坚项目实施，本项目配合实施管材部分，同槽范围如下：

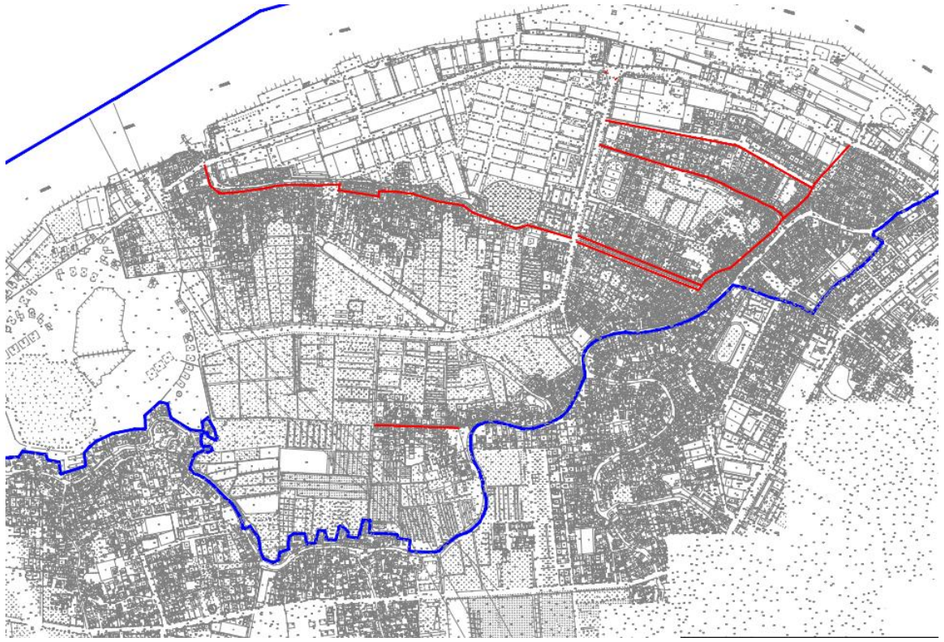


图 7.1-41 西一村同槽实施范围

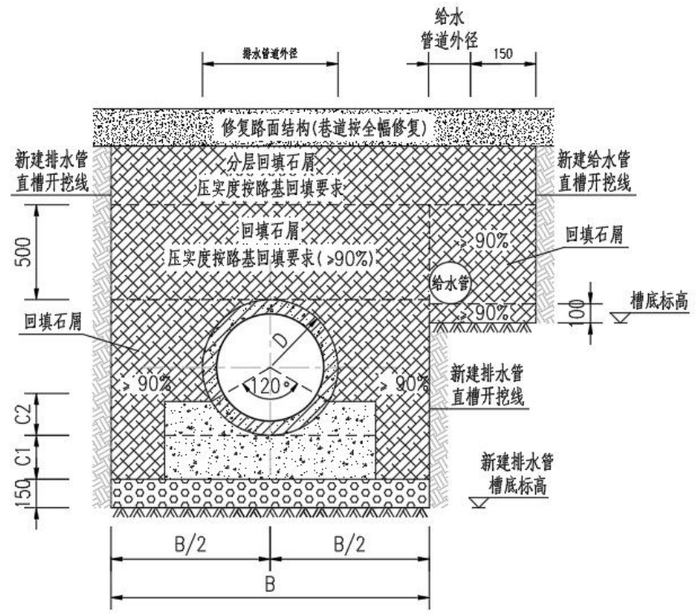


图 7.1-42 同槽做法大样图

7.1.9.5 工程量统计

表 7.1-18 西一村工程数量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢塑管	D88.5*3	米	0	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	0	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN80	口	0	
2	钢管	D114*6	米	211	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	211	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	68	
3	钢管	D159*7	米	75.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	75.5	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	40	
4	钢管	D219*8	米	25	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	25	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	16	
5	钢管	D325*8	米	25	
	管道消毒、冲洗、试压	DN325	米	25	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN325	口	6	
6	球墨铸铁管	DN300	米	927	
	管道消毒、冲洗、试压	DN300	米	927	
7	球墨铸铁管	DN200	米	1303	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	1303	
8	球墨铸铁管	DN150	米	2674	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	2674	
9	钢塑管	DN150	米	830	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	830	
10	钢塑管	DN100	米	6478.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	6478.5	
11	钢塑管	DN80	米	4608.6	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	4608.6	
12	钢塑管	DN65	米	1193.5	
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	1193.5	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
13	钢塑管	DN50	米	4514.25	
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	4514.25	
14	钢塑管	DN40	米	8416.6	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	8416.6	
15	钢塑管	DN25	米	822.15	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	822.15	
16	钢塑管	DN20	米	90.3	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	90.3	
17	钢塑管	DN15	米	408	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	408	
18	PVC 管	DN40	米	303	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	303	
19	PVC 管	DN25	米	5481	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	5481	
20	PVC 管	DN20	米	903	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	903	
21	PVC 管	DN15	米	3852	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	3852	
22	远传水表	DN200	个	2	
	球墨闸阀	DN200	个	2	
	锁控闸阀	DN200	个	2	
	止回阀	DN200	个	2	
	Y 型过滤器	DN200	个	2	
23	远传水表	DN150	个	5	
	球墨闸阀	DN150	个	5	
	锁控闸阀	DN150	个	5	
	止回阀	DN150	个	5	
	Y 型过滤器	DN150	个	5	
24	远传水表	DN100	个	3	
	球墨闸阀	DN100	个	3	
	锁控闸阀	DN100	个	3	
	止回阀	DN100	个	3	
	Y 型过滤器	DN100	个	3	
25	远传水表	DN80	个	3	
	球墨闸阀	DN80	个	3	
	锁控闸阀	DN80	个	3	
	止回阀	DN80	个	3	
	Y 型过滤器	DN80	个	3	
26	远传水表	DN50	个	60	
	铜止回阀	DN50	个	60	
	铜闸阀	DN50	个	60	
	铜加密闸阀	DN50	个	60	
27	远传水表	DN40	个	101	
	铜止回阀	DN40	个	101	
	铜闸阀	DN40	个	101	
	铜加密闸阀	DN40	个	101	
28	远传水表	DN25	个	1827	
	铜止回阀	DN25	个	1827	
	铜闸阀	DN25	个	1827	
	铜加密闸阀	DN25	个	1827	
29	远传水表	DN20	个	301	
	铜止回阀	DN20	个	301	
	铜闸阀	DN20	个	301	
	铜加密闸阀	DN20	个	301	
30	远传水表	DN15	个	1284	
	铜止回阀	DN15	个	1284	
	铜闸阀	DN15	个	1284	
	铜加密闸阀	DN15	个	1284	
31	机械水表	DN50	个	63	
	铜止回阀	DN50	个	63	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	铜闸阀	DN50	个	63	
	铜加密闸阀	DN50	个	63	
32	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	630	
33	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	kg	1391.13	
34	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	34	
35	球墨闸阀	DN300	个	3	
	砖砌阀门井	DN300	座	3	
	阀门井盖	DN300	个	3	
36	球墨闸阀	DN200	个	6	
	砖砌阀门井	DN200	座	6	
	阀门井盖	DN200	个	6	
37	球墨闸阀	DN150	个	14	
	砖砌阀门井	DN150	座	14	
	阀门井盖	DN150	个	14	
38	球墨闸阀	DN100	个	119	
	砖砌阀门井	DN100	座	119	
	阀门井盖	DN100	个	119	
39	铜闸阀	DN80	个	88	
	砖砌阀门井	DN80	座	88	
	阀门井盖	DN80	个	88	
40	铜闸阀	DN65	个	10	
	砖砌阀门井	DN65	座	10	
	阀门井盖	DN65	个	10	
41	铜闸阀	DN50	个	79	
	砖砌阀门井	DN50	座	79	
	阀门井盖	DN50	个	79	
42	排气阀	DN25	个	10	
	铜闸阀	DN25	个	10	
	排气阀井	ϕ1200	座	10	
	阀门井盖	ϕ800	个	10	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
43	球墨盘承短管	DN300	个	3	
44	球墨盘插短管	DN300	个	3	
45	球墨盘承短管	DN200	个	10	
46	球墨盘插短管	DN200	个	10	
47	球墨盘承短管	DN150	个	27	
48	球墨盘插短管	DN150	个	27	
48	球墨中平三叉	DN300*150	个	2	
50	球墨中平三叉	DN300*100	个	2	
51	球墨中平三叉	DN300*80	个	3	
52	球墨中平三叉	DN200*150	个	9	
53	球墨中平三叉	DN200*100	个	22	
54	球墨中平三叉	DN200*80	个	25	
55	球墨中平三叉	DN150*150	个	1	
56	球墨中平三叉	DN150*100	个	52	
57	球墨中平三叉	DN150*80	个	35	
58	45° 球墨弯头	DN300	个	36	
59	45° 球墨弯头	DN200	个	58	
60	90° 球墨弯头	DN150	个	5	
61	45° 球墨弯头	DN150	个	117	
62	90° 冲压弯头	DN200	个	10	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	20	
63	90° 冲压弯头	DN150	个	25	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN150	口	50	
64	90° 冲压弯头	DN100	个	68	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	136	
65	钢塑角弯	DN150	个	188	
66	钢塑角弯	DN100	个	1470	
67	钢塑角弯	DN80	个	1042	
68	钢塑角弯	DN65	个	344	
69	钢塑角弯	DN50	个	1206	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
70	钢塑角弯	DN40	个	6044	
71	钢塑角弯	DN25	个	0	
72	钢塑角弯	DN20	个	0	
73	钢塑角弯	DN15	个	2568	
74	钢塑三叉	DN150*100	个	8	
75	钢塑三叉	DN150*80	个	12	
76	钢塑三叉	DN150*65	个	5	
77	钢塑三叉	DN150*50	个	12	
78	钢塑三叉	DN100*100	个	20	
79	钢塑三叉	DN100*80	个	37	
80	钢塑三叉	DN100*65	个	8	
81	钢塑三叉	DN100*50	个	84	
82	钢塑三叉	DN100*40	个	54	
83	钢塑三叉	DN100*25	个	1	
84	钢塑三叉	DN80*80	个	3	
85	钢塑三叉	DN80*65	个	70	
86	钢塑三叉	DN80*50	个	63	
87	钢塑三叉	DN80*40	个	883	
88	钢塑三叉	DN80*25	个	1	
89	钢塑三叉	DN65*50	个	6	
90	钢塑三叉	DN65*40	个	5	
91	钢塑三叉	DN50*50	个	4	
92	钢塑三叉	DN50*40	个	1288	
93	钢塑三叉	DN50*15	个	29	
94	钢塑三叉	DN40*15	个	1255	
95	钢塑卜申	DN100*80	个	4	
96	钢塑卜申	DN100*50	个	4	
97	钢塑卜申	DN80*65	个	12	
98	钢塑卜申	DN80*50	个	30	
99	钢塑卜申	DN80*25	个	8	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
100	钢塑卜申	DN65*50	个	73	
101	钢塑卜申	DN40*25	个	1827	
102	钢塑卜申	DN40*20	个	301	
103	通牙	DN150	个	40	
104	通牙	DN100	个	319	
105	通牙	DN80	个	227	
106	通牙	DN65	个	47	
107	通牙	DN50	个	453	
108	通牙	DN40	个	498	
109	通牙	DN25	个	3654	
110	通牙	DN20	个	602	
111	通牙	DN15	个	2568	
112	梳杰	DN150	个	134	
113	梳杰	DN100	个	1050	
114	梳杰	DN80	个	745	
115	梳杰	DN65	个	182	
116	梳杰	DN50	个	976	
117	梳杰	DN40	个	1190	
118	梳杰	DN25	个	3654	
119	梳杰	DN20	个	602	
120	梳杰	DN15	个	2578	
121	PVC 弯头	DN40	个	303	
122	PVC 弯头	DN25	个	5481	
123	PVC 弯头	DN20	个	903	
124	PVC 弯头	DN15	个	3852	
125	PVC 外丝直接	DN40	个	101	
126	PVC 外丝直接	DN25	个	1827	
127	PVC 外丝直接	DN20	个	301	
128	PVC 外丝直接	DN15	个	1284	
129	PVC 直通	DN40	个	101	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
130	PVC 直通	DN25	个	1827	
131	PVC 直通	DN20	个	301	
132	PVC 直通	DN15	个	1284	
133	驳喉	DN100	个	2	
134	驳喉	DN80	个	10	
135	驳喉	DN50	个	10	
136	驳喉	DN25	个	1	
137	U 型管码	DN40	个	101	
138	U 型管码	DN25	个	1827	
139	U 型管码	DN20	个	301	
140	U 型管码	DN15	个	1284	
141	哥拉	DN150	个	3	
142	开边梳杰	DN300*200	个	2	
	不停水开孔	DN300*200	处	2	
143	开边梳杰	DN300*150	个	1	
	不停水开孔	DN300*150	处	1	
144	钢制法兰封板	DN300	块	1	
145	封头	DN50	块	63	
146	钢制法兰	DN300	块	2	
	垫片	DN300	片	8	
	不锈钢螺丝	22*110	套	96	
147	钢制法兰	DN200	块	24	
	垫片	DN200	片	36	
	不锈钢螺丝	22*110	套	432	
148	钢制法兰	DN150	块	60	
	垫片	DN150	片	80	
	不锈钢螺丝	22*110	套	640	
	钢制法兰	DN100	块	136	
	垫片	DN100	片	136	
	不锈钢螺丝	18*90	套	1088	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
149	丝扣法兰	DN150	块	11	
	垫片	DN150	片	11	
	不锈钢螺丝	18*90	套	88	
150	丝扣法兰	DN100	块	242	
	垫片	DN100	片	242	
	不锈钢螺丝	18*90	套	1936	
151	丝扣法兰	DN80	块	85	
	垫片	DN80	片	85	
	不锈钢螺丝	18*90	套	680	
152	生料带	20m	盒	4121.35	
153	新旧管连接(钢塑)	DN150	处	3	
154	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	60	
155	新旧管连接(钢塑)	DN40	处	101	
156	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	1805	
157	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	301	
158	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	1284	
159	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN150	平方	378.21	
160	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	1966.58	
161	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	1113.07	
162	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	224.41	
163	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	653.75	
164	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	744.68	
165	拆旧水表组	200	组	2	
166	拆旧水表组	150	组	3	
167	拆旧水表组	50	组	135	
168	拆旧水表组	40	组	101	
169	拆旧水表组	25	组	1805	
170	拆旧水表组	20	组	301	
171	拆旧水表组	15	组	1284	
172	拆除原有消防栓	DN100	组	34	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
173	混凝土支墩	C20	立方	828.05	
174	支墩模板		㎡	2970.09	
175	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	5332.80	
176	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	5055.1	
177	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	5055.1	
178	混凝土路面钢筋	⌀ 14@300 钢筋	t	34.88	
179	混凝土路面植筋	⌀ 14@600 植筋	t	10.56	
180	混凝土路面植筋		根	29092	
181	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	18212	
182	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	28580	
183	机械挖管沟（非同槽）		立方	3018.99	
184	人工挖管沟（非同槽）		立方	158.89	
185	机械挖管沟（同槽）		立方	984.49	
186	人工挖管沟（同槽）		立方	51.82	
187	回填石屑（非同槽）		立方	2369.09	
188	回填原土（同槽）		立方	901.13	
189	石屑垫层	厚 10cm	立方	323.07	
190	材料二次运输		吨	95.13	
191	石屑二次运输	运距 50m	立方	949.04	
192	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	1094.17	
193	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	1066.56	
194	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	1066.56	
195	外运石方		立方	2077.58	
196	外运土方		立方	4147.16	
197	文明施工钢护栏围蔽		米	32502	
198	管道标识牌		个	926	
199	Φ100 泥浆泵抽水		台班	34	
200	60KW 柴油发电机组		台班	34	
201	5 吨载货汽车进、退场		台班	34	
202	断管损失水量		㎥	0	
203	冲洗水量		㎥	21071.64	
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。					

7.1.10 西二村方案设计

7.1.10.1 水量计算

设计用水居民人数采用各村常住人口，居民最高日生活用水定额取 300 L/（人•d），公共建筑用水量、饲养畜禽用水量与企业用水量按居民生活用水量的 10%估算，管网漏失水量按居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量和饲养畜禽用水量之和的 10%估算，未预见用水量按前述用水量类别之和的 10%估算。

本项目的需水量为居民生活用水量、公共建筑用水量、企业用水量、浇洒道路和绿化用水量、管网漏失水量、未预见用水量之和。

表 7.1-19 水量计算表（m^3/d）

村名	居民生活用水量（m^3/d）	公建用水量（m^3/d）	管网漏损水量（m^3/d）	未预见用水量（m^3/d）	最高日总用水量（m^3/d）
西二村	2691.00	269.10	296.01	325.61	3587.72

7.1.10.2 平面布置设计

目前西二村全部从市政管网上供自来水，并统一管理，根据计算，满足村子用水需求所需要的最大管径为 DN200，本方案拟从现有的市政管网（番禺东乡水厂）接市政水往村内供水，利用现状沿沿沙路北 DN400 市政主管和西乡二路 DN300 市政支管，通过四个 DN200 借口接入西二村，共分为两个供水分区，村内供水采用环状和树状两种供水形式，入村主管在经过人口集中片区时或较大路口时分别开口引出支管，并设置阀门井，根据服务人口计算入村管管径为 DN50~DN100 之间，考虑到消防需采用 DN150 主管，水管入社以后根据两侧住宅用水需求，分别沿村

内小巷引出 DN50~DN80 的分支管，并设置阀门井，最后从分支管引出 DN15~DN25 支管至各家各户。

考虑同时在末端设置阀门和水表，从而完成整个村的给水管网改造。

旧管依照市自来水相关要求，DN400 管以下考虑就地废除。

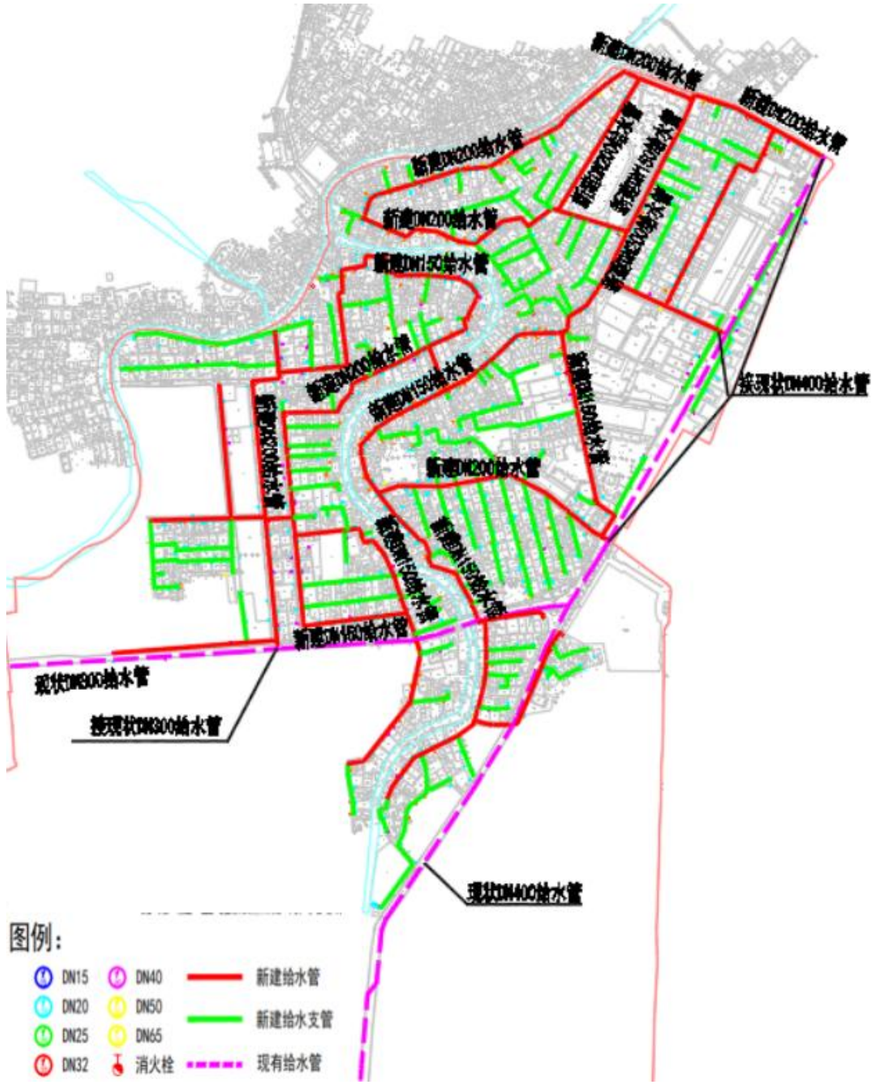


图 7.1-43 西二村给水方案总平面图

7.1.10.3 接驳节点设计

西二村主要的接驳节点为 DN400 与 DN200 管，DN200 与 DN150 管连接，接驳节点做法如下图所示：

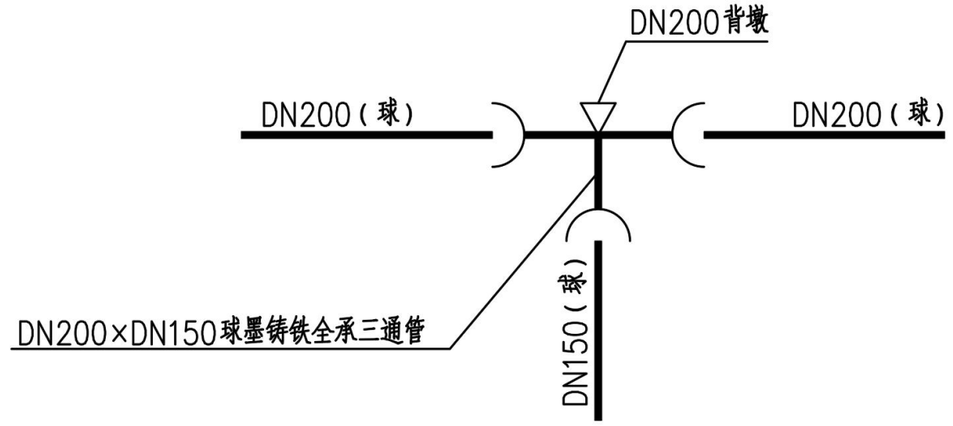


图 7.1-44 接驳节点大样一（）

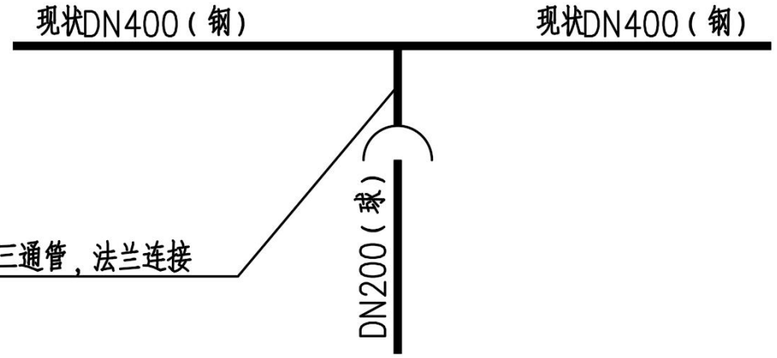


图 7.1-45 接驳节点大样（二）

7.1.10.4 与在建拟建工程衔接部分设计

根据番禺区水环境治理三年攻坚项目，本项目与大石污水系统水环境化治理查缺补漏工程存在项目交集。

为提高工作效率，减少浪费，避免重复开挖，本项目结合供水、排水设计方案，因地制宜制定整体布局方案，拟采用同槽施工的形式同步实施，主槽开挖土方工程量由三年攻坚项目实施，本项目配合实施管材部分，同槽范围如下：

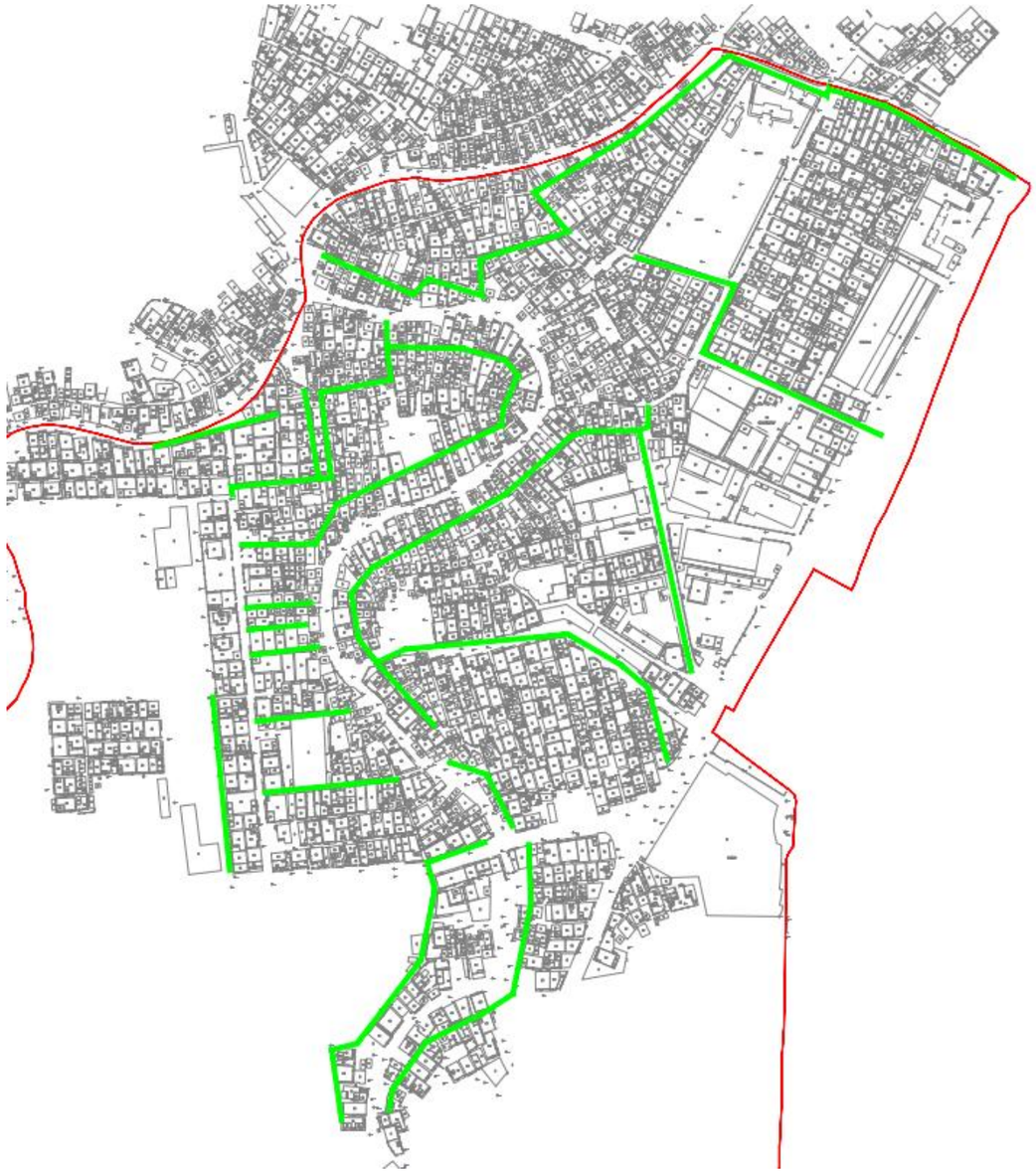


图 7.1-46 西二村同槽实施范围

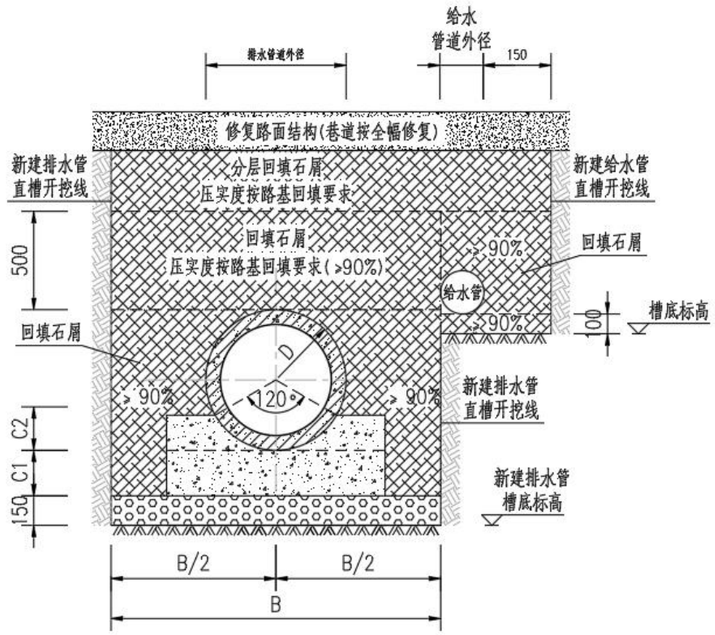


图 7.1-47 同槽做法大样图

7.1.10.5 工程量统计

表 7.1-20 西二村主要工程数量表

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
1	钢管	D219*8	米	20	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	20	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	32	
2	钢管	D114*6	米	204	
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	204	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	68	
3	球墨铸铁管	DN200	米	1345	
	管道消毒、冲洗、试压	DN200	米	1345	
4	球墨铸铁管	DN150	米	406	
	管道消毒、冲洗、试压	DN150	米	406	
5	钢塑管	DN100	米	6248	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	管道消毒、冲洗、试压	DN100	米	6248	
6	钢塑管	DN80	米	1916	
	管道消毒、冲洗、试压	DN80	米	1916	
7	钢塑管	DN65	米	1279	
	管道消毒、冲洗、试压	DN65	米	1279	
8	钢塑管	DN50	米	2305	
	管道消毒、冲洗、试压	DN50	米	2305	
9	钢塑管	DN40	米	6051	
	管道消毒、冲洗、试压	DN40	米	6051	
10	钢塑管	DN25	米	472	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	472	
11	钢塑管	DN20	米	115	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	115	
12	钢塑管	DN15	米	273	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	273	
13	PVC 管	DN25	米	3135	
	管道消毒、冲洗、试压	DN25	米	3135	
14	PVC 管	DN20	米	1149	
	管道消毒、冲洗、试压	DN20	米	1149	
15	PVC 管	DN15	米	2988	
	管道消毒、冲洗、试压	DN15	米	2988	
16	远传水表	DN200	个	4	
	球墨闸阀	DN200	个	4	
	锁控闸阀	DN200	个	4	
	止回阀	DN200	个	4	
	Y 型过滤器	DN200	个	4	
17	远传水表	DN100	个	5	
	球墨闸阀	DN100	个	5	
	锁控闸阀	DN100	个	5	
	止回阀	DN100	个	5	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	Y 型过滤器	DN100	个	5	
18	远传水表	DN50	个	84	
	铜止回阀	DN50	个	84	
	铜闸阀	DN50	个	84	
	铜加密闸阀	DN50	个	84	
19	机械水表	DN50	个	14	
	铜止回阀	DN50	个	14	
	铜闸阀	DN50	个	14	
	铜加密闸阀	DN50	个	14	
20	远传水表	DN25	个	1045	
	铜止回阀	DN25	个	1045	
	铜闸阀	DN25	个	1045	
	铜加密闸阀	DN25	个	1045	
21	远传水表	DN20	个	383	
	铜止回阀	DN20	个	383	
	铜闸阀	DN20	个	383	
	铜加密闸阀	DN20	个	383	
22	远传水表	DN15	个	996	
	铜止回阀	DN15	个	996	
	铜闸阀	DN15	个	996	
	铜加密闸阀	DN15	个	996	
23	水表支架制作与安装	10#槽钢	kg	440	
24	水表支架制作与安装	L50*5 角铁	kg	1108	
25	防撞式消火栓	SSF100/65-1.0	个	34	
26	球墨闸阀	DN200	个	11	
	砖砌阀门井	DN200	座	11	
	阀门井盖	DN200	个	11	
27	球墨闸阀	DN150	个	4	
	砖砌阀门井	DN150	座	4	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
	阀门井盖	DN150	个	4	
28	球墨闸阀	DN100	个	114	
	砖砌阀门井	DN100	座	114	
	阀门井盖	DN100	个	114	
29	铜闸阀	DN80	个	39	
	砖砌阀门井	DN80	座	39	
	阀门井盖	DN80	个	39	
30	铜闸阀	DN65	个	28	
	砖砌阀门井	DN65	座	28	
	阀门井盖	DN65	个	28	
31	铜闸阀	DN50	个	24	
	砖砌阀门井	DN50	座	24	
	阀门井盖	DN50	个	24	
32	排气阀	DN25	个	4	
	铜闸阀	DN25	个	4	
	排气阀井	ϕ1200	座	4	
	阀门井盖	ϕ800	个	4	
33	球墨盘承短管	DN200	个	15	
34	球墨盘插短管	DN200	个	15	
35	球墨盘承短管	DN150	个	4	
36	球墨盘插短管	DN150	个	4	
37	球墨盘插短管	DN100	个	7	
38	球墨三叉	DN200*150	个	2	
39	球墨三叉	DN200	个	4	
40	球墨三叉	DN150	个	2	
41	球墨中平三叉	DN200*80	个	19	
42	球墨中平三叉	DN200*100	个	24	
43	球墨中平三叉	DN150*100	个	8	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
44	球墨中平三叉	DN150*80	个	7	
45	90°球墨弯头	DN200	个	3	
46	45°球墨弯头	DN200	个	57	
47	45°球墨弯头	DN150	个	20	
48	90°冲压弯头	DN200	个	20	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN200	口	40	
	90°冲压弯头	DN100	个	68	
	钢管冷缠胶带防腐补口	DN100	口	136	
49	球墨大小头	DN200*100	个	3	
50	球墨大小头	DN150*100	个	4	
51	90°钢塑弯头	DN100	个	1438	
52	90°钢塑弯头	DN80	个	434	
53	90°钢塑弯头	DN65	个	308	
54	90°钢塑弯头	DN50	个	688	
55	90°钢塑弯头	DN40	个	3940	
56	90°钢塑弯头	DN15	个	1992	
57	钢塑三叉	DN100	个	66	
58	钢塑三叉	DN100*80	个	17	
59	钢塑三叉	DN100*65	个	33	
60	钢塑三叉	DN100*50	个	22	
61	钢塑三叉	DN100*40	个	605	
62	钢塑三叉	DN100*25	个	4	
63	钢塑三叉	DN80	个	9	
64	钢塑三叉	DN80*65	个	3	
65	钢塑三叉	DN80*50	个	18	
66	钢塑三叉	DN80*40	个	175	
67	钢塑三叉	DN65	个	2	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
68	钢塑三叉	DN65*50	个	11	
69	钢塑三叉	DN65*40	个	112	
70	钢塑三叉	DN50	个	22	
71	钢塑三叉	DN50*40	个	142	
72	钢塑三叉	DN40	个	435	
73	钢塑三叉	DN40*15	个	996	
74	钢塑卜申	DN100*80	个	4	
75	钢塑卜申	DN100*65	个	1	
76	钢塑卜申	DN100*50	个	8	
77	钢塑卜申	DN80*65	个	12	
78	钢塑卜申	DN80*50	个	11	
79	钢塑卜申	DN65*50	个	18	
80	钢塑卜申	DN40*25	个	1045	
81	钢塑卜申	DN40*20	个	383	
82	通牙	DN100	个	301	
83	通牙	DN80	个	93	
84	通牙	DN65	个	60	
85	通牙	DN50	个	174	
86	通牙	DN40	个	232	
87	通牙	DN25	个	2090	
88	通牙	DN20	个	766	
89	通牙	DN15	个	1992	
90	梳杰	DN100	个	1041	
91	梳杰	DN80	个	319	
92	梳杰	DN65	个	213	
93	梳杰	DN50	个	580	
94	梳杰	DN40	个	1009	
95	梳杰	DN25	个	2096	
96	梳杰	DN20	个	766	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
97	梳杰	DN15	个	1992	
98	封头	DN50	个	14	
99	PVC 弯头	DN25	个	3135	
100	PVC 弯头	DN20	个	1149	
101	PVC 弯头	DN15	个	2972	
102	PVC 外丝直接	DN25	个	1045	
103	PVC 外丝直接	DN20	个	383	
104	PVC 外丝直接	DN15	个	996	
105	PVC 直通	DN25	个	1045	
106	PVC 直通	DN20	个	383	
107	PVC 直通	DN15	个	996	
108	驳喉	DN100	个	4	
109	驳喉	DN50	个	84	
110	U 型管码	DN25	个	1045	
111	U 型管码	DN20	个	383	
112	U 型管码	DN15	个	996	
113	开边梳杰	DN400*200	个	3	
	不停水开孔	DN400*200	处	3	
114	开边梳杰	DN400*100	个	1	
	不停水开孔	DN400*100	处	1	
115	开边梳杰	DN300*200	个	1	
	不停水开孔	DN300*200	处	1	
116	钢制法兰	DN200	片	48	
	垫片	DN200	片	70	
	不锈钢螺丝	22*110	套	840	
117	钢制法兰	DN150	块	0	
	垫片	DN150	片	8	
	不锈钢螺丝	22*110	套	64	

序号	名称	规格	单位	工程量	备注
118	钢制法兰	DN100	块	136	
	垫片	DN100	片	136	
	不锈钢螺丝	18*90	套	1088	
119	丝扣法兰	DN100	块	249	
	垫片	DN100	片	249	
	不锈钢螺丝	18*90	套	1992	
120	生料带	20m	盒	3170	
121	新旧管连接(钢塑)	DN100	处	4	
122	新旧管连接(钢塑)	DN50	处	84	
123	新旧管连接(钢塑)	DN25	处	1045	
124	新旧管连接(钢塑)	DN20	处	383	
125	新旧管连接(钢塑)	DN15	处	996	
126	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN100	平方	1961.87	
127	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN80	平方	481.30	
128	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN65	平方	261.04	
129	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN50	平方	361.89	
130	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN40	平方	760.01	
131	埋地钢塑管沥青漆（一遍）	DN15	平方	0.75	
132	拆旧水表组	200	组	4	
133	拆旧水表组	100	组	5	
134	拆旧水表组	50	组	84	
135	拆旧水表组	25	组	1045	
136	拆旧水表组	20	组	383	
137	拆旧水表组	15	组	996	
138	拆除原有消防栓	DN100	组	34	
139	混凝土支墩	C20	立方	287.78	
140	支墩模板		㎡	1097.45	
141	拆除及修复水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	2348.60	
142	拆除及修复钢筋水泥混凝土路面层	C30，厚 20cm	㎡	3375.5	
143	拆除及修复水稳层 5%	厚 15cm	㎡	3375.5	
144	混凝土路面钢筋	∅ 14@300 钢筋	t	23.84	
145	混凝土路面植筋	∅ 14@600 植筋	t	8.16	
146	混凝土路面植筋		根	22473	
147	机械界路面（钢筋混凝土路面）	厚 20cm	米	13762.8	
148	机械界路面（混凝土路面）	厚 20cm	米	13172.2	
149	机械挖管沟（非同槽）		立方	1463.22	
150	人工挖管沟（非同槽）		立方	77.01	
151	机械挖管沟（同槽）		立方	943.18	
152	人工挖管沟（同槽）		立方	49.64	
153	回填石屑（非同槽）		立方	1210.48	
154	回填原土（同槽）		立方	872.82	
155	石屑垫层	厚 10cm	立方	99.47	
156	材料二次运输		吨	39.87	
157	石屑二次运输	运距 50m	立方	381.50	
158	人力车外运土方二次运输	运距 50m	立方	438.47	
159	人力车外运石方二次运输	运距 50m	立方	469.72	
160	混凝土（回填）、砂浆二次运输	运距 50m	立方	469.72	
161	外运石方		立方	1144.82	
162	外运土方		立方	2217.19	
163	文明施工钢护栏围蔽		米	20348.9	
164	管道标识牌		个	579	
165	Φ100 泥浆泵抽水		台班	17	
166	60KW 柴油发电机组		台班	17	
167	5 吨载货汽车进、退场		台班	17	
168	断管损失水量		㎥	0	
169	冲洗水量		㎥	10474.60	
备注：本工程不包含村内其它原有埋地管道的拆除。					

7.2 横断面设计

本项目设计的给水管道沿各行政村中的道路敷设，涉及村道、县道、省道、市政道路等，针对不同的道路情况进行管综横断面设计，避免各类管线交叉碰撞，同时保持各类管线的安全净距要求，使得综合管线均能安全运行。

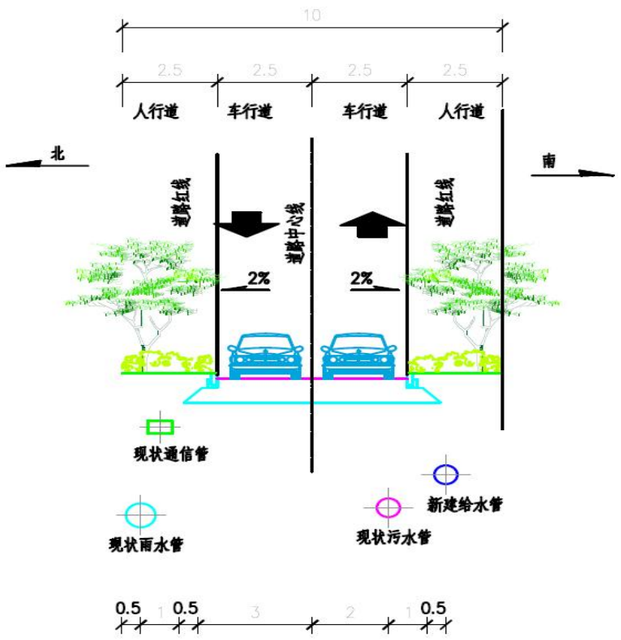


图 7.2-1 管道综合横断面图（村道）

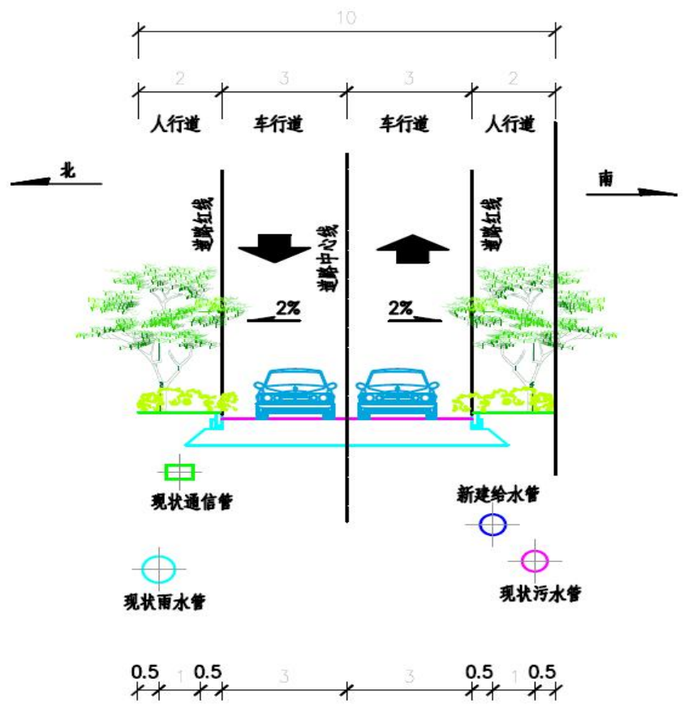
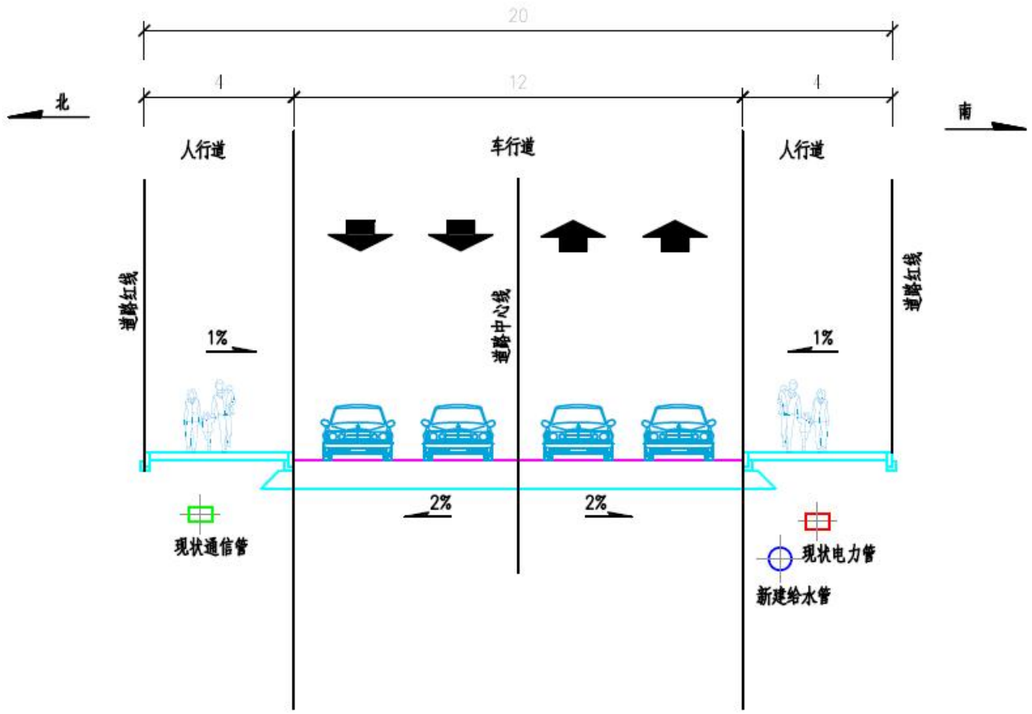


图 7.2-2 管道综合断面图（县道）



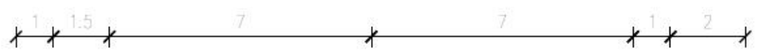


图 7.2-3 管道综合断面图（省道）

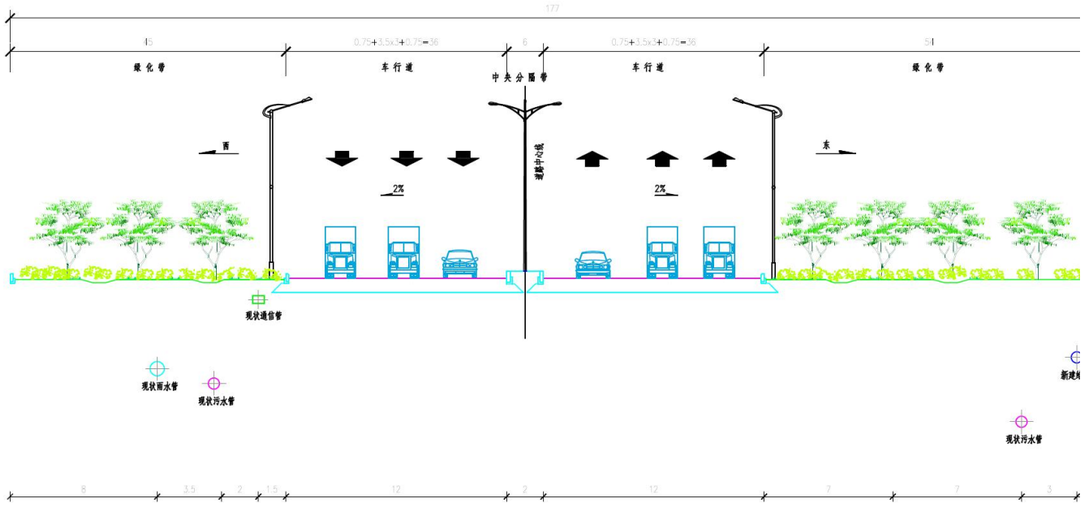


图 7.2-4 管道综合断面图（市政道路）

7.3 消防设计

7.3.1 消火栓布置原则

室外消防给水管道和室外消火栓的设置应符合下列要求：

（1）消防给水系统改造包括室外埋地消防给水管网及阀门、室外消火栓、消防计量设施等。

（2）消防给水管道的管径不宜小于 100mm；

（3）室外消火栓间距不宜大于 120m；三、四级耐火等级建筑较多的农村，室外消火栓间距不宜大于 60m。当水压不满足要求时，应设置消防加压设施，以满足消防基本要求。

（4）室外消火栓应沿居住区主要道路设置，并宜靠近十字路口，与房屋外墙距离不宜小于 2m。消火栓宜采用地上式室外消火栓，且设置应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2017 的相关要求。设置数量及流量均按照上述规范执行。

（5）在村口、村内主要道路路口、重点设施处设置有消火栓，消火栓应布置在消防车易于接近的人行道和绿地等地点，且不应妨碍交通，必要时应设置防撞装置，原则上新建消防水系统的消火栓数量不得少于老旧系统时的消火栓数量。

（6）为防止消防栓内腔及内件锈蚀污染水质，增加消防栓抗冲撞能力，消防栓体材质宜为球墨铸铁，内腔必须进行食品级环氧树脂漆涂装，涂层的等级应为加强级；启闭杆宜为不锈钢或铜质材料制作；消火栓皮碗的制作材料应为无毒性材料，严禁使用再生橡胶；消火栓体应易拆卸、无泄水口，且应有固定于地面的附属保护设施。

（7）市政消火栓宜采用地上式室外消火栓，且设置应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2017 的相关要求。设置数量及流量均按照上述规范执行。

（8）消火栓可采用 SS100/65--1.6 型三出水立式防撞型消火栓，消火栓安装参

考现行《给水排水标准图集》01S201 及《室外消火栓及消防水鹤安装》13S201，消火栓需在管道投入运行后才能进行安装。

7.3.2 消火栓水力计算

根据《室外给水设计标准》，沿程水头损失，可按下列公式进行，其计算：

$$hz=hy+hj$$

式中：hz——管（渠）道总水头损失（m）；

hy——管（渠）道沿程水头损失（m）；

hj——管（渠）道局部水头损失（m）。

$$i=\frac{h_y}{l}=\frac{10.67q^{1.852}}{C_h^{1.852}d_j^{4.87}}\quad\text{(海曾-威廉公式)}$$

式中：q——设计流量（m^3/s）；

Ch——海曾-威廉系数；

dj——管道计算内径（m）；

l——管段长度（m）；

本工程在 20℃，Ch 按如下数据取值：钢塑管 Ch=145；球墨铸铁管 Ch=125；焊接钢管 Ch=115；

管（渠）道的局部水头损失宜按下式计算：

$$h_j=\sum\xi\frac{v^2}{2g}$$

式中 ξ——管（渠）道局部水头损失系数，本工程取 1.1。

本次设计农村环状管网的正常运行最低水压为 0.14MPa，经消防校核，均能满足消防最低供水压力要求。

7.3.3 消火栓设计

本工程采用 SS150/65-1.0 型地上式消火栓。具体做法应参照图集《室外消火栓安装》（01S201），其具体安装详图如下：

市政消火栓保护半径不应超过 150m，且间距不应大于 120m。本次设计环状管网的正常运行最低水压为 0.14MPa，满足消防最低供水压力要求。

图 7.3-1 室外消火栓

现状番禺区已逐步开展实施消火栓建设项目，本项目在此基础上，复核现状行政村内的消火栓情况，对于已有的消火栓，若存在实施过程中的临时占用，对其进行相应原状恢复；对于不满足规范要求的区域，则按需新建消火栓。

7.4 管道附属设施设计

7.4.1 管道排气设计

给水管道的适当位置设置排气措施是保证输水管道安全运行的一种有效方法，排气措施主要解决输水管道中空气的排出和注入，在输水管道运行过程中将会出现下面三种排气和注气情况：

①当输水管道初次充水时管中空气的排出；

②管道正常运行时，从水中溶解析出气体的排出；

③当输水管道放空排水时，管道内需从外部吸入空气，以防止管道内出现负压。

为了达到上述要求，根据本工程的特点和条件，主要从输水管道纵向断面布置方案和设置排气设施等方面加以考虑。

在管道纵向断面布置时，从埋管施工工艺要求、穿越河道和排气排水要求等方面加以研究，采用小坡度斜向的高程布置方式，以使管道纵向设有一定坡度，便于排气和排水。根据线路布置及工程需要，为保证管道正常运行，在管线纵断每个起伏变化的最高处，变坡以及其它可能产生负压的部位或平直段每隔 1000 米处设置排气阀。

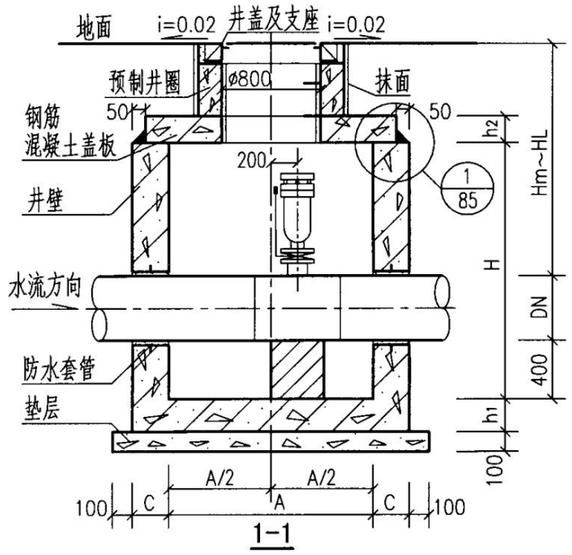


图 7.4-1 排气阀门井

7.4.2 管道泄水设计

在管线的最低点安装泄水阀，以排除水管中的沉淀物以及检修时放空水管内的存水。

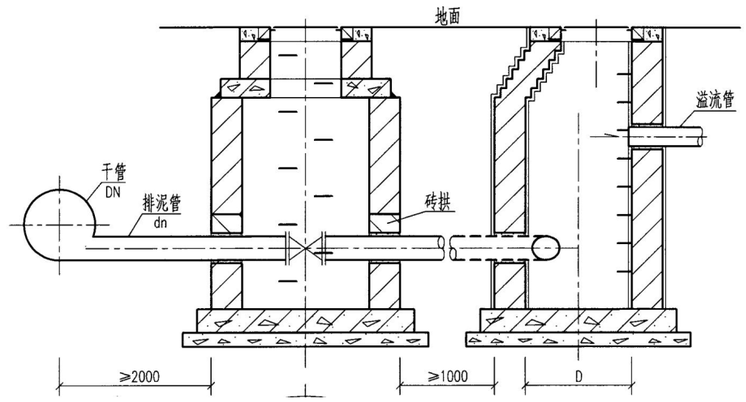


图 7.4-2 排泥井

7.4.3 阀门井设计

按给水管运行管理需求设置控制阀门。阀门的布置原则是：在管网的连接点上、分支管上及管道的一定长度上，设置的数量要保证调度灵活，又要尽量减少数量。主要管线和次要管线交接处的阀门设在次要管线上。

本工程阀门根据管径大小选用蝶阀及闸阀，本项目 DN400 以上管道原则上采用蝶阀，DN400 及以下管道原则上选用闸阀。

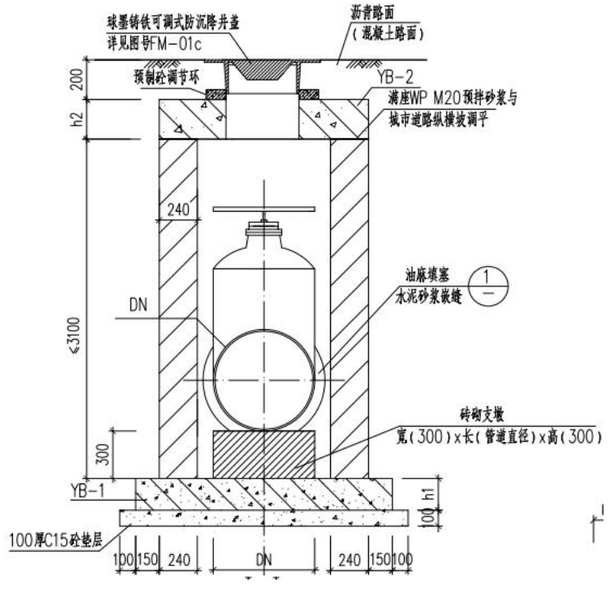


图 7.4-3 闸门井示意图

7.4.4 接驳水表设计

机械水表更换为智能远控水表为本项目的重要组成部分。水表的接驳选取需根据用户实际情况确定。原则如下：

1.一户一表，原则上不允许一户多表

2.以楼层户数计算所需表径，三层以下民用住户采用 DN20 智能远传水表，三层及以上民用住户采用 DN25 智能远传水表，若首层为商户用水，则商户层单独提供 DN15 智能远传水表。

3.公建设施用水表需根据其用水量确定。原则上和原有机械水表表径一致。

接驳做法大样如下：

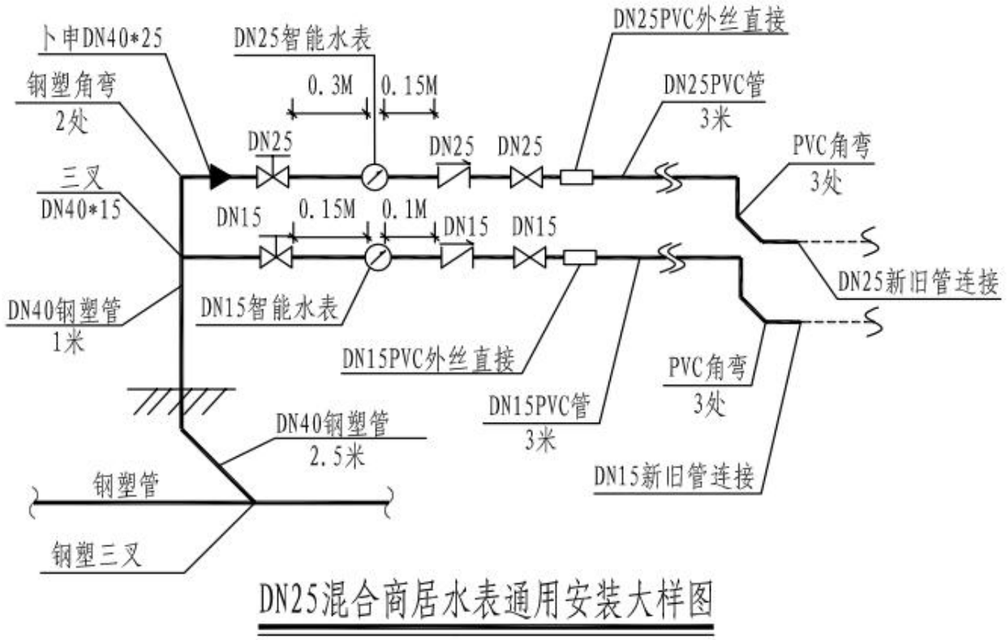


图 7.4-4 混合商居水表通用安装大样

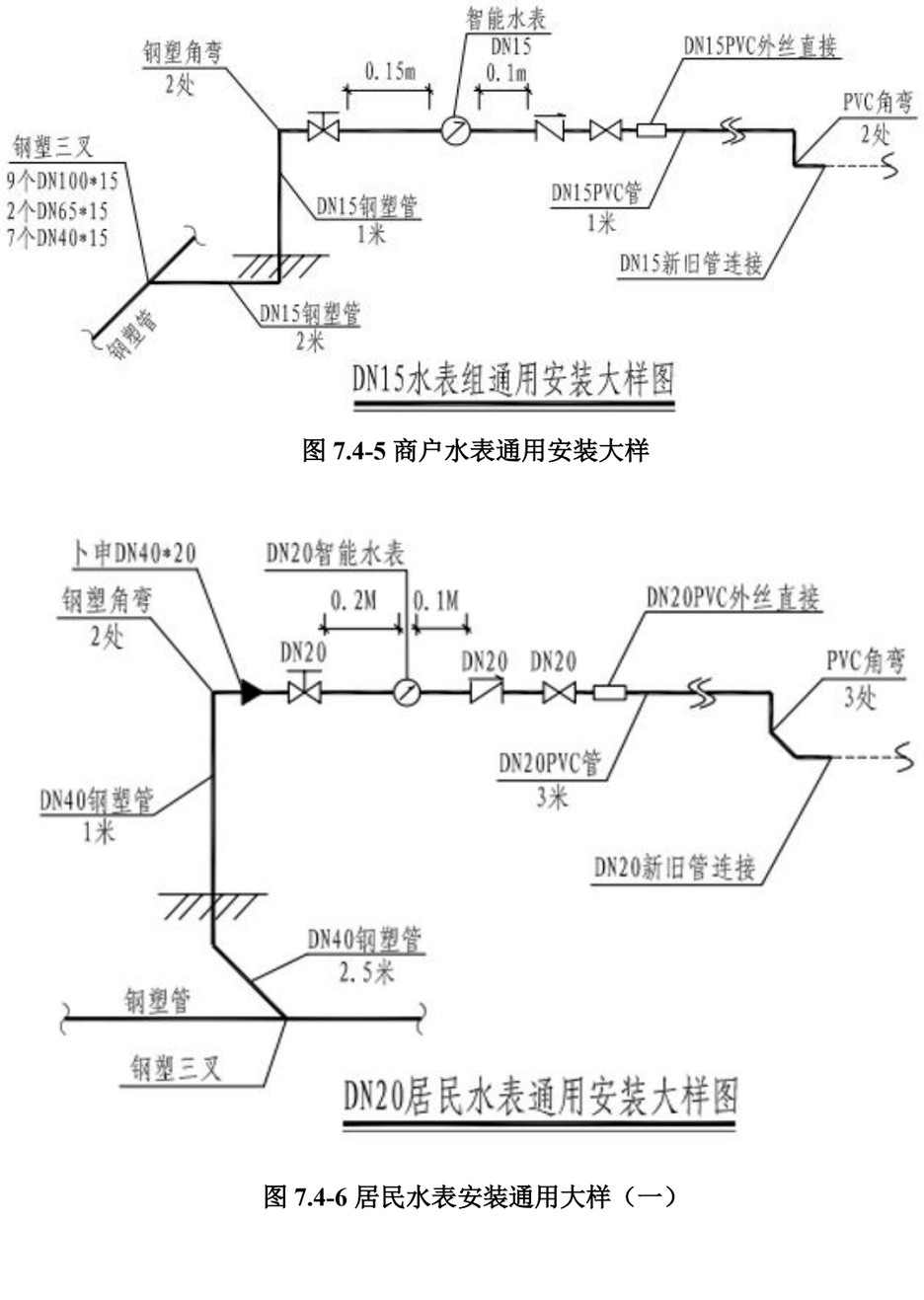


图 7.4-5 商户水表通用安装大样

图 7.4-6 居民水表安装通用大样（一）

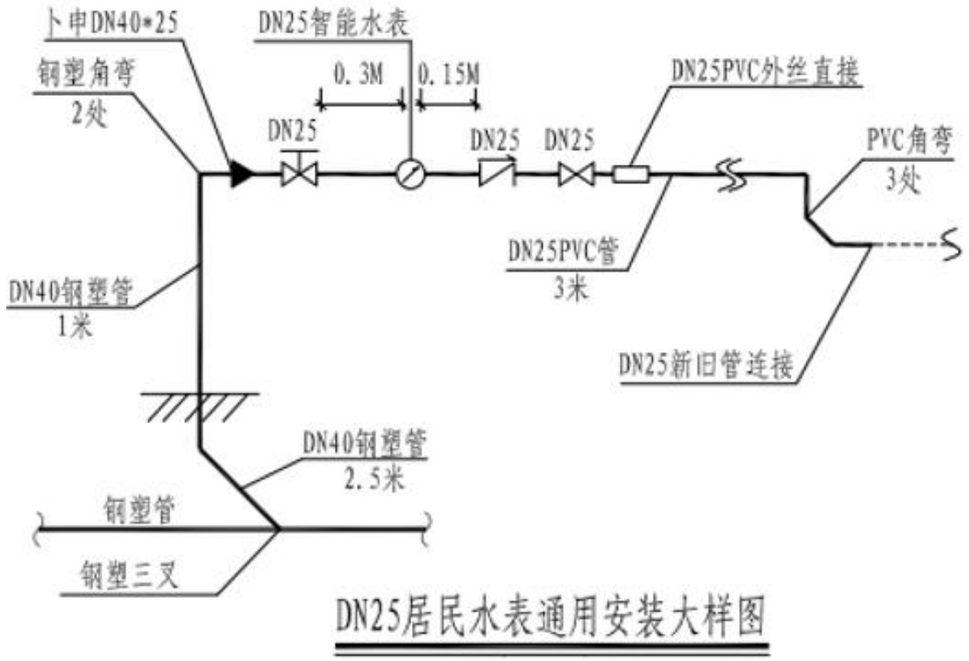


图 7.4-7 居民水表安装通用大样（二）

7.4.5 管道防渗设计

通过对输水管线进行防渗设计，防止地下水、地面污水进入输水管道，影响输水水质。

应重视并做好圆管的凿毛工作，这样做能够有效防止管节处发生渗漏的问题所谓的圆管凿毛工作指的是，采用圆管做连接操作之前，应针对圆管的两端开展认真而彻底的清理工作，要使其平整光滑，从而保证连接质量上述工序是一个必要环节，这是因为圆管出厂过程中，厂家通常不会对圆管予以彻底的清理，换而言之，在圆管两端可能留有数量众多的瘤豆或者渣滓，无法满足现场连接的实际需要圆管两端的凿毛长度通常被控制在 3cm 左右，在凿毛过程中，不仅要有效去除渣滓和异物，同时还要保证不会导致圆管受损总之，对于供水管网防渗漏施工而言，圆管凿毛属于关键工序，发挥着十分重要的作用。

选用合适的地基处理措施，减少不均匀沉降，防止不均匀沉降造成管节损坏，造成管线渗漏甚至爆管。

7.4.6 防坠网设计

根据《广州市井盖设施管理办法》第七条（五）：深度超过 1.5 米的井盖设施应当安装防坠落设施（防坠网）。防坠网规格根据井的大小选取，要求材料具有高强度，防腐蚀，安全可靠、安装方便等，承重不低于 600 公斤。

图 7.4-8 防坠网（一）

7.4.7 管道标识设计

参考国家 GB 7231-2003 标准对管道进行安全目视化标识管理，给水管道标识基本识别色为艳绿色。

在管道上进行带箭头的艳绿色环标识，宽度根据管道的直径而定。

管道是直线时，两个标识之间的最小距离为 10m。

标识地点包括管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门等管道上和其他需要标识的部位。

管道上注明“自来水”字样，标在两个带箭头的色环标识之间。

图 7.4-9 管道标识

7.4.8 管道防渗设计

通过对输水管线进行防渗设计，防止地下水、地面污水进入输水管道，影响输水水质。

应重视并做好圆管的凿毛工作，这样做能够有效防止管节处发生渗漏的问题所谓的圆管凿毛工作指的是，采用圆管做连接操作之前，应针对圆管的两端开展认真而彻底的清理工作，要使其平整光滑，从而保证连接质量上述工序是一个必要环节，这是因为圆管出厂过程中，厂家通常不会对圆管予以彻底的清理，换而言之，在圆管两端可能留有数量众多的瘤豆或者渣滓，无法满足现场连接的实际需要圆管两端的凿毛长度通常被控制在 3cm 左右，在凿毛过程中，不仅要有效去除渣滓和异物，同时还要保证不会导致圆管受损总之，对于供水管网防渗漏施工而言，圆管凿毛属于关键工序，发挥着十分重要的作用。

选用合适的地基处理措施，减少不均匀沉降，防止不均匀沉降造成管节损坏，造成管线渗漏甚至爆管。

7.5 交叉节点方案设计

7.5.1 总体设计原则

给水管道的平面布置和竖向位置，按照《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-98）确定。输配水管道的布置，尽量减少管道与其他管道的交叉。当竖向位置发生矛盾时，按下列规定处理：

（a）压力管线让重力管线；

（b）可弯曲管线让不易弯曲管线；

（c）分支管线让干管线；

（d）小管径管线让大管径管线；

（e）给水管在上，废、给水管在其下部通过。

（f）阀门井盖

位于车行道上的阀门井井盖应采用重型井盖（承重 40t），其他井盖采用轻型井盖，井盖材质为球墨铸铁，井盖上注明业主单位名称及编号等信息，加注的其它字样应与业主协商确定。

（g）当管道穿越部分地形较为特殊的地段，采取下列措施：

穿越地裂缝时，采用建立管廊并在管廊内安装可调式支座，用柔性活接头连接或直接用柔性活接头连接，可以避免在地裂缝活动时对管道在横向和竖向造成的损害。

7.5.2 管线净距要求

1. 工程范围内设置管线，应考虑煤气、通信、电视公用天线、闭路电视电缆等管线的埋设位置。

根据各类管线的不同特性和设置要求综合布置。各类管线相互间的水与垂直净距，宜符合下表规定：

表 7.5-1 各种地下管线之间最小水平净距（m）

管线名称		给水管	排水管	煤气管（3）			电力电缆	电信电缆	电信管道
				低压	中压	高压			
排水管		2.0	2.0	---	---	---	---	---	---
煤气管	低压	1.0	1.0	---	---	---	---	---	---
	中压	1.5	1.5	---	---	---	---	---	---
	高压	2.0	2.0	---	---	---	---	---	---
电力电缆		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		---	---

管线名称	给水管	排水管	煤气管（3）			电力	电信	电信
电信电缆	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.5	---	---
电信管道	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.2	0.2	---

注 a、表中给水管与排水管之间的净距适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时应低压电气与或等于 3.0m；

b、大于或等于 10kv 的电力电缆与其它任何电力电缆应大于或等于 0.25m；如加套管，净距可减至 0.1m；小于 10kv 的电力电缆之间就大于或等于 0.1m；

c、低压煤气管的压力为小于或等于 0.005Mpa，中压为 0.005~0.03 Mpa，高压为 0.3~0.8 Mpa。

2. 应考虑不影响建筑物安全和防止管线受腐蚀、沉陷、震动及重压。各种管线与建筑物和构筑物之间的最小水平间距，应符合下表规定：

表 7.5-2 各种地下管线与建、构物之间的最小水平净距（m）

		建筑物基础	地上杆柱（中心）	城市道路侧面边缘	公路边缘	围墙或篱笆
给水管		3.0	1.0	1.0	1.0	1.5
排水管		3.0	1.5	1.5	1.0	1.5
煤气管	低压	2.0	1.0	1.5	1.0	1.5
	中压	3.0	1.0	1.5	1.0	1.5
	高压	4.0	1.0	2.0	1.0	1.5
电力电缆		0.6	0.5	1.5	1.0	0.5
电信电缆		0.6	0.5	1.5	1.0	0.5
电信管道		1.5	1.0	1.5	1.0	0.5

注：a、表中给水管与城市道路侧面边缘的水平间距 1.0m 适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时应大于或等于 1.5m；

b、表中给水管于围墙或篱笆的水平间距 1.5m 是适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时应大于或等于 2.5m；

c、排水管于建筑物基础的水平间距，当埋深浅于建筑物基础时应大于或等于 2.5m；

d、表中热力管与建筑物基础的最小水平间距对于管沟敷设的热力管道为 0.5m，对于直埋闭式热力管道径小于或等于 250mm 时为 2.5m，管径大于或等于 300mm 为 3.0m，对于直埋闭式热力管道为 5.0m。

3. 地下管线不宜横穿公共绿地和庭院绿地。与绿树种间的最小水平净距，宜符合下表中的规定。

表 7.5-3 管线与绿化树种间的最小水平净距表

管线名称	最小水平净距（m）	
	乔木（至中心）	灌木
给水管、闸门	1.5	不限
排水管、雨水管、探井	1.0	不限
煤气管、探井	1.5	1.5
电力电缆、电信电缆、电信管道	1.5	1.0
热力管	1.5	1.5
地上杆柱（中心）	2.0	不限
消防龙头	2.0	1.2
道路侧石边缘	1.0	0.5
道路侧石边缘	1.0	0.5

7.6 管道防腐及试压冲洗消毒方案设计

7.6.1 管道防腐

本工程管材主要选择钢塑复合管、球墨铸铁管和钢管。

（1）球墨铸铁管防腐

球墨铸铁管本身具有优越的防腐性能，结合管线沿线地质情况和国内自来水公司的应用习惯和经验，本工程球墨铸铁管防腐设计如下：

球墨铸铁管内防腐：方案一：普通硅酸盐水泥内衬，符合 GB/T17457；方案二：普通硅酸盐水泥内衬+环氧密封层，普通硅酸盐水泥内衬符合 GB/T17457，环氧密封层应符合 ISO16132《球墨铸铁管及管件水泥砂浆内衬密封层》。与方案一相比，方案二增加的成本很少，但内防腐的效果以及卫生条件更佳，所以推荐方案二。

球墨铸铁管外防腐：方案一：金属喷锌（130g/m^2）+ 黑色终饰层(70um)，符合 GB/T17456 和 GB/T17459，本方案适合一般性土壤。方案二：金属喷锌（200g/m^2）+ 黑色终饰层(70um)，符合 GB/T17456 和 GB/T17459，本方案适合腐蚀性较强土壤。考虑从化区的腐蚀性条件，推荐方案二。

（2）钢管防腐

本工程管线穿越障碍和地形复杂地段采用钢管，钢管内外防腐做法比较如下：

1）外防腐层选择

考虑到本工程钢管应用于障碍地段，如顶管或沉管等，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 10000Ω·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。

根据上述外防腐层要求，可供选择的外防腐层有下列几种：

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，对于本工程 DN2600 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 400μm。

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 100μm 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：不耐紫外光线照射，故不能用于大气中长期受阳光曝晒的场合；在气温低于 5℃以下时固化时间较长。

该涂层的设计厚度及层次为：

第一层：环氧富锌底漆 干膜厚度 40μm；

第二层：环氧云铁 干膜厚度 100μm；

第三层：厚浆型环氧沥青漆　干膜厚度 300μm；

④ 外防腐层比较与选择

对上述三种外防腐层从电绝缘性能、化学稳定性、耐磨性能、机械强度、施工难易程度及综合费用等比较如下：

表 7.6-1 管道外防腐层综合比较表

防腐层 / 项目	熔结环氧粉末	环氧玻璃鳞片	环氧煤沥青	备注
电绝缘性能	优	优	优	
化学稳定性	优	优	优	
耐磨性能	优	优	优	
机械强度	优	优	良	
施工难易	中	优	优	
使用寿命	优	优	良	
综合费用	中	良	优	

综上对三种外防腐层的综合比较：熔结环氧粉末的各种防腐性能好，不足之处是防腐施工要求较高，本工程的钢管口径特别大，达 DN2600，目前需专门制作熔结环氧粉末机械施工设备，其次是综合费用较高；环氧玻璃鳞片外防腐层的各种防腐性能好，施工简便，可在现场进行，综合费用适中，但顶管管子接口防腐层固化时间长，不利于加快顶管进度。环氧沥青外防腐层的各种防腐性能较前二种防腐稍差，施工简便，可在现场进行，综合费用较低。

从上表可以看出，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清和环氧玻璃鳞片。沉管及围堰施工的倒虹吸管道采用环氧煤沥青防腐。顶管施工的管道采用环氧玻璃鳞片。

2）内防腐层选择

目前钢管的内防腐方法可分为内壁涂衬水泥砂浆和涂刷环氧涂料两种方法，分述比较如下。

① 水泥砂浆衬里防腐

钢管内衬采用水泥砂浆，国外在 20 世纪 30 年代已开始采用，至今在钢管内防腐方面仍占主导地位。自 60 年代以来，我国已广泛地在埋地钢管中采用水泥砂浆衬里，其中大口径管道占有较大的比重。随着水泥砂浆衬里在埋地钢管内防腐的广泛应用，我国在 1989 年制定了《埋地给水钢管道水泥砂浆衬里技术标准》(CECS-10：89)，使输水钢管采用水泥砂浆衬里在设计、施工检测方面有了依据。

水泥砂浆衬里的施工方法为人工涂抹和机械喷涂两种施工方法。《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-97 对采用水泥砂浆做为钢管内涂衬的材料施工、验收等也都有明确的规定。因此采用水泥砂浆作为钢管内涂衬在设计、施工、验收等方面都有了完整的依据。另外水泥砂浆涂衬尚可增加管道的刚度，即增加了钢管的安全性。

水泥砂浆防腐具有防腐效果好、对金属表面处理要求不高，且价格低廉的特点。水泥砂浆衬里现场的施工方法为人工涂抹，机械强度较差，在运输和施工过程容易损坏。

② 内壁涂刷环氧涂料防腐

采用环氧涂料作为钢管内防腐具有涂层较薄、管道摩阻较小的优点。

采用涂料作为钢管内防腐的缺点是造价较高，每平方米的工程造价约是采用水泥砂浆衬里的 2 倍。

从目前使用情况来看，大口径、长距离输水的埋地钢管一般还是采用水泥砂浆

衬里防腐，而涂料防腐一般用于口径较小、距离较短、大口径管道的不规则处如弯管段或水厂和泵站内采用水泥砂浆涂衬施工较困难的埋地钢管段。

③钢管内防腐方式确定

由于本工程输水主管材为球墨铸铁管，仅在管道穿越道路、河流、铁路等障碍时才采用钢管，同时环氧涂料防腐层对藻类及贝类附着和吸附具有一定的抑制作用，因此，本工程钢管的内防腐拟采用喷涂无毒环氧类涂料。

3）内外防腐层设计

①外防腐

本工程埋地钢管推荐采用环氧煤沥青，厚度不低于 800μm，顶管部分采用环氧玻璃鳞片，厚度不低于 800μm。防腐涂料的原料和施工应按照最新国家有关规范的要求执行。

外防腐除锈标准应达到 Sa2.5 级，符合《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923-88）。

② 内防腐：采用无毒环氧涂料，厚度不低于 400μm，除锈及内防腐要求符合最新国家有关规范的相关技术要求。

7.7 管道防腐及试压冲洗消毒方案设计

7.7.1 试压冲洗方案

压力管道水压试验的管段长度不宜大于 1.0km。管道水压试验压力应符合 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》的相关规定，混合管道试验压力应由设计单位在设计文件中明确。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。

一、试压前准备阶段

（1）对管道、节点、接口等外观进行认真检查。

（2）对管件逐一进行检查，特别是闸阀、排气阀检查其完整性，启闭灵活性，有无破损现象，并是否处于开启状态，不合格的及时更换，未开启的及时开启。

（3）对线管、支墩、后背进行检查，其一检查有无被其它施工单位施工时破坏或挖断等现象，其二检查管端堵板的牢固性，其三检查支墩强度是否达到强度要求、后背是否稳固。

（4）试压所需的机械、设备是否配备齐全，人员是否到位，技术交底是否落实。

（5）对试压设备、压力表、排气阀门等检测器具进行功能检查，并进行试用，保证检测器具的功能满足试验要求。

（6）试验如发生管道破裂或漏水等突发现象，是否有应及措施。

（7）试验所需的水源是否落实，水质是否为饮用水，做好水源引接及排水疏导路线工作。

（8）管道试压前，管顶以上 0.5m 内土方回填是否完成，以防试压时管道系统产生推移。

图 7.7-1 室外给水管道试压

二、闭水试验

（1）在试验管段下游管端堵板预留管口与注水管连接好，开始灌水。

（2）将注水阀门打开，开始注水，向试验管段管道内注水，管道注水应从下游缓慢灌入，注入时在试验管段的上游管顶及管段中的凸起点设排气阀，管道注水工作应缓慢进行，保证管道内空气充分排出，防止管内产生气锤或水锤。

（3）如发现管段末端堵板上预留管管口有水冒出，目测无气泡带出时，视注水完成，试验管段注满水后，在无压情况下充分浸泡 48 小时后再试压。

（4）试验管段管道浸泡 48 小时后，用高压水泵加压，加压时应分级升压，逐级缓升，每升一级（0.1Mpa）应检查后背、支墩、管身及接口有无异常现象，当无异常时，再继续升压，并填写管道闭水试验记录表。

（5）水压升至试验压力(0.8Mpa)后，保持恒压 10 分钟，检查管道接口及管身有无渗漏破损，如无破损、漏水及异常现象后，管道强度试验为合格。管道闭水试验必须经由现场监理工程师检查并验收，签认后方可进行下一步工序施工，否则需要重新再做试验，知道签认合格为止。

（6）管道试压合格后，将试验设备全部撤下，赌好管头，并对管端做好保护，防止管内进入杂物、老鼠或者其他小动物将管道堵死，将来导致闸、阀等管件失去使用功能并因小动物的腐烂面而造成污染水质。

（7）如果管道初试不合格，则可能是管道沿线部位有跑漏现象，此种现象最好解决，处理办法是立即停止试压，采用换管或是重新加堵板、换管件等快速处理措施。如是管件有砂眼，渗漏现象不明显，则需从试压管段沿线进行认真排查。必要时需将管道周围的填土挖开，进行详细的检查，直至找到渗漏源头为止，其余按上述两条重复进行，直到合格为止。

（8）如是系统最后一段，将闸阀、排泥阀、排气阀试验段两头堵板及覆盖物移走或堵板撤下，用套袖与已试验段合格的管头相接即可。

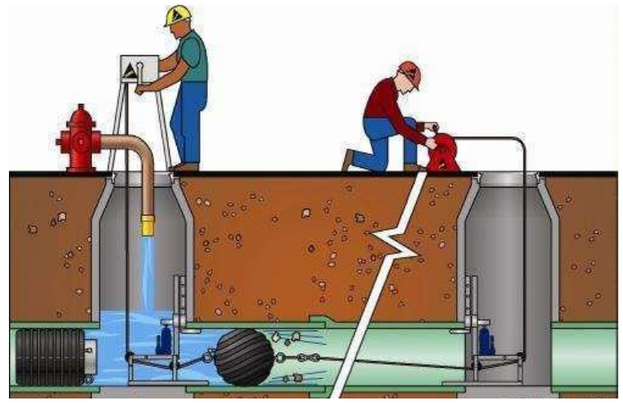


图 7.7-2 闭水试验

7.7.2 管道冲洗消毒方案

消毒冲洗实施的主要技术参数，管道消毒冲洗前应由施工单位编制详尽的管道消毒冲洗方案，管道消毒冲洗总体原则如下：

（1）在管道安装完成并试压合格后进行，按照①管道接驳→②管道清腔→③管道浸泡消毒→④管道冲洗→⑤管道并网运行。

（2）管道浸泡消毒时间为 24 小时。

（3）冲洗水的流速应达到 1.0m/s 以上以保证冲洗效果。

（4）冲洗的来水管和排水管的管径应不小于被冲洗管管径的 0.5 倍；如有不同管径的管道一并进行冲洗，则来水管和排水管的管径应不小于最大被冲洗管管径的 0.5 倍，否则应分段冲洗。

（5）管道冲洗应设置专门的排水口，不能把消防栓作为排水口。排水口必须设在能冲洗管道全线的位置，一般设在管道末端，应保证排水顺畅，并做好消能措施。

（6）排水管应安装 DN20 采样口，采样口的设置必须保证采样方便和卫生。

（7）如冲洗管道长度超过 2 千米时，应分段进行冲洗，每段设置相应的排水口和采样口。

（8）管道消毒冲洗前，做好水源的引接，排气、排水的疏导等措施。

（9）注意事项：管道消毒冲洗完毕，应泄除管内压力，搭接排水设施，尽快将管内余水抽排。然后拆除头尾端的堵头，必须将管内浮松的内衬铲除，重新做好内衬防腐。

（10）根据交通相关管理规定，设置夜间警示标志，以确保行人车辆的安全通行。

给水管道水压试验合格后，竣工验收前需对各系统管道进行冲洗消毒。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 1 米/秒。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《生活生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

7.8 结构设计

7.8.1 依据及规范

1、设计依据

（1）相关的给水专业设计图纸；

2、设计规范

（1）工程结构通用规范（GB 55001-2021）

（2）建筑与市政工程抗震通用规范（GB 55002-2021）

（3）建筑与市政地基基础通用规范（GB 55003-2021）

（4）钢结构通用规范（GB 55006-2021）

（5）砌体结构通用规范（GB 55007-2021）

（6）混凝土结构通用规范（GB 55008-2021）

（7）建筑结构荷载规范（GB50009-2012）

（8）建筑结构可靠性设计统一标准(GB50068-2018）

（9）砌体结构设计规范(GB50003-2011)

（10）混凝土结构设计标准 (GB/T 50010-2010)

（11）钢结构设计标准（GB50017-2017）

（12）建筑基坑支护技术规程(JGJ120-2012)

（13）建筑基坑工程监测技术标准（GB50497-2019）

（14）建筑桩基技术规范 (JGJ94-2008)

（15）建筑地基基础设计规范 (GB50007-2011)

（16）建筑地基处理技术规范 (JGJ79-2012)

（17）建筑抗震设计规范 (GB50011-2010) （2016 年版）

（18）建筑工程抗震设防分类标准（GB50223-2008）

（19）给水排水工程构筑物结构设计规范 (GB50069-2002)

（20）给水排水工程管道结构设计规范 (GB50332-2002)

（21）给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程（CECS 141:2002）

（22）给水排水工程埋地铸铁管管道结构设计规程（CECS 142:2002）

（23）建筑结构荷载规范（广东省标准 DBJ 15-101-2014）

（24）建筑地基基础设计规范（广东省标准 DBJ 15-31-2016）

（25）建筑地基处理技术规范（广东省标准 DBJ 15-38-2019）

（26）建筑基坑工程技术规程（广东省标准 DBJ 15-20-2016）

7.8.2 技术标准

1、设计标准

（1）基坑工程设计使用年限：1 年。管道基坑要求分段施工，每段开挖至坑底及时落管回填。

（2）基坑环境等级及其支护结构水平位移控制值：

表 7.8-1 基坑环境等级及其支护结构水平位移控制值

环境等级	适用范围	支护结构水平位移控制值
特殊要求	基坑开挖影响范围内存在地下管线、地铁站、变电站、古建筑等有特殊要求的建构筑物、设施	满足特殊的位移控制要求。基坑支护设计、施工、监测方案需得到周边特殊建构筑物、设施管理部门的同意
一级	基坑开挖影响范围内存在浅基础房屋、桩长小于基坑开挖深度的摩擦桩基础建筑、轨道交通设施、隧道、防渗墙、雨污水管、供水总管、煤气总管、管线共同沟等重要建构筑物、设施	位移控制值取30mm且不大于0.002基坑开挖深度
二级	一级与三级以外的基坑	水平位移控制值取45mm~50mm且不大于0.004倍基坑开挖深度
三级	周边三倍基坑开挖深度范围内无任何建筑、管线等需保护的建构筑物	水平位移控制值取60mm~100mm且不大于0.006倍基坑开挖深度

注：基坑只要符合三项条件中的一项，即定为一级。

（4）结构合理使用年限按 50 年设计，结构安全等级为二级。

（5）抗震设防按 7 度考虑。

（6）地面超载：20kPa。

（7）管道及附属构筑物的重要性系数：1.0。

（8）地面堆载：10kPa。

（9）抗浮地下水位：取至地面，计算时各项作用均应取标准值。

（10）基本风压：0.5kPa。

（11）汽车荷载：城 B。

（12）管道及构筑物抗浮安全系数：Kf≥1.05。

2、主要使用材料

（1）混凝土：本工程采用商品混凝土。混凝土强度等级：构筑物为 C30（抗渗等级 P6），垫层、填料、支墩为 C20。混凝土用水泥采用 42.5R 普通硅酸盐水泥，水胶比要求不大于 0.5。

（2）钢筋：采用热扎钢筋，钢筋等级：直径 d＞10 为Ⅲ级钢，HRB400 级钢，fy=360N/mm²；d≤10 为Ⅰ级钢，HPB300，fy=270N/mm²。钢材为 Q235-B 号钢，焊条为 E4303 型。

（3）砌体：采用 MU20 混凝土砌块，砌筑砂浆采用 DM M10 水泥砂浆。

7.8.3 管道抗浮设计

管道的抗浮稳定性计算应符合下列要求：

$$\sum FGk \geq Kf \cdot Ffw$$

式中：∑FGk——各种抗浮永久作用标准值之和；

Ffw——浮托力标准值；

Kf——管道的抗浮稳定性抗力系数，取 1.05。

管道一般靠结构自重和覆土重量的总和来抵抗地下水对其产生的上浮力，对于埋深较浅，不满足抗浮验算的管段必须采取相应的措施，使得埋地管道满足抗浮要求。本设计拟在管顶和两侧回填土方，采用混凝土包封配重等抗浮措施，防止在高地下水位的情况下管道上浮。同时在施工期间，也须做好管道的抗浮措施，防止管道上浮。

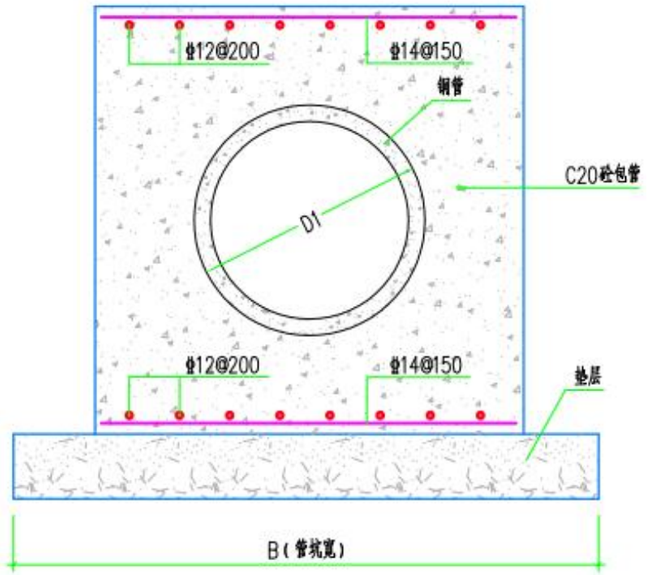


图 7.8-1 混凝土包封大样图

7.8.4 管道基础设计

埋地管道多采用土弧基础，回填形成的土弧基础的基本构造要求详下图。

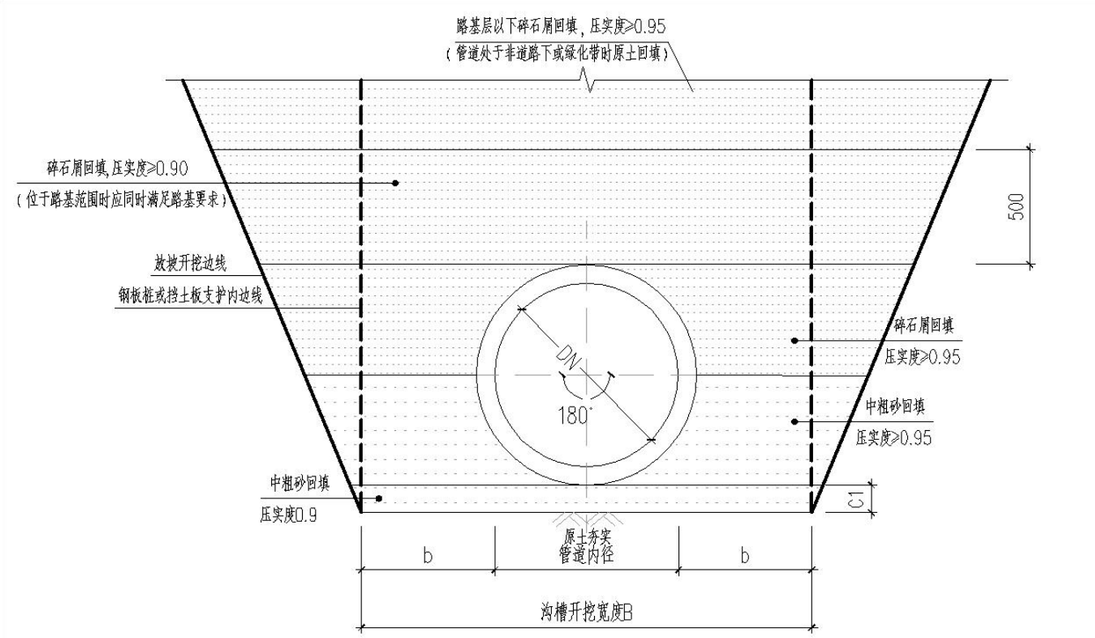


图 7.8-2 土弧基础构造图

图中对各部位回填土密实度的要求，在对管道腋角部位以下，刚性管和柔性都是相同的，管底基础层密实度要求比管底腋角部位小一些，是使管道敷设后管底可以压入基础层形成要求的支承角，图中 2α 为管道设计支承角，要求施工时管道支承角比设计支承角大 30°，这时考虑管底腋角部位要求都回填到 95%密实度有一定难度，在施工中将支承角做大一些可提高管道受力的支承条件，增加管道结构的安全度。管两侧回填土密实度，对刚性管和柔性管则有不同密实度的要求。在一般情况下，刚性管观测回填土密实度一般要求为 90%左右，而柔性管两侧回填土密实度应为 95%。土弧基础的基础层及管底腋角部位必须用中粗砂或级配砂石回填密实，因此亦称砂石基础。

对不开槽（顶管等）施工形成的土弧基础是在原状土层中开挖形成的土弧。在管前挖土时，必须做到管底支承角 2α 范围内不得超挖，要求管底支承在原状土层形成的土弧基础上。顶管施工图，土弧基础的支承角 2α 一般按 120°计算。

开挖敷设的管道亦可采用混凝土基础，混凝土基础一般用于钢筋混凝土管。两者作用下，可考虑钢筋混凝土管与混凝土基础的整体性承载，因为当管子与混凝土基础在一定粘结条件下，基础在安装的管子下现浇成型时，与两者完全成整体结构的所得弯矩系数的影响不大；对管子弯矩系数影响最大为基础支承角 2α，对其内力大小其主导作用。

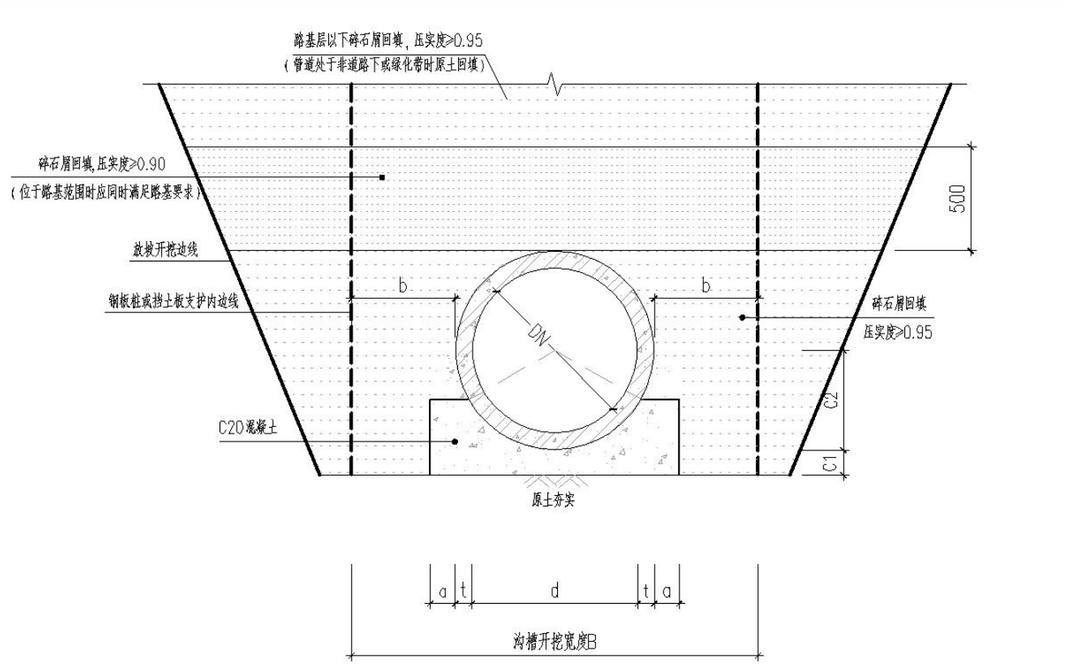


图 7.8-3 混凝土基础构造图

本工程为给水管道，管材为柔性管，从施工进度、经济成本、结构安全等因素综合考虑，推荐采用砂石基础。

7.8.5 管道地基处理设计

根据施工方法不同分为开挖施工地基处理及非开挖施工地基处理两种情况。

7.8.5.1 明挖施工的地基处理设计

常用的明挖施工的地基处理方法有：换填法、抛填毛石挤淤法、木桩法、预制

方桩法、水泥土深层搅拌桩法、高压旋喷桩法等。

（1）换填法适用于浅层不良地基处理。换填法是将软弱土层挖去，然后分层压实回填粗砂碎石。换填法一般适用于当管道下 1m 范围内有持力层的情况。如果换填厚度过大，一方面，换填材料造价增加，沉降量较难控制。另一方面，随着开挖深度的增大，支护费用也增加。且因为部分地区地下水位较高，开挖深度过大，当采用止水措施不足时，容易因地下水流失造成周围地陷，必然引起民房或路面开裂，由此增加额外的费用。故此，我们认为换填深度一般控制在 1m 以内为宜。

图 7.8-4 换填法

图 7.8-5 抛填毛石挤淤法

（2）抛填毛石挤淤法同样适用于浅层不良地基处理，此方法广泛运用在大面积处理的港口码头，并在港口类规范有相关计算公式，对于市政管道工程，其应用程度也非常广泛，抛填毛石厚度往往在 1.0 米左右，以机械不能压入为准，如果抛填厚度小则难以达到地基承载力和沉降的要求，如果抛填厚度大则难以机械压入，同时也会挤压管坑支护桩以致产生桩间错位。抛填毛石挤淤法一般适用在管道下 2~4 米范围内有良好持力层的情况，如果淤泥厚度过大，则处理效果不明显，沉降依然存在，特别是存在附加荷载的情况下，如果淤泥厚度较小，则换填法优于抛填毛石挤淤法。换填法可处理淤泥和淤泥质土，而抛填毛石挤淤法则不容易处理标贯击数较大的淤泥质土，因为机械压入往往困难，相同管底标高下开挖深度比换填法要浅，且外运土方要小，但处理效果逊于换填法，所以一般不用于主干管，常用于管径小于 DN600 的非主干管。

（3）木桩法是利用木桩与桩间土共同作用形成复合地基，从而对管道下的地基进行加固处理。木桩一般采用松木桩，松木桩长约 5~6m，而且木桩桩尖必须进入持力层≥0.5m，所以木桩可用于管道下小于 5m 范围内有持力层的情况。木桩的优点是施工速度快，所需要的施工场地小，但木桩需要木材，浪费森林资源，不利于环保，不宜大量使用。

（4）预制方桩法作为刚性复合地基处理的一种，可以用来替代华南地区传统的木桩法，目前我国大力提倡环保，传统的木桩法需要消耗大量松木，有悖于我国提倡环保的基本国策，预制方桩不仅可以满足环保要求，而且相比于松木桩及水泥搅拌桩，工厂标准化预制生产流程能够保证稳定的质量要求；同时相比于水泥土搅拌桩法，预制方桩法吸收了松木桩法对施工环境、施工机械及施工专业性要求较低的优点，同时由于工厂预制，成桩后不用等待龄期，可大大缩短工期。本工程所在地，河道纵横密集，施工场地条件多变，可能需要开展大量沿河管道敷设施工，预制方桩的施工机械要求简单，一般小型机械即可满足施工要求，若岸上施工场地受限无法施工时，亦可选择河面船载机械进行预制方桩的施工，施工便捷。

通常管网工程中所使用的预制方桩桩长不超过 12 米，能够满足一般管道工程的地基处理深度。

图 7.8-6 木桩法

图 7.8-7 预制方桩法

（5）水泥土深层搅拌桩法的工作原理：将水泥固化剂和原地基软土就地搅拌混合，搅拌时，不会使地基土挤出，对周围建筑物的影响很小，施工时，无振动、无噪音、无污染，可在市区内施工。但是，水泥土搅拌桩法施工时遇到低洼之处应该回填土，并予以压实，不能回填杂填土或生活垃圾。水泥土搅拌桩的桩机较大，所需的施工场地大。因为水泥土搅拌桩施工较慢，而且水泥土深层搅拌桩是复合地基，必须检验复合地基的承载力，检验复合地基载荷试验必须在桩身强度满足试验荷载条件时，并在成桩 28 天后进行，所以所需时间长。搅拌桩总桩长一般不超过 20 米，所以水泥土深层搅拌桩法适用于地面以下 19 米范围内有良好持力层，管道下地基为正常固结的淤泥与淤泥质土、粉土、饱和黄土、素填土、粘性土以及无流动地下水的饱和松散砂土等情况。

要特别注意，对于泥炭土场地，要慎用水泥土搅拌桩法，根据以往工程经验，有机质含量较高的泥炭土中，水泥土搅拌桩成桩质量难以保证，甚至不成桩，因此此种情况下要做足充分的试桩实验并判定为可行方可开展大面积施工，如果普通硅酸盐水泥搅拌桩成桩质量不能够满足要求，可考虑以矿渣水泥替代普通硅酸盐水泥作为搅拌水泥原料，或者采取其他可行的地基处理方法。

（6）高压旋喷桩法与水泥土深层搅拌桩的工作原理类似，管道工程中旋喷桩总桩长一般不超过 25 米，必要时还可增加处理深度，所以旋喷桩桩法适用于持力层深埋的情况，且采用高压喷射水泥浆切削土体，适用于处理淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、粉土、砂土、黄土、素填土和碎石土等地基。在高压旋喷桩法中，因为高压旋喷桩桩机小，可以在施工场地狭窄的地方使用。但高压旋喷桩的费用大，每延米所需费用相当于同一桩径的水泥土深层搅拌桩的 4 倍左右。所以一般用于在软土层厚层厚≥5m 且施工场地狭窄，空间矮小，有架空电缆限高等无法采用水泥土深层搅拌桩法的情况。

图 7.8-8 水泥土深层搅拌桩法

图 7.8-9 高压旋喷桩法

7.8.6 非开挖施工的地基处理设计

采用非开挖施工，管道下为淤泥、淤泥质土等软弱土层时，如果管道上的覆土固结已经完成，而且管道上的覆土不增加，可以不做地基处理。反之，应考虑地基处理。因为当覆土高度增加后，管道下的淤泥或淤泥质土等软弱土层的附加应力增加，软土会压缩而产生沉降，当软弱土层厚度不同时，还会产生不均匀沉降，沉降不均匀会使管道接口处开裂、折断，或钢管的焊缝处产生开裂漏水。所以管道上的覆土增加，需做地基处理。地基处理方法根据施工现场的实际情况，可采用水泥土深层搅拌桩法或高压旋喷桩法。这两种处理方法前面已有介绍，不再重复。

另外，在某些特殊情况下，可考虑采用注浆法进行顶管范围内地基处理，如顶

管过程中突遇不明沉陷、流沙等紧急情况时，先尽量摸查情况，对突发地段进行注浆急救处理，控制险情进一步恶化；另有一种情况亦可考虑采用注浆处理法，如顶管穿越地铁隧道、地下空间或铁路、路基等情况，为保证被穿越基础设施的安全，在不宜采用水泥搅拌桩或旋喷桩加固的情况下，可采用注浆加固。

图 7.8-10 注浆加固施工

7.8.7 不良地基处理的各种方法比较

表 7.8-2 不良地基处理方法对比

施工方式	地基处理方法	适用条件	优点	缺点
明挖施工	换填法	处理淤泥，淤泥质土等软弱土层，管道下1m以内有较好的持力层。	施工简单，施工期短，造价较低。	处理深度受限制，施工场地受限制，对地面交通有一定影响。
	抛填毛石挤淤法	处理淤泥土层，管道下4m以内有较好持力层。	施工简单，施工期短，施工期短，造价较低，相同管底标高下开挖深度比换填法要浅，且外运土方要小。	处理深度受到一定的限制，对地面交通有一定影响，处理效果逊于换填法。
	木桩法	管道下5m以内有较好持力层。	施工较简单、方便，施工场地小，施工期短，造价较便宜。	浪费森林资源，处理深度受到一定的限制，对地面交通有一定影响。
非开挖施工	预制方桩法	管道下11m以内有较好持力层。	施工较简单、方便，施工场地小，施工期短，桩身质量有保障，环保。	通常预制方桩桩长不超过12米，处理深度受到一定的限制，对地面交通有一定影响。
	水泥土深层搅拌桩法	现地面以下19m内有持力层。	具较大的处理深度。	施工较复杂，所需的施工场地大，施工工期长，造价较高，对地面交通影响较大。
	高压旋喷桩法	处理深度较大但可供施工的场地较小，有一定限高。	处理深度大，施工场地小。对地面交通影响较小。	施工较复杂，施工工期长，造价很高。
	水泥土深层搅拌桩法	设计地面标高大于现地面标高，增加了附加荷载，且设计地面以下19m内有持力层。	具较大的处理深度。	施工较复杂， 所需的施工场地大，施工工期长，造价较高，影响地面交通。
	高压旋喷桩法	设计地面标高大于现地面标高，增加了附加荷载，不能用水泥土深层搅拌桩施工的场合才采用。	处理深度大，所需施工场地小。对地面交通影响较小。	施工较复杂，施工工期长，造价很高。
	原状土基础	设计地面标高与现地面标高基本相等，无附加荷载。	不影响地面交通，没有地基处理的费用。	

原状土基础设计地面标高与现地面标高基本相等，无附加荷载。不影响地面交通，没有地基处理的费用。

根据以上分析，管道地基基础的设计主要是地基处理问题，必须根据管材，土质情况、施工场地、施工工期、造价，对地面交通的影响，选择不同的地基处理的方法。项目区域土质相对较好，且给水管埋深较浅，管底位于填土层的情况居多，且压力管道埋深不大，且管道整体性好，抵抗不均匀沉降能力强，宜优先采用天然地基，如果天然地基不能满足管道承载力的需求，可优先考虑换填法、抛填毛石挤於法、预制方桩法。

7.8.8 管坑支护设计

7.8.8.1 管坑开挖宽度

沟槽底部的开挖宽度，可按下式确定：

B=D0+2（b1+b2+b3）

B—管道沟槽底部的开挖宽度

D0—管外径

b1—管道一侧的工作面宽度，可按下表选取：

表 7.8-3 管道一侧工作面宽度

管道的外径 Δ0（μμ）	管道一侧的工作面宽度 b1（mm）		
	混凝土类管道		金属类管道、化学建材管道
Δ0≤500	刚性接口	400	300
	柔性接口	300	
500＜Δ0≤1000	刚性接口	500	400
	柔性接口	400	
1000＜Δ0≤1500	刚性接口	600	500
	柔性接口	500	
1500＜Δ0≤3000	刚性接口	800~1000	700
	柔性接口	600	

b2—有支撑要求时，管道一侧的支撑厚度，可取 150~200mm

b3—现场浇筑混净土一侧模板的厚度

由此可见，管道基坑为形似筷子的狭长型基坑，基坑宽度远小于基坑长度。针对这个特点，并结合周边环境条件、工程与水文地质条件、造价等因素考虑，管坑开挖主要采用放坡开挖、挡土板支护开挖及钢板桩+内支撑支护开挖。

7.8.8.2 放坡开挖

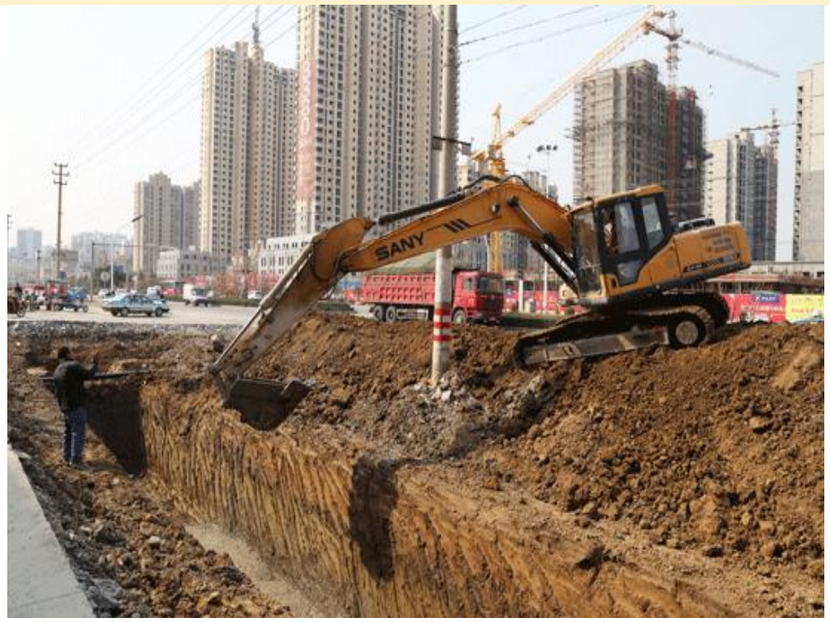


图 7.8-11 放坡开挖

当管道敷设场地有条件进行放坡开挖或坑深较浅、土质较好时，优先考虑采用放坡开挖施工，当沟槽开挖深度较大时，应合理确定分层开挖的深度，每层的深度不宜超过 1m。坡率可根据土质及周边环境条件控制在 1:0.3~1:1 之间。

沟槽开挖宜分段快速施工，裸露时间不宜过长，管道安装完毕后及时验收，合格后立即回填。

7.8.8.3 挡土板支护开挖

当坑深较浅、土质较好但管道敷设场地没有条件进行放坡开挖且坑深≤2m 时，可考虑采用挡土板支护开挖施工。

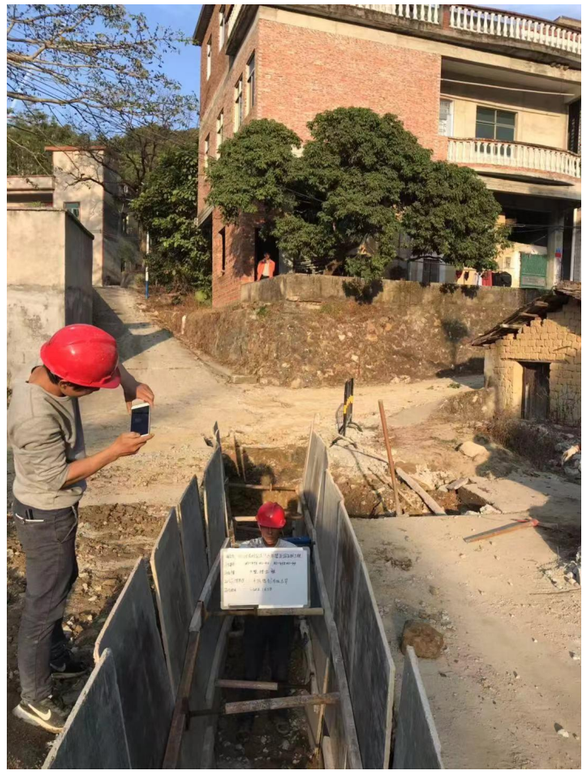


图 7.8-12 挡土板支护开挖

7.8.8.4 钢板桩/槽钢+内支撑支护开挖

图 7.8-13 钢板桩支护开挖

（1）适用条件

在管道施工时，往往由于土质较差、施工面狭窄等原因难以满足沟槽放坡开挖的要求，而只能做成直槽。开挖直槽应及时支撑，以免槽壁失稳出现塌方，影响施工，甚至造成人生安全事故。当坑深＞2m 且地下水位在坑底以下时，可采用槽钢+钢支撑支护开挖；当坑深＞2m 且地下水位在坑底以上时，可采用钢板桩+钢支撑支护开挖。

（2）主要施工步序

主要施工步序为：平整场地（降土）→被动区加固施工（如有）→打压钢板桩/槽钢→施工降排水措施→开挖至撑底并架设钢支撑→开挖至基坑底并及时做地基处理（如有）→施工垫层并及时下管回填→回填至场平地面→回收钢板桩/槽钢→恢复路面。

基坑开挖严禁开挖至坑底再施工钢支撑，必须边挖边支。

（3）钢板桩施工工艺要求及检测标准

①施工工艺要求

a 钢板桩施工沉桩时垂直度允许偏差 1/150,沿基坑轴线方向墙面左右允许偏差 200mm，桩底标高允许偏差 500mm，钢板桩之间应连续锁扣咬合紧密。

b 钢板桩施工前，应核对基坑周边地形环境与设计符合情况，如有变化，应通知业主、设计、监理共同协调解决；

c 施工单位应根据场地环境、气候条件、工期要求，做好钢板桩施工组织方案，确定合适的施打设备、工法、行桩布置等详细工艺方法，经有关部门审查通过后，方可施工，施工前，选取靠近地质钻孔位置进行试桩；

d 施工单位应根据现有钢板桩型号，自行配置钢板桩的角桩、宽窄调整桩；

e 钢板桩不得使用已反复多次使用、变形较大的旧材料，以保证其桩身顺直、锁扣密实。钢板桩锁扣内应充填油脂等润滑油，消除摩阻力，桩尖前进方向可侧削角，削角坡度 1:2～1:4。

f 应根据地质情况对钢板桩锁扣部分进行止水处理，止水材料采用沥青、黄油、锯末掺和，注入锁扣缝内。

g 在硬塑土层和夹卵石土层，如钢板桩下沉困难时应采用引孔或其他措施，保

证设计最小嵌固深度。

②质量检验

根据设计要求：钢板桩作为支护结构且兼作止水帷幕，应通过目测检验锁扣质量，锁扣的形状应保证：打桩时易于相互咬合，拉拔时易于脱离；钢板桩不得有明显的扭转；表面不允许有影响使用的缺陷。

（4）开挖及环境与水土保持要求：

①开挖

开挖过程及主体施工时应结合降水作业，坑外及坑内明沟抽排水。

a 基坑开挖前需由施工方再次探明、确认开挖范围及周边管线；

b 开挖前基坑边界周围地面应硬化处理并设排水沟，且应避免漏水，渗水进入坑内和支护结构背后土体，并严格遵守先支护（先施工支撑）再开挖的规定；

c 软土,砂层必须分层均匀开挖,层高不宜超过 1 米；

d 基坑开挖过程中应采取措施防止碰撞支护结构、工程桩或扰动基底原状土；

e 开挖至坑底标高后应及时满封闭并进行基础工程施工；

f 基坑开挖施工时，弃土应立即外运，不得堆放于基坑周边地面,基坑边 3 米以内不得堆载，3 米外按 10kPa 考虑；

g 基坑开挖过程中，必须严格按照设计要求逐层开挖，严禁超挖；

h 基坑开挖过程及主体结构施工过程中，应做好基坑内外的排水工作，如在雨季施工必须准备足够的抽水设备，基坑严禁泡水；

i 基坑开挖到距离坑底 300mm 时，必须采用人工挖除，避免基坑超挖，基坑开挖到最终基坑底面后应及时铺设垫层。

②环境与水土保持

基坑开挖必须采取措施控制对自然环境造成的影响，防止水土流失和环境污染。主要采取以下措施：

a 基坑及周边一定范围内场地硬化处理，防止暴雨冲刷日晒后地面尘土积压；

b 基坑及周边设置完善的截排水设施，进行有组织排水，地表水和坑内积水汇积后排入市政管线或河涌前必须经过三级沉淀池沉淀过滤后排出，施工过程中应经常检查排水沟，确保排水沟的畅通，对基坑边的原有裂缝应做必要的填补，严防地表水的渗透；

c 基坑开挖后的土方如需临时堆放时，应在周边砌筑临时挡土设施，堆土应覆盖处理。

7.8.8.5 被动加固

若坑底软土较厚，可能会存在钢板桩踢脚、坑底隆起等问题，可先对被动区进行加固处理，提高软土强度后再进行钢板桩支护开挖。由于管道基坑宽度较小，且管道要求的地基承载力不高，被动区加固可结合地基处理一起考虑，通常采用水泥土搅拌桩加固，若在高压线限制范围内、桥下限高范围以及场地狭窄或是交通要道等地方，水泥土搅拌桩不能实施，则改为旋喷桩。

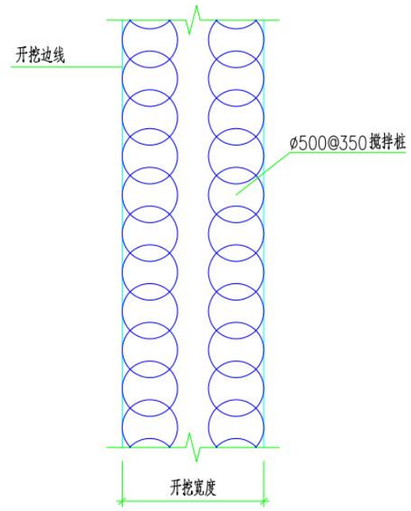


图 7.8-14 被动区加固平面布置示意图

7.8.8.6 基坑监测

本基坑基坑安全监测等级：二级/三级。

在管道基坑工程施工前，建设单位应委托第三方具备监测资质的单位对施工沿线及其 1~2 倍基坑深度范围内的地表、重要建（构）筑物等进行沉降和水平位移监

测，对可能发生的安全隐患或事故进行及时、准确的预报，让有关方面有时间做出决策，避免事故的发生；并为建设提供及时、可靠的用以评定管线施工对周边环境影响的监测数据和信息。

基坑工程监测技术要求：

①本工程基坑开挖深度如有大于等于 3 米或者地质情况、周围环境较复杂的情况，需对基坑变形进行监测。

②基坑工程施工前，监测单位应编制监测方案，并经过建设方、设计方、监理方等各参建单位的认可，必要时还需与有关管理单位协商一致后方可实施。

③当基坑周边有地铁、隧道或其他对位移有特殊要求的建筑及设施时，监测项目应与有关管理部门协商确定。

④监测范围为基坑支护边线两侧 1~2 倍坑深范围内的建（构）筑物。

⑤监测内容主要为水平位移、地表沉降以及周边建（构）筑物的位移。

⑥监测点布设应充分考虑管线施工特点及场地地形、地质特点和监测方法的可行性。监测点的布置应能反映监测对象的实际状态及其变化趋势，满足监测的精度要求。主要监测点的整体布置原则如下：基坑每边每隔 20 米设一水平位移和垂直位移观测点,每边每隔 40m 设一地下水位观测点和深层水平位移监测点，影响范围内建筑物四角、沿外墙每 10m~15m 处布置竖向位移监测点，影响范围内现状管线每隔 15m 设一竖向位移观测点，开挖期间如遇大雨或暴雨时应加密观测，当基坑监测数据达到报警值时应及时通知有关单位研究,以便作出处理措施。

7.8.8.7 基坑风险源分析及应急预案

①基坑坡顶及坡底存在常流水：应防止基坑坡顶及坡底存在常流水，雨季应准备大功率抽水设备，防止坑内积水；

②降水导致周边沉降：不得使地下水位降深过大，若周边沉降值超限可采用补打回灌井等方法控制沉降值；

③支护桩间漏水、涌砂或坑底隆起：如果在基坑开挖过程中发现支护桩间漏水，涌砂，或坑底土隆起等现象时，需立即回填反压，反压材料可采用砂包或附近土方。反压完成后对漏水涌砂部位进行灌浆加固，如砂土流失已造成塌陷应及时恢复成原样；

④支护桩侧向位移过大：开挖过程中如支护桩侧向位移，超过了报警值时，应立即停工并召集工程各方会议分析原因，及时采用回填土方，灌浆加固，坑顶土方卸载，增加支撑等措施控制变形，待变形稳定后方可继续施工；

⑤内支撑变形：如内支撑系统出现不明裂缝，异常变形或者声响等情况时，应立即搭设脚手架平台，将支撑力转换到脚手架平台上，然后对支撑进行加固，可以采用增加钢管斜支撑的办法加固。

⑥监测的内力和变形超过预警值：如发生超过预警值的内力或变形，应提高监测频率，实时报告监测情况，如发生危机安全的变形，必须对可能影响范围内的人员组织疏散妥善安置；

⑦地质条件不符：如现场实际地形或地质条件与本图设计提供的条件不吻合时，应及时告知业主、设计和监理单位查清原因，必要时应变更设计。

⑧拔除钢板桩对邻近建构筑物的影响：拔除钢板桩时应对周边房屋沉降做好监测，监测值超过规范规定时，钢板桩不应拔拔除。

7.8.8.8 施工排水及降水

管槽开挖的深度越大，碰到不便施工的地质异常情况就越多。工程所在地地下水充沛，给开槽施工带来不少难题，但当管槽开挖深度≤6 米时，采用一般的支护结构和适当的地下水止水或降水措施就能稳定安全的施工，因此，明挖施工是较为经济的施工方法，其重要的施工措施是做好地下水的止水和降水工作。基坑开挖过程中应采取可靠措施，严格控制地下水位，保持基坑干燥。最终降水曲线一般宜在基坑底面下 0.5~1.0m，降水曲线应始终保持在开挖面 0.5m 以下。

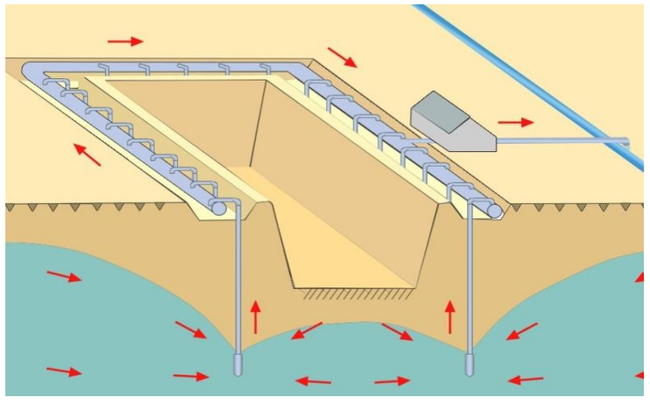


图 7.8-15 降水示意图

根据以上分析，管坑支护应考虑周边环境条件、水文条件、地质条件、施工机械、施工工期、施工造价等因素，选择合适的支护方法。项目区域位置的土质普遍较好，且供水用的压力管道埋深不大，管坑宽度较小，宜优先采用放坡开挖、挡土板支护、槽钢/钢板桩+钢支撑支护开挖，并辅以降排水措施，局部软土较厚的地方可结合地基处理方式对坑底软土进行加固后再进行。

7.8.8.9 非开挖管道设计

非开挖施工，根据管材和管径及地质情况又可分为：顶管施工（III级钢筋砼管、钢管）和牵引管施工（适用于 DN600 以下的 HDPE 管、钢管），其中顶管施工根据管径又可分为一般顶管施工（管径不小于 DN800）及小管径顶管施工（管径 DN800 以下）。

（1）顶管施工：顶管施工技术是一项用于市政施工的非开挖掘进式管道铺设施工技术。优点在于不影响周围环境或者影响较小，施工场地小，噪音小，而且能够深入地下作业。在施工时，借助于主顶油缸和导向轨道及管道间中继间等的推力，把工具管或掘进机从工作井内穿过土层一直推到接收井内吊起，在推进的同时，挖除并运走管正面的泥土。顶管施工工法一般分为手掘式、土压平衡、泥水平衡、气压平衡等四种主要工艺。

图 7.8-16 顶管施工

A. 土压平衡式顶管施工工艺

土压平衡式顶管施工是根据土压平衡的基本原理，利用顶管机的刀盘切削和支承机内土压舱的正面土体，抵抗开挖面的水、土压力以达到土体稳定的目的。随着工具管的顶进，刀盘在不断转动，开挖面转削下来的泥土进入搅拌舱，被搅拌成软塑状态的均质上；然后由螺旋输送机排出搅拌舱，用小斗车输送排放到管外。施工过程中能保持掘进面的稳定，地面变形很小。

该施工工艺适用的地质范围广，从软黏土到砂砾土都能适用。该施工工艺适用于中、长距离顶管。

B. 泥水平衡式顶管施工工艺

泥水平衡顶管机施工以泥水平衡原理为基本，通过改变泥水仓的送、排泥水量和顶进速度来控制排土量，使泥水仓内的泥水压力值稳定并控制在所设定的范围之内，从而达到开挖面的稳定。泥水平衡输送系统有两项主要功能，一是通过泥水来平衡顶管机施工时土体和地下水对其产生的压力，稳定开挖面，其二是将刀盘切削下来的土体在泥水仓内进行混合后，将其由经过泥水管路输送到地面。

该施工工艺适用于各种粘土、粉土、砂土和渗透系数较大的砂卵石。该施工工

艺适用于长距离顶管。由于泥水平衡顶管顶距长，只要控制好降水措施，就能很好控制地面隆沉、施工安全等特点，并可适用于各类复杂地质条件，因此像穿越重要公路、铁路、建筑物等特殊工程地段、穿越砂层、淤泥质土等特殊地质构造地段应用泥水平衡顶管施工工法，可达到良好的效果。

C. 气压平衡式顶管施工工艺

气压平衡式顶管施工的工作原理是，通过作用于临时掘进工作面上的气体压力（这里的气体压力一般根据工具管底部的地下水压力来确定），来阻止地下水。在整个掘进工作面的高度范围内，作用的气体压力是相等的，但地下水的压力是有梯度的，因此在工具管的顶部就形成一个超过平衡压力的气体压力区。在这一压力作用下，地层空隙中的水被挤出，地层也从原来的饱和状态过渡到半饱和状态，从而起到平衡挖掘面的作用。在顶管机头中部设置两道气压密封门，把掘进机分为前后舱，在遇到地下障碍物时可打开舱门进入挖掘面人工清障，特别适用于有地下水，又有不可预见的不明地下障碍物的地段进行长距离顶进施工。

本工程管径＜DN800，建议采用泥水平衡的小管径顶管工艺。

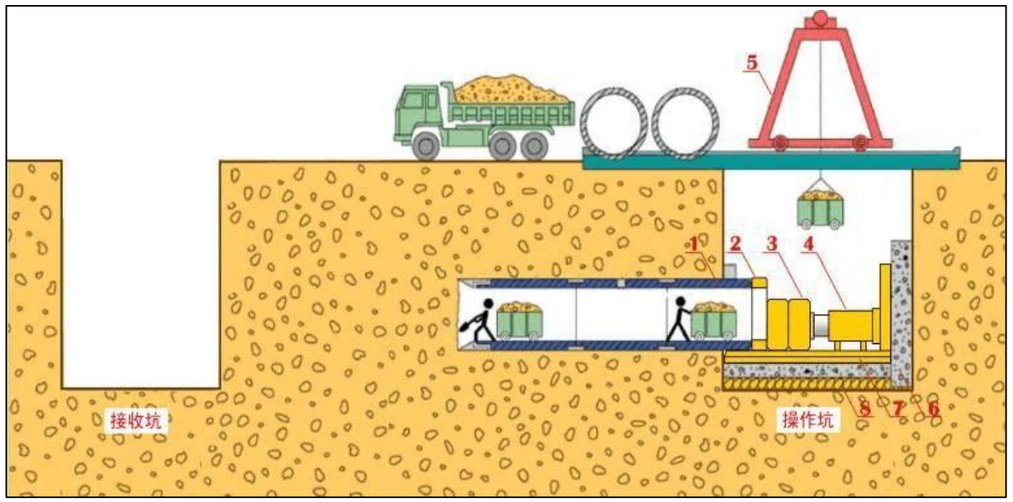


图 7.8-17 顶管工作示意图

D. 工作井及接收井的设置

工作井的设置：根据周边环境条件，工作井施工较困难，增加工作井会加大工程造价，所以在满足顶管顶长的前提下，尽量减少工作井数量。工作井尽量设置在顶管中部，使工作井向左、右两个方向顶管。工作井采用现浇钢筋混凝土结构，以逆作法或沉井法施工。

接收井的设置：尽量在顶管端部，井的大小满足接收顶管机头的要求。接收井采用现浇钢筋砼结构，以逆作法或沉井施工。

图 7.8-18 沉井施工

（2）牵引管施工：适用于房屋密集道路狭窄管段。

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

牵引管与传统顶管技术相比是一种无需砌筑工作井就能够快速铺设地下管道的施工方法，它的主要特点是根据预先设计的铺管线路，驱动装有锲形钻头的钻杆从地面钻入，再按照预定方向绕过地下障碍，直至抵达目的地，然后卸下钻头换装适

当尺寸和特殊类型的回程扩孔器，使之能够在拉回钻杆的同时，回扩成大致所需的孔洞直径，来回往复后，将连接好的管材返程牵回至钻孔入口处。

本工程可根据现场实际情况，采用顶管或牵引工艺。

7.8.9 附属构筑物设计

（1）井及加压泵站

给水管线主要附属构筑物有蝶阀井、流量计井、测压井、排气阀井、排泥阀井、闸阀井、加压泵站等。根据构筑物的实际受力情况，可以选择使用砖砌井或钢筋混凝土井，为提高工程质量、防止地下污染，节约能源，节约土地资源，保护和改善环境，本工程推荐使用钢筋混凝土结构。

（3）支墩

管道在水平或垂直向转弯处、改变管径处、三通、四通、端头和阀门部位，在管道内压作用下会产生轴向推力。同时管道在弯头、三通等部位出现的流速变化引起的冲力亦会产生动水压力，但由于给水管道的工作流速都不大，其动水压力在上述部位产生的轴向推力很小，如管道内流速为 2.5m/s 时，在弯头处因流速变化产生的轴向推力不大于 0.007MPa。因此对动水压力产生的轴向推力，一般都可以忽略不计，仅需考虑管道内压产生的轴向推力即可。

管道产生轴向推力的部位必须采取相应的措施保持管道的纵向稳定，例如可以将管道纵向接头采用焊接、熔接、粘结等可以承受拉力的接头来增加管道纵向的重量和管道与周围土体的摩擦力来平衡轴向推力；如果这种方式还不能平衡推力时，则应在其相应的部位浇筑混凝土止推墩或止推墙，将管道的推力作用在原状土的地层上。

非整体连接管道在垂直和水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处，应设置支墩。支墩可用 C20 混凝土浇筑，并且要保证支墩与土体紧密接触。本工程管道为压力给水管道，有一定的内压力，如不采用相应措施则容易引起水管配件接头的移位。为此需隔一定距离设置相应的管道支墩。一般情况下，支墩的敷设根据管径大小、管道拐角大小、管顶覆土深度、管道的设计内水压力、土壤等效内摩擦角的大小来确定。

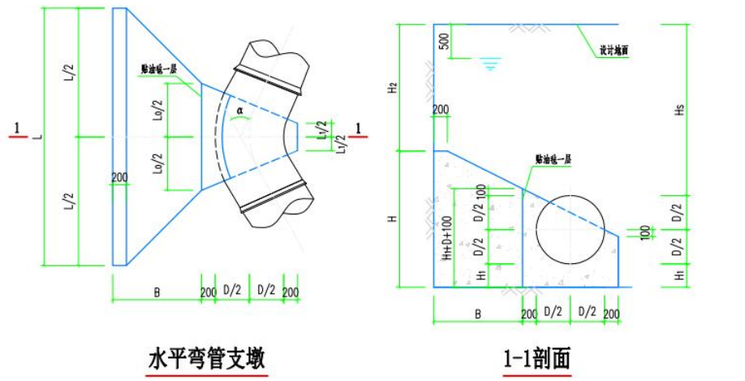


图 7.8-19 管道支墩大样图

7.8.10 围堰导流设计

当明挖管线通过河涌地带，可以采用围堰导流法施工。围堰是指在河涌上修建临时性围护结构，防止水和土进入建筑物的修建位置，以便在围堰内排水，开挖基坑，埋设输水管道。一般主要用于水工建筑中，除作为正式建筑物的一部分外，围堰一般在用完后拆除。围堰高度高于施工期内可能出现的最高水位。

按照围堰所使用的材料，可以分为土石围堰、钢板桩格型围堰、混凝土围堰等。

按导流期间基坑淹没条件，可以分为过水围堰和不过水围堰。

图 7.8-20 土石围堰

土石围堰是水利水电工程中应用最广泛的一种围堰型式，如上图所示。该围堰能充分利用当地材料或废弃的土石方，构造简单，施工方便，可以在动水中、深水中、岩基上或有覆盖层的河床上修建。但其工程量大，堰身沉陷变形也较大。在河涌水位较高的情况下采用围堰灌浆来解决防渗问题。

围堰的平面和断面布置：

围堰的平面布置一般根据导流方案、主体工程的规模等情况而定。本工程围堰为临时性辅助施工措施，基坑支护结构和围堰脚部的距离为 2.0m 即可。

围堰顶部宽度不小于 1.0m，顶标高不低于施工期内可能出现的最高水位 0.5m，两侧放坡的坡率不陡于 1:1。

围堰施工的技术措施：

①在河道上定出围堰中心线、坡脚线。

②将防渗性能良好的粘土装入麻袋，用细铁丝将袋口扎紧，堆放在河边。

③使用铁钩钩住麻袋两端、缓慢放入河床底淤泥层内，麻袋要按顺序均匀摆放，像砌砖一样一顺一丁，相互错逢，一层压一层，不得胡乱堆放。

④围堰内采用防渗性能良好的粘土填堰心，均匀夯实，防止河水渗入围堰内。围堰时为防止河水冲刷围堰，可在靠近河水边打木桩或竹桩，用以固定麻袋，防止麻袋被河水冲刷。

⑤围堰高度必须高出河面最高水位 0.5m 并应留出临时加高的余土。

围堰的防渗：

围堰的防渗、接头和防冲刷是保证围堰正常工作的关键问题，对土石围堰来说更为重要。

①围堰防渗的基本要求和一般挡水建筑物无大差异。土石围堰的防渗一般采用斜墙、斜墙接水平铺盖、垂直防渗墙或灌浆帷幕等技术方案，本工程拟采用灌浆帷幕的方法进行防渗。

②围堰接头处理

围堰接头指的是围堰与围堰、围堰与其他建筑物及围堰与岸坡等连接而言。土石围堰的接头，一般采用刺墙型式，以增加绕流渗径，防止有害的集中渗漏。

③围堰的防冲刷

围堰遭受冲刷在很大程度上与其平面布置有关，多采用抛石护底、铅丝笼护底等措施来保护围堰免受冲刷。另外，本工程拟在围堰的上下游转角处设置导流墙，以改善束窄河段进出口的水流条件。

围堰导流：

在河床较宽处导流，将 2/3 河面用袋装黏土围堰隔离开，将河水导流至 1/3 面通过，将围堰内河水抽空，用挖掘机开挖沟槽至基底，基础处理好后，安装管道，

然后回填沟槽，拆除围堰，二次围堰导流，将河水导流至己铺管河面，再施工剩余部分河道下方的管线。

7.8.11 管线桥设计

当管线通过河涌地带，还可采用管线桥的方式架管过河。管材一般采用无缝钢管，适合大口径管线的跨河，且管桥的布置需和附近桥梁的布跨一致，以免影响通航或排涝。

图 7.8-21 管线桥

7.8.12 房屋保护设计

本工程有部分管段靠近现状建构筑物（如房屋），为避免管槽开挖破坏现状建构筑物基础，在管槽基坑开挖前应对现状建构筑物基础进行保护，采用在基坑靠近建构筑物一侧打设Φ500 直径高压旋喷桩加固，要求旋喷桩穿过最危险滑面不小于2m，如下图所示。

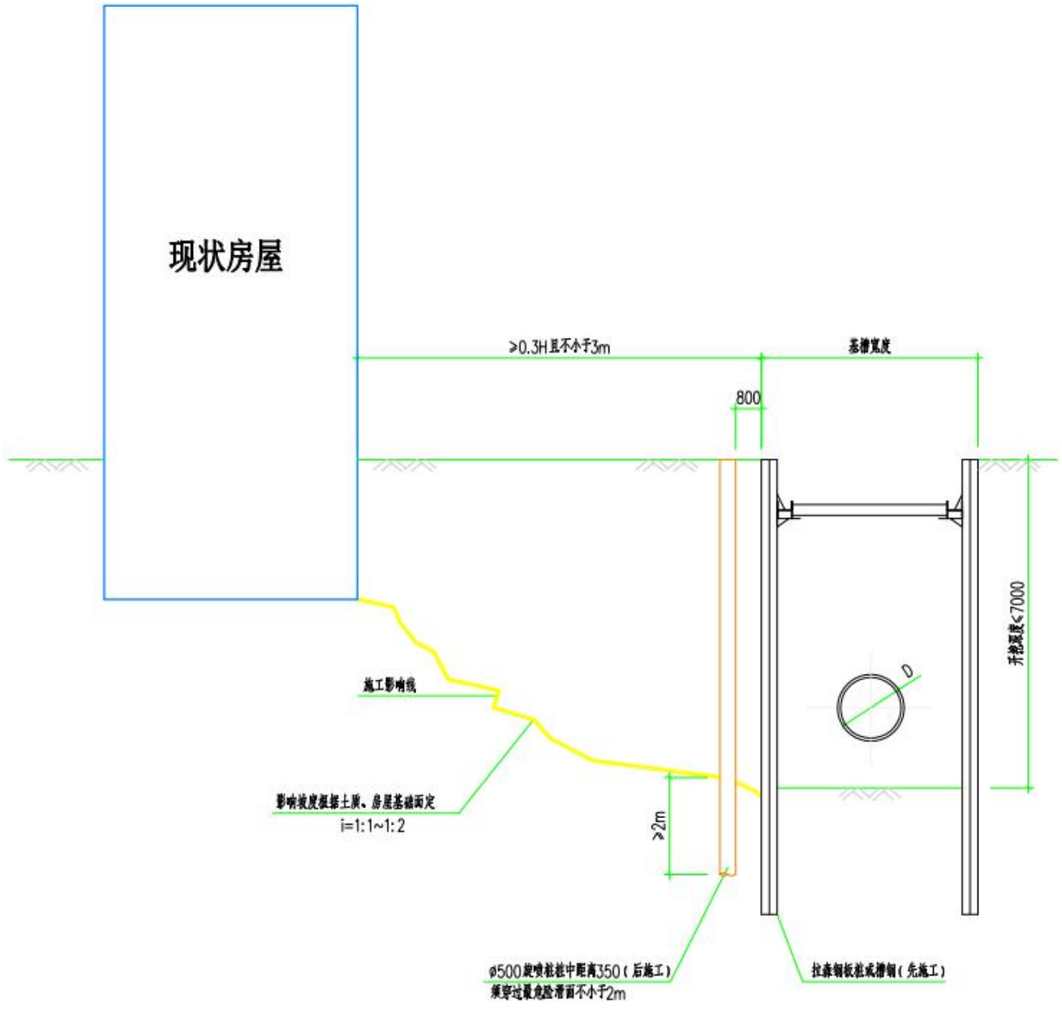


图 7.8-22 特殊地段基坑支护图

7.8.13 管道同槽施工设计

（1）管道同槽施工的主要影响因素

管道同槽施工除了要考虑工程地质、水文地质条件及施工机械等因素外，还需要重点考虑雨污水管道之间的中线距离是否满足同槽开挖的条件。管道开挖时，不但要保证雨污水管道能够同时成槽，而且要保证同槽施工不会增加开挖土方量。如果雨污水管道之间的中线距离太长则同槽开挖会造成二步槽台处雨水管道槽

底太宽，从而增加开挖土方量，直接增加施工成本；如果雨污水管道之间的中线距离太短则同槽开挖会导致二步槽台处雨水管道槽底宽度太窄不能满足同槽施工的要求，从而无法保证同槽施工的质量。因此采用管道同槽施工技术时，必须综合考虑雨污水管道之间的中线距离、地质条件、周围环境施工机械等各种因素的影响，施工前必须调查分析各相关因素，同时通过详细计算确定开槽断面形式及支护方式。

（2）同槽施工技术的施工难点

①控制槽底高程

同槽施工技术在使用过程中存在一定的难点，其中一个非常主要的难点就是

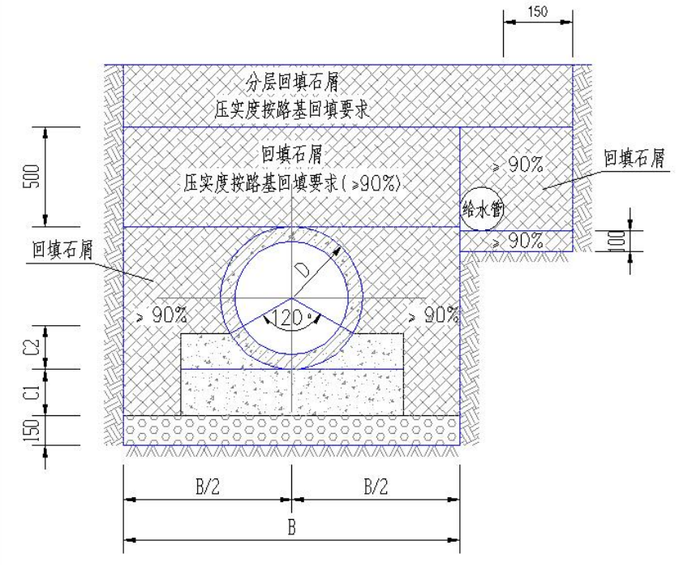
控制槽底高程。因为市政排水管道的不同排水管道和污水管道的布置区域其坡度以及坡向是不尽相同的，因此设置的排水管道和污水管道的直径和坡向也不相同，这就要求工作人员在前期准备工作中要对不同的坡面进行精确的测量，计算变化部位的高程，这样才能够使得工作人员做好桩的布置工作，有利于同槽施工技术在排水管道和污水管道施工过程中的顺利实施。

②降水井的布置和施工安排顺序

降水井的布置和施工安排顺序也是同槽施工技术的一个施工难点。一般来说降水井的布置应该在深槽的一侧进行，当然，也要根据施工现场的具体情况进行考虑。在降水井的设置过程中，要注意尽可能地使降水井的深度较小，并且要对降水管进行相关的保护工作，为了保证整个降水井布置过程中的安全性，要在附近设置明确的标识，并且要在使用完成后及时填充。

（3）同槽施工布置

结合番禺区水环境治理三年攻坚项目进度计划，为加快工程进度，避免重复开挖造成资金浪费，同时尽量减少施工对村民的影响，农村自来水提质增效工程最大程度增加与水环境治理三年攻坚工程同槽施工的内容，通过前期细化设计方案、及时沟通协调施工内容、优先施工同槽部分及增加工作面多点作业等方式，提高施工效率。同槽范围开挖回填土方部分由水环境治理项目实施，本项目实施范围仅限管材部分。做法如下图所示。



同路排水管和给水管同槽开挖剖面示意图(一)

适用于钢筋混凝土排水管

7.8.14 管道基坑回填设计

管道基坑回填从管底算起到管顶以上 0.5m 且不小于一倍管径的高度范围内，必须用人工回填；管顶以上一倍管径高度或 0.5m 范围以上部位的回填，可采用机械回填。基坑回填应从管道、检查井等构筑物两侧同时对称回填，确保管道和构筑物不产生位移，必要时可以对管道采取限位措施。回填时，应将基坑内砖、木块等杂物清除干净，基坑内应无积水，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。回填时应分层回填夯实，回填土的每层虚铺厚度，应按采用的压实工具和要求的密实度确定。

从管底到管顶以上一倍管径高度范围内，应先将管底腋角部位填充密实后，再分层回填。

最大粒径应符合相关规定，不应有淤泥、冻土、有机杂物和垃圾。严禁采用不符合要求的原状土进行回填。

回填土的含水量，应按回填材料和压实工具控制在最佳含水量附近。

在管道接口处应随敷管随挖坑穴。接口施工完毕后，应采用砂或砾石回填，并夯实。

对于穿堤部分的基坑回填，应按堤防工程的相关规范执行。

土方回填应严格按照如下流程操作：

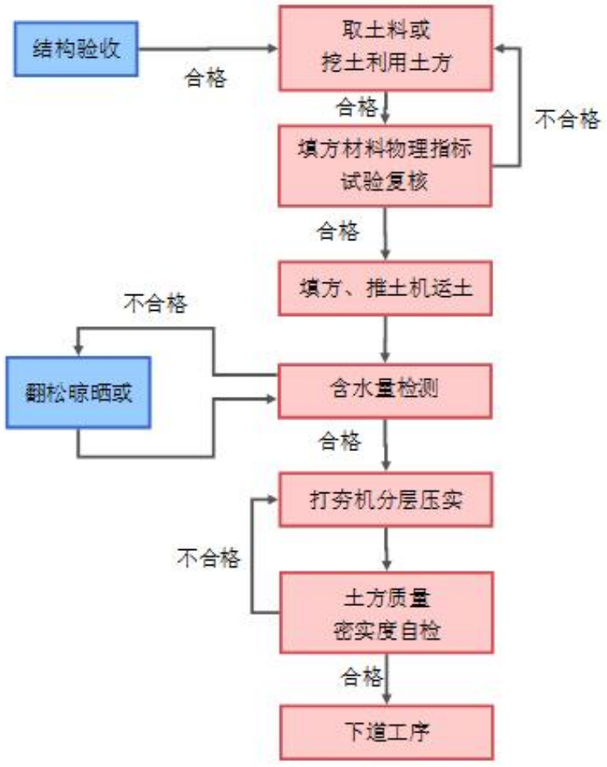


图 7.8-23 回填流程图

7.8.15 管道安装与连接

（1）管道安装

管道基坑底部经地基处理后方可安装管道。埋地管道施工流程如下：

办理动土手续→按图测量、放线、打桩→挖管沟→沟底垫层处理→复测标高→管道预制、防腐→下管找正→管口连接→部分覆土回填→试压前检查→分段系统实验→隐蔽前检查→回填土→系统最终水压实验。

施工注意要点及注意事项：

①管道基础应符合设计要求；

②管道安装时宜自下游开始，承口朝向施工前进的方向，插口插入的方向应与水流方向一致；

③管道安装前应做好防腐措施，安装时不应损坏防腐层；

④管道应采用专用工具起吊，装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击，接口、钢环及内衬层应采取保护措施；

⑤管道采用焊接时，焊缝部位应在试压合格后进行防腐处理；

⑥安装时，管口和橡胶圈应清理干净，套在插口上的胶圈应平直、无扭曲安装后的胶圈应均匀滚动到位；

⑦安装接口时，顶、拉速度应缓慢，随时检查胶圈接入是否均匀，如不均匀，可用錾子调整均匀后，再继续顶、拉，使胶圈均匀进入承口；

⑧安装后的管底部应与基础均匀接触，防止产生应力集中现象；

⑨管道在回填前应进行隐蔽工程验收，合格后及时回填，分层夯实，并应进行记录。

（2）管道连接

①钢管连接

一般给水排水工程埋地钢管多采用焊接钢管，焊接方式可为手工焊、自动焊或半自动焊。钢管管道的接头可分为焊接接口、法兰接口和承插式接口等，焊接接口又可分为直管对接焊接和扩管搭接焊接两种，一般多采用对接焊接方式。

②球墨铸铁管连接

采用带橡胶圈的承插连接，为柔性接口。

4.9.14 施工安全技术要求

施工单位进场后，应逐一查明工程场区周边状况，重视施工过程对周边环境可能造成的人员、物体破坏的安全影响，对跨越重要设施、线路（航道、铁路）等施工方案需报主管部门审批后方可实施。

①施工单位应根据《建筑施工安全规范》（2008 年版），结合工程场地的情况、施工作业内容、设计文件要求等，提出本工程的安全风险源，制定有针对性的施工安全专项方案及作业指导书，在组织架构、施工方案、工艺流程、监管机制、应急预案等方面，提出相应措施及管理细则，交监理及有关安监部门审批备案，经批准后方可施工，并在实施中切实遵照执行。

②本工程范围内可能有轨道交通、高压电塔、高压走廊、地下电缆、光纤缆线、供水管、雨污水管（涵）、燃气管等，施工前，应与有关管线单位协调好施工安全事宜。

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

④高压线下桩机（含钻孔、旋喷、静压、锤击、振冲等各种工艺）及其他机械施工，应满足各种施工机械与高压线的安全距离，并做好防电、防雷措施。

⑤应制定一整套适合施工场地方的安全防护措施，包括施工现场的安全、工地正常的生产、生活秩序，如：防风、防雷、防雨、防涝、防火、防工程伤害、治安管理等的安全措施。

⑥针对工程的特点、施工外部和内部环境要求，进行安全技术交底。

⑦严格执行安全生产会议制度、安全检查制度、安全评议制度，对安全生产出现的问题应指定专人限期整改。

⑧水上施工前应向有关水域管理部门送审施工方案，获批后方可实施。所有水上施工的人员、设备均应配备安全防护装置。水域中的临时施工机械设备，应做好应对水中漂浮物的冲撞以及安全度汛的相关措施。

⑨管道基坑施工应严格执行“住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知”（建办质［2018］31 号）、和“广东省住房城乡建设厅关于印发房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则的通知”（粤建规范〔2019〕2 号）。

⑩除本说明提及的施工安全要求外，施工单位还应根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析，制定相应安全措施，以确保安全。

7.9 电气设计

7.9.1 编制依据

（1）《供配电系统设计规范》GB50052-2009

（2）《20KV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013

（3）《低压配电设计规范》GB50054-2011

（4）《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

（5）《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

（6）《建筑照明设计标准》GB50034-2013

（7）《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-2008

（8）《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011

（9）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012

（11）《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GBJ63-2008

（12）《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011

（13）《二次供水工程技术规程》CJJ 140-2010

（14）《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021

（15）《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022

（16）《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

（17）《泵站设计标准》GB50265-2022

7.9.2 设计范围

本工程设计范围为二次加压泵站一体化泵站设备的配电设计。具体包括：

（1）电气设备供配电，控制设计（一体化设备配套）；

（2）电源电缆敷设设计；

（3）泵站防雷、接地系统及安全措施；

电源引自现状低压配电室，电源进线不在本次范围内，分界点为二次加压泵站供水设备配套电柜进线接线端。

7.9.3 供配电设计

本工程根据《住宅建筑电气设计规范》第 3.2.1 条，结合本项目要求，确认二次加压泵站用电负荷等级为一级，由所需加压区域的行政村提供用电。现状低压配电室采用两路电源供电。

7.9.4 设备启动与控制

加压泵站设施属成套设备，由设备厂商配套提供电控柜，柜内按规范要求装设防浪涌保护器，进线开关需设置漏电保护装置,配备小型 PLC 装置等相关元件，预留与远控平台通讯的 485 端口/无线通信接口。

7.9.5 继电保护方式

采用电力自动监控系统，对低压配电系统实行保护和监控；

一体化泵站配套低压配电控制柜，应在低压进线总开关采用短路速断保护、过负荷保护、单相接地保护，低压用电设备及馈线回路设置速断及过载保护。

7.9.6 无功功率补偿

本工程电容补偿由上级统一补偿，不做就地补偿，补偿后功率因数不低于 0.95。

7.9.7 电能计量

电能计量采用独立低压电能表计量，由供电部门提供，设置在电源接出点前，最终以供电部门要求为准。

7.9.8 线路敷设

（1）电源电缆采用 ZR-YJV-1KV 电缆穿 PVC 保护管埋地敷设，人行道或绿地埋深不小于 0.7m，车行道采用镀锌钢管敷设(管顶埋深不小于 1m)，穿越车行道时混凝土包封。

（2）电缆在保护管中不得有接头，根据设备定位后，敷设电缆，预充足余量，再裁剪。电缆连接处应采用防水接头连接，穿管和在线槽内敷设的导线在管、槽内不得有接头，分支接头应在接线盒内进行。金属线管的弯曲半径应不小于其外径的 6 倍。管槽内导线间及对地的绝缘电阻应不小于 0.5MΩ。

（3）敷设的电缆严禁位于地下管道的正上方或正下方，与其他管线平行或交叉敷设时，安全间距应满足相关规范规定。

（4）不同电压等级，不同回路的导线不得共管敷设。

（5）防干扰弱电线路采用镀锌电线管或封闭式金属线槽配线。

（6）所有管、槽在线路连接、转角、分支及终端处应采用专用附件。

（7）所有穿过建筑物伸缩缝、沉降缝、后浇带的管槽应按国家、地方标准图集中有关做法施工。

（8）平面图中所有回路均单独穿管敷设。各回路 N、PE 线均从配电箱内分别引出。

7.9.9 建筑物与电气设备的防雷与接地

（1）防雷等级：应根据“建筑物防雷设计规范”相关规定进行设置；防雷接地与配电系统接地采用共用接地装置。采用 TN-S 系统，接地电阻要求不大于 1 欧。各馈出支路均单独设 PE 线，不允许采用金属保护管外皮作为 PE 线。

（2）在接地工程中,金属接驳处均应电焊,焊缝长度，圆钢为其直径的 6 倍，扁钢为其宽度的 2 倍接驳处外露于空气时，焊接后应作防锈处理。

（3）进出建筑物的金属管道及池面、池内的金属水管，金属构筑物均应与接地网连接，连接处不少于两处。连接线采用-25x4 镀锌扁钢，暗敷于批档层内。

（4）凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

（5）接地做法参考国标图集《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》15D503、等电位做法参考《等电位联结安装》15D502 国标图集。

（6）在重要电气设备电源进线侧设浪涌抑制器，防电磁感应雷。户外的测量设备，在其电源进线处设浪涌抑制器，防感应雷破坏设备。测量设备，信号线路输送到 PLC 进线处应设信号避雷器，防止电磁感应雷侵入 PLC。

7.9.10 电气工程抗震需求

（1）工程内设备安装如控制柜应满足抗震设防规定。

（2）当水平管线通过垂直管线与地面设备连接时，管线与设备之间应采用柔性连接，水平管线距垂直 600mm 范围内设置侧向抗震支吊架，垂直管线底部距地面超过 0.15m 应设置抗震支承。

（3）建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。

（4）管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。

（5）建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

（6）各类电气设备应可靠地固定在基础或支架上。

（7）配电箱(柜)、通信设备的安装设计应符合下列规定：

1）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;

2）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;

3）当配电柜、通信设备柜等非靠墙落地安装时，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，可将几个柜在重心位置以上连成整体：

4）壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接;

5）配电箱(柜)、通信设备机柜内的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;

6）配电箱(柜)面上的仪表应与柜体组装牢固。

7）机电设备安装应满足《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014 第七章及《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021 有关要求。

一、概述

自控系统，包括泵站自控系统、在线仪表、闭路电视监视系统、自控系统的防雷接地等。

二、系统设计要求

（1）原则：充分考虑到方案的合理性、经济性、先进性、整体性及可行性。

（2）目的：提高生产率，提高取水质量，提高水质的稳定性，提高净水系统的可靠性，降低物耗和能耗，提高生产管理水平，减轻水厂生产劳动强度。

（3）要求：符合相应的国际、国内标准及行业规范，并在设计时充分考虑到方案的合理性， 经济性， 先进性， 整体性及可行性。

（4）目标：实现工艺过程的自动控制。预留与水厂自控系统的接口，通过网络传输将泵站的生产运行数据和状态实的传送到公司调度室，预留 Internet 的接口，实现异地监视水厂的生产运行情况，在任何地方借助 Internet 可以及时了解到加压站的生产运行情况。

三、范围

A．自控系统

B．在线仪表系统

C．闭路电视监视系统

四、系统设计要点

为了能跟上技术的发展，尤其是自控技术的发展．所以设计选型时在总的原则下（即技术先进、经济实用、安全可靠、质量优良），尽可能选用较新的产品。

在设计中应充分考虑到自控系统与其它系统的衔接和扩展要求。如：自控系统与水厂管理信息系统、自控系统与自来水公司的供水调度系统、自控系统与Internet 的衔接等。

自控系统的整体结构按水厂的总体设计规模考虑。

1.泵房检测仪表（可根据项目需求设置）

(1)电磁流量计

选用在国内自来水行业应用非常普遍电磁流量计。加装电磁流量计是为了统计出水水量。

(2) 加压泵出口及出水总管压力变送器

为了掌握取水泵出口及出水总管的压力情况，在水泵出口和出水总管道上均配备有压力变送器。

(3)电量检测仪表

加压泵房配电间的高低压进馈线柜分别配备有关变送器，检测参数有电流、电压、有功功率、无功功率、有功电度、功率因数等。

在高压柜设综合检测模块；在低压柜设检测模块。

2.系统硬件配置

在泵房设一台 PLC 负责水泵及其变配电站检测或控制。

3.离心泵控制方式

送水泵控制由自动和手动方式组成。手动/自动的选择及手动控制都是通过现场控制箱来完成。自动方式通过 PLC 来完成。

恒速水泵的开停遵循先开先停的原则。

7.10 自控设计

7.10.1 编制依据

（1）《数据中心设计规范》GB50174-2017

（2）《仪表系统接地设计规范》HG/T20513-2014

（3）《自动化仪表选型设计规定》HG/T20507-2014

（4）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012

（5）《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007

（6）《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093-2013

（7）《泵站设计标准》GB50265-2022

（8）《安全防范工程技术标准》 GB50348-2018

（9）《入侵报警系统工程设计规范》 GB50394-2007

（10）《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239-2019

7.10.2 自控系统设计

（1）概述

自控系统，包括二次加压泵站自控系统、在线仪表、闭路电视监视系统、自控系统的防雷接地等。

（2）设计范围

1）二次加压泵站自控系统

2）二次加压泵站在线仪表系统

3）二次加压泵站闭路电视监视系统

（3）系统设计要点

本工程自动化监控系统采用可编程控制器、工业控制计算机、控制网络、现场控制总线、现场控制设备构成控制管理系统，它将达到生产管理自动化、办公自动化的功能要求。整个自动化监控系统分为二层：第一层为现场自动化层（水泵、阀门等），主要有 PLC、检测仪表、电控设备等组成。第二层为集中调度层（集中调度中心），主要有集中管理计算机终端，不在本工程范围内。自动化监控系统结构图如下：

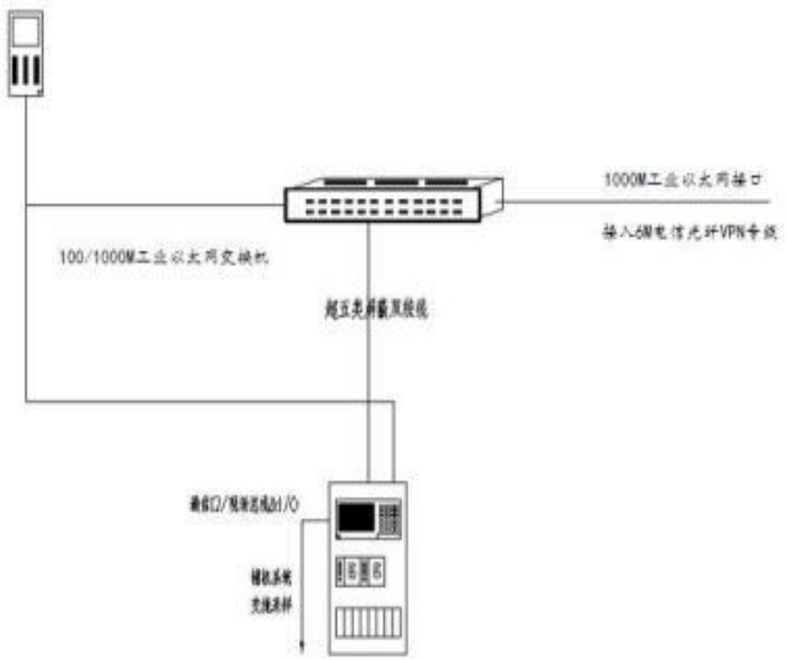


图 7.10-1 自动化监控系统结构示意图

控制系统为计算机集中监控系统，可通过监控系统控制、监视泵站主要设备的运行状况,具体结构如下：

各二次加压泵站每套泵组设置 1 套 PLC 控制系统，用于监控机电设备的运行；

PLC 柜内设置 CP 模块，以太网模块，通信模块，数字量模块，模拟量模块，10.4 寸触摸屏及交换机等。PLC 推荐采用西门子、 AB、施耐德等品牌产品。触摸屏推荐采用威伦通、Proface 或与 PLC 同品牌。

各二次加压泵房设置 1 套以太网交换机，用于接入泵站内所有通讯设备；以太网交换机推荐采用 MOXA 东土或与 PLC 同品牌。

各二次加压泵房设置 1 套 1kVA* 1H 的 UPS 电源，用于给 PLC 柜及交换机供电；

监控的网络采用专线，带宽不小于 50Mbps。专线接入处应配置防火墙，具备入侵防御和病毒防护功能，特征库能在线自动升级。

本工程自动化监控系统设置智能环境保障系统，泵房内配置自动除湿机，保障泵房干燥卫生；泵房内配置温湿度传感器，实时检测泵房温度及湿度；抽湿机的除湿量须满足泵房面积要求。当泵房温达到一定温度或湿度后会有报警提示，自动反馈到智能系统，让用户实时了解泵房温度及时处理特殊情况。

本工程自动化监控系统设置智能防淹系统，集水井附近设不锈钢水浸报警装置，并接入远传监控平台。泵房内配置防水淹传感器，泵房出现水淹时迅速启动报警，并关闭进水总电动阀切断进水水源，报警解除后人工恢复。测量泵房液位，泵房进水总管安装电动蝶阀。当泵房出现溢流故障且达到报警液位时，触发报警系统并对设备停机，同时关闭进水电动阀，排水设施自动启动，防止泵房被淹。摄像头对准漏水点进行摄像，并把报警信息发送到指定的手机和智慧水务系统上，以便及时处理险情。

本工程自动化监控系统接入水质采集系统，采集到流量、水位、压力、温度、PH 值、余氯值、浊度值等各数据。

7.10.3 综合安防系统

本工程综合安防系统由网络视频服务器、门禁系统、报警系统和摄像机等主要设备组成。

网络视频服务器：把摄像机采集的模拟图像信号转换成数字图像信号，并通过相应网络资源将数字视频信号传输到监控中心完成视频图像的采集、编码、控制和环境信息的集中监控。

门禁系统：实时监控泵房内设备的可视画面，并能通过手机或电脑随时访问查看；门禁保障外界人员无法随便进入，保障供水安全。通过人脸识别、指纹识别、刷卡等方式才能入泵房，并自动记录进入人员信息传入系统主机，使用其它方式强行进入会触发安防报警，并将报警信息发送到管理人员手机，门禁宜采取电磁锁并与控制系统联动，泵房内设置手动开门装置。

报警系统：由声光报警器报警装置和被动红外探测器等组成。声光报警器和被动红外探测器告警输出端口，当有非法入侵时，联动声光报警器发出蜂鸣和亮光，

对入侵者进行威慑。

摄像机（防护罩、摄像机、支架）：在泵房内安装摄像机（枪型 POE 摄像机和测温型热成像网络摄像机等）对重点区域进行全面监控，警情联动摄像机跟踪记录犯罪分子犯罪全过程。当泵房门打开后泵房内灯光自动开启，泵房内 360° 旋转摄像头在平常工作中对设备进行时时监控，当有人进入时自动对进入人员进 行摄像，获取进入泵房人员图像，并发送报警信息到手机，手机上安装智能泵房 软件，可在线观看泵房摄像情况，验证进入泵房人员身份。为了保障监控系统安全可靠，视频线、控制线、电源线等线路采取相应的防雷设施。

本工程综合安防系统视频安防监控系统后台采用 IP 智能视频监控平台，前 端采用网络摄像机，泵房硬盘容量必须满足每个摄像头能保存 3 个月影像数据要 求，总容量不少于 8T。门禁系统采用 TCP/IP 协议有网络控制器，具有网络通讯、 远程操作、人员进出数据记录和查询功能，所选产品能保证接入供水企业远程监 控平台。防盗报警系统以透过各报警点，经数据采集器及系统网络，将信号传至 报警主机处理。支持对特定场景（人孔）进行布防，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；系统应具有视频追 溯功能，正常监控数据须滚动保存 1 个月。入侵报警发生后，系统应将自报警前 30s 至报警结束的视频图像自动单独存放在泵房本地存储系统，同时上传至中央监控中心进行保存。

成套供水设备应提供空闲的 232/485 串口转网口方式，远传数据支持 MODBUSRTU 和 MODBUSTCP/IP 通讯方式，可利用扩展模块通过支持 IPSecVPN 技术的移动数据通信网络实现远程监控功能，将泵房现场的水压情况、机泵运行数据、变频器参数、故障报警等信息上传到供水企业调度中心。

泵房应设置独立的脸部识别与指纹门禁系统，可记录人员信息、开启门禁时间，进行图像抓拍，并上传至二次供水管理平台中；在门禁系统打开的同时灯也自动打开，在人走后门禁系统关闭，灯自动熄灭。

本工程安防系统设备可与 PLC 进行互相通讯，实现自控系统与安防系统配合使用，有效管理数据，及时响应预警机制。

本工程安防系统推荐采用大华、海康威视等品牌产品。

泵房内安防联动要求：1）联动一：泵房入口灯光需做到与门禁进行联动， 灯具防护等级不小于 IP54。2）联动二：烟感报警以后延时 10s 开门，风机关闭， 电动阀关闭。3）联动三：水浸报警立即开门、关补水电动阀。4）联动四：温湿度传感器联动风扇 30℃开风扇，20℃以下关风扇。

7.10.4 仪表自控设备抗震措施

仪表设备（如：控制柜、辅助柜、仪表盘、仪表箱、接线箱、现场仪表等）、电缆桥架等设备材料的选型符合抗震要求。仪表设备、材料特殊的施工安装要求。如：仪表设备、电缆桥架进行可靠的安装、支撑及固定，以避免发生倾倒、断裂及垮塌等。

在地下沿电缆/光缆沟敷设或直埋敷设的电缆/光缆，考虑的抗震设防措施，如：在地基有可能发生不均匀沉降的场所，设计混凝土基础、采用钢管或高强度塑料管保护、采用铠装电缆/光缆、预留电缆/光缆长度裕量等。现场仪表电缆连接采用挠性管密封连接。设计中在水平操作面上的自控、安防设备均设置防滑垫防止滑动。

自控、安防监控系统的系统和装置设置、机房位置选择、设备安装、导体选择及线路敷设的防震措施同电气防震措施。

7.10.5 电源、防雷及接地设计

（1）按照信息系统的使用性质，电子信息系统属于一般用途的需防护电子信息设备，雷电防护等级为 D 级。

（2）自控系统建立一个接地电阻不大于 1Ω 的接地系统，作为各接地装置的统一接地体。接地 排敷设至控制设备安装点，并留有端接排，用于设备至接地排之间的连接。采用尽可能短的铜编 织带把 PLC、变送器、通信设备、机架等需要等电位连接的设备分别接到等电位接地网格上。

（3）所有进出受保护区的金属线路(如电气线路、信号线路)，如接入受保护的设备， 必须加 装防雷保护器。所有的保护器都应可靠接地。室外监控系统信号均应设置适配的浪涌保护器。

（4）用电仪表的外壳、仪表盘、柜、箱、盒和电缆槽、保护管、支架地座等，在正常条件下不 带电的金属部分由于绝缘破坏而有可能带电者，均应做保护接地。

（5）信号回路的接地点设在显示仪表侧。

（6）每个自控机房均设置自控专用的接地端子排，连接预留的接地端子。本工程采用总等电 位连接， 综合控制箱、柜内的保护接地、信号回路接地、屏蔽接地分别接地各自的接地母线， 再由各母线接到总等电位连接板。自控机房接地引出点应不小于 2 处。

（7）自动化系统的工作接地与高低压系统的保护接地采用联合接地方式，接地电阻不大于 1Ω 。

（8）自控设备的等电位联接。自控机房等电位联接的做法详见国标图集《智能建筑弱电工程 设计与施工》下册(09X700)的第 7- 11~13 的相关内容。控制中心的接地做法详见国标图集《智能建筑弱电工程设计与施工》下册(09X700)的第 7-26 的相关内容。

7.11 道路开挖及修复设计

7.11.1 路面恢复原则

本次设计对工程施工时破坏的路面、绿化等进行原状恢复，恢复标准不低于现状道路标准及现有城市道路设计规范标准，道路未分幅的考虑全部恢复，已经分幅的考虑按一幅路面恢复，并做好新旧路面、路基的搭接处理。同时根据现状用地，在有条件的地方适当增加绿化，提升路面的整体性和美观性。

7.11.2 路面恢复方案

本工程施工过程中结合现状道路平面分布及纵向高程等进行路面恢复，并结合海绵城市建设理念，对局部有条件修建人行道的路段，考虑采用透水人行道结构的设计。进行透水路面建设的范围，采用透水砖进行人行道的恢复或采用透水沥青混凝土进行机动车道的恢复。

道路平面：由于现状道路两侧为建筑物，本次设计道路平面走向维持原状不变。

道路纵断面：本次设计维持现状道路标高不变，局部坡度较大路段可根据实际情况对坡度进行调整。

道路横断面：市政道路以现状横断面为准。

路面结构：按原状恢复。

7.11.3 技术要求

（1）路基回弹模量为 25MPa，4%水泥稳定石粉渣层的压实度不低于 96%，6%水泥稳定石粉渣层的压实度不低于 98%；6%水泥稳定石屑层的回弹模量不低于 600MPa，4%水泥稳定石屑层的回弹模量不低于 300MPa。

沥青砼表面层弯沉值为 0.4mm，6%水泥稳定石粉渣基层弯沉值 0.5mm。

沥青砼路面抗滑标准：横向力系数 SFC 不小于 54；摆值 Fb（BPN）不小于 45；构造深度 TC 不小于 0.55mm，石料磨光值 PSV（BPN）不小于 42。水泥砼路面拉槽，构造深度要求 0.9mm。

破除路面时不得超挖超填。

砼路面恢复时应在新旧接缝对应处设置缩缝，胀缝，新旧缝应对齐，不允许错缝。原砼侧面应涂沥青三遍达 2cm 厚后浇注路面恢复。

路面基层施工前，先对路基整平、压实，检测满足要求后再进行铺设，施工过程中注意对现状房屋的基础进行保护。

（2）材料要求：

a 水泥强度等级不得低于 42.5，其稳定性及化学成份应符合现行国家标准。除特殊要求外，一般采用普通硅酸盐水泥。

b 基层所用的各种材料技术要求如下：

水泥：宜选用初凝时间 3 小时以上和终凝时间较长（宜在 6 小时以上）的普通硅酸盐水泥。不应使用快硬水泥、早强水泥以及已受潮变质的水泥。

（3）对集料的技术要求为：

1）集料的最大粒径不应超过 31.5mm，集料的颗粒组成应符合下表要求的级配范围，并应较为平顺的曲线。

表 7.11-1 级配要求

类型	通过下列筛孔（mm)的质量百分比（%）								液限	塑限
水泥稳定级配碎石	40	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075		
		100	88-99	57-77	29-49	17-35	8-22	0-7	＜28	＜9

注：基层的压实度应不低于 98%,7 天无侧限抗压强度>3.5MPa。设计基层用水泥用量为 6%,但实际施工中，水泥用量应以达到 7 天无侧限抗压强度指标为准，并且工地实际采用的水泥剂量应比室内试验确定的剂量多 0.5~1.0%。

2）基层集料中不应含有泥土等杂物。

3）集料压碎值不大于 30%。

7.12 管线保护及迁改设计

7.12.1 管线保护设计

（1）管线保护分类及措施

①施工场地内架空的高压线路：

施工场地内遇到架空高压线路时，施工中必须做好安全防护，必须满足《施工现场临时用电安全技术规范》相关要求。

②施工道路下方各种地下管线：

当管线上部无保护层或施工荷载管线保护设计荷载时，采用 20mm 厚钢板铺在管线上方地面，钢板宽度应为管线范围两侧各外延 1.0m。

③管槽开挖过程中裸露的各种地下管线：

对管槽开挖过程中能临时切断且能改变走向的地下管线，在征得有关单位和其他管理部门同意后，进行临时切断或迁改，当管线原样恢复或改迁后应得到相关部门验收确认。雨、污水管临时切断应做好管道临时封堵及临时排水；改迁后管线应按照原管线设计图施工。对管槽开挖过程中遇到的供水、供电、电信、燃气及其他不可切断或不能迁移的管线时，应针对不同管线性质、管道材质、管径等特点采取可靠的保护措施，确保管线安全。对不可切断或不能迁移的管线采用悬吊法进行保护。

（2）管线保护施工注意事项

①管槽开挖前，应向有关单位和其管理部门提出管线临时保护的书面申请，办妥相关手续，管线保护方案须得到有关单位和其管理部门同意后方可实施。应邀请有关单位和其管理部门对需要保护的管线进行相关交底，取得管线的详细情况和相关单位对管线制定的保护措施，并向各级施工人员进行安全交底，建立责任制，明确各级人员的责任。

②施工前必须进行周密细致的施工组织设计，在需要保护的地下管线处做出明显标志，标明每一处沿线下方的埋地设施名称，属性、材质、特征、断面尺寸和埋深，并设置必要的管线安全警戒线、安全标志牌、警示牌。

③施工中如遇实际情况与设计图纸不符合时，应及时通知设计、监理、业主单位及管线单位协商处理，在未做出统一结论前，不得擅自处理或继续施工。如有必要，在管槽开挖前对地下管线需重新进行探测，以充分了解、复核各管线特性，确保施工过程中各类管线的安全。

④管槽开挖到需保护的管线附近时，必须采用人工开挖方式进行施工，严禁超挖，严格按照批准的管线保护方案实施。管线保护措施实施后，经相关部门检验合格后，方可进行管槽其他土方开挖。

⑤应组织建设单位、各管线管理单位和施工单位的有关人员定期检查管线保护措施的落实情况及保护措施的可靠性。各工种施工人员必须严格遵照安全操作规程的有关规定实施作业，严禁违章操作、违章施工。

⑥对管槽内裸露管线加强位移监测，进行沉降和水平位移观测，定期向建设单位和有关管线管理单位提供沉降观测资料。当管线位移超出允许值时立即进行加固处理。

⑦对施工过程中发生的意外情况或遭遇台风、暴雨等恶劣天气，应提前制定相应的应急预案。

⑧开挖路段设计燃气管线交叉时，应按照《广州市燃气管理办法》第三十九条规定落实管线保护

（3）其他未尽事宜遵行国家、建设部、管线管理部门制定的现行有关设计及施工验收规范、规程、规定、条例执行。

7.12.2 管线迁改设计

（1）燃气管线管线迁改

（1）布置原则

根据已确定的输配管网压力级制，天然气管网敷设，应遵循以下布置原则：

1）严格遵守《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006），确保其安全间距。

2）根据城市相关规划及道路设计，结合天然气实际发展情况进行管道布置，落实管道路由。管网规划，贯彻远近结合，近期建设先行，同时考虑远期发展需求。

3）高压管道尽量远离道路两侧建筑物。利用道路宽度及两侧绿化带等进行安全防护。

4）为提高管网系统的安全可靠性，中压主干管网环状布置，保证主干管网供气的安全可靠性。中压配气网络，环支结合，既保证供气的安全可靠性，又节省投资。中压管道尽量靠近用户，同时避开交通繁忙的路段及繁华商业区，尽量减少施工及维护给城市交通及居民生活带来的不便；

5）燃气管道原则上布置在道路西、北侧的人行道下，采取直埋敷设，基本上顺路坡向埋设。

（2）管道埋深

中压天然气管道均采用直埋敷设的方式，按照《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）的规定，管道埋设的最小覆土厚度（地面至管顶）应符合下列要求：

1）车行道下不小于 0.9 米。

2）非车行道下不小于 0.6 米。

3）庭院内（指绿化地及载货汽车不能进入之地）不小于 0.3 米。

4）水田下不小于 0.8 米。

（3）阀门设置

天然气是易燃易爆物品，为防止事故状态下事态的进一步扩大以及维修和抢修以及接新管操作时及时切断气源，中压燃气管网应设置阀门，根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）的相关规定，规划区域内中压燃气管道主要需在以下几方面设置阀门：

1）燃气管道穿越河流或过桥梁时应在河流两岸设置阀门，且阀门需设置放散阀；

2）在中压燃气干管上设置分段阀门，阀门两端要设置放散阀，其位置应根据具体情况而定，相邻两个阀门关闭后受其影响而停气的用户数不能太多；

3）在燃气中压支管起点处应设置阀门。

（4）管材及防腐

1）管材

适用于输送城市中压燃气的管材有：无缝钢管，聚乙烯塑料管，焊接钢管。根据多年来城市中压燃气管道管材使用及施工情况，在设计压力≤0.4MPa 的中压管网中，普遍采用 PE 管和焊接钢管。

根据目前各种管材市场价格及其他城市中压管道实际运行情况，当管径 DN≤300 时，PE 管的综合造价低于钢管。因此，本工程推荐中压燃气管道管径＞DN300 的采用无缝钢管；对管径≤DN300 的管道建议采用 SDR11 系列聚乙烯塑料管。

对于穿跨越工程的管道采用厚壁无缝钢管《输送流体用无缝钢管》

（GB/T8163-2008），材质为 20#钢。

2）管道防腐

安全、平稳供气是城市输气管道的首要任务，对于钢制燃气管道，一旦出现腐蚀事故，极易造成危及人民生命财产安全的火灾，爆炸事故。南方地区雨量充沛，土壤湿度大，土壤电阻率低，腐蚀性强，管道必须选择性能好、寿命长的外防腐涂层。比较目前国内防腐涂层的性能，规划中压钢管防腐采用 PE 三层加强级防腐，并采用牺牲阳极对管道进行电保护。聚乙烯塑料管不需要防腐，应敷设金属示踪线和黄色警示带，以利于管线的检查和保护。管道沿线适当位置均应设置明显的埋设标志桩。

（5）穿越工程

1）穿越方式

城镇燃气管道布线过程中，经常会遇见河流、铁路、公路、城镇道路、电车轨道等障碍物。当燃气管道遇到障碍物时，可采用地上跨越（即架空敷设）和水下、地下穿越两种方法。当燃气管道遇到公路、市区干道、电车轨道等障碍物时，一般采用地下穿越方式。遇见铁路与河流时，可采用地下或水下穿越，也可采用架空跨越，这需根据当地条件进行技术经济比较确定，并需经有关部门同意。燃气管道穿越或跨越障碍物时，一般采用钢管。

现阶段国内外管道穿越常采用的方式有开挖敷设、水平顶管敷设、沿桥敷设、定向钻穿敷设、拱管敷设等多种方式。

开挖敷设：配合城市道路建设进行，该敷设应结合新建项目同步进行，避免未来道路反复开挖。

水平顶管敷设：对于穿跨越较小的距离，且要求非开挖的地段，如穿越城市主干道路等可以采用。

穿越河流时，当建设桥梁预留有燃气管位并具备随桥敷设条件时，应首先选择管道随桥敷设。

一般在穿越河流，不能沿桥或不具备河底施工条件，可以采用拱管敷设，建议尽量少采用定向钻穿越：采用定向钻进行非开挖穿越施工，可以长距离穿越障碍物。

本项目为供水管网改造，管径均为小管径且为压力管，暂不涉及管线迁改设计内容

（2） 电力通信管线

（1）电力管线布置原则

1）管沟的布置应与城市总体规划相结合，应与各种管线和其他市政设施统一安排。

2）管沟的布置应综合考虑系统容量、路径长度、施工方式、后期运行和维修便利等因素，做到统筹兼顾、经济合理、安全适用。

3）管沟的布置应符合番禺区城市规划的总体要求，宜布置在市政道路红线范围内的东南侧或道路中心绿化带下，在有条件的情况下应布置在人行道或绿化带下。

4）电缆排管不应平行设于其他管线的正上方或正下方。

5）管沟中电力电缆相互之间允许最小间距以及电力电缆与其他管线、构筑物基础等最小允许间距应参照《电力工程电缆设计标准》《城市电力电缆线路设计技术规定》，并且符合下表的规定，如局部地段不符合规定者，应采取必要的保护措施。

（2）通信管线布置原则

1）通信管道规划应以城市发展规划和通信建设总体规划为依据，通信管道建设规划必须纳入城市建设规划。

2）对于新建、改建的建筑物，楼外预埋通信管道应与建筑物的建设同步进行，并应与公用通信管道相连接。

3）城市的桥梁、隧道、高等级公路等建筑应同步建设通信管道或留有通信管道的位置。必要时，应进行管道特殊设计。

4）在终期管孔容量较大的宽阔道路上，当规划道路红线之间的距离等于或大于 40m 时，应在道路两侧修建管道；当小于 40m 时，通信管道应建在用户较多的一侧，并预留过街管道，或根据具体情况建设。

5）通信管道的建设宜与相关市政地下管线同步建设。

（3）电力通信埋管设计施工要求

1）电力埋管

①原则上，电力管道与道路边线平行敷设，工井盖板顶部应与人行道路齐平与路面相协调，横过马路处预埋电力专用的∅150BWFRP 管（壁厚不小于 4mm)，工井内的管口需用端头盖密封，防止杂物进入。电缆支架及盖板均为工厂定型成品，支架之间间距不大于 0.8m，电力管道直线段工井的间距为 60 米。所有工井盖板采用新型防盗盖板（具体规格由当地供电部门决定）。电力管道应与相邻道路电力管道做好衔接，具体方式与位置根据现场情况决定。

②工井须有排水措施，将水通过工井或过马路井内设置 300mmX300mm 自然排水口自然散水排出。在地下水位比较高、自然散水方式无法满足排水要求时，则可在工井或过马路井内用∅200PVC 管就近排入市政排水管网雨水井。

③管线穿越路口车行道时应埋设在混凝土下，埋深 H 不小于 1.0m。电缆导管的底部需有不少于 45mm 厚的垫层，垫层基础采用石粉夯实制作。管线穿越车行道敷设时注意与照明、电信、排水等管线避让，避让处理方法详见《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）及《35KV 及以下电缆敷设》（12D101-5）的相关处理方法。

④电缆驳口处采用相同管材的驳口管连接，驳口管长度不少于 300mm，连接处插入深度不少于 130mm。并列排管时管壁间距不宜小于 60mm。且埋管段每隔 2 米需建一个支承墩。间隔 200~300 米左右横跨道路埋设排管至对面人行道上，预留用电接出口。

⑤沿电力管道通长敷设一条∅16 热镀锌圆钢作为接地干线。沿工井设置一个重复接地极，接地极采用 L50×50×5(L=2500mm)打入地，须进行热镀锌防腐处理，埋深在电力管道下不小于 0.8 米。接地电阻不得大于 4 欧姆。

⑥管道开挖时按剖面要求放坡，开挖至足够深度后，把沟底土层夯实找平后，才捣垫层混凝土。

⑦电力管单条长度 6 米，必须保持平直，采用管枕对电力管进行卡位和固定，施工中防止水泥及砂石漏入管中，覆土前电力管端必须用管盖封好。管枕每隔 2 米设置一套，电力管管中心距最小为 220mm，管壁至井壁距离为 60mm。

2）通信埋管

①根据设计管道管孔容量，依据下表分别选择手孔与人孔。

人（手）孔规格	适用管孔容量
手孔	6 孔以下
小号人孔	6~24 孔（不含 24 孔）
中号人孔	24~48 孔（不含 48 孔）
大号人孔	48 孔以上

②管道的埋设于荷重大小、地下水位高低、管道坡度以及其他地下建筑位置有关。通信管道的埋设深度（管顶至路面）不应低于下表的要求，当达不到要求时，应采用混凝土包封或钢管保护。

管道类别	管顶距地表最小埋深表			
	人行道下	车行道下	与电车轨道交越（从轨道底部算起）	与铁道交越（从轨道底部算起）
水泥管、塑料管	0.7	0.8	1	1.5
钢管	0.5	0.6	0.8	1.2

3）通信管道的弯曲与段长

①管道段长应按人（手）孔位置而定。在直线路由上，塑料管道的段长不宜超过 200m，水泥管道的段长不宜超过 150m，高等级公路上通信管道段长不应超过 1000m。

②每段管道应按直线铺设。当遇道路弯曲或需绕越地上、地下障碍物，且在弯曲点设置人孔而管道段又太短时，可件弯管道。弯曲管道的段长应小于直线管道最大允许段长。

③水泥管道弯管道的曲率半径不应小于 36m，塑料管道的曲率半径不应小于 10m。弯管道中心夹角宜最大化，同一段管道不应有反向弯曲（“S”形弯）或弯曲部分的中心夹角小于 90°的弯管道（“U”形弯）。

4）管道基础：塑料管道有较大的纵向抗弯强度，对基础的要求比混凝土管块低。一般采用砂垫层基础，根据土质和地下水位条件的不同分别按下述原则处理：

①土质较好（如硬土）而又无地下水时，挖好沟槽后夯实沟底，回填 100mm 细砂或细土。

②土质较好但有地下水时，应在沟底铺一层 100mm 的碎石或砖头夯实，再回填 100mm 细砂。

③当沟底涌水量较大，土质较差特别是在流沙或淤泥地带，应先用毛石铺垫夯实，再在上面铺以 80mm 厚的 C10 凝土垫层，然后回填 50mm 细砂。

④当土质为岩石地段，挖好沟槽后应回填 200mm 细砂或细土。

5）通信管道与其他管线同敷在一条道路中，建设中不可避免地会发生与管线在道路的同侧建设，与其他地下管线及建筑物间的最小净距应符合《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019）4.0.4 条的规定。如与其它管线交越时达不到最小净距的，通信管道应作包封。

6）管道沟回填土应按照当地市政规划局对建设的要求，全部填充细砂或石粉。

7）通信管道的坡度：

通信管道的敷设应有一定的坡度，以利于渗入管内的地下水流向人孔。管道的坡度应为 3‰～4‰，不得小于 2.5‰；道路平坦地段，管道段长较长时，一般采用人字坡；管道段长较短时，采用一字坡；道路有坡度；如道路本身有坡度；可利用地势获得坡度。管道沟开挖放坡按设计图坡度，放线挖直。

塑料管道的包封，下列情况应做包封处理：

①弯曲管道的接头应尽量安排在直线段内，如无法避免时，应将弯曲部分的接头做局部包封，包封长度不小于 500mm，也可将弯曲部分的管道进行全包封。

②管道进入人孔或建筑物时，靠近人孔或建筑物侧应做不小于长 2m、厚 80mm、宽度大于管道排列 100mm 的 C15 级钢筋混凝土基础和包封。

8）管道保护措施：

①管道跨越沟、渠、涵洞及露空时，应采用焊接钢管或用镀锌对缝钢管保护。

②管道穿越公路及与其他管线交越时或因地下障碍物的原因，其埋深无法达到要求时，应采用混凝土包封保护。

③管道路由遇有塌方或低凹地形的特殊地段，应采取砌挡土墙（护坡）及夯填土的措施进行保护。

④管道开挖后的管道沟，没特殊要求的，最少要回填石粉或细砂至管面上 200mm，然后再回填原土。

（3）本项目相关内容

本项目为农村供水管网改造工程，改造管线主要管径在 DN15~DN300 之间，属于小管新建及改造，考虑小管避让大管的原则，本项目在布置管线路由时应尽量避免与现状管线碰撞，不做其他管线迁改考虑。如遇特殊情况无法避让的情况，上报后又权属单位实施。

7.13 交通疏解设计

7.13.1 设计目标

本项目的建设，将对施工区域道路的交通状况产生不同程度的影响。

为使施工期间工程建设对道路交通的负面影响降至最低，需要对本工程施工可能产生的各种影响进行客观地评价，有针对性地提出合理可行的区域性交通改善建议。

在施工期间，保证周边地区交通，方便市民出行，尽量保持交通不断流、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。

图 7.13-1 交通疏解示意图及现场图

7.13.2 指导思想和原则

（1）施工管理方面

（1）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。

（2）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交通和行人出行。

（3）必要时可修建临时道路和扩宽原有道路，弥补道路通行能力的损失。

（2）交通管理方面

（1）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。

（2）增加临时交通管理设施，保证交通有序运营，如增加临时信号灯、增加警示灯，增加交通标志、标线和安全分隔措施。

（3）综合管理方面

（1）如有需要，可调整途经施工路段公交线路的行车路线，交通量过大的线路改为单行线，部分公交线路调整到其他道路行驶。

（2）实施区域性管制措施，施工期间从时间上、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。

（3）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。

（4）交通疏解对策

开工前，在相关路口设置交通提示导向路牌，提示本道路正在施工会对通行影响，引导车辆选择其他道路通行，并设置告示牌以提醒行人、车辆通行时注意安全；局部路段起点以及终点节点处，上下班高峰期可能会出现交通拥堵的地方需安排专门人员协助维持交通，必要时暂停施工以缓解拥堵情况；在确实影响较大的部位，尽量安排在周末或晚间突击施工完成；根据现场实际情况增设疏解便道。

（1）施工前将本工程交通疏解施工方案报交警部门审批后实施。

（2）对交通疏解工程设专人管理，及时掌握工程进度，严格按进度要求，及时按交通疏解方案的实施。

（3）建立良好的交通疏解导向标志管理，有效地疏导交通与交警有关部门加强联系，必要时请求支援，建议业主与交警部门联系对交通疏解地区增加警力。

（4）经常认真检查交通设施的好坏，对损坏的设施要及时修复，以保证行车安全。与交警部门研究制定交通疏解中突发事件的应急预案，加强与相关管理部门协调沟通。

7.13.3 施工期间交通组织设计

一、交通疏解方法

为保证在本工程项目实施期间，行人、行车区域和施工区域严格隔离，在项目准备阶段及各施工阶段道路占用施工区域的一周即实施施工封闭隔离围挡。

施工期间均应设置施工围挡，并在施工围挡上安置施工警示灯，在相应位置设置施工标志牌、指示牌、施工标线等，同时为保证施工期间交通顺畅，组织相关疏导人员对现场交通进行疏导指挥。为避免施工期间工地扬尘对周边环境造成影响，施工期间应安排洒水车定时进行洒水。具体做法如下：

（1）围挡高 1.8m，采用蓝色波纹彩钢板，规格：1800mm×3000×0.6mm，支架采用角钢 L50×50。相邻两块蓝色波纹彩钢板用铆钉锚固，蓝色波纹彩钢板与角钢、角钢与角钢焊接连接；角钢支架采用三角支架形式，普通段间距 3m，角钢底架用地角地脚螺栓固定安装在路面或地面上，遇有非硬化路面或地面部位的地段采用混凝土基础固定，围墙顶部设置警示灯，直线段按间隔 15-20m 设一盏，其余设置于转角处。

（2）设定的交通标志：路口、转弯及改道通行处设置“指示”标志，限速标志、安全标志及相应的施工安全说明等标志牌、航灯等。

（3）安全围挡：市政专用栏杆及封闭围挡搭设，高度不低于 1.8m，留活动门便于施工车辆进出。

（4）反光锥及警示带：管线敷设及路面施工时对车流、人流起疏导、警示作用。

（5）人行道和机动车道与现状衔接处，应注意与现状道路的平面及竖向的顺接。

（6）过路管道施工应根据阶段施工情况适当安排工期组织交通，避免对交通通行产生较大影响。

（7）施工完毕后，拆除围挡等临时设施，撤销警示牌，保证道路通车顺畅。

（8）施工时施工单位需要交警部门申报。

（9）水马隔离（水马具体放置区域）：施工围挡拆除后，对路面进行施工的路段；频繁换边施工区域中央隔离位置。

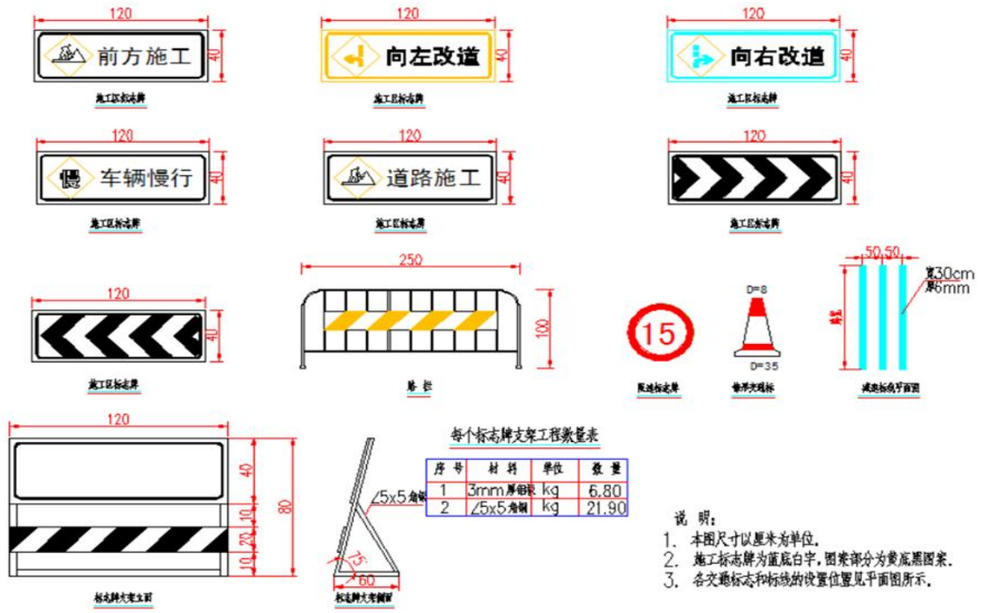


图 7.13-2 交通疏解设施部分大样图

二、外围交通疏导

本工程的外围交通疏导设计，首先在施工区域外围路网的每一条主要的地面道路等合适的位置设置前置式施工引导标志，从外围引导过境车辆绕行其他道路行驶，从交通流量方面减轻施工路段的压力，并在施工路段设置限速标志及慢行标志提醒司机。

三、施工区域的交通疏导

施工区域均对管井范围采用压型钢板围板进行围蔽施工，施工期间保持道路通行。施工采取分段、分幅实施。

施工流程：交通引流——设置压型钢板围板——划分施工区和交通区域——施工等——施工完毕后恢复路面交通。

具体方法：设置施工警告标志，在施工作业范围内设置围蔽设施，将施工区与交通车道分开，施工路段安排专职交通协管员现场指挥疏导交通，再进行道路及地下管线施工，待施工完成后，恢复路面交通。

围蔽工作面设置相应的引导标志牌，提示车辆减速通过。

在施工段的周边路段，设置外围引导标志，提示车辆绕行及减速慢行。

施工路段安排专职交通协管员现场指挥疏导交通，施工项目经理部设立“交通维护小组”，派设 2 名专职人员全面负责工程施工段交通保障。施工项目部定期组织管理人员、施工人员进行交通安全学习，增强每个人自觉维护交通秩序的意识。

施工期间要保证车辆通行，施工期间要切实做好交通疏解工作，以减少道路开挖面积及对原状交通的影响，降低因施工带来安全隐患的压力。在管道开挖的同时，一定做好管沟的巩固措施，同时在施工范围安排足够的交通协管人员，负责维持临时的交通。并在范围内的车行道采用反光锥分隔。围蔽护栏的迎车面设置施工警告标志交通警示标志，夜间设置警示红灯。

7.13.4 施工围蔽措施

（1）施工围蔽的要求

①严格按照《广州市建设工程文明施工管理规定》执行。

②施工围蔽：市区或镇中心区主要路段的工地周围的围挡不低于 2.5 米，一般路段的工地周围的围挡不低于 1.8 米。

③施工围蔽栏上悬空警示标志及交通导向标志，车行道的施工围蔽板上四个角都必须悬挂夜间警示红灯，施工围蔽每 20 米挂夜间警示红灯，并保证施工沿线在夜间有足够的照明设施。各交通路口设专人值班，维持交通顺畅，为人们提供安全和方便。

④施工围蔽起点、终点处及施工开口处必须设置黄闪警示灯具。在设置施工期间标志时，尽量采用附于原有悬臂式标志杆或灯杆立柱上支撑方式。现状标志、标线及箭头应根据疏解方案相应调整，施工完毕后交通设施恢复至施工前原有状况。

（2）具体围蔽技术措施

本工程进行给水管道工程的施工，由此会对车辆行驶和行人造成一定的交通影响。

根据现场实际情况，制订有效施工技术措施和交通疏解措施，减少对当地居民的正常生活影响，为使工程安全顺利施工，保证原有道路的社会车辆不受到很大影响，路基采用半幅施工、半幅通车的倒边施工法施工，在交通疏解第一步以尽量少修建临时便道、多利用旧路的原则在道路一侧修建临时便道，同时充分利用与主干路相接的小区路疏解交通；待到另一侧道路施工完成后进入第二步交通疏解，即新修的道路作为便道，对另一侧（第一步交通疏解时的便道）进行管线、桥梁、路基及路面的施工。施工时维持双向四车道的基本通行要求。

①先围蔽现有路面离中心绿化带保留二车道位置，即离中心绿化带约 6.4m 净宽，保持道路双向四车道的运行。

②典型主干道两侧便道采用临时便道结构（25cm5.5%水泥稳定石灰石屑基层，6cm 中粒式沥青砼），并与主线道路接顺；道路两侧利用永久性路面结构，按道路地面道路纵断面设计线施工，为防止路面被污染，先施工至水稳碎石层，待桥梁及隧道施工完成后于地面道路一起实施沥青面层。

此阶段交通维持现状如下图所示：

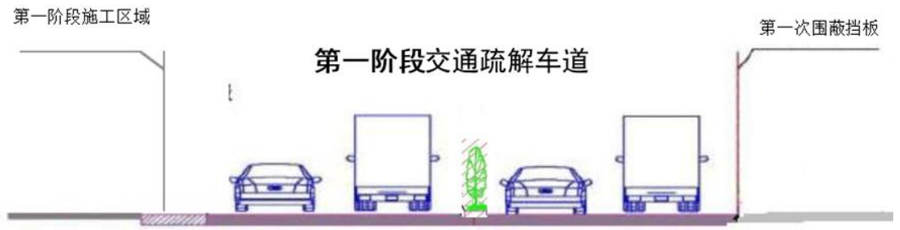


图 7.13-3 交通疏解设施部分大样图.

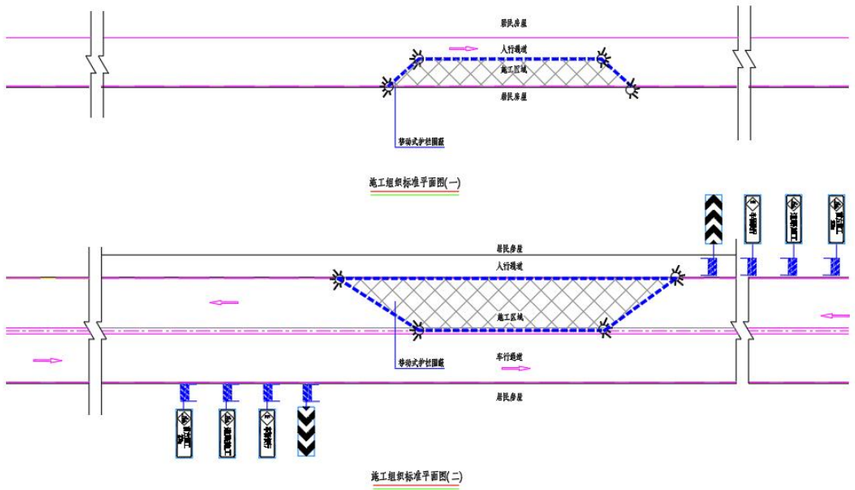


图 7.13-4 围蔽及交通疏解平面示意图

7.13.5 围蔽及交通疏解平面示意图

（1）为保证城市交通的正常运行，道路大修期间的施工作业应尽可能在夜间进行。

（2）施工期间，破除路面、重新摊铺应根据施工作业效率、工期计划对道路合理分段，分期施工。

（3）施工区域与非施工区域之间必须设置分隔设施。中心城区、商业中心、交通枢纽等区域长期施工作业必须设置连续、密闭的围栏，采用全封闭分隔设施；短期施工的需设置活动式路栏，具体措施按照有关规定执行。

（4）施工期间需要封闭部分道路或部分车道的，须设置道路施工维修作业区；在警告区内应设置施工标志、限速标志和可变标志板或线形诱导标志等；在上游过渡区起点至下游过渡区终点之间应放置施工隔离墩或路栏；在缓冲区与工作区交界处应不设路栏。控制区其他安全设施可以视具体情况而定。

（5）为确保交通安全，交叉口施工区域需采用通透性材料进行围护，保证交叉口视距三角形内区域的通透和整洁。

（6）工作区应设置工程车辆专门的进口和出口，出入口应设在顺行车方向的下游过渡区内，并应有专门人员对进出的车辆进行指挥。

（7）施工作业时，必须按作业控制区交通控制标准设置相关的渠化装置和标志，须派专职人员维护交通。

（8）夜间施工时，施工区内所用的临时标志必须采用高强级反光膜：

作业区内必须保证有充分的照明。

（9）各种施工机械进场需经过安全检查，合格后方能使用。施工机械操作人员必须建立机组责任制，并依照有关规定持证上岗，文明驾驶，禁止无证人员操作。

（10）施工作业区内应保持场地场貌整洁，无渣土洒落、泥浆、废水流溢，保持施工现场道路通畅，排水系统处于良好状态。

（11）施工作业应采取防尘、消声和美化视觉的措施，减少对周围环境的影响。

（12）施工单位应根据施工实际情况，了解可能涉及的各种管线和公共设施（煤气、水管、电缆、光缆、架空线等），施工期间采取相应的措施进行保护，必要时应与有关单位联系，取得配合。

（13）在有医院、警察、消防等相关部门的道路上施工时，必须考虑进出车辆的通畅和安全。在附近有学校和幼儿园的道路上进行养护时，必须加强防护措施，防止学生和幼儿进入养护维修作业区发生事故。

7.13.6 施工期间交通管理建议

交通管理、决策手段及运行机制等是影响地区城市交通整体效能否充分发挥的主要“软件”因素。施工期间道路及公交系统等“硬件”设施承受着巨大的压力。在此非常时期，从“软件”建设的角度对施工及区域交通采取相关的管理措施，在保障区域交通顺利运作，尽量减少施工带来的影响方面具有很大的实际意义。

为确保本工程在施工期间施工区域内的交通状况良好，需对施工路段沿线及附近采取必要的交通管理措施，具体如下：

（1）向传媒通告本项目的施工围蔽及疏导情况，让广大市民和驾驶员了解施

工区域的交通组织。

（2）本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，派出交通协管员协助辖区交警维持交通秩序。

（3）施工范围内的车行道、人行道出现破损，若影响通行能力，施工单位必须对其进行抢修。

（4）施工期间要安装的各类临时交通设施必须在辖区交警部门指导下安装。

（5）对因施工需临时拆除的交通设施设备，在施工完毕后应该立刻在相关地点恢复，以便工程竣工后能保持使用。

（6）改造工程施工期间可能会出现未能预测的问题，造成路段断面车流发生变化，需要根据现场实际流量与交警部门一起及时调整信号控制方案，保证施工区域及周边道路车流的连续。

7.13.7 交通事故及堵塞应急预案

（1）应急救援措施

①当交通事故发生时，当事人应及时向交警队报告事故发生的时间，明确汇报事故发生详细位置，联系电话、车辆类型、车辆牌号、是否载有危险品、人员伤亡情况、是否需要紧急施救等简要情况。同时应汇报安监站和项目部领导。安监站接到交通事故电话后，应立即赶赴现场。

②发生人员伤亡时，当事人应立即向事故现场就近的医院和 120、122 报告，请求支援。

③在交警、医院等急救人员尚未到场的情况下，当事人应本着救人要紧的原则，紧急实施对伤员的急救，直到被急救人员送往医院。

④交通事故发生后，当事人应及时疏散现场，现场周围设置警戒线，协助交警引导车辆绕行；允许车辆通行的，应负责现场警戒、疏导交通，指挥其他车辆减速通过；保留现场，提供交警需要的证据。

⑤引导勘查、指挥等车辆依次停放在警戒线内来车方向的道路右侧，夜间还应当开启危险报警闪光灯和示警灯；

⑥对载有爆炸的易燃易爆化学物品以及毒害性、放射性、腐蚀性、传染病病源体等危险物品的车辆发生的道路交通事故，应当立即报告当地政府，通报有关部门及时处理，采取封闭道路等交通管制措施；协同有关部门设定隔离区，疏散过往车辆、人员；

⑦对同时造成道路、供电、通讯等设施损毁的道路交通事故，通报有关部门及时处理；

⑧质安部应配合交警进行事故处理、事故原因调查。若是内部人员，则按有关管理制度，对交通肇事车辆人员做出内部处理的决定，上报上级领导批准。

（2）事故调查、善后处理及保障措施

①做好交通事故信息收集、传递、处理、报送等环节的工作，确保信息报送渠道的安全畅通。

②财务部参与负责交通事故后的理赔工作。

③应根据本项目部的实际情况，明确分工、联络方式以及应急设备类型、数量、性能和存放位置，保证应急状态下的迅速调用。

④应按职能归口做好与当地有关部门的沟通、汇报工作。

⑤收集事故物证、痕迹，分析事故发生的具体原因和相关人员的责任，所调查的情况应如实上报当地政府、安监部门及公安部门不得隐瞒事故的真实性。

（3）治安突发事件控制应急措施

①当发生突发事件（如打群架、违法乱纪、严重扰乱工作秩序等行为）时，首先耐心劝说教育，以理说服。

②及时向项目经理部领导报告。

③有必要时报警，或者移交公安机关处理。

④组织现场协管员维护秩序，制止其违法乱纪的行为。

第八章 树木保护

8.1 编制依据

8.1.1 编制依据

（一）法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》

（2）《城市绿化条例》

（3）《广州市绿化条例》

（4）《广东省城市绿化条例》

（二）指导性文件

（1）《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》国发办【2021】19 号

（2）《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》

（3）《广东省人民政府办公厅关于科学绿化的实施意见》（粤府办〔2021]48 号）

（4）《广州市关于在城市更新行动种防止大拆大建问题的实施意见（试行）》

（5）《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办[2021]11 号）

（6）关于《广州市城市树木保护管理规定（试行）》的通知(穗林业园林规字【2022】1 号)

（三）技术规范及指引

（1）《城市古树名木保护管理办法》

（2）《广州市城市树木保护专章编制技术指引》

（3）《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ75-1997）

（4）《园林绿化工程项目规范（GB55014-2021）》

（5）《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）

（6）《园林绿化养护标准》（CJJ/T287-2018）

（7）《园林树木安全性评价技术规范（DB4401/T17-2019）》

（8）《古树名木健康巡查技术规范（DB4401T126-2021）》

（9）《广州市行道树技术工作手册》（广州市林业和园林局 2021 年 10 月）》

（10）《广州市城市树木保护管理规定》（试行）（穗林业园林规字〔2022〕1 号）

（11）《广州市绿化行政审批项目专家论证工作细则》（试行）

（12）《广州市树木修剪技术指引（试行）》

（13）《广州市古树名木迁移管理办法》

（四）部分条文

根据《广州市城市树木保护管理规定（试行）》第十二条：

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

（1）涉及古树名木、古树后续资源的；

（2）涉及大树十株以上的；

（3）涉及城市道路、公园绿地及其他绿地树木五十株以上的；

（4）涉及历史名园、特色风貌林荫路、历史文化街区、历史文化名镇、名村、传统村落、历史风貌区、重要滨水景观风貌区和参照历史名园管理的公园树木的。

本项目不涉及树木迁移。

8.1.2 编制原则

（一）树木分类基本定义

（1）古树名木：古树，是指树龄在 100 年以上（含 100 年）的树木。名木，是指国内外稀有的以及具有历史价值和纪念意义及重要科研价值的树木。

（2）古树后续资源：树龄在 80 年以上（含 80 年）不足 100 年的树木以及胸径 80cm（含 80cm）以上的树木；

（3）大树：胸径在 20cm 以上（含 20cm）80cm 以下（不包含 80cm）的树木;

（4）其他：胸径在 20cm 以下（不含 20cm）的树木。

（二）编制原则

1、应留尽留

遵循自然规律和经济规律、保护修复自然生态系统、改善生态环境、维护生态安全的重要举措。古树名木及古树后续资源应原址保护；大树应以原址保留为主，确实需要迁移的树木，原则上在项目范围内回迁利用。

2、分级保护

对古树名木、古树后续资源、大树（胸径大于等于 20cm、小于 80cm）以及其它树木（胸径小于 20cm）进行分级保护。

3、就近迁移

对受影响的树木尽量选择在项目红线范围内的用地进行就近移植或再利用，优先考虑一次迁移到位，尽量减少二次迁移，按就近迁移安置原则，优先考虑把公园绿地、附属绿地、生产绿地等作为移植地或中转苗圃。

4、景观协调

重视工程沿线的树木保护及围蔽等设施的设计，协调道路及交通设施的总体布置，以达到空间生态、绿色、景观的有机组合，减少对周边环境的干扰。

8.2 工程施工和树木的关系及树木保护

8.2.1 工程施工和树木的关系

本工程范围为广州市番禺区北部片区 10 条村居，实施农村自来水提质增效改造。

经过现场实地调研及相关资料，本项目不涉及树木迁移。后续施工过程中，如出现树木迁移情况，可按以下章节要求执行。本工程只需对现状树木施工时或施工进场时进行保护，避免机械对树木损坏。

8.2.2 施工过程中对树木保护的相关措施

在施工过程中要认真贯彻落实国家及地方有关环境、树木保护的法律、法规和规章，做好施工区域的环境及树木保护工作。对施工区域外的植物、树木均维持原状，防止由于工程施工造成施工区附近地区的环境污染。积极开展尘、毒、噪音治理，合理排放废渣、生活污水和施工废水，最大限度的减少施工活动给周围环境造成的不利影响。主要措施从以下几个方面体现：

（1）尽量避免在工地内造成不必要的生态环境破坏或砍伐树木，严禁在工地意外砍伐树木。

（2）在施工过程中，对全体员工加强保护树木的宣传教育，提供保护树木和生态环境的人事，尽量减轻对现有生态环境的破坏，创造一个新的良性循环的生态环境。

（3）施工现场内有特殊意义的树木，设置必要的围栏加以保护。在工程完工后，按要求拆除有必要保留的设施外的施工临时措施，清除施工区和生活区及其附近的施工废弃物，完成环境恢复。

（4）施工单位应对施工现场的树木采取保护措施，不得损坏树木。任何单位和个人在不准有下列损坏树木的行为：剥皮、挖根；就树搭棚、架设线缆；攀登树木或折枝；刻画、钉钉、拴系牲畜、栓绳挂物；在距离树木 1m 以内堆放物料，2m 以内挖沙取土、挖坑、挖窖；向树木根部倾倒危害树木生长的物质；其他有碍树木生长的行为。

（5）树木移植要遵循“移一补一”的原则，即由项目单位负责在确保移植树木成活的基础上，再补植成活同数量、同品种和大小于原规格的树木，确保城区绿量不减少、绿化质量不降低。

8.3 涉及树木保护工作说明

8.3.1 对古树名木、古树后续资源进行保护和避让的说明

经过现场摸查，本项目范围内不存在古树名木、古树后续资源及比较特别的大树，故无须对此予以保护及避让。

8.3.2 原地保留树木的管理、保护措施

（一）采取的管理措施

（1）建立登记卡

对每株原地保留木进行编号、挂牌，建立树木档案。标明树木的名称、胸径、冠幅、习性、保护注意事项等，安排专人看护，负责浇灌、施肥、病虫害防治等，每月对树木生长情况进行评估。对每株树木在施工期进行全过程跟踪管理。对珍贵树种和胸径大于 50 cm 的树种，应该加大巡查力度。对保护有特别风险及特备要求的树木，要予以确定，专题讨论，制定特殊的保护方案。

（2）施工管理

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

2）加强现场用火管理，在树木周围不要堆放易燃易爆物资和使用明火或电焊作业，确需用火或电焊时必须采取防火措施。树周围清理干净，不堆杂物，并且配备足够的灭火器材，防止火灾发生。

3）施工时，树木与管线的净距应满足下表的要求。

序号	管线及建(构)筑物名称	1	2		3	4	5					6	7		8		9
		建(构)筑物	给水管线		污水、雨水管线	再生水管线	燃气管线					直埋热力管线	电力管线		通信管线		管沟
			$d\leqslant$ 200 mm	$d>$ 200 mm			低压	中压		次高压			直埋	保护管	直埋	管道、通道	
								B	A	B	A						
10	乔木	—	1.5		1.5	1.0	0.75			1.2		1.5	0.7		1.5		1.5
11	灌木		1.0		1.0										1.0		1.0

（二）采取的保护措施

本工程方案设计争取最大限度地保护既有树木，按照应留尽留原则，原地基本保留了人行道树木、侧绿化带树木及中央绿化带树木，在施工过程中并对原地保留树木采取一定的保护措施。

（1）设置临时树木支撑

施工前，对距离需进行路面开挖的施工区域较近的树木设置临时树木支撑，按广州市要求选用支撑材料，以防施工时周边的土块松动导致树木倒塌。

（2）适当地修剪树木

新建管线距离树木较近，埋深大于 2m 时需采用钢板桩支护施工，压拔钢板桩时可能对周边树木存在破坏，施工前应结合现场实际情况，对可能造成损坏的树木进行适当地修剪，修剪时应满足：①保留原有主尖和树形，适当疏枝，对保留的主侧枝应在健壮芽上部短截，可剪去枝条的 1/5-1/3。②行道树定干高度宜 2.8-3.5m，第一分枝点以下全部剪除，同一道路相邻树木分枝点高度要基本统一。

（3）使用保护物料包裹树干

用草绳、蒲包、苔藓等材料严密包裹树干和比较粗壮的分枝。上述包扎物具有一定的保湿性和保温性。经包干处理后：①可避免强光直射和干风吹袭，减少树干、树枝的水分蒸发；②可贮存一定量的水分，使枝干经常保持湿润；③可调节枝干温度，减少高温和低温对枝干的伤害，效果较好。

（4）定期检查树木健康状况

设立定期检查机制，坚持以防为主，根据树种特性和病虫害发生发展规律，勤检查，做好防范工作。一旦发生病情，要对症下药，及时防治。

（5）施工期间围蔽措施

施工期间对受施工影响较大的树木应在周围搭设围护设施，防止树木被其他物体碰撞。发生断裂、死亡等。

（6）控制扬尘

施工粉尘较大的区域应注意控制扬尘，及时对施工区域内的道路进行洒水降尘。并且每月采用洒水车冲洗树木叶片，防止树木叶片粉尘堆积影响其光合作用。

（三）需特别保护树木说明

工程范围内无比较特别的大树，无相关保护内容。

4.2.3.3 迁移树木建议

（一）迁移施工方法及保护措施

本项目不涉及乔木迁移。如后续施工过程中出现迁移情况，可按下述要求执行，并编制专项方案报主管部门批准后方可实施。

（1）乔木迁移方法

1）迁移步骤一般包含（四大工序）：树体挖掘---土球包装---乔木吊运装车---定植和养护。

图 8.3-1 树体挖掘

图 8.3-2 土球包装

图 8.3-3 乔木吊运装车

图 8.3-4 定植和养护

①树体挖掘

大树起挖前 1-2 天，根据土壤干湿情况适当灌水，以防挖掘时土壤过干导致土球松散。开始迁移前，可把乔木按设计统一编号，并作好标记，以便后续装运及移植时对号入座，减少现场混乱及事故。在起树前，应把树干周围 2-3m 以内的障碍物清除干净，并将地面大致整平。为了防止在挖掘时 由于树身不稳、倒伏引起工伤事故及损坏树木，在挖掘前应对需移植的大树进行立支柱（一般为 3-4 根镀锌钢管）或拉浪风绳，其中一根必须在主风向上位，其余均匀分布，均衡受力。支柱底部应牢固支持在地面，与地面呈 60 度角；且底部应立在挖掘范围以外，以免妨碍挖掘工作。

对于分枝较低、枝条长而柔软的树木或冠径较大的灌木，应先用草绳将较粗的枝条向树干绑缚，再用草绳分几道横箍，分层捆住树冠的枝叶，然后用草绳自下而上将各横箍连接起来，使枝叶收拢，以便操作与运输，减少树枝的损伤与折裂。

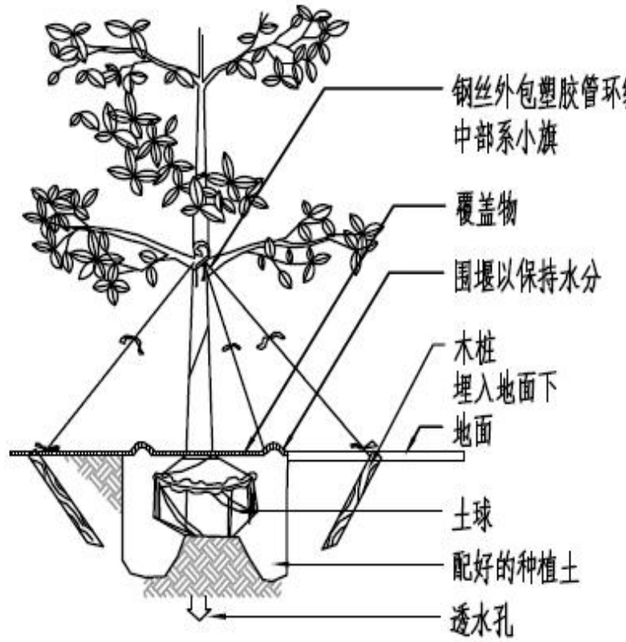


图 8.3-5 乔木支撑方式

图 8.3-6 树体挖掘示意图

②土球包装

包扎用草绳包扎或采用黑纱网外包铁丝网包扎。

草绳包扎：为确保安全，应用支棍于树干分枝点以上支牢。以树干为圆心，以扩坨的尺寸为半径画圆，向外垂直挖掘宽 60-80cm 的沟（以便利于人体操作为度），直到规定深度（即土球高）为止。包扎材料用 50％至 70％的遮阳网与塑料细绳。遮阳网捆包土球时底部多留些，包好后用塑料绳捆紧。

黑纱网外包铁丝网包扎：采用麻袋结合铁丝网的包扎方式。用麻袋包裹土球后再用铁网把土球包好，用铁钩将铁网绞紧。在绞铁网时需先把最低的一圈绞紧，这是土球包扎效果的关键。绞紧底圈后需把接口先收紧再向上收紧，之后收好上面的网，最后还需对中间的网再绞紧加固以确保土球在运输过程中不会散坨，为后续工作提供保障。

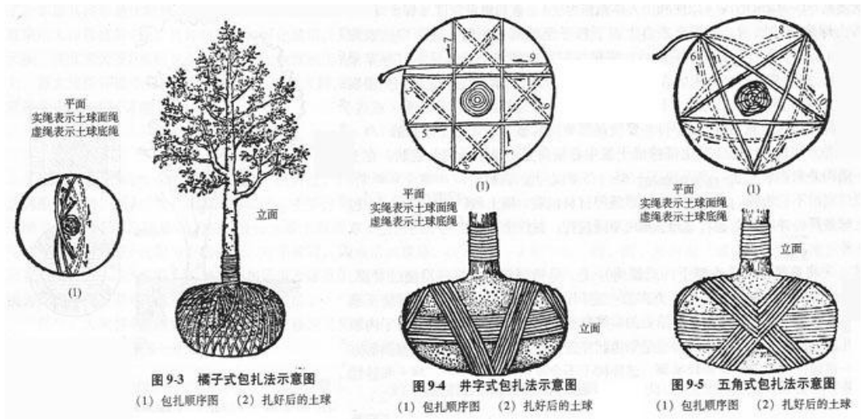


图 9-3 橘子式包扎法示意图 （1）包扎顺序图 （2）扎好后的土球

图 9-4 井字式包扎法示意图 （1）包扎顺序图 （2）扎好后的土球

图 9-5 五角式包扎法示意图 （1）包扎顺序图 （2）扎好后的土球

图 8.3-7 球包装示意图

③乔木吊运、装车

在运输装卸过程中容易造成生理缺水、土球散落、树皮损伤等，因此苗木起吊必须十分小心谨慎，尽量缩短运输装卸时间，必要时需用支垫加固，适时喷水。在吊装前需先撤去支撑，收拢树冠。吊装时要采用铁勾，钩住包裹土球的铁网，不能只绑树干，防止树干过度受力而损伤树皮。对部分小规格苗木还可采用布带绑土球，再在树身用多层海绵或麻袋捆绑好树身再加木片以保护树皮的起吊方法。装车时，运输车的车厢内需用木棍支撑或铺衬垫物，土球应在车头部位，树冠在车后，可用黑纱网进行遮盖，特别是树冠部，以免因运输而致失水过多。

吊装、运输为保证成活率，树木吊装运输时应做到:①要争取在最短的时间内完成挖掘到栽植的全过程，避免树木裸露在空气中的时间太长。②装运过程中要保护泥球不松散，装车时，土球向前，树冠向后，放在卡车上，土球两旁垫木板或砖块，使土球稳定不滚动。③装运中注意保护枝杆与树皮不被磨损。可在树干与卡车接触的部位，用软材料垫起，防止擦伤树皮。还可罩上遮阳网，可以减少叶片晃动，减小树木的招风面，树体可用绳与车厢紧密连接。④可在运输中喷洒蒸腾抑制剂，以减少树叶的蒸发。

图 8.3-8 乔木吊运装车示意图

④乔木定植和养护

乔木运到栽植现场后定植前核对坑穴，对号入座；如不马上栽植，卸立时应垫方木，以便后期栽吊时穿吊钢丝绳用。若半月内不能栽植的树木应于工地假植，数量多时应按前述方法集中假植养护。定植穴形状以和土球形状一致为佳，栽植穴应根据根系或土球的直径加大 60-80cm，深度增加 20-30cm。量土球底至树干原土痕深度，检查并调整坑的规格，要求栽后与土相平。土壤不好的还应加大。需换土或施肥应预先备好，肥应与表土拌匀。定植前应先将乔木轻吊斜放到准备好的种植穴内，撤除缠扎树冠的绳，并以人工配合机械，尽量符合原来的朝向，将树干立起扶正，初步支撑。然后撤除土球外包扎绳包，分层填土分层筑实，把土球全埋入地下。按土块大小与坑穴大小做双圈灌水堰，内外水圈同时灌水。其他栽后养护基本同前。

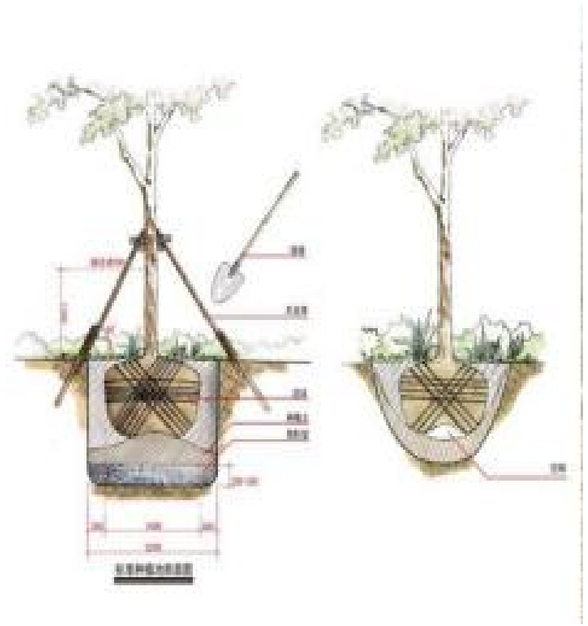


图 1.1-1 乔木定植和养护示意图

2）树木应迁移到当地绿化部门的指定苗场或者自行安排种植到用地权属清晰的绿化集中用地。乔木迁移过程中需注意以下 4 点：

①树冠修剪得当，确保树木迁移成活率及树形美观。

②树木断根整齐，土球大小达到质量要求。

③在运输和种植过程中保持土球完好，不得出现树体和树冠损伤。

④树规范种植，不得出现倾斜、倒伏现象。

（2）施工注意事项

根据树木移植工作的情况，专门设立安全督察员进行全程现场督导，以确保施工人员、行人及树体周围构筑物的安全。施工现场必须设立围挡，并树立警示牌，严禁非工作人员进入；起挖和栽植大树时，应用 3~4 根木杠支牢树体，再行操作，在掏挖土球底槽时，严禁操作人员的头、手、脚伸进土球底部，防止底土掉落砸伤人员。

（二）树木迁移存活率保障措施

（1）土壤的选择和处理

要选择通气、透水性好，有保水保肥能力，土内水、肥、气、热状况协调的土壤。用泥沙拌黄土（3：1 为佳）作为移栽后的定植用土比较好，它有三大好处，一是与树根有"亲和力"。在栽培大树时，根部与土往往有无法压实的空隙，经雨水的侵蚀，泥沙拌黄土易与树根贴实；二是通气性好。能增高地温，促进根系的萌芽，三是排水性能好。雨季能迅速排掉多余的积水。免遭水沤，造成根部死亡，旱季浇水能迅速吸收、扩散。

在挖掘过程中要有选择的保留一部分树根际原土，以利于树木萌根。同时必须在树木移栽半个月前对穴土进行杀菌、除虫处理。

（2）移栽后的水、肥管理

1）旱季的管理：6—9 月，大部分时间气温在 28℃以上，且湿度小，是最难管理的时期。这时的管理要特别注意：一是遮阳防晒，可以树冠外围东西方向搭"几"字型，盖遮阳网，这样能较好的挡住太阳的直射光，使树叶免遭灼伤；二是根部灌水，信预埋的塑料管或竹筒内灌水，此方法可避免浇"半截水"，能一次浇透，平常能使土壤见干见湿，也可往树冠外的洞穴灌水，增加树木周围土壤的湿度；三是树南面架设三角支架，安装一个高了树 1 米的喷灌装置，尽量调成雾状水，由于夏、秋季大多吹南风，安装在南面可经常给树冠喷水，使树干树叶保持湿润，也增加了树周围的湿度，并降低了温度，减少了树木体内有限水分、养分的消耗。

2）雨季的管理：广州春夏季雨水多，空气温度大，这时主要应抗涝。由于树木初生芽叶，根部伤口未愈合，往往会成树木死亡。雨季用潜水泵逐个抽干穴内水，避免树木被水浸泡。

3）寒冷季节的管理：要加强抗寒、保暖措施。一要用草绳绕干，包裹保暖，这样能有效地低御低温和寒风的侵害，二是搭建简易的塑料薄膜温室，提高树木的温、湿度，三是选择一天中温度相对较高的中午浇水或叶面喷水。

4）移栽后的施肥：由于树木损伤大，第一年不能施肥，第二年根据树的生长情况施农家肥或叶面喷肥。

（3）移栽后病虫害的防治

树木通过锯截、移栽，伤口多，萌芽的树叶嫩，树体的抵抗力弱，容易遭受病害、虫害，所以要加强预防。可用多菌灵或托布津、敌杀死等农药混合喷施。分 4 月、7 月、9 月三个阶段，每个阶段连续喷本次药，每星期一次，正常情况下可达到防治的目的

（三）树木迁移存活率和后续管养责任单位要求

（1）回迁的乔木均须进行二次起挖、运输、栽种，施工过程存在一定风险及自然损耗，且乔木种植受季节和温度影响很大，受上述因素影响，乔木存活率会受到一定的影响，故在施工管养工程中，需采取一定措施，保证本工程内迁移树木存活率达到 70%。

（2）拟回迁利用到本项目的树木，由施工单位全程管养到竣工验收；拟迁出后直接利用到其他项目的，由接收项目负责迁移种植后的管养；暂种到绿化主管部门指定苗场的，由施工单位负责管养一个月且对成活率负责，一个月后由苗场负责管养。

（3）在后续施工招标时，建议将是否能提供接受迁移树木的苗圃场地作为应标的条件之一，并对施工单位制定成活率奖惩措施。

（四）后续养护要求

三分栽，七分管。要保证大树移栽的成活率，新植大树的养护管理显得尤其重要。绿地保护和管理责任人对其负责管养的树木进行日常巡查，并建立养护日志，记录每次养护工作内容、巡查和整改情况，接受市、区绿化行政主管部门的监督、检查和指导。

（1）保持树体水分代谢平衡

树木特别是未经移植或断根处理的大树，在移植过程中，根系会受到较大的损伤，吸水能力大大降低。树体常常因供水不足，水分代谢失去平衡而枯萎，甚至死亡。因此，保持树体水分代谢平衡是新植树木养护管理、提高移植成活率的关键，可采取以下措施：

1）包干：用草绳、蒲包、苔藓等材料严密包裹树干和比较粗壮的分枝。上述

包扎物具有一定的保湿性和保温性。经包干处理后：①可避免强光直射和干风吹袭，减少树干、树枝的水分蒸发；②可贮存一定量的水分，使枝干经常保持湿润；③可调节枝干温度，减少高温和低温对枝干的伤害，效果较好。目前，有些地方采用塑料薄膜包干，此法在树体休眠阶段效果是好的，但在树体萌芽前应及时撤换。因为，塑料薄膜透气性能差，不利于被包裹枝干的呼吸作用，尤其是高温季节，内部热量难以及时散发会引起高温，灼伤枝干、嫩芽或隐芽，对树体造成伤害。

2）喷水：树体地上部分(特别是叶面)因蒸腾作用而易失水，必须及时喷水保湿。喷水要求细而均匀，喷及树上各个部位和周围空间、地面，为树体提供湿润的小气候环境。

3）遮荫：大树移植初期或高温干燥季节，要搭制荫棚遮荫，以降低棚内温度，减少树体的水分蒸发。在成行、成片种植，密度较大的区域，宜搭制大的荫棚，省材又方便管理，孤植树宜按株搭制。要求全冠遮荫，荫棚的上方及四周与树冠保持50cm 左右距离，以保证棚内有一定的空气流动空间，防止树冠日灼危害。遮荫度为 70~75％左右，让树体接受一定的散射光，以保证树体光合作用的进行。以后视树木生长情况和季节变化，逐步去掉遮荫物。

（2）促发新根

控水：新移植大树，根系吸水功能减弱，对土壤水分需求量较小。因此，只要保持土壤适当湿润即可。土壤含水量过大，反而会影响土壤的透气性能，抑制根系的呼吸，对发根不利，严重的会导致烂根死亡。

严格控制土壤浇水量。移植时第一次浇透水，以后应视天气情况、土壤质地，检查分析，谨慎浇水。同时要慎防喷水时过多水滴进入根系区域。

要防止树池积水。种植时留下的浇水穴，在第一次浇透水后即应填平或略高于周围地面，以防下雨或浇水时积水。同时，在地势低洼易积水处，要开排水沟，保证雨天能及时排水。要保持适宜的地下水位高度(一般要求在 1.5m 以下)。在地下水位较高处，要采取网沟排水，汛期水位上涨时，可在根系外围挖深井，用水泵将地下水排至场外，严防淹根。保持土壤通气。保持土壤良好的透气性能有利于根系萌发。为此，一方面，我们要做好中耕松土工作，以防土壤板结。另一方面，要经常检查土壤通气设施(通气管或竹笼)。发现通气设施堵塞或积水的，要及时清除，以经常保持良好的通气性能。

（3）保护新芽

新芽萌发，是新植大树进行生理活动的标志，是大树成活的希望。树体地上部分的萌发，对根系具有自然而有效的刺激作用，能促进根系的萌发。因此，在移植初期，特别是移植时进行重修剪的树体所萌发的芽要加以保护，让其抽枝发叶，待树体成活后再行修剪整形。同时，在树体萌芽后，要特别加强喷水、遮荫、防病治虫等养护工作，保证嫩芽与嫩梢的正常生长。

（4）树体保护

新移植大树，抗性减弱，易受自然灾害、病虫害、人为的和禽畜危害，必须严加防范。

支撑：树木种植后应即支撑固定，慎防倾倒。正三角桩最利于树体稳定，支撑点以树体高 2/3 处左右为好，并用布条或麻布片绑在树干上作为保护层，以防支撑物晃动时伤害树皮。

防病治虫：坚持以防为主，根据树种特性和病虫害发生发展规律，勤检查，做好防范工作。一旦发生病情，要对症下药，及时防治。

施肥：施肥有利于恢复树势。大树移植初期，根系吸肥力低，宜采用根外追肥，一般半个月左右一次。选早晚或阴天进行叶面喷洒，遇降雨应重喷一次。根系萌发后，可进行土壤施肥，要求薄肥勤施，慎防伤根。

人秋后，要控制氮肥，增施磷、钾肥，并逐步延长光照时间，提高光照强度，以提高树体的木质化程度，提高自身抗寒能力；另一方面，在入冬寒潮来临之前，做好树体保温工作。可采取覆土、地面覆盖、设立风障、搭制塑料大棚等方法加以保护。此外，在人流比较集中或其他易受人为、禽畜破坏的区域，要做好宣传、教育工作。同时，可设置竹篱等加以保护。

8.4 树木修枝注意事项

为加强砍伐树木安全管理，防范砍伐时安全事故发生，应对可能发生的安全事故，高效、有序的组织事故应急处理，最大限度的减少国家和人员财产的损失、伤害，保护树木及生态资源，根据《中华人民共和国环境保护法》及广州市的有关法律、法规，结合实际工作，特制定本注意事项。

本注意事项仅适用于修枝树木施工过程中的应急处理。

8.4.1 树木修枝

本项目新建管渠主要布置在行政村的主路、支路巷道下，且给水管线埋深较浅，仅部分新建一体化设施时有可能涉及到小部分树木修枝。

本项目施工前应结合现场实际情况，对可能造成损坏的树木进行修枝，并报相关部门进行审批，经同意后方可实施。

对于新建管渠距离树木较远的管段，虽然施工时对现状树木及绿化带基本无影响，但仍需重视，施工进场或施工过程中应避免机械对树木损坏，同时加强宣传教育，提高对树木的保护认知。

8.4.2 树木修枝注意事项

（1）修枝前，应将周围草丛和藤条清除。上树前应检查是否有马蜂窝，如有时应采取可靠的安全措施。

（2）修枝作业时，手脚应放在适当的位置，防止被工具划伤。

（3）不得多人在同一处修枝或在安全距离不足的相邻处修枝。树木倾倒的安全距离为其高度的 1.2 倍。

（4）需修枝的树木下面的树木掉下的范围内应有专人看守，不得有人逗留，防止砸伤行人。

（5）现场工作人员比选戴好安全帽，上下树时严禁随身携带修枝工具。

（6）修枝工作人员站稳把牢，不可攀爬脆弱的枯死的树枝，不应攀爬较细且高的树木，不应攀登已经锯过的未断树木。

（7）使用梯子时要有一定的坡度，并要有专人扶持或绑牢。

（8）在线路带电的情况下，靠近线路的树木修枝时，应保持足够的安全距离并做好相关保护措施。

（9）树枝接触或接近高压带电导线时，应将高压线路停电或用绝缘工具使树枝远离带电导线至安全距离，此前严禁人体接触树木。

（10）大风天气，禁止对高出或接近导线的树木进行修枝。

（11）修枝人员在所修的树枝要断时通知其他人员注意，同时注意倒落方向。

（12）意外伤害：树木修枝时，应防止马蜂等昆虫或动物伤人，修枝范围内应布置警戒，非工作人员不得逗留、接近。

（13）应使用安全带，潮湿天气注意防滑。

（14）为防止树木倒落在导线上，应设法用绳索拉向与导线相反方向，绳索应有足够长度，以面拉绳人员被倒落的树木砸伤。

（15）电力线路有电不得攀登杆塔，树木、绳索不得接触导线。

（16）大风、大雾和雨天不得进行修枝作业。

（17）不准带火柴或打火机火种，不能随意点火。

8.5 结论及建议

8.5.1 结论

本次工程范围内不涉及移植古树资源和古树名木，树木原址保护率为 100%，无迁移树木。只需对新建管线且受施工影响的树木进行修枝，其他道路上的现状树木施工时或施工进场时需保护，避免机械对树木损坏。对可能造成损坏的树木进行修枝前，应报相关部门进行审批，经同意后方可实施。

8.5.2 建议

（1）应结合现场实际施工情况对可能造成的树木进行修枝，尽量减少该部分

内容。

（2）加强宣传教育，提高对树木的保护认知，避免对现状树木的损坏。

（3）对可能造成损坏的树木进行适当地修剪时应满足：①保留原有主尖和树形，适当疏枝，对保留的主侧枝应在健壮芽上部短截，可剪去枝条的 1/5-1/3。②行道树定干高度宜 2.8-3.5m，第一分枝点以下全部剪除，同一道路相邻树木分枝点高度要基本统一。

第九章 文物保护

9.1 历史文化风貌保护专章

9.1.1 编制依据

（1）《中华人民共和国文物保护法》（2017）

（2）《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017）

（3）《中华人民共和国环境保护法》（2015）

（4）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016）

（5）《中国文物古迹保护准则》（2015）

（6）《国务院关于进一步加强文物工作的指导意见》（国发〔2016〕17 号）

（7）《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于加强文物保护利用改革的若干意见〉》

（8）《文物保护工程管理办法》（文化部令〔2003〕第 26 号）

（9）《城市紫线管理办法》（建设部令〔2003〕第 119 号）

（10）《广东省实施<中华人民共和国文物保护法>办法》（2014）

（11）《广东省文物局关于印发〈广东省文物建筑合理利用指引〉的通知》（粤文物函〔2019〕86 号）

（12）《广州市文物保护规定》（2015）

（13）《广州市历史文化名城保护条例》（2015 年 10 月 27 日广州市第十四届人民代表大会常务委员会第四十四次会议通过，2015 年 12 月 30 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议批准）

（14）本工程相关的依据、规范、法律法规等；

（15）本工程相关设计资料。

9.1.2 工程范围内文物简介

本工程范围内涉及文物保护的村居有市头村、员岗村、思贤村、山门村、沙亭村，详见下表：

序号	名称	地址	年代	级别	保护范围和建设控制地带
1	员岗崔氏宗祠	广东省广州市番禺区南村镇员岗村“丛桂坊”门楼西侧大元坊大街 2 号	清	区登记	文物本体
2	丛桂坊门楼	广东省广州市番禺区南村镇员岗村桂桂坊大街二巷	清乾隆已丑年(1769)	区保	保护范围：从门楼底座外缘起向东外延伸 2.5 米，向南延伸 8.3 米，向西延伸 12.5 米，向北延伸 3.2 米。建设控制地带尚未划定。
3	员岗康公古庙	广东省广州市番禺区南村镇员岗村三台坊大街"瑞接三台"门楼前	清	区登记	文物本体
4	乡约亭	广东省广州市番禺区南村镇员岗村腾胶坊大街 2 号	清	区登记	文物本体
5	员岗石拱桥	广东省广州市番禺区南村镇员岗村腾胶坊大街 2 号乡约亭前	清	区登记	文物本体
6	高峰崔公祠	广东省广州市番禺区南村镇员岗村长堤大街 14 号	清	区登记	文物本体
7	兰洞吴公祠	广东省广州市番禺区南村镇市头村北约延陵下街 12 号	清	区登记	文物本体
8	陈林聚夫妇合葬墓	广东省广州市番禺区南村镇市头村冲口后底岗东麓	明	区登记	文物本体
9	聚星坊门楼	广东省广州市番	清	区登记	

序号	名称	地址	年代	级别	保护范围和建设控制地带
		禺区南村镇市头村聚星坊大街			
10	陈世宝堂	广东省广州市番禺区南村镇市头村聚星坊横街 7 号	清	区登记	
11	伯田梁公祠	广东省广州市番禺区南村镇市头村前进街 2 号	清同治四年(1865)	区登记	
12	来隐井	广东省广州市番禺区南村镇市头村沙边自然村	清	区登记	
13	沙边窑遗址	广东省广州市番禺区南村镇市头村沙边自然村	北宋	市保	保护范围：鉴贤岗遗址：将窑址所附山体纳入保护范围，东距窑址边缘约 7 米，北距窑址边缘约 6 米，西距窑址边缘约 20 米、南距窑址边缘约 10 米。后底岗遗址：将窑址所在山体纳入保护范围，东至窑址所在山岗与东侧平地边界，北至窑址所在山岗陡坎外缘边线，西至窑址与沙边村之间陡坎护坡的上边线，南至距窑址中心文物保护碑约 26 米处的山岗南山脚线。建设控制地带：鉴贤岗遗址：东距窑址边缘约 30 米，北距窑址边缘 20 米，西窑址边缘约 20 米，南距窑址边缘 4-20 米，局部至现状路边。后底岗遗址：东从保护范围外延约 25 米，北至窑址所在山岗缓坡与耕地之间的陡坎界线，西至窑址与沙边村之间陡坎护坡的下边线，南从保护范围外延约 15 米。
14	市头蒋氏宗祠	广东省广州市番禺区南村镇市头	清	市保	保护范围：从祠堂外墙起向南延伸 8 米，向东延伸 5 米，向西延伸 10

序号	名称	地址	年代	级别	保护范围和建设控制地带
		村市头大道南 1 号			米，向北延伸 2 米。建设控制地带尚未划定。
15	瑞接潮宗门楼	广东省广州市番禺区南村镇市头村西街	清	区登记	
16	东园蒋公祠	广东省广州市番禺区南村镇市头村西街 19 号	清	区登记	
17	市头陈氏宗祠	广东省广州市番禺区南村镇市头村新荣街 4 号	清	区登记	
18	谷亭蒋公祠	广东省广州市番禺区南村镇市头村新社坊前街 15 号	清	区登记	
19	鹤峰蒋公祠	广东省广州市番禺区南村镇市头村新社坊前街 17 号	清	区登记	
20	海沙吴公祠	广东省广州市番禺区南村镇市头村延陵大街 7 号	清	区登记	
21	市头涌口陈氏宗祠	广东省广州市番禺区南村镇市头村涌口街 1 巷左侧	清光绪八年(1882)	区登记	
22	南村公社涌口水闸	广东省广州市番禺区南村镇市头村涌口自然村村口	20 世纪 50 年	区保	保护范围：从水闸四面外缘起向西南延伸 5 米，向东南、西北、东北各延伸 10 米。建设控制地带尚未划定。
23	李尚义夫妇合葬墓	广东省广州市番禺区新造镇	明	区登记	

序号	名称	地址	年代	级别	保护范围和建设控制地带
		思贤村白芋头山东麓			
24	屈大均墓	广东省广州市番禺区新造镇思贤村宝珠岗	清康熙三十五年(1696)	省保	保护范围：墓边线向外延伸 20 米。建设控制地带：从保护范围外缘起向外延伸 30 米。
25	八泉亭	广东省广州市番禺区新造镇思贤村大街 52 号侧	中华民国十八年(1929)	省保	保护范围：从建筑物外墙向外延伸 5 米。建设控制地带：从保护范围外缘起向外延伸 30 米。
26	思贤李氏宗祠	广东省广州市番禺区新造镇思贤村山屋自然村大街	清	区登记	
27	屈门四硕人墓	广东省广州市番禺区新造镇思贤村石坑山	清康熙	区登记	
28	屈大均撰屈士爆、屈士煌墓表碑	广东省广州市番禺区新造镇思贤村石坑山	1929 年	区登记(第三批)	
29	听泉屈公祠	广东省广州市番禺区新造镇思贤村大街 33 号	清光绪丙申年(1896)	区登记(第四批)	
30	松石李公祠	番禺区化龙镇沙亭村北约大街 19 号	清	区登记	
31	山渗冰	化龙镇沙亭村北约大街水巷屋马腰岗脚	清	区登记	
32	沙路石猫庙遗址	化龙镇沙亭村北约坊新“猫咪庙”内	清	区登记	
33	屈鸣镳墓	番禺区化龙镇沙亭村花果山北麓	清	区登记	
34	五色泉	番禺区化龙镇沙	清	区登记	

序号	名称	地址	年代	级别	保护范围和建设控制地带
		亭村启贤五巷巷口			
35	东谭屈公祠	番禺区化龙镇沙亭村石街一街 7 号	清	区登记	
36	瑞琳公祠	番禺区化龙镇山门村大街 36 号	清	区登记	
37	山门大宗祠	番禺区化龙镇山门村上街 28 号	清	区登记	
38	白苏公祠	番禺区化龙镇山门村上街 32 号	清	区登记	
39	东城公祠	番禺区化龙镇山门村上街 74 号	清	区登记	
40	山门炮楼	化龙镇山门村上街西二十四巷 11 号侧	中华民国	区登记	
41	来高公祠	番禺区化龙镇山门村下街 6 号	清	区登记	
42	沙路炮台	番禺区化龙镇沙亭村北约坊兵岗	清	省级保护单位	
43	李宗礼家族墓	番禺区化龙镇山门村六子岗东麓	清	市级保护单位	
44	山门群庐	番禺区化龙镇山门村下街 12、14 号	清	区级保护单位	
45	屈本文旧宅	化龙镇沙亭村	1936 年	区级保护单位	

对文物影响的分析与评估

评估原则

（1）真实、客观、科学原则

文物影响评估工作必须真实描述文物信息，客观分析建设项目对文物保护单位

建筑造成的影响，科学评估其影响因素及范围，为决策提供科学依据。

（2）整体性原则

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

（3）可操作性原则

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

评估内容

调查工程范围内文物建筑的基本现状，评估其保护范围、建设控制地带及其保护区划内具有文物价值的建筑物、公共设施、其他构筑物及环境等关键因素与建设工程技术指标的相互关系，明确工程建设对文物建筑的实际影响，提出文物影响专项评估意见。

（1）梳理番禺区石楼镇文物建筑历史沿革、文物价值等；

（2）明确保护区划、具有文物价值的保护要素及相关保护管理规定，识别项目与以上关键要素的空间分布关系；

（3）分析、评估本项目建设的必要性；

（4）分析、评估本项目建设的可行性；

（5）筛选与识别本项目建设施工过程及建成后对文物建筑群的影响因素，提出缓解不利影响的措施与建议。

评估结果

经评估分析，本次工程范围内员岗村、市头村、思贤村、山门村、沙亭村共有文物保护单位 45 处，在不可移动文物邻近范围内进行施工的，均须提供具体施工方案，报区文物办复核。施工需不影响周边历史环境风貌、施工期间采取有效措施确保文物安全。

文物保护相关管理规定

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

1、《中华人民共和国文物保护法》第十七条至第十九条、第二十六条规定：第十七条：文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

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

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

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

（1）存放危害文物安全的易燃、易爆、放射性、腐蚀性危险物品

（2）擅自从事采石、采矿、取土；

（3）违法排放污水、废气和其他污染物；

（4）其他可能影响文物保护单位安全及其环境的活动

3、《广州市文物保护规定》第十六条规定：

第十六条文物利用应当坚持合理、适度的原则，在对文物进行有效保护的前提下，注重文物的科学研究、审美、教育等社会效益，发挥文物的经济效益，实现经济社会与文物保护的协调发展。不可移动文物的利用应当与其文物价值、原有的使用功能、内部布局结构相适应。禁止对文物进行破坏性利用。禁止从事可能危及文物安全的活动。

9.1.3 基于文物的保护设计方案

9.1.3.1 改造总体思路

通过梳理村域内管网系统，针对存在问题进行管网改造，同时考虑对文物的保护。

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

7 处文物均为等级保护文物，本工程在其周边建设控制地带的巷道，本项目采用浅埋供水管的形式，此种方案工程开挖深度在 0.7m 以内（含管基），埋深较浅对文物无影响。

9.1.3.2 管道基坑支护思路

本工程管道基坑已避让文物保护范围红线范围。为避免对文物建筑的影响，结构设计时已考 虑了相关措施：

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

（2）基坑安全等级：一级；结构重要性系数：1:1；

（3）荷载取值：侧土压力按水土合算；施工荷载按 10kN/㎡计；

（4）基坑开挖前需要进行破路；破路采用振动较小的施工机械或采用人工开挖。

基于工程基于工程项目对文物的影响

项目对文物影响及文物保护措施结论

本次工程范围内设计管道敷设在文物保护范围外道路外侧，尽量浅埋，并采用人工开挖等方式，工程实施对文物无影响。

后续将按相关法规要求向市文物局报审建设方案。

9.1.3.3 对文物的建议

经过现场实地调研及相关资料，本项目仅石楼一村涉及文物历史建筑。后续施工过程中，已有措施对现有的文物、古建筑等不产生影响。

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

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

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

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

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

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

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

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

9.1.3.4 文物保护应急措施

为加强文物安全管理，防范文物安全事故发生，应对可能发生的文物安全事故，高效、有序的组织事故应急处理，最大限度的减少国家文物和人员财产的损失、伤害，保护珍贵的历史文化资源，根据《中华人民共和国文物保护法》及文物安全管理的有关法律、法规，结合实际工作，特制定本预案。本工程文物建筑均不在红线保护范围内，如施工时遇到文物时，文物保护应急预案应按以下相关要求去执行。

（1）组织领导

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

（2）指导思想

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

（3）文物安全监管

1）文物安全事故应急领导小组总体负责发掘区文物安全工作的部署、协调和处理。

2）根据各级相关要求，积极改善安全防护条件，配备必要的消防、防盗等装备，逐步完善

必要的、有效的安全防护设施。

3）施工区域，必须配置紧急情况安全标志，应急电筒及其他照明设施，并制定游览须知、设置安全警示牌，保证文物的安全。

4）强化施工人员防范意识，定期进行文物安全技能培训演练，提高防护技能，熟练掌握应急处理程序和措施。

5）畅通信息渠道，发现文物安全隐患，要及时逐级上报，及时处置，防范于未然。

（4）安全事故应急处理

1）在施工现场发生文物安全事故后，现场人员应立即拨打公安、消防等部门紧急处理电话，并报告文物安全事故应急领导小组。文物安全事故应急领导小组应安排专人立即赶到现场，采取措施，组织抢救和现场保护,防止事故扩大，减少伤亡、损失。事故单位不隐瞒、谎报或拖延不报，不故意破坏毁灭事故现场和证据，不在事故处理和调查间擅离职守或逃逸。

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

3）文物安全事故发生后，施工单位要在 24 小时内写出书面报告，及时报告有关部门。

（5）施工过程严格做好各项监测工作

1）严格做好基坑支护方案，并组织专家评审论证通过才允许实施，

2）期间加强沉降观测及位移观测，做好观测信息处理，控制变形，

3）安全应急预案，迅速处理突发事件。

4）制定合理的降水方案，选用合理的降水参数，

5）采用切实可行的辅助措施和补救措施，利用地下水动态监测网，及时掌握地下水的动态变化，采取必要地处理措施。

6）建立沉降观测网，对抽水影响范围内的建筑物进行沉降观测，根据沉降量的变化采取必要措施。

9.1.3.5 文物监测

为实时监测施工过程中，文保建筑实际情况，在文保建筑相邻建筑设置观察点，

委托第三方监测基坑的同时，进行监测。在每次监测后，正常情况下 24 小时内将监测结果上报现场监理单位，但当监测结果出现异常及出现事故时，立即启动现场监测应急预案。具体措施如下：

1.组建应急小组

项目部设置应急领导小组，在有基坑安全突发事件时作应急决策。应急措施如下：

①成立以现场负责人为组长的应急监测小组，要求各相关负责人必须全天候保特通讯畅通；

②遇到紧急情况，应急小组成员必须最快时间到达现场，组织监测人员开展应急监测工作；

③监测应急小组积极配合施工单位处理出现的紧急情况，加大监测频率；如遇监测仪器不足及时从单位总部抽调不低于原监测仪器精度的设备投入监测。

④在应急状态下，必须注意自身安全的保护，确保人员安全及仪器安全。

⑤监测过程中如大风、雨等遇恶劣天气时，水准仪和全站仪无法进行工作时，应及时加强施工影响范围内围护结构及周边环境的巡视，对测斜、支撑轴力、锚素拉力、水位监测等不受下雨影响（或受下雨影响较小）的监测项目加大监测密度，加大巡视力度。同时依靠现场监测经验，结合现场工况分析不利于基坑安全的因素，判断基坑安全性。并有针对性的对最不利的环节进行重点监测。

⑥监测中出现报警数据后及时分析出现报警数据的原因，检查所监测项和出现报警位置的数

据是否可控，如果监测的数据反映还在可拉范围内可以对该项的相应位置加大监测频率判断是否有出有数据突变的可能性，直至得出数据稳定可控结论才恢复原来的监测频率。

2.加强巡视

基坑工程整个施工期内，每天监测单位均应有专人进行巡视检查，并进行描述记录，如遇强降雨等恶劣天气和基坑出现险情等非常时期时，应加大巡视次数，及时掌握基坑与文保建筑现场信息。巡视检查的检查方法以目测为主，巡视检查对自然条件、支护结构、施工工况、周边环境、监测设施等的检查情况进行详细记录；如发现异常，监测单位及时通知业主方及相关单位；巡视检查记录及时整理，并与目常监测数据进行综合分析。

3.加强监测频率

（1）在发现变形值达到预警值时，监测单位即时口头告知现场监理工程师及业主代表，并于 24 小时内，提交一份详细的预警报告。

（2）察看现场，进一步分析变形原因，研究应急方案，采取应急的处理措施。

（3）加密监测频率，关注变形趋势及变形速率。

（4）依照详细应急计划书，为执行紧急预案措施做准备

第十章 海绵城市设计专章

10.1 番禺区规划目标

根据《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发（2015）75号）文件精神，全市新、改、扩建项目均应落实海绵城市建设理念及指标要求，结合《广州市海绵城市近期建设实施方案》（2019-2020年），《番禺区海绵城市专项规划（2018-2035）》，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度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。除特殊地质、特殊污染源地区外，到2020年，全市建成区20%以上的面积达到海绵城市要求；到2030年，全市建成区80%以上的面积达到海绵城市要求，实现“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛效应有缓解”的海绵城市建设目标。

10.2 番禺区规划指标体系

番禺区的海绵城市建设控制指标体系在《广州市海绵城市专项规划》指标的基础上增加了制度建设及执行情况和显示度指标2大类指标，即总指标包括水生态、水环境、水资源、水安全、制度建设及执行情况、显示度6个大类16项。同时，本规划的指标具体取值结合番禺区实际的本底生态、气候降雨、地质土壤、河涌水系分布、用地计划等条件做了针对性调整，使得整个体系的指标要求更符合当地实际。具体指标近、远期目标值如下表所示。

指标体系表

类 别	序 号	指 标	目标值		控制性/指导性
			近期	远期	
水生态	1	年径流总量控制率	68%（20%建成区达到目标）	68%（80%建成区达到目标）	控制性
	2	河道生态岸线比例	50%以上	80%以上	控制性
	3	水域面积率	不低于现有水域面积率（25.3%）		控制性
	4	森林覆盖率	不低于现状森林覆盖率（7.9%）		控制性
	5	城市热岛效应	缓解	明显缓解	指导性
水环境	6	水环境质量	1、对于水功能区划的一类 河涌优于Ⅳ类，二类、三类 河涌达到Ⅳ类 2、城市建成区基本消除黑 臭水体，并控制不复染	1、海绵城市建设区域内的河湖水系水质不低于Ⅳ类标 准，且优于海绵城市建设前 的水质； 2、城市建成区黑臭水体总体 得到消除，地表水水质优良比例进一步提升	控制性
	7	城市污水处理率	中心区域：95% 农村区域：70%	中心区域：100% 农村区域：80%	控制性
	8	径流污染削减率	新建项目 50%	新建项目 50%	控制性
			改建项目 40%	改建项目 40%	
			20%建成区达到目标要求	80%建成区达到目标要求	
水资源	9	污水再生利用	≥3%（含生态补水）	≥15%（含生态补水）	控制性
	10	雨水资源利用率	不低于 1.5%	不低于 3%	控制性
	11	城市公共供水管网漏损率	＜15%	＜10%	指导性
水安全	12	雨水管渠标准	一般地区采用 5 年一遇，重要地段采用 10 年一遇		控制性
	13	城市防洪（潮）标准	内河 20 年一遇，外江 100 年一遇，中心城区 200 年一遇		控制性
	14	城市暴雨内涝灾害防治	中心城区有效应对不低于 50 年一遇暴雨		控制性
制建设执 行情况	15	蓝线、绿线划定与保 护	落实《广州市水系岸线总体规划（2010-2020年）》、《广州市番禺区水系蓝线控制规划》，严格执行《广州市生态 控制线管理规定》		指导性
显示度	16	连片示范效应	20%以上达到要求	80%以上达到要求	控制性

10.3 海绵城市的理念

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路、绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效的控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。海绵城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

海绵城市涉及水生态、水环境、水资源、水安全等多个方面，海绵城市建设应统筹低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统及超标雨水径流排放系统，建设途径主要有：一是对城市原有生态系统的保护、二是生态恢复和修复、三是低影响开发。

10.4 海绵城市规划设计原则

根据《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》，番禺区海绵建设具体的设计主要遵循以下原则：

1、排水单元内将天面、路面雨水接入市政雨水管，彻底理顺单元排水管网，雨水、污水与周边市政管网一一对接，从源头杜绝污水进入雨水系统和水体。

2、以海绵城市建设理念作为指导思想，有条件的单元内部，利用雨水花园、下沉绿地、透水铺装、绿色屋顶等海绵设施对雨水进行源头滞蓄、净化及削减；利用自然地势组织雨水地面排放，有条件的地方设置植草沟、排水明沟等地面排水设施，减少单元内雨水管的使用。

3、单元内的道路恢复参照《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集》、《广州市道路工程项目海绵城市建设技术指引》中对海绵道路的要求，落实道路海绵化改造。

10.5 海绵城市的基本要求和规定

10.5.1 基本要求

（1）海绵城市技术的规划设计应确保场地或设施的安全。

（2）水敏感性地区保护优先。

（3）尊重自然，顺应自然，结合自然。

（4）生态型的设施优先。

（5）高效、经济同时结合景观。

（6）小型、分散的设施优先，尽可能就地处理。

（7）低成本、易于维护的设施优先。

（8）尽可能减小不透水硬地面积。

（9）结合实际，因地制宜。

10.5.2 相关规定

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

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

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

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

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

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

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

（8）建设项目中室外停车场、休闲广场、人行道、步行街和室外庭院的硬化地面应采用可透水地面。

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

10.6 海绵城市响应情况

本项目为供水改造工程，建设目的以完善弄农村生活用水系统为基础，通过选

取合适水源、高效低成本的水处理工艺，完善更新村域中老化破损、漏损率高的供水管网，采用与市政管网的合理接驳方案从而达到农村供水改造目标，合理利用水资源，在一定程度上节约水资源、保障水环境，与海绵城市的基本要求一致。

10.6.1 本项目海绵城市实施建议

建议本项目实施后，对施工过程中开挖破除的人行道、混凝土路面、沥青路面等道路在管道铺设完成后，对路面采用透水铺装修复。

第十一章 防范大拆大建专章

2021 年 8 月 31 日，住建部发布《关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》。《通知》要求,积极稳妥实施城市更新行动,严格控制大规模拆除,严格控制大规模增建,严格控制大规模搬迁,确保住房租赁市场供需平稳。

一是严格控制大规模拆除。除违法建筑和经专业机构鉴定为危房且无修缮保留价值的建筑外，不大规模、成片集中拆除现状建筑，原则上城市更新单元(片区)或项目内拆除建筑面积不应大于现状总建筑面积的 20%。提倡分类审慎处置既有建筑，推行小规模、渐进式有机更新和微改造。倡导利用存量资源，鼓励对既有建筑保留修缮加固，改善设施设备，提高安全性、适用性和节能水平。对拟拆除的建筑，应按照相关规定，加强评估论证，公开征求意见，严格履行报批程序。

二是严格控制大规模增建。除增建必要的公共服务设施外，不大规模新增老城区建设规模，不突破原有密度强度，不增加资源环境承载压力，原则上城市更新单元(片区)或项目内拆建比不应大于 2。在确保安全的前提下，允许适当增加建筑面积用于住房成套化改造、建设保障性租赁住房、完善公共服务设施和基础设施等。鼓励探索区域建设规模统筹，加强过密地区功能疏解，积极拓展公共空间、公园绿地，提高城市宜居度。

三是严格控制大规模搬迁。不大规模、强制性搬迁居民，不改变社会结构，不割断人、地和文化的关系。要尊重居民安置意愿，鼓励以就地、就近安置为主，改善居住条件，保持邻里关系和社会结构，城市更新单元(片区)或项目居民就地、就近安置率不宜低于 50%。践行美好环境与幸福生活共同缔造理念，同步推动城市更新与社区治理，鼓励房屋所有者、使用人参与城市更新，共建共治共享美好家园。

四是确保住房租赁市场供需平稳。不短时间、大规模拆迁城中村等城市连片旧区，防止出现住房租赁市场供需失衡加剧新市民、低收入困难群众租房困难。注重稳步实施城中村改造，完善公共服务和基础设施，改善公共环境，消除安全隐患，同步做好保障性租赁住房建设，统筹解决新市民、低收入困难群众等重点群体租赁住房问题，城市住房租金年度涨幅不超过 5%。

本项目不涉及大规模拆迁的内容。

第十二章 数字化方案

12.1 智慧水务

为进一步强化居民的饮用水安全，全面掌握行政村的用水安全状况，需建立一套在线式的（流量计、加压泵站）监测系统对供水管网的水质、水压、流量进行实时连续监测和远程监测，可自动运行、无人值守，具备停电后复电自动再启动功能，具有远程/就地控制切换功能，可实现设备的远程/就地启停功能、泵组自动轮换功能、自动压力控制功能，具备二次供水设施运行数据及视频信息自动采集、传输监控、预警报警、远程控制、存储备份、统计分析功能。仪器采集的数据信息主要包括：水质信息、环境信息、设备信息、进出水压力、进出水流量、水箱液位等。

保障居民饮用水的水压、水量、水质安全。在线管网监测系统通过传输系统将实时采集到水质、水压、水量等动态数据集中到调度中心，可提升并加强水务主管单位的监督管理能力、提高管理决策的科学性和行政管理效率、提高综合信息数据可视化能力，达到及时掌握供水安全状况，预警预报重大水质污染事故，解决水源水污染事故纠纷，确保供水范围内的水质安全。

12.2 智能化安防系统

一、视频监控系统

根据生产安全及管理调度的需要，本工程在泵房内设置 1 套生产及安防视频监控系统，可以实现重要设备及现场的监控，值班人员可以及时发现现场问题，排除故障保证生产的正常进行。在泵房门口等重要安防区域设置半球型摄像头、枪型摄像机，用于监视泵房安防情况。

视频监控系统具有如下功能：

1）系统能支持灵活多级的操作权限、操作等级，并可设置操作员权限、设备控制权限；

2）通过操作控制键盘，能够使监视器与摄像机实现智能切换；

3）通过操作控制键盘，能控制现场摄像机的开关、镜头的光圈、聚焦、变焦等动作；

4）通过操作控制键盘，能实现监视器画面的分割；

5）通过操作控制键盘，能控制现场红外灯及摄像机的开关，具备数码硬盘录像功能。

本工程视频监控主要由如下三部分组成：前端视频采集设备、数据传输设备、监控中心终端显示管理设备。

前端视频采集部分主要由摄像机、现场视频服务器以及相关辅助配套设备组成。主要完成图像的采集、编码以及传输等工作。本工程摄像机采用 POE 供电。

各视频图像信号经视频服务器进行压缩和数字化后接入视频监控专用光纤以太网，完全独立于厂区集散控制系统工业以太网，避免了大流量视频数据对集散控制系统实时性和可靠性的影响。

中控室内设置网络硬盘录像机及视频工作站，用于对视频信号的监视、存储、检索、回访等。监控数据存储时间不小于 30 天。视频监控系统可按用户需求将所需画面投影至中控室小间距 LED 大屏。

图 12.2-1 智慧化监控系统

12.3 泵站智慧化运维管理平台

（1）泵站管理平台功能

（1）监控诊断

1）实时监控

二供管理或运行维护部门在日常工作中需要了解所管理范围内的泵站整体运行、接管情况，或者想查看某一泵站的详细运行数据，可从城市、区域到泵站逐级对数据进行查看和分析。平台实现泵站数据全面监控和秒级数据采集，实时远程掌握泵站状态，并为后期的实时异常诊断提供数据基础。

地图总览：系统需支持以地图形式进行泵站情况总览，辅助不同层级用户，查看各自管辖范围内的泵站总体情况，包括泵站定位、实时数据、泵站数量、接管情况、报警信息、能耗信息等。系统需能帮助水务企业在地图总览界面快速查看并定位问题。

泵站详情：系统支持通过 2/3D 组态模式及 AR 实景模式查看包括二次供水泵站、农饮水泵站、高品质饮用水泵站在内的泵站详情，支持两种模式灵活切换。需支持用户在组态模式及 AR 实景模式下，以单个泵站维度查看并管理泵站所有相关信息，包括实时数据、历史数据、安防信息、报警信息、运维信息、泵站管理评价信息、档案信息等，且支持数据的自定义配置，辅助水务企业对泵站进行快速、全面的日常泵站运行状态和管理情况分析。

（2）安防管理

视频监控：需支持水务企业在终端实时查看各泵站的实时视频监视画面，支持通过调出视频录像服务器中过去某个泵站、某个时段的历史视频数据进行核查。支持入侵探测系统与视频监视系统联动，进行录像报警，通知调度人员。

门禁管理：需支持水务企业通过多种方式进行开门授权，可支持门禁记录，以便今后查阅追溯。门禁系统应与视频监视系统、红外报警系统联动。

视频和门禁需支持水务企业统一在二供平台中进行查看。方便水务企业进行统一的安防管理。

（3）全局检索

系统支持水务企业通过检索快速找到并查看指定功能或指定泵站的详情页面，包括泵站、视频、门禁、设备、水箱等。

1）异常诊断

平台进行泵站故障实时智能诊断，辅助运维人员精准快速定位设备故障，降低误报警。

异常诊断专家库：为保证平台报警的准确性，需具备异常诊断经验，结合多年积攒的设备和元器件的故障运维经验，形成异常诊断专家库。

规则引擎配置：故障诊断规则的配置，可实现零代码、拖拽式配置，保证运维管理人员快速上手，并对异常诊断专家库进行不断完善。

异常报警推送：系统需支持异常报警推送，当系统诊断出异常后，及时通过平台消息、手机、短信、语音等多种渠道进行推送报警信息；可针对不同级别的报警，制定不同的报警推送规则。方便不同层级的管理人员及时获取需要的信息。

报警处理：确认报警信息后，根据报警级别、报警性质等情况，可进行确认、延迟处理、派发工单等操作。

2）日常运维

3）平台化巡检

建立线上巡检流程。针对水务企业大量泵站的周期性巡检任务，平台可通过泵站实时数据与视频监控的结合把线下巡检进行线上化。运维人员每日可通过平台设置的线上巡检步骤，逐一核对巡检项，发现异常可进行记录和派单，完成巡检任务后将导出巡检报告。实现巡检任务智能化、巡检流程规范化，保障泵站内设备处于良好运行状态，及时发现泵站隐患，并提高日常巡检效率，节省人力成本。

4）工单管理

建立平台化工单管理能力，通过平台对工单派发、接单、到场、处理等进行全流程监控和管理。

平台集合大量设备的故障运维经验，形成解决方案经验库，快速匹配解决方案，为人员运维提供依据，提升运维服务的效率和服务质量。

系统支持水务企业对工单进行自定义配置、支持为水务企业提供工单解决方案、支持对周期性运维工作制定计划制定和临时性的工单人工创建，辅助运维人员处理抢维修、巡检、保养、水箱清洗等运维任务。

系统需支持调度人员对接单人员的行动轨迹进行实时查看。支持对运维任务进行闭环管理和考核，方便管理人员查看运维任务处理进度、及时度、完成度等指标信息。

系统需支持水箱清洗报表，包括计划情况、完成情况、超时情况等。

（4）决策分析

平台综合人员运维、设备能效、设备故障等二供管理日常运营数据，实现设备故障分析、人员运维效率分析、设备能耗/能效分析、水泵效率分析、水箱水龄分析、错峰调蓄分析、泵站评分等，辅助建立考核机制，提高运营效率，降低运营成本。

1）管理驾驶舱

驾驶舱以图形化的方式，形象展现出各个各类指标的统计分析结果，是管理层的综合指标看板，也可作为各角色的工作入口。平台支持根据角色分配所需要的版块权限和展示形式。方便管理层、二供科、调度中心、供水分公司等不同角色进行查看指标并管理。

管理驾驶舱支持查看的内容包括：泵站管理概况、泵站管理评价情况、报警分析、水箱水龄、水质情况、能耗情况、压力合格率、设备情况、运维情况、工单情况等，并支持以上管理内容下钻到具体的报表和分级功能查看详细数据。

2）报表中心

根据水务日常工作场景，对各类数据整合后进行统计，将统计结果以报表的形式进行展示，形成专业的分析报表，便于用户向上汇报或数据溯源，提升办公效率，辅助日常工作。需支持的报表类型包括：资产报表、压力报表、水电量报表、能效报表、水质报表等。

3）报警分析

系统支持通过列表等形式详细展示所有报警信息，包括报警的泵站、设备、报警内容、处理情况等，支持水务企业及时追踪故障处理情况，实现从报警接收、确认、处理、记录的全流程监管。

系统支持通过图表形式进行报警分析、排名等，直观明了地看到各维度报警多发的对象，从而针对性地排查处理。

4）工单分析

系统支持通过列表等形式详细展示所有工单信息，包括工单类型、工单详情、处理情况等，并可通过多条件进行工单筛选，辅助管理人员快速查看关注工单情况。

系统支持通过图表形式进行工单分析，从不同维度统计分析运维情况，辅助管理人员快速分析管辖范围内工单的处理情况。

5）能耗分析

显示该泵站的水电量数据情况，包括水电量的实时数据、历史趋势、吨水电耗数据等，对泵站进行能耗和能效分析。

6）水箱水龄分析

系统支持针对水箱设备，为水务企业展示水箱基础信息、清洗记录和液位波动规律，支持通过水箱液位和流量数据，计算水箱水龄，对水箱水质进行管理。

7）生命周期

系统支持水务企业对设备和关键零部件的生命周期数据进行管理，包括关键阶段的信息、运维记录等，并支持设备和关键零部件的使用寿命预估，在异常发生前预知可能发生的问题。

8）泵站评分

系统基于多个维度，建立泵站管理评价体系维度，对泵站的设备及设施运行情况、能耗情况、环境情况、运维管理情况等进行综合评估。系统支持进行泵站排名，帮助管理者客观评估泵站管理状况，不断完善泵站管理。系统支持针对单个泵站，通过图表形式对多个评分维度进行展示，细化明确泵站目前的薄弱环节，精准拉动泵站管理完善，为泵站改造提供客观的指导依据。

（5）领导驾驶舱

建立 KPI 驾驶舱。驾驶舱以图形化的方式，形象展现出各类指标的统计分析结果。将各个指标模块化，并通过板块权限的配置，为各个管理层角色提供个性化的综合指标看板。

（6）配置管理

1）报警配置

系统需支持基于泵站异常处理业务的报警配置。支持通过灵活的故障诊断工具，对采集的海量数据进行实时运算，通过多维度数据分析和诊断，辅助水务企业对异常情况进行快速、自动、精准的智能化诊断。同时，系统需具备成熟的知识库提供给水务企业运维人员参考。支持灵活的、可视化、拖拽式的配置方式，支持运维人员用简单的自然语言快速配置各类故障诊断规则，简单培训即可上手，辅助水务企业将诊断经验想法快速落地实施。

2）工单配置

系统需支持基于泵站运维业务的工单配置。需支持对工单进行自定义配置，包括工单流程、流程节点工作、流程节点相关工单表单等，保证工单流程充分契合水务企业的运维处理流程。

系统需支持表单配置功能，为运维人员提供丰富的组件能力和灵活的配置。除常规组件外，还应支持基于泵站管理业务需求的相关行业组件，通过可视化的配置方式，拖拽行业组件，快速满足不同应用场景下的二供运维需求。

3）系统配置

系统具备配置功能，方便水务企业系统管理人员将一个全新泵站进行一站式录入并管理泵站相关的所有信息，包括小区、泵站、设备、配件、组态、视频、门禁等。

支持泵站设备根据变频水箱、无负压等供水模式进行细化分类，并按照不同的供水模式提供针对性的业务数据展示和管理模块。

4）业务配置

系统具备业务配置功能，方便水务企业系统管理人员对不同业务场景使用功能进行配置，包括报警配置、数据展示画面配置、巡检配置等，并支持系统相关日志管理。

（7）移动端功能说明

二次供水管理平台移动端需与台州水务现有的智慧水务 APP 集成。

1）首页

系统支持领导层、运维人员等不同层级用户按照各自关注的内容查看核心信息。

2）消息中心

支持水务企业通过手机端接收重要消息。

3）泵站监控

支持运维人员查看泵站所有相关信息，包括泵站数据、设备数据、档案信息、报警情况、运维情况等。

4）地图导航

支持运维人员在移动端查看泵站和人员的地理位置，并进行导航。

5）工单管理

支持运维人员在移动端快速创建工单、管理工单等。

6）报警管理

支持运维人员在移动端接收报警信息、查看报警详情、辅助指导运维人员进行报警处理。

7）泵站视频

支持运维人员在移动端查看泵站的监控视频，可查看视频实时直播，接入多型号、多厂家的设备。

8）门禁管理

支持运维人员在移动端查看泵站的门禁信息，并进行门禁下控，接入多型号，多场景的设备。

9）扫一扫

支持运维人员通过泵站二维码扫描，快速查看该泵站详细信息及运行情况，帮助外业人员在巡检、维修过程中快速熟悉泵站、设备情况。

（2）平台功能清单

	功能子项		功能描述
PC 端平台功能	首页	地图导航	提供首页地图展示，支持“监控视角”和“运维视角”切换查看管辖范围内的泵站实时数据及泵站关键信息，如泵站资料、泵机带图、泵组状态，满足用户场景化的使用。
		分析总览	提供 6 个维度数据指标包括：平台概况、泵站/设备运行、报警、运维、能效、水电量统计进行分析展示，同时支持自主选择关注的指标，辅助分析决策。
	运行监控	泵站总览	通过列表/卡片形式展示管辖范围内所有泵站的关键数据信息，如压力数据，泵组状态，便于总览查看。
		泵站详情	支持在同一操作界面进行单一泵站内相关信息集中查看，如压力数据、泵组状态和运行数据、电量信息、水量信息、能效信息、报警信息，能切换查看泵站状态、实时数据、能耗曲线、视频门禁和泵站资料，方便日常泵站管理工作。
		Web 组态	通过组态的形式还原泵站场景，直观地展示泵站实时监控数据，同时支持泵站的远程下控。
		实时数据	提供多种实时数据包含：设备数据、环境数据、水质数据、安防数据等，并支持多种展示方式。
		视频监控	支持泵站视频实时预览、多画面预览、抓拍、录像、报警触发、云台控制（仅支持云台摄像机）、远程语音对讲（需配置对讲系统）、视频回放等。
		门禁管理	泵站门禁的开关状态监控、远程开关、门禁记录统计、查询、Excel 导出。
	异常诊断	异常诊断	系统依据规则清单，实时监测底层上传数据、业务数据等，对存在的异常情况进行快速、智能化、自动诊断。
		报警推送	通过站内推送、短信推送、语音播报等形式将报警信息推送给相关人员。
		报警分析	显示报警详细信息，并展示该报警所关联的运维知识、报警规则、相关参数的历史数据等，以辅助用户对报警的实际情况进行分析。

	功能子项		功能描述	
		报警处理	对报警情况进行确认、推迟处理、自动或手动派单等处理操作。	
		报警列表	支持所有报警历史记录的查询，可对正在活动中的报警进行确认及派单等操作；根据查询情况同时展示对应的统计数据。	
	运维管理	工单列表	展示所有工单的基本信息，根据查询结果显示相应的统计分析，可查看工单的详细情况，包括流转节点、每个节点的表单情况等。	
		工单日历	以日历的形式清晰直观地展示每天的工单任务情况，包括工单的类型和数量，便于用户操作查看。	
		运维计划	线上巡检计划	制定周期性的线上巡检计划，系统可根据计划自动生成线上巡检任务。
			线下巡检计划	制定周期性的线下巡检计划，系统可根据计划自动生成工单。
			保养计划	制定周期性的保养计划，系统可根据计划自动生成工单。
			水池清洗计划	制定水池清洗计划。
		线上巡检	巡检任务	显示用户所有待巡检任务清单。
			巡检过程	以组态形式展示需要巡检的步骤，用户逐步根据视频或测点数据进行巡检。
			巡检记录	显示用户所有已巡检任务清单，可跟踪相关工单情况
			巡检报告	系统自动将巡检结果生成巡检报告，可用于查看或下载。

	功能子项		功能描述
		配件管理	对泵站设备所有配件管理。
		人员轨迹	可通过 APP 对运维人员进行定位，实现运维路线的查询和回放。
		运维知识	通过把运维经验放入运维知识库，形成诊断条件和诊断经验，为故障诊断提供依据。
	业务分析	历史数据	对系统监测的所有测点的数据进行处理、汇总并以历史数据曲线的形式展示，支持多泵站之间的对比，单泵站的同比/环比；根据数据曲线变化直观反映泵站运行状态，定位问题所在，辅助日常分析工作。
		能耗分析	对设备运行电量和流量等进行统计，计算吨水电耗等指标，对能耗情况进行分析。
		报警分析	通过统计报警数量展示报警趋势，并按照区域、泵站等维度对报警数量、报警类型等进行对比，方便用户查找和分析问题，降低设备故障率提升企业服务水平。
		运维分析	通过统计工单的数量、工单进度、人员完成情况等，对工单数据进行分析，可按照人员、工单完成情况进行绩效统计分析。工单数据分析，给用户提供工单的绩效考核管理依据，提高人事管理效率。
		寿命预估	展示泵站及设备的总体生命周期情况，包括关键节点的日期（建设/安装日期、质保到期时间等）、运维记录、配件台账、寿命预估、相关文档等。
	报表管理	压力报表	展示各设备的进水压力、出水压力、给定压力的日报/月报。
		水电量报表	展示各泵站的供水量、用电量的月报/年报。
		能效报表	展示各设备的吨水电耗、配水电耗的月报/年报。

	功能子项		功能描述	
		水质报表	展示各泵站水质检测点的日报/月报。	
		档案报表	汇总显示泵站、设备、水泵、水池及信息化硬件等相关资产的主要信息。	
	基础信息	泵站列表	对泵站所有相关数据进行维护包括录入、修改、删除、更新、展示、导入导出。	
		泵站资料	汇总泵站信息，支持泵站资料更新和导出。	
		水池管理	支持水池信息的录入、修改、删除、更新、展示、导入导出。	
	系统配置	组态管理	配置组态模板，包括用于 web 组态、线上巡检的组态模板。	
		线上巡检配置	配置巡检步骤，以及每个步骤关联的巡检项等信息。	
		寿命预估配置	配置各类配件所对应的寿命预估年限等信息。	
		监测量分组	用于设置系统中各页面或区域所需要显示的监测量。	
		监测量配置	用于设置系统中非设备直接采集的监测量的关联方式。	
		能耗数据清洗	用于对异常能耗数据进行清洗修正。	
移动端平台功能	App	首页	首页	展示当前用户的待办事项，包括待处理工单和报警信息，功能列表快速定位想要访问的功能。
		消息中心	消息	接收系统报警消息、工单消息，避免错过重要的报警信息，实时跟踪工单流转进程.
		泵站监控	泵站详情	列表展示泵站当前运行状态，下钻可针对单个泵站查看详细信息，包括但不限于泵站环境监测数据，泵站安防情况、

	功能子项		功能描述	
				能耗统计、报警记录、相关工单、组态展示、档案信息。实现泵站状态完全掌握，对泵站情况和数据进行快速分析。
		地图导航	地图导航	基于地图视角查看泵站及人员定位，可查看泵站及人员详细信息。帮助外业人员快速导航至目的泵站，或帮助管理人员快速联系目的泵站周边的在线外业人员。
		工单管理	创建工单	可在移动端，根据现场情况快速创建工单，工单类型包括但不限于维修、巡检、水箱清洗、保养等。
			工单管理	记录所有相关工单，可查看工单详情及其节点状态，或进行办理、审核操作；同时，工单附带运维知识，指导外业人员规范操作。实现所有工单任务能够快速处理，所有节点记录可追溯。
		报警管理	报警管理	记录所有报警消息，可查看报警详情及报警活动状态，可进行确认、根据报警派单操作；报警可关联报警处理知识，指导外业人员按照预案处理。实现从报警生成、确认、处理、记录的全流程监管，及时处理报警问题，保障供水稳定、安全。
		泵站视频	视频监控	列表展示所有泵站的监控视频，可查看视频实时直播，可接入多型号、多厂家的设备。

	功能子项		功能描述	
		门禁管理	门禁控制	列表展示所有泵站的门禁信息，可基于移动端对门禁进行下控开启/关闭操作，可接入多型号，多场景的设备。
		扫一扫	扫泵站	扫描泵站、设备专属二维码，显示该泵站详细信息及运行情况，帮助外业人员在巡检、维修过程中快速熟悉泵站、设备情况。
		我的	个人设置	支持报警接收设置，可屏蔽不关注的报警消息；支持修改个人密码。
			版本信息	可查看当前版本信息，手动检测更新APP版本。

第十三章 环境保护

13.1 编制依据

13.1.1 相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；

（2）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）；

（6）《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年修正）。

13.1.2 采用的标准

环境影响评价执行标准如下：

（1）环境噪声标准

施工场地噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）规定标准。

（2）施工排水标准

施工排水执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的一级排放标准。

13.2 工程建设环境及对策

13.2.1 工程建设对环境影响

（1）扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月。堆土裸露，旱干风致，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷以及车辆的辗压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

（2）水土流失

对于地势较低的位置，施工过程中开挖的土方将直接用于地面回填，从而提高厂区地面标高。土方开挖后如不及时回填夯实，遇雨极易造成水土流失。其次，场地砂石料堆放，也可能因降雨造成流失。

（3）施工噪声的控制

施工期间，各类施工机械如推土机、挖掘机、打桩机、翻斗车、搅拌机等产生的噪声对作业环境及邻近的居民区产生不利影响。不同的施工阶段，施工机械设备使用的不同，其噪声影响也不同。除固定设备噪声源之外，施工运输车辆频繁进出工地，对沿途交通噪声及施工场地噪声也有较显著的影响。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

（4）生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内众多劳动力的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

（5）弃土的影响

施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。

车辆装载过多导致沿程泥土散落满地；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往和环境质量。

弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。

弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将影响本地区的交通，使路面

交通变得更加拥挤。

13.2.2 环境影响的缓解措施

（1）减少扬尘

工程施工中挖出的泥土露天堆置，旱季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

（2）防止水土流失

建设项目因为土地开发面积较大，如果水土保持措施采取不当，土壤侵蚀量相对较大，所以应当采取分区开发，同时应采取充分的水土保持措施，并尽量避免在施工场地形成超过 10°的坡度。

（3）交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地与一些道路交叉。道路的开挖将严重影响该地区的交通。项目开发者在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采取夜间施工，以保证白天畅通）。

挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。

（4）施工噪声的控制

工程施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍 200m 的区域内不允许在晚上十一时至次日上午六时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。

（5）施工现场废物处理

工程建设需要众多工人，实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。工程建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境卫生质量。

（6）倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

（7）制定弃土处置和运输计划

工程建设单位将会同广州市有关部门，对本项目的出土进行评估，按以往施工经验，弃土一般用于道路建造，建筑建设等情况，本项目的为管道工程，根据管道的实际情况，可永远管道回填。其余弃土可根据行政部门的只是要求，按规定地点进行废弃，并接收不定期检查。

施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经他们采取措施处理后才能继续施工。

13.3 环境保护措施

13.3.1 水环境保护措施

（1）施工期

施工期污水主要为生活污水、基坑废水。

1）生活污水处理措施

生活污水来源于施工期施工人员生活污水和粪便的排放，用水量采用 0.15m^3/

人.d，排水量按用水量的 80%计算，生活污水处理采用成套生活污水处理设备。随着人们环保意识的增强和排放标准的逐步落实，成套生活污水处理设备在水电工程及其它小规模生活污水的处理中日渐受到推广。特别是在成套设备规模化生产后，因技术指标和经济指标有了相当的优化，在小规模生活污水处理领域中使用更为广泛。

施工生活营地配备一成套处理设施，成套设备由初沉池、接触氧化池、接触氧化池、二沉池、污泥池、鼓风机房、电控制柜组成。污水处理工艺流程见下图。

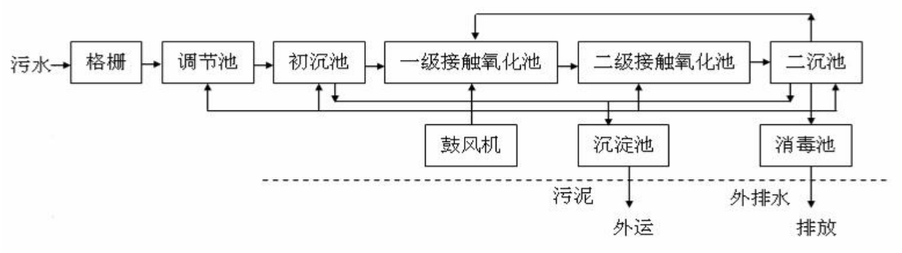


图 13.3-1 生活污水成套设备工艺流程图

操作人员应严格按照操作技术规程，进行正确的操作和定期的维护，发现问题及时向环境管理部门汇报解决。

2）基坑废水处理措施

基坑废水主要由降水、渗水汇集而成，悬浮物为主要污染物，据资料悬浮物浓度可达 2000mg/L。施工用水（主要是混凝工养护水和冲洗水）等排水量很小，废水 pH 值不会很高。受机械燃油、车辆运输等施工活动影响，基坑废水中可能含有少量矿物油分。

根据类似水电施工项目对基坑废水的处理经验，对基坑废水不采取另外的处理设施，仅向基坑投加絮凝剂，让坑水静止沉淀 2h 后抽出外排即可。这种基坑水排放技术措施合理有效，经济节约，还可解决在实际中发生基坑水含油较高的问题。

（2）运行期

运营期应严格控制流域内水利资源开发利用

13.3.2 大气环境保护措施

场内车辆运输产生的扬尘较少，交通粉尘污染较为轻微。需要采取的措施有：

（1）对道路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常。

（2）无雨日进行洒水，减少扬尘。

13.3.3 声环境保护措施

（1）噪声源控制

1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声强度；

2）加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

3）振动较大的机械设备应使用减振机座降低噪声；

4）为防止交通混乱造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量，在工程区域以及生活区出口等车流量较高的交叉路口设立标志牌，限制工区内车辆时速，并在路牌上标明禁止施工车辆大声鸣笛。

（2）施工人员的防护措施

处于高噪声环境的施工人员应佩带防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔。

13.3.4 生态保护与恢复措施

（1）工程施工前，对施工征地范围内的树木进行移植；通过采取移植措施，可使施工破坏损失得到降低。

（2）对施工迹地及时进行恢复，需绿化的尽快进行绿化。

（3）工程建设期应结合工程建设，加强宣传工作，提高施工人员和当地居民环保意识。同时在工程建设期，建设单位应注意对施工区的环境进行管理与监理，确保各项环保措施的实施。

工程区水土流失控制程度是反映区域内生态环境状况的重要指标之一，通过采取水土保持工程和植物措施，可使工程地区的生态环境得到较好的恢复和改善。水土保持措施是本工程重要的生态环境保护措施。

本工程生态恢复措施的总体布局详见下表。

表 13.3-2 工程生态恢复措施总体布局表

生态恢复分区		实施时段	实施部位	恢复措施
永久占地区	永久建设物	施工期		控制开挖坡度、植物护坡等
	永久道路	施工期	内外边坡沿线	植物护坡等
	临时设施占地	完建期	占地及周边	迹地恢复、造林

13.3.5 人群健康保护措施

（1）环境卫生清理

在施工营地定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物。采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用灭害灵灭蚊、蝇、蟑螂。

（2）环境卫生及食品卫生管理

施工期加强对营地、饮用水源、公共餐饮场所、垃圾堆放点、公共厕所等地的环境卫生管理，定期进行卫生检查，除日常清理外，每月至少集中清理 2 次，生活废弃物就近运至碴场妥善处理。

从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检，有传染病带菌者要撤离其岗位。

各承包商应定期对饮用水源进行监测，以保证饮用水水质良好。

成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶、垃圾车；

公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

（3）卫生防疫措施

1）建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，应接受当地卫生防疫部门的指导和监督，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。

调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查项目为：肺结核、传染性肝炎(包括乙性肝炎)、痢疾，外来施工人员还应检查来源地传染病等。

2）疫情抽查及预防计划

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地易发的肝炎、痢疾等消化道传染病、肺结核等呼吸道疾病以及其它疫情普查中常见的传染病，发现病情并及时进行治疗。

按施工期每年秋季检疫一次，检疫人数按施工人员的 10%计。

为有效预防现场流行疾病，提高施工人员的抗病能力，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

3）疫情监控和应急措施

各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

施工期应设立疫情监控站，随时备用痢疾、肝炎、肺结核等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

13.3.6 其它环境保护措施

环境保护临时措施内容详见下表。

表 13.3-3 环境保护临时措施一览表

措施分类	措施内容
水环境保护措施	1.生活污水：设备处理, 2.基坑废水：加絮凝剂后静置处理
大气环境保护措施	1.洒水降尘 2.优化施工工艺

措施分类	措施内容
	3.加强施工人员劳动保护，配备防噪声头盔。
声环境保护措施	1.设置交通警示牌 2.选用达标的施工机械
生态保护措施	1.设置陆生生态警示牌 2.加强宣传教育和管理
人群健康保护措施	1.环境卫生管理清理 2.健康检疫措施
垃圾处理措施	1.配备垃圾桶、垃圾车 1 辆

13.4 工程环境监测与管理

13.4.1 施工期环境监测

（1）施工废水监测

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的选配方法执行。根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频率见表。

表 13.4-1 施工废（污）水监测技术要求一览表

对象	监测点位	监测参数	监测频率及时间
生活污水	生活区污水排放口	DO、CODcr、BOD5、细菌总数、粪大肠菌群、TP、TN、污水流量	施工高峰期每两天监测一次，每次监测时段为 06：00、12：00、18：00
基坑废水	基坑排水口	SS、废水流量、排放频率	基坑废水排放期间，每天监测一次

（2）施工区大气及噪声监测

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-1996）的规定方法执行。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表。

表 13.4-2 施工区大气环境及噪声监测技术要求一览表

对象	监测参数	监测频率及时间
敏感区	TSP、NO2	每天按照《环境空气质量标准》（GB3095-1996）的具体要求，监测日均值
敏感区	环境噪声	施工期每昼间和夜间各监测一次，每次连续监测 2 天，每天监测时段 8：00~10：00、14：00~16：00、20：00~22：00

（3）施工区大气及噪声监测

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-1996）的规定方法执行。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表。

表 13.4-3 施工区大气环境及噪声监测技术要求一览表

对象	监测参数	监测频率及时间
敏感区	TSP、NO2	每天按照《环境空气质量标准》（GB3095-1996）的具体要求，监测日均值
敏感区	环境噪声	施工期每昼间和夜间各监测一次，每次连续监测 2 天，每天监测时段 8：00~10：00、14：00~16：00、20：00~22：00

（4）人群健康监测

由地方卫生防疫部门按有关要求对施工人员进行健康监测（按照 10%的比例）。对各种污染病和自然疫源性疾病每季度进行统计。建立疫情报告制度，发现有关传染病时，除及时上报外，应立即采取相应措施，控制疾病发展。

13.4.2 施工期环境监测

在工程施工期间，应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。主要职责为：

（1）编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容；

（2）对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和森林火灾发生；

（3）全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；

（4）全面检查施工单位负责的碴场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等；

（5）负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响；

（6）在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

13.4.3 环境管理计划

（1）施工期环境管理

1）业主单位的环境管理任务

业主单位在建设期将负责从施工开始至竣工验收其间的环境保护管理工作，主要内容如下：

①制定建设期环境保护实施规划和管理办法；

②负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；

③监督承包商的环保措施执行情况；

④组织实施业主负责的环保工作、工作措施和检测工作；

⑤环保和其他有关部门进行协调；

⑥处理本企业环境污染事故和污染纠纷及向上级部门报告情况；

⑦组织开展环保宣传、教育和培训。

2）承包商的环境管理任务

承包商负责本企业和所从事的建设生产活动中环境保护工作，包括如下内容：

①检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

②报告承包合同中环保条款执行情况。

（2）运行期环境管理

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；

②落实工程运行期环保措施，制定本工程的环境管理办法和制度；

③负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析；

④监督和管理由于周围环境的变化引起的对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题；

⑤监督库周生产经营活动；

⑥执行国家、地方和行业环保部门的环境保护要求。

13.5 结论

本工程属非污染生态项目，主要为供水管道建设。本工程建设符合广州市和国家的相关产业政策。通过工程分析和环境影响分析，该项目产生的污染物（源），可以通过污染防治措施进行削减，达到排放标准的要求，对环境可能产生不良的影响较小。只要加强环境管理，落实好相关的环境保护和治理措施，确保污染物达标排放，则项目不会对周边环境产生大的污染影响。项目完成后可以有效解决老旧小区生活供水问题，为社会可持续发展提供条件，为本项目范围内的居民提供优质生活，增强居民生活质量，提高幸福指数，因此项目的建设是合理可行的。

第十四章 水土保持

我国是世界上水土流失较为严重的国家之一，工程建设难免对水土保持产生一定的影响。在本项目建设中，应采取工程和生物等措施，把水土保持和工程建设充分考虑进来，处理好局部治理和全线治理、单项治理和综合治理的关系，相互协调，使施工及运营过程中造成的水土流失减小到最低限度，从而保证工程建设的顺利进行，促进项目区的社会、经济和环境协调统一发展。

根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015.10），广东省水土流失重点防治区划分图如图所示。从图中可以看出，番禺区全区均不属于广东省水土流失重点预防区和治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在地侵蚀类型区为水力侵蚀区中南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/（km^2 • a）。根据现状调查，本工程区内现状植被覆盖率较高，主要植被为杂草和少量树木，水土流失轻微；项目区道路多为碎石路面或混凝土路面，能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，均可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失。

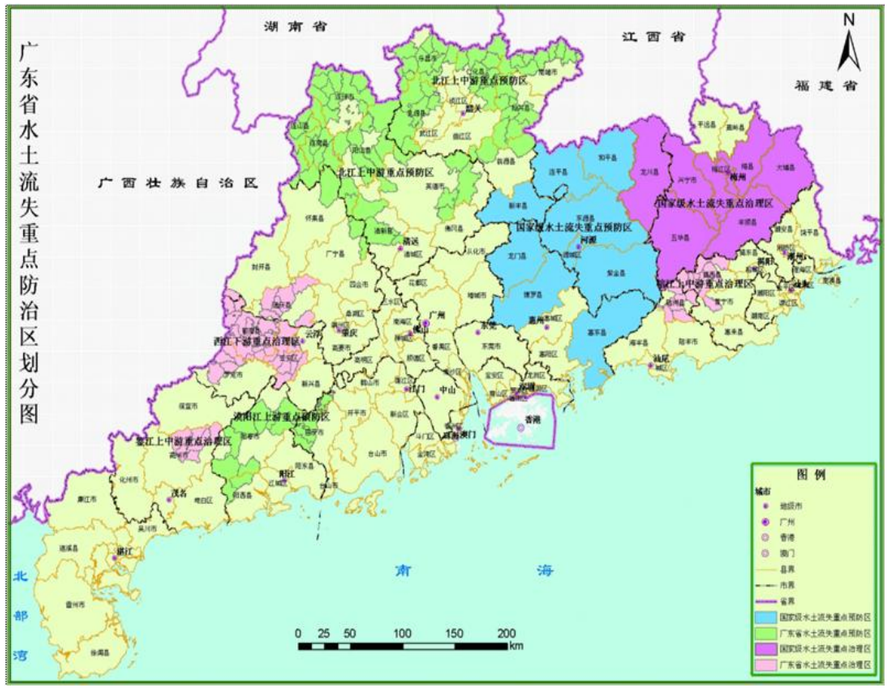


图 14.1-1 广东神水土流失重点防治区划分图

14.2 设计依据

（1）《中华人民共和国水土保持法》

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》

（3）《中华人民共和国水土保持方案编报审批管理规定》

（4）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》

（5）《广东省水土保持实施条例》

（6）《开发建设项目水土保持综合治理技术规范》（GB50433-2008）

（7）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）

（8）《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）

（9）《水土保持综合治理验收规范》（GB/T15773-2008）

（10）《开发建设项目水土保持设施验收规程》（GB50433-2008）

（11）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）

（12）《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）

（13）《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）

14.3 水土保持的原则与目标

14.3.1 水土保持原则

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

14.3.2 水土保持目标

本工程水土保持的目标为：

（1）在本工程水土流失防治责任范围内，对原有的水土流失进行防治，使之得到有效治理。

（2）工程建设过程中采用措施保护水土资源，尽量减少对植被的破坏。

（3）工程施工过程中开挖产生的弃土、弃渣得到妥善的处理和有效利用，不被洪水冲入河道，尽可能减少弃渣产生的水土流失。

（4）对工程建设区和直接影响区进行绿化、美化，改善生态环境。

14.4 水土保持与灾害评估

本工程施工过程中水土防护效果的好坏，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、河道瘀塞等严重后果，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，对施工区周边的环境进行针对性的防护。

14.5 水土流失防治目标

根据《中华人民共和国水土保持法》及行业标准《开发建设项目水土保持技术规范》，水保方案编制的总体目标为：积极合理配置各种水土保持防护措施，将因开发建设活动带来的人为水土流失减少到最小程度，并恢复生态。

14.6 施工对水土的影响

（1）破坏地表植被，产生新的裸露坡面，为水土流失提供了有利条件。施工前的场地清理和路基清表作业，需将征地和借地范围内的植被进行清理、掘除，这些施工作业均造成了地表植被的破坏，使土壤表层裸露，从而降低了它的抗蚀能力，诱发新的水土流失。

（2）改变局部地貌的土壤结构，加剧水土流失。施工，特别是土石方工程，必然出现大量挖方、填方，改变了沿线的局部地貌，使裸露坡面的土壤结构发生变化，加之有机质含量少，抵抗侵蚀的能力减弱，从而产生新的水土流失。边坡的改造还有可能引起崩塌、滑坡，进一步加剧水土流失。

（3）取土、弃土、弃渣产生的水土流失。工程建设过程中为满足填方需要而大量取土，或因挖方产生大量的弃土弃渣，这些岩土孔隙大，结构疏松，遇下雨或乱风将会导致新的水土流失及生态环境的恶化。弃入山谷的弃土、弃渣会阻塞过水通道，有时还会为泥石流的产生提供固化碎屑。桥梁钻孔灌注桩施工产生的泥浆、钻渣及池塘清淤等，若处理不当，也会引起新的水土流失。

（4）临时工程和临时设施建设产生的水土流失。临时用地的清理、填方和挖方等作业，与主体工程施工一样，也将造成地表植被的破坏，使土壤表层裸露，从而降低了它的抗蚀能力，产生新的水土流失。

（5）路面排水处理不当，引起坡面直至下游冲刷而带来水土流失。

14.7 水土保持防治方案

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项目区日后的发展利用，在满足蓄水保土的前提下，尽量满足景观要求，并尽可能提高建设区域的植

被覆盖度。

（1）施工营造布置区

建议施工营造布置区设置在控制中心用地范围内，对于工程永久性征地范围，防护主要是针对场地内、外地排水问题修建排水沟，设置于施工营造布置区的上游侧。

（2）施工道路区

施工期主要是完善排水设施及施工结束后整地绿化措施。修建排水措施主要是用减轻地面径流对其冲刷，在新建道路有边坡汇水一侧或地势平坦路段两侧开挖排水沟。整地及绿化工程主要是在施工结束后对施工临时道路区进行全面整地。

（3）弃渣场

拟建工程在项目内不设置弃渣场，拟将工程水上土料无用料全部弃于指定的弃渣场。本工程不需进行弃渣场的水土保持措施设计。

（4）实施进度安排

水土保持方案的实施进度，初步安排为土方开挖、土方填筑和施工临时护坡、防洪工程与主体工程实施同步进行；土地整治工程为植物工程略微滞后于主体工程，在主体工程完成后一个季度内完成。

（5）具体方案

工程建设扰动地表，并造成大面积的土体裸露，使大量疏松土体直接受降雨及径流的综合作发生土壤侵蚀与搬运。根据工程的平面设计及工程所导致的水土流失特点进行防治措施：

1）水处理设施、泵站征地结束后，立即修建围墙，以确保后期施工所引起的水土流失不流出项目的防治范围。

2）在土方填筑之前应将表土剥离集中堆置。

3）在土方填筑时，应分区分块进行。防止因统一填筑时，产生大量的水土流失，从而影响到施工和周边环境。

4）在土方填筑过程中应立即完成围墙施工，并根据需要增加挡土墙措施，以免造成水土流失影响阻碍工期。

5）主体工程的结束后，及时进行道路硬化措施，并及时对绿化区回填表土植种草。

本工程的建设只要落实本水土保持各项措施，其水土流失强度可大为降低，具有较好的社会、生态效益。水土保持方案应与工程主体建设同步，做到边施工边治理，把水土流失降到最低程度。

第十五章 节能与节水

15.1 节能政策

综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。

我国既是一个能源大国，按人均计算又是一个能源较匮乏的国家，尤其电能资源、水资源更为紧张。而对全人类来说地球能源相当有限，更需要全人类共同爱护、节约，综合利用各种能源资源。节约自然资源早已引起世界各国的高度重视，各国纷纷成立各种各样的节能组织。

我国经过近廿年的努力，节能工作已初见成效，更可喜的是，节能工作已逐步走向了“法制化”。1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过了《中华人民共和国节约能源法》，并于 1998 年 1 月 1 日开始施行。它从法律上规范了全国人民的节能行为，使我国的节能、综合利用能源走上有序的轨道。

2007 年 6 月，国务院关于印发节能减排（即：节能降耗和污染减排）综合性工作方案的通知，要求各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构充分认识和贯彻执行节能减排工作。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出了“十一五”期间单位国内生产总值能耗降低 20%左右，主要污染物排放总量减少 10%的约束性指标。这是贯彻落实科学发展观，构建社会主义和谐社会的重大举措；是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择；是推进经济结构调整，转变增长方式的必由之路；是提高人民生活质量，维护中华民族长远利益的必然要求。

15.1.1 工程能耗分析

本项目为给水管道工程，工程建设的能耗主要是施工期间用电、用水、用油以及生活及办公临时设施的建筑节能及项目建成后净水设备用电。其中电为拆除施工机械设备用电和照明所用，油为拆除施工机械、运输设备动力所用，水为拆除时洒水以防尘土飞扬、树木移植后浇水所用。

15.1.2 工程设计节能

（1）节能措施原则

（1）制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。

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

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

（4）在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

（2）施工组织节能

施工机械的选择是提高施工效率及节能降耗的工作重点。本工程在施工机械设备选型及配套设计时，主要参考了《水电水利工程施工机械选择设计导则》(DL/T5133-2001)的有关要求和规定，并结合本工程自身实际情况确定。将满足工程进度要求，保证工程质量，降低工程造价的要求贯穿于施工机械设备选型及配套的设计全过程中。

施工设备选型时遵循以下原则：

（1）施工设备的技术性能应适合工作的性质、施工对象、施工场地大小和料物运距远近等施工条件，充分发挥机械效率，保证施工质量，满足施工强度的要求；

（2）所选设备应是技术先进，生产效率高，操纵灵活，机动性高，安全可靠，结构简单，易于检修和改装，防护设备齐全，废气噪音得到控制，环保性能好；

（3）注意经济效果，所选机械的购置和运转费用少，劳动量和能源消耗低，

并通过技术经济比较，优选出成本最低的机械化施工方案；

（4）选用适用性比较广泛、类型比较单一的通用的机械，所选机械的国别、型号和厂家应尽量少，配件供应要有保证；

（5）注意各工序所用机械的配套成龙，一般后续机械的生产能力应略大于先头机械的生产能力，充分发挥主要机械和费用高的机械的生产潜力。

（3）电力节能

认真贯彻落实国家照明节能强制性标准，在照明设计中采用光效高的灯具、节能型光源，如用紧凑型、细管径荧光灯，选用能耗低的电子镇流器或节能型电感镇流器，保证各处照明功率密度值在规定之内。

在有天然采光条件的情况下，均利用天然光，减少夜间施工。必要的夜间施工尽量做到小范围的开灯控制方式，根据照明要求及不同电光源的特点，选择合理的照明方式，并优先选用光效高、显色性好的光源及配光合理、安全高效的灯具。光源可选用高光效的高压钠灯，带小电容补偿，以改善功率因数、减少线路电压降、提高发光效率。灯具效率不低于 60%，配用的镇流器选用低损耗型。局部区域采用庭院灯光时，光源选用紧凑型荧光灯（节能灯）。具体应按《照明设备合理用电》（DB31/178-1996）执行。电气节能的主要措施有：①变压器采用难燃、防尘、耐用、耐潮、效率高、损耗小的 SCB11 系列节能产品。②室内照明灯采用发光效率高，使用寿命长的高效灯具，室外照明采用太阳能灯具。③采用无功补偿装置将 0.4KV 母线上的功率因数提高到 0.95，减少电网无功损耗。

（4）机械节能

本工程施工场地较广，施工机械较多，在选用施工机械时选择高效、低耗能的机械，以减少柴油、电力等能源的损耗。

（5）合理布置减少运输能耗

本工程场地形状多样，每工区均设置临时施工道路与邻近的市政道路直接相连，施工车辆可以直接进入市政道路，交通便利，从而达到减少运输能耗的目标。

（6）场地节能

充分考虑合理安排施工顺序，充分利用工程区已有道路和河滩地，减少施工临时占地，减少工程永久征地，减少土方转运的次数，减少水土保持的维护和环境恢复费用。

（8）加强能耗管理

对各场地的用电、水、油等进行计量，实行分级核算，对能耗较大的设备单独设置计量装置，及时检查，做好公共设施的养护工作。

15.1.3 节能效果综合评价

本项目经以上节能措施，可节约可观能源，直接减少生产的中间投入。本项目节能设计与设备选型和工艺设计结合考虑，节约能源的经济性显著。

15.2 节水措施

（1）节水是解决我国水资源短缺问题的重要举措

水是事关国计民生的基础性自然资源和战略性经济资源，是生态环境的控制性要素。我国人多水少，水资源时空分布不均，供需矛盾突出，全社会节水意识不强、用水粗放、浪费严重，水资源利用效率与国际先进水平存在较大差距，水资源短缺已经成为生态文明建设和经济社会可持续发展的瓶颈制约。要从实现中华民族永续发展和加快生态文明建设的战略高度认识节水的重要性，大力推进农业、工业、城镇等领域节水，深入推动缺水地区节水，提高水资源利用效率，形成全社会节水的良好风尚，以水资源的可持续利用支撑经济社会持续健康发展。

为了深化落实最严格水资源管理制度，认真落实党中央、国务院决策部署，统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，牢固树立和贯彻落实新发展理念，坚持节水优先方针，增强全社会节水意识，大力推动节水制度、政策、技术、机制创新，加快推进用水方式由粗放向节约集约转变，提高用水效率，各党政机关颁布了《中华人民共和国水法》、《计划用水管理办法》、《公共机构节水管理规范》、《广东省实施<中华人民共和国水法>办法》、《广东省节约用水办法》等办法，为建设生态文明和美丽中国、实现“两个一百年”奋斗目标奠定坚

实基础。

2019 年 4 月，国家发展改革委、水利部联合印发《国家节水行动方案》（以下简称《方案》）。《方案》提出，到 2020 年，节水政策法规、市场机制、标准体系趋于完善，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 23%和 20%，规模以上工业用水重复利用率达到 91%以上，节水效果初步显现；到 2022 年，全国用水总量控制在 6700 亿立方米以内，节水型生产和生活方式初步建立；到 2035 年，全国用水总量控制在 7000 亿立方米以内，水资源节约和循环利用达到世界先进水平。

（2）本工程节水措施

1）增强群众节水意识，加强节水教育，布置宣传广告。

2）施工现场供水管网应根据用水量设计布置，管径合理、管路简捷，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损，防止人为的浪费。

3）施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。项目临时用水应使用节水型产品，安装计量装置，采取针对性的节水措施。

4）施工现场分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标，并分别计量管理。

5）建议施工单位定期对施工人员进行节水知识培训，施工现场设置节水知识宣传报栏，提高施工人员的节水意识。

第十六章 劳动保护、职业安全与卫生

16.1 危险与有害因素分析

16.1.1 设计依据

（1）国家法律、法规

1）《中华人民共和国安全生产法》（2021 年中华人民共和国主席令第 88 号）；

2）《中华人民共和国劳动法》（2018 年中华人民共和国主席令第 24 号）；

3）《中华人民共和国职业病防治法》（2011 年中华人民共和国主席令第 52 号）；

4）《中华人民共和国电力法》（2015 年中华人民共和国主席令第 60 号,2018 年修订）；

5）《中华人民共和国防洪法》（2016 年中华人民共和国主席令第 48 号）；

6）《中华人民共和国防震减灾法》（2008 年中华人民共和国主席令第 7 号）；

7）《特种设备安全监察条例》（2003 年中华人民共和国国务院令 373 号，2009 年修订）；

8）《建设工程安全生产管理条例》（2003 年中华人民共和国国务院令第 393 号）；

9）《地质灾害防治条例》（2003 年中华人民共和国国务院令第 394 号）；

10）《女职工劳动保护规定》2012 年中华人民共和国国务院令第 619 号。

（2）国家、行业主管部门有关规定

1）“国家发展改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施‘三同时’工作的通知”（国家发展改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资[2003]1346 号）；

2）水电规[1997]0014 号文附件“水利水电工程可行性研究报告（同等初步设计）《劳动安全与工业卫生》篇的组成和内容”；

3）“关于印发《水电工程验收管理暂行规定》的通知”（原国家经济贸易委员会国经贸电力[1999]72 号文）。

（3）设计中采用的主要技术规范、规程、标准和其它依据

1）《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（DL5061-1996），GB50706-2011 修订；

2）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

3）《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2019）；

4）《安全标志》（GB2894-2008）；

5）《安全色》（GB2893-2008）；

6）《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；

7）《生产过程危险和危害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）；

8）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）；

9）《防洪标准》（GB50201-2014）；

10）《机械设备防护罩安全要求》（GB8196-2003）；

11）《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）；

12）《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）；

13）《建筑设计防火规范》（GB20016-2014）（2018 年版）；

14）《钢制压力容器》（GB150-1998）；

15）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；

16）《建筑材料放射卫生防护标准》（GB6566-2000）；

17）《作业场所微波辐射卫生标准》（GB10436-1989）；

18）《作业场所超高频辐射卫生标准》（GB10437-1989）；

19）《环境电磁波卫生标准》（GB9175-88）；

20）《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）；

21）《工业企业噪音控制设计规范》（GB/T50087-2013）；

22）《污水综合排放标准》（GB20426-2006）；

23）《建设项目职业病危害评价规范》（卫通[2002]63 号文）；

24）《工程建设标准强制性条文（水利工程部分）》（建标[2000]241 号）；

25）《水利水电工程设计防火规范》（SL329-2005）。

16.1.2 安全卫生危害因素分析

本工程运行中可能存在有易燃、易爆、坠落、机械与车辆伤害、电磁辐射危害、粉尘、噪声、振动等危害。根据劳动安全与工业卫生预评价事故后果严重程度，将危险划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四个等级，分别是安全的、临界的、危险的和灾难的。本工程等级定位如下：

（1）本工程易燃的部位有各工区材料仓库。由于材料仓库内各种施工材料，其中的易燃物品及汽油柴油等，当气温过热或焊接电弧等明火操作不当，可能会引起燃烧；根据工程的实际情况，按照劳动安全与工业卫生预评价事故后果严重程度划分等级定位为Ⅰ级。

（2）坠落伤害主要发生在起重设备运行时发生的坠落伤害事故；根据工程的实际情况，按照劳动安全与工业卫生预评价事故后果严重程度划分等级定位为Ⅰ级。

（3）可能产生电磁辐射的场所主要是供电变压器旁，变压器布置有避雷器、电压互感器、出现构架等出线设备，对地面静电感应场强。根据工程的实际情况，按照劳动安全与工业卫生预评价事故后果严重程度划分等级定位为Ⅰ级。

（4）振动的部位主要在支护工程施工，由于支护打桩等而引起的微弱振动；根据工程的实际情况，按照劳动安全与工业卫生预评价事故后果严重程度划分等级定位为Ⅰ级。

16.2 劳动安全措施

16.2.1 施工期劳动安全对策措施

（1）施工期主要危害因素

本工程施工期主要危害因素是施工粉尘、噪声、车辆伤害、触电、物体打击、坍塌、机械伤害、起重伤害等。施工导流围堰堰顶安全超高等设计如不符合规范要求，施工期将存在洪水漫过施工导流围堰堰顶、淹没导流围堰所保护工程的危险。

（2）对策措施的基本要求

1）能消除或减弱工程运行过程中产生的危害因素；

2）将其产生泄漏、火灾和爆炸的可能性降低到可接受水平；

3）能有效预防运行过程中重大事故和职业危害的发生；

4）发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。

（3）对策措施

1）施工安全技术措施的主要内容

①土方工程，根据基坑、基槽等土方开挖深度和土的种类，选择开挖方法，确定边坡的坡度或采取哪种护坡支撑和护壁桩，以防土方坍塌。

②脚手架等选用及设计搭设方案和安全防护措施。

③场内运输道路及人行通道的布置。

④施工临时用电的组织设计和绘制临时用电图纸。在建筑工程（包括脚手架具）的外侧边缘与外电架空线路的间距没有达到最小安全距离时采取的防护措施。

⑤中小型机具的使用安全。

⑥模板的安装与拆除安全。

⑦防火、防毒、防爆、防雷等安全措施。

⑧在建工程与周围人行通道及民房的防护隔离设置。

⑨其他。

2）单项工程安全技术措施

对于结构复杂、危险性大、特性较多的特殊工程，应编制单项的安全措施。如爆破与拆除、基坑支护与降水、除工程等，必须编制单项的安全技术措施，并要有设计依据，有计算、详图、文字要求。

①挡墙工程施工做好安全护栏，防止施工人员坠落。

②②河道工程施工应做好各河道的警报设施，预防突发洪水来袭时的人员安全，做好防洪度汛安排，确保施工安全。

③临时施工便道等临时施工措施需满足相应的设计、施工规范，确保施工安全。

3）季节性施工安全措施

季节性施工安全措施是考虑不同季节的气候，对施工生产带来的不安全因素。

季节性主要指夏季、雨季和冬季。

①夏季施工安全措施。夏季气候炎热，高温时间持续较长，主要是做好防暑降温工作。

②雨季施工安全措施。雨季进行作业，主要做好防触电、防雷、防坍塌、防台风、防泥石流、防滑坡工作。

③冬季施工安全措施。冬季进行作业，主要应做好防风、防火、防滑、防煤气中毒、防亚硝酸钠中毒的工作。

4）施工安全技术措施的实施要求

①施工安全技术措施一般由项目经理或项目总工编制，公司安全管理部门审核，公司总工程师或主管安全的总经理批准。

②要认真进行安全技术措施的交底。工程开工前，总工程师或技术负责人，要将工程概况、施工方法和安全技术措施，向参加施工的工地负责人、工长和职工进行安全技术交底。每个单项工程开始前，应重复进行交待单项工程的安全技术措施。对安全技术措施中的具体内容和施工要求，应向工地负责人、工长进行详细交底和讨论，使执行者了解其道理，为安全技术措施的落实打下基础，安全交底应有书面材料，有双方的签字和交底日期。

③安全技术措施中的各种安全设施、防护设施的实施应列入施工任务单中，责任落实到班组或个人，并实行验收制度。

④加强安全技术措施实施情况的检查，技术负责人和安全技术人员，要经常深入工地检查安全技术措施的实施情况，及时纠正违反安全技术措施的行为、问题，要对其及时补充和修改，使之更加完善和有效。

16.2.2 运行期劳动安全对策措施

（1）防电缆火灾对策措施

1）严格按照设计要求完成各项电缆防火措施，并与主体工程同时布设；

2）严格遵守《电业安全工作规程》(电力线路部分)(DL409-91)中的要求，建立健全电缆维护、检查及防火、报警等各项规章制度；坚持定期巡视检查，对电缆中间接头定期测温，按《电力设备预防性试验标准》中的有关规定进行预防性试验；

3）保持电缆周围清洁，不积粉尘、不积水，禁止堆放杂物；保持电缆廊道有适当的通风并有良好的照明；

4）采取严格合理的措施控制设备火源、施工火源和过失性火源，如电缆敷设尽量避开高温场所和排油路径；作业时，焊枪及其它明火应与电缆保持一定的距离，且必须在工作地点放置灭火器材；作业后应检查作业现场，避免可燃物品、火种和杂物遗留在电缆区内。

（2）防机械伤害及坠落伤害等对策措施

1）机械设备防护安全距离、机构设备防护罩和防护屏的安全要求以及设备安全卫生要求等符合《生产设备安全卫生总则》GB5083、《机械防护安全距离》GB12295、《机械设备防护罩安全要求》GB8196 和《防护屏安全要求》GB8197 等有关标准的规定。

2）起重机、启闭设备用钢丝绳、滑轮、吊钩等符合《起重机安全规程》GB6067 的有关规定。

3）工程范围内所有的吊物孔、集水井进人孔均设有盖板，盖板的设计能承受 2000N/m² 均布荷载。在盖板四周设置有固定临时防护栏杆用的槽孔，当盖板打开后均在固定临时防护栏杆用的槽孔内设置临时防护栏杆。

4）旋转机械的联轴节设置保护罩，砂轮工作台设置防护屏。

5）坠落高度在 2m 以上的工作平台、人行通道，在坠落面侧设置固定式防护栏杆。防护栏杆高度为 1.05~1.2m，立杆或横杆的间距不大于 0.25m，而且有足够的强度，防护栏杆的承载能力按 500N/m 设计。

6）楼梯、钢梯、平台用踏脚板均采用花纹钢板等防滑措施，以防止人员滑倒

摔伤。

（4）防车辆伤害对策措施

本工程施工期间人员、物质、车辆集中，场内外交通比较繁忙，为保证河道建设器材物质运输通畅、安全、高效以及场内外工作人员的生命安全，防止施工期间的车辆伤害，在设置各种交通信号和交通标志的同时，针对人为因素，应采取以下防护措施：

1）严禁酒后驾车，驾驶工作未结束用餐时，任何人不准劝驾驶员喝酒，驾驶员也应自觉遵守；

2）严禁车辆在施工厂内外超速行驶和乱停车辆，车辆未停稳，驾驶员不得离开驾驶室；

3）严禁驾驶车辆时打手机，看传呼；

4）严禁无证驾驶；

5）严禁带病开车和为经检验开车。

16.2.3 安全标志

安全标志设置的场所及类型见下表。

工程所有安全标志的符号、图形、颜色、含义、补充文字、配置规范等，均应符合 GB2894-1996《安全标志》和 GB2895-2001《安全色》的有关规定。

表 16.2-1 安全标志设置场所及类型

标志名称	安全色	设置场所	标志内容
禁止标志	红色	1.活动式交通桥当其移开后形成的交通通道开口处	交通桥提起时禁止通行
		2.泄洪雾化区域内的交通通道（廊道）出入口	泄洪时禁止通行
警告标志	黄色	1.电气设备的防护围栏	当心触电
		2.温升超过 65K 的设备外壳	当心高温伤人
		3.集水井、吊物孔周围的防护栏杆	当心坠落
		4.进、出桥机轨道梁的门洞处	
		5.超过 2.0m 的钢直梯上端	
		6.超过 55°的钢斜梯	当心滑跌
		7.主要交通道口	当心车辆
指令标志	蓝色	1.施工主要道路进出口	
提示标志	绿色	1.消防设施(红色)	消火栓
			灭火器
			消防水带

16.3 工业卫生措施

16.3.1 防噪声、防振动及防电磁辐射措施

（1）防噪声、防振动伤害对策措施

①本工程的防噪声及防振动设计遵照《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）的规定。结合本工程的特点，工作场所的噪声宜符合《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（DL5061-1996）噪声 A 声级限制值的要求。

②对工作人员在高噪声区短时工作时，配置隔声的防护用具避免噪声干扰。

（2）防电磁辐射对策措施

在接触微波辐射的工作场所，对作业人员的辐射防护要求满足(GB10436-89)《作业场所微波辐射卫生标准》的规定，选用满足防护微波辐射要求的产品。

16.3.2 防污、防尘及采光、照明等对策措施

（1）防尘、防污对策措施

①施工工地周围应在采用瓦楞板或聚丙烯布设连续、密闭的围挡，其高度 1.8 米。

②建筑材料堆放以及混凝土拌和处应定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，或用帆布遮盖散料堆。

③施工期间泥尘量大，因此施工工地地面，车行道路应当进行硬化等降尘处理；车辆进出的主干道应定期晒水清扫，保持车辆出入口路面的清洁、湿润，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车辆。

④厂区生活污水需经过处理达到排放标准后才能排入地面水体。

⑤需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

（2）采光、照明对策措施

各工作场所采光设计充分利用天然采光，当天然采光不满足要求时，辅以人工照明，且人工照明设计力求创造良好的视觉作业环境；

16.4 安全卫生设施

16.4.1 安全卫生机构的设置

为做好本工程劳动安全与工业卫生方面的宣传教育和管理工作，经常开展消防与劳动安全检查、日常检测、劳动安全教育、职业卫生以及职工正常体检等工作，以最大程度地减小工程运行中的劳动安全与工业卫生危害，建议河道管理处成立专门的劳动安全与工业卫生管理机构。

16.4.2 安全卫生机构人员配置

本项目安全卫生机构，人员配置可在相近专业的管理人员中安排 1~2 人兼管，按照《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》进一步规范安全卫生教育工作，建立健全安全卫生教育制度。对劳动安全卫生设施的维修保养日常检测人员，应进行岗位培训。

16.4.3 劳动安全与工业卫生主要检测设备

根据上述劳动安全与工业卫生设计采用的主要防范措施，需配备的劳动安全与工业卫生主要检测设备只要有噪声监测议、便携式环境振动监测仪、数字式粉尘测定仪、数字式温度湿度计、风速风量仪、照度计、甲醛测定仪、甲醛检测管、辐射仪、微波漏能仪、SF6 气体泄漏报警检测仪等仪器设备，详见下表。

表 16.4-1 安全卫生主要检测设备明细表

序号	设备、仪器名称	型号	单位	数量
1	噪声监测议	HS6288(或同等性能参数)	台	1
2	便携式环境振动监测仪	HS5933(或同等性能参数)		
3	数字式粉尘测定仪	P5-12(或同等性能参数)		
4	数字式温度湿度计	N962(或同等性能参数)		
5	风速风量仪	AVM-01/8901(或同等性能参数)		
6	照度计	ST-85(或同等性能参数)	个	1

16.5 安全卫生评价

通过对本工程运行期和施工期潜在的劳动安全卫生主要危害因素的辨识与分析，重点针对本工程实施后在生产过程中可能存在的直接危及人身安全和身体健康的各种危害因素，提出符合规范要求和工程实际的具体防护措施，以保障施工人员在生产过程中的安全与健康要求，同时确保工程建筑物和设备本身的安全以及对自然环境的保护。此外，考虑到本工程施工难度较大、工期紧等特点，对于施工过程中可能存在的主要危害因素，从管理角度对业主、工程承包商和监理部门提出安全生产管理要求，为业主工程招标管理提供参考依据，确保施工人员生命及财产安全。

第十七章 工程效益和风险分析

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

17.1 工程效益分析

工程的实施使群众的饮用水安全得到保障，减少了水介传染病的发病率，消除了因水质差带给人们的各种疾病，提高了广大居民的健康水平。同时，随着饮水安全的解决，提升居民人居环境，改善老旧小区生活方式。

17.2 经济效益分析

本工程为了保障区域供水管网安全运行而进管网改造工程。该项目建成后将改善小区的供水状况，消除小区的饮用水安全隐患，保障人民群众生命财产和全，减少漏失水量，将小区居民用水和非居民分离开，准确对不同用水性质的用户进行计量。因此本项目既是一项民生工程，也对于自来水公司发展有利的工程。

17.3 社会效益分析

本工程实施后，具有重要的社会效益，主要体现在以下两方面：

（1）提高地区供水安全保障，维护人民生命健康

水是生命之源，保障饮水安全是建设全面小康社会、和谐社会重要内容之一。本工程实施后，有效地保障了区域饮水安全，维护人民的生命健康，体现了以人为本的理念。

（2）有利于地区经济社会可持续发展

合理开发利用水资源，合理增加供水工程，保障供水，不仅有利于维护社会的安定团结，还可改善投资环境，增加经济发展的后劲，对于促进地区经济社会的可持续发展具有重要意义。

17.4 社会稳定风险分析

17.4.1 社会稳定性风险评估概述

（1）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。

（2）评估的内容及范围

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，旨在分析预测项目可能产生的正面影响（通常称为社会效益）和负面影响。

评估范围：凡与人民群众切身利益密切相关、牵涉面广、影响深远，易引发矛盾纠纷或有可能影响社会稳定的重大事项实施前，都应开展社会稳定风险评估。

（3）评估的机制及原则

理想的社会稳定风险评估机制，是指系统应用风险评估的科学方法，全面评估待评事项可能引发的社会稳定风险，客观预估责任主体和管理部门对社会稳定风险的内部控制和外部合作能力，科学预测相关利益群体的容忍度和社会负面影响，提前预设风险防范和矛盾化解的措施，进而确定该待评事项的当前风险等级，并形成循环。

评估过程中应遵循权责统一、合法合理、科学性原则、系统性原则、针对性原则等。

（4）评估的程序

1）制定评估方案：由评估主体对已确定的评估事项制定评估方案，明确具体要求和工作目标。

2）组织调查论证：评估主体根据实际情况，将拟决策事项通过公告公示、走访群众、问卷调查、座谈会、听证会等多种形式，广泛征求意见，科学论证，预测、分析可能出现的不稳定因素。

3）确定风险等级：对重大事项社会稳定风险划分为 A、B、C 三个等级。人民群众反映强烈，可能引发重大群体性事件的，评估为 A 级；人民群众反映较大，可能引发一般群体性事件的，评估为 B 级；部分人民群众意见有分歧的，可能引发个体矛盾纠纷的，评估为 C 级。评估为 A 级和 B 级的，评估主体要制定化解风险的工作预案。

4）形成评估报告：在充分论证评估的基础上，评估主体就评估的事项、风险的分析、评估的结论、应对的措施编制社会稳定风险评估报告。

5）集体研究审定：重大事项实施前必须经局党组会、局长办公会等形式集体研究审定。评估主体将评估报告、化解风险工作预案提交局党组会、局长办公会等会议审批，由会议集体研究视情况作出实施、暂缓实施或不实施的决定。对已批准实施的重大事项，评估主体要密切监控运行情况，及时调控风险、化解矛盾，确保重大事项顺利实施。

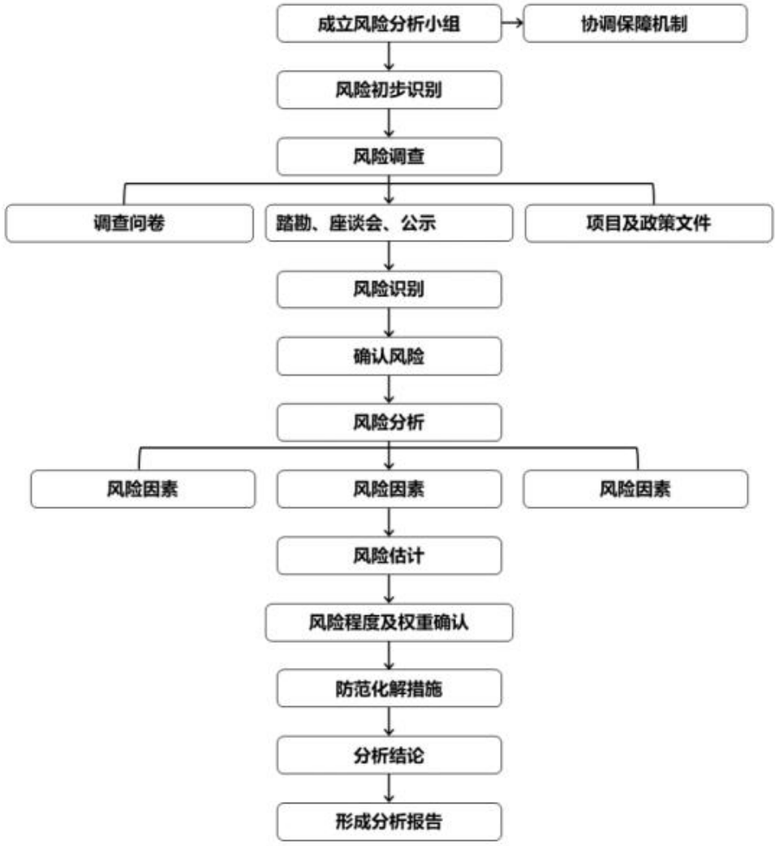


图 17.4-1 风险评估流程

17.4.2 社会稳定性风险评估

（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 年版）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。

（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。

1）项目选址及管线布置方案合理

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

本项目根据现状给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小区道路，工程可实施性强。

经综合比较，本项目管线方案不占用耕地，在布局合理性、管线里程及走向顺捷性、带动地方经济发展、环境影响和占用农田等方面都具有优势。

2）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。

（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。

1）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。

给水管道在道路下布置，项目沿线贯穿给水管道的电力和通讯设施相对较少，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。

2）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。本工程的实施可以为本项目范围内的居民提供优质生活、休闲场所其主要效益表现为社会效益。实施本项目将显著提高城市给水基础设施水平，从而改善区域水环境和水安全，进一步改善投资环境，对引进外资、发展旅游业及第三产业、促进城市经济的发展和社会的进步，提高居民健康水平和生活水平有着极为重要的作用。

通过分析，本项目社会效益显著，同时具有一定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。

（4）可控性分析

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

1）项目征地拆迁补偿可控

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

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

引发征地拆迁社会稳定风险的原因，主要是征地拆迁的强制性、补偿不足、补偿安置中的社会保障力度不够、拆迁带来的破坏性、补偿不公平等其它原因。

针对以上原因，本项目拟采取以下风险防范措施：

①加强征地拆迁政策的宣传，营造良好的社会舆论氛围。

可通过电视、广播、报纸等多种新闻媒体，宣传征地拆迁项目对完善番禺区陆路交通网络建设、拉动地方经济发展、带动周边土地升值、增加其他居民致富机会和促进物业经营较快增长等方面将带来长期福利改善。尽管短期内部分居民会有少量的利益损失或者带来转型期的生活不便，甚至带来感情的痛苦、焦虑等，权衡利弊，当地居民将会是最大的受益者。因此，有必要继续加强征地拆迁政策的宣传，舆论先行。

②创新思路，讲求科学的征地拆迁方法，以人为本

在征地拆迁过程中要不断创新工作思路，讲求科学有效的拆迁方法，尤其要千方百计应用那些已被实践证明效果十分显著的征地拆迁工作方法。如“同时选址、同时规划、同时报批、同时建设”，最大程度地照顾被征地群众的利益。在房屋征收过程中，还要按规定做好公开、公示工作，保证被征收对象的知情权。

③加强风险预警，做好征地拆迁现场维稳工作

建立风险预警制度，对征地拆迁过程中发生的不稳定因素进行每日排查。加强征地拆迁现场的治安保障，突发事件一旦发生或是出现发生的苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

④探索开展再就业技能培训

对那些离开“故土”，难以第一时间在找到合适工作的居民，如果有再就业技能培训的需求，政府应该专门在房屋征收补偿费用中列出一定的预算，采取订单式等方式，向有关社会机构购买培训课程，对异地安置居民进行技能培训。

⑤加强对房屋征收专项资金使用的监管，预防腐败的发生

政府应该加强对房屋征收专项资金、资产合法使用的适度监管，防止因资金使用、资产运作不当而影响被拆迁居民的切身利益，进而发生社会不稳定现象。

总之，拆迁居民生存方式面临改变，给被拆迁人生活带来不便，同时造成其内心的不安与担忧。对此，项目相关部门将精心布置征收补偿工作，组织严密。制定征收补偿方案时，召开座谈会，反复征求被征收群众的意见和建议，尽力解决他们的实际问题，尽可能使补偿方案更完善、更合理，消除群众的担忧。

本项目所在片区大部分用地已被市政规划控制，所需拆迁仅为原有管线迁移和其它补偿。总体来说，无拆迁需求，征地范围小，在可控范围。

2）项目建设期、运营期影响可控

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

风险评估结论：项目可控性风险较小。

17.4.3 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，属于低风险项目，项目是可行的。

第十八章 工期计划表

18.1 设计工期计划

根据本项目特点和合同要求，设计工期安排如下：

依照投标时间要求，本项目总工期为 45 个日历天，总工时为 472 个工时，其中方案设计及修改共 6 个日历天，初步设计文件编制（含概算）为 20 个日历天，征询相关单位意见共计 6 个日历天初步设计评审及修改共计 20 个日历天，设计成果文件装订提交共计 3 个日历天。进度安排如下：

表 18.1-1 设计工期进度安排

项 目	设计进度计划（日历天）																					
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	45
方案设计及修改																						
初步设计编制（含概算）																						
征询相关单位意见																						
初步设计评审与修改																						
设计成果文件装订、提交																						

表 18.1-2 项目进度安排表

序号	项目名称	2024 年		2025 年									
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
1	设计阶段												
2	施工准备												
3	施工阶段												
4	竣工验收												

第十九章 投资控制

19.1 投资概算

19.1.1 编制依据

（1）《投资项目可行性研究指南（试用版）》（计办投资[2002]15 号）；

（2）国家标准《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500～2013）；

（3）《市政工程投资估算编制办法》建标［2007]164 号；

（4）《广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）》（2021）；

（5）广东省住房和城乡建设厅颁布的《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》、《广东省市政工程综合定额（2018）》、《广东省通用安装工程综合定额（2018）》、《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》、《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则（2018）》（粤建市［2019]6 号）；

（6）广东省住房和城乡建设厅颁布的《广东省建设工程计价依据（2018）》（粤建市［2019]6 号）；

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

（8）粤建市函［2018]898 号《广东省住房和城乡建设厅关于调整广东省建设工程计价依据增值税税率的通知》；

（9）财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；

（10）人工、材料单价参考 2024 年 12 月份广州市建设工程造价管理站发布的信息价和市场价；

19.1.2 取费标准

（1） 建设用地费：未发生。

（2） 建设单位管理费：按财建[2016]504 号关于印发《基本建设财务管理规定》的通知计列。

（3） 建设工程监理费：按发改价格[2007]670 号文规定计列。

（4） 可行性研究报告编制费：按计价格[1999]1283 号文《国家计委关于印发建设项目前期咨询收费暂时规定的通知》计列。

（5） 勘察设计费：勘察费不计；设计费按计价格[2002]10 号文国家发展计划委员会、建设部 2002 年颁布的《工程勘察设计收费标准》计列。

（6） 场地准备费及临时设施费：不计。

（7） 工程保险费：按建标[2007]164 号文《市政工程投资估算编制办法》，费率 0.3-0.6%，取 0.3%。

（8） 施工图审查费：按发改价格[2011]534 号《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》的规定，按勘察设计费的 6.5%计列。

（9） 招标代理服务费：按计价格[2002]1980 号文关于印发《招标代理服务费管理暂行办法》的通知计列。

（10） 造价咨询费：按粤价函[2011]742 号计列。

（11） 工程检验监测费：按第一部分工程费用的 2%计列。

（12） 基本预备费按第一、第二部分费用扣除建设用地费后的 5%计列。

19.1.3 工程投资

本项目方案工程总投资概算为 15758.82 万元，其中工程费 13515.29 万元，工程建设其他费用 1494.05 万元，预备费 749.47 万元。

表 19.1-1 投资概算总表

序号	工程或费用名称	概算金额（万元）					概算金额（元）	技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备及工器具购置	其他费用	合计		单位	数量	单位价值（元）	
A	第一部分 工程费用	13515.29				13515.29	135152922.97				
1	工程费用	13515.29					135152922.97				
B	第二部分 工程建设其他费用				1494.05	1494.05	14940535.72				
1	建设用地费				20.00	20.00	200000.00				
1.1	管线迁改				15.00	15.00	150000.00				根据《番禺区政府投资项目管线保护、迁改费用的预留和支付机制实施方案的通知》（番财〔2021〕77号），按估算管线迁改费用暂列
2	建设管理费				399.16	399.16	3991637.70				建标[2011]1 号
2.1	建设单位管理费				175.13	175.13	1751259.23				财建【2016】504 号
2.2	工程建设监理费				224.04	224.04	2240378.47				发改价格[2007]670 号
3	建设项目前期工作咨询费				25.70	25.70	257043.75				计价格[2002]10 号
3.1	编制可行性研究报告				25.70	25.70	257043.75				
4	勘察设计费				646.31	646.31	6463129.08				建标[2011]1 号
4.1	工程勘察费										计价格[2002]10 号
4.2	工程基本设计费				547.72	547.72	5477229.08				计价格[2002]10 号
4.3	施工图预算编制费				54.77	54.77	547700.00				
4.4	竣工图编制费				43.82	43.82	438200.00				
5	工程保险费				40.55	40.55	405500.00				建标[2011]1 号
6	施工图审查费				42.01	42.01	420100.00				建标[2011]1 号
7	检验检测费 工程费用×2%				270.31	270.31	2703058.46				穗建造价[2019]38 号文
8	管线规划及竣工测量测绘费				12.34	12.34	123406.18				参考国测财字[2002]3 号
9	招标代理服务费				37.67	37.67	376660.54				计价格[2002]1980 号
9.1	工程招标				32.31	32.31	323076.46				
9.2	服务招标（勘察设计）				5.36	5.36	53584.08				

序号	工程或费用名称	概算金额（万元）					概算金额（元）	技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备及工器具购置	其他费用	合计		单位	数量	单位价值（元）	
10	其他										
10.1	安全评估费										按照国家计委印发的计价格［1999］1283 号文《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》
10.2	城市轨道交通结构监测费										
	第一、二部分费用合计					15009.35	150093458.69				
C	预备费用					749.47	7494700.00				
	基本预备费（5%）					749.47	7494700.00				
D	建设投资					15758.82	157588158.69				

第二十章 结论及合理化建议

20.1 结论

（1）工程必要性：

本项目为番禺区农村自来水提质增效三年行动计划项目(北部片区)，项目的实施贯彻落实了相关政策文件要求，有效改善居民生活用水质量，因此项目的建设是必要的。

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。

（2）工程范围：对广州市番禺区员岗村、市头村、陈边村、南草堂村、沙亭村、山门村、思贤村、东乡村、西一村、西二村实施农村自来水提质增效，涉及住户约 20554 户。

（3）项目投资：本项目方案工程总投资概算为 15758.82 万元，其中工程费 13515.29 万元，工程建设其他费用 1494.05 万元，预备费 749.47 万元。

20.2 合理化建议

20.2.1 设计合理化建议

20.2.1.1 合理选择供水方式

为选择合理的供水方式，统计供水方式分类，追溯各供水方式确定的决定因素。论证了本项目是否需要进行加压供水或重力供水。在供水方式的确定上，不完全依靠工程经验，而是以实际水力计算作为理论支撑，更完美的确定了本项目设计起点处的供水压力即可满足供水点的水压水量要求。供水方式的技术方案主要论证了以下内容：

（1）工程范围内的地形地势对输水方式的影响

（2）系统现有水压是否满足供水点的需求

经过以上分析论证，本工程的供水方式确定为有条件的地方采用无中途加压措施的压力输水方式，无条件的位置增设提升泵站，保障末端用户安全供水。

20.2.1.2 合理选择供水形式

市政供水的供水形式多种多样，在输水形式的技术方案中，我们对常用的明渠供水、埋地管道供水进行技术方案比较。结合本项目实施区域供水的稳定性和供水水质的保障性上的要求，本项目的供水管网已处于供水系统的末端，若采用明渠供水，在沿途污染控制、供水水质上都难以保障。不宜在本项目中采用。

本项目选用埋地管道供水的供水形式。该形式具有如下特点：

（1）供水保证率高，损失水量少；

（2）施工方便、运行维护方便、防污染性强

（3）广泛使用在众多城市供水项目中，工程运行经验足

最终，本项目采用埋地管道供水的供水形式。

20.2.1.3 合理选择管径

供水管道管径的不同影响的不仅是施工过程中的难易，更是影响到到供水能力的不同。不同的管径在水力特性上具有较大的差别。既不能一味追求近期投资的节约而采用小管径管道，也不能盲目采用大管径管材而造成投资的浪费，供水能力的浪费。

供水管道管径的选择上， 我们分析了如下几项对于管径的选用起到关键性的因素，分别是：

1）设计输水量

2）供水管道长度

3）流速

4）供水能力

5）水力坡度

6）管道综合单价

7）供水管道工程费用

8）工程投资

9）水头损失

最终通过合理比选与准确计算，为保证供水水量以达到用户需求，供水水压满足输送条件的情况下，确定本项目设计的供水管道管径。

20.2.1.4 合理选用管材

供水管材的选用是决定工程耐久性的重要因素之一。我们按照以下原则进行分析筛选：

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。

我们充分掌握比选管材的有点、缺点和特性，通过以下几个方面进行分析论证：

1）供水管道的安全性分析

2）管材市场供应情况

3）管材施工技术分析

最终形成结论：

结合本工程方案布置，管线敷设的位置在道路，结合该工程特点，本项目推荐给水管径＜DN100 时采用钢塑复合管，给水管径≥DN100 时采用钢管及球墨铸铁管结合使用。

20.2.1.5 合理分析重要节点

考虑此次设计改造所涉及的范围较大，所需的管道总长较长，同时，是在现状道路下敷设管道，在实际改造过程中，会涉及现状地下管线、构筑物避让等问题。为确保给水管网改造工作顺利进行，在优化设计时，有必要针对这些重要节点进行分析，并采取有效的措施解决。首先，考虑本次改造过程中涉及较多的现状道路，对需要避让现状管线、现状道路及构筑物采取相应的保护措施，尤其是针对给排水管道交叉问题，在设计改造时，原则上应选择从上方穿越，如果选择了从下方穿越，还需在新建给水管道上设置贯通件，并将管套两端封堵，以防有雨水进入造成污染问题。其次，在设计主管道时，应充分结合现状道路进行，以便更有规划地进行设计。设计人员应结合道路现状合理确定管道的位置，针对没有管道综合的区域，具体需结合管道数量、道路宽度等参数合理确定给水管的位置。

尽可能将给水管布置在慢车道的下方，且设计时注意满足坡度和深度方面的要求。最后，若给水管道穿越河道，在设置给水管道时，需兼顾河道水利、桥梁等影响因素，同时做好后续的运营和检修工作，重视现状桥梁的充分利用，若管道随桥过河的条件允许，在局部使用大管径的观点，若条件不允许，可在管道安装时选择桥墩架空的方式进行。

20.2.1.6 技术方案经济合理性分析

（一）管材选用的技术方案

供水管材的选用是决定工程耐久性的重要因素之一。我们按照以下原则进行分析筛选：

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。

我们充分掌握比选管材的有点、缺点和特性，通过以下几个方面进行分析论证：

1）供水管道的安全性分析

2）管材市场供应情况

3）管材施工技术分析

最终形成结论：

结合本工程方案布置，管线敷设的位置在道路及小区道路，结合该工程特点，本项目推荐给水管径＜DN100 时采用钢塑复合管，给水管径≥DN100 时采用钢管及球墨铸铁管结合使用。

20.2.1.7 工艺系统合理化建议

本次投标文件的编制是在建设方案的基础上，根据招标文件的要求进行的。

一、会同规划、图纸、城建部门，进一步落实供水管线路由

由于本工程供水管线线路距离较长，且沿途地形复杂，设计招标完成后，建设单位应会同规划、土地、城建、水利、电力及交通等相关政府职能部门进一步落实供水管线的路由，以便于设计工作的开展，为工程的顺利实施创造条件。

二、做好交通疏解

做好施工期间的交通组织和疏导工作，以便降低管线施工对周边的影响。本工程沿路经过现状道路，车流量较多，交通繁忙。因此，对以上路口，可通过分段施工，做好交通组织和疏导工作，尽量减少施工对道路交通的影响，并合理进行施工组织，将工程实施对周边的影响降到最低。

20.2.2 运行管理合理化建议

20.2.2.1 降低管网系统漏失率建议

（一）运行管理措施

降低管网漏损率。需要改进供水系统运行管理，主要从计量管理、管网管理和用水管理三方面进行：

（二）计量管理建议

计量管理是指对在供水管网中使用的水表、流量计等计量仪器制定完整的管理和更新制度。供水企业出厂水量计工作应符合《城镇供水水量计量仪表的配备和管理通则》的规定。

（三）管网管理措施

供水企业要详细掌握管网的现状，监理完整的管网资料库。同时加强供水系统管网的巡检养护和维修工作，要做好主动渗漏控制、压力控制、维修速度质量控制及管道安装管理方面的工作。

（四）检漏是关键

降低漏损的关键是及时发现漏水和修复漏水，特别是及时发现不冒出地面的暗漏。

合理选择检漏的方法：检漏方法分为主动检漏和被动检漏两种方法，应积极采用主动检漏法。

合理选择检漏周期：用音听检测法宜半年到两年检查一次；用区域检漏法宜一年半到两年半检查一次；对埋在深土中的管道，用被动检漏法宜半个月到三个月检查一次。检得漏水时要及时修复。

（五）管网改造是长远性根本措施

管网改造可减少爆管和漏水频率，改善管网的水质，增加输水能力，但管网改造需要的资金数量大，因此应注意投资的效益，并根据供水管网发展规划，制定出管道更新改造的计划，逐步地更新改造旧的管网。

国际上一般认为在管道材质和施工质量正常的情况下，金属管道和混凝土管道的寿命为 100 年左右，塑料管道的寿命在 50 年左右。在第 20 届国际供水协会的学术报告《排水管网供水持续性和可靠的规划和设计》中，建议配水管网合理更新率为 1.5%。我国大多数城市供水管网的历史在 50 年左右，比经济发达国家历史短，但又由于历史的原因曾用过一批材质查的石棉水泥管，自应力混凝土管、灰口铸铁管和冷镀锌钢管等，这是我国供水管网的薄弱环节，在更新改造时应予以充分重视。

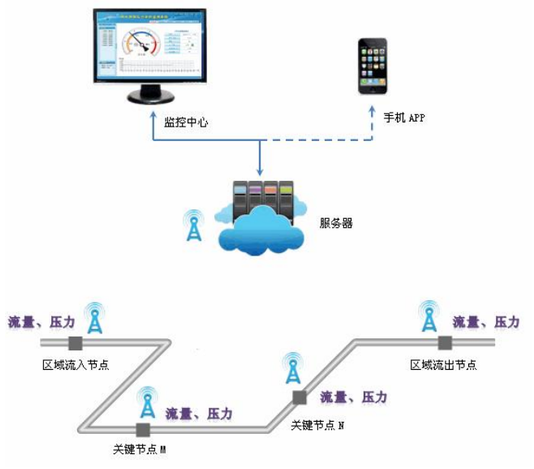


图 20.2-1 给排水管网监控系统

20.2.2.2 新型管网材料的选用建议

（一）新型管材

输配水管材的使用和我国管材工业的发展密切相关。管材的选择首先要符合卫生要求，应把阻力小、能耗低、具有必要的强度和韧性、使用寿命长、维修量小、水质保证度高作为重要指标，还要考虑易于运输安装，耐修饰，建设投资省的综合指标。输配水管材的选择应经过经济技术比较后确定。

一般条件下，DN200 及以下，首选聚乙烯管（PE）；DN300~1200 首选球墨铸铁管；≥DN1400 首选钢管（SP）。此外，聚丙烯管（PP-R）、应聚氯乙烯管（PVC-U）、玻璃钢夹沙管（GRP）、预应力钢筋混凝土管（PCP）、钢管（SP）也可以经过技术经济比较后选用。

（二）新型管道接口

接口应满足管网同等压力条件下的密封要求，还要考虑下能消除温差引起的管材现行伸缩，要易于施工作业和维修，经济性较好。

刚性接口弊多利少，出特殊管段外，接口应采用橡胶圈密封的柔性接口。在管件、转弯和复杂条件下推广选用防脱的紧缩型柔性接口。柔性接口的橡胶密封圈建议选用抗老化性能较好的三元一丙橡胶。

（三）新型管网的阀门

阀门条件在给水管网运行中调节水压和流量，在施工维修时能截断水源，对管网安全运行提供保障条件。阀门的布置要数量少而调度灵活。阀门选择要密闭性能好，操作力矩小，传动机构精度高、结构合理、故障少，防腐、易于安装和维修。阀门的铸件材料要采用铸铁和铸钢。

大中口径管道选择软密封闸阀，大口径管道宜选用蝶阀。建议对室外小口径管道（DN200 以下）采用埋地闸阀。

20.2.2.3 自动化与信息化技术应用建议

供水行业自动化与信息化工程的建设要依据各地区的具体情况和需要，本着遵循法规、湿度超前，建设程序规范、分阶段实施，衡量标准明确具体、可操作，确保信息安全、系统可靠运行的原则，分阶段建设和完善自动化和信息化系统。一般情况下，可按以下四个建设阶段实施：

第一阶段：以水厂工艺过程控制 DCS 系统为主，结合水厂计算机管理网络，建立水厂“管控一体化”监控体系，实现在各独立工艺现场的无人或少人值守。

第二阶段：以给水计算辅助调度系统为主，合理选择 SCADA 系统、监测点和通信方式，实现管网水压和水质的在线监测。同时结合公司计算机网络的建设，实现给水信息反馈和处理自动化。

第三阶段：以管网信息管理为主，结合自来水客户服务系统、抄表和营业收费系统建设，监理以客户为中心，以满意为标准的服务理念。

第四阶段：以综合管理信息系统为主，结合动态数学模型系统和计算机辅助决策系统建设，实现办公自动化，扩大服务范围，全面提高生产、服务和管理能力。

图 20.2-2 信息化给水系统示意图

20.2.2.4 管网维护管理建议

利用冲洗排水口和消火栓对管网进行定期冲洗，严格执行管网末端冲洗要求和用户水箱、水池定期冲洗的规定；利用计算机技术模拟控制管网的流态，减少低流速管段，消除死水管段；积极推广实施不停水作业技术，尽量降低管网停水频率。