汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程

可行性研究报告

（修订稿）

中国国际工程咨询有限公司

二〇二三年九月

汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程

可行性研究报告

建 设 单 位：汕头市城市管理和综合执法局

编 制 单 位：中国国际工程咨询有限公司

咨询证书等级：专业资信甲级

综合资信甲级

业 务：市政公用工程、公路、水利水电等

发 证 机 关：中国工程咨询协会

证　　书　　号：甲 012021010143

法定代表人：苟护生

总 工 程 师：郭建斌　正高级工程师

研究员

项目负责人：彭树恒　正高级工程师

注册咨询工程师（投资）

建设单位项目负责人：　王家禄 陈泽义

工程咨询单位资信证书

单位名称： 中国国际工程咨询有限公司

住　　所： 北京市海淀区车公庄西路32号

统一社会信用代码： 91110000100000825Q

法定代表人： 苟护生

技术负责人： 郭建斌

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业　　务： 农业、林业，水利水电，电力（含火电、水电、核电、新能源），煤炭，石油天然气，公路，铁路、城市轨道交通，民航，水运（含港口河海工程），电子、信息工程(含通信、广电、信息化)，冶金（含钢铁、有色），石化、化工、医药，核工业，轻工、纺织，建材，建筑，市政公用工程，生态建设和环境工程，其他（城市规划）

证书编号： 甲012021010143

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日

发证单位： 中国工程咨询协会

工程咨询单位资信证书

单位名称： 中国国际工程咨询有限公司

住　　所： 北京市海淀区车公庄西路32号

统一社会信用代码： 91110000100000825Q

法定代表人： 苟护生

技术负责人： 郭建斌

资信等级： 甲级

资信类别： 综合资信

业　　务： 所有专业规划咨询和评估咨询

证书编号： 甲012021030143

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日

发证单位： 中国工程咨询协会

目 录

第 1 章 概 述.....1

1.1 项目概况..... 1

1.1.1 建设背景和目标.....1

1.1.2 建设思路.....3

1.1.3 建设内容和规模.....8

1.1.4 投资和资金来源.....11

1.1.5 建设及运营模式.....11

1.1.6 主要技术经济指标..... 11

1.2 项目法人.....12

1.3 编制依据.....13

1.3.1 已落实前期手续.....13

1.3.2 有关支持性规划.....13

1.3.3 产业政策和行业准入.....13

1.3.4 标准规范及其他依据.....15

1.4 项目建议书执行情况..... 16

1.5 主要结论和建议..... 16

1.6 工程可行性研究报告专家评审会.....17

1.6.1 专家组意见.....17

1.6.2 专家组意见回复..... 20

1.6.3 专家个人意见.....20

第 2 章 项目建设背景和必要性.....21

2.1 项目建设背景.....21

2.1.1 项目立项背景.....21

2.1.2 项目区社会经济.....21

2.1.3 汕头城市建设现状..... 24

2.1.4 现状问题分析.....45

2.1.5 相关建设项目概况..... 59

2.2 规划政策符合性..... 64

2.2.1 重大规划的衔接 64
2.2.3 本项目与规划的衔接情况 91
2.2.4 重大政策目标的符合性 93
2.3 项目建设必要性 106
2.3.1 项目建设的必要性 106
2.3.2 建设时机的适当性 110
2.3.3 项目建设的可行性 111
第 3 章 需求分析与产出方案 116
3.1 项目需求分析 116
3.1.1 城市更新改造的需要 116
3.1.2 排放现状及预测分析 116
3.1.3 功能定位及建设目标 117
3.2 建设内容和规模 118
3.2.1 实施范围的确定 118
3.2.2 建设规模与标准 119
3.3 项目的产出方案 121
第 4 章 项目选址与要素保障 123
4.1 选址与选线 123
4.2 项目建设条件 123
4.2.1 自然环境条件 123
4.2.2 城市性质及规模 124
4.2.3 地质及抗震设防 127
4.3 要素保障分析 129
4.3.1 汕头市全力推进项目的实施 129
4.3.2 项目实施得到社会各界的广泛支持 129
4.3.3 项目实施具备良好的资金筹措和支付基础 130
4.3.4 土地要素、资源等要素有保障 130
第 5 章 项目建设方案 132
5.1 技术方案 132

5.1.1 一般原则 132
5.1.2 排水体制的论证 133
5.1.3 排水体制的确定 135
5.2 工程方案 135
5.2.1 总体建设思路 135
5.2.2 设计标准 137
5.2.3 排水分区划分及排涝通道建设总体分布 140
5.2.4 建设工程主要工程数量表 155
5.2.5 问题清单及相应的解决措施汇总 156
5.2.6 水量预测及计算复核 158
5.2.7 片区北部拓展构建向东排涝通道 159
5.2.8 片区中部打通原有向东排涝通道 161
5.2.9 片区西南部构筑向南排涝通道 164
5.2.10 河道水系联通，提升末端强排泵站规模 165
5.2.11 黄厝围沟污水主干管上岸 169
5.2.12 完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准 171
5.2.13 优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施 187
5.2.14 管材及施工方案 190
5.2.15 海绵城市建设方案 210
5.3 数字化方案 227
5.4 建设管理方案 228
5.4.1 建设管理模式 228
5.4.2 项目招投标方案 228
5.4.3 项目进度管理规划 235
5.4.4 项目质量管理规划 238
5.4.5 项目资金管理规划 238
5.4.6 项目风险管理规划 238
5.4.7 项目安全管理规划 239
5.4.8 项目收尾管理规划 244
5.5 以工代赈方案 246

5.5.1 务工岗位确定.....246
5.5.2 务工群众确定.....247
5.5.3 开展岗前培训.....247
5.5.4 加强务工监督.....247
第 6 章 项目运营方案.....248
6.1 运营模式选择.....248
6.2 运营组织方案.....249
6.2.1 运营组织管理.....249
6.2.2 公共设施管理.....250
6.2.3 管网工程管理.....254
6.3 专项债管理.....259
6.4 职业安全卫生.....260
6.5 安全与应急管理.....260
6.5.1 安全管理措施.....260
6.5.2 应急管理措施.....261
6.5.3 施工现场管理.....262
第 7 章 项目投融资与财务方案.....263
7.1 投资估算.....263
7.1.1 编制依据.....263
7.1.2 工程建设其他费用的取费标准.....263
7.1.3 基本预备费取费标准.....264
7.1.4 编制范围.....264
7.1.5 投资估算.....264
7.1.6 投资计划.....271
7.2 盈利能力分析.....272
7.2.1 项目总成本费用.....272
7.2.2 项目运营收入.....272
7.3 项目融资方案.....276
7.4 债务清偿能力分析.....277

7.5 财务可持续性分析 278
7.6 财务评价结论 278
第 8 章　项目影响效果分析 280
8.1 经济影响分析 280
8.2 社会影响分析 280
8.3 生态环境影响分析 281
8.4 资源和能源利用分析 284
8.4.1 项目资源和能源利用 284
8.4.2 项目资源和能源供应 285
8.4.3 能源消耗节约措施分析 285
8.4.4 水资源的节约利用措施 286
第 9 章　项目风险管控方案 287
9.1 项目风险分析 287
9.2 风险管控方案 287
9. 2. 1 社会稳定性风险分析 287
9.2.2 风险控制措施 289
9.2.3 风险应对措施 290
9.3 风险应急预案 292
9.3.1 维护社会稳定 292
9.3.2 处置突发性事件预案 294
9.3.3 风险应急预案的建议 296
第 10 章　研究结论及建议 297
10.1 主要研究结论 297
10.1.1 建设必要性 297
10.1.2 建设内容 297
10.1.3 项目投资 300
10.2 问题与建议 300
第 11 章　附件 301

11.1 附件一：各单位征求意见情况汇总表（附后）.....301
11.2 项目建议书批复.....301
11.3 评审专家个人意见.....303
第 12 章　附图.....311

第1章　概　述

1.1 项目概况

项目名称：汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程

建设单位：汕头市城市管理和综合执法局

建设地点：汕头市中心城区三沟沿线，三沟片区及黄厝围片区。

项目具体实施范围包括：天山南路以东，新津河以西，汕樟路以南，港区排洪沟以北的合围区域，总面积26.82km²。

工程投资：本工程项目总投资67380.35万元（不含建设期利息）。

建设周期：总工期25个月，即2023年12月-2025年12月。

资金来源：政府财政资金及地方专项债券资金。

1.1.1 建设背景和目标

三沟片区位于中心城区北岸龙湖区，片区现状城镇化程度较高，人口密集，为中心城区的重要地区，是汕头经济特区的发祥地，商贸物流发达，是粤东地区商贸中心，金融、会展、证券、酒店业聚集地。汕头龙湖高新区，由万吉、龙盛、珠津三个片区组成，龙盛、珠津两个片区均位于本工程范围内。作为厦深高铁进汕联络线、粤东城际铁路（在建）等重要铁路交通接驳枢纽的汕头站位于本片区东部，粤东城际铁路汕头中心城区段为地下段，汕头站、龙湖附中站位于本工程片区内。

随着城市建设的发展，特别是沈海高速、汕汕高铁、疏港铁路等的建设，三沟片区内汕汾路、黄河路、长江路等历史上向东排入新津河的原自然排水通道已覆盖消失，泰山路以西区域大部分水只能通过新河沟、三脚关沟、黄厝围沟往南排放，排水路径长，地势平缓，内涝风险大。经现状调研及资料收集，片区现状问题突出，如排涝通道不畅，末端强排泵站标准低、能力不足，雨、污水管错混接现象、外水入侵严重，管网系统低浓

度高水位运行等，作为鸥汀片区下游区域，亦承担着解决鸥汀片区内涝问题的重要位置。

目前，汕汕高铁、疏港铁路等重大交通设施正在施工，迫切需要抢抓上述工程尚未完工的有利时机，打通向东的汕汾路（泰山中路-红坟关线）、淮河路/浦江路/宁和街/长江路（过泰山路段）接驳、金砂路（黄厝围沟-红坟关线）排涝通道。

2021 年 10 月 8 日受台风“狮子山”外围环流影响，全市范围出现暴雨到大暴雨，并伴有雷暴和 6～8 级短时大风，中心城区 24 小时降雨量 190mm（5~10 年一遇降雨标准），强降雨导致龙湖区出现 43 个内涝积水点，其中三沟片区就存在21处，片区的高速发展与目前排水设施短板存在较大矛盾，内涝系统治理工作已刻不容缓。

图 1.1-1　汕头三沟片区范围图

本项目实施包括三沟片区排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程。项目实施后，三沟排涝分区内涝防治逐步达30年一遇24h暴雨不成灾的标准，黄厝围沟穿过汕汕铁路、疏港铁路、沈海高速等重要交通生命线，暗渠内存在污水干管，目前破损严重，如果长时间使用将会造成沼气积存，存在严重的安全隐患，本工程通过实施黄厝围沟主干管上岸，彻底消除上述隐患，同时，黄厝围沟污水主干管、新河沟污水主干管等污水BOD_5浓度逐步提升，结合相关项目多措并举逐步达到100mg/L，有效缓解新河沟、三脚关沟溢流污染，溢流频次大幅减少。通过项目的实施，进一步完善汕头市城市基础设施、夯实社会经济的发展基础，使污水有效入厂、雨水顺利入河，实现污涝同治，打造对接融入粤港澳大湾区枢纽节点。

1.1.2 建设思路

1. 系统化重构片区内排涝分区，打通原有排涝通道

由于城市的建设发展，原有历史排涝通道在城市建设过程中被覆盖消失，原有排涝分区涝水被阻隔倒排，需对片区内排涝分区进行系统化重构，打通排涝通道，完善系统管网，提升末端强排泵站能力，局部低洼点新建或改建泵闸站实现局部提升强排，实现雨水系统化分区快速排放，高水高排低水低排，解决片区内涝问题。

现状汕汾路分区、黄河路分区、长江路-辛厝寮分区由于城市发展建设排水通道阻隔，本工程打通向东通道，局部标高提升，采用高水高排，低水低排的思路，来达到分区排涝，减少下游压力。

结合片区地形地势，将研究范围内从北至南沿汕樟路、汕汾路、黄河路、金砂路、中山路划分五大区块，细分为12个排涝分区，根据各片区重要性制定不同建设标准，配套排涝通道和排涝泵站，具体如下：

表 1.1-2　排涝分区系统建设表

序号	路段区块	排涝分区名称	面积 ha	建设标准	建设排水通道	主要排水河道	泵站	备注
1	汕樟路以北	鸥汀西分区	558	20a		东墩沟	木材厂泵站	其他工程实施范围
2		鸥汀东分区	766	20a	①汕樟路（泰山中路-红坟关线）排涝通道 ②泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）DN2000 联通管道	红坟关	红坟关泵站	
3	汕樟路—汕汾路	汕汾路分区	243	30a	①泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）DN2000 联通管道 ②汕汾路（泰山中路-红坟关线）2.2x2.0 排水通道	红坟关	红坟关泵站	
4		汕樟路分区	317	20a		东墩沟	木材厂泵站	部分属本工程范围
5		龙湖沟东分区	270	30a		龙湖沟	龙湖沟泵站	
6	汕汾路—黄河路	红坟关线分区	321	20a		红坟关	红坟关泵站	
7		黄河路分区	343	30a	①淮河路（过泰山路段）DN1600 接驳点改造②浦江路（过泰山路段）DN1200 接驳点改造+浦江路强排泵站	黄厝围沟	辛厝寮泵站	
8	黄河路—金砂路	长江路~辛厝寮分区	445	30a	①　宁和街（过泰山路段）DN800 接驳点改造+局部提升；②长江路（过泰山路段）DN1200 管道改造造+长江路强排泵站	辛厝寮沟	辛厝寮泵站	
9		新河沟分区	405	30a	①公社沟②二线沟强排泵站改造	新河沟	黄厝围电排站	
10		三脚关沟分区	316	30a	①黄山路（珠江路-金砂路）2.0x2.0 排水通道②星湖公园沟-港区排洪沟 DN1500 联通渠道	三脚关沟	黄厝围电排站	
11		高铁新城分区	189	100a	①金砂路（黄厝围沟-红坟关线）5.0x2.0 联通渠道②长江路（过泰山路段）DN1200 接驳点改造+局部提升	黄厝围沟 上溪仔沟	黄厝围泵站 新乡关泵站	
12	金砂路—中山路	黄厝围沟分区	402	30a		黄厝围沟	黄厝围泵闸站	

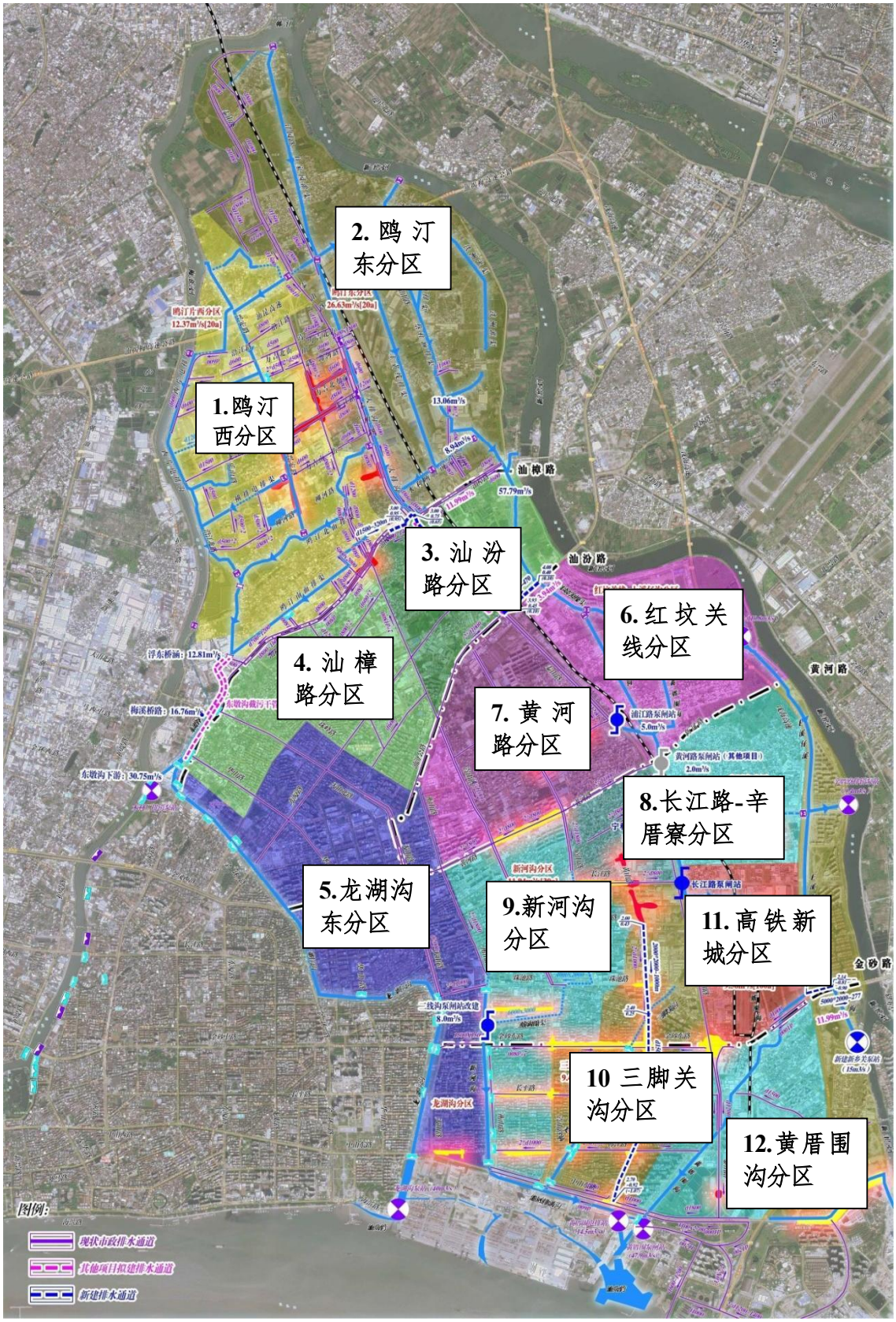


图 1.1-2　三沟片区重构排涝分区图

根据历史排水通道及入河排口，结合地形地势划分排水分区，高水高排低水低排；核验各河道防洪标准及末端排涝泵站，河道满足30年一遇防洪排涝标准，末端排涝泵站满足30年一遇排涝规模需求，同时对各排水分区主通道排放标准进行核验，一般区域主通道排放标准需达到5年一遇暴雨重现期标准，重要区域需达到10年一遇暴雨重现期标准，中心城区地下通道和下沉式广场需达到20~30年一遇暴雨重现期标准；同时对于入河排放口进行梳理，对河道水位及下游排海泵站提出要求，针对区域局部低洼点单独进行分区管控，设置局部强排泵站，加强低洼点内涝防控系统保障。

2. 鸥汀片区排涝通道单一，内涝问题严重，拓展往东排放通道

受梅溪河水源地保护原因，鸥汀片原西畔电排站已取缔，仅有东墩沟→木材厂泵站作为唯一排涝通道，排涝通道单一，内涝问题严重，片区位于本工程上游段，西侧为梅溪河饮用水源区（梅溪桥闸）、东侧为新津河下埔饮用水源区（下埔桥闸），禁止设置排口，需通过本工程片区北部拓展构建向东通道缓解该片区排涝压力，彻底解决鸥汀片区内涝问题。

3. 多通道多出口，提升强排能力

泰山路以东新津河以西片区因铁路建设需要，黄厝围经过二次改沟，原有排涝通道过流能力不足，且现状排涝泵站规模不足或因排涝通道不畅未能有效发挥其相应功能，河道水位高，管网排水顶托易导致积水，低洼区积水问题较严重，特别是高铁新城，地下空间开发，长平路下穿高铁等重点区域地势较低，片区标准不足5年一遇，内涝风险大。

本片区末端强排泵站有红坟关泵站（改造）、辛厝寮泵站（改造）、新乡关泵站（新建）、黄厝围泵闸站（现状）、黄厝围电排站（改造在建），通过红坟关线、上溪仔沟与黄厝围沟的连通以及原有和本工程新建的排涝通道，实现片区内涝水多通道，多出口快排。

4. 构筑向南排涝通道

三脚关沟分区为片区内地势最为低洼的区域，现状上游来水压力大，往南排放排水路径长且缓，排水流程过长，通过黄山路新建向南排涝管渠实现涝水快排的目的。

5. 黄厝围沟污水主干管上岸

黄厝围沟下游暗渠段沿线长约2.1km，暗渠内存在污水干管，目前破损严重，如果长时间使用将会造成沼气积存，存在严重的安全隐患，且管网破损，污水渗漏，河水进入污水系统，导致下游管网低浓度高水位运行，雨季无蓄排空间，通过本工程实施污水干管上岸，可解决污水管长期在暗渠水下，问题暴露不及时，监测难度大，维护管养条件难，清水入渗污水外溢等问题，挤外水，提浓度，使管网系统安全运营。利用汕汕铁路、疏港铁路等尚未完工的有利条件，抢建黄厝围沟主干管上岸。

6. 完善市政雨污管网，错混接整改，逐步提升管网标准

通过完善片区部分合流区域污水管网，实现雨污分流，理顺管线走向，消除断头点倒虹点，以每个雨水入河口为分区开展错混接整改，逐步取消雨水闸，针对现状市管道路沿线排水单元的雨污接驳口进行逐项排查，未雨污分流的地块实施截流，已分流的地块完善接驳标高及沿线商户接驳关系。通过清淤、检测，修复提升现状管网，针对现状排水管网存在结构性和功能缺陷的排水管道，进行修复及原位更新重建。

7. 优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施

进一步提升改善三沟片区河道水安全，水生态，实现污涝同治，新河沟、黄厝围沟、港区排洪沟采用低水位运行，星湖公园（三脚关沟）暂采用景观水位（高）运行方式，优化生态补水，结合两岸空间的海绵改造，调蓄雨水进行补水。

同步开展沿线道路的提升改造，避免重复开挖，包括智慧停车设施的建设、充电桩建设，广告牌，驿站的建设等。并结合《汕头市水污染防治计划方案》对龙珠污水处理厂尾水进行中水回用，用于片区绿化浇灌和道路浇洒。

1.1.3 建设内容和规模

本工程建设内容包括“1.片区北部拓展构建向东排涝通道”、“2.片区中部打通原有向东排涝通道”、 “3.片区西南部构筑向南排涝通道” 、“4.河道水系联通，提升末端强排泵站规模”、“5.黄厝围沟污水主干管上岸”“6.完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准”、 “7.优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施”等 7 部分。

具体建设内容如下：

1. 片区北部拓展构建向东排涝通道

1) 拓展构建汕樟北路（嵩山路-大排沟）联通管道：现状改建 DN1500 排水行泄通道，长度 320 米，节制闸 1 座；

2) 构建泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）联通管道：新建 DN2000 排水行泄通道，长度 1360 米，节制闸 1 座。

2. 片区中部打通原有向东排涝通道

1) 构建汕汾路（泰山中路-红坟关线）排水通道，连通红坟关：新建 2200×2000 排水行泄通道，长度 470 米；

2) 淮河路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1600 雨水管道，长度 113 米；

3) 浦江路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1200 雨水管道，长度 165 米，针对夏桂埔内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 2m^3/s。；

4) 宁和街（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN800 雨水管道，长度 101 米，针对陈厝合内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 1m^3/s。；

5) 长江路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1200 雨水管道，长度 580 米，针对长江路内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 2m³/s。

3. 片区西南部构筑向南排涝通道

1) 黄山路（珠江路-金砂路）排水通道：新建 2000×2000 排水行泄通道，长度 1000 米；

2) 星湖公园沟-港区排洪沟联通渠道：新建 DN1500 排水行泄通道，长度 1480 米；

3) 二线沟暗渠末端强排泵站：针对黄河路、锦龙南路积水点，改建泵闸站，设计规模 3m³/s。

4. 河道水系联通，提升末端强排泵站规模

1) 构建金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道，连通上溪仔沟与黄厝围沟：新建 5000×2000 排水行泄通道，长度 277 米；

2) 改建辛厝寮排涝泵站：改造前池控制闸，前池清淤、加深、堤岸加固；

3) 红坟关泵站提升规模，对红坟关泵站自排闸进行改造，提升自排能力，更换现状泵站泵站能力，由 10.8 m³/s 提升至 22 m³/s。

4) 新建新乡关排涝泵站，规模 15.0 m³/s。

5. 黄厝围沟污水主干管上岸

黄厝围沟污水主干管改造工程：新建 d1000~d1500 污水管，管道长度 3384m，需综合考虑长平路、中山东路与汕汕铁路相交处的路由与衔接。

6. 完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准

1) 完善补齐市政雨污水管网，充分实现雨污分流效果

全面梳理现状管网，针对未雨污分流的市管道路进行雨污分流改造，全面实现市管道路雨污分流，统筹各区逐渐开展区管道路雨污分流建设，共建设污水管 DN400—600，管长约为 8.15 km。

2) 排水单元排口梳理完善接驳

针对现状雨污水管，梳理接驳缺陷点，包含现状断头管、倒虹管、标高逆向衔接等问题，开展逐项整改。结合各地块现状及用地性质，确定接驳方式，并提出各地块内部治理建议，对现状市管道路沿线排水单元的雨污接驳口进行逐项排查，结合各单元情况未雨污分流的地块实施截流，已分流的地块完善接驳标高及沿线商户接驳关系。涉及市管道路总计80.7km。

3) 市属道路洗管洗井、缺陷修复及错混接整改

工程研究区域主要分为三沟片区及黄厝围片区，总体上为雨污分流制片区，但由于错接混接等问题导致片区雨水分区以设闸形式保障清污不混接，本工程针对三沟片区及黄厝围片区开展现状管网清疏、“洗管洗井”，并对发现的问题进行缺陷修复及错混接整改，修复整改现状管网，挤出外水，逐步降低现状污水管网运行水位，提升系统运行效能，具体包括：⑴黄厝围片区现状管网详细排查及整改工程：针对黄厝围沟涌底截污管、暗渠段排口及片区现状管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为103ha。⑵三沟片区排水管网“洗管、洗井”及整改工程：针对三沟片区现状管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为152ha。

7. 优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施

1）对新河沟、黄厝围沟、港渠排洪沟开展低水位运行，优化生态补水，结合两岸空间的海绵改造，调蓄雨水进行补水，提升河道行泄通道。

2）同步开展沿线道路的提升改造，避免重复开挖，包括智慧停车设施的建设、充电桩建设，广告牌的建设等。包括建设1000个停车位、550个充电桩的建设、大型广告位20个，小型广告位200处，驿站30处等。

3）对龙珠污水处理厂进行中水回用建设，建设快滤池两座，规模：6000m^3/d，建设恒压供水系统一套，配套建设管网400m及3座快速取水阀，用于沿线绿化浇灌和道路浇洒。

1.1.4 投资和资金来源

本工程项目总投资约67380.35万元，其中工程建安费53765.88万元，工程建设其他费用8692.70万元，预备费为4921.76万元。

项目建设资金将通过地方财政投入、地方政府专项债券解决。

1.1.5 建设及运营模式

为保证汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程建成后正常运行，将由专门的运行管理机构负责运行维护，并选聘具有专业知识的技术人员和管理人员。

其中，排水管网将按照科学集约化原则，汕头市人民政府授权委托汕头市城市管理和综合执法局作为实施单位，依法依规按程序组织项目运营的招投标工作，专业排水设施运营单位负责运行和维护。社会公共设施将根据汕头市有关公共设施管理条例及规划，由城市管理和综合执法局为项目实施主体，依法依规按程序组织运营招投标工作，委托专业运营单位统一进行公共资源有偿使用管理。

有偿使用资金属政府非税收入，全额上缴国库或财政专户，列入年份政府性基金的预算统筹，建立单位还本付息台账,完善偿债保障机制。

1.1.6 主要技术经济指标

表1.1-3　主要经济指标表

序号	名称	单位	指标	备注
1	覆盖区域	km^2	26.82	天山南路以东,新津河以西,汕樟路以南,港区排洪沟以北的合围区域
2	建设内容			
2.1	片区北部拓展构建向东排涝通道	新建排涝联通管（渠）DN1500联通管道，长度320m；DN2000联通管道，长度1360m；节制闸2座；		
2.2	片区中部打通原有向东排涝通道	新建排涝联通管（渠）B×H=2200×2000，长度470m；打通原有通道，DN800-1600，长度959m；新建3座小型泵闸站，合计建设规模5.0m^3/s		

序号	名称	单位	指标	备注
2.3	片区西南部构筑向南排涝通道	新建排涝联通管（渠）B×H=2000×2000，长度1000m；DN1500联通管道，长度1480m；改建1座小型泵闸站，建设规模3.0m³/s		
2.4	河道水系联通，提升末端强排泵站规模	新建排涝联通管（渠）B×H=5000×2000，长度277m；新建1座排涝泵闸，建设规模15.0m³/s；现状泵站前池改造1座，泵组规模提升1座。		
2.5	黄厝围沟污水主干管上岸	新建d1000~d1500污水管，管道长度3384m.		
2.6	完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准	a. 新建污水管DN400-600，管长约为8.15km； b. 现状市政雨污水管网完善接驳，沿线各排水单元排口梳理并完善接驳外排，涉及市管道路总计80.7km； c. 修复整改现状管网，挤出外水，逐步降低现状污水管网运行水位，提升系统运行效能，涉及区域面积255ha。		
2.7	优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施	建设1000个停车位、550个充电桩的建设、大型广告位18个，小型广告位200处，驿站30处等。建设快滤池两座，规模：6000m³/d，建设恒压供水系统一套，配套建设管网400m及3座快速取水阀。		
3	总投资	万元	67380.35	
4	总工期（施工期）	个月	25	2023年12月-2025年12月

1.2 项目法人

项目建设单位为汕头市城市管理和综合执法局，机关行政编制55名、行政执法专项编制66名。设局长1名，副局长4名，总工程师1名；正科级领导职数16名（含机关党委专职副书记1名），副科级领导职数26名。核定机关聘用人员数12名。内设机构15个，现任局长：王江锋。

市政设施管理科指导、监督全市市政设施维护和管理工作，组织拟订有关专业技术标准、管理规范和修复收费标准；负责市级市政设施管养工作年度维修改造计划、维修改造工程项目方案和市场运作方案的审查，并监督实施；参与市级市政工程项目的竣工验收，并组织移交。污水处理管理科指导、协调、监督城镇污水处理设施建设及管理工作；组织拟订城镇污水处理及中水回用的发展规划和年度计划，并组织实施；负责城镇污水处理信息管理工作；负责中心城区污水处理设施的建设以及污水处理费管

理工作；指导城镇污水处理费征收、污水处理厂的运营考核工作。市政工程管理科负责市属道路、桥梁、排水、涵闸、沟渠、路灯、管网等市政设施改造工作；协调指导、检查督促本系统市政工程项目的建设改造工作；承办市政工程经济遗留问题的处理工作；完成市委、市政府下达的市政工程建设任务。

1.3 编制依据

1.3.1 已落实前期手续

目前，项目已完成项目建议书批复，即《汕头市发展和改革局关于汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程项目建议书的复函（汕头发改投审[2023]80号）》，其余相关前期手续正在办理中。

1.3.2 有关支持性规划

1、《汕头市国土空间总体规划（2020-2035年）》

2、《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》，以下简称“汕头防涝规划”汕头市城市规划设计研究院，2015.06

3、《汕头市排水（雨水）防涝纲要规划（2022-2035 年）》，汕头市城市规划设计研究院有限公司，2023.07

4、《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035年）》

5、《汕头市中心城区北岸排污专项规划（2016-2030，2020年修订）》，汕头市城市规划设计研究院

6、《汕头市污水专项规划（2020-2035年）》

1.3.3 产业政策和行业准入

1、国务院《关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17号）

2、住房城乡建设部、环境保护部《关于印发城市黑臭水体整治工作指

南的通知》（建城〔2015〕130 号）

3、住房和城乡建设部办公厅、环境保护部办公厅《关于做好城市黑臭水体整治效果评估工作的通知》（建办城函〔2017〕249 号）

4、广东省住房和城乡建设厅、环境保护厅、水利厅、农业厅《关于全面开展城市黑臭水体整治工作的通知》（粤建城〔2016〕95 号）

5、《汕头市水污染防治行动计划实施方案的通知》（汕府〔2016〕41 号）

6、住房城乡建设部、生态环境部《关于印发城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》（建城〔2018〕104 号）

7、广东省人民政府办公厅《广东省人民政府关于做好城市排水防涝设施建设工作的意见》（粤府办〔2014〕15 号）

8、国家发展改革委办公厅、住房城乡建设部办公厅《关于编制城市内涝治理系统化实施方案和2021 年城市内涝治理项目中央预算内投资计划的通知》（发改办投资〔2021〕261 号）

9、国务院办公厅《关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11 号）

10、省政府办公厅《转发国办关于加强城市内涝治理实施意见的通知》（粤府办[2021]61 号）

11、汕头市人民政府办公室印发《关于加强城市内涝治理的实施意见》的通知（汕府办(2021) 48 号）

12、《汕头市城市内涝治理系统化实施方案》（ 2021-2025 年）（汕府办[2022]13 号）

13、国务院办公厅《关于推进海绵城市建设的指导意见》（2015 年）

14、《城镇排水与污水处理条例》（国务院令 641 号）

15、《城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021 年）》（建城〔2019〕52 号）

16、《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》（发改环资〔2020〕1234 号）

17、《广东省城镇生活污水处理设施补短板强弱项工作方案》（粤发改资环函〔2021〕142 号）

18、《汕头经济特区城乡规划管理技术规定》（汕头市人民政府令 2018 年第 182 号）

19、《汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6 个 100%”标准化管理细则》（汕住建〔2019〕142 号）

20、《汕头经济特区城镇排水与污水处理条例（自 2023 年 8 月 1 日起施行）》

1.3.4 标准规范及其他依据

1、《室外排水设计标准》GB50014-2021

2、《城市排水工程规划规范》GB50318-2017

3、《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》T/CECS 122-2020

4、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002

5、《地表水环境质量标准》GB3838-2002

6、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018

7、《建筑地基基础设计规范》DBJ15-31-2016

8、《建筑结构荷载规范》GB50009-2012

9、《混凝土结构设计规范（2015 版）》GB50010-2010

10、《砌体结构设计规范》GB50003-2011

11、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203-2011

12、《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019（2009 版）

13、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202-2018

14、《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

15、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008

16、《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》CECS：141-2002

17、《低压配电设计规范》GB50054－2011

18、《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014

19、《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002

20、《污水排入城镇下水道水质标准》CB/T31962-2015

21、《水污染物排放限值》广东省地方标准 DB44/26-2001

22、《市政公用工程设计文件编制深度规定》2013 年版

23、《汕头市排水工程设计技术指引》（试行）

24、《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012

25、《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》

26、《海绵城市建设评价标准》GB/T51345-2018

27、《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》（2020 年 1 月）

28、《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》

29、其他相关规范、标准。

1.4 项目建议书执行情况

本次编制可行性研究报告工程目标、建设内容、工程投资等与项目建议书总体一致；随着现场调研、资料收集、工程研究等方面的深入，可研阶段相比建议书阶段将相关建设内容更加具体可实施。

1.5 主要结论和建议

项目实施，深入贯彻落实《粤港澳大湾区发展规划纲要》和省委“1+1+9”工作部署，紧扣“一体化”和高质量发展，完善城市基础设施、夯实经济发展基础，全面对接融入粤港澳大湾区。通过粤东发展，进而连接福建，构建广东、福建、台湾三地沿海发展轴，符合汕头市、广东省乃至大湾区总体发展规划的要求，是《汕头市城市内涝治理系统化实施方案（2021 年~2025

年）》规划的近期实施重点项目之一。

项目在汕头市组织排水管道和设施普查、掌握城市积水内涝及污水直排等问题的基础上，在已制定顶层设计和初步方案的框架下，统筹实施的三沟片区排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程，是落实城市雨污水分流，促进城市可持续发展的需要；是消除城市内涝积水点，提高城市安全保障的需要；是实现污水厂提质增效目标，缓解溢流污染的需要。项目实施，受到各级政府的高度重视，得到社会各界的广泛理解和支持，汕头市财政收支状况健康，具备良好的项目推进和实施环境、资金筹措和支付基础。项目实施后，区内治涝排水能力将明显加强，一定程度上避免内涝灾害带来的经济损失和社会不良影响；避免城市遭水淹没所带来的环境污染问题，防止城市渍水，缓解入海污染，有利于改善区域水环境生态；提升污水处理效能，改善城市市政排水系统，实现污水提质增效；有利于提高城镇居民的居住条件，改善汕头市的城市风貌，增强汕头市居民的幸福感。项目实施，进一步夯实汕头市社会经济发展基础，社会效益、生态效益和经济效益显著，是顺民心、合民意的造福工程。

综合分析，项目建设符合国家有关城镇发展规划、产业政策和行业准入，是当地社会经济发展、城市更新改造、增强人民福祉的需要。项目建设规模适当、投资结构合理，建设及时、切实可行。建议加快相关手续办理，尽快形成投资，服务当地社会经济的高质量发展。

1.6 工程可行性研究报告专家评审会

1.6.1 专家组意见

《汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程可行性研究报告》

评审会专家组意见

2023 年 9 月 22 日（星期五）上午，受汕头市发展和改革局委托，广东国仕工程咨询有限公司在汕头市政府大楼 10 楼会议室召开了《汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）专家评审会。会议邀请了汕头市金平区政府、龙湖区政府，汕头市住建局、水务局、自然资源局、生态环境局、交通局、城管局，汕头市城市排水有限公司，汕头市城市管理和综合执法局（建设单位）和中国国际工程咨询有限公司（编制单位）等相关单位人员和代表及 5 位评审专家。与会人员听取了《可研报告》编制单位的汇报，认真审阅了相关资料，并进行了充分的讨论，形成专家组意见如下：

一、总体评价

《可研报告》编制依据充分，内容较完整，可行性分析较充分，建设规模及建设方案基本合理，编制深度基本达到相关规定要求，原则上同意通过评审，经补充、修改完善后可作为下一阶段的依据之一。

二、意见和建议

1、更新补充项目的编制依据；

2、明确项目基础资料统计数据基准年，进一步完善现状分析；

3、建议多方案比选，完善排水向东通道的建设工程；

4、结合现状存在问题及服务范围内用地和人口规模的需求，合理预测雨水量及污水量；

5、补充道路横断面及管线布置的现状描述，并与海绵城市建设相结合；

6、建议根据周边地带建筑物的分布、交通等因素，合理选择管材和施工方法，进一步优化工程建安费造价。建议校核工程建设其他费用的金额。

专家组组长签名：

专家组成员签名：

2023 年 9 月 22 日

1.6.2 专家组意见回复

专家组意见	执行情况
一、总体评价： 《可研报告》编制依据充分，内容较完整，可行性分析较充分，建设规模及建设方案基本合理，编制深度基本达到相关规定要求，原则上同意通过评审，经补充、修改完善后可作为下一阶段的依据之一。	
二、意见和建议	
1.更新补充项目的编制依据；	已更新补充，见第1.3及第2.2。
2.明确项目基础资料统计数据基准年，进一步完善现状分析；	已明确，见第2.1及第4.2。
3.建议多方案比选，完善排水向东通道的建设工程；	补充其他项目拟建向东通道，见第2.1.5，完善向东通道内容。
4.结合现状存在问题及服务范围内用地和人口规模的需求，合理预测雨水量及污水量；	按意见补充，见第5.2.6。
5.补充道路横断面及管线布置的现状描述，并与海绵城市建设相结合；	按意见补充部分路段，由于现状资料未完整，待下阶段深化设计补充完善。
6.建议根据周边地带建筑物的分布、交通等因素，合理选择管材和施工方法，进一步优化工程建安费造价。建议校核工程建设其他费用的金额。	已按专家意见复核并修改。

1.6.3 专家个人意见

专家个人意见及回复见第 11.3。

第 2 章　项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

2.1.1 项目立项背景

项目已完成项目建议书的编制，建设内容包括：1.片区北部拓展构建向东排涝通道；2.片区中部打通原有向东排涝通道；3.片区西南部构筑向南排涝通道；4.河道水系联通，提升末端强排泵站规模；5.黄厝围沟污水主干管上岸；6.完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准；7.优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施等 7 部分。

具体内容详见附件。此外，本项目用地现状为道路及绿地，不涉及新增用地，也不改变现状道路及绿地红线。

2.1.2 项目区社会经济

汕头市位于广东省东南部，韩江三角洲南端，北邻潮州市的饶平和潮安县，西接揭阳市的普宁市和惠来县，东南临南海；东西相距 115km，南北为 67km；市域面积 2199km²，截至 2022 年末，汕头市常住人口 554.19 万人。

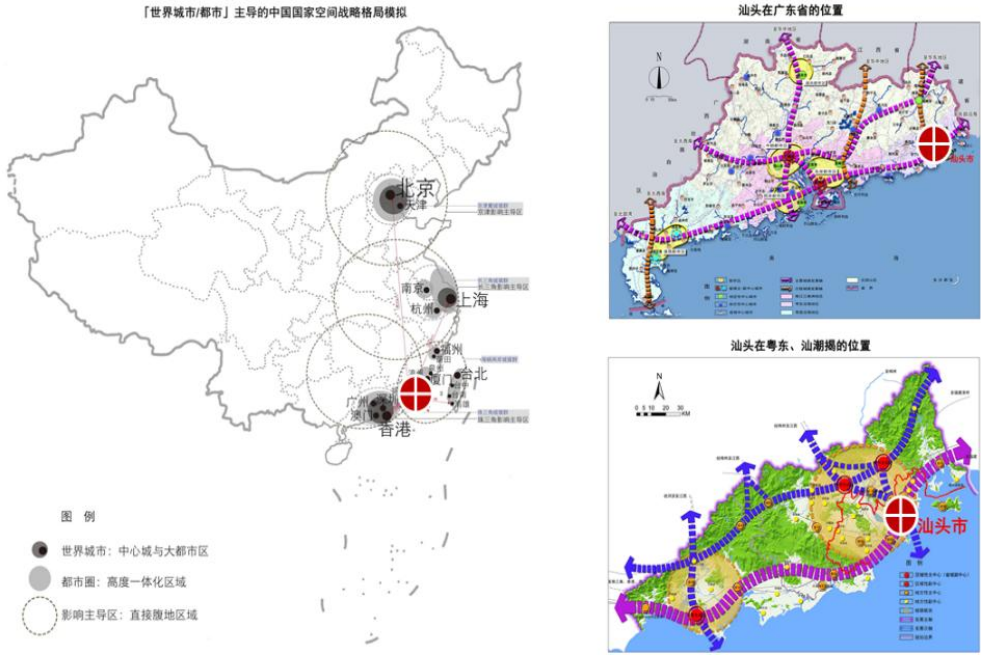


图 2.1-1　汕头市地理位置

汕头是我国东南沿海重要的港口城市、经济特区和著名侨乡，自然环境优越，农业生产有良好基础。改革开放以来，汕头市的社会经济有了较快的发展，产业综合竞争力明显提高，城乡基础设施建设加强，社会事业实现新发展。汕头市现管辖金平、龙湖、澄海、濠江、潮阳、潮南六区和南澳县。汕头是一座风景优美、气候宜人的滨海城市，西距香港 195 海里，东距台湾高雄 214 海里，毗邻港澳台、接近东南亚，地处香港、澳门和台湾之间直线距离的中心，具有优越的交通条件和独特的区位优势。为“粤东之门户、华南之要冲”，是我国东南沿海重要的港口城市，历来是我国对外通商贸易的重要门户，处“大珠三角”和“泛珠三角”经济圈的重要节点，是粤东、赣南、闽西南一带的交通枢纽、进出口岸和商品集散地。是全国 25 个沿海枢纽港和 179 个公路主枢纽站之一。

图 2.1-2　汕头市行政区划图

截至2022年末，汕头市常住人口554.19万人，比上年末增加1.15万人。常住人口城镇化率为70.75%，提高0.01个百分点。全年出生人口6.36万人，出生率为11.00‰；死亡人口3.09万人，死亡率为5.34‰；自然增长人口3.27万人，人口自然增长率为5.66‰。

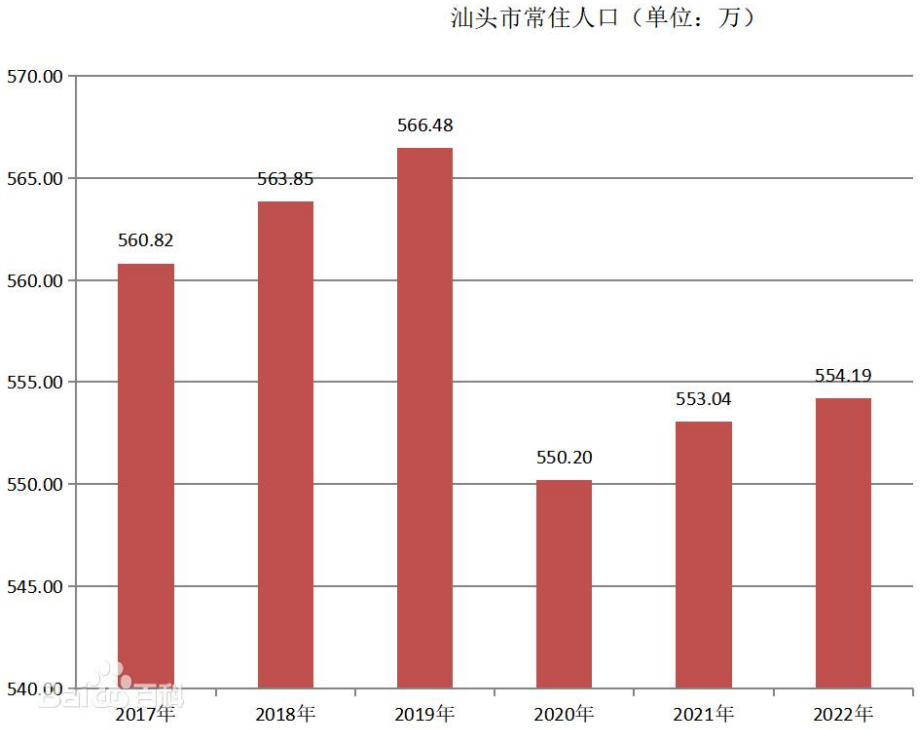


图2.1-3 汕头市常住人口（2017年-2022年变化）

经省统计局统一核算，2022年汕头实现地区生产总值（初步核算数）3017.44亿元，比上年增长1.0%。其中，第一产业增加值136.96亿元，增长4.4%;第二产业增加值1446.43亿元,增长0.1%;第三产业增加值1434.05亿元，增长1.6%。三次产业结构比重为4.5∶47.9∶47.5。人均地区生产总值54504元，增长0.7%。工业仍然是全市，特别是除了金平-龙湖主中心之外的地区的重要产业。全市细分行业已形成电子信息、纺织服装、化工塑料、食品医药、印刷包装、音像材料、机械装备、工艺玩具等八大支柱产业，以民营小微企业为主。由于汕头地区独特的饮食文化，全市第三产业中餐饮服务尤为突出。传统民间小吃一方面作为地方旅游特色的名片促进第三产业的发展，另一方面琳琅满目的小吃店也增加了餐饮污废水的收集

管理难度。凡“有海水的地方就有潮人”，有潮人的地方无疑就有潮汕文化的存在。潮汕文化历史悠久、起源于潮汕先民、成型于秦汉、发展于唐宋、昌盛于明清、创新于现代，是中华名族优秀传统文化的一个分支，有中外文化兼容的特点，有自己的潮汕方言、潮剧、潮乐、潮菜、功夫茶、潮汕工艺等特色。潮汕文化内容丰富，风格独特，古今中外生活在潮汕大地的子民，都深受它的陶冶。每个潮人的身上，不管是思想、语言或行动，无时无刻不表现着潮汕文化的特征及其影响。

2.1.3 汕头城市建设现状

1、排水体制

汕头市中心城区北岸金平区为合流区域，龙湖区为分流区域，本工程研究范围位于龙湖区，现状排水体制基本为雨污分流制，分流比例高达80~90%。工程范围涉及三沟片区及黄厝围片区，为天山南路以东，新津河以西，汕樟路以南，港区排洪沟以北合围区域。

图 2.1-4　汕头市中心城区北岸分流合流比例图

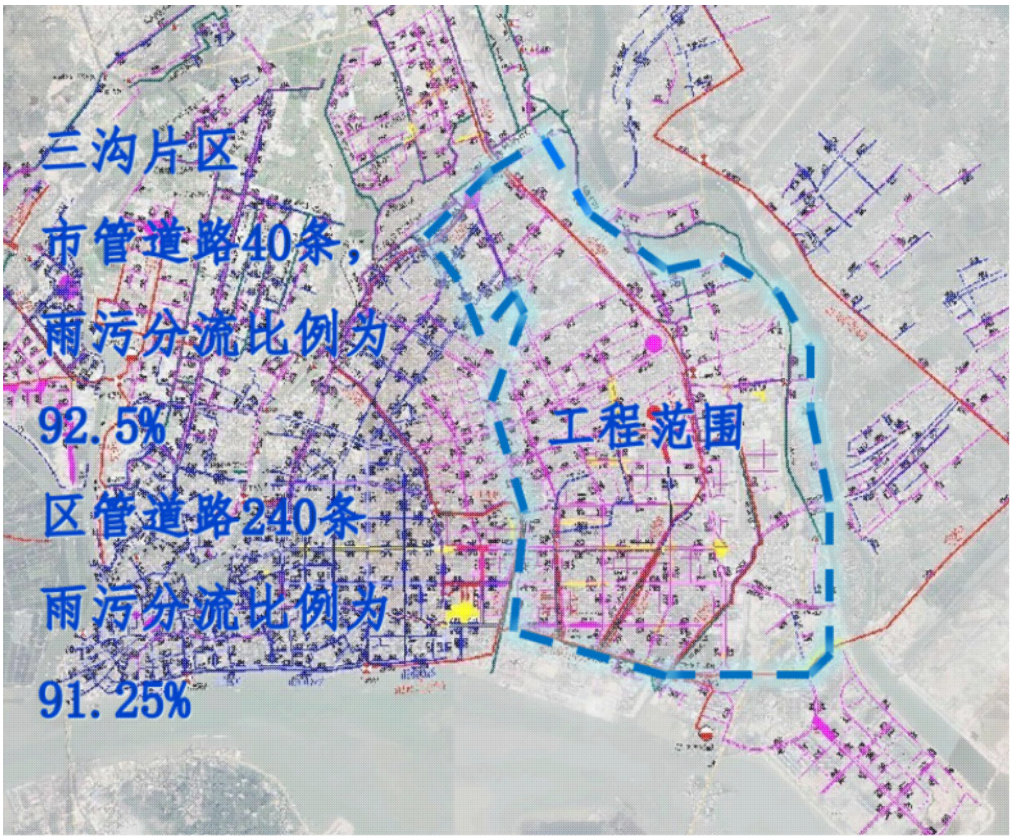


图 2.1-5　三沟片区分流比例图

2、管网现状

通过查明排水管线空间位置、连接关系、走向流向、尺寸规格、排水性质、淤积情况及运行水位等信息，并形成排水管网“一张图”。中心城区北岸现状排水管网总长约 2631.05km（不计小区内部管道及城中村内部支路管道），其中合流管道总长约 851.56km，污水管道总长约 820.44km，雨水管道总长约 959.04km。

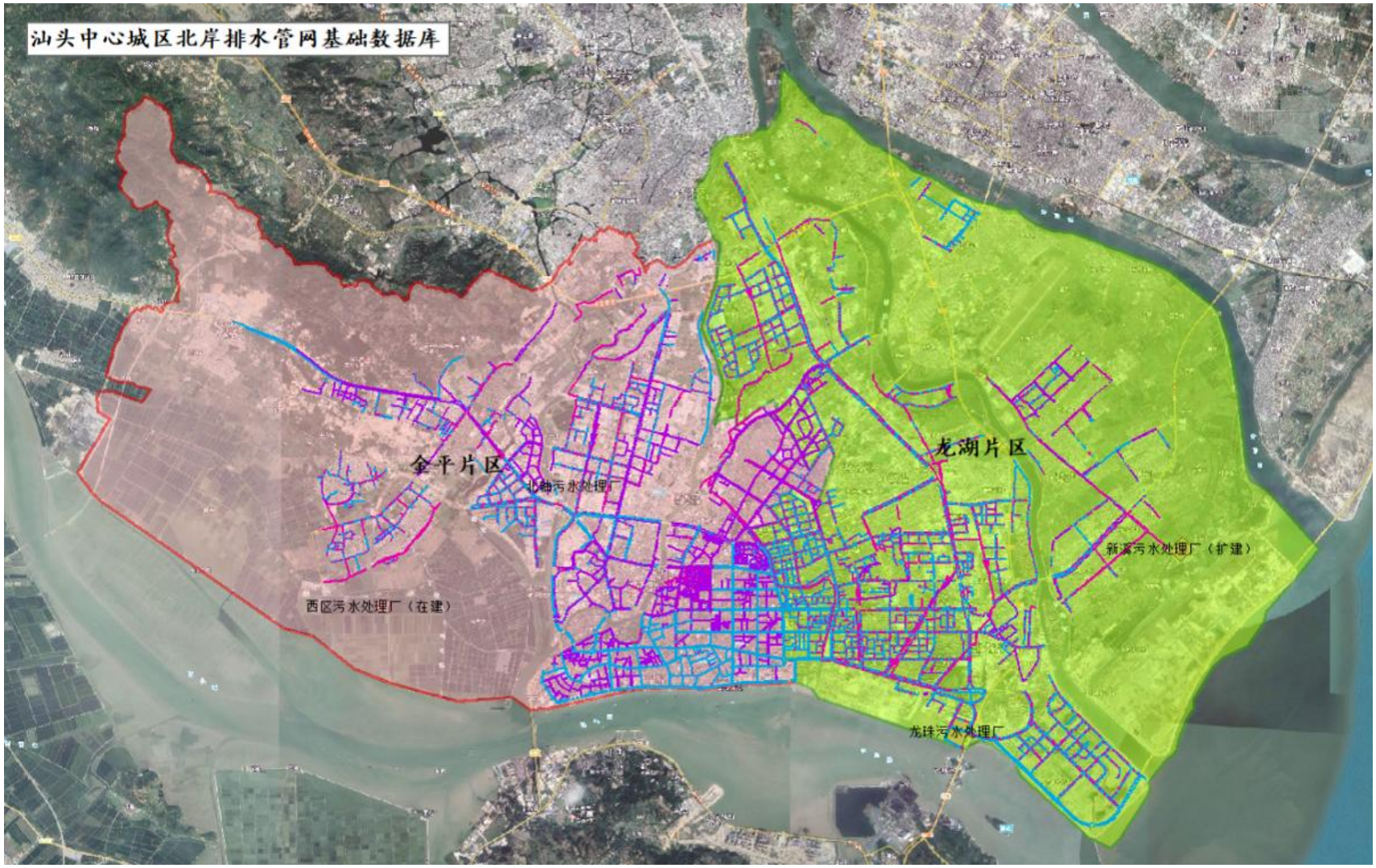


图 2.1-6　中心城区北岸现状管网平面图

3、现状污水系统

汕头市中心城区北岸，目前已建成投入使用的污水处理厂共有 3 个，污水处理总规模为 44 万吨/日，分别是龙珠水质净化厂、新溪污水处理厂和北轴污水处理厂，西区污水处理厂首期已建设完成，正进行调试，首期规模 5 万吨/日，另外建设有一体化污水处理设施 28 处，总处理规模 12.23 万吨/日。现状主要的污水泵站包括新津泵站、黄厝围泵站、金环南路泵站、利安泵站、东厦泵站、外砂泵站、泰星路泵站及北轴 2 号、3 号泵站等。月浦主排渠现状利用北轴污水处理厂尾水作为河道生态补水。

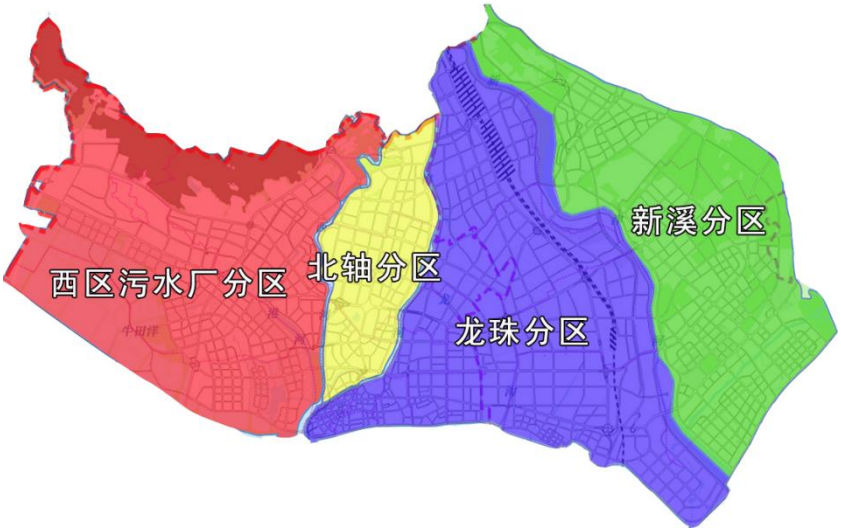


图 2.1-7　中心城区北岸现状污水分区平面示意图

中心城区北岸现状共 4 座污水处理厂，主要的污水泵站有 11 座。本工程属于龙珠分区，主要污水泵站包括利安泵站、东厦泵站、辛厝寮泵站、黄厝围泵站、金环南路泵站、蓝水星泵站。

表 2.1-1　污水泵站情况汇总表（万 m^3/d）

序号	区县	泵站名称	位置	现状规模	备注
1	金平区	利安泵站	金平区利安路与海滨路交界处南侧	4.3	合流
2	金平区	东厦泵站	金平区东厦路与海滨路交界处南侧	14.4	合流
3	龙湖区	辛厝寮泵站	龙湖区泰山路辛厝寮东侧	10	
4	龙湖区	黄厝围泵站	龙湖区中山东路与黄厝围沟交界南侧	42	
5	龙湖区	金环南路泵站	龙湖区金环路与金园路交界东北侧	10.0	
6	龙湖区	蓝水星泵站	龙湖区泰星路与阿里山路交界处东侧	6.75	

龙珠水质净化厂分区范围为汕头市中心城区主要建城区，是由梅溪河、汕汾路、天山路、梅溪河、大华路围合成的区域，现状主要用地为居住用地、商业用地和工业用地。现状排水体制有分流制和截流式合流制，其中金环路以东、汕樟路以南、泰山路以西围合成的龙湖东片、东海岸新城新津片区为分流制排水体制，其他区域主要为截流式合流制。片区内现状已建成龙珠污水处理厂 1 座,处理规模为 26 万吨/日,主要泵站有利安泵站(合流，4.3 万 m³/d）、新津泵站、黄厝围泵站（26 万 m³/d）、金环南路泵站、龙湖沟 2 号泵站（14 万 m³/d）、泰星路泵站（6.8 万 m³/d）。本工程研究范围内三沟片区污水主干管主要为衡山路 DN1200 及泰山路-星湖公园 DN1800 污水管，黄厝围片区主要为黄厝围 DN1200 污水管。

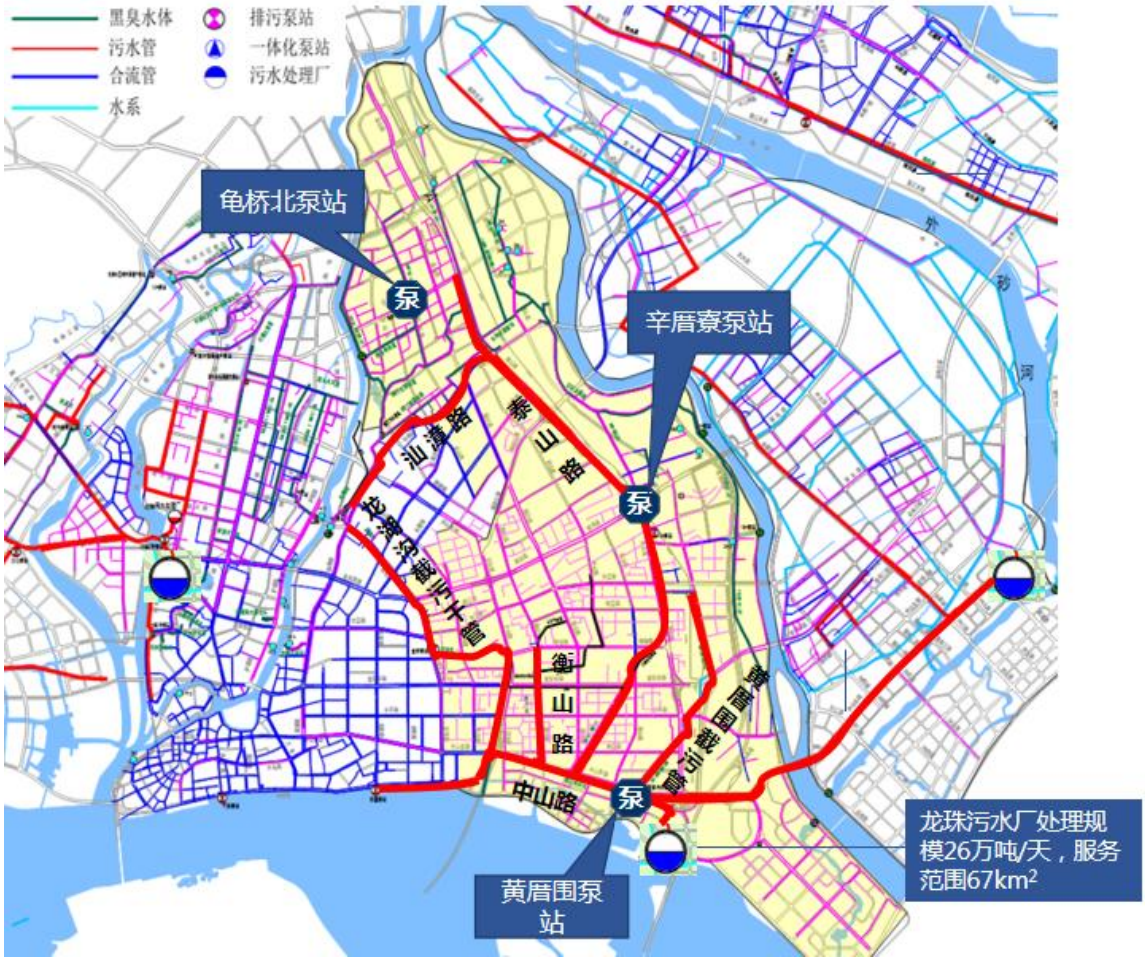


图 2.1-8　污水主干管系统图

4、现状雨水系统

1) 现状排涝分区

汕头市中心城区北岸依据堤围闸站、河道水系、地势标高、排涝主通道构建三级防洪排涝设施体系：一级堤围水闸防洪潮，二级河道泵站排涝，三级管道排水，合计 5 个防潮大围，中心城区北岸分为 26 个防涝分区，50 个排水分区。本项目范围属下蓬围防潮区龙湖沟防涝片区，面积 7.84km²。

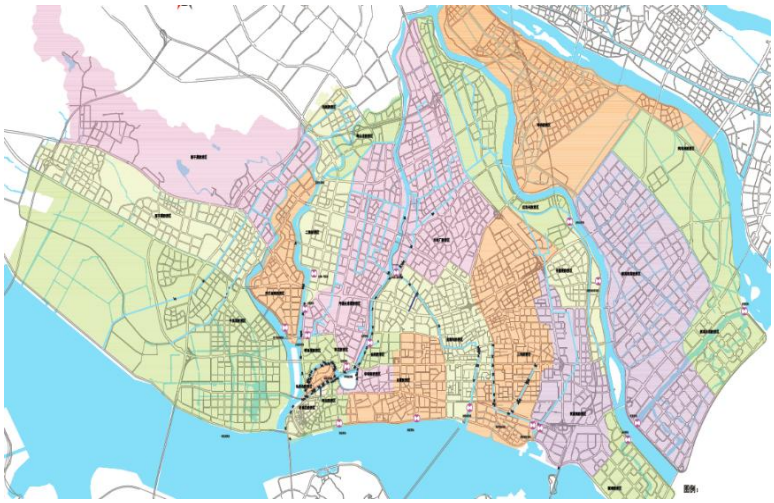


图 2.1-9　中心城区北岸 26 个防涝分区分布示意图

2) 排涝设施建设概况

汕头市中心城区北岸共有电排站 19 座。

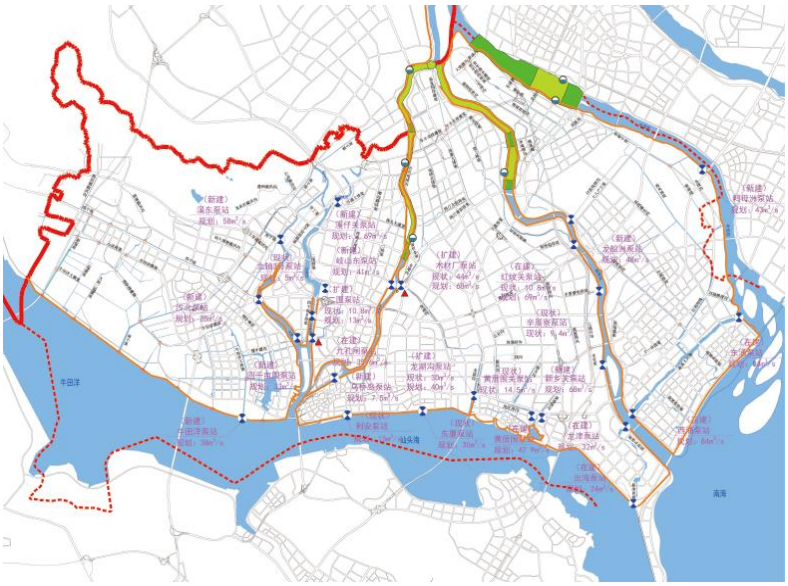


图 2.1-10　现状排涝泵站分布图

5、现状下垫面分布

汕头市城市下垫面主要由城市建成区、水域、生态用地构成。其中城市建成区用地占26%，水域7.89%，生态用地为66.11%，详见下表。

表2.1-2　2012年汕头市域城乡用地汇总表

用地名称		用地面积（h ㎡）								占城乡用地比（%）
		金平区	龙湖区	濠江区	潮阳区	潮南区	澄海区	南澳县	市域	
建设用地		5746.5	6291.4	4591.0	14443.9	14081.8	10140.5	1277.9	56573.0	26.0
其中	城乡居民点建设用地	4975.4	5090.4	3633.6	13379.8	12885.2	9472.4	611.2	50048.0	23.0
	区域交通设施用地	187.9	843.0	534.1	947.5	1176.1	616.0	623.8	4928.4	2.3
	区域公用设施用地	6.0	0.3	0.5	33.7	1.2	2.1	10.7	54.5	0.0
	特殊用地	245.6	357.7	73.0	32.7	0.0	38.6	32.2	779.8	0.4
	采矿用地	326.6	0.0	349.8	40.9	15.9	0.0	0.0	733.2	0.3
	其他建设用地	5.0	0.0	0.0	9.3	3.4	11.4	0.0	29.1	0.0
非建设用地		8258.5	5128.4	12317.0	52130.3	45904.2	27694.7	9988.1	161421.2	74.0
其中	水域	2476.0	1128.5	1338.0	5077.1	1378.0	5262.9	533.0	17193.5	7.9
	农林用地	5672.5	3822.3	9966.0	44553.3	41812.2	21666.6	8956.1	136449.0	62.6
	其他非建设用地	110.0	177.6	1013.0	2499.9	2714.0	765.2	499.0	7778.7	3.5
城乡用地		14005.0	11419.8	16908.0	66574.2	59986.0	37835.2	11266.0	217994.2	100

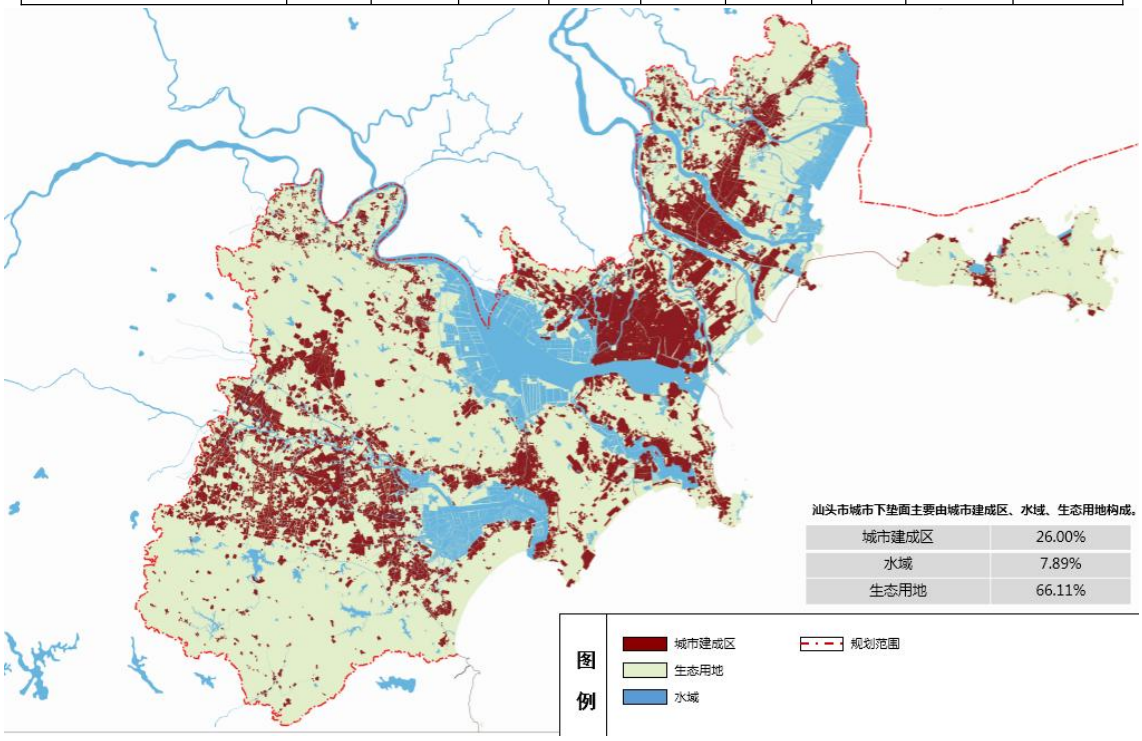


图2.1-11　汕头建设用地分布图

根据规划范围内每类建设用地所占的比重和对应的径流系数，得到汕头市域现状条件下用地的现状综合径流系数为0.425。

表2.1-3　汕头市现状用地径流系数一览表

用地类型	面积（k㎡）	面积比例（%）	径流系数
居住用地	112.12	5.14	0.72
行政办公用地	3.14	0.14	0.7
文化设施用地	0.67	0.03	0.72
教育科研用地	15.72	0.72	0.6
体育用地	0.47	0.02	0.65
医疗卫生用地	0.9	0.04	0.7
社会福利设施用地	0.11	0.01	0.72
文物古迹用地	0.4	0.02	0.74
宗教设施用地	0.87	0.04	0.72
商业服务业设施用地	14.57	0.67	0.72
工业用地	102.24	4.69	0.8
物流仓储用地	5.73	0.26	0.8
道路与交通设施用地	69.88	3.21	0.75
公用设施用地	6.66	0.31	0.73
绿地与广场	10.73	0.49	0.23
村庄建设用地	156.27	7.17	0.68
水域	171.94	7.89	1
农林用地	1364.49	62.59	0.23
其他非城乡建设用地	77.79	3.57	0.35
区域交通设施用地	49.28	2.26	0.85
区域公用设施用地	0.55	0.03	0.85
特殊用地	7.8	0.36	0.85
采矿用地	7.33	0.34	0.85
其他建设用地	0.29	0.01	0.85

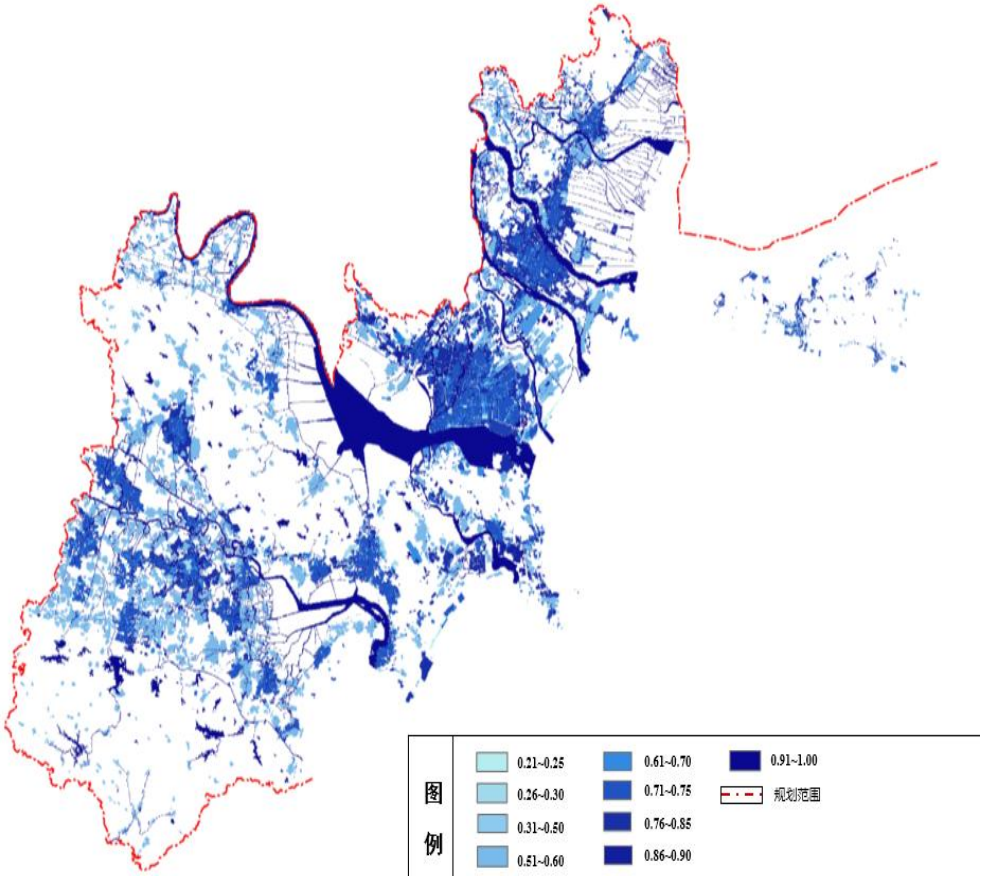


图 2.1-12　汕头现状径流系数分析图

三沟片区现状城镇化程度较高，总体来说，老城区建筑密度高，建筑、路面等不透水地面占的比例较大；主要由城市建成区、水域、生态用地构成，片区总面积为 10.9k ㎡，综合径流系数为 0.69。

表 2.1-4　现状下垫面分布

类型		面积（k ㎡）	径流系数	综合径流系数
绿地		0.70	0.15	0.69
新小区	小区硬化	3.70	0.85	
	小区绿化	1.23	0.15	
旧小区	小区硬化	3.48	0.85	
	小区绿化	0.39	0.15	
水系		0.10	1.00	
道路		1.04	0.85	
合计		10.9		

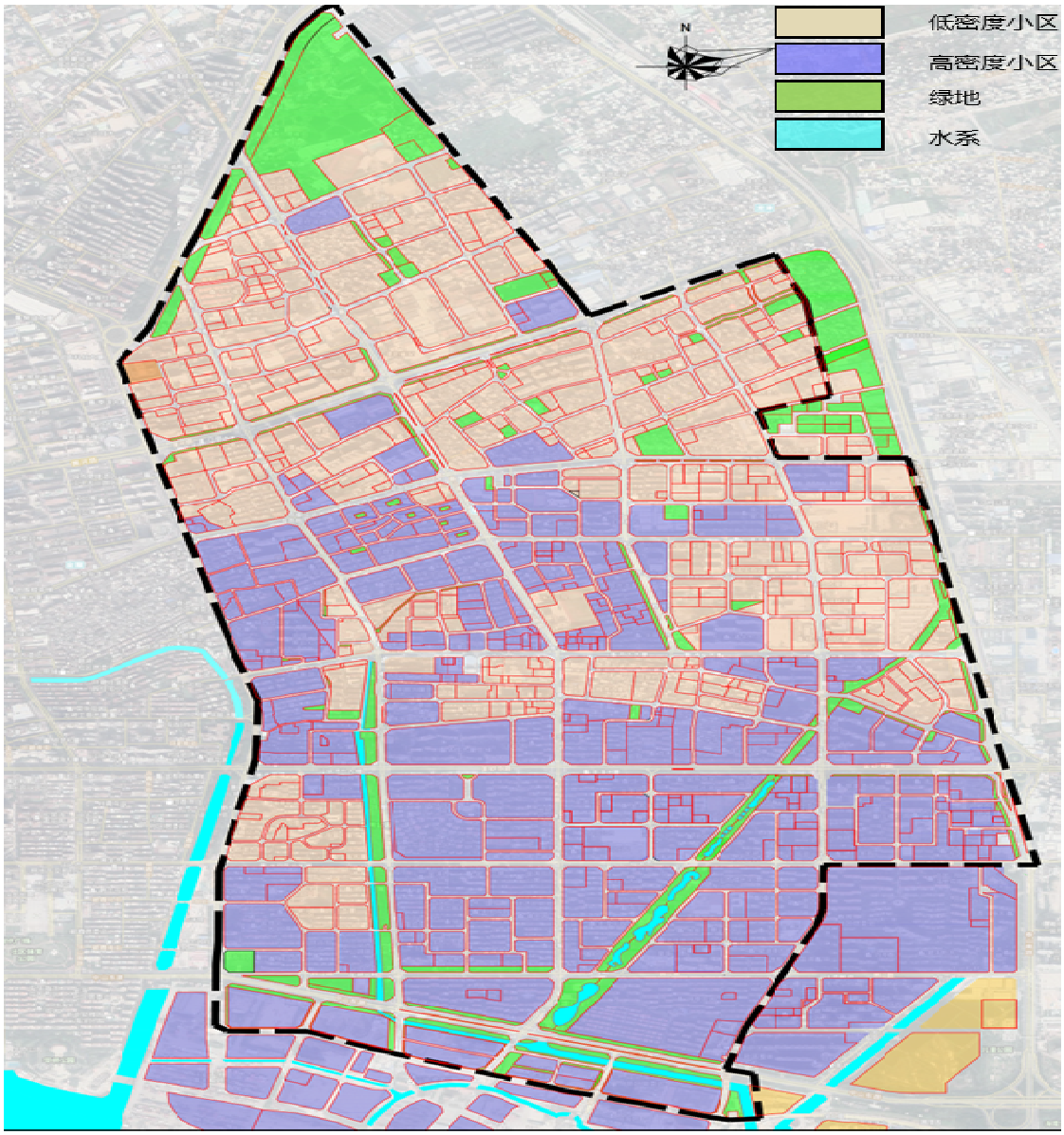


图 2.1-13　三沟片区用地分布图

6、河道水系

汕头市境内集水面积 100km^2 以上河流及过境河流有韩江、榕江、练江、濠江、雷岭河，具有特殊的“三江入海、城水交融”自然生态格局。

图 2.1-14　汕头市境内主要河道水系分布图

表 2.1-5　汕头市境内主要河道水系情况表

河名	流域面积（km^2）	河长（km）	发源地	出海口	备注
韩江	30112	470	紫金县陆丰县交界七星崇	汕头、澄海入南海	市境内分出梅溪河、新津河、外砂河、莲阳河和义丰溪。市境内流域面积 558km^2
榕江	4408	175	陆河县凤凰山	汕头港牛田洋	市境长 60km，面积 334.2km^2
练江	1354	72	普宁市寒妈径	海门镇	市境长 45km，面积 839km^2
雷岭河	444	26	潮南区雷岭	惠来神泉镇	市境长 6km，面积 61km^2
濠江	137	16	汕头港牛田洋	达濠河渡山	市汕头港~达濠湾的潮水通道

三沟片区内河水系：新河沟、三角关沟、港区排洪沟以及黄厝围沟。

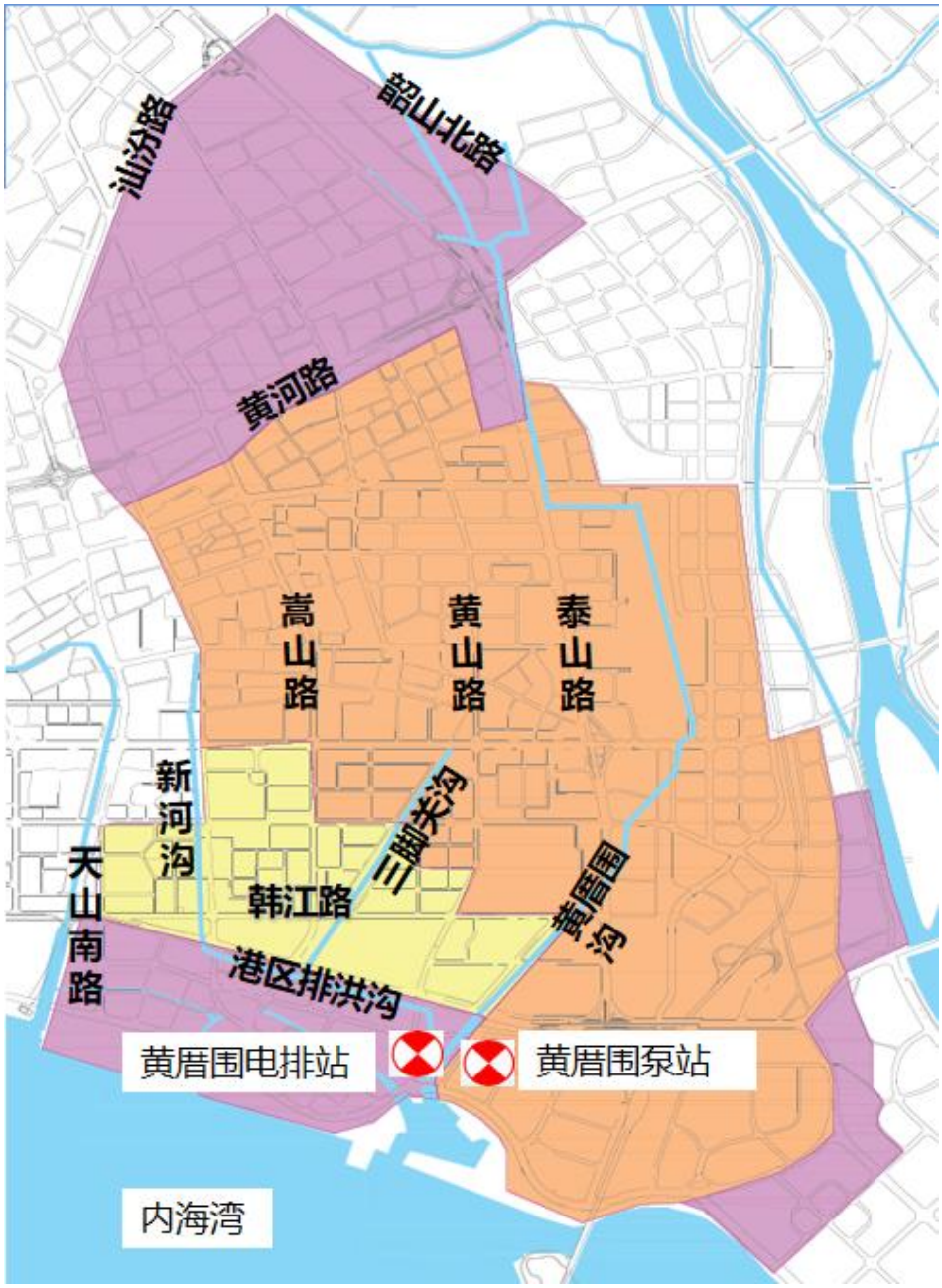


图 2.1-15　三沟片区内河水系分布图

表 2.1-6　三沟片区内河水系主要情况表

序号	沟渠	长度（km）
1	新河沟	1.4
2	三脚关沟	1.9
3	港区排沟	1.5
4	黄厝围沟	5.5

1) 新津河潮位

表 4.2-3 新津河设计水面线成果表

断面编号	附近地名	左岸			右岸			设计水面线(m)						
		堤围名称	堤顶高程(m)	防浪墙顶高程(m)	堤围名称	堤顶高程(m)	防浪墙顶高程(m)	0.5%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
XJ 0+000	大衙腌制厂	上蓬围	7.32	8.28	下蓬围	7.22	8.28	6.29	5.93	5.57	5.34	5.06	4.82	4.30
XJ 1+000		上蓬围	7.56	7.73	下蓬围	7.05	8.11	6.08	5.73	5.37	5.13	4.81	4.58	4.07
XJ 2+000	南社	上蓬围	6.95	4.34	下蓬围	6.88	7.97	5.84	5.50	5.16	4.91	4.60	4.37	3.90
XJ 3+000		上蓬围	6.61	7.55	下蓬围	6.68	7.83	5.62	5.27	4.92	4.68	4.37	4.15	3.67
XJ 4+000		上蓬围	5.46	7.21	下蓬围	6.59	7.67	5.36	5.01	4.66	4.42	4.13	3.90	3.44
XJ 5+000	下埔桥闸(上)	上蓬围	6.08	7.00	下蓬围	6.30	7.34	5.06	4.70	4.37	4.13	3.85	3.62	3.16
XJ 6+000	下埔桥闸(下)	上蓬围	5.48	6.38	下蓬围	5.67	6.71	4.73	4.39	4.06	3.84	3.57	3.36	2.92
XJ 7+000	新津大桥(上)	上蓬围	5.37	6.23	下蓬围	5.41	-	4.44	4.11	3.78	3.56	3.29	3.08	2.67
XJ 8+000		上蓬围	4.99	5.91	下蓬围	4.73	5.12	4.21	3.89	3.57	3.36	3.09	2.89	2.50
XJ 9+000		上蓬围	4.63	5.43	下蓬围	4.82	5.83	3.95	3.66	3.37	3.16	2.91	2.74	2.39
XJ 10+000		上蓬围	4.31	5.18	下蓬围	4.52	5.51	3.80	3.46	3.15	2.95	2.72	2.56	2.24
XJ 11+000		上蓬围	3.95	4.93	下蓬围	5.37	5.54	3.73	3.38	2.99	2.73	2.53	2.38	2.10
XJ 12+000	津鸿大桥(上)	上蓬围	4.06	4.78	下蓬围	4.39	4.73	3.69	3.34	2.93	2.60	2.43	2.15	1.92
XJ 13+000		上蓬围	4.09	4.55	下蓬围	4.38	4.69	3.67	3.31	2.89	2.55	2.37	2.08	1.77
XJ 14+000		上蓬围	4.35	5.24	下蓬围	4.31	4.83	3.65	3.29	2.87	2.52	2.33	2.02	1.71
XJ 15+200		上蓬围	4.49	5.15	下蓬围	4.79	5.25	3.64	3.27	2.84	2.48	2.29	1.98	1.65
XJ 16+000		上蓬围	4.28	4.86	下蓬围	5.38	6.08	3.61	3.24	2.81	2.45	2.25	1.93	1.60
XJ 17+000		上蓬围	4.38	5.11	下蓬围	6.40	6.91	3.60	3.23	2.79	2.42	2.22	1.90	1.55
XJ 18+000	出海口	上蓬围	6.17	6.94	下蓬围	6.49	7.14	3.59	3.22	2.78	2.41	2.21	1.88	1.53

2) 内海湾潮水位

序号	潮水位	数值（85高程）
1	100年一遇设计潮水位	3.854
2	50年一遇设计潮水位	3.454
3	20年一遇设计潮水位	2.954
4	10年一遇设计潮水位	2.594
5	5年一遇设计潮水位	2.254
6	2年一遇设计潮水位	1.854
7	多年平均年最高潮位	2.044
8	多年平均年最低潮位	-0.896
9	历史最高潮位	3.844
10	历史最低潮位	-1.106
11	多年平均高潮位	1.084
12	多年平均低潮位	0.084
13	多年平均潮位	0.584

7、三沟片区污水系统现状

1) 主干系统

工程研究范围内污水主干管为衡山路现状 DN1200 污水管、泰山路 DN1800 污水主干管及黄厝围沟 DN1200 污水管，分为三个污水分区，最终汇入现状中山路污水主干管，经黄厝围污水泵站提升排入龙珠污水处理厂。

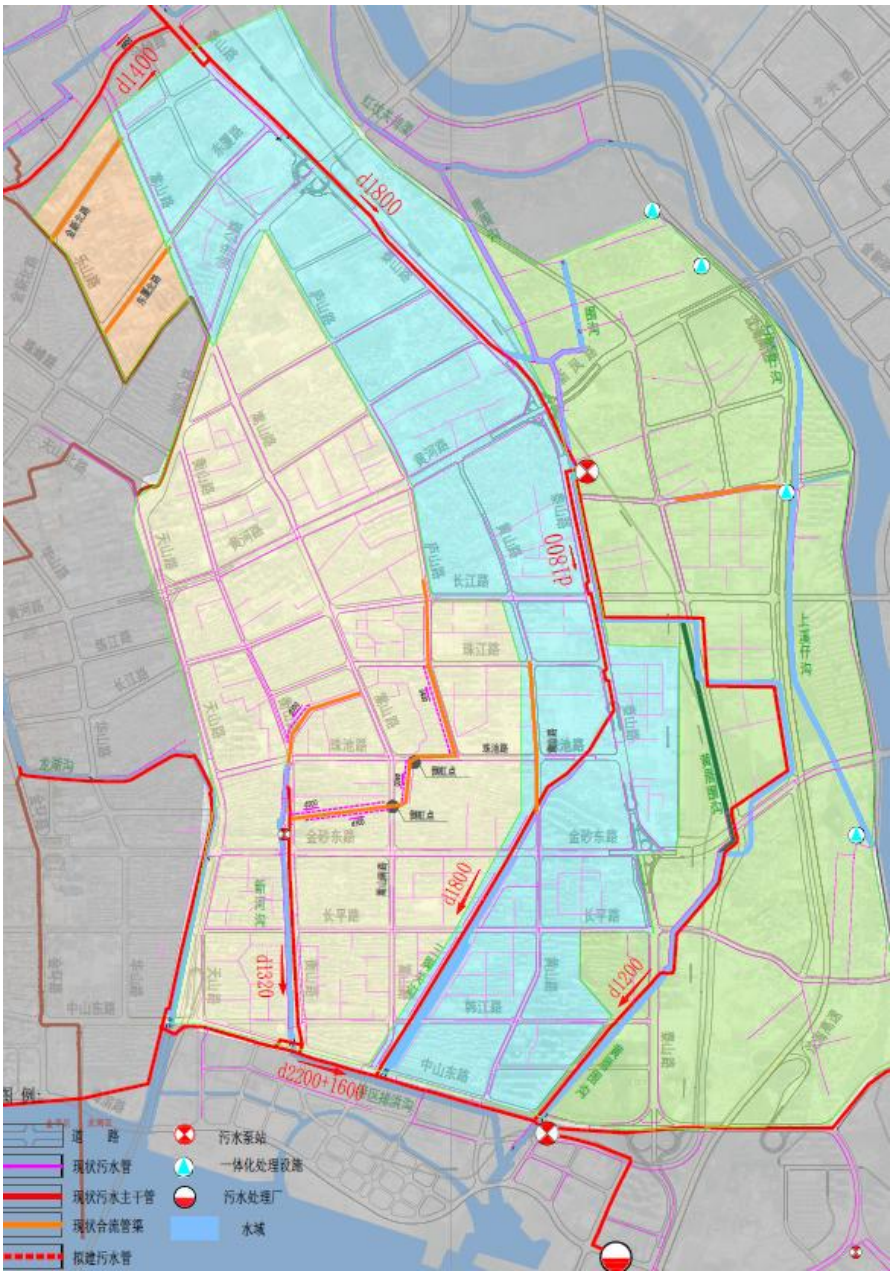


图 2.1-16　现状污水系统图

2) 市政道路管网覆盖情况

针对三沟片区及黄厝围沟片区进行雨污分流现状梳理，已分流市管道路有 37 条，未分流市管道路有 3 条，雨污分流比例为 92.50%。已分流区管道路有 219 条，未分流区管路有 21 条，雨污分流比例为 91.25%。

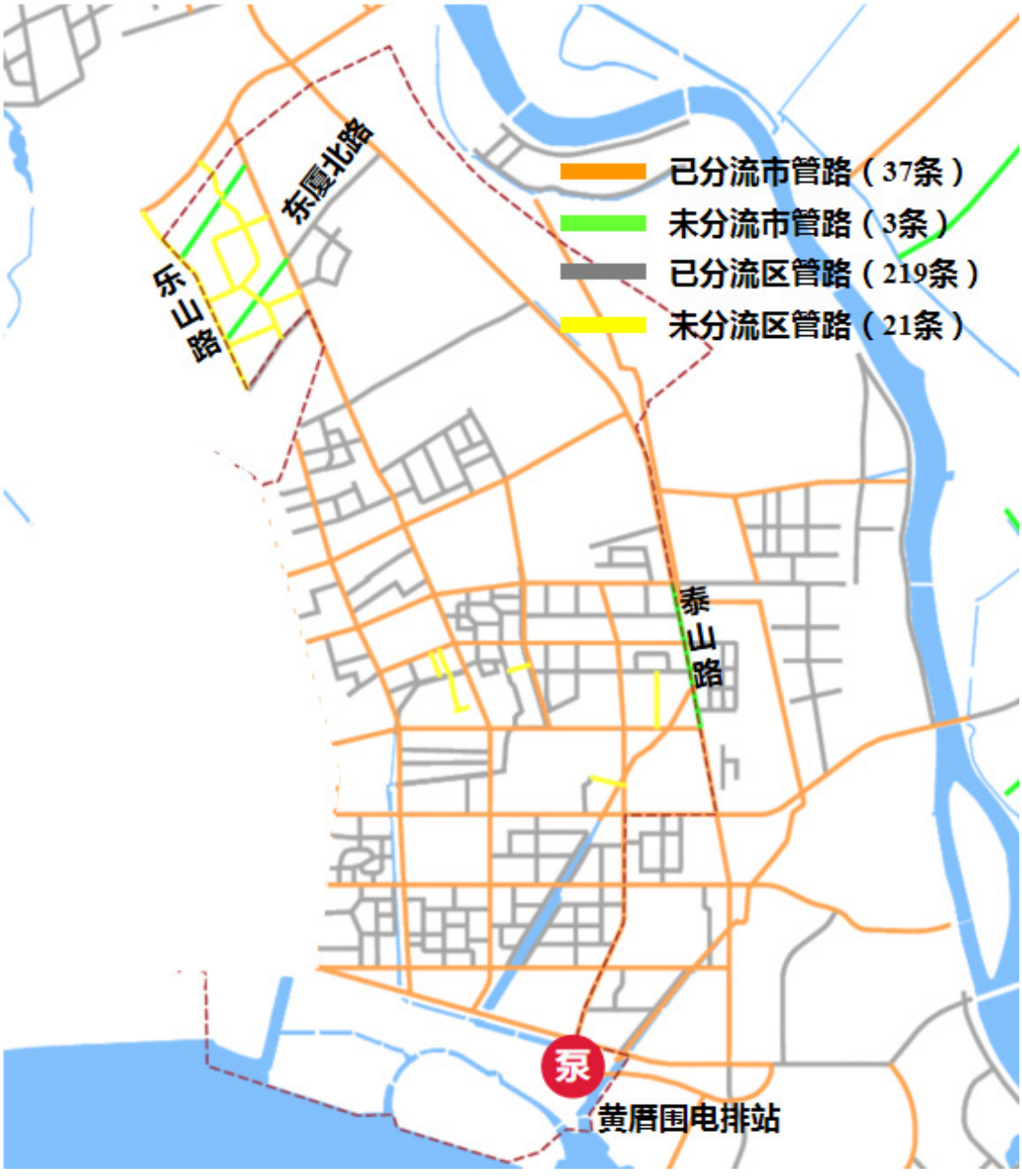


图 2.1-17　现状道路雨污分流梳理

3) 存在问题

➢ 片区内管网倒虹位置

管网倒虹管段水力条件差，易堵塞，管养困难，本片区市管道路下现状倒虹点位主要在以下路段：

①嵩山南路道路两侧分别存在一条现状污水管，自南向北通过倒虹横跨二线沟接入珠池路现状污水主干管；

②珠池路道路南侧（二线沟-黄山路）存在一条现状 DN500 污水管，自东向西通过倒虹井横跨二线沟接入嵩山路污水管。

➢ 黄厝围沟现状主管存在问题

黄厝围沟现状主干管沿黄厝围沟底敷设，最终进入黄厝围污水提升泵站。主要存在以下问题：

①管网破损，河水进入污水系统，外水入侵严重，主干管长期高水位运行；

②包封污水管渗漏；

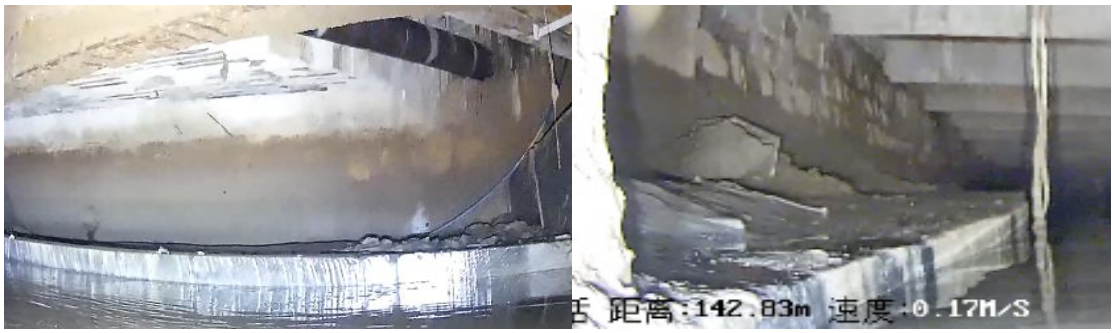


图 2.1-18　黄厝围沟暗渠段渠内拍摄-包封污水管渗漏

③错混接口倒灌。

图 2.1-19　黄厝围沟暗渠段渠内拍摄-错混接口

➢ 支管覆盖度不足

从片区整体管线摸查结果看，片区内存在着管网空白区，特别是部分区管路、城中村等区域，支管覆盖不足，未达到污水应收尽收，需结合龙湖区区管相关项目，逐步完善现状污水管网，提高污水收集率。

➢ 管网缺陷外水入侵高水位运行

虽然本工程位于分流制片区，但区域内雨污管道错混接情况仍然较为普遍，尤其是排水单元错混接情况较为严重；其次，外水入侵，通过相关排水管网详查工作可发现明显外水点，地表水汇入点主要位于城郊的涉农社区周边，管道整体高水位运行。

图 2.1-20　管网堵塞、高水位运行

8、三沟片区雨水系统现状

1) 片区地势

三沟片区地形北高南低。以黄河路为界，北部地面标高 3m 以上，南部标高位于 2~3m 之间。其中，韩江路周边处最低点，地面标高 1~2m。

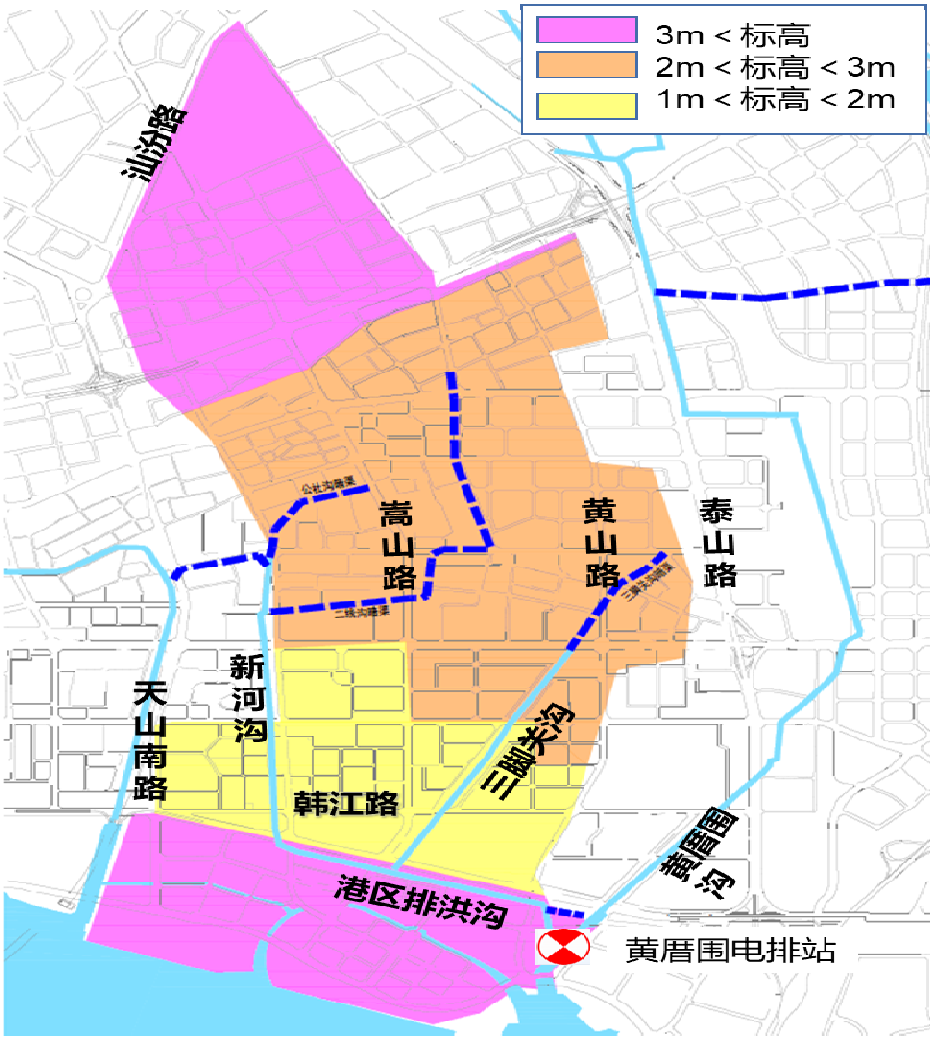


图 2.1-21　片区地形标高示意图

2) 片区排涝分区概况

汕头市中心城区北岸依据河道水系、地势标高、排涝主通道可分为 26 个排涝片，本次研究范围为三沟排涝片区。

三沟排涝片区：黄厝围电排站位于龙湖区珠城路与港区排洪沟交叉处，服务范围由衡山路—汕汾路—黄山路—汕头海围成的区域,约 10.92k ㎡。三沟片区位于龙湖区东南侧，地形北高南低，以黄河路为界，北部地面标高 3m 以上，南部标高位于 2~3m 之间。其中，韩江路周边处于最低点，地面标高 1~2m。区内主要通过新河沟、三脚关沟以及港区排洪沟将片区内的雨水通过黄厝围关排入汕头内海湾。其中新河沟长 1.4km，宽度 16~20m；三脚关沟长 1.9km，宽度 16~20m；港区排洪沟长 1.5km，宽度 20~40m。

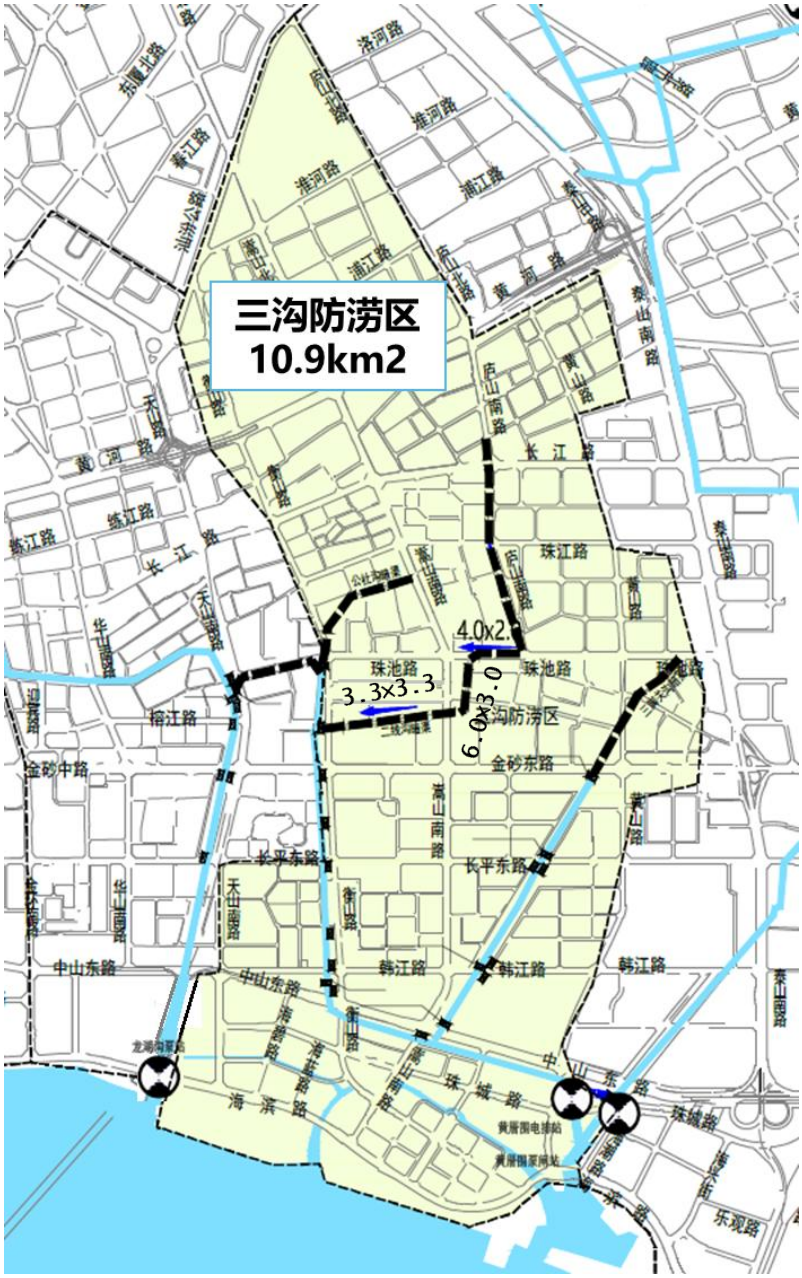


图 2.1-22　排水分区图

黄厝围防涝区：该片区是由衡山路—汕汾路—新津河—汕头海围成的区域。片区内主要通过新河沟、三脚关沟、港区排洪沟、黄厝围沟将片区内的雨水通过黄厝围关排入汕头内海湾。目前区域内有现状和在建的防涝泵站各 1 座，规模合计为 97.9m³/s。现状易涝片区有 11 处，分别是周厝塭村、辛厝寮村（铁路以东）、龙湖村、珠池路两侧片区、黄河路（天山南路—庐山路）、长江路（嵩山路—泰山路）、嵩山路（长江路—珠池路）、珠江路（衡山路—嵩山路）、衡山路（长江路—长平路）、嵩山路韩江路

交叉路段、黄山路（韩江路—中山路）。

辛厝寮防涝区：为由泰山路-新津河-辛厝寮电排沟围成的区域。片区内主要通过红坟关线、辛厝寮电排沟将片区内的雨水通过辛厝寮电排站关排入新津河。目前区内辛厝寮电排站规模9.4m³/s。现状易涝片区为辛厝寮村。

3) 现状泵站概况

汕头市中心城区北岸共有电排站19座。本工程范围内设有黄厝围电排站、黄厝围泵闸站、红坟关泵站、辛厝寮电排站4座，排涝规模分别为14.5m³/s（拟扩建至50.0m³/s）、47.9m³/s，10.8m³/s、9.4m³/s。

①黄厝围电排站：建设于上世纪九十年代，是目前三沟内仅有的一座排涝泵站，规模为14.5m³/s，服务范围10.9km²，折合每平公里1.33m³/s强排规模，据测算，只能满足约10年一遇强降雨的排涝标准，在面对三十年一遇降雨情况下，强排能力还存在较大的缺口，建设标准较低，泵站运行时间已有二十余年，水泵、闸门老旧严重，抽水能力受限；泵站的管理和运行智慧化水平较低，无法有效应对高强度、连续的强降雨。通过利用数字水力模拟模型分析，若要有效应对三十年一遇暴雨强度（采用五十年一遇降雨进行复核），黄厝围电排站需提升至50m³/s的建设规模（强排规模需求每平公里4~5m³/s）。目前该项目已由汕头市城管局推进实施中。

②辛厝寮电排站：龙湖区泰山路以东区域涝水主要通过辛厝寮沟、黄厝围沟、上溪仔沟三条主要沟渠进行集中排涝。辛厝寮沟电排沟上游接黄厝围沟，下游接辛厝寮电排站，是辛厝寮村的主要排渠。该防涝区的汇水面积约为13.67km²，规划的总调蓄库容为15万立方米，目前片区内有辛厝寮电排站一座，泵站规模为9.4m³/s。

③红坟关泵站：鸥汀排涝渠系位于汕头市下蓬围北部，为下蓬围北部

的排涝渠系，以梅汕铁路为界分为东西两个排涝片区，其中东片排涝区主要通过旦家园灌渠（灌排结合）、望上线排渠和蔡社涵线排渠将片区涝水向南排入汕樟路以南的红坟关排渠，最后由红坟关排渠下游的红坟关闸和红坟关泵站排入新津河。现状东片排水区未设置排涝泵闸，片区涝水只能经由蔡社涵下游的红坟关排渠通过红坟关泵站和红坟关闸排入新津河，红坟关泵站设计标准为 20 年一遇，设计流量 10.8m³/s。

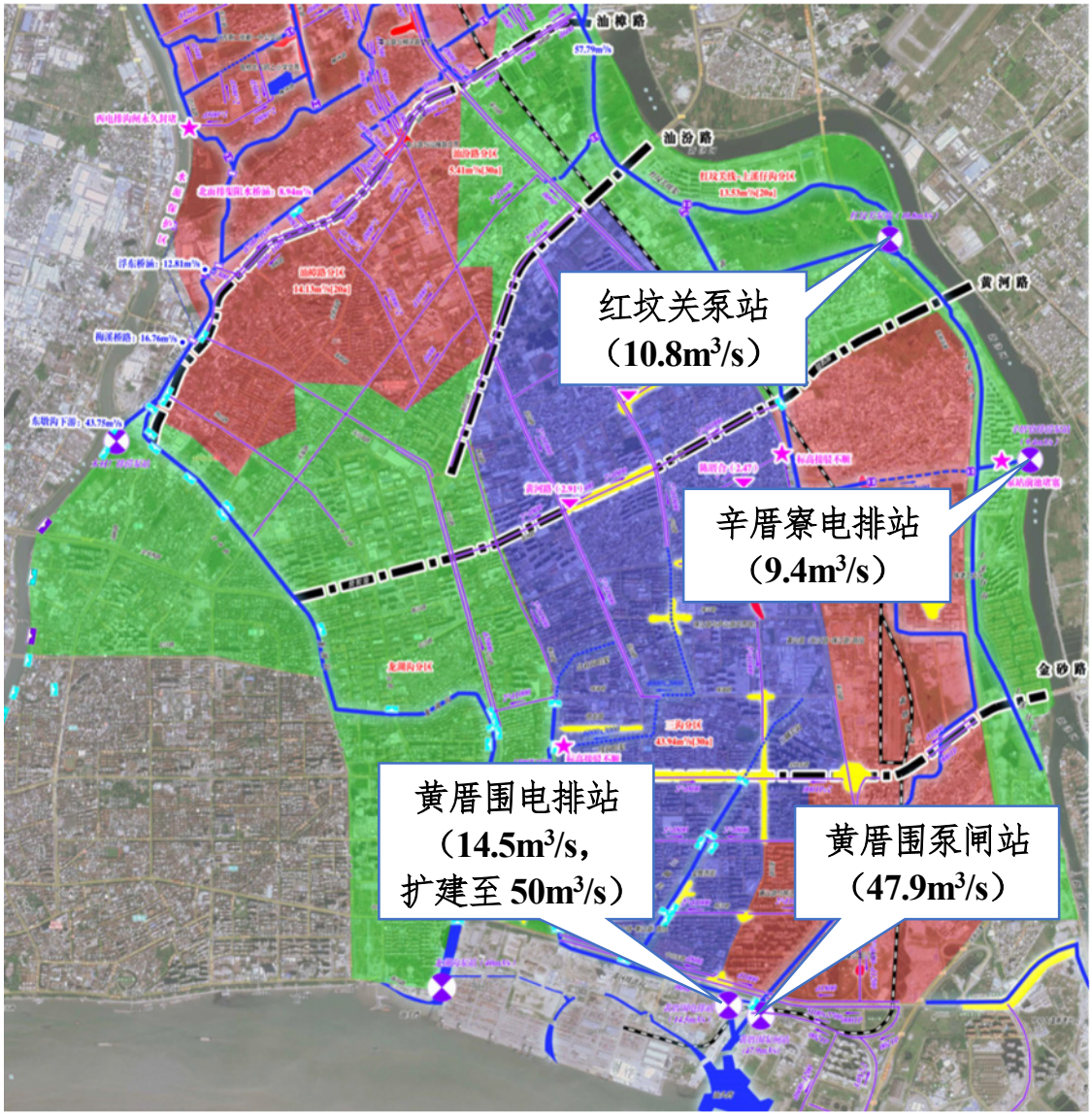


图 2.1-23　现状排涝泵站分布图

4) 存在问题

➢ 重现期标准低

三沟片区45.59%的管道重现期为35mm/h以下，79.43%的管道重现期为38.5mm/h以下，84.71%的管道重现期为42.5mm/h以下，90.82%的管道重现期为47mm/h以下。现状排水管网设计重现期标准总体偏低，过流能力不足。

➢ 泵站不足

黄厝围电排站收集新河沟、三脚关沟和港区排洪沟三条中心区域沟道的水体，服务范围10.9km^2，强排能力为14.5m^3/s，折合每平公里1.33m^3/s强排规模，只能满足约259.8mm/24h强降雨的排涝标准，在面对304.7mm/24h~331mm/24h年一遇强降雨情况下，强排能力还存在较大的缺口。

➢ 局部堵点、碍水点（管缺陷）

根据管网普查资料，汕头市中心城区现状管网总长度约2283.25km，目前已开展了大量的清淤检测工作，发现管网淤积情况位于金平区及龙湖区较为严重，部分排水设施管理存在欠缺，如：雨水口封堵、雨水管道堵塞等。

2.1.4 现状问题分析

1、高水位低浓度运行

现状污水处理厂2018年-2021年上半年的进水BOD浓度浓度见下表：

表2.1-7　龙珠污水处理厂2018年-2021年进水运行情况

年份	2018年	2019年	2020年	2021年
进水BOD^5浓度（mg/L）	72.86	68.95	68.79	75.62

2018年-2021年进厂BOD浓度总体上处于69-75mg/L之间，2018年-2020年出现逐年下降的现象，2021年上半年上升至75.62mg/L。

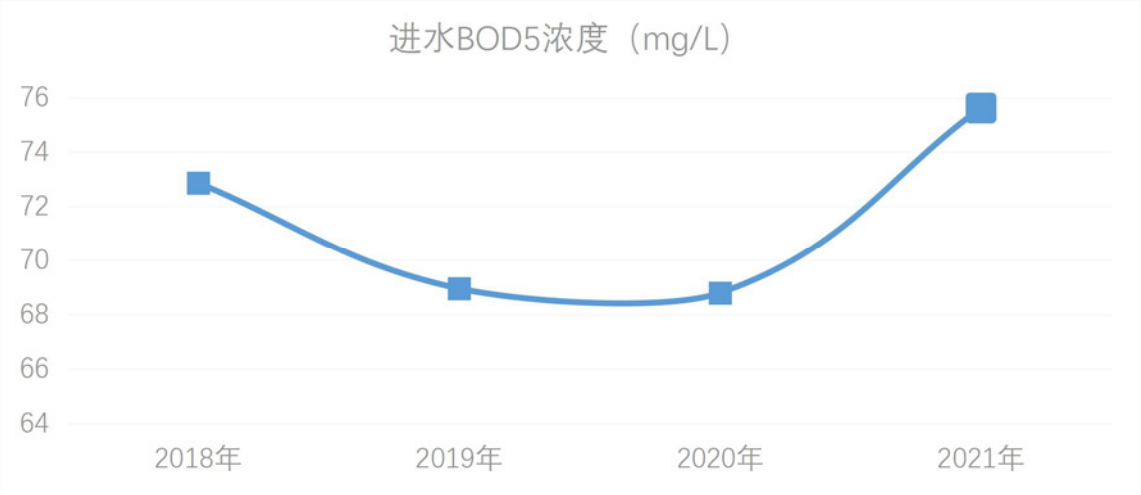


图 2.1-24　2018 年-2021 年 BOD_5 浓度趋势图

2、外水入侵严重

现状龙珠污水处理厂污水处理设施包含龙珠污水处理厂及临时污水处理设施，其中龙珠污水处理厂设计规模为 26 万吨/天，目前龙珠污水处理厂均处于满负荷运行，临时污水处理设施总计 15 座，处理规模为 4.98 万吨/天，总处理规模为 30.98 万吨/天。

表 2.1-8　临时污水处理设施一览表

序号	名称	规模（吨/日）
1	金港水利沟一体化污水厂	12600
2	乌桥岛一体化	2000
3	蔡社一体化污水处理设施（第一处）	600
4	蔡社一体化污水处理设施（第二处）	600
5	陈厝寨一体化污水处理设施	110
6	溪西一体化污水处理设施	300
7	旧地一体化污水处理设施	300
8	新地一体化污水处理设施	220
9	流美一体化污水处理设施	300
10	周厝塭一体化污水处理设施（第一处）	200
11	周厝塭一体化污水处理设施（第二处）	1400
12	新津路一体化污水处理设施	1400
13	外充公一体化污水处理设施	2400
14	木材厂一体化处理设施	20000

序号	名称	规模（吨/日）
15	四码头一体化处理设施	7000
16	合计	49810

根据 2020 年 7 月-2021 年 6 月一年的用水量数据来看，其中日平均用水量为 17.82 万吨/天，占比总用水量的 71.86%，工业区用水量为 6.98 万吨/天，占比总用水量的 28.14%。

表 2.1-9　2020 年 7 月-2021 年 6 月用水量表（单位：万吨）

用水量	生活用水量	工业区用水量	合计
总用水量	6504.58	2547.59	9052.16
日平均用水量	17.82	6.98	24.80

龙珠污水处理厂收集污水主要来源于生活用水量、工业用水量及外水量，水量来源如下图所示：

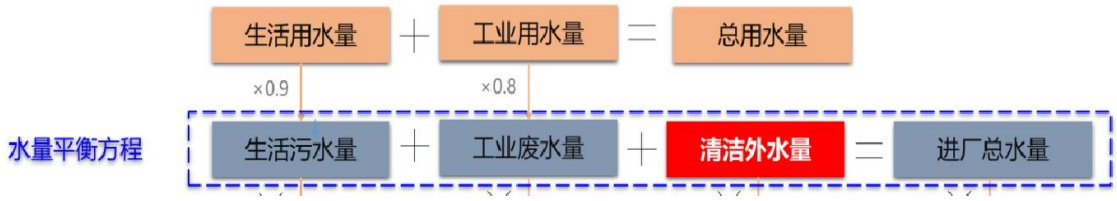


图 2.1-25　水量平衡图

根据《室外排水设计标准》GB50014-2021，生活用水量生活污水产生系数取 0.9，工业废水产生系数取 0.8，入渗系统按 0.15 计，则各污水来源如下表所示：

表 2.1-10　污水系统处理情况表

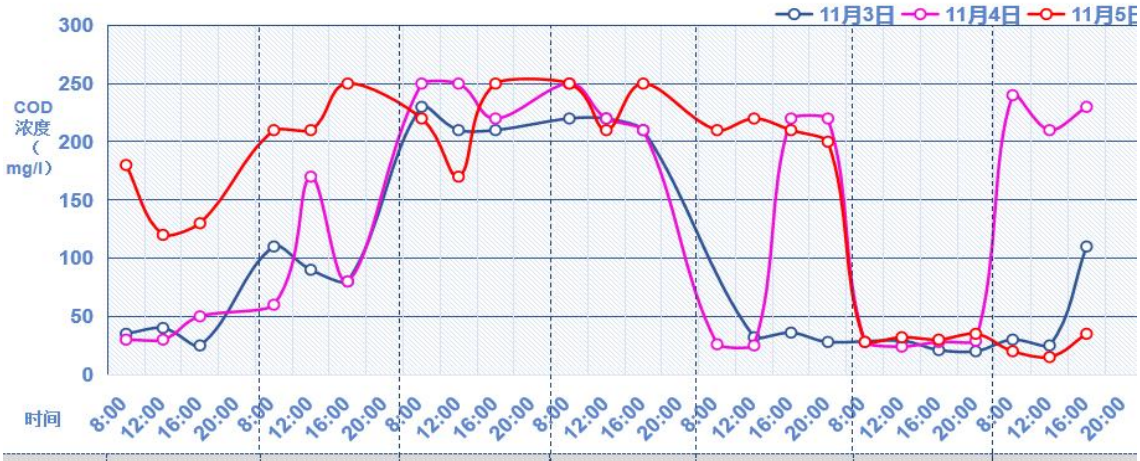
类型	水量（万吨/天）	占比（%）
总处理量	30.98	100
生活污水产生量	18.44	59.54
工业区污水（废水）产生量	6.42	20.73
外水量	6.11	19.74

从上表看，其中龙珠污水系统日总处理量（含龙珠污水处理厂及一体化设施）30.98 万吨/天，其中生活污水产生量为 18.44 万吨/天，占比 59.54%，

工业区污水（废水）产生量为 6.42 万吨/天，占比 20.73%，折合剩余为外水量，总计有 6.11 万吨/天，占比 19.74%。整体上看，龙珠污水系统外水入侵量较大。通过对黄厝围沟布置水质水位监测点排查，具体布点如下：

图 2.1-26　水质监测布点图

水质监测如下图所示：



点位	8号点	7号点	6号点	5号点	4号点	3号点	1号点
河道COD浓度						33	42-46

图 2.1-27　水质监测数据图

8 号点及 7 号点（辛厝寮泵站上游）COD 浓度整体上偏低，11 月 3 日-4 日约为 35mg/l，11 月 5 日提高至约 150mg/l；6 号点-4 号点（辛厝寮泵站-金砂路）COD 浓度整体偏高，约为 200-250mg/l；4 号点-1 号点（暗渠段及下游）COD 浓度整体偏低，约为 35mg/l。整体上黄厝围沟截污管下游段水质偏低。2022 年开展了龙湖区黄厝围沟暗渠段（金砂路-中山路）段沟底污水管全地形机器人排查，排查范围如下图所示：

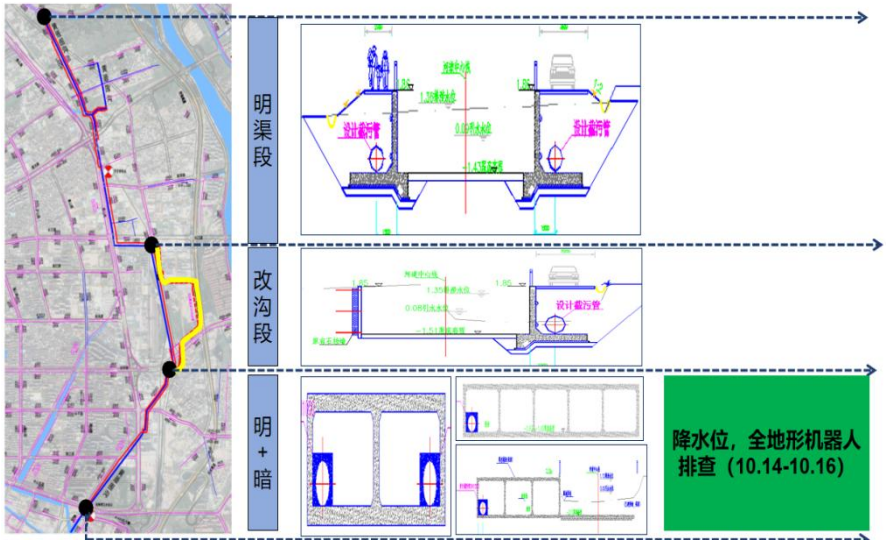


图 2.1-28　黄厝围沟排查范围

其中黄厝围沟（长平路-金砂路）是暗渠两侧布有截污管，全地形机器人排查是由于黄厝围沟水位没法完全排干，只能漏出来约 1/3 顶部处。

图 2.1-29　排查范围（金砂路-长平路）

发现有 5 处渗漏点，3 个污水直排口，具体如下表及下图所示：

表 2.1-11　问题点统计表格

序号	类型	个数
1	渗漏	5
2	污水直排口	3

图 2.1-30　渗漏点及直排口

其中黄厝围沟（长平路-中山路）段由于黄厝围沟水位较高，完全淹没污水管包封，未能发现污水管具体渗漏问题，本工程拟进行 CCTV 检测，另发现仍存在两处污水直排口。

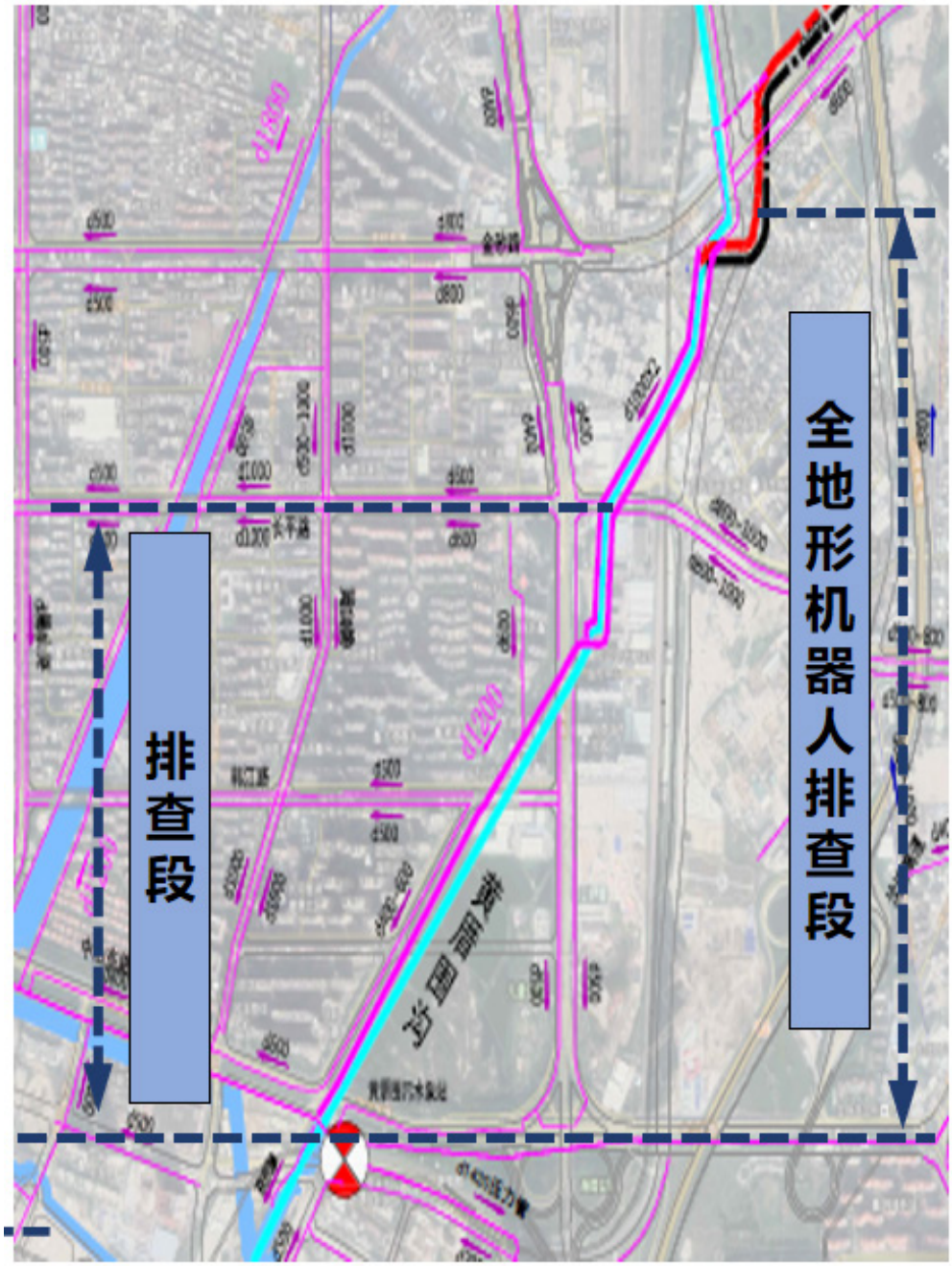


图 2.1-31　排查范围

图 2.1-32　直排口照片

3、溢流污染严峻

汕头市总计含有38宗城市建成区黑臭水体，其中位于本工程范围内的有新河沟、星湖公园、港区排洪沟及黄厝围沟。自2018年以来汕头市全面开展黑臭水体综合整治，于2020年6月份已全面完工，水体初见成效，整体水环境得到较大改善。但由于片区内雨污分流片区存在错混接现象，日常污水管道处于高水位运行，雨季溢流污染频发。

图2.1-33　雨后水体

4、内涝积水问题突出

⑴工程研究区域内积水点

2021年10月8日，受台风“狮子山”外围环流影响，10月7日14时-9日10时金平区24小时累计雨量达183.4毫米。此次强降雨造成城乡内涝并导致严重交通堵塞问题。经统计工程研究区域内市政主要内涝点有10处。

表 2.1-12　工程研究区域内市政主要内涝点

序号	所属片区	易涝点位	积水深度（cm）
1	三沟片区	韩江路北国饭店前	25
2		韩江路（嵩山~衡山）	20
3		中山黄山路口	18
4		长平衡山至长平嵩山路段	25
5		金砂路（嵩山~黄山）	29
6		黄山路（珠池~长平）	15
7		金泰立交桥下	18
8		锦龙路	25
9		珠江庐山路口	18
10		长江庐山路口	20
11		黄山与韩江交界	15
12		长江黄山路口	14

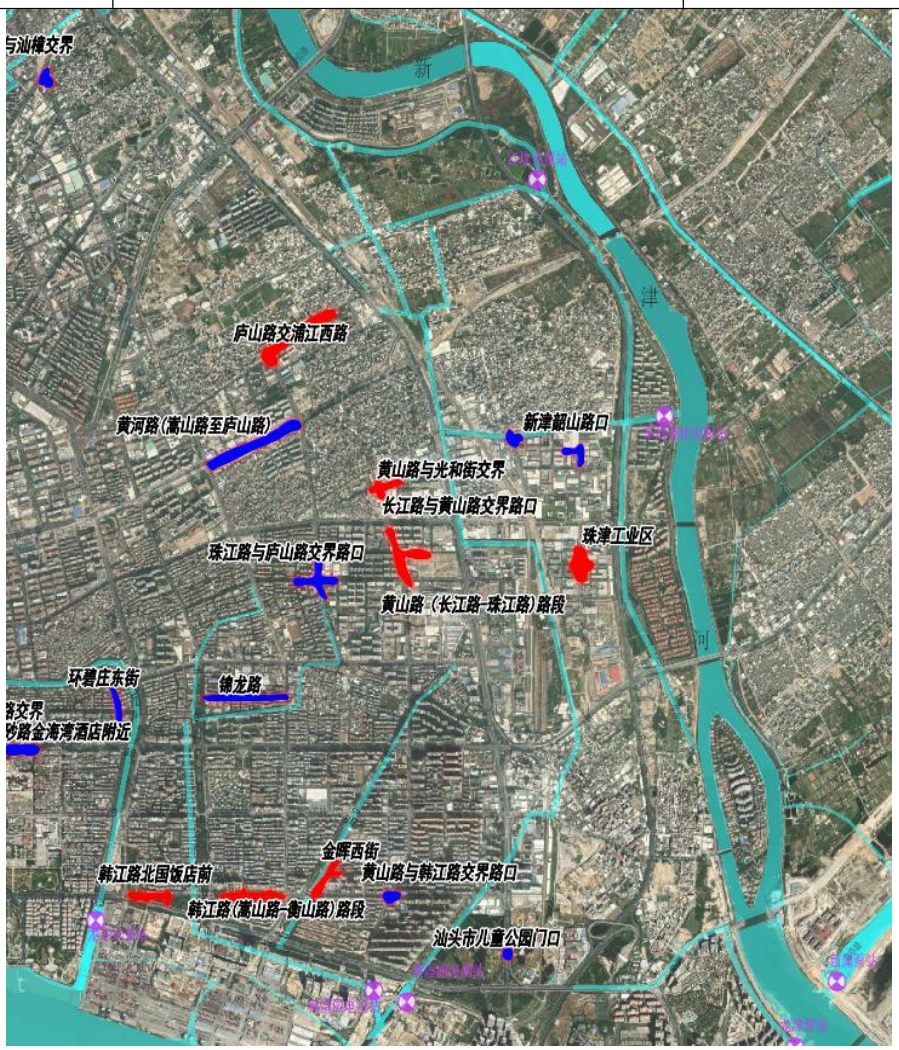


图 2.1-34　内涝点分布图

(2)内涝成因分析

①排水管渠系统总体能力评估

依据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），汕头市属于大城市，中心城区雨水管渠设计重现期标准应取 2～5 年，中心城区的重要地区应取 5～10 年；非中心城区雨水管渠设计重现期标准应 2～3 年；中心城区地下通道和下沉式广场等 20～30 年。根据模型评估，本片区 66.32%的管道重现期为 35mm/h 以下，79.43%的管道重现期为 38.5mm/h 以下，84.71%的管道重现期为 42.5mm/h 以下，90.82%的管道重现期为 47mm/h 以下。现状仅 21.6%的管网设计标准大于 2 年一遇，现状排水管网设计重现期标准总体偏低，尤其是部分低洼地区，管道标准偏低过流能力不足，导致积水现象发生，是造成内涝的重要原因。

由此，急需整体摸清市域管网系统，针对性提标改造。

表 2.1-13　北岸中心城区三沟片区排水管道重现期评估表

重现期	35mm/h 以下	35mm/h-38.5mm/h 以下	38.5mm/h-42.5mm/h	42.5mm/h-47mm/h	大于 47mm/h	合计
管道（km）	128	25.3	10.2	11.8	17.7	193
比例	66.32%	13.11%	5.28%	6.11%	9.17%	100%

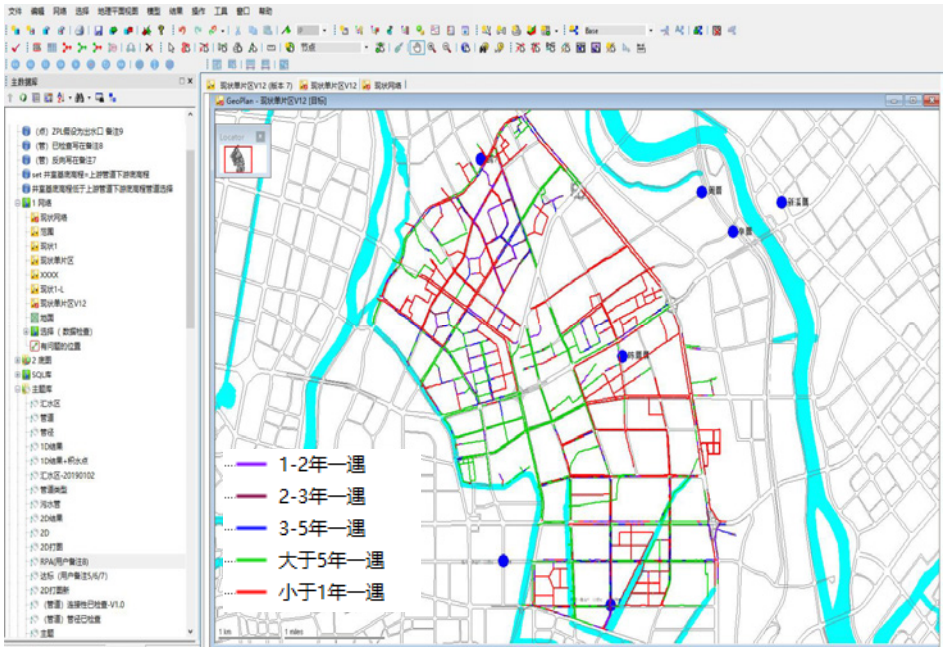


图 2.1-35　汕头市中心城区下篷围西片区（雨水）管网重现期评估结果平面图

②部分泵排区缺少泵站或排涝泵站能力不足

汕头市中心城区北岸地处韩江下游沿海地区，是易受潮水顶托的易涝区，一碰上暴雨天气和潮水顶托，城区不少道路就会出现排水不畅和“水浸街”情况。与此同时，虽然老城区雨污合流箱涵均在入海口设置简易闸门，以防海水倒灌，但由于之前没有强排措施，一旦遭遇暴雨和高潮位关闭闸门，就会导致雨水不能自排入海，形成内涝，影响市民正常工作和生活。以前每逢暴雨，黄河路嵩山交叉口、黄河路嵩山至天山段、长江路黄山至泰山段、衡山路世贸花园前、韩江路等部分路段总会出现积水。总体而言，中心城区易受台风影响形成特大暴雨，洪涝灾害严重，且最大暴雨量有逐年上升的趋势。根据历史洪灾情况，工程建设地区洪涝灾害损失惨重，给该地区的经济建设造成较大破坏，严重影响到社会经济的可持续发展和人民生活质量的提高。结合2021年10月8日的降雨内涝情况，至降雨午时13时起，降雨骤然增大后，黄厝围电排站收集新河沟、三脚关沟和港区排洪沟三条中心区域沟道的水体，河道水位上升较快，现状4台雨水泵约14.5m³/s的排涝量远远无法满足本次降雨强排需求，导致河道水位几近漫堤，大量积水淤积于地势低洼处，形成内涝。现状三沟片区服务范围10.9k㎡，强排能力为14.5m³/s，折合每平公里1.33m³/s强排规模，只能满足约259.8mm/24h强降雨的排涝标准，在面对304.7mm/24h~331mm/24h年一遇强降雨情况下，强排能力还存在较大的缺口。通过对三沟片区进行水量平衡计算，259.8mm/24h降雨基本能满足排涝需求，304.7mm/24h涝水量达到47万m³,331mm/24h涝水量达到72万m³，具体详见下表。

表2.1-14　三沟片区暴雨条件下水量平衡核算表

降雨	总径流量（万m³）	现状设施排出量（万m³）	调蓄量（万m³）	涝水量（万m³）
259.8mm/24h	247.8	212.3	31.2	4.3
304.7mm/24h	290.6	212.3	31.2	47.1
331mm/24h	315.8	212.3	31.2	72.3

同时通过数字水力模型分析，在面对 20 年~30 年一遇强降雨情况下，三沟片区积水内涝高风险区域较多，强排能力还存在较大的缺口，不满足片区“30 年一遇 24h 暴雨不成灾”的排涝标准。

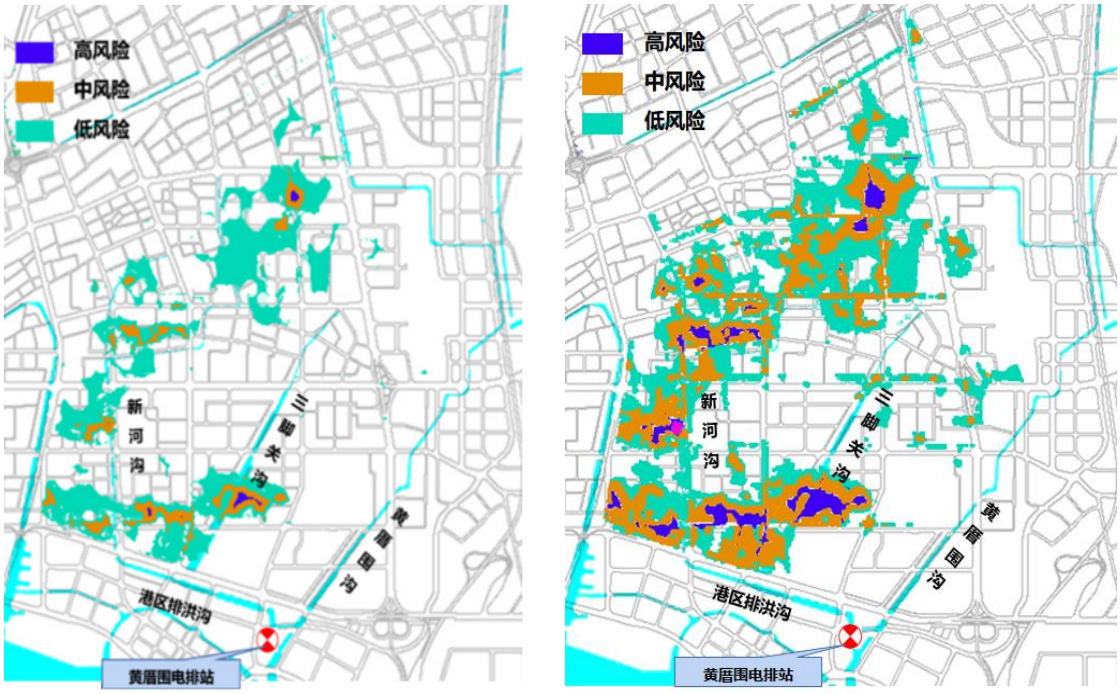


图 2.1-36　现状积水风险图（左图，20 年一遇；右图，30 年一遇）

图 2.1-37　韩江路内涝现场

③排水管网存在缺陷

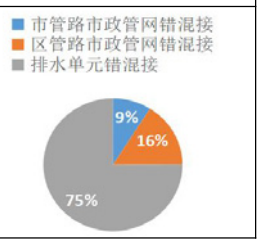
管网淤积、破损情况较为严重，排水不畅。根据管网普查资料，汕头市中心城区现状管网总长度约 2283.25km，目前已开展了大量的清淤检测工作，发现管网淤积情况位于金平区及龙湖区较为严重，目前仅对 371.68km

管网进行检测清淤，清淤量约 6.4 万立方米。

部分排水设施管理存在欠缺，如：雨水口封堵、雨水管道堵塞等；其次现状管网错混接严重，管道整体高水位运行。

错混接严重。汕头中心城区“四洗”工作通过排水管网详查及溯源调查发现错混接点 3130 处，中心城区北岸“四洗”专项治理一期发现管道错混接 738 处，合计发现排水管网错混接点 3868 处。

图 2.1-37　北岸中心城区管网错混接统计表

序号	项目范围	市管路市政管网错混接（处）	区管路市政管网错混接（处）	排水单元错混接（处）	小计（处）	备注
1	排水管网详查	166	561	2403	3130	
2	“四洗”一期	180	56	502	738	
3	合计	346	617	2905	3868	

根据调查情况，中心城区北岸虽然已建立一定的分流体制基础，但是在分流制区域内雨污管道错混接情况仍然较为普遍，尤其是排水单元错混接情况较为严重：许多分流制区域的排水单元内部仍为合流制，或者内部存在混接，沿线商店污水直接接入路边雨篦。这导致了旱天污水通过雨水管直排入河，河水通过排口进而混入污水管网。

外水入侵，整体高水位运行。汕头中心城区“四洗”工作排水管网详查共发现明显外水点 25 处，其中池塘与农田等地表水汇入 11 处，河涌排口倒灌 4 处，自来水渗漏 5 处，地下水渗漏 5 处；根据中心城区北岸“四洗”专项治理一期管道检测共发现管道渗漏点 786 处。

表 2.1-15　中心城区北岸“四洗”专项治理一期管网缺陷统计表

序号	外水点类型	外水点数量（处）	备注
1	地表水汇入	11	
2	河涌排口倒灌	4	
3	自来水渗漏	5	
4	排水管道渗漏（地下水入渗）	791	

5	合计	811	

根据管网详查，地表水汇入点主要位于城郊的涉农社区周边，河涌排口倒灌主要为合流制区域的淹没排口或拍门关闭不严，自来水渗漏主要位于龙珠厂片区的金平老城区。根据中心城区北岸“四洗”专项治理一期管道检测结果，管道渗漏情况较为普遍，平均每 470 米存在一处外水入侵点。

排涝通道受阻，排水不畅：历史上工程范围内黄河路以北区域均是往东排往黄厝围沟，进入新津河或内海湾，由于城市的建设，尤其是泰山路、高铁新城等大型基础设施建设，隔断自然形成的排水通道，使降雨期间大量的雨水往南经公社沟、二线沟等暗渠进入新河沟及三脚关沟，最终排入内海湾，长距离输水（超 10km），同时河道坡度缓，流速慢，导致大量雨水积存在低洼点造成积水问题。

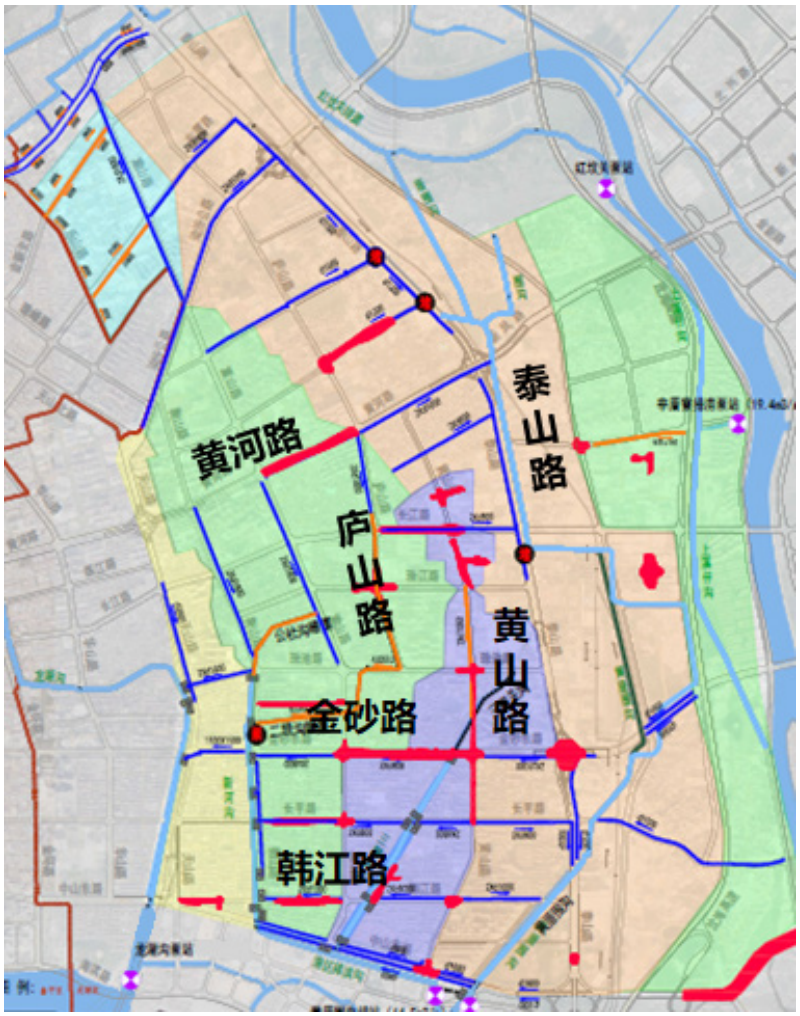


图 2.1-38　工程范围排水通道图

2.1.5 相关建设项目概况

1、黄厝围电排站扩建工程建设概况

黄厝围电排站建设于上世纪九十年代，是目前三沟内仅有的一座排涝泵站，位于珠城路与港区排洪沟交汇处，泵站规模为 14.5m³/s，泵站采用与自排闸合建的形式，紧贴于珠城路。范围范围包括衡山路—汕汾路—黄山路—汕头海围成的区域,约 10.92k ㎡。

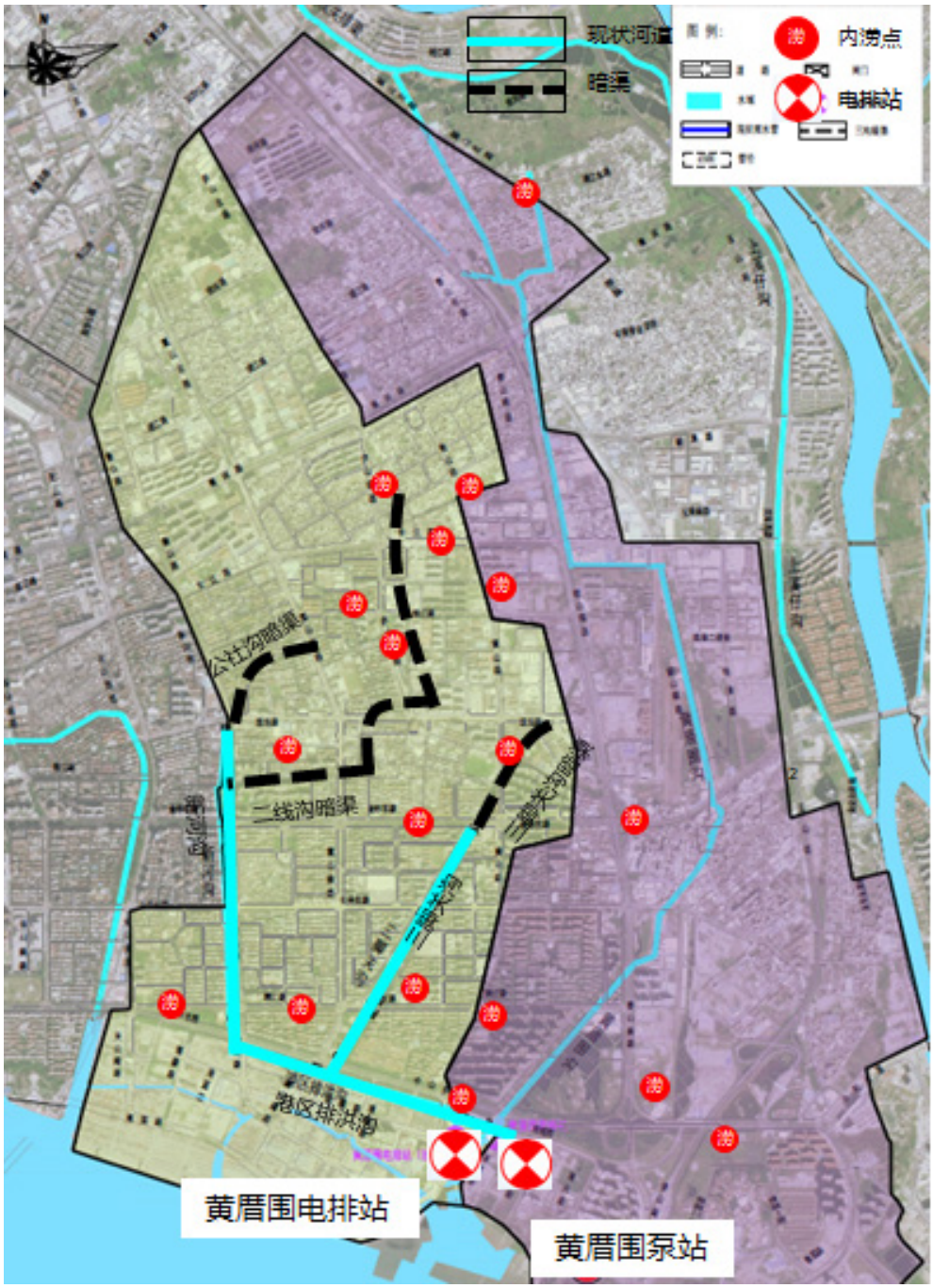


图 2.1-39　黄厝围电排站服务范围图

现状泵站主要存在以下问题：

1、规模严重不足：黄厝围电排站收集新河沟、三脚关沟和港区排洪沟三条中心区域沟道的水体，服务范围 10.9k ㎡，现状强排能力为 14.5m³/s，折合每平公里 1.33m³/s 强排规模，只能满足约 10 年一遇强降雨的排涝标准，在面对 20 年~30 年一遇强降雨情况下，强排能力还存在较大的缺口。通过对三沟片区进行水量平衡计算，10 年一遇降雨基本能满足排涝需求，20 年一遇涝水量达到 47 万 m³,30 年一遇涝水量达到 72 万 m³通过数字水力模型分析，在面对 20 年~30 年一遇强降雨情况下，三沟片区积水内涝高风险区域较多，强排能力还存在较大的缺口，不满足片区“30 年一遇 24h 暴雨不成灾”的排涝标准。**2、设施陈旧，隐患显著；3、管养手段落后，智慧化水平待提高。**

由于存在以上问题，目前正在实施黄厝围电排站扩建工程，通过扩建黄厝围电排站，拆除现状电排站，新建一座 50m³/s 的电排站，提高了片区洪涝灾害防御能力，确保人民生命财产安全，为有效解决内涝，保护和改善生态环境提供重要保障。同时在排涝泵站的旁设置一道自排水闸，闸室净宽为 9.6m，设两孔，单孔宽度均为 4.8m；通过泵站扩建，满足服务片区 30 年一遇 24 小时暴雨 331mm，内涝防治规模需求。

图 2.1-40　黄厝围电排站扩建效果图

通过黄厝围电排站扩建满足服务片区整体内涝防治规模需求，针对局部低洼地段，通过“汕头市中心城区涵闸提升级改造项目”等相关项目，与局部低洼点设置小型强排泵站，如韩江路片，于韩江路交新河沟处设置小型泵闸站（1.0m³/s），解决局部内涝积水问题。

2、同类建设工程项目概况

⑴龙湖沟整治相关工程

整治工程包括龙湖沟（梅东水利涵闸~汕樟路）截污工程、龙湖沟（梅东水利涵闸~珠池路橡胶坝） 清淤工程、水环境生态修复、原位底泥修复、龙湖沟珠池路橡胶坝改建工程。

①清淤工程。本项目采用淤泥原位生态处理技术。淤泥原位生态处理技术通过微生物修复技术、淤泥原位生态化处理技术、功能型植物人工移植技术形成一套完整的污泥治理工艺，对清淤的污泥通过固化处理后，在流域原位构建生态驳岸，回填利用，防止二次污染。污泥中的污染成分经过固化后不会轻易扩散污染，再经过人工种植功能型植物，并定期收割清理,来实现对生态驳岸中污染淤泥污染物质的消除。总计底泥清淤 21834m³，清淤的污泥运往雷打石填埋场进行处置。

②控源截污工程。龙湖沟于 2006 年在龙湖沟（汕漳路～中山东路）两侧新建了 DN800～DN1200 截污管 5.73km，本次工程在龙湖沟起点段（梅东水利涵闸～汕樟路）沿线新建 DN500 截污干管接入龙湖沟下游截污管。根据调查资料，龙湖沟（汕漳路～中山东路）该段沿线共有七处排水出口接入，采用新建 DN400 管道收集此七处污废水后接入新建 DN500 截污管。考虑到新建截污管部分沿线临建较多，不便于在岸上进行管道施工，因此将原有堤围挡土墙进行拓宽，新建悬臂式挡土墙，将截污干管将设置于河道内堤墙边，由于管道设置于沟体中，为防止水流入渗及冲刷、以及防止浮力对管道使用造成影响，拟采用添加防渗剂的混凝土对管道进行包封。

③其他工程

将原有橡胶坝予以拆除，在原基础上新建水闸。

对梅东水利闸至珠池路橡胶坝段进行坡岸固定，在珠池路橡胶坝坝后至电排站段构建生态驳岸，种植功能性植物，对清淤底泥进行生态处理。其中河床修复 29742 ㎡，生态浮床 3030 ㎡。

⑵龙湖沟主干管上岸工程建设概况

项目新建金环北路～金环南路污水主干管，管径为 DN800-DN1800，接入中山东路拟建 DN2000 污水管；沿龙湖沟两侧新建凤凰山路（汕樟路-龙湖南路）DN600-DN800 截污管、龙湖南路（华山路-凤凰山路）DN800 截污管、龙湖北路（碧霞山庄-金环北路）DN600 截污管及丹霞街 DN600 截污管，沿金湖路（汕樟路-金环北路）新建 DN1000 截污管。通过新建污水管上游接汕樟路现状合流管及现状污水管，对龙湖沟原截污口及道路沿线所有合流口进行截污，保证在晴天时，污水全部进入污水厂，改造完后现状龙湖沟截污管封堵废弃处理。

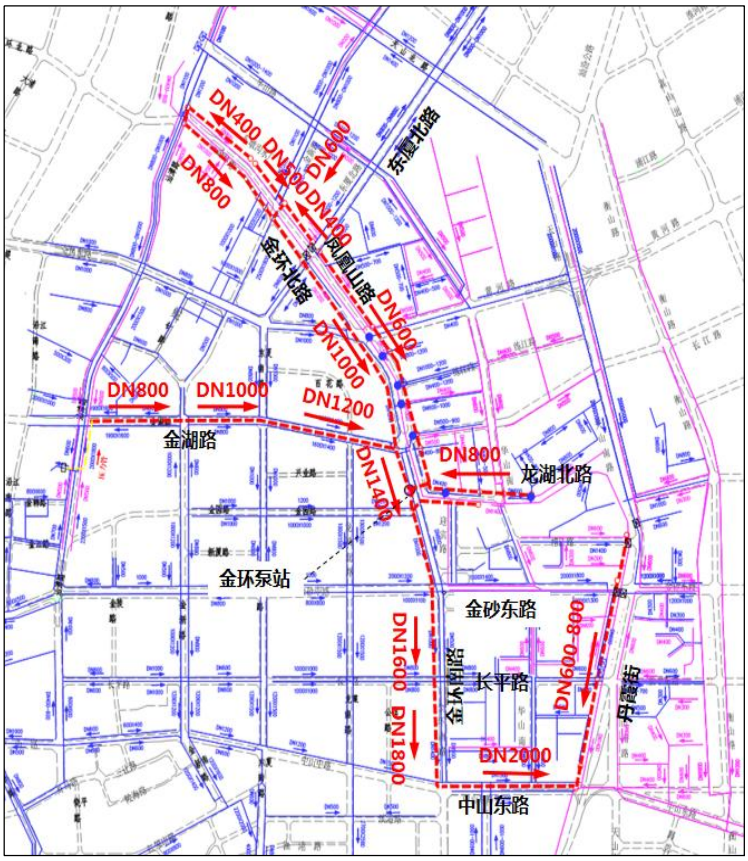


图 2.1-41　主干管上岸工程总平面图

（3）汕头市龙湖区排水防涝系统改造及配套设施建设项目（鸥汀街道）

该项目目前为施工图设计阶段，由龙湖区负责实施，与本项目向东通道衔接部分为汕樟路（泰山中路-红坟关线）排涝通道。

该排涝通道沿着汕樟路北侧敷设，自泰山中路北侧明渠接驳至红坟关线，服务范围129.30ha，目前设计方案为新建DN1600/2000雨水管道，长度约758m，泵站两座，合计规模10.5m³/s，下游接驳红坟关线。方案设计图如下：

图 1.1-1　汕樟路（泰山中路-红坟关线）排涝通道示意图

图 1.1-2　汕樟路（泰山中路-红坟关线）排涝通道设计详图

2.2 规划政策符合性

2.2.1 重大规划的衔接

1、《汕头市国土空间总体规划（2020-2035 年）》

⑴城市性质。汕头市是海上丝绸之路重要门户，国家经济特区，广东省省域副中心城市，现代化沿海经济带重要发展极。

⑵城市职能。高水平全国性综合交通枢纽；侨乡特色金融服务中心；粤东区域性科研创新中心；粤东新兴产业和精细制造业基地；粤东区域教育、医养、文旅体育、商贸高地。

⑶发展规模。规划至 2035 年，全市常住人口控制在 750 万人左右。同时，考虑半年以下暂住人口、跨市域通勤人口、短期商务旅游人口等在内的城市实际管理服务人口的需求，按照 850 万左右的管理服务人口进行基础设施和公共服务设施配置。

⑷规划结构。打造“一轴两带三区”的空间结构：规划中心城区形成“一轴两带三区”的空间结构。其中，“一轴”为内海湾城市休闲轴，重点形成“一湾两岸”的公共服务和休闲功能带；“两带”为沿海综合服务带和内陆产业带；“三区”分别为“综合保税区+临港产业区”形成的南部产业片区、“高新区+龙湖产业区”形成的北部产业片区、“内海湾+华侨实验区”形成的中部综合服务片区。

⑸产业布局。建设“3+3”产业空间体系：中心城区规划布局 3 个产业发展平台、3 个产业园区，构建现代化产业空间体系。扩大国家高新区、综合保税区的规模，整合现状市产业转移园濠江片并扩大升级为滨海临港产业平台，将中心城区建设成为区域科技研发、战略性新兴产业集聚的高地。扩大现状金平工业园区、龙湖工业园区范围，提质增效现状园区用地效率；新建龙东新兴产业园区，在中心城区形成 3 个产业园区。

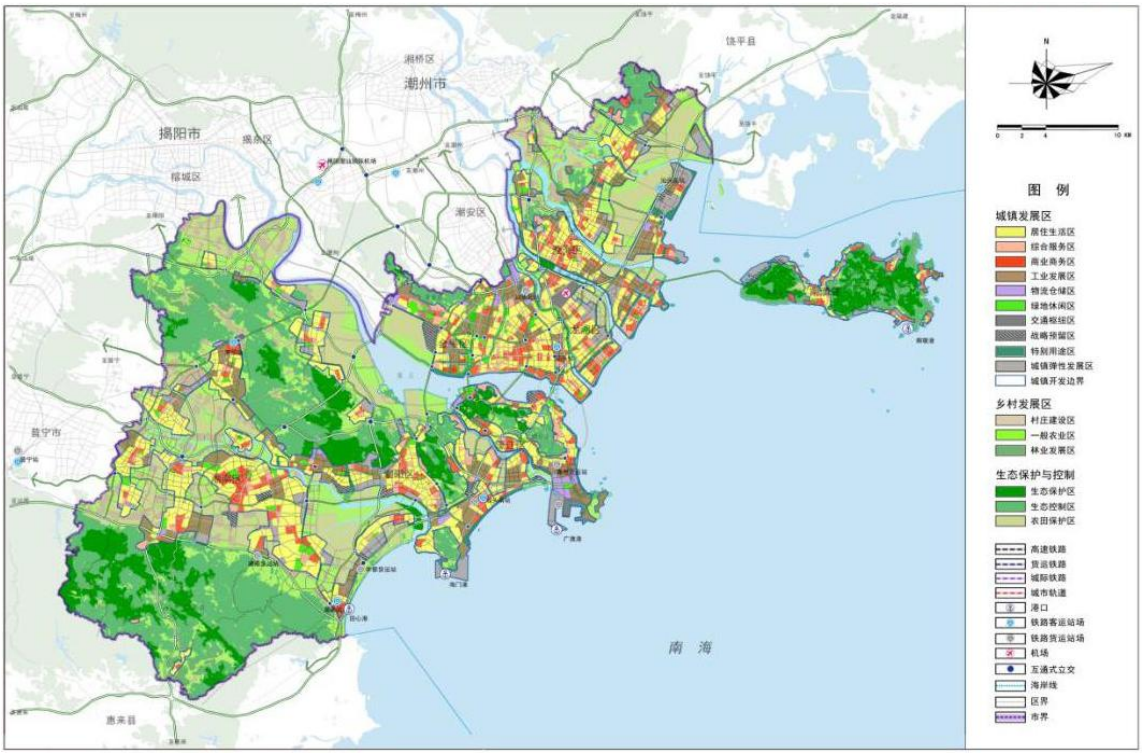


图 2.2-1　国土空间规划分区图

⑹居住用地布局。北岸形成西、中、东三大居住片区：西部片区（西港河以西）：包括鲍江、鲍莲、东牛田洋新城、金凤半岛等六个居住组团，至 2035 年规划居住用地 634 公顷。中部片区（西港河以东-新津河以西）：包括华新城、梅溪沿岸、西港、广厦、小公园、珠港新城等十五个居住组团，至 2035 年规划居住用地 2982 公顷。东部片区（新津河以东）：包括外砂、新溪、新海、东海岸新城以及塔岗围片区等十个居住组团，至 2035 年规划居住用地 1411 公顷。

⑺供水规划。规划中心城区供水规模为 227 万吨/日，其中北岸用水量为 129 万吨/日，可向濠江区、潮阳区、潮南区供水 98 万吨/日。

⑻污水规划。规划中心城区主城部分原则上按分流制排水体制进行考虑，现状合流制片区应结合截流式分流制向完全分流制进行转换。污水量预测规模，金平区为 43.53 万吨/日，龙湖区为 45.74 万吨/日。

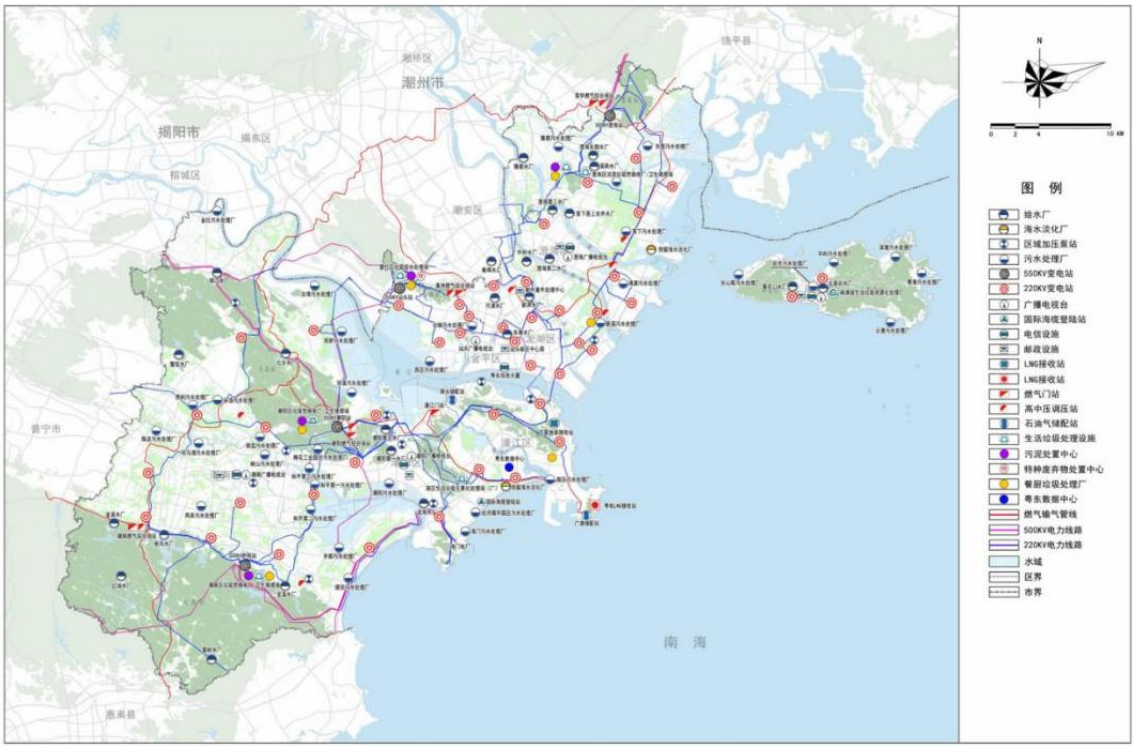


图 2.2-2　重大市政基础设施规划图

2、《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》

规划范围：包括全省城市、县城及建制镇。

规划期限：2021-2025 年，展望到2035 年。

基本原则：环境优先，系统协调；因地制宜，分类施策；补齐短板、提质增效；完善机制、强化监管；科技创新、智慧管控。

主要目标：⑴城市生活污水集中收集率。到 2025 年底，全省基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区。聚焦城镇生活污水处理提质增效，围绕生活污水处理“双转变、双提升”（由“污水处理率”向“污水收集率”管理转变，由化学需氧量（COD）向生化需氧量（BOD）管理转变，实现污水收集量和进水污染物浓度“双提升”），加大生活污水收集管网建设和改造力度，全面提升城镇生活污水收集处理能力，推进污水资源化利用和污泥无害化资源化处理处置，加快补齐设施短板，完善生活污水收集处理设施体系。到 2035 年，全省城市生活污水收集管网基本全覆盖，城镇污水处理能力全覆盖，全面实现污泥无害化处置，污水污泥资源化利

用水平显著提升，城镇污水得到安全高效处理，全民共享绿色、生态、安全的城镇水生态环境良好局面基本形成。⑵污水处理率。到2025年底，污水收集处理系统短板基本补齐，推进城镇生活污水全收集、全处理。广州、深圳城市生活污水集中收集率达到85%以上，珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）达到75%以上或比2020年提高5个百分点以上，其他城市力争达到70%以上或比2020年提高5个百分点以上。⑶污水处理率。到2025年底，污水处理能力基本满足城镇发展需求，珠三角城市和大中型城市污水处理厂建设规模可适度超前。城市污水处理率达到98%以上（珠三角城市提前两年完成），县城达到95%以上，珠三角地级以上市（肇庆除外）和其他地级市的建制镇污水处理率分别达到75%和65%以上。⑷城市污水处理厂进水BOD浓度。到2025年底，城市污水处理厂进水BOD浓度实现全面提升，广州、深圳达到110mg/L以上，珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）力争达到80mg/L以上，其他城市力争比2020年增加20mg/L以上。⑸再生水利用率。到2025年底，再生水利用率进一步提高，鼓励各地因地制宜多途径利用再生水。全省地级及以上城市再生水利用率达到20%以上，地级及以上缺水城市（广州、深圳、佛山、东莞、中山、汕头）达到25%以上。⑹污泥无害化处置率。到2025年底，全省地级及以上城市污泥无害化处置率达95%以上，其他城市达到90%以上，县城力争达到70%以上；基本实现建制镇污泥统一集中处理处置。积极推动污泥资源化利用。

表2.2-2　　“十四五”主要指标体系表

类别	地区	目标	备注
城市生活污水集中收集率	广州、深圳	≥85%	
	珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）	≥75%或比2020年提高5个百分点以上	
	其他城市	力争≥70%或比2020年提高5个百分点以上	
污水处理率	城市	≥98%	珠三角城市提前两年完成
	县城	≥95%	

类别	地区	目标	备注
	珠三角地级以上市（肇庆除外）建制镇	≥75%	
	其他地级市建制镇	≥65%	
城市污水处理厂进水 BOD 浓度	广州、深圳	≥110mg/L	作为预期性参考指标，不作为考核标准
	珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）	力争≥80mg/L	
	其他城市	力争比 2020 年增加 20mg/L 以上	
再生水利用率	地级及以上城市	≥20%	
	地级及以上缺水城市	≥25%	
污泥无害化处置率	地级及以上城市	≥95%	
	其他城市	≥90%	
	县城	力争≥70%	

主要任务：全力推进城镇生活污水处理提质增效，将污水收集管网建设作为补短板的重中之重，加快推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，全面实现城镇生活污水处理“双转变、双提升”。

第一节　补齐污水收集系统短板，提高污水收集效能。

全面开展市政排水管网排查。全省城市（县城）排水管网排查工作以项目形式纳入地方项目库，地级及以上城市须于 2022 年底前完成管网排查工作，县级市及县城有序推进。

全面推进城镇污水管网全覆盖。一是补齐城镇污水管网建设缺口。二是加快消除污水收集管网空白区。到 2025 年，各地市基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部等区域生活污水收集管网空白区，消除城市建成区生活污水直排口。

聚焦“双提升”提高污水管网收集效能。一是全力推进落实“一厂一策”。二是加大存量管网更新改造力度。三是强化管网精细化管养。为有效推进“双提升”和“一厂一策”，加大力度提高污水处理设施进水 BOD 浓度，要求到 2025 年，广州、深圳城市生活污水处理厂进水 BOD 浓度达到 110mg/L 以上，珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）力争达到 80mg/L 以上，其

他城市力争比2020年增加20mg/L以上。

第二节　强化污水处理设施弱项，提升污水处理水平

补齐污水处理设施能力缺口。一是推进城镇生活污水处理设施建设。二是逐步构建污水处理设施安全保障系统。三是推进污水处理设施建设标准化、系列化。到2023年，县级及以上城市污水处理设施能力基本满足生活污水处理需求，珠三角城市和省内大中型城市污水处理能力可适当超前；到2025年，城镇生活污水处理设施能力基本满足生活污水处理需求。

开展污水处理差别化精准提标。一是城市污水处理设施全面提标。二是围绕“保好水、治差水”精准提标。三是开展城市生活污水处理设施总氮削减试点。四是鼓励开展城市生活污水处理厂品质提升。

提升污水处理设施处理效能。一是推进污水处理设施管理从“粗放”向“精细”转变。二是推进污水处理设施运营从单体“自动控制”向系统“智慧管控”转变。三是推进污水处理设施运管理念从“单一提升污水处理量”向“综合提高污染物消减量”转变。

第三节　推动污水再生设施建设，促进污水资源化利用

拓宽再生水利用途径。一是鼓励再生水多元利用和安全利用。二是推进再生水纳入城市水资源统一配置体系。三是加强再生水利用审批管理。

合理布局建设再生水设施。一是摸清再生水利用需求底数。二是合理规划再生水利用设施。三是科学建设再生水利用设施。

健全污水再生利用体制机制。一是健全法规标准。二是健全价格机制。三是建立投资及运营机制。

第四节　提高污泥处理处置能力，实现无害化促进资源化

强化污泥处理处置设施建设。一是开展污泥处理处置现状调查。二是制定污泥处理处置规划。三是强化污泥处理处置设施建设。现有污泥处理处置能力不能满足需求的城市和县城，要加快补齐缺口，建制镇与县城污泥处置应统筹考虑。

合理选择污泥处理处置技术路线。一是因地制宜确定污泥处理处置方式。二是鼓励污泥协同处置方式。三是加大污泥资源化利用扶持力度，促进污泥资源化利用规模化、产业化和市场化。

完善污泥监督管理机制。一是严格执行污泥转移联单制度。二是加强污泥处理处置监管。三是加强多层次联动管理。

第五节　健全污水处理管控机制，提升智能监管水平

健全管理体制机制。一是健全污水接入服务和管理制度。二是健全管网专业运维管理机制。三是完善河湖水位与市政排口协调制度。四是建立健全“小散乱”企业规范管理制度。五是健全管网建设质量管控机制。六是初步构建按照入厂污染物总量付费机制。七是规范工业企业排水管理制度。

建立完善管网地理信息系统。一是建立污水管网排查和移交机制。二是建立排水管网地理信息系统。三是落实周期性检测评估和动态更新机制。

推进污水处理设施“一网统管”。一是建设省级污水处理设施智能化管理平台。二是支持广州市、深圳市率先构建城市污水处理设施智能化管理平台并动态更新，建立3-5年检测评估机制，逐步实现远程监控、信息采集、系统智能调度、事故智慧预警等功能，为设施运行维护管理、污染防治提供决策依据；三是积极推动污水处理厂“智慧园区”建设。

表2.2-3　“十四五”城镇生活污水管网建设规模

序号	城市	行政级别	建设规模（公里）
4	汕头	城市县城	300
		建制镇	88
		合计	388

表2.2-4　“十四五”城市生活污水管网改造规模

序号	城市	建设规模（公里）
4	汕头	185

表2.2-5　“十四五”城镇生活污水处理设施建设规模

序号	城市	行政级别	建设规模（万立方米/日）

4	汕头	城市县城	23
		建制镇	6.5
		合计	29.5

表 2.2-6 “十四五”城市生活污水处理设施改造规模

序号	城市	提标改造规模（万立方米/日）
4	汕头	1

表 2.2-7 “十四五”再生水利用设施建设规模

序号	城市	建设规模（万立方米/日）
4	汕头	1

表 2.2-8 “十四五”污泥无害化处置设施建设规模

序号	城市	建设规模（吨/日）
4	汕头	300

3、《汕头市城镇污水处理划专项规划（2016-2030 年）》

⑴规划目标。在《汕头市城市总体规划（2002-2020）（2017 年修订）》的基础上，按地形地势进行分区，合理布局和规划全市域内排水收集系统，在充分利用现有城市基础设施和服从全市域总体规划的基础上，通过全面技术经济分析、论证，选定合理布局、先进技术、可行经济的排水治理方案，指导全市排水工程的分期实施。

⑵远期指标。汕头市城镇污水处理率达 95%以上；污泥无害化处置率达到 100%；城市再生水利用率不低于 20%；练江流域污水处理厂出水排放标准优于地表水环境质量 V 类标准；练江流域除外的污水处理厂出水排放标准优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。

⑶排水体制。以实现雨污分流制为目标，对于新区、现状缺乏完善排水系统的地区、三旧改造较集中的地区以及现状建筑质量较差需进行整体改造的地区，采用完全分流制排水体制；对于旧城区等现状已形成完善的合流制排水系统并难以进行整体改造的地区则改造为截流式合流制排水系统。远期统一规划采用完全分流制。

⑷污水处理厂。西区污水处理厂：近期服务范围为：鮀浦围、四千亩围、沟南片；远期服务范围：鮀浦围、四千亩围、沟南片区以及歧山围的杏花片区。根据近远期处理能力缺口，规划近期规模为 5 万 t/d，远期规模为 20 万 t/d，兼顾远期预留用地，全厂总征地 20.90ha（313.10 亩），厂址选于牛田洋快速通道以东、金砂路西延段以南的地块，二号闸排渠旁，纳污水体近期排入大港河，远期沿规划二路至梅溪河口。出水执行一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》DB44/26-2001 的较严值。

北轴污水处理厂：现有处理能力 12 万 t/d，设计规模 12 万 t/d，占地面积 7.47ha（112 亩）。现状规模能够满足近、远期需求。

龙珠水质净化厂：现状污水处理能力 26 万 t/d，处理量已达满负荷，有时超负荷运行，扩建需求紧迫，预留用地仅能够用于扩建 8 万 t/d 的规模，随着珠港新城高标准规划建设对污水处理的需要，龙珠水质净化厂所能扩建的规模已不能满足发展的要求，而且其周边已没有可扩建的用地。根据需求龙珠水质净化厂在近期要进行迁建，与新溪污水处理厂合建。目前龙珠水质净化厂出水执行二级标准，不符合现状环境要求。根据《广东省住房和城乡建设厅广东省环境保护厅关于进一步加快敏感区域污水处理设施提标改造工作的通知》的要求，要求龙珠水质净化厂在 2018 年底前完成提标改造，由于《市政府常务会议决定事项通知》（汕府办会函〔2018〕2609 号）决定该厂近期整体搬迁，不再进行提标改造，并于 2018 年 6 月 21 日以《汕头市人民政府关于申请批准汕头龙珠水质净化厂不再实施提标改造项目的函》（汕府〔2018〕115 号）向省住建厅申请汕头龙珠水质净化厂不再提标改造。目前，现状龙珠水质净化厂出水水质除总磷外，其他主要指标基本达到一级 B 排放标准。规划在龙珠水质净化厂迁建建设期间，拟通过对现状龙珠水质净化厂处理工艺进行局部改造，增设化学除磷装置，进一步降低出水总磷浓度，力争出水水质主要指标均达到一级 B 排放标准。

新溪污水处理厂：现有处理能力 6 万 t/d，近期龙珠水质净化厂已达到

饱和，规划近期龙珠水质净化厂搬迁至新溪污水处理厂处理，服务范围扩增为梅溪河以东，外砂河以南的区域。根据《汕头市新溪污水处理厂一期工程项目申请报告》：新溪污水厂在土地征用、规划设计和工程建设中，充分考虑与龙珠水质净化厂整体搬迁的衔接配套，预留了足够的空间，进水管、尾水排放管按远期规模建设，远期总征地 332.1 亩。因此，本规划中新溪污水处理厂近、远期扩建可在原地扩建，无需再征用土地。

（5）污水量预测的重要指标

1）建设用地用水指标

表 2.2-9　汕头市各类建设用地用水指标一览表

居住用地用水指标（吨/公顷）	公共管理与公共服务设施用地用水指标(吨/公顷	商业服务业设施用地用水指标（吨/公顷	工业用地用水指标（吨/公顷	一类工业用地用水指标（吨/公顷	二类工业用地用水指标（吨/公顷	三类工业用地用水指标（吨/公顷	物流仓储用地用水指标（吨/公顷	道路与交通设施用地用水指标（吨/公顷	公用设施用地用水指标（吨/公顷	绿地与广场用地用水指标（吨/公顷	村庄建设用地用水指标（吨/公顷
120	80	150	120	80	120	150	45	40	40	25	40

2）给水日变化系数

给水日变化系数为最高日给水量与平均日给水量的比值。按照国家标准《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），给水日变化系数宜采用 1.1-1.5 范围选取，根据《汕头市国土空间规划（2020-2035 年）》，汕头市给水日变化系数取 1.3。

3）污水排放系数

根据汕头市城市规划发展用地布局和现状工业废水排放情况，结合汕头市工业规划发展特点，城市工业废水排放系数取 0.8-0.9。本规划污水综合排放系数取 0.85。

（6)污水干管规划

1）龙湖沟以西片区

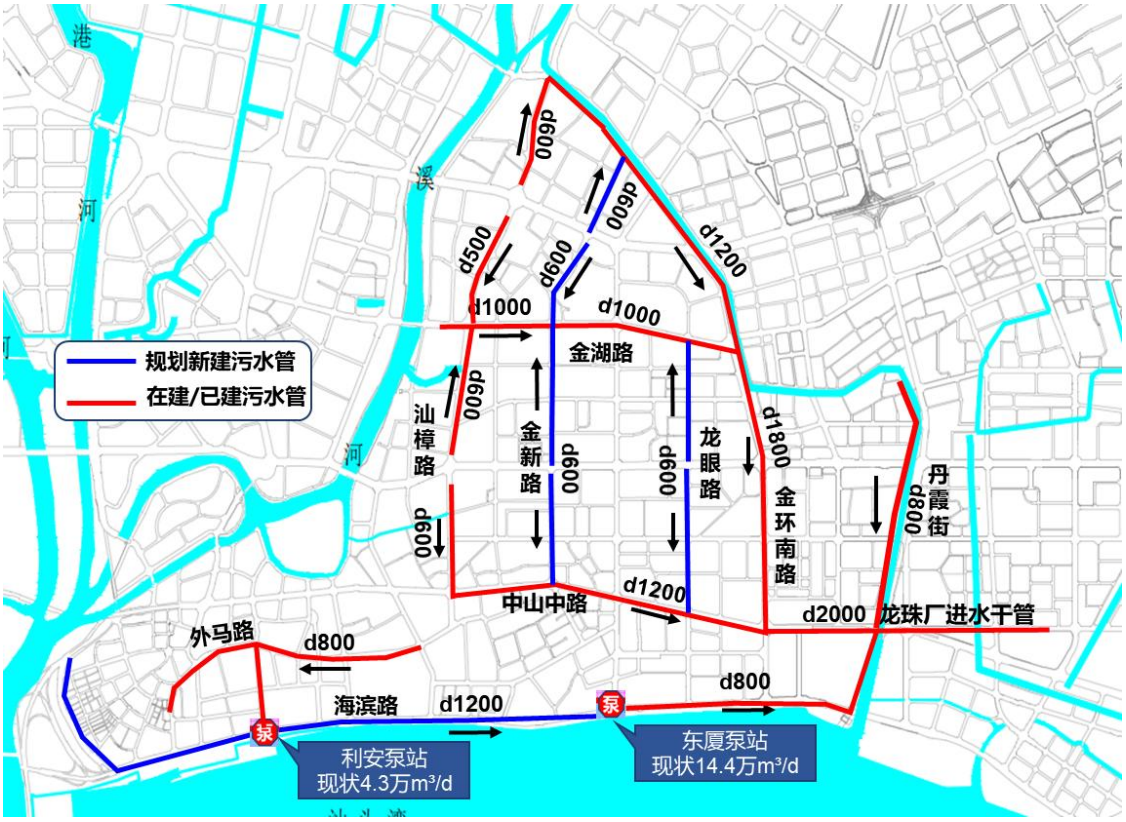


图 2.2-3　龙湖沟以西老城区污水主干管规划平面图

结合在建龙湖沟主干管上岸工程项目，考虑老城区规划竖向污水主干管为汕漳路、金环南路、丹霞街三条竖向干管；对于竖向次干管，考虑东厦南路完成道路品质化提升改造时间不久及交通压力，选择金新路、龙眼路作为竖向收集路由。

横向主干方面，结合小公园片区、滨海片区地势和雨污分流制改造需求，且海滨路两座污水泵站联通主干雨污合流，规划与海滨路新增污水 d1200 污水主干管；结合外马路 d800、中山路 d2000、金湖路 d800 在建污水主干管，合并作为金平老城区污水收集横向主管。

2）龙湖沟以东片区

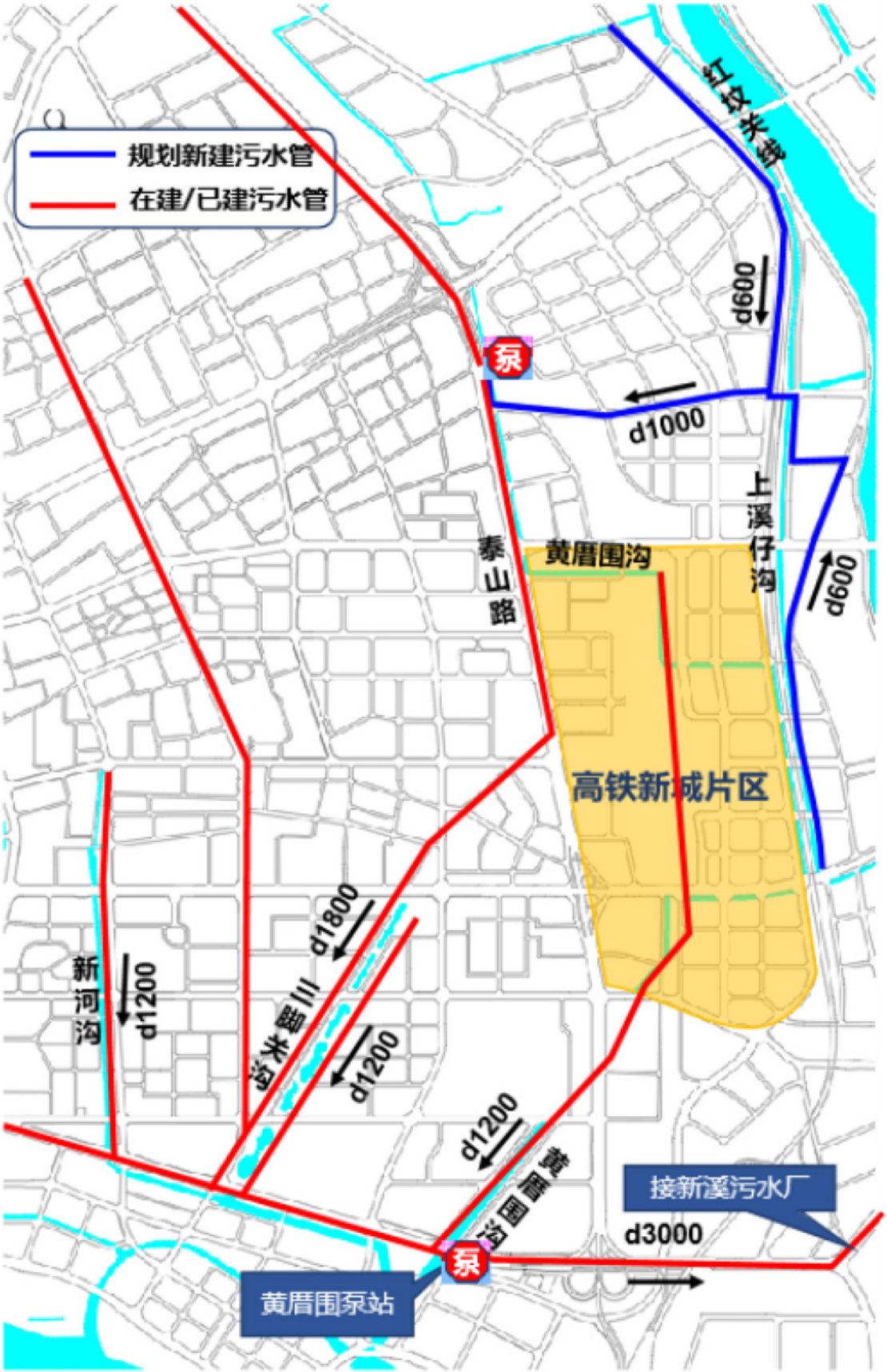


图 2.2-4　龙湖沟以东片区污水主干管规划平面图

下蓬围东片区为分流制片区，现状污水系统已建设完善，但存在错混接情况，需进行错混接整改工作，实现完全雨污分流。新河沟、三脚关沟、黄厝围沟（泰山路）沿河截污管作为片区内主要污水干管收集片区污水后经长平路黄厝围泵站提升至龙珠-新溪污水污水处理厂。

对于泰山路以东片区（红坟关线-上溪仔沟沿线片区），受限于汕汕铁路影响，现状存在管网空白区，污水一体化处理设施处理后就近排河；规划结合在建黄厝围沟改线项目、红坟关线-上溪仔沟样板河道项目、韶山路建设工程项目，规划污水主管如图。

4、《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》

⑴规划目标。发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，地面不应有明显积水；发生城市内涝防治标准以内的降雨时，城市不能出现内涝灾害，城市“骨干道路”正常运转、街区和人行道安全；发生超过城市内涝防治标准的降雨时，城市运转基本正常，不得造成重大财产损失和人员伤亡。

汕头市内涝防治标准对应为：发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，即 2 年一遇（对应 77mm 降雨量）降雨时，地面不应有明显积水；发生城市内涝防治标准以内的降雨时，即 30 年一遇 24h（对应 331.0mm 降雨量）降雨时，城市不能出现内涝灾害。排水（雨水）防涝综合规划的近期规划年限为 2020 年，远期规划年限为 2030 年。

⑵重要参数指标

管渠重现期 P：依据《室外排水设计标准》GB50014-2021，汕头市属于大城市，中心城区雨水管渠设计重现期标准应取 2～5 年，中心城区的重要地区应取 5～10 年；非中心城区雨水管渠设计重现期标准应 2～3 年；中心城区地下通道和下沉式广场等 20～30 年。

径流系数：鲍浦围由于规划将新增大量的建设用地，因此规划径流系数取 0.55-0.65；四千亩围由于规划绿地主要集中在规划建设用地外围，因此规划径流系数取 0.7；岐山围规划径流系数取 0.65-0.70；乌桥岛围现状属

于汕头老城区的范围，进行用地改造的难度较大，因此规划径流系数取 0.65；下蓬围规划径流系数取 0.50-0.70；上蓬围规划径流系数取 0.60-0.65。

地面集水时间：地面集水时间主要由地面种类、地形坡度及汇水距离所决定，一般采用 5-15min。由于中心城区北岸以平原地区为主，地面坡度较平缓，因此规划一般地区地面集水时间采用 10min；部分街区面积较小或涉及到山地等坡度较大的排水系统，规划地面集水时间采用 5min。

⑷规划内容。根据规划区的自然地形条件、河流水系分布情况及防洪潮设施建设，服务总面积为 248km²，划分为五个大围由西往东别鮀浦、四千亩岐山 km²，划分为五个大围由西往东分别鮀浦、四千亩围、岐山围、上蓬围及下蓬围。

图 2.2-5　防涝一级分区平面图

本次防涝分区规划主要依据自然水系的划分和已建的防涝体系及城市新的防洪规划体系，在现状防涝分区的基础上进一步细分，划分为 19 个防涝分区，其中上蓬围因为外砂机场的分隔分为外砂和新溪 2 个防涝分区，下蓬围分为老城区、红坟关、辛厝寮、新津、黄厝围、龙湖沟、木材厂等 7

个防涝分区，岐山围分为岐山北、岐山东、西港、二围等 4 个防涝分区，鲍浦围分为南干渠北、牛田洋东、牛田洋西、南干渠南等 4 个防涝分区，四千亩围、乌桥岛各作为 1 个防涝分区。

岐山围西临西港河、东临梅溪河，其中梅溪河上游为水源保护区，本片区排水主要排放西港河和梅溪河桥闸下游。岐山围主要分布有月浦主排渠（西港主排渠）、二排区、二围排渠、陇头关灌渠、月浦大排渠等排水渠设施，其中月浦主排渠（西港主排渠）是该片区主要排水通道。规划保留西港主排渠、二排渠、陇头关灌渠、二围排渠作为片区主要排渠，并在九孔闸及二围排渠末端、二排渠末端规划建设雨水泵站三座。

根据规划排水渠布局以及道路分割，岐山围主要划分为 6 个雨水汇水分区。月浦主排渠（西港主排渠）北段规划宽度 12~16m，深度 2.5~3.1m，南段规划宽度 16~22m，深度 3.1m。

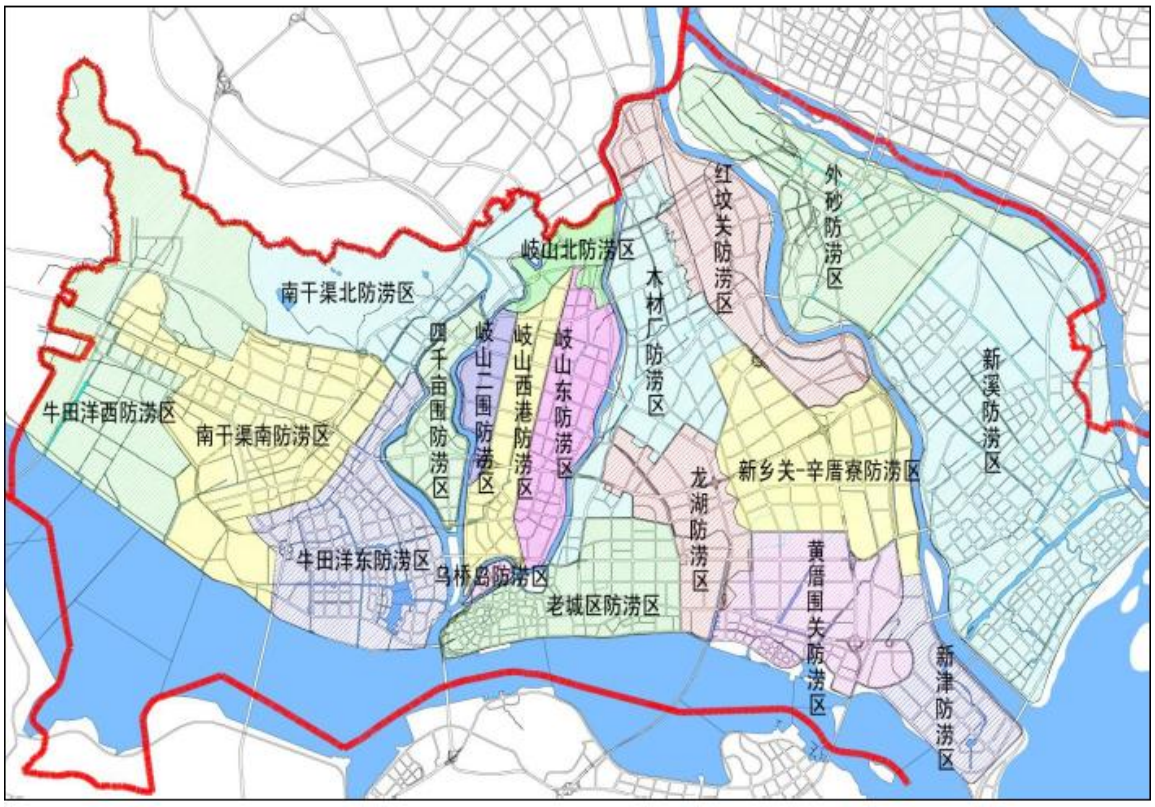


图 2.2-6　防涝二级分区平面图

近期建设规划以改善城区现状的安居工程、乌桥岛、陈厝合等易涝片

区为出发点，并与海湾新区核心片区的新津片和新溪片、五矿物流新城、“三旧”改造项目、路段改造项目等近期重点建设项目相结合，近期共需改造建设河道沟渠总长为 39.11km，新建泵站 4 座，近期共需改造建设的主次干道排水管网长度为 116.982km，开展信息化建设。

5、《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》

⑴规划范围。规划范围为汕头市域范围，包括金平区、龙湖区、濠江区、潮阳区、潮南区、澄海区和南澳县等六区一县，总面积 2204km²。中心城区范围为金平区、龙湖区、濠江区及塔岗围填海片区，总面积 483km²。

⑵规划期限。近期 2025 年，中期 2030 年，远期 2035 年。

⑶规划原则。生态为本，自然循环。转变城市开发理念，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，从原生态保护、生态修复、低影响开发三个层次实现自然循环。因地制宜，分类推进。因地制宜地采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施。坚持集约节约、经济适用、新老结合、统筹推进。科学规划，统筹协调。统筹各部门，各区县、各专业，将海绵城市纳入规划、设计、建设、运维、管理全过程，有效推进海绵城市建设落地实施。

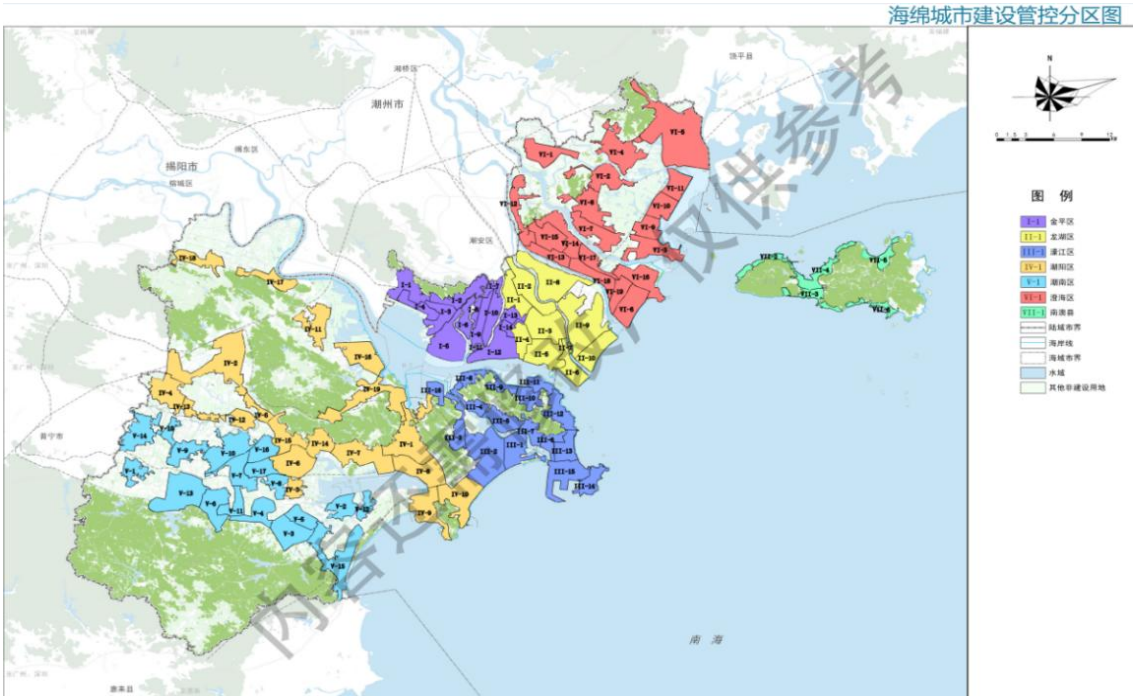


图 2.2-7　海绵城市建设管控分区图

⑷规划指标。核心指标分为6大类17项。6大类分别为水生态、水环境、水安全、水资源、制度建设及执行情况和显示度等。

年径流总量控制率：综合考虑汕头市的自然环境和城市定位、规划理念、经济发展等多方面条件，汕头市年径流总量控制率目标设定为70%，相对应设计降雨量为29.5mm/d（近30年降雨数据统计）。汕头市海绵城市建设将控制29.5mm/d以下的降雨事件，实现控制70%年径流量的目标；大于设计雨量的径流将通过市政管网排出，保证城市安全。

年径流污染控制率：根据各项低影响开发设施年径流污染物总量消减率，海绵设施径流污染物综合消减率取70%，汕头年径流总量控制率目标取70%，经计算，到2025年，50%的建成区面积年径流污染控制率（以SS计）达到49%，到2035年，建成区全域年径流污染控制率（以SS计）达到49%。

生态岸线比例：根据各区（功能区）提供的生态岸线规划目标以及规划改造方案，结合相关上位规划中的目标，对现状生态岸线情况进行判断，充分考虑岸线可改造比例，确定生态岸线率指标。综合确定目标：到2025年，生态岸线率达到50%；到2030年，生态岸线率达到65%；到2035年，生态岸线率达到75%。

水环境质量标准：国控、省控断面水质达标率近期及远期均为100%。

再生水利用率：《广东省海绵城市“十三五”规划》和《广东省海绵城市建设管理与评价细则》明确规定：全省污水再生利用率达到15%。据此确定汕头市近期再生水利用率不低于25%，远期不低于35%。

雨水资源利用率：《广东省海绵城市“十三五”规划》和《广东省海绵城市建设管理与评价细则》明确规定：全省雨水资源利用率不低于3%。据此确定汕头市近期雨水资源利用率不低于4%（包括经净化后生态补水量），远期不低于5%（包括经净化后生态补水量）。

排水防涝标准：按照《室外排水设计规范》（GB50014-2016）<2021

年版>的要求，汕头雨水管网设计重现期确定为中心城区3年一遇，非中心城区2年一遇；中心城区重要地区为5年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场为30年一遇。2035年，中心城区内涝防治标准为50年一遇，其他区县内涝防治标准为30年一遇。

排洪标准：标准规范、上位规划、相关方案和现状情况综合确定。2025年，汕头市中心城区防洪标准为100年一遇，其他区县防洪标准为50年一遇；2030年，中心城区防洪标准为100年一遇，其他区县防洪标准为50年一遇；2035年，金平区、龙湖区、濠江区、澄海区、潮阳区、潮南区防洪标准达到100年一遇，南澳县防洪标准达到50年一遇。

蓝线：对接《汕头市国土空间总体规划（2020-2035年）》（下称：市国土空间规划）落实市级蓝线43处，具体包括韩江、榕江、练江等主干河流及规划区内大中型水库。水域面积率汕头现状水面率达为7.69%，该规划确定汕头水面率近期及远期均控制为不低于7.69%。

绿线：规划从加强城市生态环境建设，创造良好的人居环境，促进城市可持续发展的角度出发，在衔接《市国土空间规划》后，对市综合公园、专类公园等进行城市绿线的划定，划定深度与市国土空间规划保持一致。共划定市级绿线31处，总面积10.72km²。包括中山公园、开放公园、儿童公园、华侨公园等26处公园绿地、2处带状公园和3处广场等。

表 2.2-1　汕头市海绵城市建设总体指标一览表

类别	指标名称	现状值	2025 年	2030 年	2035 年
水生态	年径流总量控制率	51%	50%以上建成达标区域达到 70%	80%以上建成达标区域达到 70%	所有建成区达到 70%
	生态岸线率	43.60%	50%	65%	75%
	水域面积率	7.69%	不低于 7.69%	不低于 7.69%	不低于 7.69%
	可透水地面面积比例	41.82%	43%（面积比例）	44%	45%
水环境	国控、省控断面水质达标率	100%	100%	100%	100%
	年径流污染物削减率(以 SS 计)	-	50%以上建成达标区市域达到 49%	80%以上建成达标区域达到 49%	所有建成区达到 49%
	城市生活污水集中收集率	47.50%	55%	60%	65%
水资源	污水再生利用率	0	25%	30%	35%
	雨水资源利用率	-	不低于 4%（包括经净化后生态补水量）	-	不低于 5%（包括经净化后生态补水量）
水安全	雨水管渠设计标准	-	中心城区 3 年一遇，非中心城区 2 年一遇，中心城区重要地区 5 年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场 30 年一遇		
	内涝防治标	-	中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县内涝防治标准为 30 年一遇		
	防洪标准	≤100 年	中心城区防洪标准为 100 年一遇，其他县区为 50 年一遇		金平区、龙湖区、濠江区、澄海区、潮阳区、潮南区防洪标准达到 100 年一遇，南澳县防

类别	指标名称	现状值	2025 年	2030 年	2035 年
					洪标准达到 50 年一遇
	内涝积水点消除比例	-	建成区雨停后能够及时排干积水，低洼地区防洪排涝能力大幅提升，历史上严重影响生产生活秩序的易涝积水点全面消除；新建城区不再出现“城市看海”现象	总体消除防治标准内降雨条件下的城市内涝现象	总体消除防治标准内降雨条件下的城市内涝现象
制度建设及执行情况	规划建设管控制度及落实	已初步建立	完善海绵城市建设全过程管控制度，新改扩建项目全面落实海绵城市建设理念	-	-
	技术规范与标准建设	已制定相关技术标准规范	标准体系	-	-
	绩效考核与奖励机制	已建立考核机制	建立按效果付费考评机制，建立责任落实与考核机制等	-	-
显示度	集中连片效应	22.80%	不低于 50%	不低于 80%	100%

6、《汕头市排水（雨水）防涝纲要规划（2022-2035 年）》

1) 规划总论

(1) 规划范围

本次规划范围为汕头市市域，包括金平区、龙湖区、濠江区、潮阳区、潮南区、澄海区、南澳县，总面积约 2204km²；中心城区范围为金平区、龙湖区、濠江区以及塔岗围填海片区，总面积约 466km²。

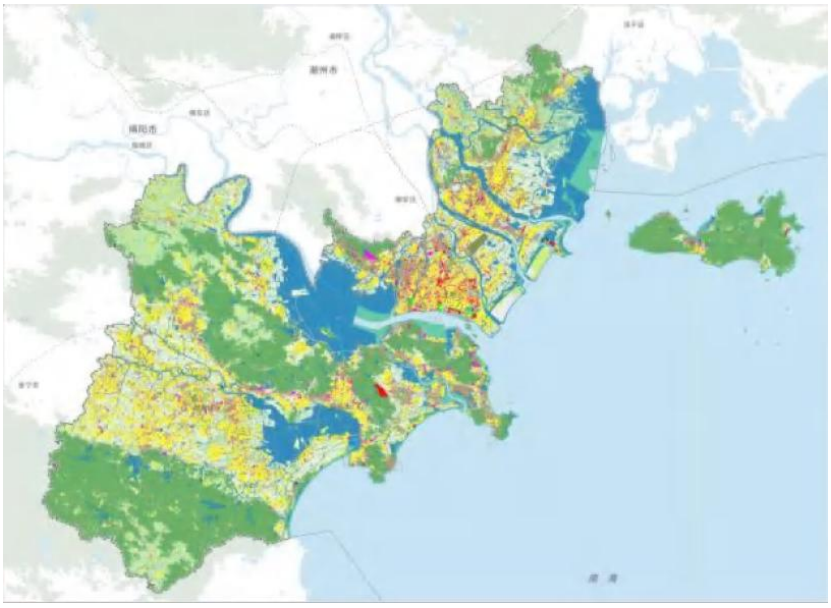


图 2.2-8 规划范围图

(2) 规划期限

规划期限：2022-2035 年。近期至 2025 年；远期至 2035 年。

(3) 规划目标

研究国家、省及汕头市的发展政策，解读相关上层次规划，结合现状及未来城市规划发展情况，合理确定城市排水（雨水）防涝目标，加强城市内部雨水蓄排调能力，提高城市防涝治涝综合水平，实现城市内涝防治能力增强，城市韧性不断提升。

到 2035 年，建立健全汕头市防灾减灾体系，科学安排防洪（潮）排涝措施，提高全市防洪（潮）排涝保障能力，促进全市水利治理体系和治

理能力现代化，为汕头市经济社会高质量发展，建设沿海经济带重要发展极和粤东明珠提供坚实的水安全保障，助力汕头市建设现代化沿海经济带重要发展极、省域副中心城市。

(4) 雨水系统设计标准

根据《室外排水设计标准》（GB50014—2021）要求，常住人口在100万人以上500 万人以下的大城市，中心城区雨水管渠设计重现期应为2—5年，非中心城区雨水管渠设计重现期应为2—3 年，中心城区重要地区雨水管渠设计重现期为5—10 年，中心城区地下通道和下沉式广场等雨水管渠设计重现期应为20—30 年。雨水管网计算按重现期暴雨产生量对应的管道进行排放量计算，不考虑源头雨水蓄流、削减量。此外，汕头市目前正在开展新一轮暴雨公式修编，后续雨水专项规划编制应按最新修编公式进行计算。

表 1.1-1 汕头市单一重现期暴雨强度公式（2017 年）

重现期P（年）	**公式**
P=2	2798.419/（t+10.321）0.695
P=3	2684.191/（t+9.172）0.659
P=5	2551.092/（t+7.835）0.619
P=10	2544.579/（t+6.744）0.587
P=20	2631.085/（t+6.169）0.567
P=30	2681.519/（t+5.926）0.559
P=50	2744.812/（t+5.653）0.551
P=100	2830.817/（t+5.313）0.541

(5) 内涝防治控制标准

内涝防治标准确定结合标准规范和上位规划、相关方案综合确定。2025年，汕头市建成区范围内内涝防治标准为30 年一遇；2030 年，中心城区

内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县城区内涝防治标准为 30 年一遇；2035 年，中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县内涝防治标准为 30 年一遇。

(6) 防涝（潮）标准

防洪标准指标确定结合标准规范、上位规划、相关方案和现状情况综合确定。至 2025 年，汕头市中心城区防洪（潮）标准为 100 年一遇，其他区县防洪（潮）标准为 50 年一遇；至 2035 年，中心城区防洪（潮）标准为不低于 100 年一遇设防标准，潮阳区、潮南区和澄海区防洪（潮）标准为围按 50—100 年一遇设防标准，南澳县防洪（潮）标准为 20—50 年一遇设防标准。

2) 城市排水（雨水）干管系统规划指引

(1) 排水体制

汕头市委市政府创建全国文明城市、城市黑臭水体治理示范城市、大汕头湾区等目标，对城市排水系统的建设和完善提出更高的要求，综合考虑上层次规划及历次排水规划的情况，并结合各片区排水设施建设现状和三旧改造分布情况及汕头市发展方向，规划汕头市全域为雨污分流制。

(2) 规划干管系统（下蓬围分区）

本片区现状已形成较完善的排水主干体系，但由于考虑到水源保护区的水质保护，以及现状部分排水系统排水负荷过大，同时存在部分上游排水管渠、箱涵的管底标高大大低于现状下游排水渠系的渠底标高导致的压力流排水，从而引发的排水不畅等情况，因此规划除保留现状主体水系，同时对于超过现状排水系统负荷的排水片区，规划将通过在排水系统的上游新增排水主干通道及排水泵站实现高水高排，以减轻原有排水系统的压力并改善上游片区排水不畅的情况。

各片区雨水通过各排水渠系统收集后最终通过规划红坟关泵站、新乡

关泵站，木材厂泵站、新津片区泵站、新黄厝围泵站、龙湖沟泵站、黄厝围泵站、利安泵站和东厦泵站等强排泵站排入梅溪河、新津河和外海。根据各片区的受纳水体及泵站设施情况，下蓬围排水片区共分为 7 大排水系统进行规划。

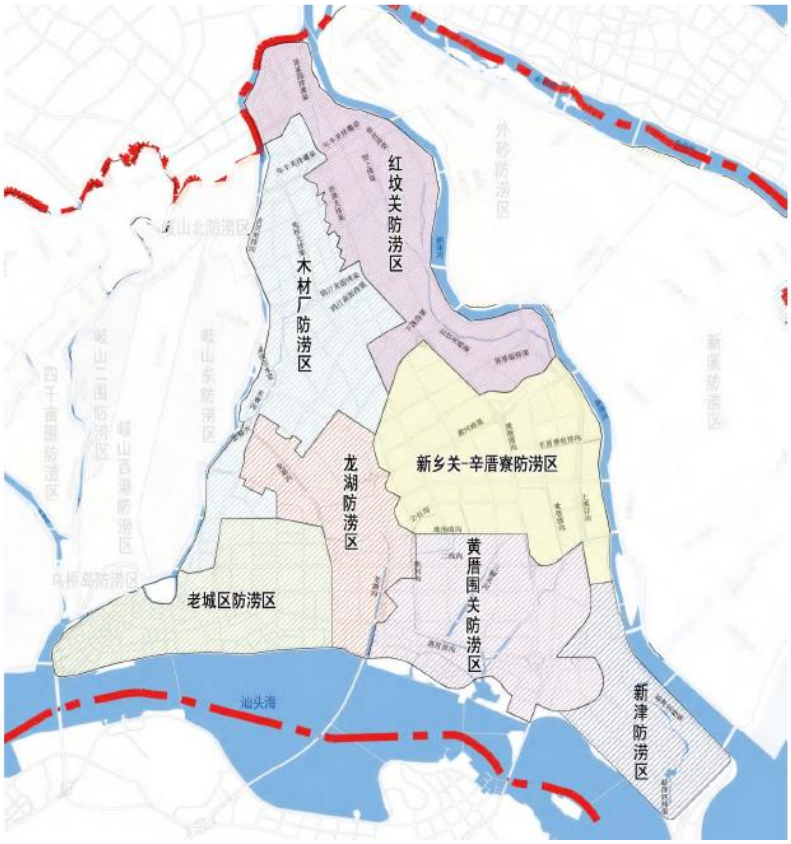


图 2.2-9 下蓬围排水分区示意图

①红坟关排水系统

本片区目前基本为非建成区，规划保留蔡社排渠、望上排渠、旦家园排灌渠等排水通道，保留泰山北路 D1500 雨水主干管，沿天宝路规划建设 7×2.5m 排水箱涵，沿龙江路建设 D1200-1800 雨水主干管，沿汕樟路、漓江路等主次干道布置 D1200-1600 雨水主干管，雨水就近排入现状及规划排水渠，通过红坟关泵站排入新津河。

②木材厂泵站排水系统

该片区基本为现状成熟建成区，规划货站前片区保留龙江路西段北侧 D1200-1500 雨水干管，改造其他管道至 D1200-2000，增加龙江路排水能

力；沿柳河路规划 D1200-1600 雨水管道；鸥汀片区沿规划主次干道布置雨水管道；保留嵩山路两条 D1800 雨水干管；沿天山北路改造雨水管道，北侧设置 2.8×2 米箱涵，南侧设置 D1500-1800 雨水干管，改造金新北路（D800-1600）、乐山路（D900-2000）、珠峰路（D1000-1800）等道路雨水管道，扩大雨水排放规模，新建、扩建片区内部分道路雨水管渠。

③龙湖沟排水系统

本片区主要考虑苏埃隧道的影响，对部分排水管进行改扩建及新增部分排水主干管渠，规划保留金湖路 1.6×1.4 米和 1.4×1.2 米雨水箱涵、龙眼路 2.7×2.6 米雨水箱涵;扩建中山东路 3.2×2.2 米和 2.4×1.8 米雨水箱涵，新增金砂东路 3×2 米雨水箱涵将本分区汇水范围内龙湖沟以西的雨水输送至龙湖沟，新扩建榕江路（D800-1600）、华山南路（D1200-1400）、长平东路（D800-1200）等雨水干管，雨水最终由龙湖沟泵站强排入海。

④新乡关一辛厝寮排水系统

该排水系统为本次规划新增排水系统，主要包括铁路以西的汕汾路以南、珠池路以北片区及铁路以东浦江路以南、金砂路以北片区。规划结合汕头火车站改造工程，沿韶山路建设 2.4×2 米雨水箱涵，在火车站东广场片区新建 2.2×1.6 米箱涵及 D1000-1400 雨水干管；通过保留黄河路现状雨水干管；保留嵩山路（长江路-黄河路）D1200-1500 现状干管，改造（长江路-珠江路）D1800-2000 雨水干管；沿黄山路改造新建 D800-2000 雨水干管；沿珠池路改造新建 4×2 米雨水箱涵；沿泰山路改造新建 2.8×2 米雨水箱涵收集片区雨水，并结合现状黄厝围沟、上溪仔沟等将本分区雨水汇流至规划新乡关排水泵站,同时通过对部分规模较小的排水管道进行扩建，将大大改善本片区的内涝现状。

⑤黄厝围泵站排水系统

通过新增红坟关排水系统，本片区的排水负荷将大大减小，但普遍存在各城市主次干道排水管规模过小，无法满足三年一遇的排水要求，因此

规划主要提出对现状建成区主次干道的雨水管渠进行扩建，规划沿金砂东路改造新建雨水管道 D1200-1800 雨水干管；沿泰山路东侧改造雨水管道 D600-1600 雨水干管，同时再南段新建 3×2.4 米雨水箱涵排入黄厝围沟；改造长平路雨水管道至 D1200-1600;改造中山东路部分管道至 D1200-1800;珠港新城保留珠城路现状 3×2.7 米雨水箱涵，沿泰星路新增 2.2×2 米雨水箱涵解决泰星路积水问题；内充公片区则主要沿规划主次干道新增雨水管渠，雨水最终通过黄厝围泵站排放入海。

⑥新津排水系统

本片区主要为新增新津片区填海用地及北侧汕汾高速以东片区用地，规划主要沿道路保留现状 D1200-1800 现状雨水干管，就近排入规划排水渠排放入海。

⑦旧城排水系统

本片区现状已建成海滨路截污系统，由海滨路截污干管及东厦、利安两处泵站组成。利安泵站主要服务博爱路以西片区（包括乌桥岛），本片区现状除利安路合流干管截流了部分片区雨污水，其他片区主要通过放射状管网分散排入梅溪河，规划结合片区雨污分流改造工程，保留现状合流管渠作为雨水管渠，新增污水管道收集片区污水。规划在保留海滨路 2×D2000、利安路 D2000、月眉路 2×2.5 米箱涵、华坞路 2×1.6 米箱涵的前提下；改造新兴路 D800-1200 雨水管道；改造新建金新南路 2×1.6 米雨水箱涵；改造新建东厦南路 D2000 雨水干管，雨水最终通过利安泵站和东厦泵站排放入海。

3) 城市防涝系统规划指引

(1) 排涝分区规划指引

排涝分区规划主要依据全市自然地形条件、江河渠沟水系分布、堤围建设情况、洪潮涝特点及防洪排涝工程建设情况，根据高水高排、低水低

排、内外水分开、主客水分开等原则，将全市划分为 19 个排涝分区。

● 中心城区北岸

规划中心城区北岸以新津河、梅溪河、西港河、大港河为界，自东向西划分为上蓬围、下蓬围、岐山围、四千亩围、乌桥岛、鮀浦围等六个排涝分区，汕头高新区位于下蓬围、鮀浦围。

图 2.2-10 中心城区北岸排涝分区

(2) 中心城区北岸（金平区、龙湖区）

● 下蓬围排涝分区

1）现状概况

下蓬围西临梅溪河，东临新津河，南临内海湾。围内已基本形成东、西、南三向排水格局，围内东片主要通过红坟关排渠、辛厝寮电排渠等排水沟渠排向东侧的新津河，围内西片主要通过西侧的鸥汀南北排渠排放，南片则通过利安泵站、东厦泵站、龙湖沟、港区排沟、黄厝围沟、津湾河等排向汕头内海湾。

2）存在问题

内河水系方面，主排沟过流能力不足，围内大部分排沟都是过去按农田排水标准设计，设计标准偏低，加上人为挤占、淤积堵塞、桥涵阻水、明沟变暗涵等因素，造成主排沟过水严重不足。如东墩沟，宽度12—18m，鸥汀北面排渠、鸥汀南面排渠汇合处下游的桥涵净宽仅9.5m，两侧房屋临河而建，缩小了河沟过水断面；黄厝围沟宽3—28m，线路长，部分沟段过流不足。

排涝泵闸方面，红纹关泵站、辛厝寮电排站等东向强排能力不足，港区排沟排涝泵站规模偏小。

3）规划措施

内河水系方面，整治红纹关线、辛厝寮电排沟、上溪仔沟，增强辛厝寮电排沟、上溪仔沟分流能力，减轻黄厝围沟排涝压力；整治东墩沟、鸥汀北面排渠、鸥汀南面排渠等，确保沟、闸、泵排涝能力匹配；新建汕樟路排水箱涵，分流鸥汀北面排渠、鸥汀南面排渠涝水；沿中山东路南侧设置连通渠，连通新河沟与龙湖沟，以提高龙湖泵站和港区排沟电排站联合运用能力。

排涝泵闸方面，扩建港区排沟排涝泵站、金砂泵站、辛厝寮电排站，新建新乡关电排站，重建红坟关自排闸。

2.2.3 本项目与规划的衔接情况

1、与污水规划的衔接情况

本次工程范围内主要居住用地、公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地为主，用水量指标参照规划选取如下：

表2.2-2　各类建设用地用水指标一览表

居住用地用水指标（吨/公顷）	公共管理与公共服务设施用地用水指标（吨/公顷	商业服务业设施用地用水指标（吨/公顷
120	80	150

其它重要指标参照规划选取如下：给水日变化系数取1.3，城市工业废

水排放系数取 0.8-0.9。本规划污水综合排放系数取 0.85。

根据规划，下蓬围东片区为分流制片区，现状污水系统已建设完善，但存在错混接情况，需进行错混接整改工作，实现完全雨污分流。新河沟、三脚关沟、黄厝围沟（泰山路）沿河截污管作为片区内主要污水干管收集片区污水后经长平路黄厝围泵站提升至龙珠-新溪污水污水处理厂。

本项目按照规划原则进行编制，采用雨污分流制，对管网错混接情况进行排查，完善污水管，消除倒虹点，打通断头管，设计在参照规划的前提同时结合现状主干管建设及通水情况进行布置。

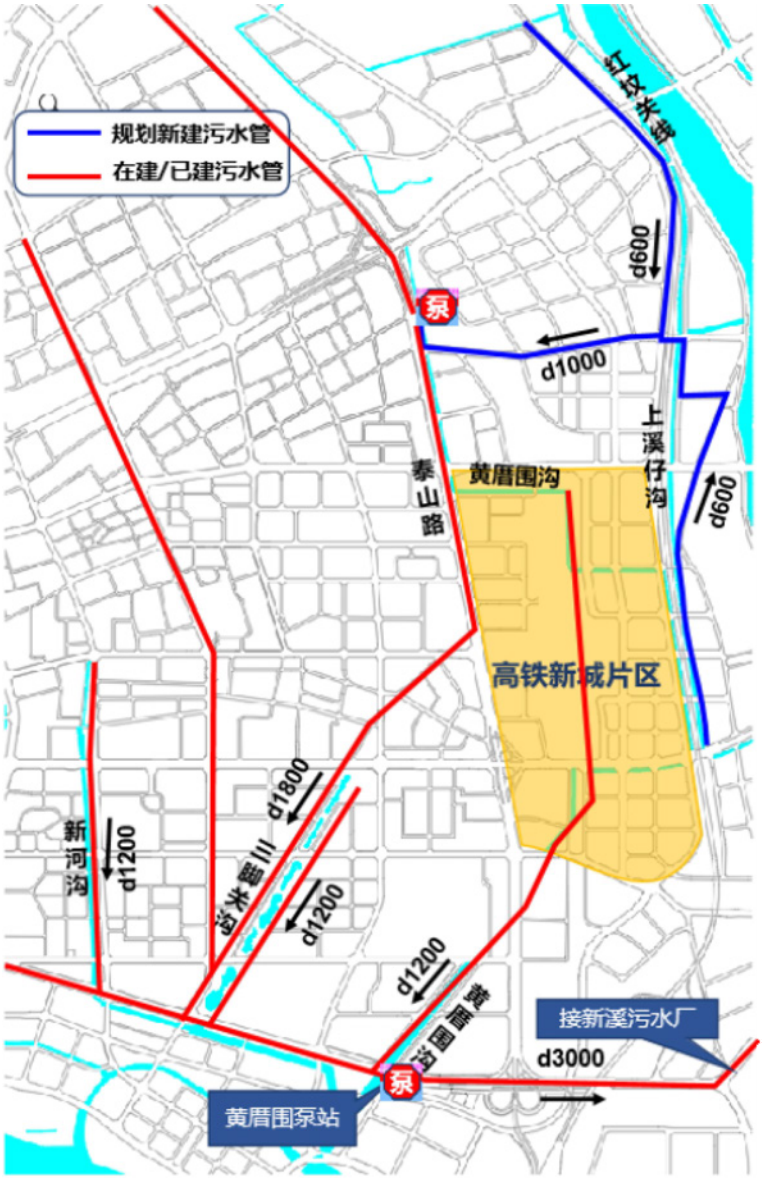


图 2.2-11　龙湖沟以东片区污水主干管规划平面图

2、与防涝规划及海绵规划的衔接情况

根据《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》中心城区雨水管渠设计重现期标准应取2～5年，中心城区的重要地区应取5～10年；中心城区地下通道和下沉式广场等20～30年；规划径流系数取0.50-0.70；地面集水时间：一般地区地面集水时间采用10min；部分街区面积较小或涉及到山地等坡度较大的排水系统，规划地面集水时间采用5min。内涝防治标准对应为：发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，即2年一遇（对应77mm降雨量）降雨时，地面不应有明显积水；发生城市内涝防治标准以内的降雨时，即30年一遇24h（对应331.0mm降雨量）降雨时，城市不能出现内涝灾害。排水（雨水）防涝综合规划的近期规划年限为2020年，远期规划年限为2030年。

根据《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035年）》，汕头雨水管网设计重现期确定为中心城区3年一遇，非中心城区2年一遇；中心城区重要地区为5年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场为30年一遇。2035年，中心城区内涝防治标准为50年一遇。

结合上述规划本项目及现状实际情况，本项目雨水管渠设计重现期标准取5年，中心城区地下通道和下沉式广场等取到30年；规划径流系数取0.6；地面集水时间：一般地区地面集水时间采用10min；内涝防治标准以内的降雨时，即30年一遇24h（对应331.0mm降雨量）降雨时，城市不能出现内涝灾害。

2.2.4 重大政策目标的符合性

1、国家政策

党的十九届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确提出实施城市更新行动。“城市更新”进入中央政策文件，已成为新时期提升人居环境品质，

推动城市高质量发展和开发建设方式转型的重要战略举措和抓手。为“十四五”乃至今后一个时期做好城市工作指明了方向，明确了目标任务。

项目实施符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《广东省人民政府办公厅关于印发广东省公共服务“十四五”规划》等多项重大政策目标，对城市可持续发展和生态文明建设具有重要意义。项目将建设新型革命性排水系统和雨水资源综合利用设施，实现排污减量和水资源循环利用，有利于推进城市绿色发展；该项目将实施管网改造、防汛排涝设施建设等措施。项目的实施有利于提升排水系统功能，减少污水排放和水体污染，保护生态环境；有利于促进城市现代化建设和基础设施建设，提升城市整体水平，吸引外部投资和促进经济发展；有利于改善区内的排水设施和环境，将使当地居民受益，提高居民生活品质和健康水平，促进社会公平和谐发展。

符合《国务院关于 “十四五”节能减排综合工作方案》建设目标。工作方案提出须加快构建集污水、垃圾、固体废物、危险废物、医疗废物处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系，推动形成由城市向建制镇和乡村延伸覆盖的环境基础设施网络。推进城市生活污水管网建设和改造，实施混错接管网改造、老旧破损管网更新修复，加快补齐处理能力缺口，推行污水资源化利用和污泥无害化处置。加快公共机构既有建筑围护结构、供热、制冷、照明等设施设备节能改造，鼓励采用能源费用托管等合同能源管理模式。新建和既有停车场要配备电动汽车充电设施或预留充电设施安装条件。推行能耗定额管理，全面开展节约型机关创建行动。

2、地方性政策

符合地方出台的各项政策、技术规定等政策性要求，在相关规定的执行范围内设计、施工，满足建设要求。以下列举部分政策内容：

- **《汕头经济特区城乡规划管理技术规定》**

1）总则

第一条［目的和依据］

为加强城乡规划管理，实现城乡规划编制和规划管理的法制化和标准化，保障城乡规划的实施，根据《中华人民共和国城乡规划法》、《广东省城乡规划条例》、《汕头经济特区城乡规划条例》等法律、法规，结合国家有关标准和汕头经济特区（以下简称特区）实际，制定本规定。

第二条［适用范围］

在金平区、龙湖区、濠江区，以及澄海区、潮阳区、潮南区、南澳县的区（县）政府所在地和市政府确定的重点片区制定、修改和实施城乡规划，从事与城乡规划有关的建设和管理活动，应当遵守本规定。

特区范围内前款规定以外的其他区域，参照本规定执行。

村民住宅建设规划管理按《汕头经济特区农村村民住宅建设管理办法》实施。

第三条［特定区域］

特定区域是指在土地使用和建筑管理上有特别要求，需作特殊规定的地区，包括中央商务区、历史文化街区（历史文化风貌保护区）、风景名胜区、旅游风景区、滨海滨河地区等。其他特定区域由市城乡规划部门提出建议，经市规划委员会审议后报市政府批准执行。

特定区域的规划技术指标和要求在编制特定区域的法定规划时根据实际情况研究确定。

2）市政工程规划管理

第八十七条［用地竖向］

城市用地竖向标高应当符合下列规定：

（一）满足各项工程建设场地及工程管线敷设的高程要求；

（二）满足城市道路交通和广场的技术要求；

（三）满足城市地面排水及防洪、防潮与排涝的要求。

第八十八条［地块竖向］

地块的设计高程应当比周边道路最低路段的高程高0.2米以上；地面排水坡度不宜小于0.2%，有内涝威胁的地块应当配套建设防洪排涝设施。

第八十九条［城市水源］

严格执行《汕头市生活饮用水源保护条例》，切实保护水源。对境外引水工程及其配套水源网络工程应当划定水源保护范围。

第九十条［城市给水］

城市配水管网应当根据各区具体情况确保服务压力，对于局部地势较高和有特殊要求的地区，应当规划设置加压泵站，以逐步满足用户水压要求。

城市配水管网应当设置市政消火栓，并满足数量、位置、间距、压力等相关要求。

第九十一条［城市排水］

新建、改建、扩建的项目配套建设的排水设施，应当实行雨污分流，已建成的雨污合流区域应当逐步进行雨污分流改造，上述排水设施应当采取雨水径流控制措施。当地区整体改建时，对于相同的设计重现期，改建后的雨水径流量不得超过原有径流量。

第九十二条［变电站］

城市变电站的结构型式选择应当符合以下要求：

（一）市郊变电站可采用全户外式或者半户外式，应当尽量采用紧凑、占地较少的布置方式；

（二）市内变电站宜采用户内或者半户外式；

（三）市中心区110kV变电站应当采用户内式，220kV变电站应当采用户内式。

第九十三条［电力线路敷设］

中心城区、非中心城区城市建成区的新建输电线路应当规划为地下电

缆线路，因确需经过山地、水域、耕地、林地等受地质地貌条件限制不适合埋地敷设的除外；其他区域的新建输电线路，一般规划为地下电缆线路；现状220kV以下架空输电线路，应当逐步改造成地下电缆线路。

第九十四条［电力架空线路与建筑物的垂直距离］

架空电力线路不宜跨越建筑物，确需跨越时，必须采取有效安全措施，并应当符合《架空线路与建筑物最小垂直净距（最大计算弧垂情况下）》（表十三）的规定。

表十三　架空线路与建筑物最小垂直净距（最大计算弧垂情况下）

电压等级（kV）	10	35	110	220
最小垂直净距（米）	3.0	4.0	5.0	6.0

第九十五条［电力架空线路与危险性建筑的距离］

架空送电线路与甲类火灾危险性的生产厂房、甲类物品库房、易燃易爆材料堆场以及易燃易爆液（气）体贮罐区的距离不得小于杆塔高度的1.5倍，与散发可燃性气体的甲类生产厂房的间距不得小于30米。

第九十六条［电信设施］

电信管道、光（电）缆、基站、机房等基础电信设施建设应当纳入城乡建设控制性详细规划，并与土地利用、环境保护、市政基础设施等相关规划相衔接，统筹考虑空间布局和建设时序。

电信管道敷设应当符合下列要求：

（一）各种电话通信、数字及数据通信线路（含有线电视线路）应当统一规划设计；

（二）管道路由所需的全部管孔应当一次建成，同一管位上不得分期建设；

（三）支线管道孔数，除应当满足其服务范围内终期通信线路的需要外，尚应预留1-2孔作备用管孔，最少管孔数不宜少于4孔；

（四）大型局（万门以上）的出局管道应当至少有两个引入方向。

第九十七条［燃气气源］

城市气源以天然气为主、液化石油气为辅。供气方式宜采取管道供气，现有的瓶装气供应方式应当逐步向管道气供应方式转换。

第九十八条［输气管网］

新建区燃气管网系统宜采用中压一级系统。

第九十九条［城市管线综合］

（一）各管线工程应当遵循统一规划的原则，具备条件的城市新区、新建道路、各类园区，在重要地段和管线密集区应当按照综合管廊模式进行开发建设，实现地下各类管线与综合管廊统一规划、建设、管理、维护和有偿使用；

（二）沿城市道路布置的工程管线应当与道路中心线平行，从道路红线向道路中心线方向平行布置的次序宜为电力电缆、电信电缆、燃气配气管、给水配水管、燃气输气管、给水输水管、污水排水管、雨水排水管；

（三）当配水、雨水、污水、电力、通信、燃气管线只在道路一侧布置时，配水、雨水、电力管线宜布置在东、南侧，污水、通信、燃气管线宜布置在西、北侧；

（四）当某些管线仅在道路一侧布置时，应当在道路交叉口或者路段每隔150-200米预埋过街横管或者过街管沟，以减少用户接线造成的破路；

（五）新建、改建、扩建道路、桥梁和隧道应当考虑管线的敷设，并且同步设计、同步建设；不能同步建设的，应当预留管线通过的位置。

第一百条［市政公用设施用地］

供水加压泵站、固体废物收运处理站场、污水处理厂和污水泵站、变电站、发电厂、消防站、加油（气）站、燃气站场等市政公用设施用地和规划控制指标，应当根据上层次城乡规划、专项规划和有关技术规范的要求，在控制性详细规划中予以明确。

- **汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6个100%”标准化管理细则**

要求工程施工过程中，施工现场管理有效执行本细则。

1) 施工现场100%围挡

2) 工地路面100%硬化

3) 工地砂土、物料100%覆盖

4) 拆除等施工作业100%洒水降尘

5) 出工地车辆100%冲净车轮车身

6) 长期裸土100%覆盖或绿化

7) 建设、施工、监理企业落实“6个100%”职责

8) 住建部门和监督机构的监管职责

9) 新开工项目和已开工项目新增作业面的施工扬尘防治管理按照本细则执行。已开工项目施工扬尘防治管理要按照本细则实施整治提升。

- **《汕头经济特区城镇排水与污水处理条例》**

（一）总则

第一条 为了规范城镇排水与污水处理工作的管理，保障排水与污水处理设施安全运行，防治水污染和内涝灾害，保障公民生命财产安全和公共安全，保护生态环境，根据有关法律、行政法规的基本原则，结合汕头经济特区（以下简称特区）实际，制定本条例。

第二条 特区范围内城镇排水与污水处理的规划，排水与污水处理设施的建设、运行、维护与保护，向排水设施排水和污水处理，内涝防治，以及相关监督管理等活动，适用本条例。

第三条 市和区（县）人民政府应当加强对城镇排水与污水处理工作的领导，将城镇排水与污水处理工作纳入国民经济和社会发展规划，研究解决城镇排水与污水处理工作中的重大事项，保障城镇排水与污水处理工作的资金投入。

市城镇排水与污水处理主管部门（以下简称市城镇排水主管部门）负

责全市城镇排水与污水处理的监督管理工作，组织实施本条例；区（县）城镇排水与污水处理主管部门（以下简称区（县）城镇排水主管部门）具体负责本辖区内城镇排水与污水处理的监督管理工作。

发展改革、自然资源、住房城乡建设、水务、应急管理、生态环境、工业和信息化、财政、农业农村、市场监管、气象、交通运输、公安等行政管理部门按照各自职责，做好城镇排水与污水处理相关工作。

镇人民政府和街道办事处按照职责做好本辖区内的城镇排水与污水处理工作。

第四条 居民委员会应当协助做好城镇排水与污水处理工作，配合有关部门动员、督促辖区内的单位和个人按要求配建自用排水设施并接驳至周边城镇排水设施，协助执法工作开展。

第五条 城镇排水与污水处理设施依法交由专业单位维护运营的，城镇排水与污水处理主管部门（以下简称城镇排水主管部门）应当与维护运营单位签订维护运营协议，明确维护运营责任。

鼓励政府与社会资本合作投资、建设和维护运营城镇排水与污水处理设施。

维护运营单位应当依照有关法律法规的规定和维护运营协议的要求，对排水与污水处理设施进行运营维护。

第六条 城镇排水主管部门应当会同生态环境、应急管理、气象等部门建立排水与污水处理设施信息化管理系统，开展气象动态监测，提高降水预警预告水平，健全排水信息共享机制，加强信息安全防护，实现动态化、智能化管理。

城镇排水主管部门在建立排水与污水处理设施信息系统过程中，需要建设单位、管理单位和排水户（指需要向城镇排水设施排放污水的企事业

单位、个体工商户）提供排水与污水处理设施资料的，建设单位、管理单位和排水户应当如实完整提供。

第七条 单位和个人有依法排水、保护排水与污水处理设施的义务，有权对违反本条例的行为进行举报和投诉。

（二）规划与建设

第九条 城镇排水主管部门应当根据城镇排水与污水处理专项规划，组织制定年度城镇排水与污水处理设施建设改造计划，经本级人民政府批准后组织实施。

第十条 按照海绵城市建设要求需要建设雨水源头控制和利用设施的建设项目，应当充分发挥建筑物、道路、绿地、水系、地下空间等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，削减雨水径流和面源污染，提高排水能力。

第十一条 城镇新建区域应当实行雨污分流，雨水管网和污水管网不得混接；已建成区域未实行雨污分流的，应当根据年度城镇排水与污水处理设施建设改造计划进行雨污分流改造，并结合城市更新、道路建设等建设工程同步实施。

新建、改建、扩建的排水设施建设项目应当建设雨污分流排放设施。

新建建筑物楼顶公共天面应当设置独立雨水排放系统；住宅的阳台和露台的排水管道应当接入污水管网。

城镇排水主管部门应当加强对排水设施的排查，发现有雨水管网和污水管网混接情况的，应当要求相关责任人整改。

第十二条 城镇排水主管部门应当加强对城镇排水与污水处理设施建设的指导和监督。

城镇排水与污水处理设施建设项目以及需要与城镇排水与污水处理设

施相连接的建设项目，建设单位应当编制排水设计方案，自然资源部门在实施规划许可时应当征求城镇排水主管部门的意见。城镇排水主管部门应当就排水设计方案是否符合城镇排水与污水处理专项规划和相关标准的要求研究提出意见，必要时咨询城镇排水与污水处理设施维护运营单位。

第十三条 建设项目需要配建自用排水与污水处理设施的，应当按照城镇排水与污水处理专项规划和相关标准的要求，预留建设空间并进行设计和建设；需要接入城镇排水设施的，应当在接入点前井口处设置标识。

建设项目配建自用的排水与污水处理设施应当与主体工程同步设计、验收和投入使用。

（三）排水与污水处理

第十七条 城镇排水设施覆盖范围内的排水单位和个人，应当按照国家和地方有关规定将污水排入城镇排水设施。

禁止在雨污分流地区混排雨水、污水。

第十八条 除本条第二款另有规定外，排水户应当依法向所在区（县）城镇排水主管部门申领污水排入排水管网许可证（以下简称排水许可证）后，方可向城镇排水设施排放污水；直接向市管城镇排水设施排放污水的，向市城镇排水主管部门申领排水许可证。排水户有下列情形之一的，可以由相关单位申领排水许可证，并对排水户的排水行为负责：

①属垃圾转运站的，由管理单位申领；

②属商业综合体等集中管理的建筑或者单位内有多个排水户的，由产权人、经营管理单位或者物业服务人统一申领；

③属施工作业企业的，由建设单位申领。

排水户营业面积较小或者排水量较少，且排放污水污染物浓度较低的，

无需申领排水许可证，但是应当向城镇排水主管部门办理备案手续。具体管理办法由市人民政府另行制定。

第十九条 按规定需由排水户自行承担建设的排水设施应当符合城镇排水与污水处理专项规划要求。

排水户应当按照排水许可或者备案的要求将污水排入城镇排水设施。

鼓励已配套污水处理设施的工业企业和在建工地实行中水回用。

第二十条 排水户向城镇排水设施排放的污水，应当符合国家和地方有关标准；不符合标准的，应当进行预处理，达标后方可排放。

从事工业、建筑、餐饮、医疗、畜禽养殖、屠宰、腌制、洗涤、汽车修理、洗车等活动的排水户，应当建设相应的沉淀、油水分离、隔油等排水预处理设施，并及时清疏，保障预处理设施正常运行。

市城镇排水主管部门应当制定相关规定，明确排水预处理设施建设的具体要求和鼓励措施，推进预处理设施建设。

第二十一条 城镇排水主管部门应当建立排水户分类管理制度，区分一般排水户和重点排水户并明确相应的排水管理要求，对排水户档案实行信息化管理，将排水户接入排水管网点位、主要污染物排放信息载入排水与污水处理地理信息系统。

城镇排水主管部门应当对重点排水户排放污水的水质进行监测，对水量进行复核，并将相关信息纳入排水户档案。

城镇排水主管部门应当会同生态环境部门对工业类排水户进行评估，经评估认定排放的污水不符合国家和地方有关标准的，提出整改要求；不予整改的，撤销排水许可证或者备案。

城镇排水主管部门和生态环境部门应当共享工业废水监测信息。

第二十二条 城镇排水主管部门根据工作需要可以依法委托城镇排水设施维护运营单位或者其他具有相应技术力量的专业机构，为项目建设、排水许可和备案、排水监测等排水监管工作提供技术服务。

有关专业机构应当依法公正客观提供技术服务，不得向排水户收取任何费用。

第二十三条 市城镇排水主管部门应当会同应急管理、水务、住房城乡建设、自然资源、生态环境、交通运输、公安等部门以及城镇排水设施维护运营单位，建立城市内涝治理联合行动机制，编制内涝治理系统化实施方案，经市人民政府依法批准后纳入国土空间规划。区（县）人民政府应当组织编制本辖区的内涝治理系统化实施方案。

第二十四条 市、区（县）人民政府应当采取有效措施，加强本辖区内涝治理设施建设，提高内涝治理能力。

城镇排水主管部门应当会同应急管理、水务、住房城乡建设、自然资源、生态环境、交通运输、公安等部门以及城镇排水设施维护运营单位，加强本辖区内低洼区域、排涝不畅区域的内涝综合治理，疏浚排涝通道，配置符合排涝抢险要求的强制排水设施和装备；全面开展汛前隐患排查和整治，在易涝点等重点部位设置积水深度监测和预警信息在线实时报送设施，并将监测和预警信息与应急管理、交通运输、公安等相关部门共享。

供水、供电、供气、排水与污水处理、广播电视、通信等公用企事业单位应当采取必要的内涝治理措施应对内涝风险。

第二十五条 城镇排水主管部门应当建立日常监管机制，对城镇污水处理设施的运行、维护以及污水处理、污泥处理处置进行全过程监管。生态环境部门应当对城镇污水处理设施的出水水质和水量进行监督检查。

城镇污水处理设施维护运营单位应当安装在线监测装置，在线监测装

置应当与城镇排水主管部门、生态环境部门的监控系统联网并确保正常运行。

第二十六条 城镇污水处理设施维护运营单位应当定期向城镇排水主管部门、生态环境部门报送污水处理进出水水质水量、泥质泥量、主要污染物削减量等信息，定期向社会公开污水处理量、主要污染物削减量、出水指标和设施运营情况,确保出水水质达到国家和地方规定的排放标准。

第二十七条 城镇污水处理设施维护运营单位和负责污泥运输、处理处置的单位应当遵循污泥处理处置源头削减和全流程控制要求，安全处理处置污泥，加强污泥环境风险防范，建立规范的污泥管理台账制度和污泥转运联单制度，对污泥去向、用途、用量等进行跟踪、记录，并向城镇排水主管部门和生态环境部门报告，保证处理处置后的污泥符合国家有关标准；处理处置不当造成环境污染的，应当进行修复、治理和赔偿。

污泥运输单位应当对污泥运输车辆、船只采取密闭措施防止渗漏和遗撒，设置统一标识和配备定位设备，并按照规定的时段、路线转运污泥。具体时段和路线由城镇排水主管部门会同公安机关交通管理、交通运输等部门制定。

城镇排水设施维护运营单位应当委托具有相应资质的单位集中处置城镇排水设施清淤产生的污泥。

城镇排水主管部门应当依据城镇排水与污水处理专项规划合理设置污泥临时堆放点。

第二十八条 单位和个人应当依法缴纳污水处理费。污水处理费纳入财政预算管理，专项用于污水处理设施的建设、运行维护以及污泥处理处置和污水处理费代征手续费支出。

城镇排水主管部门应当每年向社会公开污水处理费的收取和使用情况。

污水处理费征收具体管理办法由市人民政府另行规定。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 项目建设的必要性

1、项目实施是汕头市积极融入大湾区，连接福建，构建广东、福建、台湾三地沿海发展轴，完善城市基础设施、夯实经济发展基础的需要

汕头是国家综合立体交通网规划中的全国性综合交通枢纽，也是珠三角和长三角之间沿海通道上的重要交通节点。当前，汕头市强化汕潮揭都市圈与粤港澳大湾区、粤闽浙沿海城市群乃至长三角等地区的快速联系，为汕头建设省域副中心城市，走好“工业立市、产业强市”之路提供坚强的交通支撑。重点把加快推进重大项目建设作为稳投资、促增长的重要抓手，全面营造“大抓项目、大抓投资”浓厚氛围，牵住项目“牛鼻子”，大力推进基础设施建设，精准布局产业项目种类，夯实民生保障基础。项目实施深入贯彻落实《粤港澳大湾区发展规划纲要》和省委“1+1+9”工作部署，紧扣“一体化”和高质量发展，全面对接融入粤港澳大湾区，通过粤东发展，进而连接福建，构建广东、福建、台湾三地沿海发展轴。本项目的实施是进一步完善汕头市城市基础设施、夯实经济发展基础的需要，有利于汕头市对接融入粤港澳大湾区，打造融入粤港澳大湾区枢纽节点城市。

2、项目实施是消除城市内涝积水点，保障城市安全运行的必要手段

三沟片区内有多所中小学校、医院、行政机关、成熟居住小区、大型社区、工业园区等，沈海高速及泰山路、黄河路、汕汾路等城市快速路呈南北东西向贯穿整个片区，广梅汕铁路、厦深高铁进汕联络线、甬广高速铁路汕汕段（在建）、粤东城际铁路（在建）等重要铁路线路均途径本片区，并以汕头站为交通接驳枢纽。同时汕头站高铁枢纽地下空间正在开发建设，粤东城际铁路汕头中心城区地下段也在建设中，一旦发生较大内涝自然灾害，后果将不堪设想。

2020年7月17日，习近平在中央政治局常委会议中的讲话：防汛救灾关系到人民群众生命财产安全，关系粮食安全，经济安全，社会安全，国家安全。要全面提高灾害防御能力，坚持为主，防抗救相结合，把重大工程建设，重要基础设施补短板，城市内涝治理，加强防灾备灾体系和能力建设等纳入十四五规划中统筹考虑。2021年3月31日，国家发展改革委办公厅发布《国家发展改革委办公厅住房城乡建设部办公厅关于编制城市内涝治理系统化实施方案和2021年城市内涝治理项目中央预算内投资计划的通知》（发改办投资〔2021〕261号），要求各地落实贯彻党中央、国务院决策部署，统筹谋划“十四五”时期城市内涝治理工作，切实加强城市内涝风险防范，合理申报2021年内涝治理项目中央预算内投资计划，要求到2025年，各城市因地制宜基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系，排水防涝能力显著提升，内涝治理工作取得明显成效。2021年4月25日，国务院办公厅发布《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11号），要求坚持统筹发展和安全，将城市作为有机生命体，根据建设海绵城市、韧性城市要求，因地制宜、因城施策，提升城市防洪排涝能力，用统筹的方式、系统的方法解决城市内涝问题，维护人民群众生命财产安全，为促进经济社会持续健康发展提供有力支撑。根据《汕头市城市内涝治理系统化实施方案（2021~2025年）》，到2025年末，汕头市建成区范围内内涝防治目标达到30年一遇标准，在发生标准内降雨条件下，不出现人员伤亡事故，底层商户不进水，城市交通干道至少保持一条车道积水深度小于15cm，雨停后，中心城区积水消退时间小于2h，其他区域小于3h。在超出内涝防治标准的降雨条件下，城市生命线工程等重要市政设施功能不丧失，基本保障城市安全运行。总之，随着汕头市可持续发展规划建设的进一步深入，城市经济建设的快速发展，城市建设不断扩大，居民生活水平日益提高，城市的排水管网等基础设施的系统化、规模化的建设滞后。长期以来，由于汕头

市中心城区现有的排水管网排水能力不足、排水标准偏低、排水管网建设时间久远堵塞严重，导致每年雨季来临时容易发生积水内涝，目前区内仍是内涝中风险区域，且内涝发生时，供水、污水、排泄受堵，污水、洪水横流街道，街道附近及居住地理位置较低的居民的生命财产安全直接受到严重的威胁，过往车辆也受到不同程度的影响。项目的实施将完善区内排水防涝体系、提升内涝防治标准、促进市区经济发展、保障人民生活生产安全等发挥重要作用。

3、项目实施是实现污水厂提质增效目标，缓解溢流污染的需要

近年来，汕头市根据住房和城乡建设部、生态环境部、发展改革委等部门对于城市污水处理厂进水生化需氧量（BOD5）浓度不低于100mg/L的要求，围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造等工程，实施清污分流，全面提升现有设施效能。龙珠厂2021年运行数据显示，龙珠厂平均进水BOD5浓度为75.62mg/L，现状污水厂进水浓度整体浓度偏低，不能满足进水BOD5稳定在100mg/L以上的要求。根据用水量分析现状龙珠片区日平均用水量约为26.27万吨/天，考虑现状一体化设施部分污水未纳入污水厂、进厂浓度偏低以及城区河涌降水排查污水管网渗漏现状，龙珠污水系统仍存在较严重外水入侵情况，雨季溢流污染现象频发。亟需完善现状污水管网，提高污水收集率；修复管道缺陷、挤外水、整改错接混接点，提高污水厂进厂BOD5浓度。此外，汕头市总计含有38宗城市建成区黑臭水体，其中位于龙珠厂服务范围内的黑臭水体有18宗，包含龙湖区12宗、中心四沟及金平区的东墩沟、金港水利沟。自2018年汕头市全面开展黑臭水体综合整治以来，水体初见成效，整体水环境得到较大改善。但由于区内内大部分仍为合流制体制，片区污水集中汇入龙湖沟沿河主干管内，且雨污分流片区存在错混接现象，日常污水管道处于高水位运行，雨季溢流污染频发，严重影响河涌水环境、水安全。项目的建设将有效缓解雨季溢流污染，逐步消除“黑

龙入河”现象。

5、项目实施是落实城市雨污水分流，促进城市可持续发展的需要

雨污分流改造工程是增强城市防洪排涝能力、改善城市人居环境的一项重要民生工程。随着城市化的不断发展，城市规模逐步扩大，居住人口逐年增加。原有的城市基础设施建设已不能满足城市居民的正常生活需求，部分区域的排水设备建设不均衡，城市的健康与安全得到受到了严重的威胁，排水设备的管理效益有待进一步提高，城市排水系统改造为雨污分流系统迫在眉睫。城市中雨污分流污水管道的改造，是提升出城市排水设备的重要环节，将有效促进城市的良性发展。此外，雨污分流系统通过污水管网收集城市污水，输送至污水处理厂集中处理。污水达标后回用或排入自然水体；雨水由雨水管网收集后就近排入自然水体。本项目通过开展市管道路雨污分流改造及清污分流改造，可还原雨水通道，减少河水等外水通过原合流通道进入污水系统 ，可以减少污水处理厂的处理规模，达到减少污水处理费用支出的目的。同时，降雨期间，雨水不再进入污水管网，可以减少污水的水量，也可以避免雨水进入污水管网造成处理厂水质的大幅度波动，降低污水处理的运行成本，保证污水处理厂的稳定运行。雨污分流系统运行，将减少溢流混流污水对自然水体的影响，避免对周边环境的污染，改善居民生活环境，提升城市形象，促进城市可持续发展。综合上述，项目实施雨污分流，运用污水管网，从源头上处理污染问题，统一排放到污水处理站处理，再随着雨水流进附近的河流中。分流可以建立生态宜居的城市环境，防止城市产生黑水、臭水的情况，逐渐提高河堤水体，修复鱼种正常的生存条件，为人类幸福的生活环境打下基础。此外，雨水、污水分流，能够维持污水处理站的稳定运作，节省了污水解决成本，有利于促进城市的可持续发展。

综合上述分析，城市排水设施是城市建设和经济发展的重要基础设施，也是城市环境保护的重要设施，是保证人体健康、防治水体污染的重要保

障体系，是维护和促进国民经济发展的重要手段，具有明显的社会效益、环境效益和经济效益。近年，随着汕头市可持续发展规划建设，人民生活水平不断提高。市区污水管网的建设已远远滞后于城市建设和发展的需要。改造污水管网工程有助于完善市区基础设施，促进污水治理力度，改善城市生态环境，提高人居环境质量。并有利于城市整体形象的提高，投资环境改善，对实现社会、经济环境和谐健康发展均有着重要的作用。

2.3.2 建设时机的适当性

2021 年 4 月 25 日，国务院办公厅发布《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11 号），要求坚持统筹发展和安全，将城市作为有机生命体，根据建设海绵城市、韧性城市要求，因地制宜、因城施策，提升城市防洪排涝能力，用统筹的方式、系统的方法解决城市内涝问题，维护人民群众生命财产安全，为促进经济社会持续健康发展提供有力支撑。2021 年 11 月，汕头市人民政府办公室印发《关于加强城市内涝治理的实施意见的通知》，汕头市结合自身内涝防治需求，切实加强城市内涝风险防范，用“绣花功夫”做好城市建设管理，利用海绵城市建设手段完善防洪排涝体系，升级改造市政设施，切实保障城市内涝防范系统安全；2022 年 3 月，编制发布了《汕头市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025）》，到 2025 年，内涝治理工作取得显著成效，有效应对城市内涝防治标准内的降雨，老城区雨停后能够及时排干积水，低洼地区防洪排涝水平大幅提升，历史上严重影响生产生活秩序的易涝积水点全面消除；新城区不再出现“城市看海”现象。在超出城市内涝防治标准的降雨条件下，城市生命线工程等重要市政基础设施功能不丧失，基本保障城市安全运行，有条件的地方积极推进海绵城市建设。

2021 年 12 月，广东省印发了《广东省城镇污水处理“十四五规划”》，要求全面落实习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神，贯彻新

发展理念，围绕美丽广东建设的总要求，紧扣省委“1+1+9”工作部署和“双区驱动”战略，以碳排放达峰为牵引，以生态环境高水平保护推动经济高质量发展为主线，以改善水生态环境质量为目标，以提升城镇污水收集处理效能为导向，以设施补短板强弱项为抓手，深入打好污染防治攻坚战，满足人民群众日益增长的优美生态环境需要。为进一步提升城镇污水收集处理效能，加快推进建成区老旧污水管网改造修复，汕头市发布了《关于开展城镇污水处理提质增效三年行动暨“四洗”专项治理行动方案（2019.6-2021.12）》，在方案中提出经过3年努力，城市建成区基本无生活污水直排口，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，基本消除黑臭水体，城市生活污水集中收集效能显著提高，基本实现“清水入河，污水进厂，清污分流”的目标。推进污水管网、污水收集处理设施改造和建设，在“四洗”摸查的基础上，实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造、管网空白区建设等工程，实施清污分流，全面提升现有设施效能。结合道路改造，逐步推进雨污分流。推进污泥处理处置及污水再生利用设施建设。推动高新技术产业开发区、工业区等工业集聚区因地制宜建设污水集中处理设施。此外，根据汕头市城市建成区黑臭水体整治示范要求，龙珠污水处理厂进厂BOD_5浓度要达到100mg/l。目前龙湖沟主干管上岸工程正在实施，为确保片区污水不进入水体，污水全收集全处理，有效控制溢流污染，需对合流制区域内市政道路进行雨污分流改造。同步展开洗管洗井、错混接改造工程，推进区管道路和排水地块内雨污分流改造，形成封闭的污水系统，最终能打开河道沿线闸门，雨水进河，污水入厂，实现片区内完全雨污分流正当时。

2.3.3 项目建设的可行性

1、本项目在汕头市有关城市发展规划等重大规划的基础上，开展了摸排清查，完成了项目的顶层设计，制定了初步指导方案。

2021 年 11 月，汕头市人民政府办公室印发《关于加强城市内涝治理的实施意见的通知》。2022 年 3 月，汕头市城市管理和综合执法局按照市委市政府的工作部署，牵头编制《汕头市城市内涝治理系统化实施方案（2021 年~2025 年）》。该方案明确了汕头市未来五年防水防涝补短板工作思路，涵盖 11 个方面共计 72 个子项工程，由市、区各部门按照职能分头组织推进。汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程为规划的近期实施重点项目之一。

此外，目前汕头市已初步完成项目覆盖区排水设施及雨污水管网摸排清查，排水设施及雨污水管网摸排清查发现，一方面雨污水老旧设施占管网比例高，部分设施已经使用多年，存在设施老化腐蚀、破损下沉，不完善等问题；另一方面，随着建成区面积扩大，新增城乡接合部存在设施不完善的问题。对近年来市区部分道路、地下排水管网等设施老化问题，在全面摸清排水管网现状的基础上，建立信息档案，全面掌握城市积水内涝及污水直排等问题，制定初步方案，明确了阶段性目标和整改时限。

综合上述分析，此次改造工程就是在汕头市组织排水管道和设施普查、掌握城市积水内涝及污水直排等问题的基础上，在已制定顶层设计和初步方案的框架下，统筹实施区内排水系统提质增效建设及市政设施升级改造。

2、项目实施受到各级政府的高度重视，得到社会各界的广泛理解和支持，具备良好的项目推进和实施环境。

近年来，汕头市委、市政府认真贯彻落实习近平总书记关于城市内涝治理和防汛救灾的重要指示批示精神，坚持“短期成效与长期目标相结合，标本兼治、科学治理、系统治理”的原则，积极开展城市内涝治理和防汛救灾工作，全面提升应急排涝处置能力，构建高标准的排水防涝体系，保障人民群众生命财产安全。针对汕头城乡部分区域尤其是中心城区存在的内涝问题，市委、市政府树牢以人民为中心的发展思想，坚持齐抓共管、标本兼治，精准剖析积水原因，落实有效举措，切实解决强降雨造成中心城

区积水问题，以实际工作成效回应群众关心关切。汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程为近期工作重点推进和实施项目之一。

此外，为进一步贯彻落实习近平总书记关于防汛救灾和城市内涝治理工作的重要指示批示精神，按照省委、省政府和市委市政府的工作部署，切实提高汕头市城市排水防涝能力和水平，2022 年 6 月 17 日下午，市城管局专门召开汕头市城市内涝治理工作恳谈会，邀请部分市人大代表，市政协委员和各有关单位共商全市城市内涝治理之计，共谋汕头城市平安之策。通过恳谈会，面对面沟通交流，进一步回应了人大代表、政协委员、各民主党派密切关注的内涝治理问题，取得了社会各界对城市内涝治理工作的理解和支持，为下来的内涝治理工作打下更为扎实的基础。

3、目前汕头市财政收支状况健康，并制定专项债券支出管理长效机制，项目实施具备良好的资金筹措和支付基础。

2022 年汕头市全市一般公共预算收入 127.9 亿元，完成预算调整的 102.4%。其中税收收入 75.6 亿元，完成预算调整的 99.8%；非税收入 52.4 亿元，完成预算调整的 106.4%。税收返还收入 18.1 亿元、上级补助收入 216.5 亿元、债务转贷收入 26.0 亿元、调入预算稳定调节基金 13.8 亿元、调入资金 20.8 亿元、上年结余 57.6 亿元、接收其他地区援助收入 1.8 亿元。全年收入总计 482.6 亿元。一般公共预算支出 385.1 亿元，完成预算调整的 102.1%。加上上解上级支出 22.1 亿元、地方政府债务还本支出 11.0 亿元、补充预算稳定调节基金 5.7 亿元、调出资金 8.3 亿元、结转下年支出 50.4 亿元，支出总计 482.6 亿元，汕头市财政收支状况总体健康。

此外，汕头市政府积极推动专项债券发行、管理使用和项目建设工作。一是印发《汕头市地方政府专项债券支出管理长效机制的通知》《关于做好地方政府专项债券发行使用管理工作的通知》等相关制度，规范全市专项债券管理；二是成立汕头市稳投资和重点项目联合审批工作专班，推进

全市专项债券项目和重点项目审批协调工作；三是建立债券项目动态储备机制及债券资金动态监管机制，动态组织项目申报、监控资金使用情况，按照“谁申报，谁使用，谁负责”的要求，压实各级、各部门的项目管理和资金使用责任。2022 年汕头市地方政府债务限额为 815.51 亿元，其中一般债务限额 175.15 亿元、专项债务限额 640.36 亿元。截至 2022 年 12 月底，全市地方政府债务余额 811.44 亿元，其中：一般债务 173.05 亿元，专项债务 638.39 亿元。市本级债务余额 353.54 亿元，其中：一般债务 86.95 亿元，专项债务 266.59 亿元，全市债务余额在债务限额内，具备再融资基础。

综上所述，根据《汕头市城市内涝治理系统化实施方案（2021 年~2025 年）》，汕头市各区县和市直有关职能部门正根据职责分工，按照轻重缓急的原则，采取发行专项债等方式解决建设资金问题，加快推动一批排水防涝项目分批分期实施，做到实施一批、谋划一批、储存一批，有序推进排水防涝体系全面升级，项目实施具备良好的资金筹措和支付基础。

4、根据地形、地质条件、管道埋深和管线穿越地带的建（构）筑物的分布、城市交通等诸多因素合理选择管道施工方法，保证项目的可行性

管道施工方法的选择涉及到管线铺设地段的地形、地质条件、管道埋深和管线穿越地带的建（构）筑物的分布等诸多因素。本项目大部分污水管道铺设在已建道路，管道埋深变化较大，地下水位较高，且施工期间不能中断城市交通，并尽量减少施工对城市道路、管线、建筑物等市政公用设施的损坏。因此管线的设计和施工应充分考虑管道的埋深、地形、地貌和地质条件的情况，采用不同的施工方案。管道可采用开槽法或采用非开槽法施工。开槽法和非开槽法，施工方案比较见下表。

表 2.3-1　开槽法与非开槽法管道施工优缺点比较

方案	优 点	缺 点
开槽法	1. 管道位置、管内底标高准确控制。2. 施工周期短。3. 施工难度小。4. 造价低。	1.占用场地较大，对交通和环境影响较大。2. 须采取支护措施。
非开槽法	1.施工占地面积小，对交通和环境影响	1.管道位置和管内底标高由于施工误差不易控制。

方案	优 点	缺 点
	较小。	2．施工周期长。3. 施工难度大。4．造价较高。

综上所述，管埋深较浅，施工范围内现状管线较少、施工时对周边环境及交通影响较小时，拟采用开槽法埋设；施工时对周边现状管线、环境、交通等影响大的管道，拟采用非开槽法施工。目前运用较多的非开槽施工工艺有微型顶管、拉顶管及牵引施工。

表 2.3-2　施工方法比选

施工方法	普通顶管	微型顶管	拉顶管	牵引施工
施工精度	高	高	高	较低
适用管径（mm）	800~2000	500~600	300~600	一般 300~1000
工期	长	较长	较长	短
施工占地面积	大	较大	较小	小
施工距离	长	较长	较短	长
管材	III 钢筋混凝土管	III 钢筋混凝土管	双密封自锁承插接口复合实壁管	PE 实壁管
造价	高	较高	较低	低

综上所述，基于对施工精度、工期、施工时对周边现状管线、环境、交通等影响及造价，拟采用施工工艺如下：

主干管：位于繁华路段，采用非开挖形式

管径≤600，采用微型顶管工艺，管材为 III 级钢筋混凝土，F 型接口。

管径＞600，采用普通顶管工艺，管材为 III 级钢筋混凝土，F 型接口。

支干管及人行道收集管：

有条件的支干道采用明挖，无条件的采用非开挖施工方式。

人行道收集管采用开挖方式。

第 3 章　需求分析与产出方案

3.1 项目需求分析

3.1.1 城市更新改造的需要

近年来，汕头市发展日新月异，尤其是新城区建设取得了重大突破，现代化城市初具雏形，城市形象和知名度不断提升。但市政排水设施的建设步伐却稍显滞后，道路、绿化、排水等市政和公共服务基础设施落后，路网结构先天不足随着城市转型变化发展，工业化进程的加快，城市人口规模的快速扩张，城镇污水排水量越来越大。区内排水系统老旧，缺陷严重，外水入侵导致进厂浓度低，雨季开闸排涝导致水体溢流污染，完善排水管网建设势在必行、迫在眉睫。

3.1.2 排放现状及预测分析

汕头市市政管网排放系统虽然开展了相关的内涝治理措施，但是管网排放标准低，排放通道不顺畅，内涝风险仍较高。片区合流管网处于高水位、低浓度运行。区内污水主管位于河道内，河水倒灌入管现象严重；片区管网老旧，年代久远，且存在老旧排水涵，箱涵密封性极差，管网破损严重；龙湖沟存在大量闸门，以及凸岸井，闸口处有一定裂缝，大量外水渗入也挤占了污水空间，降低了龙珠污水处理厂进厂浓度。

根据《汕头市国土空间总体规划（2020-2035 年）》，至 2035 年全市常住人口控制在 750 万人左右。同时，考虑半年以下暂住人口、跨市域通勤人口、短期商务旅游人口等在内的城市实际管理服务人口的需求，按照 850 万左右的管理服务人口进行基础设施和公共服务设施配置。《汕头市城镇污水处理划专项规划（2016-2030 年）》远期目标指出，汕头市城镇污水处理率达 95%以上；污泥无害化处置率达到 100%；城市再生水利用率不低于 20%；练江流域污水处理厂出水排放标准优于地表水环境质量 V 类标准；练江流域除外的污水处理厂出水排放标准优于《城镇污水处理厂污染物排

放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》指出，根据各项低影响开发设施年径流污染物总量消减率，海绵设施径流污染物综合消减率取 70%，汕头年径流总量控制率目标取 70%，经计算，到 2025 年 50%的建成区面积年径流污染控制率（以 SS 计）达 49%，到 2035 年建成区全域年径流污染控制率（以 SS 计）达 49%。根据《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》，发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，即 2 年一遇（对应 77mm 降雨量）降雨时，地面不应有明显积水；发生城市内涝防治标准以内的降雨时，即 30 年一遇 24h（对应 331.0mm 降雨量）降雨时，城市不能出现内涝灾害。排水（雨水）防涝综合规划的近期规划年限为 2020 年，远期规划年限为 2030 年。

根据汕头市统计局 2021 年 5 月 21 日发布的《汕头市第七次人口普查公报》显示：全市常住人口为 5502031 人，与 2010 年第六次全国人口普查的 5391028 人相比，十年共增加 111003 人，增长 2.06%。分区域看，中心城区人口为 1677244 人，占 30.48%；非中心城区人口为 3824787 人，占 69.52%。随着该片区城市化进程的不断加快，未来城市排水负荷将继续增加，市政排水设施的建设和改造面临着很大的挑战。为了减少水资源浪费和保护生态环境，该区域未来可能会采取多措并举的方式，包括加强城市雨水资源综合利用设施建设、实施管网改造和防汛排涝设施建设、推广节水技术等，其未来发展将趋向新型革命性排水系统、雨水资源综合利用和管网改造等方向，提高城市排水系统的现代化水平和环保能力。

3.1.3 功能定位及建设目标

项目实施以问题为导向，以解决问题为宗旨，通过对流域现状排水系统的分析与评价，工程研究区域主要为合流制排水体制，加之流域范围内河涌、暗涵交织密布，暗涵段雨季污水溢流，造成河涌复黑变臭现象。同

时，流域内的排水单元错接混接严重，雨季溢流造成溢流污染，或合流管直接接入市政路污水管，导致进入污水干管的雨水量较大，污水浓度低，管道水位高，不利于污水处理厂的高效运行。故本工程从问题出发，以内涝防治、提质增效和溢流污染削减为目标导向。

污水管网系统完善建设思路：片区雨污分流比例高，通过完善市管道路雨污管网系统，全面实现城市市管道路雨污分流全覆盖。

片区内涝治理建设思路：从一级堤围涵闸防洪潮、二级河道泵站排涝、三级管渠管道排水三个方面建立问题需求与建设项目索引关系，在黄厝围电排站及黄厝围泵站满足排涝需求下，分析新河沟、三脚关沟、黄厝围沟各河道排水能力，划定排水分区，通过自然地势分析各排水分区最合适及较短排水路径，还原排水通道，并核验排水管网标准，针对低洼区域加强收水设施建设，逐步消除内涝积水点。

污水系统提质增效建设思路：对现状管网清疏、缺陷修复、错混接整改，外河道低水位运行，逐步降低现状污水管网运行水位，挤出外水（河水、地下水），提升污水系统污水浓度。

根据国家、省要求，到2025年，汕头市中心城区需达到30年一遇内涝防治标准；本工程建设完毕后，三沟沟排涝分区内涝防治达到30年一遇24h暴雨不成灾标准。片区黄厝围沟污水主干管、新河沟污水主干管等污水BOD_5浓度逐步提升达到100mg/L。缓解新河沟、三脚关沟溢流污染。

3.2 建设内容和规模

3.2.1 实施范围的确定

建设地点：汕头市中心城区三沟沿线，三沟片区及黄厝围片区。

项目具体实施范围包括：天山南路以东，新津河以西，汕樟路以南，港区排洪沟以北的合围区域，总面积26.82km²。

3.2.2 建设规模与标准

本工程建设内容包括“片区北部拓展构建向东排涝通道”、“片区中部打通原有向东排涝通道”、“片区西南部构筑向南排涝通道”、“河道水系联通，提升末端强排泵站规模”、“黄厝围沟污水主干管上岸”“完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准”、“优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施”等 7 部分。

具体建设内容如下：

1. 片区北部拓展构建向东排涝通道

1) 拓展构建汕樟北路（嵩山路-大排沟）联通管道：现状改建 DN1500 排水行泄通道，长度 320 米，节制闸 1 座；

2) 构建泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）联通管道：新建 DN2000 排水行泄通道，长度 1360 米，节制闸 1 座。

2. 片区中部打通原有向东排涝通道

1) 构建汕汾路（泰山中路-红坟关线）排水通道，连通红坟关：新建 2200×2000 排水行泄通道，长度 470 米；

2) 淮河路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1600 雨水管道，长度 113 米；

3) 浦江路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1200 雨水管道，长度 165 米，针对夏桂埔内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 2m^3/s。；

4) 宁和街（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN800 雨水管道，长度 101 米，针对陈厝合内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 1m^3/s。；

5) 长江路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1200 雨水管道，长度 580 米，针对长江路内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 2m^3/s。

3. 片区西南部构筑向南排涝通道

1) 黄山路（珠江路-金砂路）排水通道：新建 2000×2000 排水行泄通道，

长度 1000 米；

2) 星湖公园沟-港区排洪沟联通渠道：新建 DN1500 排水行泄通道，长度 1480 米；

3) 二线沟暗渠末端强排泵站：针对黄河路、锦龙南路积水点，改建泵闸站，设计规模 3m³/s。

4. 河道水系联通，提升末端强排泵站规模

1) 构建金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道，连通上溪仔沟与黄厝围沟：新建 5000×2000 排水行泄通道，长度 277 米；

2) 改建辛厝寮排涝泵站：改造前池控制闸，前池清淤、加深、堤岸加固；

3) 红坟关泵站提升规模，对红坟关泵站自排闸进行改造，提升自排能力，更换现状泵站泵站能力，由 10.8 m³/s 提升至 22 m³/s。

4) 新建新乡关排涝泵站，规模 15.0 m³/s。

5. 黄厝围沟污水主干管上岸

黄厝围沟污水主干管改造工程：新建 d1000~d1500 污水管，管道长度 3384m，需综合考虑长平路、中山东路与汕汕铁路相交处的路由与衔接。

6. 完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准

1) 完善补齐市政雨污水管网，充分实现雨污分流效果

全面梳理现状管网，针对未雨污分流的市管道路进行雨污分流改造，全面实现市管道路雨污分流，统筹各区逐渐开展区管道路雨污分流建设，共建设污水管 DN400—600，管长约为 8.15km。

2) 排水单元排口梳理完善接驳

针对现状雨污水管，梳理接驳缺陷点，包含现状断头管、倒虹管、标高逆向衔接等问题，开展逐项整改。结合各地块现状及用地性质，确定接驳方式，并提出各地块内部治理建议，对现状市管道路沿线排水单元的雨污接驳口进行逐项排查，结合各单元情况未雨污分流的地块实施截流，已

分流的地块完善接驳标高及沿线商户接驳关系。涉及市管道路总计 80.7km。

3) 市属道路洗管洗井、缺陷修复及错混接整改

工程研究区域主要分为三沟片区及黄厝围片区，总体上为雨污分流制片区，但由于错接混接等问题导致片区雨水分区以设闸形式保障清污不混接，本工程针对三沟片区及黄厝围片区开展现状管网清疏、“洗管洗井”，并对发现的问题进行缺陷修复及错混接整改，修复整改现状管网，挤出外水，逐步降低现状污水管网运行水位，提升系统运行效能，具体包括：⑴黄厝围片区现状管网详细排查及整改工程：针对黄厝围沟涌底截污管、暗渠段排口及片区现状管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为 103ha。⑵三沟片区排水管网“洗管、洗井”及整改工程：针对三沟片区现状管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为 152ha。

7. 优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施

1）对新河沟、黄厝围沟、港渠排洪沟开展低水位运行，优化生态补水，结合两岸空间的海绵改造，调蓄雨水进行补水，提升河道行泄通道。

2）同步开展沿线道路的提升改造，避免重复开挖，包括智慧停车设施的建设、充电桩建设，广告牌的建设等。包括建设 1000 个停车位、550 个充电桩的建设、大型广告位 20 个，小型广告位 200 处，驿站 30 处等。

3）对龙珠污水处理厂进行中水回用建设，建设快滤池两座，规模：6000m^3/d，建设恒压供水系统一套，配套建设管网 400m 及 3 座快速取水阀，用于沿线绿化浇灌和道路浇洒。

3.3 项目的产出方案

本工程建设内容包括“市政雨污水管网完善”、“排涝通道建设及内涝点治理”、“排水单元排口接驳完善”、“市属道路洗管洗井及缺陷修复”和“社会公共设施配套升级改造”等 5 部分。主要实施内容详见下表。

表 3.3-1　项目的产出方案一览表

序号	名称	单位	指标	备注
1	覆盖区域	km^2	26.82	天山南路以东,新津河以西,汕樟路以南,港区排洪沟以北的合围区域
2	建设内容			
2.1	片区北部拓展构建向东排涝通道	新建排涝联通管（渠）DN1500 联通管道，长度 320m；DN2000 联通管道，长度 1360m；节制闸 2 座；		
2.2	片区中部打通原有向东排涝通道	新建排涝联通管（渠）B×H=2200×2000，长度 470m；打通原有通道，DN800-1600，长度 959m；新建 3 座小型泵闸站，合计建设规模 5.0m^3/s		
2.3	片区西南部构筑向南排涝通道	新建排涝联通管（渠）B×H=2000×2000，长度 1000m；DN1500 联通管道，长度 1480m；改建 1 座小型泵闸站，建设规模 3.0m^3/s		
2.4	河道水系联通，提升末端强排泵站规模	新建排涝联通管（渠）B×H=5000×2000，长度 277m；新建 1 座排涝泵闸，建设规模 15.0m^3/s；现状泵站前池改造 1 座，泵组规模提升 1 座。		
2.5	黄厝围沟污水主干管上岸	新建 d1000~d1500 污水管，管道长度 3384m.		
2.6	完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准	d. 新建污水管 DN400-600，管长约为 8.15km； e. 现状市政雨污水管网完善接驳，沿线各排水单元排口梳理并完善接驳外排，涉及市管道路总计 80.7km； f. 修复整改现状管网，挤出外水，逐步降低现状污水管网运行水位，提升系统运行效能，涉及区域面积 255ha。		
2.7	优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施	建设 1000 个停车位、550 个充电桩的建设、大型广告位 18 个，小型广告位 200 处，驿站 30 处等。建设快滤池两座，规模：6000m^3/d，建设恒压供水系统一套，配套建设管网 400m 及 3 座快速取水阀。		

第 4 章　项目选址与要素保障

4.1 选址与选线

建设地点：汕头市中心城区三沟沿线，三沟片区及黄厝围片区。

项目具体实施范围包括：天山南路以东，新津河以西，汕樟路以南，港区排洪沟以北的合围区域，总面积 26.82km²。

4.2 项目建设条件

4.2.1 自然环境条件

自然环境包括地形地貌、气象、水文、泥沙、地质、地震、防洪等。

汕头市地貌以三角洲冲积平原为主，占全市面积 63.62%，丘陵山地次之，占土地面积 30.40%，台地等占总面积 5.98%。

汕头市位于亚热带，处于赤道低气压带和副热带高气压带之间，在东北信风带的南缘。处亚欧大陆的东南端、太平洋西岸，濒临南海。冬季常吹偏北风，夏季长吹偏南风或东南风，具有明显的季风气候特征。北回归线从汕头市区北域通过。全市属南亚热带海洋性气候。温和湿润，阳光充足，雨水充沛，无霜期长，春季潮湿，阴雨日多；初夏气温回升，冷暖多变，常有暴雨，盛夏虽高温而少酷暑，常受台风袭击；秋季凉爽干燥，天气晴朗，气温下降明显；冬无严寒，但有短期寒冷。日照 2000-2500 小时，日照最短为 3 月份。年降雨量 1300~1800mm，多集中在 4~9 月份，年均降雨量 1560.1mm。湿度 82%，是最适宜人类居住的区域之一。年平均气温 21℃-22℃，最低气温在 0℃以上；最高气温 36℃-40℃，多出现于 7 月中旬至 8 月初受太平洋副热带高压控制期间。冬季偶有短时霜冻。

汕头市境内主要河流及过境河流有韩江、榕江、练江、濠江、雷岭河。具有特殊的“三江入海、城水交融”自然生态格局。

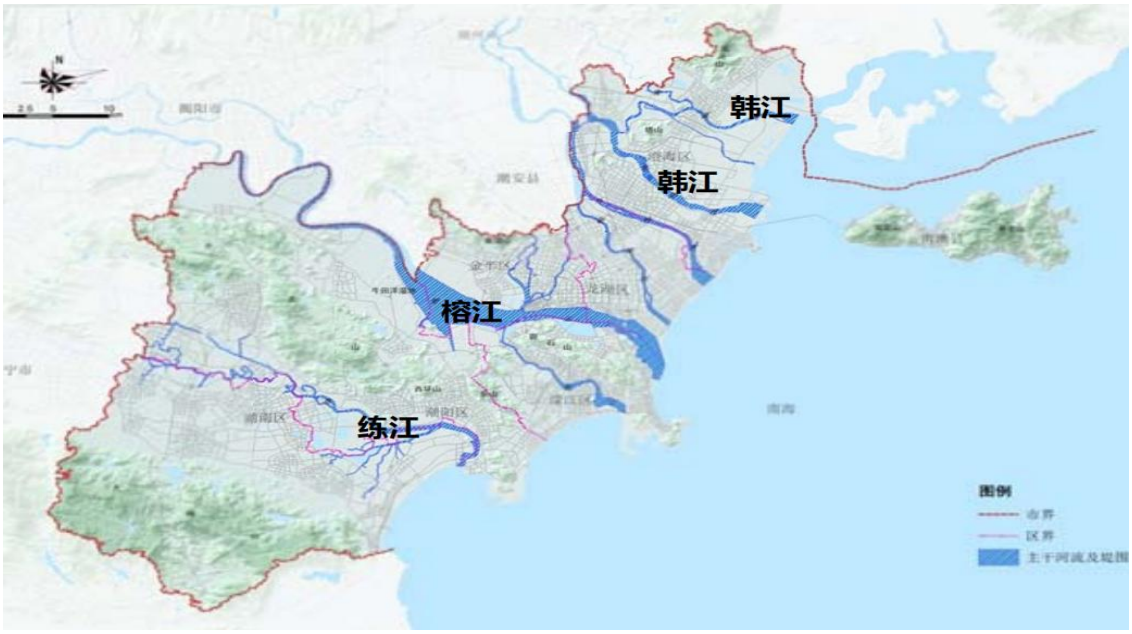


图 4.2-1　汕头市水系分布图

汕头市中心城区排水通道主要有内海湾、鮀济河、西港河、大港河、梅溪河、新津河及外砂河等河流及分布在各围内的排水沟渠。澄海区城区排渠密度及规模均较大，现有其中大型排水管渠 27.5km，水网密集。南干渠为城市主要排洪渠道，负担着城区、坝头镇、上华镇共 71.2km²的排水，最大通过流量 98.1m³/s，出海口八孔总过水量为 119m³/s。潮阳区城区现状主要排水沟渠为护城河、北干渠、七里港及各支渠。潮南区现状南山截洪、陈店-司马截洪、司马截洪、中港河、峡山大溪五大排洪渠主要担负全区雨水排放。南澳县镇区后江排洪渠和南中排洪渠为主要水系。

项目所在区域处于韩江三角洲平原的前缘，地势平坦，地形开阔，河汊水系发达。地表下近 80m 均为第四系沉积物，属于第四纪更新-全新世滨海相-三角洲相交替的沉积层，基层埋藏深。地基土层层次较多，软硬土层相间产出。根据《广东省地震烈度区划图》，本区设防烈度为VIII度，其中风险水平是 50 年，超越概率为 0.1。根据我国地震区带划分，汕头地震带为中强地震活动带，活动频率较低。

4.2.2 城市性质及规模

1、社会文化。凡“有海水的地方就有潮人”，有潮人的地方无疑就有潮

汕文化的存在。潮汕文化历史悠久、起源于潮汕先民、成型于秦汉、发展于唐宋、昌盛于明清、创新于现代，是中华名族优秀传统文化的一个分支，有中外文化兼容的特点，有自己的潮汕方言、潮剧、潮乐、潮菜、功夫茶、潮汕工艺等特色。潮汕文化内容丰富，风格独特，古今中外生活在潮汕大地的子民，都深受它的陶冶。每个潮人的身上，不管是思想、语言或行动，无时无刻不表现着潮汕文化的特征及其影响。

2、行政区域。汕头是我国东南沿海重要的港口城市、经济特区和著名侨乡，自然环境优越，农业生产有良好基础，工业具有一定生产能力，改革开放以来，汕头市的社会经济有了较快的发展，产业综合竞争力明显提高，城乡基础设施建设加强，社会事业实现新发展。汕头市已成立和已获审批的个功能区有 3 个，辖 6 个市辖区、1 个县，共 37 个街道、32 个镇，591 村委会 503 居委会，市域面积 2199k ㎡（金平区 108．71k ㎡，龙湖区 103．58k ㎡，濠江区 134．88k ㎡平方公里，澄海区 345．23k ㎡，潮阳区 667．60k ㎡，潮南区 596．42k ㎡，南澳县 108k ㎡）。

图 4.2-2　汕头市行政区划图

本次项目建设位于龙湖区，2019 年 4 月，龙湖区委撤销外砂镇党委、新溪镇党委，分别在外砂街道、新溪街道设立党工委。2019 年 11 月，市政府批复同意外砂街道、新溪街道、珠池街道分拆，新设置龙华、新海、龙腾街道，以及新溪街道金叶岛社区划入珠池街道管辖。2019 年 11 月，下辖珠池街道、金霞街道、新津街道、龙祥街道、鸥汀街道、外砂街道、新海街道、龙华街道、新溪街道及龙腾街道等总计 10 个街道。

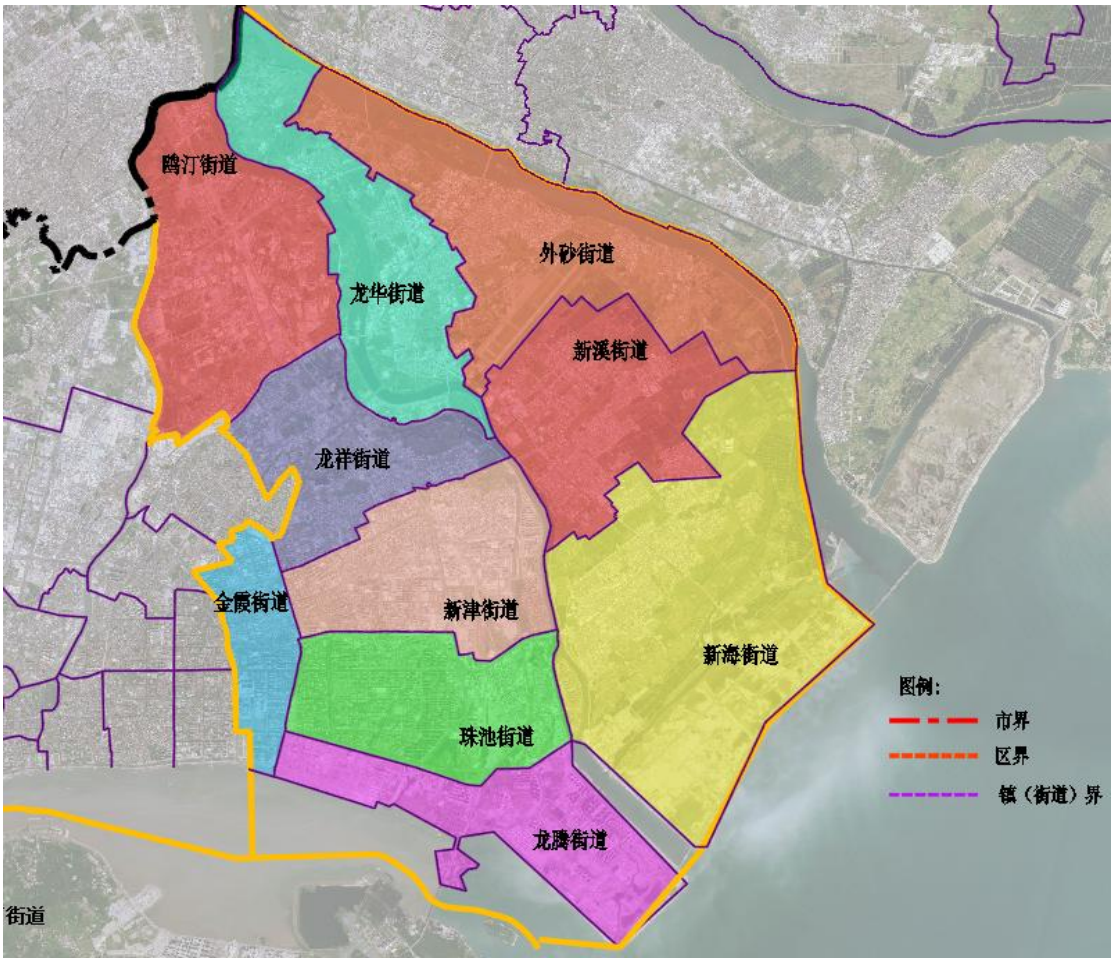


图 4.2-3　龙湖区各镇（街道）区位图

3、人口规模。根据汕头市统计局 2022 年 11 月 04 日发布的《汕头统计年鉴-2022》显示：龙湖区珠池街道、金霞街道、新津街道、龙祥街道、鸥汀街道、外砂街道、新海街道、龙华街道、新溪街道及龙腾街道等总计 10 个街道，全区户籍人口 50.3 万，常住人口 64.17 万人。

表 4.2-1 龙湖区分街道（镇）户数与人口（单位：户、人）

序号	街道	总户数	总人口
1	金霞街道	15040	50081
2	珠池街道	36388	117246
3	新津街道	22292	70566
4	龙祥街道	9625	34823
5	鸥汀街道	12757	48865
6	外砂街道	11592	50334
7	龙华街道	8606	38415
8	新溪街道	6557	33091
9	新海街道	7720	40424
10	龙腾街道	6290	18729
合计	龙湖区	136867	502574

4.2.3 地质及抗震设防

汕头陆域范围内，平原面积最大，占全市面积的 63.62%，丘陵山地次之，占土地面积的 30.40%，台地等占总面积的 5.98%。境内地势自西北向东南倾斜，整个地形自西北向东南依次是中低山-丘陵，台地或阶地-冲积平原或海积平原-海岸前沿的砂陇和海蚀崖-岛屿。东北部有莲花山脉，西北是桑浦山，西南有大南山。东南部沿海沿出江口处为冲积平原或海积平原和海蚀地貌以及港湾和岛屿的分布。韩江、榕江、练江的中、下游流经市境，三江出口处成冲积平原，是粤东最大的平原。

汕头市境内广泛分布燕山期花岗岩及火山岩类的流纹岩及石英斑岩，次为第四纪冲积层。北部一些地区还有中生界砂页岩，中部和沿海平原地带则以冲积层为主，厚度达数十米（例如汕头市区第四系地层沉积物厚度 23～74m 之间）。按垂向地层剖面，从上而下可划分为：⑴近代人工填土层，厚度 1～3m；⑵全新世河流冲积及湖滩堆积相，由粘土、细、中砂及

砾砂层组成，层厚 7～12m，标贯击数<10 击，一般可作低荷载建筑地基基础；⑶全新世滨海相淤泥层及淤泥贝壳层，厚度 20～30m，工程地质条件差，承载力很低；⑷晚更新世三角洲相，由砾砂、中粗砂、轻亚粘土和粘性土构成，层厚 10～20m，一般可作为中、高层建筑物持力层。花岗岩是我市境内的主要建筑材料，但岩层多存在断裂构造，破碎和风化都比较强烈，也给水工建筑物的基础处理带来比较复杂的工程地质问题。

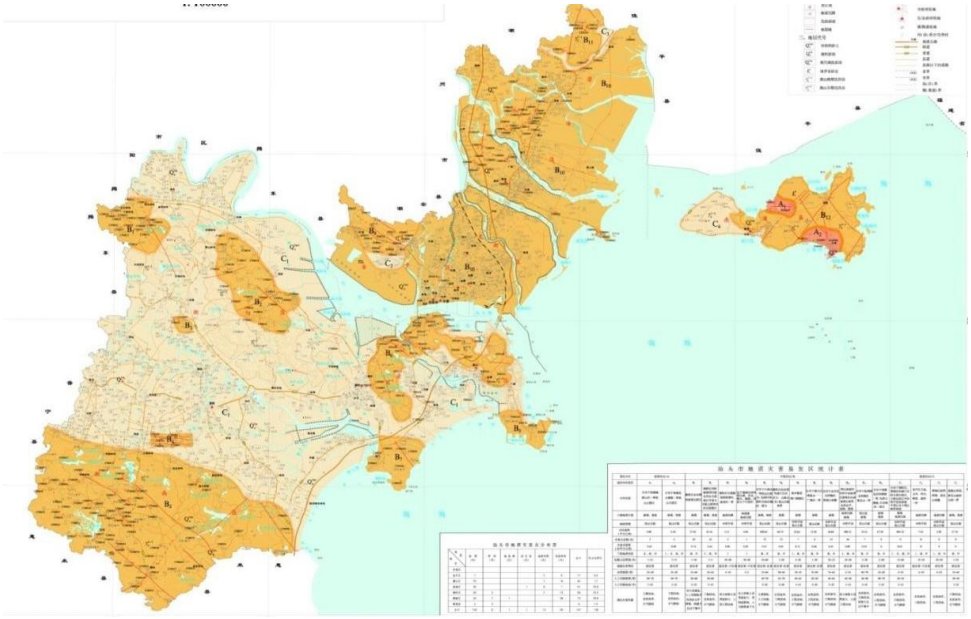


图 4.2-4　汕头市地质灾害分布与易发区图

汕头市区域内，地质构造以北西向构造为主，与粤东地区整个地质构造相互关连，构造形迹遍及全境，断层发育，是地震活动较频繁地区。据史志和地震资料记载，1067 年以来，境内发生有感地震 277 次，其中五级以上 13 次。1918 年 2 月 13 日震中南澳的 7.75 级（烈度 10 度）和 1921 年 3 月 19 日震中南澳的 6.25 级地震，为境内所发生的最大级地震。区域地震分布在地质主要构造带的特定部位：三饶～普宁构造带、饶平～汕头构造带、南澳～靖海构造带，即是境内北东向构造带与北西向构造带的交汇处。汕头市被列为全国 12 个抗震防灾重点地区及 52 个重点城市之一，抗震设防烈度VIII度。

4.3 要素保障分析

4.3.1 汕头市全力推进项目的实施

汕头市委、市政府认真贯彻落实习近平总书记关于城市内涝治理和防汛救灾的重要指示批示精神，坚持“短期成效与长期目标相结合，标本兼治、科学治理、系统治理”的原则，积极开展城市内涝治理和防汛救灾工作，全面提升应急排涝处置能力，构建高标准的排水防涝体系，保障人民群众生命财产安全。针对汕头城乡部分区域尤其是中心城区存在的内涝问题，市委、市政府树牢以人民为中心的发展思想，坚持齐抓共管、标本兼治，精准剖析积水原因，落实有效举措，切实解决强降雨造成中心城区积水问题，以实际工作成效回应群众关心关切。

在市委市政府的领导下，全市上下充分认识到，城市排水设施是城市建设和经济发展的重要基础设施，也是城市环境保护的重要设施。汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程，是汕头市重大民生工程、民心工程，是汕头市积极融入大湾区，连接福建，构建广东、福建、台湾三地沿海发展轴，完善城市基础设施、夯实经济发展基础的需要；是落实城市雨污水分流，促进城市可持续发展的需要；是消除城市内涝积水点，提高城市安全保障的需要；是实现污水厂提质增效目标，缓解溢流污染的需要。项目实施，是保证广大市民追求健康、防治水体污染的重要保障体系，是维护和促进国民经济发展的重要手段，是人民大众追求美好生活的基石。

4.3.2 项目实施得到社会各界的广泛支持

作为汕头市重大重要的民生工程、民心工程，项目建成后有利于促进当地社会、经济、文化的发展，改善民生条件，实现区内人民安居乐业，从而促进汕头市建设与发展。2022 年 6 月 17 日下午，市城管局专门召开汕头市城市内涝治理工作恳谈会，邀请部分市人大代表，市政协委员和各有

关单位共商全市城市内涝治理之计，共谋汕头城市平安之策。通过恳谈会，面对面沟通交流，进一步回应了人大代表、政协委员、各民主党派密切关注的内涝治理问题，取得了社会各界对城市内涝治理工作的理解和支持，为下来的内涝治理工作打下更为扎实的基础。此外，本项目是受到有关部门的高度重视，得到相关部门的大力支持，特别是交通、电力、通信与供水等直接相关部门给予了积极配合与支持，为项目顺利实施奠定基础，当地居民热切盼望本项目能早日建成。

4.3.3 项目实施具备良好的资金筹措和支付基础

2022 年汕头市全市一般公共预算收入 127.9 亿元，全年收入总计 482.6 亿元。一般公共预算支出 385.1 亿元，支出总计 482.6 亿元，汕头市财政收支状况总体健康。此外，汕头市政府积极推动专项债券发行、管理使用和项目建设工作，压实各级、各部门的项目管理和资金使用责任。2022 年汕头市地方政府债务限额为 815.51 亿元，其中一般债务限额 175.15 亿元、专项债务限额 640.36 亿元。截至 2022 年 12 月底，全市地方政府债务余额 811.44 亿元，其中：一般债务 173.05 亿元，专项债务 638.39 亿元。市本级债务余额 353.54 亿元，其中：一般债务 86.95 亿元，专项债务 266.59 亿元，全市债务余额在债务限额内，具备再融资基础。

4.3.4 土地要素、资源等要素有保障

项目实施在现有的用地上开展，不涉及新增用地，不会占用汕头市新增用地指标，更不涉及征地拆迁等，项目用地有保障。项目主要建材、设备管材等，当地市场供给丰富，全部可实现当地采购。结合当地市场供给充分的现状，将由项目单位通过招标方式采购主要建材、管网等。

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

移植后浇水所用。项目施工用电由配电站电源送至施工现场配电箱，或者由移动发电机供电；施工用水采用市政水就近接驳。交通、电力、通信与供水等直接相关部门给予了积极配合与支持，为项目顺利实施奠定基础。

第 5 章　项目建设方案

5.1 技术方案

中心城区北岸是汕头市行政、经济、生活中心，人口及建筑物密集，且是典型的滨海河网区，地势低洼、水低城高，历年来内涝灾害对生产、生活影响较大。十四五期间，汕头市将积极利用海绵城市建设理念，实现全流程管控着力构建中心城区的内涝防治体系，做到全面管控，结合现有设施，提升标准，提高管理、管控水平，构建完善内涝防治体系，消除溢流污染，实现提质增效，同步提升相关配套基础设施。

5.1.1 一般原则

选择合理的排水体制是污水收集系统建设的重要环节。从环境保护角度出发，宜采用雨污分流的方式，优点是雨水和污水分开收集，对地表水环境质量影响较小，水量和水质较为稳定；缺点要建设雨水和污水两套排水系统，还需要进行入户支管排水系统建设，工程较为繁琐，施工周期长，耗资大。从工程投资、实施便利性的角度出发，宜采用合流制，优点是工程投资低、实施难度小，缺点是雨污排水共用一套管网，部分雨水被截流进入污水处理设施，降低了污水处理浓度，同时也增大了污水处理量。以上两种收集体制对整个污水处理系统的设计、施工、维护管理和环境保护的影响有着较大的区别，其比较具体见下表：

表 5.1-1　收集体制比较表

项目		分流制收集方式	合流制收集方式
环境保护	对水体污染	理论上杜绝	雨季加重污染（管道沉积物）
	环境卫生	无影响，较好	破坏环境卫生（污水、臭气）
	截污有效度	有效、完全	雨季不能完全截污
工程建设	设计	设计量大	设计较简单
	施工	难度大、工期长	工程量较小、易于施工建设
	一次性投资	较大	低
	雨水转输部分	就近排放，小	转输距离长，大

项目		分流制收集方式	合流制收集方式
	污水处理厂规模	较小	大（由截污倍数考虑）
维护管理	流量变化	小	大
	管道沉积	易满足不於流速	晴天易产生沉淀而淤积
	污水厂进水水质	稳定	变化大、不稳定
	维护费用	一般	低
	复杂程度	简单易行	复杂
地区发展	卫生城市要求	符合	不符合
	操作性	灵活	单一
	社会发展	适应	不适应

一般来说，凡在新建市区或扩建新区建设污水处理工程时，宜采用分流制；在已建成合流制排水系统的旧城区、小城街等，宜将原合流制直泄式排水系统改造成截流式合流系统,、最终实行雨污分流；在雨量稀少地区，如无条件修建分流制排水系统，也可考虑采用合流制排水系统。目前我国既有较多历史上已形成合流制的老城区，难以改造成分流制；又有已建成或正在扩建的分流制的新城区。在这种情况下，可在同一污水处理工程服务范围（或流域范围）内，采用不同排水体制：新建区和扩建区采用分流制，而旧城区采用截流式合流制。

5.1.2 排水体制的论证

城市排水体制是指在一个地区内收集和输送雨水和污水的方式，有分流制和合流制两种基本形式。在城市的发展过程中，还形成了分流制和合流制并存的混合制的区域。排水体制的选定必须与排水系统终端的雨水和污水处理方式和环境质量要求相结合，同时受现实排水系统状况的限制。

合理选择排水体制，是城市排水系统建设中一个重要问题，关系到整个排水系统是否实用，能否满足环境保护要求，同时影响到城市污水管道工程的总投资、初期投资和常年运行费用。目前城街排水体制大致分三类：

截流式合流制：在现有合流制排水系统的排污口处设置截流井，并建造一条截流干管，在晴天和初雨时，将所有污水和初期雨水都截流入净水

厂，经处理后排入水体。当雨量增加，混合污水的流量超过截流干管的输水能力后，将有部分混合污水经溢流井溢出，直接排入水体。

这种排水体制的优点是污水收集系统的实施比较容易、工程上马快、投资省，能收集较脏的初期雨水，避免初期雨水对水体的污染。缺点是雨量大时，有部分污水溢流入水体，对水体水质有一定的污染。截流式合流制多适用于老城区改造。

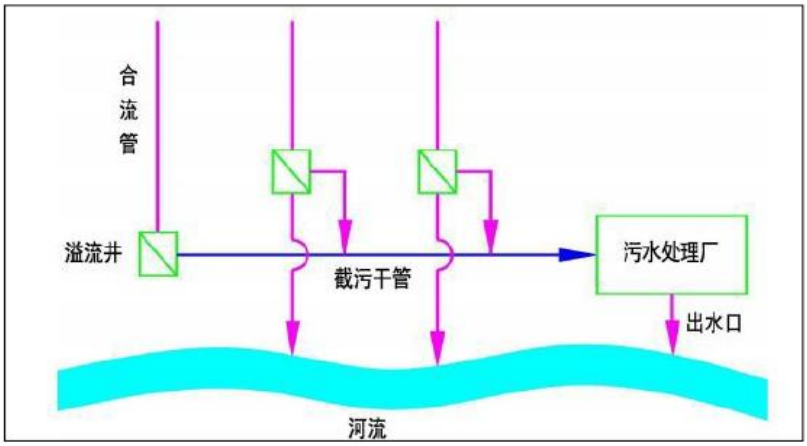


图 5.1-1　截留式合流制收集方式

分流制：分设雨水和污水两个管渠系统。污水管渠汇集生活污水、工业废水，输送至净水厂，经处理后排放或利用。雨水管渠汇集雨水和部分工业废水（较洁净），就近排入水体。

分流制系统的优点是对水体的污染较小、卫生条件较好。缺点是工程投资大，仍有初期雨水污染问题，对现有老城区，工程实施较困难。分流制主要适应于新建的城市、工业区和开发区。

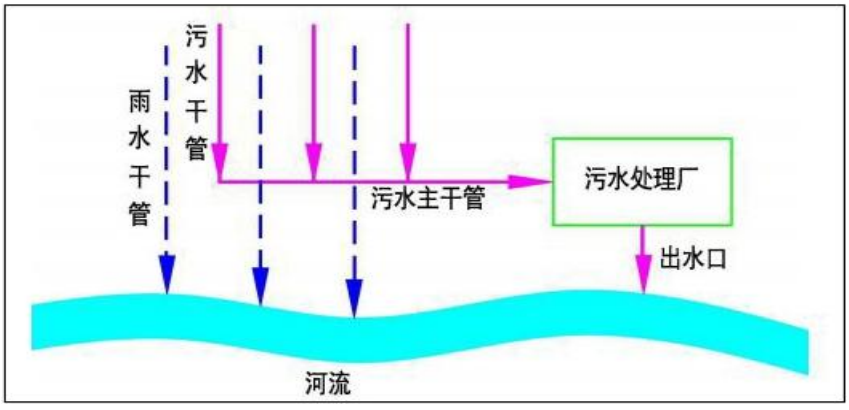


图 5.1-2　分流制收集方式

混流制：所谓混流制，即既有合流制，也有分流制。混流制兼有合流制和分流制的优点。混流制是与城市发展的不同时期相联系的。城市中由于各区域自然条件和建设情况不同，因地制宜地在各区域采用不同的排水体制，即混流制。这是城市排水系统中采用最多的一种排水体制。

5.1.3 排水体制的确定

汕头市委市政府创建全国文明城市、城市黑臭水体治理示范城市、大汕头湾区等目标，对污水的收集处理提出更高的要求，随着中心城区建设用地规模、人口规模以及地区生产总值的增长，中心城区北岸的污水设施规模也需要进一步提高才能满足新形式下汕头发展的要求。2020 年 4 月 20 日汕头市打赢污染防治攻坚战工作推进会中提出，汕头市要加快环保基础设施及配套建设，推进“源头截污、雨污分流”工程建设。同时，根据相关法规及政策的要求，污水处理要与经济社会发展水平相协调，与城镇发展总体规划相衔接，与环境改善要求相适应，与环保产业发展相促进，这对环境保护尤其是城市污水的收集、处理和排放提出了更高的要求。

综合考虑排水规划的情况，并结合各片区排水设施建设现状、三旧改造分布情况及汕头市发展方向，总体原则为：对于新区、现状缺乏完善排水系统的地区、三旧改造较集中的地区以及现状建筑质量较差需进行整体改造的地区，采用分流制排水体制。其中，旧城改造地区按雨污水两套管道系统建设，其中雨水管近期作为合流制管道利用，远期所服务范围完成分流制改造后，其功能调整为分流制雨水管。未建成区和新建小区，采用分流制排水体制。因此，本工程排水管网建设采用雨污分流制。

5.2 工程方案

5.2.1 总体建设思路

本着以问题为导向的宗旨，通过对流域现状排水系统的分析与评价，工程研究区域主要为分流制排水体制，但错混接严重，雨水排河末端设闸

现象普遍，排水管网长期处于满管、高水位、缓流动状态。旱季污染物在管渠中沉积，雨季被冲刷集中排出，造成“零存整取”式的溢流污染问题。同时为避免旱季污水冒逸，在雨水排口设闸截污，又影响雨水排放，造成城市内涝。故本工程从问题出发，以内涝防治、提质增效和溢流污染削减为目标导向。

污水管网系统完善建设思路：片区雨污分流比例高，通过完善市管道路雨污管网系统，全面实现城市市管道路雨污分流全覆盖。

片区内涝治理建设思路：从一级堤围涵闸防洪潮、二级河道泵站排涝、三级管渠管道排水三个方面建立问题需求与建设项目索引关系，在黄厝围电排站及黄厝围泵站满足排涝需求下，分析新河沟、三脚关沟、黄厝围沟各河道排水能力，划定排水分区，通过自然地势分析各排水分区最合适及较短排水路径，还原排水通道，并核验排水管网标准，针对低洼区域加强收水设施建设，逐步消除内涝积水点。

污水系统提质增效建设思路：对现状管网清疏、缺陷修复、错混接整改，外河道低水位运行，逐步降低现状污水管网运行水位，挤出外水（河水、地下水），提升污水系统污水浓度。

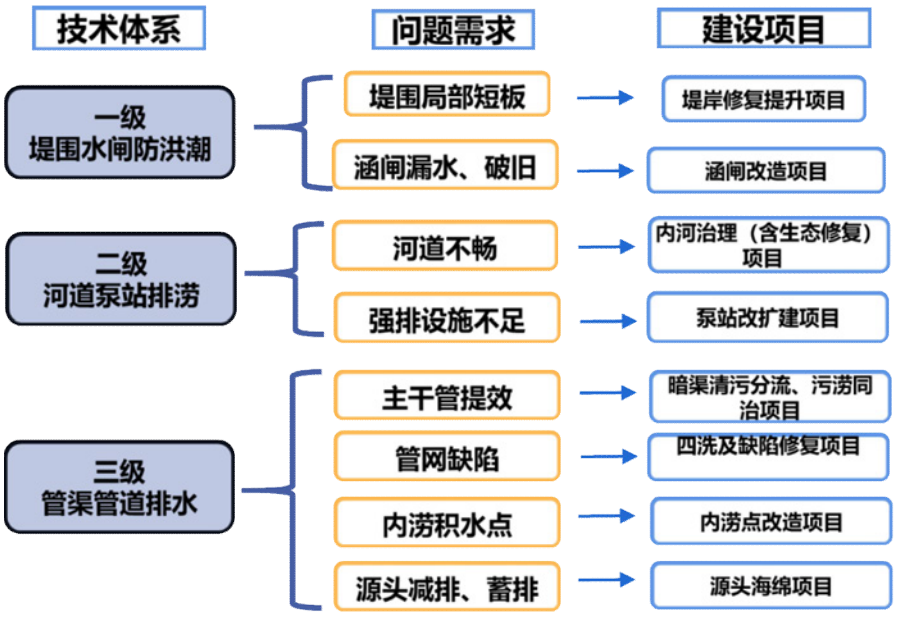


图 5.2-1　技术体系、问题需求、建设项目索引图

5.2.2 设计标准

1、排水体制

本工程排水体制采用雨污分流制。

2、排涝标准

采用“30 年一遇 24h 暴雨不成灾”标准。

3、管道重现期

结合《室外排水设计标准》（GB50014-2021）、《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》（2020-2030）、《汕头市城市内涝治理系统化实施方案》（2021~2025 年），2~5 年一遇：

受建设条件限制的条件下，结合海绵城市、末端闸站等系统建设方案，本工程新建雨水管渠排水标准可取 3 年一遇标准（重要管段取 5 年一遇）。对现状合流管利用为雨水管路段，不得小于现状排水标准。

4、暴雨强度公式

本方案中心城区暴雨强度公式采用汕头市单一重现期暴雨强度公式。

表 5.2-2　汕头市单一重现期暴雨强度公式

重现期P（年）	公式
P=2	2798.419/（t+10.321）0.695
P=3	2684.191/（t+9.172）0.659
P=5	2551.092/（t+7.835）0.619
P=10	2544.579/（t+6.744）0.587
P=20	2631.085/（t+6.169）0.567
P=30	2681.519/（t+5.926）0.559
P=50	2744.812/（t+5.653）0.551
P=100	2830.817/（t+5.313）0.541

式中：q——设计暴雨强度（升/秒•公顷）

t——降雨历时（分钟）

P——重现期

5、雨水流量计算公式

$$Q=\psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q——雨水设计流量（L/s）；

q——设计暴雨强度（L/s•hm2）；

ψ——根据规范，混凝土和沥青路面采用0.9，可下渗地面采用0.4，公园、绿地以及规划建设用地以外地区径流系数ψ 值取0.2。本项目综合径流系数ψ=0.7;

F——汇水面积（hm^2）。

6、污水量计算

污水量预测通常采用用水量乘以污水排放系数得出。然后根据规划范围的污水收纳程度，最终确定污水量。

根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）推荐，城市用水量可按城市综合用水量指标法，综合生活用水比例相关法，不同类别用地用水量指标法来预测。

用水量指标应根据城市的地理位置、水资源状况、城市性质和规模、产业结构、国民经济发展和居民生活水平、工业用水重复利用率等因素，在一定时期用水量和现状用水量调查基础上，结合节水要求，综合分析确定。

当缺乏资料时，最高日用水量指标可按下表取值。

表 5.2-3　城市综合用水量指标 q_1［万 m^3 / 万人 • d)］

区域	城市规模						
	超大城市（$P\geqslant 1000$）	特大城市（$500\leqslant P<1000$）	大城市		中等城市（$50\leqslant P<100$）	小城市	
			Ⅰ型（$300\leqslant P<500$）	Ⅱ型（$100\leqslant P<300$）		Ⅰ型（$20\leqslant P<50$）	Ⅱ型（$P<20$）
一区	0.50～0.80	0.50～0.75	0.45～0.75	0.40～0.70	0.35～0.65	0.30～0.60	0.25～0.55
二区	0.40～0.60	0.40～0.60	0.35～0.55	0.30～0.55	0.25～0.50	0.20～0.45	0.15～0.40
三区	—	—	—	0.30～0.50	0.25～0.45	0.20～0.40	0.15～0.35

注：1　一区包括：湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西壮族自治区、海南、上海、江苏、安徽；

二区包括：重庆、四川、贵州、云南、黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、宁夏回族自治区、陕西、内蒙古河套以东和甘肃黄河以东地区；

三区包括：新疆维吾尔自治区、青海、西藏自治区、内蒙古河套以西和甘肃黄河以西地区。

2　本指标已包括管网漏失水量。

3　P 为城区常住人口，单位：万人。

表 5.2-4　综合生活用水量指标 q_2［L / 人 • d)］

区域	城市规模						
	超大城市（$P\geqslant 1000$）	特大城市（$500\leqslant P<1000$）	大城市		中等城市（$50\leqslant P<100$）	小城市	
			Ⅰ型（$300\leqslant P<500$）	Ⅱ型（$100\leqslant P<300$）		Ⅰ型（$20\leqslant P<50$）	Ⅱ型（$P<20$）
一区	250～480	240～450	230～420	220～400	200～380	190～350	180～320
二区	200～300	170～280	160～270	150～260	130～240	120～230	110～220
三区	—	—	—	150～250	130～230	120～220	110～210

注：综合生活用水为城市居民生活用水与公共设施用水之和，不包括市政用水和管网漏失水量。

表 5.2-5　不同类别用地用水量指标 qi［m3 /（hm2•d）］

类别代码	类 别 名 称		用水量指标
R	居住用地		50～130
A	公共管理与公共服务设施用地	行政办公用地	50～100
		文化设施用地	50～100
		教育科研用地	40～100
		体育用地	30～50
		医疗卫生用地	70～130
B	商业服务业设施用地	商业用地	50～200
		商务用地	50～120
M	工业用地		30～150
W	物流仓储用地		20～50
S	道路与交通设施用地	道路用地	20～30
		交通设施用地	50～80
U	公用设施用地		25～50
G	绿地与广场用地		10～30

注：1　类别代码引自现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137。

2　本指标已包括管网漏失水量。

3　超出本表的其他各类建设用地的用水量指标可根据所在城市具体情况确定。

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）推荐，污水排放系数城市污水为 0.7~0.85、城市综合生活污水为 0.8~0.9、城市工业废水为 0.6~0.8。本工程取 0.9。

5.2.3 排水分区划分及排涝通道建设总体分布

1、排水分区划分

工程研究范围内雨水排放水体主要为新河沟、龙湖沟、星湖公园及黄厝围沟，排放通道主要为二线沟、公社沟、黄山路等雨水主干管渠，具体雨水分区图及表格如下：

表 5.2-6　雨水分区表

序号	路段区块	排涝分区名称	面积 ha	建设标准	建设排水通道	主要排水河道	泵站	备注
1	汕樟路以北	鸥汀西分区	558	20a		东墩沟	木材厂泵站	其他工程实施范围
2		鸥汀东分区	766	20a	①汕樟路（泰山中路-红坟关线）排涝通道 ②泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）DN2000 联通管道	红坟关	红坟关泵站	
3	汕樟路—汕汾路	汕汾路分区	243	30a	①泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）DN2000 联通管道 ②汕汾路（泰山中路-红坟关线）2.2x2.0 排水通道	红坟关	红坟关泵站	
4		汕樟路分区	317	20a		东墩沟	木材厂泵站	部分属本工程范围
5		龙湖沟东分区	270	30a		龙湖沟	龙湖沟泵站	
6	汕汾路—黄河路	红坟关线分区	321	20a		红坟关	红坟关泵站	
7		黄河路分区	343	30a	①淮河路（过泰山路段）DN1600 接驳点改造②浦江路（过泰山路段）DN1200 接驳点改造+浦江路强排泵站	黄厝围沟	辛厝寮泵站	
8	黄河路—金砂路	长江路~辛厝寮分区	445	30a	②　宁和街（过泰山路段）DN800 接驳点改造+局部提升；②长江路（过泰山路段）DN1200 管道改造造+长江路强排泵站	辛厝寮沟	辛厝寮泵站	
9		新河沟分区	405	30a	①公社沟②二线沟强排泵站改造	新河沟	黄厝围电排站	
10		三脚关沟分区	316	30a	①黄山路（珠江路-金砂路）2.0x2.0 排水通道②星湖公园沟-港区排洪沟 DN1500 联通渠道	三脚关沟	黄厝围电排站	
11		高铁新城分区	189	100a	①金砂路（黄厝围沟-红坟关线）5.0x2.0 联通渠道②长江路（过泰山路段）DN1200 接驳点改造+局部提升	黄厝围沟 上溪仔沟	黄厝围泵站 新乡关泵站	
12	金砂路—中山路	黄厝围沟分区	402	30a		黄厝围沟	黄厝围泵闸站	

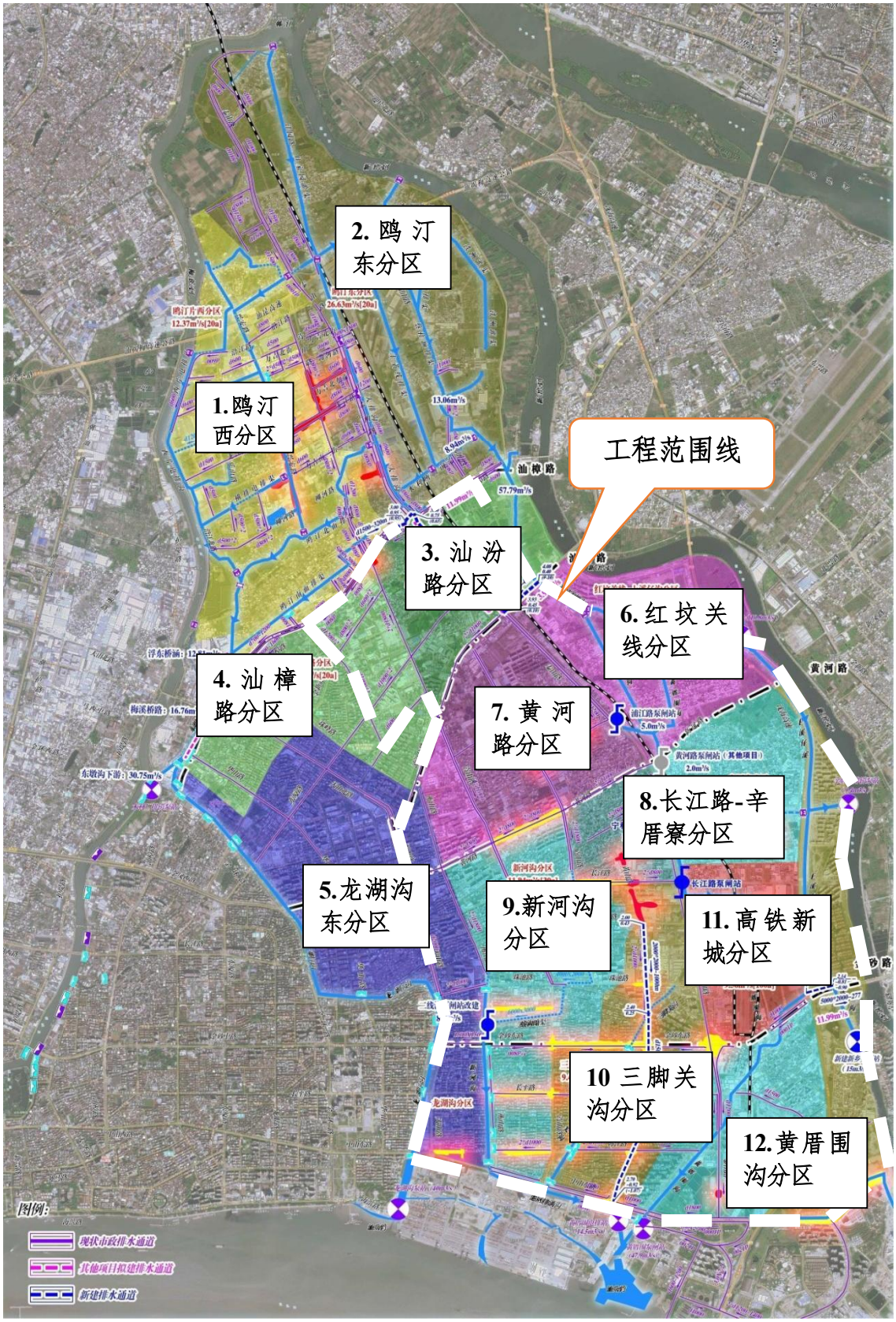


图 5.2-2　雨水排放分区总图

①汕汾路排涝分区（分区 1）：服务范围包括汕樟路以南、泰山路以西、汕汾路以北，乐山路以东区域，服务面积：243ha，该分区主要通过泰山路、东厦路、嵩山路等排水主管接入汕汾路，通过现状刘厝渡沟排至红坟关排渠，最终经红坟关排涝泵站排入新津河。

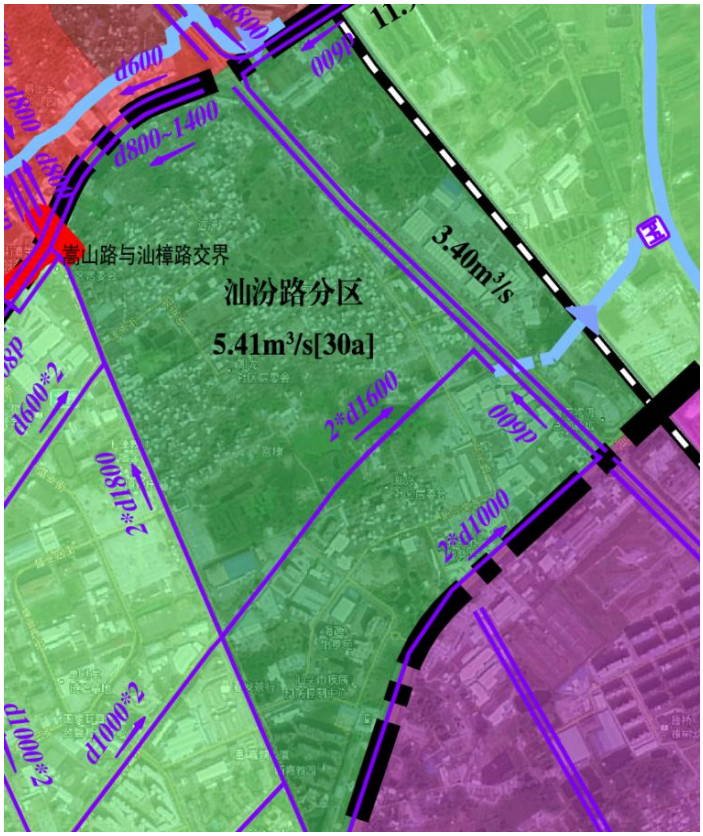


图 5.2-3　雨水排放分区 1 详图

②黄河路排涝分区（分区 2）：服务范围包括汕汾路以南、嵩山北路以东、黄河路以北，泰山中路以西区域，服务面积：343ha，该分区现状少部分通过淮河路、浦江路等排水主管接入泰山中路，再进入黄厝围沟；部分雨水通过嵩山路现状雨水管，排至公社沟暗渠，最终进入新河沟；部分通过庐山路现状雨水管，排至二线沟，最终进入新河沟。

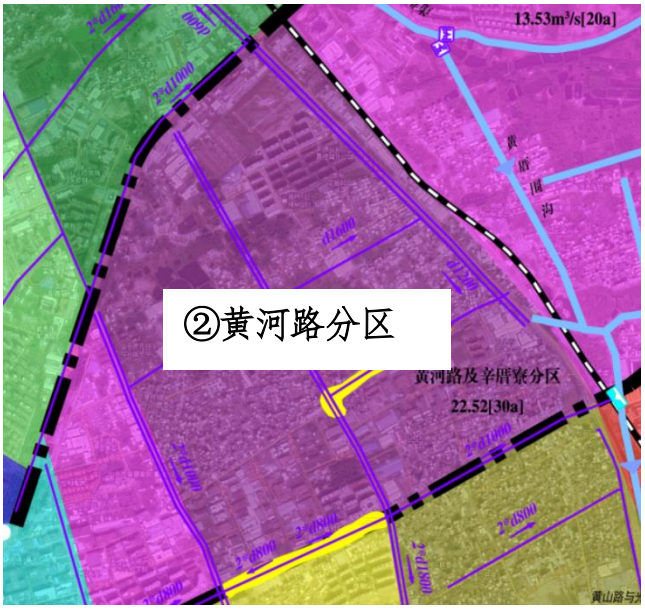


图 5.2-4　雨水排放分区 2 详图

③红坟关-上溪仔沟分区（分区 3）：服务范围包括汕汾路以南，黄河路以北、泰山南路以东、新津河以西区域，服务面积：321ha，鸥汀东分区、汕汾路分区及区域内雨水经现状内河沟渠、排水管道以及新建雨水箱涵，最终经红坟关泵站排入新津河。

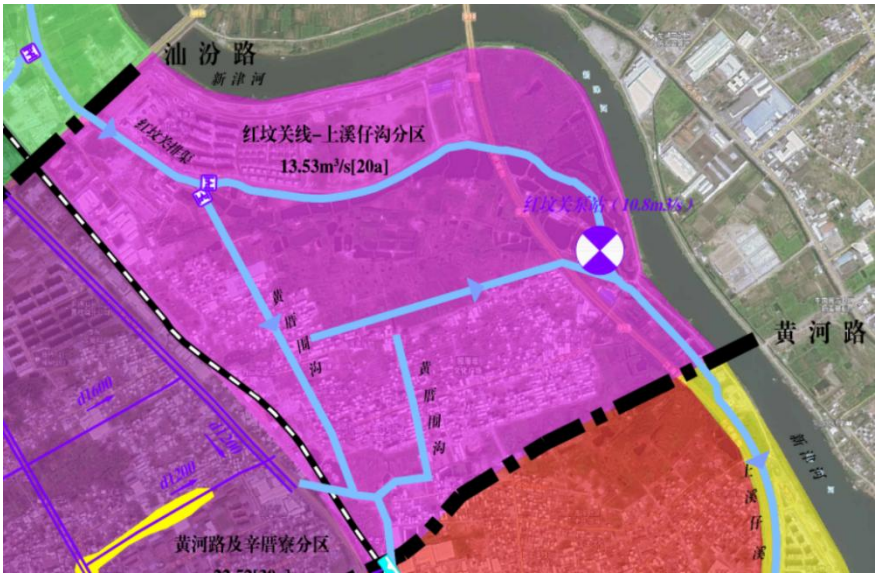


图 5.2-5　雨水排放分区 3 详图

④辛厝寨排涝分区（分区 4）：服务范围包括黄河路以南、泰山南路以西、玉津南路以北，沈海高速公路以东区域，服务面积：445ha，该分区主要通过韶山路、珠津一街、珠津二街等排水主管接入新津路路现状

B×H=6000×2600mm 排渠，最终经辛厝寮排涝泵站排入新津河。

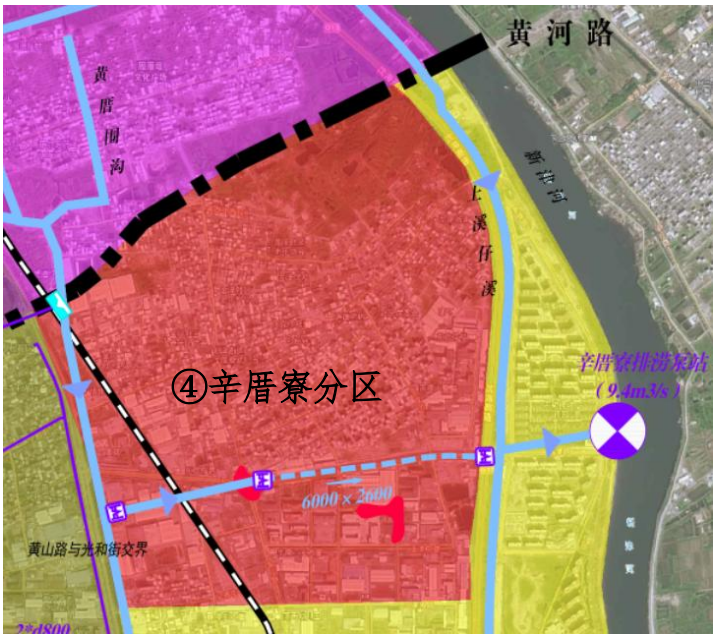


图 5.2-6　雨水排放分区 4 详图

⑤高铁新城排涝分区（分区 5）：服务范围包括玉津路以南、泰山南路以西、金砂东路路以北，沈海高速公路以东区域，服务面积：189ha，该分区主要通过珠津南路、韶山路等排水主管接入黄厝围沟排渠，通过在金砂东路建设 B×H=5000×2000mm 排水箱涵接入上溪仔沟排渠，最终经上溪仔沟新建排涝泵站排入新津河。

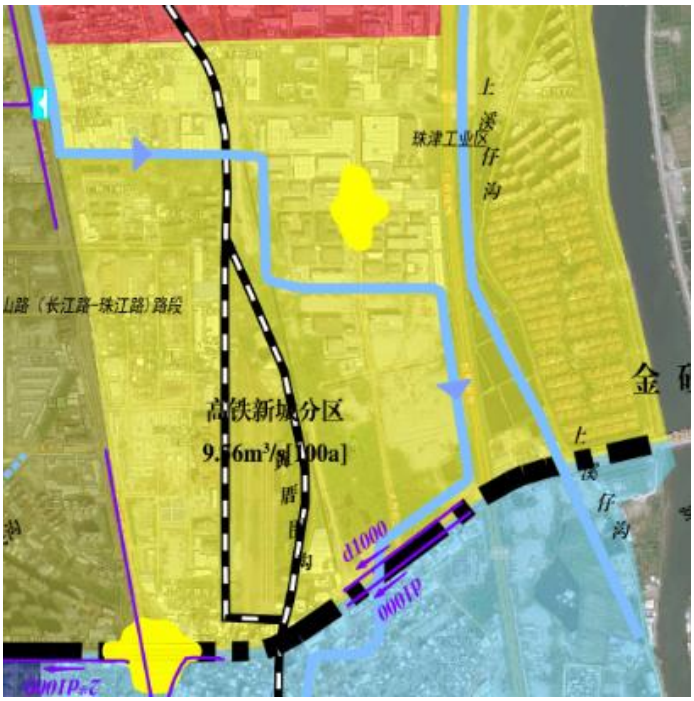


图 5.2-7　雨水排放分区 5 详图

⑥三脚关沟排涝分区（分区 6）：服务范围包括长江路以南、嵩山南路以东、中山东路以北，泰山南路及黄山路以西区域，服务面积：316ha，该分区主要通过泰山南路路、金砂东路、黄山路等排水主管接入三角关沟排渠，通过在黄山路建设两条 B×H=2200×2000mm 排水箱涵接入三角关沟排渠，最终排至港区排洪渠经黄厝围电排站排入汕头湾。

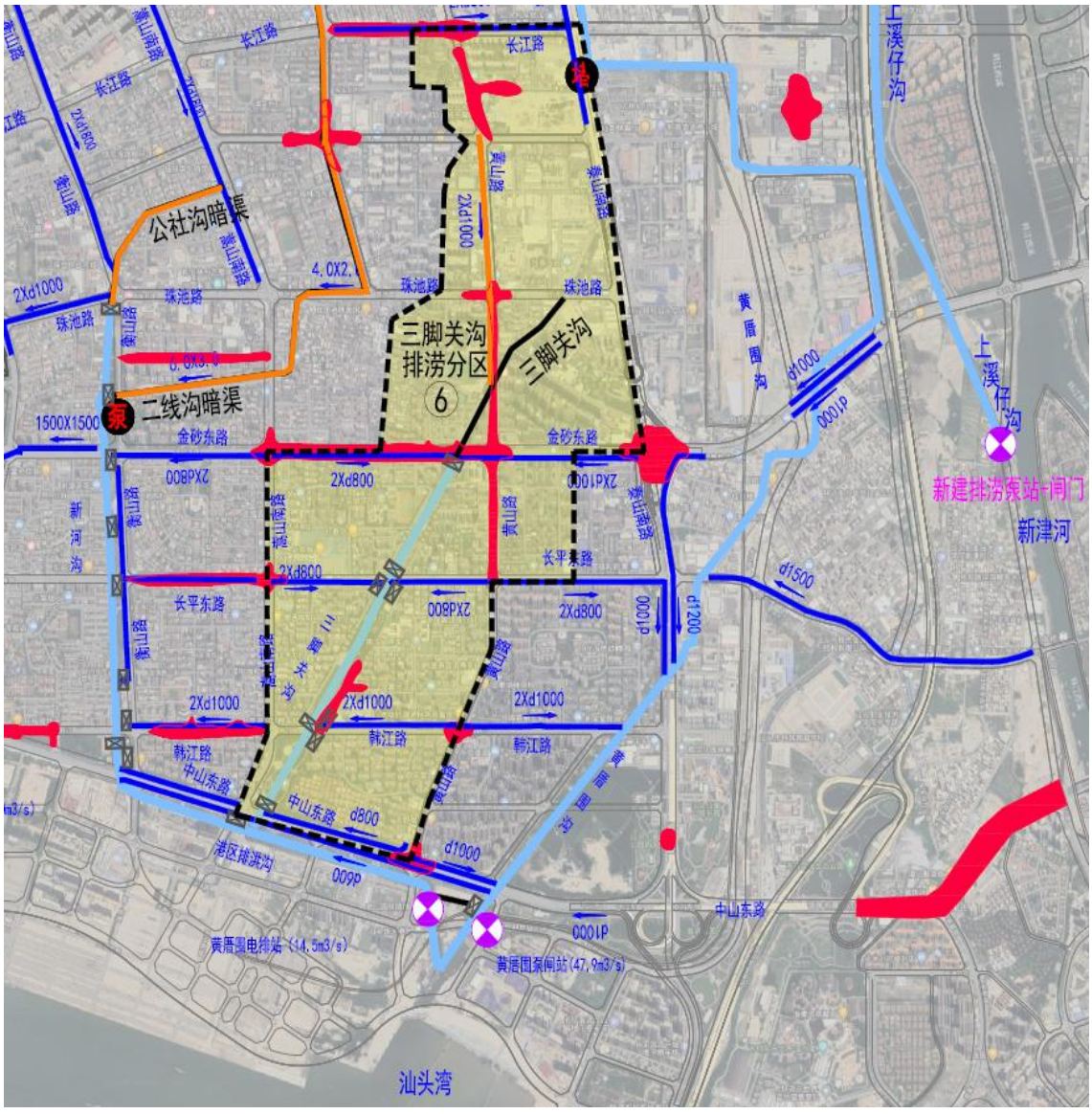


图 5.2-8　雨水排放分区 6 详图

⑦新河沟排涝分区（分区 7）：服务范围包括汕汾路及黄河路以南、衡山路以东、中山东路以北，庐山北路及嵩山南路以西区域，服务面积：405ha，该分区主要通过黄河路、长江路、金砂东路等排水主管接入新河沟排渠，

最终排至港区排洪渠经黄厝围电排站排入汕头湾。

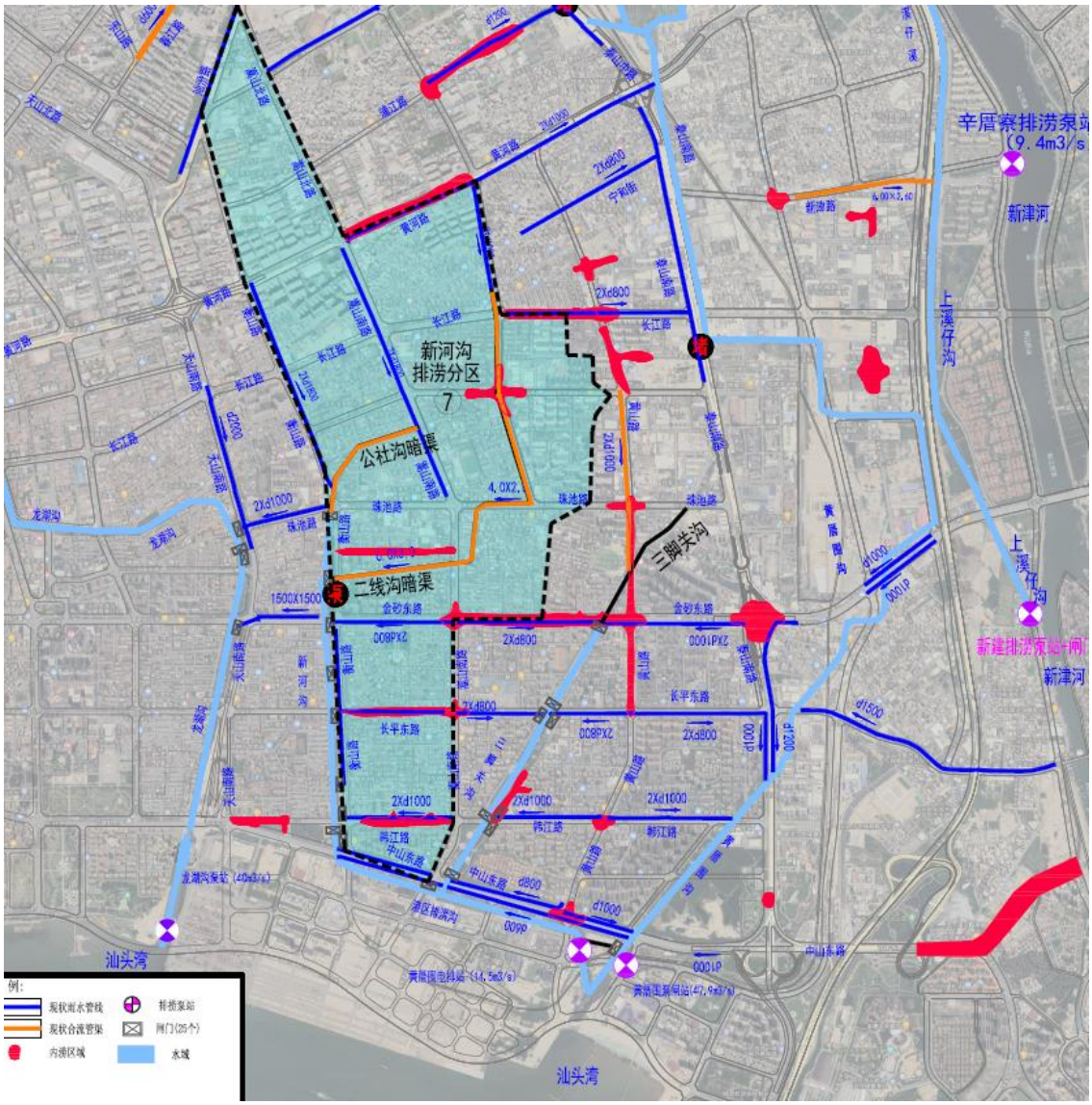


图 5.2-9　雨水排放分区 7 详图

⑧龙湖沟东排涝分区（分区 8）：服务范围包括汕汾路以南、天山南路以东、中山东路以北，衡山路以西区域，服务面积：270ha，该分区主要通过珠池路、金砂东路等排水主管接入龙湖沟排渠，最终经龙湖沟排涝泵站排入汕头湾。

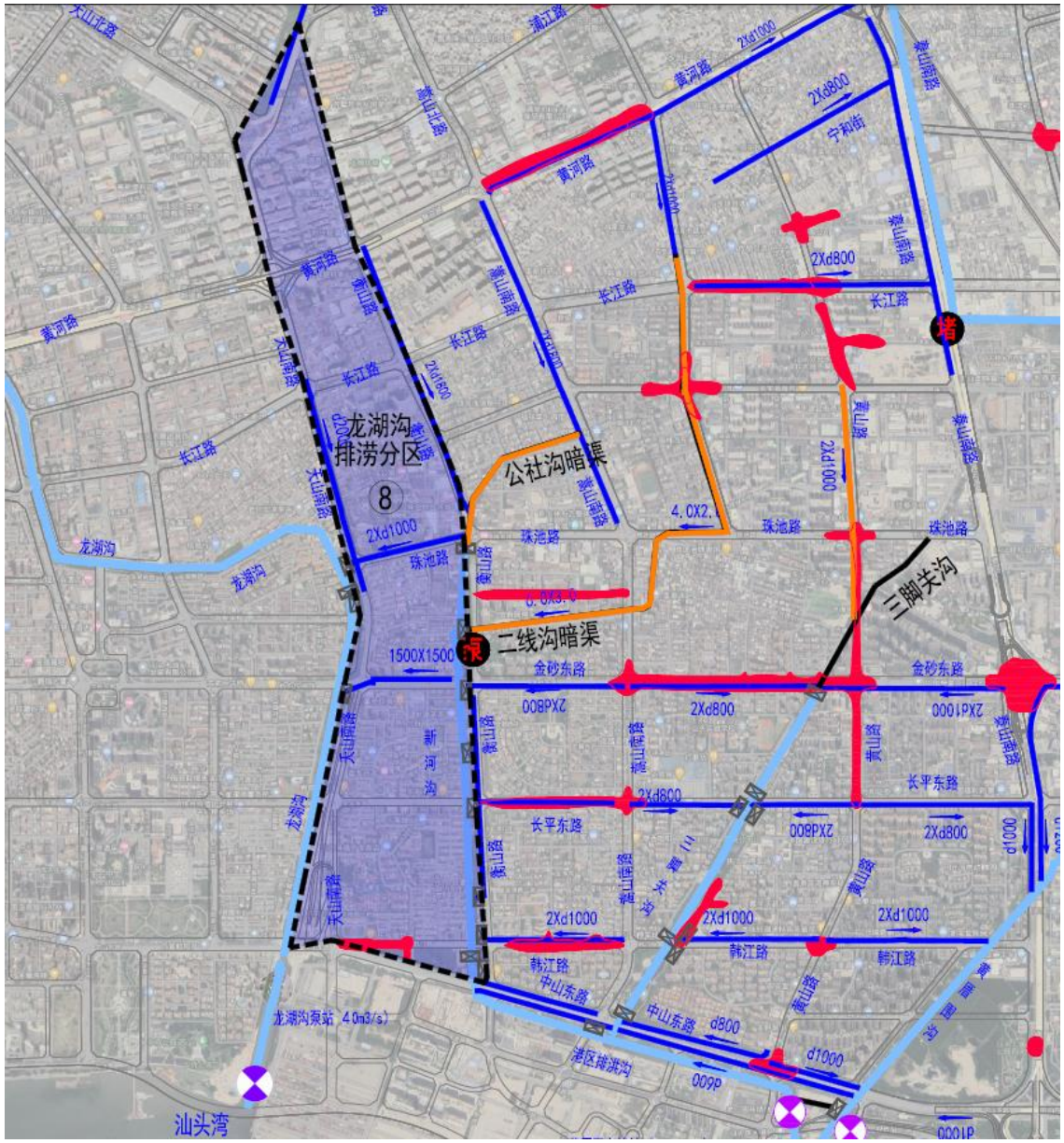


图 5.2-10　雨水排放分区 8 详图

⑨黄厝围沟下游排涝分区（分区 9）：服务范围包括金砂东路以南、黄山路以东、中山东路以北，新津河以西区域，服务面积：402ha，该分区主要通过韩江路、长平东路等排水主管接入黄厝围沟排渠，最终经黄厝围泵闸站排入汕头湾。

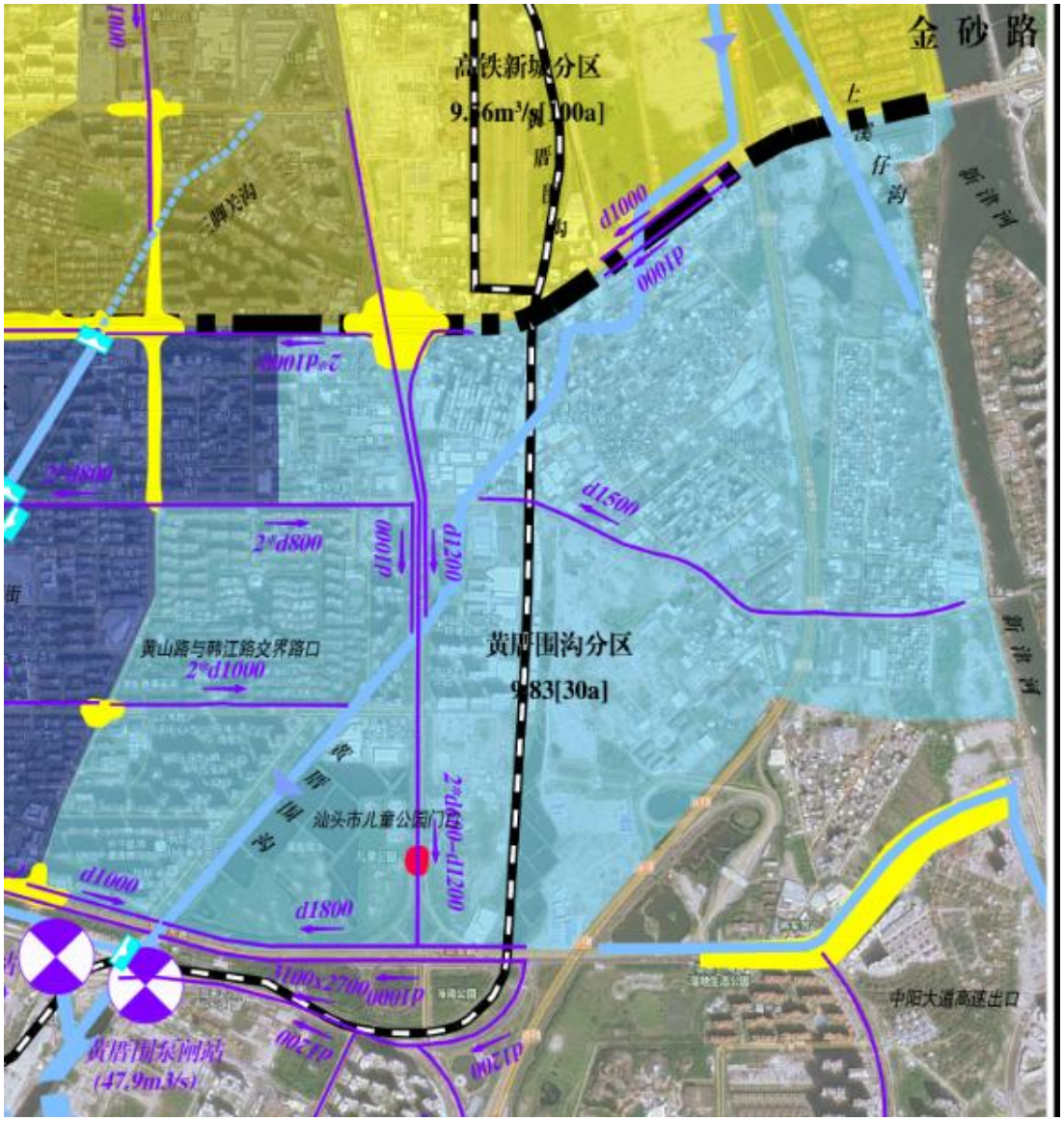


图 5.2-11　雨水排放分区 9 详图

2、排涝通道建设工程总体方案

工程范围内针对已划分的排水分区进行排涝通到梳理，本次设计为每一个雨水排水分区设置一个或多个排涝通道，必要时在末端增加强排泵站以满足工程范围内雨水排涝需求。本次设计标准为：排水分区主通道及排水主干管（渠）重现期标准不低于 5 年一遇（2 小时总降雨量 94mm）标准。排涝通道具体设计方案如下图：

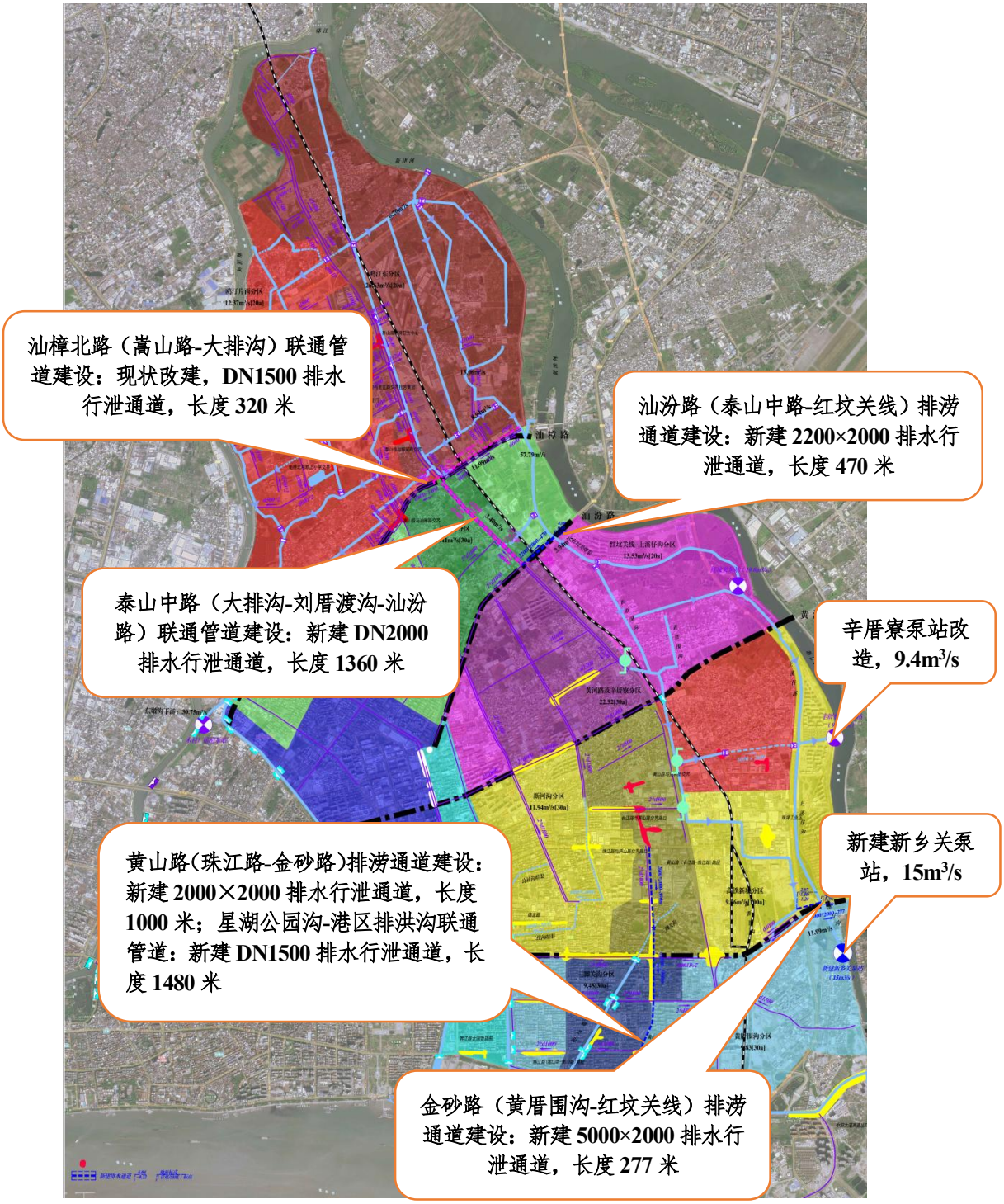


图 5.2-12　主要排涝通道及末端强排方案总平面图

3、局部低洼点内涝治理

本片区地势相对平坦，总体北高南低，存在：1、汕樟路~嵩山路；2、黄河路（夏桂埔）3、长江路~黄山路；4、珠津工业区；5、韩江路片区几处局部低洼片区。

图 5.2-13　局部低洼片区分布图

通过评估，本片区 30 年一遇 24h 降雨条件下有积水风险存在以下片区及相应主因：

➢ 高风险积水区（1 个）

韩江路片（地势低洼）

➢ 中、低风险积水区（2 个）

汕樟路片（闸口开启不及时）

三沟上游片（通道不畅）

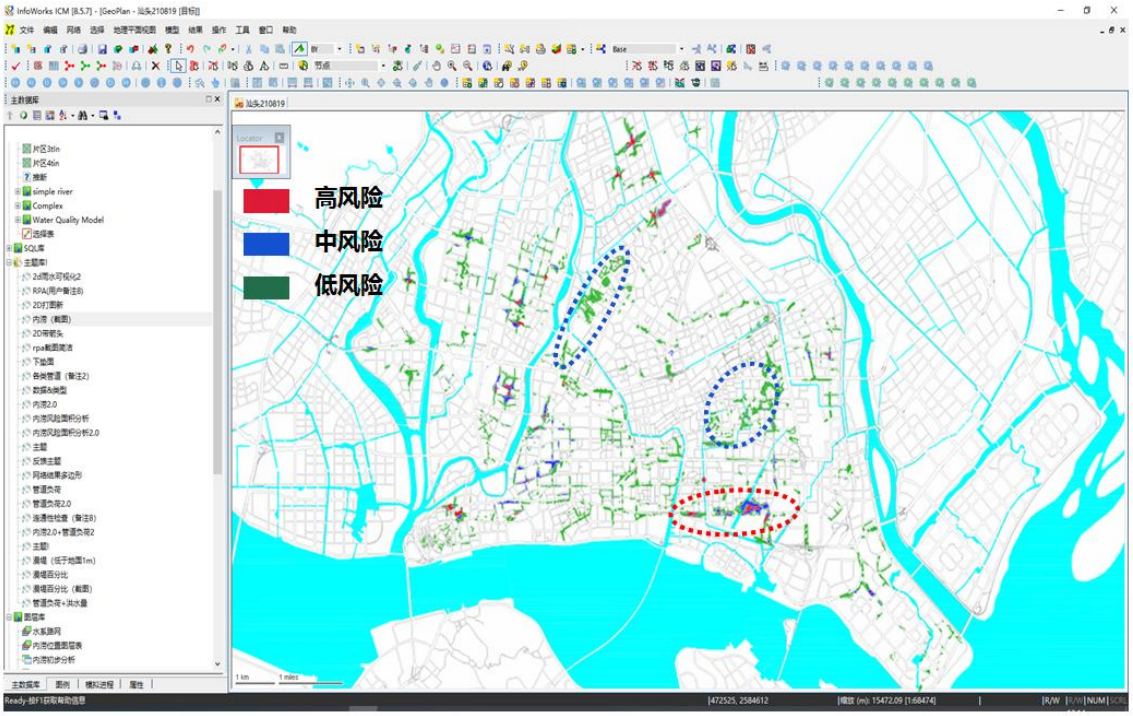


图 5.2-14　片区内积水风险分布图

现状地势低洼的内涝积水区域排水入河管（渠）道多深于河道底标高，雨水排放极易受到内河水体顶托作用的影响，管（渠）道流速缓慢，泥沙容易沉积导致管道堵塞，造成逢雨必涝，严重影响道路交通的情况。本工程通过在内涝积水区域排涝通道末端设置局部小型排涝泵站进行强排，从而缓解区域内涝。如二线沟暗渠末端设置泵闸站，因现状二线沟深度比新河沟底深约 2m，通过本次泵站改造，可提升此处咽喉节点排放能力。

本工程范围内局部小型排涝泵站分布位置如下图所示：

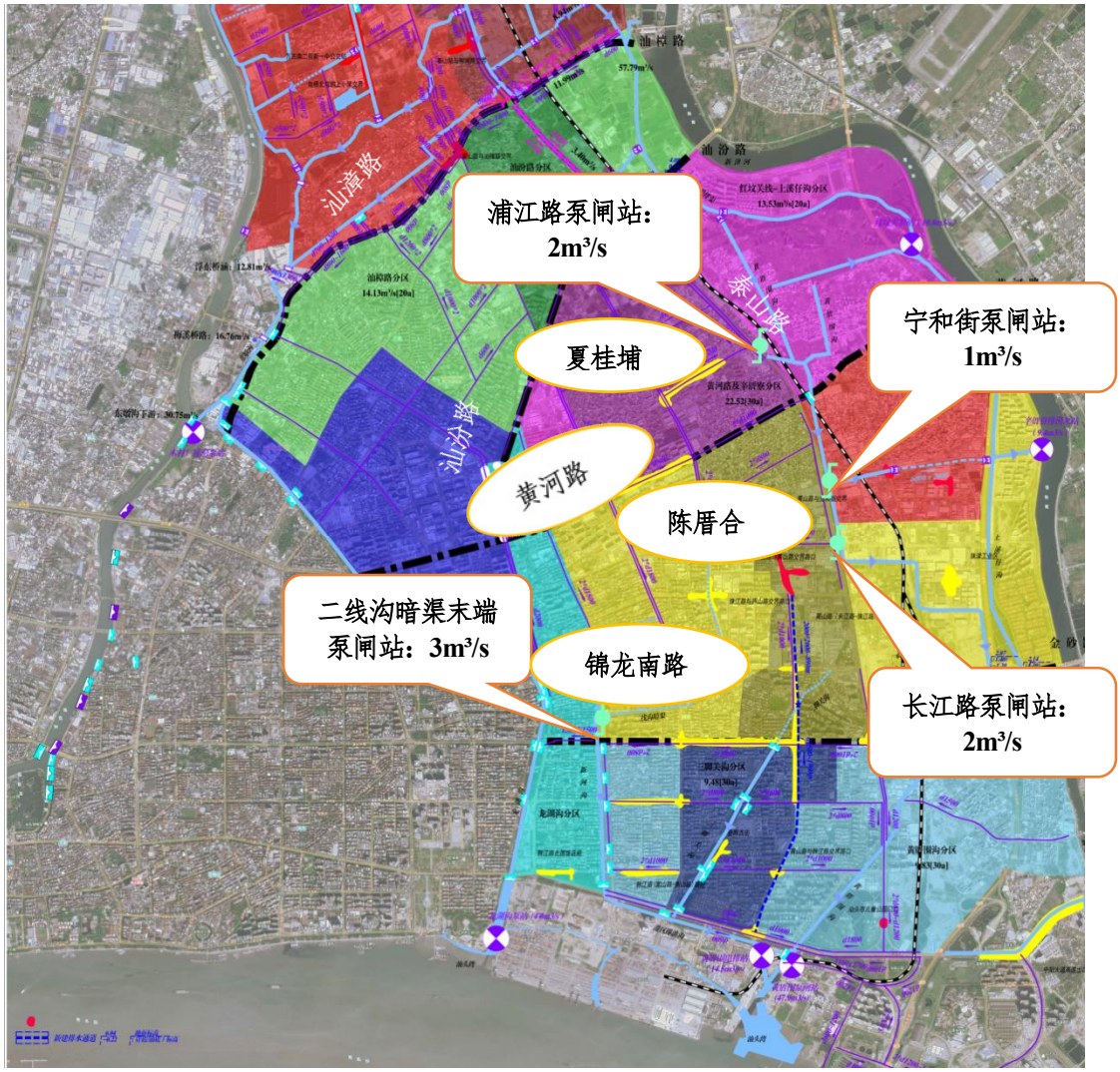


图 5.2-15　小型泵闸站平面布置图

针对现状部分区域采用边沟式、水泥或花岗岩立篦式单篦雨水口排水，强降雨的地表径流挟带落叶往往遮挡住雨水篦孔，容易造成汇集的雨水在低洼处积蓄，加上水压及主管内水流产生的负压加剧雨水篦孔的堵塞，造成片区内涝积水，退水慢的情况。本工程通过低洼点雨水口改造为边沟式双篦雨水口，同时采用球墨铸铁的整体式井圈及篦子，防止丢失，开启方便。同时受非机动其他市政管线、设施的施工影响，造成局部雨水收集系统的破损堵塞，以及由于雨水篦设置不合理，造成积水的位置，采用恢复、移位、新增雨水口的措施，增强区域收水能力。

4、治涝效果模拟成效分析

结合片区内相关项目进行总体模拟评估。

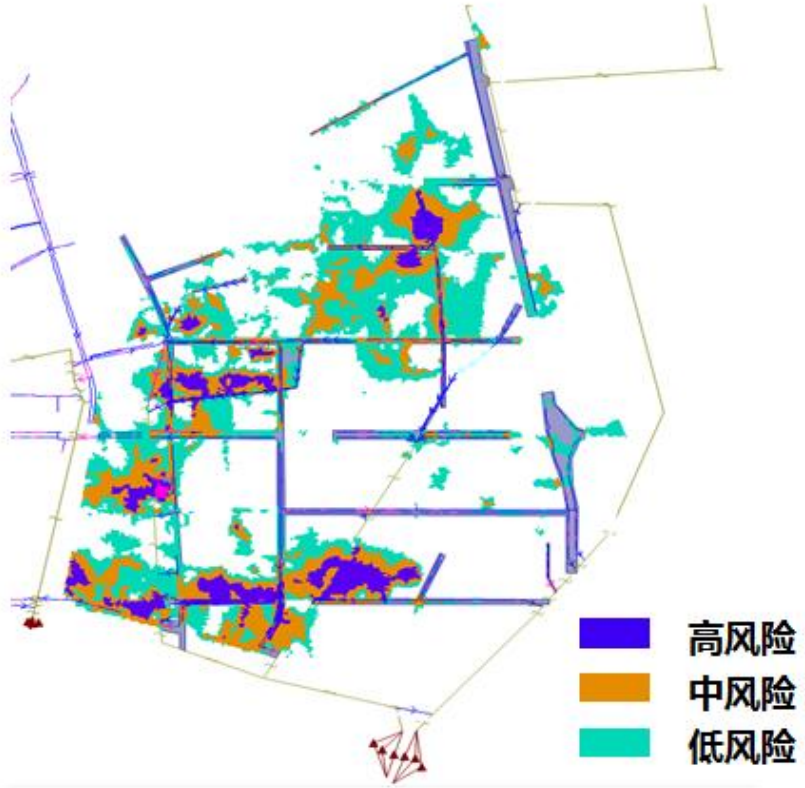


图 5.2-16　30 年一遇降雨-积水风险平面图（改造前）

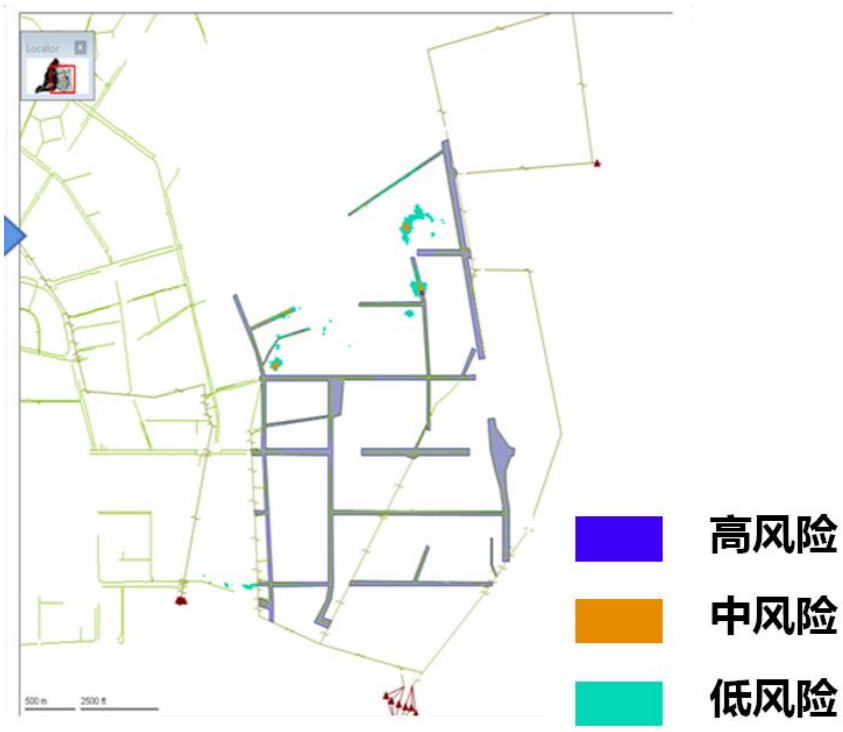


图 5.2-17　项目建设后基本可以满足内涝防治要求

5.2.4 建设工程主要工程数量表

表 5.2-7　主要工程数量表

序号	位置	工程概况
1. 片区北部拓展构建向东排涝通道		
(1)	汕樟北路（嵩山路-大排沟）联通管道	现状改建，DN1500排水行泄通道，长度320米
(2)	泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）联通管道	新建DN2000排水行泄通道，长度1360米。
2. 片区中部打通原有向东排涝通道		
(1)	汕汾路（泰山中路-红坟关线）排水通道	新建2200×2000排水行泄通道，长度470米。
(2)	淮河路（过泰山路段）接驳点改造	重建DN1600雨水管道，长度113米。
(3)	浦江路（过泰山路段）接驳点改造	重建DN1200雨水管道，长度165米。
(4)	宁和街（过泰山路段）接驳点改造	重建DN800雨水管道，长度101米。
(5)	长江路（过泰山路段）接驳点改造	重建DN1200雨水管道，长度580米。
(6)	浦江路交黄厝围沟强排泵站	针对夏桂埔内涝积水点，新建泵闸站，设计规模2m^3/s。
(7)	宁和街交黄厝围沟强排泵站	针对陈厝合内涝积水点，新建泵闸站，设计规模1m^3/s。
(8)	长江路交黄厝围沟强排泵站	针对长江路内涝积水点，新建泵闸站，设计规模2m^3/s。
3. 片区西南部构筑向南排涝通道		
(1)	黄山路（珠江路-金砂路）排水通道	新建2000×2000排水行泄通道，长度1000米。
(2)	星湖公园沟-港区排洪沟联通渠道	新建DN1500排水行泄通道，长度1480米。
(3)	二线沟暗渠末端强排泵站	针对黄河路、锦龙南路积水点，改建泵闸站，设计规模3m^3/s。
4. 片区东部连通排涝通道，完善末端强排设施，多出口快排		
(1)	金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道	新建5000×2000排水行泄通道，长度277米。
(2)	辛厝寮排涝泵站	前池控制闸，前池清淤、加深、堤岸加固。
(3)	红坟关排涝泵站	提升规模，对红坟关泵站自排闸进行改造，提升自排能力，更换现状泵站泵站能力，由10.8 m^3/s提升至22 m^3/s。
(4)	新乡关排涝泵站	新建排涝泵闸站，规模15m^3/s
局部低洼点雨水口改造		
5. 黄厝围沟污水主干管改造工程		新建d1000~d1500污水管，管道长度3384m

序号	位置	工程概况
6. 完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准		
(1) 完善补齐市政雨污水管网		
a.	黄山路（珠江路-金砂路）	新建DN400~800污水管，管道长度1800m。
b.	嵩山南路（二线沟-金砂路）	新建DN400污水管，管道长度515m。
c.	东厦北路（乐山路-嵩山北路）	新建DN500污水管，管道长度1815m。
d.	金新北路（乐山路-嵩山北路）	新建DN500污水管，管道长度1815m。
e.	珠池路（二线沟-黄山路）	新建DN500污水管，管道长度1250m。
f.	三脚关沟东侧污水管完善	新建ND400~600污水管，管道长度950m。
(2) 排水单元排口梳理完善接驳		
a. 针对市管道路每个排水单元接至市政道路排口进行梳理，完善管网接驳，涉及市管道路总计80.7km。 b. 针对现状排水管线断头管、倒虹管、标高逆向衔接等问题，开展逐项整改。		
(3) 市属道路洗管洗井、缺陷修复及错混接整改		
a.	针对黄厝围沟涌底截污管、暗渠段排口及片区现状管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为103ha。	
b.	针对三沟片区现状市管管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为152ha。	
7. 优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施		
(1)	海绵化改造	海绵化主要增加雨水调蓄回用措施
(2)	智慧停车设施	1000个停车位
(3)	充电桩建设	550个充电桩的建设
(4)	广告牌建设（大型）	大型广告位18个
(5)	广告牌建设（小型）	小型广告位200处
(6)	快速砂滤池	2座
(7)	稳压供水系统	1套
(8)	DN300 中水压力管	400m
(9)	快速取水阀	3座
(10)	驿站	30处

5.2.5 问题清单及相应的解决措施汇总

本片区主要存在问题：三沟片区内历史自然排水通道随着城市建设已

覆盖消失，泰山路以西区域大部分水只能往南排放，排水路径长，地势平缓，内涝风险大。经现状调研及资料收集，片区现状问题突出，如排涝通道不畅，末端强排泵站标准低、能力不足，管网标准低，雨、污水管错混接现象，外水入侵严重，管网系统低浓度高水位运行等，本项目主要通过系统化重构排涝分区，打通排涝通道，提升末端强排泵站能力，局部低洼处设置提升泵闸，主要污水干管清污分流，完善市政管网，错混接整改，提升管网标准等工程措施保障。现以问题为导向，列出各主要问题清单及相应的解决措施。

序号	存在问题	解决措施	备注
1	排涝分区与排水通道不匹配	打通或构建新排涝通道	
		①片区北部：汕樟北路（嵩山路-大排沟）/泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）	
		②片区中部：汕汾路（泰山中路-红坟关线）/淮河路/浦江路/宁和街/长江路（过泰山路段）	
		③片区西南部：黄山路（珠江路-金砂路）/星湖公园沟-港区排洪沟	
		④片区东部：金砂路（黄厝围沟-红坟关线）	
2	末端泵站设施及规模需升级改造，局部低洼处需提升	①片区中部：新建泵闸站3座，共计规模5m³/s（浦江路/长江路/宁和街交黄厝围沟） ②片区西南部：改建泵闸站1座，规模3m³/s（二线沟暗渠末端） ③片区东部：完善末端强排设施，新建1座，改造2座，规模增加26.2m³/s。 （新建新乡关排涝泵站，改建辛厝寮/红坟关排涝泵站）	
3	黄厝围沟暗渠内污水干管破损严重	挤外水，提浓度，黄厝围沟东侧岸上新建d1000~d1500污水管	
4	污水管网不完善，错混接问题普遍，管网存在缺陷	①完善补齐市政雨污水管网 1) 污水管完善：黄山路、东厦北路、金新北路、三脚关沟东侧 2) 消除倒虹点：嵩山南路、珠池路 ②排水单元排口梳理完善接驳（涉及市管道路总计80.7km，发现问题并针对问题逐项整改） ③市属道路洗管洗井、缺陷修复及错混接整改，涉及面积共计255ha	

5	水动力不足，水体自净能力弱	优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施	

5.2.6 水量预测及计算复核

1）排涝通道（计算复核）

序号	区域	管渠名称	集水面积	计算流量	设计管/渠尺寸	过流能力	是否满足	备注
			ha	L/s	mm	L/s		
1	片区北部	汕樟北路（嵩山路-大排沟）	243	5410	DN1500	3161.4	√	非单一通道
2		泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）			DN2000	4812.9	√	
3	片区中部	汕汾路（泰山中路-红坟关线）			2200×2000	6952.0	√	
4	片区西南部	黄山路（珠江路-金砂路）	316	9480	2000×2000	6120.0	√	
5		星湖公园沟-港区排洪沟			DN1500	3161.4	√	
6	片区东部	金砂路（黄厝围沟-红坟关线）	189	9560	5000×2000	13700.0	√	标准较高，非单一通道

2）污水管道系统

序号	位置	实施区间	本段面积	计算流量	设计管/渠尺寸	过流能力	是否满足	备注
			ha	L/s	mm	L/s		
1	黄山路	珠江路-金砂路	62.9	29.9	DN800	494.6	√	转输
2	嵩山南路	二线沟-金砂路	12.2	5.8	DN400	77.7	√	
3	东厦北路	乐山路-嵩山北路	37	17.6	DN500	126.5	√	转输
4	金新北路	乐山路-嵩山北路	40.7	19.3	DN500	126.5	√	转输
5	珠池路	二线沟-黄山路	34.7	16.5	DN500	126.5	√	
6	三脚关沟东侧	珠池路-黄山路	22.6	10.7	DN600	234.7	√	转输

5.2.7 片区北部拓展构建向东排涝通道

1) 汕樟北路（嵩山路-大排沟）联通管道设计方案。本次排涝通道沿着汕樟路南侧敷设，由南侧现状合流管改建，原管径为DN800，调整为DN1500，末端设闸，接至汕樟路北侧大排沟，长度约320m，管线穿越汕漳路与泰山路交叉路口时，地下综合管线纵横交叉且复杂，包括现状污水管、供水管、燃气管、电力管、通信管等，管线实施时需做好现状管线保护，方案设计详图如下：

图 5.2-18　汕樟北路（嵩山路-大排沟）联通管道示意图

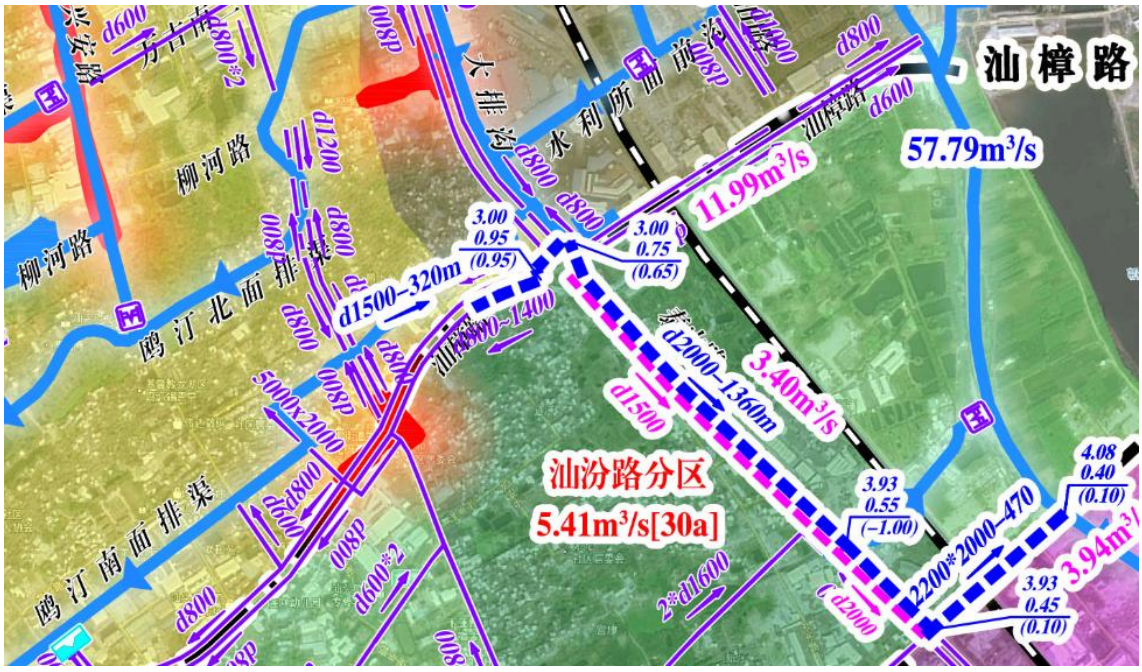


图 5.2-19　汕樟北路（嵩山路-大排沟）联通管道设计详图

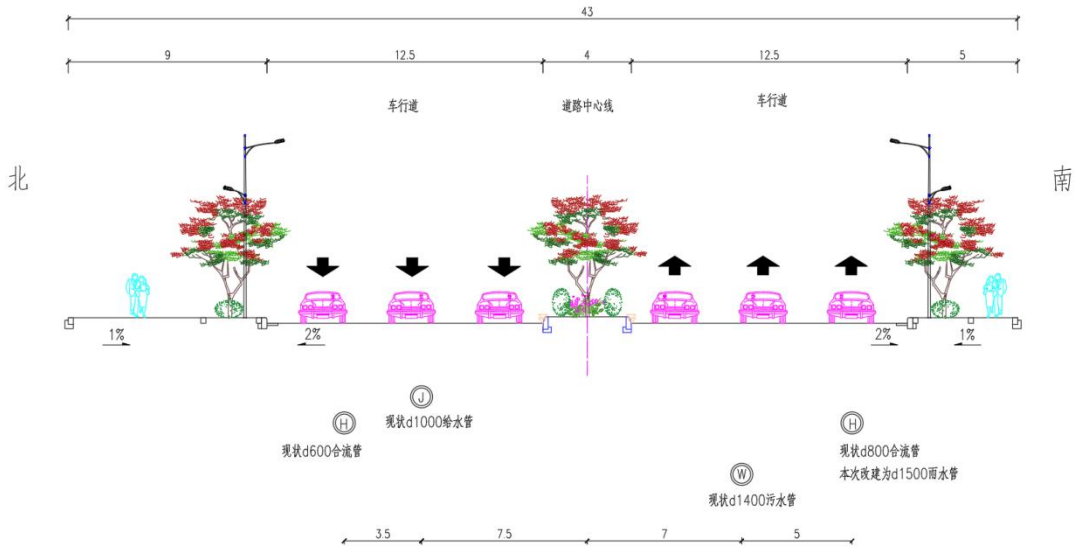


图 5.2-19-1 汕樟北路横断面及管线布置

根据目前已收集资料进行横断面布置，为暂定，需待下一阶段深化设计进行地形测量，管线物探后进行优化完善。

2) 泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）联通管道设计方案。本次实施排涝通道沿着泰山路东侧敷设，由汕樟路起至汕汾路止，与汕汾路（泰山中路-红坟关线）排涝通道顺接，新建 DN2000 排涝通道，长度约 1360m，通过相关节点水闸控制，可转输分流上游大排沟、鸥汀南面排渠排水压力。

图 5.2-20　泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）联通管道示意图

图 5.2-21 泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）联通管道设计详图

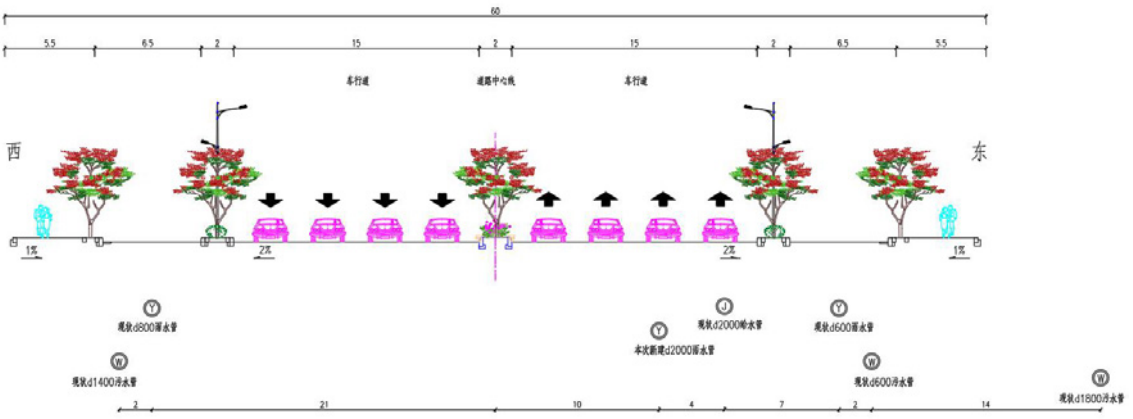


图 5.2-21-1 泰山中路道路横断面及管线布置

根据目前已收集资料进行横断面布置，为暂定，需待下一阶段深化设计进行地形测量，管线物探后进行优化完善。

5.2.8 片区中部打通原有向东排涝通道

1) 汕汾路（泰山中路-红坟关线）排涝通道设计方案。本次排涝通道泰山中路起沿汕汾路接驳至红坟关线，服务范围 155ha，新建 B×H=2200×2000mm 雨水箱涵，长度约 470m。方案设计图详图如下：

图 5.2-22　汕汾路（泰山中路-红坟关线）排涝通道示意图

图 5.2-23　汕汾路（泰山中路-红坟关线）排涝通道设计详图

2) 浦江路、宁和街、长江路。本次为解决淮河路、浦江路、宁和街、长江路末端雨水管由于突然抬升造成内涝积水情况，在淮河路、浦江路末端新建 DN1200-1600 雨水管道接至泰山中路新建 2000×1500mm 排涝通道，长度约 278 米，针对夏桂埔内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 2m³/s；在宁和街、长江路末端新建雨水管道接至泰山中路黄厝围沟，宁和街过泰山路段重建 DN800 雨水管道，长度 101 米；并且结合长江路末端至黄厝围沟泵站改造长江路（黄山路~泰山路）北侧雨水管 DN1200，长度约 580 米。

同时在连接点新建泵闸站，针对陈厝合内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 1m³/s；针对长江路内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 2m³/s。

3) 其他排涝管道设计标准提升。其中，珠津工业园片区。本次设计为解决工业园内涝积水点，在珠津工业区新津南路-新津北路-玉津南路-珠津三街-玉津中路-玉龙街新建雨水通道接至新津路现状暗渠，途中接驳新津南路、珠津三街内涝点排水管道。平面布置图如下：

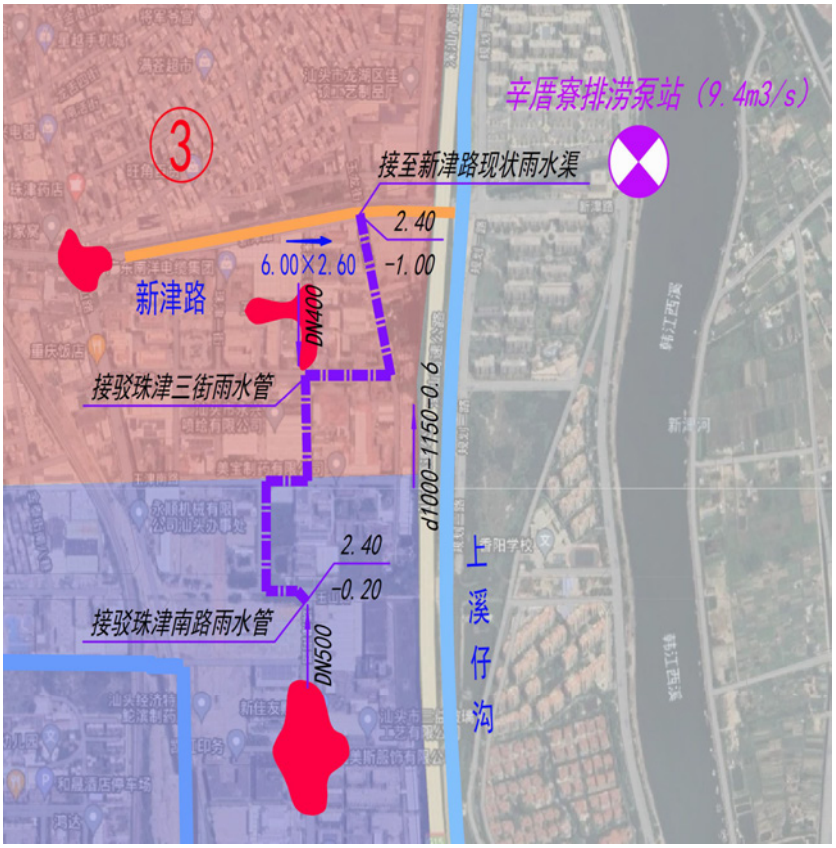


图 5.2-24　新津工业园片区雨水管道提标平面图

5.2.9 片区西南部构筑向南排涝通道

1) 黄山路（珠江路-港区排洪沟）排涝通道。本次排涝通道服务范围388ha，新建 B×H=2000×2000 及 d1500 雨水排涝通道，长度约 2480m，下游排至港区排洪沟。分为两段，首段沿黄山路东侧敷设，由珠江路起至三脚关沟止，新建 2000×2000 雨水箱涵，长约 1000m，接驳北侧已建雨水渠箱及管道，转输上游排水及收集沿线排水单元雨水；二段为星湖公园沟-港区排洪沟联通渠道，为解决黄山路（三脚关沟-长平路段）、黄山路交长平路口、黄山路交韩江路口，黄山路交港区排洪沟积水点，以三脚关沟为起点，沿黄山路新建 DN1500 排涝通道，长 1480m，下游接至港区排洪沟。

图 5.2-25　黄山路（珠江路-港区排洪沟）排涝通道示意图

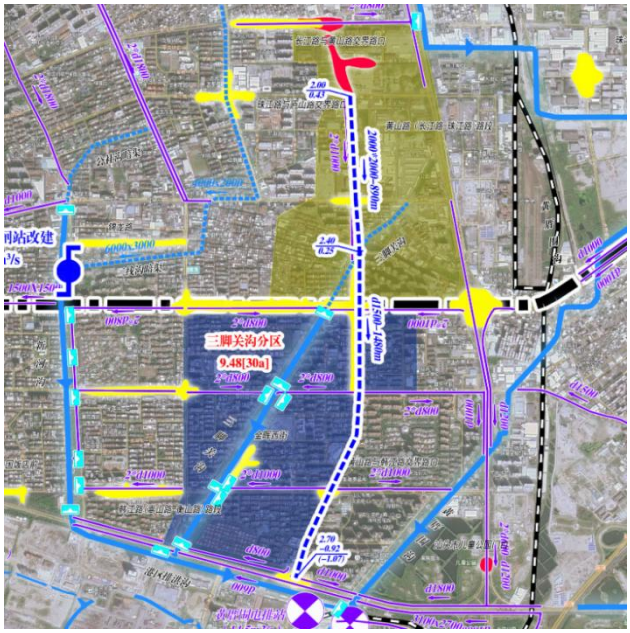


图 5.2-26　黄山路（珠江路-港区排洪沟）排涝通道设计详图

2) 二线沟暗渠末端强排泵站：针对黄河路、锦龙南路积水点，改建泵闸站，设计规模 3m³/s。

5.2.10 河道水系联通，提升末端强排泵站规模

1) 金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道设计方案。本次设计为减轻黄厝围沟下游雨水排涝压力，在珠津工业区旁新建雨水通道接至东边上溪仔沟，服务范围 189ha。经过现场踏勘，现两个设计方案进行比选。

方案 1：在珠津二横路东侧新建管道穿越汕汾高速接驳至东侧上溪仔沟，新建两条 DN2000 雨水管道，长度约 184m。

图 5.2-27　金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道方案 1 示意图

方案 2：在金砂东路辅路新建管道从汕汾高速桥涵下穿越接驳至东侧上溪仔沟，新建 BxH=5000x2000 雨水箱涵，长度约 277m。

图 5.2-28　金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道方案 2 示意图

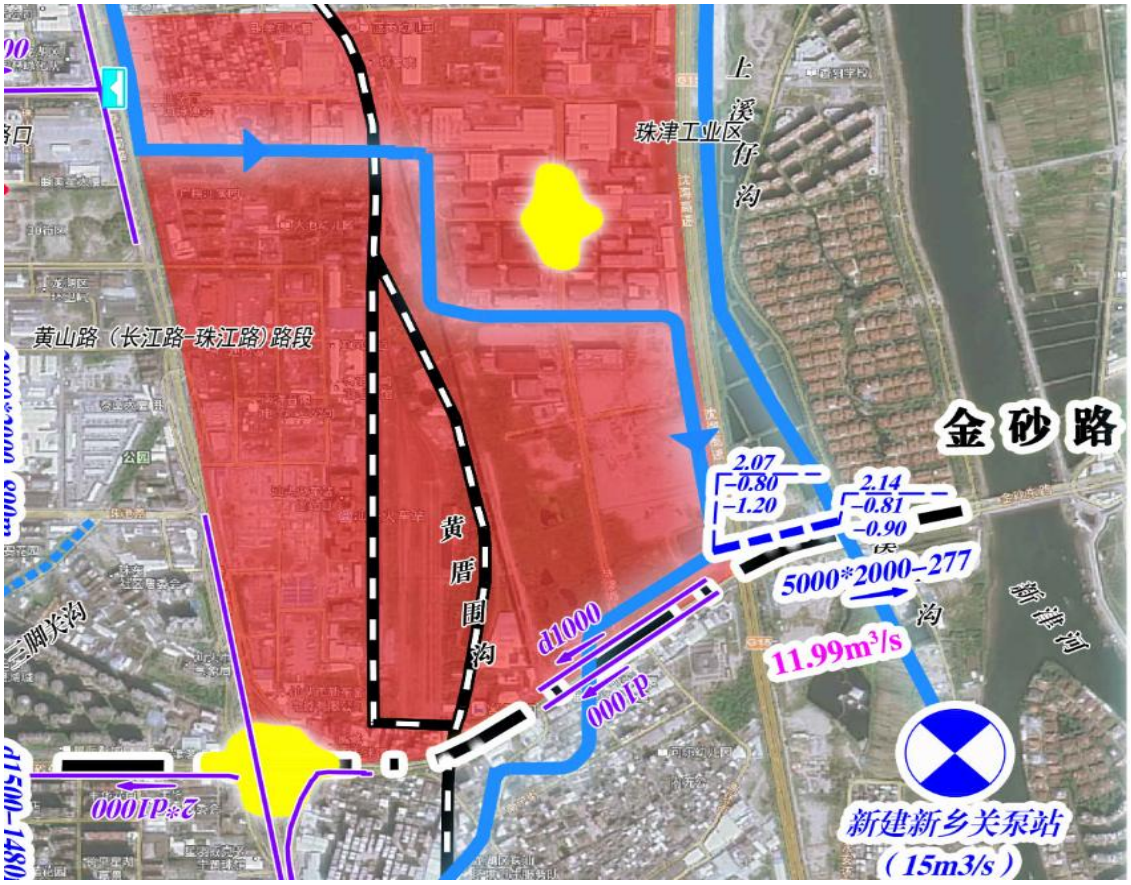


图 5.2-29　金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道设计详图

a.方案 1：优点：造价较低。

缺点：实施难度大，需要下穿高速，需要降低穿越标高，会形成局部倒虹管道憋水情况，使黄厝围沟与上溪仔沟接驳后流水不畅。

b.方案 2：优点：实施难度不大，接驳流畅。缺点：造价较高。

结论：虽然方案 2 造价相对方案 1 较高，但是可实施性较强，且管道设计更为合理，故**本次设计采用方案 2 进行设计。**

2) 末端强排泵站完善建设

①建设标准：本次泵站设计标准为满足服务片区 30 年一遇（24h 降雨 331mm）内涝不成灾的规模需求

②辛厝寮排涝泵站改造方案。

➢ 通过现场探勘及相关资料收集查阅，现状辛厝寮泵站位于新津路与新堤路交叉口以北约 85m 的位置，距粤东城际铁路建设工程-汕头至潮州东

段线路与新津路交界位置约 1.5km，辛厝寮排涝泵站现状规模偏小（9.4m³/s）；

➢ 本设计考虑对前池进行改造，均为在现状设施原有基础上进行升级改造。通过在御园街与新津路交叉口设置闸门设施，切断河道与前池，实现前池液位控制的同时，不影响河道正常灌溉。同时对御园街-新堤路前池进行清淤、挖深及堤岸加固，设闸处及清淤段均距粤东城际铁路建设工程-汕头至潮州东段线路与新津路交界位置约 1.2km 外范围，通过以上措施实现前池调蓄容积扩大。

图 5.2-30　辛厝寮泵站现状图

④红坟关泵站提升规模

➢ 对红坟关泵站自排闸进行改造，提升自排能力，更换现状泵站泵站能力，由 10.8 m³/s 提升至 22 m³/s。

⑤上溪仔沟末端新建排涝泵闸。

➢ 现状概况：上溪仔沟末端与新津河连接处仅闸门连接，且排出口较窄，无强排措施，雨天排水受新津河洪潮水位影响较大。

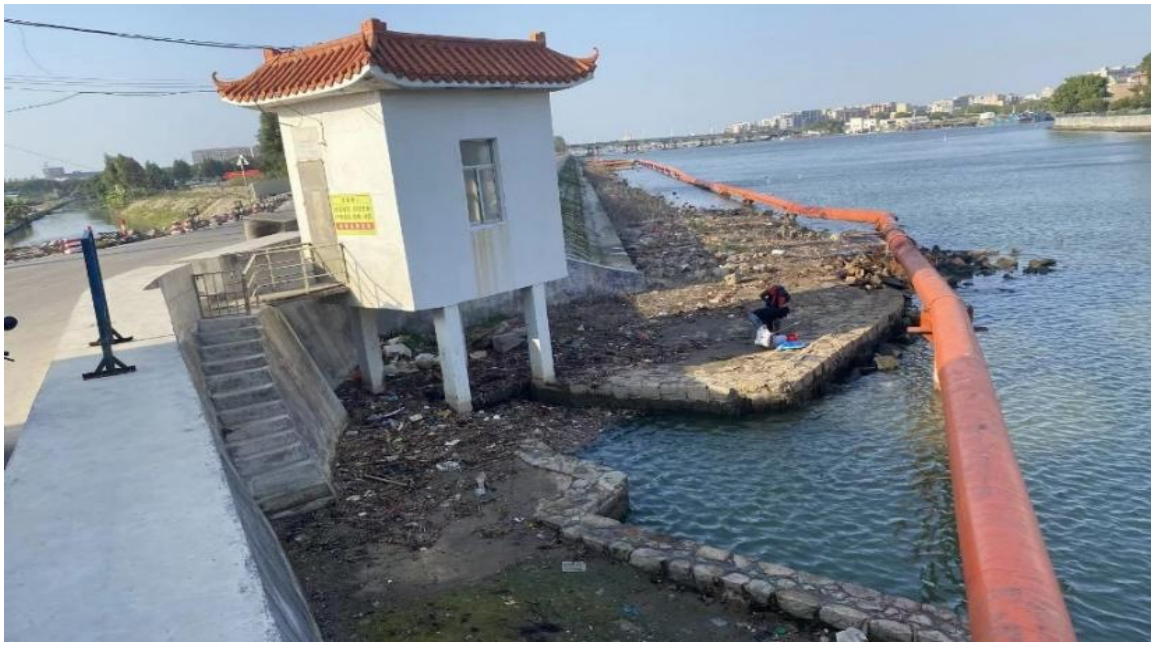


图 5.2-31　现状闸门图

➢ 上溪仔沟河道情况：上溪仔沟河道原水质为劣五类，属轻度污染黑臭水体，经过相关资料收集及了解，汕头市入围第三批城市黑臭水体治理示范城市，而红坟关线、上溪仔沟纳入龙湖区 12 宗黑臭水体任务；另外，根据汕头市人民政府《关于进一步做好城市黑臭水体治理示范城市考核验收工作任务的方案》（汕府办[2021]8 号），确定红坟关线、上溪仔沟、新河沟纳入龙湖区样板河道建设任务清单。为此，龙湖区水务局开展了一系列的工作，如正在实施的“汕头市龙湖区红坟关线--上溪仔沟样板河道建设工程”，通过污水管网完善、暗渠清污分流、设置污水提升泵站、沟渠疏浚及管渠清淤、海绵城市手段建设生态岸线、联通新津河碧道等工程措施，确保上溪仔沟纳水质达到优于地表 V 类水体水质标准。

➢ 新津河（下埔桥闸至出海口段）水质为地表水 III 类标准，处理达标后的上溪仔沟河道水可排入。由于本泵站位于新津河（省管河道）河道管理范围内，下阶段深化设计将结合泵闸改造具体内容与相关部门对接。

➢ 本次设计考虑在上溪仔沟与新津和连接处（原闸门处）新建排涝泵闸，增加其排涝能力，设计规模为 15m³/s。由于本阶段设计基础资料尚未齐备，地勘、测量、物探等资料，待下阶段深化设计时，再对泵站规模、

选址等进行进一步的论证，考虑选址位置见下图：

图 5.2-32　新建排涝泵闸选址图

5.2.11 黄厝围沟污水主干管上岸

黄厝围沟污水主干管改造：黄厝围沟下游现状 d1000~d1200 污水主干管沿黄厝围沟横穿金砂东路、泰山南路、香域春天小区、韩江路最终进入黄厝围污水提升泵站。本工程计划将此段污水主管改建到市政道路，管道走向以金砂东路南侧南宁街为起点，通过南山街和长平东路进入泰山南路辅道，沿泰山南路辅道向南进入珠城路，最终进入黄厝围污水提升泵站。新建污水主管采用顶管施工，管径为 d1000~d1500，管长约 3384m。

➢ 方案比选

序号	类别	推荐方案（上岸）	比选方案（原位修复）
1	管网存在问题体现	较明确	不明显，监测难度大

序号	类别	推荐方案（上岸）	比选方案（原位修复）
2	工程实施难易程度	较简单	较困难
3	维护管养难易程度	较简单	较困难
4	投资	一次投资相对较高	一次投资相对较少

综合考虑各方面因素，本工程推荐黄厝围沟污水主干管改建到市政道路设计。下阶段深化设计时根据铁路建设方案复核相关交叉节点，优化设计。推荐方案设计图详图如下：

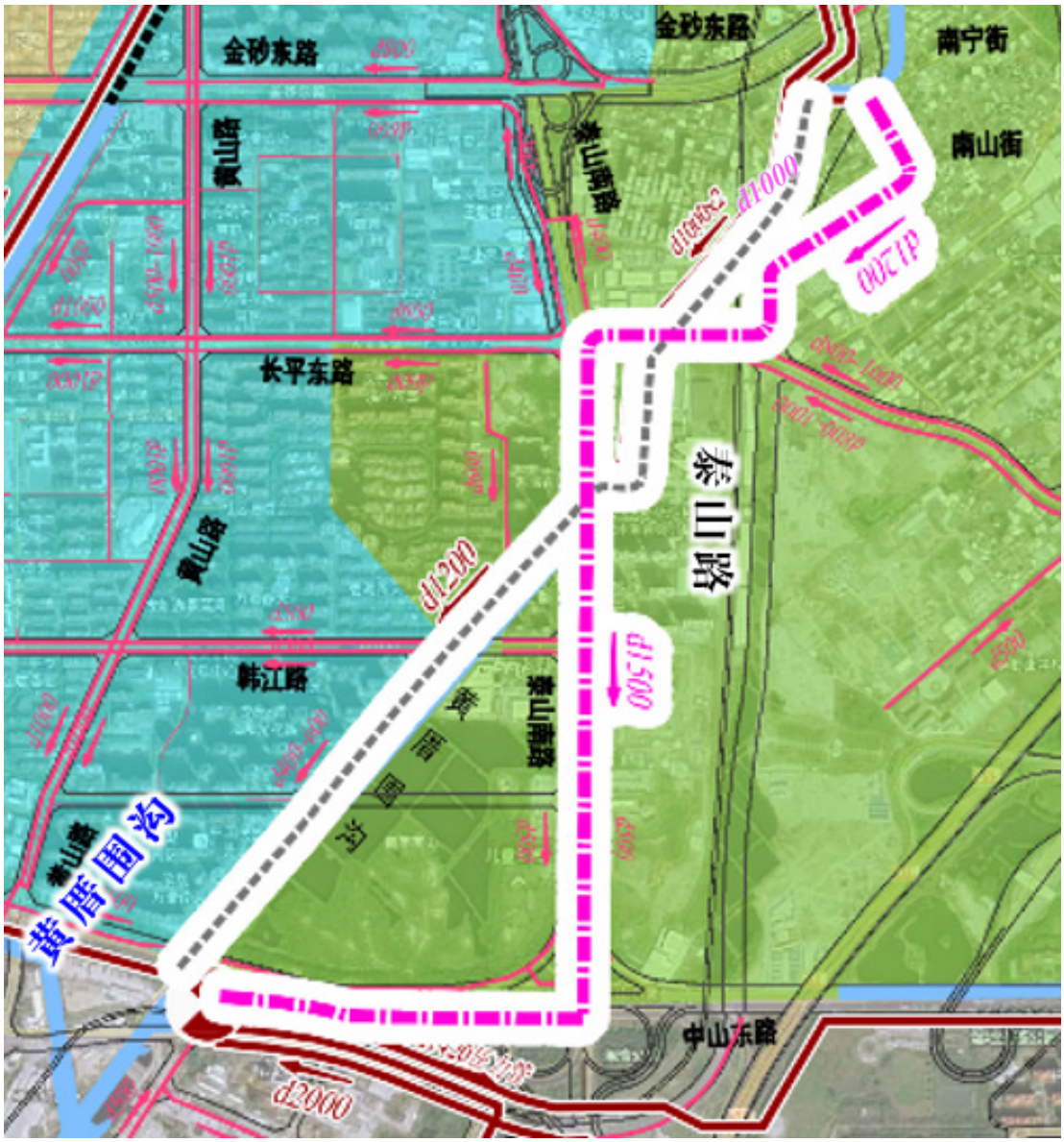


图 5.2-33　黄厝围沟污水主干管上岸方案设计图

图 5.2-34　黄厝围沟污水主干管上岸路由示意图

5.2.12 完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准

1. 完善补齐市政雨污水管网建设内容

本工程针对未分流市管道路开展雨污分流建设，本部分新建污水管DN400-DN600，管长约8.15km，同时统筹区里另立项要开展区管道路雨污分流建设，方案如下图所示：

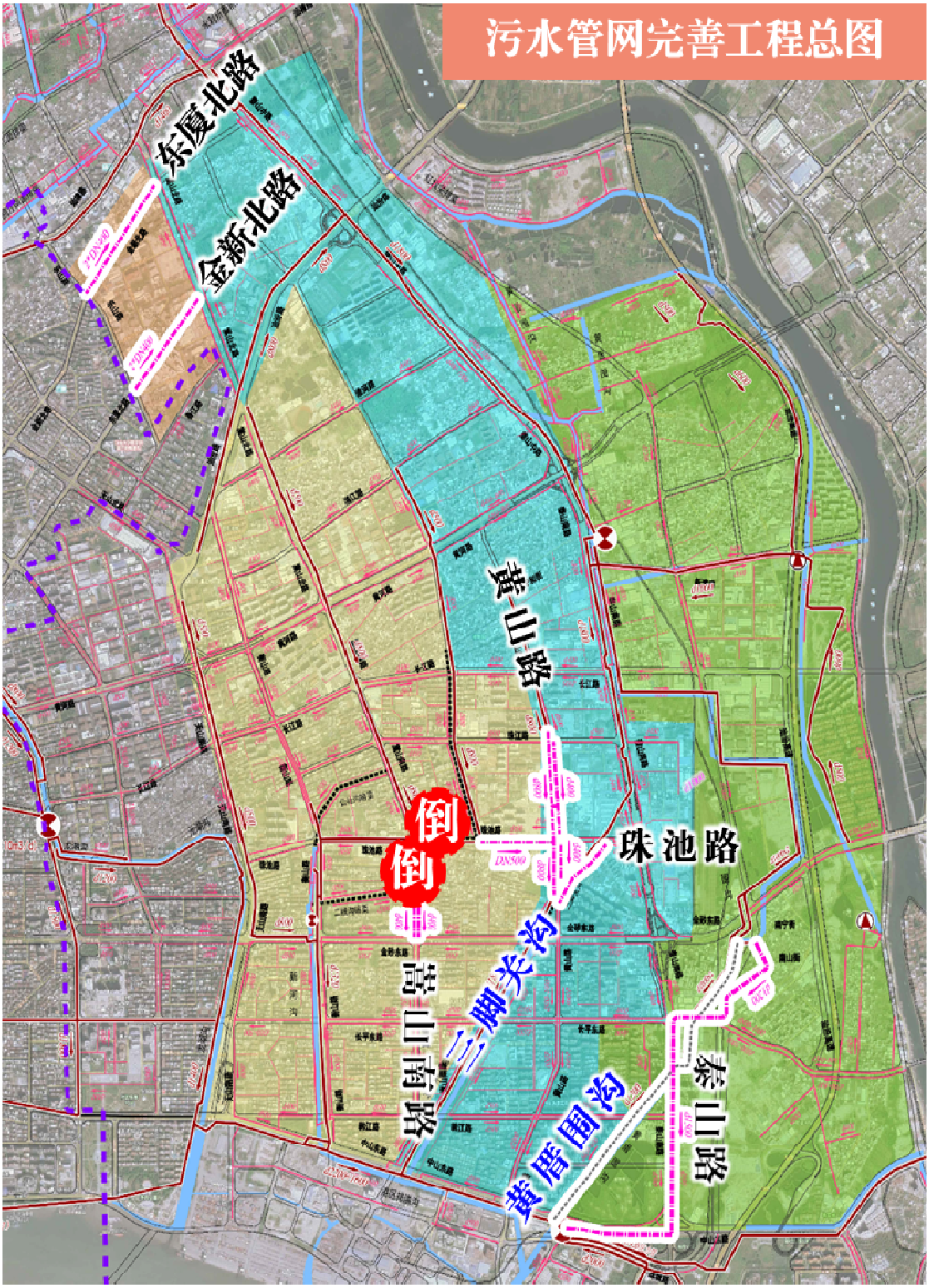


图 5.2-35 污水管网建设总图

1) 建设方案

序号	改造内容	位置
1	污水管完善	黄山路（珠江路-金砂路）
2		东厦北路（乐山路-嵩山北路）
3		金新北路（乐山路-嵩山北路）
4		三脚关沟东侧污水管完善
5	消除倒虹点	嵩山南路（二线沟-金砂路）
6		珠池路（二线沟-黄山路）

2) 建设内容

①黄山路（珠江路-金砂路）污水管完善：黄山路现状道路为双向四车道，道路两侧分别存在一根现状 d1000 合流管，本工程拟在黄山路（珠江路-金砂路）东侧新建 DN400 污水管，西侧新建 DN800 污水管，接驳黄山路、珠江路现状污水管及珠池路拟新建污水管，管道总长度约 1800m。

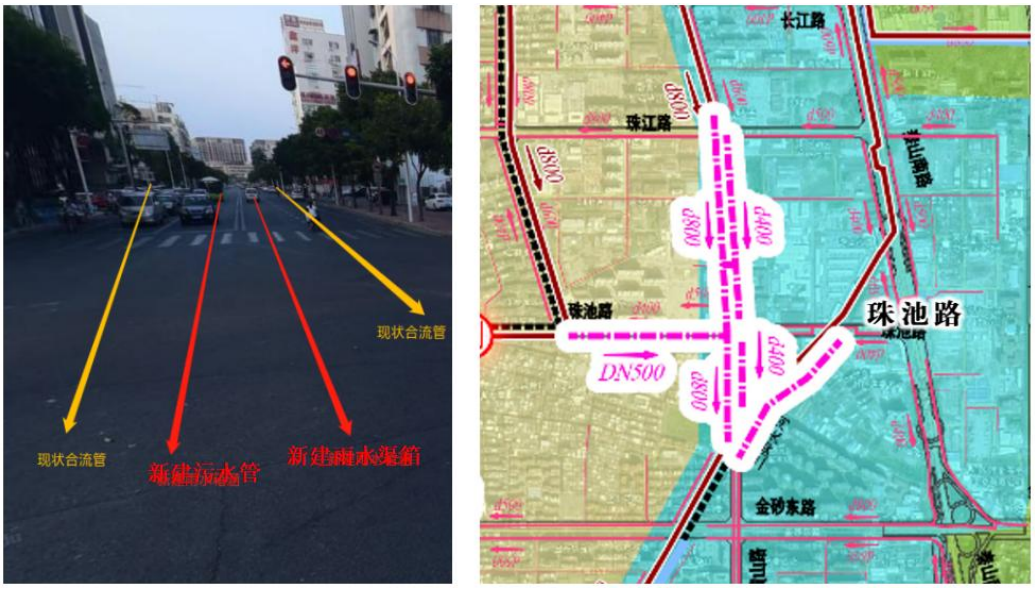


图 5.2-36　黄山路（珠江路-金砂路）方案设计图

②东厦北路（乐山路-嵩山北路）污水管完善：东厦北路为双向六车道，道路两侧分别存在一条现状 DN800 合流管，流向自西向东接入乐山路现状

雨水主管。为完善东厦北路市政雨、污水管网，达到雨污分流的目的，本工程计划在东厦北路两侧分别新建一条 DN500 污水管收集道路两侧污水，自西向东接入嵩山北路现状污水主管，总管长约 1815m。方案设计图详图如下：

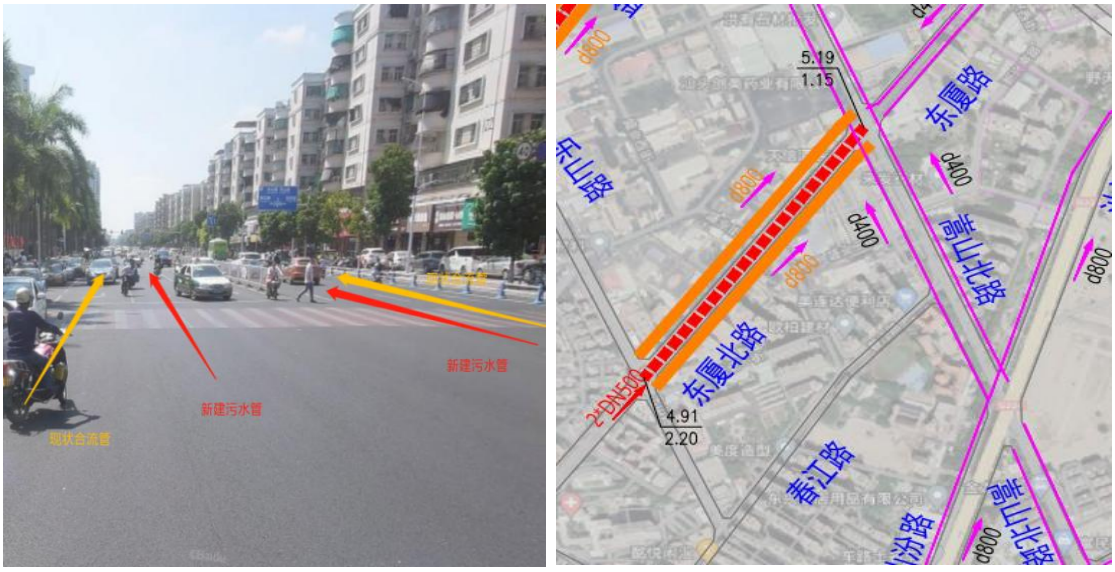


图 5.2-37　东厦北路（乐山路-嵩山北路）方案设计图

③金新北路（乐山路-嵩山北路）污水管完善：金新北路为双向六车道，道路两侧分别存在一条现状 DN800 合流管，流向自西向东接入乐山路现状雨水主管。为完善金新北路市政雨、污水管网，达到雨污分流的目的，本工程计划在金新北路两侧分别新建一条 DN500 污水管收集道路两侧污水，自西向东接入嵩山北路现状污水主管，总管长约 1815m。方案设计图详图如下：

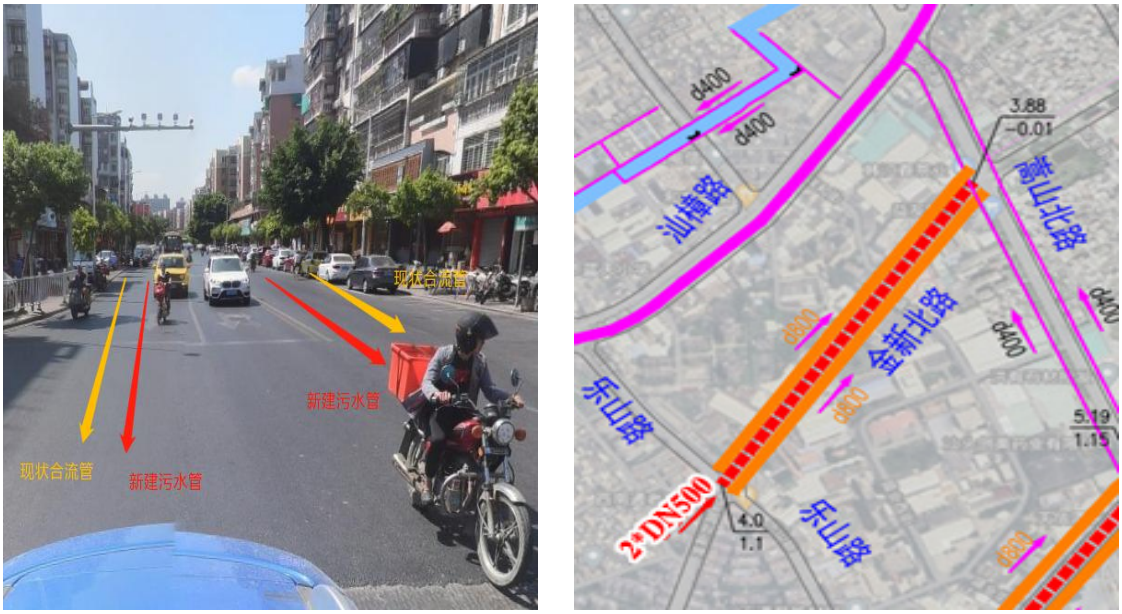


图 5.2-38　金新北路（乐山路-嵩山北路）方案设计图

④三脚关沟东侧（银安街）污水管完善：三脚关沟东侧（银安街）为双向两车道,道路一侧存在一条现状DN600合流管自北向南接入三脚关沟。本工程计划自南向北新建DN400~DN600污水管接入珠池路现状污水主管，总管长约950m。方案设计图详图如下：

图 5.2-39　三脚关沟东侧（银安街）方案设计图

⑤嵩山南路（二线沟-金砂路）污水管倒虹点改造：嵩山南路为双向六车道，道路两侧分别存在一条现状污水管，流向自南向北通过倒虹横跨二线沟接入珠池路现状污水主干管，由于倒虹管段水力条件差，易堵塞，管

养困难。本工程计划自二线沟南侧起，在嵩山南路两侧新建 DN400 污水管向北接入金砂路污水主管，总长度约 515m。方案设计图详图如下：

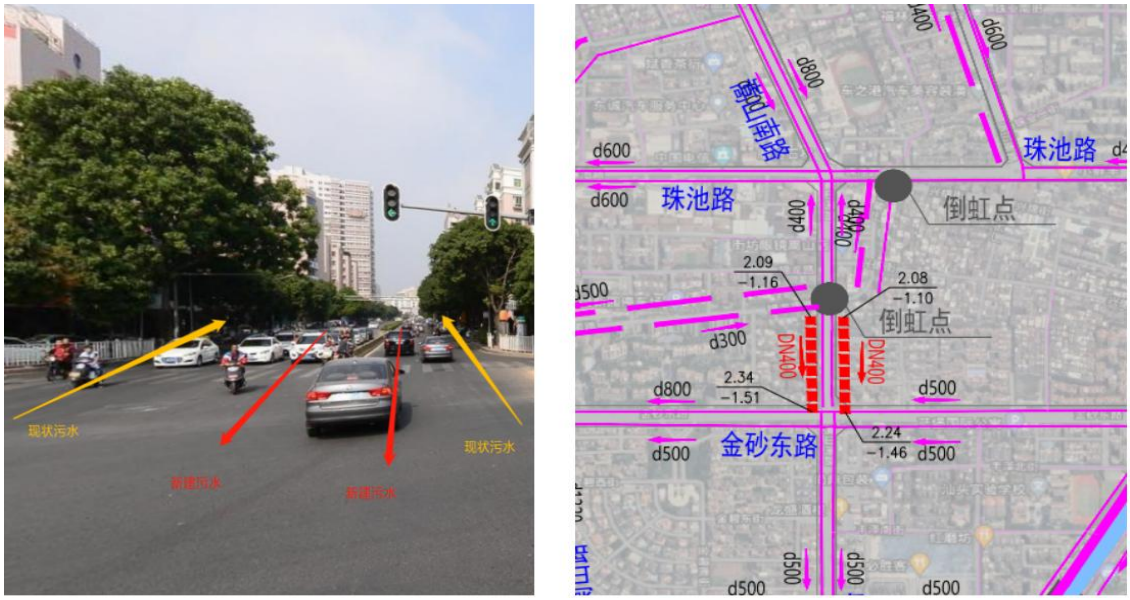


图 5.2-40　嵩山南路（二线沟-金砂路）方案设计图

⑥珠池路（二线沟-黄山路）污水管倒虹点改造：珠池路为双向六车道，道路南侧（二线沟-黄山路）存在自东向西通过倒虹井横跨二线沟的现状 DN500 污水管。由于倒虹管段水力条件差，易堵塞，管养困难，本工程计划自珠池路二线沟东侧起，在珠池路南侧新建 DN500 污水管向东接入黄山路污水主管，总长度约 1250m。方案设计图详图如下：

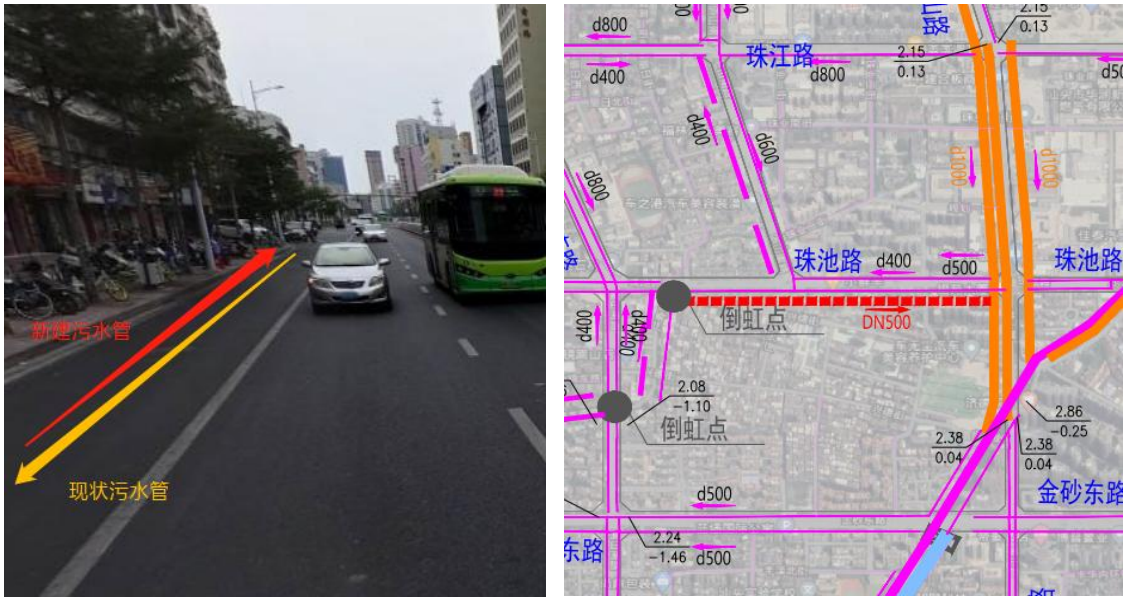


图 5.2-41　珠池路（二线沟-黄山路）方案设计图

2. 排水单元排口梳理完善接驳工程

针对现状雨污水管，梳理接驳缺陷点，包含现状断头管、倒虹管、标高逆向衔接等问题，开展逐项整改。针对现状市管道路沿线排水单元的雨污接驳口进行逐项排查，未雨污分流的地块实施截流，已分流的地块完善接驳标高及沿线商户接驳关系。实施范围主要是三沟片区及黄厝围片区市管道路沿线商铺、小区、商业等单位，范围如下图所示：

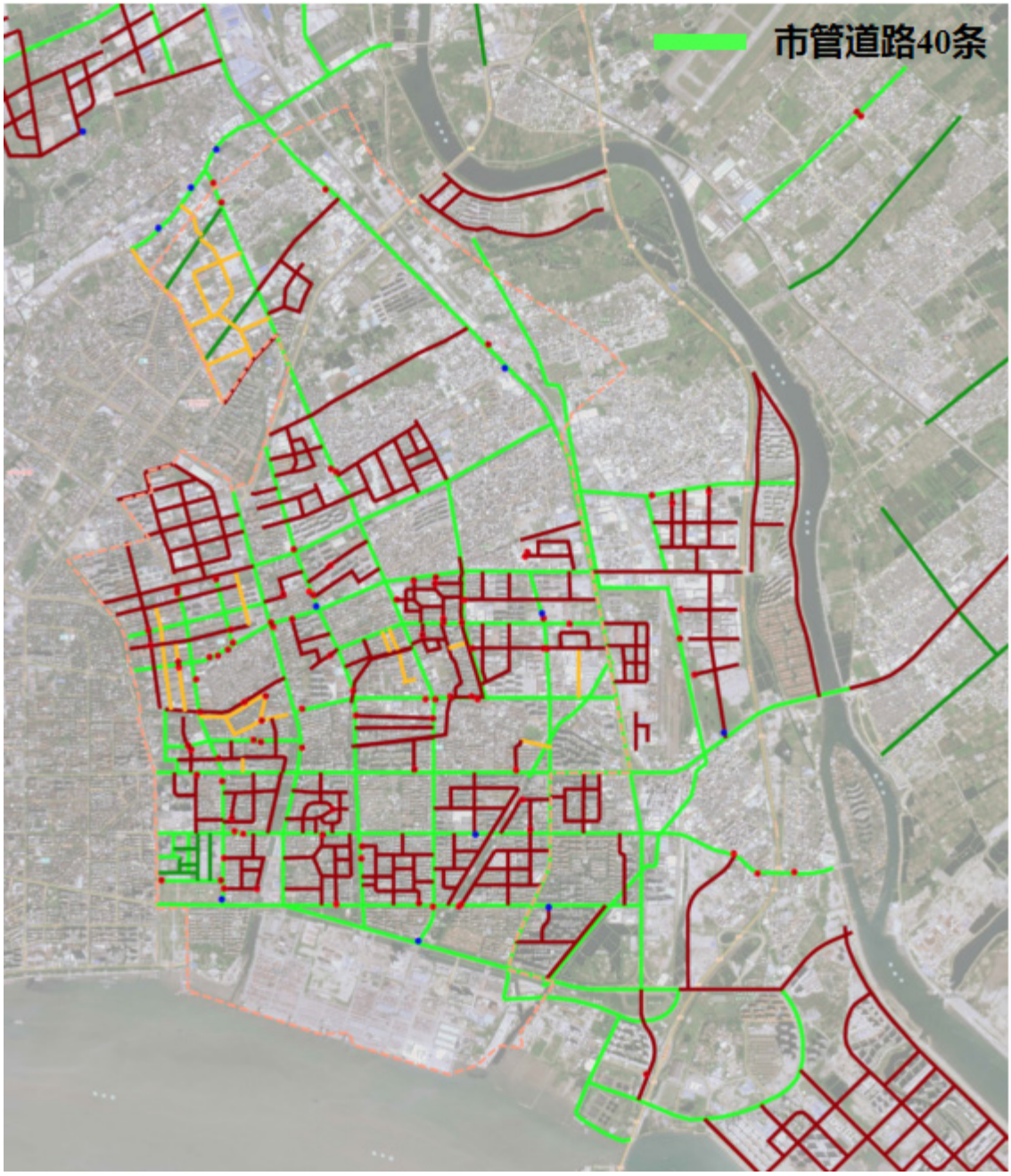


图 5.2-42　实施范围

典型改造单元建设内容：原小区、学校等排水单元（已分流/合流）及沿线商户等排水均排入市政道路原合流管，市政路上建设有两套排水管网，一套污水、一套雨水，但沿线单元并未接入市政道路新建污水管。排水单元现状如下图：

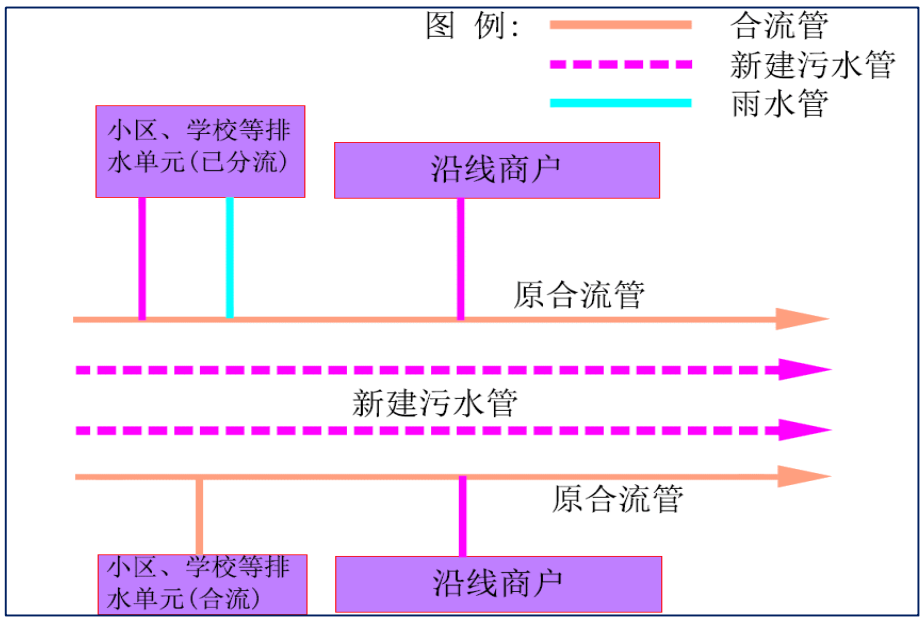


图 5.2-43　排水单元现状示意图

改造内容：新建污水接驳管接入市政污水管，原合流管作为雨水管网，同时废除打断原。排水单元改造方案如下图：

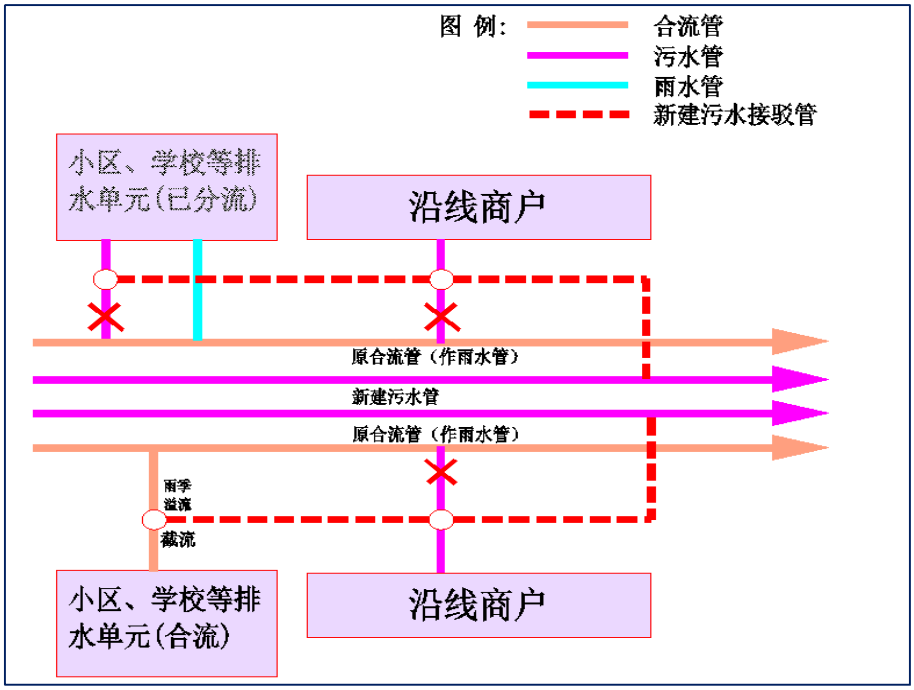


图 5.2-44　排水单元改造示意图

表 5.2-8　改造内容表

序号	项目类型	工程概况
1	现状雨污水管网及市管道路排水单元接驳完善	针对市管道路每个排水单元接至市政道路排口进行梳理，完善管网接驳，涉及市管道路总计 80.7km；针对现状排水管线断头管、倒虹管、标高逆向衔接等问题，开展逐项整改。

3. 市属道路洗管洗井及、缺陷修复及错混接整改

针对现状排水管网存在结构性和功能缺陷，进行修复及原位更新重建。

1) 基本概况

(1)汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（一期）

本工程研究范围内已开展的洗管洗井工程为市排水公司“汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（一期）”，实施范围为金平区 47 条市管路段及龙湖区“三沟片区”市政排水管网（总长约 371 公里），路线如下图所示：

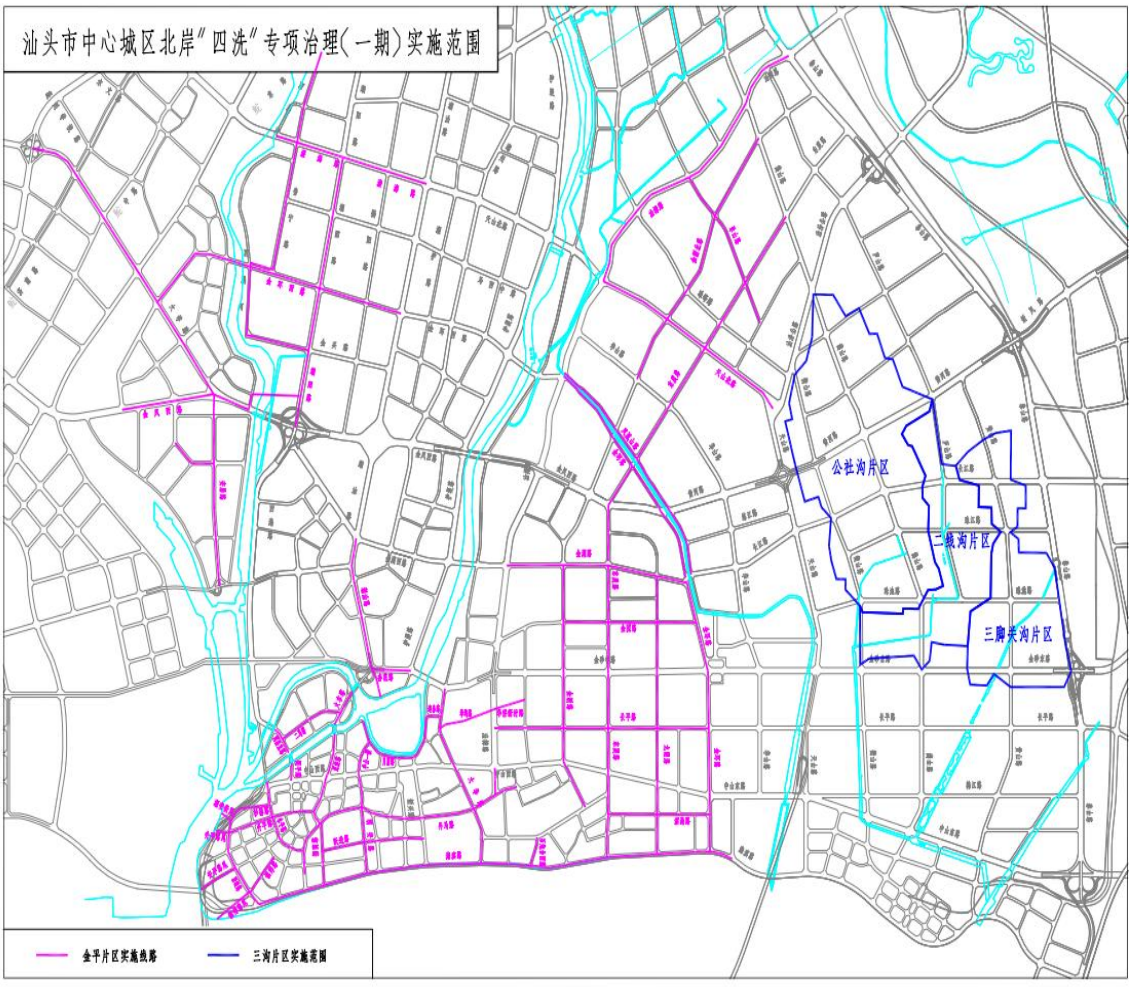


图 5.2-45　汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（一期）实施范围示意图

本工程范围内龙湖区“三沟片区”市政排水管网，实施情况如下：

管道清疏：累计完成总清疏管道长度201225.47米，清疏淤泥量31545.84立方米。出动作业人次7745人次，出动作业车次2896班次。清疏路段包括安和街、春华路、翠英东一街、翠英环街、翠英二街、翠英西街、翠英一街、丰华街、丰华内环街、丰泽东二街、公社沟暗渠、衡山路、黄山路、嵩山路、金砂东路、长江路、锦龙路、政和南街、珠江路、珠池路、珠业一街、珠业二街、珠业三街、珠业北街、珠业南街、三脚关沟暗渠、规划一路、兴绵街、广福路、琪雅路、浦江路、翠英中街、春泽街、蓝田街、紫虹南街、紫虹西街、紫虹中街、二线沟暗渠、丰泽西街、广福街、衡山中街、丽日街、庐山路、泰和街、泰山中路、泰山南路、锦龙南路等（因防涝需求，增加韩江路等易涝路段清疏检测）。

管道检测：管道检测长度201225.47米，发现管道缺陷3724处，其中结构性缺陷2363处，功能性缺陷1318处，其他问题43处。

错混接摸查：发现管道混接672处。

管线测绘：完成管线测绘与成图201225.47米。

龙湖区三沟片区各路段“洗井、洗管”工作量详见下表：

表5.2-9　龙湖区三沟片区“洗井、洗管”长度统计表

序号	道路名称	路段起止	洗井洗管长度（m）	缺陷数量（处）	道路权属
1	长江路	天山路-泰山路	15751.4	285	市管道路
2	衡山路	金砂东路-汕汾路	12936.9	192	市管道路
3	珠江路	衡山路-泰山路	7298.74	123	市管道路
4	黄山路	长江路-长平路	9246.6	108	市管道路
5	珠池路	天山路-泰山路	21925.3	375	市管道路
6	嵩山路	金砂东路-黄河路	9623.4	128	市管道路
7	庐山路	珠池路-浦江路	8397.9	117	市管道路
8	二线沟暗渠	/	4747.5	53	市管道路
9	公社沟暗渠	/	2190.8	48	市管道路
10	三脚关沟暗渠	/	1622	0	市管道路

序号	道路名称	路段起止	洗井洗管长度（m）	缺陷数量（处）	道路权属
11	金砂东路	金环路-泰山路	20988.98	261	市管道路
12	泰山中路（南段）	宁和街-泰山路	10342.7	414	市管道路
13	泰山中路（北段）	汕汾路-浦江路	6339.3	169	市管道路
14	泰山南路	金砂路-中山路	8171.3	68	市管道路
15	韩江路	天山路～泰山路	9733.6	93	市管道路
16	黄山路	长平路-中山路	4913.8	37	市管道路
17	时代北一街	时代广场周边道路	252.3	1	市管道路
18	时代北二街	时代广场周边道路	93.5	1	市管道路
19	时代北四街	时代广场周边道路	435.9	2	市管道路
20	时代北五街	时代广场周边道路	1079.6	7	市管道路
21	时代东一街	时代广场周边道路	505.9	5	市管道路
22	时代东二街	时代广场周边道路	519.9	4	市管道路
23	时代西一街	时代广场周边道路	175.6	1	市管道路
24	时代西二街	时代广场周边道路	201	0	市管道路
25	时代中街	时代广场周边道路	509.2	11	市管道路
26	安和街	/	1174.8	25	区管道路
27	朝阳街	/	84.5	1	区管道路
28	春华路	/	1160.3	40	区管道路
29	春泽街	/	128.1	1	区管道路
30	翠英东一街	/	423.6	11	区管道路
31	翠英二街	/	1480.3	31	区管道路
32	翠英环街	/	136.2	1	区管道路
33	翠英西街	/	552.1	13	区管道路
34	翠英一街	/	1312.4	40	区管道路
35	翠英中街	/	112.2	2	区管道路
36	丰华街	/	3214.9	68	区管道路
37	丰华内环街	/	1116	18	区管道路
38	丰泽东二街	/	1528.9	38	区管道路
39	丰泽西街	/	845.4	18	区管道路
40	广福街	/	1743.7	26	区管道路
41	衡山东二街	/	678	25	区管道路
42	衡山中街	/	2139.5	56	区管道路
43	锦龙路	/	2321.9	44	区管道路

序号	道路名称	路段起止	洗井洗管长度（m）	缺陷数量（处）	道路权属
44	锦龙南路	/	353.5	8	区管道路
45	丽日北街	/	1014.6	59	区管道路
46	丽日街	/	2165.1	71	区管道路
47	丽日西街	/	1064.1	62	区管道路
48	浦江路	/	3385.1	129	区管道路
49	琪雅路	/	205	6	区管道路
50	泰和街	/	264	6	区管道路
51	兴绵街	/	837.6	21	区管道路
52	政和南街	/	804	36	区管道路
53	珠业北街	/	2718	102	区管道路
54	珠业二街	/	1407.8	44	区管道路
55	珠业南街	/	3851.55	99	区管道路
56	珠业三街	/	459.2	18	区管道路
57	珠业一街	/	1285.5	30	区管道路
58	紫虹南街	/	603.7	8	区管道路
59	紫虹西街	/	56.8	2	区管道路
60	紫虹中街	/	539.3	22	区管道路
61	紫茵东街	/	995.3	40	区管道路
62	蓝田街	/	400.5	0	区管道路
63	丰泽东街	/	318.2	0	区管道路
64	规划一路	新津路~水蓝街	340.7	0	区管道路
	合计		201225.47	3724	

⑵本工程实施内容

本工程实施范围除“汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（一期）”外，拟实施三沟片区及黄厝围片区市管道路洗管洗井，实施内容如下表所示：

表 5.2-10　实施内容表

序号	项目类型	项目名称	工程概况
1	市政排水管网错混接整改及缺陷修复工程	黄厝围片区现状管网详细排查及整改工程	针对黄厝围沟涌底截污管、暗渠段排口及片区现状管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为 103ha。
2		三沟片区排水管网“洗管、洗井”及整改工程	针对三沟片区现状市管管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为 152ha。

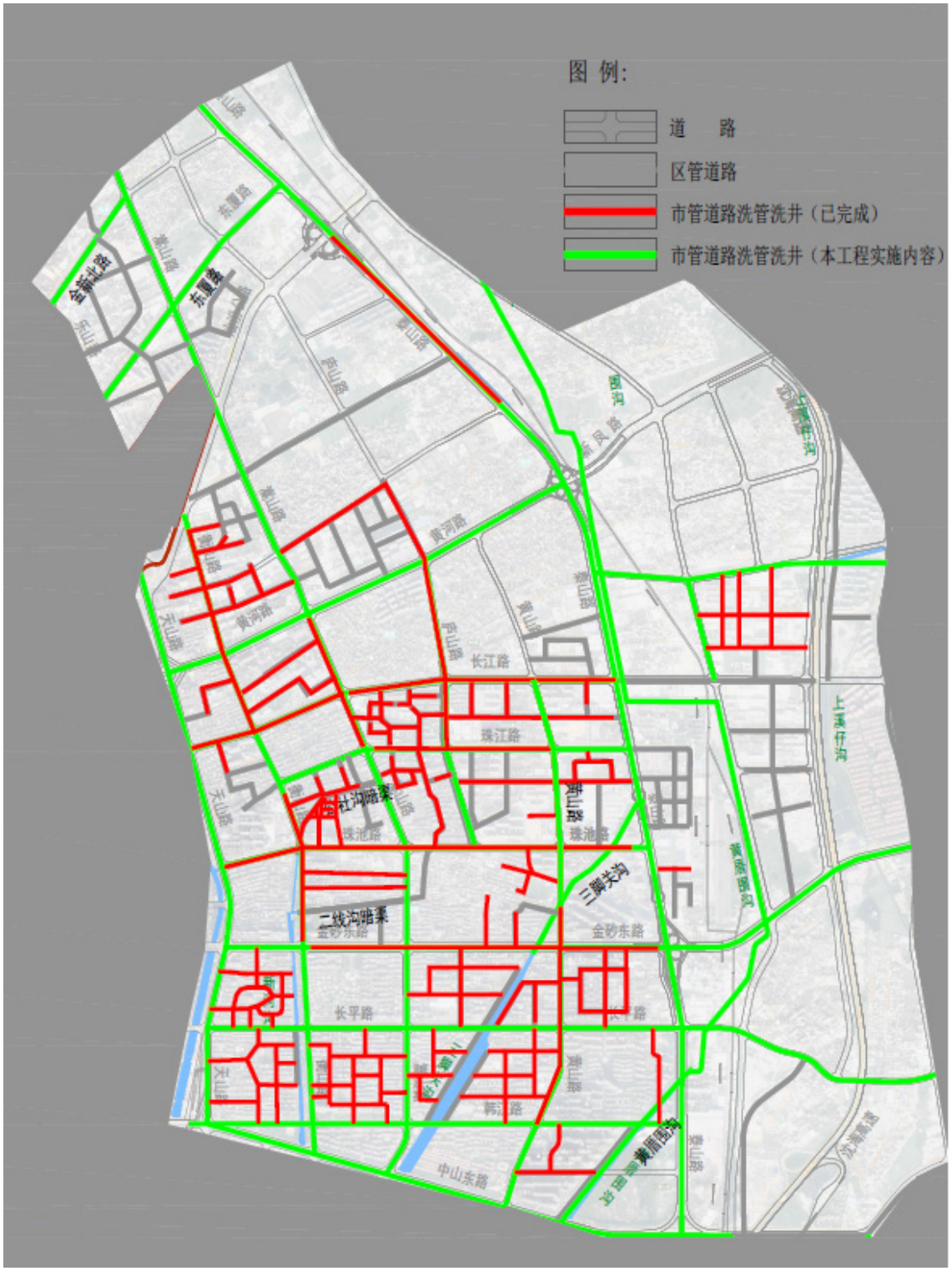


图 5.2-46　本工程洗管洗井范围图

2) 管道缺陷修复工程

由于本项目区域内污水主干管基本已经建设完善，但部分排水管道仍存在一定的结构性和功能缺陷，对其运行存在一定影响，因此需对现状排水管网中的缺陷管道进行修复及原位更新重建。

3) 管道修复原则

⑴修复建设管道尺寸采用原管道尺寸，以利于新旧管接驳以及保持原设计管道水力性能。

⑵管道标高采用现状管道标高。

⑶管道位置按原管位建设。

⑷修复建设施工工艺采用开挖和非开挖两种方式，根据具体情况确定。

⑸施工中根据具体情况确定软基处理方案，管道沟槽支护方案。

⑹管道安装完毕对现状路面修复。注意防止回填土的沉降，对恢复范围路面结构层加固处理。

⑺施工过程中对周边交通进行科学的疏导。

⑻当一段管（两检查井之间）结构性缺陷个数较多（≥3 处），或缺陷级别较高时应采取整体修复措施进行处理。

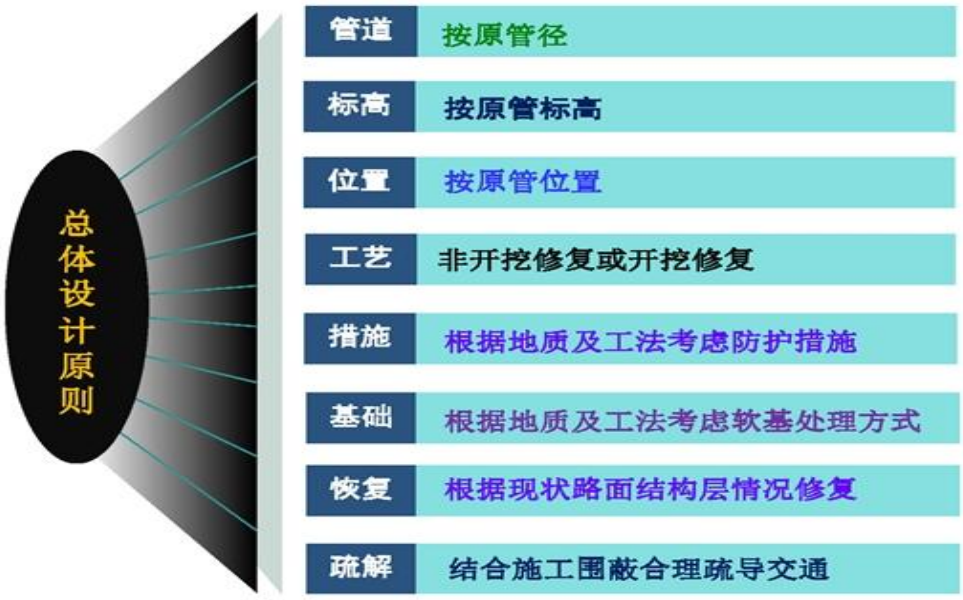


图 5.2-47　设计原则示意图

4) 修复技术选择原则

⑴充分利用现有条件，做到局部维修与大面维修相结合，以非开挖为主，开挖为辅。节约能源，避免污染。安全第一，质量为主。节约成本，控制进度。

⑵结合现状道路、规划道路、规划用地性质，竖向标高、地形、地貌、污水规划设计意图、土地利用现状等因素，技术合理、经济可行、因地制宜探索技术路线，进行多方案技术经济比较，努力节省投资运行费用。

⑶采用先进技术，设备和新材料使工艺先进、技术可靠，同时节省能耗、降低经营成本。

⑷充分利用已建排水设施，尽量减少占地及影响商铺经营补偿量，最大限度发挥工程的环境效益、经济效益和社会效益。

表 5.2-11　非开挖修复与开挖修复方案对比分析

对比项	非开挖修复	开挖修复
使用情况	采用非开挖技术，在不破除现状路面的情况下，实现地下管道修复工作。	对路面破除及开挖，将受损管段拆除并更换新管道，从而实现管道修复。
工程经济	根据工程建设信息价，修复单价较高。且各尺寸管道修复单价不受管道埋深影响。	涉及路面破除及修复，沟槽开挖回填（较深时需要支护），管道基础等全套工序，管道埋深越大造价越大。
施工工期	施工工序单一，工期短	施工工序多，工期长
施工难易程度	施工难度不大，但汕头地区实施经验不多，深圳地区近两年有较多类似工程可以借鉴。	传统的施工工艺，当地施工单位相关施工经验丰富。涉及深基坑时难度较大。
对交通影响	施工工期短，道路占用时间段，面积少，对交通影响小。	施工工期较长，工程材料堆放，机械设备较多，占用场地面积多，时间长，对交通影响较大。

5) 结构性缺陷修复方案设计

结合修复方法，对本工程各类结构性缺陷采取如下修复措施

表 5.2-12　结构性缺陷修复方案设计

序号	缺陷类别		结构性缺陷修复措施			
			I级	II级	III级	IV级
1	支管暗接（AJ）		根据实际情况选用不作处理，或封堵，拆除，开挖修复措施，			
2	变形（BX）		暂不作处理	暂不作处理或非开挖加固	开挖更新或非开挖修复	开挖更新或非开挖修复
3	错口（CK）	200≤DN<800	暂不作处理	暂不作处理	局部树脂固化法	局部开挖修复
		1500≥DN≥800	暂不作处理	暂不作处理	不锈钢双胀环	局部开挖修复
4	异物穿入（CR）	200≤DN<800	暂不作处理	暂不作处理	异物清理后，局部树脂固化法修复	异物清理后，局部树脂固化法修复
		DN≥800	暂不作处理	暂不作处理	异物清理后，人工修复孔洞	异物清理后，人工修复孔洞

序号	缺陷类别		结构性缺陷修复措施			
			I级	II级	III级	IV级
5	腐蚀（FS）	200≤DN<800	暂不作处理	暂不作处理	整体或局部 CIPP 修复	整体或局部 CIPP 修复
		1500≥DN≥800	暂不作处理	暂不作处理	垫衬法整体修复	垫衬法整体修复
					或紫外光 CIPP 修复	或紫外光 CIPP 修复
6	破裂（PL）	200≤DN<800	暂不作处理	暂不作处理	局部树脂固化法修复	注浆+局部树脂固化法修复
		1500≥DN≥800	暂不作处理	暂不作处理	局部树脂固化法修复	钢套筒+局部树脂固化法修复、管片内衬修复
7	起伏（QF）		暂不作处理	暂不作处理	不作处理或开挖更新	开挖更新
8	渗漏（SL）	200≤DN<800	暂不作处理	局部树脂固化法修复	局部树脂固化法修复	注浆+局部树脂固化法修复
		DN≥800	暂不作处理	局部树脂固化法修复	局部树脂固化法修复	钢套筒+局部树脂固化法修复、管片内衬修复
9	脱节（TJ）	200≤DN<800	暂不作处理	暂不作处理	局部树脂固化法修复	局部树脂固化法修复
		1500≥DN≥800	暂不作处理	暂不作处理	局部树脂固化法必要时结合土体固化施工	局部树脂固化法必要时结合土体固化施工
10	接口材料脱落（TL）	200≤DN<800	暂不作处理	暂不作处理	局部树脂固化法	局部树脂固化法
		1500≥DN≥800	暂不作处理	暂不作处理	注浆+不锈钢双胀环	注浆+不锈钢双胀环

特别说明：①管道的修复应根据现场情况采用相适应的方法措施进行处理。②当缺陷面积或范围较大，局部修复措施无法修复时应采用整体修复措施。③当一段管（两检查井之间）结构性缺陷个数较多（≥3 处），或缺陷级别较高时应采取整体修复措施进行处理。④宜采用整体修复措施的不应采取局部修复方法处理。⑤当缺陷类型非开挖措施无法修复时，应采用局部开挖或整体开挖方法进行处理，开挖方案应结合现场实情另行设计。

6) 功能性缺陷修复方案设计

表 5.2-13　功能性缺陷修复措施

序号	缺陷类别	功能性缺陷修复措施				备注
		I级	II级	III级	IV级	
1	沉积（CJ）	硬质沉积可不处理，其它清除	硬质沉积可不处理，其它清除	清除并运出管内	清除并运出管内	管径 DN300 至 DN700 部分采用机械施工，DN800 及以上部分
2	残墙（CQ）	拆除并运出管内	拆除并运出管内	拆除并运出管内	拆除并运出管内	
3	浮渣（FZ）	清除并运出管内	清除并运出管内	清除并运出管内	清除并运出管内	
4	结垢	暂不做处理	暂不做处理	拆除并运出管内	拆除并运出管内	

序号	缺陷类别	功能性缺陷修复措施				备注
		I级	II级	III级	IV级	
	（JG）					人工辅助施工。
5	树根（SG）	暂不做处理	切除并运出管内	切除并运出管内+局部树脂固化	切除并运出管内+局部树脂固化	
6	障碍物（ZW）	清除并运出管内	清除并运出管内	清除并运出管内	清除并运出管内	

特别说明：①管道的修复应根据现场情况采用相适应的方法措施进行处理。②当缺陷面积或范围较大，局部修复措施无法修复时应采用整体修复措施。③当一段管（两检查井之间）结构性缺陷个数较多（≥3 处），或缺陷级别较高时应采取整体修复措施进行处理。④宜采用整体修复措施的不应采取局部修复方法处理。⑤当缺陷类型非开挖措施无法修复时，应采用局部开挖或整体开挖方法进行处理，开挖方案应结合现场实情另行设计。

5.2.13 优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施

子项建设内容包括智慧停车设施的建设、充电桩建设，广告牌的建设、海绵化改造建设等。

1、智慧停车设施

智慧停车系统，是通过智能视频桩识别车辆车牌号码，记录车辆车进车出时间信息，根据停车时长及收费标准（以物价部门的收费标准为准）计算，形成停车计费订单，市民可以通过关注“汕头智慧停车”公众号，获取停车收费账单信息，进行停车费缴纳。启动智慧停车系统项目，建设开发智慧停车系统，利用科技手段实行分区域、分时段信息化收费管理，并积极鼓励停车共享，有效缓解城市“停车难”、“停车乱”问题，进一步规范和加强汕头市的停车管理工作，提升城市文明形象。

本工程新建智慧停车位 1000 个，缓解汕头城区停车难问题。

2、充电桩建设

随着我市经济社会的快速发展和居民环保意识的逐步提高，电动汽车

和电动自行车已经成为城乡居民绿色出行的首选，由此，充电设施的配套就逐渐上升为居民小区建设的重要组成部分。近年来，汕头市高度重视城市规划建设管理工作，道路公共设施配套建设作为其中一项重要内容，也离不开充电桩的合理配套和科学设置。根据《关于印发〈汕头市关于加快新能源汽车推广应用的工作方案〉的通知》中明确：从2016年起，新建住宅停车位按100%建设充电设施或预留安装充电设施接口；新建城市公共停车场及其新建办公楼、商场、酒店等公共建筑类项目，按不低于停车位10%配建充电桩或预留充电桩设施接口，停车场规划专门的自行车、电动自行车存放区，并同步建设充电设施，满足居民充电的现实需要。而据汕头市发展和改革局2020年统计的数据，汕头平均每4.8辆电动汽车配备1个充电桩，由于受土地因素制约，充电桩建设各区分布不均匀。通过本工程公共场所的电动汽车充电桩建设，以满足汽车充电需求，加快新能源汽车产业发展。本工程新建充电桩550个，缓解汕头市城区充电难问题。

3、广告牌建设

为进一步做好我市户外广告管理工作，类化、亮化、美化城市，提城市品位，市城管局组织编制了《汕头市中心城区户外广告专项规划（2015-2025年）》与《汕头市中心城区户外广告设置规划（2015-2025年）》。

本工程结合市城管规划编制要求，LED大型广告牌18处，小型广告牌（含垃圾箱）200处，不仅能美化城市环境，而且还能传播城市文化。

4、海绵化改造

本工程就市管道路建设同步配套改造周边绿地，沿三沟沿线市管道路，结合海绵城市理念进行海绵化改造，通过建设雨水花园、下沉式绿地等措施，增强公园和绿地系统的城市海绵体功能，消纳自身雨水，并为蓄滞周边区域雨水提供空间。恢复和保持河湖水系的自然连通，构建城市良性水循环系统，逐步改善水环境质量，具体方案详见5.2.15海绵城市建设方案。具体范围如下图所示：

图 5.2-48　市属道路社会配套设施服务提升平面图

5、龙珠污水处理厂中水回用

对龙珠污水处理厂进行中水回用建设，建设快滤池两座，规模：6000m³/d，建设恒压供水系统一套，配套建设管网 400m 及 3 座快速取水阀，用于沿线绿化浇灌和道路浇洒。

6、驿站

建设驿站 30 处，用于提供居民便捷休闲娱乐、商户多元经营场所。

图 5.2-49　东海岸驿站

5.2.14 管材及施工方案

1、管材比选

(1)管材种类

①金属管材（主要指钢管、球墨铸铁管、灰口铸铁管等）

钢管：机械强度大，可承受很高的压力，管件制作、加工方便，适用于地形复杂地段或穿越障碍等情况。但突出的问题是管道的腐蚀及其防护。内外防腐的施工质量直接和管道的使用寿命有关，且钢管的综合造价较高。尽管如此，在一些特殊条件下仍是其它管材所不能替代的。

球墨铸铁管：分可延性和铸态球墨铸铁管，抗拉、抗弯强度大，延伸率大，耐压力大，耐腐蚀优于钢管，但价格偏高，且管配件有时需用钢制配件转换，因而产生防腐问题。

灰口铸铁管：物理性质与球墨铸铁管类似，但在延伸率等较多方面均劣于大球墨铸铁管，但价格适中。目前已从以前的主流管材变为次要管材。

②普通的钢筋混凝土管材（主要指一级、二级钢筋混凝土管）。使用时间最长，适用场合最广泛，价格便宜，性能稳定。

③加强的钢筋混凝土管材（主要指三级钢筋混凝土管、预应力钢筋混凝管、预应力钢筒混凝土管（简称 PCCP 管）

预应力钢筋混凝土管：利用先张法、后张法对环向钢筋、纵向钢筋进行张拉，使混凝土内产生预应力，从而提高管材的承截力。具有节约钢材、抗震性好、使用寿命长等特点，据生产工艺分为一阶段管和三阶段管。多用于有压水的输送，管径范围φ800-φ1400，承受内压能力为 0.4-1.2Mpa，粗糙度系数 n=0.013-0.014。一阶段和三阶段管较耐腐蚀，价格一般，但工作压力有限，自重大，运输安装不便，管子破损率较高，管承口的不规则圆易导致接口漏水，管配件需用钢制件转换。

预应力钢筒混凝土管：由两种不同材料组成的复合体，其结构形式是由薄钢板焊成的筒体外包混凝土，缠绕预应力钢丝和用砂浆作保护层。其具有高抗渗性，能承受很大的内外荷载，接口密封性好。由于它本身能抵抗较大的外荷载，使其不须依赖土壤的侧向支撑，因而对回填土要求较柔性管低。主要用于有压水的输送，管径范围为φ1200-φ2000，承内压的能力分为 9 级，最大可达 2.0Mpa，粗糙度系数较其它混凝土管低，n=0.010-0.012，但其价格较贵。预应力钢筒混凝土管（PCCP）分内衬式和嵌置式，钢环状承插口密封性强，兼有钢管和混凝土管的某些优点，但管材自重大，需钢制转换件，运输、安装不便，相应增加管材施工制作配套费用，必要时需在保护层外涂沥青防腐。这种管材对于大口径能显示其性价比方面优越性。

④玻璃钢夹砂管材（指缠绕式玻璃钢夹砂管和离心式玻璃钢夹砂管等）。分离心浇铸玻璃纤维增强不饱和聚酯夹砂管和玻璃纤维缠绕增强热固性树脂夹砂复合管，具有重量轻，利于施工安装，耐腐蚀，使用周期长，达 50 年以上，水力性能优，管内壁粗糙度 n=0.008~0.01，在相同水力条件下，玻璃钢管可代替比它直径大 1-2 档的混凝土管和钢管、球墨铸铁管。但玻璃钢夹砂管同管径管材价格偏高，且抗击集中外力和不均匀外力能力较弱。

⑤合成材料管材。合成材料管材是近几年才兴起的新材料、新技术，它主要指主要指 UPVC 加强筋管、HDPE 管双高、筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管、聚乙烯缠绕结构壁管材（PE-B）等等，这些管材的制作必须符合

国家和地方有关标准和规定。该类管材的特点主要有：内壁光滑，水头损失小，节省能耗；材质轻，比重小，便于运输与施工安装；管道接口密封性好，可确保管内污水不外漏，并可顺应地基不均匀沉降，不会产生如硬性混凝土管的脱节断裂现象；耐腐蚀，适用寿命长；单根管道长度长；价格较贵，适用于中、小管径。

⑵管材选用

通过进行各种排水管材的技术、性能、经济等指标比较，结合本项目建设地点的具体要求、施工工法的不同而相应选用不同的管材。

本项目管道使用年限为 50 年。

①明挖施工管道：管径 DN<600，管材采用聚乙烯缠绕结构壁管材（PE-B），埋深≤4m 时，环刚度采用 SN8，埋深 4~6m 时，环刚度采用 SN12.5，用 DN 表示公称直径。管径 DN≥600，埋深≤6m 时，采用 II 级钢筋混凝土管管材，用 d 表示公称内径；当埋深＞6m 时，采用 F 型 III 级钢筋混凝土管管材，用 d 表示公称内径。

②污水压力管：采用 Q235B 焊接钢管管材，用 DxN 表示公称外径 x 壁厚。附属构筑物选择

③非开挖施工管道：顶拉管施工工艺，采用聚乙烯缠绕结构壁管材（PE-B），环刚度采用 SN12.5，用 DN 表示公称直径；普通顶管施工工艺，采用 F 型 III 级钢筋混凝土管管材，用 d 表示公称内径。

2、施工工法

本工程管道的施工方法主要为：明挖施工和非开挖施工。

⑴明挖施工

明挖施工可用管材：HDPE 管、II 级钢筋砼管、钢管等各种管材。明挖施工可分放坡开挖、支护开挖、沉管施工及围堰施工。

①放坡开挖。放坡坡度适用于土质较好、地下水位埋深相对较深、周边附加荷载较小且场地开阔，对变形要求不是十分严格的地段。放坡开挖

应根据现场土质情况满足施工规范要求。当沟槽开挖深度较大时，应合理确定分层开挖的深度。人工开挖多层沟槽的槽深超过 3m 时应分层开挖。每层的深度不宜超过 2m。且沟槽开挖宜分段快速施工，敞口时间不宜长，管道安装完毕及时验收，合格后立即回填。当管道埋深 H<1.5m 时，场地允许且对周围建筑不产生影响时，采用双侧挡土板支护开挖，为 A 型管道支护，沟槽开挖宜分段快速施工，敞口时间不宜过长，管道安装完毕及时验收合格后，应立即回填沟槽。

②支护开挖。支护开挖按支护方式不同可分水泥土围护方案、SMW 工法、钻孔灌注桩支护方案、钢板桩支护方案等。本设计主要采用钢板桩支护。当管道埋深 1.5m≤H<2.0m 时，采用双侧 6m 长槽钢 28C 支护开挖；当管道埋深 2.0m≤H<3.0m 时，采用双侧 III 型 6m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖；当管道埋深 3.0m≤H<4.0m 时，采用双侧 III 型 9m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖；当管道埋深 4.0m≤H<6.0m 时，采用双侧 III 型 12m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖。

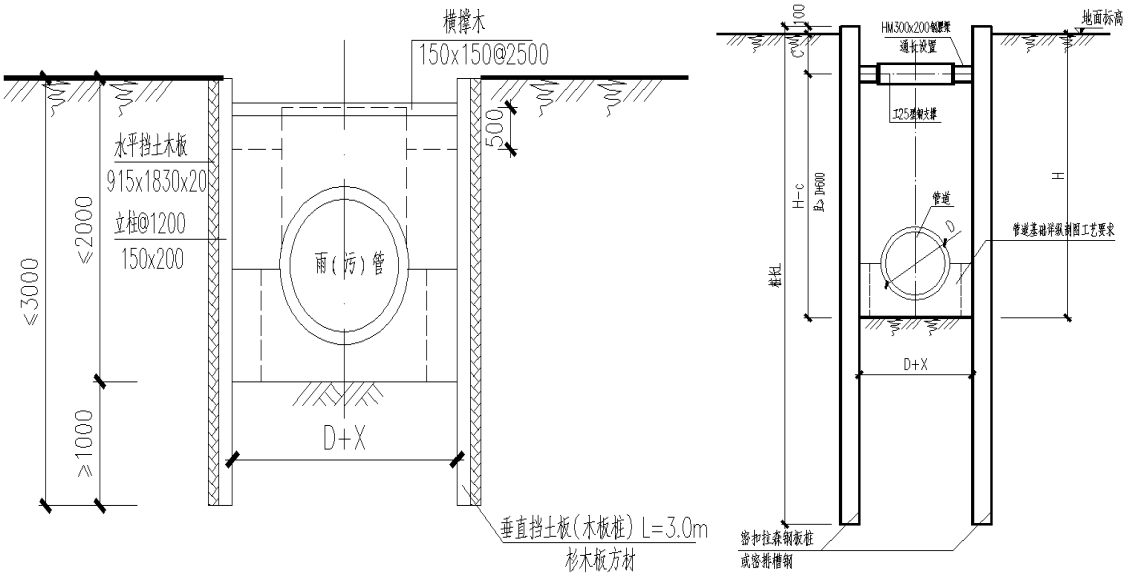


图 5.2-50　1 典型管槽基坑支护图

目前，钢板桩打桩多采用振动法和静压法。振动法分两种，一种将振动锤安装到挖机上，即机械手，机械手可自行移动钢板桩，不需要吊车辅助；另一种振动锤配履带吊辅助。静压桩机属于新工艺，在国外应用较广，

近年来在国内也有较多应用。

图 5.2-51　静压钢板桩施工案例

③施工排水或降水。在地下水充沛地区，排水管采用明挖施工时，管槽开挖的深度越大，施工难度越大。但当管槽开挖深度≤5 米时，采用一般支护结构和适当的地下水排水和降水措施就能稳定安全施工，因此明挖施工是较为经济的施工方法。其重要的施工措施是做好地下水的排水和降水。

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

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

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

④基坑监测。根据《建筑基坑工程监测技术标准》（GB50497-2019），按照三级安全等级进行监测，基坑周边地面沉降累计值 55mm、支护结构顶部的水平位移累计值为 60mm、支护结构顶部的竖向位移累计值为 40mm、

支护结构深层水平位移累计值为90mm。

基坑施工必须按该“技术规定”要求进行。基坑支护工程是一种风险性大的系统工程，施工应遵照动态设计、信息化施工规定，确保基坑本身及周边环境的安全。各项监测的时间间隔可根据施工进程确定，在开挖卸载阶段每开挖支护一层观测1次，间隔时间不应超过2天，立交主体结构施工期间间隔时间不应超过5天。当变形超过有关标准或监测结果变化速率较大时，应加密观测次数。当有事故征兆时，应连续监测。

应委托有资质的监测单位编制监测方案，对下述顶目进行监测，并经设计、监理和业主共同认可后实施。方案必须包括上述监测项目，其中应包含监测目的、测试方法、测点布置（应包含图纸及布点原则）、监测仪器、精度、监测频率、监测项目报警值、信息反馈制度和现场原始状态资料记录等内容。对监测结果应及时进行反馈，发现异常应及时通知设计人员，以便研究对策。（三）地面位移观测点在地面应形成观测网，观测位移量、移动速度和方向。

基坑开挖初期，监测宜每天一次，且应根据地质环境复杂程度、周边建构筑物、管线对边坡变形的敏感程度、气候条件和监测数据调整监测时间及频率，当边坡出现险情时应加强监测，特别是台风暴雨季节，发现异常及时反馈。

监测单位应按下列要求提交监测报告：

施工期间每月提交一次；竣工后第一年每季度提交一次，台风暴雨季节应加密监测。

⑵非开挖施工

非开挖施工时，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、钢管及玻璃钢夹砂管）和牵引管施工（适用于DN600以下的埋地双平壁塑钢缠绕管）。

①普通顶管施工

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

顶管施工的优势。顶管施工占地面积小，可节约大笔沿途拆迁费用；避免开挖过程中对现状管线破坏，对当地生产、生活造成影响；对地面交通影响极小，这对于交通繁忙的地区来讲，无疑是一大优势；顶管施工是非常环保的施工方法，对周边环境影响很小。

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

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

顶管井结构方案。顶管井结构的主要形式有：沉井、地连墙/排桩、逆作竖井、钢板桩、型钢-搅拌桩。各种结构的适用范围如下表：

表 5.2-14　顶管井结构方案选择表

顶管井结构形式	适用井深(m)	穿越土层					持力层				地下水位		对环境影响		
		一般粘性土及其填土	淤泥和淤泥质土	粉土	砂土	碎石土	硬粘性土	密实砂土	碎石土	软质岩石或风化岩石	以上	以下	振动	噪音	排浆
沉井	≤15	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○	无	无	有
地下连续墙井	≤35	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	有	有	有
排桩井	≤25	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	有	有	有
逆作井	≤10	○	×	△	×	×	○	×	×	△	○	×	无	无	无
钢板桩井	≤8	○	△	○	△	△	○	△	×	×	○	×	有	有	无

注：表中符号，○-表示适合采用，△－表示可能采用，×－表示不能采用

沉井结构能适应各种不利土层条件，如淤泥层、砂层等，结构整体刚度大、安全性较高，特别适用于大管径的顶管要求；逆作拱墙结构整体性较差，不一定能适应大管径长距离顶管大顶力的要求，且受限于广东省建设厅文件（粤建管字[2003]49 号）《关于限制使用人工挖孔灌注桩的通知》，对一定厚度的流塑状淤泥、软塑状土、砂层及岩溶地区是不适用的。地下连续墙结构能适用于不同土层及地下水位条件，但造价最高；钢板桩及型钢-搅拌桩结构结构刚度小，难以满足本工程的大顶力要求，不建议使用。

本工程顶管井的结构原则：首选沉井结构，对部分有地下障碍物的井，采用在确保安全措施的条件下采用逆作拱墙结构。

②微型顶管施工

二次（微型）顶管工法是近年来从国外引进的一种施工工艺，属于小口径顶管的一种，采用的是挤压出土的方式，适用口径小于 DN800 的管道，因其需要增加前序设备顶进，因此也叫二次顶管。由于其工艺本身的特点，一般顶距控制在 60m 左右，如果在软弱土层中顶进，顶距可适当加大。其占地小，精度高，速度快及对道路影响小等特点，使其应用领域相当广泛，特别是在对高程要求严格的管道施工中有较好的优势。适用于不合适开挖且是小管径的管段。

二次（微型）顶管工法的工序流程，在工序上，需要在顶管段两端先设立工作井及接收井，在工作井内安装设备后，通过顶管机先进行导管顶进，导管到达接收井后转接出泥管更换顶进，出泥管到达接收井后转接机头和管材继续顶进，当机头到达接收井，管道成形。

在流程上，由于需要增加前序设备（先导管、出泥管）顶进，因此相对泥水平衡顶管工法会复杂，主要流程为：测量→机械安装→镜面框安装→先导管（红外线激光导向）→先导管到达→更换送土螺旋管及先导管回收→机头埋设管接续→埋设管推进及送土管回收→埋设管到达→机头回收→机械撤离。具体施工操作如下所述：①在管道线路上做好工作井和接收

井；②在工作井内安装顶管机械，并做好防水；③用顶管机把先导管向接收井顶进，先导管（直径 100mm，长度 1~1.5m/节），第一节先导管前端有导向箭头（内有导向指示灯），先导管顶进过程中，用经纬仪观测导向箭头指示灯，根据指小灯位置变化，旋转导向管箭头来调整方向，顶进一节加装一节，一直顶进到接收井；④先导管与出泥管用一个转接头连接，然后出泥管（直径 210mm，长度 1~1.5m/节）顶进，顶进一节加装一节，同时拆下先导管，反复操作直至把先导管更换完毕；⑤把出土螺旋（长度 1~1.5m/节）顶进到出泥管内，顶进一节加装一节，直至加装到达接收井；⑥把机头安装在出泥管上，并连接好出土螺旋，由机头带动出土螺旋，机头动力来源由地面液压站，机头接上液压油管，泥土稀释水管，滑材管；⑦管材安装在机头后面用顶管机顶进，顶进一节管材加装一节，同时拆下出泥管和出土螺旋。顶进过程中如果顶进压力过高则开动出土螺旋，把泥土往接收井输出，边输出边顶进，当管材到达接收井后，把机头从接收井吊起，管道成形。

二次顶管工法采用的是挤压出土式的原理，在顶进过程中对环境的影响较小，且不会

改变管道周边土体的性质，能较好地保持原土的稳定性，仅在顶进阻力过大时，才采用注浆减阻，一般出土量仅为传统顶管的 2/3 左右；相比之下，泥水平衡工法是采用泥水切削扩大通道再进行顶进，由于泥水切削在施工过程中产生大量触变泥浆，会对环境造成二次影响，且造成管道周边的土体性质发生改变，在顶管完成后管道周边充斥着大量的触变泥浆，必须进行泥浆置换，否则在后期可能会造成地面下陷。因此二次顶管工法无论从施工后期的影响还是造价上，都比泥水平衡顶管工法有一定优势。

③牵引管施工

牵引管施工是利用钻掘手段，在地面不开挖的条件下进行管道铺设的一项施工技术，与传统的挖槽埋管相比，它具有不影响交通、不破坏环境、

施工周期短、综合成本低、施工安全性好等优点，适用于穿越街道、公路、铁路、建筑物、河流、以及在闹市区、古迹保护区、绿化带等无法或不宜开挖作业的地区。

牵引管与传统顶管技术相比是一种无需建筑工作井就能快速铺设地下管道的施工方法，它的主要特点是根据预先设计的铺管线路，驱动装有楔形钻头的钻杆从地面钻入，再按照预定方向绕过地下障碍，直至抵达目的地，然后卸下钻头换装适当尺寸和特殊类型的回程扩孔器，使之能够再拉回钻杆的同时，回扩成大致所需的孔洞直径，来回往复后，将连接好的管材返程牵回至钻孔入口处。其缺点是管道标高不易控制。

⑶施工方法选择

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

本工程管道位于汕头市主城区较繁忙城市道路下，且埋深较深，为减少对交通及周边环境影响，建议管径≥800mm 采用普通顶管施工，管径 800mm≥D≥600mm 采用微型顶管施工，管径≤600mm 采用顶拉管施工。管径对于局部具有较好现场施工条件，具备实施明挖敷管的管段，从减少工程造价考虑，管建议采用明挖施工为主的施工方法。

本次设计拟定方案需穿过河涌，考虑到跨河段长度不大、水深较小，河床深槽较浅，且相对稳定，无特殊航道及堤防要求。考虑围堰方案具有工程投资较省、施工难度较小、工期有保证、工程实施风险相对较小、施工设备要求较低等优点，本工程建议采用围堰施工，结合破堤段标高并满足抗浮要求、过河涌段采用 200mm 混凝土包管，沟槽开挖采用 12m 长IV拉森钢板桩用作围堰及管坑支护。

3、地基处理

⑴明挖施工的地基处理

根据不同施工方法，不同的地质资料，不同的施工现场条件，可采用

不同地基处理方式。当采用明挖施工时，地基处理的方法为换填法，压石挤淤法、木桩法、钢筋砼预制桩法、水泥土深层搅拌桩法，高压旋喷桩法、排水固结法、真空堆载预压法等。

①换填法。换填法是浅层软土地基常用的处理方法，其方法是将基础底面以下不太深的处理范围内的软弱土层挖去，然后以质地坚硬、强度高、稳定性好、具有抗侵蚀性的砂、碎石、卵石、素土、灰土、矿渣等材料分层换填，同时用人或机械方法进行表层压、夯、振动等密实处理至满足工程要求的过程。换填法的加固机理：

a） 提高承载力：以抗剪强度较高的砂或其他填筑材料代替软弱土，可提高地基的承载力，避免地基破坏；

b） 减少沉降量：一般地基浅层部分沉降量在总沉降重所占的比例是比较大的，以密实砂或其他填筑材料代替上部软弱土层，就可以减少这部分的沉降量。由于垫层对应力的扩散作用，使作用在下卧层土上的压力减小，亦可减少下卧层土的沉降量；

c） 加速软弱土层的排水固结：砂垫层和砂石垫层透水性大，软弱土层受压后，垫层可作为良好的排水面，可以使路堤底面下的孔隙水压力迅速消散，加速软土固结和提高其强度。

换填法一般适用于当管道下2m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。且因为汕头地区地下水位较高，现在截污管施工在老城区较多，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，换填深度一般控制在2m以内为宜。

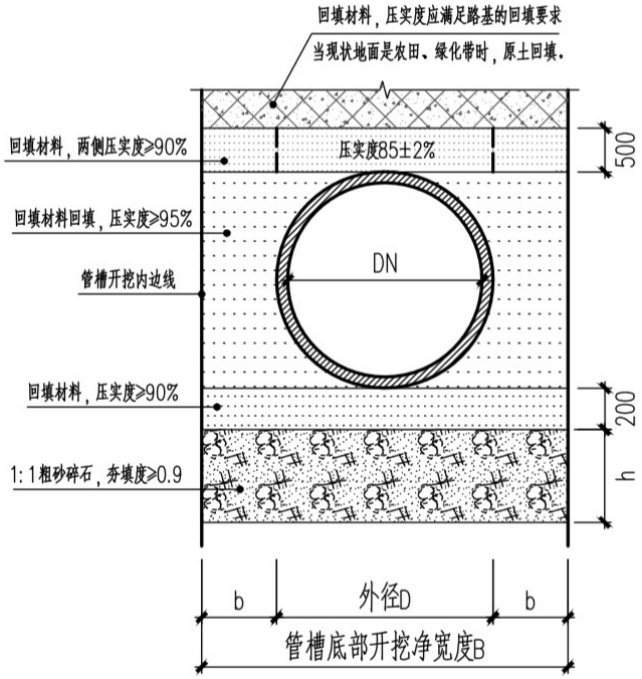


图 5.2-52　管道换填地基大样图

②压石挤淤法。适用于管底下土层为淤泥、淤泥质土等软弱土层，且管道上不增加覆土等附加荷载的情况。在管底下软弱土层处通过机械压填20～40cm 直径的块石，一方面既可以减小开挖深度，减少支护费用，另一方面又能够增强地基承载力，且施工方便，施工周期快，是目前比较常用的软弱地基处理方法。

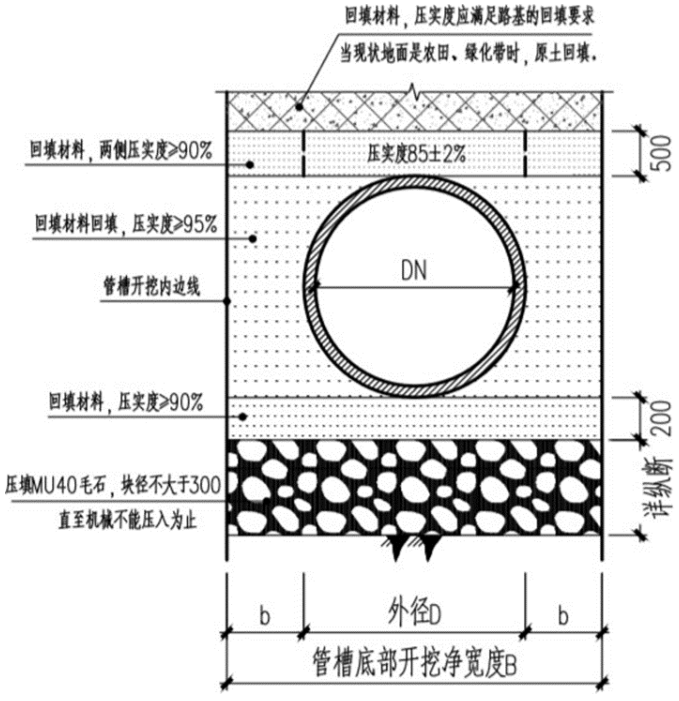


图 5.2-53　管道压填地基大样图

③木桩法、钢筋砼预制桩法。木桩法是利用木桩与桩间土共同作用形成复合地基，对管道下的地基进行处理。木桩一般采用松木桩，松木桩长约 5~6m，而且木桩桩尖应进入持力层≥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，当大于 5~6m 时则无法到达持力层即成为俗称的“吊脚桩”。在沉降允许范围内，或其他地基处理方式无条件实施时，“吊脚桩”也是允许的。小型预制方桩法是利用方桩与桩间土共同作用形成复合地基，对管道下的地基进行处理。管道的预制方桩尺寸一般为 150x150，桩长约 3~6m，而且桩尖应进入持力层≥0.5m，所以预制方桩可用于管道下小于 5m 范围内有持力层的情况。木桩、钢筋砼预制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。相反，钢筋砼预制桩是一种常用的建材成品，可大量使用。

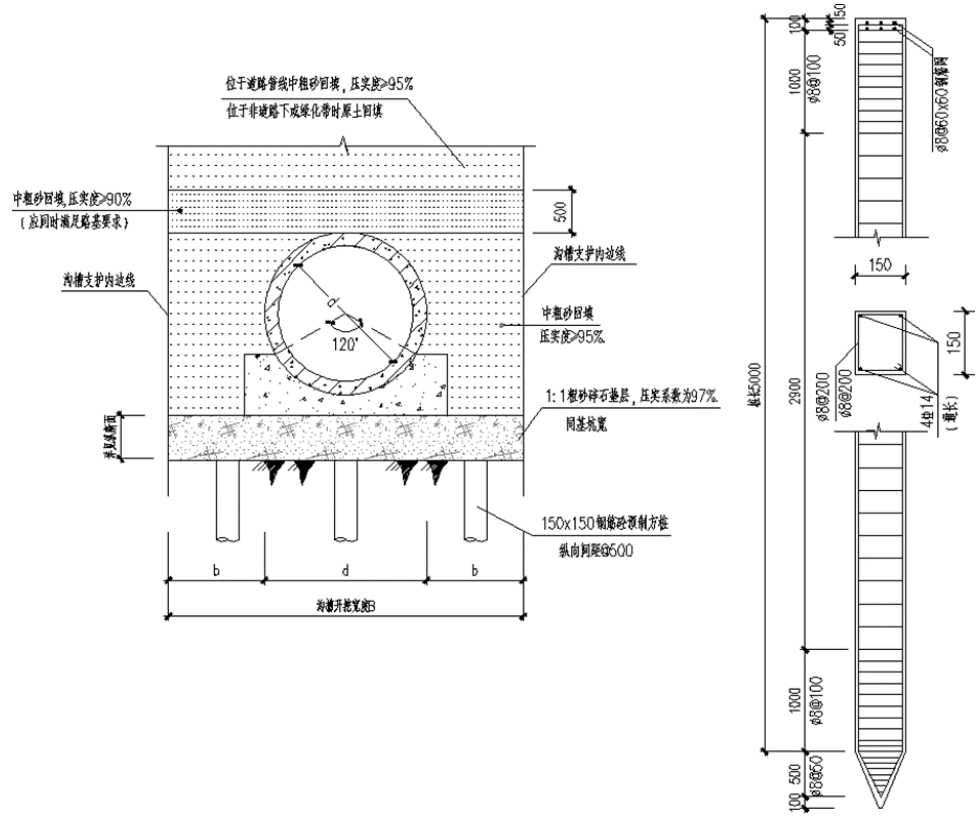


图 5.2-54　钢筋砼预制桩法大样图

④水泥土深层搅拌桩法。水泥土深层搅拌桩法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侧挤出，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持力层在现地面以下 18 米范围内，且施工场地大，施工工期较充裕，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。

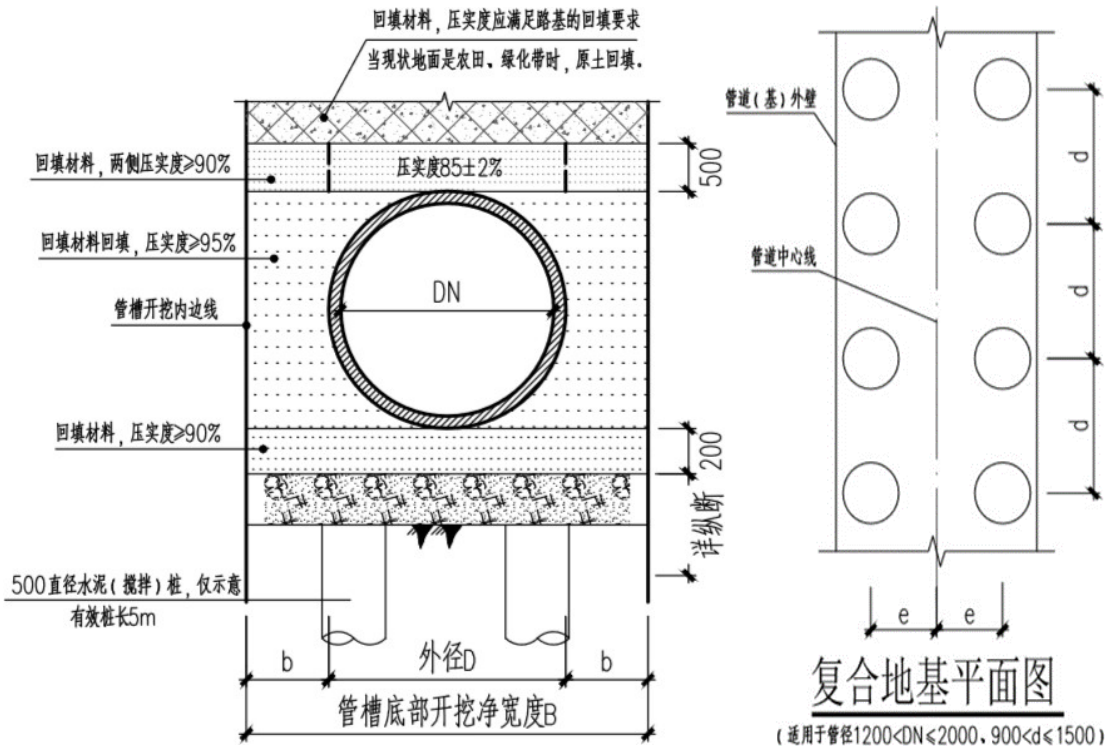


图 5.2-55　水泥搅拌桩法大样图

水泥土深层搅拌桩法的优点：a）、施工工艺成熟，施工队伍多，加固效果好，质量可靠。成桩后一个月即可进行后续工作的施工。b、施工速度快，一般一根 12m 长的水泥搅拌桩采用 4 搅 2 喷工艺的施工时间不超过 1

小时。c、施工不受气候影响，番禺地区年降雨日较多，而深层搅拌施工不受雨天的影响，可以大大提高施工效率，缩短施工周期。

⑤高压旋喷桩法。与水泥土深层搅拌桩的工作原理类似，但高压旋喷桩法，采用水泥浆是高压喷射，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高≥5m 且施工场地狭窄，空间矮小，无法采用水泥土深层搅拌桩法情况下使用。

⑥排水固结法。排水固结法的工作机理是：在软土中设置竖向排水通道（袋装砂井或塑料排水板）和水平排水通道（砂垫层），然后填筑路堤施加荷载。软土地基在荷载作用下，孔隙中的水被慢慢排出，孔隙体积减少，地基发生固结变形。同时，随着超孔隙水压力逐渐消散，有效应力逐渐提高，地基土的强度逐渐增长。排水固结法的优点是施工简单，处理深度大（可达 25m），造价便宜；缺点是固结沉降时间长，特别是软土深厚、路堤设计填土高度较大且施工工期较紧时，路堤工后沉降较大，故对于工后沉降要求严格或施工工期短的工程，其处理效果无法满足要求。

⑵非开挖施工的地基处理

当采用顶管施工或牵引管施工，管道下为淤泥、淤泥质土等软弱土层时，如管道上覆土固结完成，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。沉降不均匀会使钢筋砼管接口开裂，折断，或钢管的焊接缝处产生裂隙漏水。所以当管道上的覆土增加时需做地基处理。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。

(3)各种地基处理方法的比较

一般地，排水固结法、真空预压法、强夯法及振冲砂石桩较多地应用于沿海的滨海地区地基处理或填海筑岛工程，道路工程也有较多用及，而管道工程由于施工工作面较窄，一般很少应用上述方法。

①对软弱土地基处理方法的比较

表 5.2-15　各种地基处理方法处理软弱土的比较

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	管道下2m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。
	压石挤淤法	管底下土层为淤泥、淤泥质土等软弱土层，且管道上不增加覆土等附加荷载的情况。	施工简单，施工期短，造价较低。	管道上附加荷载受限制，施工场地受限制，对地面交通有一定影响。
	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。
	钢筋砼预制桩法	管道下8m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。	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18m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	需处理深度较大但可供施工的场地较小，空间较小时采用。	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。
非开挖施工	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，且现地面以下18m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。	

②对液化土层的处理比较。参考周边地质资料，本工程管道有可能局部处于砂层中，该土层在地震作用下产生中等液化。为了减小地基不均匀沉降，提高结构对不均匀沉降的适应能力。需采取地基处理措施：a、明挖管道：当管底以下可液化土层较薄时（不大于2.0m），可采用换填法处理地基。即将可液化的砂土挖除，换填级配砂石或石屑；b、非开挖管道：埋

地管道可采用钢管或柔性接口的承插式接口管道。

⑷推荐的地基处理方式

由于线路较长，均位于汕头市中心城区，沿线途经场地有河道、公路等，地质主要以海陆交互相沉积土层为主，表层软弱土层不等，地基处理方式应分段根据具体地质情况选择，分述如下。

● 明挖段管道，当管基落于淤泥、较软弱的淤泥质等土层时，可根据管基下软土层的厚度，分别采取处理措施：a、当管基下软土层较薄时（不大于 1.5m），可采用换填法处理地基；b、当管基下软土层大于 1.5m，小于等于 2.5m 时，可采用抛石挤淤法处理地基；c、 当管基下软土层较厚时，可对管基以下一定深度范围内的软土采用水泥搅拌桩、钢筋混凝土预制方桩或高压旋喷桩处理。d、过河涌地基处理，根据管底以下软土层的厚度，可采用换填法、抛石挤淤法处理。

● 非开挖段管道，管径较小（＜1500mm）时不对该部分管道进行地基处理；管径较大（≥1500mm）时，考虑该管道为城市主干管，同时参考附近勘察资料，管道位于淤泥层，该土层为饱和，流塑质土，N=1.0 击，承载力仅为 50kPa，粘聚力、承载力均较低，考虑对于大直径管道该部分土层不能达到地基承载力要求，且管道通过该土层对其有较大的扰动作用，上部同时又需保证交通通行要求，需控制路面沉降量、保证路面通行安全，故建议对大直径管道采用地基加固处理。考虑需处理的土层较深、施工可操作的工作面较窄，建议采用旋喷桩进行地基加固处理。

4、房屋保护

对 3 倍基坑深度范围内 C、D 等级房屋，考虑采用旋喷桩隔离保护和静压钢板桩施保护。对于顶管段，在基坑靠房屋侧加设双排Ø500@350 旋喷桩。按管道与建筑物净距小于 3 米时才采取上述方法保护。对开挖段，可采用静压钢板桩工法，静压钢板桩在打入及拔出过程中无振动，在房屋密集的城区治水项目及抢险工程中运用越来越多，房屋保护效果明显，且

环保无污染，随着在市场应用的越来越多，其单价费用也越来越低。

5、管线保护与迁改

⑴管线保护方案论证

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

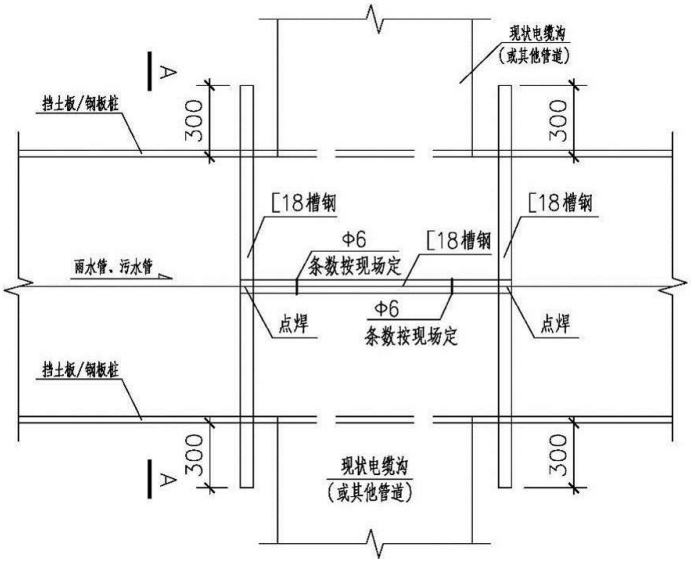


图 5.2-56　开挖保护现状管道平面示意图

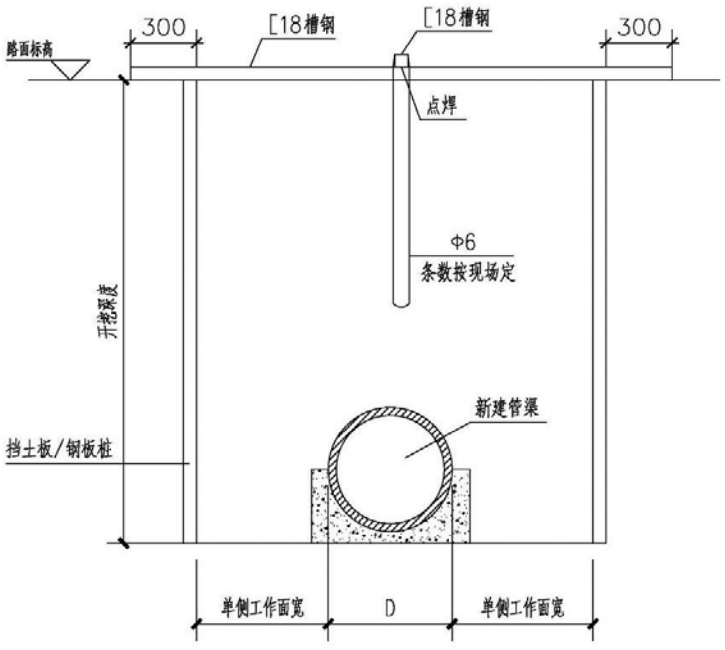


图 5.2-57　A-A 剖面图

⑵管道拆迁与迁改

本工程新建管道敷设在现状交通干道，现状管线较为密集，新建管位在接驳至上述道路的现状污水管时，部分管线存在标高冲突却无法调整的情况，需考虑进行管线迁改。迁改可将其分临时迁改以及永久迁改两种方式，永久迁改是指在迁改中一次性到位的方式，临时迁改是指在主体工程完成之后需要对于增加的临时管线进行拆除，并且对原来的管线进行恢复。若是在主体墩柱以及各类设备口处发生的管线迁改，都是属于永久迁改。

①自来水的迁改。若自来水管线局部与新建排水管线冲突，只能进行阶段性停水实施迁改。迁改大管径的自来水管会对局部区域造成较大的影响，应该尽量避免迁改。

②电力管线的迁改。迁改 110KV 以上线路需要做“环境辐射评估”，该评估流程繁杂涉及部门多，出具报告的时长（2-6 个月）。单按迁改一个塔的工程量来计算，从做桩基础、立塔、换线、送电到拆除旧塔至少要 45 天。此外，高压耐张塔的造价更高，工程费都较高。基于以上因素，若新建排水管线与高压输电线路冲突时，建议调整排水管线，避开高压电力管线。

③通信线路迁改与工作。a、对军用通信线路的迁改与保护工作。由于部队通信线路的特殊性与重要性，在道路施工及其他管线施工过程中，部队对其所属的通信线路的安全性要求非常高，不允许相邻或交叉的管线在其周围施工，因此，若新建管线与军用通信线路存在冲突时，应尽量调整方案，避让通信管线，或采取原地保护、整改等措施，减少迁改的工程量。b、对其它通信线路的迁改与保护工作。由于目前通信线路管沟内通常有多家运营商，若对通信管线进行迁改与保护，工程协调沟通量大、周期长。若通信管线与排水管线工程存在交叉问题，在进行通信管线迁改时，工程交通为避免交叉

6、节点设计

⑴污水检查井

为便于对管渠系统作定期检查和清通，自流排水管道必须设排水检查井，检查井通常设在管道交汇处、转弯、变径或每隔一定距离的直线管段上。本工程排水检查井最大设置间距见下表。开挖施工的管道排水检查井采用马路甲式检查井，井径由管径确定。

表 5.2-16　检查井的最大间距表

管径（mm）	最大间距（m）	管径（mm）	最大间距（m）
DN400	40	DN800~DN1000	80
DN500	60	DN1200~DN1500	100
DN600	60	DN1600~DN1800	120

注：顶管施工的管道排水检查井的最大间距根据工程实际情况适当调整。

(2)截污井

针对不同的雨污合流情况，采用以下两种截流方式：当汇水面积较大，雨污合流管道或渠箱的口径较大时，拟在雨污合流管接入主管前设置截污检查井，根据收水范围内的污水量，设一口径较小的污水截留管，保留大管径的出水口作为溢流口，以控制通过局部合流管进入污水输送干管的雨水量；当雨污合流管道口径较小时，由于汇入污水输送管的雨水量较少，可将截污检查井直接设在接入污水管处。

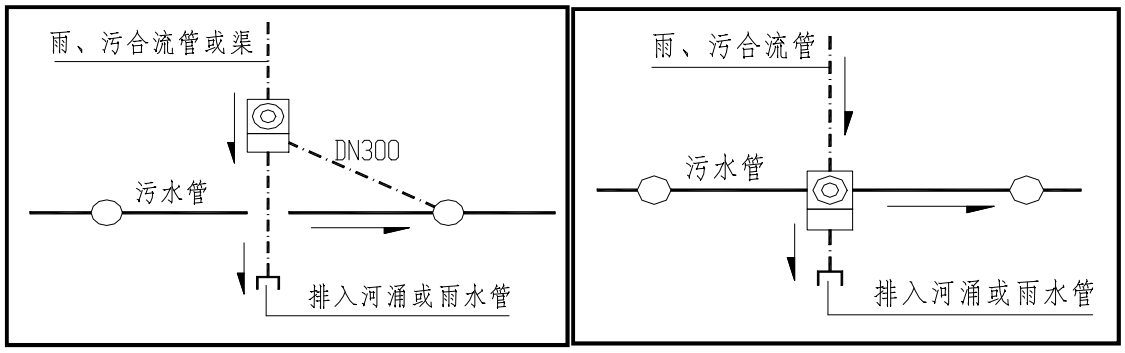


图 5.2-58　污水截流方式示意图

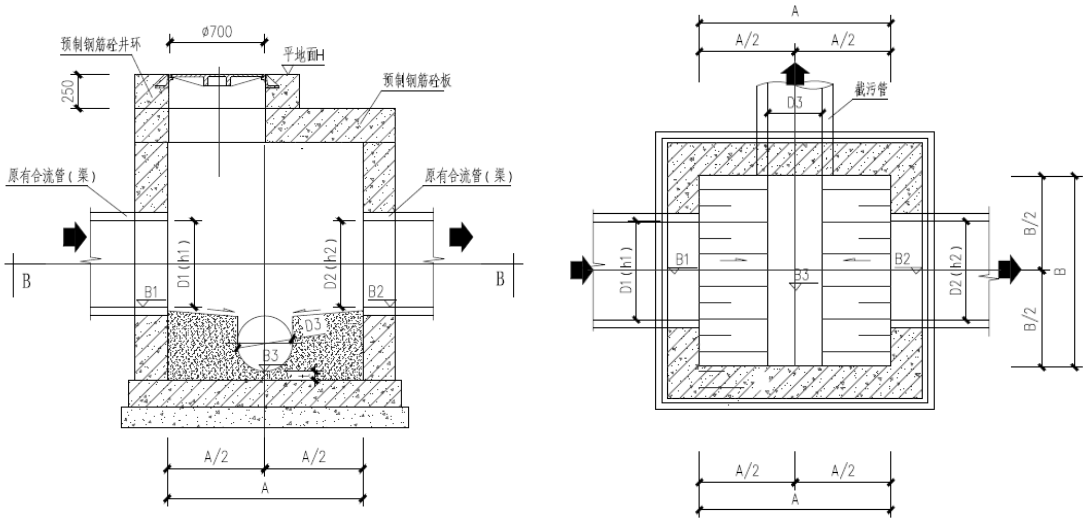


图 5.2-59　截流井大样图

5.2.15 海绵城市建设方案

1、汕头市规划目标

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《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》，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，将大部分的降雨就地消纳和利用。综合到 2020 年，汕头市城市建成区 20%以上的面积达到目标要求：片区水环境质量持续改善，水生态环境状况有所好转，污染严重水体大幅度减少，饮用水安全保障水平不断提升，地下水采用得到严格管理，地下水污染得到有效控制。到 2030 年，城市建成区 80%以上的面积达到目标要求：片区水环境质量总体改善，生态环境质量全面改善，水生态系统功能基本恢复，生态系统实现良性循环。

2、汕头市规划体系

汕头市海绵城市指标严格按照《广东省海绵城市建设管理与评价细则》中目标和指标要求章节进行编制和率定，广东省共七类二十三项指标，其中十五项为约束性指标，汕头市应着重关注约束性指标。

表 5.2-17　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	68%（20%建成区达目标）	68%（80%建成区达到目标）	控制性
	2	河道生态岸线比	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
制度建设及执行情况	15	蓝线、绿线划定与保护			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

本项目海绵城市建设规划

根据《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》，本项目（三沟片区）对应管控单元为II-4、II-5、II-6，年径流总量控制率为 60%-70%区间（62%/64%），年径流污染率控制率为 40%-45%区间（43%/45%）；需调蓄水量为 1.33 万 m^3，下凹式绿地率各管控单元均为 36%，透水铺装率依次为 30%、29%、28%。具体指标详见表 5.2-18。

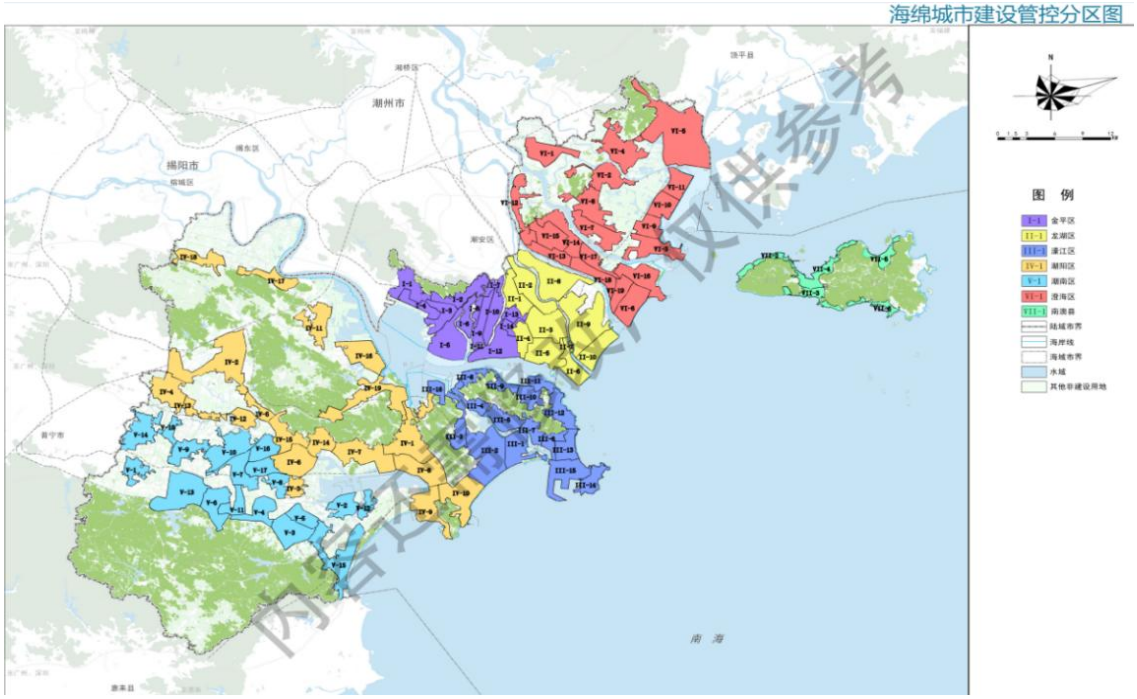


图 5.2-60　海绵城市建设管控分区图

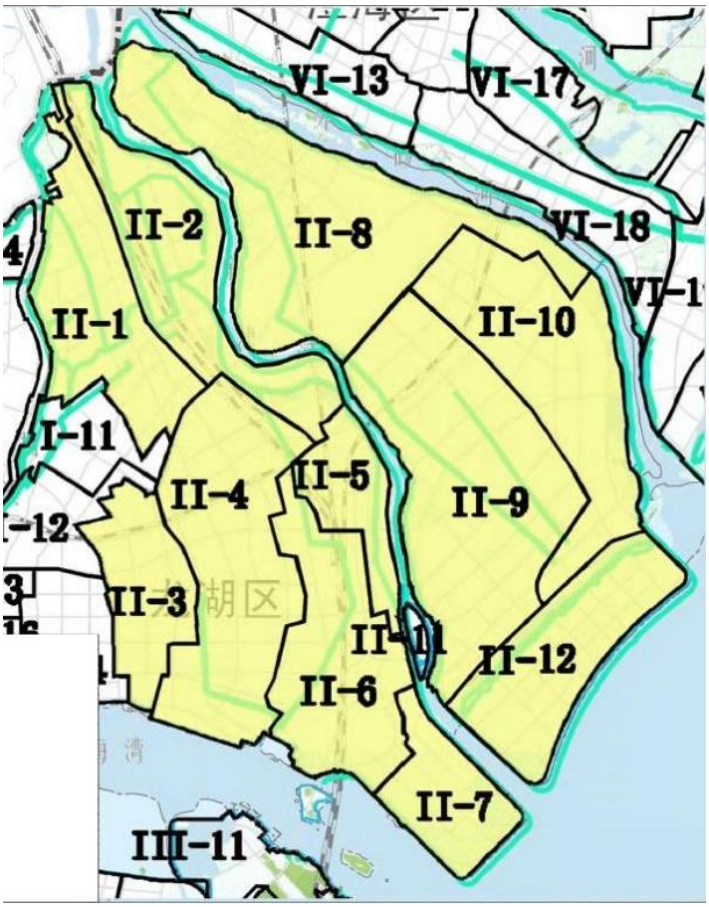


图 5.2-61　管控分区指标分解图-龙湖区

表 5.2-18　指标管控表

管控单元指标		II-4	II-5	II-6
约束性	年径流总量控制率	62%	64%	62%
	年径流污染控制率	43%	45%	43%
	可透水地面面积比例	33%	42%	37%
	雨水管渠设计标准	3 年一遇		
	内涝防治标准	50 年一遇		
	防洪标准	100 年一遇		
引导性	需调蓄水量（万 m^3）	0.00	1.33	0.00
	雨水资源利用率	5%		
	下凹式绿地率	36%	36%	36%
	透水铺装率	30%	29%	28%
	水面率	8.42%		
	天然水面保持率	100%		

(1)城市雨水径流总量控制

由下图可知广东跨越第 III、IV、V 区，不同地区降雨特征差别较大，因此汕头不同地区年径流总量控制率目标值选取时应基于汕头本地条件。

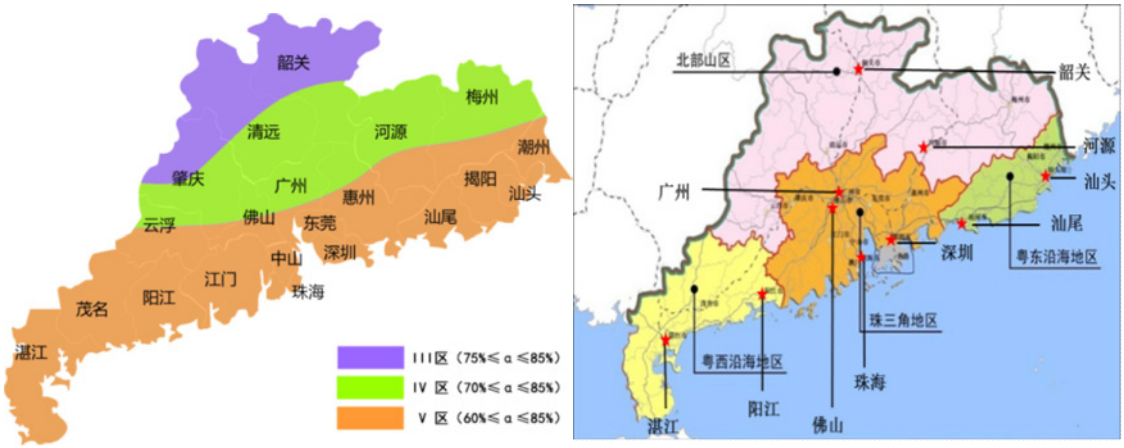


图 5.2-62　广东省海绵城市建设年径流总量控制率分区图

根据《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》，综合考虑汕头市的自然环境和城市定位、规划理念、经济发展等多方面条件，汕头市年径流总量控制率目标设定为 70%，相对应设计降雨量为 29.5mm/d。

⑵城市径流污染控制（初期雨水）

径流控制是指采取结合城市绿色基础设施建设的方式，发挥植物、土壤等自然元素的作用，减小场地综合径流系数，尽量恢复场地开发前的自然原始水文循环过程，使场地开发后的径流量不大于场地开发前，以达到控制城市地表雨水径流量的目的。城市雨水径流控制作为城市排水防涝的有机组成部分，径流量控制技术主要有透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施、湿塘、雨水湿地、雨水调蓄设施等。

汕头老城区，目前大部分为合流制以及截流式合流制区域，雨季面源污染（溢流污染）仍较为严重。按照相关要求，保留适当比例的合流区域外，其余各区需进行排水单元达标创建及雨污分流改造工作。在完全雨污分流改造之后，结合海绵城市建设，狠抓源头，面源污染可得到有效遏制。

水环境污染主要来自城市点源污染，应尽快对现有排水管网及污水排放口进行改造治理，初期雨水控制主要采用源头控制和生态处理的方式。

①源头控制。源头控制模式强调对径流污染的控制削减与延缓径流、加强雨水回用相结合，通过增加小区、地块等内部绿化及景观水体，加大透水地面比例并进行人工促渗减少径流量，过滤净化和绿化景观回用相结合。通过海绵设施调蓄过滤控制后的初期雨水，水质优化明显。汕头市在逐步实行严格源头雨水管控措施，从水量、水质两方面缓解市政排水工程设施压力，通过城市下沉式绿地、透水铺装布置进一步削减初期雨水污染。

②生态处理。初期雨水生态处理设施主要包含人工湿地和生态河道。在有条件的地区（如公园内）设置人工湿地，处理初期雨水污染。生态河道是指自然河岸或具有自然河岸“可渗透性”的人工泊岸，且河床满足生物多样性的生存条件，它可以充分保证河岸和河水的交换和调节，同时具备一定的防洪功能。生态护岸克服了传统水利工程技术的景观效果差，亲水性差的缺点，保留了防洪护岸的功能，并且融入了生态的思想。增强水量的需调功能，增强水体的自净能力，为生物提供多种交流空间。

(3)雨水资源化利用

雨水资源利用方案涉及到的指标有雨水资源化利用率等。城市雨水用作浇洒道路、绿化用水，居民冲厕用水，并从水资源可持续利用的角度，在水质可以满足标准时，将雨水用于补充城市景观水系，体现城市水生态系统的自然修复、恢复与循环流动，改善缺水城市的水源涵养条件，达到改善自然气候条件以及水生态循环的目的，最终实现雨水资源化利用的目标。在基地部分地区建设雨水调蓄池和雨水罐等，将调节和储存收集到的雨水，回用于绿化浇灌、道路清洗或景观水体补水。雨水利用流程如下：

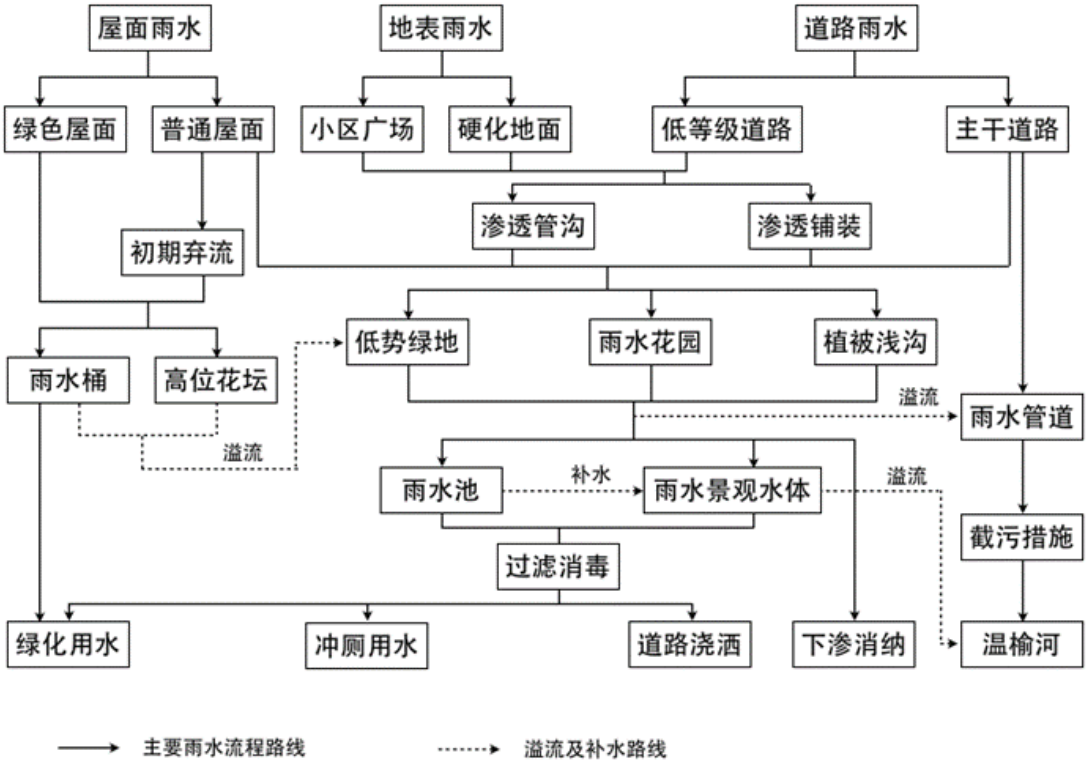


图 5.2-63　雨水利用流程图

①居住用地雨水的收集利用。对于居住用地雨水的收集利用，可分为有调蓄水景小区和无调蓄水景小区。有调蓄水景小区，一般面积较大，应优先利用水景收集调蓄区域内雨水，同时兼顾雨水渗蓄利用及其他措施。将屋面及道路雨水收集汇入景观水体，并根据月平均降雨量、蒸发量、下渗量以及浇洒道路和绿化用水量来确定水体的体积，对于超标准雨水进行溢流排放。无调蓄水景的住宅小区一般面积较小。如果以雨水径流削减及

水质控制为主，可以根据地形划分为若干个汇水区域，将雨水通过植被浅沟导入雨水花园或低势绿地，进行处理、下渗，对于超标准雨水溢流排入市政管道。如果以雨水利用为主，可以将屋面雨水经弃流后导入雨水桶进行收集利用，道路及绿化带雨水经处理后导入地下雨水池进行收集利用。

图 5.2-64　居住用地雨水的收集利用示意图

②公用及商业设施用地雨水的收集利用。对于公用及商业设施用地雨水的收集利用，降落在屋面（普通屋面和绿色屋面）的雨水经过初期弃流，可进入高位花坛和雨水桶，并溢流进入低势绿地，雨水桶中雨水作为就近绿化用水使用。降落在道路、广场等其他硬化地面的雨水，应利用可渗透铺装、低势绿地、渗透管沟、雨水花园等设施对径流进行净化、消纳，超标准雨水可就近排入雨水管道。在雨水口可设置截污挂篮、旋流沉沙等设施截留污染物。经处理后的雨水一部分可下渗或排入雨水管，进行间接利用，另一部分可进入雨水池和景观水体进行调蓄、储存，经过滤消毒后集中配水，用于绿化灌溉、景观水体补水和道路浇洒等。

图 5.2-65　公用及商业设施用地雨水的收集利用示意图

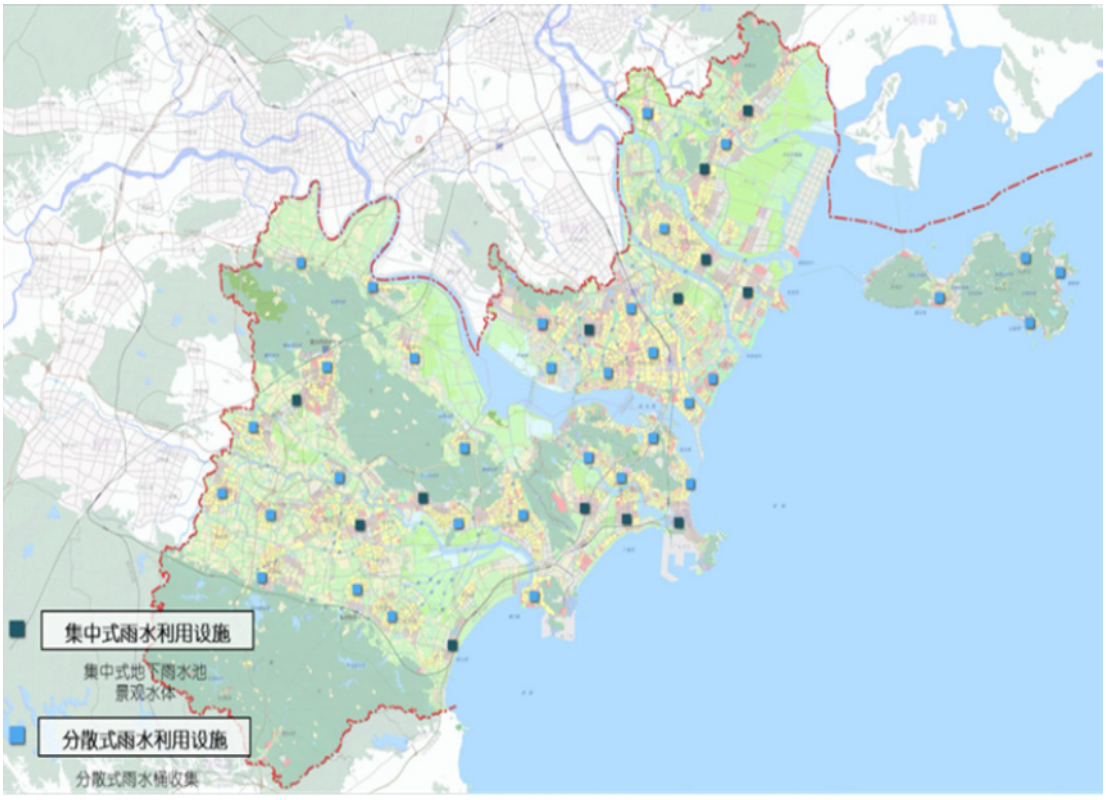


图 5.2-66　雨水资源利用设施布局规划图

⑷排水单元（小区、城中村等）地面排水系统改造

①对有雨污水两套管但存在错混接的排水单元。对于存在雨污混接的排水单元，基于海绵城市建设理念和改造施工影响最小的原则，雨污分流改造措施应包括：对排水管网混接、错接处进行整改，恢复雨污水管各自功能；建筑雨水立管应按要求进行改造；有条件的小区，应借助海绵城市理念，将路面雨水口移至绿化带内，绿化带局部降低，雨水口改为溢流式雨水口，以降低径流污染。

图 5.2-67　路面雨水经绿化带后溢流至排水管渠案例

②对只有一套合流管网的排水单元。对只有一套合流管网的排水单元，基于海绵城市建设理念和改造施工影响最小原则，雨污分流改造措施应包括：建筑雨水立管应按要求进行改造；充分利用排水单元微地形，优先构建地表有组织漫流+线型排水沟+盖板排水沟的雨水浅层（地表）排放系统，原合流管改造为污水管。有绿化带的小区，宜优先考虑将绿化带改造为转输型植草沟代替传统雨水管；路面雨水应通过豁口路缘石汇入道路绿化带。

图 5.2-68　路面雨水进入路边植草沟做法案例

图 5.2-69　路面雨水进入路边植草沟做法案例

图 5.2-70　路面雨水进入路边植草沟做法案例

图 5.2-71　路面雨水进入路边植草沟做法案例

有景观水体的小区，宜将雨水先通过植草沟、植被缓冲带等排至水体，再溢流至市政雨水系统，以降低径流污染负荷。

有条件的小区，可借助雨污分流改造契机，将地面停车场改造为生态停车场。在保证承载强度同事，停车场铺装一般采用植草砖，草皮应选择抗性强、耐践踏且有一定耐荫性的草种。

图 5.2-72　生态停车场案例

对重点排水单元，在污水接入市政污水管之前应设置节点井（监测井），用于排水单元排放污水的水质监测。原合流管转为污水管功能时，应采取 CCTV 检查管道健康，对破损、渗漏、沉降等管道缺陷，应采取修复处理。

⑸市政道路雨污分流改造

市政道路在雨污分流改造时，考虑到雨水管的规格一般比污水管大，采用的是“将合流管保留为雨水管、新建污水收集系统”的改造方式，可以有效地降低市政道路雨污分流改造的工程量和施工难度。基于海绵城市建设理念，道路有绿化分隔带时，雨污分流改造时宜同步采取以下整改措施：

考虑到道路雨水减排和径流污染控制，对宽度大于 1.5 米的绿化带，在满足乔木生长环境，不影响绿化带滞尘、消音、景观功能的情况下，可酌情考虑协助消纳道路径流雨水，利用初雨弃流装置、植草沟、生物滞留带等设施滞蓄、净化路面径流。如将现状雨水口平移至绿化带内，绿化带局部降低（低于路面 30cm），雨水口改为溢流式雨水口等。

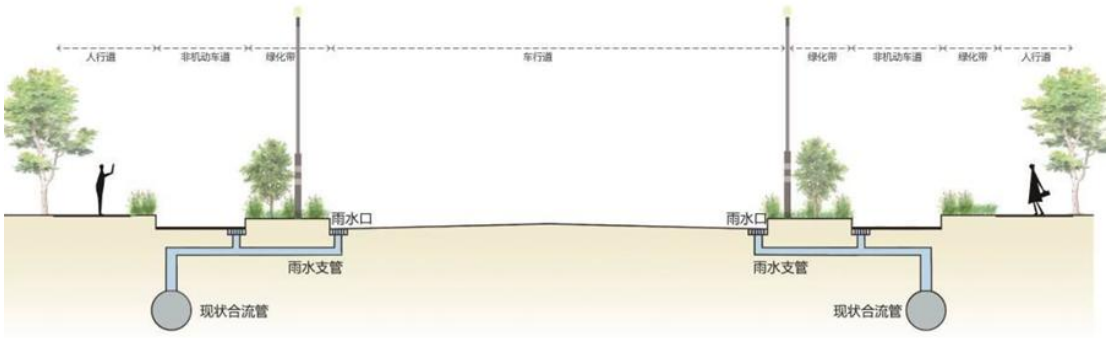


图 5.2-73　市政道路雨污分流改造模式—改造前

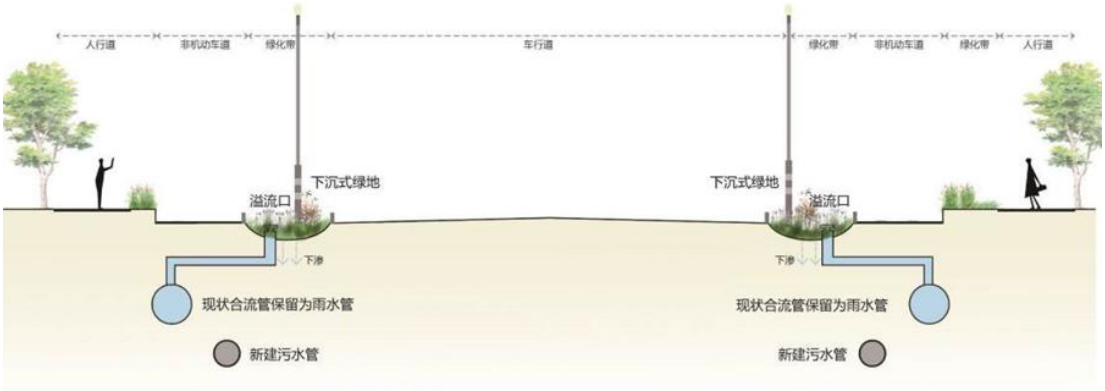


图 5.2-74　市政道路雨污分流改造后

图 5.2-75　市政道路雨污分流改造案例

4、本项目与海绵城市建设衔接

本项目目标是在整治区内逐步实现污水管网封闭、雨水通道通畅，雨、污水各行其道，污水收集进入污水处理厂，雨水纳管排入河道，污水系统提质，现状内涝逐步缓解。项目实施为龙湖区源头实施海绵城市设施建设

和与雨污分流改造提供基础条件，促进海绵城市建设管理控制性指标（如水环境质量、城市污水处理率、径流污染削减率）的达成和改善，在维护城市雨水管渠排水功能、减少雨水内涝灾害防治上发挥作用。

片区错混接改造工程建设目的以近期完善区域市政管道雨污分流系统，远期完成达标单元改造，通过正本清源，从小区源头将雨污水分开，将片区内市政道路的现状合流制排水体制完善为雨污分流制，实现区域内雨污分流，解决了雨季污水通过合流管道溢流至河涌的情况，削弱了雨天排水管道的过流量，在水文特征基本不变情况下，在一定程度上减少了峰值流量，与海绵城市的基本要求一致。

建议加快推进周边排水单元内部的雨污分流和海绵化改造建设，强化源头海绵及分流改造与本工程建设之间的衔接对接，实现排水单元与市政道路之间排口接驳的规范管理。

⑴海绵城市设计说明

项目按照《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）落实相关海绵城市要求：通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将70%的降雨就地消纳和利用。到2020年，城市建成区20%以上的面积达到目标要求；到2030年，城市建成区80%以上的面积达到目标要求。

推广海绵型建筑与小区，因地制宜采取屋顶绿化、雨水调蓄与收集利用、微地形等措施，提高建筑与小区的雨水积存和蓄滞能力。推进海绵型道路与广场建设，改变雨水快排、直排的传统做法，增强道路绿化带对雨水的消纳功能，在非机动车道、人行道、停车场、广场等扩大使用透水铺装，推行道路与广场雨水的收集、净化和利用，减轻对市政排水系统的压力。大力推进城市排水防涝设施的达标建设，加快改造和消除城市易涝点；实施雨污分流，控制初期雨水污染，排入自然水体的雨水须经过岸线净化；加快建设和改造沿岸截流干管，控制渗漏和合流制污水溢流污染。结合雨

水利用、排水防涝等要求，科学布局建设雨水调蓄设施。推广海绵型公园和绿地，通过建设雨水花园、人工湿地等措施，增强公园和绿地系统的城市海绵体功能，消纳自身雨水，并为蓄滞周边区域雨水提供空间。加强对城市坑塘、河湖、湿地等水体自然形态的保护和恢复，禁止填湖造地、截弯取直、河道硬化等破坏水生态环境的建设行为。恢复和保持河湖水系的自然连通，构建城市良性水循环系统，逐步改善水环境质量。加强河道系统整治，因势利导改造渠化河道，重塑健康自然的弯曲河岸线，恢复自然深潭浅滩和泛洪漫滩，实施生态修复，营造多样性生物生存环境。

由于本项目不涉及相关现状的“海绵城市”措施，可以很好根据现行规范开展“海绵城市”设计及实施，“从零开始”，可最大限度利用场地的高差。本项目拟通过设置雨水回收利用系统和雨水调蓄系统，将以上两个系统有机地结合在一起，力求用最经济的手段控制开发后的径流系数不大于开发前，以满足“海绵城市”建设要求。

⑵海绵城市技术措施

①雨水花园。通过汇聚并吸收来自建筑屋顶及地面的雨水，通过植物、沙土的综合作用使雨水得到净化，并使之逐渐渗入土壤，涵养地下水并补给场地景观用水。雨水花园主要应用于面积较大的平台、广场。

图 5.2-76　雨水花园意向图

②生态草沟

生态草沟沟宽度为 0.8~1.2m，应对周边道路、广场的地表初期雨水污染并作为园路雨水导水。生态草沟主要设置在园路两侧。

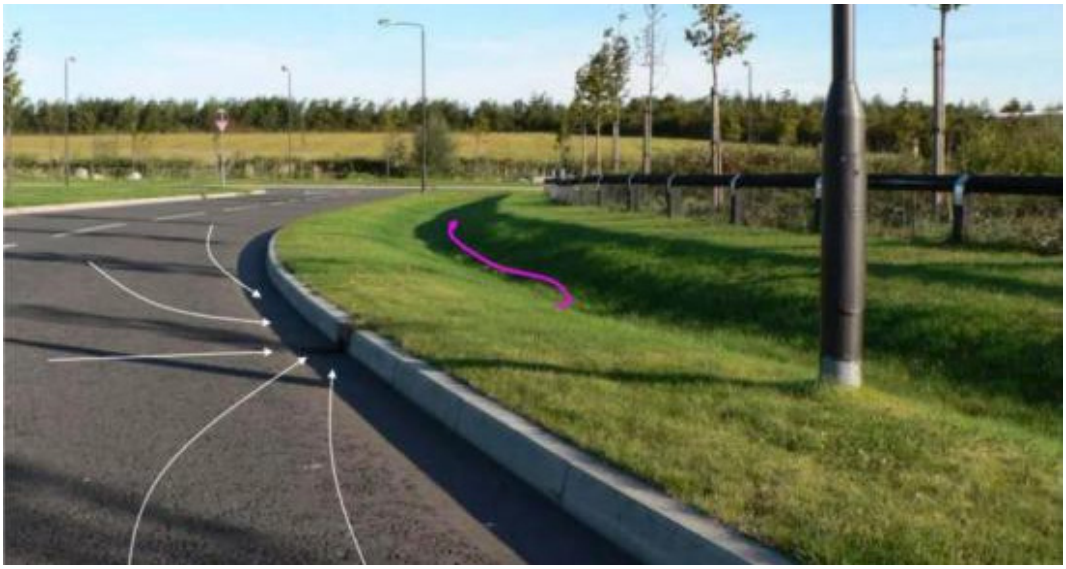


图 5.2-77　自然排水系统意向图

③透水铺装。硬质地面通过透水铺装促进雨水及时下渗，减少径流产生，并通过水渠和沟槽将雨水引流至生物滞留池，提升硬质下垫面的雨水消纳能力。透水铺装应用在园路、小平台上。

图 5.2-78　透水铺装意向图

④其他海绵城市措施依据当地现行相关规定执行。

(3)海绵城市设计方案

本次海绵城市改造建设以改造绿地为主，使现状绿地不仅仅作为景观用地，同时也能充分发挥绿地“蓄水、净水、排水”的作用，针对片区内三沟（新河沟、三脚关沟、黄厝围沟），不同现状条件有针对性的选择相对应的技术措施，如新河沟，改造方式主要为开孔路缘石+人行道下排水槽+植草沟/生态旱溪+下沉式绿地（结合具体情况考虑做雨水花园或生态旱溪）。

图 5.2-79　海绵化改造效果示意图（新河沟）

(4)海绵城市建设意义

海绵城市建设应将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。同时，建设“海绵城市”并不是推倒重来，取代传统的排水系统，而是对传统排水系统的一种“减负”和补充，最大程度地发挥城市本身的作用。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。海绵城市建设目前在全国全面展开，各个城市均以试

点项目为先导。本项目的建设具备良好的场地条件和较大的占地面积，并具备良好的展示效果，同时又有利于公众对海绵城市理念的普及和教育。在场地的规划设计中融入海绵城市理念，使得雨水管理在场地中得到充分的应用和展示，相关技术措施还可以与景观设计相结合，创造出丰富的生态景观，产生一定的经济效益和生态效益。

①将雨水作为一项宝贵资源。水资源管理是可持续发展的重要组成部分，通过收集净化雨水来冲洗场地、停车场，浇灌绿地和为景观水体补水，可以减少对传统水资源的消耗，缓解场地内涝积水现象，改善水生态环境。

②重视对流域水系统的影响。建设海绵城市，其积极作用不仅仅局限于项目场地，同时会对所在的流域水文循环产生积极影响，减少下游内涝灾害发生的频率和程度，改善流域水环境质量，促进健康水文循环。

③与项目规划设计结合。在项目建设初期，通过将绿色基础设施与开放空间、道路、建筑和景观进行整体性规划设计，能够在保障各项基本功能的基础上，大幅减少雨水设施的占地面积和成本，提高雨水系统的总体效益，实施可持续雨洪管理理念。

④应用种类多样的技术措施。场内有相当比例绿地面积，屋顶、广场等，可以通过合理的规划设计，采取多样化的非工程和工程措施，可以实现综合性雨洪控制利用目标，同时提高低影响开发措施的丰富性和展示度。

⑤进行合理的排水分区设计和分区建设。综合考虑项目区域与周围水系和地块的排水关系，充分利用竖向设计调整原有的排水组织方式；综合考虑项目建设过程中的安全性、改造措施的实用性和场地开放性等需求进行设计。充分结合多种设计和建设手段，提供多维整合的建设措施组合，以满足海绵建设的功能、技术和景观要求。

5.3 数字化方案

项目建设未就本项目针对性提出数字化应用方案，本项目涉及的数字

化内容，将在汕头市智慧城市建设中考虑，项目建设过程中将为后期接入汕头市智慧城市建设留足空间、做好衔接。

后期接入智慧城市信息化系统后，将采用监测与模拟分析手段，通过对管网站运行状况的在线监测、合流制溢流与洪涝控制效果的定期持续模拟评估、设施检查和运行维护过程的数据采集等工作，进行雨洪资产管理、项目管理、应急预警与管理的智能化调度，以优化运行维护管理和应急管理方案，提高城市管理水平。对雨水设施的位置、规模、建设年限、建设投资主体、运行维护、地下管网缺陷情况等信息进行收集，使用数字技术收集信息，每年进行定期更新。通过数字技术生成、派发、处理、反馈维护工作量清单，及时更新和检测运行维护结果，并在绩效考核中体现。

信息化系统基本功能包括：数据输入、编辑功能；信息查询、统计、分析功能；信息维护和更新功能；图形及报表的输出、打印功能。

5.4 建设管理方案

5.4.1 建设管理模式

项目建设将由项目单位依法依规按程序组织招标，确定勘察设计单位、施工单位、监理单位等。考虑项目特点、实施条件、建设工期等因素，确定各实施单位后，建议由建设单位、勘察设计单位、施工单位、监理单位共同组成管理机构落实有关项目管理。项目管理组织要求：组织结构科学合理；组织成员具备相应的职业资格；保持相对稳定，并根据实际需要进行调整；组织应确定各相关项目管理组织的职责、权利、利益和应承担的风险；组织管理层应按项目管理目标对项目进行协调和综合管理；组织管理层制定项目管理制度；实施计划管理，保证资源的合理配置和有序流动；对项目管理层的工作进行指导、监督、检查、考核和服务。

5.4.2 项目招投标方案

1、招标基本情况

根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》《汕头经济特区政府投资项目管理条例》、《国家发展改革委等部门关于严格执行招标投标法规制度进一步规范招标投标主体行为的若干意见》（发改法规规〔2022〕1117 号）和《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》（建市规〔2019〕12 号），本项目勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等采购均采取招标投标管理，开展相关的招标工作，招标基本情况详见下表。

表 5.4-1　招标基本情况表

项目工作	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
勘察	√			√	√			
设计	√			√	√			
施工	√			√	√			
设备采购	√			√	√			
安装工程	√			√	√			
监理	√			√	√			
重要设备	√			√	√			
重要材料	√			√	√			
其他								

2、招标组织管理

本项目招标组织由项目建设单位委托第三方代理机构组建项目招标小组，全面负责项目各项各类招投标和合同签订及履约管理工作，并接受有关部门的监督。

⑴实行资格审查制度

招标人根据项目特点，资格条件设置：（一）招标人按照招标工程最低要求设置投标人资格条件。工程招标在工程所需的企业资质、安全生产

许可证、项目负责人（建造师）执业资格三个方面，按最低要求设置投标人的资格条件。（二）禁止不合理条件限制或者排斥潜在投标人参加投标。

⑵实行电子化招标

本项目拟实行电子化招标，招标公告、招标文件、有关图纸和最高限价预算（概算）书同步上网发布（不出售纸质文件，招标人不收取网上发布的招标文件、有关图纸和最高限价预算（概算）书工本费）。潜在投标人均可下载招标文件及查阅有关资料进行准备，按规定时间和地点递交投标文件。采用资格后审的招标工程，招标人不集中组织现场踏勘和答疑。招标人在招标文件中明确告知招标工程项目的具体位置和周边环境，并在现场显著位置标识，投标人需要了解现场情况的，可自行进行现场踏勘，招标人不得无故阻拦，不得要求潜在投标人反馈现场踏勘信息；投标人对招标事宜的疑问以不署名的形式在规定要求的网站提出，招标人在网上及时答复；截标 5 日前停止答疑，逾期答疑的，截标时间相应顺延。招标人或者其他知情人不得向他人透露已获取招标文件的潜在投标人的名称、数量以及可能影响公平竞争的有关招标投标的其他情况。

⑶工程造价管理

依据经批复的项目可行性研究报告，做好项目初步设计和概算编制工作，严格控制投资规模，优化设计方案，合理确定造价，提高工程总投资经济性、科学性和准确性。

招标人在招标文件中设定最高限价，最高限价须经有关主管部门审定。实行施工招标模式的工程项目最高限价按预算执行，实行工程总承包招标模式的最高限价按概算执行。

投标人不得低于其个别成本的价格投标。招标人在招标文件中明确，评标委员会发现投标人的报价有可能低于其个别成本的，应立即启动澄清程序，要求该投标人在一定期限内作出书面说明并提供相关证明材料，由评标委员会判断投标报价是否低于成本，并作出是否否决其投标的决定。

招标人也可在招标文件中明确，投标人的投标文件包括项目投标报价的成本分析材料，作为评标委员会判断投标报价是否低于成本的依据。

招标文件、施工合同对支付工程款、计价时点、单价或工程量变更、结算方式等约定，必须依照财政部、住建部、广东省关于建设工程价款结算的相关规定，严格控制工程总造价。施工图预算价中的建安工程费，不得超过经批准的概算价中的建安工程费。项目合同价以有关主管部门审定的预算造价，结合中标下浮确定。确因不可预见原因需变更设计或增加工程量，增加投资额在项目预备费无法解决的，应按《汕头经济特区政府投资项目管理条例》规定，先审批后调整。

加强建设工程全过程的造价管理和控制，提倡业主委托具有相应资质，且信誉较好的造价咨询机构实行全过程的造价咨询。此外，为鼓励优化设计，招标人可在招标文件中约定，在满足使用功能的前提下，中标人因设计优化节约投资，可按一定比例奖励中标人。

⑷招标投标过程监管

招标人负责具体组织和参与招标工作的人员，以及招标代理机构项目代理服务人员，必须是本单位、本机构的工作人员。

招标人及招标代理机构应遵循公开、公正、择优和诚实信用原则，严格依法编制招标文件和招标公告，对招标文件的合法性和完整性负责。招标人发现招标文件存在违反法规政策强制性、禁止性规定的，应及时纠正。

招标人应在发布招标公告之前发布项目招标计划，招标计划发布时间应提前招标公告发布时间不少于30日。招标计划发布内容包括招标人（项目法人）、项目名称、招标内容、合同估算金额、招标公告预计发布时间等内容。获得立项（审批、核准或备案）不足一个月的项目，因不可预见原因急需开展招标活动的，可不发布招标计划。

招标人应确定投标人编制投标文件所需要的合理时间：采用施工招标模式的，自招标文件发出之日至投标人提交投标文件截止之日，最短不得

少于20日。此外，招标文件要求提交设计成果的，自招标文件发出之日至投标人提交投标文件截止之日，最短不得少于45日；招标文件不要求提交设计成果的，自招标文件发出之日至投标人提交投标文件截止之日，最短不得少于20日。

招标人及招标代理机构应在确定中标人后的15日内，向负责项目招标投标监管的部门提交招标投标情况的书面报告。开标评标环节，招标人不得强制要求投标人提交纸质投标文件，及有关证明、证件、证照、奖状、证书等材料原件。被否决的投标文件不得参与评标。

招标文件中载明否决条款包括：投标文件中的投标函未加盖投标人的企业及企业法定代表人印章的，或者企业法定代表人委托代理人没有合法、有效的委托书（原件）及委托代理人印章的；投标文件未经投标单位盖章和法定代表人签字的；其他单位及其单位负责人在投标人编制的投标文件上加盖印章和签字的；未按规定的格式填写，内容不全或关键字迹模糊、无法辨认的；除按招标文件规定提交备选投标方案外，递交两份或多份内容不同的投标文件，或在一份投标文件中对同一招标项目报两个或多个报价，且未声明其中一个有效的；投标人不符合国家或者招标文件规定的资格条件的；未按招标文件要求提交投标保证金的；联合体投标未附联合体各方共同投标协议的；同一单位参与同一项目不同投标联合体的；投标报价低于其个别成本或者高于招标文件设定的最高投标限价；投标文件没有对招标文件的实质性要求和条件作出响应的；投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为的；投标人列入信用黑名单等违反信用有关规定的。

招标人通过补充招标文件增加、删除、修改否决投标条款的，应在补充招标文件中集中载明调整后完整的否决投标条款。未集中载明的否决投标条款，评标时不予认可。

加强工程投标保证、履约担保、质量保证金管理及工程款支付担保：招标人可要求投标人在投标同时提交投标保证金。投标人通过汕头市公共

资源电子交易平台电子保函系统缴纳投标保证金。投标保证金有效期应与投标有效期一致。投标保证金额不得超过投标总价的2%，最高不得超过50万元人民币。招标人可在招标文件中明确，若投标人属于中小微企业的，无须缴纳投标保证金。招标人在中标通知书发出之日起5日内将投标保证金及银行同期存款利息退回中标候选人以外的投标人，在书面合同订立之日起5日内将投标保证金及银行同期存款利息退回中标人和其他中标候选人。法律、行政法规规定不予退还或者可以不退还投标保证金的，从其规定。招标文件要求中标人提交履约担保的，一律采用项目所在地或非项目所在地相关机构，出具的履约担保函或履约保证保险合同（或保险单）。招标人应向中标人提交与履约担保金额等额的工程款支付担保函或保证保险合同（或保险单）。实行以银行保函、工程质量保证担保或工程质量保险等其他保证方式替代预留工程质量保证金。工程质量保证金不得强制要求采用预留工程款方式；招标人须在施工合同中明确可采用银行保函、工程质量保证担保或工程质量保险等其他保证方式替代预留工程质量保证金，上述保证方式视作与现金保证金有同等效力，不得再预留保证金。

⑸评标结果公示制度

评标委员会在评标完成后向招标人提出书面评标报告。实行“评定分离”办法的，向招标人推荐3至5名优质投标人，且最多不超过审查合格投标人数量的40%，不足3名的按3名确定；实行“综合评分法”的，向招标人推荐不超过3名的排序中标候选人。

评标情况在规定要求的网站上公示书面评标报告（专家以编号代替）、优质投标人或中标候选人的投标资料（除涉及商业秘密的报价清单外），公示期不得少于3日。优质投标人或中标候选人情况应包括优质投标人或中标候选人的名称、投标价及投标修正价、项目负责人姓名、业绩、奖项等资料以及招标人认为应公示的其他内容。

投标人对评标结果有异议的，应在评标公示期间向招标人提出。招标

人应自收到异议之日起3日内作出答复；作出答复前，应暂停招标投标活动。招标人对公示期内投标人或其他利害关系人提出的异议，组织原评标委员会进行复核的，并及时告知招标投标监管部门，复核报告在规定要求的网站上公开。

经公示后无接到任何异议或者异议主张不予采纳的，招标人根据评标委员会提出的书面评标报告确定优质投标人或中标候选人。

招标人在评标公示期满后，且异议处理完成后3个工作日内，完成定标工作。招标人在发出中标通知书15日内，将中标结果在规定要求的网站上公告。投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规规定的，可以自知道或者应知道之日起10日内向有关行政监督部门投诉。投诉应有明确的请求和必要的证明材料。投诉人应采用实名书面投诉，超过投诉时限的投诉，不予受理。

⑹中标后续管理

招标人和中标人自《中标通知书》发出之日起30日内，按照招标文件和中标人的投标文件订立书面合同，合同的标的、价款、质量、履行期限等主要条款，与招标文件和中标人的投标文件的内容一致；招标人和中标人不得另行订立背离合同实质性内容的其他协议。

施工项目负责人（建造师）的管理。中标人应严格按照投标承诺履行义务，不得擅自更换施工项目负责人（建造师）。

中标施工企业项目管理人员在岗履职情况的检查。投标人在投标文件中承诺的施工项目负责人（建造师）、技术负责人、质量管理员和安全管理员应作为合同组成部分，必须在合同履行中落实到位。业主单位和监理单位应做好中标施工企业项目管理人员到位情况的记录。各级住房城乡建设行政主管部门应加强监督检查，严肃核查质量安全违法违规、中标后转包、违法分包、工人工资支付不规范等行为，要通过定期和不定期相结合的方式，对中标施工企业现场管理人员到位情况进行检查。中标人未按投

标文件履行承诺的，招标人应要求中标人承担违约责任，并将违规行为上报各级住房城乡建设行政主管部门，由主管部门依据相关规定对中标人进行失信惩戒。

此外，招标人应分别在项目完成工程量25%、50%、75%和竣工验收后，对中标人的履约情况作出评价。在项目竣工验收后，将各阶段的履约评价情况汇总报送住房城乡建设行政主管部门。

5.4.3 项目进度管理规划

1、项目进度管理

⑴编制原则。利用网络技术，科学的划分流水段，优化关键线路，以确保最短工期；对工程资源进行配置，合理、高效地利用资源，降低成本，采用先进的施工技术及施工机械，采用现代化的管理模式，提高生产效率；充分利用现场时间和空间，安排好交叉作业；充分发挥整体优势，优化工期，完善进度计划管理体系；根据施工季节的不同，调整施工进度计划。

⑵进度控制计划。为了更直观地反映出进度计划工序的作业时间，控制各工序之间的紧凑衔接，绘制横道图。以及根据本工程的分项工程种类、工程量大小，针对本工程的特点和采用的施工方案，合理布置各工序，使其计划紧凑，编制控制性施工网络图，找出关键线路，并对关键线路予以重点控制，想方设法缩短工期，降低成本。

⑶工期管理与激励。依据项目要求的开、竣工时间，在合同中明确约定逾期开工、竣工等违约情形，并设定不同情况的相应违约责任；鼓励施工单位进一步细化工期要求，将阶段性工期要求纳入工期管理约定内容。对能够通过提高管理效率，在完成法定条件前提下提前开工、竣工的施工单位，根据项目的具体情况，在合同中设置不超过合同造价0.5%的奖励，奖励金额可作为工程造价的组成列入工程总投资。

2、建设进度计划

项目施工工期25个月，即2023年12月-2025年12月。

2023年11月底前，完成项目相关的前期工作，以及办理完成施工许可证等事宜，开展设计招标监理等相关工作，根据项目实际情况调整建设工期。

2023年11月底前，完成施工准备，具备开工条件并开工。

2023年12月-2024年12月，开展市政雨污水管网完善（黄厝围沟污水主干管改造工程、完善补齐市政雨污水管网）

2024年02月-2025年02月，实施排涝通道建设及内涝点治理（片区北部拓展构建向东排涝通道、片区中部打通原有向东排涝通道、片区西南部构筑向南排涝通道、片区东部连通排涝通道，完善末端强排设施，多出口快排、局部低洼点雨水口改造）

2024年07月-2025年06月，开展排水单元排口接驳完善

2023年12月-2025年04月，市属道路洗管洗井及缺陷修复

2024年05月-2025年11月，社会公共设施配套升级改造（优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施）

2024年12月-2025年12月，根据工程进度边建设边开展阶段性验收。

项目实施进度计划见表5-2。

表 5.4-2　项目实施进度计划

序号	项目	2023 年				2024 年												2025 年											
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	项目前期、勘察设计、招标、监理等																												
2	施工准备阶段																												
3	工程施工阶段																												
3.1	市政雨污水管网完善																												
3.2	排涝通道建设及内涝点治理																												
3.3	排水单元排口接驳完善																												
3.4	市属道路洗管洗井及缺陷修复																												
3.5	社会公共设施配套升级改造																												
4	竣工验收																												

5.4.4 项目质量管理规划

积极采用科学的管理方法，建立全面有效的质量保证体系和管理制度，以确保实现工程质量总目标。为此，在现场质量管理中：一是质量预控，将质量管理重点从管理结果向管理因素转移，有效防止不合格品（不合格物资、不合格过程）出现，从而减少损耗，降低生产成本；二是过程管理，控制影响工程项目质量的各种因素，减小或消除质量缺陷的发生并及时采取纠正措施，使工程项目质量稳步提高；三是结合本工程特点对技术规范未涉及的部分进行补充，同时将质量管理职能分解给与质量活动有关的各职能部门；四是满足业主对质量的需求及为工程项目质量管理工作的信任程度提供保障。质量方针：诚信、遵约、守法；建造精品工程，满足顾客要求；不断精益求精，追求顾客满意。质量目标：整体工程质量合格。

分部工程质量目标设计：为了确保工程在竣工时一次性通过核验，项目实施将根据工程总体质量目标要求，按GB50300-2001九大分部，根据本工程特点，分别提出每个分部的质量目标，并明确必须确保的优良分项和相应的质量控制手段，以文件形式下发各分包单位及相关科室，以加强施工过程中的质量控制，确保质量总目标的实现。

此外，项目实施将建立、健全质量保证体系，制定质量管理制度，质量奖罚措施，以确保工程质量目标的实现。

5.4.5 项目资金管理规划

本项目社会公共设施配套升级改造工程建设项目资金由汕头市城市管理和综合执法局在年度部门预算中编制预算计划，市财政部门按照实际收取的公共资源有偿使用资金扣除弥补成本性费用后，在一定比例范围内安排拨付至项目实施单位。

5.4.6 项目风险管理规划

项目实施将建立风险管理体系，明确各层次管理人员的风险管理责任，

减少实施过程中的不确定因素对项目的影响。项目风险管理过程包括项目实施全过程的风险识别、风险评估、风险响应和风险控制。

1、风险评估：风险因素发生的概率；风险损失量的估计；风险等级评估；项目积极及时利用已有数据资料和相关专业方法进行风险因素发生的概率估计。

2、风险损失量的估计：工期损失的估计；费用损失的估计；对工程的质量、功能、使用效果等方面的影响。

3、组织应根据风险因素发生的概率和损失量，确定风险量，并进行分级，风险评估后提出风险评估报告。

4、项目风险的对策：常用的风险对策有风险规避、减轻、自留、转移及其组合等策略；项目风险对策应形成风险管理计划，其内容包括风险管理目标、风险管理范围、可使用的风险管理方法工具以及数据来源、风险分类和风险排序要求、风险管理的职责与权限、风险跟踪的要求、相应的资源预算。

管理目标实现的风险主要包括：工程质量目标风险；工程进度目标风险；职业健康、安全环境管理风险；资金风险；新技术、新工艺投入风险；资源管理风险等。

5.4.7 项目安全管理规划

1、危害因素分析

本项目的主要危害因素可分为两类：其一为自然因素形成的危害和不利影响，一般包括地震、不良地质、暑热、雷击、暴雨等；其二为生产过程中产生的危害，包括有害尘气、沟壁坍塌、机械伤害、噪声振动、触电事故、溺水、坠落及碰撞等各种因素。

⑴自然危害因素分析

地震：是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对构筑物的破坏作用

更为明显，它作用范围大，威胁设备和人员的安全，但出现的机会极少。

暴雨和洪水：暴雨和洪水威胁工程安全，其作用范围大几率小。

雷击：雷击能破坏建构筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。

不良地质：不良地质对构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对构筑物的破坏作用往往只有一次，作用时间不长。

气温：人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围，会产生不适感，气温过高会发生中暑；气温过低，则可能冻坏设备。气温对人的作用广泛、作用时间长，但其危害后果较轻。

自然危害因素的发生基本是不可避免的，为保障劳动者的安全与健康，必须采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

⑵生产危害因素分析

高温辐射：当工作场所的高温辐射强度过大时，可使人体过热，产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，主要表现为注意力不集中，动作协调性、准确性差，极易发生事故。

振动与噪声：振动能使人体患振动病，主要表现在头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，记忆力减退，使冠心病患者发病率增多。

沟壁坍塌：施工场地地表水丰富，地下水水位高，对沟槽开挖边坡的稳定影响较大，对施工人员的安全具有一定影响。因此，施工过程中必须高度重视，确保沟壁稳定。

其它安全事故：触电、碰撞、溺水、坠落、机械伤害等事故均对人身形成伤害，严重时可造成人员的死亡。泵机运行的噪音会影响值班人员的身体健康，设备高速运转部分可能伤人。

2、劳动保护措施

抗震：本工程区域的地震基本裂度为VIII度，设计按VIII度设防，项目的构筑物抗震设计均按《建筑抗震设计规范》的有关要求进行。

防洪：施工期间须布置施工导流设施及场地雨水临时排除系统，及时排除雨水，避免积水毁坏设备和构筑物。依据施工区域特点及保护的对象不同，接闪器可选用避雷针、避雷线、避雷网或避雷带。对施工区域内可燃、易燃液体贮罐的防雷措施采用相应规范要求采取相应的防雷措施，接地点不少于两处。

防不良地质：对域在不良地质上的劳动保护，参照有关章节要求执行。

防暑：为防范暑热，采取自然通风或机械通风等通风换气措施，并做好工人的防暑降温工作。

防火防爆：在爆炸和火灾危险场所严格按环境的危险类别选用相应的电气设备和灯具，并按有关要求设移动式灭火器。

防高温高压：在高温高压场所严格遵守操作程序，在检修维护时，必须断电后方可维护。同时定期对受压容器、压力表等安全配件进行试验检查和周期检查及强制检查。

防溺：项目施工周期长，难免遇到雨季施工，下暴雨时沟槽及泵房基坑可能积水。因此，应在其周边设置警示标志，并派专人守护，严禁市民戏水，并请路人绕行。

其它：为了防止触电事故并保证检修安全，两处及多处操作的设备在机旁设事故开关；1kv 以下的设备金属外壳作接零保护；设备设置漏电保护装置。为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所梯子、平台及高处通道均设置安全栏杆，栏杆的高度和强度符合国家劳动保护规定；设备的可动部件设置必要的安全防护网、罩；地沟、水井设置盖板；有危险的吊装口、安装孔等处设安全围栏；在有危险性的地点设置相应的安全标志及事故照明设施。

图 5.4-1　劳动保护示意图

项目排水管涵的埋设深度都较大，而且施工场地不同程度存在地下水和地质不稳的情况，操作不当易发生沟槽坍塌的事故，特别是在雨季施工，对现场人员和周边建筑的危害影响更大，为避免工程事故对操作人员或施工场地周边过往人员的危害，应按建筑安全相关法规，规范操作规程和施工作业程序，并由业主单位负担为施工现场人员购买施工责任一切险和第三者责任险。

图 5.4-2　施工现场操作规范

3、安全生产措施

(1)设计原则

贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产工作方针。依靠安全科学技术手段，加强安全科学管理，提高员工素质；加强危险源管理，有效治理隐患，强化事故预防措施，使事故得到预先防范和控制，保证生产安全。

图 5.4-3　安全生产示意图

“安全具有否决权”的原则。安全生产工作是衡量工程项目管理的一项基本内容，它要求对各项指标考核，评优创先时首先必须考虑安全指标的完成情况。安全指标没有实现，即使其他指标顺利完成，仍无法实现项目的最优化，安全具有一票否决的作用。

项目施工过程中设计、施工、投产使用与职业安全、卫生技术和环境保护等措施和设施必须同步的原则。企业在生产组织及领导者在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时，评比安全工作。

⑵安全生产

①项目实施场所的设备、设施，必须符合安全生产法律法规的规定和国家标准或者行业标准的要求；施工人员应当遵守安全生产规章制度和操作规程，接受安全生产教育和培训。

图 5.4-4　安全生产培训示意图

②主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员，应当加强对安全生

产工作的领导，保证安全生产所必须的资金投入；建立完善的安全生产监管制度、责任体系和监管控制体系；对安全生产监督管理中存在的重大问题及时予以协调、解决。为从业人员配备劳动防护用品、用具，确保生产区域布局合理，并与生活区域之间保持规定的安全距离。

③组织设计、施工等专业的安全生产专项整治及事故隐患排查治理，及时消除事故隐患，根据实施进度组织治理存在的生产安全事故隐患。

④项目实施前组织制定生产安全事故应急救援预案，建立有效的安全生产预警和处置机制，定期组织应急救援演练；发生事故立即上报，并组织生产安全事故的调查处理，依法追究生产安全事故责任人员的法律责任。

5.4.8 项目收尾管理规划

项目完成后，成立项目验收组织机构，开展必要的测试、核查工作，对项目的完成情况、实现功能和性能、质量控制、档案完整性、项目取得的成果及主要技术经济指标进行全面总结和评价。项目收尾阶段是项目管理全过程的最后阶段，包括竣工收尾、验收、结算、决算、回访保修、管理考核评价等方面的管理。项目收尾阶段应制定工作计划，提出各项管理要求，填写验收申清单，存档完整的验收资料。

1、项目竣工收尾。项目经理部应全面负责项目竣工收尾工作，组织编制项目竣工计划，报上级主管部门批准后按期完成。项目经理应及时组织竣工收尾，并与项目相关方联系，按有关规定协助验收。

竣工计划包括：竣工项目收尾具体内容，竣工项目质量要求，竣工项目进度计划安排，竣工项目文件档案资料整理要求等。

2、项目竣工验收。项目完工后，承包人应自行组织有关人员进行检查评定，合格后向发包人提交工程竣工报告；规模较小且比较简单的项目，可进行一次性项目竣工验收。规模较大且比较复杂的项目，可以分阶段验收；项目竣工验收应依据有关法规，必须符合国家规定的竣工条件和竣工

验收要求；文件的归档整理应符合国家有关标准、法规的规定，移交工程档案应符合有关规定。

3、项目竣工结算。项目竣工结算应由承包人编制，发包人审查，双方最终确定。编制项目竣工结算依据：合同文件，竣工图纸和工程变更文件，有关技术核准资料和材料代用核准资料，工程计价文件、工程量清单、取费标准及有关调价规定，双方确认的有关签证和工程索赔资料。项目竣工验收后，承包人应在约定的期限内向发包人递交项目竣工结算报告及完整的结算资料，经双方确认并按规定进行竣工结算。承包人应按照项目竣工验收程序办理项目竣工结算并在合同约定的期限内进行项目移交。

4、项目竣工决算。组织进行项目竣工决算编制主要依据：项目计划任务书和有关文件，项目总概算和单项工程综合概算书，项目设计图纸及说明书，设计交底、图纸会审资料，合同文件，项目竣工结算书，各种设计变更、经济签证，设备、材料调价文件及记录，竣工档案资料，相关的项目资料、财务决算及批复文件。

项目竣工决算包括：项目竣工财务决算说明书，竣工财务决算报表，造价分析资料表等。

编制项目竣工决算应遵循：收集、整理有关项目竣工决算依据，清理项目账务、债务和结算物资，填写项目竣工决算报告，编写项目竣工决算说明书，报上级审查。

5、项目回访保修。承包人应制定项目回访和保修制度并纳入质量管理体系。承包人应根据合同和有关规定编制回访保修工作计划，回访保修工作计划包括：主管回访与保修的部门，执行回访保修工作的单位，回访时间及主要内容和方式。

回访可采取电话询问、登门座谈、例行回访等方式。回访应以业主对竣工项目质量的反馈及特殊工程采用的新技术、新材料、新设备、新工艺等的应用情况为重点，并根据需要及时采取改进措施。签发工程质量保修

书应确定质量保修范围、期限、责任和费用的承担等内容。

6、项目考核评价。组织应在项目结束后对项目的总体和各专业进行考核评价；项目考核评价的定量指标包括工期、质量、成本、职业健康安全、环境保护等；项目考核评价的定性指标可包括经营管理理念，项目管理策划，管理制度及方法，亲工艺、新技术推广，社会效益及其社会评价等。

项目考核评价程序：制定考核评价办法，建立考核评价组织，确定考核评价方案，实施考核评价工作，提出考核评价报告。

项目管理结束后，组织应编制项目管理总结，内容包括：项目概况，组织机构、管理体系、管理控制程序，各项经济技术指标完成情况及考核评价，主要经验及问题处理，其他需要提供的资料。

项目管理总结和及时归档和保存。

5.5 以工代赈方案

根据国家发展改革委《关于在重点工程项目中大力实施以工代赈促进当地群众就业增收的工作方案》和《国家以工代赈管理办法》，项目拟在确保工程质量安全和进度要求等前提下，按照“应用尽用、能用尽用”原则，明确可提供的务工岗位、数量、时间及岗前技能要求，吸纳域内农村劳动力、城镇低收入人口和就业困难群体等参与务工。

5.5.1 务工岗位确定

在市委市政府的督促指导下，由项目施工单位明确能够使用人工的建设任务和用工环节（包括管沟开挖、管道敷设、管道下沟、管道试压、管沟回填等建设任务和用工环节）。主要用工包括焊接工、电工、机械工、清洁工等。其中，焊接工负责管道的焊接和连接工作；电工负责工程中电力设备的安装、调试和维护等工作；机械工负责安装和维护机械设备，例如泵站设备等；清洁工负责管道的清洗、检测和维护等工作。预计项目需用人工不少于100万个人工日，用工时间为项目的整个建设期，合25个月，

即2023年12月开始至2025年12月结束。劳务报酬标准按照不低于120元/人工日发放，吸纳当地群众就近务工就业增收。同时，结合实际情况针对弱劳力、半劳力等设置特殊岗位。

5.5.2 务工群众确定

在发改（以工代赈）部门指导、组织下，结合区内村委会群众务工需求摸底调查情况，根据项目用工规模、特点等，确定对接村委。通过召开村民代表大会，集体审议务工岗位人选，合理确定拟参与务工人员名单，尽最大可能满足当地群众务工需求。务工人选确定后，在发改（以工代赈）部门等督促、指导下，施工单位及时与务工群众签订用工合同（协议）。并在项目建设过程中，根据工程建设需要，及时增补调整务工人选。

5.5.3 开展岗前培训

在发改（以工代赈）部门等督促、指导下，在相关村委会配合下，施工单位利用施工场地和机械设备开展岗前技能培训，并做好培训记录，形成培训台账，确保参与务工群众掌握基本的管道焊接技能、基础电工知识与技能、相关的机械操作等与项目有关的施工技能。

5.5.4 加强务工监督

督促施工单位做好务工考勤、务工记录、包工计量等工作，落实好务工群众用餐、饮水、疫情防控和安全生产等工作，并安排专人定期对群众务工台账进行核实。督促监理单位完善监理日志，把施工单位对群众务工的管理作为工程监理的重要内容。督促施工单位尽量扩充就业岗位容量，合理确定劳务报酬标准，确保及时足额发放劳务报酬。

第 6 章　项目运营方案

6.1 运营模式选择

为保证汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程建成后正常运行，将由专门的运行管理机构负责运行维护，并选聘具有专业知识的技术人员和管理人员，其中，排水管网将按照科学集约化原则，汕头市人民政府授权委托汕头市城市管理和综合执法局作为实施单位，依法依规按程序组织项目运营的招投标工作，专业排水设施运营单位负责运行和维护。

社会公共设施将根据汕头市有关公共设施管理条例及规划，由城市管理和综合执法局为项目实施主体，依法依规按程序组织运营招投标工作，委托专业运营单位统一进行公共资源有偿使用管理，有偿使用资金属政府非税收入，全额上缴国库或财政专户，列入年份政府性基金的预算统筹，建立单位还本付息台账,完善偿债保障机制，实行“收支两条线”管理。

本项目作为城市基础设施，是城市存在和发展的物质载体以及城市经济增长和社会进步的前提条件其建设和发展状况直接影响着城市化进程的速度和质量。实现高效的基础设施建设、运营与维护以保证其全生命周期的可持续发展，是保证基础设施建设品质及经济效益的重要目标。

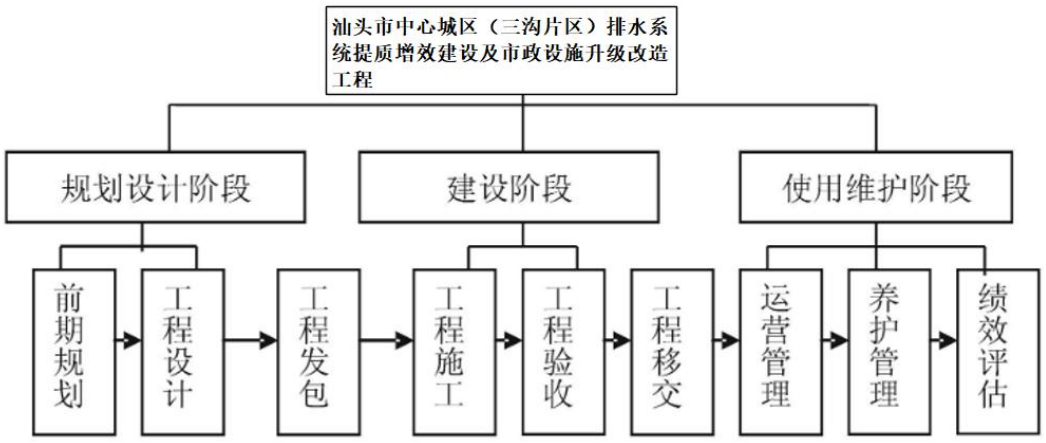


图 6.1-1　项目生命周期一体化管理程序

6.2 运营组织方案

6.2.1 运营组织管理

汕头市城市管理和综合执法局为本次项目的业主单位，汕头市住房和城乡建设局为该项目市级行业管理部门。项目建成后，汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程，由汕头市政府统筹，汕头市城市管理和综合执法局依法招标委托排水设施运营单位负责运行和维护。社会公共设施配套升级改造工程，由汕头市城市管理和综合执法局依法招标确定项目运营、维护、管理等主体，并代表市政部门履行有关管理职责。

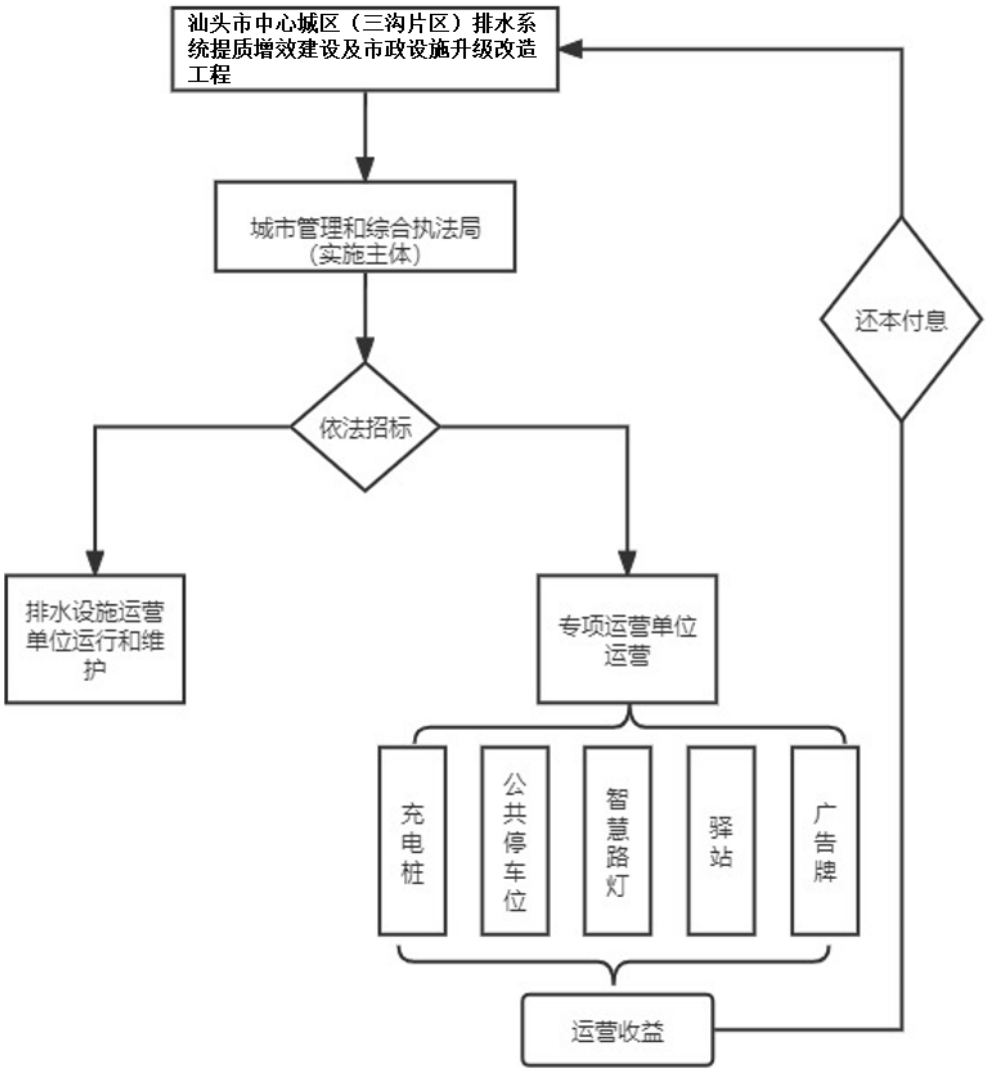


图 6.2-1　运营组织管理示意图

6.2.2 公共设施管理

1、经营权管理

根据汕头市有关公共设施管理条例及规划，统一进行公共资源有偿使用、经营管理。本项目配套的公共设施由城市管理和综合执法局为项目实施主体，依法向社会进行公开招投标，选择专业的运营管理机构。坚持统筹协调、有偿利用、规范管理、社会共治的思路；通过强化共建、共赢、共享、共管模式，进一步健市场化运营机制；营造管理规范、环境整洁、停放有序、高效便捷的城市良好秩序。经营内容包括对项目的停车泊位、充电桩、广告牌位、智慧灯杆、服务驿站等公共设施进行有序使用、收费管理。确保以上公共设施设备、管理系统等完好；明码标价牌，标明服务内容、收费依据、收费标准及投诉举报电话等；接受有关部门的检查监督。

汕头市城市管理和综合执法局通过组织招标等形式确定项目运营、维护、管理等主体，并代表市政部门履行有关管理职责；发改部门负责牵头制定收费标准；财政部门负责经营收入的资金管理工作；司法部门特许经营权出让合法性审查工作；自然资源和规划负责道路停车泊位、充电场所规划确定工作；政务服务及大数据局运营期数字化技术支持；市场监督管理部门负责日常运行管理和收费监督工作；电力部门负责用电保障工作。

中标人不得擅自转让、出租、质押、抵押经营权或者以股权转让等其他方式变相转让、处置特营权；不得超越在经营协议约定范围收费经营；收费标准不得超过政府定价范围；接受经营协议约定的服务质量信誉考核办法，连续二次考核结果低于合格等级的将被收回经营权；不得擅自停业、歇业及法律法规和经营协议禁止的其他行为。

违反经营协议的，市人民政府或其授权部门有权依据协议收取违约金，构成严重违约的，依法收回全部经营权，并可实施临时接管或指定第三方临时接管。政府相关部门负责对《中标人》的许可、备案信息、经营信息

以及收费标准、收费人员等信息进行公示并提供查询服务，按照各自职责对执行价格政策、缴纳规费税费、使用专用票据、执行经营服务等情况进行监督检查，对相关违法行为依法进行查处。经营期限届满后，经营协议自行终止，由市人民政府或其授权部门收回经营权。《中标人》无条件向市人民政府或其授权部门移交所有停车设施、设备，聘用人员由经营者自行安排，妥善处置。

此外，以服务核心、增效为目的，鼓励中标单位制定科学合理的经营方案，盘活优化经营资产，按照经营协议约定的服务质量信誉、效益目标考核办法考核连续两年优秀、增收的给予一定的物质奖励。

2、运营单位组织管理

运营单位按照划定区域经营管理，按照现代化的管理体制设置执行组、运维组、运营组和财务组，配置执行组长、运维组长、运营组长、财务人员，巡查员、收费员和客服人员等专业人员。

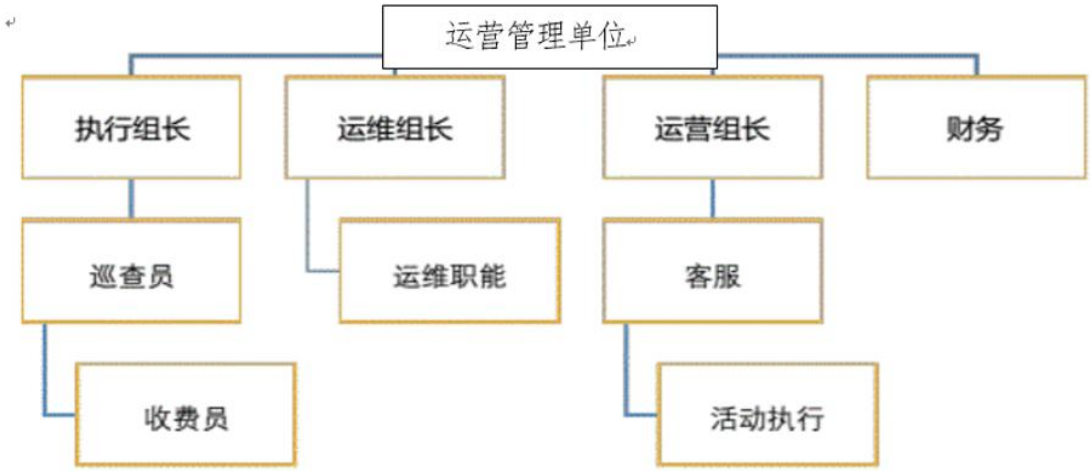


图 6.2-2　公共设施管理组织架构

(1)执行组长。对巡查员和收费员负责；经常视察停车泊位、充电桩、广告牌位、智慧灯杆运行情况等，确保正确、正常使用；调动属下人员的工作以及安排排班时间，合理分派所有工作给予属下员确使他们严格遵照指示工作，提高工作效率；负责监督和落实员工岗位职责，对员工进行岗位职责、工作规程、仪器操作等相关知识的培训和法制教育及职业道德教

育，并安排定期对员工进行考核，填写《员工考核表》，提高员工的工作技能及服务质素；定期召开班组会议，检讨工作表现，并籍此沟通现场管理人员；根据工作需要和上级的指示，有权调动下属人员加强某区域的管理工作，定时向区域管理者汇报工作。

⑵巡查员职责。对收费员负责，服从上级安排，听从指挥做到令行禁止；按规定着装巡查，巡查时佩带工作牌；负责执行现场监管制度，对任何员工涉及违反纪律事情应该迅速及彻底调查，及时上报并提出处理建议。

⑶收费员职责。收费员必须忠于职守，认真仔细做好工作，按时上下班，按规定着装和佩戴工牌；熟练掌握 POS 机操作技能和流程，负责 POS 机设备的日常保洁，异常情况及时向巡查岗报告；根据公司规定开具收费发票准确无误地收取使用费；完成上级主管交给的其它工作。

⑷运维组长职责。负责网关、中继器、车检器、PDA、SIM 卡和公示牌等硬件的管理和维护对接；负责系统中的参数配置、系统日志查询，短信模板配置和联系厂家；定期做好数据备份工作；负责对停车管理收费系统、充电桩收费系统等运行状态的检测，发现故障立即上报并填写《车辆管理日检表》，同时迅速联系设备供货商进行维修，做好协助工作；负责对应用服务器和数据库服务器定期巡查。

⑸运维职能职责。发票管理以及核对发票金额、数量以及日期；用于路边停车计费规则的定义，结合不同路段设置相应收费规则。

⑹运营组长职责。对相关基础数据的管理，包括行政区管理、路段管理、车场管理与泊位管理；关注结算平台订单数据，并结合异常情况反馈给到执行岗，查实到个人工作行为；对已经注册的会员信息进行管理，结合会员账单订单信息进行分析，为后期的用户运营做准备；负责活动方案审核并监督执行效果；针对客服提出的问题进行跟踪和反馈。

⑺客服职责。负责处理客诉全流程，包括各种渠道的受理记录、问题反馈等；反馈处理客单中，记录存在的问题；填写《客单明细表》日报表，

内容要准确，记录要详细；分析客单中存在的问题原因，目前产品需优化功能等，制作客服周报。

⑻活动执行职责。针对产品定制短中长期的活动运营计划；微信公众号的信息发布和维护；线上用户引导以及活动的策划执行。

⑼财务组。核收现金对账记录，按天或者时间段统计每个终端的明细；针对执行岗的绩效进行统计；负责人员薪资发放；负责对银联等支付服务提供商的资金对账、结算功能，具体包括每笔交易的查询、异常处理，以及数据查询，报表统计，报表分析等。

⑽岗位人员职业道德。热爱本职工作，尽忠职守，敬业乐业；热诚服务，坚守职责，任劳任怨。

⑾热爱工作，尽忠职守，敬业乐业；热诚服务，坚守职责，任劳任怨；遵纪守法，服从指挥，严于律己；坚持原则，是非分明；无私奉献，廉洁自律；精于业务，勤奋好学；文明服务，礼貌待人；谦虚诚实，不谋私利。

3、公共设施数字化管理

按照城市管理精细化、智能化、标准化、信息化要求，建设城区智能停车管理系统、充电桩管理系统、括广告牌管理系统、智慧路灯管理系统等，建立智能停车、充电诱导服务、收费管理和静态监督管理，广告投放与维护、智慧路灯使用等，实现管理的统一化、透明化、高效化。

4、整合管理系统,加强管理协调能力

目前城市公共设施管理系统分散、协调程序多、协调效率低。对此,可以按照各类公共设施内在的属性对其进行职能组合,将城市公共设施分为若干大系统,从而将过多的系统外协调转变为系统内协调,系统内的大部分协调工作再以制度化的手段转变为工作规程,从而有效提高公共设施运营维护的管理效率。建立一种闭合沟通机制,将有助于管理者增强对“系统的归属感,降低协调成本。

5、政府部门统筹管理

按照汕头市市政设施管理方案，在用地、消防、供电、分布密度以及数字网络端口等方面，进行统筹衔接。既达到本项目建设及运维目标，亦符合市级集约化管理和服务需求。市发改局会同市供电部门等单位统筹推进全市充电等基础设施建设布局;市财政局会同市发改局负责牵头制订相应的财政支持政策。政府应主动推进行业的规范化进程，支持行业建立秩序，保证行业有序发展。

第一，组织制定公共设施服务价格机制的订立。组织公共设施服务商、供电部门、市物价管理部门等单位开展价格机制讨论，建立统一的定价原则，避免服务商恶性竞争，乱定价扰乱市场秩序。

第二，明确运营主体的资质要求。政府主导制定公共设施运营商的资质要求，保证运营商在资金、技术、服务等方面有能力支撑设施的运营。

第三，保证充电、收费、运维标准的落地。目前国内电动汽车品牌的充电接口标准普遍参考国家标准要求,而国外品牌则按区域有不同的标准。政府应对公共充电设施运营提出具体要求,明确公共充电设施中须有一定比例的国家充电接口标准，保证国家充电接口标准的落地和发展。同时对智慧停车场、公共广告牌等设施，建立统一收费端口，完善运维标准。

6.2.3 管网工程管理

1、管网运营管理内容

管网运营管理内容主要包含管网的日常巡视检查及管网设施的维护保养工作。如管网普查；管道疏通清淤；清捞污水口、检查井、排气井；维修或更换检查井、污水口井盖、井框、污水算、爬梯等；排放Π清淤；封堵管道；拆除管堵；问门、间门井维修；局部破损管道修复、局部断头管的打通；排水用户管理；配合水务主管部门进行防汛抢险等等。

泵站的日常运行包括泵站的日常巡查与检查及泵站内部设施的维护保

养工作。如泵站的日常巡查与检查；泵房、进出水建筑物及引河的清洁与保养；清污设备、各种泵类等电气设备及辅助设备的清扫、检查与养护；闸门与启闭设备的维修与养护；仪表与自控设备的清洁、保养与维修；发电、变电、配电设备的养护及抢修等。

2、管网运营主体

管网运营由项目招采排水公司进行专业运营，其运营费由汕头市财政专项支出，不列入本项目债务资金收支管理。汕头市财政根据本项目管网建设内容和覆盖服务区域，在规定范围内支付雨污管网使用费，尝试建立收标准动态调整机制，提交价格部门备案。管网使用收益纳入本项目还本付息进行营收平衡。汕头市城市管理和综合执法局权责范围内监督管理。

3、养护管理方法和步骤

⑴在管网调查的基础上，掌握管道的运行状态。定期进行管网调查，并更新管道信息。管网普查是掌握排水设施结构和运行状况的主要手段。

⑵完善技术规范，制定一系列操作流程。每个养护作业都应按照技术规范和操作流程进行。通过规范实现标准的统一和质量的保证。在标准化流程下，保证操作安全，熟练操作方法，优化操作手段，提高操作效率。

⑶做好日常账户工作。管网日常检查日志是排水设施每天生活状态的记录。因此，有必要加强日志的保存和信息摘录，以便于查询设施的状态。管网普查台账是每年设施健康状况的记录，因此不仅要保存现场记录，还要将其整理成电子版，以便于查询和分析。应保存外出作业收集的图像数据，这是设施状况最直观的体现。

⑷总结年度维护工作。加强对管道健康的评估。技术调查是利用先进的科学技术和设备调查排水设施，准确定位管道病态位置，评估管道健康级别，准确制定养护计划，提高养护效率，并节约养护经费。及时分析管道现状并与前几年进行比较，可以推断管道问题的周期，预测未来几年管道使用性能的变化，制定日常维护计划，全面规划管道和整体维护。

3、日常运维组织管理

项目运营、维护、管理等服务要求、项目管理实施的依据和标准，包括：日常养护类管理实施的依据和标准包括《城市排水管道维护安全技术规程》《城市道路养护技术规范》《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》《汕头市海绵城市建设工程设施运行与维护技术导则》等相关规定进行养护施工。制定《维护管理工作考核办法》，要求服务单位按月编制养护计划，服务单位每月上报养护工作量，汕头市城市管理和综合执法局通过微信工作群、安排巡查员现场巡查等方式督查服务单位的管道养护质量，确保管道积泥、检查井情况均符合养护要求。同时，区给排水管理所每月对管道养护质量进行抽查考核，当月抽检不合格，需当月整改，复查如无管段合格的，视为未整改，予以扣除当月养护经费。

维修类项目明确检测设备的技术要求和管道修复的技术要求等，维修结束后汕头市城市管理和综合执法局组织工作人员进行验收。

调换井盖及井内设置防坠落设施主要位于机动车道路上，按照国家有关规定进行建设，确保不影响交通通行安全。维修结束后汕头市城市管理和综合执法局组织工作人员进行验收。

为保证正常运行和效益目标的实现，保证操作人员的安全，须在运行操作和维护管理方面采取有关措施：⑴配备专业齐全的管理和操作人员，明确职责，确保正常安全运行。⑵制定技术操作与维修规程，操作人员必须严格执行。⑶对操作人员进行专门培训，经考核后才能上岗操作。⑷选派专业技术人员进行培训，提高运转管理水平。⑸组织技术人员提前上岗，参与施工验收的全过程，为后期维护奠定基础。⑹对排入供水管道的供水水质进行监测，会同市政及环保部门，监督和控制工业废水中污染物的任意排放，以保障正常运行。⑺及时整理、定期汇总分析运行记录。建立健全技术档案，提高运行水平。⑻建立检修、保养制度，进行经常的或定期的维护和检修工作，以提高完好率，延长使用寿命。

4、日常运维绩效管理

按疏通率达到90%以上要求，提高管网养护质量，确保污水管道、窨井等污水排水管道设施完好、通畅、安全，充分发挥现有排水设施的能力。汛期安全，不发生堵塞、冒溢、管道断裂地下渗水等影响附件居民生活、污染地下水、河道等事件， 绩效管理目标详见下表：

表 6.2-2　效管理目标

一级目标	二级目标	三级目标	指标目标值	备注
投入与管理	投入管理	项目立项程序规范性	规范	
		预算执行率	>=90%	
		预算编制合理性	合理	
		财务监控有效性	有效	
		专款专用率	=100%	
		资金到位率	=100%	
	财务管理	资金使用合规性	合规	
	实施管理	项目管理制度的健全性	健全	
		项目管理制度执行的有效性	有效	
	质量	疏通及时率	=100%	
		管道疏通计划完成率	=100%	
		检查井清捞计划完成率	=100%	
	社会效益	投诉处理率	>95%	
		管道疏通率	>=90%	
		设施完好率	=100%	
影响力目标	长效管理	人员到位率	=100%	
	人力资源	群众满意度	=100%	
		管理者满意度	=100%	
	部门协助	长效管理制度建设	完善	
	其它	项目立项的规范性	规范	

5、日常运维财务管理

项目预算管理、财务监督等按照关管理规定的要求和规定执行。资金拨付：根据管道养护质量达标情况（抽检合格），按照合同约定的金额和

时限，申请支付。经审核同意后，支付服务单位相关费用。

6、运营期限与监督考核

市局综合专业运营资质、专业人员储备以及同类项目业绩等三方面因素，确定准入标准；以《排水管网维护管理质量标准》（SZDB/Z25-20090）为基础；运营年限以完成投资回收为初始年，采取 5+3 制度，5 年为基础，3 年为延长年限。到期根据运营绩效确定下一阶段运营

为了便于监督考核，每个被委托运营内容被对应成相应比例分值，委托部门等主要进行抽检，发现有不符合维护标准的，可以按次/项进行扣款，并可从当年年度评估的百分制得分中直接扣除扣款项目对应的分值。年度考核中总得分低于 50 分的，甲方有权直接终止协议并提取运营维护保函的全部金额作为违约金。年度考核中总得分低于 60 分的，甲方按比例扣除全年运营维护费用；五年中年度考核全部成绩均为合格且超过三年总得分在 80 分以上可延长运营期限。

7、项目全生命周期质量管理规划

项目全生命周期质量管理规划包含项目质量目标和标准、质量保证计划、质量控制计划、质量风险管理计划等。确定符合规定和标准的质量水平，并说明如何测试和评估质量；制定质量保证计划，包括组织和管理项目质量保证活动，核实项目是否符合质量标准；制定质量控制计划，包括如何监控项目质量，如何采取纠正措施，以及项目质量问题的解决方法；制定质量风险管理计划，包括风险预测和评估，分析可能影响质量的风险，制定应对措施等。针对项目不同阶段，制定质量管理方案：

⑴勘察阶段：明确勘察范围和目标；制定勘察计划，包括勘察人员、时间、方法等；检查勘察结果，确保勘察数据准确可靠；编制勘察报告，反映勘察成果。

⑵设计阶段：明确设计目标和标准；制定设计计划，包括设计人员、时间、方法等；审查设计文件，确保符合相关规定和标准；编制设计文件，

保证设计质量。

⑶运营阶段：明确运营目标和标准；制定运营计划，包括设备维护、设施保护等；制定应急预案，提前做好应急准备工作；监督运营过程，及时发现问题并解决；定期进行安全检查和评估，确保运营质量。

6.3 专项债管理

1、债券资金管理

本次发行专项债券对应的项目取得的政府性基金或专项收入，将按照该项目对应的专项债券余额统筹安排资金，专门用于偿还到期债券本金。项目收入实行分账管理，项目对应的政府性基金收入和用于偿还专项债券的专项收入及时足额缴入国库，纳入政府性基金预算管理，确保专项债券还本付息资金安全。项目单位将根据专项债券余额和期限，合理预计还本付息资金，并列入年度预算安排，按照还本付息计划和预算编制安排，及时将还本付息资金缴交财政， 加强还本付息流动性管理。

2、职责分工

汕头市财政部门将按照专项债务管理规定，审核确定专项债券项目融资平衡方案及相关管理办法，组织做好信息披露等工作，并负责组织项目专项债券发行 工作与专项债券还本付息。同时，将组织建立相应的资产登记和统计报告制度，会同主管部门、项目单位加强专项债券项目对应资产管理。本项目主管部门汕头市城市管理和综合执法局负责组织制定专项债券项目融资平衡方案，督促指导项目单位做好项目专项债券发行准备工作和信息披露有关工作。负责对项目建设、资金使用和还本付息进行监督，指导项目单位加快项目建设、规范专项债券资金使用，加快专项债券资金支出进度，及时组织项目单 位将项目形成的资产进行资产登记管理。合理评估发行项目专项债券对应项目风险并组织风险应对工作。负责编制项目专项债券还本付息年度预算，督促项目单位及时缴交还本付息资金，确保

债券还本付息不出任何风险。

项目单位负责按照债券发行组织等统一安排，研究制定专项债券项目融资平衡方案，及时提供项目专项债券发行和信息披露有关项目信息。并负责项目建设、运营管理，规范专项债券资金使用，加快专项债券资金支出进度。负责分析预测发行项目专项债券对应项目风险并提出应对措施。

6.4 职业安全卫生

运营期，将建立科学型维护管控的作业团队，作业人员应持证上岗，通过业务和专业培训，提高维修人员的实际操作能力和职业安全卫生保障。

市政管道修复作业人员必要时可戴上防毒面具、防水衣、防护靴、防护手套、安全帽等，穿上系有绳子的防护腰带，配备无线通信工具和安全灯等。针对管道维护可能产生的气体危害和病菌感染等危险源，在评估基础上，市政管道修复时，采取有效的安全防护措施和预防措施，作业区和地面设专人值守，确保人身安全。由于市政管道修复所在区域不同而划分的重点区域，保证其重点养护。对于一般区域，则可以采取周期性的养护方法，严格执行下水管道的安全防护操作规程。

6.5 安全与应急管理

6.5.1 安全管理措施

项目建成运营后，回用水系统输水管道严禁与生活饮用水管道连接。地下水位高及径流污染严重的地区采取有效措施防止下渗雨水污染地下水。严禁向雨水收集口和低影响开发雨水设施内倾倒垃圾、生活污水和工业废水，严禁将城市污水管网接入低影响开发设施。禁止将海绵城市建设工程设施，如雨水花园、下凹式绿地等私自改为菜地，破坏现有雨水设施构造。

城市雨洪行泄通道及易发生内涝的道路、下沉式立交桥区等区域，以及城市绿地中湿塘、雨水湿地等大型低影响开发设施应设置警示标识和报警系统，配备应急设施及专职管理人员，保证暴雨期间人员的安全撤离，

避免安全事故的发生。陡坡坍塌、滑坡灾害易发的危险场所，对居住环境以及自然环境造成危害的场所，以及其他有安全隐患场所不应建设低影响开发设施。严重污染源地区、水源保护地等特殊区域如需开展低影响开发建设的，应开展环境影响评价，避免对地下水和水源地造成污染。

运行管理人员和维护检修人员应执行岗位安全操作规程，应防止燃爆、触电、中毒、滑跌、溺水、机器伤亡等事故的发生。台风期间，现场巡视或操作时，必须有 2 人及以上同时进行，并应采取防范措施。

6.5.2 应急管理措施

运营单位应建立健全事故应急体系，并应制定相应的雨中巡查制度、安全、职业卫生、环境保护、自然灾害等应急预案。

1、应急预案的制定应符合下列规定：

⑴应明确说明编制预案的目的、原则、编制依据和适用范围等；

⑵应建立应急组织机构并明确其职责、权利和义务；

⑶根据海绵城市建设工程设施常见性突发事件制定各种应急技术措施，常见突发性事件包括：有毒气体中毒、人员溺水、突发性进水超标、突发性管网爆管、机电设备重特大突发性事故、突发火灾、自然灾害等；

⑷包括事故的后期处置，并提出事故紧要教训总结和改进建议；

⑸有应急装备物资保障，技术保障、安全防护保障、通讯信息保障等。

2、排放水水质超标时应按下列规定执行：

⑴立即停止处理水排放；

⑵切断进水池的进水，将雨污水抽回最前端工艺，进行二次处理；

⑶会同相关人员对超标原因进行分析，制订相应对策，调整操作流程；

⑷恢复正常生产流程后，水质应经检测合格方可排放。

3、当遇自然灾害时，应按有关应急预案执行。

4、台风、暴雨等自然灾害天气来临前应对现场进行全面检查，应检查

下列主要内容：

⑴确保大型调节、调蓄设施等处于正常状态，没有安全隐患；

⑵确认所有检查井盖已关闭，有破损或损坏的及时更换；

⑶确认终端池进出水正常，水泵、风机正常工作，对栅栏进行加固，清除现场杂物；

⑶对湿地、湿塘等设施中花草树木采取防护措施，进行必要的加固和防雨水冲刷处理措施。

6.5.3 施工现场管理

按照市委市政府工作部署，根据《汕头市住房和城乡建设局关于进一步加强建设工地“6个100%”工作要求的通知》，落实房屋市政工程施工扬尘防治“6个100%”标准化管理，严格执行《汕头市住房和城乡建设局关于进一步加强房屋市政工程施工围挡标准化管理的通知》（汕住建通〔2018〕340号）、《汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6个100%”标准化管理细则》（汕住建〔2019〕142号）等的规定，实现“干净整洁，平安有序”的施工现场管理目标。本项目的实施，将重点抓好湿法作业、裸土覆盖和出入车辆冲洗；严格做好非道路移动机械用油管理，坚决停用冒黑烟的挖掘机、柴油锤击桩机等非道路移动机械；土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；做好施工道路及场地的100%硬底化，对于不便硬化的采取洒水防尘措施，做好工地扬尘污染防治工作；按照《汕头市住房和城乡建设局关于进一步加强房屋市政工程施工围挡标准化管理的通知》（汕住建通〔2018〕340号）做好施工现场围挡设置，施工现场围挡与工程主体同步设计并纳入施工图设计审查范围。建设单位、监理单位、施工单位，应共同做好施工现场管理工作，落实“6个100%”职责，并主动接受住建部门和监督机构的监管。

第 7 章　项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 编制依据

1、国家计委《投资项目可行性研究指南（试用版）》；

2、国家计委《关于工程建设其他项目划分暂行规定》；

3、广东省建设工程概算编制办法 2014（上册）；

4、GB50500-2013 年《建设工程工程量清单计价规范》、2018 年广东省建设工程计价依据，包括 2018 年《广东省建设工程计价通则》、2018 年《广东省建筑与装饰工程综合定额》、2018 年《广东省安装工程综合定额》、2018 年《广东省市政工程综合定额》、2018 年《广东省园林绿化工程综合定额》、2018 年《广东省建设施工机械台班费用》等；

5、中国建设工程造价管理协会《建设项目总投资组成及其他费用规定》

6、人、材、机工费单价按省市·造价管理部门近期下发的文件执行

7、广东省和汕头市建设工程造价管理站发布的有关文件；

8、同类型工程概预算技术经济指标。

7.1.2 工程建设其他费用的取费标准

1、勘察设计费收费标准按照计价格〔2002〕10 号文《国家计委、建设部关于发布工程勘察设计收费管理规定的通知》；

2、前期咨询费包括项目建议书编制费按计价格〔1999〕1283 号文《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》；

3、环境影响咨询按计价格〔2002〕125 号《国家计委、国家环保总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》文件规定计算；

4、建设单位管理费按照财政部财建〔2016〕504 号文计算、工程监理费应按发改价格〔2007〕670 号，国家发展改革委、建设部《建设工程监

理与相关服务收费管理规定》的通知执行；

5、招标代理服务费按国家计委计价格〔2002〕1980 号《招标代理服务收费管理暂行办法》计取；

6、工程保险费：根据中国人民保险公司规定为第一部分费用（工程费用）的 0.3%计取；

7、施工图审查费依据《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》（发改价格〔2011〕534 号）计取；

8、城市基础设施配套费根据汕市财综[2018]73 号文的规定，按照建安工程费用*4%计算

9、造价咨询服务费：按照粤价函[2011]742 号文的规定计算；

10、社会稳定风险评价：参照沪发改投[2012]130 号文的有关规定计算；

7.1.3 基本预备费取费标准

1、基本预备费基数为工程费用与工程建设其他费之和减去建设用地费，费率为 8%。。

2、涨价预备费根据计投资（1999）1340 号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》中的规定执行，投资价格指数为零，取费为零。

7.1.4 编制范围

本工程建设内容包括：“1.片区北部拓展构建向东排涝通道”、“2.片区中部打通原有向东排涝通道”、 “3.片区西南部构筑向南排涝通道” 、“4.河道水系联通，提升末端强排泵站规模”、“5.黄厝围沟污水主干管上岸”、“6.完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准”、“7.优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施”等 7 部分。

7.1.5 投资估算

本工程项目总投资约 67380.35 万元，其中工程建安费 53765.88 万元，

工程建设其他费用 8692.70 万元，预备费为 4921.76 万元。

本工程按照《投资项目可行性研究指南》的规定，将建设投资（不含建设期利息）的估算分为工程费用、工程建设其他费用和预备费三个部分分别估算。工程费用又分为建筑工程费、设备及工器具购置费和安装工程费三部分。

1、建筑工程费

建筑工程费的估算方法采用单位建筑工程投资估算法（单位建筑工程造价指标乘以建筑工程总量）、单位实物工程量投资估算法（以单位实物工造价指标乘以实物工程量），单位造价指标的确定参照汕头市土建工程定额和同类项目造价水平，并按现行价格水平予以调整。

本项目建筑工程费包括：“1.片区北部拓展构建向东排涝通道”、“2.片区中部打通原有向东排涝通道”、“3.片区西南部构筑向南排涝通道”、“4.河道水系联通，提升末端强排泵站规模”、“5.黄厝围沟污水主干管上岸”、“6.完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准”、“7.优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施”等。总计工程费用估算为 53765.88 万元。

2、工程建设其他费用

工程建设其他费用按各项费用科目的费率或者取费标准估算。

本项目该项费用包括：施工图审查费、工程勘察费、设计费、监理费、前期项目咨询费、环评编制费、工程保险费、建设单位管理费、招标、设计文件审查费等。估算费用为 8692.70 万元。

3、基本预备费

基本预备费是指在项目实施中可能发生难以预料的支出，需要事先预留的费用，又称工程建设不可预见费，主要指设计变更及施工过程中可能增加工程量的费用。本项目基本预备费按照工程费用和工程建设其他费用（扣除建设用地费）之和的 8%估算，费用为 4921.76 万元。

4、涨价预备费

按照有关政策规定，本项目涨价预备费未予估列。

5、固定资产投资（不含建设期利息）

以上各项合计为不含建设期利息的固定资产投资，其估算值为67380.35万元。

表 7.1-1　投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额		技术经济指标			占总造价比重（%）
		（元）	（万元）	单位	数量	单位价值（元）	
一	**第一部分：建安工程费**	**537658839.28**	**53765.88**				**79.79%**
1	**片区北部拓展构建向东排涝通道**	**28640000.00**	**2864.00**				**4.25%**
1.1	汕樟北路（嵩山路-大排沟）联通管道（DN1500）	4160000.00	416.00	米	320	13000	
1.2	泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）联通管道（DN2000）	24480000.00	2448.00	米	1360	18000	
2	**片区中部打通原有排涝通道**	**36388000.00**	**3638.80**				**5.40%**
2.1	汕汾路（泰山中路-红坟关线）排水通道（2200×2000）	14006000.00	1400.60	米	470	29800	
2.2	淮河路（过泰山路段）接驳点改造（DN1600)	1116000.00	111.60	米	93	12000	
2.3	浦江路（过泰山路段）接驳点改造(DN1200)	2610000.00	261.00	米	145	18000	
2.4	宁和街（过泰山路段）接驳点改造(DN800)	1296000.00	129.60	米	81	16000	
2.5	长江路（过泰山路段）接驳点改造(DN1200)	6960000.00	696.00	米	580	12000	
2.6	浦江路交黄厝围沟强排泵站（2m^3/s）	3600000.00	360.00	m^3/s	2	1800000	
2.7	宁和街交黄厝围沟强排泵站（1m^3/s）	2800000.00	280.00	m^3/s	1	2800000	
2.8	长江路交黄厝围沟强排泵站（2m^3/s）	4000000.00	400.00	m^3/s	2	2000000	
3	**片区西南部构筑向南排涝通道**	**55340000.00**	**5534.00**				**8.21%**
3.1	黄山路（珠江路-金砂路）排水通道（2000×2000）	28600000.00	2860.00	米	1000	28600	
3.2	星湖公园沟-港区排洪沟联通渠道（DN1500）	19240000.00	1924.00	米	1480	13000	
3.3	二线沟暗渠末端强排泵站（3m^3/s）	6000000.00	600.00	m^3/s	3	2000000	
	低洼点增补雨水口建设	1500000.00	150.00	项	1	1500000	
4	**河道水系联通，提升末端强排泵站规模**	**75034000.00**	**7503.40**				**11.14%**
4.1	金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道（5000×2000）	11634000.00	1163.40	米	277	42000	

4.2	辛厝寮排涝泵站(9.4m³/s）（前池改造，清淤，加深、堤岸加固）	3000000.00	300.00	项	1	3000000	
4.3	红坟关泵站(22m³/s）（提升规模，由 10.8 m³/s 提升至 22 m³/s）	15400000.00	1540.00	项	1	15400000	
4.4	新乡关排涝泵站(15m³/s）（新建）	45000000.00	4500.00	m³/s	15	3000000	
5	**黄厝围沟污水主干管改造工程**	**50760000.00**	**5076.00**	**米**	**3384**	**15000**	**7.53%**
6	**完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准**	**251417439.28**	**25141.74**				**37.31%**
6.1	**污水管网完善工程**	**61805209.28**	**6180.52**				
6.1.1	黄山路（珠江路-金砂路） 新建 DN400~800 污水管	15120000.00	1512.00	米	1800	8400	
6.1.2	嵩山南路（二线沟-金砂路）新建 DN400 污水管	3789264.43	378.93	米	515	7358	
6.1.3	东厦北路（乐山路-嵩山北路）新建 DN500 污水管	13354397.93	1335.44	米	1815	7358	
6.1.4	金新北路（乐山路-嵩山北路）新建 DN500 污水管	13354397.93	1335.44	米	1815	7358	
6.1.5	珠池路（二线沟-黄山路） 新建 DN500 污水管	9197243.75	919.72	米	1250	7358	
6.1.6	三脚关沟东侧污水管完善新建 ND400~600 污水管	6989905.25	698.99	米	950	7358	
6.2	**现状雨污水管网及市管道路排水单元接驳完善**	**87307000.00**	**8730.70**	**处**	**1750**	**49890**	
6.2.1	涉及道路总计 80.7km，针对现状市管道路沿线排水单元的雨污接驳口进行逐项排查，未雨污分流的地块实施截流，已分流的地块完善接驳标高及沿线商户接驳关系。涉及排口约 1750 处。						
6.3	**市管道路“洗管、洗井”、管道修复及错混接整改工程**	**102305230.00**	**10230.52**				
6.3.1	市管道路“洗管、洗井”	20122547.00	2012.25	米	201225.47	100	
6.3.2	市管道路排水管道缺陷修复	44688000.00	4468.80	处	3724	12000	
6.3.3	市管道路错混接整改工程	37494683.00	3749.47	项	1	37494683	
7	**港区排洪沟等低水位运行**	**40079400.00**	**4007.94**				**5.95%**
7.1	海绵化改造（对新河沟、黄厝围沟开展低水位运行，优化生态补水，结合两岸空间的海绵改造，调蓄	1000000.00	100.00	项	1	1000000	

	雨水进行补水)						
7.2	智慧停车设施	12600000.00	1260.00	个	1000	12600	
7.3	充电桩建设	18913400.00	1891.34	个	550	34388	
7.4	广告牌建设（大型）	216000.00	21.60	处	18	12000	
7.5	广告牌建设（小型）	1000000.00	100.00	处	200	5000	
7.6	快速砂滤池	2000000.00	200.00	座	2	1000000	
7.7	稳压供水系统	800000.00	80.00	套	1	800000	
7.8	DN300 中水压力管	1000000.00	100.00	米	400	2500	
7.9	快速取水阀	150000.00	15.00	座	3	50000	
7.10	驿站	2400000.00	240.00	处	30	80000	
二	**第二部分：工程建设其他费用**	**86927026.83**	**8692.70**	**计算依据**			**12.90%**
1	前期工作费	897142.53	89.71	计价格[1999]1283 号文,下浮 20%			
1.1	项目建议书编制费	242238.78	24.22				
1.2	可行性研究报告编制费	488130.96	48.81				
1.3	评估项目建议书	73039.80	7.30				
1.4	评估可行性研究报告	93732.99	9.37				
2	社会稳定风险评价	246931.98	24.69	参照沪发改投[2012]130 号文计算，下浮 20%			
2.1	社会稳定风险评估报告编制费	153027.70	15.30				
2.2	社会稳定风险评估报告评价费	93904.28	9.39				
3	项目建设管理费	4210640.35	421.06	财建[2016]504 号文，暂估，下浮 20%			
4	工程监理费	7250004.06	725.00	发改价格[2007]670 号,下浮 20%			
5	工程设计费	15830111.17	1583.01	计价格[2002]10 号文，专业系数 1.0、复杂系数 1.15、附加系数 1.25、下浮 20%			

6	工程勘察费	9264103.61	926.41	暂估价,下浮 20%	
6.1	岩土工程勘察费用	4750822.36	475.08	暂估价,下浮 20%	
6.2	工程物探费用	4513281.25	451.33	暂估价,下浮 20%	
7	施工图审查费	989942.90	98.99	发改价格[2011]534 号文,暂估，下浮 20%	
8	施工阶段全过程造价咨询服务费	3156050.60	315.61	（工程量清单编制开始到工程结算审核的造价咨询服务）粤价函[2011]742 号文,下浮 20%	
9	场地准备及临时设施费	2699330.89	269.93	建标[2007]164 号文 工程费用*0.5％,费率取区间下限	
10	工程保险费	1295678.83	129.57	工程费用*0.3％,下浮 20%	
11	检验监测费	6478394.13	647.84	工程费用*1.5％,下浮 20%	
12	城市基础配套设施费	21594647.11	2159.46	建安费*4%,	
13	招标代理服务费	665824.26	66.58	发改价格[2011]534 号文,下浮 20%	
13.1	施工招标	415562.53	41.56	发改价格[2011]534 号文,下浮 20%	
13.2	勘察设计招标	107235.54	10.72	发改价格[2011]534 号文,下浮 20%	
13.3	监理招标	57125.02	5.71	发改价格[2011]534 号文,下浮 20%	
13.4	检验检测费招标	53652.77	5.37	发改价格[2011]534 号文,下浮 20%	
13.5	造价咨询招标	32248.40	3.22	发改价格[2011]534 号文,下浮 20%	
14	房屋鉴定费	192000.00	19.20	暂估,下浮 20%	
15	建设用地（管线迁改）费	9365800.00	936.58	管线迁改、借地费、青苗补偿，暂估	
16	环境影响评价咨询费	206170.27	20.62	计价格[2002]125 号,下浮 20%	
16.1	编制环境影响报告书	171808.56	17.18		
16.2	评估环境影响报告书	34361.71	3.44		
17	水土保持咨询服务费	1284254.14	128.43	暂估,下浮 20%	

17.1	水土保持方案报告书编制费	424101.66	42.41	参照《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管[2017]37 号）,暂估，下浮 20%	
17.2	水土保持监测费	458076.24	45.81	参照《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管[2017]37 号）,暂估，下浮 20%	
17.3	水土保持设施验收报告编制费	402076.24	40.21	参照保监（2005）22 号文计算，暂估，下浮 20%	
18	防洪评价费	400000.00	40.00	参照地区类似项目暂估,下浮 20%	
19	铁路、高速公路等重点设施安全评估费	800000.00	80.00	参照地区类似项目暂估,下浮 20%	
20	地方专项债券申报咨询服务费	100000.00	10.00	（含实施方案及事前绩效评估报告等）,下浮 20%	
	第一、二部分费用合计	**624585866.11**	**62458.59**		**92.70%**
三	**预备费**	**49217605.29**	**4921.76**		**7.30%**
1	基本预备费 （一十二-建设用地费）*8%	49217605.29	4921.76		
四	**估算总金额**	**673803471.40**	**67380.35**		**100.00%**

7.1.6 投资计划

本工程项目总投资约 67380.35 万元，其中工程建安费 53765.88 万元，工程建设其他费用 8692.70 万元，预备费为 4921.76 万元。

资金来源：用地方债券专项资金和地方财政资金。

拟申请地方债券专项资金 53000 万元，期限 30 年，结合 2 个分期进行债券融资：2023 年 30000 万元，2024 年 23000 万元。

本项目建设期 2 年，每年投资分别为 33690.175 万元。

表 7.1-2　投资计划一览表

序号	项目	合计	建设期	
			1	2
1	项目总投资	67380.35	33690.175	33690.175
2	资金筹措	67380.35	33690.175	33690.175
2.1	项目资本金	14380.35	4380.35	10000
2.2	专项债	53000	30000	23000

7.2 盈利能力分析

本项目为政府直接投资的非经营性项目，按照政府投资项目审批要求，需要开展项目全生命周期资金平衡分析，提出开源节流措施。本项目经营期内项目收益合计为 171298.37 万元，总成本为 118667.00 万元，本息覆盖倍数为 2.12，偿还资金来源充足，满足偿债要求，具体分析详见债务清偿能力分析及财务可持续性分析。

7.2.1 项目总成本费用

1、外购燃料动力费：外购燃料动力费主要包括电费，根据项目可行性研究报告，项目年耗电量（杂用水回用电耗）约 2.8 万度、按 0.6 元/度计。

2、职工薪酬：参考同类项目，本项目定员暂定 15 人，人员工资参考《2022 年广东统计年鉴》，每人工资约 7000 元/月计取，包含专业维保技术人员、安全员、机械设备修理人员以及运营服务人员等。工资按每 3 年上涨 5%增长。

3、日常运营维护费及维修费：充电桩、停车位、广告牌等日常运营费用依照年营业收入的 8%提取。参考同类项目，维修费暂按设备购置费原值的 0.5%提取。

4、税费政策：主要包括增值税和相关附加税，包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育费附加分别为 7%、3%和 2%计算。

7.2.2 项目运营收入

考虑项目运营初期可能存在运营不饱和的情况，在运营期第 1 年及第 2 年考虑按正常收入的 80%及 90%计算，在运营期第 3 年按正常运营计算。

1、污水处理管网使用费收入

根据项目可行性研究分析，项目建成后，可增加污水处理量 2.3 万吨/天，参考《汕头市发展和改革局汕头市财政局汕头市城市管理和综合执法局关于调整中心城区污水处理收费标准及有关问题的通知》（汕市发改

〔2019〕306 号）以及汕头市发改局成本监审数据，污水处理收费标准居民类为 1.2 元/吨，非居民类为 2.00 元/吨。本项目污水处理收费按 1.2 元/吨的综合单价进行估算。

2、充电桩服务型收入

按照《汕头市发展和改革局关于汕头市电动汽车充电服务收费有关问题的通知》，2020 年后如国家无新规定，汕头市电动汽车充电服务收费标准实行市场调节价。目前充电桩根据不同的地区和功率，第三方充电收费在 1.1-1.8 元/度之间，谨慎性原则本项目取 1.1 元/度。本次测算按照每个充电桩每次充电 30kwh，每天 10 台车，每千瓦时收费 1.1 元估算，根据直流充电桩充电速度，30 分钟可充电超 30kwh，10 台车总供电量为 300kwh，所需的总充电时间约为 5-6 小时。并按达产年（运营期第 3 年）后，每年按 3%增长。

3、智慧停车收入

参考《汕头市物价局关于中心城区机动车停放保管服务收费标准的通知》，每泊位 3 元/小时，每次停车 2 小时，一个车位每个白天 7 点-21 点周转三次左右，停车率为 90%，夜晚停车计 10 元/8 小时/次，当天累计最高收费不超过 38 元。停车率为 75%，并按达产年（运营期第 3 年）后，每年 4%增长计算。

4、广告牌收入

根据湛江市、珠海市多个城市的相关广告牌经营权租赁拍卖起拍价估算，LED 大型广告牌 20 处（按 20%考虑社会公用），每处租赁费约为 150000 元/年，小型广告牌（含垃圾箱）200 处（按 20%考虑社会公用），每处租赁费约为 10000 元/年，并在达产年（运营期第 3 年）后，每年 3%涨幅计算。

5、中水回用收入

本项目建设龙珠污水处理厂中水回用系统，回用规模为 6000m^3/d，用

于周边道路浇洒及绿化浇灌，根据广州市大学城杂用水收费标准（0.45 元/吨），本工程暂按 0.35 元/吨计算。

6、驿站收入

本项目建设驿站 30 处，用于提供居民便捷休闲娱乐、商户多元经营场所，根据汕头市东海岸新城驿站收费标准（1200 元/月），本工程暂按 1000 元/月计算。

项目初期达产年收入为 4040.66 万元。

表 7.2-1　7.2.2 项目运营收入一览表

序号	收入来源	测算思路	单位	数量	单价（元）	年/天数	年收入（万元）
1	营业收入						
1.1	污水处理管网使用费	根据项目可行性研究分析，项目建成后，可增加污水处理量 2.3 万吨/天，污水处理收费标准居民类为 1.2 元/吨，非居民类为 2.00 元/吨。本项目污水处理收费按 1.2 元/吨的综合单价进行估算。	万吨/天	2.3	1.2	365	1007.4
1.2	充电桩服务型收入	功率：快充 60kw，慢充 7kw，综合服务费：暂按 1.1 元/kw.h 计算。周转次数：每次充电 30kwh，每天 10 台车，每千瓦时收费 1.1 元估算，根据直流充电桩充电速度，30 分钟可充电超 30kwh，10 台车总供电量为 300kwh，所需的总充电时间约为 5-6 小时。快充和慢充分别为 275 个。初期使用率按 75%估算,考虑到电动汽车保有量增长致使的周转率增加及服务费上涨，收入每年 3%增长计算。	个	550	118.4	365	1782.66
1.3	智慧停车收入	根据《汕头市发展和改革委关于中心城区政府定价的机动车停放服务收费标准及有关问题的通知》（汕市发改 2020)28 号），暂定每泊位 3 元/小时，每次停车 2 小时，一个车位每个白天 7 点-21 点周转三次左右，停车率为 90%，夜晚停车计 10 元/8 小时/次，当天累计最高收费不超过 38 元。停车率为 75%。每年 4%增长计算	个	1000	18.3	365	667.95
1.4	广告牌收入	根据湛江市、珠海市多个城市的相关广告牌经营权租赁拍卖起拍价估算，LED 大型广告牌 20 处，每处租赁费约为 150000 元/年，小型广告牌（含垃圾箱）80 处，每处租赁费约为 10000 元/年。每年 4%涨幅计算	处	218	21559.63	1	470
1.5	中水回用收入	回用规模为 6000m3/d，用于周边道路浇洒及绿化浇灌，根据广州市大学城杂用水收费标准（0.45 元/吨），本工程暂按 0.35 元/吨计算	万吨/天	0.6	0.35	365	76.65
1.6	驿站收入	建设驿站 30 处，用于提供居民便捷休闲娱乐、商户多元经营场所，根据东海岸驿站收费标准（1200 元/月），本工程暂按 1000 元/月计算。	处	30	1000	365	36
3		合计					4040.66

7.3 项目融资方案

研究提出项目拟采用的融资方案，包括权益性融资和债务性融资，分析融资结构和资金成本。说明项目申请财政资金投入的必要性和方式，明确资金来源，提出形成资金闭环的管理方案。本项目拟投入权益资金为项目总投资的21.3%(即14380.35万元);专项债发行金额约为总投资的78.7%（即53000万元）；资金成本参考近年汕头发行30年期专项债成本，利息取值值3.92%，每半年一付息，到期一次性偿还本金。

1、项目申请财政资金投入的必要性和方式：

⑴必要性：项目实施需大量资金，包括设备、材料、人工、运输等费用。如没有足够的资金支持，将会影响项目的进展和质量。同时，政府投资可以提高项目的公信力和社会影响力，有利于项目的顺利实施和推广。

⑵方式：编制详细的项目计划和预算，包括项目的性质、目标、内容、时间、成本等方面的详细说明，以及项目的效益和社会影响等方面的评估。选择合适的资金来源，包括中央和地方财政资金、政府投资基金、社会投资等多种渠道。通过招标、竞争性谈判等方式，选择合适的合作伙伴和承包商，确保项目的质量和效益。建立完善的资金管理和监督机制，确保资金使用的透明度和规范性，防止资金滥用和浪费。

2、明确资金来源，提出形成资金闭环的管理方案：

⑴通过向中央和地方政府申请财政资金支持项目实施;

⑵通过向政府投资基金申请资金支持项目实施;

⑶通过向社会投资者募集资金支持项目实施。

3、形成资金闭环的管理方案

⑴制定详细的项目计划和预算，确保项目的合理性和可行性。

⑵建立完善的资金管理和监督机制，确保资金使用的透明度和规范性。

⑶选择合适的合作伙伴和承包商，确保项目的质量和效益。

(4)及时汇报项目的进展情况和资金使用情况，接受监督和审计。

(5)建立完善的绩效评估机制，对项目的效益和社会影响进行评估，为后续的项目申请提供参考依据。

表 7.3-1 专项债券融资收益平衡表（单位：万元）

年度	借贷本息支付			项目收益
	本金	利息	本息合计	
第 1 年	0.00	2226.00	2226.00	2175.19
第 2 年	0.00	2226.00	2226.00	2488.70
第 3 年	0.00	2226.00	2226.00	2802.07
第 4 年	0.00	2226.00	2226.00	2953.32
第 5 年	0.00	2226.00	2226.00	3116.10
第 6 年	0.00	2226.00	2226.00	3287.02
第 7 年	0.00	2226.00	2226.00	3462.59
第 8 年	0.00	2226.00	2226.00	3651.03
第 9 年	0.00	2226.00	2226.00	3848.89
第 10 年	0.00	2226.00	2226.00	4052.63
第 11 年	0.00	2226.00	2226.00	4270.77
第 12 年	0.00	2226.00	2226.00	4499.82
第 13 年	0.00	2226.00	2226.00	4736.19
第 14 年	0.00	2226.00	2226.00	4988.72
第 15 年	0.00	2226.00	2226.00	5253.87
第 16 年	0.00	2226.00	2226.00	5528.02
第 17 年	0.00	2226.00	2226.00	5820.35
第 18 年	0.00	2226.00	2226.00	6127.30
第 19 年	0.00	2226.00	2226.00	6445.21
第 20 年	0.00	2226.00	2226.00	6783.62
第 21 年	0.00	2226.00	2226.00	7065.97
第 22 年	0.00	2226.00	2226.00	7016.30
第 23 年	0.00	2226.00	2226.00	7382.35
第 24 年	0.00	2226.00	2226.00	7766.71
第 25 年	0.00	2226.00	2226.00	8165.63
第 26 年	0.00	2226.00	2226.00	8589.38
第 27 年	0.00	2226.00	2226.00	9034.31
第 28 年	0.00	2226.00	2226.00	9496.71
第 29 年	26500.00	2226.00	28726.00	9987.25
第 30 年	26500.00	1113.00	27613.00	10502.32
合计	53000.00	65667.00	118667.00	171298.37
本息覆盖倍数	2.12			

7.4 债务清偿能力分析

本项目运营期内可以用于还本付息的总收入为 171298.37 万元，两期

专项债30年贷款期内的本息和为 118667.00万元，本息覆盖倍数为2.12，偿还资金来源充足，满足偿债要求。

7.5 财务可持续性分析

编制财务计划现金流量表，计算各年净现金流量和累计盈余资金，判断拟建项目是否有足够的净现金流量维持正常运营。对于在项目运营期出现经营净现金流量不足的项目，研究提出现金流接续方案，分析政府财政补贴所需资金，评价项目财务可持续性。

财务分析依国家发改委、建设部2006年发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）和《投资项目可行性研究指南》（2002试用版）为据，采用动态分析，财务分析期30年，基准点均取在项目实施第一年的年初，目标收益率采用4%。计算所得税前财务指标如下:

1、净现值（FNPV）

本工程主体为非经营性项目，因此选取目标收益率R为4%，计算在分析期内各年发生的现金流入CI（+）及现金流出CO（-）的现值总和，即净现值FNPV。

$$FNPV = \sum_{t=1}^{n} (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t}$$

经测算项目全部投资所得税前财务净现值为9431.54万元;

2、财务内部回收率（FIRR）

指项目在整个计算期内各年净现金流量现值累计零时的折现率。等于

$$\sum_{t=1}^{n} (CI - CO)_t (1 + FIRR)^{-t} = 0$$

经分析计算得出本项目全部投资税前财务内部收益率为4.87%。

7.6 财务评价结论

从项目各评价指标可见，项目内部收益率（税前）为4.87%，大于4%

的目标收益率，所得税前净现值大于零，投资回收期合理，项目建成后有一定的财务生存能力，经济上可持续运营。项目经济效益显著，利息备付率和偿债备付率均大于平均指标，偿债能力较强，符合专项债发债要求。

第 8 章　项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

本项目为城市基础设施，以服务于社会为目的，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，所产生的效益难以用货币量化的社会效益和环境效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善、与工农业生产的加速发展等宏观效果结合在一起评价。

经济效益主要表现在：一是本工程可解决雨季溢流污染，带来的间接财产损失；二是可提高中心城区北岸污水处理厂的进厂浓度，提高区域污水收集率，提高污水处理厂的运行效率；三是区域环境改善，城市的土地价值会随之而提高，从而改善投资环境，吸引外商投资；四是本项目可有效提升片区排水防涝能力，建设因降雨引发的财产损失以及人工、设备、管理等费用等；五是公共设施配套升级，将增加社会配套设施收入。由此可见，进行本工程的建设具有巨大的经济效益。此外，本项目的实施能改善城市环境条件，进一步树立良好形象。同时也使人民更加安居乐业，促进社会更加安定团结、促进汕头市社会的经济发展更进一步。

8.2 社会影响分析

在水环境治理已成为一项基本国策的今天，水环境整治所引发的各种问题日益受到全社会的关注与重视，甚至对社会的安定、国民经济的持续稳定发展产生重要影响。本工程的实施，对汕头市的城市发展战略，具有深远的意义和影响。本工程的实施对解决水环境污染、内涝整治、提高区域污水收集率具有积极的作用。作为一项重要的城市基础设施，建设将有效地改善城市的环境条件，对改善居民生活条件、提供市民健康水平有十分重要的作用。此外，项目落实以工代赈，由项目施工单位明确能够使用人工的建设任务和用工环节，吸纳域内农村劳动力、城镇低收入人口和就

业困难群体等参与务工。确保参与务工群众掌握基本的管道焊接技能、基础电工知识与技能、相关的机械操作等与项目有关的施工技能。预计项目实施，需用人工不少于100万个人工日，用工时间25个月，劳务报酬标准按照不低于120元/人工日发放，为当地群众就近务工就业增收创造机会。

8.3 生态环境影响分析

1、环境保护标准

依据项目建设影响范围的相关功能区划，结合工程建设区域的环境特点，拟定各环境要素的评价标准。

⑴环境质量标准：环境空气执行GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准；环境噪声执行GB3096-2008《声环境质量标准》2类4a类标准。

⑵污染物排放标准：污水排放执行GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准；大气污染物排放执行GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》二级标准；施工噪声执行GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》；营运期噪声排放执行GB12348-2008《工业企业场界噪声排放标准》2类标准；一般固体废物排放执行GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》中有关规定。

2、工程建设对环境影响

⑴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，早干风致，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。

⑵噪声的影响：施工期间的噪声主要来自施工机械和建筑材料运输，车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声。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。

⑶生活垃圾的影响：工程施工时，施工区内大量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。

⑷弃土的影响：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。弃土运输如需大量车辆，白天运输必将影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

⑸对周边地表水、内海湾水质的影响：项目施工过程，工地污水来自清洗设备或材料的污水、基础施工时的地下水排水、建筑施工人员的生活食堂含油污水及生活污水等方面，其中的工地施工排水含有大量的淤泥。若不搞好工地污水导流、排放污水一方面会泛滥工地，影响施工；另一方面可能会流到道路，影响交通，甚至可能会流入周边地表水域，影响水质，项目范围内各项工程实施位置距离内海湾有一定的距离，且通过相关工程措施逐步达到片区雨污分流，做到雨水入河污水入厂，因此本项目工程建设期间对内海湾水质无直接影响。

3、施工期间污染防治对策及建议

建设项目在建设过程中，施工将会改变原土地景观，排入施工污水、余泥；建筑机械和运输车辆产生一定量的噪音、扬尘等污染，若不经妥善处理，将对周围环境卫生产生不良影响。

⑴污水：项目施工过程中所产生的污水，应做好导流、排放，清洗材

料或设备的污水经沉淀后，尽可能循环利用。工地食堂污水应进行隔渣隔油初步处理，达标后就近排入市政污水管网；对于粪便污水应排入临时化粪池进行处理,达标后就近排入市政污水管网;污水排放执行《GB8978-1996污水综合排放标准》三级标准。由于项目研究范围较大，范围内各项工程实施区域相对较为分散，要求施工单位做好施工方案，有针对性的做好施工组织及相应措施，项目建设过程中应加强现场管理，组织文明施工，减少建设期间施工对周围环境的影响，严格实施上述建议措施，使建设期间对周围环境的影响减少到最低程度，做到城市发展与保护环境相协调。

⑵噪声：建设项目施工期间其场界噪声值基本上都超过相应的噪声标准，工程施工期间各类机械设备所产生的噪声对周围将会产生一定的影响，为了减轻噪声影响，建设单位仍需加强管理。严禁高噪声设备在休息时间（中午或夜间）作业。尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业要根据施工作业要求尽量安排在远离声环境敏感区，对设备定期保养，严格操作规范。

⑶环境空气：为使建设项目在建设期间对周围环境的影响减少到最低限度，建议采取防护措施：开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业保护一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。加强回填土堆放场的管理，要制定土方表面的压实、定期喷水、覆盖等措施。运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒装置，装载不宜过满，保证运输过程中不散落。运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前用水冲洗干净。对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中扬尘。施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂应使用液化石油气或电炊具，不能使用燃油炊具。施工结束时，应及时恢复地面、道路及植被。

⑷固体废物：为减少弃土堆放和运输过程中环境影响，采取措施：施工单位必须按规定办理好余泥渣土排入的手续，获得批准后方可在指定的

受纳地点弃土。车辆运输松散废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏。运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。建设过程中应加强管理，文明施工，以减少建设期间施工对周围环境的影响，使建设期间对周围环境的影响减少到较低程度，做到发展与保护环境相协调。施工期间需合理规划和管理取土和弃土区域，确保不会对周边环境造成严重破坏。同时，对取土和弃土的数量和质量进行科学评估和监测，在取土和弃土区域周边设置合适的水土保持设施，如挡土墙、护坡、植被覆盖等，以减少水土流失和土壤侵蚀的风险，及时清理施工场地积水和泥沙，防止污染水体。

⑸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。

⑹减少扬尘：工程施工中挖出的泥土露天堆置，早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。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。

8.4 资源和能源利用分析

8.4.1 项目资源和能源利用

本项目为市政道路雨污分流改造和基础设施提升项目，能耗主要是施工期间用电、用水、用油以及生活及办公临时设施的建筑节能。其中电为拆除施工机械设备用电和照明所用，油为拆除施工机械、运输设备动力所用，水为拆除时洒水以防尘土飞扬、树木移植后浇水所用。

8.4.2 项目资源和能源供应

项目施工用电由配电站电源送至施工现场配电箱，或者由移动发电机供电；施工用水采用市政水就近接驳。

8.4.3 能源消耗节约措施分析

1、节能措施

⑴制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。

⑵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。

⑶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。

⑷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、机械设备与机具

⑴建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。

⑵选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

⑶合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

⑷在设计中注重能源资源优化利用与合理配置技术；使用节能新技术、选用高效节能设备、节能新材料；如尽量采用变频启动，减少能耗。

⑸在运维期，合理使用设备，减少能耗。

3、生活及办公临时设施

⑴利用场地自然条件，合理设计生活及办公临时设施的体形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。

⑵临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的的材料，减少夏天空调、冬天取暖设备的使用时间及耗能量。

⑶合理配置采暖、空调、风扇数量，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。

4、施工用电及照明

⑴临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临电线路合理设计、布置，临电设备宜采用自动控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具。

⑵照明设计以满足最低照度为原则，照度不应超过最低照度的20%。

8.4.4 水资源的节约利用措施

1、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。

2、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。

3、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。

第 9 章　项目风险管控方案

9.1 项目风险分析

建设期风险主要有规划设计阶段的决策风险、工期风险、费用（资金）风险、质量风险等，其中：规划设计阶段的决策风险主要是规划设计不合理造成的建设方案不合理、不经济，甚至推到重来的风险；工期风险主要是可能存在局部的（工程活动、分项工程）或整个工程的工期延长，不能按期完工，投入使用；费用风险主要包括财务风险、资金不到位、投资追加等风险；质量风险是工程不能通过验收，经过评价工程质量未达标准。

9.2 风险管控方案

结合项目特点和风险评价，有针对性地提出风险防范和化解措施。重大项目应对社会稳定风险进行调查分析，查找并列出风险点、风险发生的可能性及影响程度，提出防范和化解风险的方案措施，提出采取相关措施后的社会稳定风险等级建议。对可能引发“邻避”问题的，应提出综合管控方案，保证影响社会稳定的风险在采取措施后处于低风险且可控状态。

9.2.1 社会稳定性风险分析

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

本项目作为汕头市重点工程建设项目之一，建设工期长，涉及范围广，因此需进行社会稳定风险评估。

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、可控性评价，确定不稳定因素的风险范围和可控程度。

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，严格按照国家发改委印发《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 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。

项目实施在现有的用地上开展，不涉及新增用地，不会占用汕头市新增用地指标，不涉及征地等，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。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，选择适宜的实施位置。

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。

具体分析详见 2.3.3 项目建设的可行性。

4) 可控性分析

风险内容：项目所在地可能受到的社会影响，包括项目建设期长对群众的影响、改变生活环境及由此产生的不适的影响；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。

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。

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。

9.2.2 风险控制措施

首先，在规划设计阶段，将组织有关部门、专家与利益相关召开

座谈会，充分了解利益相关方诉求。聘请专家实地调研、方多番论证，丰富和掌握项目的第一手资料，并由专业的规划设计单位进行规划设计，做出尽可能正确、合理的设计方案，正确指导项目下一步工作。

其次，制定严格的工期计划进度，对于关键事件、里程碑事件进行工期重点管理，制定奖惩制度，并充分考虑可能遇到的阻碍工程正常推进的因素，采取有关的预防措施，确保工期按时完成。

第三，积极筹措、落实建设资金，建立和健全现金、银行存款等货币资金的内部管理制度，对工程款项的支付要实行转账结算，现金收支要执行《现金管理暂行条例》，严格控制现金结算，严禁白条入账。此外，建设资金实行专款、专帐、专人管理，并严格按批复方案及工程预算进行列支，坚决杜绝挤占、挪用。充分发挥审计、监察及投资和管理部门作用，加强资金使用检查和监督，同时接受有关部门检查、监督。确保自筹资金的落实到位，实行专款、专账、专人管理，并严格按批复方案及工程预算进行列支，坚决杜绝挤占、挪用。

第四，建立工程指挥部或项目办公室，建立从设计阶段开始到竣工验收全过程的工程质量保证体系，按照不同专业、不同单位、不同工程建设阶段，进行严格的合同管理。同时将风险在参加者之间进行合理的分配，让每个参加者都有一定的风险责任，通过各方承担相应的风险责任以加强责任心和积极性，才能达到能更好地计划与控制。

9.2.3 风险应对措施

风险承担者应对不同风险有不同的准备和对策，并列入项目管理计划的一部分，对产生的不同风险采取相应的风险对策，做好风险控制，尽可能地减小风险可能产生的危害，以确保效益。风险对策有：

一、权衡利弊后，回避风险大的，选择风险小或适中的。特别是项目决策环节就应该提高警惕，对于那些可能明显导致亏损的项目就

应该放弃，而对于某些风险超过自己承受能力，并且成功把握不大的项目也应该尽量回避，这是相对保守的风险对策。

二、采取先进的技术措施和完善的组织措施，以减小风险产生的可能性和可能产生的影响。如选择有弹性、抗风险能力强的技术方案，进行预先技术模拟试验，采用可靠的保护和安全措施。对管理的项目选派得力的技术和管理人员，采取有效的管理组织形式，并在实施的过程中实行严密的控制，加强计划工作，抓紧阶段控制和中间决策等。

三、购买保险或要求对方担保，以转移风险。对于一些无法排除的风险，可以通过购买保险的办法解决；如果由于合作伙伴可能产生的资信风险，可要求对方出具担保，如银行出具的投标保函，合资项目政府出具的保证，履约的保函以及预付款保函等。

四、提出合理风险保证金，这是从财务的角度为风险作准备，在报价中增加一笔不可预见的风险费，以抵消或减少风险发生时的损失。

五、采取合作方式共同承担风险。因为大部分项目是多个企业或部门共同合作，必然有风险的分担，但这必须考虑寻找可靠的即抗风险能力强、信誉好的合作伙伴，以及合理明确的分配风险（合同方式）。

综上所述，工程实施中的风险控制贯穿于项目控制（进度、成本、质量、合同控制等）全过程，是项目控制中不可缺少的重要环节。首先，加强风险预控和预警工作。在工程的实施过程中，要不断地收集和分析各种信息和动态，捕捉风险的前奏信号，以便更好地准备和采取有效的风险对策，以抗可能发生的风险。第二，在风险发生时，及时采取措施以控制风险的影响，这是降低损失，防范风险的有效办法。第三，在风险状态下，必须保证工程的顺利实施，如迅速恢复生产，按原计划保证完成预定目标，防止工程中断和成本超支，尽可能地减少风险的损失。

9.3 风险应急预案

与项目建设有关的社会稳定风险问题均发生在市内，以工程建设所涉及单位及周边居民为主。从“防患于未然”的角度考虑，做到事先预防，做好项目建设社会稳定工作。结合汕头市实际情况，根据有关规定和要求，制定汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程维护社会稳定总体预案和风险应急预案。

9.3.1 维护社会稳定

本项目作为汕头市重点工程建设项目之一，做好工程建设过程中的社会稳定工作，开展平安工程建设，有利于工程建设区和周边地区社会的稳定和可持续发展，有利于社会经济的可持续健康发展，为认真贯彻和落实国家、省、市关于工程有关社会稳定的文件精神，结合项目建设工程实际情况，制定项目建设项目维护社会稳定工作方案。

1、指导思想。按构建“和谐社会”和“以人为本”的总体要求，正确把握、及时排查和妥善处理各类矛盾纠纷，保持社会稳定，促进地区经济发展。

2、工作原则。坚持以人为本，把群众是否拥护作为衡量各项政策和举措出台与否的基本标准，把群众是否满意作为检验各项工作成效的基本尺度，切实做到发展为人民、发展依靠人民、发展成果由群众共享。正确处理发展与稳定的关系，通过科学的预测评估、统筹兼顾，及早预测风险、防范风险、化解风险，着力预防并解决发展面临的突出矛盾，创造和谐稳定的社会环境，促进社会全面协调可持续发展。坚持民主与法制，把实施社会稳定风险评估与建立科学、民主、依法决策机制和推动依法治市相结合，建立健全充分反映民意、集中民智的重大决策出台程序，逐步形成有效协调利益关系、保障社会利益公平的制度体系，促进社会公平正义。

3、工作目标。确保不发生项目区社区民众上访、群访事件，尤其是不发生越级上访、群访事件，确保不发生群众冲击围堵各级党政机关或进行不法游行示威事件，确保不发生阻断公路、交通等群体事件。

4、组织领导。成立“汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程维护社会稳定工作领导小组”。根据项目建设维护社会稳定工作需要，在维稳领导小组下设信息研判组、顶测评估织、突发事件处置组、法制宣传组、医疗救护组、新闻宣传与舆情监控组和后勤保障组等 7 个工作组。

信息研判组：负责项目建设中不稳定因素信息的收集和研判工作，分析预测可能出现的各种隐患，为领导决策提供依据。

顶测评估组：按照“属地管理”原则，负责对本市项目建设中重大决策，措施制定出台可能引发的不稳定因素进行风险预测评估，提出工作建议。

突发事件处置组：负责项目建设中各类突发事件的处置化解工作。

法制宣传组：负责涉及群众的法制宣传教育工作。

医疗救护组：负责范围内项目建设中各类突发事件医疗救护工作。

新闻宣传与舆情监控组：负责本市范围内项目建设中各类突发事件的新闻宣传与舆情监控工作。

后勤保障组：负责本市范围内项目建设中各类突发事件的信息上传下达、后勤保障工作。

5、工作要求。各工作组应站在讲政治、讲大局、讲团结、讲稳定的角度出发，高度重视维稳工作。领导和开展平安工程，督促落实与项目建设有关的维稳工作的措施和办法。加强对维稳信息的收集工作，定期召开协调会，排查各种治安隐患、突出问题和不稳定因素。按照维稳工作方案的总体要求，认真落实责任，确实增强维稳工作的主动性、针对性、实效性；指导建设单位和施工单位加强内部建设，不断

提高工程建设区的人防、物防和技防能力。坚持每个月至少召开一次领导小组例会，研究和布置当前和今后一段时期工作任务，对治安总体形势进行分析预测。各工作组成员应严格遵守纪律、听从指挥，认真履行工作职责。本项目周期较长，可视情况建立有效的投诉和申诉机制，解决附近居民的合理诉求；建立健全的灾害预警和应急响应机制，提高社会对自然灾害的适应能力；加强社会组织和公民参与，促进社会各方的沟通和合作。

9.3.2 处置突发性事件预案

为预防和有效处置项目建设中可能引发的群体性事件，维护社会稳定，促进经济社会和谐发展，结合项目实际情况，特制定本预案。

1、工作原则。汕头市各级公安机关，在党委政府的统一领导下，对发生的群体事件，依据《关于积极预防和妥善处置群体事件的工作意见》中办发〔2004〕33号和《公安机关处置群体性治安事件规定》公发〔2000〕5号予以处置。处置突发事件过程中要遵循以下原则：

⑴在市委政府的领导下，会同有关主管部门处置的原则。群体事件发生后，市公安机关要迅速向市党委政府报告，由市委政府和主管部门领导亲临现场，做好矛盾纠纷的化解工作。

⑵市公安机关要做好维护现场秩序、保护党政机关、企事业单位办公地点、重点部位及现场工作人员的安全工作。

⑶防止现场矛盾激化原则。对参与群体事件的群众，以教育、疏导为主，力争把问题化解在事发地，解决在萌芽状态。

⑷慎用警力和强制措施原则。根据突发事件治安性质、起因和规模决定是否使用、使用多少和如何使用警力，根据事态确定是否采取强制措施。应防止使用警力和强制措施不慎而激化矛盾、扩大事态。

⑸依法果断处置原则。对围攻、冲击党政机关、企事业单位、重

点部位、阻断交通、骚乱以及打、砸、抢、烧等违法犯罪活动，要坚决依法果断处置，控制局势，防止事态扩大蔓延。

2、组织领导。成立“项目建设处置突发群体事件指挥部”，全面负责处理群体性突发事件的指挥工作。指挥部下设现场处置、现场周边动态掌握、现场法制宣传、现场交通秩序维护、现场调查取证和综合等六个工作组。

⑴现场处置组：按照指挥长或副指挥长的指令，负责现场值勤民警的调动、部署，具体负责现场妥善处置群众突发群体性事件。

⑵现场周边动态掌握组：负责处置现场外围的治安秩序维护和相关治安动态的掌握工作。

⑶现场法制宣传组：负责现场群众的法制宣传教育工作。

⑸现场交通秩序维护组：负责现场交通管制、指挥和疏导工作。

⑹现场调查取证组：负责对策化、煽动闹事及骨干分子的侦查和对案件的调查取证工作。

⑺综合组：负责现场的信息的上传下达、后勤保障工作。

3、警力的准备。按群体性突发事件规模、可控性、严重程度和影响范围，原则上按一般、较大、重大、特别重大四类调动相应警力。

⑴一般警情：原则上由当地派出所妥善处置。

⑵较大警情:市公安部门根据事态情况组织各种警力 20-40 人在尽可能短的时间内集结完毕赶赴现场。

⑶重大警情:处突指挥部组织各种警力 40-80 人并在尽可能短的时间内集结完毕赶赴现场。

⑷特别重大警情：处突指挥部组织各种警力 120 人以上赶赴现场。

4、工作要求。辖区内发生一般群体性突发事件，由当地派出所负责处置，较大警情以上的群体性突发事件由市公安局统一处置。处突民警统一着装，按规定携带警戒。公安机关处置群体性突发事件使用

武力，按规定及时向上级公安机关报告；紧急情况下，可边出警处置边请示报告。风险事件预防预案实施主体是汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程建设指挥部。

9.3.3 风险应急预案的建议

项目实施及运营过程中对社会稳定风险全程跟踪，动态监测和评价，不断改进完善和落实风险控制措施。同时采取必要措施，不间断收集社会公众（利益相关群体）的反映，及时发现社会稳定风险隐患，协调相关部门化遇到的矛盾和问题，调整完善防范措施和应急预案。防止因风险处理不当而引起事件范围扩大、影响程度恶化、连带风险发生等风险升级，将风险控制在苗头阶段，做好项目社会稳定风险的全程跟踪与及时回馈。

充分发挥当地政府及其相关职能部门在项目社会稳定风险管理工作中的主导作用，构建合理、通畅的风险管理联动机制，通过制定项目风险管理工作计划，深入开展调查分析，加强对项目的正面宣传，优化设计方案，强化施工和运营期的管理，妥善处理地区历史矛盾等工作，全方位地落实、开展风险管理工作，风险发生概率将进一步降低、风险影响程度亦将减小。

第 10 章　研究结论及建议

10.1 主要研究结论

10.1.1 建设必要性

一、满足国家相关法律法规要求，是达到《广东省城镇污水处理“十四五规划”》BOD_5浓度和再生水利用率指标的必要条件。

二、是实现片区雨污分流，消除内涝水浸的必要条件。

三、是缓解溢流污染，提升城市水环境的迫切需要。

四、是改善人居环境，形成满足经济社会跨越式发展的城市体系，满足人民日益增长的美好生活需要的要求。

10.1.2 建设内容

本工程建设内容包括“片区北部拓展构建向东排涝通道”、“片区中部打通原有向东排涝通道”、“片区西南部构筑向南排涝通道”“河道水系联通，提升末端强排泵站规模”、“黄厝围沟污水主干管上岸”、“完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准”、“优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施”等 7 部分。

具体建设内容如下：

1. 片区北部拓展构建向东排涝通道

1) 拓展构建汕樟北路（嵩山路-大排沟）联通管道：现状改建 DN1500 排水行泄通道，长度 320 米，节制闸 1 座；

2) 构建泰山中路（大排沟-刘厝渡沟-汕汾路）联通管道：新建 DN2000 排水行泄通道，长度 1360 米，节制闸 1 座。

2. 片区中部打通原有向东排涝通道

1) 构建汕汾路（泰山中路-红坟关线）排水通道，连通红坟关：新建 2200×2000 排水行泄通道，长度 470 米；

2) 淮河路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1600 雨水管道，

长度 113 米；

3) 浦江路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1200 雨水管道，长度 165 米，针对夏桂埔内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 2m³/s。；

4) 宁和街（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN800 雨水管道，长度 101 米，针对陈厝合内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 1m³/s。；

5) 长江路（过泰山路段）接驳点改造：重建 DN1200 雨水管道，长度 580 米，针对长江路内涝积水点，新建泵闸站，设计规模 2m³/s。

3. 片区西南部构筑向南排涝通道

1) 黄山路（珠江路-金砂路）排水通道：新建 2000×2000 排水行泄通道，长度 1000 米；

2) 星湖公园沟-港区排洪沟联通渠道：新建 DN1500 排水行泄通道，长度 1480 米；

3) 二线沟暗渠末端强排泵站 ：针对黄河路、锦龙南路积水点，改建泵闸站，设计规模 3m³/s。

4. 河道水系联通，提升末端强排泵站规模

1) 构建金砂路（黄厝围沟-红坟关线）联通渠道，连通上溪仔沟与黄厝围沟：新建 5000×2000 排水行泄通道，长度 277 米；

2) 改建辛厝寮排涝泵站：改造前池控制闸，前池清淤、加深、堤岸加固；

3) 红坟关泵站提升规模，对红坟关泵站自排闸进行改造，提升自排能力，更换现状泵站泵站能力，由 10.8 m³/s 提升至 22 m³/s。

4) 新建新乡关排涝泵站，规模 15.0 m³/s。

5. 黄厝围沟污水主干管上岸

黄厝围沟污水主干管改造工程：新建 d1000~d1500 污水管，管道长度 3384m，需综合考虑长平路、中山东路与汕汕铁路相交处的路由与衔接。

6. 完善市政雨污管网，错混接整改，提升管网标准

1) 完善补齐市政雨污水管网，充分实现雨污分流效果

全面梳理现状管网，针对未雨污分流的市管道路进行雨污分流改造，全面实现市管道路雨污分流，统筹各区逐渐开展区管道路雨污分流建设，共建设污水管 DN400—600，管长约为 8.15km。

2) 排水单元排口梳理完善接驳

针对现状雨污水管，梳理接驳缺陷点，包含现状断头管、倒虹管、标高逆向衔接等问题，开展逐项整改。结合各地块现状及用地性质，确定接驳方式，并提出各地块内部治理建议，对现状市管道路沿线排水单元的雨污接驳口进行逐项排查，结合各单元情况未雨污分流的地块实施截流，已分流的地块完善接驳标高及沿线商户接驳关系。涉及市管道路总计 80.7km。

3) 市属道路洗管洗井、缺陷修复及错混接整改

工程研究区域主要分为三沟片区及黄厝围片区，总体上为雨污分流制片区，但由于错接混接等问题导致片区雨水分区以设闸形式保障清污不混接，本工程针对三沟片区及黄厝围片区开展现状管网清疏、“洗管洗井”，并对发现的问题进行缺陷修复及错混接整改，修复整改现状管网，挤出外水，逐步降低现状污水管网运行水位，提升系统运行效能，具体包括：⑴黄厝围片区现状管网详细排查及整改工程：针对黄厝围沟涌底截污管、暗渠段排口及片区现状管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为 103ha。⑵三沟片区排水管网“洗管、洗井”及整改工程：针对三沟片区现状管网进行详细排查（洗管、洗井），面积约为 152ha。

7. 优化生态补水，结合排水管网的建设，同步配套建设市政服务设施

1) 对新河沟、黄厝围沟、港渠排洪沟开展低水位运行，优化生态

补水，结合两岸空间的海绵改造，调蓄雨水进行补水，提升河道行泄通道。

2) 同步开展沿线道路的提升改造，避免重复开挖，包括智慧停车设施的建设、充电桩建设，广告牌的建设等。包括建设 1000 个停车位、550 个充电桩的建设、大型广告位 20 个，小型广告位 200 处，驿站 30 处等。

3) 对龙珠污水处理厂进行中水回用建设，建设快滤池两座，规模：6000m^3/d，建设恒压供水系统一套，配套建设管网 400m 及 3 座快速取水阀，用于沿线绿化浇灌和道路浇洒。

10.1.3 项目投资

本工程项目总投资约 67380.35 万元，其中工程建安费 53765.88 万元，工程建设其他费用 8692.70 万元，预备费为 4921.76 万元。

10.2 问题与建议

在建设过程中提出以下几点建议：

一、与有关部分积极沟通，争取最大配合与支持；

二、建议建设单位尽快开展地形测量、地质钻探等工作，尽快提供有关技术文件，以便进行初步设计，施工图设计，加快项目的建设进度创造有利条件；

三、建议利用汕汕高铁、疏港铁路尚未完工的有利时机，尽快打通汕头市东片区向东的排涝通道，彻底解决中心城区东区的排涝瓶颈；

四、加快推进项目周边源头地块及排水单位内部雨污分流改造，对内部已完成雨污分流改造的单位加强监督管理，开展错接漏接排查；

五、管道建设需对接上位规划，主干管建设应与《汕头市污水专项规划（2020-2035 年）》对应；

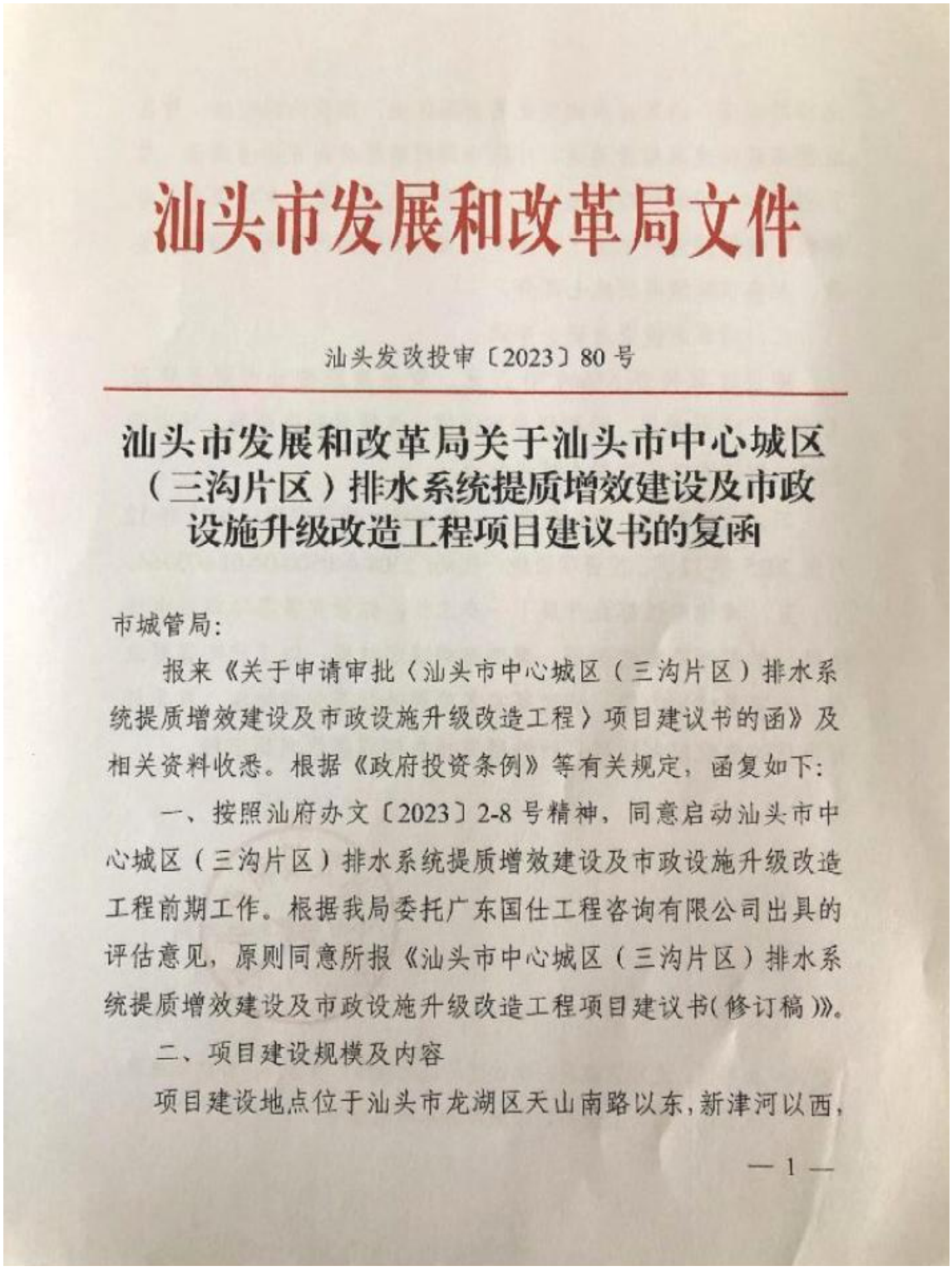
六、项目建设后，在营造过程中必须严格遵守、实行各项现行的规范与规程，加强技术管理，确保项目的生产安全；

七、建立河道巡查与管网日常养护机制，加强运营管理。

第 11 章　附件

11.1 附件一：各单位征求意见情况汇总表（附后）

11.2 项目建议书批复



汕头市发展和改革局文件

汕头发改投审〔2023〕80 号

汕头市发展和改革局关于汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程项目建议书的复函

市城管局：

报来《关于申请审批〈汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程〉项目建议书的函》及相关资料收悉。根据《政府投资条例》等有关规定，函复如下：

一、按照汕府办文〔2023〕2-8 号精神，同意启动汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程前期工作。根据我局委托广东国仕工程咨询有限公司出具的评估意见，原则同意所报《汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程项目建议书（修订稿）》。

二、项目建设规模及内容

项目建设地点位于汕头市龙湖区天山南路以东，新津河以西，

— 1 —

汕樟路以南，港区排洪沟以北的合围区域。建设内容包括：片区北部拓展构建东排涝通道、片区中部打通原有向东排涝通道、片区西南部构筑向南排涝通道、河道水系联通，提升末端强排泵站规模、黄厝围沟污水主干管上岸、完善市政雨污管网，错混接整改、配套市政服务设施七部分。

三、项目总投资及资金来源

项目匡算投资 67669.70 万元。资金来源按汕市财资环函〔2023〕13 号意见，除积极争取国家、省级补助资金外，其余资金通过申请专项债券资金筹措解决。

四、其他事项。项目负责人：王江锋，建设期限：2023 年 12 月至 2025 年 12 月。投资项目统一代码：2308-440500-04-01-973764。

五、请你单位据此开展下一步工作，抓紧完善各项审批审核手续，加强专项审查论证，遵循海绵城市建设、以工代赈等要求进一步完善建设方案，研究落实各项风险防范化解措施，并委托有资质的单位编制项目可行性研究报告按程序报我局审批。

汕头市发展和改革局

2023 年 9 月 22 日

抄送：金平区、龙湖区政府，市住建局、财政局、水务局、自然资源局、生态环境局、交通局，市城市排水有限公司。

— 2 —

11.3 评审专家个人意见

专家个人意见	执行情况
余红梅	
一、总体评价： 《可研报告》基本符合《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023年版）要求，依据法律法规、标准、规范，从项目建设的必要性、建设方案、运营方案、投资估算及风险管控方案等进行分析，内容较全面，基本符合《可研报告》深度要求。	
二、建议	
1.补充编制依据，如《城市排水(雨水)的防涝综合规划编制大纲》（住建部）《汕头经济特区城乡规划管理技术规定》（汕头市人民政府令2018 年第182号）《汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6 个100%”标准化管理细则》《汕头市国土空间总体规划（2020—2035）》（报批稿）《汕头经济特区城镇排水与污水处理条例》（自2023 年8 月1 日起施行）及相关上位控制性详规划等；	已补充，见第1.3及第2.2。
2.工程建设方案设计依据的现状基础资料，建议明确相关统计数据基准年选取，更新补充项目中统计相关基础资料数据，如各街道自然村现状人口统计数据来源及时间，建议采用2022 年底统计数据，合理分析需求内容，为排水系统升级改造提供较准确大数据；	按意见明确，见第2.1及第4.2。
3.依据相关政策性文件及支持性规划要求，建议结合两片区现状存在问题、用地规模、服务人口规模的需求，合理预测分析，得出切实可行的实施方案；	已结合分析。
4.内涝治理建设目标建议与国土空间规划时限保持一致；	国土空间规划时限至2035 年，本工程内涝治理建设目标时限与《汕头市城市内涝治理系统化实施方案（2021－2025 年）》保持一致。
5.细化项目雨水量的计算及污水量的预测；	按意见补充，见第5.2.6。

6.建议结合黑臭水体整治，对三沟片区内河水系进行清淤疏通治理；	已于其他项目进行清淤疏通治理。
7.结合项目雨水径流、雨水管渠、泵站及附属设施的现状情况，与海绵城市建设相结合，进一步优化建设方案；	待下阶段深化设计，现状资料收集完整后，优化设计方案。
8.结合项目建设周期及实际，提出针对性的防范和化解措施；	下阶段深化。
9.细化投资估算表，完善项目验收指标和要求。	已按专家意见复核并修改
孙元德	
一、评审意见 可研经过补充、修改完善以后可以供展开下阶段工作的参照依据。	
二、建议	
1.做好现状调查。包括：三沟的联通情况整个系统介绍，淤积情况，水流方向和各处的竖向标高情况和相互影响关系；对混排混接存在地区及问题要摸清；查清排水口情况；合流制区域范围等。	1、本项目市管道路“洗管、洗井”、管道修复及错混接整改子项，针对市管道现状排水管网系统进行排查检测。 2、本项目将对现状市管道路沿线排水单元的雨污接驳口进行逐项排查，未雨污分流的地块实施截流，已分流的地块完善接驳标高及沿线商户接驳关系。 3、下阶段结合测量资料，进一步查清现状排口及闸门情况。
2.建议补充近几年周边已实施的项目情况，包括衔接汕头市内涝治理系统性实施方案和积水点一点一策、老旧小区、黑臭水体四沟整治、村雨污分流、四洗工程、各路的道路建设、海绵城市建设等，以便衔接。	已补充，待下阶段深化设计，资料收集完整后进一步完善。

3.最好是列出问题清单，工程项目以解决清单为主，以系统全面的提升污水收集效能为重点，坚持因地制宜网格化治理。这个片区最大的三个积水点一个是黄河路积水点、珠业北街积水点一个是龟桥北路积水点，建议要有工程措施和非工程措施解决。	按意见修改，见第5.2.5。
4.从北部、中部和南部三个部分打通向东接黄厝围和红坟关、下溪仔的通道很重要，建议做多方案比较确定。北部建议除了从泰山路建管外增加从水利面前沟连接红坟关；中部从黄河路和长江路配合将修建工程建设连接黄厝围和下溪仔的通道。南部主要看配合金砂路东延工程或现状高速通道顶管连接黄厝围和上溪仔，从根本上缓解黄厝围沟排水压力。但是分水到红坟关沟等，需要重新核算水量，重新确定泵站的规模和容量。（P12西南部向南通道和小型泵闸3.0在雨水图纸中找不到？）	按意见复核，西南部向南通道为黄山路（珠江路-金砂路）排水通道（2000×2000）、星湖公园沟-港区排洪沟联通渠道（DN1500）和小型泵闸3.0为二线沟暗渠末端，图上均有表达。
5.应细化黄厝围沟采取管道上岸工程，由于同时两岸都存在污水管，如何满足替代现状污水管，建议做对比方案，按黄厝围沟的现状污水管道整体包封与箱涵内的状态下通过内衬修复沟内管道解决出现漏水问题。	根据初步资料，本段渠内管道仅布置东侧一条管，已按意见进行方案比选，待下阶段深化设计进行复核。
6.要补充各条市管道路的道路横断面，有些没有地下管线资料的道路要进行物探普查，看是否有空间铺设污水管线。在有条件情况下，建议对污水管网尽量采用联通管互联互通。建议在梳理排出口项目中在直排口安装智慧拍门进行调度。	已补充部分路段，由于目前暂未有实测地形及现状管线摸查资料，待下阶段深化设计后进行补充。
7.建议对取消的一体化设施的连接管网梳理并改造，以便接入规划管网系统。并要注重排水体制尚未完善时的过渡时期临时措施。在过渡期采用分流制改造和合流制并存模式，应适当保留过渡期的合流管排雨水，可以建设一定量的溢流井和一体化处理设施。并注意把建设项目归档保存，便于以后改造。	下阶段深化设计进行补充。

牛梅梅	
一、总体评价 文件内容基本齐全，方案基本合理，经修改后可作为下阶段工作的依据。	
二、意见及建议	
1.建议复核片区内现状管网运营情况，尽量发挥现状管网的作用，对现状管网先进行清於疏通、检查修复等工作。	本项目市管道路“洗管、洗井”、管道修复及错混接整改子项，针对市管道现状排水管网系统进行排查检测及修复整改。
2.建议补充现有河（海）的潮位，考虑是否存在海水（河水）倒灌的情况。	按意见补充，见第2.1.3。
3.雨水分区改变流向会使原来的雨水管道形成倒坡，在雨量不大的情况下不能及时排走，导致管道内有积水，存在水质隐患，建议考虑相关措施。	按建议下阶段深化设计中考虑。
4.污水干管的建设是把现有部分管线变为雨水管，现状周边用户和上由管道转输的污水需接入新建污水管中，建议考虑相关配套工作。	对现状管线摸查后，按建议考虑。
5.建议补充雨水管重新布置后的汇水面积划分图，水量计算图。	按建议补充。
6.建议补充泵站规模确定的依据和泵站新建扩建的用地来源。	根据模型计算推导确定规模，新建新乡关泵站所在位置根据国土规划为公用设施用地及留白用地，待进一步与有关部门对接确定。
7.建议补充重建雨水管渠,新旧管接驳时的临时排水措施，确保废水有出路。	下阶段深化设计考虑。

8.规划较大干管或箱涵时，应结合现状道路断面形式及现状管线分布情况，并结合考虑海绵城市建设的可行性。	已补充部分路段，由于目前暂未有实测地形及现状管线摸查资料，待下阶段深化设计后进行补充。
9.建议下阶段加强与其他项目施工内容与时序的衔接，确保能达到项目设计效果。	按建议实施。
马跃	
一、总体评价： 本报告编制基本符合《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304 号）的要求。报告内容基本齐全，研究结论科学合理，基本上达到了可行性研究报告的研究深度。报告分析了项目建设的必要性、项目选址与要素保障、项目建设方案、项目运营方案、项目投融资与财务方案、项目影响效果分析等内容。报告经进一步补充修改完善后可作为下一阶段的工作依据。	
二、修改意见和建议：	
1.补充完善本项目与《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》《汕头市中心城区北岸排污专项规划》等的相符性分析。	已补充完善，见第1.3及第2.2。
2.补充完善本项目涉及范围内的城市排水现状分析，补充完善三沟片区现状雨水系统、污水系统存在的主要问题。	按建议补充。
3.完善本项目雨水量的计算及污水量的预测，校核各子项工程管网管径，补充完善箱涵的相关设计参数、规模等。	按建议补充，见第5.2.6。
4.完善海绵城市设计专篇，明确海绵城市设计理念在本项目建设中的具体应用，进一步完善雨水管网设计、雨水径流组织、雨水回用系统等海绵城市相关措施。	按专家意见完善，下阶段设计进一步深化。

5.补充完善本项目施工期取土、弃土、淤泥处置等相关环境保护、水土保持措施。同时完善本项目水环境影响分析、生态环境影响分析等相关内容，落实相关可行的污染防治措施。补充本项目水土保持相关内容。	按建议补充。
6.建议再核实本项目的工期进度安排的可行性。	下阶段深化设计按建议核实。
7.建议校核本项目工程建设其他费及相应计费依据。	已按专家意见复核并修改
8.完善本项目运营期各类收入的测算依据，核实各类收入的可达性，校核运营成本及内部收益率的测算。	按建议完善，补充专项债券融资收益平衡表。
9.因本项目建设工期长，涉及范围较广，建议再明确本项目存在的主要风险因素，完善本项目社会稳定风险因素分析及相应风险防范化解措施。	按专家意见完善，下阶段深化设计按建议实施。
10. 完善报告附件，补充本项目相关的政府会议纪要、批复、规划意见等。	按建议补充完善。
林彩铃	
总体可行。主要对估算表的内容提出以下建议：	
1.编制依据的内容不够完整，建议增加：中国建设工程造价管理协会《建设项目总投资组成及其他费用规定》、国家计委《关于工程建设其他项目划分暂行规定》、国家及广东省有关工程建设其他费用标准的规定、汕头工程造价信息及类似工程造价、委托方提供的资料和数据；	已按专家意见复核并修改

2.增加项目建议书和可研报告的评审费用，增加社会稳定风险分析报告的编制费用。	已补充
3.概算审核费用不应列入总投(由发改支付）。	已删除
4.场地准备及临时设施费，需下浮20%。	场地准备及临时设施费不属于服务类费用，暂不考虑下浮
5.是否需考虑全过程造价咨询服务,项目只计算了预算编制费。	根据业主意见本项目不需要考虑全过程造价咨询服务
6.项目建议书编制费、可研编制费、施工招标代理费、环境影响咨询费（包含报告书编制和评估）计算有误，请复核。	已修改
7.项目建设管理费不是备注计算所得，按暂估；水土保持费用依据保监（2005）22 号文，水土保持报告书编制费和水土保持检测费，按暂估。	项目建设管理费为暂估费用，水土保持方案报告书编制费、水土保持监测费参照《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管[2017]37号）,暂估，下浮20%，水土保持设施验收报告编制费参照保监（2005）22号文暂估，下浮20%。
8.设计费计算有误，是否考虑调整系数，需说明。	已复核,设计费依据计价格[2002]10号文计算,专业系数1.0、复杂系数 1.15、附加系数1.25、下浮20%，已在估算表中说明。
9.社会稳定风险费用建议参考沪发改投(2012)130 号。	已修改

10. 建安费中：根据91 页说明，建议供参考，管材选型：三级F 型钢筋混凝土管可以选用二级的。小于800 的管径不需要用F型接口的三级钢筋混凝土管，可以用二级管承插接口的，单价低。开挖方式：小于600 的管可以用拉顶管方式开挖。	估算按照可研设计方案要求执行

第 12 章　附图

附图目录		
序号	图名	备注
1	三沟片区污水系统现状总平面图	A3
2	三沟片区污水系统建设总平面图	A3
3	三沟片区雨水系统现状总平面图	A3
4	三沟片区雨水系统建设总平面图	A3

附件 1

《关于征求〈汕头市中心城区（三沟片区）排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程可行性研究报告（征求意见稿）〉意见的函》征求意见情况汇总表

有修改意见的单位（9 个）			
单位	**修改条款及建议**	**是否采纳**	**理由**
金平区	1、片区要真正做到雨污分流，确保排入东墩沟的水为雨水。 2、河道管辖涉及到金平、龙湖两个区，建议河道要彻底清淤，确保排水通畅。	部分采纳	**1、**根据前期摸查及资料收集，东墩沟主要汇集鸥汀片区南北两条排渠及汕樟路、天山北路、华山路沿线雨水主管收集的雨水；本工程实施范围涉及汕樟路（乐山路口-泰山路口段），为汕樟路汇流入鸥汀南排渠及东墩沟上游管线，本工程通过市政雨污管网完善工程、排水单元排口梳理完善接驳、错混接改造等工程实施，确保本工程实施范围内涉及汇流入东墩沟上游市政排水管网实现雨污分流。 **2、**本工程范围内无河道涉及金平区，于本工程范围内的有新河沟、三脚关沟、港区排洪沟及黄厝围沟，本工程结合相关项目确保河床顺接，排水通畅。

有修改意见的单位（9 个）			
单位	**修改条款及建议**	**是否采纳**	**理由**
龙湖区	1、鸥汀街道辖内的泰山路陈厝寨路段、鸥上水果市场路段和汕樟路洋滨路段市政排水管道存在标高接驳不顺；东墩沟存在污水管占用河道、河道变窄，河道淤塞情况严重、河床过高、过水量低等问题，造成鸥汀街道经常出现内涝现象。鉴于龙湖沟改造项目未将东墩沟改造纳入，建议市城管局在该项目中对东墩沟及标高接驳存在问题的管道进行改造，以解决鸥汀片区内涝问题。 2、鉴于我区近期将启动下蓬围区管道路的洗井洗管工程，考虑到排水系统是一项系统性、整体性的工程，为全面统筹，避免重复作业造成投资浪费和提升整体清淤效果，建议尽快启动市管道路二期洗井洗管工程。 3、建议新建市管道路雨、污水管道在管径及标高上与区管道路市政管道做好接驳，避免小管接大管及标高错接等问题出现，保证排水通畅，避免造成内涝积水问题。 4、沿市管道路周边生活区仍存在部分雨、污水排放不畅等问题，建议梳理现状市管道雨、污水管道与排水户的接驳情况，保障污水有效接驳，雨水顺利排河。 5、贵局项目建设内容如涉及我区其他项目建设范围的，请及时与我区相关部门联系对接。	部分采纳	1、东墩沟存在 2 处阻水桥涵、沿线存在截污管挤占排涝通道，河床淤积等问题，目前相关整治措施已纳入“汕头市龙湖沟片区排水管网建设及设施提升工程”实施。本项目将在该项目整治的基础上，完善建设范围内排水管网，实现“污涝同治”。 2、目前市排水公司正开展“汕头市管道路四洗二期项目”的前期工作。 3、本项目将对现状管网进行详细探测，针对倒虹、大管接小管及断接等问题进行整改，同时新建管道会做好与现状管道的接驳，保障排水通畅。 4、现状沿线市管道路周边生活区存在雨污混接、排放不畅等问题，本工程通过对“排水单元排口梳理及接驳完善”及错混接改造实现污水有效入厂、雨水顺利入河。 5、按建议与相关部门保持联系对接。
市发改局	1、建议厘清核实项目实施规模，进一步明确项目实施范围，避免与其他正在启动的项目出现交叉重复。同时在可研报告中应增加海绵城市相关章节分析。 2、鉴于该项目拟申请专项债资金，建议对项目的盈利能力作详细分析论述。	部分采纳	**1、**按建议调整，增加海绵城市章节。 **2、**加强“项目盈利收益”更详细说明。

有修改意见的单位（9个）			
单位	**修改条款及建议**	**是否采纳**	**理由**
市自然资源局	1、汕樟路（泰山路-下埔桥闸）现状周边有多条市政排渠，且多条市政管需穿越厦深高铁（如给水干管、在建燃气次高压管等），建议深化管网勘察工作，加强与铁路部门对接，进一步论证在该路段建设5米x 2米箱涵的可行性； 2、复核二线沟泵闸站规模，增加黄山路规划雨水箱涵埋设深度，满足日后周边雨水支管接入需求； 3、复核、调整长江路（庐山-泰山）段现状雨水管道管径，避免长江路出现内涝情况。	部分采纳	1、汕樟路（泰山路-下埔桥闸）该排涝通道由龙湖区负责实施。 2、现状二线沟深度比新河沟底深约2m，本次泵站改造，主要是提升此处咽喉节点排放能力，通过对二线沟的服务面积及上游标高接驳情况复核二线沟泵站规模。 3、按建议复核现状雨水管道，本工程将结合长江路末端至黄厝围沟泵站改造长江路（庐山路~泰山路）北侧雨水管。
市生态环境局	1、P228“工程建设对环境影响”建议增加项目施工过程对周边地表水、内海湾水质的影响。 2、P229“施工期间污染防治对策及建议”建议明确工地食堂污水、粪便污水处理后的排放去向及排放标准，并补充内海湾环境保护措施。	采纳	**1、**按建议增加。 **2、**按建议明确排放去向，工可中已结合工程建设区域的环境特点，拟定各环境要素的评价标准。
市住建局	1、 P184“加强工程投标保证、履约担保、质量保证金管理”，建议增加工程款支付担保相关内容。 2、P187“2023年10月底前，完成项目相关的前期工作，以及办理完成施工许可证等事宜，开展设计招标监理等相关工作。”，设计、监理、施工招标等相关工作应在办理施工许可证前完成。请认真斟酌10月底前计划完成的项目环节是否合理。 3、P163页《汕头市海绵城市建设专项规划（2020-2035年）》，最新海绵专项规划为《汕头市海绵城市建设专项规划（2021-2035年）》，建议结合最终印发版本校本报告核相关内容及要求。 4、相对p58页的设计降雨量，全文几处出现不一致的情况，建议修改统一。	部分采纳	1、按要求增加。 2、根据项目实际进度调整建设工期。 **3、**按《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035年）》校核。 **4、**根据《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035年）》，汕头市年径流总量控制率目标设定为70%，相对应设计降雨量为29.5mm/d，以此为准修改统一。 **5、**本项目（三沟片区）对应管控单元为Ⅱ-4、Ⅱ-5、Ⅱ-6，年径流总量控制率为60%-70%

有修改意见的单位（9 个）			
单位	**修改条款及建议**	**是否采纳**	**理由**
	5、5.2.1 海绵城市建设方案，建议明确该项目对应的海绵城市的具体目标如年径流总量控制率、年径流污染率控制率等；对应的海绵城市规模，以及相应的投资金额。		区间（62%/64%），年径流污染率控制率为40%-45%区间（43%/45%）；需调蓄水量为1.33 万 m^3，下凹式绿地率各管控单元均为36%，透水铺装率依次为 30%、29%、28%。对应的海绵城市规模，以及相应的投资金额待确认。
市水务局	1、建议复核报告第 2 章中对黄厝围片区的排水分析中现状和在建的防涝泵站规模合计数。 2、龙湖沟泵站的站址已外移改建，建议更新报告及附图有关内容。 3、新建新乡关泵站在新津河（省管河道）河道管理范围内，其工程建方案应报省水利厅审批。	采纳	**1、**按建议复核调整。 **2、**按建议更新。 **3、**下阶段结合新乡关泵闸改造具体内容与相关部门进行对接。
市交通局	1、根据省批复的粤东城际铁路建设方案，项目汕头至潮州东段线路自汕头站向北引出后，将以桥梁形式高架敷设，铁路桥施工需占用新厝寮泵站部分用地；项目汕头至潮汕机场段线路自汕头站向南引出，于儿童公园北侧入地后转入中山路，以隧道形式向西敷设，隧道及龙湖附中站施工涉及中山路相关排水管线迁改。因此，建议三沟片区排水系统提质增效建设及市政设施升级改造工程相关方案，与粤东城际铁路项目建设方案做好衔接。 2、为满足铁路建设及运营安全需要，长平东路与汕汕铁路交界位置已改造为长平东路下穿汕汕铁路，并沿道路埋设 1 米管径污水管，经向铁路建设单位了解，该污水管目前不具备提升至 1.5 米管径条件。因此，建议结合长平路道路条件，进一步优化拟新建污水管路由。	采纳	1、按建议与粤东城际铁路项目做好衔接，优化本项目建设方案。 2、按建议复核。

有修改意见的单位（9 个）			
单位	**修改条款及建议**	**是否采纳**	**理由**
市排水公司	1、汕头中心城区排涝、排水方向主要是向南到海。南北向长度约 6.5 公里，高程为 3.3～1.9（85 高程）约 1.4 米，直排坡度为万分之二，达不到规范的最少设计流速。从排水管渠的布设情况看，主要是通过三沟为纵向泄水通道，没有专有的横向泄水通道。横向的公社沟由于嵩山路没有同公社沟相连，目前已经失去横向泄水通道的作用；三脚关沟由于出口——连接星湖公园的三门水闸常年关闭，也失去作用；二线沟流程长、弯道多、管渠破损严重，也基本失去作用。只能分别通过横向主干道路下排水管道横向排入黄厝围沟、星湖公园、新河沟。综上，现状纵向坡向长，缺少分级布设泄水通道的措施，以达到提高各级区域的纵向排水坡度的目的。建议在珠池路～黄河路之间增设大型的横向泄水通道，连接龙湖沟、新河沟、三脚关沟、甚至到达到黄厝围沟。 2、三沟河床高，由于三沟原先为水利沟改造而成，河床比较高。比如黄厝围沟河床比港区排洪沟高 1 米。是否进行黄厝围泵站前池改造，降低沟体河床。 3、汕樟北路（天山路～泰山路）路段范围，南到汕汾路，该分区面积约 200～300 公顷，排水量比较大。现状其雨水主要排向是分段排向东墩沟和鸥汀南面渠。本次方案不向东分流，是否需要进一步论证；如果可行，也应查清、理顺穿越汕樟路到达东墩沟和鸥汀南北渠的原有管道，这些管道建设年期较长，是否达到设计标准。目前嵩山北路两侧二社区积水十分严重。 4、树立海绵城市的理念：在蓄、渗字上面做文章： ① 加快“四洗”进程，加大排水许可审批的力度。从上游开始，分片进行清理，确保雨、污分清，达到雨水管能直排。这样雨水系统就是一个几万立方的调蓄空间。 ②利用公园用地，增设调蓄池，如时代广场，绿地公园，湿地公园等各个公园针对积水点相应布设调蓄池。 ③根据汕头市的地下水位情况，大规模的推进渗透砖设施的使用。	部分采纳	1、本项目根据龙湖沟、新河沟、三脚关沟、黄厝围沟 4 条河道进行了排水分区的重新划分，结合地势高程“高水高排，低水低排”，同时着重打通向东至新津河通道，缓解向南排水压力。 2、本条见相关项目内容（汕头市黄厝围电排站扩建及港区排洪沟、黄厝围沟前池联通清疏改造项目）。 3、本项目考虑了汕樟北路（天山路～泰山路）路段范围向东排放的通道，包括汕樟路（嵩山北路-泰山中路）排涝通道以及泰山路-汕汾路至红坟关线向东排涝通道。 4、根据《汕头市海绵城市建设专项规划（2021-2035 年）》，对本工程片区范围内进行海绵城市建设，有针对性的选择适用于本片区的建设措施。
无修改意见的单位（1 个）			
市财政局			