

汕头市龙湖区新津河以东片区
排水管网系统建设项目
可行性研究报告
(修编稿)

建设单位：汕头市龙湖区城市管理和综合执法局
编制单位：广东伟信盛工程科技有限公司
二〇二五年三月



工程咨询单位备案

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440500748018884M-18

一、基本情况			
1.1工程咨询单位基本信息			
单位名称*	广东伟信盛工程科技有限公司	单位性质	民营企业
统一社会信用代码	91440500748018884M	营业/经营期限	2003-03-14~长期
注册地*	广东	法定代表人	吴荣华
证件类型	身份证	证件号码	440582198801042615
开始从事工程咨询业务时间*	2014年	邮政编码	515041
通信地址	汕头市长江路19号泰业大厦B座501/1单元		
职工总数	55	咨询工程师（投资）人数*	12
从事工程咨询专业技术人员数	38	从事工程咨询的高级职称人数	13
从事工程咨询的中级职称人数	18	从事工程咨询的聘用退休人员数	7
除上述情况外的补充说明	无		

1. 2联系人					
备案联系人	姓名	柯铭	职务	副总经理	
	固定电话	0754-88361478	手机	13802712050	
	传真		电子邮箱	weixin-wx@163.com	
业务联系人*	姓名	吴荣华	职务	副总经理	
	固定电话*	0754-88361478	手机	13692065921	
	传真		电子邮箱	weixin-wx@163.com	

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440500748018884M-18

二、专业和服务范围					
序号	备案专业*	规划咨询*	项目咨询*	评估咨询*	全过程工程咨询*
1	建筑	√	√	√	√
2	石化、化工、医药	√	√	√	√
3	电力（含火电、水电、核电、新能源）	√	√	√	√
4	市政公用工程	√	√	√	√
5	生态建设和环境工程	√	√	√	√
6	轻工、纺织	√	√	√	√
7	公路	√	√	√	√
8	电子、信息工程（含通信、广电、信息化）	√	√	√	√

9	水利水电	√	√	√	√
10	农业、林业	√	√	√	√
11	机械（含智能制造）	√	√	√	√
12	建材	√	√	√	√

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440500748018884M-18

三、专业技术人员配备情况							
序号	备案专业	咨询工程师(投资)人数	人数				备注
			高级职称	中级职称	其他	合计	
1	建筑	5	6	4	0	10	
2	石化、化工、医药	3	3	5	0	8	
3	电力（含火电、水电、核电、新能源）	1	2	1	0	3	
4	市政公用工程	1	1	2	1	4	
5	生态建设和环境工程	2	2	1	1	4	
6	轻工、纺织	1	2	2	1	5	
7	公路	0	2	2	0	4	
8	电子、信息工程（含通信、广电、信息化）	0	1	0	0	1	
9	水利水电	0	1	0	0	1	

10	农业、林业	0	1	1	0	2	
11	机械（含智能制造）	0	1	0	0	1	
12	建材	0	1	0	0	1	

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440500748018884M-18

四、非涉密的咨询结果							
序号	备案专业*	服务范围*	合同项目名称*	委托单位	完成时间(年)	项目代码	备注
1	石化、化工、医药	项目咨询	PVC吹气拖鞋生产项目	惠来县金佳业实业有限公司	2015	2015-445224-29-03-010153	
2	建筑	评估咨询	汕头华润中心三期（万象城B区）	汕头市华润置地地产发展有限公司	2015	2015-440500-70-03-000692	

编审人员

项目顾问	黄良钦	路桥工程	高级工程师
项目负责人	吴文雄	市政公用工程	高级工程师
编制人员	辛雪玉	城乡规划	高级工程师
	柯铭	工程技术经济	注册咨询师（投资）
	张志川	工程技术经济	注册咨询师（投资）
	宋英凯	市政公用工程	工程师
	康文	市政公用工程	工程师
	马琼	给排水工程	工程师
	梁爽	给排水工程	工程师
	陈沛轩	工程监理	助理工程师
	肖遥	机电及节能工程	助理工程师
审核人员	陈家平	市政公用工程	高级工程师

目 录

修编情况说明	I
专家评审意见及执行情况	1
第 1 章 概 述	5
1.1 项目概况	5
1.1.1 建设目标	6
1.1.2 建设内容和任务	6
1.1.3 投资和资金来源	7
1.1.4 建设及运营模式	7
1.2 建设单位	8
1.3 编制依据	8
1.3.1 国家法律法规及有关文件	8
1.3.2 地方法规规划及相关文件	9
1.3.3 标准规范及其他依据	10
1.4 主要结论和建议	11
第 2 章 项目建设背景和必要性	13
2.1 项目建设背景	13
2.1.1 项目立项背景	13
2.1.2 项目区域概况	16
2.1.3 项目区域建设现状	20
2.1.4 存在问题	29
2.2 规划政策符合性	61
2.2.1 重大规划的衔接	61
2.2.2 与国土空间规划、防涝规划及海绵规划的衔接情况	78
2.2.3 重大政策目标的符合性	80
2.3 项目建设必要性	81
2.3.1 项目建设的必要性	81
2.3.2 建设时机的适当性	85
2.3.3 项目建设的可行性	86
第 3 章 需求分析与产出方案	91
3.1 项目需求分析	91

3.1.1 城市更新改造的需要	91
3.1.2 功能定位	92
3.2 建设内容和规模	93
3.2.1 实施范围	93
3.2.2 建设目标	93
3.2.3 建设内容和任务	93
3.3 项目的产出方案	96
第4章 项目选址与要素保障	97
4.1 选址与选线	97
4.2 项目建设条件	97
4.2.1 自然环境条件	97
4.2.2 交通运输条件	100
4.2.3 市政设施条件	101
4.2.4 城镇规划及社会环境条件	101
4.3 要素保障分析	101
4.3.1 土地利用特征	101
4.3.2 饮用水源地	103
4.3.3 地形地貌	104
4.3.4 土地要素、资源等要素有保障	104
4.3.5 经济指标	104
4.3.6 项目实施具备良好的资金筹措和支付基础	105
第5章 项目建设方案	106
5.1 总体思路及建设目标	106
5.1.1 总体建设思路	106
5.1.2 建设目标、建设内容和任务	107
5.1.3 建设标准	108
5.1.4 主要建设内容	112
5.2 总体编制原则	113
5.3 排水体制论证	114
5.3.1 排水体制类型	114
5.3.2 排水体制的确定	118
5.4 现状排水管网系统详查、清疏及缺陷修复工程	119

5.4.1 摸清家底，完成“排水管网一张图”	119
5.4.2 管道缺陷修复工程	120
5.4.3 主要工程量	125
5.5 区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程	126
5.5.1 建设范围	126
5.5.2 区管道路雨污分流改造建设方案	131
5.5.3 区管道路雨污分流改造主要工程量	148
5.5.4 区管道路排涝能力提升建设方案	150
5.5.5 区管道路排涝能力提升建设主要工程量	151
5.6 区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程	151
5.6.1 建设范围	151
5.6.2 建设方案	154
5.6.3 主要工程量	155
5.7 沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程	155
5.7.1 沿河截污完善接驳方案	155
5.7.2 零散排水单元雨污分流改造方案	157
5.7.3 主要工程量	158
5.8 市管道路雨污分流完善工程	158
5.8.1 建设范围	158
5.8.2 建设方案	160
5.8.3 主要工程量	161
5.9 智慧水务建设及设备更新	162
5.9.1 智慧水务建设	162
5.9.2 排水系统设备更新	164
5.10 社会公共设施配套升级改造工程	164
5.10.1 项目清单	164
5.10.2 建设方案	164
5.11 管材、施工方案及结构设计、交通疏解	166
5.11.1 管材比选	166
5.11.2 施工工法	169
5.11.3 地基处理	179
5.11.4 房屋保护	187
5.11.5 管线保护与迁改	187

5.11.6 节点设计	189
5.11.7 交通疏散设计	193
5.11.8 电气设计	197
5.11.9 结构设计	206
5.11.10 项目用能情况	225
5.12 建设管理方案	227
5.12.1 建设管理模式	227
5.12.2 项目招投标方案	227
5.12.3 项目进度管理规划	235
5.12.4 项目质量管理规划	237
5.12.5 项目资金管理规划	237
5.12.6 项目风险管理规划	237
5.12.7 项目安全管理规划	240
5.12.8 项目收尾管理规划	245
第 6 章 海绵城市	248
6.1 海绵城市建设背景	248
6.2 海绵城市建设必要性与可行性	248
6.3 海绵城市设计目标	249
6.4 海绵城市设计依据	250
6.5 本项目对海绵指标的响应	251
6.6 道路侧绿化带设计方案	253
第 7 章 项目运营方案	255
7.1 运营模式选择	255
7.2 运营组织方案	255
7.2.1 运营组织管理	255
7.2.2 管网工程管理	256
7.3 职业安全卫生	258
7.4 安全与应急管理	259
7.4.1 安全管理措施	259
7.4.2 应急管理措施	263
7.4.3 施工现场管理	265

第8章 项目投融资与财务方案	267
8.1 投资估算	267
8.1.1 编制范围	267
8.1.2 编制依据及原则	267
8.1.3 投资估算	268
8.2 项目融资方案	288
8.3 盈利能力分析	288
8.3.1 收益预测分析	288
8.3.2 停车位收益估算	289
8.3.3 充电桩收益估算	290
8.3.4 LED 大型广告牌收益估算	291
8.3.5 小型广告牌收益估算	292
8.4 债务清偿能力分析	294
8.5 财务可持续性分析	295
第9章 项目影响效果分析	296
9.1 经济影响分析	296
9.2 社会影响分析	296
9.3 生态环境影响分析	298
9.3.1 工程建设对环境影响	298
9.3.2 施工期间污染防治对策及建议	299
9.3.3 环境影响评价结论	301
9.4 资源和能源利用分析	301
9.4.1 用能标准及节能规范	301
9.4.2 项目资源和能源供应	303
9.4.3 项目采取的节能节水措施	303
9.5 碳达峰碳中和分析	304
9.6 水土保持分析	304
9.6.1 编制依据	304
9.6.2 水土保持分析与评价	305
9.6.3 水土流失影响因素分析	306

9.6.4 水土流失防治措施.....	307
9.6.5 水土保持检测.....	307
第 10 章 项目风险管控方案.....	309
10.1 风险识别与评价.....	309
10.1.1 项目全生命周期的主要风险因素.....	309
10.1.2 风险评价.....	312
10.2 风险管控方案.....	312
10.2.1 政策规划和审批程序风险防范和化解措施.....	313
10.2.2 资金风险防范和化解措施.....	313
10.2.3 施工期交通出行风险防范和化解措施.....	313
10.2.4 井下作业安全风险防范和化解措施.....	317
10.2.5 环境影响风险防范和化解措施.....	317
10.2.6 项目管理风险防范和化解措施.....	323
10.2.7 媒体舆情风险防范和化解措施.....	328
10.3 风险应急预案.....	329
10.3.1 维护社会稳定.....	329
10.3.2 处置突发性事件预案.....	331
10.3.3 风险应急预案的建议.....	333
第 11 章 研究结论及建议.....	335
11.1 主要研究结论.....	335
11.2 问题与建议.....	336
第 12 章 附图.....	337

修编情况说明

一、修编原因

本项目原建设方案主要针对汕头市龙湖区新津河以东片区市政道路的排水系统改造，涵盖雨污分流、排涝通道及强排泵站等相关排水设施，旨在增强该片区城市内涝综合防御能力，以应对日益严峻的水环境和水安全挑战。然而，随着汕头市城市生活污水处理提质增效目标及考核的提出，龙湖区新津河以东区域部分村居、零散居住区、零散养殖区及零散工业区排水管网未接驳至市政排水管网的问题，将制约龙湖区城镇生活污水处理提质增效考核结果。由于原建设方案未将该部分管网纳入建设范围，将导致在实际操作中未能统筹兼顾城市内涝积水治理及城镇生活污水处理提质增效，难以发挥出更大的社会效益，难以实现新津河以东片区全区域雨季溢流污染的有效缓解和水体质量的显著改善。

因此，为达成全区域雨季溢流污染缓解、水体质量持续巩固、城镇生活污水进厂浓度提升以及内涝积水点消除等目标，本项目对原建设方案进行了深入分析和优化。同时，针对未接驳村居、零散居住区、零散养殖区、零散工业区排水管网纳入建设范围，以形成合力共同推进城市水环境问题的治理工作。只有这样，才能真正实现城市水环境的可持续发展和市民生活质量的稳步提升。因此，本项目对可行性研究报告进行修编，补充开展新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程，对沿河区域及市管道路排水管网进行全面的查漏补缺，以实现新津河以东全区域排水设施的全面提升。

二、修编内容概况

1、建设内容调整

1) 项目原建设内容为现状排水管网系统详查、疏通及缺陷修复工程、区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程、区管道路排水单元接驳

完善及错混接整改工程、公共设施配套升级改造工程。洗管洗井（含清淤）管网总长度约 214km，清淤量约 12000m³，整改错混接点约 1500 处、缺陷点约 8000 处，新建雨、污水管网约 65.45km，增设一体化强排泵站、涵闸及防倒灌设施约各 4 座，区管道路沿线建设智慧停车位约 400 个及充电桩约 200 个，并配建光伏及分散储能设施、建设 LED 大型广告牌约 10 处，小型广告牌（含垃圾箱）约 60 处。

2) 项目建设内容现调整为：现状排水管网系统详查、疏通及缺陷修复工程、区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程、区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程、沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程、市管道路雨污分流及接驳完善工程、公共设施配套升级改造工程。

(1) 对区域现状 274km 排水管网进行系统详查、疏通，针对排水管道缺陷点位实施修复；(2) 区管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 35.98km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；(3) 区管道路排水单元接驳完善及错混接整改，共计建设约 34.42km 排水管网；(4) 建设龙湖区新津河东片区智慧排水管理系统，纳入已开展建设的智慧排水管理平台。(5) 市管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 23.42km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；(6) 区域排水管网接驳补缺完善，对村居、零散居住区、零散工业区、养殖区等全面完善排水管网接驳，共计建设约 32.85km 排水管网；(7) 道路提升改造及停车位、充电桩等配套市政设施建设。

2、子项目拆分调整

1) 原项目拟划分 3 个子项目，分别为外砂龙华片区改造工程、新溪新海片区改造工程、现状管网疏通修复工程。

(1) 外砂龙华片区改造工程建设内容主要为区管道路雨污分流完善及排涝能力提升、已分流区管道路雨污接驳完善及零散排水单元雨污分流改造、公共设施配套升级改造。

(2) 新溪新海片区改造工程建设内容主要为区管道路雨污分流完善及排涝能力提升、已分流区管道路雨污接驳完善及零散排水单元雨污分流改造、道路提升改造工程、公共设施配套升级改造。

(3) 现状管网疏通修复工程建设内容主要为排水管网摸查及洗管洗井、管道缺陷修复（非开挖）。

2) 现项目拟拆分为两个子项目，分别为开展新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程、开展新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程。

(1) 第一个子项目针对现状管网开展疏通服务（洗井洗管），查明排水管网分布、走向、连接关系及尺寸规格、缺陷点等信息；完善重点片区市政道路排水管网系统，主要是区管道路范围，确保污水不排入水体，进而提升新津河以东区域的水环境质量；消除低洼点的强排空白区域，以提升重要区域的内涝防治标准；同时建设片区智慧排水管理系统，接入已开展建市级智慧排水管理平台。

(2) 第二个子项目将对沿河区域及市管道路排水管网进行全面的查漏补缺，以实现新津河以东区域排水设施的全面提升，同时配套建设停车位、充电桩等市政设施。

3、原项目建设目标为：

1) 旱季消除污水直排入河，雨季缓解污染溢流入河；

2) 结合区域其他在建拟建污水系统提质增效项目，区管道路污水管 BOD₅ 浓度达到 100mg/L 以上或比 2020 年增加 20mg/L 以上；；

3) 结合区域其他在建拟建排水防涝项目，基本消除内涝积水点，区管道提升至 30 年一遇暴雨不成灾标准。

现调整项目建设目标为：

1) 缓解雨季溢流污染，提升水体质量；

2) 片区污水管 BOD₅ 浓度达到 100mg/L 以上；

3) 结合区域其他在建拟建排水防涝项目,基本消除内涝积水点,整体提升至 30 年一遇暴雨不成灾标准。

4、原项目总投资估算 37003.5 万元,其中:建安工程费 30163.28 万元,工程建设其他费用 5078.15 万元,预备费 1762.07 万元。

现项目总投资估算修编后调整为 62670.22 万元,其中:建安工程费 47707.91 万元,工程建设其他费用 10320.07 万元,预备费 4642.24 万元。

5、投资估算表根据项目建设内容调整划分为总表及两个子项目分表。

6、其余修编内容根据专家评审意见补充修改。

专家评审意见及执行情况

专家组意见：

1、更新、完善项目相关依据；

回复：更新、完善全文设计规范、标准、政策和规划文件依据内容；

2、海绵城市建设内容应进一步与相关部门确认实施细则；

回复：后续与相关部门对接确认。

3、在项目推进过程中，需要充分考虑对周边居民和交通的影响；

回复：复核修改，补充完善 5.11.7 章节相关设计内容。项目对交通的影响及措施在 10.2.3 章节体现。

4、建议校核建安费和其他费用列项的齐全性、经济指标的合理性、合规性等；

回复：校核各总投资估算表，并拆分为两个子项目的投资估算表。

5、结合与会部门及专家个人意见修改完善。

回复：已复核修改。

个别意见：

1、可研防涝采用《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》，如 2.2.1.3 章节，规划年限为 2020-2030，使用年限较短，应结合《汕头市城市排水（雨水）防涝专项规划（2023-2035 年）》校核内涝防治相关内容。

回复：结合《汕头市城市排水（雨水）防涝专项规划（2023-2035 年）》，补充 2.2.1.4 章节。

2、P55 页三处排涝泵站规模与《汕头市城市排水（雨水）防涝专项规划（2023-2035 年）》规划内容不符，应进一步核实其排水能力。

回复：4 座一体化泵站和龙船洲、鸭母洲不是同一泵站，四个一体化

是内涝点局部强排小泵站，龙船洲、鸭母洲是整个上蓬围的外排主泵站，不是同一个体系。

3、项目内容主要为管道工程，施工工法采用局部路面破除开挖修复或顶管施工的形式。根据汕住建通（2024）15号文，本项目可适用《汕头市海绵城市建设豁免清单（试行）》第七大项第9小项内容:新建或改建市政管线工程（含给水、排水、电力、通讯、燃气、供热等管线工程），排水管线非开挖修复和局部错混接改造项目，地下调蓄池项目。应进一步与相关部门核实，根据文件要求进行相关豁免论证。海绵城市相关章节内容应根据与相关部门核实结果进行相应调整。

回复：已复核。

4、补充完善相关编制依据，比如增加《关于投资项目可行性研究报告编写大纲的说明》（2023版）。

回复：已增加。

5、建议更新文本里的相关数据，引用最新的数据，比如社会经济概况、用水量表、汕头市财政收支状况。

回复：已更新至最新数据。

6、区管道路雨污分流改造建设方案，丹桂园路、园林路等24条路，除了现场照片，建议补充道路横断面图，具体标注污水管位置。

回复：具体道路横断面图待设计阶段优化。

7、加强与现有在建或完工项目的衔接。

回复：已复核。

8、需进一步核实现状管网数据（如管径、材质、埋深等），完善管径选择的评估，进行更详细水力计算，补充管网结构性缺陷评估（如破损、错接、渗漏等），确保设计参数准确，以适应不同区域的排水量变化。

回复：完善补充5.11章节。

9、针对高风险区域（如低洼易涝点），应细化应急排水预案，明确

临时抽排设备配置方案。

回复：补充完善 5.12.6.2 章节应急排水预案。

10、完善排涝泵站变压器、通风、给排水等建设方案，例如设备的型号及选型依据等。

回复：完善补充 5.11.8 章节内容。

11、增加对新型环保管材的研究和应用，以提高管网的耐久性和环保性能。

回复：补充完善 5.11 章节内容。

12、施工期间需强化扬尘、噪声污染防治措施，明确交通疏导方案，减少扰民和交通拥堵等对居民生活的影响。

回复：10.2 章节风险管控方案中补充体现。

13、建议建立数字化运维平台，配备专业养护队伍，制定长期管养制度，保障设施可持续运行。

回复：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。

14、现状管网清疏工程中的管道缺陷修复工程，建议进行细化并对有关建设内容进行校核完善。

回复：校核完善 5.4.2 章节。

15、该项目涉及路面破除工程，建议预留房屋保护费用。

回复：参考汕头其他同类型项目及与业主沟通后确定不增加该项费用。

16、该项目未预留交通疏散费用，建议结合实际施工情况考虑是否预留该项费用。

回复：交通疏散费已包含在建安费用中。

17、检验监测费在投资估算阶段建议暂不下浮。

回复：下浮暂时不变。

18、CCTV 检测费建议注明为暂估或参照的计算标准。

回复：已注明。

19、建议全面复核工程建设其他费用金额，校核取费基数、附加调整系数使用是否正确，并在备注中注明使用的附加调整系数值。

回复：已复核调整，并拆分为两个子项目。

20、建议全面校核可研报告和估算表范围内容是否相一致，校核投资工程量及估算指标注意建安费和其他费用列项的齐全性、经济指标的合理性、合规性等。

回复：已复核。

21、各街道自然村的说法有误，应改为社区更为准确。

回复：已修改。

22、项目选址范围图与建设范围不一致。

回复：4.1 章节已更换图片。

23、本次总投资比之前增加了不少，应说明增加的内容以及项目产生效益的路径。

回复：8.3 章节盈利情况补充。

24、项目资金管理规划应结合申请专项债的进程进行优化完善。

回复：补充完善 8.2、8.3 章节融资及盈利情况。

第1章 概述

1.1 项目概况

项目名称：汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目

建设单位：汕头市龙湖区城市管理和综合执法局

建设性质：改扩建工程

建设地点：龙湖区龙华街道、外砂街道、新溪街道、新海街道。

工程投资：本工程项目总投资 62670.22 万元（不含建设期利息）。

建设周期：总工期 33 个月，即 2025 年 9 月-2028 年 5 月。

资金来源：项目所需资金通过申请国债资金、专项债资金，其余资金将通过争取省级补助资金或其它上级补助资金统筹解决。

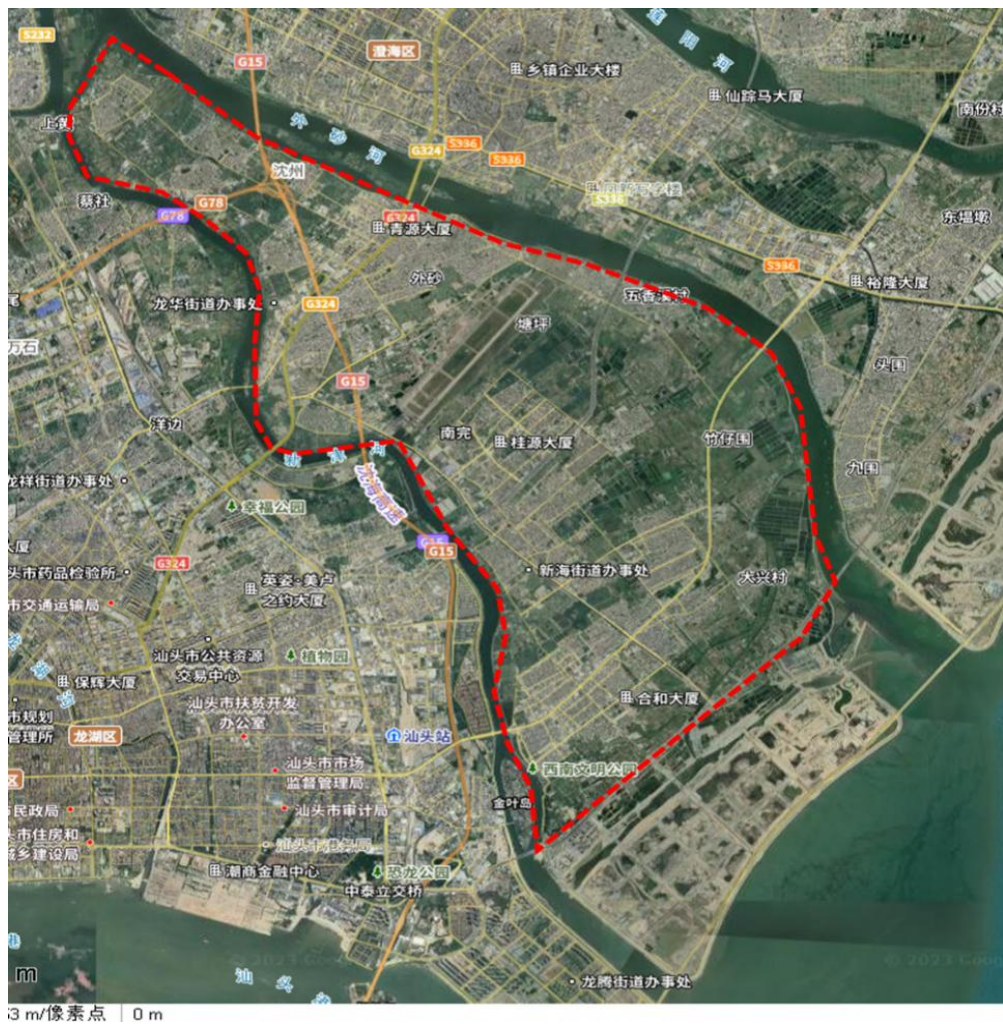


图 1.1-1 工程范围平面图

1.1.1 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，以内涝防治、提质增效和溢流污染削减为目标导向，确定项目总体建设目标如下：

1、缓解雨季溢流污染，提升水体质量；

2、片区污水管 BOD_5 浓度达到 100mg/L 以上；

3、结合区域其他在建拟建排水防涝项目，基本消除内涝积水点，整体提升至 30 年一遇暴雨不成灾标准。

1.1.2 建设内容和任务

本项目建设内容包括：现状排水管网系统详查、疏通及缺陷修复工程、区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程、区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程、沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程、市管道路雨污分流及接驳完善工程、公共设施配套升级改造工程。项目依据轻重缓急原则，划分为两个子项目进行建设。

第一个子项目为开展新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程。针对现状管网开展疏通服务（洗井洗管），查明排水管网分布、走向、连接关系及尺寸规格、缺陷点等信息；完善重点片区市政道路排水管网系统，主要是区管道路范围，确保污水不排入水体，进而提升新津河以东区域的水环境质量；消除低洼点的强排空白区域，以提升重要区域的内涝防治标准；同时建设片区智慧排水管理系统，接入已开展建市级智慧排水管理平台。建设内容包括：（1）对区域现状 274km 排水管网进行系统详查、疏通，针对排水管道缺陷点位实施修复；（2）区管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 35.98km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；（3）区管道路排水单元接驳完善及错混接整改，共计建设约 34.42km 排水管网；（4）建设龙湖区新津河东片区智慧排水管理系统，纳

入已开展建设的智慧排水管理平台。

第二个子项目为开展新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程。将对沿河区域及市管道路排水管网进行全面的查漏补缺，以实现新津河以东区域排水设施的全面提升，同时配套建设停车位、充电桩等市政设施。建设内容包括：（1）市管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 23.42km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；（2）区域排水管网接驳补缺完善，对村居、零散居住区、零散工业区、养殖区等全面完善排水管网接驳，共计建设约 32.85km 排水管网；（3）道路提升改造及停车位、充电桩等配套市政设施建设。

1.1.3 投资和资金来源

项目总投资估算 62670.22 万元，其中：建安工程费 47707.91 万元，工程建设其他费用 10320.07 万元，预备费 4642.24 万元。

第一个子项目新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程投资估算费用为 38160.48 万元。其中：工程费用约 28081.61 万元，工程建设其他费用约 7252.17 万元，预备费约 2826.70 万元。

第二个子项目新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程投资估算费用为 24509.74 万元。其中：工程费用约 19626.30 万元，工程建设其他费用约 3067.9 万元，预备费约 1815.54 万元。

项目所需资金通过申请国债资金、专项债资金，其余资金将通过争取省级补助资金或其它上级补助资金统筹解决。

1.1.4 建设及运营模式

为保证汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目建成后正常运行，项目建成后将移交于各属地街道，各属地街道按实际要选聘具有专业知识的技术人员和管理人员对项目进行维护运营。

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，由区城市

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。

1.2 建设单位

本项目承办单位为汕头市龙湖区城市管理和综合执法局,单位办公地址位于龙湖区长江路 19 号泰业大厦 6 楼。汕头市龙湖区城市管理和综合执法局是龙湖区政府工作部门,为正科级,在 2019 年政府机构改革中,由原龙湖区城市综合管理局和原龙湖区城市管理行政执法局,机构重组、职能优化、合并而成。

汕头市龙湖区城市管理和综合执法局按照国家、省、市有关城市容貌、环境卫生、市政设施、园林绿化和城市管理综合执法方面的法律、法规、规章和方针政策,行使城市管理和综合执法方面的职能。

汕头市龙湖区城市管理和综合执法局下设有办公室、法制宣传股、园林管理股、市政设施管理股、协调督办股、行政审批股、执法管理股(执法大队)、机动中队、指挥中心(数字城管指挥中心)、派驻火车站中队等内设机构。下属有龙湖区市政设施管理处(参照公务员法管理)、龙湖区园林绿化事务中心和龙湖区数字城市管理指挥中心等 3 个事业单位。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律法规及有关文件

- 1、国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021 年 11 月 2 日);
- 2、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);
- 3、国务院办公厅《关于推进海绵城市建设的指导意见》(2015 年);

- 4、《关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11号）；
- 5、《城镇排水与污水处理条例》（国务院令 641 号）；
- 6、《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）；
- 7、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）；
- 8、住房和城乡建设部、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）；
- 9、生态环境部、住房和城乡建设部《“十四五”城市黑臭水体整治环境保护行动方案》（环办水体〔2022〕8号）；
- 10、《推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案》（建城规〔2024〕2号）。

1.3.2 地方法规规划及相关文件

- 1、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程的意见》（粤府办〔2014〕15号）；
- 2、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）；
- 3、《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）。
- 4、《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）
- 5、《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）；
- 6、《汕头市城市排水（雨水）防涝专项规划（2023-2035年）》
- 7、《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)；

8、《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（汕府〔2024〕34 号）；

9、《汕头市城市排水（雨水）防涝专项规划(2023-2035 年)》；

10、《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》；

11、《汕头市污水专项规划（2020-2035 年）》；

12、《汕头市水污染防治行动计划实施方案的通知》（汕府〔2016〕41 号）；

13、《汕头市数字政府改革建设“十四五”规划》；

14、《关于投资项目可行性研究报告编写大纲的说明》（2023 年版）。

1.3.3 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、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；

4、《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）；

5、《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》（T/CECS 122-2020）；

6、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；

7、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

8、《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）；

9、《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；

10、《混凝土结构设计规范（2015 版）》（GB50010-2010）；

11、《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；

12、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB50202-2018）；

13、《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；

14、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；

- 15、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 16、《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024-2022）；
- 17、《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；
- 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、《汕头市排水工程设计技术指引》（试行）；
- 23、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）；
- 24、《公路路基施工技术规范》（JTG/T3610-2019）；
- 25、《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）；
- 26、《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》；
- 27、《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）；
- 28、《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》（2020 年 1 月）；
- 29、《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》；
- 30、委托方提供的相关资料；
- 31、其他相关规范、标准。

1.4 主要结论和建议

为深入贯彻落实党的“二十大”精神和习近平总书记视察广东重要讲话、重要指示精神，全面贯彻落实省委实施“百县千镇万村高质量发展工程”部署要求，汕头市龙湖区围绕着《住房城乡建设部生态环境部国家发展改革委水利部关于印发深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》《广东省深入推进“厂网一体”打好城镇生活污水管网治理攻坚战实施方案（2024-2026 年）》等文件，研究落实具体工作任务和措施，按照工作项目化、项目清单化、清单责任化的要求，一项一项抓好落地落实，

推进项目相关工作。

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，统筹实施的汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目，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，片区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，缓解内海湾黑龙入海污染，有利于改善区域水环境生态；有利于提升污水处理效能，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和获得感。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。

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

龙湖区新津河以东片区，南至南海，西至新津河，东至外砂河，北至新津河与外砂河的交汇处，现状总面积 56.83km²，规划总面积 65.37km²，新津河以东片区是龙湖的新东区，新东区在汕头市城市发展概念规划、总体规划和分区规划中，均被定位为汕头市未来的城市副中心。近年来汕头市政府以及龙湖区政府在城市雨、污水系统市政基础设施上对该片区投入了大量的人力、物力：在雨、污水管网建设上，开展了农村雨污分流建设，同时完善截污干管接驳工程的建设等，在河道治理及排水防涝方面，开展了水环境综合治理工程并配套建设了排涝泵站，在道路交通方面，开展了昆仑山路、外砂路、迎宾路等市政道路的建设，片区的排水系统建设已初具雏形，但是整体水环境仍面临黑臭问题，内涝积水风险仍较大，污水系统提质增效任务仍较艰巨。近年来，国家及省、市出台多项涉水工作任务，新津河以东片区应结合目前已开展工作，查漏补缺，补齐短板，在“十四五期间”把涉水工作、地下排水系统的建设统筹完善。

在排水管网更新改造方面，住房和城乡建设部、国家发展改革委、水利部印发了《“十四五”城市排水防涝体系建设行动计划》，要求加快老旧管网改造、推进雨污分流，提升城市内涝防治能力。住房和城乡建设部、生态环境部、国家发展改革委、财政部、市场监管总局印发了《住房城乡建设部等 5 部门关于加强城市生活污水管网建设和运行维护的通知》（建城〔2024〕18 号），要求开展污水收集系统问题排查，加快实施污水管网改造，推进污水收集和处理设施补空白，推进雨季溢流污染总量削减。本项目通过新建及改造雨污水管网、建设泵站等措施，直接响应政策目标。

在黑臭水体治理方面，党中央、国务院先后出台了《水污染防治行动

计划》、《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》等有关水环境治理的决策部署，把更好满足人民日益增长的美好生活需要作为出发点和落脚点，坚持生态优先、绿色发展，紧密围绕打好污染防治攻坚战的总体要求，全面整治城市黑臭水体，保障城市排水安全，完善城市排水治理体系，提升排水治理能力，加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，尽快实现污水管网全覆盖、全收集、全处理。到 2030 年，城市建成区黑臭水体总体得到消除。此外，“十四五”规划中也明确提出治理城乡生活环境，推进城镇污水管网全覆盖，基本消除城市黑臭水体。

在城市内涝治理方面，党中央、国务院高度重视，国家发展改革委在 2021 年中央预算内投资方面加大支持力度，相继颁布《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、《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）。

在污水处理提质增效方面，2019 年 4 月，住房和城乡建设部、生态环境部、发展改革委三部门联合印发了《关于城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021 年）》，明确提出统筹好上下游、左右岸、地上地下关系，重点抓好源头污染管控，经过 3 年努力，地级及以上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。城镇污水处理提质增效已经成为人民政府改善城市人居环境工作的重要内容，然而，由于城镇污水管网外水侵占成因复杂，管网错混接问题较多，导致整治任务十分艰巨。

为进一步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

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。

为贯彻落实习近平总书记在《中央城镇化工作会议》的讲话及相关会议精神，根据住房和城乡建设部、生态环境部、发展改革委《关于印发城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021 年）》（建城〔2019〕52 号）中对于“城市污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100mg/L 的，要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”的要求。

2022 年 3 月，住房和城乡建设部、生态环境部、国家发展改革委、水利部关于印发《深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》（以下简称《通知》）。《通知》中明确要求各省各市要抓好城市生活污水收集处理，推进城镇污水管网全覆盖，加快老旧污水管网改造和破损修复。在开展溯源排查的基础上，科学实施沿河沿湖旱天直排生活污水截污管道建设。公共建筑及企事业单位建筑用地红线内管网混错接等排查和改造，由设施权属单位及其主管部门（单位）或者管理单位等负责完成。到 2025 年，城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上。现有污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度低于 100mg/L 的城市，要制定系统化整治方案，明确管网排查改造、清污分流、工业废水和工程疏干排水清退、溯源执法等措施，不应盲目提高污水处理厂出水标准、新扩建污水处理厂。到 2025 年，进水 BOD 浓度高于 100mg/L 的城市生活污水处理厂规模占比达 90%以上。结合城市组团式发展，采用分布与集中相结合的方式，加快补齐污水处理设施缺口。

2024 年 3 月，住房和城乡建设部关于印发《推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案的通知》。《通知》明确要求地方政府以习近平新

时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，贯彻落实中央经济工作会议和中央财经委员会第四次会议部署，坚持市场为主、政府引导，鼓励先进、淘汰落后，标准引领、有序提升原则，以住宅电梯、供水、供热、供气、污水处理、环卫、城市生命线工程、建筑节能改造等为重点，分类推进建筑和市政基础设施设备更新，着力扩内需、惠民生、保安全，保障城市基础设施安全、绿色、智慧运行，推进城市高质量发展。到 2027 年，对技术落后、不满足有关标准规范、节能环保不达标设备，按计划完成更新改造。

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 项目区域概况

2.1.2.1 区位条件

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区，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 2199km²，2023 年人口 555.8 万。

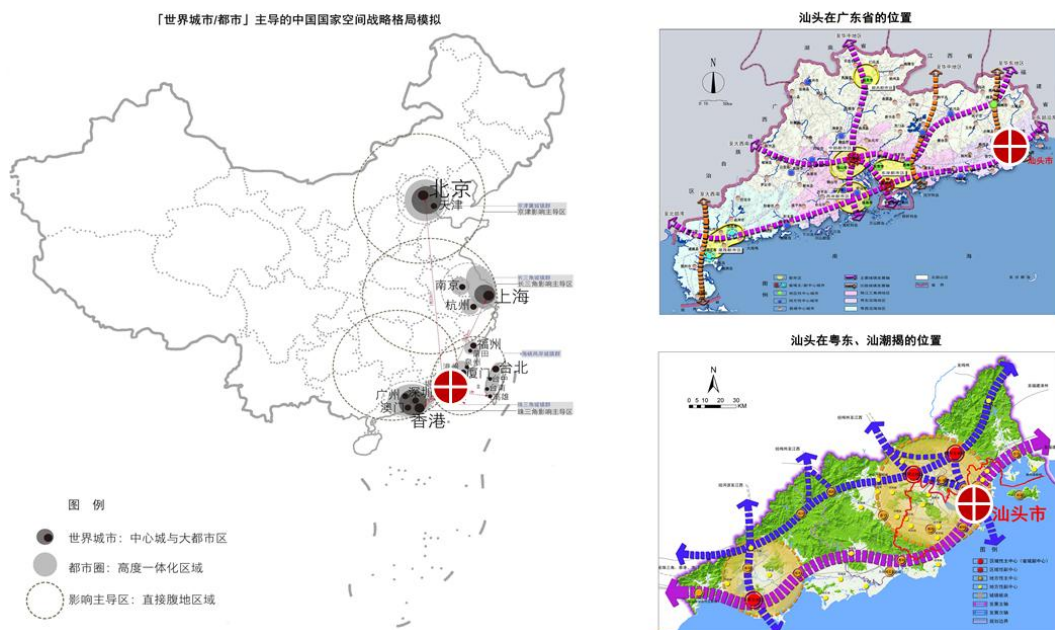


图 2.1-1 汕头市地理位置

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。

龙湖区位于汕头市东北部，区域面积 127.79 平方公里，是汕头中心城区，东北面隔外砂河与澄海区交界，西北隔梅溪河与潮州市潮安区为邻，西边接壤金平区，部分涵盖汕头市高新技术产业开发区，南边和东南面朝南海，与汕头市华侨经验文化合作试验区大部分区域重叠。



图 2.1-2 汕头市行政区划图

2.1.2.2 行政区划及人口规模

项目所在地龙湖区下辖金霞、珠池、新津、龙祥、鸥汀、外砂、龙华、新溪、新海、龙腾等 10 个街道，截止 2022 年底，户籍人口 51.40 万，常住人口 64.60 万人，其中 83 个自然村人口 30.47 万人。龙湖区中心城区和各街道区位图如下所示：

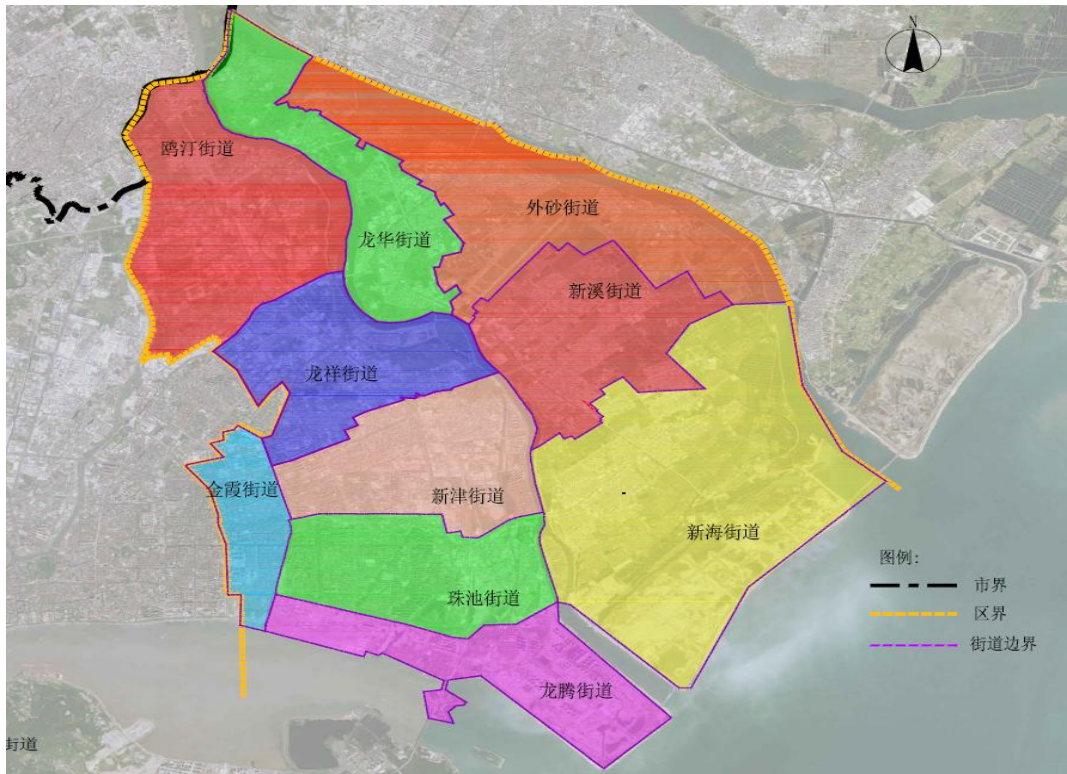


图 2.1-3 龙湖区各街道区位图

中心城区及各街道的现状人口、行政区划详见下表：

表 2.1-1 各街道自然村现状人口、自然村一览表

序号	街道名称	户数 (户)	自然村人口 (人)	备注
1	珠池街道	2791	21564	含广兴、南山、永安 3 个自然村
2	新津街道	4673	27447	含金港、泽湖、高埕、东龙、金龙、金津、金凤、珠津、金泰、南碧埕、东新、佳和、东和、南和、金和 15 个自然村
3	鸥汀街道	11162	43282	含鸥上、鸥下、西畔、吉贝、万石、龙美、草池、金洲、延陵、蔡社、旦家园、铁洲、新地、旧地、流美、溪西、陈厝寨 17 个自然村
4	龙祥街道	6267	25652	含洋滨、泰龙、如龙、新兴、周厝埕、夏桂埔 6 个自然村
5	外砂街道	11417	57180	含东溪、富砂、金洲、内陇、李厝、林厝、蓬中、仁和里、五香溪 9 个自然村
6	新溪街道	6289	32030	含北中、上头合、中头合、下头合、上三合、中三合、下三合、六合 8 个自然村
7	龙华街道	8536	39455	含凤窖、南社、大衙、下蔡、龙头、凤美、华埠、华新 8 个自然村
8	新海街道	7710	40295	含七合、八合、十一合、东南、西南村下九合、西南村下十合、西南村坝尾、东升村大十合、东升村公埕、东升村十合仔、东升村廿亩内、六份、大兴 13 个自然村
9	龙腾街道	501	892	含妈屿 1 个自然村

序号	街道名称	户数（户）	自然村人口（人）	备注
10	金霞街道	1744	16956	含玉湖、碧湖、春湖3个自然村
合计		61090	304753	

2.1.2.3 社会经济概况

2024年汕头市地区生产总值3167.97亿元，按不变价格计算，同比增长0.02%。其中，第一产业增加值148.37亿元，同比增长3.2%；第二产业增加值1301.07亿元，同比下降6.8%；第三产业增加值1718.53亿元，同比增长5.5%。

2023年，龙湖区全区实现地区生产总值（初步核算数）645.34亿元，比上年增长4.8%。其中，第一产业增加值8.82亿元，增长1.5%；第二产业增加值225.81亿元，增长6.3%，第二产业中工业增加值160.74亿元，增长8.1%；第三产业增加值410.71亿元，增长4.0%。全区三次产业比例为1.4:35.0:63.6，与上年相比，第一产业比重不变，第二产业比重上升0.2个百分点，第三产业比重下降0.2个百分点。全区人均地区生产总值99559元，增长4.0%。

全年实现一般公共预算收入累计14.62亿元，同比下降4.1%。其中，税收收入11.59亿元，下降4.3%，税收占比79.3%；非税收入3.03亿元，下降3.5%，非税占比20.7%。全年一般公共预算支出累计28.35亿元，下降15.7%。

2.1.3 项目区域建设现状

2.1.3.1 排水体制

本工程研究范围为龙湖区外砂街道、新溪街道、龙华街道及新海街道，为新溪污水处理厂（一期）主要服务范围。该片区现状排水体制主要为分流制排水体制与合流制排水体制混合。片区沿迎宾北路-迎宾南路-机场路-昆仑山路-中阳大道干管已建设完成，管径d800-d3000，收集沿路两侧污水

送往新溪污水处理厂处理。



图 2.1-4 污水主干管概图

2.1.3.2 现状污水系统

1、污水处理厂

新津河以东片区污水经收集后进入新溪污水处理厂（一期）进行处理，新溪污水处理厂（一期）位于外砂河与中山东路交叉的东南角处地块，一期工程于 2018 年建成运行，设计规模 6 万 m^3/d ，服务范围为外砂街道、新溪街道、龙华街道及新海街道，服务面积为 56.83km^2 ，新溪污水处理厂（二期）设计规模 26 万 m^3/d ，目前试运行阶段约 10 万 m^3/d ，主要承接龙珠厂转输污水。

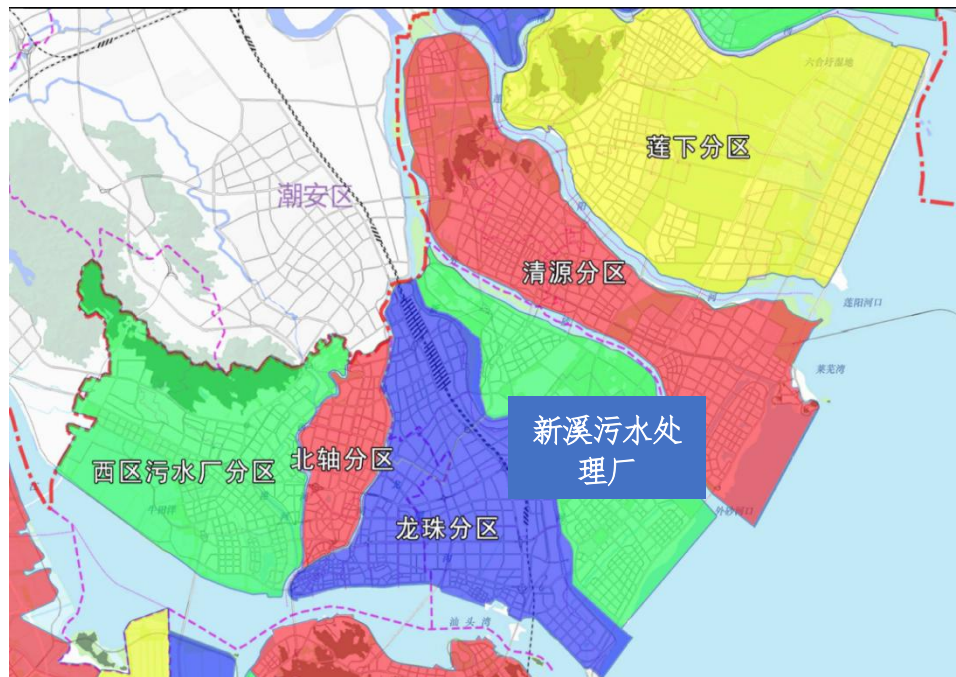


图 2.1-5 新溪污水处理厂（一期）服务范围图

汕头市新溪污水处理厂一期规模为 6 万 m^3/d ，服务外砂片区，尾水执行一级 A 和省标的较严值，污泥处理采用机械（离心）脱水工艺，出泥含水率 $\leq 80\%$ ，外运至雷打石污泥处置中心，焚烧处置。

新溪污水处理厂（一期）系统污水处理厂设计规模为 6 万吨/天，日处理量为 5.30 万吨/天（2020 年 7 月-2021 年 6 月均值）。

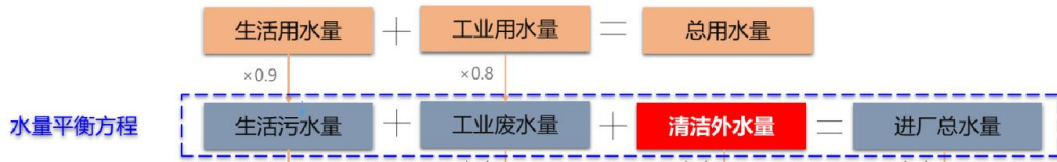
根据市水务局及粤海公司提供的 2020 年 7 月-2021 年 6 月用水量来看，计算年总用水量为 1473.04 万吨/年，日平均用水量约为 4.09 万吨/天，其中日平均生活用水量为 3.21 万吨/天，占比总用水量的 78.32%，工业区用水量为 0.89 万吨/天，占比总用水量的 21.68%。

表 2.1-2 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	1153.74	319.3	1473.04
日平均用水量	3.21	0.89	4.09

新溪污水处理厂（一期）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：



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 2.1-3 污水系统处理情况表

类型	水量（万吨/天）	占比（%）
总处理量	5.30	100
生活污水产生量	2.45	46.26
工业区污水（废水）产生量	0.51	9.67
外水量	2.34	44.07

从上表看，其中新溪污水处理厂（一期）污水系统日总处理量 5.30 万吨/天，其中生活污水产生量为 2.45 万吨/天，占比 46.26%，工业区污水（废水）产生量为 0.51 万吨/天，占比 9.67%，折合剩余为外水量，总计有 2.34 万吨/天，占比 44.07%。整体上看，新溪污水处理厂（一期）污水系统外水入侵量较大。

2、现状污水管网

新溪污水处理厂（一期）分区主要范围为龙湖区新溪、外砂片区以及东海岸新城新溪片区，现状主要为村居用地和未开发用地，是汕头市中心城区未来的主要发展区域。该片区现状主要排水体制主要为分流制排水体制与合流制排水体制混合。片区沿迎宾北路-迎宾南路-机场路-昆仑山路-中阳大道干管已建设完成，管径 d800-d3000，收集沿路两侧污水送往新溪污水处理厂处理。

片区农村雨污分流改造一二期工程、新溪污水处理厂截污干管接驳一期工程已完成施工，新溪污水处理厂截污干管接驳二期工程目前在建，预计近期完成施工，片区内雨污分流系统已基本建成。

片区内现状已建成新溪污水处理厂 1 座，其中新溪污水处理厂（一期）于 2018 年建成运行，设计规模 6 万 m^3/d ，主要服务范围为外砂街道、新溪街道、龙华街道及新海街道，服务面积为 56.83km^2 ，尾水执行一级 A 和省标的较严值；新溪污水处理厂（二期）设计规模 26 万 m^3/d ，目前试运行阶段约 10 万 m^3/d ，主要承接龙珠厂转输污水。现状在金新路中间设置中途提升泵站外砂泵站，现状规模为 2 万 m^3/d ，迎宾路与东社路路口处设置中途提升泵站一座，设计规模 2.0 万 m^3/d ，现状规模 1.2 万 m^3/d ，滨砂路与机场路口设置中途提升泵站一座，设计规模 3.0 万 m^3/d ，现状规模 2.4 万 m^3/d 。



图 2.1-6 新溪污水处理厂（一期）污水系统主干管及泵站分布图

2.1.3.3 现状河道水系

新津河以东片区原是单纯农业区，农业灌排渠系包括灌溉与排涝两部分，主要使用功能是解决农田的灌溉和排涝。渠道分灌溉渠、灌排结合渠和单纯排涝渠三部分，全围区管渠道和镇管渠道总长 110.05km。80 年代中期以前基本达到旱涝保收，为外砂、新溪的农业生产发挥了极大作用。

改革开放的前 20 年，由于农村体制经济变化，原属于农业命脉的灌排渠，面临多年淤积老化、岸坡崩塌、生活垃圾倾倒堆积却无法组织有效的岁修，渠道淤积大幅度降低过水能力。

各行业的无序建设给渠系维护、保护带来极大影响甚至是破坏，跨渠建筑物底部盲目抬高、宽度缩小形成排水渠瓶颈效应，造成涝区水位抬高、受浸时间延长，内涝灾情加重。

渠道的过水能力减少又影响引水涵的引水流量，导致灌溉及其他用水不足，渠道的生态用水不足、自净能力下降。

片区现状水系比较发达，通过对 59 条水体监测，有 30 条水体达标，29 条水体超标，黑臭情况较为典型的直溪沟、涝沟，沿线大量的污水直排河道，存在河道坡度较缓、污染物沉积发酵、溶解氧低的情况，造成水体发黑发臭，同时河道高水位运行，河水通过沿河排口倒灌到污水管，河水入侵污水系统，造成进入污水厂污染物浓度降低，片区黑臭水体摸排情况如下表：

表 2.1-4 黑臭水体情况摸排表

序号	水体名称	监测点位	不达标点位	序号	水体名称	监测点位	不达标点位
1	涝沟	14	13	16	机场环场路排沟	3	1
2	涝沟护灌	2	1	17	机场头排沟	3	3
3	涝沟横排	3	3	18	青年路西排沟	8	1
4	十一合线灌沟	4	3	19	青年路东溪	6	1
5	六十亩线灌	3	3	20	路道西排	3	1

	沟						
6	塢沟线排沟	5	5	21	上东排沟	6	3
7	红肉埕线排沟	8	7	22	南社横溪	3	3
8	石丁沟排沟	3	3	23	后湖排沟	2	1
9	东坝线排沟	5	3	24	僚仔池排沟	3	1
10	中线排沟	7	3	25	春花树排沟	3	1
11	咸坪线灌沟	3	1	26	珂溪排沟	5	4
12	海灰涵排沟	8	3	27	直溪沟	6	1
13	双涵横排	3	1	28	小会排沟	3	1
14	百亩关横排	2	1	29	机场副流	5	2
15	百亩线灌沟	3	2	合计		132	76

按照《汕头市入河入海排污口排查整治实施方案（2023-2025 年）》的工作要求，汕头市生态环境局在龙湖区新溪街道、外砂街道、龙华街道、新海街道累计排查发现排放口 666 个，其中生活污水散排口 239 个、雨污混排口 427 个。经复核资料并现场踏勘，目前片区存在问题排口共 278 个，其中生活污水散排口 56 个（新溪街道 4 个、外砂街道 14 个、龙华街道 15 个、新海街道 23 个）、雨污混排口 222 个（新溪街道 69 个、外砂街道 64 个、龙华街道 53 个、新海街道 36 个）。

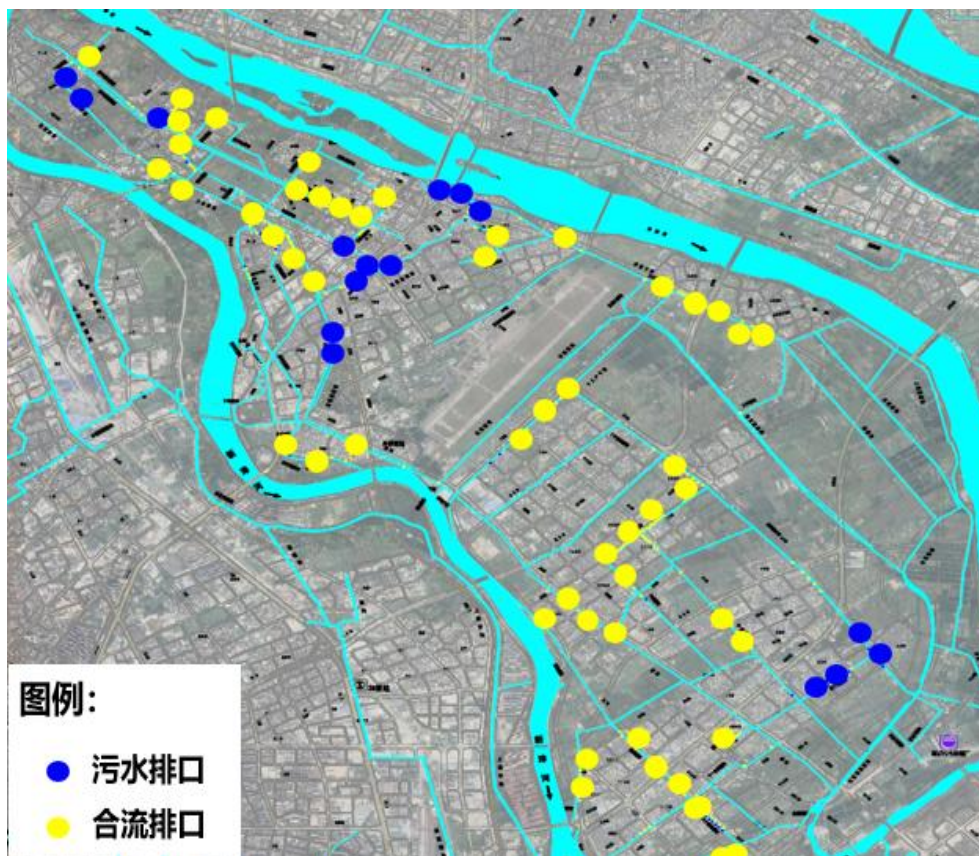


图 2.1-7 沿河排放口分布图

2.1.3.4 现状排涝系统

1、现状排涝分区

新津河以东片区位于韩江流域下游，地处韩江三角洲，是韩江三角洲六大围之一，属汕头市龙湖区，围内有外砂街道、龙华街道、新溪街道及新海街道等 4 个街道。新津河以东片区是由外砂河右岸防洪（潮）堤、新津河左岸防洪（潮）堤、金狮喉海堤和东海岸新城新溪片海堤构成的联围，其全长为 45.57km，其中海堤为 21.63km，江堤为 23.94km。

新津河以东片区渠系集雨面积 46.23km²（不包括老海堤外东海岸新城片区），承担新津河以东片区的排涝任务。

新津河以东片区排涝渠系以涝沟横排和机场副流一线为界主要分为两大排涝片区。北片为外砂排涝片区，共负担排涝面积 16.69km²，主要负责外砂街道城区的排涝任务，片区内渠系密集，涝水经涝沟横排由龙船洲关

排入新津河。新津河以东片区南片为新溪排涝片区，共负担排涝面积 29.54km^2 ，主要负担新溪街道城区的市政排水以及新溪街道东片基本农田的灌溉排涝任务。东片基本农田不纳入新溪街道市政排水体系，东片基本农田排涝面积 11.18km^2 ，现状农田片区涝水主要通过鸭母洲关和双涵关排入外砂河；西片新溪街道城区排涝负担排涝面积 18.36km^2 ，片区内排涝渠道主要有涝沟、塢沟、中线排沟，涝水通过排涝渠道汇入红肉埕溪，经金狮吼关排入东海岸新城片区主河涌，最后通过主河涌东西两侧泵站排入外江。

新津河以东片区排涝渠系依据地形地势布置以及排水管网规划可分为外砂片区（城排区）、新溪西片区（城排区）、新溪东片区（农排区）三个大的排涝片区，其中外砂片区承担排涝面积 16.69km^2 ，新溪西片排涝面积 18.36km^2 ，新溪东片区排涝面积 11.18km^2 。

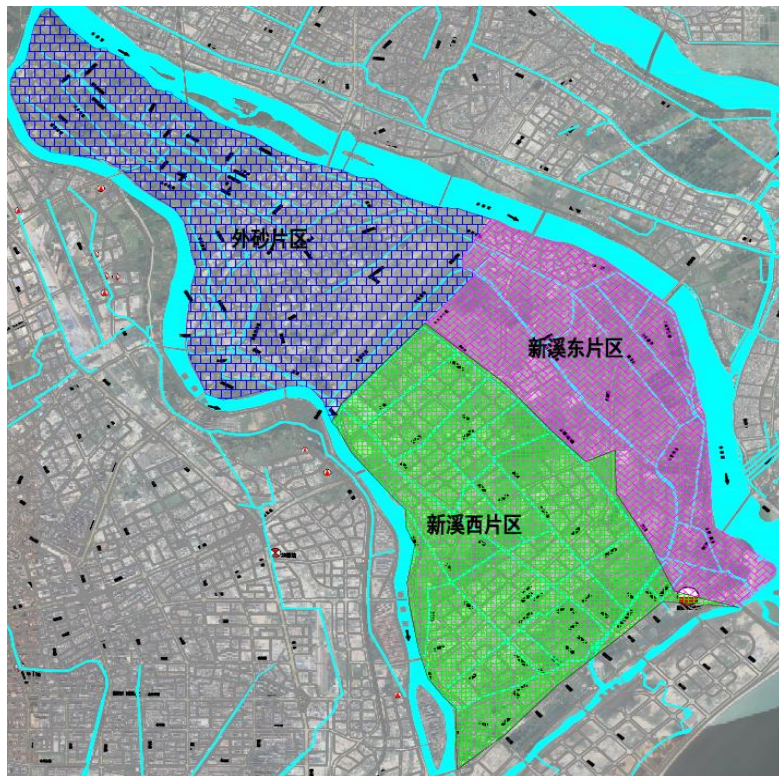


图 2.1-8 排涝分区图

2、片区排涝泵站建设情况

现状新溪片区排涝泵站总设计流量 $168\text{m}^3/\text{s}$ ，泵站分两处设置，分别为东排涝站、西排涝站。泵站采用竖井贯流式机组，两座泵站总装机容量 8000kW 。每座泵站均装机 4 台，单机容量 1000kW 。

2.1.4 存在问题

2.1.4.1 外水入侵严重，污染物浓度低，污水系统运行效能低

1、新溪污水处理厂（一期）运行情况

1) 水量

根据收集到的污水厂实际日进水量等数据，对比分析后，新溪污水处理厂（一期）从 2018 年开始运行到 2023 年，处理量逐年提高，目前已达到设计规模，处于满负荷运行状态。

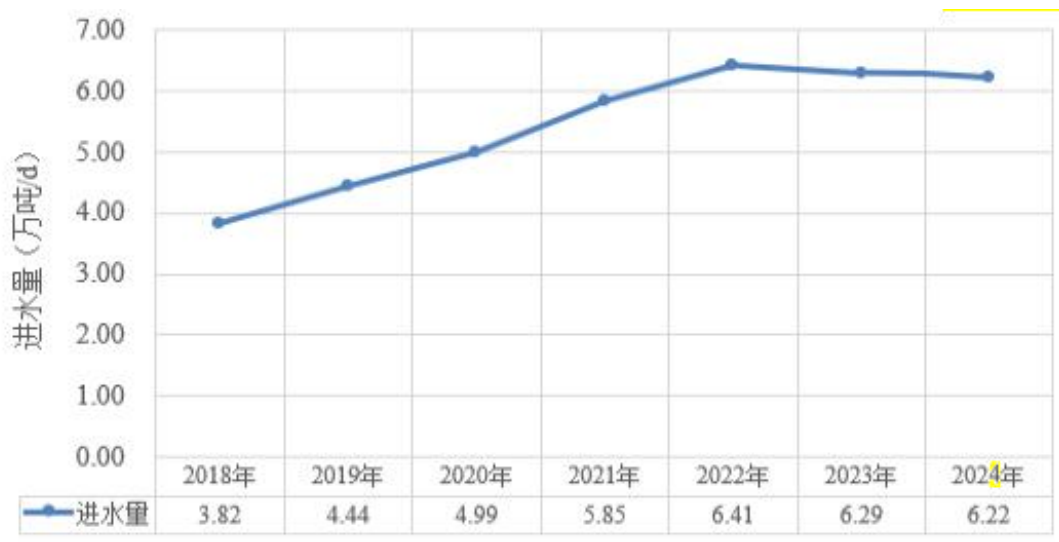


图 2.1-9 2018 年-2024 年污水量变化趋势图

通过近三年的出具分析，可知新溪污水处理厂（一期）日均处理污水量在 6-6.5 万吨之间波动，处于满负荷运行状态，日处理量已经达到设计处理规模。

2) 水质

2018 年-2024 年进厂 BOD 浓度总体上处于 $58-74\text{mg/L}$ 、COD 浓度在总体上处于 $114-140\text{mg/L}$ 之间，BOD、COD 浓度 2018 年-2019 年及 2021 年-2022 年上升较为明显，2019 年-2021 年及 2022 年-2024 年浓度变化不

大。近一年的运行数据来看，进厂污水 COD 浓度基本稳定在 140mg/L 上下，BOD 浓度基本稳定 65mg/L~75mg/L 之间，进厂污染物浓度较低，与 100mg/L 的 BOD₅ 浓度要求差距依然较大。

在前期调研中，选取大衙村迎宾北路与德泽路交叉口主干管数据作为对比（该位置收集大衙村污水，受外水影响较小），该处 COD 检测值为 198mg/L，区域污水 B/C 比在 0.49-0.53 之间，推测该处 BOD₅ 在 97~105mg/L。

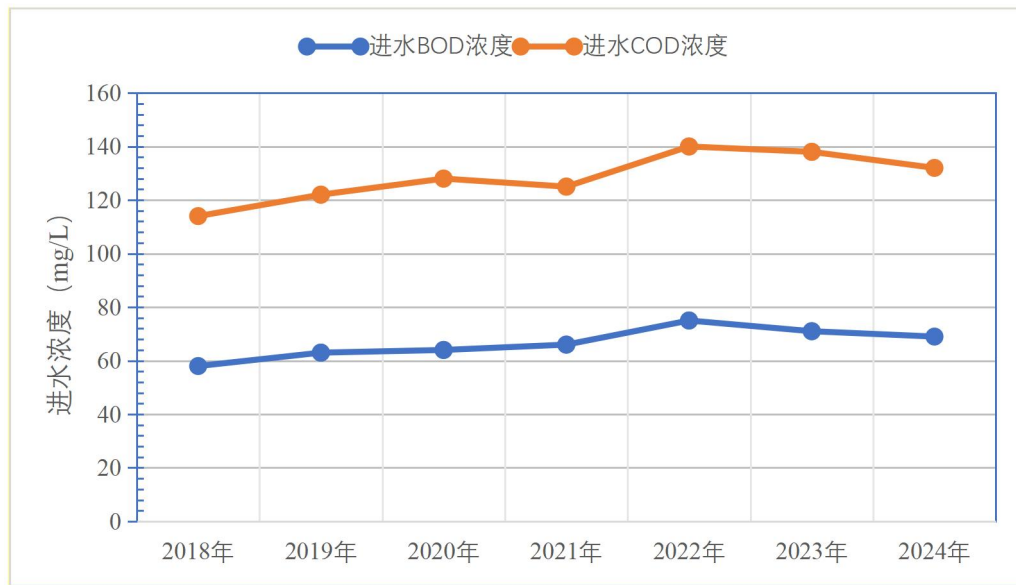


图 2.1-10 2019 年-2024 年污染物浓度年变化趋势图

针对 2019 年-2024 年新溪污水处理厂（一期）运行数据分析，其中 C/N 比处于 2.7-3.2 之间，B/C 比在 0.49-0.53 之间，新溪污水处理厂（一期）总体上可生化性较强，但因污染物浓度低，依然存在碳源严重不足的情况。

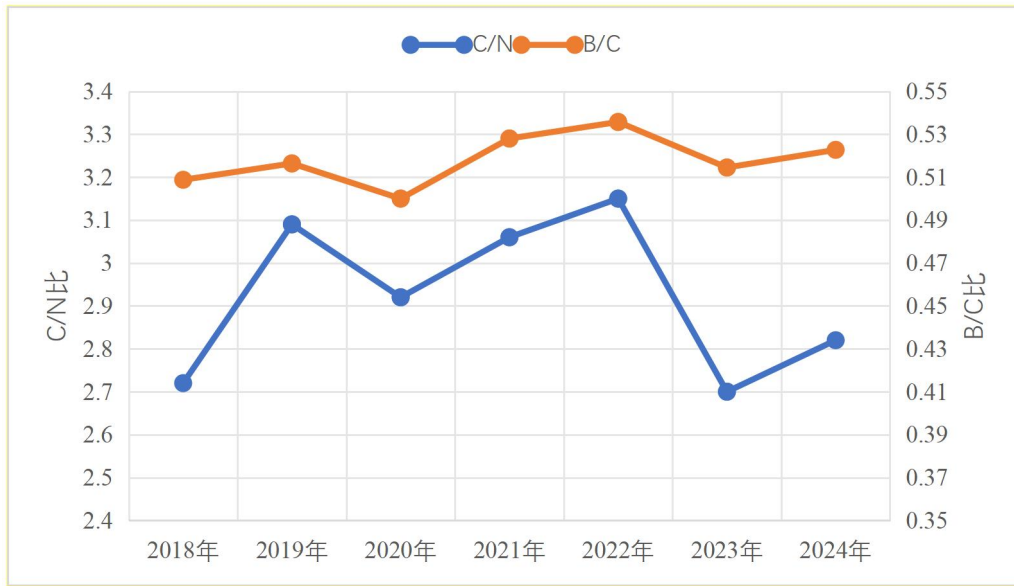


图 2.1-11 B/C、C/N 比统计图

通过对新溪污水处理厂（一期）进水水量及水质的分析，并结合水量的理论计算，目前污水厂处于满负荷运行状态，污水量已经达到设计规模，但进厂污水的污染物浓度水平较低，且与未受外水入侵的污染物浓度值相比较低，也进一步印证了厂外污水收集系统存在比较严重的外水、清水入侵情况，大量的外水、清水入侵导致污染物浓度处在较低的水平，测算污水集中收集率约为 51.3%，测算外水量 2.34 万吨/天，占比 44%。

2、原因分析

1) 污水系统问题

为了更好的掌握污水主干管的运行状态，在沿迎宾北路-迎宾南路-机场路-昆仑山路-中阳大道干管上及沿线主要接驳支管布置了若干数据采集点，以更好的了解目前干管系统的运行状态。

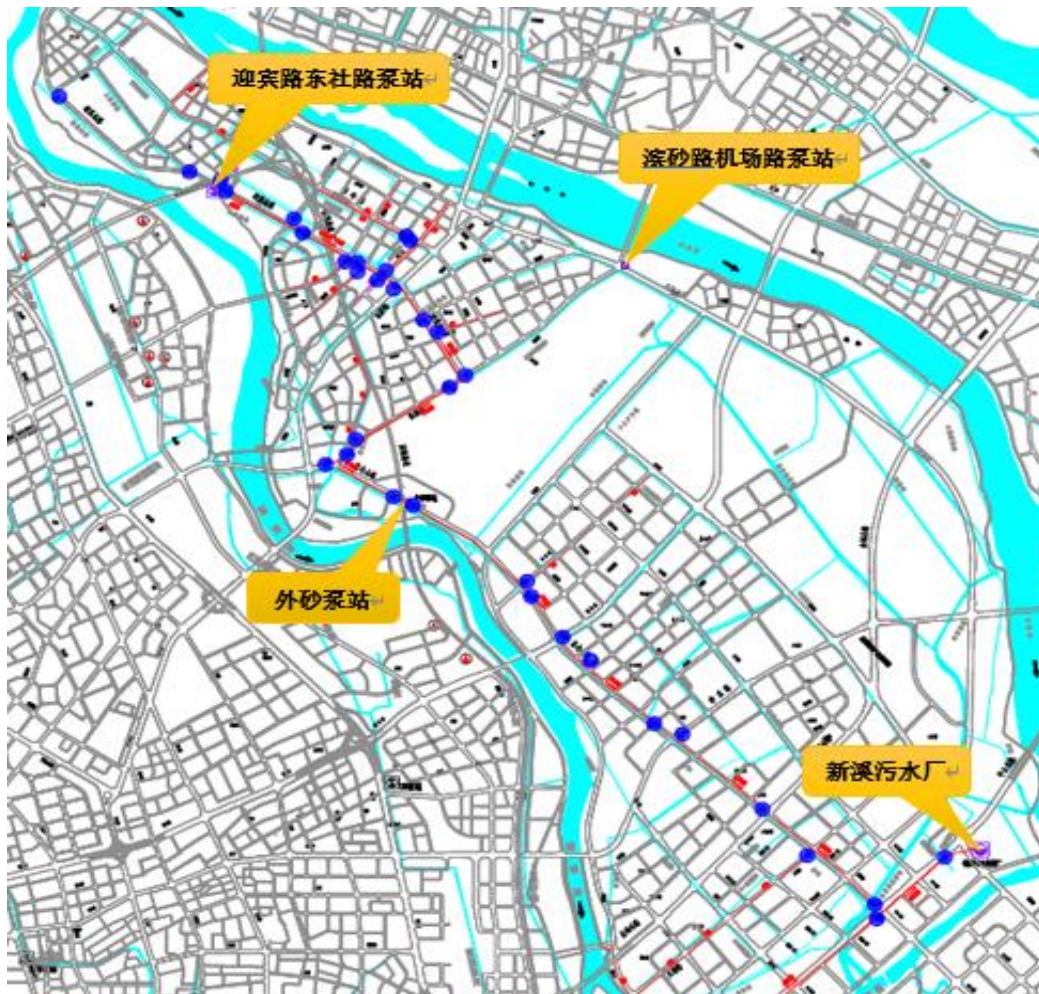


图 2.1-12 水位、水质采集点分布图

为便于分析，根据实际情况将整个系统分为三个分区，分别为东社路以北片区、东社路以南-机场路以北片区、机场路以南片区，三个片区分布如下图。

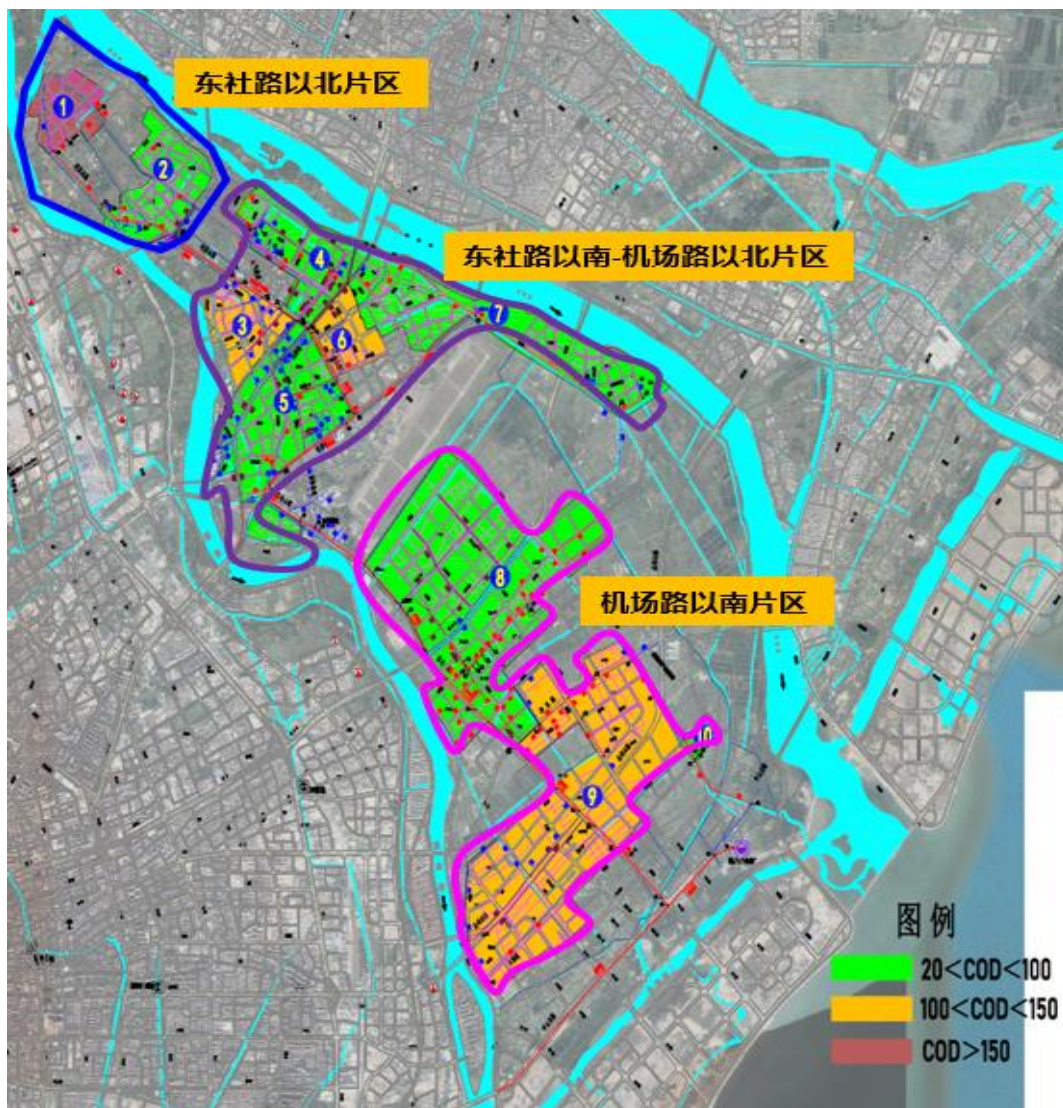


图 2.1-13 污水主干系统分区图

通过对主干管沿线不同地方水质、水位数据的采集分析，主干管水位及水质情况在三个分区情况如下：

(1) 东社路以北片区污水主干管运行水位高、污染物浓度较高，污水未有效转输至下游主干；

(2) 东社路以南、机场路以北片区主干管水位低、污染物浓度低，污水未有效收集至主干；

(3) 机场路以南片区主干管水位高、污染物浓度低，外水入侵严重。

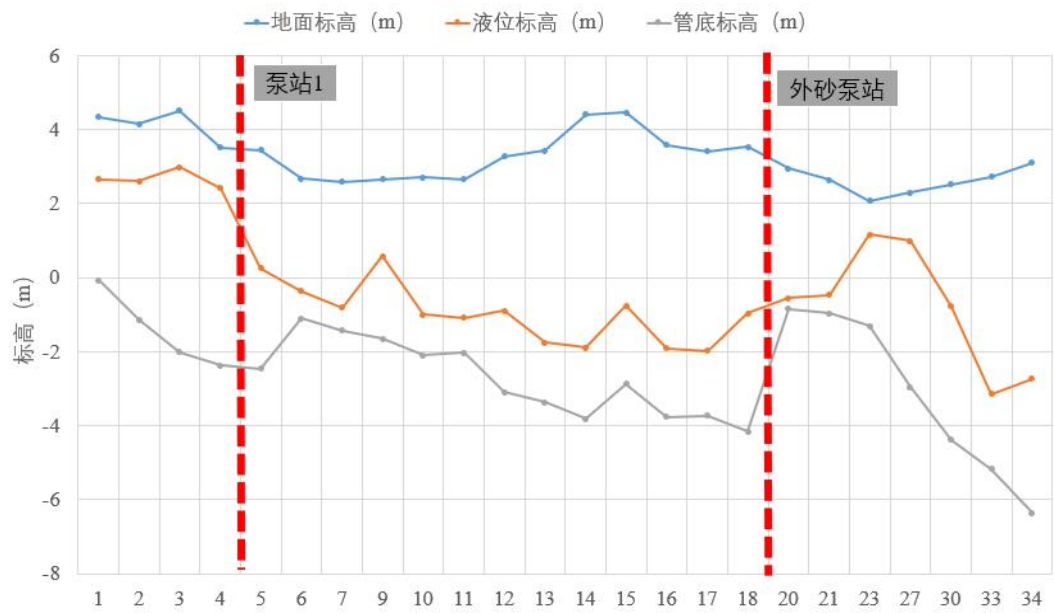


图 2.1-14 污水干管水位分析图

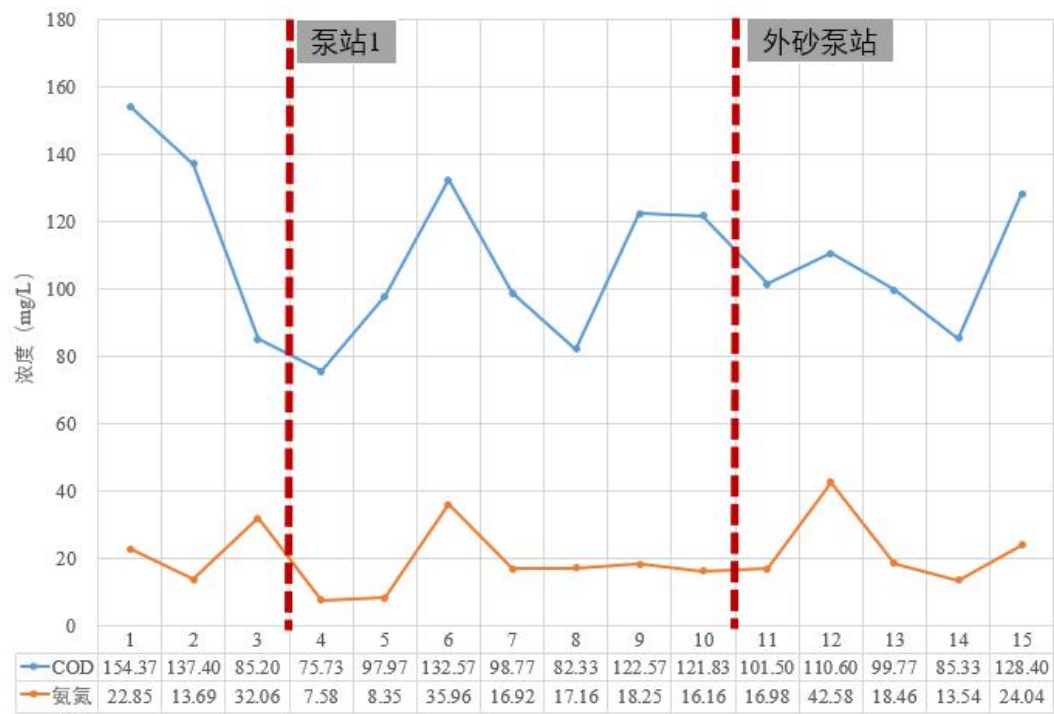


图 2.1-15 污水干管浓度统计分析图

2) 污水系统问题分析

(1) 迎宾路东社路泵站未运行，上游污水不能正常进入主干管

该泵站为《汕头市新溪污水处理厂截污干管接驳工程》修建，设计规模 2 万 t/d，主要用于提升大衙村、富砂村、东溪村、南社村产生的污水，

提升后进入迎宾路现状干管，经实地调查发现，该泵站目前处于未运行状态，在该泵站前的主管道液位处于高位状态，距地面 1.5m 左右，因此，初步判定因该泵站未正常运行，上游大衙村、富砂村、东溪村、南社村产生的污水不能顺利进入下游污水干管。

从浓度分布图可以看出，泵站一之前浓度相对较高，而最高的位置出现在泵站前管道的最上游，说明因泵站未正常运行，污染物在最上游积累，污染物浓度自然较高，沿管道至泵站前，管道内污染物浓度又逐渐下降，说明污染物大都在上游沉积，管道内污水流动性较差。



图 2.1-16 污水干管高水位运行图

(2) 现状排水管道缺陷及错混接问题严重

片区内目前已建、在建有大量的排水管网工程，但通过实地勘察调研发现，农村雨污分流改造工程内部以及利用原来合流管道进行分流改造的市政道路均存在有错接、混接的问题，导致污水不能顺利进入污水系统，在旱季时，污水可能通过雨水管或原来的合流管直接排入水体，导致水体污染，同时河道高水位运行，又通过沿河排口进入到污水系统，导致污染物浓度降低，污水系统运行不正常；而在雨季，旱季时沉积在雨水管中的污染物会随着雨水一起进入河道，造成水体瞬间严重污染，数天无法复清，而随着河道水位的上涨，河水会通过沿河的排口倒灌至污水管，影响污水系统的正常运行。

通过实地调查，发现原来的合流管及一些建设年代比较久远的排水管道存在破损、渗漏、淤塞问题，严重影响管道的使用功能。

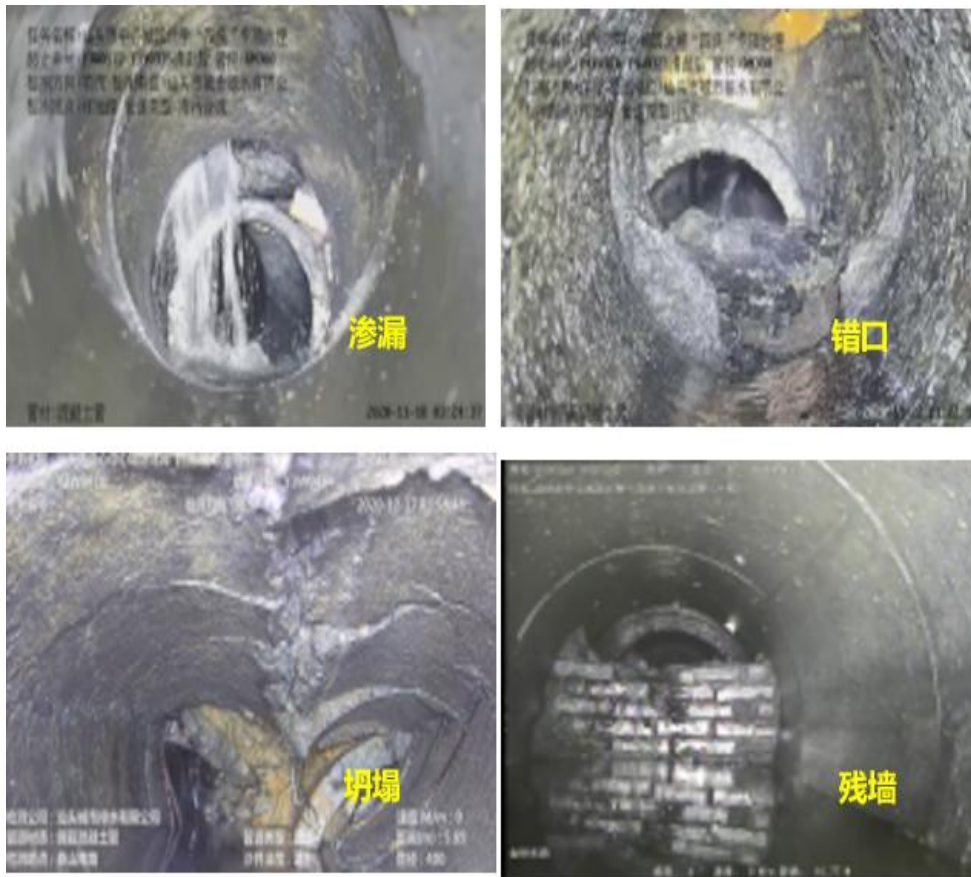


图 2.1-17 管道缺陷图

结合调查及现状排水管网数据，初步预估新津河以东片区存在 1500 处错混接点，8000 处管道缺陷点。

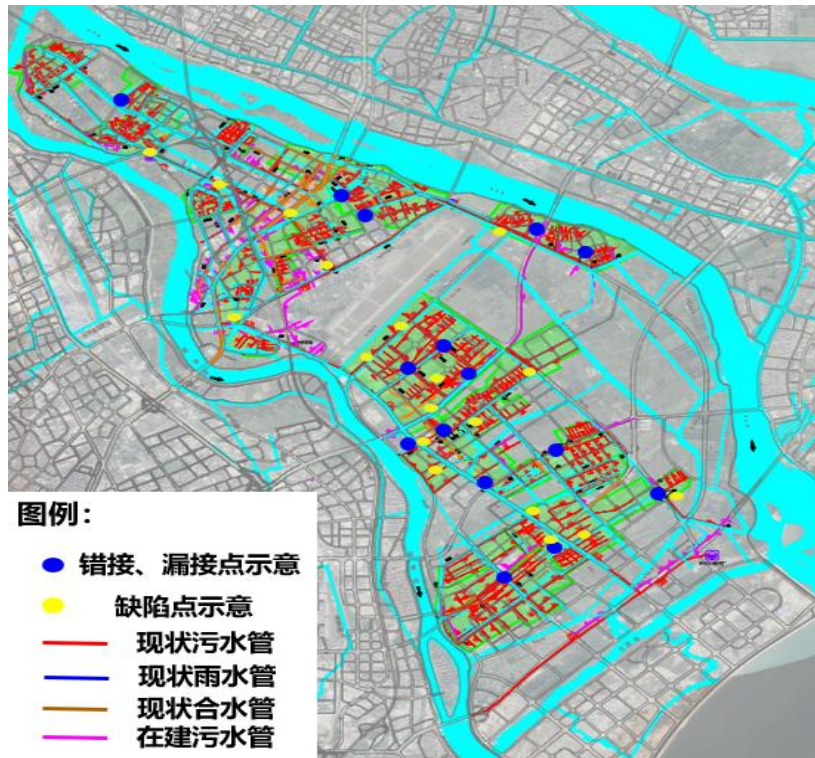


图 2.1-18 新津河以东片区管道缺陷分布图

(3) 各期工程接驳位置存在不完善的情况，污水依然直排水体

在建工程之间及与其它已建工程在接驳位置处存在不完善的情况，导致污水不能顺利进入污水干管系统，各工程污水系统之间衔接出现问题，污水管出现断头、封堵、标高衔接不畅、直排河道等情况，污水最终排放至附近水体，造成水体污染、污水干管收不到水的情况。

①市政道路：蓬发路（迎宾路西侧）、汕汾路（迎宾路西侧）二期接驳管未与主干管连通，收集的污水不能顺利进入主干管；新风路支管管底标高低于主干管标高，污水接驳有问题；北兴路、新风路液位（-1.1m）、三头路液位（-1.1m）低于主干管（1m 左右），且水流静止，推断与主管并未连通，污水不能有效转输。陇北路支管未与主干管接驳，污水直排河道。

②沿线排水单元

下三合村污水管道未找到与市政干管接驳点，污水未进入主干管。



图 2.1-19 沿河污水直排口



图 2.1-20 接驳点封堵现场照片

(4) 部分市政道路未雨污分流，雨水进入污水干管

通过农村雨污分流一、二期工程，农村雨污分流工程、污水厂配套干管工程建设，片区自然村雨污分流系统及污水主干管系统已基本建成，但部分市政道路转输管依然为合流，造成自然村已雨污分流的污水进入市政道路转输管后，又成为合流，在雨季时，合流管将收集到的雨、污水转输至市政污水干管，造成大量雨水入侵污水干管，导致污水干管浓度低。

经过梳理，目前片区内有市管道路 24 条，已完成雨污分流的市管道路有 19 条，未完成雨污分流的市管道路有 5 条；区管道路 51 条，已完成雨污分流的区管道路有 27 条，未完成雨污分流的区管道路有 24 条。

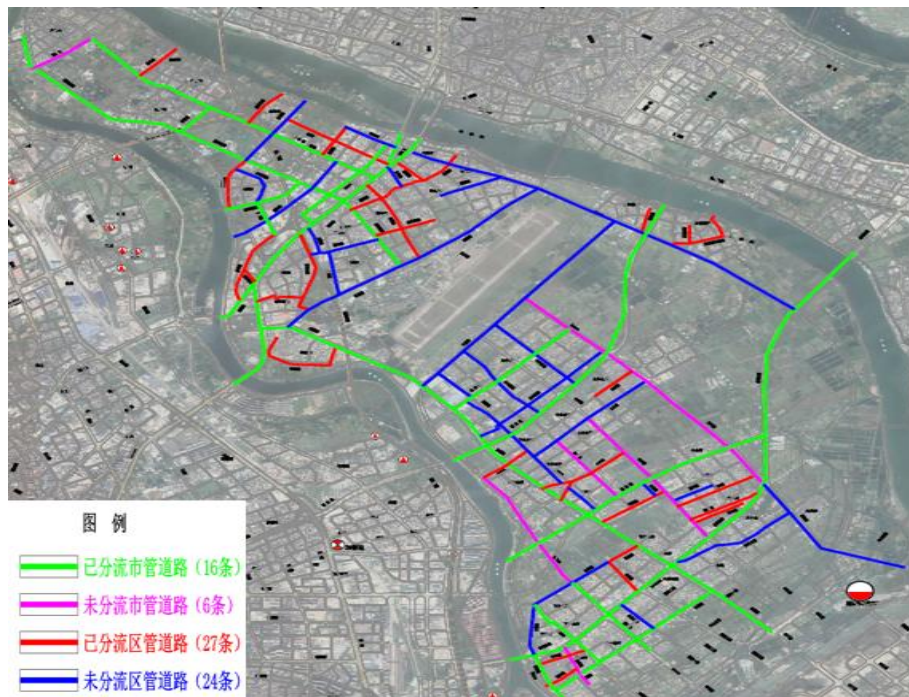


图 2.1-21 新津河以东片区市政道路雨污分流改造情况统计图

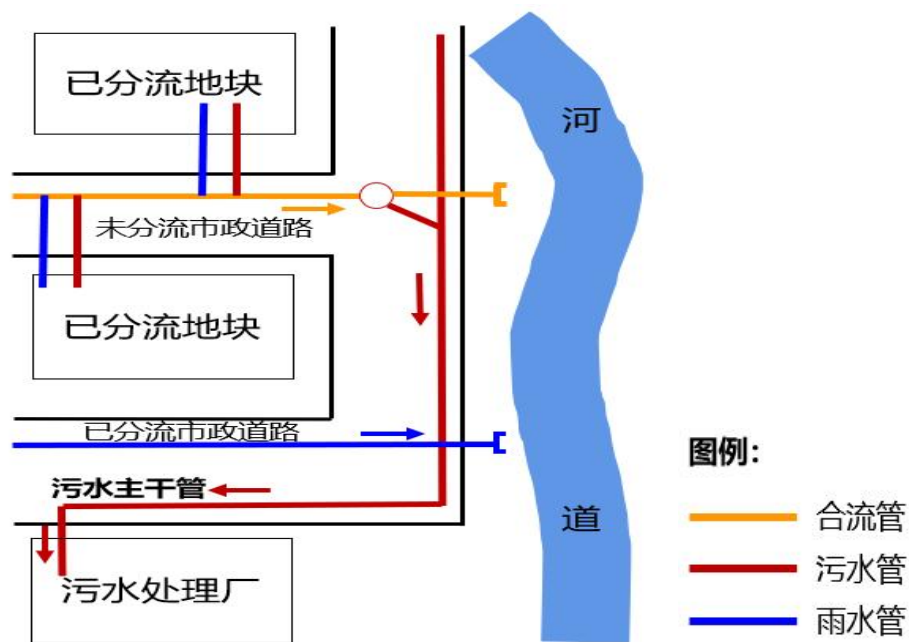


图 2.1-22 存在问题示意图

(5) 零散排水单元污水未进入主干管，内部未雨污分流改造

通过现场实际调查发现，金州工业区片区及园林路两侧地块内部未雨污分流改造，园林路污水管没有污水，污水可能没进入市政管，这些区域

现状均为合流制系统，推断污水并未进入新建的市政污水管，而是直排水体。



图 2.1-23 零散排水单元排口现场照片

(6) 农村雨污分流改造工程内部有错混接、覆盖不完全的问题

通过农村雨污分流一、二期工程，农村雨污分流工程建设，片区自然村雨污分流系统已基本建成，并已见到成效，发挥作用，但目前尚存在内部错混接、个别区域未覆盖的问题，未覆盖及错混接的污水不能正常进入市政污水系统。



图 2.1-24 错混接点现场照片

(7) 污水直排河道，河道高水位运行，倒灌污水管道

片区现状水系比较发达，通过对 59 条水体监测，有 30 条水体达标，29 条水体超标，黑臭情况较为典型的直溪沟、涝沟，沿线大量的污水直排河道，存在河道坡度较缓、污染物沉积发酵、溶解氧低的情况，造成水体发黑发臭，同时河道高水位运行，河水通过沿河排口倒灌到污水管，河水入侵污水系统，造成污水管内污染物浓度降低。



图 2.1-25 水体黑臭现场照片

2.1.4.2 存在管网覆盖空白区

1、排水管网缺失

通过收集资料结合现场实地调研，目前已初步形成新津河以东片区排水管网“一张图”，新津河以东片区现状排水管网总长约 493.41km（不计自然村内部管道），其中合流管道总长约 123.78km，污水管道总长约 168.12km，雨水管道总长约 201.51km。

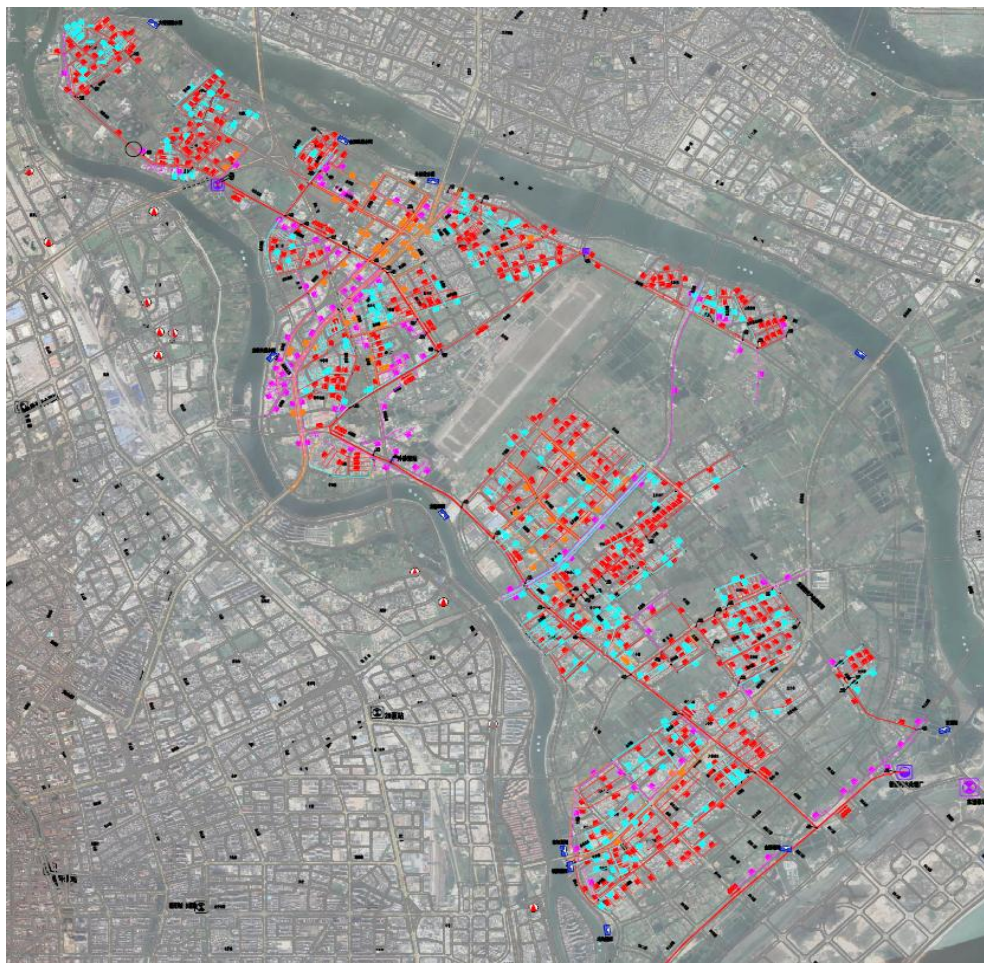


图 2.1-26 新津河以东片区现状管网图

可以看到，随着新津河以东片区的快速发展，近年来做了大量的排水管网建设，雨污分流比例也逐年提升，现状已达到 60%左右，但依然存在管网未覆盖区域、雨污分流改造未完善区域等，这些区域主要包括了农村雨污分流未覆盖区域、沿市政道路两侧分布的零散排水单元等。



图 2.1-27 新津河以东片区雨污分流情况统计图

1) 农村雨污分流未覆盖区域

目前，片区内自然村雨污分流改造已经完成，通过工程建设，片区自然村雨污分流系统已基本建成，并已见到成效，发挥作用，但目前尚存在内部错混接、个别区域未覆盖的问题，这些区域主要是一些村内民房分布较为紧凑，工程建设空间有限的区域，该部分区域目前污水无法顺利进入已建的污水系统，暂时就近散排。

2) 沿线零散排水单元

该部分区域主要包括零散分布的居住区、工业区、公共区域等，这些区域既不在农村雨污分流改造区域，也未被道路市政管网接驳，形成了排水管网空白区域，该部分主要沿市政道路两侧分布，其中零散排水单元总面积约 6.56km^2 ，工业区总面积 1.65km^2 ，养殖区 2.02km^2 。

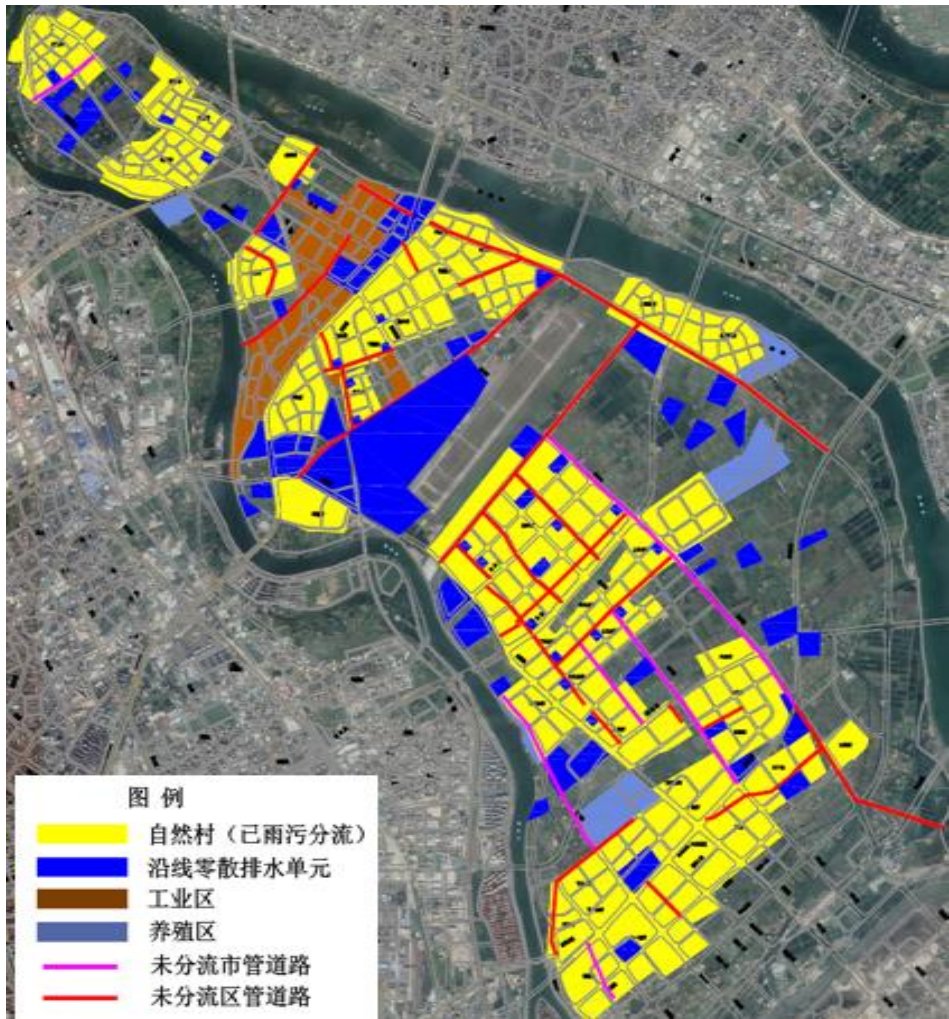


图 2.1-28 新津河以东片区地块性质分布图

2.1.4.3 水体黑臭，旱天水质不能稳定达标，雨天污染物集中入河

片区现状水系比较发达，通过对 59 条水体监测，监测点位 255 个（达标 179 个，不达标 76 个），有 30 条水体达标，29 条水体超标，属农村黑臭水体，黑臭情况较为典型的直溪沟、涝沟，沿线大量的污水直排河道，存在河道坡度较缓、污染物沉积发酵、溶解氧低的情况，造成水体发黑发臭。

表 2.1-5 黑臭水体情况摸查表

序号	水体名称	监测 点位	不达标点 位	序号	水体名称	监测点 位	不达标点 位
1	涝沟	14	13	16	机场环场路排沟	3	1
2	涝沟护灌	2	1	17	机场头排沟	3	3

3	涝沟横排	3	3	18	青年路西排沟	8	1
4	十一合线灌沟	4	3	19	青年路东溪	6	1
5	六十亩线灌沟	3	3	20	路道西排	3	1
6	坞沟线排沟	5	5	21	上东排沟	6	3
7	红肉埕线排沟	8	7	22	南社横溪	3	3
8	石丁沟排沟	3	3	23	后湖排沟	2	1
9	东坝线排沟	5	3	24	僚仔池排沟	3	1
10	中线排沟	7	3	25	春花树排沟	3	1
11	咸坪线灌沟	3	1	26	珂溪排沟	5	4
12	海灰涵排沟	8	3	27	直溪沟	6	1
13	双涵横排	3	1	28	小会排沟	3	1
14	百亩关横排	2	1	29	机场副流	5	2
15	百亩线灌沟	3	2	合计		132	76

1、原因分析

1) 沿河排放口多，截污不完善，存在污水直排口

片区目前已完成 38 个自然村完成雨污分流及截污干管接驳工程一、二期管网建设，上蓬围涝沟渠系水环境综合整治工程，但仍存道路雨污分流未完善，零散农村区域、工业区、公共场所污水未纳管，内部未雨污分流改造，污水直接进入水体的情况。

按照《汕头市入河入海排污口排查整治实施方案（2023-2025 年）》的工作要求，汕头市生态环境局在龙湖区新溪街道、外砂街道、龙华街道、新海街道累计排查发现排放口 666 个，其中生活污水散排口 239 个、雨污混排口 427 个。经复核资料并现场踏勘，目前片区存在问题排口共 278 个，其中生活污水散排口 56 个（新溪街道 4 个、外砂街道 14 个、龙华街道 15 个、新海街道 23 个）、雨污混排口 222 个（新溪街道 69 个、外砂街道 64 个、龙华街道 53 个、新海街道 36 个）。

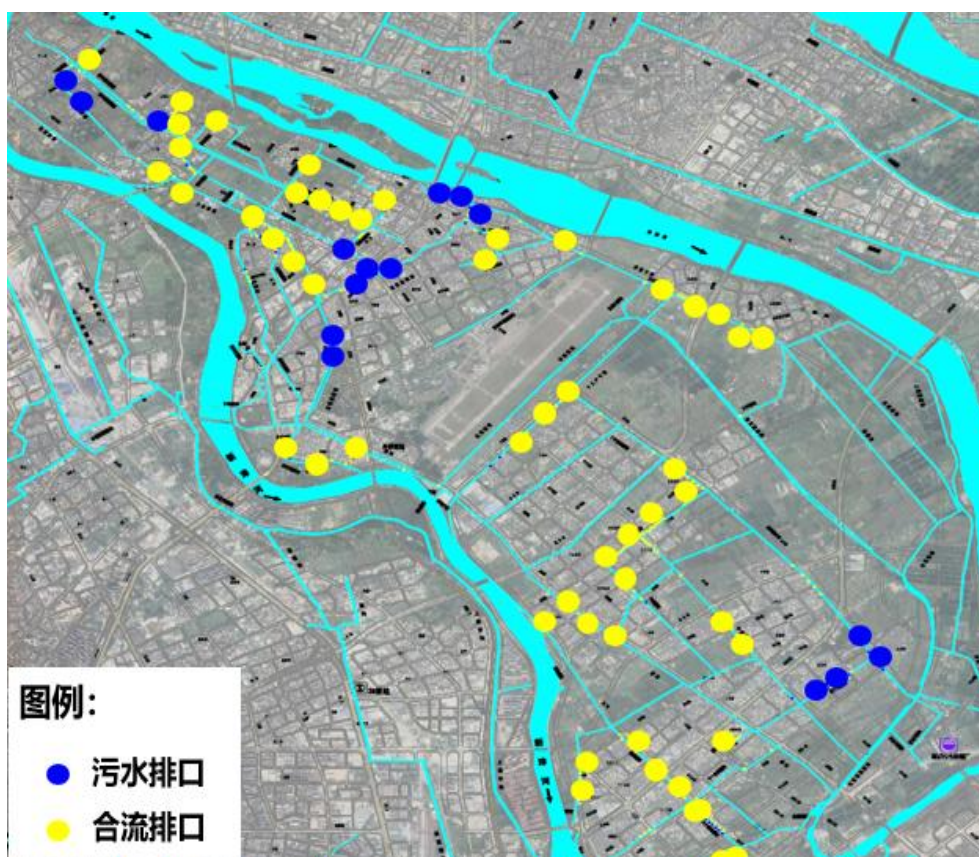


图 2.1-29 沿河排放口分布图

2) 接驳不完善，错混接问题突出

片区目前已建、在建工程较多，但存在工程之间接驳不完善、错混接等问题；原旧合流管（渠）建设年代久远，存在破损、渗漏、淤塞问题，新建雨、污排水管网后，错混接问题凸显。

3) 养殖面源污染

主要是养殖污染，片区目前无专门规划养殖区域，处于分散散养状态，无统一收集处理设施，沿河养殖造成面源污染外溢。

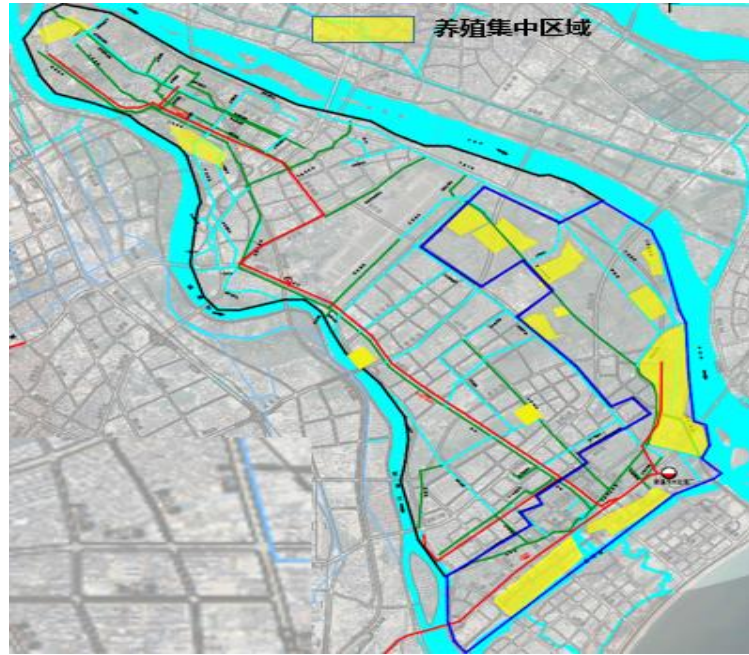


图 2.1-30 新津河以东片区养殖区分布图

4) 现状水体水动力不足

片区水系发达，但存在水动力不足，河道淤积，内源污染严重，自净能力差的问题，现状河道坡度缓（ $\leq 0.02\%$ ），底泥存积，河道局部存在死水区，水体自净能力较差。

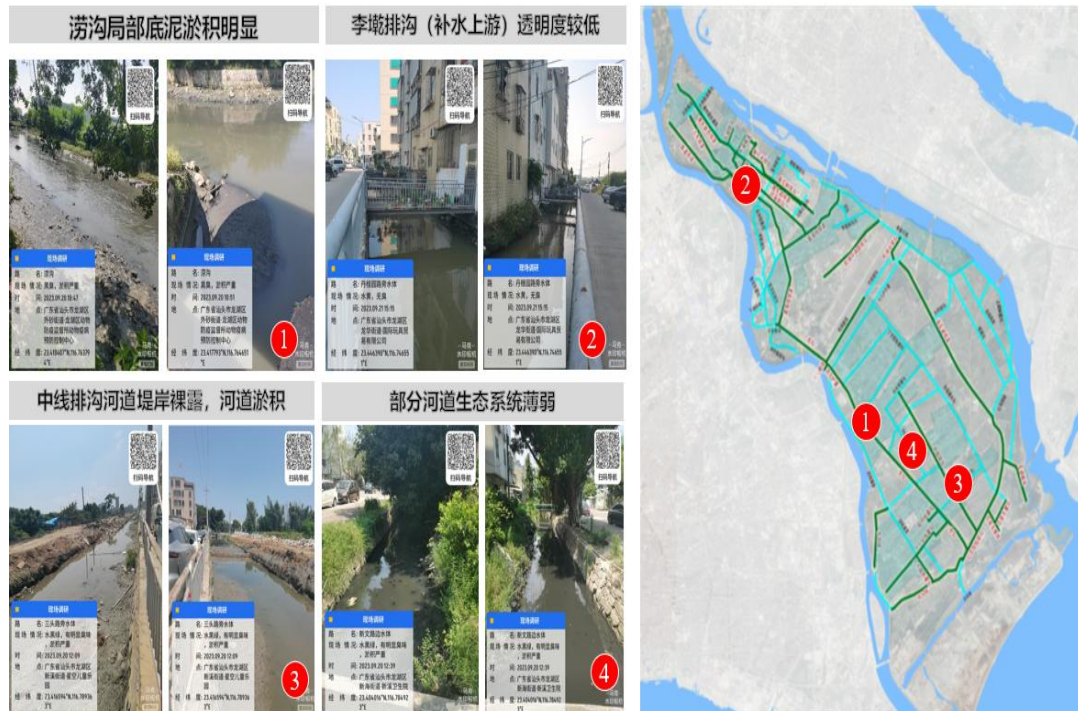


图 2.1-31 新津河以东片区水体问题分析图

2、直溪沟典型问题分析

直溪沟（已列入国家和省黑臭水体整治名单）全长 3.9km，起点为内陇桥涵，终点为华新三孔桥，中游存在两段暗渠段。



图 2.1-32 直溪沟问题分析图

通过现场实地调研，发现直溪沟黑臭问题较为严重，主要存在截污不完善，错混接，下游高水顶托溢流等问题，导致污水直接进入河道，河道污染问题非常严重。



图 2.1-33 直溪沟问题现场照片

2.1.4.4 片区内涝问题

根据调查新津河以东片区现状大部分仍保留为现状农田，主要易涝点集中在外砂街道和新溪街道西部，外砂街道雨水沿地势就近汇入青年路西排沟、跑道西排渠、上东排沟、柯溪和直溪线，最终汇入涝沟后在龙船洲关排入新津河，直溪线、柯溪暗涵段沿线内陇村、林厝村、蓬中村易发生内涝，大衙村、富砂村、华埠村也易发生内涝；新溪街道西部雨水就近汇入涝沟、坞沟线、东坝线和中线排沟后在金丝喉关排入东西涌，下三合村、下头合村、中三合村以及六合村、六份村易发生内涝。

造成外砂和新溪部分地区内涝的原因一方面包括部分穿路涵洞的过水能力不足，村内排水设施比较不完善，村镇建设的地坪低，原有的农田水利系统因城市建设而被截断，排水渠淤积严重等。另一方面是由于外砂街道与新溪街道交界处尚未建设防涝泵站，当暴雨且遇新津河高水位时，涝水上游来自外砂街道的雨水难以通过龙船洲关闸门进入新津河，只能顺着涝沟进入新溪街道范围内，这就加重了新溪街道的排水压力，造成了新溪街道部分地势较低地区的内涝问题。若新溪街道将涝沟从外砂排往新溪的闸门关闭，又造成了外砂街道部分地势较低地区的内涝问题。

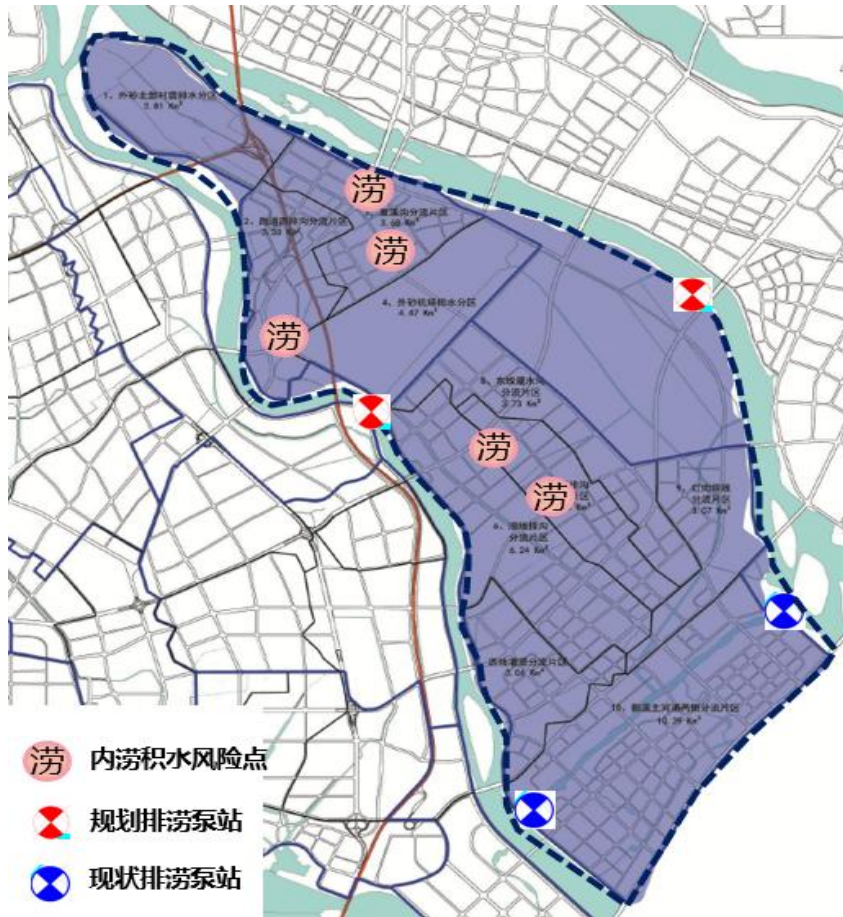


图 2.1-34 内涝点分布图

根据现场管网摸查及资料分析，片区雨水管网影响排涝的问题主要包括：①现状部分管渠管径小，排放标准较低，不能满足标准要求；②雨水口及管渠淤堵、缺陷情况较为严重，收水及排水能力下降；③雨污合流，污水挤占雨水通道；④存在地势低洼点，竖向规划不合理；⑤河道水位偏高，雨季河水顶托倒灌。



图 2.1-35 内涝成因分析图

2.1.4.5 现有工程项目梳理

1、汕头市龙湖区农村雨污分流改造工程

汕头市龙湖区目前已完成了 83 个自然村雨污分流改造，其中新津河以东片区四个街道（外砂街道、新溪街道、新海街道、龙华街道）包含了 38 个自然村，总计建设 1165.86km 管网，其中雨水管约 591.77km，污水管约 574.09km。

表 2.1-6 各街道自然村管道长度一览表

序号	街道	自然村	敷设污水管道 (米)	敷设雨水管道 (米)	敷设管道总长度 (米)	接通住户 (户)
1	外砂街道	东溪	11003	16866	27869	940
2		富砂	3500	12633	16133	470
3		林厝	11025	20510	31535	1670
4		内陇	12309	10541	22850	1196
5		李厝	32639	55844	88483	3100
6		仁和里	14570	17505	32075	1075
7		香溪	5000	16024	21024	730
8		金洲	6869	6800	13669	834
9		蓬中	24246	39324	63570	3877

10	龙华街道	华新	11964	16527	28491	673
11		华埠	17861	18078	35939	2034
12		凤美	2600	8800	11400	306
13		龙头	626. 7	20105	20731. 7	978
14		下蔡	1100	7300	8400	493
15		南社	17668	15083	32751	1472
16		凤窖	10692	13988	24680	1039
17		大衙	23245	22363	45608	1939
18	新溪街道	中三合	18253	11517	29770	476
19		下三合	14619	12881	27500	1159
20		六合	6356	1778. 9	8134. 9	546
21		下头合	9740	8855	18595	638
22		上三合	13787	11221	25008	1204
23		北中	54222	8584	62806	3576
24		上头合	26966	13426	40392	1228
25		中头合	9162	5346	14508	673
26	新海街道	十合联组	26126	15191	41317	542
27		十合仔联组	8661	8518	17179	217
28		公塍联组	19943	14926	34869	491
29		廿亩内联组	4511	4377	8888	215
30		下十合联组	10869	18387	29256	543
31		坝尾联组	18980. 7	14821	33801. 7	890
32		下九合联组	23378	11384. 6	34762. 6	768
33		七合	15191. 8	27533	42724. 8	1409
34		八合	14107	13945. 2	28052. 2	491
35		东南	15273. 5	12344	27617. 5	1290
36		大兴	4995	5809. 2	10804. 2	270
37		六份	18355	19056	37411	911
38		十一合	33676. 1	33581. 6	67257. 7	1170
合计			574089. 8	591773. 5	1165863. 3	41533

2、汕头市龙湖区农村生活污水处理及雨污分流系统建设项目

汕头市龙湖区农村生活污水处理及雨污分流系统建设项目位于汕头市龙湖区，建设范围涉及龙湖区 8 个街道共计 45 个自然村（涉农社区），具体包括：新津街道（东龙、高埕、泽湖、金港、南和、南碧埗、东新、金和、东和、佳和社区）、外砂街道（内陇、林厝、东溪、李厝、金洲、蓬中、仁和里村）、龙华街道（南社、龙头、华埗、大衙村）、鸥汀街道（鸥上、鸥下、陈厝寨、蔡社社区）、新溪街道（六合、北中、上头合、中头合、下头合、上三合、下三合村）、新海街道（八合、七合、东南、六份、坝尾联组、下十合联组、下九合联组、十一合村）、龙祥街道（洋滨、周厝埕、夏桂埔社区）及珠池街道（永安、南山社区）

建设内容：

- 1) 拆除原砼路面及基层 1293072m²，修复道路及基层 1293072m²；
- 2) 铺设雨水管道 37083m（其中 DN1000 管 2728m，DN800 管 4472m，DN600 管 12358m，DN500 管 8397m，DN400 管 9128m）；
- 3) 雨水接入管 78356m（其中 DN300 管 55058m，DN200 管 23298m）；
- 4) 配套雨水检查井 1038 座，雨水口 5245 个、方型检查井 11283 座；
- 5) 铺设污水管道 880979m（其中 DN500 管 32008m，DN400 管 173913m，DN300 管 287152m，DN200 管 387906m）；
- 6) 污水接入管 511405m（其中 UPVC-DN75 管 43642m，UPVC-DN100 管 467763m）；
- 7) 配套污水检查井 12398 座、方型检查 41796 座；
- 8) 安装天面竖管及配件 1279879m（其中 UPVC-DN75 管 350344m，UPVC-DN100 管 929535m）。

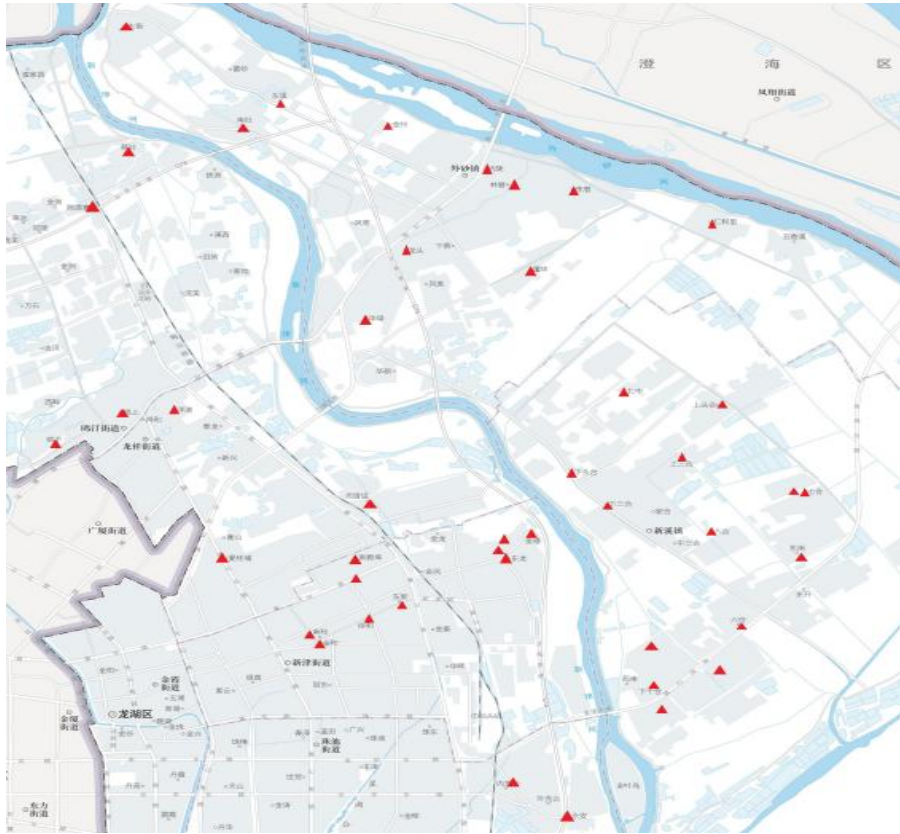


图 2.1-36 项目实施范围图

3、汕头市新溪污水处理厂截污干管接驳工程

汕头市新溪污水处理厂截污干管接驳工程位于汕头市龙湖区新津河以东片区，主要涉及四个街道十七个村，包含新海街道的七合村、东南村、大兴村；新溪街道的中头合村、上头合村、下头合村、上三合村；龙华街道的大衙村、龙头村、华埠村、南社村；外砂街道的金洲村、内陇村、李厝村、林厝村、仁和里村、五香溪村。

本项目分管网部分和泵站部分两册，一共新建 8 条管线和 2 个泵站。

本项目新建 DN300~DN800 污水管总长度为 22.958km；其中中头合村、上头合村、上三合村线新建 DN300~DN600 污水管长度为 3.326km，七合村和东南村线新建 DN300~DN600 污水管长度为 3.478km，大兴村线新建 DN300~DN400 污水管长度为 1.292km，大衙村和南社村线新建 DN300~DN800 污水管长度为 3.960km 并设置一座污水提升泵站（规模 2 万 t/d），金洲村新建 DN400~DN500 污水管长度为 1.426km，龙头村和华

埠村新建 DN400~DN600 污水管长度为 1.139km，内陇村、李厝村、林厝村、仁和里村和五香溪村新建 DN400~DN800 污水管长度为 7.477km 并设置一座污水提升泵站（规模 3 万 t/d），下头合村线新建 DN160~DN300 污水管长度为 0.86km。

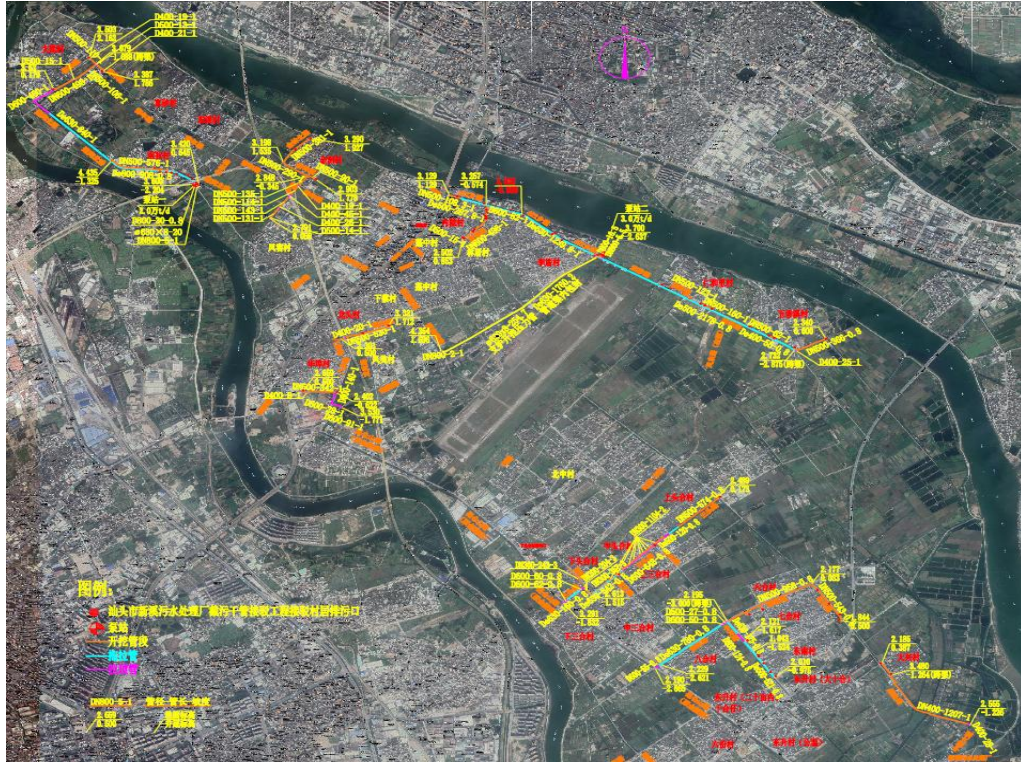


图 2.1-37 工程项目总体布置图

4、汕头市新溪污水处理厂截污干管二期接驳工程

新津河以东片区新溪、新海、外砂、龙华 4 个街道 38 个村，通过实施雨污分流工程和新溪污水厂截污干管接驳工程(以下称“一期接驳工程”),已基本完成村内雨污管网建设，并实现部分村居接通市政污水截污管网。为了解决农村生活污水全覆盖纳入市政污水管，需对仍未全面纳管的村实施污水接驳。由于该片区排水系统建设滞后，目前四个街道尚存在部分区域（含重点场所，主要是工业企业和公共单位）污水末端排口没有出路，就近排入渠道的情况。生活污水和工业废水未经处理直接排入街道内水体，已严重污染街道的水环境，恶化城市景观。

为了促进龙湖区新溪、新海、外砂、龙华四个街道的环境、经济和社

会持续、协调发展，把街道建设成为经济繁荣、社会文明、环境优美的现代化城市，故需建设污水接驳管道将剩余的区域污水末端排出口接入市政截污干管，最终汇入新溪污水处理厂进行处理，从而有效解决街道污水排水出路，污水不再流入渠道，污染水域，同时发挥新溪污水处理厂经济效益。启动汕头市新溪污水处理厂截污干管二期接驳工程。

本项目为汕头市新溪污水处理厂截污干管二期接驳工程，新建 DN300~DN600 污水管，总长 31.6km，新建 d1000 雨水管长度 159m，其中 DN300 污水管约 3.3km，DN400 污水管约 20.5km，DN500 污水管约 7.0km，DN600 污水管约 0.9km，接驳外砂、龙华、新溪、新海四个街道村居现状末端污水口，并对其重点场所周边市政道路、镇级道路、区建道路配套污水管及预留污水井。



图 2.1-38 工程项目总体布置图

5、汕头市龙湖区上蓬围涝沟渠系水环境综合整治工程

1) 工程概况

工程范围内渠道总长 101.458km，需要整治的渠道总长 83.3582km，其中外砂片区整治的渠道总长 37.4305km，新溪片区整治的渠道总长 45.9277km。

外砂片区整治内容为：青年路西排渠、跑道西排渠、上东排渠、直溪线排渠、机场副流+付流排沟、机场头排、柯溪排渠、僚仔池排沟、李乾排沟、官泽东排沟、洲仔尾排沟、涝沟横排、环场路排沟 13 条排渠，青年路东灌沟、大衙横灌-大衙涵线、金洲横灌-金洲线灌沟、南社横灌 4 条灌渠组成；

新溪西片区整治内容为：涝沟、北兴路支沟、坞沟线、东坝线、中线排沟 5 条排渠，丁字型灌沟、头合线灌沟、中线灌水沟、东线灌沟 4 条灌沟；

新溪东片区整治内容为：海灰涵线、东线排沟、红肉埕溪、双涵横排、鸭母洲横排 5 条排渠；银湖线、上堤脚线 2 条灌沟。

对不满足要求的渠系建筑物进行重建或者维修加固，根据现场实际需要以及排涝、灌溉、截污方案设计需要新建建筑物。

根据工程建设需要，本工程渠系建筑物建设成果如下：

- (1) 排涝泵站 3 座（含新建 3 座）
- (2) 节制闸 3 座（含新建 2 座节制闸，重建 1 座）。
- (3) 分水涵闸 13 座（含重建 13 座）。
- (4) 桥涵 182 座（含重建 182 座）。
- (5) 倒虹吸 7 座（含重建 7 座）。
- (6) 新建截污管道共计 20.41km，设计 DN200~DN600 污水截污管道

2) 工程任务及目标

结合相关规划的要求，针对新津河以东片区现状渠道存在的问题，提出项目建设任务如下：

一是提高排涝能力。在复核现状渠道过流能力的基础上，通过对渠道拓宽、新建及加固、清障等措施，重点解决渠道的排涝问题，提高排涝能力。

二是实现排灌分离。新津河以东片区渠道在早期建设中原本就是按照

排灌分离建设的，本次工程通过片区系统整治，保留灌渠灌溉功能，涝水集中收集进入排渠，使渠道功能回归初衷，重新实现排灌分离。

三是保障水质达标。通过制定合理的截污工程技术方案，将各个支流和干流的沿岸居民生活污水、工业废水、农业污水、生活垃圾及初期雨水等各种点源、面源污水截流纳入污水处理系统，在满足环境容量的基础上，实现水体容纳污染负荷的总量和浓度控制。

四是渠道景观提升。通过河道清淤、两岸绿化、水景观的建设，构筑城市滨水空间，使整治后的片区景观整体提升，带动区域价值，打造景观亮点，实现区域水文化。

3) 工程规模

(1) 渠道工程

外砂片区整治内容为：青年路西排渠、跑道西排渠、上东排渠、直溪线排渠、机场副流+付流排沟、机场头排、柯溪排渠、僚仔池排沟、李乾排沟、官泽东排沟、洲仔尾排沟、涝沟横排、环场路排沟 13 条排渠，青年路东灌沟、大衙横灌-大衙涵线、金洲横灌-金洲线灌沟、南社横灌 4 条灌渠组成；

新溪西片区整治内容为：涝沟、北兴路支沟、坞沟线、东坝线、中线排沟 5 条排渠，丁字型灌沟、头合线灌沟、中线灌水沟、东线灌沟 4 条灌沟；

新溪东片区整治内容为：海灰涵线、东线排沟、红肉埕溪、双涵横排、鸭母洲横排 5 条排渠；银湖线、上堤脚线 2 条灌沟。

(2) 泵站工程

本次工程范围内共有三座排涝泵站，分别为龙船洲泵站、双涵泵站及鸭母洲泵站，排涝标准：龙船洲泵站按城区满足 20 年一遇 24 小时暴雨一天排干；双涵泵站及鸭母洲泵站按农田区满足 10 年一遇 24 小时暴雨一天排干。

根据蓄排涝计算最终确定的 3 个泵站的总规模为 $94.21\text{m}^3/\text{s}$ ，其中龙船洲泵站规模为 $70\text{m}^3/\text{s}$ ，双涵泵站规模为 $21.21\text{m}^3/\text{s}$ ，鸭母洲泵站规模为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 截污工程

本次截污工程是对片区现状城市污水收集系统的补充完善，对直排入整治河道内的污水进行截流，来减少对现状水体的污染，截污设计须结合城市排污专项规划，截污措施应简易、可靠、可操作性强，尽量减少管理人员的劳动力，减少因管理不当造成河水污染的因素。做到旱时污水不进渠道，雨期时减少对河面的污染，并能快速恢复渠道水体水质。进而提高城市污水收集率，逐步改建项目区旧城镇和村庄现状排水系统，最终实现水清景美的目的。

本工程新建截污管道共计 20.41km ，管径 $\text{DN}200\sim\text{DN}600$ 。

(4) 生态景观工程

植物景观设计主要以生态效益为重，以绿为本，表现河道两岸百花飘香，水映清流的景观特点。通过运用丰富的植物种类，形成丰富多彩功能多样的复层人工植物群落。在有效的改善城市的生态环境的同时，满足不同人群的审美及使用需求，满足现代都市居民崇尚自然，向往回归自然的心理。

本工程绿化设计总面积约为 170428m^2 ，其中河渠景观绿化面积为 169095m^2 ，景观节点面积为 1333m^2 ，设计内容主要为沿河景观绿化带，主要功能为汇集场地周边地表径流美化河道周边景观环境，同时还为周边居民提供观光休闲的场所。

4) 分期实施情况

上蓬围涝沟渠系水环境综合整治工程划分为渠道工程一期、渠道工程二期、渠道工程三期、泵站工程、截污工程等 5 个单项工程，目前渠道工程一期（对银湖沟、上堤脚线灌沟、跑道西排沟、机场副流、上东排渠 5

条沟渠实施整治）、渠道工程二期（对东线排沟、海灰涵、中线排沟、丁字型灌沟、中线灌渠支渠、东线灌沟渠道、北兴路支沟、柯溪排沟、洲仔尾排沟、机场头排、涝沟横排、直溪排沟、官泽东排沟、南社横灌、大衙横灌 15 沟渠实施整治）已开工建设，渠道工程三期（对鸭母洲横排、红肉埕溪渠道、东坝线、头合线灌沟、坞沟线、双涵横排、涝沟、僚仔池排沟、李乾排沟、青年西排沟、青年东灌沟、环场路、金洲横灌-金洲线灌沟等 13 沟渠进行整治并建设分流箱涵）、泵站工程、截污工程也在进一步分析论证，开展设计。

6、昆仑山路（汕汾路—中阳大道）改造工程

昆仑山路（汕汾路-中阳大道）改造工程，起于汕汾路、止于中阳大道，道路全长约 7.4 公里，规划红线宽度为 40 至 60 米，其中汕汾路至南翔路段道路宽度 52 米，南翔路至干渠路段道路宽度 40 米，干渠路至金溪路段道路宽度 60 米。金溪路至中阳大道段道路宽度 52 米，采用城市主干道标准、双向六车道布置，设计速度为 50 千米/小时。

项目对现状道路按规划宽度进行改建,建设内容主要包括道路工程(含沟渠挡墙)、桥涵工程、交通工程、给水工程、排水工程、照明工程、电力通信缆线管廊工程、绿化工程、管线迁改工程、过渡期管线临时工程等。

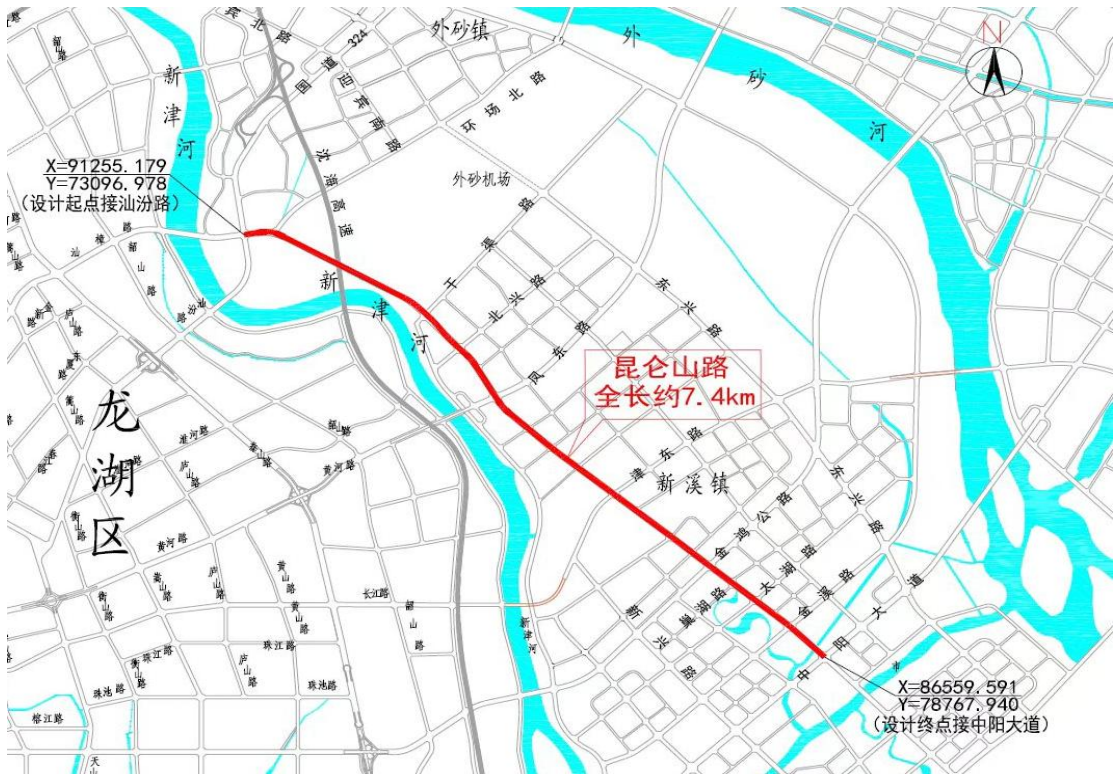


图 2.1-39 工程范围图

2.2 规划政策符合性

2.2.1 重大规划的衔接

2.2.1.1 《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（汕府〔2024〕34 号）

1、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。

2、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。

3、发展规模。规划至 2035 年，全市常住人口预期在 630 万人，其中城镇人口 517 万人，村庄人口 113 万人，城镇化率预期在 82%。统筹考虑暂住人口、跨市域通勤人口、短期商务旅游人口等管理服务人口，规划管理服务人口预期在 760 万人。

规划至 2035 年，城乡建设用地控制在 760 平方公里，其中城镇建设用地 623 平方公里，村庄建设用地 137 平方公里，人均城镇建设用地控制在 122 平方米。

4、规划结构。以国家和区域发展战略为引领，落实全省“一核两极多支点、一链两屏多廊道”的国土空间开发保护总体格局，实施底线约束、融湾联圈、集约高效、增存并举、精致营城等五大策略，统筹全市国土空间开发保护“一盘棋”，加快建设高质量发展的省域副中心城市。

5、防洪工程。提高流域防洪（潮）排涝能力。保障临时滞洪区、水文监测平台用地及建设需求，提升堤围建设标准，规划至 2035 年，中心城区不低于 100 年一遇设防标准，潮阳区、潮南区和澄海区堤围按 50-100 年一遇设防标准，南澳县防洪（潮）堤围按 20-50 年一遇设防标准。加强城镇防洪治涝建设，以练江、榕江、梅溪河、新津河、外砂河、莲阳河、义丰溪等江河为防洪排涝主通道，河涌沟渠为内涝防治调蓄主体，中心城区的内涝防治标准不低于 50 年一遇，外围城区内涝防治标准按不低于 30 年一遇。

6、排水工程。规划至 2035 年，全市城镇、村庄建成区实现雨污分流排水体制。完善城市污水处理设施布局。规划至 2035 年，全市污水处理厂 38 座，污水处理率为 100%；污泥处置中心 4 座，污水处理厂产生的污泥运往各污泥处置中心处理。提升城市再生水利用水平。规划再生水厂作为城市水源补充，全市共规划 23 座再生水厂，均与污水处理厂合建。规划至 2035 年，再生水利用率 25%以上。

提高城市雨水系统标准。参考特大城市为标准选取雨水设计重现期，中心城区设计重现期按 2-5 年，非中心城区重现期按 2-3 年，中心城区的重要地区重现期按 5-10 年，中心城区地下通道和下沉式广场等按 20-30 年。

加强城市雨洪管理能力。保护龙湖沟、南干渠、南山截洪渠等现状雨水行泄通道，保障城市内部雨水行泄通畅。结合海绵调蓄设施，从源头减

少雨水排放量，构建源头、过程、末端全过程管控的分散型海绵系统。现状建成区结合城市更新改造，重点解决城市内涝、雨水收集利用等，改善并修复水环境。新建地区应全面落实海绵城市建设要求，高标准建设低影响开发雨水设施，提高对径流雨水的控制率。

2.2.1.2 《汕头市污水专项规划（2021-2035 年）》（草案）

（1）规划范围及年限

本规划范围为汕头市全市域六区一县建设用地范围，根据在编《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（征求意见稿），规划至 2035 年，全市建设用地规模为 773 平方公里，全市常住人口约为 630 万人，服务人口 760 万。规划期限为 2021 年-2035 年，近期末至 2025 年，远期展望至 2035 年。

（2）规划目标

落实国家、省、市最新出台的政策文件要求，提高污水系统运行安全性、稳定性，构建形成与新时代生态环境相匹配、满足水环境功能区划要求的排水系统规划体系。

根据国家、省、市各项治水政策及实施计划要求，结合国内先进城市规划目标经验，综合考虑汕头市污水处理系统现状及建设特点，确定本次污水规划目标如下：

（3）规划标准

近期指标：汕头市中心城区、澄海区、潮阳区、潮南区城市污水处理率达到 95%以上，南澳县城镇污水处理率达到 90%以上；污泥无害化处置率达到 90%以上；城市再生水利用率不低于 15%；污水处理厂出水排放标准达到《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。

远期指标（2030 年）：汕头市城镇污水处理率达到 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%；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。

（4）规划内容

本次规划 2025 年扩建 16 座，新建 1 座（梅花工业污水处理厂），新增规模 44.945 万吨/日，污水处理设施规模达到 258.10 万吨/日；随着城市发展，污水处理需求增长，规划 2035 年扩建 6 座，新建 3 座（龙湖北厂、六合新城厂、羊屿厂），新增规模 57.90 万吨/日，污水处理设施规模达到 316.00 万吨/日。

净水厂新（改扩）建污水处理设施的同时，污泥处置设施应当与污水处理设施同步规划、同步建设、同步投入运行。汕头市人多地少，生态本地敏感，不适宜污泥填埋；且结合汕头市污泥处置设施建设现状，汕头市污泥焚烧具有一定的工作基础，因此规划污泥仍采用厂内脱水+外运焚烧的处置路径。

汕头市中心城区：2025 年规划扩建汕头市中心城区污泥处置中心处置能力至 600t/d（含水率 80%），2035 年前各污水厂完成污泥脱水、减量提标改造，出厂污泥含水率降至 60%以下；潮阳区：2025 年规划扩建潮阳区污泥处置中心处置能力至 200t/d（含水率 60%），2035 年规划扩建潮阳区污泥处置中心处置能力至 250t/d（含水率 60%）；潮南区：2025 年规划扩建潮南区污泥处置中心处置能力至 200t/d（含水率 60%）；汕头潮南纺织印染环保综合处理中心污泥无害化处理处置建设项目依据产业园发展自行规划建设；澄海区（收纳南澳县污泥）：2035 年扩建汕头市澄海区洁源垃圾焚烧污泥处置中心处置能力至 160t/d（含水率 60%）。

规划近期污水再生利用量为 68.7 万吨/日，远期污水再生利用量为 117.6 万吨/日，主要回用用途为河涌生态补水、产业中水回用（潮南、潮

阳印染等）、道路冲洗及绿化浇洒（六合新城起步区）、农业种植生态补水（濠江河玉围、潮南井都片等），满足近期 25%，远期 35%的回用目标。

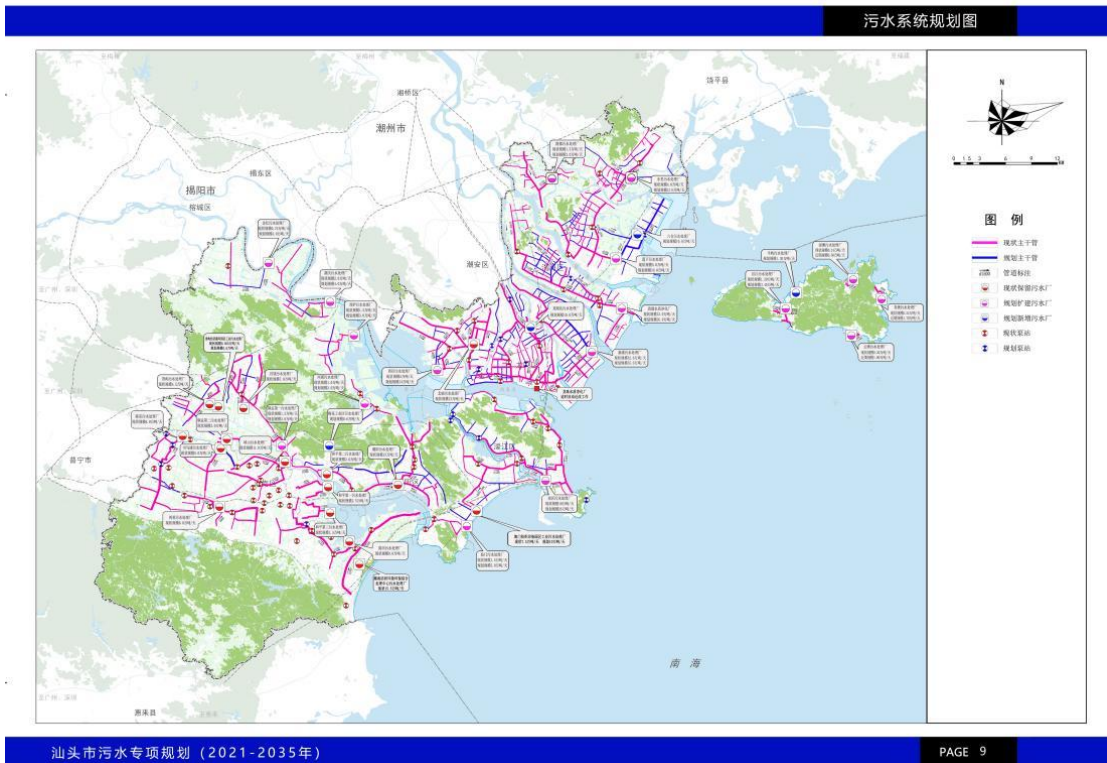


图 2.2-1 汕头市城镇污水收集系统图

2.2.1.3 《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》

1、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 and 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。

2、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：鮀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；四万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；新津河以东片区规划径流系数取 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。

3、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、四万亩岐山 km²，划分为五个大围由西往东分别鮀浦、四万亩围、岐山围、上蓬围及下蓬围。



图 2.2-2 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，蛇浦围分为南干渠北、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。



图 2.2-3 防涝二级分区平面图

上蓬围西临新津河、东临外砂河，其围内现状用地主要为村庄建设用
地和农林用地，主要排水渠系包括外砂镇的青年路排渠、跑道西排沟、李
厝干渠等，以及新溪镇的涝线排沟、中线排沟、新溪主河涌等。根据各排
水渠系所承担的排水范围，规划将上蓬围划分为 10 个雨水汇流分区。

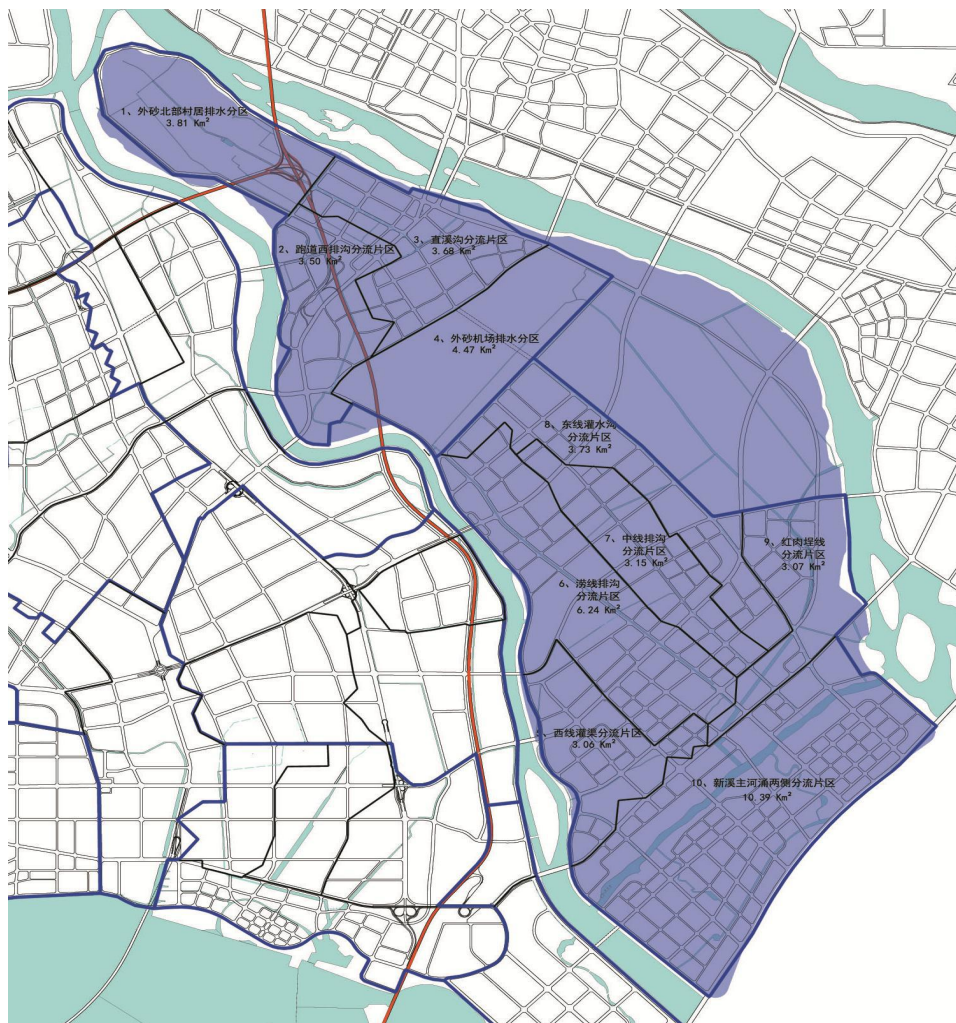


图 2.2-4 上蓬围雨水分区示意图

2.2.1.4 《汕头市城市排水（雨水）防涝专项规划（2023-2035 年）》

1、规划期限

规划基准年为 2023 年。规划期限宜与城市国土空间规划保持一致，并考虑长远发展需求。近期建设规划期限为 2023-2025 年，远期 2025-2035 年。

2、规划目标

城市排水防涝目标层次可以分为以下三个方面：

1) 发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，城市主干道、人口密集区地面无明显积水。

2) 发生城市内涝防治标准以内的降雨时，城市不出现较为严重的内涝

灾害，即，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,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，雨停后，中心城区积水消退时间小于 2h，其他区域小于 3h。

3)发生超过城市内涝防治标准的降雨时，城市重要地区运转基本正常，无重大财产损失和人员伤亡。

3、城市内涝防治标准

结合《室外排水设计标准》（GB50014-2021）、《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，汕头属于特大城市，内涝防治重现期为：50~100 年一遇，结合汕头实际情况，分阶段分区域构建总体建设目标，具体如下：

到 2025 年规划近期末，中心城区重点区域涝防治水平基本达到 30 年一遇标准，外围城区基本达到 20 年一遇；到 2035 年规划远期末，中心城区建设用地范围内内涝防治水平达到 50 年一遇标准，外围城区达到 30 年一遇。

4、排水设施建设标准

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），并结合《汕头市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025 年）》，汕头属于特大城市，市中心城区管渠设计重现期按照 3 年一遇，非中心城区 2 年一遇，中心城区的重要地区（主要指行政中心、交通枢纽学校医院和商业聚集等）设计重现期不应小于 5~10 年一遇，重要地区位置参见附图 12；中心城区的地下通道和下沉式广场等设计重现期不应小于 30 年一遇。

5、规划排涝分区

结合地形、水系及现状主要防洪排涝设施布置情况，汕头市初步构建了三级防洪排涝设施体系如下：一级堤围水闸防洪潮，二级河道泵站排涝，三级管道排水系统。



图 2.2-5 汕头市 14 个防潮大围分布示意图

规划二级排涝片由 83 个调整为 94 个。

表 2.2-1 汕头市现状三级防洪排涝设施体系表

级别	名称	设施	功能
一	大围 (14个)	堤围 防潮闸	建设堤防、水闸，防止洪潮倒灌 入围内
二	排涝片 (94个)	内河 泵站	利用河道、泵站将围内雨水外排 至外江及南海
三	雨水 分区	雨水 管渠	利用雨水管渠将地块道路雨水 排入河道



图 2.2-6 汕头市规划二级排涝片平面图

6、外砂新溪排涝片规划内容

规划改扩建雨水管道 DN800~DN1500 约 400km。

规划在涝沟横排出口龙船洲排水闸处新建 $Q=75\text{m}^3/\text{s}$ 龙船洲泵站，在鸭母洲横排出口处新建 $Q=43\text{m}^3/\text{s}$ 鸭母洲泵站，实现外砂排涝片高水高排，减轻下游新溪排涝片客水压力；在双涵横排出口处新建 $Q=22\text{m}^3/\text{s}$ 双涵泵站，与下游东涌泵站及西涌泵站形成双通道，分流出海。

结合管网改造，对围内涝沟、直溪、上东排渠、珂溪排沟、青年路西排沟、路道西排渠、官泽东排沟、洲仔尾排沟、僚仔池排沟、涝沟横排、副流排沟、坞沟线、东坝线、李厝干渠、红肉埕线排沟、海灰涵排沟、银湖沟、东线排沟、中线排沟、鸭母洲横排、双涵横排等主要排水渠沟进行综合整治，整治总长 73.6km，整治措施包括清淤、护岸、拓宽、截污、景观绿化及重建碍水桥涵。

规划城市建设绿地调蓄设施 1 座，利用金狮喉南侧绿地为下沉式城市公园，作为涝沟下游应急调蓄空间；规划临时应急滞洪区 4 处。

2.2.1.5 《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》

1、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。

2、规划期限。2021-2035 年。近期 2025 年，中期 2030 年，远期 2035 年。

3、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。

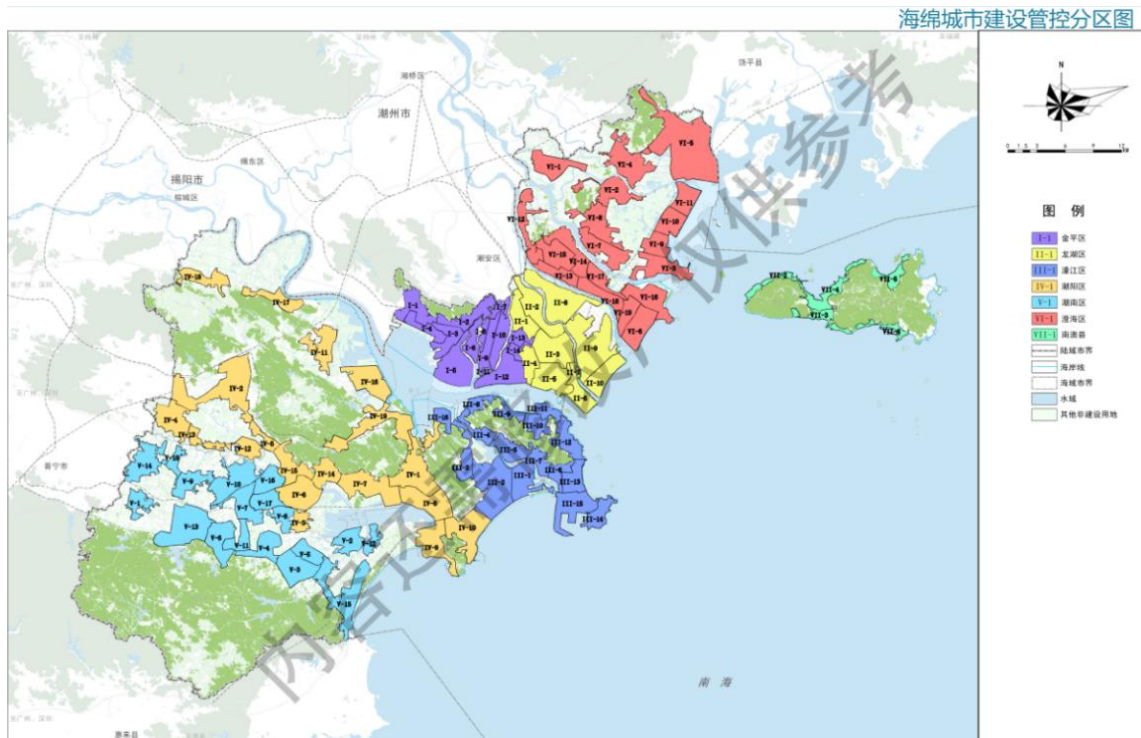


图 2.2-5 海绵城市建设管控分区图

4、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 49%，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》（GB50014-2021）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。

防洪标准：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（2021-2035 年）》（汕府〔2024〕34 号）（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。

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 2.2-2 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	42.61%	50%	65%	75%
	水域面积率	7.46%	不低于 7.46%	不低于 7.46%	不低于 7.46%
	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	10.9%	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		
	内涝防治标准	—	建成区内涝防治标准为 30 年一遇	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

类别	指标名称	现状值	2025 年	2030 年	2035 年
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	完善现有技术规范和标准体系	—	—
	绩效考核与奖励机制	已建立考核机制	按效果付费考评机制等	—	—
显示度	集中连片效应	22.80%	不低于 50%	不低于 80%	100%

2.2.2 与国土空间规划、防涝规划及海绵规划的衔接情况

根据《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，排水体制方面，规划中心城区采用雨、污分流制。城市雨水系统标准方面，雨水管渠重现期宜根据汇水地区性质、城镇类型等因素进行确定，城市中心城区的重要地区重现期宜取 5-10 年，中心城区一般地区重现期宜取 3-5 年。雨水管渠应结合地区改建、道路建设等进行排水系统更新，并根据相应条件对设计重现期进行确定。防洪排涝方面，至 2035 年，中心城区防洪（潮）采取不低于 100 年一遇的标准设防，治涝标准采用不低于 30 年一遇标准。防洪（潮）堤按防洪规划所确定的走向建设。

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。

结合上述规划及现状实际情况，本工程方案与上述规划相衔接：

1、设计目标相衔接

内涝治理建设目标：根据上述规划要求，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，三沟排涝分区重点区域基本达到 30 年一遇 24h 暴雨不成灾标准。目标基本一致。

2、设计参数相衔接

根据上述规划要求，本项目雨水管渠设计重现期标准取 3 年（中心城区重要地区为 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。本项目工程设计采用参数与规划基本一致，其中径流系数考虑近期建设效果采用现状地形下垫面加权计算，并依据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）上浮 20%，各汇水区范围取 0.8~0.85。

3、排涝通道设计方案相衔接

本项目排涝通道设计方案与《汕头市排水（雨水）防涝纲要规划（2022-2035 年）》（征求意见稿）充分衔接，结合该规划关于新乡关一辛厝寮排水系统、黄厝围泵站排水系统的规划，重新划分排涝分区，梳理片区排涝系统现状情况及存在问题。主要新增排涝通道与该规划基本一致。

4、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 3.1-15 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，新津河以东片区为分流制片区，本工程方案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，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。

2.2.3 重大政策目标的符合性

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的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。

该项目实施符合《中华人民共和国国民经济和社会发展的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；有利于改善片区的排水设施和环境，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。

该项目符合《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。

该项目符合《国务院关于推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》、《住房和城乡建设部关于推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案》的建设任务。实施方案要求在地级及以上城市全面实施城市生命线工程，推动地下管网、桥梁隧道、窨井盖等完善配套物联智能感知设备加装和更新，并配套搭建监测物联网，实现城市安全风险防控从被动应对转向主动预防，促进现代信息技术与城市生命线工程深度融合。

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。本项目通过开展区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。综上所述，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。

3、项目实施是消除城市内涝积水点，提高城市安全保障的需要

随着城市的发展以及时间的推移，原本完善的城市市政管网渐渐难以满足现有用户的使用需求，并逐步显露缺陷，其中包括排水系统的不完善

造成的城市内涝，正常的日常生活、出行需求变成了“老大难”。集中对城市建成区老旧管网进行更新改造，有利于加强城市基础设施系统化和智能化建设，全面提升管网安全运行水平，维护城市基础设施安全运行。

2020年7月17日，习近平在中央政治局常委会议上的讲话：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，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。项目的实施将完善片区排水防涝体系、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。

4、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（ BOD_5 ）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。新溪污水处理厂进水污染物整体浓度偏低，不能满足进水 BOD_5 稳定在 100mg/L 以上的要求。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，新溪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 BOD_5 浓度。

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。

5、项目实施是落实百县千镇万村高质量发展工程的重要措施之一。

百县千镇万村高质量发展工程，简称“百千万工程”，是广东高质量发展的“头号工程”。以推动高质量发展为主题，以乡村振兴战略、区域协调发展战略、主体功能区的战略、新型城镇化的战略为牵引，以城乡融合发展为主要途径，以构建城乡区域协调发展新格局为目标，壮大县域综合实力，全面推进乡村振兴。本工程建设内容契合百千万工程建设的知道要求，是落实百县千镇万村高质量发展工程的重要措施之一。

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”摸底的基础上，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。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）》，并提请以市政府办公室的名义印发。

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，统筹实施新津河以东片区排水管网建设改造提升及项目范围内社会公共设施配套升级改造。

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。片区排水管网建设及设施提升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，对交通和环境影响较小。	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
		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 施工工艺对比一览表

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

汕头市属于滨海城市，水网水系发达，地下水位高，污水管网的错混接、破损造成外江水、河水、山洪水、农灌水等入侵至污水管网，同时污水也会通过错混接、破损管网进入城市水体，一定程度上导致中心城区存在雨天溢流污染等问题。为此，地下管网排水设施建设就尤为重要。

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。因此，随着片区建设发展，原 80 年代、90 年代建设的老砖砌沟、无钢筋混凝土管以及破损管网需同步提升改造。汕头市新津河以东片区排水管网基本为雨污合流制，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。

龙湖区新津河以东片区，南至南海，西至新津河，东至外砂河，北至新津河与外砂河的交汇处，现状总面积 56.83km²，规划总面积 65.37km²，新津河以东片区是龙湖的新东区，新东区在汕头市城市发展概念规划、总体规划和分区规划中，均被定位为汕头市未来的城市副中心。近年来汕头市政府以及龙湖区政府在城市雨、污水系统市政基础设施上对该片区投入了大量的人力、物力：在雨、污水管网建设上，开展了农村雨污分流建设，同时完善截污干管接驳工程的建设等，在河道治理及排水防涝方面，开展了新津河以东片区水环境综合治理工程并配套建设了排涝泵站，在道路交通方面，开展了昆仑山路、外砂路、迎宾路等市政道路的建设，片区的排

水系统建设已初具雏形，但是整体水环境仍面临黑臭问题，内涝积水风险仍较大，污水系统提质增效任务仍较艰巨。近年来，国家及省、市出台多项涉水工作任务，新津河以东片区应结合目前已开展工作，查漏补缺，补齐短板，在“十四五期间”把涉水工作、地下排水系统的建设统筹完善。

3.1.2 功能定位

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“摸清家底，补齐雨污水系统短板”为主要工作思路，以“沿河排口为抓手，溯源整治，完善雨、污管网系统”为工作重点。

根据《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（汕府〔2024〕34 号），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%。

到 2025 年，城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上。现有污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度低于 100mg/L 的城市，要制定系统化整治方案，明确管网排查改造、清污分流、工业废水和工程疏干排水清退、溯源执法等措施，不应盲目提高污水处理厂出水标准、新扩建污水处理厂。到 2025 年，进水 BOD 浓度高于 100mg/L 的城市生活污水处理厂规模占比达 90%以上。

3.2 建设内容和规模

3.2.1 实施范围

本项目位于汕头市龙湖区新津河以东片区，包括龙华、外砂、新溪、新海四个街道，总面积约 56.8km²。

3.2.2 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，以内涝防治、提质增效和溢流污染削减为目标导向，确定项目总体建设目标如下：

1、缓解雨季溢流污染，提升水体质量；

2、片区污水管 BOD₅ 浓度达到 100mg/L 以上；

3、结合区域其他在建拟建排水防涝项目，基本消除内涝积水点，整体提升至 30 年一遇暴雨不成灾标准。

3.2.3 建设内容和任务

本项目建设内容包括：现状排水管网系统详查、疏通及缺陷修复工程、区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程、区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程、沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程、市

管道路雨污分流及接驳完善工程、公共设施配套升级改造工程。项目依据轻重缓急原则，划分为两个子项目进行建设。

第一个子项目为开展新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程。针对现状管网开展清疏服务（洗井洗管），查明排水管网分布、走向、连接关系及尺寸规格、缺陷点等信息；完善重点片区市政道路排水管网系统，主要是区管道路范围，确保污水不排入水体，进而提升新津河以东区域的水环境质量；消除低洼点的强排空白区域，以提升重要区域的内涝防治标准；同时建设片区智慧排水管理系统，接入已开展建市级智慧排水管理平台。建设内容包括：（1）对区域现状 274km 排水管网进行系统详查、清疏，针对排水管道缺陷点位实施修复；（2）区管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 35.98km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；（3）区管道路排水单元接驳完善及错混接整改，共计建设约 34.42km 排水管网；（4）建设龙湖区新津河东片区智慧排水管理系统，纳入已开展建设的智慧排水管理平台。

第二个子项目为开展新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程。将对沿河区域及市管道路排水管网进行全面的查漏补缺，以实现新津河以东区域排水设施的全面提升，同时配套建设停车位、充电桩等市政设施。建设内容包括：（1）市管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 23.42km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；（2）区域排水管网接驳补缺完善，对村居、零散居住区、零散工业区、养殖区等全面完善排水管网接驳，共计建设约 32.85km 排水管网；（3）道路提升改造及停车位、充电桩等配套市政设施建设。

表 3.1-1 主要经济技术指标表

序号	名称	规格	材料	单位	数量	备注
一	现状排水管网系统详查、清疏及缺陷修复工程					
1.1	排水管道“洗管、洗井”摸查			千米	274	
1.2	管道缺陷修复工程			项	1	
二	区管道路雨污分流完善及排涝能力提升工程					
2.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	9324	
2.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	13062	
2.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4300	
2.4	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	5700	
2.5	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d1000	钢筋砼	m	2300	
2.6	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d1200	钢筋砼	m	1303	
2.7	一体化强排泵站			座	4	
2.8	防倒灌设施			座	4	
2.9	涵闸			座	4	
三	区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程					
3.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	12800	
3.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	14450	
3.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4670	
3.4	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	2509	
四	沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程					
4.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	11457	
4.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	13924	
4.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4985	
4.4	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	2483	
五	市管道路雨污分流及接驳完善工程					

5.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	6548	
5.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	9550	
5.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4965	
5.4	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	2366	
六	智慧水务建设及设备更新					
6.1	智慧水务平台建设及设施安装			项	1	
6.2	排水系统老旧设备更新			项	1	
七	社会公共设施配套升级改造工程					
7.1	停车位			个	400	
7.2	充电桩			个	200	
7.3	LED 大型广告牌			处	10	
7.4	小型广告牌（含垃圾箱）			处	60	
八	总投资			万元	62670.22	
九	建设周期			月	33	

3.3 项目的产出方案

项目实施将改造提升新津河以东片区的排水管网及项目范围内社会公共设施配套升级（智慧停车位 400 个、充电桩 200 个、LED 大型广告牌 10 处、小型广告牌 60 处。项目实施后排涝分区内涝防治达到 30 年一遇降雨 24 小时不成灾的标准，污水主干管污水管浓度逐步提升，缓解溢流污染，溢流频次大幅减少。

第4章 项目选址与要素保障

4.1 选址与选线

本项目位于汕头市龙湖区新津河以东片区，包括龙华、外砂、新溪、新海四个街道，总面积约 56.8km²。

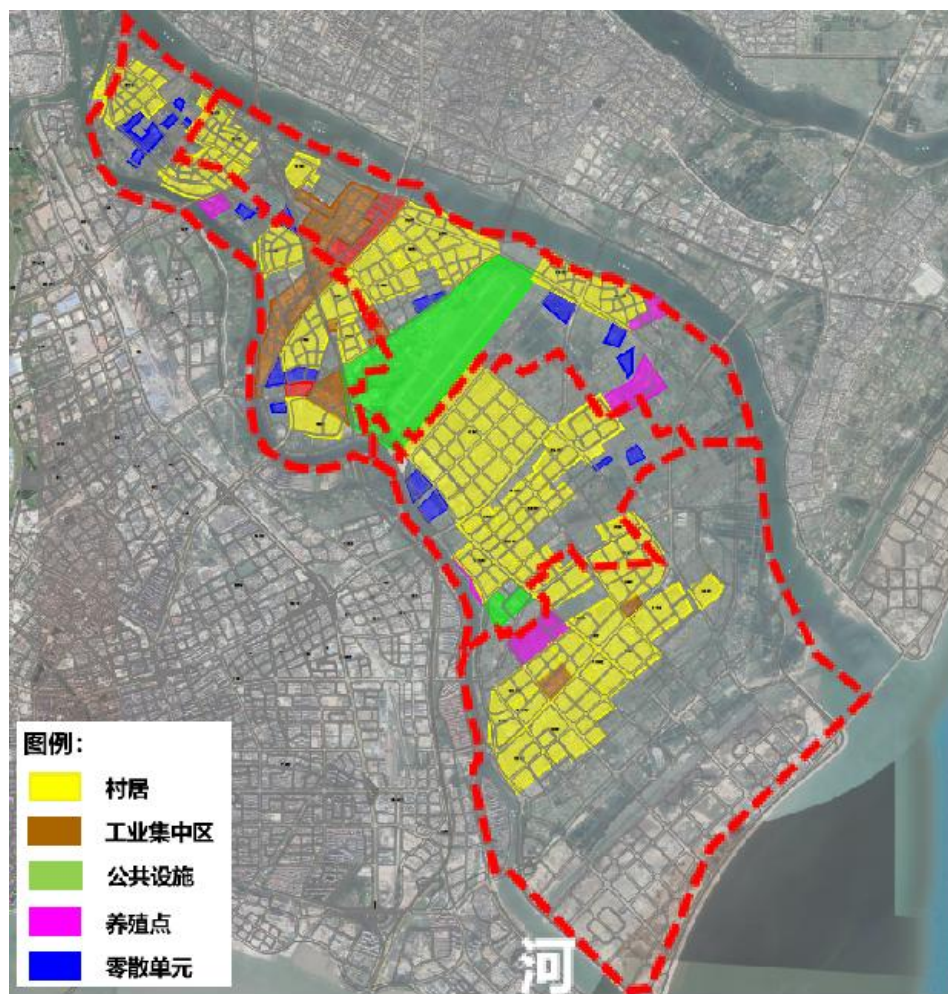


图 4.1-1 项目选址范围

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。

汕头中心城区北岸地势总趋势是西北高，东南低，汕头市区主要地貌有低山丘陵、冲积平原、海积阶地和滨海沼泽。北岸大部分为平原，一般高程为 1—3.5 米（85 国家基准高程，下同），梅溪河、新津河纵贯其间，

西北有桑浦山横亘鮀浦北缘。最高点为狗头岭，主峰海拔 347 米。

中心城区北部韩江三角洲平原主要为水稻土，丘陵地为赤红壤，新津河和梅溪河之间为潮沙泥土，滨海地带为滨海盐渍沼泽土、滨海沙土。汕头中心城区北岸的自然原生植被已基本被伐尽，目前主要是次生植被。潮沙泥土成土母质为河流冲积物，分布于韩江支流沿岸的下蓬、金砂和珠池等地。滨海盐渍沼泽土的成土母质为受海潮影响较大滨海沉积物。

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°C-22°C，最低气温在 0°C 以上；最高气温 36°C-40°C，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。

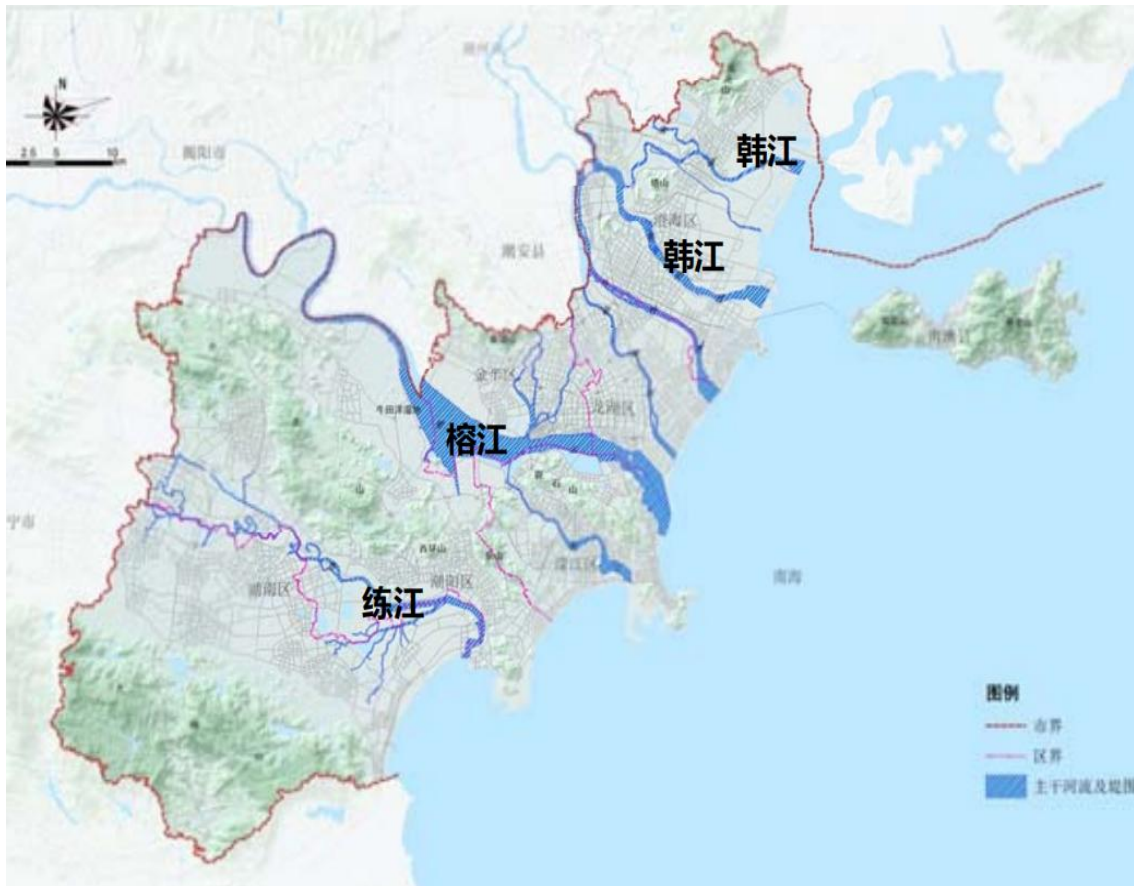


图 4.2-1 汕头市水系分布图

龙湖区水系分布主要分为上蓬围水系及下蓬围水系，中间隔着新津河。

上蓬围西邻新津河、东临外砂河，其围内规划主要为城市用地、农林用地，其中外砂北部、新溪东部规划为农田集中区和其他农林用地，外砂南部、新溪西部规划为居住用地、科教文卫用地以及绿地等。

上蓬围现状居民区高程一般在 1.5m 以上，片区主体高程为 1.0m 以上。新东区设计高程为 2.5m~4.0m，填海部分规划设计高程约为 2.6m~3.5m，除农田以外的其余地块规划设计高程均为 3.0m 左右。规划地面坡由西北向东南，主体雨水排向新溪内河涌。

上蓬围原是单纯农业区，农业灌排渠系包括灌溉与排涝两部分，主要使用功能是解决上蓬围农田的灌溉和排涝。渠道分灌溉渠、灌排结合渠和单纯排涝渠三部分，全围区管渠道和街道管渠道总长 110.05km。80 年代中期以前基本达到旱涝保收，为外砂、新溪的农业生产发挥了极大作用。改

革开放的前 20 年，由于农村体制经济变化，原属于农业命脉的灌排渠，面临多年淤积老化、岸坡崩塌、生活垃圾倾倒堆积却无法组织有效的岁修，渠道淤积大幅度降低过水能力。各行业的无序建设给渠系维护、保护带来极大影响甚至是破坏，跨渠建筑物底部盲目抬高、宽度缩小形成排水渠瓶颈效应，造成涝区水位抬高、受浸时间延长，内涝灾情加重。随着农业种植化肥化，生活污水、家畜粪便必然排向水利沟渠。随着改革开放，街道企业的快速发展，工厂企业生产废污水往水沟排放，排涝渠道不可避免成为纳污沟，巨大的污水排排放使管排渠道不堪重负，结果是多数渠道污染严重，中下游渠道水质恶化，群众生活、生存环境变差，健康受损。

下蓬围灌排涝渠系西侧通过年丰关进水闸、旦家园关进水闸从梅溪河进水，东侧通过蔡社关进水闸从新津河进水。梅溪河及新津河均属韩江水系。韩江是我省境内除西江、北江和东江以外最大的河流，水资源量丰富，是粤东地区最重要的水源地。

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 交通运输条件

项目实施范围主要为龙湖区。

龙湖区交通网络便捷，火车站综合枢纽将打造成为汕头作为全国性综合交通枢纽的重要支撑。同时拥有广梅汕铁路增建二线汕头段及厦深高铁联络线、深汕、汕汾、汕揭梅高速公路汕头站、规划建设中的城市轨道交通等重大交通设施，是区域内交通网络最为密集的城区。

公路有 G324、G206、官汕、潮汕干线等，高速有深汕高速公路、汕汾高速公路、汕昆高速公路等，工程距潮汕国际机场较远，距汕头火车站较近，水路有汕头港。汕头港是中国沿海 5 个港口群中的主要港口之一，拥有 5000 吨级以上泊位 38 个，其中万吨级以上泊位 16 个。工程陆运、水运都很方便，形成良好的对外交通网络。工程的对外交通以公路为主，水路、铁路为辅的交通方式。

4.2.3 市政设施条件

1、供水

项目水源由附近市政给水管网供给，其水源供应可以满足用水需求，水质符合国家饮用水标准。

2、供电

电源来自市政电网，满足项目用电需求。

3、通信

通信网络已覆盖，满足项目需求。

4、排水

目前，片区污水主干管系统及农村雨污分流改造工程、接驳管一、二期工程已基本实施完毕，为本工程的实施打下了良好的基础。

4.2.4 城镇规划及社会环境条件

项目位于汕头市龙湖区，通过现场踏勘、与周边村民访谈、查阅区域相关历史资料等，项目所在区域社会环境条件良好，周边社会治安良好，民风淳朴，人民群众安居乐业，未发生过大规模群体事件，不存在历史矛盾。

4.3 要素保障分析

4.3.1 土地利用特征

汕头市中心城区北岸可划分为中区、西区和新东区三部分，中区建设

用地密集发展，建设密度大，人口密度极高；西区以山地和牛田洋片区的湿地为主，但仍有一定量的平缓土地可用于建设；新东区除外砂军用机场外，相对中区有较多可建设用地。

北岸城区是汕头中心城区的核心区，具有综合性、中心性、服务性等主要特征。承担了粤东区域中心城市的大部分职能，即区域性综合交通枢纽、产业与服务中心、商贸物流、文化、教育、体育产业中心、旅游服务基地与信息中心等。

北岸主要分为 7 片区和 2 个组团，旧城区、金砂片区、龙湖片区、东北轴片，北轴片，四千亩地、鮀浦和鮀西、牛田洋组团。北岸主要用地为居住及商业配套设施用地，城市商业行政中心结合公共绿地设置于长平路。龙湖片区及东北轴主要的工业园区有：泰山路官埭头路段的泰龙工业园、官埭头与官埭新乡交界的华泰工业园、金新北路和盛业路一带的龙盛工业区、东厦北路官埭尾路段的如龙工业园、官埭新乡的新乡工业区、汕樟北路下蓬段的凯达泓工业城、324 国道南翔路官埭段（官埭变电站一带）的官埭工业区、蒲江路和黄河路一带的龙新工业区。潮汕路北轴片主要为工业区、四千亩主要工业区为升平工业区，鮀浦和鮀西为村居用地、西部牛田洋组团尚在起步发展。城市建设用地，主要向东和东北方向发展。在用地空间方面，形成由新津河、梅溪河、西港河所分隔的“多组联片式”用地布局结构。

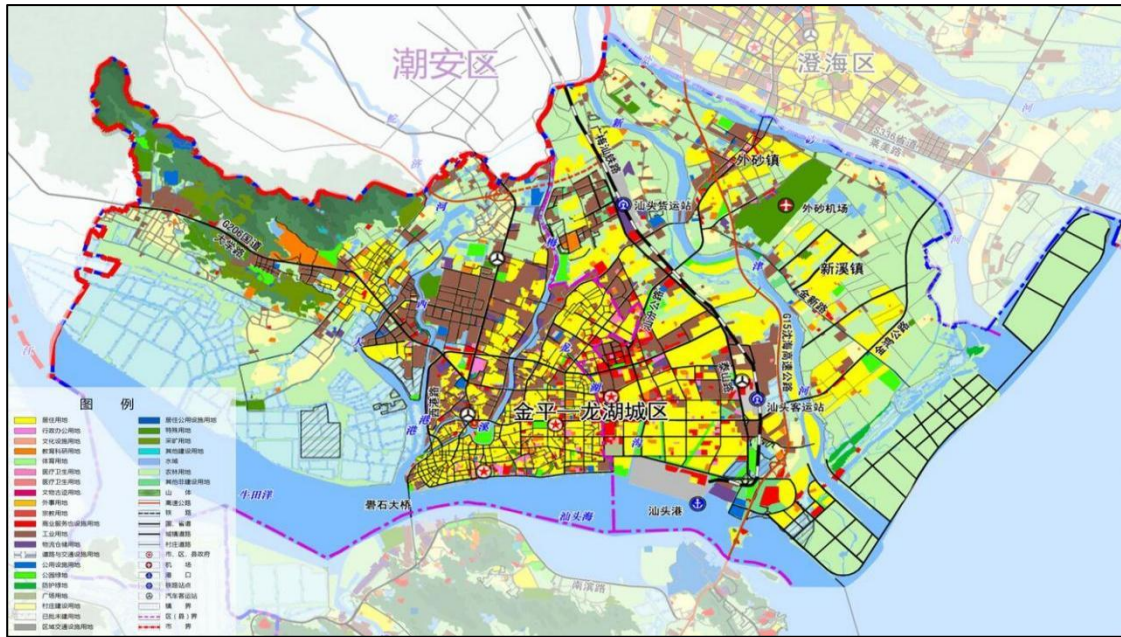


图 4.3-1 城乡建设用地布局现状图

4.3.2 饮用水源地

根据《汕头市饮用水水源地环境保护规划》，将汕头市饮用水水源地分为集中式、应急和备用饮用水水源地进行保护。龙湖区内集中饮用水源地保护区共 3 个，主要为韩江梅溪河饮用水保护区、韩江新津河饮用水保护区及韩江外砂河饮用水保护区。



图 4.3-2 水源保护区分布图

4.3.3 地形地貌

汕头中心城区北岸地势总趋势是西北高，东南低，汕头市区主要地貌有低山丘陵、冲积平原、海积阶地和滨海沼泽。北岸大部分为平原，一般高程为 1—3.5m（85 国家基准高程，下同），梅溪河、新津河纵贯其间，西北有桑浦山横亘鮀浦北缘。最高点为狗头岭，主峰海拔 347m。

中心城区北部韩江三角洲平原主要为水稻土，丘陵地为赤红壤，新津河和梅溪河之间为潮沙泥土，滨海地带为滨海盐渍沼泽土、滨海沙土。汕头中心城区北岸的自然原生植被已基本被伐尽，目前主要是次生植被。潮沙泥土成土母质为河流冲积物，分布于韩江支流沿岸的下蓬、金砂和珠池等地。滨海盐渍沼泽土的成土母质为受海潮影响较大滨海沉积物。

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。

4.3.5 经济指标

2023 年，全区实现地区生产总值 645.34 亿元，总量全市第一，比增 4.8%，增速与全省持平，略高全市增速；规上工业总产值 544.02 亿元，增长 7.7%；规上工业增加值 100.32 亿元，增长 8.1%；限上批发销售额 958.09

亿元，增长 6.2%；限上零售销售额 168.98 亿元，下降 3.9%；限上住餐营业额 19.37 亿元，增长 24.5%；社会消费品零售总额 311.43 亿元，增长 1%。有 3 家企业获评国家绿色工厂，新增国家级“小巨人”企业 2 家、省级“专精特新”中小企业 17 家，133 家企业通过科技型中小企业认定，高企总数突破 160 家。

全年实现一般公共预算收入累计 14.62 亿元，同比下降 4.1%。其中，税收收入 11.59 亿元，下降 4.3%，税收占比 79.3%；非税收入 3.03 亿元，下降 3.5%，非税占比 20.7%。全年一般公共预算支出累计 28.35 亿元，下降 15.8%

4.3.6 项目实施具备良好的资金筹措和支付基础

2023 年汕头市全市一般公共预算收入 133.38 亿元，比上年增长 4.22%；其中，税收收入 83.69 亿元，增长 10.66%。全年一般公共预算支出 363.23 亿元，下降 4.35%。其中，教育支出 101.19 亿元，增长 6.91%；卫生健康支出 49.64 亿元，增长 2.71%；社会保障和就业支出 65.40 亿元，下降 2.31%。民生类支出 284.39 亿元，占一般公共预算支出比重 78.3%，比上年提高 2.9 个百分点。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。

第5章 项目建设方案

5.1 总体思路及建设目标

5.1.1 总体建设思路

本着以问题为导向的宗旨，通过第 2.1.4 节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，暗涵段污水溢流，造成河涌水质复发变黑变臭现象。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，以提质增效和内涝防治的目标为导向，以“摸清家底，补齐雨污水系统短板”为主要工作思路，以“沿河排口为抓手，溯源整治，完善雨、污管网系统”为工作重点，解决现状存在的污染物浓度低、水体黑臭及雨季溢流的问题。

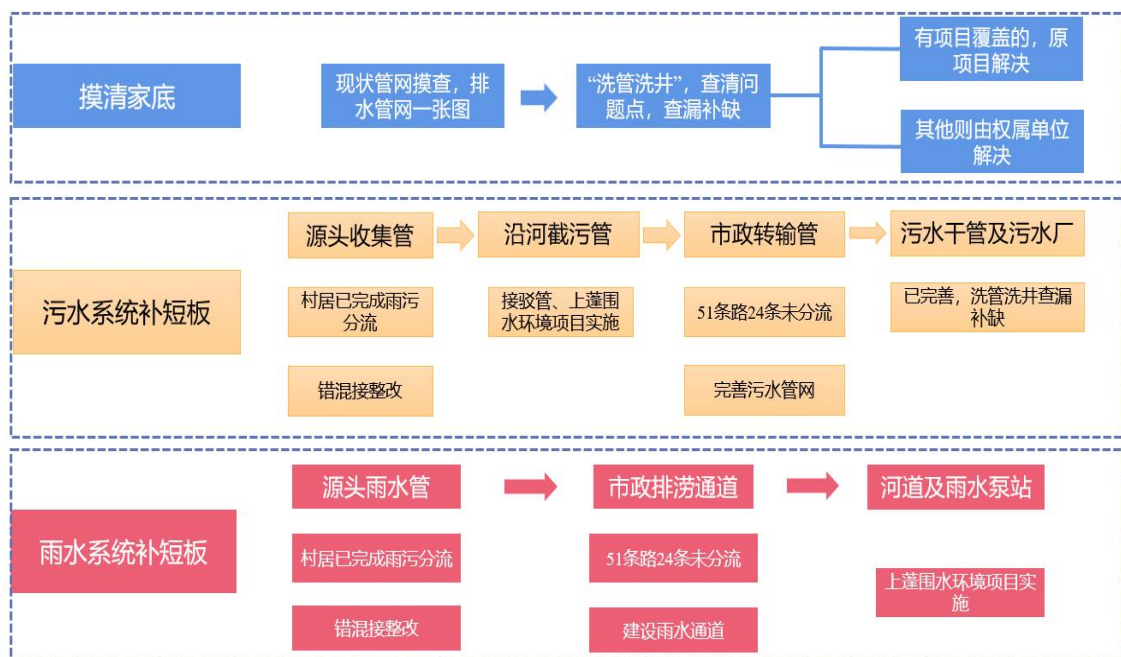


图 5.1-1 总体工作思路

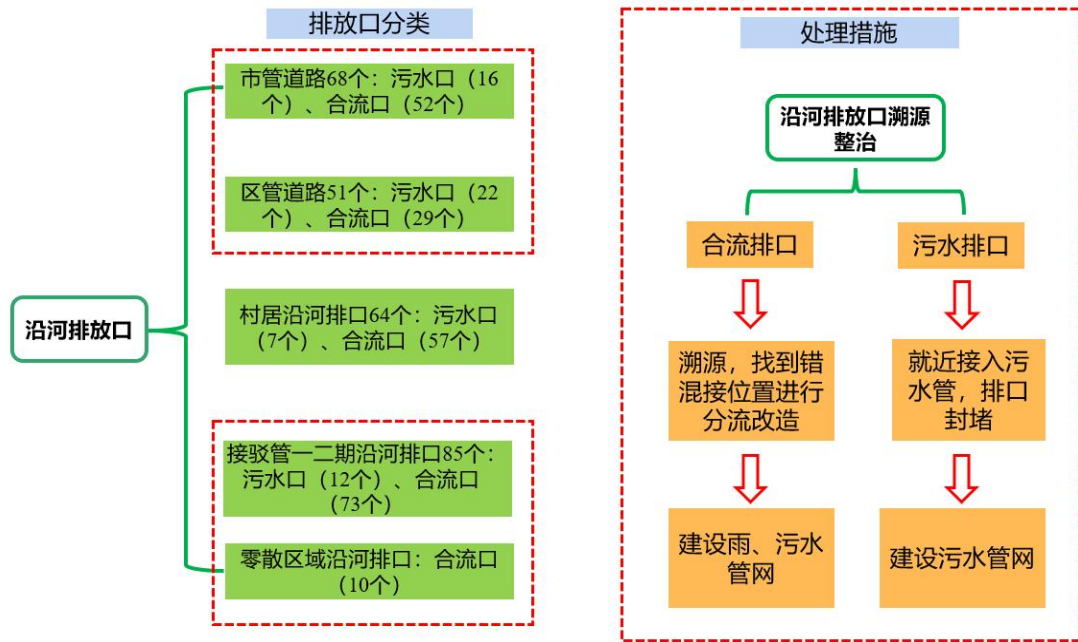


图 5.1-2 重点工作内容

5.1.2 建设目标、建设内容和任务

1、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，以内涝防治、提质增效和溢流污染削减为目标导向，确定项目总体建设目标如下：

- 1) 缓解雨季溢流污染，提升水体质量；
- 2) 片区污水管 BOD_5 浓度达到 100mg/L 以上；
- 3) 结合区域其他在建拟建排水防涝项目，基本消除内涝积水点，整体提升至 30 年一遇暴雨不成灾标准。

2、建设内容和任务

本项目建设内容包括：现状排水管网系统详查、清疏及缺陷修复工程、区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程、区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程、沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程、市管道路雨污分流及接驳完善工程、公共设施配套升级

改造工程。项目依据轻重缓急原则，划分为两个子项目进行建设。

第一个子项目为开展新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程。针对现状管网开展清疏服务（洗井洗管），查明排水管网分布、走向、连接关系及尺寸规格、缺陷点等信息；完善重点片区市政道路排水管网系统，主要是区管道路范围，确保污水不排入水体，进而提升新津河以东区域的水环境质量；消除低洼点的强排空白区域，以提升重要区域的内涝防治标准；同时建设片区智慧排水管理系统，接入已开展建市级智慧排水管理平台。建设内容包括：（1）对区域现状 274km 排水管网进行系统详查、清疏，针对排水管道缺陷点位实施修复；（2）区管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 35.98km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；（3）区管道路排水单元接驳完善及错混接整改，共计建设约 34.42km 排水管网；（4）建设龙湖区新津河东片区智慧排水管理系统，纳入已开展建设的智慧排水管理平台。

第二个子项目为开展新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程。将对沿河区域及市管道路排水管网进行全面的查漏补缺，以实现新津河以东区域排水设施的全面提升，同时配套建设停车位、充电桩等市政设施。建设内容包括：（1）市管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 23.42km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；（2）区域排水管网接驳补缺完善，对村居、零散居住区、零散工业区、养殖区等全面完善排水管网接驳，共计建设约 32.85km 排水管网；（3）道路提升改造及停车位、充电桩等配套市政设施建设。

5.1.3 建设标准

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 年一遇降雨 24 小时不成灾标准

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）、拟批复《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 5.1-1 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

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 $\psi=0.7$ ；

F——汇水面积（hm²）。

5、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 5.1-2 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 ($P \geq 1000$)	特大城市 ($500 \leq P < 1000$)	大城市		中等城市 ($50 \leq P < 100$)	小城市	
			I 型 ($300 \leq P < 500$)	II 型 ($100 \leq P < 300$)		I 型 ($20 \leq P < 50$)	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 5.1-3 综合生活用水量指标 q_2 [L / 人 · d]

区域	城市规模						
	超大城市 ($P \geq 1000$)	特大城市 ($500 \leq P < 1000$)	大城市		中等城市 ($50 \leq P < 100$)	小城市	
			I 型 ($300 \leq P < 500$)	II 型 ($100 \leq P < 300$)		I 型 ($20 \leq P < 50$)	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 5.1-4 不同类别用地用水量指标 q_i [$m^3 / (hm^2 \cdot d)$]

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。

5.1.4 主要建设内容

现状排水管网系统详查、清疏及缺陷修复工程、区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程、区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程、沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程、市管道路雨污分流及接驳完善工程、公共设施配套升级改造工程。

1、对区域现状 300km 排水管网进行系统详查、清疏及缺陷修复。

2、区管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 35.98km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站。

3、区管道路排水单元接驳完善及错混接整改，共计建设约 34.42km 排水管网。

4、市管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 23.42km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站。

5、区域排水管网接驳补缺完善，对村居、零散居住区、零散工业区、养殖区等全面完善排水管网接驳，共计建设约 32.85km 排水管网。

6、建设龙湖区新津河东片区智慧排水管理系统，接入市级已建设的智慧排水管理平台，同时针对片区老旧排水设备进行更新。

7、道路提升改造及停车位、充电桩等配套市政设施建设。

5.2 总体编制原则

1、落实习近平生态文明思想和总体国家安全观，落实建设海绵城市、韧性城市要求，以生态、可持续发展观念开展系统建设；

2、蓝绿融合，蓄排并举，加强城市水体涵养弹性空间，提升城市内河水系排放能力；

3、积极推动“源头治理，过程控制，末端调节”三步骤原则，实现全流程管控；

4、系统治理、标本兼治、分类治理；结合实际需要制定大、中、小系统建设方案，突出重点，从根源解决城市内涝问题；

5、全面推进污水、雨水系统统筹管理，实现“污涝共治”；

6、补齐短板，在现有基础上补齐设施短板；

7、提升标准，结合国家、省、市等相关要求提升设施标准；

8、提升设施自动化程度，加强管理要求，健全管控制度。

5.3 排水体制论证

5.3.1 排水体制类型

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。

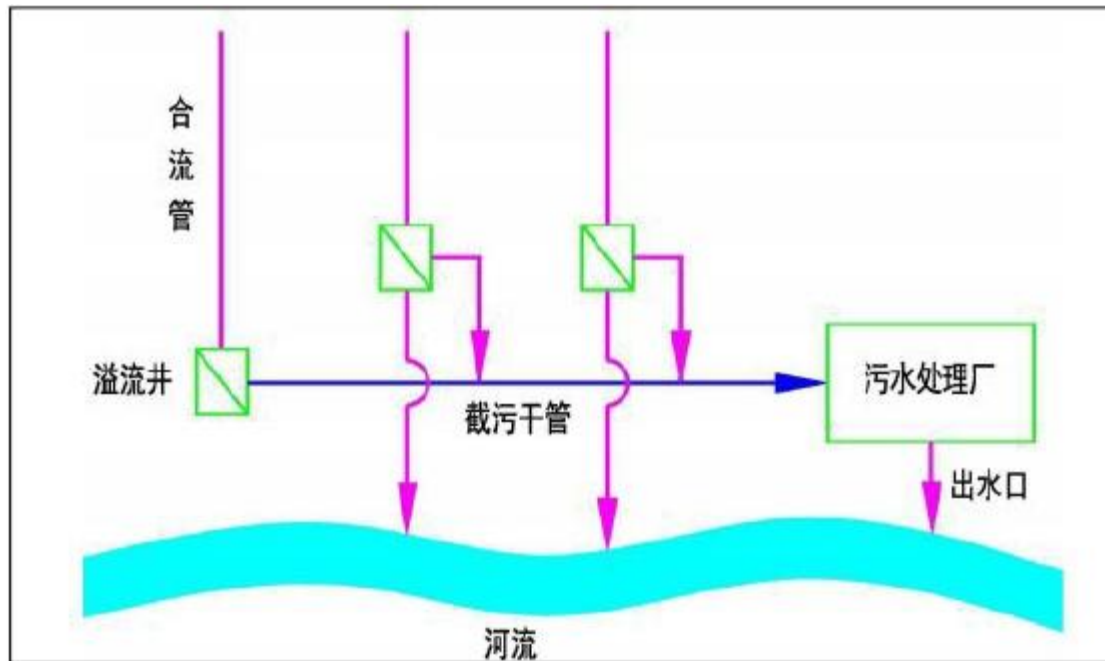


图 5.3-1 截留式合流制收集方式

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。

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。

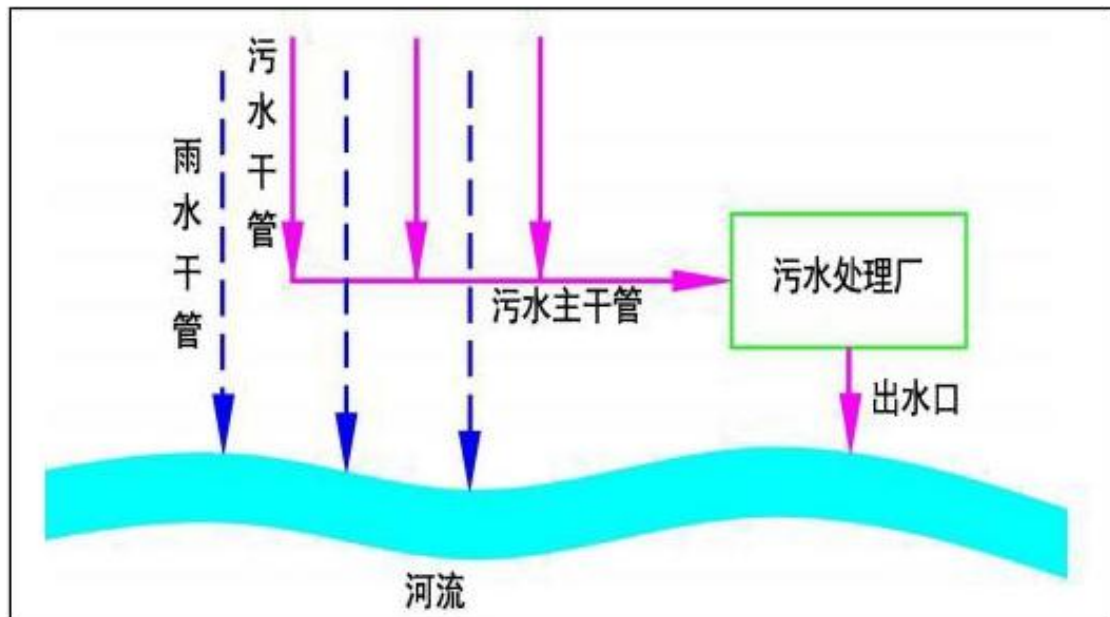


图 5.3-2 分流制收集方式

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。

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。

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 5.3-1 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
	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	易满足不淤流速	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。

5.3.2 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势下汕头发展的要求。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。

5.4 现状排水管网系统详查、清疏及缺陷修复工程

5.4.1 摸清家底，完成“排水管网一张图”

梳理近年来在建已建工程资料，开展管线补充摸查、管线建库，形成详细管网一张图，新津河以东片区现状排水管网总长约 493.41km（不计社区内部管道），其中合流管道总长约 123.78km，污水管道总长约 168.12km，雨水管道总长约 201.51km，目前根据收集的资料已初步形成管网一张图，下一步应逐步完善一张图，在收集资料汇总数据基础上，针对片区市政排水管网进行详细测量，形成完整的排水管网“一张图”。针对市政排水管网进行摸查测量，查明排水管网分布、走向、连接关系及尺寸规格等信息，通过专业成图软件形成排水管网图，并与现有资料数据进行接边处理。

具体包括：

- 1、利用全站仪、GPS 等测量设备，采集市政排水设施的平面位置及高程；
- 2、通过实地开井调查，查明排水管渠及附属构筑物（窨井、雨水篦子等）的连接关系、尺寸规格、流向、深度（井深/管深）及流水性质（雨水/污水/雨污合流）等信息；
- 3、查明排水管网运行状况，包括检查井的淤积厚度、运行水位及明显井室缺陷等；
- 4、针对非封闭社区的建（构）筑物开展化粪池摸查，调查测量化粪池平面位置、高程及与周边管网接驳情况；
- 5、查明雨污分流制区域的排水管网错混接点位置、标高、管径及错混接情况；
- 6、通过专业数据处理软件进行排水管网图编绘，包括数据录入、

管线图展绘、图面整饰和成果输出，最终形成排水管网“一张图”。

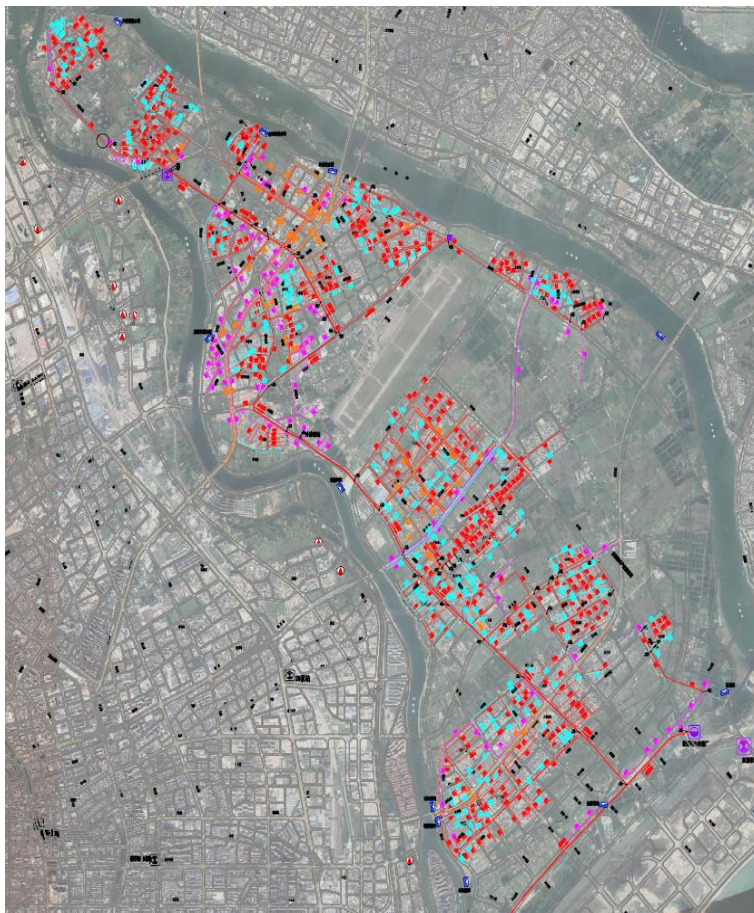


图 5.4-1 新津河以东片区排水管网一张图

5.4.2 管道缺陷修复工程

针对现状市政道路排水管网存在的结构性和功能缺陷的排水管道，进行修复及原位更新重建。

5.4.2.1 管道修复原则

- 1) 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。
- 2) 管道标高采用现状管道标高。
- 3) 管道位置按原管位建设。
- 4) 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。

- 5) 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。
- 6) 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。
- 7) 施工过程中对周边交通进行科学的疏导。
- 8) 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。

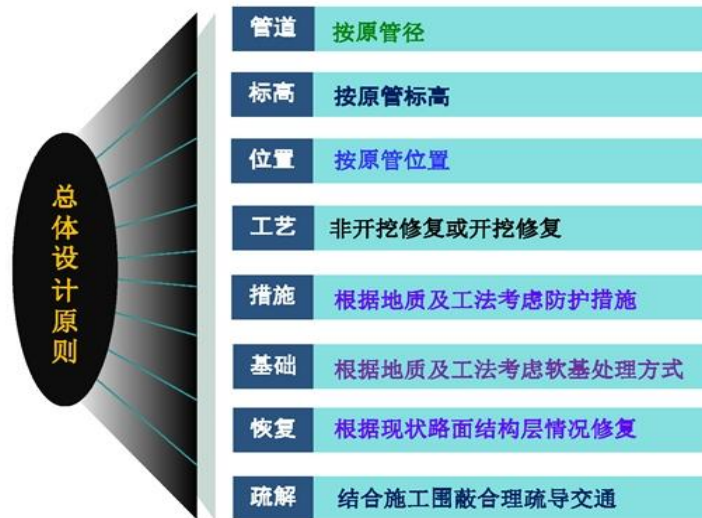


图 5.4-2 设计原则示意图

5.4.2.2 修复技术选择原则

- 1) 利用现有条件，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。
- 2) 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。
- 3) 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。

4) 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 5.4-1 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。

5.4.2.3 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 5.4-2 修复措施

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	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

序号	缺陷类别		结构性缺陷修复措施			
			I 级	II 级	III级	IV级
	(CK)	$1500 \geq DN \geq 800$	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	$200 \leq DN < 800$	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
	穿入				异物清理后,人工修复孔洞	异物清理后,人工修复孔洞
	(CR)	$DN \geq 800$	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
5	腐蚀 (FS)	$200 \leq DN < 800$	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
		$1500 \geq DN \geq 800$	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)	$200 \leq DN < 800$	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
		$1500 \geq DN \geq 800$	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)	$200 \leq DN < 800$	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
		$DN \geq 800$	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)	$200 \leq DN < 800$	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
		$1500 \geq DN \geq$	暂不作处理	暂不作处理	局部树脂固化法必	局部树脂固化法必

序号	缺陷类别		结构性缺陷修复措施			
			I 级	II 级	III级	IV级
		800			要时结合土体固化 施工	要时结合土体固化 施工
10	接口材料脱落 (TL)	$200 \leq DN < 800$	暂不作处理	暂不作处理	局部树脂固化法	局部树脂固化法
		$1500 \geq DN \geq 800$	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设计。

5.4.2.4 功能性缺陷修复方案设计

表 5.4-3 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 (JG)	暂不做处理	暂不做处理	拆除并运出管内	拆除并运出管内	
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	

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	
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	人工辅助施工。

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设计。

5.4.3 主要工程量

新溪污水系统目前“洗管洗井”工作均未开展。下阶段应逐步开展市政道路“洗管洗井”和缺陷修复工作，确保雨污水各行其道，现状管网缺陷修复及错混接整改，洗管洗井（含清淤）管网总长度约 274km，清淤量约 12000m³，错混接点 1500 处，缺陷点 8000 处。

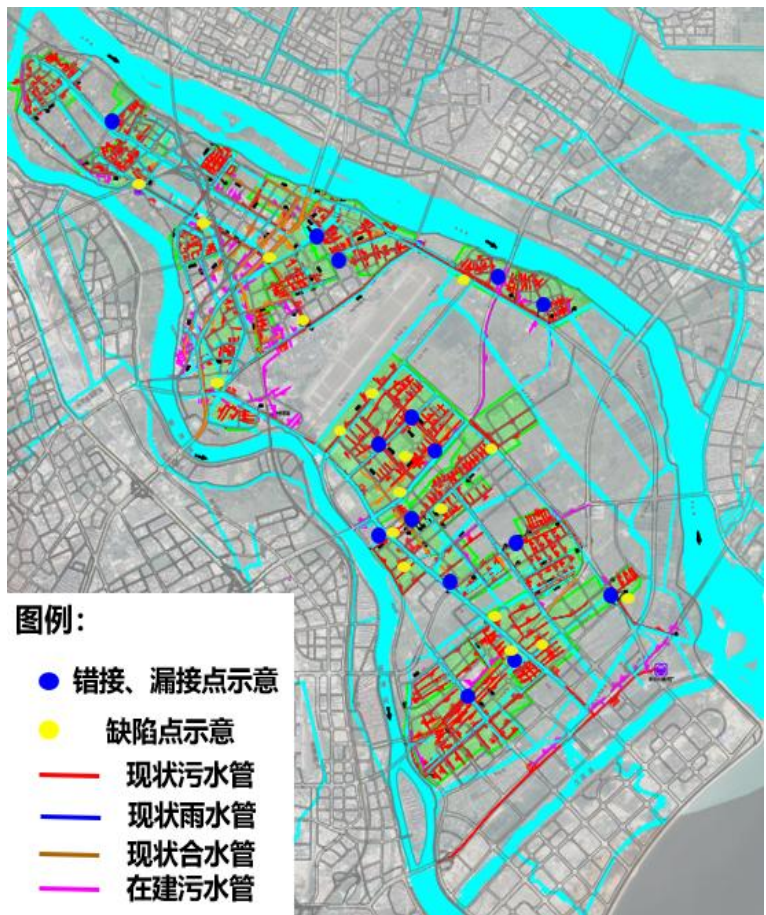


图 5.4-3 新津河以东片区管道缺陷分布图

5.5 区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程

5.5.1 建设范围

新津河以东片区现状有 75 条市政道路，其中市管道路 24 条，区管道路 51 条。本项目拟其中对未雨污分流的 24 条区管路进行分流改造，并结合在建的“上蓬围涝沟渠系水环境综合整治工程”溯源排口、市政道路及农村雨污分流情况，完善排污口上游道路污水收集和接驳。

表 5.5-1 区管道路清单

街道名称	序号	路名	路宽（m）	现状路面结构	雨污分流情况
龙华街道	1	华西路	10	混凝土	未分流
	2	龙华路	在建		已分流
	3	园林路（风华路	10	沥青	未分流

街道名称	序号	路名	路宽（m）	现状路面结构	雨污分流情况
		-青年路）			
		园林路（风华路 -新津河畔）	10	沥青	未分流
	4	金凤西路	8	混凝土	已分流
	5	丹桂园路	6	混凝土	未分流
	6	葛沟路	10	混凝土	未分流
	7	新华东路	9	沥青	已分流
	8	新华南路	8	沥青	已分流
	9	龙凤路	10	混凝土	未分流
	10	龙翔路	9	沥青	未分流
	11	正顺路	28	混凝土	已分流
	12	龙华路支线	7	混凝土	已分流
外砂街道	1	文祠路	12	沥青	未分流
	2	金州路（青年路 -堤顶路）	双侧 6m， 中间河道	混凝土	已分流
		金州路（青年路 -迎宾路）	7	混凝土	未分流
	3	金蓬路	12	混凝土	已分流
	4	金砂南路	10	混凝土	已分流
	5	湖新路	25	混凝土	未分流
	6	璟州路（仙洲 路）	24	混凝土	未分流
	7	金林路	11	混凝土	已分流
	8	蓬谿路	12	混凝土	已分流

街道名称	序号	路名	路宽（m）	现状路面结构	雨污分流情况
	9	南翔路/机场路 （昆仑山路-迎 宾南路）	32+3+3	沥青	已分流
		南翔路/机场路 （迎宾南路-滨 砂路）	8	混凝土	已分流
	10	四龙东路	8	混凝土	已分流
	11	富北路	12	混凝土	已分流
	12	校东路	10+2+2	混凝土	已分流
	13	五香溪村前路	13	混凝土	已分流
	14	金洲北路	10	混凝土	已分流
	15	蓬湖路	8	混凝土	已分流
	16	北怡路	9	混凝土	已分流
新海街道	1	文英路	10+3+3	混凝土	未分流
	2	长兴路	12+1.5+1.5	混凝土	已分流
	3	战备路	10+3	混凝土	未分流
	4	源兴路	6	混凝土	未分流
	5	金英路	12+3+3	混凝土	未分流
	6	联兴路	18+1.5+1.5	混凝土	已分流
	7	顺兴路	7	混凝土	已分流
	8	合份路	24+3	混凝土	已分流
	9	东升大道（中兴 路-东兴路）	9	混凝土	未分流
		东升大道（中兴	9	混凝土	已分流

街道名称	序号	路名	路宽（m）	现状路面结构	雨污分流情况
		路-金鸿公路）			
	10	陇北路	15+2.5+2.5	混凝土	已分流
	11	村南路	8	混凝土	已分流
	12	文东路	9+2+2	混凝土	未分流
	13	白云山路	8	混凝土	未分流
新溪街道	1	四新路（干渠路 -北兴路）	7	混凝土	未分流
		四新路（北兴路 往南）	7	混凝土	未分流
	2	中兴东路	18	混凝土	未分流
	3	中兴西路	20	混凝土	未分流
	4	三头路	10	混凝土	未分流
	5	发源路	12	混凝土	已分流
	6	东直路	12	混凝土	已分流
	7	干渠路	6	混凝土	未分流
	8	北兴南路（四新 路以西）	10	混凝土	未分流
		北兴南路（四新 路以东）	10	混凝土	未分流
	9	和兴路	10	混凝土	已分流
	10	中兴路	8	混凝土	已分流

未分流区管道路分布如下图：

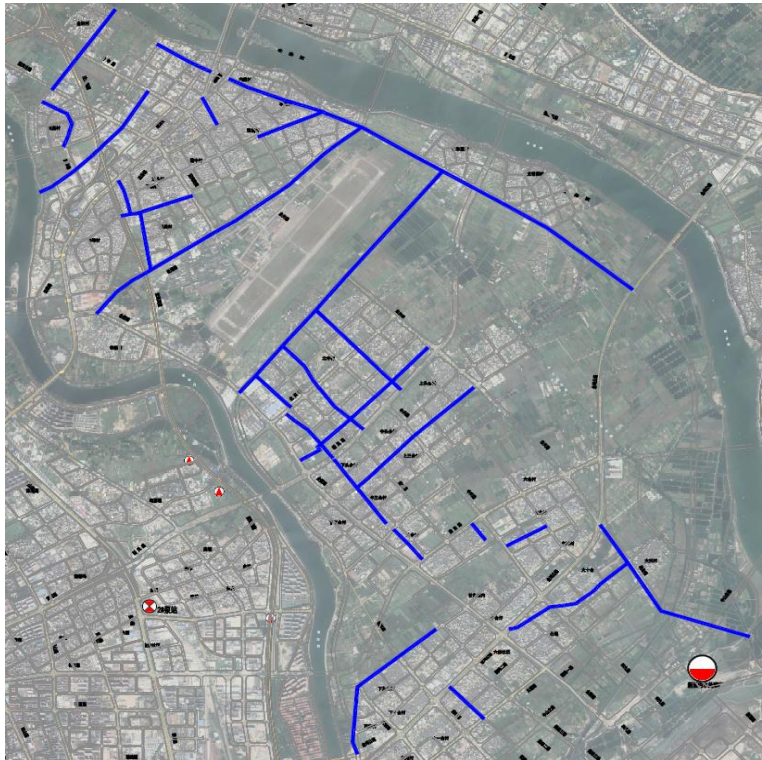


图 5.5-1 未分流区管道路分布图

管道总平面布置图如下：

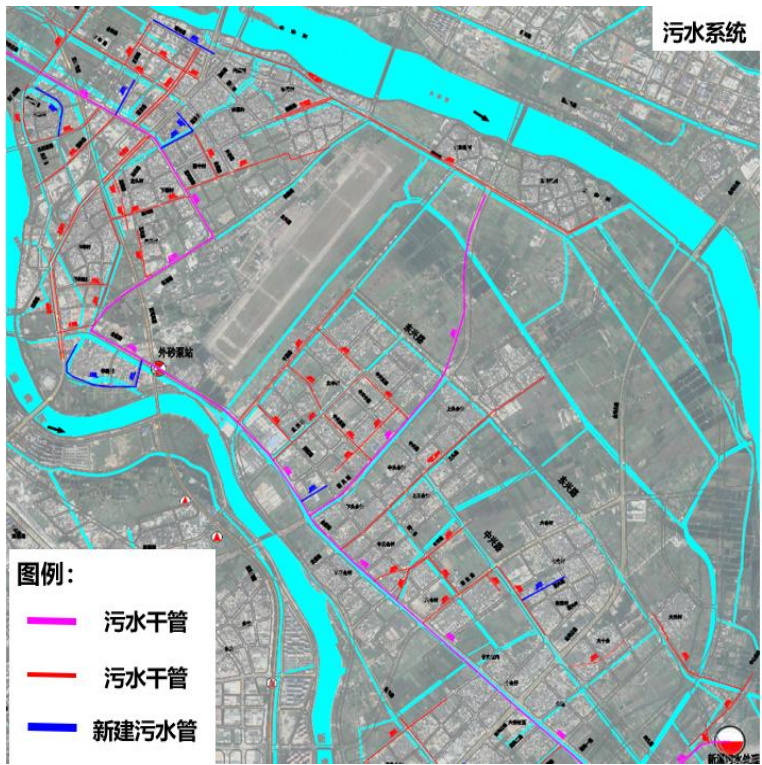


图 5.5-2 片区道路雨污分流改造示意图（一）

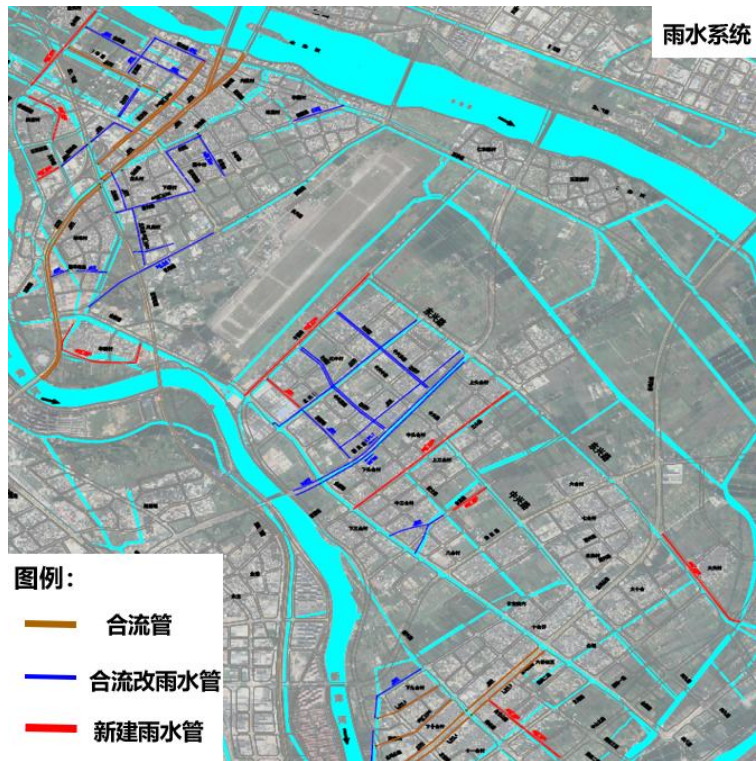


图 5.5-3 片区道路雨污分流改造示意图（二）

5.5.2 区管道路雨污分流改造建设方案

1、华西路

华西路位于龙华街道，现状为合流制排水体制，现状道路宽 10m，道路两侧分布有合流管，收集沿线雨、污水后，最终就近排入涝沟、洲仔尾排沟等水体。



图 5.5-4 华西路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，本工程在现状道路沿线敷设 d400 污水管道及 d600~d800 雨水管，其中 d400 污水管 1.3km，d600 雨水管 0.5km，d800 雨水管 0.8km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入涝沟，污水管接入昆仑山路主干管。另于道路两侧新建 DN300~400 雨污水接驳管及雨水口，采用明挖施工，其中 d300 污水接驳管 0.5km，d400 雨水口连接管 0.6km。工程建成后，现状雨水口废除。

2、园林路

园林路位于龙华街道，现状道路宽 10m，园林路（青年路-凤华路）段有一条 d800 合流管及一条 d500 污水管，园林路（凤华路-新津河畔）段有一条 d500 污水管，无雨水管，污水管排入昆仑山路主干管，合流管就近排入珂溪排沟、上东排渠等水体。



图 5.5-5 园林路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，园林路（青年路-凤华路）段将原合流管的污水接驳到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实

现雨污分流，新增 d300 接驳管 0.4km。园林路（凤华路-新津河畔）段新增 d400~d800 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 0.3km，d600 雨水管 0.2km，d800 雨水管 0.2km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入李乾排沟。

3、丹桂园路

丹桂园路位于龙华街道，现状道路宽 6m，现状无排水系统，沿线雨水散排至附近水体，污水直排河道。



图 5.5-6 丹桂园路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400 污水管道 0.7km，接入乐阳西路市政管道，并在沿线新增 d300 接驳管 0.4km；在道路沿线增设 d400~d800 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 0.4km，d600 雨水管 0.3km，d800 雨水管 0.4km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入金洲线灌沟。

4、葛沟路

葛沟路位于龙华街道，现状道路宽 10m，现状道路沿线有一条

d1000~d1200 合流管及一条 d400~d500 污水管,污水管排入迎宾路主干管及新华东路污水管,合流管就近排入直溪沟。



图 5.5-7 葛沟路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求,本工程将葛沟路原合流管的污水接驳到污水管中,合流管做雨水管使用(雨水口保留),实现雨污分流,新增 d300 接驳管 0.4km。采用明挖施工工艺,雨水管就近排入直溪沟。

5、龙凤路

龙凤路位于龙华街道,现状道路宽 10m,现状道路沿线有一条 d1000 合流管及一条 d500 污水管,污水管排入机场路主干管,合流管接入葛沟路现状合流管。



图 5.5-8 龙凤路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，本工程将龙凤路原合流管的污水接驳到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流，新增 d300 接驳管 0.35km。采用明挖施工工艺，雨水管就近排入直溪沟。

6、龙翔路

龙翔路位于龙华街道，现状道路宽 9m，现状道路沿线有一条 d800 合流管及一条 d400 污水管，污水管排入葛沟路污水管，合流管就近排入直溪沟。



图 5.5-9 龙翔路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，本工程将龙翔路原合流管的污水接驳到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流，新增 d300 接驳管 0.25km。采用明挖施工工艺，雨水管就近排入直溪沟。

7、文祠路

文祠路位于外砂街道，现状道路宽 12m，现状道路沿线有两条 d500 雨水管，雨水管就近排入直溪沟，污水就近排入水体。



图 5.5-10 文祠路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400 污水管道 0.3km，接入蓬诒路市政管道，并在沿线新增 d300 接驳管 0.2km，采用明挖施工工艺。

8、金州路（青年路-迎宾路）

金州路（青年路-迎宾路）位于外砂街道，现状道路宽 7m，现状道路沿线有一条 d500 污水管，污水管接入迎宾路污水主干管，雨水就近散排至水体。



图 5.5-11 金州路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400~d800 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 0.3km，d600 雨水管 0.3km，d800 雨水管 0.3km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入上东排渠。

9、湖新路

湖新路位于外砂街道，现状道路宽 25m，现状道路沿线有两条 d600 污水管及一条 d1000 合流管，污水管接入滨砂路主管，合流管就近排入李厝干渠。



图 5.5-12 湖新路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，本工程将湖新路原合流管的污水接驳到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流，新增 d300 接驳管 0.35km。采用明挖施工工艺，雨水管就近排入直溪沟。

10、璟州路

璟州路位于外砂街道，现状道路宽 24m，现状道路沿线有一条 d800 合流管，合流管就近排入蓬发路合流管中。



图 5.5-13 璟州路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400 污水管道 0.6km，并在沿线新增 d300 接驳管 0.3km，采用明挖施工工艺，污水接入蓬发路污水管。合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流。

11、南翔路（迎宾南路-滨砂路）

南翔路（迎宾南路-滨砂路）位于外砂街道，现状道路宽 8m，现状道路沿线有一条 d600 污水压力管，压力管将南翔路与滨砂路交汇处污水泵站的污水输送至迎宾路污水干管，沿线雨水散排。



图 5.5-14 南翔路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求,在道路沿线增设 d400 污水管道 1.9km,并在沿线新增 d300 接驳管 0.9km,采用明挖施工工艺,污水接入迎宾路污水干管,雨水就近散排至机场环场路排沟。

12、文英路

文英路位于新海街道,现状道路宽 16m,现状道路沿线有一条 d500 污水管及一条合流管,污水管接入青年路主管,合流管就近排入东坝线。



图 5.5-15 文英路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，本工程将文英路原合流管的污水接驳到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流，新增 d300 接驳管 0.4km。采用明挖施工工艺，雨水管就近排入东坝线。

13、战备路

战备路位于新海街道，现状道路宽 13m，现状道路沿线有一条 d400 污水管，污水管接入中山东路污水主干管，雨水散排。

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400~d1000 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 0.7km，d600 雨水管 0.4km，d800 雨水管 0.4km，d1000 雨水管 0.5km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入红肉埕线排沟。

14、源兴路

源兴路位于外砂街道，现状道路宽 6m，现状道路沿线有一条 d600 雨水管，雨水管就近排放至中线排沟，污水就近排入水体。



图 5.5-16 源兴路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400 污水管道 0.5km，并在沿线新增 d300 接驳管 0.25km，采用明挖施工工艺，污水接入中兴

路污水管。

15、金英路

金英路位于新海街道,现状道路宽 18m,现状道路沿线有一条 d500 污水管及一条 d1000 合流管,污水管接入文英路主管,合流管就近排入东坝线。



图 5.5-17 文英路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求,本工程将金英路原合流管的污水接驳到污水管中,合流管做雨水管使用(雨水口保留),实现雨污分流,新增 d300 接驳管 0.3km。采用明挖施工工艺,雨水管就近排入东坝线。

16、东升大道(中兴路-金鸿公路)

东升大道(中兴路-金鸿公路)位于新海街道,现状道路宽 9m,现状道路沿线有一条 d400 污水管,污水管接入中兴路污水主管,雨水散排。



图 5.5-18 东升大道路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400~d800 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 0.3km，d600 雨水管 0.2km，d800 雨水管 0.3km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入中线排沟。

17、文东路

文东路位于新海街道，现状道路宽 13m，现状道路沿线有一条 d500 污水管及一条 d800 合流管，污水管接入津东路主管，合流管就近排入水体。



图 5.5-19 文东路现场照片

结合规划及现场实际需求，本工程将文东路原合流管的污水接驳到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流，新增 d300 接驳管 0.2km。采用明挖施工工艺，雨水管就近排入水体。

18、白云山路

白云山路位于新海街道，现状道路宽 8m，现状无排水系统，雨水散排，污水就近排入水体。



图 5.5-20 白云山路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400 污水管道 1.3km，接入金鸿公路市政管道，并在沿线新增 d300 接驳管 0.5km；在道路沿线增设 d400~d800 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 0.6km，d600 雨水管 0.5km，d800 雨水管 0.8km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入十一合线灌沟。

19、四新路

四新路位于新溪街道，现状道路宽 7m，四新路（干渠路-北兴路）段有一条 d400 污水管，污水管排入北兴路污水主管，无雨水管，雨水散排；四新路（北兴路往南）段有一条 d800 合流管，合流管排入北兴

路合流管，无污水管。



图 5.5-21 四新路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，四新路（干渠路-北兴路）段新增 d400~d600 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 0.3km，d600 雨水管 0.5km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入附近水体；四新路（北兴路往南）段新增 d400~d1000 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 1.0km，d600 雨水管 0.5km，d800 雨水管 0.8km，d1000 雨水管 0.7km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入附近水体。原合流管保留做雨水管。

20、中兴东路

中兴东路位于新溪街道，现状道路宽 18m，现状道路沿线有两条 d400 污水管及两条 d600 合流管，污水管接入新凤路主管，合流管就近排入水体。



图 5.5-22 中兴东路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，本工程将中兴东路原合流管的污水接驳到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流，新增 d300 接驳管 1.0km。采用明挖施工工艺，雨水管就近排入水体。

21、中兴西路

中兴西路位于新溪街道，现状道路宽 20m，现状道路沿线有两条 d400 污水管及两条 d600 合流管，污水管接入新凤路主管，合流管就近排入水体。



图 5.5-23 中兴西路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，本工程将中兴西路原合流管的污水驳接到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流，新增 d300 接驳管 1.0km。采用明挖施工工艺，雨水管就近排入水体。

22、三头路

三头路位于新溪街道，现状道路宽 10m，现状道路沿线有一条 d600 污水管，污水管接入昆仑山路污水主管，雨水散排。



图 5.5-24 三头路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d600~d1200 雨水管，其中 d600 雨水管 0.5km，d800 雨水管 0.8km，d1000 雨水管 0.7km，d1200 雨水管 0.9km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入附近水体。

23、干渠路

干渠路位于新溪街道，现状道路宽 6m，现状道路沿线有一条 d600 污水管，污水管接入昆仑山路污水主管。



图 5.5-25 干渠路路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，在道路沿线增设 d400~d1200 雨水管及雨水口，其中 d400 雨水口连接管 0.75km，d600 雨水管 0.4km，d800 雨水管 0.4km，d1000 雨水管 0.4km，d1200 雨水管 0.4km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入附近水体。

24、北兴南路

北兴南路位于新溪街道，现状道路宽 10m，北兴南路（四新路以西）段现状道路沿线有一条 d800 合流管，接入四新路合流管；北兴南路（四新路以东）段沿线有一条 d400 污水管及一条 d800 合流管，污水管接入中兴西路主管，合流管就近排入水体。



图 5.5-26 北兴南路现场照片及管道敷设平面图

结合规划及现场实际需求，北兴南路（四新路以西）段在道路沿线增设 d400 污水管道 0.3km，并在沿线新增 d300 接驳管 0.2km，采用明挖施工工艺，污水接入昆仑山路污水管；北兴南路（四新路以东）段将原合流管的污水接驳到污水管中，合流管做雨水管使用（雨水口保留），实现雨污分流，新增 d300 接驳管 0.8km，采用明挖施工工艺，雨水管就近排入水体。

5.5.3 区管道路雨污分流改造主要工程量

本工程将对未分流区管道路进行改造，新建雨污分流管道及沿线接驳管管长约 35.98km，其中污水管道约 16.09km，管径 DN300-DN400，雨水管道约 19.89km，管径 DN400-DN1200。

表 5.5-2 主要工程量表

序号	路名	雨污分流改造工程量
1	华西路	新建 d300 污水接驳管 0.5km，d400 污水管 1.3km，新建 d400 雨水口连接管 0.6km，d600 雨水管 0.5km，d800 雨水管 0.8km
2	园林路（风华路-青年路）	d300 污水接驳管 0.4km

序号	路名	雨污分流改造工程量
	园林路（风华路-新津河畔）	d400 雨水口连接管 0.3km, d600 雨水管 0.2km, d800 雨水管 0.2km
3	丹桂园路	d300 污水接驳管 0.4km, d400 污水管 0.7km, d400 雨水口连接管 0.4km, d600 雨水管 0.3km, d800 雨水管 0.4km
4	葛沟路	d300 污水接驳管 0.4km
5	龙凤路	d300 污水接驳管 0.35km
6	龙翔路	d300 污水接驳管 0.25km
7	文祠路	新建 d300 污水接驳管 0.2km, d400 污水管 0.3km
8	金州路（青年路-迎宾路）	d400 雨水口连接管 0.3km, d600 雨水管 0.3km, d800 雨水管 0.3km
9	湖新路	d300 污水接驳管 0.35km
10	璟州路（仙洲路）	新建 d300 污水接驳管 0.3km, d400 污水管 0.6km
11	南翔路/机场路（迎宾南路-滨砂路）	新建 d300 污水接驳管 0.9km, d400 污水管 1.9km, 雨水散排
12	文英路	d300 污水接驳管 0.4km
13	战备路	d400 雨水口连接管 0.7km, d600 雨水管 0.4km, d800 雨水管 0.4km, d1000 雨水管 0.5km
14	源兴路	新建 d300 污水接驳管 0.25km, d400 污水管 0.5km
15	金英路	d300 污水接驳管 0.35km
16	东升大道（中兴路-金鸿公路）	d400 雨水口连接管 0.3km, d600 雨水管 0.2km, d800 雨水管 0.3km
17	文东路	d300 污水接驳管 0.2km
18	白云山路	新建 d300 污水接驳管 0.5km, d400 污水管 1.3km, 新建 d400 雨水口连接管 0.6km, d600 雨水管 0.5km, d800 雨水管 0.8km
19	四新路（干渠路-北	d600 雨水管 0.5km, d400 雨水接驳管 0.3km

序号	路名	雨污分流改造工程量
	兴路)	
	四新路（北兴路往南）	d400 雨水口连接管 1.0km, d600 雨水管 0.5km, d800 雨水管 0.8km, d1000 雨水管 0.7km
20	中兴东路	d300 污水接驳管 1.0km
21	中兴西路	d300 污水接驳管 1.0km
22	三头路	d400 雨水口连接管 1.5km, d600 雨水管 0.5km, d800 雨水管 0.8km, d1000 雨水管 0.7km, d1200 雨水管 0.9km
23	干渠路	d400 雨水口连接管 0.75km, d600 雨水管 0.4km, d800 雨水管 0.4km, d1000 雨水管 0.4km, d1200 雨水管 0.4km
24	北兴南路（四新路以西）	新建 d300 污水接驳管 0.2km, d400 污水管 0.3km
	北兴南路（四新路以东）	d300 污水接驳管 0.8km

5.5.4 区管道路排涝能力提升建设方案

本项目拟结合目前新津河以东片区相关在建水利项目，开展排涝设施建设，建设主要包括：增加低洼点雨水收水篦井；对原合流箱涵（用做雨水通道），不符合要求的进行改建，满足建设指标；对重点区域、低洼区域在入河排口进行小型排涝泵站建设，保障重点及低洼区域安全。

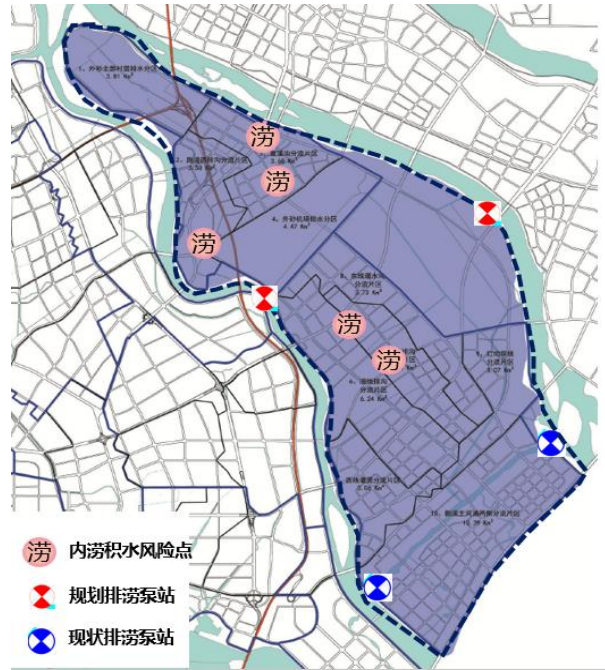


图 5.5-27 内涝点分布图

5.5.5 区管道路排涝能力提升建设主要工程量

本工程拟增设一体化强排泵站（ $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ）4 座，涵闸及防倒灌设施 4 座。

5.6 区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程

5.6.1 建设范围

现状市政道路上新建了污水管，将原合流管作为雨水管，或原市政道路已雨污分流，但未对沿线排水单元及商户等污水进行接驳，原排水单元及商户的污水仍是接进原合流管或雨水管，导致雨污分流的市政道路成了混接的状态。具体示意图如下图所示：

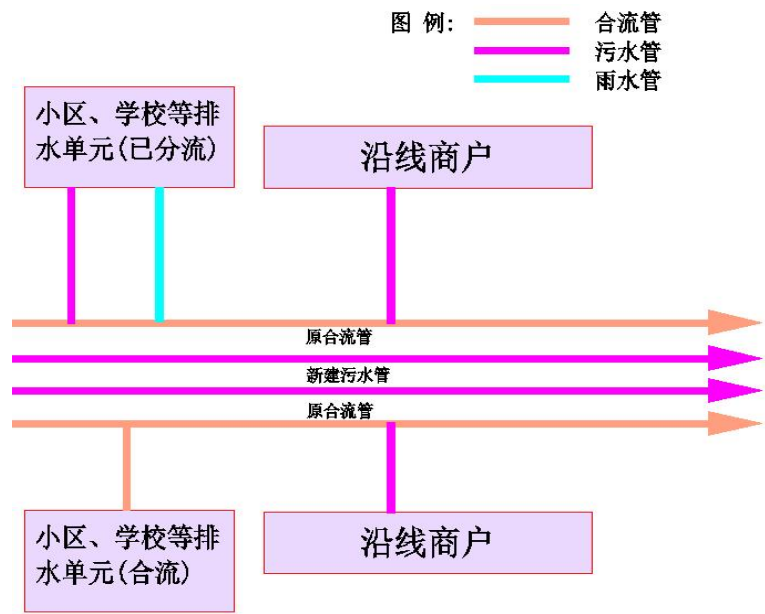


图 5.6-1 接驳不完善示意图

随片区市政道路雨污分流改造推进，为实现全片区推进雨污分流改造工作，后续需对片区内区 27 条已雨污分流的区管道路进行错混接改造和接驳管完善工作。

表 5.6-2 待进行接驳完善区管道路清单

序号	路名	路宽（m）	现状路面结构
1	龙华路	在建	
2	金凤西路	8	混凝土
3	新华东路	9	沥青
4	新华南路	8	沥青
5	正顺路	28	混凝土
6	龙华路支线	7	混凝土
7	金州路（青年路-堤顶路）	双侧 6m，中间河道	混凝土
8	金蓬路	12	混凝土
9	金砂南路	10	混凝土
10	金林路	11	混凝土

序号	路名	路宽 (m)	现状路面结构
11	蓬诒路	12	混凝土
12	四龙东路	8	混凝土
13	富北路	12	混凝土
14	校东路	10+2+2	混凝土
15	五香溪村前路	13	混凝土
16	金洲北路	10	混凝土
17	蓬湖路	8	混凝土
18	北怡路	9	混凝土
19	长兴路	12+1.5+1.5	混凝土
20	联兴路	18+1.5+1.5	混凝土
21	顺兴路	7	混凝土
22	合份路	24+3	混凝土
23	陇北路	15+2.5+2.5	混凝土
24	村南路	8	混凝土
25	发源路	12	混凝土
26	东直路	12	混凝土
27	和兴路	10	混凝土

待进行接驳完善区管道路分布如下：



图 5.6-2 待进行接驳完善区管道路分布图

5.6.2 建设方案

针对已分流小区、学校等排水单元，将排水单元接出污水管，于人行道或非机动车道上新建 DN300-DN400 污水接驳管，接驳现状排水单元及沿线商户污水于路口处接入现状市政道路已建好污水市政管。

针对未分流小区、学校等排水单元，将排水单元接出污水井改造为污水截流井，于人行道或非机动车道上新建 DN300-DN400 截污管，截流现状排水单元污水及接驳沿线商户污水于路口处接入现状市政道路已建好污水市政管，并保留原排水单元接出合流管为溢流管，雨季溢流排水单元超标雨水。改造示意图如下图所示：

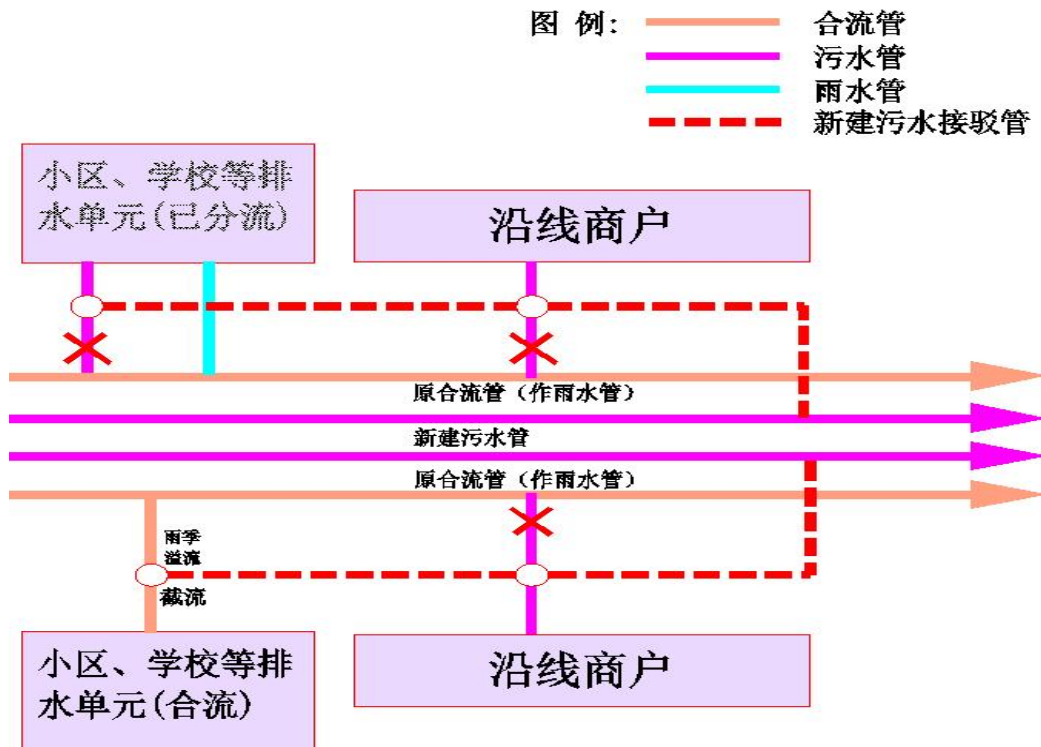


图 5.6-3 改造示意图

5.6.3 主要工程量

对 27 条已雨污分流区管道路沿线排水单元（零散居住区、工业区，公共区域等）等排口进行梳理，对漏接、错接情况进行接驳完善，并逐步推进沿线排水单元内部雨污分流改造，建管管长约 34.42km，其中污水管道约 24.22km，管径 DN300-DN600，雨水管道约 10.2km，管径 DN400-DN800。

5.7 沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程

5.7.1 沿河截污完善接驳方案

对新津河以东片区两侧未敷设截污收集管道的渠道、暗渠两岸进行截污，沿河新建截污管道，限制污水进入渠道，消除黑臭水体，缓解现状河道的污染现象。

本项目新津河以东片区各村、社区内均已实施雨污分流工程。本次截污工程是对片区现状城市污水收集系统的补充完善，对直排入整

治河道内的污水进行截流，来减少对现状水体的污染，截污设计须结合城市排污专项规划，截污措施应简易、可靠、可操作性强，尽量减少管理人员的劳动力，减少因管理不当造成河水污染的因素。做到污水不进渠道，减少对河面的污染，并能快速恢复渠道水体水质。进而提高城市污水收集率，逐步改建项目区旧城镇和村庄现状排水系统，最终实现水清景美的目的。

(1) 针对沿河污水排放口，在上游增加污水管，将污水截流后输送至市政主干管，最终进入污水处理厂，处理达标后排放。

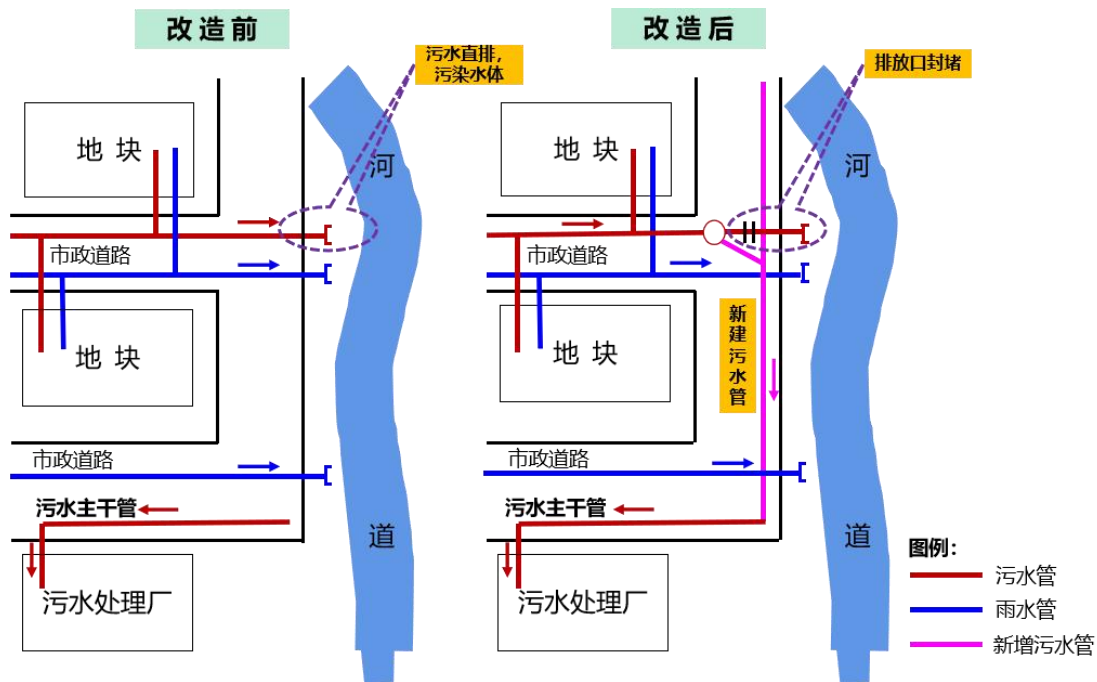


图 5.7-1 沿河污水排放口接驳方案

(2) 针对沿河合流排放口，溯源，找到错混接位置进行改造，根据实际情况将原合流管保留做雨水管或污水管，新增一条污水管或雨水管，完成雨污分流改造，同步推进未分流地块内部的雨污分流改造，从源头解决错混接问题。

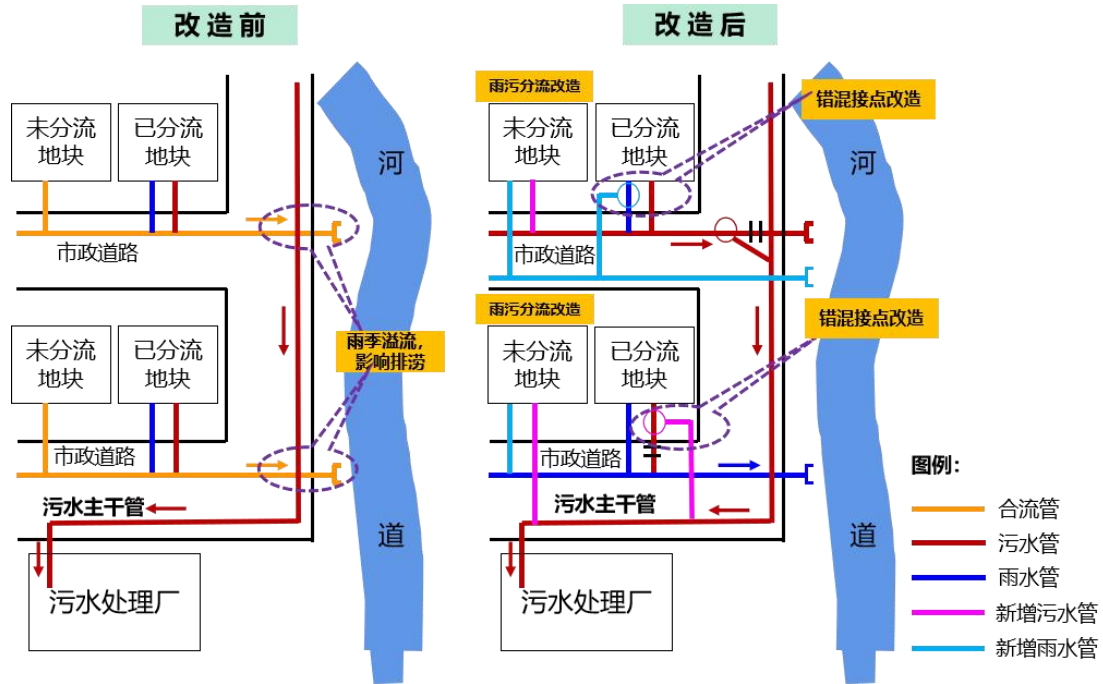


图 5.7-2 沿河合流排放口接驳方案

5.7.2 零散排水单元雨污分流改造方案

该部分区域主要包括零散分布的居住区、工业区、公共区域等，这些区域既不在农村雨污分流改造区域，也未被道路市政管网接驳，形成了排水管网空白区域，该部分主要沿市政道路两侧分布，其中零散排水单元总面积约 6.56km^2 ，工业区总面积 1.65km^2 ，养殖区 2.02km^2 ，本工程对沿线零散排水单元进行雨污分流改造，改造后就近接入市政管网。

北兴路位于龙湖区新溪街道，本工程拟在北兴路两侧铺设排水管，管径 600mm ，总长度 1.75km 。

北中六队位于龙湖区新溪街道，本工程拟在北中六队片区铺设管径 $\text{DN}400$ 排水管，总长度 0.95km ；铺设管径 $\text{DN}300$ 污水管，总长度 0.8km 。

下头合村业兴隆片区位于龙湖区新溪街道，本工程拟在业兴隆工

业区铺设管径 600mm 污水管，总长度 0.42km。

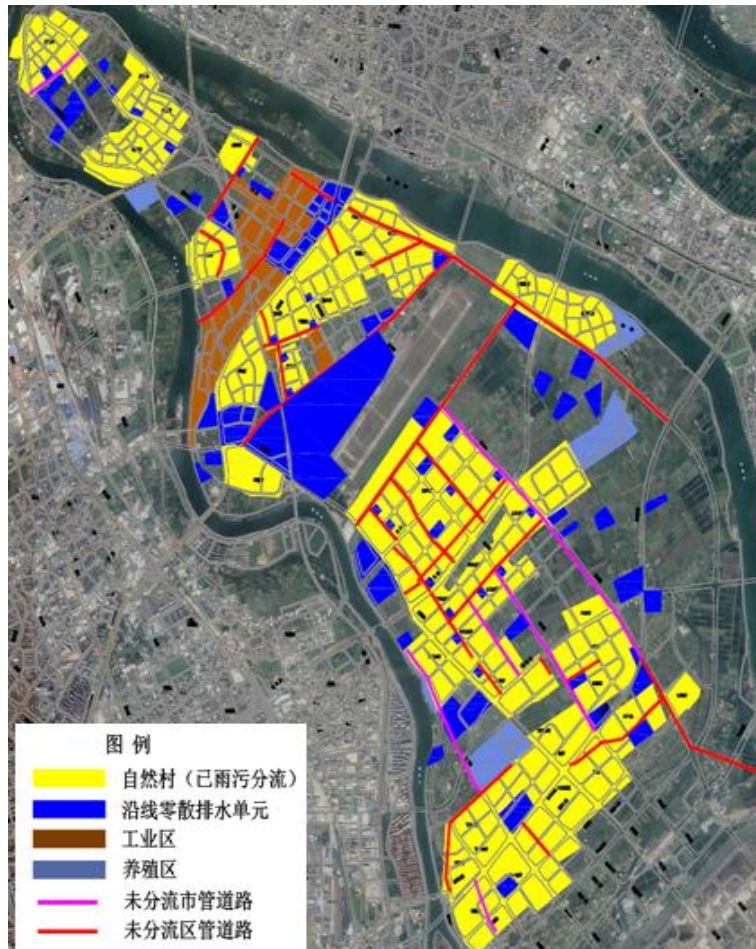


图 5.7-3 零散排水单元分布图

5.7.3 主要工程量

区域排水管网接驳补缺完善，对村居、零散居住区、零散工业区、养殖区等全面完善排水管网接驳，建管管长约 32.85km，其中污水管道管径 DN300-DN600，建设管长约 24.22km，雨水管道 DN400-DN800，建设管长约 8.63km。

5.8 市管道路雨污分流完善工程

5.8.1 建设范围

新津河以东片区现状有 75 条市政道路，其中市管道路 24 条，区管道路 51 条。本项目拟对未雨污分流或虽然路上已经敷设雨污两套管

网但未支管接驳不完善的 11 条市管路进行分流改造,并结合在建的“上蓬围涝沟渠系水环境综合整治工程”溯源排口、市政道路及农村雨污分流情况,完善排污口上游道路污水收集和接驳。

表 5.8-1 市管道路清单

序号	道路名称	现状道路情况	雨污分流情况
1	德泽路	混凝土路面,路宽 8m	未完全分流
2	东兴路	混凝土路面,路面宽 10m	未完全分流
3	新兴路	混凝土路面,路面宽 10m	未完全分流
4	新文路	混凝土路面,路面宽 20m	未完全分流
5	中兴路	混凝土路面,路面宽 15m	未完全分流
6	金华路	混凝土路面	未完全分流
7	迎宾北路、迎宾南路	混凝土路面,路宽 8-30m	已分流
8	青年路(外砂)	混凝土路面,路面宽 6-8m	未完全分流
9	蓬发路	混凝土路面,路面宽度 30m 左右	已分流
10	汕汾路	混凝土路面	未完全分流
11	乐阳西路	混凝土路面,路面宽 5m 左右	已分流
12	金新路/昆仑山路	混凝土路面,路面宽 16-18m	已分流
13	北兴路	混凝土路面,道路宽度 30m 左右	已分流
14	新风路	混凝土路面,路面宽 60m	已分流
15	太湖路	混凝土路面,路面宽 30m	未完全分流
16	友谊路	混凝土路面,路面宽 25m	已分流
17	东社路	混凝土路面	已分流
18	蓬岭路	混凝土路面	已分流

序号	道路名称	现状道路情况	雨污分流情况
19	凤华路	混凝土路面	已分流
20	津东路	混凝土路面	已分流
21	金鸿公路	混凝土路面	未完全分流
22	南岭路	混凝土路面	已分流
23	汕樟路	混凝土路面	未完全分流
24	青年路（新溪）	混凝土路面	已分流

未分流区管道路分布如下图：



图 5.8-1 未分流市管道分布图

5.8.2 建设方案

具体改造方案如下图所示：针对已分流小区、学校等排水单元，将排水单元接出污水管，于人行道或非机动车道上新建 DN300-DN400 污水接驳管，接驳现状排水单元及沿线商户污水于路口处接入现状市政道路已建好污水市政管。针对未分流小区、学校等排水单元，将排水单元接出污水井改造为污水截流井，于人行道或非机动车道上新建 DN300-DN400 截污管，截流现状排水单元污水及接驳沿线商户污水于路口处接入现状市政道路已建好污水市政管，并保留原排水单元接出合流管为溢流管，雨季溢流排水单元超标雨水。改造示意图如下图所示：

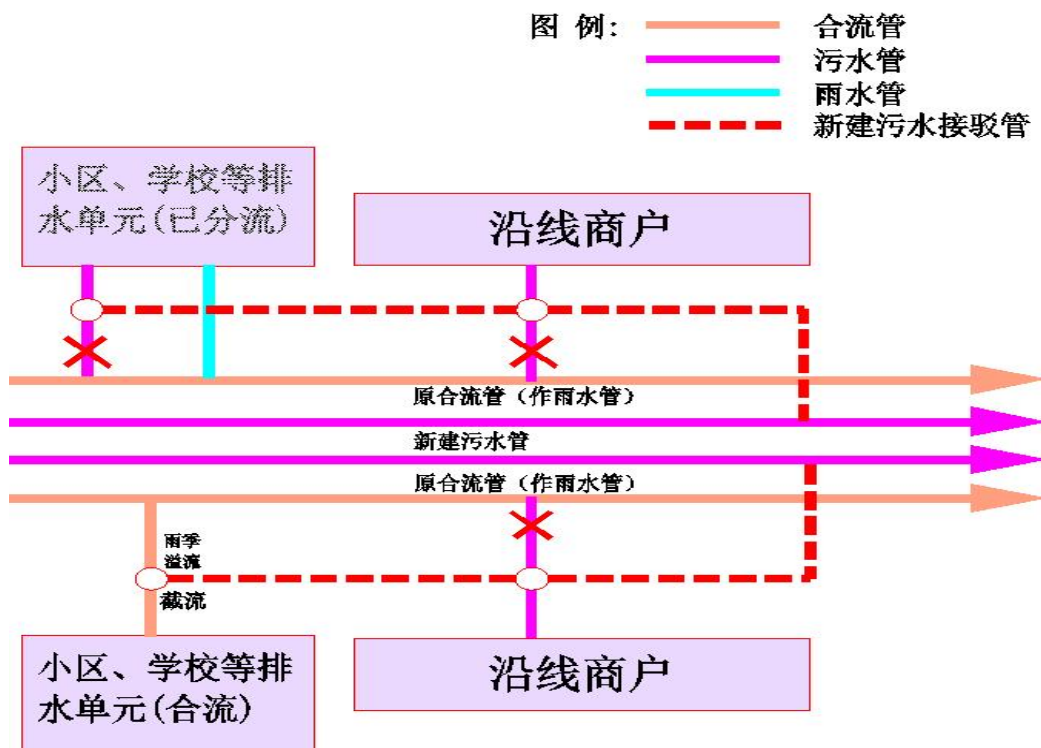


图 5.8-2 改造示意图

5.8.3 主要工程量

本工程将对未分流市管道路进行改造，新建雨污分流管道及沿线接驳管管长约 23.42km，其中污水管道约 18.86km，管径 DN300-DN400，雨水管道约 3.56km，管径 DN400-DN800。

5.9 智慧水务建设及设备更新

5.9.1 智慧水务建设

5.9.1.1 项目需求分析

近年来，随着城市化进程的加快，城市排水系统面临着越来越大的压力。暴雨内涝、污水溢流、水体污染等问题频发，严重影响着城市运行和居民生活。为破解这一难题，国家出台了一系列政策，推动智慧排水系统建设，以科技赋能城市排水，构建安全、高效、绿色的城市水环境。

《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》明确提出，要推进城镇排水设施智能化改造，建设智慧排水管理系统，实现排水设施运行状态实时感知、智能调度和精准管控。《关于加强城市内涝治理的实施意见》也强调，要运用物联网、大数据、云计算等技术，提升城市排水防涝智慧化水平。

智慧排水系统利用物联网、云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术，实现对排水系统的全面感知、智能分析和精准控制，有效解决传统排水系统存在的问题。

5.9.1.2 建设内容

1、构建智能感知网络

传感器部署：在排水管道、泵站、污水处理厂等关键节点广泛部署各类先进传感器，如雷达水位监测仪、雷达超声流量计、智能水质监测仪等。

数据传输：借助物联网技术，将这些节点的实时数据精准、快速地传输至数据中心。例如，在易涝积水点安装高精度水位传感器，一旦水位达到警戒值，系统便能立即发出预警信号，为城市防汛指挥部

门提供及时、准确的决策依据。

2、搭建大数据分析平台

数据挖掘分析：运用大数据技术，对海量的排水数据进行深度挖掘和分析，从而洞察排水系统的运行规律和潜在问题。

预测与决策支持：通过建立科学的数据分析模型，能够精准预测不同区域、不同时段排水量变化，提前预判可能出现的排水故障和内涝风险，为排水设施的科学调度和维护提供有力的技术支持。比如，通过对历史降雨数据、排水流量数据以及地理信息数据的综合分析，预测暴雨来临时各区域的积水风险等级，提前做好人员、物资的调配和应急预案的启动。

3、实现智能化控制与调度

技术应用：基于大数据分析结果，采用自动化控制技术，对排水设施进行智能化管理与调度。

智能运行优化：通过智能控制系统，能够根据实际排水需求，自动调节阀门开度、泵站运行功率等参数，实现排水系统的高效、节能运行。例如，当某个区域的排水量突然增加时，系统能够自动优化附近泵站的运行模式，加大排水流量，避免内涝的发生。

4、打造一体化信息管理平台

整合地理信息系统(GIS)、在线监测、物联网等先进技术，构建功能强大的智慧排水管理平台。项目建设龙湖区新津河东片区智慧排水管理系统，并接入市级部门已开展建设的智慧排水管理平台。

结合该平台能够实现对排水系统的全方位、可视化管理，管理人员可以通过平台实时查看排水设施的运行状态、管网分布情况、水质变化趋势等信息，实现对排水系统的远程监控和智能决策，大大提高

了管理效率和决策的科学性。

5.9.2 排水系统设备更新

根据《室外排水设计标准》(GB50014)、《泵站设计标准》(GB50265)、《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》(CJJ68)、《水闸安全鉴定管理办法》等规范标准,摸排改造存在结构性缺陷、功能性缺陷及混错接等问题的排水管道、存在安全隐患的排水泵站和闸门、各类排水检查井、窨井盖等排水设施设备。改造一批老旧地下排水管网、排涝通道,更新一批老旧排涝泵站设施设备,进一步完善“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急、污涝共治”的城市排水防涝工程体系。

5.10 社会公共设施配套升级改造工程

5.10.1 项目清单

本子项包含智慧停车、充电桩建设、广告牌建设等公共配套设施建设。

在区管道路沿线建设智慧停车位 400 个及充电桩 200 个,并配建光伏及分散储能设施、建设 LED 大型广告牌 10 处,小型广告牌(含垃圾箱) 60 处。

5.10.2 建设方案

本子项工程主要包括公共配套设施建设。主要建设内容为沿线智慧停车设施及系统建设、LED 大、小型广告牌。

1、智慧停车

智慧停车是指将无线通信技术、移动终端技术、GPS 定位技术、GIS 技术等综合应用于城市停车位的采集、管理、查询、预订与导航服务,实现停车位资源的实时更新、查询、预订与导航服务一体化,实

现停车位资源利用率的最大化、停车场利润的最大化和车主停车服务的最优化。本工程拟在部分区管道路沿线智慧停车设施及系统建设，新增停车位 400 个。

智慧停车系统由低位视频桩、高位视频桩、手持终端设备（POS 机）和智慧停车综合管理平台等组成。根据道路不同车位形式和周边环境，配套对应的前端感知设备，首选高位视频桩模式，单目高位终端可以检测 4 个车位，双目高位可以检测 8 个车位，若停车位周围有高大茂盛的树木等不适合高位视频桩时，可采用 1 套设备管理 1 个车位的低位视频桩进行局部补充。

2、充电桩

随着我国纯电动汽车的市场发展，对充电基础设施的需求越来越大。充电基础设施以供电方式的不同可分为充电站和换电站，其中充电站采用充电的方式、换电站采用电池更换方式。充电基础设施以规模的不同可分为集中式充/换电站和分散式充电桩，分散式充电桩按照使用主体的不同又可分为自用充电桩（个人）、专用充电桩（单位）、公用充电桩（社会）。本工程拟增加充电设施 200 个。

充电桩选择在道路沿线环境相对安全的内侧，以一套集成一体式汽车充电站单元建设，包含 1 座 400kVA 变压器、1 套直流充电机总控箱（240kW，一拖四）、1 套直流充电机总控箱（240kW，一拖六）、4 台 60kW 直流快充终端、6 台 40kW 直流中充终端。

除此之外将建设其余配套公共设施 LED 大型广告牌 10 处，小型广告牌（含垃圾箱）60 处。

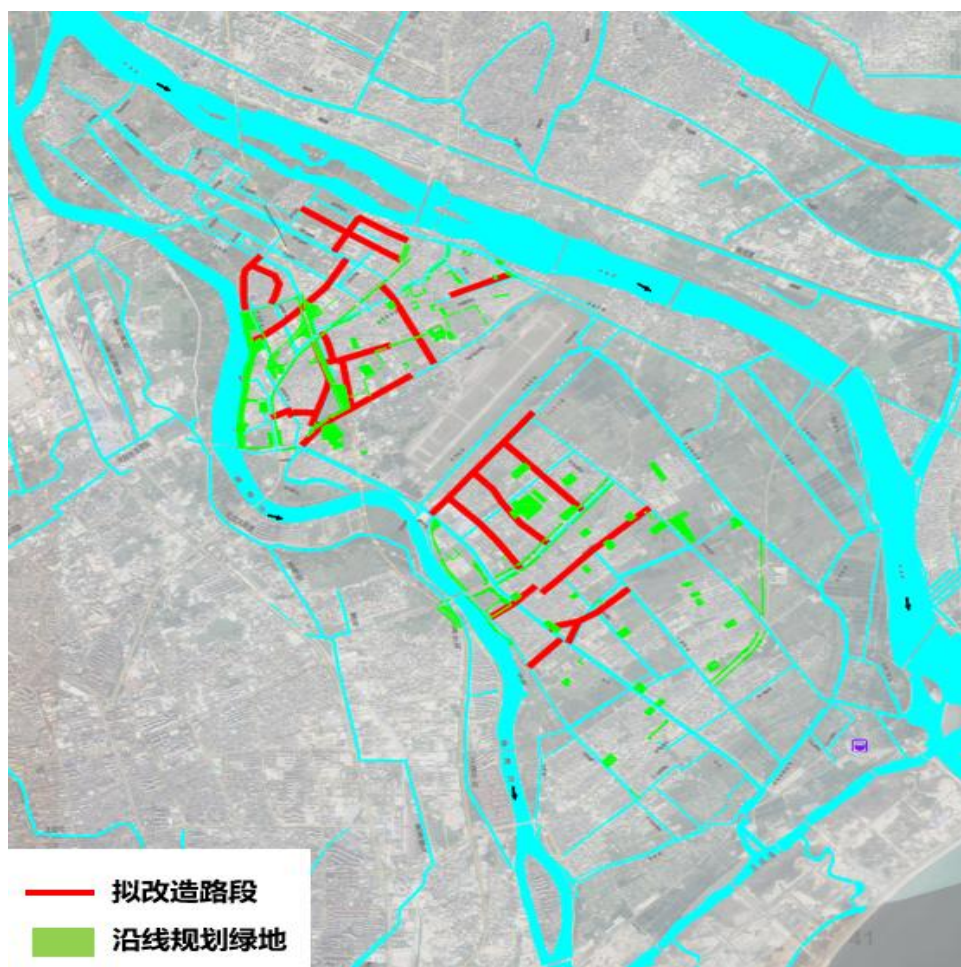


图 5.10-1 共设施升级改造范围图

5.11 管材、施工方案及结构设计、交通疏解

5.11.1 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，目前仍是排水行业的最主要的管材。

(3) 加强的钢筋混凝土管材（主要指三级钢筋混凝土管、预应力钢筋混凝土管、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，从而提高管材的承载力。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 $\phi 800$ - $\phi 1400$ ，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：预应力钢筒混凝土管（PCCP）是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 $\phi 1200 \sim \phi 2000$ ，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， $n=0.010\sim 0.012$ ，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，也需一些钢制转换件，运输、安装不便，相应增加了管材的施工制作配套费用，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（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，可达到 50 年以上，水力性能优，管内壁粗糙度 $n=0.008\sim 0.010$ ，在相同水力条件下，玻璃钢管可代替比它直径大一至二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的能力较弱。

（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，管材制作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。

2) 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。

明挖施工管道：管径 $DN < 600$ ，管材采用中空壁塑钢缠绕聚乙烯管，埋深 $\leq 4m$ 时，环刚度采用 SN8，埋深 $4 \sim 6m$ 时，环刚度采用 SN12.5，用 DN 表示公称直径。管径 $DN \geq 600$ ，埋深 $\leq 6m$ 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。

污水压力管：采用 Q235B 焊接钢管管材，用 $D \times N$ 表示公称外径 \times 壁厚。附属构筑物选择

非开挖施工管道：顶拉管施工工艺，采用聚乙烯实壁排水管道，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。

5.11.2 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。

1) 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。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。

(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。

当管道埋深 $H < 1.5\text{m}$ 时，场地允许且对周围建筑不产生影响时，采用槽钢+钢板支护开挖（A0 型管坑支护），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；当管道埋深 $1.5\text{m} < H \leq 2.0\text{m}$ 时，采用双侧 4m 长槽钢 28C 支护开挖（A 型管坑支护）；当管道埋深 $2.0\text{m} < H \leq 3.0\text{m}$ 时，采用双侧 III 型 6m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖（B 型管坑支护）；当管道埋深 $3.0\text{m} < H \leq 4.0\text{m}$ 时，采用双侧 III 型 9m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖（C 型管坑支护）；当管道埋深 $4.0\text{m} < H \leq 5.5\text{m}$ 时，采用双侧 III 型 12m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖（D 型管坑支护）。

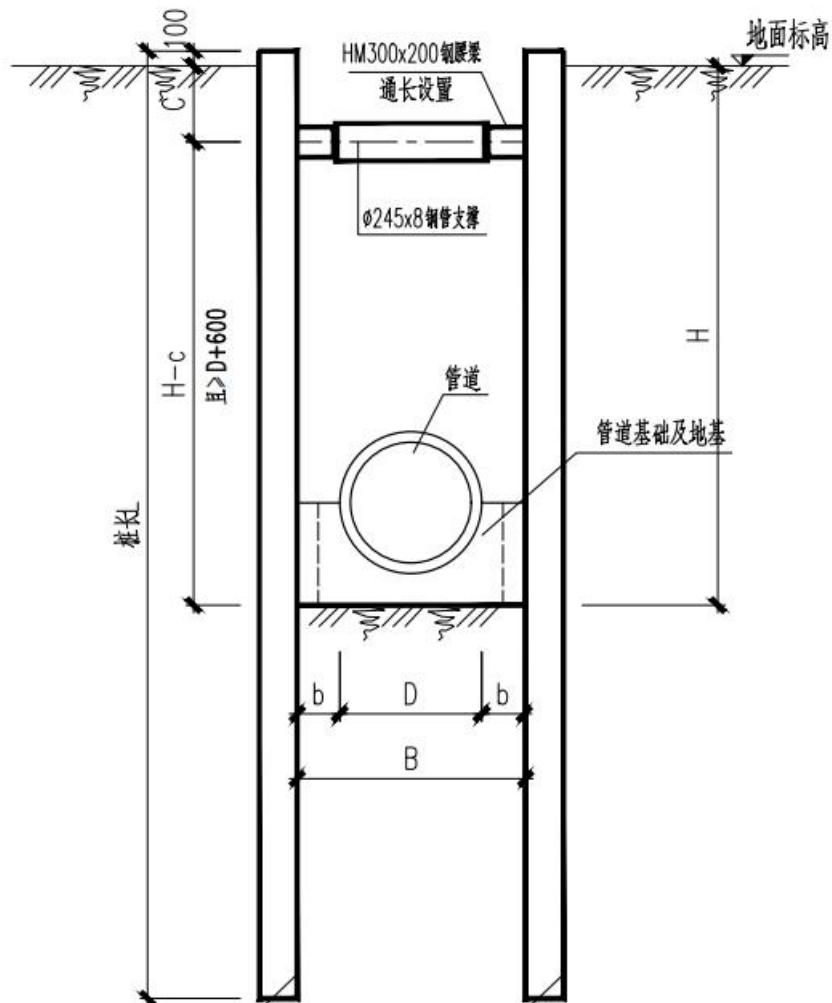


图 5.11-1 典型管槽基坑支护图

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 5.11-2 静压钢板桩施工案例

(3) 施工排水或降水：在地下水充沛的地区，排水管采用明挖施工时，管槽开挖的深度越大，施工的难度越大。但当管槽开挖深度 $\leq 5\text{m}$ 时，采用一般的支护结构和适当的地下水排水和降水措施就能稳定安全的施工，因此，明挖施工是较为经济的施工方法。其重要的施工措施是做好地下水的排水和降水。施工排水的目的，一是防止沟槽开挖过程中地面水流入沟槽内，造成槽壁塌方、漂浮事故；二是开挖沟槽前，地下水位至少要降到沟槽底下设计标高 0.5m ，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度确定,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,对下述项目进行监测,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。地面位移观测点应形成观测网,观测位移量、位移速度和方向。

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。

2) 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 5.11-1 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	淤泥河淤泥质土	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要求，且受限于粤建管字〔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前提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。

流程上，由于需增加前序设备（先导管、出泥管）顶进，因此相对泥水平衡顶管上法会复杂，主要流程：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：

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個转接头连接，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。

二次顶管工法采用挤压出土式原理,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) 顶拉管施工

拉顶管施工工艺介于水平定向钻拖拉管工艺和泥水平衡之间。该工艺配合自密封承插接口短管,将传统的定向钻管道回拖改为拉顶工艺,拉顶中的回拉工艺与拖拉管一致,顶进其实是管尾末端拉紧锁定

的作用。在末端井下安装管节，利用钻杆穿过管道中心，在管道尾端拉顶管道。掘进头负责回拉掘进，设备余力通过机头后分动装置和传力杆传到管尾，实现拉紧顶进目的。掘进头与管并不锁死而达到泥水平衡中继间功能。管材只承受顶进摩擦阻力。顶拉阶段允许泥浆进入管道内部，起到配重降阻的效果，所需终孔孔径与管道外径接近，基本不存在环隙。施工采取先做井后定向钻进、回扩掘进。顶拉管的工艺，在井孔标高受控，钢制钻杆拉直贯穿下，标高控制精准。

具体的施工流程如下：测量放样→场地处理→工作井及检查井施工→钻机及探测设备安装、调试→试钻→导向钻进→掘进机头吊装、调试→管材、机具安装→回拉、掘进→管道贯通→闭水试验→造斜段注浆加固→破除段路面恢复→验收、清场。

3) 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 $\geq 800\text{mm}$ 采用普通顶管施工，管径 ≤ 600 ，采用微型顶管施工。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。

5.11.3 地基处理

1) 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：

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。

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。

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。

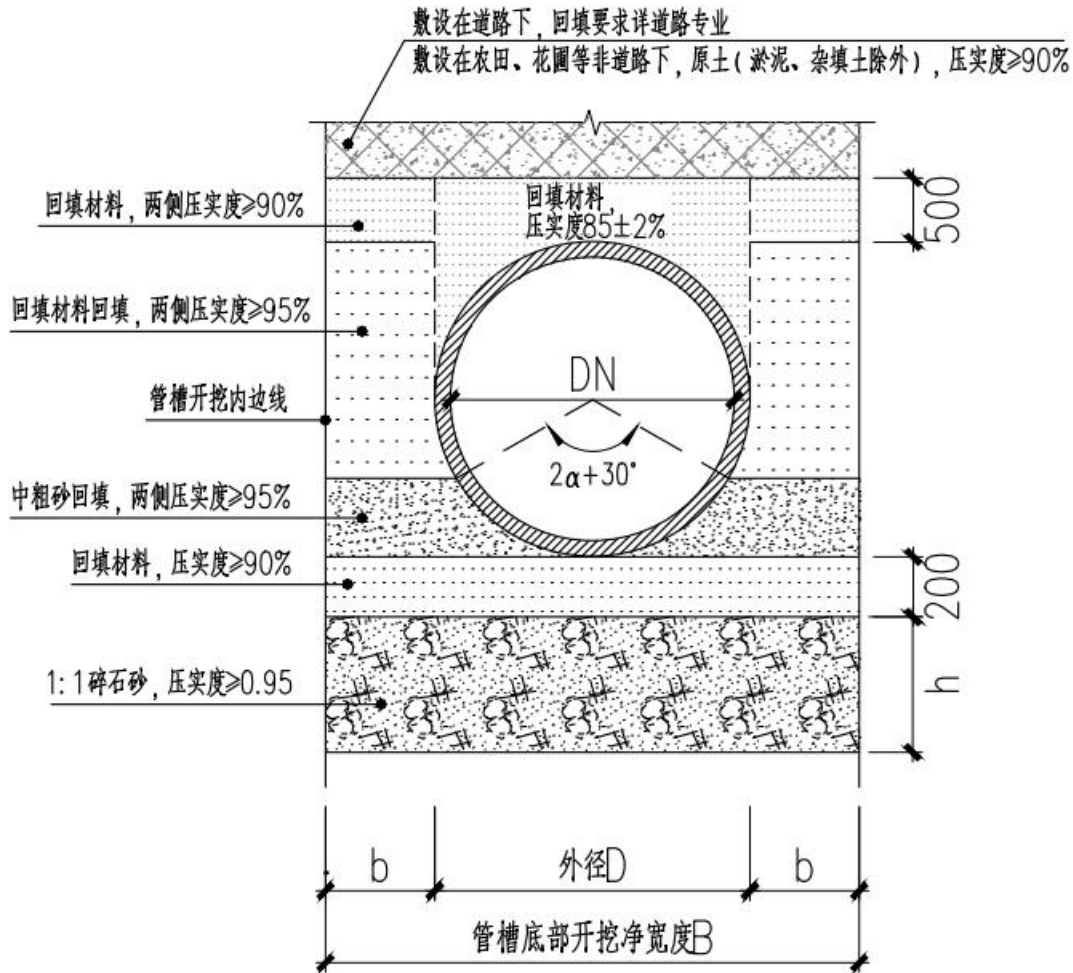
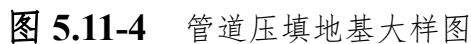


图 5.11-3 管道换填地基大样图

(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。



181

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。

（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 20m，所以水泥土深层搅拌桩法适用于持力层在现地面以下 18m 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。

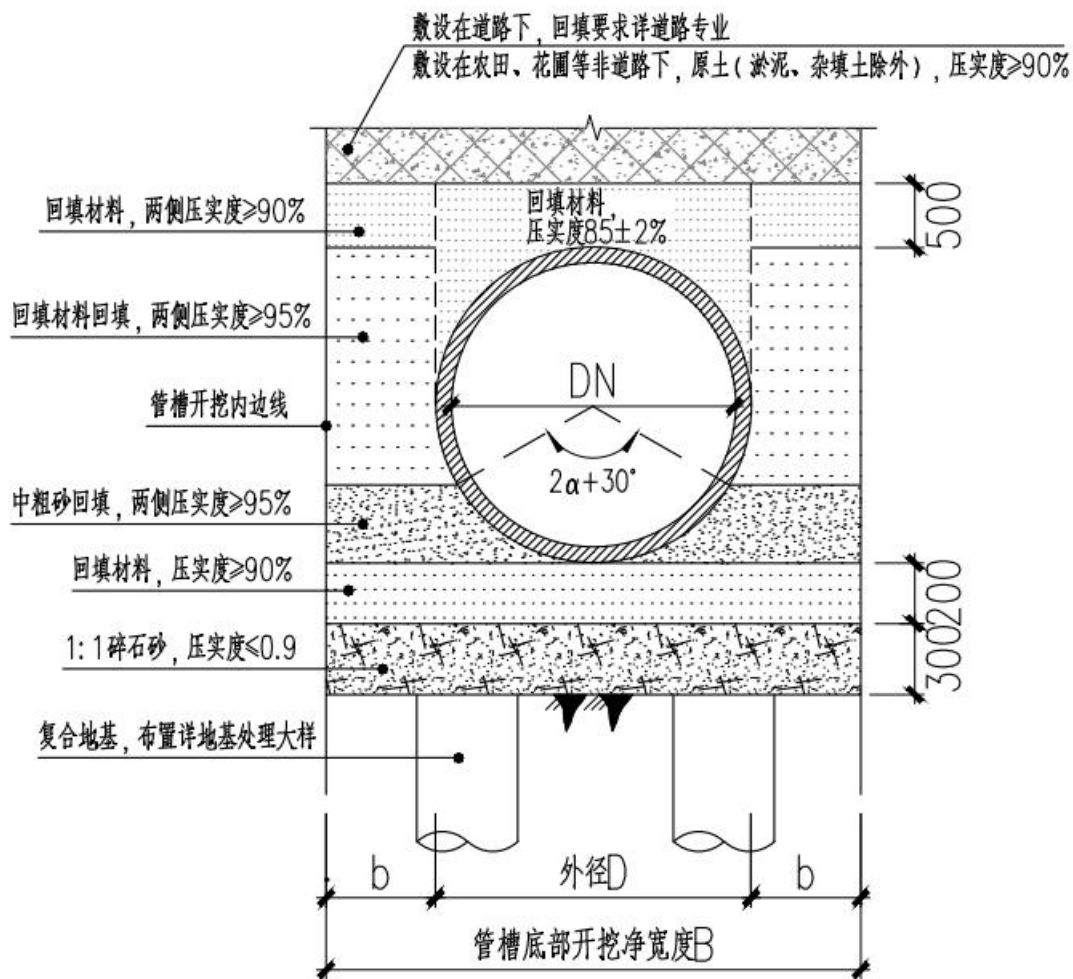


图 5.11-5 复合地基处理大样图

水泥土深层搅拌桩法的优点：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；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；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 $\geq 5\text{m}$ 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。

2) 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，如管道上覆土固结已经完成，而且管道上的覆土不增加，可以不做地基处理。反之，应考虑地基处理。因为当覆土高度增加后，管道下的淤泥或淤泥质土等软弱土层的附加应力增加，软土会压缩而产生沉降，当软弱土层厚度不同时，还会产生不均匀沉降。沉降不均匀会使钢筋砼管接口开裂，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 5.11-2 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、施工场地受限，对地面交通有影响。
	压石挤淤法	管底下土层为淤泥、淤泥质软弱土层，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。	施工简单、方便，场地小，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。	施工简单、方便，场地小，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。	施工复杂，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情况下才采用。	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，无地基处理费。	

(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。需采取以下地基处理措施：

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；

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。

4) 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。

(1) 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：

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；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；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；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。

(2) 非开挖段管道，管径较小（ $<1500\text{mm}$ ）时不对该部分管道进行地基处理；管径较大（ $\geq 1500\text{mm}$ ）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。

5.11.4 房屋保护

对 3 倍基坑深度范围内的房屋，主要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 $\Phi 500@350$ 旋喷桩。按管道与建筑物净距小于 3m 时才采取上述方法保护。

对开挖段，可采用静压钢板桩工法，静压钢板桩打入及拔出过程无振动，在房屋密集的城区治水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。

5.11.5 管线保护与迁改

1) 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：

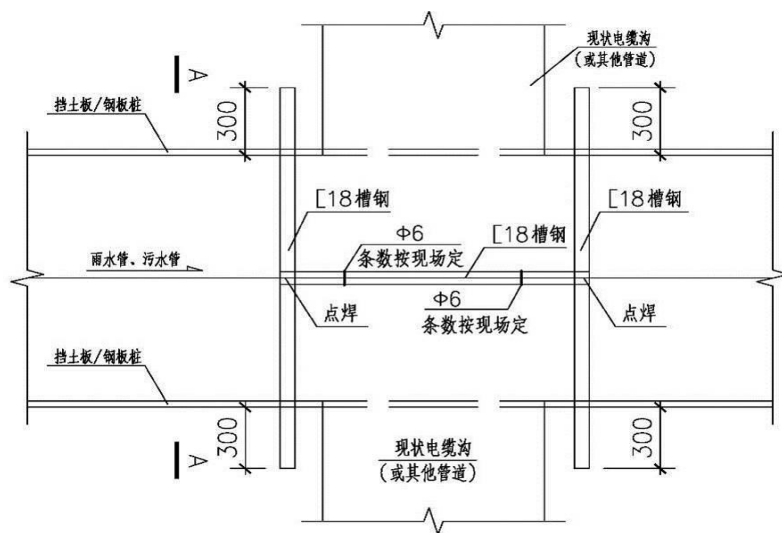


图 5.11-6 开挖保护现状管道平面示意图

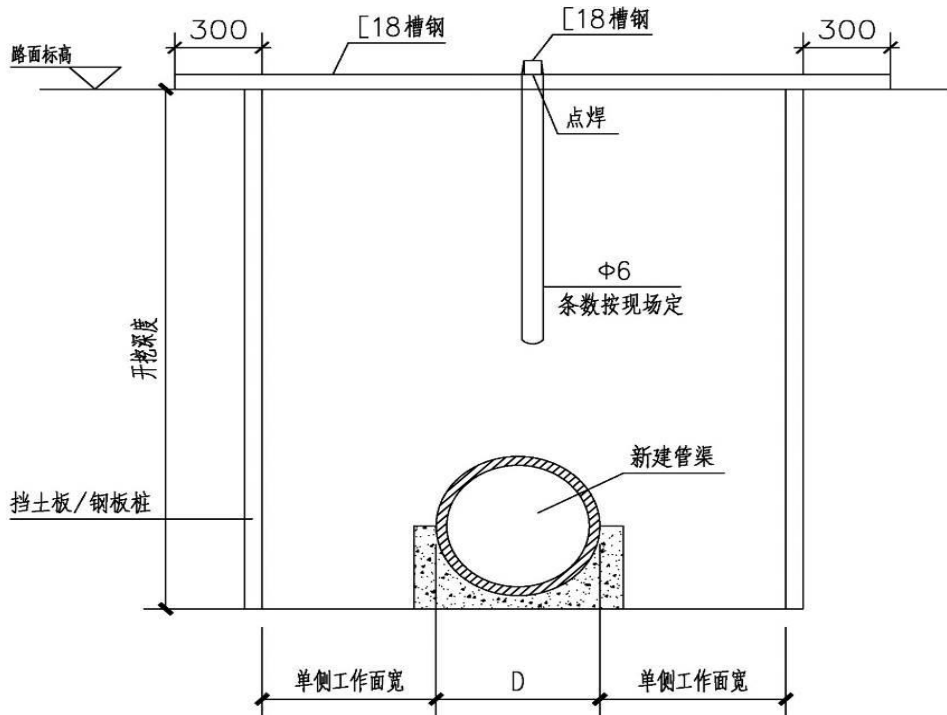


图 5.11-7 A-A 剖面图

2) 管道拆迁与迁改。本工程新建管道主要敷设在现状交通干道，现状管线较为密集，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工作。迁改可以将其分为临时迁改以及永久迁改两种方式，永久迁改是指在迁改中一次性到位的方式，临时迁改是指在主体工程完成之后需要对于增加的临时管线进行拆除，并且对原来的管线进行恢复。若是在主体墩柱以及各类设备口处发生的管线迁改，都是属于永久迁改。

(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，出具评估报告的时间长（2-6 个月）。单按迁改一个塔的工程量来计算，从做桩基础、立塔、换线、送电到

拆除旧塔至少要 45 天。此外，高压耐张塔的造价更高，工程费都较高。基于以上因素，若新建排水管线与高压输电线路冲突时，建议调整排水管线，避开高压电力管线。

(3) 通信线路迁改与工作：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。

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

(4) 最小设计坡度

表 5.11-3 最小设计坡度一览表

管径	最小坡度 (%)	管径	最小坡度 (%)
400	1.2	800	0.8
500	1.0	1000	0.8
600	1.0	>1000	0.6~1.0
700	1.0		

5.11.6 节点设计

1) 污水检查井

为便于对管渠系统作定期检查和疏通，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 5.11-4 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	DN800~1000	80
DN500	60	DN1200~1500	100
DN600	60	DN1600~1800	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。

检查井位于机动车道、非机动车道时，检查井采用四防一体式井盖座具有防盗、防坠、防噪声、防下沉装置，内设旋转式球墨铸铁防坠网，承重能力不小于 200kg。



图 5.11-8 井盖图

2) 管道覆土

干管的起始埋深一般为 3m，最小覆土厚度大于 1.0m。

3) 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。

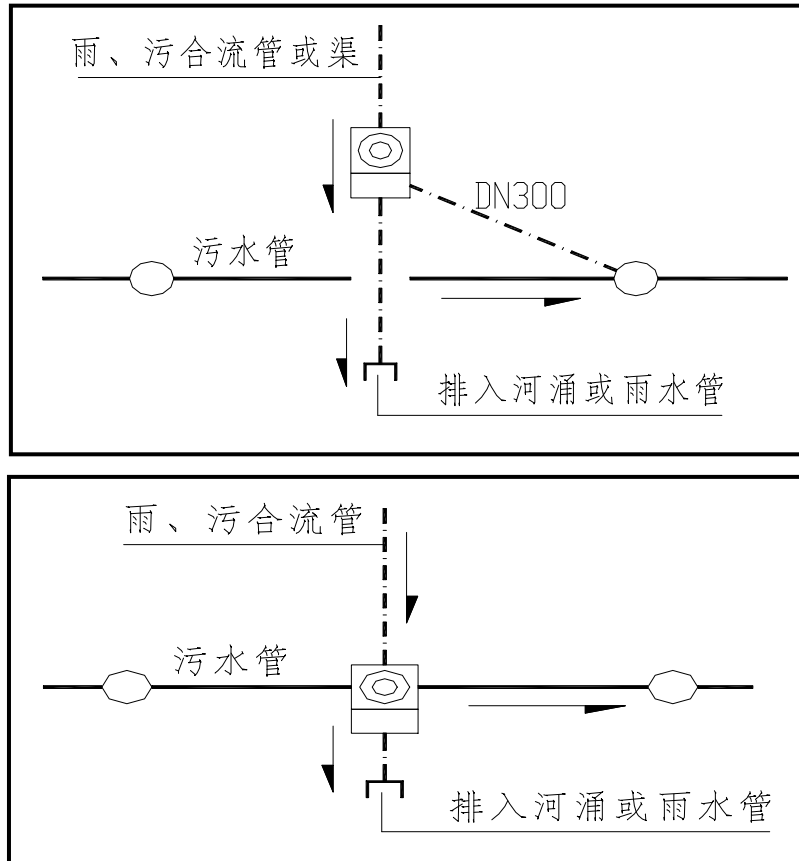


图 5.11-9 污水截流方式示意图

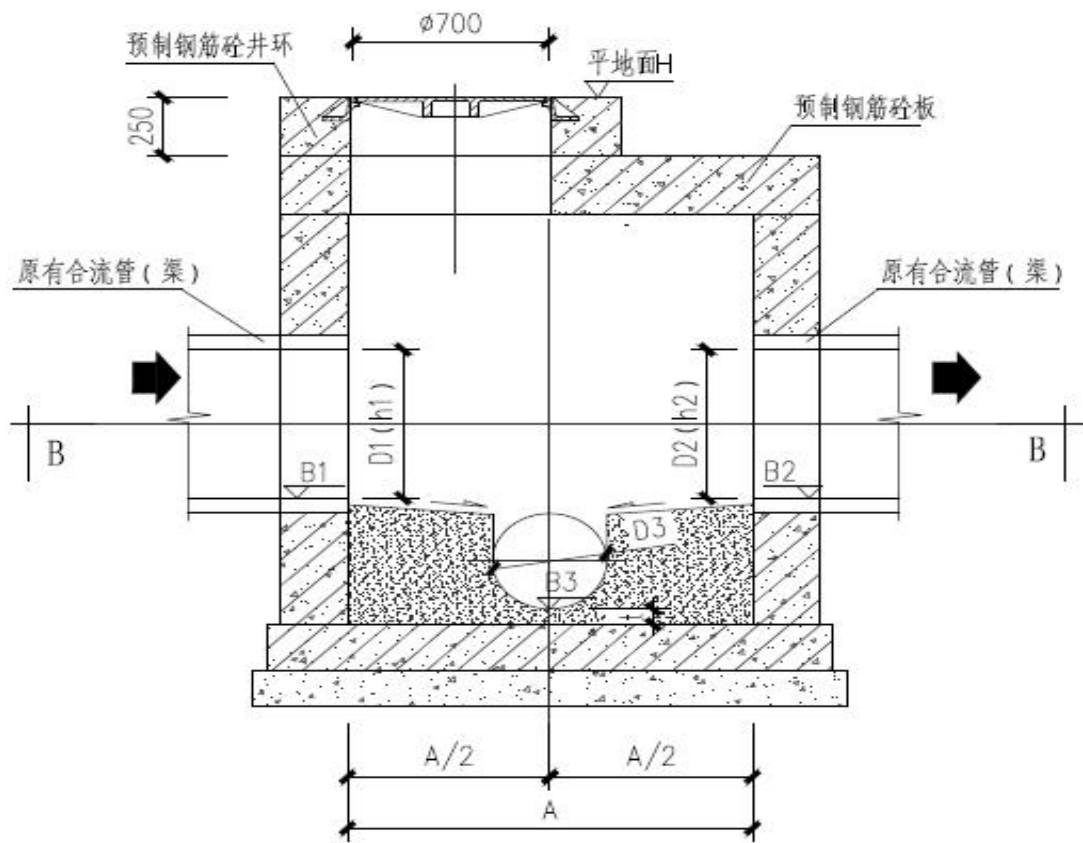


图 5.11-10 截流井大样图 (1)

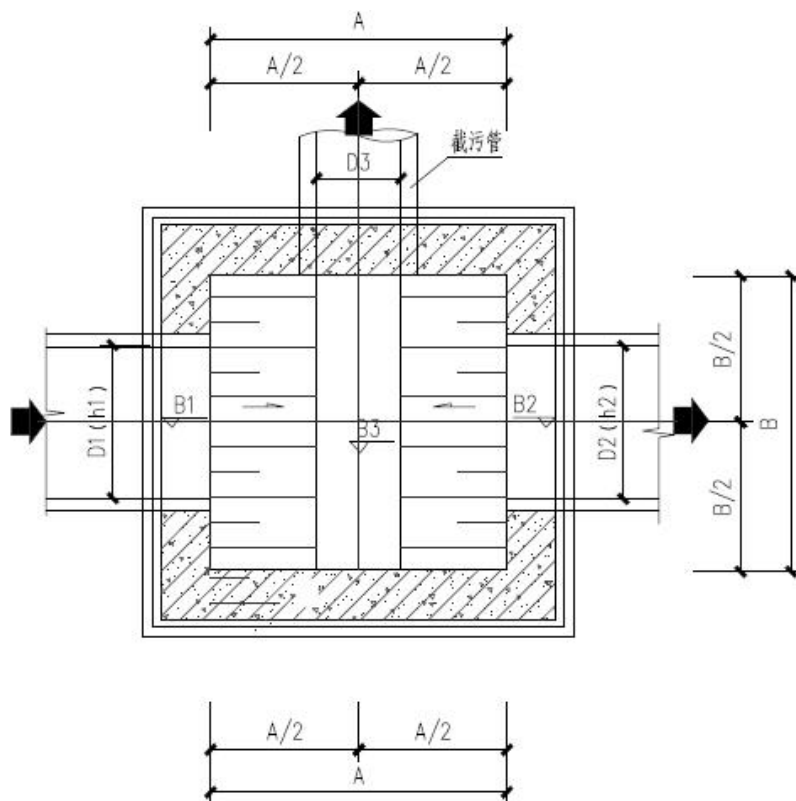


图 5.11-11 截流井大样图 (2)



图 5.11-12 绿化改造图

5.11.7 交通疏散设计

科学合理的组织施工是工程按时按质完成的关键，恰当的工序安

排能产生相当的经济效应和社会效应。根据施工方法与施工占道范围，施工计划安排，通过交通影响分析，提出交通疏解对策，采取强有力的保障措施，减少施工对周围建成区交通与环境的影响，保证既有道路在施工期间与现状基本相当的交通条件。

1) 疏解原则：

本次管线道路施工时，原则上不能中断现状交通的通行，施工期间需做好交通疏解工作。

(1) 主要道路交通疏解工作遵循“维持现有交通，保证车辆畅通，不随意封路，不随意占用车道”的原则，施工保持现状交通，局部采用围挡封闭施工现场：

在施工前方设置施工区域标志牌，提醒过往车辆减速和注意安全，引导车辆通过施工区域；

路口施工区域通过设置施工围挡及施工标线进行隔离，形成禁入区；

路口施工期间最大限度地保障行人的畅通，通过施工区域标志牌提醒行人注意安全。

(2) 区间道巷道交通疏解工作遵循“封闭车辆交通，保证行人通行”的原则，施工采用围挡封闭施工现场：

2) 交通疏解方案：

针对本项目施工时现状情况，提出具体的交通疏解方案：

(1) 沿暗渠道道路进行分段封闭施工；

(2) 主要道路单向封闭施工，具体疏解结合现场实际情况，保证居民出行便利。

(3) 市政道路相交路口倒边施工，在施工期间，需要做好管道开

挖范围四周的施工围挡，防止行人跌落基坑。

3) 施工围挡、围闭及施工牌设置：

(1) 施工围挡严格按照《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】》执行，施工现场四周必须设置连续、封闭的围挡，并保持坚固、稳定、整洁、美观；确保施工现场和周边环境整洁、道路平整、排水畅通和交通安全。围挡应考虑交通视觉安全，转角处离围挡基础 1m 以上的围挡采用可透视材料；

(2) 主要道路的围挡上设置社会主义核心价值观公益广告，公益广告设置应符合相关规定，与周围环境协调、美观。鼓励设置能反映民族特色和城市特点的围挡；

(3) 围挡应设专人保洁维护，保持牢固、稳定无破损，整洁、美观无污染；

(4) 围挡材料应选用砌体、装配式金属板材等硬质材料，本工程主要施工范围均为片区内的主要交通干道，其中装配式钢结构围挡参照《汕头市建筑工地围挡标准化图例（2018年）》，外观应与周围环境协调；主要路段(24米及以上道路)的工地围挡高度不低于 2.5 米，一般路段的工地围挡高度不低于 1.8 米；

(5) 施工期限在 30 天以上的，施工现场须采用装配式金属板材等硬质材料，进行全封闭施工；施工期限在 30 天(含 30 天)以下的，施工现场可采用标准护栏(钢护栏)围挡，进行全封闭施工。护栏必须统一规格，连续密扣；

(6) 围挡不得用于挡土、承重；围挡底部应设置 0.2-0.5 米高的砌体基础封闭(外批水泥砂浆)，不得有泥浆外泄；

(7) 施工围挡前后端应设置施工公示牌，公示牌制作应选用硬质坚固的材料；

公示牌内容包括：工程名称、建设单位、施工单位及监理单位、施工期限、工地负责人姓名、联系电话、开工日期、计划竣工日期、监督电话等；

(8) 施工期间，在围闭范围需增加设置《封闭施工范围工作概况告示牌》，告知完工日期及停工情况等相关信息。

施工注意事项：

施工期间均应在施工围挡上安置施工警示灯，并在相应位置设置施工标志牌、指示牌、施工标线等，同时为保证施工期间交通顺畅，应组织相关交通疏导人员对现场交通进行疏导指挥。为避免施工期间工地扬尘对周边环境造成影响，施工期间应安排洒水车定时进行洒水。

施工前应查清沿线的管线及各种地下设施，施工时应保护现有的管线及设施，不得损坏。

施工完毕后，拆除围挡等临时设施，撤销警示牌，保证道路通车顺畅。

4) 注意以下事项：

(1) 交通指挥人员必须协助交通管理部门搞好交通组织工作，确保交通安全畅通。

(2) 采用统一的围栏，使施工作业现场安全、文明、美观。

(3) 要求施工作业人员和施工管理人员都要穿反光衣。施工车辆有明显的反光标志和有效的灯光设置。

(4) 夜间施工在作业范围、开挖好的基坑等部位悬挂上交通警示灯，配备足够的照明设备和安全警示标志。

(5) 加强对施工作业人员的安全教育和交通意识教育。

(6) 遵守汕头市有关市容卫生管理规定，尽量做到场地整洁，交通秩序良好。

(7) 占用行车道施工路段必须在路段前两边设置道路施工标志及箭头指示标示各两块以上，并施工现场必须配置相应反光筒、反光灯、施工护栏、施工围挡，施工围挡、护栏必须安装牢固。

(8) 科学合理组织施工，减低节日期间施工对居民出行的影响。

5.11.8 电气设计

1) 设计依据

(1) 设计原则

认真执行国家的有关技术经济政策，符合安全可靠、操作灵活、运行维护方便、经济合理的要求，按照现行的有关规程、规范进行设计。电气设备根据负荷性质、容量、环境条件和运行方式、安装维修等要求合理选型。

(2) 设计规范及依据

- ① 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009
- ② 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
- ③ 《低压配电设计规范》 GB 50054-2011
- ④ 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010
- ⑤ 《电力工程电缆设计标准》 GB 50217-2018
- ⑥ 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981-2014
- ⑦ 《建筑照明设计标准》 GB 50034-2013
- ⑧ 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013
- ⑨ 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024-2022

- ⑩ 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021
- ⑪ 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015-2021
- ⑫ 《建筑环境通用规范》 GB 55016-2021
- ⑬ 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019
- ⑭ 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB 51309-2018
- ⑮ 《泵站设计标准》（GB50265-2022）
- ⑯ 《水利水电工程机电设计技术规范》（SL511-2011）
- ⑰ 《水利水电工程照明系统设计规范》（SL641-2014）
- ⑱ 《水利水电工程厂（站）用电系统设计规范》（SL485-2010）
- ⑲ 《水利水电工程继电保护设计规范》（SL455-2010）
- ⑳ 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

相关专业提供的用电设备性质、数量、容量、控制运行要求，设备布置、管理用电要求、房屋建筑物布置及其它相关资料等。

2) 设计范围

泵站工程电气设计主要包括泵站的供电与控制、防雷接地、照明及工程信息化等系统。

3) 变配电系统

泵 0.4kV 低压侧采用单母线接线。分别接变压器出线、电容补偿柜和站内各个用电负荷。

4) 继电保护

继电保护按国家有关规范配置。本工程采用电力自动监控系统，对高低压配电系统实行保护和监控。继电保护采用当代微机综合继电保护装置，产品模块化、标准化、使继电保护运行和维护简单易行、提高运行管理水平。

高压电源进线采用带时限电流速断保护、过电流保护及接地保护。变压器采用电流速断、过电流、温度、单相接地保护。高压母线联络开关采用电流速断保护，合闸瞬间投入，合闸后解除。低压进线总开关采用短路速断保护、过负荷保护、单相接地保护。低压用电设备及馈线回路设置速断及过载保护。

5) 主要电气设备选择

为保证所选的电气设备运行安全可靠，根据相关规范规程规定，除按正常工作状况下所在回路的最高工作电压和长期允许的工作电流来进行选择外，还按系统最大运行方式下最不利的短路情况，对电气设备的动稳定和热稳定进行校验，以保证电气设备在最恶劣的短路情况下，不致受到破坏，并能安全准确地切断电流，避免短路故障范围的扩大。经选择和校验，泵站所选电气设备均满足要求。

(1) 变压器

变压器容量的选择是按全部机组运行方式来考虑。新关乡泵站配置 2 台干式变压器，互为备用。当 1 台变压器故障或检修时，另 1 台变压器能承担全部低压负荷。

(2) 10kV 高压开关柜

泵站 10kV 配电装置选用 KYN28-12 型金属封闭手车式开关柜，电源进线柜 2 台，计量柜 2 台、站用变进线柜 2 台，合计 6 台。

(3) 0.4kV 开关柜

泵站选用 MNS 型低压抽出式开关柜计 12 套，防护等级为 IP42。柜内配置高性能塑壳断路器、电流互感器、浪涌保护器、温湿度控制器及智能数显仪表等。低压出线配电柜内配置高性能塑壳开关作为低压线路的短路和过负荷保护。

（4）箱变

变压器容量的选择是按全部机组运行方式来考虑。浦江东路泵站、长江路泵站分别配置箱 500kVA、630kVA 箱变。当变压器故障或检修时，变压器能通过预留发电机组（650kW）接口能承担全部低压负荷。

（5）电线电缆

电缆均采用铜芯电缆，根据不同环境及敷设方式，10kV 电缆选用 ZC-YJV22-8.7/15-型铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆。0.4kV 电缆选用 ZC-YJV-0.6/1-型铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯电力电缆。

6）无功补偿

泵站变压器 0.4kV 母线侧需进行无功补偿，补偿后功率因数达到 0.92 以上，补偿方式均采用母线集中自动补偿，补偿装置均采用低压动态无功补偿装置（SVG），根据空载电流法和目标功率因数法进行计算，泵站两段 0.4kV 母线各设一套，每段母线补偿容量均 60kvar。

7）机组起动

泵站按第一台机组的起动进行起动计算，起动电流倍数取 6，供电系统为有限容量的条件下进行电动机起动压降的计算。经计算知：泵站 10kV 母线最大起动压降均满足《泵站设计规范》（GB50265）中“机组起动时母线压降不宜超过 15%”的规定。本次泵站各机组均采用软启动方式。

8）照明与应急照明

室内照明以高效照明光源 LED 灯为主，车间 100lx，配电室 200lx。对人员可触及的光环境设施，当表面温度高于 70℃时，应采取隔离保护措施。各种场所严禁使用防电击类别为 0 类的灯具。当正常照明灯

具安装高度在 2.5m 及以下，且灯具采用交流低压供电时，应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。

各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。

疏散照明和疏散指示标志灯安装高度在 2.5m 及以下时，应采用安全特低电压供电。

详照明设计专篇、应急照明设计专篇。

9) 设备控制

(1) 厂内主要用电设备操作采用自动及手动两种控制方式，自动时由 PLC 控制，手动时在低压配电柜、电机控制箱或机旁按钮箱上操作。手动级别优先于自动级别。当选择开关处于远程位置时，借助远程 PLC 对设备进行远程集中控制。

(2) 厂内电动机的启动根据运行工况不同分别采用直接启动、软启动以及变频调速工作方式。

(3) 高压开关柜采用直流操作机构，采用铅酸免维护电池直流系统构成的直流屏作为直流操作电源，提高了供电的可靠性、该操作电源运行维护方便，其交流电源引自低压配电柜。低压设备控制电源为交流 220V。

(4) 成套设备自带控制柜设有就地 / 联动 / 自动选择开关，当选择开关处于就地位置时，应能对设备各部分单独进行控制或调试，当选择开关处于联动位置时，对设备各部分实现一步化联动控制，当选择开关处于自动位置时，设备机组应按设定的程序自动进行系统联动运行。

(5) 当被控用电设备需要设置急停按钮时，急停按钮应设置在被

控用电设备附近便于操作和观察处，且不得自动复位。

10) 电缆、导线的敷设

(1) 本工程高压电缆选用阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套铜芯电力电缆，即 ZCYJY22-8.7/15kV-。低压电缆选用阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，即 ZCYJY-0.6/1kV-；变频回路选用阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜带绕包屏蔽变频电力电缆，即 ZCBPYJYP2-0.6/1kV-；低压电线选用阻燃铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电线、软电线，即 ZCBYJ-、ZCRYY-。控制电缆选用阻燃铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜丝编织屏蔽控制电缆，即，ZCKYYP-0.6/1kV-。

(2) 应急照明、疏散照明采用耐火铜芯电缆、电线，单独敷设于消防专用桥架，或单独穿保护管，表面需涂防火漆保护。

(3) 厂区内采用电缆沟、电缆线槽或电缆穿管方式，电缆沟设置在道路一侧的绿化带内。电缆沟考虑分段排水，每隔 50m 左右设置电缆井，电缆沟向井内纵坡，积水通过井底自然渗入地下；电缆沟在进入各建筑物或构筑物时，一般采用穿管敷设，穿线完成后，采取防水防火封堵措施。构筑物内按照电缆使用环境确定敷设方法：一般使用环境下的构筑物的电缆、电线采用电缆沟、电缆桥架敷设，或穿管暗敷。

(4) 项目环境具有一定腐蚀性，为了提高防腐能力，电缆保护管若无特别说明均采用镀锌钢管，设备端采用防腐型可挠金属管进行布线。

(5) 为防止电气火灾蔓延，采取以下措施：

①在必要部位设耐火隔墙和防火门。

②电缆穿线孔洞用耐火材料封堵等措施。

(6) 电气预留孔洞及套管在施工后应采取不低于建筑构件耐火极限等级的防火封堵措施，防火材料应按耐火等级要求。

(7) 不同电压等级的电力线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线；电力线缆和智能化线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线。

(8) 导管和电缆槽盒内配电电线的总截面面积不应超过导管或电缆槽盒内截面面积的 40%；电缆槽盒内控制线缆的总截面面积不应超过电缆槽盒内截面面积的 50%。

(9) 室内干燥场所的线缆采用导管布线时，采用金属导管布线时，其厚不应小于 15mm；采用塑料导管暗敷布线时，应选用不低于中型的导管。

(10) 室内潮湿场所的线缆明敷时，应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架；当采取金属导管或电缆桥架时，应采取防潮防腐措施，且金属导管壁厚不应小于 2.0mm；当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。

(11) 建物底层及面层以下外墙内的用导管暗布线时，采用金属导管布线时，其厚不应小于 2.0mm；采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水重型的导管；采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。

(12) 线缆采用导管暗敷布线时，不应穿过设备基础；当穿过建筑物外墙时，应采取止水措施。

11) 防雷接地及安全

(1) 本工程防雷等级为三类。利用池底结构钢筋作为接地装置，柱筋及池壁配筋作为接地引下线，充分利用直接埋入地中或水中的钢筋、压力钢管、闸门等金属件以及其它各种金属结构等自然接地体；

当不能符合要求时，应装设人工接地装置。具体详防雷设计专篇。

(2) 本工程采用 TN-S 综合接地系统。设工作接地、保护接地、防雷接地、监控系统接地，泵站接地引出点应不小于 2 处。所有接地共用接地装置，要求接地电阻不大于 1Ω ，实测不满足要求时，增设人工接地体。

(3) 凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

(4) 在低压母线上装一级电涌保护器(SPD)，二级配电箱内装二级电涌保护器，末端配电箱及仪表箱装三级电涌保护器。

(5) 不间断电源输出端的中性线，由接地装置直接引来的接地干线相连接，做重复接地。

12) 电气节能

1) 10/0.4kV 配变电所设置在靠近负荷中心的位置，缩短配电干线的电缆长度，减少线路损耗。

2) 单相用电设备均匀分布在每一相，减小不平衡度，降低负序和零序阻抗的损耗。

3) 水泵需要调速的设备采用变频方式，低转速时节能效果明显。

4) 大功率配电干线电缆按照电缆经济密度指标校验，满足降低电缆损耗且投资经济的要求。

5) 设置无功功率补偿，减少电压偏移和电缆线路无功损耗，提高变压器的有效利用率。 设置有源滤波装置，补偿电容器串联电抗器，抑制谐波电流，改善电能质量，减小谐波电流引起的损耗。

6) 选择高效节能型电气设备，如低损耗变压器等。

7) 照明灯具均选用高效、节能型光源，在满足照明质量的同时严

格限制功率密度。

8) 电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级 3 级的要求。

9) 水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。

13) 电气抗震设计

(1) 变压器、配电柜（箱）的安装螺栓或焊接强度应牢固，应能承受水平和垂直地震力，满足抗震要求。壁挂式配电箱与墙壁应采用螺栓连接。柜（箱）内元器件之间应采用软连接，接线处应做抗震处理。

(2) 配电箱（柜）面上的仪表与柜体组装牢固。

(3) 线缆采用保护管、电缆桥架应使用刚性托架或抗震支吊架固定，密集型母排应采用 横向防晃抗震支吊架。金属保护管每隔 30m 设置伸缩节。

(4) 线缆穿金属钢管、电缆桥架敷设、或与设备连接时，应在进口处转绕性线管过渡。

(5) 设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。管道、电缆、设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

5.11.9 结构设计

1) 设计规范

- (1) 《工程结构通用规范》（GB55001-2021）；
- (2) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；
- (3) 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；
- (4) 《钢结构通用规范》（GB55006-2021）；
- (5) 《混凝土结构通用规范》（GB55008-2021）；
- (6) 《砌体结构通用规范》（GB55007-2021）；
- (7) 《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153-2008）；
- (8) 《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）；
- (9) 《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T50476-2019）；
- (10) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- (11) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）；
- (12) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）；
- (13) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
- (14) 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）；
- (15) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）；
- (16) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- (17) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- (18) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (19) 《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）；
- (20) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）；
- (21) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB50202-2018）；

- (22) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；
- (23) 《建筑基坑工程技术规程》（DBJ/T15-20-2016）；
- (24) 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；
- (25) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- (26) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (27) 《顶管技术规程》（DBJ/T15-106-2015）；
- (28) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- (29) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）；
- (30) 《给水排水工程顶管技术规程》（CECS246:2008）；
- (31) 《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》
（CECS137:2015）；
- (32) 《给水排水工程埋地预制混凝土圆形管管道结构设计标准》
（T/CECS143-2022）；
- (33) 《钢筋机械连接技术规程》（JGJ107-2016）；
- (34) 《钢结构设计标准》（GB50017-2017）；
- (35) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- (36) 《水工建筑物抗震设计标准》（GB 51247-2018）；
- (37) 《泵站设计标准》（GB 50265-2022）；
- (38) 《水闸设计规范》（SL265-2016）；
- (39) 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；
- (40) 《水工建筑物荷载设计规范》（SL 744-2016）。

施工时除应遵守本说明的设计标准及各设计图纸说明标准外，尚应严格执行现行国家及工程所在地区的有关规范或规程。

2) 管网结构设计

（1）设计准则

结构安全等级：二级；

设计使用年限：50 年；

地基基础设计等级：丙级；

抗震设防类别：除有特殊说明外，均按丙类考虑；

场地地震基本烈度以及建筑场地类别：抗震设防烈度为 8 度，设计地震基本加速度值为 0.20g，设计地震分组为二组。场地类别为 III 类。

抗震等级：三级；

地面粗糙度类别：C 类。

环境类别：与水土接触面为二（b）。

地下抗浮设计水位为 0.0m。

（2）管道施工工法

本工程管道的施工方法主要为：明挖施工和非开挖施工。

①明挖施工

明挖施工可用管材：中空壁塑钢缠绕聚乙烯管、II 级钢筋砼管、III 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。

②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。

③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。本设计主要采用槽钢支护和钢板桩支护。

当管道埋深 $H \leq 1.2\text{m}$ ，场地允许且对周围建筑不产生影响时，采用 1:0.3 放坡开挖；当管道埋深 $1.2 < H < 1.5\text{m}$ 时，场地允许且对周围建筑不产生影响时，采用槽钢+钢板支护开挖（A0 型管坑支护），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；当管道埋深 $1.5\text{m} < H \leq 2.0\text{m}$ 时，采用双侧 4m 长槽钢 28C 支护开挖（A 型管坑支护）；当管道埋深 $2.0\text{m} < H \leq 3.0\text{m}$ 时，采用双侧 III 型 6m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖（B 型管坑支护）；当管道埋深 $3.0\text{m} < H \leq 4.0\text{m}$ 时，采用双侧 III 型 9m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖（C 型管坑支护）；当管道埋深 $4.0\text{m} < H \leq 5.5\text{m}$ 时，采用双侧 III 型 12m 拉森钢板桩支护加内支撑开挖（D 型管坑支护）。

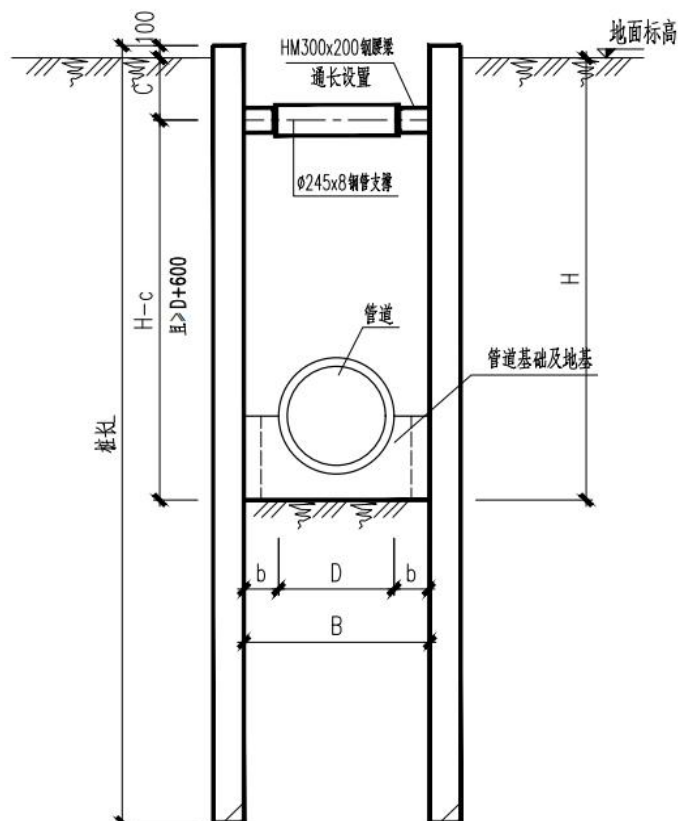


图 5.11-13 典型管槽基坑支护图

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。

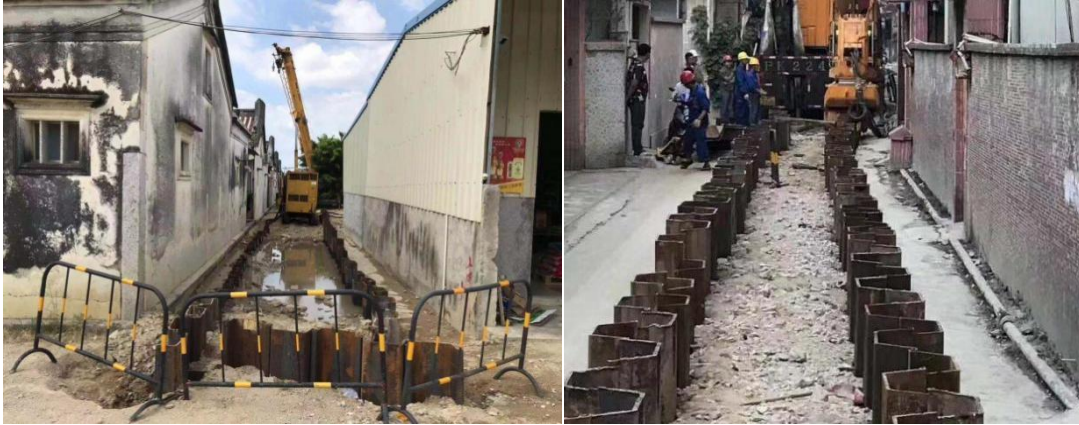


图 5.11-14 静压钢板桩施工案例

④施工排水或降水

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

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

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

用。

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

⑤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）和顶拉管施工（适用于 DN600 以下的埋地实壁管）。

⑥普通顶管施工

a、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。

b、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。

c、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。

d、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。

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前提下采用逆作拱墙结构。

⑦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上法会复杂，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：**a**、在管道线路上做好工作井和接收井；**b**、在工作井内安装顶管机械，并做好防水；**c**、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；**d**、先导管与出泥管用一個转接头连接，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；**e**、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；**f**、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；**g**、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。

⑧顶拉管施工

拉顶管施工工艺介于水平定向钻拖拉管工艺和泥水平衡之间。该工艺配合自密封承插接口短管，将传统的定向钻管道回拖改为拉顶工艺，拉顶中的回拉工艺与拖拉管一致，顶进其实是管尾末端拉紧锁定的作用。在末端井下安装管节，利用钻杆穿过管道中心，在管道尾端拉顶管道。掘进头负责回拉掘进，设备余力通过机头后分动装置和传力杆传到管尾，实现拉紧顶进目的。掘进头与管并不锁死而达到泥水平衡中继间功能。管材只承受顶进摩擦阻力。顶拉阶段允许泥浆进入管道内部，起到配重降阻的效果，所需终孔孔径与管道外径接近，基本不存在环隙。施工采取先做井后定向钻进、回扩掘进。顶拉管的工艺，在井孔标高受控，钢制钻杆拉直贯穿下，标高控制精准。

具体的施工流程如下：测量放样→场地处理→工作井及检查井施工→钻机及探测设备安装、调试→试钻→导向钻进→掘进机头吊装、调试→管材、机具安装→回拉、掘进→管道贯通→闭水试验→造斜段注浆加固→破除段路面恢复→验收、清场。

⑨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 $D \geq 800\text{mm}$ 采用顶管施工，管径 $800\text{mm} > D \geq 500\text{mm}$ 采用微型顶管施工，管径 $< 500\text{mm}$ 采用顶拉管施工**。当管道埋深不满足非开挖施工要求时，可采用明挖施工。在现状管道原位改建的管道，采用明挖施工。

（3）地基处理施工工法

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，本项目管径均 $< 800\text{mm}$ ，故地基处理的方法考虑采用为换填法，压石挤淤法等。

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；

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。

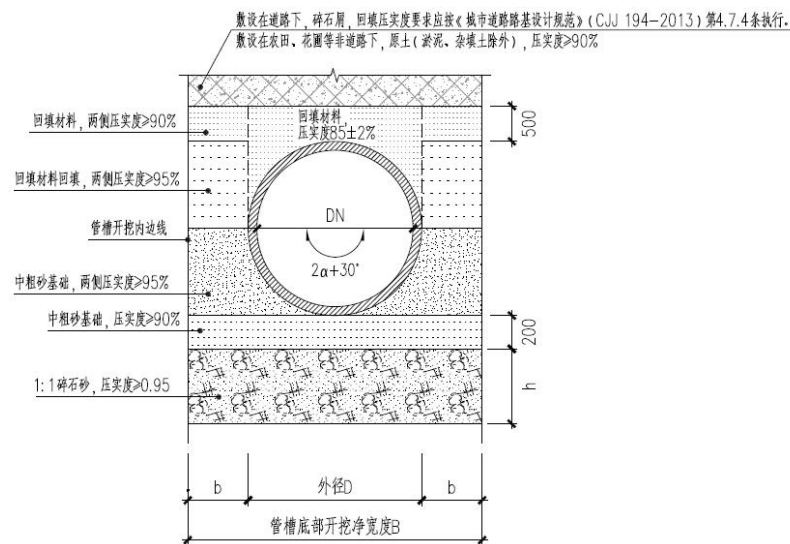


图 5.11-15 管道换填地基大样图

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。

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。

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 $\geq 5\text{m}$ 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。

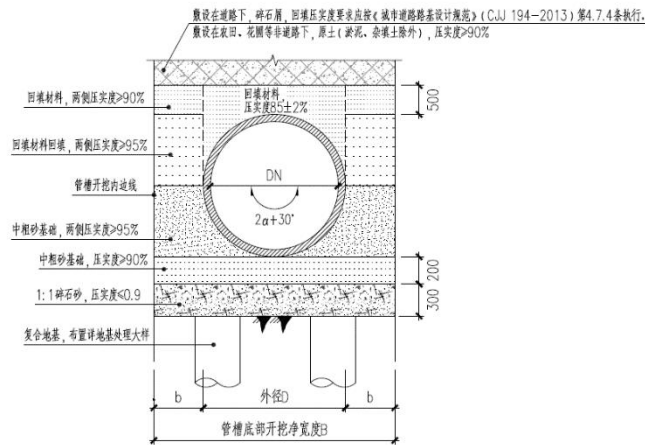


图 5.2-53 复合地基处理大样图

(4) 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，如果管道上的覆土固结已经完成，而且管道上的覆土不增加，可以不做地基处理。反之，应考虑地基处理。因为当覆土高度增加后，管道下的淤泥或淤泥质土等软弱土层的附加应力增加，软土会压缩而产生沉降，当软弱土层厚度不同时，还会产生不均匀沉降。沉降不均匀会使钢筋砼管接口开裂，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，可采取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。

(5) 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 5.11-5 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	需处理深度较大但可供施工	处理深度大，施工	施工较复杂，施工工期

	喷桩法	的场地较小，空间较小时采用。	场地小。对地面交通影响较小。	长，造价很高。
非开挖施工	水泥石深层搅拌桩法	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，不能用水泥石深层搅拌桩施工的场所才采用。	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。需采取以下地基处理措施：

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。

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，分别采取以下处理措施：

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、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，管底落于砂层、淤泥等不良土层时，大直径管道（ $\geq 1500\text{mm}$ ）管底采用 $\phi 500$ 高压旋喷桩复合地基；管径较小（ $< 1500\text{mm}$ ）时不对该部分管道进行地基处理。

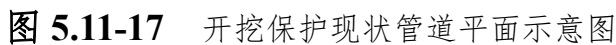
③房屋保护施工工法

对开挖深度 $H > 1.5\text{m}$ ，两倍基坑范围内的浅基础房屋需考虑房屋需要保护，主要考虑采用高压旋喷桩保护和注浆保护。开槽边线距离房屋基础距离 $\leq 2\text{m}$ 采用注浆保护。开槽边线距离房屋基础距离 $> 2\text{m}$ 采用高压旋喷桩保护。

④管线保护与迁改施工工法

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，电力和电信等其他管线，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：



本工程新建管道主要敷设在现状交通干道，现状管线较为密集，部分新建管线存在标高与既有管线冲突却无法调整的情况，需考虑进行管线迁改工作。迁改可以将其分为临时迁改以及永久迁改两种方式，

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

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，出具评估报告的时间长（2-6 个月）。单按迁改一个塔的工程量来计算，从做桩基础、立塔、换线、送电到拆除旧塔至少要 45 天。此外，高压耐张塔的造价更高，工程费都较高。基于以上因素，若新建排水管线与高压输电线路冲突时，建议调整排水管线，避开高压电力管线。

③通信线路迁改与工作

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。

5.11.10 项目用能情况

项目主要用能设备为一体化泵站、LED 屏幕及充电桩，项目主要用能品种是电力。折标系数根据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)取值，电力采用折标系数：1.229tce/万 kWh。

表 5.11-6 用电量测算表

序号	用电设备名称	设备功率 (kW)			需要系数	计算负荷						年用电时间 (h)	年耗电量 (万 kWh)
		台(组)数	单台功率 (kW)	运行功率 (kW)		cos φ	tan φ	Pc (kW)	QC (kvar)	Sc (kva)	有功负荷系数		
1	一体化泵站	4	80	320	0.7	0.7	0.85	224	190.4	320.0	0.7	1095	17.17
2	LED 屏幕	10	10	100	0.7	0.7	0.85	70	59.5	100.0	0.7	8760	42.92
3	充电桩	200	40	8000	0.5	0.7	0.85	4000	3400	5714.29	0.5	1825	365.00
合计													425.09

由上表可得项目年耗电量 425.09 万 kWh，项目每年能耗为 425.09 万 kWh \times 1.229tce/万 kWh=522.44tce/t。故项目每年能耗为 522.44 吨标准煤。

5.12 建设管理方案

5.12.1 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。

5.12.2 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、材料等采购均采用招标投标管理，开展相关的招标工作，招标基本情况详见下表。

表 5.12-1 招标基本情况表

招标方案	招标范围		招标形式		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	√			√	√			
建安工程	√			√	√			
监理	√			√	√			
其他								

情况说明：

1、本项目总投资估算62670.22万元，其中：建安工程费47707.91万元，工程建设其他费用10320.07万元，预备费4642.24万元。

本项目所需资金通过申请国债资金、专项债资金，其余资金将通过争取省级补助资金或其它上级补助资金统筹解决。

2、拟申请本项目按各子项分别公开招标。

注：实际招投标方式以审批部门批复为准

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。

1) 实行资格审查制度

招标人根据项目特点，资格条件设置：

(1) 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。

(2) 禁止不合理条件限制或者排斥潜在投标人参加投标。

2) 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。

3) 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。

4) 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起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起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起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。

招标文件集中载明的否决条款应包括：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。

加强工程投标保证金、履约担保、质量保证金管理：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。

5) 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。

6) 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。

5.12.3 项目进度管理规划

1、项目进度管理

1) 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。

2) 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。

3) 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

项目工期 33 个月，即 2025 年 9 月开始至 2028 年 5 月结束。

2025 年 9 月前，完成项目相关的前期工作，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。

2025 年 9 月底前，完成施工准备，具备开工条件并开工。

2025 年 10 月-2028 年 3 月，开展项目施工。

2028 年 4 月-2028 年 5 月，开展项目竣工验收。

5.12.4 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、履约、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。

5.12.5 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。

5.12.6 项目风险管理规划

5.12.6.1 建立风险管理体系

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。

5.12.6.2 应急排水预案

针对低洼易涝点细化应急排水预案并明确临时抽排设备配置方案,是确保在暴雨或洪水等极端天气条件下,能够迅速、有效地排除积水,保障人民生命财产安全的重要措施。

1、应急排水预案细化

1) 风险评估与识别

对低洼易涝点进行详尽的现场勘查，包括地形、地貌、历史积水情况、排水设施现状等。识别潜在的积水风险区域，划分风险等级。

2) 预警机制

建立与气象、水文部门的紧密联系，及时获取降雨预报信息。设定预警阈值，当降雨量或水位达到特定水平时，启动相应级别的应急响应。

3) 组织体系与职责

明确应急指挥机构、成员单位及其职责分工。设立现场指挥部，负责现场指挥协调。

4) 应急响应流程

制定详细的应急响应流程图，包括预警发布、人员集结、设备调运、排水作业、安全监控等环节。确保各环节衔接紧密，信息畅通。

5) 后勤保障

准备必要的物资储备，如沙袋、防水布、抽水设备等。确保通讯设备、交通工具等应急资源的充足和可用。

6) 培训与演练

定期对相关人员进行应急培训和演练，提高应急处置能力。演练后进行总结评估，不断优化预案。

2、临时抽排设备配置方案

1) 设备选型

根据低洼易涝点的积水面积、深度、水质等因素，选择合适的抽水设备，如潜水泵、轴流泵等。考虑设备的功率、扬程、流量等参数，确保满足排水需求。

2) 设备数量与布局

根据风险评估结果，确定所需设备的数量和类型。合理规划设备布局，确保排水效率最大化，同时避免设备过于集中导致局部压力过大。

3) 电源保障

配备发电机或备用电源，确保在电力中断情况下仍能维持设备正常运行。考虑使用防水电缆和插座，确保用电安全。

4) 操作与维护

制定设备操作规程，明确操作流程和安全注意事项。定期对设备进行维护保养，确保设备处于良好状态。

5) 应急调配机制

建立设备应急调配机制，确保在紧急情况下能够迅速调集所需设备。与周边地区或相关单位建立协作关系，实现资源共享。

5.12.7 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。

1) 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。

2) 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，严重时可能造成人员的死亡。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：对本项目区域在不良地质上的劳动保护，参照 3.4 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。

防潮：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 5.12-1 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 5.12-2 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 5.12-3 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。

2) 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 5.12-4 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。

5.12.8 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 and 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。

第 6 章 海绵城市

6.1 海绵城市建设背景

汕头市龙湖区位于广东省东部、汕头市东北部，韩江三角洲出海口，东北接潮州市饶平县，西北界潮州市潮安区，西南毗邻汕头市龙湖区，东南与南澳县隔海相望。属于亚热带季风气候，受热带海洋气团和极地大陆气团交替控制，天气的非周期性变化和降水季节变化都很显著的中纬度季风气候类型，阳光充足，雨量充沛，降雨多集中在 4~9 月，年降水量约在 800-1600 毫米，年内降水时空分布不均，夏秋（汛期）雨量占全年雨量的 80%以上。当短时间内强降水或连续性降水超过城市排水能力时，不少地方都会出现积水现象，“水浸街”给出行带来很大不便。

海绵城市建设是中国应对城市化进程中遇到的水资源管理和城市排水问题的一种创新策略。这一概念强调通过改善城市规划、建设和管理工作，充分发挥建筑、道路、绿地和水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现雨水的自然积存、自然渗透和自然净化。这种城市发展方式旨在减少城市开发建设对生态环境的影响，并将 70%的降雨就地消纳和利用。

6.2 海绵城市建设必要性与可行性

海绵城市建设在当前的城市化进程中具有重要的可行性和必要性，主要体现在以下几个方面：

- 1、可持续的城市水管理。随着城市化进程的加快，传统的排水系统往往难以应对极端气候事件，如暴雨和洪水。海绵城市建设通过模仿自然的水循环过程，提高了城市对极端天气事件的适应能力，从而促进了城市水资源的可持续管理。

- 2、生态环境改善。海绵城市建设注重雨水资源的收集和利用，减少了对地下水的抽取，有助于保护和恢复自然水系和生态环境。此外，增加城

市绿化和透水铺装等措施，有助于改善城市的热岛效应和空气质量。

3、城市防洪减灾。通过海绵城市建设，可以有效减少城市内涝和洪水灾害的发生，提高城市的安全性和居民的安心感。

4、促进绿色经济发展。海绵城市建设推动了绿色建筑、透水性材料等相关产业的发展，为经济转型和绿色发展提供了新的动力。

5、提升城市生活质量。通过增加绿地、水体等生态空间，海绵城市建设不仅美化了城市环境，还提供了更多的休闲空间，提升了居民的生活质量。

6、政策支持和市场潜力。中国政府已经出台了一系列政策支持海绵城市建设，包括资金投入、技术支持、规划引导等。同时，市场对于海绵城市相关技术和解决方案的需求也在不断增长。

国务院办公厅在 2015 年发布的指导意见中明确指出，到 2020 年，城市建成区 20%以上的面积应达到海绵城市建设的目标要求；到 2030 年，这一比例应提升至 80%以上。这一策略强调了生态为本、自然循环的原则，并要求在城市建设中综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，以提升城市的排水、防涝、防洪和防灾减灾能力。同时，政府鼓励社会参与和市场机制的作用，以促进海绵城市建设的推广和实施。

综上所述，海绵城市建设不仅有助于解决城市面临的水资源问题，还与城市的可持续发展和居民生活质量的提升密切相关，因此具有显著的可行性和必要性。

6.3 海绵城市设计目标

习近平总书记在《中央城镇化工作会议》的讲话中强调：“提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然存积、自然渗透、自然净化的海绵城市”。

建设“海绵城市”，应遵循生态优先等原则，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度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保护。通过以上理念来指导城市规划、排水、景观等建设，充分考虑城市系统复杂性，改善以往粗放式城市建设模式留下的弊端，运用生态手段进行恢复和修复，实现统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水循环利用各环节。从而提高城市水生态系统的自然修复能力，维护城市良好生态功能。

项目综合考虑地形、排水等竖向设计，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，符合“海绵城市”生态系统功能建设理念。

通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度减少项目开发建设对生态环境的影响，将 70%以上的降雨就地消纳和利用，使项目开发建设后的水文特征接近开发前。

通过构建区域海绵系统，提升城市生态品质，增强风险抵抗能力。以水体、绿地格局为基础，构建具有“涵养、生态、净化、安全”功能的区域海绵系统，将“渗、滞、蓄、净、用、排”原理渗透到“山、水、林、田、湖”保护开发建设环节中。

海绵城市的建设目标涵盖雨水径流总量、污染物控制、雨水资源利用、峰值流量控制等多个分目标；径流污染控制目标、雨水资源化利用目标又可通过径流总量控制来实现；年径流总量控制率是径流总量控制的核心指标，因此可作为海绵城市建设的核心控制指标。

构建“源头控制-中途蓄滞-末端排放”全过程控制的海绵城市建设体系，全力打造“水韵山灵新汕头”。

6.4 海绵城市设计依据

- 1、《汕头市排水工程设计技术指引》（试行）；
- 2、《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）；
- 3、《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》（2020 年 1 月）；
- 4、《城镇排水与污水处理条例》；
- 5、《汕头市海绵城市道路规划设计导则》；

- 6、《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
- 7、《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）；
- 8、《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）；
- 9、《汕头市海绵城市专项规划（2020-2035 年）》；
- 10、《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- 11、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- 12、《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23 号）；
- 13、《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）；
- 14、《住房城乡建设部关于印发海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）的通知》（建城函〔2014〕1275 号）；
- 15、《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53 号）。

6.5 本项目对海绵指标的响应

结合《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》及本项目主要建设内容、建设目标情况，本项目总体上在以下方面响应相关建设指标。依据相关要求编制和报送海绵城市专篇（含图册）成果。

类别	指标名称	现状值	2025 年	2030 年	2035 年	响应
水环境	国控、省控断面水质达标率	100%	100%	100%	100%	本工程通过错混接改造、污水管建设缓解沿河溢流污染，提高水体环境质量
	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%以上建成达标区区域达到 49%	所有建成区达到 49%	本工程主要体现在侧绿地海绵化改造提升年径流污染物削减率
	城市生活	47.5%	70%	70%	70%	通过雨污分流完善改

类别	指标名称	现状值	2025 年	2030 年	2035 年	响应
	污水集中收集率					造、现状管网检测修复，实现挤外水、提升污水厂进厂浓度，提升污水集中收集率
水资源	污水再生利用率	10.9%	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	—	中心城区为 3 年一遇，非中心城区为 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。			1、通过排涝通道建设、提高管网总体重现期标准；通过管网检测修复，恢复现状管网重现期； 2、通过完善排水通道，新建强排泵站，解决片区内涝积水点。结合他项工程，项目实施后重要区域内涝防治基本达 30 年一遇降雨 24h 不成灾的标准。
	内涝防治标	—	建成区内涝防治标准为 30 年一遇	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	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	

类别	指标名称	现状值	2025 年	2030 年	2035 年	响应
			海”现象			

6.6 道路侧绿化带设计方案

本工程主要为管线和道路改造，现状条件允许条件下，应对道路侧分带进行下沉处理。

1、方案设计

综合考虑道路横断面的布置、现状存在的问题等因素，本工程海绵采用技术以“渗透、滞留及截污净化”为主，海绵体包括：道路红线范围内的全部人行道，以及路侧绿化带。

在有下凹式绿地的路段，立缘石按间距开口，机动车道雨水顺坡坡向沉砂井，再溢流至下凹式侧分带，最后经溢流雨水口排入市政雨水管道。

本工程下凹式绿地下凹深度为 30cm(有效水深 20cm)，溢流篦顶高出绿化地坪 20cm。

2、具体措施

1) 人行道采用透水路面设计。

2) 雨水口及连接口设计

根据道路横断面设计，雨水顺坡坡向下凹式侧分带。

①路面雨水汇集径流先通过开口立缘石、和沉砂井排入下凹式绿地，经绿地蓄渗饱和后，多余的雨水溢流至雨水口，进而排至雨水主管系统。

②在下凹式绿地正对开口立缘石处设置沉砂井，沉淀大颗粒杂物。雨水经沉砂井溢流入绿化带，利用植被、沙土、微生物的作用，截留和净化雨水。沉砂井拦渣沉砂后，需要定期及时清理维护，以保证其功能，同时避免二次污染。所有沉砂井对应的立缘石均开口。

③沿线局部路段仍设置传统联合式雨水口以收集路面雨水，并就近接入现状雨水检查井。

3) 下凹式绿地

下凹式绿地下凹深度为 30cm(有效水深 20cm)，溢流篦顶高出绿化地坪 20cm。

第7章 项目运营方案

7.1 运营模式选择

为保证汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目建成后正常运行，项目建成后将移交于各属地街道，由属地街道委托有相应资质的单位对项目进行维护运营。

7.2 运营组织方案

7.2.1 运营组织管理

1、组织架构

1) 区域运营分部

根据项目情况，将项目移交给各属地街道，由属地街道设立相应管理部门，负责所属区域内的运营管理工作。

2) 技术支持部门

技术支持部门负责提供污水管网运营所需的技术支持，包括管网监测、数据分析、设计评审等。

3) 人员培训与管理部门

人员培训与管理部门负责污水管网相关人员的培训和管理工作的，确保人员具备必要的专业知识和技能。

2、运营管理流程

1) 收集信息和数据

建立完善的信息收集和数据采集机制，包括定期巡检、监测设备等方式，收集污水管网运营相关的信息和数据。

2) 数据分析与评估

对收集到的信息和数据进行分析和评估，包括排放情况、污水处理效果、管网损失等指标的评估，以及异常情况的识别和处理。

3) 运营计划制定

根据数据分析和评估结果，制定运营计划，明确运营目标和措施，并确保计划的合理性和可行性。

3、技术支持和信息系统

1) 技术支持

建立管网运营管理所需的技术支持和服务体系，包括管网监测设备和技术培训等。

2) 信息系统

建立完善的信息系统，实现对污水管网运营管理的全面监控和数据管理，以支持决策和运营计划的制定。

4、监督和评估机制

建立监督和评估机制，包括对运营管理工作的监督和考核制度，以及定期的绩效评估和运营管理经验交流。

5、沟通与合作

加强与相关部门和社会公众的沟通与合作，形成多方共治的局面，共同推动雨污管网运营管理工作。

7.2.2 管网工程管理

1、排水管网运营管理

1) 组建专业队伍：建立专门的排水管网运营管理团队，包括管网运营管理人员、技术人员、维修工人等，具有相应的专业知识和技能。同时，培训团队成员，使其熟悉操作流程、掌握相关技术，提高工作效率和管理水平。

2) 建立管网运营管理系统：利用现代信息技术手段，建立管网运营管理系统，通过监测设备实时监控管网运行状况，及时发现问题并进行处理。同时，建立管网运行数据库，对管网运行数据进行定期分析和评估，制定相应的管网维护计划。

3) 定期巡查检修: 建立定期巡查检修制度, 对排水管网进行定期巡查, 发现问题及时修复。设置巡查点位, 制定巡查路线, 确保每个地区的排水管网都能得到充分的关注和维护。

4) 故障应急处理: 建立快速故障应急处理机制, 确保在管网故障发生时, 能够迅速响应、及时处理。建立紧急联系人制度, 确保故障时能够及时与相关机构取得联系并采取有效措施。

2、排水管网维护养护

1) 清理除淤: 定期清理排水管网内的淤泥和杂物, 保持管道畅通。利用专业设备进行清理, 如高压水枪清洗、真空吸污车等, 确保排水管网的正常运行。

2) 设备检修维护: 建立排水管网设备检修维护制度, 定期对设备进行检修和维护, 发现问题及时修复或更换。设备维修人员应具备一定的技术水平, 能够熟练操作和维护排水设备。

3) 管道修复: 针对排水管道的破损、老化等问题, 进行及时的修复和更换。采用先进的修复技术, 如局部修复、非开挖修复等, 减少对环境 and 交通的影响, 降低维修成本。

4) 定期清洗消毒: 定期对排水管网进行清洗和消毒, 防止污泥和细菌在管网中滋生。采用专业消毒剂进行管道消毒, 确保排水的卫生安全。

3、排水管网安全管理

1) 管网安全监测: 建立排水管网安全监测系统, 通过安全监测设备对管网进行实时监测, 发现安全隐患及时处理。建立安全监测数据库, 对管网安全隐患进行记录和分析, 制定相应的安全管理措施。

2) 安全应急预案: 建立排水管网安全应急预案, 明确安全事故的应急处理流程和责任分工。组织安全演练, 提高排水管网安全应急处理的能力和效果。

3) 防护措施设施: 针对排水管网的安全问题, 建立相应的防护措施设

施，如警示牌、栏杆、围墙等，确保管网的安全和可靠性。

4) 安全教育培训：加强排水管网运营管理人员的安全教育培训，提高他们的安全意识和安全技能。定期组织安全培训，加强对新技术、新设备和新法规的学习和了解，确保排水管网运营的安全性。

4、评估与改进

为了确保管网工程维护与管理方案的有效性，需要进行定期的评估和改进。评估可以通过居民调查、维护记录分析、性能测试等方式进行，以发现问题和改进方案。

根据评估结果，及时采取改进措施，如调整维护计划、更新设施维护清单、加强人员培训等。通过不断的改进，确保公共设施维护与管理方案的科学性和可持续性。

7.3 职业安全卫生

1、对产生的有害物质的工序，应根据有害物质的特点性质、数量和危害程度，考虑采取有效的消烟除尘和防护措施，配置必要的除尘、净化或回收装置，以保证施工场所及其周围环境卫生空气达到国家环保、劳动卫生及能源部门等有关法规所规定的标准。

2、对操作高噪声、振动设备的工作人员，应配备隔音耳塞并对设备采取加减振垫等，以保证工作人员身体健康。

3、传染病应对措施

1) 为保障施工人员身体健康，避免或减少疾病的爆发，施工期需采取一定的人群健康保护措施，包括建立符合卫生要求的饮用水系统；加强卫生管理，积极宣传和实施有效的灭蝇、灭鼠等卫生防疫措施；对生活垃圾妥善处理，严禁就地堆放，有效地避免疾病的流行与传播；要求施工单位定期联系相关医疗单位对施工人员开展健康调查和建档，施工期间在各生活区设立临时医疗点，并备用治疗感冒、痢疾、肝炎等常见病的药品，还

应准备简易包扎止血等药品及器材作为应急医疗品；

2) 通过宣传栏、公告栏、专题讲座、线上培训、班前教育、技术交底等方式，加强对施工现场人员预防传染病政策、健康知识的宣传教育培训，着力提升从业人员的防范意识和防控能力。

7.4 安全与应急管理

7.4.1 安全管理措施

安全生产是项目管理的重要内容，必须在各个工程建设前和施工中进行施工安全的教育和培训，学习施工的各种安全措施和急救方法，对施工人员发放必需的各种配套的施工服、手套、头盖、面罩、鞋等劳保用品，保证施工人员的人身安全。

1、建设期劳动安全措施

工程在建设中产生的职业危害较多，如基坑基槽、填土、布管、埋管、焊接管道不慎引起的砸伤、误伤，挖土机、吊车意外失控、误操作等伤害；工程坍塌引起的伤害；工作人员使用施工工具误操作引起的外伤；用电人员误操作引起的触电；电焊、气焊人员误操作引起眼睛肉体的伤害等，施工工地由于机械运转，汽车运输材料等产生的噪音伤害。由于施工、挖土、堆土、日晒风吹，会产生大的粉尘，影响空气质量，即增加空气尘埃量，影响施工人员的身体健康等。

项目单位应贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，在工程建设前和施工中进行施工安全的教育和培训，学习施工的各种安全措施和急救方法，对施工人员发放必需的各种配套的施工服、手套、头盔、口罩、安全鞋、安全带等劳保用品，保证施工人员的人身安全是确保建设项目符合国家规定的劳动安全卫生标准，从而保障劳动者在工作过程中的安全与健康。为了确保施工人员的劳动安全，对项目建设期间的劳动卫生安全因素进行分析，在建设期间对各类危害因素采取有效防治措施，尽量

减轻对劳动施工人员可能造成的危害。

1) 防高温伤害: 为了确保施工人员的劳动安全, 夏季作业时应调整作息時間, 从事高温工作的场所, 应加强通风和降温防暑措施;

2) 防机械伤害: 为防止施工人员在钢筋棚、木工棚等场地操作中的“机伤”。在各种传动设备均设有机旁“事故停机”按钮, 皮带轮、齿轮、飞轮等传动件均设防护罩; 为保障安全施工, 在易发生“机伤”处及开关、按钮箱处设安全标志, 要求严格遵守操作规程, 并加强对施工机械的维修、保养、管理。并且要加强对具体操作工人的操作技术培训, 通过系统的培训使操作人员能较快熟悉机械的性能, 有效避免因操作过失引起的机械伤害。

3) 防触电: 电气操作人员应经专业培训, 持证上岗; 所有电气设备外壳以及不带电的金属构件均采取接地保护; 为防止误操作, 在控制回路设计中设置相应的电气联锁以及必要的机械连锁; 选用带五防的高压开关柜; 使用移动电动工具者必须穿绝缘鞋、戴绝缘手套; 现场临时用电, 电箱要保持完好无损, 损伤的电气元器件必须及时更换; 现场临时电源线应采用橡皮电缆线, 禁止使用塑料花线; 禁止使用电线直接插入插座内; 配套设施动力要分开, 并有二级保护; 用电设备一机一闸, 严禁乱接乱拖, 一闸多机。

4) 防火:

(1) 制定防火预案: 在施工前应制定详细的防火预案, 包括应急处理流程、疏散路线、灭火器材的配置等。

(2) 安全培训: 对施工人员进行安全教育和培训, 确保他们了解防火知识和操作规程。

(3) 现场管理:

施工现场应明确划分作业区、材料区和休息区。

确保现场有足够的灭火器材, 并且器材定期检查, 确保处于良好状态。

严禁吸烟，设置明显的禁烟标志。

(4) 电气设备管理：

电气线路要规范铺设，不得私拉乱接。

定期检查电气设备，防止因线路老化或短路引发火灾。

(5) 易燃易爆物品管理：

施工现场严禁存放易燃易爆物品。

对于必要的易燃物品，应存放在指定的安全区域，并采取隔离、通风等措施。

(6) 焊接作业管理：

焊接作业应采取防火措施，如使用防火毯覆盖，清除焊接点周围的易燃物。

焊接作业前后应对作业区域进行火灾隐患检查。

(7) 动火作业管理：

动火作业前必须办理动火作业许可证，并按照规定执行。

动火作业时要有专人进行现场监护，并配备相应的消防设施。

(8) 应急通道：

保持施工现场的应急通道畅通无阻，不得堆放任何障碍物。

(9) 现场监控：

对施工现场进行实时监控，及时发现并处理火灾隐患。

(10) 环保与防火结合：

在施工中使用环保材料，尽量减少易燃材料的使用。

5) 防沼气：

管网施工可能会遇到沼气（主要成分是甲烷）的问题。沼气是一种易燃易爆的气体，因此采取适当的防沼气措施至关重要。以下是一些防沼气措施：

(1) 前期调查：

在施工前，应进行地质调查和环境评估，了解施工区域是否存在沼气或其他有害气体的风险。

如果可能存在沼气，应进行专业的气体检测。

(2) 通风措施：

在施工前和施工过程中，应确保良好的通风，以降低气体浓度。

使用风机或其他通风设备，保持空气流通。

(3) 气体监测：

安装气体监测仪器，实时监测沼气浓度。

定期检查监测设备，确保其正常工作。

(4) 安全防护：

施工人员应佩戴个人防护装备，如防护服、防毒面具、防护手套等。

在高风险区域作业时，应使用专业的防护设备。

(5) 应急准备：

制定应对沼气泄漏的应急预案，包括疏散路线、应急联系方式等。

配备相应的应急设备，如灭火器、沙袋、抽水泵等。

(6) 施工方法：

采用非开挖技术，如顶管、管道衬砌等，以减少直接接触地下气体的风险。

在挖掘过程中，如果发现沼气泄漏，应立即停止作业，并采取相应措施。

(7) 点火和热工作业控制：

严禁在可能存在沼气的区域进行任何形式的点火和热工作业。

如果必须进行热工作业，应先进行气体置换，确保环境安全。

(8) 教育培训：

对施工人员进行沼气危害和防护措施的教育培训，提高他们的安全意识。

(9) 现场管理:

设立明显的安全警示标志,提醒施工人员注意沼气风险。

施工现场应配备足够的消防设施和急救设备。

6) 加强员工培训,减少伤害:进行施工前员工的安全教育培训,预防各种外伤和急救方法。

2、运营期劳动安全措施

1) 强化巡逻巡查力度,巡逻巡查人员不得擅自离职守,有问题及时汇报;

2) 开展安全知识学习教育,组织消防演练,熟练掌握常用灭火器材的使用方法。

7.4.2 应急管理措施

1、隐患排查治理制度

1) 建立隐患排查治理责任制。明确主要负责人对隐患排查治理工作全面负责,按照作业区划分排查区域,明确每个区域的责任人,逐级建立并落实隐患排查治理岗位责任制。

2) 建立自查、自报、自改、自验的隐患排查治理组织实施制度。

3) 如实记录隐患排查治理情况,形成档案文件并做好存档。

4) 及时修订突发环境事件应急预案、完善相关突发环境事件风险防控措施。

2、应急响应

按照分级响应的原则,确定不同级别的现场组织机构和负责人。并根据事件级别的发展态势,明确应急指挥机构应急启动、应急资源调配、应急救援、扩大应急等响应程序和步骤。

3、信息通报

当事件危及周边单位、居民区时,由综合协调组配合应急领导小组用通讯设备向事件相关单位发送警报信息,提出要求组织撤离疏散或者请求

援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出撤离的方向和距离，并明确应采取的预防措施，撤离必须是有组织性的。

应急领导小组办公室接到事件通知后，应立即赶赴事件现场收集有关事件信息，及时掌握事件动态，为政府部门发布公告及报道提供资料。

4、人员紧急撤离和疏散

1) 应急人员根据上级指令组织工作人员迅速撤离，通过广播或扩音器等指引员工撤离，并安排人员对交通与撤离时的秩序进行维护，在拐角处设指标示与明确集合地点。

2) 当发生火灾事件时，可能影响到居民点时，总指挥或副总指挥应通知居民点，通知时应明确发生的事件类型，紧急情况与可能造成的后果，并安排专业人员协助居民根据实际情况与当时的风向等组织人员疏散。

5、临时安置场所

1) 对需要安置的人群进行数量估测，组织相关政府职能部门和社会力量，为临时安置场所的食品、水、电和通讯做出安排。

2) 做好临时安置场所的治安、医疗、消毒和卫生服务的安排，并考虑需要特殊照顾的人群。

3) 保证每个临时安置场所都有清晰、可识别的标志和符号。

6、人员受伤的处理

1) 对呼吸心跳停止者应就地进行心肺复苏术。首先要保证呼吸道畅通，然后进行人工呼吸和胸外心脏挤压术。

2) 对生命体征不稳定的重度中毒和复苏后的受伤人员，应积极维持生命体征的稳定。

3) 对受伤人员应积极护送进入医院进一步治疗。原则上呼吸心跳停止者就地现场抢救；入院前救治主要维持受伤人员生命体征的稳定；入院后根据病情进行全面治疗。

7、火灾事故现场处置

1) 立即停止一切作业，切断电源。

2) 隔离、疏散：立即设定初始隔离区，通知事故区域内的无关人员，转移到安全区域，并根据事故情况和进展，确定事故波及区人员的撤离方向及有关措施。

3) 防护：保持现场良好通风情况下，应急人员应佩带合适的个人防护用品进入事故现场。

4) 灭火：利用灭火器或固定消防设施进行灭火，如火势无法控制时，应迅速地指挥员工从安全通道有秩序地疏散逃生，并立即打 119 火警电话，请求支援。

5) 医疗救护：救护人员应沿逆风方向将伤者转移至空气新鲜处，根据受伤情况进行现场急救，并视实际情况迅速将受伤人员送往医院抢救或打 120 向急救中心求援。

6) 其他：停止事故（险情）发生区域及附近其他一切与应急抢险无关的作业。在确保安全的前提下，对重要物资进行抢救等。

7) 当事件已危及周边环境，或事态发展超过运营单位的应急能力范围，需立即向环境和安全的主管部门报告并请求援助。

8、信息上报

发生突发事件要在第一时间（15min 内）报告当地政府和生态环境等相关部门，突发事件发生后，要及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论。在事故处理结束后 24 小时内，向当地政府和生态环境部门送交书面报告材料。

7.4.3 施工现场管理

根据项目建设的相关法律、法规，在施工中安全工程安全生产管理必须坚持安全第一、预防为主的方针，建立健全的安全生产责任制度和群防群治制度。

施工过程对于周边路段的交通安全，一方面要开展道路交通安全隐患排查，对于隐患在施工期立行立改，另一方面，加强施工人员的安全教育。

1、对施工现场的安全管理人员、特种作业人员及其施工作业人员进行安全生产培训。

2、施工企业在编制组织设计时，应当根据工程的特点制定相应的安全技术措施；对专业性较强的工程项目，应当编制专项的安全施工组织设计，并采取安全技术措施。专项安全施工组织设计，必须报市安全生产监督机关备案。

3、施工现场使用的安全防护用品、电气产品、安全设施、架设机具、以及机械设备等，必须符合规定的安全技术指标，达到安全性能要求。

结合项目基础设施及配套设施建设复杂的实际情况，施工过程中要确保安全生产措施落实到位。

第8章 项目投融资与财务方案

8.1 投资估算

8.1.1 编制范围

依据国家发改委和建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）的规定，参照《投资项目可行性研究指南（试用版）》（中国国际工程咨询公司组织编写）并根据企业会计准则、其他有关经济及税务法规和项目实际需要进行评价。

8.1.2 编制依据及原则

项目投资预算的编制主要依据国家关于可行性研究投资预算编制办法等文件的要求和深度进行，同时参考汕头市及广东省建筑工程综合定额，汕头市建设工程技术经济指标，建设工程材料指导价格以及同类工程的造价分析计算。投资预算中的有关税费根据国家现行有关规定进行取值。采用人民币为估算币值，投资估算编制依据包括以下几个方面：

- 1、《投资项目可行性研究指南》（中国国际工程咨询公司组织编写）；
- 2、《广东省市政工程综合定额（2018年）》；
- 3、《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
- 4、《广东省建设工程造价管理规定》（广东省人民政府令第205号）；
- 5、《广东省通用安装工程综合定额（2018）》；
- 6、《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》；
- 7、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 8、《项目决策分析与评价》（注册咨询工程师教材）；
- 9、《投资项目经济咨询评估指南》；
- 10、其它资料。

8.1.3 投资估算

1、投资估算范围

投资估算范围包括：建安工程费用、工程建设其他费用、预备费等。项目总投资估算 62670.22 万元，其中：建安工程费 47707.91 万元，工程建设其他费用 10320.07 万元，预备费 4642.24 万元。

本项目建设内容包括：现状排水管网系统详查、清疏及缺陷修复工程、区管道路雨污分流完善工程及排涝能力提升工程、区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程、沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程、市管道路雨污分流及接驳完善工程、公共设施配套升级改造工程。项目依据轻重缓急原则，划分为两个子项目进行建设，其中：

1) 新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程

第一个子项目新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程建设内容包括：对区域现状 274km 排水管网进行系统详查、清疏及缺陷修复；区管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 35.98km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；区管道路排水单元接驳完善及错混接整改，共计建设约 34.42km 排水管网；建设龙湖区新津河东片区智慧排水管理系统及设备更新。工程投资估算费用为 38160.48 万元。其中：工程费用约 28081.61 万元，工程建设其他费用约 7252.17 万元，预备费约 2826.70 万元。

2) 新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程

第二个子项目新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程建设内容包括：市管道路雨污分流完善及排涝能力提升，共计建设约 23.42km 排水管网，并于局部低洼区域建设排涝泵站；区域排水管网接驳补缺完善，对村居、零散居住区、零散工业区、养殖区等全面完善排水管网接驳，共计建设约 32.85km 排水管网；道路提升改造及停车位、充电桩

等配套市政设施建设。工程投资估算费用为 24509.74 万元。其中：工程费用约 19626.30 万元，工程建设其他费用约 3067.9 万元，预备费约 1815.54 万元。

2、编制说明

建安工程费用：包括建筑工程费用和安装工程费用。

工程建设其它费用：包括建设管理费、设计费用、勘察费用、监理费用、施工图审查费用、施工图编制费用、造价咨询服务费、城市基础设施配套费、节能评估费用、社稳风险报告编制费用、可行性研究报告编制费用等。

表 8.1-1 项目投资估算总表

序号	工程或费用名称	建设规模				单价（元）	合价（万元）	备注
		规格	材料	单位	数量			
一	工程费用						47707.91	
1	现状排水管网系统详查、清疏及缺陷修复工程						1142.84	
1.1	管道缺陷修复工程			项	1	11428440	1142.84	
2	区管道路雨污分流完善及排涝能力提升工程						15113.45	
2.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	9324	2050	1911.42	
2.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	13062	3350	4375.77	
2.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4300	4750	2042.50	
2.4	Ⅱ级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	5700	5350	3049.50	
2.5	Ⅱ级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d1000	钢筋砼	m	2300	5850	1345.50	
2.6	Ⅱ级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d1200	钢筋砼	m	1303	6880	896.46	
2.7	一体化强排泵站			座	4	3425760	1370.30	

2.8	防倒灌设施			座	4	111800	44.72	
2.9	涵闸			座	4	193200	77.28	
3	区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程						11025.32	
3.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	12800	2050	2624.00	
3.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	14450	3350	4840.75	
3.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4670	4750	2218.25	
3.4	Ⅱ级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	2509	5350	1342.32	
4	智慧水务建设及设备更新						800.00	
4.1	智慧水务平台建设及设施安装			项	1	5000000	500.00	
4.2	排水系统老旧设备更新			项	1	3000000	300.00	
5	沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程						10709.52	
5.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	11457	2050	2348.69	
5.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	13924	3350	4664.54	

5.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4985	4750	2367.88	
5.4	Ⅱ级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	2483	5350	1328.41	
6	市管道雨污分流及接驳完善工程						8165.78	
6.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	6548	2050	1342.34	
6.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	9550	3350	3199.25	
6.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4965	4750	2358.38	
6.4	Ⅱ级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	2366	5350	1265.81	
7	社会公共设施配套升级改造工程						751.00	
7.1	停车位			个	400	11250	450.00	
7.2	充电桩			个	200	6500	130.00	
7.3	LED 大型广告牌			处	10	120000	120.00	
7.4	小型广告牌（含垃圾箱）			处	60	8500	51.00	
二	工程建设其他费用						10320.07	
1	排水管道摸查及“洗管、洗井”服务						2621.14	暂估，洗管、洗井长度约 274km

2	建设单位管理费						641.36	财建[2016]504 号文
3	前期工作费						64.47	计价格[1999]1283 号, *0.65
3.1	编制项目建议书						18.91	
3.2	编制可行性研究报告						38.16	
3.3	评估可行性研究报告						7.40	
4	环境影响咨询服务费						5.75	计价格[2002]125 号文, *0.65
4.1	编制环境影响报告表						4.37	
4.2	评估环境影响报告表						1.38	
5	检验监测费						477.08	
5.1	检验监测费						310.10	工程费用*1%, *0.65
5.2	CCTV 检测费						166.98	暂估, *0.65
6	建设工程监理费						667.35	发改价格[2007]670 号, *0.65
7	测量费						62.00	暂估, *0.65
8	管线探测费						125.00	暂估, *0.65
9	勘察费						310.10	暂估, *0.65
10	工程设计费						1150.91	计价格[2002]10 号文, *0.65

11	施工图审查费						94.97	按（勘察费+工程设计费）*6.5%
12	社会稳定风险评价						26.31	计价格[1999]1283 号，*0.65
12.1	社会稳定风险评估报告编制费						18.91	
12.2	社会稳定风险评估报告评价费						7.40	
13	水土保持咨询费						175.89	保监[2005]22 号，*0.65
13.1	水土保持方案编制费						66.26	
13.2	水土保持监测费						109.63	
14	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制						30.31	
15	招标代理服务费						45.50	计价格[2002]1980 号文，*0.65
15.1	施工招标						32.11	
15.2	勘察设计招标						5.27	
15.3	监理招标						3.54	
15.4	检验监测费招标						2.94	
15.5	造价咨询服务费招标						1.64	
16	工程保险费						143.12	工程费用*0.3%
17	防洪评价费						40.00	暂估

18	联合试运转费						5.48	设备购置费*1%
19	高可靠供电费						25.20	装机容量*168 元/kVA
20	全过程造价咨询服务费						227.86	粤价函[2011]742 号文, *0.65
21	城市基础设施配套费						1908.32	汕市财综[2018]73 号文
22	场地准备及临时设施						954.16	工程费用*2%
23	生产准备费及开办费						101.00	暂估
23.1	办公及生活家具购置费						11.00	
23.2	生产职工培训费						90.00	
24	节能评估报告						6.69	参考《广州市合理用能评估咨询服务收费暂行办法》, *0.65
25	房屋鉴定费						30.00	暂估
26	房屋定损评估费						15.00	暂估
27	房屋定损评估补偿费						150.00	暂估
28	概算审核						46.06	粤价函[2011]742 号文, 暂估, *0.65
29	预算审核						84.60	粤价函[2011]742 号文, 暂估, *0.65

30	结算审核						34.44	粤价函[2011]742 号文，暂估， 不计效益收费，*0.65
31	募投报告编制费						15.00	暂估
32	绩效评价报告编制费						15.00	暂估
33	财务咨询评价费						15.00	暂估
34	法律咨询服务费						5.00	暂估
三	预备费						4642.24	
1	基本预备费 (一+二) *8%						4642.24	
四	静态总投资 (一+二+三)						62670.22	

表 8.1-2 第一个子项目：新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程投资估算费用明细表

序号	工程或费用名称	建设规模				单价（元）	合价（万元）	备注
		规格	材料	单位	数量			
一	工程费用						28081.61	
1	现状排水管道缺陷修复工程						1142.84	
1	管道缺陷修复工程			项	1	11428440	1142.84	
2	区管道路雨污分流完善及排涝能力提升工程						15113.45	
2.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	9324	2050	1911.42	
2.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	13062	3350	4375.77	
2.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4300	4750	2042.50	
2.4	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	5700	5350	3049.50	
2.5	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d1000	钢筋砼	m	2300	5850	1345.50	
2.6	II 级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d1200	钢筋砼	m	1303	6880	896.46	
2.7	一体化强排泵站			座	4	3425760	1370.30	

2.8	防倒灌设施			座	4	111800	44.72	
2.9	涵闸			座	4	193200	77.28	
3	区管道路排水单元接驳完善及错混接整改工程						11025.32	
3.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN300	塑料	m	12800	2050	2624.00	
3.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN400	塑料	m	14450	3350	4840.75	
3.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管（含检查井，路面破复等）	DN600	塑料	m	4670	4750	2218.25	
3.4	Ⅱ级钢筋混凝土管（含检查井，路面破复等）	d800	钢筋砼	m	2509	5350	1342.32	
4	智慧水务建设及设备更新						800.00	
4.1	智慧水务平台建设及设施安装			项	1	5000000	500.00	
4.2	排水系统老旧设备更新			项	1	3000000	300.00	
二	工程建设其他费用						7252.17	
1	排水管道摸查及“洗管、洗井”服务						2621.14	暂估，洗管、洗井长度约 274km
2	建设单位管理费						378.40	财建[2016]504 号文
3	前期工作费						64.47	计价格[1999]1283 号，*0.65

3.1	编制项目建议书						18.91	
3.2	编制可行性研究报告						38.16	
3.3	评估可行性研究报告						7.40	
4	环境影响咨询服务费						3.39	计价格[2002]125 号文, *0.65
4.1	编制环境影响报告表						2.58	
4.2	评估环境影响报告表						0.81	
5	检验监测费						280.82	
5.1	检验监测费						182.53	工程费用*1%, *0.65
5.2	CCTV 检测费						98.29	暂估, *0.65
6	建设工程监理费						393.74	发改价格[2007]670 号, *0.65
7	测量费						36.00	暂估, *0.65
8	管线探测费						73.00	暂估, *0.65
9	勘察费						182.53	暂估, *0.65
10	工程设计费						679.04	计价格[2002]10 号文, *0.65
11	施工图审查费						56.03	按(勘察费+工程设计费)*6.5%
12	社会稳定风险评价						26.31	计价格[1999]1283 号, *0.65

12.1	社会稳定风险评估报告编制费						18.91	
12.2	社会稳定风险评估报告评价费						7.40	
13	水土保持咨询费						103.77	保监[2005]22 号, *0.65
13.1	水土保持方案编制费						39.09	
13.2	水土保持监测费						64.68	保监[2005]22 号, *0.65
14	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制						17.88	
15	招标代理服务费						26.84	计价格[2002]1980 号文, *0.65
15.1	施工招标						18.94	
15.2	勘察设计招标						3.11	
15.3	监理招标						2.09	
15.4	检验监测费招标						1.73	
15.5	造价咨询服务费招标						0.97	
16	工程保险费						84.24	工程费用*0.3%
17	防洪评价费						25.00	暂估
18	联合试运转费						5.48	设备购置费*1%
19	高可靠供电费						25.20	装机容量*168 元/kVA

20	全过程造价咨询服务费						134.44	粤价函[2011]742 号文, *0.65
21	城市基础设施配套费						1125.91	汕市财综[2018]73 号文
22	场地准备及临时设施						561.63	工程费用*2%
23	生产准备费及开办费						101.00	暂估
23.1	办公及生活家具购置费						11.00	
23.2	生产职工培训费						90.00	
24	节能评估报告						3.95	参考《广州市合理用能评估咨询服务收费暂行办法》, *0.65
25	房屋鉴定费						17.70	暂估
26	房屋定损评估费						8.85	暂估
27	房屋定损评估补偿费						88.50	暂估
28	概算审核						27.18	粤价函[2011]742 号文, *0.65
29	预算审核						49.91	粤价函[2011]742 号文, *0.65
30	结算审核						20.32	粤价函[2011]742 号文, 暂估, 不计效益收费, *0.65
31	募投报告编制费						8.85	暂估

32	绩效评价报告编制费						8.85	暂估
33	财务咨询评价费						8.85	暂估
34	法律咨询服务费						2.95	暂估
三	预备费						2826.70	
1	基本预备费 (一+二) *8%						2826.70	
四	静态总投资 (一+二+三)						38160.48	

表 8.1-3 第二个子项目：新津河以东片区排水设施查漏补缺及市政基础设施建设工程投资估算费用明细表

序号	工程或费用名称	建设规模				单价（元）	合价（万元）	备注
		规格	材料	单位	数量			
一	工程费用						19626.30	
1	沿河截污完善及零散排水单元接驳完善工程						10709.52	
1.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管(含检查井,路面破复等)	DN300	塑料	m	11457	2050	2348.69	
1.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管(含检查井,路面破复等)	DN400	塑料	m	13924	3350	4664.54	
1.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管(含检查井,路面破复等)	DN600	塑料	m	4985	4750	2367.88	
1.4	II级钢筋混凝土管(含检查井,路面破复等)	d800	钢筋砼	m	2483	5350	1328.41	
2	市管道路雨污分流及接驳完善工程						8165.78	
2.1	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管(含检查井,路面破复等)	DN300	塑料	m	6548	2050	1342.34	
2.2	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管(含检查井,路面破复等)	DN400	塑料	m	9550	3350	3199.25	
2.3	中空壁塑钢缠绕聚乙烯管(含检查井,路面破复等)	DN600	塑料	m	4965	4750	2358.38	
2.4	II级钢筋混凝土管(含检查井,路面破复等)	d800	钢筋砼	m	2366	5350	1265.81	
3	社会公共设施配套升级改造工程						751.00	
3.1	停车位			个	400	11250	450.00	

3.2	充电桩			个	200	6500	130.00	
3.3	LED 大型广告牌			处	10	120000	120.00	
3.4	小型广告牌（含垃圾箱）			处	60	8500	51.00	
二	工程建设其他费用						3067.90	
1	建设单位管理费						262.96	财建[2016]504 号文
2	前期工作费						/	此部分费用已在第一个子项目：新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程中计算考虑
2.1	编制项目建议书						/	
2.2	编制可行性研究报告						/	
2.3	评估可行性研究报告						/	
3	环境影响咨询服务费						2.36	计价格[2002]125 号文，*0.65
3.1	编制环境影响报告表						1.79	
3.2	评估环境影响报告表						0.57	
4	检验监测费						196.26	
4.1	检验监测费						127.57	工程费用*1%，*0.65
4.2	CCTV 检测费						68.69	暂估，*0.65
5	建设工程监理费						273.61	发改价格[2007]670 号，*0.65

6	测量费						26.00	暂估, *0.65
7	管线探测费						52.00	暂估, *0.65
8	勘察费						127.57	暂估, *0.65
9	工程设计费						471.87	计价格[2002]10 号文, *0.65
10	施工图审查费						38.94	按(勘察费+工程设计费)*6.5%
11	社会稳定风险评价						/	此部分费用已在第一个子项目: 新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程中计算考虑
11.1	社会稳定风险评估报告编制费						/	
11.2	社会稳定风险评估报告评价费						/	
13	水土保持咨询费						72.12	保监[2005]22 号, *0.65
13.1	水土保持方案编制费						27.17	
13.2	水土保持监测费						44.95	
14	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制						12.43	保监[2005]22 号, *0.65
15	招标代理服务费						18.66	计价格[2002]1980 号文, *0.65
15.1	施工招标						13.17	
15.2	勘察设计招标						2.16	

15.3	监理招标						1.45	
15.4	检验监测费招标						1.21	
15.5	造价咨询服务费招标						0.67	
16	工程保险费						58.88	工程费用*0.3%
17	防洪评价费						15.00	暂估
18	全过程造价咨询服务费						93.42	粤价函[2011]742 号文, *0.65
19	城市基础设施配套费						782.41	暂估, *0.65
20	场地准备及临时设施						392.53	汕市财综[2018]73 号文
21	生产准备费及开办费						/	此部分费用已在第一个子项目: 新津河以东片区区管道路排水防涝系统改造提升工程中计算考虑
21.1	办公及生活家具购置费						/	
21.2	生产职工培训费						/	
22	节能评估报告						2.74	参考《广州市合理用能评估咨询服务收费暂行办法》, *0.65
23	房屋鉴定费						12.30	暂估
24	房屋定损评估费						6.15	暂估
25	房屋定损评估补偿费						61.50	暂估

26	概算审核						18.88	粤价函[2011]742 号文, 暂估, *0.65
27	预算审核						34.69	粤价函[2011]742 号文, 暂估, *0.65
28	结算审核						14.12	粤价函[2011]742 号文, 暂估, 不计效益收费, *0.65
29	募投报告编制费						6.15	暂估
30	绩效评价报告编制费						6.15	暂估
31	财务咨询评价费						6.15	暂估
32	法律咨询服务费						2.05	暂估
三	预备费						1815.54	
1	基本预备费 (一+二) *8%						1815.54	
四	静态总投资 (一+二+三)						24509.74	

8.2 项目融资方案

项目拟申报资金 62670.22 万元。项目建设资金拟申请国债资金 25068.09 万元，约占总投资 40%；拟申请 30000 万元专项债资金，约占总投资 47.87%。其余资金将通过争取省级补助资金或其它上级补助资金统筹解决。

8.3 盈利能力分析

项目主要收益来源：停车位收费、充电桩收费、LED 广告位出租收费、小型广告位出租收费。项目经济效益分析对经营性内容进行盈余预测，为项目投资建设和后期运营管理提供有益参考。

8.3.1 收益预测分析

项目经济分析计算期为 20 年。经测算，项目经营收入为 85970 万元，经营支出为 13884.6 万元，项目盈余为 72085.4 万元。项目预测整体经营收益如下：

表 8.3-1 项目整体收益预测表

序号	类型	经营收入(万元)	经营支出(万元)	盈余(万元)
1	停车位收入	6570	525.6	6044.4
2	充电桩收入	14600	5475	9125
3	LED 广告位出租收入	52800	7644	45156
4	小型广告位出租收入	12000	240	11760
	合计	85970	13884.6	72085.4

8.3.2 停车位收益估算

根据《车库建筑设计规范》，小型车设计车型长约 4.8m，宽约 1.8m，高约 2m，设置停车位 400 个；

机动车停放服务收费可以按次、分钟、小时、天（起止时间连续累加 24 小时为 1 天）、月、年为单位计费，也可以根据车位的供求关系实行累进或递减计费。以天、月、年为计费单位的，同一车辆在同一时段内多次进出停放的按一次收费。

考虑到本项目实际情况，车辆停车费暂按每车位 25 元/天计算，停车率以 90%计，项目经营期内预计年收入为 328.5 万元。

经营支出：主要为停车场维护支出及人工支出，拟按年经营收入的 8% 计算，费用约 26.28 万元/年。

表 8.3-2 停车场停车收入

年份	经营收入（万元）	经营支出（万元）	盈余（万元）
1	328.5	26.28	302.22
2	328.5	26.28	302.22
3	328.5	26.28	302.22
4	328.5	26.28	302.22
5	328.5	26.28	302.22
6	328.5	26.28	302.22
7	328.5	26.28	302.22
8	328.5	26.28	302.22
9	328.5	26.28	302.22
10	328.5	26.28	302.22
11	328.5	26.28	302.22
12	328.5	26.28	302.22
13	328.5	26.28	302.22

年份	经营收入（万元）	经营支出（万元）	盈余（万元）
14	328.5	26.28	302.22
15	328.5	26.28	302.22
16	328.5	26.28	302.22
17	328.5	26.28	302.22
18	328.5	26.28	302.22
19	328.5	26.28	302.22
20	328.5	26.28	302.22
合计	6570	525.6	6044.4

8.3.3 充电桩收益估算

项目共设 200 座充电桩，由“5.2.7”章节可得，项目充电桩年耗电量 365 万 kWh。本项目参照市场行情，充电服务费按 2 元/kWh 计算，运营期年收入 $2 \times 3650000 = 730$ 万元，年经营支出约为 273.75 万元（含电费），暂不考虑来年涨价因素。

表 8.3-3 充电桩收入预测表

年份	经营收入（万元）	经营支出（万元）	盈余（万元）
1	730	273.75	456.25
2	730	273.75	406.25
3	730	273.75	406.25
4	730	273.75	406.25
5	730	273.75	406.25
6	730	273.75	406.25
7	730	273.75	406.25
8	730	273.75	406.25
9	730	273.75	406.25
10	730	273.75	406.25

年份	经营收入（万元）	经营支出（万元）	盈余（万元）
11	730	273.75	406.25
12	730	273.75	406.25
13	730	273.75	406.25
14	730	273.75	406.25
15	730	273.75	406.25
16	730	273.75	406.25
17	730	273.75	406.25
18	730	273.75	406.25
19	730	273.75	406.25
20	730	273.75	406.25
合计	14600	5475	9125

8.3.4 LED 大型广告牌收益估算

项目建成后预计设置 10 处 LED 大型广告牌进行广告滚动播放。LED 大型广告牌预计每天滚动投放 22 家广告左右，每家广告收入为 12 万元/年，每处广告位出租项目经营期内收入约为 264 万元/年，项目经营期内预计收入约为 2640 万元/年。由“5.2.7”章节可得，项目 LED 大型广告牌年耗电量 42.92 万 kWh，年电费约为 32.19 万元，每处 LED 大型广告牌年电费约 3.22 万元。户外场地年租金约 20 万元。维护人员工资以及维修和检测每年 15 万元。每处广告位出租项目经营期内预计经营支出约为 38.22 万元/年，项目经营期内预计经营支出约为 382.2 万元/年。

表 8.3-4 LED 广告位出租收入预测表

年份	经营收入（万元）	经营支出（万元）	盈余（万元）
1	2640	382.2	2257.8
2	2640	382.2	2257.8

年份	经营收入（万元）	经营支出（万元）	盈余（万元）
3	2640	382.2	2257.8
4	2640	382.2	2257.8
5	2640	382.2	2257.8
6	2640	382.2	2257.8
7	2640	382.2	2257.8
8	2640	382.2	2257.8
9	2640	382.2	2257.8
10	2640	382.2	2257.8
11	2640	382.2	2257.8
12	2640	382.2	2257.8
13	2640	382.2	2257.8
14	2640	382.2	2257.8
15	2640	382.2	2257.8
16	2640	382.2	2257.8
17	2640	382.2	2257.8
18	2640	382.2	2257.8
19	2640	382.2	2257.8
20	2640	382.2	2257.8
合计	52800	7644	45156

8.3.5 小型广告牌收益估算

项目建预计设置 60 个小型广告牌出租，广告收费标准:每个广告牌出租收入为 100000 元/年。经营支出：主要为广告位维护支出，按年经营收入的 2%计算，约 8.4 万元/年。

表 8.3-5 广告位出租收入预测表

年份	经营收入(万元)	经营支出(万元)	盈余(万元)
1	600	12	588
2	600	12	588
3	600	12	588
4	600	12	588
5	600	12	588
6	600	12	588
7	600	12	588
8	600	12	588
9	600	12	588
10	600	12	588
11	600	12	588
12	600	12	588
13	600	12	588
14	600	12	588
15	600	12	588
16	600	12	588
17	600	12	588
18	600	12	588
19	600	12	588
20	600	12	588
合计	12000	240	11760

8.4 债务清偿能力分析

项目投资估算 62670.22 万元,其中申请专项债券资金 30000 万元,期限 20 年,融资利率 4.20%。到期一次偿还本金。项目建设期及运营期间暂不考虑其他融资方式,无市场化融资成本。

表 8.4-1 专项债融资付息表

年度	资本金投入(万元)	期初本金金额(万元)	本期发行本金(万元)	本期偿还本金(万元)	期末本金余额(万元)	融资利率(%)	应付利息(万元)
第 1 年	30000		30000		30000	4.20	1260
第 2 年		30000			30000	4.20	1260
第 3 年		30000			30000	4.20	1260
第 4 年		30000			30000	4.20	1260
第 5 年		30000			30000	4.20	1260
第 6 年		30000			30000	4.20	1260
第 7 年		30000			30000	4.20	1260
第 8 年		30000			30000	4.20	1260
第 9 年		30000			30000	4.20	1260
第 10 年		30000			30000	4.20	1260
第 11 年		30000			30000	4.20	1260
第 12 年		30000			30000	4.20	1260
第 13 年		30000			30000	4.20	1260
第 14 年		30000			30000	4.20	1260
第 15 年		30000			30000	4.20	1260
第 16 年		30000			30000	4.20	1260
第 17 年		30000			30000	4.20	1260
第 18 年		30000			30000	4.20	1260
第 19 年		30000			30000	4.20	1260
第 20 年		30000		30000		4.20	1260
合计							25200
暂按申请 30000 万元专项债估算,具体申请金额按项目实际实施为准。							

项目到期后需要偿还债券本息资金 55200 万元。项目建成后运营，存续期可用于偿还债券本息资金 72085.4 万元，项目盈余资金可以覆盖专项债券本金与利息，能满足专项债券申报要求。

8.5 财务可持续性分析

项目主要收益来源：停车位收费、充电桩收费、LED 广告位出租收费、小型广告位出租收费。项目经济效益分析为项目投资建设和后期运营管理提供有益参考。

项目经济分析计算期为 20 年。经测算，项目经营收入为 85970 万元，经营支出为 13884.6 万元，项目盈余为 72085.4 万元。从各项经济指标来看，项目在经济可持续性上是可行的。项目到期后需要偿还债券本息资金 55200 万元。项目建成后运营，存续期可用于偿还债券本息资金 72085.4 万元。项目盈余资金可以覆盖专项债券本金与利息，本息覆盖倍数为 1.306，偿还的风险较低。从各项经济指标来看，项目在经济可持续性上是可行的。

第9章 项目影响效果分析

9.1 经济影响分析

本项目建设对经济的影响主要体现在以下几个方面：

1、项目收益主要体现为停车位收费、充电桩收费、LED广告位出租收费、小型广告位出租收费。

2、项目建成后预计污水厂进水 BOD_5 浓度将由现状的 64mg/L 提升至 100mg/L ，测算挤出外水量为 2.27 万吨/d，按污水处理费用 1.5 元/吨，每天将节省污水处理费用 3.40 万元，每年节省费用 1240.74 万元。

3、本项目建设对国民经济的意义重大，是保障农业生产、促进城市建设和发展、保障人民生命财产安全、推动水资源合理利用等方面的关键措施。

1) 保障农业生产。排水防涝可以有效控制洪涝灾害，避免农田被淹没，确保农作物正常生长发育，提高农业生产效益和粮食生产能力。

2) 促进城市建设。排水防涝对于城市的建设和发展至关重要。通过建设雨水收集系统、蓄洪池和城市绿地等措施，可以将暴雨天气带来的降雨快速排放，保障城市基础设施的安全和正常运转。

3) 保障人民生命财产安全。排水防涝可以避免人员伤亡和财产损失，特别是对于低洼地区的居民和企业更具有保障作用，可以减少因洪涝灾害造成的经济损失和社会影响。

4) 推动水资源的合理利用。排水防涝可以通过收集和利用雨水等方式，实现水资源的节约和利用，同时还可以保护生态环境，促进可持续发展。

9.2 社会影响分析

1、提升公众满意度。汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目的实施，能够使得汕头市人民的生活与生产环境得到切实改善，方便人们日常出行，同时，可以增加公众对生态环境保护和生态文明建设的认

识和认可，加速推进汕头经济向可持续、稳增长方向发展，提高人民群众满意度；

2、提升人民群众健康水平。项目的实施将提高当地排水基础设施建设水平。一方面将改善和提高水环境质量，美化生活环境；另一方面将对预防各种传染病、公害病、提高人民健康水平，起到重要作用。

3、为群众提供娱乐、科研和教育场所。河滨带具有资源优势和环境优势，一直以来是人类居住的理想场所，是人类社会文明发展和进步的发祥地。通过实施项目，将恢复排水沟渠等的观光、旅游、娱乐、科研、教育等多方面功能，在美化环境的同时增加为居民提供休憩空间的海绵化设施建设，具有重要社会效益。

4、管网施工同时也会对交通出行产生不良影响，主要体现在交通拥堵和出行不便。

管网施工，尤其是雨水管网、污水管网以及自来水管网的改造和升级，往往需要占用道路空间进行开挖和建设，这直接导致了道路通行能力的下降。为了缓解因管道工程施工而造成的交通压力，施工单位和相关部门采取了多种措施。例如，通过交通诱导分流、交通组织优化等措施，尽最大努力缓解因管道工程施工而造成的沿线区域交通压力。此外，还通过设置倒计时牌、保安引导等方式，让周边的居民可以及时了解工程的进度，减少因施工造成的不便。

政府和相关部门也出台了相关指引和管理措施，以规范城市内市政基础设施工程施工管理，保障城市道路交通安全、顺畅。例如，《关于加强城市内市政基础设施工程施工管理工作指引》的印发，进一步规范了城市内市政基础设施工程施工管理，为保障城市道路交通安全、顺畅提供了具体的工作依据。

尽管有这些措施来减轻管网施工对交通的影响，但施工期间仍然可能出现交通拥堵和出行不便的情况。因此，施工单位和相关部门需要采取更

加精细化的管理措施，加强与市民的沟通，尽可能减少施工对日常出行的影响。

9.3 生态环境影响分析

9.3.1 工程建设对环境的影响

1、大气环境影响分析

施工期的大气污染物主要有施工扬尘、汽车尾气和燃油机械废气等。

1) 施工期扬尘主要产生于地基开挖、管线铺设、弃土、建材装卸、车辆行驶等作业。施工期每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘；在施工区出口处设置渣土车冲洗设施，则可进一步降低扬尘的产生量。

2) 汽车尾气和施工机械排放的尾气主要污染物有 CO、NO_x、HC 等，这些气体扩散后其浓度会迅速降低，影响范围小，且浓度值均在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准之内。由于工程施工高峰期空气污染物的排放强度较低，因此，工程施工产生的大气污染物对施工区及周边空气环境影响较小。

2、水环境影响分析

施工期水环境影响主要来自施工过程中产生的施工废水和施工人员的生活污水。

1) 施工废水主要有混凝土养护水，运输车辆冲洗废水等，施工废水主要污染物有 COD、石油类、SS；

2) 施工人员生活污水产生于施工人员生活过程中，污水中主要含 SS、COD_{cr}、BOD₅、NH₃-N 等。

3、声环境影响分析

施工期对声环境的影响主要来自施工机械噪声，其次是交通噪声和人为噪声。

施工机械设备主要是电锯、铲土机、推土机、地锣钻、压缩机、搅拌

机、卷扬机、载重汽车等。这些机械设备的噪声源强较大，在距离声源 10cm 处，源强高过 75~105dB(A)，距离声源 30m 处仍为 63~95dB(A)，其中以电锯的声级最大，可达 115dB(A)。

交通噪声主要是各施工阶段物料运输车辆引起的噪声。

项目施工期间使用的建筑机械设备多，且噪声声级强（特别是冲击式打桩机）。施工噪声对周围有一定的影响。施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性，随着施工阶段的不同，施工噪声影响也不同，施工结束时，施工噪声也自行结束。

4、固体废弃物影响分析

施工期的固体废弃物主要为施工开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。建筑垃圾主要来自施工过程中产生的废管材、废金属等杂物。

9.3.2 施工期间污染防治对策及建议

1、大气污染防治对策

- 1) 在施工场地安排一些员工定期对工地洒水以及减少扬尘量；
- 2) 施工工地周围设围墙，各单体建筑物四周设置防尘网；
- 3) 对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖蓬布以防止洒落，车辆行驶线路应该避开居民区；
- 4) 对于粉状物料的运输和堆放，必须采取遮盖措施；
- 5) 在施工场地设置专人监管建筑垃圾、建筑材料的堆放、清运和处置工作；
- 6) 对建筑垃圾和弃土要及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。
- 7) 施工单位应采用尾气排放符合国家规定标准的车辆和施工机械，确保其在运行时尾气达标排放，减少对环境空气的污染。禁止尾气排放不达

标的车辆和施工机械运行作业。

2、水环境污染防治对策

- 1) 施工现场应设置完善的配套排水系统、泥浆沉淀设施;
- 2) 施工人员生活污水经化粪池收集后排入污水管网;
- 3) 做好建筑材料和施工废渣的管理和回收。

3、噪声污染防治对策

1) 从声源上控制, 选用低噪声施工设备。固定机械设备与挖土、运土机械, 如挖土机、推土机等, 可以通过排气管消音器降低噪声。对动力机械设备应进行定期的维修、养护。同时施工过程中施工单位应设专人对设备定期保养和维护, 并负责对现场工作人员进行培训, 严格按照规范使用各类机械;

2) 合理安排施工作业时间和施工进度, 尽量避免多台强噪声施工机械在同一地点同时施工, 尽量避免夜间施工;

3) 施工期噪声应按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 进行控制, 尽量做到施工期对居民的影响降至最小, 确保不发生环境纠纷。另外, 施工过程中建设单位应充分协调好关系;

4) 尽量采用各种隔声降噪措施, 在项目施工区四周设置施工围墙以减轻施工噪声对周边环境的影响等;

5) 在施工的结构阶段和装修阶段, 对建筑物的外部采取围挡, 对距居民区较近的建筑物外设置移动式隔声屏障, 减轻噪声对环境及居民的影响。

施工期的噪声主要来源于包括施工现场的各类机械设备运行所产生噪声及物料运输的交通噪声, 其对周围环境的不利影响随着施工期的结束而结束。

4、固体废弃物污染防治对策

1) 在施工过程中施工弃渣均要求集中堆置于临时弃渣场或用于地基填筑, 临时弃渣场采取彩条布覆盖等临时防护措施;

2) 建议对施工期表土开挖产生的土方设置临时表土堆放场, 并采取相应的水土保持措施, 在项目施工后期用于项目区用土;

3) 施工期生活垃圾主要为有机废物, 包括剩饭菜、果皮等。项目在临时生活区附近设置临时垃圾收集站。由施工单位安排专人负责施工人员生活区日常生活垃圾的清扫工作, 并配套必要的清扫工具。垃圾清运可委托环卫部门定期清运;

4) 建筑垃圾处置严格执行《城市建筑垃圾管理规定》, 按照汕头市渣土管理部门要求, 及时清运至建筑垃圾消纳场所。

9.3.3 环境影响评价结论

通过对建设项目产生的环境问题进行深入分析, 项目本身不会产生较大的污染物。项目对产生的废气、废水、噪声和固体废弃物均有相应的处置措施, 污染物达标排放, 保护环境, 阻隔和削减项目运营对环境的影响。

因此, 从生态环境保护角度分析, 项目建设是符合环境保护要求的。

9.4 资源和能源利用分析

9.4.1 用能标准及节能规范

- 1、《中国节能技术政策大纲(2006年)》(发改环资〔2007〕199号);
- 2、《中国节水技术政策大纲》(发改委2005年第17号);
- 3、《节约用电管理办法》(国经贸〔2000〕1256号);
- 4、《广东省节能中长期专项规划》(粤经贸环资〔2007〕479号);
- 5、《用能单位能源计量器具配备与管理通则》(GB 17167-2006);
- 6、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB 24789-2009);
- 7、广东省地方标准《用水定额》(DB44/T 1461-2021);
- 8、《用能设备能量测试导则》(GB/T 6422-2009);
- 9、《节能监测技术通则》(GB/T 15316-2009);
- 10、《中国南方电网城市配电网技术导则》(Q/CSG 10012-2005);

- 11、《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）；
- 12、《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- 13、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
- 14、《电力变压器选用导则》（GB/T 17468-2019）；
- 15、《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）；
- 16、《配电变压器能效技术经济评价导则》（DL/T 985-2012）；
- 17、《节电技术经济效益计算与评价方法》（GB/T 13471-2008）；
- 18、《能源管理体系—要求及使用指南》（GB/T 23331-2020）；
- 19、《绿色施工管理规程》（DB 11513-2015）；
- 20、《建设工程施工现场供电安全规范》（GB 50194-2014）；
- 21、《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）；
- 22、《节电技术经济效益计算与评价方法》（GB/T13471-2008）；
- 23、《节能监测技术通则》（GB/T15316-2009）；
- 24、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；
- 25、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012，2016 年版）；
- 26、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 27、《工业与民用供配电设计手册》（第四版）；
- 28、《全国民用建筑工程设计技术措施：电气》（2009 版）；
- 29、《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- 30、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- 31、《全国民用建筑工程设计技术措施：给水排水》（2009 版）；
- 32、《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020 年版）；
- 33、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
- 34、《室外照明干扰光限制规范》（GBT35626-2017）；
- 35、《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）；
- 36、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；

- 37、《公共建筑节能设计标准广东省实施细则》（DBJ15-51-2007）；
- 38、《公共建筑能耗标准》（DBJ/T15-126-2017）；
- 39、其他相关标准规范。

9.4.2 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。施工生活用水采用市政水就近接驳，施工用水从旁边的河涌抽取以及市政自来水供水。

9.4.3 项目采取的节能节水措施

1、项目建设过程中节能措施

1) 施工组织管理方面

- (1) 制定合理施工能耗指标，提高施工能源利用率；
- (2) 优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等；
- (3) 施工现场分别设定生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施；

(4) 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗电或其他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

- (1) 建立施工机械设备管理制度，开展用电计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态；
- (2) 选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如节能型电焊机和能耗低、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；

(3) 合理安排工序，提高各种机械设备的使用率和满载率，降低各种设备的单耗。

3) 施工用电

临时用电优先选用节能电线，临时用电线路合理设计、布置，临电设备宜采用自动控制装置；

2、节水措施

1) 施工中采用先进的节水施工工艺；

2) 施工现场喷洒路面、现场搅拌用水、养护用水应采取有效的节水措施，严禁无措施浇水养护混凝土；

3) 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；

4) 对混凝土搅拌点等用水集中的区域和工艺点进行专项计量考核；

5) 对施工工地用水进行合理使用，减少直接排放量。

6) 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。

7) 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。

9.5 碳达峰碳中和分析

本项目无高耗能、高排放项目，因此不进行碳达峰碳中和分析。

9.6 水土保持分析

9.6.1 编制依据

1、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年6月29日颁布，2010年12月修订，2011年3月1日施行）；

- 2、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日颁布，2011 年 1 月 8 日修订施行）；
- 3、《广东省水土保持条例》（广东省人大，2016 年 9 月 29 日通过，2017 年 1 月 1 日起施行）；
- 4、《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府〔2015〕95 号）；
- 5、《广东水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2015 年 10 月 13 日）》；
- 6、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知》（办水保〔2015〕139 号）；
- 7、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；
- 8、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号文）。

9.6.2 水土保持分析与评价

1、现状概况

根据现状调查，区域内地带性植被类型为亚热带季风常绿阔叶林，区内水土流失现状轻微。

2、主体工程选址（线）评价

主体工程选线避让了国家、广东省和汕头市水土流失重点预防区和重点治理区，避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引发严重水土流失和生态恶化区的地区；避开了全国水土保持网络中的水土保持监测点、重点试验区，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内。从水土保持角度分析，主体工程选址是可行的。

3、建设方案与布局评价

1) 根据工程布局, 本项目严格控制工程占地, 总体来看, 本项目总体布局符合水土保持要求。

2) 从施工条件方面来看, 规划配套有相应给水、用电等配套设施, 施工过程中就近协调即可, 施工基础条件较好, 利于水土保持。

3) 本项目施工方法与施工工艺较为先进, 施工顺序的安排较为合理, 能够有效加快开挖土石料及时清运。本项目施工方法及施工工艺不仅较为合理也利于水土保持。

9.6.3 水土流失影响因素分析

本项目水土流失预测是以主体工程设计为基础, 按生产建设项目正常的设计功能, 在不采取任何水土保持措施为前提下, 对项目建设可能造成水土流失数量及其危害进行预测与分析。本项目各阶段可能造成水土流失因素具体如下:

1、自然因素

1) 地形地貌: 项目区地貌以平原地貌为主, 在降雨条件下, 造成水土流失一般。

2) 土壤: 项目区土壤类型以赤红壤为主, 酸性大, 粘性强, 土壤孔隙度小, 透水性差, 在降雨、径流作用下易发生水土流失。

3) 降雨: 项目区属南亚热带海洋性季风气候, 气候温和、湿润, 多年平均降雨量为 1620mm, 降水年内分布极其不均, 雨季主要集中在 4~9 月份, 雨量高度集中, 形成明显的干湿季节, 雨季时土壤经常处于湿润状态, 为暴雨侵蚀创造条件。

2、施工活动

由于施工建设将扰动原地貌, 破坏土壤结构, 直接降低或损毁原有土地的水土保持功能; 同时, 造成地表裸露, 使得降雨形成的地表径流量增

大，汇流历时缩短，地表径流侵蚀力增加，为加剧水土流失创造条件。如不采取有效的水土保持措施，会造成一定的水土流失，不仅会危害项目区周围的环境，还可能影响施工的正常进行。

9.6.4 水土流失防治措施

在施工期间，开挖基坑、沟槽将对部分土地造成植被破坏，周边地面下沉，向基坑方向滑动，临近工程结构（建筑物、构筑物）发生沉降、倾斜、裂缝。本工程施工过程中人员密集，活动频繁，提高了对施工区域周围动植物及其生态环境的干扰程度，加剧水土流失程度。为减缓对陆生植被的破坏应加强植被恢复、绿化措施的保护。

施工单位应经过详细的地质勘探和规划设计后再进行地基开挖，实时监控周边土地和已有建筑物的沉降状况，做好基坑围护工作，尽量减轻对地下岩土环境的干扰。开挖时，应及时平整，并尽量避免雨天施工，防止雨水对开挖面冲刷造成水土流失。

施工总平面布置应紧凑，节约施工场地占地面积，尽量限制场地干扰面积，保持周围原有地形地貌。在施工期间要注意及时做好环境保护、植被恢复工作，并设置必要的排水、降水、防护设施，以保护环境、防止水土流失。

9.6.5 水土保持检测

1、水文监测

水文监测是指对流域内河流径流量、径流速度、河道深度等进行观测记录，以了解河道流量变化情况，为防洪减灾提供依据。

2、土壤监测

土壤监测是指对不同类型地表覆盖下（如林地、草地、耕地等）土壤质量及其变化情况进行观察记录，以了解不同类型地表覆盖下土壤养分含量、有机质含量等情况，并评估人类活动对土壤质量的影响。

3、植被监测

植被监测是指对不同类型植被（如林木、草本植物等）的分布、生长状况、生物量等进行观察记录，以了解植被变化趋势，评估人类活动对植被的影响。

4、地貌监测

地貌监测是指对地形、地貌类型及其变化情况进行观察记录，以了解不同地区地貌类型、演化趋势等情况，并评估人类活动对地貌的影响。

5、水土流失监测

水土流失监测是指对不同类型流域（如山区、丘陵区、平原区等）水土流失情况进行观察记录，以了解水土流失程度和变化趋势，为制定防治措施提供依据。

6、水质监测

水质监测是指对河流、湖泊等水体中各种污染物（如重金属、有机物等）含量及其变化情况进行观察记录，以了解水环境质量状况，为制定保护措施提供依据。

第10章 项目风险管控方案

10.1 风险识别与评价

10.1.1 项目全生命周期的主要风险因素

1、初步识别风险因素

项目在风险调查基础上，针对群众不理解、不认同、不满意、不支持的方面，或在日后可能引发社会不稳定事件的情形，全面、全程查找可能引发社会稳定风险的各种风险因素。围绕拟建项目的建设和运营是否可能引起群众的合法权益遭受侵害，从拟建项目全生命周期内可能对外产生的负面影响，项目与当地经济社会的相互适应性等方面，全面、动态、全程识别拟建项目建设和运营可能诱发的社会矛盾和社会稳定风险事件，识别影响拟建项目总体目标顺利实现的各种社会稳定因素。

项目在建设、运营过程中可能诱发社会稳定风险的因素众多，运用层次分析法，主要有：政策规划和审批程序风险、资金风险、施工期交通出行风险、环境影响风险、项目管理风险、媒体舆情风险等。

1) 政策规划和审批程序风险

项目的决策是否符合法律法规、是否符合党和国家的方针政策，是否符合地方发展规划，是否有充分的政策、法律依据；项目是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否符合科学发展观要求，是否符合大多数群众的根本利益，并得到大多数群众的理解和支持；是否按照相关规定履行公众参与环节；是否经过严谨科学的可行性研究论证，是否充分考虑到时间、空间、人力、物力、财力等制约因素。

2) 资金风险

项目资金来源是否可靠，资金的安排和管理是否妥当，将影响项目的进度。

3) 施工期交通出行风险

项目施工过程中不可避免对周边交通带来较大的影响。如不落实相关交通管理措施，势必造成交通堵塞，影响周边居民出行等交通风险。

4) 井下作业安全风险

下井作业是指工作人员进入地下管道、排水管线等深入地下的空间进行工作的一项操作活动。下井作业一般涉及到排水井的清理、维修和安装等工作，包括井壁的修复、井盖的检修和更换等。这些工作需要工作人员亲身进入井内进行，因此具有一定的危险性，需要严格遵守相关的安全规定和操作规程。

5) 环境影响风险

项目对环境的影响是否符合国家及地方环境保护的相关规定，项目建设和运营是否与当地社会、文化生活相适应。

项目在建设期间对环境的影响主要有：生态环境影响、水环境影响、大气环境影响、声环境影响、光环境影响、固体废弃物的影响。

运营期间，车辆通行产生的尾气、引起的扬尘，对大气环境的污染，以及车辆通行产生的噪声污染，会对周边生活环境、人体健康造成一定不利影响。

项目位于龙湖区新津河以东片区，境内资源丰富。本项目路段周边环境较好，生物环境尚优越，区域生态系统敏感程度较低；项目建设场地周围无大气污染源，环境质量好，符合项目对环境的要求。

为减轻因项目建设而导致的环境污染与破坏，应切实做好各项防治措施，保护自然资源，维护生态平衡。

6) 项目管理风险

项目管理是否符合国家有关规定，项目管理制度是否建立健全，施工管理措施是否完善，施工技术方案是否合理可行，将影响项目是否有序、稳定进行。

施工安全、交通安全的防护措施是否齐全，针对极端气候的应急措施是否齐全，项目建设和运营期间对外来人员管理，农民工工资的支付是否有保障，将影响当地社会秩序、社会安全和社会治安的稳定。

社会稳定风险管理体系是否完善，风险防范和化解措施是否完善，将影响对社会稳定风险的应急处置能力、对风险事件能否得到有效地控制。

7) 媒体舆情风险

在项目的实施过程中，可能会面临的来自社会或者网络的负面信息、虚假信息、谣言等，这些负面信息通过发酵产生的舆情风险一旦出现，在短期内会将事件主体推上舆论的风口浪尖，众口铄金，会对项目造成不可逆转的负面影响，引起社会的不稳定，从而干扰项目进行。

结合项目及周边环境特点，针对风险因素进行逐条对照，初步识别项目风险因素如下表。

2、主要风险因素

按照风险可能发生的项目阶段（决策、准备、实施、运营），结合当地经济社会与拟建项目的互适性，从初步识别的各类风险因素中通过分析、筛选、归纳出主要的和关键的单因素风险，详见下表。

表 10.1-1 主要风险因素识别表

类型	序号	风险因素	发生阶段	备注
政策规划和审批程序	1	产业政策及规划	准备	
	2	立项过程中公众参与	准备	
	3	立项、审批程序	准备	
资金风险	4	资金筹措和保障	准备、实施	
井下作业风险	5	安全作业	实施	
施工期交通出行风险	6	施工期间造成的交通影响	准备、实施	

类型	序号	风险因素	发生阶段	备注
环境影响	7	生态环境影响	实施	
	8	水、大气、声、光、固体废弃物等 环境污染	实施	
项目管理	9	管理制度与管理措施	准备、实施、运营	
	10	农民工工资的支付	准备、实施	
	11	社会稳定风险管理体系	准备、实施、运营	
媒体舆情	12	媒体舆论导向及其影响	准备、实施、运营	

10.1.2 风险评价

针对识别出的主要风险因素，通过专家经验法对每个主要风险因素的风险程度做进一步分析、预测和估计，层层剖析引发风险的直接和间接原因，预测和估计可能引发风险事件的可能性，判断其风险程度，选取的维度通常包括：可能产生风险的项目阶段、陆域、群体，以及风险的成因、影响表现、风险分布、影响程度等特性。

主要风险因素的估计主要根据类似项目长期建立的经验进行确定，根据风险程度进行排序，揭示主要风险因素的风险程度。

一般而言，综合风险分值低于 0.36 时，表示该项目社会稳定风险等级为低风险，即多数群众理解支持但少部分人对项目有意见；分值为 0.36-0.64 时，表示该项目社会稳定风险等级为中风险，部分群众对项目有意见、反应强烈，可能引发矛盾冲突；分值高于 0.64 时，表示该项目社会稳定风险等级为高，大部分群众对项目有意见、反应特别强烈，可能引发大规模群体性事件。

本项目有助于提升城市居民的生活质量，通过改善城市的排水系统，可以减少城市内涝、排水不畅等问题的发生，提高城市居民的生活质量和安全。因此，该项目社会稳定风险等级较低低，风险小。

10.2 风险管控方案

风险应对是“解决问题”，提出防范和化解项目建设与运营中可

能引发的社会稳定风险的办法。根据项目特点，工程技术人员与项目建设单位共同研究讨论，提出了针对主要风险的一系列可行的风险应对措施。

10.2.1 政策规划和审批程序风险防范和化解措施

项目严格按照国家及地方相关法律法规要求，开展项目一系列前期专题工作，各相关专题工作陆续完成。项目符合《汕头市城镇污水处理规划专项规划(2016-2030年)》《汕头市国土空间总体规划(2021-2035年)》（汕府〔2024〕34号）等规划要求。政策大力支持，政策规划和审批程序风险因素少，风险低。

10.2.2 资金风险防范和化解措施

汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目所需资金通过申请国债资金、专项债资金，其余资金将通过争取省级补助资金或其它上级补助资金统筹解决。项目设计阶段优化，因地制宜合理减少工程量，施工建设采用招投标等措施降低工程建设投资；施工过程中采用科学的管理方法，及时跟进进度，确保工程按期完成；加强运营的跟踪与分析，及时调整运营管理策略，做好后续维护工作。

10.2.3 施工期交通出行风险防范和化解措施

为确保施工期间最大限度降低周边居民交通出行影响，应严格落实施工现场交通管理措施，避免造成交通堵塞、路难行以及交通安全问题，具体措施如下：

1、封闭原则

施工区域施工车流量大，建筑工人和当地居民出行拥挤，施工交通管理疏导差，为了确保施工期间车辆和行人的交通安全，该路段实行全封闭施工，预留道口。施工地段与通车道路之间用高左右的彩钢板封闭，彩钢板上贴反光膜，夜间设置警示红灯，确保交通的正常通

行和施工正常有序的进行。

2、交通管制人员配备

项目部将设专职安全员，配备交通指挥人员进行值班。在值班期间，交通指挥人员必须穿着反光标志服，配合交警、路政部门进行交通管理，确保行车的安全通畅。

3、施工地段标识标牌设置

1) 施工路段两端缓冲区均设置“施工”、“慢”、“限速 20”、“禁止超车”、“双向通行”等标志牌；

2) 施工区与通车区用彩钢板隔离，彩钢板前设置“施工”、“禁止驶入”、“导向”、“道路封闭”，隔离处中央分隔带内设导向标志。夜间设置警示红灯。

4、安全保障措施

1) 加强安全宣传教育，施工前对每位施工人员进行安全技术交底，加强施工人员的自我保护、自我防范意识；

2) 施工过程中，施工人员必须穿着反光标志服等劳动保护用品在施工区域内作业，坚守岗位，不得在通车路面上乱穿，影响正常的交通流通；

3) 严格加强对施工运输车辆的管理，防止因施工运输车辆而引起的交通堵塞；

4) 各种材料、物品、设备分类存放，界限清楚，不能占用通车路面，对于洒落在通车路面上的物料，要及时清理，确保通车路面安全、畅通；

5) 配备必要的灭火器材，防止因失火而造成交通堵塞；

6) 加强对全线的安全检查，确保安全设施齐全、有效；

7) 现场交通管制人员必须认真履行自身的安全职责，不得随意离岗。

5、交通指挥措施

在全部的施工期间，需要安排足够的人员对过往车辆进行指挥，对安全设施进行清洗保养，对损坏的设施进行修复，对丢失的设施进行补充。在值勤人员上岗前，请专业人员进行培训，学习交通法规、指挥动作和方法，配备红旗、红灯、口哨等必要的指挥工具，统一作装，提高交通管理水平，保证车辆快速通过，增加道路通行能力。施工中主要注意以下的几个方面：

1) 施工区域隔离及标志标牌的维护：全线安排值勤人员对施工区域的设施进行巡查维护，发现硬隔离设施或标牌倾斜的及时扶正，安全锥离位的及时就位，损坏的更换，彩旗绳断掉的重新设置，标牌和安全锥灰尘太多的及时清洗，同时加强对警示红灯和闪光灯的维修和保护，防止被偷盗；

2) 作业点的维护：在每个作业点，安排值勤人员指挥过往车辆和施工用的运输车辆，施工车辆尽量从施工隔离区范围内通行，在运输车辆必须进出通行半幅道路时，值勤人员负责临时拦停两侧通行车辆，在施工车辆转上道路后及时放行过往车辆；

3) 安全人员每天对分流点和管制点进行巡视，发现标牌损坏或遗失及时更换补充，并根据工程进展情况对管制点进行调整；

4) 在施工期间，如发生通行半幅道路发生堵车情况，及时协助交警疏导；如有车辆坏在通行的道路上，在征得车主的同意后可以协助拖离车道；车主不同意或无法拖移时，在施工半幅提供临时通道，保证减轻交通压力。

6、交通管制领导小组

为确保安全生产工作的顺利进行，项目部特成立交通管制领导小组。交通管制领导小组主要职责如下：

1) 组长是项目工程生产经营过程中的第一责任人，全面负责项目

的安全生产工作；

2) 副组长对交通管制中得安全生产负安全技术责任，并定期对交通管制现场进行安全检查，对交通管制中存在的不安全因素，从技术方面提出整改意见予以消除事故隐患；

3) 各组员负责督促、检查、汇总交通管制情况，定时对交通管制现场进行安全检查，对查出的隐患问题，有权限期整改，有权制止违章作业，有权纠正违章指挥，经常性的深入交通管制现场；

4) 专职安全员负责交通管制工作，负责交通的疏导工作，负责现场安全设施的设置、维护工作。

7、交通应急预案

建设单位应认真贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产方针，有效地控制危险源点，积极预防事故的发生，同时一旦发生意外事故能随即做到联系通畅，指挥有序，施救及时，最低限度的降低事故损失，特制订本预案。

1) 成立应急救援小组

应急救援小组接受交警、路政部门的监督，出现事故立即向交警报告，并提出对策及建议，出现人员伤亡立即拨打 120 急救点火，及时赶赴事故现场组织协调及救援。

2) 配备应急救援车辆两台

专门配备相应数量的应急救援车辆和司机。

3) 应急响应

交通事故发生后，现场安全员应立即拨打 110、120 报警，保护事故现场，如有受伤人员应迅速送就近医院抢救。现场安全员报应急救援小组，应急救援小组应根据发生事故的情况、程度、地点作出现场施救处理的意见，并迅速带领相关人员、设备到现场施救、协调处理，现场指挥应及时有效，避免扩大事故的损失及交通堵塞。

10.2.4 井下作业安全风险防范和化解措施

从事城镇排水与污水处理设施方面的施工和运行维护单位，进行井下作业前，要严格按照《城镇排水管道维护安全技术规程》(CJJ6-2009)要求，履行《下井作业申请表》《下井安全作业票》等审批手续，经作业单位负责人、安全负责人、项目负责人、主管领导、上级主管部门同意后才可安排作业。

下井作业人员必须经过专业安全技术培训、考核，具备下井作业资格，并应掌握人工急救技能和防护用具、照明、通信设备的使用方法。作业单位应为下井作业人员建立个人培训档案。

下井作业前，维护作业单位应做好下列工作：

- 1、应查清管径、水深、潮汐、积泥厚度等；
- 2、应查清附近工厂污水排放情况，并做好截流工作；
- 3、应制定井下作业方案，尽量避免潜水作业；
- 4、应对作业人员进行安全交底，告知作业内容和安全防护措施及自救互救的方法；
- 5、应做好管道的降水、通风以及照明、通信等工作；
- 6、应检查下井专用设备是否配备齐全、安全有效。

10.2.5 环境影响风险防范和化解措施

项目建设对环境的影响主要有：生态环境影响、水环境影响、大气环境影响、声环境影响、固体废弃物的影响。

种植植被对于水土保持，减碳增氧、吸附汽车尾气、净化空气、减少大气污染，防尘降噪和美化环境等均能起到良好的作用。项目建设要合理选择植被，严格按照相关标准规范做好全线的种植植被设计。

项目建设不仅应严格按照规划、设计阶段的要求进行施工，还应积极贯彻“绿色施工、安全施工、文明施工”的方针和技术措施，通

过切实有效的管理制度和工作制度，最大程度减少施工活动对环境的各种不利影响，满足可持续发展的要求。

为从源头控制污染和生态破坏，国家法律法规要求，建设项目相关环保措施和设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用（简称环保“三同时”）。“三同时”制度的目的是预防产生新的环境问题，协调人与自然的关系，解决人与自然的矛盾，维持生态平衡与安全，确保人类健康和幸福，实现生态环境和自然资源的永续利用，实现经济和社会的持续发展。

1、生态环境影响与控制

施工期间对周围地形、地貌的破坏，以及废弃物造成的土壤污染等，会破坏原有的生态环境，影响一些动物的栖息环境，影响生态平衡，可能会破坏原有的生态环境，破坏原有的植被，影响一些动物的栖息环境，对陆生生态和水生生态造成一定的影响；破坏土体的自然平衡，引起边坡失稳，水土流失。同时，通过合理设置防护以及种植植被，可以控制水土流失、有效调节生态平衡。

2、水土流失影响与控制

填筑等施工活动对岩土环境的扰动，会产生一定数量的水土流失。施工中辅道、施工现场等的占地会造成一些新的裸露面，产生水土流失。构造物施工及筑路材料运输过程中产生一定量的水土流失。

项目的建设会有水土流失，应切实采取措施，把水土流失降到最小。项目沿线气候温和，雨量充沛，暴雨强度较大。为防止路基边坡冲刷，主要采取的对策和措施如下：

1) 对于挖方路段，当挖方边坡较高时，于坡顶设置截水沟以防边坡冲蚀失稳；路基经过特别潮湿地段，设置纵向碎石盲沟或用塑料排水管组成排水系统，保证将地表水排出路基外，从而保护路堑边坡。

2) 对于填方路段，应先做好坡脚挡土墙，然后进行填土砌坡，并

做好浆砌片石护坡，在雨季来临前，在填筑路基边缘、取土场及堆土边缘设置土工围栏，拦截工程引起的水土流失，并应注意避免雨季开挖修筑路基。

3) 大规模的土石方工程应尽量避免多雨季节，并做好排水工程，防止污染水源，坚持对施工机具的维护，避免油污对水体的污染。

4) 土石方工程作业面在完工后，要及时采取措施，如路面平整、夯实、护砌、植草皮等；在主体工程完工后，应及时采取植草皮、种植植被等措施，恢复裸露坡面的植被覆盖，无论对填、挖工程边坡还是取土地点的开挖面来说，恢复植被覆盖都是比较有效的保护措施。

3、水环境影响与控制

施工期间对水环境产生的影响主要是暴雨径流、生活污水、工程污水、工程废弃物以及施工过程对水体的扰动造成的污染，通过相关措施可以基本消除。

1) 对暴雨径流、生活污水、工程污水等不同来源的工地污水，采取去除泥砂、去除油污、分解有机物、沉淀过滤等有针对性的处理方式，达标排放。

2) 尽量避免雨水跟其他工地污水接触，收集未经污染的雨水，经沉砂池后排入专用雨水排放管道。

4、大气环境影响与控制

施工期间对大气环境的影响主要是施工机械的燃油废气、土方开挖与土地平整、车辆运输引起的扬尘等，排放量较少，且其排放随着工程施工结束而结束，可以通过合理组织施工解决。现场扬尘处理要求及措施如下：

1) 施工现场

(1) 裸露地面采取积极抑尘措施，派有专人负责，大面积的裸露地面、坡面、集中堆放的土方应采用覆盖或固化的抑尘措施。（如：

种植植被、喷浆、隔尘布遮盖、混凝土封盖等）。

（2）水泥和其他易扬尘细颗粒建筑材料密闭存放，使用过程中采用有效防尘措施。

（3）施工现场设立垃圾站，及时分拣、回收、清运现场垃圾，按照批准路线和时间到指定的消纳场所倾倒。建设施工外脚手架采用密目网封闭隔尘。

（4）打磨、拌和、碾压、切割、打孔、剔凿、模板拆除等工序均应采取有效的抑尘措施。

（5）施工现场建立洒水清扫制度，配备洒水设备，并有专人负责。

2) 现场围挡

（1）施工现场应设置连续、密闭的围挡。围挡采用硬质实体材料。

（2）围挡清洁、严密，围挡外没有泄露的渣土。

3) 运输影响

（1）施工现场主要道路进行有效的硬化处理，派专人负责清理，路面保持清洁，路面不小于出口宽度。

（2）施工运输车辆出场前覆盖严密，不泄露遗洒，车辆槽帮和车轮清理干净。出口处设置有效防止车轮带泥砂出场的设施。

（3）对运送挖土、渣土、施工垃圾等易产生扬尘物质的车辆实行密闭运输。

4) 废气排放处理要求及措施

（1）施工车辆、机械、设备的尾气或废气排放符合国家或地方排放标准中较严格者。

（2）采取有效措施减少尾气或废气中有害成份的含量（如：选择清洁燃油和代用燃料，采取高效燃料添加剂使燃料充分燃烧，安装尾气净化装置等）。

（3）施工车辆、机械、设备定期维护，保护良好运作状态。

车辆通行排出的尾气，使空气中的悬浮微粒增多，导致大气质量下降；同时空气中的尘埃落在路边植物和建筑物上，会影响植物生长，并对建筑物造成污染。在 CO、SO₂、NO_x 等超标路段的道路两旁种植对气体吸附力强的树种，种植植被防护带，使之形成立体屏障，既可进一步降低噪声，又可吸附汽车尾气、净化空气。

5、声环境影响与控制

施工期间，各种施工机械产生的噪声、振动以及车辆运输产生的交通噪声，对周围声环境影响较大。施工机械噪声主要来源于柴油发电机组、挖土机、混凝土输送泵、各类风机、水泵等施工设备。

运营期噪声主要来源于通行车辆产生的交通噪声。为了减少噪声污染，防止扰民，要求及措施如下：

1) 采用先进施工机械、改进施工工艺、对设备进行良好维护，从声源上降低噪声。

2) 施工现场合理布局，有噪声产生的机械尽可能安排远离周围居民区一侧，从空间布置上减少噪声影响。

3) 对产生噪声的设备采用消声、隔振和减振措施，采取遮挡、封闭等吸声、隔声手段，从噪声传播途径上减轻噪声扰民。

4) 严格按照规定时间施工，合理安排施工作业时间，从时间安排上减少噪声影响。在中午12:00~14:00、夜间22:00~6:00时间段内禁止进行会产生噪声的施工作业。

5) 通过有效降噪措施，使施工噪声达到或优于国家标准《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）的要求，昼间(6:00~22:00)不超过70dB(A)，夜间(22:00~6:00)不超过55dB(A)。

6) 植被对于减碳增氧、吸附汽车尾气、净化空气、减少大气污染等均能起到良好的作用，项目建设要合理选择植被，优化道路植被，降低通行车辆产生的噪声。

6、光环境影响与控制

施工期间对光环境产生的影响主要是施工电焊眩光、大型配套设施光柱、夜间配套设施光线造成的污染和影响。要求及措施如下：

1) 对施工场地直射光线和电焊眩光进行有效控制或遮挡，避免对周围区域产生不利干扰。

2) 施工现场大型配套设施采用俯视角度，无直射光线射入空中。

7、固体废弃物影响与控制

工程建设期间产生的施工垃圾、多余的施工材料或施工废料、生活垃圾等固体废弃物，若不及时处理会产生环境污染，危害人体健康。

因此，需要对固体废弃物采取有效的防治措施，减轻环境污染，保护人体健康。经过对固体废弃物采取有效防治措施和管理措施，固体废弃物对周边环境带来的不利影响可减至最小。要求及措施如下：

1) 施工单位加强施工期的余土和废弃物的管理，规范运输、不能随意倾倒、堆放，施工结束后应及时清运多余或废弃的施工垃圾，集中运往城管部门认可的建筑垃圾消纳处理场进行处理。

2) 对于能回收利用的弃土、渣土等施工材料，可分类收集有用材料，并用于地基或低洼地的回填。

3) 项目建设过程中产生的生活垃圾由环卫部门统一收集，运至临近的垃圾处理场处理。一般固体废弃物应尽量综合利用，对不能处理的部分可运至垃圾填埋场处理。

4) 运载余泥和施工材料的车辆要加蓬盖，防止被大风吹起，污染环境；且进出工地时需清洗，可建造浅水池，车辆出工地时慢车驶过该浅水池，可洗去车轮上的尘土，再根据情况采用喷洗的方法，将车身及车轮上剩余的泥土冲洗干净；对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中的扬尘。

5) 施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，减少车辆在

行驶中沿途振漏施工材料或施工废料。

10.2.6 项目管理风险防范和化解措施

1、管理制度与管理措施

项目建设单位建立健全的项目管理制度，使项目建设单位、设计单位、勘察单位、施工单位及监理单位等各单位有序协调，保证项目有序、稳定进行。对施工单位的施工进度、施工安全、质量安全，监理单位的监理工作实施监控。

项目施工和运营过程存在的公共安全隐患主要为施工人员的人身安全、道路施工中交通安全、运营过程道路交通运输安全隐患等，交通运输部门应加强监管和指导，定期对施工场地和存在隐患的地段进行监督和检查，强化安全施工和文明施工的意识；施工单位通过加强施工管理，严格按照安全规程施工作业，配备专业的安全管理团队和专业技术人员，注意特种作业人员需持证上岗，杜绝公共安全事故的发生。

建立完善的管理措施，施工技术方案合理可行，做到“绿色施工、安全施工、文明施工”；合理安排施工顺序及施工时间，既不干扰周边居民生产生活，又不影响工程施工进度；做好施工区域周边的交通指示和安全防护，保障交通安全；做好极端气候的应急措施，保障项目安全；加强项目建设和运营期间的外来人员管理，加强疫情防控，维护当地社会秩序和治安的稳定。

1) 完善施工技术方案

项目建设单位通过对项目建设地址的实地考察，对现有路线的交通量进行预测，结合当地政府的要求，经过反复调查、踏勘、协商研究，并按照相关标准、规范的要求进行设计，通过多方案对比之后选取本次项目的建设路线，制定方案进行建设。

各施工单位按照国家、行业等相关技术标准进行施工组织设计，保证工程符合质量标准。结合工程特点提出切实可行的工程质量、安全生产、文明施工、技术组织措施，同时应对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施，保证施工工作顺利进行。

2) 做好施工进度安排

施工进度计划是施工组织设计的关键内容，是控制工程施工进度和工程施工期限等各项施工活动的依据，进度计划是否合理，直接影响施工速度、成本和质量。因此施工组织设计的一切工作都要以施工进度为中心来安排。

施工进度计划的种类和施工组织设计相适应，分为施工总进度计划和单位工程施工进度计划。单位工程施工进度计划是总进度计划有关项目施工进度的具体化。

3) 做好施工安全管理措施

施工现场的安全管理，重点是进行人的不安全行为与物的不安全状态的控制，落实安全管理决策与目标，以消除一切事故，避免事故伤害，减少事故损失为管理目的，保障施工项目的安全和人员的安全。

4) 极端气候的防范与控制

极端气候是指暴雨、高温、台风、大雾、雷雨大风、冰雹等灾害性天气，按照气象灾害的影响范围和严重程度分为特别重大灾害、重大灾害、较大灾害、一般灾害、气象灾害等。

本项目施工地点都在户外，施工期受天气影响较大。应根据当地历史气候特征避免在台风暴雨天气频发的时间段进行，并根据工程中不同建设内容的特点安排施工。

5) 外来人员的影响与控制

施工期施工外来人员和运营期外来人员会对当地社会秩序和治安产生一定的影响。

施工单位应紧密联系和依靠项目区域各级公安部门及相关村委，采取以预防为主的安全防范措施，加强对施工人员的法制教育和管理，充分尊重当地群众的生活习惯、宗教信仰和风俗特点。

项目所在地各级公安部门应按照规定加强对外来人口的管理和社会治安管理工作，打击违法犯罪活动，营造良好的治安环境。要强化主动服务意识，主动到工程项目部了解情况，对项目周边的治安环境，特别是治安隐患、矛盾纠纷，要全面摸排，做到心中有数。针对项目涉及外来人员较多，情况较为复杂的客观实际，相关人员要切实做好务工人员摸底工作，加强流动人口的登记管理，最大可能避免不利于社会稳定的因素出现。

项目建设单位和施工单位应加强施工期的治安保障工作，突发事件一旦发生或出现发生的苗头，各方力量和人员都能立刻投入到位，各司其职，有条不紊的开展工作：涉事单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题尽量现场给予答复，确保事态稳定，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

2、农民工工资的支付风险防范和化解措施

1) 项目建设单位通过招投标方式选择资金实力和技术实力有保障的施工单位，严格审查施工单位的财务状况和技术力量，并按国家发布的《保障农民工工资支付条例》实行工资保证金制度，避免施工期拖欠农民工工资造成纠纷。

2) 施工单位应按规定缴纳农民工工资保证金，以保障农民工基本权益。

3) 项目建设单位应及早安排各项资金来源与使用计划，拓宽资金筹措渠道，及时足额支付项目工程进度款，避免因资金问题引起的劳资纠纷。如发生施工单位未及时发放员工工资的问题，项目建设单位在当地人社部门的配合下，有权代扣施工单位的工程结算款用于发放

施工人员尤其是农民工工资。

4) 重视用工单位法制教育，督促其加强农民工工资管理。加强对用工单位和管理人员的法制宣传教育，督促企业落实清偿被拖欠农民工工资的主体责任，依法按时足额支付农民工工资，从资金源头上预防和减少拖欠或克扣农民工工资现象的发生。项目管理人员认真督促施工单位按时足额发放到农民工手中，要求总承包单位加大对专业承包、劳务分包单位员工工资发放情况的监管力度，确保分包单位按时足额支付农民工工资。

5) 项目建设单位应督促施工单位按时发放工资，在前期合同中可明确施工单位责任，将因劳资纠纷导致施工延误责任列入合同内。

6) 一旦发生劳资纠纷，项目建设单位和当地人社部门应积极介入，确保双方权益。

7) 因工程款支付延误致使施工单位不能按时发放施工人员工资的，项目建设单位应编制详细的资金使用计划，尽快落实资金，限期付清工程款。

8) 在处理施工人员工资拖欠事件的整个过程中，应确保施工人员的知情权和基本生活保障权。当地人社部门应将事件的处理情况、进展及时告知施工人员，让他们相信政府；当施工人员基本生活存在问题时，必须在第一时间内责令项目建设单位或施工单位给予解决。

3、社会稳定风险管理体系

鉴于项目建设意义较大，涉及相关部门单位较多，在建设过程中，要坚持社会稳定问题全过程管理，及时发现问题，采取措施。同时为确保对可能发生的社会稳定问题尤其突发重大群众事件能及时、高效、有序的开展工作，提高应急反应能力和处理突发事件的水平，需制定以下应急预案，并根据实际情况不断调整完善。

1) 成立领导小组

项目建设单位将作为项目具体执行方，负责整体项目计划和管理。建议成立项目管理小组，专业的领导班子将提供整体的政策指导和迅速的反应，促进不同部门之间的协调，并解决任何影响项目准备和实施的机构问题。

2) 建立预警机制

领导小组应制订针对项目周边群体性事件的有效预防、预警和处置措施，建立高效、灵敏的情报信息网络，加强对不稳定因素的掌握和研判，逐步形成完善的预警工作机制。切实加强情报信息工作，扩大信息收集的范围，增强信息分析的深度和广度，提高信息传报的效率。报送信息必须及时、客观、全面、准确，不得瞒报、谎报、缓报。

3) 健全应急保障

建立健全并落实项目周边群体性事件信息收集、传递、处理、报送等各环节的工作制度，逐步完善已有的信息传输渠道和信息报送设施，尽可能配备必要的应急备用设施和技术力量，确保信息报送渠道的安全畅通。

筹措维稳经费，以满足处置工作的需要。不断提高维稳组织人员的办事能力，完善维稳工作考核奖惩制度，严格执行责任追究制，为使维稳工作的各项措施落到实处，确保安全稳定。

项目建设单位将继续严格执行政府有关专业部门的审批指导意见、按照合法程序进行建设，认真落实环境和安全风险防范措施，合理解决群众的诉求，加大对项目的安全管理措施和实施的投入力度。

媒体舆情风险防范和化解措施

随着互联网在内的各类新闻传媒日益普及，公众舆论对政府部门的决策影响日渐加深。在大众传媒和互联网日益发达的新时代，任何事件的持续被关注都可能演变成为群体性事件，尤其在这个倡导言论自由的网络时代，项目建设过程必须对事件的负面舆论进行监督并及

时化解处理。

项目建设过程中若处理不好人与人、人与物、人与环境的关系，随时可能引发社会负面舆论。相关部门应当做好宣传，以通俗、简易、群众易于接受的方式宣传项目对当地交通、经济、社会、企业、个人的积极影响，及时公布阶段性工作进展情况，保障群众的知情权，加强舆论正面引导。此外，相关部门应当密切关注各大网站、论坛关于本项目的负面报道和评论，及时应对，解决问题，消除民众的疑虑和不满，防止发生大范围负面舆论的情况。

项目建设单位应通过电视、报纸、广播、网络、开通热线电话等方式加强宣传工作，宣传工程实施的意义，取得公众理解和支持；加强与当地基层组织保持良好沟通、协商，倾听意见和建议，严格按照国家、省、市及地方的相关规定进行积极的解释和答疑，并安排好当地基层组织和村民的沟通工作，同时上级政府加强监管和指导，能有效安抚当地民众的情绪，防止群体事件、集体上访事件的发生。此外，社会稳定风险管理体系应适时完善，提高社会稳定应急处置能力。

10.2.7 媒体舆情风险防范和化解措施

随着互联网在内的各类新闻传媒日益普及，公众舆论对政府部门的决策影响日渐加深。在大众传媒和互联网日益发达的新时代，任何事件的持续被关注都可能演变成为群体性事件，尤其在这个倡导言论自由的网络时代，项目建设过程必须对事件的负面舆论进行监督并及时化解处理。

项目建设过程中若处理不好人与人、人与物、人与环境的关系，随时可能引发社会负面舆论。相关部门应当做好宣传，以通俗、简易、群众易于接受的方式宣传项目对当地交通、经济、社会、企业、个人的积极影响，及时公布阶段性工作进展情况，保障群众的知情权，加

强舆论正面引导。此外，相关部门应当密切关注各大网站、论坛关于本项目的负面报道和评论，及时应对，解决问题，消除民众的疑虑和不满，防止发生大范围负面舆论的情况。

项目建设单位应通过电视、报纸、广播、网络、开通热线电话等方式加强宣传工作，宣传工程实施的意义，取得公众理解和支持；加强与当地基层组织保持良好沟通、协商，倾听意见和建议，严格按照国家、省、市及地方的相关规定进行积极的解释和答疑，并安排好当地基层组织和村民的沟通工作，同时上级政府加强监管和指导，能有效安抚当地民众的情绪，防止群体事件、集体上访事件的发生。此外，社会稳定风险管理体系应适时完善，提高社会稳定应急处置能力。

10.3 风险应急预案

与汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设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，制定汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目维护社会稳定总体预案和风险应急预案。

10.3.1 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，制定项目建设工程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“汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目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、预测评估组、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。

预测评估组：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，切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。

10.3.2 处置突发事件预案

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，结合项目建设的实际情况，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，严格依据《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：

1) 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。

2) 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。

3) 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。

4) 慎用警力和强制措施原则。根据突发事件治安性质、起因和规模来决定是否使用、使用多少和如何使用警力，根据事态发展情况决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。

5) 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。

1) 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。

2) 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。

3) 现场法制宣传组：负责现场群众的法制宣传教育工作。

4) 现场交通秩序维护组：负责处置现场的交通管制、指挥和疏导

工作。

5) 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。

6) 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、特别重大四类情况调动相应警力。

1) 一般警情：原则上由当地派出所妥善处置。

2) 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。

3) 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。

4) 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龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目建设指挥部。

10.3.3 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 11 章 研究结论及建议

11.1 主要研究结论

本报告通过对“汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目”进行的调查研究，充分对项目建设背景及意义、项目需求分析与产出方案、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、项目风险管控方案等进行了深入的研究和分析，综合评价结论如下：

1、本项目建设是必要的和可行的。本项目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，是实现片区雨污分流，消除内涝水浸的必要条件，是缓解溢流污染，提升城市水环境的迫切需要。

2、项目所在地交通便利，供水、供电、通讯、交通和场地条件良好，项目各项基础条件已经具备，建设时机成熟。项目建设的各项指标符合规划、市政、消防、环保等有关部门要求，各项施工条件能满足施工的需要。

3、根据项目工程实际情况和特点，项目拟采用的设计方案符合相关设计规范，建设规模和技术标准符合项目实际情况，环境保护措施具体、有效，推荐方案具有可操作性。

4、建设本项目具有显著的社会效益。该项目的建成有利于减少因水患导致的城市安全隐患。在紧急情况下，高效的排水系统可以快速排除积水，降低城市被淹没的风险，保障居民的生命安全，维护居民的切身利益。同时，本项目的建设对于促进经济发展具有重要作用。一方面，减少水患可以减少企业和个人的经济损失，提高经济发展的稳定性；另一方面，良好的城市环境和交通秩序也有利于吸引投资，

促进城市经济的持续发展。

综上所述，本项目在城市建设中具有不可替代的重要作用。为了保障城市安全、防止财产损失、维护交通秩序、保障居民生活、促进经济发展、提升应急能力以及保护生态环境，应积极推进本项目的建设和管理，为城市的可持续发展提供有力支撑。

11.2 问题与建议

在建设过程中提出以下几点建议：

- 1、与有关部门积极沟通，争取最大配合与支持；
- 2、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；
- 3、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；
- 4、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；
- 5、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；
- 6、建立河道巡查与管网日常养护机制，加强运营管理。

第 12 章 附图

1、统一社会信用代码证书



2、相关会议纪要（区政府常务会议纪要 2024-12）

区政府常务会议纪要

七届第五十三次（2024—12）

汕头市龙湖区人民政府办公室

二〇二四年六月十三日

2024年6月13日下午，区政府区长黄晓欢同志主持召开区政府党组（扩大）会议暨区政府常务会议。会议纪要如下：

一、会议传达有关文件精神

（一）会议深入学习贯彻习近平总书记关于区域协调发展的重要论述精神和视察广东、视察汕头重要讲话重要指示精神，传达学习全省深入推动区域协调发展座谈会精神、《2024年广东省全面推进“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展工作要点》和《2024年汕头市全面推进“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展工作要点》文件精神，研究贯彻落实意见。会议强调，要加快建设工商并举的现代化产业体系、增强经济发展内生动力，落实好“商贸赋能高质量发展十条”，加快推动“三新两特一大”产业扩量提质。要持续提升政务服务水平，多渠道降低企业综合成本和经营成本，及时帮助企业排忧解难。要分类施策、精准调度，提前指导，加强园区工业项目跟

— 1 —

踪、推进和帮扶，加快推进“工改工”项目，积极做好项目落地要素保障，保障园区工业经济增量。

（二）会议传达学习《关于印发〈“百千万工程”整治形式主义正面清单和负面清单〉的通知》精神，研究贯彻落实意见。会议强调，要切实把学习贯彻落实“两个清单”与当前各项重点工作紧密结合，推动“百千万工程”各项重点任务落地落实。要认真研究清单内容，逐条对照、自我查摆，举一反三、立行立改，时刻把清单内容摆到工作中来。要科学谋划第二批央企助力建设项目，结合自身资源禀赋、产业发展和文化特色，确保项目可经营可运营可持续发展。要持续开展监督问效，把整治“百千万工程”形式主义问题摆在突出位置，宣传推介先进典型，营造实干创业、担当作为的浓厚氛围。

（三）会议传达省、市 2024 年“6·30”助力乡村振兴活动动员电视电话会议精神，研究贯彻落实意见。会议强调，要提前研究、认真谋划，进一步汇聚各方力量、各方资源，发动社会各界力量踊跃参与，切实把“6·30”活动这一顺民意、得民心的大事、好事办实、办好。要做好爱心企业和爱心人士的评选认定工作，通过颁发荣誉证书、牌匾等形式，进行通报表扬，并在相关政策上给予倾斜支持。

二、会议审议有关事项

（四）会议审议并原则同意区发改局《龙湖区 2024 年经济发展重点任务等目标评价体系》（送审稿），要求区发改局按程序提交区委常委会会议审议。

（五）会议审议并原则同意区委政研室《汕头市龙湖区人民政府关于调整由街道实施的区级行政职权的公告》（送审稿），要求区委政研室按程序提交区委常委会会议审议。

（六）会议审议并原则同意区市场监管局《龙湖区市场监督管理局派驻街道市场监督管理所人财物委托街道管理工作方案》（送审稿），要求区市场监管局按程序提交区委常委会会议审议。

（七）会议听取区城管局关于汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目实施主体有关事项的情况汇报。原则同意启动汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目，由区城管局作为项目实施主体，积极争取国债、专项债及上级补助资金，并视资金到位情况实施项目建设，要求区城管局按程序提交区委常委会会议审议。

（八）会议听取区水务局关于汕头市龙湖区上蓬围涝沟渠系水环境综合整治工程（渠道工程三期）建设有关事项的情况汇报。原则同意启动汕头市龙湖区上蓬围涝沟渠系水环境综合整治工程（渠道工程三期），由区水务局实施项目建设，要求区水务局按程序提交区委常委会会议审议。

（九）会议审议并原则同意区工业园区办重新上报《汕头市建业园食品厂有限公司易址安排国有建设用地使用权协议出让方案》（送审稿）。该国有建设用地实用地面积 2472.45 平方米（3.709 亩），使用权为出让为协议出让，出让价格按 530 万元（折合 142.9 万元/亩）确定，投建项目应为：按《国民经济行业分类》中的装卸搬运和仓储业（59）工业项目。投建项目的投资强度应达到人

民币 600 万元/亩（折合 9000 万元/公顷）以上；项目年产值按实用地面积计算不低于人民币 1200 万元/亩（折合 18000 万元/公顷）；宗地上的建设项目年均税收不少于人民币 30 万元/亩（折合 450 万元/公顷）。该宗用地应自土地交付之日起 12 个月内动工开工建设，自土地交付之日起 30 个月内完成竣工验收。会议要求区工业园区办、市自然资源局龙湖分局按程序组织出让。

（十）会议听取区住建局关于拟向龙湖东部产业园基础设施及配套 PPP 项目违约中标单位要求赔偿违约损失有关事项。原则同意区住建局和区财政局提出的索赔方案，由区住建局向中标单位发函要求赔偿违约损失，要求区住建局按程序提交区委常委会会议审议。

（十一）会议听取区发改局关于启动坪山区-龙湖产业协作示范园建设项目有关事项的情况汇报。原则同意启动该合作项目，由龙湖区住宅房地产有限责任公司全资成立坪山龙湖产业协作示范园项目公司，依法依规开展项目组织实施相关工作，并作为申报单位积极申请上级专项债券资金和坪山区对口帮扶协作资金。要求区发改局按程序提交区委常委会会议审议。

（十二）会议听取区工业园区办关于解除珠津工业区内 R1 区第 1/5 号地和第 2/5 号地项目用地协议有关事项的情况汇报。原则同意解除珠津工业区内 R1 区第 1/5 号地和第 2/5 号地项目用地协议，要求区工业园区办按程序办理。

三、会议审议 2024 年 5 月 28 日以来拟列支且金额为 50 万元

以上共 6 项资金安排。

出席： 黄晓欢 郑诗桂 刘敬潮 蔡 敏 林庄贤 蔡枋生
列席： 蔡贤达 陈钢峰 芮 聪 陈文豪 洪东成 林韶雄
 张 恒 林本昂 陈 平 张逸佳 郭庚亮 刘 涛
 李文兵 黄少光 黄海鑫 李卓峰 李 挺 蔡育民
 余 聪 詹俊荣 栗 鹏 洪瑞彬 曾雪玲 张 越
 陈俊达 廖彬虹 黄奕佳 林昭扬 薛跃腾 陈小群
 刘伟志 林 鹏 陈东晓 陈茂平 林锦顺 徐伟能
 陈 耿 刘斯龙 蔡卓生 刘继玲 张立月 林锐真
 黄木雄 林福明 许晓频 林钟敏 林泽雄 陈 悦
 张洪泽 陈雪芝 张 群
请假： 方文宏

3、相关会议纪要（区政府常务会议纪要 2024-28）

汕头市龙湖区人民政府 工 作 会 议 纪 要

第二十八次

汕头市龙湖区人民政府办公室

二〇二四年五月二十七日

5月20日下午，区委副书记、区长黄晓欢同志在区委区政府大楼一楼南湖厅主持召开工作会议，研究超长期特别国债项目谋划申报工作。区委常委、副区长郑诗桂同志，区党政办、发改局、财政局、工信局、住建局、教育局、工业园区办、市城区公路事务中心、龙湖区第二人民医院等单位有关负责同志参加了会议。会议纪要如下：

会议传达了5月19日市政府研究超长期特别国债支持“两重”项目工作会议精神，听取了各单位关于超长期特别国债项目的谋划情况。经会议研究讨论，形成如下意见：

一、各单位要围绕6月3日上报第二批超长期国债的目标，紧密跟踪对接上级最新的政策要求，精准对应投向领域，学习其他兄弟区县单位，加快项目的包装谋划工作，谋划申报一批强基础、补短板、利长远的好项目，提高项目谋划契合度、成熟度和项目申报通过率、成功率。区发改局、财政局要牵头抓总，区工信局、住建局、教育局、区应急管理局、工业园区办、区环卫中心等项目单位要对照投向领域，开拓工作思路，积极谋划申报，确保符合投向领域的项目应报尽报。

二、会议同意7个项目启动前期工作，申报超长期特别国债，由区发改局负责立项审批。具体包括：由新海街道办事处作为申报主体的汕头市新溪第一中学改扩建及修缮项目；由龙湖区第二人民医院作为申报主体的龙湖区第二人民医院医共体集团建设项目；由区环卫中心作为申报主体的龙湖区垃圾压缩（转运）站设施设备更新项目；由区教育局作为申报主体的龙湖区高中基础设施及配套建设项目；由鸥汀街道作为申报主体的岳麓山路（区农业服务中心-辽河路）道路建设项目；由区住建局作为申报主体的汕充公路提升改造项目；由区城管局作为申报主体的汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目。

上述项目要抓紧编制项目建议书和可行性研究报告，结合实际需要可按照总体编制建议书，分子项编制可研的方式推进，项目审批同时进行公示。区发改局、财政局、自然资源局及各行业主管部门要全力支持，在今年第二批超长期特别国债申报前完成项目立项审批工作。

参会人员：区领导黄晓欢、郑诗桂，区党政办芮聪，区发改局曾雪玲，区财政局洪瑞彬，区工信局郭长川，区住建局林昭扬，区教育局王玲，区工业园区办黄鸿标，市城区公路事务中心杜钊、李伟宏，龙湖区第二人民医院陈焕坡。

发：区委常委、副区长，办公室副主任。

主送：区发改局、财政局、工信局、住建局、城管局、卫健局、教育局、应急管理局、工业园区办、环卫中心、自然资源分局，新海街道、鸥汀街道。

汕头市龙湖区人民政府办公室

2024年5月27日印发

4、关于再次申请出具汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目用地说明的复函

汕头市自然资源局龙湖分局

汕龙自然函〔2025〕230号

关于再次申请出具汕头市龙湖区新津河以东 片区排水管网系统建设项目 用地说明的复函

汕头市龙湖区城市管理和综合执法局：

贵局发来《关于再次申请出具汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目用地说明的函》收悉。经研究，现将有关意见函复如下：

项目不涉及新增建设用地，无需办理用地预审手续。



汕头市自然资源局龙湖分局

2025年3月7日

联系人：张帆

联系电话：88849209

5、资金证明

广东省汕头市龙湖区财政局

资金证明

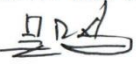
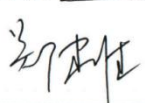
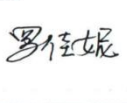


区城管局：

汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目所需资金可通过申请国债、专项债及上级补助资金等方式统筹解决，经认真审核，该项目所报投资计划符合我区财政承受能力和政府投资能力，不会造成地方政府隐性债务。



6、评审会专家组意见

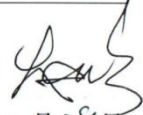
专家组评审意见表

项目名称	汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目 可行性研究报告评审
评审单位	汕头市民安工程管理有限公司
评审专家	吴鸣、郑建雄、李轶华、肖彬彬、罗佳妮
评审时间	2025 年 2 月 28 日（星期五）下午 15:00 -17:30
专 家 意 见	<p>受汕头市龙湖区城市管理和综合执法局委托，由汕头市民安工程管理有限公司负责组织召开《汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）专家评审会。会议邀请了五位专家组成评审专家组，并邀请了市城管局、区住建局、区水务局、区司法局、区工业园区办、市自然资源局龙湖分局、市生态环境局龙湖分局、外砂街道、龙华街道、新溪街道、市排水公司、区排水公司等单位代表共同参加评审会议。参会成员认真审阅了《可研报告》，并听取了编制单位广东伟信盛工程科技有限公司对《可研报告》的介绍，本着客观、科学、公正的原则，经充分讨论，形成意见如下：</p> <p>一、项目总体评价</p> <p>项目可研报告基本符合《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》要求，分析了拟建项目建设的必要性、建设条件、建设方案、选址、运营、投融资分析、社会效益评价、风险管控方案等。</p> <p>二、专家组意见和建议</p> <p>1、更新、完善项目相关依据；</p> <p>2、海绵城市建设内容应进一步与相关部门确认实施细则；</p> <p>3、在项目推进过程中，需要充分考虑对周边居民和交通的影响；</p> <p>4、建议校核建安费和其他费用列项的齐全性、经济指标的合理性、合规性等；</p> <p>5、结合与会部门及专家个人意见修改完善。</p> <p>《可行性研究报告》根据专家评审意见修改完善后可作为下一阶段工作依据。</p> <p>专家组长签名： </p> <p>专家签名：    </p>

7、评审会专家个人意见


专家评审意见表

项目名称	汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目						
专家姓名	肖彬彬	工作单位	汕头市第二建筑设计院				
职 务	主任	职 称	高级工程师	专业	给水排水	联系电话	13729201804
<p>评审意见如下：</p> <p>修改意见：</p> <p>1、可研防涝采用《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》，如 2.2.1.3 章节，规划年限为 2020-2030，使用年限较短，应结合《汕头市城市排水（雨水）防涝专项规划（2023-2035 年）》校核内涝防治相关内容。</p> <p>2、P55 页三处排涝泵站规模与《汕头市城市排水（雨水）防涝专项规划（2023-2035 年）》规划内容不符，应进一步核实其排水能力。</p> <p>3、项目内容主要为管道工程，施工工法采用局部路面破除开挖修复或顶管施工的形式。根据汕住建通〔2024〕15 号文，本项目可适用《汕头市海绵城市建设豁免清单（试行）》第七大项第 9 小项内容：新建或改建市政管线工程（含给水、排水、电力、通讯、燃气、供热等管线工程），排水管线非开挖修复和局部错混接改造项目，地下调蓄池项目。应进一步与相关部门核实，根据文件要求进行相关豁免论证。海绵城市相关章节内容应根据与相关部门核实结果进行相应调整。</p>							

专家签名：
2025 年 2 月 28 日

专家评审意见表

项目名称	汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目						
专家姓名	吴鸣	工作单位	汕头大学				
职 务	副系主任	职 称	教授	专业	土木工程	联系电话	13790832258
评审意见如下： 一、总体评价 项目可研报告基本符合《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》要求，依据的法律、标准、政策正确，分析了拟建项目建设的必要性、建设条件、建设方案、选址、运营、投融资分析、社会效益评价、风险管控方案等。可行性研究报告适当修改后可作为下一阶段工作的依据。《可行性研究报告》根据专家评审意见修改完善后可作为下一阶段工作依据。 二、意见与建议 1. 补充完善相关编制依据，比如增加《关于投资项目可行性研究报告编写大纲的说明》（2023 版）， 公路设计方面的规范：P251，《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2016 年版）已过期。 2. 建议更新文本里的相关数据，引用最新的数据，比如社会经济概况、用水量表、汕头市财政收支状况； 3. 区管道路雨污分流改造建设方案，丹桂园路、园林路等 24 条路，除了现场照片，建议补充道路横断面图，具体标注污水管位置； 4. 加强与现有在建或完工项目的衔接。							

专家签名：
2025 年 2 月 28 日

专家评审意见表

项目名称	汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目						
专家姓名	郑建雄	工作单位	汕头机械（集团）公司				
职 务	副主任	职 称	高级工程师	专业	机电	联系电话	13670430567

评审意见如下：

一、总体评价

《可行性研究报告》所依据的法律、法规、标准、规范、政策等基本准确，基础资料较完整，评估方法符合相关要求，采用的主要技术标准、规程合适，基本达到了有关规定的要求。

《可行性研究报告》根据专家评审意见修改完善后可作为下一阶段工作依据。

二、意见与建议

1、需进一步核实现状管网数据（如管径、材质、埋深等），完善管径选择的评估，进行更详细水力计算，补充管网结构性缺陷评估（如破损、错接、渗漏等），确保设计参数准确，以适应不同区域的排水量变化。

2、针对高风险区域（如低洼易涝点），应细化应急排水预案，明确临时抽排设备配置方案。

3、完善排涝泵站变压器、通风、给排水等建设方案，例如设备的型号及选型依据等。

4、增加对新型环保管材的研究和应用，以提高管网的耐久性和环保性能。

5、施工期间需强化扬尘、噪声污染防治措施，明确交通疏导方案，减少扰民和交通拥堵等对居民生活的影响。

6、建议建立数字化运维平台，配备专业养护队伍，制定长期管养制度，保障设施可持续运行。

专家签名：郑建雄
2025 年 2 月 28 日

专家评审意见表

项目名称	汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目						
专家姓名	罗佳妮	工作单位	汕头市潮人工程管理有限公司				
职 务	造价项目 负责人	职 称	工程师	专业	工程造价	联系电话	15817981495
评审意见如下： 一、总体评价 本可行性研究报告总体符合编制要求，编制依据正确，结构清晰，内容组织合理。《可行性研究报告》根据专家评审意见修改完善后可作为下一阶段工作依据。 二、意见与建议 1、现状管网疏通工程中的管道缺陷修复工程，建议进行细化并对有关建设内容进行校核完善； 2、该项目涉及路面破除工程，建议预留房屋保护费用； 3、该项目未预留交通疏解费用，建议结合实际施工情况考虑是否预留该项费用； 4、检验监测费在投资估算阶段建议暂不下浮； 5、CCTV 检测费建议注明为暂估或参照的计算标准； 6、建议全面复核工程建设其他费用金额，校核取费基数、附加调整系数使用是否正确，并在备注中注明使用的附加调整系数值； 7、建议全面校核可研报告和估算表范围内容是否相一致，校核投资工程量及估算指标，注意建安费和其他费用列项的齐全性、经济指标的合理性、合规性等。							

专家签名：罗佳妮

2025 年 2 月 28 日

专家评审意见表

项目名称	汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目（修编稿）						
专家姓名	李轶华	工作单位	汕头市城市规划设计研究院有限公司				
职 务	南澳分院院长	职 称	高级工程师	专业	规划	联系电话	13902748360
<p>评审意见如下：</p> <p>本次报告基本对之前提出的意见进行了修改，建设方案可行。</p> <p>为使报告更加完善，提出以下意见：</p> <p>一、各街道自然村的说法有误，应改为社区更为准确；</p> <p>二、项目选址范围图与建设范围不一致；</p> <p>三、本次总投资比之前增加了不少，应说明增加的内容以及项目产生效益的路径；</p> <p>四、项目资金管理规划应结合申请专项债的进程进行优化完善。</p>							

专家签名：李轶华

2025 年 2 月 28 日





8、评审会议有关单位代表签到表

评审会议有关单位代表签到表

项目名称	汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目			
评审单位	汕头市民安工程管理有限公司			
会议时间	2025 年 2 月 27 日（星期五）下午 15: 00 开始			
序号	单位名称	姓名	职务/职称	联系方式
1	龙湖住建局	李仁忠		
2	市自然资源局龙湖分局	王明		
3	新溪	张增强		
4	龙湖司法局	李振林		
5	龙湖城管局	李嘉生		
6	市城管局	张华		
7	外砂街道	李增		
8	生态环境分局	李增		
9	区排水公司	刘子楠		
10	区水务局	李耀源		
11	龙华街道	谢成		
12	市排水公司	吴伟俊		
13	工业园区办	李增		
14	市城管局	李增		
15	...	李增		
16	区发改局	陈宇浩		
17	伟信盛	李增		
18				
19				
20				

9、评审会专家签到表

汕头市龙湖区新津河以东片区排水管网系统建设项目可行性研究报告
评审会专家签到表

序号	姓名	单位	职称/专业	联系电话	签名
1	吴鸣	汕头大学	土木工程教授	13790832258	
2	郑建雄	汕头机械（集团）公司	机电高级工程师	13670430567	
3	李轶华	汕头市城市规划设计研究院有限公司	规划高级工程师	13902748360	
4	肖彬彬	汕头市第二建筑设计院	给排水高级工程师	13729201804	
5	罗佳妮	汕头市潮人工程管理有限公司	注册造价工程师	15817981495	