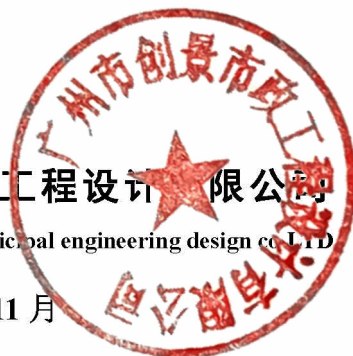


**汕头市中心城区北岸“四洗”
专项治理（二期）
可行性研究报告
（修订稿）**



广州市创景市政工程设计有限公司
Guangzhou chuangjing municipal engineering design co.,ltd

2023 年 11 月



汕头市中心城区北岸“四洗” 专项治理（二期） 可行性研究报告

法 人 代 表 ： 刘成林 （高级工程师）

总 工 程 师 ： 李 亮 （高级工程师）

项 目 负 责 人 ： 刘敏强 工程师

工 艺 专 业 负 责 人 ： 刘敏强 工程师

建 筑 专 业 负 责 人 ： 黄俊绮 工程师

结 构 专 业 负 责 人 ： 陈静思 工程师

通 风 除 臭 专 业 负 责 人 ： 蒋丽珍 工程师

电 气 自 控 专 业 负 责 人 ： 姚浩龙 工程师

道 路 专 业 负 责 人 ： 李勇 工程师

技 经 专 业 负 责 人 ： 邓泽华 工程师



主要编制人员： 刘敏强、黄俊绮、陈静思、蒋丽珍、姚浩
龙、邓泽华

工程咨询单位备案及资信证书

工程咨询单位备案

温馨提示：标*部分为公示信息。 备案编号：91440103675667460E-18

一、基本情况				
1.1工程咨询单位基本信息				
单位名称*	广州市创景市政工程设计有限公司		单位性质	民营企业
统一社会信用代码	91440103675667460E		营业/经营期限	2008-05-30~长期
注册地*	广东		法定代表人	刘成林
证件类型	身份证		证件号码	430181197802127050
开始从事工程咨询业务时间*	2018年		邮政编码	510000
通信地址	广州市越秀区水荫路117号星光映景商业中心5层03、05、06、08单元			
职工总数	50		咨询工程师（投资）人数*	6
从事工程咨询专业技术人员数	10		从事工程咨询的高级职称人数	4
从事工程咨询的中级职称人数	4		从事工程咨询的聘用退休人员数	2
除上述情况外，补充说明				



1.2联系人					
备案联系人	姓名	孔祥华	职务	人事	
	固定电话	020-81959909-0	手机	15626181368	
	传真		电子邮箱	516149173@qq.com	
业务联系人*	姓名	刘成林	职务	经理	
	固定电话*	020-81959909-0	手机	13924186548	
	传真		电子邮箱	39085616@qq.com	

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440103675667460E-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	市政公用工程	√	√	√	√
2	水利水电	√	√	√	√
3	生态建设和环境工程	√	√	√	√
4	其他（城市规划）	√	√	√	√
5	电子、信息工程（含通信、广电、信息化）	√	√	√	√
6	建筑	√	√	√	√
7	其他（工程技术经济）	√	√	√	√



工程咨询单位乙级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：广州市创景市政工程设计有限公司
住 所：广州市越秀区水荫路117号星光映景商业中心5层03、05、06、08单元
统一社会信用代码：91440103675667460E
法定代表人：刘成林 技术负责人：刘成林
证书编号：91440103675667460E-21ZYY21
业 务：市政公用工程



发证单位：广东省工程咨询协会

2021年11月15日

广东省发展和改革委员会监制



企 业 营 业 执 照

编号: S0412019086254G(3-1)

统一社会信用代码

91440103675667460E



营业执照

(副本)

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。



名 称	广州市创景市政工程设计有限公司	注册 资 本	壹仟万元 (人民币)
类 型	其他有限责任公司	成 立 日 期	2008年05月30日
法定 代 表 人	刘成林	营 业 期 限	2008年05月30日 至 长 期
经 营 范 围	专业技术服务业（具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询，网址： http://cri.gz.gov.cn/ 。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）	住 所	广州市越秀区水荫路117号星光映景商业中心5层03、05、06、08单元



登记机关

2020 年 11 月 02 日

国家市场监督管理总局监制

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

目 录

第1章 概 述	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 建设背景	1
1.1.2 建设目标	5
1.1.3 投资和资金来源	5
1.1.4 建设及运营模式	5
1.1.5 主要技术经济指标	6
1.2 项目单位概况	6
1.3 编制依据	7
1.3.1 有关支持性规划	7
1.3.2 产业政策和行业准入	7
1.3.3 标准规范及其他依据	7
1.4 项目建议书执行情况	9
1.5 主要结论和建议	9
1.6 工程可行性研究报告专家评审会	10
1.6.1 专家组意见	10
1.6.2 专家组意见回复	12
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 项目区社会经济	14
2.1.3 汕头城市建设现状	18
2.1.4 现状问题分析	26
2.1.5 相关建设项目概况	28
2.2 规划政策符合性	38
2.2.1 重大规划的衔接	38
2.2.2 重大政策目标的符合性	62
2.3 项目建设必要性	74
2.3.1 项目建设的必要性	74
2.3.2 建设时机的适当性	77
2.3.3 项目建设的可行性	78
第3章 需求分析与产出方案	81
3.1 项目需求分析	81
3.1.1 城市更新改造的需要	81
3.1.2 排放现状及预测分析	81
3.1.3 功能定位及建设目标	82

3.2 建设内容和规模.....	85
3.2.1 实施范围的确定.....	85
3.2.2 建设规模与标准.....	85
3.2.3 项目正常运营年份达到的服务力.....	85
第4章 项目选址与要素保障.....	89
4.1 选址与选线.....	89
4.2 项目建设条件.....	89
4.2.1 自然环境条件.....	89
4.2.2 项目所在区域的交通环境.....	90
4.2.3 地质及抗震设防.....	92
4.3 实施路线地理信息清单.....	93
4.4 要素保障分析.....	97
4.4.1 汕头市全力推进项目的实施.....	97
4.4.2 项目实施得到社会各界的广泛支持.....	98
4.4.3 项目实施具备良好的资金筹措和支付基础.....	98
4.4.4 土地要素、资源等要素有保障.....	99
第5章 项目建设方案.....	100
5.1 工程方案.....	100
5.1.1 总体建设思路.....	100
5.1.2 设计标准.....	101
5.1.3 管道清淤及预处理.....	102
5.1.4 管道检测.....	111
5.1.5 缺陷修复方案设计.....	119
5.1.6 建设内容及主要工程数量.....	125
5.1.7 海绵城市建设方案.....	130
5.2 设备方案.....	146
5.2.1 清淤设备方案.....	146
5.2.2 管道检测设备方案.....	150
5.3 数字化方案.....	151
5.4 建设管理方案.....	152
5.4.1 建设管理模式.....	152
5.4.2 项目招投标方案.....	152
5.4.3 项目进度管理规划.....	159
5.4.4 项目质量管理规划.....	160
5.4.5 项目资金管理规划.....	161
5.4.6 项目风险管理规划.....	161
5.4.7 项目安全管理规划.....	162
5.4.8 项目收尾管理规划.....	166
5.5 以工代赈方案.....	168
5.5.1 务工岗位确定.....	169

5.5.2 务工群众确定	169
5.5.3 开展岗前培训	169
5.5.4 加强务工监督	170
第6章 项目运营方案	171
6.1 运营模式选择	171
6.2 运营组织方案	172
6.2.1 运营组织管理	172
6.2.2 管理部门职责措施	172
6.2.3 管网管理维护	172
6.3 职业安全卫生	177
6.4 安全与应急管理	177
6.4.1 安全管理措施	177
6.4.2 应急管理措施	177
6.4.3 施工现场管理	178
6.5 有毒有害有限空间作业应急处理方案	179
6.5.1 有限空间作业特性	179
6.5.2 现场应急救援配置	179
6.5.3 应急处置程序	180
6.5.4 应急处置注意事项	183
6.6 井下作业劳动安全及防护措施	184
6.6.1 井下作业安全预演及防护措施	184
6.6.2 应急器材资源清单	186
第7章 项目投融资与财务方案	188
7.1 投资估算	188
7.1.1 编制依据	188
7.1.2 工程建设其他费用的取费标准	188
7.1.3 基本预备费取费标准	189
7.1.4 编制范围	189
7.1.5 投资估算	189
7.1.6 投资计划	195
7.2 盈利能力分析	195
7.2.1 项目总成本费用	195
7.2.2 项目运营收入	195
7.3 项目融资方案	195
7.4 财务可持续性分析	196
7.5 财务评价结论	197
第8章 项目影响效果分析	198
8.1 经济影响分析	198
8.2 社会影响分析	198

8.3 生态环境影响分析	199
8.4 防洪减灾方面的影响分析	203
8.5 资源和能源利用分析	203
8.5.1 项目资源和能源利用	203
8.5.2 项目资源和能源供应	203
8.5.3 能源消耗节约措施分析	203
8.5.4 水资源的节约利用措施	205
第9章 项目风险管控方案	206
9.1 项目风险分析	206
9.2 风险管控方案	206
9.2.1 社会稳定性风险分析	206
9.2.2 风险控制措施	208
9.2.3 风险应对措施	209
9.3 风险应急预案	210
9.3.1 维护社会稳定	210
9.3.2 处置突发性事件预案	212
9.3.3 风险应急预案的建议	214
第10章 研究结论及建议	216
10.1 主要研究结论	216
10.1.1 建设必要性	216
10.1.2 要素保障性	216
10.1.3 工程可行性	217
10.1.4 运营有效性	217
10.1.5 财务合理性	217
10.1.6 影响可持续性	217
10.1.7 风险可控性	217
10.2 建设内容	218
10.3 项目投资	218
10.4 问题与建议	218
第11章 附件	219
11.1 附件一：	219
11.2 附件二：	219
11.3 附件三	219
11.4 附件四：	219
第12章 附图	238

第1章 概 述

1.1 项目概况

项目名称：汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）

建设单位：汕头市城市排水有限公司

建设地点：汕头市金平区、龙湖区

建设性质：改建项目

项目具体实施范围：覆盖范围为汕头市金平区及龙湖区四洗（一期）未实施的市管道路市政排水管网，共计 269.007km。

实施内容：按照汕头市委、市政府《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》，“四洗”共包括“洗楼、洗井、洗管、洗河”，本项目实施内容为“洗井、洗管”。

主要建设内容包括：采用 CCTV/QV 进行缺陷检测，并对发现的管道缺陷，针对可采用非开挖修复手段修复的排水管网缺陷进行修复（需采用开挖手段修复的排水管网缺陷及错混接点整改另立项实施）。

建设工期：总工期 7 个月，即 2024 年 04 月-2024 年 10 月

工程投资：本工程项目总投资 4753.90 万元。

资金来源：海绵专项资金、市财政资金。

1.1.1 建设背景

随着城市发展建设，地下排水管网覆盖范围越来越广，建设程度越来越复杂，使用功能及技术要求也在不断提高。作为城市重要的基础设施，城市地下排水管网的安全运行是现代化城市高效率、高质量运转的保证。

我国快速城镇化对推动经济社会发展和提高生活质量起到了极为重要的作用，但也带来了内涝积水、黑臭水体等多方面的问题，影响城市人居环境和社会经济可持续发展，成为首要的民生之患、民心之痛，制约着城市的高质量发展。针对以上问题，汕头市已陆续开展了内涝治理、海

绵城市建设、黑臭水体整治以及污水提质增效等相关工作，并取得了一定的成效。

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），要求各地高度重视城市内涝治理系统化建设工作，在推动在建项目加快实施的基础上，对本地区城市内涝治理系统化建设需求进一步梳理，谋划提出一批改造项目，加快推进项目立项、规划、选址等前期工作，依托国家重大建设项目库及时准确、有计划地储备项目，将前期工作成熟、符合条件的项目全部纳入重大项目储备库进行管理。

2022年汕头市发布了《汕头市城市内涝治理系统化实施方案（2021~2025年）》，要求到2023年末，中心城区内涝防治水平达到30年一遇标准，其他区域内涝防治水平达到20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，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。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。

在海绵城市建设方面，2013年12月，习近平总书记在中央城镇化工作会议亲自部署“建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”。国

国务院办公厅出台了《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）要求各设市城市“通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响。2021年6月初，汕头市成功申报成为首批国家海绵城市建设示范城市（全国仅20个城市入选），建设示范期为3年。2022年，编制完成了《汕头市海绵城市专项规划（2020-2035）》，提出以解决城市内涝、水体黑臭等问题为导向，以雨水综合管理为核心，遵循“渗、滞、蓄、净、用、排”六字方针，综合采用多种海绵城市技术措施，实现将部分降雨就地消纳和利用。同时，根据国家、省要求，2022年汕头市编制了《汕头市城市内涝治理系统化实施方案》，实施方案中明确到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。2019年12月，汕头市印发《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》，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。

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。2016年4月16日，汕头市人民政府印发了《汕头市水污染防治行动计划实施方案的通知》(汕府【2016】41号)，坚持“水系入手、截污为先、方式多样、综合治理”，强化源头控制、水陆统筹、河海兼顾，对水环境实施分流域、分区域、分阶段科学治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理。要求到2020年，汕头市水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少，饮用水安全保障水平进一步提升，地下水质量维持稳定，近岸海域环境质量稳中趋好。到2030年，汕头市水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，水环境质量全面改善，生态系统实现良性循环、经济繁荣、水体清澈、生态平衡、人水和谐新格局初步形成，为全市人民安居乐业提供安全优质的供水保障和良好的水生态环境。2020年10月汕头市成功申报为“第三批国家黑臭水体治理示范城市”，汕头市政府高度重视黑臭水体整治工作，把这项工作当作民心德政工程来抓实抓好，组建黑臭水体整治领导小组，全面推进整治工作，整治小组对辖区内水体进行全面排查、比对、评估、论证、对拟确定为黑臭的水体按规定予以公示。

在以上针对内涝治理、海绵城市、提质增效、黑臭水体等问题的工作中，虽然各自取得了一定成效，但由于汕头市现状排水管网许多建设年代久远，管道缺陷病害严重，管网错混接问题较多，城镇污水管网外水侵占成因复杂，排水设施建设滞后，应急管理能力不强等问题，导致城市排水建设和管理工作仍十分艰巨。

为贯彻落实城镇污水处理提质增效三年行动暨“四洗”专项治理行动，缓解积水风险，提升污水收集能效，巩固黑臭水体治理成果，汕头市积极

响应国家和省要求，制定了《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》，并由市排水公司组织于 2021 年 1 月完成四洗（一期）“洗井”“洗管”工作，且对发现的管道重大功能性及结构性缺陷以及错混接开展了管道缺陷及错混接修复改造（一期）项目。鉴于现状未实施四洗工作的排水管网仍存在缺陷率较高，错混接众多，淤积严重等问题，为响应市政府的工作部署及安排，需尽快推进四洗（二期）工作，全面完成市管道路排水管网的“洗井、洗管”工作。

1.1.2 建设目标

通过以下四个目标最终实现排水系统的健康运行，为水安全与水环境综合治理打下坚实基础。

一、清淤清障：对“四洗”二期范围内现状排水管网进行清淤清障，确保满足检测要求与排水通畅；

二、查清家底：摸清管网家底与症结，对清淤清障后的排水管网进行全面检测；

三、修复缺陷：修复本次“洗管”“洗井”发现的管道病害缺陷（非开挖可修复的管道缺陷，开挖修复另立项实施）；

四、错混接改造：通过“洗管”“洗井”查明错混接点，支撑错混接改造，完善雨污分流。（错混接改造另立项实施）

1.1.3 投资和资金来源

本项目总投资 4753.90 万元，工程费用 4085.49 万元，工程建设其他费 399.32 万元，基本预备费 269.09 万元。

项目建设资金将通过海绵专项资金、市财政资金解决。

1.1.4 建设及运营模式

为保证汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）工程建成后正常运行，将由专门的运行管理机构负责运行维护，并选聘具有专业知识的技术人员和管理人员。

其中，排水管网将按照科学集约化原则，汕头市人民政府授权委托汕头市城市排水有限公司作为实施单位，依法依规按程序组织项目运营的招标投标工作，专业排水设施运营单位负责运行和维护。

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

1.1.5 主要技术经济指标

表 1.1-3 主要经济指标表

序号	名称	单位	指标	备注
1	覆盖区域	km	269.007	汕头市金平区及龙湖区四洗（一期）未实施的市管道路市政排水管网
2	建设内容			
2.1	排水管道清淤及预处理	针对 269.007km 市管市政排水管网进行清淤及封堵、降水等预处理，使排水管道满足检测条件		
2.2	排水管道检测	在管道清淤及预处理基础上，采用 CCTV/QV 等检测手段对 269.007km 市管市政排水管网进行缺陷检测，同步查明管网错混接情况，并对排水管线数据进行修补测		
2.3	管道缺陷非开挖修复	针对可采用非开挖修复手段修复的排水管网缺陷进行修复，暂估管道缺陷非开挖修复 1892 处		
3	总投资	万元	4753.90	
4	总工期（施工期）	个月	7	2024 年 04 月-2024 年 10 月

1.2 项目单位概况

项目建设单位为汕头市城市排水有限公司,于 2019 年 12 月 16 日成立。

经营范围主要包括：防洪除涝设施管理；市政设施管理；水资源管理；水污染管理；污水处理及其再生利用；雨水的收集、处理、利用；水源及供水设施工程建筑；建筑物排水系统安装服务；机电设备安装服务；水处理安装服务；专用设备安装（电梯、锅炉除外）；综合管廊的建设、运营、维护、管理（不含许可经营项目）；水处理设备的研究、开发；水质检测服务；天然水收集与分配；企业自有资金投资等。

1.3 编制依据

1.3.1 有关支持性规划

1. 《汕头市国土空间总体规划（2020-2035 年）》；
2. 《汕头市城镇污水处理专项规划（2016-2030 年）》；
3. 《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》（2016-2030）；
4. 《汕头市海绵城市专项规划》（2021-2035 年）；
5. 《汕头市水网建设规划》（2017-2030 年）；
6. 《汕头市中心城区北岸排污专项规划（2016-2030,2020 年修订）》

1.3.2 产业政策和行业准入

1. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
2. 《住房城乡建设部环境保护部关于印发城市黑臭水体整治工作指南的通知》（建城[2015]130 号）；
3. 《汕头市水污染防治行动计划实施方案》；
4. 《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）；
5. 《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）；
6. 《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》（汕头市，2019.11）。

1.3.3 标准规范及其他依据

1. 《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002；
2. 《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015；
3. 《广东省地方排放水污染物排放限值》DB44/26-2001；
4. 《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T18921-2019；
5. 《地表水环境质量标准》GB3838-2002；

6. 《污水综合排放标准》GB8978-1996;
7. 《室外排水设计标准》GB50014-2021;
8. 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022;
9. 《城市排水工程规划规范》GB50138-2017;
10. 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68-2016;
11. 《城市污水处理工程项目建设标准》建标 198-2022;
12. 《建筑给水排水制图标准》GB/T50106-2010;
13. 《城市防洪工程设计规范》GB/T50805-2012;
14. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008;
15. 《恶臭污染物排放标准》GB14554-1993;
16. 《声环境质量标准》GB3096-2008;
17. 《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ6-2009;
18. 《城镇公共排水管道检测与评估技术规程》CJJ181-2012;
19. 《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》GB12358-2006;
20. 《广东省房屋市政工程有限空间安全作业指引（征求意见稿）》（2023 年 3 月）；
21. 《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205-2007;
22. 《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T210-2014;
23. 《汕头市排水工程设计技术指引》（试行）；
24. 《广东省城镇排水管网设计施工及验收技术指引（试行）》；
25. 《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012;
26. 《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施(海绵城市建设系列)》15MR105;
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 10 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. 管道缺陷及错混接修复改造（一期）项目施工图；

31. 汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目建议书（修订稿）及其批复；

32. 排水管网数据；

33. 其他相关规范、标准。

1.4 项目建议书执行情况

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

1.5 主要结论和建议

项目实施，深入贯彻落实《粤港澳大湾区发展规划纲要》和省委“1+1+9”工作部署，紧扣“一体化”和高质量发展，完善城市基础设施、夯实经济发展基础，全面对接融入粤港澳大湾区。随着城市发展建设，地下排水管网覆盖范围越来越广，建设程度越来越复杂，使用功能及技术要求也在不断提高。作为城市重要的基础设施，城市地下排水管网的安全运行是现代化城市高效率、高质量运转的保证。

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，在四洗一期项目实施后的可观成效下，统筹实施中心城区北岸“四洗”专项治理（二期），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；是服务于其他民生项目的重要基础。项目实施，受到各级政府的高度重视，得到社会各界的广泛理解和支持，汕头市财政收支状况健康，具备良好的项目推进和实施环境、资金筹措和支付基础。项目实施后，区内治涝排水能力将明显加强，一定程度上避免内涝灾害带来的经济损失和社会不良影响；避免城市遭水淹没所带来的环境污染问题，防止城市渍水，缓解入海污染，有利于改善

区域水环境生态；提升污水处理效能，改善城市市政排水系统，实现污水提质增效；有利于提高城镇居民的居住条件，改善汕头市的城市风貌，增强汕头市居民的幸福感。项目实施，进一步夯实汕头市社会经济发展基础，社会效益、生态效益和经济效益显著，是顺民心、合民意的造福工程。

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

1.6 工程可行性研究报告专家评审会

1.6.1 专家组意见

专家组评审意见表

项目名称	汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）
评审单位	中国华西工程设计建设有限公司
评审专家	苏秀波、马跃、陈秋盛、丁学良、许树兵
评审时间	2023 年 11 月 24 日（星期五）下午
专家意见	受汕头市发展和改革局委托，由中国华西工程设计建设有限公司负责组织召开《汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）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，参加会议单位：金平区政府、龙湖区府、市城管局、市国资委、汕头市城市排水有限公司（建设单位）、广州市创景市政工程设计有限公司（编制单位）。 参会成员认真审阅了《可研报告》，并听取了编制单位广州市创景市政工程设计有限公司对《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： 一、项目总体评价 本项目可行性研究报告文本内容齐全，研究结论科学合理，基本达到可研报告研究深度要求，原则上同意通过该可研报告，经修改、完善后可作为下一阶段工作依据之一。 二、专家组意见和建议 1、更新和核实项目的相关规范及依据，并补充“四洗”专项治理（一期）成果，为二期做依据和参考。 2、补充完善污染源和危险源的相关安全防范及措施。 3、对施工方案中的相关内容进行进一步优化。 4、复核各项费用及计费依据是否合理。 5、对实施线路完善地理信息清单，便于设计与后期维护。 专家组长签名：苏秀波 专家签名：陈秋盛 马跃 丁学良

1.6.2 专家组意见回复

专家组意见	执行情况
一、项目总体评价： 本项目可行性研究报告文本内容齐全，研究结论科学合理，基本达到可研报告研究深度要求，原则上同意通过该可研报告，经修改、完善后可作为下一阶段工作依据之一。	
二、意见和建议	
1. 更新和核实项目的相关规范及依据，并补充“四洗”专项治理（一期）成果，为二期做依据和参考；	已更新补充，见第1.3及第2.1.5。
2. 补充完善污染源和危险源的相关安全防范及措施；	已补充完善，见第5章及第8章。
3. 对施工方案中的相关内容进行进一步优化；	已优化，见第5章。
4. 复核各项费用及计费依据是否合理；	已复核修改，见第7章。
5. 对实施路线完善地理信息清单，便于设计与后期维护。	已补充，见第4.3章

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

随着城市发展建设，地下排水管网覆盖范围越来越广，建设程度越来越复杂，使用功能及技术要求也在不断提高。作为城市重要的基础设施，城市地下排水管网的安全运行是现代化城市高效率、高质量运转的保证。我国快速城镇化对推动经济社会发展和提高人民生活质量起到了极为重要的作用，但也带来了内涝积水、黑臭水体等多方面的问题，影响城市人居环境和社会经济可持续发展，成为首要的民生之患、民心之痛，制约着城市的高质量发展。

针对以上问题，汕头市已陆续开展了内涝治理、海绵城市建设、黑臭水体整治以及污水提质增效等相关工作，并取得了一定的成效。但由于汕头市现状排水管网许多建设年代久远，管道缺陷病害严重，管网错混接问题较多，城镇污水管网外水侵占成因复杂，排水设施建设滞后，应急管理能力不强等问题，导致城市排水建设和管理工作仍十分艰巨。

为贯彻落实城镇污水处理提质增效三年行动暨“四洗”专项治理行动，缓解积水风险，提升污水收集能效，巩固黑臭水体治理成果，汕头市积极响应国家和省要求，制定了《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》，并由市排水公司组织于2021年1月完成四洗（一期）“洗井”“洗管”工作，且对发现的管道重大功能性及结构性缺陷以及错混接开展了管道缺陷及错混接修复改造（一期）项目。鉴于现状未实施四洗工作的排水管网仍存在缺陷率较高，错混接众多，淤积严重等问题，为响应市政府的工作部署及安排，需尽快推进四洗（二期）工作，全面完成市管道路排水管网的“洗井、洗管”工作。

项目已完成项目建议书的编制，建设内容包括：（1）排水管道清淤及

预处理，针对 269.007km 市管市政排水管网进行清淤及封堵、降水等预处理，使排水管道满足检测条件。（2）排水管道检测，在管道清淤及预处理基础上，采用 CCTV/QV 等检测手段对 269.007km 市管市政排水管网进行缺陷检测，同步查明管网错混接情况，并对排水管线数据进行修补测。（3）管道缺陷非开挖修复，针对可采用非开挖修复手段修复的排水管网缺陷进行修复，暂估管道缺陷非开挖修复 1892 处等 3 部分。

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

2.1.2 项目区社会经济

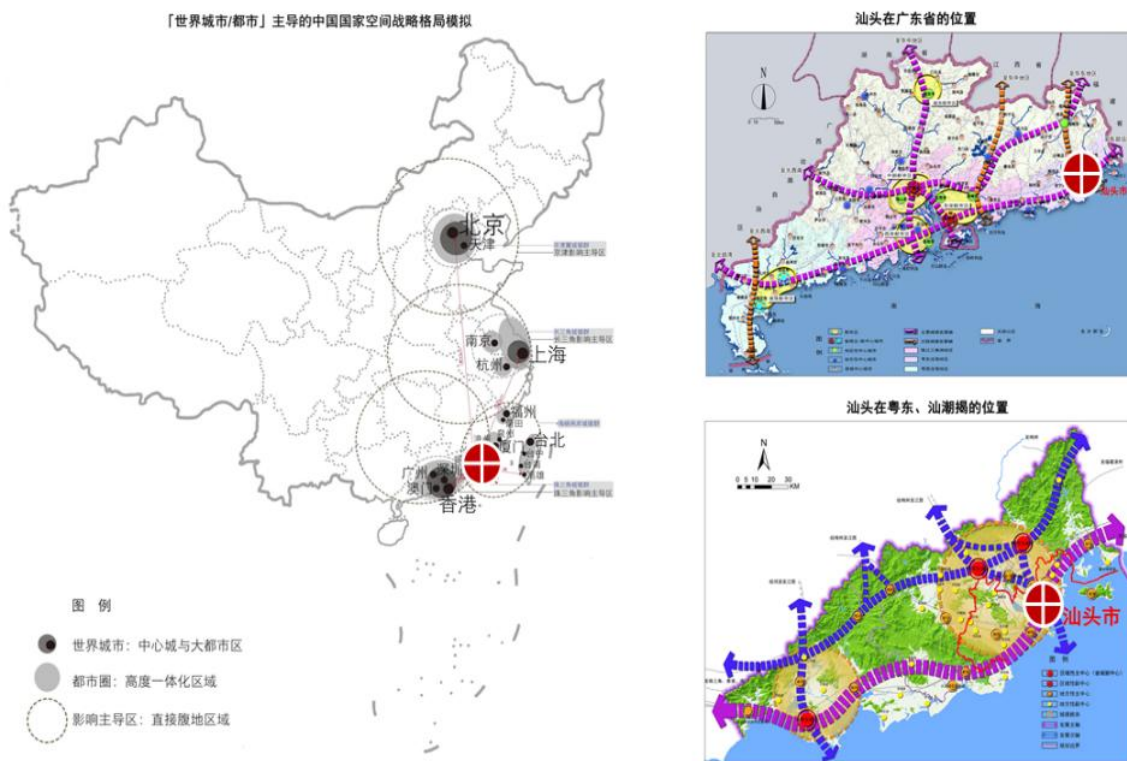


图 2.1-1 汕头市地理位置

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

汕头是我国东南沿海重要的港口城市、经济特区和著名侨乡，自然环

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



图 2.1-2 汕头市行政区划图

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

人口 3.27 万人，人口自然增长率为 5.66‰。

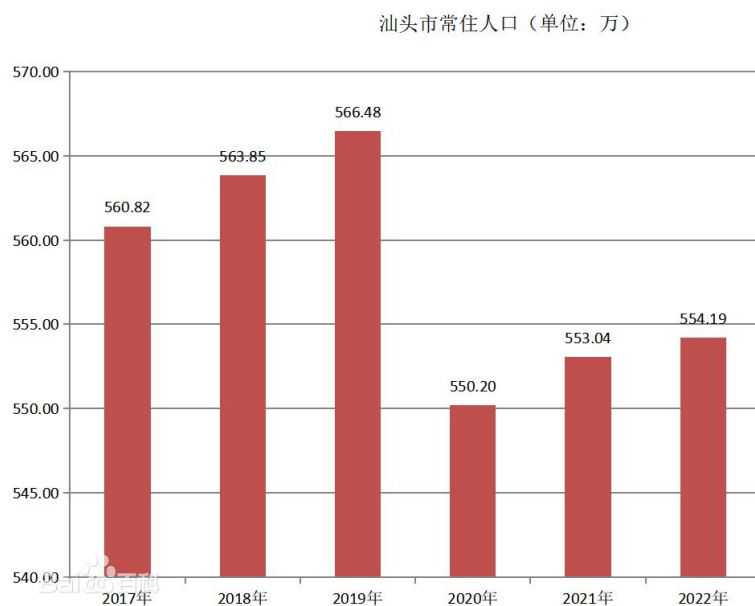


图 2.1-3 汕头市常住人口（2017 年-2022 年变化）

经省统计局统一核算，2022 年汕头实现地区生产总值（初步核算数）3017.44 亿元，比上年增长 1.0%。其中，第一产业增加值 136.96 亿元，增长 4.4%；第二产业增加值 1446.43 亿元，增长 0.1%；第三产业增加值 1434.05 亿元，增长 1.6%。三次产业结构比重为 4.5：47.9：47.5。人均地区生产总值 54504 元，增长 0.7%。工业仍然是全市，特别是除了金平-龙湖主中心之外的地区的重要产业。全市细分行业已形成电子信息、纺织服装、化工塑料、食品医药、印刷包装、音像材料、机械装备、工艺玩具等八大支柱产业，以民营小微企业为主。由于汕头地区独特的饮食文化，全市第三产业中餐饮服务尤为突出。传统民间小吃一方面作为地方旅游特色的名片促进第三产业的发展，另一方面琳琅满目的小吃店也增加了餐饮废水的收集管理难度。凡“有海水的地方就有潮人”，有潮人的地方无疑就有潮汕文化的存在。潮汕文化历史悠久、起源于潮汕先民、成型于秦汉、发展于唐宋、昌盛于明清、创新于现代，是中华民族优秀传统文化的一个分支，有中外文化兼容的特点，有自己的潮汕方言、潮剧、潮乐、潮菜、功夫茶、潮汕工艺等特色。潮汕文化内容丰富，风格独特，古今中外生活在潮汕大地的

子民，都深受它的陶冶。每个潮人的身上，不管是思想、语言或行动，无时无刻不表现着潮汕文化的特征及其影响。

汕头市现管辖金平、龙湖、澄海、濠江、潮阳、潮南六区和南澳县。本工程实施范围为金平区及龙湖区。

1) 金平区区域概况

金平区，广东省汕头市辖区，位于汕头市区西北部，北回归线横贯境域，东部与龙湖区相接，北部及西北部分别与潮州市庵埠镇和揭阳市地都镇接壤，南部紧连汕头港、牛田洋，西南部浔洄岛与潮阳区为邻。2022 年全区统辖 12 个街道（石炮台街道、金砂街道、东方街道、大华街道、光华街道、广厦街道、岐山街道、鮑莲街道、鮑江街道、月浦街道、小公园街道、金东街道），社区居委会为 170 个，陆域面积 114.64 平方千米，常住人口 77.66 万。

金平区是汕头的政治、文化中心，是汕头经济特区的重要门户。金平是汕头“百载商埠”的发祥地，有充满文化韵味的小公园老埠、风光旖旎的牛田洋，又有被誉为“近现代史中国社会一个缩影”的沟南许地，名胜古迹众多的桑浦山。有海关关史陈列馆、博物馆、开埠文化陈列馆、侨批文物馆、文化创意园等 10 多处文化场所。

2) 龙湖区区域概况

龙湖区，广东省汕头市辖区，因境内龙湖沟而得名，位于汕头市东北部，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，南边和东南面朝南海，位于北纬 $23^{\circ} 19' \sim 23^{\circ} 28'$ 、东经 $116^{\circ} 41' \sim 116^{\circ} 49'$ 之间，北回归线横穿本区鸥汀街道和外砂街道。现辖金霞、珠池、新津、龙祥、鸥汀、外砂、龙华、新溪、新海、龙腾 10 个街道，区域面积 125.57 平方千米，户籍人口 50.67 万人，常住人口 64.02 万人。

龙湖区是汕头经济特区的发祥地和汕头市中心城区，是汕头海湾新区、

华侨经济文化合作试验区的核心区，商贸物流发达，是粤东地区商贸中心，金融、会展、证券、酒店业聚集地。1981 年，国务院批准在汕头龙湖 1.6 平方千米范围建立汕头经济特区；1991 年，汕头经济特区扩大到汕头市区，同年组建成立龙湖区，区域面积 46.3 平方千米；2003 年，外砂、新溪两镇划归龙湖管辖；2019 年 11 月，市政府正式批复，同意外砂、新溪、珠池街道分拆并新设置龙华、新海、龙腾街道，街道总数增至 10 个；2020 年 1 月，新设街道集中挂牌。龙湖区区域概况

2.1.3 汕头城市建设现状

1、排水体制

汕头市中心城区北岸金平区为合流区域，龙湖区为分流区域，本工程研究范围位于龙湖区，现状排水体制基本为雨污分流制，分流比例高达 80~90%。工程范围涉及金平区和龙湖区。

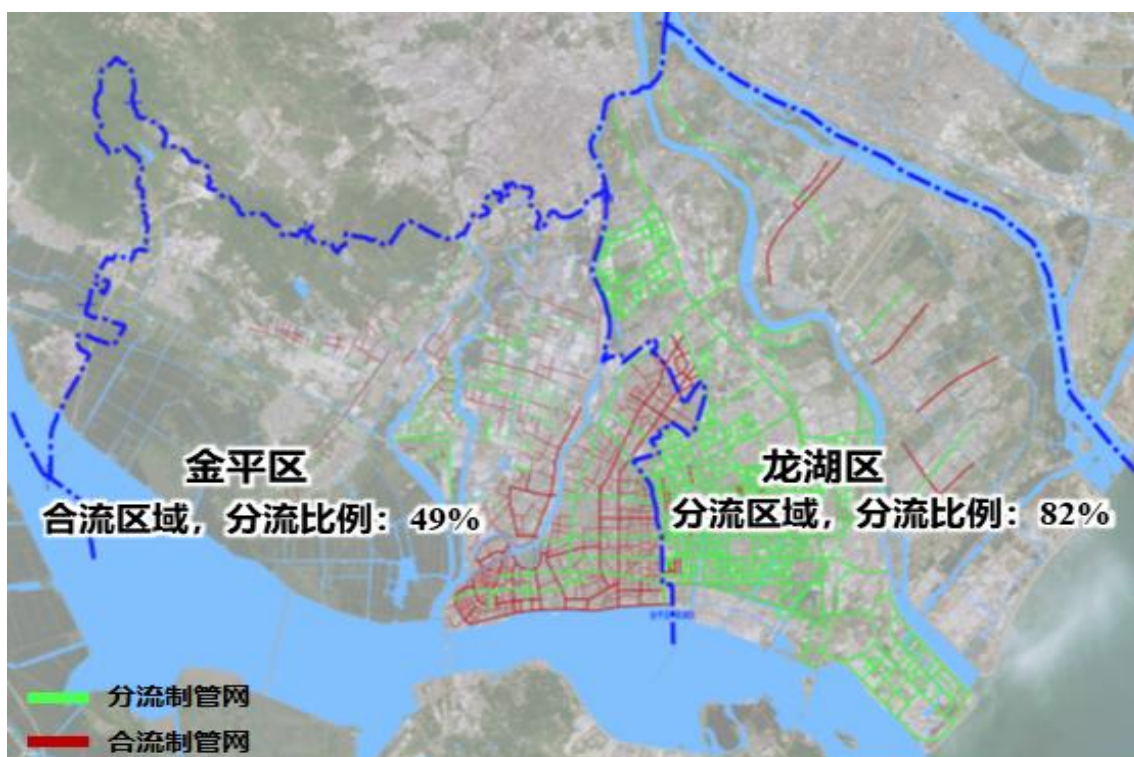


图 2.1-4 汕头市中心城区北岸分流合流比例图

2、管网现状

通过查明排水管线空间位置、连接关系、走向流向、尺寸规格、排水

性质、淤积情况及运行水位等信息，并形成排水管网“一张图”。中心城区北岸现状排水管网总长约 2631.05km(不计小区内部管道及城中村内部支路管道)，其中合流管道总长约 851.56km，污水管道总长约 820.44km，雨水管道总长约 959.04km。

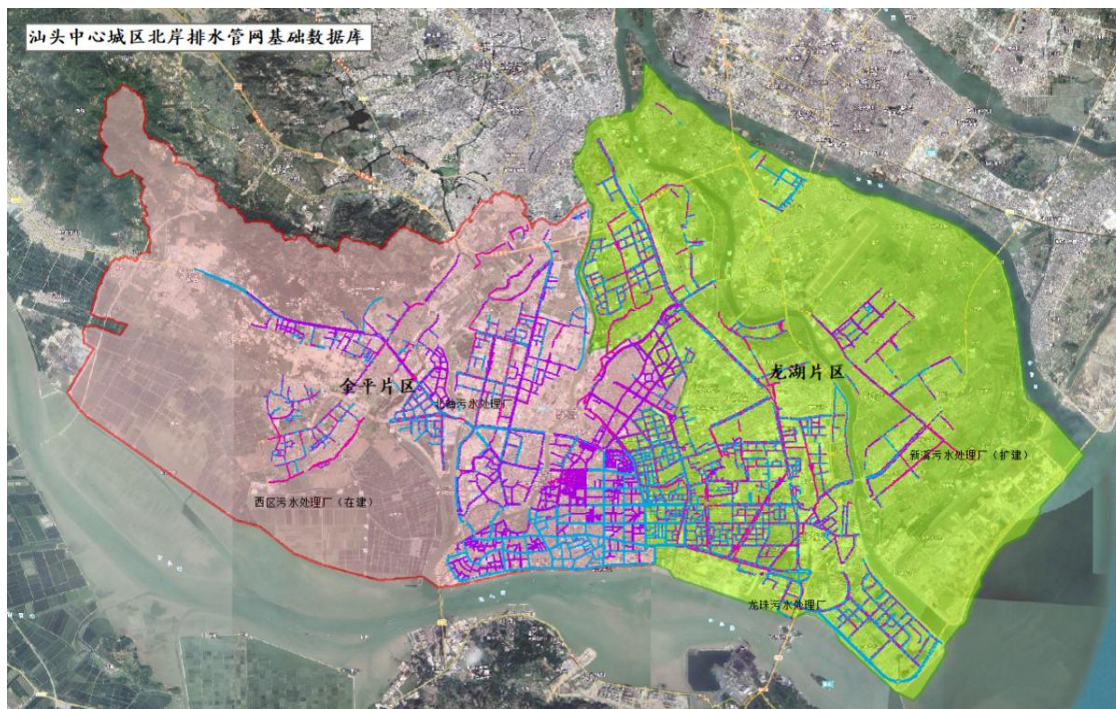


图 2.1-5 中心城区北岸现状管网平面图

3、现状污水系统

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

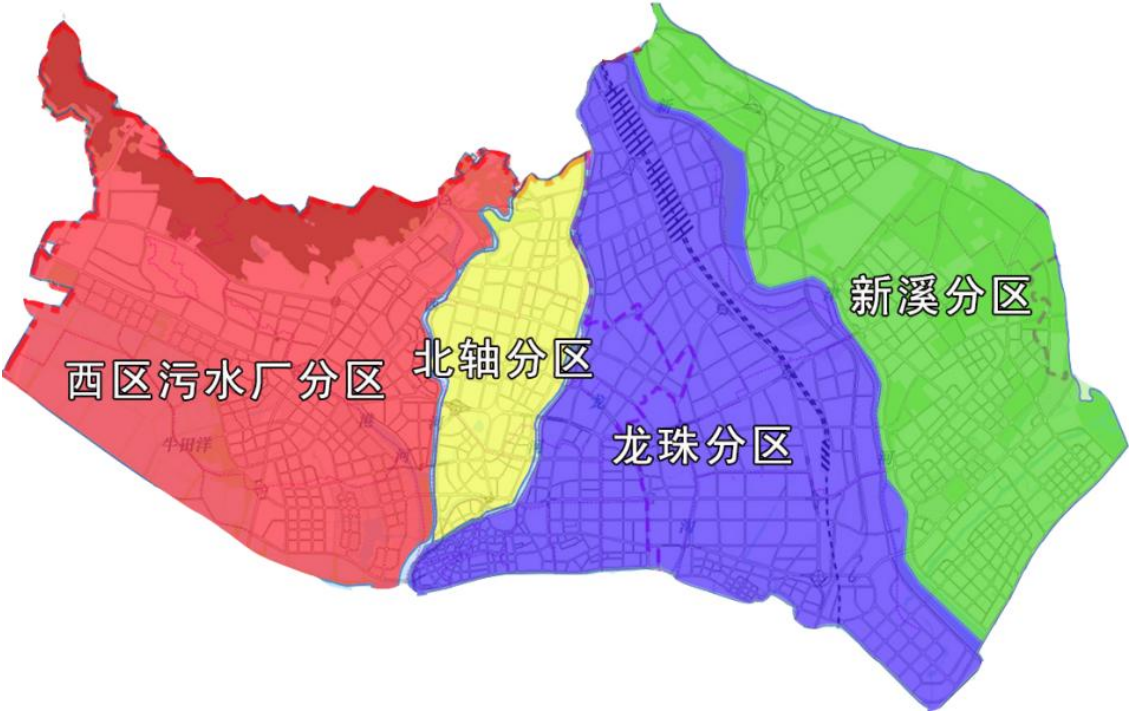


图 2.1-6 中心城区北岸现状污水分区平面示意图

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

表 2.1-1 污水泵站情况汇总表（万 m³/d）

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

龙珠水质净化厂分区范围为汕头市中心城区主要建城区，是由梅溪河、汕汾路、天山路、梅溪河、大华路围合成的区域，现状主要用地为居住用地、商业用地和工业用地。现状排水体制有分流制和截流式合流制，其中金环路以东、汕樟路以南、泰山路以西围合成的龙湖东片、东海岸新城新津片区为分流制排水体制，其他区域主要为截流式合流制。片区内现状已

建成龙珠污水处理厂 1 座,处理规模为 26 万吨/日,主要泵站有利安泵站(合流, 4.3 万 m^3/d)、新津泵站、黄厝围泵站 (26 万 m^3/d)、金环南路泵站、龙湖沟 2 号泵站 (14 万 m^3/d)、泰星路泵站 (6.8 万 m^3/d)。



图 2.1-8 污水主干管系统图

➤ 现状运行维护概况

汕头市城市排水有限公司自 2019 年 12 月份成立以来，承担市属排水管渠运行养护工作，2021 年 6 月接管了龙湖区区属排水管渠（工业区及城中村管网除外）的运行养护工作。目前汕头市城市排水有限公司对中心城区北岸排水设施采取分区管理策略，分为西区分区、中区分区、与东区分区三大区。

4、现状雨水系统

1) 现状排涝分区

汕头市中心城区北岸依据堤围闸站、河道水系、地势标高、排涝主通道构建三级防洪排涝设施体系：一级堤围水闸防洪潮，二级河道泵站排涝，三级管道排水，合计 5 个防潮大围，中心城区北岸分为 26 个防涝分区，50

个排水分区。本项目范围属蓬围防潮区龙湖沟防涝片区，面积 7.84km²。

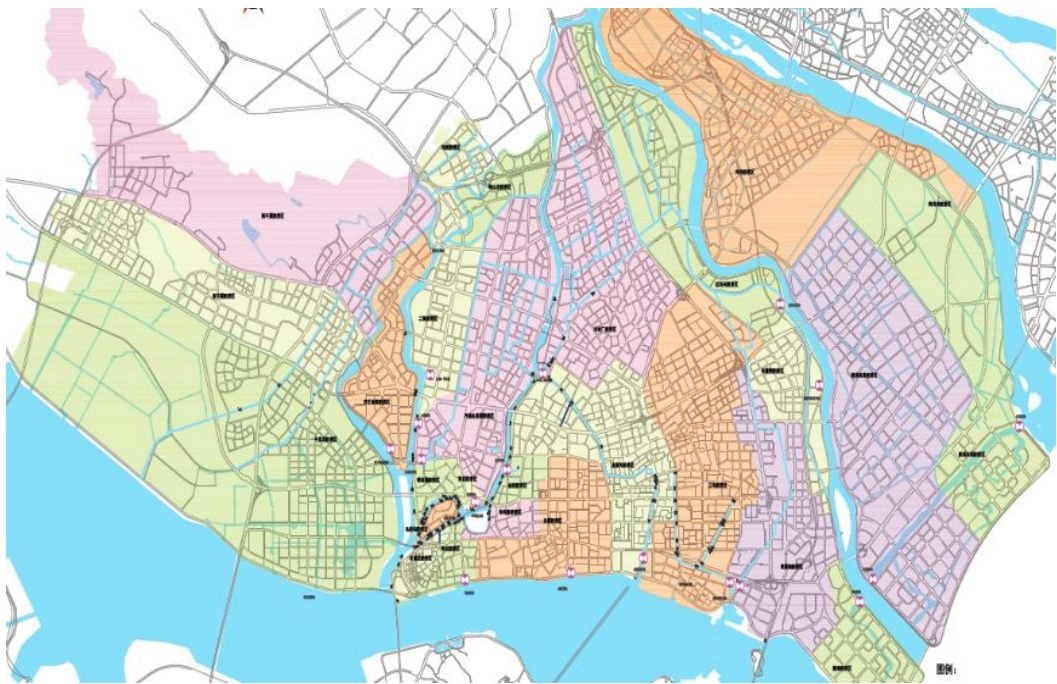


图 2.1-9 中心城区北岸 26 个防涝分区分布示意图

2) 排涝设施建设概况

汕头市中心城区北岸共有电排站 19 座。

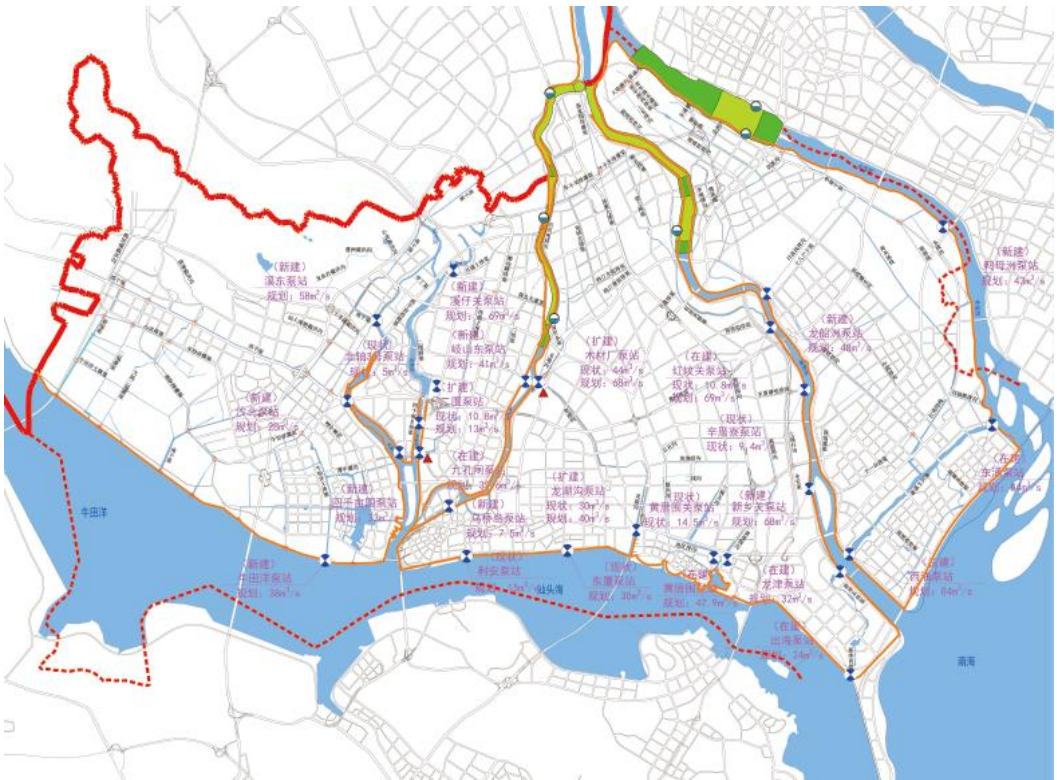


图 2.1-10 现状排涝泵站分布图

5、现状下垫面分布

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

表 2.1-2 汕头市域城乡用地汇总表

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

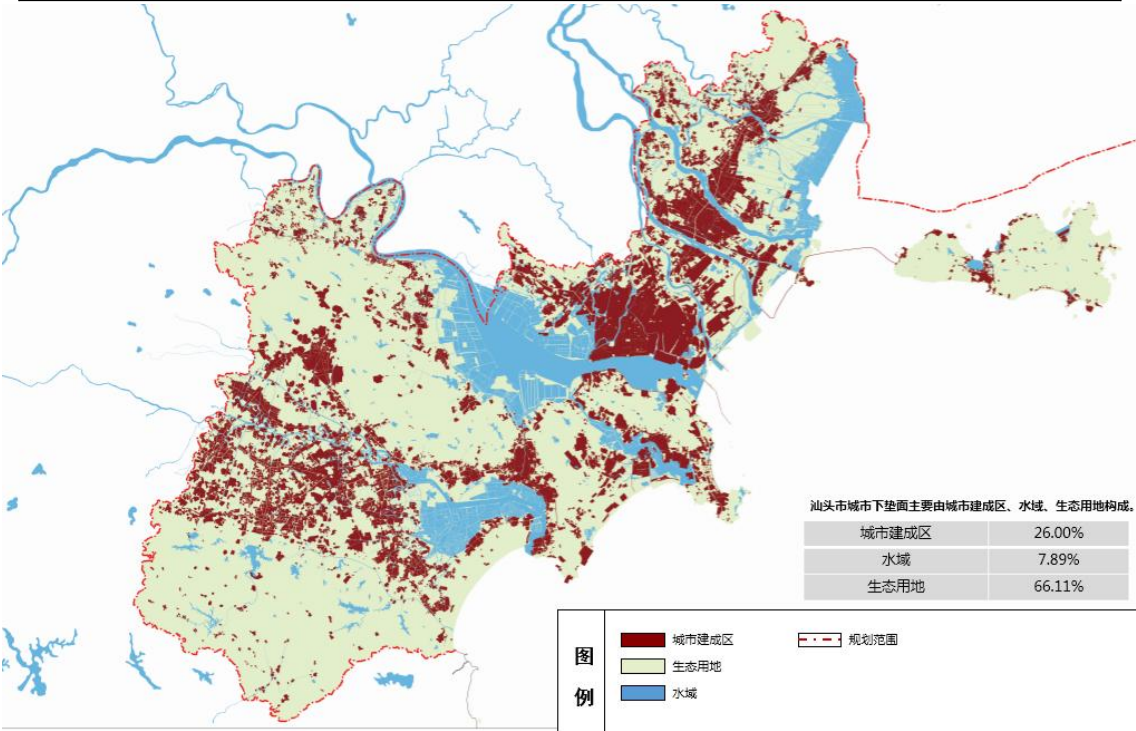


图 2.1-11 汕头建设用地分布图

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

表 2.1-3 汕头市现状用地径流系数一览表

用地类型	面积 (k m ²)	面积比例 (%)	径流系数
居住用地	112.12	5.14	0.72
行政办公用地	3.14	0.14	0.7
文化设施用地	0.67	0.03	0.72
教育科研用地	15.72	0.72	0.6
体育用地	0.47	0.02	0.65
医疗卫生用地	0.9	0.04	0.7
社会福利设施用地	0.11	0.01	0.72
文物古迹用地	0.4	0.02	0.74
宗教设施用地	0.87	0.04	0.72
商业服务业设施用地	14.57	0.67	0.72
工业用地	102.24	4.69	0.8
物流仓储用地	5.73	0.26	0.8
道路与交通设施用地	69.88	3.21	0.75
公用设施用地	6.66	0.31	0.73
绿地与广场	10.73	0.49	0.23
村庄建设用地	156.27	7.17	0.68
水域	171.94	7.89	1
农林用地	1364.49	62.59	0.23
其他非城乡建设用地	77.79	3.57	0.35
区域交通设施用地	49.28	2.26	0.85
区域公用设施用地	0.55	0.03	0.85
特殊用地	7.8	0.36	0.85
采矿用地	7.33	0.34	0.85
其他建设用地	0.29	0.01	0.85

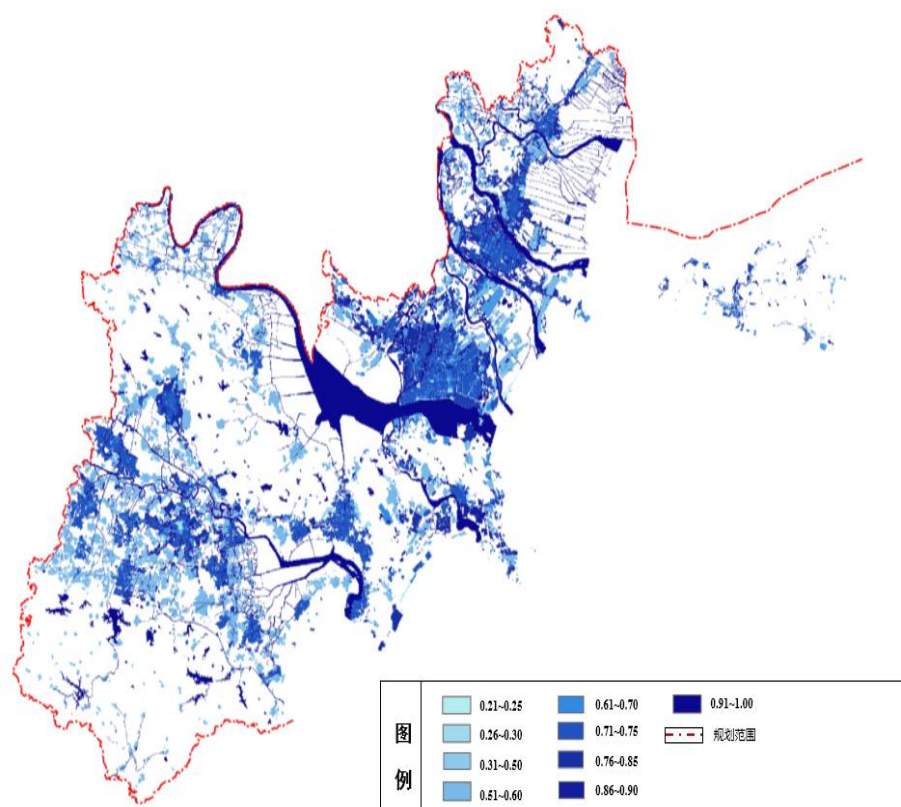


图 2.1-12 汕头现状径流系数分析图

6、河道水系

汕头市境内集水面积 100km² 以上河流及过境河流有韩江、榕江、练江、濠江、雷岭河，具有特殊的“三江入海、城水交融”自然生态格局。



图 2.1-14 汕头市境内主要河道水系分布图

表 2.1-5 汕头市境内主要河道水系情况表

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

2.1.4 现状问题分析

1. 管道淤堵严重

通过对“四洗”一期项目实施情况，可以发现现状管道淤积严重，存在较大的内涝隐患，尤其是龙湖区“四洗”一期区管市政道路排水管网淤泥部分已达半管及以上，普遍达到 1/4 管位，主要因素有以下：

①由于排水管网建成年代已久，长期未进行系统性养护；

②居民保护排水设施意识不强，除排放污水外，还将生活垃圾丢入排水系统内，极易造成管道淤堵；

③周边餐饮企业未建隔油池，餐饮油污直接排放入雨水口导致排水不畅；

④周边市政工程与建筑工程项目将部分施工垃圾直接倒入排水系统内，土、石、木材等各类废物直接封堵了排水管道。

2. 管道缺陷密度大

一般情况下，排水管网随着使用年龄的增加，管道逐渐老化，加上地质沉降，人为破坏等多种因素影响，造成排水管网存在破裂、变形、错口

等病害。

在“四洗”一期作业中就发现 8476 处管道病害，缺陷密度极大，平均每 44 米排水管网存在 1 处管道缺陷，其中管道渗漏、破裂、错口等结构性缺陷占比约 69%，树根、障碍物、硬质沉积等功能性缺陷占比约 30%，其他问题占比约 1%。四洗二期管网建设年代相近，使用环境相似，预测二期管网也会存在不少的管网病害。排水管网的病害需要先进行降水清淤，实现全面检测，发现并定性做到问题“早发现，早解决”。

3. 雨水系统憋水运行，内涝风险高

雨水管渠在下游排河口基本都设闸，包括珠池闸、明珠广场闸、星洲公园闸、世贸花园闸、星湖公园北侧闸等主要雨水闸门，闸门晴天处于关闭状态，将合流污水憋在雨水系统中。小雨中雨一般不开闸，大雨才考虑开闸放水，但开闸后溢流污染严重，原因如下：

①现状排水管渠错混接众多，雨水系统与污水系统相连相通，所以雨水管渠内水位跟污水管道基本同高；

②周边部分小区和商铺的污水直排雨水口，进入雨水系统；

③部分排水单元（老旧小区、城中村）未完全雨污分流，合流污水排入市政雨水系统；

④大部分小区内部已经雨污分流，但雨污分流不彻底。

综上各种因素，雨水管道下游闸门在大雨天才能开启，一旦雨水排放不及时将造成巨大的内涝隐患。

4. 污水管网效能低下

此前龙珠水质净化厂投产规模为 26 万 m^3/d ，但实际进水量已经达到 26.84 万 m^3/d ，一直是满负荷甚至超负荷运行，现已将污水转输至新溪污水处理厂。2020 年龙珠水质净化厂进水 COD 浓度只有 135mg/L，与《汕头市城镇污水处理专项规划》中规定的城镇污水处理设施设计进水水质 COD 指标（250-300mg/L）相差甚远，证明目前污水管网外水侵入严重，管道亟

需全面检测查清现状问题并提供可行的整治方案，提质增效工作依然任重而道远。

5. 管道建设标准不达标

管道有石方沟，低标号混凝土平接管，及清水砖检查井，甚至有砖砌方沟等。

2.1.5 相关建设项目概况

1、汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（一期）实施情况

汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（一期）实施范围为金平区 47 条市管路段及龙湖区“三沟片区”市政排水管网，洗井、洗管总长约 371 公里，发现管道缺陷 8476 处、管道错混接 738 处。

实施范围示意图如下：

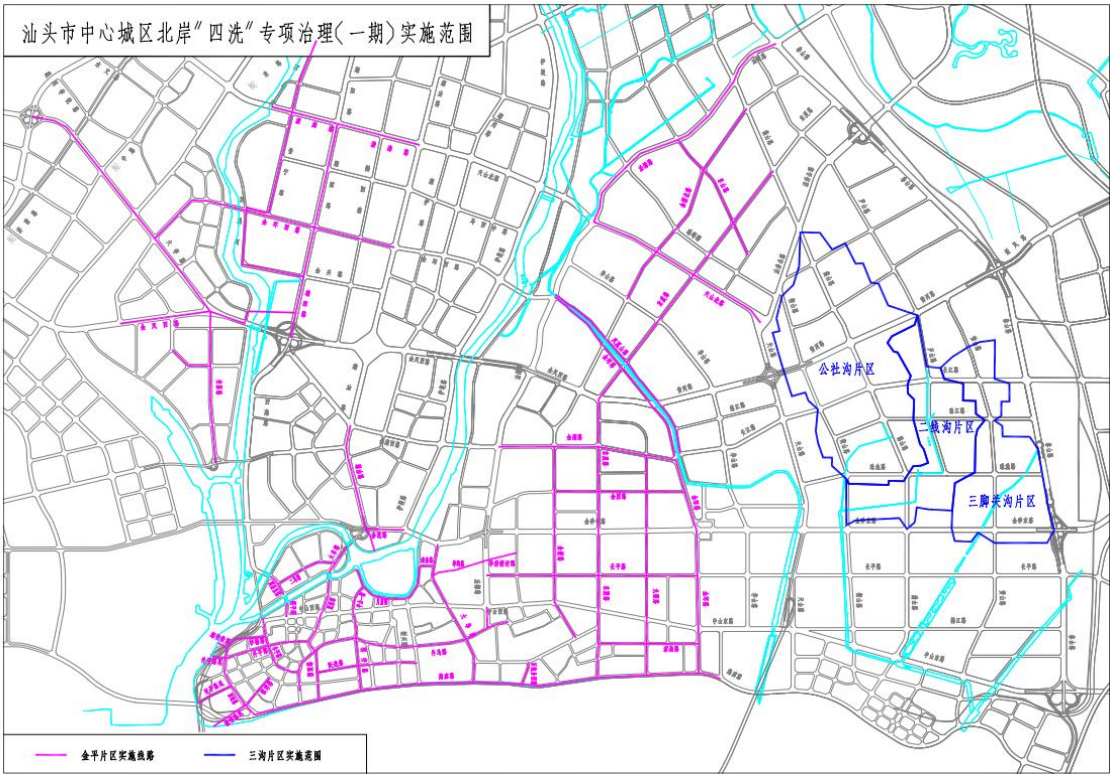
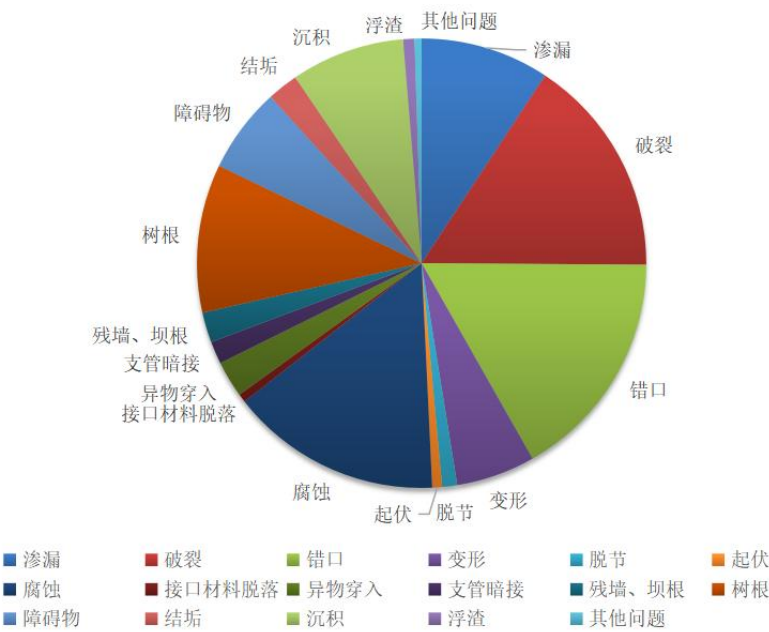


表 2.1-6 缺陷数量分类统计表

序号	缺陷类型		缺陷数量（处）
1	结构性缺陷	渗漏	786

序号	缺陷类型		缺陷数量（处）
		破裂	1342
		错口	1413
		变形	482
		脱节	91
		起伏	60
		腐蚀	1289
		接口材料脱落	51
		异物穿入	222
		支管暗接	137
2	功能性缺陷	残墙、坝根	184
		树根	904
		障碍物	521
		结垢	188
		沉积	695
		浮渣	68
3	其他问题		43
4	合计		8476

管道缺陷类型统计



(1) 金平区市管道路“洗井、洗管”工作情况

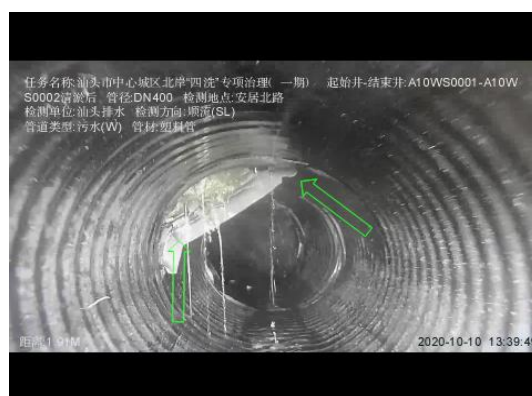
1) 管道疏通：累计完成总疏通管道长度 170454.35 米，疏通路段包括升平路、永平路、金湖路、金园路、月眉路、中山一横路、长平路、海滨路、镇邦路、杉排路、滨港路、利安路、东厦路、大华路、金新路、金环西路、金凤西路、同济直路、天山北路、外马路、汕樟路、杏花路、安居路、安居北路、金环路、潮汕路、澄海路、金新北路、华侨新村路、跃进路、乐山路、招商路、龙眼路、二马路、金环北路、潮阳路、普宁路、金环南路、北轴揭阳路、北轴横十路、博爱路、华山北路、潮州路、公园路、同益路、新兴路、西堤路、民族路、同平路、北轴污水处理厂外污水干管等。

2) 管道检测：管道检测长度 170454.35 米，发现管道缺陷 4752 处，其中结构性缺陷 3510 处，功能性缺陷 1242 处。

3) 错混接摸查：发现管道混接 66 处。



AA10HS0107-A10HS0107-2 渗漏



A10WS0001-A10WS0002 渗漏



A5HS0034-A5HS0035 破裂



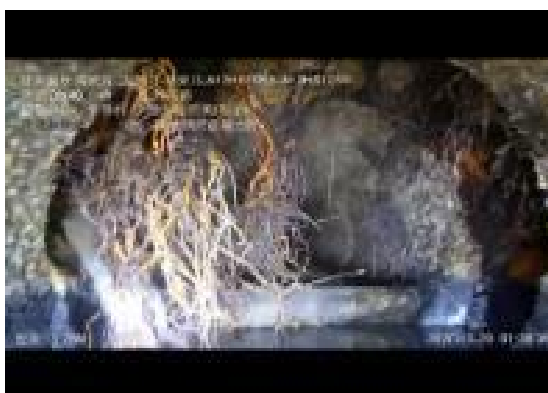
A7HS0005-A7HS0006 破裂



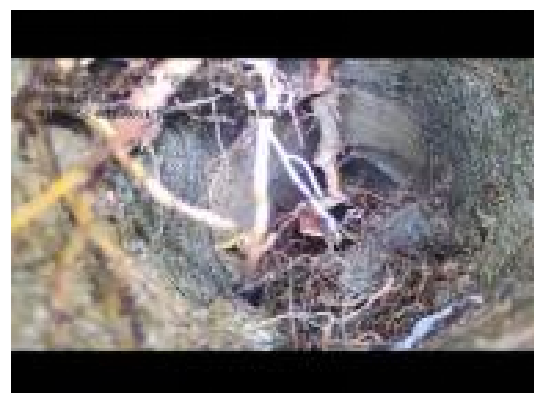
A10WS0001-A10WS0000 水泥板结



A2HS0211-A2HS0210 障碍物



A12HS1058-A12HS1059 树根侵入



A4YS0052-A4YS0051 树根侵入

（2）龙湖区“三沟”片区“洗井、洗管”工作情况

1) 管道疏通：累计完成总疏通管道长度 201225.47 米，疏通路段包括安和街、春华路、翠英东一街、翠英环街、翠英二街、翠英西街、翠英一街、丰华街、丰华内环街、丰泽东二街、公社沟暗渠、衡山路、黄山路、嵩山路、金沙东路、长江路、锦龙路、政和南街、珠江路、珠池路、珠业一街、珠业二街、珠业三街、珠业北街、珠业南街、三脚关沟暗渠、规划一路、兴绵街、广福路、琪雅路、浦江路、翠英中街、春泽街、蓝田街、

紫虹南街、紫虹西街、紫虹中街、二线沟暗渠、丰泽西街、广福街、衡山中街、丽日街、庐山路、泰和街、泰山中路、泰山南路、锦龙南路等。

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

3) 错混接摸查：发现管道混接 672 处。



Y3W0172-Y3Y0335 渗漏 4 级



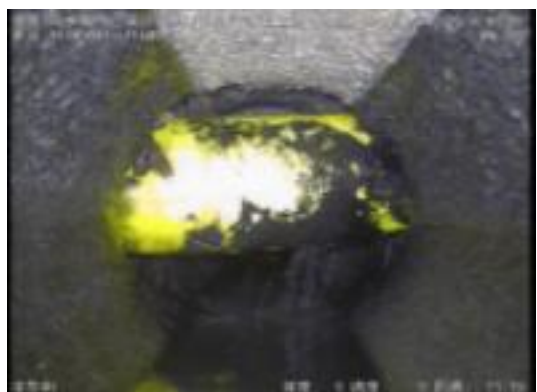
Y7W0139-Y7W0142 破裂 4 级



Y4Y0320-Y3W0321 错口 4 级



Y4W0169-Y4W0172 变形 2 级



Y17W0047-Y16W0007 异物穿入 3 级



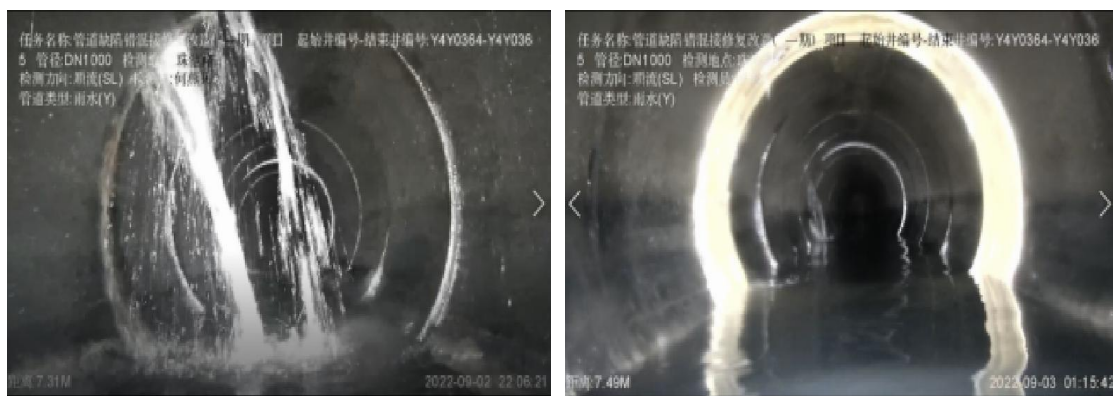
Y7Y0444-Y7Y0441 破裂 3 级

(3) 管道缺陷修复和错混接整改情况

针对“四洗”（一期）发现的管道重大缺陷和错混接问题，通过实施管道缺陷及错混接修复改造（一期）项目已完成修复和改造。

管道缺陷修复：修复范围为“洗井、洗管”中发现的问题突出的、近期亟需修复的 868 处重大缺陷（其中开挖修复 762 处，开挖修复 106 处）。

错混接整改：错混接 194 处(共计错混接点 414 个)，纳入工程改造 294 个，其余 120 个单元支排口或商铺排口，由排水单元自行整改。



管道渗漏修复前后对比



管道破裂修复前后照片

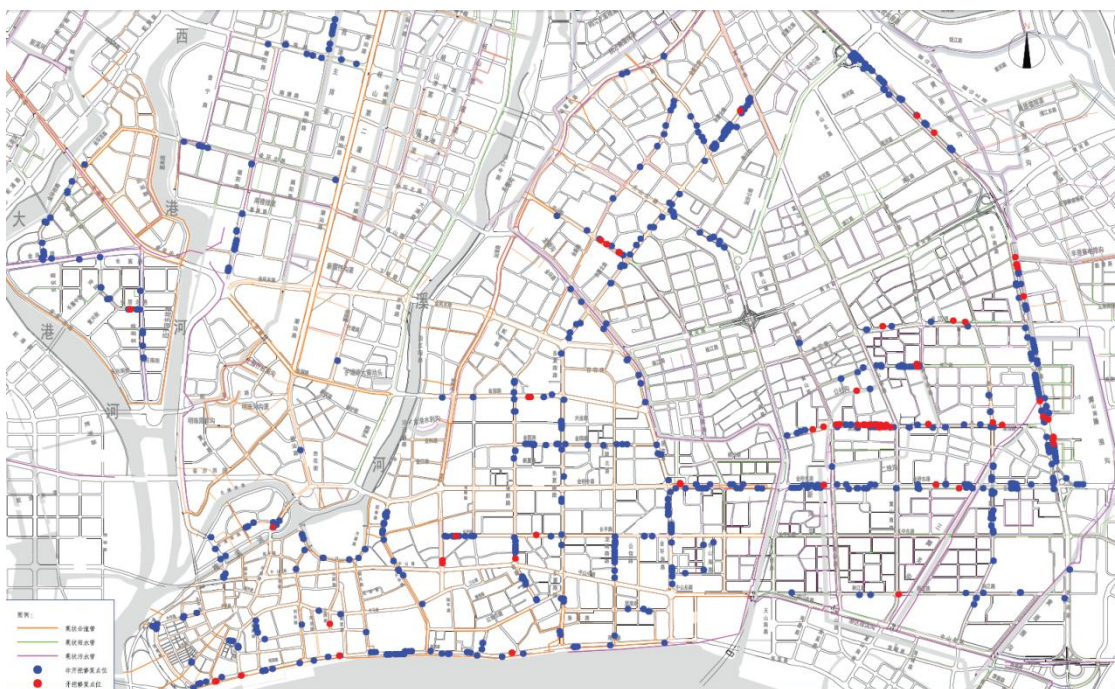
根据“四洗”（一期）的管道检测数据及排水公司日常摸查、管养情况，发现中心城区北岸现状排水管网缺陷率较高，错混接严重，为全面开展市管道路排水管网的错混接整改及缺陷隐患整治，建议抓紧实施中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目。

2、汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（一期）建设成效

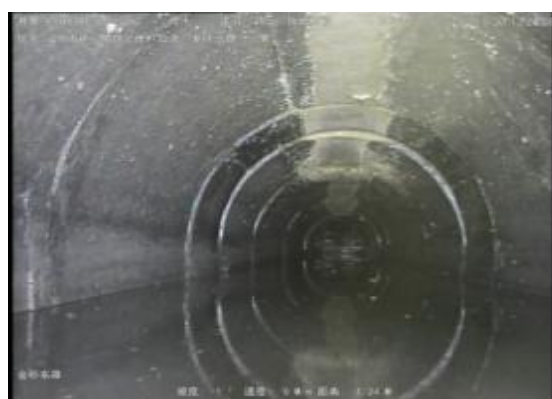
（1）恢复现有排水管网功能，避免重复投资建设

汕头市城市排水管网经过多年建设，已经形成一套规模巨大、复杂的排水体系，发挥着重要作用，但因存在管道缺陷等问题，使其功能不能完全发挥，“洗井、洗管”及缺陷修复正是为了解决这一问题。通过四洗及

修复一期项目的实施，使得现有的排水管网能够恢复其功能，避免大量的重复投资建设。



四洗一期发现的管道缺陷分布图



管道残墙拆除前后照片



错混接整改前后对比

（2）有效提升排水防涝能力，减少因内涝积水引发的公众财产损失

随着四洗及修复一期项目等项目的实施,市中心城区北岸内涝明显的缓解（尤其是金平片区），在尚未实施洗井洗管的龙湖鸥汀、黄厝围等片区，以及近期改造的黄河路等还存在一定内涝情况。通过“四洗”项目的实施，可实现排水管网的彻底疏通，并且通过缺陷检测和修复打通管网瓶颈，恢复管道过流能力，有效缓解内涝积水。



2021 年 10 月积水分布



2021 年 10 月积水分布（有很多程度改善）

（3）巩固和提升黑臭水体整治成效，创造更好的水生态环境

汕头市城市黑臭水体总数共 38 宗，黑臭水体总长 113.26 公里，总面积 1.7 平方公里。目前，我市城市黑臭水体已基本消除黑臭，但还存在雨季溢流污染问题突出等问题，存在一定反黑反臭分析。



38 宗黑臭水体分布示意图

随着四洗及修复一期项目等项目的实施，清除了大量管网积存污泥，并且针对具备源头改造条件的均在混接点进行源头分流，解决雨污混接问题，使雨、污水各行其道，减少污水溢流风险。

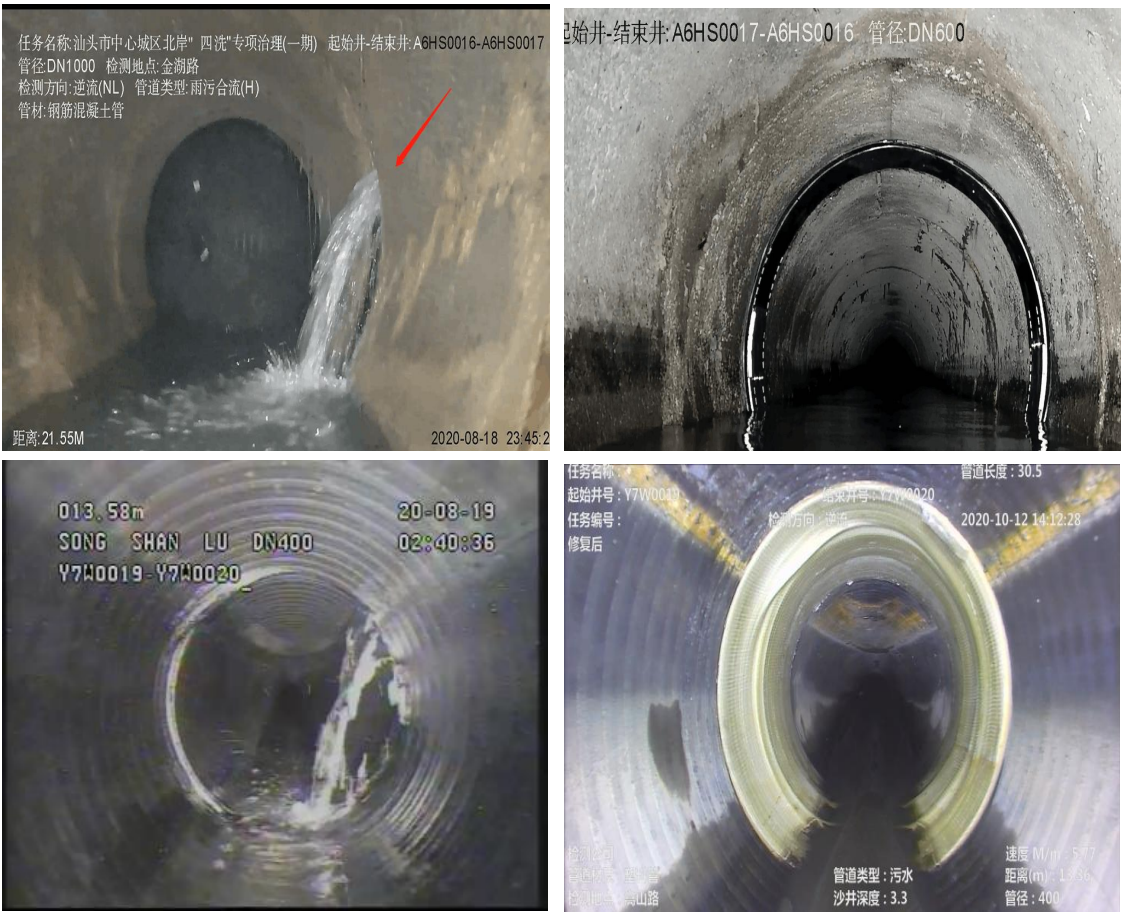




黑臭水体整治后的水体照片

（4）污水提质增效，打造密闭的污水收集系统，减少外水入侵

因排水管网存在渗漏及错混接等问题，中心城区北岸污水处理厂目前进厂污水浓度普遍偏低（尤其是龙珠污水处理厂和新溪污水处理厂一、二期，为本期实施范围），通过四洗及修复一期项目的实施，可有效排挤外水，提高污水处理效能，避免污水处理厂处理大量的“清水”，节约“无效”的污水处理费用。



管道渗漏修复前后照片

2.2 规划政策符合性

2.2.1 重大规划的衔接

1、《汕头市国土空间总体规划（2020-2035 年）》

(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。

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

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

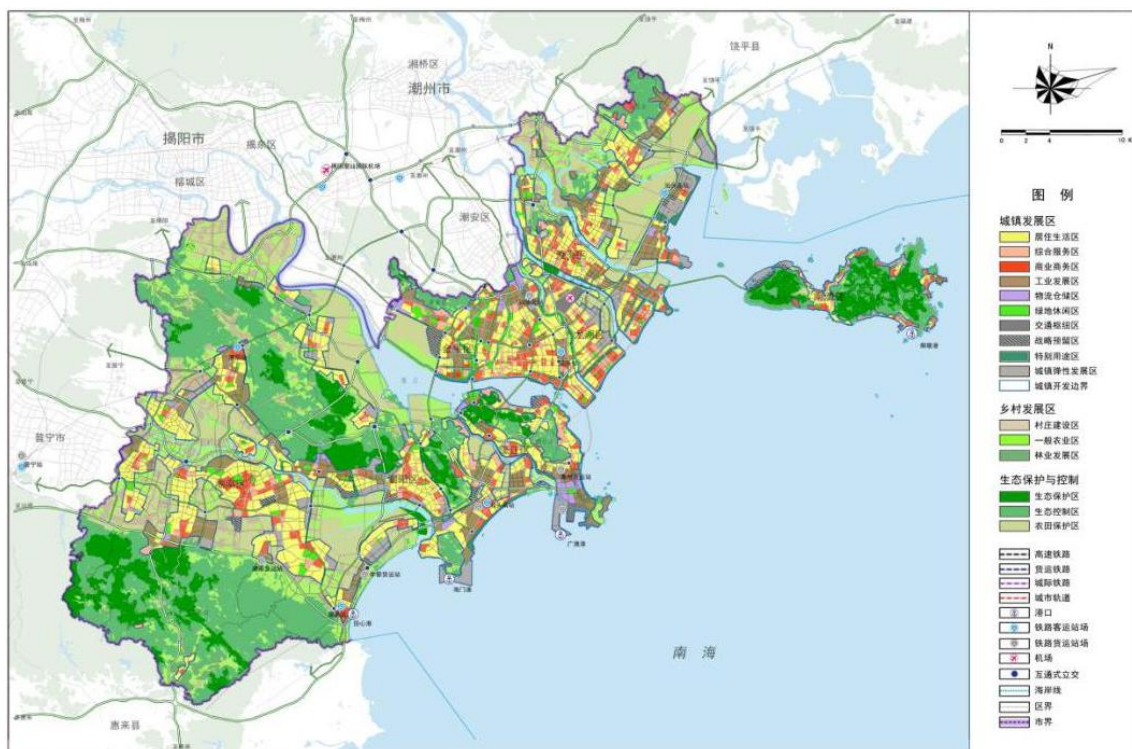


图 2.2-1 国土空间规划分区图

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

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

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

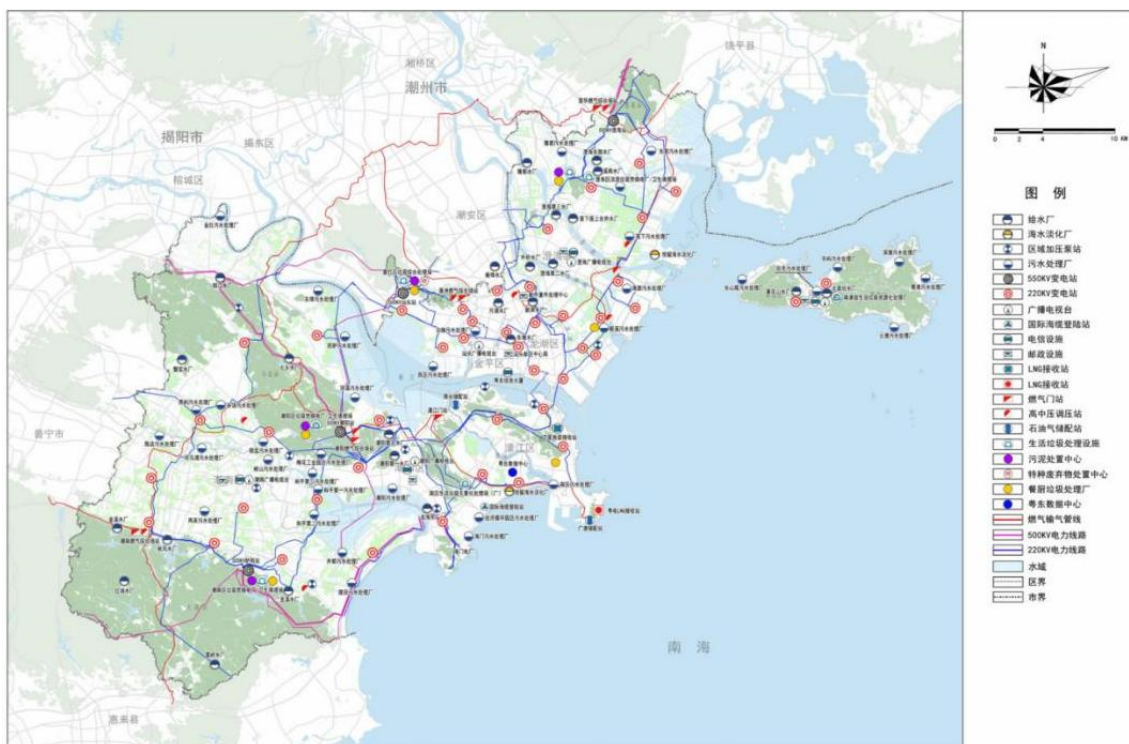


图 2.2-2 重大市政基础设施规划图

2、《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》

规划范围：包括全省城市、县城及建制镇。

规划期限：2021-2025 年，展望到 2035 年。

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

主要目标：(1)城市生活污水集中收集率。到 2025 年底，全省基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区。聚焦城镇生活污水处理提质增效，围绕生活污水处理“双转变、双提升”（由“污水处理率”向“污水收集率”管理转变，由化学需氧量（COD）向生化需氧量（BOD）管理转变，实现污水收集量和进水污染物浓度“双提升”），加大生活污水收集管网建设和改造力度，全面提升城镇生活污水收集处理能力，推进污水资源化利用和污泥无害化资源化处置，加快补齐设施短板，完善生活污水收集处理设施体系。到 2035 年，全省城市生活污水收集管网基本全覆盖，城镇污水处理能力全覆盖，全面实现污泥无害化处置，污水污泥资源化利

用水水平显著提升，城镇污水得到安全高效处理，全民共享绿色、生态、安全的城镇水生态环境良好局面基本形成。(2)污水处理率。到 2025 年底，污水收集处理系统短板基本补齐，推进城镇生活污水全收集、全处理。广州、深圳城市生活污水集中收集率达到 85%以上，珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）达到 75%以上或比 2020 年提高 5 个百分点以上，其他城市力争达到 70%以上或比 2020 年提高 5 个百分点以上。(3)污水处理率。到 2025 年底，污水处理能力基本满足城镇发展需求，珠三角城市和大中型城市污水处理厂建设规模可适度超前。城市污水处理率达到 98%以上（珠三角城市提前两年完成），县城达到 95%以上，珠三角地级以上市（肇庆除外）和其他地级市的建制镇污水处理率分别达到 75%和 65%以上。(4)城市污水处理厂进水 BOD 浓度。到 2025 年底，城市污水处理厂进水 BOD 浓度实现全面提升，广州、深圳达到 110mg/L 以上，珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）力争达到 80mg/L 以上，其他城市力争比 2020 年增加 20mg/L 以上。(5)再生水利用率。到 2025 年底，再生水利用率进一步提高，鼓励各地因地制宜多途径利用再生水。全省地级及以上城市再生水利用率达到 20%以上，地级及以上缺水城市（广州、深圳、佛山、东莞、中山、汕头）达到 25%以上。(6)污泥无害化处置率。到 2025 年底，全省地级及以上城市污泥无害化处置率达 95%以上，其他城市达到 90%以上，县城力争达到 70%以上；基本实现建制镇污泥统一集中处理处置。积极推动污泥资源化利用。

表 2.2-2 “十四五”主要指标体系表

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

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

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

第一节 补齐污水收集系统短板，提高污水收集效能。

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

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

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

他城市力争比 2020 年增加 20mg/L 以上。

第二节 强化污水处理设施弱项，提升污水处理水平

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

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

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

第三节 推动污水再生设施建设，促进污水资源化利用

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

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

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

第四节 提高污泥处理处置能力，实现无害化促进资源化

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

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

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

第五节 健全污水处理管控机制，提升智能监管水平

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

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

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

表 2.2-3 “十四五”城镇生活污水管网建设规模

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

表 2.2-4 “十四五”城市生活污水管网改造规模

序号	城市	建设规模（公里）
4	汕头	185

表 2.2-5 “十四五”城镇生活污水处理设施建设规模

序号	城市	行政级别	建设规模（万立方米/日）
----	----	------	--------------

4	汕头	城市县城	23
		建制镇	6.5
		合计	29.5

表 2.2-6 “十四五”城市生活污水处理设施改造规模

序号	城市	提标改造规模（万立方米/日）
4	汕头	1

表 2.2-7 “十四五”再生水利用设施建设规模

序号	城市	建设规模（万立方米/日）
4	汕头	1

表 2.2-8 “十四五”污泥无害化处置设施建设规模

序号	城市	建设规模（吨/日）
4	汕头	300

3、《汕头市城镇污水处理划专项规划（2016-2030 年）》

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

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

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

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

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

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

新溪污水处理厂：规划近期龙珠水质净化厂搬迁至新溪污水处理厂处

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

（5）污水量预测的重要指标

1）建设用地用水指标

表 2.2-9 汕头市各类建设用地用水指标一览表

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

2）给水日变化系数

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

3）污水排放系数

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

(6)污水干管规划

1) 龙湖沟以西片区

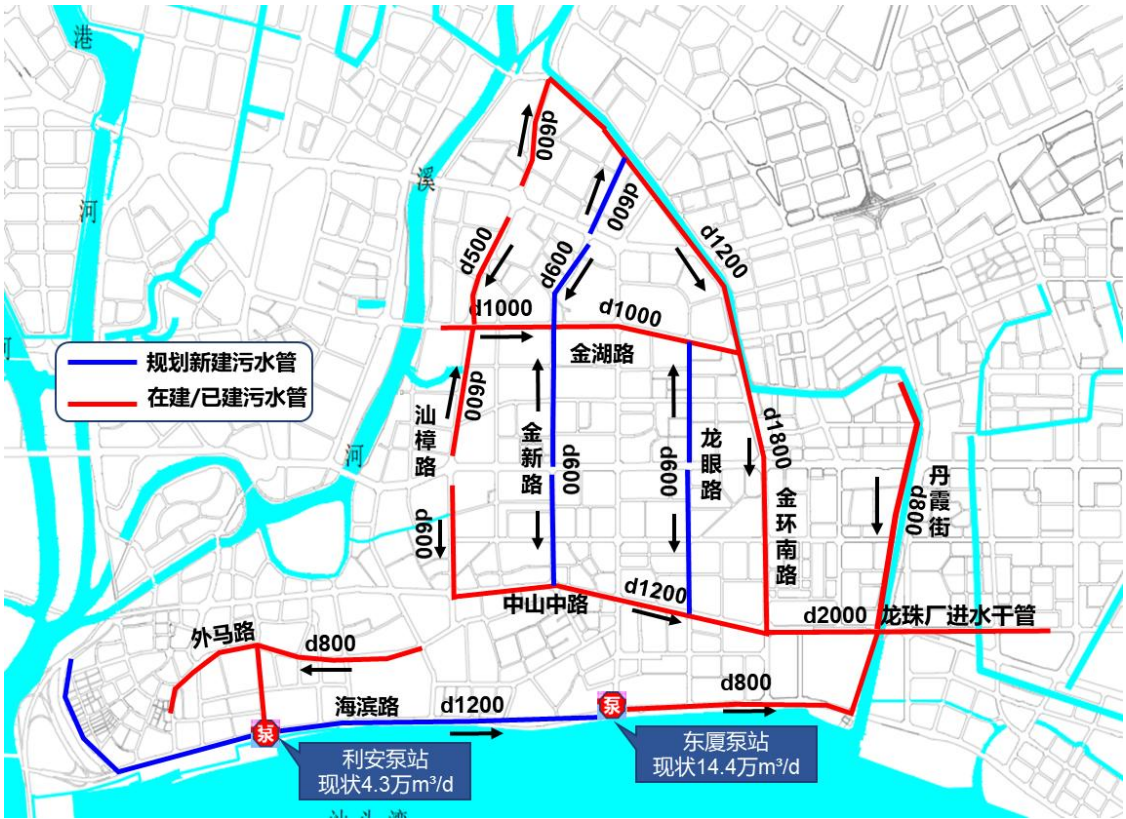


图 2.2-3 龙湖沟以西老城区污水主干管规划平面图

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

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

2) 龙湖沟以东片区

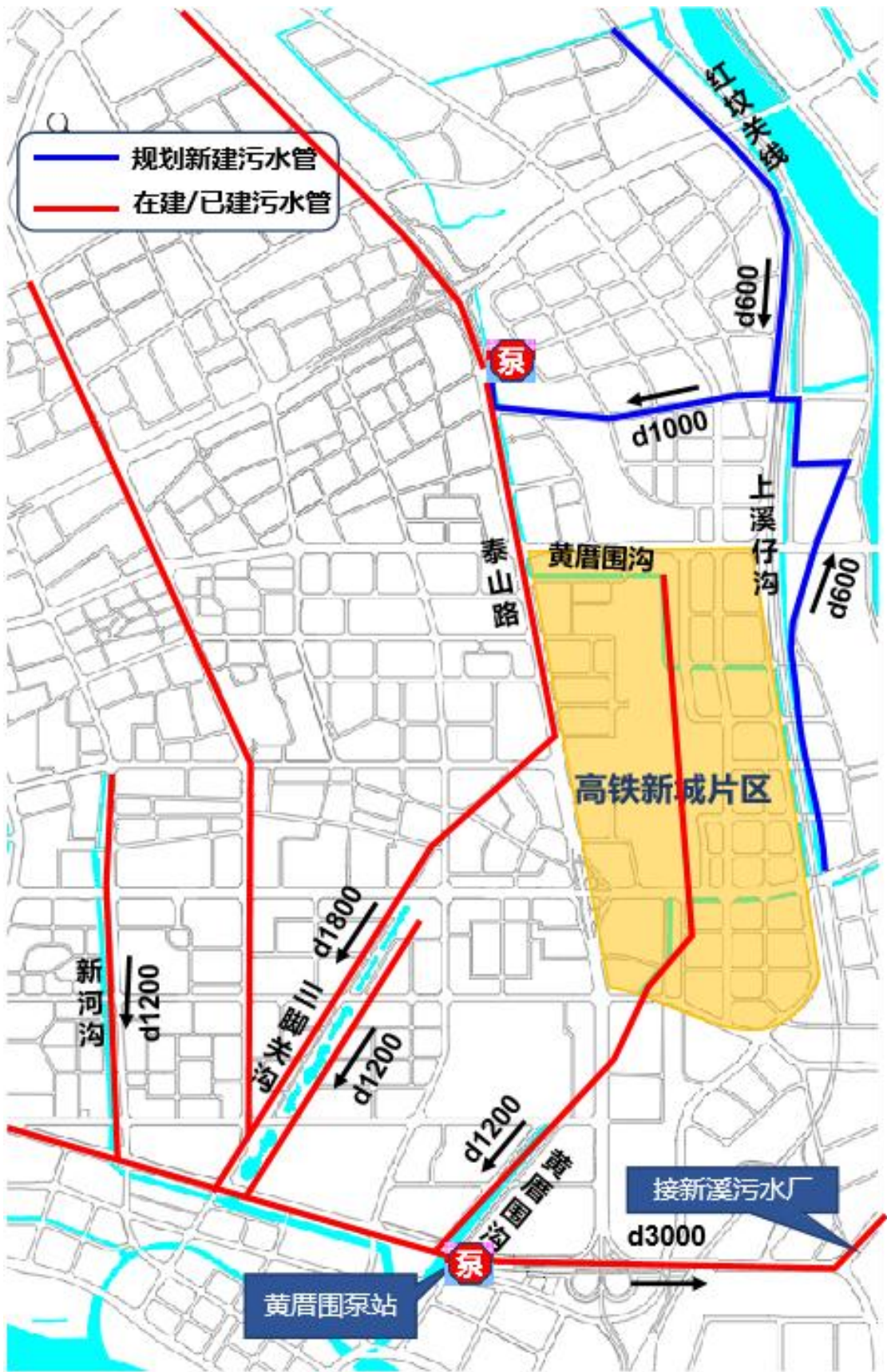


图 2.2-4 龙湖沟以东片区污水主干管规划平面图

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

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

4、《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》

(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；四千亩围由于规划绿地主要集中在规划建设用地外围，因此规划径流系数取 0.7；岐山围规划径流系数取 0.65-0.70；乌桥岛围现状属

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

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

(4)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鮑浦、四千亩岐山 km²,划分为五个大围由西往东分别鮑浦、四千亩围、岐山围、上蓬围及下蓬围。



图 2.2-5 防涝一级分区平面图

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

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

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

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



图 2.2-6 防涝二级分区平面图

近期建设规划以改善城区现状的安居工程、乌桥岛、陈厝合等易涝片

(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70%，汕头年径流总量控制率目标取70%，经计算，到2025年，50%的建成区面积年径流污染控制率（以SS计）达到49%，到2035年，建成区全域年径流污染控制率（以SS计）达到49%。

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

水环境质量标准：国控、省控断面水质达标率近期及远期均为100%。

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

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

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

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

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

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

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

表 2.2-1 汕头市海绵城市建设总体指标一览表

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

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

6、《汕头市中心城区北岸排污专项规划（2016-2030,2020 年修订）》

① 规划范围

中心城区北岸区域，包括金平区、龙湖区及东海岸新城。

② 污水量预测

建设用地指标法：依据《汕头市城市总体规划（2013—2030 年）》，2030 年各项用地的用地性质和规模，对污水量进行预测，由各片区污水量可得中心城区北岸预测污水量为 90.72 万吨。

人均综合指标法：依据《汕头市城市总体规划（2013—2030 年）》，规划 2030 年中心城区北岸人口为城市人口 181.7 万人，农村人口为 4.5 万人，测算出 2030 年规划污水量为 90 万吨。依据《汕头市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（征求意见稿），规划 2035 年中心城区北岸常住人口为 200 万人（其中城市人口 180 万人，农村人口为 20 万人），跨市通勤和短期商务旅游人口等其他服务人口为 50 万人，测算出 2035 年规划污水量为 104 万吨。

考虑到在省域副中心城市的定位下，汕头对各类发展要素的集聚能力将持续提升，对人口吸引力提高，因此本规划中心城区北岸污水量按照每日 104 万吨进行考虑。

③ 规划排水体制

综合考虑上层次规划及历次排水规划的情况，并结合各片区排水设施建设现状和三旧改造分布情况及汕头市发展方向，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，旧城改造地区按住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。

④排水分区

根据汕头市中心城区北岸地形和现状排污管道系统的特点，将本次规划片区污水预测范围划分为 10 个分区，分别为塔岗围片区、上蓬围片区、下蓬围片区、龙湖北片区、外马路片区、乌桥岛片区、岐山围片区、四千亩围片区、蛇浦围片区、沟南片区。

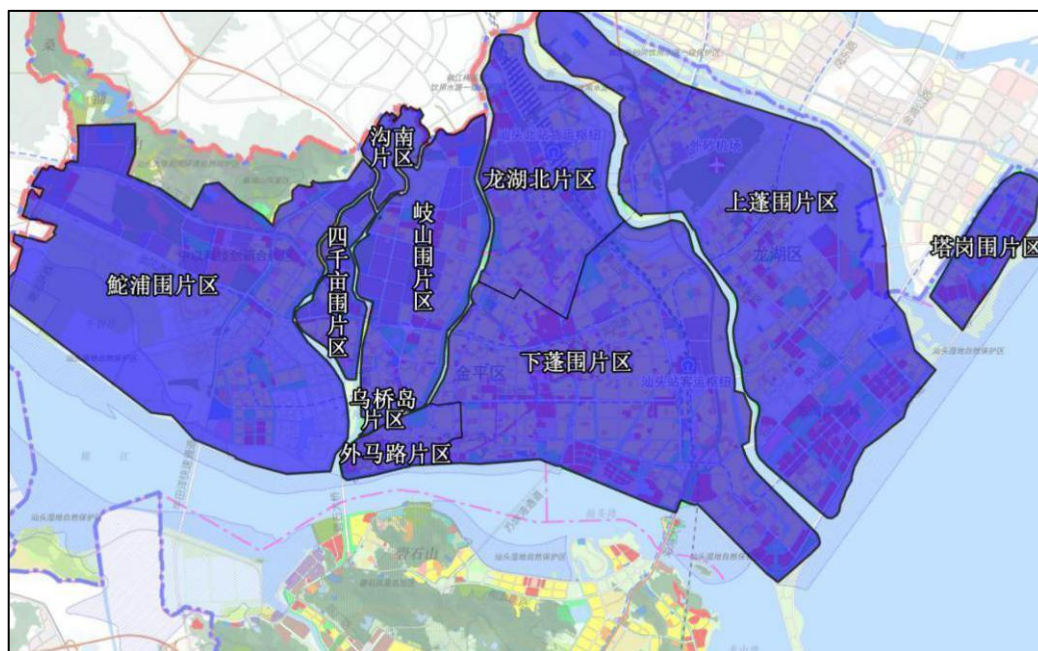


图 2.2-8 中心城区北岸排水分区规划图

⑤污水处理设施规划

龙珠水质净化厂搬迁：《汕头市城市总体规划（2002—2020）》及《汕头市黄河路以北排水工程规划》的龙珠水质净化厂规划收集范围均为龙湖东区，下蓬围大部分的污水仍然需要通过泵站输送到围外的污水处理厂进行处理。

《汕头市区北岸新津河以西区域排水专项规划》提出的对其处理规模进行扩建（服务整个下蓬围），目前用地已经无法满足该扩建需求。

根据《汕头市城市总体规划（2002—2020 年）（2017 年修订）》，随着城市的快速发展，城市建设用地日显紧张，环保要求越来越高，特别是珠港新城的高标准规划建设，对周边地块设施也提出了更高的要求。考虑到龙珠水质净化厂对城市景观、片区环境及开发建设的影响越来越大，规划将龙珠水质净化厂进行搬迁，与新溪污水处理厂进行合建，下蓬围的污水通过泵站输送到新溪污水处理厂进行处理。

北轴污水处理厂：远期规模为 12 万吨/日。岐山围和乌桥岛污水量 9 万吨，现状北轴厂规模 12 万吨，有 3 万吨富余规模可处理西港河以西的污水，因此，岐山围和乌桥岛是北轴厂收集区，四千亩围、鮑浦围和沟南村是西区厂和北轴厂的共同收集区。北轴污水处理厂远期收集对象为岐山围及乌桥岛围的污水，其污水收纳范围不变，因此北轴污水厂远期仍按 12 万吨进行保留使用。

西区污水处理厂：远期规模为 24 万吨/日。一期已投入建设，规模为 6.67 万吨，远期西区污水厂收集范围为西港河以西及上蓬围片区（外马路片区）的污水，其规模按 24 万吨进行规划布置。

新溪污水处理厂：远期规模为 58 万吨/日。对龙珠污水处理厂进行搬迁，与新溪污水处理厂合建，原龙珠水质净化厂处理范围将转输至新溪污水处理厂进行处理，因此新溪污水处理厂收集范围包括上蓬围片区（除龙湖北片区）和下蓬围片区（除外马路片区），远期规模按 58 万吨进行规划布置。现状新溪污水厂一期 6 万吨及二期 26 万吨均处于建设中。

龙湖北污水处理厂：建设规模为 10 万吨/日。根据市委市政府相关工作会议指示精神，为进一步保障梅溪河国考断面的安全稳定，规划新增龙湖北污水处理厂，收集处理范围为下蓬围片区内龙湖北区域，其规模按 10 万吨进行规划考虑。

⑥排水管网规划

新溪污水处理厂厂外：昆仑山路污水干管、东兴路（干渠路—中阳大道）污水干管、中阳大道（新津河—新溪污水处理厂）污水干管、金环路污水干管、泰山路污水干管、红领巾路-东厦路-中山路（东厦路-龙湖沟）污水干管、中山东路（龙湖沟—新津河）污水干管、玉山路污水干管。北轴污水处理厂厂外：潮汕路污水干管、潮阳路污水干管、护堤路污水干管、西港路污水干管、潮安路—普宁路污水干管。西区污水处理厂厂外：大学路污水干管、鮀中路污水干管、军基路—金凤西路污水干管、南干渠污水干管、外马路-至平路-海滨西路污水干管、中山路（东厦路-民族路）-民族路污水干管、鮀浦路—爱民路—金砂西路污水干管、龙湖北污水处理厂厂外：汕樟路污水干管、泰山路污水干管。

⑦污水泵站规划

新溪污水处理厂厂外泵站：外砂泵站、新津泵站、黄厝围泵站、金环南路泵站、蓝水星泵站、明珠泵站。北轴污水处理厂厂外污水收集系统现状共有 2 座排水泵站：分别为北轴 2 号泵站和北轴 3 号泵站。规划新建北轴 1 号泵站和乌桥岛泵站。

西区污水处理厂厂外泵站：鮀中路泵站、沙北泵站、西堤泵站。龙湖北污水处理厂厂外泵站：泰山北泵站、天山北泵站。

表 2.2-8 污水泵站规划一览表

序号	泵站名称	所属污水分区	位置	状态	备注
1	外砂泵站	新溪污水处理厂	昆仑山路与沈海高速交界处东侧	现状	6万吨/日
2	新津泵站		泰山路与黄河路交界处东南侧	现状	10万吨/日
3	黄厝围泵站		中山东路与泰山路交界处西南侧	扩建	40万吨/日

序号	泵站名称	所属污水分区	位置	状态	备注
4	金环南路泵站		金环路与金湖路交界处东南侧	现状	8.8万吨/日
5	蓝水星泵站		泰星路与阿里山路交界处东侧	现状	6.8万吨/日
6	明珠泵站		明珠广场新河沟东侧	新建	2.9万吨/日
7	北轴1号泵站	北轴污水处理厂	金环路与护堤路交界处东北角	新建	6万吨/日
8	北轴2号泵站		西港路与明珠路交界处东北角	现状	2万吨/日
9	北轴3号泵站		北轴污水处理厂南侧	现状	4万吨/日
10	乌桥岛泵站		乌桥岛火车路东侧	新建	0.3万吨/日
11	鮀中路泵站	西区污水处理厂	鮀中路中段	现状	5万吨/日
12	沙北泵站		金凤路与鮀浦路交界处东北角	新建	15万吨/日
13	西堤泵站		海滨路西堤段北侧绿地	新建	4万吨/日
14	泰山北泵站	龙湖北污水厂	泰山路与汕昆高速交界处东北角	新建	2.15万吨/日
15	天山北泵站		汕樟路与天山北路交界处西南角	新建	0.9万吨/日

2.2.2 重大政策目标的符合性

1、国家政策

党的十九届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确提出实施城市更新行动。“城市更新”进入中央政策文件，已成为新时期提升人居环境品质，推动城市高质量发展和开发建设方式转型的重要战略举措和抓手。为“十四五”乃至今后一个时期做好城市工作指明了方向，明确了目标任务。

项目实施符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省人民政府办公厅关于印发广东省公共服务“十四五”规划》等多项重大政策目标，对城市可持续发展和生态文明建设具有重要意义。项目将建设新型革命性排水系统和雨水资源综合利用设施，实现排污减量和水资源循环利用，有利于推进城市绿色发展；该项目将实施管网改造、防汛排涝设施建设等措施。项目的实施有利于提升排

水系统功能，减少污水排放和水体污染，保护生态环境；有利于促进城市现代化建设和基础设施建设，提升城市整体水平，吸引外部投资和促进经济发展；有利于改善区内的排水设施和环境，将使当地居民受益，提高居民生活品质和健康水平，促进社会公平和谐发展。

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

2、地方性政策

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

➤ 《汕头经济特区城乡规划管理技术规定》

1) 总则

第一条 [目的和依据]

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

第二条 [适用范围]

在金平区、龙湖区、濠江区，以及澄海区、潮阳区、潮南区、南澳县

的区（县）政府所在地和市政府确定的重点片区制定、修改和实施城乡规划，从事与城乡规划有关的建设和管理活动，应当遵守本规定。

特区范围内前款规定以外的其他区域，参照本规定执行。

村民住宅建设规划管理按《汕头经济特区农村村民住宅建设管理办法》实施。

第三条 [特定区域]

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

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

2) 市政工程规划管理

第八十七条 [用地竖向]

城市用地竖向标高应当符合下列规定：

- （一）满足各项工程建设场地及工程管线敷设的高程要求；
- （二）满足城市道路交通和广场的技术要求；
- （三）满足城市地面排水及防洪、防潮与排涝的要求。

第八十八条 [地块竖向]

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

第八十九条 [城市水源]

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

第九十条 [城市给水]

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

城市配水管网应当设置市政消防栓，并满足数量、位置、间距、压力等相关要求。

第九十一条 [城市排水]

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

第九十二条 [变电站]

城市变电站的结构型式选择应当符合以下要求：

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

（二）市内变电站宜采用户内或者半户外式；

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

第九十三条 [电力线路敷设]

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

第九十四条 [电力架空线路与建筑物的垂直距离]

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

表十三 架空线路与建筑物最小垂直净距（最大计算弧垂情况下）

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

第九十五条 [电力架空线路与危险性建筑的距离]

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

第九十六条 [电信设施]

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

电信管道敷设应当符合下列要求：

（一）各种电话通信、数字及数据通信线路（含有线电视线路）应当统一规划设计；

（二）管道路由所需的全部管孔应当一次建成，同一管位上不得分期建设；

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

（四）大型局（万门以上）的出局管道应当至少有两个引入方向。

第九十七条 [燃气气源]

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

第九十八条 [输气管网]

新建区燃气管网系统宜采用中压一级系统。

第九十九条 [城市管线综合]

（一）各管线工程应当遵循统一规划的原则，具备条件的城市新区、新

建道路、各类园区，在重要地段和管线密集区应当按照综合管廊模式进行开发建设，实现地下各类管线与综合管廊统一规划、建设、管理、维护和有偿使用；

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

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

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

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

第一百条 [市政公用设施用地]

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

➤ 汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6 个 100%”标准化管理细则

要求工程施工过程中，施工现场管理有效执行本细则。

- 1) 施工现场 100%围挡
- 2) 工地路面 100%硬化
- 3) 工地砂土、物料 100%覆盖
- 4) 拆除等施工作业 100%洒水降尘
- 5) 出工地车辆 100%冲净车轮车身
- 6) 长期裸土 100%覆盖或绿化

7) 建设、施工、监理企业落实“6 个 100%”职责

8) 住建部门和监督机构的监管职责

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

➤ 《汕头经济特区城镇排水与污水处理条例》

（一）总则

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

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

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

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

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

镇人民政府和街道办事处按照职责做好本辖区内的城镇排水与污水处理工作。

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

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

鼓励政府与社会资本合作投资、建设和维护运营城镇排水与污水处理设施。

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

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

城镇排水主管部门在建立排水与污水处理设施信息系统过程中，需要建设单位、管理单位和排水户（指需要向城镇排水设施排放污水的企业事业单位、个体工商户）提供排水与污水处理设施资料的，建设单位、管理单位和排水户应当如实完整提供。

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

（二）规划与建设

第九条 城镇排水主管部门应当根据城镇排水与污水处理专项规划，

组织制定年度城镇排水与污水处理设施建设改造计划，经本级人民政府批准后组织实施。

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

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

新建、改建、扩建的排水设施建设项目应当建设雨污分流排放设施。

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

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

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

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

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

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

（三）排水与污水处理

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

禁止在雨污分流地区混排雨水、污水。

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

①属垃圾转运站的，由管理单位申领；

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

③属施工作业企业的，由建设单位申领。

排水户营业面积较小或者排水量较少，且排放污水污染物浓度较低的，无需申领排水许可证，但是应当向城镇排水主管部门办理备案手续。具体管理办法由市人民政府另行制定。

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

排水户应当按照排水许可或者备案的要求将污水排入城镇排水设施。

鼓励已配套污水处理设施的工业企业和在建工地实行中水回用。

第二十条 排水户向城镇排水设施排放的污水，应当符合国家和地方

有关标准；不符合标准的，应当进行预处理，达标后方可排放。

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

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

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

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

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

城镇排水主管部门和生态环境部门应当共享工业废水监测信息。

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

有关专业机构应当依法公正客观提供技术服务，不得向排水户收取任何费用。

第二十三条 市城镇排水主管部门应当会同应急管理、水务、住房城乡建设、自然资源、生态环境、交通运输、公安等部门以及城镇排水设施维护运营单位，建立城市内涝治理联合行动机制，编制内涝治理系统化实

施方案，经市人民政府依法批准后纳入国土空间规划。区（县）人民政府应当组织编制本辖区的内涝治理系统化实施方案。

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

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

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

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

城镇污水处理设施维护运营单位应当安装在线监测装置，在线监测装置应当与城镇排水主管部门、生态环境部门的监控系统联网并确保正常运行。

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

第二十七条 城镇污水处理设施维护运营单位和负责污泥运输、处理处置的单位应当遵循污泥处理处置源头削减和全流程控制要求，安全处理

处置污泥，加强污泥环境风险防范，建立规范的污泥管理台账制度和污泥转运联单制度，对污泥去向、用途、用量等进行跟踪、记录，并向城镇排水主管部门和生态环境部门报告，保证处理处置后的污泥符合国家有关标准；处理处置不当造成环境污染的，应当进行修复、治理和赔偿。

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

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

城镇排水主管部门应当依据城镇排水与污水处理专项规划合理设置污泥临时堆放点。

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

城镇排水主管部门应当每年向社会公开污水处理费的收取和使用情况。污水处理费征收具体管理办法由市人民政府另行规定。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 项目建设的必要性

1、项目实施是巩固黑臭水体治理成果的重要手段

本项目通过对管道清淤清障、修复管道病害以及对错混接点进行整改，保证雨污两套系统能够在高效稳定的情况下各行其职，为区域内黑臭水体治理工程提供了保障，巩固了黑臭水体的治理成果。

2、项目实施为提质增效工作打下了坚实的基础

污水管网效能低下，究其原因在于雨污系统相连相通，加上排水系统损坏，外部水体如地下水、河涌水进入污水系统，增加了污水处理厂的负担，本工程对管网全面检测，能够全面剖析管网运行问题，对区域内管网疏通脉络，铲除病因，提高污水收集效能，在“四洗”环节中做到承上启下，为全区提质增效三年行动打下了坚实基础。

3、项目实施为海绵城市建设提供重要保障

近年来，汕头坚持系统化全域推进海绵城市建设，积极探索践行“海绵”理念，计划未来三年投入 195.27 亿元，谋划实施海绵城市建设项目 208 项，重构和谐的人水关系，全面改善人居品质，擦亮绿色生态底色，打造绿色宜居的和美侨乡、粤东明珠。

事实上，海绵城市的建设十分依赖地区排水系统的健全程度，排水管网是海绵城市建设的核心所在，而在踏出海绵城市建设的第一步，汕头市中心城区就面临着现状排水管网淤积情况严重，排水不畅，急需疏通的第一个难题，尽管目前已对 371.68km 管网进行检测清淤，但剩余的 84% 的管网亟需加快清淤计划。而且管网的缺陷率过高是排水管网淤积的主要诱因，管道缺陷使外部障碍物通过缺口进入管内，管网无法“消化异物”，造成管道过流能力下降，日积月累形成淤堵。

海绵城市旨在“渗、滞、蓄、净、用、排”六字，而通畅的管网正是海绵城市的骨架，使这六字紧紧相连，也为“不想留”的雨水提供出路，侧面降低了内涝隐患。本工程致力于对范围内排水管网“清、查、修、改”，着重于恢复管网排水能力，为雨污排水提供正确且高效的通道，所以本工程的实施将为海绵城市建设提供重要保障，正是中心城区踏出海绵城市建设至关重要的第一步。

4、项目实施是降低雨天内涝风险的首要任务

近年来，汕头市各区县、各部门大力推进排水防涝设施建设，城市内涝治理取得积极进展，但仍存在自然调蓄空间不足、排水设施建设滞后、

应急管理能力不强等问题。

2021年10月8日，受台风“狮子山”外围环流影响，10月7日14时至9日10时汕头市平均雨量157毫米，龙湖区24小时雨量达190毫米，造成城乡内涝并导致严重交通堵塞问题。

根据城管局以及交警部门提供的内涝点资料显示，每逢暴雨，韩江路以及周边路面雨水快速汇集到低洼部位，很快引起道路积水，严重影响出行。

针对韩江路内涝情况。管道缺陷及错混接修复改造（一期）项目通过增设雨水口，增加雨水通道与新建植草沟等方式来缓解韩江路雨水水浸问题。而韩江路周边排水管线下游属于本项目的实施范围，本工程通过对区域管网疏通管网脉络、“体检”、整治管道病害等措施，保证排水管网健康运行，才能有效发挥管道缺陷及错混接修复改造（一期）项目以及其他项目新建管道相应的功能，这对缓解韩江路等其他区域的内涝问题起到了至关重要的积极作用。

5、项目实施保证管网养护工作正常进行

通过本工程的实施，结合线上中心城区北岸排水信息管理系统，进一步完善“管网一张图”，对管网运行情况，设施状态实时监控，对突发事件做到及时反应，保证日常养护工作正常进行。

6、项目实施是完善城镇配套基础设施、提高人民生活质量、走可持续发展道路的需要

城镇基础设施建设是衡量一座城市经济社会发展的重要标志，污水处理设施是城镇重要的配套基础设施之一，建设完善的城市污水处理系统将有利于改善城区环境，提高人民生活质量，同时可以为工业企业的发展提供良好的投资环境和生产环境，使经济、社会走一条可持续发展的道路。

作为实现可持续发展的保障措施之一，本项目的建设十分必要，同时也是十分紧迫的。

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。市区污水管网的现状已远远滞后于城市建设和发展的需要。改造污水管网工程有助于完善市区基础设施，促进污水治理力度，改善城市生态环境，提高人居环境质量。并有利于城市整体形象的提高，投资环境改善，对实现社会、经济环境和谐健康发展均有着重要的作用。

2.3.2 建设时机的适当性

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

2021年12月，广东省印发了《广东省城镇污水处理“十四五规划”》，要求全面落实习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神，贯彻新发展理念，围绕美丽广东建设的总要求，紧扣省委“1+1+9”工作部署和“双区驱动”战略，以碳排放达峰为牵引，以生态环境高水平保护推动经济高质量发展为主线，以改善水生态环境质量为目标，以提升城镇污水收集处理效能为导向，以设施补短板强弱项为抓手，深入打好污染防治攻坚战，满足人民群众日益增长的优美生态环境需要。为进一步提升城镇污水收集处理效能，加快推进建成区老旧污水管网改造修复，汕头市发布了《关于开展城镇污水处理提质增效三年行动暨“四洗”专项治理行动方案（2019.6-2021.12）》，在方案中提出经过3年努力，城市建成区基本无生活污水直排口，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，基本消除黑臭水体，城市生活污水集中收集效能显著提高，基本实现“清水入河，污水进厂，清污分流”的目标。推进污水管网、污水收集处理设施改造和建设，在“四洗”摸底的基础上，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。此外，根据汕头市城市建成区黑臭水体整治示范要求，龙珠污水处理厂进厂 BOD_5 浓度要达到 $100mg/l$ 。目前龙湖沟主干管上岸工程正在实施，为确保片区污水不进入水体，污水全收集全处理，有效控制溢流污染，需对合流制区域内市政道路进行雨污分流改造。同步展开洗管洗井、错混接改造工程，推进区管道路和排水地块内雨污分流改造，形成封闭的污水系统，最终能打开河道沿线闸门，雨水进河，污水入厂，实现片区内完全雨污分流正当时。

2.3.3 项目建设的可行性

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

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，在在四洗一期项目实施后的可观成效下，统筹实施区内排水系统及市政设施升级改造。

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

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

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。

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。

第3章 需求分析与产出方案

3.1 项目需求分析

3.1.1 城市更新改造的需要

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

3.1.2 排放现状及预测分析

汕头市市政管网排放系统虽然开展了相关的内涝治理措施，但是管网排水能力低，排放通道不顺畅，内涝风险仍较高。片区合流管网处于高水位、低浓度运行。区内污水主管位于河道内，河水倒灌入管现象严重；片区管网老旧，年代久远，且存在老旧排水涵，箱涵密封性极差，管网破损严重。

根据《汕头市国土空间总体规划（2020-2035年）》，至2035年全市常住人口控制在750万人左右。同时，考虑半年以下暂住人口、跨市域通勤人口、短期商务旅游人口等在内的城市实际管理服务人口的需求，按照850万左右的管理服务人口进行基础设施和公共服务设施配置。《汕头市城镇污水处理专项规划（2016-2030年）》远期目标指出，汕头市城镇污水处理率达95%以上；污泥无害化处置率达到100%；城市再生水利用率不低于20%；练江流域污水处理厂出水排放标准优于地表水环境质量Ⅴ类标准；练江流域除外的污水处理厂出水排放标准优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放

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

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

3.1.3 功能定位及建设目标

项目实施以问题为导向,以解决问题为宗旨,通过对片区现状管网的分析与评价,工程研究区域包括合流制、分流制排水体制,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,雨天排水不畅造成内涝问题。同时,流域内的排水单元错接混接严重,雨

季溢流造成溢流污染，或合流管直接接入市政路污水管，导致进入污水干管的雨水量较大，污水浓度低，管道水位高，不利于污水处理厂的高效运行。故本工程从问题出发，以内涝防治、提质增效为目标导向，对现状管网进行提升和改造。

1、查明排水管网的缺陷病害，打通管网瓶颈。

金平区和龙湖内排水管道建成多年，管道病害较为普遍。包括：部分排水管道存在功能性缺陷，如淤积、沉积、障碍物，影响通行能力；部分污水管网存在结构性缺陷，如管网破裂、变形、起伏、错口、渗漏等，造成污水溢流至周边河涌，对周边环境造成影响；地下水入渗管道，造成管道高水位运行。本次旨在通过 CCTV 或 QV 检测，查明区内排水管网的缺陷病害情况，评估缺陷等级，编制管网病害清单，根据缺陷的具体情况给出修复方案建议，对可采用非开挖手段修复的缺陷进行处理。

2、查明分流制排水区域的雨污错混接问题，给出改造建议。

项目区域雨、污水管网普遍存在错混接情况，主要包括：市政污水管道接入市政雨水管道、市政雨水管道接入市政污水管道、市政合流管道接入市政雨水管道、小区雨水管接入市政污水管、小区污水管接入市政雨水管、小区合流管接入市政雨水管、市政污水管或小区污水管漏接等。在错混接调查成果的基础上，评估项目区的混接状况并给出改造建议。

3、查明排水系统的外水入渗通道，为下一步污水系统提质增效工作提供基础。

项目区位属亚热带气候，位于平原上，地表水和地下水均很丰富，金平区现状排水系统部为合流制，龙湖区排水系统为分流制，分流区域存在普遍的错混接问题，大量清水（河涌水、地下水等）等进入污水系统，造成污水管网高水位运行，污水厂进厂水质浓度低、污水厂处理规模不足。需要分清清水和污水来源，以保证下一步污水系统提质增效措施发挥有效作用。

4、对河涌排放口进行溯源调查，查明污染源头。

项目区域部分地段雨污水混接及漏接造成局部污水直排河涌，对于存在污水直排河涌的排水口，在排水管网探测的基础上，结合管道检测工作，采用水质水量测定等进行溯源调查，查明污染源头，为下一步黑臭水体治理、河涌整治提供最关键的基础。

5、近期目标：对“四洗”二期范围内现状排水管网进行清淤清障，确保满足检测要求与排水通畅，摸清管网家底与症结，对清淤清障后的排水管网进行全面检测，修复本次“洗管”“洗井”发现的可运用非开挖修复手段修复的管道病害缺陷，为水安全与水环境综合治理打下坚实基础。

6、远期目标：通过“四洗”二期范围内现状排水管网“洗管”“洗井”查明错混接点，支撑错混接改造，完善雨污分流，对需进行开挖修复的缺陷另立项修复，最终实现排水系统的健康运行。

3.2 项目技术路线

本项目实施的技术流程如下图所示：

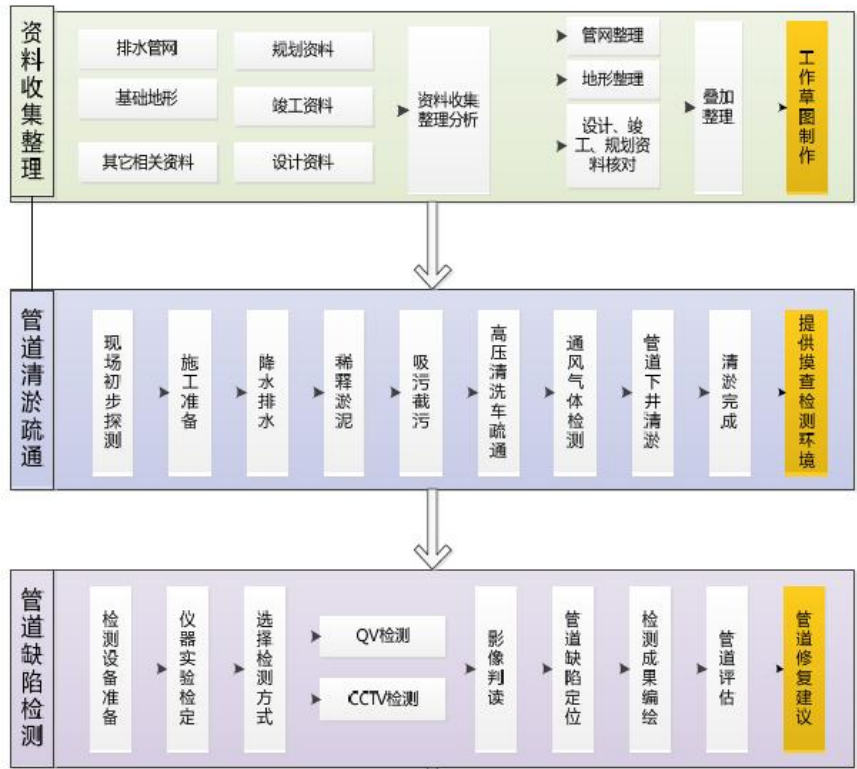


图 3.2-1 项目实施技术流程图

3.2 建设内容和规模

3.2.1 实施范围的确定

建设地点：汕头市金平区、龙湖区。

3.2.2 建设规模与标准

建设目标：通过以下四个目标最终实现排水系统的健康运行，为水安全与水环境综合治理打下坚实基础。

（1）清淤清障：对“四洗”二期范围内现状排水管网进行清淤清障，确保满足检测要求与排水通畅；

（2）查清家底：摸清管网家底与症结，对清淤清障后的排水管网进行全面检测；

（3）修复缺陷：修复本次“洗管”“洗井”发现的管道病害缺陷（非开挖可修复的管道缺陷，开挖修复另立项实施）；

（4）错混接改造：通过“洗管”“洗井”查明错混接点，支撑错混接改造，完善雨污分流。（错混接改造另立项实施）。

建设内容如下：

（1）排水管道清淤及预处理，针对 269.007km 市管市政排水管网进行清淤及封堵、降水等预处理，使排水管道满足检测条件。

（2）排水管道检测，在管道清淤及预处理基础上，采用 CCTV/QV 等检测手段对 269.007km 市管市政排水管网进行缺陷检测，同步查明管网错混接情况，并对排水管线数据进行修补测。

（3）管道缺陷非开挖修复，针对可采用非开挖修复手段修复的排水管网缺陷进行修复，暂估管道缺陷非开挖修复 1892 处。

3.2.3 项目正常运营年份达到的服务力

（1）服务能力要求

- 建立完善的客户服务体系，确保及时、准确地响应客户需求；

- 培训与完善员工服务能力，提高服务质量和效率；
- 制定明确的服务流程和标准操作程序，确保服务一致性和可追溯性。

（2）服务质量标准要求

- 提供及时、准确、专业的服务，满足客户需求；
- 确保服务过程中的沟通顺畅，消除信息传递错误；
- 遵守相关行业标准和规范，保护客户利益；
- 对服务进行评估和监控，及时改进和优化服务质量；
- 提供售后服务，帮助客户解决问题和咨询需求。

（3）设计服务质量目标的控制

我方具有严格的质量保障管理体系，且均获得了国际上相互认可的 ISO 质量保证体系认证证书。本项目将按照我方的质量保证体系运作。

我方经过努力，在设计管理方面积累了成熟的经验，建立了完善的规章制度。通过前几年执行全面质量管理，使管理水平上了一个新台阶。为了适应市场经济和自身发展的需要，我方多年前已开始与国际管理模式接轨的贯标工作，在贯彻 GB/T19001/ISO9001 质量管理和质量保证国际标准系列过程中，将原有的规章制度经过补充，修编形成了完整的质量体系中的作业文件。

作业文件是各级技术岗位人员为完成某项工作任务的指导性文件，质量记录是对实施每一项质量活动取得的结果的客观凭证。我方凡是与该项目设计质量有关的人员，都必须认真执行我方的质量体系程序文件和作业文件，使我们每一项设计质量始终都处于受控状态。

设计质量保证方针是：规范管理、质量至上，顾客满意、争创一流。

（4）本工程设计质量保证措施

针对本项目的特点，我们实施严格的设计全过程控制，制定了一系列的质量控制体系程序文件，并明确质量体系控制流程图。

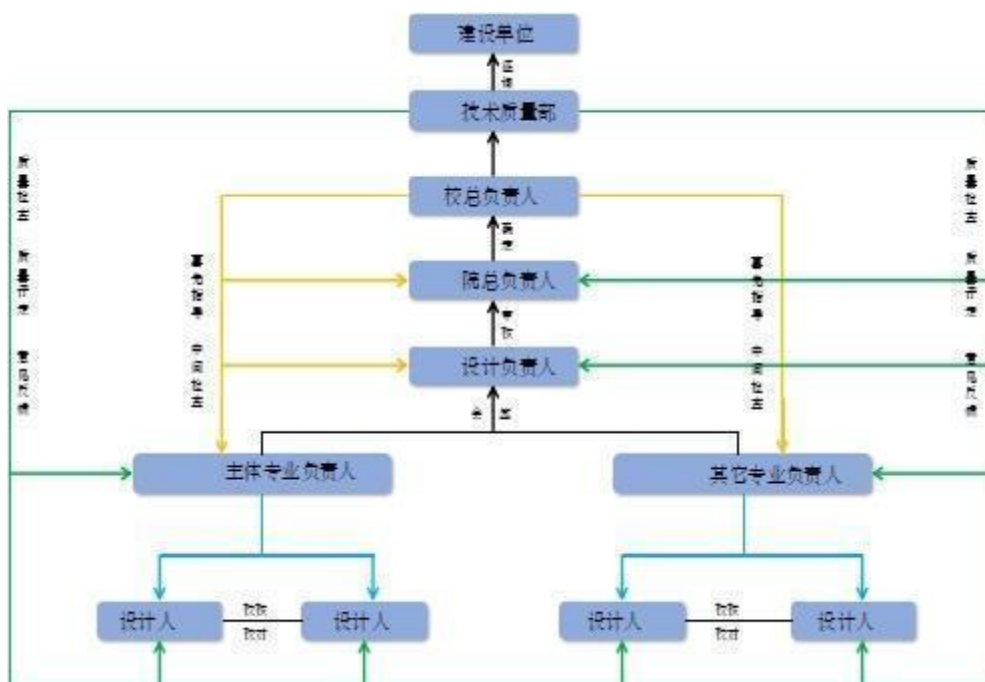


图 3.2-2 质量体系控制流程图

（5）实施服务全过程控制

全过程质量控制的步骤如下:

- 工程设计总进度控制计划编制;
- 各专业设计原则编制与会审;
- 各专业接口的实施管理;
- 专业方案、总体方案的评审与优化;
- (各专业设计文件的校审与专业之间的会签;
- 设计文件总体审定与甲方对设计文件意见反馈与处置。

(6) 技术力量保证

针对本项目的重要性，我方已成立由项目负责人为组长的质量管理小组，小组成员由所长和总工程师组成，对本项目从方案开始进行内部技术评审，认真履行校审制度，层层把关，确保设计图纸质量；多与业主和相关职能部门的沟通，多作现场调研工作，使设计能与职能部门的要求和实际相符，协助业主在合理的情况下节省投资、缩短工期。

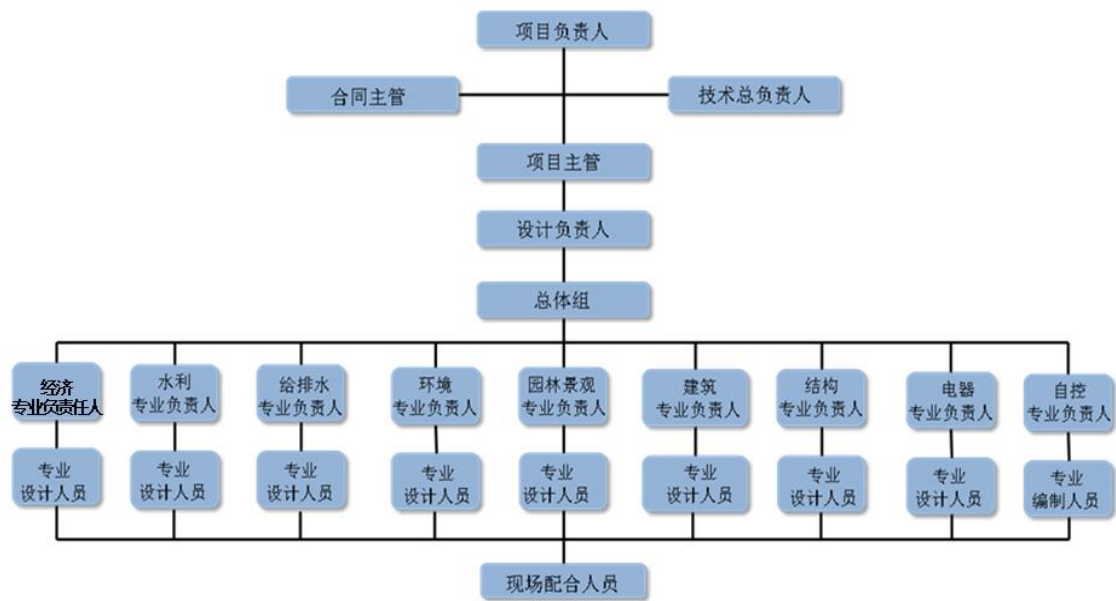


图 3.2-3 质量体系控制流程图

（7）项目后期服务

针对本项目配备专门的项目运营期服务组，由经验丰富的工程师任组长，项目运营期服务组设专人负责主动与业主等相关单位联系，确保联系渠道的畅通高效。

运营期服务组制订有专门的服务机制，项目服务期间将选派高素质的具有丰富经验和专业技术特长的人员定期到现场进行运营期优质跟踪服务，及时解决使用成果过程中遇到的各类问题。项目运营期服务组全方位负责本工程的运营期跟踪服务，随时负责解答业主等方面。

（8）项目运营期效果

- 恢复现有排水管网功能；
- 有效提升排水防涝能力；
- 缓解雨季溢流污染，避免河涌黑臭，改善居住、营商环境；
- 减少污水管网外水汇入，提高污水厂的进厂浓度，打造密闭的污水收集系统实现提质增效目标。

第4章 项目选址与要素保障

4.1 选址与选线

建设地点：汕头金平区、龙湖区。

4.2 项目建设条件

4.2.1 自然环境条件

自然环境包括地形地貌、气象、水文、泥沙、地质、地震、防洪等。

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

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

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

项目所在区域处于韩江三角洲平原的前缘，地势平坦，地形开阔，河汉水系发达。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 项目所在区域的交通环境

1、区域位置。汕头市是广东省辖地级市，是省域副中心城市、是汕潮

揭都市圈城市，国际枢纽海港、中国数字经济创新发展大会永久会址，位于韩江三角洲南端，北接潮州，西邻揭阳，南濒南海，东与台湾隔海相望，境内韩江、榕江、练江三江入海，是中国唯一拥有内海湾的城市。截至 2022 年末，常住人口 554.19 万人，人口密度 2463 人/千米。

2、行政区域。汕头是我国东南沿海重要的港口城市、经济特区和著名侨乡，自然环境优越，农业生产有良好基础，工业具有一定生产能力，改革开放以来，汕头市的社会经济有了较快的发展，产业综合竞争力明显提高，城乡基础设施建设加强，社会事业实现新发展。汕头市已成立和已获审批的个功能区有 3 个，辖 6 个市辖区、1 个县，共 37 个街道、32 个镇，591 村委会 503 居委会，市域面积 2199k m²（金平区 108.71k m²，龙湖区 103.58k m²，濠江区 134.88k m²平方公里，澄海区 345.23k m²，潮阳区 667.60k m²，潮南区 596.42k m²，南澳县 108k m²）。



图 4.2-2 汕头市行政区划图

3、交通环境。市域范围内有 1) 高速公路：深汕高速、汕汾高速（深汕、汕汾高速均属于国家高速 G15 沈海高速）、汕梅高速（G78 汕昆高速）、

G15W3 甬莞高速（潮惠高速）、S13 揭惠高速、S14 汕湛高速、潮汕环线高速；2）干线公路：福昆线（324 国道）、烟汕线（206 国道）、省道官汕线、潮汕线等，通广州、深圳、厦门、潮州、揭阳、汕尾、梅州等市；3）城市快速路：西港—金凤—黄河路、泰山路、海滨路、汕北大道、中阳大道、牛田洋快速通道、陈沙公路。

铁路：甬广高速铁路（汕汕段）、厦深铁路、粤东城际铁路、广梅汕铁路、厦深铁路汕头联络线；境内铁路车站有汕头站、汕头南站、潮阳站、潮南站。

4.2.3 地质及抗震设防

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

汕头市境内广泛分布燕山期花岗岩及火山岩类的流纹岩及石英斑岩，次为第四纪冲积层。北部一些地区还有中生界砂页岩，中部和沿海平原地带则以冲积层为主，厚度达数十米（例如汕头市区第四系地层沉积物厚度 23~74m 之间）。按垂向地层剖面，从上而下可划分为：(1)近代人工填土层，厚度 1~3m；(2)全新世河流冲积及湖滩堆积相，由粘土、细、中砂及砾砂层组成，层厚 7~12m，标贯击数<10 击，一般可作低荷载建筑地基基础；(3)全新世滨海相淤泥层及淤泥贝壳层，厚度 20~30m，工程地质条件差，承载力很低；(4)晚更新世三角洲相，由砾砂、中粗砂、轻亚粘土和粘性土构成，层厚 10~20m，一般可作为中、高层建筑物持力层。花岗岩是

我市境内的主要建筑材料，但岩层多存在断裂构造，破碎和风化都比较强烈，也给水工建筑物的基础处理带来比较复杂的工程地质问题。

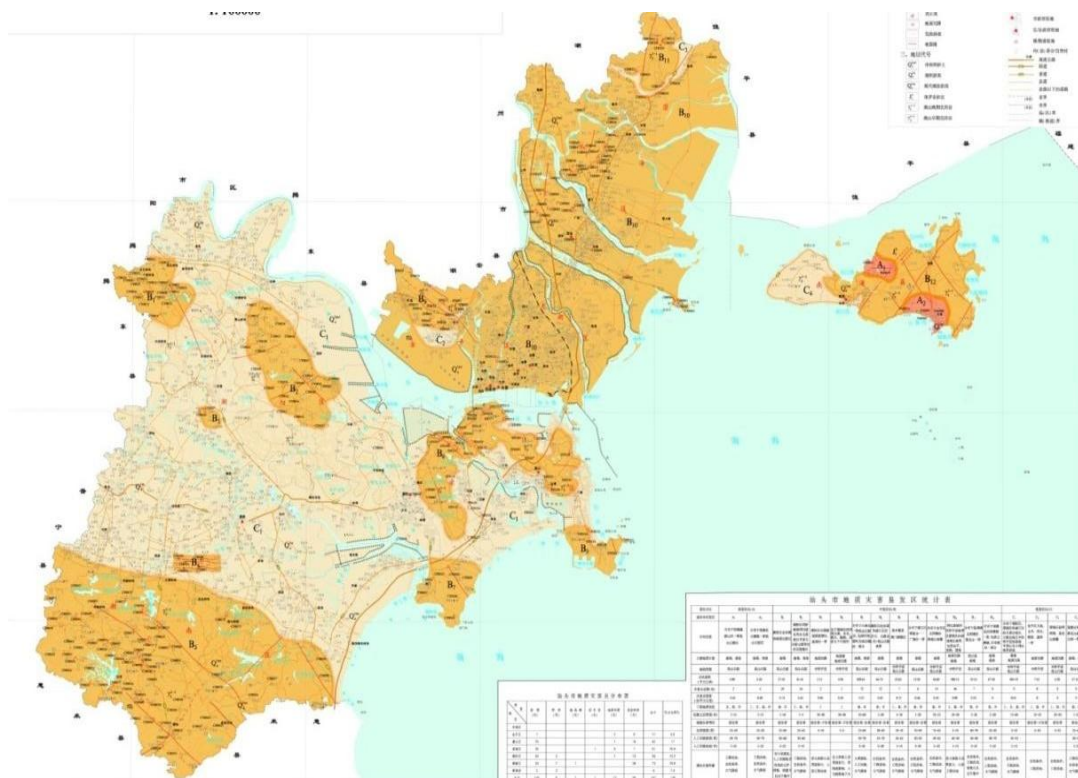


图 4.2-4 汕头市地质灾害分布与易发区图

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

4.3 实施路线地理信息清单

本项目计划实施范围位于市中心城区北岸建成区，包括金平区和龙湖区。主要实施对象为四洗（一期）未开展洗井、洗管市管道路的市政排水

管网，计划实施线路共 58 条，约 269.007 公里排水管渠。

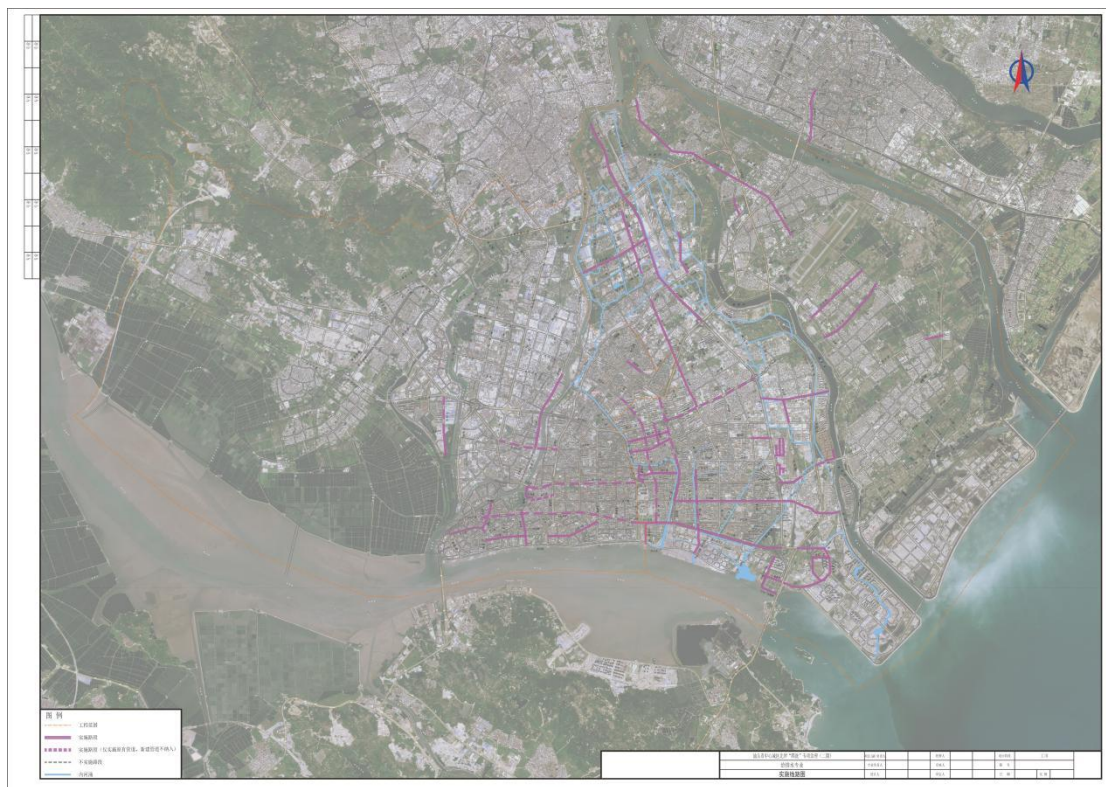


图 4.3-1 实施范围示意图

针对本项目拟开展洗井洗管工作范围，市城管局前期已开展汕头市中心城区北岸排水管网详查及排水信息管理系统建设，目前已建成排水管网地理信息系统（GIS），在排水信息管理系统上可查询浏览相关排水设施走向、尺寸和编号等。

现有排水信息管理系统范围基本覆盖本期“洗井、洗管”范围，计划以现有 GIS 系统数据为基础，开展本期“洗井、洗管”工作，并针对实施范围内数据变化部分进行修补测，并录入 GIS 系统，实现数据长效管理。

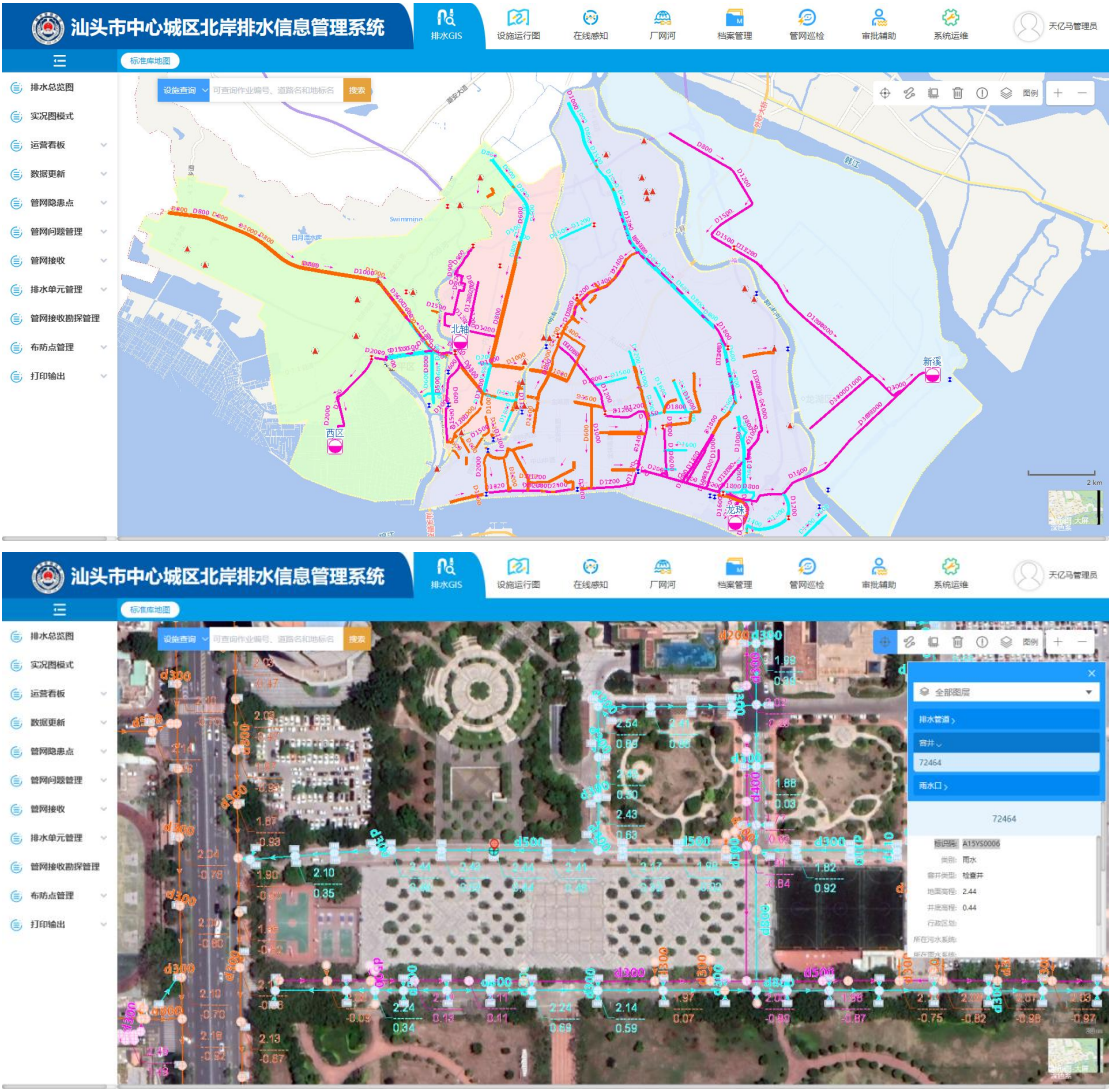


图 4.3-2 现有 GIS 系统界面

表 4.3-1 实施线路清单及地理信息数据情况

序号	道路名称	路段起止	长度合计	备注
1	中山路	福平路～中泰立交桥	20197.5	近期有改造
2	污水处理厂周边道路	北侧、南侧、西侧三条路段	4446.5	GIS 系统已有
3	货运专用路（珠港路）	西侧路～港区排洪沟 5# 桥	2448.0	GIS 系统已有
4	红领巾路	大华路～东厦路	3616.2	GIS 系统已有
5	长平路	天山至新津河	28279.9	近期有改造
6	金砂路	梅溪河至金环	2159.9	近期有改造
7	金砂路东延	金泰立交～金津桥	3620.0	近期有改造
8	珠江路	黄山至泰山	5422.3	GIS 系统已有
9	长江路	金环路～天山路	4408.8	GIS 系统已有
10	金湖路	潮汕路～汕樟路	2347.3	近期有改造

序号	道路名称	路段起止	长度合计	备注
11	新津路	泰山路～韶山路	2180.0	GIS 系统已有
		汕汾高速公路～新堤路	1016.0	GIS 系统已有
12	黄河路	天山路～泰山路	14496.3	近期有改造
13	龙江路	沿江路～兴安路	3890.7	GIS 系统已有
		兴安路～泰山路	3160.5	GIS 系统已有
14	跃进路	南海路～新兴路	2735.0	GIS 系统已有
15	升平路	西堤路～外马路	1471.7	GIS 系统已有
16	民族路	升平路～迴澜桥	1061.5	GIS 系统已有
17	迎春路	月眉路～大华路	314.0	GIS 系统已有
18	新兴路	海滨路～月眉路	1431.5	GIS 系统已有
19	韶山路	长江路～新津路	1410.0	GIS 系统已有
20	火车站前周边路		2888.2	GIS 系统已有
21	火车货站东路	汕樟路～流美村	4404.3	GIS 系统已有
22	泰山路	汕汾-渔洲	17930.7	GIS 系统已有
23	嵩山路	黄河-汕樟	20654.7	GIS 系统已有
24	嵩山北路	柳河路～龙江路	3746.0	GIS 系统已有
25	嵩山北路	龙江路～松江路	5078.4	GIS 系统已有
26	衡山路	中山-金砂	6914.7	近期有改造
27	天山路	中山东路～珠池路	4891.5	GIS 系统已有
		珠池路～汕汾路	7600.5	近期有改造
28	华山路	东厦路～黄河路	3836.4	近期有改造
		黄河路～金砂路	5600.0	近期有改造
		金砂路～中山东路	3358.2	近期有改造
29	迎宾路	金砂路～龙湖沟	2110.0	GIS 系统已有
30	榕江路	迎宾路～龙湖沟	2858.4	GIS 系统已有
31	华侨公园旁路	中山东路～海滨路	1044.5	GIS 系统已有
32	护堤路	杏花桥～公元厂	8592.4	近期有改造
33	华坞路	汕樟路～大华路	803.0	近期有改造
34	迎宾南路	324 国道～机场路口	920.0	GIS 系统已有
35	迎宾北路	324 国道～大衙村	802.0	GIS 系统已有
36	风华路	龙华路口～凤窖	534.0	GIS 系统已有
37	老汕汾东段	外砂老桥～文祠路	960.0	GIS 系统已有
38	北兴路	东兴路～金新路	1830.0	GIS 系统已有
39	新风路	东兴路～金新路	430.0	GIS 系统已有
40	津东路	金鸿路～新兴路	440.0	GIS 系统已有
41	练江路	凤凰山路～天山路	4000.0	GIS 系统已有
42	大南山路	长江路～黄河路	1502.2	GIS 系统已有

序号	道路名称	路段起止	长度合计	备注
43	青年路	横跨（金洲、东溪段、富砂洲）	35.0	GIS 系统已有
44	和平路	横跨（中段、西段）	64.0	GIS 系统已有
45	新兴路	横跨（中段、南段、北段）	78.0	GIS 系统已有
46	东兴路	横跨（中段、北段）	78.0	GIS 系统已有
47	蓝水星主题公园市政道路	中山东路段	1785.0	GIS 系统已有
		泰星二街以北路段	750.0	GIS 系统已有
		泰星路（泰星二街以北路段一高速桥下）、泰星一街	10601.5	GIS 系统已有
48	金砂路与东坝仔连接市政道路		2163.0	GIS 系统已有
49	安居路	金凤西路～明珠大桥	3691.6	GIS 系统已有
50	珠港路	中泰立交桥下一泰山南路	2344.8	GIS 系统已有
51	龙华码头箱涵		798.7	GIS 系统已有
52	新津路	韶山路～玉山路	3868.9	GIS 系统已有
53	杏花桥东引桥两侧	梅溪路～大华路	505.0	GIS 系统已有
54	珠峰路	东厦北路～金新北路	2152.2	GIS 系统已有
55	泰山路	海河路～沿河路	13484.1	GIS 系统已有
56	月眉路	杏花桥——迎春路	326.0	GIS 系统已有
57	衡山路	锦龙路—金砂路	434.7	GIS 系统已有
58	三脚关沟	泰山路—中山路（东）	2002.7	GIS 系统已有
合计			269007	

4.4 要素保障分析

4.4.1 汕头市全力推进项目的实施

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

以实际工作成效回应群众关心关切。

在市委市政府的领导下，全市上下充分认识到，城市排水设施是城市建设和经济发展的重要基础设施，也是城市环境保护的重要设施。汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）工程，是消除城市内涝积水点，提高城市安全保障的需要；是实现污水厂提质增效目标，缓解溢流污染的需要。项目实施，是保证广大市民追求健康、防治水体污染的重要保障体系，是维护和促进国民经济发展的的重要手段，是人民大众追求美好生活的基石。

4.4.2 项目实施得到社会各界的广泛支持

作为汕头市重大重要的民生工程、民心工程，项目建成后有利于促进当地社会、经济、文化的发展，改善民生条件，实现区内人民安居乐业，从而促进汕头市建设与发展。2022年6月17日下午，市城管局专门召开汕头市城市内涝治理工作恳谈会，邀请部分市人大代表，市政协委员和有关单位共商全市城市内涝治理之计，共谋汕头城市平安之策。通过恳谈会，面对面沟通交流，进一步回应了人大代表、政协委员、各民主党派密切关注的内涝治理问题，取得了社会各界对城市内涝治理工作的理解和支持，为下来的内涝治理工作打下更为扎实的基础。此外，本项目是受到有关部门的高度重视，得到相关部门的大力支持，特别是交通、电力、通信与供水等直接相关部门给予了积极配合与支持，为项目顺利实施奠定基础，当地居民热切盼望本项目能早日建成。

4.4.3 项目实施具备良好的资金筹措和支付基础

2022年汕头市全市一般公共预算收入127.9亿元，全年收入总计482.6亿元。一般公共预算支出385.1亿元，支出总计482.6亿元，汕头市财政收支状况总体健康。此外，汕头市政府积极推动专项债券发行、管理使用和项目建设工作，压实各级、各部门的项目管理和资金使用责任。2022年汕

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。

4.4.4 土地要素、资源等要素有保障

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

此外，本项目能耗主要是施工期间用电、用水、用油以及生活及办公临时设施的建筑节能。其中电为拆除施工机械设备用电和照明所用，油为拆除施工机械、运输设备动力所用，水为拆除时洒水以防尘土飞扬、树木移植后浇水所用。项目施工用电由配电站电源送至施工现场配电箱，或者由移动发电机供电；施工用水采用市政水就近接驳。交通、电力、通信与供水等直接相关部门给予了积极配合与支持，为项目顺利实施奠定基础。

第5章 项目建设方案

5.1 工程方案

5.1.1 总体建设思路

1、查明排水管网的缺陷病害，打通管网瓶颈。

金平区和龙湖内排水管道建成多年，管道病害较为普遍。包括：部分排水管道存在功能性缺陷，如淤积、沉积、障碍物，影响通行能力；部分污水管网存在结构性缺陷，如管网破裂、变形、起伏、错口、渗漏等，造成污水溢流至周边河涌，对周边环境造成影响；地下水入渗管道，造成管道高水位运行。本次旨在通过 CCTV 或 QV 检测，查明区内排水管网的缺陷病害情况，评估缺陷等级，编制管网病害清单，根据缺陷的具体情况给出修复方案建议，对可采用非开挖手段修复的缺陷进行处理。

2、查明分流制排水区域的雨污错混接问题，给出改造建议。

项目区域雨、污水管网普遍存在错混接情况，主要包括：市政污水管道接入市政雨水管道、市政雨水管道接入市政污水管道、市政合流管道接入市政雨水管道、小区雨水管接入市政污水管、小区污水管接入市政雨水管、小区合流管接入市政雨水管、市政污水管或小区污水管漏接等。在错混接调查成果的基础上，评估项目区的混接状况并给出改造建议。

3、查明排水系统的外水入渗通道，为下一步污水系统提质增效工作提供基础。

项目区位属亚热带气候，位于平原上，地表水和地下水均很丰富，金平区现状排水系统部为合流制，龙湖区排水系统为分流制，分流区域存在普遍的错混接问题，大量清水（河涌水、地下水等）等进入污水系统，造成污水管网高水位运行，污水厂进厂水质浓度低、污水厂处理规模不足。需要分清清水和污水来源，以保证下一步污水系统提质增效措施发挥有效作用。

4、对河涌排放口进行溯源调查，查明污染源头。

项目区域部分地段雨污水混接及漏接造成局部污水直排河涌，对于存在污水直排河涌的排水口，在排水管网探测的基础上，结合管道检测工作，采用水质水量测定等进行溯源调查，查明污染源头，为下一步黑臭水体治理、河涌整治提供最关键的基础。

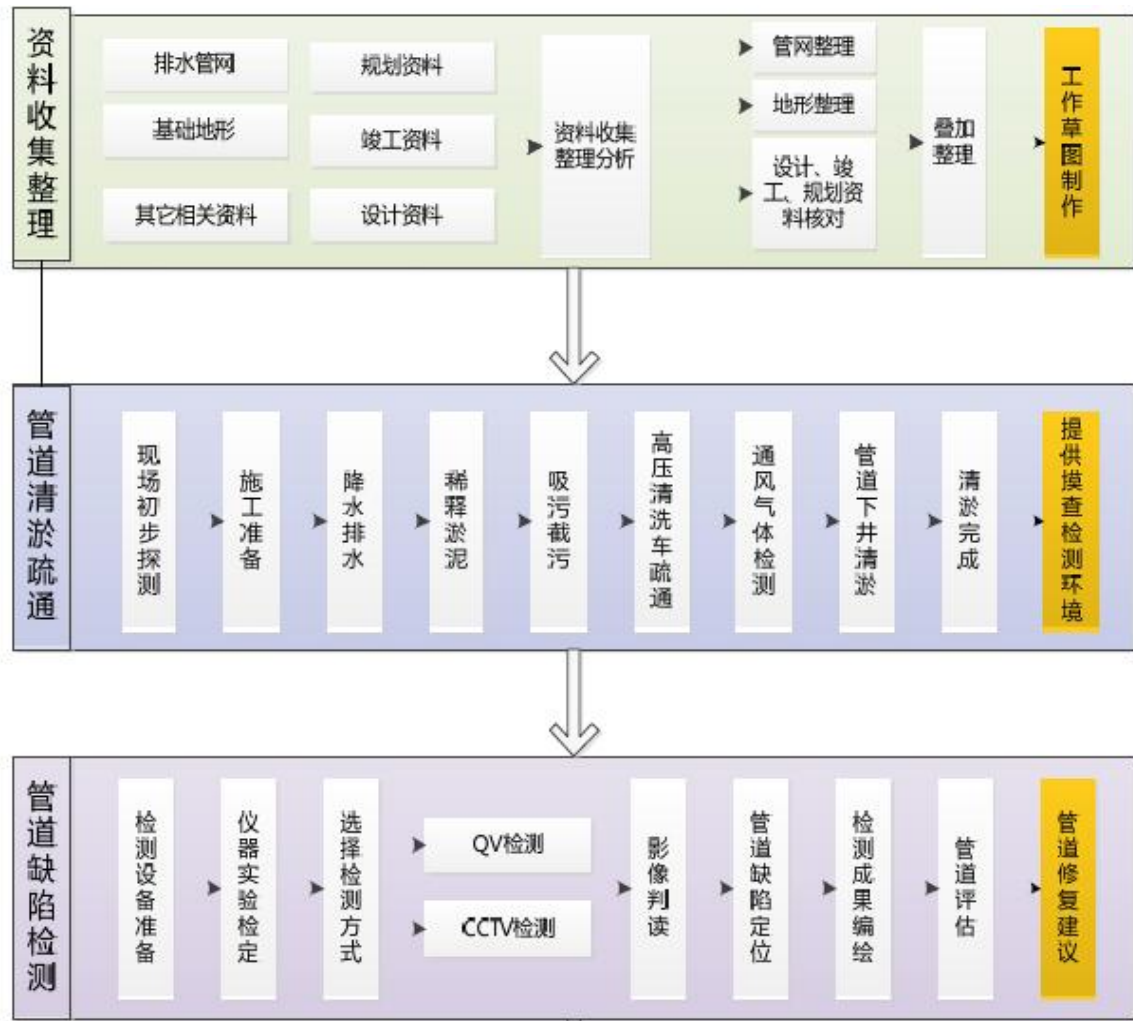


图 5.1.1 项目实施技术流程图

5.1.2 设计标准

- (1) 清淤清障：对“四洗”二期范围内现状排水管网进行清淤清障，确保满足检测要求与排水通畅；
- (2) 查清家底：摸清管网家底与症结，对清淤清障后的排水管网进行全面检测；

(3) 修复缺陷：修复本次“洗管”“洗井”发现的管道病害缺陷（非开挖可修复的管道缺陷，开挖修复另立项实施）；

(4) 错混接改造：通过“洗管”“洗井”查明错混接点，支撑错混接改造，完善雨污分流。（错混接改造另立项实施）。

5.1.3 管道清淤及预处理

一、管道封堵

1、管道封堵的选择

管道临时封堵方案可分为砖墙封堵与气囊封堵两种，本项目管道堵水采用的方案为：

1) 为安全起见，管径小于 1800mm 且水头不超过 4 米时，管道堵水采用气囊堵水；当封堵后气囊所承担的水头超过 4 米时，从安全角度考虑，不论管径大小，应采用钢架砖砌结构封堵。检查井深度大于 3 米，用中压气囊，井深大于等于 5 米，用高压气囊。

2) 若管径小于 1800mm，管道堵水采用专用气囊堵水，若管径等于或大于 1800mm 时，管道堵水采用砖砌封堵进行围堰截水，保证施工安全；

3) 箱涵封堵采用专用气囊堵水；

4) 若待检测管道有其它路径连接至污水主管，无需考虑临时排水措施；

5) 若待检测管道无其它路径连接至污水主管，高水位运行，但流量很小（小于 50m³/h），此时需根据污水流量架设简易临排措施；

6) 若待检测管道无其它路径连接至污水主管，高水位运行，但流量较大（大于 50m³/h），首先需协调管网所在上游与下游泵站协助施工。上游泵站临时性停水，下游泵站抽排水，尽量降低至满足检测施工的要求。如果泵站无法配合或距离较远，则需短时间（不超过一个作业台班）气囊临时封闭。封闭与启封时间应事先通知监理单位与业主代表，并派专人观察上游水位情况。气囊临时封堵的管道禁止人员进入管内施工；

7) 若管道内污水流量大，不能满足气囊临时断水的要求，则需考虑大型临排措施与永久性砖墙封闭的施工方法。

2、管道封堵施工方法

1) 若待封堵管道口径小于 600mm，管内积水较少，且无分支管接入时，可两段或三段一封堵。

2) 若封堵管道口径超过 600mm，一般采用每段封堵或两段封堵的办法；

3) 在顺序检测的管道中，如下图所示，待测管道为 1 号井至 5 号井，分两次封堵，此时 3 号井的堵头需要拆除，在反方向重新封堵，即，每个待封堵管段都需要封堵至少两处；

4) 检测时所有水流接入主管的管道都需要封堵，若遇到三通井或十字交汇井，为确保检测管道的完整性，需要对交汇的其他各个支管全部进行封堵。

3、管道封堵的操作步骤

1) 辅助工在施工区域内进行围护，利用专业工具打开井盖；专业人员利用四合一气体检测仪对井内有毒有害气体进行测试。检测完毕后，辅助工在井内放好扶梯，协助潜水员做好穿好潜水衣、戴好潜水面镜，系好安全绳等下井前的工作。待辅助工检测设备无误后，潜水员下井封气囊；

2) 在气囊封堵之前，用高压冲洗车把管口的石子等杂物清理干净，保证气囊不被杂物损坏；

3) 利用高压冲洗车的压力把高压皮管从一座窨井牵引至另外一座窨井，而后在一头扣上细绳，把高压皮管收回的同时细绳从管道内部贯穿完毕；

4) 选择适合管径大小的气囊，检查气囊的完好性，平顺的摊铺在地面上。尽量使压扁气囊，减少气囊内的气体，然后把气囊折叠成最小，折叠好后用胶带捆扎固定（注意胶带不能捆扎太厚，需要考虑充气时气囊能否自动弹开，胶带捆扎在 3-4 道即可）；

5) 使用潜水人员辅助安放气囊；

6) 用气泵对气囊进行缓慢充气，充气压力必须小于气囊的最大承受压力，一般为 0.8Mpa ，可根据水压差适当调整气囊压力。同时在使用期间必须有专人定时检查气压状况，发现低于规定气压时必须及时补气，如有异常及时通知作业人员上井；

7) 拆除气囊顺序与封堵气囊顺序相反，放气时应缓慢均匀。



图 5.1.2 管道气囊封堵施工示意图

4、管道封堵注意事项

1) 潜水员在水下进行检查工作时，应保持头部高于脚部。

2) 当遇下列情形之一时，应中止潜水检查并立即出水回到地面：

a 遭遇障碍或管道变形难以通过；

b 流速突然加快或水位突然升高；

c 潜水员身体突然感觉不适；

d 潜水员接地面指挥员或信绳员停止作业的警报信号。

3) 潜水员下水施工前，应检查各项设施设备，保证万无一失。

4) 潜水员下水时，地面人员注意观察安全绳等装置，不得影响人员操作，同时保证救援时方便快捷。

5) 潜水员下水作业时，现场必须配备安全员，技术指挥管理人员，通讯人员等。做到水上水下施工操作配合完好，安全顺利。

6) 封堵气囊时，气囊充气过程中不应站在井口查看检查井内状况（可采用潜望镜观察）。当人员下井施工时，应采用上游封堵两个，下游封

堵一个。

二、管道降水

管道封堵后若管道内的积水仍不能达到管道修复的技术要求时，需采用污水泵对检查井及管道进行抽水，降低管道内水位深度。

1、管道抽水工作要求

- 1) 管道抽水宜采用潜污水泵；
- 2) 潜水泵上下检查井时应有专门的吊装设备；
- 3) 潜水泵的电源连接、抽水操作应有具备电工证书的人员完成；
- 4) 潜水泵抽水前应对检查井内漂浮物等进行清捞，避免垃圾堵塞水泵，影响水泵的抽水能力；
- 5) 管道内的积水应排至下游同类型通畅的管网；水泵抽水水带应密封良好，不得有污水渗出；
- 6) 在水泵抽水过程中严禁人员下到检查井内；
- 7) 若待清淤检测管段上游来水量较大，则根据污水最大流速和截面积计算污水泵需要抽水导水的最大流量，选取污水泵适配型号，在上游井设置临时排水泵及导流管，将上游来水排入临近的下游污水井进行调水。

封堵、抽水工作在此项目中尤其重要，抽水时应密切关注地面的变化，避免因抽水工作引起地表继续下沉。管道封堵后需人员下井作业时必须派专人负责观察气囊的气压变化，防止气囊突然被冲出后给下游作业人员造成伤害。特殊情况如管道口径较大、检查井较深等还需采用砖墙封堵方式进行。

2、施工步骤

1) 施工准备

施工之前各种主要主材到位。

现场配备施工所需的井盖扳手、手电、有害气体检测仪、封堵气囊、污水泵、三脚架、污水管、路锥、移动式铁马、铁丝网等。

- 2) 对检查井内漂浮物等进行清捞，避免垃圾堵塞水泵
- 3) 在上游井污水泵接口用 DN150-500 的消防水带排水管，水带沿着路边铺放至下游出水口，水带接口扣牢固；
- 4) 施工人员把污水泵从运输车内缓慢抬下，把铺好的水带与污水泵连接完毕；
- 5) 在检查井正上方架设好三脚架，三个支撑点尽量与地面充分接触，或者用石块等重物压牢三个支撑点，手拉葫芦挂在三脚架上把污水泵放至水下合适位置；
- 6) 为保证施工安全，用铁丝网把 2 台污水泵吸水口包裹严实，接上排水软管放入上游污水井并固定好；
- 7) 污水泵电源在附近干燥处设总配电房，在污水泵附近设一个二级配电箱，按照一机一闸一漏以满足安全用电规范要求。两台污水泵用电从二级配电箱接出。
- 8) 接上电源启动水泵抽水，将从上游井抽出的污水排放到下游污水井内。

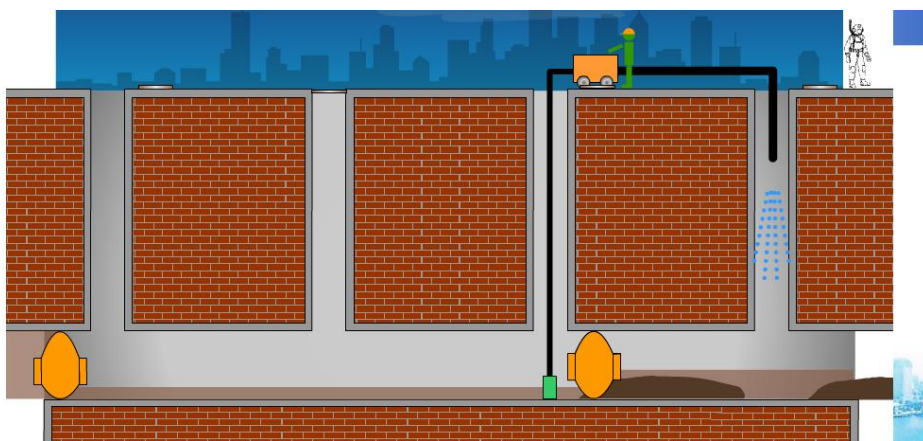


图 5.1.-2 管道封堵施工示意图

3、施工注意事项

- 1) 施工之前由安全员进行安全技术交底。
- 2) 管道抽水宜采用潜水泥浆泵。

3) 打开井盖由安全员用有害气体检测仪检测合格后才能施工。

4) 潜水泵抽水前应对检查井内漂浮物等进行清捞，避免垃圾堵塞水泵，影响水泵的抽水能力；

5) 潜水泵上下检查井时应有专门的吊装设备。

6) 安放污水泵时应该让水泵悬停在污水下部，注意不要将水泵直接方至水底，以防淤泥损坏水泵。

7) 潜水泵的电源连接、抽水操作应有具备电工证书的人员完成；

8) 管道内的积水应排至下游同类型通畅的管网；水泵抽水水带应密封良好，不得有污水渗出；

9) 在水泵抽水过程中严禁人员下到检查井内。

4、导流施工注意事项

1) 注意用电安全。

2) 如遇水位突涨淹没电机，应及时断电，并提升水泵电机，烘干电机后再投入使用。

3) 严禁进水后再通电使用。

4) 施工之前由安全员进行安全技术交底。

5) 打开井盖由安全员用有害气体检测仪检测合格后才能施工。

6) 安放水泵时应该让水泵悬停在污水下部，注意不要将水泵直接方至水底，以防淤泥损坏水泵。

7) 配电箱、没有盖严的井盖处都要设置隔离网并张贴警示牌。

三、管道清淤

管道降水后，采用吸污车将管内污水，淤泥，砂等可吸取的杂物进行吸出。较大垃圾杂物采用人工辅助方法从检查井内清理出管道。

1、管道清淤的方法选择

管道清淤方法的多种、多样，选择合适的清淤方法需考虑各种因素，包括管径、水深、管内的沉积深度以及沉积性质，还包括一些外部的环境

等。但我们在管道疏通过程中可根据管道内部实际沉积状况和实际条件，遵循水力清淤—射水清淤—绞车清淤—人工清淤的先后顺序选择清淤方法。也可以根据现实情况在上述方法中进行组合选择，确保选择最省时、省力和费用最低的方法。

1) 对于管径小于 800mm，软质沉积的管道可采用高压射水清淤的办法进行；硬质沉积（如水泥浆块、油块、建筑垃圾等）可采用绞车清淤办法进行，硬质沉积清理后采用高压射水车对管壁及遗留在管道的细小颗粒进行冲洗。

2) 对于管径大于 800mm 管道可采用高压射水冲洗、吸污车直接吸泥及人工清淤等综合办法进行，采用吸污车直接吸泥及人工清淤的方法时，需要人员进入管道进行施工，所以必须采取必要的测毒、通风及防上游突然来水等措施。

3) 经高压射水清淤的管道，大部分的垃圾和淤泥已堆积在井底，采用吸泥车、高扬程潜污泵、人工清捞等方法进行清除。

4) 较大垃圾杂物及大管径箱涵等工程，采用人工辅助进行清理。箱涵清污施工可根据现场实际情况下进行围堰排水，然后采用排水管进行排水，分段分批进行清污疏通。

2、检查井及管道淤泥清捞

采用各种疏通方法将淤泥由管道内清理至检查井，只是完成了管道清淤的第一阶段，将井下的淤泥清捞至路面也是整个排水管道清淤工作中的重要一环。

所谓淤泥清捞就是使用各种工具或设备将淤泥由井下或雨水口内清捞至路面的工作，其根据清捞方式不同可分为手工清捞、机械清捞。

1) 手工清捞

所谓手工主要就是指由人力进行淤泥清捞作业的过程。

人工清捞可由人站在路面进行检查井和雨水口的清捞，也可以在检查

井内无水或水位较低，且再确保安全的情况下，人员进入井下手工进行清捞，再提升至路面。

2) 机械清捞

所谓机械清捞就是使用机械设备进行淤泥清捞的工作。其按照工作原理不同分为真空吸泥和直接抓泥 2 种方式。

a 真空吸泥

真空吸泥目前在西方发达国家城市排水管的清掏作业中使用较普遍。真空吸泥车可分为真空泵式和风机式二种。真空泵式吸泥车其主要工作原理为利用空气的内外压力差通过气压将淤泥吸入车厢内的吸泥设备；吸泥管可以插入水面以下吸泥，但总吸泥高度不能超过 9m，一旦吸入空气后真空度下降较快；风机式吸泥车利用高速气流产生真空，从而达到吸泥效果的设备。由于其需要自身产生高速气流，因此吸泥管插入水下则无法工作，但吸泥深度不受 9m 真空高度的影响，吸入空气后对真空度影响不大。吸泥车不仅能够吸取污泥垃圾等管道堵塞物，甚至还可以吸取砖石等，吸泥效果较好。

b 机械抓泥

抓泥车就在车体后部安装一个抓泥爪，深入井下进行抓泥作业的设备。其主要作用部位为抓泥爪，通过其深入检查井或雨水口底部，抓取底部的淤积再进行装车运输的设备。由于抓泥车采用泥水分离的方法进行抓泥作业，因此其主要适用于对一些含水率较低的井内淤泥抓取，对于含水率较高的淤泥效果相对较差。因此该设备目前主要使用在清捞雨水口或者对已铺设了沉泥槽的检查井的清捞。

四、淤泥检测及处置

1、淤泥检测

本工程需要进行淤泥检测，依据《淤泥检测标准》等相关标准进行检测，主要检测指标为重金属含量。

2、淤泥处置

(1)淤泥外运

对于由排水管道内清理出的淤泥，由于其自身已完全腐烂且大多带有刺激性气味，因此必须在完成清捞工作后及时将其外运。污泥外运的运输工具主要为污泥运输车。在进行淤泥外运时需遵循下列 2 点：

1) 选定污泥堆放点

本工程清淤之后的淤泥暂定运送至汕头市金平区鮑莲街道雷打石污泥处置中心处置。

2) 污泥运输

污泥输运是排水养护工作的最后一环，只有在污泥运输至指定堆放点或填埋场后，整个养护疏通工作才为完成的过程，因此淤泥运输环节也应加以足够的重视。其可根据运输污泥的含水量不同分为湿式污泥运输和干式污泥运输。

污泥运输的工具主要为污泥运输车，可直接将污泥装袋运输。

3) 污泥输运过程必须遵循下列原则：

- a 确保运输过程中无散落；
- b 污泥运输车必须有防水渗漏措施；
- c 必须运输至指定的污泥堆放点或填埋场，严禁乱倾乱倒；
- d 污泥运输后的施工场地必须保持整洁。

(2)淤泥处置

根据《汕头市城市管理和综合执法局 汕头市住房和城乡建设局 汕头市生态环境局 汕头市发展和改革局 汕头市水务局关于印发汕头市深入打好城市黑臭水体治理攻坚战工作方案的通知》（汕城管[2023]19 号文，科学开展水体内源治理，通过调查水体底泥污染状况，明确底泥污染类型，合理评估内源污染，制定污染底泥治理方案。

本工程通过上述工程措施及淤泥检测，实施清淤疏浚的，在对污染底

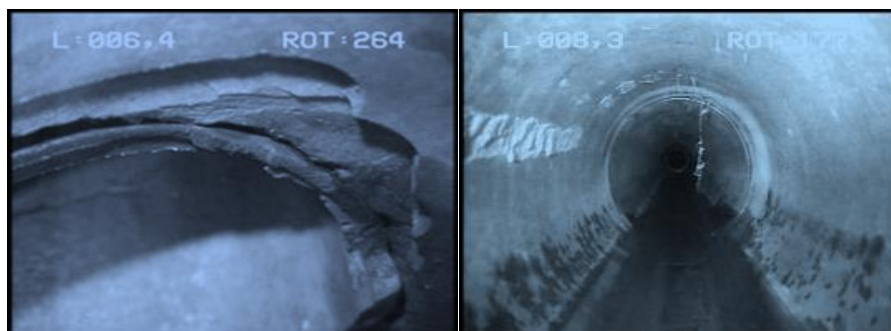
泥评估的基础上，妥善处理处置；经鉴定为危险废物的底泥，应交由有资质的单位进行处置。严格落实底泥转运全流程记录制度，不得造成环境二次污染，严禁底泥随意堆放倾倒。

5.1.4 管道检测

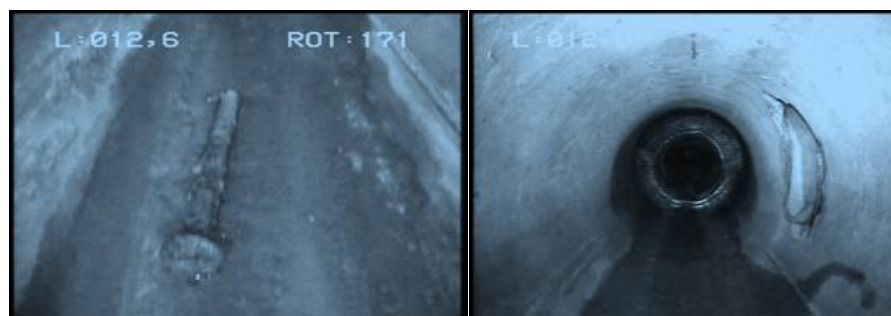
一、缺陷类型

①结构性缺陷：影响结构强度和使用寿命的缺陷（如裂缝、腐蚀等），结构性缺陷可以通过维修得到改善。

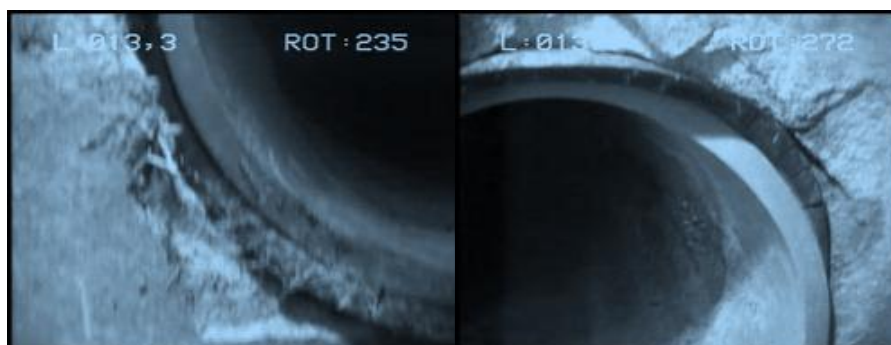
②功能性缺陷：影响排水功能的缺陷（如积泥、树根等），功能性缺陷可以通过养护疏通得到改善。



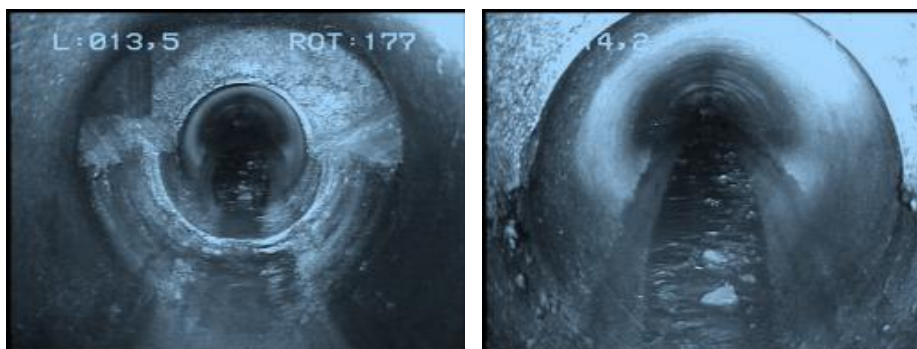
破损、外水侵入影像图



障碍物、支管接入影像图



接口缺陷影像图



变形、沉降影像图

二、检测方法选择

①传统方法检查

传统方法检查主要包括目视检查、简易工具检查、潜水检查等方法，具体的作业方法及注意事项参照《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181-2012）；

②管道潜望镜检测（QV）

管道潜望镜检测是一种利用仪器简单的检测手段，它代替了人下到检修井中目视检测管道的工作方法，即安全，又便捷，还可以将检测的信息录制成影像资料加以保存，是一种辅助 CCTV 检测实用工具。



QV（Quick View）管道潜望镜

（1）系统的组成

整个检测系统由控制器、摄像镜头、聚光照射灯、影像显示屏、手持

支杆、电池、充电器等组成。

a 控制器：控制器主要功能有：系统电源开关、调节摄像镜头的影像焦距（目标景物的拉近和推远）、调节影像的清晰度、调节灯光的亮度等；其与摄像镜头、电池以及显示屏等连接成为一个系统。

b 摄像镜头：摄像镜头的任务是捕捉管道内的影像信息，通过传输线，将信息传到显示屏供检测人员现场观察并存储到文件夹中。摄像镜头具有广角和长角的功能，在光源的辅助下，通过改变焦距，采集管道可视信息。

c 聚光照射灯：聚光照射灯又被之称为探照灯，顾名思义就是在一定的距离范围内，可以使被照射的物体很亮，以保证影像的清晰。目前我们使用的灯为卤素灯，其照射距离相对较远，在小口径的管道里还是可以满足光源要求的。但如果在大口径的管或渠中检测，我们必须加入更加光亮的辅助光源。

d 影像显示屏：影像显示屏就是一台集录制、放映、存储于一体的彩色录放显示设备，其存储量在 20G 以上，显示屏幕也很大，便于操作人员在现场观看、操作。

e 手持支杆：手持支杆是用来人为控制摄像镜头进、出检修井及调节摄像镜头在管口的位置的。其长短可以根据被检测管道的埋深加长或缩短。

（2）特点

a 完全代替人进入管道、密闭空间或密闭容器进行检测

b 对检测全过程的视频资料进行保存

c 在灯光光源的保证下，直线管道检测长度可达 80 米

d 携带方便，操作简单，视频数据存储容量可达 100G

e 手柄长度视检测管道埋深可增长或缩短

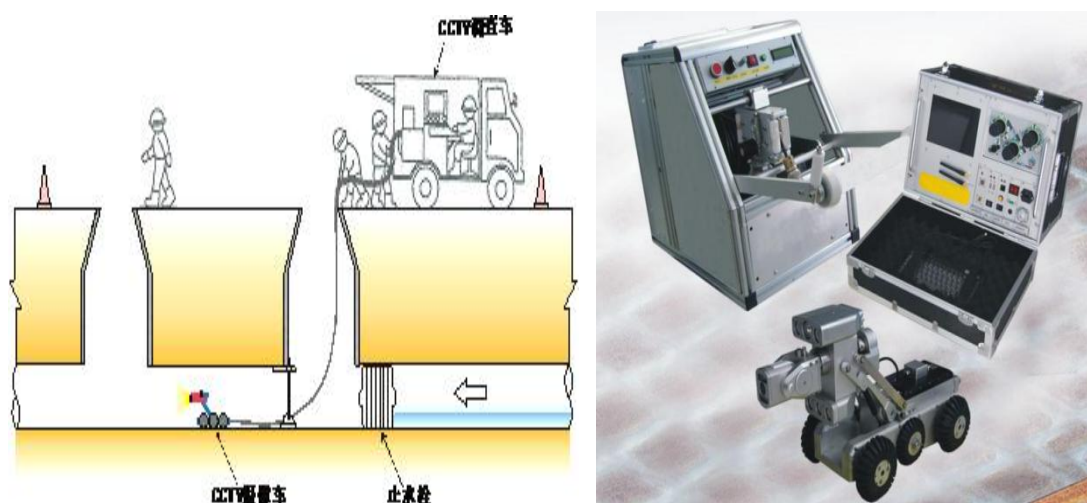
f 适合于管径 150-2500mm 的管道和大型密闭空间、容器检测

③管道内窥摄像检测（CCTV）

管道内窥摄像检测技术，是目前国际上用于管道状况检测最为先进、

有效、安全的手段。采用 CCTV 检测技术检测地下管道质量，与传统的管道检测方法相比，具有以下明显优点：

- a 不需要人员直接进入管道，最大程度避免了可能发生的人身意外事故；
- b 由于利用了现代科技手段，工作效率和质量得到了大大提高，能以更快的速度和更高的精度发现管内存在的问题，找出问题的根源，大大缩短排除故障时间；
- c 为修复、疏通、清洗管道方案的确订提供可靠准确的依据；
- d 为管道施工竣工验收、接管状况检测提供十分科学而有效的方法。



CCTV 检测工作原理示意图及设备



CCTV 井下检测过程照片

(1) 系统的组成

管道 CCTV 检测系统通常主要由四部分组成：主控制器、电缆盘（架）、摄像爬行器—带摄像头和照明灯的“机器人”和处理软件。

主控制器与管道内的摄像爬行器通过电缆盘连接起来，操作人员通过操作主控制器上的按键来控制爬行器在管道内的前进方向和速度，控制摄像头在管道内部的摄像方向、镜头焦距、灯光亮度等；拍摄的管道内部影像和其它参数则通过电缆传输到主控制器显示屏上，操作员可实时监测管道内部状况，同时将原始影像数据记录并存储下来，以便做进一步的评估分析。当完成 CCTV 检测的外业工作后，根据相关规范规程和要求对管道检测的录像资料进行缺陷编码和抓取缺陷图片，进行缺陷分析并编写检测评估报告。同时根据用户要求对 CCTV 影像资料进行压缩处理，提供录像光盘存档，以指导下一步的管道修复或养护工作。

（2）设备的选用

主要是爬行器的选择。爬行器的选择主要是根据管道内径的大小和管内的状况对爬行器的大小、轴距、轮胎直径进行合适配备选择和安装。

（3）管道实地检测与初步判读

预备工作完成后，即可开始管道实地检测。检查主控制器、爬行器、电缆盘等设备连接无误后，小心将爬行器放进管道检查井，操作人员通过操作主控制器控制爬行器摄像头升降、旋转、照明、焦距、方向和速度等参数，对管道内的状况进行实时视频监测和录像，同时将原始影像数据及管道资料记录并存储下来。当发现管道内部状况存在缺陷时，要即时进行初步判读和进一步详测，并初步记录缺陷的大概类型、位置、破损程度等基本信息，为下一步进行管道缺陷分析评估提供指导。

在对每一段管道开拍前，必须先拍摄看板图像，看板上应写明道路或被检对象所在地名称、起点和终点编号、属性、管径以及时间等。

爬行器的行进方向应与水流方向一致。

管径小于等于 200mm 时，直向摄影的行进速度不宜超过 0.1m/s；大于 200mm 时，直向摄影的行进速度不宜超过 0.15m/s。圆形或矩形排水管道摄像镜头移动轨迹应在管道中轴线上，蛋形管道摄像镜头移动轨迹应在管道

高度三分之二的中央位置，偏离不应大于±10%。

摄像机进入管道起始位置时，必须将电缆计数测量仪归零。电缆上应有距离刻度标记，每一段检测完成后，应计算电缆计数测量仪的修正值。在起始位置应根据需要输入路段（位置）名、起止点检查井编号、管径、属性等内容。直向摄影时，图像横向必须保持正向水平，中途不应改变拍摄角度和焦距。侧向摄影时，爬行器必须停止，同时变动拍摄角度和焦距以获得最佳图像。

对各种缺陷、特殊结构和检测状况应作详细判读、量测和记录，并填写电视检测结果。

三、检测要求

管道经过先期疏通后无泥浆淌出，管道内水位不高于 10 厘米（最佳状态是无水）时就可以进行管道检测。下井工作人员必须佩戴便携式气体探测仪器，安全保护带，防毒面具等方可下井作业。

四、管道评估与分析

（1）一般规定

a 管道评估应依据检测资料进行。

b 管道评估工作宜采用计算机软件进行。

c 当缺陷沿管道纵向的尺寸不大于 1m 时，长度应按 1m 计算。

d 当管道纵向 1m 范围内两个以上缺陷同时出现时，分值应叠加计算；当叠加计算的结果超过 10 分时，应按 10 分计。

e 管道评估应以管段为最小评估单位。当对多个管段或区域管道进行检测时，应列出各评估等级管段数量占全部管段数量的比例。当连续检测长度超过 5km 时，应作总体评估。

对 QV 检测过后无法准确判断缺陷等级的管道采用管道内窥系统（CCTV 系统）进行检测，该系统能够迅速地检测管道内部的情况并通过成像设备显示高清实时图像，同时可以将图像信息存储在系统硬件盘上，对

管道内部情况提供最实时、最科学的评估依据，内窥系统中的爬行器由电脑主控人员控制，在管道内爬行并实时在主控电脑上生成管道内影像，可对图像检测、编辑、记录、回放。专业信号处理，确保检测保真度，缺陷定位实时记录，为维修提供精确位置。

（2）检测项目名称、代码及等级

规定的代码应采用两个汉字拼音首字母组合表示，未规定的代码应采用与此相同的确定原则，但不得与已规定的代码重名。

（3）结构性状况评估

管段结构性缺陷参数应按下列公式计算：

当 $S_{\max} \geq S$ 时， $F = S_{\max}$

当 $S_{\max} < S$ 时， $F = S$

式中：F——管段结构性缺陷参数；

$S_{\max}$ ——管段损坏状况参数，管段结构性缺陷中损坏最严重处的分值；

S——管段损坏状况参数，按缺陷点数计算的平均分。

（4）功能性状况评估

管段功能性缺陷参数应按下列公式计算：

当 $Y_{\max} \geq Y$ 时， $G = Y_{\max}$

当 $Y_{\max} < Y$ 时， $G = Y$

式中：G——管段功能性缺陷参数；

$Y_{\max}$ ——管段运行状况参数，功能性缺陷中最严重处的分值；

Y——管段运行状况参数，按缺陷点数计算的功能性缺陷平均分。

五、检测报告要求

检测与评估报告是管道检测工作的成果体现。检测报告应根据检测的实际情况，文字应尽量做到简洁清晰、重点突出、文理通顺、结论明确。

检测与评估报告内容包括 4 个主要内容：

（1）管道概况包括检测任务的基本情况，检测实施的基本情况，检测

环境的基本情况；

（2）检测成果汇总情况。管段状况评估表是管道检测后基本状况汇总表，既包括管段的基本信息，这些信息有些是检测前已有的信息，有些可能是检测过程中补充的信息，也包括对结构性状况和功能性状况的综合评价，其信息内容包括最大缺陷值、平均缺陷值、缺陷等级、缺陷密度、修复（养护）指数；

（3）排水管道检测成果表是经过对管段影像资料的判读结合现场记录对缺陷的诊断结果，并配有缺陷图片，是管段修复或养护的最基本依据；

（4）技术措施是管道检测和评估所依据的标准、检测方法、采用仪器设备和技术方法。检测方法包括采用哪种检测方法，技术方法包括管道的封堵方法、临时排水方案、清洗方法，如采用仪器检测，还应包括设备在管道内移动的方法（例如声纳探头可安装在爬行器、牵引车或漂浮筏上）等。采用的仪器设备是对影像资料和工作质量的间接佐证，所以应在报告中体现。技术措施应该在检测前的技术方案中确定，但是现场的实际情况不同时可能有所调整，故报告中的技术措施应为实施的技术措施。

管道评估所采用的标准依据不同，则结论也不同。所以管道评估依据的标准是检测报告的内容之一。

检测资料是在管道检测过程中直接形成的具有归档保存价值的文字、图表、声像等各种形式的资料。管道检测过程的真实记录是管道检测后运行、管理、维修、改扩建、技改、恢复等工作的重要资料，只有真实准确、齐全完整、标准规范的资料才能为管道的维修、保养等提供不可替代的技术支持。

资料主要包括依据性文件、凭证资料、检测资料、成果资料等。任务书是接收委托、进行检测的依据性文件；技术设计书是检测设计方案，检测单位编制的检测方案经过委托单位审核认可后，即成为检测工作操作的依据性文件；凭证资料即检测的基础性资料，是指收集到的管线图、工程

地质等现场自然状况资料。

影像资料（保存于录像光盘或其他外存储器）是检测结果的重要资料之一，根据拍摄的实际情况制作。在光盘（或其他外存储器）封面上应写明任务名称、管段编号及检测单位等相关信息。

检测与评估报告、检测记录表和影像资料是反映管道检测的主要资料，是管道检测任务验收和日常养护的重要依据。因此，检测工作结束后，检测资料应与检测与评估报告一并提交。

5.1.5 缺陷修复方案设计

一、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。

二、修复设计思路

(1) 根据管道结构性隐患特点，管道接口错口、支管暗接、脱节、接口材料脱落等4种情况属于局部节点性的受损，通过开挖施工，在受损位置砌筑检查井；针对异物穿入处设交叉井，并通过井底下沉加大局部过水断面，从而确保其过水能力。

(2) 管道变形、破裂、起伏、渗漏、腐蚀等 5 种情况属于管段延续性受损，需要对该段管进行修复。修复方式有开挖施工换新管和非开挖施工修补两种方案，具体修复方案结合管道尺寸及埋深情况以及各路段交通情况综合分析确定如下：

①根据资料分析，管径小于等于 $d300$ 的排水管一般埋深 1.2m 左右，主要为雨水口接管及建筑排水出户横支管。此类小管径排水管道修复均采用放坡开挖换管修复。

②对于管径大于 $d300$ 的排水管道，一般埋深较大，考虑到开挖施工对道路交通的负面影响，对于汕头市内交通繁忙的主干道建议采用非开挖修复方案。另外，考虑到非开挖修复技术修复效果存在一定缺陷，由此对于其它对交通影响较少的路段均采用开挖修复方案。

③对于管道变形、起伏两种情况均需要换管施工，采用开挖施工。对于管道破裂、渗漏、腐蚀等 3 种情况，采用非开挖修复。

(3) 针对排水渠箱的修复，小尺寸渠箱以开挖施工修复为主，大尺寸渠箱可方便接入设备和工人的情况考虑以非开挖修复为主。在非开挖修复技术无法实现时采用开挖施工修复。

三、修复技术设计与选择原则

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

(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。

四、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：

①污水管：优先修复影响污水进入外部环境、影响污水管道过流能力的缺陷，如污水管破裂、渗漏、脱节以及巨型异物穿入等情况，清除一切障碍物如残墙、树根等。

②雨水管渠：优先修复影响雨水过流断面的缺陷，如雨水管渠坍塌、严重错口、巨型异物穿入等情况，清除一切障碍物如残墙、树根等。

特别说明：

一、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。

二、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。

三、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。

四、宜采用整体修复措施的不应采取局部修复方法处理。

五、当缺陷类型非开挖措施无法修复时，应采用局部开挖或整体开挖方法进行处理，开挖方案应结合现场实情另行设计。

五、功能性缺陷修复方案设计

本工程各类功能性缺陷修复优先级如下：

优先修复影响排水管道过流能力的缺陷，如大范围沉积、巨型树根、残墙等情况一并清除。

六、非开挖修复方案论述

1、整段非开挖修复方案

①垫衬法修复施工

（1）修复对象：

对管道各类缺陷进行全面修复，包括渗漏、裂缝、破裂及腐蚀等。

（2）技术原理：

采用垫衬法进行防渗加固处理，先对管道内部进行清理，将速格垫预制的内衬垫，用机械设备牵引入管道，然后注水将衬垫撑起。采用高微浆 SG100 将速格垫与管道之间空隙填充。高微浆 SG100 料固化后，速格垫便与管道内壁锚固在一起，形成内衬结构，起到防渗维护作用。

速格垫厚度 2.0mm,灌浆层 13-15mm,因施工误差，控制在 20mm 之内。

管道内衬施工完成后，管径减小 30-40mm,符合《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJ/T210-2014）5.1.6 的规定，内衬管的外径与原管内径减少量不宜大于管道内径的 10%，且减少量不应大于 50mm。

②拉入式(CIPP)紫外光固化法

（1）技术说明

对称紫外光固化(UV)原位修复法，其适应范围如下：

适用于地下排水管道或沟道；修复对象的截面可为圆形、椭圆形、蛋形、方形等特殊形状；适用的圆形管道内径通常为 DN150~1200mm；单次（通常）修复长度可达 200m，其它长度须定制；根据需要选择合适材料，如单层或多层聚酯纤维毡，编织材料或非编织材料。

（2）注意事项：

- a 管道弯曲在 10° 以下；
- b 错位在 20mm 以内；管道脱节在 50mm 以内；
- c 承受水压在 0.05MPa 以内；
- d 地下水流入量在 2L/min 以内；

以上情况均可采用 CIPP 光固化化内衬修复技术进行修复，并具有国外认证证明。管道内部情况及缺陷超出以上范围，注意应用此修复方法。

2、局部非开挖修复方案

①局部树脂固化法修复施工

（1）管道预处理措施

管道检测：堵水完成后对缺陷等较高的管段用 CCTV 重新检测，对管道内部缺陷位置及范围进行复查。

管道漏水处理：对于漏水较小时可直接进行内衬修复，较大漏水时应应用管外高分子材料加固处理对其进行封堵。

管道错位，下沉：对于超过 15cm 的错位应用水泥进行抹平后再进行内衬修复。

管外注浆加固土体：采用小导管注浆加固技术对塌陷部位上部土体进行注浆加固。

注浆材料采用聚氨酯及水泥两种，注浆设备采用电动高压灌浆机。

铁套预固：管道轻微变形，破裂用机器人铣刀清除破裂残余管片，同进使用内衬钢管对切除的位置进行加固支撑。

管道严重变形处理通过液压扩张器撑开变形管道，同时内衬钢管进行临时支撑。

管道预处理的质量要求：管道清淤，预处理后应使管内部畅通，没有尖锐突出物，淤泥沉积及水涌入现象。

（2）修复对象：

适用于管道轻微渗漏，脱节，裂缝，破裂等情况，主要用于小管径管道。

②不锈钢双胀环修复施工

（1）技术说明

该工艺是专用于大口径管道接口错位、渗漏严重的非开挖修复工艺技术。内胀圈法工艺利用专用液压设备,对不锈钢胀圈施压,将特制高强度密封止水带安装固定在接口处,并使安装压力符合管道运行要求,从而在接缝处建立长久性、密封性的软连接,使管道恢复原设计承压能力,能够保证管道的正常运行。内胀圈法修复工艺适用于管径为 800~3000mm 的球墨铸铁管、铸铁管、钢管、强化混凝土管道修复和维护工程。该修复工艺应与钻孔注

浆法联合使用。

（2）材料选择

选用氯丁橡胶止水带制成的密封带材料。密封带尺寸选择。对要加固的管道进行准确测量,依据管道内径确定所需密封带外径,其外径应与待加固管道内径相吻合,保障密封带与管道内壁的贴合,且紧贴管道的以免做成齿状,在不锈钢胀圈张力的作用下,达到密封止漏的目的。密封带的标准宽度为 265mm,厚度可采用 8mm。根据管道连接口的错位量和管道内径确定密封带宽度。两管口错边高度大于 30mm 时应选用比标准密封带宽的产品,如宽为 400mm 或 600mm。

③管道渗漏灌浆施工

布置施工用地,材料进场。安置施工用水用电等设施设备;人工进入管渠,对将管内泥砂等杂物进行清理。

在施工缝,渗漏缝内安装排水管,排水管即后序的灌浆管,管间距 300*500mm 一根。并在灌浆管内安装注浆针头,作灌浆止水止浆用。

如果漏水量较大,则减小排水管间距,并用快速固化堵漏材料将所有缝隙进行临时性堵堵。排水管降低管外渗水压力后,待封缝材料完全固化后,进行灌浆施工,灌浆依次对各个灌浆管内进行灌注,且从位置低的向位置高的进行灌注。

灌浆完成后,缝隙处不再出现任何渗漏水现象,如滴水等。灌浆量应满足设计要求,达到 0.1-0.3mPa 压力后停止灌浆。在密封的同时对管接口空洞部位填充加固管接口基础。灌浆结束后,进行闭浆。待浆液完全固化后,拆除灌浆管,并磨平。

3、土体固化施工

结构性缺陷排水管道在使用过程中,由于周边土体随地下渗水通过管道缺陷点进入管道被排走,从而导致管道外围土体被掏空,因此需要采取土体固化措施。

（1）土体固化使用位置

破裂：土体固化+局部树脂固化法，土体固化防止水冲刷形成流沙，局部树脂固化法修复缺陷，同时对土体固化浆液进行支护，防止其渗水管道中，堵塞管道。

渗漏：土体固化+局部树脂固化，土体固化防止水冲刷形成流沙，局部树脂。

（2）材料与设备

常用有 Spetec（速派克）注浆堵漏材料。Spetec（速派克）注入树脂是一种用于堵漏和土体稳固的聚氨酯材料。

其包含单组份，双组份两种体系，表面性质分为疏水和亲水性。常用的树脂类型为单组份树脂遇水迅速反应，随着时间逐渐稳固，耐化学腐蚀，无毒，无溶剂的，可适用于富水环境。干燥环境下可长期保存。主要用于土体固化、堵水，防水及地下管道注浆。

5.1.6 建设内容及主要工程数量

本项目建设内容主要包括：四洗（一期）未实施的市管道路市政排水管网共 269.007km 进行清淤清障，采用 CCTV 进行缺陷检测，并对发现的管道缺陷，针对可采用非开挖修复手段修复的排水管网缺陷进行修复（需采用开挖手段修复的排水管网缺陷及错混接点整改另立项实施）。工作内容主要分以下三方面：

（1）管道清淤及预处理

管道预处理：针对拟清淤及检测的排水管渠进行封堵及抽水。管道封堵工作包括管道封堵、封堵拆除及必要的蛙人潜水辅助工作；管道抽水主要采用污水泵或吸污车进行抽排，使管渠达到检测条件。

管道清淤：针对实施范围内的排水管网进行疏通，工作内容包含管渠清淤、淤泥外运及淤泥处置。

表 5.1-1 管道清淤及预处理工程量如下:

序号	工作内容	单位	工作量	备注
1	管道清淤 (DN300mm 内)	m	44588.5	按平均淤积小于管径的 1/4 考虑
2	管道清淤 (DN600mm 内)	m	91045.5	按平均淤积小于管径的 1/4 考虑
3	管道清淤 (DN900mm 内)	m	46457	按平均淤积小于管径的 1/4 考虑
4	管道清淤 (DN1200mm 内)	m	82747	按平均淤积小于管径的 1/4 考虑
5	箱涵清淤	m ³	2501.4	长度约 2748.7 米,清淤量暂按平均宽度 2 米,淤积深度 0.3 米估算
6	气囊管堵安装拆除 (DN500mm 内)	只	297	按 300 米间隔进行封堵估算
7	气囊管堵安装拆除 (DN800mm 内)	只	310	按 300 米间隔进行封堵估算
8	气囊管堵安装拆除 (DN1200mm 内)	只	276	按 300 米间隔进行封堵估算
9	渠箱管堵砌筑	m ²	83.38	按 100 米间隔封堵估算
10	渠箱管堵拆除	m ²	83.38	按 100 米间隔封堵估算
11	井内抽水(污水泵出口直径 150mm 以内)	台班	897	按 300 米间隔封堵抽水估算,每段抽水 1 个台班
12	淤泥处置费-脱水处理后用作种植土处理	m ³	15978	淤泥处置费,暂按 5%进行无害化处置处理,95%脱水处理后用作种植土处理。
113	淤泥处置费-无害化处置处理	m ³	841	

(2) 管道检测及摸查

在管道封堵、降水及清淤的基础上,采用 CCTV 等检测手段进行管道缺陷检测,查明排水管网是否存在结构性缺陷(如管道破裂、塌陷、变形、错位或者脱节等)和功能性缺陷(如残墙、树根、障碍物、结垢等),并同步查明排水管网的错混接情况。

同时，对于发生变化的排水管线数据进行修补测，并与前期数据进行接边整合。对实测数据及摸查资料，结合

原有图纸进行建章立档。

管道检测及预计摸查工程量如下：

表 5.1-2 管道检测工程量如下：

序号	工作内容	单位	工作量	备注
1	管道 CCTV/QV 检测	m	269007	管道功能性缺陷及结构性缺陷检测
2	排水管线修补测及入库	m	120000	排水管线探测、测量及数据整理入库

（3）管道缺陷非开挖修复

为及时修复管道缺陷，拟针对可采用非开挖修复手段修复的排水管网缺陷进行修复。根据“四洗”一期项目经验暂估“四洗”二期的管道缺陷修复 1892 处，其中结构性缺陷 974 处，功能性缺陷 918 处。

工程量估算过程：“四洗”一期实施管道清淤、检测总长约 371km，共发现管道缺陷 8476 处，其中 3、4 级的缺陷 3331 处（结构性缺陷 1922 处，功能性缺陷 1409 处）。根据此比例推算“四洗”二期 3、4 级缺陷预计数量 2411 处（结构性缺陷 1391 处、功能性缺陷 1020 处）。按发现的缺陷中，70%的结构性缺陷和 90%的功能性缺陷可采用非开挖修复手段进行处理估计，则非开挖修复预计修复点位 1892 处（其中结构性缺陷 974 处，功能性缺陷 918 处）。因管道缺陷开挖修复，需在完成检测后开展专项工程设计及相关报建手续后方能实施，因此计划将缺陷开挖修复工作另立项实施。

管道缺陷非开挖修复估算工程量如下：

表 5.1-3 管道缺陷非开挖修复工程量如下：

序号	工作内容	单位	工作量	备注
1	管道结垢清除 管径（mm 内）DN300	m	165	
2	管道结垢清除 管径（mm 内）DN400	m	124	
3	管道结垢清除 管径（mm 内）DN500	m	83	
4	管道结垢清除 管径（mm 内）DN600	m	41	
5	管内树根清除 管径（mm 内）DN300	m	96	
6	管内树根清除 管径（mm 内）DN400	m	64	
7	管内树根清除 管径（mm 内）DN500	m	32	
8	管内树根清除 管径（mm 内）DN600	m	32	
9	管内树根清除 管径（mm 内） $\geq$ DN800	m	96	
10	管堵拆除 管径（mm 内）DN600	只	28	
11	管堵拆除 管径（mm 内）DN800	只	23	
12	管堵拆除 管径（mm 内）DN1000	只	18	
13	管堵拆除 管径（mm 内）DN1200	只	14	
14	管堵拆除 管径（mm 内）DN1500	只	9	
15	管内混凝土固结物清除 管径 $<$ DN800	m ³	14	
16	管内混凝土固结物清除 管径 $\geq$ DN800	m ³	32	
17	化学注浆土体固化	m ³	30	
18	紫外光固化法 管径（mm 内）DN300	m	29	

序号	工作内容	单位	工作量	备注
19	紫外光固化法 管径（mm 内）DN400	m	29	
20	紫外光固化法 管径（mm 内）DN500	m	20	
21	紫外光固化法 管径（mm 内）DN600	m	20	
22	紫外光固化法 管径（mm 内）DN800	m	39	
23	紫外光固化法 管径（mm 内）DN1000	m	39	
24	紫外光固化法 管径（mm 内）DN1200	m	20	
25	点位原装固化法 管径（mm 内）DN300	环	73	
26	点位原装固化法 管径（mm 内）DN400	环	73	
27	点位原装固化法 管径（mm 内）DN500	环	49	
28	点位原装固化法 管径（mm 内）DN600	环	49	
29	点位原装固化法 管径（mm 内）DN800	环	146	
30	点位原装固化法 管径（mm 内）DN1000	环	97	
31	不锈钢快速锁 管径（mm 内）DN600	环	58	
32	不锈钢快速锁 管径（mm 内）DN800	环	58	
33	不锈钢快速锁 管径（mm 内）DN1000	环	88	
34	不锈钢快速锁 管径（mm 内）DN1200	环	58	
35	不锈钢快速锁 管径（mm 内）DN1400	环	15	
36	不锈钢快速锁 管径（mm 内）DN1600	环	15	

说明：排水管道缺陷非开挖修复与“洗井、洗管”同步实施，故不需

重复计算非开挖修复过程中的封堵、降水、清淤等辅助措施工程量。

5.1.7 海绵城市建设方案

1、汕头市规划目标

根据《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）文件精神，全市新、改、扩建项目均应落实海绵城市建设理念及指标要求，结合《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035年）》，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度减少城市开发建设对生态环境的影响，将大部分的降雨就地消纳和利用。综合到2020年，汕头市城市建成区20%以上的面积达到目标要求：片区水环境质量持续改善，水生态环境状况有所好转，污染严重水体大幅度减少，饮用水安全保障水平不断提升，地下水采用得到严格管理，地下水污染得到有效控制。到2030年，城市建成区80%以上的面积达到目标要求：片区水环境质量总体改善，生态环境质量全面改善，水生态系统功能基本恢复，生态系统实现良性循环。

2、汕头市规划体系

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

表 5.1-4 指标体系表

类别	序号	指标	目标值		控制性/指导性
			近期	远期	
水生态	1	年径流总量控制	68%（20%建成区达标）	68%（80%建成区达到目标）	控制性
	2	河道生态岸线比	50%以上	80%以上	控制性
	3	水域面积率	不低于现有水域面积率		控制性
	4	森林覆盖率	不低于现状森林覆盖率（7.9%）		控制性
	5	城市热岛效应	缓解	明显缓解	指导性
水环境	6	水环境质量	1、对于水功能区划的一类、二类、三类河涌达到IV类；2、城市建成区基本消除黑臭；1、海绵城市建设区域内的河湖水质不低于IV类标准，且优于海绵城市建设前的水质；2、城市建成区黑臭水体总体得到消除，		控制性

(1)城市雨水径流总量控制

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

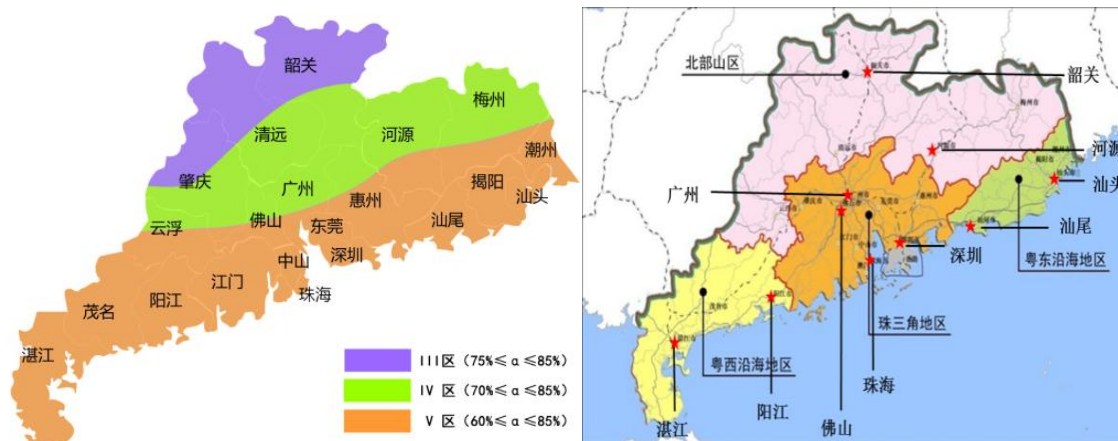


图 5.2-62 广东省海绵城市建设年径流总量控制率分区图

根据《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》，综合考虑汕头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。

(2)城市径流污染控制（初期雨水）

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

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

水环境污染主要来自城市点源污染，应尽快对现有排水管网及污水排

放口进行改造治理，初期雨水控制主要采用源头控制和生态处理的方式。

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

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

(3)雨水资源化利用

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

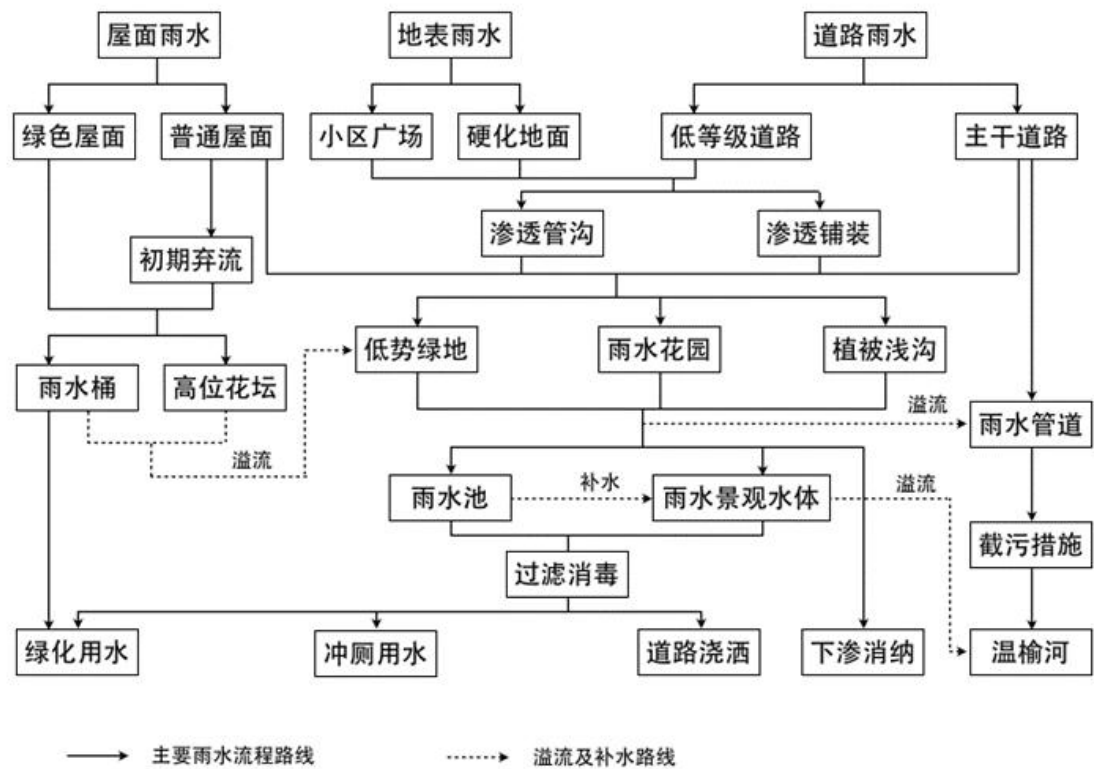


图 5.2-63 雨水利用流程图

①居住用地雨水的收集利用。对于居住用地雨水的收集利用，可分为有调蓄水景小区和无调蓄水景小区。有调蓄水景小区，一般面积较大，应优先利用水景收集调蓄区域内雨水，同时兼顾雨水渗蓄利用及其他措施。将屋面及道路雨水收集汇入景观水体，并根据月平均降雨量、蒸发量、下渗量以及浇洒道路和绿化用水量来确定水体的体积，对于超标准雨水进行溢流排放。无调蓄水景的住宅小区一般面积较小。如果以雨水径流削减及水质控制为主，可以根据地形划分为若干个汇水区域，将雨水通过植被浅沟导入雨水花园或低势绿地，进行处理、下渗，对于超标准雨水溢流排入市政管道。如果以雨水利用为主，可以将屋面雨水经弃流后导入雨水桶进行收集利用，道路及绿化带雨水经处理后导入地下雨水池进行收集利用。



图 5.2-64 居住用地雨水的收集利用示意图

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

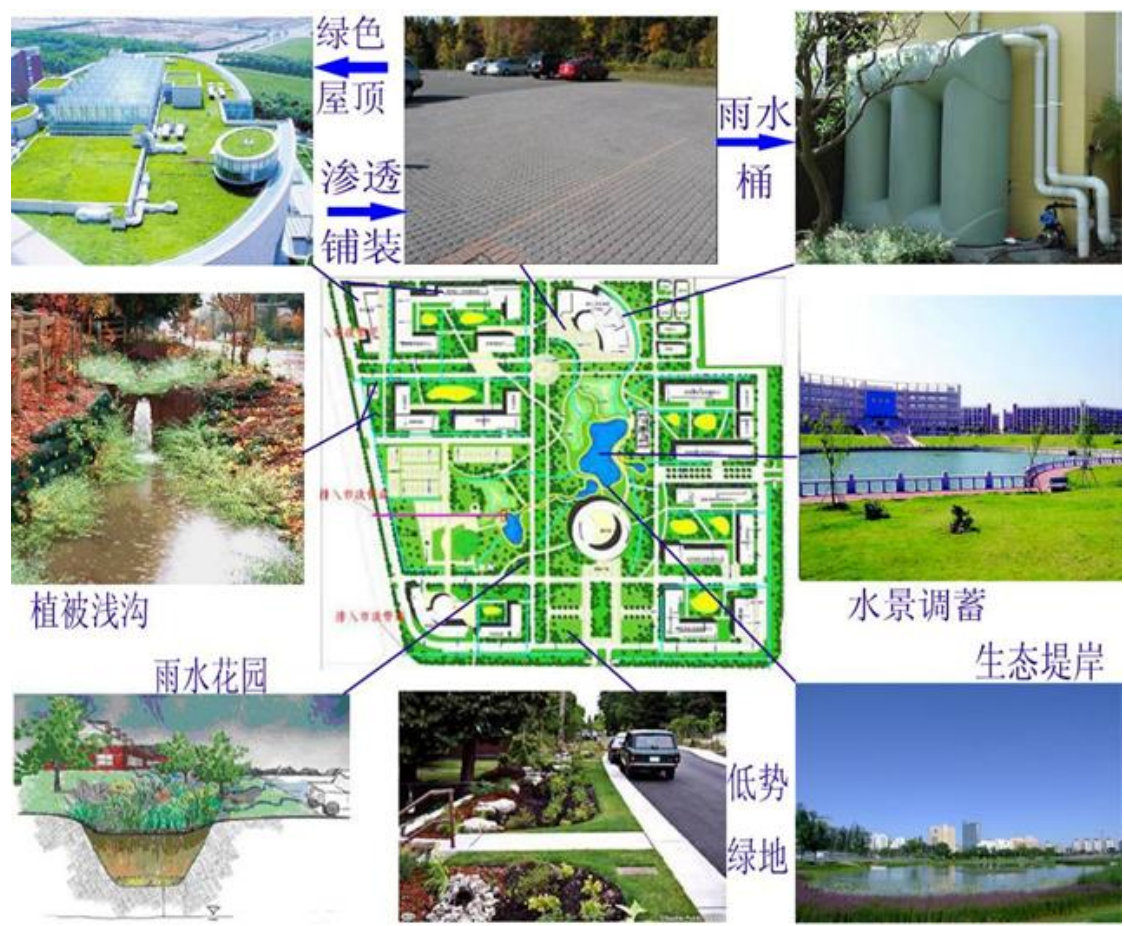


图 5.2-65 公用及商业设施用地雨水的收集利用示意图

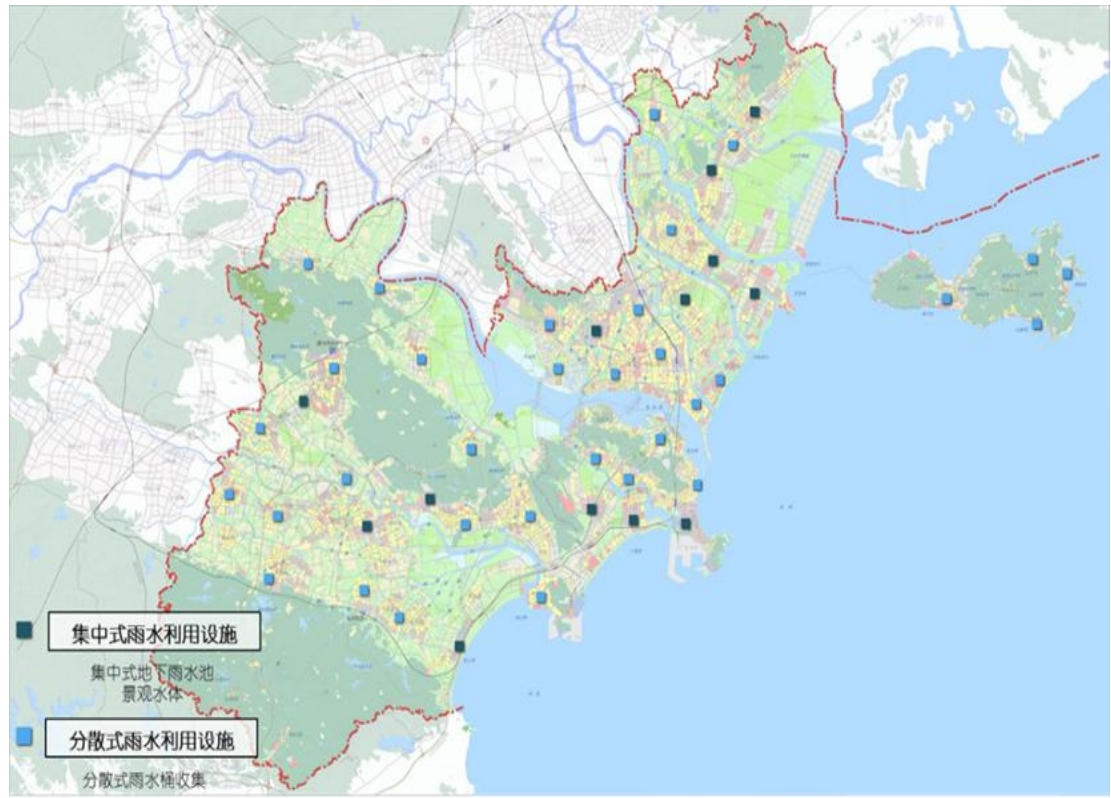


图 5.2-66 雨水资源利用设施布局规划图

(4)排水单元（小区、城中村等）地面排水系统改造

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



图 5.2-67 路面雨水经绿化带后溢流至排水管渠案例

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



图 5.2-68 路面雨水进入路边植草沟做法案例



图 5.2-69 路面雨水进入路边植草沟做法案例



图 5.2-70 路面雨水进入路边植草沟做法案例



图 5.2-71 路面雨水进入路边植草沟做法案例

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

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



图 5.2-72 生态停车场案例

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

(5) 市政道路雨污分流改造

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

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

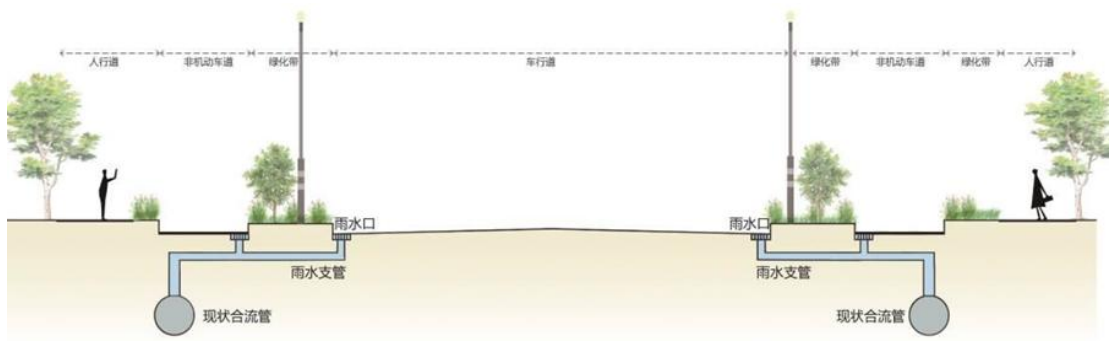


图 5.2-73 市政道路雨污分流改造模式—改造前

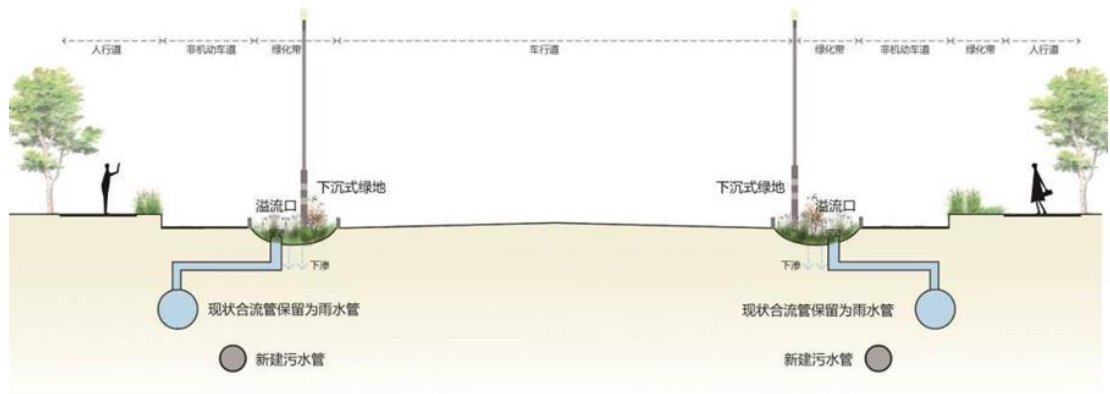


图 5.2-74 市政道路雨污分流改造后



图 5.2-75 市政道路雨污分流改造案例

4、本项目与海绵城市建设衔接

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

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

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

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

(1)海绵城市设计说明

项目按照《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）落实相关海绵城市要求：通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将70%的降雨就地消纳和利用。到2020年，城市建成区20%以上的面积达到目标要求；到2030年，城市建成区80%以上的面积达到目标要求。

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

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

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

(2)海绵城市技术措施

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



图 5.2-76 雨水花园意向图

②生态草沟

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



图 5.2-77 自然排水系统意向图

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



图 5.2-78 透水铺装意向图

④其他海绵城市措施依据当地现行相关规定执行。

(3)海绵城市设计方案

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



图 5.2-79 海绵化改造效果示意图（新河沟）

(4)海绵城市建设意义

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

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

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

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

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

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

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

5.2 设备方案

5.2.1 清淤设备方案

1、高压射水疏通

射水疏通清洗是近年新兴起的一种排水管道养护疏通技术，其通过高压射水作用将管道内的淤积和垃圾清洗至检查井内，再通过吸泥车或人工清捞出在检查井内的淤泥和垃圾，从而达到清洗疏通管道的目的。射水疏通由于其效率高、效果好，近年来已在国内许多城市普遍使用。

高压射水车的主要原理为通过该设备内配置的高压水泵将水流压力升高，并通过特殊的射水头使水流形成环状高压喷出，通过高压水将管壁垃圾冲洗入管道内，从而达到对排水管道内的附着物以及少量积泥的清理，同时通过连接于射水头的高压水管使得高压射水头可以在管道内来回移动，将垃圾清运入检查井内，再清捞运入垃圾填埋场。

高压射水车的主要部件为水箱、增压泵、高压水管、射水头四部分，水箱内水经过增压泵增压后,通过高压水管由射水头喷射出来进行工作。

射水疏通在支管等小型管中效果特别好,但是在管道水位高的情况下，由于射流速度受到水的阻挡，疏通效果会大大降低。多数射水车的水压都在 150kg/cm² 左右，少数（如立耐）可达 200kg/cm²，在非满管的情况下能彻底清除管壁油垢和管道污泥。如果装上一种带旋转链条的特殊喷头，还可以清除管内固结的水泥浆。

表 5.2-1 立耐高压射水车的相关技术参数:

技术指标	SJ2500	SJ2700
设备图片		
动力	Lombardin 或 Kubota 水冷柴油发动机（可选）	Hatz-4M41 型 62HP 四缸水冷柴油发动机
水泵	Speck/Rioned P45 或 P52 柱塞泵（可选）	Speck/Rioned P55 或 P52 柱塞泵

性能	120bar/60lpm 140bar/70lpm 150bar/60lpm 150bar/70lpm 120bar/85lpm 140bar/50lpm	160bar/130lpm 150bar/100lpm 120bar/20lpm
配置	500、650 或 800 ltr 水箱；可转向液压驱动高压软管轴；80m x Nw13 或 80 x Nw13 高压软管；可调向手动取水软管轴；全套控制箱	1200 ltr 水箱；配有消防带注水快速接口；液压驱动高压软管轴，80m x Nw19 高压射水软管；全套控制箱
附件	2 个 1/2 个寸喷头、一个带喷杆和喷头的手持喷枪	2 个 1/2 个寸喷头、一个带喷杆和喷头的手持喷枪
重量	580-680kg	约 750kg
适用最大管道直径	500mm	900mm

高压射水可在不同状况的管道内进行疏通作业，因此其相比较于其他疏通技术具有一定的优越性。在进行射水疏通施工前，首先将高压射水头放入管口内约 10cm 后，开启电源和出水管，依靠高压射水作用使得高压射水头向前行走，在其前行 1-2m 后，路面操作人员通过收回高压射水管从而将操纵射水头向回运动，也可以在高压射水头性质另一端检查井内再进行回收。同时还可以通过旋转高压送水管控制高压射水头的旋转，增加疏通效果。由此可将管内淤泥通过高压水的作用清理至检查井内，由于反复操作，直至清理至排水管道的另一端。

排水管道高压射水疏通也可在管道进行封堵抽水后再进行，其疏通效果相对于带水作业来说更佳。

除了单一的射水疏通车外，国外还研发了集高压射水和吸泥于一身的联合疏通车，有些还具备水循环利用的功能，将吸入的污水过滤后再用于射水。

由于压力及水流等原因，从而造成高压射水车工作范围的局限性，对于大型管道的疏通效果不够理想，因此目前主要用于管径不大于 800mm 的排水管道的疏通，而对于管径大于 800mm 的管道仍需采用人工进入管道清理或绞车疏通的方法进行。

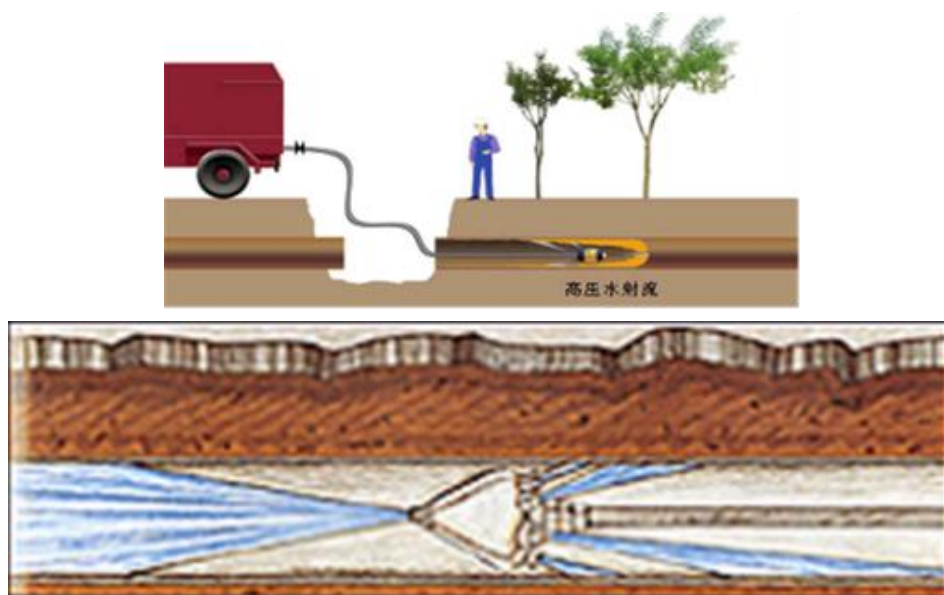


图 5.2-1 高压射水疏通示意图

2、吸污车吸泥

真空吸泥目前在西方发达国家城市排水管的清捞作业中使用较普遍。真空吸泥车可分为真空泵式和风机式二种；真空泵式吸泥车其主要工作原理为利用空气的内外压力差通过气压将淤泥吸入车厢内的吸泥设备。吸泥管可以插入水面以下吸泥，但总吸泥高度不能超过 9m，一旦吸入空气后真空度下降较快；

风机式吸泥车利用高速气流产生真空，从而达到吸泥效果的设备。由于其需要自身产生高速气流，因此吸泥管插入水下则无法工作，但吸泥深度不受 9m 真空高度的影响，吸入空气后对真空度影响不大。

吸泥车不仅能够吸取污泥垃圾等管道堵塞物，甚至还可以吸取砖石等，吸泥效果较好。



图 5.2-2 吸污车

3、抓泥车机械抓泥

抓泥车就在车体后部安装一个抓泥爪,深入井下进行抓泥作业的设备。其主要作用部位为抓泥爪,通过其深入检查井或雨水口底部,抓取底部的淤积再进行装车运输的设备。



图 5.2-3 抓泥车

由于抓泥车采用泥水分离的方法进行抓泥作业,因此其主要适用于对一些含水率较低的井内淤泥抓取,对于含水率较高的淤泥效果相对较差。因此该设备目前主要使用在清捞雨水口或者对已铺设了沉泥槽的检查井的清捞。

5.2.2 管道检测设备方案

内窥检查是最有效的排水设施缺陷调查方法,其主要采用设备包括管道潜望镜检测、CCTV、声呐等,对管道内部真实的连接方式进行检查,查明管道内部的连接情况,特别是隐蔽接入状况,并进行准确定位。其主要用于在开井调查无法有效实施的情况下,对管道内隐蔽混接点进行调查。若调查时管道内存在水位较高及淤积严重的情况,则对管道进行泵站降水或临时封堵降水,并对管道进行淤泥清理后,再采用仪器设备对管道进行内窥检查。

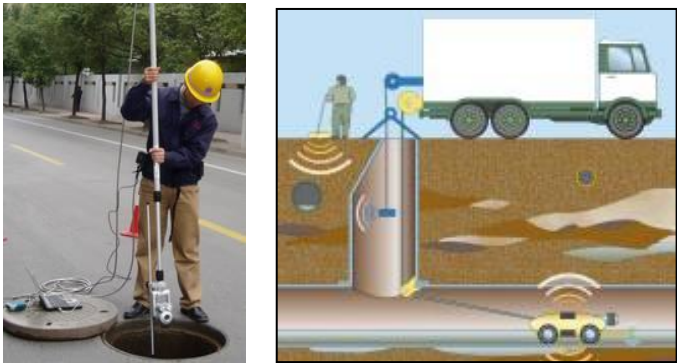


图 5.2-4 管道检测设备 QV、CCTV

表 5.2-2 各种检测方法及适用性

检测方法	优点	缺点	适用范围
CCTV 检测	对管渠进行全程录像，能清晰的拍摄和描述各种管道结构性缺陷，能准确定位管道缺陷点，能显示管渠内部功能性状况	价格较高，施工中期长，若管渠内部淤积超过检测标准时，检测前必须对管渠进行必要的清洗工作，管渠内水位较高时必须进行封堵抽水工作	管渠功能性检查、管渠结构性检查，对潜望镜检测发现的管道结构性问题可进行详细的检测
潜望镜检测	以视频方式直观显示管渠内部和检查井（雨水井）内功能性状况；直观显示检查井（雨水井）结构性状况	不能详细和准确的描述管渠内结构性情况，不能定位和定性管道缺陷点，若管渠内水位较高时不能准确的描述管道功能性情况，必须先进性管道封堵和抽水工作	适用于水位较低时各种管渠的功能性检查，检查井功能和结构性检查，配合人工检查可准确描述管渠内部和检查井内功能性状况
声呐检测	对管渠进行全程拍摄，能准确的描述管道的淤积状况，对管渠内部淤积深度定量检查，形成淤积断面图	价格较高，施工中期长，管渠内水位不能低于管径的 80%，不能检测到管道内部结构性缺陷	适用于管径大于 600mm，管渠内水位较高时的管渠功能性检测

5.3 数字化方案

项目建设未就本项目针对性提出数字化应用方案，本项目涉及的数字化内容，将在汕头市智慧城市建设中考虑，项目建设过程中将为后期接入汕头市智慧城市建设留足空间、做好衔接。

后期接入智慧城市信息化系统后，将采用监测与模拟分析手段，通过

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

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

5.4 建设管理方案

5.4.1 建设管理模式

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

5.4.2 项目招投标方案

1、招标基本情况

根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》《汕头经济

特区政府投资管理条例》、《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 5.4-1 招标基本情况表

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

2、招标组织管理

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

(1)实行资格审查制度

招标人根据项目特点，资格条件设置：（一）招标人按照招标工程最低要求设置投标人资格条件。工程招标在工程所需的企业资质、安全生产许可证、项目负责人（建造师）执业资格三个方面，按最低要求设置投标人的资格条件。（二）禁止不合理条件限制或者排斥潜在投标人参加投标。

(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。

招标文件中载明否决条款包括：投标文件中的投标函未加盖投标人的企业及企业法定代表人印章的，或者企业法定代表人委托代理人没有合法、有效的委托书（原件）及委托代理人印章的；投标文件未经投标单位盖章和法定代表人签字的；其他单位及其单位负责人在投标人编制的投标文件上加盖印章和签字的；未按规定格式填写，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、质量保证金管理及工程款支付担保：招标人可要求投标人在投标同时提交投标保证金。投标人通过汕头市公共资源电子交易平台电子保函系统缴纳投标保证金。投标保证金有效期应与投标有效期一致。投标保证金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。

5.4.3 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

(1)2023 年 11~12 月，完成工程方案设计、项目建议书以及可行性研究的编制；

(2)2023 年 12 月，完成工程可行性研究报告的评审和立项；

(3)2024 年 01 月，完成项目相关的前期工作，开展设计招标等相关工

作；

(4)2024 年 03 月底前完成项目的勘察工作、初步设计及施工图设计，完成项目环境影响评价报告或报告表、施工图审查合格证等，以及开展施工招标、办理完成施工许可证等事宜，完成施工准备，具体根据项目实际情况调整建设工期；

(5)2024 年 04 月具备开工条件并开工；

(6)2024 年 04 月~2024 年 10 月工程施工；

(7)2024 年 10 月底前全部工程竣工。

5.4.4 项目质量管理规划

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

5.4.5 项目资金管理规划

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

5.4.6 项目风险管理规划

项目实施将建立风险管理体系，明确各层次管理人员的风险管理责任，减少实施过程中的不确定因素对项目的影响。项目风险管理过程包括项目实施全过程的风险识别、风险评估、风险响应和风险控制。

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

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

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

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

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

5.4.7 项目安全管理规划

1、危害因素分析

本项目的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：对域在不良地质上的劳动保护，参照有关章节要求执行。

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

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

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

防潮：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 5.4-1 劳动保护示意图

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



图 5.4-2 施工现场操作规范

3、安全生产措施

(1)设计原则

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



图 5.4-3 安全生产示意图

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

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

(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 5.4.4 安全生产培训示意图

②主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员，应当加强对安全生产工作的领导，保证安全生产所必须的资金投入；建立完善的安全生产监管制度、责任体系和监管控制体系；对安全生产监督管理中存在的重大问题及时予以协调、解决。为从业人员配备劳动防护用品、用具，确保生产区域布局合理，并与生活区域之间保持规定的安全距离。

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

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

5.4.8 项目收尾管理规划

项目完成后，成立项目验收组织机构，开展必要的测试、核查工作，对项目的完成情况、实现功能和性能、质量控制、档案完整性、项目取得的成果及主要技术经济指标进行全面总结和评价。项目收尾阶段是项目管

理全过程的最后阶段，包括竣工收尾、验收、结算、决算、回访保修、管理考核评价等方面的管理。项目收尾阶段应制定工作计划，提出各项管理要求，填写验收申请单，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及考核评价，主要经验及问题处理，其他需要提供的资料。

项目管理总结和及时归档和保存。

5.5 以工代赈方案

根据国家发展改革委《关于在重点工程项目中大力实施以工代赈促进

当地群众就业增收的工作方案》和《国家以工代赈管理办法》，项目拟在确保工程质量和进度要求等前提下，按照“应用尽用、能用尽用”原则，明确可提供的务工岗位、数量、时间及岗前技能要求，吸纳域内农村劳动力、城镇低收入人口和就业困难群体等参与务工。

5.5.1 务工岗位确定

在市委市政府的督促指导下，由项目施工单位明确能够使用人工的建设任务和用工环节（包括管沟开挖、管道敷设、管道下沟、管道试压、管沟回填等建设任务和用工环节）。主要用工包括焊接工、电工、机械工、清洁工等。其中，焊接工负责管道的焊接和连接工作；电工负责工程中电力设备的安装、调试和维护等工作；机械工负责安装和维护机械设备，例如泵站设备等；清洁工负责管道的清洗、检测和维护等工作。预计项目需用人工不少于 100 万个人工日，用工时间为项目的整个建设期，合 7 个月，即 2024 年 04 月开始至 2024 年 10 月结束。劳务报酬标准按照不低于 120 元/人工日发放，吸纳当地群众就近务工就业增收。同时，结合实际情况针对弱劳力、半劳力等设置特殊岗位。

5.5.2 务工群众确定

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

5.5.3 开展岗前培训

在发改（以工代赈）部门等督促、指导下，在相关村委会配合下，施工单位利用施工场地和机械设备开展岗前技能培训，并做好培训记录，形

成培训台账，确保参与务工群众掌握基本的管道焊接技能、基础电工知识与技能、相关的机械操作等与项目有关的施工技能。

5.5.4 加强务工监督

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

第6章 项目运营方案

6.1 运营模式选择

为保证本项目建成后正常运行，将由专门的运行管理机构负责运行维护，并选聘具有专业知识的技术人员和管理人员，其中，排水管网将按照科学集约化原则，汕头市人民政府授权委托“汕头市城市排水有限公司”作为实施单位，同时作为本项目后期运维管养维护单位。

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

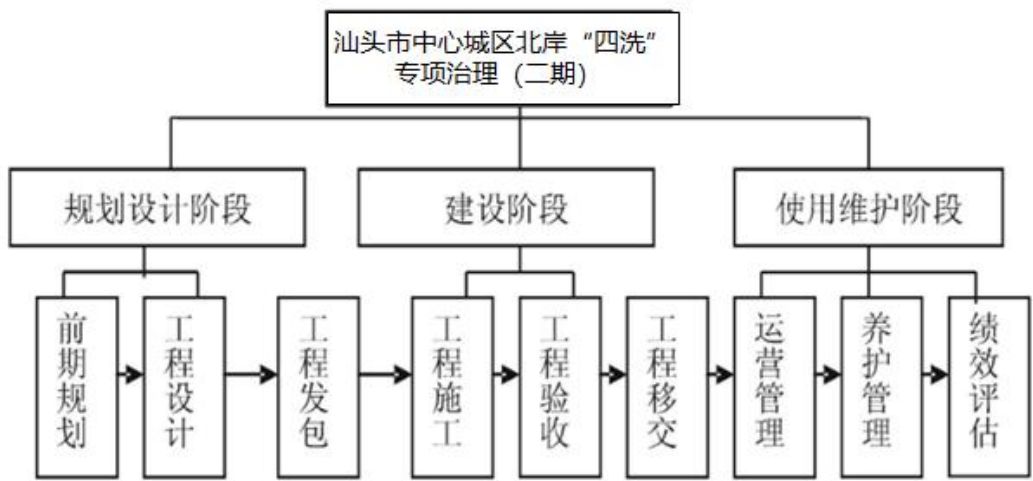


图 6.1-1 项目生命周期一体化管理程序

➤ 运营单位管理能力要求

具备组织管理能力：制定日常巡检和管网维护计划，成立管理小组，分区块分时段按计划安排相关人员进行定期管网维护工作。

具备新技术运用能力：及时更新新技术新设备的信息，定期安排员工培训，具备熟练掌握新技术操作应用的能力。

具备应急处理能力：提前制定应急预案，当面对突发情况时，具备应急组织，应急管理，应急措施得当的能力。

6.2 运营组织方案

6.2.1 运营组织管理

汕头市城市排水有限公司为本次项目的业主单位，汕头市城市管理和综合执法局为该项目市级行业管理部门。项目建成后，汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）工程由汕头市政府统筹，汕头市城市排水有限公司为本项目的运营单位负责运行和维护。

6.2.2 管理部门职责措施

（1）建立巡查、检修等维护管理制度，配备相应的维护运营人员、设备和场地；

（2）向社会公开投诉举报电话及有关维护管理信息，及时处理社会公众的投诉；

（3）发现有违法接驳、违法排水或者其他违反本条例规定行为的，及时劝阻并向城镇排水主管部门报告，协助城镇排水主管部门督促整改；

（4）在汛前和汛期，加强对城市广场、立交桥、隧道、涵洞、低洼地等易涝区域排水设施的巡查；

（5）配合城镇排水主管部门实施内涝治理应急抢险，在暴雨预警信号发布时，落实相关部门的调度要求，开展内涝应急抢险工作；

（6）按照有关技术标准和规范对排水设施进行巡查、养护、维修、改造，增加对城市广场、立交桥、隧道、涵洞、低洼地等易涝区域排水设施的清疏频次；发现管道堵塞、污水外溢、设施损坏或者丢失等安全隐患的，立即采取措施予以排除，保障设施安全运行；造成严重影响的，及时向城镇排水主管部门报告

6.2.3 管网管理维护

1、管网运营管理内容

管网运营管理内容主要包含管网的日常巡视检查及管网设施的维护保

养工作。如管网普查；管道疏通清淤；清捞污水口、检查井、排气井；维修或更换检查井、污水口井盖、井框、污水算、爬梯等；排放II清淤；封堵管道；拆除管堵；问门、间门井维修；局部破损管道修复、局部断头管的打通；排水用户管理；配合水务主管部门进行防汛抢险等等。

2、养护管理方法和步骤

(1)在管网调查的基础上，掌握管道的运行状态。定期进行管网调查，并更新管道信息。管网普查是掌握排水设施结构和运行状况的主要手段。

(2)完善技术规范，制定一系列操作流程。每个养护作业都应按照技术规范 and 操作流程进行。通过规范实现标准的统一和质量的保证。在标准化流程下，保证操作安全，熟练操作方法，优化操作手段，提高操作效率。

(3)做好日常账户工作。管网日常检查日志是排水设施每天生活状态的记录。因此，有必要加强日志的保存和信息摘录，以便于查询设施的状态。管网普查台账是每年设施健康状况的记录，因此不仅要保存现场记录，还要将其整理成电子版，以便于查询和分析。应保存外出作业收集的图像数据，这是设施状况最直观的体现。

(4)总结年度维护工作。加强对管道健康的评估。技术调查是利用先进的科学技术和设备调查排水设施，准确定位管道病态位置，评估管道健康级别，准确制定养护计划，提高养护效率，并节约养护经费。及时分析管道现状并与前几年进行比较，可以推断管道问题的周期，预测未来几年管道使用性能的变化，制定日常维护计划，全面规划管道和整体维护。

3、日常运维组织管理

项目运营、维护、管理等服务要求、项目管理实施的依据和标准，包括：日常养护类管理实施的依据和标准包括《城市排水管道维护安全技术规程》《城市道路养护技术规范》《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》《汕头市海绵城市建设工程设施运行与维护技术导则》等相关规定进行养护施工。制定《维护管理工作考核办法》，要求服务单位按

月编制养护计划，服务单位每月上报养护工作量，汕头市城市管理和综合执法局通过微信工作群、安排巡查员现场巡查等方式督查服务单位的管道养护质量，确保管道积泥、检查井情况均符合养护要求。同时，区给排水管理所每月对管道养护质量进行抽查考核，当月抽检不合格，需当月整改，复查如无管段合格的，视为未整改，予以扣除当月养护经费。

维修类项目明确检测设备的技术要求和管道修复的技术要求等，维修结束后汕头市城市管理和综合执法局组织工作人员进行验收。

调换井盖及井内设置防坠落设施主要位于机动车道路上，按照国家有关规定进行建设，确保不影响交通通行安全。维修结束后汕头市城市管理和综合执法局组织工作人员进行验收。

为保证正常运行和效益目标的实现，保证操作人员的安全，须在运行操作和维护管理方面采取有关措施：(1)配备专业齐全的管理和操作人员，明确职责，确保正常安全运行。(2)制定技术操作与维修规程，操作人员必须严格执行。(3)对操作人员进行专门培训，经考核后才能上岗操作。(4)选派专业技术人员进行培训，提高运转管理水平。(5)组织技术人员提前上岗，参与施工验收的全过程，为后期维护奠定基础。(6)对排入供水管道的供水水质进行监测，会同市政及环保部门，监督和控制工业废水中污染物的任意排放，以保障正常运行。(7)及时整理、定期汇总分析运行记录。建立健全技术档案，提高运行水平。(8)建立检修、保养制度，进行经常的或定期的维护和检修工作，以提高完好率，延长使用寿命。

4、日常运维绩效管理

按疏通率达到 90%以上要求，提高管网养护质量，确保污水管道、窨井等污水排水管道设施完好、通畅、安全，充分发挥现有排水设施的能力。汛期安全，不发生堵塞、冒溢、管道断裂地下渗水等影响附件居民生活、污染地下水、河道等事件， 绩效管理目标详见下表：

表 6.2-2 效管理目标

一级目标	二级目标	三级目标	指标目标值	备注
投入与管理	投入管理	项目立项程序规范性	规范	
		预算执行率	≥90%	
		预算编制合理性	合理	
		财务监控有效性	有效	
		专款专用率	=100%	
		资金到位率	=100%	
	财务管理	资金使用合规性	合规	
	实施管理	项目管理制度的健全性	健全	
		项目管理制度执行的有效性	有效	
	质量	疏通及时率	=100%	
		管道疏通计划完成率	=100%	
		检查井清捞计划完成率	=100%	
	社会效益	投诉处理率	>95%	
		管道疏通率	≥90%	
		设施完好率	=100%	
影响力目标	长效管理	人员到位率	=100%	
	人力资源	群众满意度	=100%	
		管理者满意度	=100%	
	部门协助	长效管理制度建设	完善	
	其它	项目立项的规范性	规范	

5、日常运维财务管理

项目预算管理、财务监督等按照关管理规定的要求和规定执行。资金拨付：根据管道养护质量达标情况（抽检合格），按照合同约定的金额和时限，申请支付。经审核同意后，支付服务单位相关费用。

6、运营期限与监督考核

市局综合专业运营资质、专业人员储备以及同类项目业绩等三方面因素，确定准入标准；以《排水管网维护管理质量标准》（SZDB/Z25-20090）为基础；运营年限以完成投资回收为初始年，采取 5+3 制度，5 年为基础，

3 年为延长年限。到期根据运营绩效确定下一阶段运营

为了便于监督考核，每个被委托运营内容被对应成相应比例分值，委托部门等主要进行抽检，发现有不符合维护标准的，可以按次/项进行扣款，并可从当年年度评估的百分制得分中直接扣除扣款项目对应的分值。年度考核中总得分低于 50 分的，甲方有权直接终止协议并提取运营维护保函的全部金额作为违约金。年度考核中总得分低于 60 分的，甲方按比例扣除全年运营维护费用；五年中年度考核全部成绩均为合格且超过三年总得分在 80 分以上可延长运营期限。

7、项目全生命周期质量管理规划

项目全生命周期质量管理规划包含项目质量目标和标准、质量保证计划、质量控制计划、质量风险管理计划等。确定符合规定和标准的质量水平，并说明如何测试和评估质量；制定质量保证计划，包括组织和管理项目质量保证活动，核实项目是否符合质量标准；制定质量控制计划，包括如何监控项目质量，如何采取纠正措施，以及项目质量问题的解决方法；制定质量风险管理计划，包括风险预测和评估，分析可能影响质量的风险，制定应对措施等。针对项目不同阶段，制定质量管理方案：

(1)勘察阶段：明确勘察范围和目标；制定勘察计划，包括勘察人员、时间、方法等；检查勘察结果，确保勘察数据准确可靠；编制勘察报告，反映勘察成果。

(2)设计阶段：明确设计目标和标准；制定设计计划，包括设计人员、时间、方法等；审查设计文件，确保符合相关规定和标准；编制设计文件，保证设计质量。

(3)运营阶段：明确运营目标和标准；制定运营计划，包括设备维护、设施保护等；制定应急预案，提前做好应急准备工作；监督运营过程，及时发现问题并解决；定期进行安全检查和评估，确保运营质量。

6.3 职业安全卫生

运营期，将建立科学型维护管控的作业团队，作业人员应持证上岗，通过业务和专业培训，提高维修人员的实际操作能力和职业安全卫生保障。

市政管道修复作业人员必要时可戴上防毒面具、防水衣、防护靴、防护手套、安全帽等，穿上系有绳子的防护腰带，配备无线通信工具和安全灯等。针对管道维护可能产生的气体危害和病菌感染等危险源，在评估基础上，市政管道修复时，采取有效的安全防护措施和预防措施，作业区和地面设专人值守，确保人身安全。由于市政管道修复所在区域不同而划分的重点区域，保证其重点养护。对于一般区域，则可以采取周期性的养护方法，严格执行下水管道的安全防护操作规程。

6.4 安全与应急管理

6.4.1 安全管理措施

项目建成运营后，运行管理人员和维护检修人员应执行岗位安全操作规程，应防止燃爆、触电、中毒、滑跌、溺水、机器伤亡等事故的发生。台风期间，现场巡视或操作时，必须有2人及以上同时进行，并应采取防范措施。

6.4.2 应急管理措施

运营单位应建立健全事故应急体系，并应制定相应的雨中巡查制度、安全、职业卫生、环境保护、自然灾害等应急预案。

1、应急预案的制定应符合下列规定：

(1)应明确说明编制预案的目的、原则、编制依据和适用范围等；

(2)应建立应急组织机构并明确其职责、权利和义务；

(3)制定各种应急技术措施，常见突发性事件包括：有毒气体中毒、人员溺水、突发性进水超标、突发性管网爆管、机电设备重特大突发性事故、突发火灾、自然灾害等；

- (4)包括事故的后期处置，并提出事故紧要教训总结和改进建议；
- (5)有应急装备物资保障，技术保障、安全防护保障、通讯信息保障等。

2、排放水水质超标时应按下列规定执行：

- (1)立即停止处理水排放；
- (2)切断进水池的进水，将雨污水抽回最前端工艺，进行二次处理；
- (3)会同相关人员对超标原因进行分析，制订相应对策，调整操作流程；
- (4)恢复正常生产流程后，水质应经检测合格方可排放。

3、当遇自然灾害时，应按有关应急预案执行。

4、台风、暴雨等自然灾害天气来临前应对现场进行全面检查，应检查下列主要内容：

- (1)确保大型调节、调蓄设施等处于正常状态，没有安全隐患；
- (2)确认所有检查井盖已关闭，有破损或损坏的及时更换；
- (3)确认终端池进出水正常，水泵、风机正常工作，对栅栏进行加固，清除现场杂物；
- (3)对湿地、湿塘等设施中花草树木采取防护措施，进行必要的加固和防雨水冲刷处理措施。

6.4.3 施工现场管理

按照市委市政府工作部署，根据《汕头市住房和城乡建设局关于进一步加强建筑工地“6个100%”工作要求的通知》，落实房屋市政工程施工扬尘防治“6个100%”标准化管理，严格执行《汕头市住房和城乡建设局关于进一步加强房屋市政工程施工围挡标准化管理的通知》（汕住建通〔2018〕340号）、《汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6个100%”标准化管理细则》（汕住建〔2019〕142号）等的规定，实现“干净整洁，平安有序”的施工现场管理目标。本项目的实施，将重点抓好湿法作业、裸土覆盖和出入车辆冲洗；严格做好非道路移动机械用油管理，坚决停用冒黑烟的挖掘机、

柴油锤击桩机等非道路移动机械；土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；做好施工道路及场地的 100%硬底化，对于不便硬化的采取洒水防尘措施，做好工地扬尘污染防治工作；按照《汕头市住房和城乡建设局关于进一步加强房屋市政工程施工围挡标准化管理的通知》（汕住建通〔2018〕340 号）做好施工现场围挡设置，施工现场围挡与工程主体同步设计并纳入施工图设计审查范围。建设单位、监理单位、施工单位，应共同做好施工现场管理工作，落实“6 个 100%”职责，并主动接受住建部门和监督机构的监管。

6.5 有毒有害有限空间作业应急处理方案

6.5.1 有限空间作业特性

1、有限空间作业属于高危行业

- ① 作业环境情况复杂；
- ② 危险性大，发生事故后果严重；
- ③ 容易因盲目施救造成伤亡扩大。

2、有限空间风险分析

① 中毒：市政污水管道，容易聚积及在作业过程中逐渐形成较高浓度的硫化氢、一氧化碳等有毒有害气体，引起中毒窒息；

② 缺氧：市政管道空气中氧含量偏低，造成缺氧；

③ 火灾、爆炸：管道内的有机物会分解产生甲烷（CH₄）、一氧化碳（CO）、硫化氢（H₂S）等可燃气体，达到爆炸极限，遇火源则会引起火灾、爆炸；

④ 除了以上三种危险有害因素，还存在：淹溺、坍塌、触电、坠落、机械伤害等危险有害因素。

6.5.2 现场应急救援配置

1、应急救援小组成员

为进行有效的应急救援，确定班组成员各自的岗位分配：班组长、班组兼职安全员、救援人员、监护人员；

2、人员的职责

班组长：为现场应急指挥负责人，全权负责指挥事故现场抢救工作，掌握现场基本情况和井下人员状况，迅速确定现场抢救决策，拨打 120 急救电话和 119 救援电话，上报公司相关领导，做好心肺复苏应急准备；

班组安全员：为现场安全监护人，负责现场救援设备设施的安全监护，协助救援人员下井施救装备的佩戴和救援人员安全撤离；

救援人员：穿戴好防护用品，负责下井施救；

监护人员：协助救援人员装备的佩戴和救援人员安全撤离，人员上井后，启动车辆；

6.5.3 应急处置程序

1、应急响应

现场应急救援组长和应急救援人员首先对事故情况进行初始评估，根据观察到的情况，初步分析事故的范围和扩展的潜在可能性。

2、现场联络

报告 120 急救中心、报警方式：发下人员中毒事件后，联络组立即报急救中心，同事到路口等待急救中心医护人员。

急救中心为全国统一号码“120”，拨通电话后应向医护人员简明讲清楚以下几个内容：

- （1）报急救中心人姓名、住址、工作单位、联系电话；
- （2）发现事件的准确地址位置；
- （3）能够了解的人员中毒信息，救护车如何方便地进去现场等；
- （4）耐心回答“120”医护人员的询问；
- （5）随时与急救中心保持联系以及汇报情况。

汇报方式：发现人员中毒事件后，及时电话通知车间领导，拨通电话后应简明讲清楚以下几个内容：

- （1）汇报人姓名
- （2）发生有限空间中毒事件的准确地理位置
- （3）能够了解的人员中毒信息
- （4）是否都报急救中心情况及目前人员情况；

3、现场维护

现场维护人员根据现场周界环境，利用锥形交通桶封闭现场。封闭现场是摆放锥形交通桶、拉好警戒带、摆放有限空间作业危险告知牌。

4、应急救援组组长

现场安全交底及作业人员分工、针对救援环境所涉及相关有限空间危险源进行详细阐述，并安排各项工作。

5、现场监护

① 现场监护人员应检查全身安全带背带、卡扣、卡扣连接点状况，并汇报安全带是否完好情况，同时检查安全绳、救生索、安全梯完好情况、检查呼吸器背托、背带、卡扣、面罩、气瓶外观、气瓶气压值状况，并汇报设备完好情况。

② 配合救援人员将昏迷人员送至地面，搬至安全区域空气流通的地点（注意保护昏迷人员头部）

6、应急救援

① 穿戴好安全绳、安全带、佩戴好长管正压空气呼吸器面罩（记住：不要穿雨裤，时间就是生命）下井施救，到达位置后，把被困人员面部朝上，防止溺水，使用联络信号叫井上人员协助将被困人员撤离到井下进行提升，救人时注意在管道内行进节奏，防止被困人员造成二次伤害。

② 现场监护人员到空气流通性较好的地方开启气体检测仪准备测气（注：每隔3~5分钟进行汇报和记录一次）。

③ 救援人员佩戴好正压式呼吸器，携带救援面罩进入有限空间内，为昏迷人员佩戴好救援面罩后，向监护人员索要全身安全带，监护人员接到消息后，将全身安全带通过合理方式传递给救援人员，救援人员迅速给昏迷人员穿戴好后，及时汇报现场实际情况。

7、应急抢救

抢救人员立刻到昏迷人员处准备救援（心肺复苏）。在医护人员未赶到现场时，由抢救人员进行心肺复苏、人工呼吸，步骤如下：

1) 判断意识：轻拍患者双肩、在双耳边呼唤。如果病人清醒，要继续观察，如果没有反应则为昏迷，进行下一个流。

2) 求救：高声呼救：“快来人啊，有人晕倒了。”接着联系打 120 求救，立即进行心肺复苏术。

3) 检查及畅通呼吸道：取出口内异物，清除分泌物。用一手推前额使头部尽量后仰，同时另一手将下颏向上方抬起。

4) 人工呼吸：判断是否有呼吸：一看二听三感觉（维持呼吸道打开的姿势，将耳部放在病人口鼻处），一看：患者胸部有无起伏；二听：有无呼吸声音；三感觉：用脸颊接近患者口鼻，感觉有无呼出气流。如果无呼吸，应立即给予人工呼吸 2 次，保持压额抬颏手法，用压住额头的手以拇指食指捏住患者鼻孔，张口罩紧患者口唇吹气，同时用眼角注视患者的胸廓，胸廓膨起为有效。待胸廓下降，吹第二口气。

5) 胸外心脏按压：心脏按压部位——胸骨下半部，胸部正中央，两乳头连线中点。双肩前倾在患者胸部正上方，腰挺直，以臀部为轴，用整个上半身的重量垂直下压，双手掌根重叠，手指互扣翘起，以掌根按压，手臂要挺直，胳膊肘不能打弯。一般来说，心脏按压与人工呼吸比例为 30:2。

6) 胸外心脏按压 30 次，人工呼吸 2 次，交替进行。按压 10、11、12.....20、21.....31、32.....39，吹气 1、2.....连续操作 4 个循环后，检查一次呼吸

和心跳，时间 1001、1002、1003.....1010，前 5 秒检查呼吸，后 5 秒检查脉搏和观察循环征象。

7) 抢救工作一旦开始，中途不能停止，直到伤者苏醒或急救人员达到现场后才能停止。

8) 四组心肺复苏和人工呼吸完成后，救援人员再次检查昏迷者状态，查看昏迷者胸部起伏、听呼吸声、摸颈动脉等情况（如果四组心肺复苏无效、应循环上述心肺复苏步骤）。

6.5.4 应急处置注意事项

1、强制通风

- ① 通风机摆放位置应设置在上风口
- ② 严禁用纯氧进行通风换气

2、自身防护

救援人员要穿戴好必要的劳动防护用品（呼吸器、工作服、工作帽、手套、工作鞋、安全绳），系好安全带，其他配合穿戴人员应仔细检查设备情况，以防止不必要的原因受到伤害。

3、应急照明

在有限空间内救援照明灯应使用 12V 以下安全行灯，照明电源的导线要使用绝缘性能好的软导线。

4、脱落危险区域

发现有限空间有受伤人员，用安全带系好被抢救者两腿根部及上体稳步提升，是患者脱离危险区域，避免影响其呼吸或触及受伤部位。

5、保持通讯

救援过程中，有限空间内救援人员与监护人员应保持通讯联络畅通并确定好联络信号，在救援人员撤离前，监护人员不得离开监护岗位。

6、紧急救护

- ① 救出伤员对伤员进行现场紧急救护，并及时将伤员转送医院。
- ② 迅速撤离现场，将窒息者移到有新鲜空气的通风处。
- ③ 进行人工呼吸（心肺复苏）救护。
- ④ 呼叫“120”急救服务，在急救医生到来之前，坚持做心肺复苏。

6.6 井下作业劳动安全及防护措施

6.6.1 井下作业安全预演及防护措施

1) 模拟作业班组在污水井进行清淤作业，在履行有限空间一系列作业审批和气体检测、持续通风的安全措施后，作业人员佩戴好空气呼吸器，安全带、安全绳等劳保用品下井清淤，在清淤过程中因淤泥中散发出大量有毒气体短时间集聚，施工人员佩戴的呼吸器气管在井壁发生破损破裂漏气，导致作业人员吸入有毒气体突发休克，面对这种突发状况而采取的应急救援措施。

2) 施工现场全封闭式围蔽，工具整理放置好，救援器材放置在施工井 5m 范围内（空气呼吸器、气管、安全绳、安全带、药箱、绳梯）

3) 施工安全技术交底，对当天工作任务的分工，检查各施工人员的劳保用品佩戴情况，检查各设施设备完好情况，对当天危险源告知，强调预防措施及公司安全规定。

4) 开展作业，工具放置到位，打开井盖对井下采取强制性持续通风措施降低风险，保持空气流通；严格执行“先通风、再检测、后作业”的原则，进行实时监控；检测方法：使用思科 M40 气体检测仪英，检测空间内的氧气、LEL、一氧化碳、硫化氢浓度。并填写下井作业票，施工人员、监护人员、审批人员需亲自签名。达到安全标准后作业人员戴好防护用品（安全带、安全绳、空气呼吸器等），监护人员辅助拉好安全绳后下井作业。在作业环境条件可能发生变化时，应对作业场所中危害因素进行持续或定时检测。实施检测时，检测人员应处于安全环境，检测时要做好检测

记录，包括检测时间、地点。

5) 监护人员甲全时监控通风，没过多久发现井下施工人员乙无回应信息，发现异常后监护人甲立即报告班组长，施工人员丙原地监护通风，监护人甲报告完回到岗位立即监护。班组长立即到达井口位置确认事态严重性后当即启动应急救援预案。预案启动后负责拨打 120 及上报公司和负责现场全面指挥。救护人员接到命令后马上携带使用空气呼吸器，带好安全带，现场安全员接到命令立即搭设救援三脚架，另一名监护人员拉好安全绳帮助救援人员下井，救援人员达井内把井中中毒人员乙抱立起来避免溺水，井上监护人员甲将搭设好的救援三脚架吊钩放置井底，救援人员将吊钩挂到中毒人员安全带扣上并协助上面人员拉升中毒人员，在下放扶好中毒人员防止碰撞造成二次伤害，中毒人员被安全救出地面后。班组长与现场安全员立即把中毒人员移至新鲜风流地带平躺，急救人员班组长在确认施工人员乙无呼吸、有脉搏的情况下，进行人工呼吸、心肺复苏急救，直至恢复意识。监护人甲原地协助救援人员上井。上来后，迅速放置好防坠网，值守现场防止造成其他人员受到伤害。上井后，迅速整理车辆，关好后门，拿三角木，听到班组长命令迅速打开左右侧门，帮助班组长将中毒人员抬进车内。最后关好门，驾驶员驾车到最近医院进行救治。监护人员甲到现场指挥车辆，车辆走后，重新围蔽好，保护现场不得离开。

6) 班组长：①施工安全技术交底，对今天工作任务的分工②班组长听到报告后立即到达井口位置确认事态严重性后当即启动应急救援预案。③预案启动后负责拨打 120 及上报公司和负责现场全面指挥④打完电话，速度过来辅助救援人员佩戴呼吸器及三脚架⑤中毒人员上井后立即抱移移至新鲜风流地带，安全急救人员在确认中毒人员无呼吸、有脉搏的情况下进行人工呼吸、心肺复苏急救，直至恢复意识。命令王辉准备车辆⑥将中毒人员抬进车内⑦去往医院救治

7) 监护人现场安全员：①完成测毒检测工作，通风。②发现井下施

工人员陈彦安无回应信息，有异常立即报告班组长，报告完回到岗位立即监护。③搭设救援三脚架④使用三脚架，提升吊钩将中毒人员救出⑤帮助班组长急救解开衣服，拿急救药箱，拿出急救物品等。⑥将中毒人员抬进车内⑦上车内去往医院救治

8) 救援人员：①接到命令后马上携带使用空气呼吸器，带好安全带下井抵达井内并把井中中毒人员抱立起来，挂好提升吊钩，帮助中毒人员上井②准备车辆，找好路线，驾驶车辆将中毒人员送往医院。

9) 监护人：①现场监护拉安全绳协助下井②拉好安全绳帮助救援人员进行下井③救援三脚架拉升中毒人员上井④救援人员上井后，迅速放置好防坠网，值守现场防止造成其他人员收到伤害。⑤救援车启动后，到现场指挥车辆车辆走后围蔽保护现场，不得离开。

10) 下井作业人员：按正常下井作业戴好各防护用品，然后在井下模拟作业几分钟后，假装晕倒，不动。救援上井后一直晕倒。做了心肺复苏发后，慢慢恢复知觉，假装不动。

工程车启动开至几米后，随着指挥人的命令停止行驶靠边停车演练结束，进行总结。

6.6.2 应急器材资源清单

序号	名称	数量	单位	备注
1	测毒仪	30	台	
2	空气呼吸器	30	台	
3	安全带	30	条	
4	安全绳	30	条	
5	对讲机	60	台	
6	急救药箱	30	个	
7	鼓风机	30	个	
8	防护眼镜	60	个	
9	口罩	60	个	

10	消毒液	30	瓶	
11	防护手套	60	双	
12	围蔽路锥	300	个	
13	施工导向牌	30	个	
14	有限空间危险作业告知牌	30	个	
15	救援三脚架	30	台	
16	静音发电机	30	台	

第7章 项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 编制依据

1、国家发改委《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023年版）》；

2、国家计委《关于工程建设其他项目划分暂行规定》；

3、广东省建设工程概算编制办法 2014（上册）；

4、GB50500-2013 年《建设工程工程量清单计价规范》、2018 年广东省建设工程计价依据，包括 2018 年《广东省建设工程计价通则》、2018 年《广东省建筑与装饰工程综合定额》、2018 年《广东省安装工程综合定额》、2018 年《广东省市政工程综合定额》、2018 年《广东省园林绿化工程综合定额》、2018 年《广东省建设施工机械台班费用》等；

5、中国建设工程造价管理协会《建设项目总投资组成及其他费用规定》

6、人、材、机工费单价按省市·造价管理部门近期下发的文件执行

7、广东省和汕头市建设工程造价管理站发布的有关文件；

8、同类型工程概预算技术经济指标。

7.1.2 工程建设其他费用的取费标准

(1)勘察设计的收费标准按照计价格[2002]10 号文《国家计委、建设部关于发布工程勘察设计收费管理规定的通知》；

(2)场地准备及临时设施费根据建标[2007]164 号文建设部《关于印发市政工程投资估算编制办法》计取；

(3)前期咨询费包括项目建议书编制费按计价格[1999]1283 号文《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》；

(4)环境影响咨询按计价格[2002]125 号《国家计委、国家环保总局关

于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》文件规定计算；

(5)建设单位管理费按照财政部财建[2016]504 号文计算、工程监理费应按发改价格[2007]670 号，国家发展改革委、建设部《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知执行；

(6)招标代理服务收费按国家计委计价格[2002]1980 号《招标代理服务收费管理暂行办法》计取；

(7)工程保险费：根据中国人民保险公司规定为第一部分费用（工程费用）的 0.3%计取；

(8)施工图审查费依据《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534 号）计取；

7.1.3 基本预备费取费标准

(1)基本预备费计算基数为工程费与工程建设其他费之和扣减建设用地费，费率为 6%。

(2)涨价预备费根据计投资（1999）1340 号文《国家计委关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》中的规定执行，投资价格指数为零，取费为零。

7.1.4 编制范围

本工程建设内容包括：（1）排水管道清淤及预处理，针对 269.007km 市管市政排水管网进行清淤及封堵、降水等预处理，使排水管道满足检测条件。（2）排水管道检测，在管道清淤及预处理基础上，采用 CCTV/QV 等检测手段对 269.007km 市管市政排水管网进行缺陷检测，同步查明管网错混接情况，并对排水管线数据进行修补测。（3）管道缺陷非开挖修复，针对可采用非开挖修复手段修复的排水管网缺陷进行修复，暂估管道缺陷非开挖修复 1892 处。

7.1.5 投资估算

本项目总投资 4753.90 万元，工程费用 4085.49 万元，工程建设其他费 399.32 万元，基本预备费 269.09 万元。详见投资估算表。

表 7.1-1 投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）				技术经济指标		
		建筑 工程费	设备购置及 安装工程费	其他 费用	合 计	单位	数量	单位价值 （元）
一	第一部分 工程费用	4085.49	0.00	0.00	4085.49			
1	“洗井、洗管”	2946.35			2946.35			
1.1	管道CCTV检测	557.18			557.18	m	242253.90	23.00
1.2	管道潜望镜检测	26.75			26.75	m	26753.10	10.00
1.3	气囊管堵安装拆除(DN500mm内)	59.10			59.10	只	297.00	1990.00
1.4	气囊管堵安装拆除(DN800mm内)	77.00			77.00	只	310.00	2484.00
1.5	气囊管堵安装拆除(DN1200mm内)	97.29			97.29	只	276.00	3525.00
1.6	渠箱管堵砌筑	54.20			54.20	m2	83.38	6500.00
1.7	渠箱管堵拆除	20.85			20.85	m2	83.38	2500.00
1.8	井内抽水(污水泵出口直径150mm以内)	22.43			22.43	台班	897.00	250.00
1.9	管道清淤(DN300mm内)	46.82			46.82	m	44588.50	10.50
1.10	管道清淤(DN600mm内)	438.66			438.66	m	91045.50	48.18
1.11	管道清淤(DN900mm内)	339.32			339.32	m	46457.00	73.04
1.12	管道清淤(大于DN900mm)	862.22			862.22	m	82747.00	104.20
1.13	箱涵清淤	70.04			70.04	m3	2501.40	280.00
1.14	淤泥转运及处置费-脱水处理后用作种植土处理	159.78			159.78	m3	15978.00	100.00

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）				技术经济指标		
		建筑工程费	设备购置及安装工程费	其他费用	合 计	单位	数量	单位价值（元）
1.15	淤泥转运及处置费-无害化处置处理	21.03			21.03	m3	841.00	250.00
1.16	排水管线修补测及入库	93.68			93.68	km	120.00	7807.02
2	排水管道缺陷非开挖修复	1139.14			1139.14			
2.1	管道结垢清除 管径（mm内）DN300	4.44			4.44	m	165.00	269.00
2.2	管道结垢清除 管径（mm内）DN400	3.75			3.75	m	124.00	302.77
2.3	管道结垢清除 管径（mm内）DN500	2.79			2.79	m	83.00	335.64
2.4	管道结垢清除 管径（mm内）DN600	1.68			1.68	m	41.00	408.60
2.5	管内树根清除 管径（mm内）DN300	44.25			44.25	m	96.00	4609.00
2.6	管内树根清除 管径（mm内）DN400	30.14			30.14	m	64.00	4710.00
2.7	管内树根清除 管径（mm内）DN500	15.90			15.90	m	32.00	4969.00
2.8	管内树根清除 管径（mm内）DN600	16.85			16.85	m	32.00	5266.00
2.9	管内树根清除 管径（mm内） $\geq$ DN800	42.64			42.64	m	96.00	4442.00
2.10	管堵拆除 管径（mm内）DN600	2.27			2.27	只	28.00	810.00
2.11	管堵拆除 管径（mm内）DN800	3.16			3.16	只	23.00	1372.00
2.12	管堵拆除 管径（mm内）DN1000	3.54			3.54	只	18.00	1965.00
2.13	管堵拆除 管径（mm内）DN1200	3.42			3.42	只	14.00	2442.00
2.14	管堵拆除 管径（mm内）DN1500	2.74			2.74	只	9.00	3045.00

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）				技术经济指标		
		建筑工程费	设备购置及安装工程费	其他费用	合 计	单位	数量	单位价值（元）
2.15	管内混凝土固结物清除 管径<DN800	56.00			56.00	m3	14.00	40000.00
2.16	管内混凝土固结物清除 管径≥DN800	24.42			24.42	m3	32.00	7630.00
2.17	化学注浆土体固化	27.80			27.80	m3	30.00	9266.00
2.18	紫外光固化法 管径（mm内）DN300	7.48			7.48	m	29.00	2578.00
2.19	紫外光固化法 管径（mm内）DN400	8.86			8.86	m	29.00	3056.00
2.20	紫外光固化法 管径（mm内）DN500	7.77			7.77	m	20.00	3885.00
2.21	紫外光固化法 管径（mm内）DN600	10.37			10.37	m	20.00	5185.00
2.22	紫外光固化法 管径（mm内）DN800	26.68			26.68	m	39.00	6840.00
2.23	紫外光固化法 管径（mm内）DN1000	38.40			38.40	m	39.00	9846.00
2.24	紫外光固化法 管径（mm内）DN1200	24.41			24.41	m	20.00	12204.00
2.25	点位原装固化法 管径（mm内）DN300	36.76			36.76	环	73.00	5036.00
2.26	点位原装固化法 管径（mm内）DN400	39.49			39.49	环	73.00	5409.00
2.27	点位原装固化法 管径（mm内）DN500	35.93			35.93	环	49.00	7332.00
2.28	点位原装固化法 管径（mm内）DN600	38.23			38.23	环	49.00	7803.00
2.29	点位原装固化法 管径（mm内）DN800	160.60			160.60	环	146.00	11000.00
2.30	点位原装固化法 管径（mm内）DN1000	116.40			116.40	环	97.00	12000.00
2.31	不锈钢快速锁 管径（mm内）DN600	46.14			46.14	环	58.00	7955.00

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）				技术经济指标		
		建筑工程费	设备购置及安装工程费	其他费用	合 计	单位	数量	单位价值（元）
2.32	不锈钢快速锁 管径（mm内）DN800	58.58			58.58	环	58.00	10100.00
2.33	不锈钢快速锁 管径（mm内）DN1000	90.78			90.78	环	88.00	10316.00
2.34	不锈钢快速锁 管径（mm内）DN1200	68.14			68.14	环	58.00	11748.00
2.35	不锈钢快速锁 管径（mm内）DN1400	18.18			18.18	环	15.00	12118.00
2.36	不锈钢快速锁 管径（mm内）DN1600	20.18			20.18	环	15.00	13450.00
二	工程建设其他费用			399.32	399.32			
1	项目建设管理费			60.32	60.32	财建[2016]504号文，下浮20%		
2	工程建设监理费			81.02	81.02	发改价格[2007]670号文，下浮20%		
3	编制项目建议书			4.48	4.48	计价格[1999]1283号文，下浮20%		
4	编制可行性研究报告			8.96	8.96	计价格[1999]1283号文，下浮20%		
5	工程勘察费			26.15	26.15	计价格[2002]10号文，下浮20%		
6	工程设计费			109.14	109.14	计价格[2002]10号文，下浮20%		
7	施工图审查费			8.79	8.79	发改价格[2011]534号文，下浮20%		
8	场地准备及临时设施费			20.43	20.43	建标[2007]164号文		
9	工程保险费			12.26	12.26	建标[2007]164号文		
10	招标代理费			15.31	15.31	计价格[2002]1980号文，下浮20%		
10.1	工程招标代理服务费			13.88	13.88			

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）				技术经济指标		
		建筑 工程费	设备购置及 安装工程费	其他 费用	合 计	单位	数量	单位价值 （元）
10.2	勘察设计招标代理服务费			1.43	1.43			
11	检验检测费			40.85	40.85			
12	预算编制费			11.61	11.61	粤价函[2011]742号文，下浮20%		
	第一二部分合计	4085.49	0.00	399.32	4484.81			
三	预备费				269.09			
1	基本预备费（一+二）×6%				269.09			
四	工程总投资				4753.90			

7.1.6 投资计划

本项目总投资 4753.90 万元，工程费用 4085.49 万元，工程建设其他费 399.32 万元，基本预备费 269.09 万元。

资金来源：海绵专项资金、市财政资金。

本项目建设期 1 年。

(1)2023 年 11~12 月，完成工程方案设计、项目建议书以及可行性研究的编制；

(2)2023 年 12 月，完成工程可行性研究报告的评审和立项；

(3)2024 年 03 月完成项目的勘察工作（初勘和详勘）、初步设计及施工图设计，完成项目环境影响评价报告或报告表、施工图审查合格证等；

(4)2024 年 03 月底前完成施工招标及合同签约；

(5)2024 年 04 月工程进场开工；

(6)2024 年 04 月~2024 年 10 月工程施工；

(7)2024 年 10 月底前全部工程竣工。

7.2 盈利能力分析

本项目为政府直接投资的非经营性项目，按照政府投资项目审批要求，需要开展项目全生命周期资金平衡分析，提出开源节流措施。本项目在运营期间无收益。

7.2.1 项目总成本费用

本项目主要运维成本为管网维护管养，运行期间由“汕头市城市排水有限公司”负责维护管养，其管养经费由各使用的各区、县负责缴纳。

7.2.2 项目运营收入

项目运维期间无直接收入。

7.3 项目融资方案

项目拟采用政府专项资金开展建设。

1、项目申请财政资金投入的必要性和方式：

(1)必要性：项目实施需大量资金，包括设备、材料、人工、运输等费用。如没有足够的资金支持，将会影响项目的进展和质量。同时，政府投资可以提高项目的公信力和影响力，有利于项目的顺利实施和推广。

(2)方式：编制详细的项目计划和预算，包括项目的性质、目标、内容、时间、成本等方面的详细说明，以及项目的效益和社会影响等方面的评估。选择合适的资金来源，包括中央和地方财政资金、政府投资基金、社会投资等多种渠道。通过招标、竞争性谈判等方式，选择合适的合作伙伴和承包商，确保项目的质量和效益。建立完善的资金管理和监督机制，确保资金使用的透明度和规范性，防止资金滥用和浪费。

2、明确资金来源，提出形成资金闭环的管理方案：

(1)通过向中央和地方政府申请财政资金支持项目实施；

(2)通过向政府投资基金申请资金支持项目实施；

(3)通过向社会投资者募集资金支持项目实施。

3、形成资金闭环的管理方案

(1)制定详细的项目计划和预算，确保项目的合理性和可行性。

(2)建立完善的资金管理和监督机制，确保资金使用的透明度和规范性。

(3)选择合适的合作伙伴和承包商，确保项目的质量和效益。

(4)及时汇报项目的进展情况和资金使用情况，接受监督和审计。

(5)建立完善的绩效评估机制，对项目的效益和社会影响进行评估，为后续的项目申请提供参考依据。

7.4 财务可持续性分析

编制财务计划现金流量表，计算各年净现金流量和累计盈余资金，判断拟建项目是否有足够的净现金流量维持正常运营。对于在项目运营期出现经营净现金流量不足的项目，研究提出现金流接续方案，分析政府财政

补贴所需资金，评价项目财务可持续性。

财务分析依国家发改委、建设部 2006 年发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）和《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》为据，采用动态分析，财务分析期 30 年，基准点均取在项目实施第一年的年初，目标收益率采用 4%。计算所得税前财务指标如下：

1、净现值（FNPV）

本工程主体为非经营性项目，因此选取目标收益率 R 为 4%，计算在分析期内各年发生的现金流入 CI （+）及现金流出 CO （-）的现值总和，即净现值 FNPV。

$$FNPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t}$$

经测算项目全部投资所得税前财务净现值为 9431.54 万元；

2、财务内部回收率（FIRR）

指项目在整个计算期内各年净现金流量现值累计零时的折现率。等于

$$\sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + FIRR)^{-t} = 0$$

7.5 财务评价结论

本项目建设资金来源为政府专项资金及财政资金，无需偿还本息，项目运维资金为各区、县管网使用付费，运维资金有保障。

第8章 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

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

经济效益主要表现在：一是本工程可解决雨季内涝风险，带来的间接财产损失；二是可提高中心城区北岸污水处理厂的进厂浓度，提高区域污水收集率，提高污水处理厂的运行效率；三是区域环境改善，城市的土地价值会随之而提高，从而改善投资环境，吸引外商投资。此外，本项目的实施能改善城市环境条件，进一步树立良好形象。同时也使人民更加安居乐业，促进社会更加安定团结、促进汕头市社会的经济发展更进一步。

8.2 社会影响分析

在水环境治理已成为一项基本国策的今天，水环境整治所引发的各种问题日益受到全社会的关注与重视，甚至对社会的安定、国民经济的持续稳定发展产生重要影响。本工程的实施，对汕头市的城市发展战略，具有深远的意义和影响。本工程的实施对解决水环境污染、内涝整治、提高区域污水收集率具有积极的作用。作为一项重要的城市基础设施，建设将有效地改善城市的环境条件，对改善居民生活条件、提供市民健康水平有十分重要的作用。此外，项目落实以工代赈，由项目施工单位明确能够使用人工的建设任务和用工环节，吸纳域内农村劳动力、城镇低收入人口和就业困难群体等参与务工。确保参与务工群众掌握基本的管道焊接技能、基础电工知识与技能、相关的机械操作等与项目有关的施工技能。预计项目实施，需用工时间7个月，劳务报酬标准按照不低于120元/人工日发放，

为当地群众就近务工就业增收创造机会。

8.3 生态环境影响分析

1、环境保护标准

依据项目建设影响范围的相关功能区划，结合工程建设区域的环境特点，拟定各环境要素的评价标准。

(1)环境质量标准：环境空气执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准；环境噪声执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2类4a类标准。

(2)污染物排放标准：污水排放执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准；大气污染物排放执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》二级标准；施工噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》；营运期噪声排放执行 GB12348-2008《工业企业场界噪声排放标准》2类标准；一般固体废物排放执行 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》中有关规定。

2、工程建设对环境影响

(1)扬尘的影响：工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月。堆土裸露，早干风致，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

(2)噪声的影响：施工期间的噪声主要来自施工机械、移动发电机和建筑材料运输，发电机运转、车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

(3)生活垃圾的影响：工程施工时，施工区内大量劳动力的食宿将会安

排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

(4)弃土的影响：车辆装载过多导致沿程泥土散落满地；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往和环境质量。弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。弃土运输如需大量车辆，白天运输必将影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

(5)淤泥的影响：从管沟中清理出来的淤泥因为中含有大量的水，在运输过程中造成环境的污染。淤泥中含有大量的有机物以及化学物质，也就是我们所说的污染物。这些污染物会通过淤泥中的孔隙和水中的接触作用，进入到环境中，对于环境产生影响，导致生态环境的恶化。

(6)对周边地表水、内海湾水质的影响：项目施工过程中，工地污水来自清洗设备或材料的污水、基础施工时的地下水排水、建筑施工人员的生活食堂含油污水及生活污水等方面，其中的工地施工排水含有大量的淤泥。若不搞好工地污水导流、排放污水一方面会泛滥工地，影响施工；另一方面可能会流到道路，影响交通，甚至可能会流入周边地表水域，影响水质，项目范围内各项工程实施位置距离内海湾有一定的距离，且通过相关工程措施逐步达到片区雨污分流，做到雨水入河污水入厂，因此本项目工程建设期间对内海湾水质无直接影响。

3、施工期间污染防治对策及建议

建设项目在建设过程中，施工将会改变原土地景观，排入施工污水、余泥；建筑机械和运输车辆产生一定量的噪音、扬尘等污染，若不经妥善处理，将对周围环境卫生产生不良影响。

(1)污水：项目施工过程中所产生的污水，应做好导流、排放，清洗材料或设备的污水经沉淀后，尽可能循环利用。工地食堂污水应进行隔渣隔油初步处理，达标后就近排入市政污水管网；对于粪便污水应排入临时化粪池进行处理，达标后就近排入市政污水管网；污水排放执行《GB8978-1996 污水综合排放标准》三级标准。由于项目研究范围较大，范围内各项工程实施区域相对较为分散，要求施工单位做好施工方案，有针对性的做好施工组织及相应措施，项目建设过程中应加强现场管理，组织文明施工，减少建设期间施工对周围环境的影响，严格实施上述建议措施，使建设期间对周围环境的影响减少到最低程度，做到城市发展与保护环境相协调。

(2)噪声：建设项目施工期间其场界噪声值基本上都超过相应的噪声标准，工程施工期间各类机械设备所产生的噪声对周围将会产生一定的影响，为了减轻噪声影响，建设单位仍需加强管理。严禁高噪声设备在休息时间（中午或夜间）作业。尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业要根据施工作业要求尽量安排在远离声环境敏感区，对设备定期保养，严格操作规范。

(3)环境空气：为使建设项目在建设期间对周围环境的影响减少到最低限度，建议采取防护措施：开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业保护一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。加强回填土堆放场的管理，要制定土方表面的压实、定期喷水、覆盖等措施。运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒装置，装载不宜过满，保证运输过程中不散落。运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前用水冲洗干净。对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中扬尘。施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂应使用液化石油气或电炊具，不能使用燃油炊具。施工结束时，应及时恢复地面、道路及植被。

(4)固体废物：为减少弃土堆放和运输过程中环境影响，采取措施：施

工单位必须按规定办理好余泥渣土排入的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。车辆运输松散废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏。运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。建设过程中应加强管理，文明施工，以减少建设期间施工对周围环境的影响，使建设期间对周围环境的影响减少到较低程度，做到发展与保护环境相协调。施工期间需合理规划和管理取土和弃土区域，确保不会对周边环境造成严重破坏。同时，对取土和弃土的数量和质量进行科学评估和监测，在取土和弃土区域周边设置合适的水土保持设施，如挡土墙、护坡、植被覆盖等，以减少水土流失和土壤侵蚀的风险，及时清理施工场地积水和泥沙，防止污染水体。

淤泥：需对淤泥进行清理，淤泥清理过程中，要注意保护周边环境，采取防护措施，防止污染和二次污染，清理出来的废弃淤泥要进行处理，根据淤泥的性质采用不同的处理方式，比如分类处置、场地填埋、焚烧处理等。淤泥运输车应做好防渗措施，淤泥直接运到处理场进行处置。对淤泥成分和污染程度的相关性进行研究，以确保在资源化过程中取得最优配方。淤泥的资源化应采取治理与开发相结合，集中利用与分散利用相结合，长远利益与近期利益相结合的原则，充分利用土地及底泥的资源价值。

(5)交通影响的缓解措施：工程建设将不可避免地与一些道路交叉，道路的开挖将严重影响该地区的交通。项目开发者在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采取夜间施工，以保证白天畅通）。挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。

(6)减少扬尘：工程施工中挖出的泥土露天堆置，早季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬，影响附近居民和工厂。建议施工中遇到连续的晴好天

气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

8.4 防洪减灾方面的影响分析

本项目实施范围未涉及外江、外海、内河水系，均为现状已建市管道路市政排水管网，防洪方面主要涉及城市暴雨行洪风险，尽量避免暴雨期间实施工程，具体的措施详见第 5.1.3 章节。

8.5 资源和能源利用分析

8.5.1 项目资源和能源利用

本项目为市政道路雨污分流改造和基础设施提升项目，能耗主要是施工期间用电、用水、用油以及生活及办公临时设施的建筑节能。其中电为拆除施工机械设备用电和照明所用，油为拆除施工机械、运输设备动力所用，水为拆除时洒水以防尘土飞扬、树木移植后浇水所用。

8.5.2 项目资源和能源供应

项目施工用电由配电站电源送至施工现场配电箱，或者由移动发电机供电；施工用水采用市政水就近接驳。

8.5.3 能源消耗节约措施分析

1、节能措施

(1)制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。

(2)优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。

(3)施工现场分别设定生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。

(4)在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

2、机械设备与机具

(1)建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。

(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，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

(3)合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

(4)在设计中注重能源资源优化利用与合理配置技术；使用节能新技术、选用高效节能设备、节能新材料；如尽量采用变频启动，减少能耗。

(5)在运维期，合理使用设备，减少能耗。

3、生活及办公临时设施

(1)利用场地自然条件，合理设计生活及办公临时设施的体形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。

(2)临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的材料，减少夏天空调、冬天取暖设备的使用时间及耗能量。

(3)合理配置采暖、空调、风扇数量，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。

4、施工用电及照明

(1)临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临电线路合理设计、布置，临电设备宜采用自动控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具。

(2)照明设计以满足最低照度为原则，照度不应超过最低照度的 20%。

8.5.4 水资源的节约利用措施

1、施工现场供水管网应根据用水量设计布置，管径合理、管路简捷，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损，防止人为的浪费。

2、施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。项目临时用水应使用节水型产品，安装计量装置，采取针对性的节水措施。

3、施工现场分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标，并分别计量管理。

第9章 项目风险管控方案

9.1 项目风险分析

建设期风险主要有规划设计阶段的决策风险、工期风险、费用（资金）风险、质量风险等，其中：规划设计阶段的决策风险主要是规划设计不合理造成的建设方案不合理、不经济，甚至推到重来的风险；工期风险主要是可能存在局部的（工程活动、分项工程）或整个工程的工期延长，不能按期完工，投入使用；费用风险主要包括财务风险、资金不到位、投资追加等风险；质量风险是工程不能通过验收，经过评价工程质量未达标准。

9.2 风险管控方案

结合项目特点和风险评价，有针对性地提出风险防范和化解措施。重大项目应对社会稳定风险进行调查分析，查找并列出风险点、风险发生的可能性及影响程度，提出防范和化解风险的方案措施，提出采取相关措施后的社会稳定风险等级建议。对可能引发“邻避”问题的，应提出综合管控方案，保证影响社会稳定的风险在采取措施后处于低风险且可控状态。

9.2.1 社会稳定性风险分析

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

本项目为现状管网进行清疏、检测、修复，影响范围小，不会对居民的生产、生活造成影响，不需进行社会稳定风险评估。

1) 合法性分析

风险内容：项目的决策是否与现行政策、法律、法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；项目审查审批及报批程序是否严格；项目与国家、地方社会经济发展规划、产业规划、城市规划、专项规划等是否相协调。

项目经过充分可行性论证，严格按照国家发改委印发《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》以及相关规范编制，依据省、市人民政府关于项目建设的相关文件等，开展项目的可行性研究编制工作，程序合法，手续齐全。

2) 合理性分析

风险内容：项目的选址及用地方案是否合理。包括项目建设地点、占地面积、土地利用状况、占用耕地情况等内容。拟建项目占地规模是否合理，工程数量及投资规模是否合理，是否符合集约用地和有效用土的要求，工程沿线地质条件是否适合项目工程，新增占用农田、耕地、林地、居民用地是否合理等。

项目实施在现有的用地上开展，不涉及新增用地，不会占用汕头市新增用地指标，不涉及征地等。

3) 可行性分析

风险内容：项目的建设条件是否经过科学的可行性研究论证，是否充分考虑自然条件、社会条件、环境条件等建设条件的制约。从资源优化配置的角度，通过社会效益评估结论以及经济效益分析结论，判断拟建项目的经济合理与可行性。

具体分析详见 2.3.3 项目建设的可行性。

4) 可控性分析

风险内容：项目所在地可能受到的社会影响，包括项目建设期长

对群众的影响、改变生活环境及由此产生的不适的影响；项目的建设及运营活动对环境造成污染以及对居民生活的影响。对于以上影响拟采取的措施及可控性。

项目建设期，在居民区附近的施工要求严格按有关规定实施和管理；加强对施工人员的生活垃圾和污水等收集处理、采取合理布局施工现场、合理安排施工作业时间、合理安排施工运输车辆的走行路线和走行时间、合理选择施工机械设备等措施减轻环境影响。项目运营期，积极采取尾气污染物控制措施，并与地方及国家的机动车尾气控制政策措施结合起来；严格执行国家制定的汽车尾气排放标准、限制车辆种类、速度；对于交通噪声污染，对声环境超标敏感点采取降噪措施等；此外，在沿线有条件的地方，将种植各种树木、美化环境。

经过对项目建设可能产生的社会稳定风险，进行全面分析、系统论证，项目在合法性、合理性、可行性、可控性方面存在的风险较小。

9.2.2 风险控制措施

首先，在规划设计阶段，将组织有关部门、专家与利益相关召开座谈会，充分了解利益相关方诉求。聘请专家实地调研、多方论证，丰富和掌握项目的第一手资料，并由专业的规划设计单位进行规划设计，做出尽可能正确、合理的设计方案，正确指导项目下一步工作。

其次，制定严格的工期计划进度，对于关键事件、里程碑事件进行工期重点管理，制定奖惩制度，并充分考虑可能遇到的阻碍工程正常推进的因素，采取有关的预防措施，确保工期按时完成。

第三，积极筹措、落实建设资金，建立和健全现金、银行存款等货币资金的内部管理制度，对工程款项的支付要实行转账结算，现金

收支要执行《现金管理暂行条例》，严格控制现金结算，严禁白条入账。此外，建设资金实行专款、专帐、专人管理，并严格按批复方案及工程预算进行列支，坚决杜绝挤占、挪用。充分发挥审计、监察及投资和管理部门作用，加强资金使用检查和监督，同时接受有关部门检查、监督。确保自筹资金的落实到位，实行专款、专账、专人管理，并严格按批复方案及工程预算进行列支，坚决杜绝挤占、挪用。

第四，建立工程指挥部或项目办公室，建立从设计阶段开始到竣工验收全过程的工程质量保证体系，按照不同专业、不同单位、不同工程建设阶段，进行严格的合同管理。同时将风险在参加者之间进行合理的分配，让每个参加者都有一定的风险责任，通过各方承担相应的风险责任以加强责任心和积极性，才能达到能更好地计划与控制。

9.2.3 风险应对措施

风险承担者应对不同风险有不同的准备和对策，并列入项目管理计划的一部分，对产生的不同风险采取相应的风险对策，做好风险控制，尽可能地减小风险可能产生的危害，以确保效益。风险对策有：

一、权衡利弊后，回避风险大的，选择风险小或适中的。特别是项目决策环节就应该提高警惕，对于那些可能明显导致亏损的项目就应该放弃，而对于某些风险超过自己承受能力，并且成功把握不大的项目也应该尽量回避，这是相对保守的风险对策。

二、采取先进的技术措施和完善的组织措施，以减小风险产生的可能性和可能产生的影响。如选择有弹性、抗风险能力强的技术方案，进行预先技术模拟试验，采用可靠的保护和安全措施。对管理的项目选派得力的技术和管理人员，采取有效的管理组织形式，并在实施的过程中实行严密的控制，加强计划工作，抓紧阶段控制和中间决策等。

三、购买保险或要求对方担保，以转移风险。对于一些无法排除

的风险，可以通过购买保险的办法解决；如果由于合作伙伴可能产生的资信风险，可要求对方出具担保，如银行出具的投标保函，合资项目政府出具的保证，履约的保函以及预付款保函等。

四、提出合理风险保证金，这是从财务的角度为风险作准备，在报价中增加一笔不可预见的风险费，以抵消或减少风险发生时的损失。

五、采取合作方式共同承担风险。因为大部分项目是多个企业或部门共同合作，必然有风险的分担，但这必须考虑寻找可靠的即抗风险能力强、信誉好的合作伙伴，以及合理明确的分配风险（合同方式）。

综上所述，工程实施中的风险控制贯穿于项目控制（进度、成本、质量、合同控制等）全过程，是项目控制中不可缺少的重要环节。首先，加强风险预控和预警工作。在工程的实施过程中，要不断地收集和分析各种信息和动态，捕捉风险的前奏信号，以便更好地准备和采取有效的风险对策，以抗可能发生的风险。第二，在风险发生时，及时采取措施以控制风险的影响，这是降低损失，防范风险的有效办法。第三，在风险状态下，必须保证工程的顺利实施，如迅速恢复生产，按原计划保证完成预定目标，防止工程中断和成本超支，尽可能地减少风险的损失。

9.3 风险应急预案

与项目建设有关的社会稳定风险问题均发生在市内，以工程建设所涉及单位及周边居民为主。从“防患于未然”的角度考虑，做到事先预防，做好项目建设社会稳定工作。结合汕头市实际情况，根据有关规定和要求，制定汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）工程维护社会稳定总体预案和风险应急预案。

9.3.1 维护社会稳定

本项目应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。根据项目建设维护社会稳定工作需要，在维稳领导小组下设信息研判组、顶测评估组、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。

顶测评估组：按照“属地管理”原则，负责对本市项目建设中重大

决策，措施制定出台可能引发的不稳定因素进行风险预测评估，提出工作建议。

突发事件处置组：负责项目建设中各类突发事件的处置化解工作。

法制宣传组：负责涉及群众的法制宣传教育工作。

医疗救护组：负责范围内项目建设中各类突发事件医疗救护工作。

新闻宣传与舆情监控组：负责本市范围内项目建设中各类突发事件的新闻宣传与舆情监控工作。

后勤保障组：负责本市范围内项目建设中各类突发事件的信息上传下达、后勤保障工作。

5、工作要求。各工作组应站在讲政治、讲大局、讲团结、讲稳定的角度出发，高度重视维稳工作。领导和开展平安工程，督促落实与项目建设有关的维稳工作的措施和办法。加强对维稳信息的收集工作，定期召开协调会，排查各种治安隐患、突出问题和不稳定因素。按照维稳工作方案的总体要求，认真落实责任，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。

9.3.2 处置突发性事件预案

为预防和有效处置项目建设中可能引发的群体性事件，维护社会稳定，促进经济社会和谐发展，结合项目实际情况，特制定本预案。

1、工作原则。汕头市各级公安机关，在党委政府的统一领导下，对发生的群体事件，依据《关于积极预防和妥善处置群体事件的工作意见》中办发〔2004〕33号和《公安机关处置群体性治安事件规定》公发〔2000〕5号予以处置。处置突发事件过程中要遵循以下原则：

(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、起因和规模决定是否使用、使用多少和如何使用警力，根据事态确定是否采取强制措施。应防止使用警力和强制措施不慎而激化矛盾、扩大事态。

(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。

(5)现场交通秩序维护组：负责现场交通管制、指挥和疏导工作。

(6)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。

(7)综合组：负责现场的信息的上传下达、后勤保障工作。

3、警力的准备。按群体性突发事件规模、可控性、严重程度和影响范围，原则上按一般、较大、重大、特别重大四类调动相应警力。

(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中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目指挥部。

9.3.3 风险应急预案的建议

项目实施及运营过程中对社会稳定风险全程跟踪，动态监测和评价，不断改进完善和落实风险控制措施。同时采取必要措施，不间断收集社会公众（利益相关群体）的反映，及时发现社会稳定风险隐患，协调相关部门化遇到的矛盾和问题，调整完善防范措施和应急预案。防止因风险处理不当而引起事件范围扩大、影响程度恶化、连带风险发生等风险升级，将风险控制在苗头阶段，做好项目社会稳定风险的

全程跟踪与及时回馈。

充分发挥当地政府及其相关职能部门在项目社会稳定风险管理工作中的主导作用，构建合理、通畅的风险管理联动机制，通过制定项目风险管理工作计划，深入开展调查分析，加强对项目的正面宣传，优化设计方案，强化施工和运营期的管理，妥善处理地区历史矛盾等工作，全方位地落实、开展风险管理工作，风险发生概率将进一步降低、风险影响程度亦将减小。

第 10 章 研究结论及建议

10.1 主要研究结论

10.1.1 建设必要性

1. 是巩固黑臭水体治理成果的重要手段
2. 为提质增效工作打下了坚实的基础
3. 为海绵城市建设提供重要保障
4. 是降低雨天内涝风险的首要任务
5. 保证管网养护工作正常进行
6. 是完善城镇配套基础设施、提高人民生活质量、走可持续发展道路的需要

10.1.2 要素保障性

1. 汕头市全力推进项目的实施，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。
2. 项目实施得到社会各界的广泛支持，受到有关部门的高度重视，得到相关部门的大力支持，特别是交通、电力、通信与供水等直接相关部门给予了积极配合与支持，为项目顺利实施奠定基础，当地居民热切盼望本项目能早日建成。
3. 项目实施具备良好的资金筹措和支付基础，汕头市财政收支状况总体健康。此外，汕头市政府积极推动专项债券发行、管理使用和项目建设工作，压实各级、各部门的项目管理和资金使用责任。
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。

10.1.3 工程可行性

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。

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。

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。

10.1.4 运营有效性

为保证本项目建成后正常运行，将由专门的运行管理机构负责运行维护，并选聘具有专业知识的技术人员和管理人员，其中，排水管网将按照科学集约化原则，汕头市人民政府授权委托“汕头市城市排水有限公司”作为实施单位，同时作为本项目后期运维管养维护单位。

10.1.5 财务合理性

本项目建设资金来源为政府专项资金及财政资金，无需偿还本息，项目运维资金为各区、县管网使用付费，运维资金有保障。

10.1.6 影响可持续性

从经济影响、社会影响、生态环境影响等方面分析，提出相应的效应、措施，得出本项目实施有利于汕头市自然、经济、社会协调的可持续发展。

10.1.7 风险可控性

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。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。

综上所述，本项目是可行、必要且有意义的。

10.2 建设内容

本工程建设内容包括：

1. 排水管道清淤及预处理，针对 269.007km 市管市政排水管网进行清淤及封堵、降水等预处理，使排水管道满足检测条件。

2. 排水管道检测，在管道清淤及预处理基础上，采用 CCTV/QV 等检测手段对 269.007km 市管市政排水管网进行缺陷检测，同步查明管网错混接情况，并对排水管线数据进行修补测。

3. 管道缺陷非开挖修复，针对可采用非开挖修复手段修复的排水管网缺陷进行修复，暂估管道缺陷非开挖修复 1892 处。

10.3 项目投资

本项目总投资 4753.90 万元，工程费用 4085.49 万元，工程建设其他费 399.32 万元，基本预备费 269.09 万元。

10.4 问题与建议

（1）建议加快推进工程周边排水单元内雨污分流和海绵改造工程建设。

（2）建议加快由其他单位负责实施的错混接改造等工程建设，与本工程有衔接的项目，需强化对接协调；

（3）建议加强排水管道接驳的审批和管理。

（4）建议加强新建管道工程的监管工作，避免出现新的错混接情况。

同时新建管道项目建议按彻底雨污分流、达标建设改造的标准执行，尽量避免再走先截污后改造的老路。

第 11 章 附件

11.1 附件一：

《关于出具汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理(二期)项目建设资金意见的复函》（汕市财资函〔2023〕121号）

11.2 附件二：

《汕头市发展和改革局关于汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理(二期)项目建议书的复函》（汕市发改投审〔2023〕93号）

11.3 附件三

《关于申请由市排水公司实施汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理(二期)项目的请示》（汕国资[2023]44号）及市领导批示（汕府办综转[2023]1-356号）

11.4 附件四：

“四洗”二期实施线路清单

附件一

汕头市财政局

汕市财资函〔2023〕121号

关于出具汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目建设资金意见的复函

市国资委：

你委《关于转报〈关于请市国资委协助向市财政局申请出具市排水公司汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目建设资金证明的请示〉的函》（编号：20231332）收悉。经研究，现复函如下：

一、建议你委落实市城市排水有限公司对汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目进一步优化方案，控制项目费用支出，节约投资，并按有关规定和基建程序要求做好项目建设，最终结算以财审为准。

二、根据市政府办公室《公文转办通知》（汕府办综转〔2023〕1-356号），以及第十五届44次市政府常务会议及市委常委会会议批准的市住建局关于2023年汕头市系统化全域推进海绵城市建设中央专项补助资金分配方案，汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目已分配2023年中央城市管网及污水处理补

助资金 2500 万元。不足部分通过争取上级补助资金等多渠道筹措解决。



附件二

汕头市发展和改革局文件

汕头发改投审〔2023〕93号

汕头市发展和改革局关于汕头市中心城区 北岸“四洗”专项治理（二期）项目 建议书的复函

汕头市城市排水有限公司：

报来《关于申请审批汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目项目建议书的函》（汕城排函〔2023〕89号）及相关资料收悉。根据《政府投资条例》等有关规定，函复如下：

一、根据汕府办综转〔2023〕1-356号精神，市政府同意汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目由你司依法依规组织实施。现项目已委托广州市创景市政工程设计有限公司编制完成项目建议书，市财政局出具了《关于出具汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目建设资金意见的复函》（汕市财资函〔2023〕121号），根据我局委托中国华西工程设计建设有限公

— 1 —

司出具的评估意见，原则同意所报《汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目建议书（修订稿）》。

二、项目建设规模及内容

项目建设地点位于汕头市金平区、龙湖区，对市政排水管网进行清淤清障，总长度 269.007 公里。建设内容包括排水管道清淤及预处理、排水管道检测、管理缺陷非开挖修复。

三、项目总投资及资金来源。项目匡算投资 4982.95 万元。资金来源按汕市财资函〔2023〕121 号意见，除已分配 2023 年中央城市管网及污水处理补助资金 2500 万元外，不足部分通过争取上级补助资金等多渠道筹措解决。

四、其他事项。项目负责人：肖健民，建设期限：2023 年 12 月至 2024 年 10 月。投资项目统一代码：2308-440500-04-01-939151。

五、请你单位据此开展下一步工作，抓紧完善各项审批审核手续，进一步加强专项审查论证，完善建设方案，研究落实各项风险防范化解措施，并委托有资质的单位编制项目可行性研究报告按程序报我局审批。



抄送：金平区、龙湖区政府，市财政局、城管局，国资委。

附件三

汕头市人民政府办公室

汕府办综转〔2023〕1-356号

公文转办通知

市城管局、市国资委：

现将市国资委《关于申请由市排水公司实施汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目的请示》（汕国资〔2023〕44号）及市领导批示转给你们，请按照办理。

相关领导批示未经批准，请不要公开发布或引用。

汕头市人民政府办公室

2023年10月30日



汕头市人民政府办公室文件呈批表

紧急程度：

来文单位	市国资委	收文编号	呈 2023 2274
来文字号	汕国资〔2023〕44号	办文编号	综一 2023 0596
文件标题	关于申请由市排水公司实施汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目的请示		
来文摘要	汕头市建工集团有限公司（下称市建工集团）向市国资委报文反映其属下企业汕头市城市排水有限公司（下称市排水公司）根据市委、市政府关于城市内涝整治的相关要求，拟实施中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目，全面开展中心城区北岸排水管网疏通、检测及修复工作。 该项目已由市城管局牵头征求各相关单位意见，邀请各专业专家对方案进行初步评估并提出优化意见，市排水公司已结合各单位及专家意见对项目方案进行了修改完善。 经测算，该项目总投资估算为4982.9585万元。其中，工程建设费为4269.0794万元（包括“洗井、洗管”费用2996.7700万元、排水管道缺陷非开挖修复1272.3094万元），其他费用为372.3528万元，预备费为341.5264万元。根据第十五届44次市政府常务会议及市人大常委会批准的市住建局关于2023年汕头市系统化全域推进海绵城市建设中央专项补助资金分配方案，该项目已分配2023年中央城市管网及污水处理补助资金2500万元。 为进一步提高我市中心城区管网排水防涝能力，系统化全域推进我市海绵城市建设示范工作，市建工集团特向市国资委申请由市排水公司实施汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目。 市国资委经研究，拟同意该司请示事项，并报市政府审示。 相关情况： 一、9月24日市城管局与市排水公司签订《汕头市中心城区北岸公共排水设施维护运营授权书》。（详见附件） 二、市司法局意见		



汕头市人民政府办公室文件呈批表

紧急程度：

来文单位	市国资委	收文编号	呈 2023 2274
来文摘要	从《请示》看，现市国资委拟请求市政府同意由市排水公司实施汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）项目，全面开展中心城区北岸排水管网疏通、检测及修复工作。对此，根据《汕头经济特区城镇排水与污水处理条例》第三条第二款“市城镇排水与污水处理部门负责全市城镇排水与污水处理的监督管理工作”及第五条第一款“城镇排水与污水处理设施依法交由专业单位维护运营的，城镇排水与污水处理主管部门应当与维护运营单位签订维护运营协议，明确维护运营责任”的规定，鉴于市城管局已于2023年9月与市排水公司签订《汕头市中心城区北岸公共排水设施维护运营授权书》，授权市排水公司负责“四洗”专项治理工作的具体实施。因此，对于该请示事项，市司法局无不同意见。 黄喜生 2023年10月13日11:22		
拟办意见	（一）鉴于市城管局已根据《汕头经济特区城镇排水与污水处理条例》于2023年9月与市排水公司签订《汕头市中心城区北岸公共排水设施维护运营授权书》。拟同意由市排水公司按双方约定内容依法依规组织实施。 （二）市排水公司要合理节约造价，在优化方案的基础上，对项目造价测算建议进一步核实、细化和优化。请市城管局按规定切实履行监督管理职责。项目涉及的具体事项由市城管局、市国资委牵头市排水公司按程序依法依规组织实施。 呈风保、宏华、锐武、李钊同志审示。 呈焕新同志审示。 请恒辉、怀礼、陈斌、文强同志审核。 综合一科 黄喜生 2023年10月24日14:03 核。 综合一科 王琳 2023年10月24日15:27		
领导批示			



汕头市人民政府办公室文件呈批表

紧急程度：

来文单位	市国资委	收文编号	呈 2023 2274
领导批示	已核。 姚文强 2023年10月24日15:32		
	已核。 陈斌 2023年10月24日15:36		
	已核。 范怀礼 2023年10月24日18:23		
	已核。 赖恒辉 2023年10月24日20:09		
	拟同意所拟。呈风保、宏华、锐武、李钊同志审示。 杨焕新 2023年10月24日21:53		
	拟同意拟办意见。 李钊 2023年10月25日08:39		
	已阅。 林锐武 2023年10月26日12:02		
	已阅 许宏华 2023年10月26日22:37		
	同意拟办意见 曾风保 2023年10月29日17:12		
备注			



附件四

“四洗”二期实施线路清单

单位：米

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm- DN900mm(含 N900mm)	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
1	中山路	福平路～中泰立交桥	3733.0	4177.6	12286.9		20197.5	福平至金环段近期改造新建了污水管，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
2	污水处理厂周边道路	北侧、南侧、西侧三条路段	1144.0	2249.0	1053.5		4446.5	
3	货运专用路（珠港路）	西侧路～港区排洪沟 5 # 桥	1073.0	711.0	664.0		2448.0	
4	红领巾路	大华路～东厦路	895.4	1057.4	1272.4	391.0	3616.2	

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm-DN900mm（含 DN900mm）	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
5	长平路	天山至新津河	3909.7	7708.1	16662.1		28279.9	长平路天山金环段近期改造，不纳入实施范围
6	金砂路	梅溪河至金环	637.9	853.2	668.8		2159.9	近期改造新建了雨水管，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
7	金砂路东延	金泰立交～金津桥	724.0	1810.0	1086.0		3620.0	黄厝围周边段改造段暂不实施
8	珠江路	黄山至泰山	2481.6	2456.1	70.6	414.0	5422.3	
9	长江路	金环路～天山路	2863.4	946.7	598.7		4408.8	
10	金湖路	潮汕路～汕樟路	425.0	570.5	1351.8		2347.3	近期改造新建了雨水管，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm-DN900mm(含 N900mm)	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
11	新津路	泰山路～韶山路	1313.0	749.0	118.0		2180.0	
		汕汾高速公路～新堤路	432.0	584.0	0.0		1016.0	
12	黄河路	天山路～泰山路	4705.0	9464.3	327.0		14496.3	近期改造路段，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
13	龙江路	沿江路～兴安路	365.0	3225.7	300.0		3890.7	
		兴安路～泰山路	1781.5	496.0	883.0		3160.5	
14	跃进路	南海路～新兴路	1571.5	381.4	413.0	369.0	2735.0	
15	升平路	西堤路～外马路	838.4	99.1	534.2		1471.7	

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm-DN900mm（含 DN900mm）	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
16	民族路	升平路～迴澜桥	853.4	208.1	0.0		1061.5	
17	迎春路	月眉路～大华路	314.0	0.0	0.0		314.0	
18	新兴路	海滨路～月眉路	811.4	170.3	449.9		1431.5	
19	韶山路	长江路～新津路	564.0	846.0	0.0		1410.0	
20	火车站前周边路		2888.2	0.0	0.0		2888.2	
21	火车货站东路	汕樟路～流美村	480.9	1553.7	2369.8		4404.3	即韶山路（汕樟路-流美村）
22	泰山路	汕汾-渔洲	4806.3	7262.8	5861.7		17930.7	
23	嵩山路	黄河-汕樟	10411.5	655.4	9587.8		20654.7	

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm-DN900mm（含 N900mm）	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
24	嵩山北路	柳河路～龙江路	651.0	2665.0	430.0		3746.0	
25	嵩山北路	龙江路～松江路	2689.2	2389.2	0.0		5078.4	
26	衡山路	中山-金沙	3258.1	2588.1	1068.6		6914.7	近期改造路段，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
27	天山路	中山东路～珠池路	324.7	2695.5	1871.3		4891.5	天山路（中山-长平）不实施，天山路中山长平段未移交
		珠池路～汕汾路	3510.5	401.0	3689.0		7600.5	近期改造路段，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
28	华山路	东厦路～黄河路	233.7	1799.0	1803.7		3836.4	近期改造路段，原有管道保留。该路段本期只

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm-DN900mm（含 N900mm）	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
								实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
		黄河路～金砂路	0.0	5600.0	0.0		5600.0	近期改造路段，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
		金砂路～中山东路	255.0	2251.1	852.1		3358.2	近期改造路段，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
29	迎宾路	金砂路～龙湖沟	1269.0	841.0	0.0		2110.0	
30	榕江路	迎宾路～龙湖沟	2333.4	358.0	167.0		2858.4	
31	华侨公园旁路	中山东路～海滨路	1044.5	0.0	0.0		1044.5	

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm-DN900mm(含 N900mm)	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
32	护堤路	杏花桥～公元厂	7184.4	1408.0	0.0		8592.4	金湖西路-杏花路段近期改造，暂不实施
33	华坞路	汕樟路～大华路	0.0	0.0	111.0	692.0	803.0	近期改造路段，原有管道保留。该路段本期只实施原有管道清淤检测，新建管道不纳入实施范围
34	迎宾南路	324 国道～机场路口	0.0	0.0	460.0	460.0	920.0	
35	迎宾北路	324 国道～大衙村	0.0	760.0	0.0	42.0	802.0	
36	凤华路	龙华路口～凤窖	0.0	534.0	0.0		534.0	
37	老汕汾东段	外砂老桥～文祠路	0.0	960.0	0.0		960.0	
38	北兴路	东兴路～金新路	0.0	0.0	1750.0	80.0	1830.0	

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm- DN900mm(含 N900mm)	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
39	新风路	东兴路～金新路	0.0	0.0	430.0		430.0	
40	津东路	金鸿路～新兴路	0.0	0.0	400.0	40.0	440.0	
41	练江路	凤凰山路～天山路	0.0	4000.0	0.0		4000.0	
42	大南山路	长江路～黄河路	316.0	623.3	562.9		1502.2	
43	青年路	横跨（金洲、东溪段、富砂洲）	0.0	0.0	0.0	35.0	35.0	
44	和平路	横跨（中段、西段）	0.0	0.0	0.0	64.0	64.0	
45	新兴路	横跨（中段、南段、北段）	0.0	0.0	0.0	78.0	78.0	
46	东兴路	横跨（中段、北段）	0.0	0.0	0.0	78.0	78.0	

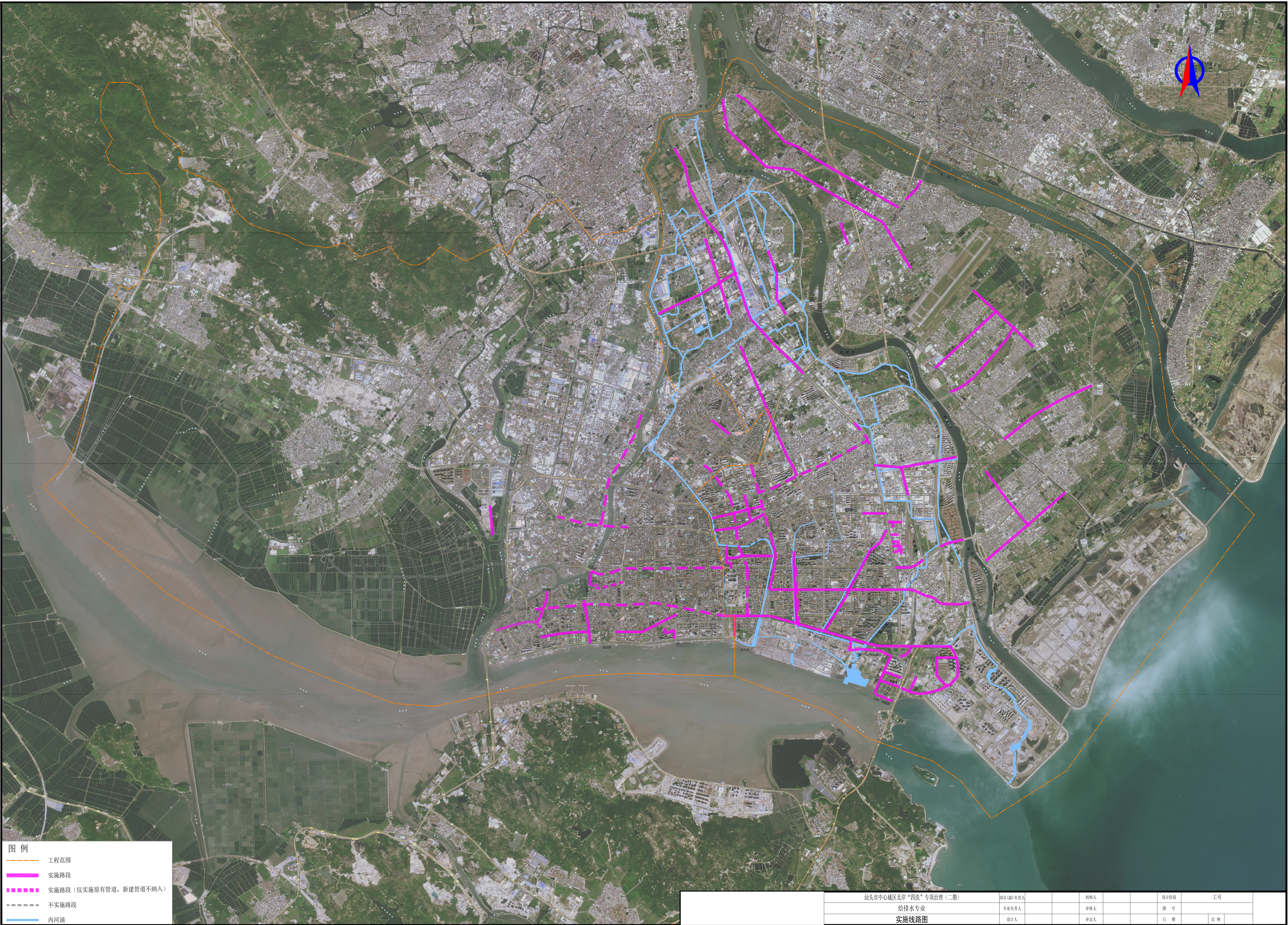
序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm-DN900mm（含 DN900mm）	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
47	蓝水星主题公园市政道路	中山东路段	225.6	1318.2	241.2		1785.0	
		泰星二街以北路段	50.0	400.0	300.0		750.0	
		泰星路（泰星二街以北路段—高速桥下）、泰星一街	3196.5	4638.4	2766.6		10601.5	
48	金砂路与东坝仔连接市政道路		1507.0	138.0	518.0		2163.0	
49	安居路	金凤西路～明珠大桥	1237.1	2326.2	128.3		3691.6	长兴中街以北段一期已实施，本期只实施长兴中街以南段范围
50	珠港路	中泰立交桥下—泰山南路	1173.9	60.0	1110.9		2344.8	
51	龙华码头箱涵		0.0	0.0	0.0	798.7	798.7	

序号	道路名称	路段起止	DN500mm 以下（含 DN500mm）	DN500mm-DN900mm（含 N900mm）	DN900mm 以上	渠箱	长度合计	备注
52	新津路	韶山路～玉山路	1462.0	2323.9	83.0		3868.9	
53	杏花桥东引桥两侧	梅溪路～大华路	247.0	258.0	0.0		505.0	
54	珠峰路	东厦北路～金新北路	1449.4	69.5	633.3		2152.2	
55	泰山路	海河路～沿河路	5536.0	3273.0	4048.1	627.0	13484.1	
56	月眉路	杏花桥——迎春路			326.0		326.0	污水处理设施配套管网
57	衡山路	锦龙路—金砂路			434.7		434.7	污水处理设施配套管网
58	三脚关沟	泰山路—中山路（东）			2002.7		2002.7	污水处理设施配套管网
合计			89177	92914	82747	4169	269007	

第 12 章 附图

附图目录		
序号	图名	备注
1	“四洗”二期实施线路分布图	A3

博士	博士	博士	博士
博士	博士	博士	博士
博士	博士	博士	博士



	汕头市中心城区北岸“四洗”专项治理（二期）	项目(副)负责人		校核人		设计阶段	工 可		
	给排水专业	专业负责人		审核人		图 号			
	实施线路图	设计人		审定人		日 期		比 例	