

澄海区农村生活污水治理工程 可行性研究报告(修编)

汕头市澄海区城市管理和综合执法局

广东省建筑设计研究院有限公司

二〇二三年六月

项目名称：澄海区农村生活污水治理工程可行性研究报告

编制单位：广东省建筑设计研究院有限公司

工程咨询资信证书：甲 232021011036

工程设计资质证书：市政行业甲级 A244013736

法定代表人：曾宪川

技术总负责人：罗赤字

审 定 人：陈伟雄

审 核 人：于海涛

项目 负责人：黄志聪

校 对：李渭印

主要编制人员：吴 浩

梁金玲

杨 翌

戴申焱

陶艺婷

莫惠婷

郭庆鑫

黄灿栩

林敏仪

参编单位：汕头市生态环境澄海技术中心

专 业 负 责：林 漳

主要编制人员：王 翼 李 佳

工程咨询单位资信证书

单位名称：广东省建筑设计研究院有限公司

住 所：广州市荔湾区流花路97号

统一社会信用代码：914400004558576332

法定代表人：曾宪川

技术负责人：苏素华

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业 务：建筑，市政公用工程

证书编号：甲232021011036

有 效 期：2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位：中国工程咨询协会





工程设计资质证书

证书编号: A244013736

企业名称: 广东省建筑设计研究院有限公司

统一社会信用代码: 914400004558576332

法定代表人: 曾宪川

注册地址: 广州市荔湾区流花路97号

有效期: 至 2026年07月21日

资质等级: 风景园林工程设计专项甲级
建筑行业建筑工程甲级
建筑行业人防工程甲级



请关注广东住房和城乡建设厅微信公众号, 进入“智慧办事”扫码查询

市政行业城镇燃气工程乙级
市政(燃气工程、轨道交通工程除外)行业甲级

发证机关: 广东省住房和城乡建设厅

发证日期: 2021年10月11日

目录

第一章 概述	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 项目名称	1
1.1.2 建设任务和目标	1
1.1.3 建设工期	1
1.1.4 建设模式	1
1.1.5 主要技术经济指标	1
1.2 项目单位概况	3
1.3 编制依据	3
1.3.1 法律法规及有关政府文件	3
1.3.2 主要规范、标准	4
1.3.3 相关规划	7
1.3.4 其他资料	8
1.4 主要结论和建议	8
1.4.1 结论	8
1.4.2 建议	10
第二章 项目建设背景和必要性	11
2.1 项目建设背景	11
2.2 规划政策符合性	13
2.2.1 《汕头市城市总体规划（2002-2020 年）》（2017 年修订）	13
2.2.2 《汕头市城镇污水处理专项规划（2016-2030 年）》	16
2.2.3 《汕头市澄海城区排水（雨水）防涝综合规划（2013-2030）》 ..	18
2.2.4 《汕头市澄海区城镇体系规划（概念）》	20
2.2.5 《澄海区污水专项整治规划》	21
2.2.6 《澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目初步设计》 ...	22
2.2.7 《汕头市澄海区农村生活污水治理专项规划(2021 年-2025 年)》 ..	33
2.2.8 《汕头市澄海区生态环境保护“十四五”规划》	37
2.3 项目建设必要性	40
第三章 项目需求分析与产出方案	42

3.1 需求分析	42
3.2 建设内容和规模	42
3.3 项目产出方案	45
第四章 项目选址与要素保障	46
4.1 项目选址说明	46
4.2 项目建设条件	46
4.2.1 城市性质及规模	46
4.2.2 城市自然环境	50
4.2.3 给排水现状及问题	60
4.3 要素保障分析	81
4.3.1 土地要素保障	81
4.3.2 资源环境要素保障	82
第五章 项目建设方案	83
5.1 技术方案	83
5.1.1 总体要求	83
5.1.2 管网设计技术路线	83
5.1.3 排放标准选定	84
5.1.4 排水体制设计	84
5.1.5 村庄治理模式选择	90
5.1.6 污水量预测	93
5.1.7 管材选择	96
5.2 工程方案	101
5.2.1 总体建设方案	101
5.2.2 工艺设计	107
5.2.3 结构设计	114
5.3 建设管理方案	134
5.3.1 实施原则	134
5.3.2 项目组织架构	134
5.3.3 工期计划与安排	135
5.3.4 项目招投标要求及内容	137
5.3.5 建设模式管理	139
第六章 项目运营方案	140

6.1 营运模式选择	140
6.2 运行组织方案	140
6.2.1 运营维护原则	140
6.2.2 人员编制	140
6.2.3 运营管理制度	141
6.3 安全保障方案	141
6.3.1 岗位安全生产职责	141
6.3.2 安全管理制度	144
6.3.3 劳动保护与安全生产	145
6.4 绩效管理方案	151
第七章 环境保护与水土保持	151
7.1 环境保护	151
7.1.1 编制依据	151
7.1.2 环境保护基本原则	152
7.1.3 环境保护目标	152
7.1.4 环境影响分析	152
7.1.5 环境保护措施	155
7.1.6 环境保护结论	156
7.2 水土保持	156
7.2.1 编制原则	157
7.2.2 防治目标	157
7.2.3 水土流失分析	157
7.2.4 防治措施	158
7.2.5 水土流失检测及管理	159
7.2.6 结论	160
第八章 海绵城市设计	161
8.1 海绵城市理念	161
8.2 本项目对海绵城市理念的落实	162
第九章 交通疏散设计	164
9.1.1 设计目标	164
9.1.2 交通疏散原则	164
9.1.3 相关依据	164

9.1.4 道路情况	166
9.1.5 具体实施时交通设施设计	166
9.1.6 施工围蔽要求	174
9.1.7 施工期间的交通管理	175
第十章 项目投融资与财务方案	177
10.1 编制依据	177
10.2 编制说明	177
10.3 投资估算	178
10.4 资金筹措	188
10.5 拟申请中央生态环境专项资金额度	188
10.6 运营维护费用	188
第十一章 项目影响效果分析	189
11.1 经济影响分析	189
11.2 社会影响分析	189
11.3 生态环境影响分析	190
11.3.1 建设期环境影响分析	190
11.3.2 环境保护措施	191
11.3.3 完工后环境影响分析	194
11.4 资源和能源利用效果分析	195
11.4.1 编制依据	195
11.4.2 能耗分析	196
11.4.3 项目所在地能源供应状况分析	196
11.4.4 节能措施	196
11.4.5 结论	197
11.5 碳达峰碳中和分析	197
第十二章 项目风险管控方案	198
12.1 编制依据	198
12.2 风险调查	198
12.2.1 调查范围	198
12.2.2 调查内容	198
12.3 风险评价	198
12.4 风险防范与化解措施	199

12.5 风险分析结论	201
第十三章 研究结论及建议	203
13.1 主要结论	203
13.2 建议	204
附件 专家及有关部门评审意见及回复情况	206

第一章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

澄海区农村生活污水治理工程可行性研究报告

1.1.2 建设任务和目标

新建或改造提升 45 个自然村内污水管网，消除管网空白区，自然村污水收集率提高至 80%

1.1.3 建设工期

项目建设工期为 2023~2026 年

1.1.4 建设模式

EPC 模式

1.1.5 主要技术经济指标

澄海区农村生活污水治理工程，是实施乡村振兴战略，建设美丽乡村的重要举措，有利于提高澄海区农村污水处理能力，改善水生态环境质量，进一步提升乡村宜居环境品质，有力促进区域的协调发展，具有显著的社会效益、环境效益和经济效益，是完全可行的。其结论和主要技术经济指标如下：

（1）建设地点

汕头市澄海区，包括上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇共计 45 个涉农自然村的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域



工程实施范围

(2) 建设内容

拟新建污水主干管（DN300~DN500）长度约 68.18km，DN200 污水支管长度约 28.48km，接户管 De160 长度约为 4.20km。

其中一期拟新建污水主干管（DN500）长度约 5.50km，支管 DN300 污水支管长度约 14.40km，接户管 De160 长度约为 4.20km，合计 24.10km；二期拟新建污水主干管（DN300~DN500）长度约 48.28km，DN200 污水支管长度约 28.48km。

(3) 实施步骤

考虑到项目建设迫切性的差异，本次工程分为两期建设，其中一

期工程针对未完成治理任务的 10 个涉农自然村，涉及 6.05 万人，主要建设任务为对未完成治理任务的自然村新建污水收集管网，就近接入现状城镇污水处理厂纳污范围内的管网系统内，消除空白区，提高污水收集率至 80%；二期工程针对已完成治理任务的 35 个涉农自然村，涉及 12.8 万人，主要建设任务为对村庄重点场所、混杂区等进行管网改造升级，提高全村域生活污水收集率至 80%，一、二期工程完成后全区农村生活污水治理率达到 95%。

（4）投资规模

本项目总投资为 21654.85 万元。其中工程费用为 17837.32 万元，工程建设其他费用为 2305.02 万元，工程预备费为 1512.51 万元。

其中一期总投资为 3450.0 万元。其中工程费用为 2636.0 万元，工程建设其他费用为 650.0 万元，工程预备费为 164.0 万元；二期总投资为 18204.85 万元。其中工程费用为 15201.32 万元，工程建设其他费用为 1655.02 万元，工程预备费为 1348.51 万元。

（5）资金来源

工程建设资金优先申请上级环保专项补助资金，不足部分由区财政统筹解决。

1.2 项目单位概况

（1）建设单位

汕头市澄海区城市管理和综合执法局

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规及有关政府文件

- (1) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016 年）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订）；
- (6) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年修正）；
- (9) 《农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021-2025）》；
- (10) 《关于推进农村生活污水治理的指导意见》；
- (11) 《广东省建设工程质量管理条例》（2021 年修订）
- (12) 《水污染防治行动计划》（2015 年）
- (13) 《广东省水污染防治条例》（2020 年）；
- (14) 《广东省人民政府办公厅关于印发深化我省农村生活污水治理攻坚行动指导意见的通知》（粤办函〔2021〕285 号）；
- (15) 《广东省农村生活污水治理民生实事办理方案》（粤环〔2021〕4 号）
- (16) 《汕头市农村生活污水治理攻坚行动方案（2021-2025 年）》；

1.3.2 主要规范、标准

- (1) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

- (2) 《给水排水设计手册·(城镇排水)》
- (3) 《城乡排水工程项目规范》(GB 55027-2022)
- (4) 《城市污水处理工程项目建设标准》(建标〔2022〕22号)
- (5) 《城市污水处理厂工程质量验收规范》(GB50334-2002)
- (6) 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)
- (7) 《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标》建标〔2005〕157号
- (8) 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)
- (9) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
- (10) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)
- (11) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)
- (12) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
- (13) 《农村生活污水处理项目建设与投资指南》(环境保护部)
- (14) 《分地区农村生活污水处理技术指南》(建村〔2010〕149号)
- (15) 《广东省住房和城乡建设厅 广东省生态环境厅城镇生活污水处理厂污泥处理处置管理办法》(粤建城〔2022〕196号)
- (16) 广东省《农村生活污水处理设施运营维护与评价标准》(DBJ/T 15-207-2020)
- (17) 《农村生活污水处理工程技术标准》(GB/T51347-2019)
- (18) 《广东省农村生活污水处理技术指引》(广东省住建厅2007)

- (19) 《广东省农村雨污水收集模式指引》（试行）（广东省住建厅 2018）
- (20) 广东省《农村生活污水处理排放标准》(DB44/2208-2019)；
- (21) 《农村生活污水处理设施运行效果评价技术要求》(GB/T 40201-2021) ；
- (22) 《农村生活污水处理设施建设技术指南》（T/CAEPI 50-2022）；
- (23) 《农村生活污水处理设施运行维护技术指南》（T/CAEPI 51-2022）；
- (24) 广东省《农村生活污水处理设施建设技术规程》（DBJ/T 15-206-2020）；
- (25) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）
- (26) 《环境空气质量标准》及第 1 号修改单（GB3095-2012、XG1-2018）
- (27) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）
- (28) 《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）
- (29) 《泵站设计规范》（GB50265-2010）
- (30) 《埋地塑料排水管道工程技术规程》（CJJ143-2010）
- (31) 《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》（CJJ/T 120-2008）
- (32) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- (33) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

- (34) 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
- (35) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (36) 《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153-2008）
- (37) 《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)
- (38) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
- (39) 《混凝土结构设计规范》（2015 年版）（GB50010-2010）
- (40) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- (41) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》
（GB50202-2018）
- (42) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（建质〔2013〕
57 号）
- (43) 《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编
写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304 号）
- (44) 国家和本地区其他相关规范

1.3.3 相关规划

- (1) 《广东省生态环境保护十四五规划》（2021 年）
- (2) 《广东省水生态环境保护十四五规划》（2021 年）
- (3) 《汕头市城市总体规划（2002-2020 年）（2017 年修订）》
- (4) 《汕头市城镇污水处理专项规划（2016-2030 年）》（报批
稿）
- (5) 《汕头市澄海区污水整治专项规划（2014-2030）》

(6) 《汕头市澄海城区排水（雨水）防涝综合规划（2013～2030）》（报批稿）

1.3.4 其他资料

(1) 澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目可行性研究报告

(2) 澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目初步设计

(3) 《汕头市生态控制线划定图则——合并版 20190605》

(4) 《汕头市生态功能区划图》

(5) 澄海区迎接第二轮中央生态环境保护督察参阅材料

(6) 业主提供的澄海区自然村人口资料

(7) 汕头市水资源公报 2020

1.4 主要结论和建议

1.4.1 结论

(1) 近年来澄海区村镇开发建设快速推进，但村镇的排水系统，特别是污水收集及处理系统因为经济条件、建设时序等原因，尚未形成完整的体系，明显滞后于城市的建设。现状排水管道将污水排到排水明渠及池塘，大量的生活污水和工业废水未经任何处理直接排入水体，对水体造成较大的污染，尤其在旱季，水体变黑发臭，环境质量恶劣，且沟渠淤积严重，影响行洪排涝能力，对城镇形象、居民生产和生活均造成了极其不良的影响。因此，为了提高农村人民群众生活质量、改善全区水环境污染状况、改善投资环境，促进全区环境、经济和社会持续、协调发展，开展全区的农村生活污水治理工程是必要的。

(2) 本项目主要内容为梳理汕头市澄海区农村污水治理需求，通过新建或改造农村雨污水收集主、支管网工程，对澄海区建成区之外（包括上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇的共计 45 个涉农自然村）的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域，新建雨污分流管网或对村内污水收集系统进行提升改造，就近纳入现状城镇污水处理厂纳污范围内的污水收集系统内。

考虑到项目建设迫切性的差异，本次工程分为两期建设，其中一期工程针对未完成治理任务的 10 个涉农自然村，涉及 6.05 万人，主要建设任务为对未完成治理任务的自然村新建污水收集管网，就近接入现状城镇污水处理厂纳污范围内的管网系统内，消除空白区，提高污水收集率至 80%。二期工程针对已完成治理任务的 35 个涉农自然村，涉及 12.8 万人，主要建设任务为对村庄重点场所、混杂区等进行管网改造升级，提高全村域生活污水收集率至 80%，一、二期工程完成后全区农村生活污水治理率达到 95%。

(3) 拟新建污水主干管(DN300~DN500)长度约 68.18km, DN200 污水支管长度约 28.48km，接户管 De160 长度约为 4.20km。

其中一期拟新建污水主干管（DN500）长度约 5.50km，支管 DN300 污水支管长度约 14.40km，接户管 De160 长度约为 4.20km，合计 24.10km；二期拟新建污水主干管（DN300~DN500）长度约 48.28km，DN200 污水支管长度约 28.48km。

(4) 本项目总投资为 21654.85 万元。其中工程费用为 17837.32 万元，工程建设其他费用为 2305.02 万元，工程预备费为 1512.51 万元。

其中一期总投资为 3450.0 万元。其中工程费用为 2636.0 万元，工程建设其他费用为 650.0 万元，工程预备费为 164.0 万元；二期总投资为 18204.85 万元。其中工程费用为 15201.32 万元，工程建设其他费用为 1655.02 万元，工程预备费为 1348.51 万元。

(5) 参考同类型项目，预测本次澄海区农村生活污水治理工程建设的污水管网年维护费用约 100.06 万元/年。

1.4.2 建议

(1) 农村污水治理工程与排涝设施、水利设施、现有市政设施紧密相关，存在与多方面工程交叉问题，建议相关部门及时提供相关工程最新规划和建设信息，以治污工程与排涝整治、黑臭水体整治、水利设施整治、道路建设工程相结合，综合考虑多方因素确定污水治理工程方案，以避免重复建设。

(2) 由于建设时间较紧，工程施工会影响到区域内人民群众的生活出行，需区域做好群众的思想及科普工作，同时需加快开展勘察设计，细化项目方案。

(3) 因本项目污水空白区为走访摸排范围，实际建设范围及现状接入管道位置及数量待勘测核实，故工程量为图面统计预估量。

(4) 老厝区等复杂片区应根据现场实际情况对管道施工影响范围的建筑物进行房屋安全评估。

(5) 下阶段应结合地形图及现状管线资料核实污水管接入高程，保证污水治理实施的可行性。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

党的十九大报告明确提出实施乡村振兴战略，“三农（农业、农村和农民）”问题是关系国计民生的根本性问题，必须始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重；要坚持农业农村优先发展，按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总要求，建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系，加快推进农业现代化；加强农村人居环境整治，实施农村生活污水治理是实现“生态宜居”的重要工作。

党的十九大明确提出，要开展农村人居环境整治行动，加强农业面源污染防治，加快解决农业农村突出环境问题。《中共中央 国务院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》明确指出要“打好农业农村污染治理攻坚战”。2018年6月，省委办公厅、省政府办公厅印发《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》，要求大力推进农业农村污染治理。

2018年7月25日，中共农业农村部发布《农业农村部关于深入推进生态环境保护工作的意见》，意见要求：各级农业农村部门要发挥好牵头作用，会同有关部门加快落实《农村人居环境整治三年行动方案》，以农村垃圾、污水治理和村容村貌提升为主攻方向，加快补齐农村人居环境突出短板，把农村建设成为农民幸福生活的美好家园。加强优化村庄规划管理，推进农村生活垃圾、污水治理，推进“厕所革命”，整治提升村容村貌，打造一批示范县、示范乡镇和示范村，加快推动功能清晰、布局合理、生态宜居的美丽乡村建设。

2019年7月，生态环境部发布《全国区域农村生活污水治理专

项规划编制指南（试行）》，全面指导区域农村生活污水治理专项规划编制，优先治理水源保护区、生态涵养区、风景名胜区等周边村庄，以及人口较为集中的重点村、中心村。重点治理污染严重及发展农家乐、民宿等乡村旅游的村庄。并提出了污水治理模式、工艺、目标、出水标准及污泥处置方式等，适用范围为全国所有区、县农村地区。

2021 年以来，李希书记、兴瑞省长多次作出指示批示，贞琴常委、志洋副省长先后 6 次专题研究部署。2021 年 7 月，省政府常务会议审议《广东省农村生活污水治理攻坚行动方案》，对下一步全省深化农村生活污水治理攻坚、加快补齐短板进行了全面部署，明确到 2025 年底，全省农村生活污水治理率达到 60% 以上，珠三角地区基本完成农村生活污水治理，力争全省治理工作走在全国前列。提出成立以贞琴常委任组长、志洋副省长任副组长的农村生活污水治理专项攻坚领导小组，明确各地级以上市开展农村生活污水治理攻坚行动。按照省政府的统一部署，汕头市被选定为全省开展农村污水治理攻坚工作四个试点城市之一。汕头市近年结合练江流域综合整治工作，加快推进农村生活污水收集管网建设，农村生活污水治理工作已走在全省前列，可为粤东西北地区治理设施建设和运维管护提供示范借鉴。2021 年 9 月 26 日，省政府印发了《广东省人民政府办公厅关于印发深化我省农村生活污水治理攻坚行动指导意见的通知》（粤办函〔2021〕285 号），进一步明确了农村生活污水治理工作要求。

2021 年 10 月 27 日，汕头市与广东省农村生活污水治理专项攻坚领导小组签订《汕头市“十四五”农村生活污水治理试点任务清单》，任务清单要求：汕头市人民政府对本行政区域内农村生活污水治理工作负总责，坚持数量服从质量，进度服从实效，以提高农村生活污水治理率、设施有效运行率和村民满意率为目标，加强组织领导，因地

制宜选择治理模式，提高工程建设质量，提升运维保障水平，确保实现治理率、设施有效运行率、村民满意率提高的目标。

2022年1月13日，汕头市人民政府发布《汕头市农村生活污水治理攻坚行动方案（2021-2025年）》，以改善农村人居环境为核心，以提高农村生活污水治理率、设施有效运行率和村民满意率为目标，2021年至2023年全市拟新增完成261个自然村的生活污水治理，到2025年底，全市农村生活污水治理率提高至95%以上。

为深入贯彻落实省委、省政府和汕头市委、市政府关于农村生活污水治理工作的部署，着力提高澄海区农村生活污水治理成效，切实改善农村生态环境质量，汕头市澄海区城市管理和综合执法局决定启动针对全区农村的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等片区重点片区的涉农自然村雨污分流管网新建和管网提升改造工程，委托我司编制澄海区农村生活污水治理工程可行性研究报告，通过该工程建设，进一步完善澄海区内农村污水治理情况，解决现有排水管网不健全的问题，避免生活污水对周边环境造成污染，为澄海区的可持续发展打下坚实的基础。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 《汕头市城市总体规划（2002-2020年）》（2017年修订）

（1）规划年限

规划期限为2002-2020年。

（2）规划范围和空间层次

本规划分市域、中心城区两个层次：

1) 市域范围为汕头市行政辖区，包括金平区、龙湖区、濠江区、潮阳区、潮南区、澄海区、南澳县，总面积约 2245 平方千米。

2) 中心城区范围由金平区、龙湖区、濠江区以及塔岗围填海片区组成，总面积约 483 平方千米。

城市规划区是汕头市行政辖区范围。

(3) 城市规模

规划期末全市常住人口控制在 650 万人左右，其中城市人口 531 万人，城市化水平 81.8%；中心城区常住人口 222 万人，其中城市人口 212 万人。全市建设用地规模控制在 720 平方千米左右，其中城市建设用地规模约 501 平方千米。中心城区城市建设用地规模约 205 平方千米，人均城市建设用地控制在 96.8 平方米左右。

(4) 供水

城乡居民生活用水量平均日不超过 200 升/人·日。至 2020 年，金平—龙湖城区平均日综合用水标准 500 升/人·日，濠江和澄海、潮阳、潮南城区平均日综合用水标准 400-440 升/人·日，重要城镇平均日综合用水标准 200-300 升/人·日，一般城镇及农村地区平均日综合用水标准不超过 210 升/人·日。水资源富余的韩江流域下游地区用水标准采用上限指标，其它缺水地区用水标准采用下限指标。供水日变化系数按 1.3 考虑。

(5) 排水

1) 旧城区和部分采用合流制的已建片区按照雨污分流体制逐步改造，新建片区采用分流制。

2) 规划建成二十一座污水处理厂，不能纳入的区域因地制宜采

用小型污水处理设施进行收集处理。

3) 提高污水资源化利用水平, 再生水回用总比例达到 10%以上, 作为河湖生态、城市绿化、道路浇洒、生活杂用、工业冷却以及农业灌溉的水源。

4) 污水量按照用水量的 90%计算, 至 2020 年, 全市污水处理能力达到 196.2 万 t/d, 中心城区为 88 万 t/d; 中心城区、澄海区、潮阳区及潮南区的城市污水处理率达到 95%, 南澳县城区的污水处理率达到 100%。

5) 雨水按照自然地形就近排入水体; 保留大型排水渠道, 并根据排水规模进行改造; 按照圩区特征, 配置必要的强排设施, 防止内涝, 禁止城市规划区涝水向水源保护区排放。

6) 污水采用相对集中处理的原则, 规划分为六个排水分区, 设城市污水处理厂五座(塔岗围排水分区的污水送往澄海区清源水质净化厂进行处理)。此外, 金平一龙湖区通过中山路、泰山路、海滨路、西港路、金砂路、金鸿公路、大学路、天山路、金环路、潮汕路、护堤路、金凤路等敷设排水主干管。濠江区通过濠州路、东湖西路、南滨南路、河浦大道、广达大道、达南路、疏港路等敷设排水主干管。

7) 中心城区污水处理厂及大型泵站

保留北轴污水处理厂规模 12 万吨/日, 占地 6.9 公顷; 新建西区污水处理厂规模 10 万吨/日, 占地 20.8 公顷; 新建新溪污水处理厂规模 50 万吨/日, 占地 22.2 公顷; 新建濠江污水处理厂规模 16 万吨/日, 占地 27.5 公顷。保留现状黄厝围污水泵站规模, 占地 1.3 公顷。

8) 中心城区排水主干管

北岸通过中山路、泰山路、海滨路、西港路、金砂路、金鸿公路、

大学路、天山路、金环路、潮汕路、护堤路、金凤路等敷设排水主干管。

南岸通过濠州路、东湖西路、南滨南路、河浦大道、广达大道、达南路、疏港路等敷设排水主干管。

2.2.2 《汕头市城镇污水处理专项规划（2016-2030 年）》

（1）规划范围

本次规划的地域范围为汕头市城区及镇区的生活污水，具体包括金平区、龙湖区、濠江区、潮阳区、潮南区、澄海区、南澳县等“六区一县”，陆域总面积 2245.00 平方公里（包括 33.50 平方公里填海用地）。汕头市中心城区范围由金平区、龙湖区、濠江区及塔岗围填海片区组成，总面积约 483 平方公里。

（2）规划年限

本次规划的时间年限分近期与远期，近期规划年限与《汕头市城市总体规划（2002-2020 年）（2017 年修订）》基本一致，为 2020 年。兼顾远期发展，将远期年限定为 2030 年。规划基准年为 2015 年。

（3）规划目标和指标

在《汕头市城市总体规划（2002-2020）（2017 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。

本规划以改善城镇水环境为目标，逐步建立覆盖汕头市城镇的污水处理设施，污水集中收集处理后达标排放，污泥同步做到有效处理，

积极开展再生水利用，节约水资源。

近期指标（2020 年）：

1) 汕头市中心城区、澄海区、潮阳区、潮南区城市污水处理率达到 95%以上，汕头市中心城区、澄海区、潮阳区、潮南区镇区污水处理率达到 88%以上，南澳县城镇污水处理率达到 90%以上；

2) 污泥无害化处置率达到 90%以上；

3) 城市再生水利用率不低于 15%；

4) 练江流域污水处理厂出水排放标准达到地表水环境质量 V 类标准；练江流域除外的污水处理厂出水排放标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。

远期指标（2030 年）：

5) 污泥无害化处置率达到 90%以上；

6) 污泥无害化处置率达到 100%；

7) 城市再生水利用率不低于 20%；

8) 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》（GB8918-2002）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。

表 3-7 规划指标体系

指标	控制区域	规划近期 (2020)	规划远期 (2030)	指标类型
污水处理率	中心城区、澄海区、潮阳区、潮南区城区	95%	95%	约束性

指标	控制区域	规划近期 (2020)	规划远期 (2030)	指标类型
	中心城区、澄海区、潮阳区、潮南区城区	88%		
	南澳县	90%		
污泥无害化处置率	城镇	90%	100%	约束性
再生水利用率	城镇	15%	20%	约束性
出水排放标准	城镇（练江流域除外）	一级 A 及地标较严值	优于一级 A 及地标较严值	约束性
	练江流域	地表水环境质量 V 类标准	优于地表水环境质量 V 类标准	

2.2.3 《汕头市澄海城区排水（雨水）防涝综合规划（2013-2030）》

（1）规划范围

本次规划范围为澄海现状城区，包括三个街道及莱芜旅游度假区，即汕头市澄海区城镇体系规划确定的澄城片区及莱芜片区，面积约 78 平方公里。莱芜片区的塔岗围填海片的规划、建设属汕头市管理，其排水（雨水）防涝自成系统，本次规划不予考虑。

（2）规划年限

近期 2013～2017 年；远期：2018～2030 年。

（3）规划目标

1) 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。

2) 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。

3) 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。

(4) 规划标准

1) 雨水径流控制标准

根据低影响开发的要求, 结合澄海区地形地貌、气象水文、社会经济发展情况, 确定建成区内雨水径流量控制、源头削减以及初期雨水污染治理的标准。

城市开发建设过程中应最大程度减少对城市原有水系统和水环境的影响, 新建地区综合径流系数以不对水生态造成严重影响为原则, 按照不超过 0.6 进行控制; 旧城改造后的综合径流系数不能超过改造前, 不能增加既有排水防涝设施的额外负担。

按已批准的相关规划, 澄海城区除莱芜岛片区及塔岗围填海片采用雨污分流外, 其他区域采用截流式合流制, 初期雨水污染防治通过截流解决, 莱芜岛片区及塔岗围填海片雨水排放接纳水体为莱芜湾, 自净能力较好, 暂时不考虑初期雨水污染防治的问题。

2) 雨水管渠、泵站及附属设施设计标准

一般地区采用 2 年一遇的管渠设计标准, 重要地区采用 3-5 年一遇的标准。径流系数等设计参数应根据《室外排水设计规范(GB50014)》的要求确定。其中, 径流系数应该按照不考虑雨水控制设施情况下的规范规定取值, 以保障系统运行安全。

3) 城市内涝防治标准

根据住房和城乡建设部发布的《城市排水(雨水)防涝综合规划编制大纲》的要求, 结合正在修编的《室外排水设计规范(GB50014)》,

通过采取综合措施，能有效应对 20 年一遇的 24 小时设计暴雨。

4) 系统方案

根据降雨、气象、土壤、水资源等因素，综合考虑蓄、滞、渗、净、用、排等多种措施组合的城市排水防涝系统方案。

城区现状绿地、透水性地面较少，在城市建设中应通过改造下凹式绿地、透水铺砖等方式，促进雨水下渗，减小综合径流系数。

通过雨水管网的排水能力评估，对不能满足 2 年一遇的排水管网，结合旧城改造、道路改造，逐步改为满足不小于 2 年一遇的标准。按 20 年一遇的 24 小时设计暴雨，对排水明渠进行核算，不能满足排水要求进行拓宽处理，对拓宽特别困难渠段，考虑沿路增加排水箱涵。

2.2.4 《汕头市澄海区城镇体系规划（概念）》

（1）规划年限

近期：2009-2015 年；中期：2016-2020 年；远期：2021-2030 年。

（2）城市定位

澄海为粤东地区的重要城市，汕头市都市圈的核心部分，以轻型加工为主导的滨海城市。

（3）城市性质

汕潮揭区域副中心职能的市域副中心城区，国家玩具动漫全产业链基地。

（4）城市规模

1) 澄海区人口规模

2015 年澄海区总人口 102~103 万人，2030 年，总人口 153~162

万人。

2) 用地规模

2015 年澄海区总建设用地规模将控制在 97.7km²，至 2030 年，澄海区总建设用地规模将控制在 105.7~162.7km²。

2.2.5 《澄海区污水专项整治规划》

《澄海区污水专项整治规划（2014~2030 年）》于 2016 年 6 月由汕头市澄海规划设计研究院编制，2016 年 7 月通过区政府审批。

（1）规划年限

近期：2014~2020 年，远期：2021~2030 年。

（2）规划排水体制

排水体制的根据上层次城乡规划及已编制完成的专项规划，结合现状管网实施的情况参考汕头其他城镇排水工程的经验确定。

1) 主城组团：包含澄城、莱芜、莲阳（莲下及莲上）、鸿利及上华。除莱芜岛片区及塔岗围填海片采用雨污分流外，中心城区其他区域采用截流式合流制。

莲下镇规划新中心及湾头片采用雨污分流制，莲下镇其他区域和莲上镇采用截流式合流制。鸿利片区采用雨污分流制。

上华镇采用截流式合流制。

2) 辅城组团：包含东里、莲华、溪南、盐鸿，东里镇的樟东片区及位于凤东路与金鸿公路之间的新城区采用雨污分流制，其他区域采用截流式合流制。

3) 隆都组团，即隆都镇，安澄公路两侧的镇中心工业区片区采

用雨污分流制，其他区域采用截流式合流制。

4) 海滨组团，即培隆填海片区及六合填海片区海滨组团为新开发区域，排水体制采用雨污分流制。

(3) 规划污水规模

规划全区污水处理厂共 6 座，污水总规模为 43.8 万 m^3/d ，具体如下：

表 3-8 规划污水处理厂规模一览表

污水处理厂名称	2020 年规模 (万 m^3/d)	2030 年规模 (万 m^3/d)	用地面积控制 (ha)	服务范围	备注
清源水质净化厂	12.0	18.0	15.30	凤翔、澄华。广益、莱芜及塔岗围填海区	用地已征
蓬下污水处理厂	5.0	10.0	5.89	莲上、莲下、鸿利	用地已征
上华污水处理厂	/	1.8	1.97	上华	在控规中控制
东里污水处理厂	4.0	8.0	4.21	东里、莲华、盐鸿	用地已征
溪南污水处理厂	/	2.2	2.38	溪南	在控规中控制
隆都污水处理厂	2.0	3.8	2.93	隆都	用地已征
合计 6 座	23.0	43.8	32.68		

2.2.6 《澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目初步设计》

中国市政工程中南设计研究总院有限公司根据《汕头市城镇污水处理专项规划（2016-2030 年）》和《澄海区污水专项整治规划（2014-2030 年）》等规划，于 2017 年完成《澄海区全区污水管网及

污水处理设施建设项目可行性研究报告》编制及批复，项目按 PPP 模式建设，于 2017 年 12 月由广东联泰环保股份有限公司为牵头人的联合体中标，2018 年开始施工，原施工图以批复初设报告为依据进行设计，2018 年和 2019 年按原施工图施工，主要建设截污主干管和各村截污支管。

2019 年 10 月，汕头市启动“汕头市农村生活污水治理攻坚三年行动计划暨‘源头截污、雨污分流’专项行动”。澄海区响应市委、市政府号召，于 2019 年 11 月启动“源头截污、雨污分流专项行动”，全区共有 224 个涉农农村进行雨污分流改造工程，覆盖全区大部分建成区。由于澄海区污水系统排水体制发生重大变化，因此区委、区政府从全局出发，避免排水系统重复建设，同时要求澄海区全区污水管网及污水处理设施建设 PPP 项目对未施工的管网要结合雨污分流改造工程及时进行调整优化。于 2020 年 2 月 21 日澄海区委、区政府原则同意 PPP 项目设计单位管网优化调整方案。经修改后，具体排水布局如下：

（1）总排水分区及污水收集处理系统布局

根据澄海区水系分布特点，全区堤防分为一八围、苏溪围、苏北围、隆都围。各围排水水系相对独立，根据上位规划，并综合考虑污水收集和处理系统布局的技术经济性，拟将服务范围总的排水分区按水系堤防划分为 4 大片区。

原上华镇和溪南镇均规划独立设污水处理厂，两镇的污水规模较小，并入围内较大污水处理厂集中处理较为经济，即考虑将上华镇污水并入清源水质净化厂处理，将溪南镇污水并入莲下污水处理厂处理。

因此，全区污水收集、处理系统布局优化 4 大片区，一个片区集中设一座污水处理厂及配套相应独立的污水收集系统，4 大片区分别是：

1) 一八围，包括上华镇和城区 3 个街道，污水处理厂为清源水质净化厂；

2) 苏溪围，包括莲下、莲上、溪南镇，污水处理厂为莲下污水处理厂；

3) 苏北围，包括东里、莲华、盐鸿镇，污水处理厂为东里污水处理厂；

4) 隆都围，包括隆都镇和东里 3 个村，污水处理厂为隆都污水处理厂。

(2) 清源水质净化厂排水分区及污水收集处理系统布局

清源水质净化厂服务范围包括中心城区广益、澄华、凤翔等 3 个街道和上华镇，规划服务面积为 66.8km²，至 2030 年规划服务人口 59 万人。清源水质净化厂远期总规模为 19.0 万 m³/d，已建规模为 12 万 m³/d。



图 3-10 清源水质净化厂服务范围图

清源厂片区（一八围）现状排水体制为合流制，原《初设报批稿》排水体制为已建成区为合流制，规划建设用地为分流制。2019 年底，区政府启动了农村雨污分流项目，全区涉农农村进行雨污分流改造，因此上华镇进行分流制改造，中心城区澄华、广益、凤翔街道涉农居委进行局部分流制改造，中心城区大部区域现阶段实施雨污分流改造涉及面广、难度大，近期污水管网仍按截流式合流制设计，即对排渠现状排口设截流井进行截污，沿渠布置截污管收集截流污水，并沿主要道路设污水管将污水输送至污水处理厂进行处理，远期再雨污分流改造。

清源厂片区排水体制分区调整如下图：

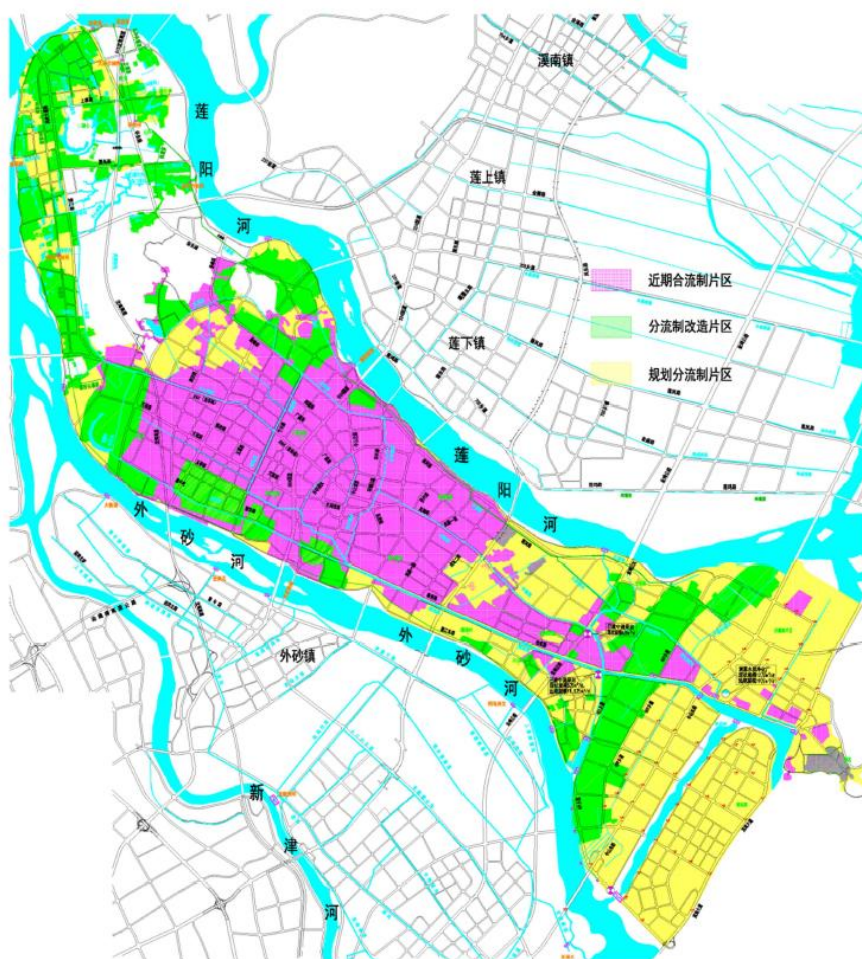


图 3-11 清源厂片区排水体制划分图

（3）莲下污水处理厂排水分区及污水收集处理系统布局

莲下污水处理厂服务范围包括莲下镇、莲上镇和溪南镇等 3 镇，规划建设用地面积为 42.7km²，规划服务人口 43.5 万人。莲下污水处理厂远期总规模为 12.0 万 m³/d，已建规模为 5 万 m³/d。



图 3-12 莲下污水处理厂服务范围图

莲下污水处理厂片区（苏溪围）现状排水体制为合流制，原《初设报批稿》排水体制为已建成区为合流制，规划建设用地为分流制。2019 年底，区政府启动了农村雨污分流项目，全区涉农农村进行雨污分流改造，因此莲下、莲上、溪南镇排水体制均调整为分流制，仅局部工业大道两侧工业区近期仍维持截流式合流制，莲下污水处理厂片区排水体制划分如下图：

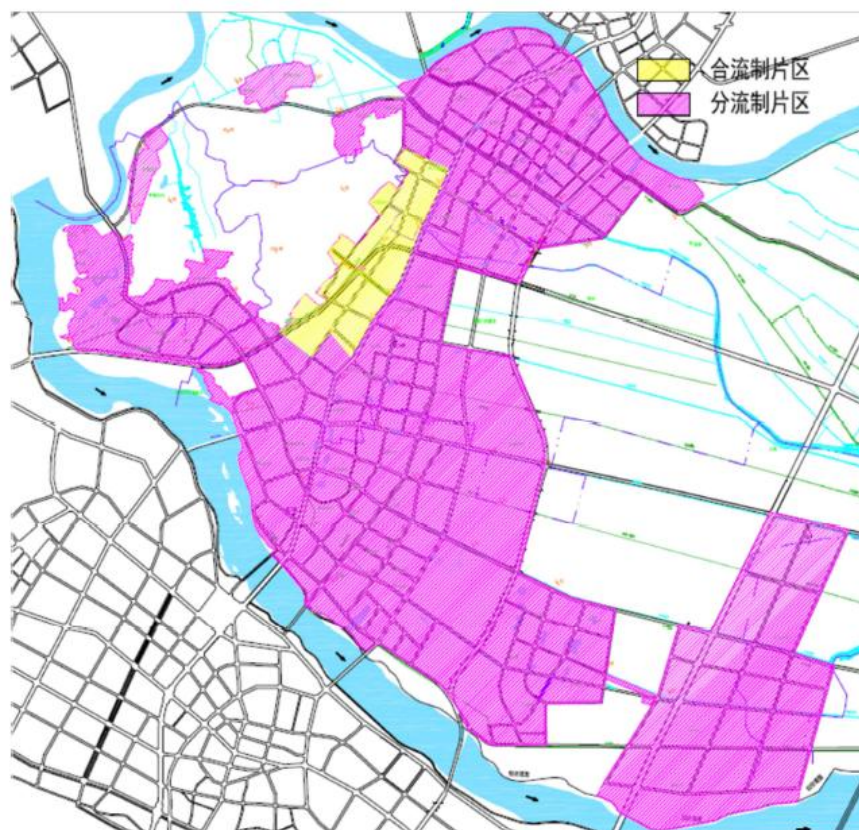


图 3-13 莲下污水处理厂排水体制划分图



图 3-14 莲下污水处理厂收集管网总体方案图

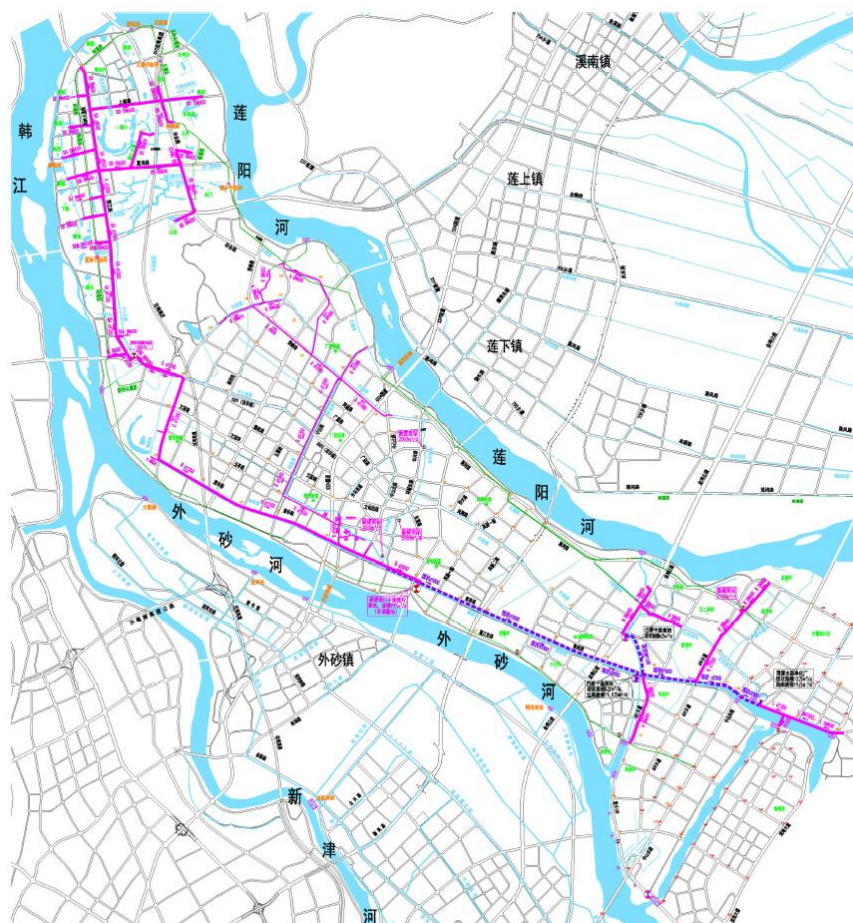


图 3-15 清源厂片区污水收集系统总体方案图

(4) 东里污水处理厂排水分区及污水收集处理系统布局

东里污水处理厂服务范围包括东里镇、莲华镇和盐鸿镇等 3 镇，规划建设用地面积为 31.8km²，至 2030 年规划服务人口 28.5 万人。东里污水处理厂远期总规模为 8.0 万 m³/d，已建规模为 4 万 m³/d。



图 3-16 东里污水处理厂服务范围图

东里厂片区现状排水体制为合流制，原《初设报批稿》排水体制划分中，已建成区为合流制，规划建设用地为分流制，东里镇与盐鸿镇交界处规划用地排水体制规划为分流制，盐鸿镇与饶平交界处北部规划用地规划为分流制，莲华镇北部规划工业区用地规划为分流制，其余建成区为合流制。根据区政府对雨污分流进程的大力推进，原合流制片区进行大规模雨污分流改造，为紧跟区政府雨污分流新形势，对目前形势下东里污水处理厂片区排水体制进行重新划分。除头冲河两侧地块保持截流式合流制之外，其余片区均进行雨污分流改造，按分流制排水体制考虑。头冲河两侧建筑物密集，有众多工厂企业，地下管线众多，雨污分流改造难度极大，经区政府同意，此区域维持截流式合流制。东里厂片区排水体制划分如下图：

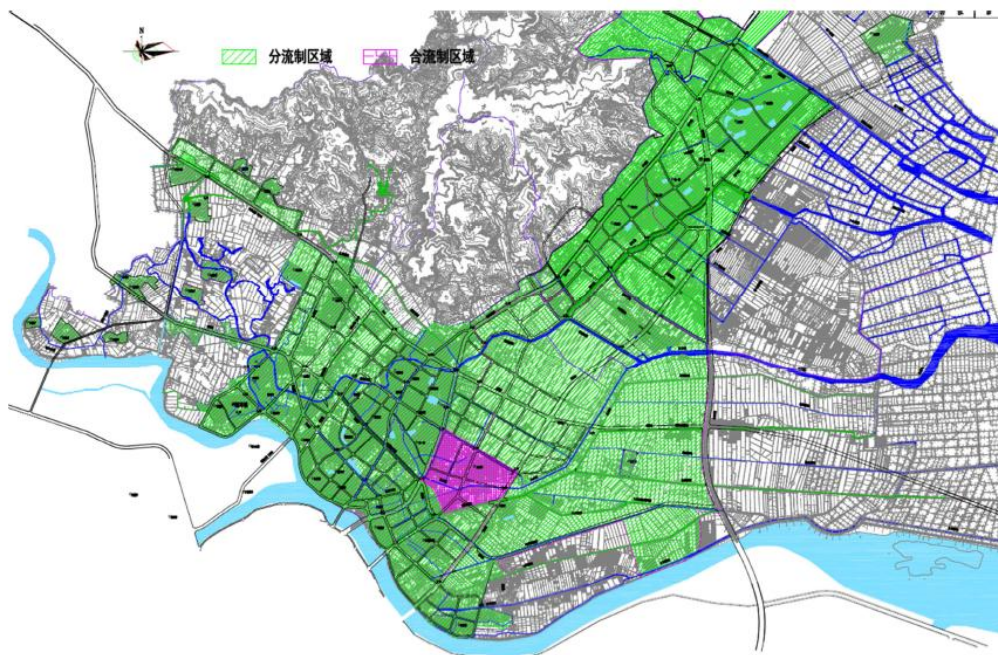


图 3-17 东里厂片区排水体制划分图

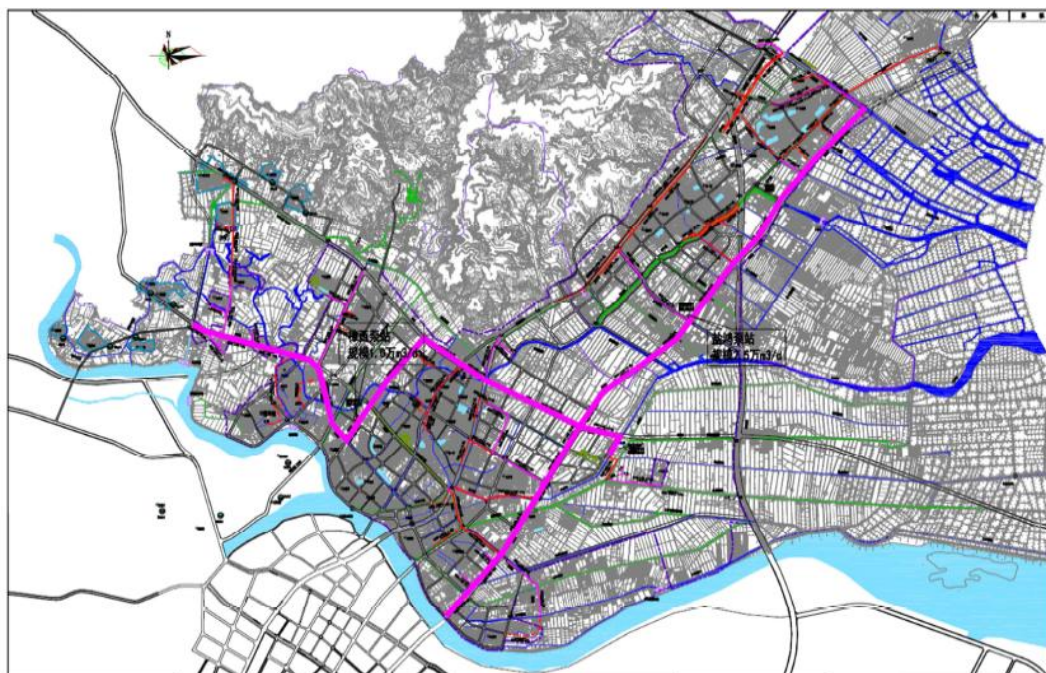


图 3-18 东里厂片区污水收集系统总体方案图

(5) 隆都污水处理厂排水分区及污水收集处理系统布局

隆都污水处理厂服务范围为隆都镇，规划建设用地面积为 14.0km²，规划服务人口 12 万人。隆都污水处理厂远期总规模为 3.0 万 m³/d，尚未建设，本次建设一期工程规模为 1.5 万 m³/d。



图 3-19 隆都污水处理厂服务范围图

隆都厂片区（隆都围）现状排水体制为合流制，原《初设报批稿》排水体制为已建成区为合流制，规划建设用地为分流制。2019 年底，区政府启动了农村雨污分流项目，全区涉农农村进行雨污分流改造，因此隆都镇排水体制调整为分流制，隆都厂片区排水体制划分如下图：

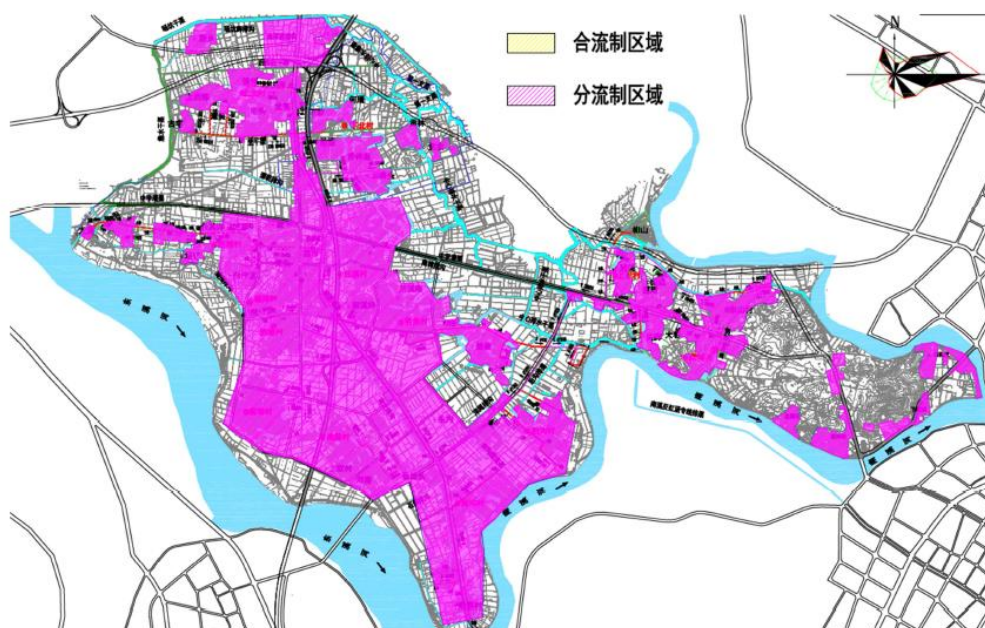


图 3-20 隆都厂片区排水体制划分图

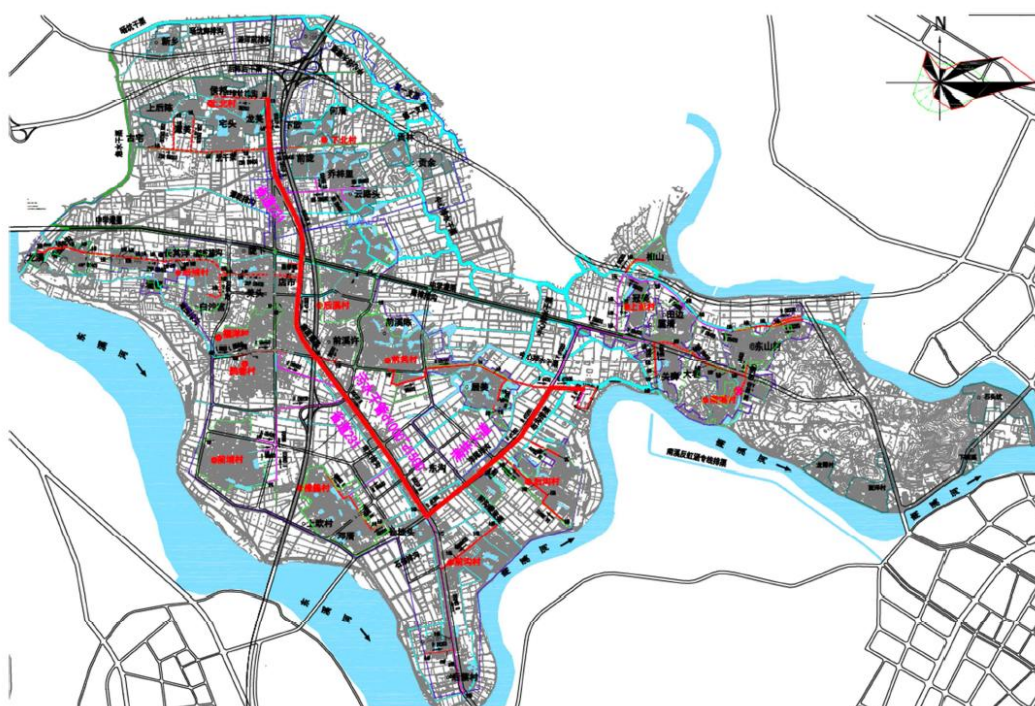


图 3-21 隆都厂片区污水收集系统总体方案图

2.2.7 《汕头市澄海区农村生活污水治理专项规划(2021 年-2025 年)》

(1) 规划范围

本次规划以现状人口为依据进行规划，规划范围为澄海区所有涉农自然村的农村生活污水治理，包括凤翔街道、广益街道、澄华街道、上华镇、隆都镇、莲下镇、莲上镇、溪南镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇共 224 个涉农自然村的农村生活污水治理。

（2）规划期限

本次规划基准年为 2020 年，规划期为 5 年，即 2021-2025 年。

（3）规划原则

——分区指导、突出重点。根据各街（镇）实际情况，差别化设置治理目标任务。坚持问题导向，梯次推进，优先治理城乡结合部、国考断面周边等重点区域内农村生活污水。

——因地制宜、一村一策。根据澄海区农村人口众多、村庄密集、水系发达特点，结合村庄人口规模、产业结构、地理环境等因素，因地制宜、一村一策确定污水治理模式，建立以纳入城镇污水处理厂为主，分散式设施处理为辅的治理模式，做到农村生活污水“应集尽集、应治尽治”。

——完善机制、建管并重。坚持规划引领，统筹谋划推动处理设施、管网的建设和运行维护，各街（镇）形成分级管理制度，落实具体责任人，明确各级责任人的管辖范围。强化工程建设质量监督管理，坚持质量第一、确保建一个成一个，建立健全长效运维管护机制。

——政企结合、群众参与。压实属地街（镇）政府的主体责任。鼓励第三方治理，提升专业化、集约化、智能化建设运维水平。坚持“少花钱多办事”，最大限度降低建设成本，优化审批程序，简化报批内容，改进审批方式，提高审批实效，节省报批成本，加快项目实施。充分发挥镇（街道）、村和农民工匠作用，调动农民参与的积极

性，保障农民的决策权、参与权与监督权。

——多元投入、形成合力。充分发挥涉农资金统筹作用，用好相关金融政策，拓宽资金筹措渠道，建立健区负担、企业投资、省级奖补、镇村自筹和社会支持的多元投入机制。

（4）规划目标

总体目标：

到 2025 年底，全区拟新增完成 116 个自然村生活污水治理，全区农村生活污水治理率达到 95%（已完成治理涉农自然村数/全区总涉农自然村数*100%，自然村需实现集中居住区域管网覆盖率达到 80%以上且生活污水得到有效治理才算完成该村农村生活污水治理）。完成治理的自然村中集中居住区域管网覆盖率达到 80%以上；农村生活污水处理率达到 95%以上；设施有效运行率达到 90%以上；村民满意率达到 80%以上。

年度目标：

——2021 年年底前，全区新增完成 69 个自然村治理任务；新建市政管网 0.34 公里；全区农村生活污水治理率达到 74.1%。

——2022 年年底前，全区新增完成 36 个自然村生活污水治理任务；新建市政管网和接驳管网 9 公里；农村生活污水治理率达到 90%以上；设施有效运行率达 80%以上，建立较为完整农村生活污水处理设施、管网综合管理体系。

——2023 年年底前，全区新增完成 11 个自然村生活污水治理任务；新建市政管网和接驳管网 5 公里；农村生活污水治理率达到 95%以上；完善农村生活污水治理长效运维管理机制。

——2024 年年底前，查漏补缺，对农村水环境进行综合整治，农村水环境质量明显改善；全面规范农村生活污水治理标准化运维工作。

——2025 年年底前，农村水环境持续巩固提升，推行数字化运维管理。设施有效运行率达到 90%以上，村民满意率达到 80%以上。

（5）规划任务

通过对澄海区农村地区生活污水现状与经济基础的分析，并结合农村生活污水治理规划的整体要求，按照规划确定的总体目标和年度目标，采取集中与分散相结合、城镇与乡村相结合、当地资源优势与已有环境基础设施相结合，联系实际、因地制宜的规划思路，确定本次规划的治理任务，治理任务见下表：

表 3.7 澄海区农村生活污水治理专项规划目标任务表

规划年限	规划期内治理村庄	合计村庄数量 (个)	总计村庄数量 (个)
2021	大坝村、三目村、粮官村、涂池村、百二两村、东塍墘村、灰厝村、八十亩村、灰白村、头份村、南港村、内陇村、华富村、上埭村、冠山村、前埔村、福洋村、陇下村、樟籍村、鹄巷村、兰苑村、上巷村、竹林村、里美村、南徽村、鸿四村、坛头村、上社村、中社村、上厝村、鸿一村、鸿二村、鸿三村、碧砂村、东浦村、南塘村、上墩村、下长宁村、溪西村、后浦村、隆华村、隆北村、隆南村、梅陇村、观一村、石丁村、北港村、柴井村、大埔堀村、风台墩村、牛担寮村、大巷村、东乡村、关脚村、田边村、夏厝村、樟山村、雅道村、上长宁村、头冲村、北联村、大围村、河美村、和洲村、东和村、明德村、南社村、新兴街村、月窟村	69	116
2022	新增治理村庄：塘西村、新陇村、南畔洲村、下岱美村、内厝村、海岱村、北社村、弓兜村、银北村、塘陇村、云英村、外蚁村、东社村、大新村、西社村、口厝村、南社村、埭头村、上岱美村、梅浦村、东光村、美头村、新寮村、潜溪村、	36	

规划年限	规划期内治理村庄	合计村庄数量 (个)	总计村庄数量 (个)
	云一村、银溪村、云二村、下村村、神州村、东前溪村、沟内村、南份村、东湾村委、陈厝洲村、管陇村、海后村		
2023	新增治理村庄：李厝官村、南湾村、北湾村、北村村、渡亭村、窖东村、蔡寮村、立德村、窖西村、上村村、盛洲村	11	
2024	查漏补缺		
2025	巩固提升		

2.2.8 《汕头市澄海区生态环境保护“十四五”规划》

(1) 总体要求

以习近平生态文明思想为根本遵循，对标生态环境品质要求，巩固提升污染防治攻坚战成果，推动环境治理体系现代化进程，深入打好污染防治攻坚战，以推动高质量发展，打造新型工业化示范区引领澄海区生态环境保护迈向新征程

(2) 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，全面贯彻习近平总书记在庆祝建党 100 周年大会上的重要讲话和对广东、汕头重要讲话重要指示批示精神，紧扣粤港澳大湾区和深圳先行示范区建设的重大战略机遇，全面落实省委“1+1+9”工作部署、市委市政府深化实施“1146 工程和“工业立市、产业强市”的总体要求，以“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局为引领，牢牢把握打造新型工业化示范区的发展定位对生态文明建设工作的新要求，高水平建设都市生态、高标准维护生态安全、

高质量推进绿色发展、高品质打造人居环境、高效能推动政策创新，加快推动产城人深度融合努力建设人与自然和谐共生的美丽澄海。

（3）基本原则

以生态系统整体保护作为基本理念。按照重点区域、重点行业、不同环境要素，对生态系统实施统一保护和监管，增强生态保护的系统性、协同性。

以保障生态系统安全作为根本目标。严格落实生态保护红线环境质量底线、资源利用上线的环境管控要求，推进生态系统保护和修复，推进生态环境保护规划转向引导型和源头管控型。以生态统一监管作为主要手段。建立全面、严格、及时、有效的监管体系，巩固提升污染防治攻坚战成果，及时调整生态环境保护工作的方向和重点，开启推进污染防治攻坚战新篇章，推进环境治理体系现代化进程。

以生态文明示范建设作为主要载体。发挥生态文明建设示范区创建工作的平台作用，有机融合生态保护的主要任务和重点工作，创新保护模式，提高示范效应，激发保护活力。

（4）规划目标

到 2025 年，生态环境质量整体改善，水生态功能初步得到恢复，重点河流基本消除劣 V 类，城市建成区黑臭水体全面消除近岸海域环境质量稳中趋好，大气环境质量保持在全市前列，土壤安全利用水平稳步提升，工业危险废物和医疗废物得到安全处置，生态系统服务功能总体稳定，碳排放强度达到上级下达目标，生产生活方式绿色转型成效显著，绿色发展体制机制和政策体系基本形成，城市环境更加绿色宜居。

展望 2035 年，人与自然和谐共生格局基本形成，绿色生产生活

方式总体形成,碳排放达峰后稳中有降,生态环境质量实现根本好转,生态环境领域治理体系和治理能力现代化基本实现美丽宜居生态澄海基本建成。

澄海区“十四五”生态环境保护指标体系

序号	一级指标	二级指标	2020年	2025年	指标属性
1	环境治理	城市空气质量优良天数比率(%)	98.9	完成市下达目标	约束性
2		PM _{2.5} 年均浓度(μg/m ³)	22	完成市下达目标	预期性
3		地表水达到或好于Ⅲ类水体比例(%)	100	100	约束性
4		城市建成区黑臭水体比例(%)	/	全面消除	预期性
5		近岸海域国控点位水质优良(一、二类)比例(%)	/	100	预期性
6		农村生活污水治理率(%)	/	≥95	预期性
7		化学需氧量(COD)重点工程减排量(万吨)	/	完成市下达目标	预期性
8		氨氮(NH ₃ -N)重点工程减排量(万吨)	/		预期性
9		氮氧化物(NO _x)重点工程减排量(万吨)	/		预期性
10		重点行业挥发性有机物(VOCs)重点工程减排量(万吨)	/		预期性
11	应对气候变化	单位地区生产总值二氧化碳排放降低(%)	/	完成市下达目标	约束性
12	环境风险防控	受污染耕地安全利用率(%)	97.74	完成市下达目标	预期性
13		重点建设用地安全利用	100	有效保障	预期性
14		工业危险废物利用处置率(%)	100	≥99	预期性
15		县级以上医疗废物无害化处置率(%)	100	100	预期性
16	生态保护	生态保护红线占国土面积比例(%)	/	完成市下达目标	预期性
17		自然岸线保有率(%)	/	完成市下达目标	预期性
18		美丽海湾创建个数(个)	/	完成市下达目标	预期性

2.3 项目建设必要性

1. 是实现乡村振兴目标的重要组成部分

“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程的新发展阶段。深入推进水污染防治工作，补齐农村治理短板契合国家、省的政策要求，有利于进一步补齐澄海区农村水环境治理的短板，对提升村庄人居环境、实现乡村振兴具有重要意义。

2. 是落实《汕头市农村生活污水治理攻坚行动方案（2021-2025年）》的重要举措

2022年1月13日，汕头市人民政府发布《汕头市农村生活污水治理攻坚行动方案（2021-2025年）》（以下称“《行动方案》”），提出以改善农村人居环境为核心，以提高农村生活污水治理率、设施有效运行率和村民满意率为目标，以构建长效运行管理机制为重点，巩固提升农村生活污水治理成效，加快建立符合汕头市农村人口众多、村庄密集、水系发达特点、可持续可借鉴可推广的农村生活污水治理模式，确保按期高质量完成农村生活污水治理试点城市建设工作任务，为全市乡村振兴奠定坚实的生态环境基础。2021年至2023年全市拟新增完成261个自然村的生活污水治理，到2025年底，全市农村生活污水治理率提高至95%以上。本项目的实施是实现《行动方案》的需要。

3. 是满足上位规划及政策的要求

为满足《农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021-2025）》《汕头市城市总体规划》和《澄海区污水整治专项规划》的要求，严格控制水污染，加快环保基础设施和环卫设施建设，改善城镇环境，建设

污水收集及处理工程十分必要。

4. 是解决澄海区农村生态环境突出问题的需要

改革开放以来，特别是进入二十一世纪，澄海区经济建设快速发展，人民生活水平不断提高。村镇开发建设快速推进，但村镇的排水系统，特别是污水收集和处理系统因为经济条件、建设时序等原因，尚未形成完整的体系，明显滞后于城市的建设。现状排水管道将污水排到排水明渠及池塘，大量的生活污水和工业废水未经任何处理直接排入水体，对水体造成较大的污染，尤其在旱季，水体变黑发臭，环境质量恶劣，且沟渠淤积严重，影响行洪排涝能力，对镇村形象、居民生产和生活均造成了极其不良的影响。因此，为了解决澄海区农村生态环境突出问题、提高农村人民群众生活质量、改善水环境污染状况、改善投资环境，促进全区环境、经济和社会持续、协调发展，亟需开展全区的农村生活污水治理工程。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

(1) 项目功能定位

结合政府需求，本项目主要内容为梳理汕头市澄海区农村污水治理需求，通过新建或改造农村雨污水收集主、支管网工程，对澄海区建成区之外（包括上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇的共计 45 个涉农自然村）的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域，新建雨污分流管网或对村内污水收集系统进行提升改造，就近纳入现状城镇污水处理厂纳污范围内的污水收集系统内。

(2) 项目目标

项目完成后自然村基本完成污水治理，完成市政污水管网前端的村内生活污水有效收集，消除村内污水横流现象，村内地表、路面无明显污水痕迹及污水滞留，45 个涉农自然村污水收集率达到 80%，全区农村生活污水治理率达到 95%。

3.2 建设内容和规模

本项目建设内容为澄海区建成区之外的 45 个涉农自然村新建雨污分流管网或对村内污水收集系统进行提升改造，就近纳入现状城镇污水处理厂纳污范围内的污水收集系统内。

考虑到项目建设迫切性的差异，本次工程分为两期建设，其中一期工程针对未完成治理任务的 10 个涉农自然村，涉及 6.05 万人，主要建设任务为对未完成治理任务的自然村新建污水收集管网，就近接入现状城镇污水处理厂纳污范围内的管网系统内，消除空白区，提高

污水收集率至 80%；对已完成治理任务的自然村村庄重点场所、混杂区等进行管网改造升级，提高全村域生活污水收集率至 80%。二期工程针对已完成治理任务的 35 个涉农自然村，涉及 12.8 万人，主要建设任务为对村庄重点场所、混杂区等进行管网改造升级，提高全村域生活污水收集率至 80%，一、二期工程完成后全区农村生活污水治理率达到 95%。详见表 4-1 和表 4-2。

表 5-1 未完成农村生活污水治理任务的自然村工程建设任务表（一期）

①未完成治理任务的 10 个涉农自然村主要是消除管网空白区域，提高污水收集率至 80%，以完成《行动方案》任务。				
镇（街道）	自然村	服务人口	建设任务	目标污水收集率
莲下镇	渡亭	4051	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
	蔡寮	2304	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
	许厝	2803	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
	窖东	782	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
	南湾	15439	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
莲上镇	永新	19625	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
溪南镇	仙市	2857	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
东里镇	东陇	3969	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
盐鸿镇	港头	3500	消除管网空白区，新建雨污分流管网	≥80%
隆都镇	樟籍	5227	管网升级改造	≥80%
合计		60557	46 个自然村消除管网空白区，新建雨污分流管网，1 个自然村管网升级改造	≥80%

表 5-2 已完成农村生活污水任务的自然村工程建设任务表（二期）

已完成农村生活污水任务的 35 个自然村，本次将进行重点场所、混杂区等进行改造升级，提高污水收集率至 80%，以对标《行动方案》要求。

镇（街道）	自然村	服务人口	建设任务	完成后污水收集率
上华镇	渡头	7956	管网升级改造	≥80%
	下陈	5512	管网升级改造	≥80%
	南界	2254	管网升级改造	≥80%
	蔡厝	888	管网升级改造	≥80%
	蛟头叶	565	管网升级改造	≥80%
	横陇	6120	管网升级改造	≥80%
	陇尾	2290	管网升级改造	≥80%
	东林头	1398	管网升级改造	≥80%
	湖心	2741	管网升级改造	≥80%
	东林美	1398	管网升级改造	≥80%
	山边	1456	管网升级改造	≥80%
	岛门	3713	管网升级改造	≥80%
	沙坝	897	管网升级改造	≥80%
莲上镇	竹林	6233	管网升级改造	≥80%
	兰苑	4850	管网升级改造	≥80%
	上巷	2956	管网升级改造	≥80%
	南徽	5774	管网升级改造	≥80%
东里镇	河美	5335	管网升级改造	≥80%
	观一	2697	管网升级改造	≥80%
	新兴街	4600	管网升级改造	≥80%
	明德	1008	管网升级改造	≥80%
盐鸿镇	上社	8769	管网升级改造	≥80%
	中社	4600	管网升级改造	≥80%
	上厝	4391	管网升级改造	≥80%
	鸿一	5454	管网升级改造	≥80%
	鸿二	6465	管网升级改造	≥80%
	鸿三	5874	管网升级改造	≥80%
	鸿四	5102	管网升级改造	≥80%
莲华镇	隆南	2762	管网升级改造	≥80%
	东浦	1517	管网升级改造	≥80%
	溪西	2634	管网升级改造	≥80%
	隆华	2251	管网升级改造	≥80%

已完成农村生活污水任务的 35 个自然村，本次将进行重点场所、混杂区等进行改造升级，提高污水收集率至 80%，以对标《行动方案》要求。				
镇（街道）	自然村	服务人口	建设任务	完成后污水收集率
	隆北	2152	管网升级改造	≥80%
	西浦	1147	管网升级改造	≥80%
	碧砂	4054	管网升级改造	≥80%
合计		127813	管网升级改造	≥80%

3.3 项目产出方案

本工程为澄海区农村生活污水治理工程，新建污水收集管道总长约为 101.27km，管径范围为 DN160~DN500。服务范围覆盖上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇共计 45 个涉农自然村的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域，服务人口 18.85 万人。

按居民生活用水指标取值 120L(人*d)，综合排放系数取值 80%，污水收集率取值 90%，地下水渗入系数取值 1.1，本工程实施后，预测服务范围内可削减约 1.79 万 m³/d 的污水外排至周边水体，并排入就近污水处理厂内。根据相关资料收集，清源水质净化厂规模共 12 万 m³/d，莲下污水处理厂设计规模 5 万 m³/d，东里污水处理厂设计规模 4 万 m³/d，隆都污水处理厂处理规模 1.5 万 m³/d，污水处理厂有足够的处理能力处理本次工程收集的污水量。

第四章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址说明

本次工程范围为澄海区建成区之外，包括上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇的共计 45 个涉农自然村的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域，均属于就近的城镇污水处理厂纳污范围之内。

施工区域基本为各村域范围内的道路之下，基本不存在占用耕地和永久基本农田，不涉及生态保护红线、地址灾害等内容。

4.2 项目建设条件

4.2.1 城市性质及规模

(1) 区域位置

澄海区位于广东省东部、韩江三角洲出海口，东北接潮州市饶平县，西北界潮州市，西南毗邻汕头市龙湖区，东南与南澳县隔海相望。地理坐标介于东经 116°41'-116°54'，北纬 23°23'-23°38'之间，东西宽 22km，南北长 27.85km，总面积 378.35km²，水域面积约占 10%。

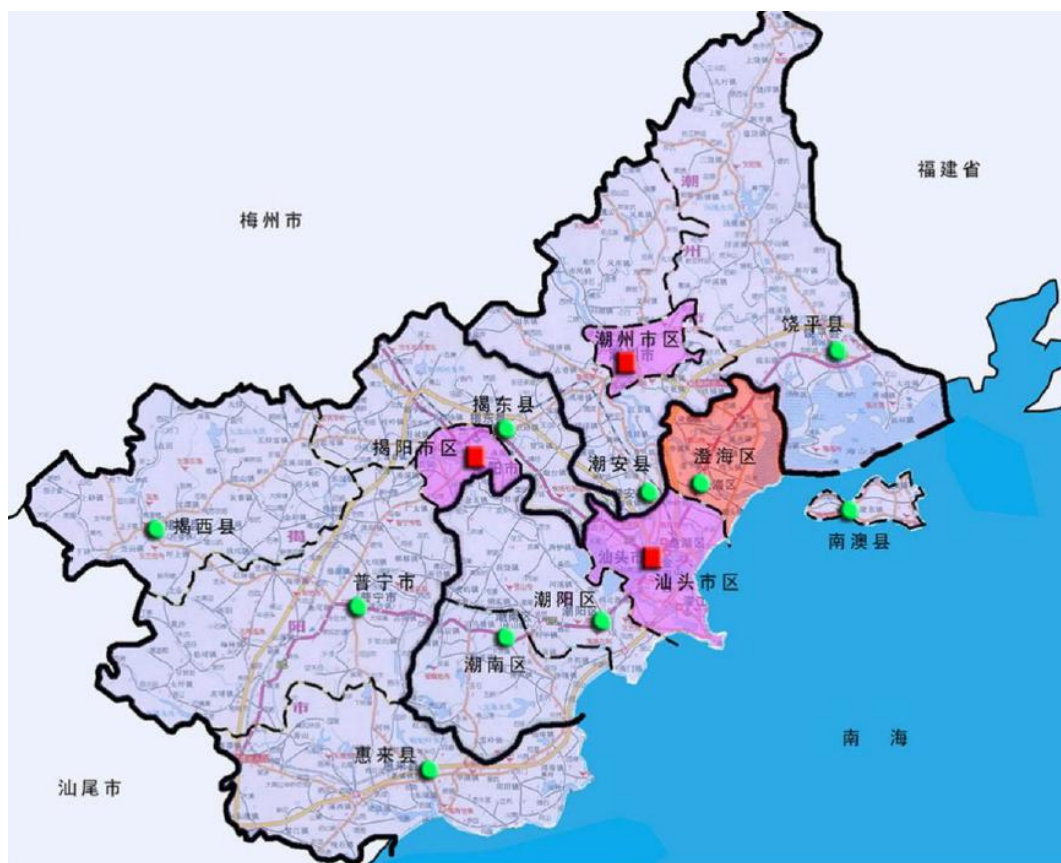


图 2-1 区位图

(2) 行政区划

2003 年 4 月，国务院批准汕头行政区划调整方案，澄海撤市设区，成为汕头市辖区。辖区总面积 378.35 平方公里。澄海区分成城区（包括广益、澄华、凤翔三个街道）和莲下、莲上、溪南、东里、莲华、盐鸿、隆都、上华八个镇，另有莱芜经济开发区管委会，系区人民政府派出机构。



图 2-2 行政区划图

(3) 社会经济

澄海区是全国人口密度较高的县（区）份，以汉族为主，少数民族共 43 个，以壮族、苗族、布依族为多。历来是粤东、闽西南和赣南一带的重要交通枢纽，素有“粤东门户”之称。2018 年末，全区总户籍 18.55 万户，总人口 78.77 万人，其中非农人口 16.67 万人，城区 6.42 万户，人口 20.33 万人。2020 年，澄海区完成地区生产总值(GDP) 460.6 亿元。

新中国成立 50 多年来，特别是全面实行改革开放、调整结构之后，澄海国民经济和社会发展取得了巨大成就。

建国后，澄海历任党政领导及农林水部门，十分注意农田基本建

设，实施治水改土，修建“六桥二堤”，从根本上改善水利条件，提高抗灾能力，1991年被评为全国水利建设先进县。澄海人精耕细作，科学种田，增加农业投入，终于在二十世纪五十年代和八十年代，先后获得全国第一个“粮食千斤县”和全国第一个“吨谷县”的光荣称号。澄海区积极落实“三农”政策，继续推进农业结构调整，优化区域布局，发展特色农业，有效提升农业整体效益，成为粤东唯一省级现代农业示范区。

改革开放以来，澄海区工业生产有了长足发展，产值倍增，“三大产业”比例发生了较大变化，目前以第二、第三产业为主。2018年，澄海区生产总值518.97亿元，比上年增长6.8%。人均地区生产总值6.26万元，增长6.7%。固定资产投资200.55亿元，增长27.8%。社会消费品零售总额197.31亿元，增长9.1%。外贸出口额101.8亿元，下降10%；实际利用外商直接投资2924万元，增长1609.9%。地方一般公共预算收入16.76亿元，增长8.95%。全体居民人均可支配收入2.4万元，增长8.6%。

澄海区先后获得“全国科技进步先进县（市）”、“中国玩具礼品之都”、“中国工艺毛衫名城”称号。澄海工业经济以轻型加工业为主体，形成以玩具礼品和毛织服装为龙头，塑料制品、五金制品、印刷包装、化妆品、木制品等产业同步发展的格局。全区从事玩具礼品生产的企业达3000多家，从业人员超过10万人，产值占全区工业总产值的近四成，涌现出奥迪、骅威等产值超亿元企业和10多家产值5000万以上的龙头企业，进而带动了产业链上一批中小企业的专业生产。全区从事纺织服装行业的生产厂家达1000家，从业人员约6万人，形成了包括纺织、染整、漂洗、服装、毛衣、针织、针织内衣、服装附件、服装原辅料、服装加工设备等一系列配套完善、从产品的开发

设计、生产、配套加工到销售的完整产业链。

4.2.2 城市自然环境

(1) 地形地貌

区地势自西北向东南倾斜，素有“一山一水八分地”之称。全区总面积 345.23 平方公里，其中平原 322 平方公里，约占 80%；丘陵坡地 42 平方公里，约占 10%；水域面积占 9.6%。山丘主要有莲花山、南峙山、虎丘山、西陵山等，其中莲花山主峰海拔 562 米，为全区最高峰。国道 324 线自西向东贯穿全境；韩江四条支流东里河、莲阳河、外砂河和新津河自北往南呈扇形流经全区，注入南海。海岸线长达 66.9 公里，浅海滩涂总面积为 121.33 平方公里，可供开发利用面积 100.53 平方公里，海洋资源很丰富。

境内平原被丘陵地带和东里河、莲阳河、外砂河分隔成苏北、苏溪、上华、隆都 4 大片，东部有六合滩、利丰沙和红肉埕沙。澄海濒临海洋。南部有大莱芜和小莱芜两座半岛及屐桃屿；东面海中有五屿（西屿、破屿、尖担屿、大屿及东屿）和四礁（马礁、东锚礁、礁仔及南锚礁）。澄海历来是粤东、闽西南和赣南一带的重要交通枢纽，素有“粤东门户”之称。

其中，澄海城区位于韩江下游东溪（莲阳河）、西溪（外砂河）两河的狭长地带，地势低平，西北高东南低。地形以平原为主，有小部分的丘陵，平原面积占了 93%，平原地面标高在 1.3~3.7m（85 高程）之间。

(2) 气候气象

澄海区属亚热带季风气候，阳光充足，雨量充沛。冬半年受极地冷高压控制，盛行东北季风，天气较为干冷。夏半年受副热带高压

和热带气旋的影响，盛行西南和东南季风，天气高温多雨，呈现雨热同季的特点。四季变化趋于缓和：春季气温回升早，夏季漫长，秋季降温比较迟，冬季温和。年平均气温 $21.2\sim 21.7^{\circ}\text{C}$ ，7月最热，1月最冷。近年最低温度出现在1991年12月29日，为 0.1°C ；最高温度出现在2002年7月4日，为 39.8°C 。年日照时数为 $1798\sim 2623$ 小时，平均 2176 小时。日照时数最多的是7月，高值时段在7~10月；日照时数最少是2~4月份。1979~2002年平均降雨量为 1506mm，降雨多集中在4~9月，降雨量占全年的 81%。

（3）河流水系

韩江流域范围涉及广东、福建、江西 3 省 22 市县，流域面积 30112km^2 。韩江上游由梅江和汀江汇合而成，梅江为主流，发源于广东省河源市紫金县上峰，由西南向东北流经广东省的五华、兴宁、梅县、梅州和大埔等市、县，在三河坝与汀江汇合；汀江发源于福建省宁化县的赖家山，由北向南流经福建省的长汀、武平、上杭、永定等县和广东省的大埔县。梅、汀两江汇合后称韩江，由北向南流经广东省的丰顺、潮安等县，至潮州市进入韩江三角洲河网区，分东、西、北溪流经澄海、汕头等市注入南海。以梅江为源头，干流总长 470km，韩江五个主要出海口中有四个在澄海境内。韩江自潮州湘子桥以下分北、东、西三溪，流经澄海分流出海。境内主要河流为北溪、南溪、东溪、西溪和义丰溪。北溪与东溪有南溪（运河）相连。西溪下游又分为外砂河、新津河和梅溪河，分别从南港、新津港和汕头市出海。东溪为韩江主流，境内长度 23.6km，实测最大流量 $4117\text{m}^3/\text{s}$ 。外砂河是西溪的主要支流，澄海境内长度 18.2km，河道宽 $320\sim 1280\text{m}$ ，实测最大流量 $3895\text{m}^3/\text{s}$ ，属宽浅砂质河床，深泓变动不定。每年4~9月是洪水期，10月至翌年3月是枯水期。 $P=1\%$ 洪水位为 6.333m（黄

海高程，下同），常水位为 2.733m。南溪是东溪支流，全长 10.0km，实测最大流量 1529m³/s。义丰溪位于东里桥下游，全长 8.5 公里，历史上实测最大流量 1330m³/s。蓬洞河是连接东溪和西溪的一条人工河流，全长 3.2km，是枯水期由东溪向西溪输水的主要河流。澄海地表径流量大多年平均径流总量 2.42 亿 m³，保证率为 90%的径流量为 1.28 亿 m³。韩江是澄海的主要供水水源，韩江多年平均径流量为 243.4 亿 m³，保证率为 90%枯水年径流总量为 140 亿 m³。韩江年平均水资源总量 241.4 亿 m³，是水资源较“丰富”的地区。由于韩江下游受潮汐的影响，在枯水期河流流量较小，海水倒灌使得农田灌溉和生活、生产用水受到较大的影响，因此在河流上建立桥闸形成灌溉枢纽工程，起到蓄水、灌溉、防潮堵咸的作用。现状桥闸有外砂桥闸、新津桥闸、莲阳桥闸、东里桥闸和南溪桥闸等五座桥闸，这些桥闸是澄海枯水期供水的基本保证。

澄海区内河网发达，外砂河在汕头市区东部，澄海区南部，韩江水网一级汉河，韩江西溪下段的别称，因经外砂镇得名。北起韩江西溪大衙，至坝头南港口入海，长 15km，宽 600-800m，最大排洪量 4200m³/s，可航行 50 吨级以下船只，是韩江三角洲灌溉、排洪、航运、供水的主要河道之一。莲阳河在汕头市东部，澄海境内，属韩江水系，韩江东溪下段河道的别称，因流经的莲下镇原称莲阳。北起仙美，经程洋岗、东前溪、莲下镇、渡亭、外埔、南湾、北港，于北港口入海，长约 20km，宽 320-770m，河中多暗滩和江心洲。最大排洪量 4000m³/s，河床淤积不利排洪。1960 年建成莲阳桥闸，既可使上游 3333 多公顷农田自流灌溉，又是 324 国道的公路桥。

①义丰河

由韩江支流北溪与人工运河南溪在东里桥闸处汇合形成，流域面

积 3.37k m²，水面最宽处 300m 平均 200m，沿途流经溪南和东里镇至六合围出海。河上建有东里桥闸和东里大桥沟通两岸，国道 324 线穿过，左边是东里镇右边是溪南镇有村落近 30 个，原有支流头冲河，后为扩大陆地和改善交通填埋。

②莲阳河

在汕头市东部，澄海区境内。属韩江水系，韩江东溪下段河道的别称。因流经的莲下镇原称莲阳，故名。北起仙美，经程洋岗、东前溪、莲下镇、渡亭、外埔、南湾、北港，于北港口入海。长约 20km，宽 320-770m。河中多暗滩和江心洲。切穿都安山处最狭窄，宽 320m。最大排洪量 4000m³/s。河床淤积不利排洪。1960 年建成莲阳桥闸，既可使上游 3333 多公顷农田自流灌溉，又是 324 国道的公路桥。

③外砂河

外砂河在汕头市区东部，澄海区南部。韩江水网一级汊河，韩江西溪下段的别称。因经外砂镇得名。北起韩江西溪大衙，至坝头南港口入海。长 15km，宽 600—800m。最大排洪量 4200m³/s。可航行 50 吨级以下船只。是韩江三角洲灌溉、排洪、航运、供水的主要河道之一。明代始建堤围，今有防潮、防洪堤。1959 年建成外砂桥闸，既改善上游农田灌溉，又是 324 国道的公路桥。

（四）工程地质

澄海区属于新生代第四纪全新世，以河流三角洲冲积及海相海潮沉积交替作用所形成，土质较差，各地区地质情况不同，土层分布也不同，有粘土层，细（粉砂）层，局部有中砂层，淤泥层。各类土层相间厚度也不同。澄海区境内属韩江三角洲南部轻度断陷区，岩浆活动和构造运动比较复杂，区域地质构造以断裂为主。

拟建场地位于汕头市澄海区内，地貌单元属滨海冲积平原，原始地形开阔平坦。根据初步勘察结果，岩土层的地质成因及形成时代可划分如下：

(1) 填土：主要由灰黄、灰褐色砂土及黏性土、碎石组成，为路基及场地填土，填置年限约 5~10 年。

(2) 冲积、洪积层：主要由浅灰色，灰黄色细砂、中砂，深灰、灰黑色淤泥，灰白、灰黄色黏土、粉质黏土组成，形成于第四纪全新世。

(五) 矿产资源

澄海区陆地有储量的矿产 20 余种，金属矿产主要有钨、锡、钽、铜、铅、锌、钴、金、银及锆英石、钛铁矿，以钨、锡为多，有钨矿区 1 处，锡矿区两处，锡矿点 4 处。莲花山钨矿床分布于山顶和北西坡，矿区面积 3km²。非金属矿产较少，主要为耐火黏土、钾长石以及花岗岩和砖瓦用的粘土等。

(六) 地震

按地震烈度分区，澄海区震区划属华南地震区，东南沿海地震区，泉州—汕头中

强度地震活动带。市区地震活动频繁，自 1807 年来，发生三级以上地震共 54 次，其中：三级 36 次，四级 16 次，五、六级各一次。此外，区外曾发生 4 次大于六级的地震影响本区，其中以 1918 年 2 月 13 号南澳七点三级地震对澄海的影响最大。目前泉州—汕头地震带正处于活动期中的剩余能量释放阶段，在今后数十年内，有发生大地震的可能性，属于五级以上地震危险区。

据国家地震局《中国地震烈度区划分图》，汕头市澄海区处 8 度

烈度区，为国家地震局划定的地震烈度重点监视区域。

（七）生物资源

野生动物种类不多，家养动物以禽类为主，以狮头鹅最为有名。有鱼类 470 多种，虾蟹类 17 种，贝类 30 多种，藻类近 20 种，其中比较出名的有鳗鲡（苗）、紫菜、青蟹、银鱼、牡蛎、文蛤、海蜇皮等。

（八）地下水

本区地下水贮存于第四系松散岩中，含水层呈单层、多层分布。含水层特征主要为粉细砂、中粗砂层。地下水位埋深 0.2~1.8m，含水层厚 2.2~11.2m，透水性强，含水性好，富水性中等，单井出水量 144~191m³/d。浅部为潜水，深部为微承压水，水质为淡——咸水，主要靠大气降水和地表水补给，径流条件好，对混凝土结构无严重腐蚀作用。

（九）土壤植被

澄海区山地土层多为赤红壤，沙滩地由季风海潮所携带的泥沙堆积而成，平原广阔，两岸土层深厚、土质肥沃，适宜种植水稻及经济作物。澄海区主要土壤类型包括赤黏土、粉土质砂和水稻土。

水稻土主要分布河道两边地区，黏土分布于土料 0.3m~2.5m，为橙红色含砂低液限粘土（坡积土），黏性大，塑性中等（可塑~硬塑）；粉土质砂分布于土料场 2.5m~7.4m，灰白间淡黄色，为中粗粒花岗岩全风化土，土质不均，黏性弱砂感强、塑性低，中密状。

澄海区原生植被属亚热带常绿季雨林区，现有的自然植被以此生类型为主。植被种类繁多，总共有 123 科、1130 多种。其中乔木 170 多种，灌木 300 多种，还有大量的草本植物和海生植物。乔木的主要

树种有马尾松、杉、木荷、樟、台湾相思、桉类、木麻黄、橡胶和竹类，以及引进成功的湿地松、大叶相思等；林下自然植被主要有岗松、桃金娘、野牡丹、芒箕、茅草、乌毛蕨和铺地蜈蚣等，种类甚多。历史上，群众习惯在丘陵坡地、四旁五边栽种果树、药材。

（十）水生态环境

澄海区水生态环境状况总体良好，水源保护区、主要江河及国考断面水质良好，各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关水质类别目标。但入海排污口水质不理想，部分区域存在农村黑臭水体。

1) 水源保护地建设情况

“十三五”以来，澄海区根据全国集中式饮用水源保护区整治工作要求，完成辖区内饮用水源保护区 105 宗环境违法问题排查整治，设立国家级水质自动监测站 3 个，建设饮用水源保护区警示标志，完成市级一级水源保护区围护工程建设共 12.3km，加装保护区监控设备 22 个，拆除清理违建物、种植点 3000m²，有效消除水源保护区环境污染及安全隐患。

2021 年以来，完成对外砂河和莲阳河 2 个市级饮用水源保护区的调整，并根据保护区随取水头部走原则，撤销韩江南溪饮用水水源保护区。目前，全区现有 3 个集中式饮用水水源保护区，其中 2 个市级（东溪莲阳河和外砂河）及 1 个乡镇级饮用水水源保护区。

表 2-1 澄海区饮用水水源保护区一览表

保护区名称	所在区 (县)	水体	水源 类型	面积	供水规模 (万 t/d)	水源 级别	水源 性质
-------	------------	----	----------	----	-----------------	----------	----------

保护区名称	所在区(县)	水体	水源类型	面积	供水规模(万 t/d)	水源级别	水源性质
韩江外砂河饮用水水源保护区	龙湖区 澄海区	外砂河	河流型	一级 1.6826km ² 二级 0.9447km ²	16	市级	在水源
韩江东溪莲阳河饮用水水源保护区	澄海区	东溪莲阳河	河流型	一级 2.4061km ² 二级 0.5852km ²	12.5	市级	在水源
韩江东溪饮用水水源保护区	澄海区	韩江东溪	河流型	一级 2.0459km ² 二级 1.2254km ²	2.8	乡镇级	在水源

表 2-2 澄海区饮用水水源保护区保护范围与水质保护目标表

保护区名和级别		水域保护范围与水质保护目标	陆域保护范围
韩江外砂河饮用水水源保护区	一级保护区	澄海区第二水厂取水口下游 200 米处至拟新建取水口上游 1107 米（G15 沈海高速公路桥中心线下游 50 米处）之间河段、拟新建取水口上游 1307 米处（G15 沈海高速公路桥中心线上游 150 米处）至上游 1700 米之间河段水域。	相应水域沿岸，G15 沈海高速中心线下游 950 米至下游 1460 米共 510 米河段（南侧岸段）和 G15 沈海高速中心线下游 140 米至下游 720 米共 580 米河段（南侧岸段）等非建成区河段堤围迎水坡向陆纵深 50 米范围陆域，其余建成区沿岸堤围迎水坡与背水坡之间的陆域。
	二级保护区	澄海区第二水厂取水口下游 200 米处至外砂大桥之间共 450 米长河段（已校正）、拟新建取水口上游 1107 米（G15 沈海高速公路桥中心线下游 50 米处）至上游 1307 米（G15 沈海高速公路桥中心线上游 150 米处）之间河段、拟新建取水口上游 1700 米至大衙断面之间共 980 米长河段水域。	相应水域沿岸，G15 沈海高速中心线上游 930 米至大衙断面共 585 米河段（南侧岸段）等非建成区河段堤围迎水坡向陆纵深 50 米范围陆域，其余建成区沿岸堤围迎水坡与背水坡之间的陆域。

保护区名和级别		水域保护范围与水质保护目标	陆域保护范围
韩江东溪莲阳河饮用水水源保护区	一级保护区	澄海区第一水厂取水口下游 150 米处（即莲阳桥闸，已校正）至澄海区莲上水厂取水口上游 1000 米处之间共 3000 米长河段。	相应水域沿岸堤围迎水坡与背水坡之间陆域。
	二级保护区	澄海区莲上水厂取水口上游 1000 米处至上游 2000 米处之间共 1000 米长河段。	相应水域沿岸堤围迎水坡与背水坡之间陆域。
韩江东溪饮用水水源保护区	一级保护区	澄海区上华镇水厂取水口下游 200 米处至隆都水厂取水口上游 1000 米处共 2100 米长（已校正）河段水域。	相应水域沿岸堤围迎水坡向陆纵深 50 米，但不超过流域分水岭的集水区域范围。
	二级保护区	澄海区上华镇水厂取水口下游 200 米处至 400 米处共 200 米长河段及隆都水厂取水口上游 1000 米至上游 2000 米处共 1000 米长河段水域。	相应水域沿岸堤围迎水坡向陆纵深 50 米范围陆域，但不超过流域分水岭的集水区域范围。

2) 地表水质量环境状况

澄海区地表水质环境状况总体良好，饮用水源地水质 100%达到地表水 II 类要求；主要江河及 3 个国考断面水质均达标。

表 2-3 澄海区地表水监测情况一览表

地表水类别	水源地名称	年份	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
饮用水源	韩江外砂河饮用水水源保护区	水质类别	II 类	II 类	II 类	II 类	II 类
		水质达标率	100%	100%	100%	100%	100%
	韩江东溪莲阳河饮用水水源保护区	水质类别	II 类	II 类	II 类	II 类	II 类
		水质达标率	100%	100%	100%	100%	100%
饮用水源	韩江东溪饮用水水源保护区	水质类别	II 类	II 类	II 类	II 类	II 类
		水质达标率	100%	100%	100%	100%	100%
	韩江南溪饮用	水质类别	II 类	II 类	II 类	II 类	II 类

地表水类别	水源地名称		年份	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
	水水源保护区		水质达标率	100%	100%	100%	100%	100%
江河	水系	江段名称	年份	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
	韩江	韩江东溪隆都	水质类别	II类	II类	II类	II类	II类
		韩江东溪莲阳桥闸	水质类别	II类	II类	II类	II类	II类
		韩江北溪东里桥闸	水质类别	III类	III类	III类	III类	III类
		韩江北溪下寨	水质类别	III类	III类	III类	III类	III类
国考断面	河流名称	断面名称	年份	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
	韩江东溪	隆都水厂	水质类别	II类	II类	II类	II类	II类
	韩江东溪	莲阳桥闸	水质类别	II类	II类	II类	II类	II类
	外砂河	外砂桥闸（入海河口）	水质类别	II类	II类	II类	II类	II类

3) 澄海区农村黑臭水体情况

经调查，目前澄海区共有 27 处农村黑臭水体，其中 1 处已完成治理，4 处已开展治理，16 处已制定治理方案，其他暂未制定治理方案。具体如下表所示。

表 2-4 澄海区黑臭水体治理情况表

序号	镇（街道）	行政村	水体名称	水域面积（m ² ）	是否开展治理	治理进展	备注
1	东里镇	新陇村	辛厝堀	560	否	已制定治案	省级
2	东里镇	新兴街村	灰沟大排沟	600	是	已制定治案	省级
3	上华镇	蛟头叶村	宫头池	666	否	已制定治案	省级
4	溪南镇	上岱美村	东美路大排渠	840	否	已制定治案	省级
5	上华镇	下溪东村	书斋路沟	840	否	已制定治案	省级
6	上华镇	东林头村	污水处理池	900	否	已制定治案	省级

序号	镇 (街道)	行政村	水体名称	水域面 积 (m ²)	是否开 展治理	治理进展	备注
7	上华镇	云乔村	踏头池	900	是	已制定治案	省级
8	溪南镇	云英村	上关路排渠	1050	是	已制定治案	省级
9	上华镇	蛟头叶村	虹树头池	1333	否	已制定治案	省级
10	东里镇	观一村	鼎内中心大排沟	1450	否	已制定治案	省级
11	上华镇	渡头村	中心排沟	1800	否	已制定治案	省级
12	上华镇	湖心村	竹下池	2666	是	已制定治案	省级
13	东里镇	新陇村	沿 335 线新陇路 段沟渠	2700	否	已制定治案	省级
14	上华镇	岛门村	温厝池	3600	是	已制定治案	省级
15	上华镇	湖心村	东沟池	4000	是	已制定治案	国家级
16	上华镇	岛门村	大池	9900	否	已制定治案	国家级
17	上华镇	岛门村	顶潭池	12840	否	已制定治案	国家级
18	莲华镇	溪西村	沙田沟	6400	否	/	省级
19	莲华镇	溪西村	龙秋沟	4600	否	/	省级
20	莲华镇	溪西村	洋头尾新沟	5850	否	/	省级
21	盐鸿镇	港头社区	莲花山专线排沟 (上厝段)	5700	是	治理中	省级
22	盐鸿镇	上社	莲花山专线排沟 (九溪桥至三君 桥段)	15600	是	治理中	省级
23	盐鸿镇	上社	莲花山专线排沟 (顶割路口至剑 脊桥段)	5236	是	治理中	省级
24	盐鸿镇	上厝	莲花山专线排沟 (三君桥至上厝 段)	16185	是	治理中	省级
25	上华镇	陇尾村	目镜池排灌渠	975	是	/	省级
26	东里镇	和洲村	竹外排沟	304	否	/	市级
27	东里镇	和洲村	前新乡排沟	168	否	/	市级

4.2.3 给排水现状及问题

(1) 城乡供水现状

澄海区现有镇级及以上供水厂 8 座，总供水能力 35.7 万 m³/d。根据区水务局提供资料，2016 年售水量 5954 万 m³，日平均供水量为 16.31 万 m³/d，2016 年澄海区总供水人口 79.27 万人，则人均综合用水指标为日均 205.8L/cap.d；2019 年供水量 6647 万 m³，日平均供水

量为 18.2 万 m^3/d ，2019 年澄海区总供水人口 77.3 万人，则人均综合用水指标为日均 235.4L/cap.d。

澄海区各水厂供水管网总长度为 489.6 km，其中 DN1200 管线长 1km，DN1000 管线长 5.4km，DN800 管线长 28.7 km，DN600 管线长 21.2km，DN600 管径以下的管线长 202.57 km。澄海自来水公司供水管网总长度（口径 100 mm 以上）220 km，供水范围包括区三个街道及莱芜开发区，供水面积约 80 km^2 。

表 3-1 澄海区水厂情况

水厂名称	供水能力 (万 m ³ /d)	服务范围	2016 年度				2019 年度			
			供水量 (万 m ³)	服务 人口	日平均 供水量 (万 m ³)	平均日人均 综合用水指 标 (L/cap.d)	供水量 (万 m ³)	服务 人口	日平均 供水量 (万 m ³)	平均日人均综 合用水指标 (L/cap.d)
澄海区第一 水厂	3.2	城区、莱芜	4200	30	11.51	383.6	5110	30	14	466.7
澄海区第二 水厂	16									
上华水厂	1.4	上华镇	65	3.1	0.18	57.4	73	3.4	0.2	58.8
莲下水厂	6	莲下镇	550	11.7	1.51	128.8	548	10.5	1.5	142.9
莲上水厂	1.6	莲上镇	300	5.8	0.82	141.7	150	5	0.41	82
溪南水厂	1.5	溪南镇	220	6.87	0.60	87.7	182.5	6.7	0.5	74.3
东部水厂	5	东里镇、盐鸿 镇、莲华镇	400	14.7	1.10	74.6	474.5	14.7	1.3	88.4
隆都水厂	1	隆都镇	219	7.1	0.60	84.5	109.5	7	0.3	42.9
合计	35.7		5954	79.27	16.31	205.8	6647.5	77.3	18.2	235.4

（2）供水量情况

1) 用水情况

经实地调查，澄海区农村地区用水主要包括厨房用水、盥洗用水居民用水等以及少量公建（学校、市场、机关等）用水，少量工业用水，澄海区各村用水方式主要为自来水管网统一供水。总体来说农村生活用水，白天用水量较大，夜间用水量较小。

2) 用水指标

根据《汕头市水资源公报 2020 年》，2020 年度全市人均综合用水量 186.4m^3 ，与 2019 年度相比基本持平；万元 GDP 用水量 38.1m^3 ，万元工业增加值用水量 10.0m^3 比 2019 年度相比略有下降；农田灌溉亩均用水量 667.3m^3 与 2019 年相比略有下降；城镇居民人均生活用水量 159.2L/d ；农村居民人均生活用水量 131.9L/d ，与 2019 年相比，城镇居民人均生活日用水量略有下降，而农村居民人均生活日用水量小幅增加。

表 3-2 汕头市用水量指标一览表

行政 分区	人均综合 用水量 (m^3)	万元 GDP 用 水量(m^3)	万元工业增加值用 水量(m^3)		农田灌溉 亩均用水 量 (m^3)	居民生活人均用水 量 (L/人·d)	
			含火电	不含火电		城镇生活	农村生活
金平区	127.8	18.63	12.8	11.8	716.1	138.4	/
龙湖区	217.5	20.19	12.3	12.3	341.2	270.0	155.9
濠江区	153.0	25.49	17.5	16.8	705.0	141.8	121.3
澄海区	225.8	41.63	5.3	5.3	696.9	143.0	103.5
潮南区	207.4	57.70	12.5	12.3	643.3	177.6	131.0
潮阳区	173.7	59.77	8.8	7.3	723.3	119.7	141.1

行政 分区	人均综合 用水量 (m ³)	万元 GDP 用 水量(m ³)	万元工业增加值用 水量(m ³)		农田灌溉 亩均用水 量 (m ³)	居民生活人均用水 量 (L/人·d)	
			含火电	不含火电		城镇生活	农村生活
南澳县	162.0	31.59	6.9	6.9	794.2	155.7	147.7
合计	186.4	38.11	10.0	9.6	667.3	159.2	131.9

澄海区农村居民人均生活用水量为 103.5L/d。参照《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》(DBJ/T15-206-2020)，《农村生活污水处理技术标准》(GB/T51347-2019)，《用水定额第 3 部分：生活》(DB44T1461.3-2021)，农村人均生活用水量为 120L/(人·d)。综合考虑以上标准，结合现场调研情况，确定本次规划用水指标取 120L/(人·d)。

3) 农村供水现状

农村供水主要采用村镇小型简易水厂和自备水源供水方式。澄海区灌渠水系发达，一部分企业就近从灌渠取水用，特别是用水量较大的企业，如造纸厂、印染厂、凉果厂等。另外，一些村自建有小型水厂供水，如隆都镇前陇村侨光水厂、后沟村水厂等。

由于企业自备水源用水量较大，因此澄海区实际用水总量大于市政供水统计总量，特别是大用水量企业较多的镇。但目前缺乏这些方式供水的水量统计资料，不能统计出澄海区实际用水量，而采用市政供水数据计算的人均综合用水指标偏小，不能用作计算排水量的依据。

(3) 农村排水现状

1) 农村生活污水排放现状

澄海区涉农自然村主要分布于凤翔街道、广益街道、澄华街道等

3 个街道和上华镇、隆都镇、莲下镇、莲上镇、溪南镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇等 8 个镇，共有行政村 172 个，自然村 224 个。

目前农户的生活污水主要为三级化粪池出水（黑水）和厨房、淋浴产生的污水（灰水）。经调查，澄海区 224 个自然村共 144002 户，636552 人，敷设管道总长度 2443.26km。各村主要生活污水基本得到收集，但由于接驳或破损的原因，仍存在部分排放口污水未进行收集，直接排入周边沟渠的现象。

部分村内纳污排渠水环境均受到不同程度的污染。从现场勘查来看，沟渠水质浑浊，颜色较深，垃圾等漂浮物随处可见，同时泛起的阵阵恶臭，其水环境影响恶劣，给居民生活带来较大影响。



水体富营养化



排渠内有较多垃圾



上华镇南灌渠下游现状



莲下镇南灌渠下游现状



隆都镇南灌渠下游现状



东里片区灌渠下游现状

图 3-1 各片区污水排放现状

2) 市政污水处理设施现状

①污水处理厂现状

澄海区现已建成 4 座污水处理厂，分别是清源水质净化厂、莲下污水处理厂、东里污水处理和隆都污水处理厂。其中清源水质净化厂是澄海区第一座污水处理厂，分三期建设，现已建成一、二期，共 12 万 m^3/d ，服务于澄海中心城区；莲下污水处理厂设计规模 5 万 m^3/d ，服务于莲下、莲下镇；东里污水处理厂设计规模 4 万 m^3/d ，服务于东里、莲华、盐鸿镇。隆都污水处理厂处理规模 1.5 万 m^3/d ，服务于隆都镇和东里镇部分村。

表 3-3 澄海区污水处理厂一览表

污水处理厂名称	规划总规模 (万 m^3/d)	已建规模 (万 m^3/d)	处理工艺	排放标准	运行状况
清源污水处理厂	18	12	A ² /O	一级 A	正常运行
莲下污水处理厂	10	5	A ² /O	一级 A	正常运行
东里污水处理厂	8	4	A ² /O	一级 A	正常运行
隆都污水处理厂	3	1.5	A ² /O	一级 A	正常运行



图 3-2 现状污水处理厂分布图

②周边市政管网情况

A.清源污水处理厂收集片区排水情况

广益、澄华、凤翔街道和上华镇堤围同属于一八围，外江分别为莲阳河和外砂河，围内水系众多，按功能分为排渠和灌渠：其中灌渠主要有北灌渠、南灌渠，两条灌渠均发源于上华镇，自韩江东溪引水后自西北向东南往上华镇及整个澄海城区进行灌溉；排渠主要有中心排渠、北排渠、南排渠、导流渠、环城河、中排渠及百亩排沟等。

上华镇位于中心城区上游，上华镇主要排水通道为中心排渠，镇内大部分的污水集中通过中心排渠在澄江路排入中心城区的朝阳沟，再汇入南排渠，最后出海。

南排渠是中心城区最主要的排水通道，除了转输上游上华镇的全部排水外，还承担了中心城区绝大部分建成区的排水功能，城区内的排水通过北排渠、导流渠、环城河收集后自北向南汇入南排渠；中排渠主要承担城区东侧凤翔街道及农田排水，自西向东收集后与南排渠汇合排海。

随着经济建设和人口的增长，一部分农田转换成建设用地，特别是中心城区，而相应配套的污水收集处理设施建设严重滞后，一部分建成区污水就近直排入灌渠。另外，为改善排渠的污染水质，引灌渠水入排渠冲淡污水浓度，因此造成灌排混接的现状，致使农灌水体受污染，污染范围被扩大；另一方面排渠污水被稀释，不利污水收集和处理。

图 3-3 清源厂片区排水管网图

莲下镇、莲上镇和溪南镇等 3 镇位于苏溪围，三面临江，东南部临南海，西侧为莲阳河，北面为南溪，东北侧为义丰河，围内水系众多，按功能分为排渠和灌渠。

孔排渠、合昌排渠、利丰排渠、南成排渠、石鼓山排渠、汕樟排渠、莲阳横排渠等排渠。其中汕樟排渠位于 324 国道中间，主要收集来自石鼓山排渠及周围居民的排水，然后再通过六孔排渠、辛拍排渠等渠道将水排至东侧；南溪反虹涵专线排渠是隆都大排渠反虹穿过南溪河后的部分，是莲上镇和溪南镇主要的大排渠，也承接莲下镇西北部山区及部分村落的排水；除汕樟排渠、莲阳横排渠外，其他的排渠均平行自西向东排水。

主要的灌渠有中心灌渠、北支渠、虎蓝灌渠、脚路下灌渠、莲阳东横灌渠、利丰灌渠、神州灌渠、乌树坟灌渠、石板下灌渠等。其中神州灌渠、乌树坟灌渠、石板下灌渠发源于莲阳河，再分流形成利丰灌渠脚路下灌渠等，负责莲上、莲下镇农田的灌溉；中心灌渠发源于南溪河，然后自西向东负责溪南镇农田的灌溉。

随着经济建设和人口的增长，一部分农田转换成建设用地，加上城镇化发展和农业衰退，一部分灌渠现在也承担着排渠的角色，导致灌渠的水质变差；同时为了改善排水水质，一些灌渠的水被引入排渠以冲淡排渠水质，导致排灌混接的现状，致使农灌水体受污染，污染范围被扩大；另一方面排渠污水被稀释，不利污水收集和处理。

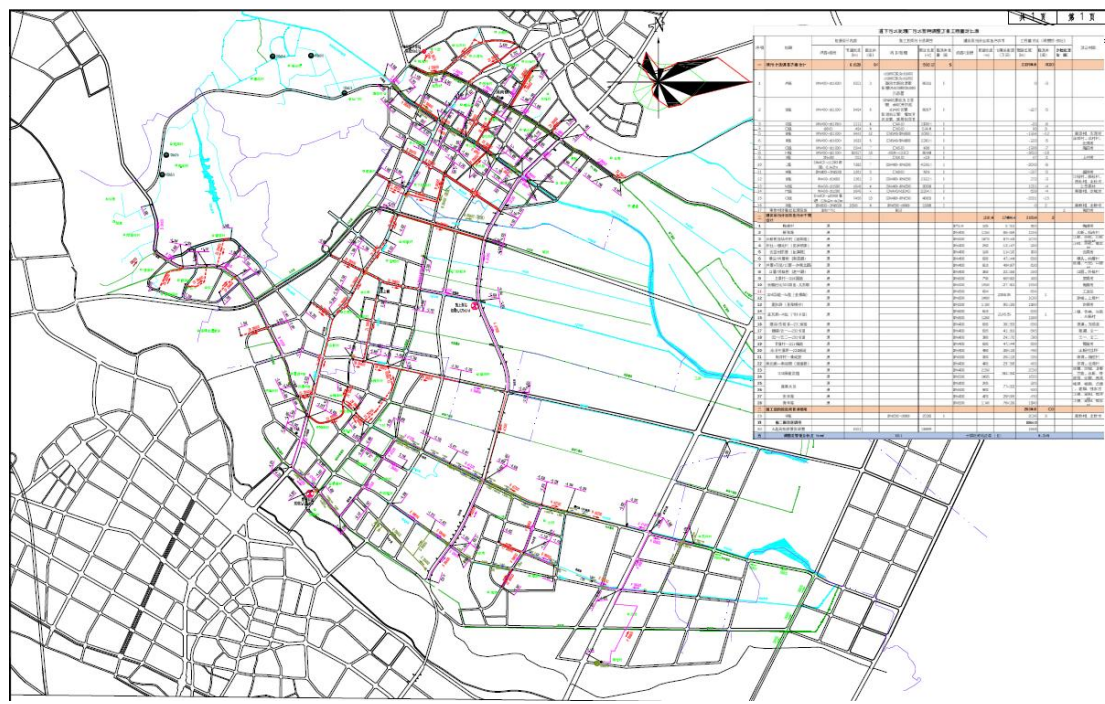


图 3-4 莲下污水处理厂片区（苏溪围）排水管网图

C.东里污水处理厂收集片区排水情况

东里镇、莲华镇和盐鸿镇等 3 镇位于苏北围，北部为莲花山，东部临南海，西侧为北溪，南部为义丰河，围内水系众多，按功能分为排渠和灌渠：其中灌渠主要有西陇灌渠、堤脚灌渠，两条灌渠均发源于北溪河及南溪河，自北溪河、南溪河引水后自西南向东北往进行灌溉；排渠主要有苏隆排渠、叶厝园排渠、头冲河、六合排渠、盐灶港排渠、莲花山排渠及第八排渠等。

莲华镇及东里镇主要排水通道为苏隆排渠及头冲河，镇内大部分的汇水集中通过苏隆排渠及头冲河分支，最终排入头冲河自西向东出海。

盐鸿镇主要排水通道由北往南为别为莲花山排渠、下洋排沟、直十道排渠、重包排沟。莲花山排渠主要收集镇北侧污水，自西向东出海；下洋排沟、直十道排渠、重包排沟收集镇中部及南部污水，最终

汇与六合排渠，自西向东出海。

随着经济建设和人口的增长，一部分农田转换成建设用地，而相应配套的污水收集处理设施建设严重滞后，一部分建成区污水就近直排入灌渠，另外，为改善排渠的污染水质，引灌渠水入排渠冲淡污水浓度，因此造成灌排混接的现状，致使农灌水体受污染，污染范围被扩大；另一方面排渠污水被稀释，不利污水收集和处理。



图 3-5 东里厂片区（隆都围）排水管网图

D. 隆都污水处理厂收集片区排水情况

隆都围东侧为韩江下游支流北溪，西侧为东溪，南侧南溪，北部与潮州市接壤。围内水系众多，按功能分为排渠和灌渠，其中排渠主要有昉坑脚排沟、北片排沟、中心排水干渠、隆樟排沟、堤围排沟、洋尾排沟等，灌渠主要有北灌渠、中心灌渠、急水干渠等。隆都镇排水最终都会汇集到中心排水干渠、隆都大排渠，经反虹涵穿过南溪经隆都排渠排出外海。现状镇级排渠约 24km，反虹涵设计流量为

20m³/s。隆都镇现状有电排站 2 座，南关电排站排涝设计流量为 16.23m³/s，北关电排站排涝设计流量为 3.6m³/s，总排水能力为 19.8m³/s。隆都镇现状排水系统为合流制排水体制，目前尚未建有污水处理厂和污水收集系统，污水均就近直排入池塘、水沟、排渠、灌渠等水体，大部分的污水通过反虹涵排到下游溪南镇南溪反虹涵专线排渠出海。镇内池塘、排渠水体污染严重，且存在灌排混接情况，部分灌溉流量小灌渠被污染严重。与其他镇类似，同样存在部分排水明渠、暗渠年久失修，挡墙结构破损严重，部分渠边用地及过水断面被建筑侵占严重，排水明渠两侧乱搭乱建情况较普遍，排渠内垃圾、淤泥淤积严重，使得排渠过水能力大降低。以上情况给截污带来一定难度。

隆都厂片区的工业废水主要是肉类加工和腌制食品加工废水，主要分布在店市、福洋、鹊巷、东山。



图 3-6 隆都厂片区（隆都围）排水管网图

③分散式污水处理设施现状

澄海区上华、莲上、莲下、溪南、莲华、东里、盐鸿、隆都镇部分村庄建有氧化塘、人工湿地工艺等分散污水处理设施。分散污水处理设施情况具体见下表。

表 3-4 澄海区分散村居现状污水处理设施一览表

序号	污水处理设施名称	处理能力 (m ³ /d)	实际处理量 (m ³ /d)	处理工艺	排放标准	受纳水质
1	蓬华镇碧砂村人工湿地	1000	800	人工湿地	二级	劣 V 类
2	蓬华镇西浦村污水处理池	200	180	氧化塘	二级	劣 V 类
3	东里镇西洋村人工湿地	250	235	人工湿地	二级	劣 V 类
4	溪南镇东社村污水处理池	300	260	氧化塘	二级	劣 V 类
5	溪南镇云英村污水处理池	260	240	氧化塘	二级	劣 V 类
6	溪南镇仙市村污水处理池	165	150	氧化塘	二级	劣 V 类
7	蓬上镇涂城村污水处理池	170	162	氧化塘	二级	劣 V 类
8	蓬下镇窖西村污水处理池	260	260	氧化塘	二级	劣 V 类
9	隆都镇前美村污水处理池	600	375	氧化塘	二级	劣 V 类
10	隆都镇潭美村人工湿地	60	54	人工湿地	二级	劣 V 类
11	上华镇东林头村人工湿地	180	175.5	人工湿地	二级	劣 V 类
12	上华镇东林美村污水处理池	550	500	氧化塘	二级	劣 V 类
13	上华镇珑尾污水处理池尾村	230	216	氧化塘	二级	劣 V 类
14	盐鸿镇上厝村污水处理池	340	321	氧化塘	二级	劣 V 类

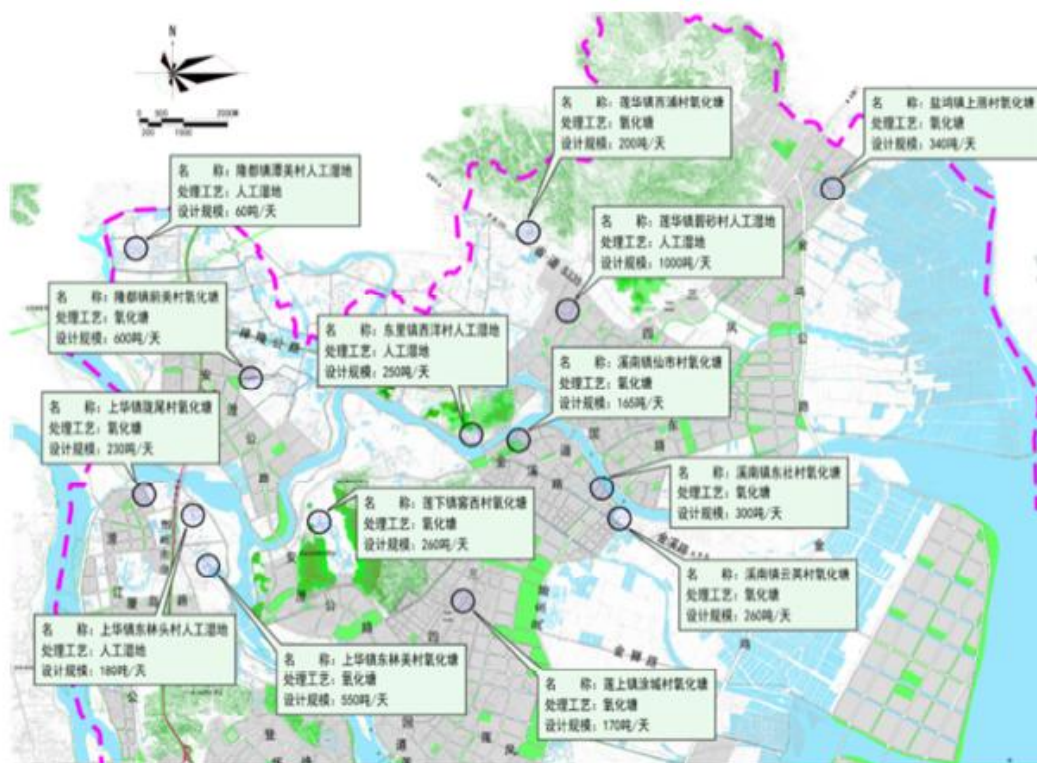


图 3-7 现状分散式污水处理设施分布图

现状分散式污水处理设施运行情况各村各有不同。采用氧化塘工艺的，由于村里节省运行费用，大多数没有运行曝气设施，出水水质不佳。采用人工湿地工艺的，东里西洋村运行维护管理到位，出水水质SS较低，但由于前处理工艺简单，导致湿地前端有积泥；一些村由于疏于维护管理，或运行时间较长，部分人工湿地出现淤积、阻塞现象，出水不佳，如东林头村，目前村里有计划进行重修。

截至2020年12月底，澄海区农村生活污水已得到治理自然村共97个，治理率为43.3%。其中80个自然村纳入城镇污水处理厂处理，17个自然村纳入分散式污水处理设施。2021年1-9月，澄海区新增完成55个自然村治理工作，累计完成152个自然村治理工作，治理率达67.9%。



图 3-8 东里镇西洋村人工湿地



图 3-9 上华镇东林美氧化塘

④“源头截污、雨污分流”专项行动完成情况

截至 2020 年 12 月底，澄海区 224 个涉农自然村的“源头截污、雨污分流”建设工作已全部完成，共敷设管道总长度 2443.26km。但有部分纳入城镇污水处理厂处理的村庄接驳至市政管网的接驳管未建成。

表 3-5 澄海区各镇街雨污分流完成情况表

序号	街道（镇）名称	总户数（户）	敷设管道总长度（km）
1	凤翔街道	17405	450.08
2	广益街道	6643	202.34
3	澄华街道	8117	139.03
4	上华镇	8312	155.31
5	莲下镇	26021	250.60
6	莲上镇	12426	219.06
7	溪南镇	15734	200.79
8	东里镇	13845	186.70
9	盐鸿镇	10828	168.69
10	莲华镇	6644	107.31
11	隆都镇	18027	363.36
合计		144002	2443.26

表 3-6 澄海区各镇街农村生活污水治理完成情况表

序号	街道(镇)名称	总人数(人)	生活污水得到治理人数(人)	生活污水未得到治理人数(人)	自然村数个数(个)	生活污水得到治理的自然村个数(个)	治理率	现状治理模式		分散式设施处理规模(m ³ /d)
								纳入城镇污水处理厂	纳入分散式设施	
1	凤翔街道	77167	28641	48526	33	17	51.5%	17	0	0
2	广益街道	32988	27251	5737	10	8	80.0%	8	0	0
3	澄华街道	39056	21062	17994	7	5	71.4%	5	0	0
4	上华镇	37737	37737	0	20	20	100.0%	20	0	0
5	莲下镇	117717	0	117717	30	0	0.0%	0	0	0
6	莲上镇	56350	0	56350	8	0	0.0%	0	0	0
7	溪南镇	68766	0	68766	21	3	14.3%	0	3	650
8	东里镇	51012	0	51012	20	4	20.0%	0	4	500
9	盐鸿镇	50846	0	50846	9	0	0.0%	0	0	0
10	莲华镇	27638	0	27638	20	6	30.0%	0	6	550
11	隆都镇	77275	53823	23452	46	34	73.9%	30	4	350
合计		636552	168514	468038	224	97	43.3%	80	17	2050

（4）主要存在的问题

1) 部分自然村管网覆盖率不足，存在管网空白区。

一是由于漏接或破损的原因，存在个别排放口污水未进行收集，直接排入周边沟渠；二是一些自然村存在人口密度较大的老厝区、学校、市场、机关办公等重点区域收集管网仍未能覆盖，存在管网空白区。

2) 村内管网养护水平总体较低

目前虽然各自然村均已建立村内管网日常养护制度，成立日常养护队伍，但受到缺乏养护资金、养护队伍专业能力和技术手段不足等因素影响，大部分自然村总体养护水平较低。

3) 灌排混接严重

随着经济建设和人口的增长，一部分农田转换成建设用地，特别是中心城区，而相应配套的污水收集处理设施建设严重滞后，一部分建成区污水就近直排入灌渠，另外，为改善排渠的污染水质，引灌渠水入排渠冲淡污水浓度，因此造成灌排混接的现状，致使农灌水体受污染，污染范围被扩大；另一方面排渠污水被稀释，不利污水收集和处理。

4) 村民主体意识仍旧薄弱及参与度不高

农村生活污水治理对村庄人居环境及自然生态环境均有较大的改观改善作用。而村民作为受益主体，却存在部分村民对农村生活污水设施建设不理解、不支持、不配合的现象。例如，调研发现部分村庄已完成设施建设或市政污水管道已建到村口，但收集管网建设由于需要破坏路面而被村民阻止，最终导致治理工作搁置。这反映出村民

主体意识薄弱，不仅不支持治理工作，还给治理工作实施带来不少困难。而且目前农村生活污水治理设施建设、运维均主要由各级政府出钱、出人，鲜有村民参与其中。村民主体作用发挥不足，积极性、参与度有待提高，增强群众环保意识、改变落后生活习惯还需要一个过程。

（5）农村生活污水运维管理不成熟

澄海区尚未建立健全农村污水处理设施运维管理机制，“重建设、轻运维”思想仍然存在。运维人员、资金、技术等要素保障未得到保障，运维水平偏低问题突出，导致设施收集效果弱化，甚至部分设施出现一定程度损坏而无法正常运行，设施可发挥实际效益大打折扣。无论是 PPP 项目所建设施，或是依托其他项目资金建设的设施，目前设施运维均缺乏有效监管，造成设施运维管理责任未能落到实处，监管工作仍待加强。

4.3 要素保障分析

4.3.1 土地要素保障

(1) 国土空间规划

本项目用地主要为村域范围内道路，开挖道路埋设敷管后恢复路面，不涉及占用耕地和永久基本农田，不涉及生态保护红线、地址灾害等内容，符合国土空间规划要求。

(2) 土地利用年度计划

本工程不涉及新增建设用地。

(3) 建设用地控制指标

本工程不涉及用地性质改变。

(4) 节约集约用地论证分析

项目方案用地和各功能分区结合区域规划定位，考虑区域场地河灌渠纵横、水网密布等地区特色因地制宜，以点带面、循序渐进展开建设工作，本工程建设属于地下工程，施工期间会占用村庄道路，并保证相关的交通疏散方案，管网敷设完毕之后，恢复路面原貌。

整体项目符合澄海区区对城乡土地利用效率提升的要求，保护城乡生态环境，增强土地利用水平，满足土地集约设计建设要求。

(5) 拟建项目总体情况

项目主要建设内容包括上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇的共计 45 个涉农自然村的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域的管网新建和改造工程。

本项目不涉及耕地、园地、林地、草地等农用地转为建设用地，不涉及占用永久基本农田，不涉及用海用岛。

4.3.2 资源环境要素保障

拟建项目积极推广新型开挖方式、减少施工现场材料浪费和能源消耗水资源，建设过程中不涉及大量耗水、耗电、耗能，废气排放不会对大气环境造成破坏，并通过项目建设和改造，可以减少大量污水排入环境水体，可提高建设范围内生态环境承载力。

第五章 项目建设方案

5.1 技术方案

5.1.1 总体要求

项目完成后自然村基本完成污水治理，完成市政污水管网前端的村内生活污水有效收集，消除村内污水横流现象，村内地表、路面无明显污水痕迹及污水滞留，45个涉农自然村污水收集率达到80%，全区农村生活污水治理率达到95%。

5.1.2 管网设计技术路线

(1) 农村污水收集治理模式尽量采用接入市政管网模式。

(2) 农村污水管网排水体制采用雨污分流制，雨水收集系统采用保留现状排水渠改造成雨水通道或者新建雨水管道的方式，污水系统采用新建污水收集管道的方式。

(3) 初雨截流措施应保证在少量降雨的情况下，雨水进入污水收集系统处理；在雨水量较大的情况下，初期雨水进入污水收集系统处理，其余雨水通过雨水收集系统排入附近水渠。

(4) 污水管网设计满足区域总体规划的要求，与全区域建设密切配合，互相适应。

(5) 排水区域内尚需考虑给水和防洪问题，应与给水工程、雨水工程和防洪工程相协调，节省工程投资。

(6) 长远性规划性原则：应全面规划，分期实施，以近期建设为主，为远期发展留有适当余地。

(7) 经济效益型原则：从实际出发，在满足环境保护的要求下，

通过技术经济比较，确定系统布置方案，使工程投资省、运行成本低。

(8) 污水管道布置力求符合地形变化趋势，尽量做到重力排水形式，避免设置提升泵站，以降低管网系统维护成本，降低工程造价。

(9) 污水管道的起始点埋深，根据该管接纳村庄范围的大小和可能铺设的污水支管的长度来确定，一般行车道下覆土深度不应小于0.7m，非车行道下宜采用浅埋的方式铺设，但覆土深度不宜小于0.3m。

5.1.3 排放标准选定

就近接入市政污水管网的村庄，需执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的排入标准，处理后排放标准为所接入的城镇污水处理厂所执行的排放标准。

澄海区目前的4座城镇污水处理厂分别为：澄海区清源水质净化厂、澄海区莲下污水处理厂、澄海区东里污水处理厂、澄海区隆都污水处理厂，出水指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准，澄海区清源水质净化厂出水排入附近海域，澄海区莲下污水处理厂出水排入利丰排渠，澄海区东里污水处理厂出水排入头冲河，澄海区隆都污水处理厂出水排入隆都大排渠。各污水处理设施运行正常，城镇污水处理厂出水稳定达标。

5.1.4 排水体制设计

(1) 排水体制分类

农村排水系统包括污水排水系统及雨水排水系统，按照生活污水和雨水在一个区域内收集、输送的方式的不同，排水体制主要分为截流式合流制和分流制。雨水自然排放条件较好的村庄，存在污水管和

地面漫流的模式。

村庄排水体制应结合村庄水环境功能要求、村庄分类、当地经济发展条件、自然地理条件、居民生活习惯、现有排水系统运行效果及污水处理和回用等因素综合考虑确定。新建村庄宜采用分流制；经济条件好的村庄可采用有雨水、污水排水系统的完全分流制；经济条件一般且已建成合流制系统的村庄，可随着农村的改造和发展以及对水环境要求的提高，逐步完善排水系统，近期宜采用截流式合流制，中远期仍应逐步改造为分流制；对于地势有坡度，雨水能够自流消逝的村庄可采用新建污水管道，雨水漫流至周边水体的方式。

1. 分流制

具有污水和雨水两套排水系统，污水通过管道、沟渠排至污水处理设施进行处理，雨水通过独立的排水管渠排入自然水体。

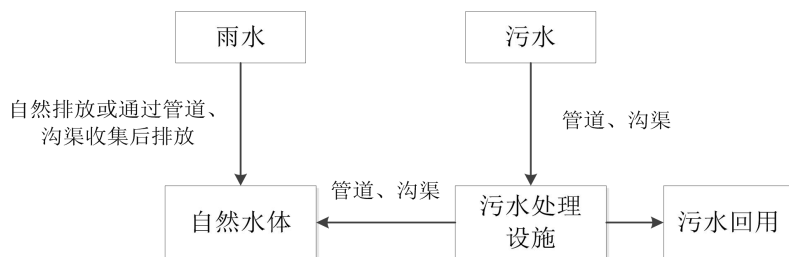
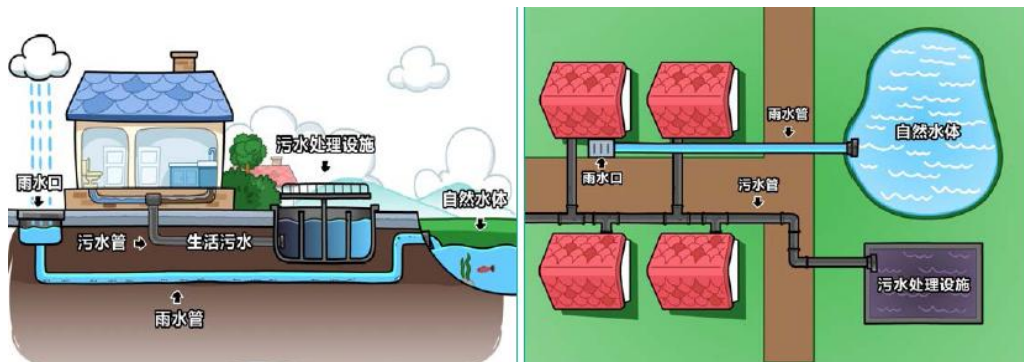
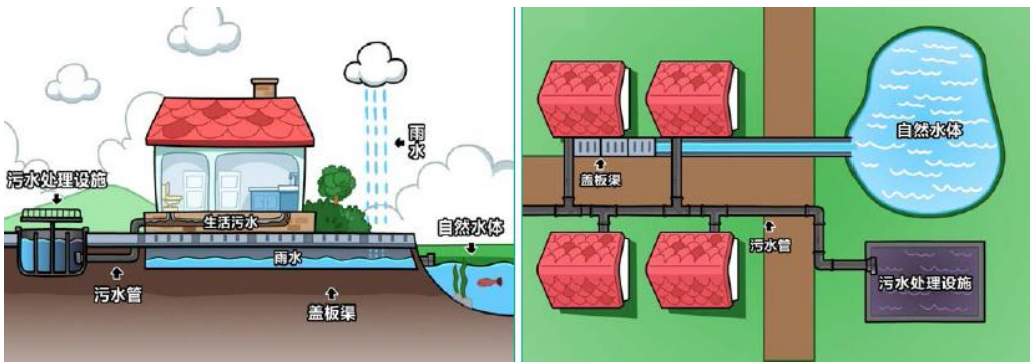


图 4-3 分流制示意图



a) 分别通过污水管（污水）和雨水管（雨水）收集



b) 通过污水管（污水）和盖板渠（雨水）收集

图 4-4 两种分流制收集模式示意图

2. 截流式合流制

在污水进入处理设施前的主干管上设置截流井或其他截流措施。晴天和下雨初期的雨污混合水输送到污水处理设施，经处理后排放至自然水体；随着雨量增加，混合污水超过截流干管的输水能力后，截流井截流部分雨污混合水直接排入自然水体。

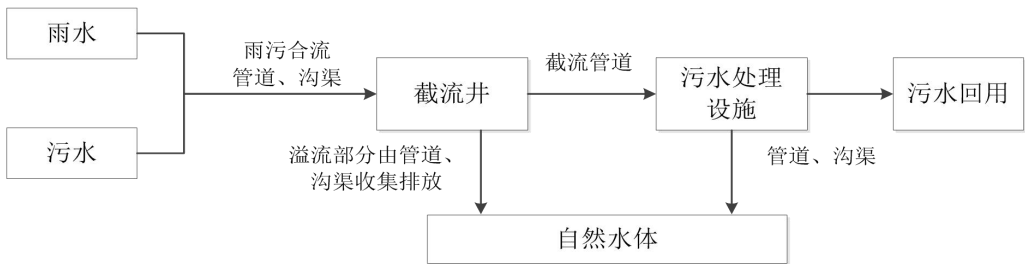
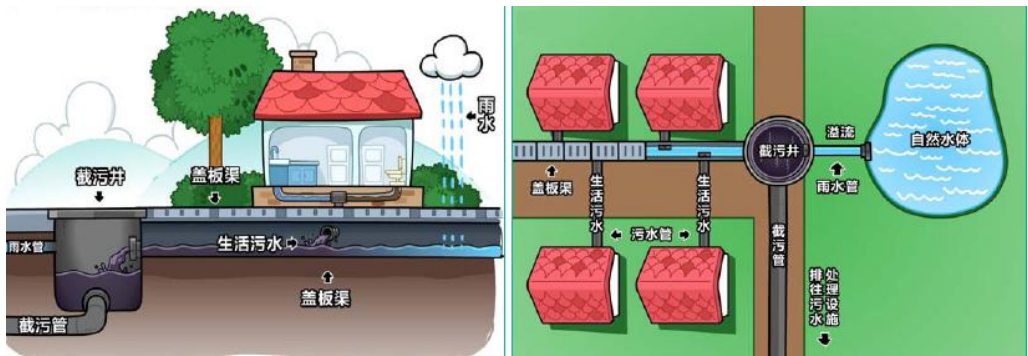
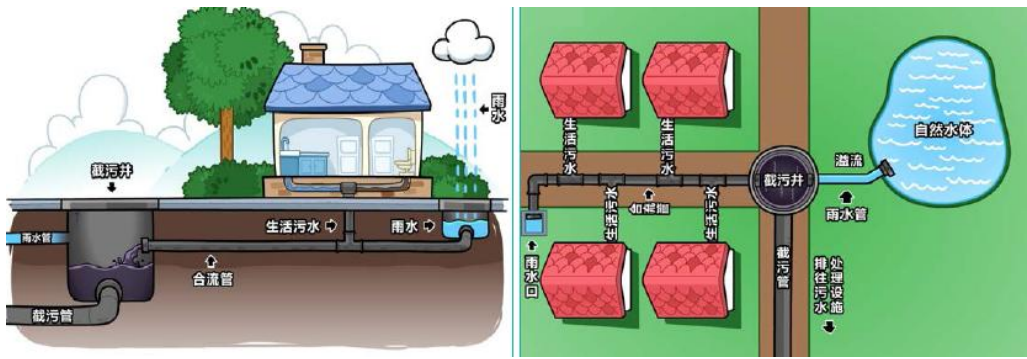


图 4-5 截流式合流制



a) 通过盖板渠（雨污水）和截污管收集



b) 通过合流管（雨污水）和截污管收集

图 4-6 两种截流式合流制收集模式示意图

3. 污水管和地面漫流

对于地势有坡度，村庄布局规整、巷道平直、村庄布局为线形的村庄污水收集以新建污水管和雨水地面漫流为主，污水通过污水管道收集处理，雨水通过斜坡自流流入周边水体。



图 4-7 污水管和地面漫流

(2) 排水体制规划

目前澄海区村庄大部分区域未建设独立的雨污分流系统，生活污水、雨水直接通过直排式合流管渠混合后排入附近水渠。针对合流制排水系统的改造方式主要有四种：

1) 改旧合流制为分流制

将旧合流制改为分流制，是一种彻底的改造方法。由于实施雨、污分流，可以将污水引至污水处理厂，从根本上杜绝污水直接排放对水体的污染。同时，由于雨水不进入污水处理厂，处理水水质水量可维持较小的变化范围，保证出水水质相对稳定，容易做到达标外排。

要实施完全分流制，对于现状条件要求较高。不论是住宅还是工业企业，内部的管道系统必须健全，要求有独立的污水管道系统和雨水管道系统，便于接入相应的城市污水、雨水管网；同时要求街道的横断面有足够的位置，允许新增管道的敷设。一般村镇由于建设标准低，地面建筑拥挤，路面狭窄，如若将合流制改为分流制，存在投资大、施工困难等诸多问题，短期内很难做到，近期实施可操作性较差。

2) 保留部分分流管，实行混流式合流制

旱季时，截流式合流制排水系统可将污水全部送入生活污水处理设施。雨季时，通过截流设施，能将污染较大的初雨水输送至生活污水处理设施处理，但超出截流水量的污水则排入附近水体，不可避免会对水体造成局部和短期污染。而进入生活污水处理设施的污水，由于混有大量雨水，使原水水质、水量波动较大，势必对生活污水处理设施各处理单元产生冲击，这对污水处理工艺提出更高的要求。

3) 在截流式合流制的基础上，设置合流污水调蓄构筑物

若周围水体稀疏，环境容量有限，自净能力较差，不允许合流污水直接排入。这种情况下，可在截流干管适当位置设置合流污水调蓄构筑物，将超过截流干管传输能力及生活污水处理设施处理能力的合流污水引入调蓄构筑物暂时储存，待暴雨过后再通过污水泵提升至截流干管，送入生活污水处理设施进行处理，基本上保证水体不受或少受污染。

需要指出的是，这种调蓄构筑物往往占地面积很大，并且雨水量不是一个定值，合理确定合流污水调蓄构筑物容积有较大难度；再者，调蓄合流污水量最终再通过污水泵提升至截流干管（极少数有高差利用的城镇除外），造成日常运行、维护、管理的不便，同时也提高了污水处理站的负荷及运行费用，所以不提倡采用合流污水调蓄构筑物，必须经充分论证，无实施分流制的可能时才予以考虑。

4) 在截流式合流制的基础上，对溢流混合污水进行处理

同上一种情况类似，如果周围水体自净能力有限，水体环境相当脆弱，采用截流式合流制排水管渠系统，在溢流合流污水排入水体前，必须进行处理。针对合流污水水量大、浓度低的特点，可采用一级处理，选择筛滤、混凝沉淀、投氯消毒的处理工艺。合流污水经处理后，污染浓度可显著降低，从而大大减轻对水体的污染。该措施由于包含了对雨水的处理，与前种情况存在类似的不足，日常运行费用高。

根据环保部及广东省对于水污染控制技术政策要求，应加强排水管网的改造、调整和建设，做到雨水、污水分流收集，为污水处理创造条件。因此，对旧合流制排水管网系统的改造，应优先考虑分流制，在实施难度较大的情况下，才考虑采用截流式合流制排水管渠系统。

以上第3)、第4)种情况，是在截流式合流制的基础上加以改

进,是对环境有较高要求地区而提出的改造方式,具有一定的特殊性。

(3) 排水体制的确定

本项目实施范围主要为农村地区。为保证进入后续污水处理设施的污水浓度、降低雨水带来的水量负荷,且避免混合污水溢流产生的水体污染,在充分考虑村民意愿的前提下,本项目建议农村优先实行雨污分流制,原有排水条件较好的村庄建议将已有的排水明渠改造成雨水通道,新建污水管道;排水基础薄弱的村建议新建雨水、污水2套收集管网,符合《汕头市澄海区农村生活污水治理专项规划》要求的规划范围内污水管网建议采用雨污分流制排水体制。

由于澄海区内排渠众多,为了保障水渠不受初期雨水冲刷带来的污染,鼓励设置初雨截流装置,截流初期少量雨水至污水处理厂处理,减轻初期雨水给水体造成的污染负荷。

5.1.5 村庄治理模式选择

(1) 治理模式方案

农村生活污水处理模式应根据村庄所在位置、人口规模、聚集程度、地形地貌、排水特点及经济承受能力等因素确定。澄海区不同村庄之间的地形差异较大、农户居住分布情况不一,应采用多元化的污水治理模式,因地制宜采用纳入城镇污水收集处理系统、建设设施处理、资源化利用等污水处理模式。

1) 纳入城镇污水系统处理—纳厂

城镇周边、属于城镇污水处理厂规划服务范围内且满足市政排水管网接入要求的村庄,优先选择将居民生活污水接入城镇污水收集管网,由城镇污水处理厂统一处理。

2) 集中或分散处理模式—建设设施

居住相对集中的单个村庄或多个相邻村庄，可选择集中处理模式，建设统一的污水处理设施及配套工程。居住分散、污水确实难以纳入村庄污水收集主管的住户，或人口规模小、居住分散无需（或无法）进行污水统一收集的村庄，宜采用分散式处理，在各户均完成无害化卫生户厕的建设或改造后，经化粪池、沼气池等处理后的污水可通过小型（户用）污水处理设施进一步处理。

3) 资源化利用

具有污水资源化利用条件的住户，在明确资源化利用途径和受纳体、确定资源化利用的设施设备后，可在符合资源化利用的相关标准要求、污水排放不超出受纳体消纳能力、不形成黑臭水体及新的污染源的前提下，对污水进行资源化利用。

2) 村庄治理模式确定

根据现场摸排及相关基本资料，初步对澄海区农村生活污水治理工程范围内的 45 个的自然村情况进行分析，给出各个自然村建议采用的治理模式。本次治理范围 45 个自然村中，有 35 个自然村已采用接入城镇污水处理厂的治理模式开展治理，以重点场所、混杂区等进行改造升级，提高污水收集率提高为主，本工程默认继续采用接入城镇污水处理系统模式开展治理。

针对剩下未完成治理的 10 个村庄治理模式进行分析，结合村庄人口数量、分散聚集程度、是否处于城镇污水处理厂纳污范围、距离就近的现状市政管的远近等因素，确定合适的治理模式。治理模式汇总情况详见下表。

表 4-3 澄海区农村生活污水治理工程范围内自然村建议采用治理模式汇总表

镇（街道）	自然村	服务人口	村庄是否属于建成区	分散聚集度	是否在污水处理厂纳污范围	距离就近的市政管网距离（m）	自然村距市政管网是否 $\leq 3\text{km}$	综合建议治理模式
莲下镇	渡亭	4051	否	集聚	是	200	是	纳入城镇污水系统处理
	蔡寮	2304	否	集聚	是	250	是	纳入城镇污水系统处理
	许厝	2803	否	集聚	是	80	是	纳入城镇污水系统处理
	窖东	782	否	集聚	是	1100	是	纳入城镇污水系统处理
	南湾	15439	否	集聚	是	500	是	纳入城镇污水系统处理
莲上镇	永新	19625	否	集聚	是	120	是	纳入城镇污水系统处理
溪南镇	仙市	2857	否	集聚	是	270	是	纳入城镇污水系统处理
东里镇	东陇	3969	否	集聚	是	230	是	纳入城镇污水系统处理
盐鸿镇	港头	3500	否	集聚	是	220	是	纳入城镇污水系统处理
隆都镇	樟籍	5227	否	集聚	是	350	是	纳入城镇污水系统处理
合计		60557	/	/	/	/	/	/

根据本次纳入治理工程的自然村的位置及现状污水收集管网分布情况，45 个自然村都在相关城镇污水处理厂纳污范围内，可就近接入污水管道输送至已建成的 4 座城镇污水处理厂进行处理。因此本方案建议 45 个自然村均采用纳入城镇污水处理系统的治理模式。

经衔接，本方案中 45 个自然村采用纳入城镇污水处理厂的模式符合《汕头市澄海区农村生活污水治理专项规划》（2021 年-2025 年）中对澄海区自然村治理模式的建议。

5.1.6 污水量预测

1.水量预测依据

由于缺乏详细的澄海区供水统计数据，以及澄海区现状企业及农村居民存在较多的自备水源，亦没有用水统计数据，因此本次用水量预测根据规范和规划有关用水定额标准，并结合实际情况进行预测。

预测依据如下：

- （1）自然村常住人口数据（业主提供）；
- （2）《镇（乡）村给水工程规划规范》（CJJ/T246-2016）；
- （3）《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
- （4）《广东省用水定额》（DB 44/ T 1461-2014）；
- （5）《广东省农村生活污水处理技术指引（试行）》（广东省生态环境厅）。

2.水量预测结果

（1）水量预测基础

1) 生活用水定额标准

农村生活用水量指标选择参考《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）、《广东省农村生活污水处理技术指引（试行）》（广东省生态环境厅）选取，具体指标见下表。

表 4-4 广东省农村住宅生活用水定额

住宅类型		卫生器具设置标准	用水定额 (L/人·d)
普通住宅	I	有大便器、洗涤盆	60~100
	II	有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、热水器和淋浴设备	90~130
别墅		有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、集中热水供应（或家用热水机组）和淋浴设备	120~180

备注：摘自《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）

表 4-5 农村居民生活用水量参考取值

村庄类型	用水指标（升/人·日）
室内有给排水设施且卫生设施齐全	120~150
室内部分有给排水设施且卫生设施较齐全	90~120
室内部分有给排水设施和卫生设施	80~100
无卫生间和淋浴设备	60~90

备注：摘自《广东省农村生活污水处理技术指引（试行）》（广东省生态环境厅）

2) 生活污水量定额标准

农村地区由于地域、人文环境、发展程度等多种因素的不同，农村居民日常产生的生活污水量差别较大，但也存在着一定的统计学规律。本项目中农村居民生活污水量指标选择参考《农村生活污水处理项目建设与投资指南》（环境保护部，2013 年）中农村地区居民生活污水量指标的选取，具体指标见下表。

表 4-6 农村地区居民生活污水量参考值

类型	生活污水 (L/人·d)	
	南方	北方
村庄（人口≤5000 人）	45~110	35~80

村镇（人口 5000~30000 人）	85~160	70~125
---------------------	--------	--------

3) 农村居民生活用水定额的确定

根据调研情况，澄海区区村庄和城市建设相混杂，村容村貌一般，存在部分砖瓦旧房，新老建筑交错，农村居民生活用水有自来水供应，也仍保留了打井取水的习惯，农村居民给水设施及用水条件差异较大，人均生活综合用水量水平存在一定的波动范围。

参考上述所列农村居民生活用水定额标准、农村居民污水量定额标准以及茂名市农村生活用水指标水平，考虑澄海区经济的不断发展，城镇化进程的不断加快，农村居民生活水平的不断提升以及居住环境的不断改善，最终确定澄海区农村生活用水平均指标见下表。

表 4-7 农村居民生活用水平均指标

年份	2020	2030
居民生活用水指标 L（人·d）	110~140	120~150

综合以上分析，结合《汕头市水资源公报 2020 年》里澄海区农村居民人均生活用水量为 103.5L/d，本次可研报告确定澄海区农村居民生活用水指标为 120L（人·d）。

（2）污水量确定

1) 综合排放系数

综合排放系数受地区气候、建筑物内部设备情况、生活习惯、生活水平等因素影响，一般取 70%~90%。本次排放系数按 80%考虑。

2) 污水收集率

根据《粤东西北地区新一轮生活垃圾和污水处理基础设施建设实施方案》，要求尽量做到污水全收集。但考虑到澄海区区农村地区总体排水设施分散，不成体系，综合考虑建设情况较为复杂与管网建设

难度,部分住户污水收集较为困难,本次方案设计收集率按 90%考虑。

3) 地下水渗入系数

由于污水管道材质及接口形式的差异,检查井破损等原因,污水管存在一定的渗入及渗出量。澄海区临海且辖区水系众多,需考虑地下水渗入问题。由污水管道渗入及渗出量很难准确测算,所以工程中要提高管道和检查井的质量,减少渗入及渗出量。本次地下水渗入系数采用 1.1。

4) 计算方法

污水量收集=农村居民人均生活用水量×人口数×综合排放系数×污水收集率×地下水渗入系数。

人口数——服务范围常住人口。

按居民生活用水指标取值 120L(人*d),综合排放系数取值 80%,污水收集率取值 90%,地下水渗入系数取值 1.1,本工程实施后,预测服务范围内可削减约 1.79 万 m³/d 的污水外排至周边水体

5.1.7 管材选择

(1) 管材要求

1) 排水管渠的材料必须满足相应国家质量标准要求,才能保证正常的排水功能。

2) 排水管渠必须具有足够的强度,以承受外部荷载和内部水压。

3) 排水管渠必须能抵抗污水中杂质冲刷和磨琢。也应有抗腐蚀的功能,特别对有某些腐蚀性的工业废水。

4) 排水管渠必须不透水,以防止污水渗出或地下水渗入,而污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础。

5) 排水管渠的内壁应平整光滑,使水流阻力尽量减小。

6) 排水管渠应尽量从本地企业采购,并考虑到预制管件及快速施工的可能,减少运输和施工费用。

(2) 管材种类

目前,国内市政排水常用管材有以下几种:

1) 钢筋混凝土管

这种管道制作方便、造价低,在排水管道中应用很广。但缺点是抗渗性能差、管节短、接口多和搬运不便等。混凝土管内径不大于600mm,适用于管径小的无压管;

钢筋混凝土管口径一般在 500mm 以上。多用在埋深大的地段。其接口形式有承插式、企口式和平口式。

2) 钢管

钢管有较好的机械强度,耐高压,耐振动,重量较轻,单管长度大,接口方便,

有较强的适应性,但耐腐蚀性差,防腐造价高。钢管一般多用于高压处、因地质、地形条件限制、穿越铁路、河谷和地震区时。一般在污水管道中钢管宜少用,以延长整个管网系统的耐久性。

3) 塑料管

塑料管近几年在我国许多城市已有大量应用,常用的塑料管有硬聚氯乙烯 UPVC 加筋管、高密度聚乙(HDPE)波纹管和缠绕管、增强聚丙烯(FRPP)管、玻璃钢夹砂(RPMP)管等。塑料管内壁光滑,不易结垢,水头损失小,耐腐蚀性强,使用寿命长,一般可达50年以上;且塑料管重量轻,搬运、安装方便,无需机械;塑料管结构合

理，对地基不均匀沉降的适应能力强。但塑料管管材强度较低，抗外压和冲击性较差。国外塑料管使用广泛，近几年我国许多城市已有大量应用。

4) 玻璃钢夹砂管（PRMP 管）

玻璃钢夹砂管是以树脂为基体材料，玻璃纤维及其制品为增强材料，石英砂为填充材料而制成的新型复合材料。它以其优点的耐腐蚀性好、水力性能好、轻质、安装方便，与钢筋混凝土管比较其缺点为管材强度较低、价格高。

（3）管材比选

本工程就目前国内市政排水上比较常用的混凝土管、钢管、高密度聚乙烯管（HDPE）和玻璃钢夹砂管（RPMP）进行管材的技术经济比较，比较详见下表。

表 4-8 管材性能对比表

性能	钢筋混凝土管	钢管	HDPE 管	RPMP 管
使用寿命	较长	较长	长	长
抗渗性能	较强	较强	较高	较高
防腐能力	强	强	强	强
承受外力	可深埋、能承受较大外力	可深埋、能承受较大外力	受外压较差、易变形	受外压较差、易变形
施工难易	一般	方便	方便	方便
接口形式	承插式、橡胶圈止水	现场焊接、刚性接口	机具热熔连接	套管、橡胶止水
粗糙度（n 值）水头损失	0.013~0.014 水头损失较大	0.013（水泥内衬）水头损失较大	0.009 水头损失较小	0.009 水头损失较大
重量、管材运输	重量较大运输较麻烦	重量较大现场制作	重量较小、运输方便	重量较小、运输方便
价格	便宜（80）	较贵（120）	较贵（150）	较贵（120）
对基础要求	较高	较低	较低	较低

（4）管材选择因素

决定管道材料选择的影响因素很多，主要包括以下的一些因素：

- 1) 施工方法：包括大开挖、维护开挖、顶管、沉管及非开挖（如管道牵引）等施工方法；
- 2) 管材管径及单根管节长度；
- 3) 管道埋深及地下水状况；
- 4) 施工现场具体情况；
- 5) 施工周期；
- 6) 地质状况；
- 7) 回填质量；
- 8) 管材的物理性质；
- 9) 管道接口形式及止水密封性能；
- 10) 管道综合价格：包括管材、运输及施工等综合造价；
- 11) 当地常规施工技术；
- 12) 当地常规管材品种及管径系列；
- 13) 其他影响因素。

(5) 推荐管材

本工程就目前国内市政排水上比较常用的混凝土管、钢管、高密度聚乙烯管（HDPE）和玻璃钢夹砂管（RPMP）进行管材的技术经济比较，比较详见下表。各种管材各有优缺点，综合以上分析，高密度聚乙烯管（HDPE 管）和玻璃钢夹砂管（RPMP 管）主要优势在于耐腐蚀和水力性能较好，且轻便、易安装，但价格高、强度低，但 HDPE 管和玻璃钢夹砂管受外压较差、易变形，价格相对较高；钢筋

混凝土管主要优势在强度较高，耐腐蚀、价格低，但水力性能不及塑料管材，且较重，不便安装；钢管优势在于强度高，能适用较复杂的铺设安装条件，且价格低，但耐腐蚀差。钢筋混凝土管、钢管、HDPE管生产厂家较多，汕头及周边均有生产，而玻璃钢夹砂管相对生产厂家少，周边没有生产，因此不建议本工程采用玻璃钢夹砂管。

由于本工程排水管道用量大、投资大，因此管材选择主要考虑节省工程投资，同时兼顾考虑管材性能、管道后期维护、供货和施工方便、缩短施工周期等因素，本报告推荐管材如下：

- 1) 管径大于 DN400 推荐采用内衬树脂钢筋混凝土管；
- 2) 管径小于或等于 DN400 建议采用 UPVC 管或 HDPE 管；
- 3) 局部穿越障碍物、过沟渠等特殊地段时采用钢管；压力管道采用钢管。

5.2 工程方案

5.2.1 总体建设方案

基于业主提供的市政管网信息，进行本次的村庄污水管网建设方案设计。

本项目农村污水收集管网建设工程实施范围为澄海区建成区之外，包括上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇共计 45 个涉农自然村的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域，需新建雨污分流管网或对村内污水收集系统进行提升改造，就近纳入现状城镇污水处理厂纳污范围内的污水收集系统内。

考虑到项目建设迫切性的差异，本次工程分为两期建设，其中一期工程针对未完成治理任务的 10 个涉农自然村，涉及 6.05 万人，主要建设任务为对未完成治理任务的自然村新建污水收集管网，就近接入现状城镇污水处理厂纳污范围内的管网系统内，消除空白区，提高污水收集率至 80%；二期工程针对已完成治理任务的 35 个涉农自然村，涉及 12.8 万人，主要建设任务为对村庄重点场所、混杂区等进行管网改造升级，提高全村域生活污水收集率至 80%，一、二期工程完成后全区农村生活污水治理率达到 95%。

拟新建污水主干管（DN300~DN500）长度约 68.18km，DN200 污水支管长度约 28.48km，接户管 De160 长度约为 4.20km。

其中一期拟新建污水主干管（DN500）长度约 5.50km，支管 DN300 污水支管长度约 14.40km，接户管 De160 长度约为 4.20km，合计 24.10km；二期拟新建污水主干管（DN300~DN500）长度约 48.28km，DN200 污水支管长度约 28.48km。

表 5-1 管网总体方案一览表

镇(街道)	服务人口(人)	污水(m)		
		支管(DN200)	主管(DN300-DN500)	接户管(De160)
上华镇	37188	12310	10000	0
东里镇	20855	170	8078	1416
盐鸿镇	44155	15770	19890	282
莲华镇	19301	0	6790	0
溪南镇	39912	0	2819	480
莲上镇	62066	0	11055	0
莲下镇	116717	0	8054	2011
隆都镇	5227	0	1572	0
总和	345421	28480	68258	4189

表 5-2 一期项目管网总体方案一览表

镇(街道)	服务人口(人)	污水(m)	
		接户管(De160)	主管(DN300-DN500)
东里镇	3969	1416	5148
盐鸿镇	3500	282	940
溪南镇	2875	480	2819
莲上镇	19625	0	1415
莲下镇	25379	2011	8054
隆都镇	5227	0	1572
总和	60557	410	64140

表 5-3 二期项目管网总体方案一览表

镇(街道)	服务人口(人)	污水(m)	
		支管(DN200)	主管(DN300-DN500)
上华镇	37188	12310	10000
东里镇	13640	170	2930
盐鸿镇	40655	15770	18920
莲华镇	16517	230	6790
莲上镇	19813	0	9640
总和	127813	28480	48280

本项目农村雨污分流收集管网建设方案详见下图。

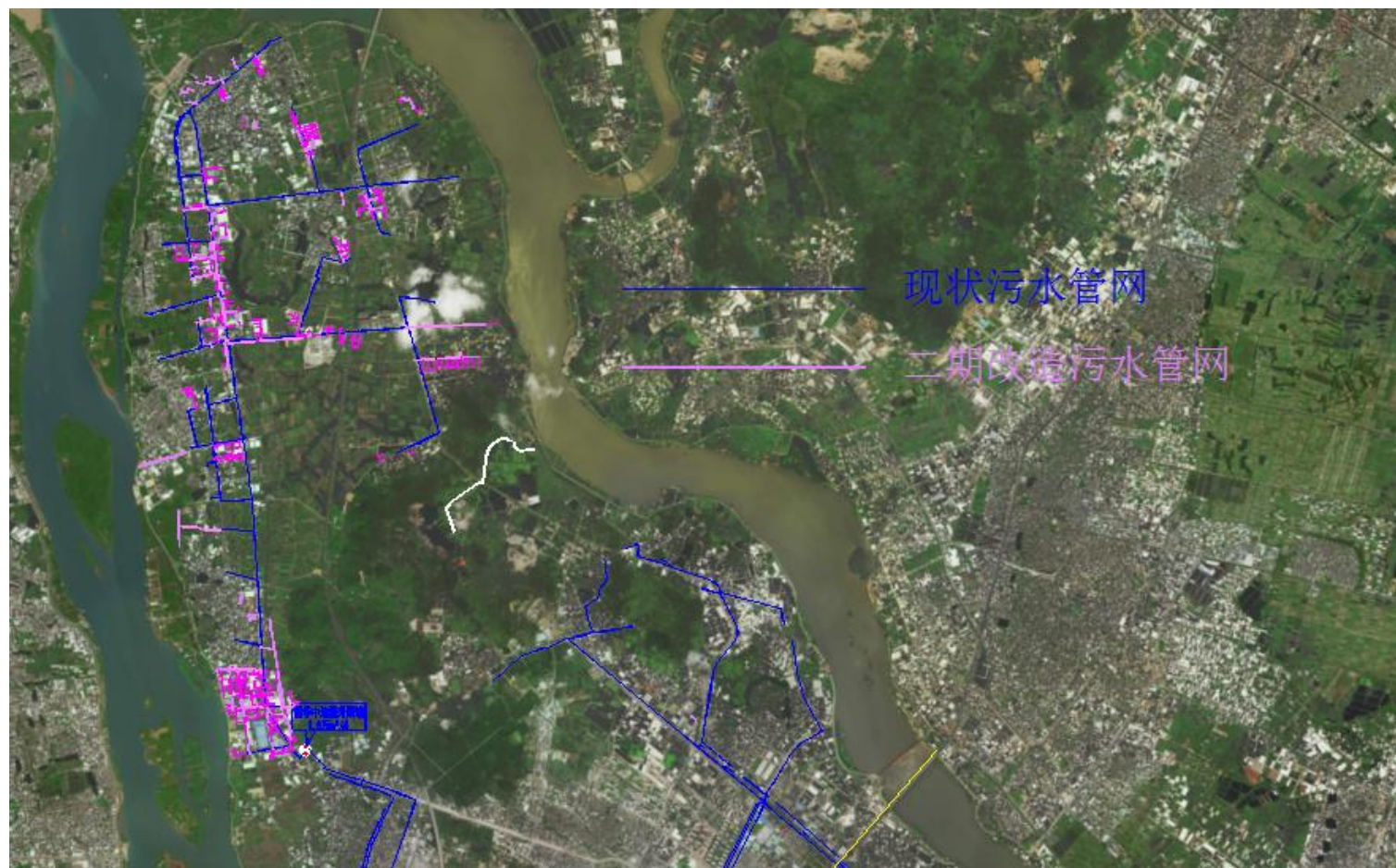
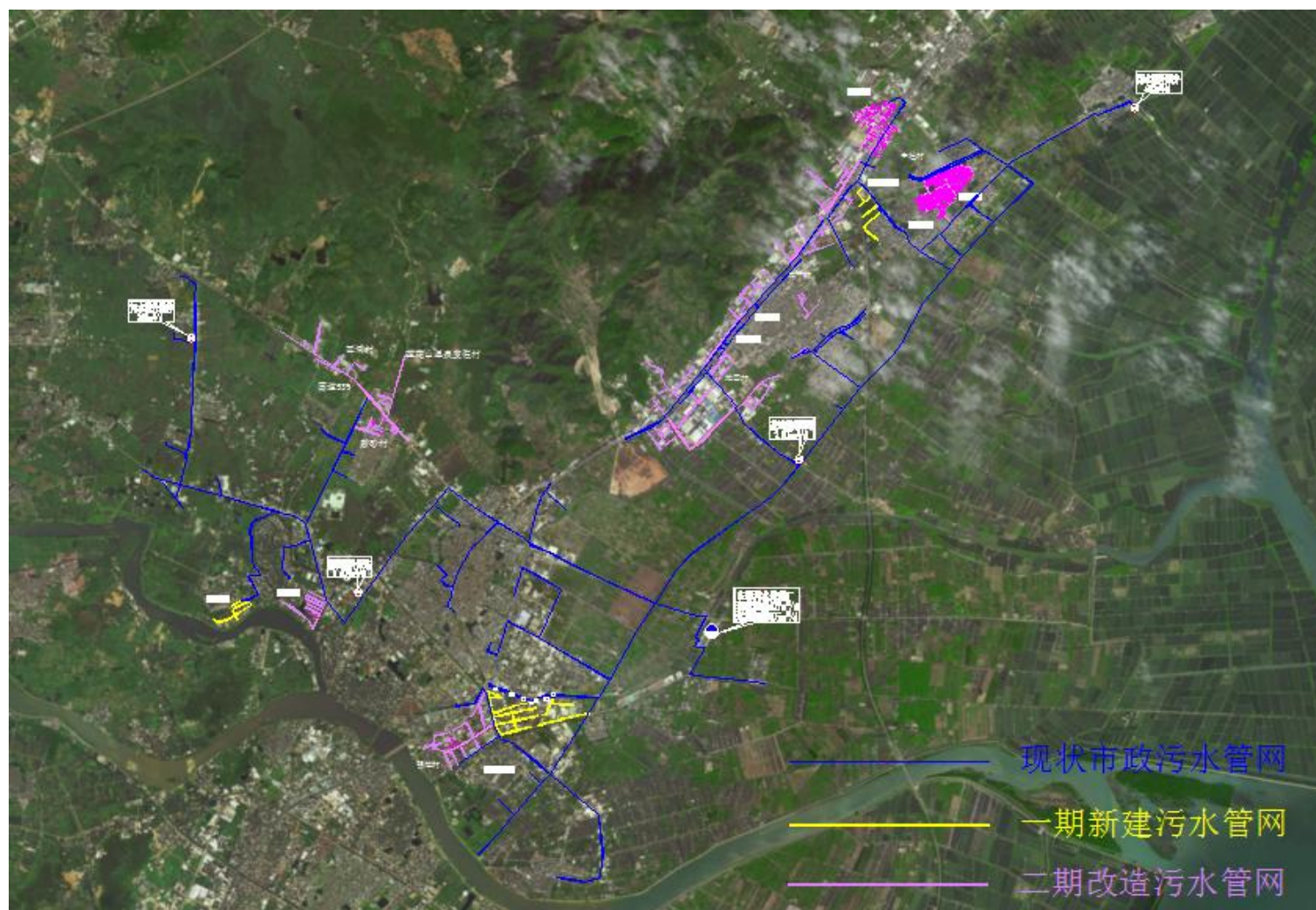


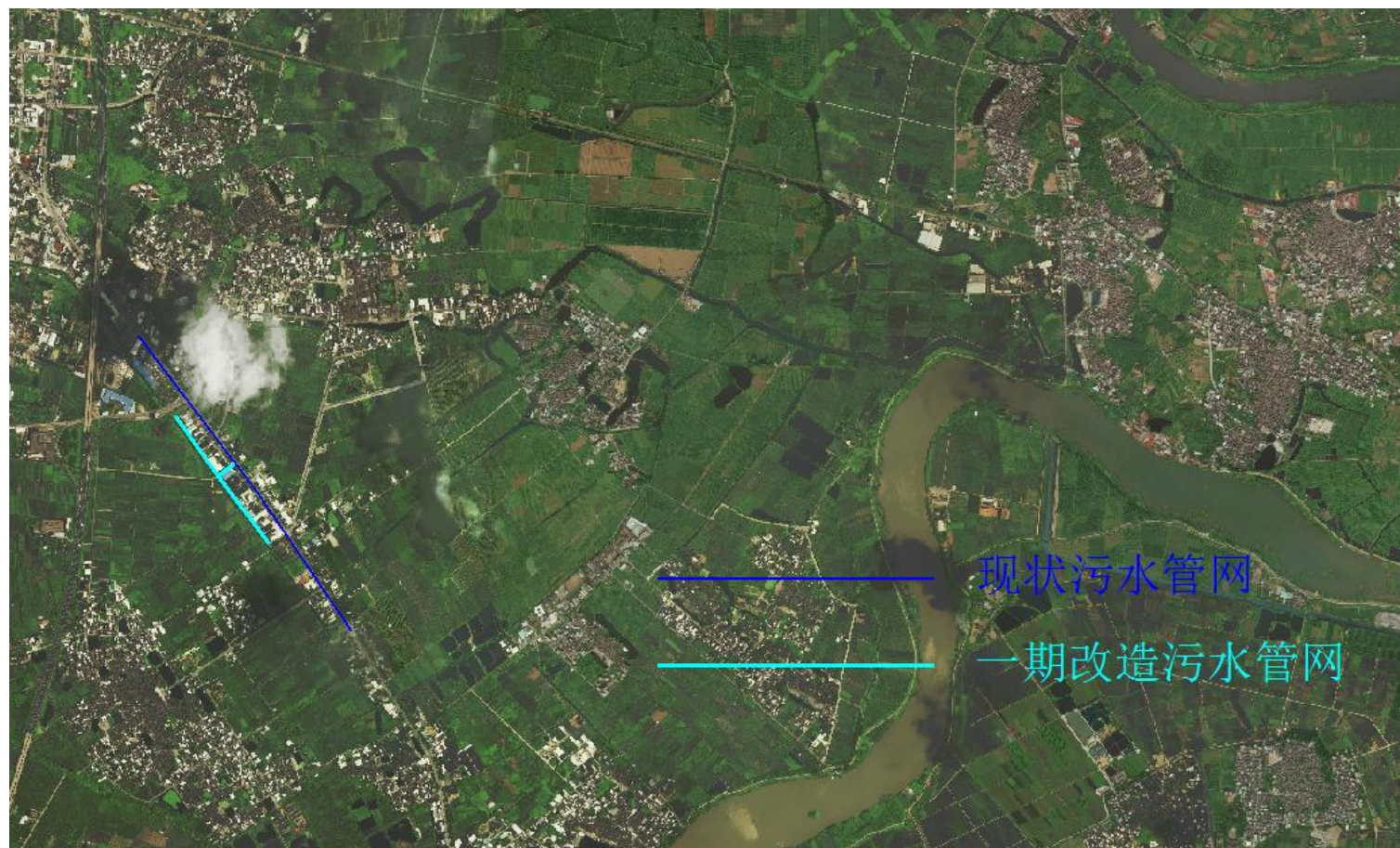
图 5-1 纳入清源水质净化厂村庄污水管网建设方案图



图 5-2 纳入莲下污水处理厂村庄污水管网建设方案图



5-3 纳入东里污水处理厂村庄污水管网建设方案图



5-4 纳入隆都污水处理厂村庄污水管网建设方案图

5.2.2 工艺设计

5.2.2.1 规范和标准

- (1) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- (2) 《给水排水设计手册·（城镇排水）》（第二版）
- (3) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- (4) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）
- (5) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）
- (6) 《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）
- (7) 《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174）
- (8) 《埋地塑料排水管道工程技术规程》（CJJ143-2010）
- (9) 《镇（乡）村排水工程技术规程》（CJJ124-2008）
- (10) 《广东省农村生活污水处理技术指引（试行）》（广东省生态环境厅）
- (11) 《广东省农村雨污水收集模式指引（试行）》
- (12) 《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）
- (13) 《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》（DBJT 15-206-2020）

5.2.2.2 污水收集管网设计

1.设计原则

- (1) 污水管道的布置应结合村庄规划、地形标高、排水流向等因素综合考虑，按照接管短、埋深合理、尽可能利用重力自流的原则

进行布置，不拆迁，少占地，宜沿现状道路敷设。

(2) 优先采用顺坡就势、沟底铺管（在现有排水沟底铺设污水管道）等建设成本低、施工速度快的管道布设方式。

(3) 从实际出发，在满足环境保护的要求下，通过技术经济比较，确定系统布置方案，使工程投资省、运行成本低。

(4) 污水管径的确定应考虑远期规划和现状污水收集情况。

(5) 管材选择应考虑设计使用年限要求、地质和地面荷载等情况，选择大品牌优质管，优先考虑本地区已有符合要求的生产厂家。

(6) 排水体制以分流制为主。

2.管道设计

(1) 设计基本参数

1) 设计流量

污水量=农村居民人均生活用水量×人口数×综合排放系数×污水收集率×地下水渗入系数。

人口数按常住人口计；

综合排放系数按 80%计；

污水收集率按 90%计；

地下水渗入量按 10%计。

2) 污水总变化系数：

污水量总变化系数取值如下：

表 5-4 综合生活污水量总变化系数

平均日流量 (L/S)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

3) 设计最大充满度

污水管道设计充满度按非满流计算。其最大设计充满度按下表取值，合流管道按照满流计算。

表 5-5 排水管的去最大设计充满度

管径或渠高 (mm)	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

注：在计算污水管道充满度时，不包括短时突然增加的污水量，但当管径小于或等于 300mm 时，应按满流复核。

4) 设计流速

排水管计算公式：

$$v=R^{2/3}i^{1/2}/n$$

其中：v——流速 (m/s)

R——水力半径 (m)

i——坡降

n——粗糙系数，混凝土成品管 n=0.014, HDPE 管 n=0.009。

非金属管道最大设计流速为 5m/s；污水管道在设计充满度条件下，污水管的最小设计流速为 0.6m/s；雨水管道和合流管道在满流时最小设计流速为 0.75m/s。

5) 管道最小设计坡度表

表 5-6 常用管径的最小设计坡度（非满流）

管材	管径（mm）	坡度
塑料管	200	0.004
塑料管	300	0.003
钢筋混凝土管	400	0.0015
钢筋混凝土管	500	0.0012
钢筋混凝土管	600	0.0010
钢筋混凝土管	800	0.0008
钢筋混凝土管	1000	0.0006
钢筋混凝土管	1200	0.0006

6) 污水接户设计要求

生活污水未经化粪池直接排入污水收集管道的，应在接驳处设置格栅网，拦截固体废物，避免造成管道堵塞。

（2）管渠尺寸要求

1) 沿村内主干道铺设的主干管管径一般为 DN300，不宜小于 DN200，坡度不小于 0.003~0.004；沿村内巷道铺设的支管管径一般为 DN200，不宜小于 DN160，坡度不小于 0.004~0.005。

2) 农户化粪池污水管道管径不小于 DN110，炊事、洗衣、洗浴等污水排出管道管径不小于 DN50；

3) 采用明渠或盖板渠收集污水时，过水断面宽度不小于 200 毫米；

（3）管道敷设要求

（1）排水管交汇处、转弯处、管径改变处及跌水处应设检查井（或检查口）；DN300 及以上排水管，直线段每隔 30 米处设置检查井（或检查口）；DN300 以下排水管，间隔按 15~20 米设置；为了保证水流的畅通，检查井宜带沉砂室，方便管道疏通；检查井应安装防坠落装置。

(2) 村庄内的小工业、养殖场产生的生产污水需要独立处理，不得进入生活污水收集管渠；小型餐饮店产生的污水需独立处理，或经过隔油池及预处理工艺后，再进入生活污水收集管渠。

(3) 管道宜埋设在非机动车道下。管道的最小覆土深度应根据外部荷载、管材强度等条件确定。在机动车道下不宜小于 0.7m；在绿化带下或巷道内的管道覆土深度可酌情减小，但不宜小于 0.6m。

(4) 盖板渠一般采用活动盖板；采用固定盖板时应每隔 10 米设置活动开口。盖板渠位于行车通道下时，盖板强度应满足农用载重车通行要求。

(5) 污水管道敷设后，应对开挖路面施工面进行修复。

(6) 生活污水未经化粪池直接排入污水收集管道的，应在接驳处设置格栅或格网（见图 5-2），拦截固体物，避免造成管道堵塞，格栅间距宜为 10-15mm。

(7) 管道、检查井等的材质、施工和验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）和《埋地塑料排水管道工程技术规程》（CJJ143）等标准、规范的规定。

(8) 其他未尽事项应满足同《室外排水设计标准》(GB50014-2021)。

(9) 已建有公厕的自然村，污水管道设计时要考虑接收公厕污水；未建有公厕的自然村，污水管道设计时要预留公厕污水接入口。

(10) 生活污水接户管应接纳厨房污水和卫生间的冲厕、洗涤污水；

(11) 卫生间冲厕排水管径不小于 110mm，坡度不宜小于

2.0%;

(12) 生活洗涤水排放管管径不宜小于 50mm，坡度不宜小于 2.5%;

(13) 排水管在进入化粪池前应做水封装置，阻隔臭气;

(14) 居民房屋出户管包括厨房出水管、化粪池出水管、淋浴、洗手盆出水管等居民日常生活污水出水管应尽可能接入本项目的污水收集管道，并在接入口处须考虑防倒流、隔臭等设计，防止污水收集管道污水倒流入户、产生异味等。

排水户排水管道接管方式示意图。

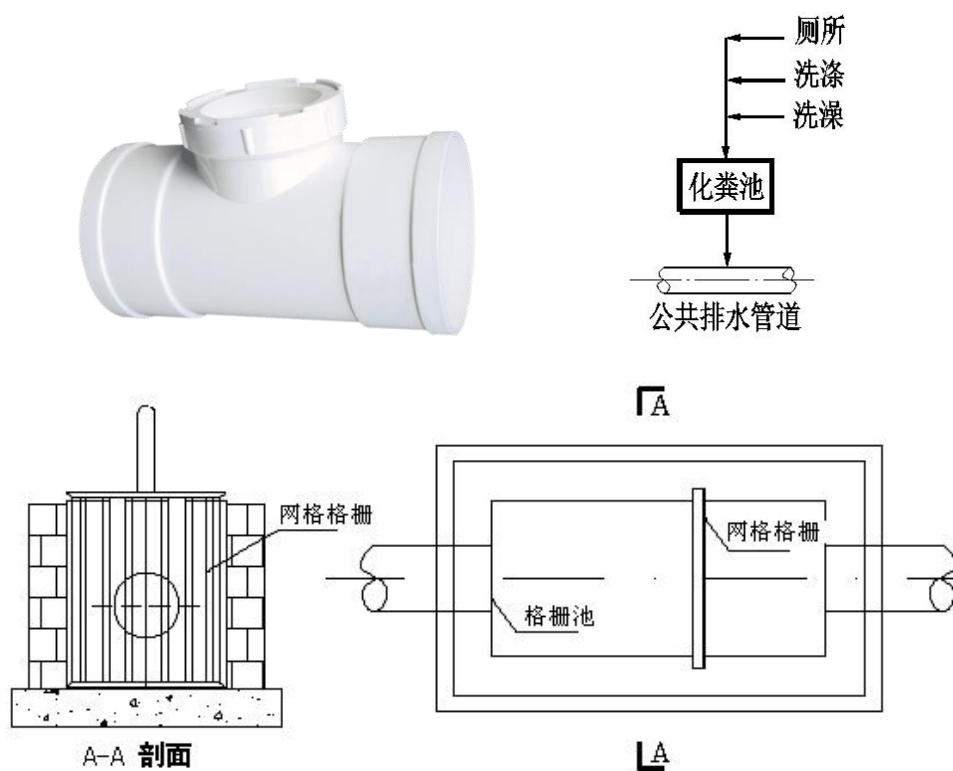


图 5-5 检查口、格栅、排水户排水管连接示意图

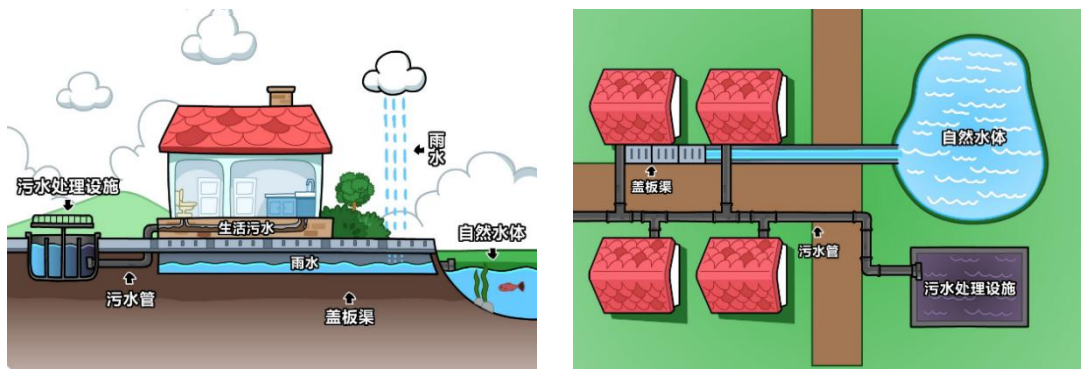


图 5-6 完全分流制示意图

5.2.2.3 管道附属设施

(1) 检查（沉砂）井

检查井宜采用成品井，其位置应充分考虑成品管节的长度，避免现场切割。检查井不得使用实心黏土砖砌检查井。接入检查井的支管（接户管或连接管）管径大于 300mm 时，支管数不宜超过 3 条。管径 $DN \leq 1000$ 采用圆形检查井，管径 > 1000 采用矩形检查井：

表 5-7 检查井井径一览表

适用管径 DN（mm）	检查井井径（mm）
DN300～DN600	Φ1000
DN700～DN800	Φ1250
DN900～DN1000	Φ1500
DN1100～DN2000	矩形

(2) 检查井盖

车行道和绿化带检查井井盖采用 QT500-7 球墨铸铁加锁防盗井环盖，非机动车道的井盖采用装饰型井盖；球墨铸铁井盖采用新型可调式防沉降井盖，并且具备防沉降、防盗、防跳防噪音的功能，满足《检查井盖》（GB/T 23858-2009）要求。

人行道、非机动车道及绿化带下采用中型井盖，承载力要求：

C250(试验压力 250KN),行车道下采用重型井盖,承载力要求: D400 (试验压力 400KN)。

(3) 防坠网

检查井完成后需在井内加设防坠网;防坠网要求:图中黑点为编制结,井网材料为 $\Phi 8\text{mm}$ 三股聚酯复丝绳索,井网为一根聚酯复丝绳索编制而成,井网外均布六个绳环亦为。同一根材料编制而成,以便挂在井内壁 M8 的带钩膨胀螺栓上。井网直径为 $\Phi 600\text{mm}$,编制一个井网需聚酯复丝绳索 12 米。防坠网宜每隔两年更换一次;防坠网承载能力为 $\geq 200\text{kg}$ 。

(4) 接户管

雨水接户管原则上每隔约 90~120 米在距人行道边线 2.0 米处设置,采用 DN600, $i=0.005$ 接入检查井或沉砂井,接户井面标高与边坡设计标高持平,接户井内径 $\phi 1000$ 。

5.2.3 结构设计

5.2.3.1 规范和依据

- (1) 《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)
- (2) 《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)
- (3) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB50069-2002)
- (4) 《给水排水工程管道结构设计规范》(GB50332-2002)
- (5) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版)
- (6) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)
- (7) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》

(GB50032-2003)

- (8) 《建筑地基基础设计规范》 (GB50007-2011)
- (9) 《混凝土结构设计规范》 (GB50010-2010) (2015 年版)
- (10) 《砌体结构设计规范》 (GB50003-2011)
- (11) 《建筑地基处理技术规范》 (JGJ79-2012)
- (12) 《混凝土外加剂应用技术规范》 (GB 50119-2013)
- (13) 《建筑基坑工程技术规程》 (DBJ/T15-20-2016)
- (14) 《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》

(CECS:141-2002)

- (15) 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》

(CECS164-2004)

- (16) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》

(GB50202-2018)

- (17) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》 (GB/T 11836-2009)
- (18) 《钢结构工程施工质量验收标准》 (GB50205-2020)
- (19) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 (GB50069-2002)
- (20) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》

(GB50141-2008)

- (21) 《给水排水工程管道结构设计规范》 (GB50332-2002)
- (22) 《市政工程勘察规范》 (CJJ 56-2012)
- (23) 《混凝土结构通用规范》 (GB55008-2021)
- (24) 《工程结构通用规范》 (GB 55001-2021)

(25) 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)

(26) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)

(27) 《砌体结构通用规范》(GB55007-2021)

(28) 广东省标准《建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-31-2016)

5.2.3.2 管网结构设计

(1) 工程地质

因业主未能提供澄海区工程地质评价报告,本次暂参考同地区项目相关资料——《澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目可行性研究报告》。

根据《澄海区全区污水管网及污水处理设施建设项目可行性研究报告》,澄海区地质情况摘录如下:

澄海区属于新生代第四纪全新世,以河流三角洲冲积及海相海潮沉积交替作用所形成,土质较差,各地区地质情况不同,土层分布也不同,有粘土层,细(粉沙)层,局部有中砂层,淤泥层。各类土层相间厚度也不同。地基承载力:砂层 100—120kpa,粘土层 60—80kpa,淤泥层 40—50kpa。

澄海区境内属韩江三角洲南部轻度断陷区,岩浆活动和构造运动比较复杂,区域地质构造以断裂为主,地震与这断裂密切关联。

汕头市地处地震基本烈度为Ⅷ度的高烈度区,为我国地震重点监视防御区,在 GB18306—2015《中国地震动参数区划图》上,Ⅱ类场地条件下,50年超越概率 0.1 时,地震动峰值加速度为 0.20g。地下水位一般不超过 1 米。

(2) 结构设计原则

1) 结构设计力求技术先进, 经济合理, 安全适用, 方便施工。

2) 严格执行现行国家颁布的有关规范和规程。

3) 管道设计按承载能力极限状态和正常使用极限状态设计; 结构构件传力明确, 受力可靠。除保证满足结构强度, 刚度, 稳定性, 局部抗浮和整体抗浮要求外, 并进行构件的抗裂、变形验算, 满足防水抗渗及耐久性要求。

4) 对结构整体或构件可能出现的最不利组合进行计算, 验算承载能力极限状态及正常使用极限状态。

5) 根据场地的工程地质, 水文地质条件及工艺要求, 通过对技术, 经济, 环保及使用功能等方面的综合比较, 合理选择施工方法和结构形式。

(3) 设计参数

1) 管道抗浮设计水位一般根据勘察部门和水文部门提供的数据采用, 无资料时取设计地面标高;

2) 荷载: 地面堆载按 10kpa, 车辆荷载按公路 I 级取值;

3) 构筑物抗浮安全系数: $K_f \geq 1.05$; 埋地管道抗浮稳定系数不低于 1.10;

4) 抗滑稳定性抗力系数: 1.5;

5) 管道设计按承载能力极限状态和正常使用极限状态设计; 结构设计满足强度、裂缝宽度、变形等规范规定的各项指标要求。管道附属构筑物配筋均按裂缝宽度限值控制配筋, 裂缝控制宽度 $<0.2\text{mm}$ 。柔性管道变形控制限值, 化学建材管道在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $0.05D_0$; 当采用水泥砂浆等刚性材料作为防腐内衬金属管

道，在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $0.02\sim 0.03D_0$ ；当采用延性良好的防腐涂料作为内衬的金属管道，在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $0.03\sim 0.04D_0$ ；刚性管道，其混凝土结构构件在组合作用下，截面允许出现的最大裂缝宽度不应大于 0.2mm （轴心受力或小偏心受拉时，截面计算按不允许裂缝出现控制）；

6) 结构设计使用年限为 50 年；

7) 构（建）筑物结构安全等级为二级；

8) 场地抗震设防烈度为 8 度，抗震设防标准为丙类建筑。

（4）管道结构基本设计规定

1) 材质标准及计算指标

钢筋混凝土管的质量及设计参数应符合现行国家标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）的要求。

钢筋混凝土内衬改性聚氯乙烯排水管质量及设计参数应符合广东省标准《混凝土和钢筋混凝土内衬改性聚氯乙烯排水管道工程技术规程》（DBJ15-53-2007）相关要求。

埋地钢管质量及设计参数应符合《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》（CECS 141-2002）相关要求。

拖管用 PE 管的管材应符合《给水用聚乙烯（PE）管材》（GB/T 13663-2000）相关要求。

2) 管道结构上的作用

管道的管顶竖向土压力标准值，应根据管道的刚度和敷设条件分别计算确定。

对于开槽敷设的管道，管顶竖向土压力标准值应按下式计算：

当设计地面高于原状地面，管顶竖向土压力标准值应按下列式计算：

$$F_{sv, k} = C_c \gamma_s H_s B_c$$

$F_{sv, k}$ ——每延长米管道上管顶的竖向土压力标准值；

C_c ——填埋式土压力系数，与 H_s/B_c 管底地基土及回填土的力学性能有关一般可取 1.20~1.40 计算；

γ_s ——回填土的重力密度；

H_s ——管顶至设计地面的覆土高度；

B_c ——管道的外缘宽度，当为圆管时，应以管外径 D_1 代替。

对由设计地面开槽施工的管道，管顶竖向土压力标准值可按下列式计算：

$$F_{sv, k} = C_d \gamma_s H_s B_c$$

式中 C_d ——开槽施工土压力系数，与开槽宽有关，一般可取 1.2 计算。

对不开槽、顶进施工的管道，管顶竖向土压力标准值可按下列式计算：

$$F_{sv, k} = C_j \gamma_s B_t D_1$$

$$B_t = D_1 [1 + \tan(45^\circ - \varphi/2)]$$

$$C_j = [1 - \exp(-2K\mu H_s/B_t)] / (2K\mu)$$

对开槽敷设的埋地柔性管道，管顶的竖向土压力标准值应按下列式计算：

$$W_{ck} = \gamma_s H_s D_1$$

式中：

$F_{sv, k}$ ——管顶竖向土压力标准值；

C_j ——顶管竖向土压力系数；

B_t ——管顶上部土层压力传递至管顶处的影响宽度；

D_1 ——管道外径；

φ ——管顶土的内摩擦角；

C ——土的粘聚力，宜取地质报告中的最小值；

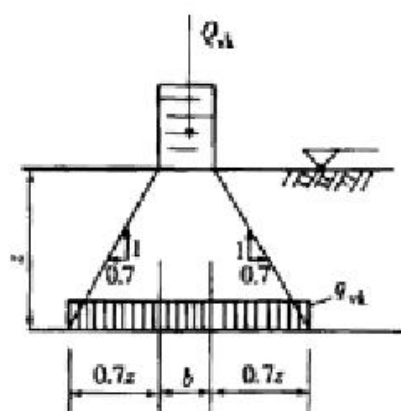
H_s ——管顶至原状地面埋置深度；

K_s ——原状土的主动土压力系数和内摩擦角系数的乘积，一般粘性土取 0.13，饱和粘土可取 0.11，砂和砾石可取 0.165。

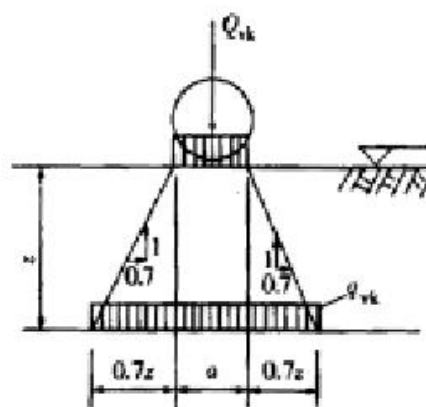
地面堆积荷载产生的标准值可按 10kN/m^2 计算，其准永久值系数可取 $=0.5$ 。

地面车辆轮压产生的管顶处竖向压力标准值及其准永久值系数，可按下列规定确定：

1) 单个轮压产生的管顶处竖向压力标准值，可按下列式计算：



(a) 沿轮胎着地宽度的传递



(b) 沿轮胎着地长度的传递

图 5-7 车辆单个轮压的传递分布

$$q_{vk} = \frac{\mu_d Q_{vk}}{(a + 1.4z)(b + 1.4z)}$$

式中：

q_{vk} ——轮压传递到管顶处的竖向压力标准值（kN/m²）；

Q_{vk} ——车辆的单个轮压压力标准值（kN）；

μ_{vk} ——动力系数；

a ——单个车轮着地分布长度（m）

b ——单个车轮着地分布宽度（m）

z ——车行地面至管顶的距离（m）

2) 两个以上轮压产生的管顶竖向压力标准值，可按下式计算：

$$q_{vk} = \frac{n\mu_d Q_{vk}}{(a + 1.4z)(nb + \sum_{i=1}^{n-1} d_i + 1.4z)}$$

式中：

n ——车轮总数量；

d_i ——地面相邻两个轮压间的净距（m）。

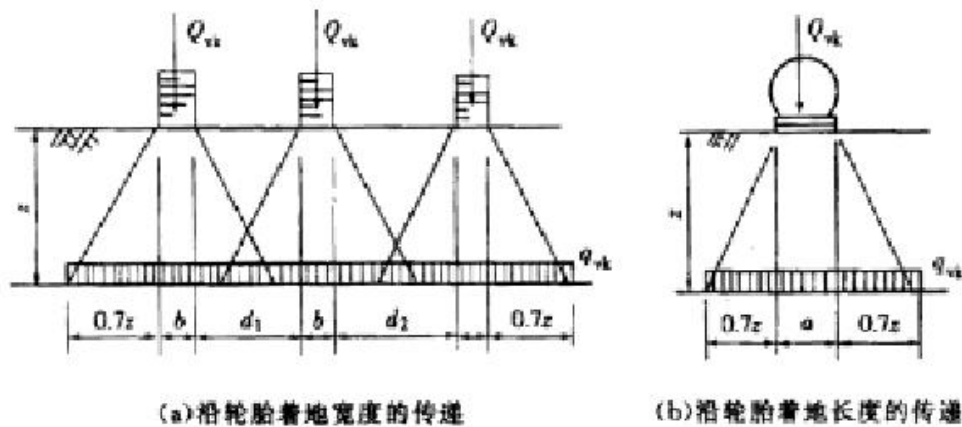


图 5-8 地面车辆两个以上轮压的传递分布

3) 地面车辆运行荷载的准永久值系数，应取 $=0.5$ 。

1. 基本设计规定

管道和支墩结构应按承载能力极限状态进行设计并按正常使用极限状态进行验算。

埋地混凝土圆形管道结构，应按刚性管道计算，钢管与 PE 管应按柔性管道计算。

土弧基础设计和施工采用的土弧中心角度，应按下列规定确定：

- 1) 应在结果计算采用的土弧中心角的基础上增加 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。
- 2) 对素土平基铺设的管道，可按土弧中心角为 20° 计算。

管道结构进行强度计算时，应满足下式要求：

$$\gamma_0 S \leq R$$

式中 γ_0 管道结构要性系数，应根据现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332）的规定采用。对给水输水管道，当单线输水时取 1.1；双线输水和配水管道取 1.0；污水管道取 1.0；雨水管道取 0.9。

S —作用效应组合的设计值；

R —管道结构抗力设计值，按规范取值。

对混凝土结构构件截面按控制裂缝出现设计时，应按短期效应的标准组合作用计算，作用效应的标准组合设计值，应按下式确定：

$$S_d = G_{Gi} G_{ik} + \psi_c C_{qij} Q_{jk}$$

对钢筋混凝土结构构件的裂缝展开宽度，应按准永久组合作用计算。作用效应的准永久组合设计，应按下式确定：

$$S_d = G_{Gi} G_{ik} + C_{qj} \psi_{qj} Q_{jk}$$

对柔性管道在组合作用下的变形，应按准永久组合作用计算，并应按下式计算其变形量：

$$\omega_{d, \max} = D_l k_d \gamma_0^3 (F_{sv, k} + 2\psi_q q_{vk} \gamma_0) / (E_p I_p + 0.061 E_s \gamma_0^3)$$

对埋设在地下水位以下的管道，应根据最高地下水位和管顶覆土条件验算抗浮稳定性。验算时，各种作用应采用标准值，并满足抗浮稳定性系数不低于 1.1 的要求。

在管道敷设方向改变处应采取抗推力措施并进行抗滑稳定验算，其抗滑稳定性抗力系数 K_s 不应小于 1.5。

当采用桩基抗推力时，应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》（GB50007）的规定计算。

2. 构造规定

柔性管道施工时，应严格控制管顶竖向变形。当管道直径较大、管顶覆土较深时，应采用预加变形等措施。

钢管管道内外防腐做法，必须符合国家现行有关标准的规定。

混凝土重力支墩的推力方向一侧应紧靠原状土。若支墩与原状土间有空隙，应以与支墩同强度等级的混凝土填实。

支墩的混凝土强度等级不得低于 C25。

各管材敷设安装构造规定应符合相关规范规程的规定。

(4) 管道基础

常用的管道基础有原土基础（素土基础、土弧基础）、砂质基础、素混凝土基础和钢筋混凝土基础等。管道基础的形式根据管道形式、管材、管道所处的土质情况、地下水位及管道运行的安全性等综合确定。

1) 当管道位于较好的土层和砂层时，可采用一般的砂弧基础。

2) 当管道位于软弱土层时，经地基处理后，可采用砂基，局部地段可采用素混凝土基础或钢筋混凝土基础。

(5) 管道的地基处理方案

根据不同的地质资料，不同的施工现场条件，可采用不同的地基处理方式。根据管道沿线的地质情况，地基处理可采用换填法，抛石挤淤法，水泥土搅拌桩法，高压喷射注浆法、短桩处理法等。

1) 换填法适用于浅层软弱地基处理。换填法是将软弱土层挖走，换填级配砂石或碎石屑，分层压实达到要求的密实度。换填法一般适用于管道下 1.5 米范围内有较好持力层的情况。如果换填厚度过大，一方面，换填材料造价增加，沉降难以控制。另一方面，随着开挖深度的增大，支护费用也增加。再有若场地地下水位较高开挖深度过大，当采用止水措施不足时，容易应地下水流失造成周围地陷，必然引起民房或路面开裂，由此增加额外的费用。故此，我们认为换填深度一般控制在管道以下 1.5 米以内为宜。

2) 抛石挤淤法适用于浅层软弱地基处理。抛石挤淤法是依靠换

填材料的自重以及其他外力诸如：压载、振动等使软弱层遭受破坏后被强制挤出而进行的换填处理，一般控制在软弱层 2.5 米深度以内，抛石挤淤法充满槽挤块石，块石间用级配砂石填实，块石挤入深度不小于软土层厚度的 70%。

3) 水泥土搅拌法的工作原理：将水泥固化剂和原地基软弱土就地搅拌混合，搅拌时不会使地基土侧挤出，对周围建筑物的影响很小，施工时无振动、无噪音、无污染空气。但是，水泥土搅拌桩法施工时遇到低洼处应该回填土并予以压实，不得回填杂填土或生活垃圾。水泥土搅拌法的机具较大，所以所需的施工场地大。因为水泥土搅拌法施工较慢，而且经水泥土搅拌法处理后的地基是复合地基，必须检验复合地基的承载力，检验复合地基载荷试验必须在桩身强度满足荷载条件时，并在成桩 28 天后进行，所需时间长。水泥土搅拌法适用于持力层较深，施工场地大，施工工期较充裕，管道下地基为正常固结的淤泥与淤泥质土、粉土、饱和黄土、素填土、粘性土以及无流动地下水的饱和松散砂土等情况。

结合以上分析，管道基础的设计主要是地基处理问题，必须根据管材、土质情况、施工场地。施工工期，对地面交通影响，选择不同的地基处理方法。根据附近工程地质资料，该工程场地地质构造复杂，地层下普遍存在较厚淤泥层，其强度低、压缩性高、灵敏度高、地震时易发生震陷。淤泥不能作为建（构）筑物的天然地基。表层粘土厚度薄，工程力学性质差、承载力低，也不能直接利用该层作为建（构）筑物基础持力层，必须进行地基处理，以解决承载力问题，不均匀沉降问题、抗浮等问题。当管道落于淤泥、较软弱的淤泥质等土层时，可根据管基下软土层的厚度，分别采取以下处理措施：

1) 当管基下软土层较薄时（不大于 1.5 米），可采用换填法处

理地基；

2) 当管基下软土层大于 1.5 米，小于等于 2.0 米时，可采用抛石挤淤法处理地基。

3) 当管基下软土层较厚时，可对管基以下一定深度范围内的软土采用水泥土搅拌桩处理。

(6) 沟槽回填与压实

管道施工完毕并经检验合格后，沟槽应及时回填。水压试验前，除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 0.5m；水压试验合格后，应及时回填其余部分。

1.管道沟槽回填要求

(1) 沟槽内砖、石、木块等杂物清除干净；

(2) 沟槽内不得有积水；

(3) 保持降排水系统正常运行，不得带水回填；

(4) 管道两侧及管顶以上 0.5m 内的回填土，不得含有碎石、砖块、及其它杂硬物体；

(5) 回填土应分层夯实，一次回填高度 0.2~0.25m，先用细砂或细土回填管道两侧，人工夯实后再回填到管顶以上 0.5m 处，沟槽的支撑在保证施工安全的情况下，按回填顺序依次拆除，拆除竖板后，以砂土填实缝隙；

(6) 在管道试压前，管顶以上回填高度不小于 0.5m，管道接头处 0.2m 范围内不可回填，以便观察试压时事故情况；

(7) 管道试压合格后的大面积回填，在管道内充满水的情况下进行。管道敷设后不能长时间处于空管状态。管顶 0.5m 以上部分的

回填土内允许有少量直径不大于 0.1m 的石块。采用机械回填土时，要从管的两侧同时回填，机械不得在管道上方行驶；

（8）回填土的压实要求，从控制管道的变形、提高管道的承载力等因素考虑。回填土地分层检查密度，沟槽各部位的密度满足下列要求：

- 1) 胸腔填土 95%；
- 2) 管顶以上 0.5m 范围内 90%；
- 3) 管顶 0.5m 以上至地面范围内的沟槽 90%；
- 4) 井室、雨水口及其他附属构筑物周围回填要求；
- 5) 井室周围的回填，应与管道沟槽回填同时进行；不便同时进行，应留台阶形接茬；
- 6) 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行，且不得漏夯；
- 7) 回填材料压实后应与井壁紧贴；
- 8) 路面范围内的井室周围，应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填，其回填宽度不宜小于 400mm；
- 9) 管道位于道路下时回填尚需满足道路相关要求，严禁在槽壁取土回填。

2. 回填材料要求

（1）回填时应先填实管底，再同时回填管道两侧，然后回填至管顶 0.5m 处。沟内有积水时，必须全部排尽后，再行回填。

（2）管道两侧及管顶以上 0.5m 内的回填土，不得含有碎石、砖块、垃圾等杂物。距离管顶 0.5m 以上的回填土内允许有少量直径不

大于 0.1m 的石块，其数量不得超过填土总体积的 15%。回填土的含水量，宜按土类和采用的压实工具控制在最佳含水率 $\pm 2\%$ 范围内；

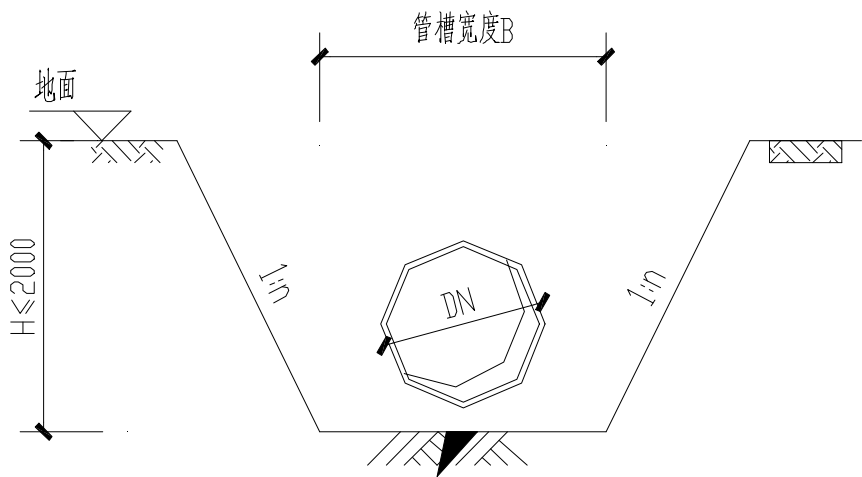
(3) 当原槽开挖土为含水率很高的淤泥、淤泥质土时，应首先考虑采取临近合适的开挖料进行回填，如果满足回填要求的开挖料运距过大，通过经济分析也可采取晾晒或掺入石灰粉或水泥等材料对现场开挖料进行处理后，再用于沟槽回填。

(4) 采用石灰土、砂、砂砾等材料回填时，其质量应符合设计要求或有关标准规定。

(5) 由于一般填土经施工压实后很难达到规范要求的压实系数，故管槽胸腔、管顶以上 0.5m 范围回填料采用中粗砂或石屑（金属管或混凝土管）回填压实，管顶 0.5m 以上至地面范围内的沟槽可根据具体情况采用，当为道路时，路面结构以下采用石屑回填，当为绿化地时采用原状土回填（或按道路要求回填）。

(7) 管坑支护

明挖管道支护根据埋深及地质条件采用不同的支护方式。



A型管槽基坑剖面图

表一：n取值参考表（适用于A型剖面）

土体类型	状态	n取值
碎石土	密实	0.50
	中密	0.75
	稍密	1.00
粘性土	坚硬	1.00
	硬塑	1.25
砂土	中密	1.25
	松散	1.50

注：1.表中碎石土的充填物为坚硬或硬塑状态的粘性土；
2.其他土层结合实际情况和施工规范执行。

图 5-9 放坡开挖图

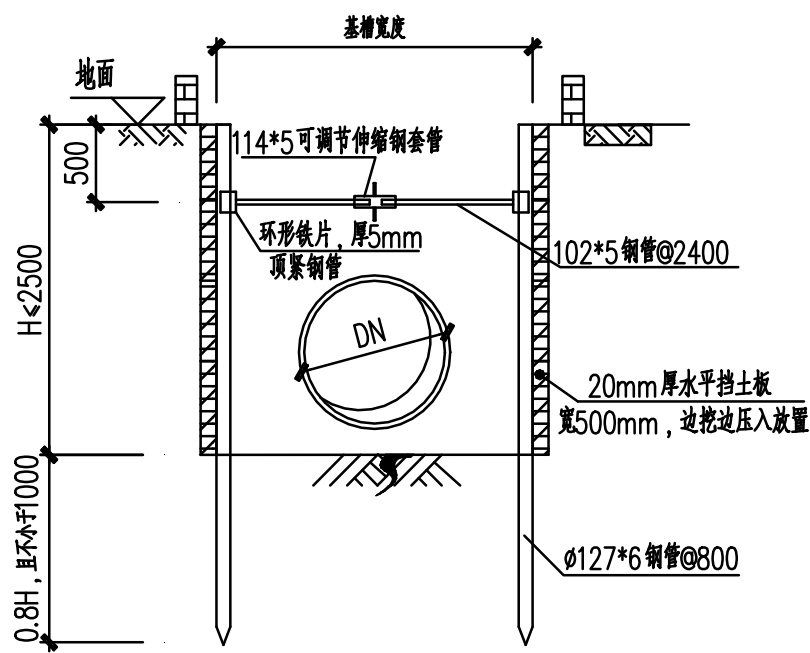


图 5-10 挡土板支护图

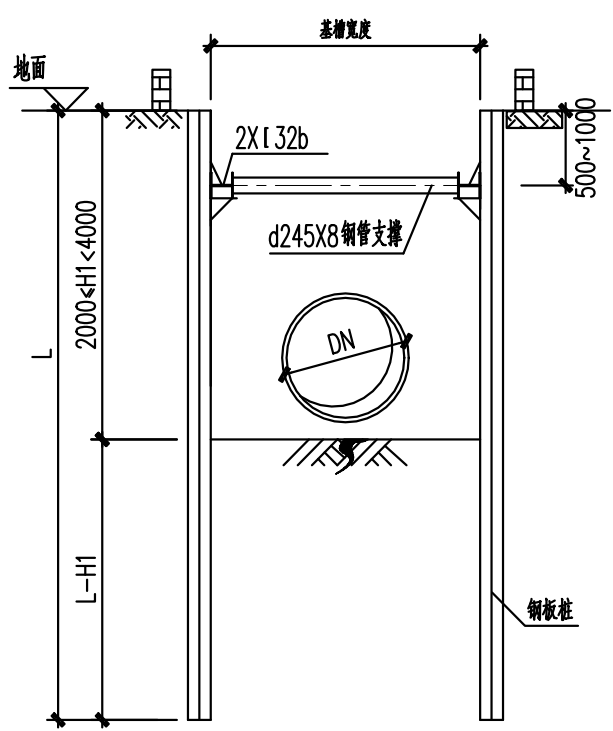


图 5-11 钢板桩支护图

工程所在地地下水位较浅，地质较差，当开挖深度超过 1.5 米时应采用拉森钢板桩进行支护开挖；埋深小于 1.5 米且无地下水时可采用挡土板支护开挖。设计阶段应根据场地、地质、水文条件采用合适的支护方式。

（8）施工方法

1. 管道敷设施工方法的确定原则

管道的施工方法主要根据地质情况、地下水位、开挖深度、场地条件并结合工期造价综合考虑确定。一般当地质条件较好、地下水位不高、开挖深度不大、周边场地开阔，可采用明挖施工法。当管道埋深较深、地下水位高、施工场地受限时可采用顶管法、拖管法（水平定向钻牵引管）施工。当管道须穿越水深较深、地质条件复杂、围堰条件困难有通航要求的河涌时可采用顶管、拖管施工、沉管施工、架空法。

2. 明挖施工

污水管道埋深一般较深，工程的沟槽开挖深度较大。当产地允许时可采用放坡开挖。使用开挖设备与机械在土层中按照设计边坡进行开挖，沟槽内积水采取抽排的方式处理，对基坑抽干后可能导致边坡失稳的情况，采取基坑外井点降水方案解决。本方案的优点是施工速度快，投资最省。缺点是占地宽度较大对基坑抽水和降水方式可能引起附近建筑地下水位降低过多，临近建筑物发生较大沉降。若开挖土层为强透水性土层（砂层）条件下，侧向和底部止水问题难以解决。所以对力学指标低的一般性土层放坡占地面积大，及遇到强透水性土层时均不采用放坡开挖方式。

管道基本沿城市道路敷设，沿线经济发达，不允许过大的开挖面积。最为常用的开挖方式为支护开挖。支护开挖可采用型钢或拉森钢板桩支护方案。型钢及拉森钢板桩支护具有快速施工的特点，可以快速打入土体，打入后即可开挖。采用边开挖边设支撑的方式，满足支

护稳定要求。同时由于为垂直开挖方式，占地较小。而在当地软土开挖中钢板桩（型钢）被广泛采用，施工工艺成熟，施工经验丰富，施工设备常用。当沟槽开挖较浅且地下水位埋深较深时可采用型钢支护。当沟槽开挖较深且地下水位较高时采用拉森钢板桩进行支护开挖。拉森钢板桩为密扣结构，在正常使用范围内钢板桩连接处通过卷边相扣，若在缝内填充油脂等材料，可以达到较好的密封效果。以常用的拉森IV型号钢板桩支护开挖可以满足有沟槽的施工深度要求，在沟槽深度为 5.5 米时钢板桩的长度为 9 米，属于常用的钢板桩规格。钢板桩侧向止水性好，可以部分代替搅拌桩止水帷幕，缺点是施工打入设备要求大，同时与放坡方案比较，投资，投资相对较大。

3. 顶管

当管道埋深较深，或受场地、交通等条件限制而不能采用开槽施工时，可采用顶管施工法进行管道敷设。按顶管管道的口径大小可分为小口径、中口径、大口径三种。小口径顶管是指管径小于 $\phi 800\text{mm}$ 的顶管，中口径顶管是指管径 $800\text{mm} \leq \phi < 1800\text{mm}$ 的口径范围的管道顶管，大口径顶管是指管径大于或等于 $\phi 1800\text{mm}$ 的顶管。

小口径顶管。小口径顶管施工一般采用二次顶管工艺。二次顶管法一般适用于在松软土质的地质条件下敷设管道。二次顶管工艺是通过小口径顶管机先进行导管顶进，导管到达接收井后导管传接出泥管更换顶进，出泥管到达接收井后传接机头和管材继续顶进，当机头到达接收井，管道成形。二次顶管工法施工速度快，精度高与传统的开挖铺设管道相比有明显的环保和经济优势。

中口径顶管在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借

助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。顶管施工的工法很多，选择工法的原则是要求该工法同时具有适应性、安全性和经济性。从设备的造价来看手掘式最低、土压平衡式次之、泥水平衡式最高。施工进度方面，泥水平衡式最高，土压平衡式次之，手掘式最低。泥水平衡和土压平衡的安全性高很多，故一般情况下不建议采用手掘式

4. 水平定向钻（拖管）施工

水平定向钻敷设管道是在不开挖地表面的条件下利用水平定向钻机系统铺设管道的一种非开挖施工方式。其设计、施工应符合《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》（CECS 382-2014）相关规定。

5. 沉管施工

沉管法一般用于管道穿越河流湖泊管道施工。水下沉管施工是穿越水深较深、地质条件复杂、围堰施工困难的水域的主要方法之一。沉管施工主要包括水下基槽开挖、水下管基处理、沉管制作、沉管下沉施工、沟槽回填。

6. 架空法

管道跨越河流或遇障碍物时，可按一定间距设置支墩，并合理利用钢管自身的刚度和强度，将钢管直接架设在支墩上，以满足跨越的要求。此法称为“管桥法”。架空法的优点是露天施工，不确定性因素少，施工难度小，维护方便，施工工艺成熟，工程成功案例多。工期较顶管法短。管道的架空高度主要考虑航道部门提出的要求。由于河道宽度较大，需要在河道内设置支墩。而支墩又会影响河道通航，必须取得航道部门的同意。同时，对支墩之间的距离也有明确的要求，

如果间距很大，则会超过钢管的跨度。

本工程管径小，埋深较浅，故一般情况下采用支护开挖。当受场地限制或埋深较深时，可采用水平定向钻或顶管施工。

(9) 路面恢复

管道施工过程中破坏的路面，管道回填后需要恢复的，恢复标准需满足道路主管部门的要求及相关规范的规定，无特殊要求时原则上按原状路面结构进行恢复。

5.3 建设管理方案

5.3.1 实施原则

- (1) 本工程项目的实施应符合国内基本建设项目的审批程序。
- (2) 项目的设计、供货、施工安装等履行单位应与项目执行单位遵守必要的法律手续、违约责任按国家的有关法律法规执行。
- (3) 为了确保建设项目工程质量，缩短工程建设期，本项目可按照各镇街进行片区划分，依据项目进度不同进行分阶段实施和验收。

5.3.2 项目组织架构

本工程项目的管理机构由中标总包单位负责组建，下设 5 个职能部门，具体组织架构建议如下：

(1) 行政管理：负责日常行政工作以及与项目履行单位的接待、联络等工作。

(2) 计划财务：负责项目的财务计划和实施计划安排与项目履行单位办设合同协作与手续，以及资金使用安排及收支手续。

(3) 技术管理：负责项目的技术文件、技术档案的管理工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题，组织技术交流，组织职工的专业技术培训、技术考核等工作。

(4) 施工管理：负责项目的土建施工安装的协调与指挥，施工进度与计划的安排，施工质量与施工安全的监督检查及工程的验收工作。

(5) 设备材料管理：负责项目设备材料的订货、采购、保管、调拨等验收工作。

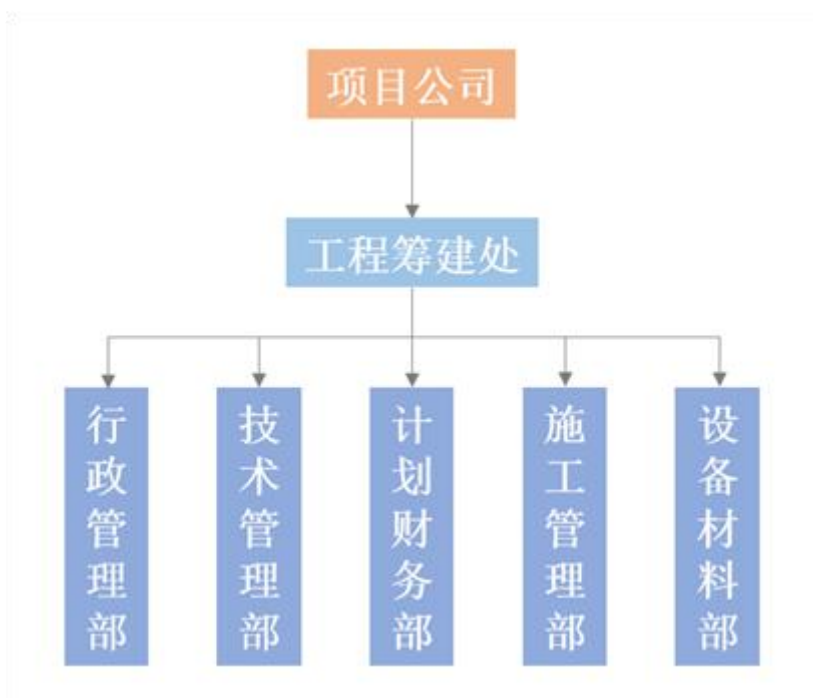


图 11-1 项目建设组织架构

5.3.3 工期计划与安排

1. 安排原则

根据本工程布置特点及其工程规模、工程区的自然条件和施工条件以及施工导流规划，本阶段施工总进度主要按以下原则设计：

(1) 编制施工进度计划时结合业主要求、各镇街施工条件、各阶

段工程的重要性及工程量、等综合因素进行安排，并以施工方法、机械设备、施工导流、施工布置等实际条件进行具体分析。

(2) 施工总进度计划根据各镇街单项工程的施工进度分析，找出控制工期的关键线路，并考虑施工度汛要求，注重施工的连续性、资源需求的均衡性和合理性，既考虑施工水平的先进性，同时又留有适当余地。

(3) 按照分片区、分阶段的原则进行实施，后期分片区进行项目验收，缩短整体工期，力争尽快发挥工程作用。

2.施工进度安排

为保证该工程的顺利完成，需要有关单位协力合作。项目建议采用 EPC 的形式：

其中第一期：

(1) 第一阶段：2023 年 1 月完成项目前期工作，包括项目可行性研究报告和报批工作；

(2) 第二阶段：以镇（街道）为片区开展各项工作，包括：初步设计及审查、施工图设计、工程招标、工程施工、设备安装调试、竣工验收、试运行等阶段。

①2023 年 8 月各镇街确定设计服务单位；

②2023 年 12 月各镇街完成初步设计、施工图设计及审查，确定施工单位；

(3) 第三阶段：2024 年 1 月~2024 年 11 月，各镇街完成项目施工，分片区开展竣工验收、试运行。

2024 年 12 月正式运行使用，后续运营由政府另行委托。

其中第二期：

(1) 第一阶段：2025 年 1 月完成项目前期工作，包括项目可行性研究报告和报批工作；

(2) 第二阶段：以镇（街道）为片区开展各项工作，包括：初步设计及审查、施工图设计、工程招标、工程施工、设备安装调试、竣工验收、试运行等阶段。

①2025 年 8 月各镇街确定设计服务单位；

②2025 年 12 月各镇街完成初步设计、施工图设计及审查，确定施工单位；

(3) 第三阶段：2026 年 1 月~2026 年 11 月，各镇街完成项目施工，分片区开展竣工验收、试运行。

2026 年 12 月正式运行使用，后续运营由政府另行委托。

5.3.4 项目招投标要求及内容

5.3.4.1 工程的招标方式及招标范围

根据《中华人民共和国招标投标法》及《中华人民共和国招标投标法实施条例》的有关规定，在规定范围内的各类建设项目，必须进行招标。招标组织形式、招标方式应报项目审批、核准部门审批、核准。本项目招标的组织形式采用委托招标，招标方式为公开招标。

5.3.4.2 招标方式

本项目采用公开招标的方式确定项目实施单位，由该单位按照相关法律法规负责项目的勘察、设计以及安装工程等各项招标活动，其中工程监理的选择由政府通过法定程序确定。

表 14-1 招标基本情况表

项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额 (万元)
	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	√			√	√			
监理	√			√	√			
第三方咨询服务中 需招投标的项目	√			√	√			
安装工程	√			√	√			
<p>情况说明：</p> <p>1. 评标委员会组成由招标人及有关专家组成，评标专家由建设主管部门提供的专家库名册按有关规定抽取。</p> <p>2. 本项目无重要材料采购事项及其他事项。</p> <p style="text-align: right;">单位盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>								

5.3.5 建设模式管理

考虑到项目建设时间的紧迫性，项目的工程勘察设计、重要材料设备的采购及施工采用一体化（EPC）招标模式进行，承包单位对工程建设项目的设计、采购、施工、试运行等实行全过程承包，对其所承包工程的质量、安全、费用和进度进行负责。

项目建设完成后交给相关管养部门维护。

第六章 项目运营方案

6.1 营运模式选择

考虑到本次项目为全区范围内建成区以外，涉及 8 各镇街 45 个自然村的污水收集管网，工程管网长度较长，覆盖面积较广，为了保证管网运行维护的质量，建议委托专业的第三方运营管理机构，单位须有广东省区域内的农村生活污水设施或者市政管网运行维护相关经验。

6.2 运行组织方案

6.2.1 运营维护原则

管道的养护内容包括巡查管理、管道的疏通、管道的维修等。管道的管理主要以巡查为主，安排人员定期对管网进行巡查与养护。

(1) 管道的巡查主要包括检查井井盖、井座的完好状况、水位水流情况、管道及沉沙井的淤积情况，并定期检查管道有无变形、渗漏、堵塞、腐蚀、破损等。

(2) 管道的疏通主要是根据巡查情况，组织人员定期进行清淤、捞渣等作业，保证水流畅通。

(3) 管道的维修内容包括检查井及井盖井座的维修更换、局部管线的更新改造补漏等。

6.2.2 人员编制

农村污水收集管网覆盖面广，为节约人力成本，提高效率，建议根据实际情况和要求，制定合理的巡查计划。本项目维护管理的人员编制建议 20 人。

6.2.3 运营管理制度

(1) 落实运行维护管理队伍，对必要的工种进行资格审查和上岗前的专业技术培训，特种作业人员需持证上岗，做好污水收集管网的日常运行、定期养护、应急维修、巡查检查和生产台账记录等工作，定期向监管部门报告运行维护情况。

(2) 制订健全的岗位负责制、安全操作规程等管理规章制度，建立定期巡视、检查、维护和更新污水收集管网的制度，确保对管网的运行管理规范、高效、安全。

(3) 建立完善的档案制度，及时真实记录管网的运行情况、维护保养工作和维护情况，定期总结运行经验，建立排水信息管理系统。

根据实际情况合理安排管理人员，做到节约资源、提高效率。

6.3 安全保障方案

安全保障方案是应对区域内自然灾害、突发事件等应急事件的管理方案。主要指养护单位针对应急事件的预防、事件应对和后期处置，通过建立应急管理机制，采取一系列应急措施，最大限度地减轻应急事件所带来的影响。

6.3.1 岗位安全生产职责

(1) 项目负责人安全职责

1) 项目经理为项目安全生产第一责任人，对项目运维生产经营过程中的安全负全面领导责任，对质量、环境、职业健康安全综合管理负全责；

2) 贯彻落实安全生产方针、政策、法规和各项规章制度，制定

本项目各项安全生产管理办法或提出要求，并监督其实施；

3) 及时布置季节性的安全技术和劳动保护工作，并进行定期或不定期安全大检查，及时解决安全隐患，使施工现场、机电设备设施等处于良好状态；

4) 领导、组织项目定期的安全生产检查，发现安全隐患、问题组织制定措施及时解决，对上级提出的安全生产与管理方面的问题，定时、定人、定措施予以解决

5) 组织领导有关单位、部门进行全员安全教育并对生产管理和技术人员、工人进行定期考核；

6) 督促有关部门及时发放安全防护用品，并教育职工正确使用。

(2) 安全主任职责

1) 协助项目经理对项目的安全生产开展直接领导：

2) 认真落实安全生产的法规、标准、规范及规章制度，定期检查落实情况；

3) 落实岗位安全责任制，加强安全教育、安全检查；

4) 组织安全生产检查，经常深入工地，组织工人维护、保养施工机具。做到文明施工，及时处理不安全因素。制止违章作业，遇有不能处理的隐患，要及时上报并采取防范措施，发现危及人身安全的紧急情况，要采取停止作业、撤离人员的果断措施，并立即向上级反映；

5) 组织开展员工安全教育，坚持特殊工种持证操作制度，对无操作证的特殊工人不得分配工作；

6) 督促材料人员及时领发安全生产设备和安全防护用品，并教育职工爱护和正确使用；

7) 发生事故，要立即组织抢救，防止事态扩大，保护现场，及时如实汇报。负责轻伤事故、未遂事故的调查分析，参加重伤事故调查分析，及时采取措施,防止同类事故的发生。

(3) 安全员岗位职责

1) 认真组织执行国家和上级颁发的安全生产指令、规程、制度、条例、规定、细则、措施和指示、要求。每月召开一次有项目实施管理人、技术员、巡视员、各工作组班长及安全人员参加的安全例会，总结安全生产情况，研究解决存在的问题，布置下月安全工作，并做好记录，以备复查；

2) 正确指挥和组织生产、严格控制加班加点，防止因人员操劳、汽车超疲各种动力车辆超速而发生的事故，当安全与生产发生矛盾时，必须坚持“安全第一”的原则，不得违章指挥、盲目蛮干；

3) 落实岗位安全责任制，加强安全教育、安全检查；

4) 每周组织一次安全生产检查，经常深入项目现场，组织工人维护、保养施工机具。做到文明作业，及时处理不安全因素。制止违章作业，遇有不能处理的隐患，要及时上报并采取防范措施，发现危及人身安全的紧急情况，要采取停止作业、撤离人员的果断措施，并立即向上级反映

6.3.2 安全管理制度

根据管网运营及维护的特点,制定具有针对性的各项安全管理制度。包括安全生产责任制;安全生产奖惩办法;安全生产教育培训制度;安全生产检查制度;安全技术措施交底制度;安全生产资金保障制度;生产安全事故报告处理制度;消防安全责任制度;爆炸物品安全管理制度;文明施工管理制度;特种作业人员管理制度;临时用电管理制度;安全防护设施及用品验收、使用管理制度;各工种及机具安全操作规程;生产安全应急预案等。

(1) 安全保障设施

1) 每周定期对项目运营范围内的危险点有毒有害气体检测并记录归档,并在危险点处增挂明显安全警示牌及防护栏

2) 在项目配备相应的防护和救护用品如:救生衣、安全帽、安全绳、安全带、高压验电器、救生包、事故应急照明设备、有毒有害气体的检测仪器、井下作业的安全防护用具等安全用具。

3) 对水环境治理设施中的各种设备、设施的机械传动部位加装安全防护装置,防止机械伤害。

4) 特殊工种,特殊岗位人员必须通过国家劳动部门培训考核后并取得上岗操作证,专业人员必须持证上岗。

5) 每年经常性地与职业病防治院、劳动主管部门、消防部门及上级主管单位保持联系以便于随时了解安全生产相关知识及国内外的消防动态,建立联络保障体系。

(2) 建立各项安全管理制度

1) 安全管理制度

成立安全管理小组学习制度。每月根据实际生产情况,组织学习并讨论当前安全生产情况。认真贯彻执行安全生产文件,结合当前生产的需要制定安全措施,及时了解一线班组对安全工作的意见,确保安全运行。班组每星期不少于一次安全学习并保存好学习记录以备考核。

三级教育制度,对新入公司的员工和公司转岗的员工进行三级安全教育后方能进入岗位。

工伤事故报告制度及安全生产的一般规定。

2 安全检查制度

由维护管理部专人每月对全厂安全学习、安全操作、劳动纪律、出勤情况、劳动保护用品穿戴情况检查一次并发放检查简报,每周对全厂班组及施工单位进行安全检查。检查内容包括:消防器材、电器设备、安全用具、设备的保养和对职工的防火、防触电、急救互救的安全教育,提高自我的保护能力。

6.3.3 劳动保护与安全生产

6.3.3.1 安全文明施工措施

1.一般注意事项

(1) 进入施工现场的人员,均应戴好安全帽。

(2) 作业人员上岗必须穿好工作衣、工作鞋,并戴好手套。

- (3) 现场应设有休息间，供作业人员工余休息。
- (4) 现场应备 2~3 台通风机，当基坑内有毒有害气体浓度到达安全标准后方可施工、作业。
- (5) 应有自我保护意识和相互保护意识，注意开挖沟槽朝天钉子，物体打击等。
- (6) 构筑物内的孔洞，应加设盖板或临时栏杆，防止人、物坠落。
- (7) 特殊工种应持证上岗，并按有关规程进行操作。
- (8) 现场临时用电拉线应符合有关规定，接好触电保护器，并有专业电工进行接线。
- (9) 现场应设置有关警告标志，张贴安全宣传标志，并对作业人员进行定期安全教育，施工前做好施工安全交底。
- (10) 定期进行设备检查和安全用具检查和保养，对不符合要求的应进行整改，杜绝事故隐患。
- (11) 现场应有急救医药箱，队医要定期到现场为施工人员看病送药。

2.土方安全措施

- (1) 施工人员必须按安全技术交底要求进行挖掘作业。
- (2) 土方开挖前必须做好降（排）水，挖土应从上而下逐层挖掘，严禁掏挖。
- (3) 坑（槽）沟必须高置人员上下坡道或爬梯，严禁在坑壁上掏坑攀登上下。

(4) 开挖坑（槽）深度超过 1.5m 时，必须根据土质和深度放坡或加可靠支撑。

(5) 土方深度超过 2m 时，周边必须设两道护身栏杆；危险处，夜间设红色警示灯。

(6) 配合机械挖土、清底、平地、修坡等作业时，不得在机械回转半径以内作业。

(7) 作业时要随时注意检查土壁变化，发现有裂纹或部分塌方，必须采取果断措施，将人员撤离，排除隐患，确保安全。

(8) 坑（槽）沟边 1m 以内不准堆土、堆料，不准停放机械。

3.地下作业安全事项

(1) 防止高空坠落。

(2) 作业面应设置安全网。

(3) 高空作业人员应佩戴安全带。

(4) 登高时应有专人监护，登高梯应采用防滑措施。

(5) 防止物体打击。

(6) 禁止同一垂直面内同时施工。

(7) 高空作业工人，应配有工具袋：工件、工具应用吊篮运送。

(8) 进入工地必须戴好安全帽。

(9) 井下作业注意事项：

1) 施工前应抽干井内积水，消除沉积垃圾。

2) 应穿好套鞋和橡皮衣进行带水作业。禁止穿拖鞋下井作业。

3) 应密切注意进水总管封堵头子内污水的渗漏和冒溢，必要时

应及时撤离，防止中毒事故发生。

4.安全用电注意事项

(1) 移动电具（如冲击钻，手提钻，潜水泵等）使用前应进行检查，并采取保护性接地或接零措施，并应装有漏电保护开关。

(2) 行灯使用时，电压不得超过 36V。

(3) 移动电器用电应接有触电保护器，并按有关规定进行接线。

(4) 定期进行电气线路的检查和维修。

(5) 非专业人员不得擅自接线拉电。

(6) 开关柜和变压器等应加设安全门和防护网及警告标志。

(7) 电焊工安全注意事项：

1) 电焊机必须一机一闸，宜使用随机开关。

2) 一、二次电源接头处应有防护装置，二次线使用接线端子。

3) 要做好电焊机的防雨、防潮工作。

4) 乙炔瓶与氧气瓶应分开放置，并固定好，保持与明火的安全距离。严格执行电焊工操作规程。

5) 现场应配备消防器材，以防万一。施工现场应做到挂牌施工。

6) 车辆、人员进出现场应尽量避免对他人的影响。

7) 在施工中要做好与建设单位、土建单位及设备供应单位的配合工作。

8) 设置临时排水措施，在汛期及雨季，应增派人力，防止意外。

9) 加强对施工场地平面的控制，做好材料、设备及工机具的管理工作。

10) 根据现场情况设置临时食堂、浴室、厕所等设施。

11) 经常进行文明施工检查,发现问题及时整改。

12) 施工完毕,应做到工完料清。

6.3.3.2 雨季施工措施

(1) 配备一定数量(雨布、塑料薄膜等)的遮雨材料,雨量过大应暂停室外施工。特别是砼浇捣,如一定要浇捣,则须搭设防雨棚。并及时经过浇筑的混凝土加于覆盖,雨过后应及时做好对经过浇筑混凝土施工缝的处理工作。确保前后浇筑混凝土接缝的质量。

(2) 工作场地四周设置排水沟并要及时疏通,并备好不少4只的抽水机。雨期、汛期加强抽水,确保施工正常进行,以防积水。工作场地、运输道路、脚手架应采取适当的防滑措施确保安全。

(3) 砼浇捣前了解2~3d的天气预报,尽量避开大雨,而且根据结构情况的可能,适当考虑几道施工缝的留设位置,以备浇筑过程中突遇大雨造成的停工。

(4) 雨天时如必须进行钢筋焊接时,应搭设防雨棚后方能进行。

(5) 机电设备应采取防潮、防雨、防淹措施,安装接地安全装置,机电电闸箱的漏电保护装置要可靠,机械设备应有防雨棚,其电源线线要绝缘良好,要有完善的保护接零。

(6) 已安装的金属材料管道要进行检查是否锈蚀,并做好防腐措施。对怕雨淋的材料要采取防雨措施,可放入棚内或屋内,要垫高。

(7) 安排落实专用防台、防汛物资,放在专用仓库内备用,不得挪作他用。防台、防汛期间,每天安排不少于2人轮流值班,发现险情及时上报,并组织力量及时抢救。

(8) 在台风来临之前应对脚手、井架等加强安全检查，确保附墙与缆钢绳安全牢固，必要时要加缆风绳临时固定。清除施工面内可能被大风吹落的物件。台风来临时应停止一切工作。

(9) 道路路基应碾压坚实，做好路拱。道路两旁要做好排水沟，保证雨后通行不陷。路面铺装时需搭设 2~3 只大雨棚，腾空遮盖正在施工中的路面。

6.3.3.3 安全与应急管理

(1) 运维单位应建立完善的安全管理制度，运维人员应经过技术培训合格后方可上岗，特种作业人员需持证上岗。

(2) 运维人员应严格执行本岗位安全操作规程，特别要严防中毒、滑跌、溺水等事故的发生，并熟悉相应的急救方法。

(3) 对可能含有有毒有害气体或可燃性气体的深井、管道等设施进行的维护、清掏、维修操作，应按现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ6 和《广东省有限空间危险作业安全操作规程》的有关规定执行，必须对有毒有害气体进行检测、通风，不得在超标的环境下操作，所有参与操作的人员应佩戴防护装置，在可靠的监护下进行作业。

(4) 运维单位应根据相关法规和标准，并结合实际情况编制运行管理应急预案，组成应急实施小组，并定期演练，发生突发事件时应及时上报和处理，同时做好问题跟踪记录与反馈。

6.4 绩效管理方案

为提高项目运行管理的实施效率，持续有效监控项目运营公司的公共服务供给，保证政府方支出责任有一个合理对价，同时进一步规范污水设施等日常养护管理，切实提高运行管理质量，充分发挥污水设施的使用功能，确保设备的完好和正常运行，提升其服务功能，结合实际情况与运营方的协商情况，特制定考核办法。主要考核内容包括：污水收集、维护质量、安全生产、资料管理、社会评价等方面。

由政府另行委托项目运营单位。政府方或聘请第三方机构按考核办法对所有村庄污水收集管网运营维护进行绩效考核。

考核评分项应包括以下指标：

- (1) 排水设施日常巡查、养护月报、在线监测系统运行月报等资料及时上报；
- (2) 污水管道淤积应保持不超过 1/5 管径；
- (3) 污水管道不应发生堵塞或造成漫水；
- (4) 现场考核时，检查井不应存在井盖损坏、缺失、占用、破损等问题；
- (5) 检查井不应存在池塘水、灌渠水等外水进入。

第七章 环境保护与水土保持

7.1 环境保护

7.1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 修订）；

- (3) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (4) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (5) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (6) 《污水综合排放标准》（DB21/T1627-2008）。
- (7) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

7.1.2 环境保护基本原则

坚持贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等各级政府颁布的有关环保问题的政策法规，切实做好本工程的环境保护。

坚持环保与工程建设同步设计、同步实施、同步投产、同步发展，实现社会效益、经济效益与环境效益相统一。

坚持“预防为主、防治结合”的原则。

7.1.3 环境保护目标

- (1) 保护建设区域水质不受影响；
- (2) 保护区域周围的环境空气质量，达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- (3) 保护该地区地下水环境。

7.1.4 环境影响分析

1.施工期环境影响分析

排水是管网施工中对环境的影响主要为管网的占地影响，施工噪声的影响、管线开挖土方的影响及生活垃圾的影响。

- (1) 管网工程占地影响分析

管网工程占地为临时性占地。临时性占地线路长，覆盖面广，其占地又大部分在道路上，所以临时性占地对环境的影响主要是堵塞交通，居民行走不便，既影响区域环境又给交通带来困难，建议其施工避开上下班交通高峰时间，调整施工方法，尽量缩短施工日期。

（2）施工噪声环境影响分析

排水管道施工期间的噪声主要来自建设时施工机械和建筑材料运输，车辆马达的轰鸣的喧闹声。管网工程使用的施工机械，大部分为高噪声机械，如挖掘机、卡车、推土机等等，所以施工现场的机械噪声将给附近的单位及居民带来较大的影响。所以，在居民生活区施工时应尽量避免在夜间施工，给居民一个良好安静的休息环境。

（3）管线开挖土方的环境影响分析

由于管网工程线路长，土方量大。在施工中开挖土方的堆积、运输、回填等过程中，如管理不当必将给环境带来较大影响，给周围的机关单位、居民的生产、生活带来不便，同时也将影响城镇卫生环境和市容、市貌。

管线开挖土方堆积将影响交通，并产生扬尘，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观以及市区大气环境质量。土方运输过程中，也将产生扬尘；车辆装载过多导致沿程泥土散落；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；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，影响城镇文明形象和整洁。

如在雨季施工，将由于开沟断路而改变局部地表径流使地表径流流水不畅，道路积水泥泞，给交通出行带来不便。由于雨水冲刷泥土，暴雨时可能造成城镇下水道堵塞。

在管线开挖过程中，可能有少量的管道沟槽，穿越道边的绿地和树木，应尽量避免损坏绿地和树木，将草皮和树木完好移走以便完工后及时补栽。

（4）生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内施工人员食宿将会安排在施工现场。如果生活废弃物没有做出妥善地处理及安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的健康水平下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇滋生，重则致使施工区工人爆发流行疾病，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。

2.运营期环境影响分析

管网投产后，在正常情况下，对环境影响较小，但是管线处于非正常状态时（即事故状态），可对环境产生一定影响，非正常运行状态主要指可能发生的管道破损，短管渗漏等。原因主要有两个方面，一是自然因素，即地震、气候变化等；二是人为因素，即选材、施工、防腐、检修、操作等等。

事故危害及防范措施：无论是何种原因造成的漏水渗水事故，都将直接影响市区局部或全部地区排水，影响市民正常生产及生活，造成不同程度的经济损失，而且由于破管渗漏可能造成路面局部沉陷、泥泞，侵蚀建筑物地基。所以应当防事故于未然。在管道施工中，要求严格按管道安装规范进行，严格把好质量关，建立一套完整的保护措施，另外事故发生后应立即组织人员进行抢修，保证尽快正常排水，把事故的发生率及危害程度降低最低程度。

7.1.5 环境保护措施

1. 施工期环境保护措施

(1) 施工现场废物处理

1) 应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；对施工人员加强教育，不随意乱丢弃物，保证工人工作生活环境卫生质量，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时解决施工中对环境影响问题。

2) 生活废水经化粪池处理后达标排入污水排放系统。

3) 生活固体废弃物经分类收集后由县环卫部门外运处理。

(2) 噪声的控制

工程施工时，运输车辆、混凝土搅拌以及碾压机等施工设备造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，工程在距离民舍 200m 的区域内不允许在晚上十一时至次日上午六时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可以在地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。

(3) 减少扬尘

工程施工中沟槽开挖土方的堆放，在旱季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘土对周围环境的影响，建设施工中遇到连续晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒水处理，防止扬尘，并要求按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在将装运的过程中不要超载，风天应加盖苫布，确保沿途不洒落。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，同时对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材散落应及时清扫。建筑材料堆放整洁，用蓬布覆盖。

2.运营期环境保护措施

(1) 要严格把住管材质量关，施工中要加强管理，严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）要求施工及验收，保证施工质量。

(2) 管线防腐工作的好坏，直接关系到管线的运行安全，所以金属管道要求内外做好防腐，防止管道的锈蚀。

(3) 地下管线应有明显标识，排除人为损害，如：施工挖土、修建构筑物等。

(4) 加强管理，制定应急计划，本着以预防为主的原则，定期检修，及时排除事故。并对有关人员进行应急教育训练，如有事故发生做到能够及时、快速抢修，备用抢修设备、人员、车辆、通讯等设施。

7.1.6 环境保护结论

由于工程规模大，施工过程中不可避免地给梅云街道内群众生产生活、交通等造成暂时不便。同时，施工生产的噪声，振动、扬尘等污染也会影响当地的环境质量，但通过采取相应的环保措施，可以将影响降低到最小。项目运营期通过对管线的严格检查和维护，几乎不会对环境造成不良影响，并且由于项目的建设，完善了澄海区内排水设施建设，会对环境保护起到积极作用。

7.2 水土保持

7.2.1 编制原则

根据国家关于水土保持的有关法规的要求，坚持“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，坚持水土保持措施与主体工程建设“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，水土保持工程施工进度与主体工程建设进度同步实施，协调施工。在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水电、交通及临建设施等施工条件，减少在施工辅助设施上的消耗。

根据项目区自然条件，合理安排施工进度，确定施工时序。

7.2.2 防治目标

水土保持方案总目标为：预防和控制项目建设新增的水土流失，并在工程顺利建设和安全的前提下，保护并合理利用水土资源，提高土地生产力，重建新的更好的生态环境，具体目标为：

（1）对因工程施工扰动、占压的土地分区合理安排水土流失防治措施及实施进度计划，扰动土地治理率达到 95%以上。

（2）在工程建设期，首先建设各渣场的工程防治措施，将工程开挖产生的弃渣集中堆放在规划的渣场内，发挥工程措施防治效益，拦渣率达到 95%以上。

（3）工程完工后，本辖区内水土保持方案措施全部到位，项目区的水土流失得到有效治理，水土流失治理程度达到 95%以上，水土流失量控制率达到 80%以上，使建设区的水土流失强度低于项目区原生水土流失，控制比达到 1.2 以下。

7.2.3 水土流失分析

该项目工程新增水土流失主要是考虑发生在项目建设期，项目建

成后一般不会发生水土流失。工程施工可能造成水土流失主要包括以下几个方面：施工过程中的土石方开挖、清基、场地布置、临时道路、砼施工等过程中，将地表植被清除、挖松土层，致使土地被剥蚀、植被遭破坏，造成水土流失。同时，施工中产生一定数量的弃渣若处理不当也会造成新的水土流失。加之本地区降雨集中，导致水土流失主要为水力侵蚀为主，如不采取有效的防范措施，必然会大量增加水土流失面积。

(1) 水土流失量与工程开挖堆放的土方量直接相关。本工程项目的土方量开挖和填筑不大，土方工程对影响水土流失较小。

(2) 砂料均在现有的固定采石场和采砂场购买，不需自行开采，对水土保持无影响，但需注意在运输过程中防止散漏而污染交通道路的环境。施工现场砂石料的堆放应统一规划布置，堆放高度不宜过高，并应采取相关措施以防止大暴雨情况下冲走砂石料。

(3) 从本工程的施工建设和维护来看，本工程主要的土方工程和主体工程施工涵盖雨季，竣工后仍有部分区域表土外露，受到降雨径流的冲刷侵蚀。因此在工程施工期必须完善排水工程和拦渣工程，并且项目竣工后应尽快实施绿化措施。

7.2.4 防治措施

1.土方开挖水土保持

本项目可能产生水土流失主要是土方开挖，回填土施工均采用机械施工，在施工过程，应严格按照有关施工规范分层夯实，在雨天施工时要注意设置临时排水土沟，避免雨水冲刷表面的填筑土方。临时排水土沟计入其他临时工程内。回填结束后，回填表面必须采取永久性生物措施防止水土流失。计划在回填土表面及时种植草皮进行防

护，可选择优异草、结缕草等。

施工区建设和使用期间，因土地被占压，水土保持以工程措施为主。

施工阶段的水土保持措施由各施工单位在工程实施中完成。现仅对建设、使用、拆除过程提出以下水土保持要求：

（1）施工单位废渣开挖工程尽量避开雨天；

（2）施工单位必须设置弃渣场并做好防护，建设过程中的废渣应运至集中堆放地点，做好施工区的排水工作；

（3）拟建工程建设完毕后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，废弃物及时运至集中堆放地点

2.管道施工水土保持

排水管道铺设时，如遇干旱大风天气，应采取人工散水措施，避免风蚀及灰尘污染，雨季施工时应做好雨水导流、临时弃土的防护措施，避免雨水冲刷流失。铺设于耕地管道，管道安装后及时回填，恢复地面原状；经过绿地时管槽回填后，及时补栽补种树木及草皮；铺设于主干道的开挖土，除路面路基弃渣外将全部用于回填，并将及时恢复路面。

7.2.5 水土流失检测及管理

本工程规模较大，区域内引发水土流失的因素较多，工程施工过程中扰动地表土，对水土保持和主体工程的运行安全及周边环境存在着一定的影响，因此必须做好水土流失监测工作。

监测内容为项目区地形、地貌和水系的变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，项目区林草覆盖度，降雨强度、降雨量；

水土流失面积变化情况，水土流失量变化情况，水土流失程度变化情况，对周边区域内造成的危害及其趋势；弃渣场和临时堆土的围挡情况和临时排水沟的排水情况，林草措施成活率，保存率、生长情况及覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，各项防治措施的保土效果。

监测地段包括污水管线工程、污水工程，监测重点地段是污水管网的施工区和弃渣场区。

为确保水土保持工程的实施，保证施工质量，水土保持行政主管部门负责水土保持工程的具体监督，对工程施工进行监督与管理，参与和指导水土保持工程的验收。要落实水土保持防治责任，水土保持工程要实行“三制”，即项目法人责任制、招投标制、监理制，招投标文件要有水保内容，水保防护工程作为分部工程。

7.2.6 结论

本项目的建设对生态与环境带来的是有利影响，能够解决汕头市澄海区现有排水设施不足的问题，区域自然环境以及生产生活环境均得以改善，工程的实施对社会、经济、环境三个方面都将产生有利影响。不利影响是工程临时占地和施工期环保问题，除了工程占地是无法避免的，其他不利影响可采取措施避免。

第八章 海绵城市设计

澄海区农村地区存在较多的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域，以合流制为主的排水体质容易造成洪潮涝问题与水污染问题互相影响。由于近年来乡镇与农村建设的加快，村内地面硬化率提高，导致排水系统泄流及排水压力大，部分村镇内涝水渍较为严重。为加快改善上述状况，有必要在相关工程建设中引进海绵城市建设理念对已以上片区更新工程，进行低影响工程建设和改造。

8.1 海绵城市理念

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、城市道路和绿地、城市水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，建设重点应突出“渗、滞、蓄、净、用、排”六位一体的综合排水概念，达到转变传统排洪防涝思维的目的。

在国务院、住建部相关文件的指导下，我国海绵城市建设形成了以两批次海绵试点城市为核心的重要成果，各地海绵城市建设呈现蓬勃发展的局面。但由于城市基础设施条件不均衡，地形与降水差异，技术实施路线不同等因素，形成了多样化的海绵城市建设体系。

“小海绵”模式是以地块“年总径流控制率”这一定量化指标为建设核心，同时也强调在径流控制过程中的“额外”效益，如(雨)面源污染控制率提升、城市内涝频次削减等的建设模式。“小海绵”立足于雨水年径流控制率达标，凸显出海绵城市作为新型城市建设模式与传统模式的基本立足点不同、根本出发点不同和生态环境导向不同。可以说，“小海绵”模式是准确评估城市海绵建设是否符合海绵城市“弹性”及“吸纳”等内在要求的基本出发点之一。

与“小海绵”模式不同，“大海绵”模式则是在海绵城市建设中积极统筹并规划整合了一系列相关工程举措,形成的广泛而丰富的城市建设体系。“大海绵”建设模式,延伸扩展了基于“雨水径流控制率”为核心的“小海绵”构建形式。结合各地海绵建设模式,“大海绵”工程主要有三类,第一类从城市水循环系统出发,简称“涉水”工程,如城市防涝系统建设、城市黑臭水体消除、地表水环境质量改善、地下水质量提升、城镇污水厂提标改造、综合管廊建设等;第二类结合城市景观绿化系统,简称“涉绿”工程,如城市生态廊道建设、河道水系生态修复工程、城市绿地系统建设等;第三类则指在海绵构建中发生的城镇更新及城市扩张等,包括新区建设,即耕地和村落转变为城市,以及旧城改造,如城中村消减、城乡结合区域改造提升等,简称“涉改”工程。

8.2 本项目对海绵城市理念的落实

本项目实施内容即属于第三类“大海绵”工程,在涉及房屋立管、排水单元、村镇道路雨污分流改造过程中,贯彻海绵城市理念,具体做法如下:

(1) 管道雨污分流改造

管渠周边道路有绿植分隔时,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,利用初雨截流装置、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。

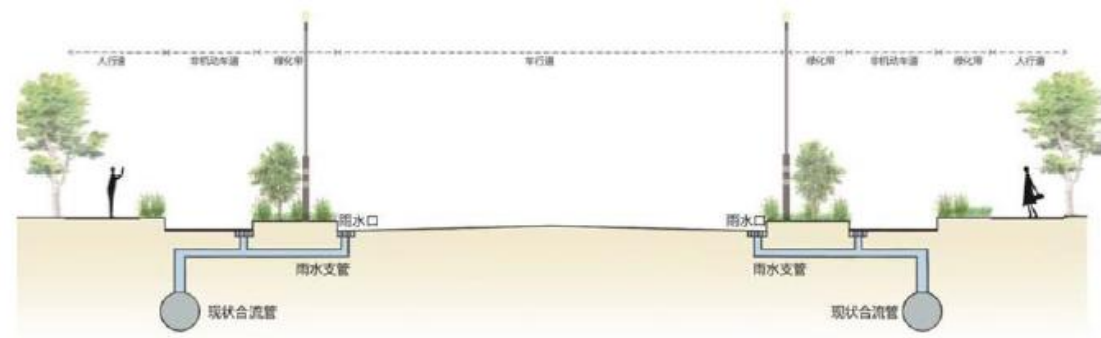


图 8-1 村镇道路雨污分流改造模式一改造前

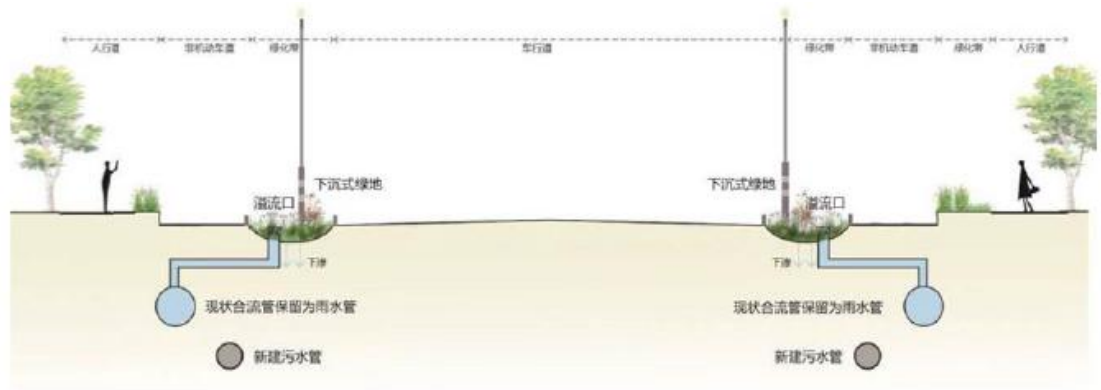


图 8-2 村镇道路雨污分流改造模式一改造后

(2) 场地资源化利用

①充分结合村内地形地貌与房屋布局，保护并合理利用场地内原有的水塘、沟渠等，水塘可作为雨水收集管道的收集终端；

②雨水管道收集雨水排入水体之前应合理利用现场周边的坑塘、草坑、植被缓冲带等预处理设施，以降低径流污染负荷。

(3) 村镇道路恢复

村镇道路管道施工路面恢复时应注意维持道路横坡坡向、路面与道路边排水渠的高差关系等，便于径流雨水汇入雨水管渠内。

第九章 交通疏解设计

9.1.1 设计目标

在施工期间，保证周边地区交通通行，方便市民出行，尽量保持交通不断流、少绕行，尽可能减少建设项目给城市交通带来的负面影响。合理规划施工组织，科学实施施工期间交通组织、协调施工影响区域交通流、缓解建设项目施工对周边城市道路的交通压力，确保施工的顺利进行。

9.1.2 交通疏解原则

从相关道路所在区域的路网结构功能上考虑，对途经道路的交通进行有效分流，以达到“减压”的目的，具体从以下两方面进行考虑：

1) 以路网结构为基础

根据主要研究范围内的路网结构及交通功能，寻找与施工路段具有相同功能的“可替代道路”，通过交通引导分流过境交通。

2) 以流量变化为依据

根据施工前后交通流量变化情况分析，一定范围内的道路流量变化具有规律性：施工路段因通行能力减小车流相应减小，而与此路段平行道路的车流均会有一定程度的增加。

(2) 外部交通疏解原则

为保证施工区域施工期间交通安全和畅通，在周边主要道路分流点处设置提示警告标志，提示本路段施工，过往车辆司机可根据目的地不同而选择行驶路径，尽可能避开施工区域绕道行驶。

9.1.3 相关依据

- 1) 《中华人民共和国道路交通安全法》；

- 2) 《城市道路交通组织设计规范》（GB/T 36670-2018）；
- 3) 《城市道路交叉口规划规范》（GB 50647-2011）；
- 4) 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）（2019 年版）；
- 5) 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）；
- 6) 《道路交通标志和标线 第 1 部分：总则》（GB5768.1-2009）；
- 7) 《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）；
- 8) 《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（GB5768.3-2009）；
- 9) 《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）；
- 10) 《道路交通标志和标线 第 5 部分：限制速度》（GB5768.5-2017）；
- 11) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- 12) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
- 13) 《广东省普通干线公路交通标志和标线设置技术指南》（广东省交通运输厅 2014 年 12 月）；
- 14) 《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）；
- 15) 《路面标线涂料》（JT/T280-2022）；
- 16) 《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311-2009）；
- 17) 《新划路面标线初始逆反射亮度系数及测试方法》（GB/T 31383-2008）；
- 18) 《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）；
- 19) 《公路工程质量检验评定标准第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017）；
- 20) 《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T 3190-2020）；
- 21) 《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集（V2.0 版）》；

- 22) 《交通锥》(GB/T 24720-2009);
- 23) 《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2020);
- 24) 《钢结构设计标准》(GB50017-2017);
- 25) 《城市桥梁设计规范》(CJJ 11-2011) 2019 年版;
- 26) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019);
- 27) 其他相关规范规程。

9.1.4 道路情况

本项目主要内容为梳理汕头市澄海区农村污水治理需求,新建或改造农村雨污水管网,其中纳入莲下污水处理厂村庄污水管网经过汕北大道,纳入东里污水处理厂村庄污水管网经过汕北大道和 G228 国道,其余管网路由均位于村内,总体上除汕北大道和 G228 国道施工期交通影响较大,其余村内道路管网施工对交通影响均较小。

9.1.5 具体实施时交通设施设计

为确保项目施工期间周边路网的通行水平维持正常标准,需结合项目的建设,对该项目施工应进行施工期间交通设施工程设计:

9.1.5.1 作业区交通标线

城市道路交通标线是由施划或安装于城市道路上的各种线条、箭头、文字、图案及立面突起、突起路标和轮廓标等交通安全设施所构成。

(1) 交通标线设置原则

- 1) 符合道路设计要求,充分体现道路总体的设计意图;
- 2) 与道路实际运行特点相适应,有利于道路交通的有序、安全与畅通;
- 3) 与交通标志设置配合使用,相互协调,相互补充,也可单独

使用；

4) 遵循适当设置的原则，不出现传递信息过量或不足的情况；

5) 与周边其他交通设施表达的信息相匹配，传递的交通信息不矛盾；

6) 保证交通标线在使用期间的可视性。

(2) 标线的平面布设

根据《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》(GB5768.4-2017) 相关规定，作业区交通标线为临时性标线，用于管制和引导作业期间的交通流。作业区交通标线应根据作业区交通组织的需要，按照《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》(GB5768.3-2009) 的相应规定选用。作业区交通标线颜色为橙色，尺寸应符合 (GB5768.3-2009) 的规定。夜间无照明的作业区应采用反光标线材料。

《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》(GB5768.3-2009) 对相关标线的要求如下：

1) 车行道边缘线：采用白色实线，线宽 15cm；在出入口、交叉口及允许路边停车的特殊路段，可设置车行道边缘白色虚线；相邻出入口间距小于或等于 100m，可连续设置车行道边缘白色虚线，虚线的线段及间隔长度应分别为 2m 和 4m。

2) 可跨越对向车行道分界线：采用黄色虚线，线宽 15cm，线段及间隔长度应分别为 4m 和 6m。

3) 可跨越同向车行道分界线：

对同向行驶有 2 条及以上机动车道，在准许车辆越线变换车道行驶的路段，应设置可跨越同向车行道分界线。

可跨越同向车行道分界线应采用白色虚线，当设计速度大于或等

于 60km/h，线段及间隔长度应分别为 6m 和 9m，线宽应为 15cm；当设计速度小于 60km/h，线段及间隔长度应分别为 2m 和 4m，线宽应为 10cm，交通流量非常小等特殊情况线宽可采用 8cm。

4) 导向箭头：设在平交路口附近，用于标识车道转向功能的划分，白色图案。导向箭头采用长 3m，重复设置次数大于等于 2 次。

5) 停止线：为白色实线，线宽 40cm，停止线距人行横道为 1m~3m。

6) 车行道横向减速标线：为一组垂直于车道中心线的白色标线，导向车道线为白色虚线，线宽 45cm，实线长 100cm，虚线长 5cm，线与线间距 45cm。

7) 人行横道线：人行横道线应采用一组白色平行粗实线，线宽宜为 40cm 或 45cm，线间隔宜为 60cm，最大不应超过 80cm。人行横道线宽度应大于等于 3m，应以 1m 为一级加宽。

9.1.5.2 作业区交通标志

道路交通标志是以颜色、形状、字符、图形等向道路使用者传递信息，用于管理交通的设施，一般可用作速度限制、车辆控制、道路状况、交通状况、气象状况及其它内容的显示，道路交通标志的边框外缘，应有衬底色。

(1) 作业区交通标志布设原则

交通标志平面布设严格按照《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）、《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）和《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）及有关规范进行，力求作到标志齐全，功能完整。通过对驾驶人员适时、准确的诱导，将城市道路快速、舒适、安全的效能充分发挥出来，在标志布设中，主要遵循以下几条原

则：

- 1)以不熟悉本城市道路及其周围路网体系的司机为设计对象。
- 2)标志的版面设计应以驾驶人员以设计速度行驶时能及时辨认标志信息为基本原则，所有标志均设置边框和圆角，边框的颜色与相应标志成膜的颜色一致。
- 3)标志的结构设计应掌握“充分满足功能要求，尽量降低进价并适当考虑美观”的原则。
- 4)各类交通标志及支撑结构的任何部分不得侵入道路建筑限界以内。
- 5)根据中华人民共和国国家标准《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311-2009）的规定，标志版面尺寸、文字高度与设计速度关系应满足相关要求。

（2）作业区交通标志一般规定

1）由于道路作业而设置的临时警告和指路标志，底色为橙色或荧光橙色；临时指示和禁令标志，底色不变。照明条件不好、能见度差的作业区，临时警告和指路标志底色宜为荧光橙色。作业区临时标志均可采用主动发光标志。

2）作业区交通标志宜采用《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）中Ⅴ类、Ⅳ类反光膜。

3）设置于警告区的标志尺寸根据路段的设计速度确定，设置于作业区其他位置的标志尺寸根据作业区的限制速度确定。

4）作业区交通标志应易于搬动和运输、能简单快速地安装和拆除，安装后结构稳定。

（3）作业区施工标志

施工标志和相关辅助标志设置于作业区。

作业区距离标志用于预告距离作业区的长度,设置于警告区起点附近,辅助标志上的数字宜取警告区长度值。

作业区长度标志,用以预告作业区路段长度,设置于缓冲区起点附近,辅助标志上的数字宜取缓冲区长度与工作区长度之和。

作业区结束标志,用以说明作业区结束位置,设置于终止区之后。辅助标志上的数字应取整。



图 5-1510 施工标志示例

(4) 车道数变少标志

(5) 根据作业区车道封闭情况,选择车道数变少标志图案,设置于警告区中点附近。

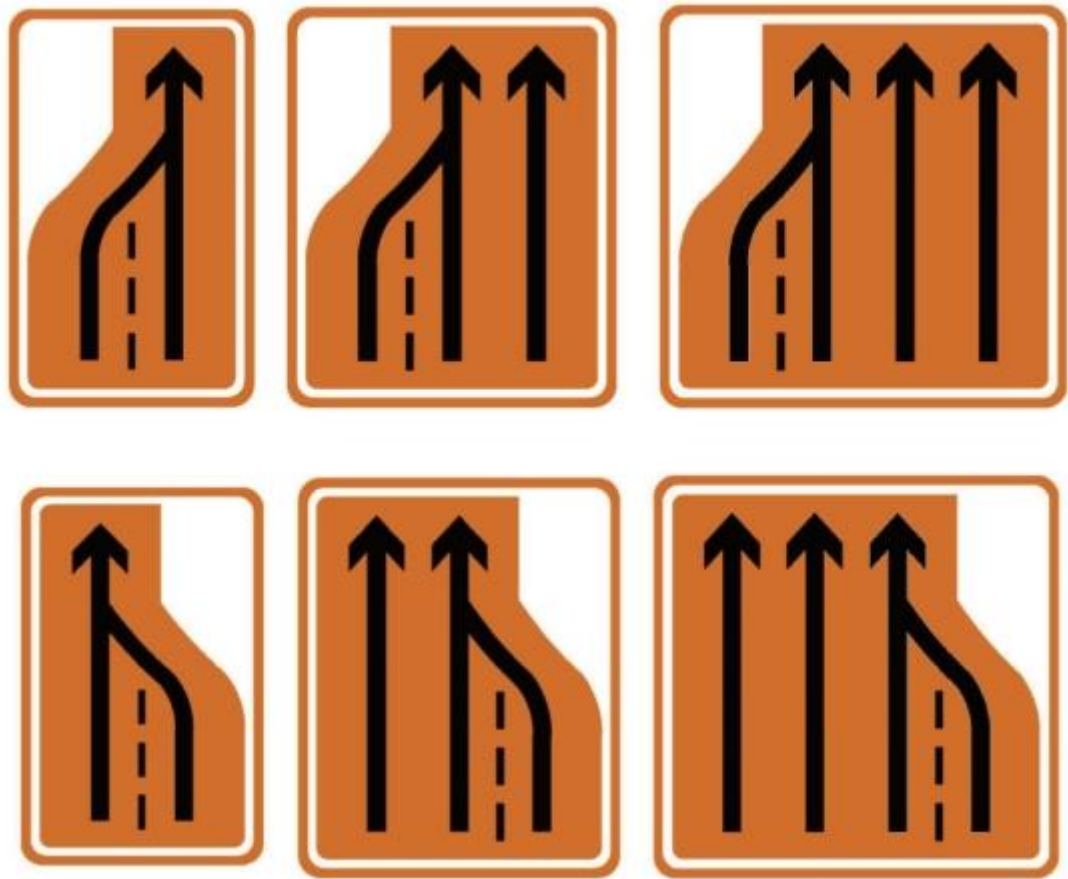


图 5-1610 车道数变少

(6) 改道标志

用以告示车辆改道行驶，用于借用对向车道或改道于便道的作业区，设置于警告区中点附近。



图 5-1710 改道标志

(7) 橙色箭头标志

用以指示车辆离开作业区所在道路、绕过作业区返回到原路的绕行路径。橙色箭头附着于绕行路线沿线原有指路标志的支撑结构上，箭头指向绕行路线的方向。箭头的高度宜不小于所附着指路标志的字高。

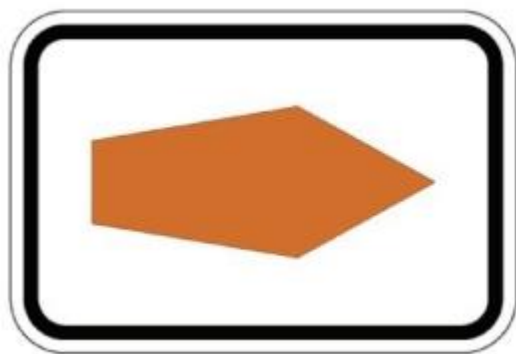


图 5-1810 橙色箭头

（8）绕行标志

用以指示前方道路作业封闭的绕行路线。设置于作业封闭路段前方的交叉口前，用黑色箭头表示绕行路线。

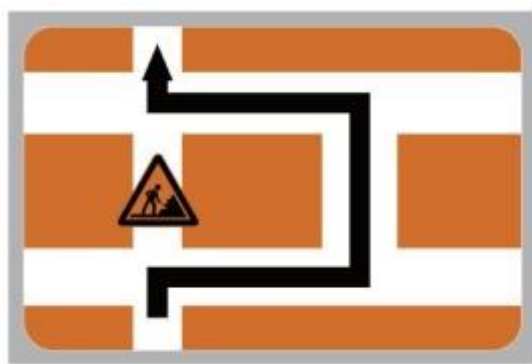


图 5-1910 绕行

（9）线形诱导标

用以引导作业区行车方向，提示道路使用者前方线形（行驶方向）变化，注意谨慎驾驶。下图设置于作业区线形（行驶方向）变化处。



图 5-2010 线形诱导标

下图设置于作业区隔离设施端部、渠化设施端部等处。



两侧通行 右侧通行 左侧通行

图 5-2110 竖向线形诱导标

(10) 注意交通引导人员标志

用以告示前方有交通引导人员指挥作业区路段的交通，设置于交通引导人员之前。



图 5-2210 注意交通引导人员

(11) 行人、非机动车道标志

当作业区占用人行道、非机动车道时，用以指示临时的行人和非机动车绕行通道，设置于绕行通道前适当位置。



图 5-2310 行人、非机动车通道

9.1.5.3 夜间施工指示灯（施工警告灯）

1) 在夜间没有恢复正常交通功能的施工作业控制区，应在围挡、路栏或锥形交通标志顶端处每隔 10m 左右设置高亮度的夜间施工指示灯，种类可采用 LED 爆闪灯。

2) 警告灯应设置在作业区周围的锥形交通路标处，必须能反映作业区的轮廓，设置高度距离地面 1.2m 为宜，受条件限制时不应低于 1.0m。

3) 施工警告灯遇雨、雪、雾天时应当开启，在其他天气条件下至少应至傍晚前开启，且能发出至少自 150 米以外清晰可见的连续、闪烁或旋转的红光。

9.1.6 施工围蔽要求

严格按照“广州市建设委员会”《关于规范市政文明施工围蔽设

计的通知》、《广州市建委关于进一步规范建设工程施工现场围蔽的通知(穗建质[2008]1008号)》、“广州市政园林局”《广州市市政工程文明施工规范实施细则》围蔽，并满足如下要求：

1) 施工围蔽用料一定要坚固耐用，能抵抗强风及暴雨，需满足国家及地方规范要求，严禁无证操作。

2) 施工围蔽栏上悬挂警示标志及交通导向标志，车行道的施工围蔽板上四个角都必须悬挂夜间警示灯，施工围蔽每 10 米挂夜间警示灯，并保证施工沿线在夜间有足够的照明设施。各主要交通路口设专人值班，维持交通畅顺，为人们提供安全和方便。

3) 施工围蔽起点、终点处及施工开口处必须设置黄闪警示灯具。现状标志、标线及箭头应根据疏解方案相应调整，施工完毕后交通设施恢复至施工前原有状况。

4) 在来车方向设置施工警告标志，保证施工路段的道路交通安全。

5) 路口范围内 20m 采用通透式围挡，0.8m 以上部分采用网状铁线制成，避免视距受遮挡，引起的意外交通事故。

9.1.7 施工期间的交通管理

为保证施工顺利进行，使施工对道路交通的影响降到最低，需对施工路段沿线及交叉口采取必要的交通管理设施，具体如下：

①通过多种形式向媒体通告本项目的施工围蔽及疏导情况，让广大市民和驾驶员了解施工区域的交通组织。

②市政道路工程实施范围内的各个交通要点，施工单位需派交通协管员协助辖区交警维持秩序。

③市政道路施工期间要安装的各类临时交通设施必须在辖区交警部门指导下安装。

④对因市政道路施工需临时拆除的交通设施设备，在施工完毕后应立刻在相关地点恢复，确保施工完成后能够正常使用。

⑤为使周围道路减少交通压力，除特殊情况外，土方车辆尽量避开城区交通高峰，宜安排夜间通行，其他施工车辆进出施工场地需根据季节、气象、节假日及突发事件等影响交通流量的因素，合理调整作业时间。

⑥需进行夜间施工，应提前办理好夜间施工许可证，将作业时间、内容、投诉电话与施工铭牌一起公示，接受社会监督。

第十章 项目投融资与财务方案

本项目未涉及投融资，工程建设资金来源优先通过申请上级环保专项补助资金，不足部分由区财政统筹解决。

10.1 编制依据

- (1) 《建设项目经济评价方法与参数》(第三版),发改投资〔2006〕1325号,中国计划出版社
- (2) 《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》,建标〔2008〕162号
- (3) 《市政工程投资估算编制办法》建标〔2007〕264号,中华人民共和国建设部
- (4) 《全国市政工程投资估算指标》(HGZ 47-103-2007)
- (5) 《给水排水设计手册》技术经济(第二版)
- (6) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2008)
- (7) 《广东省建筑与装饰工程综合定额》(2018年)
- (8) 《广东省安装工程综合定额》(2018年)
- (9) 《广东省市政工程综合定额》(2018年)
- (10) 广东省近期建设工程定额及工程造价资料

10.2 编制说明

- (1) 建设用地费：本项目除管线搬迁费用外不考虑其他征地拆迁及补偿费；
- (2) 建设管理费：依据财政部财建[2016]504号文计取；

(3) 工程监理费：依据国家发改委、建设部[2007]670号文《关于工程监理与相关服务收费管理规定的通知》计取；

(4) 招标代理费：依据计价格[2002]1980号文《招标代理服务收费管理暂行办法》及发改价格[2011]534号文《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》计取；

(5) 工程勘察费：执行国家计委、建设部计价格〔2002〕10号《工程勘察收费标准》；

(6) 工程造价咨询费：粤价函〔2011〕742号文计算；

(7) 施工图技术审查费：依据江施设审[2019]12号文参照《关于江门市建设工程设计审查中心房屋建筑施工图审查收费标准的公示》计取；

(8) 工程保险费：依据建标[2007]164号建设部关于印发关于发布《市政工程投资估算编制办法》，按工程费用 $\times 0.3\%$ 计取；

(9) 预备费：（工程费+工程建设其他费） $\times 8.0\%$ ；

(10) 管道的施工方法主要根据地质情况、地下水位、开挖深度、场地条件并结合工期造价综合考虑确定，具体根据实际情况实施。本次估算采用了槽钢支护和拉森钢板桩支护。

10.3 投资估算

本项目总投资为 21654.85 万元。其中工程费用为 17837.32 万元，工程建设其他费用为 2305.02 万元，工程预备费为 1512.51 万元。

其中一期总投资为 3450.0 万元。其中工程费用为 2636.0 万元，工程建设其他费用为 650.0 万元，工程预备费为 164.0 万元；二期总投资为 18204.85 万元。其中工程费用为 15201.32 万元，工程建设其

他费用为 1655.02 万元，工程预备费为 1348.51 万元。

表 13-1 一期投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）					技术经济指标			费用比重(%)	备注
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计	数量	单位	单价（元）		
一	建设投资 1+2+3	0.00	0.00	2636.00	814.00	3450.00				100.00%	
1	第一部分工程费	0.00	0.00	2636.00	0.00	2636.00				76.41%	
1.1	污水收集管网	0.00	0.00	2636.00	0.00	2636.00	24139	米	1092.01	76.41%	
1.1.1	东里镇			645.00		645.00	6564	米	982.63	18.70%	
1.1.2	盐鸿镇			82.00		82.00	1223	米	670.48	2.38%	
1.1.3	溪南镇			475.00		475.00	3299	米	1439.83	13.77%	
1.1.4	莲上镇			209.00		209.00	1415	米	1477.03	6.06%	
1.1.5	莲下镇			1107.00		1,107.00	10066	米	1099.74	32.09%	
1.1.6	隆都镇			118.00		118.00	1572	米	750.64	3.42%	
2	第二部分工程建设其它费				650.00	650.00				18.84%	
2.1	建设单位管理费				56.00	56.00	1	项		1.62%	财建[2016]504 号
2.2	城市基础设施配套费				105.00	105.00	1	项		3.04%	汕市财综〔2018〕73 号
2.3	建设项目前期工作咨询费				24.00	24.00	1	项		0.70%	

2.3.1	编制项目建议书				5.00	5.00	1	项		0.14%	参照计价格[1999]1283
2.3.2	评估项目建议书				4.00	4.00	1	项		0.12%	参照计价格[1999]1283
2.3.3	可行性研究报告 编制费				11.00	11.00	1	项		0.32%	参照计价格[1999]1283
2.3.4	可行性研究报告 评审费				4.00	4.00	1	项		0.12%	参照计价格[1999]1283
2.4	专项费用				88.00	88.00	1	项		2.55%	
2.4.1	节能报告编制费				4.00	4.00	1	项		0.12%	沪发改环资(2012)043号
2.4.2	节能报告评估费				2.00	2.00	1	项		0.06%	沪发改环资(2012)043号
2.4.3	社会稳定风险评估报告编制费				11.00	11.00	1	项		0.32%	参照计价格[1999]1283
2.4.4	社会稳定风险评估报告评审费				4.00	4.00	1	项		0.12%	参照计价格[1999]1283
2.4.5	环境影响评价报告编制费				7.00	7.00	1	项		0.20%	参照计价格 [2002]125号 文
2.4.6	水土保持方案编制费				16.00	16.00	1	项		0.46%	保监[2005]22 号文
2.4.7	水土保持监测				13.00	13.00	1	项		0.38%	保监[2005]22 号文
2.4.8	水土保持设施竣工验收技术评估 报告编制费				5.00	5.00	1	项		0.14%	保监[2005]22 号文
2.4.9	地质灾害危险性 评价费				8.00	8.00	1	项		0.23%	暂估

2.4.10	劳动安全评价费				3.00	3.00	1	项		0.09%	工程费用*0.1%
2.4.11	地震安全性评价 费				10.00	10.00	1	项		0.29%	暂估
2.4.12	环境检测费				5.00	5.00	1	项		0.14%	暂估
2.5	工程勘察费				39.00	39.00	1	项		0.84%	参照计价格[2002]10号、建标[2011]1 号文按工程 费用的 1.1% 计算
2.5.1	初勘				14.50	14.50	1	项		0.42%	
2.5.2	详勘				14.50	14.50	1	项		0.42%	
2.5.3	工程物探费用				10.00	10.00					暂估
2.6	测绘费				10.00	10.00	1	项		0.29%	暂估
2.7	工程设计费				106.00	106.00	1	项		3.07%	参照计价格 [2002]10号 文计算
2.7.1	初步设计				53.00	53.00	1	项		1.54%	
2.7.2	施工图设计				53.00	53.00	1	项		1.54%	
2.8	施工图技术审查 费				9.00	9.00	1	项		0.26%	发改价格[2011]534 号文 按勘察设计费的 6.5%计算
2.9	建设工程监理费				69.00	69.00	1	项		2.00%	发改价格[2007]670 号文
2.10	场地准备及临时 设施费				26.00	26.00	1	项		0.75%	建标[2011]1 号文

2.11	检验监测费				53.00	53.00	1	项		1.54%	参照穗建造价[2019]38号文按 工程费用 2% 计算
2.12	工程保险费				12.00	12.00	1	项		0.35%	建标[2011]1 号文按工程费用 0.45%计算
2.13	招标代理服务 费				15.00	15.00					
2.13.1	工程勘察招 标代 理费				0.00	0.00					参照计价格 [2002]1980
2.13.2	工程设计招 标代 理费				2.00	2.00					参照计价格 [2002]1980
2.13.3	监理招 标代理费				1.00	1.00					参照计价格 [2002]1980
2.13.4	工程招 标代理费				12.00	12.00					参照计价格 [2002]1980
2.14	建筑信息模型 (BIM)技 术应 用费				10.00	10.00	1	项		0.29%	《广东省建筑信息模型(BIM) 技术应用费用计价参考依据 (2019 年修正版)》
2.15	工程造价咨询服 务费				25.00	25.00	1	项		0.72%	(粤价函[2011]742 号)
2.16	联合试运转费				1.00	1.00	1	项		0.03%	工程费用*0.04%
3	预备费				164.00	164.00	1			4.75%	

3.1	基本预备费(1+2)*8%				164.00	164.00	1	项		4.75%	
3.2	涨价预备费（暂不计取）				0.00	0.00				0.00%	
二	建设期利息				0.00	0.00				0.00%	
三	铺底流动资金				0.00	0.00				0.00%	
四	总投资（一+二+三）	0.00	0.00	2636.00	814.00	3450.00				100.00%	

表 13-2 二期投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）					费用比重(%)
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计	
一	建设投资 1+2+3	0.00	0.00	15201.32	3003.53	18204.85	100.00%
1	第一部分工程费	0.00	0.00	15201.32	0.00	15201.32	83.50%
1.1	污水收集管网	0.00	0.00	15201.32	0.00	15201.32	83.50%
1.1.1	上华镇			3624.18		3,624.18	19.91%
1.1.2	东里镇			890.82		890.82	4.89%
1.1.3	盐鸿镇			6127.65		6,127.65	33.66%
1.1.4	莲华镇			1975.30		1,975.30	10.85%
1.1.5	莲上镇			2583.37		2,583.37	14.19%
2	第二部分工程建设其他费				1655.02	1655.02	9.09%
2.1	建设用地费				4.00	4.00	0.02%

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）					费用比重(%)
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计	
2.1.1	土地征用及迁移补偿费				0.00	0.00	0.00%
2.1.2	租地费用				0.00	0.00	0.00%
2.1.3	管线搬迁及补偿费				4.00	4.00	0.02%
2.1.4	房屋鉴定				0.00	0.00	0.00%
2.2	建设管理费				576.42	576.42	3.17%
2.2.1	建设单位管理费				219.37	219.37	1.20%
2.2.2	建设工程监理费				357.05	357.05	1.96%
2.3	建设项目前期工作咨询费				28.96	28.96	0.16%
2.3.1	项目可行性研究编制费				28.96	28.96	0.16%
2.4	研究试验费				0.00	0.00	0.00%
2.5	勘察设计费				687.68	687.68	3.78%
2.5.1	工程勘察费				167.21	167.21	0.92%
2.5.2	工程设计费				441.07	441.07	2.42%
2.5.3	施工图预算编制费				44.11	44.11	0.24%
2.5.4	竣工图编制费				35.29	35.29	0.19%
2.6	环境影响咨询服务费				23.19	23.19	0.13%
2.7	劳动安全卫生评审费				12.16	12.16	0.07%
2.8	场地准备费及临时设施费				76.01	76.01	0.42%
2.9	工程保险费				45.60	45.60	0.25%

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）					费用比重(%)
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计	
2.10	特殊设备安全监督检验费				0.00	0.00	0.00%
2.11	生产准备费及开办费				3.20	3.20	0.02%
2.11.1	生产准备费				1.60	1.60	0.01%
2.11.2	办公及生活家具购置费				1.60	1.60	0.01%
2.12	联合试运转费				0.00	0.00	0.00%
2.13	专利及专有技术使用费				0.00	0.00	0.00%
2.14	招标代理服务费				34.81	34.81	0.19%
2.15	施工图审查费				33.04	33.04	0.18%
2.16	市政公用设施费				0.00	0.00	0.00%
2.17	工程造价咨询服务费				45.60	45.60	0.25%
2.18	引进技术和引进设备其他费用				0.00	0.00	0.00%
2.18.1	引进项目图纸资料翻译复制费、备品备件测绘费				0.00	0.00	0.00%
2.18.2	出国人员费用				0.00	0.00	0.00%
2.18.3	来华人员费用				0.00	0.00	0.00%
2.18.4	银行担保费				0.00	0.00	0.00%
2.19	水土保持方案编制费				68.41	68.41	0.38%
2.20	社会稳定风险评估报告编制及评审费				15.94	15.94	0.09%
2.19	材料检验试验费				0.00	0.00	0.00%
3	预备费				1348.51	1348.51	7.41%

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）					费用比重(%)
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计	
3.1	基本预备费（1+2）*8%				1348.51	1348.51	7.41%
3.2	涨价预备费（暂不计取）				0.00	0.00	0.00%
二	建设期利息				0.00	0.00	0.00%
三	铺底流动资金				0.00	0.00	0.00%
四	总投资（一+二+三）	0.00	0.00	15201.32	3003.53	18204.85	100.00%

10.4 资金筹措

工程建设资金来源优先通过申请上级环保专项补助资金，不足部分由区财政统筹解决。

10.5 拟申请中央生态环境专项资金额度

澄海区农村生活污水治理工程是我区农村环境综合整治重点工程，计划需投入资金 21654.85 万元，其中一期 3450.0 万元，二期 18204.85 万元。一期拟申请中央生态环境专项资金 2000 万元，二期拟申请中央生态环境专项资金 5000 万元，剩余配套资金由地方财政落实。

10.6 运营维护费用

参考同类型项目，每公里管网运维费用按 8000 元计，101.27km 管网运维费为 81.02 万元。每公里管网产泥沙 4 吨/年，泥沙运输和处置费用 470 元/吨，则 101.27 公里管网泥沙运输处置费约 19.04 万元。则污水管网年维护费用约 100.06 万元/年。

第十一章 项目影响效果分析

11.1 经济影响分析

污水收集设施和雨水收集设施的建设是一项公益事业，是改善城市水体环境、建设文明城市和造福子孙的重要市政公用基础设施项目。管网的建设会占用一些土地，施工期会对道路及周边居民生产和生活造成一定影响，并且管网的建设运营维护过程中需要投入一定的人力和资金，不创造直接的经济收益。

但从社会经济整体观点出发，并结合社会和环境改善所带来的宏观效益进行评价，其对社会经济的贡献主要表现为外部效果，大部分为难以货币化的社会效益和环境效益。通过澄海区农村生活污水治理工程的实施建设，实现区域农村污水全面收集，能有效改善现有农村生活污水无序排放的局面，对保护水环境、改善农村的卫生环境和生态环境、提高人民生活质量都具有极大的积极作用，避免或降低了水域污染产生的经济损失，同时提高澄海区的旅游业和人才的吸引力，改善招商环境，有力推进当地经济发展，产生间接的和潜在的经济效益和社会效益。

11.2 社会影响分析

在环境保护已成为一项基本国策的今天，水污染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，对澄海区的发展战略，具有深远的意义和影响。

此外，本项目的实施将使汕头市澄海区立起更加良好的形象，环境条件的改善也将使人民更加安居乐业，吸引社会投资，这些都对促

进社会的安定团结、促进社会经济的发展进步起到重要作用。

11.3 生态环境影响分析

11.3.1 建设期环境影响分析

在建设期间，各项施工活动将不可避免产生废气、粉尘、废水、噪声、固体废弃物等，会对周围的环境产生一定的影响。

序号	类别	污染源	可能的环境影响
1	废水	生活污水，施工废水，地表径流	处理不当将产生水环境影响
2	废气	施工机械尾气和施工产生扬尘	施工人员和周围居民产生影响
3	噪声	机械设备和运输车辆产生的噪声	施工人员和周围居民产生影响
4	固废	建筑垃圾和生活垃圾	处理不当将产生环境影响

(1) 噪声污染

项目施工期间噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备同时作业时产生的噪声。挖掘打桩和混凝土搅拌等施工机械具有声级大、声源强、连续性等特点，运输车辆的交通噪声具有声源面广、流动性强等特点。施工机械噪声和运输车辆的交通噪声会给项目建设周边的住宅产生影响。

量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

严禁高噪声设备（如冲击打桩机）在休息时间（中午或夜间）作业。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。

(2) 水污染源

施工期废水来自生产废水和生活废水。施工过程生产污水主要为施工机械、车辆和施工场地的冲洗废水、施工人员的生活污水及施工

现场的跑、冒、滴、漏等。

此外，还有混凝土搅拌用水，混凝土养护用水，路面、土方、土地喷洒水等。这些用水中只有混凝土养护用水有可能外排，但排放量较少，其成分主要含有泥沙、不含有害物质和其它有机物。生活污水来源与厨房洗涤用水和施工人员洗涤用水，主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、和 SS 等。

(3) 空气污染源

施工建设期间，废气主要来自施工机械排放的废气和各种车辆排放的汽车尾气，主要污染物为 NO_x 、 CO 及 CO_2 等。拟建区工地范围内土地整平、土石方挖填等施工活动，破坏了地表，以及渣土清运、建筑材料运输和装卸等作业，都为扬尘提供了丰富的尘源。一旦遇到刮风天气，易造成扬尘，对大气环境和周围居民产生扬尘污染，影响市容景观和人们的生产和生活。

(4) 固体废弃物

施工期固体废物主要来自施工期的建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾主要包括基础开挖及土建工程产生的砖瓦石块、渣土、泥土、废弃的混凝土和水泥砂浆等。建筑垃圾组成以无机成分为主。生活垃圾来源于施工工作人员生活过程中遗弃的废弃物，其成分与城市居民生活垃圾成分相似，以厨余物等有机物为主。

11.3.2 环境保护措施

1. 施工噪声环保措施

(1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行。合理安排施工时间和进程,尽量与周边单位和

人群和活动交错开;

(2) 尽量采用低噪声的施工工具,如以液压工具代替气压工具,同时尽可能采用施工噪声低的施工方法;

(3) 施工机械应尽可能放置于对周围敏感点造成影响最小的地点:

(4) 在高噪声设备周围设置掩蔽物;

(5) 混凝土需要连续浇灌作业前,应做好各项准备工作,将搅拌机运行时间压到最低限度;

除上述施工机械产生的噪声外,施工过程中各种运输车辆的运行,还将会引起敏感点噪声级的增加。因此,应加强对运输车辆的管理,尽量压缩汽车数量和行车密度,控制汽车鸣笛,并采取时间管制措施。

2.施工粉尘环保措施

施工期间产生的粉尘(扬尘)污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力因素,其中受风力因素的影响对最大。随着风速的增大,施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。因本项目伴随着装卸和运输等施工活动,扬尘将给附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施,尽量减轻其污染程度,缩小其影响范围。

其主要对策有:

(1) 对施工现场实行合理化管理,使砂石料统一堆放,水泥应设专门库房堆放,并尽量减少搬运环节,搬运时做到轻举轻放,防止包装破裂;

(2) 开挖时,对作业面和土堆适当喷水,使其保持一定湿度,以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走,以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷;

(3) 运输车辆应完好,不应装载过满,并尽量采取遮盖、密闭措施,减少沿途抛洒,并及时清扫散落在地面上的泥土和建筑材料,冲洗轮胎,定时洒水压尘,以减少运输过程中的扬尘;

(4) 应首选使用商品混凝土,如果必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时,应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒,混凝土搅拌应设置在棚内,搅拌时要有喷雾降尘措施;

(5) 施工现场要设围栏和部分围栏,缩小施工扬尘扩散范围;

(6) 当风速过大时,应停止施工作业,并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施;

(7) 对排烟大的施工机械安装消烟装置,以减轻对大气环境的污染。

3.施工废水环保措施

施工废水水量不大,但如果不经处理或处理不当,同样会危害环境。所以,施工期废水不能随意直排。其防治措施主要有;

(1) 加强施工期管理,针对施工期废水产生过程不连续、废水种类较单一等特点,可以采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量;

(2) 施工现场因地制宜,建造沉淀池、隔油池等废水临时处理设施,对含油量高的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其他施工废水需经过处理后方可排放,砂浆、石灰等废液宜集中处理,干燥后与固体废

弃物一起处置:

(3) 水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放,并采取一定的防雨措施,及时清扫施工运输过程中平抛洒的上述建筑材料,以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

4.固体废弃物环保措施

项目的建设法人应与当地环卫部门联系,及时清除施工现场的生活垃圾和建筑垃圾。给施工挖出的土石方选择合适的地点,合理堆置,最好能直接利用。各工程要分段实施,减少对环境的影响。工程完成后,及时进行生态恢复。

为减少弃土堆放和运输过程中对环境的影响,建议采取如下措施: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。

11.3.3 完工后环境影响分析

本工程为澄海区农村生活污水治理工程,新建污水收集管道总长约为 101.27km,管径范围为 DN160~DN500。服务范围覆盖上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇共计 45 个涉农自然村的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域,服务人口 18.85 万人。

按居民生活用水指标取值 120L(人*d), 综合排放系数取值 80%, 污水收集率取值 90%, 地下水渗入系数取值 1.1, 本工程实施后, 预测服务范围内可削减约 1.79 万 m³/d 的污水外排至周边水体, 并排入就近污水处理厂内, 清源水质净化厂规模共 12 万 m³/d, 莲下污水处理厂设计规模 5 万 m³/d, 东里污水处理厂设计规模 4 万 m³/d, 隆都污水处理厂处理规模 1.5 万 m³/d, 有足够的处理能力处理本次工程收集的污水量。

本次项目以收集污水以生活污水为主, 参照澄海区 4 座污水处理厂的设计平均进水、出水水质标准, 即 COD_{Cr} 按 250mg/L 计、NH₃-N 按 25mg/L 计, 出水水质 COD_{Cr} 按 40 mg/L, NH₃-N 按 5mg/L 计。

COD_{Cr} 拟减排量为: $17900\text{m}^3/\text{d} \times (250-40) \text{ g/m}^3 = 3759\text{kg/d}$

NH₃-N 拟减排量为: $17900\text{m}^3/\text{d} \times (25-5) \text{ g/m}^3 = 358\text{kg/d}$

经计算, 本次澄海区农村生活污水治理工程实施后, 预测能够达到 COD_{Cr} 减排 3759kg/d, NH₃-N 减排 358kg/d 的效果。

11.4 资源和能源利用效果分析

11.4.1 编制依据

- (1) 《国务院关于加强节能工作的决定》;
- (2) 《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》;
- (3) 《国家发展和改革委员会固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》(国家发展和改革委员会令 2010 年第 6 号);
- (4) 《中国节能技术政策大纲》(2006);
- (5) 《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020);

(6) 《节电技术经济效益计算与评价》(GB/T13471-2008)。

11.4.2 能耗分析

本项目在建设施工过程中会消耗一定的资源,主要是包括排水管道敷设过程中,管道施工机械用电消耗的电力;以及施工夜间照明、办公用电、设备维修等辅助生产用电。项目在建设期虽然使用了大量材料,但是均是在合理用量范围内,在设计中已进行了优化。

本项目建成后,工程本身基本不消耗能源。

11.4.3 项目所在地能源供应状况分析

项目施工用电由配电站电源送至施工现场配电箱,或者由移动发电机供电。施工生活用水采用市政水就近接驳,施工用水要采用从旁边的河涌抽取干净的河水或自来水。

11.4.4 节能措施

排水工程作为市政工程的重要分支之一,其工程耗能占据市政工程总耗能的比例很大,同时对生态环境也会产生严重的影响。我国的能源及资源极度短缺,这种现象对我国可持续发展的战略极为不利。所以要合理地降低给排水工程在施工和使用过程中的能源消耗,相关技术人员要从工程设计本身着手,在设计过程中充分利用节水节能技术,最终达到环保、节水节能、经济合理的目的。

合理布局污水管网平面,为节省能源,降低成本,在排水管道高程的设计和布置上,确定合理排放高程。根据经济技术比较优化确定管材、管径, DN200 管道选用比阻小的 UPVC 管,减少管道不必要水头损失。经详细计算使管网合理分区。

本工程电能消耗主要为施工降水及照明。水泵采用效率高,能耗

较低的深井水泵；照明灯具采用节能灯泡。

11.4.5 结论

综上所述,通过采取一系列节能措施后,节能效果可进一步提高。项目采取的节能技术措施具有合理性和经济性,较为切实可行,最终实现能源资源的优化配置及合理利用,达到促进国民经济向节能型发展的目的。通过本项目的建设,达到工程本身的要求,完善澄海区雨水污水基础设施建设,又要达到节能的效果,实现人和自然的和谐统一。

11.5 碳达峰碳中和分析

良好的生活环境和经济社会可持续发展是广大群众对日益增长美好生活的需要,生活富裕就是让群众生活水平不断提高、生活质量持续改善,增强广大群众的幸福感、满足感、获得感。新发展阶段,按照碳达峰、碳中和目标要求,发展不能延续以往的粗放发展模式,而是既要实现经济高质量发展,又要实现生态环境更加优美、能源利用更加高效。

本项目的建设内容主要为农村生活污水管网,通过采用新型节能设备、利用可持续再生能源,减低能耗,提高能量利用效率,促进形成低碳减排之风。

第十二章 项目风险管控方案

12.1 编制依据

(1) 中华人民共和国《风险管理原则与实施指南》(GBT24353-2009)；

(2) 《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》(发改投资〔2012〕2492号)；

(3) 《中共中央办公厅、国务院办公厅印发〈关于建立健全重大决策事项社会稳定风险评估机制的指导意见(试行)〉的通知》(中办发〔2012〕2号)；

(4)《广东省发展改革委重大项目社会稳定风险评估暂行办法》。

12.2 风险调查

12.2.1 调查范围

本项目建设地点位于汕头市澄海区，主要目的是解决现有农村生活污水雨水无序排放的局面，有效改善整个区域的水环境，满足澄海区社会经济可持续发展的需求，具有良好的社会效益。调查范围包括项目区所在的自然村、附近街道及工业区。

12.2.2 调查内容

本次调查内容包括项目工程规划、自然环境状况、社会环境状况、利益相关者的意见和诉求、基层态度、媒体舆论导向和同类项目风险状况等。

12.3 风险评价

风险因素主要包括生态环境影响、项目建设管理、工程运行管理、

质量安全、社会治安、媒体舆论及其他不可预见性问题等。风险因素的风险程度均不高，各项风险的发生概率均较小。项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大，但不排除发生个体矛盾冲突的可能。本项目的社会风险评价详见下表。

表 15-1 项目社会风险评价表

风险源	源项识别	后果分析	风险概率	影响程度	风险程度
生态环境影响	污水、臭气、噪声	水环境、大气环境、噪声环境受污染	低	低	低
项目建设管理	人为因素	工程建设受阻、人员伤亡、财产损失	低	低	低
工程运行管理	人为因素	工程产生安全事故	低	低	低
质量安全	人为因素和自然因素	工程安全、人员伤亡、财产损失	低	中	低
社会治安	人为因素	个体或群体事件	低	低	低
媒体舆论	人为因素	失实报道评价，导致个体或群体事件	低	低	低

12.4 风险防范与化解措施

项目建设子项多、规模大、社会稳定牵涉点多面广，在建设过程中，要坚持社会稳定问题全过程管理，及时发现问题，采取措施。为保护人民群众利益，规范项目建设、确保项目顺利实施及运营，需对可能出现的社会稳定风险源进行有效地防范化解，对可能存在的问题制定相关的措施，维护社会稳定。同时为确保对可能发生的社会稳定问题尤其是较大群众事件能及时、高效、有序地开展工作，提高应急反应能力和处理突发事件的水平。

为了从源头上防范、化解拟建项目实施可能引发的风险，根据拟建项目的特点，制定化解社会稳定风险防范措施，维护社会稳定。

(1) 生态环境问题风险化解措施

对于污水收集建设项目，工程建设期间对周围生态环境有一定的不利影响，但这些不利影响是短暂的和临时的，在采取一定防护措施后是可得到减少和改善的。施工期间，加强施工管理，做到文明施工，对施工场地加以围避，做好降尘措施，防止造成大气污染；尽量做到挖填平衡，避免水土流失的影响；尽量采用低噪声机械，避免夜间施工，保证周围居民声环境质量；同时应控制施工时间，尽量避开雨季和汛期等。

（2）建设管理问题风险化解或防范措施

1) 资金专款专用，施工期间建立健全的施工管理制度，并严格执行监理制度，设有专门的项目管理机构负责项目的建设运营管理；

2) 主动了解居民的思想动态和诉求需求；

3) 及时解决和处理相关利益方的诉求，对不能及时解决的应协调有关部门解决；

4) 保持利益相关方诉求渠道的畅通，并及时与当地政府部门密切配合，解决有关问题。

（3）安全管理风险防范措施

1) 加强安全管理单位自身的建设。加强管理人员的安全生产教育工作，牢固树立管理人员的安全责任防范意识，提高法制观念和合同管理意识。编写安全监理手册，指导安全管理工作。补充和充实管理人员在安全管理方面职业道德和纪律的规定；

2) 在进行安全管理业务及履行安全管理职责中，学会并善于防范风险；施工过程中，应完善相应施工安全措施，制定的工期应合理并具有实施可行性；

3) 认真履行安全管理职责,在安全管理工作中,要认真贯彻《安全条例》,做到安全管理工作内容、职责到位;

4) 重视安全管理资料的收集、整理和保存,安全管理资料必须真实、完整。安全管理资料应包括日记、月报、责任书、合同书、会议纪要、音像资料及事故处理资料;

5) 重视建设工程安全管理工作面对严峻的安全管理风险,还应采取转移风险的措施,提倡保险制度。

(4) 社会治安问题风险化解措施

1) 当地维稳、信访等政府有关部门要认真做好信访和矛盾纠纷排查工作,密切关注极少数村民可能因对项目不满意引发地上访、闹访、煽动群众、示威等动向,第一时间采取教育、说服、化解等措施,将问题消除在萌芽状态;

2) 定期召开工程项目治安环境分析会议,分析总结项目建设过程中的治安问题,进一步强化措施、落实责任,为该项目建设营造良好的治安环境;

3) 施工单位应紧密联系和依靠政府有关部门和相关居民组织,采取以预防为主的治安防范措施,加强对施工人员法制教育和管理工

作,充分尊重当地群众的生活习惯;

4) 施工单位及时兑现人员工资,若出现拖欠问题,项目单位在劳动部门的配合下,有权代扣施工单位的工程结算款用于发放施工人员尤其是民工工资。

12.5 风险分析结论

通过上述对本项目的社会稳定风险分析,本报告提出的各项风险

防范与化解措施能够一定程度地降低各项风险发生的概率及影响程度，说明风险防范与化解措施具有可行性和有效性。落实风险防范与化解措施后，本项目的预测风险程度低。意味着项目实施过程中出现群体性事件的可行性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能。综上所述，本项目的社会稳定风险等级为低风险。相关预测分析和化解措施满足维护社会稳定的要求，因此本工程建设可行。

第十三章 研究结论及建议

13.1 主要结论

(1) 近年来澄海区村镇开发建设快速推进,但村镇的排水系统,特别是污水收集及处理系统因为经济条件、建设时序等原因,尚未形成完整的体系,明显滞后于城市的建设。现状排水管道将污水排到排水明渠及池塘,大量的生活污水和工业废水未经任何处理直接排入水体,对水体造成较大的污染,尤其在旱季,水体变黑发臭,环境质量恶劣,且沟渠淤积严重,影响行洪排涝能力,对城镇形象、居民生产和生活均造成了极其不良的影响。因此,为了提高农村人民群众生活质量、改善全区水环境污染状况、改善投资环境,促进全区环境、经济和社会持续、协调发展,开展全区的农村生活污水治理工程是必要的。

(2) 本项目主要内容为梳理汕头市澄海区农村污水治理需求,通过新建或改造农村雨污水收集主、支管网工程,对澄海区建成区之外(包括上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇、隆都镇 8 个镇的共计 45 个涉农自然村)的环境敏感区、农村工商居住混杂区、老厝区等重点区域,新建雨污分流管网或对村内污水收集系统进行提升改造,就近纳入现状城镇污水处理厂纳污范围内的污水收集系统内。

考虑到项目建设迫切性的差异,本次工程分为两期建设,其中一期工程针对未完成治理任务的 10 个涉农自然村,涉及 6.05 万人,主要建设任务为对未完成治理任务的自然村新建污水收集管网,就近接入现状城镇污水处理厂纳污范围内的管网系统内,消除空白区,提高污水收集率至 80%。二期工程针对已完成治理任务的 35 个涉农自然

村，涉及 12.8 万人，主要建设任务为对村庄重点场所、混杂区等进行管网改造升级，提高全村域生活污水收集率至 80%，一、二期工程完成后全区农村生活污水治理率达到 95%。

(3) 拟新建污水主干管(DN300~DN500)长度约 68.18km, DN200 污水支管长度约 28.48km, 接户管 De160 长度约为 4.20km。

其中一期拟新建污水主干管（DN500）长度约 5.50km，支管 DN300 污水支管长度约 14.40km，接户管 De160 长度约为 4.20km，合计 24.10km；二期拟新建污水主干管（DN300~DN500）长度约 48.28km，DN200 污水支管长度约 28.48km。

(4) 本项目总投资为 21654.85 万元。其中工程费用为 17837.32 万元，工程建设其他费用为 2305.02 万元，工程预备费为 1512.51 万元。

其中一期总投资为 3450.0 万元。其中工程费用为 2636.0 万元，工程建设其他费用为 650.0 万元，工程预备费为 164.0 万元；二期总投资为 18204.85 万元。其中工程费用为 15201.32 万元，工程建设其他费用为 1655.02 万元，工程预备费为 1348.51 万元。

(5) 参考同类型项目，预测本次澄海区农村生活污水治理工程建设的污水管网年维护费用约 100.06 万元/年。

13.2 建议

(6) 农村污水治理工程与排涝设施、水利设施、现有市政设施紧密相关，存在与多方面工程交叉问题，建议相关部门及时提供相关工程最新规划和建设信息，以治污工程与排涝整治、黑臭水体整治、水利设施整治、道路建设工程相结合，综合考虑多方因素确定污水治理工程方案，以避免重复建设。

(7) 由于建设时间较紧，工程施工会影响到区域内人民群众的生活出行，需区域做好群众的思想及科普工作，同时需加快开展勘察设计，细化项目方案。

(8) 因本项目污水空白区为走访摸查范围，实际建设范围及现状接入管道位置及数量待勘测核实，故工程量为图面统计预估量。

(9) 老厝区等复杂片区应根据现场实际情况对管道施工影响范围的建筑物进行房屋安全评估。

(10) 下阶段应结合地形图及现状管线资料核实污水管接入高程，保证污水治理实施的可行性。

附件 专家及有关部门评审意见及回复情况

附件一

澄海区农村生活污水治理工程可行性研究报告(修编)

专家组评审意见书

2023年6月26日(周一)下午,受汕头市澄海区城市管理和综合执法局的委托,中联路海集团有限公司在汕头市澄海区城市管理和综合执法局六楼会议室主持召开了澄海区农村生活污水治理工程可行性研究报告(修编)以下简称“可研报告”)专家评审会。参加会议单位有建设单位、澄海区财政局、区发展和改革局、区司法局、汕头市生态环境局澄海分局、区住房和城乡建设局、上华镇、东里镇、盐鸿镇、莲华镇、溪南镇、莲上镇、莲下镇和隆都镇及编制单位(广东省建筑设计研究院有限公司)和评审单位等有关代表,以及特邀陈嘉授、郑建雄、马跃、孙元德和苏秀波五位评审专家组成的专家组参加了评审会议。

会议期间,各位代表和与会专家认真听取可研编制单位对《可研报告》的汇报,审阅了相关文件,经质询、讨论,形成专家组意见如下:

一、总体评价

《可研报告》编制依据符合国家有关法律法规及相关政策等的要求。《可研报告》编制结构合理,建设必要性论证充分,方案总体基本可行,提请会议审议的方案内容基本符合相关要求,专家组原则同意通过评审,按专家组及相关单位意见修改完善后可开展下一阶段工作。

二、专家组意见及建议

- 1、进一步更新和完善编制依据；
- 2、深化完善现状各村居及周边市政的管网情况及存在问题；
- 3、衔接黑臭水体、海绵城市、雨污分流、道路建设等在建及拟建的工程项目；
- 4、其他根据专家个人意见进行修改。

专家组签名：

陈嘉授 孙元玉 马庆
黄晋波 郑本生

专家评审意见回复情况表

编号	专家总体意见	意见回复情况
一	进一步更新和完善编制依据	已完善，详见 1.3 章节。
二	深化完善现状各村居及周边市政的管网情况及存在问题。	已深化，详见 3.3、3.5 章节。
三	衔接黑臭水体、海绵城市、雨污分流、道路建设等在建及拟建的工程项目。	目前无相关在建和拟建项目，待后续设计阶段再衔接细化
四	其他根据专家个人意见进行修改；	已全部按专家个人意见修改，详见专家个人意见回复
五	陈嘉授专家意见和回复情况	
5.1	进一步核实项目投资估算，对各单价的金额提供估算依据	已核实，估算依据详见投资估算表备注
5.2	补充完善建设方案，复核项目进度计划中各阶段工作内容	已完善并复核进度计划，详见第六章、第七章
5.3	进一步完善风险防范及化解措施的完整性，同时化解措施应具有可操作性	已完善，详见第十六章

5.4	补充说明污水处理厂的处理能力是否能达到此次改造收集的污水量	已补充，详见 13.2 章节
六	马跃专家意见和回复情况	
6.1	编制依据补充《汕头市澄海区农村生活污水治理专项规划(2021 年-2025 年)》《汕头市澄海区生态环境保护“十四五”规划》，并完善本项目与上述规划的相符性分析。	已补充，详见 3.6 章节
6.2	补充完善本项目污水量的预测，校核各镇污水管网管径。	已补充，详见 5.7、5.8 章节
6.3	污水管道的管顶回填覆土、厚度控制等应符合相关规范要求，完善检查井防坠网的设计	已完善，详见第六章
6.4	建议生活污水未经化粪池直接排入污水收集管道的，应在接驳处设置格栅网，拦截固体废物，避免造成管道堵塞。	已补充，详见 6.2.2 章节
6.5	建议补充管网施工期间交通疏解设计，增加施工告知、围挡与交通指引等措施。	已补充，详见 6.4 章节
6.6	因目前汕头正在加快推进海绵城市建设，故建议根据汕头市海绵城市建设技术导则及图集，明确海绵城市设计理念在本项目建设中的具体应用，进一步完善海绵城市相关措施的选择和布局，完善本报告	已完善，详见第十章

	海绵城市设计专篇相关内容。	
6.7	建议再核实本项目的工期进度安排的可行性。	已核实，详见第七章
6.8	完善本项目实施的合法性、合理性、可行性、可控性分析。	已完善，详见第四章、第十六章
6.9	第七章环境保护与水土保持补充完善本项目施工期取土、弃土等相关生态环境保护、水土保持措施。同时完善本项目生态环境影响分析、水环境影响分析、声环境影响分析等相关内容，落实相关可行的污染防治措施。	已完善，详见第九章
6.10	因本项目涉及范围较广，工期较长，建议完善第十五章本项目社会稳定风险因素分析及相应风险防范化解措施。	已完善，详见第十六章
6.11	完善报告附件，补充本项目相关的政府会议纪要、项目建议书批复、规划意见、资金证明等。	已完善，补充专家意见及回复
七	苏秀波专家意见和回复情况	
7.1	建议校核规范时效性并补充关键技术规范，如《城乡排水工程项目规范》(GB55027-2022)，该规范为强制性工程建设规范，全部条文必须严格执行，现行工程建设标准中有关规定与该规范不一致的，以	已补充，详见 1.3 章节

	该规范的规定为准。	
7.2	对项目有关建设内容进行校核完善，拟新建污水主干管 (DN300~DN500) 长度约 68.18km，DN200 污水支管长度约 28.48km，二期 DN200 污水支管长度约 28.8km，工程数量另外污水主干管和支管是否有考虑不一致，二期项目管网总体方案一览表 DN200 28.48km，与市政道路污水接驳管的完善。	已完善，详见第六章
7.3	建议对施工期间项目场地内、外交通组织进行考虑，方便民众出行及交通组织:建议对施工工期安排进行细化，并与资金筹措时间相衔接。	已补充完善，详见 6.3、7.3 章节
7.4	项目建议与在建或拟建工程项目对接，避免重复建设，节约投资。项目建设各自为政，有的是村居的雨污分流，有的是随道路建设的下水道改造，有的是黑臭水体截污改造等等，各个项目都有不同的实施主体，容易在管线衔接上的错位，甚至造成污水倒灌的现象发生，管道连通点普查资料应全面详实，确保污水治理整体一张图。	采纳，经询问业目前污无相关在建或拟建项目，待后续项目设计阶段再衔接细化。
7.5	由于收集污水管道接驳或破损的原因，仍存在部分排放口污水未进行收集，直接排入周边沟渠的现象，应对入渠排污口整治进行详细分类，明确各排污口整治方案，明确工程建设标准。	采纳，本工程为新建雨污分流管道，污水收集完善后，污水基本进入管网流走，沟渠排污口排污水问题相应解决。

7.6	根据可研报告的深度要求，完善经济效益评价、社会评价、社会稳定性分析等相关内容	已完善，详见第十六、十七章节
八	孙元德专家意见和回复情况	
8.1	补充各镇各村现状管网情况及各自存在的问题以及项目的共性问题。如是否存在管网空白区、管网错接混排情况、管道失修、溢流井设置不科学、地下水入侵等。对于必要性线合国考断面考核要求论述。	已完善，详见详见 3.3、3.5 章节。
8.2	排水体制要提分流按照广东农村雨污水收集模式指引完善描述，即建设一套农村污水收集系统，确保污水不入水体。补充接入的外围管网的接入条件分析，包括管径、高程、排向。如果不能顺畅接入，建议提出过渡期的排水接入安排。	已补充，经现场勘察能够保证污水接入周边市政管网
8.3	结合已经开展的项目做好衔接，包括黑臭水体整治、村雨污分流、污水厂场外污水收集管网工程、各路道路建设、海绵城市建设等。	目前无相关在建和拟建项目，待后续设计阶段再衔接细化
8.4	明确各村新建、拆除、保留的雨污管道数量。并明确建设原则和建设边界。	已补充，详见 6.2.2，目前未开展雨水管道勘察，无法明确相应工程量，待后续设计阶段明确
8.5	补充完善竖向高程系统，特别在接入市政管的上游管段区域，建议采用提高起始点埋深，让管段顺利接入，局部低洼的村居是否考虑设泵。	采纳，待后续设计阶段深化竖向高程系统

8.6	建议完善传统民宅布置，建议一户一污水一雨水接口，应避免接口太多，化粪池是否需要设置。	本次工程不包含新增居民房屋接户管改造和新增化粪池
8.7	建议补充各管道的横断面图，以明确管道位置。给排水管材增加离心浇铸玻璃钢夹砂管对比	采纳，待后续设计阶段深化横断面设计，本次给排水管材对比选材足够。
九	郑建雄专家意见和回复情况	
9.1	完善项目周边市政公共排水配套设施情况分析。	已完善，详见 3.3.2 章节
9.2	完善项目选材的依据及主要材料的技术参数指标	已完善，详见 6.3.2.4 章节
9.3	结合项目基础设施及配套设施建设复杂的实际情况，要确保施工过程安全生产防范措施落实到位。	已完善，详见 6.3 章节和
9.4	对治理工程可能存在的重点风险源做更详细和全面的分析、论证，并得出相应的防范和化解措施。	已完善，详见第十六章节
9.5	其他问题:修正可研报告相关引用数据及内容的一致性。例如: P9 与 P47 表 3-5、P48 表 36 引用内容的关联性。	已修改完善

有关部门代表意见回复情况表

编号	总体意见	意见回复情况
一	区发改局意见和回复情况	
1.1	《可研报告》中项目建设规模内容、总投资及资金筹措方式是否使用专项债都要严格根据区政府常务会议纪要进行调整，本项目批复未提及专项债，若需使用专项债需与建设单位确认。	采纳，本次项目不涉及申请专项债，通过上级环保专项补助资金，不足部分由区财政统筹解决。
1.2	《可研报告》需按国家发改委最新投资项目可行性研究报告编写大纲进行调整。	采纳，已根据大纲进行调整
二	区住建局意见和回复情况	
2.1	《可研报告》应完善海绵城市设计部分。	已完善，详见第十章。