

福州新区东湖污水厂尾水排放 及在线监测设施建设工程

工程编号：2024-环综-078

初步设计文件总目录

第一册 初步设计说明

第二册 初步设计概算

第三册 初步设计图纸

福州市规划设计研究院集团有限公司

2024年11月

福州新区东湖污水厂尾水排放 及在线监测设施建设工程

工程编号：2024-环综-078

第一册 初步设计说明

福州市规划设计研究院集团有限公司

福州市规划设计研究院集团有限公司

2024年11月

福州新区东湖污水厂尾水排放及在线监测设施建设工程初步设计说明

项目编号：2024-环综-078

技术岗位	姓名	签字
集团分管领导	林功波	
分管总工	林功波	
项目负责人	高小平 黄志心	
给排水专业	审核	林功波
	专业负责人	石敏魁 林兰娜
	设计	杨 伦
结构专业	审核	夏 昌
	专业负责人	陈 炳
	设计	楼苏翔
道路及交通专业	审核	林忠雄
	专业负责人	黄逸 郑彧
	设计	黄 逸
绿化专业	审核	马奕芳
	专业负责人	陈 冰
	设计	陈 冰
设计资质证书编号：甲级 A135005987		
福州市规划设计研究院集团有限公司		

目 录

专家意见回复	1
第 1 章 概述	3
1.1 项目概况	3
1.1.1 项目名称	3
1.1.2 建设目标和任务	3
1.1.3 建设地点	3
1.1.4 建设内容及规模	3
1.1.5 投资规模和资金来源	3
1.2 项目公司概况	3
1.3 编制依据	4
1.3.1 基础资料	4
1.3.2 主要标准及规范	4
1.4 编制原则	5
第 2 章 项目建设背景和必要性	6
2.1 项目建设背景	6
2.2 《福州新区总体规划》概况	6
2.2.1 规划范围	6
2.2.2 规划期限	8
2.2.3 空间结构	8
2.2.4 滨海新城组团发展指引	8
2.2.5 排水规划	10
2.3 《福州滨海新城核心区污水工程专项规划》概况	10
2.3.1 规划期限	10
2.3.2 规划范围、研究范围	10
2.3.3 污水处理厂规划	11
2.3.4 污水收集系统规划	12
2.4 《福州滨海新城区域污水排污方案规划论证报告》概况（2018.04）	13
2.4.1 结论	13

2.4.2 建议	14
2.5 项目建设的必要性及意义	14
第3章 项目需求与产出方案.....	15
3.1 尾水排放现状	15
3.1.1 尾水排放工程建设情况	15
3.2 污水系统现状	15
3.2.1 东湖污水处理厂厂外管网系统	15
3.3 现状存在问题	19
3.3.1 尾水排放存在问题	19
3.3.2 污水排放存在问题	19
3.4 工程服务范围	21
3.5 污水量测算	22
3.5.1 用水量指标分析	23
3.5.2 用水量预测	24
3.5.3 污水量的预测	28
3.6 纳污分区	29
3.7 建设内容和规模	30
3.8 项目产出方案	30
第4章 项目选址与要素保障.....	33
4.1 项目选址及选线	33
4.1.1 平面图	33
4.1.2 工程管线平面布置原则	34
4.1.3 工程管线交叉设计原则	35
4.1.4 本工程管线定位设计	35
4.2 项目建设条件	37
4.2.1 城市基本情况	37
4.2.2 地形特征	37
4.2.3 气候条件	39
4.2.4 水文水系	39

4.2.5 周边地质	40
第5章 项目建设方案.....	43
5.1 尾水总体设计方案	43
5.2 尾水管道设计	43
5.2.1 设计基本原则	43
5.2.2 尾水管道设计	44
5.2.3 尾水管道管材比选	45
5.2.4 流量计井和压力检修井	46
5.2.5 排气井、排泥井	46
5.3 污水管道工程设计	47
5.3.1 管网走向	47
5.3.2 管材选择	47
5.3.3 管道施工	49
5.3.4 管道附属构筑物设计	49
5.4 绿化方案设计	51
5.4.1 设计原则	51
5.4.2 设计依据	51
5.4.3 绿化说明	51
5.5 道路设计方案	52
5.5.1 设计原则	52
5.5.2 设计依据	53
5.5.3 道路平面设计	53
5.5.4 道路横断面设计	54
5.5.5 路面结构设计	56
5.5.6 施工期间交通组织	58
5.6 管道施工方法	58
5.7 污水接驳、清淤及 CCTV 检测	58
5.8 数字化方案	58
5.8.1 建设必要性	58
5.8.2 多源监测监控体系	59

5.8.3 多维一体管控平台	60
5.8.4 硬件实体保障环境	64
5.8.5 监测设备	68
5.9 用地征收补偿（安置）方案	70
5.10 建设管理方案	70
5.10.1 项目建设组织模式和机构设置	70
5.10.2 质量、安全管理	70
5.10.3 管理目标和要求	70
5.10.4 管理方案	70
5.10.5 建设工期	71
5.10.6 招标方案	71
第6章 海绵城市建设及节水措施设计专篇	74
6.1 海绵城市专篇	74
6.1.1 “海绵城市”理念概述	74
6.1.2 设计原则	76
6.1.3 海绵城市的建设意义	77
6.1.4 实施设计内容	78
6.2 节水设计措施专篇	78
6.2.1 编制依据	78
6.2.2 节水措施	80
6.2.3 节水效果	81
第7章 项目运营方案	82
7.1 运营模式选择	82
7.2 运营组织方案	83
7.2.1 管理机构	83
7.2.2 人员编制	83
7.3 安全保障方案	83
7.3.1 编制依据	83
7.3.2 主要危险因素分析	83

7.3.3 安全卫生防范措施	85
第8章 项目影响效果分析	86
8.1 资源和能源利用效果分析	86
8.1.1 编制依据	86
8.2 生态环境影响分析	87
8.2.1 项目实施过程中的环境影响及对策	87
8.2.2 工程建成后的环境影响及对策	90
8.2.3 环境保护效益分析	90
附件	91

专家意见回复

(一) 给排水

1、核实用水量测算结果。

回复：已核实用水量测算结果，详 3.5.2 节。

2、完善监测设备章节。

回复：已经补充完善监测设备章节，详 5.7 节，数字化方案章节。

(二) 结构专用

1、管道穿越既有构筑物应提前开展风险评估。

回复：本次设计管道铺设在现状文松南路路中，设计管道采用顶管施工工艺穿越现状雨水箱涵，管道与现状雨水箱涵垂直净距满足规范要求，后续施工图阶段会进一步细化风险评估设计。

2、接既有工作井应按有限空间作业要求设计并核实接入条件。

回复：本次设计顶管工作井设计空间满足顶进施工要求，本次为初步设计阶段，与设计管道与现状管道对接处，均按照新建井设计。后续施工图阶段会进一步调查现状井是否满足接入条件。在施工阶段，顶管接入现状井前，做好现状井安全施工措施调查，核实是否满足接入条件。

3、一井多管应专项设计，考虑实施时序及加固措施。

回复：现阶段已根据工艺需要对结构形式及加固区进行设计，包含隔墙及井周钢板桩加固。在施工图阶段将根据现有设计进一步深化相关内容。

(三) 道路专用

1、应充分论证全断面进行铣刨，重铺沥青路面的合理性，建议进行路面病害检测。

回复：本项目为滨海新城污水深度处理工程的四个子项之一，按照福州市滨海水务发展有限公司要求，设计标准与其他三个子项统一，根据另一子项，福州市长乐公路事业发展中心关于福州滨海新省道 201 尾水排放管及污水管工程施工图意见，按照福州市长乐公路事业发展中心意见，本项目施工结束后对全幅路面进行铣刨 4 公分后重新铺设

2、补充铣刨沥青利用后废渣弃置地点和环境保护措施。

回复：补充交通标准横断面图。

3、缺交通标线设置。

回复：补充交通标准横断面图。

4、补充施工期间交通组织设计。

回复：补充施工期间交通组织设计图。

5、缺初步设计阶段所需相应的图表。

回复：补充相应的图表。

（四）工程概算

1、应采用项目所在地当期材料设备价格、《福建省房屋建筑和市政基础设施工程施工机械台班费用定额》（2021 版）、工程造价调整（闽建价〔2023〕4 号（问题解答（五十三）））、调整建筑工人实名制管理计价依据（闽建筑〔2023〕27 号）等修编工程概算。

回复：根据专家组意见进一步核实、修改。

2、补充、核实个别单位工程夜间施工增加费、大型机械设备进出场及安拆措施费等单价措施项目费计取。

回复：根据专家组意见进一步核实、修改。

3、补充、核实路面破除修复、支护（沉井）、管网修复（含清淤）、施工期间交通安全设施（含施工围挡）、在线监测设备等工程数量及工程费用概算。

回复：根据专家组意见进一步核实、修改。

4、核实单位工程企业管理费率、总价措施项目费率。

回复：根据专家组意见进一步核实、修改。

5、补充、核实建设用地费、工程交易服务费（闽发改价格〔2024〕150 号）、工

6、程保险费、水土保持评价费（免征水土保持补偿费）、建设工程质量检测费、监测费、CCTV 检测费、管线保护费、探测费、地形修测费、公路管养费、实施方案、工程款支付担保费、渣土消纳费等工程建设其他费用；建设项目专业服务价格等可参照发改价格〔2015〕299 号、闽价服〔2015〕282 号计取。

回复：根据专家组意见进一步核实、修改。

第1章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

福州新区东湖污水厂尾水排放及在线监测设施建设工程。

1.1.2 建设目标和任务

本项目通过建设尾水在线监测设施及配套管网，实现排水管网漏损预警，降低能耗物耗，促进绿色能源应用和资源高效循环利用，助力实现减污降碳协同增效。该项目的建设能推进滨海新城核心区城市建设，提高河道水环境质量。

1.1.3 建设地点

本项目位于长乐区文武砂街道、江田镇、古槐镇，福州新区文松南路。

1.1.4 建设内容及规模

本工程为福州新区东湖污水厂配套尾水排放及在线监测设施建设，建设尾水漏损在线监测设施及配套管网：（1）新建尾水管漏损监测系统及 DN1400 尾水压力管约 5.6km；（2）新建 d1200-d1400 污水干管约 5.4km；（3）文松南路现状污水管病害修复；（4）新建福州滨海新城现状排水管网在线监测设备；（5）新建宽 4.5m 中央绿化带；（6）新建管网段路面修复及全断面铣刨。

1.1.5 投资规模和资金来源

单项工程费 22552.66 万元，其中建筑工程费 20615.63 万元，安装工程 81.17 万元、设备及工器具购置费 1855.86 万元。工程建设其他费 3901.03 万元，基本预备费 793.61 万元。工程建设项目静态投资 27247.30 万元，动态投资部分不计，铺底流动资金不计，建设项目总投资 27247.30 万元。全部由财政资金统筹解决。

1.2 项目公司概况

福州市滨海水务发展有限公司于 2019 年 01 月 31 日成立。公司经营范围包括：水利工程；给水、排水企业的投资、建设、管理及原水和污水处理；给水、排水工程项目投资、建设、管理、运营、维护；再生水、直饮水生产和销售；供排水设施建设及运营维护；供排水设施检测；智慧水务平台运营；供排水设备、机具、材料的设计开

发、代购代销；供排水的技术咨询、工程管理、技术转让，污水处理费征收；建筑工程施工总承包相应资质等级承包工程范围的工程施工；市政公用工程施工总承包相应资质等级承包工程范围的工程施工；环保工程专业承包相应资质等级承包工程范围的工程施工等。

1.3 编制依据

1.3.1 基础资料

- (1) 《福州新区总体规划》(2017.福州市规划设计研究院)
- (2) 《福州滨海新城核心区污水工程专项规划》(2019.福州市规划设计研究院)
- (3) 《福州滨海新城核心区给水工程专项规划》(2019.福州市规划设计研究院)
- (4) 《滨海新城空港、东湖污水处理厂尾水排放工程入海排污口设置论证报告》
(2021.福建省环境保护设计院有限公司)
- (5) 《长乐区滨海污水处理厂扩建尾水排放工程设计施工总承包(EPC)初步设计》(2012.福州城建设计研究院有限公司)
- (6) 《福州滨海新城空港、东湖污水处理厂尾水排海工程管道路由勘测报告》
(2021.厦门地质工程勘察院)
- (7) 编制委托书

1.3.2 主要标准及规范

一、工艺专业

- (1) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013年版)
- (2) 《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB 18486-2001)
- (3) 《污水排海管道工程技术规范》(GBT 19570-2017)
- (4) 《城市排水工程规划规范》(GB50318-2000)
- (5) 《室外排水设计标准》(GB50014-2021)
- (6) 《城镇给水排水技术规范》(GB50788-2012)
- (7) 《城市工程管线综合规划标准》(GB50289-2016)
- (8) 《福建省城市用水量标准》(DBJ/T13-127-2010)
- (9) 《污水综合排放标准》(GB8978-2002)
- (10) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)
- (11) 《城市污水处理工程项目建设标准》(建标[2001]77号)

- (12) 《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》(CJJ68-2007)
- (13) 《城镇排水管道维护安全技术规程》(CJJ6-2009)
- (14) 《城镇排水管道检测与评估技术规程》(CJJ181-2012)
- (15) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2003)
- (16) 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)
- (17) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB50069-2002)
- (18) 《给水排水工程管道结构设计规范》(GB50332-2002)
- (19) 《给水排水工程埋地钢管管道设计规范》(CES141: 2002)
- (20) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2003)
- (21) 《给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规程》(CECS117: 2000)
- (22) 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)
- (23) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)
- (24) 《砌体结构设计规范》(GB50003-2011)
- (25) 《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008)
- (26) 相关的国家标准、规范、规程、文件、手册及文献资料

1.4 编制原则

- (1) 贯彻执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、规范及标准。
- (2) 在工艺选择、节水节能等方面进行比选和分析；
- (3) 合理布置污水管线选址。
- (4) 确保工程的可靠性及有效性，提高自动化水平，降低运行费用，减少日常维护检修工作量，改善工人操作条件。

第2章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

随着滨海新城临空片区及核心区域建设力度的推进，区域的污水量逐渐增加，且目前已启动空港污水厂建设的前期工作。由于长乐海蚌资源增殖海洋保护区的水质保护要求及东湖水环境质量要求，两座新建的污水厂的尾水不可直接就近排入水体，需要对两个污水厂的尾水管排放进行设计。同时现状文松南路（东山大桥至福北路段）进厂污水主干管 d800-d1000 为 HDPE 钢带缠绕增强，管道渗漏、错节、脱口、破裂等结构性缺陷和泥沙沉积淤塞等功能性缺陷，严重影响其收水功能，滨海污水厂现状进水仅有 4.0 万 m³/d，设计规模为 9.0 万 m³/d，即收水量远远不够。因此拟按照规划沿着文松南路（东山大桥至福北路段）建设 d1200-d1400 污水主管，接入现状 S201 段设计 d1400 主干管。文松南路污水干管是保证滨海污水厂水量保证的重要通道。因此福州市滨海水务发展有限公司委托我院进行福州新区东湖污水厂尾水排放及在线监测设施建设工程项目建议书暨可行性研究报告的编制工作。项目组通过多次现场踏勘，收集资料，与相关部门领导、技术人员进行反复探讨，对工程方案进行认真的分析和研究。

2.2 《福州新区总体规划》概况

2.2.1 规划范围

规划区包括马尾、仓山长乐福清连江罗源 6 个县（市）区沿海 64 个乡镇（街道）的部分区域，陆面积 1892km²（不含海域和滩涂）。

核心建设区包括马尾、仓山长乐福清 4 个县（市）区 26 个乡镇（街道）的部分区域，陆面积 800km²（不含海域和滩涂）。

表 2-1 福州新区规划层次及范围一览表

规划层次	县（市、区）	个数	涉及乡镇
规划区 (1892km ²)	长乐	18	航城、吴航、营前、首占、鹤上、玉田、古槐、猴屿、潭头、罗联、梅花、文岭、湖南、金峰、漳港、松下、江田、文武砂
	福清	20	宏路、石竹、玉屏、音西、阳下、龙山、龙江、高山、海口、龙田、江镜、港头、三山、沙埔、东瀚、上迳、江阴、城头、新厝、渔溪
	马尾	4	罗星、马尾、亭江、琅岐
	仓山	2	城门、盖山、
	连江	16	凤城、东岱、晓澳、敖江、江南、浦口、琯头、马鼻、透堡、官坂、坑园、下宫、黄岐、筱埕镇、苔菉镇、安凯乡

规划层次	县(市、区)	个数	涉及乡镇
核心区 (800km ²)	罗源	4	凤山、起步、松山、碧里
	长乐	9	鹤上、古槐、文岭、湖南、金峰、漳港、松下、江田、文武砂
	福清	11	高山、海口、城头、龙田、江镜、港头、三山、沙埔、东瀚、江阴、新厝
	马尾	4	罗星、马尾、亭江、琅岐
	仓山	2	城门、盖山

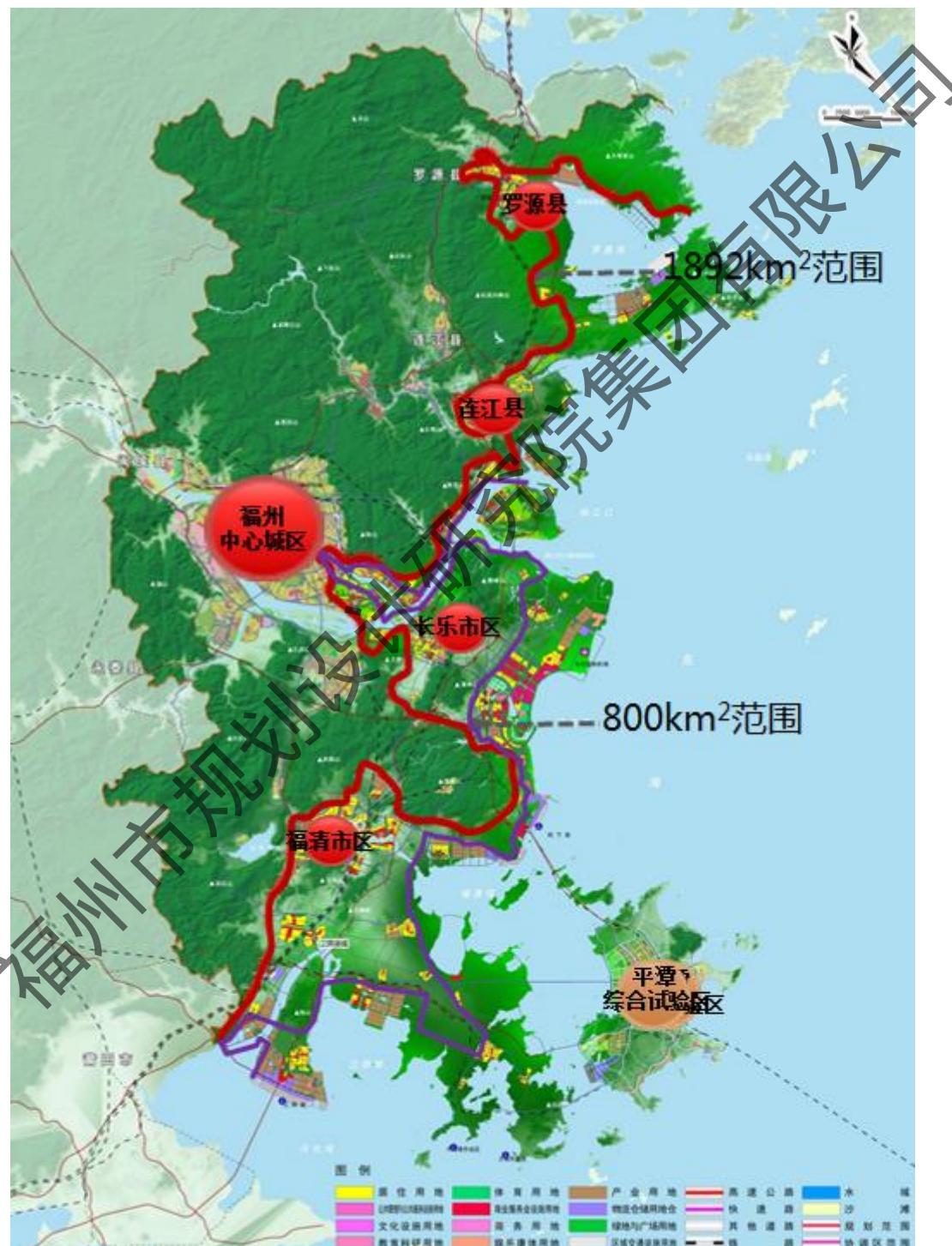


图 2-1 福州新区规划范围示意图

2.2.2 规划期限

本次规划期限为 2015-2030 年。近期为 2015-2020 年；远期为 2021-2030 年。

2.2.3 空间结构

规划提出构建“一心五组团”的空间结构。

1、一心：即新区中心，同时也是福州副中心，主要依托滨海商务区，强化海丝和对台综合服务，集中培育高端服务功能，打造中央商务中心、现代服务中心。

2、五组团：即三江口、闽江口、滨海新城、福清湾、江阴湾 5 个核心组团。

三江口组团：包含仓山区城门、盖山 2 个镇，马尾区马尾镇、罗星街道，重点发展商贸会展、文化创意，打造 21 世纪海上丝绸之路的重要经贸平台。

闽江口组团：包含马尾区琅岐、亭江 2 个镇，注重闽江口生态特色塑造，依托琅岐岛发展生态休闲旅游业，建设两岸文化交流基地。

滨海新城组团：包含滨海商务区、空港经济区、海港经济区、东站枢纽区和中央服务区等，既是福州中心城区副城的重要组成部分，也是福州新区的核心功能组团，是海丝与对台服务重要平台，大数据与数字信息产业、临空高端制造产业与临港先进制造产业聚集地，重点发展总部经济、科教创新、文体休闲等。

福清湾组团：包含福清城头、海口、龙田、港头、三山 5 个镇，加强福清湾生态保护，依托松下港区，适度发展口岸经济、临港制造，打造“岛区一体化”发展的先行区。

江阴湾组团：包含新厝、江阴、江镜、高山、沙埔、东瀚 6 个镇，重点发展临港重化、新能源、海洋新兴产业等先进制造业，积极发展航运服务、自贸物流等生产性服务业。

2.2.4 滨海新城组团发展指引

1、范围规模：位于长乐滨海区域，包含临空经济区，涉及漳港街道、文武砂镇、古槐镇、江田镇、松下镇、鹤上镇、金峰镇、文岭镇、湖南镇等；规划人口约 85 万人，城镇建设用地规模约 99.22km²。

2、功能定位：新区综合服务中心。

3、片区指引：强化海丝和对台综合服务，集中培育高端服务功能，策划福州经济技术开发区向临空经济区扩区，设立空港保税区，加强海岸线保护，充分利用滨海沙滩资源，打造滨海湾区休闲娱乐黄金海岸，建设成集居住、生产、办公、商贸、旅游

等为一体的滨海新城。

(1) 临空经济区：临空制造、智慧创意、保税加工物流。位于机场快速路以北，滨江滨海路西南区域。强化机场枢纽地位，整合金峰、湖南、漳港等镇，重点打造临空经济区，发展临空高端制造业、智慧创意产业；争取建设空港综合保税区，为自贸区扩区预留发展用地。漳港、金峰作为空港产业生活服务区，应加强居住和公共服务配套。

(2) 滨海新城核心区：中央商务、现代服务、教育研发、滨海会议度假、海洋文化康体。位于机场高速路以南，泽竹快速路以东，滨江滨海路以西，环文武湖周边区域；包含中心服务片、中央商务片、东站枢纽片，该区域是新区核心区重要的城市功能聚集区与大数据产业聚集区，承载深化两岸合作，强化海丝战略的核心职能，未来将打造成为现代化国际滨海新城、福州新区核心区、产城融合发展的宜居宜业智慧城市。①滨海商务区，未来重点发展大数据研发、配套服务，以及总部经济、金融商务、经贸合作等现代服务，建设两岸科技研发创新平台，打造产业创新引擎，构建新区创“心”；②依托大数据产业园，未来将打造成为辐射海西、面向全国的数字信息产业基地，建设成为国家级的大数据创新应用及人才培养基地、大数据交易重要基地、区域国际化智能物流中心和国际信息通信枢纽之一，③依托福州东站枢纽，建设滨海先进制造产业区，打造福州未来的交通枢纽中心和商务商贸中心，成为福州对外交通的重要门户区。利用文武湖的生态环境优势，打开东站站前景观轴线；加强区内湿地、滨海沙滩保护与防风林建设，结合南洋水网改造，强化景观廊道建设，打造生态创新空间。

(3) 松下港区：临港新型制造、临港物流、口岸经济。含长乐江田、松下，充分利用福州-平潭发展轴线的区位优势，依托松下深水良港，对接平潭，携手元洪，推进区内产业转型升级，重点发展口岸经济、临港新型制造及临港物流。建设松下邮轮港，进一步拓展城市功能，提升城市品质。

4、规划区近期建设重点

通过滨海新城快线、轨道6号线建设，提升地铁沿线的土地价值，推动轨道交通沿线用地的开发建设，使主轴线上的相关区域能尽快受益，加快发展，聚集人气，为滨海新城建设打开框架。借助交通优势和坚实的产业基础，塑造主轴线的廊道空间，实行连片、组团式优先发展，承担福州新区规划区综合服务、区域商贸、总部经济、高端科技研发等功能。

2.2.5 排水规划

长乐远期主要规划共 5 座污水处理厂，总处理能力 48.3 万 m³/d。各厂均执行一级 A 排放。

表 2-2 长乐规划污水处理厂一览表

污水厂名称	现状处理规模(万 m ³ /d)	规划处理规模(万 m ³ /d)	排放标准	主要服务范围
里仁污水厂	5	11	一级 B	吴航、航城、营前、首占
滨海污水厂	3	20	一级 B	空港工业集中区、漳港、古槐、江田、文武砂、松下
机场污水处理站	0.5	-	一级 B	机场
潭头污水厂	-	17	一级 A	潭头、文岭、金峰、湖南、空港工业集中区
猴屿污水处理站	-	0.3	一级 A	猴屿
小计	8.5	48.3		

2.3 《福州滨海新城核心区污水工程专项规划》概况

2.3.1 规划期限

与《福州新区总体规划（2015-2030 年）》的规划期限相衔接，本规划期限为 2017-2030 年，其中：

近期：2017-2020 年；

远期：2021-2030 年。

2.3.2 规划范围、研究范围

福州滨海新城核心区，规划面积为 86km²（图中蓝色）。规划区范围为：北至机场高速公路、西至泽竹快速路、南至下沙，涉及漳港街道、鹤上镇、文武砂镇、古槐镇、江田镇等 5 个乡镇（街道）55 个村庄部分区域。

《城市排水工程规划规范》规定，当城市污水处理厂设在城市规划区范围以外时，应将该部分排水管渠纳入范围内进行考虑。因此，本规划的研究范围如图中洋红色区域所示。



图 2-2 福州滨海新城核心区规划范围和研究范围图

2.3.3 污水处理厂规划

滨海污水处理厂远期的污水量为 15.0 万 m^3/d ，规划建设规模为 15.0 万 m^3/d .，收集来自东湖南岸、下沙以及松下片区的污水；空港污水厂远期的污水量为 4.5 万 m^3/d ，规划建设规模为 5.0 万 m^3/d .，收集空港工业集中区南部和机场的污水。东湖污水厂远期污水量为 10.0 万 m^3/d ，规划建设规模为 10.0 万 m^3/d .，收集东湖以北机场以南的污水。

近期污水量预测为 7.59 万 m^3/d ，规划近期建设规模为 9.0 万 m^3/d ，现状滨海污水厂收集滨海新城核心区、下沙以、松下片区、空港工业集中区南部和机场的污水。

表 2-3 污水处理厂用地规划

污水厂名称	性质	建设规模 (万 m ³ /d)	规划用地 (ha)	出水水质
滨海污水厂	现状	15.0	13.125	一级 A
空港污水厂	新建	5.0	6.0	一级 A
东湖污水厂	新建	10.0	9.5	一级 A

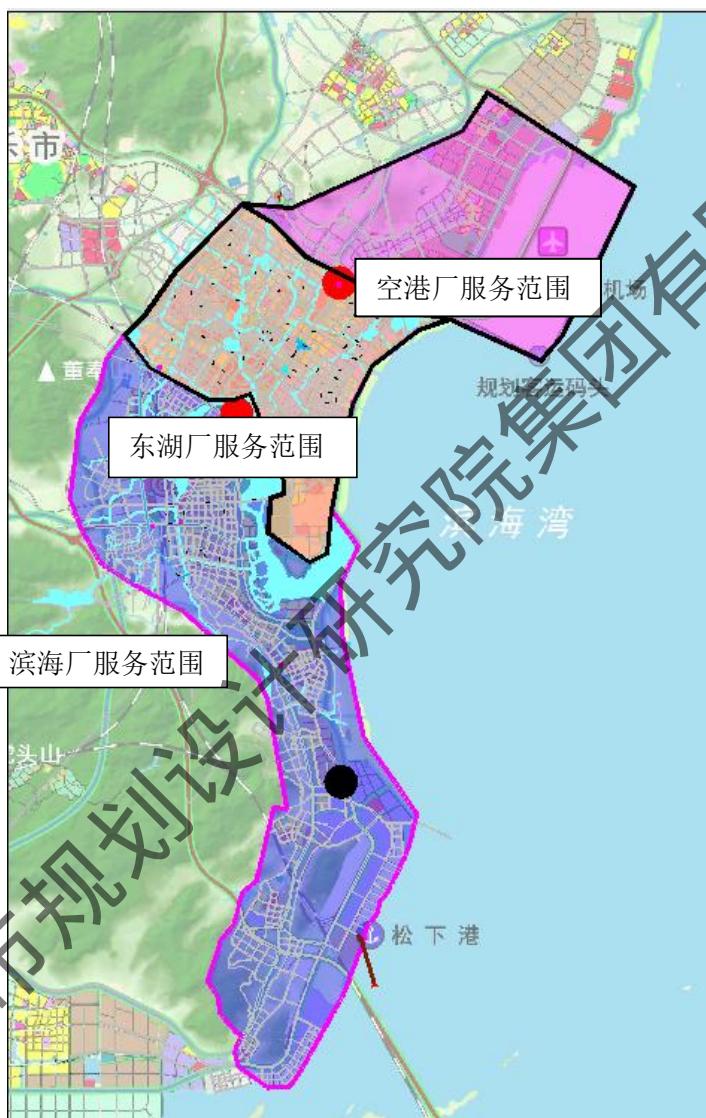


图 2-3 污水处理厂服务面积区域图

2.3.4 污水收集系统规划

主干管系统见下图所示。



图 2-4 滨海新城核心区污水干管布置

2.4 《福州滨海新城区域污水排污方案规划论证报告》概况（2018.04）

2.4.1 结论

项目尾水作为东湖补水会对东湖和海域水环境产生一定的影响，非正常工况下对周边长乐海蚌资源增殖海洋保护区和长乐国家海洋公园海洋保护区产生较大影响。含重金属尾水最终进入长乐海蚌资源增殖海洋保护区，会对海蚌繁殖、生理生化产生影响，对海域生物资源及水产养殖生态系统造成威胁。尾水作为东湖生态补水产生恶臭

污染问题，与未来东湖周边规划为滨海新城中央商务与旅游度假功能区不相协调。

2.4.2 建议

建议滨海新城拟新建的2座再生污水处理厂尾水纳至长乐区滨海工业区污水处理厂排污口外排。根据本报告，区域的污水厂需输送至下游排放口进行排放。

2.5 项目建设的必要性及意义

尾水管的建设并投入运行，是切实落实贯彻有关政策方针、推进资源节约和环境友好型和谐社会的构建、促进节能减排、实施可持续发展战略、完善基础设施、改善区域整体环境、提升区域形象和价值、促进经济、社会、环境与人的协调健康和谐发展有效途径，必将产生深远的社会效益、环境效益和经济效益。

污水管道工程的建设与实施是维护和促进城市经济建设发展的重要基础设施，是保证城市经济与建设高速持续发展的必要条件。随着滨海新城人口的增长，公共设施的兴建，建设加快，将会为滨海新城的经济发展注入新的活力和动力，城市建设也将加快发展的步伐。城市基础设施在国民经济发展和城市居民生活中显得越来越重要；城市基础设施的状况成为衡量一个城市综合实力的重要因素。因此，为适应城市长远发展的需要，促进区域经济快速发展，保证人民群众身心健康，保护环境资源，美化市容环境，本项目的建设是一项功在当代、利在千秋的工程。

第3章 项目需求与产出方案

3.1 尾水排放现状

3.1.1 尾水排放工程建设情况

尾水管总体路由为：空港污水厂尾水（5万m³/d）经DN800压力管转输至东湖污水厂后，与东湖污水厂（10万m³/d）尾水合并后，经本次设计尾水管DN1400尾水管转输至滨海污水厂后，统一经DN1600尾水排进行排放。

3.2 污水系统现状

3.2.1 东湖污水处理厂厂外管网系统

目前滨海片区的已建市政道路下基本已建成雨、污水分流系统。污水收集系统主要依托文松南路、S201（漳港环岛至松下港区段）、福北线污水主线干管，主要涉及漳港街道、古槐镇、松下镇、文武砂镇、江田镇5个乡镇。目前片区污水管道总长约64.8km，各部分收集的污水汇流至滨海污水厂处理。

污水主管自漳港环岛南侧开始，管道考虑接纳空港工业集中区一二期污水；仙岐仙滨路已配套建设d300~d800污水管道系统，机场污水通过机场污水提升泵站提升滨海4#泵站，进入滨海片区污水主管系统；经4#、5#污水中途提升泵站提升后，通过d800~d1000污水管沿S203省道埋设至两港—污水处理厂污水主管起点，沿途收集周边污水。

福北线污水主管d400~d1200约12.9km，接纳古槐镇北部片区、古槐镇主镇区及江田西北部片区，经北部泵站和滨海9#泵站汇入现状滨海1#泵站。

松下污水主管d1000-d1800约7.0km，沿S203省道埋设至两港—污水处理厂污水主管起点，沿线收集污水。

表3-1 滨海污水厂污水主管现状分析表

区段	管径-管长-坡度 (mm-m)	现状管材	存在问题
4#-5#泵站 小计4.95km	d900-4950-0.0006~0.0007	HDPE钢带管	逆坡、漏砂、塌方、明显上浮
5#-1#泵站 小计6.47km	DN600-2150(压力管)	玻璃钢管	局部积砂，爆裂多次
	d900-2150-0.0008	HDPE钢带管	逆坡、漏砂、塌方、上浮等
	d900-2170-0.001	HDPE钢带管	错节、塌方、漏沙

1#-2#泵站、小计 4.25km	DN700-1100 (压力管) d1000-3250-0.0006~0.0007	玻璃钢管	局部积砂, 总体良好
2# -3#泵站 小计 5.215km	d1000-5215-0.009~0.001 3×DN500-45	HDPE 钢带管 玻璃钢管	逆坡、漏砂、塌方 错节、塌方、漏砂 倒虹管、偏小、渗漏

现状滨海污水主干管实际调查情况，目前各管段及泵站已逐步不能满足近期污水传输要求，需尽快完成改扩建。

随着滨海新城的建设，目前东湖以北的污水主干管已经打通，即污水管接鹏程路现状 d1200 污水管，沿着文松路-马漳路-万沙路-湖文路-文松路已建设 d1200-d1600 的污水主干管，目前东湖污水泵站也在建设，该泵站建设完成后收集东湖以北污水主干管的污水，采用 DN1000 压力管输送至下游现状 d900-d1000 污水管，最终通过省道 201 转输至现状滨海污水厂进行处理。

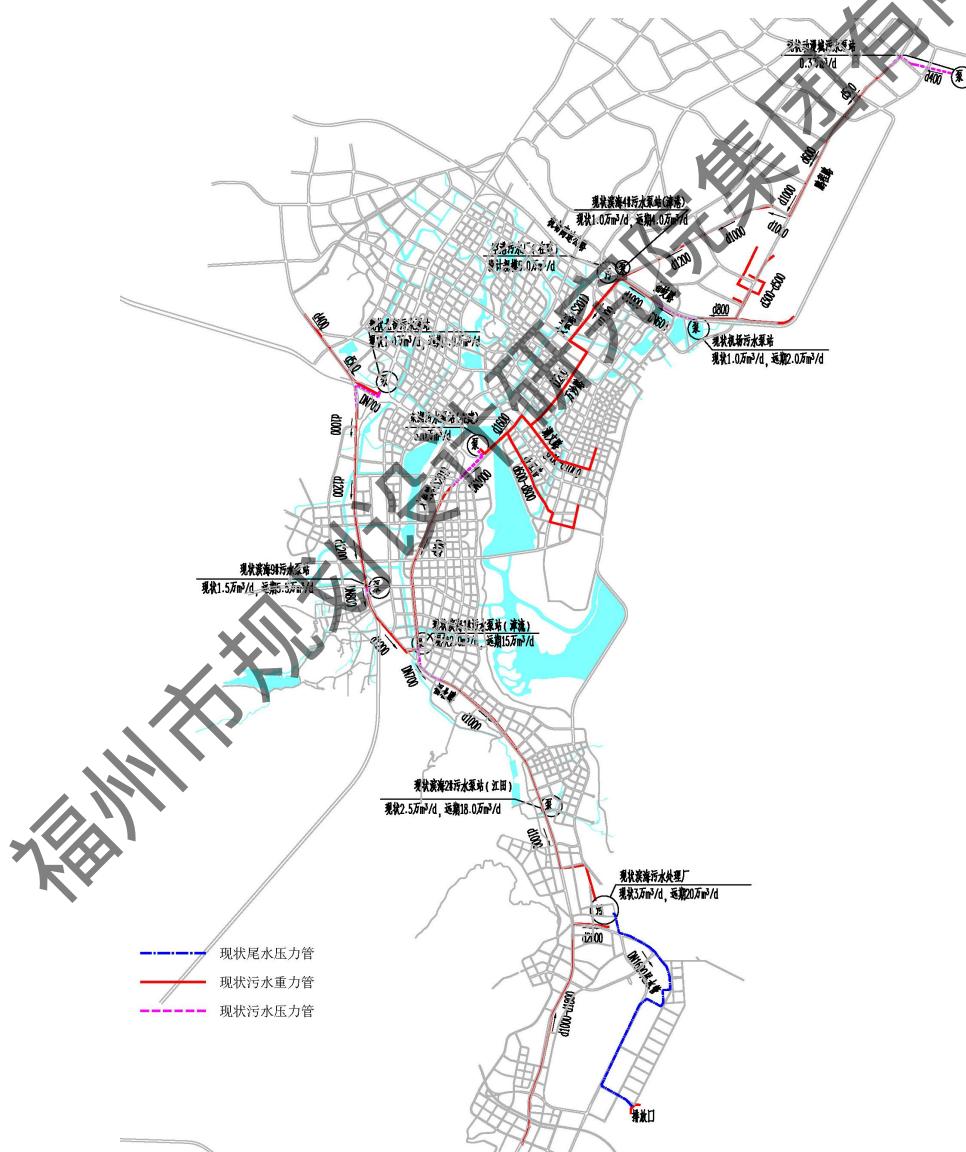


图 3-1 污水处理厂厂外主干管现状

表 3-2 现状排水系统分析表

污水厂收水范围 (km ²)	206.8
现状管网覆盖面积 (km ²)	72.9
现状管网覆盖率%	35.3
现状实际供水量 (万吨/日)	11.98
现状理论污水量 (万吨/日)	10.78
滨海污水厂现状实际进水量 (万吨/日)	4.65
实际进水量占理论污水量%	43.14
2021 年 10 月-12 月进水 COD (mg/L)	182.67
2021 年 10 月-12 月进水 BOD (mg/L)	67.6
红线范围 2019 年人口 (万人)	34
污水集中收集率 (实际) %	20.55

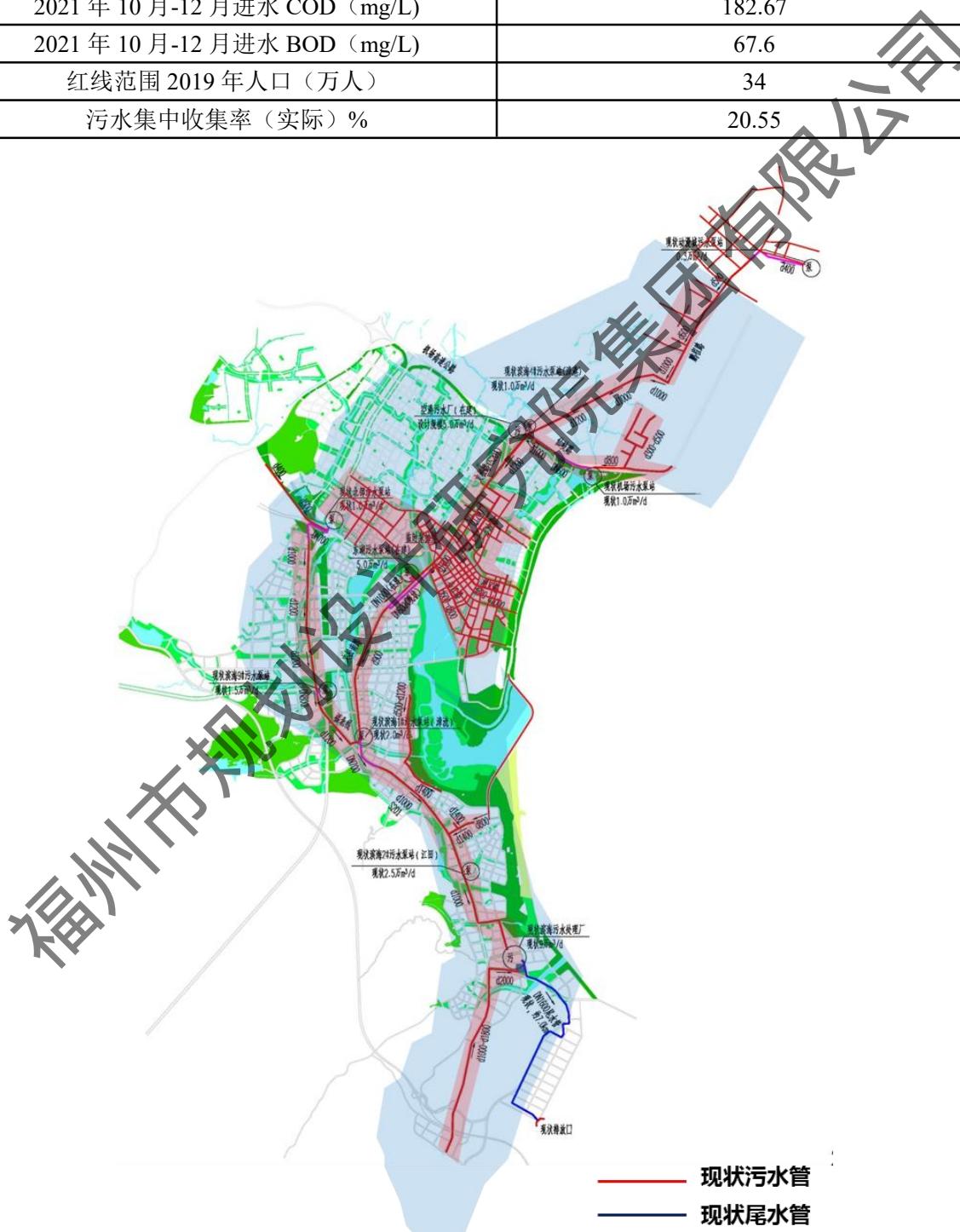


图 3-2 污水处理厂厂外管网建设情况

综上所述，东湖污水处理厂厂外管网系统现状情况如下：1、污水支管及接户管不完善；2、污水收集率低（主要为村庄及老城区）；3、原有管道破损严重、渗漏量大（主要为2006年以前建设）。

根据监测点情况，现状污水主干管高液位满负荷运行，监测期间多次溢流。

根据实测数据，东湖泵站处流量3.7万m³/d，漳坂泵站处流量3.3万m³/d，江田泵站处流量3.1万m³/d，呈现流量越来越小的现象，现状文松南路主干管漏损严重。

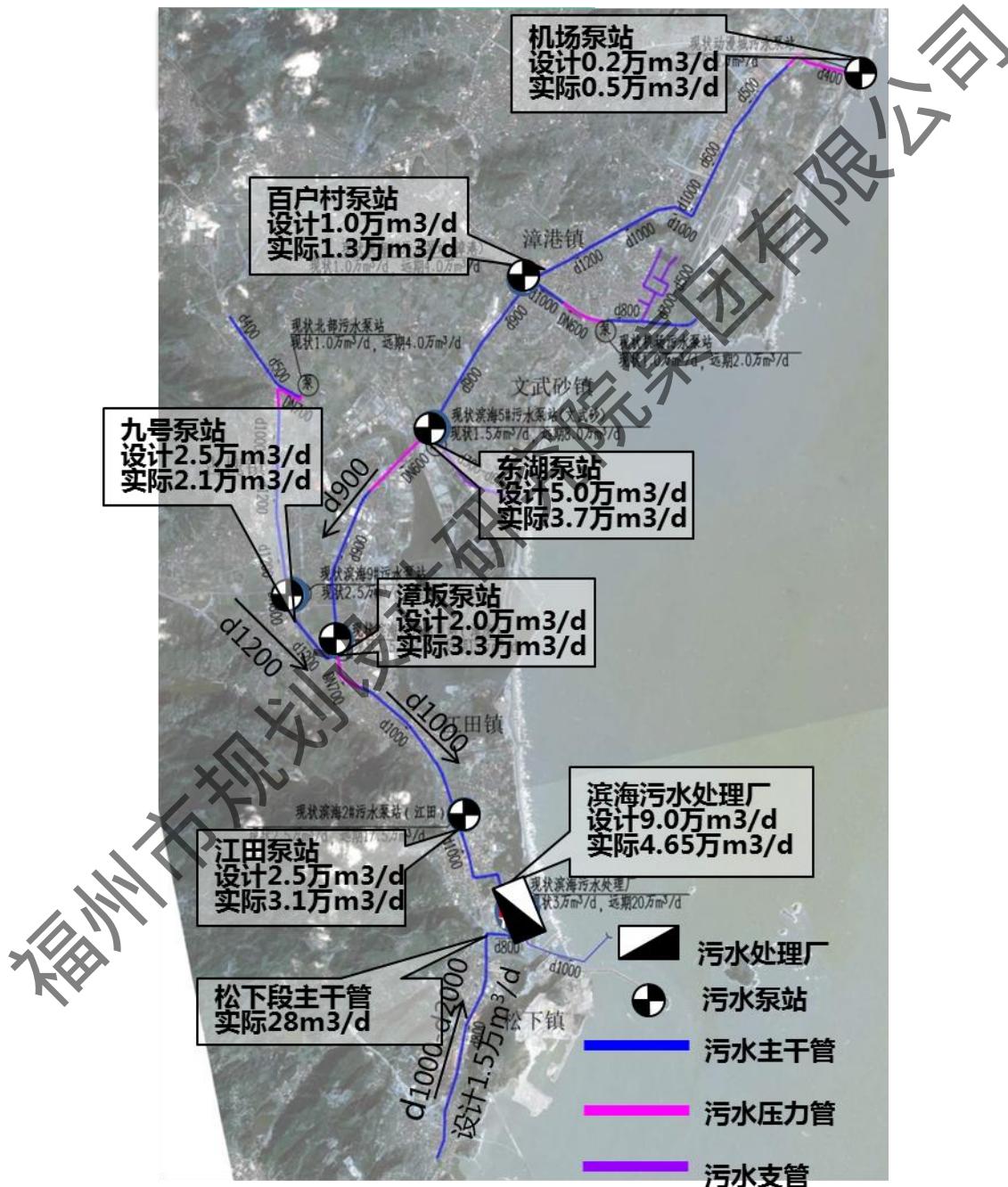


图 3-3 滨海污水处理厂厂外管网流量情况

3.3 现状存在问题

3.3.1 尾水排放存在问题

已建滨海工业区污水处理厂排污口位于松下港区牛头湾作业区 13#泊位前沿外侧，污水就近排放，排污口设置不符合《污水排海管道工程管理规定》、《污水海洋处置工程污染控制标准》等关于扩散器设置的要求，三个污水处理厂并管深海排放后，远期尾水排放量将达到 30 万 t/d。已建排污口仅适用于滨海工业区污水处理厂 9 万 t/d 的排水规模，目前区域近期尾水排放量为 14.0 万 m³/d（即空港污水厂 5.0 万 m³/d 和现状滨海污水厂 9.0 万 m³/d），远期三座污水厂总的尾水排放量为 30.0 万 m³/d。

目前《滨海新城空港、东湖污水处理厂尾水排放工程入海排污口设置论证报告》论证规模为尾水排放量 20 万 m³/d，排污口延伸至扩散条件更好的松下特殊利用区内。

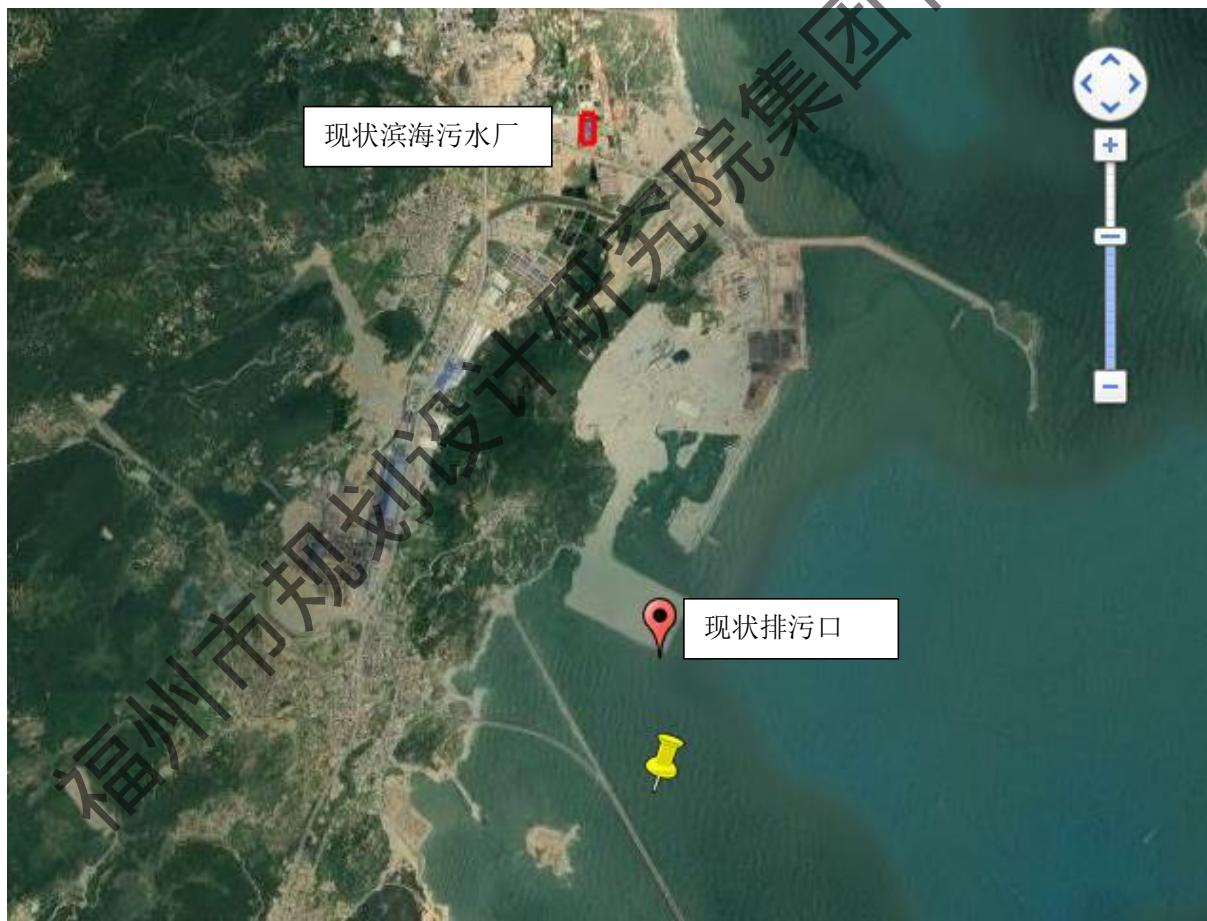


图 3-4 滨海工业区污水处理厂排污口位置

随着空港污水厂的建设，其尾水需进行排放，区域污水厂尾水排放问题亟需解决。

3.3.2 污水排放存在问题

(1) 管径不足

滨海新城区域内目前自来水供水量约 11.98 万吨，理论污水量 10.78 万吨。现状 d1000 最大过流污水量约 4.2 万 m³/d，不能满足污水排放需求。东区水厂扩建投产和第二水厂搬迁投产已于 2021 年完成，供水能力达到 40 万吨/日（现有供水能力为 30 万吨/日），届时将改善管网末端用户用水紧张现象，用户用水量和污水排放量将增加。滨海污水厂现状设计规模为 9.0 万 m³/d，但目前根据污水厂的运行情况，仅有 4.65 万 m³/d 的污水收至污水厂，间接反映目前区域存在污水支管建设不完善，片区污水未收集完全，污水主干管收水能力弱，存在跑冒滴漏等现象。

此外，随着东湖污水泵站（规模为 5.0 万 m³/d）的建设，区域污水量的增长，现状 d1000 的污水管道（过流污水量约 4.0 万 m³/d）已不满足污水过流能力，若建成区均收至主干管，则不满足近期污水排放需求，因此建议启动建设主干系统。

（2）管道存在淤堵、破损、倒坡情况

现状 d1000 污水主干管 2005 年建成，根据 CCTV 资料存在淤堵、破损、倒坡等情况，造成管道渗漏，过流量小于设计流量等情况。根据《文松南路（文物砂泵站-漳坂泵站）污水管道清疏工程》，检测长度约 4.48km，三、四级缺陷 109 处，渗漏 48 处，共需修复 157 处，即 1.0km 约需修复 31 处。

表 3-3 污水管道检测结果

缺陷名称	缺陷数量	缺陷级别		4 级（重大）	小计
		1 级（轻微）	2 级（中等）		
结构性缺陷	(AJ) 支管暗接	3	0	0	/ 3
	(BX) 变形	18	95	24	28 165
	(CK) 错口	7	3	1	3 14
	(CR) 异物穿入	0	0	1	/ 1
	(FS) 腐蚀	24	39	0	/ 63
	(PL) 破裂	13	35	17	20 85
	(QF) 起伏	49	19	6	0 74
	(SL) 渗漏	34	9	5	0 48
	(TJ) 脱节	0	3	3	0 6
	(TL) 接口材料脱落	10	1	/	/ 11
功能性缺陷	(CJ) 沉积	0	0	0	0 0
	(CQ) 残墙、坝根	0	0	0	0 0
	(FZ) 浮渣	0	0	0	/ 0
	(JG) 结垢	87	0	0	0 87
	(SG) 树根	0	0	0	0 0
	(ZW) 障碍物	1	0	1	0 2
合计		246	204	58	51 559

（3）埋深不足

东山大桥-福北路规划污水主干管管径 d1200-d1400，与现状 d800-d1000 污水管标高差 2~3m；。同时根据业主提供的现状管线资料，现状管道标高高低起伏，水力条件较差，无法满足污水转输需求。

3.4 工程服务范围

根据《福州滨海新城核心区污水工程专项规划》：

规划空港污水厂服务范围为 53.7km²；主要收集临空片区，即机场高速以北区域的污水，北至霄央山，南至机场高速，西至龙峰山，东至长乐机场。

规划东湖污水厂服务范围为 47.3km²；主要核心区片区，即收集东湖以北，机场高速以南区域污水，北至机场高速，南至东湖，西至董凤山，东至滨海湾。

现状滨海污水厂服务范围为 105.8km²，主要收集东湖以北、福北线两侧以及松下污水，北至东湖，南至松下，西至虎头山，东至滨海湾。

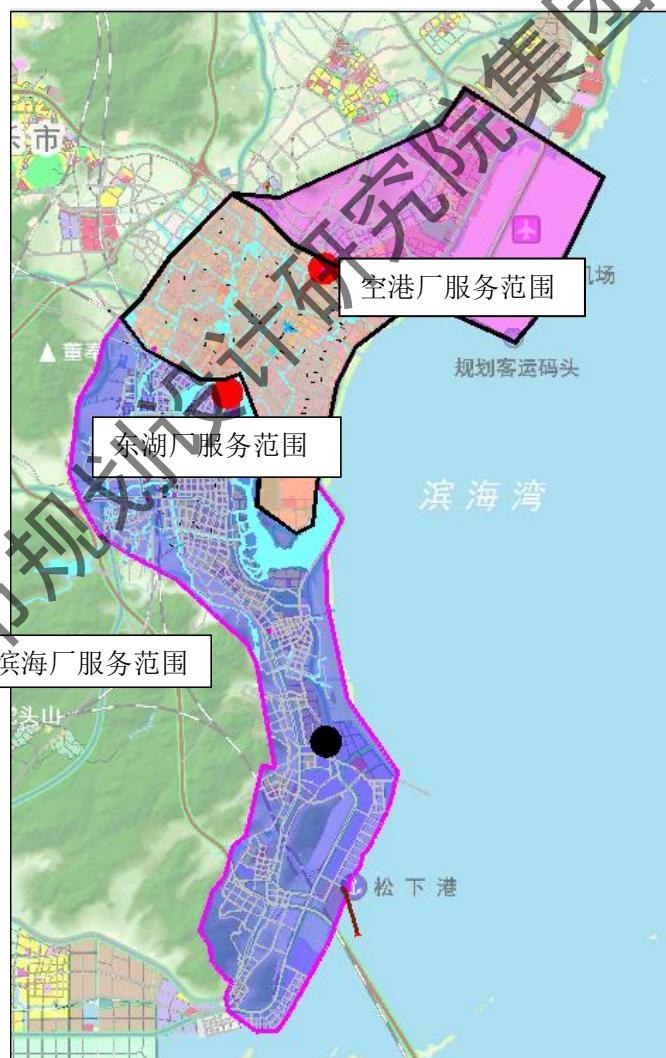


图 3-5 污水处理厂服务面积区域图

3.5 污水量测算

由于生活污水是与给水量相对应，污水是由给水转化而来的，因此这部分污水的确定关键在于用水量的测算。福州滨海新城核心区为滨海新城的一部分，整个核心区的污水均由滨海污水处理厂集中处理，因此本规划在对滨海污水处理厂服务范围内的用水规模进行论证的基础上对测算核心区的污水量，根据服务范围可分为三大部分，即核心区、核心区外围以北、核心区外围以南三大区域，其中核心区外围以北又称为空港工业集中区南部。

结合《福州滨海新城核心区给水工程专项规划》的用水量预测，本规划采用分类用地相加法、分类水量估算法和人均综合用水指标法对污水处理厂服务范围内的城镇污水量进行预测，结合污水排放系数、地下水渗入量等最终确定各片区污水量。



图 3-6 滨海污水厂研究范围

3.5.1 用水量指标分析

3.5.1.1 分类用地用水量指标

结合各片区控规成果中的各类用地规划容积率情况，分析现有和计划引入的工业类型特点，参考《福建省城市用水量标准》的指导指标，合理选择各类用地的用水指标，具体如下：

表 3-4 各类用地用水量指标表

用地性质	用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	用地性质	用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)
住宅用地	80	医疗卫生用地	70
服务设施用地	50	社会福利用地	40
行政办公用地	40	文物古迹用地	40
文化设施用地	40~50	宗教用地	40
教育科研用地	40	商业用地	60~100
体育用地	40~50	商务用地	60~100
娱乐康体用地	60	公用设施营业网点用地	40
综合用地	60~100	创新型工业用地	70~200
一类工业用地	40	二类工业用地	50
物流仓储用地	20	道路与交通设施用地	10
公用设施用地	25	绿地与广场用地	10

3.5.1.2 人均综合生活用水量指标

本次规划人均综合生活用水指标采用300L/人.d。

3.5.1.3 人均综合用水指标

长乐市域供水专项规划(2015-2030)成果中人均综合用水指标取值约400L/人.d，福州新区给水规划纲要(2015-2050)中人均综合用水指标取值约600L/人.d。考虑到不同的规划年限，以及新的滨海新城的定位，本规划确定人均综合用水指标采用500L/人.d标准。

3.5.1.4 大数据产业园部分企业用水量指标

目前在滨海新城大数据产业园内，已经有部分企业明确入驻，该部分企业对用水有较大需求，主要为冷却用水，对水质要求较低。在统计用水需求时，需要特别考虑大数据产业园内类似需求企业，并考虑分质供水。

表 3-5 预计入驻的大用户用水量指标

企业名称	占地(ha)	用水量(m ³ /d)	单位面积用水量(m ³ /d.ha)
360 福州产业园	16	4000	250
电信项目	6.9	3340	484
盘古滨海新城项目	8.5	4133	486

以上企业属于用水量大用户，但如此超高指标的用水量标准应该仅为少数企业特例，为此，为了更为准确的测算大数据产业园工业用水来，园区内企业按照 IDC 以及非 IDC 两类分别测算水量。IDC 采用高水量标准 $300\text{m}^3/\text{d}.ha$ ，非 IDC 采用普通用水量标准 $70\text{m}^3/\text{d}.ha$ 。

3.5.2 用水量预测

3.5.2.1 核心区需水量预测

核心区用水量采用分类用地相加法、分类水量估算法和人均综合用水指标法三种方法进行预测。

1、分类用地相加法

根据城镇建设规划，水量预测时按照各类性质的土地建设性质逐块统计区域内水量。按建设规划分类用地进行用水量预测，可以有针对性的精确统计出该区域的需水量：

表 3-6 分类用地相加法用水量预测

序号	用地代码			用地名称	大数 据产 业园 面 积 (ha)	其余用 地面积 (ha)	大数 据产 业园用 水量 指 标 ($\text{m}^3/\text{ha}.d$)	大数 据产 业园用 水量 (m^3/d)	用 水 量 指 标 ($\text{m}^3/\text{ha}.d$)	其 余 用 地 用 水 量 (m^3/d)	
	大 类	中 类	小 类								
1	R	居住用地			18.16	1277.51					
		R2	二类居住用地		18.16	1277.51					
			住宅用地		17.62	1262.55	80	1410	80	101004	
			服务设施用地		0.54	14.95	50	27	50	748	
2	A	公共管理与公共服务设施用地			12.24	495.53					
		A1	行政办公用地			5.77			40	231	
		A2	文化设施用地		7.21	31.39	50	360	40	1256	
		A3	教育科研用地			222.95			40	8918	
			A31	高等院校用地		0.90					
			A33	中小学用地		212.97					
			A35	科研用地		9.08					
		A4	体育用地		5.03	187.09	50	251	40	7484	
		A5	医疗卫生用地			43.75			70	3062	
		A6	社会福利用地			2.68			40	107	
		A7	文物古迹用地			0.14			40	6	
		A9	宗教用地			1.75			40	70	
3	B	商业服务业设施用地			25.51	507.27					
3	B	B1	商业用地		24.86	386.94	100	2486	60	23216	
		B2	商务用地		27.47	25.77	100	2747	60	1546	
		B3	娱乐康体用地			67.07			60	4024	
		B4	公用设施营业网点用地			0.66			40	26	
4		综合用地			39.42	292.03	100	3942	100	29203	
		R21\B1			11.95						

		B1\A5						
		B1\B2						
		M0\B1\B2						
		R21\B1\B2						
5	M	工业用地		375.79	297.65			
		M	创新型工业用地	375.79	12.42	详见企业 冷却水测算	52235	70
		M1	一类工业用地		54.75			40
		M2	二类工业用地		230.48			50
6	W	物流仓储用地			121.28			20
7	S	道路与交通设施用地		293.67	1393.70	10	2937	10
		S1	城市道路用地	291.62	1370.51			
		S4	交通场站用地	2.05	23.19			
			S41 公共交通场站用地	2.05	10.81			
8	U	公用设施用地		3.63	8.62	25	91	25
		U1	供应设施用地					
		U2	环境设施用地					
		U3	安全设施用地					
9	G	绿地与广场用地		118.77	854.35			
		G1	公园绿地	118.31	842.14	10	1183	10
		G3	广场用地	0.46	12.20	10	5	10
10	H11	城市建设用地		938.69	5196.42			
11	H2	区域交通设施用地			23.51			10
12	H4	特殊用地			6.73			30
13		未预见水量			10%计		9060	22104
14		小计					74442	243148
15		用水量总计					317590	

2、分类水量估算法

按照综合生活水量、工业用水、绿化和浇洒道路、管网漏失水量、未预见水量分别进行预测，然后再进行统计。

(1) 综合生活用水量

综合生活用水量根据远期综合生活用水指标进行预测。

(2) 工业用水量

分析滨海新城未来计划引入的工业类型特点，单位工业用地用水量指标采用中等用水量 $35m^3/(hm^2.d)$ ，以此测算 2030 年工业用水量为 2.37 万 m^3/d 。

(3) 其它用水量

浇洒道路和绿化用水按综合生活用水与工业用水之和的 15% 计入，未预见水量按以上水量总和的 10% 计入。

表 3-7 分类估算法用水量预测

序号	名称	单位	2030 年	备注
1	规划人口	万人	70	
2	综合生活用水指标	L/(人·d)	300	
3	生活用水	万 m ³ /d	21	1×2
4	工业用地	ha	676.7	
5	工业用水量标准	m ³ /ha.d	100	
6	工业用水	万 m ³ /d	6.8	
7	绿化浇洒	万 m ³ /d	2.8	(3+6) ×10%
8	未预见	万 m ³ /d	3.1	(3+4+5) ×10%
9	合计	万 m ³ /d	33.6	3+6+7+8

3、人均综合用水指标法

人均综合用水指标采用 500L/人.d，总人口 70 万，由此测算 2030 年用水量为 35.0 万 m³/d。根据以上的分析预测方法，其各自的预测结果详见下表。

表 3-8 需水量预测汇总表

预测方法	预测用水量(万 m ³ /d)
分类用地相加法	31.8
分类水量估算法	33.6
人均综合用水指标法	35.0

根据以上测算，滨海新城 2030 年规划需水量为 31.8~35 万 m³/d 之间。分类用地相加法，对用水户划分和用水需求分析和更符合滨海新城实际情况，故本次采用分类用地相加法，滨海新城远期需水量取 31.8 万 m³/d。

其中，大数据产业园的冷却用水量根据产业园区内创新型工业用地面积，大用水量与普通用水量地块面积按 30%：70% 测算：

表 3-9 大数据产业园工业用水量测算

创新型工业用地(375.79ha)				
企业类型	占比	面积(ha)	用水量指标 (m ³ /ha.d)	用水量 (m ³ /d)
IDC 企业	30.00%	112.74	300	33821.40
普通企业	70.00%	263.06	70	18413.87
总计	100.00%	375.79		52235.27

以此测算中水回用量约 5.2 万 m³/d。

综上，滨海新城核心区常规自来水需水量 26.6 万 m³/d，中水需水量 5.2 万 m³/d。

3.5.2.2 核心区外围需水量预测

由图 2-1 可知，核心区外围和核心区的污水量均汇入滨海污水处理厂，因此也需要对核心区外围的用水量进行预测。核心区外围区域用水量采用用地分类法进行测算，

指标与《福州滨海新城核心区给水工程专项规划》一致。

表 3-10 核心区外围以南区域用水量预测

序号	用地代码			用地名称	面积(公顷)	用水量指标(m³/ha.d)	用水量(m³/d)		
	大类	中类	小类						
1	R			居住用地	59.81	80	4784.8		
2	M			工业用地	782.75				
		M1		一类工业用地	401.82	30	12054.6		
		M2		二类工业用地	380.93	40	15237.2		
3	W			仓储用地	512.56	20	10251.2		
4	G	绿地		306.06					
		G1		公共绿地	143.59	10	1435.9		
		G2		道路铁路防护绿地	162.47				
5	A	公共管理与公共服务设施用地			242.06				
		A2	文化设施用地		11.55	40	462.0		
			教育科研用地		209.29	40	8371.6		
		A3	A31	高等院校用地	181.58				
				其他	27.71				
6	B	体育用地			21.22	40	848.8		
		商业服务业设施用地			52.2	60	3132.0		
		H2	区域交通设施用地		915.53	20	18310.6		
7	U	公用设施用地			34.63	25	865.8		
		U1	供应设施用地		9.3				
		U2	环境设施用地		25.33				
9	X	混合用地			223.91	30	6717.3		
10		零散			159.87	30	4796.1		
11		总用地面积			3289.38				
12		未预见水量					8726.8		
13		总计					95994.6		

表 3-11 核心区外围以北用水量预测

序号	用地代码			用地名称	面积(公顷)	用水量指标(m³/ha.d)	用水量(m³/d)		
	大类	中类	小类						
1	M	工业用地							
		M1	一类工业用地		533.51	30	16005.3		
		M2	二类工业用地		729.30	40	15237.2		
2	W			仓储用地	177.26	20	3545.1		
3	G	绿地							
		G1		公共绿地	235.91	10	2359.1		
			公共管理与公共服务设施用地		242.06				
4	A	教育科研用地			209.29	40	8371.6		
		A3	A31	高等院校用地	181.58				
				其他	27.71				
		A5	医疗卫生用地		2.94	70	205.6		
5	H2	区域交通设施用地			1810.71	10	18107.1		
6		总用地面积			3269.03				
7		未预见水量					6057.1		
8		总计					66627.9		

综上所述，核心区外围总用水量为 16.3 万 m³/d。

3.5.3 污水量的预测

3.5.3.1 污水构成

《城市排水工程规划规范》提出：在地下水位较高地区，计算污水量时宜适当考虑地下水渗入量。本次考虑污水为城市污水量和入渗地下水的总和。

3.5.3.2 主要参数分析及选取

1、污水收集处理率

污水收集率与管网建设程度及地块开发程度有关，由于受地形条件、城市路网建设配套等条件的制约，污水要全部接纳至污水处理厂需要一个过程，污水收集率分阶段逐步提高。《长乐市污水专项规划（2010~2030）》和《福州新区污水专项规划纲要》明确提出了“长乐市滨海片区 2020 年的污水收集处理率达到 90%，到 2030 年污水收集处理率达到 95%”。基于滨海新城高起点建设，因此本规划确定近远期污水处理率均为 100%。

2、污水排放系数

结合给排水设施水平、供水管网漏损和工业用水效率提高等因素确定本规划污水排放系数为 0.8。

3、日变化系数

根据《室外给水设计规划》，城市供水的日变化系数应根据城市性质和规模、国民经济和社会发展、供水系统布局，结合现状的供水曲线和日用水变化分析确定。在缺乏实际用水资料的情况下，最高日城市综合用水的日变化系数宜采用 1.1~1.5。

长乐市供水专项规划根据《福建省城市饮用水供水设施改造和建设规划》，结合最大月与最小月用水变化参数，确定长乐市日变化系数为 1.30。福州新区给水专项规划纲要中确定长乐市日变化系数为 1.1~1.3。

综上考虑，本规划区以住宅、办公、商业为主，其日变化系数确定为 1.3，与《福州滨海新城核心区给水工程专项规划》保持一致。

4、地下水入渗系数

考虑到规划范围紧邻海域，地下水位高，污水管网基本淹没在地下水位以下，因此考虑一定的地下水渗入量，按 10% 考虑。

5、工业冷却用水量排污系数

由《福州滨海新城核心区给水工程专项规划》可知，区域大数据产业园内的冷却用水量为 5.2 万 m^3/d 。一般而言，工业冷却水为了节约水资源，均为循环利用，补水

量为蒸发损失、飘逸损失、排污泄漏损失，其排污水量较小，根据数据调研，取系数为 10%。

3.5.3.3 各片区污水量确定

污水水量按下式计算：

$$\text{污水水量} = \text{给水量}/K_z \times \zeta + \text{地下水渗入量}$$

式中：K_z 为日变化系数； ζ 为污水排放系数，污水水量/用水量。

污水日变化系数为 1.3，排放系数取 0.8，污水收集率近远期均按 100% 考虑。

表 3-12 污水量预测汇总表（2030 年）

位置	给水量（万m ³ /d）	预测污水量（万m ³ /d）
核心区	31.8（自来水26.6+冷却用水5.2）	18.5（18.0+0.52）
核心区外围以南	9.6	6.5
核心区外围以北	6.7	4.5

因此，研究范围内远期（2030 年）的污水总量为 29.5 万 m³/d。其中核心区污水量为 18.5 万 m³/d，核心区外围以南污水量为 6.5 万 m³/d，核心区外围以北污水总量为 4.5 万 m³/d。其中核心区外围以北区域即为空港工业集中区南部区域。

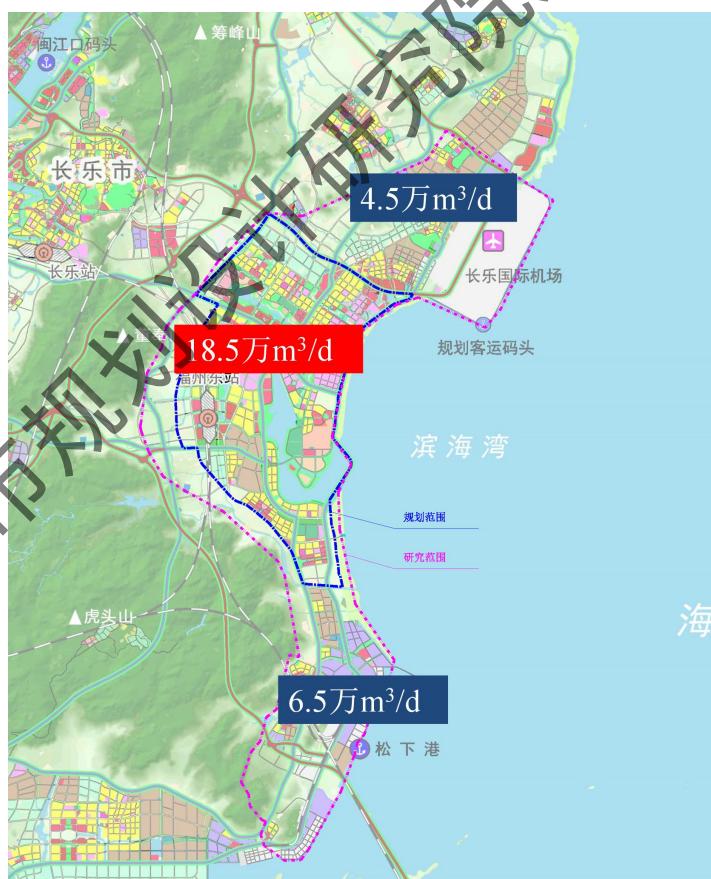


图 3-7 各片区污水量分布

3.6 纳污分区

根据滨海新城规划范围内各相关规划及设计文件、片区的地理位置、河网水系可

划分为 11 个相对独立的污水系统。各片区服务面积及污水产生量见下图。



图 3-8 排水分区图

3.7 建设内容和规模

- ① 尾水工程：新建尾水管漏损监测系统及 DN1400 尾水压力管约 5.6km；
- ② 污水工程：新建 d1200-d1400 污水干管约 5.4km；
- ③ 绿化工程：新建 4.5m 中央绿化带；
- ④ 新建福州滨海新城现状排水管网在线监测设备；
- ⑤ 文松南路现状污水管病害修复；
- ⑥ 新建管网段路面修复及全断面铣刨。

3.8 项目产出方案

对三个污水厂污水服务范围的污水进行测算。

表 3-13 污水处理厂规划

污水厂名称	性质	建设规模 (万 m ³ /d)	规划用地 (ha)	出水水质
滨海污水厂	现状	15.0	13.125	一级 A
空港污水厂	新建	5.0	6.0	一级 A
东湖污水厂	新建	10.0	9.5	一级 A

相应的空港尾水管规模为 5.0 万 m³/d，与东湖污水厂尾水合并后，规模为 15.0 万 m³/d，接入现状 DN1600 尾水管。



图 3-9 尾水系统图

而对于污水主干管，则根据规划管道建设到位接入下游污水主干管。



图 3-10 污水系统图

第4章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址及选线

4.1.1 平面图

平面图如下图所示。



图 4-1 尾水管污水管陆域段总体路由

本次尾水污水系统共计分为三个项目，本次委托设计起点为文松南路与洋东路口，终点为福北线的交叉口处，末端接 S201 段设计 d1400 尾水管。



图 4-2 项目划分

4.1.2 工程管线平面布置原则

- (1) 各专业管线尽量布置在规划红线以内。
- (2) 管线应与道路中心线平行。
- (3) 照明电缆在路灯杆附近就近布置。
- (4) 条件许可时，快车道下尽可能不布置管道；条件不允许时，可在快车道下布置雨、污水管。

(5) 道路规划红线宽度 40m 以内，雨、污水管道采用单管布置；道路红线宽度超过 40m，雨、污水管道宜在道路两侧布置。

(6) 工程管线在道路下面的规划位置，应布置在人行道或非机动车道下面。电信电缆、给水输水、燃气输气、污雨水排水等工程管线可布置在非机动车道或机动车道下面。

(7) 工程管线在道路下面的规划位置宜相对固定。从道路红线向道路中心线方向平行布置的次序，应根据工程管线的性质、埋设深度等确定。分支线少、埋设深、检修周期短和可燃、易燃和损坏时对建筑物安全有影响的工程管线应远离建筑物。布置次序宜为：电力电缆、电信电缆、燃气配气、给水配水、热力干线、燃气输气、给水输水、雨水排水、污水排水。

(8) 沿绿化带覆设的尾水管道，应尽量避免对绿化带的破坏和影响。

(9) 尾水管道建设时应采取必要的措施和科学的施工方式避免对道路及地下现有管线和构筑物的重复破坏和影响。

4.1.3 工程管线交叉设计原则

- (1) 临时管线让永久管线；
- (2) 非主要管线让主要管线；
- (3) 易弯曲管线让不易弯曲管线；
- (4) 压力管让重力管；
- (5) 小口径管让大口径管；
- (6) 拟建管线让已建管线；
- (7) 技术要求低的管线让技术要求高的管线；
- (8) 工程管线交叉敷设时，自地表面向下的排列顺序宜为：电力管线、热力管线、燃气管线、给水管线、尾水管线、雨水排水管线、污水排水管线；

(9) 综合管线交叉时的最小垂直净距应符合《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2006) 规定要求。在特殊情况不能满足规范要求距离时必须进行局部特殊处理，必要时采取加固措施。

4.1.4 本工程管线定位设计

在掌握了一定的相关地下管线设计资料的情况下，后续需对拟建管道两侧及地下管线进行了全面的实地测绘踏勘，并根据现场情况结合 1: 1000 最新实测地形图进行

污水管线的平面定位工作。可研阶段根据现有资料、结合公路局要求，确定管综断面。在文松南路（东山大桥~福北路）路中种植 4.5m 灌木，绿化带下敷设污水管、尾水管。

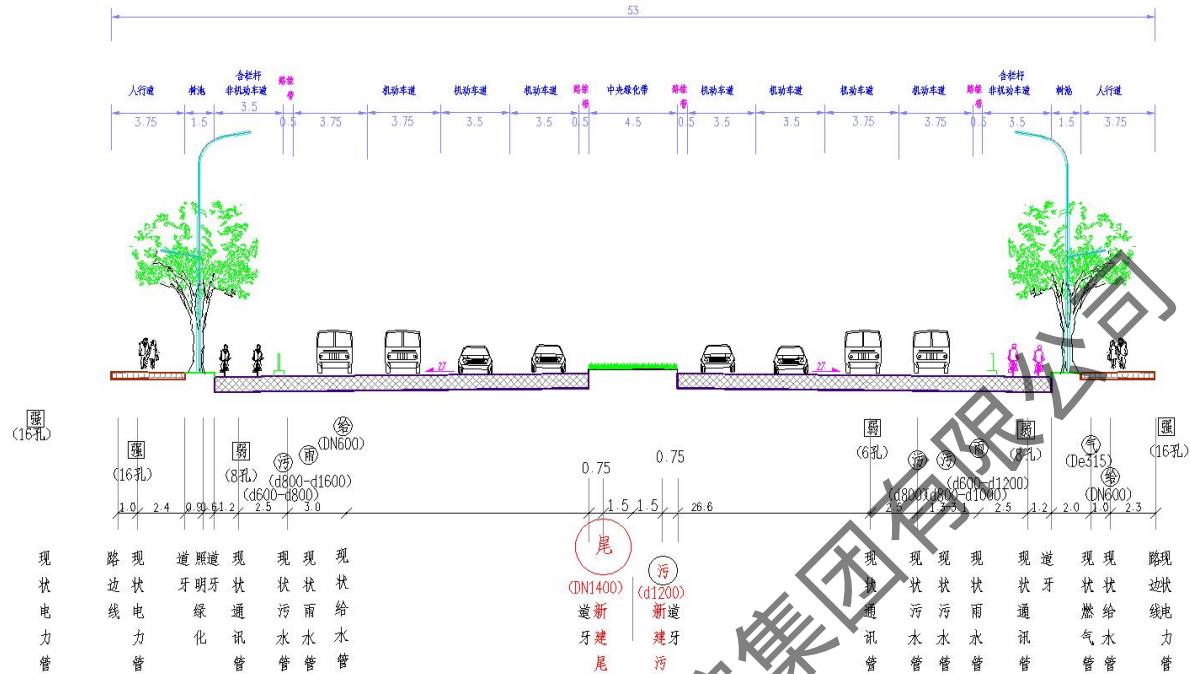


图 4-3 文松南路（东山大桥~营滨路）管综断面

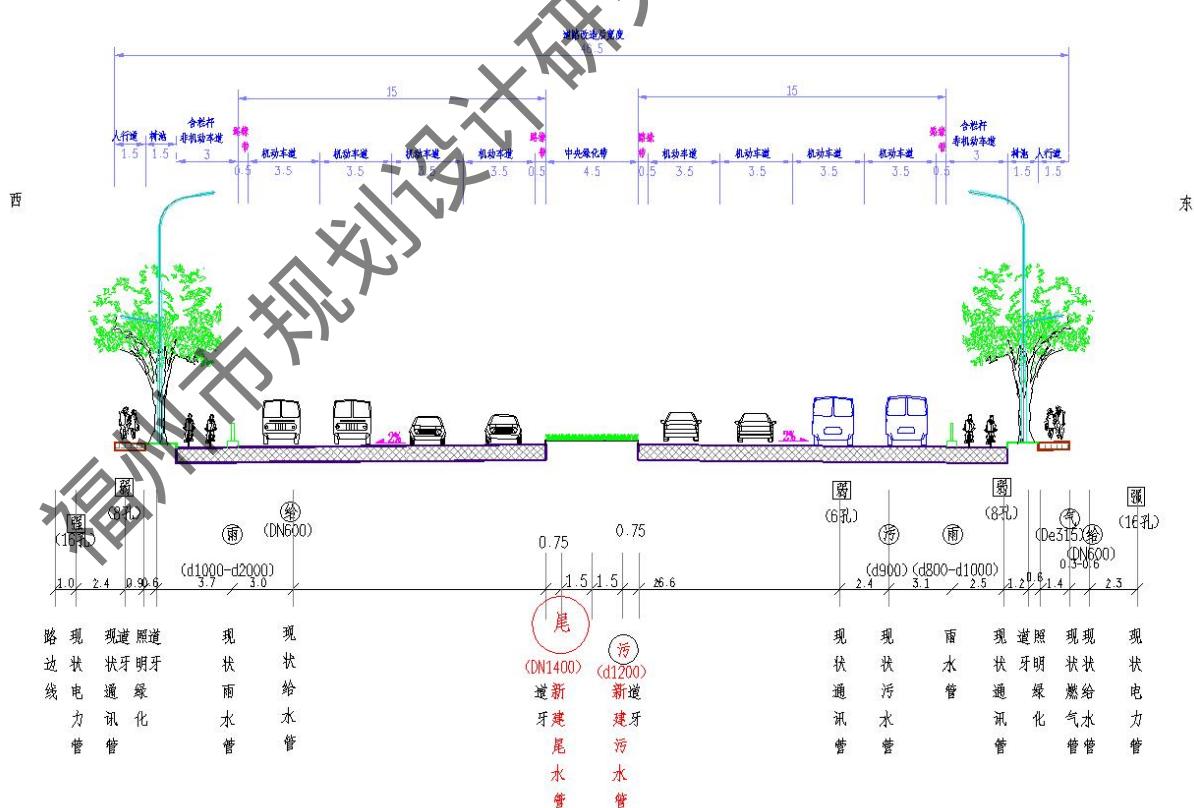


图 4-4 文松南路（营滨路~福北路）管综断面

在不影响现状道路的情况下，在规划绿带位置埋设尾水管和污水管。

4.2 项目建设条件

4.2.1 城市基本情况

福州滨海新城位于福州沿江、沿海两条轴线交叉的核心区域，多条重要的交通动脉在此交汇，具备承接主城区向东拓展，南接平潭、福清，北联罗源湾的良好区位条件，是福州空间发展格局的战略支点，是实现新一轮城市拓展的绝佳选择。规划区西有首石山、董奉山、南阳山三山环抱，北含国际航空港，南接松下港，面向东海，面积188平方公里，其中核心区面积为86平方公里。



图 4-5 福州滨海新城区位图

4.2.2 地形特征

滨海新城核心区位于东海之滨，北、南、西三面环山，总体地势东南高，西北低。

规划区河网湖泊纵横，池塘众多，形成了串联贯通的水网，现状水体占规划区总面积达 16.5%，河底、塘底高程在-2.0~0.0m 之间，东湖湿地滩涂高程 0.3~3.5m。

西、北区域地势相对低平，平均规划高程 2.9m（不含水体、山丘），壶井山为相对高点，最高点高程 48.2m，现状建成区多为村民住宅用地，以村为单位，分布较为零散，高程多在 2.8~6.2m 之间。

东南区域地势较高，现状成规模建设用地主要集中于此。201 省道南段沿线、滨海新城现状高程多在 10.5~18.0m 之间，江田镇区高程 4.5~11.5m，下沙村高程 6.5~9.5m，东湖周边防风林带有波状的低微丘群分布，高程 7.0~25.5m，新建成的 VR 小镇、悦海湾项目高程在 5.2~5.7m 之间。

规划区现状高程 1.5~3.5m，用地占总用地比重最大，为 33.2%，20.0m 以上用地比重最小，为 0.2%。规划区现状自然坡度 1.0% 以下的用地（微坡区）占总用地 34.2%，3.0% 以下的用地（缓坡区）占总用地 59.7%，5.0% 以上的用地（高坡区）占总用地 15.4%。总体地势起伏不大，相对低平，符合滨海平原区地形特征。

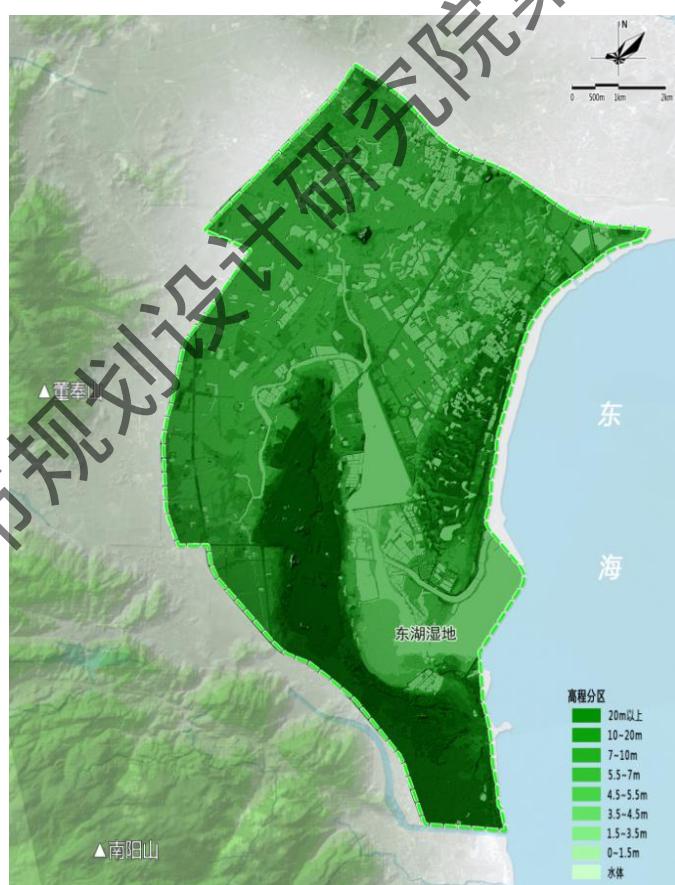


图 4-6 福州滨海新城现状竖向图

4.2.3 气候条件

滨海新城地区属典型的亚热带季风气候，气温适宜，温暖湿润，四季常青，阳光充足，雨量充沛。7~9月是台风活动集中期，每年平均台风影响5~6次。季节以5~9月的梅雨和台风雨降雨最多。

(1) 温度：多年平均气温为 19.3°C ，旬温 $\geq 22^{\circ}\text{C}$ 的旬数有14旬，而旬温 $< 10^{\circ}\text{C}$ 只有一旬(出现在二月上旬)。

(2) 降水：多年降雨量均在 $1200\sim 1550\text{mm}$ 之间，多年平均降雨量为 1382.3mm 。

(3) 风：年平均风速 4.1m/s ，全年主导风向东北风，夏季多偏南风，冬季多偏北风。台风多在夏秋两季。

(4) 日照：全年无霜期高达332天。实际有霜日数累计平均26天，年日照时数累计平均达1837小时。

4.2.4 水文水系

4.2.4.1 地表水

长乐河流众多，河网密布，纵横交错。长乐中部与南部丘陵低地将境内水系一分为二：西部与西北部属闽江水系，自南往北注入闽江，构成营前—洋屿水网（太平港水网）；东部长乐平原上密布的河汊与天然港道，构成南洋水网与北洋水网。

北洋水网分布在潭头、文岭、金峰、湖南等镇区的平原，南洋水网则分布在鹤上、漳港、文武砂和古槐等镇区的平原。两水网在渡桥一带连通，统称莲柄港水网。其水源来自长乐市三溪、拉溪、石门溪溪流及丘陵山地雨水径流。水网总分布面积 165km^2 ，总汇水面积为 404km^2 ，河网总容量3550万 m^3 。上述水网又在西边通过朝阳隧洞与上洞江水网连通。在北部和南部分别经潭头四孔闸、克凤、五门闸、港沮洄、文武砂18孔闸注入闽江出海口及东海台湾海峡。南北洋水网起着蓄水灌溉和防洪排涝作用，下游闸门平时均处于关闭状态，以保存闸内淡水。暴雨期间，下游闸口需根据外江外海潮位情况，掌握开启，以排泄区内洪涝。

长乐市其他溪河源流短促，集雨面积很小，各主要溪流有大溪、猎溪、三溪、潼溪、拉溪、石门溪。

4.2.4.2 地下水

长乐平原北、西、南三面由火山岩及侵入岩类组成低山丘陵，含水岩组有基岩裂隙水、松散岩类孔隙潜水及承压水、网状风化带孔隙裂隙水3种类型。

地下水均属浅层。从水量看，全境均属贫水区。松散岩类主要分布于潭头、梅花、文岭、湖南、漳港、文武砂、江田等镇，面积 65.4km^2 ，占全境总面积 10.1%，富水性中等，地下迳流畅通，水位受海潮顶托，单孔出水量日 1514.9m^3 ，矿化度每升 1.21g ，属微咸水。其余地区富水性弱且不均匀，其中滨海河口平原，单孔出水量日 $16.9\sim73.1\text{m}^3$ ，矿化度每升 $0.53\sim1.75\text{g}$ 。

地下水年平均补给量 0.617亿 m^3 ，丰水年为 0.912亿 m^3 ，中水年为 0.593亿 m^3 ，枯水年为 0.357亿 m^3 。

地下水水质一般矿化度每升 1g 左右，灌溉系数大于 6，工农业用及饮用皆适宜。但滨海、河口一带水质较差，矿化度每升 1g 以上，灌溉系数小于 6，不宜饮用灌溉。

4.2.4.3 蓄水工程

长乐市共有水库 42 座，其中中型水库 1 座，小（一）型水库 3 座，小（二）型水库 38 座、山塘 385 处。

4.2.5 周边地质

根据现场钻探揭示及已有地质资料，结合土工试验结果，本场地主要由以下几个土层组成：

① 杂填土 (Q_4^{ml})：杂色，干燥-稍湿，松散-稍密。主要由砂性土、碎石及少量碎砖、混凝土块组成。硬杂质含量约 15%，粒径多为 $2\sim4\text{cm}$ ，最大粒径可达 8cm ，整体均匀性差。堆填年代约 2-4 年。

②₁ 填块石 (Q_4^{ml})：灰白、杂色，硬，湿，密实，经现场踏勘，块石多为人工堆砌石板路以及旧海堤岸，局部表现为水泥块和碎石，砂土充填，岩性以中～微风化花岗岩为主。块石粒径较为离散，一般为 30 到 50cm ，局部碎石粒径较大，超过 60cm ，块石含量超过 65%，堆填年代 >5 年，均匀性差。

③ 细砂 (Q_4^{al+pl})：黄褐色，主要成分为石英颗粒、云母等，石英颗粒呈棱角状，级配不良，该地层整体为密实状态，饱和。

④₁ 淤泥 (Q_4^{al+pl})：深灰色，饱和， $I_L \geq 1.0$ ，流塑为主，含腐殖质，有臭味，偶夹少量砂、贝壳碎屑，摇振反应慢，捻面较光滑～较粗糙，稍有光泽，干强度及韧性中等，含水量高，属高压缩性软弱土层。

⑤ (含泥) 粉砂 (Q_4^m)：深灰色，主要成分为石英颗粒、云母等，石英颗粒呈棱角状，级配不良，中密为主，局部稍密，饱和。

④淤泥质土 (Q_4^m)：局部表现为淤泥。深灰色，流塑状态，饱和，主要由粘、粉粒组成，局部夹砂，含腐殖质及有机质，偶见朽木等，土质污手；摇振反应慢，捻面光滑，有光泽，干强度与韧性中等。

⑤粉质粘土 (Q_3^m)：灰色，可塑为主，局部软塑，湿。捻面较光滑，有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，粘性较强，局部混有粉砂。

⑥(含泥)中砂 (Q_3^m)：局部表现为(含泥)细砂或(含泥)粉砂，浅灰色，饱和，中密为主，局部松散或稍密。以中细粒石英颗粒为主，含泥质不均，石英颗粒呈次棱角状，均匀性差，级配不良。

⑦淤泥质土 (Q_3^m)：局部表现为淤泥。深灰色，流塑状态，饱和，主要由粘、粉粒组成，局部夹砂，含腐殖质及有机质，偶见朽木等，土质污手；摇振反应慢，捻面光滑，有光泽，干强度与韧性中等。

⑧粉质粘土 (Q_3^m)：灰色，可塑为主，局部软塑，湿。捻面较光滑，有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，粘性较强，局部混有粉砂。

⑧₁(含泥)砾砂 (Q_3^m)：浅灰色，饱和，中密为主，局部松散或稍密。以中细粒石英颗粒为主，含泥质不均，石英颗粒呈次棱角状，均匀性差，级配不良。

⑨全风化花岗岩：灰黄色，硬塑，稍湿，含中粒石英及长石颗粒，稍具砂感，矿物已显著风化变质，原岩结构明显，母岩为花岗闪长岩。岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度属极破碎，岩体基本质量等级属V类，风化程度为全风化。

⑩₁砂土状强风化花岗岩：灰黄色，较硬，湿，母岩为花岗岩，含细中粒石英颗粒、长石、云母片、高岭土。岩芯呈砂土状、散体状，用手可折断，手捏易碎，岩芯采取率大于70%，大部分矿物已显著风化变质，现场标贯击数N不小于50击。按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009年版)，岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度属极破碎，岩体基本质量等级属V类，风化程度为强风化。

⑩₂碎块状强风化花岗岩：浅灰、灰黄色，硬，湿，块状构造，具原岩结构，大部分矿物质风化程度已明显风化，岩体破碎，呈碎块状。岩石坚硬程度属软岩~较软岩，岩体完整程度属破碎，岩体基本质量等级属V类，岩性属花岗岩类，风化程度属强风化。

⑪中风化花岗岩：浅灰、灰白色，坚硬，湿，含粗中粒石英颗粒、长石、云母片，岩芯采取率TCR大于80%，岩芯呈10~20cm柱状，RQD≈10~40，原岩结构清晰可辨，中粗颗粒结构，块状构造，局部发育高角度裂隙，裂隙面密闭为主，常见少量绿

帘石和锈迹，金刚石钻头钻进，钻进缓慢。岩性属花岗岩类，风化程度为中风化。岩石坚硬程度主要属较硬岩，岩体完整程度多属较完整，局部较破碎，岩体基本质量等级属III~IV类。

本勘探揭示的岩层未发现有洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层。

该场地地层在水平及垂直向变化均较大，均匀性较差，属于不均匀地基，地基稳定性属较稳定。

福州市规划设计研究院集团有限公司

第5章 项目建设方案

5.1 尾水总体设计方案

尾水管总体路由为：空港污水厂尾水（5万m³/d）经DN800压力管转输至东湖污水厂后，与东湖污水厂（10万m³/d）尾水合并后，经本次设计尾水管DN1400尾水管转输至滨海污水厂后，统一经DN1600尾水排进行排放。

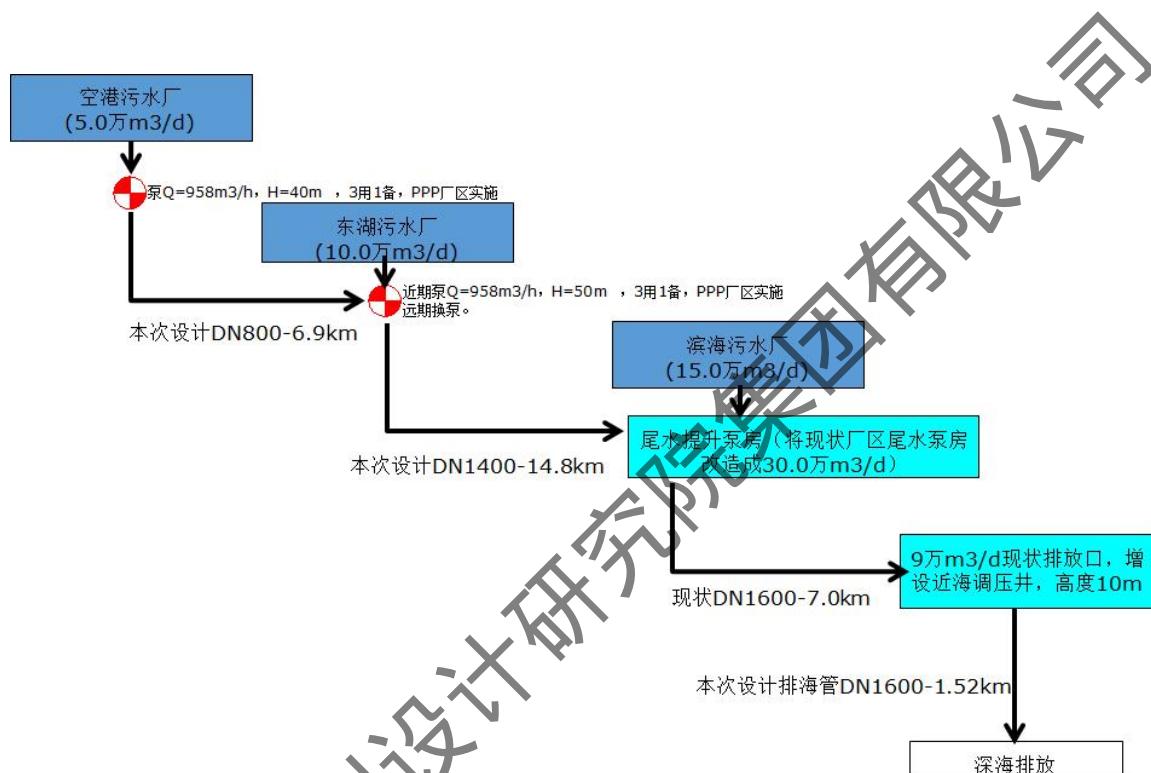


图 5-1 尾水系统总体设计方案

因此本次系统方案按规划在文松南路（东山大桥-福北路）段路中新建 d1400 尾水压力管，末端与 S201 项目 d1400 设计尾水管相连。

5.2 尾水管道设计

5.2.1 设计基本原则

- (1) 尾水管道按满流设计。
- (2) 管道经济流速根据选用管材及当地的敷管单价和动力价格，通过计算确定。
- (3) 应设置事故排放口，对管道断裂破损溢出的污水进行分流。
- (4) 覆土：一般情况下，管道埋深满足荷载要求即可，但还应考虑与其它现状管线交叉的问题，一般平均覆土在 1.0m 以上。

(5) 尾水管道设计流量根据污水厂规模及生活污水总变化系数 KZ 计算确定，其中生活污水总变化系数 KZ 按国家标准《室外排水设计标准》（GB50014-2021）选用。

(6) 尾水管道的定线应充分利用地形，尽可能地在管线较短和满足覆土最小要求的情况下，减小管道敷设高程，以减少土方的开挖；。

(7) 尾水管道布置尽量结合道路建设，一般沿城市道路敷设，避开已建成的交通主干道，尽可能减小管道施工对港区交通带来的影响。

(8) 尾水管道应尽可能地避免穿越河道、铁路、地下建筑或其他障碍物，且应尽量减少与其他市政管线的交叉。

表 5-1 生活污水量总变化系数表

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

5.2.2 尾水管道设计

(1) 管道流量计算公式

$$Q = Q_d * K_z$$

式中：Qd 为污水厂设计规模，上游尾水管规模为 5.0 万 m³/d，下游为 15.0 万 m³/d。Kz 为污水总变化系数，分别为 1.38 和 1.30。

(2) 管道管径计算公式

$$A = Q / v$$

$$D = (4A/\pi)^{0.5}$$

式中：Q 为设计流量 (m³/s)；

v 为经济流速 (m/s)； A 为管道过流面积 (m²)

空港污水厂规模为 5.0 万 m³/d，后经文松路后与东湖污水厂（10.0 万 m³/d）的尾水输送至下游，经高位水池转输接至滨海污水厂现状 DN1600 尾水管。

若管径选择过大，虽然扬程可降低部分，但是管材费用及相关开挖断面增大，若管径选择较小，导致沿程损失减少，泵扬程增加，功率增大，运行费用增加。同时结合工程经验经济流速，确定本次设计管径。

对于空港段，空港污水厂规模为 5.0 万 m³/d，尾水管规模也为 5.0 万 m³/d；对于东湖段，由于东湖污水厂近期未启动，即该段近期规模 5.0 万 m³/d，远期规模 15.0 万 m³/d。若尾水管道按近、远期规模分期建设，施工管位受限，且总体建设费用大，因此东湖段

按远期 15.0 万 m³/d 一次性建设到位，采用 DN1400 管道。排海段跟现状尾水管管道一致，规模为 20 万 m³/d，采用 DN1600 管道。

表 5-2 尾水管排放规模表

名称	规模(万 m ³ /d)	设计流量(l/s)	管径(mm)	流速(m/s)
尾水管道空港段	5.0	792.5	DN800	1.58
尾水管道东湖段	15.0	2256.9	DN1400	1.47
尾水管道排海段	20.0	3009.3	DN1600	1.50

尾水管道沿着文松南路（东山大桥-福北路）路中敷设，约 5.6km，后接入省道 201（福北路-疏港路），同步设计尾水管中。本次尾水管设计终点为福北路与 S201 交叉口处，其余由其他项目进行设计。

5.2.3 尾水管道管材比选

1. 管材选择

在尾水工程中，管道工程投资在工程总投资中占有很大比例，而管道工程总投资中，管材费用约占 50% 左右。尾水管道属于城市地下永久性隐藏工程设施，要求具有很高的安全可靠性。因此，合理选择管材非常重要。

2. 对管材的要求

尾水管道的管材必须满足正常的排水使用功能；

尾水管道必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压；

尾水管道必须具有抵抗污水中杂质的冲刷和磨损的作用，也应有抗腐蚀的性能，特别是对一些有腐蚀性的工业废水；

尾水管道必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入，而污染地下水或腐蚀其它管线和建筑物基础；

尾水管道的内壁应尽量光滑，使水流阻力尽量减小；

尾水管道应就地取材并考虑到管件及快速施工可能，减少施工和运输费用。

3. 尾水管材类型

目前，常用的尾水管材主要分砼类、钢类、塑类及复合类：

1) 砼类管以传统混凝土管和钢筋混凝土管为主，主要特点制作方便，造价低，在排水管道中应用极少。但具有抵抗酸、碱侵蚀及抗渗性能差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。混凝土管内径不大于 d600，长度不大于 1m，适用于管径较小的无压管；钢筋混凝土管口径一般在 d500 以上，长度在 1m~3m。多用在埋深大或地质条件不良的地

段。其接口形式具有承插式、企口式和平口式。

2) 钢类排水管以常用排水铸铁管和钢管为主。具有强度高、抗渗性好、内壁光滑、抗压、抗震性强，且管节长，接头少。但价格贵，耐酸碱腐蚀性差。只用在尾水管承受高内压，高外压，或对渗漏要求高及因地质、地形条件限制的地方，如泵站的进出水管、穿越河流、铁道的倒虹管、或靠近给水管和房屋基础时。

3) 塑料：排水压力塑类管主要分 2 类，热固性玻璃钢管和热塑性 PVC 和 PE 管，主要特点其表面光滑，不易结垢，水头损失小，耐腐蚀，重量轻，加工连续方便，但管材强度低、性质脆、抗外压冲和冲击性差。多用于小口径。

4) 复合类管材：包括多种不同材质的组合管，以砼类和钢类复合、塑类和钢类混合为主，用途不广泛。

本工程开挖段尾水排放管道管径 DN1400，推荐采用排污用球墨铸铁管，较为安全可靠。对于顶管段，推荐采用钢管。

5.2.4 流量计井和压力检修井

(1) 流量计井

在尾水泵房出口处设置流量计井一座，内装限位伸缩节及电磁流量计一套，以监测尾水出水量并考虑与厂区自控对接。

(2) 蝶阀井

在下穿河道前及事故管处各设置蝶阀井一座，内装限位伸缩节及电动蝶阀一套，以进行事故排放及倒虹管检修。

(3) 压力检修井

在压力管道上一定长度距离处、过河倒虹穿越河道前后设置压力检查井，压力井应利于检修、清通，并不影响生产运行，压力检查井井筒采用阀门井相同的井筒，并设置三通、椭圆法兰及盲法兰盘。

5.2.5 排气井、排泥井

压力管道的设计应考虑水锤的影响。在管道的隆起点应设排气装置，管线竖向布置平缓时，宜间隔 1000m 左右设一处排气装置。在管道的低处及每隔一定距离处应设置排泥井，排泥阀的直径可根据放空管道中泄（排）水所需要的时间确定。

5.3 污水管道工程设计

5.3.1 管网走向

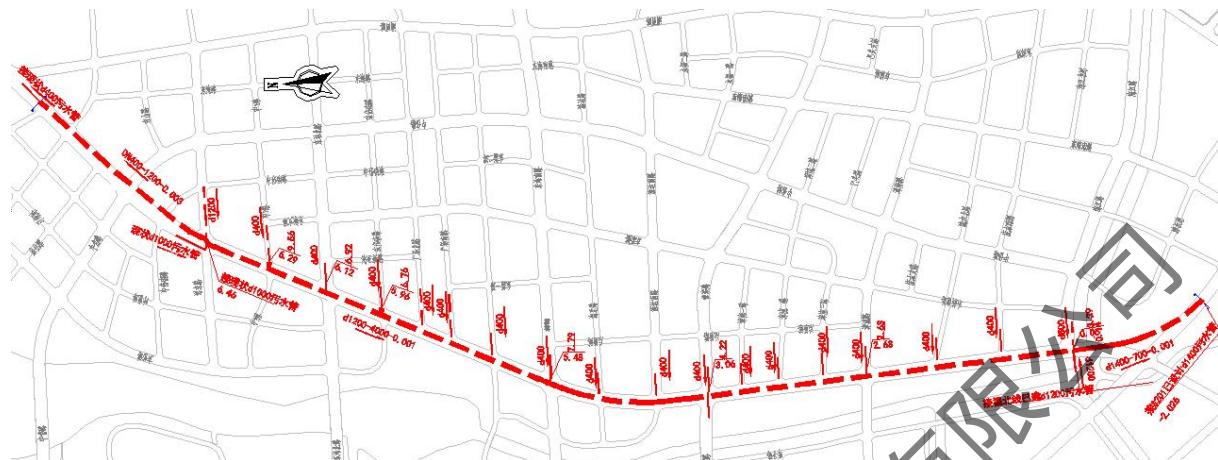


图 5-2 污水系统图

5.3.2 管材选择

由于滨海新城核心区南部多是重工业用地，工业废水具有腐蚀性，规划推荐具有一定抗腐蚀性的污水管网管材。

(1) 管材选择

在污水工程中，管道工程投资在工程总投资中占有很大比例，而管道工程总投资中，管材费用约占 50% 左右。污水管道属于城市地下永久性隐藏工程设施，要求具有很高的安全可靠性。因此，合理选择管材非常重要。

(2) 对管材的要求

排水管道的管材必须满足正常的排水的使用功能。

- 1) 排水管道必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压。
- 2) 排水管道必须具有抵抗污水中杂质的冲刷和磨损的作用，也应有抗腐蚀的性能，特别是对一些有腐蚀性的工业废水。
- 3) 排水管道必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入而污染地下水或腐蚀其它管线和建筑物基础。
- 4) 排水管道的内壁应尽量光滑，使水流阻力尽量减小。
- 5) 排水管道应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少施工和运输的费用。

(3) 管材的选用

目前常用的排水管材有混凝土管和钢筋混凝土管、金属管、石棉水泥管、HDPE 增强缠绕 B 型结构壁管、玻璃钢管、双壁波纹管（UPVC）、钢管、PE 管等多种类型，各种管材均有优缺点，合理地选择管材，对于降低排水系统的造价影响很大，一般应考虑技术、经济及市场供应因素。下表给出各种排水管材的优缺点。

表 5-3 各类排水管材比较表

管材性能	钢筋 混凝土管	硬聚 氯乙烯管 (UPVC)	预应力钢筒 混凝土管 (PCCP)	玻璃钢夹砂管 (FRP)	HDPE 增强缠 绕B型结构壁 管
止水性能	较好	好	好	好	较好
施工场地	较大	较小	较大	较大	小
质量保证	较好	好	好	好	好
施工进度	一般	慢	慢	快	快
验收试验	一般	容易	一般	一般	容易
使用寿命	较长	较长	长	长	长
摩阻系数	一般	小	一般	小	小
造价	管材单价低 管道综合 单价低	无大口径管 道 小口径综 合单价高	无小口径管 道综合 单价较高	管材单价高 综合单价高 无小口径管道	管材规格齐 全 综合单价稍 高
管材运输	较难	方便	较难	方便	方便
防腐性能	一般	好	一般	好	好
施工设备	复杂	简单	复杂	简单	简单
承受内压	一般	一般	较大	一般	一般
施工方法 适应性	开槽、顶管	开槽	开槽、顶管	开槽、顶管	开槽、牵引

污水管道的管材的选择应根据不同的口径以及施工方式选择不同的管材。表中给出了不同排水管材的优缺点，在工程实际应用中，应结合实际情况，有针对性的选用。

（1）常规污水管

①开槽埋管

表 5-4 常规污水管道管材选择一览表

管道类型	埋深	管径	管材	管道等级	接口形式
污水管道	≤6.0m	≤DN600	球墨铸铁污水管	不小于 K9 或 C30 等级，同时根据荷载计算复核选用	橡胶圈承插连接
	≤6.0m	>DN600	钢筋混凝土管	II 级	橡胶圈承插连接
	>6.0m		钢筋混凝土管	III 级	

注：其中 II 级、III 级钢筋混凝土管管径≤1000mm，采用承插式钢筋砼管，“O”型橡胶圈接口。

管径>1000mm，采用企口式钢筋砼管，“q”型橡胶圈接口。海水或具有中、强腐蚀性地区排水管道应做好相应防腐涂层。

②顶管施工：采用顶管专用钢筋混凝土排水管，F型钢承口。

(2) 过河倒虹管

围堰开槽施工：采用球墨铸铁污水管。

顶管施工：采用顶管专用钢筋混凝土排水管，F型钢承口。

(3) 污水压力管

宜采用球墨铸铁污水管等安全可靠的管材。

5.3.3 管道施工

本工程排水管道的施工方法初拟采用以下几种方法施工，届时应根据当地土质、管径、埋深等具体情况确定施工方法。

(1) 开挖施工：对土质情况较好，埋深在3.5m以内，或土质情况稍差但埋深较浅的管道均可采用此法施工，对土质情况较好，埋深大于3.5m时；可采用顶部卸载然后开挖基槽进行施工。施工时在能保证施工期、基坑不塌坍且不影响周围构（建）筑物的情况下尽量采用此方法；尽量节省施工费用。

(2) 打钢板桩进行基坑支护：对土质情况较差或开挖施工困难地段及旧城区有重要建筑物需要保护处可采用该法施工，施工时应据具体情况考虑是否加顶撑，以保证施工期的安全，同时应考虑分段施工，待某一段施工完毕并验收，立即回填基槽覆上再进行下一段的开挖施工。

(3) 对于管道埋设较深($\geq 4.0m$)地段，当地质较差，土质松软，可采用顶部卸载并打钢板桩进行施工，施工时应据具体情况考虑是否加顶支撑，同时应考虑分段开挖施工，以防大面积开挖后遇雨水造成基坑坍塌等不良后果。

(4)对于管道埋深 $\geq 6.0m$ 地段，或不宜开挖的地段，可以采用顶管或拉管工艺施工。

5.3.4 管道附属构筑物设计

1) 检查井

为便于管道维护及清通，管道上应设置检查井。检查井通常设在管道交汇、转弯、变径或坡度改变、跌水等处，另外直线管段上相隔一定距离也需设置检查井。检查井形式采用圆形和矩形两种，材料采用钢筋混凝土，其整体性好，强度高，密封性好。检查井在直线管段上的最大间距按表5-4采用。

表 5-5 检查井最大间距一览表

管径 (mm)	300~600	700~1000	1100~1500	1600~2000
最大间距 (m)	75	100	150	200

2) 结合井

在压力管与自流管相接的地方应设置结合井，主要目的为消能，降低污水流速，减少对管道的冲刷；另外，在管道与箱涵相接的地方也需要设置结合井。结合井材料采用钢筋混凝土。

3) 跌水井

当上下管段连接出现较大跌差（大于 1.5m）时，采用跌水井连接上下游管段，主要避免水流跌落时冲刷井壁。本次设计采用阶梯式跌水井。

路面修复设计

鉴于部分管道需在现状道路下施工，管道施工完毕需进行路面修复以满足道路通行要求，道路修复面积按管段开槽断面尺寸确定。

本次路面主要有水泥路面、碎石路面、条石路面，路面修复主要包括旧有路面结构层的破除、新建路面结构层、交通标线、路缘石的恢复及采取必要的交通疏导措施。主要的疏导措施为：

1) 指示牌

施工路段有些在机动车道上，在施工路段通行能力受到影响，为保障交通不受大的影响，在施工现场出入口设施工路段，绕道行驶指示牌。指示牌采用矩形牌，规格为 0.5m×1.0m。

2) 围栏

在施工开挖范围内，为保障行人和车辆交通安全，设置围栏。

3) 水马

在道路较窄路段，施工时需封闭交通，出入口用水马进行封闭。

4) 锥形桶

施工路段，施工场地用围栏封闭后，车道需重新进行划分，中间用锥形桶进行隔离。

5) 警示灯和警示柱

夜间施工时，为保证交通安全，在交叉口处设置警示灯和警示柱，对行人及车辆起引导作用。

5.4 绿化方案设计

5.4.1 设计原则

(1) 以生态保护为主的原则

以当地环境为框架，保护和改善自然空间品质。多保护少破坏，整合少建造，多融合少改造，合理利用现状地形地貌，尽量消弭对周边原生地貌的影响。

(2) 地域文化性原则

挖掘该片区丰富的自然资源和人文景观，结合当地文化与区域特色打造一条具有文化脉络的景观大道。

(3) 选用乡土植物物种原则

为了遵循因地制宜的原则，我们可以选择滨海区域的适生树种，这样就可以有效保证植物的存活率。道路绿化植物要有多元化的发展，这是道路园林植物生态建设的要求，但在多元化的同时，也要注意当中的重点植物。重点植物要对高校的地理气候和环境有很强的适应性，对当地植物常见病虫害有良好的抗性，生长良好，方便栽培管理，所以选用适生植物来作为主要植物是福州市滨海新城园林植物选择的重要原则。

5.4.2 设计依据

- (1) 《中华人民共和国城市规划法》；
- (2) 《城市绿化条例》；
- (3) 《城市用地分类与规划建设用地标准[附条文说明]》 GB50137-2011;
- (4) 《园林绿化工程项目规范》 GB55014-2021;
- (5) 《城市道路绿化设计标准》 CJJ/T75-2023;
- (6) 《公园设计规范》 GB51192-2016。

5.4.3 绿化说明

(1) 绿化方案设计说明

根据道路绿地的景观特性及植物本身生态习性，合理配置植物，结合周边用地性质以最大限度的发挥它们的绿化、美化作用。选择抗逆性强（抗风、耐盐碱、耐旱、耐瘠薄、抗病虫害等）和低维护成本的树种，中分带采用灌木种植模式，以低成本打造简洁、大气、舒适的道路景观。

(2) 绿化配植设计与树种选择

1) 植物树种选择

植物选美洲合欢和红叶石楠。

(若施工种植时, 因季节不合适或苗源不佳, 可进行相应调整)

表 5-6 苗木表及土方量

苗木表

编号	植物名称	数 量 (株)	规 格(厘米)			土球直径(cm)	有 机 肥(kg)		备 注
			株高	冠幅	米 径		kg/株	合 计(单位: kg)	
1	红叶石楠	7910m ³	35~40	20~25			5kg/m ³	39550	49袋/m ² , 分枝多, 枝叶饱满
2	美洲合欢	11713m ³	40~45	25~30			5kg/m ³	58565	49袋/m ² , 分枝多, 枝叶饱满
3	绿地总面积	19623m ³							

工程量统计表

序号	名 称	数 量	备 注
1	种植土	19623m ³	种植土(或经改良后满足种植条件的土壤), 回填1米。
2	外运渣土	19623m ³	现场不符合种植的杂土, 石块, 建筑垃圾等。
3	有机肥	98115kg	与土壤混合均匀
4	场地土方平整	19623m ³	地表杂物清理

备注: 实际土方工程量以第三方有资质的勘测单位的勘测报告为准。

2) 植物意向图



图 5-3 美国合欢



红叶石楠

(4) 土壤改良技术

土壤的好坏直接影响到树木今后的生长, 要对其进行理化性质化验分析, 从酸碱度、孔隙度、透水透气性以及持水性等进行分析、测试, 再采取相应的消毒、施基肥、客土等措施。尤其是土壤的翻挖深度、客土质量、基肥的腐熟程度及施入量、地形的平整度都要符合相关要求。

5.5 道路设计方案

5.5.1 设计原则

1) 符合福州新区总体规划及城市交通规划的要求, 以保障功能和安全为前提, 严格控制规模, 注意价值功能, 提高管理水平, 降低工程造价, 做到安全适用, 技术先进,

经济合理。

2) 在福州市城市总体规划和路网规划指导下,以道路交通规划为依据,并与沿线地区规划相协调,使工程既要满足交通发展需求,也要为沿线地区的土地开发创造有利条件。

3) 以交通预测为基础,并综合分析现有道路交通情况和环境条件等因素,通过方案比选,工程方案应能满足交通发展需求,做到功能上适用,技术上可行,造型上美观,经济上合理,以取得最佳经济效益为主要准则。

5.5.2 设计依据

本项目技术标准选择以《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)等现行国家、行业或地方强制性标准和技术规范、规程为基本依据。主要依据的技术规范、规程如下。

道路相关规范

- (1) 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012;
- (2) 《城市道路路线设计规范》CJJ193-2012;
- (3) 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012;
- (4) 《城市道路交叉口规划规范》CB50647-2011;
- (5) 《城市道路交叉口设计规程》CJJ152-2010;
- (6) 《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013;
- (7) 《道路交通标准和标线》GB5768-2009;
- (8) 《无障碍设计规范》GB20763-2012;
- 9) 《城市道路交通工程项目规范》GB 55011-2021;
- 10) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》 GB 55019-2021;
- 11) 《建筑与市政地基基础通用规范》 GB 55033-2021。

5.5.3 道路平面设计

福州新区东湖污水厂尾水排放及在线监测设施建设工程位于福州滨海新城核心启动区,道路设计长度 5595 米,在现状道路路中新建绿化带宽度为 4.5m,敷设 DN1400 的尾水压力管和 d1200-d1400 的污水重力管,尾水管长度约 5.6km,污水管长度约 5.4km,同时对路面进行铣刨罩面。本项目现状道路宽度 46.5~53m,其中,起点至营滨路段道路宽度为 53m,在路中新建绿化带敷设尾水、污水管道,剩余车行道进行铣刨罩面,现状人行道维持不变;营滨路交叉口至终点段道路宽度为 46.5m,在路中新建绿化带敷设

尾水、污水管道，剩余车行道进行铣刨罩面，现状人行道维持不变。本项目道路等级为主干路，设计车速为 60km/h。

全线设置 3 个 JD，最小圆曲线半径 665 米，最小圆曲线长度 579.304 米，缓和曲线长度 200 米。

道路平面各项指标符合《城市道路工程设计规范》 CJJ37-2012 要求。

5.5.4 道路横断面设计

文松路现状道路宽度为 46.5~53 米，现状道路标准横断面方案如下：

道路现状标准横断面布置如下（东南快速~营滨路段）：

53 米标准横断面=5.25 米人行道+5 米非机动车道（含栏杆）+0.5 米路缘带+3.75*4 米机动车道+0.5 米路缘带+0.5 米中央栏杆+0.5 米路缘带+3.75*4 米机动车道+0.5 米路缘带+5 米非机动车道（含栏杆）+5.25 米人行道。

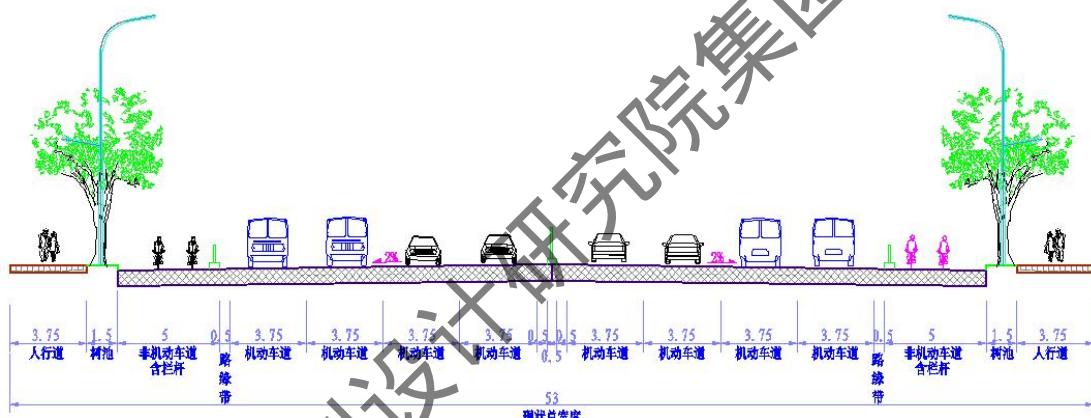


图 5-4 道路现状标准横断面图（东南快速~营滨路段）

道路现状标准横断面布置如下（营滨路~福北路段）：

46.5 米标准横断面=3 米人行道+4 米非机动车道（含栏杆）+0.5 米路缘带+3.75*4 米机动车道+0.5 米路缘带+0.5 米中央栏杆+0.5 米路缘带+3.75*4 米机动车道+0.5 米路缘带+4 米非机动车道（含栏杆）+3 米人行道。

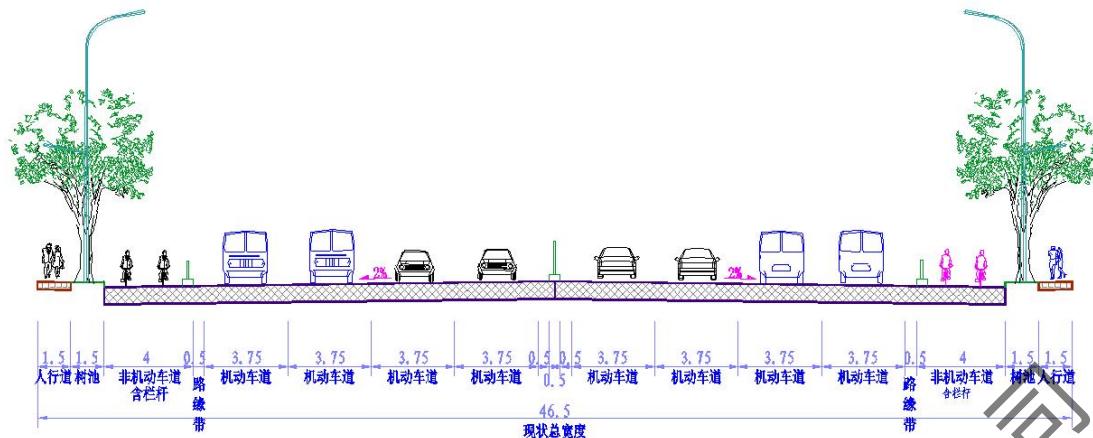


图 5-5 道路现状标准横断面图（营滨路~福北路段）

道路改造标准横断面布置如下（东南快速~营滨路段）：

53米标准横断面=5.25米人行道+3.5米非机动车道（含栏杆）+0.5米路缘带+3.75*2米机动车道+3.5*2米机动车道+0.5米路缘带+4.5m 中央绿化带+0.5米路缘带+3.5*2米机动车道+3.75*2米机动车道+0.5米路缘带+3.5米非机动车道（含栏杆）+5.25米人行道。

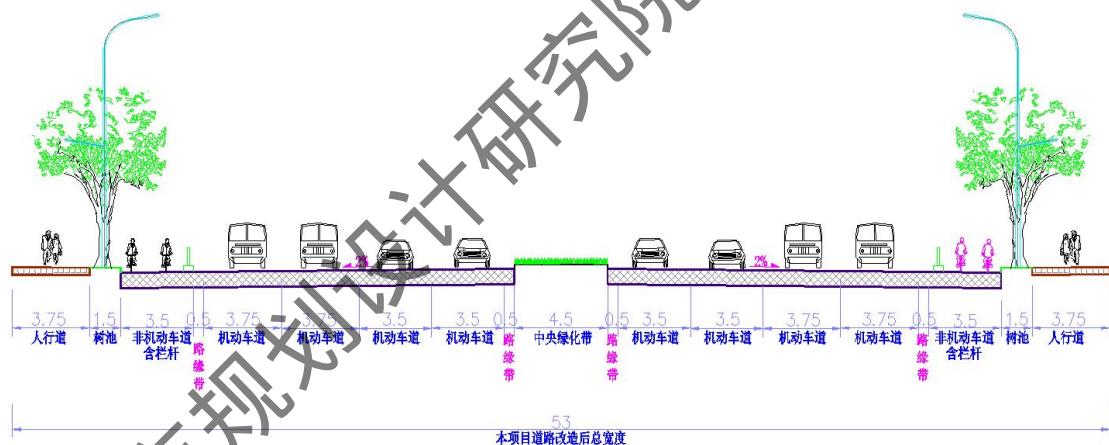


图 5-6 道路改造推荐标准横断面图（东南快速~营滨路段）

道路改造标准横断面布置如下（营滨路~福北路段）：

46.5米标准横断面=3米人行道+3米非机动车道（含栏杆）+0.5米路缘带+3.5*4米机动车道+0.5米路缘带+4.5米中央绿化带+0.5米路缘带+3.5*4米机动车道+0.5米路缘带+3米非机动车道（含栏杆）+3米人行道。

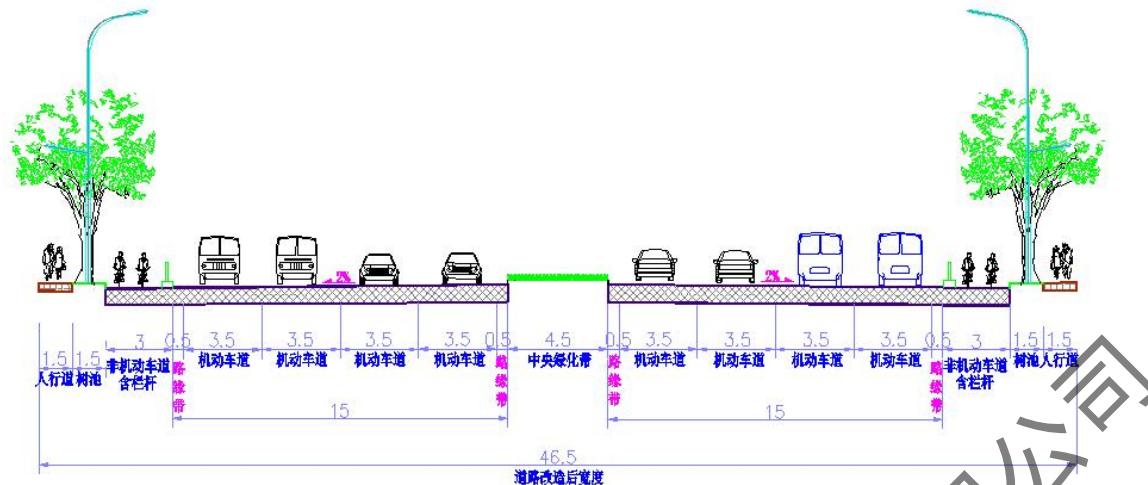


图 5-7 道路改造推荐标准横断面图 (营滨路~福北路段)

本项目为旧路改造，考虑到现状车行道现状路面使用情况较好，此方案可最大程度保留原有的断面完整性（路缘石线不动），中分带宽度4.5m，景观中轴线效果更好，故采用此方案。

5.5.5 路面结构设计

(1) 路面设计原则

本道路为旧路改造，考虑本道路为该片区重要的主干路，在片区开发建设过程中将承担一定的施工通道作用。车行道路面结构在满足道路规划使用的基础上，进行铣刨罩面。

(2) 原车行道路面结构 1

面层：AC-13C SBS 改性细粒式沥青砼 4 厘米

AC-20 SBS 改性中粒式沥青砼 6 厘米

ATB-25 沥青稳定碎石 11 厘米

乳化沥青单层表处下封层 1 厘米

基层：4%水泥稳定碎石 35 厘米

垫层 C15 素砼 15 厘米

原车行道路面结构 2

面层：AC-13C SBS 改性细粒式沥青砼 4 厘米

AC-20 SBS 改性中粒式沥青砼 6 厘米

ATB-25 沥青稳定碎石 11 厘米

乳化沥青单层表处下封层 1 厘米

基层：4%水泥稳定碎石 35 厘米

打裂压稳旧水泥砼路面 24 厘米

4%水泥稳定碎石 20 厘米

垫层 级配碎石 15 厘米

原人行道路面结构

面层：透水砖 6 厘米

1:5 水泥砂浆 3 厘米

级配碎石：无砂混凝土 20 厘米

(3) 车行道恢复结构

面层：AC-13C SBS 改性细粒式沥青砼 4 厘米

AC-20 SBS 改性中粒式沥青砼 6 厘米

ATB-25 沥青稳定碎石 12 厘米

基层：C30 水泥混凝土 24 厘米

垫层 碎石灌砂 11 厘米

车行道铣刨并恢复结构 1

面层：AC-13C SBS 改性细粒式沥青砼 4 厘米

AC-20 SBS 改性中粒式沥青砼 6 厘米

ATB-25 沥青稳定碎石 11 厘米

乳化沥青单层表处下封层 1 厘米

车行道铣刨并恢复结构 2

面层：AC-13C SBS 改性细粒式沥青砼 4 厘米

AC-20 SBS 改性中粒式沥青砼 6 厘米

车行道铣刨并恢复结构 3

面层：AC-13C SBS 改性细粒式沥青砼 4 厘米

目前，关于沥青路面的再生利用应用广泛，它是将旧沥青路面经过翻挖、回收、破碎、筛分后，与再生剂、新沥青材料、新集料等按照一定比例重新搅拌合成沥青混合料，满足一定的路面性能并重新铺筑于路面的一整套工艺，能减少建筑材料的用量和建设费用成本。本项目对现状两港线车行道进行沥青铣刨罩面，管道开挖及铣刨产生的沥青混合料废料较多，下阶段可针对沥青废料的化学组成、物理性能指标、集料级配等方面开

展性能评价，作为再生沥青应用的依据。

5.5.6 施工期间交通组织

本项目车行道范围内新建中央绿化带，路中敷设尾水管、污水管，实施过程需对道路分幅、分段施工，避免对现状过境交通的影响，道路沿线现状企业、居民建筑等较多，需对村道进出车辆做施工引导措施，满足占道施工安全要求。

5.6 管道施工方法

(1) 洋东路至营滨路段 DN1400 尾水管开挖施工

鉴于本工程主要为压力管段，敷设深度较浅，因此东湖段主要考虑采用挖槽施工和局部下穿河道施工方式，后续结合具体的初勘资料，在不同地层地质路段辅以不同的措施（钢板桩支护、井点降水、止水帷幕和高喷桩地基加固、管道满包措施等）。

(2) 营滨路至福北路段 DN1400 尾水管采用顶管施工

根据地形及现场勘探资料，该段存在 14 座现状雨水箱涵，因此本段主要考虑采用顶管施工方式，后续结合具体的初勘资料，在不同地层地质路段辅以不同的措施（钢板桩支护、井点降水、止水帷幕和高喷桩地基加固等）。

(3) d1200-d1400 污水主管全段采用顶管施工

污水主管为重力收水管，用于承接片区路网各收水污水管污水，后转入下游污水主管中，为保证各路网污水支管污水能顺利接入污水主管，污水主管埋深一般较深，因此本次考虑采用顶管施工方式，后续结合具体的初勘资料，在不同地层地质路段辅以不同的措施（钢板桩支护、井点降水、止水帷幕和高喷桩地基加固等）。

5.7 污水接驳、清淤及 CCTV 检测

根据后续实际调研资料，解决区域污水接驳问题，同时对现状污水管进行管道疏及健康状况检测（CCTV）。

5.8 数字化方案

5.8.1 建设必要性

随着经济社会发展、科学技术进步，现代城市建设正逐步向更高级的智慧城市建设发展。智慧城市是利用新一代信息技术感知、监测、分析、整合城市资源，对各种需求做出智能反应，为公众创造绿色、和谐环境，提供泛在、便捷、高效服务的新型城市形

态。智慧城市已成为当今世界城市发展的新理念和新模式，建设智慧城市已经成为当今世界城市发展的前沿趋势。

智慧水务是智慧城市发展的必然产物，其从设施、安全、生态、民生等多方面整体规划，以水资源利用、水环境改善、水安全保障、设施精细化运维等提高城市整体水循环经营效率为业务目标，将城市水源、供水、排水、污水处理、中水回用、再生水收集与利用等有机结合，对水资源的开发、利用和保护实行一体化管理，从而提升城市水务管理与服务水平，有效支持智慧城市的建设。而城市排水设施是城市重要的基础设施之一，是智慧水务重点建设方向，是城市水安全、防治水污染的保障体系。排水设施是否完好、功能是否健全，将直接关系到人民生活质量，关系到城市经济和社会的可持续发展，关系到和谐社会的建设。

根据福州新区管委会（新城指挥部）会议精神，为建立滨海新城排水管网在线监测预警系统，形成排水监测“一张网”，实现排水管网的动态监测和在线预警，最终与规建管一体化平台实现互联互通，对滨海新城 188km² 范围内已建成市政道路排水管网及地块与市政排水管网接驳井进行在线监测。考虑到管网监测布设的阶段性、系统性、可靠性，拟分两批进行实施。第一期拟选取 17km² 试点区内已建设完成的完整排水系统与文松路主干线进行试点，安装液位、流量及水质等监测设备，实现系统性、全过程监测整个排水流程运行情况，待第一期运行效果符合使用要求后，进行第二期监测设备安装等工作，主要位置为滨海新城核心区和临空片区。

5.8.2 多源监测监控体系

1.污水管线监测监控体系

根据本次水环境综合治理工程的总体建设要求，智慧排水（污水）工程前端监测感知体系主要建设内容如下表：

表 5-7 污水管监测表

序号	监控对象	监测项目
1	管网检查井	流量、液位等
2	提升泵站	前池液位，进出水流量、设备开停和故障、水泵电流、设备运行时间、电量、视频、集水池水质（电导率、CODcr、NH3-N（电极法等）、SS、pH、TN、TP）、自动化控制

2.尾水管线监测监控体系

根据本次水环境综合治理工程的总体建设要求，智慧排水（尾水）工程前端监测感

知体系主要建设内容如下表：

表 5-8 尾水管监测表

序号	监控对象	监测项目
1	尾水管道	分布式光纤监测管道漏损、外破等、噪声监测等
2	提升泵站	前池液位，出水流量、泵站设备信息、视频、集水池水质（电导率、CODcr、NH3-N（电极法等）、SS、pH、TN、TP）、自动化控制

5.8.3 多维一体管控平台

一、数据采集与汇聚

1. 数据采集范围

(1) 管线监测数据采集与集成

对于项目范围内泵站、管网的水位、水质、流量及漏损监测数据进行采集与集成。

(2) 泵站集中远程控制

对于项目范围内泵站远程自动化控制进行系统集成。

应实现对于泵站自动化监测数据的采集、配置、处理、集成，作为应用系统泵站集中远程控制的实时数据源。

(3) 视频监控信息采集与集成

对于项目范围内泵站、污水处理厂的视频监控信息进行采集与集成。

应实现视频监控画面的采集、配置、集成，作为应用系统视频监控数据的实时数据源。系统支持人工录入数据采集，根据污水厂数据报表人工填报体系和流程填写，并按照统一的数据要求发送给住建局数据中心服务器。

2. 数据资源汇聚

按照水务信息资源相关标准规范要求，对待集成的多源异构数据定制开发数据抽取、汇聚、清洗、加载流程，将原始分散的数据，汇聚成为格式统一、编码一致、逻辑一致、数据清晰的统一数据集。

(1) 数据抽取

从监测数据、视频监控系统中抽取数据。

(2) 数据汇聚

完成各种途径数据抽取并同步至汇聚库，确保汇聚库与各数据源数据一致性、及时性。其中汇聚库是数据抽取汇聚过程中一个过渡库，也称暂存库，不参与具体业务数据分析。

(3) 数据清洗

数据清洗是在数据抽取汇聚的基础上，对采集的数据进行清洗、整理、筛选，从汇聚库中定时或实时提取，使用数据清洗工具，根据定义的数据清洗规则，实现自动数据清洗加载。

（4）数据加载入库

数据加载入库就是将清洗后的数据根据在数据资源管理系统中设置好数据源和目标对应表，将数据写入到数据库指定表，为统计分析和决策分析统计打下数据基础。

二、智慧业务应用

1.物联感知分析预警

物联感知分析预警模块是将监测监控系统进行集中整合，实时采集水情报、泵站监测监控信息、视频监控等项目的监测数据，按照统一的框架对各类监测数据进行动态分析和应用挖掘，对预警信息进行及时推送，为工程能够安全、可靠、高效地运行提供保障。

本模块按监测项目（如水位、水质等）将各监测数据归类，方便专业人员对数据作统计分析。

2.数字运维协同管理

数字运维协同管理模块应结合国家水务工程标准化管理要求，实现工程日常管理业务的线上办理，提升水务工程标准化、精细化和信息化管理水平。依据业务内容及交互模式，主要分为三大功能：数字交互、日常运维、事项管理。

3.福州滨海新城管线智慧排水一张图

（1）工程设施图

在一张图上显示工程设施信息，包括泵站及其机组设备、水位监测点、流量监测点、水质监测点、视频监测点及其他工程建设设施信息等。

（2）监测监控图

一张图上展示福州滨海新城工程实时监测监控数据，包括泵站监测实时数据、水位监测实时数据、流量监测实时数据、水质监测实时数据、视频监测实时数据、管道安全实时监测数据、排气阀健康数据等。

（3）巡查轨迹图

在一张图上显示当前巡检人员巡查活动轨迹，可跟踪每一位巡检人员所在的地理位置，并得知他的巡查轨迹和巡查信息，记录日常巡检信息，包括巡检轨迹、起始时间、发现问题、问题解决情况等。当出现巡查轨迹偏移、未在规定时间内巡检、巡检次数异

常等情况时，系统自动报警，在软件平台界面中以 GIS 地图展示报警信息。

(4) 综合告警图

一张图上展示综合告警信息，当各监测点的监控数据、巡查信息等发生异常情况时，系统自动报警，在软件平台界面中以 GIS 地图展示并标记告警的区域，提醒管理人员及时处理。点击可查看告警详情，告警详情包括：告警参数、告警值、当前运行值、告警等级、告警信息位置、告警时间、该告警参数的历史趋势数据等信息。

4. 泵站 SCADA 控制系统

泵站 SCADA 监控系统是一套针对调度中心人员而定制开发的 SCADA 监控系统，通过实时展示的监测数据及远程控制功能，协助调度中心人员在特殊情况下迅速发挥其指挥调度的重要作用，同时提供应急处置能力，保证设施运行安全。

该系统采用分布式系统设计，逐层管理的方式展示各泵站的地理分布位置及概况、平面图，将各数据源提供的实时监测数据通过工艺流程图实时展示。保证信息的实时性和准确性，支持应急指挥决策。

功能要求如下：

泵站 SCADA 监控系统用户操作界面简洁、人性化，适合一般用户操作使用。要求对泵站供电系统电量参数、液位、出水流量、工艺运行设备等数据进行实时监控，支持历史数据查询、统计、趋势图分析、打印、导出等常规功能，支持多条数据同时展示，实现对泵组设备的远程控制。

5. 管网地理信息管理

(1) 数据采集与录入

系统功能应包含管线绘制、管线属性修改、管线数据导入、管线数据导出、图坐标转换等功能。

(2) 地形图管理

系统应提供地形图管理中的地图基本操作功能、地形图管理功能、调图功能、专题图和图形编辑功能。

地形图管理功能应包括：地形图索引注册、地形图载入、通过图名载入地形图、通过地名载入地形图；对地图实行分层、分幅管理；

调图功能应包括：图号调用、坐标调用、区域调用、道路调用；

专题图功能应包括：方便各种图层的叠加，根据需要生成相应的专题图；

实现图形输出功能，按权限管理，实现有限制的输出和发布空间数据和业务数据，

可输出专业管线图、综合管线图、各种比例的地形图、专题图、成果表等，以 PNG 和 PDF 格式数据等形式输出。

要求实现专题图展示，针对管网的空间分布、属性类别的特征动态创建专题图进行显示，包括管网专题图、流量分布专题图、液位分布专题图、积淤点分布专题图、阀门状态专题图、竣工图等专题图。

(3) 综合查询统计

系统应能提供空间位置查询和属性查询、提供多条件查询、用户定制查询、模糊条件查询、框选图层查询等多样查询方式。提供管线长度统计、管线附属物类型和数量统计、属性分类统计、空间区域统计、范围统计等功能。

(4) 空间分析

系统应能实现空间分析，包括剖面分析（横剖面分析、纵剖面分析）、预警分析、连通性分析、最近设施分析、管线/设备运行年限分析。

(5) 资产统计分析

系统应能依据给定的条件，统计各种规格管线的长度、管件和附件的数量；

根据选择的方式，统计结果可以以分布图、棒图、饼形图及列表等形式显示、保存和打印输出。

6. 可视化数字大屏

(1) 状态总览专题

状态总览专题是本工程信息化系统的首页面，是对本工程整体运行状态的有效展现。页面应以福州滨海新城的数字地图为基础，清晰地展现所有泵站和污水处理厂的监测状态、运行状态及当日巡查状态，通过图层控制能对视频点、水位点、水质点、流量点等进行选择性加载，页面还应具备关键字搜索框、预警信息弹窗提醒功能、底图切换功能等。通过状态总览专题可进入运维管理专题、调度运行专题等子页面。

(2) 运维管理专题

本专题应综合显示与工程运维管理相关的重点信息，至少应包含各主体工程每日/周/月工程巡查的次数和发现隐患数统计信息、工程隐患的来源统计及处理情况、维修养护任务的完成情况及维养时间统计、设备巡检的相关统计信息、物资管理的相关统计信息等。

5.8.4 硬件实体保障环境

一、数据中心

数据中心服务于整个工程的运行管理，用于接收、处理和存储工程运行管理中产生的所有监测数据，并能对各监控系统进行远程控制，同时承载一体化软件平台中各业务系统的运行，为工程运行调度提供统一的工作平台。

参照国家有关规定和本工程管理需求，按照“安全分区、业务专用”的原则，开展数据中心硬件架构设计。

数据中心，横向划分为控制专网区、业务内网区和业务外网区 3 个区进行建设。

控制专网区。考虑泵站操作控制类业务的实时性、稳定性、可靠性要求较高，采用常规数据中心方式进行建设，配备物理服务器，保障 I/O 性能。

业务内网区。基于福州滨海新城政务专有云开展建设，业务内网的 B/S 结构业务系统全部部署在当地政务专有云上。

业务外网区。基于福州滨海新城政务公有云开展建设，配备数据监测与采集云服务器、应用云服务器等，开展各类互联网业务运用。

二、控制中心

管理控制中心是整个系统工程的重要组成部分，也是本工程运行调度指挥的执行机构，采用高清 LED 小间距显示大屏，满足整个工程各节点的调度控制、数据汇集处理、视频监控、综合管理等要求。整个管理控制中心建设成一个集调度、值班、监控为一体的综合管理平台。

总体建设内容：以太屏幕显示系统为主，结合其他辅助设施，实现本地控制、重点区域远程监测、远程控制、应急调度指挥、相关数据信息展示等应用。

管理控制中心装饰装修纳入建筑工程统筹考虑，后期整体布局需与装饰装修做好对接工作，并提相应的要求。

管理控制中心建成后主要具有以下功能：

(1) 调度控制

大屏能接收并处理各节点的所有监测、监控数据，并对各监控系统进行远程控制调度。

(2) 数据汇集与处理

能显示集成汇集各现地节点的所有专业检测监控数据，以数据中心方式实现信息总集成，用于工程实时控制、分析和报表统计等经计算后的处理信息并存入数据库。并为

调度指挥决策系统提供数据。

(3) 综合管理

管理控制中心作为一个综合管理平台，采用一体化管控设计，通过统一的数据采集和数据管理平台，实现不同业务的整体设计，达到资源有限整合、信息高度共享的目标，为工程标准化管理提供支撑手段。

(4) 视频监视

管理控制中心调用各个现地监控站点的实时和历史监视视频并在管理控制中心大屏进行显示。

控制中心是整个主控级中最上层的控制中心。主要由大屏显示及切换系统、UPS 电源系统、视频监控系统、防雷接地系统、操作台等组成。

(1) 大屏显示及切换系统

大屏显示及切换系统是整个控制中心的核心显示设备主要用于视频图像的展示，以及各种系统设备运行数据展示。大屏系统终端播放画面可以分多窗口显示，还可以整幅画面显示，具有灵活多样地显示高分辨率视频图像，其颜色丰富，图像清晰，画面层次感强，动态效果突出等要求。

1) LED 显示屏

LED 显示屏采用 16 m²的室内全彩高清 LED 小间距显示大屏。管芯采用金线封装，具有 IP5X 的防尘等级等。

室内全彩 LED 箱体采用压铸铝箱体设计，质量稳定可靠；屏幕表面做不反光处理，安装方式为箱体拼装，并且带后盖，表面平整无明显缝隙。

2) LED 大屏拼接处理器

大屏拼接处理器为框架式结构，采用无源背板，系统稳定可靠。

设备支持不少于 12 路信号接入、12 路信号输出。且包含不少于 96 路 200 万分辨率摄像机图像解码。

支持视频输入通道参数设置功能，可对单个视频输入通道进行分辨率、帧率、码率、亮度、对比度、饱和度、色调、去噪等参数设置，图像显示模式可设定标准、室内、室外、弱光等显示模式进行设置。

(2) UPS 电源系统

控制中心主要设备如电脑，大屏控制器等主要设备用电从机房 UPS 引入。

(3) 视频监控系统

视频监控系统主要用于采集现场情况及人员的进出情况等。主要设备包含硬盘录像机，高清半球摄像机，视频监控系统统一接入安防系统。

(4) 防雷接地系统

防雷接地系统主要作用是设备、电源、控制、信号等防雷接地装置。

系统接地应使用公用接地网，接地电阻 ≤ 4 欧姆。

采用 40*5mm 铜排组成等电位联结网格，保证每一台设备都可靠接地。其交叉点与活动地板支撑的位置交错排列。

接地系统需满足现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》等有关规范。要求综合接地电阻 ≤ 4 欧姆。

(5) 操作台及其他

控制中心设置二排圆弧形操作台具体根据业主需求定制，单排长度不少于 6 米，总计不小于 12 米，宽不小于 0.8 米，用于日常调度和日常值班用。

三、中心机房

中心机房采用微模块建设模式。系统由供配电系统（UPS 系统、配电柜系统等）、动环监控系统、制冷系统、机柜及冷通道系统、综合布线系统、防雷接地系统、气体灭火系统等组成。

中心机房装饰装修纳入建筑工程统筹考虑，后期须于装饰装修须做好相应的对接工作，并提相应的要求。

系统构成及要求

(1) 冷通道及机柜系统

冷通道为模块化设计，每个单元均能独立安装，并能与相邻的单元连接，冷通道采用标准封闭冷通道。冷通道预制端口应与气体灭火系统整体联动，能根据不同形式的机房信号（有源或者无源）进行自动打开柜门或定部天窗或者启动系统应急故障风扇导入灭火气体。冷通道具有独立的环境检测，必须具备实时检测冷通道内、冷通道区域的温度、湿度、烟雾等数据，并上传。

机柜采用一体化组装式结构设计（大批量可现场组装），机柜强度的结构可保证机柜静载承重不低于 1500 公斤。大容量的电源分配设计，单条 PDU 不少于 4KW，输出接口不少于 20 路，保证高密度安装的配电需求，后部专用配电通道设计，实现大容量、免工具快速配电设置 提供多种输出插座。

(2) 精密配电及 UPS 电源系统

模块内综合配电柜可实现智能精密配电，经配电开关、配电电缆，分配到机柜的机架 PDU 上。

配电列头柜配置触摸屏显示系统，并通过智能电量仪将采集的运行数据（包括电压、总电流、总功率、电量、频率、谐波、照明及监控设备电流电量、空调总电流电量等）纳入到动环监控系统中，实现 7*24 小时不间断监测管理。支持数据接入第三方平台。

机房设置 UPS，并配置铅酸免维护蓄电池；UPS 采用 1 台 20KVA 机架式 UPS 做为输出。

（3）列间空调系统

鉴于机房严格的温湿度等环境要求和 24 小时不间断的持续运行能力要求，采用机柜恒温精密空调。

制冷系统采用机柜精密空调，空调经过运行设定后，无需人工干预，保证机房环境连续处于适合服务器设备的运行条件。

鉴于机房严格的温度等环境要求和 24 小时不间断的持续运行能力要求，采用恒温精密空调。机房放置 1 台空调，单台制冷量 $\geq 12.5\text{ kW}$ 。

（4）动环监控系统

动环监控系统的目的是要监测模块内部主要设备的运行情况以及内部环境，提高管理人员的事故处理能力和应变速度，使设备工作在安全的环境之下，并且可以通过各种报警手段把事故隐患消灭于萌芽之中，实现机房维护和管理的少人值守甚至无人值守。

本次动力环境监控系统所涉及的监控范围共分为：UPS 电源监控系统、配电监控系统、行间空调远程遥控系统、环境温湿度监测系统、漏水监测系统、消防系统监测系统、现场环境监测系统等并需要通过手机短信、电话语音、网络报警信息等方式发送相关报警信息。并支持数据接入第三方平台。

（5）视频监控系统

视频监控系统主要用于采集现场情况及人员的进出情况等。主要设备包含硬盘录像机，高清半球摄像机。视频监控系统统一接入安防系统。

（6）防雷接地

防雷接地系统主要作用是设备、电源、控制、信号等防雷接地装置系统接地应使用公用接地网，接地电阻 ≤ 1 欧姆。

网络机房接地采用与大楼共用接地系统（接地电阻 $\leq 1\Omega$ ）。在机房设置等电位接地铜排和等电位联结网格。

(7) 气体灭火

由于 IT 设备及其它设备本身对消防有特殊要求。机房灭火系统采用相对独立并采用气体灭火方式。

5.8.5 监测设备

按照雨污分流、污水“全覆盖、全收集、全处理”的管理原则，参照国内已有的相关标准并结合滨海实际情况，将开展现状排水管网全过程的液位、流量、水质监测工作。建立滨海新城排水管网在线监测预警系统，形成排水监测“一张网”，实现排水管网的动态监测和在线预警，最终与规建管一体化平台实现互联互通。

1. 污水系统建立以“源-网-站-厂”为监测对象的监测体系，具体内容详见下表。

表 5-9 污水系统监测表

	源	网	站	厂
监测对象	排水户	市政管网	泵站	污水进厂 主干管
监测目的	掌握排水户污水排放规律，预防用户偷排错排	掌握主要干线水位流量变化情况，建立管网水力模型	掌握系统片区水质、水量变化情况	监测污水厂进厂水量及水质
布设点位	排水户接户井	液位计：1.污水倒虹管进水井；2.污水干管（支管）接入主干管处；3.主管、干管沿线一公里布设一处； 流量计：主干管沿线五公里内布设一处	液位计：污水泵站集水池 流量计：污水泵站进出水管 水质监测柜：污水泵站集水池	进厂前最后一口污水检查井
设备	流量计 井下水质监测仪	液位计 流量计	液位计 流量计 水质监测柜	流量计 水质监测柜

2. 雨水系统建立以“源-网-口”为监测对象的监测体系，具体内容详见下表。

表 5-10 雨水系统监测表

	源	网	口
监测对象	排水户	市政管网	河道排放口
监测目的	预防用户污水错接入雨水管道，掌握排水户接驳源头水质情况	积水内涝预警	污水入河预警
布设点位	排水户、接户井	历史积水点或易涝区域	雨水排放口
设备	井下水质监测仪	液位计	井下水质监测仪

3.实施方案

本计划主要实施范围为滨海新城 188km² 范围内已建成市政道路排水管网及地块与市政排水管网接驳井。

设备总投资约 2000 万元，考虑到管网监测布设的阶段性、系统性、可靠性，拟分两批进行实施。

第一批拟选取 17km^2 试点区内已建设完成的完整排水系统与文松路主干线进行试点，安装液位、流量及水质等监测设备，实现系统性、全过程监测整个排水流程运行情况，费用约 1250 万元。



图 5-8 第一批监测范围及设备表

待第一批运行效果符合使用要求后，进行第二批监测设备安装等工作，即滨海新城 188 平方公里内符合滨海新城规划并开发建设到位的区域，主要集中在核心区和临空片区，费用约 750 万元。

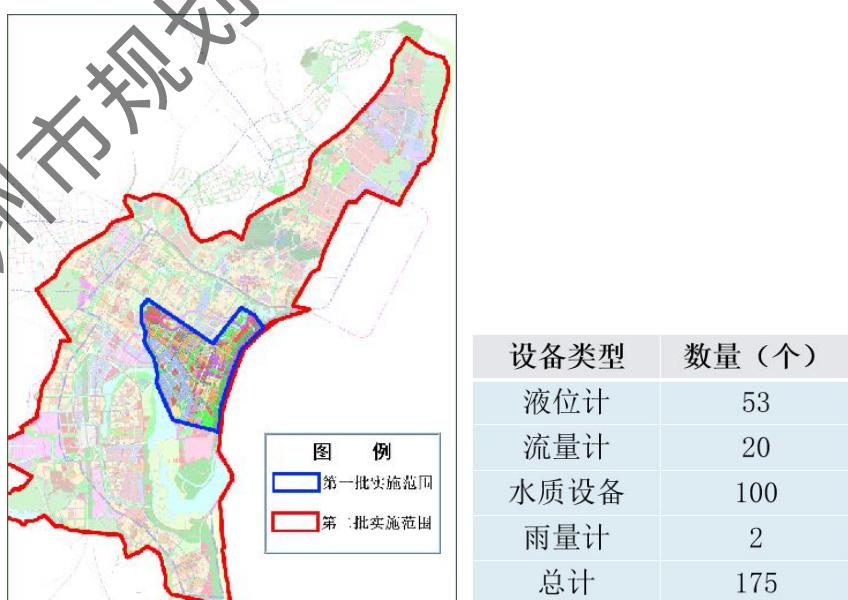


图 5-9 第二批监测范围及设备表

5.9 用地征收补偿（安置）方案

本项目无需新增建设用地，不发生项目建设用地费。

5.10 建设管理方案

5.10.1 项目建设组织模式和机构设置

项目法人单位为福州市滨海水务发展有限公司，对建设项目筹划、筹资、建设直至竣工交付使用实行全过程、全方位负责。

5.10.2 质量、安全管理

5.10.3 管理目标和要求

根据《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》、《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发[2017]19号）、《工程质量提升行动方案》、《工程质量安全手册（试行）》（建质[2018]95号）、《质量强国建设纲要》等政策文件精神，完善企业质量安全管理体系，规范企业质量安全行为，落实企业主体责任，提高质量安全管理水平，保证工程质量安全，提高人民群众满意度，推动建筑业高质量发展。

5.10.4 管理方案

- 1.建设、勘察、设计、施工、监理、检测等单位依法对工程质量安全负责。
- 2.勘察、设计、施工、监理、检测等单位应当依法取得资质证书，并在其资质等级许可的范围内从事建设工程活动。施工单位应当取得安全生产许可证。
- 3.建设、勘察、设计、施工、监理等单位的法定代表人应当签署授权委托书，明确各自工程项目负责人。项目负责人应当签署工程质量终身责任承诺书。法定代表人和项目负责人在工程设计使用年限内对工程质量承担相应责任。
- 4.从事工程建设活动的专业技术人员应当在注册许可范围和聘用单位业务范围内从业，对签署技术文件的真实性和准确性负责，依法承担质量安全责任。
- 5.施工企业主要负责人、项目负责人及专职安全生产管理人员（以下简称“安管人员”）应当取得安全生产考核合格证书。
- 6.工程一线作业人员应当按照相关行业职业标准和规定经培训考核合格，特种作业人员应当取得特种作业操作资格证书。工程建设有关单位应当建立健全一线作业人员的职业教育、培训制度，定期开展职业技能培训。

7.建设、勘察、设计、施工、监理、监测等单位应当建立完善危险性较大的分部分项工程管理责任制，落实安全管理责任，严格按照相关规定实施危险性较大的分部分项工程清单管理、专项施工方案编制及论证、现场安全管理等制度。

8.建设、勘察、设计、施工、监理等单位法定代表人和项目负责人应当加强工程项目安全生产管理，依法对安全生产事故和隐患承担相应责任。

9.工程完工后，建设单位应当组织勘察、设计、施工、监理等有关单位进行竣工验收。工程竣工验收合格，方可交付使用。

5.10.5 建设工期

通过分析项目区域的实施条件，找出影响、制约本项目工程周期、质量和造价的重要因素后，制定的初步项目实施计划安排见下表。最终实施计划将由项目法人单位根据工程进展要求在各商务谈判中确定。

表5-11 项目实施计划表

时间	工作及阶段
2024年4月	编制工程可行性研究报告
2024年5月	勘察设计招投标
2024年6月~2024年7月	初勘及初步设计
2024年7月	工程详细地质勘察
2024年8月~2024年10月	施工图设计
2024年11月~2024年12月	工程招标投标
2025年1月~2027年8月	工程施工阶段

在拟定相应的实施计划时，应重点考虑以下因素：

- ①本着先急后缓的原则，采取先主体后配套的方式进行建设；
- ②采用公开招投标，认真选择设备好、技术力量强、有着丰富市政工程勘察设计、施工经验的设计、施工单位承担工程任务；
- ③全面采用机械化施工，以确保施工质量和进度。特别是埋地管线、开挖防护等重点控制工程，应尽早开工，以免影响全线按时通车。

5.10.6 招标方案

1.项目的代建单位应按照国家法律、法规的规定和要求，自行或依托国内具备相应资质的单位在项目实施的各个环节实行国内公开招标或邀请招标或竞争性谈判及询价等方式，择优选择勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料供应商等项目履行单位。其中特殊材料可单独进行材料招标。

2.自觉遵守和认真履行国家《中华人民共和国招标投标法》（2017年修订）、《中华人民共和国民法典》（2020年）、《招标公告和公示信息发布管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第10号）、《评标委员会和评标暂行规定》（国家七部委12号令）、《工程建设项目自行招标试行办法》（中华人民共和国国家发展计划委员会令第5号）、《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第16号）、《中华人民共和国招标投标法实施条例》（2019年修订）（中华人民共和国国务院令第709号）、《招标公告和公示信息发布管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第10号）、《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》（发改法规[2018]843号）及福建省《福建省招标投标条例》（2006年）、闽发改法规[2015]404号文《福建省发展和改革委员会关于印发<福建省工程建设项目招标事项核准实施办法>的通知》、闽建[2017]7号文《关于印发<福建省房屋建筑和市政基础设施工程招标投标行政监管办法（试行）>的通知》、《福建省房屋建筑和市政基础设施工程招标投标评标委员会成员管理试行办法》（2003年）、闽建筑[2005]69号文《关于印发<福建省房屋建筑和市政基础设施工程施工招标投标采用经评审的最低投标价中标法规定（试行）>的通知》、闽建筑[2007]34号文《关于印发<福建省房屋建筑和市政基础设施工程施工招标投标采用经评审的最低投标价中标法补充规定>的通知》、闽发改法规[2017]873号文《福建省发展和改革委员会关于调整本省依法必须招标项目招标公告和公示信息发布媒介的通告》，闽发改法规[2015]404号文《福建省发展和改革委员会关于印发<福建省工程建设项目招标事项核准实施办法>的通知》等有关工程招标、投标的法律、法规。

3.项目建设招投标范围包括勘察、设计、施工监理、施工、设备及大宗材料采购、其他等。项目招标基本情况如下表：

表 5-12 项目招标基本情况表

序号	项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标形式	备注
		全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
1	勘察	●			●	●			
2	设计	●			●	●			
3	施工监理	●			●	●			
4	施工(土建及交通)	●			●	●			
5	施工(安装)	●			●	●			
6	绿化	●			●	●			
7	设备								
8	大宗材料	●			●	●			项目法人

序号	项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标形 式	备注
		全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托招 标	公开 招标	邀请 招标		
									单位自定
9	其他	•			•	•			项目法人 单位自定

注 1：施工（土建）的工程造价为包含各种主材价值在内的暂定金额；

注 2：若本项目实行大宗材料采购，则应在大宗材料招标范围及其金额确定后，相应调减上表中施工（土建）的工程造价。

本工程施工、勘察、设计、监理和设备材料采购等若拟采用公开招标方式进行招标，应委托具有相应资格的招标代理机构进行，招标公告在福州市公共资源交易服务中心、福建省招标与采购网等网站发布。

福州市规划设计研究院集团有限公司

第6章 海绵城市建设及节水措施设计专篇

6.1 海绵城市专篇

6.1.1 “海绵城市”理念概述

住建部2010年对国内351个城市专项调研显示，2008年-2010年间，有62%的城市发生过不同程度的内涝，其中内涝灾害超过3次以上的城市有137个，在发生过内涝的城市中，57个城市的最长积水时间超过12小时。此外，根据中国科学院数据显示，中国仍有340座城市没有达到国家规定的防洪标准，占城市总数的53%；非农业人口150万人以上的34座特大城市中，仅有7座达到规定的防洪标准，仅占城市总数的21%。国家防汛抗旱总指挥部办公室数据，截至2015年8月17日，今年全国已有154个城市因暴雨洪水发生内涝受淹，受灾人口255万人，直接经济损失达81亿元。



图 6-1 全国洪涝灾害影响分析图

近年来，城市洪涝灾害越发受到关注，初期雨水的污染与危害也逐渐受到重视，传统“重地上、轻地下”，“重发展、轻保护”的思想正在逐渐改观。传统雨水基础设施存在的种种弊端正在逐渐暴露出来：(1)已建老城区存在内涝；(2)城市面源污染严重影响水环境质量；(3)传统开发建设模式不能有效应对洪涝灾害。

针对传统雨水系统存在的种种弊端，习近平总书记提出“建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”。至此，海绵城市的概念上升到国家层面，并开始在各地大力推广。城镇化是保持经济持续健康发展的强大引擎，是推动区域协调发展的有力支撑，也是促进社会全面进步的必然要求。然而，随着城市的发展，城市不透水面积的增

加导致径流系数增大，降雨径流量成倍增加，雨水汇流速度增快，使洪峰出现的时间提前，造成城市洪涝灾害。同时每年大量雨水资源从城市雨水管网、截污管网白白流走，这不仅造成水量的巨大浪费，也增加了城市排水设施、污水处理厂的负担。城市发展面临巨大的环境与资源压力，外延增长式的城市发展模式已难以为继。党的“十八大”报告明确提出“面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位”。因此，建设具有自然积存、自然渗透、自然净化功能的海绵城市是生态文明建设的重要内容，是实现城镇化和环境资源协调发展的重要体现，也是今后我国城市建设的重大任务。

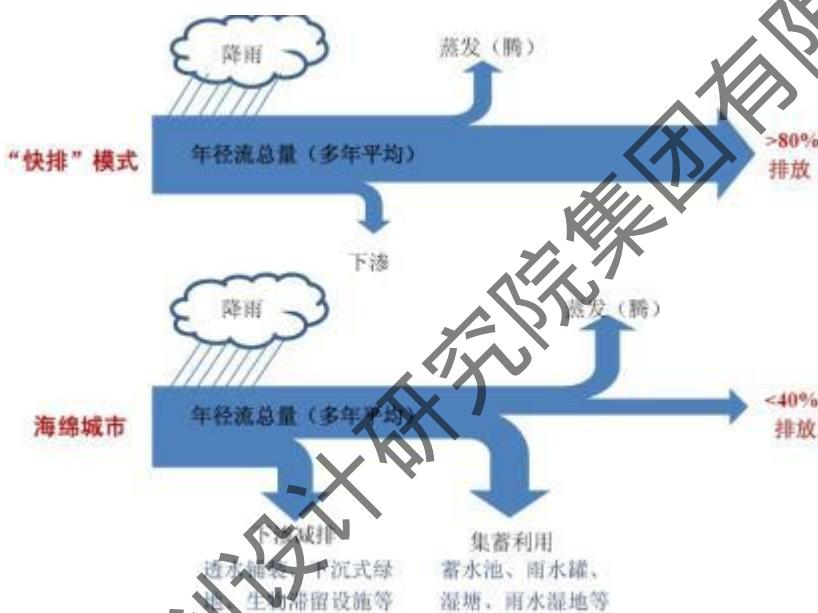


图 6-2“海绵城市”示意图

海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

海绵城市建设，要以城市建筑与小区、城市道路、绿地与广场、水系等建设为载体，城市规划、设计、施工及工程管理等部门、各专业要统筹配合，突破传统的“以排为主”的城市雨水管理理念，通过渗、滞、蓄、净、用、排等多种生态化技术，构建低影响开发雨水系统。

1) 渗：包括新建、改造小区绿色屋顶、可渗透路面及自然地面等，强化城市渗水能力；

2) 滞：建设下凹式绿地和植草沟，强化城市雨水滞留能力；

3)蓄：保护、恢复、改造城市建成区内河湖水域、湿地，加以利用，增强城市蓄水能力；

4)净：包括建设污水处理设施和管网，综合整治河道，建设沿岸生态缓坡等，开展海湾清淤，净化城市水资源；

5)用：建设污水再生利用设施等；

6)排：改造村庄雨污分流管网和低洼积水点的排水设施等，增强城市排水能力。

城市道路是径流雨水及其污染物产生的主要场所之一，对城市道路径流雨水的控制尤为重要。人行道可采用透水铺装，道路绿化带可下沉，若绿化带空间不足，还可将路面雨水引入周边公共绿地(退线绿化区域)进行消纳。

6.1.2 设计原则

1、城市道路应在满足道路基本功能的前提下达到相关规划提出的低影响开发控制目标与指标要求。为保障城市交通安全，在低影响开发设施的建设区域，城市雨水管渠和泵站的设计重现期、径流系数等设计参数应按《室外排水设计标准》(2021)(GB50014)中的相关标准执行。

2、道路人行道宜采用透水铺装，非机动车道和机动车道可采用透水沥青路面或透水水泥混凝土路面，透水铺装设计应满足国家有关标准规范的要求。

3、道路横断面设计应优化道路横坡坡向、路面与道路绿化带及周边绿地的竖向关系等，便于径流雨水汇入低影响开发设施。

4、规划作为超标雨水径流行泄通道的城市道路，其断面及竖向设计应满足相应的设计要求，并与区域整体内涝防治系统相衔接。

5、路面排水宜采用生态排水的方式，也可利用道路及周边公共用地的地下空间设计调蓄设施。路面雨水宜首先汇入道路红线内绿化带，当红线内绿地空间不足时，可由政府主管部门协调，将道路雨水引入道路红线外城市绿地内的低影响开发设施进行消纳。当红线内绿地空间充足时，也可利用红线内低影响开发设施消纳红线外空间的径流雨水。低影响开发设施应通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统相衔接，保证上下游排水系统的顺畅。

6、城市道路绿化带内低影响开发设施应采取必要的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基的强度和稳定性造成破坏。

7、城市道路经过或穿越水源保护区时，应在道路两侧或雨水管渠下游设计雨水应急处理及储存设施。雨水应急处理及储存设施的设置，应具有截污与防止事故情况下泄露的有毒有害化学物质进入水源保护地的功能，可采用地上式或地下式。

8、道路径流雨水进入道路红线内外绿地内的低影响开发设施前，应利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的径流雨水进行预处理，防止径流雨水对绿地环境造成破坏。有降雪的城市还应采取措施对含融雪剂的融雪水进行弃流，弃流的融雪水宜经处理(如沉淀等)后排入市政污水管网。

9、低影响开发设施内植物宜根据水分条件、径流雨水水质等进行选择，宜选择耐盐、耐淹、耐污等能力较强的乡土植物。

10、城市道路低影响开发雨水系统的设计应满足《城市道路工程设计规范》(CJJ37)中的相关要求。

6.1.3 海绵城市的建设意义

构建海绵城市的经济效益不可小觑。海绵城市建设非常注重对天然水系的保护利用，大大减少了建设排水管道和钢筋混凝土水池的工程量。调蓄设施又往往与城市既有的绿地、园林、景观水体相结合，“净增成本”比较低，还能大幅减少水环境污染治理费用，降低城市内涝造成的巨额损失。设计建设过程中，既有的老旧建筑可通过雨水管断接技术，利用社区内部的花坛、绿地等空间布置雨水花园、下沉式绿地；市政道路可结合道路绿化带、树池等绿化空间布置生态树池、植草沟等低影响开发设施；也可将老旧社区雨水管线接入周边公园、水体、集中绿地。

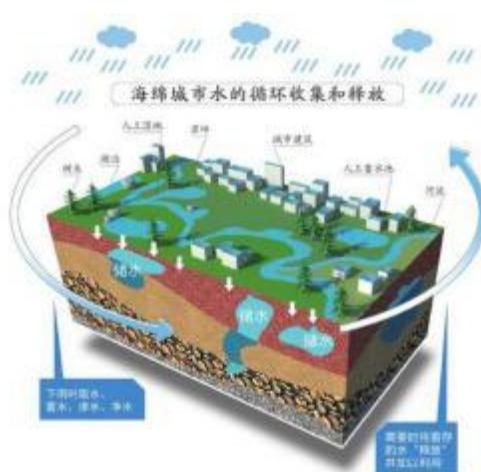


图 6-3 海绵城市水的循环收集和释放示意图

6.1.4 实施设计内容

根据《福州市海绵城市专项规划》，年径流总量控制率应大于等于75%，径流污染控制率大于等于45%。本片区方案综合运用透水铺装等措施来进行设计，使其在雨水径流量控制和面源污染控制方面得到有效提高。



图 6-4 透水铺装示意图

6.2 节水设计措施专篇

6.2.1 编制依据

1、 法规及政策文件

(1) 《中华人民共和国水法》，全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 48 号，2016.07

(2) 《中国节水技术政策大纲》，国家发改委、科技部、水利部、建设部、农业部，2005 年第 17 号

(3) 《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作通知》，国务院，2001 年第 1 号

(4) 《城市供水条例》，国务院，国务院令第 158 号，2018.03

(5) 《城镇节水工作指南》，住建部、发改委，建城函[2016]251 号，2016.11

(6) 《城市节约用水管理规定》，建设部，建设部令第 1 号，1989.01

(7) 《国家节水型城市考核标准》，住建部、发改委，(2018) 25 号，建城 2018.02

(8) 《节水型社会建设“十三五”规划》，发改委、水利部、住建部，发改环资 [2017]128 号，2017.01

(9) 《国家节水行动方案》，发改委、水利部，发改环资规(2019)695 号，2019.04

(10) 《关于印发<福州市建设项目节水措施“三同时”管理办法>的通知》，福州市城乡建设局、福州市水利局、福州市发展和改革委员会，榕建公用[2021]89 号

(11) 国家节水型城市工作手册

2、相关规范标准

- (1) 《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)
- (2) 《福建省城市用水量标准》(DBJ/T13-127-2010)
- (3) 《室外给水设计标准》(GB50013—2018)
- (4) 《城市供水管网漏损控制及评定标准》(CJJ92-2016)
- (5) 《城市节水评价标准》(GB/T51083-2015)
- (6) 《城镇供水管网分区计量管理工作指南》
- (7) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) (GB/T18920-2020 版, 2021-02-01 实施)
- (8) 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T 18921-2019)
- (9) 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)
- (10) 《民用建筑节水设计标准》(GB50555-2010)
- (11) 《节水型企业评价导则》(GB/T7119-2018)
- (12) 《节水型生活用水器具》(CJ/T164-2014)
- (13) 《行业用水定额》(DB35/T772-2007)
- (14) 《节水型社会建设规划编制导则》(2008 年)
- (15) 《全国水资源综合规划技术大纲》(2002 年)
- (16) 《节水型卫生器具》(GB/T31436)
- (17) 《节水型产品通用技术条件》(GB/T18870-2011)

3、相关规划文件

- (1) 《福建大水网规划》福建省水利厅, 2012 年 1 月
- (2) 《福建省北水南调平潭及闽江口水资源配置工程规划报告》, 福建省水利水电勘测设计研究院, 2013 年
- (3) 《福州市水资源综合规划报告》2018 年 3 月
- (4) 《福州新区资源配置规划报告》(报批稿) 2018 年 8 月
- (5) 《福州市“十三五”水资源开发利用与保护专项规划》(榕政综[2016]155 号)
- (6) 《福州市区“十三五”市政公用基础设施建设规划》
- (7) 《福州新区总体规划(2015~2030 年)》
- (8) 《福州新区给水专项规划》

(9) 《福州市水功能区划》福州市水利局、福州市水利水电规划设计院，2013年5月

(10) 《福州市中心城区供水专项规划（2017~2035）》（在编），福州城建设计研究院有限公司

(11) 《福州市中心城区供水专项规划（2011~2020）》，福州城建设计研究院有限公司

4、水源条件

根据《2020 福州市水资源公报》，现状福州市主要以地表水源为主，城市集中供水水源主要有闽江、大樟溪及水库水。2020 年福州市地表水资源量为 57.07 亿 m³；地下水资源量 21.87 亿 m³；大中型年末蓄水总量 19.02 亿 m³。2020 年福州市供水总量为 34.36 亿 m³，其中，地表水源（蓄、引、提）供水量 34.23 亿 m³；地下水源供水量 0.13 亿 m³。

5、水耗状况及占比分析

2020 年全市用水总量 34.36 亿 m³。其中：农业用水量 11.00 亿 m³，占总用水量的 32.0%；工业用水量 14.35 亿 m³，占总用水量的 41.8%；城镇公共用水量 2.88 亿 m³，占总用水量的 8.4%；居民生活用水量 4.64 亿 m³，占总用水量的 13.5%；河道外生态环境用水量 1.49 亿 m³，占总用水量的 4.3%。2020 年全市人均水资源拥有量 726m³，人均综合用水量 435m³，城镇人均公共用水量 136 升/日·人，城镇居民人均生活用水量为 169 升/日·人，农村居民人均生活用水量 110 升/日·人。

6.2.2 节水措施

一、设计阶段

采用优质管材及先进的管道连接方式，降低管网中的水量漏损。管线迁改中给水管道采用埋地球墨铸铁管。

球墨铸铁管采用《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》（GB/T 13295-2019）标准，直管壁厚为 K9，三通管件为 K14，其它管件为 K12。球墨铸铁管及管配件采用 ISO2531-2009 标准，直管采用压力等级为 C40，承口管件应符合右表中注明压力等级，带法兰盘的管件（如盘承盘插、双承一盘三通等）压力等级为 C40。

二、施工阶段

施工用水由市政自来水进来安装一总表分出三路：分别为施工区、业务区和生活

区；在施工区和生活区分别安装水表进行计量，并采用如下的节水措施。

1.施工用水

- (1) 混凝土养护时，在四周设置临时围挡，保证养护水的有效使用；
- (2) 模板施工时，严格按照含水率要求浇水湿润；
- (3) 施工车辆清洗采用泵抽循环水进行冲洗；
- (4) 现场设置雨排水沟，经过沉淀池集中到收集井内，用于施工用水的补充。

2.生活用水

- (1) 水龙头采用节水型产品，配置率达到 100%；
- (2) 厕所水箱采用手拉式水箱；
- (3) 厕所、浴室安排专人管理，控制水量；
- (4) 热水安排专人管理，实行定时供水，节约用电和用水；
- (5) 加强管理，杜绝跑冒滴漏，做到人走水关。

三、营运阶段

营运期间强化管理人员节水意识。加强用水设备的日常维护管理，定期对供水设施进行检修，杜绝跑冒滴漏、长流水现象，做到随手关闭水龙头，节约每一滴水。开展雨水的利用，节约绿化用水，提高水资源利用。

管网实施区域计量分区（DMA）管理使城市管网管理的一种新模式，对提高供水系统的管理水平、提高供水效益、优化管网运行一级减少管网漏损等具有重要的意义。福州市六区应进一步扩大管网独立分区计量体系的建设范围，并完成相应的管网分区局部改、泵站改造、分区阀门及计量设备安装等工程。推动城市供水管网分区计量管理，及时发现漏损率偏高的区域，快速控制漏损。

绿化养护人员应建立牢固的节约用水意识，以较小的水源消耗达到绿化灌溉养护的有效需求；采取少量多次的灌溉方法，间隔一定时间重复进行，可保证植物充分吸收水份。

6.2.3 节水效果

本项目严格按照主体工程与节水措施同时设计、同时施工、同时投入使用的的原则，在施工阶段通过采用节水型卫生器具、做好施工用水计量、设置施工用水循环和回用设施。通过上述技术措施的综合使用，能达到很好的节水效果。

第7章 项目运营方案

7.1 运营模式选择

PPP 模式基本概念为公共部门与私人企业合作模式，从广义的定义来看，即为公私合作模式，即社会资本与政府进行合作，参与基础设施和公用事业的建设。在这个定义界定下，几乎涵盖了当前所有政府与社会资本合作模式，包括 BT、BOT(建设-运营-转让)、BTO(建设-转让-运营)、BOOT(建设-运营-拥有-转让)、TOT(转让-运营-转让)、PFI、DBFO (DesignBuildFinanceandOperate) 等模式。PPP 合作模式主要分为三类，第一类为特许经营权并向使用者收费方式(Concession)，属财务独立项目型 (FinanciallyFree-standingProjects)，主要由民间兴建公共设施后，向使用者收费，政府部门主要工作在遴选特许厂商、核定向使用者收费的标准及投资合同的管理，BOT、BTO 、 OT 、 RPT 等过去传统的合作模式均属此类；第二类则为 PFI(PrivateFinanceInitiative)，即“民间融资提案制度”，属提供公共服务型 (ServiceSoldtoPublicSector)，系政府与民间机构间以长期契约方式约定，由民间机构投资兴建公共设施资产，于营运期间政府再向民间机构购买符合约定质量公共服务，并给付相对费用；第三类为合伙投资(JointVenture)，此类型由政府与民间共同投资在项目开发上，共同承担风险及利润。

EPC (EngineeringProcurementConstruction)，是指承包方受业主委托，按照合同约定对工程建设项目的建设、采购、施工等实行全过程或若干阶段的总承包。并对其所承包工程的质量、安全、费用和进度进行负责。在 EPC 模式中，Engineering 不仅包括具体的设计工作，而且可能包括整个建设工程内容的总体策划以及整个建设工程实施组织管理的策划和具体工作；Procurement 也不是一般意义上的建筑设备材料采购，需要进一步囊括专业设备、材料的采购；Construction 应译为“建设”，其内容包括施工、安装、试测、技术培训等。

EPCO 模式，即“工程施工设计+采购+施工+维护”模式。它在 EPC 模式的基础上增加了运行和售后维护(即“Operation”)的环节。从工程施工设计到采购、施工、维护，以达到系统集成之完整性，确保业主方的最大利益。

运营模式的选择结合后续工作开展进行选择及优化。

7.2 运营组织方案

7.2.1 管理机构

7.2.1.1 组织管理

- (1) 建立完善的生产管理层次;
- (2) 对生产操作工人，管理职工进行必要的资格审查，并组织进行上岗前的专业技术培训;
- (3) 聘请有资历有经验的专业技术人员负责尾水系统技术管理工作;
- (4) 制定健全的岗位负责制，安全操作规程等工厂管理规章制度;
- (5) 聘请专业人员，并提前入岗，参与施工安装调试、验收全过程。
- (6) 邀请污水厂管理团队对尾水系统建设进行协管。

7.2.1.2 技术管理

- a. 与市政环保部门共同监督检测污水厂出水水质是否达标排放。
- b. 建立构筑物和设备的维护保养工作和维护记录的存档。
- c. 建立信息系统，定期总结运行管理维护经验。

7.2.1.3 人员培训

城市排水工程管理是一项科学性很强的工作，对管理人员的素质必然会有很高的要求。为提高管理人员的各项素质，应对拟编管理人员进行上岗前的培训。

7.2.2 人员编制

管道建成后，由当地的供排水公司管理、维护，保证正常维护使用。根据建设部(85)城劳字第5号文《城市建设行业编制定员试行标准》规定，按照目前的市政管道管理经验，统一管理污水管道。考虑技术进步及严格管理等因素，最终确定管网管理定员17人。

7.3 安全保障方案

7.3.1 编制依据

- (1) 《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察暂行规定》[劳字(1998)48号]
- (2) 《国务院关于加强防尘防毒工作决定》[国发(1984)97号]

7.3.2 主要危险因素分析

本工程主要因素可分两类，其一为自然因素形成危害和不利影响，一般包括地震、

不良地质、暑热、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生危害，包括有害尘毒、火灾爆炸事故、机械伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

（1）自然危害因素分析

1) 地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对建构筑物的破坏作用更为明显，它作用范围大，威胁设备和人员的安全。

2) 暴雨和洪水

暴雨和洪水威胁污水处理厂安全，其作用范围大，但出现的机会不多。

3) 雷击

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

4) 不良地质

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

5) 风向

对有害物质的输送作用明显，若人员处于危害源的下风向则极为不利。

6) 气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围内，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑；气温过低，则可能发生冻伤和冻坏设备。气温对人的作用广泛，作用时间长，但其危害后果较轻。

然而自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的；但可以对其采取相应的措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

（2）生产危害因素分析

1) 高温辐射

当工作场所的高温辐射强度大于 $4.2\text{J}/(\text{m}^2\cdot\text{min})$ 时，可使人体过热，产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，表现为注意力不集中、动作协调性、准确性差，极易发生事故。

2) 振动与噪声

振动能使人体患振动病，主要表现在头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响；长时间接触，能使

人头痛头晕、易疲劳、记忆力减退、增加冠心病发病率。

3) 火灾爆炸

火灾是一种剧烈燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故，火灾事故能造成较大的人员及财产损失。

爆炸同火灾一样，能造成较大的人员伤亡及财产损失。

4) 其它安全事故

压力容器的事故能造成设备损失，危及人身安全。此外，触电、碰撞、坠落、机械伤害等事故均对人身形成伤害，严重时可造成人员死亡。

7.3.3 安全卫生防范措施

(1) 抗震

本工程区域的地震基本烈度为 7 度，本工程的建、构筑物抗震设计均按《建筑抗震设计规范》的有关要求进行。

(2) 抗洪

设计中为了防止内涝，及时排出雨水，避免积水毁坏设备、厂房，在站内设有场地雨水排除系统。

(3) 防不良地质

地质资料表明：本工程范围无影响稳定性的活动断裂，无不良地质存在。

(4) 防暑

为防范暑热，采取以下防暑降温措施：在生产厂房采取自然通风或机械通风等通风换气措施。

(5) 降噪

主要生产场所设置能起到隔声作用的操作室、休息室，以减少噪声的影响。

第8章 项目影响效果分析

福州新区东湖污水厂尾水排放及在线监测设施建设工程的建成，所产生的效益除了表现在临空片区使用者所产生的直接经济效益外，更多地表现为促进和带动其它相关产业部门发展而产生的宏观社会经济影响。

8.1 资源和能源利用效果分析

8.1.1 编制依据

- 1.《中华人民共和国节约能源法》（2018年修订）。
- 2.中华人民共和国国家标准《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）。
- 3.国家发展和改革委2023年第2号令《固定资产投资项目节能审查办法》。
- 4.国家发展和改革委发改环资规[2017]1975号文《国家发展改革委关于印发<不单独进行节能审查的行业目录>的通知》。
- 5.中华人民共和国交通运输部交规划发[2010]178号《关于印发公路建设项目可行性研究报告编制办法的通知》【以下简称《公路可研编办》】。
- 6.福建省人民政府节约能源办公室闽节能办[2018]1号文《关于印发<福建省固定资产投资项目节能审查实施办法>的通知》。
- 7.福州市人民政府节约能源办公室榕节能办[2018]11号《关于印发〈福州市固定资产投资项目节能审查实施办法〉的通知》。
- 8.《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2013）。
- 9.《供配电系统设计规范》GB50052-2009。
- 10.《低压配电设计规范》GB50054-2011。
- 11.《20KV及以下变电所设计规范》GB50053-2013。
- 12.《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007。
- 13.福州新区东湖污水厂尾水排放及在线监测设施建设工程设计方案。

8.1.1.1 本项目降低电能消耗的措施

1. 工艺设备节能

(1)合理选定尾水管道路由，尽量减少尾水管道高程，以降低泵房扬程。管道通过采用经济流速和经济水力坡降，来减少管道水头损失，从而达到降低水泵扬程，减少常年运行电费，降低运行成本的节能效果。

(2)结合经济条件尽量采用粗糙系数小的管材，减小水头损失，降低污水提升的高度。

(3)准确进行水力计算，合理确定水泵扬程，在满足尾水提升排放的要求下尽量减小扬程。

2. 电气节能

(1)选用成套开关柜，充分利用自然采光和通风，尽可能减少机械通风和照明的用电量。

(2)尽可能减少电缆馈线的长度，减少线径的电能损耗。

(3)严格按照电缆运行经济密度，选择不同型号的电缆规格截面，尽可能降低线路损耗。

(4)电力电容器作无功功率补偿，减少无功损耗，大大提高变压器和电缆的效率。

(5)电动机、变压器等主要电气设备容量按其正常运行于高效区进行选择。

(6)电气照明中严格按国家规范控制照明功率密度值，照明采用高效光源、高效灯具和分组分片、照明控制、时间控制、节能控制等措施。

8.2 生态环境影响分析

尾水管道将污水厂处理后的污水输送至指定排放口释放，其目的是为了保护水体、改善城市的水环境，使水环境实现健康的循环和可持续发展。但在尾水的输送过程中，如果设施考虑得不够全面和合理，它也可能产生一些负面的环境影响。因此，在尾水管道工程建设过程中和投产运行后，必须把这种影响降低到最低，达到或优于国家制定的有关标准。

本工程在施工期的主要污染源为弃土、施工废水、噪声和粉尘，另外还对土壤植被和港区交通有一定的影响。工程施工期间为避免由于机械开挖、填筑、混凝土浇筑、车辆运输等对周边的影响，必须排除一切扰民和污染环境的因素，做到文明施工和环保施工。运营期的主要污染为噪声、栅渣固废，设计过程中就采取有效的措施保障将污染程度消除至最低或不存在。

8.2.1 项目实施过程中的环境影响及对策

8.2.1.1 工程建设对周围环境的影响

1) 对交通的影响

工程建设时，由于车辆运输以及局部道路开挖等原因，会使道路交通变得拥挤和繁忙极易造成交通事故。这种影响随着工程的结束而消失。

2) 施工扬尘、噪声的影响

a 扬尘的影响

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

b 噪声的影响

施工期间，各类施工机械如推土机、挖掘机、打桩机、翻斗车、搅拌机等产生的噪声对作业环境及邻近的居民区产生不利影响。不同的施工阶段，施工机械设备使用的不同，其噪声影响也不同。除固定设备噪声源之外，施工运输车辆频繁进出工地，对沿途交通噪声及施工场地噪声也有较显著影响。特别在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境影响将大大减小。

3) 生活垃圾的影响

工程施工过程中，施工区内上百个劳动力的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孽生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时依附近的居民遭受蚊蝇、臭气、疾病的影响。

4) 弃土的影响

施工期间将产生弃土，在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。

车辆装载过多导致沿程泥土散落满地，车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土。晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往环境质量。

弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。

弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

5) 对地下水的影响

工程建设将不会对地下承压含水层水流、水量及水质等产生影响。

8.2.1.2 环境影响的缓解措施

1) 交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地影响该地区的交通。项目开发者在制定实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短时间内完成开挖、排管、回填工作；对于交通特别繁忙的道路要求避开高峰时间（采取夜间施工，以保证白天畅通）。对交通影响大的路段可采用非开挖铺管技术。挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。污水干管的施工应与城市市政道路建设结合起来，尽量避免单独管道施工，既影响交通又破坏道路，也造成工程费用的增加。本工程施工应采取分期实施、逐步完成，若同时施工对城市交通的影响太大，是不可行的。

2) 减少扬尘

工程施工中挖出的泥土，旱季风致扬尘和机械扬尘，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运过程中不要超载，防止沿途弃土满地，影响环境整治，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

3) 施工噪声的控制

为了减少施工对周围居民的影响，施工场址应进行合理规划，统一布局，施工机械尽可能远离施工场界及噪声敏感区。合理安排工期，尤其要控制夜间噪声，不在夜间进行打桩或其它高噪声的作业，当必须连续作业而不得不扰民时，报市环保局批准，并尽可能集中时间突击施工。对夜间一定要影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障类的装置，以保证居民区的声环境质量。施工运输车辆在市区行驶应根据地方政府规定禁鸣喇叭，进出施工现场也同样遵守规定，避免可控制的噪声污染。

4) 施工现场废物处理

工程建设需要上百个工人，实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。工程施工时可能被分成多段同时进行，工程承包单位将在临时工作区域内为工人提供

临时膳宿。项目开发者及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱扔废弃物，保证工人工生活环境卫生质量。

5) 倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校影响，提倡文明施工。做到“爱民工控”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工对环境影响问题。

6) 制定弃土处置和运输计划

工程建设单位应会同有关部门，为本工程的弃土制定处置计划，弃土的出路主要用于筑路、小区建设等。分散于建设工地的弃土运输计划应与公路有关部门共同做好驾驶员职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期地进行检查执行情况。施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工，并及时与地方环保、卫生部门联系，经他们采取措施处理后才能继续施工。

8.2.2 工程建成后的环境影响及对策

尾水管道工程本身是一个环境保护项目，它建成后对改善地区环境必将产生很大的作用。但尾水管道运行对周围环境也会产生一定的影响，因此就环境保护方面，需采取一定的措施。

8.2.3 环境保护效益分析

配套尾水管道建设完善程度是保证污水处理厂正常运营的必要前提，尾水管道同污水处理厂规模不匹配，投入运行后尾水将无法排出，会导致污水处理设备丧失功能。因此，十分有必要完善配套尾水管网建设，以保障污水处理厂的处理量，保证污水处理厂的正常运营。

因此，建设本工程是实施环境保护、完善片区市政基础设施现实需要。

附件

1、福州市长乐区发展和改革局文件 长发改基[2024] 204 号《福州新区东湖污水厂尾水排放及在线监测设施建设工程可研批复》；

2、《福州新区东湖污水厂尾水排放及在线监测设施建设工程初步设计及概算》评估会专家组意见。

福州市规划设计研究院集团有限公司

福州市规划设计研究院集团有限公司