

福州大学城污水处理厂四期扩建工程  
入河排污口设置论证报告  
(公示稿)

福建省建筑科学研究院有限责任公司

福建省建研工程顾问有限公司

2024年11月

## 入河排污口设置工程特性表

项目名称	福州大学城污水处理厂四期扩建工程					
项目地址	福州市闽侯县上街镇马保村后园 26 号					
项目性质	扩建					
项目建设单位	福州澳星同方净水业有限公司					
工程投资	2.85 亿元					
入河排污口基本情况	地址位置	北纬 26°0'47.05", 东经 119°12'43.67"				
	河道名称	溪源溪高岐段				
	建设类型	扩大入河排污口				
	性质分类	城镇污水处理厂排污口				
	排放方式	连续排放				
	入河方式	管道入河				
	排污规模	20 万 t/d				
	排放标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准				
所属水功能区	纳污河段	溪源溪高岐段				
	水功能区名称	农业、工业、景观用水区				
	水环境功能类别	IV 类				
	现状水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准				
	目标水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准				
论证范围	项目排污口上游 2km 至下游汇入闽江南港, 论证河段长度约 6km					
主要污染物影响程度	20 万 t/d	预测因子		COD	氨氮	总磷
		正常排放	最大排放浓度 (mg/L)	50	5	0.5
			排放量 (kg/d)	10000	1000	100
		事故排放	最大排放浓度 (mg/L)	240	30	4
			排放量 (kg/d)	48000	6000	800

# 目 录

入河排污口设置工程特性表 .....	I
目 录 .....	II
1 总则 .....	1
1.1 项目由来 .....	1
1.2 论证目的 .....	2
1.3 论证依据 .....	2
1.3.1 法律法规及规章 .....	2
1.3.2 技术标准和编制规范 .....	4
1.3.3 其他依据 .....	5
1.4 论证原则 .....	5
1.5 论证等级 .....	5
1.6 论证范围 .....	6
1.7 论证工作程序 .....	7
1.8 论证的主要内容 .....	8
2 项目概况 .....	9
2.1 一、二期及三期工程 .....	9
2.2 四期扩建工程 .....	10
2.2.1 基本情况 .....	10
2.2.2 总平面布置 .....	10
2.2.3 污水处理工艺 .....	11
2.2.4 进出水水质 .....	12
3 入河排污口设置方案概况 .....	15
3.1 入河排污口基本情况 .....	15
3.1.1 原有入河排污口基本情况 .....	15
3.1.2 扩大入河排污口基本情况 .....	16
3.2 废污水源及构成 .....	18
3.3 污水所含主要污染物种类及其排放浓度、总量 .....	18
4 项目所在区域概况 .....	19

4.1 自然环境概况.....	19
4.1.1 项目地理位置.....	19
4.1.2 地形地貌.....	20
4.1.3 气候气象.....	20
4.1.4 土壤植被.....	20
4.1.5 水文水系.....	21
4.1.6 水资源.....	25
4.1.7 地下水.....	26
4.2 社会环境概况.....	28
4.2.1 行政区划.....	28
4.2.2 经济概况.....	28
4.2.3 人口.....	29
4.3 相关规划.....	29
4.3.1 福州市高新区总体规划.....	29
4.3.2 福州高新区污水工程专项规划.....	30
4.3.3 入河排污口规划.....	30
4.3.4 区域防洪现状及规划.....	32
4.4 福州大学城片区水系连通及水生态功能提升专项研究.....	33
4.4.1 总体思路.....	33
4.4.2 水系连通方案.....	34
4.4.3 侯官补水方案.....	36
5 水域管理要求和现有取排水状况.....	38
5.1 水功能区（水域）保护水质管理目标与要求.....	38
5.1.1 水功能区划.....	38
5.1.2 水源保护区.....	39
5.2 水功能区（水域）水质现状.....	40
5.2.1 常规监测数据.....	40
5.2.2 补充监测数据.....	40
5.3 水功能区（水域）现有取排水状况.....	45

5.4 重要第三方概况 .....	45
6 入河排污口设置对水功能区水质和水生态环境影响分析 .....	46
6.1 溪源河流域综合整治工作方案 .....	46
6.1.1 编制范围 .....	46
6.1.2 治理目标 .....	47
6.1.3 入河污染负荷分析 .....	47
6.1.4 水环境污染问题分析 .....	50
6.1.5 水环境综合治理方案 .....	51
6.1.6 水生态修复方案 .....	56
6.1.8 入河污染负荷削减量 .....	63
6.2 对水功能区水质影响分析 .....	65
6.2.1 水域纳污潜力分析 .....	65
6.2.2 对水域水质影响分析 .....	65
6.2.3 小结 .....	72
6.3 对水生态的影响分析 .....	72
6.4 对地下水影响分析 .....	73
6.5 入河排污口设置对第三者影响分析 .....	74
7 入河排污口设置合理性分析 .....	75
7.1 与相关法律、法规符合性分析 .....	75
7.1.1 与中华人民共和国水法符合性分析 .....	75
7.1.2 与中华人民共和国水污染防治法符合性分析 .....	75
7.1.3 与中华人民共和国防洪法符合性分析 .....	75
7.1.4 与河道管理条例符合性分析 .....	76
7.1.5 与福州市城市内河管理办法实施细则符合性分析 .....	76
7.2 与相关行政规章符合性分析 .....	76
7.2.1 与入河排污口监督管理办法符合性分析 .....	76
7.2.2 与水功能区监督管理办法符合性分析 .....	77
7.3 与相关规划符合性分析 .....	77
7.3.1 与福州市高新区总体规划符合性分析 .....	77

7.3.2	福州高新区污水工程专项规划 .....	78
7.3.3	与福建省入河排污口设置布局规划符合性分析 .....	78
7.3.4	福州地区大学新校区防洪排涝规划 .....	78
7.4	与水域管理要求的符合性分析 .....	79
7.4.1	水功能区划与排污口设置符合性分析 .....	79
7.4.2	水功能区（水域）纳污能力及限制排放总量 .....	79
7.5	入河排污口设置合理性分析 .....	80
8	污水处理措施及效果分析 .....	81
8.1	污水处理效果分析 .....	81
8.1.1	污水水质特点分析 .....	81
8.1.2	污染物指标分析 .....	82
8.1.3	达标可行性分析 .....	83
8.2	事故排放应急措施 .....	83
8.2.1	事故排放的类型 .....	83
8.2.2	事故风险防范措施及应急预案 .....	84
8.2.3	加强管理 .....	85
9	论证结论与建议 .....	88
9.1	论证结论 .....	88
9.1.1	入河排污口基本情况 .....	88
9.1.2	入河排污口设置影响分析 .....	88
9.1.3	入河排污口设置和理性分析 .....	89
9.1.4	总结论 .....	90
9.2	建议 .....	91

# 1 总则

## 1.1 项目由来

2024年1月3日，福州高新技术产业开发区生态环境局以“榕高新区环保综〔2024〕1号”对福州大学城污水处理厂三期扩建工程入河排污口（改建）设置进行批复，批复情况为：入河排污口设置于溪源溪高岐段，排污口设置类型为改建，改建内容为原有排放口往下游移约50米，改建后地理坐标为经度119°12'43.67”E、纬度26°0'47.05”N，排放口大小为直径2.5m，排放方式为连续排放，入河方式为管道排放，扩建后总处理能力为12万吨/日。

三期扩建项目于2021年启动，其中第一阶段扩建于2023年4月完工通水，处理总规模达8.5万吨/日；第二阶段扩建于2023年12月完工通水，建成后处理总规模达12万吨/日。考虑到大学城污水厂服务范围内人口数量的增加、污水收集率的提升及地下水渗入的情况，预测污水量已超污水厂现状规模，污水厂急需扩容。

2024年7月9日，闽侯县人民政府办公室印发了《闽侯县人民政府办公室关于福州大学城污水厂四期扩建工程项目会审纪要》“侯政办项〔2024〕123号”文件。会议议定：1.原则同意实施大学城污水厂四期扩建工程项目，该项目建设规模为8万吨/日，主要内容分为两个阶段，具体实施内容包括：（1）第一阶段：新增污水处理规模4万吨/日，厂内改造一期粗格栅及进水泵房、细格栅及旋流沉砂池、污泥处理单元，并利用厂内现状停车场及新征用地，新建4万吨/日规模的集约化箱体（包含AAO生物反应池、二沉池、高效沉淀池、滤布滤池、紫外消毒池、鼓风机房及1#变电所、加药间、除臭设备等）；（2）第二阶段：新增污水处理规模4万吨/日，包括在厂内新建序批式生物反应池、高效沉淀池、改建一二三期生物池及污泥处理单元等。尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级A标准。

为严格执行水利部《入河排污口监督管理办法》，促进水资源优化配置，保证水资源可持续利用，保障建设项目的合理排水要求，根据《入河排污口监督管理办法》（水利部令第22号）及《入河排污口设置论证基本要求（试行）》的有关规定，建设单位福州澳星同方净水业有限公司委托福建省建研工程顾问有限

公司承担了福州大学城污水处理厂四期扩建工程入河排污口设置论证工作，排污口利用三期扩建工程改建后的排污口，排污口大小为直径 2.5m，论证规模为 20 万吨/日。

## 1.2 论证目的

通过实地查勘，收集建设项目前期相关技术资料，分析入河排污口有关信息，在满足水功能区（或水体）保护要求的前提下，论证入河排污口设置对水功能区（水域）、水生态和第三者权益的影响；根据水功能区（水域）纳污能力、排污总量控制，水生态保护等要求，提出水资源保护措施；从水功能区管理目标和流域、区域水资源保护角度来论证本入河排污口设置及建设的可行性以及可行的限制条件，为水行政主管部门审批入河排污口以及建设单位合理设置入河排污口提供科学依据，以保障生活、生产和生态用水的安全。

## 1.3 论证依据

### 1.3.1 法律法规及规章

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年修订）；
- (9) 《建设项目水资源论证管理办法》（2017 年 12 月 22 日修订，水利部、国家计委第 15 号令）；
- (10) 《入河排污口监督管理办法》（水利部令第 47 号，2015 年 12 月 16 日修订）；
- (11) 《水功能区监督管理办法》（水资源〔2017〕101 号，水利部，2017 年 4 月 1 日）；



- (12) 《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》(国办函〔2022〕17号)；
- (13)《关于做好入河排污口水功能区划相关工作的通知》(环办水体〔2019〕36号)；
- (14)《关于统筹衔接入河排污口专项行动工作成果的通知》(闽环保水〔2019〕35号)；
- (15)《关于做好入河排污口水功能区划相关工作的通知》(闽环保水〔2019〕8号)；
- (16) 《关于加快推进入河排污口排查整治的通知》(闽环保水〔2019〕11号)；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号, 2015年4月2日)；
- (18) 《关于进一步加强入河排污口监督管理工作的通知》(水资源〔2017〕138号, 2017年3月23日修订)；
- (19) 《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(环发〔1999〕24号)；
- (20) 《江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口审核服务指南(试行)》；
- (21) 《关于征求入河(湖、库)排污口排查整治和设置管理相关技术文件意见的函》(环办水体函〔2018〕956号)；
- (22) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地矿部, 2010年12月22日修订)；
- (23) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发〔2012〕3号)；
- (24) 《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监〔1996〕470号)；
- (25) 《福建省生态环境保护条例》(2022年5月1日施行)；
- (26) 《福建省流域水环境保护条例》(2011年12月2日发布)；
- (27) 《福建省水利厅关于印发入河排污口设置布局指导意见的通知》(福建省水利厅2018年5月14日)；
- (28) 《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》(闽政〔2015〕26号)；

(29) 《福建省河长制办公室等五部门关于开展入河排污口调查摸底和规范整治专项行动的通知》（闽河办〔2018〕8号）；

(30) 《福建省水利厅福建省河长办关于进一步做好入河排污口调查摸底和规范整治工作的通知》（闽水水政〔2018〕27号）；

(31) 《关于下达水资源管理“三条红线”各地控制目标的通知》（闽政文〔2013〕267号）；

(32) 《福建省水污染防治行动规划工作方案》（闽政〔2015〕26号）；

(33) 《福建省水功能区监督管理规定》（闽水水政〔2018〕2号）；

(34) 《福州市人民政府关于印发福州市水污染防治行动计划工作的方法的通知》（榕政综〔2015〕390号，2015年12月31日）。

### 1.3.2 技术标准和编制规范

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (2) 《地表水资源质量标准》（SL63-94）；
- (3) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- (4) 《入河排污口设置论证基本要求（试行）》（水利部水资源〔2005〕79号）；
- (5) 《入河排污口监督管理技术指南 设置审核》（征求意见稿）
- (6) 《入河排污口设置论证报告技术导则》（征求意见稿）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (8) 《入河入海排污口监督管理技术指南 监测》（征求意见稿）；
- (9) 《入河排污口管理技术导则》（SL532-2011）；
- (10) 《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）；
- (11) 《水环境监测规范》（SL219-2013）；
- (12) 《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007）；
- (13) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
- (14) 《水文调查规范》（SL196-2015）；
- (15) 《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2016）；
- (16) 《建设项目水资源论证导则》（GB/T35580-2017）；
- (17) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020年1月1日实施）；

(18) 《入河入海排污口监督管理技术指南 排污口分类》(HJ1312-2023)(2023年11月1日起实施)。

### 1.3.3 其他依据

- (1) 《福建省入河排污口设置布局规划》(2018年5月)；
- (2) 《福建省水功能区划》；
- (3) 《福建省人民政府关于福建省水功能区划的批复》(闽政文〔2013〕504号)；
- (4) 《福州市地表水环境功能区划》；
- (5) 《福建省人民政府关于福州市地表水环境功能区划定方案的批复》(闽政文〔2006〕133号)；
- (6) 《福州市水资源公报》(2022年)；
- (7) 《福州大学城片区水系连通及水生态功能提升专项研究》(专家评审稿, 2021年10月)；
- (8) 项目其他依据。

### 1.4 论证原则

- (1) 符合国家有关水污染防治、水资源保护法律、法规和相关政策的要求和规定；
- (2) 符合国家和行业有关技术标准与规范、规程；
- (3) 符合流域或区域的综合规划及水资源保护等专业规划；
- (4) 符合水功能区管理要求；
- (5) 全面系统，重点突出；
- (6) 客观公正，科学合理。

### 1.5 论证等级

参照《入河排污口设置论证报告技术导则》(征求意见稿)，入河排污口设置论证工作等级由各分类指标等级的最高级别确定。拟建项目涉及二级水功能区中的工业、农业、景观娱乐用水区；现状污染物入河量接近水功能区水域纳污能力；现状无敏感生态问题；相关水域现状排污对水生态环境无影响或影响轻微；所排放废污水含有少量可降解的污染物；废污水排放流量为  $8333\text{m}^3/\text{h} \geq 1000\text{m}^3/\text{h}$ 、

年度废污水排放量为 7300 万吨，大于 200 万吨；区域水资源丰沛，取用水量远小于所分配用水指标，故确定本次入河排污口论证等级为一级，入河排污口设置论证分类分级指标见表 1.5-1。

**表 1.5-1 入河排污口设置论证分类分级指标**

分类指标	等级		
	一级	二级	三级
水功能区管理要求	涉及一级水功能区中的保护区、保留区、缓冲区及二级水功能区中饮用水水源区	涉及二级水功能区中的工业、农业、渔业、景观娱乐用水区	涉及二级水功能区中的排污控制区和过渡区
水功能区水域纳污现状	现状污染物入河量超出水功能区水域纳污能力	现状污染物入河量接近水功能区水域纳污能力	现状污染物入河量远小于水功能区水域纳污能力
水生态现状	现状生态问题敏感；相关水域现状排污对水文情势和水生态环境产生明显影响，同时存在水温或水体富营养化影响问题	现状生态问题较为敏感；相关水域现状排污对水文情势和水生态环境产生一定影响	现状无敏感生态问题；相关水域现状排污对水生态环境无影响或影响轻微
污染物排放种类	所排放废污水含有毒有机物、重金属、放射性或持久性化学污染物	所排放废污水含有多种可降解化学污染物	所排放废污水含有少量可降解的污染物
废污水排放流量（缺水地区）（m <sup>3</sup> /h）	≥1000（300）	1000~500（300~100）	≤500（100）
年度废污水排放量	大于 200 万吨	20~200 万吨	小于 20 万吨
区域水资源状况	用水紧缺，取用水量达到或超出所分配用水指标	水资源量一般，取用水量小于或接近所分配用水指标	水资源丰沛，取用水量远小于所分配用水指标

## 1.6 论证范围

根据《入河排污口设置论证基本要求（试行）》和《入河排污口管理技术导则》（SL532-2011）的规定：原则上以受入河排污口影响的主要水域和其影响范围内的第三方取、用水户作为论证范围；论证工作的基础单元为水功能区，其中入河排污口所在水功能区和可能受到影响的周边水功能区是论证的重点区域；涉及鱼类产卵场等生态敏感点的，论证范围可不限于上述水功能区。未划分水功能区的水域，入河排污口排污影响范围内的水域都应为论证范围。

排污口纳污水体为溪源溪，而后汇入闽江南港，本工程尾水排放量 20 万 m<sup>3</sup>/d，

主要是生活污水，水质复杂程度为简单，考虑项目对水环境的影响范围及溪源溪的水功能区划分，确定本项目的论证范围为：排污口上游 2km 至下游汇入闽江南港，论证河段长度约 6km。详见图 1.6-1。

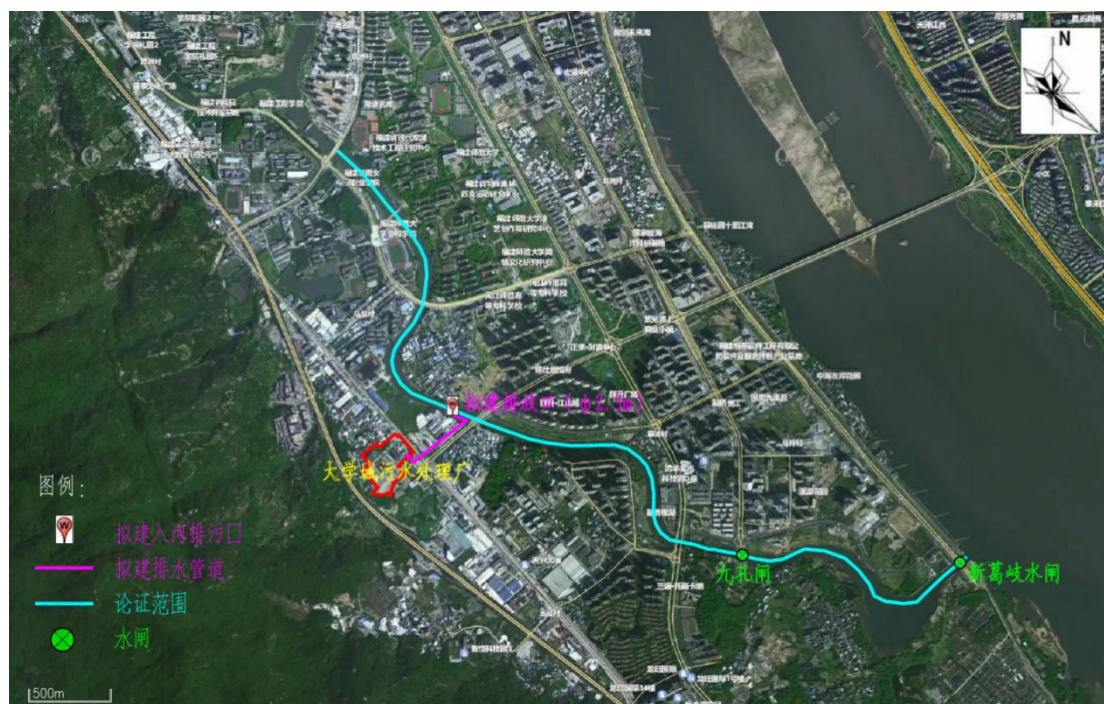


图 1.6-1 论证范围图

## 1.7 论证工作程序

入河排污口设置论证工作程序应包括资料收集、现场查勘、补充监测、设置可行性和合理性分析、设置影响分析、事故风险评价以及提出水资源保护措施和结论建议等。论证工作程序见图 1.7-1。

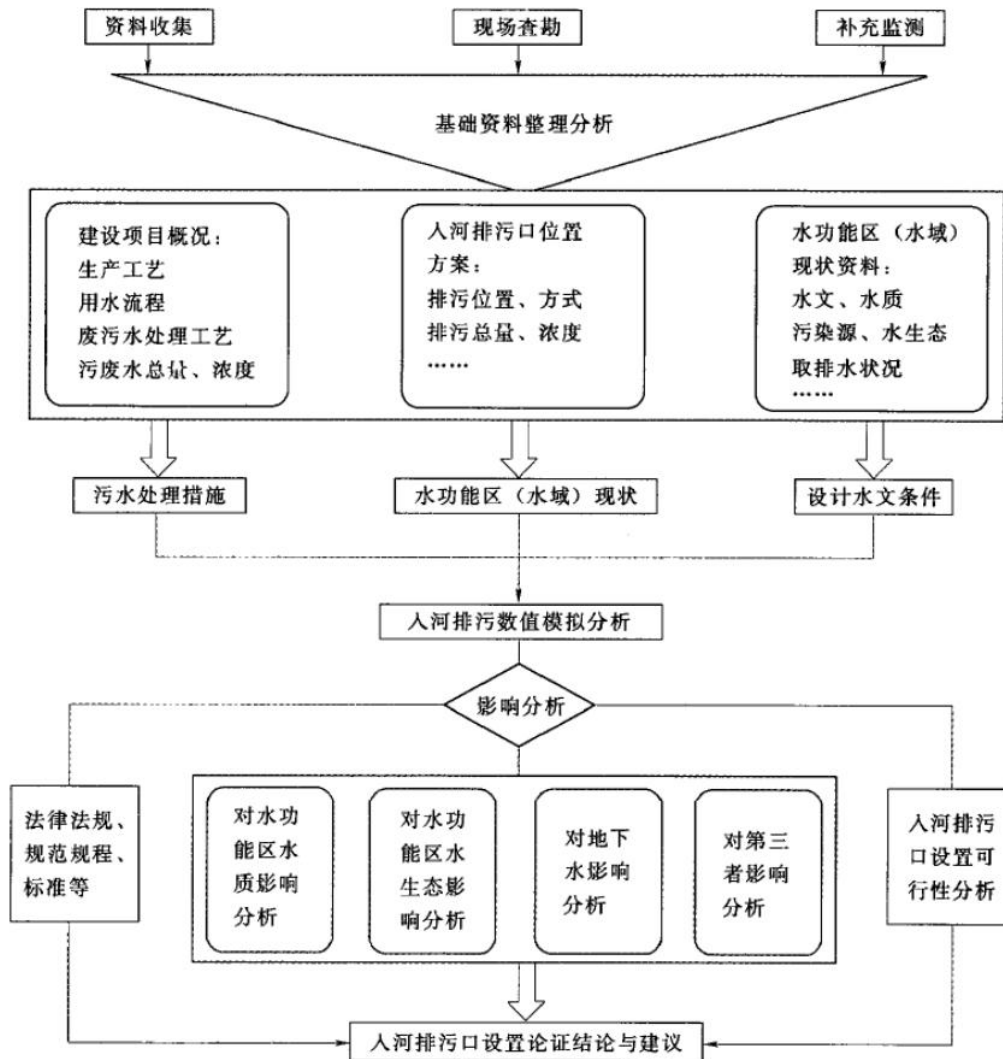


图 1.7-1 入河排污口论证工作程序

## 1.8 论证的主要内容

本次论证的主要内容包括以下部分：

- (1) 项目概况；
- (2) 入河排污口设置方案概况；
- (3) 项目所在区域概况；
- (4) 水域管理要求和现有取排水状况；
- (5) 入河排污口设置对水功能区（水域）水质和水生态环境影响分析；
- (6) 入河排污口设置合理性分析；
- (7) 污水处理措施及效果分析；
- (8) 结论与建议。

## 2 项目概况

### 2.1 一、二期及三期工程

(1) 项目名称：福州大学城污水处理厂

(2) 建设单位：福州澳星同方净水业有限公司

(3) 建设地点：闽侯县上街镇马保村后园 26 号

(4) 处理规模：一期 2 万 m<sup>3</sup>/d，二期 3 万 m<sup>3</sup>/d，三期 7 万 m<sup>3</sup>/d，合计 12 万 m<sup>3</sup>/d

(5) 服务范围及管网建设情况：包括上街镇、大学城和南屿片区，服务人口 55 万人，服务面积 88km<sup>2</sup>。目前已建上街地区的市政污水管及农村污水接驳管道合计约 35km，并且目前污水管网还在不断建设完善。

由于片区建设时序不一、地块开发零散、拆迁不到位等，区域内现状污水管道收集系统存在盲区，当前福州大学城污水处理厂污水收集率较低。

(6) 污水处理工艺：

一、二期工程污水处理工艺：污水→粗格栅→进水泵房→细格栅→旋流沉砂池→明渠流量计→CASS 反应池→调节池→提升泵房→高效沉淀池→纤维转盘滤池→紫外消毒渠→达标排放

三期工程污水处理工艺：污水→粗格栅→进水泵房→细格栅→旋流沉砂池→AAO 生物反应池→二沉池→高效沉淀池→滤布滤池→紫外消毒渠→达标排放

(7) 设计出水水质：《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准

(8) 建设情况：一期工程于 2005 年 4 月投入运行，2007 年 3 月通过环保阶段验收；二期工程于 2009 年 1 月投入运行，2009 年 9 月通过环保竣工验收；提标改造工程于 2018 年 6 月改造完成，2018 年 9 月通过竣工环保验收；三期工程于 2023 年 12 月投入运行，2024 年 1 月通过环保竣工验收。

## 2.2 四期扩建工程

### 2.2.1 基本情况

(1) 项目名称：福州大学城污水处理厂四期扩建工程项目

(2) 建设单位：福州澳星同方净水业有限公司

(3) 建设地点：闽侯县上街镇马保村后园 26 号，现状厂区的西北侧

(4) 处理规模：扩建工程规模为 8 万 m<sup>3</sup>/d，四期扩建后总规模为 20 万 m<sup>3</sup>/d

(5) 服务范围及服务人口：服务范围包括福州大学城、高新科技园区、南屿镇区及上街镇区。大学城污水处理厂污水系统服务面积为 88km<sup>2</sup>，其中总建设用地为：现状 43.6km<sup>2</sup>，近期 66.9km<sup>2</sup>，远期 71.9km<sup>2</sup>。服务人口为现状 55 万人，规划远期 72 万人（2035 年）。

#### (6) 管网建设情况

##### ①上街及大学城片区污水管网建设

目前已建上街地区的市政污水管及农村污水接驳管道合计约 35km，且污水管网还在不断建设完善。

##### ②南屿片区污水管网建设

根据高新区市政中心提供的信息，高新区 117 县道干管（南屿万佛寺至污水厂段）整治完成后，将逐步完成转输南屿片区包括福州市生物医药和机电产业园、以及四所监狱的污水，预计将使大学城污水厂服务范围内增加水量约 2.5~3.5 万 m<sup>3</sup>/d。

(7) 污水处理工艺：污水→粗格栅→进水泵房→细格栅→旋流沉砂池→AAO 生物反应池→二沉池→高效沉淀池→滤布滤池→紫外消毒渠→达标排放

(8) 设计出水水质：《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准

(9) 建设工期：约 24 个月

### 2.2.2 总平面布置

根据周边实际用地情况，四期扩建工程分两阶段实施。一阶段新征用地位于厂区北侧，采用集约化污水处理构筑物，用地面积约为 1.08 公顷，平面布置如下图所示；二阶段对现状一、二、三期工程进行改造。污水处理厂厂区路网已按



功能区划分和构、建筑物使用要求，联络成环，满足消防及运输要求。厂内主干道路幅宽 6m，次干道宽 4m，转弯径 9m，主要道路的行车速度，采用 15km/h。道路与构筑物之间便道采用 2.0m。大学城污水处理厂一、二、三期已建工程厂区地坪标高为 8.00m（罗零高程，以下同），本工程设计地面标高与污水处理厂一、二、三期工程一致，即四期工程厂区设计地坪标高为 8.00m。

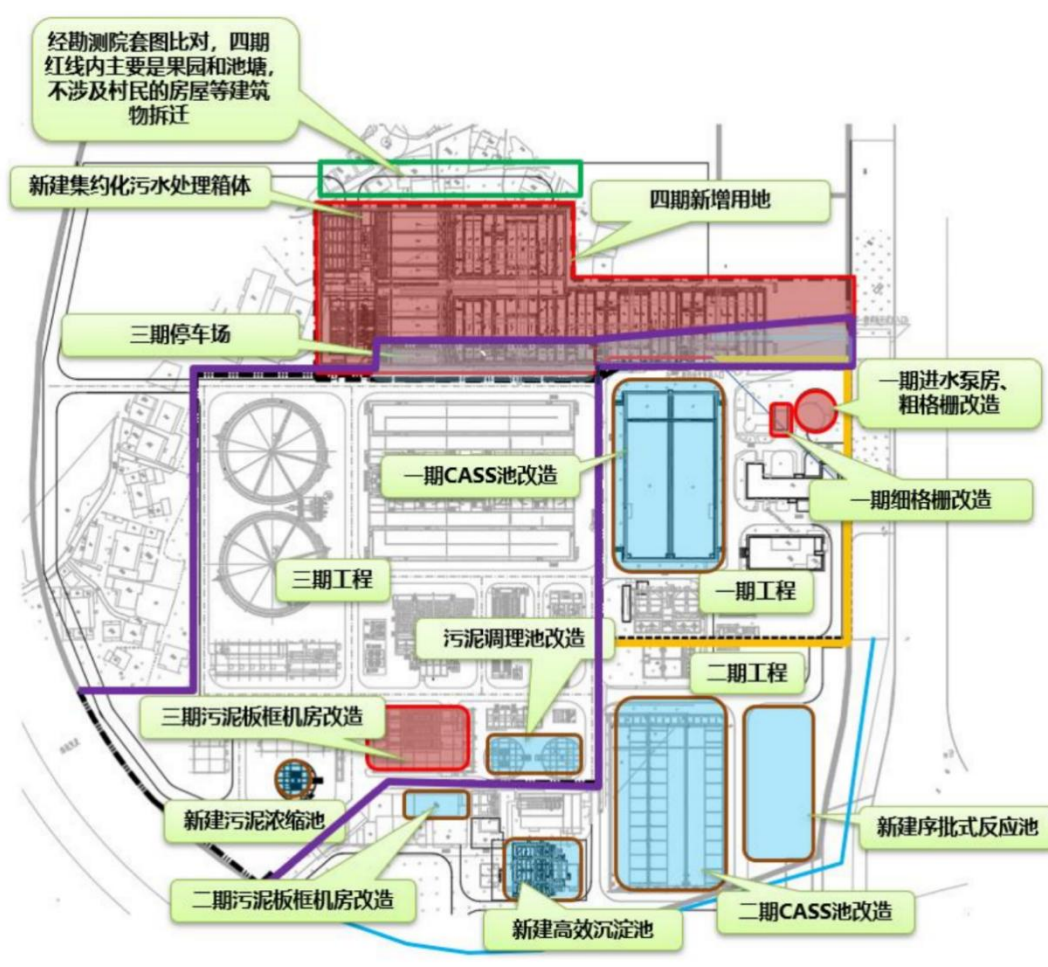


图 2.2-2 四期工程总平面布置图

### 2.2.3 污水处理工艺

大学城污水处理厂四期工程各处理环节采用的主要工艺方案有：

- (1) 预处理工艺：粗格栅提升泵房+细格栅及旋流沉砂池；
- (2) 二级处理工艺：AAO 生物反应池；
- (3) 深度处理工艺：高效沉淀池+滤布滤池；
- (4) 消毒工艺：紫外线消毒；
- (5) 污泥处理工艺：污泥浓缩池+调理池+板框脱水机。

工艺说明：

### (1) 二级处理工艺

A<sup>2</sup>/O 工艺是将厌氧/好氧除磷系统和缺氧/好氧脱氮系统结合而成，是生物脱氮除磷的基础工艺，可同时去除水中的 BOD、氮和磷。原水与从沉淀池回流的污泥首先进入厌氧池，在此污泥中的聚磷菌利用原污水中的溶解态有机物进行厌氧释磷；然后与好氧末端回流的混合液一起进入缺氧池，在此污泥中的反硝化菌利用剩余的有机物和回流的硝酸盐进行反硝化作用脱氮；脱氮反应完成后，进入好氧池，在此污泥中的硝化菌进行硝化作用将废水中的氨氮转化为硝酸盐同时聚磷菌进行好氧吸磷，剩余的有机物也在此被好氧细菌氧化，最后经沉淀池进行泥水分离，出水排放，沉淀的污泥部分返回厌氧池，部分以富磷剩余污泥排出。A<sup>2</sup>/O 工艺总水力停留时间小于其它同类工艺，厌氧、缺氧和好氧三个区严格分开，有利于不同微生物菌群的繁殖生长，因此脱氮除磷效果非常好。可抑制丝状菌繁殖，克服污泥膨胀，对较高浓度和较低浓度均能得到良好的处理效果。

### (2) 深度处理工艺

过滤在深度处理中的作用是：①去除生物过程和化学澄清中未能沉降的颗粒和胶状物质；②增加以下指标的去除效率：悬浮固体、浊度、磷、BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、重金属、细菌、病毒和其它物质；③由于去除了悬浮物和其它干扰物质，因而可增进消毒效率，并降低消毒剂用量。

## 2.2.4 进出水水质

### 2.2.4.1 废污水源及构成

主要来源于上街镇、大学城片区、南屿片区的生活污水。

### 2.2.4.2 设计进出水水质

四期扩建工程出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，排入溪源溪，最终汇入闽江。进出水水质见表 2.2-2。

表 2.2-2 四期工程进出水水质 mg/L

设计水质	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	TN	NH <sub>3</sub> -N	TP	粪大肠菌群数（个/L）
进水水质	240	120	180	40	30	4	/
出水水质	50	10	10	15	5（8）	0.5	10 <sup>3</sup>

注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

#### 2.2.4.3 日常监测数据

根据建设单位提供的常规监测资料，福州大学城污水处理厂 2024 年污水进出水水质见表 2.2-3。根据下述图表可知，大学城污水处理厂出水水质可以稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

表 2.2-3 大学城污水处理厂 2024 年进出水水质

月份	污水处理量（出水水量）（万吨）		COD <sub>Cr</sub> （mg/L）		BOD <sub>5</sub> （mg/L）		SS（mg/L）		总氮（mg/L）		氨氮（mg/L）		总磷（mg/L）		pH		粪类大肠菌群数（MPN/L）
	月处理量	日均水量	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	出水
1	269.35	8.69	192	9	83.2	1.2	162	6	47.9	9.52	43.7	0.88	3.88	0.26	7.2	6.7	30
2	212.46	7.33	168	9	72.8	1.2	143	6	38.9	9.64	34.7	0.75	2.79	0.26	7.3	6.7	55
3	267.05	8.61	201	10	88.3	1.3	154	6	50.1	9.71	45.8	0.74	4.53	0.27	7.3	6.7	33
4	274.87	9.16	184	9	80.1	1.4	151	6	43.2	8.47	39.1	0.63	4.00	0.25	7.1	6.8	36
5	292.81	9.45	181	10	78.9	1.6	154	6	47.9	8.99	43.7	0.56	3.72	0.19	7.2	6.9	33
6	311.43	10.38	165	9	71.6	1.6	148	6	47.7	7.43	43.5	0.36	3.54	0.19	7.2	6.7	33
7	295.97	9.55	154	9	69.0	1.9	154	7	44.9	8.76	40.5	0.55	3.27	0.24	7.2	6.7	42
8	298.33	9.62	179	9	79.4	2.1	143	7	41.8	8.77	37.5	0.49	2.9	0.21	7.3	6.6	43
9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计	2222.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
平均	277.78	9.10	178	9	77.9	1.5	151	6	45.3	8.91	41.1	0.62	3.57	0.23	/	/	38

## 3 入河排污口设置方案概况

### 3.1 入河排污口基本情况

#### 3.1.1 原有入河排污口基本情况

(1) 入河排污口名称：福州市闽侯县大学城污水处理厂三期扩建工程项目入河排污口

(2) 废污水排向河流（湖、库）名称：溪源溪高岐段

(3) 纳污水体基本情况：根据《福建省水功能区划》（闽政文[2013]504号）、《福州市地表水环境功能区划》（闽政文[2006]133号）、《福建省人民政府关于福建省水功能区划的批复》（闽政文[2013]504号），纳污水体为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类功能区，同时根据《福州市水污染防治行动计划工作方案》，确定水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。一级水功能区名称：溪源溪闽侯开发利用区；二级水功能区名称：溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区。

(4) 排污口口门地理坐标：经度 119°12'22.85" 纬度 26°0'59.43"

(5) 污废水排放情况：12 万 m<sup>3</sup>/d

(6) 服务面积及服务人口（全厂）：服务面积为 88km<sup>2</sup>，服务人口为现状 36 万人，规划预测为近期 55 万人（2025 年）、远期 72 万人（2035 年）

(7) 排污期限：30 年

(8) 入河排污口分类：城镇污水处理厂排污口

(9) 排放方式：岸边连续排放

(10) 入河方式：管道

(11) 排污口大小：1.2m

排放口地理位置见图 3.1-1。





图 3.1-1 原入河排污口地理位置图



图 3.1-2 现状入河排污口及标示牌

### 3.1.2 扩大入河排污口基本情况

(1) 入河排污口名称：福州大学城污水处理厂四期扩建工程入河排污口（扩大）

(2) 废污水排向河流（湖、库）名称：溪源溪高岐段

(3) 纳污水体基本情况：根据《福建省水功能区划》（闽政文[2013]504号）、《福州市地表水环境功能区划》（闽政文[2006]133号）、《福建省人民政府关于福建省水功能区划的批复》（闽政文[2013]504号），纳污水体为《地表水环



境质量标准》（GB3838-2002）IV类功能区，同时根据《福州市水污染防治行动计划工作方案》，确定水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。一级水功能区名称：溪源溪闽侯开发利用区；二级水功能区名称：溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区。

（4）排污口口门地理坐标：经度 119°12'43.67" 纬度 26°0'47.05"（利用三期扩建工程改建后的排污口）

（5）污废水排放情况：20 万 m<sup>3</sup>/d

（6）服务面积及服务人口（全厂）：服务面积为 88km<sup>2</sup>，服务人口为现状 55 万人、远期 72 万人（2035 年）

（7）排污期限：30 年

（8）排污口设置类型：扩大

（9）入河排污口分类：城镇污水处理厂排污口

（10）排放方式：岸边连续排放

（11）入河方式：管道

（12）排污口大小：2.5m

排放口地理位置见图 3.1-3。

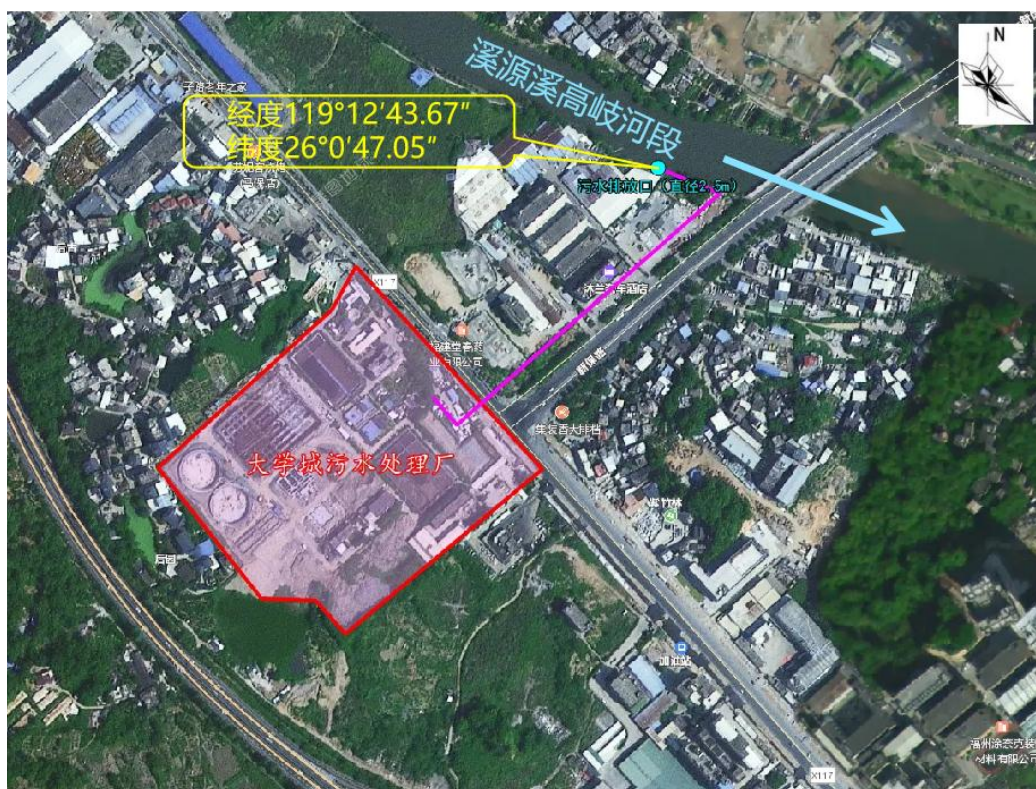


图 3.1-3 扩大入河排污口地理位置图

### 3.2 废污水源及构成

大学城污水处理厂污水主要来源于上街镇、大学城、南屿及工业园区等片区的生活污水。

### 3.3 污水所含主要污染物种类及其排放浓度、总量

污水处理厂尾水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后,排入溪源溪,最终汇入闽江。污染物浓度见表 3.3-1,排污口污染物排放总量见表 3.3-2。

表 3.3-1 工程进出水水质一览表 mg/L

设计水质	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	TN	NH <sub>3</sub> -N	TP
进水水质	240	120	180	40	30	4
出水水质	50	10	10	15	5(8)	0.5

注:括号外数值为水温>12°C时的控制指标,括号内数值为水温≤12°C时的控制指标。

表 3.3-2 排污口污染物排放总量

排放量		COD	BOD <sub>5</sub>	SS	TN	NH <sub>3</sub> -N	TP
20 万 m <sup>3</sup> /d	日排放量 t/d	10	2	2	3	1	0.1
(7300 万 m <sup>3</sup> /a)	年排放量 t/a	3650	730	730	1095	365	36.5



## 4 项目所在区域概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 项目地理位置

福州市位于福建省中部东端，闽江下游，介于北纬 $25^{\circ}15' \sim 26^{\circ}39'$ 、东经 $118^{\circ}08' \sim 120^{\circ}31'$ 之间。东临台湾海峡，西靠三明市、南平市，南邻莆田市，北接宁德市；全市总面积11968.53平方千米，市辖区面积1761.2平方千米。

闽侯县地处福建省东部，省会福州市西南侧，闽江下游，介于北纬 $25^{\circ}47' \sim 26^{\circ}36'$ ，东经 $118^{\circ}52' \sim 119^{\circ}25'$ 之间。东部、东南部与福州市、长乐区相邻，西部、西南部与闽清县、永泰县交界，南部与福清市接壤，北部、东北部与古田县、罗源县毗邻。南北长89.7千米，东西宽55.75千米，总面积2136平方千米。

本项目位于闽侯县上街镇马保村后园26号，中心经度 $119^{\circ}12'8.20832''$ 纬度 $26^{\circ}0'47.22635''$ ，北侧为后园自然村，东侧、南侧为现状污水处理厂，西侧隔着后园自然村为福银高速。



图 4.1-1 项目地理位置图

### 4.1.2 地形地貌

场地位于闽侯县上街镇马保村，大学城污水处理厂区内，属乌龙江I级阶地地貌单元（拟建场地距离乌龙江约 1000m 以上）。场地原为菜地、花圃、池塘，钻机进场时，已完成搬迁与平整，场地地势较平坦，现有地面罗零标高约为 5.88~7.74m，与 8.00m 的场地室外地面整平标高相比部分地段尚需回填 0.26~2.12m。

### 4.1.3 气候气象

本区气候条件优越，属于中亚热带季风山地。根据闽侯气象站从 1954 年起的观测资料表明，高新区多年平均气温 20.0℃，一年中，以 7~8 月份为最热，月平均气温在 23.6℃~29.3℃；12 月至翌年 2 月为最冷，月平均气温在 6℃~10.5℃。年平均最高气温为 23.6℃，年平均最低气温为 16.4℃。闽侯县境内年降水量 1200~2100mm，多年平均降水量为 1673.9mm。其中上街镇土溪雨量站年均降雨量为 2152.6mm，南屿镇葛岐雨量站年均降雨量为 1258.9mm。各地降水量分布不均，南屿镇是县内降水量最少的地区之一，多年平均降水量为 1332mm。

### 4.1.4 土壤植被

本区的主要土壤类型为砖红壤性土壤、红壤和水稻土等。砖红壤性土壤和红壤主要分布在西部的丘陵和山地。水稻土主要分布在滨江平原。

本区植被属南亚热带海洋性季风雨林区。目前原生植被已不复存在，目前存在的植被主要是天然次生植被和田中的人工植被。天然植被主要分布在低丘和小山包上、田间道旁、河道池塘边，小山丘上的植被主要有以马尾松、木麻黄、相思树等构成的植物群落；田间道旁、河道池塘边的野生次生植被主要以草本为主，主要种群有类芦、改矛、小蓬草、铺地黍、狗尾草、胜红葡，其次还有白藤、龙葵鬼针草、千斤拔等；在溪源江两岸，多处还分布有毛竹丛、龙眼树丛等植被。人工植被包括耕地和果园地中种植的农作物和果树等，耕地中植被有水稻、甘蔗、茉莉花、蔬菜（主要有白菜、空心菜、苦瓜等）、草莓及花卉（白玉兰、水竹等）、人工草（马尼拉草）等；果园地种植的果树有橄榄、龙眼、荔枝、柑橘、枇杷等，另外还有零星种植的芭蕉、番石榴、毛竹、松树等植物。

## 4.1.5 水文水系

### 4.1.5.1 闽江流域

闽江是福建省第一大河，发源于闽、浙、赣三省交界的武夷、仙霞、杉岭等山脉，流经全省 35 个县、市，河长 581km，流域面积 60995km<sup>2</sup>，约占福建全省面积的一半。闽江流域的水量主要由上游三大支流（建溪、富屯溪、沙溪）的来水所组成。闽江福州段的径流受上游水口电站运行的控制，水口电站设计最小下泄流量为 308m<sup>3</sup>/s，经水文部门论证，在水口电站正常运行后，加上沿途的汇流加入，预计至竹岐可达到 511m<sup>3</sup>/s。闽江径流年内分配极不均匀，4~7 月为主汛期。根据竹岐水文站 1934~2003 年实测资料，闽江多年平均年径流量为 548.7 亿 m<sup>3</sup>，最大年径流量为 858.7 亿 m<sup>3</sup>（1998 年），最小年径流量为 268 亿 m<sup>3</sup>（1971 年）。

历史上闽江南北港分流比有三七开和倒三七，即洪水期南港、北港分流量分别占 70%和 30%，而枯水期则相反，南北港分流比为 3: 7。南北港分流比随着干流流量的增加呈相反的变化规律，即南港分流比例随着干流流量的增加而增加，北港分流比例则随着干流流量的增加而减少。根据有关资料，北港分流比在 90 年代以来有较明显增加，95~96 年增加至历史最大值。枯水期，九十年代初干流流量在 600m<sup>3</sup>/s 以下时，南港几乎没有闽江干流的分流比，干流的水大部分由北港而去，此时南港的水量主要通过大漳溪补给和依靠汐回溯淡水来保证。南港疏浚工程完工后分流比调整为 5:5。

闽江南港河道宽浅，平时水深只有 1~3 米，为泄洪排沙通道。河道中泥沙堆积明显，江心洲、心洲、边滩纵横交错。洪水时水面宽阔，枯水时河线蜿蜒曲折，一般河宽 300~600 米，河床浅滩、深槽相间，纵断面呈锯齿状。水面比降，淮安至湾边平均为 0.15%（枯水），湾边至峡兜平均为 0.09%。河床横断面基本上为复式形态，但枯水期仍有单一河槽。参考 1992 年以来的有关水文资料，枯水期闽江干流福州段流量约为 560m<sup>3</sup>/s，在此期间南港为断流现象，水深约为 0.3~2.5 米，平均水深约 1.3 米，河面宽约 300~600 米，涨潮时表层平均流速约 0.31m/s，落潮时表层平均流速约 0.48m/s。

### 4.1.5.2 溪源溪概况

溪源江是贯穿福州大学城南北的一条内河，发源于上街镇西部的蒲洋、前山、

大山顶等地，流经溪源宫、青洲、蔗洲，最终经南屿镇晓岐村葛岐九孔闸汇入闽江南港。新葛岐九孔闸建于防洪堤内，距离本项目约 4 公里，位于溪源江汇入闽江的汇入口处。该溪河道曲折，纵横交错，现状河道两岸均有驳岸，水面宽均大于 50 米，一般为 70 米，坡降 0.15‰。

根据资料，溪源江上仅溪源宫设有水文站，根据观测，溪源宫的多年平均流量约  $5.31\text{m}^3/\text{s}$ ，历史上观测的最小流量为  $0.069\text{m}^3/\text{s}$ ，出现在 1960 年 2 月 8 日。近年溪源宫水文站已经停测。据历史水文资料显示，溪源江的流量变化首先体现在年际间，年平均流量在  $3.02\sim 9.0\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量约  $5.3\text{m}^3/\text{s}$ 。溪源江流量在年内变化较大，每年的 10 月至次年 2 月为枯水期，流量较小，多年月平均流量在  $0.92\sim 2.75\text{m}^3/\text{s}$  之间；3、4 月为平水期，流量为  $4.83\sim 8.74\text{m}^3/\text{s}$ ；5 至 9 月为丰水期，流量为  $5.93\sim 11.3\text{m}^3/\text{s}$ ；可见一年中约有 5~6 个月时间流量小于多年平均流量，而其余月份的流量均大于多年平均流量。

#### 4.1.5.3 径流及设计涝水

溪源江径流：以溪源宫为参照站，采用水文比拟法计算得侯官水闸不分流时，旗山湖年平均流量  $Q=6.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

闽江径流：由闽江下游竹岐水文站资料分析得，闽江多年平均年径流量为 545.2 亿  $\text{m}^3$ ，年径流量在年内分配情况是：汛期 4 月~9 月径流量占全年总水量 75%左右，5 月~7 月径流量占全年总量 51%左右，枯水期占全年总量 25%左右。当水口电站下泄流量  $308\text{m}^3/\text{s}$  时，竹岐站流量为  $504\text{m}^3/\text{s}$ ，侯官站流量为  $543\text{m}^3/\text{s}$ 。根据 2000 年、2001 年竹岐站实测流量保证率曲线分析，竹岐站保证率为 90%时流量为  $800\text{m}^3/\text{s}$ ，保证率为 98%时流量为  $600\text{m}^3/\text{s}$ 。

溪源江洪水高水高排及侯官防洪排涝工程实施后，葛岐片设计涝水流量由榕桥节制闸至葛岐水闸区间和榕桥水闸下泄两部分组成，其中：榕桥节制闸~葛岐水闸区间涝水流域面积  $53.7\text{km}^2$ ；为了减轻下游排涝压力，7 月中旬~10 月台风雨期，侯官水闸能够自排，设计涝水按榕桥水闸不分流入溪源江考虑；4~7 月上旬梅雨期设计涝水按榕桥来水超过  $70\text{m}^3/\text{s}$  时，水闸分流  $70\text{m}^3/\text{s}$  至溪源江考虑。

葛岐片 10 年一遇涝水最大流量：全年为  $301\text{m}^3/\text{s}$ ，7 月~10 月为  $290\text{m}^3/\text{s}$ ，4 月~7 月为  $191\text{m}^3/\text{s}$ ；榕桥水闸分流后，葛岐片 10 年一遇涝水最大流量：4 月~7 月为  $261\text{m}^3/\text{s}$ ，7 月~10 月为  $301\text{m}^3/\text{s}$ 。溪源江设计涝水洪峰流量（ $p=10\%$ ）：



榕桥闸下~蔗洲区间为 181m<sup>3</sup>/s,蔗洲~葛岐区间为 97m<sup>3</sup>/s,轮船港区间为 78m<sup>3</sup>/s。

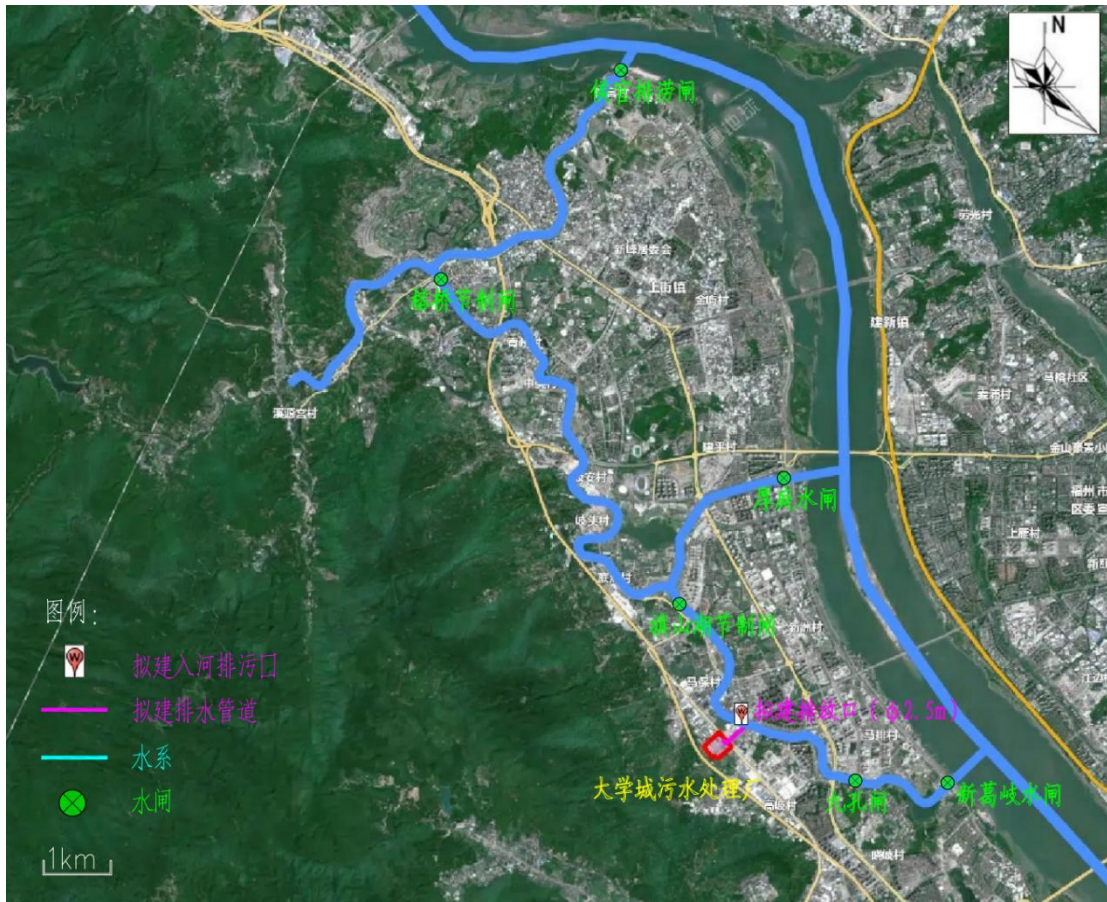


图 4.1-2 项目区域水系图

#### 4.1.5.4 闽侯县侯官水闸和葛岐水闸调度方案

根据福州高新技术产业开发区农林水局《关于商请闽侯县侯官水闸常态化联合调度运行的函》（榕高新区农林水[2020]207号）可知，侯官水闸和葛岐水闸的调度方案如下：水闸常态化联合调度运行方案为每月农历初一、初二、初三和十六、十七、十八大潮时期，侯官水闸在涨潮时开闸由闽江向溪源江引水，退潮时关闸，确保水“只进不出”；葛岐水闸在涨潮时关闸，退潮时开闸由溪源江向闽江排水，确保水“只出不进”。通过水闸运行调度实现闽江潮水引入溪源江，强化溪源江流域水体单向流动，以便实现溪源江水体充分轮换。

#### 4.1.5.5 流域主要涉河工程

##### (1) 水库

高新区全境现有小（二）型以上水库 6 座，其中小（一）型水库 2 座，流域面积 23.92km<sup>2</sup>，总库容 205.98 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 134.09 万 m<sup>3</sup>，设计灌溉面积 0.2 万亩；小（二）型水库 4 座，流域面积 5.33km<sup>2</sup>，总库容 150.5 万 m<sup>3</sup>，兴利库容

114 万 m<sup>3</sup>，设计灌溉面积 0.13 万亩。区内 6 座水库均位于本项目评价范围上游，不在项目评价范围以内。

**表 4.1-1 福州高新区小（二）型以上水库统计表**

序号	水库名称	所在乡镇	流域面积 (km <sup>2</sup> )	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	兴利库容 (万 m <sup>3</sup> )	设计灌溉面积 (万亩)	供水对象
1	王庙水库	南屿镇	5	104.04	83.01	0.1	城乡生活，工矿企业，农业灌溉
2	良浩水库	南屿镇	18.92	101.94	51.08	0.1	城乡生活
3	五峰水库	南屿镇	1.6	70	53	0.08	农业灌溉
4	东洋湖水库	南屿镇	1.53	34.8	29.6		
5	双峰水库	南屿镇	1.5	27.5	14.5		
6	土山尾水库	南屿镇	0.7	18.2	16.9	0.05	城乡生活
合计			29.25	356.48	248.09	0.33	

(2) 泵站

本项目论证范围内共有 3 座排涝泵站，分别为旧葛岐排涝站、新葛岐排涝站和厚庭排涝站，详见下表。

**表 4.1-2 溪源河流域范围泵站统计表**

序号	泵站名称	泵站位置	经纬度坐标	建成时间	泵站基本信息
1	旧葛岐排涝站	葛岐村	119.22258300E 26.00922200N	2003.11	泵站类型：排水；装机流量：42 立方米/秒；水泵 4 台
2	新葛岐排涝站	马排村	119.23808192E 26.00801040N	/	/
3	厚庭排涝站	厚庭村	119.21427800E 26.05038900N	/	泵站类型：排水；装机流量：45 立方米/秒；水泵 7 台

(3) 水闸

本项目论证范围内共有 3 座在用水闸，分别为厚庭水闸、九孔水闸和新葛岐水闸，详见下表。

表 4.1-3 溪源河流域范围水闸统计表

序号	水闸名称	水闸位置	经纬度坐标	建成时间	水闸类型	所在灌区名称	闸孔数量	闸孔总宽 (m)
1	厚庭水闸	厚庭村	119.21430664E 26.05032295N	/	排(退)水闸	/	6	48
2	九孔水闸	晓歧村	119.22270506E 26.00885819N	1954.12	排(退)水闸	/	9	34.2
3	新葛歧水闸	葛歧村	119.23887091E 26.00812652N	/	/	/	/	/

(4) 防洪堤

本项目论证范围内共建设了 3 座防洪堤，分别为南屿高歧村内堤、南屿葛歧村内堤以及南屿江宁村防洪堤，详见下表。

表 4.1-4 溪源河流域范围防洪堤建设情况

序号	防洪堤名称	地理位置	防洪堤左岸总长 (km)	防洪堤右岸总长 (km)	右岸防洪标准	建成时间	防洪堤类型	管理单位
1	高歧村内堤	高歧村	/	1	10 年	1965.1	土堤	高歧村村委会
2	葛歧村内堤	葛歧村	/	0.5	10 年	1958.1	土堤	葛歧村村委会
3	江宁村防洪堤	晓歧村	/	1	10 年	1968.1	土堤	晓歧村村委会

## 4.1.6 水资源

### 4.1.6.1 水资源情况

根据《2023 年福州市水资源公报》，项目区域水资源如下：

(1) 降水量

福州市 2023 年平均降水量为 1590.7 毫米，折合水量 187.54 亿立方米，比上年偏多 15.9%，比多年平均偏多 2.4%，属平水年。行政分区中，年降水量最大的是福州市，为 1871.7 毫米；最小的是闽清县，为 1339.8 毫米。与多年平均相比，各县市偏差-14.8~24.4%之间。其中闽侯县年降水量为 1651.6 毫米，折合水量 35.36 亿立方米。

(2) 地表水资源量

全市地表水资源量为 92.84 亿立方米，折合年径流深 787.4 毫米，比上年偏多 4.03%，比多年平均偏少 7.11%。行政分区中，地表水资源量最大的是闽侯县，

为 19.42 亿立方米，占全市地表水资源总量的 20.9%，比多年平均偏少 1.67%；长乐区最少，为 5.46 亿立方米，占全市地表水资源总量的 5.88%，比多年平均偏多 20.0%。其中闽侯县地表水资源量 19.42 亿立方米，多年平均 19.75 亿立方米。

### (3) 地下水资源量

全市地下水资源总量 25.11 亿立方米(扣除了山丘区与平原区的重复计算量)，占全市水资源总量的 26.9%。其中山丘区 23.52 亿立方米，平原区 1.59 亿立方米。行政分区中，地下水资源量最多的是永泰县 4.87 亿立方米，占全市地下水资源量的 19.4%；最少的是长乐区 1.56 亿立方米，占全市地下水资源量的 6.21%。其中闽侯县地下水资源量 4.88 亿立方米。

#### 4.1.6.2 水资源利用情况

高新区水源主要由两座水厂提供，一座是位于上街镇的福州青源供水公司，水源取自溪源江和闽江；一座是位于南屿镇的南屿水厂，水源取自王庙水库、良浩水库。高新区现有水厂特征值见表 4.1-5。

表 4.1-5 高新区水厂情况表

乡镇名称	供水水厂名称	水厂水源名称	取水规模 (万 t/d)	供水人口 (万人)
上街镇	福州青源供水有限公司	溪源溪、闽江	10	30.64
南屿镇	南屿自来水厂	王庙水库、良浩水库	2.5	11.26

#### 4.1.7 地下水

以下数据来源于《福州市闽侯县大学城污水处理厂三期扩建工程场地岩土工程详细勘察报告》。

##### 4.1.7.1 区域水文气象

闽侯县属中亚热带季风气候，境内年平均气温 14.8℃~19.5℃。一年中，以 7~8 月份为最热，月平均气温在 23.6℃~29.3℃；12 月至翌年 2 月为最冷，月平均气温在 6℃~10.5℃。

年平均最高气温为 23.6℃，年平均最低气温为 16.4℃。年降水量 1200~2100mm，多年平均降水量为 1673.9mm，其中上街镇土溪雨量站年均降雨量为 2152.6mm。全县年平均雨日 150 天，占全年日数 41.8%，一年中，降水量多集中在 3~6 月份，尤以 5~6 月为多。境内年平均日照时数为 1959 小时，日平均 5.1 小时。气象灾害主要是 5、6 月份洪水和夏季台风的大风暴。



本区域水系发育，本场地内东南侧池塘勘察期间正常水面标高约 5.71，西侧用地红线外池塘勘察期间正常水面标高约 5.80m。

#### 4.1.7.2 场地地下水埋藏条件及类型

(1) 根据勘察施工期间孔内水位观测与岩土层埋藏条件分析，在钻孔深度控制范围内，场地内的含水层有杂填土层①、粉质黏土层②、含碎石粉质黏土层⑤、残积黏性土层⑥及全、强风化岩层，其余各层为隔水层或相对隔水层。

(2) 场地内的地下水类型有以下两种：赋存于杂填土层①、粉质黏土层②中的孔隙潜水，赋存于含碎石粉质黏土层⑤、残积黏性土层⑥及全、强风化岩层中的孔隙及裂隙承压水。

1) 赋存于杂填土层①和粉质黏土层②中的孔隙潜水：主要受大气降水、地表水下渗补给和地下水侧向径流补给，以地面蒸发及向场地周边下游一带径流排泄。由于杂填土层①性质不均匀，尤其是黏粒含量、充填方式差异较大，使得该层的孔隙大小、连通性变化较大，往往沿大孔隙呈不规则管状集中式出水，为各向异性含水层，杂填土层①综合透水性中等，富水性一般；粉质黏土层②透水性弱，富水性小。各钻孔初见水位埋深为 1.60~3.70m，初见水位标高为 4.00~5.10m，水位变幅受季节性变化影响较大，变化幅度约 0.50~1.00m。

2) 含碎石粉质黏土层⑤、残积黏性土层⑥及全、强风化岩层的孔隙、裂隙承压水：主要受地下水侧向径流补给及上部含水层地下水入渗补给，向场地周边下游一带径流排泄。含碎石粉质黏土层⑤、残积黏性土层⑥透水性弱、富水性一般，全风化和砂土状强风化岩层孔隙裂隙率低，碎块状强风化岩层孔隙、裂隙发育，但多为黏性土所充填，各风化岩层间具有直接水力联系，故各风化岩层总体透水性中等、富水性中等。由于风化岩层裂隙发育的异向性和不均匀性，不排除在局部地段风化岩层中出现地下水涌水量较大的情况。水位变幅受季节变化影响较大，变化幅度约 1.00~2.00m。

由于含碎石粉质黏土层⑤、残积黏性土层⑥和各风化岩层在场地内具层面接触，造成含碎石粉质黏土层⑤、残积黏性土层⑥和各风化岩层中的承压地下水具水力联系，故含碎石粉质黏土层⑤、残积黏性土层⑥含水层承压水的稳定水位标高也代表了各风化岩层含水层承压水的稳定水位标高。本次勘察在 ZK1 和 ZK67 孔中采用套管隔水法观测含碎石粉质黏土层⑤、残积黏性土层⑥及各风化岩层的

承压水稳定水位，稳定水位标高在-8.97~-8.54m 之间。

3)各钻孔竣工 24 小时后同一时间实测地下水稳定水位埋深为 1.45~3.54m，稳定水位标高为 3.82~4.93m。本次勘察期间偶有小到大雨，观测到的地下水位可代表正常地下水位，在雨季和旱季地下水位还可能上升或下降，地下水位季节性变化幅度约 0.50~1.00m。

#### 4.1.7.3 场地最高地下水水位

据调查，本场地历史最高地下水水位标高约 6.50m，近 3~5 年最高地下水水位标高约 6.00m。

该场地最高地下水水位与场地周边标高有直接联系。在场地回填整平后，本场地今后最高地下水水位标高可取场地内设计整平标高下 0.50m，即约按 7.50m 考虑。

#### 4.1.7.4 水文地质参数

据室内渗透试验和地区经验，杂填土层①的综合渗透系数约为  $5.00 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等；粉质黏土层②的综合渗透系数约为  $4.59 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为弱透水；淤泥层③的综合渗透系数约为  $2.33 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为极微透水，粉质黏土层④的综合渗透系数约为  $3.00 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为微透水；各风化岩层综合渗透系数约为  $5.00 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，透水性中等。

## 4.2 社会环境概况

### 4.2.1 行政区划

2023 年，闽侯县辖甘蔗 1 个街道，荆溪、白沙、青口、南屿、祥谦、尚干、南通、上街 8 个镇，竹岐、鸿尾、大湖、廷坪、洋里、小箬 6 个乡。全县 328 个村（居）委会，其中村委会 297 个，居委会 31 个。

### 4.2.2 经济概况

2023 年，闽侯县实现地区生产总值 1030.50 亿元，同比增长 3.5%。分行业看，一产增加值 59.62 亿元，增长 3.8%；二产增加值 554.98 亿元，增长 5.4%；三产增加值完成 415.90 亿元，增长 1.0%，三次产业结构为 5.8：53.9：40.4。

全县一般公共预算总收入 143.40 亿元，同比增长 0.2%，地方一般公共预算收入 91.86 亿元，同比下降 8.8%。

2023 年，闽侯县农林牧渔业总产值 98.70 亿元，比上年增长 3.8%。

2023 年，闽侯县工业增加值 397.09 亿元，比上年增长 4.2%。至年末，全县合计规模工业企业 661 家，完成规上工业总产值 1080.58 亿元，增长 4.7%。

2023 年，闽侯县社会建筑业实现增加值 158.30 亿元，比上年增长 8.4%。

2023 年，闽侯县全年固定资产投资 632.29 亿元，增长 14.1%，其中民间投资下降 7.1%。

2023 年，闽侯县实现社会消费品零售总额 346.91 亿元，比上年增长 5.6%，其中限额以上零售额 200.76 亿元，增长 1.7%。

2023 年，闽侯县（不含高新区）进出口总额 195.0 亿元，下降 5.3%。其中，出口 149.9 亿元，增长 7.3%；进口 45.0 亿元，下降 31.9%。进出口顺差 104.9 亿元。全年实际利用外资 2410 万美元

### 4.2.3 人口

2023 年，全县总户数 17.6188 万户，户籍人口 54.4948 万人，户籍人口比上年增加 404 人，平均每户 3 人。60 周岁以上的老年人口 12.0732 万人，占总人口 22.15%。男女比例 106.2: 100，男性 28.0594 万人，占 51.49%；女性 26.3543 万人，占 48.51%；男性比女性多 1.7051 万人。2023 年全县出生人数 3196 人，出生率 6.42%，死亡人数 3196 人，死亡率 5.86%。人口自然增长 325 人，人口自然增长率-1.19‰。

## 4.3 相关规划

### 4.3.1 福州市高新区总体规划

#### （1）规划范围

北至建平村、南至双龙，东至乌龙江、大樟溪，西至旗山脚下；规划用地面积约 68km<sup>2</sup>。包括高新区托管的上街 5 个村和建新镇的冠州村。

#### （2）排水体制

新区和旧城改造区采用雨污分流制；旧区采用截流式合流制，截流系数  $n=2$ ，随着旧城改造，逐步改造为分流制。

#### （3）污水排放口与排放标准

本区污水经污水处理厂二级生化处理后排入溪源溪，排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 排放标准；同时排污总

量应小于环境容量。城市综合生活污水与工业废水排入城市污水管道，其水质满足《污水排入城市下水道水质标准》（GJ3082-1999）的要求。

#### （4）污水量预测

按预测给水量的 80%估算，给水日变化系数取 1.2，规划区远期平均日污水总量为 15.1 万 m<sup>3</sup>/d；本系统远期平均日污水总量为 25.3 万 m<sup>3</sup>/d。

#### （5）污水处理厂布局规划

规划保留大学城处理厂，近期扩建至 10 万 m<sup>3</sup>/d，远期扩建至 25 万 m<sup>3</sup>/d，规划预留用地 15hm<sup>2</sup>，北面工业用地约 8hm<sup>2</sup>作为污水处理厂发展备用地，可以满足全区的污水处理要求。

### 4.3.2 福州高新区污水工程专项规划

福州高新区污水专项规划规划年限近期为 2017 年~2025 年；远期为 2026 年~2035 年；远景为 2035 年以后。规划的范围为高新园区片约 49km<sup>2</sup>，与 2017 年版《福州高新区总体规划》（中间稿）规划范围一致。考虑到市政污水工程的系统性，规划系统研究范围还包括上街片约 22km<sup>2</sup>，大学新校区片约 17km<sup>2</sup>，污水系统总规划面积约 88km<sup>2</sup>。

规划预测整个系统（88km<sup>2</sup>）污水总量：近期为 20.1 万 m<sup>3</sup>/d，远期为 31.4 万 m<sup>3</sup>/d，其中高新区（49km<sup>2</sup>）为 18.7 万 m<sup>3</sup>/d。规划综合考虑污水收集排放的特点以及福州市人民政府关于全力推进城镇污水处理厂建设的要求，确定规划区近期污水处理率总体不低于 90%，远期污水处理率总体不低于 95%。

根据预测污水量和处理收集率，考虑近期适当超前，远期预留一定的冗余能力，规划近期污水集中处理规模为 18 万 m<sup>3</sup>/d，远期污水集中处理规模为 30 万 m<sup>3</sup>/d。

### 4.3.3 入河排污口规划

根据《福建省入河排污口设置布局规划》，将规划水域划分为禁设排污区、严格限设排污区和一般限设排污区三类。

（1）禁设排污区。禁设排污区为禁止污染物排入的保护水域或者保护要求很高的水域，主要包括：饮用水水源保护区（一级、二级保护区）、自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区（核心景区、水体保护区）、水产种质资源保护区以及其它法律法规明令禁止设置入河排污口的水域。

(2) 严格限设排污区。严格限设排污区是保护要求较高的水域，主要包括：与禁设排污区水域联系比较密切的上游相邻功能区，水功能区一级区划中的保护区，水质保护要求较高的保留区，缓冲区，水功能区二级区划中饮用水源区（饮用水源一、二级保护区除外）和过渡区，现状污染物入河量达到或超过水功能区限制排污总量的水域，现状水质评价不达标的水功能区，自然保护区（实验区）、重要湿地，规划期或从长远考虑仍具有保护意义的河流、湖库等水域。

(3) 一般限设排污区。一般限设排污区为上述水域之外，其现状污染物入河量明显低于水功能区限制排污总量，尚有一定纳污空间的水域。

本项目排污口位于一般限设排污区，福州市入河排污口布局规划图见图4.3-1。

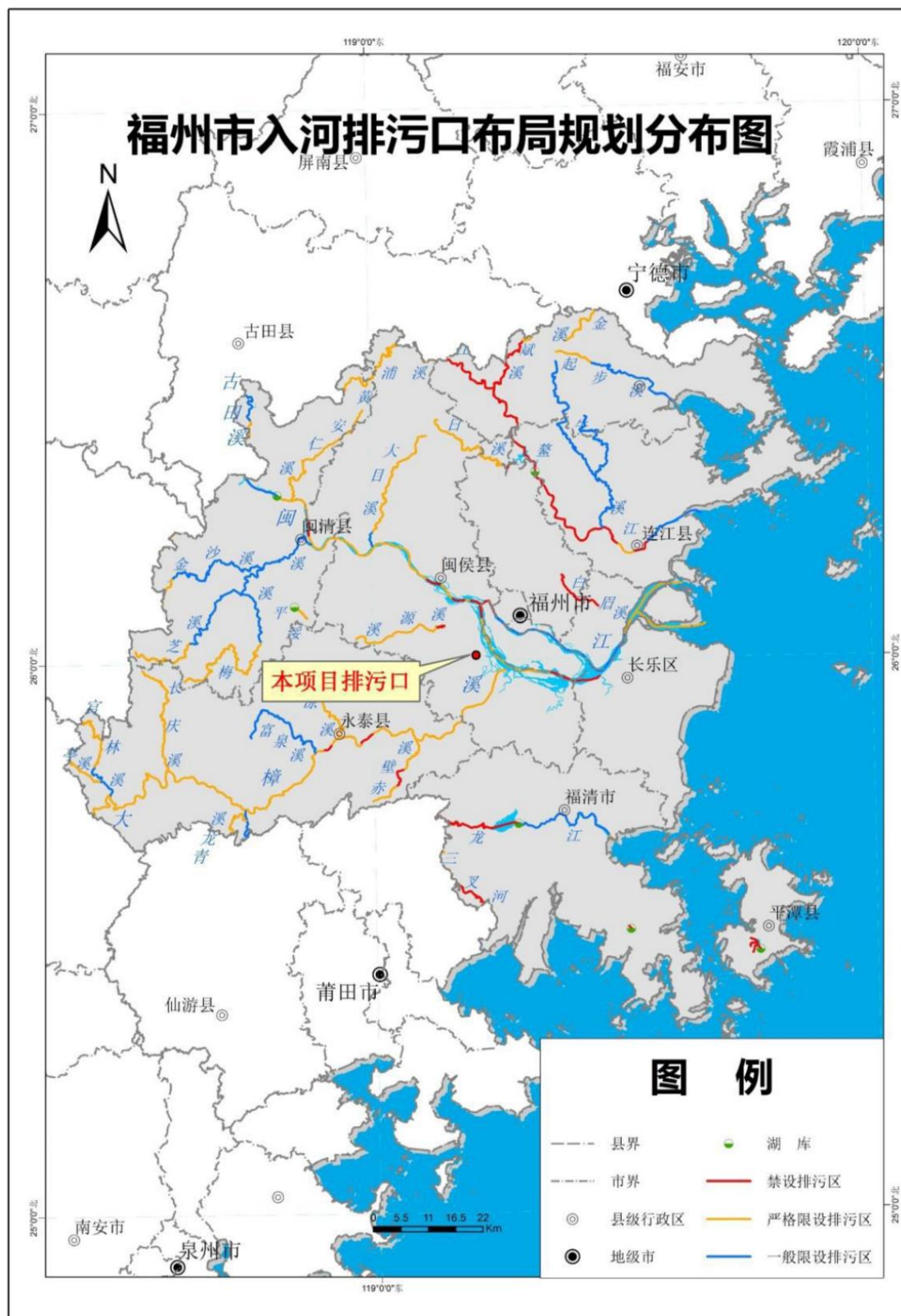


图 4.3-1 福州市入河排污口布局规划

#### 4.3.4 区域防洪现状及规划

福州市大学新区位于闽江南港南岸、闽侯县的上街镇和南屿镇境内，规划总

面积约 60km<sup>2</sup>，人口规模约 40 万人，其中师生 20 余万人。大学新校区地势平坦，三面环江，一面傍山，洪涝问题突出，防洪任务严峻，洪水主要来自溪源江，溪源江为闽江下游南港河流，流经闽侯县竹岐、上街两乡镇，于葛岐水闸排入闽江南港，河道两岸均有驳岸，河底高程较高，一般为 3~4m；水面宽度均为 50~100m，局部河段较窄。

溪源江流域洪水峰高量大，山洪暴涨暴落，且受闽江洪潮水顶托，再加上河道下游行洪不畅，即使暴雨洪水不大，也会造成较为严重的灾害。大学城新校区地处溪源江流域低洼地，原为农地，分布着众多低漫滩、河漫滩、边心滩，地形平坦开阔，小港汊密布。近年来随着该区域的城市化，大学城建后，经过平整、填方，漫滩大量减少，致使本来可以用于滞洪的地方滞洪功能消失；再加之排涝设施薄弱，几乎每年受淹，所以大学城新区的治涝工程的建设尤显紧迫。2005 年“龙王”台风和 2007 年“圣帕”台风，致使大学城多所民房倒塌，大部分高校校区道路交通受阻，校园积水严重，本地居民和在校学生的生命受到严重威胁。

根据《福州地区大学新校区防洪排涝规划》，福州市大学新区具体规划的防洪排涝体系采取“蓄、泄、排、档”等四种工程措施，做到高水高排，低水低排。工程体系为“一堤，一库，两洞，三河，三站，四闸”。其中“一堤”即闽江下游南港上街防洪堤，全长 14.476 公里；“一库”即溪源水库，库容 2428 万立方米，其中防洪库容 1323 万立方米；“二洞”即溪源泄洪洞和 大清坑引洪洞；“三站”即侯官排涝站、厚庭排涝站和葛岐排涝站；“三河”即邱阳河、溪源江和轮船港；“四闸”是侯官水闸、榕桥节制闸、厚庭水闸和葛岐水闸。

设计防御闽江洪水标准为 100 年一遇，防御溪源江山洪标准为 50 年一遇，排涝标准为 10 年一遇涝水不漫溢。

#### **4.4 福州大学城片区水系连通及水生态功能提升专项研究**

根据《福州大学城片区水系连通及水生态功能提升专项研究》（2021 年），需对大学城内河进行水系连通及生态补水，具体方案如下。

##### **4.4.1 总体思路**

从水质和水多水动达到目标出发，坚持系统治理、综合分析、生态海绵的理念，构建片区 3 个水系大循环策略，即（1）乌龙江→邱阳河→溪源江→旗山湖→轮船港→乌龙江循环；（2）乌龙江→邱阳河→溪源江→乌龙江循环；（3）乌



龙江→邱阳河→学城河→轮船港→乌龙江循环。在此基础上通过河湖水系连通、把水引进来、让水多起来、让水动起来、让水清起来等具体措施实现大学城的水质和水多水动目标。图 4.4-1 为片区水系 3 个大循环示意图。

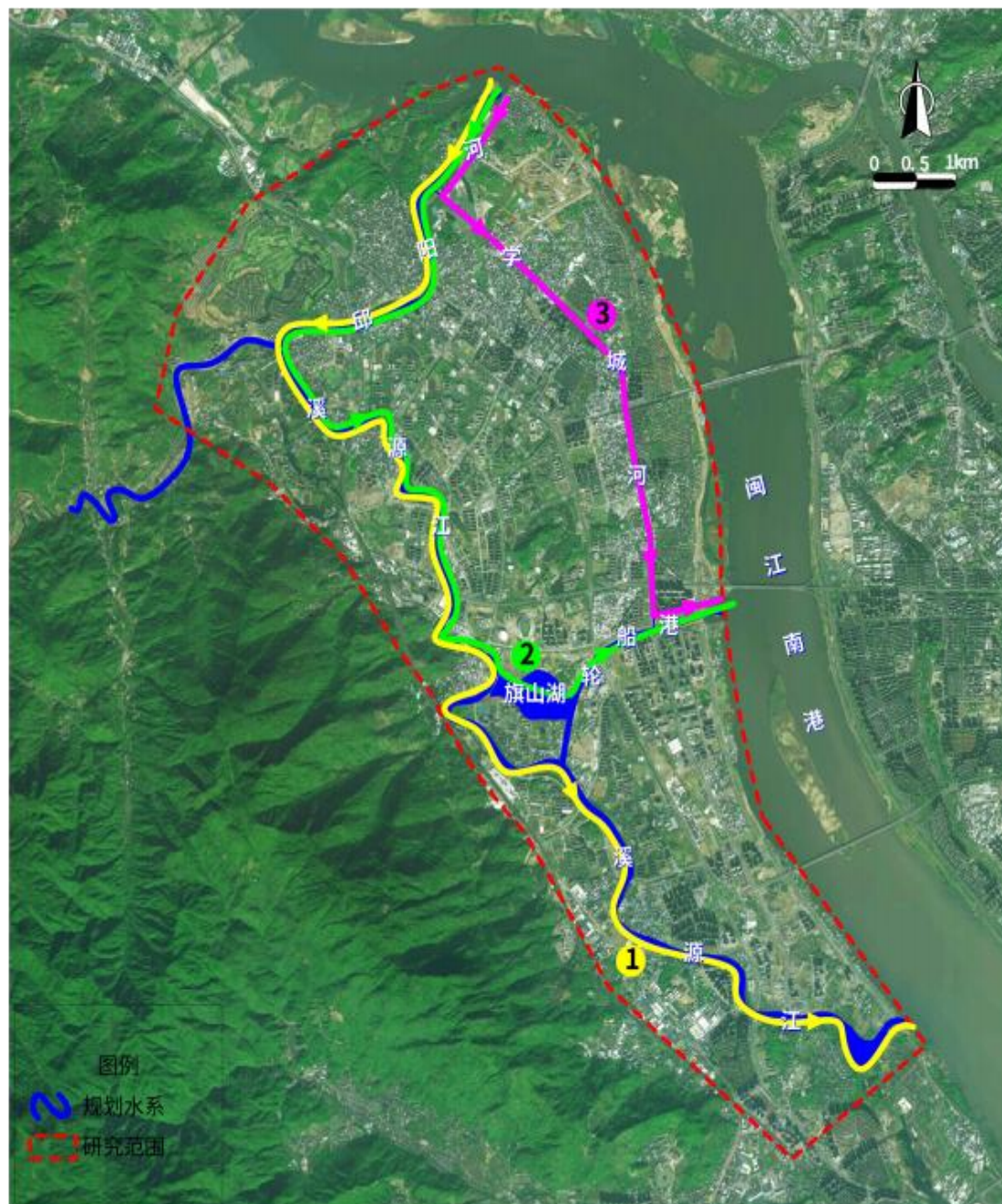


图 4.4-1 片区水系 3 个大循环示意图

#### 4.4.2 水系连通方案

根据水系连通原则和连通思路，主要的连通方案为打通学城河及片区内的 4 条支流水系。其中，学城河需连通长度 6.19km，连通面积 17.09ha，其余支流连通长度在 0.35~1.26km，面积在 0.37~2.18ha 不等。片区内的河道连通工程量详



见表 4.4-1。水系连通方案详见图 4.4-2。

表 4.4-1 河道连通方案工程量

河名	连通长度 (km)	连通面积 (ha)
学城河	6.19	17.09
福银高速支流	0.40	0.37
马保溪	0.35	0.48
安里溪	1.26	2.18
学城河支流	1.25	1.76
合计	9.45	21.88

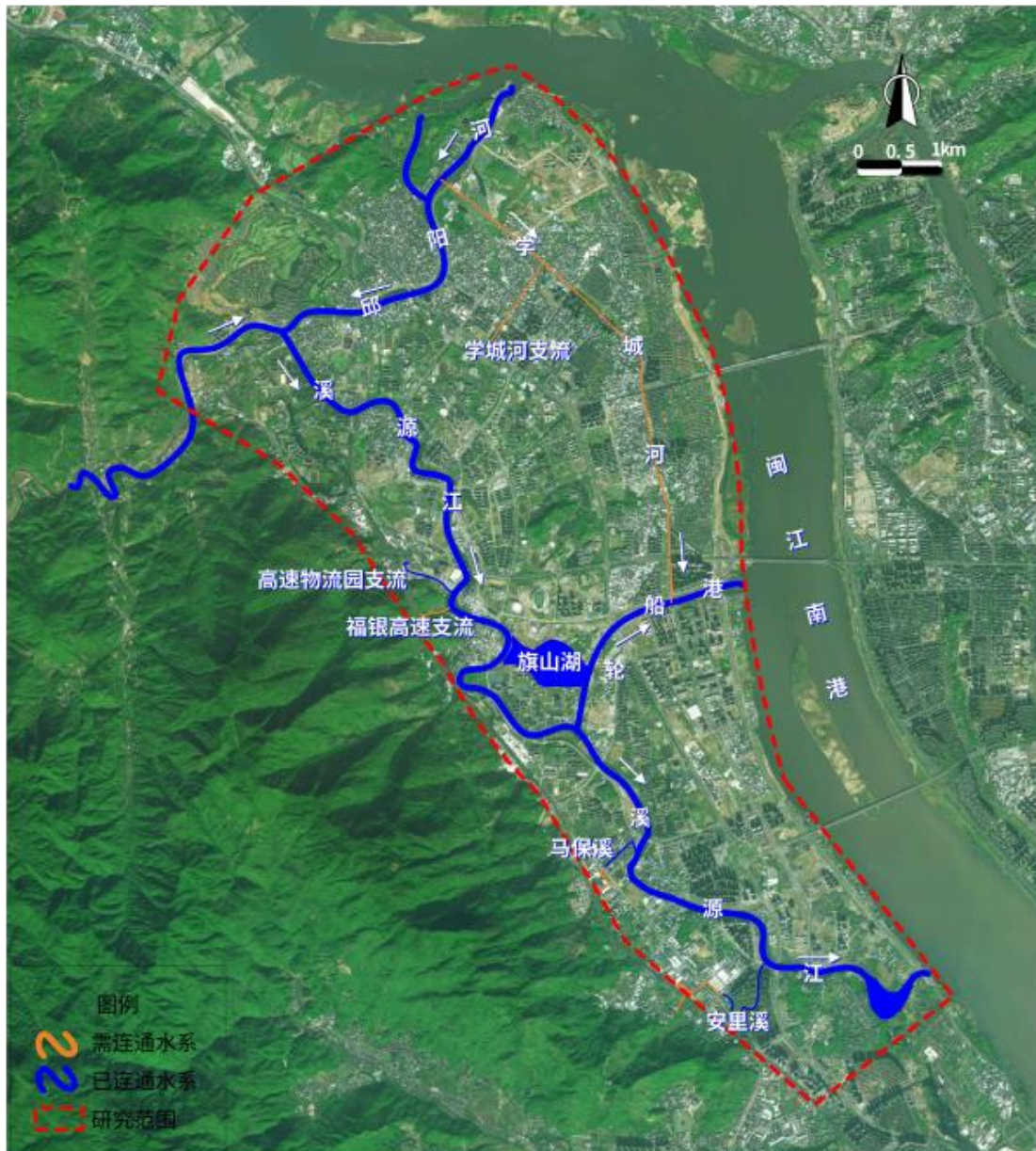


图 4.4-2 水系连通方案图

### 4.4.3 侯官补水方案

在侯官排涝站处新建补水泵站，补水流量  $20\text{m}^3/\text{s}$ ，补水时间为 7: 00-19: 00，同时，在学城河入邱阳河处设置学城河水闸，分配邱阳河与学城河补水流量。水闸调度规则主要为：侯官水闸始终保持关闭；学城河水闸始终保持 20cm 开度；榕桥水闸与旗山湖水闸始终保持开启；厚庭水闸与葛歧水闸在 7: 00-19: 00 闸门保持 20cm 开度，19: 00 至次日 7: 00 增加闸门开度使内河水位降至 4.5m。表 4.4-2 为水工建筑物调度规则，图 4.4-3 为侯官补水方案示意图。

表 4.4-2 水工建筑物调度规则

河名	闸泵名称	流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	调度规则
邱阳河	侯官水闸	--	闸门始终保持关闭
	侯官补水泵站	20	7: 00-19: 00 进行泵站补水
轮船港	厚庭水闸	--	7: 00-19: 00 闸门开启 20cm，19: 00 至次日 7: 00 开闸放水至内河水位降至 4.5m
学城河	学城河水闸	--	闸门始终开启 20cm
溪源江	榕桥水闸	--	闸门始终保持开启
	旗山湖水闸	--	闸门始终保持开启
	葛歧水闸	--	7: 00-19: 00 闸门开启 20cm，19: 00 至次日 7: 00 开闸放水至内河水位降至 4.5m



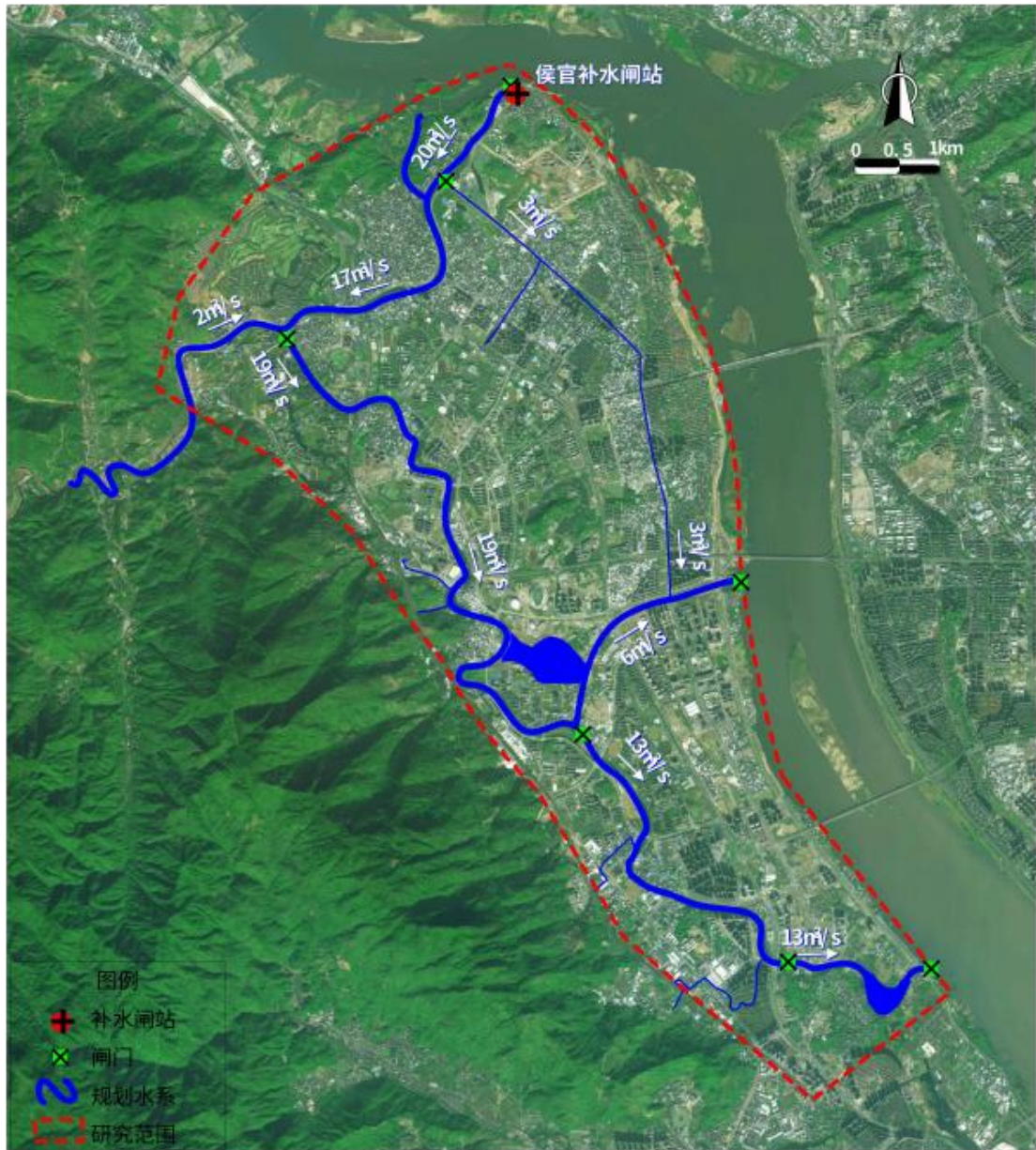


图 4.4-3 侯官补水方案示意图

## 5 水域管理要求和现有取排水状况

### 5.1 水功能区（水域）保护水质管理目标与要求

#### 5.1.1 水功能区划

根据《福建省水功能区划》和《福州市水功能区划》，闽江支流溪源溪划分 2 个一级水功能区，分别为溪源溪闽侯源头水保护区（起始断面为溪源溪源头，终止断面为溪源宫（拦河坝），长度 22.4km，水质目标 II 类）、溪源溪闽侯开发利用区；溪源溪闽侯开发利用区又下分 3 个二级水功能区，分别为溪源溪闽侯饮用、农业用水区（起始断面为溪源宫(拦河坝)，终止断面为榕桥，水质目标为 III 类）、溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区（起始断面榕桥，终止断面为菖蒲水闸，水质目标 IV 类）、溪源溪闽侯过渡区（起始断面为菖蒲水闸，终止断面为溪源溪口，水质目标 III 类）。项目纳污水域处于溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区（起始断面榕桥，终止断面为菖蒲水闸，水质目标 IV 类）。

根据《福州市水污染防治行动计划工作方案》，纳污水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

纳污河段水功能区划见表 5.1-1，水环境质量标准见表 5.1-2，溪源江流域水环境功能区划见图 5.1-1。

表 5.1-1 纳污河段水功能区划表

所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流	范围		水质目标
				起始断面	终止断面	
溪源溪闽侯开发利用区	溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区	闽江	溪源溪	榕桥	菖蒲水闸（九孔闸）	III
	溪源溪闽侯过渡区	闽江	溪源溪	菖蒲水闸	溪源江口	III

表 5.1-2 水环境质量标准 单位：mg/L，pH 除外

项目分类	pH	COD	高锰酸盐指数	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TP	TN	粪大肠菌群（个/L）
III 类	6~9	20	6	4	1.0	0.2	1.0	10000
IV 类	6~9	30	10	6	1.5	0.3	1.5	20000

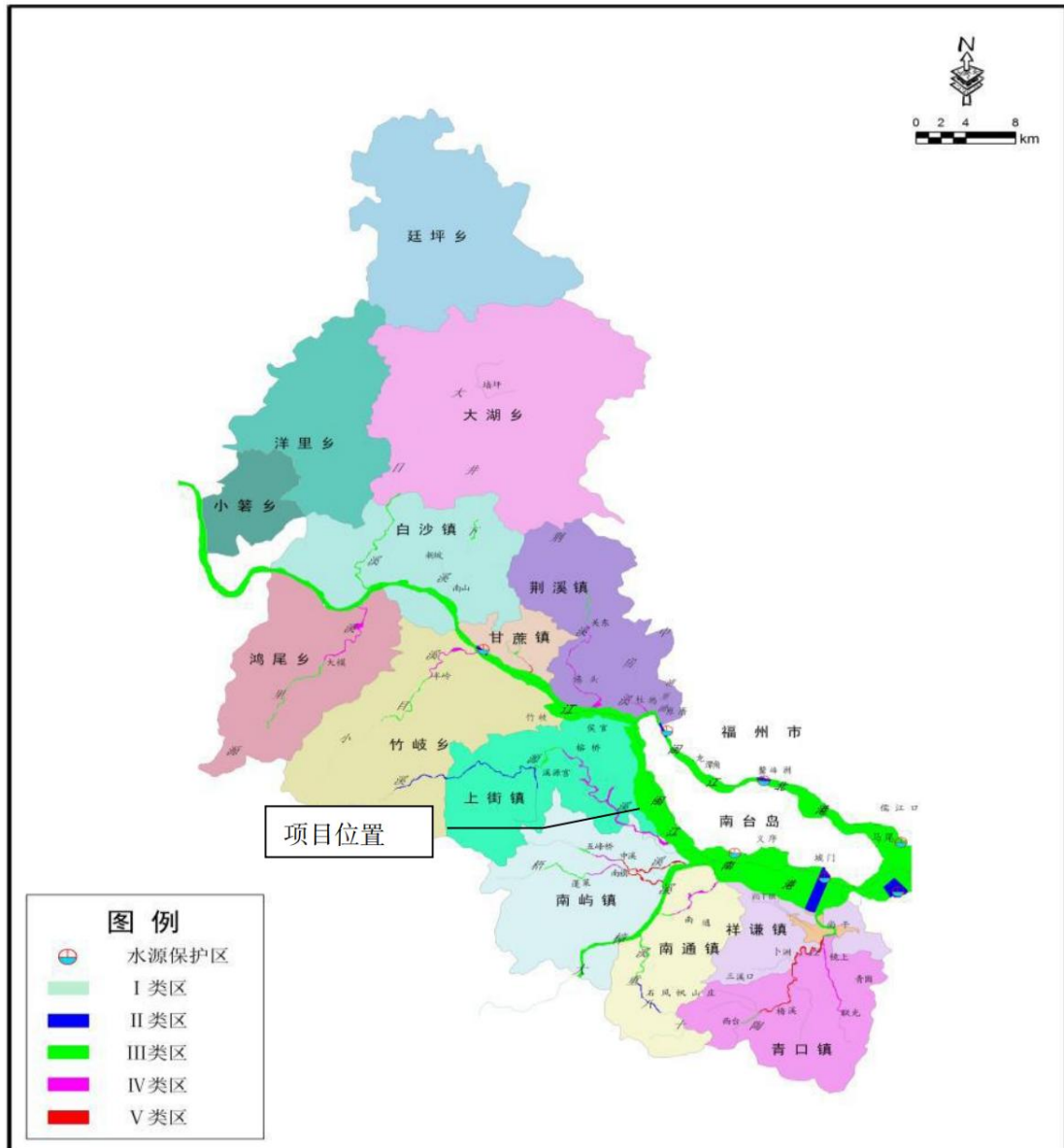


图 5.1-1 溪源江流域水环境功能区划图

### 5.1.2 水源保护区

根据《福州市地表水环境功能区划定方案》（闽政文〔2006〕133号）及《福建省入河排污口设置布局规划》，论证区域无保护区。根据《福建省人民政府关于取消福州市义序水厂水源保护区的批复》（闽政文〔2017〕179号）中鉴于福州市义序水厂已停用，不再从义序水厂水源地取水供水，福州市飞凤山水厂供水范围已全面覆盖义序水厂原供水范围，取消福州市义序水厂水源保护区。尾水经葛岐水闸汇入闽江南港后，下游依次有福州市城门水厂水源保护区、福清闽江调水工程峡南生活饮用水地表水保护区和长乐市炎山饮用水源保护区，距离最近的城门水厂水源保护区约 20km。

## 5.2 水功能区（水域）水质现状

### 5.2.1 常规监测数据

#### （1）广贤桥断面

本评价收集到了广贤桥断面 2018 年~2024 年的监测数据。

根据收集的广贤桥断面历年监测数据结果显示，广贤桥断面 2018 年~2019 年分别为劣V类和V水标准，主要超标因子为氨氮、五日生化需氧量；2020 年~2023 年水质在IV类~劣V类之间波动，水质变化幅度较大，主要超标因子为溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷等；2023 年至今水质在III类~IV类之间波动，主要超标因子为化学需氧量、氨氮。

#### （2）九孔闸断面

本评价收集了小流域考核断面溪源溪（闽江）-九孔闸断面 2018 年~2023 年的监测数据。

根据收集的监测数据可知，溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷不同月份波动较大，基本可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，2021 年之后可稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

#### （3）湾边断面

本评价收集了省控断面湾边断面 2021 年~2023 年的监测数据。

根据收集的监测数据可知，溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷不同月份有所波动，但稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

### 5.2.2 补充监测数据

#### （1）监测点位、时间、因子及频次

本评价委托福建科达环境检测技术有限公司于 2024 年 9 月 5 日~7 日对评价范围内地表水水系（闽江、溪源溪）现状进行监测，监测因子为 pH、水温、BOD<sub>5</sub>、高锰酸盐指数、NH<sub>3</sub>-N、总磷、总氮、挥发酚、石油类。监测点位如图 5.2-1 所示。监测断面、监测因子及频次见表 5.2-1~表 5.2-2。



表 5.2-1 监测断面及点位

监测点位	监测项目	监测频次	备注
W1 溪源宫（榕桥水闸上游 200m）	pH、水温、BOD <sub>5</sub> 、 高锰酸盐指数、 NH <sub>3</sub> -N、总磷、总氮、 挥发酚、石油类	连续监测 3 天， 每天 2 次（高 潮位、低潮位 各一次）	
W2 闽江（侯官水闸上游 100m）			
W3 污水厂排放口上游 500m			
W4 污水厂排放口下游 2000m			

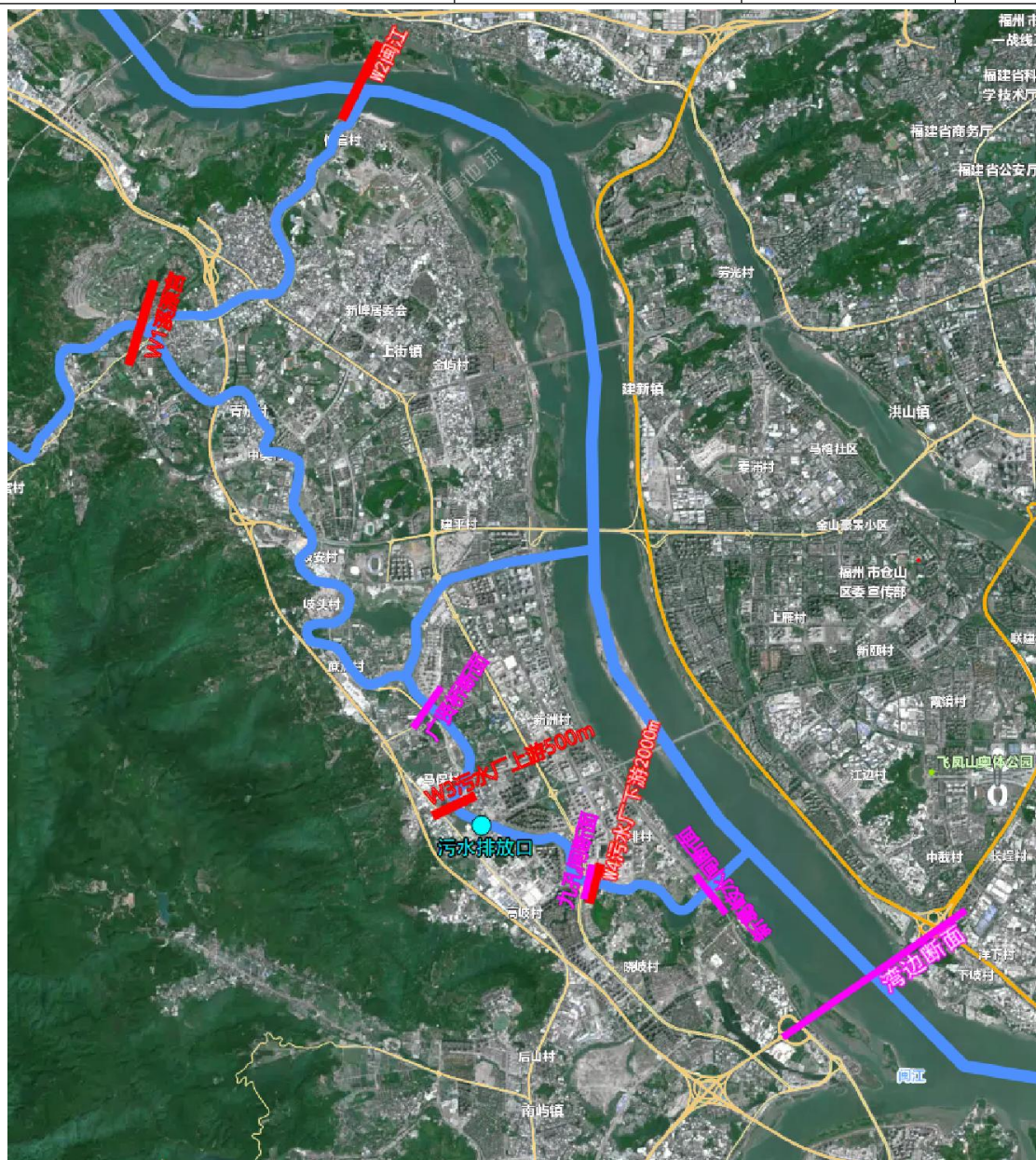


图 5.2-1 监测点位图

表 5.2-2 监测因子及频次

断面编号	监测因子	监测频次
W1、W2、W3、W4	pH、水温、BOD <sub>5</sub> 、高锰酸盐指数、NH <sub>3</sub> -N、 总磷、总氮、挥发酚、石油类	3 天，1 天 2 次

### (2) 监测及分析方法

样品的采集、保存和分析均按《水和废水监测分析方法》（第4版）的有关规定进行，分析方法见表 5.2-3。

表 5.2-3 监测分析方法

类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法检出限
地表水	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T13195-1991	°C	/
	pH	便携式 pH计法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）第三篇第一章第六条国家环保总局编	无量纲	/
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ506-2009	mg/L	/
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-1989	mg/L	0.5
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	mg/L	4
	挥发酚	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	mg/L	4
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	mg/L	0.5
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	mg/L	0.025
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB11893-1989	mg/L	0.01
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ636-2012	mg/L	0.05
	石油类	水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法 HJ637-2018	mg/L	0.06

### (3) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价采用单项标准指数法评价地面水水质，计算公式为：

#### 1) 一般污染物

$$P_i = \frac{C_i}{C_0}$$

式中：P<sub>i</sub>——i 种污染物的污染指数；

C<sub>i</sub>——i 种污染物的实测浓度值（mg/L）；

C<sub>0</sub>——i 种污染物的评价标准（mg/L）。



2) pH

$$P_i = \frac{7.0 - pH_i}{7.0 - pH_x} \quad \text{当 } pH_i \leq 7.0$$

$$P_i = \frac{pH_i - 7.0}{pH_s - 7.0} \quad \text{当 } pH_i > 7.0$$

式中：P<sub>i</sub>——pH 的污染指数；

pH<sub>i</sub>——pH 的实测浓度值；

pH<sub>x</sub>——水质标准中 pH 值下限；

pH<sub>s</sub>——水质标准中 pH 值上限。

水质因子的标准指数≤1 时，表明该水质因子在评价水体中的浓度符合水域功能及水环境质量标准的要求。

(4) 地表水水质现状分析

表 5.2-4 水环境现状监测结果一览表

检测点位	检测项目	单位	检测频次	检测结果		
				9月5日	9月6日	9月7日
W1溪源宫 (榕桥水 闸上游 200m)	pH值	无量纲	第1次 (高潮位)	6.37	6.74	6.63
			第2次 (低潮位)	6.98	6.65	6.71
	水温	°C	第1次 (高潮位)	29.8	31.3	32.8
			第2次 (低潮位)	30.7	31.3	32.2
	五日生化 需氧量	mg/L	第1次 (高潮位)	1.3	1.6	1.2
			第2次 (低潮位)	1.4	1.5	1.1
	高锰酸盐 指数	mg/L	第1次 (高潮位)	1.6	1.7	1.5
			第2次 (低潮位)	1.7	1.6	1.6
	氨氮	mg/L	第1次 (高潮位)	0.090	0.343	0.633
			第2次 (低潮位)	0.452	0.524	0.536
	总磷	mg/L	第1次 (高潮位)	0.054	0.119	0.119
			第2次 (低潮位)	0.150	0.093	0.107
	总氮	mg/L	第1次 (高潮位)	<b>4.027</b>	<b>3.059</b>	<b>0.729</b>
			第2次 (低潮位)	<b>4.559</b>	<b>4.037</b>	<b>1.679</b>
挥发酚	mg/L	第1次 (高潮位)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
		第2次 (低潮位)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
石油类	mg/L	第1次 (高潮位)	<0.01	<0.01	<0.01	
		第2次 (低潮位)	<0.01	<0.01	<0.01	
W2闽江 (候官水 闸上游 100m)	pH值	无量纲	第1次 (高潮位)	6.61	6.76	6.57
			第2次 (低潮位)	6.87	6.67	6.64
	水温	°C	第1次 (高潮位)	31.1	30.6	31.9
			第2次 (低潮位)	30.6	30.6	31.8

检测点位	检测项目	单位	检测频次	检测结果		
				9月5日	9月6日	9月7日
	五日生化需氧量	mg/L	第1次（高潮位）	1.3	1.3	1.5
			第2次（低潮位）	1.6	1.6	1.6
	高锰酸盐指数	mg/L	第1次（高潮位）	1.4	1.6	1.5
			第2次（低潮位）	1.8	1.7	1.7
	氨氮	mg/L	第1次（高潮位）	0.042	0.090	0.042
			第2次（低潮位）	0.114	0.211	0.102
	总磷	mg/L	第1次（高潮位）	0.035	0.041	0.050
			第2次（低潮位）	0.072	0.108	0.066
	总氮	mg/L	第1次（高潮位）	<b>1.782</b>	<b>3.995</b>	0.814
			第2次（低潮位）	<b>3.452</b>	<b>5.261</b>	<b>1.154</b>
	挥发酚	mg/L	第1次（高潮位）	<0.0003	<0.0003	<0.0003
			第2次（低潮位）	<0.0003	<0.0003	<0.0003
	石油类	mg/L	第1次（高潮位）	<0.01	<0.01	<0.01
			第2次（低潮位）	<0.01	<0.01	<0.01
W3污水厂 排放口上 游500m	pH值	无量纲	第1次（高潮位）	6.50	6.79	6.35
			第2次（低潮位）	5.74	6.48	6.59
	水温	°C	第1次（高潮位）	31.7	29.9	30.3
			第2次（低潮位）	31.7	28.9	29.9
	五日生化需氧量	mg/L	第1次（高潮位）	2.1	1.6	1.8
			第2次（低潮位）	2.3	1.9	2.1
	高锰酸盐指数	mg/L	第1次（高潮位）	2.3	2.2	2.2
			第2次（低潮位）	2.3	2.2	2.3
	氨氮	mg/L	第1次（高潮位）	<b>1.066</b>	0.873	0.066
			第2次（低潮位）	<b>1.030</b>	0.970	<b>1.175</b>
	总磷	mg/L	第1次（高潮位）	0.095	0.110	0.046
			第2次（低潮位）	0.110	0.102	0.117
	总氮	mg/L	第1次（高潮位）	<b>1.261</b>	<b>3.569</b>	<b>1.484</b>
			第2次（低潮位）	<b>6.548</b>	<b>4.176</b>	<b>5.112</b>
挥发酚	mg/L	第1次（高潮位）	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
		第2次（低潮位）	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
石油类	mg/L	第1次（高潮位）	<0.01	<0.01	<0.01	
		第2次（低潮位）	<0.01	<0.01	<0.01	
W4污水厂 排放口下 游2000m	pH值	无量纲	第1次（高潮位）	6.61	6.50	6.42
			第2次（低潮位）	6.62	6.55	6.67
	水温	°C	第1次（高潮位）	32.4	29.8	31.1
			第2次（低潮位）	30.4	29.2	30.7
	五日生化需氧量	mg/L	第1次（高潮位）	2.0	2.1	2.2
			第2次（低潮位）	2.0	1.8	2.1
	高锰酸盐指数	mg/L	第1次（高潮位）	2.2	2.4	2.3
			第2次（低潮位）	2.2	2.1	2.4
氨氮	mg/L	第1次（高潮位）	<b>1.006</b>	0.235	0.992	

检测点位	检测项目	单位	检测频次	检测结果		
				9月5日	9月6日	9月7日
			第2次（低潮位）	<b>1.114</b>	<b>1.199</b>	<b>1.343</b>
	总磷	mg/L	第1次（高潮位）	0.082	0.055	0.091
			第2次（低潮位）	0.076	0.080	0.117
	总氮	mg/L	第1次（高潮位）	<b>3.931</b>	<b>4.144</b>	<b>3.995</b>
			第2次（低潮位）	<b>5.495</b>	<b>4.580</b>	<b>6.441</b>
	挥发酚	mg/L	第1次（高潮位）	<0.0003	<0.0003	<0.0003
			第2次（低潮位）	<0.0003	<0.0003	<0.0003
	石油类	mg/L	第1次（高潮位）	<0.01	<0.01	<0.01
			第2次（低潮位）	<0.01	<0.01	<0.01

根据本次监测结果，溪源溪 pH、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、石油类均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，氨氮、总氮均出现不同程度超标。

溪源溪超标原因主要是因为该河段居民和学校分布较密集，人口密度较高，部分村庄及学校存在雨污混排和污水未经处理直接入河的情况；同时村庄中零散分布有少量菜地，肥料会进入附近沟渠，雨天冲刷会进入河道中；福州绕城高速和 X117 县道两侧分布有少量工业企业，以小型石材、包装、物流企业为主等。

### 5.3 水功能区（水域）现有取排水状况

根据现场踏勘调查，各相关部门提供资料收集和了解到的情况，评价的河段内没有登记在案已获得取水许可申请的取水口和已获得有关水行政主管部门或流域管理机构同意兴建的入河排污口，或者正在申报的取排水。

排水状况详见“6.1 溪源河流域综合整治工作方案”。

### 5.4 重要第三方概况

经实地勘察和资料收集，拟建排污口所在水域评价范围没有集中式饮用水源地、生活取水口、大型工业取水口、渔业养殖等重要取用水方。

## 6 入河排污口设置对水功能区水质和水生态环境影响分析

### 6.1 溪源溪流域综合整治工作方案

根据《福州高新区溪源溪流域综合整治工作方案》（2023年），实施单位为福州高新技术产业开发区管委会，溪源溪流域的整治方案如下。

#### 6.1.1 编制范围

本次高新区溪源溪流域综合整治工作方案编制范围为高新区辖区内溪源溪流域，研究河段为溪源溪广贤桥至新葛岐水闸河段，河道长度约6km，流域面积约17.06km<sup>2</sup>，包括马保溪、安里溪两条汇入支流；轮船港段至溪源溪广贤桥主河道，长约3.2km（高新区段1.54km），详见图6.1-1。

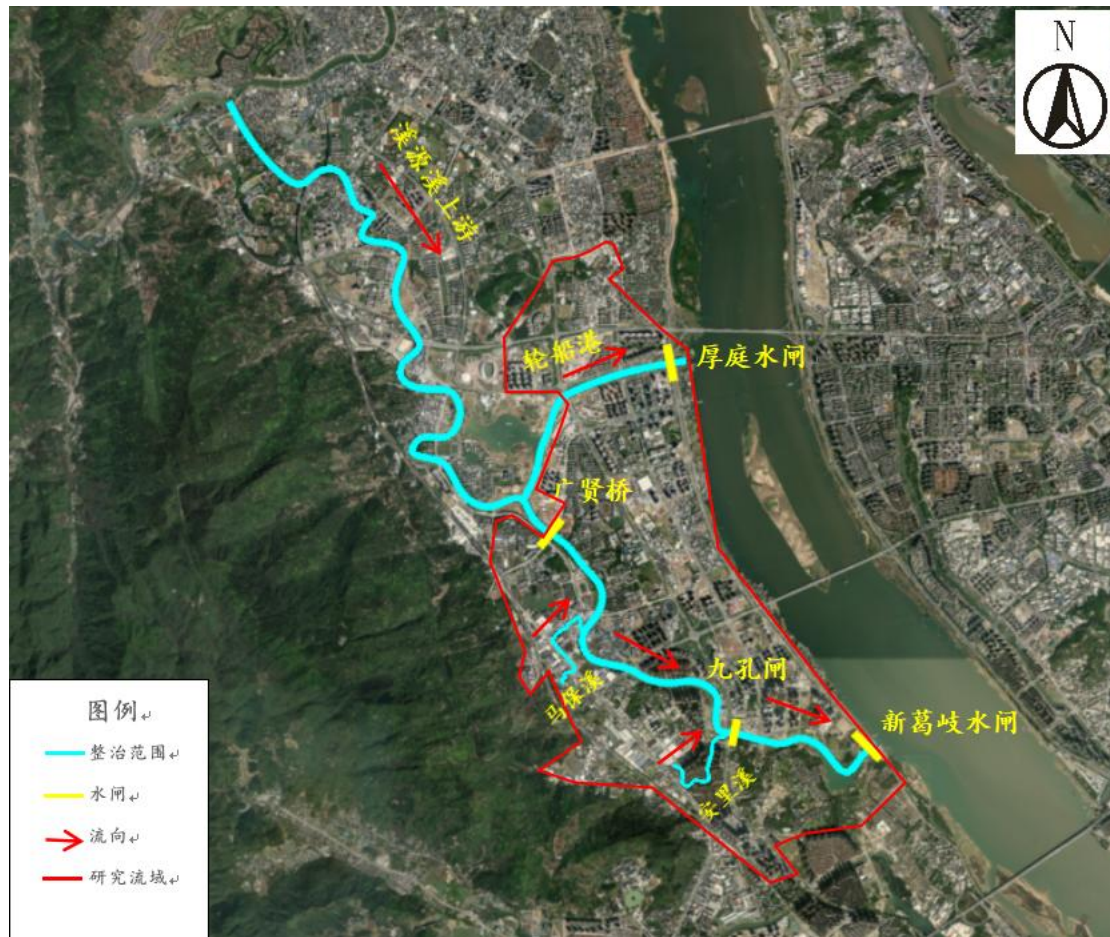


图 6.1-1 溪源溪流域研究范围示意图

考虑到流域研究的系统性，污水系统研究范围包括高新园区片约 49km<sup>2</sup>，上街片约 22km<sup>2</sup>，大学新校区片约 17km<sup>2</sup>，共 88km<sup>2</sup>，主要涉及大学城片区、上街片区、海西园片区、溪源江片、国宾馆片区。

## 6.1.2 治理目标

通过整治工作方案的实施，持续改善高新区水生态环境质量，确保新葛岐水闸断面 2024 年达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，2025 年稳定持续达标；高新区生活污水集中收集率和进水生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）浓度满足市本级既定目标；持续做好市政设施的日常巡查、维护及管控，建立健全长效管理机制，持续保持较高管理维护水平，实现整治区域经济、社会、环境协调发展。

表 6.1-1 溪源河流域各控制单元水质目标

序号	控制单元名称	水质现状	主要污染源	水质目标
1	轮船港段	Ⅳ类	工业企业、学校、小区	Ⅲ类
2	广贤桥~九孔闸段	V类~Ⅲ类	村镇、工业企业	Ⅲ类
3	九孔闸~新葛岐水闸段	V类~Ⅲ类	农田、菜地、苗木、村镇	Ⅲ类

## 6.1.3 入河污染负荷分析

### 6.1.3.1 入河点源负荷

入河点源负荷主要包括污水厂尾水排放和未经处理的生活污水直排。

#### （1）福州大学城污水处理厂

**现状：**福州大学城污水处理厂现状处理规模 12 万 t/d，按《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 出水标准计（COD：50mg/L、NH<sub>3</sub>-N：5mg/L、TP：0.5mg/L），则估算得现状大学城污水处理厂尾水排放负荷为 COD：2190t/a、NH<sub>3</sub>-N：219t/a、TP：21.9t/a。

**预测：**大学城污水处理厂四期扩建工程完成后（2025 年）处理规模达到 20 万 t/d，若污水处理厂按《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 出水标准计（COD：50mg/L、NH<sub>3</sub>-N：5mg/L、TP：0.5mg/L），则估算得大学城污水处理厂四期扩建工程完成后尾水排放负荷为 COD：3650t/a、NH<sub>3</sub>-N：365t/a、TP：36.5t/a。大学城污水处理厂四期扩建工程增加处理规模 8 万 t/d，进水水质 COD：240mg/L、NH<sub>3</sub>-N：30mg/L、TP：4mg/L，则四期扩建工程新增污染物负荷削减量为 COD：5548t/a、NH<sub>3</sub>-N：730t/a、TP：102.2t/a。

## (2) 生活污水直排

**现状：**根据第七次人口普查数据，现状高新区溪源河流域周边常住人口约30.64万人，生活污水收集率约37.6%，共约19.12万人的生活污水未完全收集。生活污水污染物人均排放系数参照《全国水环境容量核定技术指南》，取COD：27g/人·d，氨氮：6g/人·d，总磷：0.5g/人·d，计算得未经收集处理的生活污水排河负荷为COD：1884.28t/a、NH<sub>3</sub>-N：418.73t/a、TP：34.89t/a。

**预测：**预估2025年高新区溪源河流域周边常住人口约40.22万人（55/41.9\*30.64），预估生活污水污染负荷产生量为COD：3963.68t/a、NH<sub>3</sub>-N：880.82t/a、TP：73.40t/a。以截污率90%考虑，预估生活污水排放负荷为COD：396.37t/a、NH<sub>3</sub>-N：88.08t/a、TP：7.34t/a。

### 6.1.3.2 入河面源负荷

经现场调研分析，项目片区内面源污染主要包括农业面源污染和农村区域面源污染。

#### 6.1.3.2.1 农业面源污染

根据城市用地规划、遥感卫星地图测算以及现场勘测校核，项目范围内大规模农用地主要集中在溪源溪入闽江南港周边区域，广贤桥至高岐河大桥段无大规模农田种植，分布较为零散。经初步调查统计，项目范围内农田共计约1616亩。参考《全国水环境容量核定技术指南》和相关文献确定了农田的排污系数（表6.1-2），以此初步估算来自农田的主要污染物的负荷量。

表 6.1-2 农田排污系数及入河系数

水质指标	COD	NH <sub>3</sub> -N	TP
排污系数（千克/亩/年）	10	2	0.25
入河系数	0.3	0.3	0.3

根据溪源河流域情况，参照标准农田，对流域内相关参数进行修正。片区内整体流域坡度小于25°，片区内降水量在800mm以上，流失系数取1.4；农田类型为水田，修正系数取1.5；土壤类型为壤土，修正系数取1.0；化肥使用量修正系数取1.0；与河道距离修正系数取1.2。由此得到项目范围内来自农田的COD、NH<sub>3</sub>-N和TP入河量分别为12.22吨/年、2.44吨/年和0.31吨/年。

#### 6.1.3.2.2 农村区域面源污染

农村区域面源污染是指村子里的村道、院落生活垃圾等农村固体废弃物在降

水和径流冲刷作用下产生的入河污染负荷。项目片区内农村区域面源污染物浓度参数的选取可参考《非点源污染管理与控制手册》（表 6.1-3）。初步测算得项目片区农村区域面积为 0.82km<sup>2</sup>，结合闽侯县境内多年平均降水量（1673.9mm），估算得项目范围内来自农村区域径流污染的 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 TP 入河量分别为 44.55 吨/年、2.69 吨/年和 0.17 吨/年。

**表 6.1-3 农村区域面源污染输出系数**

指标	COD (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	TP (mg/L)	径流系数
村镇	54.32	3.28	0.21	0.2

### 6.1.3.3 内源污染负荷

大量进入河道的污染物，随着入河后水体流速的下降和颗粒的沉降，大部分沉至河底形成淤泥，污染物质也逐渐富集在其中，形成河道底泥，经过长时间积累，河道底泥上积聚了大量的污染物，大量的污染物消耗水体中溶解氧，使得底泥处于厌氧状态，底泥中的污染物在厌氧发酵状态下不断的向水体释放污染物以及有害恶臭气体，带动污泥上翻，引起河道水体恶化。

初步测算得项目片区内源计算面积为 0.36km<sup>2</sup>（溪源溪高新区段总长约 6km，河宽均值取 70m），取 COD 释放量 132mg/m<sup>2</sup>·d，NH<sub>3</sub>-N 释放量 66mg/m<sup>2</sup>·d 和 TP 释放量 20mg/m<sup>2</sup>·d，估算得项目范围内来自内源污染的 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 TP 入河量分别为 20.23 吨/年、10.12 吨/年、和 3.07 吨/年。

### 6.1.3.4 入河污染负荷占比分析

综上，现状项目片区内入河污染物负荷总量为 COD：4151.28t/a、NH<sub>3</sub>-N：652.98t/a 和 TP：60.34t/a。

可以看出，针对主要污染因子氨氮，各污染源排放占比由大到小分别为：生活污水点源负荷（64.13%）、福州大学城污水处理厂尾水点源负荷（33.54%）、底泥污染负荷（1.55%）、农村区域面源负荷（0.41%）、农业面源负荷（0.37%），前两者占比已达到 95%以上。分析现状入河污染负荷占比可以看出，面源污染相较于点源污染占比很小。点源污染主要来自于大学城污水处理厂排放尾水和未经集中处理直排的生活污水。由于大学城污水厂排污口设在溪源溪高岐河段，相当于将服务片区内污水集中收集处理后在溪源溪排放，随着污水厂的分阶段扩容，势必会对水环境造成冲击。点源污染中入河污染物负荷中未经处理的直排生活污水占比较大，是现阶段最需解决的问题之一。



表 6.1-4 溪源溪高新区段污染源排放统计一览表

序号	污染负荷类型		COD (t/a)	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	TP (t/a)
1	点源负荷	福州大学城污水处理厂尾水	2190	219	21.9
		直排生活污水	1884.28	418.73	34.89
2	面源负荷	农业面源	12.22	2.44	0.31
		农村区域面源	44.55	2.69	0.17
3	底泥污染负荷		20.23	10.12	3.07
合计			4151.28	652.98	60.34

### 6.1.4 水环境污染问题分析

对溪源溪高新区段的入河污染负荷进行分析可得,要进一步提升和稳定溪源溪水质,需要重点处理好两个问题:一是处理好上游和下游的关系,本项目整治范围内流域水质受上游来水影响较大,溪源溪高新区段河道长约 6km,依靠水体自净降解的污染负荷是有限的,特别是在污水处理厂尾水污染负荷挤占了大部分水环境容量的前提下,若要进一步提高溪源溪水质,确保水质稳定达标,在高新区段综合整治工作开展的同时,还要保障广贤桥断面来水水质控持在 III 类水及以上;二是处理好“水里”和“岸上”的关系,在上游来水水质不可控的前提下,入河污染物负荷中点源污染,特别是未经处理的直排生活污水占比较大,完善污水收集管网建设预期可有效改善水质现状。

在管网建设方面,现已投入大量资金,完成了一系列工作,但仍存在农污收集的空白区(搬迁撤并衰退村,规划技术路线三),以及管网破损、塌陷及淤堵、雨污混接等历史遗留问题,需进一步推进项目片区管网改造和修复工程,推进污水提质增效工程的开展。管网方面现状主要问题如下:

#### (1) 农村污水收集管网暂不完善

福州大学城片区流域新建成区按雨污分流制设计,污水集中到大学城污水处理厂处理。新建小区污水纳管情况较好,但未建成区之内人口分布稀疏,受地势及规划影响(搬迁撤并衰退村,规划技术路线三),部分村落暂无污水管道系统,少量为合流制排水体制,污水纳管率低。

马保村(包港安置房小区)及安里等城郊村现已完成污水管网完善及接驳工程、老旧小区改造等工作,但旧马保、葛岐村、晓岐村等城郊村仍然存在污水管网空白或未农污未完全收集等情况,导致区域内存在污水直排的情况。

## （2）雨污混接问题

溪源溪沿线雨污混接排口本身多为雨水排口，污水混入雨水管道，晴天排水量大、水质差，可以推断上游小区或农村居民污水收集后混接进雨水管的可能性较大。比如旗山大道雨水管道、高岐河大桥西北侧雨水管道、群升江山城三期雨水管道、三盛三期北侧雨水管道等；针对晴天排污的雨水排口，现多采用末端截流方式进行过渡，雨污分流改造工作未彻底。此方式存在一定局限性，如雨天时，依然存在大量污水通过雨水排口入河，而溪源溪属于感潮河网，污染物受潮汐影响在河道内往复回荡，污染负荷的冲击对河道水质影响较久。

## （3）管网破损、塌陷及淤堵问题

大学城区域的市政排水管网建设年代久远，管材质量及施工水平参差不齐，近年的检测及维护过程发现的破损、脱落、塌陷及渗漏等现象较为普遍，且区域内地下水位高，地下水入渗挤占污水管造成管道内水流不畅、污水厂处理规模不足，污水厂不能容纳的污水外渗或溢流进入溪源溪。如旗山大道（新保路~355国道）污水主干管受地质情况、地下水位等影响，存在结构性缺陷，需要对病害处进行修复，打通堵点，改扩建。同时，项目片区内可能还存在涨潮时江水倒灌至排水管道的问题。

外水（雨水、地下水、河水等）进入污水处理系统，侵占了管道的输送容量，从而稀释了污水厂进水污染负荷，降低了污水厂运行效率。不但加重了污水厂运行负担，还将破坏污泥活性，并影响污水生物处理系统运行效能。

另外，针对马保溪和安里溪两条支流，在控源截污+生态补水处理后，马保溪和安里溪已基本消除黑臭，但由于二者为断头河，流动性较差，且水质污染历史已久，虽已进行一轮的河道清淤工作，仍存在底泥污染释放等问题，支流现状水质为V类~劣V类水，主要超标因子为氨氮，存在返黑返臭的风险。

## 6.1.5 水环境综合治理方案

### 6.1.5.1 提水厂，提升污水处理能力

经测算，现状大学城片区日均污水总量约 13.56 万吨/天，大学城污水处理总规模（包括集中式和分散式污水处理）为 10.8 万吨/天，现状污水处理量缺口约 2.76 万吨/天，无法满足污水排放需求。目前大学城污水处理厂三期（二阶段）扩建工程已经启动，计划将于 2023 年 10 月完成设备扩容 3.5 万吨/天，大学城污

水处理厂总处理规模达 12 万吨/天。预计该项目完成后，片区内污水处理能力将得到大大提升。

大学城污水处理厂服务范围内在方案实施年内人口逐年增加，生活污水产生及排放量亦逐步增加。需要进一步推进污水处理厂提标改造工程，对污水处理能力进行超前规划，在 2025 年前实现大学城污水处理厂设计规模达到 15 万吨/天。

同时，建议可以挖潜雨季污水处理厂韧性处理能力，通过工艺优化、增加快速治理技术和药剂的应用等方式，增加污水处理治理能力 1 倍或者 2 倍，实现对无法进行雨污分流改造区域初期雨水的收集处理。

### **6.1.5.2 攻管网，提高生活污水收集率**

控源截污是水环境治理的前提和基础。从源头控制污染源进入水体，要求建设完善的污水管网，具体包括：1) 补空白，加快部分农村地区配套管网建设；2) 在污水总管、干管高覆盖率的同时，重视污水收集管网建设；3) 在地下排水管网深度排查成果的基础上，对查明的排水管网三、四级缺陷进行修复。挤外水、腾空间，做好清污分流；4) 分析管网中的混接点和错接点，按混错接严重程度、急缓程度分批实施混错接改造工程，提升旱季污水管网收集能力，提升雨季管网系统调蓄能力。

#### **6.1.5.2.1 污水管网建设**

##### **(1) 随路污水支干管建设**

2023 年高新区新生成 18 条市政道路项目包，涉及溪源溪周边道路 8 条，污水干管长约 6.3 公里。2023 年 5 月施工单位已中标，将陆续进场施工。

另外兴业支路、建平路连接线市政道路项目，涉及污水干管长约 1.92 公里。

##### **(2) 农村污水收集处理**

针对空白区，需进一步解决溪源溪高新区段沿线旧马保村、葛岐村、晓岐村等城郊村（农污规划为技术路线三）污水管网仍然存在空白或为未完全收集等问题。采用沿河截污配合提升泵站的方式，对生活污水进行收集纳管，接入污水处理站处理后达标排放。具体建设内容如下：

马保村建设内容：DN300 污水管道 1170m，DN200 污水管道 1550m，污水提升泵站 150T/d、80T/d 各一座，预留 De110~160 接户管 9700m。

葛岐村建设内容：DN300 污水管道 330m，DN200 污水管道 660m，污水提

升泵站 30T/d 一座，预留 De110~160 接户管 1250m。

晓岐村建设内容：DN300 污水管道 2500m，DN200 污水管道 3000m，污水提升泵站 150T/d 一座，预留 De110~160 接户管 7500m。

需要注意的是，沿河截污系统应能够实现“提高污染物收集率，降低污染物溢流，保障雨水排放通道”的目标。接入市政污水管需做好物理隔离，新建截污箱涵分为污水槽、雨水箱涵，晴天时，污水槽收纳污水后通过沿线的污水提升泵站将污水打入污水处理厂处理；大雨或暴雨时，雨污混流水从污水槽溢流至雨水槽，最终通过末端排口进入下游。

#### **6.1.5.2.2 排水管网清疏排查、病害修复**

目前旗山大道龙旺广场前污水干管修复工程在建：对旗山大道龙旺广场前约 141 米 DN1200 污水干管进行修复，采用拉管施工工艺，建设 DN800PE 管约 141 米。

近期需进一步对已排查管道三四级病害进行修复：高新大道与科技三路交叉口附近存在水泥严重堵塞管道，对 DN500 污水管道清障约 50 米，新建管道 150 米；修复创新路污水管道 25 米；修复科技东路污水管道 24 米；修复创意路污水管道 24 米；修复高新大道污水管道 367 米。

中期需对旗山大道(新保路~智慧大道)进行改扩建，新建 DN1000~DN1200 污水主管道约 5 公里。

同时，进一步对建成年限大于 3 年、管径大于等于 DN300 的地下雨、污水管网清淤及 CCTV 检测，在地下排水管网深度排查成果的基础上，对查明的排水管网三、四级缺陷进行修复，恢复管网排水能力。

#### **6.1.5.2.3 排水管网雨污分流改造**

针对雨污混接，末端截流并不影响系统的分流改造，而是两者互为补充，体现了“大分流，小截流”的理念。

近期首先对现状问题排口进行整治，采用末端截污的方式进行过渡。包括轮船港北侧旗山大道万科旁 DN1800 排口及 DN2200 排口整治、旗山大道波士骏达侧 DN1200 排口整治；雨水管砌筑围堰截污至污水管，新建 DN200 铸铁管 20 米，埋深 1.8 米，砌筑 30 公分围堰，群升路靠旗山大道排口整治；雨污混接水，排口末端建设截流井。

中期针对马保农贸市场排口、马保桥东侧排口、新保路3号综合入河排口、群升江山城南门排口、三盛托斯卡纳三期外雨水口、高岐河公园西南侧36米大道旁排口等7个排口（现状采用末端截流方式进行排口整治），在末端截流的基础上，进一步对上游排水管网进行溯源，并实施雨污分流改造，可有效减少雨天时生活污水入河负荷。

同时，针对溪源江流域企事业单位雨污水排放情况进行排查建档。根据排查结果实施雨污分流改造。

### 6.1.5.3 强管理，加强市政设施精细化管理

项目整治范围内排水管网建设、污水厂提标改造等工程建设完成后，后期整个系统的运行维护工作至关重要。建立日常运维制度；借助智慧平台科学运维；及时解决突发问题，方可保证整个流域综合治理效果的长效保持、实现久久为功。

排水管道作为收集雨水、生活污水等的重要设施，在城市发展中扮演着自然“搬运工”的角色，不但为城市提供了最为便利的雨水容器，而且是相对较为稳定与廉价的运输工，保障了城市的洁净。市政排水管道随着使用时间增长，会出现老化、管道堵塞、排水不畅等问题。因此，对排水管道进行日常巡视、维护、疏通、修复是非常有必要的，是需要市政管理部门列入日常工作当中的。

管道维护必须执行国家现行标准《排水管道维护安全技术规程 CJJ6-2009》的规定。在实际工作中，应健全和完善排水公司的巡查、维护制度，责任落实到片区，继而落实到具体人员。在日常维护中，应根据管渠中发生沉积的可能性大小，划分为若干养护等级，以便对其中水力条件较差，管渠中沉积物较多，易于淤堵的管道重点养护。实践证明，这样可大大提高养护效率，是保证排水管路系统正常运行行之有效的方法。

日常排水管道运营维护时，建议市政排水管道以功能性状况为目的普查周期宜采用1~2年一次；以结构性状况为主要目的的普查周期宜采用5~10年一次。市政排水主干管管道DN600及以上管道每两年清淤一次，DN600以下的管道每三年清淤一次。针对管网维护，提高管网运营质量的措施具体如下：

（1）加强管网施工管理力度。在科学规划和设计的基础上，加强对污水管理施工管理，使污水管网的建设质量水平更高，为管网安全运行打下坚实的基础。

附属设施、设备应建立日常保养、一般检修和大修三级维护检修制度。

1) 日常保养：对设施、设备进行经常性的保养和除尘。根据实际情况制定日常保养周期。

2) 一般检修：停水对设施、设备部件进行维修更换。设施、设备安装操作维护说明书有明示的，应按照说明书要求的周期进行检修，否则应根据设施、设备的具体情况制定相应的检修周期。

3) 大修重置：设施、设备整体或主要部件的更换。各类管网附属设施、设备一旦发生故障，无法正常发挥其功用，应立即安排大修或更换。管网及泵站检修及维护方案管道检查项目可分为功能状况和结构状况两类。

排水管道养护应符合下列规定：

1) 定期巡视，及时发现和修理管道裂缝、腐蚀、沉降、变形、错口、脱节、破损、孔洞、异管穿入、渗漏、冒溢等情况。

2) 压力管养护应采用满负荷开泵的方式进行水力冲洗，至少每三个月一次。

3) 定期清除透气井内的浮渣。

4) 保持排气阀、压力井、透气井等附属设施的完好有效。

5) 定期开盖检查压力井盖板，发现盖板锈蚀、密封垫老化、井体裂缝、管内积泥等情况应及时维修和保养。

(2) 加强领导，完善污水管网运行管理体制。一是配置专业化的管网监测养护专业机构，配备相关的专业队伍。重视污水管道养护，加大污水管网养护的投入，加强行政管理力度，明确管网维护管理职能，使工作职责基本到位。

配置专业管网维护部门，以加强对水质水量的监管，实现降低运行成本和提高社会效益的双赢。同时，制定管养维护标准，采用科学的检测手段，在经济、合理的前提下开展管养工作，使建成的管网发挥应有的作用。为了避免管道损坏给人们带来的各种损失和不便，应加强对管网运行情况的日常监测监控，一旦发现管网有沉降或破裂苗头，及时处理，防患于小处。在养护过程中加强新技术的推广和应用，改变原有的排水管网的管理和养护理念，让养护维修和管理手段逐步向机械化过渡。建立排水管网、泵站和污水厂厂网的系统化管理机制，系统化管理模式能形成厂网联动一体化科学调度管理，从而使排水系统比较稳定、比较高效地运行。

(3) 实行排水管网信息化管理。摸清已建成管网现状，研究当地地形图、

行政图、排污井、管井、雨水管线、污水管线以及各种相关设施等建立系统的电子档案，实行信息化管理，以利于有计划地对管道进行养护，定期检查和维修。实施信息化管理后，若发生事故可在第一时间准确锁定关闸位置并立即关闸，缩小事发点影响范围，缩短抢险时间，还将大大减少事故造成的损失，并留下资料，为后期应急事故相应提供依据。

(4) 建立管网故障应急机制。制订应急预案，确保在故障发生情况下，能通过应急措施完成污水的输送，杜绝废水流入环境造成地表水污染。

(5) 做好管网特殊位置污染的监控防范。对于管网特殊位置进行重点监控，以便于准确计量给排水管网所需负荷，做到预防为主，防治结合。

(6) 智慧水务管理平台的开发。传统的、依靠纸图甚至老工人记忆和经验的管理模式无法体现排水管网的系统性。基于传感器的管网、河网运营监控以及集合数学模型预测、实时数据分析、专家案例库查询与推理的智慧水务平台的开发，能够实现排水管网的网络分析、动态模拟和优化分析，为城市排水管网安全运行提供科学的决策支持。

市政管网日常管养方面，2020年高新区引进高新区水务，将高新区所有存量市政排水管网分批委托区水务公司开展日常管养，实现管网日常养护、巡查机制，及时上报管道堵点、道路冒污、路面井盖缺失、破损修复等任务。

目前在建智慧排水系统项目包括井下液位监控、流量计安装、维护工程：在福师大宿舍旁、正荣财富中心等25个点位安装井下液位监控、流量计，共设置井下液位计18个、积水仪和视频监控2套，管网流量计5套。

### 6.1.6 水生态修复方案

截污清淤完成后，在河道内构建水域生态系统，使水生态系统实现生产者、消费者、分解者三者的有机统一，促进河道自净能力的恢复与提高，使用“五位一体”工艺，包括“底质改良+水质调控+生物强化处理+曝气富氧+沉水植被系统构建+水生动物调控”。

在控源截污+生态补水处理后，马保溪和安里溪已基本消除黑臭，但由于二者为断头河，仍面临有返黑返臭的风险，有研究证明经生态修复的河道返黑返臭风险明显低于未经生态修复的河道。在截污等岸上工作已完成的情况下，水生态修复成为降低返黑返臭风险的必要、有效措施。建议优先开展马保溪和安里溪的



水生态修复工程，降低其返黑返臭风险。

#### 6.1.6.1 底质改良工程

##### (1) 技术原理

河道完成清淤后，清理了一部分的内源污染，但底栖环境和泥微生物系统均遭到破坏，残余污染物由于缺少微生物系统的分解净化，极易释放到水体中，增加河道水体富营养化程度。因此仍需要采用底质改良型环境修复剂对底质进行改良，一方面继续分解剩余底泥中的污染物，控制内源污染的释放，另一方面，改善底泥的环境要素，快速恢复底泥中的有益微生物系统，稳定底泥环境，减少内源污染的释放，促进底泥中底栖生物系统的自我恢复和沉水植被系统的人工恢复。

底质改良型环境修复剂可在不破坏水体底泥自然环境条件下，对受污染的底泥进行修复。底质改良型环境修复菌剂是具有多年工程运行经验的复合微生物制剂，能够在激活原有底泥环境中土著微生物的同时，引入多种特效微生物及其生长所需要的营养来提高生物活性，因而可在原地快速分解黑臭污泥中的多种污染物，减少底泥内源污染，消除黑臭。底质改良技术可在基本不破坏水体底泥自然环境条件下，对富营养化的底泥进行降解和修复。此外，底质改良型环境修复剂也是一种载体化的微生物，投入水体后，沉入河底，并在河底不断释放微生物，活化底泥，可以分解沉积在河底的黑臭底泥，即环保又卫生。

在改善底泥性质，活化底泥方面，底质改良剂能够将黑臭底泥逐渐分解为黄色（或灰色）的活性污泥，为水生植被生长提供一个良好底质环境。在去除水体富营养化方面，底质改良型环境修复剂对氮磷去除效果明显。底质改良剂对于提高水体透明度作用明显。

##### (2) 使用原则

初始阶段：行船投撒，一次性投加到位。

泼洒前期：微生物从底质改良型环境修复剂扩散入底泥表层，“吃”掉污染物，修复微生物环境。投撒底质改良一个月后形成 5cm 的棕色氧化层，一方面隔绝底泥污染物对上部水体的释放；另一方面对 5cm 底泥中总有机质的去除率可达 60%~70%。

泼洒后期：微生物缓慢扩散至底泥内部，上层底泥微生物环境恢复，适宜沉水植被存活。

在马保溪河底投加底泥改良型环境修复剂，用菌量为 7.2t。

#### 6.1.6.2 水质调控工程

##### (1) 技术原理

在水生态中，作为分解者的微生物，能利用自身的新陈代谢作用将水体中的污染物加以吸收、分解，从而提高水体的环境容量，增强水体的自净能力，同时抑制了植物病原菌的生长。

水质调控技术的核心产品为水质调控型环境修复剂，水质调控型环境修复剂是一种液体的菌剂，能有效降低水体中 N、P 含量，降低水体富营养化程度，降低水体营养状态指数，从而减少蓝绿藻爆发风险，保障水体稳定，提高水体安全性，其主要功能为：

- 1) 有效平衡藻相和优化水质；
- 2) 全面补充平衡水体微量元素、稀土元素等营养，促进水生动物健康生长。
- 3) 有效抑制蓝藻、甲藻、丝网藻等有害藻类的成长繁殖、爆发。
- 4) 减少病原菌毒素及有害重金属等，平衡 pH 值，增强各种酶的活性。
- 5) 提高水生态系统的抗污染负荷能力，对于突发性带来的外源污染，可以通过泼洒该菌剂，短时间内消除。

其作用机理是利用作为分解者的微生物将水中的污染物加以分解、吸收，变成能够为其他生物所利用的物质，还可以将受污染水体中的有机物降解为无机物，对部分无机污染物如氨氮进行还原从而去除，除腥臭味，提高水体的环境容量，增强水体的自净能力。

##### (2) 使用原则

- 1) 根据河道状况差异，菌剂平均使用密度为  $0.8\sim 0.9\text{kg/m}^2$ 。
- 2) 沉水植被系统构建完成前，全水域泼洒，改善水体，提高透明度，占比 40%。
- 3) 水生态系统构建完成后，针对局部水体污染进行泼洒，占比 60%。

在马保溪、安里溪河底投加微生物水质调控剂，投放量分别为 6.4t、24t。

#### 6.1.6.3 水生态系统构建工程

应用水域生态构建技术进行城市受污染水体的水质净化，主要原理是基于生态学原理，恢复退化水生态系统结构中缺失的生物种群及结构，达到重建水生态

系统的良好结构，修复和强化水体生态系统的主要功能，并能使水生态系统实现生产者、消费者、分解者三者的有机统一，促进整个生态系统自我维持、自我演替的良性循环。通过生物操纵、沉水植物等水生植被重建、水体微生物菌剂培养，减轻营养负荷的再悬浮程度，促使藻型富营养化水体向草型水体演替，抑制蓝藻爆发，达到提高水质安全性的目的。

### (1) 技术原理

#### 1) 沉水植被系统构建

水域生态构建技术就是通过恢复水域的生态系统来实现水体净化，实现水域生态修复是水环境治理的最终目标，该技术的创新性在于能够在已经遭到生态破坏和污染的水体进行水域生态构建，突破了水域生态恢复的系列关键性技术难题。

沉水植被系统是“水下森林”的生产者，是水体生态系统中重要的组成部分，根系和整个叶面直接吸收水体和淤泥中营养物质，所需碳源直接从水体中吸收，对从下而上整个水体产生巨大的净化作用。构建沉水植被系统时，既要考虑沉水植被覆盖面积，达到生态平衡自净要求，也要考虑本系统对外来污水量的净化效力及景点的分布。各季节性品种间混合搭配，没有严格分格，以景观效果为主，来调整分布。

沉水植被恢复后，后续水生动物、底栖动物的放养有了良好的环境条件。沉水植被对水体中 TN、TP、COD 等水质指标有重要的降低去除作用。同时化感抑藻方面有重要生态作用。

#### 2) 挺水浮叶植被系统构建

挺水植被通过根系吸收淤泥中的营养物质，有利于水体底质的改善，有一定的水质净化作用，对地表径流有一定的截留净化作用，且能够为两栖动物、鸟类、水生动物等提供舒适的栖息场所，有利于生物多样化，同时能够提高水体边坡景观的观赏效果。

河道内景观要求较高的区域，种植浮叶植物，浮叶植物不仅具有遮荫作用抑制藻类的生长繁殖，还能增强观赏性。原则上种植适应当地气候、年生长较为缓慢、凋落物不多、有较强观赏价值的物种。在景观要求较高有景观平台的空阔点，点缀种植浮叶植被，主要采用观赏性强的各色睡莲。

挺水植物是指下部或基部沉于水中，根或地茎扎入泥中生长，茎、叶挺出水

面的水生植物。挺水植物种类选择主要与景观相协调，以土著种和易维护为原则，部分景观区域可点缀布置观赏性强的物种。挺水植物系统具有净污效果强、抗暴雨冲刷拦截等作用，主要布置于水深小于 0.5 米的浅水区域。靠近江边水利条件不稳定的区域少种甚至不种植物，水利条件比较稳定区域种植力度较大，保证每条河挺水植被覆盖率占 10%左右。

### 3) 挺水浮叶植被系统构建

生物操纵是用调整生物群落结构的方法控制水质。主要原理是调整鱼群结构、保护和发展大型牧食性浮游动物、从而控制藻类过量生长。该方法不是直接减少营养盐负荷来改善水质，而是通过牧食途径减少藻类生物量的办法达到减少营养负荷的作用，效果可持续多年。

水生动物生态修复是指往水体中投加滤食性鱼类及螺贝等，完善水体生态系统中“消费者”链条。因为水系中光有“水下森林（“生产者”），微生物群（“分解者”），还不能达到生态平衡，还需要有一定的鱼、蟹、贝（螺蚌）类等“消费者”和“捕食者”。因此根据水体景观要求与鱼类生态学的特点，采用经典生物操纵与非经典生物操纵相结合，选用具有可操纵性的凶猛性鱼类数量以控制浮游生物食性鱼的数量，投加大型软体动物螺、蚌、贝类等，直接牧食控制藻类，同时又帮助清扫水草表面的悬浮物，又可以通过食物链把水体中的氮、磷营养物质从水体中转移出去。

水生动物的放养，首先是为了实现水体生态系统的平衡，其次也可表现水体中观赏动物与观赏植物在视觉和美学角度上的协调统一，达到景观效果。水生动物的投加需先期水质达到预期指标后，在生态优化和稳定期时放养，选取的水生动物严格为我国本土品种。

### （2）使用原则

沉水植被主要种植在常水位以下，本项目选用 4 种沉水植被分片区间隔种植，形成稳定的植被群落，其中矮生苦草占 20%、轮叶黑藻占 40%、竹叶眼子菜占 20%、狐尾藻占 20%。其中矮生苦草、轮叶黑藻在河底水深 0.8~1.5 米处布置较多；竹叶眼子菜、狐尾藻适宜水深在深水区布置较多；在 1~1.5 米水深时，4 种沉水植被混合种植。选用的沉水植物耐冲刷不影响行洪（遇洪水易倒伏）、冬季仍能存活，在水体中种植能有效减少富营养物质、净化水质，且极具观赏性。

本项目主要选择挺水植物为：芦竹、再力花、美人蕉、黄花鸢尾、矮蒲苇、千屈菜、黄菖蒲。

水生动物需在生态优化和稳定期时放养；选取的水生动物需严格为本土品种。为保证在雨洪或水体交换时保留鱼类，在水体布置隔网。

本项目段拟投放的主要种类有：乌鳢（凶猛经济鱼类）、螺类（水草及附着藻清洁工）、河蚌（滤食藻类为生）。

### （3）设计方案

1) 沉水植被主要采用冷暖季植被配栽植，物种选择上以本地沉水植被种植为主，选择矮生苦草、黑藻、龙须眼子菜（耐冲）、狐尾藻（耐污）等福州地区常见的沉水植被。

马保溪栽植面积约 8000m<sup>2</sup>，其中矮生苦草 3200m<sup>2</sup>，轮叶黑藻 1600m<sup>2</sup>，龙须眼子菜 1600m<sup>2</sup>，狐尾藻 1600m<sup>2</sup>。

2) 挺水植被在河道滨水区域点缀布置，以提升河道景观效果。本方案考虑福州气候特点，选用挺水植物包括再力花、美人蕉、矮蒲苇、黄菖蒲。

马保溪挺水植被设计栽植面积约 440m<sup>2</sup>，其中再力花 110m<sup>2</sup>，美人蕉 110m<sup>2</sup>，矮蒲苇 110m<sup>2</sup>，黄菖蒲 110m<sup>2</sup>。

### 3) 水生动物

马保溪投放乌鳢 12 尾、萝卜螺 43kg、河蚌 320 只、环棱螺 43kg，安里溪投放乌鳢 44 尾、萝卜螺 164kg、河蚌 1200 只、环棱螺 164kg。

## 6.1.6.4 生物强化工程

### （1）技术原理

溶解氧的含量是反映水体污染状态的一个重要指标，受污染水体溶解氧浓度降低，水体的自净能力也随之降低。

在河道中布置分布式微纳米曝气系统进行河道底部曝气，微纳米气泡释放后首先与底泥接触，对底泥进行净化，能够起到良好的修复底泥环境的作用。微纳米气泡具有水中停留时间长，吸收效率高等特点。微纳米气泡发生装置配合水下生物纳米气泡释放器，可以将微纳米气泡均匀的分布到水中。

### （2）使用原则

分布式微纳米曝气系统主要由超微气泡发生装置、进水管路、出水管路、控

制系统、水下纳米气泡释放系统。

水下释放系统单个尺寸 3×10 米，具有 16 个纳米气泡释放头，2 个自动排气阀。分布式微纳米曝气系统-水下释放系统放置在河道底部，微纳米气泡释放后首先与底泥接触，对底泥进行净化，能够起到良好的修复底泥环境的作用。

### （3）设计方案

在马保溪、安里溪雨水排口周边水域布设分布式微纳米曝气+碳纤维生态草复合系统。经排查，马保溪共有 2 个雨水排口；安里溪共有 2 个雨水排口。

马保溪分布式微纳米曝气系统布设点为 2 个，布设面积 200m<sup>2</sup>；安里溪分布式微纳米曝气系统布设点为 2 个，布设面积 200m<sup>2</sup>。

## 6.1.6.5 曝气增氧工程

### （1）技术原理

溶解氧的含量是反映水体污染状态的一个重要指标，当项目水体耗氧过度时，单靠天然复氧是不够的，必须利用人工增氧，增加水体中氧量。曝气增氧工程通过涌泉曝气机，将底部水提到水面下或水面上，类似趵突泉的形式，不仅提升水体流动性，而且其特有的快速增氧方式为水体自净提供了充足的溶解氧，同时具有一定的景观效果。

### （2）使用原则

涌泉式曝气机，是一种高效水力提升增氧循环设备，通过双翼弧线形叶轮旋转带动大量水体通过整流通道快速上升，在高速水流中增加空气，迅速提升气水比，并向周边扩散，出现涌泉效果。大量水体在循环过程中使得底部水体与上部水体交换循环，不断更替，不仅提升水体流动性，而且其特有的快速增氧方式为水体自净提供了充足的溶解氧。

### （3）设计方案

马保溪和安里溪每间隔 50 米布设一台涌泉式曝气机。经初步估算，溪源溪共布设 42 台涌泉式曝气机；马保溪共布设 20 台涌泉式曝气机；安里溪共布设 24 台涌泉式曝气机。

## 6.1.6.6 水生态污染物削减量

水生态污染物精化率由工程经验、实验数据和福州气温资料综合得出，列表如下：

表 6.1-5 水生态净化率一览表

月份	1、2、12	3-6、10-11	7-9
COD(g/m <sup>2</sup> ·d)	1.95	2.875	3.25
NH <sub>3</sub> -N(g/m <sup>2</sup> ·d)	0.0765	0.119	0.1275
TP(g/m <sup>2</sup> ·d)	0.0535	0.04635	0.0496

根据水生态净化率和工程量，初步估算实施以上水生态工程措施后，马保溪预计削减污染负荷 COD：7.99t/a，NH<sub>3</sub>-N：0.32t/a，TP：0.14t/a；安里溪预计削减污染负荷 COD：9.99t/a，NH<sub>3</sub>-N：0.40t/a，TP：0.18t/a。

### 6.1.8 入河污染负荷削减量

大学城污水处理厂四期扩建工程新增污染物负荷削减量为 COD：5548t/a、NH<sub>3</sub>-N：730t/a、TP：102.2t/a。

通过开展城市污水处理提质增效、管网混错接改造及病害修复、黑臭水体治理、运维等工程，生活污水将得到集中有效处理、生活污染的影响将得到有效控制，高新区溪源河流域水生态环境将得到较大改善，预期将有效减少溪源溪入河污染负荷 COD：74.27t/a，NH<sub>3</sub>-N：187.94t/a，TP：13.51t/a。流域污染源削减见表 6.1-6。



表 6.1-6 水环境综合整治后区域污染物减排量 单位: t/a

系统工程	现状入河排放量 (2024 年)				经水环境综合整治后污染物入河排放量 (2025 年)				区域排放增减量		
	排水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	排水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
大学城污水处理厂尾水点源负荷	4380	2190	219	21.9	7300	3650	365	36.5	1460	146	14.6
生活污水点源负荷	837.46	1884.28	418.73	34.89	176.16	396.37	88.08	7.34	-1487.91	-330.65	-27.55
农业面源负荷	/	12.22	2.44	0.31	/	6.11	1.22	0.16	-6.11	-1.22	-0.16
农村区域面源负荷	/	44.55	2.69	0.17	/	22.28	1.35	0.09	-22.28	-1.35	-0.09
内源污染负荷	/	20.23	10.12	3.07	/	2.25	9.40	2.75	-17.98	-0.72	-0.32
合计	5217.46	4151.28	652.98	60.34	7476.16	4077.01	465.05	46.83	-74.27	-187.94	-13.51

注：农业、农村区域面源 COD、氨氮、总磷负荷按 50%进行削减。

## 6.2 对水功能区水质影响分析

### 6.2.1 水域纳污潜力分析

区域现有污染物排放量为 COD: 4151.28t/a、NH<sub>3</sub>-N: 652.98t/a、TP: 60.34t/a, 经水环境综合整治及大学城污水处理厂四期扩建工程项目建成运行后, 可提高区域污水处理能力, 溪源河流域水污染源削减量 COD: 74.27t/a、NH<sub>3</sub>-N: 187.94t/a、TP: 13.51t/a, 由此可见, 项目建设满足区域水环境质量改善目标要求。

在控源截污的基础上, 需进一步通过生态补水等手段, 提升水环境容量, 确保新葛岐水闸断面水质稳定达标, 持续向好。

### 6.2.2 对水域水质影响分析

#### 6.2.2.1 预测因子

选取 COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 作为预测因子。

#### 6.2.2.2 预测源强

①正常排放条件下水环境影响预测评价: 即污水处理厂设施正常运行且排放浓度达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准限值条件下, 排污口排放的污染物对纳污河段的水环境质量影响预测评价。正常排放时水污染物排放浓度按达标排放的设计出水浓度计。

②非正常排放情况下水环境影响预测评价: 即污水处理厂设施运行不正常时, 按最不利情况考虑, 废水完全未经处理直接排放, 水污染物排放浓度为污水厂设计进水浓度。拟定排水方案排放源强见表 6.2-1。

表 6.2-1 废水污染源强一览表

预测情景		COD <sub>Mn</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TP	
污水排放量 20 万 m <sup>3</sup> /d	正常排放	排放浓度 (mg/L)	20	5	0.5
		排放量 (g/s)	46.30	11.57	1.16
	非正常排放	排放浓度 (mg/L)	96	30	4
		排放量 (g/s)	222.22	69.44	9.26

注: 按照 COD/COD<sub>Mn</sub>=2.5 进行换算。

#### 6.2.2.3 预测模式的选取

##### ①预测模式

根据侯官水闸和葛岐水闸的调度方案, 侯官水闸在涨潮时开闸由闽江向溪源江引水, 退潮时关闸, 确保水“只进不出”; 葛岐水闸在涨潮时关闸, 退潮时开

闸由溪源江向闽江排水，确保水“只出不进”，强化了溪源溪流域水体单向流动，且预测段溪源溪河长远大于河宽，故选用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的纵向一维模型解析方法的连续稳定排放进行预测。由于溪源溪为感潮河段，并且通过闸门进行控制，本评价选取葛岐水闸在退潮开闸（水深约 1.5m），涨潮关闸（壅水时，水深约 4.5m），两种情形进行预测。

根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O'Connor 数  $\alpha$  和贝克来数  $Pe$  的临界值），选择相应的解析解公式。

$$\alpha = \frac{kE_x}{\mu^2}$$

$$Pe = \frac{\mu B}{E_x}$$

当  $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe \geq 1$  时，适用对流降解模型：

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{\mu}\right) \quad x \geq 0$$

当  $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe < 1$  时，适用对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{\mu x}{E_x}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{\mu}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

当  $0.027 < \alpha \leq 380$  时，适用对流扩散降解模型：

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{\mu x}{2E_x} (1 + \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x < 0$$

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{\mu x}{2E_x} (1 - \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{(Q_p + Q_h) \sqrt{1 + 4\alpha}}$$

当  $\alpha > 380$  时，适用扩散降解模型：

$$C = C_0 \exp\left(x \sqrt{\frac{k}{E_x}}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-x \sqrt{\frac{k}{E_x}}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{2A\sqrt{kE_x}}$$

式中： $\alpha$ ——O'Connor 数，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

Pe——贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

$C_0$ ——河流排放口初始断面混合浓度（mg/L）；

$E_x$ ——污染物纵向扩散系数， $m^2/s$ 。采用爱尔德法计算：

$$E_x = 5.93H(gHI)^{0.5}$$

$Q_p$ ——污水排放量， $m^3/s$ ；

$Q_h$ ——河流流量， $m^3/s$ 。

#### 6.2.2.4 预测参数

##### （1）综合衰减系数

COD、 $NH_3-N$  降解系数  $k$  的取值参考《闽江流域污染物降解系数研究》研究成果，研究成果表明闽江流域 COD 降解系数为  $0.14\sim 0.23d^{-1}$ ，氨氮的降解系数为  $0.09\sim 0.23d^{-1}$ ， $k_{COD}$  集中在  $0.22d^{-1}$  附近， $k_{NH_3-N}$  集中在  $0.15d^{-1}$  附近，本项目  $k_{COD}$  取值为  $0.22d^{-1}$ 、 $k_{NH_3-N}$  取值为  $0.15d^{-1}$ 。总磷降解系数  $k$  的取值参考《水环境容量综合手册》（清华大学出版社，张永良、刘培哲主编）总磷为  $0.25d^{-1}$ ，保守取  $0.2d^{-1}$ 。

##### （2）预测时期选取

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境影响预测时期考虑水体自净能力较差（90%保证率最枯月流量或近 10 年最枯月平均流量）和水质状况相对较差的不利时期即枯水期作为评价时期。根据实际情况，溪源江下游的高岐河多年平均流量小于  $15m^3/s$ ，90%保证率最枯月流量  $1.13m^3/s$ 。

##### （3）预测背景选取

根据《福州高新区溪源河流域综合整治工作方案》（2023 年），2024 年底，溪源溪新葛岐水闸断面水质稳定在 III 类且不劣于上游来水断面。故现状背景值选取 2024 年广贤桥断面日常监测值。由于溪源溪拟通过闸门调度或设置动力补水方案由闽江向溪源江引水，故本评价选取补充监测 W1 与 W2 断面的水质检测数据完全混合后的浓度值作为背景数据。

### 6.2.2.5 水环境影响情景预测与分析

(1) 情景 1: 溪源溪高岐河在 90%保证率最枯月流量情景下, 退潮葛岐水闸开闸时

溪源溪高岐河在 90%保证率最枯月流量下, 经区域水环境整治后, 选取 2024 年广贤桥断面日常监测值作为背景数据, 大学城污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准, 尾水排放量为 20 万 m<sup>3</sup>/d。溪源溪预测单元属性见表 6.2-2。

表 6.2-2 溪源溪预测单元属性一览表

流域名称	长度 (km)	坡度 I (%)	河宽 B (m)	水深 H (m)	流速 u (m/s)	流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	水质目标
溪源溪	4.0	0.15	60	1.5	0.0126	1.13	III

①正常工况下

排污口正常排放时, 各污染物浓度预测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 叠加背景后各污染物浓度预测结果 单位: mg/L

预测因子	下游 2000m (九孔闸)	下游 4000m (新葛岐水闸)
COD <sub>Mn</sub>	12.602	11.032
NH <sub>3</sub> -N	3.300	3.014
TP	0.322	0.285

②非正常工况下

排污口非正常排放时, 各污染物浓度预测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 非正常工况下叠加背景各污染物浓度预测结果 单位: mg/L

预测因子	下游 2000m (九孔闸)	下游 4000m (新葛岐水闸)
COD <sub>Mn</sub>	57.310	50.170
NH <sub>3</sub> -N	18.642	17.026
TP	2.406	2.132

根据上述预测结果可知, 正常工况下, 退潮葛岐水闸开闸时, COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 在新葛岐水闸考核断面的浓度增量均超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准限值, 对溪源溪高岐河环境影响不可接受。

非正常工况排放下, COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 在新葛岐水闸考核断面的浓度均已超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准限值, 对溪源溪高岐河环境影响极大。

**(2) 情景 2：溪源溪高岐河在 90%保证率最枯月流量情景下，尾水处理达到类IV类标准，退潮葛岐水闸开闸时**

溪源溪高岐河在 90%保证率最枯月流量下，经区域水环境整治后，选取 2024 年广贤桥断面日常监测值作为背景数据，大学城污水处理厂出水达到类IV类标准，主要污染因子排放浓度参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准（COD<30mg/L、NH<sub>3</sub>-N<1.5mg/L、TP<0.3mg/L），尾水排放量为 20 万 m<sup>3</sup>/d。溪源溪预测单元属性见表 6.2-2，预测源强见表 6.2-5。

**表 6.2-5 废水污染源强一览表**

预测情景		COD <sub>Mn</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TP	
污水排放量 20 万 m <sup>3</sup> /d	正常排放	排放浓度 (mg/L)	12	1.5	0.3
		排放量 (g/s)	27.78	3.47	0.69
	非正常排放	排放浓度 (mg/L)	96	30	4
		排放量 (g/s)	222.22	69.44	9.26

注：按照 COD/COD<sub>Mn</sub>=2.5 进行换算。

①正常工况下

排污口正常排放时，各污染物浓度预测结果见表 6.2-6。

**表 6.2-6 叠加背景后各污染物浓度预测结果 单位：mg/L**

预测因子	下游 2000m（九孔闸）	下游 4000m（新葛岐水闸）
COD <sub>Mn</sub>	7.896	6.912
NH <sub>3</sub> -N	1.152	1.052
TP	0.203	0.180

②非正常工况下

排污口非正常排放时，各污染物浓度预测结果见表 6.2-7。

**表 6.2-7 非正常工况下叠加背景各污染物浓度预测结果 单位：mg/L**

预测因子	下游 2000m（九孔闸）	下游 4000m（新葛岐水闸）
COD <sub>Mn</sub>	57.310	50.170
NH <sub>3</sub> -N	18.642	17.026
TP	2.406	2.132

根据上述预测结果可知，正常工况下，退潮葛岐水闸开闸时，COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N 在新葛岐水闸考核断面的浓度增量均已超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值，对溪源溪高岐河环境影响极大。

非正常工况排放下，COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 在新葛岐水闸考核断面的浓度增量均已超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值，对溪源溪高岐河环境影响极大。

### (3) 情景 3: 溪源溪采取生态补水情景下, 退潮葛岐水闸开闸时

本项目按照各污染因子均可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准限值, 并保留 10%安全余量的情况进行反推, 退潮葛岐水闸开闸时, 溪源溪需要的补水流量为  $10.4\text{m}^3/\text{s}$ 。溪源溪高岐河在 90%保证率最枯月流量下, 经区域水环境整治后, 选取补充监测 W1 与 W2 断面的水质检测数据完全混合后的浓度值作为背景数据, 大学城污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准, 尾水排放量为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。溪源溪预测单元属性见表 6.2-10。

表 6.2-10 溪源溪预测单元属性一览表

流域名称	长度 (km)	坡度 I (%)	河宽 B (m)	水深 H (m)	流速 u (m/s)	流量 Q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	水质目标
溪源溪	4.0	0.15	60	1.5	0.1538	11.53	III

#### ①正常工况下

排污口正常排放时, 各污染物浓度预测结果见表 6.2-11。

表 6.2-11 叠加背景后各污染物浓度预测结果 单位:  $\text{mg/L}$

预测因子	下游 2000m (九孔闸)	下游 4000m (新葛岐水闸)
$\text{COD}_{\text{Mn}}$	4.538	4.390
$\text{NH}_3\text{-N}$	0.920	0.900
TP	0.134	0.130

#### ②非正常工况下

排污口非正常排放时, 各污染物浓度预测结果见表 6.2-12。

表 6.2-12 非正常工况下叠加背景各污染物浓度预测结果 单位:  $\text{mg/L}$

预测因子	下游 2000m (九孔闸)	下游 4000m (新葛岐水闸)
$\text{COD}_{\text{Mn}}$	16.831	16.283
$\text{NH}_3\text{-N}$	5.007	4.895
TP	0.702	0.681

根据上述预测结果可知, 正常工况下,  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 在新葛岐水闸考核断面的浓度分别为  $4.39\text{mg/L}$ 、 $0.90\text{mg/L}$ 、 $0.13\text{mg/L}$ , 分别占《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准限值的 73.17%、90%、65%。

故在退潮葛岐水闸开闸时, 溪源溪补水流量  $10.4\text{m}^3/\text{s}$ , 经区域水环境整治后, 上游来水水质优于 III 类水水质, 大学城污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准, 尾水排放量为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  时, 项目建设可使溪源河流域水污染源削减量  $\text{COD}74.27\text{t/a}$ 、氨氮  $187.94\text{t/a}$ 、总磷

13.51t/a，满足区域环境质量改善目标要求，对地表水环境影响可接受。

非正常排放工况下，COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 在新葛岐水闸断面的浓度增量分别为 16.283mg/L、4.895mg/L、0.681mg/L，均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准限值。因此，企业应加强污水处理厂运行管理，确保污水处理设施正常运行。

**（4）情景 4：溪源溪采取生态补水情景下，涨潮葛岐水闸关闸时**

本项目按照各污染因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准限值，并保留 10%安全余量的情况进行反推，涨潮葛岐水闸关闸时，溪源溪需要的补水流量为 8.8m<sup>3</sup>/s。溪源溪高岐河在 90%保证率最枯月流量下，经区域水环境整治后，选取补充监测 W1 与 W2 断面的水质检测数据完全混合后的浓度值作为背景数据，大学城污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，尾水排放量为 20 万 m<sup>3</sup>/d。溪源溪预测单元属性见表 6.2-13。

**表 6.2-13 溪源溪预测单元属性一览表**

流域名称	长度 (km)	坡度 I (%)	河宽 B (m)	水深 H (m)	流速 u (m/s)	流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	水质目标
溪源溪	4.0	0.15	60	4.5	0.0454	9.93	Ⅲ

①正常工况下

排污口正常排放时，各污染物浓度预测结果见表 6.2-14。

**表 6.2-14 叠加背景后各污染物浓度预测结果 单位：mg/L**

预测因子	下游 2000m（九孔闸）	下游 4000m（新葛岐水闸）
COD <sub>Mn</sub>	4.551	4.068
NH <sub>3</sub> -N	0.971	0.899
TP	0.133	0.120

②非正常工况下

排污口非正常排放时，各污染物浓度预测结果见表 6.2-15。

**表 6.2-15 非正常工况下叠加背景各污染物浓度预测结果 单位：mg/L**

预测因子	下游 2000m（九孔闸）	下游 4000m（新葛岐水闸）
COD <sub>Mn</sub>	17.392	15.545
NH <sub>3</sub> -N	5.348	4.954
TP	0.731	0.660

根据上述预测结果可知，正常工况下，COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 在新葛岐水闸考核断面的浓度分别为 4.068mg/L、0.899mg/L、0.120mg/L，分别占《地表水环



境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值的 67.8%、89.9%、60%。

故在涨潮葛岐关闸时，溪源溪补水流量 8.8m<sup>3</sup>/s，经区域水环境整治后，上游来水水质优于Ⅲ类水水质，大学城污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，尾水排放量为 20 万 m<sup>3</sup>/d 时，项目建设可使溪源溪流域水污染源削减量 COD74.27t/a、氨氮 187.94t/a、总磷 13.51t/a，满足区域环境质量改善目标要求，对地表水环境影响可接受。

非正常排放工况下，COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 在新葛岐水闸断面的浓度增量分别为 15.545mg/L、4.954mg/L、0.660mg/L，均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准限值。因此，企业应加强污水处理厂运行管理，确保污水处理设施正常运行。

### 6.2.3 小结

根据上述预测结果，采用生态补水提高水环境容量的方案，项目建设对地表水环境影响可接受。

## 6.3 对水生态的影响分析

### （1）对水体富营养化影响

水体富营养化指的是水体中 N、P 等营养盐含量过多而引起的水质污染现象。其实质是由于营养盐的输入输出失去平衡性，从而导致水生态系统物种分布失衡，单一物种疯长，破坏了系统的物质与能量的流动，使整个水生态系统逐渐走向灭亡。

富营养化的指标一般采用：水体中氮的含量超过 0.2~0.33ppm，磷含量大于 0.01~0.02ppm，生化需氧量大于 10ppm，pH 值 7~9 的淡水中细菌总数每毫升超过 10 万个，表征藻类数量的叶绿素-a 含量大于 10 毫克/升。

项目拟设入河排污口排放的污染物主要为 COD、氨氮、总磷等，项目建设能进一步提高大学城污水收集率，降低入河氮磷污染负荷，进一步降低溪源溪富营养化的可能性，不会对水体造成富营养化影响。同时通过侯官和葛岐水闸运行调度实现闽江潮水引入溪源溪，强化溪源溪流域水体单向流动，溪源溪水体充分轮换。

### （2）对珍稀水生生物及鱼类的影响

论证范围内无珍稀水生生物，项目入河排污口为岸边排放，不会对上下游鱼

类通道产生阻隔影响；溪源溪河道河势总体基本稳定，河道平面形态、主流线、岸线基本稳定，拟建排污口对河势稳定性、水流形态和河势变化产生的影响很小；污水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准后排放，根据预测结果可知，除小范围外，均可达到水环境功能区划（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准），排放的污染物无重金属等累积性污染物，废水排放后，很快得到稀释自净，不会对鱼类等产生毒害。

综上所述，拟建排污口设置水质影响变化区较小，对溪源溪整体水质影响不大，不会对水体富营养化、鱼类资源、种群结构、群落多样性等各方面产生影响。

## 6.4 对地下水影响分析

### （1）正常工况

当污水进入溪源溪时，污染物随着时间的推移会腐烂成淤泥，在地表水补给地下水时，淤泥中的有害成分主要是有机物以及吸附作用下累积的微量重金属，会跟随水体交换迁移到地下水中去，从而对一定范围内存在的地下水的水质状况有一定的影响。主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷，污染物浓度较低，入河的污染物在河流动力下扩散、稀释、自净，污水中的污染物对地下水水质的影响较小。

### （2）事故工况

如果发生事故性非正常排放，高浓度的生活污水未经处理直接排入河道，会导致局部水域污染物浓度增加，可能会对局部地下水水质产生较大影响，会导致局部水域污染物浓度增加，对局部水域生态系统将会产生不良影响，如水体产生异味，对藻类生长和光合作用有抑制作用等。因此建设单位要加强管理，严格落实本次论证提出的风险防范措施，避免事故性非正常排放情况的发生。

在项目建成营运过程中，如果出现污水管网破裂或污水处理设施底部破损等情况，若泄漏区域地下水防渗性能较差，就会导致污水渗漏进入地下水，对局部地下水造成污染，因此建设单位要按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，加强对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物的检查；采取分区防渗措施，制定地下水环境影响跟踪监测计划，制定地下水污染应急响应预案，避免污水泄漏污染地下水的情况发生。

## 6.5 入河排污口设置对第三者影响分析

第三方主要包括集中式饮用水水源地、生活取水口、大型工业取水口、渔业养殖等重要取用水方。排污口附近区域内没有设置集中城市生活饮用水和第三方用户水源取水点，因此入河排污口不会对城市生活饮用水、农业灌溉用水安全以及渔业养殖等造成制约影响。

## 7 入河排污口设置合理性分析

根据《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函〔2022〕17号）：四、严格监督管理（十二）严格规范审批。工矿企业、工业及其他各类园区污水处理厂、城镇污水处理厂入河排污口的设置依法依规实行审核制。所有入海排污口的设置实行备案制。对未达到水质目标的水功能区，除城镇污水处理厂入河排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。

福州大学城污水处理厂四期扩建工程入河排污口属于城镇生活污水处理厂入河排放口，依托三期工程入河排污口，符合上述要求，入河排污口设置可行。

### 7.1 与相关法律、法规符合性分析

#### 7.1.1 与中华人民共和国水法符合性分析

根据《中华人民共和国水法》“第三十四条禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的的环境影响报告书进行审批。”本项目排污口纳污水域为溪源溪榕桥断面~九孔闸断面，属于农业、工业、景观用水区，不涉及饮用水水源保护区，项目拟建排污口将征求水行政主管部门或者流域管理机构同意，并且将编制环境影响报告并报环境保护行政主管部门审批。符合《中华人民共和国水法》相关规定。

#### 7.1.2 与中华人民共和国水污染防治法符合性分析

项目出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准后排放，未超过重点水污染物排放总量控制指标，拟建排污口将征求水行政主管部门或者流域管理机构同意，入河排污口所在流域不涉及饮用水水源保护区，符合《中华人民共和国水污染防治法》相关规定。

#### 7.1.3 与中华人民共和国防洪法符合性分析

根据《中华人民共和国防洪法》“第二十七条 建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全，影响河势稳定、妨碍行洪畅通；其可行性研究报告按照国家规定的基本建设程序报请批准

前，其中的工程建设方案应当经有关水行政主管部门根据前述防洪要求审查同意。”项目入河排污口采用管道，符合防洪标准和其他技术要求，不危害堤防安全，不影响河势稳定，不妨碍行洪畅通，其工程方案于2021年11月16日取得福州高新区经济发展局的批复，并征得有关水行政主管部门防洪要求审查同意。

#### 7.1.4 与河道管理条例符合性分析

根据《河道管理条例》“第三十四条 向河道、湖泊排污的排污口的设置和扩大，排污单位在向环境保护部门申报之前，应当征得河道主管机关的同意。第十六条 在河道管理范围内设置和扩大排污口和取水口，有关部门在审批前，应征得水行政主管部门的同意。”本项目排污口将征得河道主管机关和水行政主管部门的同意。

#### 7.1.5 与福州市城市内河管理办法实施细则符合性分析

项目排污口拟按照内河专项规划的要求，以及生态环境、市容环境卫生、海绵城市建设、排水防涝等有关规定和技术标准进行建设，并征得有关水行政主管部门防洪要求审查同意，征询城市内河行政主管部门同意，按要求进行挂牌，符合《福州市城市内河管理办法实施细则》相关规定。

### 7.2 与相关行政规章符合性分析

#### 7.2.1 与入河排污口监督管理办法符合性分析

项目与《入河排污口监督管理办法》符合性分析见表 7.2-1。

表 7.2-1 与入河排污口监督管理办法符合性分析一览表

序号	条文规定	排污口情况	符合性
1	第三条 入河排污口的设置应当符合水功能区划、水资源保护规划和防洪规划的要求。	项目入河排污口的设置符合《福建省水功能区划》和《福州市水功能区划》，位于溪源溪闽侯开发利用区，所在水域属于溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区；符合水资源保护规划和《福州地区大学新校区防洪排涝规划》要求。	符合
2	第六条 设置入河排污口的单位（下称排污单位），应当在向环境保护行政主管部门报送建设项目环境影响报告书（表）之前，	项目拟在报送建设项目环境影响报告书（表）之前，向福州高新区生态环境局提出入河排污口设置申请。	符合

序号	条文规定	排污口情况	符合性
	向有管辖权的县级以上地方人民政府水行政主管部门或者流域管理机构提出入河排污口设置申请。		
3	第十四条 有下列情形之一的，不予同意设置入河排污口： （一）在饮用水水源保护区内设置入河排污口的；（二）在省级以上人民政府要求削减排污总量的水域设置入河排污口的；（三）入河排污口设置可能使水域水质达不到水功能区要求的；（四）入河排污口设置直接影响合法取水户用水安全的；（五）入河排污口设置不符合防洪要求的；（六）不符合法律、法规和国家产业政策规定的；（七）其他不符合国务院水行政主管部门规定条件的。	（一）项目入河排污口设置河段属于溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区，不涉及饮用水源保护区；（二）不属于省级以上人民政府要求削减排污总量的水域；（三）建成后可使溪源河流域水污染源削减量 COD74.27t/a、氨氮 187.94t/a、总磷 13.51t/a，满足区域环境质量改善目标要求；（四）评价范围内无第三方取水用户；（五）入河排污口设置符合《福州地区大学新校区防洪排涝规划》；（六）入河排污口设置符合《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》和国家产业政策规定。	符合

## 7.2.2 与水功能区监督管理办法符合性分析

根据《水功能区监督管理办法》“第十九条 设置取水口、入河排污口或者实施可能对水功能区有影响的活动，有关单位在提交的取水许可申请（水资源论证报告）、入河排污口设置申请、河道管理范围内工程建设项目申请、防洪评价报告等行政审批申请文件中，应当按照法律法规要求论证涉水活动对水功能区水质、水量、水生态的影响，提出预防、减缓、治理、补偿等措施。预防、减缓、治理、补偿等措施应当与取水口设置、入河排污口设置或者其他活动一并实施。”本项目入河排污口设置论证报告将按法律法规要求论证涉水活动对水功能区水质、水生态的影响，提出预防、减缓、治理、补偿等措施。

## 7.3 与相关规划符合性分析

### 7.3.1 与福州市高新区总体规划符合性分析

根据《福州市高新区总体规划》，规划保留大学城处理厂，并且远期扩建至

25 万 m<sup>3</sup>/d，用于处理全区的污水处理，同时区内污水处理厂二级生化处理后排入溪源溪，排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 排放标准；同时排污总量应小于环境容量。

本项目污水处理厂采用“预处理（粗格栅提升泵房+细格栅及旋流沉砂池）+二级生物处理（AAO 生物反应池）+深度处理（高效沉淀池+滤布滤池）+紫外消毒”工艺，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 排放标准后排入溪源溪，排污总量小于溪源溪排污总量，符合《福州市高新区总体规划》的污水规划要求。

### 7.3.2 福州高新区污水工程专项规划

根据《福州高新区污水工程专项规划》，大学城污水处理厂计划 2025 年污水收集率为 80%，2035 年污水收集率达到 95%。按此预测，大学城污水处理厂的预测规模为近期 15 万 m<sup>3</sup>/d、远期 30 万 m<sup>3</sup>/d。

本项目污水处理厂扩建后总体规模为 20 万 m<sup>3</sup>/d，属于《福州高新区污水工程专项规划》预测的规模范围。

### 7.3.3 与福建省入河排污口设置布局规划符合性分析

根据《福建省入河排污口设置布局规划》，将规划水域划分为禁设排污区、严格限设排污区和一般限设排污区三类。一般限设排污区为禁设排污区和严格限设排污区之外，其现状污染物入河量明显低于水功能区限制排污总量，尚有一定纳污空间的水域。本项目纳污水域为溪源溪，位于一般限设排污区，不属于《福建省入河排污口设置布局规划》中确定的禁设排污区和严格限设排污区。

### 7.3.4 福州地区大学新校区防洪排涝规划

根据《福州地区大学新校区防洪排涝规划》，福州市大学新区具体规划的防洪排涝体系采取“蓄、泄、排、档”等四种工程措施，做到高水高排，低水低排。工程体系为“一堤，一库两洞，三河三站四闸”。其中“一堤”即闽江下游南港上街防洪堤，全长 14.476 公里；“一库”即溪源水库，库容 2428 万立方米，其中防洪库容 1323 万立方米；“二洞”即溪源泄洪洞和大清坑引洪洞；“三站”即侯官排涝站、厚庭排涝站和葛岐排涝站；“三河”即邱阳河、溪源江和轮船港；“四闸”是侯官水闸、榕桥节制闸、厚庭水闸和葛岐水闸。设计防御闽江洪水标

准为 100 年一遇，防御溪源江山洪标准为 50 年一遇，排涝标准为 10 年一遇涝水不漫溢。

本项目排污口采用管道方式在溪源溪高岐河段岸边排放，未破坏福州地区大学新校区防洪排涝规划的工程措施，不危害堤防安全，不影响河势稳定、不妨碍行洪畅通，符合防洪标准要求。

## 7.4 与水域管理要求的符合性分析

### 7.4.1 水功能区划与排污口设置符合性分析

根据《福建省水功能区划》和《福州市水功能区划》，项目纳污河段在水功能分区分级系统一级分区中属于“溪源溪闽侯开发利用区”，二级分区中属于“溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区（起始断面榕桥，终止断面为菖蒲水闸，水质目标 IV 类）”。根据《福州市地表水环境功能区划定方案》，榕桥~九孔闸断面水体主要功能为农业用水、工业用水，根据《福州市水污染防治行动计划工作方案》，纳污水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

根据《水功能区监督管理办法》（水资源〔2017〕101 号），“第十一条 开发利用区是为满足工农业生产、城镇生活、渔业、景观娱乐和控制排污等需求划定的水域。开发利用区应当坚持开发与保护并重，充分发挥水资源的综合效益，保障水资源可持续利用。同时具有多种使用功能的开发利用区，应当按照其最高水质目标要求的功能实行管理。”大学城污水处理厂四期扩建工程及其入河排污口的布设，主要考虑服务范围内人口增长及产业发展带动的水量增长，即该排污口的布设是为满足工农业生产、城镇生活等需求，且大学城污水处理厂四期扩建工程出水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 水质标准后排入溪源溪，污水厂的建设进一步收集上街镇、大学城和南屿片区范围内的直排污水，大幅度削减污染物的入河总量，有效减轻水环境的污染，对流域水质改善是有利的，故项目排污口的布设符合水功能区划。

### 7.4.2 水功能区（水域）纳污能力及限制排放总量

项目入河排污口纳污水域为溪源溪高岐河段，属于溪源溪闽侯开发利用区中农业、工业、景观用水区，根据《福州市地表水环境功能区划定方案》，榕桥~



九孔闸断面水体主要功能为农业用水、工业用水，根据《福州市水污染防治行动计划工作方案》，纳污水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。大学城污水处理厂四期扩建工程出水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 水质标准后排入溪源溪，同时污水厂的建设进一步收集了上街镇、大学城和南屿片区范围内的直排污水，大幅度削减污染物的入河总量（削减量 COD74.27t/a、氨氮 187.94t/a、总磷 13.51t/a），有效减轻水环境的污染，满足区域环境质量改善目标要求。

## 7.5 入河排污口设置合理性分析

项目排污口纳污水域为溪源溪高岐河段，其项目环评已取得批复，并通过竣工环保验收，已向水行政主管部门提出入河排污口设置申请并取得批复，环保手续齐全。污水排放口设置了水质在线监测系统，在排污口口门位置设置排污口标志牌，按要求进行排污口规范化管理，同时根据福州大学城污水处理厂 2024 年年报，可知出水水质可以稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，未发生过水污染事故。综上，在现有入河排污口扩大规模合法依规。

## 8 污水处理措施及效果分析

### 8.1 污水处理效果分析

本项目污水处理工艺为“预处理+二级生物处理（AAO 生物反应池）+深度处理（高效沉淀池、滤布滤池）+紫外消毒”，具体工艺见“章节 2.2.4”。

#### 8.1.1 污水水质特点分析

##### （1）污水生物处理可行性分析（BOD<sub>5</sub>/COD 衡量指标）

BOD<sub>5</sub> 和 COD 是污水生物处理过程中常用的两个水质指标，用 BOD<sub>5</sub>/COD 值评价污水的可生化性是广泛采用的一种最为简易的方法，一般情况下，BOD<sub>5</sub>/COD 值越大，说明污水可生物处理性越好，综合国内外的研究成果，可参照下表中所列的数据来评价污水的可生物降解性能。

表 8.1-1 污水可生化性评价参考指标表

BOD <sub>5</sub> /COD	>0.45	0.3~0.45	0.2~0.3	<0.2
可生化性	好	较好	较难	不宜

本工程污水处理厂设计进水水质 BOD<sub>5</sub>/COD=0.5，属于易生物降解范畴。而实际运行中进水 BOD<sub>5</sub> 偏低，表明需要外加碳源以保证生物反应的效果。

##### （2）污水生物脱氮可行性分析（BOD<sub>5</sub>/TN 衡量指标）

该指标是鉴别能否采用生物脱氮的主要指标，由于反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外来碳源条件下，污水中必须有足够的有机物（碳源），才能保证反硝化的顺利进行，一般认为，BOD<sub>5</sub>/TN≥3，即可认为污水有足够的碳源供反硝化菌利用。

本工程 TN 为 40mg/L，BOD<sub>5</sub> 为 120mg/L，BOD<sub>5</sub>/TN=3.0。而实际运行中进水 BOD<sub>5</sub> 偏低，表明需要外加碳源才可保证生物脱氮。

##### （3）污水生物除磷可行性分析（BOD<sub>5</sub>/TP 衡量指标）

该指标是鉴别能否采用生物除磷的主要指标，一般认为，较高的 BOD<sub>5</sub> 负荷可以取得较好的除磷效果，进行生物除磷的低限是 BOD<sub>5</sub>/TP=20，有机基质不同对除磷也有影响。而磷释放得越充分，其摄取量也就越大。

本工程 BOD<sub>5</sub>/TP=30.0，可以采用生物除磷工艺。而实际运行中进水 BOD<sub>5</sub> 偏低，表明需要外加碳源才可保证生物脱氮。

## 8.1.2 污染物指标分析

### (1) BOD<sub>5</sub> 指标分析

本项目的进水 BOD<sub>5</sub> 指标为 120mg/L，去除率应达到 91.7%，方可满足本工程排放标准（BOD<sub>5</sub>≤10mg/L）。

从目前常采用的一些污水处理工艺来看，该项指标单独采用生物处理后出水尚不能完全满足要求。一般对污水进行硝化及反硝化的二级处理后出水 BOD<sub>5</sub> 浓度可低于 10mg/L。因此采用常规生物处理即可满足 BOD<sub>5</sub> 的出水指标。

### (2) COD 指标分析

本项目的进水 COD 指标为 240mg/L，去除率应达到 79.2%，方可满足本工程排放标准（COD<sub>Cr</sub>≤50mg/L）。

采用生物脱氮除磷工艺，因为硝化所需的泥龄较长，长泥龄可提高 COD 的去除率，采用生物脱氮除磷工艺处理后能够达到。

### (3) SS 指标分析

本项目的进水 SS 指标为 180mg/L，去除率应达到 94.5%，方可满足本工程排放标准（SS≤10mg/L）。经常规二级处理后出水很难保证满足要求，需配合深度处理工艺。

### (4) 氨氮（以 N 计）指标分析

本项目的进水 NH<sub>3</sub>-N 指标为 30mg/L，去除率应达到 83.3%，方可满足本工程排放标准（NH<sub>3</sub>-N≤5.0mg/L）。

污水处理厂进水氨氮的去除主要靠硝化过程来完成，氨氮的硝化过程将成为控制生化处理好氧单元设计的主要因素。二级处理在好氧单元停留时间充足、氨氮完全硝化的基础上，适当进行充分供氧，一般能够保证出水氨氮指标控制在 3.0mg/L 以内。

### (5) 总氮（以 N 计）指标分析

本项目的进水 TN 指标为 40mg/L，去除率应达到 62.5%，方可满足本工程排放标准（TN≤15mg/L）。

TN 也是本工程要求处理的指标，由于本工程总氮设计进水水质较高，去除率要求较高，除了要做到氨氮的完全硝化，特别要重视反硝化的控制。因此，本工程设计在完全硝化的基础上，外加碳源，充分保证反硝化的环境，控制出水

TN≤15mg/L。

#### (6) 总磷（以 P 计）指标分析

本项目的进水 TP 指标为 4.0mg/L，去除率应达到 87.5%，方可满足本工程排放标准（TP≤0.5mg/L）。

本工程可采用具有生物除磷功能的污水处理工艺，但仍需附加化学除磷，并且要严格控制出水 SS 浓度，方可保证出水 TP 满足要求。

对尾水采用紫外消毒，可保证出水粪大肠菌群数满足要求。

### 8.1.3 达标可行性分析

本项目采用预处理（粗格栅提升泵房+细格栅及旋流沉砂池）+二级生物处理（AAO 生物反应池）+深度处理（高效沉淀池+滤布滤池）+紫外消毒，属于《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）》（HJ978-2018）表 4 污水处理可行技术参照表中所列可行技术，尾水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。各污染物去除率见表 8.1-2。

表 8.1-2 各污染物去除率一览表 单位：mg/L

设计水质	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	TN	NH <sub>3</sub> -N	TP
进水水质	240	120	180	40	30	4
出水水质	50	10	10	15	5	0.5
去除率	≥79.2%	≥91.7%	≥94.5%	≥62.5%	≥83.3%	≥87.5%

## 8.2 事故排放应急措施

### 8.2.1 事故排放的类型

本项目可能发生的事事故排放类型有：

(1) 突发性外部事故。由于出现一些不可抗拒的外部原因，如停电等，造成泵站及污水厂处理设施停止运行，污水未经处理直接排放溪源溪，造成事故污染；

(2) 自然灾害。由于发生地震、洪水、台风等自然灾害致使污水管道、处理构筑物损坏，污水处理厂不能运行，污水直接排放或污水溢流于厂区及附近地区和水域，造成严重的局部污染；

(3) 污水管网风险事故。因自然因素或人为因素造成污水管道由于堵塞、破裂和接头处的破损，造成大量的污水外溢，污染地下水及地表水；

(4) 污泥的影响。活性污泥变质，发生污泥膨胀或污泥解体等异常情况，

使污泥流失，处理效果降低；

(5) 居民生活用水高峰期，导致进厂水量负荷突然增加，影响污水处理效率。

## 8.2.2 事故风险防范措施及应急预案

### 8.2.2.1 事故风险防范措施

风险防范措施的主要目的是预防污染事故的发生，主要包括以下内容：

(1) 成立应急事故处理领导小组，负责事故处理的指挥和调度工作；成立事故应急队，由厂长负责，技术、维修、操作岗位人员参加。

(2) 制定事故处理应急方案，落实各工作人员的责任，在平时进行技术培训和演练，建立技术考核档案，不合格者不得上岗；建立安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对厂内人员的理论知识和操作技能进行培训和检查。

(3) 建立可靠的运行监控系统，包括计量、采用、监测、报警等设施，发现异常情况，及时调整运行参数，以控制和避免事故的发生。

(4) 在工艺设计中，关键设备（如风机等）要一用一备。厂区电源应设计保证双回路供电，在一路电路出现故障时可以及时启用第二路供电系统，以保证污水处理设备的正常运行。

(5) 加强日常管理与巡检，严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理系统安全稳定运行，一旦事故发生能够及时处理。

(6) 制定营运期污水排放监测计划，监测位置为污水处理厂进、出口，建议监测指标为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1基本控制项目，包括水温、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、氨氮、总磷、色度（稀释倍数）、pH、粪大肠菌群数。污水排放口安装在线监测设备，及时掌握水质水量变化情况，在线监测指标为流量、COD、NH<sub>3</sub>-N、总氮、总磷、pH。

(7) 要建立完善的档案制度，记录进、出厂污水水量、水质的变化状况，尤其要记录事故的工况，以便总结经验，杜绝事故的再次发生。

### 8.2.2.2 应急预案

污水处理厂污水处理设施一旦出现故障，必须立即启动污染事故应急预案，主要内容如下：

(1) 立即运行应急组织机构，针对污水风险事故排放，需要有一个快速反应的机构来组织应对险情，本项目在正式运营前应建立应急组织机构。

(2) 污水处理设备出现故障，可按操作规程及时停止运行，立即安排人员排除故障，并同时切换到备用设备设施上运行。

(3) 落实水环境监测方案。发生事故后，应委托有资质的单位对事故现场进行环境监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。当监测结果显示外排污水水量稳定且各污染物浓度符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准时，视为环境影响消除。

### **8.2.3 加强管理**

#### **8.2.3.1 运行管理要求**

(1) 建设单位要规范和强化污水处理设备的运行管理，遵守相关法律法规，建立和完善各项规章制度，加强设备管理、工艺管理和水质管理，切实保障污水处理设备安全和正常运行。

(2) 要加强对主要管理人员、技术人员和操作人员的培训，人员必须经过培训后上岗。

(3) 加强污水管道的维护和管理，保证管道畅通。

#### **8.2.3.2 监督管理要求**

(1) 建设单位已建立可靠的运行监控系统，包括计量、采样、监测等设施，监督污水处理设备的实际运行情况，控制和避免污染事故的发生。

(2) 对于进水水质、水量发生重大变化，可能影响污水处理设备的正常运行时，其运营单位应重新进行入河排污口设置申请和论证。

(3) 因进行设备设施检修、维护需暂停污水处理系统运行，或导致处理能力明显下降的，运营单位必须提前报告城市建设行政主管部门和其他政府相关部门，在取得同意后方可进行此类活动。

(4) 对项目涉及水域要进行系统的水质监测，并协助当地环保部门做好水污染防治工作。

(5) 加大宣传执法力度，进行信息公开，鼓励公众参与监督。

#### **8.2.3.3 排污口规范化管理**

建设单位按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24

号)、《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监〔1996〕470号)和《入河入海排污口监督管理技术指南 入河排污口规范化建设》(HJ1309-2023)等文件要求,进行排污口规范化管理工作,主要包括以下内容:

(1) 排放口规范化建设要遵循便于采集样品、便于计量监控、便于设施安装及维护、便于日常现场监督检查、便于公众参与监督管理的原则。

(2) 在污水排放口设置水质在线监测系统,监控流量、COD、NH<sub>3</sub>-N 指标浓度,如在线监控数据出现异常,应及时采取相应污染防治以及事故应急措施。

(3) 在排污口设置较明显的排污口标识牌:a) 标识牌设置在污水入河处或监测采样点等位置,便于公众监督;b) 标识牌公示信息包含排污口名称、编码、类型、主要排放污染物的名称、管理单位、责任主体、监督电话等信息,可根据实际需求采用文字或二维码等形式展示,标识牌可选用立柱式、平面式等;c) 标识牌应具有耐候、耐腐蚀等理化性能,保证一定的使用寿命;d) 标识牌公示信息发生变化的,责任主体应及时更新或更换标识牌。规范排污口标识见表 8.2-1。

(4) 在排污口设置视频监控系统对监测采样点和污水出流状况进行监控和摄录。按照国家有关规定开展摄影、摄像等活动,做好安全保密工作。

(5) 如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容,由环保主管部门签发登记证。

(6) 将有关排污口的情况如:排污口的性质、编号、排污口的位置;主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向;污染治理设施的运行情况等进行建档管理,并报送环保主管部门备案。

(7) 按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定,在排污口附近设置环境保护图形标志牌,根据《环境保护图形标志》实施细则,填写本项目的主要污染物;标志牌必须保持清晰、完整,发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合图形标志标准的情况,应及时修复或更换,检查时间至少每年一次。


(8) 环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口或采样点较近且醒目处,设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m。

(9) 标识牌设置在污水入河处或监测采样点等位置,便于公众监督;标识牌公示信息包含但不限于排污口名称、编码、类型、管理单位、责任主体、监督

电话等，可根据实际需求采用文字或二维码等形式展示。标识牌可选用立柱式、平面式等；标识牌应具有耐候、耐腐蚀等理化性能，保证一定的使用寿命；标识牌公示信息发生变化的，责任主体应及时更新或更换标识牌。

(10) 排污口档案应当真实、完整和规范；排污口文件材料、影像资料等的形成与积累、整理、归档及档案的管理与利用等其他要求参照 HJ/T8.4 规定；下列文件、记录和数据属于归档范围：a) 排污口基本信息资料；b) 排污口设置审批相关文件（包括申请文件或登记表、同意或不同意设置决定书、管理部门盖章的证明文件、排污口设置论证报告等）；c) 排污口监督检查资料；d) 排污口监测资料；e) 其他有关文件和资料。

**表 8.2-1 排放口图形标志**

名称	提示图形符号	警告图形符号	功能
废水排放口			表示污水向水体排放



## 9 论证结论与建议

### 9.1 论证结论

#### 9.1.1 入河排污口基本情况

(1) 入河排污口名称：福州大学城污水处理厂四期扩建工程入河排污口（扩大）

(2) 废污水排向河流（湖、库）名称：溪源溪高岐段

(3) 纳污水体基本情况：根据《福建省水功能区划》（闽政文[2013]504号）、《福州市地表水环境功能区划》（闽政文[2006]133号）、《福建省人民政府关于福建省水功能区划的批复》（闽政文[2013]504号），纳污水体为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类功能区，同时根据《福州市水污染防治行动计划工作方案》，确定水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。一级水功能区名称：溪源溪闽侯开发利用区；二级水功能区名称：溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区。

(4) 排污口口门地理坐标：经度 119°12'43.67" 纬度 26°0'47.05"

(5) 污废水排放情况：20 万 m<sup>3</sup>/d

(6) 服务面积及服务人口（全厂）：服务面积为 88km<sup>2</sup>，服务人口为现状 55 万人、远期 72 万人

(7) 排污期限：30 年

(8) 排污口设置类型：扩大

(9) 入河排污口分类：城镇污水处理厂排污口

(10) 排放方式：岸边连续排放

(11) 入河方式：管道

(12) 排污口大小：2.5m

#### 9.1.2 入河排污口设置影响分析

本项目属于溪源溪整治方案的重要整治工程内容，建成后大学城污水处理厂四期扩建工程新增污染物负荷削减量为 COD：5548 吨/年、NH<sub>3</sub>-N：730 吨/年、TP：102.2 吨/年；可使溪源溪流域水污染源削减量 COD74.27t/a、氨氮 187.94t/a、

总磷 13.51t/a，满足区域环境质量改善目标要求。

在退潮葛岐水闸开闸时，溪源溪补水流量 10.4m<sup>3</sup>/s，经区域水环境整治后，大学城污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，尾水排放量为 20 万 m<sup>3</sup>/d 时，COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 在新葛岐水闸考核断面的浓度分别为 4.39mg/L、0.90mg/L、0.13mg/L，分别占《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值的 73.17%、90%、65%，对地表水环境影响可接受。

在涨潮葛岐关闸时，溪源溪补水流量 8.8m<sup>3</sup>/s，经区域水环境整治后，大学城污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，尾水排放量为 20 万 m<sup>3</sup>/d 时，正常工况下，COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP 在新葛岐水闸考核断面的浓度分别为 4.068mg/L、0.899mg/L、0.120mg/L，分别占《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值的 67.8%、89.9%、60%，对地表水环境影响可接受。

### 9.1.3 入河排污口设置和理性分析

#### （1）与相关法律法规符合性分析

项目出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准后排放，未超过重点水污染物排放总量控制指标，项目不涉及饮用水水源保护区，项目拟建排污口将征求水行政主管部门或者流域管理机构同意，并且将编制环境影响报告并报环境保护行政主管部门审批。项目入河排污口采用管道，符合防洪标准和其他技术要求，不危害堤防安全，不影响河势稳定，不妨碍行洪畅通，符合《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国防洪法》、《河道管理条例》、《福州市城市内河管理办法实施细则》相关规定。

#### （2）与入河排污口监督管理办法符合性分析

项目入河排污口设置河段属于溪源溪闽侯农业、工业、景观用水区，不涉及饮用水水源保护区；不属于省级以上人民政府要求削减排污总量的水域；建成后可使溪源溪流域水污染源削减量 COD74.27t/a、氨氮 187.94t/a、总磷 13.51t/a，满足区域环境质量改善目标要求；评价范围内无第三方取水用户；入河排污口设置符合《福州地区大学新校区防洪排涝规划》；入河排污口设置符合《中华人

民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》和国家产业政策规定。不属于《入河排污口监督管理办法》第十四条 不予同意设置入河排污口的情形。

### （3）与相关规划符合性分析

本项目污水处理厂扩建后总体规模未超过《福州高新区污水工程专项规划》预测的规模范围；位于一般限设排污区，不属于《福建省入河排污口设置布局规划》中确定的禁设排污区和严格限设排污区；项目排污口采用管道方式在溪源溪高岐河段岸边排放，未破坏福州地区大学新校区防洪排涝规划的工程措施，不危害堤防安全，不影响河势稳定、不妨碍行洪畅通，符合《福州地区大学新校区防洪排涝规划》要求。

### （4）与水域管理要求的符合性分析

项目入河排污口纳污水域为溪源溪高岐河段，属于溪源溪闽侯开发利用区中农业、工业、景观用水区，根据《福州市地表水环境功能区划定方案》，榕桥~九孔闸断面水体主要功能为农业用水、工业用水，根据《福州市水污染防治行动计划工作方案》，纳污水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。大学城污水处理厂四期扩建工程出水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 水质标准后排入溪源溪，同时污水厂的建设进一步收集了上街镇、大学城和南屿片区范围内的直排污水，大幅度削减污染物的入河总量（削减量 COD74.27t/a、氨氮 187.94t/a、总磷 13.51t/a），有效减轻水环境的污染，满足区域环境质量改善目标要求。

## 9.1.4 总结论

福州大学城污水处理厂四期扩建工程为区域污染源减排工程，入河排污口属于城镇生活污水处理厂入河排放口，依托三期工程入河排污口，符合《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函〔2022〕17号）要求，入河排污口设置可行。

在采取溪源河流域环境综合整治系统工程，污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后，需要进一步通过生态补水等手段，提升水环境容量，对所在水功能区的水环境、水生态以及第三者权益等方面影响较小，基本满足区域水功能区水质保护目标管理要求，在三期工程排污口扩大规模方案总体可行。

## 9.2 建议

### （1）加强水功能区监督管理

对功能区水质进行水质监测是水功能区监督管理的基础工作，加强对功能区的水环境监测，有利于全面了解功能区的水环境状况，对于超标排污或排放污染物量超过限排指标的情况，依照法律由地方水行政主管部门或流域水资源保护管理部门提出整改意见并监督执行，确保功能区的水质达标。加强乡镇交接断面广贤桥断面监测，若溪源溪上游来水水质不能达到 III 类水环境功能区标准时，通知并及时将超标情况报告给福州市闽侯县生态环境局、福州市高新区生态环境局等主管部门。

### （2）加强水功能区水文监测

加强对功能区的水文监测，及时了解干流重要断面、支流汇入口断面的水位、流速、雨量等数据。

### （3）加强河道活水补水调蓄

及时对河道进行活水补水调蓄，提高河流水动力，充分利用潮汐的涨落实现由闽江向溪源江引水。建议对厚庭水闸、侯官水闸和葛岐水闸进行联合调度，每月农历初一、初二、初三和十六、十七、十八大潮时期，侯官水闸和厚庭水闸在涨潮时开闸由闽江向溪源江引水，退潮时关闸，确保水“只进不出”；葛岐水闸在涨潮时关闸，退潮时开闸由溪源江向闽江排水，确保水“只出不进”。

### （4）建立安全保障应急预案

发生非正常排放情况时，高浓度的污水将有可能排入水体，对水环境产生严重影响。为此应建立水质安全保障应急预案，以保障污水在进入溪源溪之前进行有效控制，一旦事故发生，必须按事先拟定的应急方案，进行紧急处理，及时关闭排污口，采取污水应急处理措施，通知并及时将事故信息报告给水利、环保等主管部门，减少污染影响范围或避免水体水质不受污染。

### （5）加强污水排放水质监测

加强污水入河排放管理，严格控制年污水排放量和污染物指标，杜绝超标排放。加强对建设项目排放的污水进行长期监测，动态掌握排放污水水质，以便针对污水中的其他污染物及时采取处理措施。建立污水处理厂进、出水水质水量在线监测系统，对主要污染物浓度及污水量进行在线监测，在污水进水口安装 COD、

氨氮水质在线监测仪及流量计，出水口安装 COD、氨氮、总磷、总氮、pH、水温在线监测仪及流量计。

#### (6) 入河排污口规范化建设

1) 入河排污口规范化建设应包括统一规范入河排污口设置、竖立明显的建筑物标示碑、实行排污口的立标管理、标明水污染物限制排放总量及浓度情况、明确责任主体及监督单位等内容。

2) 入河排污口门的设置应符合下列要求：

a) 入河排污口设置应便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查；

b) 入河排污口应设置在设计洪水淹没线之上；

c) 入河排污口口门不得设暗管通入河道或湖库底部，如特殊情况需要设管道的，必须留出观测窗口，以便于采样和监督；

d) 凡含有有毒有机污染物、重金属、持久性有毒化学污染物和热污染的入河排污口，应采取有效保护措施，减少对周边环境的影响；

e) 入河排污口口门处应有明显的标志牌，标志牌内容应包括下列资料信息：

①入河排污口编号。

②入河排污口名称。

③入河排污口地理位置及经纬度坐标。

④排入的水功能区名称及水质保护目标。

⑤入河排污口设置单位。

⑥入河排污口设置审批单位及监督电话。

f) 标志牌设置应距入河排污口较近处，可根据情况分别选择设置立式或平面固定式标志牌，并且能长久保留。

(7) 建议主管部门加快推进侯官补水泵站（生态补水工程）的建设。

(8) 建议项目业主单位必须严格按照设计要求的污水处理出水水质，以及相关批复实施建设项目。

(9) 本排污口试运行 3 个月后应向入河排污口管理单位申请验收的要求。

(10) 本项目排污口服务年限为三十年，服务年限到期后，需要重新开展论证工作。