

宁化县西北片区乡镇污水处理设施及配套 管网改造提升工程

可行性研究报告

国正联工程技术咨询有限公司

二〇二三年九月

宁化县西北片区乡镇污水处理设施及配套
管网改造提升工程

可行性研究报告

国正联工程技术咨询有限公司

二〇二三年九月



工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 国正联工程技术咨询有限公司
住 所： 江西省南昌市西湖区银环路298号万豪城3#写字楼-2201室
统一社会信用代码： 91360125071835558U
法定代表人： 罗玉青 **技术负责人：** 李超
证书编号： 91360125071835558U-20ZY20
业 务： 建筑， 农业、林业， 市政公用工程， 生态建设和环境工程



发证单位：江西省工程咨询协会

2021年12月31日

报告编制单位：国正联工程技术咨询有限公司

编写人员：	徐取标	注册咨询工程师
	王德勇	注册咨询工程师
	邹笠	助理工程师
审核：	马建军	注册咨询工程师
审定：	马建军	注册咨询工程师
	张小勇	高级工程师



宁化县西北片区污水场站及配套管网改造提升工程 可行性研究报告专家组评审意见

2023年10月7日，宁化县住房和城乡建设局邀请了3名专家(名单附后)组成专家组，对国正联工程技术咨询有限公司(编制单位)编制的《宁化县西北片区污水场站及配套管网改造提升工程可行性研究报告》(以下简称“可研报告”)进行评审。专家组审阅了相关材料，经质询与讨论，形成如下专家组意见。

一、总体评价

可研报告的基础资料较详实，编制依据较充分，内容基本完整，选取工艺设计参数较正确，投资估算与财务评价基本合理，文件深度总体满足《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》(2023年版)等国家相关规定要求。经完善后可作为下阶段工作的依据。

二、问题与建议

- 1、补充上位主要相关规划，完善建设项目与相关规划协调性和项目建设必要性、紧迫性分析。
- 2、补充现有站点的运行情况数据资料和运行成效分析，进一步阐明扩容扩建、提标改造的必要性，合理确定进水水质取值。
- 3、补充提升改造污水站采用的工艺流程、主要技术参数和工程量。
- 4、完善工程量汇总表，细化改造污水站点和管网的工程组

成与数量。

5、按照《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》(2023版)章节编写要求,完善投资估算与财务评价内容。

6、规范项目投资估算表,补充建设用地费说明、工程建设其他费用表和资金使用计划等。

7、专家提出的其他意见。

专家组成员:

郑晓 黄志勇 2023

2023年10月7日

专家意见修改情况说明

专家组意见	修改说明
补充上位主要相关规划，完善建设项目与相关规划协调性和项目建设必要性、紧迫性分析。	补充县域规划和乡镇内容，见 2.2 章节；补充环保督查相关内容，见 2.3.4 章节。
补充现有站点的运行情况数据资料和运行成效分析，进一步阐明增容扩建、提标改造的必要性，合理确定进水水质取值。	已完善，详见 3.4 章节。
补充提升改造污水站采用的工艺流程、主要技术参数和工程量。	补充污水处理工艺比选内容，污泥处置工艺比选，详见 6.2、6.3 章节。
完善工程量汇总表，细化改造污水站点和管网的工程组成与数量。	已补充完善，详见第 7 章内容。
按照《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 版）章节编写要求，完善投资估算与财务评价内容。	已修改，详见 12 章、13 章内容。
规范项目投资估算表，补充建设用地费说明、工程建设其他费用表和资金使用计划等。	已修改，详见 12.4-1 投资估算一览表、表 12.4-2 工程建设其他费用表、表 12.5-1 资金筹措及使用计划表
专家提出的其他意见。	已修改。

目 录

1 概 述	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	1
1.3 编制内容	2
1.4 主要结论与建议	3
1.4.1 项目主要结论	3
1.4.2 项目建议	3
2 项目背景及必要性	4
2.1 项目建设背景	4
2.1.1 政策背景	4
2.1.2 环保压力	5
2.1.3 现实需要	5
2.2 工程建设必要性	13
2.2.1 城市建设重要基础设施	13
2.2.2 改善宁化县生态环境，减少污染排放	14
2.2.3 提升社会经济发展的需要	14
2.3 工程建设可行性	14
3 需求分析与建设条件	16
3.1 需求分析	16
3.1.1 乡镇污水处理场站规模不足	16
3.1.2 污水管网建设不完善	16
3.1.3 已建旧管存在破损堵塞等问题	16
3.1.4 运行费用居高不下	16

3.1.5 运维管理需求	17
3.2 建设内容和规模	17
3.3 建设条件	17
3.3.1 地理位置	17
3.3.2 自然条件	18
3.3.3 社会环境概况	19
3.4 排污现状	20
3.5 项目选址	20
4 工程方案	21
4.1 编制依据	21
4.2 编制原则	21
4.3 工程规模预测	22
4.4 进出水水质预测	23
4.4.1 进水水质	23
4.4.2 出水水质	24
5 污水管网工程设计	25
5.1 排水系统设计原则	25
5.2 排水体制的确定	25
5.2.1 排水体制比较	25
5.2.2 排水体制确定	26
5.3 管材比较	27
5.4 污水管网设计	31
5.4.1 污水管网设计原则	31
5.4.2 管道系统分类	31
5.4.3 管道水力计算	32

5.4.4	污水管道附属设施	34
5.4.5	管道施工方案及基础处理	34
5.4.6	管道系统管理与养护措施	36
5.5	污水提升泵站设计	39
5.5.1	泵站方案比选	39
5.5.2	提升泵站工艺设计原则	42
5.5.3	污水泵站典型工艺流程:	43
5.5.4	除臭工程设计思路及工艺流程图	44
5.6	已建管网 TV 检测及修复	44
5.6.1	检测设备	44
5.6.2	管道检测作业流程	45
6	污水处理站提升改造	46
6.1	改造建设内容	46
6.2	改造工艺选择	46
6.2.1	各种污染物去除机理及处理重点分析	46
6.2.2	污水处理工艺比选	48
6.3	污泥处置方案	53
6.3.1	污泥处理工艺	53
6.3.2	污泥最终处置	54
6.3.3	污泥处置工艺综述	54
6.3.4	污泥处置方案选择	56
6.4	厂区除臭方案	56
6.4.1	污水处理设施中臭气的来源与成份	56
6.4.2	除臭方法	57
6.5	结构设计	57

6.5.1 设计原则	57
6.5.2 设计依据	57
6.5.3 设计标准	58
6.5.4 场地工程及水文地质条件	58
6.5.5 主要建筑材料	59
6.5.6 混凝土保护层	59
6.5.7 构筑物抗浮设计	59
6.5.8 管道伸缩缝的设置	60
6.5.9 抗震设计	60
6.5.10 防腐设计	61
6.6 电气设计	62
6.6.1 设计标准	62
6.6.2 设计范围	62
6.6.3 负荷等级负荷计算	62
6.6.4 计量及测量	63
6.6.5 继电保护及控制	63
6.6.6 功率因数补偿	63
6.6.7 电机启动	63
6.6.8 防雷接地系统	63
6.6.9 接地防雷	64
6.6.10 自控系统	64
6.6.11 远控系统	64
6.6.12 外电设计	65
6.7 光伏发电改造	65
6.7.1 光伏发电系统介绍	65
6.7.2 光伏组件及功能介绍	67

6.8 智慧化管控平台	70
6.8.1 管控平台功能	70
6.8.2 污水智能化监管平台建设内容	71
7 主要工程量表	76
8 节能设计	79
8.1 主要评价依据	79
8.2 节能战略	79
8.3 项目节能措施简述	80
8.4 工艺节能	80
8.5 建筑节能	81
8.6 项目用能指标表	82
9 工程项目实施计划	83
9.1 实施原则及步骤	83
9.2 主要履行单位的选择	83
9.3 设计、施工与安装	83
9.4 调试与试运转	84
9.5 项目实施计划与安排	84
9.6 人员培训	84
10 环境保护与水土保持	85
10.1 设计依据	85
10.2 工程建设环境影响及对策	85
10.2.1 工程建设对环境影响	85
10.2.2 环境影响的缓解措施	87
10.3 项目建成后的环境影响及对策	88

10.3.1 污水项目对周围的环境影响	88
10.3.2 环境影响的对策	90
10.4 水土保持设计	90
10.4.1 水土流失预测	90
10.4.2 水土流失危害分析	91
10.4.3 水土流失防治方案	91
11 安全生产与卫生	93
11.1 编制依据	93
11.2 主要危害因素及防范措施	93
12 投资估算	94
12.1 编制依据	94
12.2 估算编制	94
12.3 征地拆迁及安置补偿	96
12.4 项目总投资估算	96
12.5 资金筹措计划	102
13 效益分析及财务评价	102
13.1 效益分析	103
13.2 财务评价	104
13.2.1 项目收入	104
13.2.2 项目支出	104
13.2.3 财务评价	错误! 未定义书签。
14 工程招投标	105
14.1 招标依据	105
14.2 招标原则	105

14.3 招标方式	106
14.4 组织形式	106
15 社会稳定风险评估	107
15.1 项目概况	107
15.2 社会风险及对策分析	107
15.2.1 可能存在的风险及其评价	107
15.2.2 风险防范措施	111
15.2.3 风险初始等级综合评价计算	112
15.2.4 结论	113
16 研究结论及建议	114
16.1 研究结论	114
16.2 建议	114

1 概述

1.1 项目概况

项目名称：宁化县西北片区乡镇污水处理设施及配套管网改造提升工程

建设单位：宁化县住建局

项目地点：宁化县河龙乡、济村乡、方田乡、安远镇、水茜镇、中沙乡、淮土镇、石壁镇。

建设内容：检测修复已建管网 74.75km，新建管网 78.61km，提升扩容污水处理设施 1620 吨/天，太阳能电气化改造 3622 平方，新建西北片区污水智慧化管控平台 1 套。

投资规模：本项目投资估算金额为 7841.04 万元，其中工程直接费用 6549.75 万元，工程建设其他费用 779.81 万元，基本预备费为 366.48 万元，建设期利息 145 万元。

资金来源：申请专项债券资金 5800 万元，企业自筹 2041.04 万元。

建设周期：24 个月

1.2 编制依据

- (1) 政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 版）
- (2) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 修正）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）《三明市“十四五”节能减排综合工作实施方案》
- (5) 《三明市“十四五”城乡基础设施建设专项规划》。
- (6) 《宁化县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
- (7) 工程建设方面的标准、规范、定额《国务院办公厅关于改善农村人居环境的指导意见》（国办发〔2014〕25 号）
- (8) 《住房城乡建设部等部委关于全面推进农村垃圾治理的指导意见》（建村〔2015〕170 号）

- (9) 《省政府关于进一步改善农村人居环境推进美丽乡村建设的实施意见》（闽政〔2014〕57号）
- (10) 《城市污水处理及污染防治技术政策》——国家环保总局科技部、建设部（2000）
- (11) 《国家计委、建设部、国家环保总局关于推进城市污水、垃圾产业化发展的意见》——（计投资〔2002〕1591号）
- (12) 《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》2009
- (13) 《关于加强城镇污水处理厂污泥污染防治工作的通知》（环办〔2010〕157号）
- (14) 《固定资产投资项目节能审查办法》（2017年1月1日，国家发展和改革委员会令第44号）
- (15) 《福建省固定资产投资项目节能审查实施办法》（闽节能办〔2018〕1号）
- (16) 《福建省发展改革委关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（闽发改投资〔2013〕826号）
- (17) 《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》（发改投资〔2012〕2492号）
- (18) 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（闽发改法规〔2015〕404号文）
- (19) 《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013版）》
- (20) 建设单位提供的与本工程相关的资料

1.3 编制内容

本报告编制内容包括项目建设的背景及必要性、需求分析与建设规模、项目选址与建设条件、工程建设方案、节能分析、环境影响评价、劳动安全与卫生、项目组织管理与人力资源配置、项目实施进度计划、投资估算及资金筹措、招标方案、财务评价、社会稳定风险分析、结论与建议等。

1.4 主要结论与建议

1.4.1 项目主要结论

宁化县西北片区乡镇污水处理场站及配套管网改造提升项目建设是宁化县现实环境治理的需要，也是宁化县城经济发展，改善乡镇周边人居环境，提升西溪水质的需要。项目建设符合国家污水治理政策，有利于提升流域水环境，使得水质有一个明显的提高，对改善项目区生态环境及地区经济发展将产生积极的影响。项目建设社会效益显著，有利于保护当地生态环境，推动生态文明建设，有利于构建和谐社会。因此本项目建设是可行的。

1.4.2 项目建议

(1) 建议政府在土地、电力、税收等方面给予优惠政策，以降低污水处理设施的造价和运行成本。

(2) 建议进一步优化、优选工程设计方案，以节省投资。

(3) 建议管材与设备由政府集中采购，保证质量和效果。

(4) 加强组织领导，明确部门分工，强化推进合力，共同推进治理工作。

2 项目背景及必要性

2.1 项目建设背景

2.1.1 政策背景

党的二十大以来,我国人居环境持续改善,住房水平显著提高,同时仍存在整体性缺乏、系统性不足、宜居性不高、包容性不够等问题,大量建设、大量消耗、大量排放的建设方式尚未根本扭转。2021年10月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于推动城乡建设绿色发展的意见》,意见提出:提高城乡基础设施体系化水平。持续推动城镇污水处理提质增效,完善再生水、集蓄雨水等非常规水源利用系统,推进城镇污水管网全覆盖,建立污水处理系统运营管理长效机制。

《福建省人民政府关于印发福建省加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案的通知》(闽政〔2021〕21号)提出:推进城镇环境基础设施建设升级。推进城镇污水处理设施及配套管网建设全覆盖,全省市县“十四五”期间新建改造污水管网3500公里,推广“厂网一体化”、专业化运行维护,提高污泥无害化资源化处置能力,因地制宜布局污水资源化利用设施,市、县污水处理率达到98%以上,市、县污泥无害化处理率分别达到97%、95%以上。

《三明市“十四五”城乡基础设施建设专项规划》提出:重点推进市、县污水处理厂扩容和提标升级改造、污水管网的延伸完善、乡镇污水处理设施建设、污水污泥资源化利用,在全市推广污泥深度脱水+建材化利用、污泥热干化+焚烧等工艺,形成“厂网并举、泥水并重、再生利用”的设施建设格局,全面提升城镇污水处理水平,切实改善保护城镇水环境治理。

《宁化县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出:加快市政管网建设,推进城市供水、污水处理、地下管线、老旧小区水电气、天然气管网等项目,打通城市地下“大动脉”。加强城区雨污管网建设,健全管网专业运行维护管理机制,推进乡村污水处理规范运营管理。

2.1.2 环保压力

近年来，宁化县的建设发展迅速，道路、交通工程等基础设施建设亦有了历史性的改变，但对环境基础设施建设仍然滞后。污水处理场站污水处理能力不足、污水管网覆盖不全、雨污管网未分流、已建老旧管网出现滴漏现象等，导致部分污水未进行处理排放至附近流域，对流域造成污染。特别是肖家断面水质超标问题，县级领导环保督查压力大。

2.1.3 现实需要

根据《宁化县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，将对宁化县城区、7个乡镇、19个村庄等进行污水处理厂(站)提升改造及配套管网的建设，同时对全县已建121座农村生活污水处理站进行改造，使污水处理厂(站)能及时收纳现有产生的污水，使服务范围内污水能收集输送到位，保证污水处理厂(站)正常运行，解决宁化县污水直接排入天然水体造成污染，提升闽江上游流域的水质环境。

综上所述，为进一步提升项目区污水收集及处理能力,实施“宁化县城乡污水设施提升改造工程”是必要和紧迫的。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 与《宁化县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

宁化县辖翠江镇、泉上镇、湖村镇、石壁镇、曹坊镇、安远镇、淮土镇、安乐镇、水茜镇、城郊镇、城南镇、济村乡、方田乡、河龙乡、中沙乡、洽平畬族乡，国土面积2407.46平方公里。其中中心城区包括翠江镇、城郊镇、城南镇，总面积1548平方公里。

本项目西北片区涉及河龙乡、济村乡、方田乡、安远镇、水茜镇、中沙乡、淮土镇、石壁镇，属于规划中的乡镇区域。

2.2.2 与乡镇国土空间规划符合性分析

(1) 河龙乡国土空间规划

河龙乡全乡下辖8个行政村,共有38个自然村。其中河龙乡集镇建设区为河龙村的行政区划范围,面积约67.09公顷。本项目河龙乡镇区污水管网收集边界为河龙村,符合镇区开发需求。

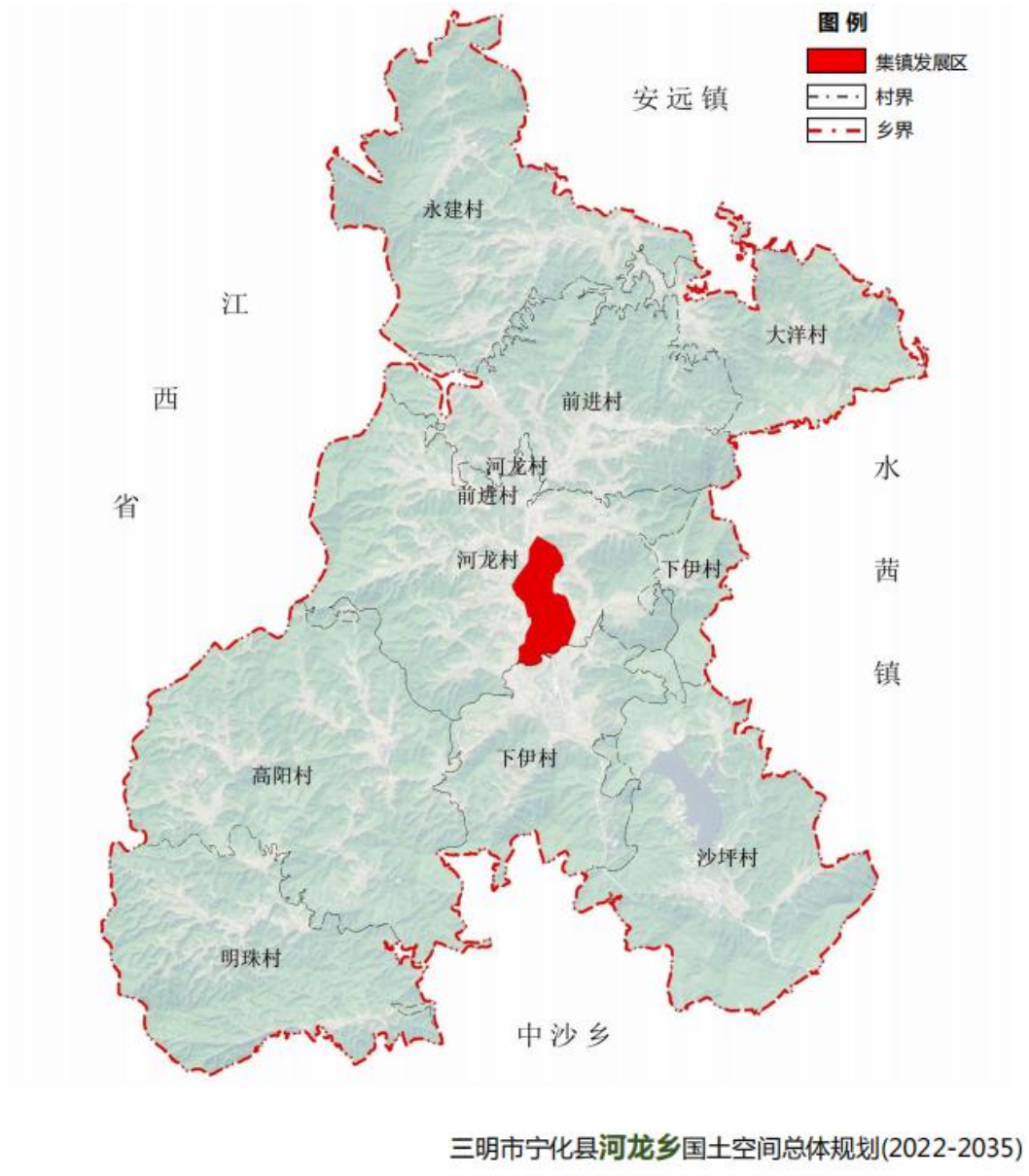
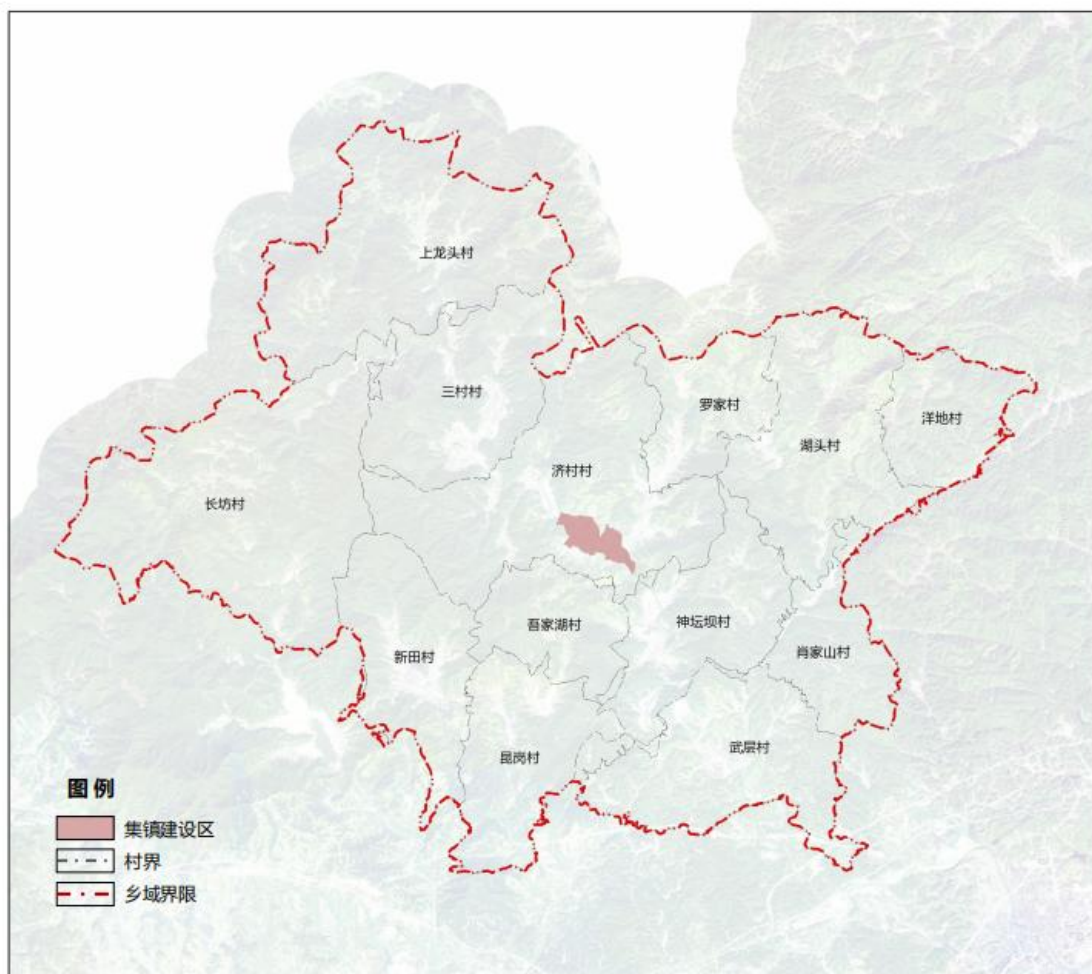


图 2.2-1 河龙乡集镇规划范围图

(2) 济村乡国土空间规划

济村乡全乡下辖 13 个行政村,共有 68 个自然村。其中济村乡集镇建设区为济村村行政区划范围,面积约 20.54 平方公里。本项目济村乡镇区污水管网收集边界为济村村,符合镇区开发需求。



三明市宁化县济村乡国土空间总体规划(2022-2035)

图 2.2-2 济村乡集镇规划范围图

(3) 方田乡国土空间规划

方田乡全乡下辖 8 个行政村, 共有 43 个自然村。其中方田乡集镇建设区涉及方田村部分村域范围, 面积约 19.46 公顷。本项目方田乡镇区污水管网收集边界为方田村, 符合镇区开发需求。



三明市宁化县方田乡国土空间总体规划(2022-2035)

图 2.2-3 方田乡集镇规划范围图

(4) 安远镇国土空间规划

安远镇全镇下辖 19 个行政村、1 个社区居委会。其中安远镇集镇建设区涉及 3 个行政村和 1 个居民委员会,分别为安远村、永跃村、安远社区居委会。本项目安远镇镇区污水管网收集边界为安远村、安远社区居委会,符合镇区开发需求。

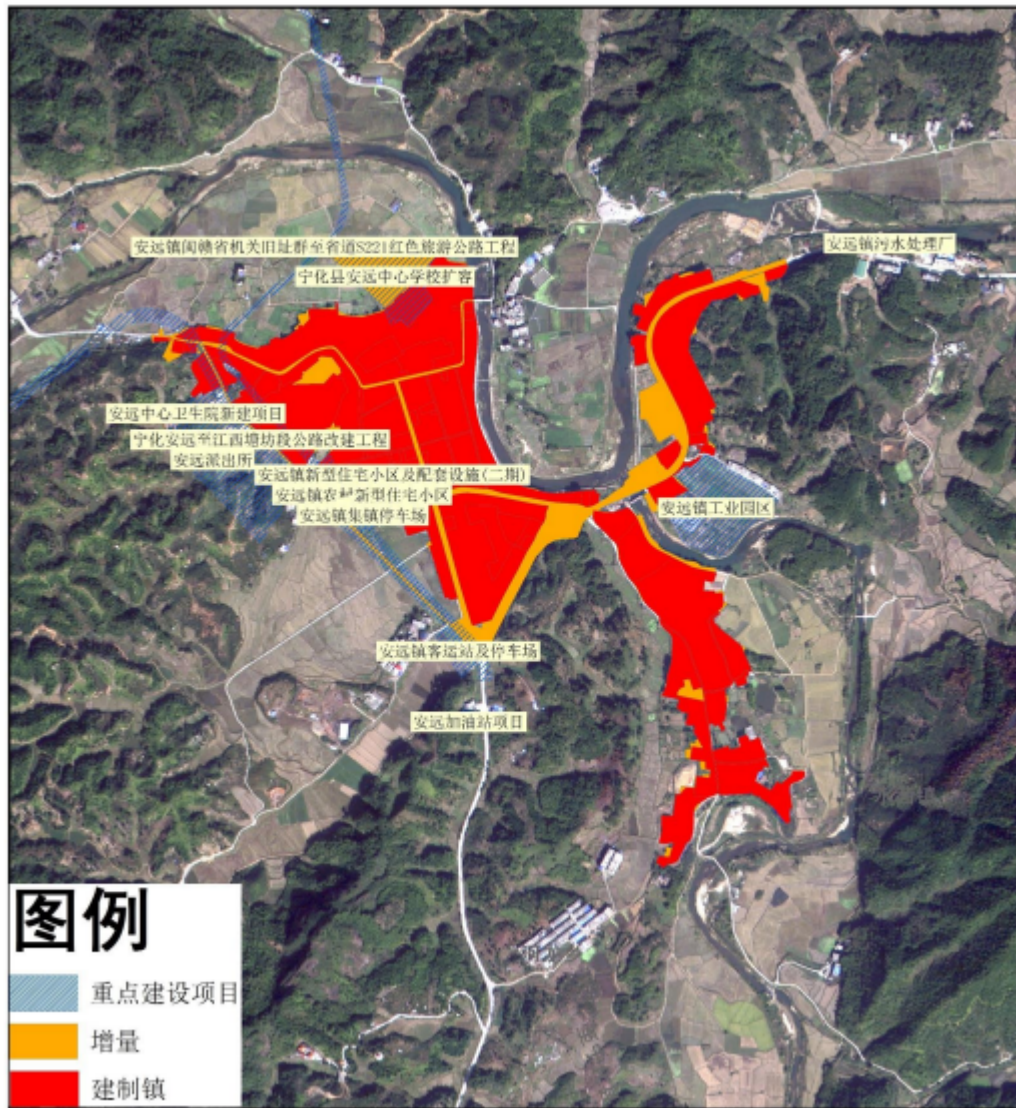


图 2.2-4 安远镇集镇规划范围图

(5) 水茜镇国土空间规划

水茜镇行政区全域包含 1 个居委会, 15 个行政村。其中镇区范围为水茜村、安寨村, 面积约 33.64 公顷。本项目水茜镇镇区污水管网收集边界为水茜村, 符合镇区开发需求。



图 2.2-5 水茜镇集镇规划范围图

(6) 中沙乡国土空间规划

中沙乡全乡下辖 13 个行政村，其中城镇集中建设区包含中沙村，面积约 54.94 公顷。本项目中沙乡镇区污水管网收集边界为中沙村，符合镇区开发需求。



图 2.2-6 中沙乡集镇规划范围图

(7) 淮土镇国土空间规划

淮土镇全镇下辖 21 个行政村，共有 197 个自然村。其中城镇集中建设区涉及淮阳村、桥头村两村部分村域范围，面积约 38.40 公顷。本项目淮土镇镇区污水管网收集边界为桥头村，符合镇区开发需求。



图 2.2-7 淮土镇集镇规划范围图

(8) 石壁镇国土空间规划

石壁镇全镇下辖 22 个行政村,共有 160 个自然村。其中城镇集中建设区涉及 7 个行政村和 1 个居民委员会,分别为红旗、立新、杨边、小吴、溪背、陂下、石碧及石壁社区居委会,规划范围面积约 129.87 公顷。本项

目淮土镇镇区污水管网收集边界为石壁村委会及红旗村，符合镇区开发需求。



图 2.2-8 石壁镇集镇规划范围图

2.3 工程建设必要性

2.3.1 城市建设重要基础设施

为进一步完善乡镇污水处理设施建设，加快推进配套生活污水管网工程建设，促进片区污水集中收集处理，保护区域水环境，项目建设意义较大。本项目作为环境公共服务工程，民生工程，有利于生态文明及和谐社会的建立。尽快实施污水设施提升改造已成为摆在宁化县人民面前头等大事，亦是构建和谐社会的重要举措。污水处理工程作为城市重要基础设施，其正常运行达标排放乃是重中之重。

2.3.2 改善宁化县生态环境，减少污染排放

目前，项目区由于环保基础设施不完善，存在所产生的污水未能集中收集处理而直接排放的现象，长期排放的污染源势必会对水环境造成污染。面对项目区水环境存在的污染现状，加快进行项目区污染源防治已刻不容缓，因此针对项目区开展污水设施提升改造工程，实现项目区生态环境特别是水环境改善十分重要，污水治理建设已势在必行。

2.3.3 提升社会经济发展的需要

污染减排是改善环境质量的根本性措施，也是转变经济发展方式的重要手段。本项目建成后，将明显改善宁化县乡镇及翠江流域的水域环境和社会环境，减少水体污染，提高各乡镇乃至全县域广大城乡居民的生活幸福指数，促进县域经济的发展。

2.3.4 环保督查整改落实需要

2015年7月，中央深改组第十四次会议审议通过了《环境保护督察方案(试行)》，明确建立环保督察机制，规定督察工作将以中央环保督察组的组织形式，对省区市党委和政府及其有关部门开展，并下沉至部分地市级党委政府部门。其中肖家国控断面水质不达标是中央和省市各级环保督查的突出问题，和流域周边各乡镇生活污水收集不完善、污水处理站氮磷指标排放超标有一定的关系。

肖家国控断面水质提升整改是县委县政府的重点工作之一，2020年以来，全县上下齐心协力、攻坚冲刺加快推动督查问题销号，全力以赴确保肖家国控断面水质达到Ⅱ类考核要求。

2.4 工程建设可行性

由于宁化县内各流域沿线都存在不同程度的污染，各级领导都对此十分重视。高度关注流域周边的自然生态环境的保护。在严格控制沿途污水肆意排放的同时，提出应加强综合治理，既要提高沿线防洪等级，又要杜绝沿线河流水质污染，改善周边环境，在资金和政策上都作了相应的工作。工程的实施完全符合城市总体规划。

(1) 广大人民群众迫切愿望

近年来镇区水域出现水质恶化的趋势，人们环境保护意识明显加强，开始积极关注自己息息相关的生存环境和自然环境。人民迫切要求尽快采取有效措施保持镇区水域优良水质环境，愿意为治理各河道牺牲一定经济利益，积极响应政府号召，投身到水环境的保护与治理中去。工程的实施完全符合县域内人民的共同心愿，政府和民众均有保护和改善流域景观生态环境的迫切要求，工程的实施能够得到当地群众的大力支持。

(2) 具备了工程实施条件

工程所在地近几年来社会经济飞速发展，交通便利，具备完善的交通、运输、供电、材料供应等外部协作条件，因此本工程具备了充分的实施条件。

综上所述，广大人民的积极参与和支持、各级人民政府的高度重视和支持以及扎实的科学技术基础，这些都为本工程的实施提供了必要条件。

3 需求分析与建设条件

3.1 需求分析

3.1.1 乡镇污水处理场站规模不足

由于乡镇人口、经济的增长，导致用水量增加，部分乡镇污水处理场站处理能力不足、污水设施已超负荷运行。

表 3.1-1 乡镇污水处理厂改造需求一览表

建设地点	需求
济村乡污水处理场站	由 200 吨/天提升为 250 吨/天
安远镇污水处理场站	提标改造（一级 B 提标一级 A）
水茜镇污水处理场站	新建 300 吨/天
淮土镇污水处理场站	由 350 吨/天提升为 450 吨/天
中沙乡污水处理场站	由 230 吨/天提升为 300 吨/天
石壁镇污水处理场站	由 200 吨/天提升为 300 吨/天

3.1.2 污水管网建设不完善

污水管网是污水治理的重要设施，因宁化县资金有限，同时随着宁化县各乡镇的快速发展，目前部分地块尚无铺设污水管网，特别是早期重主干管，轻接户管的核建理念，导致大部分乡镇污水接户管建设不足，导致污水直接排放至附近流域，对流域造成污染。

3.1.3 已建旧管存在破损堵塞等问题

原有建成的污水管网存在雨污混流、管道破损堵塞等诸多问题，需要对原有管道进行 TV 检测，并对缺陷问题进行必要的修复。

3.1.4 运行费用居高不下

污水处理场站的运行费用，是一笔可观的支出，其中电费占比最大，每年高额的运行费用给地方政府造成很大的负担。通过利用污水处理场站

的用地，建设光伏产品，既能节能减排又可发电并网收取收益，有利于减轻政府负担。

3.1.5 运维管理需求

信息化建设是顺应全球信息化发展潮流的迫切需要，是武装和改造传统排水的迫切需要，是提高排水企业管理能力和水平的迫切需要，是推动排水部门职能转变的迫切需要，是水利现代化的重要组成部分。污水排水信息化就是要充分利用现代信息技术，深入开发和广泛利用信息资源，促进信息交流和资源共享，实现各乡镇集中污水处理设施信息及其运行效果的数字化、网络化、集成化、智能化，全面提升集中式污水处理设施的运行和管理，提高监管部门的管理水平。因此，本项目需要配套建设一套污水智能化监管系统。

3.2 建设内容和规模

检测修复已建管网 74.75km，新建管网 78.61km，提升扩容污水处理设施 1620 吨/天，太阳能电气化改造 3622 平方，新建西北片区污水智慧化管控平台 1 套。

3.3 建设条件

3.3.1 地理位置

宁化县（古属汀州府宁化县）隶属于福建省三明市，地处福建省西部，武夷山东麓，东邻明溪、清流县，西毗江西省石城、广昌县，南接长汀县，北界建宁县，是福建通往江西省的一大要冲。境内南北长 78.29 公里，东西宽 68.08 公里，总面积 2407.46 平方公里。主要河道东溪、西溪会合于县城东郊，称翠江。根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，宁化县常住人口为 261579 人。



图 3.1-1 项目地理位置图

3.3.2 自然条件

(1) 地形地貌

宁化县全境四周高中间低，地势总体倾向自西向东倾斜，由于多次构造运动的影响，使境内地壳形成“多”字形的复杂地貌。武夷山南段蜿蜒县境西部，山峦连绵起伏，鸡公峯、木马山、雪峰山、牙梳山、金华山等海拔 1300 米以上高山形成西部边界高耸山带，并且自北至南分出三条横向支脉，把境内分隔成五个不同的地带性地貌。

(2) 气候气象

宁化县属中亚热带山地气候，年平均气温 15-18℃，夏无酷暑，冬无严寒，春季长达四个月，无霜期 214-248 天，年平均降水量 1700-1800 毫米，年均日照 1757 小时，为发展农、林、牧各业提供了良好的自然条件。

(3) 水文及水系

宁化溪河短小湍急，落差大，易涨易退，属山地性河流，自古航运之利很小，历史上境内通航小木船的总里程仅 67.6 公里。绝大部分溪河发源于境内，合流或分流出境，分属闽江、韩江、赣江 3 个水系，主要属闽江水系。

(4) 抗震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)有关要求，查询“福建省城镇Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表”，得出宁化县设计地震峰值加速度为 0.05g、反应谱特征周期为 0.35s，因此项目区建筑工程按Ⅵ度设防。

3.3.3 社会环境概况

(1) 行政划分

截止 2019 年末，全县辖 11 个镇、5 个乡（翠江镇、泉上镇、湖村镇、石壁镇、曹坊镇、安远镇、淮土镇、安乐镇、水茜镇、城郊镇、城南镇、济村乡、方田乡、治平畬族乡、中沙乡、河龙乡）、210 个行政村和 15 个居委会。

(2) 社会经济

2019 年全县生产总值完成 195.14 亿元，按 2015 年可比价格计算，增长 8.7%，其中：第一产业实现增加值 28.24 亿元，增长 4.2%；第二产业实现增加值 89.11 亿元，增长 9.9%；第三产业实现增加值 77.79 亿元，增长 9.2%。第一产业增加值占地区生产总值的比重为 14.5%，第二产业增加值比重为 45.6%，第三产业增加值比重为 39.9%。全年人均地区生产总值 67876 元，比上年可比增长 8.4%。

2020 年，宁化县全年地区生产总值完成 201.97 亿元，同比增长 3.7%。

3.4 排污现状

宁化县目前已建乡镇污水处理场站 16 座，其中西北片区涉及 8 个乡镇 8 座污水处理场站，通过运营单位反馈的运行数据分析，各乡镇现有污水厂的问题详见下表。

表 3.4-1 西北片区已建乡镇污水处理场站问题一览表

序号	设施名称	处理规模 (t/d)	处理工艺	设计出水水质	存在问题
1	方田乡乡镇污水处理设施	150	固定化微生物处理	一级 B	进水水质偏低，接户管网不完善。
2	中沙乡乡镇污水处理设施	230	固定化微生物处理	一级 B	接户管网不完善，目前进水处理量、水质浓度都超过设计处理能力。
3	淮土镇乡镇污水处理设施	350	固定化微生物处理	一级 B	接户管网不完善，预留处理能力提升。
4	石壁镇污水处理厂	200	MBR 膜生物反应处理工艺	一级 A	接户管网不完善，预留处理能力提升。
5	河龙乡乡镇污水处理设施	100	固定化微生物处理	一级 B	接户管网不完善，预留处理能力提升。
6	水茜镇乡镇污水处理设施	250	固定化微生物处理	一级 B	原设施基础下沉破裂，新建设施。
7	安远镇乡镇污水处理设施	1000	固定化微生物处理	一级 A	接户管网不完善，目前进水水质浓度都超过设计处理能力。水质排放标准由一级 B 提标一级 A
8	济村乡乡镇污水处理设施	200	固定化微生物处理	一级 B	接户管网不完善，预留处理能力提升。

3.5 项目选址

本工程所在场址选择原有污水处理场站周边，用地规划符合各乡镇总体规划要求，项目区所在场址道路畅通，供水、排水、电力等基础设施完善，完全可以满足项目建设需要。项目建设用地有保证，地质结构良好，工程建设条件良好。

4 工程方案

4.1 编制依据

- (1) 《小城镇污水处理工程建设标准》（建标 148-2010）
- (2) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）
- (3) 《污水处理厂工程质量验收规范》（GB 50034-2017）
- (4) 《村庄整治技术标准》（GB/T50445-2019）
- (5) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (6) 《室外排水设计规范[2016年版]》（GB 50014-2006）
- (7) 《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）
- (8) 《给排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）
- (9) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069- 2002）
- (10) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- (11) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- (12) 《城市道路工程设计规范[2016年版]》（CJJ37-2012）
- (13) 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）
- (14) 《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）
- (15) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289- 2016）
- (16) 其他相关的现行国家规范、规定等
- (17) 工程建设其他管理规范

4.2 编制原则

(1) 本工程在保证出水达到处理要求的前提下，尽量做到节省投资，充分发挥污水处理的社会效益、经济效益和环境效益。

(2) 所采用的工艺设施既具有合理性又具有先进性以保证运行管理简便灵活。尽可能采用最新节能技术和设备，降低污水处理造价、减少运行成本。

(3) 不占良田或少占农田，将动迁量降到最低。

(4) 力求达到投资少、见效快，在短期内发挥工程效益。

(5) 排污管道设计以总规及污水工程规划为依据，统筹兼顾，系统安排，使工程建设与长远发展相结合。

4.3 工程规模预测

污水量的预测决定了污水收集管网、污水处理设施的规模，其规模确定是否得当，将对区域排水安全、工程总体布局、工程量及工程效益等产生重大影响，如规模偏大，建成工程不能充分发挥效益，造成投资浪费；如规模偏小，未来重复建设将造成损失。因此，合理确定区域污水量十分重要。

居民生活污水来源于日常生活过程中产生的污水。居民生活用水量与地方经济条件、气候条件及居民物质生活水平和发展状况密切相关，按照《福建省农村生活污水处理技术指南》，福建地区农村居民人均综合日用水量参考表 4.3-1。

表 4.3-1 福建地区农村居民人均综合日用水量参考值

农村居民类型	用水量 (L/人·d)
经济条件很好，有独立淋浴，水冲厕所、洗衣机，旅游区	120-200
经济条件好，室内卫生设施较齐全，旅游区	90-130
经济条件较好，卫生设施较齐全	80-100
经济条件一般，有简单卫生设施	60-90
无水冲式厕所和淋浴设备，无自来水	40-70

居民生活污水来源有厕所冲洗水、厨房洗涤水、洗衣机排水、洗漱排水及其他排水等。生活污水量预测时，需考虑城镇化水平及人口流动性，应在对规划保留村的污水产生量、常住人口数量的调查测算基础上合理预测生活污水量，并适当留有余量。污水排放系数应是在一定计算时间（年）内的日均污水排放量与日均用水量的比值，村庄生活污水的排放系数宜在调查当地用水现状、生活习惯、经济条件、地区规划等基础上进行认证确定。福建村庄生活污水排放系数建议按 0.6~0.8 估算，即可收集污水按生活用水量的 60%~80%估算。旧建筑、排水系统不完善的地方可取下限值，新建建筑、排水系统完善的地方可取上限值。

宁化市属于小城镇，结合片区内供水状况、居民生活水平等因素，城镇及城镇村人均日生活用水量按照 120 升/人·日计，生活污水排放系数取 0.8，综合确定项目区城镇及城镇村人均污水排放取值为 100 升/人·日。

污水量预测以常住人口为准，不含临时务工人员，部分乡镇考虑少量手工作坊的排污，各乡镇污水量预测详见下表。

表 4.3-2 乡镇各污水处理场站规模预测一览表

序号	设施名称	常住人口	原处理规模 (t/d)	提升改造后 (T/日)	设计出水水质	备注
1	方田乡乡镇污水处理设施	1327	150	150	一级 B	
2	中沙乡乡镇污水处理设施	2200	230	300	一级 B	有豆制品厂
3	淮土镇乡镇污水处理设施	4200	350	450	一级 B	
4	石壁镇污水处理厂	2584	200	300	一级 A	
5	河龙乡乡镇污水处理设施	900	100	100	一级 B	
6	水茜镇乡镇污水处理设施	2000	250	300	一级 B	原设施基础下沉破裂,新建设施。
7	安远镇乡镇污水处理设施	8767	1000	1000	一级 A	一级 B 提标一级 A
8	济村乡乡镇污水处理设施	2230	200	250	一级 B	

4.4 进出水水质预测

4.4.1 进水水质

参考《福建省农村生活污水处理技术指南》中推荐的福建省乡镇居民生活污水水质参考取值,见下表。

表 4.4-1 福建省乡镇居民生活污水水质参考取值 (单位 mg/L, pH 除外)

pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
6.5~8.0	100~450	50~300	150~200	10~50	2.0~6.5

结合各乡镇进水监测数据，同时参照全省生活污水进水水质情况并结合本工程实际情况，农村生活污水设计进水水质见下表。

表 4.4-2 污水设计进水水质情况（单位 mg/L，pH 除外）

pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
6~8	≤200	≤110	≤180	≤30	≤40	≤3.0

4.4.2 出水水质

按照目前乡镇污水处理场站的出水水质要求执行。

序号	设施名称	设计出水水质
1	方田乡乡镇污水处理设施	一级 B
2	中沙乡乡镇污水处理设施	一级 B
3	淮土镇乡镇污水处理设施	一级 B
4	石壁镇污水处理厂	一级 A
5	河龙乡乡镇污水处理设施	一级 B
6	水茜镇乡镇污水处理设施	一级 B
7	安远镇乡镇污水处理设施	一级 A
8	济村乡乡镇污水处理设施	一级 B

5 污水管网工程设计

5.1 排水系统设计原则

排水管网系统包括雨水和污水两套系统，其中雨水分为两部分：雨水收集、雨水排放；污水分为三部分污水收集、现有化粪池、污水排放三部分。其设计原则为：

(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、标准及规范。

(2) 村庄内新建污水收集系统，原排水系统作为雨水排放系统，做到雨水、污水分流。

(3) 在满足分流条件的前提下，尽量利用现有雨水、污水管道。

(4) 设计方案应便于将来的管理，并使污水管网的建设对环境、村庄内居民的工作和生活的影响降到最小。

(5) 村庄内的排水管网接入市政管网时尽量做到少设泵站或不设泵站。

(6) 污水管网的布置尽量结合园区规划道路的建设，尽可能避开的主要公共设施。

(7) 排水管道应尽可能地避免穿越地下建筑或其他障碍物，且应尽量减少与其它管线的交叉。如发生矛盾时宜按下列原则进行设计：压力管线避让重力自流管线；可弯曲管线避让不易弯曲管线；分支管线避让主干管线；小管径管线避让大管径管线。

5.2 排水体制的确定

5.2.1 排水体制比较

各种排水体制各有优缺点，对于一个园区的排水体制的选择，应因地制宜。一般新建的排水宜采用分流制，但是若在技术经济比较的基础上，有些新建地区采用合流制，如离旧城区较近，又靠近污水处理厂，则可采用合流制，同时处理部分雨水。

必须注意到，降雨量较大时，实行分流制排水体制的地域，只要可形成径流的降雨，必须把整个地域的面源污染全部带入水体中。雨水在降落

过程中从大气中吸入气溶胶、灰尘和溶解性气体，然后沿着屋顶、街道等表面径流，洗刷其中沉积的有机物、垃圾、碎屑、汽油和油脂等。雨水，尤其是初期雨水的污染较为严重。因此，两种排水体制对受纳水体水质都存在负面影响。

由于合流制和分流制各有优缺点，现从以下几个方面进行比较：

(1)、从环境保护方面

截流式合流制排水系统可同时汇集较脏的初期雨水送入污水处理厂，这对于水体保护是非常有利的，但另一方面，暴雨通过溢流井将部分生活污水、工业废水泄入水体，周期性地给水体带来一定程度的污染。而分流制排水系统将城市污水全部送到污水处理厂，不足之处在于初期雨水未能进行处理，比较而言分流制排水系统更适应发展的需要，符合城市卫生要求。

(2)、从维护管理方面

合流制排水管渠可以用雨天时剧增的流量来冲刷管渠中的沉积物，较之分流制排水管渠，可降低管渠的经营费用，但较大地增加了污水提升泵站和污水厂的设备规模，增加了投资及经营费用。同时由于合流污水水质水量变化很大，使污水厂和泵站的运转管理复杂，因此从运营管理的角度看，分流制排水体制是较先进的。

(3)、从基建投资方面

合流制的管渠总长度一般要比分流制减少 30%左右，尽管合流制运营管理费高，但由于管道系统在排水系统总造价中所占比例高，所以分流制的综合基建投资较合流制高。

(4)、从施工方面

合流制管线单一，施工简单，对于人口稠密，街道狭窄、地下设施较多的城区更为适用。但在建筑物有地下室的情况下，遇暴雨时，合流制排水管渠内的污水可能倒流入地下室，安全性不如分流制。

5.2.2 排水体制确定

综合以上比较，分流制的排水体制较之合流制利多于弊，本工程推荐排水体制采用分流制。

各乡镇范围内以雨污分流体制进行城市开发建设。雨水沿天然地面、边沟、水渠等系统排泄，污水通过新建管道收集，排至污水处理设施处理。

5.3 管材比较

目前常用的排水管材主要有以下几种：

(1) 混凝土管和钢筋混凝土管

这两种管道制作简单、造价低，在排水管道中应用极广。但具有耐酸碱和抗渗性差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。混凝土管内径不大于600mm，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500mm以上，长度1~3m，多用于埋深大或地质条件不良的地段，其接口形式有承插式、企口式和平口式。

(2) 陶土管

陶土管由塑性粘土培烧而成，带釉的陶土管内壁光滑、水流阻力小、不透水性好、耐磨损、抗腐蚀。但质脆易碎、抗弯拉强度低、不宜铺设在松土或埋深较大的地方。另外管节短、施工不方便。陶土管直径不大于600mm，管长一般0.8~1m。由于陶土管抗酸腐蚀，在世界各国广泛采用，尤其适合酸碱废水。其接口有承插式和平口式的。

(3) 金属管

采用的金属管有铸铁管、钢管等。具有强度高、抗渗性能良好，内壁光滑、抗压、抗震性能强，且管节长、接头少。但价格较昂贵、耐酸碱腐蚀性差。室外重力排水管道较少采用，只用于排水管道承受高内压、高外压、或对渗漏要求高的地方，如泵站的进出水管、穿越河流、铁路的倒虹管，或靠近给水管和建筑基础时。

(4) 石棉水泥管

石棉水泥管由石棉纤维和水泥制成，具有强度较大、抗渗性能好、表面光滑、重量轻、长度长、接头少等优点。但石棉水泥管质脆、耐磨性差。管径一般为500~600mm，长度2.4~4.0m。在我国的产量不大，在排水工程中还未广泛应用。

(5) 高密度聚乙烯塑料管（HDPE管）

高密度聚乙烯塑料管（HDPE 管）表面光滑、不易结垢、水头损失小、耐腐蚀、重量轻、加工连接方便，采用橡胶圈承插柔性接口，对管道基础的要求低。在国外使用广泛，近年来我国许多城市也有大量的应用。聚乙烯管材包括双壁波纹管、中空壁缠绕管以及三层壁复合增强管。

（6）玻璃纤维增强加热固性树脂夹砂管（玻璃钢夹砂管、玻璃钢管、RPM 管）

玻璃钢管重量轻、运输方便、内壁光滑、耐腐蚀性好、使用寿命 50 年以上，在国外已有广泛的应用，是一种很有发展前景的管材。

国内玻璃钢夹砂管起源于上世纪 80 年代，90 年到后期随着材料可续和技术的重大改进，工程质量得到全面的提高，在全国市政工程中得到广泛的应用。按其工艺成型分成 2 类：其一是长纤维在内膜上缠绕成型；其二是短纤维在外膜立新浇铸成型。

综上，目前在市政污水管网工程中主要采用的管材有：钢筋混凝土管、UPVC 双壁波纹管、HDPE 管、玻璃钢管等。

管材技术经济比选及施工难易程度等比选详见下表

表 5.3-1 污水管管材比选一览表

	混凝土管	UPVC 双壁波纹管	污水用球墨铸铁管	玻璃钢管	HDPE 管		
					双壁波纹管	缠绕管	三层壁复合增强管
国家标准号	GB/T 11836-1999	GB/T 18477-2001	GB/T 26081-2010	HGJ 534-1991	GB/T 19472.1-2004	GB/T 19472.2-2004	CECS 223-2007
成型工艺	D≤1000mm, 离心法或立式挤压法; D1000-1800mm, 悬辊法; D≥2000mm, 湿法振动成型。	UPVC 双壁波纹管是通过直接挤出两个同心管胚, 并经吸塑成型的管材, 采用挤出成型。	在普通铸铁管的原材料中添加了镁、钙等碱土金属或稀有金属铸造而成。球墨铸铁管的铸造工艺有连续铸造法、热模铸造法和水冷离心铸造法。其中水冷离心法为最先进工艺。	以玻璃纤维为增强材料、热固性树脂为肌体、硅砂为骨料制成的管材。按加工工艺分为离心浇铸玻璃纤维增强不饱和聚酯树脂夹砂管和玻璃纤维缠绕增强热固性树脂夹砂管, 统称为玻璃钢(RPM)管。	HDPE 双壁波纹管是通过直接挤出两个同心管胚, 并经吸塑成型的管材。属挤出成型工艺。	HDPE 中空壁管是由两台挤出机共同完成的, 主挤出机挤出圆管, 经过真空定型和水冷却使之成为方管, 然后将方管缠绕到成型机上, 同时辅挤出机挤出辅料, 将缝隙填充上, 在焊缝过程中, 必须不断采用水冷却, 以保持管胚不因受热变形	HDPE 三层壁复合增强管是双壁结构管的改进和升级, 在强化双壁结构管优点的基础上, 再进行结构增强, 克服双壁结构管的不足和劣势, 实现产品的升级。
外观	内外壁粗糙	内壁光滑, 外壁为环状波纹壁	内外壁光滑	内外壁光滑	内壁光滑, 外壁为环状波纹壁	内外壁光滑, 管材壁轴向剖面为工字形或螺旋结构。	三壁管结构由三部分组成, 即内层、中间层、复合的外层, 扩口部分为三壁合一组成。
管道性质	刚性管	柔性管	柔性管	柔性管	柔性管	柔性管	柔性管
管道接口	平口、企口、承插	弹性密封橡胶圈连接	承插式密封圈连接	承插式密封圈连接	热熔、电熔、承插式密封圈连接	对口式电熔连接方式、电热熔带连接方式、热收缩套方式等连接方式	承插式密封圈连接

宁化县西北片区乡镇污水处理设施及配套管网改造提升工程可行性研究报告

管道粗糙系数	0.013	0.009-0.010	0.012	0.009-0.010	0.009-0.010	0.009-0.010	0.009-0.010
DN300管的最小坡度	0.003	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002
生产管径范围	d100-d2000	DN100-DN500	DN80-DN2600	DN100-DN4000	<DN800	DN200-DN3000	DN150-DN2600
管段长度	一般 2m/根	6m/根	6m/根	12m/根以内	6m/根以内	任意	6m/根以内
管道适合埋设深度	<6m	<4m	<6m	<6m	<6m	<6m	<6m
结构、理化性能	刚性好、不易变形,不均匀沉降性能差、不耐冲击、受压易破损、漏水,易堵塞、不耐腐蚀、耐寒性差。	柔性好、易变形,均匀沉降性能好、耐冲击、不易漏水,不易堵塞、耐磨性好、耐腐蚀、耐寒性好	强度高、韧性好、壁薄、耐冲击、弯曲性能大、耐磨性好、耐腐蚀、耐寒性好	柔性较好、变形量较小,均匀沉降性能好、耐冲击、不易漏水,不易堵塞、耐磨性好、耐腐蚀、耐寒性好	柔性好、变形量较小,均匀沉降性能好、耐冲击、不易漏水,不易堵塞、耐磨性好、耐腐蚀、耐寒性好	柔性好、变形量较小,均匀沉降性能好、耐冲击、不易漏水,不易堵塞、耐磨性好、耐腐蚀、耐寒性好	柔性好、变形量较小,均匀沉降性能好、耐冲击、不易漏水,不易堵塞、耐磨性好、耐腐蚀、耐寒性好、接头少
软土地基管基类型	混凝土基础	砂砾基础	砂砾基础或混凝土基础	砂砾基础	砂砾基础	砂砾基础	砂砾基础
运输、施工难易程度	重、搬运、施工难	轻、搬运、施工容易	重、搬运较难、施工容易	轻、搬运、施工容易	轻、搬运、施工容易	轻、搬运、施工容易	轻、搬运、施工容易
比较适合的施工范围	大管径、顶管	小管径、开挖	中大管径、开挖、压力管	中小管径、开挖、压力管	中小管径、开挖	中大管径、开挖	中大管径、开挖
造价	小管相当、大管低	小管相当、大管较高	小管相当、大管较高	小管相当、大管高	小管相当、大管高	小管相当、大管高	小管相当、大管高 价格优于结构壁管

目前国家建设部及地方有关部门相继出台了有关限制禁止使用混凝土管及推广使用塑料管材的通知，推广应用塑料管材已成为大势所趋，而且通过这种管材在省内其它工程使用情况统计，其工程一次性投资略高于混凝土管（约 10%），但计入长期维护和管理费用，其优势较混凝土管却十分明显，根据对福建省近几年对塑料管材的使用情况，在注意控制管材质量和施工质量的前提下污水管道优先选用 HDPE 管。

根据实际情况，从技术、经济、市场供应及国家、省市有关行业政策等因素考虑，根据不同标段的条件、性质，**推荐重力管选用 HDPE 缠绕增强管，压力管选用 PE100 级管。**

5.4 污水管网设计

5.4.1 污水管网设计原则

- (1) 重力管道按非满流设计，压力管道按满流设计。
- (2) 最大设计流速为 5.0m/s，最小设计流速为 0.6m/s。
- (3) 主干管及干管的起始覆土深度不小于 0.8m。
- (4) 生活污水总变化系数 K_z ，按国家标准《室外排水设计规范》（GB 50014-2006（2016 年版））选用。
- (5) 污水管道的流量按服务面积的比流量进行计算。
- (6) 管网布线符合城镇总体规划，管道尽量沿规划道路敷设。
- (7) 充分利用现有地形，尽可能减少中途泵房提升，减少运行费用。
- (8) 管网建设充分考虑远近期结合，主干管和干管按远期规模一次建成，以近期污水量校核，支管和接户管根据园区建设进度及道路建设情况分期建设，逐步完善。

5.4.2 管道系统分类

污水管道系统设计以近远期结合为原则，污水管网系统包括污水主干管、污水干管、污水支管及污水接户管等几部分内容。

重力流污水主干管：污水主干管是污水管网系统基本构架的重要组成部分，需先期建设。负责将各片区污水收集后汇总至污水处理厂。

污水干管：干管布设于市政主干道或干道上，作为污水管网系统的基本构架需先期建设，负责收集各污水支管来水，本项目污水干管管径为DN300。

污水支管：布设于市政干道、支路道路上，负责汇合数根污水接户管来水，并负责把其输送至城市污水干管的污水管道，本项目污水支管管径为DN200。

污水接企业管：布设于园区内部道路上，是确保污水管网系统收水量的关键，负责汇合各企业出水的污水管道，一般管径为De160、De110。

5.4.3 管道水力计算

(1) 管段平均污水流量计算公式为：

$$Q_{\text{平均}} = \sum (E_n \cdot F_n)$$

式中： $Q_{\text{平均}}$ ——管段平均污水流量 (L/s)

E_n ——地块排水指标 (L/s · ha)

F_n ——管段所承担收集的各类地块面积 (ha)

(2) 分流制管段最大流量计算公式：

$$Q_{\text{max}} = Q_{\text{平均}} \cdot K_z \text{ (L/s)}$$

式中： Q_{max} ——管段最大设计污水秒流量 (L/s)

$Q_{\text{平均}}$ ——管段平均污水流量 (L/s)

K_z ——总变化系数

(3) 合流制管段流量计算公式：

溢流井以后管段的流量 Q'_z 应按下列公式计算：

$$Q'_z = (n_0 + 1) Q_h + Q'_y + Q'_h$$

式中： n_0 ——截流倍数，取值 2.0

Q_h ——溢流井以前的旱流污水量，由地块指标乘以溢流井以管段所承担收集的各类地块面积求得，(L/s)

Q'_y ——溢流井以后汇水面积的设计雨水量 (L/s)

Q'_h ——溢流井以后的旱流污水 (L/s)

(4) 污水管道水力计算公式：

分流制管道按非满流管设计，合流制管按满流管设计。

$$Q=A \times V$$

$$V=C \times (R \times I)^{1/2}$$

式中：Q——管道流量（m³/s）

A——过水断面面积（m²）

V——流速（m/s）

R——水力半径（过水断面面积与湿周的比值）

I——水力坡度（即水面坡度，等于管底坡度）

C——流速系数或称谢才系数

C 值一般按曼宁公式计算，即：

$$C = (1/n) \times R^{1/6}$$

综合上述公式得：

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$Q = (1/n) \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

式中：n——管壁粗糙系数，混凝土管、钢筋混凝土管为 0.013，UPVC 双壁波纹管、HDPE 管、玻璃钢管为 0.01，钢管、球墨管为 0.012。

（5）流速控制

为防止污染物在管道中淤积，污水管内最小流速 0.6m/s。为避免对管材造成冲刷破坏，流速不应过大，非金属管材最大流速小于 5.0m/s，金属管材最大流速小于 10.0m/s。

（6）最大设计充满度

考虑到污水流量的变化以及雨水或地下水可能通过检查井盖或管道渗入污水管道，因此，有必要保留一部分断面，为未预见水量增长留有余地，避免污水溢出影响环境卫生，同时使渗入的地下水顺利排除。

污水管道内沉积的污泥可能解析出一些有害气体，此外，污水中如含有汽油、苯、石油等易燃液体是可能形成爆炸性气体。故需要留出适当的空间以利通风排除有害气体。

因此，污水管按非满流设计，合流制截流管按满流设计，压力管按满流算。

表 5.4-1 非满管最大设计充满度

管径 (mm)	最大设计充满度
300	0.55
400	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

5.4.4 污水管道附属设施

(1) 检查井

管道转弯、交汇、变坡、变径以及一定长度的直线距离处，均须设置检查井。根据 GB50014-2006《室外排水设计规范（2016 年版）》规定，检查井宜采用成品井，根据本工程选择混凝土排水检查井，球墨铸铁井盖。位于市政道路上的检查井井顶标高与道路路面标高相同。规范要求检查井间距如表 4.4-2。

表 5.4-2 直线管道上检查井间距

管径 (mm)	DN200~DN400	DN500~DN700
最大间距 (m)	40	60

5.4.5 管道施工方案及基础处理

(1) 污水管道施工方法

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

1) 大开挖施工：对土质情况较好、埋深在 4.0m 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，当土质情况较好、埋深大于 4.0m 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、基坑不坍塌且不影响周围构（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：对土质情况较差大开挖施工困难地段及旧镇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，立即回填基槽覆土再进行下一段的开挖施工。

3) 对于管道埋深较深 ($\geq 4.0\text{m}$) 地段, 当地质较差, 土质松软, 拟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) 对在河道边施工管道拟采用混凝土包管基础。

5) 对于穿越现状河道的污水管道拟采用围堰施工, 对于穿越规划河道的污水管道拟采用大开挖施工。

(2) 管道基础处理

本工程污水管道埋设范围较广, 地质情况差异较大, 因此管基均应作适当处理, 以加强基础刚度, 减小管基应力; 以利管道能适应地基变形。初拟采用以下方法进行处理。

对地质情况较好地段: 管基下若为粘土层、砂质粘土质, 施工期易受地下水浸泡松散, 则采用铺填 100mm 粗砂碎石并用平板式夯实机械夯实。

对地质情况较差地段: 管基下为淤泥或软弱的淤泥质土, 这些软弱地基处应采用搅拌桩的方法进行处理。

(3) 过河管道施工

污水管道需要跨越西溪, 河面宽度约为 100 米。公路管理部门不同意管道沿桥架设, 本方案拟采用河底铺设, 常用的施工工艺有顶管法、围堰开挖、定向钻等方式, 现就几种工艺进行比选。

表 5.4-3 过河管道工艺比选

施工方式	围堰开挖	顶管法	定向钻
适用范围	适用范围广, 适用于所有地质条件, 所有管径管道	$\Phi 300-\Phi 4000$, 河床地质条件较好	$\Phi 100-\Phi 1000$, 除卵石地质外
对河道影响	影响大, 施工过程中河道水质下降	无影响	无影响
施工难度	要先做围堰再开挖, 施工难度大	顶进与管道铺设同步进行, 施工要求高。	施工难度低, 施工精度低。

通航影响	影响河道通航	无影响	无影响
施工周期	施工量大，施工周期长	顶进工作井和接收井施工复杂，施工周期较长	施工周期短
施工造价	造价高	造价高	造价低

经比选，本方案管道过河推荐采用工程造价低、施工周期短的定向钻工艺。

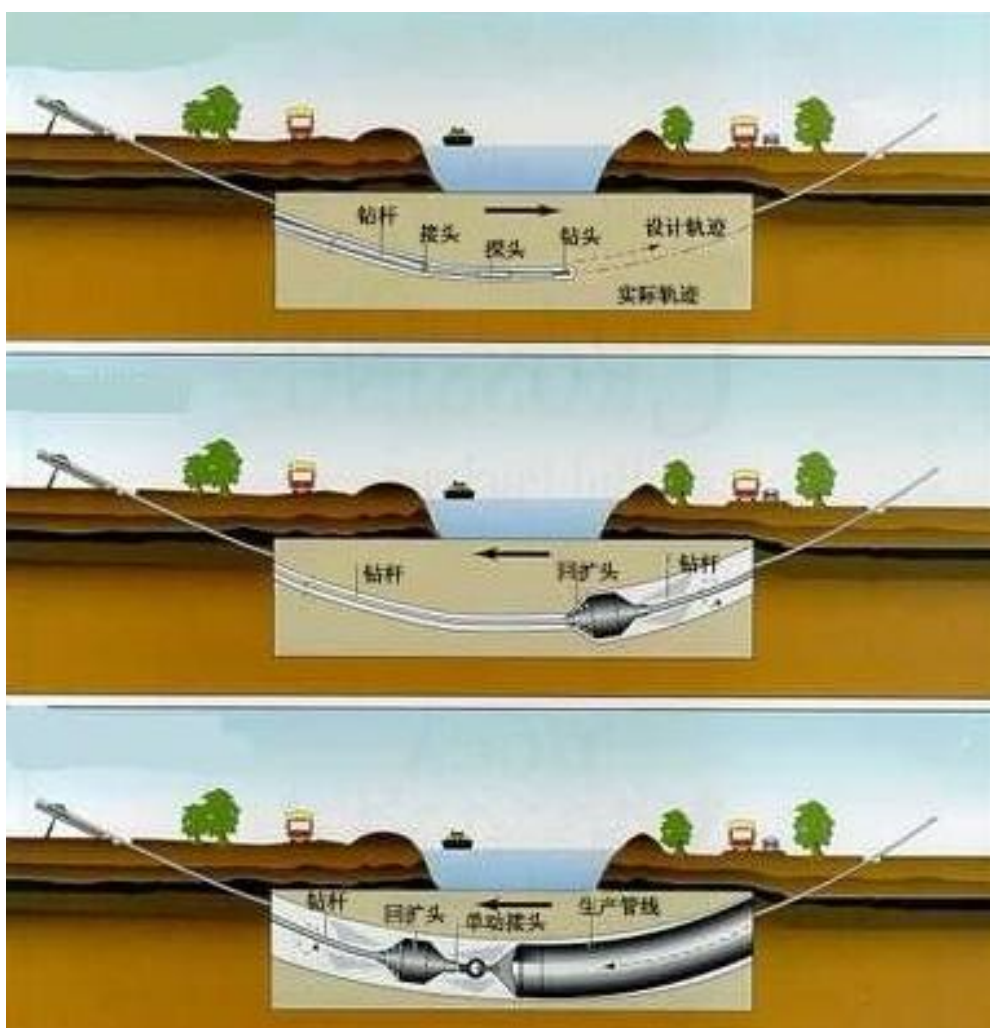


图 5.4-1 水平定向钻进施工方式示意

5.4.6 管道系统管理与养护措施

为保证污水管道可发挥其应有作用，新旧镇区内的管道管理养护尤其重要。

1、管道管理养护任务

污水管道管理养护的任务是：

- (1) 验收污水管道；
- (2) 监督污水管道使用规则的执行；
- (3) 经常检查、冲洗或疏通管道、以维持其通水能力；
- (4) 维修管道及其构筑物，并处理以外事故等。

2、管道清淤疏通方法

管道的清淤疏通主要是保持管道的排水畅通，维护整个排水系统的正常运行，目前常用的清淤通沟的方法有四种。

(1) 竹片通沟

将 3cm 左右宽的富有弹性的竹片，用铅丝联接成长条，就成为良好的通沟工具；竹片在通沟常用于疏浚口径在 400mm 以下的沟管，在城市中这类口径较小的沟管，约占沟管总长度的 30—40%，甚至更高。在通沟之后，沟道中淤积的污物、杂物被推送到检查井中，然后用清捞工具捞起运走。既可用手工清捞，又可用抓斗捞泥和吸泥车吸泥。

(2) 摇车通沟

摇车通沟常用的工具是一个附有拉环和拉链的短钢管，叫铁牛。当沟道长期不清迈，淤泥坚实，或树根严重进入沟道时，需要特种疏通工具；如簧牛、铁链条等。

用铁牛的摇车通沟的操作步骤如下：先将浮球系好麻绳，投入上游检查井，使其随沟水流至下游检查井，然后捞起浮球，麻绳即已通过沟段。如果浮球流不到下游检查井则可用竹片把麻绳带过沟段。接着在上游检查井处，把钢丝绳的一端与麻绳机连接；另一端与铁牛相连接；铁牛的另一端又与已绕在上游摇车上的钢丝绳相连接。在下游检查井处，拉动麻绳，钢缆绳即通过的沟段，铁牛亦进入沟段。再把钢丝绳绕在下游摇车上，架上葫芦架，即可开动摇车进行通沟，一般，铁牛来回二、三次，沟管即可疏浚。铁牛的直径比管径小一档（例如：口径 450mm 的沟管用直径 400mm 的铁牛），如果淤积严重，则可先用较小的铁牛，然后用直径适宜的铁牛。

(3) 水力通沟

水力通沟通常是指利用沟道内蓄积的污水疏通沟道方法，这种方法在上海使用过，但是使用的时间不长，正在发展中；即使在同一城市，维护工人使用的方法和工具也并不统一，还缺乏较为完整的总结。

一般来说，沟道里的水流是重力流，沟道的上游高于下游象江河一样。正常时水流的方向是一定的，所以，沟道线路里树枝状路。在采用水力通沟方法时，为了借用邻沟道的容积以增加蓄水量，提高冲洗效果，常需要增建一些沟段，把某些死段接通，使沟道线路变成环网状。然后在需通沟的某段沟管下游检查井中加管塞，进行冲沟。水力冲沟常用的工具为管塞和水牛。

水力通沟后，松软的淤泥随水冲走，较硬的淤泥（称硬头）常留在下游的检查井中，为便于清捞，常在选定地点把原有检查井改建成落底，收集硬头。水力通沟原理是靠水力本身的推进作用，或利用高速水流的冲刷作用。

（4）清淤疏通车

使用清淤疏通车进行清淤疏通；改善通沟效果，提高工作效率。

（5）管道普查工作

管道的普查是一项艰巨而细致的工作，是完善城市污水管网的基础条件。普查的主要内容包括管网的分布状况、管径、管位、管长、管标高、主干管的现状排水量及管道的泄漏等情况。由于城市管网现状较复杂，管道破裂、泄漏现象会时有发生，因此普查工作就显得尤其重要，以便是否对其进行改造提供科学依据，从而提高投资的针对性和准确性。

5.5 污水提升泵站设计

5.5.1 泵站方案比选

方案一：传统污水泵站形式。

(1) 工艺流程

市政污水—→格栅间—→污水提升泵房—→压力管道—→排入重力污水管网

(2) 建设内容

传统泵站的泵房形式一般为地下式，泵站站区主要构筑物有：

粗格栅间及进水泵房：

粗格栅间和进水泵房一般合并建设，采用地下式钢筋混凝土建设方式，格栅间设置在进水泵房的前端，污水首先经过格栅间后，再进入集水坑和污水泵房，通过格栅拦截污水中较大的漂浮物及杂质，起到净化水质、保护水泵的作用，也有利于后续处理和排放；集水坑和进水泵房合建，通过集水坑调节来水量与抽升量之间的不平衡，避免水泵频繁启动，潜水泵设置在集水坑内，通过水泵的提升，将污水输送至后续的污水压力管道。粗格栅一般采用回转式格栅，将栅渣输送到地面收集后外运处置，粗格栅露出地面部分采用不锈钢骨架加钢化玻璃罩进行密封，防止臭气外溢影响周围环境，集水坑及泵房采用复合钢盖板加盖密闭，通过除臭通风管道将泵房内的臭气输送至生物除臭设备进行处理。

② 变配电及管理间：

变配电间主要建设高低压配电室，用于污水泵站用电设备的电力供应和自动控制系统建设，管理间主要设置管理人员值班室、休息室、办公室等生活设施，方便管理。

③ 除臭设施：

用于泵房的除臭，防止臭气外溢影响周围环境，保证周边地块的生活品质。

(3) 优缺点：

该建设方案具有如下优点：

① 格栅运行稳定可靠，通过回转式粗格栅将栅渣隔离捞出地面，保证了水泵的正常运行，回转式格栅与粉碎性格栅相比，运行稳定可靠，电机都在地面以上，检修维护方便。

② 水泵运行稳定可靠，集水坑调节容积较大，水泵启动次数少；粉碎性格栅是将栅渣粉碎，长纤维容易导致水泵的缠绕，回转格栅将栅渣均捞出，对水泵的保护较好，水泵能长期稳定的运行，减少水泵的运行维护费用。

③ 水泵及设备检修方便，泵站近远期结合方便，扩容方便；水泵机组安装空间较大，维护及检修方便，近期水量小的时候，可以安装小泵，远期随着水量的逐步增大，可以通过更换水泵的方式扩大规模。

同时，该方案具有如下缺点：

① 泵站占地面积较大，传统式泵站需要将粗格栅间及泵房、变配电管理间分开建设，总占地面积较大。

② 建设周期长，与预制泵站相比，粗格栅间、泵房及变配电管理间均需要现场土建施工，而预制泵站主体在工程预制，现场安装即可。

方案二：一体化预制泵站形式。

(1) 泵站工艺

工艺基本与传统泵站一致，主要为：

市政污水—→配水格栅间—→污水提升泵房—→压力管网—→排入市政污水管网

(2) 泵站主体

① 格栅间及泵房：

一体化预制泵站为整体式结构，格栅和泵房组成一个整体，安装在一个圆形筒体内，泵站主体由井筒、潜水泵、提升链、管道、阀门、液位传感器、控制系统、通风系统和检修间等部件组成。水泵采用自耦立式湿式安装，在工厂进行预装和工厂测试，使现场安装时间最小化。

② 变配电及管理间：

一体化泵站多为小规模泵站，可搭配室外箱变供电，无需设置管理房，如果需要常驻人员管理，也可单独建设管理间，主要设置管理人员值班室、休息室、办公室等生活设施，方便管理。

除臭设施：

用于泵房的除臭，防止臭气外溢影响周围环境，保证周边地块的生活品质。

(3) 优缺点：

该建设方案具有如下优点：

① 泵站占地面积小，采用预制泵站，格栅为粉碎性格栅，占地面积小，节省空间，泵房集水坑桶体直径小，占地面积小。

② 建设周期快，预制泵站整体在工厂内组装完成，运至现场后吊装安装即可，施工速度快。同时，该方案具有如下缺点：

① 粉碎性格栅运行不够可靠，粉碎性格栅是将污水中的栅渣切割粉碎，对于长纤维的垃圾无法有效切割，容易导致长纤维缠绕在格栅上和潜水泵叶轮上，导致粉碎性格栅的破坏和水泵烧毁，另外电机均位于泵体内，受水汽等影响，电机故障率较高，运行稳定性不够

② 水泵运行稳定性受到考验；预制泵站桶体直径小，集水坑调节容积小，水泵启动次数频繁，虽然现在电机经过改进，每小时最大能启动次数达到 12 次，但过于频繁的启动，对电机的影响还是挺大；另外，由于粉碎格栅切割后长纤维容易缠绕在水泵叶轮上，影响水泵的正常运行，会增加水泵的运行维护费用。

③ 水泵及粉碎性格栅检修不便，远期扩容难度大；由于桶体空间狭小，水泵及粉碎性格栅检修不便，由于水泵机组在工厂安装完毕，远期无法通过更换大泵来进行扩容改造，扩容难度大。

表 5.5-1 泵站方案对比表

泵站形式	传统土建泵站	一体化预制泵站
优点	泵站运行可靠，设备检修方便，设备近远期结合方便、扩容方便。	占地面积小，建设周期短，自动化程度高，后期运行管理方便。
缺点	占地面积较大，施工周期较长	集水坑调节容积较小，后期扩容较难。
施工周期	较长	较短
操作管理	较简单	简单，可实现全自动化控制
施工难度	一般	易
占地面积	较大	较小
投资	一般	一般

以上两方案比较来看，预制泵站主要的优势是节省占地，施工快捷，运行均采用全自动化控制，并支持远程操作及监控，后期运行管理方便，但是建设费用较高，扩容改造难度大；传统泵站通过格栅将栅渣捞出，具有格栅、水泵运行稳定可靠，检修维护方便，建设扩容方便的优点，缺点是占地较大，建设周期长；因此预制泵站适合于规模较小，近远期规模不会发生变化，泵站用地较为紧张的泵站中；而如果泵站规模较大，近远期规模会发生变化，需要更换水泵来改变运行规模的泵站，则比较适合采用传统式泵站方式。

本工程推荐采用**一体化预制泵站**。

5.5.2 提升泵站工艺设计原则

(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) 从项目实际情况出发，工程建设与城市发展相协调，既保护环境，又最大程度地发挥工程效益；

(3) 妥善处理和处置污水处理过程中产生的栅渣及臭气，避免造成二次污染；

(4) 为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，本工程中某些关键设备拟采用国内先进品牌；

(5) 采用现代化技术手段，实现自动化控制和管理，做到技术可靠、经济合理；

(6) 为保证污水处理系统正常运转，供电系统需有较高的可靠性，且污水提升设备有足够的备用率；

(7) 在便于施工、便于安装和便于维修的前提下，节约用地，保证泵站周边环境协调一致；

(8) 竖向设计上，在确保防洪排涝标准的条件下，力求减少施工期间挖填方量和节省污水提升费用。

5.5.3 污水泵站典型工艺流程：

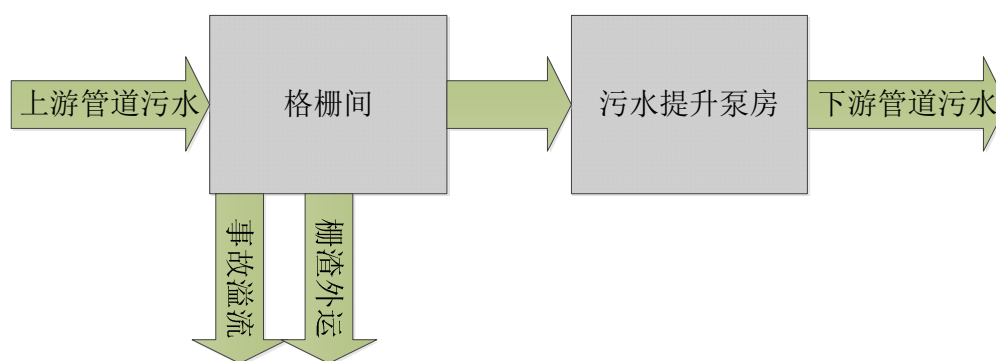


图 5.5-1 污水泵站工艺流程图

在一般工作条件下，系统内污水上游污水干管接入泵站进水格栅渠，经格栅间除渣后进入集水井，并由集水井中的潜水排污泵提升后，经压力管道至下游管段。事故或检修时，可关闭格栅除污机前闸门，污水由泵站外污水干管上的溢流口，排入溢流区。

5.5.4 除臭工程设计思路及工艺流程图

泵站产生臭气进行收集后，送入废气处理箱与同时进入的经过离子发生器而产生的高能量的离子气体在箱体内瞬间混合、氧化、分解反应，最后通过排放口排出室外。

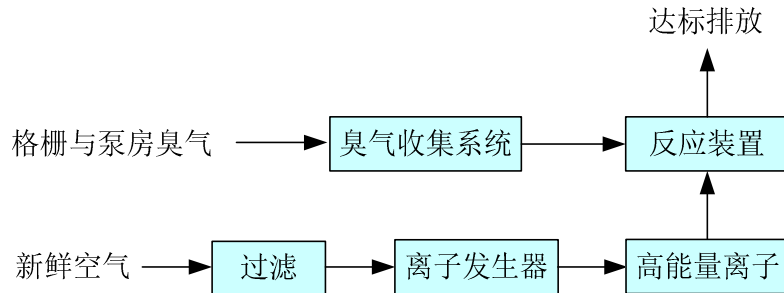


图 5.5-2 除臭工艺流程

5.6 已建管网 TV 检测及修复

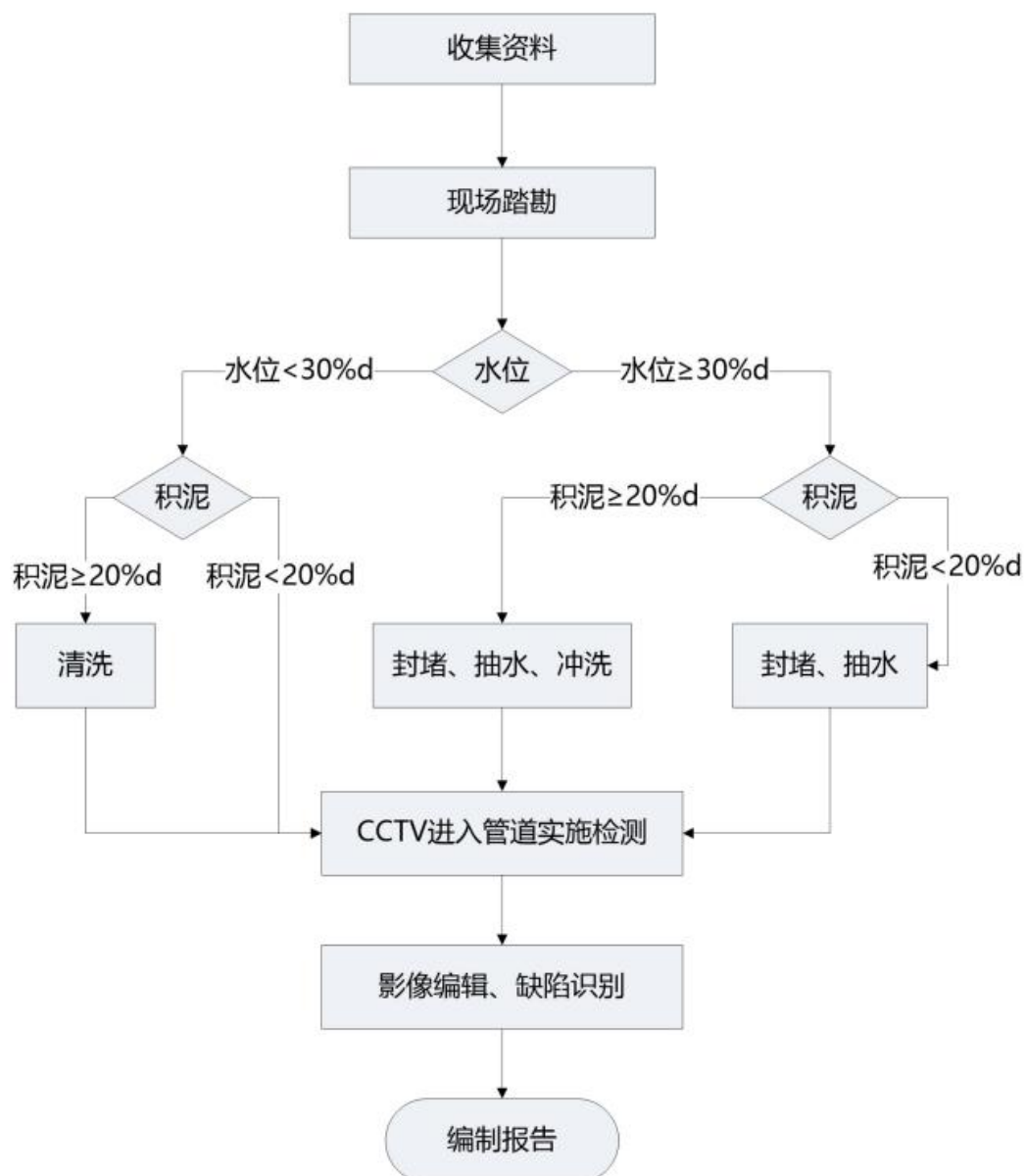
5.6.1 检测设备

管道 CCTV 机器人检测，系统距离编码器可详细的反应缺陷的具体位置，长度可达 150 米，旋转摄像头径向可旋转 360 度，轴向可旋转 210 度。可对管道内部的情况进行实时影像监视、记录、视频回放、图象抓拍及视频文件的刻录等操作，便于及时发现管道内部情况。

管道潜望镜检测主要适用于设备安放在管道口位置进行的快速检测，对于较短的排水管可以得到较为清晰的影像资料，影像即可以现场观看、分析，也便于计算机储存。



5.6.2 管道检测作业流程



6 污水处理站提升改造

6.1 改造建设内容

宁化县目前已建乡镇污水处理场站16座，其中西北片区涉及8个乡镇8座污水处理场站，根据水量预测，其中6座污水处理场站需要提升改造，总改造规模约1620吨/日。具体改造内容见下表。

表6.1-1 污水处理场站提升改造一览表

序号	设施名称	常住人口	原处理规模 (t/d)	提升改造后 (T/日)	设计出水 水质	备注
1	中沙乡乡镇污水处理设施	2200	230	300	一级 B	有豆制品厂
2	淮土镇乡镇污水处理设施	4200	350	450	一级 B	
3	石壁镇污水处理厂	2584	200	300	一级 A	
4	水茜镇乡镇污水处理设施	2000	250	300	一级 B	原设施基础下沉破裂,新建设施。
5	安远镇乡镇污水处理设施	8767	1000	1000	一级 A	一级 B 提标一级 A
6	济村乡乡镇污水处理设施	2230	200	250	一级 B	

6.2 改造工艺选择

6.2.1 各种污染物去除机理及处理重点分析

(1) SS 的去除

污水处理厂出水中 SS 含量的高低，对于其它指标都有决定性影响，特别是 BOD₅、COD 和 TP 等。SS 的去除程度是出水是否全面达标的决定性因素之一。

污水二级处理中 SS 的去除主要靠沉淀作用。为了降低出水中的悬浮物浓度，应在工程中采取适当的措施，例如采用适当的污泥负荷以保持活性污泥的凝聚及沉降性能、采用较小的二次沉淀池表面负荷、采用较低的出水堰负荷、充分利用活性污泥悬浮层的吸附网络作用等。对二级处理来说，脱氮除磷二级处理出水中残留的悬浮物几乎都是有机类，50%~80%的 BOD₅都来源于这些颗粒，一般通过加药沉淀进行去除。

(2) COD 和 BOD₅的去除

污水二级处理中 COD、BOD₅ 的去除主要靠微生物的吸附作用和代谢作用，然后通过泥水分离来完成的。活性污泥法的实质是将液相的有机污染物质转化为固相物质，表现为活性污泥量的增长。根据已建污水处理站实践经验，采用活性污泥法，合理控制污泥浓度和污水的停留时间，可以有效降低污水中的COD和BOD₅，达到稳定排放的要求。

(3) N 的去除

污水脱氮方法主要有生物脱氮和物理化学脱氮两大类。生物脱氮是主体工艺，也是城镇污水处理中经济和常用的方法，物理化学法脱氮从经济、管理等方面均不适宜在本工程使用，因此本工程 N 的去除以生物脱氮法为主。

按照污水生物脱氮的原理，要进行脱氮，必须具有缺氧/好氧过程，可组成缺氧池和好氧池，即所谓 A/O 脱氮系统。在生物脱氮的强化二级处理工艺中，若硝化作用进行较完全，则出水中的总氮主要是以硝酸盐氮的形式存在，良好的硝化是高效脱氮的前提。根据调研，现有污水厂生化反应池好氧池溶解氧浓度普遍偏低，硝化作用不太彻底，这在一定程度上影响了脱氮效率的提高。要进一步提高硝酸盐氮的去除率，可通过适当加大曝气量和内回流量，提高反硝化脱氮的效果来实现。

(4) P 的去除

污水除磷主要有生物除磷和化学除磷两大类。城市污水除磷采用生物除磷为主，必要时辅以化学除磷作为补充。

生物除磷需提供厌氧/好氧环境，即必须在曝气池前设置厌氧段。磷的厌氧释放是好氧吸磷和除磷的前提，其有效释放时间一般为 1~2hr，故采用生物除磷工艺时，厌氧区的水力停留时间宜为 1~2hr。

化学除磷主要是向污水中投加药剂，使药剂与水中溶解性磷酸盐形成不溶性磷酸盐沉淀物，然后通过固液分离将磷从污水中去除。化学除磷的药剂主要有铁盐、铝盐和石灰。一般采用生物方法只能除去 2~3 mg/L 左右的磷，需加以化学除磷方可保证出水 TP 稳定达标。为了减小化学除磷药剂的用量，降低成本，应尽量提高二级处理生物除磷的效率。

综上所述，结合项目污水进水浓度和排水标准要求，结合现状污水处理场站的工艺和处理设施，本项目场站提升改造工艺重点和难点在于对 NH₃-N、TN、TP

的去除，应通过对二级处理的强化以及后续的三级脱氮除磷，才可能使污水达标排放。

6.2.2 污水处理工艺比选

根据本项目污水处理后接入宁化县生活污水处理厂进行处理，因此对污水处理的要求不高，且项目用地条件有限，现提出以下几种占地面积小、工程投资相对较小、运行费用低、处理效果好、操作简单、管理方便的城镇污水处理经济适用技术进行比较。

(1) 生物接触氧化工艺

好氧工艺近年流行的处理方法有生物接触氧化法，属生物膜法处理范畴。所谓生物接触氧化池即淹没式生物滤池，它是在池内设置填料，污水浸没全部填料，采用与曝气池相同的曝气方法，提供微生物所需的氧量。填料上长满生物膜，废水中的有机物被生物膜上的微生物所降解，使污水得到净化。由于填料上附着的生物膜有限，有机物容积负荷即处理能力便不能太大和有大的变化，因此对于小负荷并恒定负荷的有机废水，该方法是有用的。但生物接触氧化法的正常BOD容积负荷值不宜超过 $0.8\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，且进水COD不可过高。生物接触氧化法由于生物群体是附着在填料表面的，过高负荷的有机物相应要求有足够的生物量存在才能完成其代谢过程所期望降解的BOD，简单的说就是填料上所附着的生物膜要求足够厚，而这却因该方法的机理限制而难以做到，因为过厚的生物膜将阻止氧向填料深层扩散，导致内部生物膜因厌氧而造成所有生物膜脱落，生物膜大量流失，系统崩溃。也就是说填料上所附着的生物膜必有一最大定值，而与该最大值所对应的COD值一般为 $800\text{--}1000\text{ mg/L}$ 。过高的COD使得生物接触氧化法单元根本无法运行。生物接触氧化工艺BOD负荷较低，抗冲击负荷能力不强，运行操作方便，较适合生活污水的处理。

(2) SBR工艺

SBR工艺即间歇式活性污泥工艺(Sequence Batch Reactor Activated Sludge Process缩写为SBR)，又称序批式活性污泥工艺。

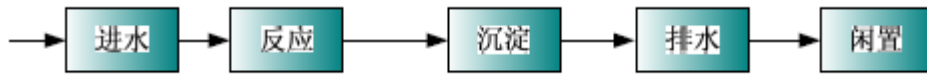


图6.2-1 SBR 工艺流程

SBR工艺的一个完整的操作过程包括进水期、反应期、沉淀期、排水排泥期、闲置期5个阶段。

SBR工艺是一种简易、高效、低能耗的污水生化处理工艺，具有如下特点：

① 工艺流程简单、造价低，与普通的活性污泥法相比，它不需要另设二次沉淀池、污泥回流及污泥回流设备，构筑物布置紧凑、占地面积省、运行费用低。

② 处理效率高。SBR反应器中的底物浓度和微生物浓度是随反应的时间而变化的，系统在非稳态的工况下运行，反应器中的生物相十分复杂，微生物的种类繁多，相互作用，强化了处理效能。活性污泥微生物周期性的处于高浓度及低浓度基质的环境中，随反应器内反应时间的延长，其基质浓度也由高到底变化，微生物经历了对数生长期、减速生长期和衰减期，反应器内浓度梯度大，反应推动力大，处理效率比传统活性污泥法高。

③ 具有较高的脱氮除磷效果。SBR工艺可以根据具体的净化处理要求，通过不同的控制手段而比较灵活的运行。SBR工艺可以实现好氧、缺氧、厌氧状态交替的环境条件，而且很容易在好氧条件下增大曝气量、反应时间和污泥龄来强化硝化反应及除磷菌过量摄磷过程的顺利完成；也可以在缺氧条件下方便的投加原污水或提高污泥浓度等方式以提供有机碳源作为电子供体使反硝化过程更快的完成；还可以在进水阶段通过搅拌维持厌氧条件以促进除磷菌充分的释放磷。

④ 污泥沉降性能好，出水水质稳定。因为SBR反应器中存在着较大的浓度梯度、缺氧和好氧状态并存、底物浓度高、污泥龄短比增长速率大等特点，所以SBR工艺可以有效的控制丝状菌的过量繁殖，不易发生污泥膨胀问题，保证了污泥的良好沉降性和出水效果。

⑤ 对进水水质水量的波动具有较好的适应性。在一般的废水处理构筑物中，由于微生物对其生存环境条件要求比较严格，当水质、水量发生较大波动时，处理效果将受到明显的影响。SBR工艺是在同一个运行周期内具有完全混合的特性，而在不同运行周期具有理想推流特性的处理工艺，在反应器中维持着较高浓度的MLSS浓度，因此它具有较强的耐冲击负荷能力。

SBR工艺的运行工况以间歇操作为主要特征，反应器间歇进水、间歇排水，如果要实现连续进水、连续排水，则需要使用多个SBR间歇反应单元并联运行，按操作顺序依次对每个SBR反应器进行充水。但是多个SBR反应器处理系统中需要较多的控制阀门以根据需要进行流量和污水水流的调节和控制，相应增加了设备的成本和运行控制的难度。

(3) 生物转盘法

生物转盘是最早使用的生物膜工艺之一，是应用成熟的工艺。我国于20世纪70年代开始进行生物转盘的研究，在印染、造纸、皮革和石油化工等行业的工业废水处理中得到应用，效果较好。这种处理法使细菌和菌类的微生物、原生动物一类的微型动物在生物转盘填料载体上生长繁育，形成膜状生物性污泥——生物膜。污水经调节池调节后与生物膜接触，生物膜上的微生物摄取污水中的有机污染物作为营养，使污水得到净化。

工艺流程描述：

整个处理系统由初沉阶段与污泥储存阶段、底物和水力缓冲阶段（缺氧阶段）、好氧阶段以及二沉阶段组成，以上各阶段集成于一座玻璃钢池体之中。

原污水首先进入初次沉降区，在此区段大颗粒物质得到高效沉降并滞留在该区段，独特的水力学设计与弱氧剩余污泥的回流使得初次沉降区具有筛选不同粒径的固体颗粒物质与绑定次级悬浮物的能力。通过初次沉降区第一轮筛选与绑定，含微悬浮物质的污水随着进水量的累积，上升至生物转盘生化区的第一区段，即厌/缺氧区段。

在厌/缺氧区段，有机底物被第一类生物菌群（大部分为异养菌群）所降解。该区段可以实现N、P营养物质的减量。经厌/缺氧区段生化后的混合液传递至生物转盘区的第二区段，即好氧区段。

在好氧区段，来自第一区段末梢的残留碳水化合物与未经硝化的氨化物依次得到降解。

二次沉降区采用先进工艺，可实现活性悬浮物质的高效沉降。

处理出水经过过滤消毒处理，可实现中水回用。

与常规生物处理工艺相比，使用生物转盘工艺有如下特征：

①节能，系统的水头损失小，能耗省，降低了运行费用；

- ②生物量多，净化率高，适应性强，出水水质较好；
- ③生物膜上生物的食物链长，污泥产量少；
- ④维护管理简单，功能稳定可靠，无噪音；
- ⑤占地面积较小。

(4) 移动床生物膜反应器 (MBBR)

MBBR工艺原理是通过向反应器中投加一定数量的悬浮载体，提高反应器中的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率。由于填料密度接近于水，所以在曝气的时候，与水呈完全混合状态，微生物生长的环境为气、液、固三相。载体在水中的碰撞和剪切作用，使空气气泡更加细小，增加了氧气的利用率。另外，每个载体内外均具有不同的生物种类，内部生长一些厌氧菌或兼氧菌，外部为好养菌，这样每个载体都为一个微型反应器，使硝化反应和反硝化反应同时存在，从而提高了处理效果。

MBBR工艺兼具传统流化床和生物接触氧化法两者的优点，是一种新型高效的污水处理方法，依靠曝气池内的曝气和水流的提升作用使载体处于流化状态，进而形成悬浮生长的活性污泥和附着生长的生物膜，这就使得移动床生物膜使用了整个反应器空间，充分发挥附着相和悬浮相生物两者的优越性，使之扬长避短，相互补充。与以往的填料不同的是，悬浮填料能与污水频繁多次接触因而被称为“移动的生物膜”。

通过向好氧池中投加一定数量的MBBR悬浮填料，可以提高反应器中的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率。由于填料密度接近于水，所以在曝气的时候，与水呈完全混合状态，微生物生长的环境为气、液、固三相。填料在水中的碰撞和剪切作用，使空气气泡更加细小，增加了氧气的利用率。另外，每个填料内外均具有不同的生物种类，内部生长一些厌氧菌或兼氧菌，外部为好氧菌，这样每个填料都为一个微型反应器，使硝化反应和反硝化反应同时存在，从而提高了处理效果。MBBR结合了活性污泥法和生物膜法的诸多优点：

- (1) 容积负荷高，紧凑省地，污水处理能力增加，并提高出水水质。
- (2) 耐冲击性强，性能稳定，运行可靠。冲击负荷以及温度变化对移动床工艺的影响要远远小于对活性污泥法的影响。当污水成分发生变化或污水毒性增加时，生物膜对此受力很强。

(3) 曝气系统采用穿孔曝气管系统，不易堵塞。

(4) 生物池容积得到充分利用，没有死角。由于填料和水流在生物池的整个容积内都能得到混合，因此池容得到完全利用。

(5) 使用寿命长。优质耐用的MBBR填料，曝气系统和出水装置可以保证整个系统长期使用而不需要更换，折旧率低。

(6) 过滤消毒：过滤系统采用西班牙AZUD叠片式自清洗过滤器，过滤精度50 μm，该过滤器具有全自动清洗过滤、水耗与维护费用低、过滤高效稳定、运行安全可靠等优点；过滤后出水经紫外线消毒器消毒后即可达标排放

(7) 污泥池：MBBR系统运行中产生的少量剩余污泥先排入污泥浓缩池浓缩，浓缩后上清液回流至调节池，浓缩污泥定期处置外运（如配套污泥脱水系统则脱水后泥饼外运）。

(8) 控制系统：整个污水处理过程由PLC全自动控制，除药剂补充外无需人工操作或干预，也可由自动控制切换为手动控制。

表6.2-1 污水处理工艺方案技术综合比较表

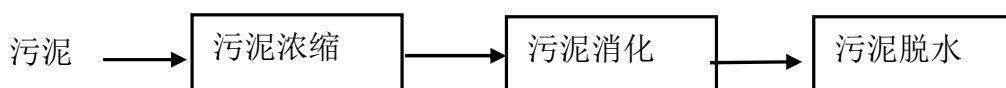
比较内容	方案一（推荐方案） 一体化 MBBR 工艺	方案二 一体化生物转盘	方案三 SBR 及改良工艺
工艺特点	采用 MBBR 工艺，出水水质好，能耗低，供氧调节灵活，鼓风机台数少，设备闲置率低。脱氮除磷效果较好。	无需曝气，环境效果好，系统水头损失小，节能。	采用鼓风曝气，通过变频控制，充氧效率高，能耗低，脱氮除磷效果好，但设备和构筑物闲置率高，自动化控制要求高。
产泥量	较少	较少	较多
劳动定员	少	少	较多
占地	少	少	较多
投资	设备投资较小、构筑物投资少	设备投资较小、构筑物投资少	设备和构筑物投资多

设备维护	设备使用年限长，且运行稳定；维护成本低	清淤困难、设备更换困难，且维护成本较高	设备较多，维护较困难，
运行管理	简单	简单	复杂
自动化程度	要求低	要求低	要求高
机械设备	一般	少	最多

6.3 污泥处置方案

6.3.1 污泥处理工艺

污水处理厂典型的污泥处理工艺流程如图所示：第一阶段为污泥浓缩，主要目的是使污泥初步减容，缩小后续处理构筑物的容积或设备容量；第二阶段为污泥消化，使污泥中的有机物分解；第三阶段为污泥脱水，使污泥进一步减容；第四阶段为污泥处置，采用某种途径将最终的污泥予以消纳。以上各阶段产生的清液（滤液）中仍含有大量的污染物质，因而应送回到污水处理系统中加以处理。



由于本工程污水处理工艺为一体化 MBBR 池，产泥量较少，污泥性质较为稳定，剩余污泥量较少，可不进行消化。若采用消化处理，需增加消化池、加热、搅拌和沼气处理利用等一系列构筑物及设备，使投资增加，管理复杂，对于小型污水处理厂来说不仅经济上可操作性不强，从技术管理的角度来说可操作性也较差。因此，本工程参照国内小型污水处理厂经验，污泥处理系统不设消化池，只设一座污泥池。

污泥的脱水分为自然干化和机械脱水两大类。自然干化是将污泥摊置到由级配砂石铺垫的干化场上，通过蒸发、渗透和清液溢流等方式，实现脱水。这种方式适用于城镇小型污水处理厂的污泥处理，占地较大，环境卫生较差。机械脱水

系利用机械设备进行污泥脱水，占地少，与自然干化相比，环境卫生较好，但运行维护费用较高，一般用于城市二级污水处理厂。

6.3.2 污泥最终处置

目前我国城市污水处理厂污泥大都采用填埋方式处置，国外许多国家对污泥处置采用较多的方法是焚烧、卫生填埋、堆肥、干化利用和投海等。

6.3.3 污泥处置工艺综述

（一）、焚烧处置

对污泥进行焚烧处置，可以做到污泥的无机化和无害化。

用于污泥焚烧处理的焚烧炉有多层焚烧炉、流化床焚烧炉、电红外焚烧炉、复合床焚烧炉等，常用的是多层焚烧炉和流化床焚烧炉。

污泥焚烧是否需要外加燃料，取决于污泥本身的热值（如有机物含量）和污泥的含水率。含水率为70~80%的污泥进行焚烧时一般需要添加辅助燃料，含水率为50%的污泥一般不需辅助燃料就可以焚烧。

污泥焚烧的温度取决于所采用的焚烧炉类型，如多层焚烧炉干化区的温度为427-760℃，燃烧区的温度为760-927℃；流化床焚烧炉上层温度一般为730-760℃，最终的氧化温度可以达到840-900℃。

污泥焚烧处置需要配套前处理和后续处理设施。重要的配套处理工艺包括三方面：对于焚烧前的污泥进行干化处理，以便使污泥能够自燃，从而减少辅助燃料的消耗量，降低运行成本；需要对尾气进行处理，以便达到规定的排放标准，保护大气；对废热进行回收利用等。

焚烧处置优点是对污泥处置迅速，减容量大（70~90%），无害化程度高，占地面积小。

焚烧处置缺点是工艺复杂，一次性投资大；设备数量多，操作管理复杂，能耗高，运行管理费亦高；潜在的大气污染及二噁英危险。

由于目前宁化县没有生活垃圾焚烧发电厂，如单独建设污泥焚烧厂从污泥产量、经济性上都不合适，因此暂不推荐焚烧处理，待生活垃圾焚烧发电厂建成后，推荐送至垃圾焚烧厂进行处置。

（二）、堆肥

污泥与城市生活垃圾混合高温堆肥，污泥腐熟程度高，病原体和寄生虫卵去

除较彻底。堆肥可以使富含氮、磷等元素的污泥用作肥料或者土壤改良剂。生污泥、消化污泥或经过化学稳定处理的污泥都可以进行堆肥处理。

常用的污泥堆肥方法有三种。

(1) 好氧静态堆肥

脱水泥饼与粗的填充剂如木屑混合，混合物堆放在填料床上，填料床内设有风管，采用鼓风机进行供氧，空气流动方式可以是上流式或下流式。料堆表面用一层熟料覆盖，以便隔离和吸收臭气。堆肥过程完成后，可以将堆料打碎，采用筛分机把填充剂分离出来，以便再用。

(2) 好氧动态堆肥

混合料被堆放成长条形，料堆应具有较大的比表面积，以便进行空气的对流与扩散。也可以进行强制鼓风。料堆由机械设备进行周期性的翻堆。还有一种DANO工艺，污泥在旋转的滚筒中进行好氧发酵，需氧由鼓风机供给。该法机械化程度高，周期短，环境条件好，是最先进的堆肥工艺。但动力消耗和维护工作量大。

(3) 料仓堆肥

混合料从堆肥仓的一端进入，向堆肥仓的出料端运动，达到足够的停留时间后离开堆肥仓。采用强制鼓风的方式使空气通过堆肥仓，混合料则可以以不进行扰动的推流方式或进行周期性混合的方式经过堆肥仓。

在堆肥过程中，微生物活动需要氧气，产生二氧化碳、水蒸气和热量。虽然堆肥的温度可以超过70℃，但是常用的堆肥温度为50-60℃，经过3-10d，堆肥温度逐渐下降。在堆肥过程中除需要供氧外，还需要除去废气、水蒸气和热量。通气量可以控制堆肥温度和干化速率。

堆肥过程可以除去水分，污泥的含固率可以由40%提高到55%。堆肥最大的缺点是生产周期较长，必须严格控制污泥中的重金属等有害物，堆肥产品受市场影响较大。

(三) 卫生填埋

污泥卫生填埋是把脱水污泥运到卫生填埋场与城市垃圾一起，按卫生填埋操作进行处置的工艺。常见的有厌氧和兼氧卫生填埋两种。

卫生填埋法处置具有处理量大、投资省、运行费低、操作简单、管理方便，

对污泥适应能力强等优点。但亦具有占地大，渗滤液及臭气污染较重等缺点。

卫生填埋法适宜于填埋场地容易选取、运距较近、有覆盖土的地方。迄今为止，卫生填埋法是国内外处理城市污水处理厂脱水污泥最常用的方法。

6.3.4 污泥处置方案选择

本工程主要处理居民生活污水，产生的污泥不含重金属等有害成分，综合考虑上述污泥处置工艺及规模效益，推荐暂时采用卫生填埋，待宁化县生活垃圾焚烧发电厂建成后，转运至焚烧发电厂进行处置。

6.4 厂区除臭方案

城市污水中会有氨气、甲硫醇、硫化氢、甲硫醚、三甲胺等化合物，这些物质在污水输送和处理过程中会散发恶臭，影响人们身心健康。因此，污水处理设施应设置除恶臭措施。

6.4.1 污水处理设施中臭气的来源与成份

(1) 臭气的来源

污水处理设施中臭气的来源与气味值如下表示。

表6.4-1 臭气的来源与气味值

序号	名称	气味值	波动范围
1	进水	45	25~80
2	格栅井、泵站集水池	85	32~136
3	沉砂池	60	30~90
4	一般负荷曝气池	50	21~101
5	延时曝气法曝气池	30	10~43
6	二沉池	30	12~50
7	二沉污泥提升	45	26~82
8	生污泥存放	200	30~800
9	消化污泥存放	80	35~240
10	机械污泥脱水室	400	50~770
11	污泥脱水滤液		3300~95500
12	热预处理污泥	71000 (在浓缩池内测出)	

从表中可看出，臭气值较大的地方主要是污水前处理部分（格栅井、集水池）和污泥处理部分（污泥池、脱水间等），是除臭的重点；曝气池负荷低，可不考虑除臭措施。

(2) 臭气的成份

几种主要臭气的成份如下表所示。

表 6.4-2 主要臭气成份表

化合物	典型分子式	特 性
胺类	CH_3NH_2 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$	鱼腥味
氨	NH_3	氨 味
二胺	NH_2 $(\text{CH}_2)_4\text{NH}_2$ $(\text{CH}_2)_5\text{NH}_2$	腐肉味
硫化氢	H_2S	臭鸡蛋味
硫醇	CH_3SH CH_3SSCH_3	烂洋葱味
粪臭素	$\text{C}_8\text{H}_5\text{NHCH}_3$	粪便味

6.4.2 除臭方法

脱臭方法从最初采用的水洗法，逐步发展到效果较好的微生物脱臭法。常见的方法有水清洗和药液清洗法、活性炭吸附法、臭氧氧化法、土壤脱臭法、燃烧法、填充式微生物脱臭法等。

本工程产生臭气的主要地方是处理区及污泥处理区。由于项目选址周边基本无居民居住，只要通过合理的平面布置和绿化设计，污水处理场站内的臭气对周围环境无多大影响。若采用集中收集除臭处理措施，则投资大，运行成本较高，没有必要。因此本工程不采用集中除臭处理措施。

6.5 结构设计

6.5.1 设计原则

结构设计的原则是：遵守国家现行规范、标准，在满足工艺功能要求的前提下，力求做到技术先进、经济合理、安全适用、方便施工、环境保护。

6.5.2 设计依据

- 1) 建筑结构可靠度设计统一标准GB50068-2001
- 2) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- 3) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010
- 4) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
- 5) 《室外给水排水和煤气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003
- 6) 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
- 7) 《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

- 8) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002
- 9) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS138: 2002
- 10) 《混凝土外加剂应用技术规范》GB5119-2003
- 11) 《砌体结构设计规范》GB50003-2011
- 12) 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010
- 13) 《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2002
- 14) 《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》CECS141: 2002

6.5.3 设计标准

- 1) 本工程结构设计使用年限为50年。
- 2) 本工程构（建）筑物结构安全等级为二级。
- 3) 根据建筑抗震设防分类和设防标准，拟建建筑抗震设防类别为标准设防（丙类）。
- 4) 设计荷载按《建筑结构荷载规范》取用；水、土荷载和设备荷载按实际情况采用。
- 5) 本工程厂区构筑物及建筑物地面以下混凝土结构的环流类别为Ⅰ类，建筑物地面以下混凝土结构的环境类别为Ⅰ类。
- 6) 沉降控制：构（建）筑物的沉降值及相邻构（建）筑物的沉降差，满足《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）的要求。
- 7) 抗渗等级：钢筋砼构筑物及泵房地下结构混凝土的抗渗等级为S6。
- 8) 裂缝控制等级：钢筋砼贮水构筑物最大裂缝宽度不大于0.20mm，钢筋砼建筑物最大裂缝宽度不大于0.30mm。

6.5.4 场地工程及水文地质条件

1) 场地工程地质条件

拟建污水处理站场地经回填后较为平坦开阔，场地无较大断裂构造带通过。

2) 场地水文地质条件

本地区的区域地壳稳定性等级属相对稳定区；拟建场地原始地貌单元属农耕地，场地内及周边环境无发震断裂，场地基岩由花岗岩构成，场地内及其附近现无人造的采空区、地面沉降，不存在岩溶作用；拟建场地离山体较远，故不会产生滑坡、泥石流、崩塌或危岩等地质灾害，场地稳定性较好，本场地较适宜拟建、构筑物建设。

6.5.5 主要建筑材料

1) 混凝土强度等级：垫层砼为C20，填料砼为C20，其它均为C30。有抗渗要求的砼其抗渗等级为S6。砼的水灰比 ≤ 0.55 。

2) 钢材： $d \leq 10\text{mm}$ 时采用HPB300（Q235）级钢筋， $f_y=270\text{N/mm}^2$ ， $10\text{mm} < d \leq 25\text{mm}$ 时采用HRB400钢筋， $f_y=400\text{N/mm}^2$ 。钢筋构件均采用Q235-A钢。

3) 砖砌体：设计地面以下、水下及地上有防洪、潮要求的砖砌体均采用M10水泥砂浆砌MU10烧结砖，其余均采用M5混合砂浆砌MU10蒸压灰砂砖。

4) 焊条：HRB335级钢筋之间焊接采用E50型，其余均采用E43型。

6.5.6 混凝土保护层

1) 贮水构筑物：底板下层为40mm，底板其它位置、池壁、顶板（有覆土时）、梁、柱等均为35mm，其它均为20mm；

2) 建筑物：基础下层为40mm，梁为25mm，柱为30mm，板为20mm；

3) 当采用桩基础时，水池底板或桩基承台下层应增加50mm厚以保证桩的嵌入深度。

6.5.7 构筑物抗浮设计

构筑物抗浮通常采用以下几点措施：

1) 结构自重抗浮。

2) 土层锚杆或抗拔桩抗浮。

3) 通常设置盲沟、集水井将地下水导渗排除，从而降低地下水位，满足抗浮。

4) 利用池壁周围边底板外桃板的土柱重量或水池顶板上覆土土重抗浮。

工程设计时，应综合比选后，最终确定构筑物应采用的抗浮设计措施，使构筑物既满足施工及正常使用时的抗浮设计要求，又满足空池检修时的抗浮设计要求。本工程采用设置盲沟、结构自重的抗浮措施，抗浮设计水位按最高洪水位考虑。

6.5.8 管道伸缩缝的设置

管道砼满包部分每隔8m左右设置一伸缩缝，伸缩缝采用硅橡胶嵌缝材料填充。

6.5.9 抗震设计

根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)规定，本工程生产构(建)筑物均为标准设防类建筑(丙类)。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)规定，所有构(建)筑物地震作用均按6度考虑，并按6度采取抗震措施。钢筋混凝土框、排架的抗震等级为四级。构筑物的防裂措施：

为了控制钢筋混凝土贮水构筑物的开裂，保证结构的安全，设计从以下几点采取措施：

1) 按照《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB50069-2002)的规定，地下式构筑物伸缩缝间距一般不超过20m，露天构筑物伸缩缝间距一般不超过15m。由于工艺流程的要求或工艺尺寸的限制，不便设置伸缩缝或伸缩间距超过规范要求的构筑物，采用设置膨胀较强带的形式。

2) 在构筑物结构配筋上采用“小直径、密间距”的配筋形式，充分发挥钢筋砼的抗裂性能。

3) 在构筑物砼中掺加适量微膨胀抗裂防水剂，其限制膨胀率要求如下：

用途	限制膨胀率	
	水中14d	水中14d转空气中28d
用于补偿混凝土收缩	≥ 0.015	≥ -0.030
用于后浇带、膨胀较强带和工程接缝填充	≥ 0.025	≥ 0.020

6.5.10 防腐设计

污水处理工程中的污水是一种成分复杂，条件多变的腐蚀介质，在此环境条件下，污水处理站的栏杆、平台、设备、钢门窗等大多锈迹斑斑，腐蚀严重，给美观、安全以及通讯工程质量带来较大影响。同时，污水处理站内必不可少的会使用一些钢制管件，埋设在地面以下，由于本工程所在地地下水位较高，这些管件常年处于地下水的侵蚀状态。因此，污水处理厂必须采取相应的防腐措施，以减少污水和腐蚀气体对构筑物、建筑物、设备和地下管件的腐蚀。

通常情况下，只要有水和氧存在，金属表面就会形成局部电池而引起电化学反应，金属腐蚀就会发生。而在污水环境下，除了有生活污水的悬浮物、油脂、氮、磷、钾和有机物，还有工业废水的酸、碱。盐及各种有机化学成分，腐蚀原因甚为复杂。所以排水系统污水腐蚀的主要特点是：

(1) 水腐蚀、腐蚀介质种类和腐蚀原因复杂多变；

(2) 空气湿度大、氯离子浓度高，从废水中溢出的有害气体 H_2S 、 NH_3 浓度高；

在这种特殊腐蚀环境下，对钢质构件防腐涂层的要求是苛刻的。在水下除了水的电解质腐蚀作用以外，还有 Cl^- 、 S^{2-} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 等阴离子对钢质构件的强烈自催化作用。水面上，在室外强光照射下，水蒸气中含有的 H_2S 会严重侵蚀钢质构件及设备，尤其是某些难溶颗粒积聚黏附在金属表面，会产生垢下腐蚀、点蚀、坑蚀或缝隙腐蚀等局部腐蚀，使钢结构的腐蚀加剧。

污水处理厂中埋地管道应根据国家规定的防腐工程设计规范进行设计系统必要的外壁防腐和内壁防腐措施，减少腐蚀，保证工艺管道的正常运行。

1) 所有埋地钢管需经除锈达Sa2.5及以上级；

2) 埋地钢管外防腐采用环氧煤沥青“5油2布”加重级防腐，即“底漆→面漆→玻璃布→面漆→玻璃布→面漆→面漆”。

3) 埋地钢管内壁及空气管内外壁防腐采用环氧树脂涂塑工艺、涂塑厚度300 μm 。

6.6 电气设计

6.6.1 设计标准

- (1) 《泵站设计规范》GB/T50265-2010;
- (2) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009;
- (3) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010、
- (4) 《低压配电设计规范》GB50054-2011;
- (5) 《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008;
- (6) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012;
- (7) 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011;
- (8) 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018;
- (9) 《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008;
- (10) 城镇排水系统电气与自动化工程技术标准（CJJ/T120-2018）；
- (11) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;
- (12) 《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T50063-2017。

6.6.2 设计范围

本工程电气设计范围为污水处理厂10kV电源终端杆电缆头以下部分的高、低压变配电系统；各建（构）筑物的动力及照明配电、防雷、接地以及厂区内电缆敷设和道路照明等内容。

6.6.3 负荷等级负荷计算

(1) 负荷等级

污水处理站站区用电按三级负荷设计，镇级污水厂按二级负荷设计，采用10kV电压等级供电。应急供电方案采用移动式柴油发电机；电源引自就近电源点，必要时可设置专用箱变。

泵站负荷小，总用电负荷不超过30kW，用电按三级负荷设计300m以内有变配电站，则采用低压电源供电；如300m因无变配电站，则采用箱变供电，采用10kV电源。

(2) 负荷计算

污水厂内主要用电负荷为污水处理工艺设备用电、照明用电、自动控制设备用电、生活设施用电等。

根据《给排水设计手册（第六册）》公式：

$$P_{js} = KP * \sum (K_x * P_e)$$

$$Q_{js} = kQ * \sum (K_x * P_e * \tan \phi)$$

$$S_{js} = \sqrt{P_{js}^2 + Q_{js}^2}$$

$$\cos \phi_1 = 1 / \sqrt{1 + (\beta * Q_{js} / \alpha * P_{js})^2}$$

$$QC = \alpha * P_{js} * (\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$$

6.6.4 计量及测量

由电业部门设专用低压计量箱，作为电业部门的收费计量，在低压侧的进线总屏上装置低压电度计量，作为企业内部考核电量所用。

6.6.5 继电保护及控制

变压器装设温度报警装置。

低压总进线开关（断路器）设短路速断，延时速断及长延时过电流三段保护。

母联开关（断路器）设短路速断，延时速断及长延时过电流三段保护。

电动机回路设短路、过电流及过载等保护。供电出线回路设短路及过电流保护。

6.6.6 功率因数补偿

由于工程中无高压用电设备，故无功补偿采取0.4kV低压母线上集中自动补偿方式，功率因数均补偿至0.95。

6.6.7 电机启动

常用电机额定功率不超过30kW的采用直接启动方式。

6.6.8 防雷接地系统

污水处理站属三类防雷构（建）筑物，建筑物均设避雷带防止直击雷，接地体以人工及自然接地装置相结合，接闪器以在屋顶设避雷带为主，辅以避雷针。

低压系统采用TN-S接地系统，电气设备接地与防雷接地共用接地装置，组成共用接地系统，要求接地电阻 $\leq 1\ \Omega$ 。

所有电气设备金属外壳均需作可靠接地保护。所有建、构筑物屋内金属管线及金属门窗等均作等电位连接。

6.6.9 接地防雷

本工程采用TN-S接地系统，所有电气设备外露可导电部分均应可靠接地，电控柜接地及弱电接地共用同一接地体，工频接地电阻不大于1欧姆。PE线不得采用串联连接。

每根镀锌钢管均作接地保护；电缆导管金属外皮作接地保护。利用建筑物结构基础主筋互相焊通作接地体，并在地面以上0.3米处做一处接地端子板，以供测量接地电阻使用。

6.6.10 自控系统

自控孔系统要求实现以下功能：

(1) 采用三种控制模式：手动控制模式、就地自动控制方式和远程优化控制模式。

采用自动方式时，水泵应能实现互为备用，由PLC控制；采用手动方式时，可在控制柜上操作。

(2) 远程通讯方式：提供RS232或者RS485通讯接口，且通讯协议为请求一响应方式，以便通过GPRS或无线数传、宽带实现远程监控。

(3) 运行数据采集及传输：提升泵站配置各种传感器等辅助设备，组成本地数据采集和控制系统，并可采集数据及设备运行状态。

6.6.11 远控系统

(1) 污水处理厂站就地控制内部的工艺环节及不同工况下的控制逻辑可对接至智慧水务平台。

(2) 污水处理厂站对应的物理量条目、DI/DO/AI/AO、数据类型(bool, Byte, Word, DW等)、存储地址需要列出详细清单对接给智慧水务, 这是智慧水务对于就地控制的信息化层面要求, 也是实现远程监控的基本前提。

(3) 就地控制部分预留智慧水务数据对接的通讯接口(以太网口或485口), 以VPN专线或4G智能网关的形式进行数据传输。

(4) 智慧水务部分实现数据对接、数据处理和标准化、上位机组态、应用开发、系统平台建设等内容。

6.6.12 外电设计

供电电源配置应根据《10kV及以下电力用户业扩工程技术规范》(DB35/T1036-2019)第5.4点(重要电力用户和电力负荷的电源配置)。

用电设备总容量在100kW及以下或受电容量需用变压器在50kVA及以下者, 可采用低压三相四线制供电; 用电设备总容量在100kW以上或受电变压器总容量在50kVA~10MVA时(含10MVA), 宜采用10kV供电。受电变压器总容量在600kVA及以下时, 可就近接入电网公共连接点。应根据实际情况, 向用电所在地供电部门办理供电申请, 待供电部门现场踏勘后, 出具供电方案, 拟定供电电源点。

电源点应具备足够的供电能力, 能提供合格的电能质量, 以满足项目的用电需求; 在选择电源点时应充分考虑各种相关因素, 确保电网和受电装置的安全运行。对多个可选的电源点, 可进行技术经济比较后确定。根据用电的负荷性质和需求, 确定电源点的回路数和种类。根据城市地形、地貌和城市道路规划要求, 就近选择电源点, 由规划部门审批路径时同时确定电缆或架空方式供电。电源路径应短捷顺直, 减少与道路交叉, 避免近电远供、迂回供电。

6.7 光伏发电改造

6.7.1 光伏发电系统介绍

为减少碳排放、推广中村乡绿色低碳的生产方式, 构建以太阳能为主题的新型电力系统, 推进中村乡向低碳化、发电清洁化发展, 本项目推进污水处理站更好地运营管理, 切实发挥污水处理站效用, 为污水处理站配套太阳能供电系统。

光伏发电系统主要由光伏组件、控制器、逆变器、蓄电池及其他配件组成（并网不需要蓄电池）。根据是否依赖公共电网，分为离网跟并网两种，其中离网系统是独立运行的、不需要依赖电网。离网光伏系统配备了有储能作用的蓄电池，可保证系统功率稳定，能在光伏系统夜间不发电或阴雨天发电不足等情况下供给负载用电。

太阳能光伏发电系统按与电力系统的关系可分为两大类：独立光伏发电系统(Stand-alone PV System)和并网光伏发电系统(Grid-connected PV System)。

（1）独立光伏发电系统

独立光伏发电系统由太阳能光伏阵列、蓄电池组、充电控制器、电力电子变换器（逆变器）、负载等组成。其工作原理是，太阳辐射能量经过光伏阵列首先被转换成电能，然后由电力电子变换器变换后给负载供电。同时将多余的电能经过充电控制器后以化学能的形式储存在储能装置中。这样在日照不足时，储存在电池中的能量就可经过电力电子逆变器、滤波和工频变压器升压后变成交流220V、50 Hz的电能供交流负载使用。太阳能发电的特点是白天发电，而负载往往却是全天候用电，因此在独立光伏发电系统中储能元件必不可少，工程上使用的储能元件主要是蓄电池。

（2）并网光伏发电系统

并网光伏发电系统由光伏阵列、高频DC/DC升压电路、电力电子变换器（逆变器）和系统监控部分组成。其工作原理是，太阳辐射能量经过光伏阵列转换后，再经高频直流变换后变成高压直流电，然后经过电力电子逆变器逆变后向电网输出与电网电压相频一致的正弦交流电流以上两种光伏发电系统的最大区别就在于，并网光伏发电系统直接与电网相连接，因而光伏阵列的电量盈余与并联电网可以实行互补，省去了独立光伏发电系统中必需的蓄电池等储能元件，不仅降低了系统成本，而且保证了系统的可靠性。同时，夏天太阳辐射强度大，光伏系统发电量多，可以对夏天电网的峰荷起到调节作用。随着近年来太阳能光伏发电的大规模应用以及太阳能电池组件价格的迅速下降，并网系统无疑将得到更为广泛的应用，为充分利用太阳能，本项目选择并网光伏发电系统。

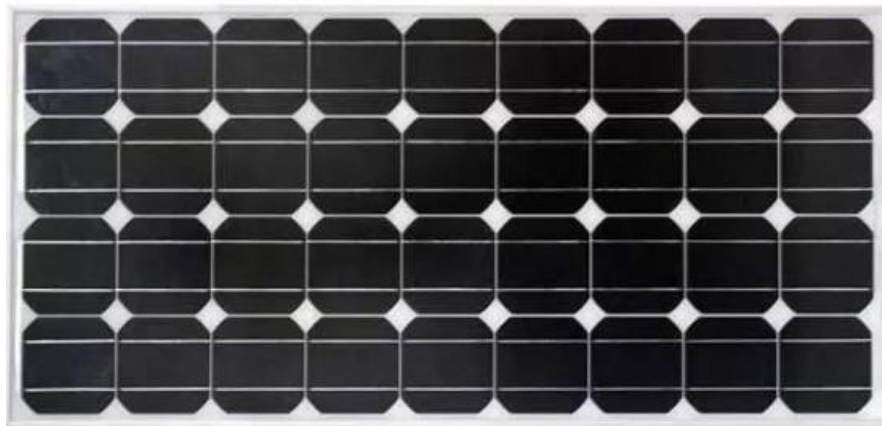
6.7.2 光伏组件及功能介绍

光伏组件是整个发电系统里的核心部分，由光伏组件片或由激光切割机或钢线切割机切割开的不同规格的光伏组件组合在一起构成。由于单片光伏电池片的电流和电压都很小，所以要先串联获得高电压，再并联获得高电流，通过一个二极管（防止电流回输）输出，然后封装在一个不锈钢、铝或其他非金属边框上，安装好上面的玻璃及背面的背板、充入氮气、密封。把光伏组件串联、并联组合起来，就成了光伏组件方阵，也叫光伏阵列。

工作原理：太阳光照在半导体p-n结上，形成新的空穴-电子对，在p-n结电场的作用下，空穴由p区流向n区，电子由n区流向p区，接通电路后就形成电流。其作用是将太阳能转化为电能，并送往蓄电池中存储起来，或推动负载工作。

组件类型：

（1）单晶硅：光电转换率 $\approx 18\%$ ，最高可达到 24% ，是所有光伏组件中转换率最高的，一般采用钢化玻璃及防水树脂封装，坚固耐用，使用寿命一般可达25年。



（2）多晶硅：光电转换率 $\approx 14\%$ ，与单晶硅的制作工艺差不多，多晶硅的区别在于光电转换率更低、价格更低、寿命更短，但多晶硅材料制造简便、节约电耗，生产成本低，因此得到大力发展。



(3) 非晶硅：光电转换率 $\approx 10\%$ ，与单晶硅和多晶硅的制作方法完全不同，是一种薄膜式太阳电池，工艺过程大大简化，硅材料消耗很少，电耗更低，它的主要优点是在弱光条件也能发电。



3、逆变器

逆变器是一种将光伏发电产生的直流电转换为交流电的装置，光伏逆变器是光伏阵列系统中重要的系统平衡之一，可以配合一般交流供电的设备使用。太阳

能逆变器有配合光伏阵列的特殊功能，例如最大功率点追踪及孤岛效应保护的机能。



太阳能逆变器可以分为以下三类：

(1) 独立逆变器：用在独立系统，光伏阵列为电池充电，逆变器以电池的直流电压为能量来源。许多独立逆变器也整合了电池充电器，可以用交流电源为电池充电。一般这种逆变器不会接触到电网，因此也不需要孤岛效应保护机能。

(2) 并网逆变器：逆变器的输出电压可以回送到商用交流电源，因此输出弦波需要和电源的相位、频率及电压相同。并网逆变器会有安全设计，若未连接到电源，会自动关闭输出。若电网电源跳电，并网逆变器没有备存供电的机能。

(3) 备用电池逆变器：一种特殊的逆变器，由电池作为其电源，配合其中的电池充电器为电池充电，若有过多的电力，会回灌到交流电源端。这种逆变器在电网电源跳电时，可以提供交流电源给指定的负载，因此需要有孤岛效应保护机能。

4、蓄电池

蓄电池是光伏发电系统中储存电的设备。目前采用的有铅酸免维护蓄电池、普通铅酸蓄电池，胶体蓄电池和碱性镍镉蓄电池四种，广泛使用的有铅酸免维护蓄电池和胶体蓄电池。

工作原理：白天太阳光照射到光伏组件上，产生直流电压，把光能转换为电能，再传送给控制器，经过控制器的过充保护，将光伏组件传来的电输送到蓄电池里进行储存，以供需要时使用。



6.8 智慧化管控平台

6.8.1 管控平台功能

污水智能化管控平台是将各个污水治理设施基础信息、运行维护管理人员及其产生的信息，现场监测单元采集的数据及视频（图像）资料收集上来进行统一管理，并且将其与用户的运维管理业务深度整合。相关管理人员能方便地查看相关环境治理设施的基础信息，运行维护管理人员详细运维信息，了解设施运行状态。系统提供统一的环境数据管理和监控，实现各类型组织人员随时对组织内管辖的设备设施进行远程监控和管理；充分利用各类终端设备和相应的应用层软件，将各类运维管理工作聚合在一个平台内。



图 6.8-1 总体架构图

物联网中间件子系统为整个系统提供数据接入通讯和数据处理服务、数据存储层保障各类数据信息的安全、完整存储。运行监控子系统完成对终端设施实施数据的在线监控，资源管理子系统对整体资产设备建立全生命周期档案，运维管理子系统涵盖了日常运维的各项工作如水质检测、服务、工单处理、日常巡检维护等功能并形成运维知识库。智慧分析子系统通过对各子系统的进行多维度的数据分析，形成各类专题报表，为保障设施长效运行和决策提供参考。监管考核子系统，为管理部门提供对设施运行情况、运维状况以及各类管理指标的监管考核。此外，系统提供移动端软件，运维人员可以直接通过移动终端进行设施在线监控和线上运维管理，通过大屏一张图全局展示福鼎市农村污水治理情况，为领导决策分析提供支持。

6.8.2 污水智能化监管平台建设内容

(1) 感知监测子系统

感知监测子系统包含设施信息采集和数据传输，主要有水质采集、水量采集、视频监控、电量计量等。

(2) 物联网中间件子系统

物联网中间件子系统是对生活污水处理设施站点智能化硬件设备的配置与数据接入的中间件子系统。该子系统包含对生活污水处理设施智能硬件的配置管理与远程控制，实现对生活污水处理设施智能硬件的接入与安全加密通信，实现数据通讯和解析，数据预处理、生活污水处理设施告警接受处置等功能。同时，系统为监控、运维、监管、报表等子系统提供数据服务。

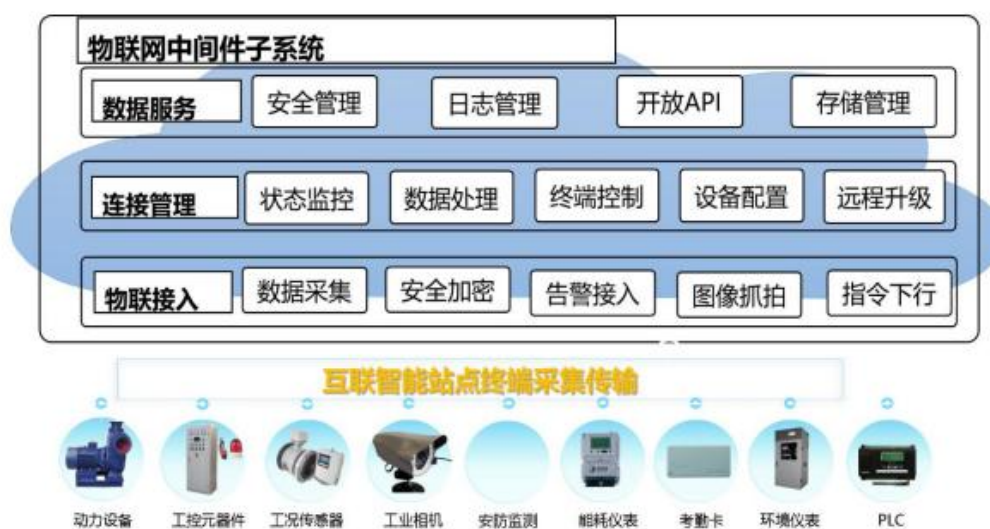


图 6.8-2 物联网中间件子系统功能结构图

(3) 运行监控子系统

主要实现对终端设施的运行状态监控与在线分析。监控子系统可通过地图展示，设施查询、曲线图表多种方式对设施工况，视频图像，在线考勤，以及流量能耗等实时信息进行呈现展示。并提供趋势分析，指标对比等多项分析功能，同时实现对设施各指标实时数据上传情况的基本诊断。对于终端数据异常，监控系统自动产生监控告警，并将告警信息推送至相关人员。

支撑平台功能业务的传感数据由处理设施、可视化监控点等实时监测传感器通过物联网网关集约式管控，并由物联网网关通过有线或者无线的传输方式与中

心实现数据交互，平台判断数据是否超标，一旦超过预警值，平台报警并消息推送，达到预警效果。

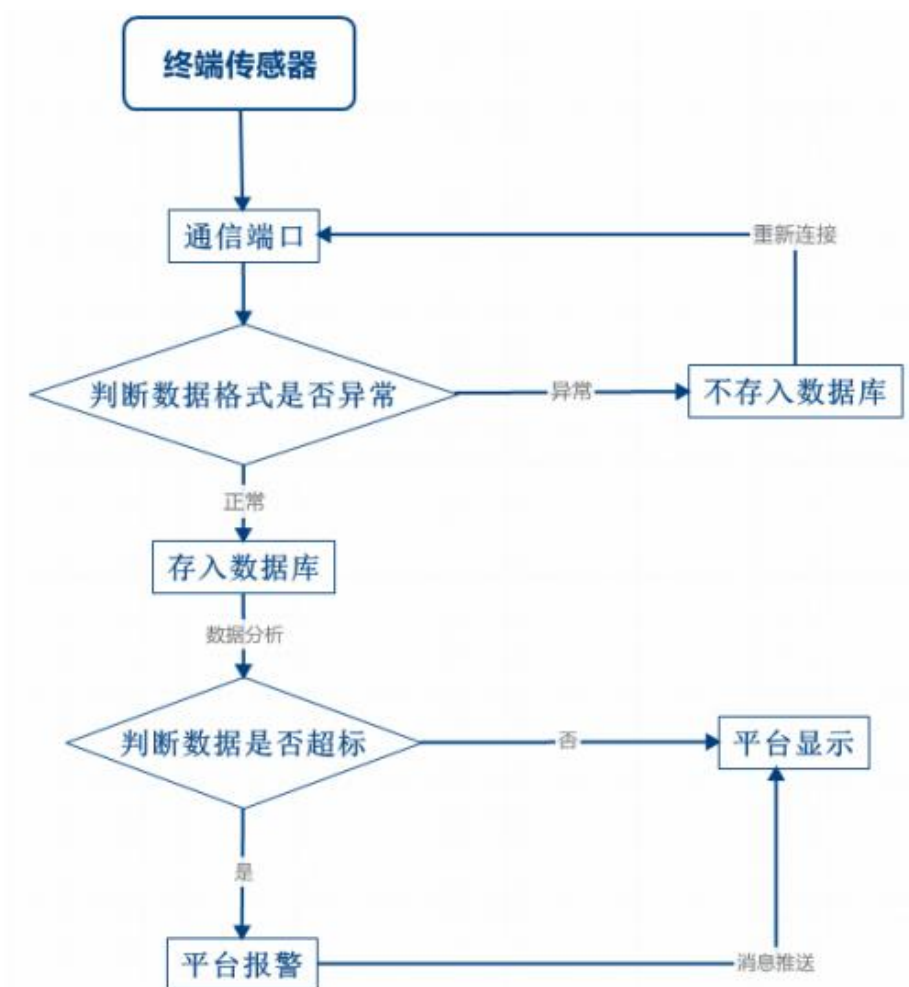


图 6.8-3 数据自动采集预警业务流程分析

(4) 资源管理子系统

资源管理子系统实现对生活污水处理设施的资源资产管理。系统包括对设施的基本信息的管理和设施历史档案的管理，并对设施的各项设备建立信息化档案，实现对设备安装、保养、维修、报废的全生命周期管理。同时系统记录运维人员，管理人员的各项信息，保障运维监管工作的执行。

(5) 运维管理子系统

运维子系统实现对设施智能运维的各项信息化管理。系统包含运维管理的各项工作，如服务台，工单管理，人员考勤，巡检维护，人工检测，专题优化等各

项功能，对运维过程中出现的异常进行告警，对告警处理情况进行跟踪。同时形成运维知识库。为保障设施长效运行，站点高效维护提供支持。



图 6.8-4 运维管理综合功能结构图

(6) 监管考核子系统

考核评价为管理部门提供对设施运行情况和运维状况监管考核功能，包括考核管理、在线健康评价等功能；平台可查询和汇总各类监管考核内容，包括管理人员对设施及运维工作的综合打分、监督、巡查和考核内容，抽样调查等，并形成考核档案。

(7) 移动客户端APP

平台提供手机终端管理软件。智能手机 APP 软件可帮助管理（监管）人员随时随地远程监控各个站点实时情况，如各设施的实时水质数据、水流量数据，及水泵、风机等动力设备运行状态；也可以实时查看现场视频，让管理人员不在现场就能够随时了解现场场景。同时可以通过手机 APP 进行运维管理，包括接受和处理区域告警和工单，进行现场巡检的处理和填写，查询知识库的相关信息等。监管人员可以通过移动 APP 软件进行设施现场考核打分。

移动端软件可通过智能手机或平板远程查看设施的运行工况、故障告警、现场图像、设施档案，同时，移动端软件提供设施查询和导航，可以让用户方便的到达设施位置。

同时，移动端软件实现运维人员远程与现场管理的功能，包括事件上报、任务（工单）处理、运维巡查、故障处理、预案与知识推送及查询等功能。

（8）大屏一张图

通过电子大屏幕，将上述功能以图像、数据、表格等形式进行展示。

7 主要工程量表

序号	建设内容	单位	数量	备注
一	河龙乡污水提升工程			
1.1	已建管网检测	m	7343.7	
1.2	已建管网修复	m	1468.74	已建管 20%估算
1.3	接户管改造	m	3000	户均 10 米
1.4	接户井 (Φ315)	座	150	两户一座估算
1.5	污水厂光伏发电改造	平方	528	按照厂区面积估算
二	济村污水提升工程			
1.1	已建管网检测	m	8464	
1.2	已建管网修复	m	1692.8	已建管 20%估算
1.3	接户管改造	m	7250	户均 10 米
1.4	接户井 (Φ315)	座	360	两户一座估算
1.5	污水场站提升改造	项	1	200 吨提升为 250 吨
1.6	污水厂光伏发电改造	平方	297	按照厂区面积估算
三	安远镇污水提升工程			
3.1	已建管网检测	m	16833	
3.2	已建管网修复	m	3366.6	已建管 20%估算
3.3	接户管改造	m	25000	户均 10 米
3.4	接户井 (Φ315)	座	1250	两户一座估算
3.5	污水场站提升改造	项	1	提标改造
3.6	污水厂光伏发电改造	平方	1125	按照厂区面积估算
四	水茜镇污水提升工程			
4.1	已建管网检测	m	11026	
4.2	已建管网修复	m	2205.2	已建管 20%估算
4.3	新建管道	m	910	
4.4	新建检查井 (Φ700)	座	30	
4.5	接户管改造	m	6000	户均 10 米
4.6	接户井 (Φ315)	座	300	两户一座估算

序号	建设内容	单位	数量	备注
4.7	污水场站提升改造	项	1	新建 300 吨
4.8	污水厂光伏发电改造	平方	312	按照厂区面积估算
五	方田乡污水提升工程			
5.1	已建管网检测	m	6020	
5.2	已建管网修复	m	1204	已建管 20%估算
5.3	接户管改造	m	3000	户均 10 米
5.4	接户井 (Φ315)	座	150	两户一座估算
5.5	污水厂光伏发电改造	平方	270	按照厂区面积估算
六	淮土镇污水提升工程			
6.1	已建管网检测	m	12612	
6.2	已建管网修复	m	2522.4	已建管 20%估算
6.3	新建管道	m	1214	
6.4	新建检查井 (Φ700)	座	40	
6.5	接户管改造	m	10680	户均 10 米
6.6	接户井 (Φ315)	座	534	两户一座估算
6.7	污水场站提升改造	项	1	350 吨提升为 450 吨
6.8	污水厂光伏发电改造	平方	345	按照厂区面积估算
七	中沙乡污水提升工程			
7.1	已建管网检测	m	11131	
7.2	已建管网修复	m	2226.2	已建管 20%估算
7.3	新建管道	m	932	
7.4	新建检查井 (Φ700)	座	31	
7.5	接户管改造	m	7150	户均 10 米
7.6	接户井 (Φ315)	座	360	两户一座估算
7.7	污水场站提升改造	项	1	230 吨提升为 300 吨
7.8	污水厂光伏发电改造	平方	345	按照厂区面积估算
八	石壁镇污水提升工程			
8.1	已建管网检测	m	1325	
8.2	已建管网修复	m	265	已建管 20%估算

序号	建设内容	单位	数量	备注
8.3	新建管道	m	5476	
8.4	新建检查井（Φ700）	座	182	
8.5	接户管改造	m	8000	户均10米
8.6	接户井（Φ315）	座	400	两户一座估算
8.7	污水场站提升改造	项	1	200吨提升为300吨
8.8	污水厂光伏发电改造	平方	400	按照厂区面积估算
九	西北片区智慧化平台			
9.1	场站传输模块	套	8	
9.2	中央集控模块	套	1	
9.3	软件开发	套	1	
9.4	可视化管网监控	套	1	预留

8 节能设计

8.1 主要评价依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》2008年4月1号施行；
- (2) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)；
- (3) 《国务院关于加强节能工作的决定》国发[2006]28号；
- (4) 《固定资产投资项目节能审查办法》国发[2016]44号；
- (5) 《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2008；
- (6) 清洁生产审核暂行办法(国家环境保护总局令16号)
- (7) 节能中长期专项规划(国家发改委发改环资[2004]2505号)
- (8) 《固定资产投资项目节能审查办法》国家发改委【2016】第44号令
- (9) 重点用能单位节能管理办法(国家经贸委1999.3.10)
- (10) 节约用电管理办法(国家经贸委、国家发展计划委[2000]1256号)
- (11) 民用建筑节能管理规定(建设部令第143号)
- (12) 《固定资产投资项目节能评估及审查指南(2006)》
- (13) 《福建省固定资产投资项目节能审查实施办法》闽节能办【2018】1号
- (14) 福建省发展和改革委员会关于固定资产投资项目节能评估和审查的实施意见(闽发投资[2011]1305号文)

8.2 节能战略

综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。

我国既是一个能源大国，按人均计算又是一个能源较匮乏的国家，尤其电能资源、水资源更为紧张。而对全人类来说地球能源相当有限，更需要全人类共同爱护、节约，综合利用各种能源资源。节约自然资源早已引起世界各国的高度重视，各国纷纷成立各种各样的节能组织。

《中华人民共和国节约能源法》第三条明确：

“本法所称节能，是指加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源”。

第四条进一步指出：

“节能是国家发展经济的一项长远战略方针。国务院和省、自治区、直辖市人民政府应当加强节能工作，合理调整产业结构、企业结构、产品结构和能源消费结构，推进节能技术进步，降低单位产值能耗和单位产品能耗，改善能源的开发、加工转换、输送和供应，逐步提高能源利用效率，促进国民经济向节能型发展。国家鼓励开发、利用新能源和可再生能源。”

为加强对重点用能单位的节能管理，提高能源利用效率和经济效益，保护环境，国家经贸委在1999年3月10日公布了《重点用能单位管理办法》。办法明确了重点用能单位及节能监督检查部门的职责。这一系列的法规、办法都是为了使我国的能源节约可以有法可依、有章可循。

8.3 项目节能措施简述

本工程所包含污水管道大部分为重力流管道，为此可采取如下措施：

(1) 选择优质管材，合理确定污水管管径，在满足最小坡度的条件下，尽量减小管道埋设深度。

(2) 优化管线走向，尽量走无大量起伏地段，避免管道因地势引起的坡度陡增。

另外一方面，管道的实施要保证质量，尽量减小地下水及河水的渗入。增加有效污水收集量，减小污水处理站运行负荷。

8.4 工艺节能

本工程在工艺方案选择、工艺设备选型等方面均考虑到节能，以降低运行成本，具体表现为以下几个方面：

1、工艺选择方面工艺选择并推荐了能耗较少的工艺方案，同时结合实际情况，选择合理的设计参数，使污水厂能耗降到最低限度。

2、设备选型方面

主要设备选用国内外优秀设备。其它设备选型优先选用国内已开发成熟的高效节能设备，并注意设备的合理搭配，使整个系统始终处于高效运转。

3、合理的设计参数，避免因取值过高而导致的构筑物及设备过大、浪费能源的不利情况。

4、污水提升泵采用效率高、能耗低的潜水泵。

5、采用先进、成熟的 MBBR 处理工艺，效率高，可节省能耗。

6、构筑物布置紧凑，减少了连络管渠的水头损失，处理流程水头损失小。

7、污水处理站采用微机测控管理系统，分散检测和控制，集中显示和管理，各种设备均可根据污水水质、流量等参数自动调节运转台数和时间，可使污水处理系统运行在最佳经济状态下，节省运行费用。

8.5 建筑节能

各单体建筑在设计、设备选型方面，贯彻执行“开发与节约并重”的能源方针、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）和《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》（建质[2006]277号），根据技术先进、安全适用、经济合理以及保护环境等原则确定，尽量做到在不增加投资或少增加投资的前提下，取得较为显著的节能效果，在设计中主要采取以下措施：

1、根据《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）有关规定，本工程建筑所处气候分区为夏热冬暖地区。

2、建筑物尽量按照南北向布置。

3、建筑单体空间设计，在充分满足建筑功能及工艺要求的前提下，对建筑空间进行合理分隔，以改善室内通风、采光、热环境等。

4、利用新型材料和复合材料，提高围护结构、外窗的保温、隔热性能和气密性；采用浅色环保墙面材料，有效反射夏季炎热阳光辐射。

8.6 项目用能指标表

表 8-1 项目用能指标表

能源种类	计量单位	年需要实物量	参考折标系数	年耗能量（吨标准煤）
电力	kw·h	312000	0.1229kgce/kw·h	38.35
能源消费总量（吨标准煤）				38.35

9 工程项目实施计划

9.1 实施原则及步骤

(1) 本工程项目的实施首先应符合国内基本建设项目的审批程序。

(2) 本工程的建设单位，将对本项目筹划、筹资、人事任免、建设直至生产经营管理、债务偿还以及资产保值增值实行全过程、全方位负责。

(3) 建设单位择优选择勘察、设计、设备材料采购、施工安装、监理等履行单位。

(4) 项目的勘察、设计、设备材料采购、施工安装、监理等履行单位应与项目法人履行必要的法律手续，合约责任按国家的有关法律、法规执行。

9.2 主要履行单位的选择

(1) 设备材料采购

为确保工程设备材料质量，选择具有知名度较高的设备材料厂商。

(2) 设计和勘探

为确保本项工程的顺利进行，选择具有丰富经验的设计单位承担工程设计和勘探工作。

(3) 土建施工

为确保施工质量及施工进度，选择具有污水管道施工经验的专业施工队伍。

(4) 安装

设备安装和电气仪表控制系统的安装应分别选择专业安装单位。

9.3 设计、施工与安装

项目的设计、施工和安装必须执行国家的专业技术规范与标准。

所有关于项目设计、施工、安装等方面的技术文件都应存入技术档案以备查用。

9.4 调试与试运转

(1) 国内配套设备的调试可根据有关的技术标准进行或由供货单位派人进行技术指导。

(2) 试运转工作邀请有关专家、设计单位、安装单位共同参加，试运转操作人员上岗前必须通过专业技术培训。

(3) 有关设备调试、通水试运转以及验收等项工作的技术文件必须存档备查。

9.5 项目实施计划与安排

本工程实施计划安排如下：

本项目的实施过程主要包括可行性研究报告及批复、施工图设计、工程招标、工程施工、竣工验收等阶段。

(1) 2 个月内完成可行性研究报告的编制及批复；

(2) 4 个月内完成施工图设计及报批；

(3) 2 个月内完成工程招标；

(4) 16 个月内完成工程施工和工程竣工验收。

9.6 人员培训

为了做好本项目的建设和运行管理工作，在项目执行过程中，拟对有关建设和管理人员进行有计划的培训工作，以保证项目的顺利执行和运行管理，人员培训主要着重以下几点：

(1) 提高项目执行管理人员的业务水平，充分了解项目的要求及程序，以保证项目的顺利执行。

(2) 对项目管理的财务人员进行专业培训，加强在执行项目的的能力，使项目管理达到先进水平。

(3) 对生产管理和操作人员进行上岗前的专业技术培训，提高管理和操作水平，保证项目建成后的正常运行。

10 环境保护与水土保持

10.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）；
- (5) 《建设项目环境保护设计规定》（国发（87）国环字第 002 号文）；
- (6) 国家环保局（88）环建字第 117 号文“关于建设项目环境管理的若干意见”；
- (7) 有关省环委会（环保局）建设项目环境保护管理办法实施细则或暂行规定；
- (8) 《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》；
- (9) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》
- (10) 《建设项目环境保护条例》；
- (11) 《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部公告 2006 年第 2 号）
- (12) 《环境监测技术规范》；
- (13) 《水环境监测规范》（SL219-2013）；
- (14) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (15) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (16) 《环境空气质量标准》（GB3095-1996）；
- (17) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

10.2 工程建设环境影响及对策

10.2.1 工程建设对环境的影响

(1) 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月。堆土裸露，旱干风致，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的整

洁带来许多麻烦。雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

(2) 施工噪声的控制

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的影响。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

(3) 生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内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的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

(4) 弃土的影响

施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、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和环境质量。

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

弃土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。

10.2.2 环境影响的缓解措施

(1) 减少扬尘

工程施工中挖出的泥土露天堆置，旱季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，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，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材散落应及时清扫。

(2) 防止水土流失

建设项目因为土地开发面积较大，如果水土保持措施采取不当，土壤侵蚀量相对较大，所以应当采取分区开发，同时应采取充分的水土保持措施，并尽量避免在施工场地形成超过 10° 的坡度。

(3) 交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地和一些道路交叉。道路的开挖将严重影响该地区的交通。项目开发者在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采取夜间施工，以保证白天畅通）。

挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。

(4) 施工噪声的控制

污水管网工程施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍200m的区域内不允许在晚上十一时至次日上午六时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又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之类的装置，以保证居民区的声环境质量。

(5) 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。工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。项目开发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，不随意乱丢废弃物，保证工人工作环境卫生质量。

(6) 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“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联席会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

(7) 制定弃土处置和运输计划

工程建设单位将会同工业园区有关部门，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。分散于各个建设工地的弃土运输计划，将与公路有关部门联系。避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。项目开发单位应与运输部门共同作好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期地检查执行计划情况。

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。

10.3 项目建成后的环境影响及对策

生活污水治理工程本身是一个环境保护项目，建成后对改善地区环境和内河水质必将产生很大的作用。但污水的渗漏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。

10.3.1 污水项目对周围的环境影响

1、臭味对环境的影响

管网内污水统一收集至污水处理站，污水的臭味散发在大气中，势必会影响到周围地区。

为了解决污水对环境的影响程度，我国其它城市（如：上海市）作过专门的现状闻味调查，组织了 10 名 30 岁以下无烟酒嗜好未婚男女青年进行现场臭味嗅闻。

现状调查将臭味强度分成六级见表 10.3-1。

表 10.3-1 臭味强度分类表

强 度	指 标
0	无气味
1	勉强能感觉到气味(感觉阈值)
2	气味很弱但能分辨其性质(识别阈值)
3	很容易感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强气味

调查人员分别在下风向设 5、30、50、70、100、200、300m 等距离，来回嗅闻，并以上风向作为对照嗅闻。调查当天的风向为 NE，风速约 4.5m/s，气温 12℃，嗅闻结果如表 10.3-2 所示。

表 10.3-2 臭闻值范围表

风向	距离	嗅闻人员感觉比例(%)					
		0	1	2	3	4	5
上风向	5				100		
	20		100				
下风向	5					60	40
	30					100	
	50				20	80	
	70				40	60	
	100			20	70	10	
	200		50	50			
	300		80	20			

由嗅闻结果统计可知，在污水处理设施下风向 100m 范围内，其臭味对人的感觉影响明显，在 300m 以外，则臭味已嗅闻不到。本工程污水处理站距离居民区较远，且在站区周围采取绿化、设置防护距离等措施，对周边环境的臭味影响小，基本闻不到臭味。

2、噪声对环境的影响

污水处理站内噪声较大的设备，如污水泵、格栅机等均设在室内，经过墙壁隔声以后传播到外环境时已衰减很多。噪声值达到国家的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的标准值。

10.3.2 环境影响的对策

综上所述，虽然本工程建成运行后对周围环境影响不大，但为了进一步减小对环境的影响，本工程拟采取以下措施：

- (1) 恰当规划施工活动，以保证对社会最小的干扰。
- (2) 选择适当的路线运送材料和设备，使交通中断最小。
- (3) 设置警告讯号，道路封闭时按需进行交通管理，以保证工程正常进行和减少交通障碍。
- (4) 为安全目的，在任何时间尽量减少沟槽暴露时间，并在施工场地设围，防止儿童进入。
- (5) 限制场地清理范围，能满足工程需要即可。
- (6) 在所有车辆和设备装设低噪声和消降污染的设施，以限制噪音和空气污染。
- (7) 加强隔声降噪措施，本工程尽量采用低噪声的机械设备，本工程对噪声较大的设备均采用加隔音罩、设置吸音板和采用密闭处理、抗震处理等措施，进一步降低噪声对环境的影响。

10.4 水土保持设计

10.4.1 水土流失预测

(1) 扰动地表面积

工程建设在施工过程中，扰动地表面积主要包括污水管道建设区、施工临时征地以及弃渣场。污水治理工程区属于临时占地区，弃渣场土地类型主要是农田和未利用土地等。

(2) 弃渣

本工程土方包括河道清淤的土方及基坑开挖的土方，除可利用土方用于回填及筑堤外，余下土方需按弃土考虑，外运至各河道所在乡镇政府指定的弃渣场。

（3）损坏水土保持设施

本项目建设扰动地表的土地类型主要为原工程枢纽占地、农田、未利用土地等，除工程枢纽占地外，其余皆为水土保持设施，工程施工建设时因其地表植被破坏、土壤裸露将受损坏。

（4）可能造成水土流失

根据施工总布置及水土流失影响因素分析，水土流失预测范围为项目建设区，包括河道治理工程区以及施工临时征地。

10.4.2 水土流失危害分析

（1）影响水源水质

治理工程施工过程需加强水土保持措施。

（2）影响景观和生态

施工期间土方开挖、填筑将造成地表植被破坏，从而造成地表土壤裸露，影响自然景观视觉，并可能影响局部的生态环境。

（3）影响立地条件

项目区土地被占用后，其土壤结构及地表植被遭到严重破坏。若不采取措施有效遏制水土流失现象的发生，将使土壤中的氮、磷等有机物及无机盐含量迅速下降，土壤动植物、微生物及它们的衍生资源减少，土层逐年变浅，还可能出现沙化、酸化，从而使立地条件恶化。

10.4.3 水土流失防治方案

（1）水土流失防治责任范围

根据本项目工程布置、施工布置和建设特点，防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区是直接造成损坏和扰动的区域，是治理的重点地区，主要包括河道治理工程区、施工临时征地、临时堆渣场。直接影响区指项目建设区以外，不属于征地范围，由于项目施工而造成水土流失危害的区域，本项目指施工过程中对两侧和周边的影响区域。

本项目所需块石、砂料均外购，不纳入本项目水土流失防治责任范围。

（2）水土保持措施总体布局与防治分区

根据水土保持方案技术规范，水土流失防治措施总体布局应遵循“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部和整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益和经济效益，按水土流失防治分区进行措施布置。

水土流失防治分区划分为河道治理工程区、施工区和临时堆渣场，共计4个防治分区。

①河道治理工程区

开挖土方临时堆放在边上，临时堆土区边坡控制在1:1.25，高度控制在4000mm；要避开雨季时施工，并配备塑料薄膜，一遇到下雨天气必须用塑料薄膜覆盖，防止雨水冲刷，造成水土流失。

②施工区

施工布置区其表层土要保存，表层土厚度按300mm计，表层土开挖至一边堆放，用编织袋装土围挡，并用塑料薄膜覆盖，防止雨水冲刷，造成水土流失。工程完工后，用保存的表层土进行绿化。施工区（施工基地）选择的地势较平坦，周边设简易的临时排水沟排水，施工区占地面积较小，除临建设施占地外，地面一般进行压实、绿化；工程完工后，临建设施要及时清理，场地要及时绿化，以控制水土流失。绿化种植狗牙根草。

③临时堆渣场

临时堆渣场堆渣前应先设置挡土墙。堆渣过程中应适当碾压，堆体坡度尽量放缓，有利于堆体稳定。临时堆渣场周边设置截水沟，出口处设沉沙池。堆渣结束后应退还耕者使用。

11 安全生产与卫生

11.1 编制依据

- (1) 《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》[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]
- (3) 《建筑设计防火规范》[GB50016-2014]
- (4) 《建筑物防雷设计规范》[GB50057-2000]
- (5) 《建筑抗震设计规范》[GB 50011-2001]

11.2 主要危害因素及防范措施

本工程的主要因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响；一般包括地震、不良地质、暑热、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生的危害，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。

本工程设计的抗震强度为7度，因此，地震对污水收集系统的破坏较小。但是万一遇到强震，致使污水收集系统毁坏或者其他事故（如管道受到破坏等），使污水溢流入附近河道，水体的环境将受到一定影响。

此外，事故排污对水体也有影响，若因故障检修造成管网系统不能正常运行时，污水只能由事故排放管直接排放到附近水体，使下游水体受到污染。因此要求污水管网系统的管理人员加强运行管理，保证管网系统的正常运行，从而尽可能的降低这种风险。

维护污水系统也有一定的事故性风险，由于污泥淤积，污水检查井内积留了大量污泥厌氧发酵产生的硫化氢等有毒气体，维护人员若不具备维护经验，贸然下井，会给维护系统的工作人员带来重大的损害，严重的会危及生命。因此，管网系统的维护管理人员必须培训上岗，并采取规定的防护措施，将工程风险将至最低。

本工程各污水处理站投入运营后，应有专业人员定期进行设备检查、维护及登记工作，检修周期为3个月。

12 投资估算

12.1 编制依据

- 1) 本项目设计文件，有关图纸、说明和技术资料；
- 2) 中华人民共和国建设部建标[2007]164号《市政工程投资估算编制办法》；
- 3) 中华人民共和国建设部建标[2007]163号《全国市政工程投资估算指标》(HGZ47-2007)；
- 4) 中华人民共和国住房和城乡建设部颁发的《市政工程设计概算编制办法》(建标[2011]1号)；
- 5) 《福建省房屋建筑与装饰工程预算定额》(FJYD-101-2017)；
- 6) 《福建省构筑物工程预算定额》(FJYD-102-2017)；
- 7) 《福建省装配式建筑工程预算定额》(FJYD-103-2017)；
- 8) 《福建省通用安装工程预算定额》(FJYD-301-2017~FJYD-311-2017)；
- 9) 《福建省市政工程预算定额》(FJYD-401-2017~FJYD-409-2017)；
- 10) 《福建省园林绿化工程预算定额》(FJYD-501-2017)；
- 11) 福建省住房和城乡建设厅《关于执行〈福建省建筑安装工程费用定额〉(2017版)的通知》(闽建筑[2017]20号)；
- 12) 闽建筑[2015]39号文关于调整工程安全文明施工取费标准的通知；
- 13) 闽建筑〔2019〕11号《关于重新调整我省房屋建筑与市政基础设施工程计价依据增值税税率的通知》；
- 14) 编制期间福建省建设行政主管部门及建设工程造价管理站所颁发的有关文件及规定；
- 15) 材料价按2020年10月《宁德市建设工程信息》公布的材料综合价计算；
- 16) 福建省2022年第三季度清单机械台班；
- 17) 已完类似工程技术经济指标。

12.2 估算编制

1. 工程费用估算编制

工程费用按有关定额分析工程单价或单位造价指标乘设计工程量进行计算。

2. 其他费用估算编制

(1) 按《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号）、《福建省房屋建筑和市政基础设施工程概算编制办法》及相关文件规定计算；

(2) 建设单位管理费：按财政部“关于印发《基本建设财务管理规定》的通知”（财建[2016]504号文）计算；

(3) 建设工程监理费：根据闽价房[2007]273号、发改价格[2007]670号、闽监管协[2015]13号文计算；

(4) 建设项目前期工程咨询费：根据计价格[1999]1283号计算；

(5) 工程设计费：按国家计委、建设部计价格[2002]10号文发布的《工程勘察设计收费管理规定》计算；

(6) 工程勘察费：按工程费用的0.8%计算；

(7) 水土保持咨询服务费：参考水保监（2005）22号计算；

(8) 环境影响评价费：按计价格[2002]125号计算；

(9) 设备联合试运转费：按设备购置费*1%计算；

(10) 招标代理费：根据计价格[2002]1980号文按累进费用计算；

(11) 施工图设计审查费：根据闽价服[2012]237号文按累进费用计算；

(12) 建设工程交易服务费：按闽价通告[2018]9号文计算；

(13) 工程造价咨询费：根据闽建价协[2020]34号，计算内容包括：工程招标控制价编制或审核、工程结算编制及审核；

(14) 工程保险费：按工程费用的0.45%计算；

(15) 场地准备及临时设施费：按工程费用的0.5%计算；

(16) 劳动安全卫生评价费：按工程费用的0.1%计算；

(17) 勘察文件审查：按闽价服[2012]237号计算；

(18) 生产准备及开办费：

3. 基本预备费：按工程费用及工程建设其他费用合计的5%计算。

4. 涨价预备费：根据国家计委计投资[99]1340号文件规定：投资价格指数按零计算。

5. 固定资产投资方向调节税：依据财税字[1999]299号自2000年1月1日起新发生的投资额，暂停征收固定资产投资方向调节税。所以本工程固定资产投资方向调节税为零。

6. 建设期利息：按照各年均衡投入，利率2.5%计算。

12.3 征地拆迁及安置补偿

(1) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月）；

(2) 《福建省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2010年7月）；

(3) 《福建省财政厅福建省林业厅中国人民银行福州中心支行关于调整森林植被恢复费征地标准引导节约集约利用林地的通知》（闽财税[2016]25号）；

(4) 《福建省人民政府办公厅做好被征地农民就业培训和和社会保障工作的补充通知》（闽政[2012]12号）；

(5) 《福建省人民政府关于全面实行征地片区综合地价的通知》（闽政[2017]2号）；

(6) 其他行业标准及有关部门规定。

12.4 项目总投资估算

本项目投资估算金额为7841.04万元，其中工程直接费用6549.75万元，工程建设其他费用779.81万元，基本预备费为366.48万元，建设期利息145万元。各项费用的构成详见下表。

表 12.4-1 项目投资估算表

序号	建设内容	估算金额（万元）					技术经济指标			备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）	
(一)	第一部分 工程建设费用					6549.75				
一	河龙乡污水提升工程	88.75	128.67	41.01	47.00	305.43				
1.1	已建管网检测			11.75	47.00	58.75	m	7343.7	80	
1.2	已建管网修复	58.75	58.75			117.50	m	1468.74	800	已建管 20%估算
1.3	接户管改造	30.00	30.00			60.00	m	3000	200	户均 10 米
1.4	接户井（Φ315）		22.50	15.00		37.50	座	150	2500	两户一座估算
1.5	污水厂光伏发电改造		17.42	14.26		31.68	平方	528	600	按照厂区面积估算
二	济村污水提升工程	157.71	216.51	77.56	54.17	505.96				
2.1	已建管网检测			13.54	54.17	67.71	m	8464	80	
2.2	已建管网修复	67.71	67.71			135.42	m	1692.8	800	已建管 20%估算
2.3	接户管改造	72.50	72.50			145.00	m	7250	200	户均 10 米
2.4	接户井（Φ315）		54.00	36.00		90.00	座	360	2500	两户一座估算
2.5	污水场站提升改造	17.50	12.50	20.00		50.00	项	1	500000	200 吨提升为 250 吨
2.6	污水厂光伏发电改造		9.80	8.02		17.82	平方	297	600	按照厂区面积估算
三	安远镇污水提升工程	489.66	684.29	302.31	107.73	1583.99				
3.1	已建管网检测			26.93	107.73	134.66	m	16833	80	

宁化县西北片区乡镇污水处理设施及配套管网改造提升工程可行性研究报告

3.2	已建管网修复	134.66	134.66			269.33	m	3366.6	800	已建管 20%估算
3.3	接户管改造	250.00	250.00			500.00	m	25000	200	户均 10 米
3.4	接户井 (Φ315)		187.50	125.00		312.50	座	1250	2500	两户一座估算
3.5	污水场站提升改造	105.00	75.00	120.00		300.00	项	1	3000000	提标改造
3.6	污水厂光伏发电改造		37.13	30.38		67.50	平方	1125	600	按照厂区面积估算
四	水茜镇污水提升工程	301.51	329.80	209.07	70.57	910.94				
4.1	已建管网检测			17.64	70.57	88.21	m	11026	80	
4.2	已建管网修复	88.21	88.21			176.42	m	2205.2	800	已建管 20%估算
4.3	新建管道	27.30	27.30			54.60	m	910	600	
4.4	新建检查井 (Φ700)		9.00	9.00		18.00	座	30	6000	
4.5	接户管改造	60.00	60.00			120.00	m	6000	200	户均 10 米
4.6	接户井 (Φ315)		45.00	30.00		75.00	座	300	2500	两户一座估算
4.7	污水场站提升改造	126.00	90.00	144.00		360.00	项	1	3600000	新建 300 吨
4.8	污水厂光伏发电改造		10.30	8.42		18.72	平方	312	600	按照厂区面积估算
五	方田乡污水提升工程	78.16	109.57	31.92	38.53	258.18				
5.1	已建管网检测			9.63	38.53	48.16	m	6020	80	
5.2	已建管网修复	48.16	48.16			96.32	m	1204	800	已建管 20%估算
5.3	接户管改造	30.00	30.00			60.00	m	3000	200	户均 10 米
5.4	接户井 (Φ315)		22.50	15.00		37.50	座	150	2500	两户一座估算

宁化县西北片区乡镇污水处理设施及配套管网改造提升工程可行性研究报告

5.5	污水厂光伏发电改造		8.91	7.29		16.20	平方	270	600	按照厂区面积估算
六	淮土镇污水提升工程	279.12	372.60	134.89	80.72	867.33				
6.1	已建管网检测			20.18	80.72	100.90	m	12612	80	
6.2	已建管网修复	100.90	100.90			201.79	m	2522.4	800	已建管 20%估算
6.3	新建管道	36.42	36.42			72.84	m	1214	600	
6.4	新建检查井（Φ700）		12.00	12.00		24.00	座	40	6000	
6.5	接户管改造	106.80	106.80			213.60	m	10680	200	户均 10 米
6.6	接户井（Φ315）		80.10	53.40		133.50	座	534	2500	两户一座估算
6.7	污水场站提升改造	35.00	25.00	40.00		100.00	项	1	1000000	350 吨提升为 450 吨
6.8	污水厂光伏发电改造		11.39	9.32		20.70	平方	345	600	按照厂区面积估算
七	中沙乡污水提升工程	213.01	280.69	100.42	71.24	665.36				
7.1	已建管网检测			17.81	71.24	89.05	m	11131	80	
7.2	已建管网修复	89.05	89.05			178.10	m	2226.2	800	已建管 20%估算
7.3	新建管道	27.96	27.96			55.92	m	932	600	
7.4	新建检查井（Φ700）		9.30	9.30		18.60	座	31	6000	
7.5	接户管改造	71.50	71.50			143.00	m	7150	200	户均 10 米
7.6	接户井（Φ315）		54.00	36.00		90.00	座	360	2500	两户一座估算
7.7	污水场站提升改造	24.50	17.50	28.00		70.00	项	1	700000	230 吨提升为 300 吨
7.8	污水厂光伏发电改造		11.39	9.32		20.70	平方	345	600	按照厂区面积估算

宁化县西北片区乡镇污水处理设施及配套管网改造提升工程可行性研究报告

八	石壁镇污水提升工程	289.88	407.68	147.52	8.48	853.56				
8.1	已建管网检测			2.12	8.48	10.60	m	1325	80	
8.2	已建管网修复	10.60	10.60			21.20	m	265	800	已建管 20%估算
8.3	新建管道	164.28	164.28			328.56	m	5476	600	
8.4	新建检查井（Φ700）		54.60	54.60		109.20	座	182	6000	
8.5	接户管改造	80.00	80.00			160.00	m	8000	200	户均 10 米
8.6	接户井（Φ315）		60.00	40.00		100.00	座	400	2500	两户一座估算
8.7	污水场站提升改造	35.00	25.00	40.00		100.00	项	1	1000000	200 吨提升为 300 吨
8.8	污水厂光伏发电改造		13.20	10.80		24.00	平方	400	600	按照厂区面积估算
九	西北片区智慧化平台	50.00	164.70	369.30	15.00	599.00				
9.1	场站传输模块		19.20	44.80		64.00	套	8	80000	
9.2	中央集控模块		10.50	24.50		35.00	套	1	350000	
9.3	软件开发				15.00	15.00	套	1	150000	
9.3	可视化管网监控	50.00	135.00	300.00		485.00	套	1	4850000	预留费用
(二)	第二部分 工程建设其他费					779.81				
(三)	基本预备费（5%）					366.48				
(四)	建设期利息					145.00				
(五)	项目总投资（一+二+三）					7841.04				

表 12.4-2 工程建设其他费估算表

序号	工程建设其他费	说明及计算式	金额（万元）	取费依据
1	建设单位管理费	工程总投资×费率	83.18	财政部财建[2002]394号
2	建设工程监理费	施工监理收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数×（1+浮动浮动值）	166.49	发价格[2007]670号
3	建设项目前期工作咨询费	工程总投资×费率	58.88	国家计委计价格[1999]1283号
4	工程勘察费	工程直接费×费率	52.33	第一部分工程费用的0.8%
5	勘察文件审查费		1.83	勘察费的3.5%
6	工程设计费	设计收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数×（1+浮动浮动值）	222.43	国家计委、建设部计价格[2002]10号
7	环境影响咨询服务费	估算投资额×分档收费标准×行业调整系数×敏感程度调整系数	11.79	国家计委、国家环保总局计价格[2002]125号
8	劳动安全卫生评审费	工程直接费×费率	19.65	第一部分工程费用的0.3%
9	场地准备费及临时设施费	工程直接费×费率	98.18	第一部分工程费用的1.5%
10	工程保险费	工程直接费×费率	26.20	第一部分工程费用的0.4%
11	招标代理服务费	工程费用×分档收费标准×（1+浮动浮动值）	27.64	国家计委计价格[2002]1980号
12	施工图审查费	工程总投资×费率	5.96	闽价房[2012]237号
13	工程交易服务费	工程直接费×费率	5.24	闽价[2003]房505号
14	合计		779.81	

12.5 资金筹措计划

本工程建设资金来源为申请专项债券资金 5800 万元，企业自筹 2041.04 万元。

表 12.5-1 项目总投资资金筹措使用计划一览表

序号	项目	第 1 年	第 2 年	合计
1	项目总投资	3800	4041.04	7841.04
1.1	建设投资	3763.75	3932.29	7696.04
1.2	建设期利息	36.25	108.75	145
2	资金筹措	3800	4041.04	7841.04
2.1	项目资本金	900	1141.04	2041.04
2.2	用于建设投资	863.75	1032.29	1896.04
2.3	用于支付建设期利息	36.25	108.75	145
2.4	专项债券资金	2900	2900	5800

13 效益分析及财务评价

由于污水治理工程为基础设施项目，以服务于社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是改善环境的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部门经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的环境效益和社会效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善，与工业农业生产的加速发展等宏观效益结合在一起来评价。

排水设施及污水处理设施的投资效益有以下三个特点：第一，间接性，排水及污水处理设施投资所带来的效益往往是使其它部门生产效率的提高，损失的减少，所以，投资的直接收益率低。第二，隐蔽性，排水设施投资的主要效果是保证生产、方便生活和防治水污染，减少或消除水污染损失，因此，其所得是人们不容易觉察到的“无形”补偿。第三，分散性，水污染的危害涉及社会各方面，包括生产、生活、景观、人体健康等，因此，排水设施投资效益基本上是间接的经济效果。

13.1 效益分析

（一）环境效益

污水处理设施的建设是改善当地周边生态环境，保障人民身体健康，造福社会的环境保护工程，主要工程效益就是环境效益。我国环境保护已成为一项基本国策，受到全社会的关注和重视。污水处理工程是保护环境的重要措施之一，对国民经济持续稳定发展、改善当地投资环境，吸引外资是极其重要的。实践证明，污水乱排是影响区域水环境流域水质的主要原因之一，以改善水环境质量为核心，进一步推进污水治理，可促进流域水质达标、实现河道“水清、河畅、岸绿、生态”、让人民群众共享更多绿色福利的。

（二）社会效益

本工程项目对改善项目区水环境，优化城镇功能，建设美丽乡村，实现经济效益、环境效益和社会效益的可持续性发展战略目标提供了硬件基础。

本项目工程对保护城区水体及翠江水质，提高本地区人民生活质量将会作出突出贡献，特别是将大大改善项目区河道水质，提升宁化县的影响力和竞争力。

综上，本项目的建设实施所发挥出的社会效益是巨大的、广泛的。

（三）经济效益

尽管污水治理工程并不直接产生经济效益，但项目的实施将对项目区各村庄周围环境的保护有着广泛的影响，将改善当地投资环境，把社会经济发展与环境保护目标协调好，将给项目区各乡镇的经济带来巨大的益处。

除此之外，本项目建设实施后，所发挥出的经济效益还有以下几个方面：

（1）地价的增值

污水治理工程的实施将使宁化县流域水质得到改善，由于环境条件的改善而使地价增值，促进宁化县的发展。

（2）减少疾病，增进健康

污水治理工程的实施将减少细菌的滋生地，减少疾病，从而降低医药费开支，提高乡镇卫生水平。

（3）改善生态环境

污水治理工程实施后，将大大改善宁化县周围环境的生态环境，从而促进各项产业的生产。

13.2 财务评价

13.2.1 项目收入

（1）水费收入

本项目收入主要为水费收入，按照 2.6 元/吨计算（预计每四年增长 5%），本项目处理水量为 2850 吨/天，年收入为 270.465 万元。

（2）光伏发电收入

本项目安装光伏发电板面积约 3622 平方，按照 1 平方米光伏板一年发电 200 度，每度上网电价 0.35 元计算，光伏维护费用按照发电费用的 30% 扣除后，光伏发电纯收入一年约为 17.75 万元。

13.2.2 项目支出

（1）运营费用

本项目已经委托第三方运营，运营内容包括污水设施运行费用和污水处理设备检修费用。其中运营费用为吨水 1.2 元，年运营费用为 124.83 万元。

（2）贷款利息

本项目贷款金额为 5800 万元，贷款利息约为 114 万元/年。

13.2.3 财政补贴

县财政每年补贴 400 万元，作为项目运行、设备维修费用。

13.2.4 财务评价

本项目每年约有 449.385 万元盈余。

14 工程招投标

14.1 招标依据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》
- (2) 《工程建设项目招标范围和规模标准规定》
- (3) 《福建省工程建设项目招标范围和规模标准规定》
- (4) 《评标委员会和评标暂行规定》
- (5) 《工程建设项目自行招标试行办法》
- (6) 《中华人民共和国合同法》
- (7) 《招标公告和信息发布管理办法》2017 年 10 号令
- (8) 《福建省招标公告和信息发布管理办法》发改法规【2018】444 号令
- (9) 《必须招标的工程项目规定》2018 年 16 号令
- (10) 《关于推进城市污水、垃圾产业化的补充通知》（闽政办〔2003〕113 号）
- (11) 福建省工程建设项目招标事项核准实施办法（闽发改法规〔2015〕404 号）

14.2 招标原则

根据《中华人民共和国招标投标法》的要求，为确保项目建设的质量，缩短工期，节省投资；防范和化解工程建设中的违规、违法行为；保证项目建设质量，提高财政资金的使用效率，保护项目建设单位利益，本项目建设各主要环节应通过招标方式进行。根据本项目的具体情况，招标工作应遵循以下原则：

- 1、公开原则。工程项目招标应具有高的透明度，实现招标信息，招标程序公开。
- 2、公平原则。应给予所有投标人平等的机会，使其享有同等的权利，并履行共同的义务。
- 3、公正原则。评标时应按事先公布的标准对待所有的投标人。
- 4、诚实信用原则。招标人应以诚实、守信的态度行使权利，履行义务，以维护招投标双方的利益平衡，以及自身利益与社会利益的平衡。

5、独立原则。招标人应是独立的法人，在招标过程中应自主决策，不受任何外界因素的干扰。

6、接受行政监督原则。遵守有关法律法规以及有关规定，接受有关行政监督部门依法实施的监督。

14.3 招标方式

为保证招标人及时、公正、正确地发布招标公告，保证潜在投标人平等、便捷、准确地获得招标信息，本标采用公开招标方式，招标公告应在当地媒介相关信息网发布，项目招投标需填报工程招标基本情况表。本项目招标基本情况表见下表。

表 14.3-1 本项目招标基本情况表

内容	估算金额	招标组织型式		招标方式		招标范围	
		自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	全部招标	部分招标
勘测	52.33 万		√	√		√	
设计	222.43 万		√	√		√	
建设工程	6549.75 万元		√	√		√	
监理	166.49 万元		√	√		√	
其他	小于 20 万元		√		√	√	
情况说明：其他内容包括环评、水保、图审、造价等项目。							

14.4 组织形式

由项目业主单位自行或委托有资质的中介机构进行招标工作的组织与实施，应依法组建评标委员会。

建议本工程招标组织形式采用委托招标方式。

15 社会稳定风险评估

15.1 项目概况

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

15.2 社会风险及对策分析

15.2.1 可能存在的风险及其评价

（一）社会稳定风险内涵

社会稳定风险，广义上是指一种导致社会冲突，危及社会稳定和社会秩序的可能性，是一类基础性、深层次、结构性的潜在危害因素，对社会的安全运行和健康发展会构成严重的威胁。一旦这种可能性变成现实性，社会风险就会转变成公共危机。广义的社会风险是一个抽象的概念，它涵盖了生态环境领域、政治领域、经济领域、社会领域和文化领域的各种风险因素。在狭义上，社会风险是指由于所得分配不均、发生天灾、政府施政对抗、结社群斗、失业人口增加造成社会不安、宗教纠纷、社会各阶级对立、社会发生内争等社会因素引起的风险，仅指社会领域的风险。

（二）污水管道工程建设引发的社会稳定风险内涵及其成因

工程建设引发的社会稳定风险，即在执行污水管道工程建设决策、实施工程建设的过程中对当地的生态环境及人民群众的生活、生产等各个方面造成的负面影响和损失的可能性。

1、工程建设对当地环境产生的不良影响

工程在实施过程中大面积的扰动地表破损原有植被将不可避免地对区域内的水土资源和生态环境造成一定的负面影响主要表现在：

（1）施工期间不断加高的临时堆料、堆砂在风力、水力的作用下所造成的水土流失。

(2) 在施工过程中车辆来往道路易形成厚厚的粉尘层遇风则尘土飞扬遇雨则使道路泥泞不堪，不仅造成水土流失而且影响了路人的出行。

(3) 施工机械产生的燃油废气，直接排入大气中，对大气造成污染由于工程施工地距村庄较近施工区内各种施工机械和交通运输车辆产生的噪声对施工人员和施工现场附近的居民可能有短期影响。

2、施工过程中可能造成现场水土流失

(1) 自然因素

在施工过程中要进行场地清理、土地平整和基坑开挖，土方挖填工作量大，强烈扰动地表土层，使表层土抗蚀能力减弱，在风力、雨滴击打和水流冲刷作用下极易诱发水土流失。

(2) 人为因素

在施工过程中，由于项目区内动土量较大，施工作业面上的松散土壤若处理不当，以及临时用地防护不完善、散落土石清理不及时等都可能造成新的水土流失。

(三) 本项目社会稳定风险内容及其评价

在污水管道工程建设过程中，社会稳定风险衍生于相关利益群体对污水厂建设项目的抗拒，这种抗拒有多种表现形式，对污水管道工程建设项目所涉及的影响社会稳定的风险进行界定，应认真分析配套管网工程建设的合法性、合理性、可行性和可控性。在识别了污水管道工程建设项目可能面临的社会稳定风险的基础上，对风险发生的可能性大小分别进行定性评价。

根据对污水管道工程建设项目实施过程中易发生的社会风险的经验判断，并结合污水厂建设的具体情形，本项目可能会诱发的异议、损失或不适应等诸多社会风险主要如下：

1、项目合法性、合理性遭质疑的风险分析

本项目的决策是否与现行政策、法律、法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；本项目是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否经过严谨科学的可行性研究论证，是否充分考虑到时间、空间、人力、物力、财力等制约因素；建设方案是否具体、详实，配套措施是否完善。

(1) 本项目合法，手续完备，程序完备

本项目经过充分可行性论证，本工程结合实际情况，编制完成本可行性研究报告。程序合法，手续齐全，配套管网工程建设程序正在按部就班依法进行之中。

(2) 本项目符合区域经济发展需要

项目的实施，提高了污水收集率，将有力地推进宁化县经济的持续、快速发展，对城区建设将起到重要的作用。

2、项目可行性的风险分析

项目建设是否经过了科学的可行性研究论证，是否充分考虑了相关制约因素，配套措施是否完善，时机是否成熟，实施后是否会引发不稳定因素。

本项目所在区交通便利，项目施工过程中将开挖土石方，施工现场可以堆放一定的砂、石料等。项目所需管材等可以通过外购形式解决，本项目交通方便，工程所材料可通过汽车运输至施工现场。

项目区具备了实施项目的基本建设条件，能满足项目建设、运营过程和外部环境要求，项目选址合理性、经济效益性是可行的。

3、项目可控性的风险分析

项目建设过程中是否有群众强烈的反映和要求、是否会引发较大的影响社会稳定的事件，对可能出现的社会稳定问题，有无相应的处置方案。项目建设可控性风险主要有：征地拆迁风险、对环境造成破坏的风险、社会安全秩序遭到破坏的风险等。

征地拆迁

由于管网大部分与规划路网同步建设，项目因征地拆迁引起的社会风险较小。

生态环境

生态环境的影响包括对动植物生长规律，植被覆盖率的影响，施工期污水、生活服务区及洗车污水的排放对生态环境造成了一定影响。此外，取土坑、弃土堆造成的水土流失等也产生了一定程度的生态影响。

①水土流失

主要发生在施工期及营运初期。项目建设中破坏了原有植被，引起水土流失。营运初期过后，随着工程防护措施和恢复植被措施的实施，水土流失可以得到控制。

②固体废物

主要是施工期外排大量废弃土石方，其中一些废弃物的堆存地是临时的，大部分废弃物可回收利用，用于填地。项目结束后应清理场地，采取恢复措施。

③环境噪声

施工期噪声会对区域环境质量造成一定程度的影响。施工过程和施工机械运转的机械噪声比较大，可造成周围环境的噪声值增高。建成后，噪声影响消失，施工对环境噪声造成的影响可忽略不计。

④水环境

主要是施工期影响，包括泥沙、土石方进入河流，污染水体；施工人员生活污水进入水体；施工机械排放含油污水等等。

采取相应措施以使施工噪声符合国家环保局颁发的《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523）要求。将噪音较大的机械设备布置在远离施工红线的位置，减少噪音对施工红线外的影响。对噪音较大的机械应避免中午（12时至14时）及夜间（20时至次日7时）休息时间运行，以免影响附近居民休息。

注意环境卫生，施工项目用地范围内的生活垃圾应倾倒在指定的堆放点，不得在围墙外堆放或随意倾倒。加强对施工机械的维修保养，防止机械使用的油类渗漏入地下水中或市政下水道。施工人员集中居住点的生活污水、生活垃圾要集中处理防治污染源，厕所需设置化粪池。

建立环保管理小组，由项目经理主管，成员由专业骨干组成，做好日常环境管理工作，并建立环保管理资料。建立公众投诉电话，主动接受群众监督。

通过上述环评措施本项目对环境破坏的影响较小。

社会安全秩序

项目建设生产期间，项目驻地有大批施工队伍进驻，施工车辆进出等将打破当地群众的生存现状，并在一定程度上受到外界的干扰，从而造成群众内心的不安与担忧。

项目在施工期间聚集形成一个相对稳定的施工安装群体，不会大量破坏周围的生态环境，同时交通流、施工噪声和人流打破项目区域周围以往的宁静，让附近居民感到不适应也是暂时的。

风险估计：在项目实施过程中，如果有关措施按要求实施，则发生社会不稳定可能性较低，基本不会引发较大的影响社会稳定的事件，本项目建设可控性风险较小。

综合上述分析，认为本项目可能存在的风险有以下几点：

序号	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度
1	合法性风险	较低	可忽略	小
2	合理性风险	较低	可忽略	小
3	可行性风险	较低	较轻	小
4	可控性风险	较低	较轻	较小

15.2.2 风险防范措施

虽然本项目建设发生不利于社会稳定的风险程度不高，但并不意味着工程建设项目会一帆风顺，仍要注意加强对工程建设实施过程中可能出现的个体矛盾冲突的防范，并随时戒备和监控污水管道建设进展中可能出现的风险发生。

1、加强污水管道建设政策的宣传，营造良好的社会舆论氛围。

要通过电视、广播、报纸等多种新闻媒体，宣传工程建设对拉动地方经济发展、增加就业和致富机会这些正面的影响，有必要继续加大工程建设政策的宣传，舆论先行。

2、创新思路，讲求科学的工程建设方法

在工程建设过程中要不断创新工作思路，讲求科学有效的方法，尤其要千方百计应用那些已被实践证明效果十分显著的污水管道工程建设工作方法。

3、加强风险预警，做好工程建设现场维稳工作

建立风险预警制度，对工程建设过程中发生的不稳定因素进行每日排查。加强工程建设现场的治安保障，突发事件一旦发生或是出现发生的苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

4、减少施工期间的扰民

项目部严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，采取下列措施：施工过程中所产生的垃圾、弃土等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒；施工现场车辆尤其在深夜不得鸣笛，改用灯光信号，不要造成施工现场周围交通不畅或发生事故等。

15.2.3 风险初始等级综合评价计算

项目整体风险初始等级的评价，首先由各风险因素的发生概率和影响程度计算得出各风险因素的风险程度，然后运用综合风险指数法，根据各风险因素的权重加权计算得出该项目各风险因素的风险指数和项目整体的风险指数。综合风险指数的值越高，说明项目的风险越大。风险初始等级综合评价的计算详见下表。

表 15.2-1 项目综合风险指数表

序号	风险因素	权重	风险程度					风险指数 (T)
			微小	较小	一般	较大	重大	
			0-0.04	0.04-0.16	0.16-0.36	0.36-0.64	0.64-1	
1	政策规划和审批程序	0.0183		0.096				0.0018
2	土地征收	0.1428		0.109				0.0156
3	环境影响	0.1527		0.133				0.0203
4	技术方案	0.0721		0.105				0.0076
5	建设条件及时机	0.0635		0.074				0.0047
6	工程项目管理	0.1087		0.158				0.0172
7	经济社会影响	0.298			0.182			0.0543

		5					
8	安全和治安	0.063 5			0.232		0.0147
9	社会舆论	0.079 9		0.071			0.0057
整体风险 (ΣT)							0.1418

15.2.4 结论

本报告对工程实施过程中可能发生的社会稳定风险进行了识别与评价，结论如下：经定量计算，该项目初始整体风险指数值为0.1418，从社会稳定风险方面评估分析，本项目风险极小，为**低风险**，总体上具有合法性、合理性、可行性和可控性，因此本项目的建设方案可以在拟定地点、按拟定规模及计划实施。且目前已经制定了系列风险防范措施，在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的效果。

16 研究结论及建议

16.1 研究结论

(1) 本项目建设是宁化县城生态环境治理的需要；是宁化县城经济发展的需要；是改善乡镇周边人居环境，提升翠江水质的需要；是实现“绿水青山就是金山银山”国家战略部署的需要。项目建设势在必行。

(2) 项目符合国家水污染防治政策，有利于项目区水资源保护，符合投资导向，对改善项目区生态环境及地区经济发展将产生积极的影响。

(3) 通过本项目的实施，可带动环境效益、社会效益和生态效益全面协调可持续发展。具体：

环境效益：污水治理工程是一项保护环境、为子孙后代造福的公用事业工程。本项目的建成运行后，可避免或减少城市污水污染对周边环境和附近流域的影响。为该市创造良好的自然环境和投资环境，对提高居民的生活质量和健康水平，保护流水资源起到重要作用。

社会经济效益：污水治理工程极大的改善区域面貌，提升了城市的吸引力和号召力，提高了城市竞争力，为城市发展注入新活力，对于提高水系沿岸的土地价值意义重大，综合经济效益突出。

16.2 建议

(1) 建议政府在土地、电力、税收等方面给予优惠政策，以降低污水处理设施的造价和运行成本。

(2) 建议进一步优化、优选工程设计方案，以节省投资。

(3) 建议管材与设备由政府集中采购，保证质量和效果。

(4) 加强组织领导，明确部门分工，强化推进合力，共同推进治理工作。