

将乐县“十四五”乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案

（报批稿）

2022 年 09 月

福建西海岸建筑设计院有限公司

将乐县“十四五”乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案

编制单位：福建西海岸建筑设计院有限公司

资信等级：乙级

证书编号：91350100154447470R-20ZYY20

发证机关：福建省工程咨询协会

技术负责人：黄国强

项目负责人：王祖强

主要参加人：张锴、王国伟、任继标、詹新泓、樊则鹏

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 福建西海岸建筑设计院有限公司

住 所： 福建省福州市晋安区塔头路69号14#-15#楼综合二层2#

统一社会信用代码： 91350100154447470R

法定代表人： 陈秋旺 技术负责人： 黄国强

证书编号： 91350100154447470R-20ZYY20

业 务： 建筑，市政公用工程



发证单位：福建省工程咨询协会

2021年01月15日

福建省发展和改革委员会监制

《将乐县“十四五”乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案》市级技术评审会专家意见

2022年8月25日下午，三明市住房和城乡建设局在十四楼会议室主持召开了《将乐县“十四五”乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案》技术评审会。参加会议的有市生态环境局、水利局、农业农村局等部门和将乐县住房和城乡建设局代表及受邀三位专家（名单附后），与会专家通过审阅编制成果，并听取了编制单位的实施方案汇报后，经过问询、讨论，形成以下评审意见。

一、总体评价

实施方案目标明确，基础资料齐全，内容较全面，符合国家、省有关法律法规、规范标准，深度基本达到了相关要求，原则上予以通过。

二、意见与建议

1. 进一步加强与《十四五城镇污水处理及资源和利用发展规划》《将乐县总体规划》等上位规划及《将乐县城区污水专项规划》《将乐县农村生活污水治理规划》《将乐县各乡镇总体规划》等相关规划的衔接，复核常住人口、污水量预测、建设数量、排水体制选择等；

2. 根据将乐县境内水功能区情况，核实排放标准、技术路线和处理工艺；

3. 落实资金保障、用地保障、用电保障等具体措施；

4. 细化各阶段的建设改造任务和完成时间节点；

5. 核实乡镇生活污水系统，补充“污水一张图”要求，夯实工程实施内容及造价。

专家组：



2022年8月25日

专家组意见回复：

1、进一步加强与《十四五城镇污水处理及资源和利用发展规划》《将乐县总体规划》等上位规划及《将乐县城区污水专项规划》《将乐县农村生活污水治理规划》《将乐县各乡镇总体规划》等相关规划的衔接，复核常住人口、污水量预测、建设数量、排水体制选择等；

回复：已补充与上位规划概况，详见 2.5 章节，并复核常住人口等相关数据，详见第五章。

2、根据将乐县境内水功能区情况，核实排放标准、技术路线和处理工艺；

回复：已核实排放标准、技术路线及处理工艺，详见第六章。

3、落实资金保障、用地保障、用电保障等具体措施；

回复：已补充落实，详见第九章。

4、细化各阶段的建设改造任务和完成时间节点；

回复：已补充，详见第七章。

5、核实乡镇生活污水系统，补充“污水一张图”要求，夯实工程实施内容及造价。

回复：已补充“污水一张图”相关内容，详见 8.5 章节；已夯实工程实施内容及造价，详见第九章。

目 录

第 1 章 总论	1
1.1 项目背景	1
1.2 建设周期与目标	2
1.3 编制依据	3
1.4 工程概况	5
1.5 编制原则和范围	6
1.6 实施方案的主要结论及目标	7
第 2 章 项目区基本概况	9
2.1 区位条件	9
2.2 自然条件	9
2.3 资源状况	11
2.4 项目区基础设施现状	13
2.5 上位规划概况	23
第 3 章 项目建设的必要性和可行性	25
3.1 项目建设的必要性分析	25
3.2 项目建设的可行性	26
第 4 章 整治工程的目标和总体思路	28
4.1 整治工程的原则	28
4.2 整治工程的总体目标	28
4.3 整治工程的总体思路	28
第 5 章 污水管道工程建设方案	30
5.1 人口与污水排放量	30
5.2 项目区内生活污水收集现状	32
5.3 项目区内排水体制比选	36
5.4 污水管道计算公式及参数	39
5.5 管线布置方案选择	40
5.6 污水管网管材比选	42

5.7 管材、接口与管基	45
5.8 检查井	46
5.9 管道施工组织	49
5.10 污水提升泵站设计	51
5.11 项目区污水管网实施内容	57
第 6 章 污水处理站工程	59
6.1 技术路线确定	59
6.2 设计进出水水质确定	59
6.3 污水处理工艺选择	60
6.4 生活污水处理设施实施内容	82
6.5 污泥处理处置工艺选择	89
6.6 臭气治理	95
6.7 污水处理站工艺设计	96
6.8 平面布置	98
第 7 章 项目施工进度安排及管理制度	100
7.1 项目施工进度安排	100
7.2 项目管理制度	105
第 8 章 生活污水处理设施建设运维方案	108
8.1 项目实施进度原则	108
8.2 污水系统的运行维护	108
8.4 建设运行维护机制	109
8.5 智能监管平台	112
8.6 会商联动机制建设	120
8.7 污水处理站管理模式及人员配置	121
8.8 第三方运维管理评价与考核体系	122
8.9 考评机制	124
第 9 章 投资估算及资金筹措	134
9.1 投资估算	134

9.2 资金筹措及资金保障.....	152
9.3 用地保障	152
9.4 用电保障	152
9.5 项目推荐实施模式	152
第 10 章 结论	154

第1章 总论

1.1 项目背景

为深入贯彻习近平生态文明思想，加强生态环境保护，积极推进城镇污水处理领域补短板、强弱项工作，全面提升污水收集处理及资源化利用能力水平，国家发展改革委、住房城乡建设部商生态环境部研究编制并印发实施《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》（发改环资〔2021〕827号），并提出了到“到2025年，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区。到2035年，城市生活污水收集管网基本全覆盖，城镇污水处理能力全覆盖”的主要目标及“补齐城镇污水管网短板，提升收集效能、强化城镇污水处理设施弱项，提升处理能力、加强再生利用设施建设，推进污水资源化利用、破解污泥处置难点，实现无害化推进资源化”的建设任务。

近年来，省委、省政府高度重视乡镇污水治理工作，持续强化污水治理工作部署和推动落实。“十四五”是我省全方位推进高质量发展超越的关键时期，为城乡基础设施建设带来新机遇，明确新方向，提出新要求。2021年9月21日，省人民政府办公厅印发了《福建省人民政府办公厅关于印发福建省“十四五”城乡基础设施建设专项规划的通知》（闽政办〔2021〕52号），通知提出，要加快完善配套污水管网，提高生活污水收集处理水平。全面推行以县域为单位，将乡镇生活污水处理设施改造提升、管网铺设和运行管护整体打捆打包进行市场化运营管理。依托县域打包落实建设资金保障和专业化运营，加快推进污水管网建设。到2022年，闽江流域各县（市、区）完成县域“打包”统一实施工作；到2025年，所有县（市、区）完成县域“打包”统一实施工作。为贯彻落实《福建省“十四五”城乡基础设施建设专项规划》（闽政办〔2021〕52号），根据中共中央

办公厅国务院办公厅《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021-2025年）》、国家发改委、住建部《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》（发改环资〔2021〕827号）、生态环境部、农业农村部、住建部、水利部、国家乡村振兴局《农业农村污染治理攻坚战行动方案(2021-2025年)》（环土壤〔2022〕）8号，扎实推进我省“十四五”乡镇生活污水处理，福建省住房和城乡建设厅办公室下达《关于扎实推进“十四五”乡镇生活污水处理工作的通知》（闽建办村〔2022〕2号），《通知》结合我省实际情况提出了四项重点任务：（1）“十四五”乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案；（2）全面推进以县域为单位捆绑打包乡镇生活污水处理实施市场化工作；（3）按时完成负荷率低于50%乡镇生活污水处理设施的整改；（4）加快启动乡镇生活污水处理费征收工作。

为贯彻落实《关于扎实推进“十四五”乡镇生活污水处理工作的通知》（闽建办村〔2022〕2号）要求，有序、高效、科学、系统推进将乐县乡镇生活污水处理，特编制“十四五”期间将乐县乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案。

1.2 建设周期与目标

项目建设周期2022年2月至2025年12月，至2025年底，结合《将乐县农村生活污水处理专项规划（2020-2030年）》建设要求，通过对将乐县辖区内11个乡镇集镇区开展生活污水处理工程，完善乡镇生活污水的收集与处置，使得生活污染源得到控制，实现生活污染源的减排，有效改善乡镇（镇）面貌和人居环境，提高区域生态环境功能质量。

通过本项目的实施，至十四五末，县域内集镇区基本实现建成区全收集全处理，污水处理率达90%以上，乡镇污水处理设施正常运行率达到98%以上。集镇污水厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准，光明镇及漠源乡集镇污水厂出水水质达到

《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。污泥处置按照减量化、稳定化、无害化、资源化的原则，运输到周边水泥厂，进行水泥窑协同混合处理。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- (2) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）；
- (5) 《中华人民共和国城乡规划法》（2007 年）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；
- (7) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；
- (8) 《农村生活污染防治技术政策》（环发[2010]20 号）；
- (9) 《排污费资金收缴使用管理办法》中华人民共和国财政部、国家环境保护部第 17 号令。
- (10) 《福建省住房和城乡建设厅办公室关于扎实推进“十四五”乡镇生活污水治理工作的通知》（闽建办村[2022]2 号）

1.3.2 采用的主要规范和标准

- (1) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (2) 《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；
- (3) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB 50046-2018）；
- (4) 《民用建筑电气设计标准》（GB 51348-2019）；
- (5) 《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）；
- (6) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB 50069-2002）；

-
- (7) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》(CECS138-2002);
- (8) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2003);
- (9) 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) 2015 年版;
- (10) 《钢结构设计标准》(GB50017-2017);
- (11) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);
- (12) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 2016 年版;
- (13) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015);
- (14) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014);
- (15) 《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008);
- (16) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);
- (17) 《低压配电设计规范》(GB50054-95);
- (18) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);
- (19) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062-2008);
- (20) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (21) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002);
- (22) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (23) 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021);
- (24) 《福建省农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB35/1869-2019);
- (25) 《污水排入城镇下水管道水质标准》(GB/T31962-2015);
- (26) 《小城镇污水处理工程建设标准》(建标 148-2010);
- (27) 《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018);
- (28) 《全国农村环境质量试点监测技术方案》;

(29) 《污水监测技术规范》(HJ91.1-2019)。

1.3.3 主要参考资料

(1) 《福建省水功能区划》(闽政文〔2013〕504号),福建省水利厅;

(2) 《福建省环保局关于印发福建省乡镇集中式生活饮用水地表水源保护区划分技术规范的通知》(闽环保控〔2006〕34号);

(3) 《福建省生态功能区划》(2009.11),福建省环境保护厅;

(4) 《福建省2021年农村生活污水治理实施方案》;

(5) 《福建省农村生活污水提升治理五年行动计划(2021—2025年)》,(闽政办〔2021〕28号);

(6) 《福建省将乐县城总体规划修编(2007—2020)》——上海同济城市规划设计研究院,2007年12月;

(7) 《将乐县农村生活污水治理专项规划(2020-2030年)》(修编本),福建省环境保护设计院;

(8) 《将乐县乡镇生活污水治理规划》,2020年9月

(9) 项目涉及各乡镇总体规划;

1.4 工程概况

1.4.1 工程范围

本方案范围涉及将乐县辖区内11个乡镇集镇区,名单如下:安仁乡、白莲镇、大源乡、高唐镇、黄潭镇、南口镇、万安镇、余坊乡、万全乡、漠源乡、光明镇。

1.4.2 主要建设任务及工程量

对11个乡镇(高唐镇、余坊乡、南口镇、光明镇、安仁乡、万全乡、大源乡、万安镇、漠源乡、白莲镇、黄潭镇)原污水处理厂站进行改造提

升，新建及改造接户管约 22.732 km，新建及改造污水干管及支管合计约 21.263km。

1.4.3 工程项目资金投资

工程总投资 5550.87 万元。

1) 其中：工程直接费用 4637.64 万元，工程建设其他费用 648.90 万元，基本预备费 264.33 万元；

工程投资分期汇总表

年度	工程费用 (万元)	工程建设其他 费用（万元）	基本预备费 (万元)	工程总投资 (万元)
一期（2022）	2631.36	336.76	148.41	3116.53
二期（2023）	1079.31	157.01	61.82	1298.41
三期（2024）	635.07	100.76	36.79	772.62
四期（2025）	291.9	54.37	17.31	363.58
合计	4637.64	648.90	264.33	5550.87

1.4.4 工程建设期

遵循重点突出、梯次推进的原则，本项目计划工程建设期为 4 年。

1.5 编制原则和范围

1.5.1 编制原则

(1) 根据国家环境保护法的有关方针、政策，结合《将乐县农村生活污水治理专项规划（2020-2030 年）》的具体管理要求，编制工程实施方案；

(2) 工程建设应结合实际情况，因地制宜，采用先进、高效、经济合理的治理方案；

(3) 本工程应在保证治理效果的前提下，尽量节约能源，减少动力消耗，以降低投资运营成本；

(4) 妥善选择生活污水处理工艺，力求在满足出水水质的情况下，尽

量减低运维维护难度，节约运行费用；

(5) 积极改善项目区域内环境质量，并确保各治理方案能与区域规划和功能区划相协调。

1.5.2 编制范围

本方案的编制范围为将乐县辖区内 11 个乡镇集镇区。结合《将乐县农村生活污水治理专项规划（2020-2030 年）》的相关要求，就该区域内环境整治及运维方案所涉及的问题进行分析论证，提出本实施方案。

本项目工程实施方案按照上述有关原则和建设范围，包括下列内容：

(1) 对项目区涉及的村庄主要环境现状和污染源现状进行调查，分析项目建设的必要性，并确定污染源整治工程的总体思路；

(2) 对近年来项目区范围内已建成投入运营的集中式生活污水处理站运营现状进行调查，对于存在的问题制定提升改造方案，并将其日常运营管理工作纳入本项目范畴；

(3) 针对不同污染源所采用的污染治理技术方案进行分析，论证其技术可行性，并推荐优选方案；

(4) 对优选后采取的工程技术方案进行方案设计；

(5) 对推荐的设计方案进行投资估算和效益分析；

(6) 对工程建设中所涉及的其它问题进行论述和建议。

1.6 实施方案的主要结论及目标

(1)项目建设，十分必要。为了改善区域生态环境质量，确保区域内水环境安全，促进区域经济的可持续发展，编制将乐县乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案作为指导是十分必要的。

(2)采用成熟可靠的污染治理技术。本项目主要针对项目区内生活污水的开展收集及处理工程，从多个方面实现消除污染、改善环境的实施目标，其总体思路较为合理，实用性强。在具体工程治理技术方案上充分体现和运

用了现有典型工程整治成功经验及成熟技术，充分考虑了实现目标的技术经济可行性和可靠性。在治理的同时，提升和改善将乐县生活环境，为将乐县的可持续发展、实施乡村振兴总体战略提供保障。

(3)项目建设期为4年。工程总投资5550.87万元，其中：工程直接费用4637.64万元，工程建设其他费用648.90万元，基本预备费264.33万元；项目运营期18年，年运营费用约151.63万元。

(4)项目具有良好的社会效益。本项目实施后，能够改善区域生态环境质量，进一步保障将乐县的水环境安全，促进将乐县生态经济的长期稳定发展，符合项目区内居民改善自身生活环境要求的。

(5)至十四五末，县域内集镇区基本实现建成区全收集全处理，污水处理率达90%以上，乡镇污水处理设施正常运行率达到98%以上。

本方案涉及的改扩容的乡镇污水处理厂站，漠源乡、光明镇执行一级A排放标准，安仁乡、白莲镇、大源乡、高唐镇、黄潭镇、南口镇、万安镇、余坊乡、万全乡9个乡镇集镇污水处理厂出水均执行一级B排放标准。污泥处置按照减量化、稳定化、无害化、资源化的原则，运输到周边水泥厂，进行水泥窑协同混合处理。污泥处置按照减量化、稳定化、无害化、资源化的原则，运输到周边水泥厂，进行水泥窑协同混合处理。

第2章 项目区基本概况

2.1 区位条件

2.1.1 地理区位

将乐县地处我国福建省西北部，武夷山脉东南坡，属于我国东南沿海内陆山区地带。县辖境呈斜长方形，东西宽 59 公里，南北长 71 公里，总面积 2246 平方公里。东临顺昌县，南连明溪县，西接泰宁县，北临邵武市，东南与沙县为邻。

县城地处县域中部偏东，北连高唐、万安、光明三乡镇，南临漠源、南口、黄潭三乡镇，县城内金溪、龙池溪流经，县城由老城区、水南片区、城北片区、新路口片区四片组成。

2.1.2 行政区划

将乐县下辖 8 个镇、5 个乡：古镛镇、万安镇、高唐镇、白莲镇、黄潭镇、水南镇、光明镇、南口镇、漠源乡、万全乡、安仁乡、大源乡、余坊乡。全县共有 8 个社区，135 个行政村，村民小组共 931 个。

此外，还有国家级自然保护区——龙栖山自然保护区。保护区总面积 63.85 平方公里，为国家级自然保护区。是一个以亚热带常绿阔叶林为主要保护对象的自然保护区。2000 年 9 月，经福建省委机构编制委员会办公室同意，成立福建龙栖山国家级自然保护区管理局，负责保护区的日常管理工作。

2.2 自然条件

2.2.1 气象

将乐县气候条件优越，属于中亚热带季风山地气候。根据城关气象站 1960 年至 1993 年观测资料表明，将乐县多年平均气温为 18.7℃。全县山地

多平原少的地貌特征对气候产生很大的影响，年平均气温和极端最低气温高山比平原低 6—7℃。

表2.2-1 将乐县城平均气温

月份	1	2	3	4	5	6	7
月平均气温	8.2	9.7	14.2	19.0	22.8	25.2	28.0
月份	8	9	10	11	12	全年平均	
月平均气温	27.4	25.0	19.9	14.7	10.0	18.7	

将乐县多年平均降雨量 1703.7 毫米，多年平均降水总量 38.27 亿立方米，县不同年年降雨量和年径流量数：丰水年（P=10%）年降雨量 2092 毫米，年径流量 1368 毫米，平水年（P=50%）年降水量 1687 毫米，年径流深 955 毫米，枯水年（P=90%）年降水量 1337 毫米，年径流深 701 毫米。

2.2.2 水文

将乐县境有大小河流 47 条。金溪为县内主干流，境内集水面积 2246 平方公里。汇入金溪的各支流流域面积大于 10 平方公里有 23 条，其中 10—50 平方公里 14 条，55—70 平方公里 3 条，100—160 平方公里 4 条，370 平方公里以上 2 条。

地表水：全县内河总长度 93 公里。主要为金溪干流，该河流发源于武夷山东侧，于高唐乡黄坑口村出境，流入顺昌富屯溪。金溪主要支流有 23 条，其中包括龙池溪等。

地下水：将乐县有温泉 2 处，分别是上汤温泉和铺下温泉，均属超低温热水，动态稳定。

2.2.3 地质

将乐县位于闽西北隆起南缘。地层区划属四明山——武夷山分区邵武小区。地层发育较全，从上元古界至第四纪均有分布。根据综合分析，可划分 28 个地层单元，其中变质岩地层分布最广，约占全县总面积的 2/3，火山岩地层为次，沉积岩地层面积最小。

将乐县属加里东褶皱带。将乐—华安南北向大断裂和浦城—武平大断裂通过将乐县境。境内岩石遇到强烈挤压破碎，地层强烈扭曲、褶皱，甚至倒转。沿断裂发生大规模岩浆侵入，形成许多有价值的钨、锡、铅、米、钼、锌等有色金属矿床。

2.2.4 地形、地貌

将乐县地势西北、东南高，中间低。富屯溪最大支流金溪将全县分为南、北面积大致相等的两大部分。境内河流均属金溪水系，河网密度大，地表切割强烈。地貌类型复杂多样，以山地为主，山地多呈南西——北东走向，与金溪流向一致，构成西北、东南高，中间低，大致呈西南向东北延伸的山间盆地，高山耸立，丘陵起伏，河谷和盆地错落其间。山地（包括中山和低山）面积最大，约占全县总面积的 1/4 多，分布在山地前缘、河谷两侧，平原面积较小，不到全县总面积的 1/10，因此将乐县属于福建省的内陆山区地带。

2.2.5 河湖水系

将乐境内有大小河流 47 条。金溪为县内主干流，境内集水面积 2246 平方公里。汇入金溪的各级支流流域面积大于 10 平方公里有 23 条，其中 10~50 平方公里 14 条，55~70 平方公里 3 条，100~160 平方公里 4 条，370 平方公里以上 2 条。安福口溪、龙池溪、池湖溪、将溪、漠村溪、盖阳溪等是金溪在本县境内的主要支流，除盖阳溪流入泰宁外，其余均在本县境内汇入金溪。

2.3 资源状况

2.3.1 水资源

将乐县地处丘陵山区，河流多在高山丛岭之中，天然落差大，全县水能资源蕴藏量为 35.68 万 kW。

根据将乐县 2017 年统计年鉴显示，将乐县可开发的水资源量为 25.5 万

kW。至 2016 年底，全县水电总装机容量为 152 处、255 台、255800 千瓦，其中大中型电站 5 处、部队电站 1 处、小型电站 146 处。

将乐县丰富的水力资源除能满足县域经济增长对能源的需要外，在开发水力，发展电力行业方面也成为一大优势，电力将成为将乐县的支柱产业之一。

2.3.2 矿产资源

将乐县地质构造复杂，火成岩活动频繁，成矿地质条件优越。已发现矿产资源 42 种，大小矿点 176 处，其中大型矿床 3 处、中型矿床 3 处，小型矿床 11 处，矿点 93 处，矿化点 66 处。已探明的主要有煤炭、钨、锡、铅、锌、石灰石、铝矾土、大理石、硅石等 19 种以上。

2.3.3 植被资源

将乐县植被资源十分丰富，全县森林覆盖率达到 80.47%，处于我国最绿的省福建省最绿的地区。植被物种十分丰富，类型多样，常绿阔叶林、落叶阔叶林、常绿针叶林、针阔混交林、毛竹林、灌丛草坪均有分布。“山好、水好、空气好”的自然生态景观环境，为旅游景点资源的开发提供了良好的外部环境。

2.3.4 旅游资源

将乐县自然风光美丽，人文景观丰富，且文物古迹甚多，为发展旅游业提供了得天独厚条件，地质地貌景观类、水域风光类、气象、气候景观类、生物景观类、古迹与建筑类旅游资源在将乐均有分布。全国有 7 种地质地貌类旅游资源，将乐县有五种，主要分布在城区与龙栖山，其中最为著名的有 2 种。离县城 7 公里处的玉华洞，是中国四大名洞之一，有“武夷一绝”之称，第四批国家重点风景名胜区（特批）。玉华洞与泰宁的大金湖，福建的武夷山构成了福建省旅游“绿三角”，是福建省旅游体系的重心。将乐县丰富的自然和人文旅游资源，使将乐县经济发展可以此为“龙头”，加快发

展。

2.4 项目区基础设施现状

2.4.1 项目区现有污水处理设施建设及运维情况

2.4.1.1 大源乡集镇污水处理设施建设现状

大源乡位于将乐县境北部，乡政府驻地大源村，距县城 37 公里，距福银高速公路万安互通口 10 公里，福银高速公路和省道 304 线横穿境内。下辖增源、廖家地、西田、将王坑、长甲、大源、山坊、溪源、崇善、肖坊 10 个村委会和东岭良种场，共有 62 个村民小组。总户数 2917 户，户籍人口数 12193 人（2017 年统计数据，下同）。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，截止 2021 年 12 月（下同），大源乡规划污水收集管网 4334 米，已建污水收集主干管长度约 2637 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-500 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。大源新村片区污水管网尚未布置完善，仅大源新村布置污水管网，主街道西侧居民楼仍存在污水直排现象。集镇污水存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

大源乡已建集镇区污水厂 2 座，总设计处理规模 324 吨/日，分别位于大源村（1 座，300 吨/日，A/O+接触氧化，）、大源新村（1 座，24 吨/日，氧化塘）、设计出水水质执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水直排溪流。现状污水处理厂能够达到设计排放标准，但存在进水浓度较低，进水量波动大的情况。其中，大源村氧化塘处理站（24 吨/日）排放已不符合标准

要求，需进行提标改造。

3、运维现状

大源乡集镇处理设施由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造。

2.4.1.2 余坊乡集镇污水处理设施建设现状

余坊乡集镇位于将乐县北部，乡政府驻地余坊村距县城 55 公里。福银高速公路和省道金泰线横穿境内。境内地势东南较高，西北偏低。西有宝台山，南有南花山、九峰山，北有各宝峰，海拔均在公里以上。主要溪流余坊溪、张坑溪流入泰宁县境，汇入金溪。辖隆兴、余坊、马嘶、瓜溪、周厝、余源、洋源、张都、朱岭头 9 个村委会，共 67 个村民小组。总户数 2611 户，户籍人口数 10742 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，余坊乡规划污水收集管网 7608 米，已建污水收集主干管长度约 3660 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-400 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

余坊乡集镇已建集镇区污水处理设施 1 座，设计处理规模 200 吨/日，处理工艺以 A/O+接触氧化，设计出水水质执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水直排溪流。现状污水处理厂能够达到设计排放标准，但存在进水浓度较低，进水量波动大的情况。随着集镇人均生活用水指标提高，余坊乡现状 200 吨/日污水处理规模已难以满足使用需求，需要对余坊乡集镇污水

处理站扩容。

3、运维现状

余坊乡集镇现有处理设施由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造。

2.4.1.3 安仁乡集镇污水处理设施建设现状

安仁乡位于将乐县北部，总面积 115.5 平方公里，乡政府驻地安仁村距县城 42 公里，省道金泰线和县道大伍线穿过境内。辖伍宿、石富、安仁、福山、半岭、洞前、元洋、余坑、泽坊、上际、蜈蚣鼻等 11 个村委会，共 88 个村民小组，总户数 3086 户，户籍人口数 13895 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，安仁乡规划污水收集管网 8428 米，已建污水收集主干管长度约 3683 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-300 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

安仁乡已建集镇污水处理厂站（400 吨/日）采用人工湿地，湿地滤料层已年久失修，存在堵塞问题，已很难达到相应的排放标准。

3、运维现状

安仁乡现有处理设施均由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，但湿地出水已难以达到相应的排放标准。

2.4.1.4 万安镇污水处理设施建设现状

万安镇位于将乐县北部，距县城 32 公里。省道下甘线纵贯镇境，安福口溪纵流域中游。辖翔安社区 1 个社区居委会，福匡、万安、寺许、坊头、高坊、良坊、正溪、吴厝地等 8 个村委会，共 71 个村民小组，总户数 2534 户，户籍人口数 11422 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，万安镇规划污水收集管网 15216 米，已建污水收集主干管长度约 13559 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-800 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

万安镇已建集镇污水处理设施 1 座，设计处理规模 1000 吨/日，处理工艺为 A²/O+人工湿地，设计出水标准为一级 B 标准，出水部分直排溪流。现状污水处理站能够达到设计排放标准，但存在进水浓度较低，进水量波动大的情况。

3、运维现状

万安镇集镇现有处理设施由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造。

2.4.1.5 光明镇污水处理设施建设现状

光明镇位于福建省将乐县中部，镇政府驻地光明村距县城 13 公里。县道城光线纵贯境内。辖台上、界源、曹地、渠许、际下、襍俚、山头、永吉、各布、光明、上地等 11 个村委会，共 77 个村民小组，总户数 2662

户，户籍人口数 11822 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，光明镇规划污水收集管网 7419 米，已建污水收集主干管长度约 5415 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-800 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

光明镇已建集镇污水处理设施 1 座，设计处理规模 300 吨/日，处理工艺 A/O+接触氧化，设计出水水质执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水排入农田消纳。现状污水处理厂能够达到设计排放标准，但存在进水浓度较低，进水量波动大的情况。

3、运维现状

光明镇集镇现有处理设施中 1 座（总规模 300 吨/日）由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造。

2.4.1.6 白莲镇污水处理设施建设现状

白莲镇位于将乐县南部，距县城 34 公里。省道洋万线过境。辖白莲 1 个社区居委会，白莲、村头、三溪、小王、大王、大里、古楼、天许、铜岭、牛岭、勘厚等 11 个村委会和白莲居委会。共 96 个村民小组，总户数 4125 户，户籍人口数 19332 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，白莲镇规划污水收集管网 36090 米，已建污水收集主干管长度约 14963 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 160-300 毫米

不等，主要收集方式为分流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。白莲镇池湖溪以西片区，已建部分安置区区内污水管网，污水管网为雨污分流制，该片区目前污水尚未建设污水处理终端。

2、处理设施现状

白莲镇集镇已建污水处理设施 1 座，设计处理规模 300 吨/日。处理工艺为 A/O+接触氧化，设计出水水质均执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水直排溪流。现状污水处理厂能够达到设计排放标准，但存在进水浓度较低，进水量波动大的情况。白莲镇池湖溪以西片区，根据镇区发展建设需求，计划新建白莲村污水处理站。

3、运维现状

白莲镇现有处理设施均由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造。

2.4.1.7 南口镇污水处理设施建设现状

南口镇位于将乐县南部，东临漠源乡、明溪县，南连白莲镇，西接黄潭镇，北抵古镛镇、水南镇，全镇土地总面积 195.9 平方公里。镇政府驻地松岭村距县城 12 公里，辖温坊、里坊、舍坑、南胜、蛟湖、松岭、南口、东坑、井垅、上仰、小拔、陈厝、大拔等 12 个村及 1 个孙坊良种场。共 105 个村民小组，总户数 3585 户，户籍人口数 15084 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，南口镇规划污水收集管网 41989 米，已建污水收集主干管长度约 17246 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-300 毫米

不等，主要收集方式为分流制，存在入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

南口镇集镇已建污水处理设施 1 座，设计处理规模 400 吨/日，处理工艺 A/O+接触氧化，设计出水水质均执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水均直排溪流。现状污水处理厂能够达到设计排放标准，但部分存在进水浓度较低，进水量波动大的情况。

3、运维现状

南口镇现有处理设施均由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造。

2.4.1.8 高唐镇污水处理设施建设现状

高唐镇位于将乐县东北部，金溪下游，总面积 255.56 平方公里，镇政府驻地高唐村距县城 20 公里。省道岭文线横穿境内。辖班州、楼杉、邓坊、常口、赖地、高唐、陈坊、会石、常源、高山坊、元坪、上坊等 12 个村委会，共 75 个村民小组，总户数 3045 户，户籍人口数 12013 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，高唐镇规划污水收集管网 15958 米，已建污水收集主干管长度约 8381 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-600 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破

损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

高唐镇集镇已建污水处理设施共 1 座，总设计处理规模 500 吨/日。处理工艺以 A/O+接触氧化为主，设计出水水质执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水部分直排溪流。现状污水处理厂能够达到设计排放标准，但存在进水浓度较低，进水量波动大的情况。

3、运维现状

高唐镇现有处理设施均由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造。

2.4.1.9 漠源乡污水处理设施建设现状

漠源乡位于将乐县东南部，乡政府驻地漠源村距县城 15 公里。福银高速公路和省道金泰线纵贯境内。辖漠源、湖管、伍坊、大坊、坡坑、张源、圭洋、上洋等 8 个村委会。共 41 个村民小组，总户数 1755 户，户籍人口数 8013 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，漠源乡污水收集处理项目主要为 2010 年度中央农村环境连片整治示范项目建设内容，已建污水收集主干管长度约 2762 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-300 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

漠源乡集镇已建污水处理设施 1 座，设计处理规模 260 吨/日，位于漠

源村。处理工艺以人工湿地为主，设计出水水质执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水直排溪流。现状污水处理厂存在进水浓度较低，进水量波动大的情况。镇区污水处理厂站采用人工湿地设施，湿地滤料层以年久失修，存在堵塞问题，已很难达到相应的排放标准。

3、运维现状

漠源乡现有处理设施均由乡镇负责运维，无专人负责，无进出水监测制度，运维工作较难保障。

2.4.1.10 黄潭镇污水处理设施建设现状

黄潭镇位于将乐县西南部，距县城 38 公里。金溪河横贯全境。辖元垵、将溪、黄潭、吴村、里地、元俚、洋伯、祖教、西湖、泰村、上峰、谢地、大坪、大言 14 个村委会及马带林果场。共 87 个村民小组，总户数 3420 户，户籍人口数 15419 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，黄潭镇规划污水收集管网 9193 米，已建污水收集主干管长度约 6693 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-800 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。

2、处理设施现状

黄潭镇集镇已建污水处理设施共 2 座，总设计处理规模 500 吨/日，位于黄潭村（1#，400 吨/日）、（2#，100 吨/日）。处理工艺以 A/O+接触氧化为主，设计出水水质均执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水部分直排溪流。现状 1# 处理厂能够达到设计排放标准，但部分存在进水浓度较低，进水量波动大的情况；2# 污水处理厂内提升泵、阀门及一体化设备等主要

设施因缺乏维护，已无法运行。

3、运维现状

黄潭镇集镇现有处理设施中 2 座（总规模 500 吨/日），其中 1#处理站（规模 400 吨/日）由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造；2#处理站（规模 100 吨/日）由乡镇负责运维，无专人负责，无进出水监测制度，运维工作较难保障。

2.4.1.11 万全乡污水处理设施建设现状

万全乡位于将乐县西南部，东临黄潭镇，南连明溪县盖洋镇，西接泰宁县龙安乡，北抵泰宁县开善乡，距县城 62 公里。辖万全、良地、常安、阳源、陇源、上华、高坪、竹舟、杏溪 9 个村委会。共 55 个村民小组，总户数 1812 户，户籍人口数 7941 人。

1、收集管网现状

根据现场调查情况，万全乡规划污水收集管网 12146 米，已建污水收集主干管长度约 6935 米，管道材质主要为 HDPE、PVC，管径 200-500 毫米不等，主要收集方式为合流制，入户管覆盖率较低，部分农户存在错接漏接现象，部分四水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。存在部分管网标高太高（覆土不能保证）、检查井设置不规范甚至部分未设检查井、接户井设置不规范等现象，容易导致污水管网破损、堵塞等问题；最终影响污水处理终端的运行效果。万全乡金腰婆村属于集镇区范围，位于万全乡集镇区北部，金溪北侧，现状尚未实施污水管网，现状村庄污水散排。

2、处理设施现状

万全乡集镇已建污水处理设施 1 座，设计处理规模 200 吨/日，处理工艺以 A/O+接触氧化，设计出水水质均执行 GB18918-2002 中的一级 B 标准，出水均直排溪流。现状污水处理厂能够达到设计排放标准，但部分存在

进水浓度较低，进水量波动大的情况。根据镇区发展建设需求，计划新建金腰婆村污水处理站。

3、运维现状

万全乡现有处理设施由第三方运维公司负责运维，有专人负责，设施设备有维护保养机制，进出水有定期监测制度，目前站区运维情况基本稳定，但部分设备老化，需进行提升改造。

2.5 上位规划概况

2.5.1 将乐县城镇总体规划

《福建省将乐县城总体规划修编（2007-2020）》对将乐县发展定位为以轻型加工业、建材和旅游为主导产业的山水生态城市。

表2.5-1 将乐县域城镇体系规划一览表

职能类型	城镇名称	备注
综合型城镇	古镛镇、水南镇	
工业商贸型城镇	万安镇、黄潭镇、南口镇	
农林商贸型城镇	白莲镇、高唐镇、光明镇、安仁乡、余坊乡、大源乡、万全乡、漠源乡	

2.5.2 福建省农村生活污水治理规划（2020-2030 年）

2019 年福建省生态环境厅组织编制了《福建省农村生活污水治理规划（2020-2030 年）》，规划对全省农村生活污水治理目标、治理范围、治理任务提出了具体要求。

省级规划要求到 2025 年，率先完成集中式饮用水水源保护区内、水质需进一步提升或改善的主要流域和小流域控制单位范围内、存在农村黑臭水体、重要海湾沿岸、接待旅游人口较多、“两高”沿线的环境敏感区域内的村庄生活污水处理，其中 1000 个省级乡村振兴试点示范村在 2022 年前完成治理。到 2030 年，所有行政村基本实现有效治理管控，治理类村庄完成治理比例力争达 90%以上，各地全面建立农村生活污水治理长效机制。

2.5.3 将乐县农村生活污水治理专项规划（2020-2030 年）

根据将乐县农村污水治理专项规划，规划至近期（2025 年）县域内农村生活污水治理类中完成村庄数占规划需治理村庄总数比例达到 100%，治理区内接户率达到 80%以上；管控类村庄管控完成村庄数占规划需管控村庄总数比例达到 90%以上，基本实现管控目标；近期优先治理位于水源保护地，主要流域、小流域及人口聚集的村庄。其中已纳入 BT 项目、PPP 项目建设的集中式污水处理站点，出水水质达到原设计的《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准；规划新建站点和原有站点提升改造后，出水水质执行福建省《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB35/1869-2019）中的一级标准。至 2025 年底，建设覆盖县、镇、村（社区）的农村生活污水治理信息管理系统，将反映治理农村基本概况、管网收纳信息、污水处理信息等数据录入信息系统，实时跟踪、分析各项数据。污泥处置按照减量化、稳定化、无害化、资源化的原则，鼓励对污泥进行资源化利用。

至 2030 年，基本建立可持续化良性发展的污水收集处理体系，实现规划区内农村生活生产污水全面治理。

第3章 项目建设的必要性和可行性

3.1 项目建设的必要性分析

3.1.1 改善生态环境的需要

由于将乐县乡（镇）配套污水收集管网建设仍有不足，未经处理且与日俱增的生活污水直接排放是将乐县辖区内河流水质污染的主要污染源之一。随着将乐县社会经济发展，进行区域污染源防治，改善区域生态环境已刻不容缓。因此，分区域实施乡（镇）生活污水治理工程也就显得非常重要。

3.1.2 建设新农村、改善农村人居环境的需要

党的十九大提出振兴乡村的国家战略，要求加快新农村规划建设和管理。但是，由于目前农村基础设施较为落后，没有规范的排污管道等基础设施，农村生态环境质量短期内难以改观。

本次将乐县乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案的实施，通过完善农村环保基础设施和加强管理，不仅使区域内农村生活污染源得以减少排放，改善农村生态环境，而且将明显改善农村面貌和农村人居环境，有利于推动社会主义新农村的建设。

3.1.3 落实省人民政府行动计划的具体措施

福建省人民政府办公厅关于印发《福建省农村生活污水提升治理五年行动计划（2021—2025年）》的通知（闽政办〔2021〕28号），对全省农村生活污水治理工程提出了明确要求。

将乐县乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案实施正是落实将乐县贯彻落实省政府工作要求，建设生态文明，改善环境质量，创建生态城镇，实现经济社会与环境和諧发展的重要保障。

3.1.4 保护水资源、促进可持续发展的要求

水资源是极其宝贵的，是人类赖以生存和社会持续发展的先决条件。随着社会的发展，人口的增多，用水量及排水量也随之增加。这必然给水资源利用带来一系列问题。水资源短缺，地下水位下降，水质污染问题。如果我们对此不能加以重视，社会的发展必将以牺牲生态环境为代价。水资源的开发利用既要满足社会经济的发展需要，又要充分考虑水资源的承受能力，对水资源实施切实可行且有效保护，使资源得以持续利用，支持社会的可持续发展。

综上所述，为了走环境和经济共同发展的良性循环之路，实现可持续发展，改善人民生活环境，保护生态环境，因此，建设本项目是十分必要和紧迫的。

3.2 项目建设的可行性

3.2.1 结合实际情况，治理措施选用合理有效

项目采用的基础资料通过现场调查、资料收集以及采样监测的方式。现场调查的范围包括项目区涉及的所有乡（镇），通过实地调查、采样监测、问询等方式；资料收集主要是收集项目相关的法律法规文件、部门批复文件以及最新跟踪数据。项目采用准确可靠的基础资料为项目决策奠定了坚实的基础。

本次工程主要针对现有项目区内村庄存在的不同污染现状采用不同的污染治理措施，其选用的技术充分体现并运用了现有成熟技术和成功经验，既满足项目建设宗旨又充分考虑实现项目目标的自然经济资源和技术可行性，完全适应该区自然经济、环境保护的特点；各种污染治理措施从不同的角度实现消除污染、保护水源，美化环境、促进发展的目标，其设计合理、实用性强。

为了使建设项目有序实施，将乐县人民政府做了大量的前期调查统计工作，我单位技术人员对域内各种污染源情况进行了进一步的现场踏勘，为本

项目的开展和实施奠定了坚实的基础。

3.2.2 生态效益显著，社会影响良好

本项目实施后，使得项目区内生活污染源得到有效控制，使得周边的生态环境将得到明显改善，保障项目区内水体水质的安全。在项目完成后强化监督管理，将会使将乐县的环境质量进一步得到保障，从而提升将乐县的生态环境。

在项目实施当中，运用先进的技术和成功经验，同时提高周边群众的环保意识，对区域可持续发展战略的深入贯彻将有重要而深刻的影响，社会效益较好。

3.2.3 领导重视，群众参与

多年来，将乐县人民政府高度重视环境保护工作，坚持把环境整治和保护作为一项重要工作来抓，该项目的实施受到各级领导的重视和支持。

将乐县乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案的实施不仅可以有效地保护区域生态环境，而且可以推动新农村的基础设施建设，因此也能取得当地众多群众的支持和参与。政府通过把前期治理工作与宣传管理相结合，通过有效引导沟通，进一步激发了当地广大群众参与污染防治工程的积极性。

第4章 整治工程的目标和总体思路

4.1 整治工程的原则

4.1.1 突出水环境保护，坚持生态优先，环境优先

工程项目建设从保护水环境质量的目的出发，以区域污染防治为主线，并在治理过程中营造良好的生态环境。

4.1.2 统筹规划，因地制宜，分类防治

坚持从实际出发，结合目前将乐县规划县城中心区范围外的乡（镇）区域生活污水污染现状，根据当地村落布局、地形地貌等自然条件，统筹规划、合理布局、因地制宜。

4.1.3 综合对比，优选方案和措施

工程针对区域污染特征进行污染防治方案优化比选，选用的技术方案要符合“科学、有效、经济、实用”的原则。

4.2 整治工程的总体目标

为进一步改善将乐县水环境及卫生环境质量，结合各乡镇生活污水处理现状以及现状污染源分布的特点，通过必要的措施对现有处理设施进行提升改造，并完善处理站配套污水收集管网，提高污水收集率，使现有的污水处理设施充分发挥应有的环境效益。从而实现将乐县重点流域沿溪村庄生活污水收集处理全覆盖的总体目标，有效削减入河污染物总量，改善河流水质。

4.3 整治工程的总体思路

为达到整治工程的总体目标，根据项目区内环境的现状特点，本项目按污水处理工程、生活污水配套管网工程、已建污水处理设施纳入本项目运营范畴等三个方面进行工程建设，根据各行政村的污染特点，提出相适应的治

理措施，以改善各村庄水环境质量及卫生环境质量。

根据不同区位条件因地制宜采取不同的建设模式。

1) 区位条件允许的村庄生活污水，应接入将乐县各城市污水处理厂处理或镇区污水处理厂；

2) 对于污水不易集中收集的分散型农户，宜选择三格化粪池结合农田消纳的模式；

3) 对已建集中式污水处理设施处理工艺未能达到排放要求的要进行改造提升，污水收集率低或雨污水合流致使水量大的，要进行管网改造延伸。

第5章 污水管道工程建设方案

5.1 人口与污水排放量

5.1.1 服务人口变化情况分析

结合前述生活污水治理技术路线，对于乡（镇）内人口居住较为分散，常住人口数较少，推荐采用标准三格化粪池分散治理的村庄，由所在乡镇政府依托农村改水改厕，人居环境整治等项目，推进标准三格化粪池建设。不列入本项目投资建设范畴。

本项目重点对于计划纳入镇区污水处理厂的集镇村庄开展治理。近期服务人口根据建设单位提供的常住人口确定。

本项目涉及的 11 个乡镇集镇区，结合现场基础调查了解情况，随着城镇化水平的不断提高，人口外出务工就业的比例较大，村内实际人口呈逐年下降趋势，远期人口增长的可能性较小，因此，远期预测人口暂不考虑人口增长率，各村服务人口以 2020 年调查常住人口数据为基数。

5.1.2 生活污水产生量

（1）集镇区生活污水量

居民生活用水定额与地方经济条件、气候条件及居民物质生活水平和发展状况密切相关。根据《镇(乡)村给水工程规划规范》CJJ T 246-2016，镇（乡）村核心区人均综合用水量指标为 120-350L/cap·d 之间。本工程服务对象为集镇区村庄，为了更符合当地的实际情况，用水量应适当取低。根据发展的不同阶段，2030 年人均综合用水量取 150L/cap·d。

11 个乡镇集镇区污水量预测如下表所示：

表5.1-1 集镇区生活污水产生量统计表

序号	集镇所在村	常住人口	人均综合生活用水定额	污水排放系数	收集系数	生活污水量 (t/d)	不可预见污水量	总污水量
			(L/人·d)				(t/d)	(t/d)
1	余坊村	2603	150	0.8	0.8	249.9	31.2	281.1
2	万安村	6238	150	0.8	0.8	598.8	74.9	673.7
3	温坊村、松岭村、南口村	4411	150	0.8	0.8	423.5	52.9	476.4
4	高唐村	5806	150	0.8	0.8	557.4	69.7	627.0
5	黄潭村	4249	150	0.8	0.8	407.9	51.0	458.9
6	大源村	2302	150	0.8	0.8	221.0	27.6	248.6
7	白莲村	3402	150	0.8	0.8	326.6	40.8	367.4
8	安仁村	1340	150	0.8	0.8	128.5	16.1	144.6
9	万全村	1180	150	0.8	0.8	113.3	14.2	127.4
10	漠源村	1558	150	0.8	0.8	149.6	18.7	168.3
11	光明村	2942	150	0.8	0.8	282.4	35.3	317.7

注：考虑地下水入渗的影响，不可预见污水量估算按前面两部分污水总量的 12.5%计。

5.2 项目区内生活污水收集现状

目前各乡镇基本已形成较为通畅的道路系统，道路基本都已经水泥硬化，通行条件较好；乡镇居住区内部建筑基本较为简单规整，内部交通靠巷道解决，巷道基本水泥硬化；项目范围内大部分居民区住户较为集中，少部分居住片区较分散，多数乡镇居住地道路比较陡，有一定坡度。现状给水方式以自来水、山泉水为主要水源，各乡镇均连通入市政自来水管网，但存在不少居民保持使用自打井、山泉水的习惯，村内用水量较大，部分水龙头常年不关。

本项目涉及的乡镇于 2013~2016 年间完成污水处理站及污水管道建设，并于 2017 年-2020 年逐步建设了部分污水管网，减少了雨污合流的情况；各乡镇的污水收集管网主要覆盖了乡（镇）政府所在地及周边行政村的生活污水，各乡镇居民的生活污水（主要是经化粪池后的厕所废水）通过接户管接入支管网，通过各支管网汇入主管网中。具体已实施的管网工程量见下表统计。

表5.2-1 乡镇污水治理 BT 项目污水收集管网情况

序号	乡镇	乡镇污水治理 BT 项目污水收集管网情况											
		DN500 水泥管 (m)	DN100PE 管	DN800 HDPE 双 壁波纹管 (m)	DN600 HDPE 双 壁波纹管 (m)	DN400 HDPE 双 壁波纹管 (m)	DN500HDPE 双壁波纹管 (m)	φ1500 检 查井 (座)	φ800 检 查井 (座)	φ1250 检 查井 (座)	φ1000 检 查井 (座)	明渠修 缮 (m)	截流井 (座)
1	白莲						449.2				17	500	1
2	大源						255.7				9		
3	高唐	5		820	553.9	34.5		25			22	44.6	2
4	黄潭			363.5	678					9	20		
5	南口		400			693.3	95.6				27		
6	万全						693		23				
7	余坊					331.5					15		1
8	万安												
9	安仁												
10	光明												
11	合计	5	400	1183.5	1231.9	1059.3	1493.5	25	23	9	110	544.6	4

表5.2-2 2017 年以来乡镇建设的污水收集管网

序号	乡镇	2017 年以来乡镇建设的污水收集管网							
		DN800 PE 螺旋波纹 管(m)	DN600 PE 螺旋波纹 管(m)	DN500 PE 螺 旋波纹管(m)	DN400 PE 螺旋波纹管 (m)	DN300 PE 螺 旋波纹管(m)	DN200 PE 螺 旋波纹管(m)	De160 接户 管(m)	检查井 (座)
1	白莲				973	2075	542	1016	134
2	大源					1492	1236	816	119
3	高唐	25	155	64		376		184	34
4	黄潭					615		184	24
5	南口		548			3817	1776	1584	272
6	万全								
7	余坊			156	104	1105	861	728	96
8	万安					2913		880	130
9	安仁					517	370	224	36
10	光明					1100	800	1000	110
11	合计	25	703	220	1077	14010	5585	6616	955

目前，污水收集管网存在的主要问题包括：

1) 收集管网未进行统一规划，污水管网覆盖不彻底

在居民房屋建设过程中，排水管网无统一规划，道路建设时没有考虑排水管网建设，部分乡镇污水管网收集不彻底，部分居民片区未接入管网中，部分污水管段建有主管，但支管和接户管并没有建设，存在部分污水直排的现象。

2) 污水排放无章，存在私建私排

部分污水排放杂乱无章，存在部分居民的排水管私建私排进入周边雨水管，家中的其他污水（如厨房用水等）通过居民自建的管道最终直接排至化粪池或排至住宅附近的低洼沟渠中。

此外，部分居民圈养或散养家禽产生的污水没有进入化粪池处理，任意排至洼地，导致污水极易渗入地下，污染地下水。

3) 污水管网老化，管网堵塞，雨污混流

由于管网老化，管网泥砂混入而堵塞等原因，现有部分管网破损老化，污水管网和雨水管网并没有区分，污水管网和雨水管网混为一体，不可避免的混入雨水管网，进水水量受降雨影响较大，而采用截留方式收集污水，污水的水质水量波动大。

5.3 项目区内排水体制比选

5.3.1 管网设计原则

项目区内生活污水管网工程主要设计原则为：

- ①依据项目区内地形地貌特点进行污水收集管网工程设计；
- ②项目区污水管网与各村庄规划相协调，统筹规划、分期建设；
- ③污水管网按收集片区最大日规模污水量设计；
- ④污水管网在平面布置上尽量避免或减少与现有建筑物、构筑物交叉；
- ⑤充分利用地形，尽量减少管道埋设深度和设置污水提升泵站，以降低施工费用、运行费用及减少日后养护工作的难度；
- ⑥本方案主要收集对象为各村居民生活污水，各村辖区范围内的小型企
业生活污水及生产废水应进行必要预处理，主要污染物达到《污水排入城镇
下水道水质标准》（GB/T 31962-2015），且排放的废水中应不含有重金属、
有毒有害等可能对末端处理工艺造成损害的物质。并与项目设计单位核实确
认末端处理设施具备处理余量及处理能力后，可接入本项目设计的集中式污
水处理设施。

5.3.2 排水体制的确定

1、排水体制确定的必要性

排水体制的选择是排水系统规划中的首要问题。它影响排水系统的设计、施工、维护和管理，对规划和环境保护也有着深远影响，同时也影响排水系统工程的总投资、初期投资和运行管理费用。

2、现状排水体制

根据调查，本工程服务范围内大部分有排水管道，主要沿着现有村庄道路敷设，排水体制为分流制及合流制，区内污水大多已接入集镇污水处理站。

3、排水体制选择

排水体制确定应根据规划、环境保护要求、污水利用处理情况、原有排水设施、水环境容量、地形、气候等条件，从全局出发，经综合分析比较后确定。

（1）排水体制类型

目前建设污水收集系统，采用的排水体制主要有以下三种类型。

1）合流制

在现有合流制排水体制的排污口处设置截流井，并建造一条截流干管，在晴天和初雨时，将所有污水和初期雨水都截流进入污水处理站。当雨量增加，混合污水的流量超过截流干管的输水能力后，将有一部分混合污水经溢流井溢出，直接排入水体。

这种排水体制的优点是污水收集系统的实施比较容易、投资省，能收集较脏的初期雨水，避免初期雨水对水体的污染。缺点是雨量大时，有部分污水溢流进入水体，对水体水质有一定的污染。截流式合流制多用于污水收集管渠改造。

2）分流制

分设雨水、污水两个管渠系统。污水管渠汇集生活污水，输送到污水处理站，经处理后排放或利用。雨水管渠汇集雨水就近排入水体。

分流制系统的优点是对水体的污染较小、卫生条件好。缺点是工程投资大，仍有初期雨水污染问题。分流制主要适应于新建的城市、工业区和开发区。

3）混流制

所谓混流制，即既有合流制，也有分流制。混流制兼有合流制和分流制的优点。混流制是与城市发展的不同时期相联系的。城市中由于各个区域自然条件和建设情况不同，因地制宜在各个区域采用不同的排水体制。这是市政排水系统中采用最多的一种排水体制。

（2）排水体制比较

各种排水体制各有优缺点，对于一个区域的排水体制的选择，应因时因地而宜。一般在降雨量大的南方地区，新建的排水宜采用分流制。但是，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，会把整个地域的面源污染全部带入水体中。而且雨水在降落过程中从大气中吸入灰尘和溶解性气体，然后沿着屋顶、街道等表面径流，洗刷其中沉积的垃圾、碎屑、汽油和油脂等。初期雨水的污染仍较严重。因此，各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) 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并送入污水处理站，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生活污水全部送到污水处理站，不足之处在于初期雨水未能进行处理。初期的雨水的污染程度比泄入水体的生活污水的污染较轻，从环境保护方面比较而言分流制排水系统更适应发展的需要，符合卫生要求。

2) 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处理站的设备规模，增加了投资及经营费用。同时由于合流制污水水质变化很大，使污水处理站的运转管理复杂，因此从运营管理角度看，分流制排水体制是比较合理的。

3) 基建投资方面

合流制排水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用高，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比合流制高。

4) 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、地下设施较多的地区更为适用。但在建筑物有地下室的情况下，遇暴雨时，合流制排水管道内污水可能会倒流进入地下室，安全性不如分流制。

4、排水体制确定

从现状来看，项目区各村庄现有的排水体制主要为雨污合流制，局部区域实现雨污分流，但户内“黑灰水”普遍分流不彻底。农村合流制排水系统改造成为分流制，其难度很大，需要时间较长，改造时涉及千家万户，需要大面积破马路、拆迁，施工复杂，工程投资很大，难以实施。是目前制约乡镇生活污水处理设施发挥应有处理能力的关键。

由于本工程服务区域大部分为村落，而村民房屋建设错综复杂，村民本着如何方便如何排放的原则，采用截流式合流制的排水体制，将导致雨水混合进入污水处理厂，不利于污水处理厂的运行及处理效果，从污水源头开始接驳能保证污水得到有效的收集处理，故本工程新建的管网采用雨污分流制。

5.4 污水管道计算公式及参数

污水管道的建设投资大，服务年限长，因此要求污水管道管径有相对的稳定性。

① 分流制污水管道设计流量

$$Q=q \times F \times K_z$$

其中：Q-- 设计流量（L/s）

q-- 面积比流量（L/s·10⁴ m²）

K_z--总变化系数，K_z=2.7×/Q_A^{0.11} 其中：Q_A为平均时流量（L/s）

（2）管道水力计算参数

① 流速计算公式

$$V=R^{2/3} I^{1/2} / n$$

其中：R-- 水力半径（m）

I-- 水力坡降

n-- 粗糙系数，混凝土管、钢筋混凝土管取 0.014；UPVC 管、玻璃钢管取 0.010。

② 流量计算公式

$$Q=A \times V$$

其中：A-- 过水断面面积（m²）

③ 管道设计最大充满度

污水管道按非满流设计。

④ 设计流速

金属管道最大设计流速为 10m/s；非金属管道最大设计流速为 5m/s；污水管道设计充满度下最小流速为 0.6m/s；合流管道在满流时最小设计流速为 0.75m/s。

⑤ 管顶覆土

敷设在车行道下的管顶覆土深度不小于 0.7m，根据当地的埋管经验，为了保证街坊污水接入市政污水管道，主干道的起始覆土深度不小于 0.7m。

⑥ 设计最小管径与坡度

污水管最小管径采用 200mm，非计算管段坡度为 0.004。

⑦ 管道连接

各种不同直径的管道在检查井内的连接采用水面或管顶平接。在任何情况下进水管底标高不低于出水管管底标高。

5.5 管线布置方案选择

（1）管位布置原则

各道路下还有很多其他管道，如给水管、雨水管渠、燃气管、电力电缆

沟、电信管等，在进行污水管道布置时，在平面上和竖向上应处理好与这些管道的关系，即应考虑管线综合问题。管道布置应符合《城市工程管线综合规划规范》的要求。

（2）平面布置

给水管、燃气管均属于压力管，运行中易造成破坏，需经常进行破土维护与检修，宜布置在人行道下。

雨水管渠由于截面积较大，土方量较大，宜布置在道路中心或道路两侧，以便街坊雨水和道路雨水口接入。

电缆沟和电信管道一般布置在人行道或非机动车道下。

污水管一般和电缆沟布于同侧，以便于电缆沟排水井可以就近接入污水检查井中。污水管布置在非机动车道或机动车道下，有利于管道疏通机械的运行。

对于新建道路，当道路红线宽度在 40 米以下时，采用单侧布管，当道路红线宽度大于 40 米时，采用双侧布管。如管位冲突，根据具体道路情况作必要调整。对已有部分工程管线的现状道路进行改、扩容工程，应根据具体情况安排。

（3）竖向布置

竖向布置应遵照《城市工程管线综合规划规范》规定的各种管线要求进行布设。如不能满足要求必须进行防护处理，管道的竖向布局从上到下一般应为：1.电力电缆沟；2.电信、给水、燃气管道；3.雨水管渠；4.污水管道。

污水管线应布置在各类管线的最底层，其主要受上方供水、雨水、电信等管渠埋深的影响。污水管线从供水、雨水、电信等管线下穿越，交叉时的垂直净距一般控制在 0.4 米左右，最小不低于 0.15 米。

当管线综合在竖向上发生冲突时，宜按照下列原则进行协调：

- ① 压力管线让重力自流管线；

-
- ② 分支管线让主干管线；
 - ③ 小管径管线让大管径管线；
 - ④ 可弯曲管线让不易弯曲管线。

5.6 污水管网管材比选

在污水处理工程中，管道工程投资在工程总投资中占有很大的比例，而在管道工程总投资中，管材费用约占 60%以上。

污水管道属于地下永久性隐蔽工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，合理选择管材非常重要。

（1）对管材的要求

- ① 排水管渠的材料须满足一定要求，才能保证正常的排水功能。
- ② 排水管渠须具有足够的强度，以承受外部荷载和内部的水压。
- ③ 排水管渠必须具有抵抗污水中杂质的冲刷和磨损的作用，也应有抗腐蚀的性能，特别对某些腐蚀性的工业废水。
- ④ 排水管渠必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入，避免污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础。
- ⑤ 排水管渠的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减小。
- ⑥ 排水管渠应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

（2）排水管材的类型

目前常用的排水管材有以下几种：

① 混凝土管和钢筋混凝土管

这两种管道制作方便，造价低，在排水管道中应用极广。但是其抵抗酸、碱侵蚀及抗渗性能差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。混凝土管内径不大于 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，长度在 1-3m。这类管多用于埋深大或地质条件

不良的地段，其接口形式具有承插式、企口式和平口式。

② UPVC 双壁波纹管

UPVC 双壁波纹管是指内壁光滑而外壁具有波纹的 UPVC 管，它是由同时挤出的波纹外壁和一层光滑内壁一次熔结挤压成型。它除了具有普通 UPVC 管所有的耐腐蚀好，绝缘性高，内壁光滑，流动阻力小等特点以外，因采用了特殊的中空环形刚度和良好的强度与韧性。在满足同样的强度、刚度要求下，采用双壁波纹管可比普通塑料管节约材料 30%-50%，技术经济性较好，并且运输安装方便，降低了施工人员的劳动强度，同时也降低了工程的总投资，UPVC 双壁波纹管在世界各国广泛被采用。

③ 金属管

采用的金属管有排水铸铁管、钢管等。这类管具有强度高、抗渗性能好，内壁光滑、抗压、抗震性能强，且管节长，接头少。但是价格贵，耐酸碱腐蚀性能差。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，如泵的进出水管、穿越河流、铁路的倒虹管，或靠近给水管和房屋基础时。

④ 高密度聚乙烯塑料管（HDPE 缠绕增强管）

高密度聚乙烯塑料管（HDPE 缠绕增强管）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，对管道基础要求低。国外塑料管使用广泛，近几年我国许多城市已有大量应用。聚乙烯管材包括双壁波纹管、缠绕双壁矩形中空肋壁管以及缠绕圆形中空肋壁管。

⑤ 玻璃纤维增强热固性树脂夹砂管（玻璃钢夹砂管）

玻璃钢管重量轻、运输方便、内阻小、耐腐蚀性能强，使用寿命可达 50 年以上。国外已有广泛使用，玻璃钢管是一种很有发展前景的管材。

国内玻璃钢夹砂管起源于 20 世纪 80 年代，90 年代后期随着材料和技术的重大改进，工程质量全面提高，玻璃钢夹砂管在全国市政工程中得到广

泛应用。按其工艺成型分成两类：一是长纤维在内膜上缠绕成型，另一类是短纤维在外膜离心浇铸成型。

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 缠绕增强管、玻璃钢管等。

（3）管材常规性能和综合造价比较

常规管材：UPVC 双壁波纹管、HDPE 缠绕增强管、玻璃钢管的性能与综合造价比较见表 5.6-1。

（4）管道施工难易和使用效果比较

常规混凝土管、钢筋混凝土管道每节长度只有 2 米，管道接口多，接口采用石棉水泥半柔半刚的形式。在有地下水的情况下，施工难度很大，即使没有地下水干扰，要达到施工的质量标准也不容易。从福建省软土地区多年的使用效果看，混凝土管、钢筋混凝土管的渗漏率非常高，这大多数是由于管道不均匀沉降引起接口开裂、松动造成的。此外，早年建设的混凝土管、钢筋混凝土管结垢、堵塞现象也很严重。UPVC 双壁波纹管、玻璃钢管、HDPE 缠绕增强管每节长度为 6 米，采用柔性接口，强度高，抗不均匀沉降能力强，且接口连接方便、可靠，施工方便，抗渗漏效果好。由于内壁光滑，不易结垢，可减少清通的工程量，因此从施工难易和使用效果方面比较，UPVC 双壁波纹管、玻璃钢管、HDPE 缠绕增强管优于混凝土管，但管材价格相对较高。

对于管径小于或等于 d500 的污水管，常规管道埋深较浅且上述三种管道综合造价相差不大。故，主管建议采用 HDPE 缠绕增强管，支管（住户排出管及化粪池排出管）选用 UPVC 排水管，所用管材应选用国内或省内主流品牌产品，管材规格需达到国家标准要求。（后期施工可根据实际情况对采用的管材进行适当的调整）。

表5.6-1 常规管材性能与综合造价比较

比较项目 \ 管材	UPVC 双壁波纹管	连续缠绕玻璃钢管	HDPE 缠绕增强管
管道性质	柔性管	柔性管	柔性管
管道粗糙系数	0.009	0.009	0.009
管材参考价格 (DN200-DN300)	120-180 (元/米)	220-300 (元/米)	156-240 (元/米)
连接方式	橡胶圈承插连接	橡胶圈承插连接	密封圈热熔连接
抗老化能力	弱	强	强
结构、理化性能	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、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、耐寒性好。	柔性好、均匀沉降性能好、不易漏水, 耐磨损
D300 管最小坡度	0.004	0.004	0.004
管道适合埋设深度	< 4 米	< 6 米	< 6 米
等长等径管道埋深	小	小	小
等长等埋深土方量	小	小	小
软土地基管基类型	砂砾基础	砂砾基础	砂砾基础
运输、施工难易程度	轻、搬运和施工容易	轻、搬运和施工容易	轻、搬运和施工容易
比较适合的施工范围	小区内雨污工程	市政雨污工程	市政雨污工程

5.7 管材、接口与管基

5.7.1 重力流管道

污水管道 $DN \leq DN200$ 管材、管件均采用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 实壁排水管, 污水管道 $DN200 < DN \leq DN500$ 管材、管件均采用 HDPE 缠绕增强管 (B 型结构壁管), 其技术要求应符合《埋地用聚乙烯 (PE) 结构壁管道系统第 2 部分: 聚乙烯缠绕结构壁管材》(GB/T19472.2-2017) 的相关规定, 覆土深度 $\leq 4m$, 环刚度不小于 $8KN/m^2$; $4m < \text{覆土深度} < 6m$, 环刚度不小于 $12.5KN/m^2$ 。

管材及管件采用承插式橡胶圈连接, 管材抗震烈度不小于 7 度。HDPE 管的管道与检查井的接口及接口处的管段长度配置、基础衔接方式均应严格按《埋地塑料排水管道施工》(04S520) 的有关要求。非开挖拉管施工段污

水管道 $DN < DN800$ 的管材均采用超韧聚乙烯 PE100 (RC)，具有施工方便、整体强度高、抗压、耐冲击、接头密封好、无渗漏、内壁平滑、耐磨、耐腐蚀等特点，管材和管配件符合国家标准。管道工作压力 0.6MPa，试验压力 1.0MPa，SDR17，管材性能：耐慢速裂纹增长（管材切口实验） $> 5\text{mm}$ ，破坏 $>10000\text{h}$ 。接口采用电热熔连接。

5.7.2 压力管道

泵站出水压力管 $50 \leq DN \leq 600$ 管材选用钢骨架 PE 塑料复合管，其主要技术要求应符合《给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管》(CJ/T123-2004) 及《给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管件》(CJ/T124-2004) 要求。

管材类型及连接接口：本次设计管材选用钢骨架 PE 塑料复合管管材以及管件采用电热熔套筒连接，PN1.0。管材抗震烈度不小于 7 度。管道与混凝土检查井连接做法参见图集《市政排水管道工程及附属设施》(06MS201-2-56)。

管道基础：位于道路下污水管道采用中粗砂基础，位于河床的污水管道采用混凝土满包加固处理。

5.8 检查井

5.8.1 检查井设置

检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管道坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处，直线管段上检查井的间距按规范要求选取。

检查井各部分尺寸应符合下列要求：

(1) 井口、井筒和井室的尺寸应便于养护和检修，爬梯和脚窝的尺寸、位置应便于检修和上下安全；

(2) 检修室高度在管道埋深许可时一般为 1.8m，污水检查井由流槽顶起算，雨水（合流）检查井由管底起算。

(3) 检查井井底宜设流槽。污水检查井流槽顶可与 0.85 倍大管管径处相平，雨水（合流）检查井流槽顶可与 0.5 倍大管管径处相平。流槽顶部宽度宜满足检修要求。

(4) 接入检查井的支管（接户管或连接管）数不宜超过 3 条。

根据《福建省住房和城乡建设厅关于在市政和建筑工程中推广应用预制式排水检查井的通知》（闽建设【2013】18 号）的要求，为提高工程质量，防止地下水污染，保护和改善环境，本项目位于田间及村庄普通道路下的污水检查井采用塑料排水检查井，检查井参照标准图集《建筑小区塑料排水检查井》（08SS523）选用；位于村庄或乡镇有重型载货车辆通行需求的主要道路下方的污水检查井，采用钢砼混凝土预制检查井，检查井参照标准图集《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）选用；位于河滩上的检查井采用 1100×1100 承压检查井，井盖采用螺母固定在井圈上并设弹性橡胶垫圈止水；其余路段的检查井盖采用重型球墨铸铁双层井盖，详 06MS201-6/4-5。

5.8.2 承压检查井

承压检查井井盖采用特制螺栓固定密闭井盖，其余排水检查井井盖采用 Φ700 分体式球墨铸铁双层井盖，井盖与支座应根据直径、承载力及材料一致配套使用，井盖与支座之间必须有连接，具体详国标 06MS201-7，井内并安装防坠落网或井篦。铺砌路面上的井盖采用重型，位于非铺砌路面上的井盖可采用轻型井盖。

5.8.3 塑料污水检查井

①塑料污水检查井由井座、井筒、井盖及检查井配件组成。

②塑料污水检查井井座：设计采用流槽室井座，与埋地污水管道连接采用不带窝槽弹性密封承口接口；与井筒连接采用带窝槽弹性密封承口接口。

③塑料污水检查井井筒：井筒采用环刚度为 8.0kN/m² 的承插式接口的 PVC 井筒专用管。

④塑料污水检查井井盖：塑料污水检查井均应含有内盖，内盖采用

PVC-U 内盖，施工要求见《建筑小区塑料排水检查井》国家建筑标准设计图集（08SS523）第 26 页，接户清扫井采用非防护井盖，其余塑料检查井采用防护井盖。防护井盖做法尺寸详见设计图，不足之处参照图集 08SS523，页 25 实施，地基承载力特性值要求 80kPa。

⑤塑料污水检查井配件参照图集 08SS523 实施。

⑥塑料污水检查井地基及基础做法、回填密实度要求参照图集 08SS523 实施。

⑦塑料污水检查井需符合《福建省塑料排水检查井应用技术规程》（DBJ/T13-226—2015）相关要求。

5.8.4 钢筋混凝土检查井

①钢筋混凝土检查井由垫层、井墙、混凝土盖板、井筒、井盖等组成；

②井墙及底板混凝土强度不小于 C20，钢筋锚固长度 35d、搭接长度 42d；混凝土净保护层 35mm；

③预制和现浇混凝土构件必须保证表面平整、光滑、无蜂窝麻面；

④流槽用 M10 水泥砂浆砌 MU10 砖；1：2 防水水泥砂浆抹面，厚 20mm；

⑤井室高度自井底至盖板底净高一般为 $D+1800\text{mm}$ ，埋深不足时酌情减少；

⑥混凝土盖板均为底层配筋，盖板在堆放及运输时不得倒置；

⑦混凝土污水检查井做法参照图集 20S515 实施。

⑧混凝土污水检查井地基及基础做法、回填密实度要求参照图集 20S515 实施。

5.8.5 截流井

①截流井由垫层、井墙、混凝土盖板、井筒、井盖等组成；

②井墙及底板混凝土强度不小于 C20，钢筋锚固长度 35d、搭接长度 42d；混凝土净保护层 35mm；

③预制和现浇混凝土构件必须保证表面平整、光滑、无蜂窝麻面；

④流槽用 M10 水泥砂浆砌 MU10 砖；1：2 防水水泥砂浆抹面，厚 20mm；

⑤井室高度自井底至盖板底净高一般为 D+1800mm，埋深不足时酌情减少；

⑥混凝土盖板均为底层配筋，盖板在堆放及运输时不得倒置；

⑦截流井必要时设置两处井室，需具有限流及排水防堵等功能构造有效性。

⑧截流井地基及基础做法、回填密实度要求参照图集 20S515 实施。

5.8.6 其他

居民住宅的粪便污水应接入化粪池，由化粪池出口进入污水收集系统的污水检查井，生活废水接入清扫井（清扫井需带有渣篮及隔油板），再接入污水收集系统的污水检查井。餐饮店污水应先经过隔油池处理后方可排入污水系统，隔油池参照图集 04S519 实施。农户散养畜禽养殖污水应进行管控，不得接入污水管道。按照《室外排水设计标准》GB50014-2021 的相关规定，考虑经济及维护实用，直线段管径为 300mm 的污水检查井间最大间距为 75m。

5.9 管道施工组织

在污水收集系统管道的建设过程中，施工是其最重要的环节之一，施工单位应根据施工图纸和国家有关规范的要求，并结合当地的施工经验，认真进行施工组织，精心施工。

现将施工组织设计有关要求简述如下：

1、根据施工图、编制施工项目及数量表；

2、施工工艺流程：



图5.9-1管道施工工艺流程

3、施工计划安排

根据设计图纸和沿线的地物、地貌的情况、充分考虑气候、材料供应、施工机械设备的调运、软弱地基的处理、隐蔽工程的质量检测验收等，制定施工计划，严格执行。

4、施工质量保证措施：

施工单位应有足够的技术力量，按时、保质完成施工计划；必须有充足的施工机械保证工程的顺利实施；在材料供应上必须满足施工进度要求并应根据施工图编制详细的施工组织设计。

5、确保工程量、安全生产措施：

“百年大计、质量第一”应作为企业的宗旨，施工单位应建立和健全各级管理机构，制定行之有效的质量管理制度。要建立技术交底制度，保证设计思想在施工中得到贯彻；加强工序控制，严格质量监督。认真复核坐标和水准控制点。加强安全教育，要有专职或兼职安全员，负责经常性的安全检查；要有防洪、防台风、防火灾等应急措施。

由于排污干管按照远期设计，近期旱季部分管道近期流速较小，其他大部分管道的流速均大于 0.6m/s。对于近期流速较小的管段需进行定期冲洗淤积的措施。

为防止管道的淤积，主要采用的冲洗淤积措施有：

- （1）组织专门的管道维护队伍，对于部分管道进行清淤；

(2) 管道每隔一定的距离设置沉泥井，从而减小管道淤积的可能性。

5.10 污水提升泵站设计

5.10.1 泵站选型

目前常用的泵站形式有混凝土泵站与一体化预制泵站 2 种。

传统混凝土泵站一般由进水井、格栅井、集水池、出水井、附属用房及相关设备构成（如图 5.10-1），一般主体为地下室结构，附属用房为地上式结构。

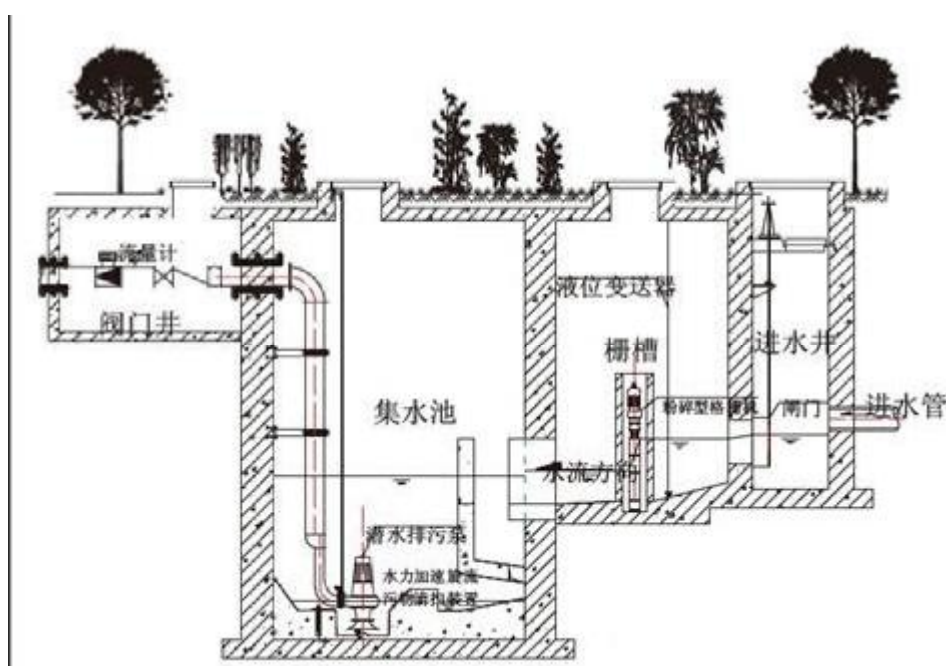


图5.10-1混凝土泵站结构示意图

一体化预制泵站是近年来广泛使用的一种新型泵站，主要由玻璃钢井筒、潜水排污泵、格栅系统、提升链、管道、阀门、液位传感器、控制系统和通风系统等部件组成（如图 5.10-2）。

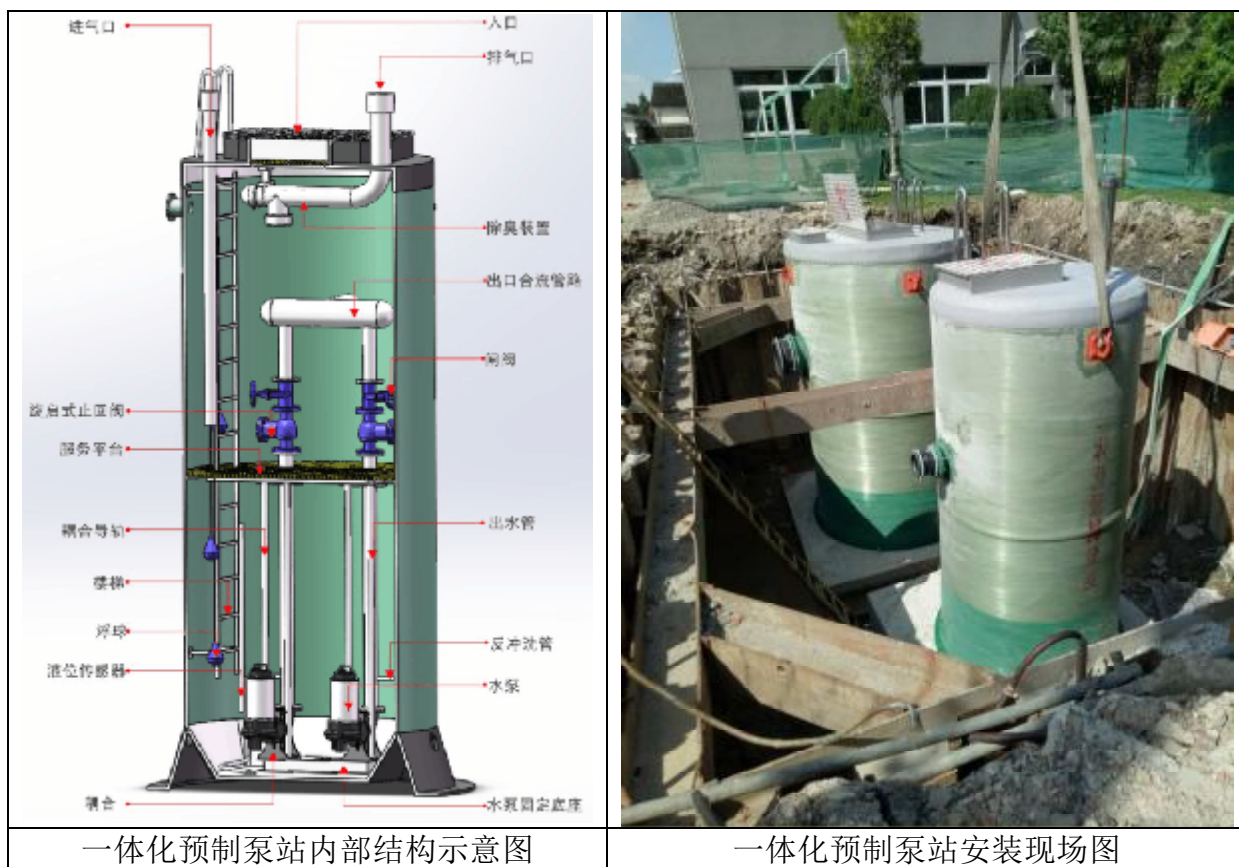


图5.10-2一体化预制泵站示意图

5.10.2 预制泵站与混凝土泵站对比

(1) 占地面积对比

传统形式的排水泵站（各类型污水泵站、合流泵站、雨水泵站）多采用围墙封闭，下部格栅间及集水池采用钢筋混凝土结构，泵房上部带有附属建筑（变配电房、管理用房），泵站内设环形消防车道及其他附属设施，泵站占地面积较大。

预制泵站相比传统钢筋混凝土泵站，预制泵站系统集成度高，占地面积小。

(2) 环保性对比

一体化预制泵站筒体采用玻璃钢材质，质量轻，硬度高，不导电，性能稳定，机械强度高，有较强的耐腐蚀性。

传统泵站采用钢筋混凝土作为池体，混凝土为多孔材料，可与土壤中的气体和酸性物质发生反应，易受污水和土壤水分腐蚀，在防腐防渗工作欠缺

或欠佳的情况下，容易发生污水泄露或结构承重破坏，长时间使用后，对周围环境及泵站结构本身都会产生伤害。

一体化泵站施工周期短，相对于传统混凝土泵站，施工时对环境产生的噪音，以及施工过程中材料、设备和垃圾堆放对环境的破坏小。传统钢筋混凝土泵站中的现浇泵站，在施工中对环境产生的噪音量和破坏性都比较大。一体化泵站与混凝土泵站环保性对比见表 5.10-2。

表5.10-1 预制泵站与混凝土泵站环保性对比

对比项目	预制泵站	混凝土泵站	分析
占地面积	小	大	预制泵站能腾出更多的空地用于绿化等公共空间
渗透性	小	大	玻璃钢材质比混凝土密闭性强，可达到气密标准
臭气	小	大	预制泵站空间小，预留污水量少，臭气产生量少且不易外泄
运行噪声	小	小	两者均为地下式泵站，运行噪声小
环境破坏性	小	大	预制泵站建设周期短，建设过程中需要占用的土地面积也小，故对环境影响相对较小

(3) 施工周期与难度对比

一体化预制泵站系统集成度高，设备的组装均在工厂完成，施工现场只要提前完成基坑开挖，基础制作，待预制泵站运输到现场，进行吊装、回填、管路对接，现场水电条件具备的前提下，一周内即可完成安装调试，并投入运行。总体施工量小，安装工期段。

混凝土泵站系统集成度低，需要各设备制作商和土建方的相互配合，占地面积大，泵站为钢砼结构，泵站底板、池壁、顶板需分布施工，混凝土浇筑和养护通常需要历时 2-3 个月工期。

表5.10-2 预制泵站与混凝土泵站施工比较

对比项目	预制泵站	混凝土泵站	分析
场地要求	满足设备吊装的场合即可	要求开阔的施工空间	预制泵站施工需采用吊装设备，现场应符合吊装作业安全要求
施工周期	短	长	预制泵站施工工序少，周期短
施工噪音	小	大	预制泵站安装简单、快捷，噪音相对较小

对比项目	预制泵站	混凝土泵站	分析
组件配合度	高	低	预制泵站为厂家统一生产，设备组件配合度高，混凝土泵站需多方采购到现场安装，配合度低
地基要求	高	低	预制泵站既要防止泵站被地下水浮起，又要考虑地基沉降，对基础的要求比混凝土泵站高
施工技术难度	低	高	预制泵站施工难度主要在地基，与设备吊装作业。混凝土泵站施工开挖、施工工序与难度均较高。

（4）设备运行及维护比较

由于一体化预制泵站设备高度集成，且自动化水平较高，造成其与传统混凝土泵站在运行维护上具有诸多差异。预制泵站管理相对方便，维修次数相对较少，但很多设备及其附件的选用和更换周期由设备品质决定，技术垄断程度高，管理相对被动。

一体化预制泵站运行可采用 PLC 控制，且可通过远程控制模块，在手机端或 PC 端进行远程监控。其他附属模块如气体检测、通风模块、浮渣清理等，可根据实际需要进行装配，灵活多变，适应不同使用环境。

表5.10-3 预制泵站与混凝土泵站运行维护对比

对比项目	预制泵站	混凝土泵站
运行控制	控制柜根据泵站内部的液位自动控制提升泵运行，可转换手动或远程控制	一般根据液位自动控制，远程控制需另行配置
水泵启停次数	一般可达 10 次/h 以上，采用变频启动时，可达 15-20 次/h	一般≤6 次/h
安全管理	控制柜与泵站分开安装，泵站与控制柜均可配置安全锁，强行打开会触发报警装置，安全度高	检查井盖多为水泥预制井盖，安全防护度较低
气体检测	泵站内部配有有毒气体检测装置，检测到毒气时，风机可联动强制通风，还可配置除臭装置。	对于小型泵站，多数不配备检测仪器。
杂物处理	采用提篮格栅时，需定期清理格栅内的残渣，使用粉碎格栅时，几乎不用清理栅渣，但需定期监测格栅运行情况，更换磨损的刀片。	小型泵站多采用人工格栅，人工定期清理。
自清洁功能	配有自清洁底座，及反冲洗阀，可保证筒体底部不沉积太多淤泥。	无自清洁功能，泵站底部容易淤积大量淤泥，需定期停用泵站，进行清理。
零配件拆卸难度	水泵可直接吊装出泵站，其他零部件多采用模块化设计，均可拆卸，可替换。	零配件间配合度低，多数设备拆卸时，只能采用破坏法，拆卸难，安装也难。
售后服务	预制泵站由厂家负责泵站的质保，责任方为	传统混凝土泵站是不同品牌的不

对比项目	预制泵站	混凝土泵站
	单一厂家，发生故障需要维修，只需联系泵站厂家，由厂家负责维修。	同部件组装在一起，售后维修涉及多家单位，可能出现责任主体不明，互相推诿的情况。

（5）经济成本对比分析

由于传统混凝土泵站构造复杂，投资成本相对较高。预制泵站由于结构紧凑，投资成本相对较低。混凝土泵站在设备购置成本上是低于预制泵站，但土建费用、安装费都高于预制泵站，进而总体成本相比预制泵站较高。因此，在泵站规模较小时，通过将泵站设备化，可节约大量土建费用，而增加的设备费用小于节约的土建费用，在较小规模时，采用预制泵站经济较优。

综合上述对比分析，一体化预制泵站在占地面积、环保性、施工周期与难度、运行与维护及投资成本上具有优势，本规划推荐改造泵站设计选用一体化预制泵站。

5.10.3 泵站选址

本次改造一体化预制污水提升泵站选址尽量避免对现状建筑物征迁，以现状荒地、绿化用地为选择原则。

5.10.4 泵站工艺

污水泵站工艺流程



5.10.5 泵站电气

本项目污水提升泵站用电按三级负荷设计，重要地区的农村污水提升泵站按二级负荷设计，配置移动式应急柴油发电机；电源引自就近电源点，必要时可设置专用箱变。包含站区配电、动力、照明、防雷、接地、自控、监控等相关配套设施。自控系统采用三种控制模式：手动控制模式、就地自动控制方式和远程优化控制模式。站区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。远控模式接入智慧水务平台，运行数据采集后传输至智慧水务平台。

5.10.6 泵站设备

预制泵站筒体、水泵、控制柜必须由同一品牌供应商提供，出厂前必须在泵站制造商工厂完成兼容性、稳定性调试；水泵和水泵电机必须同一制造商整体制造。

泵站筒体材质要求采用连续缠绕加强玻璃纤维，罐体厚度误差控制在 0.5mm 确保厚度均匀并达到设计要求，结构厚度由结构设计确定（筒高 ≤ 3 米的，厚度 $\geq 20\text{mm}$ ，筒高 > 3 米的，厚度 $\geq 25\text{mm}$ ）；玻璃钢筒身与裙边设计为计算机整体缠绕一次成型（不允许纵向拼接），整体受力均匀，接合处不会出现受力不均的断层，对接部位无涂层，接口处无包敷点。泵站底座必须有抗浮设计，井筒外部采用上窄下宽推拔形式，预留二次灌浆孔，有郊防止泵站上浮，井筒不得采用上下等径结构。筒体上部应有 2-4 个吊耳，易于吊装；

确保厚度强度均匀满足抗压能力，质量稳定优良，出厂前须进行 100% 防渗漏试验，确保无泄漏。由厂家完成整体的供货与调试。

水泵控制通过静压液位仪及浮球开关控制启停，控制柜与泵站为统一制造商，控制柜为 304 不锈钢户外型（外挂空调），防护等级 IP55，防雨防盗防雷防潮，自带 PLC 装置，双开门，可通过人机界面进行操作。泵的潜水电机为三相鼠笼式感应电机。电机的防护等级为 IP68 级，绝缘等级为 H 级。180℃ 应有合适的额定功率保证水泵在整个性能曲线中不会发生过载。电机轴和转子经动、静平衡测试合格。电机和电缆必须能在最大 20 米淹深下连续使用而不失去其防水性能（符合 IP68 防护等级）。

整个泵站采用 DCS（集散式控制系统）控制模式。将泵站现场的无线模块（GPRS 模块）采集到的数据，网络传输至用户控制中心，能远程启停设备，通过在监控中心的电脑上安装专用的监控管理软件，即可实现对泵站各项运行数据的实时监视。

其功能主要包括：

1、将泵站的运行数据转换成运行曲线以设定的时间单位显示泵站整体的运行情况。

2、记录泵站的故障时间故障内容。

3、在主控页面实时显示泵站的运行状况，液位信息。

4、对泵站的累积运行时间数据和报警历史进行记录。

玻璃钢筒体内部管路必须进行热固及整体酸洗钝化处理，酸洗钝化后内部不锈钢管路表面覆盖一层极薄致密的钝化膜作为防腐基本屏障；水泵的铸件必须进行电泳处理，并涂防腐层保护。

格栅采用提篮格栅，材质为 SUS304，玻璃钢筒体设计使用寿命达到 50 年。

5.11 项目区污水管网实施内容

由于实施区涉及面积较大，污水管网根据项目区内各乡（镇）的地形进行分区设置。本工程结合规划和已建的收集管网，避免重复建设，对各乡镇已规划但仍未建设污水管道进行布置，具体建设规模如下：

表5.11-1 11个乡镇集镇区污水收集管网建设内容

序号	乡镇名	D160 接户管-m	D200 主管-m	D300 主管-m	D600 主管-m
1	余坊乡	2000	2872	985	
2	大源乡	4000	1680	858	
3	安仁乡	3000	1788	1350	
4	万安镇	500	201	281	
5	高唐镇	500	264	530	399
6	光明镇	3000	685	1226	
7	漠源乡	500	266	273	
8	南口镇	500	45	598	
9	白莲镇	3500	1009	1694	
10	黄潭镇	3000	1970	1249	
11	万全乡	2232	505	535	

合计	22732	11285	9579	399
----	-------	-------	------	-----

第6章 污水处理站工程

6.1 技术路线确定

根据上位规划，本方案乡镇污水治理方式均按技术路线一执行，纳管接入城镇污水处理厂。

6.2 设计进出水水质确定

6.2.1 生活污水处理站进水水质确定

合理拟定污水水质指标是进行污水处理站布局方案、优化技术经济指标的前提。本方案生活污水水质指标主要受当地居民生活及用水习惯因素影响。根据《农村生活污染防治技术政策》（环发[2010]20号），参考近年来将乐县环境监测站对部分将乐县已建污水处理站实际进水水质取样监测结果，各村庄居民生活污水水质指标见表 6.1-1。

表6.2-1 各村庄生活污水处理站进水水质表

水质指标	pH (mg/L)	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)	TN (mg/L)	粪大肠 菌群 (个/L)
进水水质	6-9	≤200	≤250	≤30	≤3.0	≤40	-

6.2.2 生活污水处理站出水水质确定

6.2.2.1 现有处理站出水水质标准

现状乡镇污水处理站出水水质均按《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准。

6.2.2.2 改造集中式处理站出水水质标准

本方案确定的处理设施出水排放标准根据不同情况，参照如下规定执行：

漠源乡、光明镇两个集镇位于水源保护地，乡镇污水处理厂站的出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。

安仁乡、白莲镇、大源乡、高唐镇、黄潭镇、南口镇、万安镇、余坊乡、万全乡 9 个乡镇集镇污水处理厂站的出水水质均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准。

6.3 污水处理工艺选择

6.3.1 生活污水处理工艺分类

（1）污水处理工艺类型

根据污水处理的净化原理划分，生活污水处理常用的工艺主要有生化处理系统（厌氧、缺氧、好氧）和生态处理系统。单纯的好氧生化处理系统存在运行成本较高，难以适应农村地区经济状况，而单一的生态处理技术也存在着冬季处理效果差等缺点。

为适应农村地区特点，农村生活污水处理的发展方向是强化厌氧生化处理系统，或采用将曝气充氧与污水提升、混合液回流相结合等方式，同时充分利用生态处理系统，以降低运行成本和维护管理难度。

为充分保证处理效果，生化-生态处理工艺已成为农村生活污水处理的主流工艺。典型处理工艺主要包括三个组成部分，即厌氧或缺氧处理系统（A 段）、好氧处理系统（O 段）和生态处理系统（E 段）。AOE

（anoxic/oxic/ecological）组合工艺的功能为：厌氧 A 段用于削减有机污染负荷，缺氧 A 段用于反硝化脱氮，O 段用于对有机物的碳化降解和氨氮的硝化，E 段通过生态净化进一步去除有机物及氮磷以强化处理效果。

（2）工艺单元分类

污水处理工程是多个工艺单元的组合，每个工艺单元均有其相应的功能，只有优化工艺流程才能充分发挥其处理效果。

根据工艺单元在整个工艺流程中的功能和作用，可分为辅助工艺单元和关键工艺单元（或主体工艺单元）。农村生活污水处理辅助工艺单元主要有格栅（格网）、集水池、调节池（均质池）、隔油池、初沉池、污泥池、消毒池、排放口等，关键工艺单元主要有厌氧池、缺氧池、好氧池，生物滤池，人工湿地等。辅助工艺单元和关键工艺单元并非绝对，在不同的工艺流程组合中，关键工艺单元也可作为辅助工艺单元使用，辅助工艺单元如调节池、初沉池经适当优化也可作为关键工艺单元发挥重要作用。

6.3.2 关键工艺单元

（1）厌氧处理

厌氧指的是污水生物处理中，既没有溶解氧也没有硝态氮的环境状态。

厌氧生物处理是在无氧条件下，由发酵细菌、产氢产乙酸菌、产甲烷菌协同代谢作用降解有机污染物的过程。厌氧生物处理通常采用化粪池、沼气池、厌氧滤池、厌氧水解池等不同形式或其组合。厌氧生物处理无需曝气供氧，是一种低成本、易管理的污水处理技术。

农村生活污水中，厌氧工艺单元应用较为广泛的是化粪池、厌氧水解池。农村生活污水厌氧单元可与调节池合建，形成厌氧调节池，既具备一定的污染物降解功能，又具备水质水量调节功能。

（2）缺氧处理

缺氧指的是污水生物处理中，溶解氧不足或没有溶解氧但有硝态氮的环境状态。缺氧池是生物反应池的非充氧区，溶解氧浓度一般为 $0.2\sim 0.5\text{mg/L}$ 。当生物反应池中含有大量硝酸盐、亚硝酸盐并得到充足的有机物时，便可在缺氧池内进行脱氮反应。农村生活污水处理中，缺氧工艺单元一般采用间歇空气搅拌或水力搅拌。

（3）好氧处理

好氧指的是污水生物处理中，有溶解氧或兼有硝态氮的环境状态。好氧池溶解氧浓度一般不小于 2mg/L 。

好氧生物处理系统主要分为两大类，一类是采用鼓风曝气的，通常称之为有动力处理系统。包括活性污泥法（传统活性污泥法、底曝式氧化沟等）和生物膜法（生物接触氧化、曝气生物滤池等）。对于处理水量较小的农村生活污水，生物膜法易于维护运行，污泥产量小，且无污泥膨胀之虞。对于处理水量较大的，活性污泥法也可以采用。另一类不采用鼓风曝气，主要利用水力或机械曝气，如采用表面曝气器、射流器、自然通风或者跌水进行复氧。常见的有氧化沟、跌水接触氧化、生物滴滤池等。

农村生活污水处理中使用的好氧处理工艺单元大多采用鼓风曝气生物接触氧化法或自然通风或跌水充氧的生物滤池采用自然通风或跌水充氧的污水处理系统动力消耗较少，运行成本低，但是受气温影响，冬季运行效果受到一定的影响。

（4）生态处理

生态处理法是人工强化的自然净化系统，主要包括人工湿地处理系统、稳定塘处理系统和土地处理系统等。生态处理法一般具有处理效果好，运行维护方便，工程建设和运行费用低，生态环境效益显著等特点。但是由于自然净化速率低，因而需要较长的水力停留时间和较大的占地面积。

6.3.3 辅助工艺单元

（1）格栅（格网）

格栅（格网）的功能是利用筛滤介质截留污水中的大尺度的悬浮物，避免损坏后续工艺单元的的机械设备如水泵。

农村生活污水水量较小，一般采用人工格栅。管理人员应经常现场巡视，清捞、清运栅渣，并注意摸索栅渣清捞周期，以利于提高操作效率。

（2）集水池（提升池）

某些地区由于管网埋深较大，须设置集水池（提升池）以降低管网埋深减少开挖量从而降低后续管线或污水处理设施工程造价。集水池的有效容积原则上可按最大小时污水量 15 分钟的容量设置，池底部 0.3m 高的容积不包

含在有效容积内。集水池的有效水深原则上在 1.0m 以上，池底部 0.3m 不包含在有效水深内。集水池内应设置提升泵泵坑，池底有一定的坡度向泵坑汇水。

（3）调节池（均质池）

由于农村污水水质水量波动较大，为保障处理系统的稳定运行，必须设置调节池，对污水的水量进行调节，同时也均衡水质。调节池水力停留时间（以平均流量计）一般不宜低于 6~8h。

农村生活污水处理系统中，可强化调节池对污染物的去除功能，设计成初沉调节池、缺氧调节池、厌氧调节池等。初沉调节池可用于悬浮物的去除；厌氧调节池类似于化粪池，可对有机污染物进行一定程度的降解；缺氧调节池可用于接纳一定流量的硝化液回流进行反硝化脱氮，可用于生物滤池工艺的脱氮。当调节池赋予一定的处理功能时，其水力停留时间应相应延长。

为节省运行成本，农村生活污水处理系统调节池一般不设搅拌系统，但应便于今后的清掏，故应设置泥斗、基坑、人孔等。

（4）沉淀池

农村生活污水处理初沉池、二沉池一般采用竖流式沉淀池，底部采用斗型结构。沉淀池内主要设有布水装置、溢流堰（三角出水堰）、排泥装置等。沉淀池的有效水深原则上在 2.0m 以上，泥斗 1/2 高度可包含在有效水深内。

二沉池表面水力负荷一般为 $\leq 0.8\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ （以平均流量计）。由于规模小且水量波动较大，二沉池表面水力负荷一般取低值。二沉池溢流堰堰口负荷应小于 $30\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{d}$ ，溢流堰长度必须满足日平均污水量的排出。

池底部沉积的污泥通过排泥泵自动排至污泥池等处理设施（污泥浓缩池或污泥浓缩装置），排泥必须顺畅，排泥泵可采用气提泵或离心泵。为便于检修，沉淀池应设有较大的检查检修口。

6.3.4 乡（镇）生活污水处理典型工艺比选

近年来，随着生活污水处理技术的发展，人们发现依靠单元技术已不能使生活污水处理达到较高的标准。单纯的生物处理技术效果虽然较好，但是投资或运行成本相对较高，难以适应乡镇需求。而生态处理技术也存在着季节性处理效果变差的情况。为了充分保证处理的效果，组合处理技术已经成为生活污水处理的主流工艺，并得到广泛应用。目前应用较多的主要为生物-生态组合技术，由于集成了多个单元工艺的的优点，因而总体效果较为优异。

福建省乡镇及农村生活污水处理典型适用技术大致包括以下 4 类：

- （1）以 MBBR 膜为核心的一体化设备污水处理工艺；
- （2）生物滤池系列工艺；
- （3）土壤渗滤系列工艺；
- （4）接触氧化系列工艺；
- （5）人工湿地系列工艺；
- （6）简易净化槽系列工艺。

6.3.4.1 以 MBBR 流动床生物膜为核心的一体化设备污水处理工艺

一体化设备污水处理设施是分散式生活污水站的英文简称，该设备利用培养具有特殊功能的微生物来自自然降解污染物的原理，实现污水的净化。常见的有改进型 A³/O-MBBR 一体化处理设备，该工艺是将强化脱氮除磷的 A³/O 工艺和 MBBR 进行有机结合，脱氮除磷效果稳定。出水最高可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甚至达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》，可实现中水回用，有效提高水资源的利用率。

A³/O 污水生化处理工艺是对传统 A/A/O（即 A²/O）工艺的全面提升，优化设置功能明晰的预脱硝区、厌氧区、缺氧区和好氧区，增设前端预脱硝区，去除回流混合液中携带的硝态盐氮，确保厌氧聚磷菌的优良环境，提高

反应系统的生物处理能效，强化了脱氮除磷的效果。

MBBR 是移动床生物膜反应器（Moving Bed Biofilm Reactor）的简称，该工艺兼具传统流化床和生物接触氧化两者的优点，运行稳定可靠，抗冲击负荷能力强，脱氮效果好，是一种经济高效的污水处理工艺。目前，国外应用较多。具有生化系统启动快、脱氮除磷效果好、剩余活性污泥少、投资运行费用低的特点。

以 A³/O-MBBR 工艺为主的设备在实现污水处理的同时，实现了有机污泥的大幅度减量，剩余活性污泥大大降低，有助于缓解剩余污泥处置难题。

F/M 比是影响污泥增值的重要因素，低 F/M 将使得生化系统中污泥处于高度内源呼吸相，进入系统有机基质最终被内源呼吸而代谢成为二氧化碳、水及少量无机盐。

新增有机物在活性菌的作用下一部分被分解为小分子有机物，继而被氧化分解为 CO₂、H₂O 等无机物；另一部分被合成为细胞。在低污泥负荷条件下，该细胞作为营养物在活性菌作用下一部分又被分解为小分子有机物，继而又被氧化分解为 CO₂、H₂O 等无机物；另一部分又被合成为新细胞。依此类推，在低污泥负荷条件下，该新细胞又作为营养物在活性菌的作用下继续作分解与合成的代谢，直至细胞最后全部代谢为 CO₂、H₂O 等无机物。从整个分解、合成代谢的过程来看，有机物已被彻底代谢，系统内有机污泥没有富集增长。

在 MBBR 工艺过程中，部分 COD 被转化为新的活性污泥，同时部分老化污泥被消化和矿化，实现了污泥的自动消化和降解平衡，减小有机性污泥排放。

由于 MBBR 移动膜的存在，当使溶解氧控制在合适浓度时，由于活性污泥絮体尺寸或生物膜厚度的变化，使其可以形成表面 DO 高，内层 DO 低的一个浓度梯度，进而形成不同的溶解氧条件，进而给同步硝化反硝化创造必要的条件，使其在同一个反应器内同时发生成为可能。同步硝化反硝化可

大大减少反应时间和反应器的容积，提高氨氮总氮去除效果。

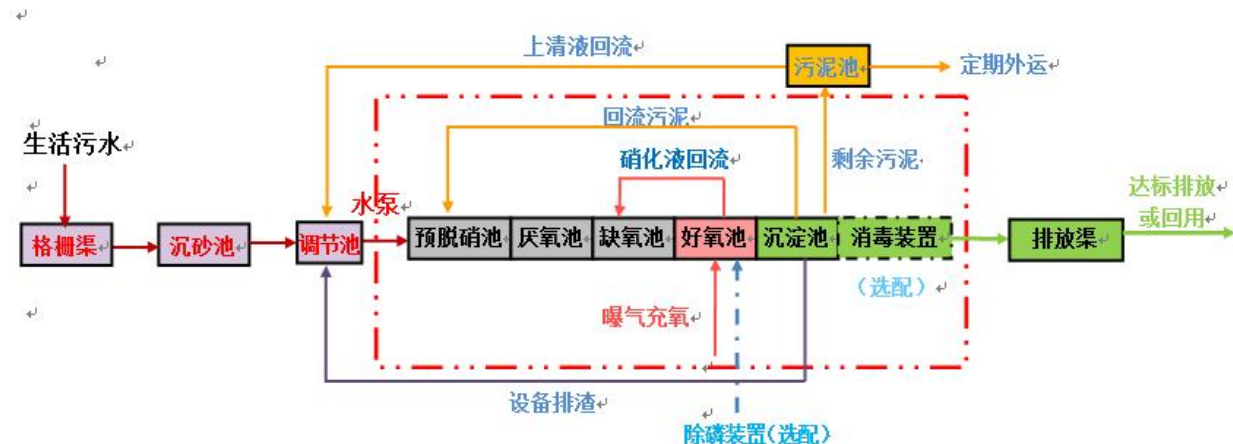


图6.3-1 典型 A³/O-MBBR 一体化处理工艺流程图

工艺流程简介：

生活污水经收集管网排入污水格栅渠，格栅渠内安装除污格栅，除去大颗粒的杂物。格栅渠后设有沉砂池，沉淀去除无机颗粒物，沉砂池需定期清理。经沉砂池处理后的污水自流进入调节池，调节池可调节污水水质水量，同时具有同步硝化、反硝化的功能。调节池内根据实际情况，可安装曝气系统。污水在调节池内充分调节水质稳定后，经污水提升泵提升至 A³/O-MBBR 一体化设备内，在一体化设备内污水依次经过厌氧区、缺氧区、好氧区、沉淀区，污水中污染因子被微生物充分降解分解后与水分离。好氧区的混合液通过气提回流装置回流至缺氧区实现硝化脱氮，沉淀区的底部污泥通过气提回流装置回流至预脱硝区，维持系统污泥浓度。好氧区出水流入至沉淀区进行固液分离，上清液可直接达标排放，或通过紫外线消毒器消毒处理后排放。当原污水中的磷含量过高，可加入化学除磷剂，强化除磷效果。沉淀池的浮渣通过撇渣器收集后通过管道重力流至调节池。沉淀池内的污泥定期自动外排至污泥池，污泥池内污泥定期外运处理或用于农业生产。

（1）工艺优点

- ① 集成化程度高：一体化设备将污水的生化处理过程全部集成在一个

玻璃钢材质的罐体内，所有处理单元在出厂前已由厂家进行了标准化的组装和运行程序控制，业主建设污水站技术要求简便易行，无需调动大规模的人力物力，设备埋设后即可进入运行阶段。

② 技术先进、处理效果好：设备采用比表面积大的填料，提高了容积负荷，大大降低占地面积和运行费用，运行稳定性强，处理效果好。

③ 无人值守、全自动运行、远程监控、定期巡检。

④ 占地面积小：全地埋式建设，节省土地，地上可覆土绿化，环境景观效果好。

⑤ 能耗低、噪音小：设备的曝气风机为电磁鼓风机，能耗低，噪音小（单户机气泵功率为 40W，噪音小于 35 分贝）。

⑥ 工期短：设备均为工厂化生产，可以缩减工程的施工工期。

（2）工艺缺点

① 设备本身系统复杂，设备后期升级改造须专业人士维护。

② 设备处理规模比土建来说，相对较小，总体上造价比土建设施高。

（3）适用范围

① 适用于管网建设难度大的分散型污水处理。

② 工期短，土建施工难度大的项目。

③ 进水浓度较高，处理要求高的项目。

④ 适用于处理规模较小的项目，规模一般宜 500 吨/日以下。

⑤ 冬季气温及水温较低的地区。

（4）技术参数

A³/O 段 BOD 负荷 0.15-0.2kgBOD₅/（kgMLSS·d），污泥回流比 80%；
MBBR 池 COD 容积负荷 6-10kg/（m³·d）。

（5）处理效果

出水水质可达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

（6）工程投资、运行成本

参考《农村生活污水处理项目建设与投资指南》，并结合同类型项目调研资料，处理规模为 $30\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 时，处理站部分主体设施吨水投资约 $0.8\sim 1.0$ 万元/ (m^3/d) ；处理规模 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ ，处理站部分主体设施吨水投资约 $0.6\sim 0.7$ 万元/ (m^3/d) 。直接运行维护成本（电费、药剂费）约 $0.3\sim 0.4$ 元/吨。

6.3.4.2 生物滤池系列工艺

生物滤池是最早应用的废水生物膜法处理工艺，包括厌氧生物滤池和好氧生物滤池。除特别注明外，一般生物滤池指的是好氧生物滤池。影响生物滤池处理效果的几个关键因素是：

① 有机负荷：生物滤池的有机负荷一般指的是单位时间、单位容积滤料所承受的有机污染物的量，是决定生物滤池工作和污染物降解最基本的参数。有机负荷也可以用单位时间、单位面积滤料表面所承受的有机污染物的量来表示。

② 水力负荷：单位时间、单位面积生物滤池表面所承受的污水量。

③ 滤料：滤料是生物滤池最重要的元件，由滤料组成的滤层是最关键的部分。滤料必须化学性质稳定，易于附着生物膜，比表面积较大，同时具备一定的孔隙率，易于通风充氧，不易堵塞。

④ 布水系统：生物滤池布水的均匀性极大地影响滤池的处理效率，必须加以重视。

⑤ 充氧方式：生物滤池一般采用自然通风，必要时也可鼓风充氧，必须保证充足的供氧量，因此滤池应通风良好。

生物滤池系列工艺包括脉冲多层复合滤池+人工湿地工艺、海沃特（复合生物滤池+人工湿地）工艺、复合塔式生态滤池+人工湿地工艺等。其中脉冲多层复合滤池+人工湿地工艺较为成熟，被广泛采用。

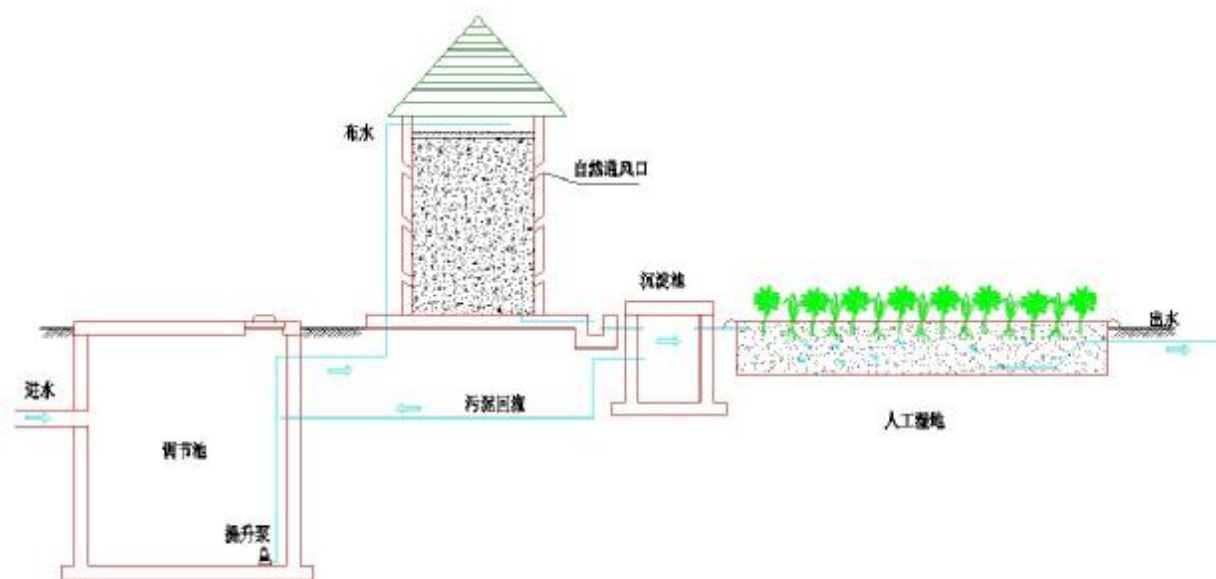


图6.3-2 脉冲多层复合滤池+人工湿地工艺流程图

该组合工艺由调节/缺氧池、脉冲生物滤池和潜流人工湿地三个处理单元组成。污水经过缺氧池降低有机物浓度后，由泵提升至脉冲多层复合滤池，与滤料上的微生物充分接触，进一步降低有机物，同时可自然充氧。滤后水部分回流反硝化处理，提高氮的去除率。其余流入人工湿地或生态净化塘进行后续处理，进一步去除氮磷。工艺中滤料为珍珠岩、废石膏等材料，可以除磷。工艺中水泵及生物滤池布水均可实现自动控制。有地势落差的村庄可利用自然地形落差滴滤，减少或不用水泵提升。

该组合工艺降解有机物的能力较强，能稳定保持良好的出水水质；对 $\text{NH}_3\text{-N}$ 具有较好的去除效果，硝化作用明显，但 TN 去除效果一般，经混合液回流后去除率提高至 60%； TP 去除效果较好。

滤池对 COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的去除具有明显优势，去除率分别为 75% 和 80% 左右。人工湿地对于 TN 的去除具有优势。

（1）工艺优点

- ① 设备简单，投资低，能源消耗低（自然通风），成本和维护费用低。
- ② 针对农村地区用水和排水间歇性明显，利用自动虹吸技术控制进水

洒滴时间间隔，布水均匀性好。

③ 滤池出水部分回流至调节池/缺氧池，提高系统 TN 的去除率，同时加大生物滤池的水力负荷，对生物膜进行冲刷，促进生物膜的新陈代谢，及时冲下老化生物膜，避免滤池堵塞。

④ 人工湿地处理系统利用土壤截留、吸附以及植物吸收、微生物作用可继续完成对有机污染物和氮、磷的去除。

（2）工艺缺点

- ① 处理规模小，不宜大规模，水量适应性差。
- ② 充氧效率较低，进水浓度不宜过高。
- ③ 滤料层易堵塞，进水悬浮物浓度不宜过高，须采取措施削减悬浮物。
- ④ 自然通风，冬季气温、水温低，对处理效果有影响。
- ⑤ 夏季有可能有蚊蝇孳生、恶臭等二次污染。

（3）适用范围

- ① 进水浓度较低的项目，特别是悬浮物浓度要低。
- ② 处理规模不宜过高，不宜超过 100 吨/天，宜 50 吨/天以下。
- ③ 冬季气温及水温相对较高的地区。
- ④ 离居民区距离宜大于 20~30m。

（4）技术参数

- ① 调节池/缺氧池停留时间 ≥ 12 小时。
- ② 生物滤池有机负荷 $0.2\sim 0.3\text{kgBOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ ，水力负荷宜低于 $3\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。
- ③ 人工湿地水力负荷 $0.5\sim 1.0\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

（5）处理效果

出水水质可达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

（6）工程投资、运行成本

参考《农村生活污水处理项目建设与投资指南》，并结合同类型项目调研资料，处理规模为 $10\sim 30\text{m}^3/\text{d}$ 时，不含管网的主体设施吨水投资约 $0.8\sim 1.0$ 万元/ (m^3/d) ；处理规模为 $30\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 时，不含管网的主体设施吨水投资约 $0.5\sim 0.8$ 万元/ (m^3/d) 。处理规模为 $10\sim 30\text{m}^3/\text{d}$ 时，直接运行维护成本约 $0.2\sim 0.3$ 元/吨。

6.3.4.3 土壤渗滤系列工艺

土壤渗滤污水处理系统是将污水有控制地投配到经一定构造、距地面约 $30\sim 50\text{cm}$ 深和具有良好扩散性能的土层中，污水经毛管浸润和在土壤渗滤作用下向周围运动且达到处理利用要求的一种土地处理方式。

土地渗滤池充分利用土壤-填料-微生物-植物的共同作用净化污水。床层为多层复合人工土及砂石填料，床表种植经济作物。污水经毛管浸润和在土壤渗滤作用下向周围运动，通过植物吸收、土壤过滤、微生物降解等达到出水要求，同时为床表作物提供充足的养分。使通过床体的污水净化，并达标排放或回用；床表作为耕地使用，也可以作为景观开发，实现土地的综合利用。土地渗滤池的布水设置在地表以下，可以降低低温对微生物活性的影响，保证冬季的污水处理运行效果。且避免处理过程中散发的恶臭气体对周围环境的危害。

土壤渗滤系列工艺主要有复合生物滤床工艺、高负荷地下渗滤工艺等。着重介绍复合生物滤床工艺。

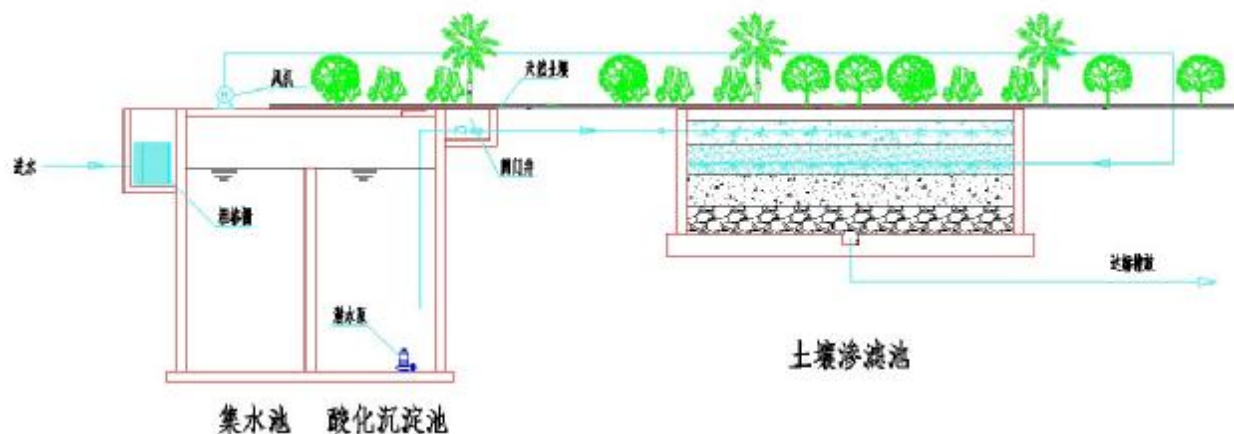


图6.3-3 复合生物滤床工艺流程图

说明：

① 酸化沉淀池：强化废水的厌氧处理，削减有机物，增设沉淀池以减少悬浮物进入后续的土壤渗滤系统。

② 土壤渗滤池：是核心处理单元，滤料级配。布水系统位于表层，防堵塞，易于清理。

③ 必要时可在土壤渗滤池前设置微动力好氧处理系统，强化处理效果。

（1）工艺优点

- ① 强化厌氧处理，并结合土壤渗滤处理，一级提升，能耗低。
- ② 整个处理装置放在地下，故不损害景观，不占用地表面积。
- ③ 该技术无损地面景观，受外界气温影响小。
- ④ 重视悬浮物的去除，确保土壤渗滤不堵塞。

（2）工艺缺点：

- ① 进水浓度不宜过高，悬浮物浓度要低，滤层防堵措施须加强。
- ② 占地面积较大，处理规模较小。

（3）适用范围

- ① 进水浓度较低的项目，悬浮物浓度宜低，防止堵塞。
- ② 处理规模不宜过大，宜低于 100 吨/天。

③ 可用地较多的场合。

(4) 技术参数

占地面积 $4 \text{ m}^2 / (\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

(5) 处理效果

出水水质可达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 B 标准。

(6) 工程投资、运行成本

参考《农村生活污水处理项目建设与投资指南》，并结合同类型项目调研资料，不含管网的主体设施吨水投资约 $0.8\text{-}1.0$ 万元/ (m^3 / d) 。直接运行维护成本约为 $0.15\sim 0.3$ 元/吨。

6.3.4.4 多级生物接触氧化

生活污水由排水系统收集后，进入污水处理站的格栅井，经人工格栅去除较大的悬浮物及颗粒杂质后进入调节池，进行水量水质调节，再由提升泵送至第 1 处理单元内，依次流经第 2 处理单元。在第 1 处理单元和第 2 处理单元内，通过生物填料上面的厌氧、缺氧、好氧微生物等的生化反应，在去除有机污染物的同时，实现同步硝化和反硝化，达到脱氮除磷的目的。通过两级生化处理后的水进入澄清沉淀池进行固液分离。此时，出水可稳定达到国家一级 B 排放标准。

当出水要求达到一级 A 标准时，在生化处理单元增加第 3 处理单元，增大水力停留时间，达到进一步降低污染物的目的。同时，在澄清沉淀池的顶部设置自吸泵，将上清液输送到石英砂过滤器进一步除掉悬浮物等污染指标，从石英砂过滤器出来的清水经次氯酸钠消毒处理后达标排放。通过增加上述处理单元，出水可稳定达到国家一级 A 标准。

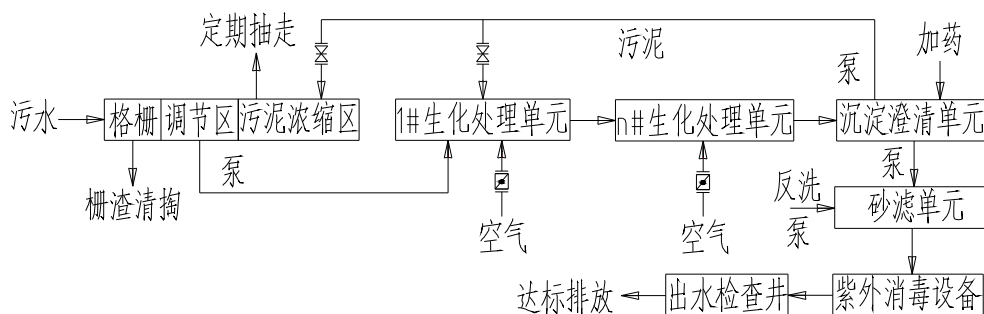


图6.3-4 多级生物接触氧化工艺流程图

说明：

① 集水井：污水经格栅去除大尺度杂物后进入集水井（调节池），在此调节水质水量。

② 接触氧化池：池内设置填料，填料上长满生物膜淹没在污水中，污水与生物膜接触过程中，水中的有机物被微生物吸附、氧化分解和转化为新的生物膜。

（1）工艺优点

- ① 多级处理，提高处理效率、提升降解能力
- ② 具有膜法的优点，剩余污泥量少。
- ③ 无动力自动污泥回流，工艺流程简洁
- ④ 污泥产量低、无污泥膨胀、运行稳定
- ⑤ 特殊仿水草生物填料实现同步硝化反硝化，脱氮除磷效率高；能分解其它生物处理难分解的物质。

（2）工艺缺点

- ① 填料上生物膜实际数量随 BOD 负荷而变。BOD 负荷高，则生物膜数量多；反之亦然；
- ② 生物膜量随负荷增加而增加，负荷过高，则生物膜过厚，在某些填料中易于堵塞；
- ③ 由于填料设置使氧化池的构造较为复杂，曝气设备的安装和维护不如活性污泥法来得方便；

④ 填料选用不当，会严重影响接触氧化法工艺的正常使用。

（3）适用范围

农村、居民小区、社区、医院、宾馆、学校、部队营房、别墅区等生活污水。

（4）技术参数

BOD₅ 负荷 1.0~1.5kgBOD/ (m³·d)，总气水比 6: 1-7: 1，沉淀池表面负荷 15m³ / (m²·h) ~20m³ / (m²·h)。

（5）处理效果

出水水质可达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）一级 B、一级 A 标准。

（6）工程投资、运行成本

参考《农村生活污水处理项目建设与投资指南》，并结合同类型项目调研资料，不含管网的主体设施吨水投资约 0.7-0.8 万元/ (m³ /d)。直接运行维护成本约为 0.15~0.3 元/吨。

6.3.4.5 人工湿地法

（1）概述人工湿地是一种通过人工设计、改造而成的生态型污水处理系统，利用土壤基质、水生植物和微生物三部分组成的微生态系统对污水中的污染物的吸收转换能力来净化污水。人工湿地增加了植被覆盖率，保持了生物多样性，可以改善生态环境。

人工湿地的优点：运行费用低，维护管理简便；水生植物可以美化环境，增加生物多样性。

人工湿地的缺点：污染负荷低，占地面积大；设计不当容易堵塞或者污染地下水；处理效果受季节变化影响，随着运行时间延长除磷能力逐渐下降。

（2）适用范围人工湿地适用于土地面积相对丰富的村庄。在福建地区，人工湿地主要适用于几户规模的分散型村庄生活污水处理，是目前推广

污水生态循环利用处理的绿色处理技术。

(3) 类型和结构

人工湿地按水流特征，可分为表面流人工湿地（图 6.2-5）、水平潜流人工湿地（图 6.2-6）、垂直潜流人工湿地（图 6.2-7）。表面流人工湿地建造费用较低，但占地面积较大。潜流和垂直流人工湿地面积负荷大，充分利用了湿地的空间，占地面积少，且卫生条件好，但建设费用较高。

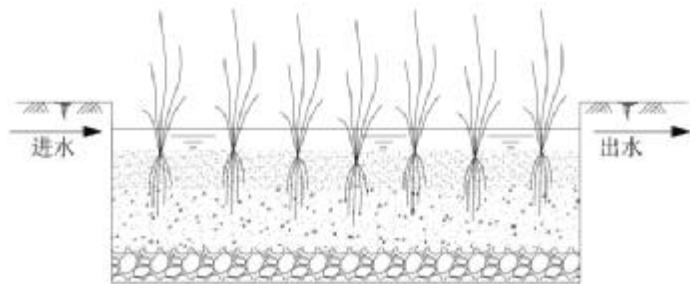


图6.3-5表面流人工湿地示意图

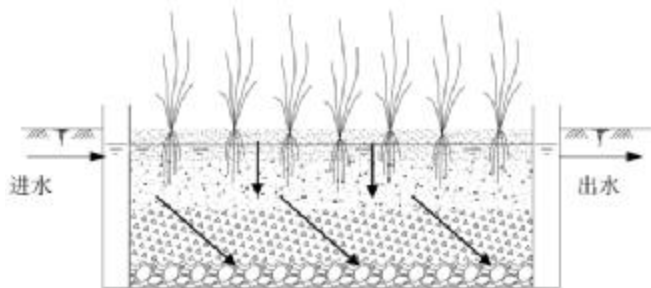


图6.3-6水平潜流人工湿地示意图

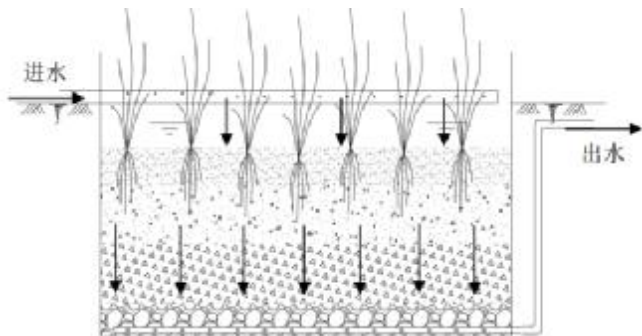


图6.3-7垂直潜流人工湿地结构示意图

(4) 设计参数

人工湿地的设计可参考《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ2005-2010）。设计时，首先确定生活污水的水量 and 水质，并根据当地的地质、气候以及家庭景观需求等特点选择合适的人工湿地类型。人工湿地设计参数主

要包括：污染负荷、湿地床结构、基质材料选择、植被选择、进水和排水周期等。人工湿地主要设计参数参见表 6.2-1。

表6.3-1 人工湿地主要设计参数

参数	表面流人工湿地	水平潜流人工湿地	垂直潜流人工湿地
人口当量表面积（m ² /人）	≥10	≥5	≥2.5
表面 BOD ₅ 负荷（g/m ² ·d）	≤4.5	≤10	≤20
表面水力负荷（m ³ /m ² ·d）	/	≤0.4	≤0.8

（5）处理效果

与其它工艺组合，出水可达福建省地方标准《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》一级标准排放。

（6）工程投资、运行成本

参考《农村生活污水处理项目建设与投资指南》，并结合同类型项目调研资料，不含管网的主体设施吨水投资约 0.2-0.3 万元/（m³/d）。直接运行维护成本约为 0.2~0.3 元/吨。

6.3.4.6 简易净化槽处理工艺

净化槽主体工艺包括沉淀、接触氧化、消毒工艺，主要用于分散型生活污水处理，其典型构造如图 6.3-8 所示。污水首先进入沉淀分离槽进行预处理，去除大颗粒物质和悬浮物，提高污水可生化性；预过滤槽内填料表面附着生长厌氧生物膜，去除污水中溶解性有机物；曝气槽集接触氧化、过滤截留和反冲洗为一体；处理后的废水经过沉淀槽进一步沉淀，在其末端设置消毒盒，内部填装有固体氯料，出水经消毒盒与固体氯料接触完成对污水的消毒作用净化槽污水处理规模为 1m³/d~30m³/d，出水水质好，尾水达到排放标准后可排放至沟渠、池塘、湿地等或后续处理单元。

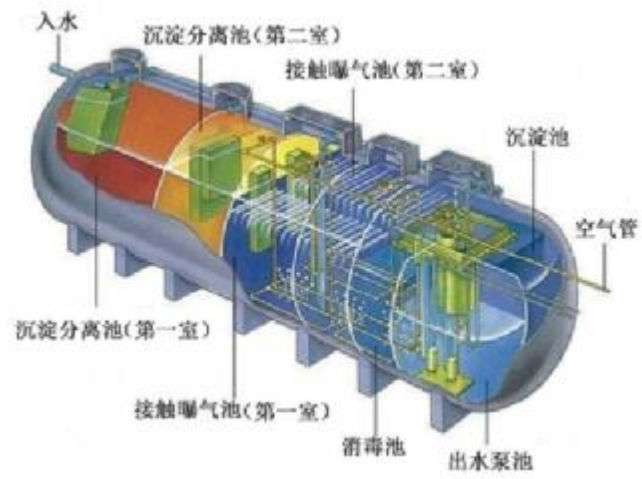


图6.3-8 净化槽构造图

表6.3-2 各种污水处理工艺比较

项目		以 MBBR 流动床生物膜为核心的一体化设备	生物滤池系列工艺	土壤渗滤系列工艺	接触氧化系列工艺	人工湿地工艺	简易净化槽工艺
工艺特点	适用范围	500 吨/天以下	100 吨/天以下	100 吨/天以下	不受限	500 吨/天以下	10-30 吨/天
	预处理工序	需要	需要	可以不需要	需要	需要	可以不需要
	内回流	有	无	无	有	无	无
	外回流	有	有	无	有	无	无
	曝气量	较大	小	小	较大	无	无
	污泥膨胀	较少	无	无	较少	无	无
	冲击负荷	强	较强	差	强	强	差
	产泥量	较少	很少	很少	较少	很少	较少
	自动程度	高	一般	一般	高	一般	一般
	出水消毒	需要	需要	需要	需要	需要	需要
	处理效果	稳定	稳定	冬季处理效果不稳定	稳定	冬季处理效果不稳定	稳定
	出水水质	一级 A/一级 B	一级 B	一级 B	一级 A/一级 B	地标一级	地标二级
运营管理	征地面积	2-4 m ² / (吨水·天)	6-8 m ² / (吨水·天)	10-15 m ² / (吨水·天)	2-5 m ² / (吨水·天)	5-10 m ² / (吨水·天)	2-5 m ² / (吨水·天)
	日常维护	运行管理较复杂	运行管理简单	运行管理简单	运行管理较复杂	运行管理简单	运行管理简单

项目		以 MBBR 流动床生物膜为核心的一体化设备	生物滤池系列工艺	土壤渗滤系列工艺	接触氧化系列工艺	人工湿地工艺	简易净化槽工艺
	工作人员	较少，对管理人员技能要求较高	较少，对管理人员技能要求不高	较少，对管理人员技能要求不高	较少，对管理人员技能要求不高	较少，对管理人员技能要求不高	较少，对管理人员技能要求不高
	耗电量	0.2-0.4 度 / (吨水·天)	0.1-0.15 度 / (吨水·天)	0.05-0.1 度 / (吨水·天)	0.2-0.3 度 / (吨水·天)	0.1-0.2 度 / (吨水·天)	0.15-0.25 度 / (吨水·天)
运营管理	其他药剂	出水要求一级 A 时，需投加除磷剂	不需要	不需要	出水要求一级 A 时，需投加除磷剂	不需要	出水要求一级 A 时，需投加除磷剂
	污泥处理	需要	需要	不需要	需要	不需要	需要

通过以上综合比较，结合将乐县各村镇社会经济发展现状，乡镇污水处理厂站提升改造的处理工艺同原工艺保持一致，采用 A/O 工艺。

6.3.5 消毒工艺选择

根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的规定，集镇污水处理厂出水必须进行消毒处理。

常用的消毒方法有加氯消毒、ClO₂ 消毒、次氯酸钠消毒、紫外线消毒等。

目前，我国污水处理厂出水消毒仍以加氯消毒为主，国外有较多污水处理厂采用了紫外线消毒，国内也有一些污水处理厂已采用该法消毒。污水处理厂出水消毒备选方案进行综合比较情况，见表 6.2-4。

表6.3-3 出水消毒方案比较表

对比项目	液氯	二氧化氯	次氯酸钠	紫外线
消毒原理	液氯溶于水后，产生次氯酸，离解出 ClO ⁻ ，利用其极强的消毒能力，灭杀污水中的细菌和病原体	二氧化氯只起氧化作用，不起氯化作用，杀菌能力强，效力持续时间较长	次氯酸不仅可作用于细胞壁、病毒外壳，而且可以渗透入菌（病毒）体内，杀死病原微生物	细菌受紫外线光照射后，光谱能量为细菌核酸所吸收，使 DNA 结构破坏，从而达到消毒的目的
接触时间	30min	20-30min	20-30min	3-5min
消毒副产物	三卤甲烷等致癌物质	若浓度超过一定值，会干扰人体内分泌系统	无	无
计量 mg/L	10-30	10-20	5-10	-
除臭去味	无	好	好	无
二次污染	投加过量，容易引起二次污染	无	无	无
外部环境影	受二次出水 pH、TSS 和温度影响	受二次出水 pH、TSS 和温度影响	受二次出水 TSS 和温度影响	受二次出水 pH、TSS 和温度影响
安全性	安全性低，需运输和储备氯瓶、原料本身属于剧毒物质，较危险，必须配备氯气泄露洗手装置和报警系统	安全性较低，需运输次氯酸钠和盐酸，配备报警系统	安全性较高	安全性高，消毒在全封闭的水渠内进行，紫外灯厂家负责回收，不存在安全隐患
占地	需建加氯间、氯库和	需建二氧化氯发生	需建次氯酸钠加药装	只需建较小的消毒池

对比项目	液氯	二氧化氯	次氯酸钠	紫外线
	较大的消毒池，占地面积最大	间、储存间和较大的消毒池，占地面积次之	置、存储间和较大消毒池，占地面积较小	
操作管理	复杂	复杂	简单	简单
处理费用	0.01-0.02 元/吨	0.08-0.12 元/吨	0.02-0.03 元/吨	0.01-0.03 元/吨
投资	大	大	省	省

通过上述分析，可以看出液氯消毒具有使用广泛、运行费用低等特点，但其单位水量占地大、投资高、安全性较差，更为严重的是氯会与水中腐殖酸类物质反应形成致癌的卤代烃（THMs），同时氯与水中的氨反应形成消毒效力低的氯胺，排入水体后对鱼类及水生植物有危害，因此使用液氯需十分谨慎。

紫外线消毒占地少，操作管理安全、方便，无二次污染、无副产物和运行费用低。

二氧化氯消毒具有消毒效果好，消毒效率持续时间长，不产生有害副产物使用安全、二次污染小等优点，但需运输次氯酸钠和盐酸，安全性较低，特别是现在盐酸受到严格控制，购买及运输不方便。

次氯酸钠消毒具有消毒效果好，消毒效率持续时间长，不产生有害副产物使用安全、无二次污染小等优点，更具环保优势。

综上，针对本项目不同规模站点实际情况，从消毒效果稳定性、投资成本、运行成本等因素考虑，对于出水水质对大肠菌群数有要求的站点，推荐采用紫外线消毒法。

6.4 生活污水处理设施实施内容

（1）集镇区污水处理厂：

通过污水量预测，除对 11 个乡镇集镇区进行污水管网改造提升外，另需对污水处理站规模进行扩容。

表6.4-1 现有污水处理厂站存在的主要问题

序号	厂站所属乡镇	现有厂站及设备存在的主要问题
1	余坊乡	1.控制柜老化, 电气元器件老化, 远程无法读取 PLC 数值, 仅显示远程模块是否在线; 2.设备内填料系统老化, 部分填料磨损, 填充率降低; 3.设备内底部穿孔曝气管局部老化堵塞, 曝气不均匀; 4.厂站内加药装置系统和消毒系统老化; 5.提升泵和阀门设施性能老化, 易故障; 6.部分井盖.围栏.广告宣传牌老化破损; 7.现有池体设备内的底部积聚了不少泥沙; 8.污泥干化池堵塞且偏小, 无法满足厂站日常排泥干化的需求; 9.厂站内日均进水量经常超出设计值, 实际运行负荷偏高。
2	大源乡	1.控制柜老化, 电气元器件老化, 远程无法读取 PLC 数值, 仅显示远程模块是否在线; 2.设备内填料系统老化, 部分填料磨损, 填充率降低; 3.设备内底部穿孔曝气管局部老化堵塞, 曝气不均匀; 4.厂站内加药装置系统和消毒系统老化; 5.提升泵和阀门设施性能老化, 易故障; 6.部分井盖.围栏.广告宣传牌老化破损; 7.现有池体设备内的底部积聚了不少泥沙; 8.污泥干化池堵塞且偏小, 无法满足厂站日常排泥干化的需求;
	大源新村	1.现有厂站运行不稳定, 出水水质无法稳定达标; 2.控制柜老化, 电气元器件老化, 远程无法读取 PLC 数值; 3.厂站内缺少加药装置系统和消毒系统; 4.提升泵和阀门设施性能老化, 易故障; 5.部分井盖.围栏.广告宣传牌老化破损; 6.厂站内日均进水量已超出设计值, 实际运行负荷过高。
3	安仁乡	1.控制柜老化, 电气元器件老化, 远程无法读取 PLC 数值; 2.厂站内生物过滤池和湿地系统中的滤料均已部分堵塞, 厂站日处理水量较低; 3.厂站内缺少加药装置系统和消毒系统; 4.提升泵、风机、流量计和阀门等设施性能老化, 易故障; 5.部分井盖.围栏.广告宣传牌老化破损;

序号	厂站所属乡镇	现有厂站及设备存在的主要问题
4	万安镇	1.控制柜电气元器件老化，无法进行远程监控； 2.缺氧区搅拌机故障； 3.好氧曝气管路老化； 4.沉淀池出水堰倾斜，出水不均； 5.污泥干化池偏小，无法满足厂站剩余污泥干化的需求； 6.提升泵和阀门设施性能老化，易故障； 7.缺少出水消毒设施； 8.部分井盖.广告宣传牌老化破损
5	高唐镇	1.控制柜老化，自投运以来站区已运行 9 年，控制电气元器件和 PLC 系统老化，影响日常操作使用，影响远程监控系统； 2.设备内的填料磨损老化，部分需补充； 3.设备内包括曝气管阀在内的管路系统部分存在堵塞和老化，需更新； 4.提升泵和阀门等设施性能老化和频繁故障等问题； 5.厂站污泥干化池偏小，无法满足厂站剩余污泥干化的需求； 6.加药设施存在性能老化，运行操作性能变差等问题，待更新； 7.原有处理设施中消毒设施老化，需更新； 8.厂站内部分路面、检修井盖、围栏、广告宣传牌等老化破损，部分绿化待修补； 9.实际污水量经常远远设计值，需要扩建处理负荷。
6	光明镇	1.控制柜老化，电气元器件老化，远程无法读取 PLC 数值，仅显示远程模块是否在线； 2.设备内填料系统老化，部分填料磨损，填充率降低； 3.设备内底部穿孔曝气管局部老化堵塞，曝气不均匀； 4.厂站内加药装置系统和消毒系统老化； 5.提升泵和阀门设施性能老化，易故障； 6.部分井盖.围栏.广告宣传牌老化破损； 7.现有池体设备内的底部积聚了不少泥沙； 8.污泥干化池堵塞且偏小，无法满足厂站日常排泥干化的需求； 9.厂站内日均进水量经常超出设计值，实际运行负荷偏高。 10.厂站的出水水质要求达到一级 A 标准，现有处理设施需要提标改造
7	漠源乡	1.人工湿地处理系统缺少运维管理，滤料层发生堵塞； 2.控制系统老化，影响日常操作使用，缺少远程监控功能； 3.提升泵、风机、流量计和阀门等设施性能老化，易故障； 4..厂站出水水质要求达到一级 A 标准，现有处理设施出水无法稳定达到排放要求。 5.原有处理设施中缺少出水消毒功能设施

序号	厂站所属乡镇	现有厂站及设备存在的主要问题
8	南口镇	1.控制柜老化，自投运以来站区已运行 9 年，控制电气元器件和 PLC 系统老化，影响日常操作使用，影响远程监控系统； 2.设备内的填料磨损老化，部分需补充； 3.设备内包括曝气管阀在内的管路系统部分存在堵塞和老化，需更新； 4.提升泵和阀门等设施性能老化和频繁故障等问题； 5.厂站污泥干化池偏小，无法满足厂站剩余污泥干化的需求； 6.加药设施存在性能老化，运行操作性能变差等问题，待更新； 7.原有处理设施中消毒设施老化，需更新； 8.厂站内部分路面、检修井盖、围栏、广告宣传牌等老化破损，部分绿化待修补； 9.实际污水量经常超设计值，需要扩建处理负荷。
9	白莲镇	1.控制柜老化，电气元器件老化，远程无法读取 PLC 数值，仅显示远程模块是否在线； 2.设备内填料系统老化，部分填料磨损，填充率降低； 3.设备内底部穿孔曝气管局部老化堵塞，曝气不均匀； 4.厂站内加药装置系统和消毒系统老化； 5.提升泵和阀门设施性能老化，易故障； 6.部分井盖.围栏.广告宣传牌老化破损； 7.现有池体设备内的底部积聚了不少泥沙； 8.污泥干化池堵塞且偏小，无法满足厂站日常排泥干化的需求；
10	黄潭镇 1	1.控制柜老化，电气元器件老化，远程无法读取 PLC 数值，仅显示远程模块是否在线； 2.设备内填料系统老化，部分填料磨损，填充率降低； 3.设备内底部穿孔曝气管局部老化堵塞，曝气不均匀； 4.厂站内加药装置系统和消毒系统老化； 5.提升泵和阀门设施性能老化，易故障； 6.部分井盖.围栏.广告宣传牌老化破损； 7.现有池体设备内的底部积聚了不少泥沙； 8.污泥干化池堵塞且偏小，无法满足厂站日常排泥干化的需求； 9.实际污水量经常超设计值，需要扩建处理负荷。
	黄潭镇 2	1.控制柜陈旧，电气元器件老化，远程无法读取 PLC 数值，无法满足远程监控要求； 2.提升泵和阀门设施缺乏维护，部分已无法运行； 3.设备内缺少缺氧功能段，设备内部悬挂填料部分脱落，曝气设施和管阀破损； 4.厂站内絮凝除磷设施和沉淀池体未配置完全，缺少相应的处理功能； 5.缺少出水消毒功能设施； 6.检修井盖和设备的盖板已部分老化，存在安全隐患；

序号	厂站所属乡镇	现有厂站及设备存在的主要问题
11	万全乡	1. 控制柜老化，电气元器件老化，远程无法读取 PLC 数值，仅显示远程模块是否在线； 2. 设备内填料系统老化，部分填料磨损，填充率降低； 3. 设备内底部穿孔曝气管局部老化堵塞，曝气不均匀； 4. 厂站内加药装置系统和消毒系统老化； 5. 提升泵和阀门设施性能老化，易故障； 6. 部分井盖、围栏、广告宣传牌老化破损； 7. 现有池体设备内的底部积聚了不少泥沙； 8. 污泥干化池堵塞且偏小，无法满足厂站日常排泥干化的需求；

表6.4-2 乡镇污水处理厂站改扩容清单

序号	乡镇	现有处理规模-t/d	服务人口数-人	测算的污水量-t/d	厂站提升改造后的出水标准	厂站改造方式	提升改造的处理工艺	提升改造后的处理规模-t/d	备注
1	余坊乡	200	2603	281.1	城镇一级 B 标准	扩容，并对现有老化设备进行更换	AO-MBBR 处理工艺设备	300	
2	大源乡	300	2302	248.6	城镇一级 B 标准	对现有老化设备进行更换	AO-MBBR 处理工艺设备	300	
	大源新村	24	398	48.6	城镇一级 B 标准	原址新建	AO-MBBR 处理工艺设备	60	
3	安仁乡	400	1340	144.7	城镇一级 B 标准	原址新建厂站	AO-MBBR 处理工艺设备	200	
4	万安镇	1000	6238	673.7	城镇一级 B 标准	对现有老化的设备设施进行提升改造	AO-MBBR 处理工艺设备	1000	
5	高唐镇	500	6806	735.0	城镇一级 B 标准	扩容，并对现有老化设备进行提升改造	AO-MBBR 处理工艺设备	1000	
6	光明镇	300	2942	317.7	城镇一级 A 标准	扩容并提标，并对现有老化设备进行更换	AO-MBBR 处理工艺设备+滤布滤池	400	
7	漠源乡	260	1558	168.3	城镇一级 A 标准	对现有湿地系统进行改造为一体化污水处理设施	AO-MBBR 处理工艺设备+人工湿地	200	

序号	乡镇	现有处理规模-t/d	服务人口数-人	测算的污水量-t/d	厂站提升改造后的出水标准	厂站改造方式	提升改造的处理工艺	提升改造后的处理规模-t/d	备注
8	南口镇	400	4411	476.4	城镇一级 B 标准	扩容, 并对现有老化设备进行更换	AO-MBBR 处理工艺设备	480	
9	白莲镇	300	3402	367.4	城镇一级 B 标准	对现有老化设备进行提升改造	AO-MBBR 处理工艺设备	300	
	白莲镇白莲村	0	796	88.4	城镇一级 B 标准	新建厂站	AO-MBBR 处理工艺设备	100	
10	黄潭镇 1	400	4249	458.9	城镇一级 B 标准	扩容, 并对现有老化设备进行更换	AO-MBBR 处理工艺设备	480	
	黄潭镇 2	100	693	74.8	城镇一级 B 标准	对现有厂站和设备进行提升改造	AO-MBBR 处理工艺设备	100	
11	万全乡	200	1180	127.4	城镇一级 B 标准	对现有老化设备进行更换	AO-MBBR 处理工艺设备	200	
	万全乡金婆腰村	0	78	8.7	城镇一级 B 标准	新建厂站	AO-MBBR 处理工艺设备	10	
汇总		4360						5130	

6.5 污泥处理处置工艺选择

6.5.1 污泥处理要求

在污水处理过程中，无时无刻不在产生着大量的污泥。正是这些污泥的不断产生，才使污染物与污水分离，从而完成污水的净化，对于产生的这些污泥，由于其有机物含量及含水率较高且不稳定，并可能含有寄生虫卵，若不加以有效的处理和处置，而直接任意排放，将会引起严重的二次污染，使污水处理站的功能不能完全发挥。

污泥处理的目的主要是实现“四化”。

（1）减量化：由于污泥含水量很高，体积很大，且呈流动性。经浓缩处理后，污泥体积减至原来的十几分之一，且由液态转化成固态，便于运输和消纳。

（2）稳定化：污泥中有机含量很高，极易腐败并产生恶臭，经消化处理以后，易腐败的有机物被分解，分解后的产物不易腐败，恶臭大大降低，方便运输及处置。

（3）无害化：污泥中，尤其是初沉污泥中，含有大量病原菌、寄生虫卵及病毒，易造成传染病大面积传播。经消化处理后，可以杀灭大部分的蛔虫卵、病原菌和病毒，大大提高污泥的卫生指标。

（4）资源化：污泥是一种资源，其中含有很多热量，且颗粒粒径均匀。目前国内主要的资源化利用方式有：污泥焚烧、污泥堆肥、建材利用等。

6.5.2 污泥处理工艺选择

污泥是污水处理过程中的产物，是污水处理的重要组成部分，污泥处理目的在于降低污泥含水率，减少污泥体积，达到性质稳定，并为进一步处置和综合利用创造条件，其一般流程为“浓缩→脱水→处置”或“浓缩→消化→脱水→处置”。

由于本工程污水处理工艺采用生物脱氮除磷工艺，污泥龄较长，污泥性质较为稳定，剩余污泥量较少，且污泥中所含有机物成分较低，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，而且厂区用地面积有限。因此，考虑到污水厂规模不大，不设消化池，污泥直接进行浓缩、脱水。故确定拟建污水处理厂的污泥处理工艺为“污泥浓缩→污泥脱水→污泥处置”。

污泥浓缩、脱水有两种方式可提供选择。一种是污泥重力浓缩、机械脱水；另一种是污泥机械浓缩、机械脱水。但这两种处理方式的污泥含水率只能达到 80% 左右。

各乡镇污水处理厂普遍采用污泥自然干化池作为剩余污泥的处置方式，而这种方式占地面积需求较大，受自然环境影响较大，污泥干化周期时间较长，对周边环境有一定的影响，现有的污泥干化池已很难满足厂站剩余污泥干化脱水的需求；同时，随着各乡镇逐步完善污水收集管网，减少了雨水、山泉水等非生活污水汇入量，原水浓度逐渐升高，厂站和管网内的泥渣量会逐渐增多；此外，各乡镇村级污水处理站缺乏剩余污泥处理能力，存在剩余污泥外运距离较远，运输不方便的问题。因此，迫切需要新建剩余污泥脱水处理站，以集中处置乡镇污水处理厂和乡镇辖区范围内村级污水处理站的剩余污泥，经污泥脱水处理站脱水干化后，大幅减少剩余污泥的体积，含水率降低至 80% 以下。结合本项目实际，污泥处理工艺选择如下：

（1）对于单个集镇范围内的乡镇污水处理厂和村庄污水处理厂站的总规模大于 1000 吨/日（含）的乡镇，其污泥处理工艺采用“污泥浓缩→污泥调理→固定式污泥压滤脱水→脱水污泥处置”工艺。

（2）对于单个集镇范围内的乡镇污水处理厂和村庄污水处理厂站的总规模小于 1000 吨/日的乡镇，设计采用就地建设污泥浓缩池，定期转运至就近的集镇污水处理厂或城区污水处理厂进行集中脱水处理的方案。

各乡镇辖区范围内的村镇污水总量有较大差异，根据理论计算，对应的

剩余污泥量也有一定差异，因此在合适的乡镇建立污泥脱水处理站。

表6.5-1 各乡镇剩余污泥产量及处置方式

序号	乡镇	改扩建后厂站 日处理量-m ³ /d	剩余污泥处理现状	剩余污泥产量-(t/d)		剩余污泥处理方式	备注
				日污泥量 (含 水率 99%)	日产污泥量 (含 水率 80%)		
1	高唐	1000	乡镇厂站:排入污泥 干化池, 自然干化;	5.00	0.25	新建污泥脱水处理 设施和脱水间	
2	南口	480	乡镇厂站:排入污泥 干化池, 自然干化;	2.40	0.12	新建污泥脱水处理 设施和脱水间	
3	白莲	300	乡镇厂站:排入污泥 干化池, 自然干化;	1.50	0.08	将污泥运至南口镇 污泥脱水处理站	
4	万全	210	乡镇厂站:排入污泥 干化池, 自然干化;	1.05	0.05	将污泥运至南口镇 污泥脱水处理站	
5	大源	360	乡镇厂站:排入污泥 干化池, 自然干化;	1.80	0.09	将污泥运至万安镇 污泥脱水处理站	
6	余坊	300	乡镇厂站:排入污泥 干化池, 自然干化;	1.50	0.08	将污泥运至万安镇 污泥脱水处理站	
7	黄潭	580	乡镇厂站:排入污泥 干化池, 自然干化;	2.90	0.15	将污泥运至南口镇 污泥脱水处理站	

8	光明	400	乡镇厂站:排入污泥干化池, 自然干化;	2.00	0.10	将污泥运至高唐镇污泥脱水处理站
9	万安	1000	乡镇厂站:排入污泥干化池, 自然干化;	5.00	0.25	新建污泥脱水处理设施 and 脱水间
10	安仁	200	乡镇厂站无污泥处理设施;	1.00	0.05	将污泥运至万安镇污泥脱水处理站
11	漠源	200	乡镇厂站无污泥处理设施;	1.00	0.05	将污泥运至高唐镇污泥脱水处理站

考虑到各乡镇每日污泥产量均较少，本着充分合理利用现有设施的原则，并结合将乐县乡镇及村庄污水处理厂站的分布情况，建议按照将乐县地形将 11 个乡镇分为三个片区（南片、中部和北片），分别在三个片区（南口镇、高唐镇和万安镇污水处理厂内）新建三座剩余污泥脱水处理站，将剩余污泥脱水到含水率 80%左右再委外进一步处置，焚烧或掺入水泥。考虑其他乡镇和村庄污水处理厂站规模较小，且距离污泥脱水处理站较远，因此，考虑按片区购置 3 套剩余污泥运输车，负责运输片区范围内村镇污水处理厂的剩余污泥到就近的污泥脱水处理站或县污水处理厂进行脱水处理。

6.5.3 污泥最终处置方案

目前，我国城市污水处理厂产生的污泥大都未经无害处理随意堆放或用于农肥，国外对污泥处理采用较多的方法是污泥的农田利用、焚烧、填埋、堆肥、投海和综合利用等。

本项目主要处理乡（镇）生活污水，无工业污水接入，产生的污泥有机质含量高，无有毒有害成分。目前将乐县城市污水处理厂剩余污泥经脱水后，运输到周边水泥厂，进行水泥窑协同混合处理。

6.5.4 污泥脱水实施内容

表6.5-2 3座污泥脱水处理站投建设施详单

设备设施部分					
序号	名称	型号规格	数量	单位	备注
1	阳离子 PAM 加药系统	1) 加药桶（1m³）：PE 材质，自带连杆浮球液位开关（PP 材质低液位开关，1 个,220V；	3	套	调理污泥溶液，析出水分，减少污泥量
		2) 加药计量泵（40W/台，1 台，12L/min，3bar,220V），含加药泵支架；			
		3) 浮球液位计（220V,线长 5m）			
		4) 溶药搅拌机（550W，衬塑防腐搅拌杆，国产减速机）			
2	PAC 加药系统	1) 加药桶（1m³）：PE 材质，自带连杆浮球液位开关（PP 材质低液位开关，1 个,220V；	3	套	调理污泥溶液，析出水分，减少污泥

		2) 加药计量泵 (40W/台, 1 台, 12L/min, 3bar, 220V), 含加药泵支架;			量
		3) 浮球液位计 (220V, 线长 5m)			
		4) 溶药搅拌机 (550W, 衬塑防腐搅拌杆, 国产减速机)			
3	叠螺脱水机	201 型, 0.30KW, 380V, 不锈钢 304, 含絮凝预混合槽。自带现场控制箱, (不锈钢 304, 室内安装, 连底座总高度 1.2m 以内, IP54, 带台达 PLC), 控制柜带污泥调理加药桶液位浮球、搅拌机、加药泵和进泥泵的控制	3	套	可连续脱水运行
4	隔膜泵	电动隔膜泵, Q=2m ³ /h, H=40m, P=1.5KW, 380V	3	台	从污泥池泵到叠螺机中
5	潜污泵	Q=9m ³ /h, H=7m, P=0.4KW, 220V, 不需吸水口滤网	3	台	将污泥池中的上清液泵入到污水收集管网
6	污泥池浮球液位开关	浮球液位开关, 220V, 线长 5m	3	套	低液位保护
7	污泥贮存箱	脱水后干污泥贮存箱, PP 材质, 敞口, 方形箱体, 总容积约 1.5m ³	3	套	
8	污泥抽吸及运输槽罐车	有效容积 5m ³	3	辆	
9	电控配电系统	室内型配电柜	3	台	

建构筑物清单部分

序号	名称	规格参数	数量	单位	备注
1	污泥浓缩池	尺寸 2500*5000*3500mm, 隔成两格	3	座	
2	污泥脱水间	含加药桶和污泥脱水机, 房屋面积 4*10=40 平, 砖砌	3	间	
3	围栏	中心围栏	3	式	
4	中心内道路	不含外部进场道路	3	式	

6.6 臭气治理

由于污水处理站内的污水、污泥为臭气污染源, 在处理过程中会产生臭气, 臭气中含有氨、硫化氢、甲硫醇等有害有毒气体, 这些气体不进行处理

会对人体、环境及设备造成危害。

目前采用除臭较多的方法有化学法、活性炭吸附法、生物滤池法、离子除臭法等。

由于本项目近期污水量较小，且周边敏感点较少，本项目在厂区平面布置上，将散发臭味较大的构筑物尽量集中布置在下风向，并加盖。在厂区加强平面绿化和垂直绿化，以吸收臭味。在厂区四周种植宽带常青植物，减少臭味向厂外扩散。采取上述一系列措施后，臭味都控制在人们正常接受的范围内。

6.7 污水处理站工艺设计

本方案涉及的改扩容的乡镇污水处理厂站中，漠源乡、光明镇执行一级 A 排放标准，安仁乡、白莲镇、大源乡、高唐镇、黄潭镇、南口镇、万安镇、余坊乡、万全乡 9 个乡镇集镇污水处理厂出水均执行一级 B 排放标准，厂站的主要处理工艺继续采用与原 PPP 项目相同的处理工艺，均采用 A/O 工艺，其主体工艺段集成在一体化污水处理设备中，集成 A/O 工艺段及生化沉淀段、除磷加药段、物化沉淀段（斜管沉淀），设备中配置缺氧填料、好氧填料。乡镇污水处理厂的工艺流程图如下图。

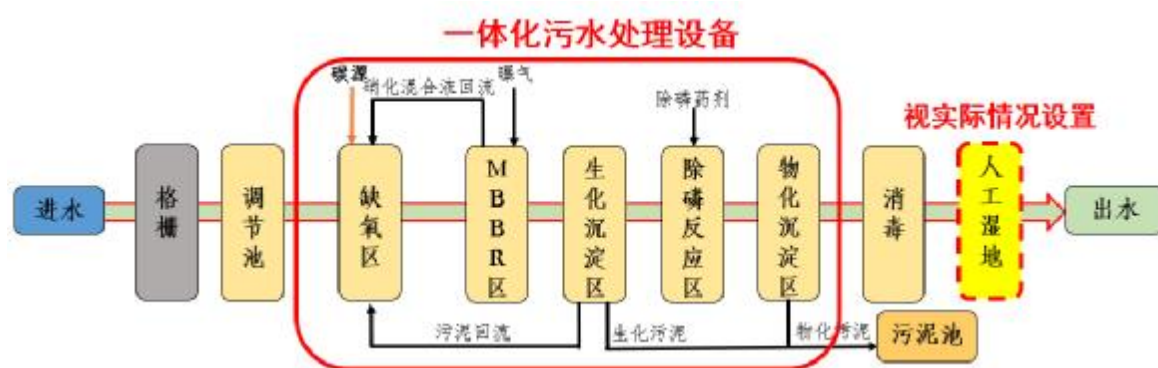


图6.7-1 乡镇污水处理厂站工艺流程图

工艺流程说明：

生活污水收集后，进入提升井，提升井内设置格栅去除较大的悬浮物或

漂浮物，再提升到调节池汇总进行均质均量后，由提升泵提升至一体化生活污水处理设备内进行处理，处理后出水排放到周边水体中，或用于浇灌周边田地。

污水由提升泵泵入一体化生活污水处理设备后，依次经历缺/好氧环境，并且在好氧区及缺氧区均填充好氧填料和缺氧填料，保障生物量。设备在缺氧及好氧段对 COD 进行稳定有效的去除，在脱氮除磷方面具有较明显的特点；

在脱氮方面，缺氧区中汇入由好氧区回流而来的硝化液，硝化液中的硝酸盐在缺氧环境中利用污水中的有机物作为电子供体得以反硝化而去除；考虑到生活污水的碳源普遍不足，设备内设置了多点进水的方式，并在缺氧段预留了碳源补充的接口，可为反硝化菌的进行有效脱氮提供外加碳源，并提高好氧区中硝化菌对异养菌的竞争力，实现高效的脱氮效果；

除磷方面，设置了两段沉淀区，其中生化沉淀区，沉淀生化污泥，之后再进入混合除磷反应区，由加药泵泵入的除磷药剂在此充分与污水中的正磷酸盐混合反应后并初步沉淀后进入后级斜管沉淀区，利用斜管的高效沉淀作用对化学及生化污泥进行沉淀；

设备产生的污泥分为两部分，生化污泥和物化污泥。其中生化污泥可回流至第一级缺氧段，也有部分定期气提排入污泥池中；而物化污泥则全部气提排至污泥池，排入污泥暂存池的污泥，统一运至就近的污泥脱水处理站进行脱水处理。脱水后的干污泥再统一外运进一步处置。

(2) 设计参数

A/O+人工湿地工艺处理站主要设计参数如下。

表6.7-2 A/O+人工湿地工艺污水处理站的工艺设计参数

总停留时间 (h)	缺氧停留时间 (h)	好氧停留时间 (h)	沉淀停留时间 (h)	BOD 容积负荷 kg/m³ .d
≥17	≥5	≥7	≥4.5	≤0.85

6.8 平面布置

6.8.1 布置原则

- (1) 功能分区明确，构筑物布置紧凑，减少占地面积。
- (2) 考虑近、远期结合，便于分期建设，并使近期工程相对完整。
- (3) 流程力求简短、顺畅、避免迂回重复。
- (4) 污水和污泥处理构筑物各有不同的处理功能和操作、维护、管理要求，分别集中布置。
- (5) 变配电间布置在靠近用电负荷大的构筑物处，以节省能耗。
- (6) 厂区绿化面积不小于全厂总面积的 30%，总平面布置满足消防要求。
- (7) 交通顺畅，使施工、管理方便。厂区平面布置除了遵循上述原则外，具体应根据城市主导风向、进水方向、排放水体位置、工艺流程特点及厂址地形、地质条件等因素进行布置。既要考虑合理、管理方便、经济实用，还要考虑建筑物造型、厂区绿化、美化及建筑美学等因素。

6.8.2 污水处理厂站

拟提标改造的处理站，位于各村庄的排水下游，并应满足 20 年一遇防洪标准。

按照生产与管理的不同功能，一般可将厂区分分为：生产区和管理区。考虑本工程各处理站规模较小，而且采用集成式一体化处理设备，采用 PLC 自动控制，无需专人值守，不设管理区，仅设置生产区。把配电所布置在负荷中心附近，不仅可以减少连接电缆线长度，节约投资，还可以减少沿线消耗，发挥设备效率，节约运行成本。

预处理由“格栅+调节池”组成。把需要的构筑物集中布置，能很好的发挥设备的效率，便于管理。

空余场地布置路面、绿化。

主入口设在处理站靠近主干道边上。

6.8.3 厂区管道布置

污水站采用 PE 管连接，管径为 DN50-DN200，根据污水站规模确定。出水就近排放至附近的农田灌溉渠或直排河道。另外，厂内设置截水沟收集厂内道路雨水，直接排出厂外。

6.8.4 进厂道路及厂区道路

道路设计主要考虑合理划分各处理构筑物，方便运输和操作工来回巡视。

入厂道路及厂区主要道路顺直简洁，采用混凝土或透水砖路面，采用蛇形连接，弯曲流畅，即巡视方便，亦使形体规整的长方形厂区显得活泼生动。

6.8.5 厂区绿化

为使厂区有良好的工作环境，减少噪音、灰尘及污水气味干扰，应在厂区进行大面积绿化。整个绿化以草皮为主，配以适量建筑草坪及低矮树木和花草，使厂区充满活力与生机。

第7章 项目施工进度安排及管理制度

7.1 项目施工进度安排

7.1.1 工期规划依据和原则

项目实施重点突出以下几个原则：

- (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)建设期 47 个月完成；
- (3)由建设单位作为项目的执行单位（或建立专门机构作为项目的执行单位），负责项目实施的组织协调和管理工作。
- (4)由业主委派项目的法人代表，项目实施过程中的决策、指挥、执行以及设备的定货洽谈与联络等均由项目实施负责人全权负责。
- (5)项目审批部门的统筹工作计划；
- (6)项目的设计、供货、施工安装等履行单位应与项目执行单位履行必要的法律手续，违约责任应按国家的有关法律法规执行；
- (7)项目建设各部分内容同时开工；
- (8)注重计划的实用性，设备采购与土建同步，提高工作效率；
- (9)充分考虑项目建设的季节性。
- (10)项目执行单位应与项目履行单位协商制定项目实施计划表，并在履行前通知有关各方。项目执行单位应为履行单位开展工作创造有利条件，项目履行单位应服从项目执行单位的指挥和调度。

7.1.2 项目实施进度及内容安排

本次乡（镇）生活污水治理提升项目，结合环境现状，重点对 11 个乡镇集镇区新建及改造污水干管及支管，提升改造部分乡镇污水处理厂。

结合将乐县实际情况，本规划在建设项目实施进度计划上遵循“突出重点梯次推进”的原则进行安排，进度安排依据参考以下顺序进行实施：

(1) 2022 年，重点围绕污水管道布置不完善的乡镇集镇区开展治理任务，并完善各乡镇配套的污水处理设备；

(2) 2023-2024 年，对剩余未治理集镇人口数量较多以及金溪沿线的乡镇镇区所在的镇区优先安排治理任务；

(3) 2025 年，对余下未治理乡镇根据社会经济发展实际情况，合理安排治理任务。

项目一期~四期（2022 年~2025 年）共需完成新建接户管约 22.732km；新建及改造污水干管及支管合计约 21.263km；改造及扩容 11 个乡镇污水处理厂站；改造 9 座中间提升泵站；各期的治理任务具体如下。

一期（2022 年）：开展 11 个乡镇的污水处理厂站的提升治理，建设内容包括：改造 6 个乡镇（高唐镇、光明镇、漠源乡、黄潭镇、万全乡、白莲镇）生活污水管网，新（改）建 DN200-300 污水主管网 10.61km，新（改）建 DN110~DN160 接户管 12.73km；扩容乡镇污水处理厂站（高唐镇污水厂站扩容 500t/d，光明镇污水厂站扩容 100t/d，漠源乡污水厂站改造 200t/d，黄潭镇 1#污水厂站扩容 80t/d，2#污水厂改造 100t，万全乡桥北侧新建污水站 10t/d，白莲镇白莲村新建污水站 100t/d，）；新增高唐镇和万安镇污水处理厂出水水质在线监测仪；改造中间提升泵站 6 座，合计规模 385 t/d（漠源乡 1 座 200t/d、黄潭镇 3 座 30t/d、25t/d、50t/d、万全乡 1 座 50t/d、白莲镇 1 座 30t/d）；

二期（2023 年）：开展 3 个乡镇（大源乡、安仁乡、万安镇）站区及生活污水管网改造，建设内容包括：新（改）建 DN200-300 污水主管网 6.16km，新（改）建 DN160 接户管 7.5km；扩容乡镇污水处理厂站（大源乡大源新村改造污水站 60t/d，）；改造万安镇中间提升泵站 1 座，规模 30 t/d；新建安仁乡 200t/d 污水处理站区。

三期（2024 年）：开展 1 个乡镇（余坊乡）站区及生活污水管网改造，建设内容包括：新（改）建 DN200-300 污水主管网 3.86km，新（改）建

DN160 接户管 2.0km；改造 1 座中间提升泵站，规模 50 t/d；新建 3 座污泥脱水处理站（万安镇、高唐镇和南口镇污水处理厂站内分别新建 1 座）。

四期（2025 年）：开展 1 个乡镇（南口镇）站区及生活污水管网改造，建设内容包括：新（改）建 DN200-300 污水主管网 0.64km，新（改）建 DN160 接户管 0.5km；改造 1 座中间提升泵站，规模 300t/d。

7.1.3 工程项目资金投资

工程总投资 5550.87 万元。

1）其中：工程直接费用 4637.64 万元，工程建设其他费用 648.9 万元，基本预备费 264.33 万元；

工程投资分期汇总表

年度	工程费用 (万元)	工程建设其他 费用（万元）	基本预备费 (万元)	工程总投资 (万元)
一期（2022）	2631.36	336.76	148.41	3116.53
二期（2023）	1079.31	157.01	61.82	1298.41
三期（2024）	635.07	100.76	36.79	772.62
四期（2025）	291.9	54.37	17.31	363.58
合计	4637.64	648.90	264.33	5550.87

2）年运营费用约 151.63 万元。

7.1.4 项目实施计划

项目建设期为 47 个月。其中项目前期准备工作为 6 个月，各分项工程从 2022 年 2 月开始，至 2025 年 12 月完成本项目的竣工验收。总体实施进度见表 7.1-1。

表7.1-1 项目实施进度计划表																						
序号	乡镇	2021 年之前建设情况		年度建设计划																“十四 五”期末 污水处 理率	预期实现全收集 全处理率年度	备注
		截止 2021 年底		2022 年			2023 年			2024 年			2025 年			“十四五”合计（不含 2021 年）						
		总规模 （t/d）	管网总长 度（km）	新增规 模 （t/d）	新建改造 管网长度 （km）	所需建设 资金（万 元）	新增规模 （t/d）	新建改造 管网长度 （km）	所需建设 资金（万 元）	新增规模 （t/d）	新建改造 管网长度 （km）	所需建设 资金（万 元）	新增规模 （t/d）	新建改造 管网长度 （km）	所需建设 资金（万 元）	新增规模 （t/d）	新建改造 管网长度 （km）	所需建设 资金（万 元）	建设资金来 源			
1	余坊乡	200	3.660							100	5.857	455.07				100	5.857	455.07	专项债券及 上级补助	90%	2030	
2	大源乡	324	2.637				60	6.538	394.55							60	6.538	394.55	专项债券及 上级补助	90%	2030	
3	安仁乡	400	3.683				200	6.138	506.4							200	6.138	506.4	专项债券及 上级补助	90%	2030	
5	万安镇	1000	13.559					0.982	178.36	污泥处理 设施		60				0	0.982	238.36	专项债券及 上级补助	90%	2030	
6	高唐镇	500	8.381	500	1.693	591.38				污泥处理 设施		60				500	1.693	651.38	专项债券及 上级补助	90%	2030	
6	光明镇	300	5.415	100	4.911	406.67										100	4.911	406.67	专项债券及 上级补助	90%	2030	
7	漠源乡	260	2.762	200	1.039	359.59										200	1.039	359.59	专项债券及 上级补助	90%	2030	
8	南口镇	400	17.246							污泥处理 设施		60	80	1.143	291.9	80	1.143	351.9	专项债券及 上级补助	90%	2030	
9	白莲镇	300	14.963	100	6.202	485.92										100	6.202	485.92	专项债券及 上级补助	90%	2030	
10	黄潭镇	500	6.693	80	6.218	511.75										80	6.218	511.75	专项债券及 上级补助	90%	2030	

11	万全乡	200	6.935	10	3.272	276.05										10	3.272	276.05	专项债券及 上级补助	90%	2030	
----	-----	-----	-------	----	-------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-------	--------	---------------	-----	------	--

7.2 项目管理制度

7.2.1 工程监理制

本项目的实施过程中，项目法人应通过招标选定有相关监理资质的单位进行，监理程序严格按照《工程建设监理规定》进行。

7.2.2 组织管理措施

7.2.2.1 资金管理

项目资金严格按照审批工程建设内容专款专用，不挤占、挪用和浪费，保证资金及时到位，工程按时保质保量完成。定期对项目资金使用情况进行审计，确保管好用好项目资金。

7.2.2.2 合同管理

对部分有条件的工程推行招标投标制，严格按照国家技术标准和质量要求组织施工，由有资质的施工队承包，实行承包合同制，建设单位与施工单位签订施工承包合同制，逐级落实治理任务和责任，明确规定项目的投资额度、工程规模、技术标准、完成数量、质量和工期。

7.2.2.3 月报制度

工期内中标施工单位应每月将本月的工程进度上报建设单位主管部门和县环境保护监督管理相关部门，治理进度由环境保护部门和建设主管部门共同予以监督。

7.2.2.4 监理制度

项目严格实行工程监理制度，对项目的进度、质量、资金进行监督，加强对项目的合同管理，并协调建设单位与施工单位及各方面的关系。监理工程师严格按照监理规则，从工程建设的各个环节入手，严格实行“三控制”制度。

7.2.2.5 检查验收

将乐县质检站每月对各个工程点进行检查，监督工程质量，督促工程进

度，随时接受国家有关部门抽查，对验收不合格的，进行返工，确保工程质量。

7.2.2.6 工程管理

加强管护，治管并重，在项目实施和运行期间，要切实加强各项工程的管护力度，区、乡（镇）、村层层签订责任状，制定管户制度，明确管护责任，确保项目工程长期发挥效益。

7.2.2.7 监督管理

加大环境监督执法力度，坚决禁止施工期间毁林毁草、陡坡开荒、挖沙采矿等破坏行为，各村要加强有关减少人为水土流失、保护生态环境的宣传和管理规定，巩固治理成果。

7.2.2.8 技术保障措施

工程涉及的治理工程措施由将乐县生态环境部门负责技术指导。工程建设从前期工作开始，做好技术培训、技术服务、监测评价等工作，积累技术资料并建立健全技术档案，推广应用先进的科学技术，保证项目的顺利实施。

7.3 施工组织

7.3.1.1 组织实施的工作内容

(1)土地租用

土地租用是否顺利是实施项目的前提。必须依据相关补偿政策，做好基层思想工作，尽快落实土地使用问题，避免引发纠纷而使后期工作难于开展。

(2)场地平整

对拟建污水处理设施的农田进行开挖，对鱼塘进行回填，对建设区内基底进行修整。

7.3.1.2 施工条件

(1)道路

项目区内污水处理设施，基本上均有公路贯通，各个村庄有土路相连，各个农业区中也有土路穿插，可供施工运输人力车辆和小型车辆通过，施工交通条件较好。

(2)供电

项目区施工场地所需要的临时电路采取“就近原则”来接电。项目区中有照明电路穿过，因此，施工场地所需临时用电均可利用原供电线路，或者使用附近村庄和企业的电路，在项目实施后期再拆除场内供电系统，项目区已有的供电系统可保证项目的实施。

(3)供水

所有工程附近均有水体，可以就近抽水用于工程施工，水质基本可以满足工程施工用水要求。

施工工地生活用水可就近接供水管线，可以满足饮用等要求。

第8章 生活污水处理设施建设运维方案

8.1 项目实施进度原则

结合将乐县实际情况，本规划在建设项目实施进度计划上遵循“突出重点梯次推进”的原则进行安排，进度安排依据参考以下顺序进行规划：

（1）2022 年，重点围绕污水管道布置不完善的乡镇集镇区开展治理任务，并完善各乡镇配套的污水处理设备。

（2）2023-2024 年，对剩余未治理集镇人口数量较多以及金溪沿线的乡镇镇区所在的镇区优先安排治理任务。

（3）2025 年，对余下未治理乡镇根据社会经济发展实际情况，合理安排治理任务。

8.2 污水系统的运行维护

为巩固乡镇生活污水治理工程建设成果，加强生活污水处理设施运行维护管理工作，确保其完整和正常运行，有必要对污水处理设施的运行维护做出合理规划。

8.3 运维周期与目标

项目建设期为 4 年，运维周期 18 年。运行维护应坚持“监管并举、重在管理”的原则，明确管理维护主体责任，建立完善的运行维护管理体系，以规范污水处理设施的运行管理，提高运行效率，发挥环境效益为目标。

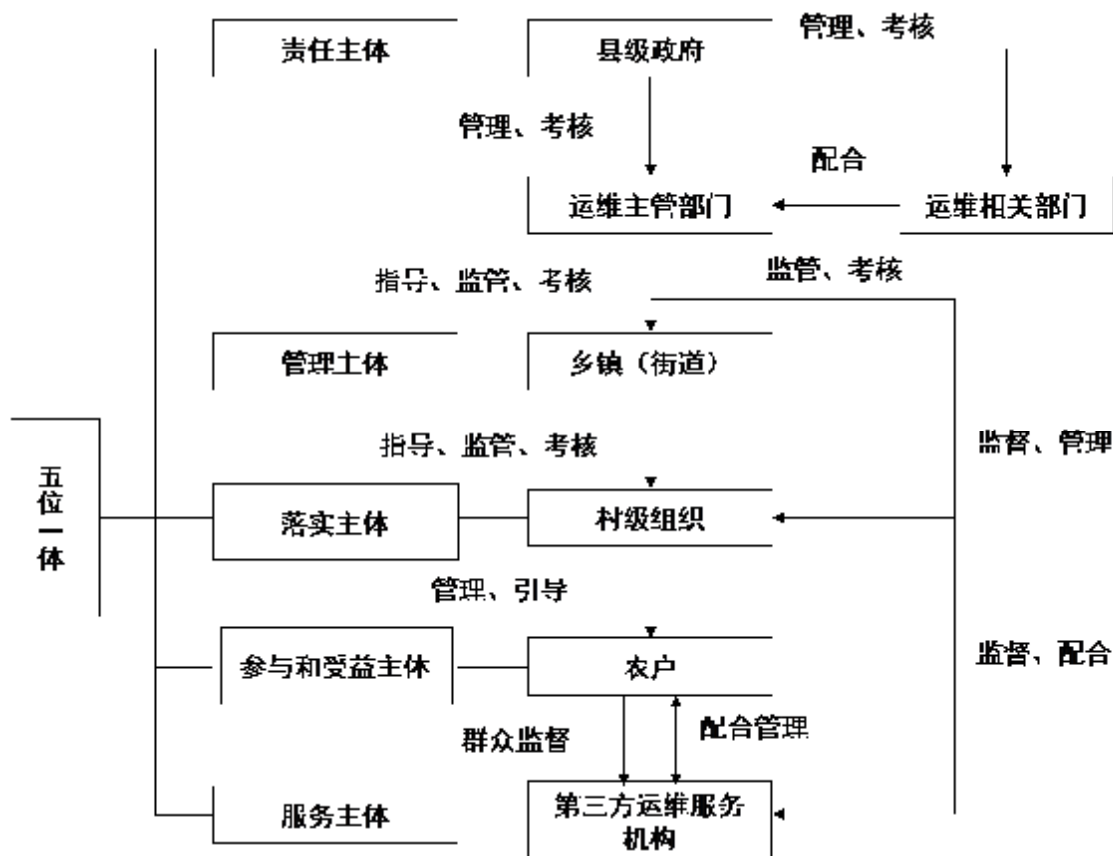
至十四五末，县域内集镇区基本实现建成区全收集全处理，污水处理率达 90%以上，乡镇污水处理设施正常运行率达到 98%以上。集镇污水厂出水水质达到《城镇污水治理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，光明镇及漠源乡集镇污水厂出水水质达到《城镇污水治理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

8.4 建设运行维护机制

8.4.1 运维管理组织架构

1、基本组织架构

按照运维管理目标，健全完善管理架构，落实各级管理职责，建立以县级政府为责任主体、乡镇为管理主体、村级组织为落实主体、农户为受益主体、运维机构为服务主体的“五位一体”运维管理体系。加强乡镇、村管理人员业务技术培训，落实站长制，提高规范化管理水平。



五位一体运维管理框架图

2、各方职责

（1）县政府职责

作为责任主体，明确相关部门职责，制订运维管理实施意见和具体实施办法，筹措运维管理经费，通过统一招标或政府采购等方式确定第三方运维单位。

（2）住建部门职责

督促指导乡镇生活污水的建设，定期调度建制镇生活污水处理设施运行管理情况，不定期组织明察暗访，对发现的问题，及时督促整改，压实工作责任，确保设施持续有效运行。

（3）水利部门职责

按照国家资源与环境保护的有关法律法规和标准，拟定将乐县水资源保护规划；组织水功能区的划分和向饮水区等水域排污的控制；监测江河湖库的水量、水质，审定水域纳污能力；提出限制排污总量的意见。并负责将生活污水治理项目纳入河（湖）长制年度考核内容

（4）生态环境部门职责

负责督促指导村庄生活污水治理项目的推进，开展农村污水设施运营工作的监管考核。推动城镇（含乡镇）污水处理厂管网向城镇周边村庄延伸覆盖，开展农村生活污水治理项目建设质量监督。

（5）农业农村部门职责

负责农村人居环境整治提升工作，将农村生活污水治理纳入乡村振兴战略统筹推进实施。

（6）镇乡职责

镇乡作为管理主体，负责本行政区域内农村生活污水治理设施运维管理工作的组织管理，确定专门人员承担具体工作，制定运维管理的日常工作制度，监督第三方运维单位工作，指导、督促村级组织、农户按各自职责开展

日常运维管理。负责督促村级组织对终端前的管网系统及无动力终端设施维修、设备更换的工作落实。

（7）村级组织职责

村级组织作为落实主体，要把乡镇生活污水处理设施运维管理纳入《村规民约》，聘用有一定文化知识、责任心强的村民参与农村生活污水处理设施运维管理工作，配合第三方运维单位对污水收集系统和终端处理系统开展异常情况检测。

（8）用户职责

用户要主动检查自家厕所水、厨房水、洗涤水等接入状况，做好化粪池、接户管、户用检查井渗漏、堵塞和破损等的维修更换，自觉管理房前屋后污水管网、清扫井及周边环境卫生等。

（9）第三方运维单位职责

第三方运维单位要设立区域性运营管理部门，按照技术托管和总承包方式开展运维管理服务，并根据县域行政区划，组建区域运维管理队伍，推动半小时服务圈的建立，制订运维手册、操作规程和工作制度等。

按要求开展处理水量和出水水质的监测工作，并上报县一级。做好污水收集系统和终端处理系统常态化运行的巡查和维护等工作，并定期向福清市农村生活污水处理工作办公室报告运行维护情况。

3、模式推荐

总体而言，村镇污水设施规模小、分布广，一般地方技术力量薄弱，而污水工程专业性较强，应推行以县为单位的整体的统一运维管理体系。

8.4.2 出水水质监管

水质监测的应包括 COD、氨氮、TP、TN 等指标，出水水质例行监测

主要由处理设施运营方负责，对农村污水处理设施的出水水质监测每个月不少于一次，做好相关记录。

生态环境部门每年对农村污水处理设施的出水水质实施一次监督性监测抽查，并对检查做好监测记录，上述监测应做好相关记录，并通报监测结果。

8.4.3 相关资料监管

应建立健全资料保存的规章制度，保存的资料应包括基础资料和运行管理资料。资料应完整、准确、客观、清晰，并有专人负责保管。所有的维护管理记录应事先准备好记录表格或表单，记录应确保正确、清晰、及时。使用计算机进行记录的维护和运行资料应有备份。保存的资料通常包括：

- 1、污水处理系统设备档案和技术资料。如：说明书、图纸、安装调试记录、验收记录等。
- 2、处理系统的维护、更新改造记录。
- 3、系统突发事故和设备损坏及分析原因、解决问题的记录。
- 4、处理系统的运行记录。
- 5、进出水水质记录。

主管部门每六个月对所有相关资料进行一次检查审核。公众有权查阅相关监管记录，任何监管机构不得以任何借口拒绝公众查阅权限。

8.5 智能监管平台

参照《福建省 2021 年农村生活污水治理实施方案》、《福建省农村生活污水提升治理五年行动计划》要求，建设完善“数据+，现场-”的智慧化监管平台，为行政赋能，提升监管能力，治理好乡镇生活污水，改善村容村貌，补齐人居环境短板。

将乐县乡镇生活污水提升治理项目智慧监管平台硬件部分包括污水站前端传感器安装，软件部分与平台进行合理有效衔接。



图8.5-1已建将乐县生活污水监管平台

8.5.2 建设智慧监管平台实现高效运营

乡镇生活污水治理设施点多面广，通过信息化手段，让“数据多跑路、人员少跑腿”，是降低处理设施运维成本、提升监管效能的方向。现拟建设智慧化监管平台。统筹县、乡（镇）、村三级监管需求，第三方公司运维需求和群众监督需求，探索建设农村生活污水智慧监管平台，实现监测监控“一张网”、决策分析“一张图”、社会共治“一块码”和辅助运维“小程序”，对污水处理设施及管网开展精细化管理。平台建设内容如下：

一张网：监测监控一张网。利用物联网和信息化技术，在传感器的作用下，实现远程监督。让监管者长出“顺风耳、千里眼”，到预警信息，系统会将信息发送给相关责任人。

“一张图”助力智慧监管。融合全县村庄人口及倾斜三维模型地理数据、环境监测数据、水质断面数据、工业企业数据、群众问题反馈数据、问题督察督办数据、污水处理厂站定位及工况监控数据、第三方运维反馈数据等多源异构时空数据，构造二、三维可视化的污水监管平台一张图平台，实现统筹管理、辅助决策。

“一块码”实现“大家管”。创设生活污水处理设施“健康码”，对设施实行分级精准监督。群众可通过扫码浏览设施的基础信息、运维记录、水质报表、档案管理、问题汇总等信息，提升参与度。针对群众上报的问题，

平台自动报警，第三方企业随即开展现场核查、整改和记录。

“一个平台”实现“考核有依据”。为落实第三方企业的运维责任，平台对故障、问题解决的时效性、水质达标情况、设施运行率、设施处理水量等运维情况全面留痕，为“以效付费”考核提供参考。

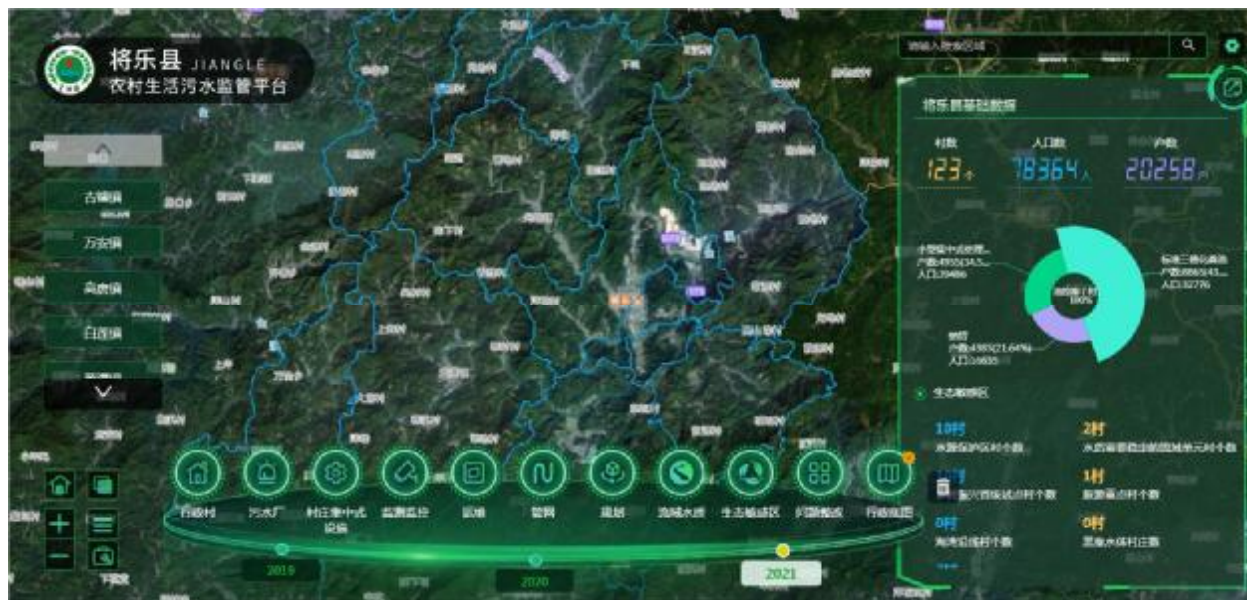


图8.5-2将乐县生活污水监管平台运行一张图

8.5.3 智能云平台主要功能介绍

1、站点管理

平台可以对所有污水站点基础信息档案进行管理。所有站点设施、管理人员、基础信息等资料均可在平台软件中进行查询。在监控平台的地图分布的站点显示页面上，点击每个站点可以查询该站点名称、具体位置（乡镇、村）及处理工艺、规模、类型和管理人员、联系方式、前期施工情景、现状照片、运维状况等信息，并可根据需要在后台随时进行档案更新。

2、设备档案管理

平台对每个站点的所有设备进行管理，对设备的名称、状态、类型、生产厂商等都可以进行查询，可以对设备的录入信息进行需要的更新及添加和移除设备的操作。

3、运维管理

运维管理功能模块的开发旨在将巡检及考核工作规范化，明确化，确保负责巡检及考核的工作人员实时、准确、完整、规范地提交相关内容，并能够针对提交的内容进行自动统计与分析。

（1）巡检维护计划管理

系统能够根据事先设置，自动制定巡检计划，也可以由管理人员手动下发临时巡检维护任务计划。系统会将计划同步到对应的运行维护管理人员手机客户端，运行维护管理人员根据计划进行相应的巡检维护工作。

系统中添加巡检计划制定功能，通过选择该计划执行的对象和计划重复频率，来完成计划制定。计划制定后，系统根据定时任务，在计划执行之前，将任务下发给任务执行人员。

（2）巡检维护计划执行跟踪

在巡检维护计划执行的时候，计划的状态会发生相应的变化，例如计划未执行、执行中、执行完、计划超时（过期未执行的计划）等。

在系统中，默认显示未执行和正在执行的计划，已经完成的计划自动归档到已完成计划的页面上。

（3）巡检维护考勤管理

通过运行维护管理人员携带 RFID 标签实现自动考勤，监测管理平台可以对站点维护人员考勤维护情况自动进行记录、统计与分析。考勤记录包括维护人员到达时间、在现场停留时间、离开时间、每月巡检次数等信息。

4、巡检管理

（1）日常巡检管理

日常巡检是指按照一定的巡检计划，巡检人员对站点运行的设备、站点环境、出水状况等进行一个整体排查的过程，系统中为该巡检结果提供通过手机客户端操作和提交的功能。

（2）日常工作提交管理

日常工作提交指的是运维人员在现场巡检时，也对站点进行的一些维护

操作，在手机 APP 上提供了一个通道，让其记录并提交在现场具体进行哪些操作，解决了什么问题等。

5、工单管理

（1）临时工单处理

运维处理人员可以查询和接受、转发需要处理的工单，工单根据流程经过相关责任人，系统会自动记录工单的流转情况。运维人员可对工单进行处理，同时反馈处理情况。

管理人员可综合查询工单流转状态和工单处理结果。

（2）告警工单处理

运维人员登录移动客户端之后，会自动提醒他负责站点下的告警情况，处理完成之后可以关闭告警工单。

（3）工单执行情况

通过站点相关设备运行情况分析，平台下发临时工单，根据权限将相应的报表发给相关人员。乡镇管理人员或者站点具体维护人员通过该监测管理平台外网对整改情况进行上传图片等相关资料的反馈，乡镇管理人员初审后通过该平台由住建局审核与确认，住建局或乡镇管理人员审核（初审）不通过的，则重新进行反馈，平台有相关历史记录。

6、考勤管理

可以对站点维护人员考勤维护情况自动进行记录、并进行站点考勤的统计与分析；考勤记录包括维护人员到达时间、离开时间、在站点维护时长、每月巡检次数等信息。

平台支持远程站点打分功能，即管理人员可根据展示平台考勤记录、视频及照片记录、实时数据等信息对站点维护情况进行打分，打分同时计入每个站点的绩效中；自动产生站点绩效排名。

7、水质检测录入

运维人员可以将站点的水质检测数据录入管理平台，以供管理人员远程

查询监看，并形成相应的报表。可以录入化验的水质，包括 COD、总磷、氨氮、pH 等水质参数的进出水指标，通过折线图可以展示站点的实际水质的走势情况，为站点的综合考核提供依据。

8、报表管理

监测管理平台可以根据不同的条件查询结果，输出特定统计报表。报表是对相关数据进行分析 and 总结的一种形式，报表有水流量报表、设备运行状况分析报表和运维人员考勤统计报表、污水处理站点运行状态表等根据监管部门要求的统计形式。

水流量报表——对不同区域站点可以进行实时以及时、日、月、年水流量的历史查询，采用最直观的表格树以及其他形式来呈现水流量总报表。实现根据不同区域、级别反应不同的水流总量，并根据相应权限，展示平台会自动将可设的任意时间段内站点水量情况按一定顺序进行汇总。

风机、水泵运行状态报表——按照区域、管理单位不同，多种方式统计当前正常工作的风机、水泵等设备，非正常工作的风机、水泵等。除此之外，系统会记录所有风机、水泵等历史运行状态，在此基础上统计出风机、水泵等损坏率等。

考勤统计——根据考勤执行情况进行报表呈现，并根据权限要求，将其发送给相关人员。

巡检完成率报表——按月统计县、镇、村的巡检次数和巡检完成率，包含：县、镇、村、巡检次数、巡检完成率。能按月查询，默认呈现当月数据。

考核统计报表——按年、月统计县、镇、村三级站点考核平均得分情况，并按得分情况进行排名，包含区域、得分，可按区域进行查询。

工单统计报表——统计县（市）、镇、村未处理、已派发、已完成三类工单的数量，按日、月、年、区域查询，包括县、镇、未处理工单数、已派发工单数、已完成工单数。

运行 Qos 监测——查看账号权限内所有采集点下所有物联网设备的实时状态，可根据条件选择不同群组、时间、状态（在线和离线）进行选择。

告警报表——对告警统计查询，该模块共提供了 8 个查询条件，分别为：时间、区域，设施，设施类型，告警类别、告警级别，是否已处理等。

吨水能耗报表——统计每个站点的吨水能耗，按年、月、日查询。电表报表——通过曲线或柱状图的形式呈现站点耗电量统计，可按年、月、日统计，也可以多站点进行比较。

9、系统管理

（1）用户管理

在平台中，可以对平台使用人员进行信息维护，比如姓名、手机号码、性别、所属部门等信息。不同的角色用户对平台有不同的操作权限，可以在权限管理模块里面进行相应的设定和修改。根据权限可设定用户对哪些片区的站点具有维护权限。

（2）权限管理

支持用户分组功能，并对不同用户进行权限片管理，不同授权用户只能完成其允许范围内的操作。

（3）日志管理

软件记录所有的系统日志信息、用户操作记录信息、告警日志信息，可按照任意时段进行日志的查询分析，追溯事件本源，达到解决问题和明确责任的目的。

10、手机客户端软件

手机 APP 客户端，是为方便相关管理人员远程监控、监管各个农村生活污水处理设施实时信息而开发。

管理人员可以通过手机客户端实时查看现场视频画面，把现场情况真实化，让管理人员不在现场就能够随时了解现场场景。同时，能通过手机客户端查看各个监测点的实时水质数据以及历史水质数据。

运行维护管理人员巡检维护农村生活污水处理设施时，可及时提交巡检维护信息；以及各级管理人员方便查看各个农村生活污水处理设施实时运行状态；帮助实现随时随地可视化管理。

11、站点介绍

方便查看站点的基本信息，包括站点的图片、介绍、历史背景等基本信息。

12、站点导航

支持所有站点导航功能，自动产生导航路线(也可以人工设定导航线路)，站点名称与展示平台同步，可以在手机地图上显示站点信息,并可进行到达路径查询与导航，在交通岔路以及立交桥等处可以自动显示与导航，导航精度不低于 10 米。

13、站点视频

通过手机及终端能查看各个站点现场的实时视频画面，同时在画面上显示站点检测到的最新的水质数据。

14、巡检维护管理

（1）巡检维护工作管理

自动统计和分析运行维护管理人员在各个网点现场工作实况，包括现场工作的图像以及实际工作内容。

（2）运行维护管理人员考勤管理

自动统计和分析运行维护管理人员每次的考勤记录，包括考勤网点名称、打卡时间、离开时间等。

（3）巡检维护工作上报

运行维护管理人员录入在现场巡检维护的各台设备以及监测点的实际运行情况，并且通过手机客户端拍照上传给服务器，汇报给领导。

（4）监管考核

管理人员可以通过智能移动终端录入在现场运维的各台设备以及监测点

的实际运行情况，系统自动打分，并且通过移动客户端拍照上传给平台。

（5）告警工单

运行维护管理人员登录手机客户端之后，会自动提醒他负责站点下的告警情况，处理完成之后可以关闭告警工单。

（6）事务处理

运维处理人员可以查询和接受、转发需要处理的各项事务，事务根据流程经过相关责任人，处理各环节进行记录。并可综合查询事务的执行情况。

（7）运行报表

通过手机客户端，可以查看系统中运行报表中的所有站点相关报表信息，同时还能查看运行维护管理人员的考勤统计信息。

8.6 会商联动机制建设

各乡（镇）人民政府作为乡镇生活污水治理组织具体实施的单位，党政主要领导要亲自部署研究、亲自协调推进、亲自督导督办，及时协调解决堵点难点问题，并组织村级负责做好宣传发动、施工协调配合、质量监督、日常巡查，提升农民环境保护意识等，负责进一步完善将入户收集系统（雨污分离）纳入考核验收机制。

强化部门协同及会商联动机制建设：

住建局负责生活污水治理项目建设及质量安全指导和组织管理，并督促指导推动城镇（含乡镇）污水处理厂管网向城镇周边村庄延伸覆盖。

生态环境局负责督促指导生活污水治理项目的推进，开展工作考核监管，探索以效付费第三方考核机制。

农业农村局负责人居环境整治提升工作，将生活污水治理纳入乡村振兴战略统筹推进实施。

卫健局负责组织开展乡镇农村户厕改造，督促三格化粪池尾水及粪渣资源利用、指导管控类村庄户厕三格化粪池尾水排入农地、山地、林地等消纳，

不得直接排入水体。

发改局负责指导生活污水治理项目审批前期工作；及时贯彻落实上级关于污水处理设施用电优惠政策，积极配合财政、住建等部门制定生活污水处理费征收办法，探索推行使用者付费机制。

财政局负责生活污水治理项目预算资金安排，支持将符合条件的治理项目纳入预算内投资计划；拓宽投融资渠道，为生活污水治理提供资金保障。

自然地方资源局负责指导生活污水治理项目用地报批工作，协助提供各村地形图及相关规划材料。

水利局负责推行城乡供水一体化工程的建设，配合发改、财政、住建、万安镇探索推行使用者付费机制并逐步推广，同时，将生活污水治理项目纳入河（湖）长制年度考核内容。

万安镇积极探索推行使用者付费机制。

黄潭镇积极探索山区地区适用处理技术工艺。

各乡（镇）人民政府也要成立相应的工作专班，明确责任人和职责分工，负责宣传摸底、设计调研、项目建设、运维考核等各个环节工作。将污水处理设施及管网的日常巡查纳入乡镇生态综合管护队、村级协管队伍的工作范畴。发挥村级组织力量，有序组织村民参与项目建设。借助党代表、人大代表、政协委员、工青妇组织、当地乡贤、农村“五老”等力量，帮助推动项目落地和日常监督。

8.7 污水处理站管理模式及人员配置

8.7.1 人员编制

本项目已建设施纳入将乐县农村污水治理 PPP 项目运维范畴，运维人员有保障。管理人员主要工作内容是对所在乡镇各村各污水处理站进行跟踪、维护管理，做好设施的运行记录。

8.7.2 管理体制

本项目将成立专门的环保运行管理机构，运行管理机构将制定农村环保设施操作规程和管理规章制度，机构人员由投资方组建，将定期进行技能培训；维护由运行管理机构负责；可保障农村环保设施的正常运行和维护。

8.7.3 运行管理

A、组织管理

- 1、建立完备的生产管理层次；
- 2、对生产操作的工人，并组织进行上岗前的专业技术培训；
- 3、制定健全的岗位负责制，安全操作规程等管理规章制度。

B、技术管理

- 1、与生态环境部门监测污水系统水质，监督废水排放执行相关标准。
- 2、根据进厂水质、水量变化，调整运行条件。
- 3及时整理汇总、分析运行记录，建立运行技术档案。
- 4、建立处理构筑物和设备的维修保养工作和维护记录的存档。

8.7.4 人员培训

本项目是一项村镇污染治理工程，在引用国家资金同时，必须引进先进的规划设计、施工管理、生产运营等方面的技术和经验。因此，人员培训是达到本工程预期目标的关键之一。

8.8 第三方运维管理评价与考核体系

8.8.1 考核目标

为加强项目运营维护管理，确保项目质量，有效提高运营管理效率，根据运营管理规范要求，设计项目运营维护绩效考核指标与考评标准，通过项目运营质量水平检查评定，考核结果作为政府 绩效付费的依据。

8.8.2 考核主体和对象

考核主体：项目承担单位牵头，联合行业主管部门、财政部门等相关部门组建的考核小组；或由承担单位授权第三方专业咨询机构组建的考核小

组。

考核对象：第三方运维单位

8.8.3 考核周期和方式

1) 考核周期

运营维护的绩效考核包括常规考核和临时考核。

① 常规考核

常规考核每季度（运营年每隔 3 个月）进行一次，每年（运营年）考核四次，考核的平均分作为当年绩效考核得分，并根据对应的绩效考核系数计算当期的运维费用。考核在运维单位向承担单位提交每季度运营维护情况报告后 5 个工作日内进行，并应在开始考核后的 5 个工作日内完成。承担单位需提前 48 小时通知运维单位开始考核的时间，考核小组在运维单位的陪同下，对绩效考核标准中的各项目进行考核打分，分别形成当次考核得分。

② 临时考核

考核小组可以随时考核运维单位的运营维护管理绩效情况，检查过程中若发现问题，则需在 24 小时内以书面形式通知运维单位，运维单位应按考核小组要求及时整改，每年临时考核次数不超过 2 次。若遇上级主管部门检查或公众举报、媒体报道等发现异常情况可进行临时检查，检查结果可作为考核评分的依据。

（1）考核方式

包括现场检查、资料核查、外部调查、随机抽查和记录等方式，由考核小组选择适用的方式对第三方单位进行考核并综合打分。

考核小组随机抽取数量不少于 10% 的污水处理站点（或管网站点），根据考核标准分别进行考核评分，被抽取的各站点设施（或管网）考核得分加权平均作为该年度得分。计算公式如下：

① 污水处理站运营绩效服务费绩效考核得分

常规（临时）考核得分=随机抽取的各污水处理站点考核总得分÷污水

处理站点抽取数量

年度考核得分=（常规考核得分汇总÷常规考核次数）×80%+（临时考核得分汇总÷临时考核次数）×20%。

② 管网运营服务费绩效考核得分

常规（临时）考核得分=随机抽取的各管网站点考核得分÷管网站点抽取数量

年度考核得分=（常规考核得分汇总÷常规考核次数）×80%+（临时考核得分汇总÷临时考核次数）×20%

③ 污水处理站和管网可用性服务费绩效考核得分

年度考核得分=污水处理站年度考核得分×30% + 管网年度考核得分×70%

（2）考核标准

从组织管理、污水处理设施运行维护、污水管网运行维护、污水提升系统运行维护、环境保护、卫生与安全、廉政建设等方面设置运营管理绩效指标分别对污水处理站和管网进行考核。

（3）考核结果应用

为通过考核机制的科学设计，鼓励、引导第三方发挥其专业优势，强化运营管理，降低成本，达到提高项目效益，促进项目可持续发展的目标。运营当期服务费用与考核情况 100%挂钩，进行考核付费。运营服务费分为污水处理站服务费和管网运营服务费，自运营期第 1 年（指运营年度，非日历年度）起，于每个运营年度结束后根据绩效考核情况，并按照县财政局要求的程序申请、报批、确认后支付给第三方运营单位。每个运营年度的运营绩效服务费根据考核得分情况实行阶梯型付费。

8.9 考评机制

根据《将乐县人民政府关于印发农村生活污水垃圾治理工作考评暂行办

法的通知》（将政办[2017]44号）文件精神，将乐县成立了由分管副县长为组长，住建、农业农村、生态环境、水利、财政、效能办等部门和各乡镇组成农村生活污水垃圾治理工作考评领导小组，下设办公室挂靠在县住建局，每季度召开一次磋商会，对乡镇生活污水治理提出意见、建议。将乐县农村污水治理考评机制继续沿用该《暂行办法》，每季度一次对运维情况进行考评，污水处理设施的运维费根据考评结果按效付费。

表8.9-1 运营管理绩效考核指标（乡镇污水处理厂运营维护）

考核内容 (分值)	考核指标		指标解释	评分方法	指标权重 (分值)	数据来源
	一级指标	二级指标				
组织管理 (23分)	组织与制度 (11分)	管理制度 (8分)	制订完善的日常管理制度、档案管理制度、台账管理制度等； 制订相应的管理培训、岗位职责、操作规程、日常巡查、故障处理、档案收集等相关制度。 (4分)	检查中发现每缺少一项，每次扣 0.5 分，扣完为止	4	案卷研究、资料收集、实地调研
			污水处理站有制订专门的运行维护方案，包括职能分工、工作职责、相应责任制度、运行管理维护细则等。 (4分)	检查中发现每缺少一项，每次扣 0.5 分，扣完为止	4	案卷研究、资料收集、实地调研
		组织机构 (3分)	组织架构合理、岗位职责明确、总负责人和各乡镇负责人职责明确、人员到位。 (3分)	检查中发现每缺少一项，每次扣 0.5 分，扣完为止	3	案卷研究、资料收集、实地调研
	内部运行管理 (12分)	内业台账 (4分)	建立污水处理设施运行台账；设备、设施台账；进出水水质检测报告及台账等。台账记录齐全；真实可靠。检测报告及其他资料完整、齐全；妥善保管。资料分类保管且有专人负责管理。 (4分)	检查中每项不合格，每次扣 0.5 分，扣完为止。台账、检测报告不真实时，每次扣 1 分，扣完为止	4	案卷研究、资料收集、数据填报、实地调研
		运维管理 (4分)	按规定要求配备管理、维护、维修、电工、检测等专业人员负责污水处理设施的运维管理。按规定要求配备运维车辆、工器具等专业运维设备，能够保证运维工作	检查中发现一处专业人员或运维车辆、工器具不到位，每次扣 0.5 分，扣完为止。	4	案卷研究、资料收集、数据填报、实地调研

			顺利实施。（4 分）			
		自查管理 （4 分）	制订对污水处理站的企业考核方案。定期或不定期对污水处理站自行组织检查、考核，落实问题整改，并有完整、齐全的考核记录资料。（4 分）	无考核方案扣 1 分，未对污水处理站开展自检、考核或未对问题整改的，扣 2 分，考核记录资料不合格的扣 1 分。扣完为止	4	案卷研究、资料收集、数据填报、实地调研
污水处理系统运行维护 （57 分）	工艺运行管理 （13 分）	工艺运行管理 （13 分）	依据标准建立污水处理站工艺运行管理技术规程及工艺技术参数（须包括提升、污水处理、中控、变配电、化验、污泥处理处置、消毒等主要工艺技术规范）。（6 分）	任意一项不符合要求扣 0.5 分，扣完为止。	6	实地调研、数据填报
			编制规范、完善的年度分组检修和更新改造计划。（2 分）	任意一项不符合要求扣 0.5 分，扣完为止。	2	实地调研、数据填报
			进行生产运行情况分析，详实记录污水处理量、污泥处理量、用水量、电耗、药耗等运行数据。（5 分）	任意一项不符合要求扣 0.5 分，扣完为止。	5	实地调研、数据填报
	设备及系统 （11 分）	设备运行 （4 分）	设备外观整洁；螺丝齐全牢固；电气设备符合安全要求；整机及附属设备运行平稳可靠；仪器仪表准确灵敏。（4 分）	任意一项不符合要求扣 0.5 分，扣完为止。	4	实地调研、数据填报
		监控仪表 （3 分）	必须采用安装流量计或在进水泵上安装计时器等计量方式；有工艺过程控制仪表且安装、维护保养到位、运行正常。（3 分）	任意一项不符合要求扣 0.5 分，扣完为止。	3	实地调研、数据填报

	系统运行 (4 分)	系统能运行正常。如果主要设备故障或者构筑物损坏超过 7 天 视为不能正常运行。(4 分)	任意一项不符合要求扣 0.5 分，扣完为止。	4	实地调研、数据填报
动力系统 现场检查 (15 分)	格栅 (3 分)	定期检查格栅池，清理垃圾，更换或改造已损坏的格栅，防止 垃圾进入后端处理设施，损坏设施。(3 分)	格栅堵塞失效或破损发现 1 处扣 0.5 分。扣完为止。情况严重影响系统正常工作时，按不得分。	3	实地调研、数据填报
	调节池 (4 分)	定期清理，防止泥沙淤积影响设施正常运作。(4 分)	池内泥沙淤积严重、产生堵塞，发现一处扣 0.5 分；扣完为止。情况严重影响系统正常工作时，按不得分。	4	实地调研、数据填报
	生物反应器 (8 分)	生物反应器进出水通畅、设备无漏水、无堵塞。(8 分)	进出水不通畅、漏水、堵塞的，发现一处扣 1 分，扣完为止。情况严重影响系统正常工作时，按不得分。	8	实地调研、数据填报
湿地处理 系统 (5 分)	配水效果 (1 分)	人工湿地单元进水后，应检查配水效果，配水应均匀，不得有 侵蚀和短流现象。(1 分)	未符合要求每次扣 0.5 分，扣完为止。	1	实地调研、数据填报
	设备系统 (2 分)	污水输送管道、给排水设施进出水装置无明显淤积和损坏。并 进行定期的清淤维护和处理单元的维修。(2 分)	未符合要求每次扣 0.5 分，扣完为止。	2	实地调研、数据填报
	植物管理 (2 分)	植物无病虫害，并应根据植物不同生长期进行田间管理，补种 缺苗、及时植物收割。(2 分)	未符合要求每次扣 0.5 分，扣完为止。	2	实地调研、数据填报
污泥清运 与处置 (8 分)	及时处理污泥 (3 分)	及时清运污泥、污泥不堆积。(3 分)	污泥池内污泥堆积严重，未符合要求每 次扣 0.5 分，扣完为止	3	实地调研、数据填报

		运输（3分）	污泥运输车辆应加盖，并定期清洗，保持整洁，在运输过程中 污泥不落地，沿途不洒落。（3分）	未符合要求每次扣 0.5分，扣完为止。	3	实地调研、数据填报、问卷调查
		安全（2分）	污泥盛器和车辆在街道上停放应设置安全标志，夜间应悬挂警 示灯。（2分）	未符合要求每次扣 0.5分，扣完为止。	2	实地调研、数据填报、问卷调查
	产出绩效（5分）	出水外观（5分）	出水无浑浊、发黄、杂质等（5分）	出现浑浊、发黄、杂质现象的，每次扣 1分，扣完为	5	实地调研
环境保护、卫生与安全（15分）	环境保护与卫生（5分）	污水站区环境（5分）	建立站区信息公示牌；污水处理站简介、运行维护单位、联系 方式等现场标示内容完整、清晰、美观。站区干净整洁；设备、设施外观无破损。（5分）	检查中每发现一处未达到要求，每次扣 0.5分，扣完为止	5	资料收集、实地调研
	安全管理（10分）	安全管理及防护（4分）	现场设置安全维护设施（围栏、盖板、警示牌等），安全设施 完好。处理设施、用电设施、临边等周围做好相应的安全防护及安全标识。（4分）	检查中每发现一处无法达到要求，每次扣 0.5分，扣完为止。	4	资料收集、实地调研
		安全培训（3分）	维护作业单位应不少于每年一次对作业人员进行安全生产和 专业技术培训，并建立安全培训档案记录。（3分）	安全培训未开展或开展但不符合要求的，每次扣 1分。扣完为止。	3	案卷研究、资料收集、实地调研
		应急管理（3分）	编制突发事件应急预案，应急预案完善且可操作性强，配置应 急设施、设备及其他物资储备。在事故发生或接到报障、报修、 投诉后四小时内响应，八小时内到达现场组织调查、抢修。（3分）	检查没有应急预案或应急预案不符合要求扣 0.5分。事故发生或接到报障、保修、投诉后四小时内未响应或八小时内 未达现场调查、抢修每次扣 1分。扣完 为止	3	案卷研究、资料收集、实地调研
廉政建设（5分）	廉政建设（5分）	信息公示（3分）	建立廉政建设规章制度；签订廉政合同；有廉政监管档案资料。（3分）	检查中发现一项不到位，此项得 0分。	3	案卷研究、资料收集、实地调研

		廉政监控 (2 分)	重点环节(材料采购等)、重点岗位接受廉政监控,严格落实 有关资金监管条款,防止运维过程中的公权私用、利益输送。 (2 分)	检查中发现一项不到位,此项得 0 分	2	案卷研究、资料收集、实地调研
--	--	-----------------------	--	---------------------------	----------	-----------------------

表8.9-2 运营管理绩效考核指标（污水管网运营维护）

考核内容 (分值)	考核指标		指标解释	评分方法	指标权重 (分值)	数据来源
	一级指标	二级指标				
组织管理 (15分)	组织与制度 (6分)	管理制度 (4分)	制订完善的日常管理制度、档案管理制度、台账管理制度等；制订相应的管理培训、岗位职责、操作规程、日常巡查、故障处理、档案收集等相关制度。 (2分)	检查中发现每缺少一项，每次扣 0.5 分，扣完为止	2	案卷研究、资料收集、实地调研
			污水管网有制订专门的运行维护方案，包括职能分工、工作职责、相应责任制度、运行管理维护细则等。 (2分)	检查中发现每缺少一项，每次扣 0.5 分，扣完为止	2	案卷研究、资料收集、实地调研
		组织机构 (2分)	组织架构合理、岗位职责明确、总负责人和各乡镇负责人职责明确、人员到位。 (2分)	检查中每一项未达到标准扣 0.5 分，特殊工种操作人员未持证上岗每次扣 1 分，扣完为止	2	案卷研究、资料收集、实地调研
	内部运行管理 (9分)	内业台账 (3分)	建立污水处理设施运行台账；设备、设施台账；进出水水质检测报告及台账等。台账记录齐全；真实可靠。检测报告及其他资料完整、齐全；妥善保管。资料分类保管且有专人负责管理。 (3分)	检查中每项不合格，每次扣 0.5 分，扣完为止。台账、检测报告不真实时，每次扣 1 分，扣完为止	3	案卷研究、资料收集、数据填报、实地调研
		运维管理 (3分)	按规定要求配备管理、维护、维修、电工、检测等专业人员负责污水处理设施的运维管理。按规定要求配备运维车辆、工器具等专业运维设备，能够保证运维工作顺利实施。 (3分)	检查中发现一处专业人员或运维车辆、工器具不到位，每次扣 0.5 分，扣完为止。	3	案卷研究、资料收集、数据填报、实地调研

		自查管理 (3 分)	第三方运维单位定期或不定期对污水管网自行组织检查、考核, 落实问题整改, 并有完整、齐全的考核记录资料。(3 分)	无考核方案扣 1 分, 未对污水处理站开展自检、考核或未对问题整改的, 扣 2 分, 考核记录资料不合格的扣 1 分。扣完为止	3	案卷研究、资料收集、数据填报、实地调研
污水管网运行维护 (60 分)	疏通清理 (20 分)	清理疏通 (10 分)	定期进行管渠的清理疏通, 并记录备案, 非雨季增大清理 疏通频率, 以避免因污水管道不畅通而导致路面出现渍水 的状况。(10 分)	未定期疏通或无疏通记录的, 每次扣 1 分, 扣完为止	10	实地调研、数据填报
		疏捞污物 (10 分)	疏捞污物应及时清理, 运输过程中, 应做到污泥不落地、沿途无洒落, 考核时可以通过询问附近居民或参考日常考核。(10 分)	本项根据日常考核记录、现场抽查情况进行评分, 每项未达到要求扣 1 分, 扣完为止	10	实地调研、数据填报
	排污设施检查 (40 分)	检查井 (16 分)	排水污水井盖等排水设施破损或丢失需及时上报并维修。(8 分)	检查中每次未达到要求扣 1 分, 扣完为止	8	实地调研、数据填报
			井内无严重淤积、无大量垃圾阻塞。(8 分)	井内无严重淤积、无大量垃圾阻塞。(8 分)	8	实地调研、数据填报
		管道 (24 分)	污水管道内不存在严重淤积; 管道无塌陷、破损、渗漏; 路面检查无污水冒溢等现象;(24 分)	检查中每次未达到要求扣 1 分, 扣完为止	24	实地调研、数据填报
	动力系统现场检查 (15 分)	电气设备 (6 分)	1) 变压器外观整洁, 一二次接头无虚接过热现象, 无渗漏油, 温度正常; 2) 高低压开关柜外观整洁, 内部接线牢固, 仪表、信号指示正确, 仪表定期校验; 3) 低压励磁系统、保护系统、辅机系统运行安全可靠。(6 分)	检查中每次未达到要求扣 1 分, 扣完为止	6	实地调研、数据填报

		监控系统 (4 分)	1) 监测监控设备表面清洁, 运行完好; 2) 仪表、指示灯 运行正常。(4 分)	检查中每次未达到要求扣 1 分, 扣完为止	4	实地调研、数据填报
安全管理 (10 分)	安全管理 (10 分)	安全管理及防护 (4 分)	现场设置安全维护设施 (围栏、盖板、警示牌等), 安全设施 完好。处理设施、用电设施、临边等周围做好相应的安全防护 及安全标识。(4 分)	检查中每发现一处无法达到要求, 每次 扣 0.5 分, 扣完为止。	4	资料收集、实地调研
		安全培训 (3 分)	维护作业单位应不少于每年一次对作业人员进行安全生产和 专业技术培训, 并建立安全培训档案记录。(3 分)	安全培训未开展或开展但不符合要求的, 每次扣 1 分。扣完为止。	3	案卷研究、资料收集、实地调研
		应急管理 (3 分)	编制突发事件应急预案, 应急预案完善且可操作性强, 配置应 急设施、设备及其他物资储备。在事故发生或接到报障、报修、 投诉后四小时内响应, 八小时内到达现场组织调查、抢修。(3 分)	检查没有应急预案或应急预案不符合要求扣 0.5 分。事故发生或接到报障、保 修、投诉后四小时内未响应或八小时内未达现场调查、抢修每次扣 1 分。扣完为止	3	案卷研究、资料收集、实地调研
廉政建设 (5 分)	廉政建设 (5 分)	信息公示 (3 分)	建立廉政建设规章制度; 签订廉政合同; 有廉政监管档案资料。(3 分)	检查中发现一项不到位, 此项得 0 分。	3	案卷研究、资料收集、实地调研
		廉政监控 (2 分)	重点环节 (材料采购等)、重点岗位接受廉政监控, 严格落实 有关资金监管条款, 防止运维中的公权私用、利益输送。(2 分)	检查中发现一项不到位, 此项得 0 分	2	案卷研究、资料收集、实地调研

第9章 投资估算及资金筹措

9.1 投资估算

9.1.1 工程概况

工程设计主要内容：

本次乡镇生活污水收集处理工程结合环境现状，结合环境现状，重点对11个乡镇集镇区新建及改造污水干管及支管，提升改造部分乡镇污水处理厂。

9.1.2 村庄污水治理编制依据

（1）工程项目及工程依据：可行性研究文件和图纸。

（2）估算依据：

- ① 《福建省市政工程预算定额》（2017）；
- ② 《福建省安装工程消耗量定额》（2017）；
- ③ 《福建省园林绿化工程消耗量定额》（2017）；
- ④ 《福建省建筑工程消耗量定额》（2017）；
- ⑤ 《福建省建筑装饰装修工程消耗量定额》（2017）；
- ⑥ 《福建省建筑安装工程费用定额》（2017版）及现行配套文件；
- ⑦ 《全国市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号文）。

9.1.3 编制说明

（1）人工单价：按照闽建筑函[2013]92号文人工单价、闽建筑函[2014]156号文房屋建筑工程模板人工单价调整计取；

（2）材料价格：参考《三明工程造价管理》、《福建省工程造价信息》最新版的材料信息价；

(3) 设备价格：参照国内主流品牌生产厂家报价、综合运杂费、保险费取定；

(4) 施工机械台班价格：按照《2021 年第二季度福建省施工机械台班单价》计算。并执行闽建办筑[2016]13 号文《关于建筑业营业税改增值税调整福建省建设工程计价依据的实施意见》

(5) 税收：执行闽建筑[2019]11 号文《福建省住房与城乡建设厅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》，增值税税率按 9%计取。

9.1.4 其他费用说明

(1) 征地及青苗补偿费按 6 万元/亩计算，临时用地青苗补偿费按 2 万元/亩计算；

(2) 建设单位管理费依据财建[2016]504 号文财政部关于印发《基本建设项目成本管理规定》的通知；

(3) 发改价格[2015]299 号《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》；

(4) 前期工作费参考国家计委《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283 号）有关规定计算；

(5) 勘察设计费参考国家计委、建设部发布《工程勘察设计收费管理规定》（计价格[2002]10 号）有关规定计算；

(6) 工程监理费参考国家发展改革委、建设部印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670 号）有关规定计算；

(7) 工程招标代理费参考《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299 号）、国家发展改革委《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534 号）及福建省物价局《转发国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行

为等有关问题的通知》（闽价服[2011]124号）有关规定计算；

（8）环境影响评价参考国家计委、国家环保总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125号）、国家发展改革委《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534号）及福建省物价局《转发国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（闽价服[2011]124号）有关规定计算；

（9）施工图及勘察审查费用依据《福建省物价局关于规范建筑工程施工图设计文件审查收费有关问题的通知》（闽价服[2012]237号）有关规定计算；

（10）工程造价咨询服务费参考《福建省物价局关于规范建设工程造价咨询服务收费有关问题的通知》（闽价[2002]457号）有关规定计算；

（11）基本预备费按工程费用与工程建设其他费用之和的5%计取。

9.1.5 工程投资估算表

表9.1-1 一期（2022年）提升治理工程投资估算表

编号	工程和费用名称	金额（万元）			技术经济指标		
		工程费用	其它费用	小计	单位	数量	指标(元/单位)
一	工程费用						
1	高唐镇	591.38	0	591.38			
1.1	出水在线监测间及仪器设施	22		22	项	1	220000
1.2	污水处理厂改造	480.69		480.69	项	1	4806900
1.3	DN200 PVC-U	5.28		5.28	m	264	200
1.4	DN300 HDPE 增强缠绕管	5.3		5.3	m	530	100
1.5	DN600 HDPE 双壁波纹管	34.31		34.31	m	399	860
1.6	De160 PVC-U 接户管	2.58		2.58	m	300	86
1.7	De110 PVC-U 接户管	1.36		1.36	m	200	68
1.8	混凝土路面破除修复	26.89		26.89	m ²	1494	180
1.9	检查井Φ700	4.99		4.99	座	9.975	5000
1.1	污水检查井Φ315	2.18		2.18	座	13.2	1650
1.11	接户污水检查井Φ200	3.5		3.5	座	33.33	1050
1.12	水封隔油井	2.3		2.3	座	20	1150
2	光明镇	406.67	0	406.67			
2.1	污水处理厂改造	153.05		153.05	项	1	1530500
2.2	DN200 PVC-U	13.71		13.71	m	685	200
2.3	DN300 HDPE 增强缠绕管	58.24		58.24	m	1226	475
2.4	De160 PVC-U 接户管	17.2		17.2	m	2000	86
2.5	De110 PVC-U 接户管	6.8		6.8	m	1000	68
2.6	混凝土路面破除修复	87.32		87.32	m ²	4851	180

2.7	污水检查井Φ450	14.95		14.95	座	61	2439
2.8	污水检查井Φ315	5.65		5.65	座	34	1650
2.9	接户污水检查井Φ200	21		21	座	200	1050
2.1	水封隔油井	28.75		28.75	座	250	1150
3	漠源乡	359.59	0	359.59			
3.1	污水处理厂改造	238.84		238.84	项	1	2388400
3.2	DN200 PVC-U	5.32		5.32	m	266	200
3.3	DN300 HDPE 增强缠绕管	12.97		12.97	m	273	475
3.4	De160 PVC-U 接户管	4.3		4.3	m	500	86
3.5	混凝土路面破除修复	20.69		20.69	m ²	1149.5	180
3.6	污水检查井Φ450	3.33		3.329	座	13.65	2439
3.7	污水检查井Φ315	2.19		2.195	座	13.3	1650
3.8	接户污水检查井Φ200	3.5		3.5	座	33.33	1050
3.9	水封隔油井	5.75		5.75	座	50	1150
3.1	污水提升泵站	50		50	座	1	500000
3.11	泵站支护	8		8	项	1	80000
3.12	De110 污水压力管	4.7		4.7	m	207	227
4	黄潭镇	511.75	0	511.75			
4.1	污水处理厂改造	129.71		129.71	项	1	1297100
4.2	DN200 PVC-U	39.39		39.39	m	1969.7	200
4.3	DN300 HDPE 增强缠绕管	59.31		59.31	m	1248.7	475
4.4	De160 PVC-U 接户管	17.2		17.2	m	2000	86
4.5	De110 PVC-U 接户管	6.8		6.8	m	1000	68
4.6	混凝土路面破除修复	122.67		122.67	m ²	6814.9	180
4.7	污水检查井Φ450	15.23		15.23	座	62.435	2439
4.8	污水检查井Φ315	16.25		16.25	座	98.485	1650
4.9	接户污水检查井Φ200	21		21	座	200	1050

4.1	水封隔油井	23		23	座	200	1150
4.11	污水提升泵站 1	20		20	座	1	200000
4.12	污水提升泵站 2	15		15	座	1	150000
4.13	污水提升泵站 3	15		15	座	1	150000
4.14	De65 污水压力管	11.19		11.19	m	493	227
5	万全乡	276.05	0	276.05			
5.1	污水处理站改造	30.44		30.44	项	1	304400
5.2	DN200 PVC-U	6.4		6.4	m	320	200
5.3	DN300 HDPE 增强缠绕管	12.97		12.97	m	273	475
5.4	DN300 HDPE 增强缠绕管	42.18		42.18	m	262	1610
5.5	De160 PVC-U 接户管	8.6		8.6	m	1000	86
5.6	De110 PVC-U 接户管	6.8		6.8	m	1000	68
5.7	混凝土路面破除修复	38.3		38.3	m ²	2127.7	180
5.8	污水检查井 Φ450	3.33		3.33	座	13.65	2440
5.9	污水检查井 Φ315	2.64		2.64	座	16	1650
5.1	接户污水检查井 Φ200	14		14	座	133.33	1050
5.11	成品钢筋混凝土井	10.77		10.77	座	13.1	8220
5.12	水封隔油井	11.5		11.5	座	100	1150
5.13	污水提升泵站 1	20		20	座	1	200000
5.14	泵站支护	8		8	项	1	80000
5.15	De65 污水压力管	0.73		0.73	m	32	228
5.16	管道部分（桥北侧）	15.65		15.65			
5.17	新建污水处理厂	28.08		28.08			
5.18	DN200 PVC-U	3.7		3.7	m	185	200
5.19	De110 PVC-U 接户管	1.58		1.58	m	232	68
5.2	混凝土路面破除修复	8.34		8.34	m ²	463.1	180
5.2	污水检查井 Φ315	2.04		2.04	座	12.33	1655

6	白莲镇白莲村	485.92	0	485.92			
6.1	污水处理厂改造	36.34		36.34	项	1	363400
6.2	新建污水处理厂	92.12		92.12	项	1	921200
6.3	DN200 PVC-U	20.18		20.18	m	1009	200
6.4	DN300 HDPE 增强缠绕管	76.05		76.05	m	1601	475
6.5	DN300 HDPE 增强缠绕管	14.81		14.81	m	92	1610
6.6	De160 PVC-U 接户管	25.8		25.8	m	3000	86
6.7	De110 PVC-U 接户管	3.4		3.4	m	500	68
6.8	混凝土路面破除修复	112.59		112.59	m ²	6255.2	180
6.9	污水检查井Φ450	19.52		19.52	座	80.05	2438
6.1	污水检查井Φ315	8.32		8.32	座	50.45	1649
6.11	接户污水检查井Φ200	24.5		24.5	座	233.33	1050
6.12	围堰	5		5	项	1	50000
6.13	水封隔油井	28.75		28.75	座	250	1150
6.14	污水提升泵站 2	15		15	座	1	150000
6.15	De110 污水压力管	3.54		3.54	m	156	227
	工程费用小计	2631.36		2631.36			
二	工程建设其他费用 ^①						
1	建设征地和移民安置补偿	按 60000 元/亩	0	0			
2	建设管理费		34.58	34.58			
3	建设工程监理费		69.25	69.25			
4	建设工程交易服务费		1.00	1.00			
5	工程造价咨询服务费		16.05	16.05			
6	建设项目前期工作咨询费		24.14	24.14			
7	勘察费		21.05	21.05			
8	设计费		91.82	91.82			
9	施工图预算编制费		9.18	9.18			

10	竣工图编制费		7.35	7.35			
11	环境影响咨询服务费		9.92	9.92			
12	劳动安全卫生评审费		2.63	2.63			
13	场地准备及临时设施费		26.31	26.31			
14	工程保险费		7.89	7.89			
15	招标代理服务费		12.26	12.26			
16	施工图审查费（含防雷图纸审查）		3.32	3.32			
	工程建设其他费用小计		336.76	336.76			
	(一+二)合计			2968.12			
三	基本预备费(一+二)×5%			148.41			
四	总投资合计:(一+二+三)			3116.53			

表9.1-2 二期（2023年）提升治理工程投资估算表

编号	工程和费用名称	金额（万元）			技术经济指标		
		工程费用	其它费用	小计	单位	数量	指标(元/单位)
一	工程费用						
1	大源乡大源村	394.55	0	394.55			
1.1	污水处理站改造	42.37		42.37	项	1	423700
1.2	新建污水处理厂	66.55		66.55			
1.3	DN200 PVC-U	33.6		33.6	m	1680	200
1.4	DN300 HDPE 增强缠绕管	40.76		40.76	m	858	475
1.5	De160 PVC-U 接户管	25.8		25.8	m	3000	86
1.6	De110 PVC-U 接户管	6.8		6.8	m	1000	68
1.7	混凝土路面破除修复	103.35		103.35	m ²	5741.7	180
1.8	污水检查井Φ450	10.46		10.46	座	42.9	2438
1.9	污水检查井Φ315	13.86		13.86	座	84	1650
1.1	接户污水检查井Φ200	28		28	座	266.67	1050
1.11	水封隔油井	23		23	座	200	1150
2	安仁乡	506.4	0	506.4			
2.1	新建污水处理厂	162.17		162.17	项	1	1621700
2.2	DN200 PVC-U	35.76		35.76	m	1788	200
2.3	DN300 HDPE 增强缠绕管	64.13		64.13	m	1350	475
2.4	De160 PVC-U 接户管	17.2		17.2	m	2000	86
2.5	De110 PVC-U 接户管	6.8		6.8	m	1000	68
2.6	混凝土路面破除修复	96.54		96.54	m ²	5363.1	180
2.7	沥青土路面破除修复	42.84		42.84	m ²	1224	350
2.8	污水检查井Φ450	16.46		16.46	座	67.5	2439
2.9	污水检查井Φ315	14.75		14.75	座	89.4	1650

2.1	接户污水检查井Φ200	21		21	座	200	1050
2.11	水封隔油井	28.75		28.75	座	250	1150
3	万安镇万安村	178.36	0	178.36			
3.1	万安村污水处理厂改造	80.18		80.18	项	1	801800
3.2	出水在线监测间及仪器设施	22.00		22	项	1	220000
3.3	DN200 PVC-U	4.02		4.02	m	201	200
3.4	DN300 HDPE 增强缠绕管	13.35		13.35	m	281	475
3.5	De160 PVC-U 接户管	2.58		2.58	m	300	86
3.6	De110 PVC-U 接户管	1.36		1.36	m	200	68
3.7	混凝土路面破除修复	21.51		21.51	m ²	1195	180
3.8	污水检查井Φ450	2.44		2.44	座	10	2439
3.9	污水检查井Φ315	1.65		1.65	座	10	1650
3.10	接户污水检查井Φ200	2.63		2.63	座	25	1050
3.11	水封隔油井	2.30		2.30	座	20	1150
3.12	污水提升泵站	15.00		15.00	座	1	150000
3.13	De65 污水压力管	9.35		9.35	m	412	227
	工程费用小计	1079.31		1079.31			
二	工程建设其他费用 ^①						
1	建设征地和移民安置补偿	按 60000 元/ 亩	0.00	0.00			
2	建设管理费		15.95	15.95			
3	建设工程监理费		32.00	32.00			
4	建设工程交易服务费		1.00	1.00			
5	工程造价咨询服务费		6.58	6.58			
6	建设项目的期工作咨询费		12.11	12.11			
7	勘察费		8.63	8.63			
8	设计费		41.38	41.38			

9	施工图预算编制费		4.14	4.14			
10	竣工图编制费		3.31	3.31			
11	环境影响咨询服务费		8.31	8.31			
12	劳动安全卫生评审费		1.08	1.08			
13	场地准备及临时设施费		10.79	10.79			
14	工程保险费		3.24	3.24			
15	招标代理服务费		6.83	6.83			
16	施工图审查费（含防雷图纸审查）		1.65	1.65			
	工程建设其他费用小计		157.01	157.01			
	（一+二）合计			1236.32			
三	基本预备费（一+二）×5%			61.82			
四	总投资合计：（一+二+三）			1298.14			

表9.1-3 三期（2024年）提升治理工程投资估算表

编号	工程和费用名称	金额（万元）			技术经济指标		
		工程费用	其它费用	小计	单位	数量	指标(元/单位)
一	工程费用						
1	余坊镇	455.07	0	455.07			
1.1	污水处理厂改造	94.86		94.86	项	1	948600
1.2	DN200 PVC-U	56.04		56.04	m	2802	200
1.3	DN300 HDPE 增强缠绕管	46.79		46.79	m	985	475
1.4	DN200 PVC-U	10.33		10.33	m	70	1475
1.5	De160 PVC-U 接户管	12.9		12.9	m	1500	86
1.6	De110 PVC-U 接户管	3.4		3.4	m	500	68
1.7	混凝土路面破除修复	126.51		126.51	m ²	7028.3	180
1.8	污水检查井Φ450	12.01		12.01	座	49.25	2439
1.9	污水检查井Φ315	23.12		23.12	座	140.1	1650
1.1	接户污水检查井Φ200	14		14	座	133.33	1050
1.11	围堰	5		5	项	1	50000
1.12	水封隔油井	28.75		28.75	座	250	1150
1.13	污水提升泵站 1	20		20	座	1	200000
1.14	De110 污水压力管	1.36		1.36	m	60	227
2	万安镇万安村	60	0	60			
2.1	新建乡镇级污泥集中处理设施	60		60	座	1	600000
3	高唐镇高唐村	60	0	60			
3.1	新建乡镇级污泥集中处理设施	60		60	座	1	600000
4	南口镇南口村	60	0	60			
4.1	新建乡镇级污泥集中处理设施	60		60	座	1	600000
	工程费用小计	635.07		635.07			

二	工程建设其他费用 ^①						
1	建设征地和移民安置补偿	按 60000 元/亩	0.00	0.00			
2	建设管理费		9.53	9.53			
3	建设工程监理费		20.17	20.17			
4	建设工程交易服务费		0.30	0.30			
5	工程造价咨询服务费		4.45	4.45			
6	建设项目前期工作咨询费		8.70	8.70			
7	勘察费		5.08	5.08			
8	设计费		25.74	25.74			
9	施工图预算编制费		2.57	2.57			
10	竣工图编制费		2.06	2.06			
11	环境影响咨询服务费		7.85	7.85			
12	劳动安全卫生评审费		0.64	0.64			
13	场地准备及临时设施费		6.35	6.35			
14	工程保险费		1.91	1.91			
15	招标代理服务费		4.54	4.54			
16	施工图审查费（含防雷图纸审查）		0.88	0.88			
	工程建设其他费用小计		100.76	100.76			
	(一+二)合计			735.83			
三	基本预备费(一+二)×5%			36.79			
四	总投资合计:(一+二+三)			772.62			

表9.1-4 四期（2025年）提升治理工程投资估算表

编号	工程和费用名称	金额（万元）			技术经济指标		
		工程费用	其它费用	小计	单位	数量	指标(元/单位)
一	工程费用						
1	南口镇南口村	291.9	0	291.9			
1.1	污水处理厂改造	129.13		129.13	项	1	1291300
1.2	DN300 HDPE 增强缠绕管	1.97		1.97	m	50	394
1.2	DN300 HDPE 增强缠绕管	88.23		88.23	m	548	1610
1.3	DN200 球墨铸铁倒虹管	6.75		6.75	m	45	1500
1.4	De160 PVC-U 接户管	2.58		2.58	m	300	86
1.5	De110 PVC-U 接户管	1.36		1.36	m	200	68
1.6	混凝土路面破除修复	7.2		7.2	m ²	400	180
1.7	污水检查井Φ450	6.68		6.68	座	27	2475
1.8	闸槽井	1.64		1.64	座	2	8200
1.9	接户污水检查井Φ200	3.5		3.5	座	33	1060
1.1	围堰	10		10	项	1	100000
1.11	水封隔油井	11.5		11.5	座	100	1150
1.12	污水提升泵站1	20		20	座	1	200000
1.13	De110 污水压力管	1.36		1.36	m	60	227
	工程费用小计	291.9		291.9			
二	工程建设其他费用 ^①						
1	建设征地和移民安置补偿	按 60000 元/亩	0.00	0.00			
2	建设管理费		4.38	4.38			
3	建设工程监理费		9.63	9.63			
4	建设工程交易服务费		0.30	0.30			
5	工程造价咨询服务费		2.36	2.36			

6	建设前期工作咨询费		6.07	6.07			
7	勘察费		2.34	2.34			
8	设计费		12.65	12.65			
9	施工图预算编制费		1.26	1.26			
10	竣工图编制费		1.01	1.01			
11	环境影响咨询服务费		7.50	7.50			
12	劳动安全卫生评审费		0.29	0.29			
13	场地准备及临时设施费		2.92	2.92			
14	工程保险费		0.88	0.88			
15	招标代理服务费		2.34	2.34			
16	施工图审查费（含防雷图纸审查）		0.44	0.44			
	工程建设其他费用小计		54.37	54.37			
	（一+二）合计			346.27			
三	基本预备费（一+二）×5%			17.31			
四	总投资合计：（一+二+三）			363.58			

9.1.6 运维费用估算

本项运维费用估算范围为新建的污水收集管网及改造的污水处理设施，项目工程总运维费用约 151.63 万元/年，其中管网和泵站的运维费用为 73 万元/年，污水处理设施运维费用为 78.63 万元/年。

1) 管网运维费用

本项目工程污水管网总长度约 43.995 公里，其中主支管长度约 21.263 公里，接户管长度约 22.732 公里，管网运维费按照 1.25 万元/km. 年测算，管网的年总运维费用约 55.0 万元。

改造 9 座中间提升泵站，按照 2 万元/年的运维费测算（含泵站的运行电费、泵站的养护维护费），泵站的年总运维费用为 18 万元。

2) 处理设施运维费用

污水处理站的运营成本包括人员工资、日常巡查和管理费用、设备维修维护费、运营管理水质检测费用、设备运行电费（提升泵、曝气机等耗电设备）、湿地植物收割处置费用、污泥清运及处置费用，经对污水处理设施运营成本测算，每年的正常运营成本约 73.17 万元。具体计算过程如下。

（1）加药费用

为保证出水稳定达标，需进行投加药剂，投加 PAC 除磷和投加碳源，其中估算年加药费用为 7.28 万元。

（2）人员费和管理费

本项目考虑设置运营管理人员 4 人，工资参照目前市场标准计取，工资支出共 19.42 万元/年；日常开支管理费用包括日常办公用品开支，车辆使用费等，车辆配置 1 辆，日常开支管理费用合计每年约 5.83 万元；则每年运营管理人员工资福利及日常开支费用合计约为 25.24 万元。

（3）运行电费

污水处理厂站主要用电设备包括提升泵、曝气机等，其中提升泵的
运行电费与处理水量的多少直接相关，年总用电量约 24.27 万 kW·h，
电费单价暂按 0.55 元/kW·h， 故所需电费为 13.35 万元/年。

（4）设备维护检修费用

污水处理站设备维护检修分为正常运行维护，如水泵检修、风机加
润滑油等工作；另外一种为设备正常损耗更换，包括潜污泵正常更换、
曝气机正常更换、电气元件的更换、裸露管道防腐抗老化更换、电气部
分正常更换等，计算得到运营期内总设备维护检 修费用为 4.85 万元/
年。

（5）运营水质检测费用

本次纳入委托第三方运维服务的乡镇污水处理厂站为漠源乡污水处
理厂、黄潭镇第二污水处理站、大源新村污水处理站、白莲村污水处
理站和万全镇金婆腰村污水处理站，共 5 个厂站。每年水质检测费约为
4.6 万元/年。每季度第三方抽检一次，第三方检测按照每年至少检测两
次计算。自检频率按照每周自检一次，进出水样品各一个，每次测定包
含 COD_{Cr}、NH₃-N、SS、TP、PH 共 5 个指标，则每年第三方监测服务
机构的检测水样数为 20 个，每年第三方服务机构检测费用约为 2.00 万
元；每年自行检测的水样数约为 520 个，每年水样自检的费用约为 2.6
万元。

（6）在线监测仪运维费用

在高唐镇和万安镇新建两座出水在线监测仪系统，分别测定出水
COD_{Cr}、NH₃-N、TP、PH 共 4 个指标，每天测定水样 6 次以上，由专业
的第三方运维单位负责运维；含在线监测仪的维护和检测药剂费在内，
单个检测指标仪的每年运维费用约 2.5 万元，则两座在线监测仪每年的
运维费用约为 20 万元。

（6）污泥清运及处置费用 本项目污水处理站污泥处理方式通过设

计来储存系统运行产生的污泥，各乡镇的污泥均拖运到高唐镇、南口镇、万全镇的污泥脱水处理站进行脱水。本次将乐各乡镇新增运维的污水处理规模约 1330m³/d，每日约产生污泥(含水率 99%)约 6.65t，脱水后的污泥含水率约 80%，脱水后的污泥量约 0.33t/d，最终脱水干化的污泥外运无害化处置。本项目中的污泥直接脱水处置费用为 0.27 万元/年，污泥最终处置方式为运输到周边水泥厂，进行水泥窑协同混合处理，污泥转运及最终处置费约 3.03 万元/年，污泥清运及处置费用合计约 3.30 万元/年。

表9.1-5 污水处理设施运维费用一览表

序号	项目内容	总费用（万元/年）	备注
1	药剂费	7.28	
2	人员和管理费	25.24	
3	电费	13.35	
4	运维检修	4.85	
5	化验费	4.60	
6	在线监测仪	20	
7	污泥清运及处置费	3.30	
合计		78.63	

9.2 资金筹措及资金保障

9.2.1 资金筹措

本项目资金建设资金由建设单位多渠道筹措解决。

9.2.2 资金投资计划及资金保障

根据施工进度安排，项目建设期 47 个月，资金根据工程进度拨付。

项目资金由城乡人居环境建设专项资金、中央农村环境整治资金、中央预算内投资、省级重点流域生态保护补偿资金、省级生态综合性补偿资金、乡村振兴试点示范专项资金和专项债等符合相关规定多渠道筹措。

9.3 用地保障

根据项目建设方案，落实污水处理站及泵站用地选址，由自然资源规划局负责指导污水处理设施及配套管网用地报批工作。县级政府在建设项目用地审批方面，针对性地提出缩小用地预审范围、简化用地审查、分期分段办理农用地转用和土地征收、推进建设项目“多测合一”等举措，为项目落地提供用地保障。

9.4 用电保障

项目区施工场地所需要的临时电路采取“就近原则”来接电。项目区中有已建污水处理站区及居民地，因此，施工场地所需临时用电均可利用原供电线路，或者使用附近村庄和企业的电路，在项目实施后期再拆除场内供电系统，项目区已有的供电系统可保证项目的实施。

9.5 项目推荐实施模式

乡镇村生活污水治理工作是一项民生工程、系统工程。在建管模式上，应当推行区域一体化、项目建管一体化、城乡水务一体化，实行项目投融资、工程建设、长期运维一体委托，建立“企业统一建管、政府考核付费”

的模式。

根据上级有关文件精神，结合将乐县实际情况，乡镇生活污水处理设施要以县域为单位统一捆绑打包给一家有资质的公司建设、运维。

第10章 结论

1、项目建设，十分必要。为了改善区域生态环境质量，确保区域内水环境安全，促进区域经济的可持续发展，编制将乐县乡镇生活污水处理设施建设运维实施方案作为指导是十分必要的。

2、采用成熟可靠的污染治理技术。本项目主要针对项目区内生活污水的开展收集及处理工程，从多个方面实现消除污染、改善环境的实施目标，其总体思路较为合理，实用性强。在具体工程治理技术方案上充分体现和运用了现有典型工程整治成功经验及成熟技术，充分考虑了实现目标的技术经济可行性和可靠性。在治理的同时，提升和改善将乐县生活环境，为将乐县的可持续发展、实施乡村振兴总体战略提供保障。

3、项目建设期为4年。工程总投资5550.87万元，其中：工程直接费用4637.64万元，工程建设其他费用648.90万元，基本预备费264.33万元；项目运营期18年，年运营费用约151.63万元。

4、项目具有良好的社会效益。本项目实施后，能够改善区域生态环境质量，进一步保障将乐县的水环境安全，促进将乐县生态经济的长期稳定发展，符合项目区内居民改善自身生活环境要求的。

5、至十四五末，县域内集镇区基本实现建成区全收集全处理，污水处理率达90%以上，乡镇污水处理设施正常运行率达到98%以上。

本方案涉及的改扩容的乡镇污水处理厂站，漠源乡、光明镇执行一级A排放标准，安仁乡、白莲镇、大源乡、高唐镇、黄潭镇、南口镇、万安镇、余坊乡、万全乡9个乡镇集镇污水处理厂出水均执行一级B排放标准。污泥处置按照减量化、稳定化、无害化、资源化的原则，运输到周边水泥厂，进行水泥窑协同混合处理。污泥处置按照减量化、稳定化、无害化、资源化的原则，运输到周边水泥厂，进行水泥窑协同混合处理。