

# 通海县县域农村生活污水治理专项规划文本

通海县人民政府

二零二零年七月

目 录

第一章 总则 .....	1	4.2.2 农村生活污水排放系数 .....	11
1.1 《规划》背景 .....	1	4.2.3 污水量计算 .....	11
1.2 指导思想 .....	1	4.3 收集处理模式 .....	12
1.2.1 分区指导思想 .....	1	4.4 设施布局选址 .....	12
1.2.2 分步指导思想 .....	2	4.5 出水排放要求 .....	12
1.3 基本原则 .....	2	4.6 收集系统建设 .....	14
1.4 《规划》范围 .....	2	4.7 处理工艺技术选择及处理设施规划 .....	16
1.5 《规划》期限 .....	3	4.7.1 技术介绍 .....	16
1.6 《规划》目标 .....	3	4.7.2 新建污水处理设施处理技术模式选择及规划 .....	16
1.6.1 总体目标 .....	3	4.7.3 改造污水处理设施处理技术模式选择及规划 .....	18
1.6.2 具体目标 .....	3	4.8 验收移交 .....	19
第二章 区域生态环境保护概况 .....	4	第五章 污水治理设施运维管理 .....	20
2.1 生态功能分区 .....	4	5.1 运维组织架构 .....	20
2.2 水环境功能区划 .....	4	5.2 运维管理布局 .....	21
2.3 水环境质量状况 .....	5	5.3 污水治理设施竣工与运维移交 .....	22
第三章 污染源分析 .....	6	5.4 建立运维管理平台和信息系统 .....	24
3.1 污染负荷量测算 .....	6	5.5 制定运维管理评价与考核体系 .....	25
3.1.1 生活污水产生量和污染负荷核算 .....	6	5.6 强化环境监督 .....	27
3.1.2 生活污水排放量和污染负荷核算 .....	6	第六章 工程估算与资金筹措 .....	29
3.1.3 生活污水入湖（河）量和污染负荷核算 .....	7	6.1 投资估算 .....	29
3.2 农村生活污水治理存在问题及需求分析 .....	7	6.1.1 编制范围 .....	29
3.2.1 通海县农村生活污水污染特点分析 .....	7	6.1.2 项目投资 .....	29
3.2.3 规划污水治理设施需求分析 .....	8	6.2 资金筹措 .....	29
第四章 《规划》主要内容和成果说明 .....	9	第七章 分期实施计划 .....	31
4.1 总体布局 .....	9	第八章 效益及目标可达性分析 .....	32
4.1.1 布局原则 .....	9	8.1 环境效益 .....	32
4.1.2 村落分区分类 .....	9	8.2 社会效益 .....	32
4.1.3 系统总体布局 .....	9	8.3 经济效益 .....	32
4.2 农村生活污水量预测 .....	10		
4.2.1 农村人口预测 .....	10		

# 第一章 总则

## 1.1 《规划》背景

改善农村人居环境，是以习近平同志为核心的党中央从战略和全局作出的重大决策，是实施乡村振兴战略的一场硬仗。2018 年，中央一号文件对实施乡村振兴战略进行了全面部署，首次将农业农村工作上升为国家战略，并于 12 月召开的中央农村工作会议提出，要抓好农村人居环境整治三年行动，从农村实际出发，重点做好垃圾污水处理、厕所革命、村容村貌提升。为深入贯彻习近平总书记的重要指示批示精神，认真落实党中央、国务院决策部署，生态环保部制定了《县域农村生活污水治理专项规划编制指南（试行）》，将推进农村生活污水治理作为改善农村人居环境的重点任务予以大力推进。

与生态环境部相呼应，我省也积极落实国家政策，颁布了《云南省农村人居环境整治三年行动方案（2018-2020）》，方案中提出按照“因地制宜、分类治理，先易后难、梯次推进，政府主导、社会参与，生态为本、绿色发展”的基本原则梯次推进农村生活污水治理工作，做到规划先行，补齐农村人居环境短板，加快建设美丽宜居乡村。2019 年 7 月，省生态环境厅特制定了《云南省县域农村生活污水治理专项规划编制指南（试行）》，并下发各地州、各县，要求开展《县域农村生活污水治理专项规划》编制工作。

## 1.2 指导思想

以习近平生态文明思想为指引，认真贯彻落实党的十九大关于生态文明建设及乡村振兴战略部署，以持续提升农村人居环境质量、建设美丽乡村为目标，全面开展通海县县域农村生活污水治理专项规划。

规划编制过程中，立足于农村人居环境质量改善和美丽乡村建设，综合考虑规划实施过程中各方面可支撑的资金力度，结合通海县村庄分布、人口数量、地形地势、基础设施条件、村庄环境现状、运行管理等特点，分区、分期、分步，因

地因时制宜、突出重点、梯度推进地推进通海县农村生活污水治理工作。

### 1.2.1 分区指导思想

杞麓湖水污染防治工作一直是通海县环保工作的重点，根据通海县“十三五”生态建设与环境保护规划及通海县村庄分布、规模大小、基础设施现状等特点，村庄治理区域可划分为杞麓湖流域村庄、曲江流域村庄两大区域。其各自特点分析如下：

（1）杞麓湖流域村庄：村庄位于杞麓湖流域范围内，村落排水通过沟渠、河道、农灌系统等最终流入杞麓湖，这些村庄在全县经济发展水平中处于较高的水平，村庄人口集中、地势较为平缓，基础设施较好，村庄道路全部硬化，民房建设水平较高，且村落具有重要示范、辐射、引领意义，如传统村落、民族文化村、生态旅游村、城郊区村庄、移民搬迁村等。其村庄分布主要分为 3 种类型。

a、沿湖村庄：村庄位于杞麓湖沿岸（离湖面直线距离在 1km 以内），村庄与湖泊的缓冲区域较小，村庄污水直排入湖的情况居多。

b、沿河村庄：村庄位于杞麓湖主要入湖河流沿岸（离河道直线距离在 1km 以内），村庄污水直排入河的情况居多。

c、流域内其余村庄：村庄位于杞麓湖流域内，但其污水不直接排入敏感水体或周边环境容量较大。

（2）曲江流域村庄：村庄位于曲江流域范围内，村庄排水通过沟渠、山箐、农灌系统等流入曲江，这些村庄在全县经济发展水平中处于中下游，村庄人口密度小，基础设施一般，部分村庄道路还未硬化。其村庄分布主要分为 2 种类型。

a、沿江村庄：村庄位于曲江干流及支流沿岸（离江直线距离在 1km 以内），村庄与河流的缓冲区域较小，村庄污水直排入江的情况居多。

c、流域内其余村庄：村庄位于曲江流域内，但其污水不直接排入敏感水体或周边环境容量较大。

1.2.2 分步指导思想

根据分区指导思想特点，结合分期实施重点，对通海县县域内农村生活污水按照因地因时制宜、突出重点、梯度推进的思想进行分步治理。

（1）近期为重点，考虑到近期临近，配合通海县“十三五”生态建设与环境保护规划、“厕所革命”实施方案，先实施一批，重点为杞麓湖沿湖村庄；

（2）中期主要突破，配合通海县城市总体规划，根据生态敏感程度对杞麓湖流域内村庄进行突破，分步计划为杞麓湖沿湖村庄突破→主要入湖河道沿河村庄突破→流域内其余村庄突破；

（3）远期逐步完善，置于整个通海县最后治理，主要目标为曲江流域范围内村庄，分步计划为曲江干流沿江村庄→曲江支流沿江村庄→流域内其余村庄。

1.3 基本原则

（1）科学规划，绿色发展

“规划科学是最大的效益，规划失误是最大的浪费，规划折腾是最大的忌讳”，针对农村生活污水治理专项规划，需要充分发挥其引领和规范作用，确立其强制力、权威性和高效率的地位，才能保障通海县的绿色发展。

（2）先易后难，梯次推进

根据分区、分期、分布实施的指导思想，先易后难，优先开展条件较好的村庄，由示范点带动连片，由杞麓湖沿湖→主要入湖河流沿河→曲江干流沿江→山区逐步梯次推进。

（3）因地制宜，分类治理

立足于区域内已实施农村生活污水治理设施建设及运行管理经验教训，综合考虑现有和未来的建设和运行管理能力，合理确定污水收集方式和处理工艺以及发展布局。与《通海县城市总体规划（2017-2035）》和“各乡镇发展规划”的战略思想相结合，突出重点，分类治理，做到有的放矢，以切实改善农村人居环境，提

升农村居民生活质量。

（4）经济实用，资源化利用优先

在全省范围内，总结云南省农村生活污水治理的经验教训，综合考虑区域村庄特点、建设投入能力、后期运行管理能力以及社会经济发展影响对各方面的，合理制定规划目标，忌高、大、上，以规划目标为根本，对收集后的污水和处理后的尾水，尽可能资源化利用，力争减少不必要的投入和浪费。

（5）政府主导，社会参与

区域内农村生活污水治理应当以政府部门为主导，明确相关部门职责，制定运行管理办法，筹措运行维护管理费，纳入生态省建设等考核内容，在实施的全过程和后期运行管理中，鼓励多方参与，共筹共建。

（6）建管并重，长效运行

坚持建设与运维并重，最大化发挥农村生活污水治理设施功能，确保农村生活污水处理率与达标率提升，使农村人居环境和生态环境得到明显改善。健全农村生活污水治理设施运行管理组织框架及标准化运行管理体系，立足长远，保障农村生活污水处理设施“有专业的人员建设、管理和专职部门和人员监督”。

1.4 《规划》范围

本规划范围为除乡集镇所在地及县城区域外的村庄，主要包括 2 个街道、4 个镇、3 个乡范围内行政村 60 个、自然村 319 个，分别为秀山街道、九龙街道、河西镇、杨广镇、四街镇、纳古镇、兴蒙乡、里山乡、高大乡，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 通海县农村概况统计表

序号	乡镇名称	行政村情况	自然村数量 (个)	户数 (户)	人口 (人)
1	秀山街道 (2)	城郊社区、万家社区	3	117	353

序号	乡镇名称	行政村情况	自然村数量 (个)	户数 (户)	人口 (人)
2	九龙街道 (9)	九街社区，大梨社区，三义社区，碧溪社区，大河嘴社区，元山社区，九龙社区，团田村，水塘村	65	11197	34651
3	杨广镇 (10)	杨广社区，云龙村，古城村，大新村，镇海村，义广哨村，兴义村，马家湾村，五垆山村，落凤村	55	12464	40008
4	河西镇 (15)	河西社区，螺髻村，戴文村，寸村，下回，石山嘴，解家营，甸心，石碧，大回，汉邑，小回，曲陀关，清水河，改水沟	82	16602	46267
5	四街镇 (8)	四寨村，者湾村，龚杨村，大营村，十街村，二街村，六街村，海东村	27	11620	36251
6	纳古镇 (1)	纳古古城	2	887	2498
7	里山乡 (6)	里山社区，五山村，大黑冲村，中铺村，象平村，芭蕉村	44	2605	8787
8	高大乡 (6)	高大社区，观音村，五街村，普丛村，代办村，路南村	36	3524	11288
9	兴蒙乡 (3)	白阁中村，下村，桃家嘴	5	2089	5628
合计		60	319	61105	185731

1.5 《规划》期限

《规划》基准年为 2018 年，规划期为 2020 年-2035 年，其中近期到 2020 年，2021-2025 年为中期，2026-2035 年为远期。

1.6 《规划》目标

1.6.1 总体目标

《规划》以改善农村人居环境、提升通海县杞麓湖流域水环境质量为核心，与一类县农村生活污水治理目标要求相衔接。到 2025 年，城市近郊区的农村生活污水治理率明显提高，杞麓湖流域内农村生活污水乱排乱放得到管控，旅游特色

型、美面宜居型、民族团结进步示范型等重点打造的村庄生活污水处理设施基本实现全覆盖。偏远地区农村生活污水乱排乱放现象明显减少。逐步推进通海县农村生活污水治理，建立健全农村生态环境保护长效机制，确保生活污水治理设施长效稳定运行。农村生活污水防治水平显著提高，农村人居环境明显改善，农村环境监管能力和农民群众环保意识明显加强。

1.6.2 具体目标

结合通海县农村生活污水治理现状，规划目标分为近期、中期及远期目标，分梯度推进。

➤ 近期目标

- (1) 全县农村污水治理率≥10%，杞麓湖流域农村污水治理率≥15%；
- (2) 纳管村庄出水按照污水处理厂设计排放标准执行，其他村庄出水水质按《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》( DB53\_T 953-2019 )执行，已建污水处理设施 ( 20m³/d 及以上规模 ) 达标排放；

➤ 中期目标

- (1) 全县农村污水治理率≥35%，杞麓湖流域农村污水治理率≥45%；
- (2) 纳管村庄出水按照污水处理厂设计排放标准执行，其他村庄出水水质按《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》( DB53\_T 953-2019 )执行，已建污水处理设施 ( 20m³/d 及以上规模 ) 达标排放；

➤ 远期目标

- (1) 农村污水治理工作基本实现县域全覆盖；
- (2) 生活污水乱排乱放现象基本消除；
- (3) 村庄出水水质按《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》( DB53\_T 953-2019 )执行，已建污水处理设施 ( 20m³/d 及以上规模 ) 达标排放。

第二章 区域生态环境保护概况

2.1 生态功能分区

玉溪市是滇中门户、省会屏藩，地处正在建设的滇中城市经济圈版图中的关键地带，是全省绿色经济发展的重要示范区。通海位于玉溪市东南端，三湖生态圈最南端。根据《通海县“十三五”生态建设与环境保护规划》，为完善生态管治，通海县实施分级分区管控，其中将生态保护与建设区域分为两个区域：

（1）杞麓湖流域湖泊生态保护区

**区域范围：**该区域以杞麓湖为核心，面积约 41km<sup>2</sup>，以杞麓湖湖滨带为界，包括湖滨带及其以内的湖泊湿地、水域范围。作为通海县的核心区域，是通海县经济社会、旅游发展的重要支点，也是全县产业和人口集聚度最高的核心经济区。

**生态保护与建设重点：**以入湖河网、湖泊和湿地保护、水土流失防治和流域综合治理为重点，推进杞麓湖生态保护与治理，建设沿湖生态走廊，加强水资源保护和大气污染防治，推进入湖河滨湿地生态保护修复。禁止在湿地保护区范围内开垦农田，开挖鱼塘，开发建设用地，设置排污口；禁止在保护区内发展农业、工业等一切不符合湖泊生态保护功能的产业；限制旅游产业发展，不宜在区内建设大型旅游设施，适度开展湖泊观光旅游，合理布局观光路线，因地制宜设置小型旅游基础设施。开展退田还湖，退塘还湖，恢复湖滨湿地，增强湖泊自净能力；进行底泥疏浚，清淤增容，治理湖泊内源污染；实施泄洪隧道工程，除险加固、美化绿化湖堤，增强湖泊调蓄能力；实施环湖截污治污末端治理，构筑湖泊保护屏障，减轻污染压力。

（2）杞麓湖流域中山山地水源涵养区

**区域范围：**通海县生态环境维护的重点区域，包括海拔 1820m 以上的中山山地区，面积 157km<sup>2</sup>，包括纳古镇、四街镇、河西镇、九街镇、秀山镇、杨广镇的山地地区。

**生态保护与建设重点：**以水源涵养、生物多样性保护、退化草原治理为重点。

优先保护森林、草地和湿地生态系统，加强自然保护区建设，保护生物多样性，构建杞麓湖水源生态安全屏障。加快转变农牧业生产方式，推动生态建设与扶贫开发攻坚相结合，走生态建设与社会经济协调发展之路，完善农村生活垃圾、污水处理设施，推进村庄绿化，优化美化农村生态环境和人居环境。在充分保证杞麓湖流域水源涵养等生态功能的前提下，实施保护性开发，合理发展以经济林果、畜禽养殖、蔬菜种植等为主的山区生态农业；鼓励发展以秀山、东华山、园明寺等景区和森林公园为代表的生态旅游。继续落实好国家重点生态公益林补偿工程，切实加强生态公益林管护；科学规划、依法划定自然保护区、水源保护区，切实落实对自然保护区和水源保护区的管理。开展重点区域的退耕还林、封山育林、人工造林等生态治理工程；对水土流失较严重的重点小流域，开展小流域综合治理。积极探索山区生态农业发展模式，可持续利用生态旅游资源，促进山区产业发展与生态功能保护相协调。

2.2 水环境功能区划

通海县境内包含杞麓湖与曲江两大水系，县域内主要过境河流有曲江河、库南河、路南河。湖盆区有主要入湖河道有红旗河、中河、者湾河、大新河、十里沙沟、二街沙沟、姜家冲沟等 14 条季节性河流。县级集中式饮用水水源水质达标率 100%，且不低于云南省地表水环境功能区划中水质类别要求。通海县水环境功能区划详见表 2.2-1 和表 2.2-2。

表 2.2-1 通海县河流水环境功能区划表

序号	流域	干流	一级支流	河段名称	水环境功能	类别	流经地区
1	珠江	南盘江	曲江	峨山小街-入南盘江口	工业用水、农业用水	IV	峨山县、通海县、华宁县

表 2.2-2 通海县湖库水环境功能区划表

序号	水系名称	湖泊（水库）	水面名称	水环境功能	类别	流经地区
1	珠江	杞麓湖	全湖	一般鱼类保护、农业用水、景观用水	III	通海县
2	珠江	秀山沟水库	全库	饮用一级	II	通海县

2.3 水环境质量状况

1、地下水环境质量

根据玉溪市环境监测站、通海县卫生防疫站、云南省水文总站、云南省地矿局第二水文地质实验室等几家单位对 7 个有代表性的深井监测结果表明：通海地下水资源水环境质量良好，除县氮肥厂机井水氟化物稍高，白塔村机井水细菌总数超标之外，均能满足饮用水水质要求标准，属于地下水水质较好的区县。

2、集中式饮用水源地环境质量

通海县集中式饮用水源地（柿花树泵站应急水源、老城区水厂配套深井、城西水厂配套深井、秀山沟水库）除偶尔发生个别指标超标外，均能达到 GB3838—2002《地表水环境质量标准》中的 III 级标准，符合功能要求。

3、杞麓湖水环境质量

近年来，通海县为改善杞麓湖水环境质量，实施了通海县环湖截污、村落环境整治、农业面源治理、河道治理等相关的环保工程，投入了大量的资金，杞麓湖水环境恶化趋势得到遏制。根据近 5 年杞麓湖的平均水质数据分析，杞麓湖湖泊水质 2015 -2016 年全年均为劣 V 类，2017 年部分月份达到 V 类，2018 年全年均为 V 类，2019 年除 11 月和 12 月为劣 V 类，其余月份水质均达到 V 类，主要污染因子为化学需氧量、总氮及总磷。

4、主要河流水环境质量

红旗河上游河段受到村落及水库养殖污染，无清水产出。但由于水库放水有限，加之水磨村河段的地下水补水，红旗河水质好转。红旗河经汉邑村后受生活

污水及农田回灌水影响，水质恶化，达劣 V 类，沿程直至入杞麓湖污染越来越严重。

中河秀山沟水库以下，由于熙苑宾馆的生活和餐饮废水的直排，导致下游水质变差。经过县城秀山镇后，由于生活污水的大量直排，导致中河下游河段的水质急剧恶化。各项污染物浓度均为劣 V 类水质标准。

大新河沿程水质波动较大，在经过大新村委会时，由于生活污水的排放和大量垃圾的入河，水质急剧恶化，达劣 V 类，TN 超标 20 多倍（地表水 V 类标准）。云龙村委会上游，由于附近农田灌溉水的汇入，水质有所改善，进入湖泊之前，由于云龙村委会和杨广镇的生活污水和垃圾的入河，水质又恶化，TN 超标 15 倍（地表水 V 类标准）。

者湾河河流水质沿程均为劣 V 类，中下游河段超标严重，撒密蚌水库水质受上游农田、村庄、水土流失影响，水质较差，超标 0.5 倍（地表水 V 类标准）。从汉邑至入湖河口，由于附近村落、乡镇的生活废水，农田废水等汇入者湾河，导致河流水质逐渐恶化。



第三章 污染源分析

3.1 污染负荷量测算

3.1.1 生活污水产生量和污染负荷核算

根据对通海县农村卫生设施调查显示，其中自来水入户，卫生设施齐全的农户占 38.78%；自来水入户，卫生设施简易的农户占 15.24%，无卫生设施的农户占 45.87%，剩余则没有接通自来水，无卫生设施。参考《农村生活污水处理技术规范 DB33/T868-2012》和《农村生活污水处理指南》（GB/T37071-2018）西南片区，并结合通海县农村用水现状，将通海县用水定额分成两类。其中县城郊区自来水供水与县城是统一供水来源，根据现状通海县供水量，通海县县城郊区、杞麓湖周边坝区及主要入湖河道沿岸的村庄，该类型村庄地势较为平缓，人口较为集中，该片区农村以蔬菜种植业为主，农户经济水平较高，且由于近年来通海县正在加快进行新农村建设，户内给水和卫生设施齐全，故坝区村落人均用水量较大，近期按照 120L/人·日；其他位于山区和半山区，且人口规模较小的村庄，按照 80L/人·日。

污水水质。农村生活污水水质参照《云南省农村生活污水治理模式及技术指南》农村生活污水进水水质，参考同类地区的调查数据，取本规划平均污水水质为：COD 200mg/L，NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 15mg/L，TN 25mg/L，TP 2mg/L，SS 150mg/L。

表 3.1-1 项目区生活污水污染物产生量

序号	乡镇	户数 (户)	人口 (人)	用水量	COD	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	TN	TP	Ss
				(万 t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
1	高大傣族彝族乡	3524	11288	33.77	67.55	5.07	8.44	0.68	50.66
2	河西镇	16602	46267	190.58	381.15	28.59	47.64	3.81	285.87
3	九龙街道办事处	11148	34485	147.67	295.34	22.15	36.92	2.95	221.51
4	里山彝族乡	2605	8787	25.66	51.32	3.85	6.41	0.51	38.49

序号	乡镇	户数 (户)	人口 (人)	用水量	COD	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	TN	TP	Ss
				(万 t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
5	纳古镇	887	2498	10.94	21.88	1.64	2.74	0.22	16.41
6	四街镇	11620	36251	154.03	308.06	23.1	38.51	3.08	231.04
7	兴蒙蒙古族乡	2089	5628	24.65	49.3	3.7	6.16	0.49	36.98
8	秀山街道办事处	166	519	1.52	3.03	0.23	0.38	0.03	2.27
9	杨广镇	12464	40008	167.42	334.84	25.11	41.85	3.35	251.13
10	总计	61105	185731	756.23	1512.47	113.43	189.06	15.12	1134.35

由于污染物产生后不是全都进入外环境，更不是全部进入水体，因此，产生量仅说明其污染源的强度，不能说明对外环境尤其对水体污染负荷的增加。所以，污染负荷的分析主要以排放量和为主，更能说明污染源对水体的污染程度。

3.1.2 生活污水排放量和污染负荷核算

根据通海县农村地区排水状况，坝区村落由于用水量较大，且农灌系统发达，大小沟渠、河道、排灌系统等纵横交错，村内生活污水排出后很快进入农灌沟渠或直接排放入河道，旱季时蒸发量大，仅部分被农灌回用；而雨季时由于农灌需求较小，污水则通过沟渠直接排放入河。规划根据各村庄特点和类型，通海县郊区、杞麓湖沿岸及主要入湖河流沿岸的坝区村庄排放系数为 0.8，其他山区和半山区村庄排放系数取 0.6。

表 3.1-2 项目区生活污水污染物排放量

序号	乡镇	排放量 (t/a)	COD (t/a)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)	ss (t/a)
1	高大傣族彝族乡	238844.32	47.77	3.58	5.97	0.48	35.83
2	河西镇	1500468.28	300.09	22.51	37.51	3.00	225.07
3	九龙街道办事处	1174613.80	234.92	17.62	29.37	2.35	176.19



4	里山彝族乡	179606.28	35.92	2.69	4.49	0.36	26.94
5	纳古镇	87529.92	17.51	1.31	2.19	0.18	13.13
6	四街镇	1222726.64	244.55	18.34	30.57	2.45	183.41
7	兴蒙蒙古族乡	197205.12	39.44	2.96	4.93	0.39	29.58
8	秀山街道办事处	10608.36	2.12	0.16	0.27	0.02	1.59
9	杨广镇	1323726.52	264.75	19.86	33.09	2.65	198.56
10	总计	5935329.24	1187.07	89.03	148.38	11.87	890.30

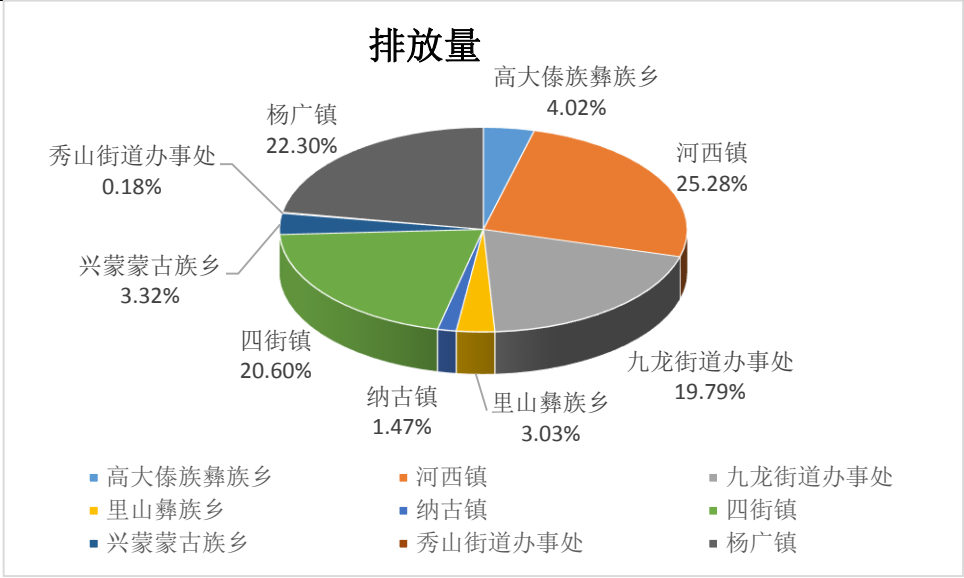


图 3.1-1 生活污水污染物排放量

从生活污水污染负荷排放量可以看出，污染负荷排放量最严重的为河西镇，其次是杨广镇、四街镇和九龙街道办事处，这也同各乡镇人口分布呈正相关趋势。

3.1.3 生活污水入湖（河）量和污染负荷核算

由于污染物进入沟渠、河流后，随着水体的迁移、分散以及衰减转化运动，使污染物在水体中得到稀释和自净，从而降低了污染物在水体中的浓度。参照我省近年来开展的污染源普查成果，考虑污水在输移过程中的损失，取综合折减系数 50%，从而计算得到入湖（河）量。

表 3.1-3 项目区生活污水污染物入湖（河）量

序号	乡镇	入湖量 (t/a)	COD (t/a)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)	ss (t/a)
1	高大傣族彝族乡	119422.16	23.88	1.79	2.99	0.24	17.91
2	河西镇	750234.14	150.05	11.25	18.76	1.50	112.54
3	九龙街道办事处	587306.90	117.46	8.81	14.68	1.17	88.10
4	里山彝族乡	89803.14	17.96	1.35	2.25	0.18	13.47
5	纳古镇	43764.96	8.75	0.66	1.09	0.09	6.56
6	四街镇	611363.32	122.27	9.17	15.28	1.22	91.70
7	兴蒙蒙古族乡	98602.56	19.72	1.48	2.47	0.20	14.79
8	秀山街道办事处	5304.18	1.06	0.08	0.13	0.01	0.80
9	杨广镇	661863.26	132.37	9.93	16.55	1.32	99.28
10	总计	2967664.62	593.53	44.51	74.19	5.94	445.15

3.2 农村生活污水治理存在问题及需求分析

3.2.1 通海县农村生活污水污染特点分析

(1) 污水量

从村庄调查和各自然村污染负荷计算分析，通海县坝区村庄绝大多数村庄规模较大，且分布较集中，单个自然村污水量存在空间分布集中、时间分布波动大的特点。山区村庄村庄规模较小，且分布较分散，单个自然村污水量存在空间分布散、时间分布波动大的特点。

(2) 污水浓度

通海县各村庄现状畜禽养殖量较小，其污水浓度总体变化较小，浓度偏高，影响生活污水浓度的最主要因素与村庄基础设施建设水平的高低有关，其主要影响因素为新房建设配套化粪池的数量和卫生厕所改造的情况有关，由于卫生厕所改造刚起步，因此，最主要的影响因素为化粪池建设数量的多少。

### 3.2.3 规划污水处理设施需求分析

#### （1）需要统一思想，量力而行

通海县规划范围内 2 个街道、4 个镇、3 个乡范围内行政村 60 个、自然村 319 个，如若短期内进行全覆盖治理，资金问题难以解决，根据历年各种用于农村环境综合整治资金的统计情况，自开展此项工程开始，以县为单位投入的资金平均不到 5000 万元，考虑到资金缺口问题，放眼未来 10 到 20 年，全县上下，需要统一思想，“统筹规划、分期分步、量力而行”，制定合理的规划目标。

#### （2）需要对规划落实的长期性有充分的思想准备

根据规划指南，近期为 2020 年，时间紧、资金有限，能够实施农村生活污水治理的村庄不多，因此，需要把大量急需治理的村庄安排至中、远期，甚至远景规划中。

#### （3）需要多方开拓建设资金筹集渠道

传统的资金筹措方式主要是地方各部门向各上级机关申请，以中央为主、省级为辅、以下各级地方政府适当配套，资金量有限，且难以整合、预测、评估，因此，针对规划拟建的农村生活污水治理项目，首先需要对项目的申请进行整合，其次需要积极开拓其他渠道资金，如贷款、引入第三方建设等。

#### （4）需要努力尝试第三方运营的管理模式

现有的属地自行运行管护模式，存在问题颇多，但最主要的问题体现在运维资金和运维专业水平的欠缺上，努力尝试第三方运行管护模式，以政府购买服务方式，集中有限的运维资金，提高运维的专业性。

第四章《规划》主要内容和成果说明

4.1 总体布局

4.1.1 布局原则

- （1）合理利用现有处理设施；
- （2）分区分重点规划；
- （3）统筹城乡发展，优先纳管。

4.1.2 村落分区分类

（1）分区

杞麓湖水污染防治工作一直是通海县环保工作的重点,根据通海县“十三五”生态建设与环境保护规划及通海县村庄分布、规模大小、基础设施现状等特点,村庄治理区域可划分为杞麓湖流域村庄、曲江流域村庄两大区域。

（2）分类

根据分区规划思想,通海县村庄存在人口多、分布密、平坝区村庄多、村庄规模大的特点,村庄类别可划分为重点建设村、生态敏感村和其他村庄三大类。其各自特点分析如下:

a、重点建设村:村落具有重要示范、辐射、引领意义,如传统村落、民族文化村、生态旅游村、城郊区村庄、移民搬迁村等。这些村庄在全县经济发展水平中处于较高的水平。村庄人口集中、地势较为平缓,基础设施较好,村庄道路全部硬化,民房建设水平较高,村内整体环境卫生较好;村外距离城镇排水基础设施较近,实施条件尚佳,且在短期内(未来 3-5 年)城镇扩张涉及不到或难以触碰,这些村庄以集中处理模式为主。

b、生态敏感村:通海县生态敏感区村庄主要以杞麓湖径流区内的村庄及曲江干流沿江村庄为代表。其中秀山街道为县城所在地,其村落全部纳入集镇范围,不包含本规划范围内;其余以河西镇、九龙街道、四街镇、杨广镇、纳古镇、兴蒙

乡的村庄为主,该片区村庄以集中处理模式为主,结合通海县第一、第二污水处理厂及纳古镇污水处理厂规划管网覆盖范围,部分村落可采取纳管模式;沿江村庄以高大乡的部分村庄为主,该片区村庄以集中处理为主。

c 其他村庄:除以上村庄外,其余均为分布于山区和半山区,此类村庄分布散、人口规模小、离主要道路和重要水系远、周边环境容量大,作为最后一个农村生活污水治理区,该片区村庄以分散处理为主,集中为辅。暂时无需求的户数少、人口少,周边容量大的村庄,可以考虑远期之后在考虑。

4.1.3 系统总体布局

根据通海县各乡镇、村庄所处的生态功能区位和社会经济发展状况,并结合各行政村、自然村的地理位置、原规划情况及污水治理现状和需求,在总体上将整个通海县村庄分为无需求建设污水处理设施的村庄、已建污水处理设施的村庄需改造污水处理设施的村庄、实施管控村庄和新建污水处理设施的村庄。其中实施有效管控的自然村详见表 4.1-2。

表 4.1-1 通海县村庄污水处理设施需求总体情况

序号	类型	乡镇	行政村	自然村 (个)
1	已建处理设施, 无需改造村庄	杨广镇	古城村, 大新村	5
		河西镇	石山嘴	7
		四街镇	十街村, 二街村, 海东村	9
		里山乡	大黑冲村	1
		高大乡	代办村	2
2	已建处理设施, 需改造村庄	九龙街道	九街社区, 大河嘴社区	3
		杨广镇	古城村, 义广哨, 马家湾	5
		河西镇	螺髻村, 戴文村, 寸村, 石山嘴, 解家营, 石碧, 大回, 汉邑, 小回	20
		四街镇	龚杨村, 大营村, 十街村, 六街村	6
		里山乡	大黑冲村	2
		高大乡	高大社区	1

		兴蒙乡	白阁中村，下村	4
3	实施管控村庄	秀山街道办事处	城郊社区居民委员会	1
		九龙街道办事处	元山社区居民委员会、团田村委会、水塘村委会	8
		杨广镇	义广哨村、杨梅沟村、五垸山村、落凤村	14
		河西镇	河西社区、甸心村、清水河村	9
		里山彝族乡	里山社区、五山村、中铺村、象平村、芭蕉村	16
		高大傣族彝族乡	观音村、普丛村、路南村	6
4	新建污水处理设施的村庄	秀山街道	城郊社区，万家社区	2
		九龙街道	大梨社区，三义社区，碧溪社区，元山社区，九龙社区，团田村，水塘村	54
		杨广镇	杨广社区，云龙村，古城村，大新村，镇海村，义广哨村，兴义村，马家湾村，杨梅沟村，五垸山村，落凤村	31
		河西镇	河西社区，螺髻村，戴文村，寸村，下回村，解家营，甸心村，石碧，大回，汉邑，曲陀关，清水河，改水沟	46
		四街镇	四寨村，者湾村，龚杨村，大营村	12
		纳古镇	纳古古城村	2
		里山乡	里山社区，五山村，大黑冲村，中铺村，象平村，芭蕉村	25
		高大乡	观音村，五街村，普丛村，代办村，路南村	27
		兴蒙乡	桃家嘴村	1
5	合计			319

表 4.1-2 实施有效管控自然村汇总表

序号	乡镇	行政村	自然村
1	秀山街道办事处	城郊社区居民委员会	小水沟
2	九龙街道办事处	元山社区居民委员会	观音寺

3	杨广镇	团田村委会	马尾寨、梅子箐、滑石板、团沙田、独家村
		水塘村委会	新寨、石头村
		义广哨村委会	窑冲
		杨梅沟村委会	上杨梅沟村、下杨梅沟、水槽子、大园子、水槽子、大园子、三叉沟、犁树园、尘锋脑、李家山
		五垸山村委会	上麦地、东华山
4	河西镇	落凤村委会	杨子冲
		河西社区居民委员会	滑石板
		甸心村委会	老蜜蜂窝、坡头上、苗姓水井
5	里山彝族乡	清水河村委会	莽地冲、大哨、小捏鲊、小石坎、西瓜地
		里山社区居民委员会	祁家沟、康家坡、梅子园、大四
		五山村委会	王家冲、陡箐、水田、打坝处、黄脚箐、胡家营
		中铺村委会	关平甸、大山
		象平村委会	羊见
6	高大傣族彝族乡	芭蕉村委会	平顶山、五里箐、葫芦田
		观音村委会	野猪坝、乌龙箐
		普丛村委会	张家田房、大水箐
		路南村委会	大操场、黄家营

## 4.2 农村生活污水量预测

由于云南省行政村的自然村大部分较分散，按照自然村来进行预测较符合云南省实际情况，具有可操作性和实施性。

### 4.2.1 农村人口预测

#### 1、农村人口发展分析

①在“脱贫攻坚”背景下，异地移民搬迁的农村地区人口部分转化为城镇人口，农村地区人口在减少。

②快速城镇化背景下，农村地区人口存在持续外流情况，但常住人口外流数量大于户籍人口外迁数量；

③乡村振兴战略背景下，农村地区吸引力增加，留住户籍人口的同时吸引外

来人口流入，包括对产业人口、旅游人口的吸引；

④中国人的乡土情结，导致农村地区户籍人口虽然大于常住人口，但过年过节回乡人口剧增，故统计口径一般以户籍人口为主；

综上，规划结合各村庄发展类型，采用人口自然增长率为 6.17%，以此测算近、中、远期农村人口。

2、通海县农村人口发展预测

规划根据村庄产业类型、所处区位特点判断未来该村庄发展方向，分为引导城镇化村庄和保留村庄，各乡镇各类村庄人口预测如下表所示。

表 4.2-1 通海县各乡镇人口预测表

序号	乡镇	户数(户)	人口(人)	近期预测人口 (2020 年)	中期预测 (2025 年)	远期预测人口 (2035 年)
1	高大傣族彝族乡	3396	10944	11062	11411	12135
2	河西镇	14541	40276	40739	42012	44677
3	九龙街道办事处	11148	34485	34880	35968	38254
4	里山彝族乡	2574	8677	8759	9038	9614
5	纳古镇	887	2498	2528	2607	2772
6	四街镇	5434	17311	17517	18063	19210
7	兴蒙蒙古族乡	2089	5628	5695	5874	6247
8	秀山街道办事处	166	519	524	541	575
9	杨广镇	11595	36926	37358	38527	40974
10	总计	51830	157264	159062	164041	174458

4.2.2 农村生活污水排放系数

根据《农村生活污水处理技术规范 DB33/T868-2012》，设计水量应根据所纳农户实际产生的废水水量确定，可按用水量的 80%~90%采用，并充分考虑建筑内部给排水设施水平和排水系统普及程度等因素。对于农村居民生活污水，进入排水系统的污水量很大程度上取决于供水的用途与污水收集系统的完善程度。规划坝区村落此值取 0.8，其他村落取 0.6。

根据对通海县农村卫生设施调查显示，其中自来水入户，卫生设施齐全的农户占 38.78%；自来水入户，卫生设施简易的农户占 15.24%，无卫生设施的农户占 45.87%，剩余则没有接通自来水，无卫生设施。参考《农村生活污水处理技术规范 DB33/T868-2012》和《农村生活污水处理指南》（GB/T37071-2018）西南片区，并结合通海县农村用水现状，将通海县用水定额分成两类。其中杞麓湖周边坝区、各乡镇周边的村落自来水供水与县城是统一供水来源，根据现状通海县供水量，坝区人均用水量在 120L/人.日，中远期按照 130L/人.日；其他村庄大部分位于山区半山区，规划近期按照 80L/人.日，中远期按照 90L/人.日。

用水定额详见下表所示。

表 4.2-2 通海县用水定额选用表

序号	位置	村落卫生设施情况	近期	中远期
			最高日给水量 (L/人.日)	最高日给水量 (L/人.日)
1	县城郊区村庄，杞麓湖流域坝区村庄	自来水入户，卫生设施齐全	120	130
2	其他村庄	自来水入户，卫生设施简易	80	90

4.2.3 污水量计算

规划根据各村庄特点和类型，通海县坝区排放系数为 0.8，其他村庄排放系数取 0.6，计算出近、中、远期的污水量，各乡镇的污水量详见下表所示。

表 4.2-3 通海县各乡镇污水量预测汇总表

序号	乡镇	户数 (户)	人口 (人)	近期预测人口 (2020 年)	中期预测 (2025 年)	远期预测人口 (2035 年)	近期预测污水量 (2020 年)	中期预测污水量 (2025 年)	远期预测污水量 (2035 年)
1	高大傣族彝族乡	3396	10944	11062	11411	12135	553.49	640.34	681.04
2	河西镇	14541	40276	40739	42012	44677	3509.66	3938.20	4188.16

序号	乡镇	户数 (户)	人口 (人)	近期预测人口 (2020年)	中期预测 (2025年)	远期预测人口 (2035年)	近期预测 污水量 (2020年)	中期预测 污水量 (2025年)	远期预测 污水量 (2035年)
3	九龙街道办事处	11148	34485	34880	35968	38254	3236.40	3620.37	3850.42
4	里山彝族乡	2574	8677	8759	9038	9614	420.43	488.05	519.16
5	纳古镇	887	2498	2528	2607	2772	242.69	271.13	288.29
6	四街镇	5434	17311	17517	18063	19210	1523.62	1708.85	1817.34
7	兴蒙古族乡	2089	5628	5695	5874	6247	546.72	610.90	649.69
8	秀山街道办事处	166	519	524	541	575	25.15	29.21	31.05
9	杨广镇	11595	36926	37358	38527	40974	3326.74	3727.76	3964.45
10	总计	51830	157264	159062	164041	174458	13384.90	15034.81	15989.58

### 4.3 收集处理模式

云南省农村生活污水的收集方式可分为纳入污水处理厂处理方式、集中收集处理方式和分散收集处理方式 3 种。

#### （1）纳入污水处理厂

纳管模式是指农村生活污水通过管网收集输送到城镇污水处理厂统一处理的治理方式。这种方式主要适用于聚集程度高、紧邻城镇（3km 范围内）、地形条件有利于生活污水依靠重力流入市政污水管网的村庄。

#### （2）集中收集

集中收集模式是针对生活污水无法纳入城镇污水处理厂的村庄，将单个或多个自然村农户的生活污水进行统一收集，再排至村级污水独立处理设施进行处理的污水收集模式。

#### （3）分散收集

分散收集模式指对单户或多户农村住户产生的生活污水就近处理，一般日处理能力小于 5m³。这种方式主要适用于无法集中铺设管网或集中收集处理的村庄，特别是居住较为分散的山区、丘陵地带。

### 4.4 设施布局选址

（1）按照县域总体规划、城镇污水处理设施建设规划、镇总体规划、村庄规划、水功能区划、水环境功能区划等要求，合理安排污水处理设施的布局，明确农村污水治理的村庄范围和规模。

（2）新建农村生活污水处理设施选址不宜设置在低洼易涝区和饮用水源的上游。位于地震带、软地基及其它特殊地区的污水处理设施，应符合相关标准规定。集中式污水处理设施的管网、处理终端和排放口的选址，应同时满足设施用地、供电、防洪、防灾等方面的要求。按规划期规模控制和节约用地。

（3）已建农村生活污水处理设施符合上述选址要求并能够正常运行的，应纳入本《规划》统筹考虑并充分利用，避免设施重复建设。

### 4.5 出水排放要求

严格执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》DB53/T 953-2019。

#### （1）直接排放

处理规模 5m³/d 以上（含 5m³/d），出水直接排入湖泊等封闭、半封闭等环境敏感区水域的，执行一级 A 标准。出水直接排入《地表水环境质量标准》（GB 3838）Ⅱ、Ⅲ类功能水域的，执行一级 B 标准。出水直接排入《地表水环境质量标准》（GB 3838）Ⅳ、Ⅴ类功能水域的，执行二级标准。出水直接排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体的，执行三级标准。

处理规模 5m³/d 以下（不含 5m³/d），执行三级标准。

#### （2）间接排放

出水间接排入水体的，执行三级标准，同时最终出水应满足受纳水体的污染物排放控制要求。

（3）尾水资源化利用

尾水利用用于农田灌溉的，相关控制指标应满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084）规定；用于渔业的，相关控制指标应满足《渔业水质标准》（GB11607）规定；用于景观环境的，相关控制指标应满足《城市污水再生利用—景观环境用水水质》（GB/T 18921）规定；用于其他的，参照国家相关标准执行。

（4）其他要求

出水执行三级标准，应保证受纳水体不发生黑臭。

表 4.5-1 水污染物最高允许排放浓度

序号	控制项目名称	一级标准		二级标准	三级标准
		A 标准	B 标准		
1	pH 值，无量纲	6~9			
2	化学需氧量(COD)，mg/L	60		100	120
3	悬浮物(SS)，mg/L	20		30	50
4	氨氮 a(NH3-N)，mg/L	8（15）		15（20）c	15（20）b
5	总氮(以 N 计)，mg/L	20	20 c	—	—
6	总磷(以 P 计)，mg/L	1	1 c	3 c	—
7	动植物油 d，mg/L	3		5	20
注：a 括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。 b 当出水直接排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体时执行。 c 当出水直接排入氮磷不达标水体时执行。 d 进水含餐饮服务的农村生活污水处理设施的控制指标。					

根据村庄特点以及对周边环境敏感度，各村庄出水水质按照其受纳水体及周边环境确定。具体选取原则如下表。

表 4.5-2 出水水质排放标准选取原则

序号	村落特点	污水出水标准
1	位于县城及乡镇污水处理厂截污管网覆盖范围内，可通过建设管网将污水接入其中的村落	执行所接入污水处理厂排放标准
2	杞麓湖沿湖，一般到湖泊直线距离不超过 1km，出水到湖泊水域几乎无缓冲区域的村落	DB53/T953-2019 一级 A 标
3	紧邻红旗河、中河、大新河、者湾河、（一般到上述敏感水体直线距离不超过 1km，出水直接排入其中）	DB53/T953-2019 一级 B 标
4	杞麓湖流域坝区内出水不直接排入敏感水体，且周边有农田或水塘可对其出水进行回用的村落，及紧邻曲江的村落	DB53/T953-2019 二级标准
5	位于山区、半山区的村落，或坝区内规模较小，出水不排入敏感水体，且周边有水塘、农田等可对出水进行回用的村落	DB53/T953-2019 三级标准

根据以上原则，规划范围内各乡镇出水水质标准村庄数见下表。

表 4.5-3 各乡镇出水水质排放标准村庄数

序号	乡镇	DB53/T953-2019 二级标准	DB53/T953-2019 三级标准	DB53/T953-2019 一级 A 标	DB53/T953-2019 一级 B 标	GB18918-2002 一级 A 标	有效管控	总计
1	高大傣族彝族乡	17	11				6	34
2	河西镇	25	22		17		11	75
3	九龙街道办事处	10	12		7	28	8	65
4	里山彝族乡	5	19		3		16	43
5	纳古镇					2		2
6	四街镇	6	5			7		18
7	兴蒙蒙古族乡				5			5
8	秀山街道办事处		2				1	3



序号	乡镇	DB53/T95 3-2019 二 级标准	DB53/T95 3-2019 三 级标准	DB53/T953 -2019 一级 A 标	DB53/T953 -2019 一级 B 标	GB18918- 2002 一级 A 标	有效管 控	总计
9	杨广镇	7	10	5	4	12	12	50
1 0	总计	70	81	5	36	49	54	295

4.6 收集系统建设

（1）收集系统建设原则

根据通海县各村庄的不同特点，污水收集可采取雨污分流或雨污合流两种模式进行建设，所依据的原则如下：

- ①4.3 节中所述的纳管村落应当全部采用雨污分流模式；
- ②位于杞麓湖沿湖区域，或其主要入湖河流沿岸的村落应当全部采用雨污分流模式；
- ③规划整齐、新农村建设程度较高的村落应当全部采用雨污分流模式；
- ④位于坝区，且村落规模较大，或多个自然村合并集中处理的村落，应当全部采用雨污分流模式；
- ⑤位于山区，且村落规模较大，整体布局紧凑，坡向单一，污水可集中统一收集的村落，宜采取雨污分流模式；
- ⑥位于坝区，但出水不直接排入敏感水体，且周边有水塘或大片农田可对处理系统出水进行消纳的，可采取雨污合流模式；
- ⑦位于山区，且村落规模小，周边无敏感水体，出水可通过自然环境进行消纳的村落，可采取雨污合流模式；
- ⑧村落布局较为分散，且分多个排水片区或方向的村落，宜采取雨污合流模式；
- ⑨无法集中收集，采取分散处理模式的村落，宜采取雨污合流模式。

基于以上原则对各村庄污水收集系统进行建设，雨污分流模式应当建设管网

系统进行收集，雨污合流模式则采取沟渠和管网结合的模式，具体应当根据地形和处理系统的位置等在实施阶段进行确定。

（2）收集系统建设内容

污水收集系统包括各村庄的污水管网（沟渠）新建和改扩建等内容。本规划中对汎收集系统的建设主要分以下几项进行简单概述。

①接户管网建设

对卫生间、厨房、洗涤池等接户管，存在接管混乱、大小管套接、接户管过小（采用 DN40、DN50 接户管）、未有效设置“S”或“P”型存水弯，以及部分接户管存在户外管裸露、凌空，未采取保护和防冻防晒等措施；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的，均应进行梳理，按照横平竖直的原则和规范要求进行有效改造。由于通海县地处九大高原湖泊流域范围内，村落规模大，结合以往工程经验，一般村落污水主管沿道路铺设，相邻两座检查井间隔至少为 30m，须将附近农户污水全部接入附近检查井，须一定数量的入户支管；其次部分农户排污口不集中，存在多个排污口，要将农户的污水全部收集，入户支管数量偏大。综合考虑以上因素，确定本项目入户支管按每户 20m 计。

②农村化粪池建设

对于仍采用原有地渗式老旧化粪池，及未建或建但未按照规范要求建设（三格式、防渗处理、停留时间符合人口要求等，达不到使用要求的化粪池，须进行新建或对原有化粪池进行提升改造，达到储粪、化粪及满足预处理的要求。

③污水管网建设

对于雨污未进行有效分离或分离不清的，须进行系统性改造，部分需切断房前屋后的雨水（屋面水、地坪水）进入污水管网，部分需增设地面、路面雨水导排设施，防止雨水通过检查井、化粪池等设施进入污水管网系统内。针对不具备雨

污分流条件的村庄，新建沟渠收集系统，并尽可能实现排污沟渠与农灌沟渠及有长流水的排水沟渠分流。

DN300-DN600 管道及排污沟渠，参考通海县“十三五”期间实施的村落污水收集工程经验，结合村落人口规模、布局、地形及到最终处置点的距离，进行估算，并以已实施的同等规模村落工程量进行校核。

对于未使用承重井盖，或施工质量问题，导致管网破损渗水、路面沉降、检查井渗漏、设置偏少，以及井盖被路面浇筑等问题，按现有规范化要求进行提升改造。增设部分及清理出被覆盖检查井，拆除无法开启的水泥井盖，统一采用承重井盖，盖板承载能力按照 GB/T23858-2009 要求执行。改造和新建管网按后文管网建设标准实施。

#### ④排污沟渠建设

对于雨污合流体制的村落，建设排污沟渠时，应当尽可能将排污沟渠同农灌沟渠、山箐沟渠分开建设，以减小污水处理系统的水量波动及负荷，避免污水对自然水体的污染。此外，村内排污沟应当尽可能以盖板沟渠为主，既可以防止垃圾、尘土等进入沟渠，又方便对沟渠进行清淤和疏通，从而保证污水排放的通畅。

### （3）管道建设标准

#### ①管道

a、不同直径的管道在检查井内的连接，宜采用管顶平接或水面平接；

b、管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施；

c、管顶最小覆土深度，应根据管材强度、外部荷载、土壤冰冻深度和土壤性质等条件，结合当地埋管经验确定。管顶最小覆土深度宜为：人行道下 0.6m，车行道下 0.7m；

d、管道的施工方法，应根据管道所处土层性质、管径、地下水位、附近地下

和地上建筑物等因素，经技术经济比较，确定采用开槽、顶管或盾构施工等。

#### ②检查井

a、检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处；

b、检查井各部分尺寸，应符合下列要求：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；检修室高度在管道埋深许可时宜为 1.8m，污水检查井由流槽顶算起，雨水（合流）检查井由管底算起；

c、在排水管道每隔适当距离的检查井内和泵站前一检查井内，宜设置沉泥槽，深度宜为 0.3~0.5m。

#### ③出水口

a、排水管道出水口位置、形式和出口流速，应根据受纳水体的水质要求、水体的流量、水位变化幅度、水流方向、波浪状况、稀释自净能力、地形变迁和气候特征等因素确定；

b、出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，并视需要设置标志。

#### ④管道综合

a、排水管道与其他地下管渠、建筑物、构筑物等相互间的位置，应符合下列要求：敷设和检修管道时，不应互相影响；排水管道损坏时，不应影响附近建筑物、构筑物的基础，不应污染生活用水；

b、污水管道、合流管道与生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面。

#### ⑤管材选择

a、小区室外排水管道，应优先采用埋地排水塑料管；

b、建筑内部排水管道应采用建筑排水塑料管及管件或柔性接口机制排水铸铁

管及相应管件；

c、压力排水管道可采用耐压塑料管、金属管或钢塑复合管。

表 4.6-1 规划新建污水收集系统工程量汇总表

序号	乡镇	入户支管（m）	截污管（m）	沟渠（m）
1	高大傣族彝族乡	65260	48125	11136
2	河西镇	168080	134560	33552
3	九龙街道办事处	170680	162655	4688
4	里山彝族乡	39000	20665	13824
5	纳古镇	17740	18040	
6	四街镇	73920	58975	17408
7	兴蒙蒙古族乡	11040	11595	
8	秀山街道办事处	2840		2272
9	杨广镇	191320	179455	22768
10	总计	739880	634070	105648

表 4.6-2 改造污水收集系统工程量汇总表

序号	乡镇	入户支管（m）	截污管（m）	沟渠（m）
1	高大傣族彝族乡	1340	0	1072
2	河西镇	114660	108745	2224
3	九龙街道办事处	45440	53835	
4	里山彝族乡	2680	2550	
5	四街镇	34760	35265	960
6	兴蒙蒙古族乡	30740	31995	
7	杨广镇	34460	35830	
8	总计	264080	268220	4256

4.7 处理工艺技术选择及处理设施规划

农村生活污水的处理工艺技术主要包括预处理、生物处理技术和生态处理技术。详见《云南省农村生活污水治理技术指南》（试行）。

4.7.1 技术介绍

（1）预处理技术

预处理技术是在污水进入处理设施之前，设置户用清扫井、格栅、化粪池、调

节池等作为处理单元，主要作用是去除悬浮颗粒物和部分有机污染物。

（2）生物处理技术

生物处理技术是利用微生物在好氧或厌氧的条件下对污水中的有机物和氮磷进行分解吸收。农村生活污水有机物含量相对偏高，有毒有害物质含量少，处理工艺常常以生物处理为核心。目前生物单元处理生活污水技术已经较成熟，常见的农村生活污水生物处理技术包括：厌氧生物膜池、生物接触氧化池、A<sup>2</sup>/O 法和 MBR 法等。

（3）生态处理技术

生态处理技术是利用土壤—植物—微生物复合系统共同作用的原理，通过过滤、吸收和分解作用使污水得到净化，主要分为人工湿地、稳定塘及土壤渗滤技术等。

4.7.2 新建污水处理设施处理技术模式选择及规划

根据各地区村庄人口规模、村落分散程度、距离城市远近情况等实际情况，农村生活污水治理模式与收集模式相对应，主要有纳入污水处理厂处理、集中处理和分散处理等三种方式。农村生活污水处理方式的选择见表 4.7-1。

表 4.7-1 农村生活污水处理方式

工程类型	水量（m3/d）	家庭数（户）	人口数（人）	距离要求
单户分散型	≤5.0	1~10	<100	原位就地处理
单村集中型	5.0~200	10~500	100~2500	——
连片集中型	>200	>500	2500~10000	村村距离<3 km

注：分散型、集中型主要用距离要求区分，不能以水量、家庭数及人口数区分。

根据人口集聚程度、经济条件、地理气候因素、排水去向，具体的处理设施的技术选择又分为简单、常规和高级模式。农村生活污水治理适用技术模式见附录 2。农村生活污水处理组合技术模式的选择见下图。

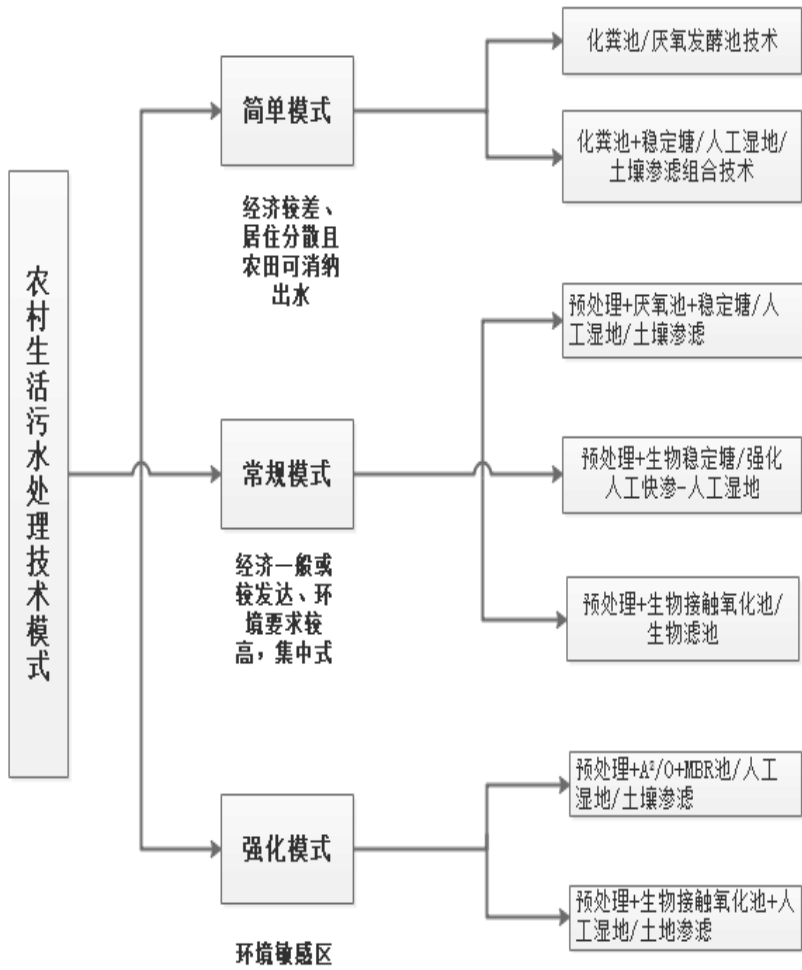


图 4.7-1 生活污水处理技术模式

综合考虑通海县农村地区的村庄分布、经济水平、地形地势、污水排放情况、污水水质等，本规划建议接近城区或离县城/城镇污水处理厂较近的村庄接入污水处理厂处理，其他地区以简单模式和常规模式为主。各乡镇主要推荐工艺详见下表所示。

表 4.7-2 各行政村建议工艺汇总表

序号	乡镇	行政村	自然村数量 (个)	规划推荐处理模式
1	九龙街道	九街社区，大梨社区，三义社区，碧溪社区	28	纳管，接入县城污水处理厂管网
	杨广镇	云龙村，古城村，镇海村	12	
	四街镇	者湾村，龚杨村，大营村	7	
2	纳古镇	纳古古城	2	纳管，接入集镇污水处理设

序号	乡镇	行政村	自然村数量 (个)	规划推荐处理模式
				施管网
3	九龙街道	大河嘴社区	1	处理系统改造
	杨广镇	古城村，义广哨村，马家湾村	12	
	河西镇	戴文村，寸村，石山嘴，解家营，石碧，大回，汉邑，小回	13	
	四街镇	十街村，六街村	3	
	里山乡	大黑冲	2	
	高大乡	高大社区	1	
4	兴蒙乡	白阁，下村	4	新建集中式处理系统
	九龙街道	大河嘴社区，元山社区，九龙社区，水塘村	21	
	杨广镇	杨广社区，云龙村，古城村，大新村，镇海村，兴义村，马家湾村，五埏山村	19	
	河西镇	河西社区，螺髻村，戴文村，解家营，甸心村，石碧，大回，汉邑，曲陀关，清水河	33	
	四街镇	四寨村，者湾村，十街村	7	
	里山乡	里山社区，五山村，中铺村，芭蕉村	9	
	高大乡	高大社区，观音村，五街村，普丛村，代办村，路南村	14	
	兴蒙乡	白阁中村，下村村，桃家嘴	5	
5	秀山街道	城郊社区，万家社区	2	新建分散式处理系统
	九龙街道	九龙社区，团田村	3	
	杨广镇	杨梅沟村，五埏山村，落凤村	5	
	河西镇	河西社区，解家营，甸心，石碧，大回，汉邑，清水河，改水沟	10	

序号	乡镇	行政村	自然村数量 (个)	规划推荐处理模式
	四街镇	者湾，六街	2	
	里山乡	里山社区，五山村，大黑冲，象平村，芭蕉村	17	
	高大乡	高大社区，观音村，五街，代办村，路南村	9	

#### 4.7.3 改造污水处理设施处理技术模式选择及规划

根据现场实际调研，通海县现有污水处理设施站点中，“十三五”期间建设的大部分为 A<sup>2</sup>/O 一体化处理装置，目前投入运行时间较短，运行情况良好；而“十二五”及以前建设的大部分污水处理设施采用的是土壤渗滤等处理工艺，运行管理跟不上，还有部分污水处理设施进水量较小，导致处理系统的水体停留时间过长而发生黑臭，其他污水处理设施出水指标中对于 pH 值、COD、SS 等指标一般情况下均能达标，但部分站点对于氨氮及总磷有超标现象。对于氨氮超标站点，可采用将现有部分湿地增设曝气充氧装置改造提升为好氧处理工艺，以加强现有设施的脱氮功能。对于总磷超标站点设施，可采用在现有人工湿地出水段中增设锁磷滤料段，以强化除磷功能。如个别自然村、污水处理设施有特殊要求，可另行考虑其它处理工艺进行设计及提升改造处理。需要改造的自然村有 29 个。

表 4.7-3 需要改造的村庄统计表

序号	乡镇	行政村	自然村
1	九龙街道办事处	大河嘴社区居民委员会	大河嘴村
2	杨广镇	古城村委会	上关洞
3	杨广镇	古城村委会	付家高首
4	杨广镇	义广哨村委会	义广哨村
5	杨广镇	义广哨村委会	香树营
6	杨广镇	马家湾村委会	马家湾村
7	河西镇	螺髻村委会	小村
8	河西镇	螺髻村委会	高家湾
9	河西镇	螺髻村委会	小童村

序号	乡镇	行政村	自然村
10	河西镇	螺髻村委会	夏家嘴
11	河西镇	螺髻村委会	义顺村
12	河西镇	螺髻村委会	叶家湾
13	河西镇	螺髻村委会	大童村
14	河西镇	戴文村委会	代家营桥北
15	河西镇	戴文村委会	鲁家营
16	河西镇	戴文村委会	张家营
17	河西镇	寸村村委会	寸村
18	河西镇	寸村村委会	苏家营
19	河西镇	石山嘴村委会	甸高村
20	河西镇	解家营村委会	解家营
21	河西镇	石碧村委会	安昌里
22	河西镇	石碧村委会	何官营
23	河西镇	大回村委会	大回村
24	河西镇	大回村委会	东渠村
25	河西镇	汉邑村委会	汉邑村
26	河西镇	小回村委会	小回村
27	四街镇	十街村委会	邓家山
28	四街镇	十街村委会	石邑村
29	四街镇	六街村委会	咪冲
30	里山彝族乡	大黑冲村委会	小荒田
31	里山彝族乡	大黑冲村委会	大黑冲
32	高大傣族彝族乡	高大社区居民委员会	克呆
33	兴蒙蒙古族乡	白阁中村村民委员会	中村
34	兴蒙蒙古族乡	白阁中村村民委员会	白阁
35	兴蒙蒙古族乡	下村村民委员会	下村
36	兴蒙蒙古族乡	下村村民委员会	交椅湾

表 4.7-4 污水处理设施改造技术方法

序号	改造技术	具体方法
----	------	------

1	土壤渗滤工艺抗堵改造	填料按照水流方向，以大、中、小、中、大粒径级配铺设。
2	增设曝气系统	部分人工湿地水质氨氮等指标不达标，可以将沉淀塘后面其中一级湿地增加曝气装置，增加充氧量。
3	增设生物滤池（床）	部分人工湿地水质氮磷等指标不达标，可以将沉淀塘后面其中一级湿地增加复合介质生物滤池（床）。
4	增设一体化装置	部分人工湿地水质氮磷等指标不达标，可以将沉淀塘后面其中一级湿地增加一体化装置。

4.8 验收移交

- (1) 资料验收
- 竣工验收应提供如下主要文件资料：工程项目的立项文件、招标投标文件和工程承包合同、竣工验收申请、工程质量监督报告、工程决算报告及批复、工程竣工审计报告、工程调试运行报告、施工过程中的工程变更文件以及主管部门有关审批、修改、调整文件，竣工图纸、设备技术说明书等。
- (2) 工程实体验收
- 文件资料审核通过后，建设单位应组织工程项目各参与方，进行现场实体验收。重点审查工程建设内容是否与设计文件相符、施工质量是否达到现行的质量验收标准、机电设备数量、型号、参数及技术要求等是否与设计文件相符、配电与自控系统是否达到相关防护要求，以及工程项目场地的安全防护措施。工程实体验收合格后，方可进行环保验收，验收不合格的应责成施工单位或其它相关单位进行限期整改。
- (3) 环保验收
- 施工单位应提交调试和试运行报告，试运行报告中应包括至少连续 3 日以上的水质监测记录以及具有环境监测资质的单位出具的水质监测报告。出水水质应符合设计出水水质要求。
- (4) 第三方运维单位验收及运维移交：
- 相关部门根据污水处理设施的建设情况，对已通过综合验收和提交移交报告

的项目进行现场查勘，并核查验收资料（竣工图、水质监测报告等建档资料），对核查过程中发现不具备移交条件的项目及时反馈生态环境局和项目建设单位，并由生态环境局督促进行整改，整改到位后再根据"五位一体"管理职责进行移交接收，做到合格一个移交一个，实施逐步逐批交接，确保每个移交项目各环节都能正常运行。

⑤三方面资料的整理和移交：

验收资料由各县区按照“一村一档”要求建立城乡生活污水治理设施验收档案。

第五章 污水治理设施运维管理

5.1 运维组织架构

全县农村生活污水治理形成县、乡镇两级联动、制度保障、统筹推进的管理模式，坚持属地为主、政府主导原则，建立起以县级政府为责任主体、乡镇政府为管理主体、村级组织为落实主体、农户为受益主体以及第三方专业服务机构为服务主体的“五位一体”的县域农村生活污水治理设施运维管理体系。

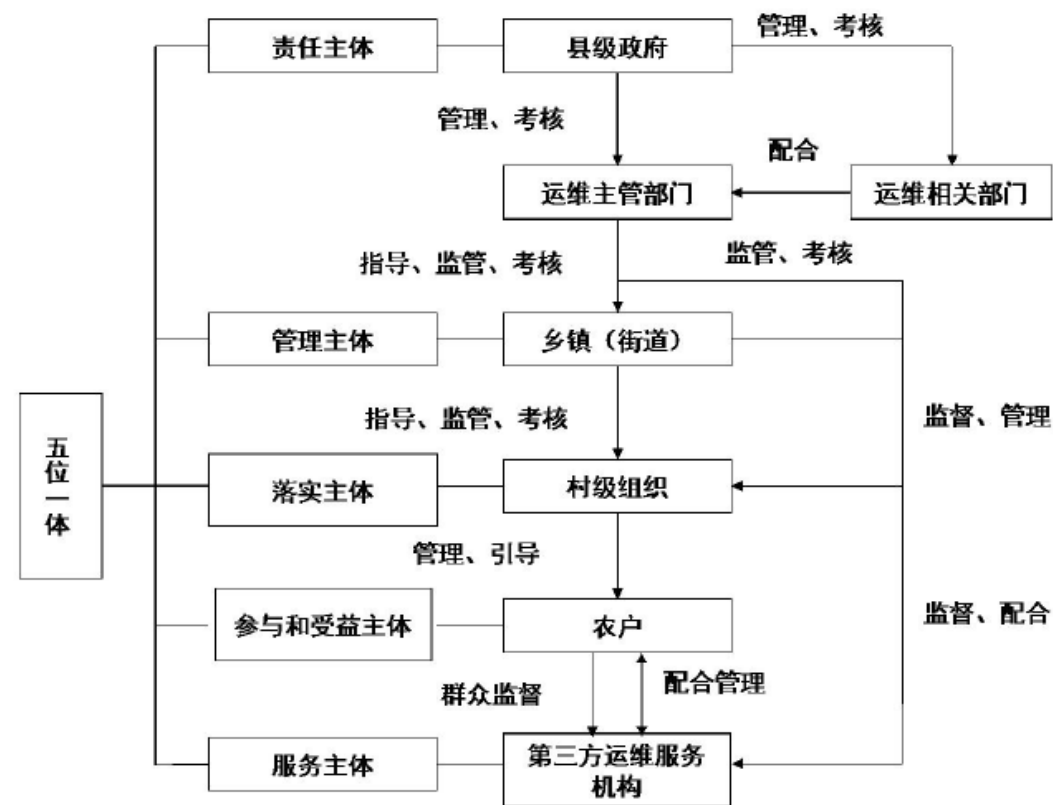


图 5.1-1 五位一体运维管理体系

(1) 责任主体

县级政府作为农村生活污水治理设施运维管理的责任主体，完善处理设施运维的服务体系、标准体系、保障体系，建立责任清单，筹措运维管理经费，以通海县人民政府为统一领导、各部门相互协调，各司其职，确保农村生活污水治理设施运维管理工作任务落到实处。

1) 县农业农村局：负责监督指导农村生活污水治理工程建设、竣工验收、落

实项目移交前的问题整改等工作；负责组织实施农村生活污水治理项目的交接和移交前的基础信息库建设，保障设施从建设阶段顺利过渡到运维阶段。

2) 县生态环境分局：是农村生活污水治理设施运维的主管部门，负责对处理系统出水进行水质监测、制定农村生活污水治理设施运行维护管理相关政策和考核办法；指导监督农村生活污水治理设施验收合格后的移交、复核等工作，通过招标确定终端运维的第三方运维机构，负责农村生活污水治理设施基础信息库竣工验收移交后的日常运行维护管理工作；负责对乡镇和统一委托的第三方运维专业机构的监督管理和考核工作。

3) 县发改局：负责监督指导农村生活污水治理运维收费管理等工作。

4) 县财政局：负责统筹落实农村生活污水治理长效运行维护资金保障，并监督指导农村生活污水治理设施运行维护管理的资金安排、拨付和使用等工作。

5) 县审计局：负责治理设施运维专项资金的审计工作。

6) 县卫计局：负责指导、监督农村改厕及除“四害”等工作，协助做好日常考核工作。

7) 县供电局：负责污水治理设施的用电保障，对不纳入城镇污水管网的农村污水微动力处理设施用电，按通海县销售电价表中的居民生活用电价执行。

(2) 管理主体

各乡镇作为管理主体，主要职责有：

1) 负责建立管理构架，制定日常管理制度并正式出台发文；负责督促村级组织对本辖区内农村生活污水治理设施进行管理维护，处理人为盗窃损坏污水治理设施行为；

2) 负责监督第三方运维专业机构日常运行维护的落实；

3) 指导并监督行政村开展日常运行维护任务；

4) 定期对污水治理设施进行巡查登记备案。



### (3) 落实主体

村级组织作为落实主体，主要职责有：

1) 成立以行政村主要负责人为组长、村民代表参加的村生活污水治理设施运维管理小组，指定专人负责日常管理工作，接受运维操作的指导培训；

2) 将农村生活污水治理设施运维管理要求纳入《村规民约》，向村民宣传教育，共同保护污水治理设施资产安全，做好设施防盗工作，保障设施正常安全运行；

3) 负责本村新增农户的截污纳管监督落实工作，指导农户做好纳管前的雨污分流、格栅处理、防堵防漏等工作，鼓励农户将化粪池前端废渣及后端肥水用于农作物施肥回用；

4) 做好管网运行维护工作，配合第三方运维专业机构开展终端日常运行维护，并对第三方运维专业机构进行日常监督，发现处置不当或者设施发生故障时及时向乡镇汇报。

### (4) 受益主体

农户是农村生活污水治理的受益主体，主要职责有：

1) 负责做好户内的污水收集设施的运行维护工作，清扫房前屋后周边环境卫生等，养成良好行为习惯；

2) 主动检查自家厕所水、厨房水、洗涤水等接入情况，自觉做好化粪池、入户管、收集井的日常运维清理工作，发现渗漏、堵塞和破损应及时报告村专职管理人员维修更换；

3) 农家乐经营户要做好隔油池等设施的维护，及时清渣处理。

### (5) 服务主体

通过公开招标委托专业第三方运维公司来开展农村生活污水治理设施运维工作，主要职责：

1) 按照半小时服务圈的原则，建立区域运行维护管理体系；

2) 负责制定运行维护手册、设备的技术（包括安全）操作规程和工作制度等，对各污水治理站点和泵站操作进行技术性指导；

3) 负责定期巡检各污水治理站点的水样采集、检测，具体参照现行有效相关标准执行，作好相关记录并建立详实的台账，如出水水质出现异常，立即派技术人员前往解决；

4) 建立健全事故应急体系，并应制定相应的安全生产、职业卫生、环境保护、自然灾害等应急预案；

5) 与乡镇签订服务合同，受县生态环境分局监管和乡镇的委托，参与项目的竣工验收，并负责开展项目移交后的专业运维服务。

## 5.2 运维管理布局

农村生活污水处理工作成败的关键在于长效运维管理，县级政府、乡镇、村级组织、农户及第三方运维服务机构应主动承担相应的职责，全面提升整个通海县农村生活污水治理设施标准化运维管理水平，真正实现“一次投入，长久使用”，通海县东西最长 39km，南北最宽 36.15km，跨度较大，县域内里山乡及高大乡村庄以山区半山区为主，其余 7 个乡镇村庄以坝区为主，考虑运维片区的连贯性及实际可操作性，规划必须确定合理的运维模式及分区范围。

### (1) 确定合理的运维模式

常见的运行维护模式主要有委托第三方专业公司管护和属地自行运行管护模式两种模式（具体参见表 5.2-1）。

a、对于处理规模在 20t/d 以下非耗能污水处理系统原则上统一为属地自行管理；

b、对于处理规模在 20t/d 及以上的污水处理设施，鼓励第三方运维机构，按片区托管或总承包的方式开展运维管理服务：对布局分散、运维技术水平要求不高的村组，可采用属地运维方式，运维管护的设施应包括终端设施和配套收集系

统，不宜拆分管理。

表 5.2-1 运行维护模式一览表

模式分类	主要特点与要求
第三方运维模式	<b>政府购买服务模式</b> 政府购买服务模式较为常见，一般是由政府投资建成农村生活污水处理设施，委托第三方（具备专业能力的企业或事业单位）进行运行维护；地方政府或村集体拥有设施产权，并对设施运行情况进行监督管理，根据污水治理的绩效向第三方支付费用。
	<b>设施租赁模式</b> 设施租赁模式是由村镇委托第三方公司以租赁设施的形式，对污水进行达标处理并支付相关处理费用；污水处理设施产权归第三方，政府或村镇作为业主根据绩效支付污水处理费用。
属地自行运维模式	一些经济发展水平不高，污水治理刚起步或设施较为分散的村庄，可选择属地自行运行管护模式。由于村庄对污水处理设施运维管护专业知识缺乏，设施出现故障通常无法自行解决，容易被遗弃荒废，这种模式应定期跟踪检查，加强技术培训和专业指导。

(2) 运维管理分区范围

已经明确各乡镇作为农村生活污水处理设施运维管理的主体，建议以每个乡镇为一个片区进行运维管理。各乡镇可委托专业的第三方运维机构，运维机构再根据实际情况细分片区范围，在各片区建立运维服务站和设施设备仓库，对于处于自然生态红线区及生态功能保障区的水源保护区和生态敏感区、重点水域等的处理设施，运维机构应做重点运维，

运维管理分区划分及运维模式选择如下表所示。

表 5.2-2 通海县各乡镇运维管理分区划分及运维模式选择汇总表

序号	乡镇	运维方式		合计（个）
		第三方运维	属地运维	
1	秀山街道	0	2	2
2	九龙街道	24	5	29
3	杨广镇	21	5	26
4	河西镇	47	10	57

序号	乡镇	运维方式		合计（个）
		第三方运维	属地运维	
5	四街镇	9	2	11
6	里山乡	9	18	27
7	高大乡	17	11	28
8	兴蒙乡	5	0	5
合计		132	53	185

(3) 运维费用

依据工程经验和通海县及周边类似处理设施实际运维费用，对本规划中全部处理设施年度运维费用进行了估算，详见下表。

表 5.2-3 全县污水处理设施运维费用估算 单位：万元

序号	乡镇	运行费用
1	高大傣族彝族乡	20.0
2	河西镇	186.19
3	九龙街道办事处	87.77
4	里山彝族乡	14.02
5	四街镇	15.83
6	兴蒙蒙古族乡	47.52
7	秀山街道办事处	0.59
8	杨广镇	122.76
9	总计	494.68

5.3 污水处理设施竣工与运维移交

(1) 农村生活污水处理设施建设应根据实际受益人口、地形、经济情况，按照规划、施工图保质保量建设

农村生活污水处理设施通常工程规模小、总数量多、布局分散，项目建设宜由县相关职能部门或乡镇政府统一按区域分片实施，可统一组织招标、采购和委托工程监理等工作。应鼓励工程设计施工总承包。对于采用一体化处理设备的项目，应鼓励设备提供商作为总承包商进行工程规划、设计、设备供应以及施工安装和调试。

建设单位、施工单位和监理单位除应遵守国家、地方相关地方规定外，还应明确农村生活污水处理中的其它特定职责。建设单位作为工程项目的第一责任人，应对项目实施情况进行实地检查，建立严格的隐蔽工程验收制度，做好对重点环节的检查验收，与监理单位共同控制好质量、进度和投资。工程施工单位应具有承担同类污水处理设计、施工资质或实践经验。监理单位应严格履行监理职责，严把材料设备关，未经监理工程师签字，建筑材料、构配件和设备不得在工程上使用或者安装，施工单位不得进行下一道工序的施工，除一般性施工监理外，对于隐蔽工程，监理工程师应实行旁站监督，严把质量关。

施工前，施工单位应根据施工文件和实地情况编制施工方案，经有关部门批准后方可进入施工。建筑、安装工程应符合施工设计文件、设备技术文件的要求，对必要的工程变更应取得设计、监理、建设等相关单位的变更文件签章后方可对工程进行变更施工。施工中，应做好施工记录，对于隐蔽工程的施工过程应留有影像资料备查。隐蔽工程应在验收合格后，方可进行下一道工序的施工。

农村生活污水处理设施的施工应满足以下规定：1)根据所要安装设备的尺寸，开挖相应尺寸的基坑。根据现场具体情况增加地基处理和维护设施或进行施工排水，设备的安装必须在基础完工后进行。2)利用人工或合适的吊装设备将设备吊至预定的位置，并检查其是否水平。3)排水管不能形成逆向反坡，且设备水位应高于受纳水体水位。

农村生活污水处理建、构筑物、设备设施的施工应符合相应的国家标准：1)管道工程的施工，应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268)的有关规定。2)混凝土结构工程的施工，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204)的有关规定。3)砌体结构工程的施工，应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB50203)的有关规定。4)构筑物的施工，应符合现行面家标准《给水排水构筑物施工及验收规范》

(GB50141)的有关规定。

设备安装包括附属设备、电气设备、整体装置、进出水管管线及电路等安装。设备安装必须按照生产企业的安装流程进行，必要时应在工艺设计人员和厂家专业人员的指导下完成。鼓风机、水泵等附属设备容易产生震动和噪音，设计时应考虑防噪声措施，安装时应该注意其安装位置，并安装在预先筑好的设备基础上；电气设备须使用防水电源，同时按相关规范要求接地。设备的安装需充分了解建设用地的地质条件和洪水等自然灾害因素，防止由此导致的地面下沉、塌陷、上浮及淹水等不可抗后果，影响设备的正常运行。

施工结束后须进行设备调试，确认各设备是否正常运转。设备调试包括附属设备、电气设备、整体装置、水路和电路等调试。设备调试应由专业的调试工程师在严格的调试程序下进行操作，并随时与设备生产商、工艺设计人员和运营维护人员进行沟通。

(2)农村生活污水处理设施验收包含工程验收及环保验收，既要确保工程质量到位也要保证出水水质达标，两者均通过验收方可视为竣工验收

施工单位按设计文件规定的和合同约定的内容及施工图纸的要求，全部完成项目建设内容，并在设备、工艺调试完成后，方可提出竣工验收申请。

竣工验收应按以下流程进行：

1)资料验收。竣工验收应提供如下主要文件资料：工程项目的立项文件、招标投标文件和工程承包合同、竣工验收申请、工程质量监督报告、工程决算报告及批复、工程竣工审计报告、工程调试运行报告、施工过程中的工程变更文件以及主管部门有关审批、修改、调整文件，竣工图纸、设备技术说明书等。建设单位应对全部文件资料进行审核，审核通过后进行系统整理、分类立卷，并及时归档。文件资料审核不通过的，建设单位应提出整改意见，由相关单位限时完成整改，再次提交审核，通过后方能进行工程实体验收工作。

2) 工程实体验收。文件资料审核通过后,建设单位应组织工程项目各参与方,进行现场实体验收。重点审查工程建设内容是否与设计文件相符、施工质量是否达到现行的质量验收标准、机电设备数量、型号、参数及技术要求等是否与设计文件相符、配电与自控系统是否达到相关防护要求,以及工程项目场地的安全防护措施。工程实体验收合格后,方可进行环保验收,验收不合格的应责成施工单位或其它相关单位进行限期整改。

3) 环保验收。施工单位应提交调试和试运行报告,试运行报告中应包括至少连续 7 日以上的水质监测记录以及具有环境监测资质的单位出具的水质监测报告。出水水质应符合设计出水水质要求。对污水处理站点的污泥处理处置方法、臭气与噪声防治措施、施工产生的生态问题的修复等是否符合环保要求进行现场验收。环保验收过程中,施工单位应现场演示工程项目的工艺运行过程。

环保验收由生态环境局分局联合财政局、农业农村局和建设局开展农村生活污水处理设施验收工作。根据“属地管理”原则,由各乡镇陪同验收工作。

(3) 工程验收后,建设及管理部门应妥善保管竣工图等相关资料,以备查验。运维移交时应确保水质水量、工艺、规模与设计相符,设备材料完整

工程项目的验收应与后续的运行管理紧密衔接。有条件时,运行管理单位应参加施工单位的调试和试运行工作,并参与工程项目的验收,保证项目验收后即可直接转入运行管理阶段。对于尚未确定运行管理单位的,建设单位应尽早落实验收后的运维工作,或暂交由施工单位、总承包单位运行管理,待运行管理单位确定后按规定办好相关移交手续,进入正式运行管理阶段。

竣工验收后,建设单位应将有关设计、施工和验收文件归档。材料设备供应商、设计单位、施工单位等相关单位应提供设备、设施及污水处理站点的运行维护详细说明书。

农村生活污水处理设施验收核查移交内容。生态环境分局会同有关部门根据

农村生活污水处理设施的建设情况,对已通过综合验收和提交移交报告的项目进行现场查勘,对核查过程中发现不具备移交条件的项目及时市农业农村局和项目建设单位,并由农业农村局督促进行整改,整改到位后进行移交接收。

## 5.4 建立运维管理平台和信息系统

污水处理长效管理中更重要的还有技术服务和技术支撑,积极探索办公室信息化、管理规范化的工作高效化、运行可靠化、操作简单化、监控动态化建设目标,对智能化信息数据、系统平台进行整合和模块信息共享。到中远期建立物联网平台,实现实时掌握现场数据,并在 PC 及手机端进行直观展现。

(1) 农村生活污水处理终端设施有条件均应配备自动控制系统,对水质水量进行监测

水泵、曝气设备等实现自控及远程控制系统,在中控中心控制室开辟监控界面,建立远程控制和监控系统。针对农村生活污水处理设施的泵站、终端,逐步改造水泵等机电设备自控系统,增设 PLC 远程控制接口,即可实现从城镇到农村全面的远程自控。运行数据实时传输,运行状况实时监控等。泵站、终端出水管设置流量计,通过现场采集系统、网络通信系统、上位机(中央监控计算机)系统三部分组成流量监控系统。采用移动通信网络技术把流量数据、流量计参数传送到监控平台,实现对流量数据在线实时检测和数据存储。

对终端设置水质在线监测仪,在线分析仪表进行总磷、COD,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH, SS 等污水进出水指标连续测量,为工艺生产控制提供重要数据。在重点区域、日处理能力在 20 吨以上、受益农户在 100 户以上的终端处理系统先行安装在线监测仪,对进出水水质实施监控。

(2) 自动监测设备应由专业单位进行管理与维护。

所有视频监控摄像头、流量计、采样仪、服务器等在线监测仪表都应具有先进、可靠、成熟、易维护的品牌产品，厂家能够提供良好的质量保证和完整售后服务，能够提供完整的配件、附件、备品备件，建设专门的信息管理系统托管场地和专人负责。

对自动监测设备的日常巡查主要有以下三方面的内容：

a、每日通过远程监控系统对污染物浓度在线监测设备和数据采集处理系统的巡检情况及处理结果的记录：

b、每周对污染物在线监测设备和数据采集处理系统进行现场维护，查看仪器数据与异常情况，检查管路采样头等是否畅通的巡检情况及处理结果记录。

c、鼓励有条件的地区开展污泥、微生物性质等相关监测，掌握系统运行状况。

自然生态红线区、水源保护地可逐步开展对生物相的检测，包括观察混合液和回流污泥的生物相，每天应观察记录。活性污泥中的微生物主要有细菌、原声动物、藻类三种，此外还有真菌病毒。

(3)建设以县为单位，污水处理设施的基础档案信息数据库和数字化监管平台，建立终端管理信息反馈机制

至中远期搭建通海县物联网平台，对所有污水站点基础信息档案进行管理，站点设施管理人员、基础信息等资料均可在物联网平台软件中进行查询，实时监控，并在软件中进行直观地展现。

## 5.5 制定运维管理评价与考核体系

### (1) 第三方运维机构的管理

为全面提升全市农村生活污水治理设施标准化运维管理水平，做到“设施硬件达标”、“出水水质达标”和“日常运维达标”，应制定相应的运维管理评价与考核体系。

#### 1) 第三方运维机构基本条件

①经合法登记注册的机构：

②具有保证项目正常运维的资金能力；

③具备治理设施运维服务能力，服务能力通过第三方机构评价；

④无违法犯罪和不良信用记录。

#### 2) 第三方运维机构基本要求

①应注重运维管理的信息化建设，建立运维管理平台；

②应建立完善相应的安全和质量保证体系；

③应配备相应专业知识的运维人员，并经过专业培训后上岗；

④应做好运维资料的建档和营理；

⑤应及时总结运维经验，加强交流，不断提高运维管理水平；

⑥应在运维合同项目所在区域设立服务机构：

⑦应根据项目运维需求配置相应的通讯、交通、维护、检修、抢修、应急等设备及工具：

⑧建立具备化学需氧量、总磷、总氮、氨氮等农村生活污水常规污染物检测能力的化验室。

#### 3) 考核内容与标准

考核工作应坚持“完善机制、注重实效”原则。考核内容分为管理制度与应急处理、处理终端、营网系统及标识系统、水质达标及运行排放、档案资料、社会评价六部分。考核各项内容均应有证明材料，否则相应项不计分。

#### ①管理制度与应急处理（10分）

明确各岗位工作职责、制定运行维护手册、设备的技术（包括安全）操作规程和工作制度等，建立半小时响应机制，做到48小时及时处理，及时有效处理有关堵塞、设备故障等紧急状况。每月对终端治理设施进行一次检查，并做好检查记录。建立运维设施和水质检测上报制度，将每月的运维状况和水量水质检测情况，

及时上报市有关主管部门（来制定相关制度，应急处理不及时扣分）。

## ②处理终端（20 分）

a、格栅、集水井、沉淀池、厌氧池，每月清理格栅垃圾，不能出现泥沙淤积造成堵塞等情况。

b、对格栅进行清渣，以保持格栅井的正常功能，及时清理污水处理过程产生的污泥，特别是对提升泵、调节池、厌氧池清淤及填料置换等，防止泥沙淤积，因清淤不及时，导致污水外溢的，发现一处扣分。

c、人工湿地及周边绿地卫生：湿地功能植物需保持合适的覆盖度，并应合理修剪。场地绿地内无明显砖瓦石块或堆土；场地及时清扫，无垃圾，无积水；绿化带植物无明显病虫害症状；绿地内无明显杂草丛生现象。

d、水泵、风机等设备：定期检查各类水泵及风机等设备的运行、操作、维护是否严格按照厂家提供的操作规范执行；对配电设施上锁，以防失窃。未按操作规范操作，运行维护不当出现事故或有损坏现象没有及时更换设备的，扣分。

## ③管网系统及标识系统（20 分）

定期检查污水管道和清扫口、检查井等相关构筑物是否正常，井盖是否出现破损，清理淤积物，保持管道过流畅通，管网标识是否清晰。

a、污水管道、清扫口、检查井未及时清理的，扣分；

b、清扫口、检查井盖破损未及时修复，扣分；

c、主、支管网损漏或堵塞的，扣分。

## ④水质达标及运行排放（25 分）

按照《2020 年云南省生态环境监测工作方案》要求，对日处理能力 20 吨及以上的所有农村生活污水处理设施进行监测，每半年监测 1 次，全年 2 次，应保证各终端出水水质达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB53\_T 953-2019）。坚持建管并重，统筹考虑设施建设和运行维护问题，逐步形成有制度管护、

有资金维护、有专人看护的农村生活污水处理设施运行维护机制。

a、未按要求对出水水质进行检测的，酌情扣分；

b、环保部门对出水水质进行抽查与运维单位自测结果对比，一次不合格扣分；

c、发现进出水质异常，并在两周内未能恢复正常水质或水质仍超标未能说明的，每发现 1 次扣分。

## ⑤档案资料（15 分）

运维单位应按要求建立及保持基础信息库，包括基本情况、工程建设资料、竣工验收资料及运维台账资料等。基础资料应妥善保存并及时更新，运维台账资料应记录完整，重大故障报告及处理结果记录完整，年度检修测试和水质监测记录完整。

a、未及时上报重要事项，并缺少相关记录的，扣分；

b、基础信息库档案保存、更新不规范的，扣分；

c、日常运维记录缺失，视重要情况、情节，扣分；

d、未按时上报自查总结及相关数据、材料的，扣分。

## (6) 社会评价（10 分）

被考核组认定为运维单位责任的，有以下情况的，均按项次扣分。有效信访的、上级通报批评的、上级新闻媒体负面报道。

a、有效信访一次，扣分；

b、省级主管部门通报批评一次，扣分；

c、市级主管部门通报批评一次，扣分；

d、县级主管部门通报批评一次，扣分；

e、上级新闻媒体负面报道一次，扣分。

## (2) 奖惩机制

应按照国家标准化运维要求制定并执行农村生活污水处理设施运维评价考核标准，



从水质考核指标、设施运行参数、吨水运行成本、农户受益情况等指标评价分析第三方专业服务能力。

考核时间与程序：对第三方运维单位的考核采取平时不定期抽查和季度考核相结合的方式。由县级政府相关部门组织开展。考核实行百分制，年度考核得分按平时抽查和季度考核各占 50%确定。其考核结果作为终端处理设施第三方运维单位履行合同的评价依据。县级考核每年一次，考核年度为上年的 12 月 1 日至当年 11 月 30 日。

在各镇、区自查的基础上，县运维领导小组成立考核组，对各镇、排水公司运维管理工作进行全面的考核评价并结合日常检查、督查情况得出考核结果。

1) 县级考核

县农村生活污水治理设施运行维护管理工作领导小组考核组根据《通海县农村生活污水治理设施运行维护管理考核暂行办法》的条款和要求，对各镇、市排水公司进行考核，根据考核结果，考核小组将推荐部分镇接受市级运维考核，考核工作在当年 11 月中旬进行。

2) 日常考核

县农村生活污水治理设施运行维护管理工作领导小组及其成员单位将对各镇进行不定期的检查、督查，在日常检查、督查中每发现问题的，按相对应的考核内容分值视情扣分，并计入年终考核分。

3) 考核评价

考核总分为 100 分，90 分及以上且排名在全县前三名的为优秀、75 分及以上的为合格、75 分以下的为不合格。

有下列情况发生直接取消评优资格：

a、发生群体性信访事件；

b、发生死亡等重大安全事故；

c、出水水质检测合格率低于 70%（总氮、化学需氧量、氨氮、总磷、悬浮物等 5 项指标）；

4) 运维经费结合在册受益农户的实际数量和第三方运维单位年度考核得分情况按年拨付到乡镇，每年的运维经费分 3 次拨付，签订启动运维合同时拨付当年运维经费的 10%，实施运维半年后拨付当年运维经费的 40%，运维年度考核结束后根据第三方运维单位考核结果拨付当年剩余的运维经费。污水处理设施运维管理考核分四个等次：得分在 90 分以上的为优秀，支付当年剩余的运维经费的 100%，得分在 75-90（含）分的为良好，支付当年剩余的运维经费 90%，得分在 60-75 分（含）的为合格，支付当年剩余的运维经费 80%，得分低于 60（含）的不予支付合同余款并自动终止合同。

5.6 强化环境监督

完善在线监管机制，责任单位、环保等相关部门及管理主体对水量、水质等其他终端运维情况实现实时在线监测，开展日常环境检查机制，现场考核运维管理水平、出水水质、数字化维护管理水平以及社会评价，切实对县域各乡镇、运维公司进行考核，定期总结运维报告，变被动应对为主动预控，变局部关注为系统监控，既提高工作效率，又延长设备的使用寿命，使得污水处理设施长期、高效、稳定运行。考核结果将作为运维资金奖补的结算依据。鼓励排水公司降低吨水处理费用，促进运维管理水平的提高，合理降低运维成本。组织开展农村生活污水污染源减排核查及技术研究，开展污染源减排核算体系和减排核算试点，申报国家分散型生活污水治理设施污染源减排认可。

大部分村民文化素质不高，底子较薄，对环境问题不够重视。因此，有必要加



强农村生活污水处理的宣传与教育工作，如可以利用布告栏、分发宣传册、电视及广播等有效媒介宣传加强节约用水、保护水环境、加强污水处理工作，以此来提高村民的环境保护意识。

第六章 工程估算与资金筹措

6.1 投资估算

6.1.1 编制范围

本次农村污水治理规划项目包括通海县域内 9 个乡镇，319 个自然村的污水收集治理。工程内容包括入户支管 1036.6km,截污管道 902.29km,沟渠 109.904km,新建污水处理设施 210 座，改造污水处理设施 29 座。

6.1.2 项目投资

参照《农村生活污水处理项目建设与投资指南》（环发〔2013〕130 号）文件或参照云南省农环项目投资费用。估算主要包括污水收集系统和污水处理系统费用（不包括征地费和运维费）。经估算，通海县农村生活污水工程建设总投资约 64702.33 万元,其中污水收集系统投资约 57615.43 万元,污水处理系统约 7086.90 万元，如下表所示，详细项目投资见附表。

表 6.1-1 投资估算汇总表					
单位：万元					
序号	乡镇	治理模式	污水收集系统投资估算 （万元）	污水处理系统投资估算 （万元）	总投资（万元）
1	九龙街道办事处	纳管处理	6830.17		6830.17
2	纳古镇		1004.32		1004.32
3	四街镇		4352.94		4352.94
4	杨广镇		4960.35		4960.35
5	小计		17147.78		17147.78
6	高大傣族彝族乡	集中处理	2831.56	322.65	3154.21
7	河西镇		15221.72	2663.35	17885.07
8	九龙街道办事处		5468.99	1089.80	6558.79
9	里山彝族乡		1130.67	128.65	1259.32
10	四街镇		1996.01	268.80	2264.81
11	兴蒙蒙古族		2431.43	520.80	2952.23

序号	乡镇	治理模式	污水收集系统投资估算 （万元）	污水处理系统投资估算 （万元）	总投资（万元）
	乡				
12	杨广镇		8108.34	1742.85	9851.19
13	小计		37188.72	6736.90	43925.62
14	高大傣族彝族乡	分散处理	658.33	85.50	743.83
15	河西镇		660.13	59.40	719.53
16	九龙街道办事处		90.69	33.80	124.49
17	里山彝族乡		1079.00	107.70	1186.70
18	四街镇		147.70	16.80	164.50
19	秀山街道办事处		151.94	12.15	164.09
20	杨广镇		491.13	34.65	525.78
21	小计		3278.92	350.00	3628.92
22	合计		57615.43	7086.90	64702.33

6.2 资金筹措

通海县和各乡镇缺乏充足财力、人力和技术资源，应该积极探索多元化投资和多方参与等方式筹措资金。例如，积极打包重点村庄生活污水治理工程纳入中央环保投资项目储备库，直接编制项目建议书或可研报告申请中央和省级环保资金。也可以采用 PPP 等模式，通过招商洽谈，委托专业环保公司负责县域内乡镇污水处理设施建设，以政府购买服务、征收污水处理费等方式给予环保公司和投资人回报。

各级财政应加大对乡镇污水处理设施建设的扶持力度，应将农村生活污水治理建设及运维经费纳入年度财政预算中，并积极申请省、市相关经费补助，同时鼓励引导和支持企业、社会团体、个人等社会力量，通过投资、捐助、认建等形式，参与农村生活污水治理设施建设与改造。

农村生活污水治理资金按实际投入额由县、镇两级财政承担。其中，乡镇承

担的资金可视村级经济情况由镇、村两级共同承担。对于新建的新农村集中居住片区，生活污水的收集处理工程应纳入规划工程建设许可内，由乡镇监督，行政村（居）负责实施。对户用厕所改造、户用小型污水处理等设施建设，由农户适当出资，政府给予奖补。有经营性的场所生活污水应当要求经营主出资对生活污水进行收集处理，办理排水许可。

第七章 分期实施计划

根据分区指导思想，结合分期实施重点，对通海县县域内农村生活污水按照因地因时制宜、突出重点、梯度推进的思想进行分步治理，项目按照近期、中期和远期分年度实施。近、中、远期按照乡镇行政村细分投资计划。分期实施计划如下表所示。

表 7-1 分期实施计划表

序号	实施计划	实施年限	自然村（个）	投资（万元）
1	近期	2020 年	17	8414.93
2	中期	2021 年	14	7574.71
3		2022 年	14	8001.74
4		2023 年	15	7450.13
5		2024 年	11	10633.35
6		2025 年	21	6938.76
7	远期	2026-2035 年	149	15688.70
8	合计		241	64702. 33

第八章 效益及目标可达性分析

本规划针对通海县各乡镇及下辖农村生活污水处理的现状问题，对生活污水的收集、处理给出了具体的解决方案，规划兼具技术可行性和操作可行性，便于实施，且能带来较好的环境、社会、经济效益。

8.1 环境效益

规划在分析比较现阶段全省各级污水处理和运行管理模式的基础上，经过论证按照全过程管理的基本原则，构建合理的污水收集、处理及运维管理体系。污水经污水收集系统收集送至各污水处理设施进行处理。

通过规划的逐步实施，将在规划范围内构建科学合理的污水处理系统和运维管理系统，实现污水收集及处理设施的合理布局与建设；通过污水管网的合理布局、规范化建设与管理，在满足处理污水效果的同时全方位改进和提高杞麓湖流域水环境质量。

规划的实施有利于提高通海县对农村生活污水污染的治理力度，通海县农村村民产生的污水将得到有效收集处理，从源头上削减了各村落排放进入河道或其他水体的生活污染，污染负荷明显减少，从而削减了生活污水的入湖量，对改善提升杞麓湖水环境质量起到至关重要的作用。其规划环境效益削减见表 8.1-1。

表 8.1-1 农村生活污染削减量表

序号	污染源	污染负荷（t/a）				
		COD	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	TN	TP	SS
1	总产生量	1512.47	113.43	189.06	15.12	1134.35
2	总削减量	730.96	28.11	65.19	4.85	744.27
3	总削减比例	48%	25%	34%	32%	66%

8.2 社会效益

污水处理设施的建设是改善生态环境，保护水资源，保障人民身体健康，造福社会的环保工程。水质改善将提高人民生活水平与生活质量，降低医疗费用，减少因水质污染等引发的疾病，提高当地群众的健康水平与卫生水平。

污水治理系统的良好运行，水环境的改善，也提高了乡村的整体形象。齐全的基础设施及优越的投资环境能够提高乡镇旅游和招商引资的综合竞争力。

污水处理系统工程是一项把乡村建设成为一座环境优美，生活宜居、方便文明卫生乡村至关重要的基础设施。

8.3 经济效益

农村污水处理设施作为农村基础设施的重要组成部分，其本身并不产生直接的经济效益，但对经济发展的贡献巨大。污水处理设施的建设通过改善环境，提高环境质量水平，改善各乡镇生态水系环境，避免和减轻污水排放对工农业生产及其国民经济发展所造成的经济损失等所产生的间接经济效益将是巨大的。主要体现在：有利于改善投资环境、吸引外资；增加农业的产量；提高农副产品的质量，改善居民的生活环境。