

# 禄劝彝族苗族自治县农村生活污水治理

## 专项规划文本

( 2020-2035年 )

禄劝彝族苗族自治县人民政府

二零二零年十一月

项目名称：禄劝彝族苗族自治县农村生活污水治理专项规划

编制单位：云南省生态环境科学研究院

院    长：卢云涛

分管副院长：吴学灿

项目审定人：赵祥华（正高级工程师）

项目审核人：李立雄（正高级工程师）

项目负责人：张鹤潇（助理工程师）

项目组成员：张鹤潇（助理工程师）

杜佳姚（工程师）

李佳钰（工程师）

侯娟（高级工程师）

杨俊杰（工程师）

徐长城（高级工程师）

王一竹（高级工程师）

目录	
第一章 总则	4
1.1 规划编制背景	4
1.2 任务来源及编制过程	4
1.2 指导思想	5
1.2.1 分区指导思想	5
1.2.2 分期指导思想	5
1.2.3 分步指导思想	6
1.3 基本原则	6
1.4 编制依据	6
1.4.1 法律法规	6
1.4.2 标准规范	6
1.4.3 相关规划等其他政策文件	7
1.5 《规划》范围	7
1.6 《规划》期限	8
1.7 《规划》目标	8
1.7.1 近期目标	8
1.7.2 中期目标	8
1.7.3 远期目标	8
第二章 区域概况	9
2.1 自然条件	9
2.1.1 地理位置	9
2.1.2 地形地貌、地质	9
2.1.3 水文水系	9
2.1.4 气象气候	9
2.1.5 土壤资源	9
2.1.6 矿产资源	10
2.1.7 植物植被	10
2.1.8 旅游资源	10
2.2 社会经济状况	10
2.2.1 行政区划	10
2.2.2 人口分布	11
2.2.3 经济状况	11
2.2.4 工业园区概况	11
2.3 水环境保护状况	11
第三章 污染源分析	13
3.1 村庄人居环境现状	13
3.2 村庄用水及排水情况	13
3.2.1 供水现状	13
3.3 生活污水治理现状	14
3.3.1 生活污水处理现状	14
3.3.2 生活污水管控现状	16
3.3.3 搬迁情况	16
3.3.4 运维管理现状	17
3.4 给排水现状	17
3.4.1 县城及乡镇污水处理厂概况	17
3.4.2 农村生活污水治理现状	17
3.5 农户改厕普及情况	17
3.6 污染负荷量测算	18
3.7 农村生活污水治理存在问题及需求分析	20
3.7.1 禄劝县农村生活污水污染特点分析	20
3.7.2 已建污水处理设施存在问题及需求分析	20
3.7.3 规划污水处理设施需求分析	20
第四章 《规划》主要内容和成果说明	22
4.1 总体布局	22
4.1.1 布局原则	22
4.1.2 村落分区分类	22
4.1.3 生活污水处理规划	22
4.1.4 生活污水管控规划	23
4.2 农村生活污水量预测	23
4.2.1 农村人口预测	23
4.2.2 农村生活污水排放系数	23
4.2.3 污水量计算	24
4.3 收集处理模式	24
4.4 设施布局选址	24
4.5 出水排放要求	25
4.6 收集系统建设	25
4.7 处理技术工艺选择及处理设施规划	28
4.7.1 技术介绍	28
4.7.2 新建污水处理设施处理技术模式选择及规划	28
4.7.3 改造污水处理设施处理技术模式选择及规划	28
4.7.4 典型工艺介绍	29
4.8 固体废物处理处置	30
4.8.1 栅渣处理处置	30
4.8.2 污泥处理处置	30
4.8.3 植物残体处理处置	30
4.9 验收移交	31
第五章 处理设施运维管理规划	32
5.1 运维管理	32
5.2 环境监管	34
5.3 建立运维管理平台和信息系统	34
5.4 强化环境监督	35
第六章 工程估算与资金筹措	36
6.1 投资估算	36
6.1.1 编制范围	36
6.2 资金筹措	36
第七章 分期实施计划	37
7.1 分期实施计划	37
7.2 分类实施计划	37
7.3 分步实施计划	37
7.4 实施计划安排	37
第八章 效益分析	38



第一章 总则

1.1 规划编制背景

习近平同志在党的十九大报告种提出了乡村振兴战略，同时指出，农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题，必须始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，实施乡村振兴战略。依据《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》、《国家乡村振兴战略规划（2018-2022 年）》、《乡村振兴战略规划（2018—2022 年）》等的要求，2018 年 2 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《农村人居环境整治三年行动方案》，落实和加快推进农村人居环境整治，进一步提升农村人居环境水平。生态环境部于 2018 年 11 月 6 日印发了《农业农村污染治理攻坚战行动计划》，认真落实党中央、国务院决策部署，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，牢固树立和贯彻落实新发展理念，按照实施乡村振兴战略的总要求，强化污染治理、循环利用和生态保护，深入推进农村人居环境整治和农业投入品减量化、生产清洁化、废弃物资源化、产业模式生态化，深化体制机制改革，发挥好政府和市场两个作用，充分调动农民群众积极性、主动性，突出重点区域，动员各方力量，强化各项举措，补齐农业农村生态环境保护突出短板，进一步增强广大农民的获得感和幸福感，为全面建成小康社会打下坚实基础。

要求各省（区、市）要区分排水方式、排放去向等，加快制修订农村生活污水处理排放标准，筛选农村生活污水治理实用技术和设施设备，采用适合本地区的污水治理技术和模式。以县级行政区域为单位，实行农村生活污水处理统一规划、统一建设、统一管理，优先整治南水北调东线中线水源地及其输水沿线、京津冀、长江经济带、环渤海区域及水质需改善的控制单元范围内的村庄。到 2020 年，确保新增完成 13 万个建制村的环境综合整治任务。开展协同治理，推动城镇污水处理设施和服务向农村延伸，加强改厕与农村生活污水治理的有效衔接，将农村水环境治理纳入河长制、湖长制管理。到 2020 年，东部地区、中西部城市近郊区的农村生活污水治理率明显提高；中西部有较好基础、基本具备条件的地区，生活污水乱排乱放得到管

控（农业农村部、住房城乡建设部、生态环境部、卫生健康委、水利部按职责分工负责）。

为贯彻落实《农村人居环境整治三年行动方案》、《农业农村污染治理攻坚战行动计划》，指导各地以县级行政区域为单元，科学规划和统筹治理农村生活污水，国家生态环境部编制了《县域农村生活污水治理专项规划编制指南（试行）》，于 2019 年 9 月 20 日下发。与生态环境部相呼应，云南省生态环境厅根据本省自身特点，编制了《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。

为了深入贯彻习近平总书记关于农村生活污水治理的重要指示和全省农村人居环境整治推进现场会的精神，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。

与生态环境部相呼应，云南省生态环境厅根据本省自身特点，编制了《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；禄劝县积极响应省生态环境厅的要求，组织开展《禄劝县农村生活污水治理专项规划》编制工作，以更好地保障禄劝县农村生活污水治理工作合理有序的推进。

1.2 任务来源及编制过程

为解决广大农村的农村生活污水污染问题，建设美丽宜居乡村，贯彻落实改善农村人居环境，实施乡村振兴战略，并且以县级行政区域为单位，实行农村生活污水处理统一规划、统一建设、统一管理，科学规划和统筹治理农村生活污水，理清治理理念和工作思路，落实县级主体责任，从规划布局、治理模式、技术工艺、管理机制上加强指导，加强禄劝县水环境保护，保障禄劝县资源可持续发展，禄劝县特委托我单位开展《禄劝彝族苗族自治县农村生活污水治理专项规划》编制工作，以更好地保障禄劝县农村生活污水治理工作合理有序推进。

（1）资料收集

2020 年 4 月，昆明市生态环境局禄劝分局组织各乡镇开展了《禄劝彝族苗族自治县农村生活污水治理专项规划》推进会，会议强调了污水规划的重要性及必要性，同时对规划编制需要收集的资料做了详细的讲解，并明确了污水治理专项规划的负责人和时间节点，确保专项规划编制工作的有序推进。

（2）现场调查

禄劝县有 17 个乡镇，规划涉及到各乡镇的自然概况、经济社会概况、基础设施建设、用排水情况、周边水环境概况等，情况复杂。为更好地完成规划编制工作及资料收集，2020 年 4 月项目组分别到各乡镇进行了现状调查及资料收集工作。

（3）规划初稿编制

通过现场踏勘及资料分析，开展规划大纲编制，结合禄劝县社会、经济、环境发展状况，在充分分析村庄类型、人口数、环境敏感度、户用卫生设施情况、现有污水治理基础等现状情况下，根据村庄特点、区域位置、出水要求等重要因素对村庄进行分类、分区、分期，确定规划目标和技术路线，提出初步规划内容框架，根据规划编制的主要内容，设置污染源分析、收集模式选择、处理设施确定、处理设施运维管理方案、工程估算和资金筹措等专题内容。完成规划初稿编制。

（4）征求意见

项目组于 2020 年 6 月对《禄劝彝族苗族自治县农村生活污水治理专项规划》初稿向禄劝县各乡镇及县属有关部门征求意见工作，详见文本第九章。禄劝县属有关部门及各乡镇在听取我单位规划编制主要内容汇报及审阅规划文本后，提出相关修改调整意见。2020 年 9 月 24 日禄劝县召开农村生活污水治理专项规划审查讨论会，相关部门在会上对专项规划报批稿再次提出审查修改意见。

（5）形成规划报告

针对在征询意见和审查意见中提出的问题，项目组多次进行核实调查，对存在的问题进行了修改和完善，最终形成规划成果。

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，全面开展禄劝县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，结合禄劝县村庄分布、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、梯度推进地推进禄劝县农村生活污水治理工作。

1.2.1 分区指导思想

根据禄劝县村庄分布散、平坝区村庄少、饮用水源地多、村庄规模小的特点，村庄治理区域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：

（1）重点建设村：村落具有重要示范、辐射、引领意义，如传统村落、美丽村落、红军村落、民族文化村、生态旅游村、城郊区村庄、移民搬迁村等。这些村庄在全区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。

（2）生态敏感村：生态敏感村主要是在禄劝县内较为敏感的区域，对周边环境有一定的影响。其中沿江沿河村庄主要是靠近普渡河和掌鸠河两侧的村庄，该片区沿河村庄以集中处理模式为主；饮用水源地保护范围内村庄，云龙水库，双化水库，封过水库保护范围内村庄直接或间接排入饮水水源地，对饮用水源地水质影响较大，故而以集中处理模式为主。根据禄劝县规划和现状，禄劝县城建有 1 座污水处理厂，转龙镇，云龙乡，撒营盘镇均建有污水处理厂，除转龙镇的未正常运行外，其余片区村庄均可实现纳管收集，剩余 14 个乡镇污水处理厂的建设已规划，可根据分区实现纳管收集。

（3）其他村庄：除以上村庄外，其余均为分布于大山之上的村庄，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。

1.2.2 分期指导思想

统筹考虑规划期内农村生活污水治理的紧迫性、治理的基础设施条件、外部条件敏感性和治理资金等因素，因地制宜、梯次推进。

本规划以 2018 年为规划基准年；近期至 2020 年，参考《禄劝县十三五经济社会发展规划》的规划期划分，配合扶贫攻坚规划、“厕所革命”实施方案短期任务；中期至 2025 年（以禄劝县可持续发展规划期为标杆），远期至 2035 年以“各乡镇总体规划期为标杆）。

规划重点为近期，配合扶贫攻坚规划、“厕所革命”实施方案，积极响应国家在改善农村人居环境和扶贫的要求。

1.2.3 分步指导思想

根据分区指导思想特点，结合分期实施重点，对禄劝县范围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。

近期（2018~2020 年）为示范，考虑到近期临近，配合相关规划、“厕所革命”实施方案，先实施一批，主要为已规划或正在建村庄；

中期（2021~2025 年）为突破，配合禄劝县发展规划、各乡镇总体规划，分步实施依次为水源地保护区村庄→传统村落、美丽村落、红军村落、旅游村落→沿河村庄→村庄集中，人口聚集的坝区村庄。

远期（2026~2035 年）为逐步完善，置于整个禄劝县最后治理，主要目标为村庄分散、人口稀少的山区村庄。

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，才能保障禄劝县的绿色发展。

（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，向饮用水源地保护区村庄→传统村落、美丽村落、红军村落、旅游村落→沿河村庄→村庄人口聚集的坝区→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。与相关规划战略思想相结合，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，筹措运行维护管理经费，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

坚持建设与运维兵种，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 编制依据

1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修订）；
- (5) 《城市规划编制办法》（建设部令第 146 号）；
- (6) 《乡村振兴战略规划（2018-2022 年）；
- (7) 《国家环境保护十三五规划纲要》。

1.4.2 标准规范

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (2) 《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）（2016 版）；
- (3) 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）；
- (4) 《污水综合排放标准》（GB8978-2002）；
- (5) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）；
- (6) 《村庄整治技术规范》（GB 50445-2008）

- (7) 《镇(乡)村排水工程技术规程》（CJJ 124-2008）
- (8) 《城镇污水处理厂污泥处置-农用泥质》（CJT 309-2009）
- (9) 《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB53\_T 953-2019）；
- (10) 《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）；
- (11) 《农村生活污水处理和给水与污水处理工程项目建设用地标准》；
- (12) 《城市污水处理工程项目建设标准》（建标【1994】574 号）；
- (13) 《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》(环办[2012]50 号)；
- (14) 《地表水和污水监测技术规范》（HJT 91-2002）
- (15) 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）（2009 版）
- (16) 《农村户厕卫生规范》（GB19379-2012）
- (17) 《云南省地表水水环境功能区划》（2010-2020 年）
- (18) 《农村生活污水处理导则》GB/T37071-2018
- (19) 《给水排水设计手册（第 05 册）城镇排水》（第二版）
- (20) 《户用生活污水处理装置》（CJ/T 441-2013）
- (21) 《村庄污水处理设施技术规程》（CJJT 163-2011）
- (22) 《农村生活污水处理项目建设与投资指南》（2013 年）

1.4.3 相关规划等其他政策文件

- (1) 《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》；
- (2) 《云南省县级农村生活污水治理规划编制指南(试行)》；
- (3) 《禄劝彝族苗族自治县国民经济和社会发展第十三个五年规划》；
- (4) 《禄劝彝族苗族自治县农村人居环境整治三年行动实施细则（2018—2020 年）》；
- (5) 《金沙江乌东德水电站建设征地移民安置规划》；
- (6) 《禄劝彝族苗族自治县生态建设与环境保护“十三五”规划》。

1.5 《规划》范围

本规划范围为禄劝县全区范围内的村庄 6 乡 9 镇 2 个街道办事处,187 个行政村,共有 2601 个自然村分别为屏山街道办、崇德街道办、马鹿塘乡、汤郎乡、乌蒙乡、雪山乡、则黑乡、云

龙乡、撒营盘镇、团街镇、乌东德镇、中屏镇、翠华镇、茂山镇、转龙镇、皎平渡镇、九龙镇  
详见表 1.5-1。

表 1.5-1 禄劝县农村概况统计表（人居办）

序号	乡镇名称	自然村（个）	户数（户）	人口（人）	行政村情况
1	屏山街道办（9）	124	7721	30409	发明村委会、鲁溪社区、咪油社区、茂龙村委会、砚瓦村委会、旧县社区、六江社区、克梯村委会、发明村委会、绿槐村委会
2	崇德街道办（7）	85	4996	19642	崇德社区、硝井村委会、地多社区、岔河村委会、角家营社区、马鞍靳村委会、六合村委会
3	马鹿塘乡(10)	116	6078	20935	马鹿塘村委会、石门砍村委会、老木德村委会、麻科作村委会、赊角村委会、新槽村委会、通龙村委会、普德村委会、撒马基村委会、普福村委会
4	汤郎乡（9）	97	3988	14998	汤郎村委会、普莫村委会、典文村委会、封过村委会、吴家村委会、代家村委会、板桥村委会、细柞村委会、羊槽村委会
5	乌蒙乡（9）	129	4360	17150	卡机村委员会、乐作泥村委会、幸福村委会、舍姑村委会、大麦地村委会、乌蒙村委会、三家村村委会、施宽村委会、基噜村委会
6	雪山乡（7）	78	2760	10883	拖木泥村委会、哈衣村委会、书姑村委会、丰租村委会、基多村委会、石城村委会、乐乌村委会
7	则黑乡（13）	209	8134	32507	则黑村委会、住基村委会、花椒园村委会、贵城村委会、凳子山村委会、民安乐村委会、打车村委会、卡租村委会、拖木嘎村委会、包谷山村委会、炭山村委会、荨麻箐村委会、万德村委会
8	云龙乡（7）	78	2833	10471	拥箐村委会、乌村委会、联合村委会、云龙村委会、古宜村委会、新山村委会、新合村委会
9	撒营盘镇(18)	269	12444	46807	尚德村委会、撒老乌村委会、卡柱村委会、美能村委会、三蒙村委会、宜岔村委会、书西村委会、康荣村委会、升发村委会、德嘎村委会、芝兰村委会、兴安村委会、撒冲村委会、高安村委会、招桂村委会、照块村委会、三合村委会、坎邓村委会
10	团街镇（8）	153	6977	27312	运昌村委会、龙海村委会、治安村委会、树安村委会、高家村委会、马初村委会、卓干村委会、乐业村委会



禄劝县农村生活污水治理专项规划					
序号	乡镇名称	自然村(个)	户数(户)	人口(人)	行政村情况
11	乌东德镇(8)	101	4830	15880	大松树村委会、达作卧村委会、中村村委会、太平村委会、噜基村委会、汤德村委会、新村村委会、阿巧村委会
12	中屏镇(13)	170	4912	18949	中屏村委会、德茂井村委会、安东康村委会、大海子村委会、昔南村委会、书多村委会、法格村委会、康井村委会、拖井村委会、北屏村委会、安福村委会、植桂村委会、高桂村委会
13	茂山镇(10)	202	9437	37293	茂山村委会、甲甸村委会、永定村委会、永翠村委会、归脉村委会、东屏村委会、丽山村委会、斗乌村委会、至租村委会、娜拥村委会
14	转龙镇(13)	188	8563	33435	转龙村委会、腊乌卡村委会、月牙村委会、则邑村委会、黄栌树村委会、烂泥塘村委会、恩祖村委会、中槽子村委会、大水井村委会、老槽子村委会、噜鲁村委会、以代块村委会、桂泉村委会
15	翠华镇(17)	205	9851	38041	翠华村委会、星庄村委会、红石岩村委会、者广村委会、大松园村委会、噜姑村委会、纳岔村委会、迤途村委会、兆乌村委会、红德村委会、沿河村委会、头哨村委会、新民村委会、初途村委会、汤郎箐村委会、新华村委会、兴龙村委会
16	皎平渡镇(11)	146	5800	22985	皎西村委会、长麦地村委会、永善村委会、半角村委会、大荞地村委会、老坪子村委会、杉乐村委会、发展村委会、皎平村委会、平定村委会、卢家坪村委会
17	九龙镇(18)	254	11317	44014	九龙村委会、树植村委会、麻地村委会、里块村委会、沙鱼郎村委会、和平村委会、老鸡街村委会、河东村委会、民权村委会、德善村委会、撒布开村委会、教务营村委会、文林村委会、木村委会、功德村委会、三哨村委会、九华村委会、万民村委会
合计	187	2601	115001	441711	

1.6 《规划》期限

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

1.7 《规划》目标

1.7.1 近期目标

- (1) 农村生活污水处理率≥10.00%；
- (2) 农村生活污水治理率≥35.00%；

1.7.2 中期目标

- (1) 农村生活污水处理率≥30.00%；
- (2) 农村生活污水治理率≥70.00%；

1.7.3 远期目标

- (1) 农村生活污水处理率≥60.00%；
- (2) 农村生活污水治理率≥90.00%；

第二章 区域概况

2.1 自然条件

2.1.1 地理位置

禄劝彝族苗族自治县地处滇中北部，位于昆明市北部。东与寻甸回族彝族自治县相连；东北接东川市；南和富民县接壤；西、西南同楚雄彝族自治州的武定县毗邻；北以金沙江为界与四川省的会理县、会东县隔江相望。地理位置为东经 102°13′~102°57′，北纬 25°25′~26°22′，东西宽 67km，南北长 105km，总面积 4233.78 平方公里。地势险要，有“固滇省西北之屏蔽”之称，从元代起即为昆明通往川、康至成都的滇北干道要冲。

2.1.2 地形地貌、地质

禄劝地形复杂，地貌千姿百态。民国《禄劝县志》中有："寨雄罗婆，峡峻红岩，乌龙封拟岱宗，掌鸠波连滇海，地辟山深，川原辽阔，壤接东川，最为险阻"的记载。境内地表崎岖，绵亘耸立的群山与深邃的江河溪涧相间。地表被纵横交错的溪河切割，南部较完整，中部和北部较破碎。最为明显的是自南向北而流的普渡河与自北向南而流的掌鸠河，形成一个巨大的“V”字形，把县境切割为普渡河以东、普渡河与掌鸠河之间及掌鸠河以西三大块。 全县平均海拔 1750.5 米，地势东北高、西南低，自东北向西南呈阶梯状缓降。地势高低悬殊较大，东北的乌蒙山主峰马鬃岭，海拔 4247 米，为境内最高点，普渡河与金沙江交汇处的小河口海拔 746 米，为境内最低点。境内主要典型地貌有山地、丘陵、河谷、坝子等四种。

2.1.3 水文水系

境内河流总属长江流域金沙江水系。金沙江沿北部边界环流出境，除金沙江外，流经县内有大小支流 431 条，其中径流面积在 50 平方公里以上的河流共 22 条。其中较大的有普渡河、掌鸠河、洗马河、九龙河以及客水金沙江。境内地表水丰富，年降水量达 42.24 亿立方米。地表水随降水量和海拔高度的增减而增减，降水量多则地表水多，海拔增高则地表水也随之增多，反之则少。多年平均径流量为 16.16 亿立方米，年均产水量为每平方公里 38.03 万立方米。全县人均年有水量 4069 立方米，每亩耕地年均有水量 4442 立方米。但是，由于地形复杂，水源分布不平衡，降水量和径流量的分布也不均匀，加之土壤保水性能差，耕地分散且需水量大等

原因，水资源利用较低。

全县水力资源理论蕴藏量为 90.759 万千瓦，经济可开发量 86.75 万千瓦，已开发量 85.656 万千瓦；建成、在建小水电站达 33 座，总发电装机容量 92.116 万千瓦，是昆明市中小水电第一大县；即将启动建设的全国第四大水电站—乌东德电站，装机容量达 1020 万千瓦；素有“云南千岛湖”之称的云龙水库，设计库容达 4.84 亿立方米，每天向春城人民供水 70—100 万立方米，承担着昆明市主城区 70%的供水量，是春城人民的生命线工程。

2.1.4 气象气候

县域属亚热带季风气候，并呈明显的立体气候特征。由于地理环境的特殊，形成境内独特的气候特征，立体气候较明显，隔山不同天，单点大暴雨、洪涝、冰雹、大风雷暴等灾害每年都不同程度地出现。1991 年以来，禄劝境内气温呈持续上升的趋势，连续几年出现暖冬现象，但整体而言，全县气温年较差小。部分年度曾出现“倒春寒”，农作物不同程度受害。全县冬春雨量偏多，个别年份仍是干旱严重、气温偏高的特点。禄劝平均气温 16.4℃，最热月为六月，平均气温 21.8℃；最冷月为十二月，平均气温 7.8℃。年平均日照时数 2080.9h，日照率 53%，无霜期 234 天，多年平均降水量 966.4 毫米。降雨分布不均，5~10 月，占全年降雨量 91%；11 月至次年 4 月，占全年降雨量的 9%。年平均相对湿度 67%，多年平均陆面蒸发量 1863.9mm，主导风向为西南风。

2.1.5 土壤资源

禄劝县属康滇古陆地质。处于强烈的南北向切割的横断山脉中段及滇池断陷带上。地质构造复杂，经历了多期地质构造运动，加之金沙江、普渡河切割的强烈影响，在境内形成许多断裂褶皱带。县境东部和东北部的翠华、九龙、转龙、乌蒙、雪山、中屏、则黑、马鹿塘等地区，位于著名的小江断裂带西侧，地壳运动剧烈。河谷地区山体落差大、坡度陡、地质活动频繁，是滑坡、泥石流的多发地带。县境内以中生界和古生界地层为主，并分布有零星的新生界和元古界地层。

禄劝受高原山地地貌、亚热带季风气候的影响，土壤类型复杂多样。以红壤为基带土壤，垂直分布明显，表现为山原型的水平地带性红壤，垂直地带性土壤和隐域性土壤相嵌交错分布。境内共有红壤、黄棕壤、紫色土、棕壤等 10 个土类 14 个亚类 28 个土种，以红壤（占 46.3%）、黄棕壤（占 18%）、紫色土（占 16%）等分布最广。

山原红壤分布在海拔 1700～2300m 地带，是区域最主要的耕作土壤类型；褐红壤分布在 1100～1500m 低海拔河谷中红壤向燥红土过渡地段；黄棕壤分布在海拔 2400～2700m 之间；棕壤分布在 2700～3300m 之间；暗棕壤分布在 3300～3700m；3700m～4000m 为深灰土；4000m 以上为亚高山草甸土。

### 2.1.6 矿产资源

矿产资源品位高、储量大，现已探明储量在 2000 万吨以上的有铁、锌、硫铁、钛矿等，是远近闻名的“石材之都”、“钛产业基地”。县境内矿藏以沉积和沉积变质矿为主，内生矿床较少。据最新统计数据，全县共发现铁、钛、硫铁、芒硝、钾盐、石膏、石灰石等 25 种矿产资源，从能源矿产、黑色金属、有色金属至建筑建材矿产都有，种类多，分布广，储量大，已探明储量和基本控制资源储量的主要矿种有硫铁矿、铁、钛、芒硝、钾盐、石膏等 6 种。金属矿产如硫铁矿、铁、钛等主要集中分布在北、东、西南部；芒硝矿主要分布在乡；磷矿主要分布在屏山、翠华等地，矿产资源相对集中，地域性分布明显。目前规模化开采矿产有石灰石、长砂岩、铁矿、磷矿和钛矿等 12 种，占已发现矿种总数的 48%。

### 2.1.7 植物植被

全县森林覆盖率达 55.4%，云龙水库库区森林覆盖率高达 70%。县域植被类型多样，不仅具有滇中高原有代表性的地带性植被类型，半湿润常绿阔叶林及大面积的云南松林，还有金沙江、普渡河干热河谷的植被类型，以及中山、亚高山、高山上分布的各种植被类型。包括常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、温带针叶林、稀树灌草丛、灌丛、草甸等。物种丰富，主要野生生物：高等植物 153 科，485 属，1070 种，其中国家Ⅰ级保护植物 1 种，省 2 级保护植物 2 种，省 3 级保护种。兽类 7 目，17 科，24 属，25 种；两栖爬行类，鸟类 62 种，昆虫 7 目，38 科，107 种。

### 2.1.8 旅游资源

禄劝自然风光迤邐、温泉休闲旅游资源别具一格。禄劝依托丰富的旅游资源，引进企业，倾力打造“自然风光生态游”、“民族历史文化游”、“温泉休闲度假游”、“红色主题文化游”、“峡谷探险观光游”、“电站基地科普游”六大旅游品牌。

县境内的主要旅游资源景点有 177 处，其中：地文景观 26 处；水域景观 29 处；生物景观 37 处，大气景观 4 处；古迹建筑类 44 处，民俗风情类 37 处；按照《中国旅游资源普查规范》，全国旅游资源基本类型共 74 种，禄劝有 33 种，占 45%。资源丰富，空间地域上分布广泛，又相对集中，各类旅游资源相辅相成，互为依托，形成屏山、云龙、皎平渡和撒营盘四大旅游资源区。各旅游区主体资源突出，特色鲜明，开发程度地，潜力大。最为著名的旅游资源区为皎平渡红军长征渡江纪念馆、普渡河苏铁自然保护区、罗姿生态旅游区等。

## 2.2 社会经济状况

### 2.2.1 行政区划

禄劝县下辖 6 乡（马鹿塘乡、汤郎乡、乌蒙乡、雪山乡、云龙乡、则黑乡）9 镇（九龙镇、撒营盘镇、团街镇、乌东德镇、中屏镇、茂山镇、转龙镇、翠华镇、皎平渡镇）2 个街道办事处（屏山街道办、崇德街道办），共有 2601 个自然村，乡村农户 115001 户、441711 人。

表 2.2-1 禄劝县行政区域划分表（人居办）

乡镇名称	村委会或办事处名称
屏山街道办	发明村委会、鲁溪社区、咪油社区、茂龙村委会、砚瓦村委会、旧县社区、六江社区、克梯村委会、发明村委会、绿槐村委会
崇德街道办	崇德社区、硝井村委会、地多社区、岔河村委会、角家营社区、马鞍靳村委会、六合村委会
马鹿塘乡	马鹿塘村委会、石门砍村委会、老木德村委会、麻科作村委会、赊角村委会、新槽村委会、通龙村委会、普德村委会、撒马基村委会、普福村委会
汤郎乡	汤郎村委会、普莫村委会、典文村委会、封过村委会、吴家村委会、代家村委会、板桥村委会、细柞村委会、羊槽村委会
乌蒙乡	卡机村委员会、乐作泥村委会、幸福村委会、舍姑村委会、大麦地村委会、乌蒙村委会、三家村村委会、施宽村委会、基嘈村委会
雪山乡	拖木泥村委会、哈衣村委会、书姑村委会、丰租村委会、基多村委会、石城村委会、乐乌村委会
则黑乡	则黑村委会、住基村委会、花椒园村委会、贵城村委会、凳子山村委会、民安乐村委会、打车村委会、卡租村委会、拖木嘎村委会、包谷山村委会、炭山村委会、荨麻箐村委会、万德村委会
云龙乡	拥箐村委会、乌村委会、联合村委会、云龙村委会、古宜村委会、新山村委会、新合村委会

禄劝县农村生活污水治理专项规划	
乡镇名称	村委会或办事处名称
撒营盘镇	尚德村委会、撒老乌村委会、卡柱村委会、美能村委会、三蒙村委会、宜岔村委会、书西村委会、康荣村委会、升发村委会、德嘎村委会、芝兰村委会、兴安村委会、撒冲村委会、高安村委会、招桂村委会、照块村委会、三合村委会、坎邓村委会
团街镇	运昌村委会、龙海村委会、治安村委会、树安村委会、高家村委会、马初村委会、卓干村委会、乐业村委会
乌东德镇	大松树村委会、达作卧村委会、中村村委会、太平村委会、噜基村委会、汤德村委会、新村村委会、阿巧村委会
中屏镇	中屏村委会、德茂井村委会、安东康村委会、大海子村委会、昔南村委会、书多村委会、法格村委会、康井村委会、拖井村委会、北屏村委会、安福村委会、植桂村委会、高桂村委会
茂山镇	茂山村委会、甲甸村委会、永定村委会、永翠村委会、归脉村委会、东屏村委会、丽山村委会、斗乌村委会、至租村委会、娜拥村委会
转龙镇	转龙村委会、腊乌卡村委会、月牙村委会、则邑村委会、黄栎树村委会、烂泥塘村委会、恩祖村委会、中槽子村委会、大水井村委会、老槽子村委会、噜鲁村委会、以代块村委会、桂泉村委会
翠华镇	翠华村委会、星庄村委会、红石岩村委会、者广村委会、大松园村委会、噜姑村委会、纳岔村委会、迤途村委会、兆乌村委会、红德村委会、沿河村委会、头哨村委会、新民村委会、初途村委会、汤郎箐村委会、新华村委会、兴龙村委会
皎平渡镇	皎西村委会、长麦地村委会、永善村委会、半角村委会、大莽地村委会、老坪子村委会、杉乐村委会、发展村委会、皎平村委会、平定村委会、卢家坪村委会
九龙镇	九龙村委会、树植村委会、麻地村委会、里块村委会、沙鱼郎村委会、和平村委会、老鸡街村委会、河东村委会、民权村委会、德善村委会、撒布开村委会、教务营村委会、文林村委会、木村委会、功德村委会、三哨村委会、九华村委会、万民村委会

2.2.2 人口分布

2018 年年末常住人口为 48.86 万人，其中：城镇人口 7.58 万人，乡村人口 41.28 万人。少数民族共有 16.05 万人，少数民族人口占总人口比例的 32.83%。人口出生率为 9.74‰，人口死亡率为 5.71‰，人口自然增长率为 4.03‰。

2.2.3 经济状况

2019 年全年地方财政总收入 78622 万元，同比下降 9.5%，其中：一般公共预算收入 53125 万元，同比下降 5.2%。全年财政总支出 446961 万元，同比增长 17.7%，其中一般公共预算

政预算支出 395372 万元，同比增长 7.6%；八项支出合计 287543 万元，同比增长 24.1%。

2.2.4 工业园区概况

禄劝工业园区是滇中经济圈北部增长点、昆明市循环经济产业园，是以矿产、建材、水电、光能、商贸物流和农副产品加工为主的新型工业园。成立于 2006 年 5 月，主园区崇德片区位于昆禄公路旁，园区交通便捷，承接滇中，联通川渝。工业园区规划控制范围达 34.13 平方公里，规划用地范围达 18.92 平方公里。布局为“一园四片”，包括崇德片区、屏茂片区、团街片区、普渡河流域片区。

崇德片区：以新能源新材料为特色，由光能产业、商贸物流业等新型产业，建材产业、矿产加工产业等特色产业，构建而成的新能源新材料产业园。

屏茂片区：以商贸物技为特色，由商贸物流业等新型产业，生物制药等高科技产业构成的商贸科技园。

团街片区：以绿色生态为特色，由风电等新能源产业，农特产品加工等绿色生态产业，石材加工等特色产业构建而成的生态特色产业园。

普渡河流域片区：以电矿结合为特色，由电矿结合等特色产业构建而成的电矿结合开发区。

2.3 水环境保护状况

禄劝主要的地表水体有云龙水库、桂花箐水库等饮用水源地，掌鸠河、普渡河和武定小河（南塘河）等河流。

（1）市级饮用水源地水质现状

云龙水库：云龙水库是昆明市的主要集中式水源地之一，其水质保护目标是 II 类。以《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准评价其水质。根据禄劝彝族苗族自治县环境监测站提供的 2018 年的云龙水库水质监测数据，2018 年，云龙水库各项指标均达到 II 类水标准。

封过水库：封过水库作为云龙水库的备用水库，其水质保护目标是 II 类。以《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准评价其水质。根据禄劝彝族苗族自治县环境监测站提供的 2018 年的水质监测数据，2018 年，其各项指标均达到III类水标准。

双化水库：根据《云南省地表水水环境功能区划（2010～2020 年）》双化水库水质保护目标是 II 类。以《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准评价其水质，根据禄劝

彝族苗族自治县环境监测站提供的 2018 年的水质监测数据，2018 年双化水库各项指标均达到 II 类水标准。

（2）县城集中式饮用水源水质现状

**桂花箐水库：**桂花箐水库水质保护目标为 II 类，根据禄劝彝族苗族自治县环境监测站提供的 2018 年的桂花箐水库水质监测数据，2018 年，桂花箐水库各项指标均达到 II 类水标准。

（3）集镇饮用水源水质现状

集镇饮用水源地参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。禄劝彝族苗族自治县疾病预防控制中心对各集镇饮用水的检测，检测项目为：菌落总数、总大肠杆菌数、浊度、色度、PH、嗅和味、总硬度、铁、锰、氯化物、氨氮、硝酸盐，水质评价结果见下表 2-3.1。

表 2.3-1 2018 年禄劝县集镇饮用水源水质情况一览表

序号	集镇名称	水源点	类别	达标情况
1	翠华镇	白龙潭	自来水	是
2	云龙乡	小营村水库	生活饮用水	是
3	九龙镇	小马街水库	自来水	是
4	撒营盘镇	法增水库	自来水	是
5	茂山镇	狗街小龙潭	自来水	是
6	马鹿塘乡	季谷拉水源点	山泉水	是
7	皎平渡镇	皎平村山泉	山泉水	是
8	乌东德镇	大松树龙潭	龙潭水	是
9	汤郎乡	封过水库	水源水	是
10	团街镇	大龙潭	地下水	是
11	中屏镇	昔南老乌村龙潭	龙潭水	是
12	则黑乡	坡林厂山泉	山泉水	是

表 2-3.1 可知，全县 12 个集镇饮用水源地水质均达标。

（2）其它地表水体水质现状

禄劝县辖区内主要河流为普渡河、掌鸠河、石板河等，根据禄劝彝族苗族自治县环境监测站提供的 2018 年的地表水体水质监测数据，禄劝境内主要河流水质现状评价见表 2-3.2。

表 2-3.2 禄劝境内主要地表水水质现状

序号	河流、湖库名称	监测断面	水质保护目标	水质现状	是否达标
1	普渡河	铁索桥	III 类	III 类	是

2	掌鸠河	新房子	III 类	III 类	是
3	石板河	书西水文站	II 类	II 类	是
4	老木河	老木河入湖口	II 类	II 类	是
5	水城河	水城河入湖口	II 类	II 类	是
6	南塘河	背水桥	IV 类	IV 类	是
7	则黑水库	则黑水库	III 类	III 类	是

由表 2-3.2 可以看出，禄劝境内掌鸠河、石板河、老木河、水城河、南塘河、则黑水库等主要河流水库均能达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》相应的功能区划标准要求。

### 第三章污染源分析

#### 3.1 村庄人居环境现状

党的十八大以来，禄劝县积极践行“绿水青山就是金山银山”理念，坚持生态优先、绿色发展，生态文明建设取得显著成效，县城“四治三改一拆一增”、“清洁县城行动”和农村“七改三清”“清洁乡村行动”深入开展，农村生活垃圾治理实现全覆盖，“脏、乱、差”现象明显好转，城乡人居环境明显改善。但对标对表人居环境三年整治行动要求，建设生态宜居美丽乡村任务仍然艰巨。

一是农村环保依然薄弱。农村环保工作机制还不完善，环保基础设施薄弱，大部分村庄无生活垃圾收集设备或垃圾中转站，农村生活污水收集处置难度大，农村无害化卫生厕所改造建设难度大。村民环保意识还不够强，存在乱堆乱放乱处理的情况。农村人居环境依然不同程度存在“脏乱差”现象，农业面源污染问题、农村生活垃圾和生活污水处理问题依然突出。二是综合治理资金匮乏。生态环境保护 and 治理任务艰巨，生态恢复治理任务重、难度大、资金严重不足。对照人居环境改善三年行动计划的任务，全县推进城乡人居环境提升、农村“一水两污”、重点流域环境整治等资金缺口很大，一些已建农村环境整治项目因缺乏管理维护资金，正常运营困难。

伴随国家、地方各级政府近年来的各种扶贫行动，村内男女青壮年逐步走出大山，近处至集镇区域谋生，远一些至市城甚至省城做工，更远者出省打工，留守的部分劳动力，也在地方政府的帮助下发展特色农业产业。随着人口向外流动，常年留守村庄的居民越来越少，除城郊的村庄外，其余村庄常驻人口越来越少。村庄居民流动性越来越强后，村民的经济条件也得到了明显改善，加上地方政府各种扶贫贷款政策，各村房舍面貌一新，居住条件逐步改善；随着村民外出务工和经济水平的提高，村内畜禽养殖量减少，村庄内畜禽粪便对人居环境的影响也越来越小。

目前，项目区村落生活污水存在的问题是：各村庄污水收集系统不完善，没有处理系统，

污水就近排入周边水环境，造成污染。污水收集系统不完善，现项目区有部分沟渠，分布在村庄主干道边，村内没有排水系统，污水漫流。污水未经处理直接排入周边环境。项目区各村庄农户家中均有厕所，且均为旱厕。

项目区村庄生活污水收集系统不完善，且缺少后端处理系统。现状无污水处理设施，污水大多流入集镇水塘，水塘为封闭水体，且无净化设施，污染严重；沟渠相对完善，没有末端处理系统，污水直接流入村庄农田，污染严重；村落内沟渠不完善，污水漫流，且没有末端处理系统。因此，亟需完善污水处理系统，将村庄污水统一收集处理后排出。

#### 3.2 村庄用水及排水情况

##### 3.2.1 供水现状

###### 1.水资源概况

境内河流属长江流域金沙江水系。金沙江沿北部边界环流出境，除金沙江外，流经县内有大小支流 431 条，其中径流面积在 50 平方公里以上的河流共 22 条。其中较大的有普渡河、掌鸠河、洗马河、九龙河以及客水金沙江。

表 3-2.1 禄劝县镇（乡）供水系统现状情况统计表

镇（乡）	水源	处理设施	输配水工程	备注
屏山镇	跃进水库	絮凝、沉淀、过滤、消毒处理	DN50-600 输配水管网 140.46km	县城驻地，供水设施完善
撒营盘镇	发增水库	无自来水厂，山泉水水质较好，在高位水池用漂白粉消毒；发增水库水源水通过村民自建进水池过滤，800m3/d	DN80 输水干管 16.58km，镀锌钢管； DN50 配水干管 8km，铸铁管	供水范围为集镇及周围几个村庄 1.2 万人，供水量 1100 m3/d
中屏镇	昔南老乌村龙潭	无处理设施，在水源地有水池一个	DN80 输水干管 5.7km， 钢管	配水管网主要覆盖镇中心区域
九龙镇	小马街水库	无处理设施	沿镇区主要道路敷设，形成枝状供水管网	供水人口 8000 人，日供水量 640m3/日普及率 100%

禄劝县农村生活污水治理专项规划				
翠华镇	白龙潭	无处理设施	沿镇区主要道路敷设，形成枝状供水管网	翠华辖区内 17 个村委会分别取自丰富的山泉水作为生活用水
茂山镇	狗街小龙潭	简单沉淀、净化处理	沿镇区主要道路敷设，形成枝状供水管网	供给 9 个自然村以及镇中小学生，约 9700 人，镇区供水普及率 100%
团街镇	大龙潭	有自来水厂，厂内建有无阀滤池 2 座，反应沉淀池 2 座，500 立方米清水池 2 座，加药楼 1 座；综合办公楼 1 栋。净水厂设计规模近期（2020 年）日处理 0.3 万吨，远期（2030 年）日处理 0.4 万吨。现状每天供 2000 方	供水主管道长 5982 米。	
皎平渡镇	皎平村山泉	无处理设施	供水干管：DN75，3km，DN50，2.5km；DN40，2km；DN25，3.3km，镀锌钢管； 配水管：铸铁管，需改造，1991 年建设	
乌东德镇	大松树龙潭	一体化净水器，供水 400m3/d	DN80 输配水干管 6.84km，钢管、塑管混合使用，老化严重	供水范围是集镇和周边村庄，约 5200 余人。最高日供水在 450 方左右，供水普及率达 95%，有 5%的人员自备有水源。
云龙乡	小营村水库	无处理设施，集镇有蓄水池两座，共 250 m3	DN100 输配水干管 5km	
汤郎乡	封过水库	一体化净水器一套，已停用	DN75 输配水水干管，15.3km，铸铁管	
马鹿塘乡	季谷拉水源点	无处理设施	DN100 输配水干管 6km	
则黑乡	坡林厂山泉	无处理设施	DN80 输配水干管 36km	供水范围：集镇及周边村庄；供水人口：6349 人；最高日供水量：320m3

### 3.3 生活污水治理现状

#### 3.3.1 生活污水处理现状

禄劝县下辖 6 乡 9 镇 2 个街道办事处，共有 2601 个自然村，乡村农户 115001 户、441711 人，已建有污水治理设施自然村数量 381 个。其中在建污水治理设施自然村数量 75 个，已铺设污水收集管道并纳入城镇污水处理厂自然村数量 17 个。污水治理设施数量 416 座，污水收集处理率 14.65%，总处理规模 33285.95t/d，受益户数 19085 户，受益人口 65496 人，政府资金投入合计 10595.48 万元，社会融资 82.4 万元。

##### （1）屏山街道办事处

屏山街道办事处共有 124 个自然村，乡村农户 7721 户、30409 人，已建有污水治理设施自然村数量 10 个，污水治理设施数量 10 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 8.06%，处理规模 607.5t/d，受益户数 594 户，受益人口 2155 人，政府资金投入合计 30 万元。

##### （2）崇德街道办事处

崇德街道办事处共有 85 个自然村，乡村农户 4996 户、19642 人，已建有污水治理设施自然村数量 4 个，污水治理设施数量 3 座，纳管村庄 1 个，污水收集处理设施自然村覆盖率 4.71%，处理规模 182.25t/d，受益户数 214 户，受益人口 809 人，政府资金投入合计 9.99 万元。

##### （3）撒营盘镇

撒营盘镇共有 269 个自然村，乡村农户 12444 户、46807 人，已建有污水治理设施自然村数量 149 个，污水治理设施数量 133 座，纳管村庄 16 个，污水收集处理设施自然村覆盖率 55.39% ，处理规模 6055t/d，受益户数 8278 户，受益人口 30991 人，政府资金投入合计 8548 万元。

##### （4）转龙镇

转龙镇共有 188 个自然村，乡村农户 8563 户、33435 人，已建有污水治理设施自然村数量 26 个，污水治理设施数量 26 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 13.83% ，处理规模 760t/d，受益户数 1313 户，受益人口 4940 人，政府资金投入合计 112 万元。

##### （5）皎平渡镇

皎平渡镇共有 146 个自然村，乡村农户 5800 户、22985 人，已建有污水治理设施自然村数量 23 个，污水治理设施数量 23 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 15.75%，处理规模 414t/d，受益户数 1021 户，受益人口 3996 人，政府资金投入合计 212.15 万元。

##### （6）九龙镇

九龙镇共有 254 个自然村，乡村农户 11317 户、44014 人，已建有污水治理设施自然村数量 16 个,污水治理设施数量 16 座,污水收集处理设施自然村覆盖率 6.29% ，处理规模 610.38t/d，受益户数 820 户，受益人口 2687 人，政府资金投入合计 51.2 万元。

（7）团街镇

团街镇共有 153 个自然村，乡村农户 6977 户、27312 人，已建有污水治理设施自然村数量 7 个，污水治理设施数量 7 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 4.57% ，处理规模 336t/d，受益户数 336 户，受益人口 1400 人，政府资金投入合计 23.22 万元。

（8）茂山镇

茂山镇共有 202 个自然村，乡村农户 9437 户、37293 人，已建有污水治理设施自然村数量 13 个，污水治理设施数量 13 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 6.44% ，处理规模 39t/d，受益户数 190 户，受益人口 667 人，政府资金投入合计 49.97 万元。

（9）云龙乡

云龙乡共有 78 个自然村，乡村农户 2833 户、10471 人，已建有污水治理设施自然村数量 17 个,污水治理设施数量 69 座,污水收集处理设施自然村覆盖率 21.79% ，处理规模 14280.5t/d，受益户数 685 户，受益人口 2392 人，政府资金投入合计 1059.16 万元。

（10）中屏镇

中屏镇共有 170 个自然村，乡村农户 4912 户、18949 人，已建有污水治理设施自然村数量 32 个，污水治理设施数量 32 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 18.82% ，处理规模 1758t/d，受益户数 1068 户，受益人口 3312 人，政府资金投入合计 174 万元。

（11）则黑乡

则黑乡共有 209 个自然村，乡村农户 8134 户、32507 人，已建有污水治理设施自然村数量 17 个，污水治理设施数量 17 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 8.13% ，处理规模 760t/d，受益户数 1003 户，受益人口 1887 人，政府资金投入合计 75 万元。

（12）乌东德镇

乌东德镇共有 101 个自然村，乡村农户 4830 户、15880 人，已建有污水治理设施自然村数量 8 个，污水治理设施数量 8 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 7.92% ，处理规模 281.6t/d，受益户数 436 户，受益人口 965 人，政府资金投入合计 30 万元。

（13）翠华镇

翠华镇共有 205 个自然村，乡村农户 9851 户、38041 人，已建有污水治理设施自然村数量 12 个，污水治理设施数量 12 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 5.85% ，处理规模 3600t/d，

受益户数 695 户，受益人口 2287 人，政府资金投入合计 41.54 万元。

（14）汤郎乡

汤郎乡共有 97 个自然村，乡村农户 3988 户、14998 人，已建有污水治理设施自然村数量 11 个，污水治理设施数量 11 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 11.34% ，处理规模 500t/d，受益户数 628 户，受益人口 1990 人，政府资金投入合计 60 万元。

（15）马鹿塘乡

马鹿塘乡共有 116 个自然村，乡村农户 6078 户、20935 人，已建有污水治理设施自然村数量 9 个,污水治理设施数量 9 座,污水收集处理设施自然村覆盖率 7.75% ，处理规模 281.72t/d，受益户数 747 户，受益人口 2168 人，政府资金投入合计 28.65 万元。

（16）乌蒙乡

乌蒙乡共有 129 个自然村，乡村农户 4360 户、17150 人，已建有污水治理设施自然村数量 15 个，污水治理设施数量 15 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 11.62% ，处理规模 2340t/d，受益户数 551 户，受益人口 1638 人，政府资金投入合计 79 万元。

（17）雪山乡

雪山乡共有 78 个自然村，乡村农户 2760 户、10883 人，已建有污水治理设施自然村数量 12 个，污水治理设施数量 12 座，污水收集处理设施自然村覆盖率 15.38% ，处理规模 480t/d，受益户数 506 户，受益人口 1211 人，政府资金投入合计 39.6 万元。

禄劝县大部分农村地区属于山区半山区，自然村较为分散，甚至部分村庄只有几户人家，周边也没有敏感点，村庄没有建污水处理设施的需求。根据禄劝县各乡镇、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，在总体上将整个禄劝县村庄分为已建无需改造污水处理设施污水处理设施的村庄、已建需改造污水处理设施的村庄、纳管的村庄和正在建设污水处理设施的村庄。详细见下表所示。

表 3.3-1 禄劝县已建和在建村庄污水处理设施总体情况

序号	类型	乡镇	行政村	自然村（个数）
1	已有污水处	屏山街道办事处	鲁溪社区居民委员会、砚瓦冲村委会、绿槐村委会、发 明村委会、克梯村委会	10



禄劝县农村生活污水治理专项规划										
序号	类型	乡镇	行政村	自然村 (个数)	序号	类型	乡镇	行政村	自然村 (个数)	
	理实施的村庄 (289)	崇德街道办事处	硝井村委会、岔河村委会、六合村委会	3				委会、拖井村委会、安福村委会、植桂村委会、高桂村委会		
		转龙镇	转龙村委会、腊乌卡村委会、月牙村委会、则邑村委会、黄栌树村委会、烂泥塘村委会、恩祖村委会、中槽子村委会、大水井村委会、老槽子村委会、噜鲁村委会、以代块村委会、桂泉村委会	26			皎平渡镇	皎平村委会、皎西村委会、半角村委会、老坪子村委会、杉乐村委会、发展村委会、平定村委会、卢家坪村委会，长麦地村委会	23	
		团街镇	龙海村委会、高家村委会、马初村委会、卓干村委会、乐业村委会	7			乌蒙乡	卡机村委员会、乐作泥村委会、幸福村委会、舍姑村委会、三家村村委会、施宽村委会、基噜村委会	15	
		撒营盘镇	撒老乌村委会，高安村委会、卡柱村委会、撒冲村委会、三合村委会、三蒙村委会、书西村委会、宜岔村委会、招桂村委会、照块村委会、芝兰村委会	64			雪山乡	哈衣村委会、书姑村委会、丰租村委会、基多村委会、石城村委会、乐乌村委会	12	
		茂山镇	茂茂山村委会、甲甸村委会、永定村委会、永翠村委会、归脉村委会、东屏村委会、斗乌村委会、至租村委会、娜拥村委会	13			则黑乡	则黑村委会、住基村委会、花椒园村委会、贵城村委会、凳子山村委会、民安乐村委会、打车村委会、卡租村委会、包谷山村委会、荨麻箐村委会、万德村委会	17	
		乌东德镇	大松树村委会、达作卧村委会、中村村委会、太平村委会、新村村委会、阿巧村委会	8			2	纳管村庄 (17)	崇德街道办事处	地多社区居民委员会
								撒营盘镇	尚德村委会、卡柱村委会	16
						3	在建污水处理设施的村庄 (75)	撒营盘镇	撒老乌村委会、卡柱村委会、美能村委会、三蒙村委会、宜岔村委会、书西村委会、兴安村委会、撒冲村委会、高安村委会、三合村委会、坎邓村委会	69
								云龙乡	新合村委会	6
				合计					381	

### 3.3.2 生活污水管控现状

全区的村庄生活排水，除少量近河村庄直排外，绝大多数村庄排水首先进入农灌系统，再进入沟箐，最后汇入主河流或支系河流，入河流程较长。已可通过管控使 60%以上的农户生活污水主要通过庭院绿化、菜园浇灌施肥等方式利用，避免污水直排环境的自然村 552 个。

### 3.3.3 搬迁情况

根据各乡镇汇总和现场调查统计，因地质灾害、乌东德水电站搬迁、移民搬迁等原因，禄劝县共有 17 个自然村已搬迁且无需再治理

3.3.4 运维管理现状

已建生活污水治理设施的村庄，现状缺少有效的运行管理，建设有和在建污水处理设施的共 381 个自然村共有 416 座收集处理设施，大部分为第三方运维管理，运行情况良好；少部分委托村内村民兼职管理，管理多以梳理、清理漂浮垃圾为主，设施运行情况总体较差，污染负荷削减效益并未得到较好发挥。根据调查统计，已建成的处理设施部分需要开展改造完善，提升收集处理设施运行效能。

3.4 给排水现状

3.4.1 县城及乡镇污水处理厂概况

（1）县城污水处理厂

禄劝县污水处理厂：禄劝县污水处理厂服务城市人口（2015 年）50000 人，（2025 年）75000 人。主要收集县城及崇德工业片区生活污水，处理规模近期 0.6 万吨，远期 1.2 万吨。目前仅建已建成二期工程，规模为 1.2 万吨，采用 ICEAS 生物处理工艺，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级标准的 A 标准，禄劝县污水处理厂出水入掌鸠河后汇入金沙江。

（2）集镇污水处理设施

撒营盘污水处理厂：撒营盘污水处理厂位于撒营盘集镇南侧德乐康村西侧，距集镇大约 600m 处，设计处理能力 2000m<sup>3</sup>/d，于 2009 年 6 月投入使用，收集撒营盘集镇及集镇周围农村生活污水，管网覆盖率为 75%。污水处理厂处理工艺为 A<sup>2</sup>/O 工艺，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级标准的 A 标准。

云龙污水处理厂：云龙污水处理厂位于云龙乡集镇东南侧以资大沟出口祖子补垭口，距县城至云龙集镇公路 100m，设计处理能力 1000m<sup>3</sup>/d，于 2009 年 6 月投入使用，收集云龙乡集镇及集镇周围农村生活污水，管网覆盖率为 95%。污水处理厂处理工艺为 A<sup>2</sup>/O 工艺，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级标准的 A 标准。

转龙镇污水处理厂：转龙镇污水处理厂处理规模为近期 3000m<sup>3</sup>/d，远期 5000m<sup>3</sup>/d；污水处理厂场址位于转龙集镇西侧洗马河左岸，距离集镇 2.1km；污水处理工艺:厌氧/好氧+表流湿地+生物过滤床；污水排放水质：执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 类标准。

其余 14 个乡镇污水处理厂正在规划建设。

3.4.2 农村生活污水治理现状

目前，禄劝县农村污水存在以下几个特点：

点散、点少、面广、规模小：禄劝区地域面积大，山地地形居多，坝区村庄极少，且分散，集中统一供水的成本和难度较高，单村供水工程是主要供水设施。

污水来源构成复杂：近城村庄以城镇统一供应自来水，离城较远的村庄，以多村或单村利用山泉水供应为主。农村地区的餐饮、漱洗、冲厕普遍使用自来水，产生的污水直接排放较多，由于村庄普遍远离河道，因此，村庄排水与山地农田排水沟混合后，再经沟箐汇入主河流或其支流。除日常生活污水外，村内少量养殖废水是污水的重要组成部分。

用水地域差异性较强：城郊的村庄用水量与污水产生量较山区高，很多离城较远或山地的村庄，由于人口居住分散，常住人口少，水量很少，产生的生活污水量也较小。

水量波动大、水质变化大：居民生活规律相近，导致农村生活污水排放量早晚比白天大，夜间排水量小，规模稍小的村庄在旱季几乎处于断流状态，水量变化非常明显。

雨污混流情况比较普遍：没有建设污水治理设施的村庄，其排水完全处于合流状态；即使已建设污水治理设施的村庄，大部分也采用合流制。

3.5 农户改厕普及情况

（1）改厕实施情况

2019 年,全县现有公厕 737 座,现有卫生公厕 347 座,现有传统公厕 390 座,现有户厕 85765 户,现有卫生户厕 27226 户,现有无害化卫生户厕 19689 户,现有传统户厕 58539 户,使用公厕或无达标户厕农户 23728 户占比 21.67%，使用公厕或无达标户厕农户中，确实没有建设户厕基础地理条件的农户数 19018 户占比 17.37%。，农村户厕所普及率达 78%。公厕管理方面，结合村庄保洁制度的建立，由环境卫生专管员或公益性岗位进行专人管理，管护经费来自村规民约中的收费和政府补助，并由乡镇根据实际情况制定公厕管理制度上墙粘贴。

（2）改厕标准和模式

按照“清洁卫生、经济适用、运维方便、不污染公共水体”的原则，改造提升行政村村委会所在地公厕，改造后的农村公厕要有墙、有顶、有冲水及粪污无害化处理设施，厕内分辨不裸漏，清洁无苍蝇，基本无臭味。

拆除重建的农村危房、易地扶贫搬迁以及农户新建的住房，按照“人畜分离、厨卫入户”的要求，配套建设无害化卫生户厕。其余农户住房按照《云南省农村厕所改造建设技术指南（试行）》，因地制宜选择无害化卫生厕所建设改造标准和模式，推广简单实用、成本适中、农民群众能够接受的无害化卫生改厕技术和产品，原则上以“水冲厕+装配式三格化粪池+资源化利用”方式为主，不具备建设水冲厕所的供水困难村、组可结合实际，按照《农村户厕卫生规范》规定的有关要求，改造建设其他类型的无害化卫生户厕，如粪尿分集式或双坑交替式。有条件的村组无害化卫生户厕要入户进院，并结合实际，提倡入室。化粪池所选位置应避免粪液直接排入水体。有条件的村庄应采取生态处理等方式对化粪池的出水进行自然消纳处理，引导农户对粪渣资源化利用，成肥还田，提倡将农村厕所粪污、畜禽养殖废弃物一并处理并进行资源化利用。

表 3.5-1 禄劝县 2019 人居环境整治厕所基数									
涉农乡镇(街道)名称	现有公厕数（座）	现有卫生公厕数（座）	现有传统公厕（座）	现有户厕数（户）	现有卫生户厕（户）	现有无害化卫生户厕（户）	现有传统户厕（户）	使用公厕或无达标户厕农户数（户）	使用公厕或无达标户厕农户中,确实没有建设户厕基础地理条件的农户数（户）
九龙镇	54	18	36	9576	918	918	8658	1209	967
马鹿塘乡	51	22	29	2822	698	393	2124	2560	2083.8
屏山街道办事处	25	25	0	7564	4004	3618	3560	11	9
崇德街道办事处	34	23	11	4997	2136	2136	2861	257	206
撒营盘镇	30	20	10	9921	3824	3824	6097	2285	1828
汤郎乡	101	7	94	300	300	300	0	3850	3080
团街镇	8	8	0	5304	1655	143	3649	1583	1266
乌东德镇	43	43	0	2919	725	725	2194	2083	1666
乌蒙乡	54	11	43	3601	900	900	2701	793	634

雪山乡	50	9	41	2218	1371	957	847	676	541
云龙乡	19	19	0	1437	71	50	1366	1379	1103
中屏镇	23	9	14	3677	466	466	3211	1260	1008
茂山镇	45	38	7	8659	4174	1239	4485	791	633
转龙镇	88	47	41	8138	1914	1914	6224	470	376
皎平渡	18	11	7	5499	910	910	4589	202	162
翠华镇	21	21	0	7106	2705	741	4401	2710	2168
则黑乡	73	16	57	2028	455	455	1573	1609	1287
总计	737	347	390	85765.6	27226	19689	58539.6	23728.4	19018.52

### 3.6 污染负荷量测算

（1）生活污水产生量和污染负荷核算

根据对禄劝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 19.92%；自来水入户，卫生设施简易的农户占 51.2%，无卫生设施的农户占 21.79%，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，并结合禄劝县农村用水现状，将禄劝县用水定额分成三类。其中县城郊区自来水供水与县城是统一供水来源，根据现状禄劝县供水量，城区人均用水量在 150 L/人.日，因此，禄劝县县城郊区、重点建设村按照 120 L/人.日；其次是村庄地势较为平缓，人口较为集中，未来为禄劝县重点旅游规划区域，用水量按照 80 L/人.日；其他村庄大部分位于山区半山区，按照 60 L/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，NH3+-N 30mg/L，TN 40mg/L，TP 4mg/L，SS 180mg/L。

表 3.6-1 项目区生活污水污染物产生量							
序号	乡镇	用水量（t/a）	COD（t/a）	NH3+-N（t/a）	TN（t/a）	TP（t/a）	SS（t/a）
1	崇德街道办事处	669483	133.8966	10.042245	16.737075	1.338966	100.42245
2	翠华镇	1181198.4	236.23968	17.717976	29.52996	2.3623968	177.17976
3	皎平渡镇	556011.8	111.20236	8.340177	13.900295	1.1120236	83.40177

4	九龙镇	1040629.6	208.12592	15.609444	26.01574	2.0812592	156.09444
5	马鹿塘乡	489589.1	97.91782	7.3438365	12.2397275	0.9791782	73.438365
6	茂山镇	1239488.9	247.89778	18.5923335	30.9872225	2.4789778	185.923335
7	屏山街道办事处	1006122.5	201.2245	15.0918375	25.1530625	2.012245	150.918375
8	撒营盘镇	1323942.6	264.78852	19.859139	33.098565	2.6478852	198.59139
9	汤郎乡	364613.1	72.92262	5.4691965	9.1153275	0.7292262	54.691965
10	团街镇	783757.2	156.75144	11.756358	19.59393	1.5675144	117.56358
11	乌东德镇	479004.1	95.80082	7.1850615	11.9751025	0.9580082	71.850615
12	乌蒙乡	375585	75.117	5.633775	9.389625	0.75117	56.33775
13	雪山乡	238337.7	47.66754	3.5750655	5.9584425	0.4766754	35.750655
14	云龙乡	248192.7	49.63854	3.7228905	6.2048175	0.4963854	37.228905
15	则黑乡	711903.3	142.38066	10.6785495	17.7975825	1.4238066	106.785495
16	中屏镇	519380.4	103.87608	7.790706	12.98451	1.0387608	77.90706
17	转龙镇	814548.6	162.90972	12.218229	20.363715	1.6290972	122.18229
	合计	12041788	2408.3576	180.62682	301.0447	24.083576	1806.2682

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内，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入河量为主，更能说明污染源对水体的污染程度。

（2）生活污水排放量和污染负荷核算

目前村内生活污水与村内地表径流汇合后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，禄劝县城市郊区排放系数为 0.8，重点建设村庄排放系数取 0.7，其他村庄排放系数取 0.6。

表 3.6-2 项目区生活污水污染物排放量

序号	乡镇	排水量 (t/a)	COD (t/a)	NH3+-N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)	SS (t/a)
1	崇德街道办事处	4996	19642	557490.78	111.498156	8.3623617	13.9372695
2	翠华镇	9851	38041	889649.54	177.929908	13.3447431	22.2412385
3	皎平渡镇	5800	22985	536301.8	107.26036	8.044527	13.407545
4	九龙镇	11317	44014	970711.66	194.142332	14.5606749	24.2677915
5	马鹿塘乡	6078	20935	409632.2	81.92644	6.144483	10.240805

6	茂山镇	9437	37293	640563.32	128.112664	9.6084498	16.014083
7	屏山街道办事处	7721	30409	890331.36	178.066272	13.3549704	22.258284
8	撒营盘镇	12444	46807	1425752.78	285.150556	21.3862917	35.6438195
9	汤郎乡	3988	14998	304675.72	60.935144	4.5701358	7.616893
10	团街镇	6977	27312	734866.18	146.973236	11.0229927	18.3716545
11	乌东德镇	4830	15880	262128.4	52.42568	3.931926	6.55321
12	乌蒙乡	4360	17150	293146.1	58.62922	4.3971915	7.3286525
13	雪山乡	2760	10883	169355.62	33.871124	2.5403343	4.2338905
14	云龙乡	2833	10471	366903.84	73.380768	5.5035576	9.172596
15	则黑乡	8134	32507	498499.48	99.699896	7.4774922	12.462487
16	中屏镇	4912	18949	309368.16	61.873632	4.6405224	7.734204
17	转龙镇	8563	33435	775887.8	155.17756	11.638317	19.397195
	合计	115001	441711	10035264.74	2007.052948	150.5289711	250.8816185

（3）生活污水入河量和污染负荷核算

由于污染物进入河流、沟渠后，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%，从而计算得到入河量。

表 3.6-3 项目区生活污水污染物入河量

序号	乡镇	入河量 (t/a)	COD (t/a)	NH3+-N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)
1	崇德街道办事处	278745.39	55.749078	4.18118085	6.96863475	0.55749078
2	翠华镇	444824.77	88.964954	6.67237155	11.12061925	0.88964954
3	皎平渡镇	268150.9	53.63018	4.0222635	6.7037725	0.5363018
4	九龙镇	485355.83	97.071166	7.28033745	12.13389575	0.97071166
5	马鹿塘乡	204816.1	40.96322	3.0722415	5.1204025	0.4096322
6	茂山镇	320281.66	64.056332	4.8042249	8.0070415	0.64056332
7	屏山街道办事处	445165.68	89.033136	6.6774852	11.129142	0.89033136
8	撒营盘镇	712876.39	142.575278	10.69314585	17.82190975	1.42575278
9	汤郎乡	152337.86	30.467572	2.2850679	3.8084465	0.30467572
10	团街镇	367433.09	73.486618	5.51149635	9.18582725	0.73486618

禄劝县农村生活污水治理专项规划						
11	乌东德镇	131064.2	26.21284	1.965963	3.276605	0.2621284
12	乌蒙乡	146573.05	29.31461	2.19859575	3.66432625	0.2931461
13	雪山乡	84677.81	16.935562	1.27016715	2.11694525	0.16935562
14	云龙乡	183451.92	36.690384	2.7517788	4.586298	0.36690384
15	则黑乡	249249.74	49.849948	3.7387461	6.2312435	0.49849948
16	中屏镇	154684.08	30.936816	2.3202612	3.867102	0.30936816
17	转龙镇	387943.9	77.58878	5.8191585	9.6985975	0.7758878
	合计	5017632.37	1003.526474	75.26448555	125.4408093	10.03526474

从生活污水污染负荷入河量可以看出，污染负荷入河量最严重的为撒营盘镇，其次是九龙镇、翠华镇和屏山街道办事处。

### 3.7 农村生活污水治理存在问题及需求分析

#### 3.7.1 禄劝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，禄劝县绝大多数村庄规模较小，且分布较散，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

禄劝县各村庄现状畜禽养殖量较小，其污水浓度总体变化较小，且浓度偏低，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。

#### 3.7.2 已建污水处理设施存在问题及需求分析

##### （1）缺乏系统性

受过往农村环境综合治理性工程资金少、时间间隔长、单个村庄资金投入不足的影响，已建农村生活污水治理设施布点分散，彼此之间也缺少相互联系，几乎无系统性而言。

##### （2）功能性不足

农村生活污水从雨污排水体制到现在提倡的分流制，经历了近 10 年的历程，其末端配套污水处理设施也反复在污染物削减和达标排放之间彷徨不定，这些问题在禄劝县已建农村生活污

水处理设施的具体体现为，排水体制以雨污合流为主和末端处理系统以污染物削减为主，总结下来就是一刀切，建成后的运行效果，与预期差距较大。

##### （3）针对性不够

禄劝县范围内，坝区和沿路的村庄数量总体较少，但人口数量比例大，而在以上区域内的村庄，真正意义上邻水的村庄数量和人口数量更少，即规划指南中所述的环境敏感区、且又急需治理的村庄很少，加上多数村庄复杂的地形地貌、村庄自身对污水治理的需求不同和村庄所处环境需要污水排放标准的差别，一刀切的农村生活污水治理模式，其针对性明显不够。

##### （4）运维管理保障性差

禄劝县内已建村庄生活污水治理设施的运维大多数交由当地乡镇或社区政府，然后安排一名兼职或村民管理，其管理多停留在栅渣及漂浮垃圾打捞上，运维管理水平低，甚至部分村镇自己运行维护的处理站更是已经荒废，污水处理设施难以持续有效地发挥作用。

##### （5）资金投入力度不够

由于禄劝县农村数量多、分布广、人口众多，后期运维资金投入力度不足，污水处理设施无法保证正常运行，污水处理系统处于停运或者出水水质差，没有达到污水处理要求。

#### 3.7.3 规划污水处理设施需求分析

##### （1）需要统一思想，量力而行

禄劝县下辖 6 乡 9 镇 2 个街道办事处，共有 2601 个自然村，乡村农户 115001 户、441711 人，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约 10000 万元，考虑到资金缺口问题，放眼未来 10 到 20 年，全区上下，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

根据分区规划思想，禄劝县分为重点建设村、生态敏感村和其他村庄三大类，详细分为，其各自特点分析如下：

（1）重点建设村：村落具有重要示范、辐射、引领意义的村庄。

县城郊区村庄、乡镇周边村庄：紧邻禄劝县区城区和各乡镇周边村庄，人口密集，在全区经济发展水平较高，基础设施好，基本能实现纳管。根据现场调查纳管村庄主要集中在屏山街道办、崇德街道办、撒营盘镇和转龙镇等的 196 个自然村。

传统村、美丽乡村等：是列入中国传统村落目录的村庄和列入云南省、州市美丽乡村建设的村庄。村庄人口相对集中、村内整体环境卫生较好，基础设施较好。根据调查和统计，共有 68 个传统村落、红军村落、美丽村庄等。

中心村：具有一定人口规模，公共设施较为齐全的农村社区，便于实现生活污水集中收集处理。

移民搬迁安置点：统一规划建设，地势相对较为平缓，路面硬化，人口集中，利于实现生活污水集中收集处理。

（2）生态敏感村：包括饮用水源地内村庄、普渡河及其一级支流沿江村庄的村庄为代表。

①饮用水源地内村庄：主要是乡镇以上饮用水源区域内的村庄，因此该片区村庄强化处理+资源回用为主，避免外排进入饮用水源地；

②沿河村庄：主要位于普渡河、掌鸠河及一级支流沿岸村庄，污水能够直排入河，对河流影响较大，这类村庄较为分散，部分可以实现集中处理。

（3）其他村庄：除以上村庄外，其余均为分布于大山之上的村庄，此类村庄分布散、人口

规模小、离主要道路和水系远、环境缓冲容量大，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 生活污水处理规划

根据禄劝县各乡镇、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，分为重点建设村、生态敏感村和其他村庄。针对重点建设村庄和生态敏感地区进行污水处理设施建设规划，共计 1280 个自然村。

表 4.1-1 禄劝县规划建设污水处理设施自然村总体情况表

序号	乡镇	自然村数
1	崇德街道办事处	67
2	翠华镇	129
3	皎平渡镇	60
4	九龙镇	162
5	马鹿塘乡	40
6	茂山镇	132
7	屏山街道办事处	93
8	撒营盘镇	80
9	汤郎乡	34
10	团街镇	121
11	乌东德镇	24
12	乌蒙乡	36
13	雪山乡	18
14	云龙乡	59
15	则黑乡	36
16	中屏镇	77
17	转龙镇	112
总计		1280

4.1.4 生活污水管控规划

当前村生活污水未接入污水管网，现阶段不具备建设分散或集中式污水治理设施条件，可通过管控使 60%以上的农户生活污水主要通过庭院绿化、菜园浇灌施肥等方式利用，避免污水直排环境，可纳入管控治理的自然村 371 个。

表 4.1-2 禄劝县规划管控自然村总体情况表

序号	乡镇	自然村数
1	崇德街道办事处	14
2	翠华镇	64
3	皎平渡镇	11
4	九龙镇	17
5	茂山镇	57
6	屏山街道办事处	21
7	撒营盘镇	40
8	汤郎乡	3
9	团街镇	25
10	云龙乡	2
11	则黑乡	6
12	中屏镇	61
13	转龙镇	50
总计		371

4.2 农村生活污水量预测

根据现状分析人口发展及预测，污水排放系数，用水量等参数，并预测污水量规模等。

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。

42.1 农村人口预测

1、农村人口发展分析

（1）农村人口影响要素

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；

（2）村庄类型与人口数据统计口径

综上，本次规划人口测算结合村庄类型，不同村庄类型采用不同的现状人口数据口径（一般以较大的数据口径为基准），规划根据禄劝县各村庄三次发展基础和趋势，将各村庄分为传统农业型、旅游服务型三种类型。

①传统农业型村庄常住人口以流出为主，统计口径以户籍人口为基准；

②工业贸易型村庄吸引大量外来产业人口集聚，常住人口一般大于户籍人口，统计口径以常住人口为基准；

③旅游服务型村庄在旅游旺季吸引大量旅游人口集聚，规划应考虑此要素，统计口径以高峰期村庄集聚人口为基准。

综上，规划结合各村庄发展类型采用不同的人口基数，人口自然增长率近期在 7‰，中远期 6.5‰，以此测算近远期农村人口。

2、禄劝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见表 4.2-2。

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。

根据对禄劝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 19.92%；自来水入户，卫生设施简易的农户占 51.2%，无卫生设施的农户占 21.79%，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，并结合禄劝县农村用水现状，将禄劝县用水定额分成三类。其中县城郊区自来水供水与县城是统一供水来源，根据现状禄劝县供水量，城区人均用水量在 150L/人.日，因此，禄劝县县城郊区和重点建设村近期按照 120L/人.日，中远期按照 13L/人.日；其次是集中村庄，该类型村庄人口较为集中，用水量近期按照 80L/人.日，中远期按照 90L/人.日；其他村庄大部分位于山区半山区，规划近期按照 60L/人.日，中远期按照 70L/人.日。

用水定额详见下表所示。

表 4.2-1 禄劝县用水定额选用表

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	自来水入户，卫生设施齐全	120	130
2	集中村庄	自来水入户，卫生设施齐全	80	90
3	分散村庄	自来水入户，卫生设施简易	60	70

4.2.3 污水量计算

规划根据各村庄特点和类型，禄劝县郊区排放系数为 0.8，集中村庄排放系数取 0.7，分散村庄排放系数取 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 4.2-2 禄劝县各乡镇污水量预测汇总表

序号	乡镇	人口预测（人）			污水量预测(m3/d)		
		近期(2020年)	中期(2025年)	远期(2035年)	近期(2020年)	中期(2025年)	远期(2035年)
1	崇德街道办事处	19999	20246	21444	1555.484	1574.656	1667.844
2	翠华镇	38706	39195	41519	2481.136	2512.48	2661.364
3	皎平渡镇	23378	23669	25069	1494.888	1513.484	1602.884
4	九龙镇	44778	45338	48019	2706.108	2740.068	2901.884
5	马鹿塘乡	21299	21563	22843	1142.104	1156.208	1224.808
6	茂山镇	37947	38418	40691	1786.012	1808.148	1915.356
7	屏山街道办事处	30960	31350	33205	2483.98	2515.22	2664.06
8	撒营盘镇	47613	48214	51063	3974.148	4024.684	4262.208

序号	乡镇	人口预测（人）			污水量预测(m3/d)		
		近期(2020年)	中期(2025年)	远期(2035年)	近期(2020年)	中期(2025年)	远期(2035年)
9	汤郎乡	15263	15445	16364	849.688	859.74	910.904
10	团街镇	27782	28135	29807	2047.892	2074.28	2197.432
11	乌东德镇	16149	16352	17321	730.344	739.512	783.336
12	乌蒙乡	17429	17648	18701	816.364	826.608	875.956
13	雪山乡	11060	11205	11868	471.58	477.82	506.028
14	云龙乡	10641	10775	11418	1021.536	1034.4	1096.128
15	则黑乡	33065	33475	35448	1389.28	1406.48	1489.368
16	中屏镇	19246	19489	20644	860.936	871.744	923.484
17	转龙镇	34016	34431	36475	2163.236	2189.916	2319.72
	合计	449331	454948	481899	27974.716	28325.448	30002.764

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、乡村旅游

规划、中小流域治理规划、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

严格执行云南省《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，各村庄出水水质要求按照附表所示。

4.6 收集系统建设

包括新建和改扩建

①接户管网改造

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。

②农村化粪池改造

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雨污管网分流改造

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。

④管网施工改造

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。

⑤农家乐、民宿等餐饮区改造

对于部分农家乐、饭店及民宿等餐饮废水未经有效的隔油预处理直接排入村污水管网内的，则应增设隔油等预处理设施。对于未设置出户清扫井的（2017 年前施工的站点均未设置）本次规划均进行增设。

（2）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、排水管渠出水口位置、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 污水收集系统（简单模式）工程量汇总表

序号	乡镇	规划污水收集系统（km）		
		接户管网	管道	污水沟
1	崇德街道办事处	0	0	11.59
2	翠华镇	0	0	32.74
3	皎平渡镇	0	0	13.21
4	九龙镇	0	0	34.71
5	马鹿塘乡	0	0	7.49
6	茂山镇	0	0	61.82
7	屏山街道办事处	0	0	16.87
8	撒营盘镇	0	0	21.13
9	汤郎乡	0	0	2.12
10	团街镇	0	0	25.65
11	乌东德镇	0	0	4.22
12	乌蒙乡	0	0	1.86
13	雪山乡	0	0	2.53
14	云龙乡	0	0	4.92
15	则黑乡	0	0	11.39
16	中屏镇	0	0	14.69
17	转龙镇	0	0	39.87
总计		0	0	306.81

表 4.6-2 污水收集系统（常规模式）工程量汇总表

序号	乡镇	规划污水收集系统（km）		
		接户管网	管道	污水沟
1	崇德街道办事处	4.38	9.64	0
2	翠华镇	8.34	19.84	0
3	皎平渡镇	14.196	30.74	0
4	九龙镇	19.052	44.16	0
5	马鹿塘乡	7.71	17.82	0
6	茂山镇	19.524	38.9	0
7	屏山街道办事处	8.614	19.78	0
8	撒营盘镇	2.57	6.04	0
9	汤郎乡	28.1	59.46	0
10	团街镇	1.47	3.54	0
11	乌东德镇	3.706	8.8	0
12	乌蒙乡	2.43	6.06	0
13	雪山乡	6.06	16.02	0
14	云龙乡	11.032	25.3	0
15	则黑乡	2.724	5.44	0
16	中屏镇	4.38	9.64	0
17	转龙镇	8.34	19.84	0
总计		139.908	311.54	0

表 4.6-3 污水收集系统（强化模式）工程量汇总表

序号	乡镇	规划污水收集系统（km）		
		接户管网	管道	污水沟
1	崇德街道办事处	38.174	77.82	0
2	翠华镇	58.674	124.5	0
3	皎平渡镇	5.618	12.98	0
4	九龙镇	39.444	90.96	0
5	马鹿塘乡	14.41	32	0
6	茂山镇	10.5	21.4	0
7	屏山街道办事处	55.026	110.02	0
8	撒营盘镇	26.652	59.42	0

序号	乡镇	规划污水收集系统（km）		
		接户管网	管道	污水沟
9	汤郎乡	15.462	34.04	0
10	团街镇	17.942	42.46	0
11	乌东德镇	9.508	22.54	0
12	乌蒙乡	10.192	25.94	0
13	雪山乡	4.836	10.76	0
14	云龙乡	12.188	28.58	0
15	则黑乡	3.102	7.2	0
16	中屏镇	26.912	66.4	0
17	转龙镇	36.432	75.42	0
总计		385.072	842.44	0

表 4.6-4 污水收集系统总工程量汇总表

序号	乡镇	规划污水收集系统（km）		
		接户管网	管道	污水沟
1	崇德街道办事处	42.554	87.46	11.59
2	翠华镇	67.014	144.34	32.74
3	皎平渡镇	19.814	43.72	13.21
4	九龙镇	58.496	135.12	34.71
5	马鹿塘乡	22.12	49.82	7.49
6	茂山镇	30.024	60.3	61.82
7	屏山街道办事处	63.64	129.8	16.87
8	撒营盘镇	26.652	59.42	21.13
9	汤郎乡	18.032	40.08	2.12
10	团街镇	46.042	101.92	25.65
11	乌东德镇	10.978	26.08	4.22
12	乌蒙乡	13.898	34.74	1.86
13	雪山乡	7.266	16.82	2.53
14	云龙乡	18.248	44.6	4.92
15	则黑乡	14.134	32.5	11.39
16	中屏镇	26.912	66.4	14.69
17	转龙镇	39.156	80.86	39.87

序号	乡镇	规划污水收集系统（km）		
		接户管网	管道	污水沟
总计		524.98	1153.98	306.81

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。

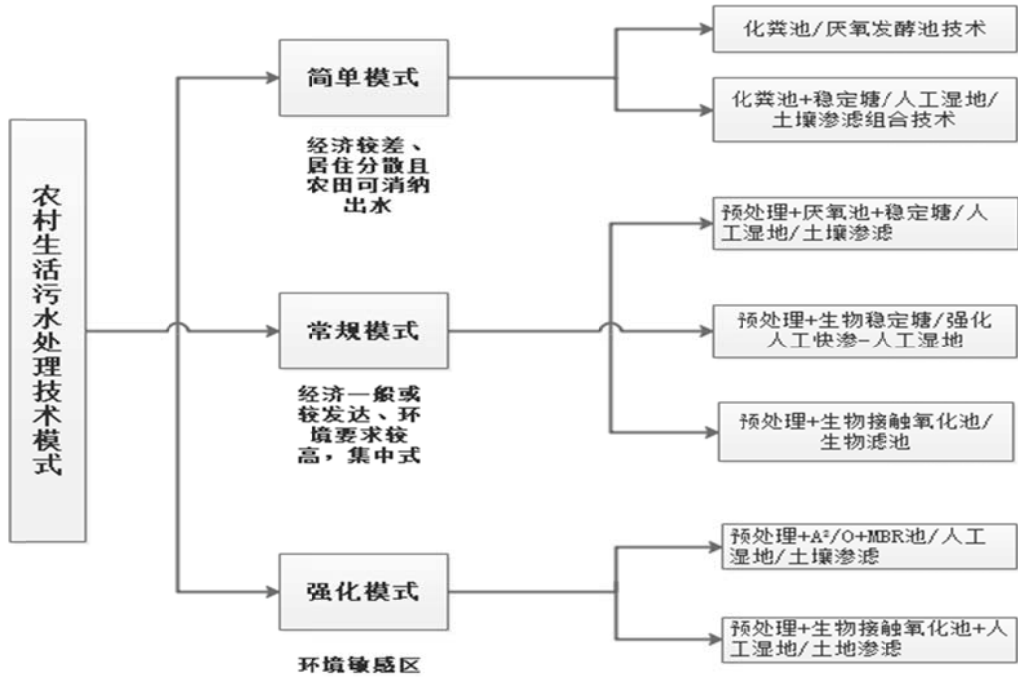


图 4.7-1 农村生活污水治理组合技术模式的选择

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 5.7-1。

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图 5-7-1。

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。

综合考虑禄劝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附表所示。

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，禄劝县现有污水处理设施站点中，相当部分污水设施采用的是动力的处理工艺，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。

表 4.7-2 改造污水处理设施处理技术

序号	改造技术	具体方法
1	人工湿地抗堵改造	水平潜流湿地填料按照水流方向，以大、中、小、中、大粒径级配铺设；垂直流湿地填料宜按水流方向，以从小到大的粒径级配铺设
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。

4.7.4 典型工艺介绍

- （1）纳管模式污水治理设施典型工艺介绍

纳管模式村落选择崇德街道办事处地多社区居民委员会的发乌一、二作为典型工艺介绍。该村位于禄劝县南边西侧，由于市区向外扩展，该村距离市区较近，便于采用纳管模式进行治疗。村落内部北高南低，因此管道布局总体从东向西引入市政管网。岩上、岩下山自然村共 216 户，人口 744 人，污水量约 80m3/d，入户管约 2km，污水管约 2.24km。投资约 172 万元。

（2）集中模式污水治理设施典型工艺介绍

集中模式污水治理设施选择屏山街道办鲁溪社区居民委员会的相将村作为典型工艺介绍。该村位于屏山街道办西北侧，村内住户较为聚集，污水能收集统一处理。

处理规模：相将村户数共 114 户，共 392 人，根据 5.2.3 章节污水量计算，预测污水处理规模为 45m3/，入户管约 1.368km，污水管约 2.28km。投资约 148.96 万元。

处理工艺：工艺采用厌氧池+土壤渗滤。

工艺投资估算：约 36 万元。

（3）分散模式污水治理设施典型工艺介绍

分散模式污水治理设施选择转龙镇黄栌树村委会大水井村作为典型工艺介绍。该村位于山区，村落内落差较大，住户分散。

处理规模：大水井自然村 32 户，共 122 人，根据预测污水处理规模 5.18m³/d。

处理工艺：推荐采用分散式污水处理模式，由于周边环境容量大，无敏感点，污水处理工艺采用化粪池+厌氧发酵池技术，尾水回田回林处置。

入户管约 0.408km，沟渠约 0.51km 投资约 31.1258 万元。

表 4.7-5 新建污水设施村庄处理工艺统计表								
序号	乡镇	纳管处理	调节池+A2/O（一级A标）	处理工艺				
				预处理+生物接触+土壤渗虑（一级B标）	厌氧池+土壤渗滤（二级标准）	化粪池/厌氧发酵池技术模式（三级标准）	湿地（三级标准）	资源化利用
1	崇德街道办事处	39		6	5	14	3	14
2	翠华镇	39		39	11	30	10	64
3	皎平渡镇	3		8	22	15	12	11
4	九龙镇	25		42	29	37	29	17
5	马鹿塘乡	3	13	5	8	2	9	
6	茂山镇	8	2	3	19	83	17	57
7	屏山街道办事处	24		34	12	13	10	21
8	撒营盘镇		46	4		30		40
9	汤郎乡	3	18	6	3	4		3
10	团街镇	17	11	2	38	29	24	25
11	乌东德镇	1		15	2	1	5	
12	乌蒙乡	2		24	6		4	
13	雪山乡	3		6	4		5	
14	云龙乡		24	3	13	12	7	2
15	则黑乡	4		2	13	9	8	6
16	中屏镇	4		59		14		61
17	转龙镇	21		28	3	55	5	50
总计	1651	196	114	286	188	348	148	371

## 4.8 固体废物处理处置

农村生活污水设施产生的固体废物主要有栅渣、污泥和植物残体。

### 4.8.1 栅渣处理处置

栅渣应及时清理，并运至附近村落垃圾桶（垃圾池、垃圾房或垃圾斗），不得随意倾倒。若栅渣量大，宜运至附近城镇污水处理厂污泥处理系统或指定垃圾中转站统一处理处置。

### 4.8.2 污泥处理处置

#### （1）分散处理

分散处理系统产生的污泥适合先单独储存，然后定期统一收集到干化场处理，待污泥熟化后，再进行土地利用（农田、园林绿化、林地利用等），应符合《农用地污泥污染物控制标准》（GB4284）；用于园林绿化的应符合《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》（GB/T23486）。

#### （2）集中处理

集中污水处理系统产生的污泥量相对较大，因此，需采用完备的污泥处理系统，以避免造成二次污染。各污水处理地点污泥可以首先统一收集、运送至集中处理场进行机械脱水，然后再进行好氧堆肥处理。好氧堆肥产品宜直接进行土地利用。

### 4.8.3 植物残体处理处置

生态处理系统运行期间应及时对枯萎植物、落叶等进行清理，保持植物的正常生长和防止植物腐烂影响处理效果。

生态处理系统可根据植物生长情况确定收割次数，宜每年收割 1~2 次，收割时应注意保护湿地表层结构。收割的植物应优先考虑资源化，根据植物种类和收割量大小，可用作饲料、粉碎沤肥和沼气等。

## 4.9 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：

相关部门根据污水治理设施的建设情况，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 处理设施运维管理规划

5.1 运维管理

（1）管理组织架构

①政策层面

加强云南省农村生活污水治理设施运行维护管理相关导则和条例的制定，结合禄劝县农村治污规划，制定了相应的《禄劝县农村生活污水处理设施运行维护管理办法》，在其规范管理体系下，农村生活治理设施运维组织架构基本完善。

②县域层面

禄劝县作为统筹主体，因地制宜，深入基层开展调研工作，与村镇规划等衔接，制定好新农村生活污水治理规划，实施项目整合、资源整合，做到规划引领、统筹兼顾、协同推进，避免重复建设、资金浪费，提高人、财、物使用效率。进一步推行截污纳管工程，改造好农村厕所，采取多元化农村污水处理模式，如接入市政管网模式、无动力厌氧模式、小户型成套设备处理模式等。发改、住建、农办、卫生、国土、农业、旅委、宣传、供电、公安、市场监管等部门要按照各自职责积极协助做好农村污水处理设施运维管理工作，确保政府工程实施绩效。

③乡镇层面

各乡镇负责辖区内所有农村治污设施的登记造册，相关档案的收集和归档；建立本乡镇辖区内乡镇、村两级农村治污设施监督监管体系，落实具体责任人及工作职责；制定乡镇对村级组织运维管理的考核办法；定期组织乡镇专管员和村级巡查监督员进行业务培训，提高设施运维监督管理业务能力；通过开展科普宣传等多种形式，提高和普及农村群众有关农村污水处理设施运行维护的认知水平，倡导“农村污水处理设施运行维护从我做起”的良好社会风尚；与第三方专业运维服务机构书面办理农村污水处理设施设备运维移交工作。可统筹镇级月度自查自纠，以检查通报排名为依据，评出迎检奖、备检奖、劳动奖，并给予相应村集体一定的资金奖励。

④村级层面

村级组织切实做好接户设施为维护管理工作；落实村级巡查监督员的责任职责；加强对设施运行日常巡查监督，做到“村级不定时自查”、“联村干部周查”、“生态办月查”、“综合巡查组巡查”、“前端、终端运维员互查”。宣传、劝导、监督农户做好庭自家化粪池、隔油池、接户管、户用检查井的日常清掏及周边环境卫生；协调建设过程中的政策问题，加强对农户农村生活污

水处理知识普及教育，对自家化粪池、水封井等维护较好的农户给予奖励，树立模范，对私自破坏农村生活污水治理设施、乱接雨水、私占的进行批评、处罚教育。鼓励村民参与污水治理，可推行“村民积分制”，村民在农村治污运维、美丽庭院创建、清洁乡村考核等方面达标，就可以获得一定的积分，凭积分到“洁美家园积分兑换超市”来“刷卡消费”。

⑤农户层面

农户应主动学习新农村生活污水治理知识，充分认识到生活污水治理的必要性和紧迫性，形成“我要治”观念，提升主体意识和积极性。主动检查自家养殖废水、厕所废水、厨房废水、洗涤废水、洗浴废水等五水接入状况；做好自家接户井、化粪池、接户管、隔油池的日常疏通清掏及周边环境卫生；自觉爱护农村生活污水治理设施，及时上报农户自家化粪池、接户管、户用检查井等渗漏、堵塞和破损情况。

⑥运维机构层面

第三方专业运维服务机构要将服务下沉，在所在片区的乡镇设立了运维工作站，并设立 24 小时抢修、投诉服务电话，运维工作站则根据区域农户规模，按 800 户/人标准配备服务人员，进行全天候、坐班式服务。针对污水排放量大、运维难度大的村落，重拳出击实施“一次清理”，运维人员一对一指导居民对隔油池和化粪池进行规范化清理。大力推行“民宿业户治污运维管理检查公示牌”和“民宿经营星级榜”，不断督促民宿业主自觉参与治污运维工作。村级运维监管员还每月三次对民宿业，进行逐一上门检查并反馈至乡生态办；对存在问题的民宿上门发放整改通知单，并督促业主限期整改，有效提升了食宿环境舒适度。

（2）农村生活污水处理设施定期维修保护措施

1) 基本安全要求

所有工作以“安全第一，预防为主”为方针，严格遵守安全技术操作规程和各项安全生产规章制度。岗位作业人员应了解安全操作规程，特殊岗位须经专业培训。运行作业人员应持有相应的运营管理和运营操作岗位培训合格证书。特别要严防燃爆、触电、中毒、滑跌、溺水等事故的发生。设备检修后恢复运行前检查设备的润滑、接电等情况，在做好运行准备后方可投入运行。凡在对具有有害或可燃气体的构筑物、容器或管渠进行维修和放空清理时，应先通风换气、检查。为确保安全，抢修必须至少两人一组。

2) 做好管网收集系统的巡查和的处置

每周应对污水收集管网系统及其相关构筑物进行一次全面的巡视检查；对管网中出现的一般的漏、坏、堵、溢、露等异常现象，尽快处理和修复；对出现的较严重的影响排水系统正常运行的问题，应及时向所在地乡镇人民政府（街道办事处）和市主管部门报告，尽快修复设施；

禄劝县农村生活污水治理专项规划									
注意对管网保温、防护材料及设施的检查；做好新建住户污水接入村管网系统的监督工作。禁止违章占压、违章排放、私自接管以及其他影响管道排水的施工情况发生。	行中若发生跳闸，在未查明原因前不得重新合闸运行；								
3) 做好污水处理终端系统及其配套机电设施的运行维护	b.电力电缆定期检查与维护								
①水质管理	电缆的绝缘必须满足运行要求，电缆终端连接点应保持清洁，相色清晰，无渗漏油，无发热，接地应完好，埋地电缆保护范围内应无打桩、挖掘、种植树木或可能伤及电缆的其他情况。								
每周对终端进出水水质和水量进行观察记录，发现异常情况应及时排查检修，必要时上报市主管部门协商解决；	(3) 确定合理的运维运维模式及分区范围								
②格栅、清扫口、检查井、提升泵	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，全面提升整个禄劝县农村生活污水治理设施标								
a.每半个月对格栅、清扫口、检查井等进行一次清理，以免堵塞管井；夏秋季节每月应对清扫口、检查井进行一次杀虫消毒；	准化运维 管理水平,真正实现“一次投入,长久使用”。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运维模式及分区范围。								
b.每周检查回流泵、提升泵、潜水泵、风机运行是否正常，按照设备使用说明的要求进行日常维护，并记录水泵、风机的运行情况；每年应检测电机线圈的绝缘电阻；	(1) 确定合理的运维模式								
c.每半年至少对集水井清淤一次，每年应至少一次吊起潜水泵，检查潜水电机引入电缆；长期不用的水泵应吊出集水池存放；	对距离城市较远的村庄，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；								
d.设备出现故障时，应及时进行维护或更换。	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。								
③厌氧池和化粪池									
a.每周应检查厌氧池和化粪池盖板的完整性、安全性，发现盖板上 有垃圾、污物、杂物等应及时清理；	表 5.1-1 农村生活污水处理方式								
b.视厌氧池和化粪池的使用情况，定期清运，防止满溢；	<table><tr><th>模式分类</th><th>主要特点与要求</th></tr><tr><td>城乡一体化运维管</td><td>对城镇建成区周边的村庄，一般是由政府投资建成农村生活污水处理设施，或纳入城区或集镇污水处理厂（站）管网，由地方政府相关单位进行运行维护，财政资金支持；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。</td></tr><tr><td>第三方运行管护模式</td><td>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。 设施租赁模式 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。</td></tr><tr><td>属地自行运行管护</td><td>一些经济发展水平不高、污水治理刚起步或者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。</td></tr></table>	模式分类	主要特点与要求	城乡一体化运维管	对城镇建成区周边的村庄，一般是由政府投资建成农村生活污水处理设施，或纳入城区或集镇污水处理厂（站）管网，由地方政府相关单位进行运行维护，财政资金支持；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。	第三方运行管护模式	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。 设施租赁模式 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。	属地自行运行管护	一些经济发展水平不高、污水治理刚起步或者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。
模式分类	主要特点与要求								
城乡一体化运维管	对城镇建成区周边的村庄，一般是由政府投资建成农村生活污水处理设施，或纳入城区或集镇污水处理厂（站）管网，由地方政府相关单位进行运行维护，财政资金支持；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。								
第三方运行管护模式	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。 设施租赁模式 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。								
属地自行运行管护	一些经济发展水平不高、污水治理刚起步或者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。								
c.每年对厌氧池和化粪池池底进行人工清渣，打捞出的废渣进行无害化处理排放，并运至指定地点处置，禁止随意堆放，杜绝二次污染；									
d.日常维护人员要做好安全防护措施，特别要注意防止跌入厌氧池。厌氧池下人清理时，须在白天进行，并应有人在池外配合。清理前须用清水冲洗干净池子，确保池内无有害气体后方可进入。									
④人工湿地									
a.定期检查植物生长状况，并进行病虫害防治；及时补种和修枝剪叶，清除杂草、杂物、垃圾等，保持植物长势良好；及时进行收割，杜绝有机物及氮磷回流。									
b.定期检查过滤系统是否堵塞，如遇堵塞应及时采取措施进行修复，保证出水畅通。									
⑤电气设备									
a.电气设备日常检查									
运行中的电气设备应每月巡视，并填写巡视记录，特殊情况应增加巡视次数。电气设备运	(2) 确定合理的分区范围								

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，因此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详见附表 1，本章节仅按乡镇进行汇总，如下表 5.10.2 所示。

表 5.1-2 运维管理分区划分及运维模式选择汇总表

序号	乡镇	城镇一体化	第三方运维	属地自行运维	运维费用 (元)
1	崇德街道办事处	0	88425	37665	126090
2	翠华镇	0	572025	78318.75	650343.8
3	皎平渡镇	0	127755	161017.5	288772.5
4	九龙镇	0	650730	206850	857580
5	马鹿塘乡	0	302505	57855	360360
6	茂山镇	0	75330	146576.25	221906.3
7	屏山街道办事处	0	670800	87056.25	757856.3
8	撒营盘镇	0	785055	0	785055
9	汤郎乡	0	396405	21285	417690
10	团街镇	0	206370	282476.25	488846.3
11	乌东德镇	0	216135	14190	230325
12	乌蒙乡	0	340560	42296.25	382856.3
13	雪山乡	0	82950	28380	111330
14	云龙乡	0	418170	93330	511500
15	则黑乡	0	30570	94972.5	125542.5
16	中屏镇	0	809835	0	809835
17	转龙镇	0	505725	23475	529200
	总计	0	6279345	1375743.75	7655089

5.2 环境监管

（1）第三方运维机构的管理

作为禄劝县农村生活污水第三方运维机构，为更好地做好各项运维工作，结合公司实际，均制定公司运维内部管理体系相关制度，详细规定组织机构、岗位工作职责、选聘、培训、考

核评价制度、档案资料管理制度、施工现场管理制度、应急管理制度、农户投诉处理办法及流程、农户满意度调查制度等。并根据《农村生活污水处理设施第三方运维服务机构管理导则》（试行）的要求，逐步完善运维管理系统。建议加强对运维人员专业度的重视，强化运维队伍规范性，定期开展专业培训，采用人员分级培训方式，有侧重的加深理念观念与提升技术水平，并可采取淘汰竞争机制。在各乡镇配备专业工程师、水处理专家等，定期、及时为乡镇水处理提供方案。

（2）奖惩机制

根据《农村生活污水处理设施运维标准化评价标准》、《关于加强农村生活污水处理设施运行维护管理的意见》、《禄劝县农村生活污水处理设施运行维护管理办法》等相关文件，维护管理工作实行考核制，其考核结果与运维费用支付挂钩。考核采取定期、不定期及监督考核三种方式。

a.定期考核：乡镇每月组织对所属区域内的村（社区）、运维公司治理设施运行维护情况的检查考核。

b.不定期考核：由行业主管部门牵头、县级相关单位共同参与，根据实际需要对乡镇（街道）、村（社区）及运维公司的运行维护管理情况进行检查、考核，原则上全年不少于 4 次。

c.监督考核：行业主管部门牵头、组织相关单位并邀请“两代表一委员”共同参与，对全县各乡镇、村（社区）及运维公司的运行维护管理情况进行检查、考核、监督。考核内容包括水质考核指标、各类检查井（池）、调节池、厌氧池、好氧池、人工湿地等设施运行参数、日常维护及资金使用情况、吨水运行成本、农户受益情况、污水收集管网。出台“以奖代补政策”，并与县对各乡镇“五水共治”类年度考核挂钩。

5.3 建立运维管理平台和信息系统

污水治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、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，NH3-N，pH，SS 等污水指标连续测量，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是具有先进、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个方面的内容：

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。活性污泥中的散生物主要有细菌、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元阳县物联网平台，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。

5.4 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、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政及技术研究，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禄劝县域内 17 个乡镇，2601 个自然村的污水收集治理。工程内容包括入户支管 524.98km，截污管道 1153.98km，沟渠 306.81km。

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，禄劝县农村生活污水工程建设总投资约 82411.15 万元，其中污水收集系统投资约 70542.15 万元，污水处理系统约 11869 万元。如下表所示。

表 6.1-2 投资估算汇总表 单位：万元

序号	乡镇	污水收集系统	污水处理系统	总投资
1	崇德街道办事处	4979.66	228	5207.66
2	翠华镇	8646.41	842.5	9488.91
3	皎平渡镇	2726.96	606.75	3333.71
4	九龙镇	8172.69	1443.5	9616.19
5	马鹿塘乡	2835.85	542.75	3378.6
6	茂山镇	5327.56	733	6060.56
7	屏山街道办事处	7386.05	1702.5	9088.55
8	撒营盘镇	3813.23	801.25	4614.48
9	汤郎乡	2148.28	492.25	2640.53
10	团街镇	6174.78	1033.25	7208.03
11	乌东德镇	1485.97	258.25	1744.22
12	乌蒙乡	1836.87	384	2220.87
13	雪山乡	954.44	141.75	1096.19
14	云龙乡	2452.92	626.5	3079.42
15	则黑乡	2073.16	296	2369.16
16	中屏镇	3905.83	589.25	4495.08
17	转龙镇	5621.49	1147.5	6768.99

序号	乡镇	污水收集系统	污水处理系统	总投资
总计		70542.15	11869	82411.15

6.2 资金筹措

禄劝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

7.1 分期实施计划

规划分为近（2020 年）、中（2025 年）、远（2035 年）期，根据本规划 “分轻重缓急、应治尽治、不具备条件的不盲目治理” 的总指导思想，近期已临近，所能实施的为应急处置部分，可称为试水阶段；中期实施应该为极具代表、示范作用的部分，作为典型示范阶段。前两期均应遵循“分轻重缓急、不具备条件的不盲目治理” 的总指导思想。远期即为成熟期，以前两期为经验，对“分轻重缓急、具备条件” 的进行查缺补漏，践行“应治尽治” 的指导思想，在有能力的情况下，重新审视治理条件标准，或降、或升。

7.2 分类实施计划

根据规划对村庄的分类方案，禄劝县环境敏感度影响最大的为饮用水源地保护区范围内村庄和普度河，掌鸠河流域村庄，而此区域也是地形、人口规模、经济条件较好分类的重点区域。按照村庄分类方案，分类实施的重点自然而然的落在排水污染负荷大的人口聚集区(城郊区)，首先为饮用水源地和普度河，掌鸠河流域村庄，其次为各乡镇以平坝地形为主的中心村和重点村，最后为分散的山区村庄。具体推进过程也与分期实施计划相符，实施重点在于统一纳管和集中处理两种类型的村庄。

7.3 分步实施计划

从“轻重缓急” 角度出发，村庄生活污水治理需求是有不同程度差别的，在实施过程中，按照历史经验，投入资金以中央及各级政府资金为主，资金能力大小和资金使用期限会有变化；而在整个规划期内，村庄也会持续发展、变化。因此，禄劝县农村生活污水治理的分步实施，主要从以下三方面考虑，尽可能减少推翻性、大规模变更性重复建设的不必要投入，特别是在村内生活污水收集端需要避免不必要的重复投入。

首先，资金筹措的数额和整合的可能性及情况，如资金少且使用时间期限限制紧的情况下，以纳管和小连片治理为主；如资金足或使用时间期限限制松的情况下，以大连片治理为主。

其次，村庄也随着地方扶贫政策的推进、社会经济发展而不断更新，特别是随着新房建设，村庄户内卫生设施齐全率会逐年升高，小连片需要逐渐向大连片推进，即具体的村庄生活污水治理工程措施，需要分步实施。

最后，随着农村生活污水治理规划的推进，对于“具备条件” 的标准也会发生变化，原定具备条件的村庄，其所具备的条件会变的更高，原定不具备条件的村庄，也可能具备条件，与之对应的污水治理工程措施需要改进或建设。

7.4 实施计划安排

根据分期、分类、分区、分步实施计划分析，总体实施计划安排以分期实施为基础，综合参考分类、分区、分步实施的客观需求，禄劝县总体实施计划分为近、中、远期三个阶段，其中近期计划实施 75 个自然村，工程预算资金 0 万元，以在建污水处理站为重点；中期计划实施 561 个自然村，中期计划实施 896 个自然村，工程预算资金 47231.91 万元，以水源地和敏感水体附近村庄为主。远期计划实施 755 个自然村，工程预算资金 35179.24 万元，以集中处理、分散简单处理为主。详细实施计划见表 7.4-1。

表 7.4-1 分期计划投资表

序号	实施年限	自然村（个）	求和项:总投资（万元）	合计（万元）
1	近期	75	0	0
2	中期 2021	165	9398.8	47231.91
3	中期 2022	181	9479.84	
4	中期 2023	173	9433.42	
5	中期 2024	183	9454.1	
6	中期 2025	194	9465.77	
7	远期	755	35179.24	35179.24
8	总计（另 875 个无需建设）	1726	82411.15	82411.15

## 第八章 效益分析

本规划针对禄劝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

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禄劝县水环境质量。

规划的实施有利于提高禄劝县对农村生活污水污染的治理力度，禄劝县全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。

### 8.2 社会效益

通过水污染防治项目的实施，可以提升水环境质量，改善居民的生活环境，促进传统的生产、生活方式与观念向环境良好、资源高效、系统和谐、社会融洽的绿色健康的生产、生活消费方式转变。

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、美丽乡村至关重要的基础设施。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。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。

此外，良好的基础设施及优越的投资环境能够提高项目所在地的旅游和招商引资等综合竞争力。

### 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。

该项目的实施，可以改善禄劝县域农村水环境质量，直接改善农村居民的生活环境，提升农村形象，有利于改善投资环境、吸引投资，提高农副产品的质量，同时还会直接推动全县生态旅游和生态产业发展，促进全县经济的多元化发展。