

连州市县域农村生活污水治理规划 (2021-2025 年)

连州市人民政府

二〇二二年十月

连州市县域农村生活污水治理规划 (2021-2025 年) 编制页

委托单位：清远市生态环境局连州分局

项目负责人：肖敏

报告编写人：蒲慧晓、李美凤、邓彩红、王晓霞、
汤俊杰、陈冬、梁世彪

编制单位：广东建林环境科技有限公司

项目负责人：梁镇江

技术审核人：康梦阳

报告编写人：全星怡、周幸

委托单位：

清远市生态环境局连州分局

电话：0763-6601606

地址：连州市连州镇吕仙路 18
号

编制单位：

广东建林环境科技有限公司

电话：15975644744

地址：广州市黄埔区茅岗路 848
号

目录

前言.....	- 1 -
一、规划总则.....	- 2 -
(一) 规划背景.....	- 2 -
(二) 指导思想.....	- 5 -
(三) 规划依据.....	- 6 -
(四) 基本原则.....	- 10 -
(五) 规划范围.....	- 12 -
(六) 规划目标.....	- 13 -
(七) 规划期限.....	- 13 -
二、区域概况.....	- 14 -
(一) 县域概况.....	- 14 -
(二) 社会经济概况.....	- 22 -
(三) 水环境现状.....	- 23 -
三、污染源分析.....	- 31 -
(一) 农村生活污水现状.....	- 31 -
(二) 农村生活污水处理设施现状.....	- 39 -
(三) 农村生活污水治理存在问题及需求分析.....	- 74 -
四、农村生活污水处理设施建设规划.....	- 77 -
(一) 重点区域自然村分析.....	- 77 -
(二) 农村生活污水量预测.....	- 84 -
(三) 农村生活污水治理模式.....	- 91 -

(四) 农村生活污水处理技术.....	- 98 -
(五) 设施布局选址规划原则.....	- 121 -
(六) 农村生活污水收集系统建设原则.....	- 122 -
(七) 农村生活污水处理设施建设原则.....	- 123 -
(八) 农村生活污水处理设施出水排放标准.....	- 127 -
(九) 农村生活污水资源化利用原则.....	- 128 -
(十) 固体废物处置原则.....	- 131 -
(十一) 验收移交原则.....	- 132 -
(十二) 农村生活污水处理设施规划.....	- 134 -
五、工程估算与资金筹措.....	- 141 -
(一) 工程估算.....	- 141 -
(二) 资金筹措.....	- 147 -
六、设施运行维护管理.....	- 148 -
(一) 管理组织架构.....	- 148 -
(二) 推进农村生活污水处理设施定期维修保养措施.....	- 151 -
(三) 强化运维管理平台和信息系统的建设和管理.....	- 154 -
(四) 制定第三方运维管理评价与考核体系.....	- 154 -
(五) 运维资金估算及筹措规划.....	- 155 -
七、效益分析.....	- 156 -
(一) 环境效益.....	- 156 -
(二) 社会效益.....	- 156 -
(三) 经济效益.....	- 157 -

八、保障措施.....	- 158 -
(一) 明确职责.....	- 158 -
(二) 保障资金.....	- 159 -
(三) 强化监督管理.....	- 161 -
(四) 建立长效机制.....	- 163 -
(五) 加强社会宣传.....	- 164 -
九、结论与建议.....	- 166 -
(一) 结论.....	- 166 -
(二) 建议.....	- 166 -

前言

农村生活污水治理是提升乡村基本公共服务水平、建设美丽乡村、推进城乡发展一体化的重要内容，是实施乡村振兴战略的重要举措，也是改善农村人居环境的重点和难点问题。然而，区域发展不平衡、基本生活设施不完善、管护机制不健全等问题，导致农村生活污水治理现状与农业农村现代化要求和农民群众对美好生活的向往还有差距。农村生活污水未得到妥善处置可能造成农村人居环境的劣化，甚至引发用水安全隐患，影响农村的生存发展。因此，加强农村生活污水收集、处理与资源化设施建设，全面提升农村生活污水治理水平，是改善农村人居环境的迫切需求，也是关乎广大农民根本福祉、农民群众健康、美丽中国建设的重要内容。

为深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实党中央、国务院、省委、省政府关于全面推进乡村振兴战略部署，根据《广东省人民政府办公厅关于印发深化我省农村生活污水治理攻坚行动指导意见的通知》（粤办函〔2021〕285号）精神，着力提高我市农村生活污水治理成效，切实改善农村生态环境质量，加快建设美丽宜居乡村，按照市委、市政府的有关工作部署，结合本市实际情况，特制定本规划。

一、规划总则

（一）规划背景

农村生活污水造成的环境污染不仅是农村水源地潜在的安全隐患，还会加剧淡水资源危机，使耕地安全无法得到有效保障。因此，加强农村生活污水收集、处理与资源化设施建设，避免因生活污水直接排放而引起的农村河道、土壤以及农产品污染。确保农村水源的安全和农民身心健康，是新农村建设中加强基础设施建设、推进村庄整治工作的重要内容。

2018年2月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《农村人居环境整治三年行动方案》，方案提出东部地区、中西部城市近郊区等有基础、有条件的地区，人居环境质量全面提升，要基本实现农村生活垃圾处置体系全覆盖，基本完成农村户用厕所无害化改造，厕所粪污基本得到处理或资源化利用，农村生活污水治理率明显提高，村容村貌显著提升，管护长效机制初步建立。

2019年10月，广东省生态环境厅联合多部门印发了《广东省农村生活污水治理攻坚实施方案（2019-2022年）》（粤环函〔2019〕1116号），提出要推进农村生活污水处理设施建设：梯次推进农村生活污水治理，加快补齐污水处理设施短板，重点国考断面水质达标控制单元、饮用水水源保护区

和“千村示范，万村整治”工程示范县等重点区域范围优先治理，加快推进粤东西北地区 PPP 或 EPC 整县推进村镇污水处理工程。

2019 年 11 月 22 日，广东省市场监督管理局、广东省生态环境厅联合发布了省级地方标准《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208—2019），该标准的制定是贯彻国家和广东省有关乡村振兴战略及农村人居环境整治行动的需要，是规范农村生活污水排放的有效措施，是改善区域水环境质量的重要抓手。该标准的执行有利于提升农村生活污水治理水平，改善农村人居环境。

2021 年 12 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021-2025 年）》，提出了坚持规划先行，突出统筹推进的工作原则，并要求树立系统观念，先规划后建设，以县域为单位统筹推进农村人居环境整治提升各项重点任务，重点突破和综合整治、示范带动和整体推进相结合，合理安排建设时序，实现农村人居环境整治提升与公共基础设施改善、乡村产业发展、乡风文明进步等互促互进。

2022 年 6 月，清远市生态环境局、清远市住房和城乡建设局、清远市水利局、清远市农业农村局联合印发《清远市 2022 年民生实事农村生活污水治理工作方案》（清环〔2022〕

79号），提出“到2022年底，新增50个以上自然村完成农村生活污水治理工作，全市农村生活污水治理率达到59%以上，设施有效运行率提高至70%以上”的目标，并对重点工作作出了部署。

根据《广东省人民政府办公厅关于印发深化我省农村生活污水治理攻坚行动指导意见的通知》（粤办函〔2021〕285号）精神，清远市制定了《清远市农村生活污水治理攻坚行动方案》，要求2022年6月前，各县（市、区）制定或完善农村生活污水治理专项规划和农村生活污水处理设施运维管理办法（或方案）；年底前，高质量完成纳入民生实事的50个以上自然村生活污水治理的工作任务，基本完成水环境敏感、人口相对聚集等重点区域的农村生活污水治理，设施有效运行率达到70%以上，全市农村生活污水治理率力争达到59%以上；2023年底前，全市农村生活污水治理率达到64%以上，设施有效运行率达到75%以上，进一步完善农村生活污水治理长效运维管理机制；2024年底前，全市农村生活污水治理率力争达到67%以上，设施有效运行率力争达到80%以上；2025年底前，基本建立有制度、有队伍、有经费、有监督的长效运维管理体系，全市农村生活污水治理率达到70%以上，设施有效运行率达到80%以上，村民满意率达到80%以上。

为深入贯彻落实省委、省政府关于实施农村生活污水治理攻坚行动的决策部署，加快补齐农村生活污水治理短板，改善农村人居环境，助力全面乡村振兴，根据《广东省人民政府关于深化我省农村生活污水治理攻坚行动方案的指导意见的通知》（粤办函〔2021〕285号）、《广东省农村生活污水治理攻坚实施方案（2019-2022年）》（粤环函〔2019〕1116号）和《关于印发清远市农村生活污水治理攻坚实施方案（2019-2022年）的通知》等文件要求，清远市生态环境局连州分局积极展开工作，组建了连州市县域农村生活污水治理规划编制技术组。经过资料收集和数次实地调研，依据中华人民共和国生态环境部办公厅《关于印发〈县域农村生活污水治理专项规划编制技术指南（试行）〉的通知》（环办土壤函〔2019〕756号）相关要求，编制完成《连州市农村生活污水治理专项规划》。

（二）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大及十九届历次全会精神，紧扣省委、省政府“三农”领域“九大攻坚”行动的工作部署，以提高治理成效为核心，以提高农村生活污水治理率、确保治理设施长效运转、提高村民满意率为目标，结合连州市农村生活污水治理的实际情况，因地制宜选择农村生活污水治理模式，科学精准开

展低效设施及问题管网优化提升，全面提高治理工程质量，健全污水处理设施运维管理机制，切实改善农村生态环境质量，助力连州市美丽乡村建设行动，为全面推进乡村振兴奠定坚实的环境基础。

（三）规划依据

1. 法律法规

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修正）；
- （2）《中华人民共和国水法》（2016年修订）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）；
- （4）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- （5）《城市规划编制办法》（建设部令第146号）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- （7）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修正）；
- （8）《中华人民共和国森林法》（2020年7月）；
- （9）《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月）；
- （10）《城市供水条例》（2018年3月修正）。

2. 国家及地方规范和标准

- （1）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

- (2) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
- (3) 《城市排水工程规范》（GB50318-2017）；
- (4) 《城市水系规划规范》（GB50513-2009）；
- (5) 《室外排水设计规范》（GB50014-2021）；
- (6) 《室外给水设计规范》（GB50013-2018）；
- (7) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (8) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》
（GB18918-2002）；
- (9) 《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》
（DB33/2169-2018）；
- (10) 《污水排入城镇下水道水质标准》
（GB/T31962-2015）；
- (11) 《泵站设计规范》（GB/50265-2010）；
- (12) 《人工湿地污水处理工程技术规范》
（HJ2005-2010）；
- (13) 《给水排水管道工程施工及验收规范》
（GB50268-2008）；
- (14) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》
（GB50141-2008）；
- (15) 《广东省农村生活污水处理排放标准》
（DB44/2208-2019）；

(16) 《农田灌溉水质标准》 (GB5084-2021) ；

(17) 《广东省农村生活污水资源化利用指南 (试行) 》
(征求意见稿) ；

(18) 《广东省农村生活污水处理设施运营维护与评价
标准》 (DBJ/T15-207-2020) ；

(19) 《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》
(DBJ/T15-206-2020) 。

3. 相关的政策文件

(1) 国务院《中共中央国务院关于加快推进生态文明
建设的意见》，2015年4月25日；

(2) 《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》
(中发〔2018〕1号) ；

(3) 关于进一步加强农业农村生态环境工作的指导意
见 (环办土壤〔2019〕24号) ；

(4) 《农村生活污水厌氧-缺氧-好氧 (A²/O) 处理终
端维护导则 (试行) 》 (建村发〔2018〕87号) ；

(5) 《农村生活污水厌氧-好氧 (A/O) 处理终端维护
导则 (试行) 》 ， 2017年11月；

(6) 《农村生活污水处理设施提升改造技术指南》 ；

(7) 《农家乐、民宿餐饮污水隔油技术指南》 ；

(8) 国务院《中共中央国务院关于加快推进生态文明

建设的意见》，2015年4月25日；

(9) 《广东省人民政府办公厅关于印发深化我省农村生活污水治理攻坚行动指导意见的通知》（粤办函〔2021〕285号）；

(10) 《关于推进乡村振兴战略的实施意见》（粤发〔2018〕16号）；

(11) 《关于全域推进农村人居环境整治建设生态宜居美丽乡村的实施方案》（粤办发〔2018〕21号）；

(12) 《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》（粤办发〔2018〕29号）；

(13) 《系统推进农村生态环境综合治理行动方案》的通知（粤环〔2019〕5号）；

(14) 《关于对标三年取得重大进展硬任务扎实推动乡村振兴的实施方案》的通知（粤发〔2019〕6号）；

(15) 《广东省打赢农业农村污染治理攻坚战实施方案》（粤环发〔2019〕3号）；

(16) 《广东省农村生活污水治理攻坚实施方案（2019-2022年）》（粤环函〔2019〕1116号）；

(17) 《广东省农村生活污水治理技术指引（试行）》（粤环办函〔2020〕9号）；

(18) 《广东省农村生活污水治理适用技术和设备指引》

（粤建村〔2016〕200号）；

（19）《关于印发村庄建设项目施行简易审批实施意见的通知》（粤发改农经〔2021〕146号）；

（20）《广东省农村人居环境整治工程项目审批制度改革工作指导意见》（粤乡振组办〔2020〕2号）；

（21）《关于印发广东省支持村级组织和农民工匠承接农村小型工程项目指导意见的通知》（粤发改农经函〔2017〕6869号）；

（22）《关于印发广东省在农业农村基础设施建设领域积极推广以工代赈方式实施意见的通知》（粤发改农经〔2021〕273号）。

4. 相关规划和报告

（1）《连州市城市总体规划（2015-2035年）》；

（2）《连州市水功能区划》；

（3）各镇（乡）总体规划、控制性详细规划及相关专项规划；

（4）连州市农村生活污水相关设计文件。

（四）基本原则

1. 科学规划、统筹安排

以连州市县域总体规划为先导，并与连州市生态保护红线、城乡发展布局、水环境功能区划、给排水规划、农户改

厕工作、环境容量等工作的有效衔接，建立全面覆盖、重点突出、因地制宜、科学规范的攻坚路径。

2. 分区指导、梯次推进

坚持问题导向，全面推进农村生活污水治理工作，明确重点村庄，梯次推进治理工作，优先完成城乡接合部、中心村、水源保护区、国考断面周边、美丽乡村风貌示范带、群众反映强烈等区域内农村生活污水治理。分类指导、分区施策，结合实际情况，差异化制定治理策略和目标，治理工程建设进度超前的地区，可将工作重心转移至低效设施和问题管网的优化改造及设施长效化运维管理。

3. 因地制宜、一村一策

充分考虑各村庄常住人口规模、聚集程度、产业结构、水环境质量和地形地貌等特点，以提高农村生活污水治理率、设施有效运行率和农村居民满意率为目标，科学精准、一村一策确定农村生活污水治理模式，鼓励条件适宜自然村采用就地就近、生态循环的污水资源化利用治理模式，根据污水收集情况合理选择运行费用低、管护简便的技术工艺，做到农村生活污水“应收尽收、应处尽处”。

4. 完善机制、建管并重

坚持以用为本、注重实效，同步谋划处理设施、管网的建设和运行维护，在确保治理设施高质量建设的同时，抓好

运维管理机制建设。强化工程建设质量监督管理，坚持质量第一，确保设施“建得好、过得硬”，建立健全长效运维管护机制。

5. 经济实用、易于推广

充分调查农村人口数量、居住状况、生活污水的水质水量、排水方式、排放去向等现状，综合评判农村生活污水治理的环境效益、社会效益和经济效益，选择技术成熟、经济实用、管理方便、运行稳定、易于推广的农村生活污水治理技术。

6. 政府主导、社会参与

强化地方政府主体责任，建立健全“市级统筹、县级主导、乡镇落实、村级参与、市场运作、农民受益”的农村生活污水治理体系。引导农民以“以工代赈”等方式参与设施建设、运行和管理，调动农民参与积极性，提高农民参与度，畅通村民监督反馈渠道，保障农民的决策权、参与权与监督权。

（五）规划范围

本次农村生活污水治理规划范围为连州市行政管辖区域，包括连州镇、大路边镇、星子镇、龙坪镇、西江镇、九陂镇、东陂镇、西岸镇、保安镇、瑶安瑶族乡、丰阳镇、三水瑶族乡，共计 12 个镇（乡）。

（六）规划目标

连州市农村人居环境质量全面提升，生活污水处理率大幅提高，生态环境质量显著提升，村民环境与健康意识普遍增强，管护长效机制基本建立，村庄环境干净整洁有序，广大农村呈现“生产美、生活美、生态美”的全新面貌。

1. 到 2022 年底前，高质量完成 8 个纳入民生实事办理储备库的自然村生活污水治理工作任务，基本完成水环境敏感、人口相对聚集等重点村庄的生活污水治理工作，全市的农村生活污水治理率达到 50% 以上。

2. 到 2023 年底前，全市生活污水治理率达到 57%，进一步完善农村生活污水治理长效运维管理机制。

3. 到 2024 年底前，全市农村生活污水治理率达到 64%。

4. 远期目标：到 2025 年底前，基本建立有制度、有队伍、有经费、有监督的长效运维管理体系，设施有效运行率达到 80% 以上，全市农村生活污水治理率达到 68% 以上，村民满意率达到 80% 以上。

（七）规划期限

本次连州市县域农村生活污水治理规划期限为 2021 年至 2025 年，现状基准年为 2021 年。

二、区域概况

（一）县域概况

1. 地理位置

连州市位于广东省清远市西北部，小北江的上游，东南毗邻阳山县，西南连接连南县，西北与湖南省蓝山、江华两县相连，北与湖南省临武县交界，东北靠湖南省宜章县境，地理坐标北纬 $24^{\circ} 37'$ 至 $25^{\circ} 12'$ ，东经 $112^{\circ} 07'$ 至 $112^{\circ} 47'$ ，市境东西广68千米，南北袤65千米，边界线总长610千米，全市总面积2663.33平方千米。

2. 自然条件

（1）地形地貌

连州市地处南岭之中的萌渚岭南麓，境内丘陵冈峦星罗棋布。主要山脉有绵延丰阳、瑶安一带的簸箕山脉，主峰天堂岭，海拔1712米，为市内最高峰，位于瑶安与湖南省蓝山县交界处；横跨东部潭岭、朝天、西江一带的大东山山脉，主峰岩坑山，海拔1604米，为内市第二高峰，位于朝天与阳山交界处；其余山岭多在海拔1000米以下。山地占全市总面积的72.2%，丘陵占15.9%。

连州市因东面有大东山脉，由东北向西南；西部有大龙山脉，由西北向西南；北部有簸箕山脉，形成西、北、东三面山地，中部稍低，均为丘陵地带。星子、大路边、龙坪、

保安等镇大部分地区为小盆地；西岸西北部、丰阳南部、东陂北部为丘陵盆地；西岸、东陂两镇河流两岸为河谷盆地；保安、连州及九陂等镇部分地区为丘陵盆地。

连州市主要河流有星子河，发源于大东山脉，发源地近处建有一个大型的潭岭水库。保安河、东陂河发源于北部簸箕山脉，还有连南瑶族自治县的三江河，流经本市连州镇高车墩村附近汇入连江。

(2) 气候条件

连州市属中亚热带季风气候区，一年四季受季风影响。冬半年（10月～次年3月）盛行东北季风；夏半年（4月～9月）盛行夏季风，主要是西南风。在东亚季风环流背景制约下，连州市冬季常吹偏北风，气候干冷；夏季常吹偏南风，由于暖湿气流盛行，气候高温多雨。另外，由于地形（南岭山脉）的影响，具有明显的“春暖迟、秋寒早”的山区气候特征。直接影响连州市气候和天气变化的大、中尺度天气系统：冬春季主要是极地大陆高压及其前沿的冷锋，夏秋季主要是副热带高压和热带气旋（台风）等。

连州市域内山地比平原气温低、水热时空分布不均，形成明显的山区立体气候，适宜不同生态型的作物生长，四季宜耕。根据历年资料统计（62年）本市的历年年平均气温为19.7℃，平均初霜日出现在12月10日，平均终霜日出现在

2月10日，平均有霜日数11.5天，无霜期为308天，最长368天（2000年），最短268天（1976年），80%保证率的无霜期达275天；光能丰裕，年平均日照总时数为1510.6小时；雨量充沛，但时空分布不均，年际变化较大，平均年总雨量：1609.3毫米，最多为2323.0毫米（2001年），最少为929.0毫米（1963年），雨季主要在4~6月，其次是7~9月，10~12月雨量最少，1~3月雨量开始增多。

3. 自然资源

（1）水资源

连州市河流属北江（珠江支流）支流连江水系，市内主干流为连江，主要支流有星子河、东陂河、三江河，三条河流汇合称为连江，其中星子河流域和东陂河流域面积占全市总面积的92%。截至2020年末，全市有山塘水库832座，其中大型水库1座、中型水库1座、小（一）型水库11座、小（二）型水库39座、小于10万立方米的山塘水库780座（其中重点山塘184座），总库容2.53亿立方米，灌溉农田6346.67公顷。

1) 地表水

连州市地表水的来源，主要以降雨形成的地表径流为主，年径流深变幅800—1000毫米。多年平均径流总量23.18亿立方米，每平方千米平均产流量0.028立方米/秒。丰水年的

径流总量 34.18 亿立方米，枯水年 13.72 亿立方米，丰水年为枯水年的 2.50 倍。年径流量的年际变化比雨量的实际变化大。最大年比最小年的比值为 5.70 倍。年份也不均，汛期(4-9 月)径流量约占全年的 78%。最大月份多发生在 5-6 月之间。

2) 地下水

连州市境内地下水资源丰富，主要分布于地下河和岩泉，地下径流为地表径流的 18.20%，即年均 4.23 亿立方米。岩溶地下水：龙塘水库是拥有 42 平方千米集水面积的龙坪水文地质单元的一个排池点，旱季流量 0.20 立方米/秒，计得每平方千米涌水量 4.76 升/秒；全市石灰岩面积占总面积的 60%，共 1598.40 平方千米。龙坪单元在境内石灰岩地区较有代表性，求得石灰岩地区地下径流模数为 0.00476 立方米/秒·平方千米，若以每年 3110 万秒计，则全市石灰岩地下水总量为 2.37 亿立方米，占全市地下径流总量的 56%。

(2) 矿产资源

连州市探明的矿物种类主要有煤、铁、锰、铜、钼、铅、锌、锑、锡、钽、磷、砷、硅灰石、白云石、大理石、花岗石、滑石、石墨、石膏等 23 种，其中煤炭蕴藏量达 8000 万吨，主要分布在九陂、龙坪、保安等镇；锰矿储量达 400 万吨，为广东最大的锰矿产地，主要分布在西岸、星子、大路边等镇；硅灰石储量达 5.5 亿吨，是广东省唯一的产地。大

理石（碳酸钙）储量达 78 亿吨，且品位和纯度均为中国最高，是独有的特色资源。硅灰石、大理石（碳酸钙）主要分布在西江、龙坪、星子、大路边等镇。

（3）土地资源

连州土地资源丰富，全市有耕地面积 39988.86 公顷，其中水田 24215.66 公顷，水浇地 107.45 公顷，旱地 15665.75 公顷；园地 4894.81 公顷，其中果园 3840.90 公顷，茶园 6.52 公顷，其它园地 1047.39 公顷；林业用地面积 20.21 万公顷，其中有林地 14.70 万公顷，灌木林地 38467.59 公顷，其他林地 16680.21 公顷；草地 19295.87 公顷，其中人工牧草地 7.5 公顷，其他草地 19288.37 公顷。

（4）生物资源

连州市山地面积广阔，土壤肥沃，气候温和，雨量充沛，为中国典型的亚热带常绿阔叶林区，适于多种生物资源繁衍生息，既有历史上保存下来的生物资源，又有新的种群，既有南下的生物资源，又有北上的种类，因而生物资源极其丰富，是广东省较大的再生能源基地和生物基因库之一。

植物种类：连州市有蕨类植物 48 科 383 种、裸子植物 10 科 61 种、被子植物 3956 种（双子叶植物 156 科 2800 种和单子叶植物 30 科 708 种，含栽培种）。其中，药用植物 1500 种，材用植物 1000 种，牧草植物 1200 种，花卉、观赏

植物 500 种，芳香、油料植物 400 种，纤维植物 300 种，野果、淀粉植物 200 种等。分布于连州市属于国家保护的珍稀濒危植物一级保护的有南方红豆杉、伯乐树、报春苣苔 3 种；属于二级保护的有福建柏、长柄双花木、伞花木、白豆杉、观光木、银杏、香果树、广东松、半枫荷、红椿、华南栲、喜树等 30 种。

野生动物资源：连州市有野生动物 500 种。其中，兽类 100 种、鸟类 200 种、爬行类 90 种、两栖类 30 种、鱼类 30 种。属国家重点保护的动物有 30 种，其中国家一级保护动物有华南虎、黄腹角雉、云豹、金钱豹、蟒蛇、金雕、白颈长尾雉等 10 多种；属国家二级保护的动物有红面猴、穿山甲、大小灵猫、白鹇、苏门羚、水鹿、狗熊、毛冠鹿、虎皮蛙、金猫和猛禽类等 30 种。

主要森林植被类型：常绿阔叶林：根据森林的组成成分、结构特征及生境特点，连州市的常绿阔叶林可分为丘陵（低山）常绿阔叶林和中山常绿阔叶林。丘陵（低山）常绿阔叶林分布于西岸清水、瑶安、丰阳一带海拔 200—999 米的低山丘陵沟谷或北向山坡上，土壤为红壤；中山常绿阔叶林分布于星子潭岭（大东山保护区），龙坪朝天大东山一带海拔 1000 米以上的山地上，土壤为黄壤。落叶阔叶林：主要分布石灰岩地区及海拔 1000 米以上局部山地，常见类型有麻栎林、黄

连木、枫香林，海拔 1200 米以上分布长柄毛榉、光皮桦林。山地常绿落叶阔叶混交林：连州市的低山及中山山地上，因海拔升高，气温降低，常出现主要由壳斗科、桦木科、樟木科、金缕梅科和安息香科的落叶树种与壳斗科、樟科、山茶科、木兰科、杜鹃花科的常绿树种组成的山地常绿落叶阔叶混交林类型。针叶林：低山丘陵地区主要分布为天然或人工种植的马尾松、湿地松、杉木林。星子潭岭（大东山自然保护区）海拔 1000 米以上分布有马尾松、黄山松、广东五针松、长苞铁杉等天然针叶林。经济林：连州市的经济林主要有油茶林、毛竹林、梨果、柑橘等。其中，油茶林主要分布于大路边山塘、西岸清水、星子清江、九陂等地；毛竹林主要分布于瑶安、三水、丰阳等地；杂果园主要树种有梨、柑、橙、橘、柚、桃、李、梅、枇杷、枣、黄皮、柿、栗等 20 种，其中除柑、橙、柚、梨、枣等连片栽培面积较大以外，其余种类都是在农家屋前后零星种植。灌木草丛：连州市主要灌木草丛有常绿阔叶灌木草丛、石灰岩藤本灌木草丛和山顶灌木草丛。其中，常绿阔叶灌木草丛主要分布于丘陵地区，灌木的优势种类有乌饭树、布荆、柃木、桃金娘等；石灰岩藤本灌木草丛是由石灰岩丘陵常绿落叶阔叶混交林破坏后形成的，主要由灌木、藤状灌木及草本植物交织构成，结构密实而杂乱，很多种类具有喜钙、硬叶、多刺、肉质的耐旱特征。常

见的优势种类有布荆、金丝桃、红背麻杆、竹叶椒、全缘火棘、沿阶草等；山顶灌木草丛分布连州市北部、东部的天堂岭、星子潭岭（大东山自然保护区）、天光山、方山、石坑山等地海拔 1300 米以上的山坡或山头顶部。草丛：连州市主要草丛有山地草丛、丘陵岗地草丛和紫色页岩丘陵草丛。其中，山地草丛分布在海拔 1000 米以上山顶、山脊，主要种类有野古草、芒、地耳草、蕨、华南龙胆、一枝花黄等；丘陵岗地草丛分布在 500 米以下丘陵岗地草坡，多为放牧、撂荒而成，主要种类有野古草、毛鸭嘴草、金茅、鹧鸪草、蜈蚣草等；紫色页岩丘陵草丛优势种类主要为龙须草、白茅、臭根草、牧蒿、夏枯草等。

（5）旅游资源

连州市旅游资源丰富，主要有地理景观、水域风光、生物景观、天象与天气景观、遗址遗迹、古建筑与设施、人文活动等，是粤西北清远地区旅游资源大县之一。

自然类旅游资源：连州地下河、湟川三峡——龙潭文化生态旅游度假区、潭岭天湖、天龙峡、大东山温泉旅游度假区、瑶安天光山百里画廊、杨梅洞生态旅游度假区、车田上田温泉等。其中，水域风光类包括湟川三峡——龙潭文化生态旅游度假区、潭岭天湖、天龙峡、大东山温泉旅游度假区、车田上田温泉等。

人文类旅游资源：道教第四十九福地——福山、慧光塔、燕喜文化园、连州博物馆、连州摄影博物馆、冯达飞纪念馆、连县抗战纪念馆、刘公祠、东陂石板街、惠爱医院旧址、丰阳古道、骑田岭古道、15个中国传统古村落、29个广东省古村落等。其中，古迹与建筑类包括慧光塔、燕喜文化园、骑田岭古道、丰阳古道、15个中国传统古村落、29个广东省古村落等；居住地与社区类包括连州博物馆、冯达飞纪念馆、刘禹锡纪念馆。

民俗风情类旅游资源：瑶族高台小长鼓舞、瑶族布袋木狮舞、舞马鹿、保安大神会、沙坊洗佛节、星子舞火龙等。

美食类旅游资源：沙坊切粉、东陂水角、东陂腊味、丰阳牛肉干、连州水晶梨、连州菜心、连州鹰嘴桃、星子红葱等。

（二）社会经济概况

1. 人口

2021年末，连州市户籍人口540854人，常住人口37.78万人，其中，城镇人口17.84万人，农村人口19.94万人，城镇比47.22%。在总人口中，男性人口有281873人，女性人口有258981人，性别比为108.8，城镇人口162815人，占总人口的比重为30.1%；乡村人口378039人，占总人口的比重为69.9%。2021年末，全年出生人口4567人，人口出生

率为 8.15‰，死亡人口 3282 人，死亡率为 5.86‰，人口自然增长率为 2.29‰。

2. 行政区划

连州市辖 10 个镇（连州镇、大路边镇、星子镇、龙坪镇、西江镇、九陂镇、东陂镇、西岸镇、保安镇、丰阳镇）、2 个民族乡（瑶安瑶族乡、三水瑶族乡），164 个村民委员会，1428 个自然村。

3. 综合经济实力

2021 年，连州市实现地区生产总值 181.43 亿元，同比增长 9.1%，比上年提高 5.8 个百分点，两年平均增长 6.2%。分产业看，第一产业实现增加值 46.76 亿元，同比增长 8.1%；第二产业增加值 52.07 亿元，同比增长 15.5%；第三产业增加值 82.60 亿元，同比增长 6.5%。三次产业的结构比例由上年同期的 29.6:25.9:44.5 调整为 25.8:28.7:45.5。

（三）水环境现状

1. 水环境质量现状

连州市河流属北江（珠江支流）支流连江水系。市内主要河流有星子河、东陂河、三江河、九陂河，四条河流汇合称为连江。其中星子河流域和东陂河流域面积占全市总面积的 92%。连江发源于湘粤边境的南岭山脉，流域面积 10061km²，干流总长 275km，河道平均坡降为 0.765‰。连江源头为星子

河，在连州与东陂河、保安河、三江河汇合后始称连江。河流流向自西北向东南，沿程北纳青莲水、大湾河、黄洞河、竹田水，南汇同灌水、庙公坑、七拱水、水边河等二级支流；先后流经连南、连山、阳山、英德等县（市）境，于英德市连江口汇入北江。

依据《二〇二一年一月份连州市环境质量报告》，2021年1月份，白云庄县级集中式饮用水水源达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。全市开展监测的4个主要江河断面：龙潭码头、双溪亭、城北桥、市水厂，水质达标的有4个，占100%。4个的河流断面水质达到或优于II类，水质优，1月份，连州市北江干流及主要支流水质总体优良，以I~II类为主，水质较2020年同期有所改善。全市开展监测的1个主要湖泊水库：潭岭水库，水质为II类，水质优。

2. 饮用水水源保护区

连州市内共有17个在用饮用水水源地（包括1个县级集中式水源地），其中14个为地表水饮用水水源地，3个为地下水饮用水水源地。

连州市县级、乡镇级、村级饮用水水源保护区情况见下表。

表1 连州市县级、乡镇级及以下集中式饮用水水源保护区一览表

序号	行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	保护区范围		
					水域	陆域	面积 (平方公里)
1	连州市连州镇	白云庄饮用水水源保护区(县级)	II类	一级	以取水口为中心, 水域长度为上游1.5km、下游100m, 宽度为河流正常水位线内的全部水域	陆域长度与水域相同, 宽度为河流正常水位线分别向两岸延伸50m。	0.37
			III类	二级	水域长度为一级保护区边界外上游2.5km、下游200m, 宽度为河流正常水位线内的全部水域	陆域长度与水域相同, 宽度为河流正常水位线纵深至第一重山脊线	4.71
2	连州市大路边镇	耙船洞饮用水水源保护区	II类	一级	水源集水区内的所有水体	水源集水区内的所有陆域	2.72
3	连州市保安区	星子河水口村饮用水水源保护区	II类	一级	取水口上游800米至下游100米河流正常水位线以下的全部水域	一级保护区水域边界分别向两岸纵深50米	0.17
			II类	二级	一级保护区水域边界上游1000米及下游100米河流正常水位线以下的全部水域	一级保护区陆域和二级保护区水域边界向右岸纵深至780乡道, 向左岸纵深至第一重山脊线	0.88
4	连州市保安区	保安河饮用水水源保护区	II类	一级	取水口上游1000米至下游100米河流正常水位线以下的全部水域	一级保护区水域边界分别向两岸纵深50米	0.13

序号	行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	保护区范围		
					水域	陆域	面积 (平方公里)
		保护区	II类	二级	一级保护区水域边界上游 1000 米及下游 100 米河流正常水位线以下的全部水域	一级保护区陆域和二级保护区水域边界向右岸纵深至 387 县道，向左岸纵深至第一重山脊线	1.83
5	连州市龙坪镇	上兰靛水库饮用水水源保护区	II类	一级	以取水口为中心，半径为 300 米的水域区域	一级保护区水域边界向陆域纵深 200 米的范围，但不超过分水岭	0.24
			II类	二级	水库正常水位线（304 米）以内除一级保护区水域外的水域	一级保护区陆域和二级保护区水域边界向陆域纵深至相邻的山脊线	5.90
6	连州市星子镇	细沙洞饮用水水源保护区	II类	一级	取水口上游 1000 米至下游 100 米河流正常水位线以下的全部水域	一级保护区水域边界分别向两岸纵深 50 米	0.15
			III类	二级	一级保护区水域边界上游 1000 米及下游 100 米河流正常水位线以下的全部水域	一级保护区陆域和二级保护区水域边界分别向两岸纵深至第一重山脊线	0.68
7	连州市西江镇	老莫洞饮用水水源保护区	III类	一级	—	以取水口为中心，半径 30m 的区域	0.003
			III类	二级	—	以一级保护区外边界补给区范围内区域	1.29
8	连州市九陂镇	冷水洞饮用水水源	III类	一级	—	以取水口为中心，半径 30m 的区域	0.003

序号	行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	保护区范围		
					水域	陆域	面积 (平方公里)
		保护区	III类	二级	—	以一级保护区外边界向外延伸 300m 的区域	0.39
9	连州市保安镇	桃花坑饮用水水源保护区	II类	一级	水域部分为水源集水区内的所有水体	陆域部分为水源集水区内的所有陆域	2.78
10	连州市丰阳镇	蕉花冲饮用水水源保护区	II类	一级	水域为集水区域内全部水体	陆域为集水区域内全部陆域	1.56
11	连州市丰阳镇	柯木湾饮用水水源保护区	II类	一级	水源地一级保护区水域长度为上游 1.5km、下游 100m，宽度为河流正常水位线内的水域	陆域长度与水域相同，宽度为河流正常水位线分别向两岸纵深 50m。	0.27
			III类	二级	水域长度为柯木湾水源一级保护区边界外上游 2.5km，下游 200m，宽度为柯木湾水源所在河流正常水位线内的全部水域	陆域长度与水域相同，宽度为河流正常水位线分别向两岸延伸至第一重山脊线	4.44
12	连州市瑶安瑶族乡	蕉冲饮用水水源保护区	II类	一级	水域部分为水源集水区域内全部水体	陆域部分为集水区域内全部陆域	6.05

序号	行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	保护区范围		
					水域	陆域	面积 (平方公里)
13	连州市西岸镇	勤子塘水库饮用水水源保护区	II类	一级	水域部分为水源集水区内的所有水体	陆域部分为集水区域内全部陆域	0.76
14	连州市星子镇	新柏土脚饮用水水源保护区	II类	一级	水域部分为水源集水区内的所有水体	陆域部分为集水区域内全部陆域	1.67
15	连州市西岸镇	东陂河鹅江村饮用水水源保护区	II类	一级	取水口上游2000米至下游100米之间的水域范围。	陆域沿岸纵深与河岸的水平距离为50米。	—
			III类	二级	一级保护区水域边界上游3000米及下游200米的水域范围。	二级保护区沿岸纵深范围自一级保护区陆域和二级保护区水域沿岸向外1000米。	—
16	连州市东陂镇	大坑口饮用水水源保护区	II类	一级	水库正常水位线以下的全部水域面积。	至流域分水岭的陆域范围。	—
17	连州市三水瑶族乡	梅花冲饮用水水源保护区	II类	一级	—	以开采井为中心，150米为半径的圆形区域，为0.07平方公里。	—
			III类	二级	—	以开采井为中心，1500米为半径的圆形区域（一级保护区除外），为7.00平方公里。	—

3. 饮用水水源地环境质量状况

根据连州市人民政府《连州市 2021 年第四季度乡镇集中式饮用水水源地水质状况报告》、《2021 年县级集中式水源地（白云庄）监测结果》（10-12 月）公布的水质监测结果，17 个乡镇集中式饮用水水源地水质均达标。

表 2 连州市 2021 年第四季度县级、乡镇集中式饮用水水源地水质状况

地表水饮用水源地					
序号	监测点位	水源类型	水质类别	达标情况	超标指标及超标倍数
1	连州镇白云庄饮用水水源地（县级）	河流型	II	达标	-
2	保安镇桃花坑饮用水水源地	河流型	II	达标	-
3	西岸镇东陂河鹅江村饮用水水源地	河流型	II	达标	-
4	东陂镇大坑口饮用水水源地	湖库型	II	达标	-
5	瑶安瑶族乡蕉冲饮用水水源地	河流型	II	达标	-
6	西岸镇勤子塘饮用水水源地	湖库型	II	达标	-
7	星子镇柏土脚饮用水水源地	河流型	II	达标	-
8	丰阳镇柯木湾饮用水水源地	河流型	II	达标	-
9	丰阳镇焦花冲饮用水水源地	河流型	II	达标	-
10	大路边镇耙船洞饮用水水源地	河流型	II	达标	-
11	保安镇星子河水口村饮用水水源地	河流型	II	达标	-
12	保安镇保安河饮用水水源地	河流型	II	达标	-

13	龙坪镇上兰靛水库饮用水水源地	湖库型	II	达标	-
14	星子镇细沙洞饮用水水源地	河流型	II	达标	-
地下水饮用水源地					
序号	监测点位	水源类型	水质类别	达标情况	超标指标及超标倍数
1	三水瑶族乡梅花冲饮用水水源地	地下水	II	达标	-
2	西江镇老莫洞饮用水水源地	地下水	II	达标	-
3	九陂镇冷水洞水库饮用水水源地	地下水	II	达标	-

三、污染源分析

(一) 农村生活污水现状

1. 用水概况

调查走访和资料分析结果显示，连州市农村居民生活用水方式主要有集中供水和分散用水两种，供水来源主要为井水、河水和湖库水。

集中式供水可分为市政集中供水、镇（乡）自来水厂供水和村组集中供水模式，其中：市政集中供水覆盖范围主要为连州镇城区及部分村庄，镇（乡）自来水供水覆盖范围主要为集镇驻地及集镇周边范围或供水管道沿线村庄，村组集中供水覆盖范围主要为人口较集中、经济条件相对较好的村庄。

2. 生活污水特征

农村生活污水主要包括：厨房废水、洗涤废水、沐浴废水和粪便及其冲洗水等，污水水质比较稳定，主要含淀粉、糖类、脂肪、蛋白质等有机类物质，还含有氮、磷等无机盐类，特别需要说明的是，农村地区生活污水中氮、磷含量较高，直接排放容易引起当地水体的富营养化。另外，生活污水一般不含有毒物质，常含有合成洗涤剂以及细菌、病毒、寄生虫卵等。

农村生活污水排放的显著特征是间歇排放、排水量少且分散、远离排污管网及大水体、水环境容量小和瞬时变化较

大，污水排放量全天不稳定，上午、中午、下午均有峰值，深夜很少或基本没有污水排放。居民做饭、洗衣等的时间有所差别，导致每天的污水量变化规律不一致。另外，因受人口密度、经济结构、水资源条件、节水水平等多种因素的影响，各区域农村的用水指标值差别很大。不同区域农村的不同因素，导致不同地域农村生活污水的产生和排放特点存在很大的差异。

3. 污水收集及排放现状

(1) 污水收集

根据现场调查走访和资料分析情况，连州市大部分村庄已建污水收集管网，分为暗渠与明渠。其中多数为暗渠化管网收集、雨污合流，仅少部分已实施雨污分流。污水和雨水通过管网输送至生活污水处理厂或设施处理。

部分农村尚未建成或未建污水收集管网，污水和雨水沿道路边沟或路面排至就近沟渠，之后排入农田或河流。有排水系统和管道的地区，除少部分经济条件较好的村镇实行雨污分流制系统外，大部分地区采用合流制排水系统。

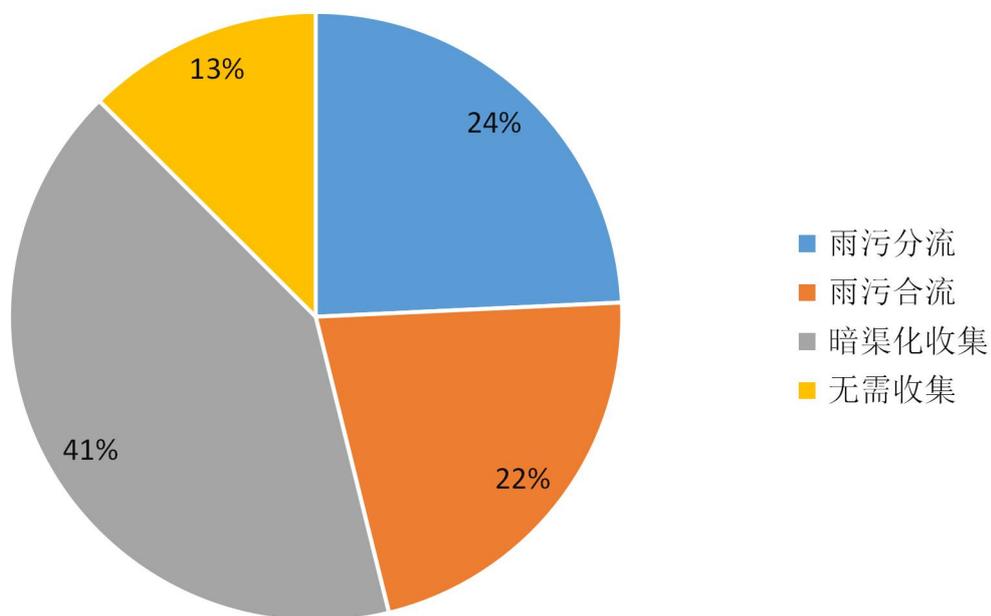


图 1 连州市各自然村污水收集情况

表 3 各镇自然村污水收集现状统计一览表

镇	自然村数			
	雨污分流	雨污合流	暗渠化收集	无需收集
连州镇	12	0	96	11
大路边镇	32	0	65	0
星子镇	13	8	100	57
龙坪镇	52	62	52	31
西江镇	30	27	33	25
九陂镇	43	81	13	2
东陂镇	0	6	67	6
西岸镇	65	1	53	4
保安镇	17	60	43	0
瑶安瑶族乡	16	2	22	4
丰阳镇	25	41	0	19
三水瑶族乡	14	0	0	5
合计	319	288	544	164

注：数据截止至 2022 年 6 月

（2）污水排放

污水的治理由处理后达标排放到无害化排放，发展到处理后循环利用，是控制出水二次污染、保护水资源的重大进步，也是节约用水的重要途径。污水经处理后的出路主要有：

（1）排放水体：自然水体对达标排放的污水有一定的稀释和净化能力。（2）残留有机物的“肥水”重新利用于蔬菜基地使用，实现了终端肥水利用与农业产业相结合，有效减少了化学肥料，从而降低了农业面源污染。

连州市农村生活污水处理方式可分为三种：一是纳入城镇污水管网，输送至镇级污水处理厂统一处理；二是建设村级污水处理设施处理；三是资源化利用。

4. 管网现状

根据实地排查与查阅相关资料可知，连州市农村生活污水管网覆盖率从 0%至 95%不等，其中近半数自然村管网覆盖率在 50%以下；近半数自然村管网覆盖率在 50%-80%；仅有少部分自然村管网覆盖率大于 80%，实现基本覆盖。

大部分自然村排水体制为雨污合流制，容易导致雨天污水管道水量激增，污水处理池积水或沟渠积水的情况。对于少部分实施了雨污分流的自然村，常因未规范化建设或年久失修，出现管道堵塞、老化的现象。管网现存主要问题为污水池管道与村内管网未衔接；管网破损造成的断连，导致污水收集率低、处理池未发挥作用；部分沟渠底部未做硬底化

处理，导致污水淤积。

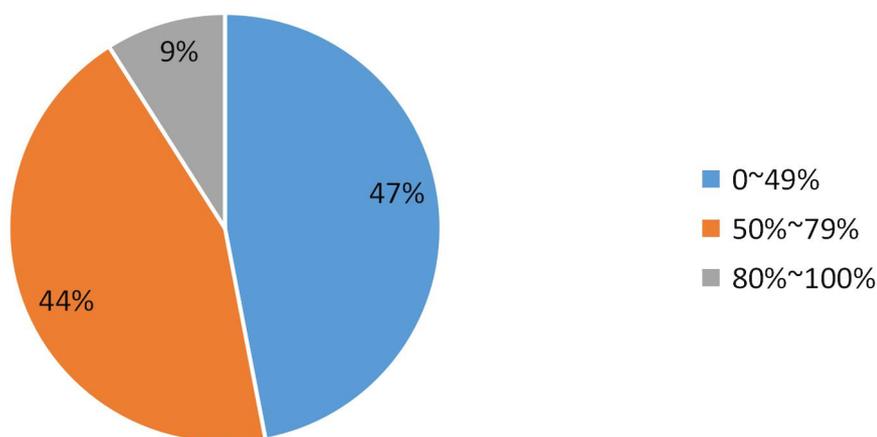


图 2 连州市自然村管网覆盖率现状

表 4 各镇自然村管网覆盖率现状统计一览表

镇	自然村数量		
	0~49%	50%~79%	80%~100%
连州镇	26	32	22
大路边镇	48	44	2
星子镇	28	114	
龙坪镇	103	51	
西江镇	30	33	13
九陂镇	52	52	27
东陂镇	8	63	3
西岸镇	83	36	3
保安镇	76		
瑶安瑶族乡	32	9	3
丰阳镇	7	38	19
三水瑶族乡	8	5	
总计	501	477	92

注：数据截止至 2022 年 6 月

5. 资源化利用现状

污水资源化利用根据村庄分布和周围环境可分为以下类型：（1）农户居住分散、接纳体消纳能力强、无害化后的污水可接入村庄周边农田、林地、草地进行资源回用。（2）农户居住分散、周边生态沟渠多、无害化后的污水可接入村庄周边生态沟渠、湿地系统消纳处理。（3）农户居住分散、无害化后的污水可就地回用于房前屋后“四小园”浇施。（4）农户居住分散、周边水塘较多、无害化的污水可接入生态化改造后的池塘等水域生态系统消纳。（5）村庄周边有丰富农田土地资源、水资源相对缺乏地区，宜将无害化的污水通过管道或者污水输送工具输送到农田浇灌系统浇施。

根据现场调研和资料分析，连州市共有 159 个自然村采用资源化利用处理模式，占有所有自然村总数 11.13%。污水资源化利用率低。实施资源化利用治理模式的自然村大部分分布较分散，且接纳体消纳能力强，以接入村庄周边农田、林地、草地进行资源回用为主。

6. 农户改厕及普及情况

为全面贯彻落实中央和省市关于农村厕所革命“十四五”期间工作部署要求，进一步推进农村“厕所革命”工作，2020 年 4 月由连州市委农办、连州市财政局、连州市自然资源局、连州市住房和城乡建设局、连州市农业农村局、连州市卫生健康局等 6 大部门共同研究制定了《连州市 2020 年农村无害

化卫生户厕改（建）造工作实施方案》。方案明确了连州市农村卫生户厕改造目标、要求和奖补标准。其中，对建档立卡贫困户（危房改造户中已有卫生厕所的不列入奖补范围）改（建）造农村无害化卫生户厕，每户农户按照 2000 元标准进行奖补；普通农户（非建档立卡贫困户）改（建）农村无害化卫生户厕，每户农户按照 800 元标准进行奖补。激发农户开展户厕改造的积极性，并严格规范户厕建设、验收登记，鼓励村民广泛参与，提高了群众满意度。

通过提供宣传手册和厕所革命明白纸电子资料至各镇（乡），由各镇（乡）根据实际需求印制，进一步加强了厕所革命的宣传工作。各镇（乡）通过派发资料、入户宣传等多种形式积极开展宣传工作，广泛宣传使用卫生厕所的好处，让广大干部群众充分认识到了农村改厕的重要意义，知晓厕所奖补政策、标准。深入开展文明如厕、厕所粪污资源化利用、科学无害化处理粪便等科普教育，不断增强农民群众卫生意识，充分运用厕所粪污发展绿色农业，助推农村厕所问题摸排整改工作顺利进行。

截止 2022 年第一季度，连州市已累计改成卫生户厕户数 115109 户，卫生户厕完成率达 97.1%。累计建设卫生公厕 1323 个。

具体完成数量如表 6 所示。

表 5 连州市改厕总户数信息一览表

行政村	自然村个数	总户数(户)	纳入改厕范围户数(户)	不纳入改厕范围户数(户)	累计改成卫生户厕户数(户)	卫生户厕完成率	卫生户厕普及率	累计改成无害化卫生户厕户数(户)	无害化卫生户厕完成率
连州镇	131	17890	17850	40	17850	99.78	100	17850	99.78
大路边镇	100	13653	12361	1292	12361	90.54	100	12361	90.54
星子镇	199	18126	17691	435	17691	97.6	100	17691	97.6
龙坪镇	202	11258	10772	486	10772	95.68	100	10772	95.68
西江镇	115	4483	3864	619	3864	86.19	100	3864	86.19
九陂镇	154	8262	8016	246	8016	97.02	100	8016	97.02
东陂镇	87	8483	8467	16	8467	99.81	100	8467	99.81
西岸镇	161	13359	13259	100	13259	99.25	100	13259	99.25
保安镇	120	10506	10486	20	10486	99.81	100	10486	99.81
瑶安瑶族乡	53	3549	3492	57	3492	98.39	100	3492	98.39
丰阳镇	87	7803	7720	75	7719	98.92	100	7719	98.92
三水瑶族乡	19	1154	1132	22	1132	98.09	100	1132	98.09

（二）农村生活污水处理设施现状

1. 污水处理厂现状

截止 2021 年底，连州市已有 11 个污水处理厂，均已投入使用，分别为丰阳镇污水处理厂、西岸镇污水处理厂、保安镇污水处理厂、星子镇污水处理厂、龙坪镇污水处理厂、大路边镇污水处理厂、西江镇污水处理厂、东陂镇污水处理厂、九陂镇污水处理厂、瑶安瑶族乡污水处理中心站、三水瑶族乡污水处理中心站。各污水处理厂具体情况如表 6 所示。

表 6 现有污水处理厂情况一览表

序号	生产经营场所地址	污水处理厂名称	设计处理能力(万吨/日)	2021年实际处理水量(万吨)	处理工艺	收集范围	排放去向	排放标准	投入运营时间
1	丰阳镇夏湟村大沙坪地块	丰阳镇污水处理厂	0.15	13.751	A/A/O工艺	丰阳村、大富头村、夏湟村居民生活污水	保安河	一级 A 及省标较严值	2021年8月
2	西岸镇西岸村	西岸镇污水处理厂	0.15	9.56	A/A/O工艺	西岸村委会部分自然村	连江	一级 A 及省标较严值	2021年8月
3	保安镇保安村	保安镇污水处理厂	0.13	8.374	A/A/O工艺	保安村委会部分自然村	保安河	一级 A 及省标较严值	2021年8月
4	星子镇水源村	星子镇污水处理厂	0.5	48	AAO+人工湿地	部分镇区居民生活污水	星子河	一级 A 及省标较严值	2020年8月
5	大路边镇大路边村	大路边镇污水处理厂	0.14	8.817	A/A/O工艺	大路边村居民生活污水	连江	一级 A 及省标较严值	2021年8月
6	龙坪镇沸子桥地段	龙坪镇污水处理厂	0.08	10.242	A/A/O工艺	龙坪村委会部分自然村	东田冲水	一级 A 及省标较严值	2021年8月
7	西江镇新村	西江镇污水处理厂	0.09	3.784	A/A/O工艺	西江村委会部分自然村	连江	一级 A 及省标较严值	2021年8月

序号	生产经营场所地址	污水处理厂名称	设计处理能力(万吨/日)	2021年实际处理水量(万吨)	处理工艺	收集范围	排放去向	排放标准	投入运营时间
8	东陂镇东陂村	东陂镇污水处理厂	0.09	10.251	A/A/O工艺	东陂村委会部分自然村	保安河	一级A及省标较严值	2021年8月
9	九陂镇新墟村	九陂镇污水处理厂	0.11	7.248	A/A/O工艺	新墟村委会、高相村委会部分自然村	车田水	一级A及省标较严值	2021年8月
10	瑶安瑶族乡乡政府南侧	瑶安瑶族乡洛阳村污水处理中心站	0.01	1.0	AAO一体化设施	部分镇区和洛阳村居民生活污水	保安河	一级A	2020年8月
	瑶安瑶族民族学校西北角	瑶安瑶族乡石榴洞污水处理站	0.02	3.8	AAO一体化设施	部分镇区和石榴洞村居民生活污水	保安河	一级A	2020年8月
11	三水瑶族乡云雾村	三水瑶族乡云雾村污水处理中心站	0.01	0.58	AAO一体化设施	云雾村居民生活污水	东陂河	一级A	2020年8月

2. 农村生活污水处理现状

根据全域农村人居环境整治系统（2022年第二季度）数据及现场排查情况，连州市1428个自然村中，185个自然村尚未开展生活污水治理，占有所有自然村总数12.96%；40个自然村采用纳厂处理模式，占有所有自然村总数2.80%，均为现有污水处理厂周边村庄，具有较好的接管条件；231个自然村采用资源化利用处理模式，占有所有自然村总数16.18%，主要为常住人口100人以下，距离现有污水处理厂较远的村庄；972个自然村建有生活污水处理设施，主要为常住人口100人以上，距离现有污水处理厂较远的村庄，部分自然村建有2个及以上处理设施，共建有设施1021座，其中正常运行的设施座数是515座，设施正常运行率为50.44%，污水处理设施主要采用“厌氧+人工湿地”工艺，处理后尾水达到广东省地方标准《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208-2019）二、三级标准后排放。

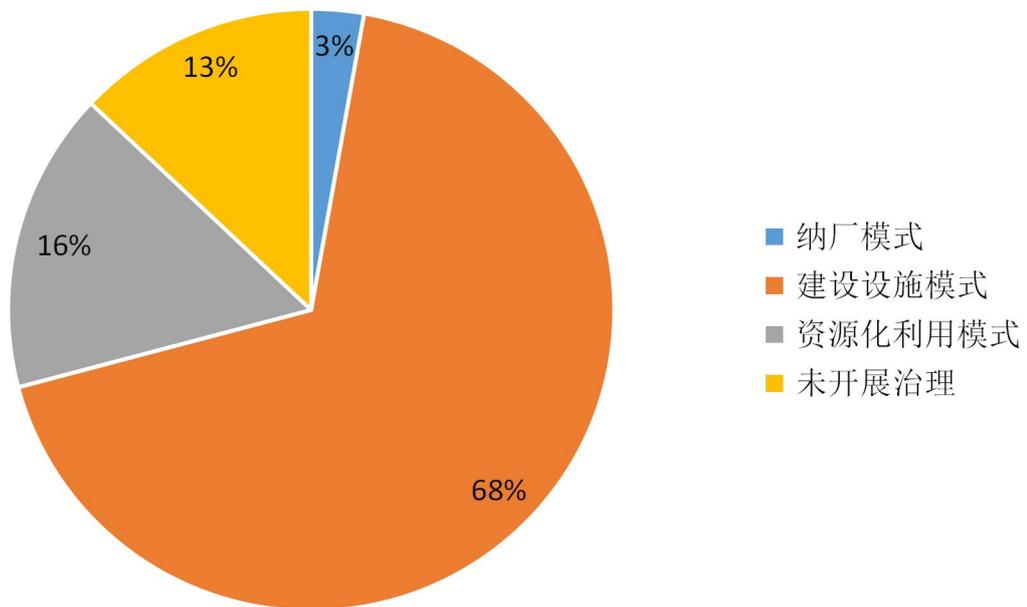


图 3 连州市自然村生活污水治理现状

在连州市 1021 个生活污水处理设施中，共有 515 个污水处理设施未正常运行，主要存在以下问题：

（1）设施管网未衔接。主要为 EPC 项目，该项目大部分只将污水池进水管网修至村边，未能与村内已建好的管网、沟渠衔接；少部分自然村在美丽乡村建设期间，完成了美丽乡村管网与污水 EPC 的衔接，但大部分自然村美丽乡村建设时期较早，因此污水 EPC 只接到村边沟渠内，只有少部分污水可通过沟渠进入处理设施。导致污水收集率低、污水池无法正常运行。



图 4 设施管网未衔接

(2) 管道堵塞、破损。部分自然村污水管未设置厨房清扫井和隔油池,农户出水未经清扫井和隔油池等过滤截留,导致大量树枝、菜叶、厨余垃圾和油污等进入污水管道,而造成管网结垢堵塞;部分化粪池四周和底部未做防渗处理,导致污水泄漏造成污染;部分接户管网存在户外裸露,未采取保护和防冻防晒等措施,导致管道老化、破损。



图 5 管道破损

(3) 管道建设不合理。部分农户管网存在错接漏接现象，污水未全部接入，厕所污水、厨房污水、洗浴废水、洗涤废水未做到应纳尽纳。污水处理设施中管网埋深不够或高程设置不合理导致管道堵塞或排水不畅情况存在。



图 6 管道建设不合理

(4) 污水池壅水。大部分自然村采用雨污合流制，遇雨天，容易出现收集井污水外溢的状况；雨水与污水均进入污水处理池，大大超过了运行负荷，导致水池壅水。



图 7 人工湿地壅水

(5) 污水池选址不合理。部分污水处理设施地势过低，下雨天，农田积水，处理设施排水口无法正常排水，导致处理设置周围积水。部分污水处理设施选址离村庄较远，污水难以收集。



图 8 选址离村庄较远

(6) 常住人口少，用水量少，设施难以正常运行。各村均大量人员外出就业，除重大节假日外，各村平时实际常住人口约占户籍人口 20%-30%，且留守人员多为老人与儿童。平日污水总体排放量少，导致污水处理设施进水少，设施难以正常运行。

(7) 涉及征地原因，暂无法建设。部分自然村涉及选址征地原因，暂未开工建设。

3. 各镇（乡）污水处理设施建设及运行情况

根据全域农村人居环境整治系统（2022年第二季度）数据及现场排查情况，各镇（乡）具体污水处理情况如下：

（1）连州镇

连州镇共有 19 个行政村，131 个自然村，其中 49 个自然村未开展生活污水治理，11 个自然村采用资源化利用治理模式，71 个自然村采用建设设施处理模式，共建有 72 个处理设施，其中 47 座处理设施正常运行。连州镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 7 所示，主要存在以下问题：

1) 设施与村内管网未衔接，主要为 EPC 项目。如石角村-水东村、大坪村-大坪村、共和村-田崑村等。

2) 管道破损，如满地村-新村、满地村-麻地坪村、沙子岗村-钱屋、龙咀村-小溪冲。

3) 设施在建，未完工，如良江村-龙岩、昆陂村-龙颈。

4) 设施缺少维护，水池长满杂草或植被稀疏，栅栏破损，如龙咀村-塘湾村、巾峰村-朱屋、白云村-江咀。

表 7 连州镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
白云村委会	10	9	7
半岭村委会	11	3	2
城北村委会	2	1	0
城南村委会	6	0	0
城西村委会	4	0	0
大坪村委会	5	5	1
高堆村委会	6	2	2
共和村委会	9	6	6
巾峰村委会	7	6	4
昆陂村委会	6	5	2
良江村委会	6	0	0
龙咀村委会	11	7	6
龙口村委会	3	1	1
满地村委会	13	4	4
三古滩村委会	9	6	3
沙子岗村委会	6	6	5
石角村委会	8	7	3
协民村委会	4	4	1
元潭村委会	5	0	0
合计	131	72	47

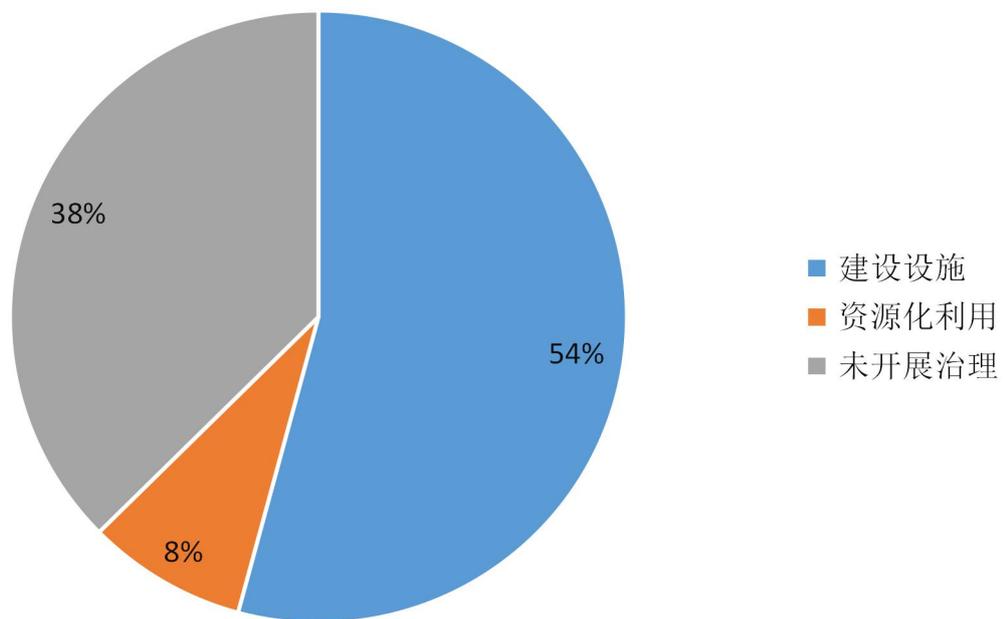


图 9 连州镇自然村生活污水治理现状

(2) 大路边镇

大路边镇共有 20 个行政村，100 个自然村，其中 62 个自然村未开展生活污水治理，38 个自然村采用建设设施处理模式，共建有 40 座处理设施，其中 33 座处理设施正常运行。大路边镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 9 所示，主要存在以下问题：

1) 设施与村内管网未衔接或只衔接到村边部分沟渠，主要为 EPC 项目，如黄太村-黄家堆、新水罗村-罗村洞。

2) 设施老化，管网破损，水池积水等，主要为非 EPC 项目，且建设时间较早，如东大村-前村江、黎水村-楼村。

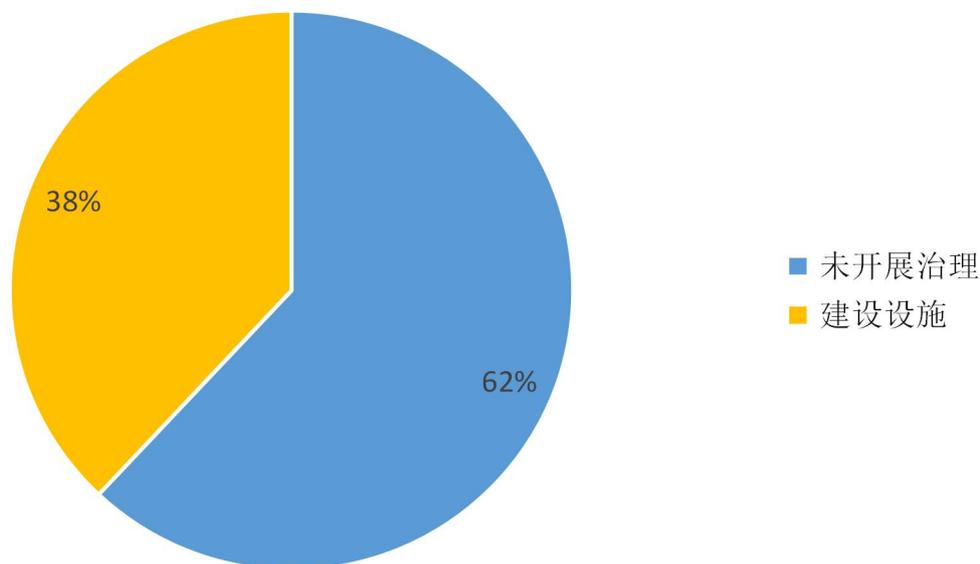


图 10 大路边镇自然村生活污水治理现状

表 8 大路边镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
大坳村委会	4	1	1
大路边村委会	2	0	0
大塘村委会	4	4	4
东大村委会	7	6	5
东峇塘村委会	3	0	0
东联村委会	5	0	0
东坪村委会	5	2	2
观头洞村委会	2	0	0
寒鸭村委会	7	0	0
河佳汉村委会	1	0	0
荒塘村委会	7	0	0
黄太村委会	6	2	2
黎水村委会	2	4	1
马占村委会	4	1	1
浦东村委会	14	7	7
山洲村委会	5	0	0
顺泉村委会	7	5	4
新水罗村委会	4	2	1
汛塘村委会	3	2	2
油田村委会	8	4	3
合计	100	40	33

(3) 星子镇

星子镇共有 21 个行政村，199 个自然村，其中 17 个自然村未开展生活污水治理，10 个自然村采用纳厂治理模式，40 个自然村采用资源化利用治理模式，136 个自然村采用建设设施处理模式，其中 4 个自然村采用建设设施处理模式和资源化利用相结合的模式，共建有 145 座处理设施，其中 27 座处理设施正常运行。星子镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 8 所示，主要存在以下问题：

1) 管道破损，如姜联村-老村。

2) 设施与村内管网未衔接，主要为 EPC 项目，如清江村-朝阳村。

3) 自然村采用雨污合流，雨天易导致设施进水口有水溢出，如四方-土陂冲村。

4) 涉及选址征地问题，暂未建设，如上联村-上柏场，上庄村-李子山。

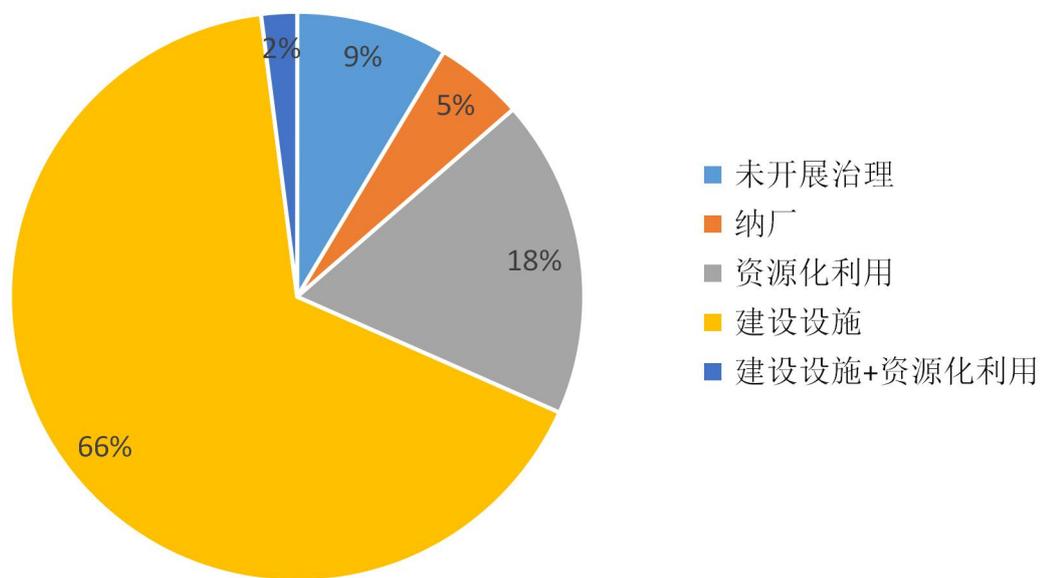


图 11 星子镇自然村生活污水治理现状

表9 星子镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
昌黎村委会	17	14	0
赤塘村委会	13	12	3
东红村委会	20	17	5
东上村委会	12	8	1
溷坪村委会	4	3	0
姜联村委会	3	4	1
联西村委会	11	12	3
马水村委会	4	4	0
内洞村委会	11	6	1
清江村委会	3	3	2
上联村委会	8	3	1
上庄村委会	5	3	1
沈家村委会	5	5	0
水源村委会	6	4	2
四方村委会	8	5	3
潭岭村委会	20	10	0
潭源村委会	14	12	0
唐家村委会	11	5	1
新村村委会	11	11	3
星子社区居委会	6	0	0
周联村委会	7	4	0
合计	199	145	27

(4) 龙坪镇

龙坪镇共有 16 个行政村，202 个自然村，其中 12 个自然村未开展生活污水治理，4 个自然村采用纳厂治理模式，37 个自然村采用资源化利用治理模式，151 个自然村采用建设设施处理模式，其中 2 个自然村采用建设设施处理模式和资源化利用相结合的模式，共建有 155 座处理设施，其中 90 座处理设施正常运行。龙坪镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 10 所示，主要存在以下问题：

1) 因美丽乡村建设期间协调或选址等问题，未建设设施，如龙坪村-勿下、青石村-青石。

2) 管道破损，如龙坪村-陆屋、黄芒村-刘屋、黄芒村-陈屋。

3) 管道建设地势偏低，存在污水倒灌，如黄芒村-刘屋、黄芒村-陈屋。

4) 设施与村内管网未衔接，如黄芒村-松子练、石桥村-上兰靛。

5) 设施地势偏低，雨天积水严重，如东村村-志地岗、东村村-下寨。

6) 缺少日常维护，水池长满杂草，如垦区村-新泉五村。

7) 出水口无法查看，无法判断是否有出水，如孔围村-沙松、龙坪村-太坪阁。

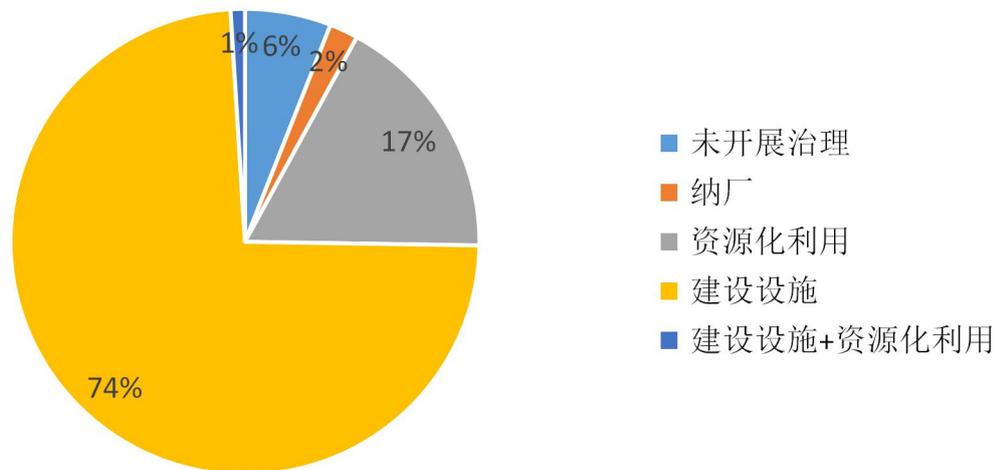


图 12 龙坪镇自然村生活污水治理现状

表 10 龙坪镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
朝天村委会	28	15	2
东村村委会	13	11	10
凤凰村委会	6	5	0
黄芒村委会	7	6	4
垦区村委会	13	13	5
孔围村委会	10	8	4
龙坪村委会	16	10	8
麻步村委会	13	13	5
青石村委会	14	14	10
沙坳村委会	22	10	3
石桥村委会	12	9	5
松柏村委会	17	15	14
大坪村委会	11	9	8
乌石村委会	12	11	8
元璧村委会	1	0	0
袁屋村委会	7	6	4
合计	202	155	90

(5) 西江镇

西江镇共有 11 个行政村，115 个自然村，其中 9 个自然村未开展生活污水治理，3 个自然村采用纳厂治理模式，44 个自然村采用资源化利用治理模式，72 个自然村采用建设设施处理模式，其中 13 个自然村采用建设设施处理模式和资源化利用相结合的模式，共建有 75 座处理设施，其中 28 座处理设施正常运行。西江镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 16 所示，主要存在以下问题：

1) 村庄呈散点分布，只能收集部分污水，如铁坑-散家村。

2) 常住人口少，导致污水收集少，如大田-新铺村、高山-狮子口。

3) 人工湿地严重壅水，如大田-大田二、大田-新铺村。

4) 设施与村内管网未衔接，主要为 EPC 项目，如耙田-上卫、耙田-下卫。

5) 设施选址不合理，设施无法使用，如宝珠村-珠玉塘。

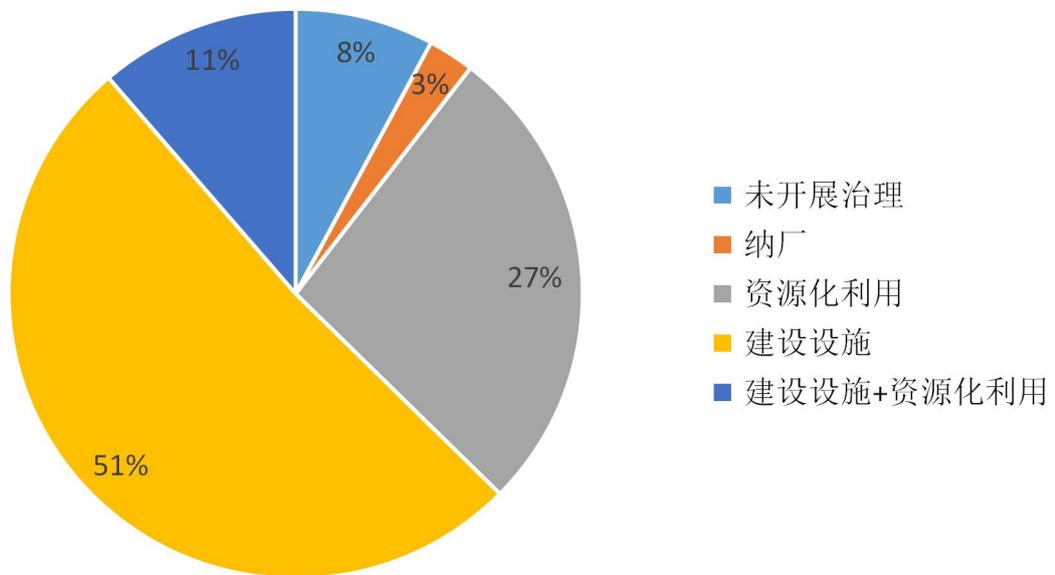


图 13 西江镇自然村生活污水治理现状

表 11 西江镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
耙田村委会	9	4	1
宝珠村委会	8	6	2
大岭村委会	15	7	1
大田村委会	12	11	5
高山村委会	17	12	3
井塘村委会	6	6	1
山塘村委会	10	4	2
铁坑村委会	7	4	1
外塘村委会	7	8	2
西江村委会	13	3	3
斜磅村委会	11	10	7
合计	115	75	28

(6) 九陂镇

九陂镇共有 13 个行政村，154 个自然村，其中 26 个自然村未开展生活污水治理，7 个自然村采用纳厂治理模式，121 个自然村采用建设设施处理模式，共建有 121 座处理设施，其中 111 座处理设施正常运行。九陂镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 15 所示，主要存在以下问题：

1) 设施与村内管网未衔接，主要为 EPC 项目，如新墟村-马头山村、南石塘村-上寨。

2) 涉及用地问题无法建设设施，如白石村-胡屋、白石村-大风冲。

3) 人工湿地壅水，如联一村-田心。

4) 池体破损漏水，如新墟村-老寨。

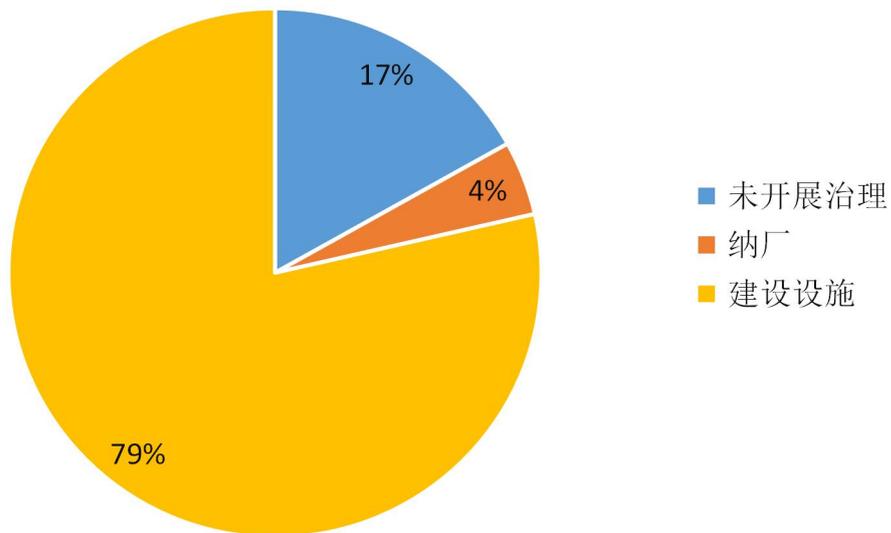


图 14 九陂镇自然村生活污水治理现状

表 12 九陂镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
爱民村委会	17	16	16
白石村委会	20	15	15
高相村委会	15	14	14
联一村委会	9	8	7
龙岗村委会	8	8	8
龙潭村委会	11	3	3
南石塘村委会	12	10	10
深冲村委会	6	4	1
双塘村委会	9	8	8
四联村委会	18	17	17
新民村委会	9	7	7
新墟村委会	14	5	5
岩头村委会	6	6	0
合计	154	121	111

（7）东陂镇

东陂镇共有 9 个行政村，87 个自然村，其中 6 个自然村未开展生活污水治理，5 个自然村采用纳厂治理模式，29 个自然村采用资源化利用治理模式，68 个自然村采用建设设施处理模式，其中 21 个自然村采用建设设施处理模式和资源化利用相结合的模式，共建有 73 座处理设施，其中 14 座处理设施正常运行。东陂镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 14 所示，主要存在以下问题：

- 1) 未建设沉砂池，导致管网堵塞，如前江村-前江铺、前江村-草塘。
- 2) 设施与村内管网未衔接或只衔接到村边部分沟渠，主要为 EPC 项目，如东塘村-儒子堂、香花村-仁家冲。
- 3) 雨污合流，雨天易导致水池壅水，如西塘村-昌坪尾。
- 4) 涉及设施选址问题，暂未建设，如塘联村-潘屋、卫民村-过水塘。
- 5) 人工湿地壅水，如西塘村-白石脚、塘联村-坳仔。

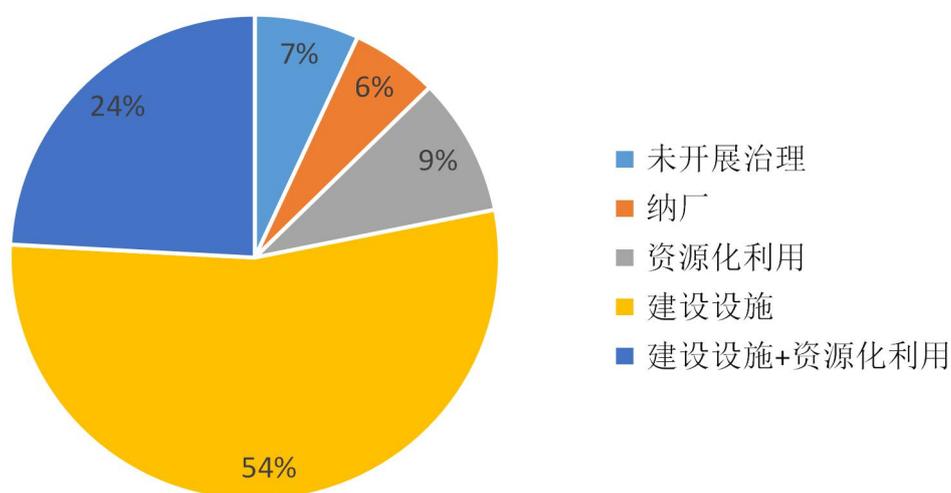


图 15 东陂镇自然村生活污水治理现状

表 13 东陂镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
大江村委会	7	7	1
东陂村委会	6	1	1
东塘村委会	7	5	2
江夏村委会	1	1	0
前江村委会	10	12	4
塘联村委会	9	8	2
卫民村委会	22	17	1
西塘村委会	9	10	3
香花村委会	16	12	0
合计	87	73	14

（8）西岸镇

西岸镇共有 14 个行政村，161 个自然村，其中 10 个自然村未开展生活污水治理，3 个自然村采用纳厂治理模式，28 个自然村采用资源化利用治理模式，122 个自然村采用建设设施处理模式，其中 2 个自然村采用建设设施处理模式和资源化利用相结合的模式，共建有 134 座处理设施，其中 81 座处理设施正常运行。西岸镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 11 所示，主要存在以下问题：

1) 设施与村内管网未衔接，主要为 EPC 项目，如奎池-上三多村、河田-太平坊上池。

2) 管网覆盖率较低，仅铺设主管，导致污水收集率低，例如奎池-象嘴鼻村。

3) 未设置检查井，主要为非 EPC 项目，如三水-茶仔山、三水-石兰村。

4) 原计划纳入污水处理厂，但由于村庄离污水处理厂较远难以实施，如西岸村-中正里（4 队）、西岸村-仁和里（5 队）。

5) 涉及民事问题，暂未建设，如七村村-新联三。

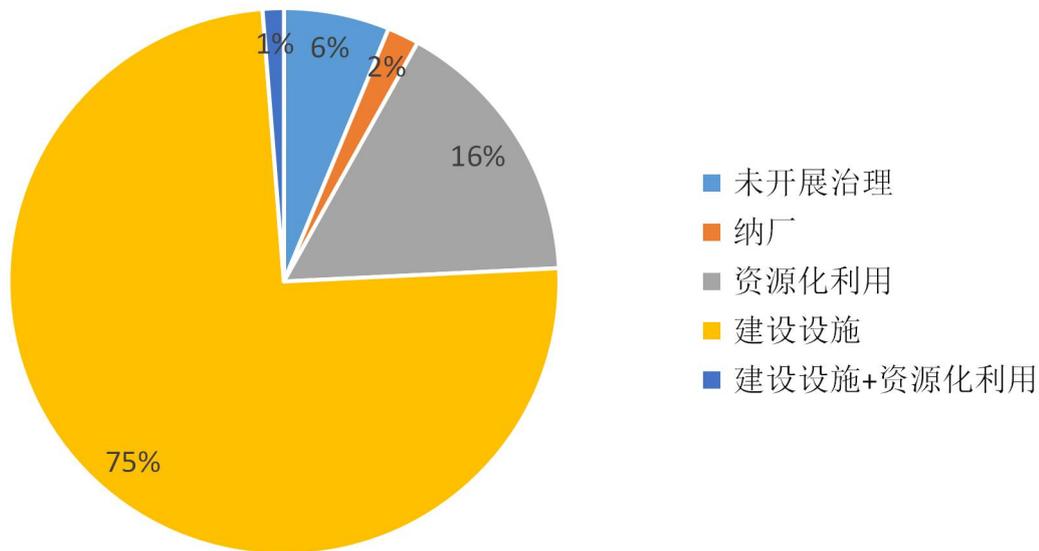


图 16 西岸镇自然村生活污水治理现状

表 14 西岸镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
冲口村委会	13	11	6
东村村委会	5	5	5
东江村委会	6	8	6
河田村委会	7	7	1
奎池村委会	12	11	0
马带村委会	10	10	9
七村村委会	10	13	12
清水村委会	27	20	12
三水村委会	22	12	4
石兰村委会	2	2	2
石马村委会	16	15	9
西岸村委会	14	8	8
溪塘村委会	9	9	5
小带村委会	8	3	2
合计	161	134	81

（9）保安镇

保安镇共有 16 个行政村，120 个自然村，其中 33 个自然村未开展生活污水治理，2 个自然村采用纳厂治理模式，8 个自然村采用资源化利用治理模式，77 个自然村采用建设设施处理模式，共建有 79 座处理设施，其中 23 座处理设施正常运行。保安镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 12 所示，主要存在以下问题：

1) 设施与村内管网未衔接，主要为 EPC 项目，如岭咀村-岭咀村、栋头村-栋头村。

2) 常住人口偏少，无进水，如本公洞村-陈公洞村、岭咀村-东瓜岭。

3) 人工湿地水池壅水，如良塘村-崩江冲村，水口村-水口村。

4) 管道破损，如麻北村-朗塘村。

5) 涉及设施选址问题，暂未建设，如万家村-青草。

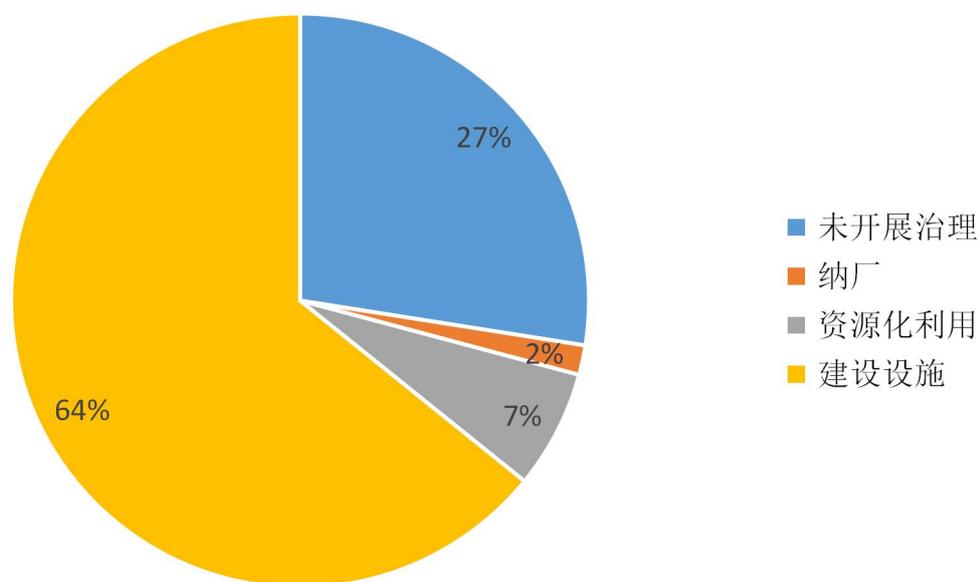


图 17 保安镇自然村生活污水治理现状

表 15 保安镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
保安村委会	8	1	1
本公洞村委会	9	7	3
大冲村委会	7	4	1
栋头村委会	7	6	0
黄村村委会	7	7	2
良塘村委会	11	8	2
岭咀村委会	7	5	1
麻北村委会	7	6	2
梅田村委会	11	10	0
卿罡村委会	8	3	1
水口村委会	10	1	0
湾村村委会	8	9	6
万家村委会	8	5	1
新塘村委会	5	2	2
种田村委会	6	4	0
子沟村委会	1	1	1
合计	120	79	23

(10) 瑶安瑶族乡

瑶安瑶族乡共有 10 个行政村，53 个自然村，其中 5 个自然村未开展生活污水治理，4 个自然村采用纳厂治理模式，4 个自然村采用资源化利用治理模式，40 个自然村采用建设设施处理模式，共建有 42 座处理设施，其中 26 座处理设施正常运行。瑶安瑶族乡各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 17 所示，主要存在以下问题：

1) 植物生长稀疏或枯死，如碧梧村-金竹山、清源村-大元冲；

2) 管道断裂、破损，如四和村-黄连江村、清源村-大元冲。

3) 常住人口少，居住分散，设施收集率低，如新九村-黄泥坳。

4) 设施与村内管网未衔接，主要为 EPC 项目，如碧梧村-迳头村、碧梧村-俄颈村。

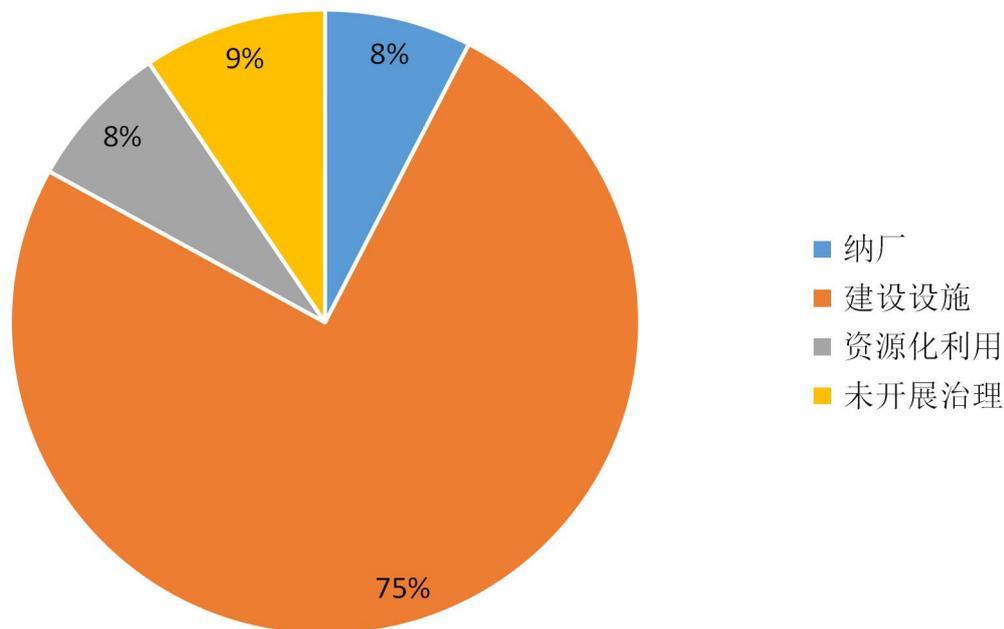


图 18 瑶安瑶族乡自然村生活污水治理现状

表 16 瑶安瑶族乡各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村	已建设施座数	正常运行的设施座数
碧梧村委会	6	6	6
大营村委会	1	1	1
九龙村委会	7	5	0
洛阳村委会	12	6	1
盘东村委会	2	1	1
清源村委会	4	4	4
四和村委会	5	5	4
田心村委会	4	5	5
新九村委会	6	6	2
瑶安村委会	6	3	2
合计	53	42	26

(11) 丰阳镇

丰阳镇共有 11 个行政村，87 个自然村，其中 3 个自然村未开展生活污水治理，2 个自然村采用纳厂治理模式，20 个自然村采用资源化利用治理模式，62 个自然村采用建设设施处理模式，共建有 71 座处理设施，其中 21 座处理设施正常运行。丰阳镇各行政村污水处理设施建设及运行情况见表 13 所示，主要存在以下问题：

- 1) 设施与村内管网未衔接，主要为 EPC 项目，如丰阳村-大坪头、梁家村-梁家。
- 2) 管道破损，如夏炉-夏炉村、柯木湾村-夏东村。
- 3) 管道堵塞，如丰阳-井眼洞村、梁家-梁家村。
- 4) 人工湿地壅水，如朱岗村-朱岗、夏炉村-小水坪。
- 5) 涉及设施选址问题，暂未建设，如陂岭村-华村。

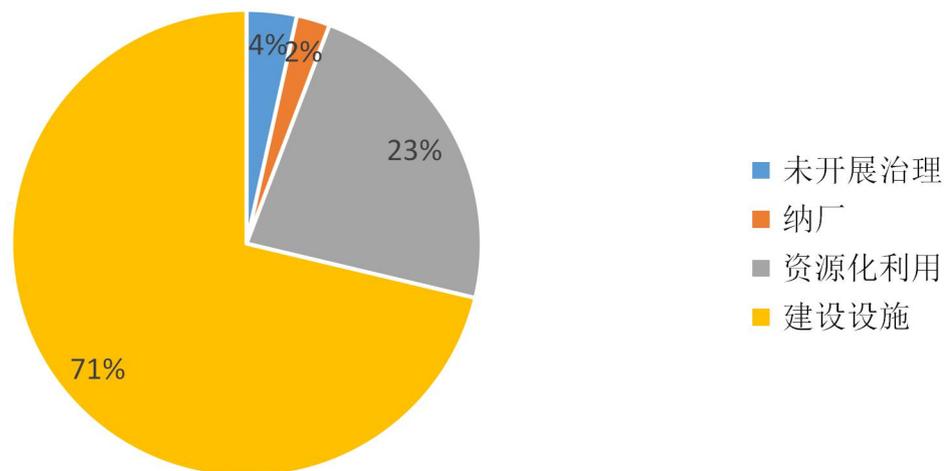


图 19 丰阳镇自然村生活污水治理现状

表 17 丰阳镇各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
陂岭村委会	14	10	2
大富头村委会	3	4	0
丰阳村委会	5	4	0
湖江村委会	6	6	1
柯木湾村委会	10	8	2
梁家村委会	9	6	1
旗美村委会	3	4	2
夏湟村委会	6	2	1
夏炉村委会	11	11	4
新立村委会	14	10	2
朱岗村委会	6	6	6
合计	87	71	21

(12) 三水瑶族乡

三水瑶族乡共有 4 个行政村，19 个自然村，其中 5 个自然村采用资源化利用治理模式，14 个自然村采用建设设施处理模式，共建有 14 座处理设施，其中 14 座处理设施正常运行。三水瑶族乡各行政村污水处理设施建设情况见表 18 所示，主要存在以下问题：

- 1) 常住人口较少，进水少，如左里村-新村。
- 2) 未设置格栅或格栅破损严重，如云雾村-沙洞。

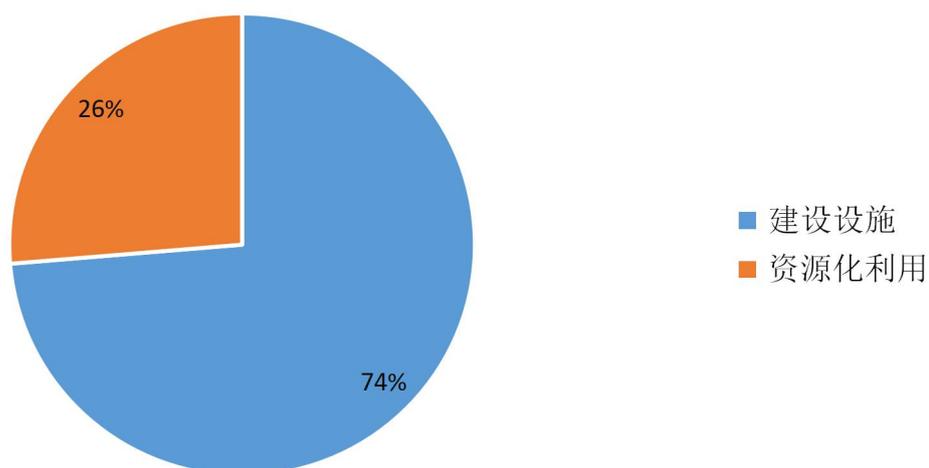


图 20 三水瑶族乡自然村生活污水治理现状

表 18 三水瑶族乡各行政村污水处理设施情况一览表

行政村	自然村数量	已建设施座数	正常运行的设施座数
沙坪村委会	4	2	2
新八村委会	4	3	3
云雾村委会	4	4	4
左里村委会	7	5	5
合计	19	14	14

（三）农村生活污水治理存在问题及需求分析

1. 农村生活污水治理现存问题分析

（1）排水体制不完善

连州市大部分自然村现状为雨污合流制排水体制，为污水收集带来了很大难度，且在雨季会严重增加污水处理的负荷，排水体制的改造难度和资金投入都是比较大的，因此排水体制问题应根据村庄布局、人口规模、经济水平、环境敏感程度和地形地势等实际情况，选择合适的排水体制，并从成本、能耗和维护、效果等方面进行综合考虑，选择最合适的污水处理模式。

（2）现状村庄污水处理设施覆盖率低

由于连州农村人口分散、地势复杂，连州市大部分自然村管网覆盖率在 60%以下，村庄大量污水都未进行收集，覆盖率较低也导致治理设施进水量不足，设施未能正常运行。需对村庄管网进行完善，提高污水收集覆盖率。

（3）常住人口少，用水量少，设施难以正常运行

由于连州市各自然村均大量人员外出就业，除重大节假日外，各村平时实际常住人口约占户籍人口 20%-30%，且留守人员多为老人与儿童。平日污水总体排放量少，导致污水处理设施进水少，设施难以正常运行。可考虑转为资源化利用模式。

（4）现有污水处理设施的维护管理不足

部分自然村现状污水处理设施无系统维护，现状排水管道年久失修、失检，淤积堵塞严重，造成污水无法进入处理设施，处理设施无法正常运行等现象。未能有效建立污水处理运维管理机制，且缺乏相应资金支持，管理人员无力进行正常维护管理，盖板、沟渠破损严重。

2. 规划污水治理设施需求分析

(1) 统筹规划、量力而行

连州市农村分布面广，居民居住分散，若短期内进行全覆盖治理，资金问题难以解决，需要“统筹规划、分期分步、量力而行”，按照近期和远期制定合理的规划目标，确保预期目标得以实现。

(2) 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，以中央环保专项资金为主、省级环保专项资金为辅、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，导致专项资金在实施过程中难以发挥最大效能。因此，针对规划拟建的农村生活污水治理项目，需要积极开拓其他渠道资金，如引进 PPP 资金，形成多元化投入。

(3) 探索第三方运营的管理模式

农村生活污水治理设施建成后，必须采取相应的运维措施，属地自行运营管护模式，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，因此，可委托

专业技术公司承担设施运维管理工作，通过专业技术确保污水治理的长效性。探索第三方专业运营管理模式，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。

四、农村生活污水处理设施建设规划

（一）重点区域自然村分析

按照《深化我省农村生活污水处理攻坚行动的指导意见》其他重要文件要求，各地区要梯次推进农村生活污水处理，加快补齐污水处理设施短板，重点国考断面水质达标控制单元、饮用水水源保护区、大江大河周边、“千村示范，万村整治”工程示范县（市）及水质需改善控制单元范围等重点区域范围要优先治理。结合清远市连州市实际情况，全市重点区域主要涉及饮用水水源保护区、旅游风景区和规模较大人口集中的村庄，在后续治理工作的开展中应作为优先治理任务；另外乡村振兴美丽景观示范带沿线村庄作为连州市近年乡村振兴战略实施的重点区域，在后续治理工作的开展中应作为重点治理任务。

1. 集中村庄

结合连州市实际和现场调查情况，将人口规模大于等于800人的规模村庄纳入重点区域范围。全市共有人口规模大于等于800人的自然村42个，共涉及8个镇，32个行政村，其中30个自然村已完成治理。详见下表。

表 19 连州市人口规模集中村庄生活污水治理情况一览表

序号	镇	行政村	自然村	常住人口	是否完成治理	治理模式
1	连州镇	城西村委会	正河	1180	否	纳厂
2			上河	1350	否	纳厂
3			鹅公潭	1150	否	纳厂
4		城南村委会	四村	800	否	纳厂
5		城北村委会	鸬鹚咀	1790	否	纳厂
6		良江村委会	龙岩	1123	是	建设设施
7		沙子岗村委会	下村	856	是	建设设施
8		高堆村委会	高堆	1750	否	纳厂
9		龙口村委会	新家村	1380	是	建设设施
10			上村	1126	是	建设设施
11			下村	879	是	建设设施
12		协民村委会	陈巷	935	是	建设设施
13		元潭村委会	元村	1995	否	纳厂
14			邵村	1370	否	建设设施
15			湟村	1293	是	建设设施
16		巾峰村委会	洲水	1100	是	建设设施
17		大坪村委会	大坪	1356	是	建设设施
18			湟槐	986	是	建设设施
19		共和村委会	沙坊	900	是	建设设施
20		昆陂村委会	昆陂	865	是	建设设施
21	大路边镇	东大村委会	东村江村	890	是	建设设施
22		黄太村委会	凤头村	870	是	建设设施
23			黄家堆村	905	是	建设设施
24	大路边村委会	大路边村	3050	否	纳厂	
25	星子镇	联西村委会	四甲	2700	否	纳厂
26			黄村	1700	是	建设设施
27	龙坪镇	龙坪村委会	龙坪圩	986	是	纳厂
28	东陂镇	东陂村委会	跃进	1006	是	纳厂
29			接龙	873	是	纳厂

30		江夏村委会	江夏村	1350	是	建设设施
31		东塘村委会	大洞村	852	否	建设设施
32	西岸镇	冲口村委会	双桂	1100	是	建设设施
33		东江村委会	东江	860	是	建设设施
34		马带村委会	马带	898	是	建设设施
35		奎池村委会	奎池	1000	是	建设设施
36	保安镇	卿罡村委会	西巷	900	否	建设设施
37	丰阳镇	丰阳村委会	丰阳村	1698	是	纳厂
38		大富头村委会	茶亭村	826	是	建设设施
39		夏湟村委会	夏湟	2371	是	纳厂
40		梁家村委会	梁家	802	是	建设设施
41		湖江村委会	湖江村	1179	是	建设设施
42		夏炉村委会	夏炉	865	是	建设设施

2. 中心村

根据连州市现场调查情况，将城乡规划中设定的具有一定人口规模和较为完善的公共设施，规模介于乡镇和行政村之间的中心村纳入重点区域范围。全市共有中心村的自然村6个，均位于东陂镇东陂村委会，均已完成治理，详见下表。

表 20 连州市中心村生活污水治理情况一览表

序号	镇	行政村	自然村	常住人口	是否完成治理	治理模式
1	东陂镇	东陂村委会	重庆	500	是	纳厂
2			围仔	120	是	纳厂
3			临江	450	是	建设设施
4			跃进	1006	是	纳厂
5			新街	365	是	纳厂
6			接龙	873	是	纳厂

3. 饮用水源保护区

连州市共有 17 个在用饮用水水源地(包括 1 个县级集中式水源地)，其中 14 个为地表水饮用水水源地，3 个为地下水饮用水水源地。根据现场调查，连州市共有 32 个自然村涉及饮用水水源保护区，共涉及 9 个镇（乡），12 个行政村，其中 31 个自然村已完成治理。详见下表

表 21 连州市饮用水源保护区涉及村庄生活污水治理情况一览表

序号	镇	行政村	自然村	常住人口	是否完成治理	治理模式	涉及的饮用水源保护区名称
1	连州镇	白云村委会	船潭	700	是	建设设施	白云庄饮用水源保护区
2			高车墩	600	是	建设设施	
3			蒲石湾	279	是	建设设施	
4			新立寨	424	是	建设设施	
5	星子镇	昌黎村委会	细沙洞	20	是	建设设施	细沙洞饮用水源保护区
6	西江镇	大岭村委会	豆地	78	是	建设设施	上兰靛水库饮用水源保护区
7			老屋地	37	是	建设设施	
8			彭冲	3	是	资源化利用	
9			浪石	4	是	资源化利用	
10	东陂镇	西塘村委会	石寨村	62	是	建设设施	东陂河鹅江村饮用水源保护区
11			大塘坪	514	是	建设设施	
12			车头村	279	否	建设设施	
13		大江村委会	大土岭	48	是	建设设施	
14			西河村	92	是	建设设施	

15			大新桥	300	是	建设设施	
16			马头陂	312	是	建设设施	
17			江美村	689	是	建设设施	
18			寨江村	420	是	建设设施	
19	西岸镇	东江村委会	东江	860	是	建设设施	东陂河鹅江村饮用水源保护区
20			东田	298	是	建设设施	
21		石兰村委会	鹅江	768	是	建设设施	
22	保安镇	本公洞村委会	长迳	200	是	建设设施	保安河饮用水源保护区
23			车田	20	是	建设设施	
24	瑶安瑶族乡	洛阳村委会	蕉冲	43	是	建设设施	蕉冲饮用水源保护区
25	丰阳镇	柯木湾村委会	柯木湾村	504	是	建设设施	柯木湾饮用水源保护区
26			西风寨	30	是	建设设施	
27			沙铺	115	是	建设设施	
28	三水瑶族乡	云雾村委会	云雾	263	是	建设设施	梅花冲饮用水源保护区
29			沙洞	130	是	建设设施	
30		左里村委会	陈家	122	是	建设设施	
31			新村	95	是	建设设施	
32			左里	152	是	建设设施	

4. 旅游风景区

连州市旅游风景区有大东山旅游风景区和湟川三峡2个，共涉及2个镇，2个行政村，3个自然村，均已完成治理。详见下表。

表 22 连州市旅游风景区涉及村庄生活污水治理情况一览表

序号	镇	行政村	自然村	常住人口	是否完成治理	治理模式	涉及的旅游风景区名称
1	龙坪镇	朝天村委会	朝天街	260	是	建设设施	大东山旅游风景区
2	九陂镇	龙潭村委会	龙一	51	是	资源化利用	湟川三峡
3			龙二	55	是	资源化利用	

5. 美丽乡村风貌带

连州市共规划建设 4 条美丽乡村景观示范带，西岸样板区美丽乡村风貌带、东村样板区美丽乡村风貌带、七村样板区美丽乡村风貌带和连州市东陂镇乡村振兴示范带。共涉及 2 个镇，8 个行政村，30 个自然村，其中 29 个自然村已完成治理。详见下表。

表 23 连州市美丽乡村风貌带涉及村庄生活污水治理情况一览表

序号	镇	行政村	自然村	常住人口	是否完成治理	治理模式	涉及的乡村振兴美丽乡村风貌带名称
1	西岸镇	西岸村委会	龙头寨（11 队）	240	是	建设设施	西岸样板区美丽乡村风貌带
2			新屋（12 队）	218	是	建设设施	
3		东村村委会	1 队	288	是	建设设施	东村样板区美丽乡村风貌带
4			2 队	200	是	建设设施	
5			3 队	163	是	建设设施	
6			4 队	83	是	建设设施	

序号	镇	行政村	自然村	常住人口	是否完成治理	治理模式	涉及的乡村振兴美丽乡村风貌带名称
7		七村村委会	青草洞	195	是	建设设施	七村样板区美丽乡村风貌带
8			潘屋	615	是	建设设施	
9	东陂镇	东陂村委会	重庆	500	是	纳厂	连州市东陂镇乡村振兴示范带
10			围仔	120	是	纳厂	
11			临江	450	是	建设设施	
12			跃进	1006	是	纳厂	
13			新街	365	是	纳厂	
14			接龙	873	是	纳厂	
15			西塘村委会	昌坪尾	183	是	
16		西塘村		530	是	建设设施	
17		前江村委会	草塘村	83	是	建设设施	
18			红万村	93	是	建设设施	
19			新寨村	50	是	建设设施	
20			前江村	330	是	建设设施	
21			前江铺	205	是	建设设施	
22			雅料堂	130	是	建设设施	
23		大江村委会	大新桥	300	是	建设设施	
24			江美村	689	是	建设设施	
25			寨江村	420	是	建设设施	
26		东塘村委会	岩水村	136	是	建设设施	
27			三角塘	72	是	建设设施	
28			马踢山	289	是	建设设施	
29			大洞村	852	否	建设设施	
30			儒子塘	569	是	建设设施	

(二) 农村生活污水量预测

1. 农村人口预测

(1) 农村人口影响要素

1) 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；

2) 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；

3) 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；

4) 不同类型村庄人口集聚水平不同：第一产业为主的村庄人口外流为主，第二产业为主的村庄常住人口大于户籍人口，统计口径以常住人口为主，发展旅游等第三产业为主的村庄应考虑旺季人口集聚高峰人口。

根据连州市人民政府相关数据，各年连州市人口自然增长率如表 24 所示。

表 24 连州市人口历年自然增长率一览表

年份	2016	2017	2018	2019	2020
自然增长率 (%)	9.67	8.33	8.69	5.60	4.16

由表 24 可知，近年来连州市人口自然增长率存在减少的趋势，结合各村庄发展类型采用不同的人口基数，农村常住

人口数量按连州市年均 5‰增长计算，以此测算各年农村常住人口数。

(2) 连州市农村人口发展预测

连州市各镇（乡）各类村庄常住人口预测如表 25 所示。

表 25 连州市农村常住人口预测

年份	2022	2023	2024	2025
连州镇	57419	57706	57995	58285
大路边镇	24197	24318	24440	24562
星子镇	29619	29767	29916	30066
龙坪镇	18648	18741	18835	18929
西江镇	9548	9596	9644	9692
九陂镇	18822	18916	19011	19106
东陂镇	20374	20476	20578	20681
西岸镇	31836	31995	32155	32316
保安镇	22770	22884	22998	23113
瑶安瑶族乡	6398	6430	6462	6494
丰阳镇	18063	18153	18244	18335
三水瑶族乡	1361	1368	1375	1382

2. 生活用水量预测

(1) 预测模型

根据国家《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019），本项目涉及村庄居民生活用水量采用定额法进行预测。计算公式如下：

$$W=P \cdot q/1000$$

式中：W—居民生活用水量，m³/d；

P—设计用水居民人数，人；

q—最高日居民生活用水定额，具体参考详见表 26。

表 26 农村居民生活用水量参考取值

序号	村庄类型	用水量 (L/人·天)
一	经济条件好，室内卫生设施齐全	120-150
二	经济条件较好，室内卫生设施较齐全	90-120
三	经济条件一般，有简单的室内卫生设施	80-100
四	无卫生间和淋浴设备，无自来水	60-90

另外参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)。清远连州市农村属于 III 区，用水定额为 140L/(人·d)。

(2) 用水定额确定

根据表 26，各村农民用水定额根据“经济条件”、“是室内卫生设施建设情况”类型等因素综合判定。

连州市 1428 个自然村庄基础设施相对较好，村民家中基本配套建有水冲厕所和淋浴设施，结合表 26 以及广东省地方标准《用水定额》，确定各村居民用水定额取值范围为 90-120L。

表 27 连州市各镇（乡）农村居民生活用水量预测分析表

年份	现状用水量 (吨/天)	2023 年用水量 (吨/天)	2024 年用水量 (吨/天)	2025 年用水量 (吨/天)
连州镇	5741.9	5770.61	5799.46	5828.46
大路边镇	2419.7	2431.8	2443.96	2456.18
星子镇	2961.9	2976.71	2991.59	3006.55
龙坪镇	1864.8	1874.12	1883.49	1892.91
西江镇	954.8	959.57	964.37	969.19
九陂镇	1882.2	1891.61	1901.07	1910.57
东陂镇	2037.4	2047.59	2057.82	2068.11
西岸镇	3183.6	3199.52	3215.52	3231.59
保安镇	2277	2288.39	2299.83	2311.33
瑶安瑶族乡	639.8	643	646.21	649.45
丰阳镇	1806.3	1815.33	1824.41	1833.53
三水瑶族乡	136.1	136.78	137.46	138.15
合计	25905.5	26035.03	26165.2	26296.03

3. 影响污水排放量因素

(1) 污水综合排放系数

污水综合排放系数指用户产生的污水量与用户的用水量比值。根据《室外排水设计规范》（GB50015-2006）中关于居民生活污水量的预测方法，本规划中农村污水综合排放系数取值为 80%。

(2) 污水收集率

污水收集率指进入污水系统的污水量与产生的污水量

之比值。截污率与污水收集系统的完善程度等因素有关，一般最高值可取 0.9。

本规划中污水收集率取值时，综合考虑村庄排水体制、污水收集设施等因素确定。本次规划范围内的村庄污水收集设施待管网修复完善后，污水收集率一般可达 85%以上，因此本次污水收集率取 85%。

4. 生活污水排放量预测

(1) 预测模型

结合连州市农村生活用水量情况，综合考虑以上影响污水水量的因素，本规划范围内各村的居民生活污水预测量采用以下模型进行计算：

$$Q_w = (n \times q \times z \times \eta) / 1000$$

q——农村居民生活用水量，L/（人·d）。

n——服务人口数，服务人口数应以户籍人口或常住人口为基础；

z——综合排放系数，一般取 70%~90%，本规划取 80%；

η——污水收集率，应根据村庄或区域污水收集管网的覆盖范围及完善程度确定，本规划取 85%。

二、预测结果

根据预测模型，结合用水预测结果及主要参数取值，本规划范围内村庄各年污水排放量情况见表 28。

表 28 连州市各镇（乡）农村居民生活污水排放量预测分析表

年份	现状污水排放量（吨/天）	2023 年污水排放量（吨/天）	2024 年污水排放量（吨/天）	2025 年污水排放量（吨/天）
连州镇	3904.49	3924.01	3943.63	3963.35
大路边镇	1645.4	1653.62	1661.89	1670.2
星子镇	2014.09	2024.16	2034.28	2044.45
龙坪镇	1268.06	1274.4	1280.78	1287.18
西江镇	649.26	652.51	655.77	659.05
九陂镇	1279.9	1286.3	1292.73	1299.19
东陂镇	1385.43	1392.36	1399.32	1406.32
西岸镇	2164.85	2175.67	2186.55	2197.48
保安镇	1548.36	1556.1	1563.88	1571.7
瑶安瑶族乡	435.06	437.24	439.43	441.62
丰阳镇	1228.28	1234.43	1240.6	1246.8
三水瑶族乡	92.55	93.01	93.48	93.94
合计	17615.74	17703.82	17792.34	17881.3

5. 污染负荷量预测

农村生活污水浓度根据排水体制不同有所差别。当采用雨污合流制，农村生活污水处理设施的进水浓度较低；当采用雨污分流制，进水浓度相对较高。雨污合流制、雨污分流制下农村生活污水处理设施进水浓度可参考表 29 取值。

表 29 农村生活污水浓度情况 单位：mg/L

污染物浓度	化学需氧量 (COD)	生化需氧量 (BOD ₅)	悬浮物 (SS)	氨氮 (NH ₃ -N)	总磷 (TP)
进水浓度 (雨污合流制)	80~200	50~100	80~150	10~40	1~3
进水浓度 (雨污分流制)	180~350	80~150	140~200	35~70	2~4

根据相关资料，连州市大部分自然村采用雨污合流制，根据表 29，结合连州市现状，本规划农村生活污水中各污染物浓度取值具体详见表 30。

表 30 连州市农村生活污水水质取值（单位：mg/L，pH 值除外）

化学需氧量 (COD)	生化需氧量 (BOD ₅)	悬浮物 (SS)	氨氮 (NH ₃ -N)	总磷 (TP)
150	80	100	30	3

通过计算可得，连州市村庄 2025 年预计污染物日产生量分别为化学需氧量 2682.20kg、五日生化需氧量 1430.50kg、悬浮物 1788.13kg、氨氮 536.44kg、总磷 53.64kg。

（三）农村生活污水治理模式

1. 农村污水治理模式分类

根据相关规范要求 and 农村生活污水处理实践，农村地区常用的处理模式主要有以下三类：

（1）纳厂处理模式：将具有纳厂条件的村庄或一定区域内产生的生活污水进行收集，接入城市污水处理管道系统中，污水处理厂具有规模大，水质、水量稳定，单位基建投资和运行费用低，易于集中管理等优点，适用于距离市政管网近（一般3公里以内，且位于污水处理厂纳污范围的），具备施工条件且附近污水处理厂有接纳能力的村庄。

（2）建设设施处理模式：通过较大范围的管网，对村庄或一定区域内产生的生活污水进行收集并建处理设施集中处理的方式。统一建设的污水处理设施，可确保水质相对稳定，运行稳定，抗负荷冲击能力强，出水水质好，适用于居住相对密集、管网施工难度不大的村庄。

（3）资源化利用模式：对于人口少、居住较为分散的村庄或片区，在具备资源化利用（或自然生态消纳）的条件（污水可有效用于种植利用、自然土地消纳等）下，通过完善资源化利用（或自然生态消纳）配套设施设备，采用资源化利用（或自然生态消纳）的治理模式。适用于人口较少、居住分散、环境容量大的村庄、片区或农户，以及部分难以纳管集中处理的村庄。

2. 农村污水处理模式比较

(1) 纳厂处理模式

纳厂处理模式，无需建设终端处理设施，只需建设污水管道和泵站，系统简单，管理方便，对技术要求相对较低。纳厂处理模式可以利用城镇污水处理厂的规模效益，污水处理成本相对较低。纳厂处理模式的主要制约因素是收水范围与现有城镇污水收集管网之间的距离，距离太远将大幅提高管网和泵站的建设投资和运行费用；另外，就是污水收集管网建设的自然条件是否具备，有些区域由于自然环境限制，即使离城镇污水收集管网较近，但输送管道实施难度依然很大或后续运行费用很高。

适用范围：适用于距离市政污水管网较近，符合接入要求的集居小区、农民安置新村等新建村庄和城中村、镇中村等村庄；也适用于靠近城市或城镇、经济基础较好，具备实现农村生活污水处理由“分散治污”向“集中治污、集中控制”转变条件的农村地区采用。

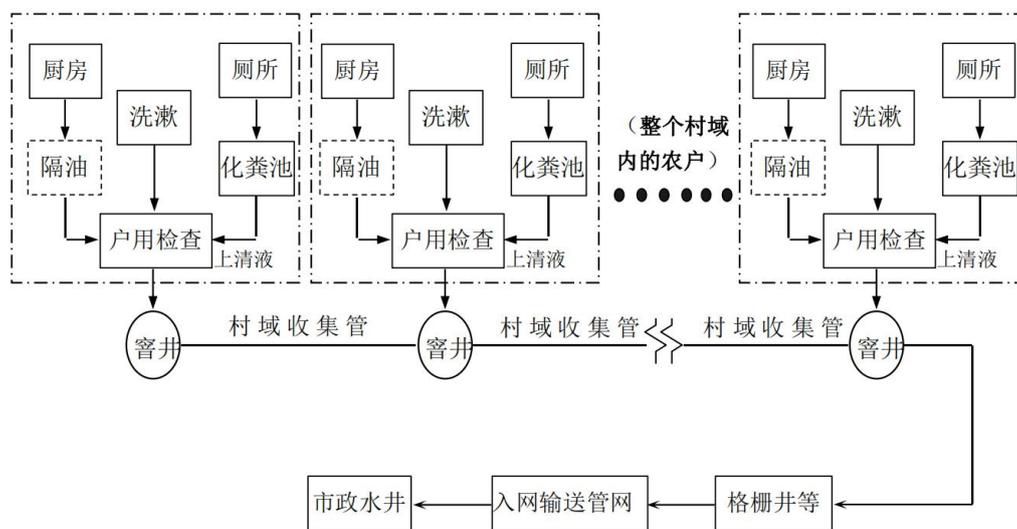


图 21 生活污水纳厂处理模式

(2) 建设设施处理模式

建设设施处理模式，需要建设终端污水处理设施，同时需建设配套的污水收集管网。终端处理设施建设和运行管理是建设设施处理模式的核心。根据单个处理设施收水范围的不同，可分为村域处理设施模式、自然村（组）处理设施模式和联户型处理设施模式。

集中处理设施模式由于收水范围相对较小，管线埋深浅，施工方便。有些集中处理系统可利用地势，不设提升就可实现污水输送和处理排放的全流程。集中建设设施处理可对污水的资源化利用带来极大的便利。

建设设施处理模式最大的制约因素是终端处理设施的运行管理，由于设施分散，单点规模小，给运行维护和管理带来困难。

适用范围：适用于分布集中、管网收集条件好但距离市政管网较远的中心村、集居区或人口较多的行政村。

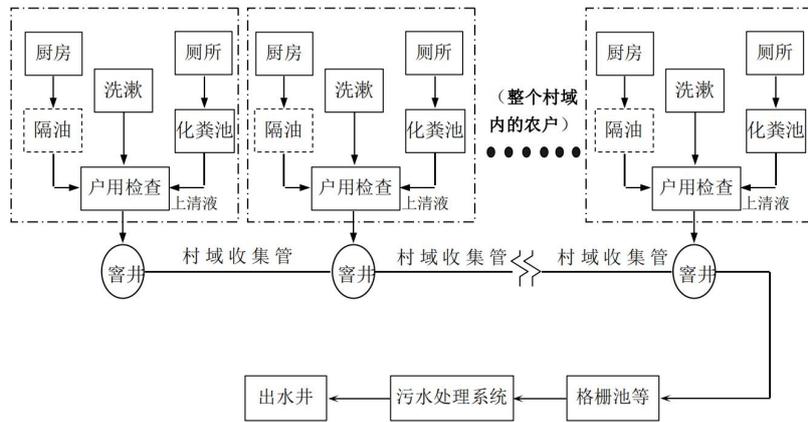


图 22 生活污水建设设施处理模式

(3) 资源化利用模式

该模式是指以单个农户或相邻几户农户为单位单独处理污水的模式，生活污水经无害化处理后，使用于不同用途（种植利用、自然土地消纳等）的过程。该处理模式布局灵活、施工简单、管理方便，具备一定的水质净化能力，不需要较大规模的配套管网。

适用范围：人口较少、居住分散、环境容量大的村庄、片区或农户，以及部分难以纳管集中处理的村庄也可结合实际情况，可结合实际情况选用污水资源化利用模式。

采用污水资源化利用模式村庄、片区或农户应满足以下要求：①资源化利用应明确污水资源化利用的受纳体，如：农田、旱地、林地、水塘或房前屋后“四小园”等；②建立农户污水到受纳体之间的收集输送系统（可利用管网（暗渠）

或抽吸设备)；③并结合受纳体情况和利用特点，完善配套污水暂存设施或增加预处理等需求；④进入受纳体的污水负荷不应超过受纳体环境容量，受纳体及周边不形成黑臭水体、不造成其他污染等环境质量恶化现象，受纳体生态环境能够保持良性循环、卫生环境良好。

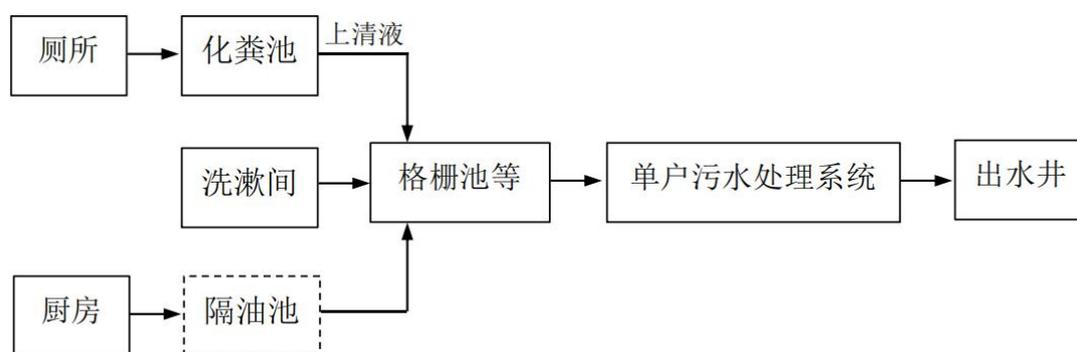


图 23 生活污水资源化利用处理模式

表 31 各类处理模式比较表

序号	比较项目	纳厂处理模式	建设设施处理模式	资源化利用模式
1	工程量	工程内容为收集管网、泵站和输送管网。	工程内容包括收集管网、污水处理设施，一般不单独设置泵站。	工程内容包括少量收集管网、污水无害化处理设施。
2	处理效果	依托城镇污水处理厂的规模效应和技术优势，出水水质一般比较稳定，处理效果较好。	取决于设施日常管理，如不能实施专业化管理，出水水质难于保证。	取决于设施日常管理，出水水质要求较低，处理效果容易保证。
3	施工难度	对收集范围较大的区域，污水收集管网埋深大、施工难度较大。	污水收集管网施工难度低，一般由专业公司定制、现场安装，施工难度小。	分散处理设施，一般由专业公司定制、现场安装，施工难度小。
4	运维费用	运维费用较高。	运维费用较高。	运维费用较低。
5	运行可靠性	可靠性取决于管网的质量，长距离管网输送一旦管道受损，将导致未经处理的污水直接排入水体，造成水环境污染。	可靠性主要取决于污水处理设施，一旦处理设施损坏，未经处理的污水将直接排入水体。	可靠性主要取决于污水处理设施，一旦处理设施损坏，未经处理的污水将直接排入水体。
6	管理难度	管理点主要为泵站、管网，相对比较简单，管理难度较低。	管理点主要为处理设施，进出水水质需要定期检测，管理环节多，难度较大。	管理点主要为无害化处理设施及排放去向，管理难度较低。
7	资源化利用	污水汇入城镇污水处理厂集中处理，资源化利用成本高、难度大。对资源化利用不利。	污水分散处理后，可就地排放至周围水体、土地。资源化利用成本低。	污水分散处理后，可就地分散利用。资源化利用成本低。

3. 农村污水处理模式选择原则

农村生活污水处理工程的建设具有自身的特点，不能照搬城镇污水处理工程规划建设思路。针对连州市农村和水环境的特点，在农村污水处理模式选择上，遵循以下几个方面的原则。

(1) 雨污分流原则。有条件的村庄，应尽可能实施雨污分流，雨水排入附近河道或池塘，生活污水接入污水处理系统。

(2) 因地制宜原则。尊重农村实际情况，通过地形、区位、村庄布局形态，合理确定治理模式。

(3) 优先进厂原则。靠近城区、镇区且满足城镇污水收集管网接入要求的村庄，农村生活污水优先纳入城镇污水系统，进厂处理。

(4) 集中处理原则。不具备进厂处理条件的，可选择建设设施处理模式，尽量考虑扩大管道系统收纳范围，突出设施的规模效益。

(5) 注重效果原则。无论采用何种处理模式，都应以改善水体环境为目标，尽量削减污染物总量。

4. 农村污水处理模式选择

从上述比较和分析可以看出，每一种处理模式都各有优势。处理模式的选择不能一概而论，必须因地制宜，选择合适的治理模式，也可采用多种治理模式相结合的方式进行治疗。

理。

对于靠近城镇建设用地范围，且离现状污水收集管网较近的（距离 3km 左右，且位于污水处理厂纳污范围内）村庄，村庄内管网建设具备施工条件的，一般尽可能采用纳厂处理模式。

对于分布集中、管网收集条件好，且距离城镇较远或不在污水处理厂服务范围内的村庄，一般以建设设施处理模式为主。建设设施处理模式中优先采用村域处理、自然村（组）处理等集中式终端处理模式。

对于布局分散、村庄规模较小、地形条件复杂（如山区）、污水不易集中收集、所处区位为非环境敏感地区、出水可回用于庭院绿化和农田灌溉等村庄，一般采用资源化利用模式。

（四）农村生活污水处理技术

对于采用集中式处理模式及资源化利用模式的村庄，要以改善农村人居环境为核心，坚持从实际出发，因地制宜，选取合适的处理工艺。

1. 污水处理技术选择考虑因素

（1）进水水质条件

进水水质条件决定预处理设施的设置与选取，如进水含油较高（ $>50\text{mg/L}$ ），则需设置除油设施，如进水水质浊度较高（ $\text{SS}>100\text{mg/L}$ ），则需设置沉淀设施。

（2）出水水质标准

出水水质标准决定处理设施类型的选取。水环境保护要求高的地区如饮用水水源地、水系源头、重要湖库集水区等执行相对严格的标准区域。污水处理侧重选择处理效果好、运行稳定、水质标准高的技术。如出水水质要求较高，则需采用去除总氮、总磷技术等设施。

（3）土地性质

土地性质及相应的地质条件影响了是否便于采用土地处理，人工湿地/稳定塘等生态处理工程。通常，当有废弃沟塘时，可改造为稳定塘；当场地渗透性较好时，可采用地下渗滤系统；当渗透性一般时，可采用人工湿地；当场地受限时，则可采用接触氧化技术。

（4）地形地貌

地形地貌在很大程度上影响着污水治理模式的选择，对于位于山区的小微村庄，可采用资源化利用模式。

（5）气候条件

处理设施的设计应考虑气候条件的影响。

2. 污水处理技术比较

农村生活污水处理主体工程一般由一级处理、二级处理和三级处理等单元组成。一级处理污水进入二级处理之前，需根据后续处理流程对水质的要求而设置格栅、隔油池、沉砂池和集水池等。二级处理单元一般指生物处理单元，主要有厌氧生物处理、好氧生物处理等。继二级处理以后的废水

处理过程称为三级处理，主要指人工湿地、稳定塘和土地渗滤等。

（1）一级处理单元

农村生活污水一级处理单元主要有以下几类，实际建设中应根据处理系统的进水污染程度、固体悬浮物含量及出水水质要求来选择相应的处理技术。

1) 户用清扫井

户用清扫井属于户内设施，一般设置在厨房出水端与接户检查井之间，离厨房较近，主要用于对普通农户厨房出水的隔油和隔渣，从每家每户污水收集的前端去除部分污染物，以减少管网堵塞、减轻终端处理压力。

接户井的设计可参照隔油池，一般为 0.3-0.5m 长宽高的塑料井、土建井或直径 0.3-0.5m 的圆井，内置隔渣板或隔渣栏。

2) 化粪池

化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活污水处理构筑物。化粪池设计应考虑以下事项：

①化粪池的设计应与村庄排污和污水处理系统统一考虑设计，使之与排污或污水处理系统形成一个有机整体，以便充分发挥化粪池的功能。同时为防止污染地下水，化粪池须进行防水、防渗设计。

②化粪池的平面布置选位应充分考虑当地地质、水文情况和基底处理方法，以免施工过程中出现基坑护坡塌方等问题。

③三格式化粪池第一格容积占总容积的 50%-60%，第二格容积占 20%-30%，第三格容积占 20%-30%；若化粪池污水量超过 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，宜设两个并联的化粪池；化粪池容积不宜小于 2.0m^3 ，且此时最好设计为圆形化粪池（又称化粪池井），采取大小相同的双格连通方式，每格有效直径应大于或等于 1.0m。

④化粪池距地下给水排水构筑物距离应不小于 30m，距其他建筑物距离应不小于 5m，化粪池的位置应便于清掏池底污泥。

⑤化粪池的水力停留时间宜选 48h 或以上，污染物产生量取 $0.1-0.14\text{m}^3/\text{人年}$ ，有效水深取 2-3m，池体容积为污水量与污泥量之和，滤料层高度为 0.8-1.2m。

3) 格栅池

污水中固体悬浮物含量高时就需要设置格栅。设计采用格栅栅条的间隙可分为三级：细格栅的间隙为 4-10mm；中格栅的间隙为 15-25mm；粗格栅的间隙为 40mm 以上。

格栅空隙的有效总面积，一般按流速 $0.8-1.0\text{m}/\text{s}$ 计算，最大流量时可高至 $1.2-1.4\text{m}/\text{s}$ 。用人工清除栅渣时，不应小于进水管渠有效面积的 2 倍；用机械清除时，不应小于进水管渠有效断面的 1.2 倍。

格栅前渠道内的水流速度一般采用 0.4-0.9m/s 格栅的水头损失为 0.10-0.40m 格栅倾斜角一般采用 45-80°。应根据格栅选型，配套设计格栅池。格栅池上必须设置工作台，其高度应高出格栅前设计最高水位 0.5m。工作台上应该有安全和冲洗设施。

4) 调节池和调蓄池

农村生活污水处理均应设置调节池，其作用是收集和储蓄污水。分散式水量较小，不需要设置污水调节池。调节池的容积可根据实际污水量和水质的变化进行计算和校核，应不小于 0.5d 设计水量。水质水量变化很大的，有条件的可采取回流的方式均化水质。调节池水力停留时间一般不宜小于 12h。调节池应设置入孔、通风管等，调节池宜具有沉沙功能。

人口迁移和农业生产加工等对污水处理设施带来影响的，可设置专用调蓄池。

5) 隔油池

其作用是用于分离、收集餐饮污水中的固体污染物和油脂，处理后的污水排入污水管。农家乐、民宿餐饮污水经过滤隔渣，再经过三格式隔油池沉淀悬浮杂物和油水分离的工艺流程处理后，进入管网或农村生活污水处理设施。严禁泔水进入餐饮污水隔油处理系统。

隔油池的设计应综合考虑餐饮污水排水量、水力停留时间、池内水流流速、池内有效容积等因素，各项技术参数指

标应按照《建筑给水排水设计规范》（GB50015）《餐饮污水隔油器》（CJ/T295）《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）等标准设计。隔油池的设计应因户定案。设计单位根据农家乐、民宿经营户的厨房面积、餐厅面积，就餐人数来计算排水量，并对实际排放餐饮污水情况进行调查核实。

隔油池可以视情况现场构筑，亦可购买成品。可根据实际使用情况采用地上式、地埋式、半埋式等安装方式。

隔油池应进行防渗处理，应进行满水试验，确保隔油池在稳定运行中无污水渗漏。隔油池废弃物优先考虑资源化回收和利用，可纳入餐厨垃圾处理系统进行集中处置。

6) 沉淀池

沉淀池按工艺布置的不同，可分为初次沉淀池和二次沉淀池；初次沉淀池处理的对象是悬浮物质，同时可去除部分BOD₅，可改善生物处理构筑物的运行条件并降低其BOD₅负荷。其形式按池内水流方向的不同，可分为平流式沉淀池、竖流式沉淀池、辐流式沉淀池和斜流式沉淀池四种。

对于5个人口当量的单个家庭处理系统，沉淀池的总体积必须达到2m³。对于较大的系统，沉淀池扩大体积应该与处理的人口当量成正比。沉淀池的个数或分格不应少于2个，一般按同时工作设计，容积应按池前工作水聚的最大设计出水流量计算，自流进入时，应按管道最大设计流量计算。池内污泥一般采用静水压力排出。池内污泥采用机械排泥时可连

续排泥或间歇排泥，不采用机械排泥时应每天排泥。

（2）二级处理单元

1) 接触氧化

①工艺概况

生物接触氧化是将微生物附着生长的填料全部淹没在污水中，并采用曝气方法向微生物提供氧化作用所需的溶解氧，并起到搅拌和混合作用，使氧气、污水和填料三相充分接触，填料上附着生长的微生物可有效地去除污水中的悬浮物、有机物、氨氮、总氮等污染物。生物接触氧化法适用范围较广，好氧生物接触氧化可去除 COD_{Cr}，并将氨氮转化为硝酸盐氮，通过增加缺氧单元反硝化达到氮的去除。

根据污水处理流程，接触氧化技术可分为一级接触氧化、二级接触氧化和多级接触氧化。该法是介于活性污泥法与生物滤池之间的生物处理技术，具有两法的优点，因此，在污水治理中得到广泛应用。

生物接触氧化池由池体、填料、支架及曝气装置、进出水装置以及排泥管道等部件组成。一体化设备好氧区常采用本工艺。根据曝气装置位置的不同，接触氧化池的在形式上可分为分流式和直流式，分流式接触氧化池污水先在单独的隔间内充氧后，再缓缓流入装有填料的反应区，直流式接触氧化池是直接填料底部曝气。按水流特征，又可分为内循环和外循环式，内循环指在填料装填区进行循环，外循环指

在填料体内、外形成循环。

②适用范围与条件

一般适用于有一定经济承受能力的农村，处理规模为多户或集中式污水处理设施。若作为单户或多户污水处理设施，为减少曝气耗电、降低运行成本，宜利用地形高差，通过跌水充氧完全或部分取代曝气充氧。

优点：结构简单，占地面积小；污泥产量少，无污泥膨胀；生物膜内微生物量稳定，生物相丰富，对水质、水量波动的适应性强；操作简单，较活性污泥法的动力消耗少，对污染物去除效果好。

缺点：加入生物填料导致建设费用增高；可调控性差；对磷的处理效果较差，对总磷指标要求较高的农村地区应配套建设深度除磷单元。处理过程中需要曝气，相应的电费与管理费增加。

1) A/O

①技术概述

A/O (Anoxic/Oxic)，由缺氧和好氧两部分组成。指通过厌氧区，缺氧区和好氧区的各种组合以及不同的污泥回流方式来去除污水中有机污染物和氮磷等的活性污泥法污水处理方法。

生物脱氮除磷系统的活性污泥中，菌群主要由硝化菌和反硝化菌、聚磷菌组成。在好氧段，硝化细菌将入流中的氨

氮及有机氮氨化成的氨氮，通过生物硝化作用，转化成硝酸盐；在缺氧段，反硝化细菌将内回流带入的硝酸盐通过生物反硝化作用，转化成氮气逸入到大气中，从而达到脱氮的目的；在厌氧段，聚磷菌释放磷，并吸收低级脂肪酸等易降解的有机物；而在好氧段，聚磷菌超量吸收磷，并通过剩余污泥的排放，将磷除去。主要变形有改良厌氧缺氧好氧活性污泥法、厌氧缺氧好氧活性污泥法、缺氧厌氧缺氧好氧活性污泥法等。具体规范详见《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ576-2010）。

②适用范围与条件

该技术主要适用于没有可利用的土地或者可利用的土地极少且对出水水质要求较高，实现了污水集中收集的地区。另外由于该技术需要定期维护且运行中有能耗，故需要当地居民有一定经济承受能力。适应较大污水量、进水浓度较高，处理要求高的项目，可用于对污水中有机物、氮和磷的净化处理。地埋式 A/O 系统适用于处理规模 20-200t/d 的污水处理项目；地上式 A/O 系统适用于处理规模在 200t/d 以上的污水处理项目。

优点：工艺变化多且设计方法成熟，设计参数容易获得；可控性强，可根据处理目的的不同灵活选择工艺流程及运行方式，取得满意处理效果。

缺点：构筑物数量多，流程长，运行管理难度大，运行

费用高，不适合小水量处理。

3) SBR 活性污泥

①技术概述

序批式活性污泥法（SBR）是指在同一反应（器）中，按时序进水、反应、沉淀、出水的活性污泥处理技术。其主要变形工艺包括循环式活性污泥工艺（CASS 或 CAST 工艺）、连续和间歇曝气工艺（DAT-IAT 工艺）、交替式内循环活性污泥工艺（AICS）等。具体规范详见《序批式活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ577-2010）。

②适用范围与条件

SBR 技术适用于污水量小、间歇排放、出水水质要求较高的地方，如用地紧张且对脱氮、除磷有要求的农村地区，民俗旅游村、湖泊、河流周边地区等，不但去除有机物，还具有除磷、脱氮功能。也适用于大部分水资源紧缺、用地紧张的地区。需要脱氮除磷时，进水 BOD₅/TN 的值不宜小于 4.0，BOD₅/TP 的值不宜小于 17，总碱度/氨氮的值不宜小于 3.6，不满足时须补充碳源或碱度。

优点：工艺流程简单，运转灵活，自动化水平高，理想沉淀，基建费用低，能承受较大的水质水量的波动，具有较强的耐冲击负荷的能力。

缺点：间歇进水，间歇出水；设备闲置率高；在实际运行中，废水排放规律与 SBR 间歇进水的要求存在不匹配问题

（调节池是农村标准配置），特别是需要连续产水时，需设多套反应池并联运行，设备数量多，控制系统复杂。

4) MBR

①技术概述

膜生物反应器（MBR）是将膜分离技术与活性污泥法相结合，利用膜作为分离介质替代常规重力沉淀固液分离获得出水的污水处理方法，如微滤、超滤膜分离技术，以及与微生物处理相结合的工艺技术。

在农村污水处理中，考虑到运行能耗，设备一体化、管理简单化的要求，此处论述的 MBR 为浸没式 MBR。

在 MBR 工艺中膜分离单元可采用一体浸没式布置，也可以采用分体式布置。一体浸没式布置是指好氧区与膜去合并设置。分体式布置是指将好氧区与膜区单独设置。常用浸没式膜组件有平板膜和中空纤维两种。

②适用范围与条件

MBR 处理工艺适用于以下情况：进水水质波动较大；出水水质要求达到一级 A 标准或更高；收纳水体已无法接受污染物排放，设计耗氧类污染物浓度需达到地表水标准；污水处理装置（设备）占地面积受到限制。

5) 污水一体化处理装置

①技术概述

小型一体化设备是近年来新兴的污水处理技术装备。一

般是由较为成熟的生化处理技术组合而成，处理工艺主要是厌氧工艺、A/O 工艺、MBR 工艺、多级 A/O 工艺等。此类设备具有装置结构紧凑、占地面积小、抗冲击负荷能力强、出水水质稳定、操作简单、占地面积小、抗冲击负荷能力强、出水水质稳定、操作简单适合用于处理中小水量、水质波动小的生活污水。

②适用范围与条件

一体化污水处理设备适用于住宅小区、村镇、办公楼、宾馆、饭店、疗养院、机关、旅游景区等生活污水和与之类似的屠宰、水产品加工、食品等中小规模工业有机废水的处理和回用。

(3) 三级处理单元

3) 稳定塘

①技术概述

稳定塘又称“氧化塘”或“生物塘”，是一种利用天然净化能力对污水进行处理的构筑物的总称。其净化过程与自然水体的自净过程相似。通常是将土地进行适当的人工修整，建成池塘，依靠塘内生长的微生物来处理污水，并设置围堤和防渗层，防止其污染地下水。可以种植水生植物和进行水产养殖，将污水处理与利用结合起来，实现污水处理资源化。

根据塘内微生物的类型和供氧方式，稳定塘可以分为四类：好氧塘、兼性塘、厌氧塘和曝气塘。具体规范详见《污

水自然处理工程技术规程》（CJJ/T54-2017）。

②适用范围与条件

稳定塘适用于中低污染物浓度的生活污水处理，尤其是有山沟、水沟、低洼地或池塘，土地面积相对丰富的地区。

稳定塘的选址应符合村庄总体规划的要求，因地制宜利用废旧河道、池塘、沟谷、沼泽、湿地、荒地、盐碱地、滩涂等闲置土地；应选在水源下游，并宜在夏季最小风频的上风向，与居民住宅的距离应符合卫生防护距离的要求；塘址的土质渗透系数（K）宜小于 0.2m/d；塘址选择必须考虑排洪设施，并应符合该地区防：洪标准的规定；塘址选择在滩涂时，应考虑潮汐和风浪的影响。优点：结构简单，无需污泥处理，出水水质好，投资成本低，无能耗或低能耗，运行费用省，维护管理简便。

缺点：负荷低，污水进入前需进行预处理，占地面积大，处理效果随季节波动大，塘中水体污染物浓度过高时会产生臭气和滋生蚊虫。

2) 人工湿地

①技术概述

人工湿地是模拟自然湿地的人工生态系统，是一种由人工建造和控制运行的与沼泽地类似的地面，由石砂、土壤、煤渣等一种或几种介质按照一定比例构成，并有选择性地植入植物的污水处理生态系统。在人工湿地系统处理污水过程

中，污染物主要利用基质、微生物和植物复合生态系统的物理、化学和生物三重协调作用，通过过滤、吸附、沉淀、离子交换、植物吸收和微生物分解来实现污水的高效净化。

根据系统布水或水流方式的不同，人工湿地系统可分为表面流人工湿地、潜流人工湿地和复合型人工湿地，其中潜流人工湿地又分为水平潜流人工湿地、垂直潜流人工湿地。表面流人工湿地不易堵塞，运行管理相对简单，但处理效率相对较低，占地面积大。水平潜流人工湿地处理效率中等，对有机物、悬浮物等去除效果优良，传统水平潜流人工湿地对 N、P 去除率一般，占地面积中等。垂直潜流人工湿地（间隙进水方式）处理效率相对较高，对有机物、N、悬浮物等去除效果好，占地面积相对较小，但运行管理相对复杂，易发生堵塞风险，小规模污水处理应用可以考虑反冲洗系统。鉴于不同系统的优势，不同类型的人工湿地可以相互组合使用，复合型人工湿地为上述 2 种以上人工湿地类型组合，可以利用不同类型人工湿地的特点，达到处理效率、运行管理和占地面积之间的平衡。在具体应用时，可以根据进出水水质要求和当地可用地面积、地质、地貌、气候等自然条件选取。

防止人工湿地长期运行后出现堵塞是保障其长效稳定运行的关键，因此污水进入人工湿地之前应先经过预处理，降低悬浮物和其它大颗粒泥沙和漂浮物等。预处理的方式可

以是沉淀、化粪池、稳定塘、厌氧生物设施等。当污水处理设施可建设用地面积不足时，为降低湿地污染物负荷，宜采用好氧生物设施处理后再进入人工湿地。

②适用范围与条件

人工湿地技术适合在资金短缺、土地面积相对丰富的地区应用，主要适合于不受洪水、潮水或内涝的威胁，不影响行洪安全，且多年平均冬季气温在 0℃ 以上的地区。

建设规模应综合考虑服务区域范围内的污水产生量、分布情况、发展规划以及变化趋势等因素，并以近期为主，远期可扩建规模为辅的原则确定；当人工湿地的流量在 100m³/日以上时，人工湿地池不宜少于 2 组。

优点：投资费用少，运行费用低，维护管理简便，水生植物可以美化环境，调节气候，增加生物多样性。

缺点：污染负荷低，占地面积大，设计不当容易堵塞，处理效果易受季节影响，随着运行时间延长除磷能力逐渐下降。

3) 地下土壤渗滤

①技术概述

土壤渗滤是利用土壤渗滤性能和土壤表面植物处理污水的土地处理工艺类型。污水经过沉淀、厌氧等预处理后，有控制地通过布水分流入各土壤渗滤管中，管中流出的污水均匀地向土壤厌氧滤层渗滤，再通过表面张力作用上升，越

过厌氧滤层出口堰后，通过虹吸现象连续地向上层好氧滤层渗透。污水在渗滤过程中一部分被土壤介质截获，一部分被植物吸收，一部分被蒸发，通过土壤-微生物-植物系统的生物氧化、硝化、反硝化、转化、降解、过滤、沉淀、氧化还原等一系列综合作用使污水达到治理利用要求。法；土地渗滤根据污水的投配方式及处理过程的不同，可以分为慢速渗滤、快速渗滤、地表漫流和地下渗滤四种类型。应根据当地条件选择合适的渗滤类型。

慢速渗滤系统的设计参数选择：土地渗透系数为 0.036-0.36m/d，地面坡度小于 30%，土层厚度大于 0.6m，地下水位埋深大于 0.6m。

快速渗率适用于具有良好渗滤性能的土壤，参数选择：土地渗透系数 0.45-0.6m/d，地面坡度小于 15%，以防止污水下渗不足，土层厚度大于 1.5m，地下水位埋深大于 1.0m。

地表漫流适用于土质渗透性差的黏土或亚黏土的地区，地面最佳坡度为 2-8%。污水以喷灌法和漫灌（淹灌）法有控制地分布在地面上均匀地漫流，流向坡脚的集水渠，地面种植牧草或其他植物，供微生物栖息并防止土壤流失，尾水收集后可回用或排放进入纳污水体。

地下渗滤是将污水投配到距地表一定距离、有良好渗透性的土层中，利用土毛细管浸润和渗透作用，使污水向四周扩散。污水地下渗滤处理系统种类很多，归结起来可分为 3

种基本类：土壤渗滤沟、土壤毛管渗滤系统、土壤天然净化与人工净化相结合的复合工艺，通常是将浸没生物滤池与土壤毛管浸润渗滤相结合的复合工艺。

②适用范围与条件

地下土壤渗滤系统主要适用于分散的农村居民点、度假村等小规模污水处理，并同绿化相结合。地下渗滤系统最突出的优点是所有处理装置均位于地下，不影响地表景观，对周围环境的不良影响很小。

优点：处理效果较好，投资运行费用低，无能耗，维护管理简便，装置均位于地下，不影响地表景观，对周围环境的不良影响很小。

缺点：污染负荷低，占地面积大，设计不当容易堵塞，易污染地下水。

表 32 农村生活污水治理主要适用技术一览表

序号	适用技术	优点	缺点	适用范围					投资估算	运行费用
				污染物去除效果	技术特点	人口范围	动力要求	生态要求		
1	化粪池	结构简单、易施工、造价低、维护管理简便、无能耗、运行费用低、卫生效果好	处理效果有限，出水水质差，不能直接排放水体，需经后续好氧生物处理单元或净水单元进一步处理	有机物及悬浮物处理效果一般	适用于各类地形条件	适用于单户	无动力	无特别要求	建设成本 0.17-0.21 万元	基本无设备运行费用
2	稳定塘技术	投资费用低，运行费低，维护管理简便，水生植物可以美化环境，调节气候，增加生物多样性	污染负荷低，占地面积大，设计不当容易堵塞，处理效果易受季节影响，随着运行时间延长除磷能力逐渐下降	有机物及悬浮物去除效果一般，病原体去除效果好，对氮磷有去除效果	适用于自然鱼塘、限制沟渠的村庄	适用于小规模农居点， $50 \leq N < 150$ 户	无动力	无特别要求	户均建设成本约为 2000-2500 元/t（不含管网）	基本无设备运行费用
3	人工湿地处理技术	处理效果比较好，投资费用低，无能耗，运行费用很低，维护管理简便	污染负荷低，占地面积大，设计不当容易堵塞，易污染地下水	有机物去除效果一般，病原体及悬浮物去除效果好，对氮磷有去除效果	适宜各类地形条件	适用于集中式处理和分散式处理， $1 \leq N < 500$ 户	无动力	占地面积相对较大，有景观需求	户均建设成本约为 1000-3000 元/t（不含管网）	基本无设备运行费用
4	土地处理技术	结构简单，出水水质好，投资费用低，无能耗或低能耗，运行费用低，维护管理简便	负荷低、污水进入前需进行预处理、占地面积大，处理效果随季节波动	有机物、病原体及悬浮物去除效果好，对氮磷有去除效果	适用于土地平坦区域	适用于集中式处理和分散式处理。 $50 \leq N < 200$ 户	无动力或微动力要求	需做好防渗工程	户均建设成本约为 3000-4000 元/t（不含管网）	运行费用小于 0.05 元/t
5	生物接触氧化	结构简单，占地面积小；污泥量少，无污泥回流，无污泥膨胀；对水质、水量波动的适应性强；操作简便、较活性污泥法的动力消耗少，对污染物	加入生物填料导致建设费用增高；可调控性差；对磷的处理效果较差	有机物、病原体及悬浮物去除效果好，对氮磷有去除效果	适宜各类地形条件，占地面积相对较小	适用于集中式处理， $N \geq 100$ 户	有动力	无特别要求	户均建设成本约为 5000-10000 元/t（不含管网）	维护费用低，运行费用低于 0.5 元/t

		去除效果好。对总磷指标要求较高的农村地区应配套建设深度除磷设施								
6	曝气生物滤池	滤料就地取材(滤料)投资少(投资约为600元/m ³)	运行成本偏高,对污水收集系统要求高	有机物、病原体及悬浮物去除效果好,对氮磷有去除效果	适宜各类地形条件,占地面积相对较小	适用于集中式处理,N≥100户	有动力	无特别要求	户均建设成本约为5000-10000元/t(不含管网)	维护费用低0.11-0.22元/t、管理简单方便
7	序批式活性污泥法	具有工艺流程简单,运行管理灵活,基建费用低等优点,能承受较大的水质水量波动,具有较强的耐冲击负荷的能力,较为适合农村地区应用	对自控系统要求较高;间歇排水,池容的利用率不理想;在实际运行中,废水的排放规律与SBR间歇进水的要求存在不匹配问题,特别是水量较大时,需多套反应池并联运行,增加了控制系统的复杂性	有机物、病原体及悬浮物去除效果好,对氮磷有去除效果	适宜多种地形条件,占地较小	适用于集中式处理和分散式处理。50户≤N<300户	好氧区需要提供动力曝气	无特别要求	户均建设成本约为4000-5000元/t(不含管网)	维护费用低,运行费用低于0.5元/t
8	其他小型一体化设备	占地小,操作方便,处理效果好	建设和运行成本过高	有机物、病原体及悬浮物去除效果好,对氮磷有去除效果	适宜多种地形条件,占地较小	适用于分散式处理,1户≤N<500户	好氧区需要提供动力曝气	无特别要求	户均建设成本约为6000-8000元/t(不含管网)	维护费用低,运行费用低于0.5元/t
9	A/O	工艺变化多且设计方法成熟;可控性强	构筑物数量多,流程长,运行管理难度大,运行费用高。	有机物去除效果好,对氮磷有无去除效果	适宜出水水质要求较高的农村,占地小	适用于集中式处理,50户≤N<500户	无动力	无特别要求	户均建设成本约为6000-8000元/t(不含管网)	维护费用低,运行费用低于0.5元/t

3. 污水处理技术选择

连州市属中亚热带季风气候区，生态环境较为敏感，山林地区分布较广。通过现场调研，结合连州市现有生活污水处理设施建设现状，本规划根据上文选择的农村生活污水处理治理模式，推荐相应的处理技术。

(1) 资源化利用模式

根据《广东省农村生活污水资源化利用指南》（试行），结合实际情况，提出以下典型资源化利用模式。

① 接入村庄周边农田、林地、草地进行资源回用

适合农户居住分散、受纳体消纳能力强、污水经过无害化后的村庄。利用自然生态系统对污染物吸附、降解、吸收等能力，对污水中水资源及氮磷等营养物质再利用，污水得以净化。

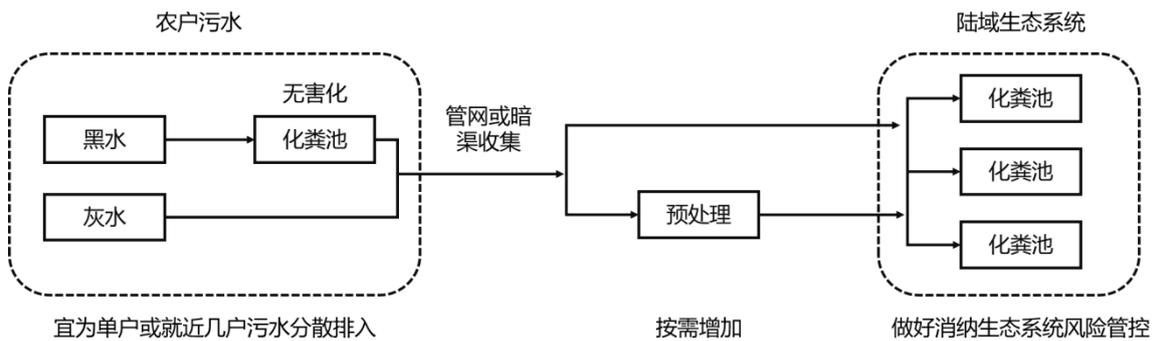


图 24 接入村庄周边农田、林地、草地进行资源回用流程图

②接入村庄周边生态沟渠、湿地系统消纳处理

对于农户居住分散、周边生态沟渠多、无害化后的污水接入村庄周边生态沟渠、湿地系统消纳处理的村庄。利用生态沟渠或系统等净化能力较强的受纳体对接入污水进行消纳处理，主要通过受纳体对污染物吸附、降解、吸收等能力。

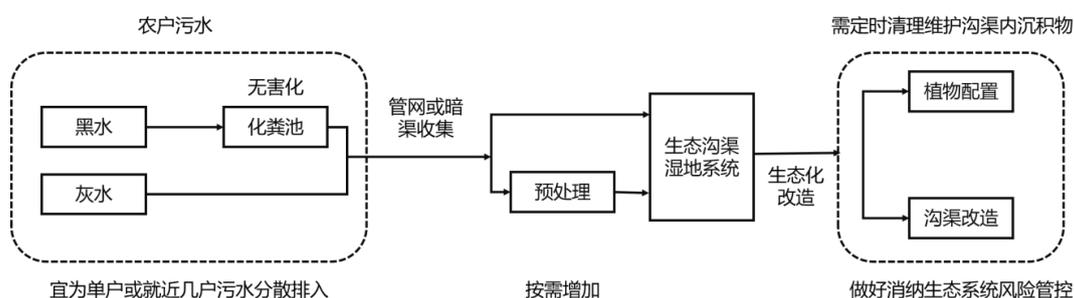


图 25 接入村庄周边生态沟渠、湿地系统消纳处理流程图

③就地回用于房前屋后“四小园”

对于农户居住分散、无害化后的污水就地回用于房前屋后“四小园”浇施的村庄，重点完善污水接入到四小园的输送管渠（或工具）或者暂存池。对污水中水资源及氮磷等营养物质再利用。

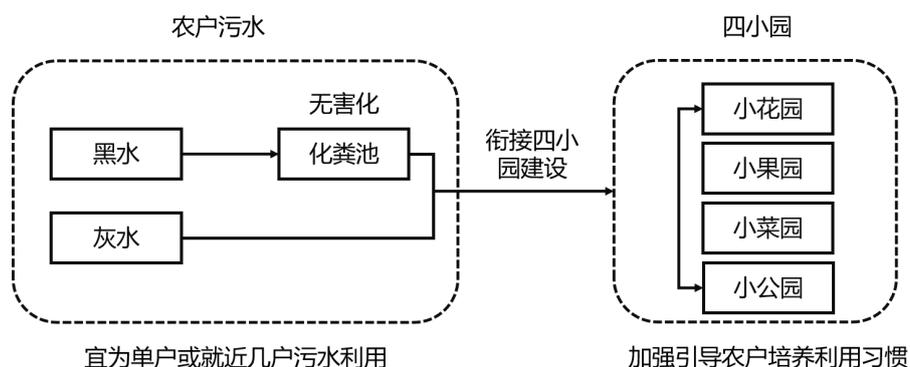


图 26 就地回用于房前屋后“四小园”流程图

④接入生态化改造后的池塘等水域生态系统消纳

对于农户居住分散、周边水塘较多、无害化污水接入生态化改造后的池塘等水域生态系统消纳村庄，重点完善污水的预处理设施、受纳体的生态化改造设施。

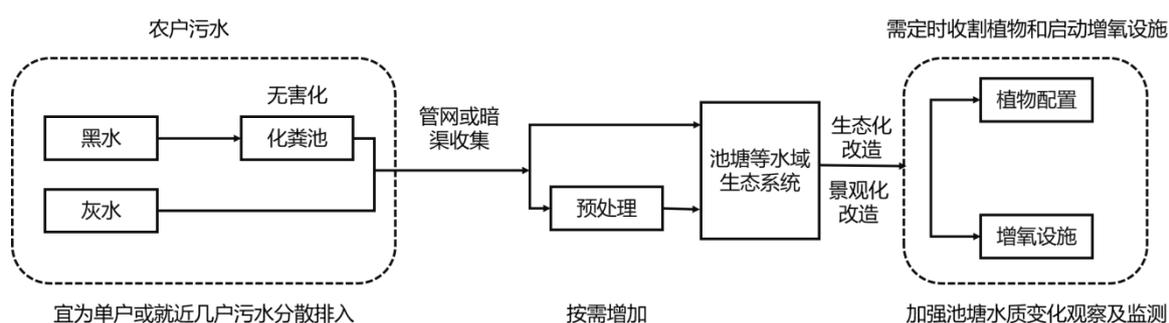


图 27 接入生态化改造后的池塘等水域生态系统消纳流程图

⑤输送到农田浇灌系统浇施

对于村庄周边有丰富农田土地资源、水资源相对缺乏地区，宜将无害化的污水通过管道或者污水输送工具输送到农田浇灌系统浇施的村庄，将农村生活污水输送到田间贮存设施并配合其他肥料制成肥水。

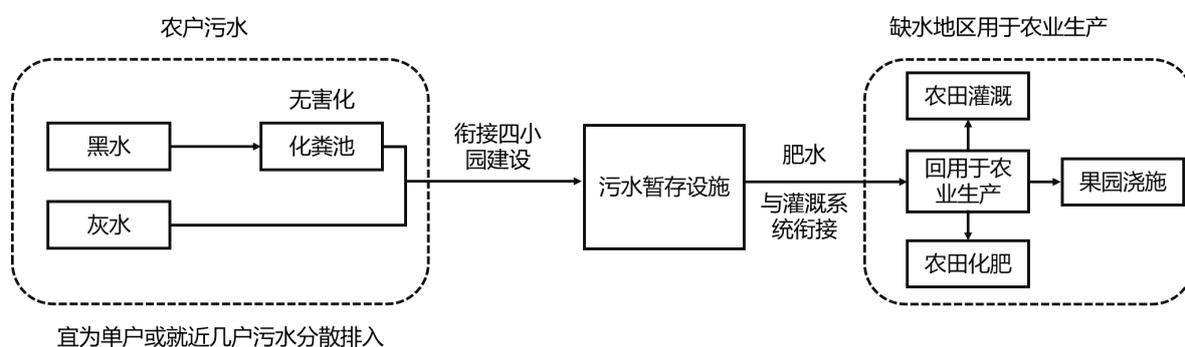


图 28 输送到农田浇灌系统浇施流程图

(2) 建设设施处理模式

该模式主要采用以下处理形式：

1) 厌氧+人工湿地

该技术适用于各种地形条件，有较大面积闲置土地的地区，同时应防止暴雨时期产生溢流。

生活污水首先进入化粪池，在化粪池中停留时间宜为12-36h；出水进入厌氧池（厌氧池可与化粪池合建），厌氧池的水力停留时间宜为2-5d，排泥间隔时间约为3个月至1年，出水SS浓度应控制在100mg/L以下；本技术中人工湿地一般为水平潜流或垂直潜流人工湿地，人工湿地表面积可按照不小于5m²/人（水平潜流）或2.5m²/d，且水平潜流人工湿地水位则一直保持在基质表面下方5-20cm。



图 29 厌氧池+人工湿地技术流程图

2) 厌氧+接触氧化

该技术适用于常住人口较多，可建设用地土地面积较少的地区。

预处理一般为格栅或沉淀池，保证接触氧化池进水SS浓度不高于100mg/L，以免造成系统堵塞；当有餐饮废水进入时，可增设隔油池；接触氧化池好氧区DO浓度宜控制在2.0-3.5mg/L，可采用鼓风曝气或在丘陵、山地等地区，可利用地形高差，采用跌水曝气。



图 30 厌氧池+接触氧化技术流程图

4. 农村污水处理模式规划建议

综合上述污水处理模式及污水处理技术组合，结合连州市已有的工程实践，本规划分三种情况，分别提出污水处理工艺的规划建议。

(1) 对于距离市政污水管网较近，符合接入要求的村庄，尽可能采用纳厂处理模式。

(2) 对于远离现状污水收集管网的村庄，一般采用建设设施处理模式。其中分布集中、管网收集条件好、有较大面积闲置土地的村庄，规划建议污水处理采用“厌氧+人工湿地”处理工艺。对于常住人口较多，且无较大闲置土地的村庄，规划建议污水处理采用“厌氧+接触氧化”处理工艺。

(3) 对于常住人口少于 100 人的村庄，采用资源化利用模式，通过利用房前屋后的菜地、林地、耕地等就近就地资源化利用。

(五) 设施布局选址规划原则

农村污水处理设施是污水处理系统的重要组成部分，恰当地选择污水处理设施的位置对于工程规划的总体布局、环境保护要求、污水污泥的利用和出路、污水管网系统的布局、污水处理系统的投资和运行管理等都有重要影响。农村生活污水处理设施的选址应符合以下原则：

1. 一般原则

(1) 在农村排水的下游，并应符合农村供水水源卫生防护要求。

(2) 选择农村地势低洼处，利用自然落差，沿途尽量不设或少设中途提升泵站。

(3) 尽量靠近水体附近，便于处理后的污水就近排入水体，尾水无需或减少提升，并应与排放口统一布置。

(4) 尽可能少占或不占农田、少拆迁，宜在地质条件较好的地段，便于施工、降低工程造价。

(5) 结合污水的出路，地址应尽可能与处理后污水的主要用户靠近，考虑污水回用于农业的可能。

(6) 不宜设在雨季易受水淹的低洼处。靠近水体的污水处理站要考虑不受洪水的威胁。

2. 重点原则

(1) 结合农村总体规划，选址充分考虑污水处理站的纳污范围。

(2) 选址充分考虑污水处理站处理后的尾水排放的出路。

(六) 农村生活污水收集系统建设原则

常用的生活污水收集设施主要可分为污水沟渠和污水管道两种，根据沟渠建设形式又可分为明渠和暗沟，污水管道根据材质差异一般可分为混凝土管、PVC管、HDPE双壁波

纹管等。

农村生活污水收集采用沟渠进行收集时，应尽量选择暗沟形式以防止雨水的大量汇入，断面一般采用梯形或矩形。采用管网进行收集时，一般采用缸瓦管、混凝土管、钢筋混凝土管、PVC管、FRPP、HDPE双壁波纹管等材质。

本规划进行污水收集设施建设时，参照《室外排水设计规范》（GB50014）、《建筑给水排水设计规范》（GB50015）等规范，在充分利用现有污水收集系统的基础上，结合村庄现有排水体制，对不完善的管网进行改造，尽量实现雨污分流。

优先采用顺坡就势等建设成本低、施工速度快的管道布设方式。结合村庄规划、地形标高、排水流向，按照接管短、埋深合理、尽可能利用重力自流的原则布置污水管道。对不能利用重力自流排水的地区，根据服务范围和处理设施位置确定提升设施的位置。

统筹改厕与污水收集处理。推行“厕所分户改造、污水集中处理”与单户粪污分散处理相结合的方式。采用水冲厕的地区，需配备化粪池，并对化粪池出水进行收集、利用和处理，根据污水产生量、利用情况和村庄布局，确定是否建设统一收集管网；采用旱厕的地区，结合实际，做好粪污利用和定期清理，避免粪污下渗和直排。

（七）农村生活污水处理设施建设原则

对农村已建污水管道及处理设施的运行情况进行排查，对于不能正常运行的，找出原因，提出改造计划或解决措施。对排放标准不满足现行农村生活污水排放标准的处理设施提出提升改造计划，需增加建设的设施提出建设计划，并制定实施方案逐年落实。

实施措施基本原则：

1. 对还未建农村污水处理设施的自然村、集中居住片区原则上纳厂优先，无法纳厂的以集中处理为主。

2. 对于出水水质不达标的治疗设施原则上纳厂优先，无法纳厂的以提升整改为主。

3. 对于常住人口少或居住较为分散的建设设施，可考虑转变为资源化利用模式。

4. 逐步规范污水管道系统，减少因堵塞、破损、雨污合流等影响终端正常运行。

5. 逐步规范化粪池、隔油池、接户井的设置。

6. 终端出水不宜直排水体，通常配合人工湿地处理、土地渗滤处理。为保证人工湿地的正常运行，进水水质必须严格控制，对未经前端处理的生活污水不得直接排入人工湿地。当人工湿地不能正常运行时，应停止使用人工湿地，及时整改。

基于以上提升改造的基本原则，针对已建农村污水管道及处理设施的问题，规划考虑分期实施，具体措施见表 33。

表 33 提升整改具体措施意见表

整改区域		问题		具体措施
农户	化粪池、隔油池、厨房清扫井	老式漏底化粪池		更换封底化粪池；
		未设置化粪池、隔油池和厨房清扫井等预处理设施		按照规范设置预处理设施，并接入污水管道中；
		新接水量增多导致预处理设施满溢堵塞		增加清掏频率或扩大预处理设施容积；
	生活污水外的废水接入	接入农家乐、饭店、民宿等集中式废水		首先排查农家乐、饭店、民宿等出户水未经隔油池、化粪池预处理或预处理不规范的情况；然后按照建设改造要求完善预处理设施设置；
管网	管道	堵塞	管道内悬浮物浓度过高	排查并整改直排现象；农户端采用细格栅并增加清扫频率；
			坡度问题导致积水、堵塞	根据坡度要求重新铺设管道；或在管道末端设置集水井并用泵提升；
			管径过小、转弯过大导致堵塞	可扩大管径并按要求重新铺设管道；增设检查井替换转弯过大的管道接头；
		雨污合流	接入檐沟水、雨水管或管道破损雨水河水渗入	可按要求截断雨水与污水管道的连接；更换破损管道；
		管道破损	管道质量差、管道渗漏	仔细排查，采用更优质的管道替换破损管道；
			管道保护措施不足	铺设适宜强度的管道；管道裸露或覆土不足宜采取砂土覆盖和砼包方等保护措施；改造有困难的应对管道

			采取加固等措施；
检查井	建造时未设置或设置不规范		按要求重新设置检查井；
	由于道路施工或被其他基础设施掩盖		将井盖板升至路面齐平；
	高度设置有误导致雨水渗入较多		采用双层井盖的成品检查井；
	深度在 1.2m 及以上的检查井未采用防坠等安全措施		增设防坠等安全措施；
厂(站) 运维	日常运维	标识牌设置不合理	统一设计标识牌内容及形式，并统一重新制作标识牌；
		人工湿地植物未处理	对人工湿地种植的植物应及时清理、收割，并对收割的植物资源化利用；
		臭气和噪声	加强对终端风机维护，降低噪声；增设防护措施减小臭气的影响；
		运维不及时，运维效果差	增强管理部门监督力度，以奖代补，敦促运维公司按要求做好设施运维工作；
	标准化运维	按终端出水排放要求，未设置消毒设施	在好氧池或者人工湿地出水后增设紫外线消毒装置或自动加氯装置；
未按要求设置流量计和在线监控		按终端水量和工艺的要求设置流量计和在线监控；	

（八）农村生活污水处理设施出水排放标准

1. 污水处理厂排放标准

污水处理厂排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准、《广东省水污染物排放限值标准》（DB 44/26-2001）。

2. 农村生活污水处理设施排放标准

根据广东省级地方标准《农村生活污水处理排放标准》（DB44/2208-2019）相关要求取值，根据农村生活污水处理设施出水排放去向和处理规模，将农村生活污水处理设施水污染物排放标准分为一级标准、二级标准和三级标准。

（1）出水排入环境功能明确的水体，执行表 1 中的一级标准。

（2）处理规模 $20 \text{ m}^3/\text{d}$ 及以上的设施出水排入环境功能未明确的水体，执行表 1 中的二级标准。

（3）处理规模小于 $20 \text{ m}^3/\text{d}$ 的设施出水排入环境功能未明确的水体，执行表 1 中的三级标准。

表 34 农村生活污水处理设施水污染物排放限值（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	污染物项目	一级标准	二级标准	三级标准
1	pH 值	6-9		
2	悬浮物	20	30	50
3	化学需氧量	60	70	100
4	氨氮（1）	8（15）	15	25
5	动植物油（2）	3	5	
6	总磷（3）	1	/	/
7	总氮（4）	20	/	/

注：（1）氨氮指标括号内数值为水温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标；
 （2）动植物油仅针对含提供餐饮服务的农村旅游项目的生活污水处理设施执行；
 （3）总磷指标仅针对出水排入封闭水体或总磷超标的水体的生活污水处理设施执行；
 （4）总氮指标仅针对出水排入封闭水体或总氮超标的水体的生活污水处理设施执行。

（九）农村生活污水资源化利用原则

1. 资源化利用必要性

实施农村生活污水资源化利用，一方面是为了有效利用生活污水中的氮、磷、钾和有机营养物质，另一方面可缓解水资源的短缺，资源化利用可与污水处理有效结合，大幅降低污水处理设施的投资和运行费用。

农村生活污水治理的实践表明，运行费用低、管理方便是污水处理设施持续发挥作用的关键。农村生活污水处理与农林灌溉相结合，可有效降低投资、运行费用，管理简便，为污水处理设施长期有效运行创造条件。

污水的资源化利用既能减少水环境污染，又可以缓解水资源紧缺的矛盾，是贯彻可持续发展的重要措施，具有可观的社会效益，环境效益和经济效益，已经成为世界各国解决水问题的必选。资源化利用能维持良好的生态平衡，有效地保护水资源，实现水资源的良性循环。

2. 资源化利用途径

根据连州市农村建设、农业生产的特点，结合污水处理技术及出水水质，可以通过以下方式实现资源化利用：

(1) 接入村庄周边农田、林地、草地进行资源回用

利用自然生态系统对污染物吸附、降解、吸收等能力，对污水中水资源及氮磷等营养物质再利用的同时污水得以净化。农户污水宜就近分散进入不同的受纳体实现资源回用，不宜统一收集后集中排放至某个受纳体；监管单位应加强资源化利用过程管护及对受纳体进行定期巡检，按需开展受纳体及周边相关环境监测。

(2) 接入村庄周边生态沟渠、湿地系统进行消纳处理

利用生态沟渠或系统等净化能力较强的受纳体对接入污水进行消纳处理，主要通过受纳体对污染物吸附、降解、

吸收等能力。通过配置相应水生植物系统等生态化改造为生态沟渠，宜设置局部滞留或跌水，增加污水与受纳体之间的接触和交换。

（3）就地回用于房前屋后“四小园”浇施

农户将无害化污水就地就近回用于房前屋后的“四小园”浇施，对污水中水资源及氮磷等营养物质再利用。实施过程中应注重引导农户主动将污水回用于浇施，鼓励农户做好户内设施及探索适宜污水回用的机制。

（4）接入生态化改造后的池塘等水域生态系统进行消纳

生态化的沟渠、能够通过截留泥沙、土壤吸附、植物吸收、生物降解等一系列作用，减少水土流失，降低进入地表水中氮、磷的含量。实施过程中宜通过种植水生植物、配置增氧设施等对池塘进行生态化改造；宜对入塘污水进行相应预处理；定期观察池塘水质变化，确保污水不过量接入，影响水塘水质。

（5）输送至农田浇灌系统进行浇施

通过农田水利、灌溉系统建设与生活污水治理相结合，建立污水还田利用体系等方式实现资源化利用。建设管网或配置污水输送工具，将农村生活污水输送到田间贮存设施并配合其他肥料制成肥水；用于灌溉时应注意满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求。

（十）固体废物处置原则

生活污水处理后产生的固体废弃物主要为污泥。污泥中含有大量的有机物和 N、P、K 等农作物与植物生长所必需的营养元素，对土壤的改良具有非常重要的作用，因此，对固体废弃物进行处理，除了避免其对环境造成污染之外，更重要的是要将这些有机废弃物中的资源进行有效的利用。

1. 污泥处理原则

（1）减量化：一般污泥的含水率在 95%以上，体积大，不利于储存、运输和消纳，所以要通过降低污泥含水率以达到降低污泥体积的目的。

（2）稳定化：污泥的干物质中有机物含量一般 60%~70%，会发生厌氧降解，并产生恶臭。因此，需要采用生物厌氧消化工艺，使污泥中的有机组分转化成稳定的终产物。也可以通过添加化学药剂，终止污泥中微生物的活性来稳定污泥，同时还能杀灭污泥中的病原微生物。如投加石灰，提高碱性。

（3）无害化：生活污水处理产生的污泥中含有大量的病原菌、寄生虫卵及病毒，常常可以造成传染性疾病的传播。有些污泥中还含有多种重金属离子和有毒有害的有机物。因此，必须对污泥进行彻底的无害化处理。

2. 污泥处理模式

针对不同污水处理模式下产生的污泥，可通过以下两种方式进行处理。

(1) 对于人口相对规模小、居住分散、污泥产生量小的村庄。农村生活污水处理设施运行中产生的污泥，可通过简易堆肥形成有机质肥料，回用于农田；也可先单独储存，然后定期收集到干化场处理，待污泥熟化后，再进行回用（园林绿化、林地利用、农田等）。

(2) 对于人口规模较大、居住较集中、采用集中式污水处理模式的村庄，或靠近城镇、转运方便的村庄。可将农村生活污水处理设施运行中产生的污泥进行收集，并运送到集中的污泥处理场地或城镇污水处理厂进行污泥消化、脱水处理，处理后污泥中污染物浓度符合《城镇污水处理厂污泥处置 农用泥质》（CJ/T 309-2009）规定的，可作为农用泥质利用；不符合有关标准规定的，采取焚烧、填埋等处理处置方式。

3. 植物残体处理模式

选用人工湿地工艺，在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。

人工湿地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，可采用发酵产生沼气、废物还田（粉碎沤肥）和加工饲料等。

（十一）验收移交原则

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、设备数量、型号、参数及技术要求等是否与设计文件相符，以及工程项目场地的安全防护措施。工程实体验收合格后，方可进行竣工验收，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. 竣工验收

施工单位应提交调试和试运行报告。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。竣工验收过程中，施工单位应现场演示工程项目的工艺运行过程。

（十二）农村生活污水处理设施规划

1. 新增治理计划

根据村庄规划定位、聚集程度、社会经济发展情况，并结合各自然村的地理位置是否涉及重点区域、城镇污水处理厂（站）及已建村庄污水处理设施情况，本次规划自然村治理模式主要有纳厂、建设设施、资源化利用三种治理模式。

本次规划期间计划新增治理自然村共 38 个，其中 9 个自然村采用建设设施模式，22 个自然村采用纳厂处理模式，7 个自然村采用资源化利用模式，具体如下表所示。

表 35 连州市计划新增治理自然村一览表

序号	乡镇	行政村	自然村	常住人口	主要治理模式	拟完成治理时间
1	东陂镇	东塘村委会	大洞村	852	建设设施	2022 年
2	连州镇	白云村委会	陈家	65	资源化利用	2024 年
3	连州镇	半岭村委会	箭缆	82	资源化利用	2023 年
4	连州镇	城北村委会	鸬鹚咀	1790	纳厂	2023 年
5	连州镇	城北村委会	俞屋寨	650	纳厂	2023 年
6	连州镇	城南村委会	岭脚	498	纳厂	2023 年
7	连州镇	城南村委会	南坪	590	纳厂	2023 年
8	连州镇	城南村委会	七村	630	纳厂	2023 年
9	连州镇	城南村委会	四村	800	纳厂	2023 年
10	连州镇	城南村委会	铁墩坪	50	资源化利用	2023 年
11	连州镇	城西村委会	鹅公潭	1150	纳厂	2023 年
12	连州镇	城西村委会	上河	1350	纳厂	2023 年
13	连州镇	城西村委会	正河	1180	纳厂	2023 年
14	连州镇	高堆村委会	大巷口	450	纳厂	2023 年
15	连州镇	高堆村委会	高堆	1750	纳厂	2023 年
16	连州镇	高堆村委会	马屋墩	420	纳厂	2023 年
17	连州镇	高堆村委会	塘东湾	53	资源化利用	2025 年
18	连州镇	高堆村委会	洋湄	580	纳厂	2023 年
19	连州镇	良江村委会	苦练坪	70	资源化利用	2024 年
20	连州镇	良江村委会	良江	632	纳厂	2023 年
21	连州镇	良江村委会	清龙	169	纳厂	2023 年
22	连州镇	良江村委会	三板桥	587	纳厂	2023 年
23	连州镇	满地村委会	水浸塘	49	资源化利用	2023 年
24	连州镇	三古滩村委会	翠仙	772	纳厂	2023 年
25	连州镇	三古滩村委会	三古滩	522	纳厂	2023 年
26	连州镇	元潭村委会	湟城塘	73	资源化利用	2023 年

序号	乡镇	行政村	自然村	常住人口	主要治理模式	拟完成治理时间
27	连州镇	元潭村委会	六角潭	592	纳厂	2023年
28	连州镇	元潭村委会	邵村	1370	建设设施	2022年
29	连州镇	元潭村委会	元村	1995	纳厂	2023年
30	大路边镇	寒鸭村委会	寒水村	95	建设设施	2022年
31	大路边镇	新水罗村委会	罗家村	229	建设设施	2022年
32	大路边镇	油田村委会	油田村	638	建设设施	2022年
33	大路边镇	油田村委会	陈家磅村	120	建设设施	2022年
34	大路边镇	黄太村委会	黄家堆村	905	建设设施	2022年
35	大路边镇	大路边村委会	大路边村	3050	纳厂	2022年
36	星子镇	联西村委会	四甲	2700	纳厂	2022年
37	西岸镇	东村村委会	1队	288	建设设施	2022年
38	保安镇	新塘村委会	中坳陈屋	610	建设设施	2022年

2. 提升改造计划

根据广东省、清远市相关工作要求，2025年底前，基本建立有制度、有队伍、有经费、有监督的长效运维管理体系，设施有效运行率达到80%以上。本次规划提升改造主要分为以下三种情形：

（1）治理模式优化

针对常住人口较少，具备资源化利用条件，且生活污水治理设施无法正常运行的村庄，可考虑优化为采用资源化利用模式处理生活污水。在治理工作开展中，各自然村如需优

化为资源化利用模式，则原有设施要根据广东省和清远市的报废程序严格执行。

（2）配套管网修复

针对设施基本无配套管网或管网损坏极其严重，或仅有设施周边几户污水得到收集处理的村庄，应考虑重新建设污水收集管网；对于设施配套管网污水收集率偏低的设施，综合评估其原因，针对性地完善主支管和接户管；对于管网覆盖率基本无问题，但村庄管网存在明显破损和不规范建设现象的，根据管网损坏程度，修复完善。

（3）设施修复改造

针对常住人口较多，不具备资源化利用条件，且生活污水治理设施无法正常运行的村庄，应考虑对现有治理设施进行修复改造。

本次规划期间计划提升改造自然村共 1042 个，其中 493 个自然村经论证后优化为资源化利用，340 个自然村仅需完善配套管网，209 个自然村需要设施的原址修复，具体计划清单见附表 4-4。

表 36 各年度新增治理自然村数

镇	主要治理模式	“十四五”攻坚行动计划新增治理自然村数				
		2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	小计
连州镇	建设设施	1				1
	纳厂		20			20
	资源化利用		4	2	1	7
	小计	1	24	2	1	28
大路边镇	建设设施	5				5
	纳厂	1				1
	资源化利用					
	小计	6				6
星子镇	建设设施					
	纳厂	1				1
	资源化利用					
	小计	1				1
东陂镇	建设设施	1				1
	纳厂					
	资源化利用					
	小计	1				1
西岸镇	建设设施	1				1
	纳厂					
	资源化利用					
	小计	1				1
保安镇	建设设施	1				1
	纳厂					
	资源化利用					
	小计	1				1

表 37 各年度提升改造自然村数

镇	“十四五”攻坚行动计划提升改造自然村数				
	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	合计
连州镇	59	18	1	2	80
大路边镇	56	1	13	19	89
星子镇	89	15	14	5	123
龙坪镇	106	19	26	3	154
西江镇	50	15	10	1	76
九陂镇	117	4		10	131
东陂镇	24	47		2	73
西岸镇	56	24	29	12	121
保安镇	64	11			75
瑶安瑶族乡	30	8	6		44
丰阳镇	36	14	8	5	63
三水瑶族乡	12			1	13
合计	699	176	107	60	1042

表 38 各镇（乡）自然村提升改造形式统计一览表

镇	论证后优化为资源化利用的自然村数	无需修复（仅完善配套管网）的自然村数	原址修复设施的自然村数	合计
连州镇	6	65	9	80
大路边镇	32	37	20	89
星子镇	76	33	14	123
龙坪镇	99	30	25	154
西江镇	50	5	21	76
九陂镇	79	52		131
东陂镇	24	41	8	73
西岸镇	43		78	121
保安镇	29	36	10	75
瑶安瑶族乡	26	14	4	44
丰阳镇	25	23	15	63
三水瑶族乡	4	4	5	13
合计	493	340	209	1042

五、工程估算与资金筹措

(一) 工程估算

1. 估算依据

- (1) 《农村生活污水处理项目建设与投资指南》（环发〔2013〕130号）；
- (2) 《小城镇污水处理工程建设标准》（建标，148-2010）；
- (3) 同类已建成项目造价。

2. 投资估算标准

按照处理终端现状问题，建设改造投资参照《农村生活污水处理项目建设与投资指南》、《小城镇污水处理工程建设标准》等相关文件。测算标准如下：

(1) 建设资金估算

纳入城镇污水处理厂工程费用=常住人口×0.4万元/人；

新增污水处理设施工程（含配套管网）费用=常住人口×0.4万元/人；

资源化新建及提升工程费用=10万元+常住人口×0.05万元/人。

(2) 提升改造资金估算

管网修复工程费用=0.32万元/人×现有管网覆盖人数×工程量系数；

管网完善费用=0.32万元/人×新增管网覆盖人数；

设施修复工程费用=0.07万元/人×受益人数×工程量

系数；

优化资源化利用费用=常住人口×0.05 万元/人。

3. 投资估算

(1) 新增治理模式投入资金

连州市农村生活污水新增治理投入资金估算总额为 11277.70 万元，其中纳入城镇污水处理投入费用为 9142.80 万元，建设设施投入费用 2042.80 万元，资源化利用投入费用为 92.10 万元。

(2) 低效设施提升改造投入资金

连州市农村生活污水低效设施提升改造投入资金估算总额为 14385.648 万元，其中管网修复投入费用为 12153.412 万元，设施改造投入费用 852.336 万元，优化为资源化利用投入费用为 1379.90 万元。

(3) 工程费用总额

经估算，连州市农村生活污水建设工程总投资约为 25663.348 万元（不含征地费用，不含运维资金），其中新增污水治理模式建设费用为 11277.70 万元，低效设施提升改造建设费用为 14385.648 万元。

表 39 “十四五”攻坚行动计划新增治理投入资金（万元）

镇街	主要治理模式	“十四五”攻坚行动计划新增治理投入资金（万元）				
		2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	合计
连州镇	建设设施	548				548
	纳厂		6842.8			6842.8
	资源化利用		52.7	26.75	12.65	92.1
大路边镇	建设设施	794.8				794.8
	纳厂	1220				1220
	资源化利用					
星子镇	建设设施					
	纳厂	1080				1080
	资源化利用					
东陂镇	建设设施	340.8				340.8
	纳厂					
	资源化利用					
西岸镇	建设设施	115.2				115.2
	纳厂					
	资源化利用					
保安镇	建设设施	244				244
	纳厂					
	资源化利用					
合计	建设设施	2042.8				2042.8
	纳厂	2300	6842.8			9142.8
	资源化利用		52.7	26.75	12.65	92.1
小计		4342.8	6895.5	26.75	12.65	11277.7

表 40 “十四五”攻坚行动低效设施提升改造投入资金（万元）

镇街	“十四五”攻坚行动低效设施提升改造投入资金（万元）									
	2022 年		2023 年		2024 年		2025 年		合计	
	论证后 优化为 资源化 利用	管网 修复	设施 改造	管网 修复	设施 改造	管网 修复	设施 改造	管网 修复		设施 改造
连州镇	22.2	1215.56	27.77	691.29	8.73	42.49		107.36		2115.4
大路边镇	94.15	320.95	90.16	5.81		332.46		532.28		1375.81
星子镇	157.5	228.43	23.57	284.63	21.09	201.98	25.48	65.57		1008.25
龙坪镇	234.15	100.13	3.15	206.93	45.05	283.18	59.12	25.78	11.18	968.67
西江镇	144.6			417.51	14	64.79	8.67	9.5	0.67	659.74
九陂镇	249.1	450.83		51.75				77.73		829.41
东陂镇	79.7			660.15	32.54			82.57		854.96
西岸镇	133.35	253.45	58.44	560.29	81.09	961.62	81.49	618.04	50.23	2798
保安镇	89.95	1238.34	92.51	475.69	13.44					1909.93
瑶安瑶族乡	79.75	167.06		259.46	17	172.8	2.67			698.74
丰阳镇	79.55	259.34	45.07	210.86	15.44	71.27	13.13	265.54		960.2
三水瑶族乡	15.9	173.498	8.6					6.49	2.05	206.538
合计	1379.9	4407.588	349.27	3824.37	248.38	2130.59	190.56	1790.86	64.13	14385.648

4. 运维费用估算

参考《农村生活污水处理项目建设与投资指南》及《广东省农村生活污水处理技术指引（试行）》（粤环办函〔2020〕9号）相关参数及省内外已有运维管理项目资金投入情况，结合连州市已建的农村生活污水处理设施大多采用无动力的厌氧+人工湿地工艺的特点，全市设施运行维护的平均费用相对较低，可按照平均处理1吨水投入1元测算。即连州市设施运维费用测算方法如下：

设施运维维护费用=1元/t × 日均处理水量×365天
计算可得连州市每年运维资金明细如下。

表 41 农村生活污水治理设施运维模式及资金匡算一览表

县（市、区）	运维主要模式	2022 年		2023 年		2024 年		2025 年		运维资金合计（万元）
		污水处理量(吨/天)	运维资金估算（万元/年）	污水处理量(吨/天)	运维资金估算（万元/年）	污水处理量(吨/天)	运维资金估算（万元/年）	污水处理量(吨/天)	运维资金估算（万元/年）	
连州市	第三方运维模式	19326	705.4	17437	636.5	17437	636.5	19122	698.0	2676.3

（二）资金筹措

农村生活污水处理设施建设和运营属于特殊专业领域，县、镇（乡）缺乏充足财力、人力和技术资源，必须遵循“市场的交给市场、专业的交给专业”原则。市政府要强化建立多元的资金筹措渠道，积极申报中央、省级专项资金，统筹用好生态环境保护资金、涉农资金和土地出让收益，坚持将农村生活污水治理作为省级涉农资金大事要事优先保障，加大对农村生活污水治理工作的支持力度。对年度治理任务较重或进展较慢的地区，要结合自身财力适当加大资金支持力度。鼓励各地积极拓展投融资渠道，优化 PPP 等项目实施，引导企业、乡贤通过赞助、冠名等方式支持农村生活污水治理；统筹公益性和经营性资源，以丰补歉，推动农村生活污水治理类项目与收益较好的关联产业开发类项目整合搭配、一体实施，并积极申报国家或者省 EOD 示范点。此外，国家重点生态功能区可积极争取生态补偿资金，并适当加大倾斜力度，提高用于农村生活污水等农村基础设施建设的比例份额。有条件的地区，可综合考虑当地集体经济状况、污水处理成本、使用者承受能力等因素，探索推行受益者付费运营模式。

六、设施运行维护管理

（一）管理组织架构

1. 组织架构

按照农村生活污水治理质量为先、建好管用、群众满意的原则，连州市应制定相应的污水处理设施运行维护管理办法，建立市政府为责任主体、镇（乡）为落实主体、行政村为参与主体、农户为受益主体、维管单位为技术服务主体的农村生活污水治理设施运行维护管理体系。形成“一级抓一级、层层抓落实”的工作格局，确保污水处理设施运维管理情况良好。

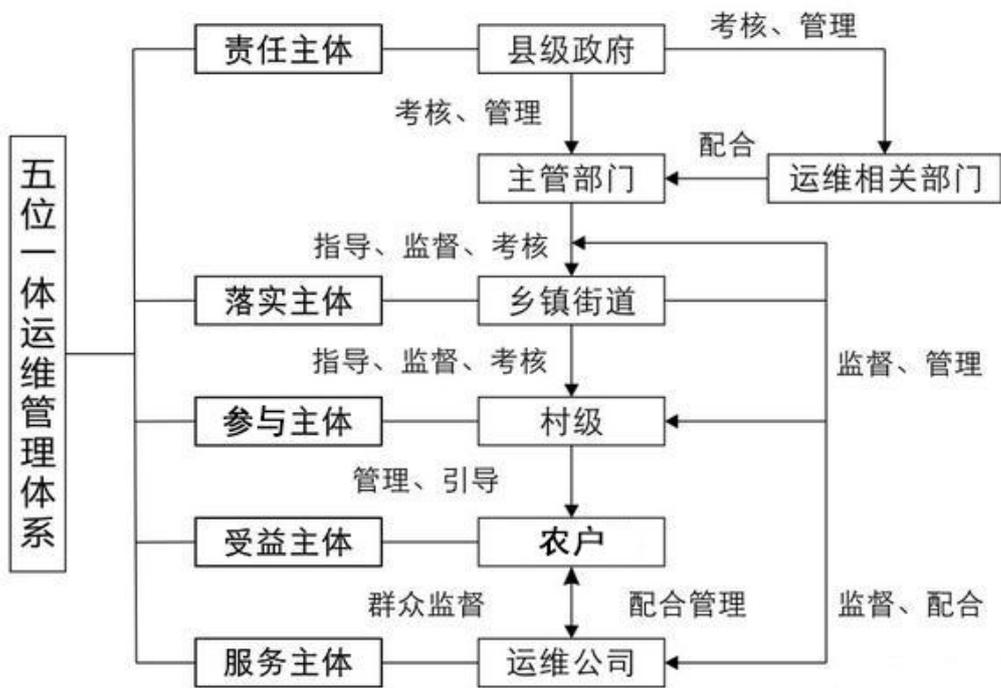


图 31 五位一体运维管理框架图

2. 责任主体

连州市人民政府作为治理设施运行维护管理的责任主体，应深入基层开展调研工作，与村镇规划衔接，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。连州市财政局、连州市住房和城乡建设局、连州市水利局、连州市农业农村局、清远市生态环境局连州分局等部门根据各自职责，做好农村生活污水处理设施运行维护管理的工作。连州市财政局负责落实农村生活污水治理和设施运维资金，落实各地建立健全农村生活污水治理工作奖补政策、合理统筹涉农资金投向农村生活污水治理项目；连州市住房和城乡建设局落实各地规范建设，加强工程建设市场管理，落实工程质量和工程安全监督，优化PPP及同类项目实施和管理机制；连州市水利局落实做好供、排水统筹，推动镇村河（湖）长工作内容，落实全连州市农村生活污水处理设施及其配套污水管网和设备的建设、改造、运营维护与评价；连州市农业农村局负责一体推进农村生活污水治理与厕所革命、美丽乡村建设等，将农村生活污水治理作为农村人居环境整治重要内容和考核指标；清远市生态环境局连州分局统筹做好全市农村生活污水治理工作协调、任务分解、督促落实工作，定期开展日处

理能力 20 吨及以上的处理设施出水水质监测,细化技术指导服务,强化环境监管执法。

连州市发展改革局、连州市自然资源局、连州市交通运输局、连州市税务局、连州市供电局等相关部门按职责落实农村生活污水治理工程项目立项审批、用地、用电、税收等优惠政策。

3. 落实主体

各镇(乡)人民政府(街道办事处)是治理设施运行维护管理的落实主体。负责区域内农村生活污水处理设施的运维管理,监督或指导第三方专业服务机构。应对已验收通过的农村生活污水处理设施进行运维管理,实现“设施完好、管理规范、水质达标”目标。整县推进村镇污水处理设施建设项目新建的农村污水处理设施及配套管网在完成验收后待市政府确定运行维护主体。镇(乡)应结合农村人居环境综合整治、清洁行动日等组织镇村干部到所挂点村开展农村生活污水处理设施巡查,督查指导村级开展农村生活污水处理设施的运行、维护和管理。

4. 参与主体

村级组织是治理设施运行维护管理的参与主体。村级组织应配合镇(乡)做好污水处理设施建设改造和运行维护相关工作,引导村民负责户内处理设施的养护、维修;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。

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。

5. 收益主体

农户是治理设施运行维护管理的收益主体。农户应主动学习新农村生活污水处理知识，充分认识到生活污水处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处理设施，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. 服务主体

第三方专业服务机构是治理设施运行维护管理的服务主体。第三方专业运维服务机构要将服务下沉，在所在片区的镇（乡）设立运维工作站，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，进行全天候、坐班式服务。

（二）推进农村生活污水处理设施定期维修保养措施

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，应及时向镇（乡）人民政府和市主管部门报告，尽快修复设施；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。

3. 做好污水处理系统的运行维护

（1）水质管理

定期对厂（站）进出水水质和水量进行检测记录，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。

（2）格栅、清扫口、检查井、水解酸化池、人工湿地、稳定塘

1) 每周对格栅、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；

2) 每周检查处理单元及附属设施运行是否正常，主要检查格栅、水解酸化池、人工湿地、稳定塘、阀门等设施是否存在破损、阻塞等情况，水位、水流是否正常。

3) 每年至少清理一次水解酸化池污泥，集水井每周清理垃圾，人工湿地每周清理一次杂草，植物收割及换茬根据季节一年两次，稳定塘每周清理一次垃圾，每两年清理一次底泥；

4) 设备出现故障时，应及时进行维护或更换。

(3) 厌氧池和化粪池

1) 每周应检查厌氧池和化粪池盖板的完整性、安全性，发现盖板上有关垃圾、污物、杂物等应及时清理；

2) 视厌氧池和化粪池的使用情况，定期清运，防止满溢；

3) 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；

4) 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。

（三）强化运维管理平台和信息系统的建设和管理

建立污水处理设施台账，记录设施编号、名称、类别、型号规格、价值、数量、供应商、地点、投入使用时间，编制维护操作规程及定期维护计划，报主管部门批准备案，对维护记录，编制月度统计报表，年度综合分析报告，当运维过程中发生问题，及时报告并采取相应的措施。

（四）制定第三方运维管理评价与考核体系

1. 第三方运维机构的管理

第三方运维机构应制定运维管理体系相关制度，如组织机构、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。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，有侧重地加深理念观念与提升技术水平，并可采取淘汰竞争机制。配备专业工程师、水处理专家等，定期、及时为水处理提供方案。

2. 奖惩机制

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

不定期考核：由行业主管部门牵头、组织相关单位共同参与，根据实际需要，对镇（乡）、村及运维公司的运行维护管理情况进行检查、考核。

监督考核：行业主管部门牵头、组织相关单位共同参与，对全市各镇（乡）、村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、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、农户覆盖情况。

（五）运维资金估算及筹措规划

市财政要把农村生活污水治理设施运行维护管理经费纳入年度预算，建立专项资金，有效整合各项涉农涉水财政资金，适当提高补助额度和比例。建立“政府扶持、群众自筹、社会参与”的资金筹措机制，保障农村生活污水治理设施正常运行。要拓宽资金筹措渠道，按规定适量收取生活污水治理相关费用。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运行维护管理。

七、效益分析

（一）环境效益

通过实施本规划，新建、修整、清理和改造村内外排水管网，可进一步完善连州市规划范围内村庄排水系统，缓解因管网不完善导致的部分区域污水横流现象，减轻污染地下水的风险；规整、完善的排污管网对提升村庄品味，改善村民生活环境具有重要意义。通过新建、改造集中式污水处理设施，可有效降低外排生活废水中氮、磷等污染物负荷，防止周边水体或下游河流发生赤潮、水华等富营养化现象的风险。本规划的实施对改善村庄人居环境，提升农村品味，保障区域居民身体健康具有重要意义。

本规划中水源地周边村庄实施农村生活污水集中收集、处理工程后，附近各镇（乡）及农村饮用水源地环境将得到明显改善农村生活污水的集中收集、处理，可有效减少水源地所在河流、湖库的入河（湖）污染物负荷，进而在一定程度上保护各级饮用水源地的水质安全。

（二）社会效益

长期以来，农村的环境保护工作缺乏有效的体制和机制保障，农村环境保护政策难以有效的执行。本规划的实施为连州市各镇（乡）进一步建立健全农村环境保护工作体制和机制创造了条件。规划实施范围内相关镇（乡）应结合地方条件，建立完善相关环保基础设施运行维护管理机制，制定

相关规定，成立相关机构，对整治区的污染治理设施进行统一的管理与维护，确保项目建成的污染治理设施稳定运行，治理工作取得实效。

区内各行政村村委会也可探索尝试在村（组）中建立环境保护奖惩制度，对环境保护工作落实好的农户给予适当的奖励，定期进行评比，并公示，以此推进全村环境保护工作的开展。

此外，还可以探索“PPP”模式在农村水污染治理中的应用，以此为平台，允许社会资本参与农村环境污染防治工作，在更广的范围内筹集资金，并探索农村环境保护经济政策和投融资政策，为农村环境保护工作提供范例。

（三）经济效益

本规划的实施可使连州市农村环境质量得到有效改善，将进一步营造一个包括优质环境质量在内的发展空间，可为城市提供更好的投资环境，可吸引更多外企来投资；另外农村环境质量的改善，还可进一步推动风景区旅游事业的发展，从而促进了财政收入的增加。该项目属于市政公益基础设施建设，主要是为了改善农村和镇（乡）居住环境，体现社会主义新农村面貌，建议申请政府补贴，保障项目正常运行，落实项目，造福于村民。

八、保障措施

（一）明确职责

农村生活污水治理是一项惠及百姓、造福于民、泽福后代的实事工程，涉及面广、工作任务重，连州市应成立农村生活污水治理项目领导小组，负责农村生活污水治理专项规划的编制和实施。以连州市委市政府分管领导担任领导小组的组长，连州市委市政府办公室副主任和连州市住房和城乡建设局、连州市水利局、连州市农业农村局以及清远市生态环境局连州分局主要负责人担任副组长，成员来自连州市发展改革局、连州市财政局、连州市自然资源局、连州市国资监管局、连州市税务局、连州市供电局等相关单位的分管负责同志，领导小组下设项目管理办公室，办公室设于清远市生态环境局连州分局，办公室主任由清远市生态环境局连州分局主要领导人担任。相关镇（乡）应成立相应的工作小组，由主要领导人任组长，并指定至少一名镇蹲点干部和一名村干部负责具体项目实施和过程监管。

市有关部门按照职责分工，紧密合作，形成工作合力。连州市财政局负责落实农村生活污水治理和设施运维资金，落实各地建立健全农村生活污水治理工作奖补政策、合理统筹涉农资金投向农村生活污水治理项目；连州市住房和城乡建设局落实各地规范建设，加强工程建设市场管理，落实工程质量和工程安全监督，优化 PPP 及同类项目实施和管理机

制；连州市水利局落实做好供、排水统筹，推动镇村河（湖）长工作内容，落实全连州市农村生活污水处理设施及其配套污水管网和设备的建设、改造、运营维护与评价；连州市农业农村局负责一体推进农村生活污水治理与厕所革命、美丽乡村建设等，将农村生活污水治理作为农村人居环境整治重要内容和考核指标；清远市生态环境局连州分局统筹做好全市农村生活污水治理工作协调、任务分解、督促落实工作，定期开展日处理能力 20 吨及以上的处理设施出水水质监测，细化技术指导服务，强化环境监管执法。

连州市发展改革局、连州市自然资源局、连州市交通运输局、连州市税务局、连州市供电局等相关部门按职责落实农村生活污水治理工程项目立项审批、用地、用电、税收等优惠政策。

（二）保障资金

在资金整合保障方面，按照“整合资金、多元投入”的原则，在县级层面上多渠道筹措资金，将各部门资金集中投向污染治理的村庄，同时建立“四个一点”的筹措机制，即“争取上级解决一点，本级财政支持一点，有关部门帮助一点，发动群众苦干一点”，共同推进试点村庄环境综合整治的各项工作。市政府要统筹用好生态环境保护资金、涉农资金和土地出让收益，加大对农村生活污水治理工作的支持力度，对未完成年度治理任务或进展较慢的地区，要结合自身

财力适当加大资金支持力度。此外，国家重点生态功能区可积极争取生态补偿资金，并适当加大倾斜力度，提高用于农村生活污水等农村基础设施建设的比例份额。地方应积极申报中央、省专项资金，鼓励各地积极拓展投融资渠道，优化PPP等项目实施，引导企业、乡贤通过赞助、冠名等方式支持农村生活污水治理；统筹公益性和经营性资源，以丰补歉，推动农村生活污水治理类项目与收益较好的关联产业开发类项目整合搭配、一体实施。有条件的地区，可综合考虑当地集体经济状况、污水处理成本、使用者承受能力等因素，探索推行受益者付费运营模式。

在污水处理设施运行维护资金方面，市财政要把农村生活污水治理设施运行维护管理费纳入年度预算，建立专项资金，有效整合各项涉农涉水财政资金，适当提高补助额度和比例。建立“政府扶持、群众自筹、社会参与”的资金筹措机制，保障农村生活污水治理设施正常运行。要拓宽资金筹措渠道，按规定适量收取生活污水治理相关费用。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运行维护管理。

在资金监管保障方面，实行“突出重点、计划合理、示范先行、确保实效、专账核算、公开透明、专款专用、强化监管”的原则。连州市财政局设立示范资金管理专户，实行财政报账制度，并明确专人管理。项目严格落实项目法人制、

招标投标制、合同制和工程监理制，确保项目有序实施。

（三）强化监督管理

连州市农村生活污水治理项目领导小组应加强对整治区农村生活污水治理项目的实施和设施运行维护的监督管理，将治理设施日常巡查等工作纳入驻镇帮镇扶村工作队、村级河（湖）长、镇级环保巡查队伍、村（居）委会等工作内容，发现问题及时上报并落实整改。实行项目监理制，加强施工过程监管和进度管理，采用项目公示，并督促项目建设单位完成验收；设施运行后应定期进行监督检查，确保污染治理设施正常运行。此外，在整治区内实行农村环境保护目标责任制，将农村生活污水治理工作纳入乡村振兴战略实绩考核、河湖长制考核、生态环境保护责任暨污染防治攻坚战考核等考核内容。

（1）实行项目监理制

根据项目实际情况，选择本地区（或外地区）有资质、有相关工程监理经验的单位开展工程监理工作。

1）监理单位应派驻现场监理员，认真履行监理日志、重要施工阶段旁站监理等工作制度，并不定期进行检查。

2）监理单位对隐蔽工程实施阶段性验收后才允许覆土（尤其是管网工程，监理单位应在标高测量合格的前提下才能同意施工单位覆土），污水管网有条件的应做闭水试验合格后再覆土。

3) 监理单位严格监督施工单位按图纸施工，如果确实需要变更的应把好关，并协助建设单位完善设计变更手续。

4) 工程建设完工后，监理单位应按照规范要求编写监理总结报告。

(2) 加强施工过程监管和进度管理

由连州市农业农村局等责任单位专人实施定期或不定期的查看工程建设进度及操作合规性，并督促镇（乡）或试点行政村定期上报工作进展情况，结合工作进度推进表实施动态管理；每个施工队配备一名镇定点干部和一名村干部，全天候跟踪示范项目建设。

(3) 项目公示

根据《中央农村环境保护专项资金管理暂行办法》第十七条规定：专项资金支持的村镇应当按照政务公开要求，将专项资金安排和使用详细情况、项目安排和具体实施情况等向受益地区农民张榜公布，设立污水处理设施标示牌、项目介绍牌。有条件的地方应当将有关情况在财政和生态环境部门的政府门户网站上予以公布，以接受社会监督。

(4) 建设单位组织验收

建设单位组织设计、施工、监理等单位以及相关部门组成验收组，对项目的合同履行情况，法律法规和工程强制性建设标准执行情况进行检查，审阅工程档案资料，实地查验工程质量，开展污水处理设施建设项目竣工环境保护验收监

测等工作，并形成工程竣工验收意见。

（5）开展农村环保基础设施长效管理监督检查

1) 明确监督检查农村环保设施长效运行的部门或单位，明确各自的职责分工，例如住建部门负责污水设施和管网的长效运行督查，环保部门负责例行环保监测等。

2) 建立日常督查机制，管护责任单位应每季度自查并上报设施运行情况，督查部门还要进行一定比例的现场抽查。

3) 将监督检查结果与上级补助的运行经费额度挂钩，建立抽查结果与运行经费拨付的联动机制。如果是镇村管护模式或部门联合管护模式的，还应将监督检查结果和环境保护绩效目标与镇（乡）或部门一把手目标考核责任制挂钩。

（四）建立长效机制

1. 进一步建立完善整治区农村环境保护管理相关规章制度，对保护区内生活污染治理设施进行管理，明确将整治区内各行政村生活污染治理设施的运行与维护纳入村委会职责中，村委会制定专人负责污染治理实施的运行与维护，并根据各项污染治理设施的运行特点，制定专项管理规章制度。此外，村委会可根据各村实际情况在村规民约中建立农村环境保护奖惩制度，制定环境保护评分细则，组织村民定期开展家庭环境保护工作先进性评比，并公布评比结果，对环境保护工作落实好的农户给予一定的奖励和补贴，对环境保护工作落实不到位的农户提出改进方向，并进行适当鼓励，使

之自觉树立环境保护的意识。

2. 建立农村环境资金保障体系，经费落实是农村环境治理、管理和运行的基础和保障，形成一套规范合理的经费筹措机制，多渠道筹集资金，增加投入。一是向上争取项目资金；二是争取同级财政支持，设立农村环境管理专门款项，县、镇两级设立农村环境综合整治和统一管理经费专户，专户储存，专款专用；三是鼓励社会捐助，出台相关政策鼓励社会各界捐资支持、参与农村环境治理和统一管理工作。

3. 清远市生态环境局连州分局应会同整治区镇（乡）环保责任人根据整治区实际情况，积极开展农村环境保护合作组织，建立村民代表大会制度，实事求是制定农村环境保护宣传教育计划，对广大农民进行环境宣传教育，普及环境保护知识，引导农民逐步形成不乱倒垃圾、不乱泼污水的良好生活习惯，提高农民参与农村环境保护工作的责任感和自觉性；同时，应加强对农村基层干部环境保护的技术培训，特别要强化农民维护、管理环境保护基础设施的技能，为逐步形成“村民自治”的农村环境保护体系奠定基础。

（五）加强社会宣传

通过广播、电视等各种宣传媒介和标语、板报活动等多种方式进行宣传、引导，尤其要抓住“六·五”世界环境日和“四·二二”世界地球日的有利时机，加强宣传，提高全民生态环境意识。加强社区文化环境建设，提倡符合生态规律的

价值观、行为方式及个性发展。

在学校教育中，通过开设生态环境保护基础知识的教育课，举办讲座和知识竞赛等方式提高中小学生和青年一代的生态环境保护和持续发展意识。培育青少年具有科学的环境观、生态观、资源观、消费观、环境伦理道德观以及良好的环保行为习惯和环境保护的基本技能。

在农村水环境整治工作中，要充分发挥大众传媒的宣传主导作用，依托各部门、单位、村等组织机构，采取多种形式，积极开展环境保护方面的科学知识宣传，提高人民群众的环境意识和参与农村水环境整治工作的积极性和主动性。

在宣传工作开展过程中，市委、市政府协各单位研究并编写用以广泛宣传学习的宣传册，结合环保学校培训时间，深入农村，对环境保护相关知识进行集中宣传。

开展系列宣传教育活动，各镇（乡）、村委会采取举办讲座、印发资料、召开会议、书写标语等形式，制定农村水环境整治村规民约，多样式宣传教育的开展，增强人民群众的环境保护意识。

九、结论与建议

（一）结论

为进一步推进农村生活污水治理工作，全面消除农村生活污水无序排放对环境污染的影响，努力实现农村生活污水应纳尽纳、应收尽收、应治尽治、达标排放。使广大农村水变洁净，推进美丽乡村建设，为实现经济社会与生态环境协调发展作出积极贡献。本规划对连州市 10 个镇，2 个民族乡，共 160 个行政村的生活污水治理建设和提升改造做出实施计划。规划年限为 2021 年至 2025 年。通过对连州市农村生活污水的治理规划，具体数量如表 42 所示。

（二）建议

1. 在本规划的指导下，进行详细规划和工程设计，以增加规划的可操作性。

2. 工程实施过程中，协调好各村镇发展建设与村庄污水治理工程建设，以节约工程投资和避免反复开挖路面对交通、生产及居民日常生活造成的负面影响

3. 鼓励科技进步，加强对污水处理新工艺的研究，加强尾水回用和污泥处置的政策性研究，提高污水处理系统的建设、管理水平。

4. 依法依规使用林地。如需要使用林地，须在取得相关批准文件后，方可使用。

表 42 连州市农村生活污水的治理规划数量分解表

类型	镇（乡）	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	合计
新建任务	连州镇	1	24	2	1	28
	大路边镇	6				6
	星子镇	1				1
	东陂镇	1				1
	西岸镇	1				1
	保安镇	1				1
	小计	11	24	2	1	38
整改任务	连州镇	59	18	1	2	80
	大路边镇	56	1	13	19	89
	星子镇	89	15	14	5	123
	龙坪镇	106	19	26	3	154
	西江镇	50	15	10	1	76
	九陂镇	117	4		10	131
	东陂镇	24	47		2	73
	西岸镇	56	24	29	12	121
	保安镇	64	11			75
	瑶安瑶族乡	30	8	6		44
	丰阳镇	36	14	8	5	63
	三水瑶族乡	12			1	13
	小计	699	176	107	60	1042