

Exploration and Practice of Rural Domestic Sewage Treatment — Taking Rugao City, Jiangsu Province, China as an Example

Huali Yuan¹ Hanjie Wang²

1. Nantong Rugao Ecological Environment Monitoring Station, Rugao, Jiangsu, 226500, China

2. Nantong Rugao Ecology and Environment Bureau, Rugao, Jiangsu, 226500, China

Abstract

Rural domestic sewage treatment is the “fourteenth five-year” rural living environment to improve the prominent short board. With the continuous deepening of the theory and practice of rural domestic sewage treatment, Rugao actively explores and improves the rural domestic sewage treatment system, carries out touch discharge inspection, refines the work plan, actively applies for pilot projects, and solidly and orderly promotes the rural domestic sewage treatment.

Keywords

rural domestic sewage; adapting measures to local conditions; upgrading and transformation; socialized governance

农村生活污水治理探索与实践——以中国江苏省如皋市为例

袁华丽¹ 王汉杰²

1. 南通市如皋生态环境监测站, 中国·江苏·如皋 226500

2. 南通市如皋生态环境局, 中国·江苏·如皋 226500

摘要

农村生活污水治理是“十四五”农村人居环境提升的突出短板。随着农村生活污水治理理论实践的不断深化, 如皋市积极探索和完善农村生活污水治理体系, 开展摸排检查, 细化工作方案, 主动申报试点, 扎实有序推进农村生活污水治理工作。

关键词

农村生活污水; 因地制宜; 提升改造; 社会化治理

1 引言

随着中国乡村振兴战略的实施, 人们对农村人居环境质量的要求也逐步提升。为加快改善农村人居环境质量, 中共中央、国务院于2018年启动了农村人居环境整治三年行动。近年来, 各地区各部门全面扎实推进农村人居环境整治, 扭转了农村长期以来存在的脏乱差局面。2021年中共中央办公厅、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“到2025年, 农村人居环境显著改善, 生态宜居美丽乡村建设取得新进步”的行动目标^[1], 要求“农村生活污水治理率不断提升, 乱倒乱排得到管控; 开展典型地区农村生活污水治理试点, 以资源化利用、可持续治理为导向, 选择符合农村实际的生活污水处理技术, 优先推广运行费用低、管护简便的治理技术,

鼓励居住分散地区探索采用人工湿地、土壤渗滤等生态处理技术, 积极推进农村生活污水资源化利用”。习近平总书记在《求是》杂志发表的《坚持把解决好“三农”问题作为全党工作重中之重 举全党全社会之力推动乡村振兴》一文中, 也明确要求“十四五”时期, 要接续推进农村人居环境整治提升行动, 重点抓好改厕和污水、垃圾处理, 健全生活垃圾处理长效机制。

中国江苏省如皋市积极响应国家号召, 将农村生活污水治理作为改善农村人居环境的重要途径, 以进一步提升治理率为抓手, 积极探索符合当地农村特点、可复制可推广的农村生活污水治理模式。

2 如皋市农村生活污水治理进展

2.1 因地制宜确定治理模式

农村生活污水治理作为流域治水的重要延伸、片区治水的重要内容、系统治水的重要支撑, 如皋市积极探索水污

【作者简介】袁华丽(1987-), 女, 中国江苏如皋人, 本科, 工程师, 从事环境管理, 环境监测研究。

染防治的“最后一公里”，坚持全面治理和重点建设结合、集中处理与分散处理并行、工程建设与运维管理并重，推动水环境治理全面提升。近年来，如皋市先后印发《水污染防治工作计划》《农业农村污染治理攻坚战实施方案》《如皋市村庄生活污水治理专项规划（2017—2020）》《分散农户生活污水治理技术方案》等文件，将农村生活污水治理作为污染防治攻坚重点项目推进。

如皋市拥有滨临长江、水系发达的地域特性，综合考虑村庄地理因素、布局形态规模、基础设施条件和环境改善需求等，坚持从实际出发，因地制宜确定污水治理模式，系统推进村庄生活污水治理工作。对城镇周边或邻近城镇污水管网的村庄生活污水，优先接入市政管网，纳入城镇污水处理厂统一处理；对不具备接管条件、居住相对集中的村庄生活污水，建设分散式生活污水处理设施进行相对集中处理；对居住分散或管网建设难度较大的村庄生活污水，进行分户或多户处理。2020年以来，按照生态环境部《县域农村生活污水治理专项规划编制指南（试行）》要求，对前期编制的规划不断进行补充完善，合理确定目标任务、治理方式、建设时序、资金保障等内容，确保规划的科学性、系统性和可操作性。

2.2 先行先试推进提标改造

基于农房分布特征，按照“能集中就集中，需分散则分散”的原则，围绕“投入最小化、工艺最优化、管护最简化”目标，结合农村卫生户厕改造，如皋市提出了“三格式填料厌氧池+氧化槽潜翻湿地”组合的“削减排放”模式和“三格式填料厌氧池圆柱体出液池+菜园”组合的“资源利用”模式两种分散式农村生活污水治理方式，研制的分散式无动力生态化污水处理装置在首批试点的镇覆盖农户300多户。2019年如皋市先后在东陈镇、白蒲镇通扬运河支流沿线开展分散农户生活污水处理探索试点，取得了一定成效。

2020年如皋市积极对接江苏省环保集团、东南大学、扬州大学、南通农业职业技术学院等技术单位，对试点的版本设施进行全面提升改造，增设动力装置，将格式化粪池的第三格池改分为1:1的两个二级池，“三通”相连。“前二级池”内添加厌氧菌填料，通过填料吸附微生物促进充分降解；“后二级池”内添加好氧菌填料，并增设太阳能曝气装置，促进好氧反应，降低化学需氧量和氨氮含量。按照“应治尽治、利用为先，就地就近、生态循环”的基本思路，如皋市确定了新版生态化治理方案，即“隔油池+三格式填料厌氧池+太阳能曝气装置+氧化槽潜翻湿地+资源化利用装置”，出水均用于资源化利用。

2.3 有序推进分散农户生活污水治理

2021年如皋市邀请东南大学朱光灿教授团队对分散农户生活污水处理设施进行数据监测、分析、研究及论证，并编制《如皋市分散农户生活污水治理设施建设导则与运维规程（试行）》。为进一步优化“低成本、无动力、少维护”

的分散农户生活污水治理模式，与中科院生态研究中心合作，试点推进“微冲宝-庭院循环系统”分散农户生活污水治理模式。此外，如皋市充分结合农村区域治水片区方案，将农村生活污水治理与农村区域治水和国省考断面水质改善等工作有效衔接、统筹推进。以河道水系为主线，按照“沿河散居、生态敏感、集中居住”等重点区域优先原则，采取“组团式推进、片区化治理”方式，分片分批有序推进，确保“做一片、清一片、成一片”。围绕国省考断面周边重点区域、重点流域典型片区水环境治理项目、重要考核断面周边2公里范围内生活污水直排河道农户、有生活污水直排一级河道农户等4个层面，2021年如皋市当年完成分散农户生活污水治理2.5万户，村庄人居环境得到进一步改善，成功申报省级农村生活污水社会化试点。

3 如皋市农村生活污水治理现状

3.1 全面摸排评估

为加强农村生活污水处理设施运行维护管理，2022年如皋市委托河海大学提供技术支持，对全市224座20t及以上的现有农村生活污水处理设施进行全面摸排评估和提升改造。现状评估主要围绕6个方面进行：①受益农户较多，距离镇区较近，确有需要接入管网的设施就近纳管；②受益农户较多、设施状态较好，管网正常，不能稳定达标排放的，进行工艺提升改造；③受益农户较少、设施确无必要运行的报批停止运行，采用分散农户生活污水处理方法；④设施运行正常但水质未能达标排放，且不在国、省考水质断面周边的村庄生活污水处理设施，尾水采用生态处理或资源化利用；⑤周边农户较多，设施运行正常但管网存在问题的，采用新建或改建管网的方法；⑥周边农户较多，但设施无法正常运行的，甚至破旧老化严重的，进行提升改造或规划重建。

在全面摸排的基础上，对2022年农村生活污水治理项目进行可行性研究，编制可行性研究报告，并制定切实可行的提升改造方案。

3.2 科学制定分散农户生活污水治理实施方案

2022年如皋市按照1.5万户的标准部署分散农户生活污水治理工作，主要采用以下四种模式进行：

①厨房污水和卫生间污水具备分别收集条件时，将卫生间与厨房污水分别收集，卫生间污水经三格式强化化粪池和收集利用井后，进行资源化利用；灰水采用“田园循环模式的洗涤废水（灰水）地下滴滤床处理技术及模块化产品”等优化技术途径进行处理。

②对于年用水量较大的农户，必要时将抽水马桶黑水和卫生间洗涤洗澡污水分别收集，卫生间黑水经三格式强化化粪池和收集利用井后，进行资源化利用；灰水采用“田园循环模式的洗涤废水（灰水）地下滴滤床处理技术及模块化产品”等优化技术途径进行处理。

③厨房和卫生间污水确实不具备分别收集条件且家庭

常住人口较少(小于等于3人)或年用水量较小(约80吨/年)时,可将卫生间黑水与厨房灰水混合收集,卫生间黑水接三格式强化化粪池第一格,厨房灰水经成品隔油池后接入强化化粪池第二格,经收集利用并后,进行资源化利用。

④结合上级监管部门要求,对“不宜采用就地资源化利用方式”区域内的农户,采用“田园循环模式”进行治理,厨房和卫生间污水分别收集,厕所废水通过安装在居民家中的“后排式节水自控便器”和“微冲宝”排入三格式化粪池,厌氧发酵后转化为肥料,实现高浓度有机废水的资源化利用;灰水采用“田园循环模式的洗涤废水(灰水)地下滴滤床处理技术及模块化产品”进行处理^[2]。

3.3 开展全覆盖监测

根据《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB32/T 3462—2020)以及江苏省生态环境厅文件要求,如皋市委托有资质的第三方对全市20t及以上的农村生活污水处理设施进出口水质进行监测。下一步将依据污水处理设施运行情况 & 监测结果,对不达标的设施制定整改方案,提升农村生活污水处理设施运行率。

3.4 推行社会化治理模式

对全市20t及以上的农村生活污水处理设施以及分散农户均积极开展社会化治理,推动企业、金融机构等多方积极参与农村生活污水治理,形成“政府主导、市场化运作”的投融资和建设运行管护机制,保障小型集中式农村生活污水处理设施实现专业化运营、统一化管理,分散农户污水处理设施得到有效管护。目前已形成试点工作方案,正在有序推进。

4 目前面临的主要挑战

4.1 日常环境监管、监测相对滞后

受经济水平、生活习惯、气候变化等诸多因素影响,单体农户生活污水呈现出“分散、量小、无法形成连续流”的现状,由于治理设施运行人员取样监测有频次和时间限制,不能做到持续监测,难以全面掌握设施运行的实际情况,环境监测监控和执法监管难以到位。

4.2 地方财政压力较大

农村生活污水治理设施建设、运营、维护和监管都需要持续投入大量公共财政资金,如皋市围绕在“十四五”期末所有行政村要实现污水治理100%覆盖的目标任务,每年有超2万家分散农户需要进行污水治理,按照目前资源化利用模式平均每户4900元,每年分散农户污水治理投入超亿

元,其中有40%需要地方财政支出。

4.3 运行管理还需加强

以如皋市下原镇为例,该镇接入村庄生活污水处理设施农户约1000户,分散农户生活污水治理共实施4053户,共建设采用人工湿地污水处理工艺技术的村庄生活污水处理设施17个。农村生活污水处理工作任务量大、涉及面广,管理使用不达标的问题也十分突出,群众思想认识不够到位。

5 对策建议

①建议对农村生活污水治理设施有针对性地增加水质在线监控设备以及视频监控设备,减少人员监测的不确定性。明确农村生活污水处理设施进出水水质、水量的取样时间、频次及相关要求,保障污水处理设施监测方法科学规范^[3]。鼓励规模较大、有条件的污水处理设施安装在线自动连续监测设备。

②建议从顶层设计层面增加分散农村生活污水治理的资金支持,减轻地方财政负担。

③抓好运维人员技术培训,强化质量监管;改进工程技术,确保排放达标;在农村地区加强宣传引导,营造良好氛围;建立管护机制,完善后续管网建设;开放社会监督,为建设美丽新农村、打好污染防治攻坚战提供保障。

6 结语

农村生活污水治理是一项长期复杂的惠民工程,如皋市行政辖区范围内涉农乡镇包括11个镇、3个街道,共计326个行政村,1353个自然村,农户35万户。为了确保这项惠民工程为35万农户发挥常态长效的作用,当地政府应坚持问题导向,结合上级考核要求和本地实际,合理制定长期目标和短期计划,有序推进项目建设,督促各职能部门、第三方机构履行职责,确保污水治理设施最大化发挥作用。同时扩大社会面的宣传,推动广大农户知晓、理解、支持,并共同维护好农村污水治理设施,不断提升农村人居环境水平。

参考文献

- [1] 王波,车璐璐,戴超,等.农村生活污水治理:从理论、实践到决策[J].环境保护,2022,50(5):13-18.
- [2] 彭彬,胡思源,王铸,等.农村生活污水分散式处理现状与问题探讨[J].农业现代化研究,2021,42(2):242-253.
- [3] 李云,夏训峰,陈盛,等.我国农村生活污水处理地方标准现状、问题及对策建议[J].环境工程技术学报,2022,12(1):293-300.