

乡村振兴背景下农村生活污水治理模式选择与绩效评价

陈鑫

邯郸市生态环境局鸡泽县分局, 河北 邯郸 057350

DOI:10.61369/EAE.2026010012

摘要 : 在乡村振兴战略深入实施及“绿水青山就是金山银山”理念的指引下, 农村生活污水治理成为改善农村人居环境的关键环节。本文分析了我国农村生活污水排放分散、波动大及成分复杂等特征, 梳理了集中式、分散式和生态式三种主要治理模式的优缺点及适用性, 并指出当前治理中存在的模式适配性不足、资金短缺、技术薄弱及农户参与度低等问题。在此基础上, 从自然地理、社会经济和技术环境三个维度深入剖析了影响治理模式选择的核心因素, 构建了涵盖因素识别—模式匹配—可行性验证—优化调整的四阶段决策框架。同时依据科学性、系统性及实用性等原则, 建立了包含生态效益、经济效益和社会效益三个维度的绩效评价指标体系, 并结合层次分析法(AHP)与模糊综合评价法构建了绩效评价模型。本研究旨在为因地制宜地选择科学合理的农村生活污水治理模式及客观评价治理绩效提供理论依据与决策参考, 助力美丽乡村建设。

关键词 : 乡村振兴; 农村生活污水; 治理模式; 影响因素

Selection and Performance Evaluation of Rural Domestic Sewage Treatment Models under the Background of Rural Revitalization

Chen Xin

Jize County Branch of Handan Ecological Environment Bureau, Handan, Hebei 057350

Abstract : Under the guidance of the rural revitalization strategy and the concept that "lucid waters and lush mountains are invaluable assets," the treatment of rural domestic sewage has become a critical aspect of improving rural living environments. This paper analyzes the characteristics of rural domestic sewage in China, including its dispersed discharge, significant fluctuations, and complex composition. It reviews the advantages, disadvantages, and applicability of three primary treatment models: centralized, decentralized, and ecological approaches. The paper also identifies current issues in sewage treatment, such as inadequate model adaptability, insufficient funding, weak technological capabilities, and low farmer participation. Building on this analysis, the paper delves into the core factors influencing the selection of treatment models from three dimensions: natural geography, socioeconomics, and technological environment. It constructs a four-stage decision-making framework encompassing factor identification, model matching, feasibility verification, and optimization adjustment. Additionally, based on principles of scientific rigor, systematization, and practicality, the paper establishes a performance evaluation index system covering ecological, economic, and social benefits. It further develops a performance evaluation model by integrating the Analytic Hierarchy Process (AHP) with fuzzy comprehensive evaluation methods. This study aims to provide theoretical foundations and decision-making references for selecting scientifically sound and regionally appropriate rural domestic sewage treatment models and objectively evaluating treatment performance, thereby contributing to the construction of beautiful rural areas.

Keywords : rural revitalization; rural domestic sewage; treatment model; influencing factors

引言

与城市污水治理相比, 农村生活污水治理面临着更为复杂的挑战。我国农村地域广阔, 各地区在自然地理条件、经济发展水平、人口分布密度及生活习惯等方面存在显著差异, 这决定了农村污水治理不能简单照搬城市的集中式模式。近年来, 虽然各地积极探索并形成了集中式、分散式及生态式等多种治理模式, 但在实际推广过程中, 部分地区仍存在脱离实际、一刀切盲目建设的问题, 导致设施晒太阳、运维成本高昂、治理效果难以持续等尴尬局面。基于此, 本文立足于乡村振兴的时代背景, 深入分析我国农村生活污水的排放特

征及现行治理模式存在的问题，系统梳理自然地理、社会经济及技术环境等因素对治理模式选择的影响机制，构建科学的模式选择决策框架。同时从生态、经济和社会三个维度构建农村生活污水治理绩效评价指标体系，并引入层次分析法（AHP）与模糊综合评价法相结合的模型进行综合评价。研究旨在通过理论与方法体系的构建，为各地区因地制宜地优化农村生活污水治理模式提供科学依据，提升治理资金的使用效率和设施运行效果，从而推动农村生活污水治理走向规范化、长效化和可持续化发展道路。

一、乡村振兴背景下农村生活污水治理现状及问题分析

（一）农村生活污水排放特征

随着“绿水青山就是金山银山”理念的提出，人们逐渐开始重视农村生活污水治理，并认识到将农村生活污水变为“绿水”是建设美丽乡村至关重要的一部分^[1]。农村生活污水主要来源于农户日常的厨房、洗涤及卫生间用水，与城市污水相比，具有排放分散、收集难度大的特点^[2]。受居住布局限制及季节、人口流动等因素影响，污水排放量波动显著，且污染物成分复杂、浓度不稳定，常夹杂悬浮物或混有养殖废水。此外，由于缺乏完善的处理设施，多数地区排放方式粗放，污水多直接排入周边环境，对生态环境造成持续污染。

（二）我国农村生活污水治理主要模式及其适用性

近年来我国农村生活污水治理结合各地实际形成集中式、分散式、生态式三大模式，各具适用场景与特征^[3]。集中式通过铺设管网统一收集污水至处理厂（站）处理，效果稳定、便于运维，适用于人口密集、村庄集中、经济水平较高的平原区域，但其前期投资和管网铺设成本高，对偏远分散、地形复杂村庄适用性差。分散式采用小型化、模块化设施对单户或多户污水就地处理，投资小、建设周期短、适配性强，适用于人口分散、地形复杂、经济水平一般的区域，却存在处理规模小、效果受自然条件影响大、运维管理难度大的问题^[4]。生态式依托自然生态系统的净化能力处理污水，投资及运行成本低、生态效益显著且景观性好，适用于生态环境好、土地资源充足、污水排放量不大的区域（尤其乡村旅游重点区域），但受气候和土地资源限制较大，处理效果易随季节变化。

（三）现行治理模式存在的问题

尽管我国农村生活污水治理取得了一定成效，但现行模式仍存在诸多问题。模式适配性不足，部分地区脱离实际搞一刀切，盲目照搬导致治理模式与当地地理、经济状况不匹配，设施低效闲置；资金投入不足，过度依赖财政且缺口大，缺乏长效运维机制，导致设施建设滞后、老化失修，难以持续运行；技术支撑薄弱，处理工艺与实际需求脱节，盲目追求高指标导致操作复杂、运维成本高，不适应农村污水特点；农户参与度低，存在政府主导、农户被动参与的局面，主体责任不明且缺乏积极性，难以形成共治共享格局。

二、农村生活污水治理模式选择影响因素分析

（一）自然地理因素

自然地理因素是农村生活污水治理模式选择的基础，直接决定治理模式的可行性与适配性，主要涵盖地形地貌、气候条件、水资源状况、土地资源状况四大维度^[5]。平原地区村庄集中、地形平坦，便于管网铺设，适配集中式治理模式；山区丘陵地形复杂、村庄分散，管网建设难度和成本高，更适合分散式或生态式治理。高温多雨地区污水排放量波动大，且需兼顾设施防涝防腐，宜采用抗冲击能力强的生态式或一体化分散处理模式；寒冷地区需重视设施防冻，应选用地埋式一体化处理设备等低温适应性强的工艺^[6]。水资源丰富、水环境容量大的区域，可借助自然水体净化能力采用生态式治理；水资源短缺、地下水易受污染的区域，需优先选择处理效果佳、回用率高的模式，实现水资源循环利用。土地资源充足的地区，可采用人工湿地、氧化塘等生态式治理模式；土地资源紧张的地区，则优先选用占地面积小的分散式一体化处理模式或集中式治理模式。

（二）社会经济因素

社会经济因素是农村生活污水治理模式选择的核心支撑，决定其建设成本、运维能力与可持续性，主要包含经济发展水平、人口规模与分布、基础设施配套、农户认知水平四大维度^[7]。经济发达、人口规模大且居住集中、污水管网与供电等基建完善的农村，具备承担前期投资和后期运维的条件，适合采用处理效果好、自动化程度高的集中式治理模式；而经济欠发达、人口规模小且居住分散、基建薄弱的农村，宜选择投资和运行成本低、无需复杂管网的分散式或生态式治理模式。农户认知层面，环保意识强且配合度高的地区，可推广需农户参与日常维护的分散式或生态式治理模式；农户环保意识薄弱的地区，则应选用政府主导运维、管理相对简单的治理模式。

（三）技术环境因素

技术环境因素是农村生活污水治理模式选择的关键保障，直接影响治理设施的处理效果、运行稳定性与运维难度，主要涵盖技术成熟度、适配性、推广条件和专业运维能力四大维度^[8]。技术成熟度上，应选用经实践验证、运行稳定且处理达标的成熟技术，规避不成熟的高风险新技术；技术适配性要求所选技术契合农村污水排放分散、水质复杂等特点，同时匹配当地自然地理与社会经济条件，如山区适配操作维护简便的分散式技术，经济发达地区可采用高自动化、处理效果优的集中式技术；技术推广条件方面，优先选择易推广、操作简单、培训成本低的技术，确保

当地人员能掌握操作与日常维护技能；专业运维能力则需因地制宜，当地有专业运维团队的，可选用运维难度较大、自动化程度高的模式，缺乏专业运维能力的，宜采用生态式、小型分散式等运维简便、成本较低的模式。

（四）治理模式选择的决策逻辑

构建农村生活污水治理模式选择的因素识别-模式匹配-可行性验证-优化调整四阶段决策框架^[9]。在因素识别阶段全面梳理自然地理、社会经济及技术环境等核心因素并明确权重；在模式匹配阶段依据识别结果结合各类治理特征，初步筛选适配的1-2种候选模式；进而在可行性验证阶段从技术工艺适配、经济成本可控及社会接受度与战略符合度三个维度进行综合考评；在优化调整阶段依据验证结果完善方案，必要时采用集中+分散等复合模式，确保治理模式的科学性与可持续性。

三、农村生活污水治理绩效评价体系构建

（一）绩效评价标准体系构建原则

为确保绩效评价标准体系的科学性与合理性，构建应遵循五大原则。科学性原则，指标应基于客观规律，真实反映生态、经济和社会效益，定义清晰、计算科学。系统性原则，涵盖三大核心维度，全面反映综合绩效，避免片面性。实用性原则，结合农村实际，确保数据易获取、计算简便。可操作性原则，体系简洁明了、标准明确，便于对比分析。动态性原则，根据发展需求适时调整优化，确保体系的时效性与适应性。

（二）评价指标选取与筛选

基于上述构建原则，结合农村生活污水治理的核心目标和影响因素，从生态效益、经济效益、社会效益三个维度选取评价指标^[10]。生态效益作为核心指标，包含污水收集率（实际收集量/理论产生量×100%）、COD去除率、氨氮去除率及反映周边水质改善情况的水环境质量改善率；经济效益指标主要包括单位污水治理成本（含建设与运行）、污水回用产生的经济效益（节水及节约化肥）以及治理带动的产业经济效益；社会效益指标则涵盖农户满意度（满意农户占比）、综合人居环境改善程度及村民环保意识提升率（意识提升农户占比）。

（三）绩效评价模型构建

结合农村生活污水治理绩效评价标准体系特点，选取层次分析法（AHP）与模糊综合评价法相结合的模型，该模型可有效处理评价指标的模糊性和主观性，保障评价结果科学准确。构建目标层（农村生活污水治理综合绩效）-准则层（生态效益、经济效益、社会效益）-指标层（10项核心评价指标）三级层次结构模型，采用AHP确定各层次指标权重，通过邀请相关领域专家两两比较指标重要性构建判断矩阵，经一致性检验（未通过则调整矩阵）后计算权重；采用模糊综合评价法，确定评价等级及标准，由专家、村干部、农户代表组成的评价小组判定各指标隶属度并构建模糊评价矩阵；通过权重矩阵与模糊评价矩阵相乘运算，依次得出准则层和目标层综合评价结果；分析评价结果以确定绩效等级，梳理治理工作优势与不足，提出针对性优化措施，为后续治理工作推进提供决策依据。

四、结束语

农村生活污水治理是实施乡村振兴战略、改善农村人居环境的关键举措，也是建设美丽中国、实现农村生态文明建设的内在要求。本文在深入分析农村生活污水排放特征及现行治理模式存在问题的基础上，系统探讨了自然地理、社会经济及技术环境等多维因素对治理模式选择的影响机制，构建了科学的决策框架，并建立了涵盖生态、经济和社会效益的绩效评价体系。通过构建科学的绩效评价标准体系，能够对治理成效进行全方位的量化评估，这不仅有助于及时发现治理过程中存在的短板与不足，更为后续的政策制定、资金投入及技术优化提供了客观依据。随着乡村振兴战略的持续推进，农村生活污水治理应更加注重长效机制的建立，积极探索“建管并重”的运维模式，进一步引入市场化机制，激发农户参与共治的积极性。只有将科学的前端模式选择、后端的绩效评价与长效的管理运维有机结合，才能真正破解农村生活污水治理难题，持续改善农村人居环境，让乡村真正成为安居乐业的美丽家园，为全面推进乡村振兴提供坚实的生态保障。

参考文献

- [1] 史浩. 新型农村生活污水治理模式[J]. 生态与资源, 2023(9): 105-107.
- [2] 揭维慧. 金寨县农村生活污水治理模式研究[D]. 安徽: 合肥工业大学, 2022.
- [3] 高帅, 李阿敏. 农村生活污水治理模式探讨[J]. 清洗世界, 2022, 38(10): 118-120. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8909.2022.10.039.
- [4] 陈东. 萧山区农村生活污水治理模式研究[D]. 浙江农林大学, 2018.
- [5] 严澄. 农村生活污水治理模式及体系研究[D]. 内蒙古: 内蒙古工业大学, 2024.
- [6] 赖丹. 农村生活污水治理模式及对策[J]. 品牌研究, 2020(35): 179, 181. DOI: 10.3969/j.issn.1671-1009.2020.35.152.
- [7] 蒋青. 农村生活污水治理模式及对策研究[J]. 农村科学实验, 2022(15): 22-24.
- [8] 唐虹. 农村生活污水治理模式现状研究分析[J]. 工程建设与设计, 2024(21): 122-125. DOI: 10.13616/j.cnki.gcjsysj.2024.11.036.
- [9] 陈秀丽. 高质量高标准建设背景下农村生活污水治理模式探讨[J]. 给水排水, 2022, 48(12): 69-75. DOI: 10.13789/j.cnki.ww1964.2022.10.15.0001.
- [10] 杨金璐. 乡村振兴战略下农村生活污水治理模式探索[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(14): 65-67. DOI: 10.20025/j.cnki.CN10-1679.2022-14-21.