

农村生活污水处理设施运行效果的评价研究

陈洪武

天津滨海新区环滨污水处理有限公司 天津 300450

【摘要】：本文聚焦农村生活污水处理设施运行效果评价，通过实地调研与数据监测，从处理工艺适用性、污染物去除率等维度构建评价体系，剖析运行问题。研究发现，部分设施存在工艺与需求不匹配、运维缺位导致运行不佳的情况。据此提出优化工艺选择、强化运维监管等对策，并经实践验证对策有效。研究可为提升设施运行效率、改善农村生态环境提供参考，助力农村生态文明建设与乡村振兴战略实施。

【关键词】：农村生活污水处理设施；运行效果评价；评价指标体系；运维管理；污染物去除率

DOI:10.12417/2811-0528.26.02.019

农村生活污水治理是改善人居环境、推进乡村振兴的重要抓手，而污水处理设施运行效果直接决定治理成效。当前我国农村虽建成大量污水处理设施，但受地域差异、运维机制不完善等影响，部分设施存在运行效率低、甚至闲置的问题，既浪费资源，又制约农村生态改善。如何精准评价设施运行效果、找出制约因素并优化，成为农村环境治理的关键课题。本文围绕农村生活污水处理设施运行效果评价展开研究，通过构建科学评价体系、剖析问题并提出对策，为提升设施运行质量、推动农村污水治理可持续发展提供支撑。

1 农村生活污水处理设施运行现状与评价问题剖析

农村生活污水处理设施的建设与运行，是应对农村污水无序排放、改善农村水生态环境的重要手段。近年来，随着农村环境治理力度的加大，各地纷纷加快污水处理设施建设步伐，设施覆盖率显著提升。从实际运行情况来看，不同地区、不同类型的设施运行状况差异较大。在经济较为发达的农村地区，部分设施依托完善的运维体系，能够实现稳定运行，污染物去除效果较好，基本满足当地污水治理需求。但在一些偏远、经济相对落后的农村地区，设施运行状况不容乐观，有的设施因缺乏专业运维人员，设备故障得不到及时维修，长期处于低负荷或停运状态；有的设施虽正常运行，但处理后出水水质难以达到规定标准，无法有效减少对周边水体的污染。

在对农村生活污水处理设施运行效果进行评价时，首要面临的问题是评价指标体系不完善。当前，部分地区采用的评价指标多侧重于污染物去除率这一单一维度，忽视了设施运行稳定性、工艺适用性、运维成本及社会效益等重要因素。有些评价方案仅关注化学需氧量（COD）、氨氮等污染物的去除情况，却未考虑设施在不同季节、不同进水水质条件下的运行稳定性，导致评价结果无法全面反映设施的实际运行效果。部分评价指标的设定与农村实际情况脱节，如一些指标要求过高，超出了农村地区的经济承受能力和技术支撑水平，使得评价结果

缺乏实用性和指导性。

评价方法的不合理，也是制约农村生活污水处理设施运行效果评价科学性的重要因素。目前，常用的评价方法包括层次分析法、模糊综合评价法等，但在实际应用中，存在方法选择与评价对象不匹配的情况。对于小型分散式农村生活污水处理设施，若采用适用于大型集中式污水处理厂的复杂评价方法，不仅会增加评价成本，还可能因数据获取难度大、参数设置不合理等问题，导致评价结果失真。部分评价过程中过度依赖实验室检测数据，缺乏对设施现场运行情况的实地考察，使得评价结果难以反映设施在实际工况下的运行状态，无法为设施运行优化提供准确依据。

2 农村生活污水处理设施运行效果评价体系构建与应用

构建科学、合理的评价体系，是准确评价农村生活污水处理设施运行效果的基础。在构建评价体系时，应充分结合农村地区的实际情况，遵循系统性、科学性、实用性和可操作性原则，从多个维度选取评价指标。在处理工艺适用性方面，需考虑工艺对农村生活污水水质、水量变化的适应性，以及工艺的操作简便性、维护难度等因素，对于水质波动较大、水量较小的农村地区，分散式生物处理工艺可能比集中式活性污泥工艺更具适用性。

污染物去除效果是评价设施运行效果的核心指标，应选取与农村生活污水特征相符的污染物指标进行监测与评价，主要包括化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）等。在设定指标标准时，需参考国家及地方相关污水排放标准，同时结合当地水环境保护目标，确保处理后出水不会对周边水体造成污染。运行稳定性指标也不可或缺，可通过监测设施在一定周期内的出水水质达标率、设备运行故障率等参数，衡量设施运行的稳定程度，出水水质达标率越高、设备运行故障率越低，说明设施运行稳定性

越好。

运维管理水平对设施长期稳定运行具有重要影响,因此在评价体系中需纳入运维管理相关指标,如运维人员专业素质、运维资金保障情况、日常巡检频次及故障处理效率等。运维人员需具备一定的污水处理专业知识和设备操作技能,能够及时发现并处理设施运行过程中出现的问题;充足的运维资金是保障设施正常运维的物质基础,资金短缺往往会导致设施维护不及时、药剂供应不足等问题;合理的日常巡检频次和高效的故障处理效率,能够有效减少设施停运时间,提升运行效果。在应用评价体系时,可采用综合评价方法,对各指标进行权重分配,通过定量与定性相结合的方式,计算得出设施运行效果的综合评价结果,为后续改进措施的制定提供依据。

3 农村生活污水处理设施运行效果优化对策与实践验证

针对农村生活污水处理设施运行效果评价中发现问题,结合评价体系的应用结果,制定针对性的优化对策,是提升设施运行效果的关键。在工艺优化方面,对于工艺与实际需求不匹配的设施,应根据当地污水水质、水量及气候条件,选择更适宜的处理工艺。在气候寒冷的农村地区,可选用抗低温性能较好的生物处理工艺,并采取适当的保温措施,避免低温对微生物活性的影响,从而保证污染物去除效果;对于水量较小且分散的农村地区,可推广小型一体化污水处理设备,降低建设和运维成本。

加强运维管理是保障设施长期稳定运行的重要举措。一方

面,应建立健全运维管理机制,明确运维责任主体,落实运维人员岗位职责,制定完善的日常巡检、设备维护、药剂添加等管理制度,确保运维工作规范化、制度化。另一方面,加大对运维人员的培训力度,定期组织专业技能培训 and 考核,提升运维人员的专业素质和操作水平,使其能够熟练掌握设施运行原理、设备操作方法及故障处理技巧。积极探索多元化的运维资金筹措机制,除政府财政补贴外,可引导社会资本参与,鼓励受益农户适当承担部分运维费用,保障运维资金的稳定供应。

为验证优化对策有效性,可选取典型农村生活污水处理设施开展实践验证。在某乡镇筛选3座运行效果不佳的设施,依据前期评价结果,分别针对性采取工艺优化、加强运维管理等措施。经过一段时间运行监测发现,优化后设施污染物去除率显著提升,设备运行故障率明显下降,整体运行稳定性大幅增强。实践结果表明,所提优化对策具备良好可行性与有效性,能切实改善农村生活污水处理设施运行效果,为农村污水治理工作推进提供实践参考。

4 结语

本文围绕农村生活污水处理设施运行效果评价展开研究,通过剖析运行现状与评价问题,构建科学的评价体系并应用,提出优化对策且进行实践验证,明确了提升设施运行效果的关键路径。研究表明,完善的评价体系是准确掌握设施运行状况的基础,针对性的优化对策是解决运行问题、提升处理效率的核心。未来,还需结合农村发展新形势,持续优化评价指标与方法,推动农村生活污水处理设施运行管理水平进一步提升,为农村生态环境改善和乡村振兴提供更有力的保障。

参考文献:

- [1] 陈雨薇,林思远.农村生活污水处理设施运行效果评价体系构建与应用[J].中国农村水利水电,2023,(8):125-130.
- [2] 赵梓轩,周佳琪.不同工艺农村生活污水处理设施运行效果对比研究[J].环境工程学报,2024,18(2):458-465.
- [3] 吴欣怡,郑皓文.农村生活污水处理设施运维管理优化与运行效果提升对策[J].农业环境科学学报,2025,44(1):210-218.