

集中式污水处理设施在农村地区的运行维护挑战

王峻

江西省上饶市鄱阳生态环境局 333100

【摘要】随着农村地区污水处理需求日益增加，集中式污水处理设施成为解决水环境污染的重要手段。然而，这些设施在农村地区的运行维护面临着一系列的挑战。设施建设初期由于资金和技术的支持，运行效果较好，但长期运行中暴露出的管理水平不足、设备维护不当、技术人才短缺等问题，严重影响了治理效果。为确保污水处理设施的可持续性，需要加强技术支持和管理体系的优化，并根据地方特色制定合理的运行维护策略。合理的运营模式和创新的维护机制是保障设施长期稳定运行的关键。

【关键词】集中式污水处理；农村地区；运行维护；管理挑战；设施可持续性

Operation and Maintenance Challenges of Centralized Sewage Treatment Facilities in Rural Areas

Wang Jun

Poyang Ecological Environment Bureau, Shangrao City, Jiangxi Province 333100

【Abstract】As the demand for sewage treatment in rural areas grows, centralized sewage treatment facilities have become a crucial method to address water pollution. However, these facilities face numerous challenges in operation and maintenance in rural areas. Initially, with adequate funding and technical support, the facilities performed well. However, over time, issues such as inadequate management, improper equipment maintenance, and a shortage of skilled personnel have significantly impacted their effectiveness. To ensure the sustainability of these facilities, it is essential to enhance technical support and optimize management systems, while also developing reasonable operation and maintenance strategies tailored to local conditions. A rational operational model and innovative maintenance mechanisms are key to ensuring the long-term stable operation of these facilities.

【Key words】centralized sewage treatment; rural areas; operation and maintenance; management challenges; facility sustainability

引言：

随着我国农村环境污染问题的加剧，污水处理已成为亟待解决的关键问题。集中式污水处理设施，作为改善水环境质量的重要手段，已广泛应用于各地农村。尽管初期建设和运行取得了一定成效，但在长期运行过程中，设施面临着一系列复杂的挑战，特别是在管理和维护方面。农村地区普遍存在技术人员短缺、维护投入不足等问题，这使得集中式设施的效益未能持续发挥。如何克服这些难题，提升治理设施的运行效率，已成为当务之急。

一、农村地区集中式污水处理设施的现状与运行瓶颈

以作者所在的江西上饶市鄱阳县为例，鄱阳县是江西省人口第一大县（160余万），面积第二大县（4200余平方公里），仅次于九江市修水县。县辖500多个行政村，3000多个自然村，普遍存在无村集体经济，县、乡镇财政紧张。农村污水处理建设资金靠“上级支持一些，地方配套一些，村集体自筹一些”来解决，集中污水处理设施日常运维成为亟待解决的难题。

农村地区集中式污水处理设施的建设和运行是解决农村水污染的重要措施，但当前大多数设施在运行过程中存在显著的瓶颈问题，导致治理效果无法长期保持。尽管国家对农村污水处理投入了大量资金，并推动了相关基础设施建设，许多集中式污水处理站在初期阶段运行效果较为理想，但随着时间的推移，设施的运行效果逐渐下降，尤其是在一些偏远地区。这些地区普遍存在资金短缺、技术人员不足、设备老化等问题，使得设施的维护和管理困难重重。农村地区的集中式污水处理设施多由地方政府建设，项目周期短，缺乏长期的运维规划。在建设初期，虽然有一定的财政补贴和技术支持，但随后的资金投入和维护常常被忽视。许多设施运行多年后，由于资金不足，维修和更新工作滞后，设备损坏和效率低下的问题频繁出现。与此农村地区的人力资源匮乏，专业的污水处理技术人才难以吸引和留住，这使得一些地方污水处理设施无法得到有效的技术支持与日常管理。部分设施由于缺乏专业技术指导，导致操作人员在维护和管理上出现误操作，进而影响了污水处理的质量和效率。

由于农村地区人口分散，污水处理设施的负荷波动较大，很多设施未能按照实际用水量进行合理设计和调整。很多小型集中式污水处理站难以适应峰值污水量的波动，处理

过程中常出现过载现象,这不仅降低了处理效果,还加速了设备的老化。除此之外,污水的复杂性和农村地区水质的多样性也使得集中式设施的运行面临较大的技术挑战,传统的处理工艺在面对某些特殊污染物时常常表现不佳,导致污水排放标准无法达标。农村地区集中式污水治理设施的现状和运行瓶颈主要体现在资金保障不足、技术支持缺乏以及管理体制不健全等方面。这些问题使得污水治理设施无法长期稳定地发挥作用,影响了农村环境的整体改善。解决这些问题需要政府、企业和社会各方的共同努力,建立长期有效的资金保障机制和技术创新体系。

二、运行维护管理面临的主要挑战

在农村地区集中式污水治理设施的运行和维护过程中,面临着一系列严重的管理挑战。技术人员的短缺是一个核心问题。由于农村地区往往缺乏专业的污水处理技术人才,许多设施依赖的是本地的普通操作人员,缺乏足够的专业培训和他技术支持。这使得在设施出现故障或处理效果不佳时,往往难以迅速进行诊断和维修,导致设备长期处于非最佳运行状态。污水处理工艺的复杂性和设备维护的高技术要求,需要专业化的人员进行操作和管理,但这一点在农村地区往往无法满足,导致了设备的损坏率高、维修周期长、运行效率低等问题。

资金投入和管理机制的不健全也是主要的挑战之一。虽然国家和地方政府对污水治理项目的建设给予了较多资金支持,但在后期的运行维护过程中,资金的持续投入往往不足。许多农村污水处理设施依赖政府的专项资金和补贴,缺乏自主可持续发展的经济支持,导致维护工作得不到及时保障。资金不足直接影响了设施的日常运营,尤其是设备的定期保养、技术更新和人员培训等方面。农村地区普遍存在管理机制不完善的问题,部分地方对污水处理设施的管理缺乏长效的监督和评估体系,导致了管理效率低下,设施运行中的问题无法及时发现和解决。

设备老化和技术更新滞后也是一个不容忽视的挑战。随着运行时间的延长,许多设备出现了不同程度的老化和故障,影响了整体处理效果。而由于设施建设初期的设备选择和工艺设计可能未考虑到长远的运营需求,许多污水处理设施在实际使用中暴露出了设计上的缺陷。例如,部分设施设计的污水处理能力与实际污水量不匹配,造成了过载运行,进一步加剧了设备的损坏和处理能力的下降。管理上的不规范和设备维护的滞后,使得农村地区的集中式污水治理设施长期难以保持稳定高效的运行,严重影响了污水处理效果和水质改善的目标达成。因此,如何在这些基础设施运行维护中建立有效的技术支持体系、资金保障机制和科学的管理模

式,成为解决当前问题的关键所在。

三、技术创新对提升运行维护效果的作用

技术创新在提升农村地区集中式污水治理设施的运行和维护效果中起到了至关重要的作用。随着污水处理技术的不断发展,采用新型处理工艺和智能化管理系统能够显著提高设施的运行效率和维护便捷性。例如,近年来生物膜技术、膜生物反应器(MBR)以及人工湿地等新型污水处理技术的应用,已在多个农村地区得到了实践。这些技术相较于传统的活性污泥法,具有更高的处理效率和更低的能耗,不仅能有效去除水中的有机污染物,还能减少对化学药剂的依赖,降低运营成本。新技术的引入还提升了污水处理设施的适应性和抗污染能力,使得其能够应对复杂水质和季节性污染负荷波动,进而保证了长期稳定的运行。

在设备维护方面,技术创新同样发挥着重要作用。通过采用智能化监控系统,运行维护人员可以实时掌握设施的运行状态,及时发现设备故障并进行远程诊断和调整。这种基于物联网(IoT)技术的远程监控系统不仅能够提高设备的运维效率,还能在一定程度上减少对专业技术人员的依赖,降低了人工成本和管理难度。智能化设备管理系统通过自动报警和数据分析,能够提前预警设备的异常情况,帮助及时采取措施进行维护,从而延长设备的使用寿命,提升整体处理能力。

技术创新还表现在维护模式的优化上。传统的污水处理设施依赖人工定期巡检和手动调整,而通过引入数据驱动的智能管理模式,可以根据实时监控数据自动调节设备运行参数,实现更为精细化的管理。这种基于大数据和人工智能(AI)算法的动态调整,不仅提高了运行的稳定性,还可以根据污水水质的实时变化进行调整,确保处理效果始终处于最佳状态。技术创新的不断应用,使得农村污水治理设施在运行维护中不再仅仅依赖人工经验和传统的工艺,进而向更加高效、智能和可持续发展的方向发展。

四、优化管理模式以解决运行维护问题

优化管理模式是解决农村地区集中式污水治理设施运行维护问题的关键途径。传统的管理模式往往侧重于设施建设和初期运营,对于长期运行中的维护和管理缺乏有效的规划和保障,导致了污水治理设施的长期稳定性受到威胁。为了实现设施的可持续运营,必须从管理体制、运营机制和服务模式等多个方面进行系统性优化。建立和完善专业化的运营管理团队至关重要。农村地区污水治理设施的管理往往依赖地方政府或相关部门,缺乏专门的管理机构。通过引入专

业化的运营管理公司,能够确保污水处理设施得到持续的技术支持和高效的日常管理。这些专业化公司通常具备丰富的污水处理经验和管理能力,可以通过精细化的管理模式,提升设备运行的效率,确保处理水质的稳定性。专业团队可以在日常运行中及时发现潜在问题并进行预防性维护,减少设备故障率,提高设施的长期稳定性。

建立多层次的激励机制,调动各方积极性。管理模式的优化不仅仅体现在管理结构的调整上,还需要通过建立有效的激励机制,调动管理人员和技术人员的积极性。对于运营方,可以根据污水处理设施的运行效果和维护情况,设立绩效考核制度,奖励表现优秀的团队或个人。与此政府应考虑将部分资金投入和激励政策与设施的运行效果挂钩,以确保运营方在长期维护中具备足够的动力。通过这种方式,可以有效减少因资金不足和管理松懈带来的问题,保障设施的持续运行。

政府和社会资本的合作也是优化管理模式的重要举措。通过与社会资本的合作,可以实现资金和技术的双向支持,为设施的维护提供持续的经济保障。政府可以通过 PPP(公私合营)模式,与社会资本共同承担污水治理项目的运营和维护责任。这种模式不仅能够确保项目获得充足的资金支持,还能借助社会资本的管理经验和技術优势,提升污水治理设施的整体管理水平。优化管理模式的核心在于通过专业化的团队、激励机制以及政府与社会资本的合作,确保污水治理设施的长期稳定运行。这一过程中,不仅要提升技术和管理的精细化水平,还需要创新性的管理理念和模式,以应对日益复杂的污水治理需求。

五、建立长效机制确保设施稳定运营

建立长效机制是确保农村地区集中式污水治理设施能够持续稳定运行的关键。要实现这一目标,必须从制度建设、资金保障、技术支持和管理体制等多个方面入手,形成一个多维度的保障体系。污水治理设施的长期稳定运行,离不开持续的资金投入和稳定的运营环境。由于大部分农村污水处理设施处于资金相对匮乏的地区,建立长效的资金保障机制

显得尤为重要。政府可以通过建立污水处理专项基金,确保每年有固定的资金投入,用于设施的日常维护、设备更新以及技术改造。可以探索政府与社会资本合作的模式,通过 PPP 项目引入社会资本,分担设施建设与运营的风险,确保项目长期有足够的资金支持。

技术保障是保证设施高效运行的另一个重要方面。随着污水处理技术的不断更新换代,设备和工艺的老化和技術滞后成为许多设施面临的共同问题。因此,建立一个持续的技术更新和维护机制至关重要。定期的技术评估和设备更新计划可以有效预防设施因技术过时而导致的处理效率低下问题。引入智能化管理系统和物联网技术,实时监控设施的运行状态,能够实现远程诊断和预警,及时发现故障并进行修复,避免出现设备长时间停运的情况。技术培训也是保证设施长期有效运行的重要一环。培养本地技术人员的专业技能,使其具备及时处理各类问题的能力,确保设施能够独立应对各种运行中的挑战。

建立健全的管理体制也是长效机制中的关键一环。政府应明确责任分工,强化监管,确保各级管理部门在运行过程中履行职责,形成全方位的监管体系。在此基础上,建立绩效考核制度,确保污水处理设施的管理和运营人员能够根据运行效果和服务质量进行奖惩。完善的考核机制能够有效激励管理者和运营方保持高效的工作状态,避免管理松懈和服务质量下降。社区参与机制也应当逐步建立,通过提高村民的环保意识,让他们参与到日常的管理和监督中,进一步增强设施的社会责任感和可持续发展能力。

结语:

农村地区集中式污水治理设施在运行维护过程中面临诸多挑战,包括资金短缺、技术支持不足及管理模式不完善等问题。通过技术创新、优化管理模式以及建立长效机制,可以有效提升设施的运行效率和维护效果。确保设施的长期稳定运营不仅需要各方共同努力,还需形成科学的管理体系和持续的资金保障,推动农村水环境的持续改善和生态保护,实现可持续发展目标。

参考文献

- [1]王凯,李振宇.农村集中式污水处理设施运行维护问题与对策[J].环境科学与技术,2020,43(6):34-39.
- [2]陈玲,张明,刘建华.农村污水处理设施管理模式创新研究[J].水处理技术,2019,45(11):65-70.
- [3]孙晓东,王鹏,赵丽.技术创新在农村污水治理中的应用与实践[J].生态环境学报,2021,30(8):92-98.
- [4]李娜,胡磊.农村污水治理的技术路径与管理模式探索[J].环境保护,2021,49(10):44-49.
- [5]王志强,周晓飞.污水处理设施的运行与维护管理问题研究[J].城市水务,2020,14(3):58-63.