

# Discussion on the design optimization of the information collection and transmission system for agricultural wastewater treatment stations in Shanghai

Gang Wu

Shanghai Yunshui Engineering Design Co., Ltd., Shanghai, 201707, China

## Abstract

With the acceleration of urbanization, the rural domestic sewage treatment facilities in Shanghai have been gradually improved, and the issues related to their daily supervision have become increasingly prominent. The role of the information collection and transmission system for agricultural sewage treatment facilities has become increasingly crucial. The application of information technology in the field of environmental protection has provided a new solution for the supervision of agricultural sewage treatment facilities. A perfect information collection and transmission system is the core support for achieving intelligent management of facilities and improving operation and maintenance efficiency. This article focuses on this system in Shanghai, analyzes its construction importance, sorts out the current deficiencies in technology, management, and policy, and further explores the path of system optimization design and specific improvement measures, with the aim of improving the efficiency of local rural domestic sewage treatment and the level of information management.

## Keywords

rural domestic sewage; treatment facilities; information collection; transmission system; optimization discussion

## 上海地区农污处理站信息采集传输系统的设计优化探讨

吴刚

上海韵水工程设计有限公司, 中国·上海 201707

## 摘要

随着城市化进程加速,上海地区农村生活污水处理设施逐步完善,其日常监管问题日益凸显,农污处理设施信息采集传输系统的作用愈发关键。信息技术在环保领域的应用,为农污处理设施监管提供了新方案,完善的信息采集传输系统是实现设施智能化管理、提升运维效率的核心支撑。本文聚焦上海地区该系统,分析其建设重要性,梳理当前在技术、管理及政策层面存在的不足,进而探讨系统优化设计路径与具体改进对策,以期提升当地农村生活污水处理效率与信息化管理水平。

## 关键词

农村生活污水; 处理设施; 信息采集; 传输系统; 优化探讨

## 1 引言

近些年来,根据上海市水务局《上海市农村生活污水处理设施运行维护管理办法(试行)的通知》《上海市农村生活污水治理工作考核办法》等内容,实施了部分农村生活污水处理设施的信息采集工作,后续仍将推广实施,为了进一步完善和优化农村生活污水处理设施信息化管理系统,针对当前阶段已经完成信息化设施,在设计理念、施工质量管理等层面提出了更高要求,本文提出了一些优化设计与对策探讨,以期上海地区乃至全国农村生活污水处理设施的

信息采集与传输系统提供参考与借鉴<sup>[1]</sup>。

## 2 信息采集传输系统的重要性分析

### 2.1 农污处理设施的现状与挑战

上海地区农村生活污水处理设施具有分散性强且规模小、处理能力参差不齐、污染物排放情况复杂多变及监测难度大等特点,亟须通过科技手段和管理创新来提升处理能力和效率,确保农村水环境质量的持续改善,下面就这几个方面展开论述。

(1) 农污设施分散性强且规模小。上海地区虽然城市化程度较高,但仍存在大量农村地带,这些地区的居民分布相对分散,导致生活污水处理设施也呈现出高度分散的特点,且一般村落人口数量不多,相应的污水处理设施通常规模较小,单位成本较高,给规模化运营和管理工作带来了

【作者简介】吴刚(1992-),男,中国安徽安庆人,本科,工程师,从事市政行业排水工程专业的咨询和设计,居住小区、市政排水及市政泵站类项目研究。

挑战。

(2) 农污设施处理能力参差不齐。上海地区的农污设施往往按照重要程度分年度、分批次建成,受限于当时的资金投入、技术水平和管理水平等因素,这些生活污水处理设施在处理工艺和处理效能上表现出较大的差异,一些地区近年来可能采用了较为先进和完整的处理技术或引进了专业的环保公司进行管理,而局部农污设施实施较早地区的处理技术较老,尽管也在陆续采取提标改造措施,但这种参差不齐的现状使得整体处理效果难以达到理想状态。

(3) 污染物排放情况复杂多变。一是水质波动大,农村生活污水主要来源于家庭生活的日常用水,包括卫生间污水、厨房废水、和盥洗废水等,与城市污水相比,农村污水中含有更多的有机物、氮磷等营养物质以及固体废物,加之农药、化肥的使用,使得部分污水中重金属等有害污染物含量增加,呈明显波动状态。二是水量波动大,农村生活污水量与居民生活习惯和季节变化直接关联,且农村地区局部存在的雨、污水管道存在的混接和混排现象,导致污水排放量和污染浓度波动较大,加剧了治理难度。

(4) 监测难度大。由于农村地域广阔且居民点分散,对污水处理设施进行实时监控和日常检测的难度较大,在缺乏有效的监测网络和自动监控设备的现状下,很难对污水处理效果进行准确评估和及时调整,也制约了行业监管部门进行有效的监管工作。

## 2.2 信息采集传输系统的核心作用

信息采集传输系统的核心作用在于其能够为上海地区农村生活污水处理设施提供一个全方位、多层次的管理和服务平台,显著提升整个农村生活污水处理设施体系的反应速度、处理效率和决策质量,为保护农村水环境、促进可持续发展提供有力支持。

(1) 实现数据实时监控。通过部署在各农村污水处理点的传感器和监测设备,信息采集传输系统能够持续收集关于水泵、空气泵、加药泵等设备的工况信号和流量、压力、液位等信号。这些关键数据经过采集后,可以实时传送至中央监控系统或云平台。借助于现代通信技术,如4G/5G网络以及卫星通信技术,数据的传输不受地域和时间限制,保障了监控活动的实时性。实时监控为及时发现问题、预警突发环境事件提供了技术支撑。

(2) 建立快速响应机制。当监测数据显示异常情况时,信息采集传输系统能够迅速通知管理人员采取相应措施。这种快速响应机制大幅减少了人为巡查的时间成本,提高了应对突发环境事件的能力。此外,数据分析模块可以根据历史和实时数据预测未来的趋势,辅助管理人员制定预防性维护计划,从而减少故障发生的概率。

(3) 提供关键决策依据。信息采集传输系统所积累的大量数据是优化决策的宝贵资源。通过对这些数据进行深入分析,可以识别出污水处理过程中的效率瓶颈和改进点。

高级数据分析方法,如机器学习和人工智能算法,可以从复杂数据中提取模式和规律,帮助决策者了解哪些措施最为有效,进而制定科学合理的管理策略和投资规划。

(4) 提升综合处理能力。信息采集传输系统不仅仅是技术层面的创新,它还涉及管理理念和运营模式的创新。系统化的信息流使得各部门之间的协作更加紧密,促进了跨部门、跨区域的合作与资源共享。同时,透明的数据也有助于增强公众对农村污水处理工作的理解和支持,形成政府、企业和公众共同参与的良好局面。

## 2.3 对环境保护的贡献

上海地区农村生活污水处理设施的信息采集传输系统通过实时监控和快速响应,有效减少环境污染,改善水质,提升居民生活质量。系统所收集的数据分析为政府决策提供依据,增强政策制定的精准性,系统的建立促进了公众环保意识的提升,有助于形成社区参与的环境治理模式,从而带来经济上的长远利益,推动区域可持续发展。

## 3 信息采集传输系统建设存在的不足

### 3.1 设备和技术层面的挑战

(1) 设备基础选址问题。准确的设备布置和选址对于项目的顺利推进有一定积极作用。由于农村生活污水处理设施周边地形复杂多变,地下管线、设备占地等因素考虑不足,设备安装位置可能存在选择不当的情况,比如易受地下管线、周边环境影响的区域,这些都会影响设备正常安装和工作。

(2) 主要设备选型问题。选择合适的设备是确保信息采集传输系统高效运作的基础。错误的设备选型可能导致系统不匹配、过度配置或性能不足等问题。例如,采用的传感器精度不够高,或者数据传输设备的可靠性和耐用性不达标,都会直接影响系统的整体表现。

(3) 接线口施工质量问题。在信息采集传输系统的建设中,接线口的施工质量直接关系到信号的传输质量。施工不良可能导致连接不稳定、接触不良甚至短路等安全隐患,这些问题会降低系统的可靠性,增加故障率。

(4) 数据采集不精确。如前所述,传感器的精度和稳定性对于数据的准确性至关重要。如果采集的数据存在较大误差,将无法准确反映污水处理设施的实际运行情况,从而影响后续处理和决策的正确性。

(5) 传输不稳定问题。稳定的数据传输对于实时监控系统来说至关重要。由于网络覆盖不均或信号干扰等原因,数据传输中断或延迟将严重影响实时监控的可行性和响应速度。

(6) 系统兼容性差问题。系统兼容性问题涉及硬件和软件两个层面。如果不同设备之间无法有效协同工作,或者新旧技术不能兼容,将会造成资源浪费和管理混乱,限制了系统的可扩展性和灵活性。

### 3.2 在管理运营方面亟待优化

系统建成后,需要一个健全的管理制度,确保信息系统高效运行。目前信息采集传输系统面临管理运营制度规范不明确、流程设置不合理或执行不到位等问题。例如,缺少全面细致的操作规程和维护流程,导致日常管理的随意性,增加系统出现故障的风险。

### 3.3 行业规范标准不全

现有的行业规范标准未能针对农村生活污水处理设施信息采集传输系统的建设需求提供明确的指导和标准。缺乏针对性的标准导致系统设计、建设和运营过程中存在风险,影响项目的推进速度和质量,由于信息技术是一个快速发展的领域,传统的法规暂未充分覆盖到新兴的技术应用和管理实践领域<sup>[2]</sup>。

## 4 信息采集传输系统建设的优化探讨

### 4.1 技术创新与集成方案

#### 4.1.1 引入高精度传感器和物联网技术

为了解决数据准确性的问题,建议采用高精度的传感器,结合物联网(IoT)技术,支持远程监控和维护,实现数据的实时采集和上传,通过智能感知技术和自适应算法,进一步提高数据采集的精准度和可靠性,为系统的长期稳定运行提供保障。

#### 4.1.2 利用4G/5G/卫星通信网络等数据传输技术

建议使用新一代的移动通信技术,如4G/5G网络和卫星通信网络,能提供更快速、更稳定的数据传输能力,新一代的通信技术提高数据交换的速度和准确性,可以通过无线数据传输和远程控制,系统不仅能够适应农村地区复杂的地理环境,还能提升运营效率,降低维护成本。

#### 4.1.3 使用云计算、云平台等注重数据安全的现代信息技术

云计算技术,可以为信息采集传输系统提供强大的数据处理和存储能力,能够灵活应对未来需求的变动和升级;云平台技术,可以实现数据的集中管理、分析和备份,确保系统高效运行并降低数据丢失的风险。数据安全是一个不可忽视的关键环节,由于系统依赖于大量敏感数据的实时采集、传输和分析,因此确保这些数据的安全性、完整性和隐私性至关重要,可以采用先进的加密算法来保护数据传输过程中的信息不被未授权访问或窃取;定期备份关键数据,制定灾难恢复计划等。

### 4.2 管理体系优化策略

#### 4.2.1 建立综合信息管理平台

为了有效管理和分析收集到的数据,有必要建立一个综合信息管理平台。这个平台可以作为一个中枢,不仅集中存储从各监测点收集来的数据,还能进行数据的处理和分析工作。通过使用先进的数据分析软件和工具,可以实现对污水处理设施运行情况的深入洞察,及时发现问题并生成解决方案。该平台还可以提供用户友好的界面,使管理人员能够

轻松地监控整个系统的状态,做出快速决策。平台的建立还应考虑到与其他管理系统的兼容性和集成性,以便实现信息资源的共享和综合利用<sup>[3]</sup>。

#### 4.2.2 加强人员培训和制度建设

一个高效的信息采集传输系统不仅需要先进的技术支撑,还需要有能力的操作人员和维护团队。因此,加强对人员的培训至关重要。定期的培训计划应涵盖系统操作、数据管理、故障诊断和安全保障等方面。通过提高人员的专业水平和技能,可以确保他们能够熟练地操作系统,及时响应各种情况。制度建设也是确保系统长效运行的基础。制定明确的管理规章、操作流程和应急预案,可以在日常运营中减少错误和事故发生的概率,提升管理效率。

### 4.3 规范标准与政策支持建议

#### 4.3.1 制定专门针对农村污水处理设施信息采集传输系统的规范和标准

为了确保农村污水处理信息系统建设与满足先进要求,同时满足本地实际需求,政府部门应当制定一系列专门的行业规范和标准。这些行业规范和标准需要涵盖系统设计、数据保护、运行维护等各个方面,为信息系统的建设提供标准化指导。还应考虑到系统的可持续发展,包括鼓励创新、促进公平竞争和保障用户权益等内容。

#### 4.3.2 提供财政补贴和税收优惠,鼓励采用国产化和创新型技术

经济激励措施是促进技术创新和应用的有效手段。政府可以通过提供财政补贴和税收优惠的方式,鼓励企业和研究机构投入资源到农村污水处理信息系统的研发和改进中。特别是对于采用国产化技术和创新型技术的项目,可以给予额外的支持,以降低它们的成本负担,提高技术的市场竞争力。这样的政策不仅有助于推动国内信息技术产业的发展,还能确保农村污水处理设施信息采集传输系统的持续升级和完善。

## 5 结语

综上所述,上海地区农村生活污水处理设施的信息采集传输系统建设对于提升污水处理效率和环境管理水平具有重要意义。尽管存在不少挑战,但通过技术创新、管理优化和政策支持,可以有效推进系统的优化升级。展望未来,随着技术进步和管理经验的积累,上海地区农村的污水处理将更加智能化、系统化,为实现乡村振兴战略和可持续发展目标作出积极贡献。

### 参考文献

- [1] 上海市水务局关于印发2021年度农村生活污水处理监督检查工作计划的通知;沪水务[2021]第348号;
- [2] 赵雨.新形势下农村生活污水处理规划编制研究[D].浙江工业大学,2019.DOI:10.27463/d.cnki.gzgyu.2019.001003.
- [3] 顾亦来.嘉兴农村生活污水处理运维的国家级示范[N].嘉兴日报,2023-09-27(002).