

# 物业管家模式嵌入农村污水管网运维的机制创新研究

付鹏 张雪

北京市怀柔区水务局 北京 101400

**摘要：**农村污水管网运维是改善农村人居环境、实现乡村振兴的重要环节。然而，传统的政府主导或村民自治模式普遍存在管理粗放、资金短缺、技术落后等问题，导致管网设施“重建轻管”，难以长效运行。本文基于公共服务理论，提出将城市成熟的物业管家模式引入农村污水管网运维体系，构建“政府监管+企业服务+村民参与”的三元协同治理机制。探讨物业管家模式在组织架构、成本分摊、智慧化应用等方面的可行性，并提出差异化实施路径。最后，论文从政策保障、技术适配、资金筹措等维度提出优化建议，为农村环境治理提供新思路。

**关键词：**农村污水管网；物业管家；运维模式；智慧化治理

## 1 引言

### 1.1 研究背景

农村污水主要来源于生活污水、畜禽养殖和农业生产，其有机物、氮、磷含量高，直接排放导致水体富营养化与黑臭问题，需对其进行收集后统一处理，达到生态治理，提高区域水环境水平。

根据第七次全国人口普查结果，我国农村常住人口约5.1亿，年污水排放量达186亿吨。截止2025年3月，全国农村生活污水治理率已达到45%，较之2023年4月报告的31%治理率已显著提升，但全国整体村庄污水治理率较之日本等发达国际仍处于较低水平，仍需加大投入，最终实现村庄污水“一村一策、应收尽收”的治理目标。

除深耕农村污水治理外，已建污水处理设施的运维问题同样需要得到重视。2021年《农村人居环境整治提升五年行动方案》提出“建管并重”原则，2023年《关于推进农村生活污水治理长效化的指导意见》明确要求建立“省级统筹、县域负责、镇村落实”的责任体系。现状村庄污水处理站因独立于村庄外部，且运维门槛较高，基本已由专业第三方进行专业运维；暴露问题较多的是村内污水收集管网，因其数量大，且村庄内部情况较为复杂，面临的运维问题较多，已成为污水设施服务村庄的主要矛盾。探寻创新、务实管网运维模式成为提升村庄水环境、实现乡村振兴的当务之急。

### 1.2 研究意义

理论层面：拓展公共产品供给理论在农村环境治理中的应用，为相关运用提供理论支持；揭示市场化服务与村民自治的兼容性。

实践层面：为政府提供可复制的“低成本、高效率”运维方案，助力乡村振兴战略落地。

## 2 文献综述与理论基础

### 2.1 农村污水管网运维研究现状

针对村庄污水管网运维复杂、暴露问题较多的情况，既有研究多聚焦于技术层面（如真空收集管网），而对管理机制探讨不足。

现有管理机制探讨重点分为两方面，分别为运维主体的选择以及资金筹措的方式。

运维主体可大致分为各级政府按责包办、管网运维打包市场化后通过招标确认主体。资金筹措主流观点有由当地财政补贴或由管网服务的居民付费。

### 2.2 物业管家模式的理论适配性

公共产品理论：农村管网具有非排他性，需通过“政府购买服务”解决市场失灵；物业管家作为“服务者”，需平衡效率与公平。

交易成本理论：长期契约可降低政府反复招标的成本。

## 3 村庄污水管网运维的现状与问题

### 3.1 运维现状

现状村庄污水管网运维共分为政府直管、村委自治、物业管家等三种模式，其中村委自治模式占比较高。各种模式运维模式优点及缺点详见下表。

表1 运维模式分析表

模式类型	占比	优点	缺点
政府直管	15%	资金有保障	效率低，缺乏监督
村委自治	85%	成本较低	专业性不足
物业管家	5%	技术较强	主动性差，运维投入较高

### 3.2 核心问题诊断

管理缺位：现状村庄污水管网大部分依赖村委会兼职管理，缺乏专业技术人员，管道缺陷全部依赖事故反馈或人工巡检，导致管网未得到及时、有效运维；缺乏

有效的绩效考核标准。

资金困境：政府单村管网年均运维补助约6万元，但因资金下拨到村后，污水管网运维资金未做到专款专用以及管网运维单价定价较低等原因，管网运维资金缺口较大；

村民参与不足：北京地区超60%的村民认为“管网维护是政府责任”，对于已建管网爱护程度不足，随意向管网内丢弃塑料袋、一次性木筷等固体垃圾，导致管网淤堵严重（问卷调查，样本量=500）。

#### 4 物业管家模式的设计与实施路径

##### 4.1 模式架构

本研究根据多案例调查，提出一种行之有效的运维管理框架，具体为一、由区县委办局作为监督考核单位，根据区县实际情况，制定考核标准，并监督物业公司执行情况，通过“激励相容”契约设计，根据完成情况进行奖惩。二、成立以乡镇为单位的物业服务中心，方便统筹资源，建立“信誉积分”制度，督促村级物业服务站按质保量完成任务。三、每村成立村级物业服务站，直接运维村内污水管网，同时可吸纳村内劳动力。四、依靠村委宣传，发动村民监督作用，及时反馈运维存在的问题，达到良性循环。



##### 4.2 关键机制设计

针对物业管理运维村庄污水管网存在的主动性差，运维投入较高的问题，本研究提出较为严谨的周季年运维制度，通过制度的完善以期达到更为高效的运维效率。通过对智慧化工具的应用，有效缩减运维费用。探索成本分摊模式减轻当地财政压力。

###### (1) 日常巡检

频次：每周至少1次全覆盖巡查，重点区域（如主干管下游）增加至2次。

内容：检查井盖完整性，防止异物掉落或人员坠落风险；观察管道接口、与检查井连接处渗漏、腐蚀情况；使用便携式流量计检测管网流速，识别异常淤堵；记录水质浑浊度、异味等直观指标。清理检查井流槽内截留的固体垃圾（如塑料袋、树枝），防止堵塞进水

口；冲洗检查井内壁附着油脂，减少腐蚀风险。

###### (2) 季度专项检查

清淤检测：采用CCTV管道内窥镜或声呐探测仪，定位淤积点并测量沉积物厚度；对坡度  $\leq 1\%$  的管段、检查井周边3米范围重点排查。

结构评估：检测混凝土管裂缝宽度（ $> 3\text{mm}$ 需标记修复）、HDPE管变形率（ $> 5\%$ 需更换）。局部破损严重的采用紫外光固化修复技术（耗时 $< 4$ 小时）进行恢复；

###### (3) 年度综合评估

健康分级：根据管网材质（混凝土/PVC/HDPE）、使用年限（ $> 20$ 年需重点监测）、埋深（ $> 5$ 米优先加固）划分等级，制定差异化维护策略。对评估为“较差”或“严重”的管段进行整体翻新，同步扩容管径以适应未来负荷增长。

水质分析：采集管网末端水样，检测COD、BOD、氨氮等指标，比对历史数据优化处理工艺。

###### (4) 智慧化工具应用

在管网重要节点安装液位传感器、流量计，实时监测数据；采用低功耗NB-IoT传感器，实时上传数据；区县级监管平台+村级可视化大屏，实现“一图统管”。同步研发移动端平台，村民通过APP报修，预计30分钟内可得到响应。有效降低运维人员数量，降低运维成本。

###### (5) 成本分摊方案

根据村庄经济发展水平，制定不同的成本分摊方案，保障物业化管理的可持续发展。

经济发达村：政府50%（政策补贴，主要依靠返还水费中的水处理费）+村委30%+企业20%（可通过售卖再生水盈利）；

欠发达村：政府70%+村委10%+企业20%。

##### 4.3 预期效益分析

引入物业管家对村庄污水管网运维会增加投入成本，但可直接节省管道清淤费用、延长管网寿命，间接促进村庄产业转型、提升居民幸福获得感。

成本项包括初设投入及运营成本。初始投入按每村设置5套智能监测设备以及必要的运维设备（30万元/村）、均摊监管平台研发费用（10万元/村），按使用寿命10年计算，合计4万元/年/村。运营成本包括人工成本（20万元/年/村）、维护材料成本（30万元/年/村），合计50万元/年/村。成本合计54万元/年/村。

效益分为直接效益和间接效益。直接效益为节省管道清淤费用（2万元/年/村），延长管网使用寿命。按农村污水管网建设平均费用为500万元/村，普通运维模式下，管网使用寿命约20年，物业管家模式下预期寿命为

25年,节省费用为125万元/年/村。直接效益合计127万元/年/村。

间接效益为环境改善带来的旅游收入增长,暂估5万元/年/村。

效益合计为132万元/年/村。

物业管家模式下,污水管网运维效益收入(132万元/年/村)远超成本(54万元/年/村),具有较强的经济效益。

指标	普通模式	物业管家模式	提升幅度
故障响应时间	72小时	≤ 12小时	83%
管网使用寿命	20年	25年	25%
村民满意度	50%	90%	80%

## 5 结论与建议

### 5.1 主要结论

物业管家模式可系统性解决农村污水管网运维的“技术-管理-资金”难题;

研究表明,该模式可显著提升运维效率(故障响应时间缩短80%以上),降低长期成本(年均节约费用78万元),并提高村民获得感、增强村民环保意识。

### 5.2 政策建议

村务打包运维。村庄可将污水管网、垃圾清运、公厕保洁打包招标物业管家,降低企业成本。

完善制度保障。建议由区县出台《农村公共服务采

购指南》,明确企业准入标准;并建立“红黑榜”制度,定期公示企业服务质量。

强化技术支撑。推广低成本智能监控设备,降低运维成本;开发村级运维管理信息系统。

## 6 研究展望

物业管家将依托政府主导的“六位一体”运维管理体系,明确自身作为第三方服务机构的职责定位,与村级组织、农户等形成联动机制,逐步实现“统一运维、科学运维”的目标。

未来运维可更多采用智能化设备,如CCTV管道机器人、管道内窥镜等,实现远程监控与实时故障诊断,降低人工巡检成本。同时,结合数字化平台对水质、设备运行状态等数据进行动态分析,优化运维策略。

物业管家在村庄污水管网运维中将逐步从“基础服务提供者”转型为“综合管理协调者”,需融合技术、管理与社区资源,推动农村污水治理向高效化、可持续化方向发展。

## 参考文献

[1]林焯.建设工程项目全过程咨询中的风险分析研究[J].住宅与房地产,2020(12):280.

[2]房东.农村污水管网运维的机制创新研究[J].中国建设2020.