

# 农村供水管网的更新改造与管理

周超超

龙泉市水利局

**摘要：**农村供水管网的更新改造与管理至关重要，对于提升农村居民生活品质、推动地方经济发展具有重要意义。随着我国农村经济的迅速发展，农村供水管网面临诸多挑战，包括管道老化、漏损和水质不稳定等问题。针对这些挑战，本研究全面分析了农村供水管网的现状，并深入探讨了升级改造的技术和方法，涉及管道更换、防腐涂料修复、漏损监测及修补等多个环节。在管道网络的管控和操作方面，我们建议建立合理的管控框架，包括水质检测与保养、损耗估算与修补技巧，以及维护和管控的方针。本文深入分析了多种管理方针，包括政府引导、公私合作、社区治理以及居民自治等多个角度，旨在为农村饮水管网的持续发展提供有力的理论支持和行动指南。

**关键词：**农村供水管网；更新改造；管网管理；管网运营；管理模式

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.11.224

## 一、农村供水管网现状分析

### （一）农村供水管网的概述

农村供水管网是连接水源与农村居民的管道系统，以满足广大农村地区的饮水需求。然而，相较于城市供水体系，农村供水面临更加严峻的挑战。首先，农村地区广袤，居民分散，导致管道安装与维护成本较高。其次，农村供水管网规模较小，技术水平相对落后，存在管道老化、设备陈旧等问题。此外，农村地区经济发展缓慢，资金投入不足，制约了管网基础设施建设和管理水平的提高。

### （二）管网存在的问题与挑战

管道老化严重，频繁发生破损与漏水，导致大量水资源浪费，如表1。数据显示，我国农村供水管道系统普遍存在较高的漏损问题，漏水比例通常超过20%，甚至达到30%。由于管道技术不足，供水品质不稳定，经常出现污染和异味等问题，对农村居民的健康和生活质量造成负面影响。此外，农村供水管网维护管理不足，缺乏有效监督手段和管理体系，导致问题不能及时发现和处理，影响供水正常运行。

表1 各地区农村供水管网的漏损率、老化程度和水质指标

地区	漏损率 (%)	老化程度 (年)	水质指标 (主要指标)
北京	25	15	pH值: 7.2, 浊度: 5 NTU
上海	20	18	pH值: 7.5, 浊度: 6 NTU
广东	30	12	pH值: 7.0, 浊度: 8 NTU
江苏	22	20	pH值: 6.8, 浊度: 4 NTU
浙江	18	16	pH值: 7.3, 浊度: 3 NTU

### （三）管网更新改造的必要性

面对农村供水管网的问题和挑战，改造提升可提高供水系统效率和水质，减少渗漏，增强供水稳定性和可

靠性。采用更新型材料和高端技术替换老化管道可显著减少漏水和破裂现象。对农村社区经济和环境可持续发展而言，管网更新与改造是促进发展的积极举措，保障了农村居民水资源安全，提高了生活质量，促进了经济发展。同时，技术更新提升管道网络智能化水平，实现远程监控与管理，降低维护成本，提升运营效率。

## 二、农村供水管网更新改造技术与方法

### （一）管网更新改造技术概述

在众多更新改造技术中，管道更换是最常见的一种。随着科技的不断进步，现代管道材料如聚乙烯和玻璃钢已广泛应用于管网升级改造中。这些材料具有优异的抗腐蚀、耐磨和抗老化特性，可显著延长管道使用寿命。另一个重要的步骤是管道防腐涂层的修补工艺，采用防腐蚀手段可以预防管道腐蚀和损坏，提高使用寿命并降低维修成本。此外，还有一些应用领域，包括漏损检测与修补技术、水质优化技术等。例如，利用声波检测技术和红外热成像仪等工具对供水管道进行泄漏检测，及时发现并修复泄漏部位，从而减少泄漏率，提高供水效率。

### （二）管网水质监测与管理方法

建立全面的水资源监控系统至关重要，包括选择合适的监测地点、配置水质检测设备，建立即时的监测系统，确保对供水管水质进行全面、快速的检测。加强供水管网水质的监管和管理至关重要。采用网络监督技术和定期的抽样检测等策略，能够实现对水体中pH值、悬浮物比例、余氯水平等核心指标的持续监控，及时发现水质问题，并采取相应的优化与处理措施。此外，加强供水管道的清洁和杀菌处理同样重要，对保证水质安全起到关键作用。定期对供水管道进行清洗和消毒，能够

有效清除管道内积累的污物和病原微生物，确保供水质量的清洁和安全。

如表2:

表2 不同水质监测指标的监测频率、标准值和实测值

水质监测指标	监测频率	标准值 (单位)	实测值 (单位)
pH值	每日	6.5 - 8.5	7.2
浊度	每周	≤ 5 NTU	4 NTU
氯含量	每月	0.5 - 1.0 mg/L	0.8 mg/L
总大肠菌群	季度	不应检出	< 1 CFU/mL

### (三) 管网损耗分析与修复技术

通过使用漏损率的分析与定位技术，可以准确地找出管道中漏水的地方及其漏损情况。利用高级技术如声波探测和测压法等对损耗进行评估，可以有效降低漏损的比例。对于不同种类的漏损问题，采用适当的修补方法。例如，当管道出现裂缝时，可采用修复或更换的方式进行处理；针对管道腐蚀的问题，实施防腐涂层处理可以进行修复。此外，利用智能管网监控系统实时监测管网的运行状态，以便及时发现泄漏问题并减少损失。

### (四) 管网维护与管理策略

这涉及管网档案的建立、维护计划的编制，以及巡检规则的制定等。加强对管道设备的日常检查与维护工作是必要的。管道需要定期接受清洗、检查和涂装等维护措施，同时对管网故障和问题进行迅速解决，以确保管网设施的顺畅运行。另外，加强对管道基础设施的监管和资讯治理，建立和健全管道维护的记录档案，对管道的运行状态进行定期评估，并实时调整维护策略，以提高管道系统的运行效率和服务水平。利用适当的管网维护与管理策略，可以大幅提升管网设施的耐用性，降低运营成本，提高管网的安全性及可靠性。

## 三、农村供水管网管理与运营

### (一) 管网管理体系构建

在构建农村供水管网管理系统的过程中，关键步骤之一是确立管网管理组织的结构，并明确各级管理机构的职责和权限，以确保管理事务的顺利进行。同时，制定管理规则和标准体系，优化管理机制，包括管网运营、安全监控、品质控制等方面，为管网管理工作提供标准化和制度化的指导。例如，制定巡查制度，规定巡查的时间和区域，确保管网设备按时进行检查和维护。通过打造高效的管网管理平台，可以显著增强管网运行的安全性与稳定性，提高管理效能。

### (二) 管网监测与维护

建立严密的管网监控系统，运用高端监控设备和技术，实现对管网运行状况的实时监控和数据采集。通过深入分析管道系统的操作数据，及时发现并处理管道运行中的故障，确保管道设施的安全运转。加强对管道系统的常规检测和保养工作。按照维护计划，定期进行清洗、检查和涂装等维护工作，及时处理管道网络出现的故障和问题，保障管道设施的正常运行。例如，利用无人机等工具对管道线路进行监控，能够快速识别管道的破损和泄漏等故障，并迅速进行修理和处理。优化管网监控与维护，延长管网设备寿命，减少故障和事故的风险，确保供水的稳定和安全。

### (三) 水资源节约与管理

在农村供水系统的维护和管理中，制定科学合理的供水计划，优化供水网络布局，提高供水效率，减少对水资源的浪费。例如，利用水位监测技术按需调整供水量，避免供水过剩引起的水资源浪费。加强供水管网的管理和监控，建立用水记录台账，核算水资源利用效率，及时发现并纠正不当的用水行为，减少水资源的浪费。另外，加大对水资源的保护和治理力度，建立和完善水资源保护体系，强化对水源地的保护和管理，提高水资源的可持续利用效率。

## 四、农村供水管网管理模式探讨

### (一) 政府管理模式

政府管理模式涉及政府对管网设施的建设与运营的直接负责和执行。在这个架构下，政府持有管道资源的完全控制权，并负责投入资金建设、监督维护、制订法规等任务。政府在水资源的安全保障和服务品质提升上的管理策略，明显体现了其显著优势。政府肩负着处理公共事务的职责，有权通过建立政策和法规对管网的施工和运作实施监管，确保供水公平和稳定。例如，“十三五”规划期内，我国官方已明确指令，着力改善农村饮水设施，同时加大财政资金投入，确保农村供水得到加强。除此之外，政府还能运用资金补助、激励措施等方法，引导和推进农村供水管网的建设。然而，政府管理手段遭遇众多考验，如行政效能低下、资本来源受限等，这些难题都拖延了农村供水系统的构建与保养。

### (二) 公私合作管理模式

政府与私营企业或社会资本合作的管网建设运营方式，即公私合作管理模式。在这种体系下，政府机构、私营公司和民间投资者协作出资建设管道基础设施，私

营公司和民间投资者负责网络的日常运营和管理任务，政府的作用是制定相关政策并提供监管支持。政府与市场协作的模式能高效结合双方的长处，实现资源的最佳配置和收益的最大化。例如，政府可以吸引民间资金，增加对管道基础设施的投资，以此来扩大管道网络的覆盖面和提高服务质量。私营公司或社会投资者可以依照市场规则，提升供水管网的运作效率，降低供水成本，从而向农村居民提供更高品质、更便捷的供水服务。全球各地已普遍接受合伙经营的方法，比如中国实施的BOT（建设-运营-移交）模式和其他类型的合资模式等。然而，公私合作模式面临监管空白和收益分配不均等困难，迫切需要政府加强监管和引导，确保公共利益得到有效保护。

### （三）社会组织管理模式

社会团体的管理框架指的是由特定的机构负责建设和维护网络设施，并管理其日常运作的体系。在这种体系下，不以盈利为目的的组织、乡村自我管理团体等社会团体承担了管网基础设施的搭建、日常管理和保养任务，而政府机关则担任着支持作用和监管职责。社会管理模式强调吸引民众参与和利用社会资源，这有助于提高管网的灵活性和应变能力。例如，某些乡村地区通过村民委员会等社区组织的协助，建立了水资源管理组织，使村民们能够自行负责供水管网的运行，这样既加强了基层自治，又提高了居民对管网管理的参与度。除此之外，社会管理机构也可以有效地运用社会资源，加强对管道系统的监管和管理，进而提高管道系统的运行效率和服务质量。尽管如此，社会组织的管理方式仍然遭遇众多挑战，比如管理效率不高、资金供应不稳定等，迫切需要政府制定相应的政策支持和指导，以确保管网管理工作的顺利进行。

### （四）居民自治管理模式

在这个体系里，居民们主动成立的自我管理小组或水事委员会，负责管网的建造、维护和管理的工作，政府机构则提供政策支持并履行监管职责。居民自治模式强调了居民自我克制与独立决策的核心地位，这在某种程度上促进了管网的灵活性和应变能力。举个例子，有些乡村居民以自发的组织或互助合作的形式，自行集资建立供水系统，实现了自我管理和自我服务。此外，居民自治的实行有益于提高居民的治理能力和责任感，进而促进社区的和谐进步。然而，居民自治管理模式正在面临管理能力不足和资金筹集难题的挑战，迫切需要政

府制定政策支持和指导，以确保管网管理工作的顺利进行。

### 结束语

在提升和保养乡村供水基础设施的过程中，政府机构、私营企业、慈善团体和当地居民共同扮演了核心职责。改善农村供水系统不仅涉及技术问题，更是一个跨学科的复杂项目，需要各方面共同努力和密切合作。政府须加强政策的引导和监管力度，促进供水管网系统的健康发展；公司必须加大技术创新的力度和优化管理，从而提高供水服务的质量；社会团体应积极参与管网设施的建设与管理，充分利用社会组织的力量；居民们应当深刻理解环境保护和管理的重要性，共同努力保护自身的用水权益。只有通过各方的共同努力，合作推动农村供水管网的改造升级和管理，才能确保农村居民的饮水安全，促进农村经济社会的可持续发展。

### 参考文献

- [1] 宋卫军. 分析农村供水工程管理问题及相关建议[J]. 农村经济与科技, 2021, 032(018): 65-67.
  - [2] 王小平, 李超, 张美丽, 何秀华, 牛琴. 浅谈农村供水管网漏损控制实现[A]. 2021年(第九届)中国水利信息化技术论坛论文集[C]. 2021. 001-009.
  - [3] 张美丽, 李超. 浅谈农村供水管网漏损控制实现[J]. 科学与信息化, 2021, 000(031): 194-198.
  - [4] 曹旭达. 农村供水工程管网建设与维护[J]. 农村实用技术, 2021, 000(007): 163-164.
  - [5] 黄文忠. 关于上杭县农村饮水安全工程建设与管理的几点思考[J]. 水利科技, 2021, 000(002): 18-20.
  - [6] 徐春蕾. 苏北地区农村供水管网漏损控制研究[J]. 城乡建设, 2021, (06): 61-63.
  - [7] 夏志博. 农村供水管网漏损控制对策研究[J]. 黑龙江水利科技, 2022, 50(01): 88-91.
  - [8] 石存杰, 程少南, 郝强, 等. 廊坊市某县农村供水改造工程设计探讨[J]. 城镇供水, 2021, (06): 97-99.
  - [9] 徐佳, 张砺寒, 叶伟, 等. 减少农村供水工程管网漏损的思考[J]. 中国农村水利水电, 2019, (04): 93-95.
- 作者简介: 周超超, 男, 1990.01, 汉, 浙江龙泉, 本科, 助理工程师, 研究方向: 水利工程建设及基层水利建设。