

供水管网老化对水质问题的影响与应对方案

于珂基

青岛高新海润水务有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i1.6428

[摘要] 本文针对供水管网老化对水质的影响及解决方案展开探讨。管网老化导致的水质问题涉及污染、压力不稳和维护成本增加，对公共健康和环境带来威胁。通过管网更新与维护、水质监测与管控以及社会与政策干预等方面的分析，提出了解决老化问题的多层次策略。成本效益分析强调解决问题的经济合理性，可持续性考虑则关注长期影响和资源管理。最后，展望未来的发展方向，包括技术创新、国际合作和可持续发展策略。综上，本文旨在为应对供水管网老化对水质问题提供了综合的解决思路与策略方案。

[关键词] 供水管网、老化、水质、可持续性

The influence of the aging of the water supply pipe network on the water quality problems and its solutions

Yu Ke ji

Qingdao Gaoxin Hailun Water Co., LTD

[Abstract] This paper discusses the impact of aging on water quality and solutions. Water quality problems caused by aging pipe networks involve pollution, stress instability and increased maintenance costs, posing threats to public health and the environment. Through the analysis of pipe network update and maintenance, water quality monitoring and control, and social and policy intervention, a multi-level strategy to solve the aging problem is put forward. Cost-benefit analysis emphasizes the economic rationality of problem solving problems, while sustainability concerns focus on long-term impact and resource management. Finally, we look forward to the future development direction, including technological innovation, international cooperation and sustainable development strategies. In conclusion, this paper aims to provide a comprehensive solution and strategy to the water quality problem of aging water supply network.

[Key words] water supply pipe network, aging, water quality, sustainability

1 引言

供水管网是现代城市中至关重要的基础设施之一，它承担着向居民和企业提供高质量饮用水的责任。然而，随着时间推移，供水管网也面临着老化和劣化的问题，这对水质造成了潜在威胁。管道老化可能导致管道材料腐蚀、机械磨损和结构性老化，从而引发水质污染、漏水问题以及供水压力不稳定等挑战。这些问题不仅可能影响到供水的稳定性和可靠性，也可能对公共健康和环境构成危害。

本文旨在探讨供水管网老化对水质的影响，以及可行的解

决方案。文章将深入分析管网老化现象，重点关注其对水质带来的多方面影响，并探讨解决老化问题的策略与方法。涵盖管网更新与维护、水质监测与管控，以及社会与政策层面的干预。通过这些措施的综合应用，本文旨在为改善供水管网老化对水质问题提供全面有效的解决方案，确保公众获得高质量、安全的饮用水资源。

2 供水管网老化对水质的影响

2.1 老化问题概述

供水管网作为关键的基础设施，在服务社会、保障饮用水

安全方面发挥着至关重要的作用。然而，长期使用和环境因素影响导致管网出现老化问题。管道材料的腐蚀、机械磨损和结构性老化是主要挑战，这些问题导致管网渗漏、断裂和水质变差。加之管网建设时的质量差异和不同地区的环境条件，老化程度和速度不一，但无可避免地会出现。这些老化问题不仅影响供水的稳定性和可靠性，还可能引发水质问题，从而对居民健康和环境构成威胁。因此，理解管网老化问题的本质、原因和影响是解决水质问题、保障供水安全的首要步骤。

2.2 水质受影响的方面

供水管网老化对水质可能造成多方面影响。首先，管道老化可能导致管道内部材料的溶解、腐蚀或剥落，进而造成水质污染，包括重金属、微生物和有机物的释放，危害饮用水安全。其次，管网老化还可能导致供水压力不稳定、管道渗漏，进而使水质受到外界环境污染的风险增加。此外，管网老化还会增加供水系统的维护和修复成本，可能提高饮用水的生产成本，影响供水的稳定性和可靠性。因此，管网老化对水质的影响涉及到水质本身的污染问题，供水的可靠性和稳定性，以及相关的经济成本。有效解决管网老化问题对保障饮用水安全至关重要。

2.3 实际案例分析

在世界各地，供水管网老化问题已导致多起实际案例，严重影响了当地的饮用水质量和居民生活。

例如，某城市的老化供水管网在经历多年使用后出现了多起水质问题。管道老化导致了漏水和外部污染物渗入，引发了水中重金属超标和细菌污染的情况。这导致居民投诉饮用水质量下降，引发了健康问题和社会不安。管网老化也导致了供水压力不稳定，使得水质更容易受到外部环境的影响。

在另一个案例中，某地区的老化管网导致了频繁的管道爆裂和漏水事件。这些事件不仅造成了供水系统的压力下降，还增加了供水系统的维护成本和紧急修复的费用。这对地方政府和居民带来了经济负担，并对供水稳定性和可靠性造成了严重影响。

这些实际案例凸显了供水管网老化对水质和供水系统的直接影响。它们表明，管网老化不仅对饮用水质量构成威胁，还会带来紧急修复成本增加、社会压力加大等问题，因此需要采取有效的措施来解决这一问题。

3 解决方案与应对策略

3.1 管网更新与维护

供水管网更新与维护是解决老化对水质影响的关键步骤

之一。技术创新和材料改进是管网更新的关键。引入先进的管道材料，如抗腐蚀材料、高密度聚乙烯等，可提高管道的耐用性和抗老化能力，降低水质污染风险。同时，采用先进的管道设计和施工技术，如预防性维护措施和监测系统的引入，能够及时发现管道问题并进行修复，减少老化带来的不利影响。

管网更新的策略和计划也至关重要。确立长期的管网更新计划，考虑不同地区管网的老化程度，制定优先级，合理分配资源进行更新与维护。此外，定期的管道检查和评估是保证管网运行稳定性的重要手段，它可以帮助发现问题区域，并在早期阶段进行干预，降低了维修和更新的成本。

维护不仅仅是对管网物理层面的维护，还包括对管网管理层面的规范。加强对运营人员的培训，建立健全的管网管理制度，包括定期维护、紧急事件处理和应急预案等，都是保障管网稳定性和水质安全的重要环节。

综上所述，管网更新与维护需要综合考虑技术创新、材料改进、有效的更新策略和维护措施。这些举措有助于提高供水系统的可靠性和安全性，保障饮用水的质量，减少管网老化对水质的不利影响。

3.2 水质监测与管控

水质监测与管控是应对供水管网老化对水质问题的重要手段。定期的水质监测是确保饮用水安全的关键步骤。建立全面的水质监测体系，包括对各类污染物质、微生物、重金属等的监测，可以及时发现水质异常，采取针对性措施。同时，建立监测数据的记录和分析系统，对水质变化趋势进行分析，有助于预测潜在问题并采取预防性措施。

管控措施包括建立规范的水质管理标准和操作流程。制定严格的水质控制标准，明确管网运行参数范围，确保供水系统稳定运行。此外，建立应急响应机制和紧急处理流程，当监测数据异常时，能够及时采取措施，避免水质问题扩大。

加强供水管网的信息化建设也是重要的一环，引入先进的监测设备和技术，如远程监控系统、智能传感器等，能够实时监测管道状况和水质指标，提高对管网运行状态的实时把控能力。最后，加强对水质监测人员的培训，提升他们的专业能力和监测技术水平，确保水质监测工作的准确性和可靠性。

水质监测与管控是预防供水管网老化对水质影响的关键措施。通过建立全面的监测体系、规范的管控标准和信息化管理手段，能够及时发现和应对水质问题，保障供水系统的稳定运行和饮用水的安全性。

3.3 社会与政策层面的干预

在解决供水管网老化对水质问题上，社会与政策层面的干预至关重要。政府应加强对供水基础设施的投资，建立长期的基础设施改善计划，包括管网更新、维护和技术升级，以提高供水系统的稳定性和安全性。

加强监管与管理也是必要的，建立完善的法律法规和政策体系，规范供水管网建设、运营和管理，明确责任和标准，促进管网更新和水质监控的有效实施。同时，鼓励公私合作，吸引更多资源参与管网改善，推动技术创新和管理模式的升级，提高管网运行效率和水质安全。

教育与宣传也是不可忽视的部分，通过提高公众对饮水安全重要性的认识，增强社会对供水管网改善的支持度，促进公众与政府、企业等多方合作，共同维护供水系统的稳定性和水质安全。

政府的投资与监管、公私合作、以及公众教育与宣传是社会与政策层面干预的重要方向，有助于促进供水管网老化问题的解决，提升水质安全和供水系统的稳定性。

4 成本效益分析与可持续发展考虑

4.1 库存管理与质量保障

供水管网老化问题的解决涉及管网更新与维护等成本，但与此相比，忽视问题可能带来更高的经济和社会成本。成本效益分析是权衡这些因素的重要工具。

首先，管网更新与维护的经济成本包括材料、人工和技术投入，以及运营与监管的支出。这些成本是解决老化问题的必要投入。其次，长期投资与水质改善的效益需要被充分考虑。保持供水系统稳定和水质安全可以降低公共卫生成本、医疗支出，提高居民生活质量，促进社会稳定。最后，需考虑到管网老化带来的潜在风险成本。忽视老化问题可能导致供水系统崩溃、水质恶化，进而引发环境问题、公共卫生危机，修复这些问题的成本远高于提前预防和解决老化问题的投入。

因此，综合考虑管网更新与维护成本、长期效益和潜在风险成本是成本效益分析的关键。合理的投资与维护策略可以最大化社会收益，保障饮用水质量，降低整体经济和社会成本。

4.2 可持续性考虑

在解决供水管网老化对水质问题时，可持续性至关重要。管网的更新需以可持续发展为导向，采用环保材料、绿色技术和节水措施，减少对环境的负面影响。这包括使用可再生资源、优化供水系统设计、推广节水设备等措施，降低对

水资源的消耗并减少废弃物产生，从而实现水资源的可持续利用。

可持续性还涉及社会和经济层面，需要平衡满足当前需求和不损害未来世代需求的考虑。因此，政策层面需要制定和执行支持可持续供水的政策，鼓励绿色技术的研发和应用，并提供相应的激励措施。

教育和意识的提升也是实现可持续供水的重要因素。公众的水资源意识和节水意识的培养有助于减少浪费，促进可持续用水习惯的养成。

未来，可持续性将是供水管网更新与维护的核心目标。在可持续性框架下，综合考虑环境、经济和社会影响，制定长期的可持续发展策略，以确保供水系统的稳定性和水质安全，同时最大程度地减少对环境的负面影响，为未来世代提供可靠的饮用水资源。

5 结论与展望

供水管网老化对水质造成的潜在威胁引起了广泛关注。本文从管网老化的影响、解决方案和可持续性三个方面进行了分析。管网老化导致的水质问题，包括污染、压力不稳和维护成本增加，对公共健康和环境构成了威胁。然而，采取综合的解决方案是解决这一问题的关键。管网更新与维护、水质监测与管控以及社会与政策层面的干预都是解决老化对水质问题的关键步骤。这些举措不仅有助于提高供水系统的稳定性和安全性，还能够降低经济和社会成本。

展望未来，需要进一步加强技术创新和研发，引入智能化、数字化技术，提高管网监测和管理的精准度和效率。同时，加强国际合作，分享经验和先进技术，共同应对全球水资源面临的挑战。政府、行业和公众需要共同努力，加大对供水基础设施的投入，并注重可持续性考虑，以确保未来饮用水资源的安全性。最后，应建立健全的长期监测机制，定期评估管网状况，及时调整和改进管理措施，以应对不断变化的挑战和需求，实现持续发展和水质安全。

[参考文献]

- [1]城市供水管网的管网计算和供水调度[J]. 张云斌. 工程技术研究, 2019(21)
- [2]济南市供水管网水质变化规律及评价[D]. 张珂欣. 哈尔滨工业大学, 2018