

城市供水工程建设研究

杨永宁

宁夏水务集团中源水务有限公司 宁夏 吴忠 751300

摘要：随着城市化进程的迅猛加速，城市供水工程建设愈发关键。本文聚焦城市供水工程建设展开研究。首先阐述城市供水工程的定义、构成、功能与作用，接着剖析建设过程中存在的水资源短缺、水质污染、设施老化及管理水平低等问题。随后，介绍智慧供水技术体系、水质保障核心技术等关键技术支撑。最后提出优化策略，包括加强水资源保护、提升水质处理水平、推进设施更新改造、强化工程管理以及引入先进技术与管理模式等，旨在为城市供水工程建设提供理论参考与实践指引，促进城市供水系统的稳定、高效、可持续发展。

关键词：城市供水工程；建设问题；关键技术；优化策略

引言：城市供水工程作为城市基础设施的关键部分，是保障城市居民生活、工业生产及城市正常运转的命脉。随着城市化进程的加速，城市人口剧增，对供水工程的需求与日俱增，同时也对其建设质量与运行效率提出更高要求。然而，当前城市供水工程建设面临诸多挑战，如水资源供需失衡、水质污染加剧、设施老化严重等。这些问题不仅影响城市供水安全，还制约城市的可持续发展。因此，深入研究城市供水工程建设，探寻有效解决策略，具有重要的现实意义和紧迫性。

1 城市供水工程概述

1.1 城市供水工程的定义与构成

城市供水工程是为满足城市居民生活、工业生产、公共服务等用水需求，而兴建的一系列工程设施与系统的总称。它从水源地取水，经净化处理达到相应水质标准后，通过输配水管网输送至各类用户。其构成复杂且系统，涵盖水源工程，如水库、河流取水口等；净水工程，包含各类水处理构筑物与设备，用于去除水中杂质与有害物质；输配水工程，由输水管、配水管网及加压泵站等组成，负责将合格水输送分配；此外，还有调节水池、水塔等调节设施，保障供水的稳定性与连续性。

1.2 城市供水工程的功能与作用

城市供水工程具有不可替代的功能与作用。在保障居民生活方面，为居民提供安全、卫生的饮用水，满足日常洗漱、烹饪、清洁等基本生活用水需求，直接关系到居民的身体健康与生活品质。于工业生产而言，是众多工业生产环节不可或缺的要素，保障生产设备的正常运行、产品的加工制造等，对城市工业的稳定发展起着支撑作用。同时，城市供水工程还服务于城市的公共服务设施，如学校、医院、商场等，维持其正常运转。此外，良好的供水工程有助于提升城市的综合承载能力与

竞争力，促进城市的可持续发展^[1]。

2 城市供水工程建设存在的问题

2.1 水资源短缺与供需矛盾突出

城市人口高度集中，工业、商业活动频繁，用水需求持续攀升。然而，可利用的水资源却十分有限，部分城市过度依赖单一水源，一旦该水源出现问题，供水将面临严重危机。同时，水资源分布不均，一些城市处于缺水地区，水资源开发难度大、成本高。而且，随着城市发展，水资源浪费现象严重，进一步加剧了供需矛盾。在用水高峰期，部分区域甚至出现供水不足、限时供水的情况，严重影响居民生活和城市正常运转，成为城市供水工程建设面临的突出问题。

2.2 水质污染与处理难度增加

随着工业废水、生活污水的大量排放，以及农业面源污染的扩散，城市水源受到严重污染。水中含有多种有害物质，如重金属、有机污染物、微生物等，水质恶化趋势明显。现有的水处理工艺和设施在面对复杂多样的污染物时，处理能力有限，难以完全去除所有有害成分，导致出厂水和管网水水质难以稳定达标。而且，新的污染物不断出现，对水质检测和处理技术提出了更高要求，使得水质污染处理难度进一步增加，威胁着城市供水安全。

2.3 供水设施老化与更新改造滞后

许多城市的供水设施建设时间较早，经过长期运行，管道老化、腐蚀严重，出现漏水、爆管等现象频繁。水厂的处理设备也因使用年限过长，性能下降，处理效率降低。然而，由于资金短缺、规划不合理等原因，供水设施的更新改造工作滞后。老旧的设施不仅影响供水质量和稳定性，还造成水资源的浪费。而且，在更新改造过程中，还面临着施工难度大、对居民生活影

响大等问题，导致改造工作进展缓慢，无法及时解决设施老化带来的供水隐患。

2.4 工程管理水平有待提高

城市供水工程管理涉及多个环节和部门，目前存在管理机制不健全、协调不畅的问题。各部门之间职责划分不明确，容易出现管理空白或重复管理的情况。在工程建设方面，缺乏科学合理的规划和严格的质量监管，导致部分工程建设质量不高，存在安全隐患。同时，供水企业的运营管理效率低下，信息化水平不高，对供水设施的运行状态监测不及时、不准确，难以实现精准调度和高效管理。此外，管理人员专业素质参差不齐，缺乏系统的培训和学习，无法适应现代供水工程管理的需求^[2]。

3 城市供水工程建设的关键技术支撑

3.1 智慧供水技术体系

智慧供水技术体系是城市供水工程迈向现代化、智能化的核心支撑。它借助物联网、大数据、云计算、人工智能等前沿技术，实现对供水全过程的实时感知、精准分析与智能决策。通过在供水设施上安装各类传感器，可实时采集水量、水质、水压等关键数据，并传输至监控中心。大数据技术对这些海量数据进行深度挖掘与分析，能提前预测供水需求变化、发现潜在故障隐患。云计算为数据处理和存储提供强大平台，保障系统的稳定运行。人工智能算法则可根据分析结果自动调整供水设备的运行参数，实现优化调度。智慧供水技术体系还能构建供水信息管理平台，实现供水企业与用户之间的信息互动，提高供水服务的便捷性与透明度，提升城市供水工程的管理效率和运行可靠性。

3.2 水质保障核心技术

水质保障核心技术是确保城市供水安全的关键。在原水处理环节，先进的物理、化学和生物处理技术协同作用，去除水中的悬浮物、有机物、重金属等污染物。例如，超滤、反渗透等膜分离技术可高效截留微小颗粒和有害物质，提升水质纯净度。消毒技术不断革新，除传统的氯消毒外，臭氧、紫外线消毒等因其无二次污染、消毒效果好等优点得到广泛应用。在水质监测方面，高精度的在线监测仪器能实时监测多项水质指标，一旦发现异常及时报警。同时，建立完善的水质预警和应急处理机制，通过模拟不同污染情景，制定针对性的应急预案，确保在突发水质污染事件时能迅速响应，保障供水水质符合标准。

3.3 管网优化与漏损控制技术

管网优化与漏损控制技术对提高城市供水效率、降

低水资源浪费至关重要。管网优化技术借助水力模型和优化算法，对供水管网的布局、管径等进行科学规划与设计，使水流分配更加合理，减少水头损失，降低供水能耗。同时，根据城市发展规划和用水需求变化，动态调整管网运行参数，实现管网的优化运行。漏损控制技术则通过多种手段检测管网漏损位置。声波检测、压力管理等技术可精准定位隐蔽漏点，及时修复。智能水表的应用能实时监测用户用水情况，分析异常用水数据，辅助发现漏损问题。此外，建立漏损管控平台，对漏损数据进行集中管理和分析，制定漏损控制策略，有效降低管网漏损率，提高供水保障能力。

3.4 绿色节能工程技术

绿色节能工程技术是城市供水工程可持续发展的必然选择。在供水设施建设方面，采用环保型材料和节能型设备，如新型保温管道可减少热损失，降低能耗；高效水泵和变频调速装置能根据用水需求自动调节运行频率，降低电能消耗。在水处理过程中，推广节能型处理工艺，如生物处理技术利用微生物的代谢作用去除污染物，相比传统化学处理工艺能耗更低。同时，充分利用可再生能源，如在水厂建设太阳能光伏发电系统，为水厂运行提供部分清洁能源。此外，通过优化供水调度方案，合理分配水资源，减少不必要的供水环节和能源消耗。绿色节能工程技术的应用不仅能降低供水工程的运行成本，还能减少对环境的影响，实现经济与环境的双赢^[3]。

4 城市供水工程建设的优化策略

4.1 加强水资源保护与合理开发

水资源是城市供水的源头，加强保护与合理开发至关重要。一方面，要划定水源保护区，严格限制保护区内的工业、农业和生活污染排放，通过植树造林、湿地保护等生态措施，增强水源地的涵养能力。同时，建立水质监测体系，实时掌握水源水质变化，及时采取应对措施。另一方面，合理开发水资源，根据城市用水需求和水资源分布，科学规划取水工程，避免过度开采导致地下水位下降、河流断流等问题。此外，还应加强水资源的循环利用，推广中水回用技术，将经过处理的中水用于城市绿化、道路冲洗等非饮用水领域，提高水资源利用效率。通过这些措施，既能保障城市供水的水量充足，又能确保水质安全，为城市可持续发展提供坚实的水资源支撑。

4.2 提升水质处理技术水平

水质处理是保障城市供水安全的关键环节。要加大对水质处理技术研发的投入，引进和吸收国内外先进的水质处理技术和设备，如膜分离技术、臭氧氧化技术

等，提高对水中各类污染物的去除效果。同时，根据不同水源水质特点，优化处理工艺流程，制定个性化的水质处理方案。加强对水质处理设施的运维管理，定期对设备进行检修和维护，确保其稳定运行。此外，还应建立完善的水质检测体系，增加检测项目和频次，及时掌握水质变化情况，为水质处理提供科学依据。通过提升水质处理技术水平，能够有效去除水中的有害物质，保障城市供水水质符合国家相关标准，让居民喝上放心水。

4.3 推进供水设施更新改造

供水设施是城市供水系统的重要组成部分，其性能直接影响到供水的稳定性和安全性。随着时间的推移，部分供水设施会出现老化、损坏等问题，因此推进供水设施更新改造势在必行。要对老旧的供水管网进行全面排查，制定详细的改造计划，逐步更换老化管道，减少管网漏损，提高供水效率。同时，对供水泵站、水厂等关键设施进行升级改造，更新设备，提高其运行可靠性和自动化水平。在改造过程中，要注重采用新型材料和先进技术，如不锈钢管道、智能监控系统等，提升供水设施的整体性能。通过推进供水设施更新改造，能够有效解决供水设施老化带来的问题，保障城市供水系统的稳定运行。

4.4 强化工程管理

强化工程管理是确保城市供水工程建设顺利实施和高效运行的重要保障。要建立健全工程管理规章制度，明确各部门和人员的职责分工，规范工程建设流程，加强对工程进度、质量和安全的管控。在工程建设过程中，严格执行招投标制度，选择资质优良、信誉良好的施工单位和监理单位，确保工程建设质量。加强对工程资金的监管，确保资金专款专用，提高资金使用效率。同时，建立工程后评估机制，对工程建设效果进行全面评估，总结经验教训，为后续工程建设提供参考。通过强化工程管理，能够提高城市供水工程建设的规范化水平，保障工程建设质量和效益。

4.5 引入先进技术与管理模式

引入先进技术与管理模式是提升城市供水工程建设水平的重要途径。在技术方面，积极应用大数据、物联网、人工智能等新兴技术，实现供水系统的智能化管理。例如，通过安装智能水表，实时监测用户用水情况，及时发现异常用水行为；利用物联网技术，实现对供水设施的远程监控和故障预警，提高运维效率。在管理模式方面，借鉴国内外先进的城市供水管理经验，推行精细化管理、全生命周期管理等模式，优化资源配置，降低运营成本。同时，加强与科研机构、高校的合作，开展产学研联合攻关，推动城市供水技术创新和管理创新。通过引入先进技术与管理模式，能够提升城市供水工程建设的科技含量和管理水平，推动城市供水事业高质量发展^[4]。

结束语

城市供水工程建设作为城市基础设施建设的核心板块，关乎城市的生存发展以及居民的生活质量。本研究围绕城市供水工程建设，从规划布局、水源保障、设施建设、技术运用、管理机制等多维度展开深入探讨。通过研究可知，科学合理的规划、可持续的水源开发、先进的设施与技术、高效的管理模式，是保障供水工程建设质量与效益的关键要素。未来，随着城市发展需求的变化和科技的持续进步，城市供水工程建设需不断创新优化，以适应新形势，为城市的稳定运行和居民的幸福生活提供更坚实可靠的供水保障。

参考文献

- [1] 刘杨.城市供水管道工程施工质量管理策略研究[J].中国设备工程,2020(23):204-205.
- [2] 俞红艳.给水工程施工技术及质量控制措施探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2022(25):134.
- [3] 武江华.城市给水工程施工技术及质量控制要点和措施[J].建材与装饰,2021(18):30-31.
- [4] 王泽海.诸城市农村规模化供水工程建设管理经验初探[J].智慧城市,2021,3(03):198.