

Research on construction management of intelligent engineering for urban-rural water supply integration

Shixian Tan

Lichuan Yishui Water Development Co., Ltd., Lichuan, Hubei, China 445400

Abstract

With rapid socioeconomic development, heightened environmental awareness, and continuous technological advancements, integrated smart water supply systems are playing an increasingly vital role in optimizing resource allocation, enhancing service quality, and addressing urban-rural disparities. China's current water infrastructure still faces challenges including outdated rural facilities, high pipeline leakage rates, fragmented management frameworks, and insufficient data coordination. The deep integration of smart technologies provides effective solutions for comprehensive control throughout construction and operation phases. This study focuses on core aspects of engineering management, exploring strategies for building digital platforms, innovating management systems, improving investment mechanisms, facilitating data sharing, and strengthening operational oversight. By analyzing practical implementation patterns, it forecasts future trends to support quality enhancement and efficiency improvement in water supply projects, ultimately driving high-quality development in the sector.

Keywords

urban and rural water supply integration; smart engineering; construction management

城乡供水一体化智慧工程施工管理研究

谭诗献

利川夷水水务发展有限公司, 中国·湖北 利川 445400

摘 要

随着社会经济的快速发展、生态环境保护意识的增强以及智慧技术的迭代升级, 城乡供水一体化智慧工程项目在保障水资源合理利用、提高供水服务质量、破解城乡供水发展失衡问题中发挥着愈发关键的作用。当前我国城乡供水领域仍面临农村设施落后、管网漏损率高、管理体系分割、数据协同不足等现实难题, 而智慧技术的深度融入为施工与运营全流程管控提供了有效路径。城乡供水一体化旨在通过整合城乡供水系统, 依托信息化手段实现水资源的统一规划、建设和管理, 打破城乡二元结构, 确保城乡居民享受同等质量的供水服务。本文聚焦工程施工管理核心环节, 全面探讨信息化平台构建、管理体系创新、投资机制完善、数据共享衔接、运营监管强化等发展策略, 并结合实践逻辑对未来发展趋势进行展望, 为提升工程实施质量与效率、推动供水事业高质量发展提供支撑。

关键词

城乡供水一体化; 智慧工程; 施工管理

1 引言

饮水安全问题十分重要, 直接关系人们的身体健康和生命安全, 是民生保障的底线所在; 而水资源作为社会稳定与经济发展的基础性战略资源, 其配置效率与利用质量直接影响区域发展的可持续性。当前我国城乡供水领域存在显著差异: 农村地区多依赖小型水厂供水, 部分水厂原水质量不佳、制水技术落后, 且供水管网配套不足, 导致供水水质与压力难以保障; 城市供水系统虽相对完善, 却未能与农村形成资源联动。因此, 高质量建设城乡供水一体化十分有必要。

城乡供水一体化建设是指将城市和农村的供水管网进行整合、延伸和升级, 以“大水源、大水厂、大管网”方式实现城乡供水资源的共享和优化配置。具体而言, 其会关闭小型落后农村水厂并改造为加压泵站, 解决输水压力不足问题, 同时扩大水源设施规模、升级水厂工艺。这种供水方式能从根本上改善农村地区供水条件, 提高农村居民生活质量, 更能打破城乡供水分割格局, 促进城乡统筹协调发展, 为智慧水务建设奠定基础, 全面推动社会经济的可持续和高质量发展。

2 城乡供水一体化内容

城乡供水一体化建设运营涉及供水基础设施整合、管网升级、供水设备更新换代、引入智能化管理系统以及共享利用水资源等多个关键环节。这一举措旨在消除传统城市供

【作者简介】谭诗献(1983-), 男, 土家族, 中国湖北恩施人, 本科, 工程师, 从事工程管理研究。

水与农村供水之间的差异，确保整个区域内居民都能享受到同等的供水服务。根据调研，当前我国城乡供水一体化建设主要是在城市、农村原有供水设施的基础上进行改造和升级。这一建设过程大致分为以下3个阶段。调整服务范围和水厂规模。关闭原水质量不佳或制水技术落后的小型农村水厂，并将其改造成中途加压泵站，以解决因供水管道过长导致的供水压力不足问题，并在泵站的集水井或清水池进水管上增设二次加氯设施，确保下游供水水质的稳定。同时，扩大主要水源的取水和输水设施规模，新建或扩建水厂，以提升供水能力和提高水质^[1]。优化性能。提升供水质量和服务水平，对水厂工艺进行优化升级，以确保管网末梢水满足饮用水水质标准，根据用户水量和水压需求，调整泵站的性能和调度策略。此外，为控制水量漏损，需对管网进行改造，实施分区计量和分区设压，并安装智能水表等先进设备，实现数据的实时传输和监控。建立长效运营管理机制。推动智慧水务的发展，通过建立供水大数据平台，实现供水系统的实时调查更新和运行调度。这有助于提高供水系统的运营效率和管理水平，确保供水服务的持续稳定和安全可靠^[1]。

3 城乡供水一体化工程发展策略

3.1 开发信息化技术系统管理平台

在信息化技术系统管理平台构建中，应认识和理解其具体内涵，以便在实践中给予科学应用。信息化技术系统管理平台的开发需要从多方面考虑。首先，掌握需求与系统设计。明确供水工程施工管理的具体需求，包括项目规划、设计、施工、质量控制、进度管理等方面的需求。与利益相关者进行沟通，了解他们的期望和需求。根据需求分析结果，设计信息化技术系统管理平台整体架构和功能模块，确定系统的数据流程、用户界面和交互方式，确保系统能够满足实际管理需求。其次，注重技术选型与开发^[2]。根据系统设计需求选择适合的信息化技术和软件工具，例如计算机辅助设计（CAD）软件、建筑信息模型（BIM）工具、项目管理软件等，确保选用的技术和工具能够支持系统功能需求。同时，根据系统设计和技术选型进行系统开发工作，包括数据库设计、程序编写、界面设计等，在开发过程中应注重代码质量、系统性能和安全性。最后，系统部署与改进。在实际的供水工程施工管理中部署并进行培训和推广，确保用户能够熟练使用系统，并享受到信息化技术带来的便利和效益，并根据用户反馈和实际使用情况，持续改进和升级系统，适应不断变化的管理需求和技术发展^[2]。

3.2 创新管理体系

城乡供水一体化管理体制的创新是实现城乡供水一体化目标的重要保障，更是破解传统管理模式与一体化发展适配性不足问题的核心路径。传统的供水管理体制存在显著弊端：城乡分割导致城市与农村供水在规划、建设、标准上各自为战，农村地区常因管理资源不足出现设施维护滞后、水

质管控薄弱等问题；部门壁垒则使得水利、住建等相关职能部门协调不畅，易出现管网衔接断层、数据共享受阻等情况，严重制约一体化推进效能，难以适应全域统筹的发展需要。

因此，需要打破传统的管理体制束缚，建立统一、协调、高效的城乡供水管理体制。具体而言，应建立跨部门的城乡供水一体化管理机构，整合原分属各部门的供水规划、水质监管、设施运维等职能，明确其在水源统筹、管网布局、智慧系统建设等方面的权责，实现城乡供水事务“统一决策、统一调度”。应引入市场竞争机制，通过特许经营、项目合作等方式鼓励供水企业参与，尤其支持具备智慧管理能力的企业投入建设，以竞争倒逼服务质量升级与运营效率提升。还应加强供水行业的监管和评估，建立“日常监测+定期考核”机制，将水质达标率、管网漏损控制等指标纳入评估，结果与企业运营资格挂钩，确保供水服务符合标准要求。

3.3 加大投资力度

在完善相关设施方面，应当增加资金投入。首先，政府可以增加对城乡供水一体化设施建设的资金投入，通过政策引导、社会资本引入等方式，吸引更多资金投入设施建设^[3]。其次，重视技术水平的提高，加大技术研发和引进的投资力度，提高城乡供水一体化设施建设的技术水平，推动设施建设的升级和改造。再次，逐步完善管理体系，建立健全的水资源管理体系，加强水质监测和供水调度，确保城乡供水一体化设施的稳定运行和供水安全。最后，加强农村地区基础设施建设，增加对农村地区基础设施的资金投入，改善农村地区的道路、电力、通信等条件，为城乡供水一体化设施在农村地区的建设提供更好条件。

3.4 以数据共享衔接各专业管理

施工企业实现内部各专业、各职能的高效协作核心是形成经营到生产、项目方案到交付以及项目成本管控三条线的端到端贯通，其实现的关键是各环节的数据共享。传统管理模式，经营、生产、成本等部门常因数据标准不一、传递滞后形成“信息孤岛”，如投标阶段的客户需求数据无法精准同步至施工环节，易导致方案与实际需求脱节；成本核算依赖人工汇总数据，往往滞后于施工进度，难以实现动态管控，而数据共享正是打破这一壁垒的核心抓手。

应用客户主数据衔接商机投标与履约回款过程，其中涵盖用户用水规模、水质要求、缴费周期等核心信息，从投标阶段的需求研判到施工中的方案调整，再到竣工后的履约回款，实现经营到生产的全流程数据贯通；以项目主数据为主线，整合BIM模型参数、施工工艺标准、进度节点计划等关键数据，拉通方案到计划、进度到产值、施工到验收、需求到报耗、辨识到治理的全链条，实现项目方案到交付的无缝衔接；依托财务主数据，包含企业定额标准、合同金额、支付节点等信息，以业财融合为基础，打通项目预算、计划、合同、结算、核算、付款、分析全过程，实现项目成本管控的贯通。

以成本管控为例,在计划阶段,以企业定额为基础拟定施工图预算和施工预算,兼顾施工预算与招标采购衔接,结合智慧水表、管网监测终端等设备采购需求细化预算子目,并按单位工程和施工期间进行施工预算分解;在控制阶段,将施工预算与过程合同结算控制衔接,通过数据中台实时同步材料进场量、消耗量与结算数据,对照施工图预算与施工预算差异,依托统一招标采购平台管控各单位、各期间的管材、设备等材料费用;在分析阶段,综合实际产值、计划成本、损耗遗失、结算价格、企业定额等多种数据,统一业务与财务核算口径,通过业财数据转化交底生成成本偏差报告,明确损耗超标、工期延误等影响因素,形成项目成本的闭环管控。

3.5 运营与监管

城乡供水一体化运营与监管是确保智慧供水系统高效运行和供水服务质量的核心支撑,其效能直接关系到城乡居民的用水体验与水资源利用效率。相较于传统供水模式,智慧化背景下的运营与监管更强调数据驱动与全流程协同,传统“粗放式运营、阶段性监管”的模式已难以适配一体化系统的复杂需求[5]。

在运营方面,应建立科学的运营管理机制,结合智慧技术实现精准化运维,确保供水系统按照规定的标准和要求稳定运行[5]。具体而言,需基于供水大数据平台制定差异化运营计划与操作规程:针对城市核心区管网密集、用水量大的特点,重点强化压力动态调节与泄漏智能预警;针对农村区域管网分散、运维半径大的情况,建立“片区网格化+移动运维”模式,配备智能巡检终端实现故障快速定位。同时,加强供水设施的智慧化维护,通过设备运行数据预判老化趋势,对水厂滤池、中途泵站等关键设施实施预防性维护,降低突发故障概率。此外,还应加强供水服务的优化和创新,搭建线上服务平台整合缴费、报修、咨询等功能,通过用户用水数据画像精准匹配需求,如针对老旧小区提供水质上门检测服务,提升供水服务的质量和效率。

在监管方面,应建立“政府主导、第三方评估、公众监督”

的多元监管体系,对供水企业进行全维度严格监管和评估。政府监管部门依托智慧监测平台实时调取水质、水压、漏损率等核心数据,替代传统人工抽查,实现“动态预警、精准执法”;引入第三方专业机构每季度开展运营质量评估,重点核查智慧系统运维有效性与服务规范落实情况;畅通公众监督渠道,通过APP公示水质检测结果与故障处理进度,将用户满意度纳入企业考核核心指标,考核结果与特许经营资格、补贴发放直接挂钩,倒逼企业规范服务。

4 结语

在乡村振兴战略背景下,城乡供水一体化建设是“民生为本”理念的关键实践,更是夯实乡村现代化根基、提高农村居民生活质量的核心支撑。作为破解城乡供水二元结构的重要举措,其绝非简单的设施延伸,而是对城市和农村供水系统进行统一规划、建设和管理的系统性工程,需依托智慧化施工管理与全流程管控,实现水源统筹、水厂升级、管网联通的协同联动。这一建设过程不仅旨在打破资源分割壁垒,实现城乡水资源的共享和优化配置,更能通过水质在线监测、智能运维等技术应用,从根源上提高农村地区的供水保障水平。同时,它推动城乡公共服务向均等化迈进,让农村居民享受到与城市同质的供水服务,进而为乡村产业发展、生态宜居建设注入动力,最终深刻助力城乡协调发展,为乡村振兴战略的落地见效筑牢民生基石。

参考文献

- [1] 罗惠云,张宁.城乡供水一体化工程技术要点及案例分析[J].中国给水排水,2020,36(22):72-76.
- [2] 许峰.县域城乡供水一体化建设的思路[J].住宅与房地产,2020,(21):268.
- [3] 钟佳蕊.城乡供水一体化发展战略模式探讨[J].住宅与房地产,2020,(12):253.
- [4] 张海蓉,黄锋,张海峰.农村饮水城乡供水一体化思路探讨[J].治淮,2020,(03):66-68.
- [5] 黄晓芬.城乡供水一体化建设与管理思考[J].现代经济信息,2020,(05):5-6.