

建筑机电工程管理视角下的给水排水工程优化策略

李幸文

广东 东莞 523000

DOI:10.61369/ADA.2024050003

摘 要： 建筑机电工程管理体系中，质量、进度和成本控制是给水排水系统核心要素，相互影响。给排水系统功能重要，但在管线布局、设备选型等方面存在问题。通过 BIM 技术、物联网传感器等手段，实施节水节能技术集成等策略，经多项工程实践验证，能有效优化给排水工程，还应修订行业技术规范推动其发展。

关 键 词： 建筑机电工程管理；给水排水系统；优化策略

Optimization Strategies for Water Supply and Drainage Engineering from the Perspective of Building Mechanical and Electrical Engineering Management

Li Xingwen

Dongguan, Guangdong 523000

Abstract： In the management system of building electromechanical engineering, quality, schedule, and cost control are the core elements of the water supply and drainage system, which interact with each other. The function of the water supply and drainage system is important, but there are problems in pipeline layout, equipment selection, and other aspects. Through BIM technology, IoT sensors, and other means, strategies such as integrating water-saving and energy-saving technologies have been implemented. After multiple engineering practices, it has been verified that water supply and drainage engineering can be effectively optimized, and industry technical specifications should be revised to promote its development.

Keywords： building mechanical and electrical engineering management; water supply and drainage system; optimization strategy

引言

随着《建筑机电工程管理规范（2024 版）》的颁布，建筑机电工程管理的重要性愈发凸显。建筑机电工程管理体系中的质量控制、进度管理及成本控制与给水排水系统紧密相连且相互影响。当前建筑给排水系统虽功能重要，但内部管线布局、设备选型等存在典型问题，市政管网接入也有诸多不足。在此背景下，从设计、施工等阶段出发，运用 BIM 技术、物联网传感器等手段，集成节水节能技术，构建智慧水务平台等优化策略，对提升给水排水工程质量，推动其智能化、绿色化发展具有关键意义。

一、建筑机电工程管理与给水排水系统关联性分析

（一）机电工程管理核心要素

建筑机电工程管理体系中，质量控制、进度管理及成本控制是核心要素，它们与给水排水系统密切相关且存在联动机制。质量控制方面，需确保给水排水系统设备、管材等符合标准，如管道的抗压性、密封性，设备的运行稳定性，这直接影响到系统长期稳定运行^[1]。进度管理上，给水排水工程作为建筑机电工程重要部分，其进度需与整体机电工程协同，避免因给水排水施工延误或超前，影响其他机电设备安装与调试。成本控制要求在保证

质量前提下，合理规划给水排水系统建设成本，如优化管材选型、设备采购方案等。这三个核心要素相互制约与促进，质量把控影响成本与进度，合理进度安排有助于保证质量与控制成本，成本控制又对质量与进度有约束作用，共同影响着给水排水系统在建筑机电工程中的实施效果。

（二）给排水系统功能定位

建筑给排水系统具有多种重要功能。它承担着为建筑内各区域提供满足水质、水量、水压要求的生活、生产及消防用水的任务，确保建筑使用者的日常用水需求得以满足，维持各类生产活动正常开展，同时为消防安全提供必要的水源保障。其排水功能

也不容小觑，要及时且顺畅地将建筑内产生的生活污水、生产废水及屋面雨水等排出，避免污水滞留引发环境污染、卫生问题及对建筑结构造成损害。此外，给排水系统还需与建筑机电工程的其他部分紧密配合，如在消防系统中与电气控制设备协同，实现火灾时自动喷水灭火等功能。这一系列功能的良好实现，依赖于科学合理的设计与高效的机电工程管理，通过遵循与市政管网工程的衔接技术标准，保障建筑给排水系统在整个生命周期内稳定运行^[2]。

二、建筑给排水工程现状与问题研究

（一）建筑内部给排水系统问题

在建筑内部给排水系统中，存在诸多典型问题。从管线布局看，常出现不合理状况，例如管道交叉碰撞，既影响空间利用，又可能导致水流不畅，降低给排水效率^[3]。设备选型失误也较为突出，部分项目未充分结合实际用水需求、建筑功能等因素，选择的水泵、水箱等设备功率、容量不匹配，造成能源浪费或无法满足用水要求。施工质量通病同样不容小觑，像管道连接处密封不严，易引发渗漏，不仅损坏建筑结构，还可能滋生细菌，影响室内环境和居民生活。这些问题严重影响建筑内部给排水系统的正常运行及整体使用功能，亟待通过优化策略加以解决。

（二）市政管网接入问题分析

在建筑给排水工程中，市政管网接入存在诸多问题。管网规划协调性不足，建筑项目与市政管网规划缺乏有效沟通与协同，导致管径、标高不匹配。如一些新建建筑给水管径设计过小，与市政供水管网不适应，影响供水流量与压力^[4]。二次供水污染风险高，部分建筑二次供水设施管理不善，水箱清洗不及时、防护措施不到位，使水质受污染，威胁居民健康。雨污分流系统存在缺陷，部分地区雨污分流不彻底，管网错接、混接现象频发，污水流入雨水管网，不仅降低污水处理效率，还会污染水体环境，破坏生态平衡。这些市政管网接入问题亟待解决，以提升建筑给排水工程整体质量。

三、机电工程管理导向的优化策略体系构建

（一）全过程管理优化路径

1. 设计阶段 BIM 协同管理

在建筑机电工程管理视角下的给排水工程设计阶段，构建基于 BIM 的管线综合优化模型并实施多专业协同设计验证机制意义重大。借助 BIM 技术，能够对给排水工程的各类管线进行精准建模，全方位呈现管线布局。通过该模型，各专业人员可直观发现潜在的管线碰撞、空间布局不合理等问题。同时，实施多专业协同设计验证机制，让给排水专业与电气、暖通等其他机电专业紧密协作，共同对设计方案进行验证与优化。各方基于 BIM 模型充分交流，提前解决设计冲突，提高设计质量，避免施工阶段的变更与返工，实现资源高效利用，确保给排水工程设计符合机电工程整体管理要求^[5]。

2. 施工阶段智能监测应用

在建筑机电工程管理视角下的给排水工程施工阶段，通过部署物联网传感器网络，可实现对泵房设备运行参数的实时监控与异常预警^[6]。在泵房内合理布设各类物联网传感器，如压力传感器、温度传感器、流量传感器等，精准采集水泵的压力、电机温度、水流量等关键运行参数，并借助无线通信技术实时传输至监控终端。一旦监测到参数偏离正常范围，系统即刻自动发出异常预警，提醒管理人员及时处理。这不仅能有效预防设备故障引发的工程事故，还能帮助管理人员基于实时数据科学评估设备运行状况，合理安排维护计划，提升给排水工程施工阶段的管理效率与质量，保障工程顺利推进。

（二）重点技术优化方向

1. 节水节能技术集成

在建筑机电工程管理视角下的给排水工程优化策略中，节水节能技术集成意义重大。研发压力平衡系统与太阳能热水系统的模块化集成解决方案是关键举措。压力平衡系统可确保给水排水系统压力稳定，减少水资源浪费与能源损耗。太阳能热水系统作为清洁能源利用方式，能有效降低对传统能源的依赖。通过模块化集成，将两者有机结合，实现优势互补。一方面，利用压力平衡系统精准调控太阳能热水系统的水流压力，提升能源利用效率；另一方面，太阳能热水系统为压力平衡系统提供稳定热源，减少额外能源消耗。这种集成解决方案符合绿色建筑发展趋势，不仅能显著提高节水节能效果，还能为给排水工程可持续发展提供有力支撑^[7]。

2. 管网健康诊断技术

在建筑机电工程管理视角下，管网健康诊断技术对于给排水工程优化极为关键。建立包含水锤防护、管道振动监测的市政管网安全评估模型是核心要点。水锤现象会对管网造成巨大冲击，严重时甚至导致管道破裂，通过精确的水锤防护技术，可有效预测和减轻水锤危害。而管道振动监测能实时捕捉管道运行状态，及时发现因振动异常可能引发的连接松动、磨损等潜在问题。基于此构建的市政管网安全评估模型，可全面、准确地诊断管网健康状况，为及时维护与优化提供科学依据，保障给水排水系统的稳定、高效运行^[8]。

四、工程实践验证与应用推广研究

（一）超高层建筑应用实证

1. 减压阀组智能调控系统

在超高层建筑中对减压阀组智能调控系统展开工程实践验证与应用推广研究。通过实际项目，对压力分区优化模型在减压阀组智能调控系统中的节能效果进行检测。收集减压阀组在不同工况下的运行数据，如流量、压力等参数，分析智能调控系统对能耗的影响。经实践验证，该系统可根据实际用水需求精准调节压力，有效避免因压力过高造成的能源浪费。实际检测数据表明，采用该减压阀组智能调控系统后，超高层建筑给水排水能耗显著降低^[9]。基于此良好的节能效果，在超高层建筑领域大力推广该减压阀组智能调控系统，有助于提升整个建筑机电工程的能源利

用效率，为给水排水工程的优化提供切实可行的方案。

2. 应急排水系统改造案例

在某超高层建筑应急排水系统改造工程实践中，针对原消防排水与生活排水系统存在混流等问题，进行了两者分离改造。改造前，因系统混流，排水不畅，在暴雨或消防用水后，常出现积水现象，影响建筑内人员活动与设备安全。改造时，重新规划排水管道布局，设置独立的消防排水管道与生活排水管道，同时优化排水坡度及管径参数。改造完成后，通过多次模拟消防用水及强降雨场景验证。结果表明，排水速度大幅提升，积水问题得到有效解决，系统效能显著提高^[10]。此成功案例为其他超高层建筑应急排水系统改造提供了可借鉴的经验，在应用推广方面，可依据不同建筑的实际情况，参考该案例的改造思路与技术参数，对类似排水系统问题进行针对性优化。

（二）市政管网改造项目分析

1. 智慧水务平台构建

在建筑机电工程管理视角下的给水排水工程优化策略中，针对智慧水务平台构建进行工程实践验证与应用推广研究。通过在市政管网改造项目中，将 GIS 系统与 SCADA 系统集成形成新型管网管理模式。实践验证方面，对该模式应用前后的管网运行数据进行收集对比，如故障响应时间、水资源调配精准度等，直观呈现其在提升管网运行效率和管理水平上的成效。应用推广研究则是分析该模式在不同规模、不同地理环境的市政管网中的适应性，考虑成本效益、技术兼容性等因素，探索向其他地区或类似项目推广的可行性与具体路径，以实现给水排水工程的全面优化。

2. 非开挖修复技术应用

在市政管网改造项目工程实践验证中，CIPP 内衬修复技术展现出显著优势。通过多个实际项目的应用，相较于传统管网改造，该技术大幅缩短施工周期，减少对周边交通及居民生活的影响。在某城市老旧城区的管网改造项目里，采用 CIPP 内衬修复技术，施工工期较传统方法缩短近三分之一，有效降低了临时交通管制成本与居民生活不便所产生的间接成本。从经济效益指标看，虽然 CIPP 内衬修复技术前期材料与设备投入相对较高，但综合考虑施工效率提升、对周边环境影响小等因素，长期效益突出。基于此，该技术具备广阔的应用推广前景，尤其适用于对交通与环境要求高的城市区域，可推动给水排水工程在建筑机电工程管理视角下实现更高效的优化。

（三）管理创新体系推广价值

1. 标准化管理流程输出

通过工程实践验证，该标准化管理流程在提高建筑机电工程与市政管网协同效率方面效果显著。其推广价值体现在多个层面，能显著提升给水排水工程整体质量，减少因协同不畅导致的施工延误与质量问题。输出的标准化管理流程涵盖从项目规划阶段对市政管网资料收集与分析，到施工阶段的精准对接与动态调整，再到验收阶段依据统一标准严格核查等环节。详细规定每个环节的操作要点、责任主体及时间节点，使工程参与各方有清晰明确的操作指引。该流程的推广应用，可在行业内形成统一规范，提升建筑机电工程与市政管网协同管理的整体水平，助力给水排水工程实现高效、优质建设。

2. 行业技术规范修订建议

从建筑机电工程管理视角出发，行业技术规范的修订至关重要。现行的建筑给水排水工程技术规程，部分内容已难以满足当下复杂多变的工程需求。应根据最新的机电工程管理理念与技术发展，更新对给水排水系统的设计标准，比如在管材选用上，明确更环保、耐用且符合机电集成化要求的材料范围。同时，优化系统运行参数的设定标准，确保给水排水系统与建筑内其他机电设备高效协同运作。在施工工艺规范方面，补充适应新技术、新工艺的操作流程，保障施工质量与安全。通过这些修订建议，促使行业技术规范更贴合建筑机电工程管理实际，推动给水排水工程不断优化。

五、总结

从建筑机电工程管理视角来看，给水排水工程优化策略具有重要意义。机电工程管理方法在给水排水工程中的创新应用，极大地提升了工程的整体效能与质量，实现了资源的高效利用与配置。绿色建筑评价体系与市政基础设施改造的融合发展路径，不仅有助于推动城市的可持续发展，还能使给水排水工程更好地适应绿色环保的时代需求。智能诊断技术在未来城市更新项目中的扩展应用前景广阔，它能精准、高效地发现并解决给水排水系统潜在问题，保障工程长期稳定运行。这些策略相互配合，共同为给水排水工程的优化发展提供方向，促使其在满足城市基本需求的同时，迈向智能化、绿色化的发展新阶段，助力城市建设的高质量发展。

参考文献

- [1] 郭子璇. 防灾视角下村镇韧性评价及优化策略 [D]. 华北理工大学, 2022.
- [2] 黄雨萌. 价值视角下县城医共体调控效应及优化策略研究 [D]. 华中科技大学, 2022.
- [3] 贺达. 叙事学视角下的重庆市抗战工业遗产景观设计优化策略研究 [D]. 重庆大学, 2022.
- [4] 全金铭. 游客感知视角下合肥市三河古镇旅游发展优化策略研究 [D]. 山东师范大学, 2021.
- [5] 刘传鹏. 空间感知视角下的聊城运河历史文化街区优化策略研究 [D]. 山东建筑大学, 2022.
- [6] 孔祥胜. 建筑机电工程中安装施工管理的优化策略 [J]. 中国住宅设施, 2018, (09): 81-82.
- [7] 任师海. 试论建筑机电工程中安装施工管理策略 [J]. 居舍, 2019, (34): 151.
- [8] 黄少斌. 建筑机电工程中安装施工管理策略探析 [J]. 居业, 2018, (09): 140-141.
- [9] 黎杰明. 建筑机电工程中安装施工管理策略探析 [J]. 数码世界, 2018, (05): 143-144.
- [10] 曾安康. 建筑机电工程中安装施工管理策略探析 [J]. 山西建筑, 2017, 43(36): 245-246.