

智能化给排水管理系统在建筑中的应用与发展

张映凯

362325*****0019

摘要：本文围绕智能化给排水管理系统在建筑中的应用与发展展开研究。先剖析系统的核心内涵及与建筑给排水需求的适配逻辑，明确二者融合的必要性；再梳理系统在建筑用水调控、排水监测、故障预警等场景的应用方向，展现实际应用价值；随后指出当前应用中存在的技术融合不足、运维成本较高等问题；进而结合行业发展趋势提出系统升级方向；最后从技术研发、标准制定、人员培养层面给出实践建议，为提升建筑给排水管理智能化水平提供参考。

关键词：智能化给排水管理系统；建筑工程；技术应用

DOI：10.69979/3060-8767.25.10.088

引言

给排水系统是建筑正常运行的重要基础设施，直接关系到居住舒适度、用水安全及水资源利用效率。随着建筑向绿色化、智能化方向发展，如绿色建筑、智慧建筑项目增多，传统给排水管理模式存在的调控滞后、能耗较高、故障排查困难等问题逐渐凸显。智能化给排水管理系统凭借实时监测、自动调控、数据化分析等优势，能够有效解决传统管理痛点，提升给排水管理效率与质量。本文将先分析系统与建筑给排水需求的适配性，再探讨具体应用方向与现存问题，接着提出发展趋势与优化策略，为建筑给排水智能化管理提供系统思路。

1 智能化给排水管理系统与建筑的适配性分析

1.1 智能化给排水管理系统的核心内涵与技术特征

智能化给排水管理系统的核心内涵是借助现代信息技术，对建筑给排水系统的运行状态进行实时监测、数据采集与智能调控，实现用水高效化、排水规范化、运维便捷化的管理目标。该系统具有多技术融合的特征，集成物联网、大数据、自动控制等技术，能够通过传感器实时获取用水量、水压、水质等数据，通过数据平台进行分析处理，再依托自动控制模块调整设备运行参数。同时，系统还具备远程操控与动态预警能力，管理人员可通过终端远程监控系统运行，系统可自动识别异常数据并发出预警，为建筑给排水管理提供智能化支撑。

1.2 建筑给排水系统的功能需求与运行特点

建筑给排水系统需满足用水供给、污水排放、雨水收集等核心功能需求，保障建筑内居民与用户的日常用水，同时实现污水合规排放与雨水资源合理利用。其运

行特点表现为连续性与复杂性，系统需 24 小时不间断运行以保障用水需求，且涉及供水管道、水泵、水箱、排水管网、污水处理设备等多个组件，各组件协同工作才能维持系统稳定。此外，建筑给排水系统的运行状态易受用户用水习惯、季节变化、设备老化等因素影响，如用水高峰期水压易波动，冬季管道易因低温出现冻裂风险，这些特点对管理的精准性与及时性提出较高要求。

1.3 智能化管理系统与建筑给排水需求的融合适配逻辑

智能化管理系统与建筑给排水需求的融合，遵循“需求驱动 - 技术适配 - 功能升级”的逻辑路径。首先，根据建筑给排水的功能需求确定系统的核心模块，如针对用水供给需求，配置用水监测与水压调控模块；针对污水排放需求，设置水质监测与故障预警模块。其次，通过技术适配将系统与建筑现有给排水设施对接，确保传感器、控制器等设备与管道、水泵等设施兼容，实现数据顺畅采集与指令有效执行。最后，借助系统的智能化功能升级建筑给排水管理水平，如通过数据分析优化用水方案，通过自动调控应对运行波动，使系统与建筑给排水需求深度契合，提升整体管理效能。

2 智能化给排水管理系统在建筑中的应用方向

2.1 建筑用水精准调控与水资源节约应用

在建筑用水管理中，智能化给排水管理系统可实现精准调控与水资源节约。系统通过在各用水节点安装流量传感器，实时监测不同区域、不同时段的用水量，结合用户用水规律构建用水模型，进而自动调整供水参数。例如，在用水低谷期降低水泵运行功率，减少能源消耗；在用水高峰期适当提升水压，保障供水稳定。同时，系

统可识别异常用水情况,如管道漏水导致的用水量骤增,及时发出预警并定位漏点,减少水资源浪费。通过这些应用,既能满足建筑用水需求,又能有效提升水资源利用率,符合绿色建筑发展理念。

2.2 建筑排水实时监测与污染防控应用

在建筑排水管理方面,系统可开展实时监测与污染防控。系统在排水管网关键位置与污水处理设备处安装水质传感器,实时检测污水的 pH 值、化学需氧量、悬浮物含量等指标,确保污水排放符合环保标准。若检测到水质超标,系统会自动暂停排水设备运行,并通知管理人员排查污染源,如是否存在违规排放情况、污水处理药剂是否投放不足等。此外,系统还能监测排水管网的流量与堵塞情况,及时发现管网堵塞风险并预警,避免因排水不畅导致的倒灌、积水等问题,保障建筑排水系统正常运行与环境安全。

2.3 建筑给排水设备故障预警与运维管理应用

在设备管理层面,系统可实现故障预警与运维管理优化。系统通过传感器实时采集水泵、阀门、水箱等设备的运行数据,如运行温度、振动频率、工作时长等,建立设备运行状态评估模型。当数据超出正常范围时,系统判断设备可能存在故障风险,自动发出预警信息,提醒管理人员及时检修,避免设备故障导致系统停运。同时,系统可记录设备运行数据与维护记录,生成运维报告,为管理人员制定定期维护计划提供依据,如根据水泵运行时长预测维护周期,减少盲目维护带来的成本浪费,提升设备运维效率与管理规范性。

3 智能化给排水管理系统在建筑应用中的现存问题

3.1 系统与建筑现有给排水设施的兼容性不足

当前部分建筑在引入智能化给排水管理系统时,面临系统与现有设施兼容性不足的问题。许多老旧建筑的给排水设施技术标准较低,如管道材质、接口规格与智能化系统的传感器、控制器不匹配,导致设备安装困难,数据采集精度受影响。即使是新建建筑,若前期未统筹规划给排水设施与智能化系统的设计,也易出现设施与系统接口不统一、通信协议不兼容的情况,需额外改造才能实现对接,增加了建设成本与施工复杂度,制约了系统在建筑中的广泛应用。

3.2 系统运行数据的整合分析与价值挖掘不够

部分智能化给排水管理系统虽能采集大量运行数据,但数据的整合分析与价值挖掘能力不足。系统采集

的数据多分散存储于不同模块,缺乏统一的数据整合平台,导致数据无法形成有效关联,如用水量数据与设备运行数据未联动分析,难以精准判断用水波动是否由设备异常引起。同时,数据分析多停留在基础统计层面,未深入挖掘数据背后的规律,如未通过历史用水数据预测未来用水趋势,无法为用水方案优化提供有力支撑,导致系统的数据价值未充分发挥,难以提升管理决策的科学性。

3.3 系统长期运维成本控制与技术更新难题

智能化给排水管理系统的长期运维成本控制与技术更新面临挑战。系统运行依赖传感器、控制器、数据平台等设备与软件,这些组件需定期维护与更换,如传感器老化需及时替换以保证数据精度,软件需定期升级以修复漏洞,均会产生运维成本。对于中小规模建筑项目而言,长期运维成本较高,成为系统推广的阻碍。此外,随着信息技术快速发展,系统技术更新迭代频繁,若建筑运维团队未能及时跟进技术更新,系统易出现技术落后、功能不足的问题,无法适应建筑给排水管理的新需求。

4 智能化给排水管理系统在建筑中的未来发展趋势

4.1 基于物联网与大数据的系统智能化升级趋势

未来,基于物联网与大数据的系统智能化升级将成为重要方向。物联网技术将进一步优化数据采集能力,通过部署更密集、更精准的传感器,实现对建筑给排水系统全环节的实时监测,如在管道末梢安装微型传感器,精准监测局部水压变化。大数据技术将提升数据处理与分析效率,构建更完善的用水模型与设备故障诊断模型,如通过海量数据训练 AI 算法,实现用水需求的精准预测与设备故障的提前预判,使系统从“被动响应”向“主动预测”转变,进一步提升管理智能化水平。

4.2 面向绿色低碳的建筑给排水系统优化趋势

在绿色低碳发展理念推动下,面向绿色低碳的系统优化将成为必然趋势。系统将更注重水资源循环利用与能源消耗降低,通过数据分析优化雨水收集与中水回用方案,如根据降雨数据调整雨水收集设备运行,根据中水水质数据优化回用场景,提升水资源循环利用率。同时,系统将结合节能技术,优化设备运行参数,如通过智能调控水泵启停时间与转速,减少电能消耗;通过优化污水处理工艺,降低处理过程中的能耗与药剂使用量,推动建筑给排水系统向绿色化、低碳化方向发展,助力

“双碳”目标实现。

4.3 聚焦多系统协同的建筑给排水综合管理趋势

聚焦多系统协同的综合管理将成为系统发展的重要趋势。未来,智能化给排水管理系统将不再孤立运行,而是与建筑的暖通系统、电力系统、安防系统等实现数据共享与协同控制,构建一体化的建筑智慧管理平台。例如,系统可根据暖通系统的用水需求调整供水参数,根据电力系统的负荷情况优化水泵运行时段,实现建筑资源的整体优化配置。同时,系统还将与城市给排水管网系统对接,及时获取城市供水压力、排水管网负荷等信息,实现建筑内部与外部给排水系统的协同运行,提升建筑给排水管理的整体性与高效性。

5 推进智能化给排水管理系统在建筑中应用发展的策略

5.1 加强系统与建筑给排水设施的融合技术研发

加强融合技术研发是解决系统与设施兼容性问题关键。政府与企业应加大研发投入,支持针对不同建筑类型(如老旧建筑、新建建筑)的兼容性技术研究,开发通用型接口设备与通信协议,减少设施改造难度与成本。鼓励科研机构与企业合作,研发适配老旧建筑给排水设施的低成本智能化改造方案,如开发无需大规模更换管道的外置式传感器。同时,推动建筑给排水设施与智能化系统的一体化设计技术研发,形成从设计、施工到验收的全流程技术标准,确保新建建筑在规划阶段即可实现设施与系统的无缝对接。

5.2 完善智能化给排水管理系统的标准规范体系

完善标准规范体系可保障系统有序发展与应用。相关部门应加快制定系统的技术标准,明确数据采集精度、设备性能要求、通信协议格式等内容,确保不同厂商的系统与设备具有兼容性。同时,制定系统的设计、安装、运维规范,如规定系统在不同规模建筑中的配置标准,明确运维流程与质量要求,为系统应用提供操作依据。此外,建立系统数据安全标准,规范数据存储、传输与使用流程,保障用户用水数据与建筑管理数据的安全,为系统推广应用提供制度保障。

5.3 提升建筑运维团队的系统操作与管理能力

提升运维团队能力是保障系统长期稳定运行的基

础。建筑企业应加强运维人员培训,制定系统的培训计划,邀请技术专家围绕系统操作、数据解读、故障排查等内容开展培训,提升人员的专业技能。鼓励运维人员参与行业交流与技术学习,及时了解系统技术更新动态,掌握最新的运维方法。同时,建立运维人员考核机制,将系统操作熟练度、故障处理效率等纳入考核指标,激励人员提升业务能力,打造一支具备专业素养的运维团队,为系统在建筑中的持续应用提供人才支撑。

6 结论

本文围绕智能化给排水管理系统在建筑中的应用与发展展开研究,明确系统与建筑给排水需求的适配逻辑,梳理出系统在用水调控、排水监测、设备运维等场景的应用方向,同时指出当前存在的兼容性不足、数据价值挖掘不够、运维成本高等问题,并从技术研发、标准完善、人员培养层面提出优化策略。研究表明,智能化给排水管理系统是提升建筑给排水管理水平的关键手段,符合建筑绿色化、智能化发展趋势。未来,需进一步推动系统与物联网、大数据技术的深度融合,完善协同管理机制,降低运维成本,确保系统在建筑中充分发挥价值,助力建筑行业实现高效化、低碳化发展。同时,可针对不同类型建筑的特殊性,开展更具针对性的应用研究,提升系统的适配性与实用性。

参考文献

- [1]阿孜古丽·阿布都,那迪亚·吾拉孜别克.智能化给排水工程施工管理系统的研究与应用[J].城市建设理论(电子版),2023,(25):58-60.
- [2]赵凯,姬雨菡,刘家丽,等.基于BIM与数字孪生的给排水系统全生命周期智能化管理研究[J].中国设备工程,2025,(17):99-102.
- [3]颜震晖.建筑给排水工程设备的智能化应用研究[J].中国设备工程,2023,(20):28-30.
- [4]夏方琴,朱金,喻春梅,等.城市综合体市政给排水与消防系统智能化应用研究[J].消防界(电子版),2024,10(20):73-75.
- [5]时文歆,赵志伟,曾晓岚,等.“给排水+智能化”方向的课程设置与人才培养思考[J].给水排水,2020,56(10):155-160.