

建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用

袁念念

湖北省工程咨询股份有限公司, 湖北 武汉 430060

摘 要 : 给排水工程是建筑重点分部分项工程, 随着智能建筑的兴起, 过往给排水工程的诸多问题逐渐显露, 也让智能化技术的价值, 逐渐受到业内外重视。本文将结合当前建筑给排水工程存在的问题, 讨论建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用方向和思路, 希望有所帮助。

关 键 词 : 建筑智能化; 给排水工程; 存在问题; 应用思路

Application of Intelligent Building Technology in Building Water Supply and Drainage Engineering

Yuan Niannian

Hubei Province Engineering Consulting Co., Ltd. Wuhan, Hubei 430060

Abstract : Water supply and drainage projects are key sub-projects in construction. With the rise of intelligent buildings, many issues with traditional water supply and drainage systems have become apparent, highlighting the value of smart technologies, which is increasingly recognized both within and outside the industry. This paper will address the current problems in building water supply and drainage projects and discuss the application directions and ideas for integrating intelligent technology into these projects, hoping to provide assistance.

Keywords : intelligent building; water supply and drainage engineering; existing problems; application ideas

智能建筑是建筑工程发展至今, 应运而生的建筑类型, 相较于普通建筑, 可有效提升建筑住户幸福感。给排水工程对于建筑的作用不言而喻, 为提高给排水工程质量, 智能化技术也可以作为给排水工程优化的重要方向, 为工程智能化管理提供新思路。

一、当前建筑给排水工程存在的问题

如今城市中的建筑给排水工程, 尽管整体质量符合工程要求, 但是依旧存在诸多不容忽视的问题。具体而言, 主要包括以下几方面: 首先, 给排水管线设计未能符合规范要求。不同管道间距未能留出足够距离, 和地面之间的间距也未能科学控制。与此同时, 一些建筑用到的塑料排水管, 在施工时由于要控制成本, 因此选择了管壁较薄的材质, 当水流从管道中流过时, 可能声音较大, 影响建筑住户的正常居住体验^[1]。也存在一些管径整体较小的供水系统, 管径长度却较长, 这同样会增加水流流过管道时出现的共振噪声, 增加共振噪声出现的概率。

其次, 未合理控制水压。水压会对建筑用户的居住体验造成直接影响, 例如水压过低, 一些高层居住用户, 可能在用水高峰阶段, 面临水流较小, 流水不畅的情况。与之相对的, 水压过高则可能在用水非高峰阶段, 造成水资源浪费现象, 不利于节能目标的实现。

另外, 未重视消防设计。消防需要大量用水, 因此对建筑的储水能力和供水能力均提出了巨大考验。越高的建筑, 住户面临火灾的逃生难度越大, 消防设计细节也越需要面面俱到, 以保证

建筑住户生命和财产安全。但是一些设计人员在建筑给排水工程设计上, 却未能将消防设计置于设计要求的最高优先级, 导致排水管道的布置和结构, 未能满足建筑消防高要求。正常情况下, 排水管道管径应超出10cm, 并额外加装防火罩、防火装置等, 但是存在一些设计阶段缩减成本的现象, 导致未能符合这一设计要求, 无形中也会增加火势蔓延的风险。

最后, 地漏设计存在瑕疵。地漏设计是否符合设计要求, 是避免建筑积水的重要影响因素。一些建筑住户可能在地漏长期使用过后, 可能会闻到地漏中有难闻的气味, 这也是一些设计人员会重视隔绝异味气体设计方案的原因, 但却可能引发漏水问题, 酿成更大经济损失^[2]。

二、建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用方向

(一) 热水系统

热水系统是提升建筑住户居住体验的重要加热系统, 是很多建筑都会安装的一类系统。过往热水系统管道尽管最终会流出热水, 但是往往需要先放净管道中的凉水, 这些凉水本质上是流出热水的“前奏”, 但是最终却没有利用价值, 属于水资源的大量

浪费。而且对于急于使用热水的用户而言,往往需要等待数秒,或者十几秒。在用水高峰阶段,水压较小的时段内,可能等待时间还会更长。相比之下,智能化技术则可以实时监测热水温度,一旦智能控制系统监测温度不足,就可以自主开启热水循环泵,实现冷热水之间的循环交替,这样就能在用户切换热水模式之后,快速流出热水,提高热水出水速度的同时,也能保证系统中的冷水不会大量流出,减少水资源浪费现象^[3]。

(二) 给水系统

传统控制水箱进水,一般会借助浮球阀,这种控制方式不会造成较大水头损失,启动反应时间较短,灵敏度较高。但是其劣势也相对明显,长期使用之后容易损坏,使用寿命不够长,需要频繁更换,可充分发挥智能化技术的优势,令给水系统的控制效果更加智能。智能化系统能够通过电子探头,全面检测水位情况,后续借助内置芯片,对检测信号进行处理。被测液体高度若和动作位置点相符,芯片就会感知信号,并完成低电或高电信号的传递,借助水位控制器控制液位高度,使其符合实际使用要求。

(三) 排水系统

排水系统是智能化技术更新的重要方向,智能化控制能够有效提升排水系统的稳定性和效率,同时可达到节能目的。随着智能建筑逐步流行,排水系统也需要使其保持持续畅通无阻状态,因此可在传统污水泵控制基础上,增加自动控制系统,这不但能够增强排水系统运行的稳定性,也能够通过自动控制系统,全面监测排水系统运行是否有异常表现。经验表明,污水集水井水位超高,可能导致排水系统故障,人力监管成本过高^[4]。引入智能化监测系统,能够保持对污水水位的监测,一旦发现其超出预定高度,则会第一时间发出报警信号。与此同时,智能化技术也可同步监测排水泵,若发现诸如流量超标、泵体异常等故障时,也可以同步报警,并自动切断开关,保证系统整体安全。

三、建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用思路

(一) 智能化给水系统设计

建筑给排水系统智能化技术的应用,需要以智能化系统为依托。以给水为例,相关人员需开发对应的智能化供水系统,这是一种能够发挥通信技术、自动控制技术和信息技术优势的系统,可以提高给水系统管理智能化水平,实现全方位管理的同时,也可以辅助管理人员第一时间发现并记录问题,对问题要求进行快速响应,保证建筑给水安全且高效^[5]。具体而言,设计工作主要包含以下几方面:首先,数据采集和处理。智能化给水系统智能化技术的实现,需要前期采集并处理数据,这也是发挥技术优势的重中之重。系统能够全面监测水管状态,发现异常现象之后,可以向人员发出警报的同时,采取对应措施进行处理,保证系统的安全性。采集的数据一般包括水温、水压、水流、水质等参数,由系统中的传感器进行收集。后续向处理器传输数据,完成对数据的处理分析,做出下一步指令。

其次,需重视智能化给水系统控制功能的实现,针对性设计

控制系统,这也是提高智能化水平的重中之重。控制系统设计应结合建筑给水需求差异灵活调整,例如结合给水需求位置与大小的差异,控制水温和水压。不同控制功能的实现,选择的自动化控制设备允许存在一定不同,但都应当满足稳定性强、效率高、自动化水平高等特点,以达到调整关键参数的目的。另外,还应当重视降噪功能的实现,避免水流经管道时声音过大,影响住户体验^[6]。

另外,应重视网络设计,提高系统集成化程度。这项设计工作相较于其他部分难度更大,因为需要特殊分析特定给水需求,从而实现全方位管理。网络设计同样应发挥网络传输和处理数据的功能,尽量实现可扩展性的提升。网络设计应当以先进技术为依托,做好数据隐私和安全保护,防止引发数据泄露风险。此外,还应重视加强管理网络性能,令智能化供水系统,即使运行环境不同,也能展现出较强的适应性,提高网络服务的质量。

智能化供水系统控制,需要结合建筑给水需求的变化不断优化更新,最终令系统满足高效运行的同时,提高系统的稳定性和可靠性,达到节能目的,并降低系统的运行成本。尽管因控制对象的不同,采取的控制技术也会出现一定差异,但一般会以以下几种适应性较强的控制方式为主^[7]。首先,模型预测控制。该技术能够通过建模方式,完成给水系统的建模,并对模型进行分析,依照模型对比实际情况完成预测。基于预测结果,管理人员就能够第一时间发现异常情况,针对性加以控制,即使细微故障也能够及时发现,这样就能防止给水系统出现故障。同时,对模型的分析,也能够辅助参数优化,使给水系统更贴合建筑使用要求,进而达到智能化管理目的。

其次,自适应控制。这同样是可应用于智能化给水系统的控制技术,能够结合建筑给水位置与需求,对水的各项参数进行调整,保证水压、水温等达到舒适去。自适应控制系统中的各类构件,能够实时监测病诊断系统中的故障,保证不同环节运行的高效性,从而减少水资源浪费。

另外,智能控制。智能控制同样能够结合给水系统运行环境情况,以及供水需求,对控制参数进行调整,以维持给水系统的正常运行,提高给水的效率。在人工智能等技术的加持下,智能控制的技术优化空间也相对较大,能够记录的传感器数据信息更多,也有能够基于各类信息,对水力模型进行分析,精准控制单位时间内的给水量,提高管理水平。

(二) 智能化排水系统设计

智能化排水系统能够实现建筑排水的智能化水平,其系统设计需要从以下方面出发:系统架构设计方面,智能化排水系统以传感器网络、数据采集、传输、处理、分析、决策、控制等模块为主要架构。传感器网络将传感器布置于建筑污水和雨水系统处,对水压、水流和水位等参数进行采集。采集的数据能够向处理和分析模块传输,由处理和分析模块通过各类先进的信息技术(人工智能、大数据等),分析并预测数据,作为建筑排水智能化优化的重要参考。决策和控制模块会依照具体的分析结果,完成指令的输出,起到直接调控系统的目的^[8]。

系统中的传感器通常包括压力传感器、流量传感器、水位传

感器和温度传感器等，传感器的数据都能作为评估水相关情况的重要参考，从而方便工作人员对排水情况，做出精准判断。传感器需要具备较强的抗干扰能力，如果环境复杂，还需要耐腐蚀，以保证系统整体运行的稳定性。同时，传感器还需要满足无线传输功能，遇到异常情况，能够实现自我校准，保证数据传输的准确性。传感器的布置，应当符合排水管道系统与管道特点，尤其是管道的特殊位置和关键位置，以保证监测的面面俱到，从而实现监测精度的提升。

数据采集和传输系统，对于传感器采集到的数据，收集时应避免遗漏，做好数据传输桥梁。数据传输应在无线和有线环境下，均能保证安全、高效和稳定，针对相对复杂的环境，以及较长的传输距离，也应展现出较强的适应性^[9]。

数据处理和分析系统，顾名思义，执行处理数据及分析数据的操作，可对照相关数据标准，例如实时数据和数据历史记录等，判断当前系统是否存在异常情况。数据还能够作为后续系统优化的重要参考点，辅助风险评估。

决策和控制系统能够实现数据到指令的转换，因此应具备快速响应机制，以及较高灵敏度，同时应展现出较强的环境适应能力，不能因为复杂的环境失灵。

（三）重视 BIM 技术的应用

BIM 技术是建筑工程设计阶段可以采取的重要技术，在给排水智能设计中，同样可作为重要的备选技术。BIM 技术具备可视化和参数化等技术优势，相较于常规 CAD 二维施工图，能够方便设计人员 360° 旋转，看清工程设计方案存在的瑕疵，进而方便后续对设计方案进行修改。同时，建模之后输入对应参数，可能直接看到给排水管道模型的变化，也可以对整体设计效果形成一目了然的印象。这种方式既能保证给排水管道设计的科学性，使其充分适应建筑给排水要求，还可以有效减少设计人员后续工作量和出错风险，实现智能化管理水平的提升^[10]。

四、结束语

综上所述，本文结合当前建筑给排水工程存在的问题，以热水、给水和排水系统为例，讨论了智能化技术在给排水工程中的应用可能，并提出了智能化给水和排水系统的构建思路，以及 BIM 技术应用的可能。相关设计人员应当重视智能化技术的价值，并充分发挥技术优势，进而实现给排水工程智能化水平的提升。

参考文献

-
- [1] 朱君. BIM 技术在建筑给排水设计中的应用 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2023(4): 37-39.
- [2] 苗发达, 张小龙. 建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用分析 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术, 2024(8): 21-24.
- [3] 王甜甜. BIM 技术在建筑给排水工程设计中的应用研究 [J]. 建材发展导向, 2022, 20(10): 172-174.
- [4] 邵志敏. 建筑安装工程中智能化信息化技术的应用与发展趋势分析 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(12): 140-142.
- [5] 李召杰, 王洪涛, 张壮壮, 于亮, 张丹丹. 建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用 [J]. 门窗, 2022(14): 217-219.
- [6] 马宇辉, 姜伟娟. 智能化技术在建筑给排水工程中的应用 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(9): 156-158.
- [7] 金崇. 建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用措施 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2021(10): 59-61.
- [8] 李建军. 建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用初探 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2024(10): 0142-0145.
- [9] 倪志强, 曹兴丽, 崔磊. 建筑智能化技术在建筑给排水工程中的应用初探 [J]. 现代物业 (中旬刊), 2023(11): 64-66.
- [10] 焦秀丽. 基于 BIM 技术的建筑给排水设计与优化分析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2024(30): 100-102.