

# 探讨暖通空调系统中智能化设备管理的作用

王国瑞<sup>1</sup> 薛燕军<sup>2</sup> 赵俊臣<sup>3</sup>

1. 北京润置商业运营管理有限公司 山西 太原 030000

2. 太原坚实房地产开发有限公司 山西 太原 030000

3. 山西国际电力集团房地产开发有限公司 山西 太原 030000

**摘要:**在现代建筑领域,暖通空调系统作为保障室内环境舒适度的核心设施,其重要性不言而喻。随着科技的飞速发展,智能化设备管理在暖通空调系统中的应用日益广泛,正深刻改变着传统暖通空调系统的运行模式与管理效率。智能化设备管理通过整合先进的信息技术、自动化控制技术以及数据分析技术,为暖通空调系统带来了前所未有的优势与变革。基于此,本文深入探讨了智能化设备管理在暖通空调系统中的作用以及管理现状、解决促使。旨在为推动暖通空调系统的智能化发展提供理论参考。

**关键词:**暖通空调系统;智能化设备管理;作用

引言:暖通空调系统作为现代建筑中至关重要的组成部分,承担着调节室内温度、湿度、空气质量等环境参数的重任,直接关系到人们的生活舒适度和工作效率。然而,传统的暖通空调系统在运行过程中存在能源消耗大、控制精度低、设备维护不及时等问题。随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断发展,智能化设备管理逐渐应用于暖通空调系统,为解决这些问题提供了新的途径。智能化设备管理通过对暖通空调系统中的各种设备进行实时监测、智能控制和数据分析,实现了系统的高效运行、节能降耗以及精准的环境调控,对提升暖通空调系统的整体性能具有重要意义。

## 1 暖通空调系统中智能化设备管理的作用

第一,智能化设备管理显著提升了暖通空调系统的能源利用效率。传统系统常按固定模式运行,易造成能源浪费。智能化设备借助各类传感器,实时收集室内外环境参数,如温度、湿度以及人员活动数据等。基于这些信息,系统利用智能算法精准调控设备运行状态。在办公场所,当检测到某区域无人时,自动降低空调功率;商场则依据实时人员密度,调整通风量与冷热量输出,实现按需供能,大幅降低能耗。

第二,室内环境调控方面,智能化设备管理优势突出。高精度传感器实时监测室内温度、湿度、空气质量等参数,并反馈给控制系统。系统依据预设舒适范围,利用智能算法精确调节设备,最大程度上确保室内环境始终处于最佳状态<sup>[1]</sup>。在对环境要求严苛的医院手术室、实验室,能将温度控制在极小波动范围内,湿度也精准把控,为特殊工作提供稳定环境。更重要的是,空气质量监测与改善功能强大,配备多种传感器监测污染物浓

度,超标时自动启动净化设备、加大新风量,营造健康呼吸环境。

第三,设备维护环节,智能化设备管理带来极大便利。在设备上安装各类传感器,实时采集设备运行数据,如转速、温度、压力等。一旦参数异常,系统及时警报,通知管理人员。而且,利用大数据分析和人工智能技术,对设备运行数据深度挖掘,构建故障预测模型,提前预判故障时间与类型,让维护从被动维修转为主动预防,减少设备突发故障带来的损失,优化维护计划,合理调配资源,降低维护成本。

## 2 暖通空调系统中智能化设备管理现状

### 2.1 技术层面

#### 2.1.1 设备兼容性问题

由于暖通空调市场品牌众多,不同厂商生产的设备在通信协议、接口标准等方面存在差异,导致智能化设备之间难以实现无缝对接与协同工作。如,某品牌的智能空调与另一品牌的智能新风系统可能因通信协议不兼容,无法在同一管理平台上进行统一控制,限制了智能化系统的整体效能发挥。

#### 2.1.2 数据质量与安全隐患

智能化设备管理依赖大量数据的采集、传输与分析,数据质量至关重要。传感器故障、网络传输中断等问题可能导致数据缺失、错误或延迟,影响系统的决策准确性。再加上数据安全面临严峻挑战,暖通空调系统涉及用户隐私信息以及建筑能源管理等关键数据,一旦数据泄露,可能引发严重后果,如用户信息被滥用、能源数据被篡改导致能源浪费或设备故障等。

#### 2.1.3 算法优化难题

人工智能与机器学习算法在暖通空调系统中的应用效果依赖于算法的优化程度。但问题是,由于暖通空调系统运行环境复杂多变,受到室内外温度、湿度、人员活动、设备老化等多种因素影响,要建立精准且普适的设备运行模型与环境预测模型并非易事<sup>[2]</sup>。算法可能出现过拟合或欠拟合现象,导致系统在实际运行中无法准确预测设备状态与环境变化,无法实现预期的节能与舒适控制效果。

## 2.2 管理层面

### 2.2.1 专业人才短缺

智能化设备管理需要既懂暖通空调专业知识,又熟悉信息技术、自动化控制技术的复合型人才。目前,行业内此类专业人才匮乏,许多管理人员对智能化系统的操作与维护仅停留在表面,无法充分发挥系统的优势。当系统出现故障时,难以快速准确地进行排查与修复,影响系统的正常运行。

### 2.2.2 管理理念滞后

部分建筑业主与管理者对智能化设备管理的认识不足,仍然沿用传统的暖通空调管理模式,注重设备的事后维修,而严重忽视了设备的实时监测、数据分析以及预防性维护。他们未能充分意识到智能化设备管理在提升运行效率、降低能耗、延长设备寿命等方面的巨大潜力,导致智能化设备管理系统在实际应用中得不到有效支持与推广。

### 2.2.3 成本效益考量

引入智能化设备管理系统需要投入一定的资金,包括设备采购、安装调试、系统维护以及人员培训等费用。对于一些小型建筑或资金有限的业主来说,可能因前期投资较大而对智能化改造望而却步。另一方面,在智能化系统运行过程中,还需持续投入资金用于软件升级、数据存储等,如何在保证系统性能的前提下,实现成本效益的最大化,是管理者面临的一个重要问题。

## 3 暖通空调系统中智能化设备管理优化策略

### 3.1 技术改进策略

#### 3.1.1 统一设备标准与通信协议

在当前暖通空调智能化发展进程中,设备标准与通信协议的不统一已成为阻碍系统集成与高效管理的关键瓶颈。不同品牌、型号的智能设备犹如一座座信息孤岛,难以实现无缝对接与协同工作。为此,行业协会与相关部门必须积极发挥主导作用,牵头制定一套全面、细致且具有前瞻性的统一标准。该标准需深入到设备接口的物理规格、数据格式的编码规则以及通信规则的握手协议等各个细节。

通过积极引导与政策约束,鼓励设备制造商严格遵循统一标准进行产品研发与生产<sup>[3]</sup>。这样一来,能显著提高设备的兼容性与互换性的同时,降低系统集成商在项目实施过程中的技术难度与成本,还能为用户在设备选型、后期维护与升级时提供更大的灵活性。

#### 3.1.2 加强数据质量管理与安全防护

数据作为暖通空调智能化管理的核心资产,其质量的优劣直接决定着系统决策的准确性与设备运行的稳定性。所以,建立完善的数据质量管理体系迫在眉睫,该体系需对数据采集、传输、存储、分析等全生命周期的各个环节进行全方位、精细化的监控与管理。在数据采集源头,定期对各类传感器等设备进行校准与维护。

而在数据存储方面,可选择可靠的数据库管理系统,对数据进行合理的结构化存储,并建立数据备份与恢复机制,防止数据丢失。而数据分析环节,运用数据清洗、数据挖掘等技术,去除噪声数据,挖掘数据背后的潜在规律。此过程中,数据安全防护至关重要。具体可采用先进的加密技术,如SSL/TLS加密协议,对数据在传输与存储过程中的每一个字节进行加密处理,确保数据不被窃取或篡改。建立严格的用户权限管理机制,根据用户角色与职责,精细划分数据访问权限。

#### 3.1.3 持续优化算法模型

随着人工智能与机器学习技术的飞速发展,为暖通空调系统的智能化管理提供了强大的技术支撑。但,要充分发挥这些技术的优势,必须针对暖通空调系统的独特特点,结合大量实际运行数据,持续投入研发力量对设备运行模型与环境预测模型进行优化。暖通空调系统涉及多种复杂的物理过程,如空气的热交换、湿度调节以及流体的流动等,其运行状态受到室内外环境、人员活动以及设备自身性能等多种因素的综合影响。采用深度学习等先进算法,构建多层神经网络模型,能够对这些复杂因素进行深度挖掘与学习。

而且,应建立科学合理的算法模型评估与更新机制。定期收集系统运行过程中的实际数据,与模型预测结果进行对比分析,运用均方误差、平均绝对误差等指标对模型性能进行量化评估。一旦发现模型性能下降,及时启动更新流程,重新对最新数据进行训练与优化,确保模型在复杂多变的运行环境中始终保持良好的性能,为暖通空调系统的智能化、高效化运行提供持续可靠的技术保障。

### 3.2 管理提升策略

#### 3.2.1 培养专业人才

人才是推动暖通空调智能化设备管理发展的核心动

力。高校与职业院校作为专业人才培养的主阵地,应紧跟行业发展趋势,加强相关专业学科建设。在课程设置上,精心开设暖通空调智能化相关课程,如《暖通空调智能控制系统设计》《智能建筑环境监测与控制》等。这些课程不单单要涵盖传统的暖通空调专业知识,包括热力学、传热学、流体力学以及空调系统设计等内容,还要融入信息技术、自动化控制技术等前沿知识,如物联网技术、大数据分析、自动控制原理等。采取理论教学与实践教学相结合的方式,让学生在课堂学习中掌握扎实的理论基础,在实验室实践与企业实习中积累丰富的实际操作经验,培养出既懂暖通空调专业技术,又能熟练运用信息技术进行智能化管理的复合型人才。

其中,企业作为人才的直接使用者,应高度重视内部员工的专业技能提升。定期组织员工参加智能化设备管理培训课程,邀请行业专家、设备制造商技术人员进行授课,内容涵盖最新的智能化设备操作方法、维护技巧以及系统管理策略等。

### 3.2.2 转变管理理念

一是为适应智能化发展的需求,必须通过广泛的宣传与深入的培训,引导建筑业主与管理者充分认识智能化设备管理的巨大优势与重要性。智能化设备管理以数据为驱动,通过对设备运行数据的实时采集与深入分析,能够提前发现潜在故障隐患,实现从被动维修向主动预防的管理模式转变。

二是注重设备的全生命周期管理,从设备采购环节开始,运用智能化手段对不同品牌、型号设备的性能参数、能耗水平、维护成本等进行综合评估,选择性价比最高的设备。在设备安装调试阶段,利用智能化调试工具确保设备安装精度与运行参数设置的准确性。在设备运行维护阶段,通过智能化监测系统实时掌握设备运行状态,及时调整运行策略,延长设备使用寿命。最后在设备报废更新阶段,根据设备的实际运行状况与技术发展趋势,合理规划设备更新计划。

### 3.2.3 优化成本效益管理

在暖通空调智能化项目规划阶段,充分进行成本效益分析是确保项目成功实施的关键前提。成本效益分析

需全面考虑项目的初始投资、运行成本以及长期收益等多个方面<sup>[4]</sup>。在设备选型与系统方案设计时,综合评估不同智能化设备与系统的价格、性能、能耗以及维护成本等因素,避免盲目追求高端设备与复杂系统而造成过度投资。

另一方面,应积极探索创新商业模式,能源管理合同(EMC)模式为实现暖通空调智能化系统的高效运营提供了新思路。在EMC模式下,由专业的能源服务公司负责智能化系统的投资、建设与运营。能源服务公司凭借其专业的技术与管理经验,对暖通空调系统进行优化改造,提高能源利用效率。建筑业主无需承担前期的设备投资与系统建设费用,只需按照合同约定,从节约的能源费用中支付给能源服务公司相应的服务费用。这种模式实现了建筑业主与能源服务公司的互利共赢,既降低了建筑业主的成本投入,又为能源服务公司提供了新的业务发展机遇,有力推动了暖通空调智能化管理的广泛应用与可持续发展。

结语:智能化设备管理在暖通空调系统中展现出了显著的优势,通过提升运行效率、保障舒适度、实现故障预警与远程管理等,为用户提供了更加优质、高效、节能的室内环境服务。尽管目前在技术、管理、法规政策等方面面临诸多挑战,但通过采取相应的优化策略,有望推动智能化设备管理在暖通空调系统中的应用向更深层次、更广领域发展,助力暖通空调行业实现智能化、绿色化、高效化转型,为构建智慧建筑、绿色建筑奠定坚实基础,推动可持续发展目标的实现。

### 参考文献

- [1]马先.暖通空调系统设备维修改造技术的探析[J].建筑工程技术与设计,2021(30):108-109.
- [2]操凯.智能化设备管理在暖通空调系统中的应用[J].产城(上半月),2020(2):37-37.
- [3]沈珊.智能化设备管理在暖通空调系统中的应用分析[J].信息产业报道,2022(9):33-35.
- [4]刘现朝.探究暖通空调系统设备管理与故障问题的维护建议[J].中国设备工程,2020(13):74-75.