

# 浅析智能建筑暖通空调系统优化策略

关 军

(北京城建八建设发展有限责任公司, 北京 100020)

**摘要:** 现阶段, 暖通空调系统已经成为智能建筑中不可或缺的部分, 该系统的运行和室内的空气质量、环境温度直接挂钩, 对人们的居住感觉有着很大的影响。对空调的供暖系统的优化有着很大的作用, 对实现整个系统的自动化和智能化管理有着很大的推动, 以保证系统运行的稳定性, 进一步降低系统能耗, 降低建筑运行成本, 有助于推动建筑业的可持续发展。本文将探讨和研究智能建筑暖通空调系统设计工作需要遵循的基本原则以及系统设计常见问题, 并提出有效的优化策略, 希望能够充分发挥出暖通空调系统的功能, 对建筑内部环境进行动态精准的调控, 为建筑用户创造舒适健康的居住空间。

**关键词:** 智能建筑; 空调系统; 优化策略

**中图分类号:** TU83 **文献标识码:** A

暖风、通风与空调系统是一种集成的系统装置, 可调节房间的温度和湿度, 使室内环境更加舒适宜人, 对人们的学习、工作和生活环境都创造了比较好的条件, 从而能受到人们的喜爱和欢迎。但是, 从暖通空调系统的设计和使用状况可以看出, 还是存在不足。例如, 在系统运行时, 其能量的损耗比较高, 智能化水平低, 难以体现暖通空调系统的优势。为了解决这个问题, 需要智能建筑供暖和空调系统的操作系统开发人员, 可以系统地优化供暖和空调系统的控制策略、管理权限以及控制网络等。研发人员应从建筑结构的实际需要出发, 力求获得对每一个构件的精确控制, 最大限度地利用自然资源, 及时调节温度、湿度和送风量, 使供暖和空调系统能够满足智能建筑的运行需要。

## 1 智能建筑暖通空调系统结构和功能概述

智能建筑通过合理调整其自身的结构、功能等, 为人们创造出一个高度舒适的人性化建筑环境, 最大限度地满足人们的生活需求。根据客户的这些需要, 智能建筑不仅保持现有建筑的功能, 还积极应用现代新技术。智能建筑是信息技术和建筑意识形态的积极融合, 也是对为人们提供服务而收集信息的分析。智能建筑节能是我国发展的必然趋势, 可以促进社会的稳定发展。智能建筑可以发挥建筑的作用, 同时分析通信、办公、建筑、消防和安全五个方面, 通过集中管理实现信息共享<sup>[1]</sup>。

一般来说, 智能建筑暖通空调系统(水系统)大致包含有下面几个重要结构:(1)空调水系统, 由主机、水泵、冷却塔、膨胀水箱、空

调水管等构成, 能够将空气过滤后输送到室内, 将室内温度调节到最适宜的数值;(2)空调风系统, 实时获取外界温度、湿度、风力等信息, 在此基础上通过空调机组、新风机组、风机盘管、吊装风柜等末端设备调节室内温湿度, 以提高人们的舒适度;(3)自动控制系统, 主要由温控电动二通阀或三通阀、温度传感器、各种仪表等组成, 用于控制水流速度, 探测室温并加以调节。

要想实现对暖通空调系统的精准控制, 就要针对温度、湿度、空气质量分别设计控制系统, 与系统功能一一对应, 这样系统就会实时采集当前室内和室外的温度、湿度、空气质量等相关数据, 根据这些信息决定是否开启暖通空调系统调节温湿度和空气的功能。

## 2 智能建筑暖通空调设计需要遵循的基本原则

### 2.1 节能减排原则

在可持续发展的大环境下, 进行智能建筑暖通空调系统设计时, 相关人员应以“节能减排”为出发点, 利用现代技术和手段对暖通空调系统进行功能的优化, 降低系统运行能耗。其中最可行的办法是大力开发和利用太阳能、地热能等新能源。各地区资源情况差异大, 因此, 必须找到更好的新资源来应急, 不断增加新能源的使用, 发挥“取之不尽、用之不竭”以及对生态环境不会造成破坏的优点, 来使传统能源逐步退出历史舞台, 从而大量减少传统能源的使用。

### 2.2 先进性原则

随着我国科技的快速发展, 大量的高科技产

品出现在市场上,应用于智能建筑供暖和空调系统,并给系统提供智能,将使中国建筑业出现一次新的“革命”浪潮,人们也会被这一新型建筑吸引。我国经过长时间研究和实践,在暖通空调智能建筑和系统建设方面,虽然总结了一些宝贵的经验,但是还需要积极借鉴一些发达国家的成功经验,并将其融入我国的智能建筑工程,包括先进的技术和设备,建立强大的暖通空调系统,并最大限度改变人们的生活方式,为人们提供方便和舒适的生活环境<sup>[2]</sup>。

### 2.3 舒适性原则

人们一天中的部分时间都是在建筑室内度过的,所以,室内温度和湿度是否充足,空气质量是否良好,都对人们的健康产生很重要的作用。在施工的过程中,避免使用对生态环境和人体健康有害的材料,以便在智能建筑空调系统的设计中获得经济效益。空调系统利用为建筑用户创造居住空间的理念,遵循舒适性和人性化的原则,并大大改善了供暖系统,满足了人们的思想和身体需求,真正为人们带来了舒适的生活环境。在这种情况下,智能架构会引起用户的注意,其发展前景非常广阔。

### 3 智能建筑暖通空调系统设计常见问题

虽然智能建筑暖通空调(图1)系统设计工作受到的重视程度与日俱增,但是在多种因素的影响下暖通空调系统设计质量往往较低,系统运行阶段产生的能耗惊人,无法达成节能环保目标,系统智能化水平也不高,难以实现自动化的控制管理。



图1 智能建筑暖通空调

#### 3.1 节能设计有待改进

到目前为止,部分设计人员在完成供暖、通风和空调系统的设计任务时,都注重保证系统的可靠性和工作效率,而很少注意系统节能的高低特点,导致智能供暖、通风和空调系统的总能耗较高,操作过程中资源浪费严重,难以达到节

能目标。此外,一些设计人员没有将每一个设备放在适当的位置,或者没有设计合理的工作轨迹。如果硬件在暖通空调系统运行期间没有沿特定路径运行,系统效率会降低,硬件故障可能更容易。这增加了售后服务负担,缩短了设备使用寿命<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 智能化水平有待提高

在智能建筑暖通空调的系统中,更重要的设备类别是自动开关的切换,对智能化水平和灵敏度都有比较高的要求,因此当需要启动和关闭减少能量损失的暖通空调系统时,开关可以快速反应。在选择开关时,控制系统发出命令时会有预期的情景和偏差,开关需要短暂延迟才能执行动作,无法满足室内和空调中温度和湿度自动控制的需要,在一定时间内,其产生的能耗也会随着时间的推移持续增加,因此设计师需要注意这一方面。自动切换开关时,减少其反应时间,可提高整个系统的控制效果。

#### 3.3 建筑结构设计不合理

暖通空调系统是否能够高效运行,降低能耗,取决于建筑墙体保温性能、窗户朝向和面积等因素,有些设计人员考虑问题的角度不够全面,没有协调好建筑的美观性与实用性,室内采光设计和通风设计都缺乏合理性,所以暖通空调系统节能设计将很难开展。当今智能建筑建造工程中较为常见的一类现象是建筑围护结构使用了玻璃幕墙,导致室内热量大量逸散,使温度很难升高,不同区域温度不尽相同,暖通空调系统需要长时间的运行,无疑会引起智能建筑能耗的急剧增长。

### 4 智能建筑暖通空调系统优化策略

#### 4.1 优化控制策略

对智能建筑暖通空调系统运用PID控制方式会获得较好效果,所用的控制装置为DDC控制器,需要选择合适的PID参数,这样才能够实现对暖通空调系统的有力控制和管理。有些设计人员习惯将PID参数设置得较高,认为这样系统会快速达到设定温度,殊不知自己已经陷入误区之中,PID参数的选取应格外慎重,数值过大或过小都会导致暖通空调系统运行不稳定,室内温度反复变化,所以需要根据智能建筑的实际情况确定PID参数。对热惯性较大的智能建筑,需要采用双级控制模式,将温度传感器分别放置在室内和空调的送风管中,一个控制室温,另一个控制水阀,控制方式更加灵活,可以缩短暖通空调系统的响应

时间<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 优化控制权

通常，BAS系统采用集中的方法来调节智能建筑中的室内温度和风量，但是考虑到智能建筑中的房间格局是有区别的，其用户对操作系统都会有不同的温度要求，并且DDC控制器没有具备分项控制功能，建筑企业无法满足住户对环境温度个性化条件的要求，影响了这些用户的生活质量。因此，有必要优化供暖空调系统的控制，根据实际需要配置足够的设备，并利用VRV控制板对每个房间的供暖、通风和空调进行差分控制，从而为建筑用户带来更加实用的供暖空调系统。在未来智能建筑的供暖空调系统中，该类型的控制理念势必会被广泛地应用。

#### 4.3 优化DDC

作为直流控制器的数字DDC控制器有多种类型，DDC的体积和功能差别很大，一般情况下，DDC的体积和其控制能力呈正比的关系，也就是其体积越大，DDC的控制能力也就会越强，反之亦然。对集中分布设备较多的区域，应使用大型的DDC控制器来减少设备操作之间的干扰，提高控制精度，防止设备故障。PLC的诞生和发展在许多领域被快速广泛地使用，其还可以与智能建筑供暖空调系统中的DDC平分秋色，为设计师提供更多的选择方向，比如说控制暖通空调系统的新风机和空气处理机就可以用PLC，这也是一个不错的选择。

#### 4.4 优化控制网络

智能建筑采暖空调系统应具有一定的灵活性和可扩展性，相关拓扑结构应足够清晰简单，以简化控制过程，提高系统运行的可靠性和安全性。拓扑网络由LonTalk总线组成，用于科学、合理地，统筹全局，并根据智能建筑的大小使用适当的电缆。在小型智能建筑工程项目中，由RS-485总线组成的控制网络可以采用牵手的形式敷设，在大规模智能建筑项目中对楼层的网络进行分类时需要考虑。

#### 4.5 BAS监控中心

BAS监控中心的主要功能是对智能建筑采暖空调系统的组件进行动态监控，以准确了解不同位置和功能的实际设备运行情况，准确监控设备，能够及时处理偏差和故障，并尽可能控制住情况。通常，BAS监控中心离锅炉房和制冷机房很远，因此很难操作必要的设备。最科学的方

法是在锅炉房或冷藏室场地的控制室附近安装一个监控分站，变电站实时监控冷热源设备和锅炉的状态。该设备同时还可以监控其他冷热源设备<sup>[5]</sup>。

#### 4.6 暖通空调系统节能优化

节能优化是暖通空调系统优化的重要方向，智能建筑设计阶段要加强实地考察，根据地质环境和大气环流等因素的影响来对其进行综合分析，科学、合理地布局，优化建筑的结构设计，增强自身的保温性能，以减少能源消耗。采取的节能优化措施如下：（1）空调水系统，使用一次泵变流量系统，循环泵在负载变化时自动执行变流量操作。（2）空调系统，排气和热回收功能设计良好，高层建筑采用多级空调系统。（3）空调末端系统，采用变流量运行、电源系统温控器、空气供给参数和空气温度调整。（4）推广应用可再生能源，让太阳能收集系统得到积极的应用，加热管道内部的水，室内循环供暖等方式，来达到节能的目的。

### 5 结束语

综上所述，从管理控制、DDC、控制网络、BAS监控中心、节能设计等方面对智能建筑采暖空调系统进行优化。应将旧的设计理念转变为新的设计理念，采用先进的方法确保供暖和空调系统运行的稳定性和安全性，严格控制系统的能耗，以降低操作系统的建设成本，提高建筑使用效率，推动供暖和空调系统的智能化和自动化，从而推动中国建筑部门的可持续发展。

#### 参考文献

- [1] 侯瑞.智能建筑暖通空调系统的改进对策[J].城市建筑, 2019(27): 106-107.
- [2] 宋宇, 原云飞, 刘晓飞, 等.智能建筑暖通空调系统优化策略[J].建材与装饰, 2019(36): 222-223.
- [3] 史源源.智能建筑暖通空调系统的改进对策探究[J].智能建筑与智慧城市, 2020(7): 36-37, 40.
- [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.
- [5] 李国伟.智能建筑暖通空调的节能方法探析和系统优化研究[J].智能建筑与智慧城市, 2019(7): 29-30.