

智能建筑暖通空调系统的节能和优化探究

李强

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 由于全球气候变化的加剧以及社会对能源资源使用的日益关注, 能源的利用率已经显著下降。而智能化、节能化的技术已经被普遍采纳, 以满足当今社会的能源需求。尤其是在建筑领域, 暖通空调的使用率已经达到 30%以上, 尤其是夏季, 它的能效比例也得到极大的改善。为了提高效率, 有必要对智能建筑的暖通空调系统进行深入的分析 and 优化, 以减少它们的能源消耗, 实现良好的节能减排效果。

[关键词] 智能建筑; 暖通工程; 空调系统; 节能优化

DOI: 10.33142/sca.v6i5.9203

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Research on Energy Conservation and Optimization of HVAC Systems in Intelligent Buildings

LI Qiang

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Due to the intensification of global climate change and increasing social attention to the use of energy resources, the utilization rate of energy has significantly decreased. Intelligent and energy-saving technologies have been widely adopted to meet the energy needs of today's society. Especially in the construction field, the utilization rate of HVAC has reached over 30%, especially in summer, and its energy efficiency ratio has also been greatly improved. In order to improve efficiency, it is necessary to conduct in-depth analysis and optimization of the HVAC systems of intelligent buildings, in order to reduce their energy consumption and achieve good energy-saving and emission reduction effects.

Keywords: intelligent buildings; HVAC engineering; air conditioning system; energy saving optimization

引言

随着技术的发展, 智能建筑的出现, 使得暖通空调的使用成为一种新的时代, 它不仅仅只有 30%的能源消费, 还有 50%的电能消费, 这完全符合低碳、环保的建筑设计思想。与传统的暖通空调相比, 智能建筑的出现, 它不仅仅只有一个固定的流量, 还有一个灵活的、动态的控制模式, 从而满足不同的使用场景。尽管采取了更先进的技术来改善智能建筑的温度和湿度, 以及更加精确的控制, 但仍存在着许多挑战, 其中最主要的就是如何更好地满足高效、低能耗的要求, 以及如何更好地运行和管理。

1 智能建筑暖通空调系统简析

1.1 智能建筑的概念

随着科技的飞速进步, 当今的世界正处于一个前所未有的变革之中, 其中, IT 的发展使得人类的生活变得更为便利。因此, 智能的建设成为当今社会的一种重要选择, 它将先进的信息技术、智能化控制、电气系统信息技术、数字化管理信息技术、自动化控制系统、自动化监控系统、自动化控制系统、自动化管理系统等有效地结合起来。智能住宅采用先进的信息技术, 包括多种控制子系统, 以满足不同的需求。这些信息技术包括办公、通讯、监测、消防、安全。它们结合使用先进的电气、机械技术, 有效地改善住宅的运营效率, 并为业户带来更好的生活质量^[1]。

1.2 暖通空调系统

智能城市的暖通空调系统在整个城市的发展中扮演着至关重要的角色, 它不仅负责整个城市的通风、采暖、换气, 还负责给居民带来更加安全、舒适的居住氛围。它的架构包括三个不同的阶段: 现场操作阶段, 即下位机操作阶段, 它负责将多种传感器、执行机械、仪器仪表与城市地面网络相连, 并将这些信息收集、处理、存储。上位机操作阶段, 它负责监测城市的温度、湿度、噪声、照明、热量, 并将这些信息发送到城市的指定位置, 并将这些信息发送到城市的指定位置。DDC 控制器是整个系统的核心部件, 它可以进行大量的数据分析与处理, 从而使得整个暖通空调系统可以达到自动化的效果。而管理层则包括了多种设备, 如数据库、服务器、用户界面、操纵杆以及其他相关的 AP, 它们可以进行人与机的交互、数据的存储与管理。为了满足智能城市的使命, 我们必须精心规划和安装一套完善的暖通空调系统, 它不仅可以有效地控制室内的温度, 还可以实现良好的空气循环。

2 智能建筑暖通空调设计需要遵循的基本原则

2.1 节能减排基本原则

为了让我们的未来充满希望, 我们必须认真贯彻可持续发展的思路。为了达成这一目标, 我们必须坚定不移地执行节能政策, 努力提升我们的资源和能源的使用效率, 并且积极采取措施来降低污染, 保护我们的生态环境^[2]。

2.2 舒适性基本原则

暖通空调的实际运用旨在改善室内的气候条件,并且有助于维护和改善人们的健康。它的优点是采用了清洁、安全的技术,并且采用了高效的技术来控制和维护系统。同时,它还采取了一些措施来减少对氟氯代烃的依赖,从而确保了我国的环境和资源的安全。

3 暖通空调高能耗的原因分析

3.1 高效运行目标没能够在运行系统中关键部分得以实现

在建筑中,暖通空调系统的实际能耗量往往超出预期,因此,为了有效地实施节能减排,必须确保它们的高效运行。然而,由于水泵、风机和冷机等关键设备的运行受到外界因素的影响,可能会出现偏离关键节点的情况,从而导致运行轨迹不规则,降低了运行效率,从而造成资源的浪费^[3]。

3.2 运行切换开关智能化有待提高

为了提升暖通空调的运行效率,应当采用智能化切换开关,它们具备自动化、智能化和高灵敏度的特性,可以根据室内温度的变化,实现自动切换,从而有效减少能源的消耗,避免浪费。尽管一些自动切换开关装置已经取得了一定的进步,但它们仍然存在着智能化和灵敏度方面的不足,未能满足人们的实际需求,因此,自动切换控制管理的水平仍有待进一步提升。

3.3 建筑结构设计合理性不够

改善建筑的外观和内部布局可以大大降低热交换和冷却系统的使用成本。例如,合理的室内布局可以提高室内的通风和照明效率,并有利于减少热交换和冷却系统的使用。此外,在挑选建筑用品时,还需要考虑使用的环境友好型建筑材料^[4]。

玻璃幕墙在智能建筑中被广泛应用,但有些设计师仅关注它的外观,而忽略了节能和能源平衡。这会导致整个系统的能源浪费,并导致内部和外部温度不均,增加空调系统的能源消耗。

4 暖通空调系统节能方法措施

第一,为了提高智能建筑的效率和可靠性,我们必须重视并加强对储能系统的改造和维护。储冷、储热 2 个系统的正确使用可以有效地控制室内的温度,但同时它们的使用会增加能源的消耗,因此,我们必须持续改善储能系统的性能。采用“串并联”的技术,我们能够大大改善蓄冷系统的性能,不仅能够有效地保留冷能,而且还能够极大地提升它的使用效果。

第二,通过合理运用热能回收技术,可以有效地将冷凝热和排放的余热再次利用,从而大幅度降低能源消耗。

第三,通过采用温控调节阀,设计人员可以有效地改善供暖系统的性能,从而实现对流量的精确控制,从而提高供暖效率。

第四,采用变频调速技术来优化空调和通风系统的设计,可以有效地实现节能减排,从而满足人们的日益增长

的需求。

5 智能建筑暖通空调系统的优化控制

BA 系统是一种先进的楼宇自动控制系统,它以微型计算机为核心,通过互联网将监控区域内的智能设备连接起来,并利用终端设备实现对楼宇内机电设备的全面监控和管理。BA 系统可以有效地监控和管理智能建筑的暖通空调系统,它可以检测到变配电、电源、测量监控、空调和冷热源设备,以及通风设备的运行状态,并且可以通过 RTU 实时监控和管理这些设备^[5]。

BA 控制系统是为了改善暖通空调的控制效果而开发的,它旨在比较 VAV 与 VRV 的性能,从而制定最佳的控制策略。由于新风与送排风的处理需求较高,因此,为了达成最佳的控制效果,DDC 控制器的使用是十分必要的,它可以替换传统的控制器,从而最大限度地降低设备的故障率,避免控制的失控。为了更好地改善智能建筑的暖通和空气流动,我们需要首先确定合适的参数,然后进行定量的状态模拟,以减少控制步骤,并加快系统的反馈。

5.1 DDC 与 PID 的合理选用

BA 系统 DDC 的处理能力有三个等级:最优、次优和最差。对于普通的家庭住宅,如果需要安装新的、带有换气装置的和需要更换气阀的,那么最优的方案是安装较小的 DDC。然而,对于需要安装更多换气阀的住宅,则最好安装较大的 ddc。VRV 中央空调控制器具有强大的功能,可以在遥远的地点进行操作。它的调制器可以与 RS232/RS485 相连,并可以使用 R485、TCP/IP 等多种技术进行数据交换,从而可以进行各种操作。为了更好地管理建筑物的内部,我们建立了一个基于 VRV 技术的自控和中央空调系统。这个系统可以按照相关的通信协议二次开发和整合,使得我们的建筑物的各个部分都得到了有效的监督和控制^[6]。

第一,为了维持空调系统的可靠运行, PID 系数应该被精准地控制在一个合适的范围内,以便使得 PID 系数能够有效地控制系统,从而使得系统能够在最佳状态下运行。然而, PID 系数的过大或过小都可能对 DDC 控制系统的精确性产生负面影响,从而使得室内温度变化剧烈,同时,电动调节阀的频繁移动也可能对系统的效率产生负面影响。通过调节相位裕度与幅值裕度, PID 参数的选择是三种不同的途径之一。首先,根据频率的变化,采用固定的频率范围内的 PID 值;其次,根据过程中的相位裕度,将 PID 值调节至相位裕度或幅值裕度的范围内,以达到最佳的 PID 控制效果。通过进行继电反馈控制实验,我们能够将一阶和二阶的相位裕度和幅值裕度的概率进行拟合,从而得到 PID 系数。但需要注意的是,当涉及较为复杂的场景,例如会议室、影视厅等,仅仅通过增加 PID 系数就能够让系统更快地适应环境的变化,显得过于草率。通过在室外或者在室内部署温度传感器,我们能够控制主 DDC 控制器,实现室内的温度控制。同时,通过监测室外的气流情况,我们能够控制副 DDC,实现对水阀的控制。

第二,为了更快地反映出环境的温度变化,采用双重调节的技术,使得室内环境的温度与空调的温度始终处于相互协调的状态。此外,为了满足各种特定的需求,需采用合理的技术手段。例如,当夏秋两个季节来临时,商业综合体的建筑物能够利用预先编写好的程序,使得清晨时分就能够激活新鲜空调,从而实现对室内环境进行有效换气。此外,还能够根据室内外二氧化碳浓度进行对比,并且根据预先编写好的程序,实现对新鲜空调的实时监控。

5.2 BA 控制权的合理使用

BA 必须严格遵守中央控制站的集中管理,以充分发挥其主导作用,但具体实施方式应根据实际情况进行分析。例如,在设计综合楼的大型会议室时,应该根据不同的用户需求,单独设置每个房间的空调和通风系数参数,以满足其特殊的需求。然而,DDC 并不拥有这些特殊功能,因此用户可以通过使用 VRV 控制面板中的设置器来实现这些功能。

为了满足各种场合的特殊需求,智能建筑的暖通空调系统必须遵循相应的控制规范,以保证温度、风量的均衡分配,并且可以将其集成到各个单元。然而,由于各个单元的特殊性,比如大型的会议室,必须采取特殊的措施来确保其正常运转,因此,必须重新审视其集成的管理模式。采用 VRV 技术,暖通空调系统可以自动掌握控制权,并且可以按照客户的要求,精心安排特定的仪器和设施,使得室内温度变化得到精准地监测,并且拥有良好的稳定性和安全性,使得建筑物的温度变化得到最佳的保障。近年来,许多建筑物都采用了先进的智能化技术,通过配置先进的智能化参数测量和监测设施,可以有效地监测和管理工地的环境变化。

5.3 控制网络的优化,并建立 BASK 控中心

在 RS485 总线控制网络的规划中,设计者应该充分利用最新的网络架构,以最大限度地减少网络的复杂度,从而最大限度地提升网络的可靠性。在大规模的项目中,建议采取楼层网络的划分方式,以实现更加精细的布线管理。

BAS 作为智能城市的关键组成部分,对于整体的暖气、冷气、风扇的运作具有重要的影响。然而,由于某些人的利益考虑,他们常常把 BAS 的监测与安全、消防的管理结合,从而达到省去部分空间的目的,因此,我们应该对此进行严厉的批评。对于一些规模庞大的商用建筑,由于锅炉房、冷凝器等部件之间的距离很长,使得对重点部件的管理变得困难。为此,我们应该在其实验室的控制区域里,安装一个监测系统,用来对锅炉、冷凝器等重点部件进行实时的监测,并对其进行授权管理。

5.4 能量管理的优化

为了实现智能建筑的节能减排,采取有效的能源管理和控制措施尤为必要。利用先进的系统设计,实现对新鲜空气流动的有效监测,并有效地改善室内温度的稳定性,从而达到有效地减少室内温度波动的目的。为了有效地利用能源,我们可以采取一些有助于改善环境的有效方法。第一,我们可以安装一个温度传感器来监测室内的温度,

并且可以有效地调整室内的温度和湿度。第二,我们可以利用一种特殊的方法来改善室内的冷却速率,并且可以有效地降低室内的湿度。第三,我们可以利用一种特殊的方法来改善室内的冷却速率,并且可以有效地利用冷却剂来降低室内的湿度。我们还可以使用一种特殊的方法来改善室内的环境,比如利用太阳辐射来改善室内的湿度。利用先进的智能技术,结合多种传感技术,在智能建筑的暖气和冷气系统中,可以根据使用者的身心反馈,进行精准的温度控制,以达到最佳的居住环境,让居民享受最贴心的居住服务。

为了使智能建筑物的暖通空调系统具有完整的、广泛的监控功能,我们必须对其网络拓扑结构进行改善,不仅精简了管理架构,还大大改善了网络系统的连接性和可靠性,以确保数据的安全、可靠地传递。RS485 总线网络和 Lon Talk 总线网络的监控网络系统是智能建筑物暖通空调系统的重点,因此必须加强它们的性能和稳定性。RS485 总线的布线方法涉及更复杂的设备时,就必须根据不同的设备的特性,按照不同的功率等级,将 RS485 总线网络的监控网络划分到不同的楼层,从而实现更加高效的运维。Lon Talk 总线的控制网络具有灵活的拓扑架构,能够满足各种复杂的功能,包括单一的主干、单一的子系统等。然而,由于其高昂的运维费用,同时存在一定的技术风险,所以,在使用时必须格外小心,确保其正确地操作。

6 结语

综上所述,通过采用现代技术来推动智能建筑暖通空调系统的发展,来更好地实现暖通空调系统更加的节能环保。在系统设计中融入节能设计理念以及采取定流量的水系统,可以有效地降低 50% 的电力消费,从而达到绿色、可持续、高效的建设目标。随着技术的发展,智能建筑已经开始采用可调节的流量和空气温度的技术,这种技术不仅可以满足人类的日常生活,还可以极大地节约资源和提高暖通空调系统运行可靠性。

[参考文献]

- [1]康贺.建筑暖通空调系统节能优化设计分析[J].中国设备工程,2023(2):132-134.
 - [2]管洪玉.建筑暖通空调的节能及优化处理研究[J].节能与环保,2022(12):82-84.
 - [3]韩鹏.智能建筑暖通空调系统优化策略[J].中国高新技术,2022(5):122-123.
 - [4]冯琢.大型绿色装配建筑暖通空调系统节能技术优化[J].制冷与空调(四川),2022,36(1):115-119.
 - [5]原涵.智能建筑暖通空调系统节能方法探析[J].城市住宅,2021,28(1):92-94.
 - [6]马蕊.智能建筑暖通空调的节能方法探析和系统优化研究[J].建筑技术开发,2020,47(19):143-144.
- 作者简介:李强(1981.1—),男,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。