

智能建筑中的楼宇自动化设计及其应用

马小光

北京益泰牡丹电子工程有限责任公司, 北京 100088

[摘要]近年来, 我国的建筑行业发展迅猛, 在社会水平和科技水平不断发展的大背景下, 人们对于建筑的安全、智能要求也越来越高, 自动化、智能化成为了商用和民用建筑的发展大方向。我国对智能建筑的研究还处于初级阶段, 楼宇自动化设计和应用技术并不成熟。因此, 文章将对楼宇自动化设计原理进行分析, 并提出楼宇自动化技术的应用, 旨在完善楼宇自动化技术, 推动智能建筑的发展, 为人民提供更智能、更高质量的建筑。

[关键词]智能建筑; 楼宇自动化; 设计应用

DOI: 10.33142/aem.v4i1.5344

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Building Automation Design and Its Application in Intelligent Building

MA Xiaoguang

Beijing Yitai Mudan Electronic Engineering Co., Ltd., Beijing, 100088, China

Abstract: In recent years, Chinese construction industry has developed rapidly. Under the background of the continuous development of social level and scientific and technological level, people have higher and higher requirements for the safety and intelligence of buildings. Automation and intelligence have become the general direction of the development of commercial and civil buildings. The research on intelligent building in China is still in its infancy, and the design and application technology of building automation is not mature. Therefore, this paper will analyze the design principle of building automation and put forward the application of building automation technology, in order to improve building automation technology, promote the development of intelligent buildings and provide people with smarter and higher quality buildings.

Keywords: intelligent building; building automation; design application

随着社会经济以及建筑行业的发展, 建筑作为国家建设的一部分, 已经渗透到了人们工作生活的各个方面。智能化技术在建筑工程及其楼宇自动化设计中起到了积极作用, 是建筑行业未来发展的大方向。可以说, 在如今的市场经济体制下, 建筑企业想要在市场上站稳脚跟, 赢得市场竞争, 就必须将智能化技术充分运用到建筑工程当中, 并不断推动楼宇自动化技术的完善和发展。因此, 我们需要深入研究楼宇自动化技术智能建筑中的应用, 并且不断提高建筑工程中自动化智能化的程度, 提高企业的市场竞争力, 保证建筑行业的长期发展。

1 智能及自动化技术概述

1.1 智能化技术及智能建筑

智能化技术起源于十九世纪五十年代, 在科技水平不断进步的背景下, 智能化技术越发先进和成熟。如今, 智能化技术已经被应用到了医学、建筑学等领域, 深刻改变了人们的生活与工作方式。智能化的发展虽十分迅速, 但还存在一定的缺陷, 因此, 智能化技术还需要不断的发展, 在发展过程中走向具体化、简约化。智能化技术当中涵盖人机结构以及系统体系结构, 神经网络是智能化技术的重要组成部分^[1]。智能化技术存在学习型以及组织性的特点, 在智能化系统实际运行过程中可以针对具体问题具体分

析, 对于非线性的问题有着良好的处理效果。

而智能化技术在建筑中应用的理念起源于二十世纪末, 智能建筑将工程建筑与建筑设备作为基础, 结合了自动化办公、网络信息传输等智能化技术, 能够实现系统、管理与服务的结合。智能建筑存在智能化、集成化以及成本低的特点, 能够在控制建筑成本的基础上为用户提供更加舒适、安全、智能的建筑环境。智能建筑借助计算机技术, 提高了建筑管理的效率, 使得建筑管理更加科学、人性化, 也通过计算机技术实现了自动化办公。

1.2 自动化技术及楼宇自动化

楼宇中自动化技术作为智能建筑中的重要组成部分, 通常是指在建筑领域利用计算机集散控制技术, 通过动画、文本、数据库等手段对整个建筑中的冷冻机设备、新风机组、空调设备以及供热配电等系统进行集中监控和管理^[2]。楼宇自动化在智能建筑中的应用, 可以有效的提高建筑智能系统的反应效率以及 Robust 变化, 在维护系统平稳运行的前提下提高整个建筑智能系统的工作效率。楼宇自动化系统的应用使智能建筑技术得到了进一步的发展, 通过楼宇自动化系统, 可以简化对建筑智能系统的控制, 保证自动化系统的正常运行。在社会水平以及城市化不断发展的今天, 智能建筑工程在越来越多的地方进行建设, 已经

渗透到了社会的各个方面。可以说,智能建筑系统的稳定与否直接决定了城市运转的稳定性,因此,必须将楼宇自动化技术应用到智能建筑当中,维护建筑系统以及智能化系统的稳定性。

建筑工程中的智能化系统是一个复杂性较高的系统,想要完成对系统的控制,就必须耗费较长的时间来建立复杂的控制模型。且由于模型的复杂性,无法保证在建立过程中不出现错误,在系统发生故障时控制系统也很难及时响应。而将自动化技术应用到智能建筑当中,可以通过高度的集约化控制来简化控制模型的建立难度,或者是直接代替控制系统的作用,简化系统的工作流程。通过自动化技术,有效提高了对智能系统控制的时效性和准确性,对智能建筑的发展有着重要意义。对于智能建筑来说,建筑中的控制器想要完成对系统的控制,就必须对系统中的各类数据进行整合与处理,这些数据没有统一的模式,因此在处理过程中的流程较为复杂且伴随着极强的不稳定性,影响着控制器的运行。将自动化技术应用到智能系统当中,能够对数据进行统一处理,大大加快了数据的处理速度,在保证系统稳定运行的基础上提高了系统的工作效率。

2 楼宇自动化设计

2.1 楼宇自动化系统集成

楼宇自动化系统的集成不仅要考虑冷冻机系统、空调系统、通风设备、供暖排水系统以及配电系统的集成,在此基础上还要重视对安保系统、电梯系统、停车场系统以及自动控制系统的集成。此外,火灾报警系统的集成也是楼宇自动化设计中的重点,在火灾报警系统当中,系统监控数据不仅要贡献当楼宇控制室,还应共享到消防控制室当中,通过双层控制来降低火灾的发生几率。楼宇自动化系统中的火灾报警系统要与其他系统进行连接,例如,当出现火灾报警后,有风机阀门应自动关闭,广播系统也要及时播报楼宇中火灾的具体情况,保障楼宇内部人员的生命财产安全。

2.2 能源管理控制

在智能建筑当中,建筑的能耗是建筑行业需要面临的主要问题,从数据来看,发达国家建筑所用的能耗占总能耗的三分之一以上,我国虽然达不到这个标准,但建筑所需要的能耗也在不断提升。为此,在进行楼宇自动化设计时必须考虑到建筑能耗问题,实现建筑节能。楼宇自动化中的建筑节能设计包含能源设备、建筑结构、能源管理以及自动化控制系统。以空调系统的设计为例,建筑中的空调系统决定了建筑内部的温度、空气条件以及舒适度。在进行设计过程中要注意对建筑的布局,也要设计合理的采暖方案。可以在建筑内部舒适度允许的范围下改变室内温度的控制条件。例如在夏季,可以将建筑内部的温度目标从 26℃ 提高到 28℃,这样就能够减少 20% 左右的冷负

荷。此外,在智能建筑当中,空调、照明等能源设备的能耗在建筑整体能耗中的占比超过 90%,也就是说建筑当中几乎所有的能耗都是由能源设备产生^[3]。因此在进行楼宇自动化设计时要尽量采用节能设备,实现建筑节能系统的设计。

想要实现建筑能源设备的自动化,还要完善对能源管理自动化系统的设计。该系统能够实现对能源数据的监控、显示和储存,当能源数据出现异常时,系统可以发出提醒与警报,而当能源设备出现故障后,该系统可以实现对故障的警报以及简单处理。同时,在能源管理智能化系统的设计当中,可以通过提高对设备控制的进度来实现建筑节能。例如空调设备的温度控制,当控制范围精度在 2℃ 时,可以将精度范围限制到 1℃,通过这种方式来减少能源设备的消耗。此外,在楼宇自动化设计当中还要重视对能源设备的管理,能源设备的有效管理能在实现建筑舒适、智能的基础上实现建筑的节能化。可以通过分散控制、集中调度等方式来对能源设备进行管理,介绍设备耗能。

3 楼宇自动化应用

3.1 在智能大厦中的应用

某智能大厦高 32 层,地下 2 层,分别为办公楼和停车场。大厦一层是商场、二层是营业厅、三层为咖啡厅,可以看出该大厦为集办公、购物、娱乐与一身的综合性办公大厦。该大厦在楼宇自动化系统的设计上已经完成了安防系统、自动化控制系统、会议系统以及门禁系统等。该大厦在进行楼宇自动化设计时主要采用了 BAS 系统, BAS 系统能够实现对楼宇系统化系统的协调控制,有效的降低系统控制的人力成本,也能够减少系统能耗。而针对大厦楼层较高的问题,该大厦选择了西门子公司 S-600 系统结构,实现了对自动化系统当中子系统的集散控制。在该大厦当中,通过中央管理计算机做为管理网络,实现对整个系统的管理,而利用 BAS 监控计算机作为控制总线,实现了对现场控制器的监控。BAS 监控计算机下层的现场控制器之间通过现场总线进行连接,实现了对现场装置的管理。

在楼宇自动化设计当中,硬件设计是实现楼宇自动化控制的基础,其中传输网以及电源装置的设计是硬件设计中的重点内容。该大厦中,由 BAS 系统分化成的 DDC 子系统实现了对大大厦硬件的监控,一旦硬件设备出现故障,DDC 系统会及时发出警报,并提供相应的故障检测数据,以便于设备的维修^[4]。为了保证系统的稳定运行,该大厦在硬件上采用了不间断电源设置,输入电压在 AC220V, 50Hz 左右。当大厦发生停电,可以自动切换紧急电源,实现系统的平稳运行。在软件设计方面该大厦楼宇自动化系统包含网络控制器、DDC 控制器,新风机组、供热、空调以及制冷系统,还包含电梯、变配电、给排水以及照明系统。在进行楼宇自动化的软件设计时,要重视自动化定制楼宇的职能操作。

3.2 材料选择中的应用

楼宇自动化设计过程中要注重材料选择的智能化,要将绿色环保的观念与智能建筑相结合,实现智能化、自动化与绿色化的协同发展。在设计过程中要不断丰富材料应用相关的知识,尽量采用集成电路,使用智能化建筑工程和材料,在利用信息技术的过程中重建建筑节能。

3.3 故障检测中的应用

智能建筑由于其系统具有较强的复杂性,因此在实际运行过程中经常会出现故障问题。而系统设备在出现问题时,技术人员需要对系统进行逐一检查,需要消耗大量的时间和人力成本。此外,在系统运行过程中还要设置专门的人员对系统进行定期的维护来降低故障的发生率。而将自动化管理系统运用到智能建筑当中,在设备出现问题时就可以依托设备监控系统进行排查,可以快速的找到问题的源头,极大的提升了系统运行的稳定性。还可以通过大数据加持,对系统运行过程中的设备情况进行实时的检测,降低了设备出现问题的可能性。在智能建筑系统设备出现故障时,自动化管理系统可以进行诊断和修复,提高设备运行中的稳定性。且通过新型传感技术,可以监测系统和设备运行过程中的每一个环节,提升智能建筑的智能性和舒适性。

3.4 优化设计中的应用

传统的智能建筑设计主要由人工来完成,设计图质量的高低与设计者的水平有着直接联系,且由于是人工设计,所以在设计过程中难以实现标准化和统一化,容易导致智能建筑中的设备在实际运行过程中产生故障。将自动化系统和管理技术应用到智能建筑设计当中,能够通过精密快速的数据处理来完成对设计的优化,提高设计的质量和准确性。想要发展智能建筑行业,就必须以自动化技术为基础。智能建筑的整个设计环节较为复杂,设计过程中需要消耗很长的时间,在设计过程中以人工为重点的设计模式已经无法顺应时代发展的需要。在智能建筑的设计环节应该广泛的使用自动化技术,利用强大的数据处理能力来对设计环节进行把控,用自动化系统来替代一部分人工的作用,将智能建筑设计过程中的计算分析等大量的数据运算交给自动化系统来完成。对智能建筑设计进行优化,能够提高系统的运行效率和运行的稳定性。传统的优化方式主要为遗传算法,遗传算法需要将系统数据进行集中统一的处理,这种方式有可能造成数据的冗余,加重处理器的负荷,而将自动化技术应用到设计优化当中就可以有效的加快信息处理的速度,高速高效的完成设计的优化工作。

3.5 电气系统中的应用

电气系统是维持智能建筑运行的关键,随着自动化技术的不断发展,传统电气系统中的机电控制器逐步被自动化程度更高的可编程控制器替代。通过可编程控制器,可以完成对电力生产的调节和对电气系统的自动化控制。通过可编程控制器,电气系统在运营过程中可以减少一些配套物件的安装,同时可以大幅度提高电气系统的效率,维持电气系统运行的稳定性,还可以提高电气系统的安全保障。计算机系统是可编程控制器中的重要组成部分,通过将自动化技术应用到计算机系统当中,能够实现对系统数据的计算和处理,在电气系统运行过程中,计算机系统可以完成对电气系统的实时监测,满足系统当中的电路需求。可编程控制器的智能化实现了电气系统的稳定运行,提高了系统的运行效率,完成了电力供应的自动切换,保证了智能建筑系统的稳定运行。此外,自动化系统在电气系统当中的运用还能够大幅度降低电气控制所消耗的人力资源成本,实现了对电气的远程控制和智能化调度,提高了电气系统运行过程中自动化管理的水平。自动化系统在电气系统中的应用充分体现出了自动化技术的优势,也是电气系统未来发展的大方向。

4 结语

近年来,智能建筑的理念在我国得到了广泛的传播,但我国在智能建筑领域的探索还处于初级阶段,在智能建筑以及楼宇自动化设计当中还存在较多的问题。因此,有必要对楼宇自动化设计进行深入研究,推动楼宇自动化在智能建筑中的应用,推动建筑行业的发展。

[参考文献]

- [1] 谷少刚,陈贤波,孙海洋,等.智能建筑智能化系统楼宇自控施工技术探究[J].智能建筑与智慧城市,2021(9):138-139.
 - [2] 张哲,张晓萍.楼宇自动控制系统在智能建筑中的应用[J].智能建筑与城市信息,2014(10):60-61.
 - [3] 刘连众,徐英师.浅谈智能建筑之核心——楼宇自动化控制系统[J].黑龙江科技信息,2007(13):270.
 - [4] 王富明.浅析智能建筑楼宇自控系统再认识及发展趋势[J].电脑知识与技术,2011,7(34):8956-8957.
- 作者简介:马小光(1981-)男,毕业院校:专科,承德民族职业技术学院,机械制造工艺与设备,本科,中国农业大学,电气工程及其自动化,就职单位:北京益泰牡丹电子工程有限责任公司。