

建筑电气技术在智能建筑中的应用

□ 卢伟东

[摘要] 本文通过介绍建筑电气技术与智能建筑的概念,分析智能建筑优势、建筑电气技术在智能建筑中的作用、建筑电气技术在智能建筑中的实际应用等要点,探讨建筑电气技术在智能建筑设计领域的发展趋势,以促进我国建筑行业快速稳定发展。

[关键词] 智能建筑; 建筑电气技术; 建筑设计

对智能建筑而言,智能平台的施用意味着弱电系统的安全设备,电缆、电气、防干扰、防雷、接地等设施,防静电技术、隔断技术、防谐波、布线等都将依赖电气工程和自动化技术^[1]。电气工程和自动化技术能够有效整体推进设备和监视系统的工作。由于建筑物构造复杂,电气系统的构成要素较多、功能多,导致其在运行中易发故障。借助电子自动化技术的实时“收集、处理、反馈”功能,信息能够及时传送到控制中心^[2]。同时,电气工程自动化技术可将建筑物内的配电、消防、照明和空调系统联动起来,以解决一些突发状况,如遭遇火灾时停止电梯运行。提高建筑电气工程和自动化技术,才能保障智能建筑的安全性,可见电气工程和自动化技术对于智能建筑的发展来说至关重要。

1 建筑电气技术与智能建筑的概念

1.1 系统集成

智能建筑系统集成是指以搭建建筑物主体内的智能化管理系统为目的,利用综合布线技术、通信技术、网络互联技术和多媒体应用,将相关设备和软件进行综合设计、安装调试、接口定制开发和应用支持^[3]。

1.2 智能建筑

智能建筑系统实施的集成子系统包括集成布线、大楼自动控制、电话交换机、机房项目、监控系统、防盗报警、公共广播、接入控制系统、大楼对讲机、一卡通、停车管理、火灾系统、多媒体、远程会议系统。功能相似、合并管理的多栋智能建筑系统也被称为智能社区系统整合。

大楼自动化系统(BAS)对建筑的公共机电设备集中监视,包括对中央空调系统、给水排水系统、电力配电系统、照明系统、电梯系统在内的所有公共电气设备进行远程控制,以此提高大楼管理水平,降低设备故障

率,降低运营维护成本。

1.3 系统集成功能

弱电子系统的集成监视和集成管理系统独立于弱电子系统,但共享网络环境,在相同的软件接口上被集中监视。集成弱电系统可实现子系统之间的联动协作,以提高控制自动化水平。现有的独立子系统从集成平台的角度来看,无论信息点和控制点是否位于子系统内,都是联动的,可以构筑联系。

随着计算机和网络技术的发展,信息环境的构建不再困难。构建综合系统,可充分发挥弱电子系统的功能,如提高生产率,降低运行成本。

2 智能建筑的优势

(1) 传统的自动控制系统建立在模型的基础上,而智能控制研究中的模型具有严重的不确定性,即模型未知。在以往基于模型的自动控制中,由于工商业的结构性问题和不可预见的干扰,很难解决不建立模型的问题。

(2) 在传统的自动控制系统中,输入和输出环境设备的人员之间的信息交换很不方便,希望能设计出接受打印、图形甚至手写、口头命令等形式的信息输入设备,能够更加深入、灵活地与系统进行信息交换,以及扩大输出设备的能力,用文字、图纸、三维图像、语言等形式输出信息^[4]。同时,普通自动装置不能接受、分析和感知各种可见图像、可听声音的组合及其他外部信息。为扩大信息通道,需要提高设备对文字、声音、物体的识别能力。近年来计算机和多媒体技术的飞速发展,为智能控制系统的发展提供了条件,使智能控制系统发展为“三维”控制系统。

(3) 传统自动控制系统对任务的控制是使输出量为定值(调节系统),或是使输出量跟踪预期的活动轨迹(跟随系统),其任务控制的单一特征使得智能控制

[作者简介] 卢伟东,广西泰鑫建设工程有限公司,工程师。

系统对任务的控制更加复杂，例如智能机器人系统具有将复杂任务自动规划和决定的能力，具有自动回避障碍物、向目标位置移动能力等，而智能控制能满足完成这些复杂的任务要求。

（4）传统的控制理论对线性问题有较成熟的研究，一些非线性方法可以应用于高度非线性的控制对象，但效果不理想。智能控制是一种有效的方法，能发现复杂的非线性问题并予以解决。在工业过程中，智能控制系统除上述几个特征之外，还具有控制对象的动态性特征，控制系统通常要求较高的实时响应速度来进行在线操作。这些特征决定了其与机器人系统、交通运输等智能控制系统的不同之处，并决定了其控制方式的独特形态^[5]。

（5）与传统的自动控制系统相比，智能控制系统具有足够的控制战略、控制对象、控制环境有关知识并运用这些知识的能力。

（6）与传统的自动控制系统相比，智能控制系统可运用一般的非数学模型的知识 and 混合控制过程的数学来表示，使用多模态控制结合闭路控制和定性定量控制。

（7）与传统的自动控制系统相比，智能控制系统具有可变结构、全局自我优化、适应、自我组织化、自我学习、自我协调等特征^[6]。

（8）智能控制系统可对传统的自动控制系统进行补偿、自授权和决策。

3 建筑电气技术在智能建筑中的作用

智能建筑是信息技术与建筑技术有机结合的产物，其具体功能的实现离不开建筑电气技术。智能建筑需要依靠大量的电子设备来完成所有的建筑功能，为了保证电子设备的正常运行，布线技能、电源技能、屏蔽技能、抗干扰技能、谐波电阻技能、静电技能、防雷接地技能等电气技能的支撑必不可少^[7]。建筑电气技能是保障智能建筑基本功能全部实现的基础，其与一些相关的电子技能相结合。

在智能建筑中，需选择大量的弱电系统设备。在该类设备的设计、安装和施工中，离不开建筑电气技术的支撑。智能建筑弱电设备的数量和种类比普通建筑多，如果智能建筑弱电设备出现故障，且每个设备是独立的一个单元，就会浪费大量资源，更重要的是设备之间的相互干扰会导致设备不能正常工作。使用建筑物电气技术对电子设备的安装进行有计划的安排，保证设备的正常运行，既能减少设备运行中的资金损失，又能降低设备运行中的能耗。

利用电子监控技术，开发出与传统计算机一起进行

配电网监控的新方法、新技术，开拓新领域。可见计算机技术为智能建筑监控技术的发展做出的巨大贡献。

安全设备各子系统独立于每个安全系统，监控、入侵报告、人员检查、无线对讲机等子系统都各自独立，在信息沟通上存在障碍。因此，智能建筑在同时监控方面存在难点。而当代建筑电气技术已实现了各子系统之间的联动协作，极大提高了安全系统的严密性、可靠性和实时性，为智能建筑提供了良好的安全保障。同时，随着各子系统的数字化，安全系统也朝着数字化、大规模、通用化方向发展。

智能建筑是一种人性化的建筑，智能建筑的通信网络主要包括计算机网络、电话通信网、双向有线电视传输网^[8]。建筑电气技术支撑网络布局和网络间信息传输，新型以太网传输技术是目前世界上应用最为广泛的网络通信技术，其布线技术成熟、性能优良、传输速度快、维护方便、安装价格合理。通过以太网数据传输，能促进智能大厦信息交流，为人们的工作和生活带来便利。

4 智能电气技术在智能建筑中的实际应用

智能建筑要注重各个设备节能装置作用的发挥，设计者结合电力技术的发展和智能建筑的实际情况，正确使用技术指标，在满足居民实际需求的前提下，使用有效的措施，能有效提高建筑节能效果和工程质量，保证电力技术在智能建筑中的实践应用。本文从配电系统和照明节能设计简单介绍智能建筑的电力技术的实用化。

4.1 供配电系统的节能设计

设计者应根据实际负载、供电距离、配电及电力设备的特点合理设计智能建筑供电系统。配电系统的设计应以结构简单、操作简单、经济合理为原则^[9]。变电装置和配电装备应保持与负荷中心适度的距离，根据实际需要选择变压器的容量，核对件数并考虑经济成本，在电力事故多发季节降低变压器可能会受到的影响。同时，设计者应在提高配电系统功率、确保线路正常运行的前提下采取节能措施，避免因传输功率过大造成严重线路损失。为了满足智能建筑个性化和实用功能的多样化，电气设备需传输有功功率，而建筑物中使用的常用设备如电动机、变压器等器具在实际使用过程中会受各种因素影响产生无功电流，为了降低电力设备的损耗，需采取以下有效解决方法：（1）合理控制电动机、变压器、照明器具等电气设备的功率。（2）在实际使用中增加静电电容器，以减少电力设备的浪费。

4.2 照明节能设计

照明节能设计的目的是减少照明设备的实际光损

耗，在不影响正常供电的前提下，充分、高效地利用光资源。照明节能设计应满足以下条件。

4.2.1 充分利用自然光

为了满足建筑节能的需求，设计者充分利用自然光，将自然光和照明装置组合，以减少人为照明造成的资源损耗。

4.2.2 校核各场所照明度

在低能耗照明设计中，设计者需对照明设备的发光强度进行校核，并根据建筑的视觉需求，确定不同区域的照明标准。如高效荧光灯一般应用于建筑物中作为照明设备^[10]，工厂和车间应使用高压灯或金属卤素灯。

4.2.3 改善照明器具控制方式

改善照明设备的控制是实现照明低耗能的办法之一。设计师应考虑照明设备、开关点或隔离点的实际特性。如客厅的开关装有节能系数、楼梯口装有自动程序开关。

5 建筑电气技术在智能建筑设计中应注意的问题

5.1 经济方面

建筑电气技术在智能建筑设计中应遵循经济实用原则，以达到节约经济、保障质量的目的。建筑电气设计方案应符合智能建筑的发展趋势，合理选择新技术，选用合格的产品，利用新技术简化系统设计，降低工程价格和投资成本。

5.2 设计方面

智能建筑的电气设计应做到脚踏实地、实事求是，不要盲目追求不可能达到的目标。智能建筑具有功能综合、设施复杂、设计管理要求高等特点。不同设备都有自身缺点和局限，在功能和性能上也有着一定的差异^[11]。盲目追求最新、最完美是不现实的，如果盲目追求先进的设备和齐全的功能，会增大项目的难度并提高投资成本，增加运行成本，造成巨大的资源浪费，且难以达到预期效果。合理的建筑电气设计要从各项目的实际出发，选择合适的设备和系统，采用适当的技术，保证系统功能得以充分发挥，不仅能满足智能建筑的设计要求，还降低了运行管理难度。

5.3 质量方面

在项目的各个阶段应仔细检查设计图，确保项目的细节准确。在操作过程中应严格遵守电气施工质量规范，使用合格材料和设备，严禁使用不合格产品，以确

保工程的安全。

6 建筑电气技术朝着多样化方向发展

建筑电气技术的科学应用使建筑物功能更加完善，因此受到社会各界的关注。进一步提高建筑电气技术水平，可在简化建筑物电气设施安装程序的同时，提高电气设备安全性，对电气技术在建筑领域的发展起到良好的推动作用。目前，我国的建筑电气技术正朝着多元化、自动化、集成化、节能化、安全化的方向发展，对提高建筑电气技术性能和建筑电气设备使用功能有着重要的意义^[12]。例如，提高建筑电气技术的防火性能可有效降低建筑火灾的风险，保证建筑物的使用安全。提高电气技术的节能效果，则对降低建筑的运行维护成本、实现建筑领域的节能减排发挥重要作用。随着中国经济与世界经济的融合互动，建筑电气技术的发展也会提高我国建筑行业在世界市场的竞争力，促进我国建筑业快速稳定发展。

[参考文献]

[1]梁殿柱.探讨建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].汽车世界,2020(3):1.
[2]李海富.建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].中国房地产业,2020(7):236.
[3]杜风莲.浅论建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].中国高新区,2018(4):29.
[4]李进.浅论建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2015,5(33):3467.
[5]赵远安.浅析建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2017(22):18+22.
[6]孙丰涛,胡新伟.浅谈建筑电气技术在智能建筑领域的运用[J].建筑工程技术与设计,2018(26):2881.
[7]黄友梅.浅析建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].精品,2020(3):190.
[8]程荣.建筑电气技术在智能建筑中的应用分析[J].工程技术与发展,2019, 1(6):107.
[9]霍利永.浅论建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].中国住宅设施,2018(4):151-152.
[10]方树城.浅析建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].房地产导刊,2017(11):184.
[11]李洋.关于建筑电气技术在智能建筑中的应用策略[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2020(2):168-169.
[12]方向红.浅析建筑电气技术在智能建筑中的应用[J].建筑与装饰,2019(9):153.