

建筑电气智能化设计对智能建筑发展的影响

艾皓辉

同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

摘要：智能化技术的发展，对建筑电气设计有深远影响，并助力智能建筑的发展进程。本文简要阐述了建筑电气智能化设计的要点，并列举了智能化在建筑电气设计中的优势；随后分析了智能化设计的具体应用方式，体现出建筑电气智能化设计的影响。

关键词：建筑电气；智能化设计；智能建筑发展

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.20.098

引言：智能化技术的应用，为建筑设计领域带来诸多福音，不仅提升了建筑设计的质量，也能让建筑方案更宜居。由此可见，建筑电气智能化设计对于智能建筑发展有显著影响。

一、建筑电气智能化设计的要点

1. 智能化系统设计组成。智能化设计是智能建筑认定的关键环节。借助智能化设计，能够让管理人员对建筑的各个子系统控制更加精确，能够让管理人员更加对各个子系统操作更灵活，能够让建筑更加安全。智能化系统主要由楼宇自控BAS系统、综合布线系统、安全防范系统（视频监控、入侵报警、停车场管理、出入口门禁）、会议系统、无线信号覆盖系统、信息导引及发布系统、机房工程等组成。

2. 智能化设计与组网。完成智能化设计各子系统的设计只是万里长征第一步，能否把各个子系统综合组成一个整体网络体系，对于智能建筑的成效有显著影响，通过组网机制，实现建筑电气设计的自动化效果，帮助工作人员掌握建筑整体的运行情况，并提升建筑安全系数。借助组网机制，能够获取建筑内部的全部信息，并将其传输到中央控制系统，作为工作人员分析处理的重要依据。组网过程中，需要合理配置设备与线路，保证建筑电气设计的成效并增强控制效应，由此提升服务质量^[2]。智能建筑组网设计中，要发挥信息技术的关键作用，形成更完善的管理体系，由此提升施工的成效。另外，要重视不同工程领域的整合，促进电气设计知识的交叉应用，为用户提供更多便捷。

二、智能化设计在建筑电气设计中的应用优势

1. 智能设计使得控制建筑各子系统更精确。借助智能化设计，能够提升建筑电气控制精准度，助力建筑设备的高效应用。借助智能化技术，能够助力设备自动化进程，调节效果也更好。比如将感应类装置应用在建

筑系统中，实现照明强度、温度和湿度的智能化调节效果，让设备的工作状态与室内环境和人员需求更匹配，而且做到了节能。以人工智能、神经网络为代表的智能化技术，具备数据处理、智能分析等功能，帮助工作人员分析未来的能源需求情况，并预测设备未来的走势。借助预测结果，能够采取优化措施，进而提升能源的利用效率，形成更优质的控制方案^[3]。例如在获取电力需求峰谷数据的基础上，智能化系统可以自动调整照明系统、暖通系统的应用功率，进而降低能耗。借助智能化技术，还能提升监测与调节体系的精细化程度。比如利用智能化系统，能够获得建筑电气系统中的电能消耗、电流波形等各类指标。根据反馈的数据信息，能够调节监控电气设备状态，还能及时发现电气设备中的潜在故障，让建筑电气系统更可靠。

2. 智能设计使得操作建筑各子系统更灵活。智能化技术为建筑电气系统带来更多的灵活元素。基于智能化技术，形成了远程监测体系，建筑电气控制效果更好。用户登录APP后，就能远程获取建筑电气设备的控制结果，并通过APP与建筑电气系统远程联动，进而智能化调节设备的运行状态与参数，让系统充分适应环境变化^[4]。利用智能化技术，还能预设建筑电气设备的应用场景。智能化技术提供了多种场景，比如休息场景、睡眠场景等等。用户确定场景后，系统根据场景特征，自动调整开关与参数，进而提升用户体验质量。智能化技术提供了个性化定制机制，用户根据自己的需求，设定工作模式、参数和时间表内容。系统能够根据用户的实际需求，生成新的场景和模型，实现了个性化定制效果。另外，智能化技术的应用，让建筑电气系统扩展空间更大，而且兼容性更强，便于各类设备与模块的快速集成，充分适应建筑电气系统需求多样化的实际情况。而且，不同设备系统之间能够有效交互，促进建筑电气系统的顺畅运转。

3. 智能设计让建筑物更安全。智能化技术的应用还能提升安全性。借助智能化的设备与装置，实现了建筑电气设备的实时化监控效果，进而诊断设备故障，或者发现电气设备的潜在故障。工作人员能够在第一时间得知电气设备的故障状态，或者针对潜在的隐患故障制定预防措施，进而提升建筑电气系统安全性。针对电气设备建立安全管理体系，通过智能化技术验证用户的身

份,让电气设备的应用更加安全可靠,避免未经授权的人员因素的干扰。借助智能化技术,还能完善建筑电气设备的网络安全体系。比如将数据加密和安全通信体系应用其中,保证建筑电气系统数据绝对安全。^[5]在此基础上,将建筑电气的监控系统与火灾预警系统有效集成,能够快速感应火灾信息并应对安全问题。而且,智能化技术的应用,能够增强自动报警系统的响应能力,为建筑内部人员的疏散提供有效指引,还能自动完成灭火任务,有效保证建筑室内人员安全。另外,智能化技术实现了电气设备的监测与故障恢复机制^[6]。借助人工智能以及数据分析技术,增强设备故障的应对能力,为工作人员处理设备故障争取宝贵时间,并增强修复与恢复的效果,同时降低各类意外情况的发生概率。

三、建筑电气智能化设计的应用策略分析

1. 楼宇设备自动控制系统。

设置楼宇智能化控制系统,让建筑电气设备更好地适应环境变化,进而调节电气设备的参数信息,让电气设备的运行更节能。

(1) 照明系统智能联动。在建筑室内安装照明传感器以及智能控制设备,则能智能调节设备照明的亮度以及开关状态。如果建筑室内光线较暗,联动控制模式能够增加照明的亮度,保证建筑室内足够明朗。如果外部光照条件良好,联动控制模式调节照明亮度,进而降低耗电量。将照明感应设备与人体感应器相结合,进一步提升照明联动机制的应用成效^[8]。人体感应器能够及时感应人员热量,一旦检测到热量,系统可以快速响应并调节照明设备,增强照明系统的智能化应用效果,同时降低能耗。将时间控制机制整合在联动控制机制中,则能调节照明系统的开闭时间,让照明系统的应用更得当。

(2) 水暖等设备系统联动。联动控制技术的应用,还体现在水、暖等设备系统联动方面。将智能感知设备应用在建筑电气系统中,能够智能调节暖通系统的设备,让建筑室内更加舒适,能源利用效率更高。比如将恒温控制器应用在建筑电气设备中,提升暖通系统的控制效果,室内温度持续处于适宜区间。关于室内湿度的调节,可以应用湿度传感器,能够监测室内湿度状况。通过湿度传感器与通风控制器的联动,能够调节通风器的开闭状态,有效调节室内湿度。部分建筑方案中应用了窗帘智能控制器,能够根据室外光照的具体情况,及时调节窗帘的开闭状态,进而调节室内光照,并充分利用室外的光照因素。

(3) 设备执行联动的意义。建筑电气设备的执行

联动,也能体现出智能化联动的关键作用。借助设备联动机制,显著提升设备的运转效率,为用户带来更优质的体验。自动化系统,可以利用传感器能够感应人体活动的情况,感应到人员进入后,室内开关自动开启;人员离开后,开关自动关闭。当传感器感应室内无人,智能化控制系统也可以执行联动机制能够关闭照明系统和通风系统等相关设备,有效控制设备能耗,同时延长了设备的使用寿命。智能感应设备,比如在建筑室内安装红外设备,能够第一时间感应人员的运动状态。在监测数据的同时,也能触发系统响应机制,自动调整设备的运行状态。通过整合多方面的设备数据,为优化建筑电气设计方案提供可靠依据。

2. 弱电智能化设计

(1) 综合布线系统。建筑物内部各信息子系统主要是通过与市政电话、网络、有线电视、卫星电视等外部信息系统对接,将各市政信息系统接入本建筑。根据建筑的使用性能及需求,设置电话、网络、电视等信息网络子系统。电话网络系统又根据用途分为市政外线电话、内部营业电话、机密电话、外部英特网、内部局域网、保密网络等系统,一般根据需要采用物理隔离的方式进行分割。有线电视系统由市政引入,可以采用光纤、铜芯网络、同轴电缆等方式配线。按照智能化建筑设置的综合布线系统,可以将楼内通信、办公、业务等设计统一布线,可以满足建筑内信息处理和通信,并与外界保持联系。综合布线系统是整个建筑智能化的基础。

(2) 安全防范系统。视频安防监控系统一般设置消防控制中心、物业办公室等24小时有人值班处。采用数字摄像头,通过安防专用网络传输,可以完成监控数据的采集、上传、显示、回放、存储等功能。出入口管理系统,主要是对建筑物的主要出入口、重要房间等需要控制的地方进行有效的管理和控制,一般通过一卡通系统设置,与考勤、食堂、停车场管理、出入口等统一管理。对于建筑的首层、二层、主要出入口、重要房间、外围围墙等处设置微波和红外探测器、红外幕帘、电子围栏等前端设备。此类设备占用空间不大,而且能耗较小,适宜应用在建筑室内的防盗安全工作中。一旦出现危险情况,防盗警报能够快速发出警报,并将相关信息传输到远程主机设备中。

(3) 信息集成系统。物业管理是建筑管理的关键环节,所有的措施都要通过信息集成系统,在人工的允许下进行。在建筑智能化设计中,需要考虑相关需求。在整个园区物业管理中,设置多层级的构架,能够发出

指令远程采集水、电、暖等各个子系统的数 据；能够生成并远程发送指令对各系统进行操作控制；能够借助智能控制中心的计算机处理相关数据，分析数据，对异常数据及时关注，对危险情况及时报警。信息集成系统的设置，能够提升智能建筑的运行性能，能够高效利用服务器的资源和空间，协调提高各个模块的运转效率，是整个智能建筑效率的倍增器。

(4) 智能化服务系统。建筑的智能化服务系统主要体现在：照明场景控制，家用电器、空调新风、热水、电视、窗帘、背景音乐等智能设备控制，电梯预约、养老服务预约，就医预约、会议室预约、就餐预约、访客预约等。在住宅户内、公共建筑的主要功能房间均设置智能化服务系统终端设备，可以通过电话、室内外遥控、红外控制等手段进行远程控制，也可以通过服务小程序APP、办公自动化OA系统等应用软件系统中增设相关功能来提供远程服务。这些功能可以有效的提升用户的满意度，可以有效提升服务便捷性。

3. 智能化设计在变配电系统中应用。在现代社会中，变配电系统在智能建筑中居于关键心脏地位，能够为建筑室内的各类设备各个用电点提供重要动力。优化变配电系统设计，提升能源利用效率，符合现代社会对建筑设计的节能要求。在建筑电气设计阶段，需要明确各类设备的功率与负荷，确保设计方案吻合实际需求，同时通过智能化设计软件复核。变压器的选择，需要贴合变配电系统的实际情况以及驱动负荷的状态，让变配电系统真正满足驱动负荷的容量需求。通过变频控制，减少大功率电机的耗能。通过供电系统的分类及供电回路分配，精准控制负荷分类、分场所，减少电力线路的损耗，让线路方案更优化。对于各类设备、各个场所的用电点，加强智能测量装置的安装与应用。借助智能测量装置，能够监测用户的用电量。一旦用电量超出合理阈值，系统发出报警信号并动作，进而控制建筑能耗。

4. 智能化设计在配电系统中应用。在现代社会中，配电系统在智能建筑中属于血管的地位，能够为建筑室内的各类设备各个用电点输送动力。

(1) 低压配电系统。根据当前建筑电气设计的相关标准，应在各层、各区域设置对应的配电室。通过智能化设计对各配电室内的设备进行监控及数据采集，通过配电系统对水、暖等其他专业子系统的启动、停止等运行状态进行监控。

(2) 布线设计。强电设计阶段，必须考虑磁场因素的影响。如果强电与弱电的间距不足，势必会影响弱电智能化系统的运行。可见，布线设计是建筑电气设计

的关键环节，不同线路间的距离一定要合适。布线设计中，要尽可能避免有电磁感应的强电缆与弱电智能化系统的控制线路的接触。已保证信息在不同在智能设备之间的有效传输，完善建筑电气智能化管理体系。

(3) 照明系统设计。设计建筑照明系统时，要考虑到环保层面的要求，将节能手段应用到建筑室内的各个区域。强电设计中可用的照明设计方案较多，在设计照明系统方案时，需要结合室内室外各场景实际需求，保证系统设计的针对性。在夜景照明设计中，应按照平时、深夜、节假日三种场景设置模型，由智能化系统集中控制，其灯具类型、照明回路等均应按场景配置模式。在地下车库、门厅、营业厅、食堂、走道等公共场所设置照明时，应尽量利用天然光源，同时对各区域各场所可以采用感应控制、集中控制、区域集中控制。对于集中控制的照明系统，可以将分布式方案应用在照明监控系统中，借助主干网络环境，有效连接建筑内的各照明控制器，由此形成集中控制体系，并延伸出分区控制的体系。

结束语

智能化技术仍在不断发展，也为建筑电气设计的发展源源不断地输送动力。未来要结合智能建筑发展的方向，加大智能化设计的研究力度，进一步提升建筑电气设计成效，助力智能建筑的发展进程。

参考文献

- [1] 江丽娜. 以绿色建筑为目标的建筑电气与智能化设计[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(09): 200-202.
- [2] 李垚君, 杨程, 金陵. 建筑电气消防系统BIM智能化设计探索[J]. 四川建材, 2021, 47(10): 218-219.
- [3] 陆柏庆, 顾凯伟, 刘传谱. 近零能耗建筑电气设计简析[J]. 建筑电气, 2021, 40(05): 109-112.
- [4] 李小龙. 智能建筑理念下建筑电气智能化设计探析[J]. 建材发展导向, 2020, 18(20): 65-67.
- [5] 于金辉. 基于建筑智能化的电气工程设计与应用研究[J]. 中国住宅设施, 2020, (04): 30-31.
- [6] 吴飞龙. 住宅小区建筑电气与智能化控制系统的设计探讨[J]. 住宅与房地产, 2020, (05): 71+83.
- [7] 石风刚, 张绪伟, 肖现华. 现代建筑理念下电气智能化设计[J]. 住宅与房地产, 2020, (03): 75.
- [8] 袁幼哲, 陈杨, 鲁彦. 某医疗建筑电气与智能化一体化设计实践[J]. 建筑电气, 2019, 38(08): 12-16.