

# 智能化建筑电气工程设计与实施措施探究

吕英敏

天津美腾科技股份有限公司 天津 300000

**摘要:** 智能化建筑电气工程设计是现代建筑领域的重要发展方向。该设计旨在通过集成先进的电气技术与智能系统,满足建筑的功能性、可靠性、兼容性和可扩展性需求。在实施过程中,关键在于设备选型与采购、施工安装管理、系统调试与优化以及运行维护管理。通过科学规划与严格实施,智能化建筑电气系统能够显著提升建筑的能效、安全性和用户体验,推动建筑行业向更加智能、高效的方向发展。

**关键词:** 智能化建筑; 电气工程; 设计; 实施措施

## 引言

随着科技的飞速发展,智能化技术已广泛应用于各行各业,建筑行业也不例外。智能化建筑电气工程设计作为现代建筑的核心组成部分,对于提升建筑的整体性能和用户体验具有重要意义。智能化电气系统不仅能够实现建筑的自动化控制,还能提高能效、增强安全性,并为建筑用户提供更加便捷、舒适的环境。因此,深入探究智能化建筑电气工程的设计与实施措施,对于推动建筑行业的智能化进程具有重要价值。

## 1 智能化建筑电气工程概述

智能化建筑电气工程是现代建筑技术与信息技术深度融合的产物,它代表了电气工程领域的前沿发展方向。这一工程领域专注于将智能化技术应用于建筑电气系统的设计、安装、调试及运维过程中,旨在提升建筑电气系统的自动化、智能化水平。智能化建筑电气工程的核心在于集成先进的传感器技术、通信技术、控制技术和计算机技术,实现对建筑内各类电气设备的实时监测、精准控制和高效管理。通过智能化技术的应用,建筑电气系统能够自动适应环境变化,根据实际需求调整运行状态,从而达到节能降耗、提升舒适度和安全性的目的。在智能化建筑电气工程中,感应器负责探测环境变化,如光强、温度、湿度等,并将这些信息传输给控制器;控制器则根据预设的逻辑规则和算法,对感应器信息进行快速处理,并作出相应的控制决策;执行器则根据控制器的指令,实施具体的照明控制、空调调节、电梯调度等操作。智能化建筑电气工程还注重电力监测与分析系统的建设,通过实时采集电力数据,对电压稳定性、谐波失真、功率因数等关键指标进行监测和分析,及时发现并解决电力系统中存在的问题,确保电力系统的稳定运行。智能化建筑电气工程以其高效、节能、安全的特点,成为现代建筑不可或缺的重要组成部分

分,随着技术的不断进步和应用场景的拓展,智能化建筑电气工程将在未来建筑领域发挥更加重要的作用,推动建筑行业向更加智能化、绿色化的方向发展。

## 2 智能化建筑电气工程设计要求

### 2.1 功能性要求

智能化建筑电气工程的功能性要求旨在确保建筑内各类电气系统能高效服务于建筑功能。照明系统需提供适宜且灵活的光照环境。对于办公区域,不同时段对照明需求有别,清晨需高亮度以提神醒脑,傍晚则可适当降低亮度营造舒适氛围,这就要求照明系统具备智能调光功能,依据自然光强度及时间自动调节。动力系统方面,要精准匹配建筑内各类设备运转需求,大型商业建筑中的电梯、通风设备等,运行规律复杂,动力系统需保障其启动平稳、运行高效,且在设备故障时能迅速切换备用电源,维持基本功能运转,避免因电力中断造成安全隐患与运营停滞。电气控制系统需实现对建筑内电气设备的集中管控与远程操作,通过中央控制系统,工作人员可在监控室对整栋建筑的照明、空调、给排水等电气设备进行统一管理,根据不同区域功能及使用状况,灵活制定控制策略。例如在无人办公的夜间,自动关闭非必要照明与空调,实现节能降耗;在紧急情况下,能一键启动应急照明与疏散指示系统,保障人员安全疏散。智能化建筑的安防系统也依赖电气功能支持,门禁系统、监控摄像头等需稳定供电,且具备数据传输与存储功能,确保建筑安全防范无死角<sup>[1]</sup>。

### 2.2 可靠性要求

可靠性是智能化建筑电气工程的核心。供电可靠性至关重要,需采用双电源或多电源供电方案,当一路电源出现故障时,能在极短时间内自动切换至备用电源,保证建筑内关键设备持续运行。医院的手术室、重症监护室等区域,绝不允许出现电力中断,否则将危及患者

生命安全；数据中心的服务器等设备，若因电力故障停止运行，可能导致大量数据丢失与业务中断。电气设备自身的可靠性也不容忽视，选用高质量、高稳定性的电气设备与材料，从源头保障系统可靠运行。变压器、配电柜等关键设备，需具备良好的散热、防潮、防尘性能，以适应不同环境条件，减少故障发生概率。线路敷设的可靠性同样关键。合理规划电气线路走向，避免线路交叉、重叠，采用防火、阻燃、耐腐蚀的线缆，且做好线路的绝缘防护与接地处理。在建筑施工过程中，严格按照电气设计规范进行线路敷设，确保线路连接牢固，防止因线路松动、短路等问题引发电气事故。建立完善的电气系统维护与监测机制，通过智能监测设备实时采集电气参数，如电压、电流、功率等，及时发现潜在故障隐患，并安排专业人员定期对电气设备与线路进行巡检、维护，确保系统始终处于可靠运行状态。

### 2.3 兼容性要求

智能化建筑电气工程的兼容性要求体现在多个层面。不同品牌、型号的电气设备需具备良好兼容性。建筑内可能选用不同厂家生产的照明灯具、空调机组、电梯等设备，电气系统要能实现这些设备之间的无缝通信与协同工作。例如，照明系统与空调系统可根据室内人员活动情况及环境参数，实现联动控制，当室内无人时，自动关闭照明与空调，避免能源浪费。电气系统还需与建筑自动化系统、通信系统等其他智能化系统兼容。通过统一的通信协议与接口标准，实现各系统间数据共享与交互。建筑自动化系统采集的环境温度、湿度等数据，可传输至电气控制系统，用于调节空调、通风设备运行状态；通信系统则可将电气系统的运行信息实时反馈给管理人员，便于远程监控与管理。随着建筑智能化技术不断发展，新设备、新技术不断涌现，电气系统需具备向后兼容性，能够接纳新接入的设备与系统，无需大规模改造现有电气架构。在设计初期，就应充分考虑未来技术升级与扩展需求，预留足够的通信接口、数据传输带宽及设备安装空间，确保建筑电气工程在较长时间内保持良好的兼容性，适应智能化建筑不断发展的需求<sup>[2]</sup>。

### 2.4 可扩展性要求

可扩展性是智能化建筑电气工程适应未来发展的必备特性。在建筑规模扩大或功能调整时，电气系统要能轻松应对。当办公建筑新增楼层或办公区域时，电力供应系统需具备扩容能力，可通过增加变压器容量、敷设新的供电线路等方式，满足新增区域的用电需求。照明系统也应易于扩展，方便在新区域安装照明灯具，并能

将其纳入现有智能照明控制系统，实现统一管理。随着智能化技术发展，新的电气设备与功能不断涌现，电气系统需预留可扩展接口。例如，为未来可能引入的智能能源管理系统、智能家居设备等预留通信接口与电力接口，以便在需要时，能够快速接入并集成到现有电气系统中，实现功能升级。电气系统的软件也应具备可扩展性，控制系统的软件架构应设计为开放式，便于开发新的控制策略与功能模块。当建筑管理方提出新的控制需求时，软件工程师可在现有基础上进行二次开发，添加新功能，而无需对整个软件系统进行大规模重构。在设计电气系统时，要充分考虑未来技术发展趋势，预留冗余容量，为电力及数据传输留足未来高能耗设备与大数据需求的余量，确保系统可扩展性，持续为智能化建筑提供有力支持。

## 3 智能化建筑电气工程设计实施措施

### 3.1 设备选型与采购

(1) 在智能化建筑电气工程中，设备选型至关重要。需依据建筑的实际功能需求、用电负荷以及未来的扩展性来挑选适配的电气设备。例如对于大型商业建筑，其照明系统需选用高效节能且显色性好的灯具，像LED灯具便是不错的选择，它能在满足照明需求的同时降低能耗。而对于动力设备，如电梯、通风空调的电机等，要根据其功率、运行特性选择合适的型号，确保设备运行稳定且高效。(2) 设备的质量直接关系到电气工程的整体性能与可靠性。在采购环节，要对供应商进行严格筛选，考察其生产工艺、质量控制体系以及过往产品的口碑。优先选择具有良好信誉和成熟生产经验的供应商，确保所采购的设备符合相关行业标准和质量规范。例如配电箱、配电柜等设备，其内部的电气元件应选用知名品牌，以保障电气连接的稳定性和安全性，减少故障发生的概率。(3) 采购过程中还需考虑设备的兼容性。智能化建筑中涉及众多电气设备与系统，它们之间需协同工作。因此，所选设备要能与其他相关设备实现无缝对接与通信。例如智能控制系统的传感器、执行器等设备，要与中央控制系统的接口协议相匹配，保证数据传输的准确性和及时性，从而实现整个智能化建筑电气系统的高效运行。

### 3.2 施工安装管理

(1) 施工安装前，需做好充分的准备工作。详细审阅施工图纸，明确各电气设备的安装位置、线路走向以及连接方式。对施工现场进行实地勘察，了解建筑结构、空间布局等情况，以便合理安排施工顺序和施工方法。例如在高层建筑中，要考虑垂直电缆敷设的便利性

和安全性,提前规划好电缆竖井的位置和尺寸。(2)施工过程中,严格把控施工工艺。对于电气线路的敷设,要遵循相关标准,确保线路整齐、牢固,避免交叉、缠绕。线管的铺设要保证其密封性和防水性,防止因受潮而引发电气故障。在设备安装方面,要按照设备的安装说明书进行操作,确保设备安装牢固、水平度和垂直度符合要求。例如变压器的安装,要保证其基础牢固,接地可靠,各连接部位紧密。(3)施工人员的专业素质对施工质量有着重要影响。要对施工人员进行技术培训,使其熟悉施工工艺和质量标准。建立健全施工质量管理体系,加强对施工过程的监督与检查。定期对已完成的施工部分进行质量验收,及时发现并整改存在的问题,确保每一个施工环节都符合要求,为后续的系统调试和运行打下坚实基础<sup>[3]</sup>。

### 3.3 系统调试与优化

(1)系统调试是检验智能化建筑电气工程是否正常运行的关键环节。在调试前,要制定详细的调试方案,明确调试的步骤、方法以及所需的仪器设备。对各个电气设备进行单体调试,检查设备的运行参数是否正常,如电机的转速、电流、电压等,确保设备自身无故障,然后进行系统联调,模拟实际运行工况,检查各设备之间的协同工作情况以及系统的整体性能。(2)在调试过程中,运用专业的检测仪器对电气参数进行测量和分析。例如使用电能质量分析仪检测电网的电压偏差、谐波含量等指标,判断电能质量是否符合要求。若发现参数异常,要及时查找原因并进行调整。可能是设备选型不当、线路阻抗过大或存在电磁干扰等原因导致,针对不同问题采取相应的优化措施,如更换设备、调整线路布局或增加滤波装置等。(3)根据调试结果对系统进行优化。通过调整设备的运行参数、优化控制策略等方式,提高系统的运行效率和稳定性。例如对于照明系统,可以根据不同区域的光照需求和使用时间,设置合理的调光控制策略,在保证照明效果的同时降低能耗。对于空调系统,通过优化其启停控制逻辑,使其在满足室内舒适度的前提下,减少能源消耗,实现智能化建筑电气工程的节能目标。

### 3.4 运行维护管理

(1)建立完善的运行维护管理制度是保障智能化建

筑电气工程长期稳定运行的基础。制度应涵盖设备巡检、维护计划制定、故障处理流程等方面。定期对电气设备进行巡检,检查设备的外观是否有损坏、运行声音是否正常、温度是否过高以及连接部位是否松动等情况。例如对配电箱的巡检,要查看其内部电气元件的工作状态,有无异常发热、打火现象。(2)依据设备的使用情况和厂家建议,制定合理的维护计划。定期对设备进行清洁、保养,如对电机进行润滑、对配电柜进行除尘等,延长设备的使用寿命。按照规定的周期对设备进行预防性试验,如对高压设备进行绝缘测试、继电保护装置校验等,及时发现潜在的安全隐患并进行处理,确保设备始终处于良好的运行状态。(3)当设备出现故障时,要迅速响应并及时处理。建立故障报修机制,确保维修人员能够第一时间获取故障信息。维修人员到达现场后,通过专业的检测手段快速判断故障原因,并采取有效的修复措施。例如对于电气线路短路故障,要准确查找短路点,修复受损线路,恢复系统正常运行。对故障进行记录和分析,总结经验教训,以便改进后续的运行维护工作<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,智能化建筑电气工程设计与实施是一个复杂而系统的过程,涉及多个环节和关键要素。通过科学合理的设备选型与采购、严格的施工安装管理、细致的系统调试与优化以及全面的运行维护管理,可以确保智能化建筑电气系统的稳定运行和高效性能。未来,随着智能化技术的不断发展和创新,智能化建筑电气设计将迎来更多挑战与机遇,为建筑行业带来更加广阔的发展前景。

### 参考文献

- [1]王志保.智能化建筑电气工程设计与实施措施探究[J].中国宽带,2021(1):72.
- [2]钟俊华.智能化建筑电气工程设计分析[J].大科技,2024(52):133-135.
- [3]陈浩.智能化建筑电气工程的设计与应用研究[J].建筑与预算,2024(1):76-78.
- [4]孙寿三.试析建筑电气与智能化工程质量通病的防治措施[J].国际援助,2021(20):41-42.