

# 浅谈建筑电气工程自动化设计及应用

郑如福

南宁银象房地产开发有限公司 广西 南宁 530000

**摘要:** 建筑电气工程自动化设计融合了中央控制系统、在线监测系统、电气保护系统及自动化架构设计等多个要点,确保了建筑电力系统的稳定运行与高效管理。自动化应用方面,通过建筑系统控制、照明系统、空调系统及供电系统的智能化管理,实现了能耗降低、环境舒适度提升及故障预警与处理能力的增强。这一技术不仅提升了建筑的能效与安全性,还为未来建筑智能化发展奠定了坚实基础。

**关键词:** 建筑电气工程; 自动化设计; 应用

引言: 建筑中运用电气智能化技术,也称建筑设备智能化控制系统,主要指的是通过智能化的中央控制系统,对一个房屋和建筑群内的空气、供电、消防、照明等设施实施集中的监测和管理,为时刻维护大厦内安全、舒适的环境与提供智能化的服务,同时节约了能源,使其能源的使用率得到进一步提高。

## 1 建筑电气工程自动化设计概述

建筑电气工程自动化设计是电气工程领域的一个重要分支,它运用自动化技术和装置,对建筑电气系统进行设计和控制,以实现建筑电气系统的高效、可靠、安全、节能运行。这种设计方式不仅提高了建筑电气系统的运行效率,还降低了能源消耗,为建筑的可持续发展提供了有力支持。在建筑电气工程自动化设计中,需要根据建筑的用途和要求,制定相应的自动化系统设计方案。这包括了自动化设备的选型、布局、数量,以及自动控制的策略和方案等。这些决策将直接影响到建筑电气系统的性能和运行效果,因此需要进行深入的调研和分析。电气系统设计是建筑电气工程自动化设计的基础,它需要将建筑电气系统划分为各个子系统,确定电气元器件的选型和布局,绘制系统电气图,并进行电气负荷计算和电气设备的配电设计等。这些工作都是为了确保建筑电气系统的稳定性和安全性,同时满足建筑的各种用电需求<sup>[1]</sup>。自动控制系统设计是建筑电气工程自动化设计的核心,包括了对照明、空调、电力管理等系统的控制策略和控制器的选择,以及系统仿真和优化等工作。这些设计都是为了实现建筑电气系统的自动化控制,提高系统的运行效率和稳定性。数据传输与处理也是建筑电气工程自动化设计中不可忽视的一环,通过传感器、仪器仪表等采集建筑电气系统的数据,并将其传输给自动控制系统进行处理和判断,再将控制系统的指令传输给相应的执行器,实现对建筑电气设备的控制。

这种方式不仅提高了系统的响应速度,还增强了系统的智能化水平。

## 2 建筑电气工程自动化设计要点

### 2.1 中央控制系统

对于电气控制系统而言,中央控制器作为主要配件,能够进行控制功率调节。在其内部必须进行专用配电盘的合理设置,才能使其充电的能力到达最大程度。与此同时,集中管理中心也必须实现不间断电力的正确配置,同时,还必须实现电力专用和设备智能化。必须结合实际要求做好设备总体的合理设置,同时,在中央控制室还需要进行防静电上层的合理设置,将其组装高度控制在25米以内,设计师需要有效结合设计要求,针对实际情况进行科学设计,对其各方面要素进行综合考虑,在安全区域内进行控制室的科学建立,同时,还需要对外部控制室的输入线路,供暖,空调,照明,安全保护,电源等方面进行深入分析。

### 2.2 在线监测系统

在建筑电气工程自动化设计过程中,其核心是在线监测系统,该系统对于推进电气设备有序运行并呈现出良好运行效益,有着至关重要的意义。而在线监测系统则主要包含了三方面内容,主要有绝缘检测、雷击监测和环境保护。绝缘检测是为了有效保护设备的绝缘子不遭受任何破坏,如此可以保证设备稳定有序工作。雷击检测的根本宗旨是为避免设备遭受静电雷击的可能性,降低伤害程度。环境监测的根本宗旨是有针对性的监测环境温度、环境空气质量等相关因素,以此来有效确保环境因素不对电气设备的性能造成相应的负面影响。

### 2.3 电气保护系统

对于现代化建筑而言,电气保护是其非常重要的一项内容,需要对交流电和直流电之间的工作关系进行深入分析。通常情况下,建筑电气工程存在较多设备,多

媒体和计算机是其最为重要的大型设备,因此,需要对交流电和直流电的电流进行有效保障,确保其准确性和稳定性,进而确保能够处理大量信息<sup>[2]</sup>。与此同时,在电气设备具体运行时,需要应用大量电气设备,在对各项设备进行具体应用时,不仅需要提供稳定的供电电源,同时,还需要进行基准电位的科学配备,与其确保能够安全使用各项设备。还需要高度重视防雷保护接地,在现代建筑工程建设中,必须高度重视防雷保护工作,在现代高层建筑建设中,存在大量线路和电子设备,所以必须强化防雷保护,使其能够达到一级符合标准,进而避免发生雷击事件。

#### 2.4 自动化系统的架构设计

建筑电气工程自动化设计涉及到多个方面,包括对照明、空调、电力管理等系统的自动化控制。为了确保系统的稳定性、可靠性和高效性,需要从系统的架构设计开始,明确各个子系统的功能和相互关系,形成一套完整的自动化控制系统。(1)系统总体架构设计。系统总体架构是建筑电气工程自动化设计的基础,它决定了整个系统的运行模式和各个子系统之间的关系。在设计时,需要充分考虑系统的可扩展性、可维护性和安全性,确保系统能够适应不同的建筑需求和未来可能的扩展。(2)子系统功能设计。建筑电气工程自动化系统包括多个子系统,如照明系统、空调系统、电力管理系统等。每个子系统都有其特定的功能和需求,需要在设计时进行充分考虑。例如,照明系统需要实现智能化控制,根据环境光线自动调节灯光亮度和开关状态;空调系统需要实现温度、湿度的自动调节,确保室内环境的舒适度;电力管理系统需要实时监测电力负荷,优化电力分配等。(3)通信与网络设计。通信与网络设计是建筑电气工程自动化设计的关键环节。各个子系统之间需要进行数据交换和信息共享,以确保整个系统的协调运行。设计时,需要选择合适的通信协议和网络拓扑结构,确保数据传输的实时性和可靠性。(4)智能化与节能设计。智能化和节能是建筑电气工程自动化设计的重要目标。通过引入智能化控制技术,实现系统的自动调节和优化运行,提高系统的能效和舒适度。同时,需要充分考虑节能措施,如采用高效节能设备、优化能源利用方案等,降低建筑能耗。(5)安全性与可靠性设计。安全性和可靠性是建筑电气工程自动化设计的核心要求。设计时,需要充分考虑系统的安全防护措施,如设置防火墙、安装监控设备等,确保系统的安全运行。同时,需要提高系统的可靠性,如采用冗余设计、故障自诊断等技术手段,确保系统在出现故障时能够及时恢复

运行。

### 3 建筑电气工程自动化的应用

#### 3.1 自动化的建筑系统控制

工程的智能化控制,大多是通过电气智能化的分布式控制方法来完成的。通过现代化的计算机网络管理,将能够提高整个分布式管理的效能,减少控制系统当中的错误和延迟事件。相对于单一的、单一计算机控制方法,这种联动型的分布式控制系统方法,更为先进和高效。它的典型特点之一就是信息实时性。各个系统模块当中的信息,都可以通过一体化的信息采集功能,进行无时差的信息传输。从而将控制中心系统的指令传递给各个分布式控制模块,保障指令传递知识可靠。二是,这种分布式控制方式,具有可扩充的功能,只要符合相应的硬件与软件条件,新型的自动化控制终端,就可以接入到分布式控制中心当中。在未来,对自动化系统进行优化设计,就要对分布式控制方式的混合体系,进行扩充,利用更多的精密仪表与智能化传感器等等,对传统的分布式控制仪表进行升级。通过间隔层终端测控保护单元等技术,对电气工程的网络内容和监控设备进行自动化的保护。保障整个自动化监控设备的运行稳定,不受外界网络攻击的影响。技术人员还要对操作环节进行优化设计,避免在大环境恶劣的情况下,整个自动化控制系统受到高压、谐波等干扰源的侵害。

#### 3.2 照明系统自动化

照明系统自动化是建筑电气工程自动化的重要应用领域之一,随着科技的发展,人们对建筑照明的要求不再仅仅局限于基本的照明功能,而是更加注重照明的舒适性、节能性和智能化。因此,照明系统自动化应运而生,它通过先进的技术手段,实现了对照明设备的智能控制和管理。在建筑电气工程自动化的照明系统中,传感器起到了至关重要的作用,光照传感器可以实时监测室内的光照强度,根据环境光线的变化自动调节照明设备的亮度和开关状态。这不仅确保了室内光照的适宜性,还大大提高了能源的利用效率,实现了节能减排的目标。此外,人体感应传感器也被广泛应用于照明系统自动化中,当人体进入传感器感应范围时,照明设备会自动开启;当人体离开感应范围后,照明设备则会自动关闭。这种智能化的控制方式不仅提高了照明的便捷性,还有效避免了能源的浪费<sup>[3]</sup>。照明系统自动化还具备远程控制的功能,通过手机APP或智能家居系统,用户可以随时随地对照明设备进行远程控制,调节亮度、开关状态等。这种智能化的管理方式不仅提高了用户的使用体验,还增强了建筑的安全性。照明系统自动化在建筑

电气工程中的应用具有重要意义，它不仅提高了照明的舒适性和节能性，还实现了照明的智能化控制和管理。随着技术的不断进步和应用的深入推广，照明系统自动化将在未来的建筑电气工程中发挥更加重要的作用，为人们创造更加舒适、节能、智能的建筑环境。

### 3.3 空调系统自动化

#### 3.3.1 温度、湿度自动调节

在空调系统自动化中，温度、湿度的自动调节扮演着至关重要的角色，集成先进的传感器与控制器，空调系统能够实时监测并自动调节室内环境的温度与湿度，确保室内环境的舒适度与稳定性。这种自动调节不仅提高了人们的生活品质，还有效避免了因环境不适而引起的健康问题。通过智能化的调节，空调系统能够更加高效地运行，降低了能耗，提高了能源利用效率。通过安装温度和湿度传感器，系统可以实时监测室内的温度和湿度数据，并根据预设的舒适范围进行自动调节。当室内温度或湿度超出设定范围时，系统会自动启动空调设备，调整温度和湿度至适宜水平。这种智能化的控制方式不仅提高了室内环境的舒适度，还有效避免了能源的浪费，实现了节能减排的目标。同时，系统还可以根据室外天气情况和室内人员活动情况，智能调整空调的运行模式和参数，进一步提高能源利用效率。

#### 3.3.2 空气质量监测与控制

除了温度和湿度的自动调节外，空调系统自动化还涵盖了空气质量监测与控制的关键功能，系统通过内置的空气质量传感器，实时监测室内空气中的污染物浓度，并自动启动空气净化装置，确保室内空气的清新与健康，进一步提升了居住环境的品质。安装空气质量传感器，系统可以实时监测室内的空气质量数据，包括PM2.5、甲醛、TVOC等有害物质的浓度。当空气质量不达标时，系统会自动启动空气净化设备，对室内空气进行净化处理。同时，系统还可以根据室内人员活动情况和室外空气质量情况，智能调整空气净化设备的运行模式和参数，确保室内空气的清新和健康。这种智能化的控制方式不仅提高了室内环境的品质，还有助于保护人们的身体健康。

### 3.4 供配电系统自动化

#### 3.4.1 电力监测与管理

在供配电系统自动化中，电力监测与管理是核心功能之一。系统通过安装电力监测传感器和智能电表等设备，实时监测电力系统的电压、电流、功率因数等关键参数。这些数据被实时采集并上传至中央控制系统，通过数据分析和处理，系统能够准确掌握电力系统的运行状态。基于这些数据，系统可以自动调整电力分配，优化电力使用效率，避免电力浪费。同时，系统还能够提供电力使用报告和历史数据查询功能，帮助管理人员更好地了解电力消耗情况，制定合理的电力使用计划。

#### 3.4.2 故障自动诊断与处理

供配电系统自动化还具备故障自动诊断与处理的能力。通过集成故障诊断算法和智能传感器，系统能够实时监测电力系统的异常情况，如电压波动、电流过载等。一旦发现潜在故障，系统会自动触发报警机制，并通过网络或短信等方式通知管理人员。同时，系统还能够根据故障类型和严重程度，自动采取相应的处理措施，如切断故障电路、启动备用电源等，以确保电力系统的稳定运行。这种智能化的故障处理机制大大提高了电力系统的可靠性和安全性，减少了因故障导致的停电时间和损失。

#### 结语

总之，建筑电气工程自动化设计及应用在提高建筑能效、保障运行安全及提升居住舒适度方面，发挥了不可替代的重要作用。通过集成先进的自动化技术和智能管理系统，我们实现了对建筑电气设备的精准控制与高效管理，有效降低了能耗，提高了能源利用效率。随着科技的日新月异，建筑电气工程自动化设计将不断突破创新，推动建筑智能化水平迈向新的高度。我们有理由相信，未来的建筑将更加智能、高效、环保，为人们创造更加美好的生活环境。

#### 参考文献

- [1]于丽,江文杰,于力.浅谈电气工程自动化及其节能设计的应用[J].汽车博览,2024(6):223-225.
- [2]黄杰林.电气自动化工程中的节能设计技术[J].低碳世界,2020,10(3):51-52.
- [3]刘晓东.电气自动化工程中的节能设计技术思路[J].智能城市,2020,6(4):116-117.