

电子电工技术在电气自动化中的应用

邓祥波

松滋市畜牧兽医服务中心，湖北 松滋 434200

摘 要： 电子电工技术在电气自动化领域中占据关键地位，是实现智能化控制以及高效能量转换的基础。借助电子电工技术，电气自动化设备能够灵活应对复杂的工艺需求，实时监测自动化控制细节。本文介绍电子电工技术的特点，分析其在电气自动化中的应用价值，并提出优化电路设计技术、传感器集成技术、故障诊断技术、变频调速技术等具体应用策略，旨在推动现代工业控制系统智能化发展。

关 键 词： 电子电工；电气自动化；技术应用

Application of Electronic and Electrical Technology in Electrical Automation

Deng Xiangbo

Songzi Animal Husbandry and Veterinary Service Center, Songzi, Hubei 434200

Abstract： Electronic and electrical technology occupies a key position in the field of electrical automation, and is the basis of realizing intelligent control and efficient energy conversion. With the help of electronic and electrical technology, electrical automation equipment can flexibly respond to complex process needs and monitor automation control details in real time. This paper introduces the characteristics of electronic and electrical technology, analyzes its application value in electrical automation, and puts forward specific application strategies such as optimizing circuit design technology, sensor integration technology, fault diagnosis technology, frequency conversion technology and speed regulation technology, etc., aiming to promote the intelligent development of modern industrial control system.

Keywords： electronic and electrical engineering; electrical automation; technology application

引言

电子电工技术广泛应用于电气自动化领域，已成为支撑各类自动化系统高效运行的关键技术，是现代工业发展的重要基础。在电气自动化系统中，电子电工技术保证电机驱动、变频控制、直流变换等关键环节电能转换的高效性。与此同时，数字电子技术、模拟电子技术、单片机及嵌入式系统的应用，也赋予电气自动化系统更强的灵活性，使其可以精确调控电力系统，有效管理能源。

一、电子电工技术在电气自动化中的应用价值

1. 提高系统运行效率

合理应用电子电工技术可以有效控制电能转换过程中的损耗，保障电气设备在不同负载条件下都能高效运作。电子电工技术具备的精确控制以及调节功能，能使电气自动化系统在高负荷或低负荷情况下保持稳定的能效水平，从而避免因负载波动或设备运行条件变化而导致的能源浪费。在工业自动化环境中，提升能效可以节约成本，同时也能提高系统的可持续性。与此同时，电子电工技术采用先进的电子元器件，并优化电路设计，可以让电气自动化系统充分发挥其性能优势，在生产过程中实现最小的能源消耗。除此之外，在功率因数校正、谐波抑制等领域应用电子电工技术，能够进一步优化电气系统的能量管理，减少电网负荷以及电能传输过程中的损耗^[1]。

2. 增强系统安全稳定

电气自动化系统通常涉及复杂的电路和设备，在实际运行中会受到电压波动、短路、过载等诸多外界因素的影响。这些因素

可能导致系统不稳定，甚至引发安全事故。电子电工技术实时监控、精确控制电气参数，能够显著提高系统应对突发情况的能力，保障设备稳定运行。该技术的应用有助于降低系统发生故障的概率，并以快速响应机制将潜在的风险降低到最小。与此同时，电子电工技术的电气保护原理能够为系统的长期稳定提供强有力的技术支持。电子电工技术能够精细化管理系统的运行环境，使自动化系统在不利条件下依然保持可靠的工作状态。电子电工技术还可以优化电能分配、避免电力供应不稳定带来的影响，增强系统整体的安全性。

3. 提升智能控制水平

电气自动化系统应用电子电工技术能够具备更强的感知决策能力，并更精准、灵活地响应复杂的工业需求，从而极大提升自身的智能控制水平。借助集成数字信号处理、微处理器技术和嵌入式系统，电气自动化系统能够实时监测运行状态，并根据实时数据进行高效的自适应调整，从而实现最优性能输出^[2]。这种提升更体现在系统的响应速度上。电子电工技术可以有效集成传感器、控制算法等，帮助系统高度智能化处理复杂控制任务，使其

能够自主适应变化的环境条件以及不同工艺要求。而且,电子电工技术可以提高整体生产的连贯性,进一步提高自动化系统的智能化控制水平。除此之外,电子电工技术与人工智能、大数据等技术结合,可以帮助自动化系统分析历史运行数据,优化控制策略,促使其实现更高层次的自主决策。

4. 增强故障诊断能力

在复杂的自动化系统中,设备以及电路的正常运行受到多种因素的影响。任何潜在的故障都可能导致生产中断或设备损坏。而电子电工技术实时监测并精密分析关键电气参数,能够提前识别设备可能出现的故障,在问题尚未扩大化之前及时处理。这种早期检测能力能够缩短系统停机时间,减少维护成本,并提高生产线的效率^[9]。与此同时,电子电工技术使系统具备了更高的自诊断能力,能够快速识别故障来源,降低传统手动排查过程中的误差。借助先进的电子监控技术,故障诊断过程得以更智能高效地进行。系统能够在运行中自动分析电路的状态变化、负载波动,实时检测并记录相关数据,为后续故障分析以及预防性维护提供科学依据。

二、电子电工技术在电气自动化中的应用策略

1. 优化电路设计技术,提高控制精准度

技术人员应该使用低功耗电子元件,有效减少电路能量损耗,同时保证电信号传输的稳定性。其中,优化电路布线是关键。技术人员应尽量缩短导线长度,减少信号传输的延迟以及电磁干扰。为了进一步提高系统的控制精准度,技术人员在设计时需注重电路的抗干扰能力,采用屏蔽措施或滤波电路,避免外界电磁信号对系统造成的影响^[4]。除此之外,技术人员应该使用电路仿真软件进行预先验证,有效减少设计中的错误,提高电路在实际运行中的可靠性。技术人员也应精心设计电源管理电路,保证电压稳定、功率合理分配,避免设备因供电不稳导致的故障。

以编程电气控制系统为例。技术人员需要选用低功耗、高效率的元件,减少能量消耗。在设计电路布线时,技术人员应缩短导线的长度,避免交叉布线,并采取适当的屏蔽措施,保障信号不受外界干扰。在电源管理部分,技术人员的设计应包括稳压电路,保障电压的稳定供应,防止电压波动影响系统的控制精准度。技术人员可以采用高精度的稳压器或滤波电容,减少电源噪声的传递。与此同时,技术人员应分开设计电源线路和控制线路,避免电源瞬态变化对控制信号的影响。为了提高系统对外界环境变化的适应能力,技术人员还应设计有效的反馈电路。技术人员需要放大电路和反馈回路,使其实时监测输出信号,并根据反馈值调整控制信号,保证系统的输出符合预期。设计过程中,技术人员也需要考虑放大电路的线性度以及增益稳定性,避免在大范围输入信号变化时出现非线性失真。

2. 应用传感器集成技术,提升数据采集效率

技术人员要根据具体需求选择适合的传感器类型,确认其能满足数据采集精度要求。传感器的布置必须经过详细规划,要求技术人员合理安排其位置,避免信号干扰或数据重叠,提高采集

的有效性。在集成传感器网络的过程中,技术人员应考虑数据传输的效率与稳定性,优化信号路径,减少传输延迟。与此同时,技术人员需要精确设计信号调理电路,保证传感器输出信号的强度,减少干扰因素对数据的影响^[6]。为了进一步提升数据采集的效率,技术人员可以引入多通道采集系统,并行处理数据,避免数据传输瓶颈。在集成过程中,技术人员还需考虑数据采集的速率与系统响应时间,保证系统能够实时获取并处理传感器数据。

以在室内照明系统中应用传感器集成技术为例。技术人员需要根据照明区域的具体需求选择合适的光电传感器类型。技术人员应选用灵敏度高、响应速度快的光电感应传感器,确认其能够快速检测环境光的强度变化。传感器的布置应考虑照明区域的光线分布情况,需要技术人员将传感器安装在能够精确感知环境亮度的关键位置,避免安装在容易受到遮挡或反射影响的区域。与此同时,技术人员需要优化传感器之间的布线方案,采用合理的布局方式,将信号传输线路最短化,减少信号延迟或干扰。技术人员可以利用屏蔽电缆保护信号传输路径,降低外界电磁干扰对数据传输的影响。对于输出信号过弱的传感器,技术人员应用高精度的放大器放大信号,使其能够被控制系统稳定接收。为了进一步提升数据采集效率,技术人员还可以引入动态调整机制。当检测到环境光照强度剧烈变化时,系统需要动态调整采集频率,提升数据采集的精度。在布置传感器时,技术人员可以采用分区感应的方式,避免某一区域的光照变化影响整体系统的响应。

3. 使用故障诊断技术,保障系统稳定

技术人员需要实时监测电气自动化系统的各个环节,及时获取设备运行状态。技术人员应安装高精度传感器,借此捕捉电压、电流、温度等重要参数的变化,并利用智能监控设备连续分析这些数据。在设计故障诊断算法时,技术人员需要依据设备的历史运行数据,并使用模式识别与异常检测算法识别潜在的故障风险^[6]。技术人员还应采用状态监测以及数据采集系统,实时获取设备的工作状态,将其与正常运行参数进行比对。电气自动化系统中还应加入故障隔离机制,以便在检测到异常时迅速隔离问题区域,防止故障蔓延。为提高故障诊断的效率,数据处理模块必须具备快速处理能力,应在短时间内定位问题源头。除此之外,设计应包括冗余系统,保障在关键部件出现问题时,备份系统能够自动接管,维持系统的正常运行^[7]。

以继电器故障为例。技术人员应实时监控继电器的安装过程,持续监测继电器的工作电压、电流。技术人员需要设计实时数据采集系统,并将继电器工作状态的所有参数接入主控制器。为了保证系统能够快速检测到故障,故障诊断模块的设计应以高效和实时为核心。技术人员应引入故障模式识别技术,为系统设置预定的电压、电流上下限阈值。当某个参数超出设定的范围时,系统需要立即发出故障预警。系统也应具备快速响应机制,能够在参数超出正常范围的瞬间启动自检程序,快速分析是外部负载问题,还是继电器本身出现异常。在故障分析环节中,技术人员可以增加数据比对功能,将实时采集的数据与设备的历史运行数据进行对比,更好地辨别出异常是长期累积的结果,还是由于突然的外部冲击造成。技术人员应在系统的控制逻辑中设置定

期自检功能，要求系统每隔一定时间自动检查所有继电器的工作状态。自检时，系统需要对比每个继电器的响应时间、通断电流大小，判断是否存在过热、接触不良等隐患。

4.应用变频调速技术，优化能效管理

技术人员应根据负载需求选择合适的变频器，并精确设定变频器的输出频率，以此控制电机的转速^[8]。技术人员需要根据工艺要求合理配置变频器的调速范围，保障系统在不同负载条件下都能维持最佳的能效水平。对于多电机系统，技术人员应使用多台变频器，并优化每台电机的运行状态，避免能量浪费。在设置变频器参数的过程中，技术人员还需根据电机的额定功率以及负载特性合理设置启动电流的条件，避免因启动电流过大而造成能耗增加或设备损坏。

以在电机控制中应用变频调速技术为例。技术人员需要全面分析电机的运行参数，确定功率、转速和负载的特性曲线。技术人员要根据这些参数，选择合适的变频器。进入设置阶段后，技术人员应在变频器上设定合理的工作频率范围，确认在调速过程中不会超出电机的额定值。在安装过程中，技术人员需要连接变频器与电机电气，并借助屏蔽电缆减少信号传输中的电磁干扰。在布线时，技术人员要确认电源线以及控制线分开走线，避免电流瞬变或信号干扰影响控制精度。在日常运行中，技术人员应借助变频器实时监控电机的转速、输入输出电流以及电压数据，并应用控制算法动态调整变频器的输出频率。对于动态变化较大的负载，技术人员应预先编写控制程序，设定负载对应的最佳频率点。

5.使用保护电路技术，提升系统安全

技术人员需要根据系统的功率需求以及设备特性设计适当的过载保护装置。过载保护电路应包含热敏电阻等元件，需要在电流超过设定阈值时及时切断电源，避免设备因过载而受损。短路保护电路的设计需考虑快速反应时间以及精准的故障检测。技术

人员应使用继电器或电子开关监测电压或电流的异常变化，保障短路发生时电路能够迅速断开。技术人员需要在电气系统中引入漏电保护装置，防止因电气泄漏导致的安全事故^[9]。漏电保护装置应具备高灵敏度，在检测到微小的漏电电流时即刻触发保护功能，切断电源，防止设备以及人员的安全受到威胁^[10]。

以在气动设备中使用保护电路技术为例。技术人员应该分析气动设备的具体需求，确定设备工作电压、电流以及可能产生的过载情况，并根据这些参数选择合适的保护装置。技术人员在设计时可以引入过载保护电路，使用热敏电阻或断路器为核心元件。技术人员也可以在主电源线上加入热敏电阻和熔断器，有效地限制由于电气故障引起的过大电流。在过流保护方面，技术人员应精确设计过流检测电路，结合霍尔传感器实时监控电路中的电流变化。技术人员需要为过流检测电路应设置合理的响应时间，使其在故障发生时迅速响应，同时避免因暂时性电流波动导致的误动作。漏电保护设计是提升气动设备安全的关键步骤。技术人员需要确认所有气动设备的金属外壳与接地系统可靠连接，避免因绝缘失效导致的触电风险。漏电保护装置应具备高灵敏度，能够在检测到微小漏电电流时即刻断电保护。

三、结束语

电子电工技术可以赋予电气自动化系统强大的感知、处理、响应能力，推动工业自动化水平的提升。在系统设计、控制优化等方面有效应用电子电工技术，电气自动化系统能够提高控制的精密程度，保障工业流程连贯可靠，并在复杂的应用环境中稳定运行。在未来的工业自动化领域，电子电工技术将实现更深层次的整合，进一步提高系统的自主调节能力，推动现代工业向智能化以及高效化的方向迈进。

参考文献

[1] 郑兰. 电气自动化工程中电子电工技术的应用探究 [J]. 大众标准化, 2024,(10):154-156.
[2] 郭宁, 刘青. 电子技术在工业电气自动化中的应用研究 [J]. 石河子科技, 2023,(04):22-24.
[3] 张灏. 电气自动化中的电子电工技术分析 [J]. 电子技术, 2023,52(06):102-103.
[4] 沈静. 电子信息化技术在工业电气自动化中的应用 [J]. 中阿科技论坛 (中英文), 2021,(07):48-50.
[5] 姚莹. 电子技术在电气自动化控制中的应用分析 [J]. 信息记录材料, 2023,24(11):85-87.
[6] 李超. 电气自动化技术在电气工程中的应用 [J]. 信息记录材料, 2021,22(11):107-108.
[7] 姚明. 电子信息化技术在电气自动化中的应用 [J]. 中国新通信, 2019,21(15):108.
[8] 陈斌. 电子信息化技术在工业电气自动化中的应用 [J]. 智能城市, 2019,5(10):186-187.
[9] 王宝庆. 电气自动化技术在电气工程中的应用 [J]. 南方农机, 2018,49(06):100.
[10] 韩飞. 探究电气自动化技术在电气工程中的应用 [J]. 山东工业技术, 2017,(08):141.