

[电气控制]

节能环保型电气控制技术应用现状和发展趋势探讨

文/李盛伟 杜剑华 张强
广西柳钢环保股份有限公司

在当前日益严峻的资源环境形势背景下，环境保护以及资源节约成为各领域发展主流。在此背景下，环保工程建设规模以及数量不断提升，而电气控制技术在提升环保事业开展成效方面有着重要现实意义。以脱硫环保工程为例，探究电气控制系统构建主要环节，并对节能环保型电气控制技术进行分析。

电气控制技术对GPS技术、电力电子技术等现代高新技术进行整合，在实际应用中呈现出简便、精准和节能等优势特点，由此在工业生产、环保工程等领域得到广泛认可与应用。环保工程作为我国降低环境污染的重要手段，其重要意义不言而喻，而脱硫工程即其中典型代表。电气控制技术在工程中可通过对水泵、风机等机械设备进行控制，实现提升环保工程作业质量以及效率目标，对电气控制技术在环保工程中的应用进行研究具有重要现实价值。

电气控制系统整体构成设计

电气控制系统整体构成如图1所示，主要包含五个部分。

1) 电源供电回路是电气控制系统的基础，该回路提供系统所需电力，实际运行中可以使用直流电源或交流电源，例如DC 24 V、36 V以及AC 220 V和380 V等。针对不同设备和系统，需要选择不同类型和电压电源实现供电目标。

2) 信号回路主要功能在于显示传输设备和线路工作状态。其中所配置音响设备可以通过声音来表示设备的运行状态，例如设备正常运行时发出连续

的声音，而设备故障时发出断断续续的声音。同时也可以通过信号灯，利用颜色或闪烁频率方式显示线路或设备的工作状态。例如，绿色表示正常，红色表示故障。

3) 制动停车回路主要功能在于快速停车电动机等工作中的设备。当需要停止设备时，该回路自动启动切断电路供电电源，并采取相应的制动措施。

4) 手动与自动回路是控制系统的关键部分。自动回路实际应用中能够提高电气设备的工作效率，环保工程中几乎所有的控制线路都会设置自动环节。同时，手动环节同样具有重要作用，主要在设备安装、调试和紧急情况下发挥相应作用。该回路在实际应用中，手动和自动功能的转换是通过转换开关或组合开关来实现的。

5) 保护回路（也称为辅助回路）由多个保护组件组成，包括稳压组件、失压线圈、接触器、分励线圈、熔断器、整流组件和热继电器等。保护回路同样分为直流和交流两种形式，用于保护线路和电气设备，防止失电压、过载和短路等故障的发生。这些保护组件可以及时检测并切断电路，保护设备的安全运行。

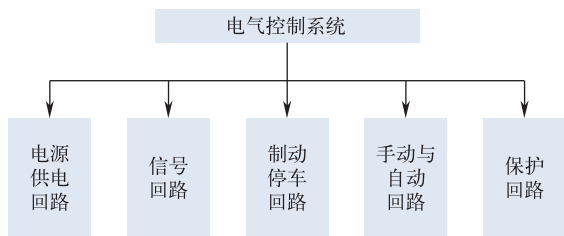


图1 电气控制系统整体构成示意图

电气控制系统功能设计

为切实保障环保工程各环节得到全面监控，确保施工流程、工艺质量达到预期要求，实现如图2所示的各项功能。

1) 测量功能。对于环保工程来说，测量功能的准确性和数据支持至关重要。为保障测量功能实现，需要安装相应的测量元器件来采集和传输各种数据信息和信号。利用测量元件可对设备电流、电压和功率等参数，以及温度、湿度等环境因素的变化趋势进行实时监测。随后通过准确的测量数据，对监测设备工作状态进行判断分析，及时发现问题并采取措施进行修复或调整。

2) 监视功能。该功能主要用于监测电气设备运行情况。监视功能需要安装相应监视设备，比如音响和指示灯等，用于准确观察线路和设备的运行情况。所配置监视设备实际运行中可及时发出警示信号，并通过指示灯提醒操作人员设备发生异常情况。依托于监视功能，可以快速发现设备的故障和问题，及时采取措施进行维修或替换，避免设备进一步损坏或造成安全隐患。通过实时监测设备运行情况，确保设备正常运行，及时发现并处理异常情况。监视功能帮助减少停机时间和维修成本，提高设备的使用寿命和效率。此外，监视功能还提供关键的数据支持，帮助环保工程的决策制定和优化运维策略。

3) 保护功能。电气设备在运行中不可避免发生故障，一旦故障发生即会导致环保工程陷入停滞，甚至整体陷入瘫痪状态，导致严重损失发生。为降低设备故障所导致损失，在对电气控制系统进行设计中，需要具备检测是否发生故障并作出相应的保护动作的功能。

4) 自动控制功能。为实现电气设备的自动控制功能，在实际开展电气控制系统设计时，需要具

备控制系统来实现对合闸、分闸等电气设备相关操作的自动控制功能。该控制系统所承担主要职责为，通过测量以及监视系统所给出设备运行状态信息，判断是否需要进行合闸、分闸等操作，然后通过控制器来实现这些操作。通过自动控制功能可以大幅提高操作的效率，同时还能够保证设备运行安全性。

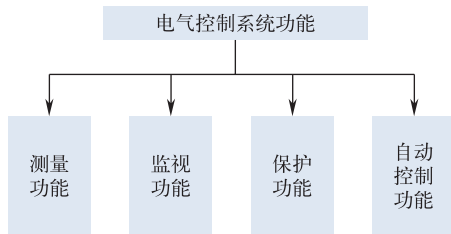


图2 电气控制系统功能设计

电气控制系统设计步骤

为切实保障电气控制系统设计实现，具体设计中需遵循如图3所示的步骤。

1) 编制科学合理的设计任务计划。该环节对保障系统设计有效性具有重要作用，在具体制定设计任务计划时，必须明确设计目标、任务和相关要求，并与相关方签订设计技术协议。确保设计的方向和目标与需求一致，避免在后期出现重大的设计错误或差错。

2) 合理选择传输路线和硬件设施。与系统适配性较高的硬件设施是保障系统功能实现的重要基础，在选择传输路线和硬件设施时，技术人员需要考虑到具体工艺要求，并选择适当的传输路线和电动机的型号、容量、转速和电压等参数。有效确保电气设备适应工艺要求，同时保障系统运行状态稳定。

3) 编制合理电力拖动方案。根据工艺要求和电动机工作要求，确定合适的电力拖动方案，并设置相应的保护动作。该措施可以确保电动机能够稳定地工作，并在出现故障时能够及时进行保护和修复。选择合适控制方式是电气控制系统设计中的关键环节。根据调节、启停、保护和工艺要求，选择适合的 control 方式，比如DCS分散控制、PLC控制、计算机网络控制和继电器接触控制等。选择合适的控制方式能够提高控制系统的稳定性和可靠性。此外，为确保系统的安全运行，还需要设置必要的保

护措施。根据工艺要求,设置过电压、过电流、位置和短路等保护措施。相关保护措施能够在出现故障时及时停止电气设备的工作,保护设备和人员的安全。

4) 为方便后续施工和使用,在具体工作中还需设计电气设备施工图,并编写设计和使用说明书。电气设备施工图能够清晰地展示电气设备的布线和连接关系,便于施工人员的按图操作。而设计和使用说明书则能够帮助用户更好地理解 and 操作电气控制系统。

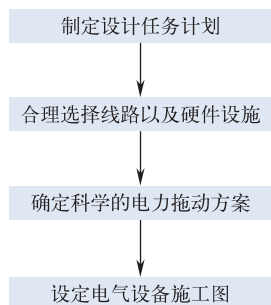


图3 电气控制系统设计步骤

节能环保型电气控制技术未来发展趋势

1) 智能化。随着科技的不断进步,智能化逐渐成为电气控制技术未来发展必然趋向。当前我国已经得到较多智能化电气控制技术成果,并在实际应用中得到验证。然而,要实现电气控制技术的智能化,研究神经网络等关键技术是重点。有效解决神经网络等技术中的问题,可以提高故障监测和检测效果,推进节能环保型电气控制技术的智能化发展。

2) 开放性。在互联网时代,网络技术的加速发展为节能环保型电气技术提供必要支持,使得电气控制技术交流沟通速度得到显著提升,技术内容和方式得到丰富。开放性发展主要表现为多元化发展,创新注入了新的活力。多元化的发展提升了节能环保型电气控制技术的性能。通过各种渠道的开放性合作,能够充分利用不同国家和地区的技术优势,共同推动节能环保型电气控制技术的发展。

结束语

综上所述,电气控制技术在环保工程中具有较高应用价值,在实际工作中应注意基于工程实际要求确定电气控制系统功能,并设计相应的步骤。在具体工作中,还应注意结合电气控制技术智能化、开放化发展趋势,将智能技术以及网络技术融入其中,提升电气控制技术应用成效。EA

(收稿日期:2023-12-19)

参考文献

- [1] 夏嬿,倪飞.电气控制技术应用现状及其发展趋势[J].造纸装备及材料,2022,51(6):91-93.
- [2] 许广路.电气工程自动化及其节能技术的应用研究[J].科技创新与应用,2022,12(7):3.
- [3] 龚厚建,陈田阳.环保型建筑节能材料的特性及应用发展趋势探讨[J].建筑设计与研究,2022(10):3.
- [4] 孙刚.浅谈电气自动化控制系统的应用及发展趋势[J].信息系统工程,2011(5):100-101.

