

洗煤厂电气控制自动化技术研究

睢金晓

(冀中能源峰峰集团有限公司邯郸洗选厂, 河北 邯郸 056000)

摘要 电气控制系统设计的要点包括硬件和软件两个层面的系统架构设计, 以及主要控制回路和界面开发。本文主要研究了洗煤厂电气控制自动化技术的关键问题, 阐述了洗煤厂实现自动化的必要性, 自动化可以提高效率、质量, 减少操作失误, 降低成本, 并对自动化实施过程中的质量控制进行了论述, 提出需要对设备、系统进行调试测试, 同时对技术人员进行培训, 并在运行过程中实施维护与优化。

关键词 洗煤厂; 电气控制自动化技术; 电气控制系统设计

中图分类号: TM92

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0112-03

电气控制自动化技术在工业生产中发挥着越来越重要的作用, 洗煤厂作为煤炭加工的重要环节, 其生产过程涉及大量的机械设备和控制系统。通过引入电气控制自动化技术, 不仅可以提高生产效率, 降低能耗, 还能确保生产过程的安全与稳定。本文对洗煤厂电气控制自动化技术的几个关键环节进行深入探讨, 旨在为实际应用提供有益的参考。

1 洗煤厂自动化改造的必要性

1.1 提高洗煤效率、质量

传统洗煤厂的生产过程往往依赖于大量的人工操作, 这不仅导致了生产效率低下, 而且容易因为人为因素导致产品质量不稳定。通过引入电气控制自动化技术, 可以实现生产过程的精确控制, 提高洗煤效率, 并确保产品质量稳定^[1]。自动化技术可以实现对洗煤过程的实时监控和调整, 使得各个生产环节能够更加协调地运行, 避免了传统生产方式中因为人工操作不当而导致的各种问题。人工操作不仅效率低下, 而且容易受到人为因素的影响, 导致操作失误和产品质量问题。通过实现自动化控制, 可以大大减少人为操作失误, 提高生产过程的稳定性和可靠性^[2]。自动化技术能够根据预设的程序和参数自动完成生产过程, 避免了因为人为因素而导致的各种生产问题。传统洗煤厂的生产过程需要大量的人工操作, 因此人力成本较高。通过引入电气控制自动化技术, 可以大大减少人力成本, 提高生产效率, 从而降低洗煤成本并提升经济效益。自动化技术的应用还可以减少对高技能工人的依赖, 使得企业能够更加灵活地应对市场变化和生

1.2 减少人为操作失误

传统的洗煤厂生产过程中, 人为操作失误是不可避免的问题。由于人工操作的不稳定性和不可靠性, 往往会导致生产过程的异常和产品质量问题。这些操作失误不仅影响了企业的生产效率和经济效益, 而且可能对企业的安全生产带来重大隐患。电气控制自动化技术的应用, 可以有效地减少人为操作失误, 提高生产过程的稳定性和可靠性^[3]。自动化系统能够根据预设的程序和参数自动完成生产过程, 避免了因为人为因素而导致的各种生产问题。同时, 自动化系统还能够实时监测和记录生产数据, 及时发现和解决潜在问题, 进一步提高了生产过程的可靠性和安全性。具体来说, 自动化系统通过以下几个方面减少人为操作失误: 首先, 自动化系统能够实现对洗煤过程的精确控制, 根据预设的工艺参数自动调整设备运行状态, 避免了因为人工操作不当而导致的设备异常和生产问题。其次, 自动化系统能够实时监测洗煤过程中的各种数据, 如流量、压力、温度等, 及时发现异常情况并进行调整, 避免了因为人工监测不准确而导致的生

1.3 降低洗煤成本、提升经济效益

系统架构设计是实现洗煤厂电气控制自动化的关键环节之一, 它决定了整个自动化系统的稳定性和可扩展性。在系统架构设计过程中, 需要充分考虑系统的功能需求、技术实现和未来发展等因素, 以确保

计出的系统架构能够满足实际生产的需求。

硬件架构是系统架构的基础,它需要具备稳定、可靠和扩展性等特点。在硬件架构设计中,需要根据实际生产需求和设备数量等因素,合理选择和配置各种硬件设备,如 PLC 控制器、传感器、执行器等^[5]。同时,还需要考虑设备之间的通信协议和接口标准,以确保设备之间的数据传输和信号交换能够顺利进行。

软件架构是实现电气控制自动化的核心,它需要具备良好的可维护性和可扩展性。在软件架构设计中,需要根据实际生产需求和系统功能,设计出合理的软件模块和功能接口。同时,还需要考虑软件的安全性和可靠性,通过数据加密、权限控制等手段确保系统的安全运行。此外,为了方便系统的升级和维护,软件架构还应具备良好的可定制性和可扩展性。

系统架构设计还需要考虑实际生产中的可操作性及可维护性。在系统架构设计中,需要充分考虑操作人员的操作习惯和技能水平,设计出易于操作和维护的系统界面和功能模块。同时,还需要提供完善的故障诊断和预警功能,以便及时发现和解决系统故障,确保系统的稳定运行。

2 电气控制系统设计要点

2.1 系统架构设计

系统架构设计是实现洗煤厂电气控制自动化的关键环节之一,它决定了整个自动化系统的稳定性和可扩展性。在系统架构设计过程中,需要充分考虑系统的功能需求、技术实现和未来发展等因素,以确保设计出的系统架构能够满足实际生产的需求。首先,硬件架构是系统架构的基础,它需要具备稳定、可靠和扩展性等特点。在硬件架构设计中,需要根据实际生产需求和设备数量等因素,合理选择和配置各种硬件设备,如 PLC 控制器、传感器、执行器等。同时,还需要考虑设备之间的通信协议和接口标准,以确保设备之间的数据传输和信号交换能够顺利进行。其次,软件架构是实现电气控制自动化的核心,它需要具备良好的可维护性和可扩展性。在软件架构设计中,需要根据实际生产需求和系统功能,设计出合理的软件模块和功能接口。同时,还需要考虑软件的安全性和可靠性,通过数据加密、权限控制等手段确保系统的安全运行。最后,系统架构设计还需要考虑实际生产中的可操作性和可维护性。在系统架构设计中,需要充分考虑操作人员的操作习惯和技能水平,设计出易

于操作和维护的系统界面和功能模块。同时,还需要提供完善的故障诊断和预警功能,以便及时发现和解决系统故障,确保系统的稳定运行。

2.2 主要控制回路分析

在洗煤厂的电气控制自动化技术中,主要控制回路是实现自动化控制的核心部分。每个主要控制回路都有其特定的功能和作用,共同协作以完成整个洗煤过程的自动化控制。(1)给煤机控制回路通过调节给煤机的电机转速或流量控制阀的开度,以实现给煤机给料量的精确控制。在控制回路中,通常采用 PID 控制器来实现对电机转速或流量控制阀的调节,以确保给煤机给料量与实际生产需求的匹配。(2)皮带秤控制回路通过调节皮带输送机的电机转速或调速装置的开度,以实现皮带输送机速度和输送量的精确控制。与给煤机控制回路类似,皮带秤控制回路中也采用 PID 控制器来实现对电机转速或调速装置的调节。(3)液位控制回路通过调节水泵的开关状态或电机的转速,以实现液位的精确控制。液位控制回路的实现通常采用 PID 控制器或模糊控制器,以实现液位的快速、稳定调节。

2.3 软件与界面开发

在洗煤厂的电气控制自动化技术中,软件与界面开发是实现自动化控制的重要组成部分。软件与界面是操作人员与自动化系统交互的媒介,它们的设计和开发质量直接影响到自动化系统的易用性和可维护性。首先,软件的开发需要选择合适的编程语言和开发工具。常用的编程语言包括 C、C++、Java 等,而开发工具则可以选择如 Visual Studio、Eclipse 等集成开发环境。在选择编程语言和开发工具时,需要根据自动化系统的实际需求和开发人员的技能水平进行综合考虑。其次,软件的开发需要设计合理的算法和数据处理方式。根据实际生产需求,软件需要实现各种控制算法,如 PID 控制、模糊控制等。同时,还需要对各种传感器数据进行采集、处理和存储,以确保数据的准确性和实时性。在软件设计过程中,需要考虑算法的精度、计算复杂度和实时性等方面的因素。此外,界面的开发也需要注重易用性和可维护性。界面应该提供清晰、直观的操作和控制方式,以便操作人员能够快速掌握系统的操作和维护。同时,界面还应该提供必要的信息和提示,以便操作人员能够及时了解系统的状态和故障信息。为了方便界面的定制和修改,

可以采用图形化界面设计工具,如Qt、Swing等。最后,软件与界面开发还需要考虑安全性和可靠性。自动化系统需要具备防止非法入侵和数据篡改的能力,以确保系统的安全运行。同时,软件和界面也需要经过严格的测试和验证,以确保其稳定性和可靠性。

3 自动化实施中的质量控制

3.1 设备调试、系统集成测试

在完成电气控制自动化系统的设计和开发后,需要进行设备调试和系统集成测试,以确保系统的稳定性和可靠性。设备调试和系统集成测试是保证自动化系统正常运行的必要环节。设备调试是确保每个设备能够正常、稳定运行的关键环节。在设备调试过程中,需要对每个设备进行单体测试,检查设备的电气连接、机械结构、传感器和执行器等是否正常工作。同时,还需要对设备的性能参数进行测试和调整,以确保设备能够满足实际生产的需求。对于一些关键设备,如PLC控制器、变频器等,需要进行严格的测试和验证,以确保其稳定性和可靠性。系统集成测试是在设备调试的基础上,对整个自动化系统进行集成测试。系统集成测试的目的是检查各个设备之间的通信和协调是否正常,以及整个系统的性能和功能是否达到设计要求。在系统集成测试中,需要模拟实际生产中的各种工况,对自动化系统进行测试和验证。同时,还需要对系统的安全性和可靠性进行测试和评估,以确保系统在异常情况下能够自动处理或报警提示操作人员处理。

3.2 技术人员培训

在电气控制自动化系统的实施过程中,技术人员的培训也是不可或缺的一环。通过培训,技术人员可以掌握自动化系统的操作、维护和管理技能,以确保系统的稳定运行和高效生产。培训内容需要根据技术人员的实际需求和技能水平进行定制。对于新入职的技术人员,需要进行基础知识和技能的培训,如电气原理、控制原理、系统操作等。对于已经有一定基础的技术人员,需要进行进阶技能和高级应用的培训,如故障诊断、系统优化、高级控制算法等。培训方式可以采取多种形式,如理论授课、实践操作、案例分析等。理论授课可以帮助技术人员系统地了解自动化系统的基本原理和操作方法;实践操作可以让技术人员在实际操作中掌握系统的使用和维护技能;案例分析则可以帮助技术人员了解实际生产中遇到的问题和解决方法。

3.3 运行维护与持续优化

在电气控制自动化系统的长期运行过程中,运行维护与持续优化是确保系统稳定、高效运行的关键环节。通过合理的运行维护和持续优化,可以及时发现并解决系统存在的问题,提高系统的性能和可靠性,降低生产成本。首先是运行维护。在运行维护过程中,需要定期对系统进行检查、清洁、润滑等维护工作,确保设备的状态良好、运行稳定。同时,还需要对系统的软件进行更新和升级,以修复潜在的漏洞和缺陷,提高系统的安全性。对于出现故障的设备,需要及时维修或更换,以确保系统的连续运行。其次是持续优化。在系统的长期运行过程中,需要不断收集和分析系统的运行数据,了解系统的性能和存在的问题。根据分析结果,可以对系统进行针对性的优化和改进,如调整控制参数、改进算法等。同时,还可以引入新技术、新设备等,以提高系统的技术水平和竞争力。最后是人员培训。维护和优化人员需要具备专业的技能和知识,以便能够正确地进行维护和优化工作。因此,需要定期对人员进行培训和考核,提高他们的技能水平和综合素质。

4 结语

电气控制自动化技术在洗煤厂中的应用是一个系统工程,涉及多个环节和方面。从系统架构的设计到技术人员的培训,每一个环节都对整个系统的稳定运行和高效生产起到关键作用。通过深入探讨这些关键环节,我们可以更好地理解电气控制自动化技术在洗煤厂中的实际应用,并为未来的技术进步和应用推广提供有益的启示。随着技术的不断发展,我们期待电气控制自动化技术在洗煤厂中发挥更大的作用,为工业生产的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 牛慧,滕斌,袁金龙. 电气控制自动化技术应用于选煤厂的实践探究[J]. 内蒙古煤炭经济,2023(19):157-159.
- [2] 林禹贤. 电气自动化技术在自动化控制中的应用分析[J]. 数字通信世界,2021(12):103-105.
- [3] 李金镛. PLC自动化技术在机械电气控制中的运用探讨[J]. 造纸装备及材料,2021,50(10):13-14.
- [4] 展明星. 基于自动化技术的机床电气控制系统改造的设计研究[J]. 电气传动自动化,2021,43(04):35-39.
- [5] 白益文. 电气控制自动化技术在选煤厂中的应用分析[J]. 矿业装备,2021(03):232-233.