

火电厂热工保护控制系统可靠性提升要点研究

张桂钦

广州发展电力科技有限公司 广东 广州 511457

【摘要】 本论文旨在研究火电厂热工保护控制系统的可靠性提升要点，通过对火电厂热工保护控制系统的分析和研究，揭示了目前系统存在的主要问题，并提出了一些可行的解决方案和改进措施，通过对这些关键要点的研究，可以提高火电厂热工保护控制系统的可靠性和安全性，降低故障发生的可能性，提高运行效率。

【关键词】 火电厂；热工保护控制系统；可靠性

热工保护控制系统在火电厂中具有重要作用，承担着确保锅炉、汽轮机等安全运行的重要任务。然而，由于系统复杂性和特殊工况等因素，火电厂热工保护控制系统面临着一系列的可靠性问题。因此，提升火电厂热工保护控制系统的可靠性是一个亟待解决的问题。

1 火电厂热工保护控制系统功能分析

1.1.温度控制功能

火电厂热工保护控制系统有着精准的温度控制功能。该系统通过对锅炉、汽轮机等设备的运行温度进行监测，有效地避免设备温度过高会导致的故障，并且可以根据设备不同的工作条件进行相应的温度控制策略。例如，在低负荷状态下，系统可以采用先进供水处理技术控制水的流量和温度，以减少能量的损失。

1.2.压力控制功能

该系统通过监测锅炉、汽轮机等设备的运行压力，并及时对其进行控制，以确保系统的压力稳定在正常范围内。同时，在设备出现故障或操作错误的情况下，系统还可以自动切断或减弱供气系统中的压力，以保证系统的安全性。

1.3.故障报警功能

火电厂热工保护控制系统配备了故障报警功能，该功能可以及时报警并提示工作人员存在的故障。故障可能包括温度、压力、水位等方面的问题，也可能包括通讯故障和控制问题。该系统通过及时报警并提示问题所在，可以提高故障排除的效率，并及时保障系统的安全性和稳定性^[1]。

2 热工保护控制系统常见故障

2.1.电气故障

电气故障是热工保护控制系统中最常见的故障之一。可能会出现电缆或连接器松动、线路短路、线路断开等问题，导致控制信号传输中断或电器元件损坏。

2.2.仪表故障

热工保护控制系统中的仪表设备可能会存在故障，比如传感器失灵、仪表读数不准确等问题。这些故障可能会导致控制系统误判或无法正常工作。

2.3.通信故障

热工保护控制系统中的通信设备可能会出现故障，如网络连接中断、通信模块故障等。这些故障会导致控制系统无法与其他设备进行有效的通信和数据交换。

2.4.控制策略故障

热工保护控制系统中的控制策略可能会出现故障，比如逻辑控制错误、参数设置错误等。这些故障可能导致系统无法按照预定的控制策略工作，影响系统的正常运行。

2.5.机械故障

在热工保护控制系统涉及机械设备的情况下，可能会发生机械故障，例如阀门堵塞、泵故障等。这些故障可能会导致控制系统无法准确控制机械设备，影响系统的运行效率和安全性。

3 提升火电厂热工保护控制系统可靠性的关键措施

3.1.完善设备巡检和维护

为提升火电厂热工保护控制系统的可靠性，完善设备巡检和维护是关键措施之一。通过有效的巡检和维护措施，可以及时发现和解决潜在问题，减少系统故障的发生，提高系统的可用性和可靠性。首先，设备巡检是确保热工保护控制系统正常运行的重要环节。巡检工作应该建立起科学严谨的制度和流程，包括定期巡检、临时巡检和特殊巡检。在巡检过程中，需要对热工设备及其控制系统进行全面检查，包括但不限于传感器、执行器、阀门、仪表等。特别是要重点关注容易引发系统故障的部件，及时发现并处理问题，防止故障扩大化。其次，设备维护也是提升系统可靠性的重要手段。维护工作包括预防性维护和修复性维护两个方面。预防性维护是通过定期检修、润滑、清洁、紧固等措施，防止设备

在使用过程中出现故障。修复性维护是在设备故障发生时,采取及时有效的措施进行修复,尽可能缩短停机时间,降低损失。维护工作应该由专业人员负责,同时建立健全的维护记录和档案,提供数据支持和经验积累^[2]。

3.2.加强对控制系统的检验和测试

检验和测试应覆盖控制系统的各个方面,包括硬件和软件两个层面。对于硬件方面,可以采用定期的设备校准和性能测试,确保设备的准确性和正常工作;对于软件方面,需要进行系统功能测试、逻辑一致性验证等,确保软件程序的正确性和稳定性。在检验和测试的过程中,需要制定详细的测试方案和测试用例,并根据实际情况进行全面的测试,包括静态测试和动态测试。静态测试可以检查系统的数据输入、逻辑关系、报警功能等,而动态测试则可以模拟实际运行场景,验证控制系统在各种条件下的响应能力和稳定性。此外,还需要加强对检验和测试过程的记录和分析。在检验和测试过程中,应详细记录测试环境、测试操作、测试结果等重要信息,并进行分析,识别系统的弱点和潜在问题。针对检验和测试中发现的问题,需要及时采取措施进行修复和改进,确保控制系统的可靠性和性能。

3.3.加强对人员培训和管理

首先,进行相关知识和技能培训。通过定期的知识和技能培训,使操作人员了解设备和控制系统的相关知识和技术要点,掌握正确的操作方式和维护方法,从而提高操作人员的操作和管理能力。同时,培训还应着重强调安全可靠的操作要求,让每位操作人员都持续关注安全和质量等细节。其次,加强日常管理和绩效考核。应制定合理的考核制度和管理流程,明确每位操作人员的岗位职责和任务,建立起合理的考核机制,对操作人员的绩效进行持续的监督和考核。同时,还可以结合公司的激励机制,对优秀的操作人员进行奖励,进一步激发操作人员的积极性和创造性。此外,应进一步强化安全管理意识和安全责任意识。要对操作人员持续进行安全管理意识方面的教育,使其能够自觉遵守公司制度规定,执行好从安全保护、设备维护、应急管理、风险管控等方面的职责,不断提高安全意识,牢记“安全第一”的理念。

3.4.引入现代化控制技术

现代化控制技术具有智能化、自适应、可靠性高、

安全性好等优点,可以提升系统的控制精度、运行稳定性和故障诊断能力,减少了人为操作和主观干预,最大程度地保证了系统的稳定性和安全性。首先,引入现代化控制技术可以提高系统的自动化程度。传统的火电厂热工保护控制系统多为模拟化控制,其控制精度和可靠性有限。而现代化控制技术采用数字化思想,通过控制器和计算机软件对传感器获取的数据进行分析和处理,实现对设备的自动控制和监测,大大提高了控制精度和运行稳定性。同时,现代化控制技术可以自动识别故障和异常情况,根据事先设定的报警值给出报警信号,并采取相应的措施进行应对,避免故障扩大化和事故的发生。其次,引入现代化控制技术可以提高系统的智能化程度。现代化控制技术具有智能化和自适应的特点,可以通过人工智能和大数据分析,对设备运行情况进行预测和评估,及时发现隐患和异常情况,主动调整控制策略,从而提高系统的运行效率和稳定性。此外,现代化控制技术也可以提高系统的可靠性和安全性。现代化控制技术采用的是数字化控制方法,降低了人为干预和误操作的风险,同时也能有效预防通讯故障和能耗问题。还可以利用网络技术和物联网技术,实现对全球数据的互联互通,对系统进行数据采集和处理,及时发现故障和异常情况,提高故障诊断能力和处理的效率,并提高系统的安全性和稳定性^[3]。

4 结语

热工保护控制系统的可靠性提升并非一蹴而就,需要各方面的共同努力和持续改进。通过不断的技术创新和管理优化,可以进一步完善火电厂热工保护控制系统,提高其可靠性和稳定性。希望本论文的研究成果能够成为火电厂热工保护控制系统可靠性提升的参考,为相关领域的研究和实践提供一定的借鉴和指导。

【参考文献】

- [1]杨磊.火电厂热工保护控制系统可靠性提升要点分析[J].化学工程与装备,2023,(09):191-193.
- [2]韩新建,韩新春.火电厂热工保护控制系统可靠性技术提升探讨[J].能源科技,2022,20(05):54-58.
- [3]李海龙,刘海波.火电厂热工保护系统可靠性分析[J].中国新技术新产品,2010,(19):142-143.