

浅析电厂热控自动化系统运行的稳定性

吴瑞刚 王 兵

内蒙古京能检修工程管理有限公司 内蒙古 乌兰察布 012000

摘 要：电厂热控自动化系统运行的稳定性对于保障电厂安全、高效运行至关重要。本文分析影响热控自动化系统运行稳定性的主要因素，包括传感器故障、数据采集误差、人为操作失误等，并探讨提高系统运行稳定性的方法，如定期维护与检查、控制参数优化、提升人员培训水平以及强化APS技术和设备维护等。通过加强技术投入和提升热控元件质量，电厂能够有效提高热控自动化系统的运行稳定性，确保电厂的安全生产和经济效益。

关键词：电厂；热控自动化系统；稳定性

1 电厂热控自动化系统概述

电厂热控自动化系统是现代电力工业中的重要组成部分，它负责监控和控制电厂热力过程中各个关键参数，确保电厂安全、稳定、高效地运行。该系统集成了先进的计算机技术、通信技术、控制技术和传感技术，实现了对电厂热力过程的精确控制。在电厂热控自动化系统中，传感器和变送器发挥着至关重要的作用。它们实时采集电厂热力过程中的各种参数，如温度、压力、流量等，并将这些参数转换为标准信号，传输给控制系统。控制系统对这些信号进行处理和分析，根据预设的控制策略和控制算法，输出相应的控制信号，调节执行机构的动作，从而实现对电厂热力过程的精确控制。电厂热控自动化系统还具有强大的数据处理和故障诊断功能。它能够对采集到的数据进行实时处理和分析，提取出有用的信息，为电厂的运行管理和决策提供支持。同时，系统还能够对电厂设备的运行状态进行实时监测和故障诊断，及时发现和处理潜在的安全隐患，保障电厂的安全运行^[1]。电厂热控自动化系统还具备高度的可扩展性和灵活性。随着电厂规模的扩大和技术的升级，系统可以通过增加硬件设备和软件模块来扩展其功能，满足电厂不断变化的需求。系统还可以与其他电力自动化系统进行集成，实现信息共享和协同控制，提高电厂的整体运行效率。总的来说，电厂热控自动化系统是现代电力工业中不可或缺的一部分。它通过集成先进的计算机技术、通信技术、控制技术和传感技术，实现了对电厂热力过程的精确控制和管理，为电厂的安全、稳定、高效运行提供了有力保障。

2 电厂热控自动化系统的运行原理

电厂热控自动化系统的运行原理是基于一系列复杂的工程技术和控制策略，确保电厂热力过程的高效、安全和稳定。该系统通过集成先进的计算机技术、传感技

术、通信技术和控制技术，实现对电厂关键设备和热力过程的全面监控和自动化控制。在电厂热控自动化系统的运行过程中，先通过安装在电厂各个关键部位的传感器和变送器，实时采集温度、压力、流量等热力参数。这些传感器和变送器将采集到的原始信号转换为标准电信号，并传输至中央控制系统。中央控制系统接收到这些信号后，通过高速的数据处理和分析，提取出关键信息，并依据预设的控制策略和控制算法，计算出相应的控制指令。这些控制指令随后通过通信系统传输至电厂的各个执行机构，如阀门、调节器等。执行机构接收到控制指令后，会根据指令的要求进行相应的动作，如调节阀门的开度、改变调节器的设定值等，从而实现对电厂热力过程的精确控制。这一过程中，执行机构还会不断向控制系统反馈其运行状态和参数信息，以便控制系统能够实时调整控制策略，确保电厂运行的持续优化。电厂热控自动化系统还具备强大的故障诊断和预警功能。通过对采集到的数据进行处理和分析，系统能够及时发现设备故障或运行异常，并自动触发报警机制，通知操作人员采取相应的处理措施。这大大减少了电厂运行中的故障停机时间，提高了电厂的运行效率和可靠性。

3 影响电厂热控自动化系统运行稳定性的因素分析

3.1 控制参数设定不合理

影响电厂热控自动化系统运行稳定性的因素众多，其中控制参数设定不合理是一个尤为关键的因素。控制参数是热控自动化系统得以精确执行控制策略的基础，其设定的准确性和合理性直接关系到整个系统的运行效果。在实际运行中，如果控制参数的设定不恰当，可能会导致热控自动化系统无法准确响应热力过程的变化，甚至产生误操作。例如，对于温度、压力等关键参数，如果设定的控制范围过宽或过窄，系统可能无法及时作出调整，或者过度调整，导致热力过程波动过大，影响

电厂的稳定运行。控制参数的设定不合理还可能引发系统内部的冲突和矛盾。在热控自动化系统中,各个控制回路和执行机构之间需要相互协调、配合工作,如果某个控制参数的设定与其他部分存在矛盾,可能会导致系统内部的紊乱,甚至引发安全事故^[2]。

3.2 传感器故障及数据采集误差

影响电厂热控自动化系统运行稳定性的因素中,传感器故障及数据采集误差是两大不可忽视的方面。传感器作为热控自动化系统的“眼睛”和“耳朵”,负责实时监测和传递电厂热力过程中的各项参数。当传感器发生故障时,其传递的数据将失去准确性,甚至可能产生误导性的信息,导致控制系统无法做出正确的判断和决策。这不仅可能影响电厂的正常运行,甚至可能引发安全事故。数据采集误差也是影响系统稳定性的一个重要因素。由于传感器本身的设计、制造或使用环境的差异,可能导致采集到的数据存在误差。这种误差如果未经处理或纠正,将直接影响控制系统的判断和控制效果。例如,微小的温度或压力误差,在长时间的累积下,可能导致控制策略出现偏差,进而影响电厂的运行效率。

3.3 人为操作失误

影响电厂热控自动化系统运行稳定性的因素中,人为操作失误是一个不容忽视的重要方面。人为操作失误可能发生在多个环节,如控制参数的设定、设备巡检、故障处理等方面。在控制参数设定环节,如果操作人员对系统特性和控制原理理解不足,或者粗心大意,就可能导致参数设定不合理,进而影响系统运行的稳定性和效率^[3]。在设备巡检过程中,如果操作人员没有严格按照规程进行,可能会错过一些潜在的故障或异常,使系统处于不稳定状态。在故障处理时,错误的判断或操作可能会使故障扩大化,甚至导致系统停机。人为操作失误还可能源于操作人员的技术水平、经验、工作态度以及工作环境等多方面因素。技术水平不足和经验欠缺可能导致操作人员无法正确应对复杂情况,工作态度不端正可能导致操作不规范或粗心大意,而工作环境的不适宜也可能影响操作人员的判断和操作。

4 提高电厂热控自动化系统运行稳定性的方法

4.1 定期维护与检查

提高电厂热控自动化系统运行稳定性的关键一环在于定期维护与检查。电厂热控自动化系统作为一个复杂的工程系统,长时间的运行会导致设备老化、磨损,甚至可能产生潜在的故障。定期的维护与检查涉及对热控自动化系统中的所有关键设备和部件进行全面细致的检

查。这包括对传感器、执行机构、控制模块等硬件设备的检查,确保其工作正常、无损坏或磨损。同时,还需要对系统的软件部分进行检查,包括控制逻辑、算法程序等,确保它们没有错误或漏洞。在维护过程中,还需要对系统的性能进行评估,检查其是否满足电厂的运行需求。如果发现性能下降或存在潜在问题,应及时进行必要的调整和优化。此外,维护人员还需要根据电厂的运行情况和热力过程的变化,对控制参数进行适时的调整,以保证控制系统的适应性和准确性。除了定期的维护,检查也是不可或缺的一环。检查不仅是对设备运行状态的确认,更是对系统安全隐患的排查。通过定期检查,可以及时发现设备故障、性能异常或安全隐患,从而采取相应的措施进行处理,防止故障扩大或引发安全事故。

4.2 控制参数优化

提高电厂热控自动化系统运行稳定性的重要方法之一是进行控制参数的优化。控制参数是热控自动化系统的核心,其设定的准确性和合理性直接关系到系统的运行效果。控制参数的优化首先需要对电厂的热力过程有深入的理解,明确各个参数之间的相互影响和制约关系。在此基础上,结合电厂的实际运行情况和热力过程的变化,对控制参数进行精细化的调整。这包括对温度、压力、流量等关键参数的设定范围进行优化,使其既能满足电厂的运行需求,又能适应热力过程的波动。控制参数的优化还需要考虑系统的动态特性和响应速度。优化过程中,应使控制系统能够快速准确地响应热力过程的变化,及时调整执行机构的动作,确保热力过程的稳定。还需要避免控制参数的过度调整或频繁波动,以减少对系统稳定性的干扰^[4]。在控制参数优化的过程中,还需要充分利用现代控制理论和算法,如模糊控制、神经网络控制等,以提高控制系统的智能化和自适应能力。这些先进的控制算法可以根据电厂的实际运行情况,自动调整控制参数,使系统始终处于最佳运行状态。

4.3 提升人员培训水平

提高电厂热控自动化系统运行稳定性的方法中,提升人员培训水平是至关重要的一环。电厂热控自动化系统的复杂性要求操作人员具备丰富的专业知识、熟练的操作技能以及敏锐的故障处理能力。首先,人员培训应涵盖热控自动化系统的基本原理、结构组成、运行特性以及故障处理等方面的知识。通过系统的理论培训,使操作人员对系统有全面深入的了解,能够熟练掌握系统的操作技能,并具备基本的故障排查和处理能力。其次,实践操作技能的培养也是培训的重要内容。通过模

拟操作、现场实践等方式,使操作人员能够熟悉系统的操作流程,掌握正确的操作方法,提高操作的准确性和效率。还应加强操作人员的应急处理能力,使其在面临突发情况时能够迅速作出反应,采取有效的应对措施。此外,随着电厂热控自动化技术的不断发展,新的控制策略、算法和设备不断涌现。因此,人员培训还应注重更新和拓展。通过定期举办技术讲座、研讨会等活动,使操作人员及时了解最新的技术动态,掌握新的操作技能和方法,提高系统的运行水平。最后,建立完善的考核和激励机制也是提升人员培训水平的重要手段。通过定期对操作人员进行考核,检验其培训成果和实际操作能力,并根据考核结果进行奖惩,激励操作人员不断提升自身的业务能力和综合素质。

4.4 强化APS技术和设备维护

提高电厂热控自动化系统运行稳定性的方法中,强化APS技术和设备维护是两大核心策略。APS(一键启停系统)技术的应用对于提升热控自动化系统的运行稳定性至关重要。APS技术通过整合先进的控制算法和自动化策略,实现电厂机组启停过程的智能化和自动化,大幅减少了人为操作的需求和干预,从而降低了人为操作失误的风险。通过APS技术,系统能够自动判断机组状态,智能调整控制参数,确保机组在启停过程中平稳过渡,避免了因操作不当或参数设置不合理导致的运行波动或故障。设备维护同样是保障热控自动化系统运行稳定性的关键。热控自动化系统涉及大量的传感器、执行机构、控制模块等硬件设备,这些设备的运行状态直接影响到系统的整体性能。定期对设备进行维护,检查其工作状态,及时更换损坏或老化的部件,是确保系统稳定运行的重要措施。此外,随着技术的不断进步,新的设备和维护技术不断涌现,电厂应积极引进和应用这些新技术,提高设备维护的效率和质量。在强化APS技术和设备维护的过程中,电厂还需要注重二者的协同作用。一方面,通过APS技术的应用,可以减少对设备的过度依赖和人为干预,降低设备故障的风险;另一方面,通过设备维护的加强,可以确保APS技术所需的硬件基础稳定

可靠,为APS技术的有效应用提供有力保障。

4.5 加强技术投入,提升热控元件质量

加强技术投入,提升热控元件质量是确保电厂热控自动化系统运行稳定性的关键举措。热控元件作为热控自动化系统的核心组成部分,其质量直接决定了系统的运行效果。通过加强技术投入,电厂可以引进先进的生产设备、制造工艺和检测技术,确保热控元件的制造过程更加精细、可靠。电厂还可以加强与高校、科研机构等合作,共同开展热控元件的研发工作,推动技术创新和进步。这些举措将有助于提升热控元件的精度、稳定性和可靠性,降低故障率和维护成本,从而提高整个热控自动化系统的运行稳定性^[5]。电厂还应加强对热控元件的质量管理,建立完善的质量检测和控制体系,确保每一个出厂的元件都符合质量标准。通过严格的质量把关,可以有效杜绝质量问题的发生,为电厂的安全、稳定运行提供有力保障。

结束语

电厂热控自动化系统运行稳定性的提升是一个持续不断的过程,需要电厂在多个方面进行综合施策。通过深入分析影响稳定性的因素,并采取针对性的措施加以改进,电厂能够不断提升热控自动化系统的性能,为电厂的安全、高效运行提供有力保障。同时,随着技术的不断进步和应用,电厂热控自动化系统的运行稳定性将得到进一步提升,为电厂的可持续发展注入新的动力。

参考文献

- [1]李晋国.电厂热控自动化系统稳定性分析[J].石化技术,2019,26(11):56+61.
- [2]张良才.电厂热控自动化系统运行稳定性的提升对策[J].南方农机,2019,50(20):192.
- [3]白明强,张亚彬.电厂热控自动化系统稳定性分析[J].科技风,2019(17):199.
- [4]王明建.浅析电厂热控自动化系统运行的稳定性[J].城市建设理论研究:电子版,2019(5):788.
- [5]李超,王长军.浅析电厂热控自动化系统运行的稳定性[J].企业技术开发,2019,35(7):112-113.