

火电厂热控自动化保护装置的维护探讨

罗策华

中国能源建设集团浙江火电建设有限公司 浙江 杭州 310020

摘要: 火电厂热控自动化保护装置对确保电厂安全、高效运行至关重要。该装置通过精确测量和控制关键参数,实现对主要设备的全面监控,并在异常情况下迅速采取保护措施。然而,传感器、执行机构和控制系统等部件易受火电厂恶劣环境影响而出现故障。为维护装置性能和可靠性,需采取日常维护、定期检修和故障维修等策略。同时,建立完善的维护管理制度,明确维护计划、记录档案和人员职责权限。加强人员培训,提高维护人员的专业素质和应急处理能力。引入在线监测和智能化维护技术等先进手段,提高维护工作的自动化水平和准确性,确保热控自动化保护装置的稳定运行。

关键词: 火电厂;热控自动化保护装置;维护;探讨

引言:在火电厂的复杂运行环境中,热控自动化保护装置作为确保电厂安全、高效运行的核心要素,其重要性不言而喻。该装置不仅实时监测设备运行状态,还在异常情况下迅速采取保护措施,有效防止设备损坏和安全事故的发生。然而,由于火电厂恶劣的工作环境,热控自动化保护装置易受到多种因素的影响,导致传感器、执行机构及控制系统等部件出现故障,影响装置的准确性和可靠性。因此,对热控自动化保护装置进行科学的维护管理显得尤为重要。本文将从日常维护、定期检修、故障维修等方面出发,探讨热控自动化保护装置的维护策略,并提出建立维护管理制度、加强人员培训、引入先进维护技术和设备等维护管理措施,以期火电厂的热控自动化保护装置维护工作提供有益的参考。

1 火电厂热控自动化保护装置的重要性

在火电厂的复杂运行环境中,热控自动化保护装置扮演着至关重要的角色,它是确保电厂安全、高效运行的核心要素之一。作为火电厂自动化控制系统的关键组成部分,热控自动化保护装置不仅承担着对设备运行状态的实时监测任务,还负责在异常情况下迅速采取保护措施,防止设备损坏和安全事故的发生。(1)热控自动化保护装置通过对火电厂中各种关键参数的精确测量和控制,实现了对锅炉、汽轮机等主要设备的全面监控。这些参数包括但不限于温度、压力、流量和液位等,它们都是反映设备运行状态的重要指标。通过高精度的传感器和先进的控制技术,保护装置能够实时获取这些参数的数据,并对其进行准确的分析和处理。(2)在火电厂的运行过程中,设备往往会受到各种因素的影响,导致运行参数出现波动。当这些参数超出设定的安全范围时,就意味着设备可能处于危险状态,如果不及采

取措施,就有可能导致设备损坏甚至引发安全事故。而热控自动化保护装置正是为了应对这种情况而设计的。

(3)当保护装置检测到设备运行参数异常时,它会迅速作出反应,采取一系列保护措施来确保设备的安全。这些保护措施可能包括切断设备的电源、关闭相关阀门、启动备用系统等。例如,在锅炉运行过程中,如果水位过低,水位保护装置就会立即发出警报,并同时停止锅炉的运行,以防止干烧事故的发生。这种迅速而准确的反应能力,是热控自动化保护装置的重要特点之一。

(4)除了对设备的直接保护作用外,热控自动化保护装置还能提高火电厂的运行效率和经济性。通过实时监测和分析设备运行数据,保护装置能够及时发现设备的潜在问题,并提前进行维护和处理,从而避免设备因故障而停机,减少生产损失。同时,保护装置还能优化设备的运行参数,提高设备的运行效率,降低能耗和成本^[1]。

2 热控自动化保护装置的常见故障分析

2.1 传感器故障

传感器是热控自动化保护装置获取设备运行参数的眼睛,其性能的好坏直接关系到保护装置的准确性和可靠性。在火电厂的恶劣工作环境中,传感器长期受到高温、高压、振动等因素的影响,容易出现老化、损坏或信号传输异常等问题。(1)传感器老化是一个常见的问题。随着使用时间的增长,传感器的性能会逐渐下降,测量误差会增大。例如,温度传感器老化后,其测温精度可能会降低,导致保护装置无法准确判断设备的温度状态。压力传感器老化则可能导致无法准确测量压力值,进而影响保护装置对设备压力状态的判断。(2)传感器还可能因为物理损坏或信号传输异常而故障。物理损坏可能由于安装不当、机械碰撞或外部冲击等原因造

成。信号传输异常则可能由于线路接触不良、信号干扰或传输设备故障等原因引起。这些故障都会导致传感器无法正常工作,进而影响保护装置的准确性和可靠性。

2.2 执行机构故障

执行机构是热控自动化保护装置实现保护动作的重要部件,如电磁阀、调节阀等。它们负责根据控制系统的指令,对设备进行相应的操作,如切断电源、关闭阀门等。然而,执行机构在实际运行过程中也容易出现故障。(1)机械卡滞是执行机构常见的故障之一。由于长期运行或维护不当,执行机构的机械部件可能会出现磨损、变形或积垢等问题,导致阀芯卡滞,无法正常开关。例如,电磁阀的阀芯可能因为铁屑、油污等杂质而卡滞,导致阀门无法打开或关闭。(2)电气故障也是执行机构常见的故障类型。执行机构的电气部件,如电机、线圈等,可能会因为过载、短路或接触不良等原因而损坏,导致执行机构无法正常工作。例如,调节阀的电机可能因为过载而烧毁,导致阀门无法调节到指定位置^[2]。

2.3 控制系统故障

控制系统是热控自动化保护装置的核心,它负责对传感器采集的数据进行处理和分析,并根据预设的逻辑发出控制指令。然而,控制系统也可能因为各种原因而出现故障。(1)软件故障是控制系统常见的故障之一。由于软件程序存在漏洞、错误或兼容性问题,可能导致控制逻辑混乱,无法正确判断设备的运行状态。例如,软件程序可能因为算法错误而无法准确计算设备的运行参数,或者因为兼容性问题而无法与其他系统进行数据交换。(2)硬件故障也是控制系统不可忽视的问题。控制系统的硬件部件,如电路板、处理器等,可能会因为老化、损坏或接触不良等原因而失效,导致控制系统无法正常工作。例如,电路板可能因为元件老化或损坏而无法传输信号,处理器可能因为过热或过载而崩溃。

3 热控自动化保护装置的维护策略

3.1 日常维护

日常维护是热控自动化保护装置维护工作的基石,它涉及到设备的清洁、检查、紧固等一系列基础性工作。这些看似简单的操作,实则是确保设备长期稳定运行的关键。(1)设备的清洁工作不容忽视。在火电厂的恶劣环境中,灰尘、油污等杂质很容易附着在设备表面,甚至渗入设备内部,对设备的正常运行构成威胁。因此,定期对设备进行清洁,是防止杂质进入设备、保持设备清洁度的必要措施。清洁工作应使用专业的清洁工具和清洁剂,避免对设备造成二次损伤。(2)设备的检查工作也至关重要。检查工作的重点是设备的连接部

件,如螺丝、接线端子等,是否松动或损坏。这些连接部件是设备内部各个部分相互连接的桥梁,一旦松动或损坏,将直接影响设备的整体性能。因此,定期检查并紧固这些连接部件,是确保设备稳定运行的重要环节。

(3)设备的运行状态也需要定期检查。通过监测设备的温度、压力、电流等参数,可以及时发现设备的异常情况,如过热、过压、过流等。一旦发现异常,应立即采取措施进行处理,防止故障进一步扩大。

3.2 定期检修

定期检修是热控自动化保护装置维护工作的重要组成部分,它旨在通过性能测试、校准、更换等手段,提升设备的性能和可靠性。(1)对于传感器而言,定期进行性能测试和校准是确保其测量精度的关键。传感器是热控自动化保护装置获取设备运行参数的重要部件,其测量精度直接影响到保护装置的准确性和可靠性。因此,定期对传感器进行性能测试和校准,是确保保护装置能够准确判断设备运行状态的必要措施。(2)执行机构作为热控自动化保护装置实现保护动作的重要部件,其动作灵活性和可靠性也至关重要。因此,定期对执行机构进行检查和维护,如润滑、调整等,是确保执行机构能够准确、迅速地响应控制指令的必要手段。(3)控制系统作为热控自动化保护装置的核心部分,其软件和硬件的性能也直接影响到保护装置的整体性能。因此,定期对控制系统进行软件升级和硬件检查,是及时发现和解决潜在问题、提升保护装置性能和可靠性的重要途径^[3]。

3.3 故障维修

当热控自动化保护装置出现故障时,及时、准确的维修是确保设备尽快恢复正常运行的关键。维修人员应具备丰富的专业知识和实践经验,能够快速准确地判断故障原因并采取相应的维修措施。在维修过程中,应严格按照操作规程进行操作,确保维修质量和安全。同时,维修人员还应做好维修记录,对故障原因、维修过程及结果进行详细记录,为今后的维护工作提供参考。

4 热控自动化保护装置的维护管理

4.1 建立维护管理制度

维护管理制度是热控自动化保护装置维护工作的基石。一套完善、合理的维护管理制度,能够确保维护工作的顺利进行,提高维护效率,减少故障发生的可能性。(1)应制定详细的维护计划。维护计划应根据设备的运行状况、使用频率、环境条件等因素,合理安排维护工作的时间和内容。计划应明确每次维护的具体任务、所需工具、材料以及人员配置,确保维护工作的有序进行。同时,维护计划还应具有灵活性,能够根据设

备的实际运行情况进行适时调整。(2)应建立维护记录档案。每次维护工作完成后,都应详细记录维护的过程和结果,包括维护时间、地点、人员、设备状况、发现的问题、采取的措施以及维护后的设备状态等。这些记录不仅为今后的维护工作提供了宝贵的参考依据,还有助于分析设备的运行规律,预测潜在故障,从而提前采取预防措施。(3)还应明确维护人员的职责和权限。维护人员是维护工作的直接执行者,他们的责任心和专业水平直接影响到维护工作的质量。因此,应明确每个维护人员的职责范围,确保他们能够各司其职、各负其责。同时,还应赋予维护人员相应的权限,使他们在遇到紧急情况时能够迅速做出决策,采取措施,确保设备的安全运行。

4.2 加强人员培训

维护人员的专业素质和应急处理能力是热控自动化保护装置维护工作的关键因素。为了提高维护人员的业务水平,应加强对他们的培训。(1)培训内容应涵盖设备的原理、结构、性能以及维护方法等方面的知识。通过系统的培训,使维护人员熟悉设备的工作原理,了解设备的结构特点和性能参数,掌握正确的维护方法和操作技巧。同时,还应注重培养维护人员的故障诊断和处理能力,使他们能够迅速准确地判断故障原因,并采取相应的处理措施。(2)还应定期组织维护人员进行应急演练,提高他们的应急处理能力。通过模拟实际故障场景,让维护人员在实践中锻炼自己的应变能力和协作能力,确保在真正遇到紧急情况时能够迅速、有效地应对^[4]。

4.3 引入先进的维护技术和设备

随着科技的不断发展,先进的维护技术和设备不断涌现,为热控自动化保护装置的维护工作提供了新的手段和方法。例如,可以采用在线监测技术对设备的运行状态进行实时监测。通过在线监测设备,可以实时获取设备的运行参数和状态信息,及时发现设备的潜在故障和异常变化,为维护工作提供有力的数据支持。同时,

还可以引入智能化维护设备,如智能诊断仪器、自动化测试设备等。这些设备具有高精度、高效率的特点,能够大大提高维护工作的自动化水平和准确性。通过智能化维护设备的应用,可以实现对设备的快速诊断、精确测试和有效修复,提高维护效率和质量^[5]。

结束语

热控自动化保护装置作为火电厂安全高效运行的核心要素,其维护管理工作至关重要。通过日常维护、定期检修和故障维修等策略,可以确保保护装置始终保持良好的工作状态。同时,建立完善的维护管理制度,明确维护计划、记录档案和人员职责,为维护工作的顺利进行提供了有力保障。加强人员培训,提高维护人员的专业素质和应急处理能力,是提升维护工作质量的关键。此外,引入先进的维护技术和设备,如在线监测技术和智能化维护设备,为维护工作注入了新的活力,提高了维护效率和准确性。热控自动化保护装置的维护管理是一项系统工程,需要综合考虑多方面因素,不断优化和完善维护策略和管理制度,以确保火电厂的安全稳定运行。

参考文献

- [1]代廷开.基于火电厂热控调试技术的改革创新研究[J].建材与装饰,2020(05):231-232.
- [2]孙可智,周冯琦,尚勇敏.技术进步对中国火力发电部门要素偏向与能源强度的影响[J].资源科学,2022,44(6):1119-1137.
- [3]张宁.碳全要素生产率、低碳技术创新和节能减排效率追赶:来自中国火力发电企业的证据[J].经济研究,2022,57(2):158-174.
- [4]温新宇,张健.大型火电机组故障处理策略与方法[J].中国安全科学学报,2021,31(S1):103-108.
- [5]薛文栋.探究火电厂热控自动化保护装置的维护方法[J].电力系统装备.2021(03):103-104