

# 火电厂热控自动化保护装置的检修与维护研究

李欢 潘颖娣

宁夏枣泉发电有限责任公司, 宁夏 银川 750411

**[摘要]** 现如今, 热控自动化的装置在火力发电厂中的运用越来越成熟, 自动化程度越来越高, 为火力发电厂设备的运行、操作和调节提供了极大的便利。运用热控自动化技术能够帮助火力发电厂更好地针对热力系统相关数据信息进行监测和管控, 进而从整体上为火力发电厂的安全性能、工作效益, 以及工作质量提供一定的保障, 所以, 我们要不断优化火电厂热控自动化保护装置的检修和维护工作。基于此, 文中分析了当前工作中存在的问题, 阐述了常见的优化火电厂热控自动化保护装置的检修和维护方法, 具有一定的借鉴意义。

**[关键词]** 火电厂; 热控自动化; 保护装置; 检修与维护

DOI: 10.33142/hst.v7i9.13483

中图分类号: TM3

文献标识码: A

## Research on Maintenance and Repair of Thermal Control Automation Protection Devices in Thermal Power Plants

LI Huan, PAN Yingdi

Ningxia Zaoquan Power Generation Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750411, China

**Abstract:** Nowadays, the application of thermal control automation devices in thermal power plants is becoming more and more mature, and the degree of automation is increasing, providing great convenience for the operation, control, and adjustment of thermal power plant equipment. The use of thermal control automation technology can help thermal power plants better monitor and control the relevant data information of the thermal system, which providing a certain guarantee for the safety performance, work efficiency, and work quality of thermal power plants as a whole. Therefore, we need to continuously optimize the maintenance and repair of thermal control automation protection devices in thermal power plants. Based on this, the article analyzes the problems existing in current work and elaborates on common methods for optimizing the maintenance and repair of thermal control automation protection devices in thermal power plants, which has certain reference significance.

**Keywords:** thermal power plants; thermal control automation; protection devices; maintenance and repair

### 引言

在火电厂的运行中, 热控自动化保护装置作为保障设备安全和运行稳定的核心系统, 发挥着不可替代的作用。这些装置通过实时监控和自动控制锅炉、汽轮机及其他关键设备的运行状态, 及时识别和处理异常情况, 从而防止设备故障升级, 保护电厂的正常运营。然而, 随着火电厂的设备逐渐老化、运行环境的日益复杂以及技术的不断进步, 热控自动化保护装置的检修与维护面临诸多挑战。传统的维护模式可能无法有效应对新出现的问题和技术要求, 导致故障处理不及时、设备运行效率下降、维护成本增加等问题。因此, 对热控自动化保护装置的检修与维护进行系统化研究显得尤为重要。本文旨在深入探讨热控自动化保护装置在实际运行中的常见问题, 分析现有检修与维护方法的不足, 提出针对性的改进措施和技术创新, 旨在提升设备的可靠性和维护效率。通过引入先进的技术和科学的维护策略, 本文希望为火电厂的安全管理提供切实可行的解决方案, 优化设备运行状态, 降低故障率, 保障电厂的稳定和高效运行, 最终实现经济效益与安全性的双重提升。

### 1 火电厂热控自动化保护装置检修与维护的意义

火电厂热控自动化保护装置的检修与维护具有重要的意义, 其核心在于保障电厂的安全、高效、可靠运行。首先, 热控自动化保护装置是火电厂运行的关键设备之一, 承担着监测和控制锅炉、汽轮机等主要设备的任务, 通过实时监控和自动化控制, 能够及时发现并处理设备运行中的异常情况, 预防事故的发生。通过定期和科学的检修与维护, 可以及时排查和消除设备隐患, 防止小问题发展成重大故障, 减少因设备故障导致的停机时间和经济损失, 从而提高设备的可靠性和使用寿命。其次, 检修与维护工作能够优化设备性能, 确保系统运行的稳定性和控制精度, 提高生产效率和经济效益。此外, 系统化的检修与维护还能提升操作人员的技术水平和安全意识, 推动电厂安全管理体系的完善。因此, 火电厂热控自动化保护装置的检修与维护不仅是保障电厂安全稳定运行的必要措施, 也是提升电厂综合效益和安全管理水平的重要手段。

### 2 火电厂热控自动化装置运行中的存在问题分析

#### 2.1 装置的管理缺乏合理性

火电厂热控自动化装置运行中的一个突出问题是装

置管理缺乏合理性,主要表现为管理制度不健全、责任划分不明确和管理流程不规范等方面。这些管理上的缺陷导致设备维护不到位,故障隐患不能及时发现和排除,影响了装置的正常运行。此外,管理层对设备运行情况的监控和评估不够重视,缺乏有效的监控手段和评估机制,使得设备在长期运行中可能存在积累性问题,进一步增加了设备运行的风险和故障率。

## 2.2 装置的检修及维护不够规范

火电厂热控自动化装置运行中存在的问题之一是装置的检修及维护不够规范,这主要表现在检修维护计划不够系统,缺乏科学合理的检修周期和操作规程,导致检修工作流于形式,未能及时发现和解决设备隐患。此外,维护人员在实际操作中常常缺乏规范的指导和监督,操作方法和步骤不统一,容易造成设备的二次损坏或维护不到位,影响装置的整体运行效果。同时,检修记录不完善,设备运行历史和故障信息未能得到充分的记录和分析,进一步增加了设备运行的风险和维修难度<sup>[1]</sup>。这些问题综合影响了热控自动化装置的正常运行和长期可靠性,增加了设备故障率和维护成本。

## 2.3 人员素质有待提高, 缺乏完善的检修及维护体系

火电厂热控自动化装置运行中存在的一个显著问题是人员素质有待提高,且缺乏完善的检修及维护体系,主要表现为操作和维护人员的专业知识和技能不足,对设备的工作原理和维护要求理解不够深入,导致在实际操作中容易出现误操作或漏检漏修的情况。此外,现有的检修及维护体系不完善,缺乏系统性和规范性,没有明确的维护标准和操作流程,导致维护工作随意性较大,不能有效保障设备的稳定运行。这种人员素质和体系建设上的不足,不仅影响了设备的正常运行效率,还增加了设备故障和安全事故的风险,对电厂的整体运营产生了不利影响。

## 3 火电厂热控自动化保护装置的检修与维护措施

### 3.1 构建健全的装置维护程序

构建健全的装置维护程序是确保火电厂热控自动化保护装置稳定运行的关键。首先,需要制定详尽的维护计划,明确维护的频率、内容和步骤,包括定期检查、预防性维护和故障处理等。维护计划应结合设备的运行特点、历史故障记录以及厂家推荐的维护周期,科学安排各类维护任务,确保设备在其生命周期内得到适时的保养。其次,应建立标准化的操作流程,规范每一项维护操作,从设备检查、调试到故障排除,都要按照统一的标准进行,以确保操作的准确性和一致性。每次维护作业后,应详细记录设备状态、维护过程及发现的问题,并形成完整的维护报告,这些记录不仅为后续维护提供依据,也为设备故障分析和改进措施的制定提供重要数据。此外,维护程序中还应包含有效的问题反馈机制,定期审查和总结维护效果,根据实际运行情况调整和优化维护计划。同时,组织定期

的培训,提高维护人员的技能水平和专业素养,以保证他们能够熟练掌握和执行维护程序。通过这些措施,能够构建一个科学、系统的维护体系,提升设备的可靠性,减少故障发生频率,确保火电厂的安全稳定运行。

### 3.2 针对故障类型进行处理

针对火电厂热控自动化保护装置的故障类型进行处理,是提升设备可靠性和保障安全运行的重要措施。首先,对于常见的故障类型,如传感器故障、信号传输问题和控制系统故障,需制定针对性的检修和处理方案。传感器故障通常表现为数据异常或无法读取,这类问题应通过逐一检查传感器的连接、电缆以及信号输出,确认是否需要更换传感器或修复线路。对于信号传输问题,如信号丢失或干扰,应检查所有相关的传输线路和连接接口,确保信号的稳定传递,并采取屏蔽和滤波等措施减少干扰。控制系统故障可能涉及到软件错误或硬件故障,需进行系统的诊断和排查,通过更新软件、重启系统或更换故障部件来恢复正常运行。针对不同的故障类型,及时采取适当的处理措施非常重要。故障处理过程中,应遵循详细的故障诊断流程和验证修复效果。维护人员应具备故障排查的专业技能,并能够迅速识别和处理问题,以减少停机时间和生产损失。

### 3.3 提升热控自动化保护装置控制信号的稳定性

提升热控自动化保护装置控制信号的稳定性是确保火电厂安全高效运行的重要措施之一。首先,需要对信号传输线路进行全面检查和维护,确保线路连接牢固、绝缘良好,避免因线路老化或松动导致信号传输不稳定。其次,应对控制信号的源头设备进行定期校准和测试,确保其输出信号准确无误,避免因设备故障或偏差影响系统运行<sup>[2]</sup>。此外,需采用抗干扰能力强的信号传输技术和设备,减少电磁干扰等外部因素对信号传输的影响。对于关键节点,应设置冗余系统,确保在主信号通道出现问题时,备份信号通道能立即投入使用,保证系统的连续稳定运行。同时,建立实时监测系统,对信号传输的各个环节进行监控,及时发现和处理异常情况,防止信号波动对系统稳定性造成影响。

### 3.4 借助集散控制系统建立应急预案

借助集散控制系统(DCS)建立应急预案是提高火电厂热控自动化保护装置应对突发情况能力的重要措施。集散控制系统的实时数据采集和分析能力,使其能够在发生异常或故障时迅速响应。首先,需要在DCS中配置完善的应急预案管理模块,建立详细的应急响应流程,包括从故障检测、报警、决策到实施应急措施的全程。系统应当具备实时监控功能,通过不断监测设备的运行状态,一旦发现异常情况立即触发警报,并启动预设的应急响应程序。应急预案的建立还应包括制定不同故障类型的处理策略,明确各类故障的应急处理步骤和优先级。例如,对于设备

突发故障,可以配置自动切换至备用设备或系统,并进行故障隔离,以防止问题扩展。对于操作人员的培训也是关键,确保他们熟悉应急预案的操作流程和应对措施,能够迅速有效地执行预案,减少事故对生产的影响。此外,应建立定期演练机制,通过模拟故障场景进行演练,检验应急预案的实际效果,并根据演练结果进行不断改进和优化。

### 3.5 提高人员素质

提高人员素质是火电厂热控自动化保护装置检修与维护中至关重要的一环。首先,应通过系统的培训提升操作和维护人员的专业技能和知识水平,确保他们对热控自动化保护装置的工作原理、操作规程和故障处理方法有深入的理解。培训内容应涵盖设备的基本功能、常见故障及其解决方案,以及新技术和新设备的使用,以适应设备技术的不断发展和更新<sup>[3]</sup>。其次,应建立完善的技术认证和评估体系,对员工进行定期考核,确保他们的操作水平和专业能力符合岗位要求。通过实际操作和模拟故障演练,增强人员的实战经验和应急处理能力,提高他们在突发情况中的应对能力。此外,应鼓励员工参与技术交流和行业研讨,保持对最新技术和最佳实践的了解,以不断提升自身素质和工作效率。

### 3.6 维护保护装置的信号传递过程

维护保护装置的信号传递过程是确保火电厂热控自动化保护系统正常运行的关键措施之一。首先,需对信号传递链路进行定期检查,确保所有传输线路、连接器和接口的完整性和可靠性,避免因线路老化、接触不良或信号干扰导致传输质量下降。其次,采用高质量的信号传输介质和抗干扰设计,以减少外部电磁干扰对信号传递的影响,确保信号传输的准确性和稳定性。对于关键的信号传递节点,建议实施冗余设计,即设置备用信号通道,以在主通道发生故障时能够及时切换,保证信号的连续传递。同时,监测系统应实时监控信号的传输状态,通过数据采集和分析,及时发现并处理信号异常情况。建立详细的信号传递记录和故障处理档案,有助于跟踪问题的根源并进行改进。

### 3.7 进行技术创新

进行技术创新是提升火电厂热控自动化保护装置性能的关键途径。随着技术的不断进步,新型材料、智能算法和先进的设备可以显著提高系统的可靠性和效率。首先,采用最新的传感器技术和高精度测量仪器,可以提升数据采集的准确性和实时性,从而提高系统对异常情况的响应速度。其次,引入先进的数据分析和处理技术,如人工智能和机器学习,可以对设备运行数据进行深入分析,预测潜在故障,从而实现预防性维护,减少突发故障的发生。

智能控制算法的应用也能够优化设备的运行状态,实现更高效的能源利用和操作控制。此外,更新和改进控制系统的软件平台,可以提升系统的集成性和操作便捷性。例如,通过云计算技术实现数据的远程监控和管理,提高系统的灵活性和响应能力<sup>[4]</sup>。引入物联网技术,可以将设备、系统和人员连接起来,实现实时数据传输和智能决策支持。对于硬件方面,利用新型耐高温、抗腐蚀材料和先进的制造工艺,可以提升设备的耐用性和稳定性,减少维护频率。通过这些技术创新,火电厂热控自动化保护装置可以在性能、可靠性和效率上得到显著提升。不断推进技术创新,不仅可以优化设备的运行管理,降低故障率,还可以增强火电厂的整体竞争力和安全性,为电力生产提供更强的技术保障。

## 4 结语

在火电厂的运营过程中,热控自动化保护装置的检修与维护是确保系统安全、提高运行效率和降低故障风险的关键环节。本文深入分析了这些装置在实际运行中面临的主要问题,包括设备管理不足、维护操作不规范、人员素质不高以及技术更新滞后等,并提出了一系列针对性的改进措施。通过建立完善的维护程序、优化故障处理流程、提升信号传递稳定性、制定科学的应急预案、加强人员培训和推动技术创新等手段,本研究为提升设备可靠性、降低故障发生率和维护成本提供了切实可行的方案。未来,随着技术的不断进步和电力行业的不断演变,热控自动化保护装置的检修与维护将面临更多的挑战和机遇。电力行业需要不断跟踪和应用最新的技术,优化维护策略,提升管理水平,以适应不断变化的需求和环境。通过持续的技术创新和系统优化,我们能够进一步提高火电厂的设备管理水平,确保电力生产的安全、稳定和高效运行,为社会提供更加可靠的能源保障。

### [参考文献]

- [1] 祁昊天. 火电厂热控自动化保护装置的检修与维护研究[J]. 中国设备工程, 2024(6): 67-69.
- [2] 郭玮. 火电厂热控自动化保护装置的维护方法研究[J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59(12): 196-198.
- [3] 杜伟. 火电厂热控自动化保护装置的检修与维护[J]. 光源与照明, 2022(8): 99-101.
- [4] 赵佳昕. 火电厂热控自动化保护装置的维护策略[J]. 中国设备工程, 2020(16): 62-63.

作者简介: 李欢(1993.2—), 男, 学历: 本科, 毕业院校: 东北电力大学, 所学专业: 测控技术与仪器, 目前职称: 助理工程师, 目前就职单位: 宁夏枣泉发电有限责任公司。