

# 火电厂热工自动化系统检修常见问题要点分析

张文卿

陕西清水川能源股份有限公司 陕西 榆林 719400

**摘要:** 火电厂热工自动化系统检修常见问题要点分析,旨在深入剖析系统检修过程中遇到的常见故障,如通讯故障、控制器失效、传感器异常等,并探讨其成因。通过总结实践经验与理论研究,本文提出提升检测仪器精度、规范检测操作、制定应急预案及加强热工自动化保护检修力度等对策,以期为火电厂提高检修效率、保障系统稳定运行提供有力支持。

**关键词:** 火电厂;热工自动化;检修策略;要点分析

## 1 火电厂热工自动化系统概述

火电厂热工自动化系统是现代电力工业中的重要组成部分,它基于先进的控制理论、计算机技术、热能工程技术以及现代信息技术,实现了对火电厂热力生产过程的全面监视与自动化控制。该系统通过集成各种自动化仪表和装置,包括计算机系统,对火电厂的燃烧、蒸汽生成、能量转换等关键环节进行开环或闭环的精确控制,确保火电厂的安全、经济、高效运行。火电厂热工自动化系统的主要功能包括热工检测、自动控制、顺序控制及自动保护。它不仅能够实时监测和记录热力生产过程中的各项关键参数,如温度、压力、流量等,还能根据预设的控制策略自动调节这些参数,以优化燃烧效率、提高蒸汽品质,并保障设备的安全稳定运行,系统还具备自动报警和连锁保护功能,能够在检测到异常情况时迅速响应,避免事故的发生或扩大。随着科技的进步,火电厂热工自动化系统正不断向智能化、集成化方向发展。智能化技术的应用使得系统能够更加精准地预测和应对各种工况变化,提高发电效率和稳定性;而集成化则使得系统各组成部分之间的信息交换更加顺畅,实现了资源的优化配置和共享。

## 2 电厂热工自动化系统的优点

电厂热工自动化系统具有多方面的显著优点,这些优点极大地提升了电厂的运营效率、安全性和经济性。第一、电厂热工自动化系统能够实现高精度的实时监控与调节,通过集成先进的传感器和执行机构,精确控制热力生产过程中的各项参数,如温度、压力、流量等,从而优化燃烧效率,提高能源利用率,减少不必要的能耗和排放<sup>[1]</sup>。第二、自动化系统大幅降低了人为操作失误的风险,传统的电厂操作依赖于人工监控和调整,存在较高的误操作可能性。而自动化系统则能自动执行预设的控制策略,并在检测到异常情况时迅速响应,避免

事故的发生或扩大,显著提升了电厂运行的安全性和稳定性。第三、自动化系统还具备强大的数据处理和分析能力,通过收集、整理和分析热力生产过程中的海量数据,系统能够实时反馈电厂运行状况,为管理者提供决策支持。这有助于电厂及时发现并解决潜在问题,优化运行策略,进一步提升电厂的经济效益。

## 3 热工自动化系统检修常见问题

### 3.1 热工仪表检修问题

热工自动化系统检修中常见问题涉及多个方面,其中热工仪表的检修问题尤为关键。热工仪表在长时间运行后,由于环境因素(如高温、振动)、老化或磨损等原因,可能出现测量不准确、读数漂移或完全失效的故障。这些故障会直接影响系统对热力参数的监控和调节精度,进而影响整个电厂的安全经济运行。传感器作为热工仪表的核心部件,负责将各种物理量转换为可测量的电信号。传感器故障可能表现为信号不稳定、无输出或输出异常,这通常是由于传感器损坏、线路接触不良或信号干扰等原因造成的。传感器故障会直接影响仪表的准确性和可靠性。热工自动化系统中的仪表和传感器通过复杂的接线和通信网络与控制系统相连。接线松动、短路、断路或通信协议不匹配等问题都可能导致数据传输失败或错误,进而影响系统的正常运行。随着热工自动化系统的智能化程度不断提高,软件在系统中的作用日益重要。软件缺陷、配置错误或版本不兼容等问题可能导致系统功能异常、控制逻辑混乱或报警误报,给检修工作带来挑战。电厂环境复杂多变,高温、高湿、强电磁干扰等恶劣条件对热工仪表的性能提出了更高要求。如果仪表的防护等级不足或未采取适当的防护措施,就容易出现故障或损坏。

### 3.2 电源切换测试不达标

电源切换测试是验证系统在主电源与备用电源之间

自动切换能力的关键环节,对于确保系统连续稳定运行至关重要。当电源切换测试不达标时,可能表现为以下几种情况:一是切换时间过长,即在主电源故障后,备用电源未能迅速接管供电,导致系统短暂失电或运行不稳定;二是切换失败,即备用电源未能成功接管供电,系统直接陷入停电状态;三是切换过程中存在电压波动或冲击,可能对系统内的电子设备和元件造成损害。电源切换测试不达标的原因可能包括:电源切换装置故障,如切换开关失灵、控制电路损坏等,导致切换动作无法正确执行。电源配置不合理,备用电源的容量、电压等级或供电质量不满足系统要求,或者主备电源之间的切换逻辑设计不当。测试方法不当,测试时未按照标准流程进行,或测试设备精度不足,导致测试结果不准确。系统维护不当,长期缺乏对电源切换装置的维护和检查,导致设备老化、性能下降<sup>[2]</sup>。

### 3.3 阀门关闭时间测试不准确

在热工自动化系统的检修过程中,阀门关闭时间测试不准确是一个常见问题,它直接影响到系统对流体介质的精确控制和调节能力。阀门关闭时间测试不准确的原因可能多种多样,阀门执行机构(如气动执行器、电动执行器等)的故障,如内部机械部件磨损、卡死、密封不严或控制信号传输问题,都可能导致阀门关闭动作不顺畅,从而影响关闭时间的准确性。用于检测阀门位置的传感器可能因老化、污染或安装不当而导致读数不准确,进而影响关闭时间的测量,反馈系统(如PLC、DCS等控制系统中的相关程序)的算法或设置错误也可能导致测试结果偏差。测试时使用的工具或方法不当,如测试仪器精度不足、测试环境存在干扰等,都可能影响测试结果的准确性,测试时的系统工况(如压力、温度等)与正常运行时存在差异,也可能导致测试结果不准确。长期缺乏对阀门执行机构、传感器及反馈系统的维护和校准,会导致设备性能下降,从而影响关闭时间的准确性。

### 3.4 其他常见问题

在热工自动化系统的检修过程中,除了之前提到的电源切换测试不达标和阀门关闭时间测试不准确外,还存在其他一系列常见问题。热工自动化系统内部各设备之间通过复杂的通讯网络进行数据传输和指令交换。通讯故障可能表现为数据丢失、延迟或中断,导致系统监控和控制功能失效。这类故障通常与通讯线路损坏、接口松动、通讯协议不匹配或网络拥堵等原因有关。作为系统的“大脑”,控制器负责处理来自传感器的数据,并根据预设的控制逻辑发出控制指令。控制器故障可能

包括软件崩溃、硬件损坏或配置错误等,导致系统无法正确执行控制任务。传感器是热工自动化系统中的重要组成部分,用于实时监测各种物理量。传感器故障可能表现为读数不准确、无输出或输出异常,直接影响系统对热力参数的监控和调节精度。系统中的电缆和接线负责传输电力和信号,是连接各设备的关键环节。电缆老化、破损、接线松动或接触不良等问题都可能导致信号传输失败或错误,进而影响系统的正常运行。随着热工自动化系统的智能化程度不断提高,软件在系统中的作用日益重要。软件缺陷、程序错误或版本不兼容等问题可能导致系统功能异常、控制逻辑混乱或报警误报,给检修工作带来挑战。

## 4 电厂热工自动化系统检修问题解决对策

### 4.1 提升检测仪器精度

在电厂热工自动化系统的检修过程中,检测仪器的精度直接决定了故障排查和维修的准确性。提升检测仪器的精度是解决检修问题的重要对策之一。随着科技的进步,市场上涌现出许多先进的检测设备和工具,这些设备往往具有更高的测量精度和更强的稳定性。电厂在采购检测仪器时,应充分考虑其性能参数、适用范围和性价比,选择符合系统检修需求的优质产品。任何测量仪器在使用一段时间后都会出现一定的偏差和磨损,这会影响其测量精度,电厂应建立完善的仪器校准和维护制度,定期对检测仪器进行校准和检查,确保其测量结果的准确性和可靠性,对于损坏或老化的仪器应及时更换,避免影响检修工作的正常进行。加强检测人员的培训和管理也是提升检测仪器精度的重要措施,检测人员应熟练掌握各种检测仪器的使用方法和注意事项,能够正确操作仪器并准确读取数据。电厂应加强对检测人员的培训和管理,提高其专业技能和责任心,确保检测工作的准确性和高效性。

### 4.2 规范检测操作

规范检测操作是确保电厂热工自动化系统检修工作顺利进行的重要保障。不规范的检测操作不仅会导致检测结果不准确,还可能对系统造成二次损害。电厂应根据系统特点和检修需求,制定详细的检测操作规程,明确检测步骤、方法、注意事项和判断标准等。检测人员在进行检测前应认真阅读规程并严格按照规程操作,确保检测工作的规范性和准确性<sup>[3]</sup>。加强检测过程中的监督和指导,电厂应安排经验丰富的技术人员对检测过程进行监督和指导,及时发现并纠正检测人员的不规范操作行为,技术人员还应根据检测结果和实际情况对检测规程进行不断完善和优化,提高检测工作的科学性和有效

性。检测人员应认真记录检测数据并进行分析处理,及时发现系统存在的问题和隐患。对于异常数据或异常情况应及时报告并采取相应的处理措施,确保系统的安全稳定运行。

#### 4.3 加强检修管理

加强检修管理是提升电厂热工自动化系统检修效率和质量的关键。通过科学的管理方法和手段可以优化检修流程、提高检修效率并降低检修成本。电厂应根据系统特点和检修需求制定完善的检修管理制度包括检修计划制定、检修任务分配、检修过程控制、检修质量验收等方面的内容。通过制度化管理可以规范检修行为、明确检修责任并确保检修工作的有序进行。检修人员是检修工作的主体其技能水平和责任心直接影响检修质量和效率。因此电厂应加强对检修人员的培训和管理提高其专业技能和综合素质。培训内容可以包括系统知识、检修技能、安全知识等方面;管理方式可以包括绩效考核、激励机制等方面。通过培训和管理可以激发检修人员的积极性和创造力提高检修工作的质量和效率。还应注意检修过程中的安全管理和环保管理,电厂热工自动化系统检修工作涉及高温、高压等危险因素因此必须严格遵守安全操作规程确保检修人员的安全。同时还应注重环保管理减少检修过程中对环境的影响和污染。通过加强安全管理和环保管理可以保障检修工作的顺利进行并促进企业的可持续发展。

#### 4.4 制定应急预案

在电厂热工自动化系统的检修工作中,制定应急预案是不可或缺的一环。面对突发的系统故障或紧急情况,一套完善的应急预案能够迅速响应,减少损失,保障系统安全稳定运行。电厂应对热工自动化系统进行全面的风险评估,识别可能存在的风险点和薄弱环节,并据此制定相应的应对措施。这些措施应涵盖故障排查、应急处理、资源调配、人员疏散等多个方面,确保在紧急情况下能够迅速有效地应对。应急预案应具有可操作性和针对性,预案中的每一项措施都应明确具体、易于执行,并针对不同类型的故障或紧急情况制定相应的处理流程。预案还应明确各级人员的职责和权限,确保在紧急情况下能够迅速协调各方力量,形成合力。电厂应定期组织相关人员进行应急预案的培训和演练,提高员

工的应急响应能力和实际操作水平。通过演练可以发现预案中存在的问题和不足,并及时进行修订和完善,确保预案的实用性和有效性。

#### 4.5 提升热工自动化保护检修力度

热工自动化保护系统是电厂热工自动化系统的重要组成部分,其可靠性和稳定性直接关系到系统的安全运行。电厂应制定详细的巡检计划和维护规程,定期对保护系统进行全面检查和维护,确保其处于良好的工作状态。巡检内容包括但不限于保护装置的外观、接线、信号传输等方面;维护内容包括但不限于清洁、紧固、校准等工作<sup>[4]</sup>。保护系统的可靠性和准确性需要通过定期试验和校验来验证。电厂应根据相关规定和实际情况制定试验和校验计划,并按照计划进行实施。试验和校验内容包括但不限于保护动作时间、动作值、复归时间等方面。通过试验和校验可以及时发现保护系统存在的问题和隐患,并采取相应的措施进行处理。随着技术的不断进步和电厂运行需求的不断变化,保护系统也需要不断进行技术改造和升级以满足新的要求。电厂应密切关注行业动态和技术发展趋势,积极引进新技术、新设备对保护系统进行升级改造提高其可靠性和稳定性。同时还应加强对保护系统相关人员的培训和管理提高其专业技能和综合素质为保护系统的稳定运行提供有力保障。

#### 结束语

火电厂热工自动化系统检修工作复杂且关键,常见问题的解决需从多方面入手。通过不断提升检修技术与管理水平,加强设备维护与保养,制定科学的应急预案,并持续关注新技术应用,火电厂能够更有效地应对检修挑战,确保热工自动化系统的高效、稳定运行,为电力生产的安全与稳定贡献力量。

#### 参考文献

- [1]张丽.电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理[J].科技创新与应用,2019,(36):145-146.
- [2]李思阳.电厂热工自动化系统检修常见问题分析及处理[J].现代工业经济和信息化,2020,8(18):114-115+117.
- [3]樊志鹏.电厂热工仪表及控制装置检修安装的问题对策[J].山东工业技术,2020(08):157.
- [4]万雅红.电厂热工仪表及控制装置检修安装中的问题及对策探讨[J].科技风,2019(22):126.