

# 火力发电厂的热工仪表检修及维护策略探讨

徐 优

国能江苏电力工程技术有限公司 江苏 镇江 212001

**摘要:**随着我国社会经济的快速发展,人们的用电量、需求越来越大。为满足人们的生活及工作方面需求,促使电力企业稳定立足于竞争激烈的市场中,应明确火力发电厂热工仪表常见故障。然后,做好热工仪表检修工作、维护工作,从而提高火力发电厂热工仪表的运行效率、工作效率及安全。

**关键词:**火力发电厂;热工仪表;检修;维护策略

## 1 热工仪表概述

热工仪表是火力发电厂中基础的控制元件之一,是监测炉内气体、水蒸汽、水等状态信息的重要工具。热工仪表不仅对于保障火力发电厂的稳定运行和安全生产有着关键作用,还可以提高发电效率和降低运维成本。热工仪表主要包括压力、温度、流量、液位、浊度、PH值等多种检测仪器。这些检测仪器分别监测和衡量压力、温度、流量、液位、水质等参数的变化,可以在实时监测工艺参数、控制设备、保障安全的同时,还能够降低人为误差,提高工作效率。压力仪表是热工仪表中最常用和最重要的一种,主要测量热力设施内的各类气体、蒸汽和液体的压力。温度仪表则用于测量热力设施内的各类气体、蒸汽和液体的温度。流量仪表用来计算流体的质量流量或者体积流量,一般适用于测量水、蒸汽、燃气等流体。液位仪表用于监测热能设备中液体的高度,以保证系统的稳定和安全。浊度仪表和PH值仪表则主要用于监测水的水质,确保供水清洁安全。随着科学技术的不断发展,现代热工仪表越来越趋向自动化和数字化<sup>[1]</sup>。自动化控制以及数据分析和处理,使得热工仪表在设计、组装和检测等方面更智能化,这极大提高了操作效率和检测准确率。此外,网络化热工仪表可以通过互联网实现远程监控,某些情况下可以为设备的运维和维护提供便利。

## 2 热工仪表检修的现状与意义

火电厂热工仪表是火电厂控制系统中的基础组成部分之一,广泛应用于燃料供应、锅炉控制、汽轮机控制等方面,是保证火电厂安全生产和高效运行的重要工具。火电厂热工仪表的分类主要从测量参数、测量方法、测量原理等方面进行划分:(1)按测量参数分类:压力仪表、温度仪表、流量仪表、液位仪表、PH值仪表、浊度仪表等。(2)按照测量方法分类:物理法、机械法、电化学法、光电子法等。(3)按照测量原理

分类:压阻式、微差压式、电容式、电磁式、流体振荡式等。热工仪表虽然在火电厂中仅仅是起到一个小小的检测作用,但其一点不差的测量结果对于火力发电厂的运行和控制都具有极其重要的意义。比如温度仪表,其使用范围非常广泛,主要在锅炉、汽轮机、供热设备等方面广泛应用,可以对于火炉、水汽流体的温度测量,预防火电设备过热引发事故。类似的,水质检测仪表也可对供水水质进行严格监测,防止供水中出现杂质、水碱、氧化等严重情况,保证设备的健康<sup>[2]</sup>。电厂热工仪表的分类及其所涵盖的参数在保证火力发电厂稳定运行和高效生产方面具有极为重要的作用。通过热工仪表的实时检测、数据采集与处理、定期维护及检修,可以大幅度地降低事故发生率,提高火力发电厂能源利用率和效率,为保证火力发电厂的安全生产和可靠运行提供了坚实的保障。

## 3 火电厂热控仪表常见故障分析

### 3.1 压力测量仪表

火电厂热控仪表中,常见的故障包括仪表内部的故障和仪表与外界环境相互作用产生的故障。(1)仪表内部故障:仪表中的电路元件或传感器可能会出现短路、开路、失灵等问题,导致仪表数据错误、不稳定或不工作。针对这种故障,可以首先检查电源电压是否稳定,需要替换或维修损坏的元件或传感器。(2)仪表与外部环境相互作用产生故障:热力设施运行环境比较恶劣,火电厂内的高温、高压、高湿等环境对热控仪表存在一定影响。例如,在锅炉运行过程中,锅炉内的高温根据长期因素会出现腐蚀、变形等现象,导致压力仪表不确定性增大,产生误差等问题。针对这种故障,需要采取防腐防晒措施,将仪表安装或隔离于高温、高压、高湿的运行环境之外,在安装或改装中,还需避免仪表的重力效应和热膨胀等因素导致的误差。(3)仪器连接处泄漏:仪表的连接处传感器或其他途径可能存在泄漏,导致压力丢失或降低,进而

影响仪表测量准确性,有时还可能使压力传感器损坏。针对这种故障,需要及时进行检查和处理连接处的泄漏,并且防止出现这种问题,大部分仪器都纳有一些反泄漏设计,对于压力测量仪表而言,安装带反泄漏的垫片或辅助装置也是比较重要的措施<sup>[3]</sup>。

### 3.2 温度测量仪表

#### 3.2.1 外观检查

在进行热电偶的故障检定时,应先检查仪器的热电偶有无出现绝缘不合格现象,并检查热电偶的电极有无出现磨损现象,并查看工作端有无小孔,工作端表面光洁与否,倘若出现所述的此类问题,需立即作出处理。

#### 3.2.2 故障分析

(1) 热电偶与实际值相比,偏小。热电偶可能有内部漏电现象,热电偶中潮湿现象严重;热电偶接线盒中接线柱出现短路;热电偶中的补偿导线出现短路等。热电偶内的参比端温度与正常温度相比,过于偏高。(2) 测量仪表示值出现故障、接线柱与热电极出现故障问题,零部件松动、补偿导线短路等。(3) 热电偶安装方法不正确;热电偶与补偿导线紧密连接处的接线有松动。故障处理方法:对于以上所述的种种问题,均需逐一检查、排除,找出故障存在之处,再进行检修更换。针对铠装热电偶而言,若发现故障问题,最佳解决方案为整体零部件更换<sup>[4]</sup>。

### 3.3 流体流量测量仪表典型故障

火电厂热控仪表中,流体流量测量仪表是最常见的仪表之一,用于测量水、蒸汽、燃气等流体的流量,是保证火电厂稳定运行的重要工具。下面针对流体流量测量仪表的常见故障进行分析:(1) 测量范围超过量程:流体流量测量仪表如果在运行过程中被大量较高或较低的流量冲击,就有可能导致仪器测量范围超过量程,造成数据错误。解决该问题,一般可以对仪表进行重新校准或选用能够满足范围需求的更advanced的仪表。(2) 测量介质温度过高:温度对于仪表的测量精度有很大影响,流体流量测量仪表如果在测量介质温度过高的环境下,粘度不稳定,会影响设备的测量精度。解决该问题,可以采用降温器、换热器等降低介质温度,或是利用高温降温技术来解决问题。(3) 管路设计不合理:管路设计不合理是火电厂流体流量测量仪表出现问题的常见原因之一。不合理的设计可能会导致介质流速起伏,从而影响仪表测量精度。解决该问题,需要重新设计管路,合理布置管道、使用规格科学的管壳设计等方法来调节流速,提高测量精度<sup>[5]</sup>。

(4) 仪表传感器失灵:流量测量仪表使用时间较长,传感器可能因为受到冲击或过度磨损损坏,失去正常的测量

功能,导致数据读取不准确。解决问题的方法,则需要更换或修理仪器传感器。

## 4 火力发电厂对热工仪表的检修与维护策略

### 4.1 提高检修维护的管理工作

火力发电厂中热工仪表是保障火电厂安全生产和高效运行的重要组成部分。为了确保热工仪表的正常运行和提高效率,需要实施相应的检修和维护策略。制定合理的热工仪表检修和维护计划,根据仪表的不同性质、使用环境和使用寿命,定期进行例行性检修和维护,确保仪表的正常运行,避免因疏忽导致事故发生。在设备使用的正常周期内,实施预防性维修,对设备进行及时的更换、保养和修理,延长其使用寿命。同时,还可以避免因为仪表损坏而造成的设备停机、生产停滞等不良影响。定期对热工仪表进行校准和测试,保证仪表的准确度和稳定性。如发现测量结果偏差大,及时调整,再校准,以保证设备精度。通过信息化管理,对仪表运行状态、检修情况、保养记录等进行全面的监控和管理,有效提高热工仪器的检修维护管理工作。现在火电厂都可以将热工仪表的数据采集和处理实现自动化,并通过监控系统实时监测仪表的运行状态,从而快速发现异常情况并及时解决<sup>[6]</sup>。

### 4.2 提高检修维护工作的技术水平

为了提高火力发电厂对热工仪表的检修与维护工作的技术水平,可以从以下方面入手:在技术培训方面,火电厂可以加强员工对热工仪表维修技术的培训、提高操作者的技术水平。培训的形式可以采取组织专业技术培训讲座、展示设备操作手册等多种形式,提高员工的理论和实践能力。热工仪表维修工作需要相应的工具和设备才能更有效地进行,管线损坏、阀门漏动等故障,需要使用相应的设备,如焊接机、磨头、压力表、气泵检测仪、焊接自动化平台等,保障设备的参数精确和稳定。建立完善的热工仪表档案管理制度,对每个热工仪表建立档案,包括使用日期、使用情况、故障类型、维修周期等信息,并进行备案存档,以便未来的检查或查询。现在很多厂商都有提供专业技术服务机构,为用户提供全面的技术支持、定期维修保养服务等,助力客户更轻松地集中运营日常维修和更换的工作<sup>[1]</sup>。利用数字化技术提高热工仪表检修的效率和准度。如智能化维修方案、数据采集和处理等,能够实现线上和线下互动、实时数据同步等功能。

### 4.3 热工仪表设备检修维护常用方法

火力发电厂中的热工仪表是保证火电厂安全、高效运行的重要设备之一,对其进行定期的检修与维护,可以

确保设备的长期稳定运行。下面简单介绍一些热工仪表设备检修维护常用的方法：（1）规律性检查：通过规律性检查常查问题解决的方式，可以提高热工仪表检修、维护的效率。常规检查内容包括设备结构、布局、运转状态、数据的收集记录等，发现问题后及时进行更换或维修。（2）现场气氛检测：为了应对火电厂可能出现的危险性问题，需要在检修维护过程中进行现场气氛检测。可通过氨纶检测仪、氧检测仪、CO检测仪等对设备的气氛进行实时监测并报警。（3）设备修理和更换：在热工仪表检修维护过程中，必须对设备故障进行修理和更换。修理方法包括清洗仪表机构、更换传感器、维修管道等。更换则需要选用符合要求的设备配件。（4）设备校准：保证热工仪表的准确性和精度是检修维护的重要目标。需要按照仪表使用时间不同的要求，进行不同级别的校准，例如全面校准、局部校准或标准校准。校准结果需要记录，并备档存储，为下次校准提供对照。合理规划和有效执行热工仪表检修维护流程，尤其对于热力发电厂人员来说，选用专业设备、培训专业技术人员等措施能够快速发现问题，并在处理过程中减少开销，提高运维效率。此外，为了进一步满足火电厂的需求，还应根据实际情况不断完善检修管理措施和设备更新技术，保证火电厂的安全生产和高效运行<sup>[2]</sup>。

#### 4.4 关注先进技术和新型人才的引进

为了提高火力发电厂对热工仪表的检修与维护水平，需要关注先进技术和新型人才的引进。（1）引进新技术：火力发电厂可以引进先进技术，包括先进的检修维护工具、用于检测和分析热工仪表设备故障的行业软件、便于设备管理的数据库等系统，提高检修维护工作效率，降低检修成本。（2）发扬创新精神：在引进新技术的同时，火力发电厂也应注重内部的创新工作。鼓励员工发扬创新精神，提出新的检修维护方案和改进意见。通过内部竞赛等方式，激发员工的创造力和工作

热情，达到提高检修维护水平的目的。（3）培养新型人才：引进人才是提高检修维护水平的重要途径之一。火力发电厂可以优先招聘具有热工仪表维修经验和技巧的技师，鼓励员工参加各类技术培训和学习，提升专业知识和技能的水平。同时，也可以奖励优秀技术人才，激励他们积极表现，为企业作出更大的贡献。（4）建立合作关系：火力发电厂可以和行业内的知名厂商或技术服务公司建立合作关系，从而获取更先进和更专业的技术服务，提升检修维护水平<sup>[3]</sup>。总之，关注先进技术和新型人才的引进，可以持续推动火力发电厂的技术和设备更新，提升检修维护水平，增强企业的核心竞争力。这对于提高火力发电厂的安全生产水平、缩短设备停机时间、降低运维成本等方面都具有重要的意义。

#### 结束语

火力发电厂承担着电力供给的责任与义务，为了给人们提供充足的电力能源，在电力生产中，针对热工仪表的检修与维护，企业应加强重视，在明确各类热工仪表功能特性、使用时间等相关参数的前提下，对设备检修维护工作的开展进行合理规划，对各项工作质量进行检查，达到良好的设备维护效果，提高企业电力生产系统运行的安全性和稳定性，促进火电厂的发展。

#### 参考文献

- [1]冯敏华,余修武.火力发电厂的热工仪表检修及维护策略探讨[J].通讯世界,2018(02):163-164.
- [2]彭朝阳.火力发电厂热控仪表检修维护探究[J].科技创新导报, 2019, 16(32): 29+31.
- [3]缪祥毅.垃圾发电厂热工仪表自动化技术应用探析[J].通信电源技术, 2019, 36(03):149-150.
- [4]孙晓磊.火力发电厂热工仪表技术要点和故障分析建议[J].城市建设理论研究(电子版),2018(03):11-12.
- [5]张学军.关于电厂热控装置检修与维护方法的研究[J].机械管理开发, 2019(5):250-252.