

# 火电厂热控仪表常见故障管理探析

王 旬<sup>1</sup> 王 帅<sup>2</sup> 孙广成<sup>3</sup>

国能河北衡丰发电有限责任公司 河北 衡水 053000

**摘 要:** 热控仪表是火电厂生产中非常重要的设备, 常见故障的处理对于火电厂的安全稳定运营至关重要。本文通过分析火电厂热控仪表常见故障的类型、成因及其管理措施, 总结了故障的常见解决方法, 帮助火电厂减少热控仪表故障的出现, 提高设备的稳定性和可靠性。

**关键词:** 火电厂热控仪表; 常见故障; 管理探析

在火力发电厂的连续生产过程中, 随着自动化水平的提高, 热工测量和控制仪表处于特别重要的地位, 它主要用于对热力设备及系统的工况进行测量与控制。做好热控仪表的日常维护、故障快速识别及排除等工作, 提升设备的可靠性, 保障火电厂安全稳定运行。

## 1 热控仪表在火电厂中的主要作用

火电厂热控仪表在火电厂中具有非常重要的作用。热电厂热控系统能够监测和控制电站中的热量生成和分配, 确保火电厂各个部分的温度都处于正常的工作范围。具体地说, 它主要作用如下:

1.1 测量温度: 在火电厂中, 热控仪表可以测量室内和室外各部分的温度。温度数据的采集和传输是控制和调节火电厂运行的基础, 以确保热量的正常生成和传输, 保证电厂运行的稳定性。

1.2 控制温度: 热控仪表可以将温度数据传输到控制中心, 在控制中心下发指令后根据需求自动调节电站的温度, 对系统进行管理和控制, 保证每个子系统的温度都处于正常的工作状态。

1.3 预警故障: 热控仪表还可以监测和控制部件运行状态和故障发生情况, 及时发送警报, 以帮助工作人员尽快对问题进行处理, 保障电站系统的正常运行。它的作用不仅体现在热量控制方面, 还扩展到了故障预警和事故处理等多个领域, 为热电厂带来了巨大的作用和影响<sup>[1]</sup>。

## 2 火力发电的原理

火力发电是一种通过燃烧化石燃料, 产生蒸汽驱动发电机以转化成电能的发电方式。其原理是将化石燃料放入燃烧炉中, 燃烧产生热能, 经过锅炉的换热器把水加热成蒸汽, 然后将高温高压的蒸汽送入涡轮机中, 使涡轮机转动, 驱动发电机发电。在这个过程中, 涡轮机将蒸汽能量转化成转子旋转机械能, 而发电机则将旋转机械能转化成电能。具体来说, 火力发电的原理分为以下几个步骤: (1) 燃料燃烧: 煤炭、天然气、石油等化

石燃料被投放入炉膛, 与空气混合, 在点火的情况下, 燃料燃烧产生的高温高压烟气流经锅炉内, 将水分解成水蒸气。(2) 产生蒸汽: 水蒸气在高温高压的情况下进入涡轮机, 顺着涡轮机内叶片的方向推动转轮旋转。水蒸气释放了能量, 形成了局部的真空区域, 从而让涡轮机持续高速旋转。(3) 驱动涡轮机: 涡轮机是由轴和叶片组成的, 当涡轮机接收到高速旋转的蒸汽后, 由于蒸汽入口的方向指向涡轮机的一侧, 因此轴便产生了一个转动的力矩, 从而让涡轮机转动。涡轮机的叶片数量和形状可以根据设计要求和型号进行不同的设计和抉择, 从而最大限度地优化能够提供的能量传递效率<sup>[2]</sup>。(4) 发电: 涡轮机连接着一台发电机, 发电机的转子与涡轮机同步旋转, 通过发电机内电磁作用产生电压与电流, 从而将涡轮机的旋转机械能转换成电能。总的来说, 火力发电是将化石燃料燃烧产生热能, 将水加热转化成蒸汽, 再通过涡轮机驱动发电机发电的过程。火力发电具有效益高、易操作等优点, 是许多国家常用的发电方式之一, 然而也有着环境污染及资源的短缺等难点。

## 3 各种热控仪表的常见故障

### 3.1 电磁流量计的常见故障

(1) 老化: 电磁流量计工作时, 流体会通过内置的电磁传感器, 经过长时间的使用后, 容易出现传感器老化, 导致测量结果不准确, 从而导致流量计的故障。

(2) 电磁阀故障: 电磁阀是电磁流量计中的重要组成部分, 常见故障有阀门松动、线路松动、通讯接口故障等问题, 导致开关不稳定或不工作。(3) 管道杂质: 作为流量计的一部分, 电磁流量计的管道内部易受杂质或沉淀物质的影响。这些杂质会附着在电极上导致电磁流量计不能正常工作。(4) 相关传感器故障: 电磁流量计中的其他相关传感器, 例如压力传感器、温度传感器等, 也容易出现故障, 影响测量结果或导致系统出现故障。(5) 供电故障: 电磁流量计是依托供电系统工作的, 在供电系统

出现问题时，电磁流量计也会受到影响，无法正常测量流量信号。常见的问题有供电电源故障、线路短路等<sup>[3]</sup>。

### 3.2 压差流量计的常见故障

阻压差流量计是一种常用的流量测量设备，其常见故障有以下几种：（1）管道堵塞：管道内部的积存物质会影响流体通过管道的速度和压力，导致压差变化异常，从而引起压差流量计测量不准确。解决方法是对管道进行定期清理，避免管道内部的杂质积聚。（2）测量管被损坏：测量管外形容易受到进料物料的冲击和摩擦，容易被损坏，导致压差流量计测量不准确。解决方法是对测量管进行定期检修和更换。（3）阀门老化：管道中使用的阀门会随着时间的推移逐渐老化，会导致阀门漏气现象，从而使压差流量计测量不准确。解决方法是定期更换阀门。（4）管道缺口不正确：压差流量计需要在管道上游和下游产生压差，若上游和下游管道缺口不正确，不足以产生足够的压差从而导致压差流量计测量不准确。解决方法是进行管道的重新安装并高度注意上游和下游的缺口不要存在问题<sup>[4]</sup>。（5）摩擦损坏：由于某种原因，压差流量计在使用中出现了摩擦，会导致测量管壁上发生磨损，从而影响压差流量计的准确测量。解决方法是对压差流量计进行定期的维护和保养，避免压差流量计发生摩擦损坏。

### 3.3 温度传感器的常见故障

温度传感器是一种常见的传感器，常见的温度传感器故障有以下几种：（1）断路和短路：温度传感器工作时，如果出现断路或者短路，就会导致传感器无法获取准确的温度数据，从而影响控制系统的正常工作。解决方法是进行线路检修或更换传感器。（2）重量负荷问题：在一些应用场景中，温度传感器的重量负荷可能会导致传感器失去平衡和掉落，从而损坏传感器或者导致传感器误差增大。解决方法是根据传感器的规格选择适当的支撑结构来避免这种问题。（3）腐蚀和氧化：一些化学气体和化学物质可能会腐蚀或氧化温度传感器的表面。这会导致传感器数据不准确或者读数错误。解决方法是使用耐腐蚀的材料来制造温度传感器。（4）电磁干扰：在某些工作环境中，电磁干扰可能会影响温度传感器的读数，从而导致温度数据不准确。解决方法是使用抗干扰性能强的温度传感器或采取电磁屏蔽措施。（5）寿命问题：温度传感器的使用寿命有限，长时间使用会导致部件老化，从而导致数据不准确或者读数错误。解决方法是定期对温度传感器进行检查和更换<sup>[5]</sup>。

## 4 火电厂热控仪表优化措施

### 4.1 提高仪表检测维修人员的专业素质

定期组织内部培训或外部培训，加强维修人员的专业知识学习，提高工作效率和质量。组织专业队伍对热控仪表进行检测和维修，进行人员的分工，并配置专业的仪器设备和工具，提高维修质量。建立标准化的操作规范，准确诊断仪表问题，加速问题解决，从而提高工作效率。建立维修记录档案，归纳总结历史维修案例和曾经修复方法，让维修人员能够根据已有的经验和方法，快速诊断和维修问题。只有加强管理和培训人员，和采用先进技术，优化热控仪表的检测与维修是持续提高热控仪表质量和可靠性的有效手段。

### 4.2 热控仪表以及自动装置的调试

热控仪表和自动装置的调试是非常重要的步骤，这可以确保系统正常运行，并能够检测到运行中的错误和异常情况。下面是一些热控仪表和自动装置调试的步骤：在正式调试之前，可以进行一些预测试，比如检查是否有电源、查看传感器是否正确连接到控制系统等，这些预测试可用于了解问题并确定解决方案。根据需要设置仪表，包括温度范围、误差限制、输出信号和其他参数等，确保仪器符合要求。对于传感器，需要对其进行校准和调整，以确保其准确度符合要求，并且它们能够确切地检测到系统中发生的变化。配置需要使用的自动控制装置及参数，以确保正确安装和运作<sup>[1]</sup>。需要测试相关仪表能否输出准确的信号并能对系统进行自动化控制。在进行自动调试之前，需要进行手动控制，以确保手动设置正常工作，并且可以正确响应特定操作，比如采集数据、报警和接收控制指令等。在被控制的实际系统中进行调试和测试，确保系统能够按照要求正确运行，并且可以随时识别问题和异常情况。在测试过程中，需要逐步加大负载或创造相应的环境，重点关注仪表的响应和控制系统性能。在完成测试和调试之后，需要编写测试和调试文档，并对工作人员进行相关的培训，以确保他们能够有效地使用和维护系统。

### 4.3 对热控仪表进行定期校验

对热控仪表进行定期校验是非常重要的，这可以保证仪表的准确性和一致性，并且确保生产过程中的安全性和可靠性。下面是一些对热控仪表进行定期校验的建议：根据仪表的类型、用途和工作环境，以及过去的校验结果等因素，确定校验频率，以保证仪表的准确度符合要求。选择合适的校验方法和标准，并确保校验过程和结果符合相关标准和法规的要求。对于传感器，需要对其进行校准和调整，以确保其准确度符合要求，并且它们能够确切地检测到系统中发生的变化。对控制器进行校验，包括对复杂仪表系统控制器的输入输出信号校

验, 确保其读数和输出功能准确无误。记录所有校验的数据和结果, 并将其归档。需要在下一次校验前根据历史记录和校验结果来评估设备表现。在校验过程中发现的问题, 需要及时通报、维修和更换设备, 以保证系统的准确性、安全性和可靠性。需要对校验人员进行培训, 提高其仪表校验的技能和专业知识水平。定期对工作人员进行考核和培训, 识别错误和提高校验的准确度<sup>[2]</sup>。

#### 4.4 建立核心热控仪表的故障应急预案

建立核心热控仪表的故障应急预案是非常重要的。这可以帮助组织在应急情况下快速响应、预防故障等, 以确保设备的安全、稳定运行和生产线的正常开展。下面是一些建立核心热控仪表的故障应急预案的建议: 首要目标是及时发现和报告故障。因此, 需要确定负责故障报告和协调的人员, 并建立相应的通讯机制, 以确保所有有关人员接收到通知。针对各级紧急情况和紧急级别, 需要制定相应的损失评估手段和流程, 以确保经济和人身安全, 以及对其它业务的正常影响降至最低。制定恢复设备正常工作的备用方案, 包括临时维修、替代系统的参数设置、应急减载和故障设备的更换等, 以降低故障对生产线的不良影响。根据各种不同类型的故障特点, 制定纠错解决方案并统计记录, 以确保类似的故障不会再次发生, 并保证设备正常、安全运转。在制定特定应急预案时, 也应考虑其他与热控仪表有关的因素, 例如场所、环境和人员安全等问题。要使应急情况得到良好控制, 必须对预案进行定期、不定期的复核和更新。同时, 还必须定期进行模拟演练, 以确保应对突发情况时能快速、有效地响应。对核心热控仪表建立健全的故障应急预案, 可以最大限度地减少故障对设备、员工和生产的影响<sup>[3]</sup>。

#### 4.5 注重日常维护

对于火电厂来说, 热控仪表作为调控设备之一, 其准确性和故障率的高低直接影响到工厂的稳定运行和发电效率。为了提高火电厂热控仪表的性能和稳定性,

应当采取以下措施: 定期对热控仪表进行检查、清洗和校验, 保证其稳定性和精度。及时更换损坏或老化的部件, 以提高其可靠性和寿命。采用实时监测系统或软件, 及时发现热控仪表的故障和异常, 以降低故障率和提高反应速度。采用智能化技术, 例如人工智能、机器学习和大数据分析等, 对热控仪表进行远程监测和诊断, 提前预测设备的故障, 以提高热控仪表的稳定性和可靠性。建立并贯彻热控仪表的故障应急机制, 明确责任分工、工作流程和预案, 提高快速、准确应对热控仪表故障的能力。这些措施的实施将进一步提高火电厂的安全性和生产效率, 达到稳定、可靠、高效的生产目标。

#### 结束语

随着中国社会经济的不断发展, 我国综合国力的不断增强, 火电厂工业已经成为我国重点产业之一, 它的发展也越来越重要。国家电力部门为了更好的监督管理电厂的运营与发展也在加大人力技术的投入。热控仪表是电厂在发展中国家更好的发展, 稳步提升重要需要。热控仪表正常自动化运转, 安全运行是保障火电厂正常运转的重点。热控仪表种类多工艺复杂, 工作人员要保证及时发现故障所在, 所以要求工作人员要有高超技术水平和丰富的工作经验, 以及及时解决仪表故障的出现, 保证火电厂正常运行。

#### 参考文献

- [1]邢涇田.电厂热控仪表常见故障及解决措施探讨[J].科技传播, 2019, 03: 190+184.
- [2]杨海波.热控仪表调试中常见故障原因及对策分析[J].山东工业技术, 2020, 11: 296.
- [3]王元振.火电厂热控仪表常见故障分析与仪表管理[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(23):157.
- [4]刘莹莹.火电厂热工仪表安全运行及常见故障问题的解决建议研究[J].科技展望,2018,26(04):119.
- [5]刘小封.浅析火电厂热控仪表常见故障及仪表管理[J].工程技术, 2020 (11): 81.