

# 电力热工自动化仪表检修及调试探讨

郭科研

内蒙古京隆发电有限责任公司 内蒙古丰镇 012100

**摘要:** 热工自动化仪表在大容量和高参数的电厂电力生产运营中,通过科学合理的设计和安装,通过控制电缆或通讯电缆将各项设备、管线运行的参数上传至DCS系统,通过DCS系统实现对发电机组设备的振动、压力、温度、液位、位移、流量、转速和电流等的控制和管理,保障了电力系统各发电机组安全生产,同时提高了电力系统设备的智能自动化。仪表系统通过对收集到的信息进行检测、转换和传输等一系列运算、调节和控制,完成对各电力发电机组设备的自动控制管理,确保热工自动化仪表控制的精准性和实时性。因此,为确保电力热工自动化仪表的有效运行,必须进行定期的检测、检修和维护,以便更好地保障各发电机组的正常运行。本文对电力热工自动化仪表检修及调试进行探讨。

**关键词:** 电力热工; 自动化仪表; 检修; 调试

## Discussion on Maintenance and Debugging of Power Thermal Automation Instruments

GUO Keyan

Inner Mongolia Jinglong Power Generation Co., Ltd., Fengzhen, Inner Mongolia 012100

**Abstract:** In the power production and operation of power plants with large capacity and high parameters, the thermotechnical automatic instruments upload the operating parameters of various equipment and pipelines to the DCS system through scientific and reasonable design and installation, and control and manage the vibration, pressure, temperature, liquid level, displacement, flow, speed and current of generator unit equipment through the DCS system, It ensures the safe production of each generator unit in the power system, and improves the intelligent automation of power system equipment. The instrument system performs a series of operations, adjustments and controls such as detection, conversion and transmission of the collected information to complete the automatic control and management of the equipment of each power unit, so as to ensure the accuracy and real-time of the thermal automation instrument control. Therefore, in order to ensure the effective operation of power thermal automation instruments, regular inspection, repair and maintenance must be carried out to better ensure the normal operation of each generator unit. This paper discusses the maintenance and debugging of power thermal automation instruments.

**Keywords:** Power Thermal Engineering; Automatic instruments; Maintenance; Debugging

### 一、电力热工自动化仪表运行过程中的关键环节

#### 1. 参数的收集, 保证自动化控制系统的正常运行

电力热工自动化仪表包括电控阀门、温度传感器和压力传感装置等,各装置或元件之间存在一定制约关系,若其中某一元件存在故障问题,很可能会影响其他参数,关键设备故障时可能导致机组停运。因此,为保证生产过程的稳定,发电企业应当严格控制自动化仪表投入率和准确率不低于99%,发现问题及时找出故障点并加以

解决,以最大限度降低系统运行时的不利影响。为全面、实时掌握系统运行状况,需重点收集相关设备参数。由于自动调节系统的结构非常复杂,因此需收集不同来源的参数。例如,机组调试过程中,除要求了解相关负荷参数外,还应了解温度、压力和流量等相关参数,热工自动化仪表不仅要设备生产厂家的设计或指定参数进行收集,同时负责DCS系统收集到的数据进行分析 and 故障判断,通过提前预警通知运行人员采取措施,或通过联

锁、保护动作方式使控制系统自动切除故障设备减负荷运行，从而保障系统的稳定高效运行<sup>[1]</sup>。

## 2. 详细分析模拟控制量

热工自动化仪表运行过程中，热工自动化仪表维护人员应当一直监控仪表运行参数，分析变化趋势，及时调整偏差，以确保仪表参数的精准性。通过模拟操作技术对自动化仪表加以测试，对模拟操作得到的参数进行全面梳理与分析，以确保得到的参数具有较高的准确性。降低运行人员在实际操作中发生故障的概率，从而保障系统稳定、高效地运行。例如，某2×630MW机组火力发电厂发生了一起运行人员因对锅炉水煤比变化、给水流量控制不清楚，启动1A磨煤机吹粉、判断超温和水煤比变化及解除和投入给水主控自动时，操作控制不力，引起给水流量大幅下降，触发了锅炉省煤器入口流量低信号，锅炉MFT动作。该事故完全可以根据热工模拟扰动试验给运行人员以合理的操作程序，避免事故的发生<sup>[2]</sup>。

## 二、电力热工自动化仪表故障检修及维护

### 1. 电缆问题和密封问题检修及维护

在热控自动化仪表安装过程中，电缆绝缘降低、接地、屏蔽接线不规范或仪表盖密封不良时均可引发设备数据波动大的失真问题，造成热控仪表系统发生故障。针对电缆的问题，首先应对设备电缆的规格和型号进行严格检查，确保电缆型号、接头工艺、接线端子等符合国家标准或行业标准的要求，同时要符合与主设备相关的技术要求，工作人员在安装过程中，应避免出现技术失误或工作不认真造成电缆接头损伤、没有拧紧或接触面积不足，导致电缆接线不良。仪表盖密封不良的问题导致的故障。主要是由于仪表质量或安装时操作不当，造成密封盖存在缝隙没有实现可靠的密封，导致腐蚀性气体（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等）、雨水或者其它液体渗入到仪表内部器件中，对仪表器件形成污染和腐蚀，造成仪表出现运行不良或引发电路短路故障。应对密封盖采取密封效果好、作用力强的密封垫、O型圈或合适的密封胶对接口进行封堵，确保仪表端盖安全可靠的密封，特殊位置需要安装具有安全保护作用的仪表箱，防止进入有害液体对仪表内部器件造成腐蚀；存在可燃或易爆气体的场所，需要安装防爆控制箱。另外，严格按照技术规范和工作流程进行连接和安装，避免操作不当造成安全隐患，确保设备电缆连接和仪表盖密封的可靠性，保证电力热控仪表系统安全有效的管理控制<sup>[3]</sup>。

### 2. 震动问题检修及维护

导致自动化仪表产生震动问题的因素较多。第一、

因设计或运行人员的经验的问题，运行时蒸汽、水等介质流量不稳，相关管道、容器振动大，带着安装在设备、管道上的仪表或取样管震动，可能导致仪表损坏或焊口裂缝等问题发生；第二、由于设备或系统本身运行特点带来震动大的问题。安装在设备上的仪表零部件发生松动脱落现象，同时也可能出现焊口裂缝和端子箱/盒内接线松动等其它故障现象。维修工作人员可以通过对零部件进行拧紧或者固定，并采取增设防震支撑架和弹簧垫片固定或者防震橡胶垫来缓解震动，以减轻震动力对仪表部件造成破坏。同时维护人员要定期对仪表开展全面检查维护工作，根据检查的自动化仪表外观、部件完整性和采集的数据进行分析记录，发现问题要采取有效的解决方案及时解决，以保障电力热工自动化仪表运行过程中安全性和稳定性<sup>[1]</sup>。

### 3. 人员日常管理问题检修及维护

维护维修工作人员对热工自动化仪表安全稳定的运行起到了基本保障作用，定期检查热工自动化仪表运行的状态，要树立强烈的责任心和认真的工作态度，坚持巡查检测。维护人员要经常对电缆连接状况、仪表完整情况和密封情况进行观察，一旦发现问题及时采取安全措施进行隔离和退出与之相关的联锁、保护，然后进行维修，防止故障发生。应对运行时故障高发区的危险地段加大检查维护力度，避免发生重大故障造成系统无法运行。严格要求维护人员掌握专业的技术水平和规范的操作流程，对于破损严重的老旧仪表进行更换时，避免型号不符和操作不当引发的人为故障，并对更换、检查及维修过程进行记录，有利于仪表故障的分析和参考。

## 三、电力热工自动化仪表调试要点及实例分析

在对仪表故障进行维修或对仪表一些零部件进行更换过程中，就会可能导致自动化仪表的运行功率和运行参数发生改变。因此，每一次维修或更换完成后，应对热工自动化仪表进行重新检查、调试并进行校验，通过对仪表全面校验来确定自动化仪表运行的准确性，确保电力热工自动化仪表的稳定可靠的良好运行。

### 1. 强化仪表校验工作

进行仪表校验工作时，不仅要检验仪表自动化控制系统测量的精准度，还应对仪表辅控设备进行检查与调节，确保辅控设备运行的强度的稳定性和灵敏度的可靠性，同时还应对工控计算机调试后的指令的发送与执行情况进行检查，定期对相关设备进行传动试验，并做好传动记录，确保相关指令能够正常发出和接收，并对仪表的连接密封状态进行检查，确保电力热工自动化仪表

高效性的管控作用<sup>[2]</sup>。

## 2. 多系统联合运行调试实例分析

对自动化仪表系统进行调试作业前,首先对仪表进行不同部分的单独调试工作,并对存在的问题进行消除,确保设备的正常运行;然后对自动化仪表进行检查,调节校验存在的测量偏差或错误。针对电力热工自动化仪表测量的精准性问题,需进行实例分析,将传统调试方法与所研究调试方式的精准性进行对比分析,结果如下:当实验次数是1次时,传统调试方法精准性:87%,所研究方法:92%;实验次数2次,前者72%,后者91%;实验次数3次,前者71%,后者90%;实验次数4次,前者70%,后者91%;实验次数5次,前者69%,后者90%。由数据可知:两种调试方法是在2018年电力热工自动化仪表工作数据支持下进行的数据分析,该部分变送器将模拟信号转换电流信号,电流为4~20mA。由对比结果可知,所研究调试方式精准度较高,始终维持在90%以上。检查输入信号和输出信号是否存在问题,并对存在的问题进行校正调节,保证系统信号的正常发出与接收,使监测报警系统全面有效的工作,保证自动化仪表测量精度的实时性和高效性,确保系统稳定可靠的运行<sup>[3]</sup>。

## 3. 如何保证热工仪表信号精准的传输到DCS系统—抗干扰技术

随着现代电厂规模的扩大、先进技术的应用,使热工自动化仪表的结构、功能等越来越复杂,从而导致热工仪表受到的干扰的几率不断增大。各种信号干扰,容易导致控制动作失灵、测量偏差等故障问题,从而影响电厂的正常、安全生产。这就要求必须要加强对热工控制系统干扰信号的分析与了解,根据干扰信号采取相应的抗干扰技术,下面介绍四种抗干扰技术。

### 3.1 电缆屏蔽技术

电缆屏蔽技术通常是通过采用金属网将控制电缆包围形成屏蔽网笼,并在控制电缆的终端屏蔽线进行单端接地,能有效避免或减少外部干扰信号对系统的影响。

### 3.2 平衡抑制技术

平衡抑制技术在热工控制系统运行中的应用,通过采用双绞线作为平衡电路,能有效抑制外部电磁场信号对系统的影响,以保证热工控制系统功能的稳定性。

### 3.3 物理隔离技术

物理隔离技术的应用,保证导线绝缘的同时,还要采用其它的物理技术来避免或降低干扰。通常采用的方法如下:第一、电缆不得平行敷设。应尽可能扩大信号电缆和动力电缆的距离。在电缆穿管敷设过程中,电源线与信号线分开,绝不允许处于同一电缆管中;第二、应尽量保证多芯电缆传递同类测量信号,如几根导线所传递的为相同类型的信号时,可用同一根电缆;第三、强电系统和弱点信号的回路不得共用接地线。对于信号相同的两根电缆,其接地线的连接应为先短接、再接地;第四、分布式控制系统、防雷系统及电气系统绝对不能共用同一个接地网,且三个系统间必须要保持一定的距离<sup>[1]</sup>。

## 四、结束语

为确保热工自动化仪表高效稳定,避免发生故障对电力系统生产运营造成影响,维护人员就要对仪表进行及时有效的检测和维修,确保自动化仪表运行的良好状态。通过对自动化仪表开展维护及维修工作,制定科学合理的相关防治措施,确保自动化仪表测量的正确性和及时性。不断提高工作人员的技术水平,保证仪表设备连接密封的合理安装,激发工作人员强烈的责任心,加强日常的维护维修工作,有效保证了电力热工自动化仪表安全稳定的运行,为电力行业的经济发展做出了贡献。

### 参考文献:

- [1]方莉.电力热工自动化仪表维护及调试探讨[J].中国农村教育,2019,2(5):27-28.
- [2]谢亮.热工仪表与自动化仪表的检修及校验探讨[J].黑龙江冶金,2019,2(2):29-30.
- [3]王素菲.针对电厂热工仪表及自动装置维护研究[J].山东工业技术,2018,2(15):162-169.