

电厂热控自动化系统稳定性研究

刘宇昊

天津国能津能滨海热电有限公司

摘要：随着工业化和城市化进程的不断推进，对电力供应的需求不断增长，使得电厂在发电效率和稳定性方面面临着更大的压力。由于电厂的工作环境特殊，燃烧过程复杂，对安全性和可靠性的要求较高，给热控自动化控制设备的安装调试带来了一系列挑战。因此，需要深入研究电厂热控自动化系统，保证热控自动化控制设备良好运行，提升能源供应的可靠性和稳定性具有重要意义。

关键词：电厂；热控自动化系统；稳定性

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.09.231

引言

随着能源技术的不断创新与发展，电厂热控自动化保护装置的维护方法日益多样化和复杂化。电厂热控自动化系统稳定性研究是一项重要的技术工作。通过对其进行定期的检查和保养，加强故障预防和排除能力，重视数据的备份和存储，以及加强维护人员的培训和技术支持，能够有效提高电厂热控自动化保护装置的工作效率和可靠性，确保电厂的安全运行。

一、电厂热控自动化系统概述

电能已成为市场进步与发展的决定性资源，同时也是群众日常生产生活的保障，所以电厂需要保持长周期稳定性运行，而硬件配置完善度则是最直观的影响因素，因为电厂本就是需要依靠设备才能完成日常工作，所以未来设备优化既是难点也是重点。热控自动化系统则是基于电力生产工艺特性所衍生出的管理机制，其主张控制生产稳定，同时做好全过程检测，出现异常指标参数后，第一时间究其原因，改变管理模式。另外，电厂热控自动化系统也是基于环保和可持续理念的衍生物，目的在于提升生产效率的同时，降低环境污染，稳定提高电厂整体的生产技术水平，利用编程手段替代原有的结构拼接，降低外部环境的影响，以便于获取更多资源，应对电厂时常出现的突发型、运行型问题，实现更稳定的统筹控制。

二、电厂热控自动化系统组成

热控自动化保护装置具体包括集中控制系统、保护系统、控制系统、监视系统及信号转换系统。

集中控制系统主要由传感器和测量仪器、控制器、执行机构、通信网络、报警与安全保护模块等组成。传感器和测量仪器用于实时监测和测量系统中的温度、压力、流量等参数，并将所得数据反馈给控制系统。控

制器负责接收传感器和测量仪器传来的数据，并根据预设的设定值和逻辑规则进行处理和判断，生成相应的控制命令。根据控制命令，控制系统中的执行机构进行开关操作，对系统进行调节、控制或保护。通信网络用于实现传感器、测量仪器、控制器和执行机构之间的信息交互和数据传输。报警与安全保护模块，当系统发生异常或超出设定的安全范围时，通过报警与安全保护模块可以及时提醒操作人员，同时对系统进行自动停机或执行紧急措施。通过上述组成部分的协调运作，热控自动化保护装置的集中控制系统可以实现实时监测与控制温度、压强、流量等参数，确保系统运行的安全可靠。

保护系统由传感器和保护计算单元组成。传感器负责监测设备的温度和电流等参数，将设备运行状态转化为电信号，以供保护装置进行处理和判断，保护计算单元通过与设备的温度特性曲线和保护设置参数相比较，确定是否需要采取保护动作。

控制系统是监测和调节电厂热电设备运行状态的关键组成部分。该系统使用传感器收集相关参数，如压强、温度、流量等，并根据预设的目标值进行反馈控制，实现设备的稳定运行和优化效率。

监视系统用于实时监控电厂的热电设备运行状态，并将数据传输给监控系统进行处理和分析，监视系统能够及时反馈设备的运行情况，以便运维人员及时采取相应的措施，信号转换系统将各种传感器和执行器的信号转换成标准信号，其主要目的是方便信号的传输、处理和控制，提升系统的稳定性和可靠性。

三、影响电厂热控自动化系统稳定性的因素

电厂在实际工作时，许多主客观因素会影响热控自动化系统的稳定性，例如，硬件设备故障、突发事件影响及管理机制的不全面等。对此，工作人员若想进一步

发挥电厂热控自动化的效益，需要了解各影响因素，再随之提出有效的应对方案，促使其优势发挥，稳定应对多样化需求。

1. 热控元件故障

虽说电厂热控自动化系统具有典型的高集成性，但其并非多种技术的缝合，而是利用自身核心地控制元件作为主导，后续将各道工艺融入其中，提升运营管理效率，所以热控元件的运行情况将是最直观的管理难点，不及时修理威胁较大。对此，首先，元件可能会失去真实性，其意味着电厂后续管理机制的落实无法得到有效保障，甚至会因为结构故障导致其处于失衡状态，致使系统无法及时检测到异常，逐渐堆积后形成安全事故，致使元器件出现磨损，带来高昂的运维成本。其次，磨损问题。热控元件作为工作人员提升工作效率的重要因素，需要长周期地高强度工作，一旦频繁出现管理不当的问题，热控元件会频繁处于过载或高强度工作状态，后续管理者难以防止风险问题，易造成严重的经济损失乃至安全事故。

2. DCS系统问题

DCS系统学名叫作集散控制系统，其属于电厂内部典型的集中控制系统，内部包含控制技术、网络技术和计算机技术等多个领域，功能十分多样，是实现总体调控的重要支撑。但其在运行时，局部零件损坏或性能下降较常见，会直接影响运行管理的稳定性。首先，性能不稳定，现阶段集散控制系统的性能极为多样，除常规的数据记录与传递外，还包含设备、状态监控的信息分析等多重职能，所以其异变的形式也相对多样，可任意局部性能不稳定，都可能导致整体陷入故障状态，进而引发事故问题。其次，组态监控和中央处理问题，其属于典型的远程事故类型，本身其工作时便存在不稳定因素影响，一旦监控失去性能或中央处理器运行不畅，会导致整个集散控制系统失去应有的平衡能力，内部集成的元件均会受到影响，造成不必要的经济损失。

3. 设备检修不完整

电厂的热控设备是典型的信息化设备，其性能多样结构复杂，所以对应检修管理也应当做出调整。但实际工作过程中，大部分电厂并未意识到信息化技术的特殊性，检修模式依旧如常态，致使许多潜在问题未被发掘，运维成本随之上升。首先，始终沿用定期检查模式。工作人员挑选固定时间，对同批次设备予以检查，发现问题再予以解决，但由于现有的工作系统结构精

密，所以检查需要耗费更多的人力物力，对应的检修管理效果不佳，机组的运维管护成本无法得到保障。其次，现有的检修工作只是在上报故障信息后才会开展，造成了一定的信息延后性，即使维修及时也会出现一定不可控的损失，在未来愈加激烈的市场竞争中，便可能失去先机，只是收益下降。

四、提升电厂热控自动化系统稳定性的有效路径

1. 优化元件管理

对于电厂热控自动化系统而言，元件是其实现性能的重要渠道，同样也是最直观的故障诱因，所以工作人员需要结合其实际特点，建立完善的管理方案，并针对现行的技术手段，寻求创新路径，以便捷系统的总体控制，降低风险问题的滋生。对此，首先，需要深入了解元件的系统控制与响应能力，后续结合现代智能化和信息化技术的特点，完善系统监控体制，在实际工作过程中，结合时代背景，融合电子技术和计算机应用技术有害，将其硬件性能最大化利用，实现统筹调控。其次，工作人员需要深刻明确系统控制元件的全面性特点，结合相关的技术手段，最大程度提高系统处理能力，以便于未来更有效的控制系统功能运转，利用持续推陈出新的技术优势，提升其硬件完善度，后续建立对应的工作模式，实现智能化转变。

2. 明确热控自动化系统稳定性指标

为了保证热控自动化系统的运行安全与稳定性，针对热控自动化系统采取的监控与评估工作不可或缺，所以，相关部门应当针对热控自动化系统的运行，设置相应的监控指标，根据监控指标的标准值来判断热控自动化系统是否运行正常。电厂管理单位基于热控自动化系统的运行设置监控管理指标，分别对应系统的控制指令稳定性管理、网络安全稳定性管理、数据指示稳定性管理等，当监控指标与预期标准值存在较大偏差时，系统会自动搜索存在故障的系统单元，并指示相关部门进行及时调修。

3. 强化设备逻辑管理

为实现硬件运行逻辑的稳定，工作人员需要了解各个硬件设备的特点，实际使用时，结合热控自动化系统，促使其更为稳定、系统逻辑更加合理，并将其管理工作分阶段划分，实现独立操作与协同管理，提升系统可靠性，保障信号良好。对此，首先，初期设计逻辑的管理，应当重视设备优势发挥，并结合自身现有资源，做好硬件调控，在不影响各自独立职能的情况下，尽量

实现整合管理，降低运维控制的人力物力损耗，显著提升可靠性。其次，过程使用逻辑管理，需要在工作需求的影响下，以提升整体性能为首要目标，保障信号稳定，降低故障问题出现的概率，并预估近期的故障问题，实现硬件系统优化。

4. 设置系统保护装置

从热控自动化系统的设计来看，适用于当前保护热控自动化系统运行的保护装置包括过温保护装置、流量保护装置、液位保护装置、电力供应保护装置等，完善这一类关键的系统保护装置，是保障系统运行效果的关键因素。以流量保护装置的应用为例。首先，在运行逻辑方面，由于热控自动化系统设置针对管道的流量保护装置，当实际的管道流量 Q 超过安全限制标准，则流量保护装置会触发警报，并由该装置向热控自动化系统发送减小供应阀门的指令，实现对电厂设备管道的流量保护。其次，为了避免设备内部故障引发热控自动化系统的运行问题，相关部门应当根据事故历史数据，在热控自动化系统的设备中加入适当的保护装置，以便于在应对安全事故时能够自动执行保护指令。

5. 数据采集自动化

为了降低热控自动化系统的数据传输延迟，提高数据通信控制下的系统反应速度，当前，有关部门应当对热控自动化系统的数据采集自动化功能单元做出调整，选用有效的数据保护协议或配套设施，实现热控自动化系统数据传输的可靠性。例如，热控自动化系统的建设可协同TCP传输协议实现系统数据保护与采集，并通过数据流控制来防止数据导入过多而出现传输速率降低的情况；通过拥塞控制来动态调整数据发送速率，防止网络过载与数据丢失；通过面向字节，确保数据端能够按照正常顺序重组。因此，在热控自动化系统中设立完善的数据协议与程序，能够进一步保障数据采集与管理的自动化效果。

6. 监控并检测系统运行状态

通过在热控自动化系统中完善控制器程序命令，选用合适的算法、传感器与执行器接口，有利于大幅度提高热控自动化系统运行的稳定性，保障系统的监测与处理效果。而为了能够实时监测热控自动化系统的运行状态，相关部门应当按需编辑有关系统控制的控制程序。例如，在温度控制上，相关部门可以基于PID控制程序来设置自动化控制编程，按照电厂生产与运行需求，设置对应的温度传感器数据，保障主控制循环能够有效进

行。维护人员记录每次维护和检测的结果并进行分析，以便发现任何潜在问题及时解决，并持续改进运行效率。

对此，首先，工作人员需要建立信息化监控系统，除检查操作规范性外，还需了解设备特点，获取准确的运行参数，当局部参数出现异常时，及时判断其问题所在，后续针对的处置，以免产生资金浪费，再定期复核，保障设备长周期运行质量。其次，需要实现预见性管理，尤其是在设备结构精密的情况下，工作人员需要成立专属的运维管理部门，实际工作时，先调研其运维情况，对超支的部分予以优化，并要求职工在发现异常情况的第一时间上报，并非事后维修，尽量做到管理全面、细致。

结束语

综上所述，电力行业得益于科学水平和经济条件的发展，其运营管理更为科学，许多硬件设施的优化更为立体、适配。其中热控自动化系统便是重要代表，其能够联合实际需求，针对系统安全性和稳定。因此，工作人员需要调查其使用需求和工作模式，逐渐建立固有的运维管护机制，以保障其稳定性为首要目标，最终以点带面，带动行业实现长周期稳定发展。

参考文献

- [1] 颜为红. 电厂热控自动化保护装置的检修及维护探究[J]. 冶金与材料, 2022, 42(04): 59-61.
- [2] 林木. 电厂热控自动化系统运行的稳定性分析[J]. 技术与市场, 2022, 29(01): 98-99.
- [3] 王铸城, 李永盛. 热控自动化系统运行的稳定性研究[J]. 中国设备工程, 2021, (14): 90-91.
- [4] 赵志楠. 电厂热控自动化系统稳定性研究[J]. 技术与市场, 2021, 28(01): 144-145.
- [5] 李慧. 电厂热控自动化系统运行稳定性提升对策[J]. 技术与市场, 2021, 28(01): 143+145.
- [6] 颜为红. 火电厂热控自动化保护装置的检修及维护探究[J]. 冶金与材料, 2022, 42(4): 59-61.
- [7] 杨锋, 霍延昊, 赵涵. 试析火电厂热控自动化控制设备的调试与安装[J]. 电子世界, 2019(4): 131-132.
- [8] 晏崇林. 火电厂热控自动化控制设备的科学调试与合理安装分析[J]. 中国设备工程, 2020(20): 37-38.