

# 优化火力发电厂热控可靠性与经济性的措施

朱峰峰

(陕西德源府谷能源有限公司, 陕西 榆林 719400)

**摘要** 随着自动化程度越来越高,热控系统的重要性也越来越重要,这保证了热控设备的可靠性。因此电厂安全和发电的重要性逐渐显现,需要不断优化火力发电厂热控可靠性和经济性,提高运行的稳定性,从而才能实现经济效益最大化。本文从火电厂热控系统可靠性和经济性进行分析,针对目前火力发电厂存在的问题进行研究,并针对目前火力发电厂热控故障的几种类型及存在的问题提出了相应的优化措施,旨在为该行业的发展提供帮助。

**关键词** 火电厂热控系统 热控故障 设备性能

中图分类号:TM621.6

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)05-0058-03

近年来,我国火力发电厂规模不断扩大,单机容量不断提高,运行参数不断改进,对热控系统可靠运行的监控也不断加强。但是,我们也要特别注意热控系统故障的风险,因为热控系统的影响最终会导致巨大的经济损失。对此,我们应采取积极有效的措施加以改进,从根本上优化火力发电厂热控制系统的经济性和可靠性。及时关注影响机组经济性的可靠性因素和关键点、容易出现故障和容易忽视的问题。及时提出优化措施,以提高火力发电厂的本质安全性和经济可行性。

## 1 提高火电厂热控系统可靠性和经济可行性的必要性

随着新能源的发展,火力发电不断引进新技术,不仅仅是为了满足行业的需求,也是为了确保热控制系统的可靠性和经济性。例如,引入天然气等可持续能源技术,天然气采用最新的联合循环发电方式,运行协调灵活等特点提高了整体经济效益。为了改善火力发电厂整体运营效率,降低损失并增加发电厂的发电量。应确定测温元件的安装位置,以便测量过热器和再热器管壁的温度。同时热电测量端子的标准高度必须靠在温度测量元件的金属表面上,还要检查测温元件的稳定性,保证元件的平稳运行<sup>[1]</sup>。要求节流阀与管道轴线的误差符合相关规定,当温度过热时,透镜能自动退出。可见,完善的热控系统对企业提高发电经济效益非常重要。

## 2 火力发电厂存在的主要问题

### 2.1 火力发电厂热控装置性能退化

火力发电厂人员必须清楚热控系统设计、安装和调节热控制系统的科学性和可靠性,以及系统维护的质

量,因为这些都是影响监管力度的基本因素,火电厂的热控系统故障往往是由于这些原因造成的。从另一个角度看,随着国内发电厂建设的持续发电和成本的不断增加,国内火力发电厂面临着巨大的市场竞争,基础电力行业的安全风险也在逐渐增大。因此,面对日益激烈的竞争,在火力发电厂正常运行管理的过程中,相关人员也需要提高热控系统设备的性能和安全性,在保证这两个因素的情况下,不断稳定和保障热控制系统的可靠性。

### 2.2 火力发电厂内部结构不完善

随着国内火力发电企业的管理逐步向集约化经营模式转变,火力发电企业的管理结构采用扁平化模式。为了进一步提升火力发电厂的经济效益,火力发电厂还需要关注发电过程的各个环节,例如热控系统。但实际上由于火力发电厂内部结构的原因,从整体上看还存在较大问题,因此热控系统的工作发展不畅。总之,目前火力发电厂的火电控制系统在运行过程中还缺乏完整的控制逻辑,要避免这些问题的发生,就需要对火力发电厂的内部结构进行改进。

火电厂的内部热控系统是紧密相连的,如果其中一个环节出现故障,就会影响到整个火电厂的正常运行,而火电厂的火电控制系统一般需要上千或数万个参数,因此给员工的工作带来了巨大的压力。热控元件的紧耦合系统可降低火电厂停运的风险,这个问题必须在后续的技术创新中得到有效改善。<sup>[2]</sup>

## 3 火电厂热控故障的主要类型

### 3.1 热控元件故障问题

这里描述的热控元件故障问题主要是指热控系统的使用。这些问题从根本上导致发热,要么是热控元

件本身存在重大质量问题,要么是安装不符合规范,控制单元出现故障或拒绝移动。机组在正常运行过程中,如果出现故障问题,很容易危及设备的运行质量水平。尤其是与 FSSS 或 ETS 等主要保护部件紧密连接时,故障问题会直接导致非常严重的辅机跳闸问题。因此,在处理热控元件故障时,火力发电厂人员必须查明热控元件故障的原因,以便有针对性地解决问题。

### 3.2 火电厂热控系统逻辑设计存在缺陷

在火电厂新机组热控系统调试初期,由于系统逻辑不够完善,出现了热控元件信号表述错误的问题,这也是一个设备故障的不间断原因。国内一些火电厂,在热控部分投资建设初期,由于系统设计不完善,出现了机组不停机的问题。因此,在火力发电厂建设的初期,需要更加重视,尤其是热控系统逻辑设计审查的力度,针对审查过程中的漏洞,需要采取针对性措施来解决这些问题。可见,火力发电厂的火电控制系统逻辑设计存在缺陷,属于较为严重的火电控制故障类型。

### 3.3 DOS 系统容易出现故障

很多火力发电厂的 DOS 系统容易出现故障,主要原因是 DOS 板卡的不符合,布置密度过高,没有按照 DOS 的设计标准进行设计,这样在运行过程中会出现局部硬件设备温度过高,或者超负荷运转的情况,长久的使用会比较容易出现故障。再者检修人员对 DOS 系统的重视程度不够,没有及时检修维护也会导致 DOS 系统容易出现故障。<sup>[3]</sup>

## 4 火力发电厂热控系统管理存在的问题

### 4.1 火电厂设备性能差,安全性低

火力发电厂的热控元件复杂多样,无法让每个元件都处于最佳状态,一个元件的故障或质量问题都会影响到整个热控系统。此外,由于电缆受潮和老化,虚拟连接会短路并降低电缆的导电性。或者不合理的电力系统设计增加了整个电力系统损坏的风险。因此,有必要降低电力系统容量和系统适应性,尽可能防止过载,减少因故障而导致的系统启动。

### 4.2 缺乏设备管理意识

现行的热控系统设备并没有明确规定管理模式及规定要求,大多数企业采用定期检查和维护的方法进行设备管理,这样不利于细致观察系统的变化,避免风险的产生。企业对市场上不同类型的设备没有足够的了解,在购买设备时往往会购买陈旧、不合适的产品。因此,需要对采购的设备进行合理分类,根据设备性能制定检验计划。设备的维护保养必须按工单规定的

工作,按照月和季度进行。核对每月、每季度的设备维护工作清单和实际完成的工作时间和日期后,将审核提交给负责人审核后上交给领导审核。同时应根据实际情况,每年、每月或每季度机器检查的实际情况,进行整体的工作报告。<sup>[4]</sup>

### 4.3 完善公司内部结构

企业要根据员工的认知和价值取向,建立各种制度。领导者需要在一定程度上赋予员工权力,并提高员工的自主性和适应性,激励员工不断学习。设备预防性维护完成后,现场负责人签字,便于后期追溯责任。还要验收现场,通过测试签字,不符合条件的有权拒绝签收,达到条件后可以再次签收。确认后,现场及维修组长必须进行设备维修检查。<sup>[5]</sup>

## 5 优化火力发电厂热控系统可靠性和经济性的有效措施

### 5.1 火力发电厂热控系统逻辑的实用优化

为了实现火力发电厂火电控制系统的可靠性和经济可行性,首先必须做好火力发电厂火电控制系统的逻辑优化。在新热控单元运行维护过程中应注意使用容错逻辑进行维护工作,将容错逻辑应用到新热控单元的逻辑设计工作中。从控制逻辑上看,需要对热控系统的各个元器件、设备进行更合理的优化。容错逻辑本身是一个比较科学的设计理念,所以如果能够有效地控制逻辑的故障,或者进一步扩展控制和减少故障,热控系统的逻辑显然会得到更好的改善。其次,火电厂可以组织相关技术人员准确识别热控系统的链式信号采样点,对其稳定性进行综合论证,这样可以有效保证链式信号采样点的可靠性。国内火力发电厂还需要通过对火电控制系统设备的定值、运行逻辑条件、设备硬件的稳定值等进行准确分类分析,可以采用特殊的措施来准确评估稳定性。<sup>[6]</sup>

### 5.2 提高接地系统的抗干扰水平和稳定性

如果火力发电厂接地系统的可靠性得到提高,就可以避免接地问题。因此,在实际设计和安装过程中,火电厂热控管理人员必须采取适当的抗干扰措施,如强弱电分离、接地与屏蔽、热控系统的环境和输入输出等。必须对设备进行有效控制,并对现场的具体情况彻底调查。例如,需要阻断干扰路径,可以有效消除干扰源。另外,在接地系统的设计和安装中需要设置专门的监督团队。其目的是避免操作人员误操作对系统稳定性的影响,从而提高热接地系统的质量水平。所以有关人员必须非常重视火电厂热控接地系统的可靠性。

### 5.3 确保火电厂热控系统设备运行的可靠性

除上述两项优化措施外,火电厂相关人员还应提高热控系统运行的可靠性,对仪器运行情况进行详细调查,不断总结经验。火电厂应定期召开各类专业会议和研究会。其中,在数据上报过程中发现仪器问题,如仪器运行报告、数据变更报告等,必须采取有针对性的行动来解决现有缺陷。尤其需要注意的是,控制火力发电厂热控系统仪表运行稳定性的最重要措施是预防措施。这是因为针对仪器问题采取预防措施可以提高火力发电厂的效率。同时火力发电厂的日常运行必须能够发挥非常重要的作用,因为其可以从整体上减少火力发电厂的工作量,减少实际工作量。

## 6 改进热控系统以应对风险,提高其可靠性和经济性

### 6.1 选用新型的火力发电设备

新型发电机燃气-蒸汽联合循环余热锅炉,提高了系统的整体效率。大多数热电联产设计中经常使用余热锅炉。随着技术的不断创新,燃气发动机的初始温度不断提高,无补充燃烧的余热锅炉联合循环方法越来越多地被采用。联合循环净效率提高了1.49%。可见,新型联合循环余热锅炉在降低物耗的基础上提高了经济效益。<sup>[7]</sup>

燃气-蒸汽联合循环蒸汽系统设计为使用超临界蒸汽参数,首先采用了超临界余热锅炉,整体设计层双层烟道卧式结构,采用跨越上层烟道和下层烟道布置,自下而上,下层是热水段,上层是过热段,中间作为烟道隔板,中间用管径连接。下层工作介质质量流量大,流动阻力大,下层的工作介质必须高于上管的工作介质,可获得余热锅炉的性能。

### 6.2 热控组件故障排除

热控元件故障会导致信号失真,影响设备整体运行质量,主要原因是热控元件安装不当或质量不足。尤其是FSSS、ETS等保护主机的部件需要特别注意,有必要时必须更换,因为一旦发生故障,辅助设备会跳闸,影响整个发电机组的安全。要及时淘汰旧部件,保证部件的工作环境干净整洁,避免其他影响部件寿命的环境因素。

### 6.3 提高热控系统装置的可靠运行

首先,火力发电厂必须指定专门人员定期检查,详细了解厂家的零件损坏、维修进度、设备更换、售后服务等。运用大数据分析,合理配置重点检查项目。通过加强对事故和危害的反应能力,确保设备的可靠运行。

### 6.4 热控制系统的仪器运行稳定性

为提高热控系统中电器的运行可靠性,要在设计和安装过程中采取隔离、接地、强弱电屏蔽等适当的抗干扰措施,来处理抗干扰维护困难情况。需要调查现场的具体情况,例如控制热控系统和输入输出设备的环境,隔离干扰路径,同时消除干扰源。

### 6.5 热控系统逻辑优化

优化热控系统的逻辑主要有以下方面:改进热控制系统的逻辑;通过缩小范围来使用基本的故障诊断功能;优化热控保护逻辑,提升系统稳定性。这需要对热控制系统的延迟和变化率保护进行科学设计。为了实现坏值信号抑制功能的改进,可以通过缩小范围来使用基本的故障诊断功能。电厂工作人员必须对设备合格率、设备损坏、设备更换、故障原因等设备统计台账进行客观分析和统计。<sup>[8]</sup>

## 7 结语

热控系统是整个火电厂的核心技术,保证其稳定运行,降低成本是一项比较复杂的系统工程,需要有丰富的工作经验,不断优化研究火力发电厂热控制系统的可靠性和经济性。因为这样可以保证火力发电厂的工作质量,达到国家标准。本文主要分析了火力发电厂的主要问题,其次分析了火电厂热控失效的问题,最后详细列出了有效的优化方法。随着火力发电厂管理意识的增强,加强对热控系统的定期维修和检查,及时发现问题,确保系统保持良好的运行状态,这样才能保证系统的可靠性和经济性,从而提高火力发电厂的经济效益,为社会发展提供优质的电力资源。

## 参考文献:

- [1] 符里建. 优化火力发电厂热控可靠性与经济性的措施[J]. 科技资讯, 2014,12(06):161.
- [2] 王博越. 火电厂热控电器采样管道电热优化改造[J]. 科技创新, 2019(31):188-189.
- [3] 齐新波. 探索火电厂常见的热控保护技术[J]. 化学品管理, 2018(35):213-214.
- [4] 唐彦. 火电厂热控可靠性与经济优化措施[J]. 通信世界, 2014(23):129-130.
- [5] 张瑞春, 卢波. 谈火电厂热控保护技术的一般性[J]. 科技风, 2012(01):99-100.
- [6] 王彦驰, 苏猛. 浅议火力发电厂热控可靠性与经济性的优化措施[J]. 名城绘, 2018(11):1.
- [7] 朱砂. 电厂热控保护系统可靠性分析[J]. 中国化工贸易, 2018,10(25):253-254.
- [8] 杨永飞. 电厂热控系统可靠性的提高与技术要点研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(11):2888.