

火力发电厂热控可靠性与经济性的优化措施

潘红

建投邢台热电有限责任公司

摘要:随着我国社会和经济的快速发展,在各个领域的生产运营和建设过程中,对电力资源的需求也越来越大,这就对火力发电厂在运行过程中的可靠性和经济性提出了更高的要求。而作为火电机组在运行过程中的一项重要资源,其内部的热控系统也需根据实际情况对其进行优化,以保证其安全可靠的运行,并有效地降低员工的劳动强度。为此,本文从火力发电厂热控系统的可靠性和经济性两个方面入手,分析火力发电厂热控系统存在的不足之处,并提出改善火力发电厂热控系统可靠性和经济性的管理措施,为火力发电厂热控系统的设计和运行提供理论依据。

关键词:火力发电厂;可靠性;热控;优化措施;经济性

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.06.090

在电力供应体系中,火力发电厂占有很大的比重,因此,如何提高发电效率是一个非常重要的问题。近几年,随着火力发电厂的兴建越来越多,其规模也越来越大。随着社会经济的快速发展,社会对电力资源的需求不断增加,这对火力发电厂提出了严峻的挑战,唯有全面提高火力发电厂的热控可靠性,才能适应时代发展的需要,提高火力发电厂的生产效率,保证电力的稳定供应。此外,通过对热控的可靠度进行优化,可以减少电厂的生产成本,实现经济上的效益。因此,迫切需要采用行之有效的方法来优化火电机组的热控系统可靠性和经济性,选择新的火电设备,解决热控系统的失效问题,提升热控可靠性,推动火电企业的长期发展。

一、提高火力发电厂热控系统的可靠性和经济性

随着“西气东输”和“LNG引入”等重大工程的实施,给我国能源工业带来了更多的发展机会,而火力发电厂的热控系统正处在一个不断提升和完善的过程中,对火力发电厂热控系统的监控能力也必须相应加强。

随着新能源的发展,单纯的维修方式已经不能保证其在工作过程中的可靠性和经济性能,必须采用组合循环发电方式来提升系统的经济性。

与一般的火力发电厂相比,联合循环电站内的单机和双压力余热锅炉在工作过程中具有更高的效率、更低的维护费用和更好的环保性能,可以达到快速开停的目的,可以有效地提升电厂的总体运行效率,提升电厂的总发电量。

在锅炉热控系统的安装和调试过程中,要对各个控制过程进行严格的检查,确定各个阶段的控制步骤,确定各个过程的目标值。在汽包水位测定设备上安装一个水位采样孔,在这个采样孔上设置一个单独的采样阀。

在安装过程中,其安装位置的基准标高应该与锅炉所采用的计量设备均衡罐的垂直度偏差不能大于2mm。为了实现炉膛内壁温度的实时测量,需要在炉膛内壁上设置测温设备,使测温系统的型号和规格与整个锅炉的设计规范相匹配。

在锅炉进行绝缘电阻安装过程中,必须对过热器及载热器管壁进行测温。炎热测量端需要与测温元件接触表面紧密结合,增强测温元件检测期间的紧固度,保证测温设备在锅炉维修和检测中起到很大的作用。热控设备可以与压缩空气系统相配套,对其进行全面的除油、除尘和排水,提高了系统的密封性,保证了整个系统的稳定运行。

安装管道时,要保证管道的安装方向是正确的,管道的上、下游直管段的长度和内径都要光滑,要符合管道安装要求。因此,要尽可能地将截至件和管线轴线的偏差控制在一个很小的范围内。根据锅炉炉内的安全性,对热控系统进行监测和调试,需要将火焰探针对准燃烧器的火焰中心,并通过仿真复核传动试验,实现对油阀的敏感性的探测。

由此可以看出,火力发电厂的热工过程是非常复杂的,机组在使用过程中的可靠性和经济性都会对机组的整体运行产生直接的影响。为了保证火力发电厂能更好地满足日益增长的用能需求,必须对热控系统的内部功能进行优化,并强化其安装和控制。

二、热控系统运行现状

1. 高科技发展步伐加快

随着社会、经济和科学技术的飞速发展,火电机组热控系统监控能力越来越强,监控范围越来越广,其失效的可能性也越来越大。在火电机组中热控系统具有结

构复杂程度高的特点，它涉及发电设备的安装、维护和检修等各个环节，对维修人员的专业技术和专业素质的要求也越来越高。

2. 电力工业的竞争日趋激烈

目前随着电力市场的不断加剧，发电成本也在不断地增加，提高火力发电厂的热控系统的可靠性，并不能满足公司的生产和运营建设的需求。因此，必须采取一些有效的手段，来提高热控系统在使用过程中的经济性。这就需要电力公司对其进行进一步的改进。

3. 热控系统管控要求提高

在目前各个领域对电需求不断上升的情况下，发电的费用也在不断地攀升。在目前的电力市场环境下，企业还必须强化内部管理，以减少在运行过程中出现故障的可能性。要求针对热控系统安装与运行管理环节，加强优控系统管控力度，制定出专项可行的热控系统可靠性与经济性管理机制。

三、热控系统运行存在问题

1. 对热控系统的管理关注不够

当前，我国火力发电厂热控系统管理工作中，普遍存在着对热控系统管理缺乏足够重视的现象。一些电力企业对热控系统的管理仅仅是依靠传统的 management 方法进行，这就使得在使用过程中，不能从根本上保证热控系统的质量问题和安全隐患，很难适应目前的经济环境下公司的发展需求，并且时常会发生人力和资源的浪费。

从而使整个火力发电厂的热控系统能够得到最大限度地发挥，同时，也要强化对整个控制系统的安装和运行过程的监控，并对其在工作过程中的可靠性和经济性进行系统性的评价。

与此同时，目前我国对热控系统的装备管理机制还没有形成一个清晰的规范，大多数的企业都是通过对设备进行常规的检测和维修来实现的，所以很难有效地对热控系统的故障问题进行有效的控制，这就造成了火力发电厂的实际运营中存在着许多的安全隐患。企业在购买设备的过程中，不能对实际的市场行情和设备的品种进行深入的了解，从而导致了热控设备的故障频发。所以，在对热控设备进行采购时，也要根据其自身的特点制订相应的维修计划，对维修时间进行合理的规划，强化安全管理和文明作业。制定出设备维修月和维修季的工作计划，详细地列出了设备维修工作的时间和完成日期，并在此之前对热控机械设备的实况审核工作要按照具体的情况进行，然后才能对整个工作进行汇报。

2. 热控管理与经济效益的分离

在我国社会主义市场经济进入新常态的背景下，我国电力企业的经营方式也出现了很大的转变，并逐渐向集约化方向发展。为了更好地达到公司的经济效益，一些公司一般会采取降低操作人数和增加单元工作时长的方法，同时也需要在原来的基础上强化对热控系统的管理。然而，目前我国对热工管理工作重视不够，致使热控管理工作和经济效益管理彼此分离，很难真正保证火力发电厂在生产运营和建设过程中的整体效益。

3. 热控系统的安全性不高

火机组的热控系统组成比较复杂，要保证各部件在正常工作条件下工作是很困难的。如果其中一个部件发生了故障，将严重影响整个系统的工作品质和工作效率。当系统发生短路和电缆受潮老化时，还会降低系统的总体导电性，对电源系统的运行环境造成很大的影响，这是由于需要对电源系统的容量进行合理调控，防止电力系统过载。

4. 热控系统失效频发

火力发电厂热控系统的实际工作中，存在着两种常见的故障，即 DCS 系统和热控元件。其中，DCS 作为热控系统的核心功能，主要包括计算机、网络 and CRT 控制等。它主要用来监测热控系统的现场数据，了解系统的工作情况，检查系统在工作过程中发生的安全事故。当 DCS 出现故障时，其各种参数很难在操作中得到，这对控制单元的工作质量有很大的影响。所谓的热控元件故障，就是指在使用中，因元件本身的质量和安装时的不当操作，而造成的误动或制拒动。

5. 火力发电厂热控系统繁琐

目前国内火力发电厂的热控系统是相互关联的，一旦某一部分出现了问题，将会影响到整套机组，对电厂的平稳运行产生很大的影响。但火力发电厂的热控系统往往涉及数以百万计的控制参数，给操作人员造成了很大的困难。但是，这样繁琐的融系统不仅不能保证电厂的平稳运行，而且还会给电厂带来很大的失效风险，而且一旦发生故障，极易导致断电，因此，这是火电机组热控优化中需要考虑的问题。

四、提高热控系统运行可靠性和经济性的措施

1. 选择新的火电机组

在火力发电厂中，重点采用了燃气与蒸汽联合循环余热锅炉，并辅以辅助燃厚型的高参数透平，使整个系统的总体运行效率得到根本性的提高。在当前科学技术

飞速发展的今天,无补充燃烧的余热锅炉联合循环方式得到了越来越多的应用。实践证明,在中压与低压蒸汽参数不同的情况下,使用超临界蒸汽循环参数的循环效率与亚零件蒸汽效率参数循环效率高出4.25%,联合循环机组的输出功率提高到32.91%。

2. 消除热控元件故障

热控元件发生故障时,会引起信号畸变,从而对装备造成损害,从而影响整机的工作品质,其产生的原因是热控件的安装不合理或不合格。特别要特别关注FSSS和ETS等保护主机的部件,如果发生了故障,就会导致辅机跳闸关闭,从而影响到整台机组的正常运转。因此,必须要对一些老旧的部件进行替换,让它们保持一个干净的工作环境,不让其他的环境影响到它们的使用寿命。

3. 做好热控系统逻辑设计工作

在新热控机组投入使用的早期,若其逻辑不够完备,则在运行过程中也会发生信号误辨识的问题,从而影响到整个热控单元的正常工作。所以,为了有效地提高用户系统在使用过程中的可靠性,降低系统的运营费用,还必须对热控系统的前期逻辑进行设计,对热控系统的逻辑缺陷进行及时的修补,对系统的功能进行优化和完善。重点加强对热控系统的保护作用,确保其工作性能达到相应的规范要求,从而有效地保证热控时变率控制的效果。

4. 对热控系统进行优化调试

(1)在对热控系统进行调试时,要采用连锁的方法对装置进行优化和调试,以增强其可靠性,在发现不稳定因素时,要对所暴露出来的问题做出最优的解决,并采用最优的方法,强化设备的保护和测点,以便能够仔细地判断出设备的故障,保证测量点的质量,若测量点发生了故障,应采取相应的退出装置,以防止热控系统发生误操作。

(2)增强热控系统的抗干扰性,还可以保证系统的稳定工作。在实际的调试过程中,为了增强抗干扰性能,可以对设备接地方式进行适当的选择,在具体的选型过程中,可以采用电缆敷设的方法,在设计过程中要考虑到热控系统的接地点只能有一次,而且要与电气地线共享一地,另外,将不同的信号传输电缆分层敷设。

5. 对热控系统的维修程序进行优化

强化对热控系统的管理,可以保证电力系统的稳定运行。因此,在对热控系统进行管理时,应建立健全的

管理体系,保证其在安全、稳定的条件下正常工作,从而为电厂带来更大的经济效益。

(1)火力发电厂应强化热控系统的管理体制,健全操作人员的工作程序,在实际的生产过程中,发电厂要建立一套科学的控制体系,确定相应的维护程序,给操作者建立健全的奖励和惩罚体系。另外,在某些特定的连接点上,也能保证关键设备的稳定运行。

(2)对热控系统的责任制进行优化,与员工的工作岗位相结合,合理地进行各项职责的分工,增强管理者的责任感,增强管理者的管理意识,实施好的奖惩制度,增强管理者的工作热情,并在制度上实行责任制,强化设备的硬件管理。

(3)加强对热控系统维护管理的机制,持续地充实设备管理的内容,在对热控系统的设备进行检修过程中,能够有效地解决出现的故障问题 and 安全隐患,并对其及时的检查,增强热控系统的稳定性,使电厂的设备能够更好地运行。

结论

总之,热控系统在火力发电厂中占有举足轻重的地位,其工作质量和运行费用的高低,将直接关系到火力发电厂的整体效益。为了保证热控系统的安全、可靠地工作,必须及时地更换热控系统部件,以防止部件老化而造成整个系统的失效。做好对设备的常规维护,保证程序的合理运行,将材料和人力资源的浪费降到最低,为电厂的安全、高效运行打下良好的基础。

参考文献

- [1]吕映斌.火力发电厂的常见热控保护技术[J].科技传播,2016,8(1):95-96.
- [2]曹东.火力发电厂热控保护装置的检修和维护措施[J].科技传播,2016,8(2).
- [3]乔鑫.浅析关于火力发电厂常见热控保护技术[J].建材与装饰,2020,0(1):233-234.
- [4]高贺.火力发电厂热控保护装置检修及维护管理[J].现代工业经济和信息化,2018,8(13):105-106.
- [5]韩飞文.火电厂发电机常见故障及检修[J].科技创新导报,2017,14(23):31-32.
- [6]齐新波.探究火力发电厂常见热控保护技术[J].化工管理,2018(35):213-214.