

探索电厂集控运行中的汽轮机运行优化策略

张柏文

国能宝清煤电化有限公司

[摘要]众所周知,电能的供应源是电厂,汽轮机是电厂的核心设备,若汽轮机损坏,将影响整个电厂的工作,给电厂带来巨大的经济损失,所以必须保证汽轮机的正常运行。

[关键词]电厂;集控运行;汽轮机;优化措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1197

汽轮机是电厂的重要组成设备,优化汽轮机运行可确保电厂集控运行的稳定性及安全性,提高经济效益。在传统运行中,在配汽方式启停阶段及机组能力方面存在故障问题,影响汽轮机的运行效率,不利于电厂的长期稳定发展。基于此,本文重点分析了电厂集控运行中汽轮机运行优化策略。

一、汽轮机概述

汽轮机本身是一种旋转机械,其在使用中是将热能转换为机械能,然后实现发电。在具体运行中是以冲动原理为基础应用的,汽轮机运行时,可将蒸汽喷嘴内的蒸汽利用动液气道改变方向,将蒸汽作用在汽轮机叶片上,推动叶轮转动,这样能将蒸汽产生的热能转化为机械动能。其工作原理决定了本身属于机械设备,机械设备的能耗较高,特别是单机功率较大及热效率较高是汽轮机在运行中的主要特点。在优化汽轮机时,需考虑汽轮机的热效率,降低其能耗,提高汽轮机运行效率,才能保证电厂的经济效益。

二、电厂汽轮机类型

1、反动式汽轮机。汽轮机运行环节的冲动原理将会使气道内部的蒸汽快速膨胀,从而对叶片产生反作用,随着叶片的转动也将旋转做功,这一过程也就是汽轮机运行的反作用原理。受此原理的推动,气道内的气流方向发生了一定的变化,随着气道内蒸汽的膨胀,叶片也会快速旋转,从而使汽轮机运行速度发生变化。

2、冲动式汽轮机。汽轮机的运行将伴随着大量的蒸汽,蒸汽会经蒸汽喷嘴而后流入气道内,进入气道将会使叶片快速旋转从而产生动能,推动汽轮机运行,这一过程即冲动原理。汽轮机运行中所体现的冲动也被称作直接原理,蒸汽直接作用于叶片,进而促使其转动,使气道内迅速膨胀,加快叶片转动,进而推进汽轮机运行,保证运行效率。

三、电厂集控运行

1、集散控制系统的定义。集散控制系统是一种全分布式系统,是以微处理器为基础运行。在20世纪七十年代集散控制系统被研制出来,并迅速在工业自动化控制领域推广应用。不仅如此,在石油化工领域、冶金领域、纺织领域、电力领域都有涉猎和应用。集散控制系统的主要特征是集中管理与分散控制。近年来,在互联网技术发展和电子信息技术的支下,集散控制系统也不断向网络化、高集成化、实时化改进。集散控制系统的产品种类有很多,包括通信、集中

管理、操作、分散过程控制,这些部分是以通信部分作为纽带来实现数据交换。

2、集散控制系统运行条件。集散控制系统是电厂生产的重要组成环节,其实现需通信技术、计算机技术、硬件技术的保障。此外,还有常年工作状态的电源系统、温度控制系统、湿度控制系统、接地系统、集控室布置和线路布置这些外部环节的配合。

四、当前电厂集控运行汽轮机存在的问题

1、汽轮机配汽方式。目前最常见的是复合型配汽方式,同时需根据不同情况和运行阶段来变换不同方式,才能使汽轮机良好运转。若处于负荷较高阶段,需采用顺序阀方式,使汽轮机运转并达到较高工作效率。针对刚启动或负荷较低阶段,可采用单阀方式让汽轮机运转,由于在负荷较低时工作效率也低,就会导致节流能耗损失较大。

2、汽轮机启停。转子的应变能力即汽轮机的启停,正常运行时,转子的蒸汽参数会呈现出升降幅度及变化,其内部在动态温度场内,若长期在高温高压环境下运行,要是参数处理出现问题,在启动及停用汽轮机时就会产生较大损耗,限制其运行效率,影响其使用寿命。

3、密封水系统问题。在汽轮机中,应密封其给水泵轴端,根据实际情况来看,所应用的密封方法一般为迷宫密封,致力于消除间隙,进而确保该部位的密封性。这一密封对策能达到密封需求,不过不利于密封水回水,当水泵停运时,无法在第一时间回水,进一步导致水从油箱流,对油质造成污染,危及汽轮机运行安全。

4、汽轮机机组能力问题。其是影响能耗的一个重要原因,气阀主要有顺序阀调节、单阀调节两种,运行中,这两种调节方式只能在气阀压力较小情况下运行;而压力较大情况下,会容易导致外缸及喷嘴变形,会让密封性及部分机组能力损失,增加机组耗能。

五、电厂集控运行中汽轮机运行优化措施

1、改进启停过程。要想提高汽轮机工作效率,延长其使用寿命,就要优化、改良汽轮机的启停操作。汽轮机在启动、停止运行的关键环节中,最突出的问题是大量的能源消耗问题。所以优化汽轮机启停操作流程,就要从解决能源问题入手。①在汽轮机启动工作中,技术人员可利用高、中压缸联动运行方式来优化。联合启动的运行方式下,保证了转

子参数的合理设置,使汽轮机暖机速度得到有效提升,从而减少不必要的电力损耗,提高启动阶段的工作效率。在优化启动操作时,应注意对汽轮机的循环水和润滑油进行必要的维护,保证汽轮机运行的内部环境。②可通过降低集控系统 中的转子参数来优化汽轮机停止操作流程。在汽轮机停止过程中,汽轮机的相关运行设备将会降低运行温度,减慢运行速度。而在汽轮机降温和减速过程中,就要造成一定的能源损耗。通过转变系统参数能直接有效的减少停止阶段的电能消耗,提升停止阶段的工作效率。

2、强化密封系统应用。在汽轮机运行中,要注重对密封水系统合理应用,对保障汽轮机安全稳定运行具有重要意义。所以,要注重对给水泵密封系统合理优化,确保水泵紧急停止中密封系统运行稳定,保障回水正常。此外,还要对水泵密封设计定期检查维护,从根本上控制密封问题。汽轮机运行程序,避免了人为的操作不当,因此在电厂集控的发展前景是要针对其抗干扰能力进行提升,从而进一步推动电器工业自动化行业的整体水平。另外当前正处于网络信息时代,计算机网络、云计算、大数据等相关技术应运而生,未来是“物联网”发展的重要节点,因此要不断加强电厂集控技术与网络的深度融合,并将其作为电厂集控技术未来发展的重点,利用人工智能等相关技术优势弥补电厂集控技术的不足,以此提升电厂集控技术的智能化程度,让电厂工程自动化产业不断完善进步。

3、优化汽轮机的配汽方式。结合电厂集控运行汽轮机存在的配汽方式问题,应针对性优化其配汽方式,电厂集控运行效率可由此提升。由于汽轮机顺序阀与单阀在配汽方式调节层面存在一定不足,因此配汽方式优化需重点围绕先进的阀门调节方式研究展开,如三阀式调节方式,汽轮机运行系统的优势特点可基于该方式得到充分发挥,集控运行系统强度负荷也能随之降低,系统节能目标可顺利实现。在具体应用三阀式调节方式时,密封性检查和针对性维护必须得到重视,以此结合阀门控制点,即可最大限度降低设备仪器因阀门系统压力而出现的损耗,集控运行系统的可靠性、安全性、稳定性也能随之提升。复合式配汽方式存在的矛盾问题可通过三阀式的配汽方式解决,系统的运行效率提升、能源消耗降低、压力负荷分担也能随之实现。

4、优化水循环系统。水循环系统的优化又称之为对给水泵结构性能的完善。在传统作业中,以往所使用的电动式给水泵主要以稳定速度供给水的方法去实行,该方法要以给水泵阀门的调节作为辅助方可安全使用,其使用过程也存在较难解决的问题,即当发电设备处于较低负荷工作状态下,阀门不能有效地控制水流流速及流量,导致损失严重,由此反映给水泵的完善措施刻不容缓。为保障给水泵能在运行期间发挥其应有作用,相关专业人员在设计给水泵结构时应根据其需发挥的性能对水流速、平移泵发热曲线弧度加以改善。而

针对具备固定速率的给水泵结构来说,变速的给水泵很大程度上解决部分定速设备不能解决的问题,像是不需通过阀门去手动控制水流量等,并且该设备大幅度降低了低负荷状态下各项机械的各项动能消耗。对于节能效果的提升有着较显著的成效,提高其生产效率,从而大幅增长经济效益。

5、提高汽轮机的给水温度。在对汽轮机的运行情况进行优化改进时,需对相关工程热力学知识进行了解和掌握。在汽轮机运行中,为提升汽轮机循环效率,必须提高循环的初参数。而汽轮机与锅炉形成发电厂的热力循环系统,导致给水温度会对汽轮机的运行效率产生极大影响。为降低汽轮机在运行中的损耗,需提高其给水温度。因此,要调整高压加热系统,可采取以下措施:①重视对高压加热器的维护。在高压加热器运行中,需加强对高压加热器的维护,特别是在汽轮机正常运行前,需重视高压加热器日常检查工作,确保高压加热器能稳定运行。②加强对高压加热器运行水位的检查力度。高压加热器运行中的水位会在很大程度上影响热力循环系统的运行效益,因此在高压加热器日常运行中,要加强对水位的监测,防止水位过高或过低而对电站设备的安全性产生不利影响。

6、完善汽轮机管理及维护工作。为确保汽轮机正常运行,相关单位和工作者要定期对汽轮机进行维护及管理。在启动汽轮机前,要认真细致检查所有设备和零件,降低发生事故的概率,特别是要检查一些高压设备,确保其能正常运行。例如,要定期彻底清理高压管道,确保其热传递效率,传递时,还可减少能量损耗。另外,还要及时调整高压加热系统,使锅炉设备给水温度逐渐提升,重视对高压加热器的正常运维,确保其在运行中有适合的水位等。

7、构建高素质汽轮机维护队伍。在控制电厂汽轮机运行故障、降低汽轮机运行风险因素期间,相关管理部门还应注重构建起一支高素质汽轮机维护队伍。针对汽轮机运维要点及其作用,在维护队伍群体中开展定期教育培训工作,确保维护人员能熟练掌握汽轮机维护技术,严格遵循汽轮机维护管理职责,使电厂集控系统 中的汽轮机能更好实现安全可靠运行目标,增强电厂生产建设期间的综合效益。

综上所述,目前一些电厂集控运行的汽轮机常在蒸汽分配和恒速供水出现问题,导致运行稳定性下降,应用效果不佳,难以满足相应的工作要求和发展需求。因此,在电厂集控汽轮机运行管理中,应结合问题的发生特点与具体状况,针对性地进行优化处理,保证所有汽轮机良好、稳定、全面运行。

参考文献

- [1]俞溶山.电厂集控运行汽轮机运行优化措施探讨[J].现代工业经济和信息化,2019,10(08):55-56.
- [2]孙厚志.电厂集控运行汽轮机运行优化措施探讨[J].南方农机,2019,50(20):182.