

基于电厂集控运行中汽轮机的几点探讨

徐庆国

内蒙古蒙东能源有限公司鄂温克电厂

[摘要]通过改进汽轮机的配汽方式、优化启停操作、完善辅机结构等方法,能提高汽轮机运行效率,从而提高电厂电力资源的供应质量。汽轮机作为电厂发电系统中的重要设备,其改进和完善对电厂的运营发展有着较大影响,是电力企业加强内部管理、提高服务能力的重要体现。

[关键词]电厂;集控运行;汽轮机

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.542

随着社会的快速发展,人们对电力的需求与日俱增。许多经济发达城市甚至出现电力短缺,这给电厂带来了巨大挑战。在科技发展推动下,为确保电力传输的安全、稳定、效能,电厂逐步实现发电系统的集控运行,以满足人们对电力的需求。汽轮机是提高发电效率及控制电厂运行的关键设备。因此,必须高度重视汽轮机的运行,并采取措施对其优化改进,使电厂能持续生产电能,确保供电安全稳定。

一、电厂汽轮机概述

在电厂运行中,汽轮机属于旋转机械。在汽轮机实际运行时可利用冲动作用的相关原理转换热能,使其变成机械能然后发电。在应用中的具体冲动原理是利用蒸汽喷嘴内的蒸汽进行冲动,在蒸汽通过动叶气道后能改变方向,将蒸汽作用在汽轮机叶片上,使叶轮转动,然后将热能转化为机械能。而汽轮机的主要发动原理是汽轮机的蒸汽在汽轮机叶片上作用时,气道内膨胀并且不断加速会促使叶片不断转动,使叶片出现旋转做功。汽轮机的运行原理决定了其具有明显的机械设备特征,并且这种机械设备特征导致其能耗较高。汽轮在运行时的单机功率比较大并且具有较高的热效率,因此,在对汽轮机进行优化改进时,需要重点考虑汽轮机能耗的节约问题,降低汽轮机能耗才能提高电厂的整体能耗,保证电厂的经济效益。

二、电厂集控运行概述

电厂中的集控运行系统属于一种全分布式系统,其运行核心是微处理器,最大特点是能实现集中管理及分散控制。其在目前的电力、冶金、石油化工等行业中广泛应用的同时,也随着计算机信息技术等高新技术的发展也在不断向网络化、集成化、实时化等方面发展。在电厂中,其在通信技术、计算机技术、各种硬件技术支持下,还需电源系统、温湿度控制系统、接地系统、集控室布置和线路布置等环节的配合。针对电厂中的汽轮机,其本质上是将热能向机械能进行转换的设备,主要有转动和静止两大部分组成,所采用的原理主要是冲动或反动作用原理,而且根据原理的不同也分为冲动式、反动式汽轮机。而实际应用中通常按热力特性分类,通常将其分为凝汽式、供热式、背压式、抽气式等,而且其中以凝汽式汽轮机最常用。在20世纪五六十年代汽轮机引入电厂之后的几十年内,我国的能源结构也在不断调整,

汽轮机的技术也在不断更新进步,但也表现出汽轮机运行中的诸多问题,需对汽轮机进行技术优化。

三、电厂集控运行中汽轮机存在的问题

1、配汽方式问题。关于汽轮机的配汽方式,其广泛应用于电厂集控运行的流程中,然而在众多配汽方式中最受推崇的便是复合式方法。汽轮机由于在运行中负荷一定程度的重力,因此针对汽轮机所需负荷的重力不同其配汽方式也会做出相应调整。在常规操作中,将配汽过程分成两个方面,一方面汽轮机在高速运转中其负荷重力较大,导致汽轮机在工作流程中运行效率不高,为使其恢复常速应使用顺序阀的方法去处理;另一方面汽轮机在负荷较低状态下运行时,为保障其按常规速度运行,相关工作人员应选取单阀操作方式适当处理。由以上分析,在负荷程度不同的情况下可采取不同方式使其达到良好运行状态,然而在负荷较低情况下,汽轮机设备的电流消耗较严重,其使用效率有显著性的降低趋势,导致企业的获利受到较严重的冲击。

2、启停问题。汽轮机启停阶段是指转子应力变化产生作用,一般来说,当转子处于正常运行状态下,汽轮机自身的内部将会存在温度场,温度场会产生较规则的动荡,而影响它产生动荡的原因是汽轮机的启停。另外,转子表面会存在较多蒸汽,这些蒸汽会直接影响到转子蒸汽参数,会出现参数上升、下降现象。这是由于转子的启停导致无法保证转子工作环境的稳定性,偶尔会存在高温环境下,因此,在设计汽轮机参数时,要确保参数的准确性,要不然就会直接影响到汽轮机的正常运行,甚至是阻碍其正常工作。需注意的是,当汽轮机处于启停阶段时,自身会消耗大量电流,这一问题会减少汽轮机的使用时间。

3、机组能力问题。造成汽轮机组能耗的因素有很多,比较重要的因素是汽轮机的气阀。汽轮机的气阀种类很多,按不同方式汽轮机的气阀具有不同的分类方法。通常,汽轮机的气阀可简单分为顺序阀调节、单阀调节。其中,单阀调节主要受到汽轮机蒸汽参数的影响,顺序阀主要受到喷嘴的影响。顺序阀的使用范围受到了限制,只能使用在气阀力不大的情况。若在气阀压力较大工况下仍使

用顺序阀,外缸及喷嘴会产生较大形变,严重情况下会影响汽轮机组的密闭性,还会使汽轮机组的能耗增加,甚至

导致汽轮机组不能运行。

4、密封水系统存在的问题。通常，汽轮机的汽动给水泵轴端的密封应用迷宫式的密封形式，但这种密封形式易使汽轮机在运行中出现很多问题。若汽动给水泵有问题出现，在停止使用这一过程中，密封水就会出现回流不畅的情况，进而让小油机箱进水，这会给汽动给水泵留下安全隐患。同时，还有很多的原因会给汽轮机的正常运行造成阻碍，比如转子的震动、弯曲变形等故障。

四、电厂集控运行中汽轮机运行的优化策略

1、优化配汽方式。在汽轮机组运行过程中，若一直沿用传统的复合型配置方式，势必会影响到整个汽轮机组的整体运行效率，因该种配汽方式只有在额定负荷下才能更好的运作。一旦汽轮机组处于低负荷运行状态下，整个机组将会面临较大的消耗，所以应改用三阀式的配汽方式，这样能有效解决传统配汽方式造成汽轮机组低负荷运行状态下能耗较高的问题。通过改变传统的配置方式，能有效分担负荷，同时对调节级的要求相对较小，能提高资源利用效率。另外通过运用三阀式的配汽方式还能实现汽轮机组的转变圆滑，提升机组瞬间转换的工作效率，更有利于节能。

2、优化启停操作。在实际工作中能明显看出汽轮机频繁的启动或停机会导致大量能量的损失，还会对汽轮机的寿命产生不良影响，所以优化汽轮机启停问题对提高汽轮机效率十分重要。某发电厂火电机组汽轮机启动方式为高中压缸联合启动，具体表现为锅炉点火先进行相应暖管工作，蒸汽参数达到冲转参数后驱动汽轮机转子升速，进行升速暖机，机组定速后发电机并列带动负荷。然而在长期工作经验和研究中发现，通过传统启动方式启动汽轮机时，易导致高压缸排汽温度过高现象。为降低其排汽温度，可在启动汽轮机时调低再热蒸汽压力至0.5MPa以下，该操作会帮助高压缸排汽逆止门适当地提前开启，增加进入高压缸内的汽流量，从而将排汽温度控制在合理范围内，实现汽温与缸温的最优匹配，缩短机组启动时间，减少工质损失，提高经济性。汽轮机停机方法有两种，即额定参数停机与滑参数停机，两种方式相比较能发现，滑参数停机法具有更明显的优势，该方法一方面能显著增加汽轮机工作效率，另一方面还能尽早使用锅炉机组的余热发电，加速降低机组其他部件的温度，这样能有效减少能量损失。

3、调整汽轮机密封水系统。密封水系统在汽轮机中是重要的部分，运行良好的密封水系统能确保汽轮机的正常工作状态。一旦密封水系统出现问题，将会给汽轮机的运行埋下安全隐患。为此，调整密封水系统，保证给水泵任何时候都能正常给水和回水。密封水系统的维护必不可少，定期检查能及时发现问题密封水系统是否存在密封不良的隐患，及时排查及时解决，给汽轮机的运行提供安全环境。

4、完善辅机结构。为化解机组能力问题，应针对性完善

电厂供电系统辅机，设备的应用性能及集控系统的运行效率均可由此提升。为优化循环水泵，系统运行中循环水泵的重要性必须得到全面认识，正常运行状态下汽轮机水泵受到的凝汽器压力影响也需得到重视，由此设法降低凝汽器压力，即可提高设备运行稳定性。在具体实践中，火电厂技术人员需实时检测水泵的运行压力，循环水量增加环境条件下需得到重点关注，配合科学的控制，集控运行安全性即可大幅提升。在汽轮机辅机结构中，冷却液发挥着较重要的作用，因此必须合理有效使用冷却液，汽轮机设备的能源消耗和运行温度均可由此降低，汽轮机运行效率也能随之进一步提升。为避免浪费等问题出现，应坚持适度合理原则使用冷却液，冷却液的流速需基于实际情况通过开启调节阀控制，最佳的辅机结构优化效果可由此实现。还应关注高压管道的清理工作，保证清理的及时性，以此进一步提升节能效果，辅机针对性开展的易损辅机结构管理、损耗程度实时监测，汽轮机运行的连续性即可进一步提升，不断维护和更新汽轮机，也将有效提升运行效率，提高火电厂电力供给水平。

5、强化机组管理和维护。汽轮机运行过程中，机组对汽轮机的运行十分重要。若汽轮机的机组出现问题，很可能造成汽轮机运行失控，导致电力生产出现问题，所以在电厂集控运行中，强化汽轮机的机组管理和维护较重要。以往的汽轮机组管理和维护工作效率不是很高，给汽轮机组的管理和维护带来问题，而要优化汽轮机组的管理和维护，就要提出更为科学的管理办法。①在汽轮机进入工作状态前，要安排相关工作人员，对汽轮机组的重要部位与设备进行相关检查，保证汽轮机组的工作能良好运行。②在汽轮机运行过程中，机组管理人员要制定定期检查制度，一旦发现汽轮机组的关键设备有工作异常现象，立刻汇报给上级领导，等待检查结果或维修指令。③要对汽轮机组的工作设备进行定期更换维修，防止运行意外事件发生。在汽轮机组运行中，高压设备的运行十分重要，一定要引起机组维护人员的重视，要定期检查维修高压设备，并及时清理高压设备的高压管道，保证管道畅通，提高高压设备的传热效率。

总之，社会的生产生活都离不开电能，电能是重要能源，电厂发电效能与汽轮机运行状态密切相关。若电厂集控运行中汽轮机运行存在问题，会给电厂电能的顺畅生产带来严重影响，甚至可能导致电厂经济效益受到损害。因此，要重视电厂汽轮机的运行，做好集控运行管理工作，确保汽轮机的运行状态稳定，使电厂持续生产电能。

参考文献

- [1] 宋健. 电厂集控运行中汽轮机运行优化策略探讨[J]. 科技风, 2019(36): 150+160.
- [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.