

电厂集控运行中汽轮机运行优化策略探讨

张晓锋

国能浙能宁东发电有限公司

[摘要]在目前电厂集控运行的过程中,汽轮机运行中的能耗仍然存在较大的问题,其主要原因就是汽轮机启停、运行以及密封水系统出现问题等,而引起的能量损耗以及资源利用率低等问题,这就需要在电厂集控运行过程中,对汽轮机的配汽方式、轴封系统、给水泵以及停机过程等进行优化,节省汽轮机运行中的能量消耗和能量损耗,提高汽轮机的工作效率,促进电力企业的发展。

[关键词]电厂集控;汽轮机;运行优化;策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1370

引言

在发电厂集中控制运行中,汽轮机是关键部件,运行安全、稳定性和工作效率会对发电厂的发电效率和实际效益产生重大影响。在实际生产中,为了避免出现影响汽轮机安全性和生产率的问题,必须持续对电站集中控制运行汽轮机进行优化工作。这样汽轮机才能长期安全高效地运行,保证发电厂的发电效率和运营效率,从而满足社会对电力的需求。

1. 电厂汽轮机简述

汽轮机是一种旋转式蒸汽动力装置,也被称为是蒸汽透平发动机,在汽轮机的表面有着大量的叶片结构,高温高压蒸汽穿过汽轮机的固定喷嘴形成加速气流,最终喷射到汽轮机表面的叶片上,使得叶片旋转对外做功,实现由蒸汽的热能向转子机械能的转化,最终带动发电机运行进行发电。汽轮机是电厂运行中所必不可少的设备,也是我国火力发电厂中应用最为广泛的设备,汽轮机主要有功率大、能量转换效率高、使用寿命长的优点,根据具体的工作原理对汽轮机进行分类,可以将汽轮机分为反动式汽轮机和冲动式汽轮机两种,反动式汽轮机的蒸汽在静叶和动叶中同时膨胀,并且膨胀的程度也是一样的,而冲动式汽轮机的蒸汽大部分都在静叶中膨胀,只有极少一部分蒸汽会在动叶中膨胀。和西方发达国家相比,我国对汽轮机的应用时间较短,研究、发展工作的起步时间也较晚,我国在20世纪50年代才研制出第一台汽轮机,并且直到十年后才将一台100MW的汽轮机组在电厂中投入运行,经过数十年的研究,汽轮机在我国发电厂中得到了广泛应用,并且汽轮机的功率也在不断加大,当前我国汽轮机动力厂主要生产600MW和1000MW的大功率汽轮机。

2. 电厂集控运行中汽轮机运行存在的问题分析

现阶段,在我国时代进步与经济新形势,我国电力事业发展迅速。在电厂实际运行过程当中,汽轮机运行的安全性经济性在其中占据着十分重要的地位。然而,在现阶段的汽轮机具体运行过程当中依然存有多个方面的问题,其主要体现在下面两个方面,一方面在汽轮机整体运行问题,另一方面是相关工作人员的综合能力。只有采取科学合理的方式方法,才能更好的解决以上两个方面的问题,才能保证汽轮机实际运行的稳定性,有效提升汽轮机运行的经济性,这对推动我国电力能源的健康可持续发展而言起着不可替代的作用。

2.1 汽轮机整体存在问题

汽轮机在实际运行的时候,如若汽轮机内的密封效果并不理想,导致很多的蒸汽没有有效做功泄漏到下一做功单元或被泄漏在外部条件当中。在这样的情况下,汽轮机能耗

损更多的热能,导致能源耗损量的增多,也直接导致电厂实际运行的生产作业成本不断增加,难以为电厂创造更多的经济效益以及实际价值。通过机组检修调整汽轮机内汽封的间隙减少级间漏汽量可以明显的使汽轮机发电机组内效率得到提高,相同蒸汽流量下机组发电功率增加,而汽耗率降低,经济性得到提升。

2.2 工作人员的综合素质有待提升

在当前的电厂实际运行当中,相关运检人员的专业技能和素养直接影响电厂及汽轮机的实际运行情况。在这样的情况下,有关人员要掌握汽轮机实际运行情况,按照变工况运行作出科学合理的应对。只有这样,发电厂的汽轮机才可以长时间维持良好的运行状态。

有关运检人员也应该学习以及掌握更多的知识内容后,对汽轮机进行操作维护,保障有关运检工作的正确、顺利开展,找出其存有的问题,并且做好相应的改进。经过这样的方式方法,能够有效提升电厂实际运行的水平与成效。然而,在当前的电厂具体运行作业活动中,大部分作业人员的综合水平需要提高,只是通过一定程度上的简单学习以及培训便进入到一线工作中,他们掌握的专业知识与技能并不全面,在对汽轮机进行实际操作的时候也不熟练,导致汽轮机出现问题后,难以采取科学合理的措施处理这些问题。

3. 电厂集控运行中汽轮机运行优化策略

3.1 建立完善的汽轮机检修维护标准体系

相关技术人员在结合实电厂集控运行汽轮机运行实践的基础上,进行改进和归纳总结,经过长时间积累,逐步建立完善的汽轮机维护技术标准体系。维护技术标准体系包括汽轮机维护试验、零部件清洁、设备更新、运行检测等多种维护工作。建立维护技术标准体系需要重点研发和应用符合实际电力集控运行需求的新型维护技术,可以从多个方面入手。比如①根据电厂的运行工作计划,制作汽轮机维护手册,提高汽轮机运行的科学化 and 程序化。②制作汽轮机设备的周维护、月维护和年维护计划等,提高汽轮机设备的使用时长,减少汽轮机故障的发生频率。

3.2 提高汽轮机运行安全性

汽轮机的安全运行对于电力企业来说至关重要,运行过程是否安全直接决定了汽轮机的运行时间和电力企业的后续工作的正常运行。加强汽轮机运行安全可以从汽轮机的运行计划、操作安全和外部安全设备入手。比如根据电力企业运行计划,对运行状况、周围环境和设备的运行时间等定期进行安全隐患排查,提高维护人员和运行管理人员的安全意识,保障汽轮机设备的有效运转。

3.3建立汽轮机的热控原件质量监控系统

在信息化时代，电力企业可以利用监控技术为电力行业正常运行提供技术保障。企业要建立完整、科学、可操作的监控体系，使监控系统的作用充分发挥。根据不同的实际情况，企业应选取合适的监控设备，加大监控范围，提高监控操作人员的专业化水平，为汽轮机运行和检修提供技术力量支持。电厂集控运行中需要对于汽轮机的零部件进行质量监控，比如热控原件。热控原件是汽轮机运行的重要零部件，对于其运行效率和效果具有直接影响。在对汽轮机的热控原件进行监控时，可以从热控原件的日常运行和采购入手。工作人员要根据相关汽轮机控制管理规程进行监控，及时观察和记录热控原件的性能，进行检修或更换。在采购过程中要加强对于热控原件生产厂家的资质审查，严格检查热控原件的质量合格证书，进行实地调研，保障热控原件的实际工作性能，为汽轮机的有效运行提高保障。

3.4提高汽轮机检修的规范性

提高汽轮机检修的规范性是指工作人员要按照设备运行和检修规范章程，严格执行检修过程中的零部件更换、调试和更新等操作。工作人员在开始进行汽轮机设备检修前，要对其运行效果、运行时间等方面进行试验，计算汽轮机设备是否符合运行标准，根据实际结果做出后续相应操作。

3.5完善汽轮机轴封系统

为了提高汽轮机的运行效果，需要对汽轮机的轴封系统进行完善和优化。相关工作人员在先进技术的支持下，合理调整调节阀力度，提高汽轮机的轴封蒸汽压力和温度的控制力度，及时调整在合理的数据范围内。同时，需要加强汽轮机运行前的检查力度，比如在汽轮机启动前，对汽轮机的轴封系统进行检测，及时排除积水，并控制汽轮机压力在合理范围内，避免出现由于汽轮机缸温差过大造成的汽轮机进水，影响汽轮机正常运行。除此之外，工作人员加强对于汽轮机运行参数的记录和存储，及时优化改进，为电力企业发展提供保障。

3.6提高对于汽轮机汽泵调节的重视程度

为了对汽轮机进行有效的运行优化，相关工作人员需要提高对于汽轮机中汽泵调节的重视程度。汽轮机的汽泵对于汽轮机机械动能转换具有重要影响，目前我国大多数电力企业仍然使用传统的电动式给水泵工作形式，这中形式即为电力企业带来了更高的经济损失和能源消耗，也不利于提高汽轮机运行的效率性和稳定性。基于这一情况，部门现代化企业将汽泵、电泵代表传统电动给水泵，提高了汽轮机运行效率，减少了在运行过程中的能量损耗，为电力企业创造了更高的经济效益。

3.7防止高加发生泄漏

3.7.1高加生产时一定要选用合格的管材，确保管板的厚度满足要求。

3.7.2防止加热器管子本身出现的泄漏的措施：运行中要加强给水pH值得调整和监督，按照规程做好给水的化学除氧，确保运行中给水的溶解氧合格，运行中要确保蒸汽冷段的蒸汽有过热度，控制好高加的水位，避免出现水位过低的现象，当发生高加泄漏时要及时退出高加运行进行检修，避免坚持运行出现冲刷的现象发生。

3.7.3要提高检修质量，完善检修制度，在高加堵管时，要提高堵头的焊接质量，防止运行后再次开焊。

3.7.4运行方面当执行高加的投退操作时，要严格执行操作票制度，严格按照要求控制升温速度和降温速度，提高运行人员的操作水平和责任心，运行期间注意监视高加水位，确保高加水位控制在合理的范围内，水位过低或过高时要及时进行相应的调整。

3.8保证凝汽器的真空度

3.8.1保证凝汽器的真空度是汽轮机正常运作的关键所在。如下几个原因可能导致凝汽机真空度的降低：（1）真空系统管道泄漏。凝汽器系统内设备众多，如破真空阀等阀门关闭不严、排气阀门损坏；轴封安装过程中处理不当或设备运行过程由于振动而导致的缝隙过大造成泄漏等原因均会影响到凝汽器的真空度；（2）真空泵出力不足。水温、机械故障、喷嘴等都会影响到真空泵的出力。如果真空泵的抽吸能力较弱，凝汽器中的空气和不凝气体则会遗留，破坏真空度；（3）凝汽器钢管冷却效能低下。凝汽器在真空情况下工作时内部钢管容易产生污垢，导致凝汽器阻力损失和管壁热阻增加，从而造成冷却效能低下

3.8.2为了提高凝汽器的真空度，可以通过如下几种方式解决：（1）增加检测仪表，对真空系统管道进行定期检查，防止出现由于管道腐蚀、设备老化等情况引起的泄漏；（2）增设真空泵，降低真空泵冷却水温度，从而提高真空泵的抽吸能力；（3）保证机组零件质量，减小在运行过程中出现焊点漏点、密封不严、缸体裂缝的概率；（4）改造循环水泵，采用流量大、精度高、表面光滑的新型叶轮，这样在提高水泵效率的同时可以增大水泵的循环水量。

3.9提高故障预警、分析能力

由于汽轮机的异常振动是较为常见的现象，而异常振动又是故障预警的标志，异常振动说明了机组存在问题，安装的不合理等都可能造成异常振动。因此，为防止汽轮机的异常振动现象，可以通过对新安装与检修的设备进行试运行，测试各种轴承振动等的标准，在测试通过以后再行使用。如果振动测试不通过，则需要进行故障分析与查找，采取相应的措施来进行故障应对，将振动调整至合理范围，之后再行设备的投入与使用。

结束语

电厂下面临的是逐渐扩大和深入的工业化与城市化，这也就说明其自身要保证大范围的供电稳定和供电量的充足，并且还要满足紧急情况下的电力供应。汽轮机作为保证电量供应的重要设备，在电厂的整体生产链中占有较高地位。因此电厂集控运行中的汽轮机使用优化具有必要性和合理性，也具有十分可靠的科学依据。汽轮机系统的有效运转能够在很大程度上促进电厂的规模化效益提升，社会影响也会更加深远，市场地位也会随之提高。

参考文献

- [1]周学宗. 电厂集控运行中汽轮机运行优化策略探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(10): 48-49.
- [2]张海明. 电厂集控运行中汽轮机运行优化措施[J]. 设备管理与维修, 2021(09): 85-86.