

电厂汽轮机运行中节能降耗的对策研究

余 琥 张殿奇

内蒙古华电乌达热电有限公司 内蒙古乌海 016000

摘要: 为深入贯彻落实生态文明建设思想,科学实施可持续发展战略,以电厂为主的能耗型产业应该主动立足于大环境发展趋势,积极运用节能降耗方式及措施手段,缓解当前供电紧张现象以及能耗过重问题,以切实满足社会生产以及生活用电需求。基于此,文章对电厂汽轮机运行中节能降耗的对策进行研究,以供参考。

关键词: 电厂汽轮机;节能降耗;对策

Study on energy saving and consumption reduction in steam turbine operation in power plant

Xiao Yu, Dianqi Zhang

Inner Mongolia Huadian Wuda Thermal Power Co., LTD. Wuhai City, Inner Mongolia Autonomous Region 016000

Abstract: In order to thoroughly carry out the ecological civilization construction thought, we should scientifically carry out the sustainable development strategy. Energy consumption industries mainly based on power plants should take the initiative to base on the development trend of the general environment, and actively use energy-saving and consumption reduction methods and measures to alleviate the current shortage of power supply and excessive energy consumption, so as to effectively meet the demand for social production and domestic electricity. Based on this, this paper studies the countermeasures of energy saving and consumption reduction in steam turbine operation in power plants for reference.

Keywords: Power plant turbine; energy-saving and consumption reduction; countermeasures

引言:

鉴于全球能源短缺和能源市场竞争加剧,各个领域都需要降低能源消耗。汽轮机是电厂最重要的设备之一。汽轮机的能耗对整个机器的运行至关重要。汽轮机运行时,应优化机组开关和各辅助装置的运行模式设置,并选择组的相应运行和关闭节点。汽轮机运行模式直接影响设备的年度能耗。减少的消耗只有通过点滴做起才能实现。

1、电厂汽轮机节能降耗运行可行性分析

随着我国工业化进程的不断推进,电力资源成为了推动我国工业化进程的关键动能。为加快我国工业化与城市化的推进速度,除了要确保电厂可以安全、可靠地完成发电任务外,还应采取有效措施对汽轮机实施必要的优化,进一步提升汽轮机的工作效率。汽轮机设备基本上可以视为影响电厂整体运行效果的重要设备内容,在一定程度上肩负着能量转换器的功能作用。一般来说,电厂机组设备在运行过程中,往往会涉及到能量损失问

题,尤其表现在汽轮机设备当中。从客观角度上来讲,汽轮机在运行过程中,可将热能转化成为机械能并驱动发电机高效运转。不难看出,电厂实际运行过程中所产生的能耗基本来自于汽轮机当中。因此可以说,汽轮机高效运行与否,往往会对整个电厂的能耗情况产生关键影响。

近些年来,科学实施可持续发展策略以及落实生态文明建设理念思想,国家政府方面对于电厂机组设备节能减排问题进行了大量实践研究,丰富了汽轮机技术改造的相关资料,技术水准与内容也较为成熟。其中,着重针对汽轮机节能降耗问题进行深度研究与分析,并通过引进安全可靠的技术手段,减少汽轮机能耗问题。这样一来,不仅可以提高汽轮机能源利用效率,同时也可以增强电厂经营管理效益,具有重要的可行性价值^[1]。

2、电厂汽轮机运行中高能耗产生的原因

2.1 汽轮机整体上存在耗能过大的问题

汽轮机是主机,它能转换热能、动能和电能,它运

行在五种类型的设备上,这五种设备是发电、供热、冷凝、锅炉和水泵。结果表明,喷管和外部变形是喷管能耗高的主要原因。当地面闭合且波浪闭合时,会发生空气泄漏,这两个问题是能源生产过剩的最大问题。在这方面,仍然存在不足,包括能源过度消耗,主要是由于压力缸的腐蚀、汽轮机阀门的高压以及热力系统的泄漏和损坏。

2.2 汽压、温度能源消耗成因

汽轮机在运行的过程中,需要将电力能源转化为机械能。当汽轮机启动时,汽轮机内部的蒸汽将会发生膨胀,而汽轮机的叶片将会受到蒸汽膨胀的推力而产生运动,叶片开始高速旋转,从而将发电机的电力能源转化为机械能。蒸汽膨胀力越大,汽轮机叶片承受的推力也就越大,叶片旋转速度越高。而汽轮机膨胀力的主要影响因素包括汽轮机蒸汽焓、排汽装置排汽焓值等,而影响焓值的主要因素便是汽轮机的汽压和温度。当进汽压力与进汽温度升高而排汽压力降低时才会使蒸汽的焓值升高,蒸汽的做功能力增大。

汽轮机组功率增加,故而汽轮机组耗电量将会减小。反之,若轮机组排汽压力、进汽温度过低,蒸汽焓增加幅度小,对蒸汽产生的膨胀力不足以支撑叶片的旋转需求或叶片的运动无法满足汽轮机组的实际使用需求,故而需要增大电力能源的投入,故而发电量汽耗将会增加。此外,若轮机组排汽压力、进汽温度过低,蒸汽中的水分子将会由汽体转化为液体附着在叶片表面,易对叶片造成水蚀,故而叶片的使用寿命将会受到严重的影响^[2]。

2.3 汽轮机出力系数

汽轮机正常运行过程中所形成的汽轮机出力系数会对电能消耗问题产生重要影响。一般来说,汽轮机组处于正常运转条件下需要结合电厂负荷变化情况,加强对汽轮机组运行过程的调整。除此之外,汽轮机冷凝器、空气冷却器在一定程度上也会对电能消耗过程产生重要影响。举例而言,如果汽轮机冷凝器或空气冷却器受到泥垢堵塞,造成汽轮机真空低和发电机风温偏高等问题的影响,当凝汽器真空降低(即汽轮机排汽压力升高)时,排汽温度升高,被循环水带走的热量增多,蒸汽在冷凝器中的冷源损失增大,机组的热效率明显下降,这不但影响机组的运行经济性,对机组的安全运行也有较大的影响,会直接大幅度降低汽轮机组运行效能,并相继引发一系列电能消耗问题。长此以往,容易直接增加能耗大的问题。

2.4 气缸问题

气缸主要用于将汽轮机的同流部分与大气隔离开来,并将蒸汽加热转化为机械能.它还连接到外部支撑座架、排进汽和回热抽汽,当气缸内的温度升高时,气缸内的热量会向外辐射。此外,冷却后夹层之间的气流会转化为热量,这决定了气缸效率对汽轮机能耗的影响。如果气缸发生故障,则汽轮机的功耗将增加。

3、电厂汽轮机运行中节能降耗的对策

3.1 新技术改造旧设备

为了补偿电厂的财务成本和经济效益,电厂汽轮机的技术改造必须充分考虑各种因素。因此,有必要对投资的成本效益进行深入分析,技术创新成本与节能效益的关系不容忽视。然而,随着现代汽轮机的引入,机组已成为节能降耗的主要来源。但缺点是成本远远超过改造现有汽轮机的技术成本。但采用新技术改造老机组,节能效果更加明显,有效降低了改造成本,节能目标的实现创造了巨大的效益。因此,可以采用这种利用新技术改造旧设备的方法,它不仅可以有效地降低电厂技术改造的经济投资,而且可以降低能耗。从经济角度看,节能降耗是有效的。

3.2 加强冷凝器的真空管理手段

在汽轮机运行过程中,施工人员需了解凝汽器的使用状态,保证内部配件处于真空环境中,以提高运行系统的整体效率。加强员工节能技术培养,定期召开培训会议,落实工作人员自身责任,使其明确汽轮机的运行节能降耗目标。同时,为保证企业的经济效益,应增加机器出厂前的检测,控制设备的运行状态使其在密封条件下工作。根据冷凝器的占地面积、空间大小来规划水位,以保证真空效益。

此外,还需要加强对冷汽器室内部汽体环境的检查,确保冷汽器室内部不存在空气,保证轴封系统的运行状态,并加强对热水井水位的控制,避免发生真空下降的问题。若冷凝器发生真空下降问题时,首先需要检查真空泵的运行状态,若真空泵存在问题时,则需要及时对真空泵进行故障处理,若真空系统处于高负荷的运行状态时,则需要适当提汽轮机的真空程度^[3]。

3.3 汽轮机给水温度控制技术

汽轮机给水温度主要受锅炉燃料量的多少及燃料燃烧情况的影响,水温不达标时就需要增加锅炉单位煤耗量,这样必然会增加锅炉排烟时的热损耗,所以要把给锅炉加煤的两与速度控制好,特别是在机组开启与停止的过程中对汽轮机的给水温度必须严格控制,要做好高

压加热系统的运行维护工作，定期清洗管道，把管道内的沉淀物及时清除，要做好高压加管道防漏工作，经常检查水室的密封情况，一方面，工作人员要加强对给水温度进行严格控制与管理，并针对给水温度进行实时监督与管理，以防止出现损耗问题。与此同时，防止不良因素对传热效率造成不利影响。另一方面，工作人员应该对高压加热器使用问题予以高度关注。必须将高加水位控制在合理范围内，保障电厂汽轮机设备节能运行效果。除此之外，工作人员应该对轴封系统维修检查工作予以高度重视。对于汽轮机前后轴封而言，必须保障其的密封性效果。一般来说，如果密封性出现明显质量问题，可能会引发高压蒸汽泄漏等不良现象。需要注意的是，工作人员还应该加强对轴封系统密封性程度的检查管理，以切实满足节能降耗目标需求。

3.4 改进汽轮机热力系统

为了在电厂汽轮机正常运行时达到最大的节能降耗效果，必须对汽轮机热力系统进行相应的改进。汽轮机运行效率与热力系统密切相关。在这种情况下，只有对汽轮机热力系统进行改进或优化，才能有效地提高汽轮机的节能降耗效率。为了有效地优化动力汽轮机热力系统，不仅要提高汽轮机的整体性能，还要尽量避免汽轮机在日常运行中出现较大的能量损失。在特定操作期间，动力涡轮机的操作员必须：根据实际情况，结合动力涡轮机的结构特点，有效地优化了动力涡轮机的整体性能，大大降低了汽轮机在运行过程中的能量损失。对于高压排水系统，必须进行有效的转换。这是提高电厂汽轮机热能运行效率的唯一途径。这也为汽轮机的节能降耗提供了辅助作用和影响^[4]。

3.5 实现汽轮机智能化故障检测过程

电厂汽轮机运行期间所面临的风险因素较多，为保障汽轮机设备始终处于高效、稳定的运行状态。建议工作人员应该采用智能化故障检测技术，实现对汽轮机运行故障问题的排查管理。在检测过程中，工作人员可利用智能化故障检测技术对汽轮机各项设备的运行状态进行实时把握，并对比实际运行参数与标准参数，判断当前运行参数是否存在异常波动问题。除此之外，工作人员也可以利用油分析以及热力学等检测技术，加强对故障问题的排查管理，以切实增强汽轮机检测效率以及应用质量。而电厂企业的领导层更加需要对未来的发展有一个规划，真正使企业自身在行业中更加具有竞争力。

4、结束语

总的来说，电厂汽轮机满足了国家的节能。因此，考虑到影响汽轮机能耗的因素，有必要改进汽轮机热力系统，提高流通性。保证凝汽器处于最佳真空状态，优化水温，确保汽轮机正常工作。这是有效降低能耗和提高电厂效率的唯一途径。

参考文献：

- [1] 钱白云. 汽轮机运行的节能降耗技术分析[J]. 中国设备工程, 2021(2): 216-217.
- [1] 李少君, 黎清华. 电厂汽轮机运行中的节能技术应用[J]. 电子技术, 2020, 49(12): 152-153.
- [3] 武瑞. 萨拉齐电厂机组汽轮机三段抽汽温度偏高原因分析及降温措施[J]. 内蒙古石油化工, 2019, 44(07): 43-44.
- [4] 谷永兵. 某电厂汽轮机低压缸零出力供热工况低压末级叶片动强度分析[J]. 热力发电, 2019, 47(05): 63-70.