

浅谈汽轮机高效运行节能优化技术研究

周福玉¹ 王志强²

1. 浙能阿克苏热电有限公司 新疆阿克苏 842000

2. 内蒙古锦联铝材有限公司 内蒙古通辽霍林郭勒 029200

摘要: 随着我国经济的快速发展, 各行业的用电量不断增长, 为适应社会发展对电能的需求, 电厂必须不断提高产量。火力发电厂的汽轮机在运行中存在着很明显的能量消耗问题, 为了提高其工作效率, 必须针对其特性, 采取行之有效的节能措施。这样一方面能提高其经济效益, 另一方面也可以增强其经济实力, 确保其在市场竞争中占有一席之地, 达到促进我国电力工业的持续健康发展的效果。

关键词: 汽轮机; 高效运行; 节能优化技术

Research on energy-saving optimization technology of steam turbine efficient operation

Fuyu Zhou¹, Zhiqiang Wang²

1. Zhejiang Energy Aksu Thermal Power Co., LTD. Xinjiang Aksu 842000

2. Inner Mongolia Jinlian Aluminum Co., LTD., Inner Mongolia Tongliao Holingol 029200

Abstract: With the rapid development of China's economy, the electricity consumption of various industries is increasing, in order to adapt to the demand of social development, power plants must constantly increase the output. There is an obvious energy consumption problem in the operation of steam turbine in thermal power plant. In order to improve its working efficiency, effective energy saving measures must be taken according to its characteristics. On the one hand, it can improve its economic benefits, on the other hand, it can also enhance its economic strength, to ensure that it occupies a place in the market competition, and achieve the effect of promoting the sustainable and healthy development of China's electric power industry.

Keywords: Steam turbine; Efficient operation; Energy-saving optimization technology

一、火电厂汽轮机组工作原理

汽轮机是利用蒸汽的热量来进行动力运行的一种转动机械, 它的工作原理就是将热能转化为机械能。在涡轮中, 高速的蒸汽流经动叶汽路时, 气流的方向会改变, 从而产生一种推力, 从而带动叶片旋转, 从而产生机械功。当蒸汽在旋转的过程中, 气流会发生变化, 在一定程度上会产生推力, 带动叶片旋转。冲动作用的基本特征是: 动叶汽道内的气流不会产生扩张和加速, 只会产生方向上的变化。而反作用力的基本特征是: 在动叶汽道内, 蒸汽流动不但会发生方向的变化, 而且还会产生膨胀和加速。

二、火力发电厂汽轮机的耗能影响因素

1. 出力系数

电厂的机组在使用时, 机组的功率因数对机组的能

量消耗有很大的影响。然而, 由于我国电网的运行, 其负载的变动非常大, 容易出现大的峰谷波动, 所以需要对其进行调节, 从而导致其能源消耗增加。

2. 汽缸效率

实际现有大部分火电厂的生产和运营过程中, 汽轮机组在维修和安装上都有一定的问题。而从总体上看, 汽轮机的汽缸效率要比其设计值低得多, 与国际上的水平还有一定的差距。不论在哪一种情况下, 汽缸效率的降低都会对总的能耗产生影响, 最终导致汽轮机组的耗能大幅度提高。

3. 温度气压

在正常情况下, 汽轮机组锅炉的温度和压力会对机组的运行产生很大的影响, 如果没有正确的控制温度, 或者是水压不足, 都会导致主蒸汽的流量增加, 蒸汽压

力一旦下降,就会对机组的正常运转产生不利的影响^[1]。如果在设备运行中出现水蒸气增加、燃料供应不足、吸入的空气比例等问题,那么在使用过程中,汽轮机组的能耗就将会大大增加,导致其运行效率降低。

4. 流通性

在火电厂汽轮机组的运行中,通流性能对汽轮机组的功率产生直接的影响,如果通流率不够,则会造成机组能耗过高。但如果在实际运行中,可以有效地改善其通流面积和风量,从而提高汽轮机的缸内效率,从而大幅度地减少汽轮机的能源消耗。

5. 凝汽器端差

凝汽器端差受多种因素的影响,其中最重要的是凝汽器的真空度。凝汽器真空度的减少也会对汽轮机设备的工作质量造成很大影响,而凝汽器真空度减少的影响因素也有许多,如对环境的影响导致冷却水温度的增加;由于热污物对凝汽器管束和构件的作用,而造成传热能力减弱;由于冷却水的供给中断,或供水不足引起冷却水温度上升。最主要影响是排汽压力的增加,不仅会降低汽轮机组的运行效率,并且减少排气流量,从而影响最后阶段叶片的工作和末级叶片的损伤概率增加。

三、汽轮机高效运行节能优化技术应用措施

1. 汽轮机运行汽温节能降耗方法

进汽温度控制也必须限制在汽轮机设备所规定的温度范围内。在直流锅炉工作期间,调节主蒸汽温度控制时,首先,应经水煤比粗调、减暖水等方式调整;其次,在热蒸汽温度控制时采用烟气挡板加以控制。机炉的调整性能、减温水调整特点,还有在加热时烟气挡板的自动调整特点等,都会对汽轮机进汽水温、汽轮机的工作能力等造成严重威胁,所以进行机炉协调工作十分重要,这就必须完善减温水调整曲线、排烟挡板调整曲线,以保证在加热时蒸汽与额定参数的平衡,从而提升汽轮机组的总体效率。

2. 严格控制汽轮机给水温度节能降耗方法

给水温度直接关系着汽轮机燃料量,如果温度过低或升高温度,则会燃烧较多的煤,这样会出现能量浪费情况。高压锅炉在排烟时排出大量热能,从而导致高压锅炉的工作效能降低,所以需要定期进行高温加热器检测工作,并严密观测水室隔墙板的密封状况,特别需要进行高温加热器钢管检测工作、记录管理等工作,如果在这个阶段中观测到的问题要立即检修管理,以避免产生重大事故问题,从而切实减少能源消耗^[2]。另外,还

应该严格保证高加筒体的密封效果,并按照有关规范做好机组划停控制、划启管理,以及定期进行管中沉积的水垢清除工作,以便改善高加水位、高加筒体正常运行的工作效率。

3. 加强对电厂工作人员的培训

在完成电能的生产工作中,汽轮机的功能已经非常明显了。但由于汽轮机在启动、停车,以及运行工作中都会形成超额的电能,所以,科学合理地控制汽轮机就变得十分的关键。所以,要想达到对汽轮机节能降耗的工作目标,首先,就必须做好对电厂有关人员专业知识的培养,以便使有关的人员在进行对汽轮机的管理工作中,可以更加的规范、标准;然后,当汽轮机仍在停机状态时,就要严格根据作业使用手册执行作业流程,以避免汽轮机在暂停工作中形成无谓的电能消耗;最后,还要做好对汽轮机旁路压力和温度控制的管理,从而使汽轮机的启动时间较短,以防止出现加热时间较长、能耗较大的状况出现。

4. 关注凝汽器真空状态节能降耗方法

凝汽器真空状况,直接关乎排气的效率,因此,为了确定凝汽器内部是否为真空状况,须配置专门技术人员做好对各个部分密封状况的检测,以保证部件密封性满足有关标准规定、冷却水供给充足。同样,还必须确定中冷器室内有无存在空气,并控制热井中的水平,以保证轴封体系和真空泵工作状况的正常^[3]。如此一来,在防止出现凝汽器工作中真空系统降低问题的时候,一旦出现凝汽器工作真空控制系统下降情况,在第一时刻针对性处理,降低了能源费用,但在这个过程中,仍需实时注意真空泵工作状况,如在高负荷下真空控制系统正常运行而并未泄漏的状况下,需低负荷泄漏时应立即启用,以适度增加汽轮机真空的稳定程度,从而合理地保障了发电机的经济性。

5. 健全设备管理制度

首先,设备持有企业要充分考虑到本企业的实际经营状态,并结合锅炉汽轮机的实际运作状态为设备的管理和运作进行责任制管理,在制度中要严格标明每一名管理人员的责任划分,切忌越界,也不能不负责,明确每一名工作人员的具体责任内容,并逐一落实责任内容,避免意外发生时不同管理者之间的责任推诿。其次,要加大对相关设备的操作、管理^[4]。维修人员的培训投入力度,尤其要向管理者强调不同设备的性能、参数以及在平时对设备开展管理工作的重要开展要点,以此促进锅炉汽轮机的平稳运行。还可以基于上述责任制

管理制度,推行逐级负责的连带责任制,不仅基层人员需要负起责任,上级领导也同时要明确自身的责任范围,对锅炉汽轮机的运作负责到底。

四、结束语

涡轮机作为电厂的关键设备,它的好坏直接关系到电厂的正常运转。随着我国节能减排的不断推进,电厂汽轮机的技术降耗显得越来越重要。从当前的情况来看,发电方式的改革推动了发电方式的多元化,但我国的电力供应依然以火电为主,而汽轮机又是电厂的重要组成部分。从当前的能源状况来看,电站机组在使用过程中

如何减少能耗,已经成为行业内关注的焦点。

参考文献:

- [1] 孙子昂.电厂汽轮机运行的节能降耗策略研究[J].造纸装备及材料,2022,51(11):61-63.
- [2] 马旭.电厂汽轮机运行的节能降耗策略探析[J].中国设备工程,2022,(15):86-88.
- [3] 是建新.电厂汽轮机运行的节能降耗策略探析[J].电子元器件与信息技术,2022,6(07):181-183+204.
- [4] 刘长杰,李伟,孙宗罡.汽轮机安全高效运行节能优化技术研究[J].煤矿现代化,2018,(03):116-118.