

发电厂汽轮机及其辅机设备节能技术要点分析

侯琳琳

中国电建集团河南工程有限公司

摘要:中国能源虽然较丰富,但人均能源较少,且能源利用率较低,发电厂是能源消耗的重要服务设备之一,占能源消耗的比重较大,所以对我国发电厂汽轮机及其辅机设备节能技术进行研究是非常有必要的。本文首先介绍了影响发电厂汽轮机及其辅机设备能耗的主要因素,然后有针对性的提出了相应节能措施,以期提高我国发电厂的节能效率和社会效益。

关键词:发电厂汽轮机;辅机设备;节能技术;要点

随着中国发展进程加快,对电力需求逐年升高,给我能源带来了巨大的压力。虽然中国的能源较为丰富,但我国能源分布不均匀、人口基数大、人均能源占有量较低,而且我国的能源利用率不高,能源浪费情况严重。我国有些发电厂存在单位产值的能源消耗值较高,发电能源损耗严重,严重浪费我国有限资源。因此需要对发电厂汽轮机及其辅机设备进行节能技术升级改造,提高其热效率,降低能源损耗,提升发电厂的经济效益和社会效益。

一、影响发电厂汽轮机及其辅机设备能耗的主要因素

(一) 自身能耗因素

发电汽轮机汽缸是一个密闭汽室,它主要作用是隔断汽缸内气体和外界空气互相流通,进而增加蒸汽能量的转化率。但是传统汽缸装置简单,汽缸内缸和外缸之间有一层空气夹层,在进行能量转化过程中,热量会产生大量热辐射,内缸的热量向外缸传递。发电厂汽轮机及其辅机设备在运转时,汽缸内的喷水量与汽缸运转的气压和温度关系很大,能够直接影响汽缸的气压和温度。在汽缸热能稳定供应的前提下,喷水量增加、空气比重增加,热能消耗也随之增加,导致发电厂汽轮机及其辅机设备工作效率降低,蒸汽热能量转化率较低。

(二) 设备调整因素

发电厂汽轮机及其辅机设备在运行时需要进行设备调整,如果调整不合理也会影响汽轮机及其辅机设备节能损耗。根据笔者的生产经验,统计易导致发电厂汽轮机及其辅机设备在运行调整中出现失误或故障的主要原因如下:(1)设备调整时没有及时维护二次滤网装置,也没有调整循环水的循环方式,导致凝汽器真空气压随着真空泵冷却水的温度升高而升高,最终导致设备堵塞。(2)机组启停操作时,暖机时间设置不合理容易导致电路跳闸,然后进行设备重启时消耗能量。(3)设备调整时各项参数和设备不符,发电厂汽轮机及其辅机设备超负荷运转,降低能源转化率。(4)新旧设备机组相互连接,节能效率不一致。

(5)凝结水泵运行缓慢不能很好配合调整后的汽轮机及其辅机设备,降低设备工作效率。(6)加热器水位设置偏差,水位过高或过低时不能及时调整。

二、发电厂汽轮机及其辅机设备节能途径

汽轮机及其辅机设备是损耗型器械,在运行一段时间后会产各种各样问题,增加设备能耗。所以需要对这些设备进行节能改造,设计合理的节能改造方法,以提高设备的能量转化率,达到增加发电厂经济效益和节能减排的目的。

(一) 油系统节能改造

我国煤层气资源丰富,开发后将其替代其他燃料资源,积极推进煤层气代替传统燃油;发电厂常规使用的火电燃煤机组点火装置需要用油进行,经节能优化后利用等离子无油点火和少油粉煤灰点火技术,可以有效节省发电厂油耗;水煤浆是一种新型清洁煤燃料,其燃烧热量稳定、燃烧完全污染物含量少,利用清洁煤技术代替发电厂燃油资源,能够降低燃油的使用量。

另外就从汽轮发电机附属油系统来讲,对一些油系统管路进行改造和增加一些油系统跑、冒、滴、漏的措施或检测及验收工艺及方法,一方面可以达到提高机组运行及检修的效率,另外也

可节约资源。比如润滑油系统滤网盖板式改为法兰式,对EH油系统进油管进行改造,部分油系统中的阀门根据实际情况由垂直改水平方向,增加一些阀门或法兰是否能改变整个油路的运行及检修效率,以达到节约资源的效果等等。

(二) 凝汽器系统节能改造

汽轮机及其辅机设备在正常运行时,蒸汽的做工方式为蒸汽降压、降温过程,在降压、降温过程中,压力越低,能量转化越多,这时就要求汽轮机的辅机设备凝汽器能够一直维持稳定的真空状态,为汽轮机及其辅机设备能量转化提供保障。在凝汽器升级改造时,为了保证凝汽器的真空密闭性,需要进行高精度凝汽器密闭性实验,检验凝汽器的真空状态,如果检测出凝汽器出现漏气现象,要及时维护堵漏。另外要保证循环水的水质,避免循环水内杂质过多,在凝汽器管道内产生水垢,影响换热效果。为了有效避免循环水水垢问题,可以定期检查胶球清理系统,保证清理工作的稳定高效运行。如果在检查时发现有水垢沉积,应及时清理。除了上述检查外,还要定期检查维护循环水泵功能,及时清理二次滤网和旋转滤网,提升能量转化效率。另外要定期维护抽气设备,保证抽气设备的水箱温度正常,避免水温过高或过低,影响换热效果。

(三) 加热系统节能改造

发电厂汽轮机的供热系统大多是依靠燃煤来提供能量的,在发电时需要燃煤加热给水,这时需要消耗一部分能量,如果加热系统初始水温较低,会损失更多能量,导致能源浪费,所以在加热系统运行时应严格控制初始水温;定时检查高压加热器设备的严密性,避免加热器出现泄漏,造成高压给水故障,导致加热系统水温过低,造成能源浪费,还要保证加热水位稳定,定期清洁换热管内水垢,降低加热器换热管的热应力,提高加热器的传热效率。

(四) 冷却水塔系统改造

冷却水塔系统改造时可以在其系统上安装进风导流装置,增加自然风的导流效果,提高换热效率。另外要注重冷却水塔系统的定期维护,避免凝结水位过高或过低影响换热面积。

(五) 汽水系统节能改造

在进行汽水系统节能改造时其核心是提高温水的使用效率,严格控制再热蒸汽温度和主汽温度,使其温度达到设备运行的设计值。此外,还要稳定足量的蒸汽压力,保证蒸汽稳定传输转化能力。还要注意一点是,要保证汽水内干净无杂质,如果汽水内杂质过多,会在汽轮机及相关辅机设备内形成水垢,导致汽轮机工作效率降低,过多的水垢还会导致汽轮机故障,甚至导致安全事故。

四、结语

发电厂汽轮机及其辅机设备的节能技术升级改造应针对全面机组进行,节能改造前要对汽轮机及其辅机设备进行节能效果评估并进行可行性效果研究,提出可行性高的节能优化方案,不断提高发电厂汽轮机及其辅机设备的节能升级和设备维护,推动发电厂的节能技术改革,提高发电厂的节能效率和社会效益。

参考文献

- [1]徐宁.燃煤电厂锅炉和汽轮机以及辅机部分的节能技术[J].科技创新导报,2018(34):108-108.
- [2]陈露.发电厂汽轮机运行节能降耗策略研究探讨[J].中国高新技术企业,2017(3):77-78.
- [3]宋阳.简论汽轮机节能技术的应用及优化改造措施[J].科学技术创新,2017(5):76-76.
- [4]徐甫荣.国民经济重点行业主要辅机设备变频调速节能技术讲座(九).第一章,电力行业,第七节,火电厂水泵变频调速节能综述[J].变频器世界,2017(5):93-95.