

热电厂热能与动力工程效力提升路径探讨

介晓中

郑州锅炉股份有限公司, 河南 郑州 450001

[摘要]我国多煤少油的能源结构,决定了燃煤发电一直是我国电源的主力。鉴于国家目前大力促进产业结构调整和优化升级、推进节能减排的政策环境,火力发电也朝着更节能、更高效方向发展。为此,有必要对提升火力发电厂热效进行研究,以提高热力工程的建设水平和服务水平,满足未来发展要求。

[关键词]热电厂;热能与动力工程;提升路径

DOI: 10.33142/sca.v6i1.8333

中图分类号: TM9

文献标识码: A

Discussion on the Path to Improve the Efficiency of Thermal Energy and Power Engineering in Thermal Power Plants

JIE Xiaozhong

Zhengzhou Boiler Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450001, China

Abstract: The energy structure of China with more coal and less oil determines that coal-fired power generation has always been the main power source in China. Given the current policy environment in which the country vigorously promotes industrial structure adjustment, optimization and upgrading, and promotes energy conservation and emission reduction, thermal power generation is also moving towards a more energy-efficient and efficient direction. Therefore, it is necessary to study the improvement of thermal efficiency of fossil-fuel power station to improve the construction level and service level of thermal engineering and meet the requirements of future development.

Keywords: thermal power plant; thermal energy and power engineering; upgrade path

1 热电厂热能与动力工程概述

热电厂相比传统燃煤发电厂只发电,实行热电联产,既发电又供热,是一种高效能源利用方式,实现了能源的梯级利用,提高了一次能源利用率,热效率较传统燃煤发电厂的热效率高出不止。近年来,政府对集中供热的投入快速上升。受政府对基础设施投资力度加大、城镇化加速、工业化水平提升、供热需求持续增长等因素影响,我国集中供热事业得到了快速发展。在政策的大力支持下,我国热电联产行业发展迅速,迎来建设热潮。大量火电装机改造为热电联产机组,发电厂供热设备容量持续提升。

同时太阳能、风能、水能、核能等新能源发电在加速发展,日趋加剧的市场竞争和节能减排、“碳达峰、碳中和”的政策压力,火电发电经营和发展面临的考验也愈加突出。行业要获得较好的发展,就需要将热能与动力工程学与新技术、新方法有机地融合起来,适时地升级产业形态。提升火力发电厂中的热能与动力工程效力,这不仅是一种技术上的变革,同时也是一种能够反映出经济效益的关键性因素,因此,在产业发展过程中,必须适时地对技术和方式进行革新,这就是热能利用的重点。在发展的过程中,也要及时进行技术革新,并将其合理有效的应用到火力发电厂中,从而使其成为一种新的发展模式,从而提升其能源的利用效率。但在现实中,由于各种原因的制约,

提升产业能效面临许多困难。在这样的环境下,我们需要尽快找到问题的根源,并采取相应的对策来进行处理。

2 热电厂工程现状

2.1 燃料浪费问题

电厂锅炉通过对不可再生资源的燃烧获取动力,得以运行。不可再生资源以煤为主,由于煤种、细度、燃烧温度、氧气浓度的影响,燃料在使用的过程中不能完全燃烧,由于锅炉运行人员总体操作技能和技术水平的因素,使得燃料无法被充分利用。同时,一些电厂并没有针对锅炉耗能的问题进行深度研究,在煤场管理、燃料输送等环节重视不足,最终导致电厂出现能源浪费的情况,影响电厂的工作效率,无法满足节能减排的要求。

2.2 安装因素对汽轮机效率的影响

在电厂中,汽轮机是最重要的设备,有着很大的耗能量。汽轮机是以蒸汽为动力来实现运转的,因此汽轮机在将热能转化为机械能的过程中会出现多种形式的能量损失,主要的有以下几种:蒸汽与汽轮机摩擦损失的能量,由于汽轮机零部件安装不合理导致蒸汽泄漏损失的能量等。这些能量的损失严重影响到汽轮机的运行效率。影响汽轮机热效率提高的因素有多种,其中安装因素占了很大的一部分,主要包括:汽轮机各个零件间的间隙,汽轮机控制系统的性能,控制汽轮机运行的各个系统间的配合,

汽轮机中汽缸的保温效果,操纵汽轮机运行的操作人员的能力等。在影响汽轮机热效率提高的各个因素中,汽缸效率的高低是由安装人员的安装质量来决定的。往往存在由于安装质量造成的效率损失。

2.3 工作人员专业问题

电厂的锅炉在工作中都是需要专业的人工进行操作,但是就目前来看,大多电厂并没有重视节能降耗技术的应用,节能降耗相关的规定也较为缺失,这样就导致锅炉操作的过程中存在浪费的情况。另外还有部分电厂的工作并不重视锅炉的维修和养护,这样就导致锅炉被长期使用,缺少维修和养护,造成工作效率低下,无法正常开展节能降耗的工作。

2.4 锅炉用水问题

在锅炉运行的过程中离不开锅炉用水的处理,水的品质直接关系到锅炉的运行效率,但是在实际工作的过程中,锅炉用水原水水质不好、水处理设备问题,锅炉水质检测单位检查力度不够,造成水质不合格,受热面结垢,影响传热,燃料热量不能有效利用,最终出现电厂资源严重浪费的现象。严重的还会威胁到锅炉的安全运行。

3 热电厂提升能效的措施

3.1 自动化、智能化技术在锅炉方面的应用

热电厂需要稳定的蒸汽,因此维持锅炉高效的工作状态对于热电厂也是非常重要的。伴随着工业计算机的不断发展,关于锅炉燃烧的控制技术也已经开始自动化和智能化,这极大地降低了在锅炉燃烧中产生的热能损耗以及它对周边环境造成的危害,从而也降低了人为的错误的发生概率。

3.2 合理高效利用重热现象

多级汽轮机里上一级损失中的一小部分在以后各级中得到利用,就是重热现象。重热率是指各个阶段的理想焓降总和超过汽轮机的理想焓降的增量与汽轮机的理想焓降之比。通常,不一定是越高的重热率越好,最好是在0.04~0.08的范围内。所以,为了让汽轮机效率更高,需要根据自己的具体情况,选取一个可以让总的效能比各个阶段的平均效能更高的重热因子,从而提升重热利用率。

3.3 通过安装质量提高汽轮机的工作效率

汽轮机在实现电能转化的过程中,常常伴有各种问题,例如汽轮机内部零件的相互摩擦、蒸汽泄漏等问题,这种问题不仅会导致零件损坏,同时也会导致设备的工作效率降低,从而造成能量的损耗。而这一问题可以通过提升安装质量来解决,如控制好隔板汽封的安装间隙,保证汽缸连接部分的间隙合理,提高汽缸的安装精度等,只有这样才能提高设备的工作效率。

3.4 增强热控保护系统抗干扰能力

要提高热控保护系统的抗干扰性能,最根本的就是提高有关元器件的可靠性,要确保所使用的元器件都通过必

要的认证,尽量使用市面上比较常见的热控器件。虽然,为了更好地控制成本,一些元件可以在一定程度上降低成本,但必须要保证关键元件的高品质,从本质上保证热动装置的高可靠性。在使用高品质的热驱动设备硬件的同时,还应在软件上进行改进,以提高系统的运行效率,减少故障发生的几率。为使由动力电缆、信号线等引起的电磁干扰最小化,在连接系统和电缆时,必须采用安装滤波器的方法,提高系统的抗干扰性能,从而提高系统的工作可靠性。

3.5 采用合理送风设置

为了保障锅炉在实际运行当中,始终保持内部的充分燃烧,就需要相关工作人员对其锅炉的运行情况进行合理性的分析,同时加强对于风量、风速方面的控制分析,才可以在送风方面进行合理设置,特别是对于喷燃器内部温度的燃烧处理上,避免出现烧坏的情况。在一次风速过大的情况下,会导致炉内着火延迟、燃烧效率低、燃烧不稳定等问题,因此就要保障进行风量的合理性控制以及分析,最大化地提升燃料的混合效果。

3.6 热电厂余热及其利用技术

热电厂余热主要是蒸汽发电乏汽凝结为水的潜热,温度虽然较低,但数量巨大,供应稳定。根据热力学第二定律,热量会自发地从高温物体流向低温物体,而不会自发地从低温物体流向高温物体。热电厂余热利用范围小,往往直接通过凉水塔散放到大气中去,或通过海水直流冷却带入大海。随着技术的发展,我国热电厂余热利用技术较多,较为成熟的利用方式有以下两种:第一种方案是通过机组改造提高余热温度。牺牲蒸汽的部分发电量,将余热水温提高至60℃左右,直接用于集中供热。第二种方案是利用低温余热。目前主要通过热泵(Heat Pump)技术,在部分电能或高温热媒的驱动下,将低温余热提取到更高的温度,用于电厂冷水余热或加热供热回水。第一种余热利用方案不适用于较大机组,且冬季采暖期之外运行效率较低,不适合推广。热泵的作用原理与水泵类似。水泵通过机械力作用于水,以提高水的动能,热泵利用高品质能源提高低品位热能。热泵在电力压缩或者化学能驱动下,实现制冷剂在两个换热器中气液相变,是泵送热能的效果。热泵技术源自法达,经由英国科学家完善,后又经过后续近百年的持续研究和发展。热泵技术获得了不断的发展和提高,并逐渐推广使用。

3.7 湿气损失及其存在的主要问题

导致出现这种问题的要素有如下的几种,第一,其在膨胀的时候,一些蒸汽会变成水滴,此时就会导致做功活动不会出现非常多的蒸汽。第二,部分水珠的速度比蒸汽的速度要缓慢,此时高速的就容易被较低的速率影响,此时就会耗用很多的功能。第三,水珠因为撞击喷管背弧而扰乱主流造成的损失,撞击动叶背弧阻碍动叶旋转而消耗

叶轮有用功；第四，由于湿蒸汽的气温下降，也容易导致不利现象。它带来的不利现象如下，损伤动叶进气的边缘，特别叶顶背弧处冲蚀最严重。应对措施有四种。第一，使用中间再热循环；第二，用除湿的设备。第三，用那些有着吸水缝隙的管线。第四，提升抗冲击的水平。当设备运作的时候，应该应对轴承等带来的力的影响，还要带动主油泵、调速器，其均使用一些功，此时就容易面对损失现象，我们称之为机械的损失。在轴流式汽轮机中，一般是高压形式的蒸汽从一侧流进其中，而低压形式的从另外的一边出来，从整齐观察，蒸汽对汽轮机转子施加了一个由高压端指向低压的轴向力，导致装置不断的朝着低压的方向变化，此时我们就将其称作是轴向的推力。

3.8 提升热能与机械能转变率

电厂锅炉能源转换就是由热能到机械能，再到电能三者的转换。过去，能源转换技术存在诸多不足，技术水平不高，导致能量转换效率低，浪费大。在未来发展进程中，对于电厂锅炉当中的运行模式，要保障各个部门之间进行良好的分析与处理，全面强化系统当中的自动化控制能力，这样才可以保障未来的电厂锅炉运行当中，保持着较高的系统稳定性，同时也相应发挥出系统的运行价值，符合运行逻辑。

3.9 照明节能降耗技术

电厂需要长时间稳定运行。通常，设备持续全天运行，尤其在夜间也要保持运转状态，由于汽机区域和锅炉区域照明点多面广，光源能耗较高。为减少该方面的能量消耗，需要结合具体的生产需求对照明系统进行优化改进，不但可满足日常的生产需求，同时还可达成节能目标。为提高操作人员工作的安全性，电厂通常会加大照明设备的应用频率，直接照明也是电厂普遍应用的方式。多数照明工具均为一般性的照明设备，总体对电能的消耗量较大。为明显提高自身的生产能力和水平，保证照明效果满足生产要求，需侧重对照明系统进行优化改进，提高灯光利用的合理性，优先选择节能设备为生产提供照明，以此实现节能的目的。

在全面掌握节能降耗的前提下，为减少照明设备出现问题的几率，需要对照明灯具的选择、设计和照明时间等方面进行改进，从而提高节能效果，降低能量的消耗，保证锅炉在运行期间可消耗最少的电能。

3.10 锅炉燃烧技术

作为电厂发电高度依赖的设备，确保锅炉设备时刻处于良好状态是十分重要的。因此，锅炉工作过程中，工作人员要时刻检查锅炉设备的各项数据是否处于稳定区间

以及其运行状态是否良好。同时要意识到，在工作过程中，燃料的消耗是巨大的，如果不采取有效措施优化燃料的燃烧方式，会产生不必要的能源损耗，造成资源浪费。因此，在实际工作中，探索并优化锅炉燃烧技术是十分有必要的。第一，电厂在规划整体工作流程时就应将节能融入其中，做好节能管理工作。在采购燃料资源时，工作人员要选择品质与价格俱佳的能源材料。采购结束后，工作人员要将材料堆放至指定位置，确保燃料资源不会因存放场地的不妥而成为废料。工作人员要优化煤炭等燃料的存放结构，及时去库存降低存储量，确保燃料存储的热损害能够维持在合理区间。第二，锅炉燃烧技术和系统需要在现有的基础上进行优化和调整，将节能减耗理念融入锅炉燃烧的全过程。分层燃烧、天然气助燃等技术能够有效节约燃料，减少锅炉燃烧过程中产生的能源损耗，因此，应加强其在工作中的使用强度。

3.11 降低锅炉散热损失

锅炉设备及锅炉排烟通风管道、汽水管道表面温度正常都会都高于周围环境温度，因此形成温差造成热对流和热辐射，部分热量将通过锅炉设备表面散失到空气中，造成热量损失。降低锅炉的散热损失，主要是加强锅炉各管道以及锅炉本身的保温，从而减少经常性的散热损失。

设计锅炉时，应考虑提升其保温性能，使用新材料，如隔热保温涂料等，提高施工质量，保证保温效果。

4 结论

热电厂在实际经营过程中存在着很多能耗问题，为了逐步推进节能减排、提升效力工作的有序展开，应对自动化、智能化进行科学的运用，也要调节设备以此来减少热损失，进一步降低燃煤机组能耗。

[参考文献]

- [1]时占军,张晋波,张静雅.热电厂中的热能与动力工程的有效运用[J].当代化工研究,2019(5):136-137.
- [2]舒象攀.热能与动力工程的应用研究[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019(5):167-169.
- [3]王飞腾.热能与动力工程的技术创新方式研究[J].冶金管理,2019(7):81.
- [4]孙冈.论热能与动力工程的科技创新[J].家庭生活指南,2019(3):64.
- [5]姜青松.热电厂中热能动力工程的运用研究[J].化工管理,2019(2):191-192.

作者简介:介晓中(1984.1-),毕业院校:河南农业大学,所学专业:建筑环境与能源工程,单位:郑州锅炉股份有限公司,职务:设计师,职称级别:中级。