

热能与动力工程中的节能技术探讨

李榜贵

江苏中圣高科技产业有限公司 江苏南京 211161

摘要: 工业企业是利用能源最多的产业之一,特别是其中的热力与动力工程,既是其中的耗能占比最高的部分又是生产过程中的最重要的环节之一。所以为了减少资源的使用,同时促进我国节能减排事业的发展,需要进一步提升该工程的节能技术的使用和创新,从而在提高生产效率的基础上,完善节能工作,从而实现工业企业的可持续发展。

关键词: 热能与动力工程; 工业企业; 节能技术

一、热能与动力工程发展的现状

1. 热能损耗较严重

热能与动力工程在火力发电厂的工作中应用较为广泛。热能和动力工程是火电发电的生产电能的重要设备,但是在发电过程中不可避免会产生热力消耗和动力消耗,这些能源消耗对于企业的经济效益产生了极大的消极影响。同时,虽然依据目前的科技和成本考虑无法实现避免能量的浪费,但是还是可以采取减少能源的消耗。节能技术的基本原理在于控制设备功率,从而避免人热能的过多消耗。然而理论应用于实践的过程中会出现各种故障,从而无法确保节能的效果。

2. 对环境造成污染

工业企业在生产经营的过程中无法避免产生各种污染,从而对环境造成不利影响。主要的污染类型为大气污染、污水和土地污染,若工业企业没有建厂在远离市区人烟的地方,还会造成噪声污染等不利于当地居民日常生活的污染。其中污水污染以火电厂为例,大部分火电厂发电是通过煤炭燃烧后,产生蒸汽后发电,煤炭中有硫化物和氮氧化物,发电过程中,水蒸气中会携带大量的污染物,当废水排放到自然中后造成水体污染。热能污染是因为热能无法被完全利用而被排放到周边。噪声污染就是由于工业企业在生产的过程中,机械设备的噪音很大,给环境造成一定的污染;空气污染主要是热能与动力工程中的废气排放;放射性物质的污染就是某些具有放射性物质的工业能源发生泄漏或者废物排放。

二、热能与动力工程中的节能技术

1. 优化工业企业的产业结构

第一点,要改善能源结构,让工业企业不断引入清洁能源,减少不可再生资源的消耗。同时将更新能源转化设备,将能源利用率低同时容易对环境造成污染的设备更新。并且进行工艺技术的创新,从而在提高生产效

率的同时减少污染物的排放。第二点,优化产业结构,并引进先进技术。生产技术的提高也会为节能工作带来新的可能,并且也会优化工业企业的生产结构,这两者相互促进,从而为企业的节能工作带来帮助。

2. 改善调频方式

动力工程运行的前提条件就是热能所提供的物质基础,热能又可以通过动力工程装置的转换而来,因此,可以热能与动力工程的关系紧密,然而热能与动力工程的运行会造成一定的污染,因此需要改善热能与动力工程的调频方式。改善调频方式能够提高热能与动力工程系统的工作效率,减少能源的浪费,同时也能够减少对于环境的污染,真正实现节能减排,通过一次调频和二次调频的配合,可以提高热能与动力工程系统的稳定性,发挥两次调频的优势,进一步提高能量转化效果。

3. 完善锅炉回收处理技术

具体完善技术的方法分为两个方面,一方面是优化锅炉余热回收处理技术,锅炉在工作的过程中会进行尾气的排放,而尾气排放的温度一般高达200摄氏度,这也表示尾气中含有大量未被使用的热能。因此,要优化锅炉热回收处理技术,做好锅炉尾气余热的回收工作,二次利用尾气热能,提高能源的使用效率。

三、案例分析——600MW对冲燃烧贫煤锅炉低氮燃烧系统改造

1. 锅炉低氮燃烧系统改造

(1) 锅炉设备情况

图1为改造前燃烧器结构。燃烧器主要由一次风道、二次风道、三次风道、四次风道、旋流控制机构、中心风筒、喉口等组成。燃烧装置的核心部件是中心风筒,其主要功能顾名思义为提供风能。一方面在燃烧过程中提供风能加快燃烧;另一方面将燃烧后的废料——煤灰

等产物吹走，避免堵塞设备。在中心风筒的外部结构为一次风筒，为炉膛提供风能。之后从内向外分别为二、三、四次风。都是为炉膛提供风能的设备。但是，三次风还起到一个作用：旁边的旋流调节叶片控制风力强度。另外，为了减少氮氧化物的生成，需要分层布置燃尽封口。最后，主燃烧器与OFA喷口标高分别为21904mm、27054mm、32204mm、37354mm。图2为改造后燃烧器结构。锅炉设计煤质为盘县贫煤，改造前，满负荷工况下，锅炉燃烧盘县贫煤时，NO_x排放约为1100 ~ 1200mg/m³。

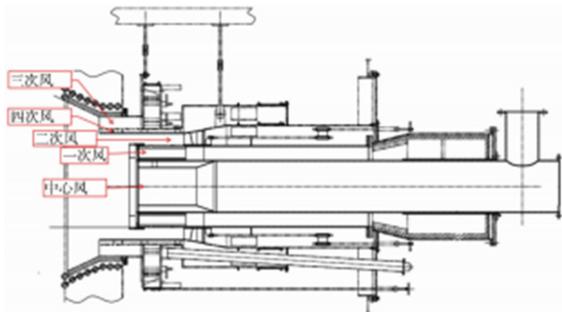


图1 改造前燃烧器结构

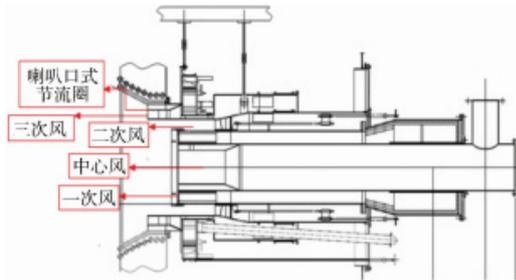


图2 改造后燃烧器结构

(2) 改造概况

① 燃烧器改造

原燃烧系统配置30台B&W涡流式低氮燃烧器，所有燃烧器具有管道分离的三次风、四次风，本次改造对原系统30台B&W涡流式低氮燃烧器进行了改造，对三、四次风之间的风筒进行裁割，裁割点位于三次风由径向转向轴向的位置。在三次风由轴向转为径向的位置处安装一个斜坡型喇叭口节流圈以减小三、四次风流通截面。完成以上工序后，三次风流通面积和四次风流通面积均减少一半。同时加设风量挡板从而控制好燃烧器进风的平衡。二、三、四次风在各自管道中经过后，在锅炉燃烧的不同过程中进入炉膛。其中管道内的旋流装置分别设置，并且不可调节。但是二次风的装置为了可以控制好燃烧情况，需要加设一个调节杆在二次风旋流装置中。具体调节方法为：轴线位置设置可调节型旋流装置，并确保调节杆可经过燃烧器面板，从而控制好挡板位置，进而控制风量。

② 燃尽风改造

取消现有的OFA系统，锅炉标高37354mm处的10个OFA喷口从锅炉移除，OFA水冷壁让管孔处用耐火材料封堵。在锅炉标高42460mm处的前、后墙水冷壁上各开设8个孔，安装分离式燃尽风SOFA喷口，各个喷口等间距布置，中心线间距2600mm，最外侧的喷口中心线距水冷壁约1250mm。喷口使用共同的风道互联，但各自有平衡挡板门（全截面型挡板）。完成以上改造工作后，SOFA距离最远处的燃烧器中心线距离改为10255mm，此时风率最高为32%。SOFA喷口的详细结构可以从图3可知。

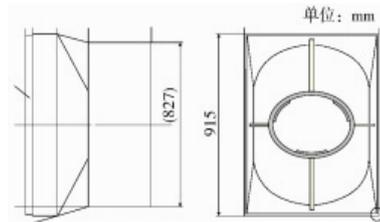


图3 SOFA喷口结构

四、低氮燃烧系统燃烧优化调整效果

图4 ~ 6为锅炉低氮燃烧系统燃烧优化调整后SCR进口烟道沿水平方向O₂-CO分布曲线、O₂-NO_x分布曲线，并且要控制好锅炉部分低氮燃烧系数以及管壁温度分布情况。根据炉膛出口氧量及CO的分布情况，控制风量，尤其是当风向压力增强时，应当控制好SOFA喷口出口动量不可太低，加强燃尽风与炉膛内烟气的混合和扰动，能够有效控制再热器壁温及主、再热蒸汽减温水量。在经过以上操作后，测量再热器金属壁的最高温度降低了25℃左右，锅炉的危险性解除。

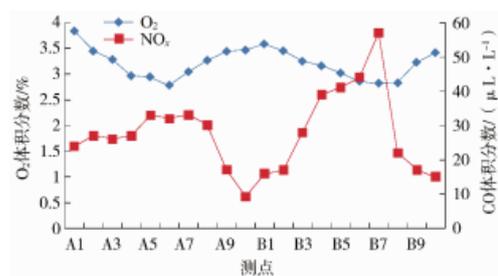


图4 优化后SCR进口O₂-CO分布曲线

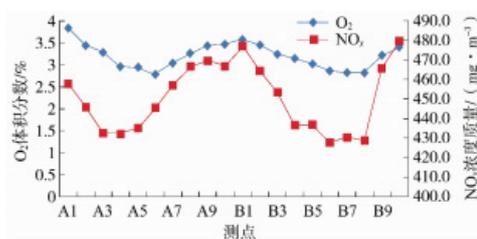


图5 优化后SCR进口O₂-NO_x分布曲线

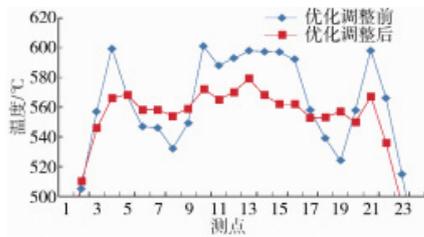


图6 优化调整前后高再管壁温度分布曲线

五、结束语

综上所述，热能与动力工程中的节能技术使用，可以有效提高热能的利用率，同时，降低热能转化带来的环境污染，保证资源的可利用性。因此热能与动力工程建设人员，需要完善建设设备，充分了解节能技术，从

而降低热能与动力工程运行过程中带来的能源损耗，提升工程质量，充分发挥节能环保的工程特性。

参考文献：

[1]崔骞丕.火电厂热能与动力工程中的节能技术探讨[J].科学与财富, 2020 (01): 79.

[2]吉庆, 王文佳, 赵华强, 等.初探节能技术在能源与动力工程中的应用[J].百科论坛电子杂志, 2020 (001): 820-821.

[3]杨泽一.节能减排在热能与动力工程中的应用研究[J].冶金管理, 2020 (11): 207-208.

[4]郭启元.热能动力系统优化与节能改造分析[J].门窗, 2020 (2): 10.