

提高发电厂锅炉经济性措施

薛利刚

首钢京唐钢铁联合有限责任公司 河北唐山 063200

【摘要】在发电厂中,锅炉的经济运行十分重要。本文结合首钢京唐钢铁联合有限责任公司自备电厂的具体情况,对影响锅炉经济运行的各因素进行了研究,分别从蒸汽参数、热损失和电损耗、负荷分配等方面展开讨论。重点分析了入炉煤质的不合格给锅炉运行造成的经济性影响,并给出了具体应对措施。

【关键词】发电厂; 锅炉; 经济运行

当下,国家为了整顿煤炭市场,采取了关闭和停止小型煤窑,增长煤炭价格的同时降低电价措施,这就给燃煤电厂带来了巨大的考验和挑战,供电煤耗量是衡量发电厂经济性的重要指标,而发电煤耗以及电厂的自用电率又是决定供电煤耗的因素,锅炉作为燃煤主体,其经济运行至关重要,本文对此展开讨论。

1、发电厂工程概况

该工程装设二台300MW等级燃煤抽汽供热式汽轮发电机组。锅炉为亚临界参数、一次中间再热、单炉膛、平衡通风,固态排渣,露天布置,全钢构架。运转层以下锅炉钢架范围内封闭,炉顶设大罩壳。锅炉为100%燃烧煤粉的锅炉,具有同时掺烧0~30% (为热量百分比,掺烧比例设计为20%) 高炉煤气及0~35000Nm³/h焦炉煤气的能力。锅炉燃用设计煤种为神华煤,校核煤种为山西大同煤。锅炉尾部采用选择性催化还原脱硝工艺(SCR)。每台机组设一套SCR脱硝装置,SCR反应器直接布置在省煤器之后空预器之前的烟道上。锅炉的主蒸汽和再热蒸汽的压力、温度、流量等要求与汽轮机的参数相匹配,且不影响锅炉性能保证值。锅炉的最大连续蒸发量应相当于汽轮机调节汽门全开(VWO)时的蒸汽流量。

2、发电厂锅炉经济运行分析

2.1 蒸汽因素分析

对于电厂的热力循环系统来说,蒸汽参数是一项重要指标,它能够反映出锅炉效率。在实际的运行过程中,需要维持这一参数为恒定值。热工自动装置的投入使用以及工作人员的细致工作是保障。在首钢京唐钢铁联合有限责任公司自备电厂中,发电机组经过相应改造后,自动化水平有了很大提高,可以及时的对各影响因素的变化给出调整方案。当工作状况正常时,蒸汽参数能够稳定在规定的数值之内。

2.2 锅炉中的能量损失分析

锅炉能量损失包括有:排烟损失、燃料不完全燃烧损失以及其他损失。要想提高机组的经济性,需要分析造成这些损失的原因,对症下药。排烟损失在整个能量损失中占有的比例很大,排烟温度过高以及排烟容积过大都会增加这一损失。成这种高温排烟的原因主要是设计的受热面积太小,实际使用的燃烧煤种和设计所选用的煤种之间存在偏差,锅炉的运行不合理造成火焰中心偏离正常位置,尤其是锅炉掺烧高炉煤气后,火焰中心后移,排烟温度升高。另外,长时间使用造成的受热面被污染、制粉系统出现有漏风的现象也是造成高温排烟的原因。排烟容积过大是因为在炉膛中出现有漏风的现象。另外,煤粉没有晾晒干也是原因之一。在本机组中,为了降低排烟温度,将低温段的空气预热器以热管式空气预热器代替。这样一来就可以大大减少预热器的漏风现象,降低排烟的温度。

对于燃料不完全燃烧造成的损失来说,这些没有燃尽的颗粒,有些可能会随着燃尽的灰渣一起被铲出炉膛的,有些可能是随着烟气排出炉膛的。作为主要损失之一,它主要是由飞灰中的可燃物造成的。在燃烧过程中,燃料的颗粒要适中,空气要充足。

2.3 负荷的分配

随着科学技术的发展,电网对单元机组的要求越来越高,需要其具有更强的负荷适应能力,稳定性也需要进一步提高,在机组正常运行时,参与调峰调频和接带尖峰负荷和自动负荷等,一旦负荷发生变化,相应的锅炉效率也会发生变化^[1]。实际运行经验表明,该电厂中的机组

在80%左右负荷时效率为最高。在正常情况下,采用的控制方式是协调控制方式。在接受自动负荷指令的情况下,锅炉无法保持恒定的工作于经济负荷区内,在现场中,可以限定负荷的上下限,保证锅炉的高效率。在工作人员手动调节负荷指令时,采用的是高效机组,以此来带动基本的负荷。

3、煤质对锅炉运行经济性影响的分析及应对措施

在炉膛中,煤粉的燃烧是一个非常复杂的过程,包含有多种物理化学反应。另外,还伴随有质量以及热量的传递^[2]。将其过程进行划分,包括着火和燃尽两个阶段。影响着火质量的因素不仅与煤粉本身的质地有关,还会受到火区温度的影响,对燃尽产生影响的因素除了煤粉自身的特性以外,其粗细程度、燃烧中的氧给量等也都是至关重要的因素。煤炭中的含灰量与发热量有着联系紧密。通常情况下,增大灰分,进入炉膛的煤质热值会下降。该值的下降不仅会对锅炉的热效率产生影响,也会增加系统的耗电率。这是因为,一旦热值降低了,相应的煤粉系统就要磨制更多的煤粉给锅炉,增加了能量损耗。一旦煤粉的制备能力有限,无法满足锅炉的正常燃烧,则需要更多的制粉系统投入使用。如此一来,就增大了总体的能耗,提高用电率。对于挥发分来说,其值越高,煤种越容易着火,燃尽的时间也相对较短,其值越低,煤粉的着火会延迟,燃尽度也随之下降。为了保证在挥发分下降时煤粉有较高的燃尽度,需要将煤颗粒磨制得更细,这样就会增加功耗,降低机组的运行经济性。除上述分析外,煤质的可磨性系数、入炉煤中的水分含量以及煤质的波动等都与锅炉运行的经济性有关^[3]。

本工程采用锅炉烧煤,掺烧高炉煤气及焦炉煤气,锅炉点火低负荷助燃采用的是焦炉煤气。针对这一现状和上述提出的影响,特提出以下一些应对措施。首先,要提高入厂的煤质。要禁止造假配成的混掺贫煤流入电厂。依据电厂的实际情况,加大配煤掺烧的管理力度,不断优化配煤掺烧的方式。不能一味地追求整体指标,煤质掺混后的可磨性和燃烧特性都是值得关注的方面。其次,要注意设备的技术改造,对陈旧不满足运行要求的设备要及时的更新换代并加大原煤除杂力度。最后,严格控制煤质底限也是非常重要的。

4、结束语

锅炉作为燃煤主体,其经济运行至关重要,本文结合电厂的实际情况,对其中锅炉的经济运行进行了分析,给出了一些措施,除此之外,还需要不断提高锅炉制造的技术水平和工作人员的自身素质,加强对陈旧设备的更新换代,及时使用新技术,只有随时走在技术的前列,才能第一之间将锅炉的运行经济性提高到新的水平。

参考文献

- [1]袁宏伟,王雷,高正阳等.电站锅炉制粉系统出力影响因素分析[J].电力科学与工程,2012,28(2):65-70.
- [2]段学农,朱照明,焦庆丰等.电厂锅炉混煤掺烧技术研究与实践[J].中国电力,2008,41(6):51-54.
- [3]郭振,王栋材,胡佳琪等.600 MW 发电机组混煤选配方案研究[J].电力科学与工程,2010,26(8):93-97.

作者简介

薛利刚(1983.8.22):男,汉族,河北省唐山市迁西县人,大学本科学历,首钢京唐钢铁联合有限责任公司能源与环境部热电厂,助理工程师,主要从事电厂锅炉方向工作。