

循环流化床锅炉运行经济性分析

李 哲 (晋能控股煤业集团广发化学工业有限公司, 山西 大同 037001)

摘要: 在经济快速发展的新时期背景下, 国家对于环保工作给予了高度的重视, 尤其是洁净发电相关技术的推广和应用, 为循环流化床锅炉的使用和发展提供了空间。因此, 为了保证循环流化床锅炉在实际运行过程中的经济性、安全性和环保性, 需要在准确了解循环流化床锅炉特点的基础上, 制定出提升循环流化床锅炉运行经济性的具体措施。通过调整和优化锅炉的运行方式, 保证循环流化床锅炉能够更加安全、可靠的运行。

关键词: 循环流化床锅炉; 运行; 经济性

0 引言

循环流化床锅炉是当前我国使用最广泛的洁净煤燃烧技术之一, 其对于实现环保生产、充分利用和节约煤炭资源等方面, 都有着非常重要的作用。但是在其实际的运行中, 经常会出现磨损严重、机组运行效率较低、用电率较高、灰渣含碳量较高、环保不达标等各种问题, 不仅影响了循环流化床锅炉的运行安全, 同时也不利于实现运行经济性目标。因此, 当前需要在明确循环流化床锅炉实际特点和优势的基础上, 制定出有效解决运行不够经济问题的策略, 保证循环流化床锅炉能够更加经济、安全、稳定的运行。

1 影响循环流化床锅炉运行的经济性因素

1.1 床料流化质量

循环流化床锅炉床料的实际流化质量对于锅炉燃烧效率有着非常重要的影响, 也是影响运行经济性的主要因素之一。具体来说可以体现在以下两个方面: 一, 风煤配比情况调节不够合理, 并且入炉煤粒度分布情况不佳, 造成流化质量无法得到保障。二, 在每次的停炉后没有及时的对风帽进行检查, 无法保证风帽的通畅和完美, 同时没有定期对一次风系统实施检查, 影响了流化的质量。

1.2 煤种

循环流化床锅炉主要特点是对于不同煤种的适应性比较好, 燃烧的效率也比较高, 但是针对一台给定的锅炉来说, 其对于煤种的适应范围是有一定限制的, 只有在燃用和锅炉设计煤种相适应的煤种的前提下, 才能够获得比较好的燃烧效率。针对煤种选择不合理问题对循环流化床锅炉运行经济性产生的影响来说, 主要可以体现在以下两个方面: 一, 在燃用一些具备热值高、挥发分高、结构比较松软的煤种时, 会造成床温升高、带负荷比较困难等问题, 不仅会影响设备的整体运行效果, 同时也会对燃烧率产生一定影响。二, 燃用一些热值比较低、挥发分低、结构比较密实的劣质煤时, 容易造成床温过低, 出现燃烧困难的现象^[1]。

1.3 入炉煤

1.3.1 粒径

针对给煤粒度分布情况来说, 其对于运行经济性产生的影响主要体现在以下几个方面: 一, 如果粒度过大

的话, 煤粒的整体表面积会减小, 在这种情况下, 煤粒的燃尽时间就会不断延长, 影响了燃烧的效率。同时, 飞出床料层的一些细颗粒也会减少, 锅炉无法正常的进行灰量循环, 造成锅炉出力情况不佳。此外, 大煤块非常容易直接沉积在布风装置的底部, 对流化的质量产生影响, 造成结焦事故出现。二, 如果细煤粒分布较多, 并且低于分离器的捕捉临界直径, 就会造成分离器收集飞灰变得更加困难, 造成飞灰直接被烟气带走, 飞灰无法燃烧完全。这样不仅会影响资源的充分利用, 也会在一定程度上造成环境的污染。

1.3.2 水分

针对入炉煤的水分来说, 其主要会产生以下几个方面的问题影响运行经济性: 一, 如果水分的含量比较高, 床温就会出现明显的下降, 对燃烧情况产生一定影响, 并且在含水量大于 8% 的情况下, 煤的粘性就会变大, 容易对给煤系统造成一定影响, 导致机械出现故障或者是煤斗出现堵煤、棚煤等问题, 对运行稳定非常不利。同时水分过多容易造成锅炉排烟热损失出现增加的情况。二, 水分存在对于燃烧效率不会产生一些不利的影响, 适合的水分还可以促使挥发分析出、焦炭燃烧。但是如果水分过少, 可能会造成输煤系统的飞灰情况比较严重, 会对生态环境造成一定影响。

1.4 过剩空气系数

针对过剩空气系数来说, 其对于燃烧经济性的影响主要可以体现在以下几点: 一, 一些循环流化床锅炉会采用分段送风的形式, 实现分级燃烧, 在这种情况下, 调整好不同段风的比例, 是非常重要的手段, 但是在实际的运行中, 会出现提高过剩空气系数不够合理的情况, 造成氧气浓度不符合燃烧要求, 降低了煤炭的燃烧效率^[2]。二, 如果在炉膛出口位置的过剩空气系数小于 1.3, 床温就会降低, 炉膛的温度也会随之降低, 在总体燃烧效率下降的情况下, 风机的电损耗情况就会增加, 造成排烟热损失不断增高, 热效率、经济性均会出现下降的情况。

1.5 床温及床层高度

针对床温和床层高度来说, 总结出了以下几点影响运行经济性的因素: 一, 在循环流化床锅炉的实际运行中, 一般需要将床温控制在 800-1000℃, 过高或者过低

都会对燃烧效率产生影响。同时,如果不注重针对不同的煤种,合理的对床温进行调整,也会造成脱硫脱硝工作无法顺利开展,影响运行的经济性。二,循环流化床锅炉稳定运行和料层厚度情况关系较大,料层过薄会造成流化质量降低,过厚则会导致流化质量较差。

2 提升循环流化床锅炉运行经济性相关建议

2.1 准确落实控制床压措施

床压大小主要反映的是炉内床料量的一个参数,同时也是对床料量进行判断的唯一依据,其数值会受到风量、负荷、床料粒度、煤种等各种因素的影响。因此,床压是循环流化床锅炉燃烧技术中非常重要的一个组成部分,也是相对比较复杂的参数内容。在实际的循环流化床锅炉运行过程中,床压测量会由于锅炉负荷情况、炉内灰渣粒径情况、煤的实际质量和破碎粒度等不断调整而出现变化,因此,床压的控制值不能够一成不变,适当的对床压进行调节,不但需要依据以往的大量运行经验,同时针对不同的锅炉负荷,结合床压测量值对炉内的床料量进行明确判断,及时参考密相区三层床压值,实现对床料粒度的组成情况进行准确判断^[1]。这样不仅能够将床压控制在适合的范围内,保证锅炉可以安全的运行,同时也可以维持一个相对比较稳定的床温,确保燃烧效率能够有效提升。同时,由于床压控制是一项相对比较复杂的工作,在运行中需要实现对床料质量的全面控制,保证其能够与循环流化床锅炉燃烧特性相符合,才能够达到理想的运行效果。因此,需要在日常工作中,不断的总结床压控制经验,探索出与实际情况相符合的床压值,有效控制出现各种经济性较差的运行问题。此外,由于炉内的床料是大量一定粒径分布的颗粒构成,其自身稳定性对于燃烧稳定性有着一定的影响,因此,在实际的运行中,锅炉排渣需要采用连续、半连续排渣的形式,遵循勤排少排的相关原则,保证窗内的料层稳定,阻止各种有效循环颗粒的大量流失,确保燃烧稳定性,提升运行经济性。

2.2 结合高效燃烧控制技术

针对煤的燃烧来说,保证燃烧效率是提升循环流化床锅炉运行经济性的最主要方式,从高效燃烧的角度,需要采取以下几个方面的措施:一,在循环流化床锅炉运行期间,考虑都到循环流化床锅炉炉膛具备比较高的密封性,漏风系数相对比较小,氧量会随着烟气流出现逐渐降低的情况,和传统锅炉运行情况正好相反,因此,需要通过降低氧量的方式,将低氧量燃烧控制技术应用在循环流化床锅炉运行中,以此保证能够减耗风量,降低风机的电耗能。同时,通过融入低氧量燃烧措施,还可以有效的提升床温,保证燃烧效率,降低飞灰的含碳量,提升燃烧的经济性。二,为了能够真正发挥出循环流化床锅炉具备的优势,提升运行经济性,需要对炉膛的压力进行有效控制,这样不仅能够凸显出循环流化床锅炉的实际优势,同时也可以避免出现炉膛、尾

部烟道内外出现漏风的问题。

2.3 有效优化燃料煤粒度

循环流化床锅炉中的床料内外循环方式造成煤粒在炉内的停留时间变长,这种特点对于煤粒充分燃烧非常有利,但是由于一些细粒子会以飞灰的形式经过分离器离开锅炉,停留的时间比较短,导致飞灰含碳量升高,运行经济性降低。因此,需要按照煤种的特点,对入炉煤的粒度级配比情况进行调整,即尽量减少偏大、偏小的煤粒进入到其中。这样不仅能够减少飞灰含碳量、飞灰可燃物,还可以非常有效的提升循环流化床锅炉燃烧经济性。

2.4 有效改善入炉煤质情况

循环流化床锅炉在运行过程中,煤质是影响其运行效率、经济性的基本因素,也是确保循环流化床锅炉运行经济性过程中需要重点关注的因素。具体来说:一,粒度过大的煤表面容易出现石墨化问题,导致其无法进行破碎并且炉内燃尽,如果大量的颗粒床料在炉内积攒,床料的粒度就会增大,而为了保证床料流化就需要不断的增加风量,容易造成燃烧上移的问题。因此,针对入炉的煤粒来说,不能够太大也不能太小,需要按照循环流化床锅炉的参数,合理的对入炉煤进行处理,保证大小符合燃烧要求后再放入到炉膛中,确保燃烧的充分性。二,煤中挥发份含量对于其在燃烧室中不同区域释放热量情况有着一定影响,因此,在实际的运行中,需要按照不同煤质及时的对运行方式实施调整,保证炉内的最佳燃烧情况,降低飞灰含碳量的基础上,可以有效提升循环流化床锅炉运行的经济性。具体来说,可以采取有效燃烧措施,合理的对燃烧情况进行安全,降低风速运行,减轻磨损情况;在每次停炉时需要受热面实施全面综合的检查,对于重点磨损的位置需要开展喷涂处理;对高温再热器壁温等进行控制,避免由于超温造成蠕变。

3 结语

循环流化床锅炉运行过程中,炉内燃烧需要经历一个非常复杂的过程,需要在明确各种因素对运行经济性产生实际影响的基础上,按照实际情况,合理的制定解决措施。只有这样才能够真正保障燃烧更加彻底、安全和高效,进而为循环流化床锅炉运行的经济性提供一定保障。

参考文献:

- [1] 陈国云.富氧燃烧循环流化床锅炉烟气动特性与运行经济性分析[J].化工管理,2019(22):70-71+87.
- [2] 李景瑞.浅谈220th循环流化床锅炉运行12年的安全可靠性与经济性[J].科技风,2019(04):136.
- [3] 牟彝.大型循环流化床锅炉机组运行经济性研究[D].北京:华北电力大学(北京),2018.

作者简介:

李哲(1993-),男,山西怀仁人,目前职称:助理工程师,研究方向:煤化工。