

# 循环流化床锅炉结焦的原因分析及措施

■ 虞路生 宜春市特种设备监督检验中心

[摘要] 循环流化床锅炉技术是目前迅速发展起来的一项高效、清洁燃烧技术。结焦就是循环流化床锅炉运行中较为常见的故障,它直接影响到锅炉的安全经济运行。本文结合循环流化床锅炉的运行特点,根据本人几年来的流化床锅炉调试和运行经验,分析流化床锅炉结焦的主要原因,并对如何预防循环流化床锅炉结焦进行了探讨。

[关键词] 循环流化床锅炉 结焦 原因 措施

## 一、结焦现象及原因

循环流化床锅炉在运行时出现结焦的现象主要有:1. CRT 显示床温、床压极不均匀,燃烧极不稳定,相关参数波动大,偏差大。2. 结焦初期(局部)料层差压下降,结焦严重时,料层差压急剧增加。3. 氧量快速下降,几乎近于零。4. 炉膛负压增大,一次风量,风室风压波动大。5. 负荷、压力、气温均下降。6. 排渣不畅,床层排渣管发生堵塞,单个或多个放渣口放不出渣或放渣中有疏松多孔烧结性焦块(局部结焦);7. 观察火焰时,局部或大面积火焰呈现白色。

## 二、结焦原因分析

当床层整体温度低于灰渣变形温度而由于局部超温或低温烧结而引起的结焦称低温结焦,低温焦块是疏松的带有许多嵌入的未烧结颗粒。床层整体温度水平较高而流化正常时所形成的结焦现象称高温结焦,高温焦块表面上看基本上是熔融的,冷却后呈深褐色并夹杂少量气孔。运行中的床温、床压和流化都正常情况下出现的缓慢长大的焦块称渐进性结焦,这种结焦是较难察觉的。炉内结焦是由于高温结焦、低温结焦、渐进性结焦和油煤混燃时间较长以及流化不正常引起的结焦,不论是哪种原因引起的结焦,一旦渣块在床料中存在并随着时间的推移,焦块将越来越大,造成流化困难,堵塞排渣管,最后被迫停炉。

生产运行中结焦可能原因分析:1. 燃煤、床料熔点太低,在床温较低水平下就可导致结焦。2. 流化风量偏低,长时间流化不良。一次风量过小,低于临界流化风量,物料流化不好。炉底风压过低,布风板阻力较低。(一般布风板阻力应为整个料层阻力的25~30%),布风不均,致使炉内流化不良,在床层内出现局部吹穿,而其他部位供风不足,床温偏高,物料产生粘附,从而形成焦块。3. 风帽损坏,造成布风板布风不均,部分料层不流化。4. 返料影响。返料风过小造成返料器返料不正常或返料器突然由于耐火材料的塌落而堵塞或因料差高放循环灰外泄失控等原因,返料无法正常返至炉内,造成床温过高而结焦。若再通过加煤来维持压力及气温,则床温在返料未回炉膛及加煤的双重作用下灰急剧上升而导致床上结焦。5. 床温测量装置故障,床温表失准,造成运行人员误判断或对某一点床温偏高束手无策。6. 运行人员对床温监视不严造成超温。7. 压火时操作不当,冷风进入炉内。8. 锅炉长期超负荷运行或负荷增加过快,操作不当。9. 启炉时料层过薄或过厚。10. 炉内浇注料大面积塌落,造成局部流化不良,过热而结焦。11. 运行过程中由于给煤机运行不正常,给煤量测量不准而给煤过多,造成床层局部超温。12. 锅炉运行中,长时间风、煤配比不当,过量给煤。

## 三、防止结焦的技术措施

目前,循环流化床锅炉结焦已是一个最为普遍的且是比较严重的问题。处理不好势必严重影响锅炉的安全经济运行,也影响到循环流化床锅炉的进一步发展与应用。因此对循环流化床锅炉结焦原因的分析并提出解决办法,会不断提高大型CFB锅炉稳定运行水平。

首先,一定要保证良好而稳定的入炉煤质,特别是粒度、细度、矸石、熔点等指标一定要严格控制。点火前一定要认真做好流化试验,就地观察底料流化情况及厚度,确保合格。良好的炉内空气动力场,可有效控制旋风分离器的二次燃烧,避免燃烧室、旋风分离器、回料器的超温结焦。

其次,对CFB锅炉应尽量缩短启动时间,否则油煤混烧时间过长,调整不当极易发生结焦,尤其投煤初期煤油混烧阶段,大量的煤投到炉内不能完全燃烧,很容易和未燃的油粘在一起形成局部高温结焦。点火初期当床温达到投煤温度时,应立即投煤,燃烧稳定后果断断油,包括在事故处理过程中,及时地断油,使煤油混燃时间缩短,防止结焦。开始投煤量较大时会出现床温飞升的现象,启炉时点动给煤的时间较长会造成可燃物的积累而引起爆燃现象,对挥发份较低煤的点火及运行过程应十分注意可燃成分的积累以免造成爆燃现象,刚开始投煤时,不得过快过猛,遵循少量间断的原则,先单台给煤机点动少量给煤等确认炉膛氧量下降、床温上升才可再次并逐渐延长点动给煤时间,增加给煤量。在700℃以前,最好采用点动给煤,禁止连续给煤,投煤时机可参照氧量的变化进行,在750℃以前,投煤量一定不能超过15t/h。

同时,为保证安全稳定运行,应在点火过程中保证布风均匀性,并注意在点火过程后期适时排渣。避免低温结焦,最好的办法是保证易发地带流化良好,颗粒混合迅速均匀或处于正常的流化状态,这样温度均匀,可防止结焦。

最后,严格执行各厂家的运行规程,确保回料罗茨鼓风机设备安全运行。避免回料阀内因局部死区而出现结渣的现象。回料阀的充气量应严格控制在1%的锅炉总风量之内,以防止未燃碳粒在局部区域复燃,避免回料阀内结渣。

循环流化床锅炉结焦有着设计、制造和运行等多方面的主客观原因。设计、制造单位,还应进行质量回访,总结经验,力求不断完善设计,解决结构隐患,优化整体设计。对于运行检修人员需应努力提高大型循环流化床锅炉技术的理论水平,同时多借鉴同类机组的运行经验,分析产生结焦的原因,执行各项防止结焦的技术措施,在实践中不断积累操作经验。如此,循环流化床锅炉的结焦还是可以控制和防范的。

## 参考文献:

- [1] 岑可法等译著:《循环流化床锅炉的设计与思考》.科学出版社出版发行
- [2] 循环流化床锅炉交流会论文集(2).中国电力出版社,2002
- [3] 岑可法等:循环流化床锅炉原理设计及运行.北京:中国电力出版社,1998
- [4] 杨建华 屈卫东 杨义波等:新乡火电厂440t/h循环流化床锅炉技术特点.中国电力出版社,2002
- [5] 440t/h超高压再热CFB锅炉说明书.东方锅炉股份有限公司,中国电力出版社,2000