

# 降低循环流化床锅炉底渣含碳量措施初探

神华神东电力店塔电厂 艾文虎

**摘要:** 从电厂运行可操控上着手,介绍了床压、床温、流化风量、过剩空气系数(含氧量)、排渣方式对循环流化床锅炉底渣含碳量的影响,并以本厂135MW机组循环流化床锅炉优化调整为例,对运行可操控影响因素进行了调整试验,试验表明过剩空气系数(含氧量)对底渣含碳量的影响最大,其次是流化风量。通过优化调整,床压、排渣方式、床温对底渣含碳量也有较大的影响因素。

**关键词:** 循环流化床; 底渣含碳量; 优化调整试验

循环流化床锅炉因其燃料适用范围广,燃烧效率高,炉内脱硫效率高、NO<sub>x</sub>排放量小,投资与运行成本相对较低等优点,循环流化床发电技术得到广泛应用。由于我国循环流化床锅炉多燃用挥发分较低的贫煤、无烟煤及煤矸石等劣质煤,试验表明,循环流化床锅炉燃烧劣质煤,底渣含碳量相对较高。对于燃用低热值煤的循环流化床来说,底渣含碳量成为影响锅炉燃烧效率的因素之一,如何降低循环流化床锅炉底渣含碳量,已成为电厂运行亟待解决的问题之一。

## 一、影响底渣含碳量的运行可控因素

### 1. 料层差压

控制床压就是控制密相区内料层的厚度,料层厚度直接影响循环流化床锅炉的稳定运行和燃烧效率,料层过厚时,风室静压就会增大,阻力就会增大此时为了保证流化和负荷稳定就要增大流化风量,结果颗粒的扬析率就会增加,飞出炉膛的燃料量增加;料层过厚时床温也会降低,燃烧效率降低。同时床压高时排渣量就得增大,未燃尽的碳颗粒就会排出炉膛带入冷渣器中使底渣中可燃物的数量增多;料层过薄时,带负荷困难,很容易出现吹空现象,运行安全性下降,严重时会出现结焦。所以选择合适的料层差压,有利于控制底渣含碳量。

### 2. 床温

床温是循环流化床锅炉运行控制的重要参数之一,高床温有利于燃烧效率的提高,可以使炉内燃烧更加完全而减少底渣与飞灰中可燃物的数量,从而降低化学不完全燃烧损失。可是床温不能无限制的升高,床温的升高受灰熔点及脱硫脱硝的限制,过高的床温可能会导致高温结焦而造成事故停炉。而床温低不仅使燃烧不完全,而且对运行也不安全,所以根据锅炉实际情况,选择合适的床温,是关键!

### 3. 流化风量

循环流化床锅炉流化风量是锅炉稳定燃烧的重要指标之一,既要保证锅炉床料的正常流化,又要维持锅炉的燃烧稳定。流化风量过大,流化速度提高,床料在炉内的滞留时间缩短,且床温降低,燃烧不充分,底渣含碳量增加,若流化风量较小,床料流化不良,燃烧环境恶化,影响锅炉的稳定运行,因此应该保持在合理的流化风量范围内。

### 4. 过剩空气系数(氧量)

控制过剩空气量,其实就是控制入炉总风量,是保证燃烧,提高经济性的手段之一。循环流化床锅炉氧量的控制是非常重要的,一般控制氧量在3%—6%的范围内。氧量的大小直接影响到燃烧份额的分配,从而影响到负荷,运行中适当提高过剩空气系数,增大燃烧区的氧浓度,有助于提高燃烧效率。氧量过大或过小都会使经济性降低,氧量过小时,燃料的化学不完全热损失增大;氧量过大时,烟气量就会增加,炉内温度水平就会下降,使排烟、化学、机械热损失均增大,总的效率降低。所以根据锅炉实际情况,控制合理的氧量,是控制底渣含碳量的手段之一

### 5. 排渣方式

排渣方式一般有连续排渣和间歇排渣,一般提倡间歇排渣,这样有利于煤粒在炉内的停留,可以保证有足够的燃烧时间,减少机械不完全燃烧。而连续排渣就会使刚投入的燃料,特别是大的煤粒被直接排走,从而导致底渣中的碳粒子增多。尤其我厂给煤方式为前墙布置,相比四周及其他布置,均匀性差,所以选择间歇排渣更有利于控制底渣含碳量。

## 二、现场试验

底渣含碳量的多少是一个动态调整的产物。以我厂135MW等级#5机组为例,对料层差压、床温、过剩过剩空气系数、排渣方式进行了优化调整试验,经过大量的数据表明,如下

### 1. 料层差压试验数据

负荷(MW)	氧量(%)	料层差压(KPa)	床温(℃)	一、二次风配比(万 m <sup>3</sup> /h)		含碳量值(%)
115	2.87	13.02	922.1	10.2	16.2	0.84
115	2.91	13.5	923.2	10.3	16.4	0.62
115	2.85	14.0	921.5	10.2	16.1	0.53
115	2.93	15.9	920.1	10.5	16.2	0.85

从实际数据可以看出,选择相对较高的料层差压,有利于控制底渣含碳量。

### 2. 床温影响实验数据

负荷(MW)	氧量(%)	料层差压(KPa)	床温(℃)	一、二次风配比(万 m <sup>3</sup> /h)		含碳量值(%)
120	2.48	13.8	900	11.0	17.0	0.75
120	2.51	13.78	908	10.8	16.8	0.68
120	2.49	13.81	920	10.9	17.9	0.61
120	2.50	13.80	935	11.0	17.0	0.52

从此表不难看出,保持适当的床温,对控制底渣含碳量有利,但应该结合运行稳定、脱硫效果等方面综合选取床温。

### 3. 过剩空气系数实验数据

负荷(MW)	氧量(%)	料层差压(KPa)	床温(℃)	一、二次风配比(万 m <sup>3</sup> /h)		含碳量值(%)
115	3.9	14.7	922	10.7	16.4	0.78
115	2.5	14.67	922.5	10.4	16.2	0.60
115	2.2	14.71	922.6	10.1	16.0	0.55
115	1.3	14.78	923.1	9.8	15.7	0.86

过剩空气系数(氧量)对底渣含碳量影响较明显,根据负荷选择合适的过剩空气系数,有利于合理燃烧,控制底渣含碳量。

### 4. 排渣方式

实践证明,采取少量多次放渣方式比连续性放渣,更有利于控制底渣含碳量。

## 三、结束语

底渣含碳量的多少是调整过程中的动态产物,在保证机组稳定运行及参数满足要求的情况下,选择合适的料层差压,合理控制过量空气系数,适当提高床温,采取间断性少量多次排渣方式,对降低底渣含碳量有积极的作用。

### 参考文献:

- [1]杨建球、曾庭华、李焕辉,大型循环流化床锅炉运行优化及改进[M],北京,中国电力出版社,2010.
- [2]高洪培、王鹏利、张敬等,大型循环流化床锅炉临界流化控制与燃烧优化调整[J],热力发电.
- [3]路春美、程世庆、韩奎华等,循环流化床锅炉设备与运行,中国电力出版社.