

## CFB 锅炉落渣管改造

李世栋 徐玉陵

(中国石化齐鲁分公司第二化肥厂, 山东淄博, 255400)

**摘要** 分析循环流化床锅炉现状, 针对锅炉运行过程中存在的问题, 进行原因分析, 并提出解决措施。通过部分改造, 取得较理想的效果, 对今后锅炉实现长周期安全稳定运行有一定的借鉴意义。

**关键词** 循环流化床锅炉 冷渣器 落渣管 水冷壁绕弯

**中图分类号:** TK223 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-9859(2010)04-0336-02

### 1 存在的问题

中国石化齐鲁分公司第二化肥厂 3 台 CFB 锅炉是济南锅炉厂制造的 YG-240/9.8-M1 型循环流化床锅炉, 分别于 2006 年 12 月、2007 年 1 月、2007 年 8 月相继投产运行。每台锅炉有 4 根落渣管, 每根落渣管上部与炉床焊接通过水冷风室与下部膨胀节焊接, 落渣管下部进入冷渣器。

随着运行时间的增加, CFB 锅炉多次发生冷渣器落渣管堵塞, 在疏通过程中, 落渣管与水冷壁焊口开裂, 水冷风室内的高压风通过焊口开裂处进入落渣管, 与炉渣一起形成管内喷渣, 易烫伤人员, 喷渣严重时无法疏通落渣管、进而无法维持床压; 而且由于落渣管与水冷壁焊口开裂, 将水冷壁管撕裂泄漏, 被迫停炉处理。

因此, 解决落渣管堵塞、开裂问题, 避免因落渣管原因造成 CFB 锅炉非计划停车, 确保锅炉的安全稳定运行迫在眉睫。

### 2 原因分析

针对运行中出现的问题, 分析原因如下:

#### 1) 水冷壁绕弯管弯度不合理

如图 1A 所示, 改造前的炉膛底部水冷布风板是由 20 G 的  $\phi 60 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$  管子和  $\phi 6 \text{ mm} \times 101 \text{ mm}$  的扁钢翅片焊接而成, 在扁钢翅片上开  $\phi 40 \text{ mm}$  的孔与风帽相接, 落渣管处的水冷壁采用绕弯设计。现场测绘落渣管入口处水冷壁的绕弯弯度为  $150^\circ$ , 水冷壁管子之间翅片宽度为  $101 \text{ mm}$ 。由于设计制造安装不良, 绕弯弯度不够, 落渣管与水冷壁间距只有  $10 \text{ mm}$ , 绕弯另一侧翅片

宽度达  $91 \text{ mm}$ , 落渣管与水冷壁间距较小没有达到  $50.5 \text{ mm}$  的要求(管子在绕过落渣管时翅片将分开两侧宽度各为  $50.5 \text{ mm}$ ), 因此翅片没有足够的膨胀量, 锅炉开车运行时落渣管在向下膨胀作用下, 极易撕裂水冷壁, 造成水冷壁泄漏。

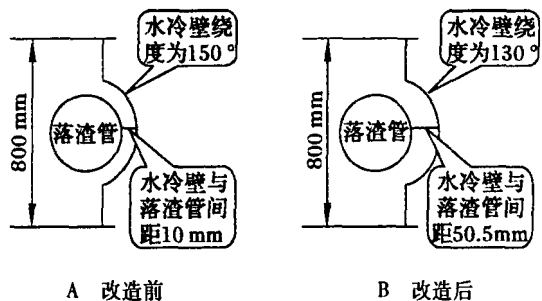


图 1 水冷壁绕弯改造前后示意

#### 2) 落渣管膨胀节膨胀量小

如图 1A 所示, 改造前的锅炉冷渣器的 4 根落渣管, 原设计只有一个波纹的尺寸为  $900 \text{ mm} \times 900 \text{ mm} \times 70 \text{ mm}$  膨胀节, 锅炉本体最高点标高为  $44\ 300 \text{ mm}$ , 开车后炉底向下膨胀  $160 \text{ mm}$ 。但对运行锅炉实际测量发现, 炉底落渣管向下移动需要  $170 \text{ mm}$  的膨胀量, 而现有膨胀节只有  $35 \text{ mm}$  左右的膨胀量。

#### 3) 落渣管材质缺陷

在 CFB 锅炉停车后, 对冷渣器落渣管检查发

收稿日期: 2010-05-24; 修回日期: 2010-09-14。

作者简介: 李世栋, 中国石化齐鲁分公司第二化肥厂动力车间技术组组长。电话: 0533-7583459。

现,材质内部有许多气泡,管材断裂。对落渣管进行质量检测,结果见表1。

表1 落渣管设计材质与实际材质主要化学成分对比

组分	质量分数, %		
	Cr	Mn	Ni
设计值	24 ~ 26	< 2.0	19 ~ 22
实际值	24.49	14.4	2.39

由表1可见,根据在运行中出现的问题,通过光谱分析结果发现实际 Mn 含量为 14.4%,远大于 Mn 含量小于 2% 的设计值, Mn 含量大幅增加使材质脆性增大,极易造成落渣管断裂;实际 Ni 含量为 2.39%,远小于 Ni 含量 19% ~ 22% 的设计值, Ni 含量大幅减少降低了材质的柔韧性,易断裂,这是造成该管发生裂纹的重要原因。

### 3 解决措施

1) 根据锅炉运行中落渣管、水冷壁绕弯及连接翅片的膨胀量重新测绘计算,水冷壁绕弯弯度需增大到 130°,落渣管与水冷壁间距增大到 50.5 mm。故割除原有的 150°绕弯,更换为新的长 800 mm、弯度 130°的水冷壁绕弯,焊口用氩弧焊焊接并探伤检查合格。改造后保证了足够的膨胀量。见图 1B。

2) 针对膨胀节问题,联系生产厂家,提出改造方案:要求膨胀节材质为不锈钢 304、尺寸为  $\phi 250 \text{ mm} \times 220 \text{ mm}$ ,有 8 个波纹膨胀量为 160 mm 的膨胀节。在原有膨胀节下方、且不影响冷渣器运行、便于维护的基础上,首先割除落渣管上的插

板门,将原有膨胀节下方与落渣管的焊道割开,将小膨胀节由下而上套到落渣管上,与原膨胀节焊接,下部与落渣管焊接,恢复插板门;通过在落渣管插板门上增加一个小膨胀节的改造,确保了充足的膨胀量。如图 2B。2009 年 8 月安装在 2<sup>#</sup> CFB 锅炉 E4102B 台冷渣器上,使用效果良好。遂将其他锅炉冷渣器逐步改造完毕。

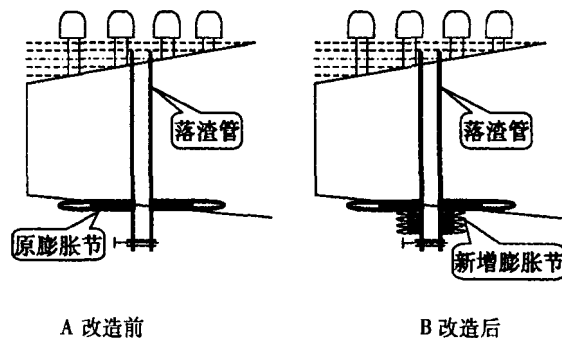


图2 落渣管膨胀节改造前后示意

3) 对落渣管实施招标,冷渣器落渣管合格材质为 Cr25Ni20、DN150。落渣管入厂时进行成分分析,合格后接收,将原有 12 根落渣管割除,更换为长度 3 000 mm、材质合格的落渣管;更换后在锅炉运行期间没有再出现落渣管裂纹现象。

### 4 结论

通过对 CFB 锅炉落渣管、水冷壁管绕弯的改造,避免了由此造成的非计划停车,保证了丁辛醇装置长周期稳定运行,具有良好的经济效益和社会效益。

## REVAMP ON SLAG PARTICLE PIPE OF CFB BOILER

Li Shidong and Xu Yuling

(Second chemical fertilizer factory of Qilu Branch Company, SINOPEC, Zibo, Shandong, 255400)

**Abstract** This paper described current situation of circulating fluidized bed boiler, analyzed the problems existing in the running of the boiler, and established solutions. Ideal effectiveness was obtained after part revamp, which provided some reference for the long-time safe and stable operation of the boiler in the future.

**Key words** circulating fluidized bed boiler, slag cooler, slag particle pipe, mudalin of water cooled furnace wall