

抛煤机锅炉改造初探

王宗濂

[提要]本文介绍了将抛煤机锅炉改造为往复推动炉排锅炉的技术措施。改造后,降低了运行费用,提高了出力。改炉获得初步成功。

主题词 锅炉 改造

一、引言

目前,在黑龙江省以及全国正在使用的工业锅炉中抛煤机锅炉还是比较落后的,而且使用数量比较多。由于这种型式的锅炉存在着很多难以克服的缺点,许多使用单位要求对其进行改造,以达到提高锅炉效益,改善工作条件和保护环境之目的。这种锅炉由于具有细煤屑悬浮燃烧的过程,所以有大量的未完全燃烧炭粒自炉室飞出。在正常情况下平均有36%的灰由炉膛飞出,飞灰的含炭量也很多。因而使锅炉的效率降低,出力也相应下降,并且造成了严重的环境污染。特别是与翻转炉排联合使用时,这些缺点更为突出。因此就迫切需要对抛煤机锅炉进行改造。

二、锅炉改造实例介绍

现就黑龙江省西林钢厂锅炉房抛煤机锅炉改造为往复平推炉排锅炉的实例做一简单的介绍。

伊春市西林钢厂三号锅炉房具有四台10t/h抛煤机翻转炉排锅炉。自运行以来锅炉出力均达不到设计指标,一般只能维持50%的出力,远远满足不了用汽需要,而且锅炉房内粉尘很大,工人劳动强度很高。为此,厂方决定委托703研究所对其进行改造。

本文收到日期:1987年6月3日

厂方在委托书中提出的具体要求如下：

1. 将抛煤机手摇翻转炉排改为平推往复炉排。
2. 锅炉出力8吨/时以上，工作压力 1.27×10^6 帕（13公斤力/厘米²）。
3. 灰渣含灰量 $<15\%$
4. 漏煤量 $<4\%$ 。

首先对4[#]炉进行了改造。该炉是郑州锅炉厂生产的SZP10~13型锅炉，这台锅炉进厂后仅使用了一个取暖期便停止使用了。原因是燃烧始终调节不好，出力太低。我们根据锅炉运行的原始记录和测试数据，进行了计算分析，认为该炉的关键问题是燃烧设备选择不合理，受热面积和炉排面积偏小，炉膛结构欠妥。为此决定主要从这方面入手改炉。现将改炉的两大技术措施分述如下：

1. 炉膛结构方面 炉膛结构形式和尺寸对于不同的锅炉是不相同的。采用合理的炉型，布置合适的受热面是保证燃烧效果，提高锅炉出力和效率以及消烟除尘的重要手段。原锅炉炉膛的结构形式见图1。炉膛容积32.6米³，前墙没有水冷壁，后拱很不发达，炉排面积9.5米²，水冷度为0.605。改造后的炉膛结构形式见图2，炉膛加长1.355米，炉膛容积为35.56米³，增加前拱，改变后拱，炉排面积增至12.036米²，水冷度增到0.578。具体改造情况如下所述：

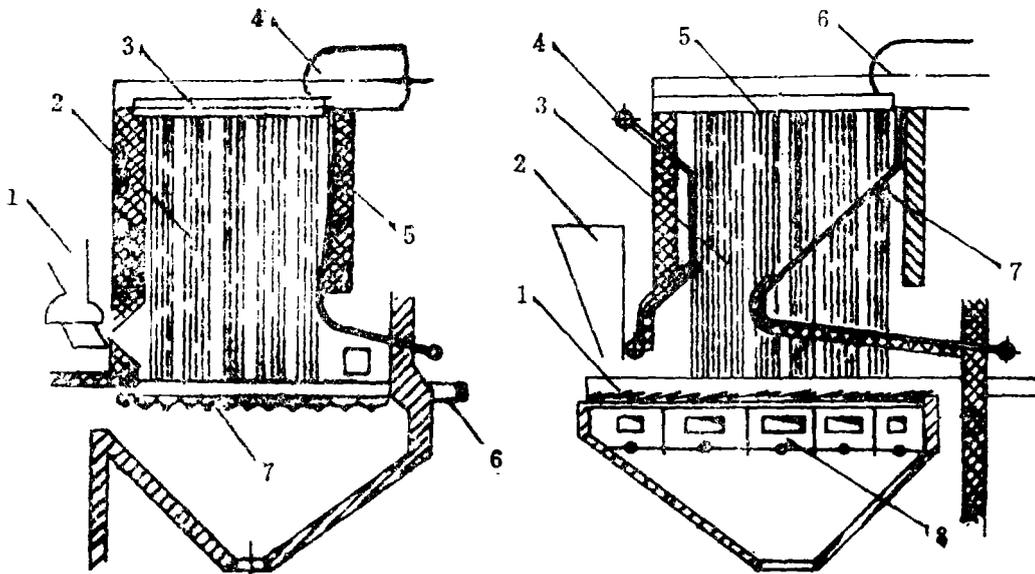


图1 原炉膛形式

图2 改造后炉膛形式

- | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|-------|
| 1. 抛煤机 | 2. 炉膛 | 3. 上集箱 | 4. 上锅筒 | 1. 平推炉排 | 2. 煤斗 | 3. 炉膛 | 4. 前拱 |
| 5. 后拱管 | 6. 下集箱 | 7. 翻转炉排 | 6. 上锅筒 | 5. 上集箱 | 6. 上锅筒 | 7. 后拱 | 8. 风室 |

(1) **增加前膛** 采用 $\phi 51 \times 3$ 的水冷壁管20根做成拱高1.8米、拱深1.13米的前拱，由于前拱从炉膛吸收了很大热量，然后再辐射给预燃区，这样就确保了煤能及早和稳定着火。此外，前拱的修改又促成了炉膛辐射受热面积和炉排面积的增加，从而又使锅炉出力得到提高。

(2) **更改后拱** 原后拱很短(见图1), 现改成倾角为 18° 低而长的后拱(见图2)。后拱也采用 $\phi 51 \times 3$ 的管子, 拱高1.3米, 拱长2.3米, 后拱低而长, 迫使烟气向前流动, 加热了预燃区, 有利着火。此外后拱蓄存了大量的热量并向燃烬区辐射, 使其燃烧更为彻底, 减少了灰渣含碳量。由于后拱与前拱恰好形成缩口, 改善了炉膛的空气动力场, 使燃烧更为有利。

(3) **增加炉膛深度** 原炉炉膛有效深度为3.660米, 修改后的炉排面处深度5.015米。比原来长1.355米。炉排有效面积从原来的 9.5米^2 增加到 12米^2 , 从而为提高锅炉出力打下可靠的基础。

(4) **增加水冷壁管** 为保证足够的受热面积, 在炉膛前部两侧水冷壁处各增加5根 $\phi 51 \times 3$ 的水冷壁管。再加上前拱管, 修改后的辐射面积增加到 41米^2 , 比原炉增加了 2米^2 。从而使锅炉出力得以提高, 而且侧水冷壁的增加还起到了避免煤斗起火的作用。

2. **燃烧设备方面** 往复炉排锅炉与链条炉和抛煤机炉比较, 具有结构简单、金属耗量低、运行费用低、耗电省、可燃劣质煤等优点。由于往复炉排长期在高温下工作, 特别是主燃区工作条件更差, 所以炉排片和炉排梁很容易烧损。为了发挥往复炉排燃烧好的优点, 还能克服炉排烧损的缺点, 我们采用了如下几条措施进行改造。

(1) 在主燃区和炉排两侧采用耐热中硅铸铁炉排片。在预燃区和燃烬区仍然用普通铸铁炉排片。这样既保证了高温区不致烧损, 又使低温区炉排片的造价降低。经过一个取暖期运行, 炉排片没有发生过烧损的现象。这种措施确实收到了很好的效果。目前国内对炉排片的研究又有新的进展。哈尔滨锅炉厂采用的高铬铸铁可耐温 1050°C 以上, 是很值得推广的材料。

(2) 目前国产的推动炉排宽度一般不超过2米, 原因是炉排梁不过关。现有的炉排梁往往是单纯的铸铁梁或钢梁。这两种梁在强度上都有不足之处, 前者刚性不好易断裂, 后者刚度虽好, 但又不耐高温。基于上述原因, 我们采用了复合式钢梁结构, 如图3所示。在工字钢梁接触高温的一面镀上一层耐热铸铁, 从而, 既保证梁的强度, 又提高了梁的耐热性能。通过实践表明, 使用寿命远远超过铸铁梁和钢梁。

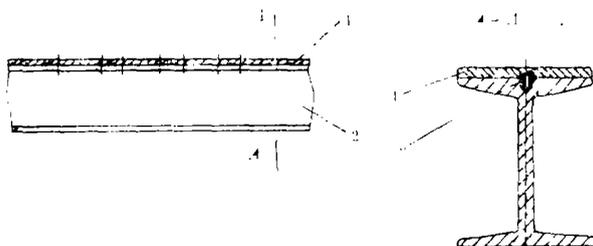


图3 炉排梁结构形式

1. 耐热铸铁镶片 2. 工字钢 3. 沉头螺钉

(3) 为了解决炉前煤斗与炉排之间的漏煤问题, 前两排炉排片改为板状炉排, 由四块这种板状炉排组成前拱下部炉排片, 成功地解决了漏煤问题。经测试, 漏煤量为 $2.4\% \sim 2.49\%$ 。低于厂方 $<4\%$ 的要求。

(4) 往复推动炉排燃烧的好坏关键在于燃烧的引燃和配风。解决燃料的着火问题主要取决于炉膛结构,但配风也不能忽略。配风的先决条件是要消除结构的缺陷,炉排的安装质量要确保,风室的结构要严密,避免各风室串风。本改造采用了分段送风(见图2),配备了5个相互隔绝的风室,每个风室都有独立的调节挡板,可以根据需要独立进行调正,从而使各个燃烧阶段得以合理的配风,达到充分燃烧,经热工测试表明,燃烧效果是令人满意的,锅炉出力远远超过厂方要求,出力达到9.17~9.76吨/时,根据我们的估计,如果风机风量再提高(现已用到最大风量)锅炉的出力还可以继续提高,有关基础改造、构架、平台扶梯等,恕不赘述。

3. 测试结果

本锅炉经过改造,安装完毕后经过试烧进行了热工测试,结果如下:

蒸汽产量: 9.17~9.76吨/时

漏煤量: 2.4%~2.49%

炉渣含炭量: 12.2%~13.8%

三、结 束 语

往复推动炉排,特别是蒸发量10/吨时以上的锅炉,在国内是少见的,而且介绍这方面的资料很少。所以,虽然本炉改造已超过厂方提出的要求,但缺点和考虑不到之处也在所难免,希读者多多指正。

(孙显辉 编辑)

AN EXPLORATORY STUDY OF THE MODIFICATION OF STOKER-FIRED BOILERS

Wang Zong lian

Abstract

The technical measures taken to transform a stoker-fired boiler into a reciprocating grate one are described in this paper. The modification has brought about a reduction of operation costs, an increase in power output and achieved its initial objectives.

Key words: boilers, modification