

## 张钢1#高炉布料偏析的处理

郭栋, 张吉增, 王书敏, 李华, 李浩

(山东张店钢铁总厂, 山东 淄博 255007)

摘要: 张钢1#高炉采取了炉顶受料斗焊接挡板, 定点布料, 增加正装比例及运用双装的合理装料制度等一系列措施, 消除了布料偏析, 强化了冶炼, 高炉利用系数达 $2.81\text{t}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ , 焦比达 $550\text{kg}/\text{t}$ , 降低 $62\text{kg}/\text{t}$ 。

关键词: 高炉; 布料; 受料斗; 装料制度

中图分类号: TF542+.5 文献标识码: B

## Treatment of Distributing Segregation of No.1 BF at Zhanggang

GUO Dong, ZHANG Ji-zeng, WANG Shu-min, LI Hua, LI Hao

(Shandong Zhangdian Iron and Steel General Works, Zibo 255007, China)

Abstract: A series of measurements such as welding baffle to receiving cone of the furnace roof, distributing at the fixed point, increasing the ratio of direct charging and using the rational charging system are adopted on No.1 BF of Zhanggang, then the distributing segregation is eliminated, the melting is strengthened, the utilization coefficient is up to  $2.81\text{t}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ , and the coke rate is decreased from  $612\text{kg}/\text{t}$  to  $550\text{kg}/\text{t}$ .

Key words: blast furnace; distribution; receiving cone; charging system

## 1 概述

山东张店钢铁总厂(简称张钢)1#高炉有效容积 $128\text{m}^3$ , 有9个风口, 双料车上料, 双钟炉顶, 空转定点布料器。1999年10月开炉, 2000年11月开始炉况出现明显偏料, 炉缸局部堆积, 风、渣口频繁烧损, 休风率居高不下, 顺行较难维持。通过认真分析, 逐步找到了比较有效的调剂手段。从2001年2月份开始, 炉况好转, 顺行度大大提高, 各项指标明显回升(见表1)。

表1 高炉主要技术经济指标

| 时间           | 利用系数<br>$/\text{t}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{d}^{-1}$ | 综合焦比<br>$/\text{kg}\cdot\text{t}^{-1}$ | 冶炼强度<br>$/\text{t}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{d}^{-1}$ | 休风率/% | 炼出率/% | 渣口损坏/<br>个 | 风口损坏/<br>个 | 入炉品位/% |
|--------------|---|--|---|-------|-------|------------|------------|--------|
| 2000年<br>11月 | 2.62  | 603                                    | 1.45  | 2.25  | 86.80 | 3          | 2          | 54.45  |
| 2000年<br>12月 | 2.54  | 621                                    | 1.55  | 1.11  | 86.10 | 4          | 7          | 54.09  |
| 2001年<br>1月  | 2.54  | 599                                    | 1.48  | 1.15  | 90.90 | 5          | 7          | 54.67  |
| 2001年<br>2月  | 2.70  | 617                                    | 1.58  | 0.35  | 91.90 | 1          | 6          | 54.16  |

|             |      |     |      |      |       |   |   |       |
|-------------|------|-----|------|------|-------|---|---|-------|
| 2001年<br>3月 | 2.74 | 590 | 1.49 | 0.75 | 89.30 | 1 | 4 | 54.86 |
| 2001年<br>4月 | 2.81 | 550 | 1.48 | 0.41 | 91.40 | 1 | 4 | 54.99 |

## 2 炉况调剂过程

### 2.1 高炉本体现状分析及相应对策

2.1.1 现状分析 新一代高炉保留了上一代高炉的炉壳，上一代高炉炉龄高达9年，自炉腹以上冷却壁炉役中后期约90%已经烧坏，被迫在炉壳上割孔安装圆柱形冷却器。由于炉壳大量割孔，支撑能力下降且冷却强度不够，高炉本体自炉腹以上略微向南倾斜。大修砌筑时，炉腹以上砌体中心线与炉缸砌体中心线相差达300mm，迫使炉缸中心南移。由于炉壳原因，造成大钟中心线偏离高炉中心线，开大钟时，南部下料慢，北部下料快，造成南北偏料；由于原料粒度上、下限相差较大，造成炉料入炉后在偏料的情况下分布再次偏析。南部料柱料粒度大，透气性好，料面低，负荷轻，南部风口明亮耀眼，而北部风口则恰好相反。分析其原因是：由于北部负荷重，料柱透气性差，根据煤气流自动调节原理，大量煤气流从南部料柱疏松处上升，造成北部炉料预热不充分，间接还原度低，风口时常挂渣，并伴有生降现象。同时造成炉缸北部堆积，渣口渣难以放出（渣口位于高炉东北方向）。

2.1.2 措施 针对高炉的现状，采取了定点布料处理，将布料器定在正南方，加重南部料柱负荷，相对疏松北部过死料柱。这样南、北方向料柱问题基本解决，随着北部料柱气流的改善，炉缸堆积得以缓解。但是新的矛盾又暴露出来：东边风口（斜桥侧）明亮耀眼，煤气流盛，西边风口出现挂渣、生降，频繁掉渣皮，炉缸西部出现堆积，休风时易上渣。东边气流旺盛，热负荷升高，冷却壁开始破损；西部渣皮不稳，使局部冷却壁直接接触高温煤气流，造成冷却壁大面积损坏。至2001年1月冷却壁损坏情况见表2。

表2 高炉冷却壁损坏情况

| 环数 | 东部      | 西部                              |
|----|---------|---------------------------------|
| 四环 | 27#     | 45#、46#、47#、48#、49#、50#、51#、52# |
| 五环 | 27#、29# | 45#、46#、47#、48#、49#、50#、51#     |
| 六环 | 29#     |                                 |

### 2.2 装料设备现状及其改进

2.2.1 装料设备现状 经过炉顶观察发现，炉料在经过受料斗时发生了布料偏析。该炉受料斗呈四面锥形，因上料斜桥在正东方向，所以南、北料车倒料时炉料正好倒在受料斗的南、北两个侧面上。由于倒料的机械冲力，使炉料在接触受料斗侧面时沿侧面向西有一旋转，大料块尤其明显。经旋转，部分炉料（大料块占多数）由西侧受料斗侧面滚入小钟斗，这部分炉料绝大部分分布向东部（上料斜桥侧），由于焦炭体积相对较大，质量轻，旋转更加明显，布向东部的焦量较大（而在南北偏析没有解决前，此种现象表现的较弱，没有成为主要矛盾）。此外，炉料倒在受料斗侧面上时会形成瞬时堆尖，这样一部分大颗粒炉料也由东部落下，因无旋转动力，大部分也分布在东部方向。正是由于以上原因，造成东部料柱负荷轻，透气性好，煤气流大量从东部上升，而西部料柱负荷重，料柱透气性差，煤气流较弱。几次休风时观察料面，东部料面并不低，而煤气火很盛，西部煤气火则较弱。

2.2.2 装料设备的改进 针对装料设备的现状，采取了在受料斗内部四面锥体的四条棱上焊接挡板的办法，抑制炉料在倒入受料斗时旋转和布料偏析。挡板的具体尺寸应根据料车容积和炉料上下限粒度确定。由于西部两块挡板不仅抑制炉料形成堆尖后的布料偏析，而且控制了炉料的旋转，所以西部两挡板尺寸应大于东部两挡板。

### 2.3 增加正装比例及双装的运用

采取措施前，布料偏析极大影响了冶炼强度的提高。为维持顺行，边缘气流长期偏盛，中心不开，煤气利用率低，冷却壁频繁烧坏。采取定点布料和焊接挡板措施后，为进一步强化冶炼创造了条件。同时炉况的顺行、煤气流的合理分布，加强了挡板的效果，减少了定点布料的时间。炉内操作上，在料线1500mm不能再降的情况下，主要从料制上进行了调剂。首先将原有料制3ppkpk+2kpppk改为4ppkpk+kpppk，增加中心布焦量，后来又过渡到ppkpk。经过一段时间的稳定炉况，又进一步将料制改为4pppk+kpppk，最后定料制为pppk，炉况稳定顺行。在调剂过程中，根据风口工作状态及原、燃料条件，灵活运用双装调剂，也收到了满意的效果。炉身温度比以前平均降低150~200℃，炉喉温度平均降低100~150℃，煤气利用率提高，焦比降低。

### 3 使用效果

通过焊接挡板并结合南部的定点布料，炉况逐渐转顺，各风口工作状态均匀，冷却壁破损得到控制，煤气利用好，产量大幅度提高，焦比明显降低（具体数据见表1）。

生铁产量逐月提高，高炉利用系数2001年4月达2.81t/m<sup>3</sup>.d，比2000年12月提高10.6%。

生铁质量有所改善，2001年1~4月合同铁炼出率平均为90.9%，比2000年11~12月的平均炼出率86.4%高出4.5个百分点。

焦比明显降低，2001年4月综合焦比降至550kg/t，比2000年11~12月的平均值低62kg/t。

休风率大幅度降低，2001年2~4月的平均休风率为0.50%，比2000年11~12月的平均值1.50%降低1个百分点，降幅66.7%。

冷却壁破损得到有效控制，2001年2~4月没有冷却壁破损现象。

### 4 存在的问题

- (1) 布料器调剂因主观因素的影响，存在调剂不及时、不到位。
- (2) 原料粒度的上下限差别，影响挡板的效果，应加强原料整料工作，最好分级入炉。
- (3) 倒料时对档板的机械冲刷，易使挡板脱落，不易及时发现和重新安装。

---

[返回上页](#)