

## 降料面法消除炉墙上部结厚

黄玉兴, 辛公良, 刘欣, 王全贵, 刘志奎

(济南钢铁集团总公司 第二炼铁厂, 山东 济南250100)

**摘要:** 济钢第二炼铁厂1<sup>#</sup>高炉因操作过急、风口配置不合理、原燃料波动等原因, 出现悬料、崩料、偏料以及冷却壁水温差变化等炉墙结厚征兆, 影响了高炉的正常生产, 各项技术经济指标恶化。利用高炉计划检修的机会, 采用炉喉加喷水管控制顶温的降料面操作, 使炉墙结厚物大部分脱落, 达到了预期目的。

**关键词:** 高炉; 炉墙结厚; 降料面; 炉况

中图分类号: TF549+.2 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620 (2004) 05-0008-02

## Eliminating BF Upper Wall Accretion with the Method of Lowering Charge Level

HUANG Yu-xing, XIN Gong-liang, LIU Xin, WANG Quan-gui, LIU Zhi-kui

(No.2 Ironmaking Plant of Jinan Iron and Steel Group Corporation, Jinan 250100, China)

**Abstract:** Because of previously operating, unreasonable collocation of the tuyeres, fluctuant quality of the raw material and fuel etc., the omens of 1<sup>#</sup> BF wall accretion such as the hanging, slip, uneven charge level and variational temperature difference of water in cooling stove and so on appeared, then the normal production of the blast furnace was influenced and technical and economic indexes worsened in No.2 ironmaking plant of Jigang. Therefore lowering charge level operation is adopted through controlling the top temperature by adding spray pipe in the furnace throat to make the scaffolds falling off mostly and the anticipative intention is reached.

**Keywords:** blast furnace; BF wall accretion; lowering charge level; furnace conditions

济南钢铁集团总公司第二炼铁厂(简称济钢第二炼铁厂)1<sup>#</sup>高炉2001年7月19日大修改造, 炉容由123m<sup>3</sup>扩至128m<sup>3</sup>, 炉顶采用双钟液压传动, 上料系统采用微机自动控制。2003年1月29日1<sup>#</sup>高炉风机由400m<sup>3</sup>/min改为600m<sup>3</sup>/min, 为适应大风机操作, 将风口直径由90mm调整为95mm。2003年2月1<sup>#</sup>高炉利用系数达到3.91t/(m<sup>3</sup>.d)。但由于原燃料及操作等各方面的原因, 2003年4月高炉炉身上部出现结厚。虽通过调整风口和高温洗炉, 但是效果不理想。生铁产量大幅下降, 焦比明显升高, 各项经济技术指标变差(见表1)。为充分发挥高炉的效能, 减少经济损失, 决定利用设备中修期间对1<sup>#</sup>高炉炉墙结厚问题进行处理。

表1 2003年4月1~13日炉墙结厚前后指标对比

日期	产量/t	系数/t·m <sup>-3</sup> ·d <sup>-1</sup>	焦比/kg·t <sup>-1</sup>	风温/°C	入炉矿品位/%
1	481	4.00	580	910	58.3
2	475	3.95	589	910	58.4
3	469	3.88	590	920	58.1
4	466	3.83	593	920	57.9
5	460	3.92	589	900	58.6
6	471	3.83	598	920	58.7

7	460	3.70	600	900	58.3
8	444	3.53	610	900	58.7
9	424	3.50	609	900	58.1
10	421	3.50	611	890	58.3

## 1 炉墙结厚征兆的出现

(1) 在原燃料没有大的波动情况下，高炉突然发生悬料现象，而且首次坐料不下，高炉被迫休风。堵双数风口后，才逐渐恢复炉况。加全风后又出现一次坐料现象，坐料后高炉在风压相同情况下，风量明显减小。

(2) 东西探尺相差较大，东探尺快，西探尺经常出现滑尺现象。东探尺比西探尺深400mm。出现了偏料现象。

(3) 炉身、炉腰冷却壁水温差出现变化，西北方向水温差下降8~10℃。炉身4点温度均有下降，特别是第3点西北方向下降100℃左右。

(4) 炉喉煤气CO<sub>2</sub>曲线紊乱，没有正常炉况时的边缘、中心气流，应是明显的偏料现象。西北煤气CO<sub>2</sub>高达18%~20%，东南方向只有4%~6%。

(5) 高炉风压波动，风量显示较低，而且产量明显下降，平均日产下降20~40t，焦炭消耗增加。呈现出高冶强，低产量的怪现象。

## 2 炉墙结厚原因分析

(1) 操作过急，炉温控制过低，物理热，化学热不足，硫磺偏高，不能保证全风作业。

(2) 风口配制不合理。高炉8个风口的长度和直径不统一，特别是高炉圆周东北方向，3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>风口配制比其它风口长10mm，而且直径比其它风口小5mm。导致该方向下部煤气流向中心偏移，边缘气流不足，而且炉身温度较高，促使处于熔融状态的物质粘于炉墙上。

(3) 边缘气流过分发展，炉身温度较高。为纠正边缘气流的发展，上部采取增加正装比例，降低料面，下部调正风口的措施，有点操之过急。使得高温状态下的炉墙温度下降过快，造成炉墙粘结。

(4) 原燃料质量的影响。焦炭供应有十几个厂家，焦炭的灰分、强度等重要指标无保障，特别是强度差的焦炭在炉身上部就出现粉化现象。焦炭的骨架作用减弱，使得高炉透气性变差，炉况顺行受到破坏，高炉悬料、崩料次数增加，加剧了炉墙结厚。

(5) 冷却设备漏水。大量水蒸汽随煤气上升，由高温区到低温区，部分水蒸气凝结，导致炉墙温度下降，也是炉墙结厚的一个重要因素。

## 3 炉墙结厚的处理

### 3.1 正常生产时的处理

为了确认炉墙结厚，2003年4月14日利用高炉休风换小套的时间，打开炉顶人孔观察炉内情况，确定了炉身上部在3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>风口即高炉东西部位有大约400mm的结厚。当时采取了以下措施：

(1) 将3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>风口长度缩短30mm，直径扩大5mm。加强东北方向边缘煤气流，冲刷结厚部位。

(2) 增加焦炭进行热洗炉。热洗炉的炉料组成是第1组加焦炭16批，然后正常料10批，第2组加焦炭8批，正常料10批。第3组加焦炭4批，正常料10批。在加焦炭时每4批加300kg萤石。料制采用3KP+2PK。经过这次热洗炉，虽然没有从根本上解决炉墙结厚问题，但对炉况顺行起到较好的作用，高炉悬料、崩料现象明显减少。

(3) 适当控制高炉东北方向的冷却强度。将炉体东北方向、炉腰、炉身下部的冷却壁水量减小，以控制出水管不断水为原则，使结厚部位炉墙温度升高，结厚层与炉墙的结合部软化。同时上部布料器采取定点布料的方法，尽量不向东北方向布料，使该方向煤气流较其它方向盛一些，以利于煤气流对结厚部位的冲

刷。

### 3.2 降料面法处理炉墙结厚

在高炉正常生产情况下采取的处理炉墙结厚措施，虽然有效果，但没有从根本上解决问题。因此决定利用3天计划检修时间，采用降料面法对炉内结厚部位进行处理。具体操作如下：

(1) 提前停止上料并休风。

(2) 因停止上料后炉顶温度上升很快，按排15批焦炭入炉控制顶温，入炉前将焦炭用水打湿。为防止带水的焦炭入炉产生爆震损坏设备，将炉顶放散阀打开。此举还可以预防降料面后炉墙结厚部位塌落下来的大块粘结物进入炉缸后造成炉凉及渣、铁口难开等事故的发生。

(3) 根据炉顶温度控制焦炭入炉时间。炉顶温度升到500℃时加1批焦，加15批焦约用1h。待炉顶温度再升至500℃时，休风安装降温用喷水管。喷水管装在取样孔内，但东北方向结厚部位不装，防止水喷到结厚部分使其冷却硬化，不易脱落。

(4) 工作准备就绪后，复风并用全风作业加快降料面操作。通过控制喷水量大小控制炉顶温度低于500℃。60min后炉顶放散阀出现首次尖叫，炉内结厚部位开始脱落。每隔10~15min出现一次结厚部位脱落，前后共出现11次结厚脱落。随着料面的降低，风量也随之减小，后期风压控制在0.04MPa。休风观察炉内情况，炉内结厚部位基本全部脱落，少量残余已不影响炉况。

## 4 结 语

降料面法消除炉墙结厚适用于对炉墙上部结厚问题的处理。在处理过程中应使用大风量，使高温煤气流对结厚部位产生较大的冲刷力。为防止高炉出现炉墙结厚，应加强原燃料质量管理，减少粉末入炉量，特别是高炉大量使用落地烧结矿时，应定期清理筛孔，强化筛分，以保证炉况的稳定顺行。

加强上、下部调剂，调整装料制度和风口布局。采用定点布料，改善煤气流分布，同时要加强探尺管理，确保探尺准确，杜绝低料线作业。减少高炉悬料、崩料现象，使高炉处于长期稳定顺行的状态，才能有效防止出现炉墙结厚现象。

---

[返回上页](#)