包钢4 150 m^3 高炉炉况分析

高东辉，闫 风，鲁志刚，潘喜顺

（内蒙古包钢钢联股份有限公司稀土钢炼铁厂，内蒙古 包头 014010）

摘 要： 包钢7#高炉2016年11月份整体炉况较差：压差高，炉温波动大，煤气利用率低。通过分析，调整方法是：稳定燃料比，从而稳定炉温；保证中心气流的前提下，减小边缘料层厚度；扩大矿石度差，改善煤气利用；减少落地烧结矿用量，改善料柱透气性，降低压差。

关键词： 高炉；燃料比；边缘料层；压差

中图分类号： TF543+.1 **文献标识码：** B **文章编号：** 1009－5438(2017)03－0014－03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.03.004

Furnace Condition Analysis of the 4 150 m^3 Blast Furnace in Baotou Steel

GAO Dong－hui, YAN Feng, LU Zhi－gang, PAN Xi－shun

(*Iron－making Plant of Inner Mongolia Rare Earth Steel Plate Co. Ltd. of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014010, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: In November 2016, the furnace condition of No. 7 blast furnace in Baotou Steel is poor: high pressure difference, great fluctuation of furnace temperature and low gas utilization rate. Through analysis, the adjustment method is: stabilize the fuel ratio, thereby stabilizing the furnace temperature; on the premise of ensuring the central airflow, reduce the thickness of the edge material layer; enlarge ore difference and improve gas utilization; reduce the amount of stocking sinter, improve the permeability of the column and reduce the pressure difference.

Key words: blast furnace; fuel ratio; edge material layer; pressure difference

包钢7#高炉设计容积4 150 m^3，于2014年5月27日投产，投产后7天达产。炉顶布料器采用美国Wooding生产的具有包钢知识产权的包钢Ⅲ型布料器，炉喉采用十字测温装置进行在线监测。

1 7#高炉11月炉况变化

包钢7#高炉2016年11月份炉况变化：11月份整体压力、压差偏高，压量关系紧张，全月平均热压BP_2达到0.439 MPa，平均压差$\triangle P$达到0.222 MPa的水平；同时，煤气利用率变化大，炉温稳定性较差。

1.1 上部分析

7#高炉11月份压差($\triangle P$)与风量(BV)的关系如图1所示。11月5日后$\triangle P/BV$值不断升高，压量关系紧张。11月4日到11月19日，($\triangle P/BV$)均值为3.72，最高达到3.93，20日后$\triangle P/BV$值下降，保持在3.60的水平，压量关系松开；23—25日，装料制度调整后，中心走弱，致使压量关系再度趋紧张，24日、25日两次悬料[1]，26日调整装料制度后，中心松开后，压量关系松开，($\triangle P/BV$)均值为3.49。

收稿日期： 2017－04－11

作者简介： 高东辉(1983－)，男，内蒙古锡林浩特市人，硕士，工程师，现从事高炉炼铁生产及技术管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

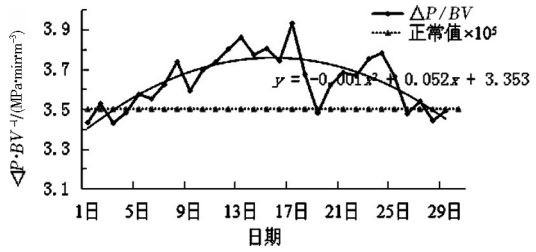


图 1　△ *P*/*BV* 值变化情况

1.2　中部分析

炉顶 *CCT*2(十字测温次中心 4 点均值与顶温均值的比值)、*W*(边缘四点均值与顶温均值的比值)变化情况,如图 2 所示,*CCT*2 整体呈下降趋势,11 月 21 日后下降明显,11 月 25 日、26 日采用松中心的装料制度后呈上升趋势;全月 *W* 值呈上升趋势,11 月 26 日后略有降低。

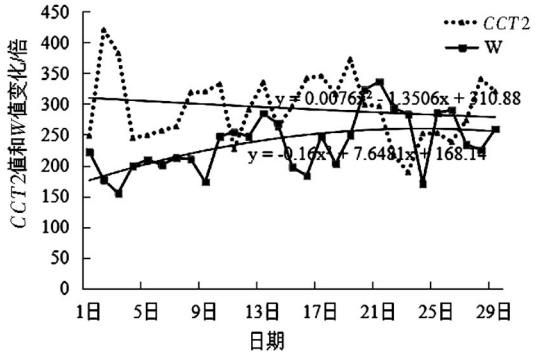


图 2　11 月份 *CCT*2 及边缘温度(*W*)变化情况

11 月份璧体总热负荷基本稳定在 16 000 MJ/h 左右,伴有小幅波动,如图 3 所示。

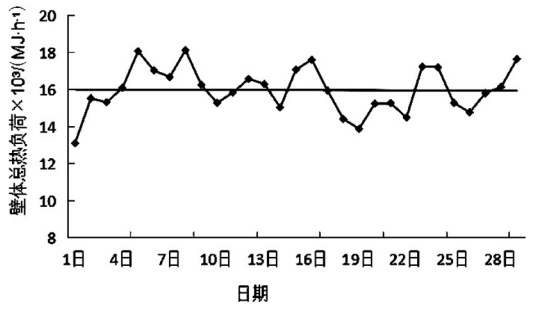


图 3　11 月份璧体总热负荷波动情况

11 月 20 日前,煤气利用率比较稳定,从月初逐渐提高,平均煤气利用率为 42.39%;11 月 20 日后煤气利用率降低,且幅度较大,后期制度调整,没有明显改善[2-3]。

1.3　下部分析

1 月份铁水 *w*[Si] 及物理温度变化率及趋势,如图 4 所示。

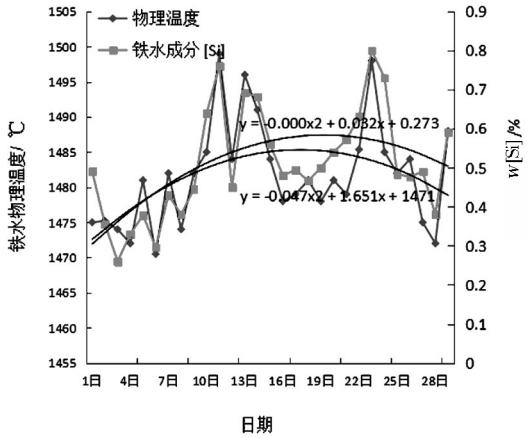


图 4　11 月份铁水 *w*[Si] 及物理温度变化

由图 1 可知,全月整体铁水 *w*[Si] 及物理温度水平仍然偏低,但后期较前期逐步提高;11 月 9 日前炉温稳定性较好,11 月 9 日之后炉温稳定性变差,波动较大。全月铁水 *w*[Si] 和物理温度的对应程度很好,因此,炉缸内渣铁循环和透液性问题不大,其炉芯温度变化,如图 5 所示。

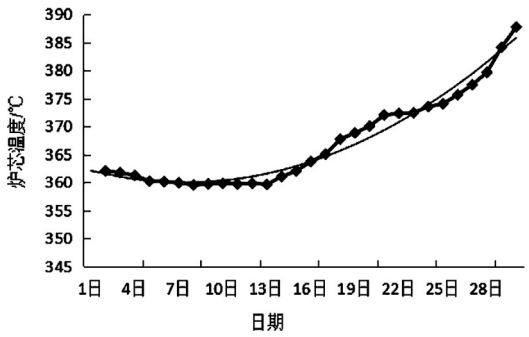


图 5　11 月份炉芯温度变化情况

2　炉况异常分析

(1)综合分析上述数据可知,11 月 4 日吃落地烧结矿后(每批烧结矿中包含 27 t 落地烧结矿,约占烧结总量的 31%),整体风小压力高,压量关系紧张,11 月 20 日停吃落地烧结矿后,压量关系明显改善,因此,落地烧结矿的使用,是压量关系紧张的原因之一。

(2)全月燃料比控制波动较大,其主要波动范围在 560 ~ 585 kg/t 之间,波动幅度大,造成炉温大

中国知网　https://www.cnki.net

幅波动，需要保证燃料比稳定，从而稳定炉温，稳定热制度。

(3) 气流变化：边缘料实际层厚度比，见表1所示，根据计算结果，边缘过重。另外，17日以后，中心气流逐渐变弱，$CCT2/W$ 降低，如图6所示，11月25日、26日采取开中心的装料制度：矿焦同缩1°，焦炭24°→23.5°；21.5°→18.5°，矿石O1：31°的2圈→O2：31.5°的2圈，调整后，$CCT2/W$ 情况有所改善，但煤气利用仍然偏低，需要进一步调整。

表1 炉料边缘料层厚度比

指标	11月18日			11月28		
α_O/α_C	2.23	2.25	1.88	3.93	3.94	3.91

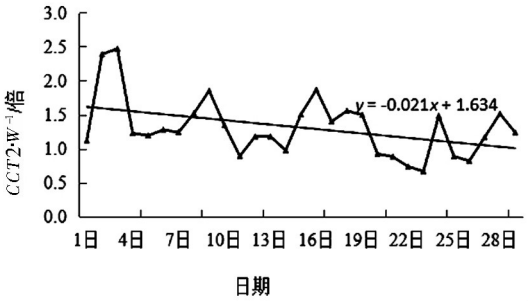


图6 11月份 $CCT2/W$ 变化情况

3 炉况调整建议

(1) 要稳定调节煤量，稳定燃料比，避免大幅加减煤粉量，从而稳定热制度；

(2) 由于吃落地烧结矿，矿石层透气性差，热风压力偏高，后期减少落地烧结矿的用量后，压量关系明显改善。

(3) 实际边缘料层厚度偏大需要调整，调整过程首先要保证中心气流，在保证中心气流的前提下，可以考虑适当减小边缘料层厚度；

(4) 11月22日焦炭度差有15°减小至12°，矿石度差由9.5°减至7.5°后，煤气利用下降幅度较大且炉况变差，可参考11月1日休风后装料制度的调整方式：焦炭和矿石平铺，焦炭度差由12°扩至15°，矿石度差由7.5°扩至9°(9.5°偏大，需要适当减小调整幅度)，该制度执行后，煤气利用逐步提高且能够较长时间稳定。

4 结论

(1) 7高炉11月份炉况的主要问题：压量关系紧张；炉温波动大；煤气利用低，边缘料层厚，造成边缘气流弱，边上不走料，十字测温边缘点虚高的情况。

(2) 解决方法：逐步稳定燃料比，避免其大幅波动，进而稳定炉温；必须在保证中心的前提下，才能适当松边，减小边缘料层厚度，保证两股气流畅通；扩大度差，采取矿石、焦炭平铺的方式，对制度进行调整，改善煤气利用；减少落地烧结矿用量，从根本上改善料柱透气性。

参 考 文 献

[1] 张寿荣，于仲洁. 高炉失常与事故处理 [M]. 北京：冶金工业出版社，2013.

[2] 周传典. 高炉炼铁生产技术手册 [M]. 北京：冶金工业出版社，2002.

[3] 刘云彩. 高炉布料规律 [M]. 北京：冶金工业出版社，2012.

启 事

本刊已加入“万方数据库”、“中国知网”、“维普数据库”等。凡向本刊投递的稿件一经采用，即视为作者同意将作品的网络传播权及电子版使用权授予本刊，本刊一次性给付的稿酬已包含上述授权的费用。若不同意上述内容者，请在投递的稿件上予以特别声明，以便本刊酌情处理。

本刊编辑部

中国知网 https://www.cnki.net