炼铁厂高炉炉况顺行分析*

王建军,郑占斌,韩 磊

(内蒙古包钢钢联股份有限公司炼铁厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章通过实行标准化作业,高炉在焦炭质量下降的情况下,根据每天炉况变化情况制定高炉操作指导书,炼铁厂通过加强高炉管控,组织相关技术工作者对各高炉炉况进行日分析、周体检,及时发现炉况的细微变化,做出应对调整,稳定了炉况,实现了高炉的长期顺行。

关键词: 焦炭质量; 标准化作业; 应对预案

中图分类号: TF54 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009 - 5438(2018)04 - 0030 - 03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2018.04.010

Analysis on Trouble - free Operations for Blast Furnace Condition in Iron - making Plant

Wang Jian - jun, Zheng Zhan - bin, Han Lei

(*Iron - making Plant of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In the paper, it is described the blast furnace operation instruction is laid down based on the daily change of furnace condition with coke quality reduction through standardized operations of blast furnace. The furnace condition becomes stable and long - term trouble - free operations of blast furnace are realized in Iron - making Plant through strengthening management and control of blast furnace as well as organizing the related technology workers to carry out daily examination and weekly analysis to find out the subtle changes of furnace condition in time and adjust them.

Key words: coke quality; standardized operations; response plan

高炉冶炼过程中的燃料主要有焦炭和煤粉。焦炭在高炉冶炼过程中起到发热剂、还原剂、渗碳剂的作用,同时还担当了料柱骨架的作用,使得煤气得以顺利通过料柱,保证高炉生产顺利进行,因此高炉对焦炭的化学组成及机械强度、物理性能等指标均有比较严格的要求。焦炭质量的好坏对高炉生产稳定顺行、技术经济指标和高炉炉缸寿命至关重要[1]。在高冶炼强度、高喷煤比条件下,焦炭质量变化对高炉指标的影响率在35%左右[2],良好的焦炭质量是高炉顺行的基础。2017年,受市场形势的影响,炼铁厂使用的焦炭质量下滑明显。例如4#高炉使用的9# - 10#焦炉焦炭,与2016年相比,灰分升高0.75个百分点,硫含量升高0.052个百分点,冷强度M_{40}下降1.38个百分点、M_{10}升高0.61个百分点,热强度*CRI*升高5.38个百分点、*CSR*下降7.26个百分点。在焦炭质量下降的情况下,如何实现高炉长期稳定顺行、获得较好的经济技术指标是当前主要解决的问题。

* 收稿日期: 2018 - 05 - 30

作者简介: 王建军(1977 -)男,内蒙古乌兰察布市人,工程师,现从事高炉炼铁工艺管理工作。

1　操作应对

1.1　加强炉温控制水平

高炉炉缸状态对高炉的高产、顺行、操作指标和炉缸长寿的影响非常大，尤其是大型高炉，保持炉缸的活跃至关重要。炉缸热状态是炉缸活跃程度的一个重要指标，炉温水平是炉缸热状态的体现，是炉况顺行的保障。w[Si]一直是高炉日常操作的炉温判定指标。近些年，由于测量铁水温度($T_{物}$)比较普遍，铁水温度也成为判断炉温的重要指标[3]。为了应对焦炭质量下降，对高炉加强炉温控制(见表 1)，保证炉缸活跃度，提高高炉的抗波动能力。

表 1　2017 年高炉炉温控制

月份	1#高炉		3#高炉		4#高炉		5#高炉		6#高炉	
	w[Si]/%	$T_{物}$/℃	w[Si]/%	$T_{物}$/℃	w[Si]/%	$T_{物}$/℃	w[Si]/%	$T_{物}$/℃	w[Si]/%	$T_{物}$/℃
1 月	0.70	1 491			0.54	1 500	0.72	1 483	0.53	1 499
2 月	0.68	1 491			0.60	1 500	0.74	1 485	0.53	1 499
3 月	0.68	1 493			0.56	1 500	0.85	1 494	0.53	1 502
4 月	0.72	1497			0.53	1 505	0.81	1 487	0.61	1 502
5 月	0.71	1 496			0.55	1 501	0.78	1 487	0.51	1 498
6 月	0.75	1 490			0.53	1 493	0.81	1 486	0.52	1 499
7 月	0.73	1 485	0.61	1 485	0.62	1 492	0.77	1 484	0.54	1 500
8 月	0.70	1 484	0.61	1 487	0.58	1 491	0.75	1 487	0.51	1 500
9 月	0.74	1 485	0.59	1 489	0.59	1 502	0.79	1 489	0.57	1 496
10 月	0.72	1 494	0.61	1 492	0.60	1 507	0.78	1 494	0.58	1 505
11 月	0.70	1 489	0.58	1 499	0.59	1 509	0.82	1 497	0.57	1 503
12 月	0.70	1 495	0.56	1 498	0.61	1 509	0.76	1 495	0.59	1 501

1.2　制定高炉操作指导书

高炉管理者根据每天炉况变化情况，制定高炉操作指导书，规定各项参数的控制范围，规范高炉操作，执行标准化作业。高炉工长严格按照指导书进行日常操作，保证炉况顺行，减少高炉波动。

1.3　对高炉进行日体检、周分析

要求炉长每天对高炉的各项数据进行统计分析，同时组织高炉管理者每周分别对各高炉炉况进行讨论分析，及时发现炉况的细微变化，将炉况波动扼制在萌芽状态，实现了高炉的长期稳定顺行。

1.4　制定应对预案

2017 年 10—11 月炼钢进入检修周期，铁水罐紧张，高炉配合休风多。炼铁厂组织有关技术人员讨论并制定了计划和非计划长期休风、复风及出铁方案，并制定作业标准。高炉在休风、复风过程中严格执行作业标准，避免了炉况波动。

为了降低生铁成本，大量喷吹煤粉，替代价格高的焦炭。在煤粉用量发生大的变化时，会对高炉的热制度造成很大影响，从而影响高炉顺行。为此炼铁厂组织有关技术人员讨论制定了《高炉事故停煤作业标准》。在应对事故停煤过程中严格按照作业标准执行，取得了良好的效果。

1.5　布料矩阵监控

炼铁厂通过技术手段将各高炉的布料矩阵，在软件驾驶舱的实时数据中反映出来，便于高炉管理工作者监管和指导，基于生产信息与高炉当前操作制度的同步性，对炉况进行对应分析。加强了高炉管理工作者对高炉的管控，实现及时沟通、指导和调整以保证高炉稳定、顺行，把波动消灭在萌芽状态，减少高炉波动次数，实现了高炉的长期稳定顺行。

1.6　加强原燃料管理

原燃料是高炉冶炼的物质基础，是炼铁厂正常生产的首要条件。原燃料管理的宗旨是实现高炉的“稳定、顺行、高产、优质、低耗、长寿”。原燃料管理包括质量管理、高炉槽位管理、筛分管理等。严把原燃料质量关，跟踪好原燃料的实物质量，及时预报原

燃料的变化情况，给高炉操作者提供指导依据。焦槽、矿槽的主要作用是满足高炉生产、配料和调节。炼铁厂加强槽位管理，保持高槽位，减少粉末入炉，正常槽位不低于50%。原燃料在入炉前经过筛分整粒，筛分后的炉料中小于5 mm的比例不能超过3%～5%。严抓高炉筛分管理，严格控制入炉粉末量，大大提高了高炉透气性，为高炉的顺行和低耗生产提供了良好的条件。

1.7 入炉有害元素监控

根据行业有害元素控制标准，碱负荷≤3.0 kg/t，锌负荷≤0.15 kg/t。我厂入炉有害元素均超标严重，其中碱负荷是同行业的1.8倍，锌负荷是同行业的4～10倍。由于碱金属及锌元素含量高，容易造成高炉中上部炉墙结瘤，引起下料不畅、气流分布失常，对焦炭的熔损气化反应起到催化作用，对高炉顺行产生影响。炼铁厂加强高炉入炉有害元素监控力度，编制高炉有害元素查询软件，针对入炉有害元素变化情况及时进行高炉炉况调整，延长炉况顺行周期。

2 取得的效果

经过细化操作，高炉炉况得以稳定(见表2)，2017年全年各高炉炉况波动共计10次，较2016年减少16次，波动次数明显减少；高炉利用系数为2.090 t/(d·m^3)，较2016年提高了0.024 t/(d·m^3)，高炉燃料比为599.51 kg/t，较2016年降低了4.95 kg/t。

表2 高炉炉况波动次数统计 次

项目	1#高炉	3#高炉	4#高炉	5#高炉	6#高炉	合计
2016年	3	2	11	6	4	26
2017年	1	2	4	0	3	10
差值	-2	0	-7	-6	-1	-16

注：3#高炉于2016年未生产，数据为2015年统计结果。

3 结束语

为了消除焦炭质量的下降对高炉炉况产生的影响，炼铁厂坚持以炉温为基础，加强炉温控制，保证炉缸活跃度，对高炉坚持做好日体检、周分析、月总结等基础工作，严格执行标准化作业，实现了炉况稳定顺行。

参 考 文 献

[1] 朱仁良. 宝钢大型高炉操作与管理[M]. 北京：冶金工业出版社，2015.
[2] 王维兴. 高炉炼铁对原燃料质量的要求和影响[J]. 工程科技，2011，6(2)：18-21.
[3] 刘云彩. 现代高炉操作[M]. 北京：冶金工业出版社，2016.

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2018.04.011

欢 迎 刊 登 广 告

欢迎全国冶金机械及冶金工程技术咨询服务机构等相关行业在《包钢科技》杂志上刊登各类广告。

《包钢科技》编辑部