

济钢 1#1 750 m³高炉提高利用系数生产实践

王玉莲

(山东钢铁集团日照有限公司,山东 日照 276805)

摘要:济钢 1#1 750 m³高炉充分利用停产转型前的时间,通过精料、提高风温、富氧鼓风和提高炉顶压力等措施来提高利用系数,刷新了济钢炼铁的历史记录,最高利用系数达到 3.34 t/(d·m³)。

关键词:高炉;强化冶炼;利用系数;高风温;富氧;高顶压

中图分类号:TF543

文献标识码:A

文章编号:1004-4620(2018)02-0018-02

1 前言

2017年7月8日,济钢集团有限公司主业全面安全停产,为充分利用停产前半年的时间,1#1 750 m³高炉进行各种技术攻关,形成了济钢特色的高炉炼铁核心技术,取得了较好的经济技术指标,刷新了济钢炼铁的历史记录,其中高炉利用系数达到 3.34 t/(d·m³),在全国同类型高炉中排名前列。

2 高炉主要技术经济指标

2017年伴随着钢铁市场的回暖,高炉在停产前两个月一直处于满产状态,为抓住这次停产转型的时机,积极进行技术和资金准备。高炉的各项经济技术指标取得了实质性突破,多项指标刷新了济钢 1 750 m³高炉开炉以来的历史最高记录。

2017年1—6月1#1 750m³高炉取得的最高利用系数为 3.34 t/(d·m³),日产生铁 5 845 t,在全国同类型高炉中排名前列。1#1 750 m³高炉 2017年上半年的各项技术指标如表 1 所示。

2017年1—4月高炉风量稳定在 3 500 m³/min 以上,富氧率在 3.5%以上,为提高利用系数创造动力基础。风温全用,月平均风温在 1 200 °C 以上,为提高利用系数提供热量基础。

表 1 2017年1—6月1#1 750 m³高炉各项主要指标

月份	利用系数/ (t/d·m ³)	焦比/ (kg·t ⁻¹)	煤比/ (kg·t ⁻¹)	富氧 率/%	风温/ °C	风量/ (m ³ ·min ⁻¹)	渣比/ (kg·t ⁻¹)
1	3.17	375	140	3.77	1 203	3 545	345
2	3.02	395	147	3.72	1 201	3 501	337
3	3.02	377	154	3.58	1 206	3 555	363
4	2.84	393	141	3.94	1 196	3 519	371
5	2.60	402	129	3.48	1 167	3 371	364
6	2.27	455	106	2.61	1 135	3 230	365

收稿日期:2018-01-26

作者简介:王玉莲,女,1981年生,2005年毕业于北京科技大学钢铁冶金专业。现为山东钢铁集团日照有限公司科技质量中心检化验及安全管理室主管师,工程师,从事铁前原料检化验管理工作。

3 强化冶炼措施

提高高炉的利用系数主要从提高风温、富氧鼓风、高顶压和精料入炉等方面来实现。

3.1 强化入炉原料管理

精料是炼铁的基础。济钢 1#1 750 m³高炉坚持“高、稳、小、净”的精料原则,提高入炉料品位,稳定生矿来源,简化入炉料品种,强化入炉料筛分,保证入炉原料的“高、稳、小、净”,为高炉长期稳定生产打下基础^[2]。炉料结构主要为高碱度烧结矿+块矿+少量球团(2%左右),再根据分厂炉料平衡进行微调,保证入炉原料成分和冶金性能的稳定,对于稳定炉况起到关键作用。

3.2 生矿预处理

济钢 1#1 750 m³高炉入炉的生矿比例在 17%左右,每天消耗生矿 1500 t 左右。入厂生矿在开采后未经精细化处理,含水量大,粉末量多,不能直接用于生产,因此需采取特殊的方式对铁矿石进行烘干筛分以满足生产需要^[1]。

由于环保的限制,济钢炼铁厂球团车间的竖炉进行了关停处理,相关设备处于停产状态。为了充分利用这部分设备,并解决入炉块矿水分大粉末多的问题,对这部分设备进行升级改造,用来烘烤生矿,去除块矿的水分,以保证后期筛分小果。确保入炉料的“高、稳、小、净”,为炉况的稳定提供原料基础。

3.3 提高富氧率

由于氧浓度提高,N₂量降低,单位生铁的煤气量减少,因而可以通过富氧提高产量^[2]。1#1 750 m³高炉富氧量从 5 500 m³/h 逐步增加到 12 000 m³/h,富氧率提高到 3.5%以上,如图 1 所示,随着富氧的增加,利用系数稳步提升,同时伴随着高炉内部横截面上炉腹煤气量不断增大,压差升高,容易发生悬料。通过上部优化布料制度,增加软熔带焦层厚度,增加煤气的通过能力,下部加长风口,维持风口

面积不变,提高鼓风动能,保证送风的穿透力,以保证高炉中心煤气流的强盛稳定。通过优化上下部操作制度,化解富氧增加带来炉腹煤气量增大导致的煤气流失衡问题。

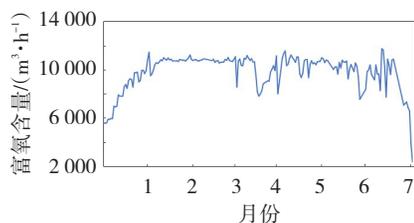


图1 2017年1—7月1#1 750 m³高炉富氧情况

3.4 提高顶压

随着富氧的增加,风量不断提升,风压也逐步提高,高炉顶压有继续提升的潜力。济钢1#1 750 m³高炉采用串罐无料钟炉顶设备,高炉炉顶压力设计值为0.2 MPa,最大为0.25 MPa。在充分考虑炉顶装备和技术水平的基础上,稳步提高操作顶压,日常操作顶压维持在(225 ± 5) kPa。高顶压操作,可以有效降低炉内煤气的流速、减少管道行程,限制压差、利于炉况顺行;可以提高煤气利用率,降低焦比、燃料比;可以为加大风量创造条件;高炉炉顶压力每提高0.01 MPa,约可增加风量3%,在焦比不变的情况下可增产3%^[2]。

3.5 全用风温

热风的显热是最经济、利用率最高的清洁能源。济钢1#1 750 m³高炉的热风炉组为3座卡鲁金顶燃式热风炉,煤气、助燃空气双预热工艺,采用二烧一送的工作制度。热风炉方面,通过增加换炉次数,缩小换炉前后温差的方法,将换炉次数由每日的18次增加至24次,优化热风炉各操作参数,提高了热风炉输送热风的能力,支撑了风温的稳步提高。高炉操作者通过全关混风大闸操作,优化恒压换炉制度,加强全风温的制度化管理、高风温奖励等措施,实现风温的稳步提高,济钢1#1 750 m³高炉风温使用情况如图2所示。

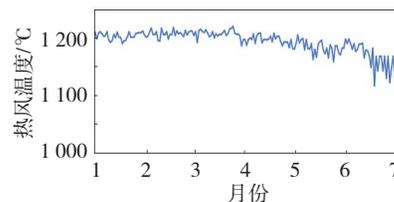


图2 2017年1—7月1#1 750 m³高炉的风温情况

3.6 布料控制

济钢1#1 750 m³高炉采取了大矿批、厚焦层布料技术。大矿批使得整个料柱的层数少,减少了界面效应,稳定了上部气流。扩大矿批,能够增加炉腹炉腰成渣带焦层厚度,提高成渣带透气透液性,从而改善整个料柱透气性。但矿批过大,在增大中心气流阻力的同时,也会增大边缘气流阻力,随着批重增加高炉压差会有所增加。因而矿批不是越大越好。在保证炉腰焦层厚度最低 ≤ 220 mm的基础上,确定出最大的矿批。通过摸索,最后确定矿批稳定(57 ± 2) t,炉腰处焦层厚度(230 ± 20) mm,炉况运行高效稳定,高炉生产步入良性循环,高炉利用系数大幅提升。

4 结语

高利用系数不利于高炉长寿,对炉缸侧壁的冲刷大,侧壁温度时常出现高点,这也是济钢高炉炉常态化的原因,但利用停产转型时机,则不必考虑护炉问题。通过对生矿进行烘烤和预处理,确保筛分干净,对提高入炉生矿比例,提高入炉品位,提高高炉利用系数具有重要作用。随着利用系数的提高,高炉的入炉风量、氧量均大幅度增加,高炉的煤气流分布发生很大变化,通过调整上下部操作制度来合理煤气流的分布,保证了炉况的稳定顺行。

参考文献:

- [1] 王径成. 济钢炼铁厂块矿处理生产线优化改造[J]. 设备管理与维修, 2017(8): 112-113.
- [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.

Practice of High Productivity for No.1 1 750 m³ BF in Jinan Steel

WANG Yulian

(Shandong Iron and Steel Group Rizhao Co., Ltd., Rizhao 276805, China)

Abstract: No.1 1 750 m³ BF in Jinan Steel taked full advantage of time before stop production transformation, through the fine material, increase blast temperature, oxygen-enriched blasting and increase top pressure and other measures to improve productivity. The productivity of No.1 1 750 m³ BF is refreshed to the history record, maximum 3.34 t / (d · m³) is reached, it is ranked in the first of the same type of blast furnace at home.

Key words: blast furnace; intensified smelting; productivity; high blast temperature; oxygen-enriched; high top pressure

