

节能减排

青钢高炉提高喷煤量实践

李永林,管遵伟,苑廷文,刘爱民,姜作强

(青岛钢铁控股集团有限责任公司,山东 青岛 266043)

摘要:通过改造原煤仓下煤管、提高磨辊压力,使制粉能力提高12~18 t/h;通过控制煤粉粒度、水分、温度等,改善了煤粉性能;又通过提高氮气压力、提高喷吹罐压力、降低补气流量、广喷匀喷等技术手段,使各高炉喷煤量提高2 t/h,达到了降低燃料成本的目的。

关键词:高炉;喷煤;煤比;焦比

中图分类号:TF538.6³

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2010)02-0015-02

1 前言

青钢共有6座高炉,炉容分别为1[#]、2[#]高炉为400 m³,3[#]高炉为460 m³,4[#]、5[#]、6[#]高炉为500 m³,配有3台磨煤机,其中1[#]、2[#]磨煤机为1700 HRM型,3[#]磨煤机为2200 HRM型。青钢喷煤工艺采用短流程,中速磨制粉,一次布袋收粉,喷吹罐底流化上出料,总管加分配器,浓相输送,直接喷吹。喷煤一期工程于2004年11月建成投产。

青钢喷煤系统是按6座高炉煤比180 kg/t、利用系数3.0 t/(m³·d)设计,随着青钢技术进步,高炉利用系数不断提高,2009年5月已达3.75 t/(m³·d),但由于青钢高炉比较分散,采用直接喷煤短流程,输送煤粉距离远,同时煤粉罐加压、底流化用氮气压力较低(0.55~0.62 MPa),限制了煤比的进一步提高,特别是4[#]、6[#]高炉距离最远,煤粉喷吹困难较大。2008年3月~2009年2月青钢高炉燃耗指标平均值分别为:焦比394.72 kg/t,煤比125.87 kg/t,焦丁比26.55 kg/t,综合焦比515.32 kg/t,燃料比547.13 kg/t。高炉增加喷煤量是提高煤比、降低焦比、降低炼铁成本的重要措施,为此,青钢采取了一系列措施,改造喷煤系统,增加高炉喷煤量。

2 提高煤比的措施

青钢紧紧围绕降成本,着力提煤比降低焦比。近期焦炭、煤粉质量改善,焦炭转鼓强度、耐磨指数指标较以前有所提高,为提高煤比、降低焦比创造了良好的物质条件。

2.1 加大制粉能力

随着青钢高炉炼铁技术的进步,高炉产量、煤比不断增加,利用系数已远远超出设计值,需要的

煤粉量相应提高。由于进厂原煤含水率高(平均7%~14.58%,最高为19.8%),原煤仓及其下料管、给煤机下料管易悬料,导致磨机断煤,引起磨机振动,严重时将磨机衬板振裂振碎,限制磨辊压力提高,制约了磨煤机产量的进一步提高。

改造原煤仓下煤管,将斜管道改为直管并将其加粗。改造后,悬料次数明显减少,减少了断煤及由此引起的磨机振动。更换破损的磨机衬板和风环,将磨辊压力由5~6 MPa提高至7.0~8.0 MPa。由此,3台磨机制粉能力提高12~18 t/h。同时部分进厂原煤(如捏掌煤)可磨性较差,严重影响制粉能力,通过限制采购和搭配使用来减轻其不利影响。

2.2 改善煤粉性能

1)严格控制煤粉成分波动及保证煤粉的清洁。进厂原煤从卸车、堆存、取用和上料过程进行混匀,减少煤粉成分波动。进厂原煤为洗精煤,进入煤场后,人工将杂物清理干净,尽量不进入制粉系统,以防煤粉含有杂物造成喷煤过程中堵枪。

2)控制煤粉粒度。通过控制分离器转速,严格进行煤粉粒度检查,控制煤粉粒度,保证煤粉粒度-0.074 mm含量>80%,符合煤粉喷吹、燃烧等方面的要求。

3)降低煤粉水分、提高煤粉温度。由于进厂原煤含水量大以及烟气炉出口破损严重,称重给煤机无清撒料装置,通过在给煤机末端开孔,由系统负压吸入空气或用压缩风清理撒料,磨机排渣口打开等,导致制粉系统漏风率高,磨机出口温度低。此外,3[#]磨煤机配套的分离器选型偏小,制粉系统风量低,磨机出口温度在50~60℃,冬天更低。磨制出的煤粉含水率高、温度低,造成喷吹困难。

改造:将磨机排渣口关闭,并逐步修补烟气炉,1[#]、2[#]磨机出口温度可以提高至80~90℃,3[#]磨机出口温度不低于75℃。煤粉含水率控制在1%以内。1[#]、2[#]磨机煤粉温度可控制至70~80℃,3[#]磨机煤粉

收稿日期:2009-09-21

作者简介:李永林,男,1968年生,1991年毕业于华东冶金学院环境保护专业。现为青钢银钢炼铁公司喷煤车间主任,工程师,从事钢铁冶金工艺工作。

温度不低于 65 ℃。使煤粉的流动性得到进一步提高,便于喷吹。

2.3 提高喷吹罐压

由于喷吹罐充压用氮气压力较低(0.55~0.62 MPa),不能满足喷煤需要,将喷吹用压缩空气(压力 0.70~0.77 MPa)管道与氮气管道部分互通,可将氮气压力提升至 0.65~0.70 MPa,但喷吹用压缩空气压力降为 0.68~0.72 MPa。2009年5月经协调将氮气压力提高至 0.68~0.73 MPa,基本保证了喷煤所需氮气压力。降低补气流量,浓相喷吹,补气流量降为 100~150 m³/h,最低为 90 m³/h,固气比可达 72 kg/kg。高炉全风口喷煤,实现广喷、匀喷。确保小时喷煤量准确,通过及时核算和调整,将小时喷煤量误差控制在喷煤量的 3%以内。

3 改造效果

经过提高磨机台时产量,提高磨机出口温度,提高氮气压力,降低补气流量,广喷、匀喷,各高炉小时喷煤量提高了 2 t 左右。期间高炉喷煤比提高的同时,降低了焦比、燃料比。2009年3~8月青钢高炉燃耗指标见表 1。

表 1 2009年3~8月青钢高炉燃耗指标 kg/t

| 月份 | 焦比 | 煤比 | 焦丁比 | 综合焦比 | 燃料比 |
|----|--------|--------|-------|---------|--------|
| 3月 | 360.14 | 142.92 | 21.66 | 490.722 | 524.72 |
| 4月 | 355.05 | 157.27 | 17.59 | 494.054 | 529.90 |
| 5月 | 337.48 | 167.39 | 23.48 | 488.990 | 528.35 |
| 6月 | 324.72 | 169.46 | 28.61 | 481.890 | 522.99 |
| 7月 | 344.11 | 157.57 | 31.80 | 494.010 | 533.48 |
| 8月 | 333.35 | 166.61 | 28.89 | 488.300 | 528.85 |
| 平均 | 342.48 | 160.20 | 25.34 | 489.660 | 528.05 |

4 存在的问题

提高喷煤量以后,在喷吹能力极限情况下操作,喷煤系统同时也表现出一些异常现象,主要表现为:1)不同的喷吹罐(各喷吹罐形状、大小一致)在相同罐压、相同补气阀开度下补气流量不同,喷吹罐充压时间也不一样,造成短时间喷吹量的波动。2)喷吹罐内煤粉喷完后须将罐内压力放散至 <10 kPa 才能重新装煤粉,转至备用罐,喷吹量提高以后,罐压只能放散至 50 kPa,否则将影响装煤粉,高罐压装煤粉易将煤粉仓顶破,造成煤粉泄露,浪费煤粉和污染环境。因此,还需要对设备、检测和自动化系统进行改造。

Practice of Increasing Coal Injection Rate of Qingdao Steel's BF

LI Yong-lin, GUAN Zun-wei, YUAN Ting-wen, LIU Ai-min, JIANG Zuo-qiang

(Qingdao Iron and Steel Holding Group Co., Ltd., Qingdao 266043, China)

Abstract: By transforming the below coal tube of raw coal bunker and enhancing the pinch of roller, the grinding capacity raised 12~18 t/h. The performance of coal powder was improved by controlling the granularity, water and temperature of the coal powder. And by enhancing the pressure of nitrogen and the pressure of spray pot, playing down flux of renew gas and wide and equal injection so on, the pulverized coal injection quantity of every BF raised 2 t/h, reducing the cost of fuel.

Key words: blast furnace; pulverized coal injection; coal ratio; coke ratio

(上接第 14 页)

5 结论

5.1 加热炉长寿命安全稳定工作是可以人为因素实现的,延长加热炉使用寿命的影响因素包括

设计建造、生产维护工艺措施、生产维护管理措施、生产维护操作措施、生产维护维护措施五大方面。

5.2 加热炉的经济性与加热炉的使用寿命有关,且加热炉使用寿命越长其生命周期经济性越高。

Research of the Long-life Reheating Furnace and the Analysis of Its Life-cycle Economy

CHEN Lai-zheng, SUN Peng-peng, ZHENG Jun, WANG Jian-fan

(The Section Plant of Laiwu Iron and Steel Co., Ltd., Laiwu 271104, China)

Abstract: This article introduced the design features of the walking beam furnace in the medium section line in Laiwu Steel Section Plant and the production maintenance measures to prolong the service life of the furnace, and analyzed the life-cycle economy of the furnace. The furnace adopted a series of advanced design concepts, such as, integrated design, double preheating technology for air and gas, partition and depressing design. The service life of the furnace was extended by implementing reasonable process measures, management measures, operation measures and maintenance measures, improving its life cycle. The furnace has been safely running for eleven years.

Key words: walking beam furnace; long life; Life cycle; economy