

强化原燃料质量管理 提升高炉技术经济指标

李伟广 成富全 黄东辉
(首钢总公司)

摘要: 首钢通过强化质量管理,原燃料质量在止滑稳定的基础上,有所提高,促进了高炉技术经济指标的提升。股份公司炼铁厂入炉焦比 2005 年平均 370.1kg/t, 9 月份开始,保持在 350kg/t 以下。

关键词: 原燃料 质量管理 高炉 技术经济指标

THE PRACTICE OF STRENGTHENING QUALITY MANAGEMENT OF THE RAW MATERIALS AND FUEL FOR PROMOTING THE TECHNO-ECONOMIC INDEXES OF BF AT SHOUGANG

LI Weiguang CHENG Fuquan HUANG Donghui
(Shoudu Iron & Steel Co.)

ABSTRACT Base on strengthening management, the raw materials and fuel quality had been improved, at the same time, the techno-economic indexes of BF had been taken progress at at Beijing Shougang Company Limited Ironmaking Plant in 2005. The average coke ratio had been reached 370.1kg/t, Especially, kept under 350kg/t from September.

KEY WORDS raw materials and fuel quality management BF techno-economic indexes

1、前言

原燃料是高炉冶炼的物质基础,精料是使高炉生产操作稳定顺行的基本保证^[1],精料的重要性不言而喻,因此有“高炉稳定三分靠操作,七分靠原料”之说。2003~04年,受原燃料市场变化的不利影响,首钢炼铁原燃料质量总体有所下降,特别是焦炭质量降到技术标准之下,高炉正常生产受到严重影响,炉况波动,保持多年的稳定顺行局面遭到破坏,技术经济指标退步明显。面对不利因素的影响,首钢通过强化原燃料质量管理,落实精料措施,首先稳住原燃料质量,使高炉生产恢复顺稳局面、焦炭负荷和技术经济指标也随之回升。2005年,随市场状况改善,进一步强化质量控制,入炉原燃料质量稳步提高,与此同时,股份公司炼铁厂加强操作,抓住原燃料质量改善的有利时机,不断强化高炉冶炼,生产创出新水平。入炉焦比完成 370.1kg/t,比 2004 年降低 54.4kg/t(见表 1),比历史最好水平的 2002 年还低 1.7kg/t。特别是从 9 月份开始,入炉焦比保持在 350kg/t 以下。进入 2006 年,焦比进一步降到 340kg/t 水平。

表 1 炼铁厂焦比指标

单位: kg/t

2004 全年	2005 全年	比较	2005 上半年	2005 年 9~12 月
424.5	370.1	-54.4	386.1	346.9

2、原燃料质量变化

2.1 焦炭质量

焦炭质量直接影响高炉稳定顺行和技术经济指标。国内部分钢铁企业焦炭质量、高炉焦比情况见表 2。

表 2 部分钢铁企业焦炭质量和焦比 单位: %

企业	灰分	硫分	抗碎强度 M_{40}	耐磨强度 M_{10}	焦比, kg/t
首钢(外购)	12.96	0.74	81.7	7.6	370.1
首钢(自产)	12.41	0.76	81.7	7.3	
宝钢	11.70	0.55	89.19	5.54	287.7
太钢	12.50	0.56	80.16	6.96	357.0
马钢	12.43	0.64	82.8	6.66	365.7
武钢	13.05	0.50	80.50	7.0	385.5
鞍钢	12.48	0.63	80.50	6.92	399.2
邯钢	12.24	0.52	83.3	6.85	400.1
包钢	14.04	0.82	78.61	8.19	483.7

注: 首钢为 2005 年数据, 其余为 2004 年上半年数据。

由表 2 看出, 高炉焦比低于 370kg/t 的企业, 如宝钢、马钢和太钢, 焦炭灰分均在 12.5% 以下, 质量属于准 I 级焦以上水平。2005 年首钢自产焦炭灰分控制在 12.4% 的较好水平, 见表 3, 但是自产焦炭只能满足高炉生产 50% 的需求, 需要外购另 50% 焦炭。外购焦炭前两年由于供户多, 质量参差不齐, 质量波动较大, 平均灰分超过 13.0% 以上。通过加强供户筛选管理和源头把关等措施, 外购焦炭质量 2005 年逐步提高, 平均灰分由年初的 13.3% 降到 12.5% 左右, 全年平均平均灰分降到 13.0% 以下 (见表 4)。

表 3 自产焦炭质量 单位: %

时间		灰分	硫	M_{40}	M_{10}	综合稳定率
2005	上半年	12.45	0.76	81.47	7.30	91.37
	9-12 月	12.31	0.77	82.20	7.30	86.88
	全年	12.41	0.76	81.7	7.3	89.89
2004 年		12.66	0.75	80.9	7.3	51.96
2005 年与 2004 年比较		-0.25	+0.01	+0.80	0.00	+37.93

注: 综合稳定率是指统计时间段内焦炭质量指标达到合格标准的产量占全部产量的百分比。

表 4 外购焦炭质量 单位: %

时间		灰分	硫	M_{40}	M_{10}	综合合格率
2005	上半年	13.16	0.75	80.7	7.8	61.47
	9-12 月	12.60	0.71	83.4	7.5	76.14
	全年	12.96	0.74	81.7	7.6	65.48
2004 年		13.11	0.79	80.5	7.8	50.9

第七届全国大高炉炼铁学术会议论文集

2005 年与 2004 年比较	-0.15	-0.05	+1.2	-0.2	+14.58
------------------	-------	-------	------	------	--------

注：综合合格率是指统计时间段内焦炭指标达到合格标准量占全部外购焦总量的百分比。

焦炭质量提高，使高炉有条件加重焦炭负荷，从而促进高炉焦比降低，节约了焦炭。炼铁生产对焦炭的需求总量减少，相应使焦炭的外购量减少，提高了质量较好自产焦炭的使用比例，间接改善了入炉焦炭整体质量，也降低了成本。2005 年，扣除 5#高炉 6 月底停炉因素，全年比上年减少焦炭外购量 70 余万吨。

2.2 烧结矿和球团矿质量

烧结矿质量情况见表 5。

表 5 烧结矿质量

时间		Fe, %	FeO, %	SiO ₂ , %	R	转鼓强度, %
2005	上半年	57.15	9.33	5.20	1.88	87.41
	9-12 月	57.05	9.43	5.28	1.86	87.32
	全年	57.1	9.35	5.23	1.87	87.37
2004 年		57.31	9.45	5.24	1.82	86.64
2005 年与 2004 年比较		-0.21	-0.1	-0.01	+0.05	+0.73

球团矿质量情况见表 6。

表 6 球团矿质量

时间		Fe, %	SiO ₂ , %	抗压强度, 牛/个
2005	上半年	65.34	4.91	2370
	9-12 月	65.38	4.80	2276
	全年	65.36	4.9	2340
2004 年		65.1	4.97	2162
2005 年与 2004 年比较		+0.26	-0.07	+178

高炉炉料结构及综合入炉品位情况见表 7。

表 7 炉料结构及综合入炉品位

单位: %

时间		烧结矿	球团矿	块矿	综合入炉品位
2005	上半年	70.3	18.0	11.7	59.33
	9-12 月	68.7	18.6	12.7	59.47
	全年	69.9	18.2	11.9	59.38
2004 年		74.3	14.9	10.8	59.22
2005 年与 2004 年比较		-4.4	+3.3	+1.1	+0.16

由表 5、表 6 和表 7 看出，2005 年烧结矿强度和球团矿品位、抗压强度均有不同程度提高。烧结矿品位虽有所下降，但碱度提高，高品位酸性料用量增加 3.3%，综合入炉品位提高 0.16%，高炉原料总体质量是上升的。

综上所述,高炉焦比的降低与原燃料质量改善是对应的,原燃料质量的改善为高炉提升技术经济指标提供了强有力的支撑。

3、强化质量控制、管理和提高质量措施

3.1 完善原燃料质量管理制度和体系

从2002年四季度开始,为了遏制原燃料质量下降的势头,扭转不利局面,技术质量部全面审核、检查了相关的原燃料质量管理制度,结合市场形势和ERP管理要求,强化管理措施,完善相关技术条件和原燃料质量管理体系。先后制订了“铁前生产用原燃料退货技术条件”和“公司内部产品质量标准、废品标准”,修订了“炼铁、烧结、焦化生产用原料采购验收技术条件”。制定并实施了“首钢高炉用原燃料质量激励机制奖惩管理办法”,对造成原燃料严重质量问题的责任单位和个人提出考核,强化采购和生产人员的质量意识,将原燃料质量管理全面纳入规范化管理轨道。

3.2 强化原燃料质量的源头把关

从进厂质量检化验数据看,2004年外购焦炭灰分、硫分别比2002年升高0.50%和0.13%。另外,从高炉焦炭筛下率统计分析看,2002年的焦炭筛下率为56kg/t,而2004年上升到94kg/t;2002年的外购焦入炉比例为44%,而2004年上升到60%左右。由于高炉产量和自产焦炭产量变化不大,因此焦炭筛下率大幅度升高,主要受外购焦炭质量下降的影响。为此,主要工作措施如下。

技术质量管理部门在完善相关质量管理制度和加大质量扣款力度的同时,通过组织公司内部原燃料质量工作会议及保铁会等形式,协调铁前系统的质量改进工作,对铁前系统相关单位提出具体质量要求的同时,强化源头把关工作,多次与公司内部相关单位一起赴山西、河北等地考察资源质量情况,并就外购焦、喷吹煤、炼焦煤质量与供户交流,提高供户的质量意识,并为制订原燃料质量指标提供切实、可靠的依据。

采购供应部门定期召开“首钢外购焦炭工作会议”,对各供户焦炭质量及时讲评,督促供户提高产品质量。组团到各供应商生产厂进行沟通、交流和考察。并强化质量监督和供方控制,稳定大户焦炭质量,对出现严重质量问题的供户停止发运,进行整改。对小户和质量不稳定的供户实行选优汰劣,由2003年的30余户变成2005年的16户。对供应商制订了“首钢外购焦炭质量‘晋等升级’实施方案”和评定标准,不同级别供应商享有不同的对首钢焦炭供应待遇,强化供应商的质量意识。对于新开供户,坚持由生产、技术、供应、质检、铁厂等部门集体考察、集体决定原则,严把质量入厂关。

3.3 改进技术操作,提升工艺水平

矿业公司烧结厂通过改进技术操作、强化质量管理和加大科技投入,提升工艺技术水平,提高供股份公司高炉生产用烧结矿质量。如改造配料电子称,提高配料精度;完善配料、仓位、精矿在线、烧结机分析等现场监测系统,为稳定生产、提高质量及管理水平提供及时、准确信息;完善烧结工序控制标准,规范烧结机工艺参数分析和控制管理,强化技术服务及规章制度等措施,使生产过程控制更加严密,烧结矿成分波动减小,一级品率提高,5-10毫米粒级达到高炉生产要求($\leq 24.0\%$)。根据高炉对矿烧品位、FeO、MgO、粒度等项指标的要求,定期对主要技术质量指标完成情况进行分析,出现较大的质量波动时及时了解波动原因并采取措施,督促整改。

焦化厂针对个别煤种灰分、硫分高的问题,改进配煤操作,做好均匀搭配,减少灰分、硫分波动。同时加强进厂煤质量监督,发现问题及时采取措施,使自产焦炭质量稳定率比上年提高37.93个百分点。

3.4 强化质量监督，为高炉提供准确信息

根据市场情况变化，规范检化验管理和质量检验工作，技术质量部组织修订了“外购原燃料取样、制样、检验管理办法”。由于首钢料场小，又受运输条件限制，要求批批取样，尽最大可能为高炉提供数据。

质量监督总站根据“办法”规定，完善取样操作和检化验规程，定期校验仪器仪表，确保检验结果准确、公正、及时。2005年1月大通道煤焦快速自动取样机正式投入使用，不但排除了人为因素，而且检验结果报出时间缩短了2个小时。针对冬季焦炭转鼓强度检验结果虚高的情况，采取措施对外购机焦反复检测 M_{40} 、 M_{25} 指标，虽然增加了1倍工作量，但为高炉提供了真实数据。加强焦炭高温性能检验，2005年每月平均检验55批次，比2004年增加了近1倍。随着高炉使用球团矿量增加，对抗压强度的要求提高，质量监督总站对球团矿实行批批检验，满足高炉生产要求。每月抽查取样和分析结果，发现偏差及时整改。

3.5 妥善处理原燃料质量异议，严格执行质量超标扣罚规定

为处理采购中出现的质量异议，建立了透明的管理机制。出现异议，按管理办法复取和仲裁，供应公司对质量超标供户严格按照合同条款进行扣罚。

通过以上强化原燃料质量措施的实施，随着市场情况好转，首先止住了原燃料质量总体下滑趋势，同时保证了原燃料质量全面回升。

4、炼铁厂抓住有利时机，加强高炉操作管理，促进高炉技术经济指标改善

股份公司炼铁厂抓住原燃料质量全面改善的有利时机，通过采取加强高炉操作管理，在基本制度上大胆探索，稳步加重焦炭负荷，4座高炉全部达到5.0以上的较高水平；挖掘设备潜力，提高热风炉风温水平，2005年比2004年提高83℃；采用富氧鼓风，提高喷煤比等措施，9月份以来，焦比保持340~350kg/t的较好水平。

5、结语

(1) 相关部门的协调配合非常重要，树立质量第一的意识，及时沟通信息，共同促进原燃料质量的提高。

(2) 高炉指标的进步离不开精料，应当根据公司对节能降耗和高炉指标要求，继续强化原燃料质量管理，不断提高首钢炼铁原燃料质量。

(3) 高炉加强操作，在原燃料质量提高的基础上，及时加重焦炭负荷，降低焦比。

6 参考文献

1 李慧主编. 钢铁冶金概论. 北京: 冶金工业出版社, 2002. 21-52

作者简介:

李伟广: 工程师, 1988年毕业于首钢工学院, 大学, 现任首钢股份公司技术质量部部长。

联系电话: 88297975 (o), 13801199214

电子邮箱: 11201wg@sina.com