

莱钢1[#]1880m³高炉加湿鼓风实践

刘元意, 蒋学键, 郎达慧, 王雪朋

(莱芜钢铁股份有限公司 炼铁厂, 山东 莱芜271104)

摘要: 莱钢1[#]1880m³高炉在未喷煤条件下, 针对高炉风温使用水平较低、炉况不顺等难题, 采用了加湿鼓风工艺, 提高了风温, 增加了下部调剂手段, 炉况顺行良好, 保持了高产稳产。实践证明在全焦冶炼的情况下采用加湿鼓风调剂, 是稳定炉况的一项有效的技术措施。

关键词: 高炉; 加湿鼓风; 炉况

中图分类号: TF538.4 文献标识码: 文章编号: 004-4620(2007)01-0021-02

Wet Blasting Practice of No.1 1880m³ Blast Furnace of Laigang

LIU Yuan-yi, JIANG Xue-jian, LANG Da-hui, WANG Xue-peng

(The Ironmaking Plant of Laiwu Iron and steel Co., Ltd., Laiwu 271104, China)

Abstract: When pulverized coal injection the No.1 1880m³ BF of Laigang is not made, because of low use level of the blast temperature and blast wandering, wet blasting process is adopted. The practices show that at the condition of all-coke operation, wet blasting process is an effective measure of stabilizing the furnace operation condition, and then improving blast temperature, increasing adjusting means of the bottom, the BF is regular working well and keeping stable and high production.

Keywords: blast furnace; wet blasting; furnace operating condition

1 引言

莱芜钢铁股份有限公司(简称莱钢)1[#]1880m³高炉自2004年6月18日投产以来,高炉一直处于全焦冶炼状态,从而影响了风温的使用水平和炉况稳定,为缓解这一状况,高炉采用加湿鼓风技术。

2005年10月份高炉加湿鼓风技术实施后,炉况稳定顺行程度、炉缸均匀活跃程度明显得到改善,同时也为高炉调剂炉况提供了一项有效手段,高炉各项技术指标也得到了提高。

2 高炉加湿鼓风的条件及操作

2.1 高炉加湿鼓风应具备的条件

每立方米风中增加1g湿度平均需要6℃风温来补偿,所以加湿鼓风可为使用高风温创造条件。另外,加湿鼓风主要是用湿度调节炉温,促进炉况稳定顺行,并不是湿度越大越好。努力的方向是通过加湿鼓风提高高炉接受高风温的能力,以便充分发挥高风温的作用。所以,高炉喷吹燃料时就应该停止加湿鼓风。

2.2 加湿鼓风工艺流程及操作

加湿鼓风是在冷风总管上加入一定量的水蒸汽,经热风炉后送入高炉。由于大气中的湿度在不同季节和昼夜之间都是有波动的,为了稳定入炉鼓风的湿度和温度水平,新上了一套自动检测大气湿度的仪器,根据仪器检测值可自动调节加湿量大小。另外经常因计划检修或炉况需要,需要长时间停止加湿,这时由于水蒸气冷凝成水,管道里积存大量水,而系统再次投入使用时,瞬间向高炉鼓入大量水,会造成风压急剧爬升,引起炉况的波动。因此,使用前增加了排水操作,即关闭原排水阀通过加湿管道截止阀开度的微调,利用压

差为动力，将水经过调节阀、切断阀等正常输送蒸汽管道，从放风阀排出，直到放风阀冒出大量蒸汽，表明水已经完全排尽。一般情况下，加湿管道截止阀开度逐步开到1/2，既可排尽水。每次投入使用后，炉内压、量几乎没有变化，避免了对炉况的影响。工艺流程如图1所示。

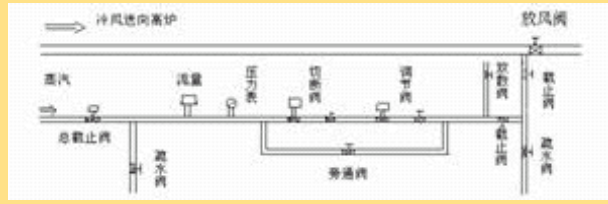


图1 加湿鼓风工艺流程

具体操作：（1）投用前的准备工作。检查加湿鼓风系统设备是否正常；打开总截止阀送汽；管道的加热和放水。（2）开加湿操作。检查蒸汽压力在500kPa以上；检查各阀门位置是否正确，旁通阀、蒸汽放散阀和疏水阀关，冷风管道截止阀、总截止阀开；在计算机上设定自动或手动运行方式，并根据炉况需要设定加湿量或调节阀开度，调节到所要求的加湿量；随时注意加湿量变化，及时调节。（3）停止加湿操作。临时停加湿：将调节阀全关即可，但操作完成后，严禁手动或自动转换；长期停加湿：除关调节阀外，还应将其两侧截止阀关闭，以及关总截止阀。

3 加湿鼓风对高炉的影响

3.1 促进了炉况顺行

高炉在1000℃以上高温又不喷吹燃料时，加湿鼓风可以促进炉况的顺行：因H₂O分解吸收热量，可以降低燃烧带焦点的温度，使炉缸半径方向的温度分布合理，降低下部压差，减少SiO挥发，有利于消除高温或炉热造成的难行。加湿鼓风后扩大了风口前的燃烧带，使中心气流有所发展。另外加湿鼓风后，因H₂O分解后H₂含量增加，可以提高煤气的还原能力，使炉渣中FeO减少，成渣带下移。

3.2 提高了各项指标

由于全焦冶炼，高炉处于高能耗、低水平的冶炼状态（各项指标见表1）。自2005年9月30日高炉开始加湿鼓风，炉况顺行程度有所改善。进入2005年11月份后风温得到了提高，焦比逐渐降低，各项指标得到了稳步提升（见表2）。加湿鼓风前后高炉煤气成分比较见表3。

表1 加湿鼓风前及第一阶段各项指标

时间	平均日产/t	利用系数/t·m ⁻³ ·d ⁻¹	焦比/kg·t ⁻¹	风温/℃	一类品/%	风量/m ³ ·min ⁻¹	风压/MPa	顶压/MPa	[Si]/%
2005-05	4283	2.278	564.7	987	35.3%	4208	0.342	0.207	0.513
2005-06	4326	2.301	571.5	1016	43.2%	4598	0.346	0.206	0.552
2005-10	4503	2.367	588.9	1029	44.8%	4415	0.358	0.205	0.695

表2 加湿鼓风后第二阶段11月1—7日各项指标

日期	平均日产/t	利用系数/t·m ⁻³ ·d ⁻¹	焦比/kg·t ⁻¹	风温/℃	一类品/%	风量/m ³ ·min ⁻¹	风压/MPa	顶压/MPa	[Si]/%
1	4985	2.651	550	1109	21.81	4536	0.361	0.21	0.668
2	4915	2.614	601	1120	16.3	4587	0.363	0.21	0.570
3	4869	2.59	561	1108	33.18	4530	0.362	0.21	0.640
4	4917	2.615	563.1	1115	39.59	4570	0.362	0.21	0.690
5	5017	2.668	571	1120	47.2	4667	0.360	0.21	0.525

6	5338	2.839	538	1120	51	4605	0.362	0.21	0.537
7	5300	2.819	539.5	1135	69.47	4576	0.359	0.21	0.618

表3 加湿鼓风前后高炉煤气成分比较 %

炉况	日期	煤气成分/%					煤气利用率/%
		CO ₂	CO	O ₂	H ₂	N ₂	
一般	09-18	16.5	27.5	0.2	1.6	54.2	37.50
好	10-25	16.7	26.7	0.6	2.4	53.6	38.48
很好	11-12	18.4	27.4	0.3	2.8	51.1	40.17
	11-13	19.3	28.3	0.4	2.6	51.4	40.54

通过以上数据比较，加湿鼓风后，高炉得到强化，无论是顺行还是各指标情况都得到改善与提高，起到了良好的效果。

3.3 其它影响

从煤气成分看，煤气中H₂含量增加1%~1.5%，从炉顶下阀箱中湿度、干法除尘排灰的湿度来看，煤气中水分比未加湿前高，净煤气管道外排水量也比以往大。

4 加湿鼓风的效果分析

4.1 对顶温的影响

2005年11月14日中班，高炉逐渐停止加湿鼓风，不同加湿量顶温的变化如图2所示。

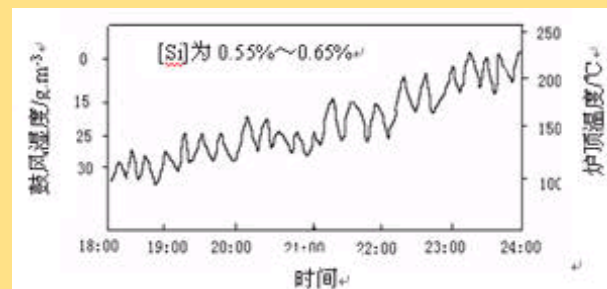


图2 不同加湿量顶温的变化

由图2可以得知，加湿鼓风对高炉顶温有明显影响，在同样炉温并保持理论燃烧热温度不变的情况下，随着加湿量的增加，顶温下降但并不成比例关系。另外，加湿后，冶炼强度升高，产量高，减少吨铁热损失，煤气带走热量少，顶温降低。

4.2 对焦比的影响

在同样的原燃料条件下，高炉加湿鼓风后，通过风温提高带入的热量总是高于鼓风中水分分解所消耗的热量，同时鼓风中水分分解放出的H₂，一部分参加还原，还原放热又可以加热矿石，利于降低焦比；另外加湿鼓风后，炉缸煤气中的H₂和CO总浓度提高，有利于改善煤气还原能力，增加矿石的间接还原，由于加湿鼓风后，湿度作为调节炉温的手段可促进炉况顺行，鼓风中水分分解生成的O₂又可以提高冶炼强度，因而提高产量，减少吨铁的热损失，从而降低焦比。

4.3 对恢复炉况的影响

加湿鼓风对鼓风动能无影响，但有改变炉缸截面热量分布的作用，即增加湿度可以促使炉缸热量和温度分布均匀，但在炉缸热量不足的情况下，禁止使用。合理运用加湿鼓风有利于计划检修炉况的快速恢复，根据炉温基础以及热量水平，当风压高时，可适当加湿有利于降低下部压差，利于高炉快速加风，尤其当炉温向热时，加湿能够减缓炉温向热时造成的难行，有利于轻负荷料的过渡，减少对炉况的影响，使高炉接受高风量，促进炉况的恢复。

5 结 语

粒煤喷吹实施投入运行后，随着煤量的稳步增加，加湿量逐渐减少直至停用。此时加湿量根据昼夜不同的湿度，来平衡风口前适宜的火焰温度，从而起到稳定高炉下部煤气流的作用。加湿鼓风为高炉操作提供了一项快速而有效的调剂手段。

[返回上页](#)