包钢4 150 m³高炉正常炉况生铁质量影响因素分析*[1]

韩业伟[1],杨宏宇[2],张海波[3]

(1. 包头钢铁(集团)有限责任公司办公室,内蒙古 包头 014010;
2. 内蒙古包钢钢联股份有限公司技术质量部,内蒙古 包头 014010;
3. 内蒙古包钢钢联股份有限公司稀土钢炼铁厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章参照主要生产参数与生铁w[S]的对应关系,对影响生铁w[S]的因素进行分析探讨。结果表明:休风对铁水w[S]有影响,但不明显;硫负荷对铁水质量影响非常明显,二者具有很好的对应关系,降低入炉硫负荷对提高生铁质量具有重要的意义;稳定炉温是稳定铁水质量的前提;要提升铁水质量,必须提高且稳定炉渣碱度;煤气利用率处于平稳状态时,有利于铁水脱硫。

关键词: 休风;硫负荷;炉温;炉渣碱度;煤气利用率
中图分类号: TF522 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2019)03-0016-03
DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.03.006

Analysis on Influence Factors for Quality of Pig Iron with 4 150 m³ Blast Furnace of Baotou Steel with Normal Furnace Condition

Han Ye-wei[1], *Yang Hong-yu*[2], *Zhang Hai-bo*[3]

(1. *Office of Baotou Iron & Steel (Group) Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*;
2. *Technology and Quality Dept. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*;
3. *Rare Earth Steel Iron-making Plant of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In this paper, the factors affecting the w[S] in pig iron are analyzed and discussed by referring to the corresponding relationship between main production parameters and w[S] in pig iron. The results showed that damping down has effects on w[S] in hot metal, but not obvious; the effects of sulphur load on quality of hot metal are obvious and their corresponding relationship is good, therefore, it is significant to reduce the sulphur load in furnace for improving the quality of pig iron; stable furnace temperature is the premise for stabilizing the quality of hot metal; in order to improve the quality of hot metal, the basicity of slag must be increased and stable; when the utilization ratio of gas was stable, it is beneficial to desulfurization of hot metal.

Key words: damping down; sulphur load; furnace temperature; basicity of slag; utilization ratio of gas

* **收稿日期:** 2019-04-25
作者简介: 韩业伟(1981-),男,内蒙古锡林郭勒盟人,工程师,包头钢铁(集团)有限责任公司办公室主管。

中国知网 https://www.cnki.net

包钢共有两座 4 150 m³ 高炉(7#、8#高炉),本文以 7#、8#高炉为例,结合 2017 年全年生产参数与生铁 w[S] 的对应关系,对影响生铁 w[S] 的因素进行分析探讨。

1　生铁质量概况

炼铁作业部 7#、8#高炉 2017 年铁水质量指标完成情况,如表 1 所示。

表 1　2017 年铁水质量指标(质量分数)　%

时间	中低硫率	炉温稳定率	合格率
1 月	99.25	85.04	100.00
2 月	96.55	87.09	99.49
3 月	95.44	75.81	99.49
4 月	97.13	84.12	100.00
5 月	92.27	98.24	99.69
6 月	90.25	97.90	99.25
7 月	90.23	88.11	99.86
8 月	88.14	89.34	100.00
9 月	65.29	77.95	100.00
10 月	52.07	79.91	100.00
11 月	75.65	82.55	100.00
12 月	68.79	81.78	100.00

由表 1 可以看出,2017 年铁水质量按趋势大致可分三个阶段:1—4 月份为质量优良期,5—8 月份为质量稳定期,9—12 月份为质量波动期。

1—4 月份物理温度稳定率为 75.81% ~ 87.09%,但由于炉温较高(w[Si] 平均 0.65%),而且碱度偏高(炉渣碱度平均 1.11),中低硫率指标完成最好。

5—8 月份为物理温度稳定期,炉温稳定率完成较好,但炉温相对偏低(w[Si] 平均 0.52%),中低硫率略有下降。

9—12 月份受 8#高炉灌渣影响,炉况稳定性差,煤气利用率波动,炉温稳定率差,入炉硫负荷增加,中低硫率指标完成较差。

2　影响因素单项分析

2017 年 8#高炉铁水质量波动较大,7#高炉铁水质量平稳,为了突出表现各参数的关联关系,下面用 8#高炉数据进行分析对比。

2.1　休风次数对铁水质量的影响

图 1 为炉况稳定性与铁水 w[S] 的关系,可以看出,休风次数对铁水 w[S] 有一定影响,但受其他因素影响,对应性趋势不明显。

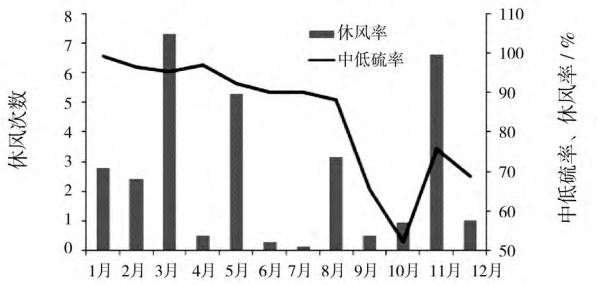


图 1　不同时期炉况稳定性与铁水 [S] 的关系图

2.2　硫负荷对中低硫率影响

硫负荷对中低硫率影响关系见图 2,可以看出,硫负荷与中低硫率关系非常明显,随着硫负荷的逐渐升高,中低硫率不断降低,1—8 月份铁水 w[S] 处于较高水平,9—12 月份随着入炉硫负荷大幅增加,中低硫率明显降低,对应性较好,硫负荷对铁水质量影响明显。

在高炉炉况顺行,炉温、炉渣碱度及气流控制总体平稳的基础上,控制入炉硫负荷是降低生铁 w[S] 含量水平的关键。降低高炉入炉硫负荷的具体措施包括:①加严入厂原燃料质量判级标准,通过考核评价等经济杠杆的手段,降低有害元素带入,保证入厂原燃料质量水平稳中有升;②在保证自动采样的基础上加大质量监督检查的力度,对以次充好的供应商予以扣款及停供等处分,从源头上提升原燃料质量水平。

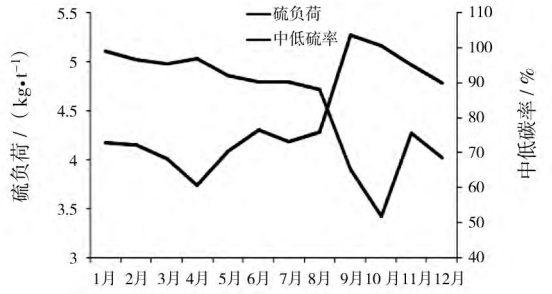


图 2　硫负荷对中低硫率影响

2.3　炉温控制对铁水 w[S] 的影响

图 3 为铁水 w[Si] 与 w[S] 对应关系,可以看出,炉温与铁水中 w[S] 呈反比关系[1]。大致可分三

中国知网　https://www.cnki.net

个阶段: ①1—5月份炉温波动,w[S]也随之反向波动,二者呈反比关系; ②5—9月份炉温控制和铁水w[S]均处于稳定期,对应性较好; ③9—12月份二者反向关系仍然成立,但受硫负荷大幅升高影响,相同炉温水平下,铁水w[S]偏高。

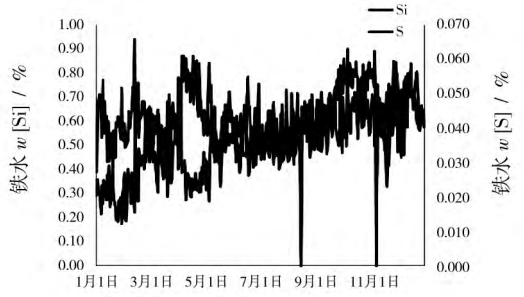


图3 不同时间段铁水w[Si]与w[S]对应关系

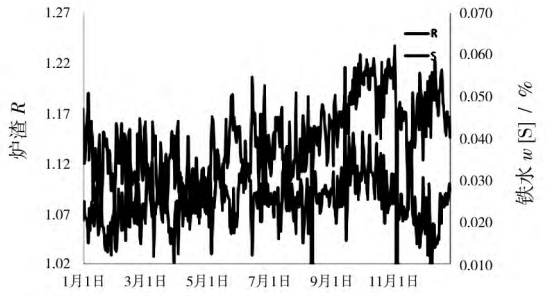


图4 炉渣碱度与铁水w[S]关系

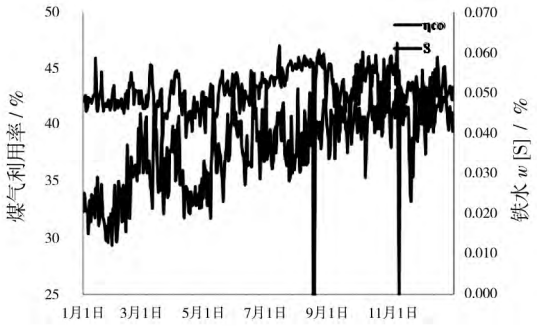
2.4 炉渣碱度对铁水质量影响

图4为炉渣碱度与铁水w[S]关系,可以看出,1—5月份碱度和铁水w[S]波动较大,且二者呈反比关系; 5—9月份碱度处于稳定期间,波动不大,9—10月份受灌渣影响,炉况顺行状况差,二者对应性差。

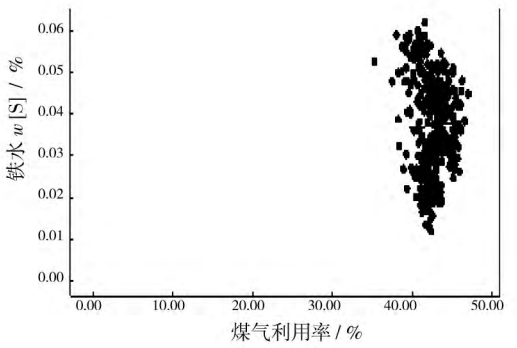
以上通过炉温控制及炉渣碱度控制的趋势图可知,高炉操作的一贯性及稳定性较差,因此必须加大标准化作业指导书的运用与推广,从思想及行为上规范岗位操作,量化关键工艺参数,才能最大化抵消原燃料质量波动及设备等因素对炉况的影响,进而保证铁水质量。

2.5 铁水w[S]与煤气利用率的关系

铁水w[S]与煤气利用率的关系如图5所示, (a)中煤气利用率处于较高水平或处于稳定状态时,铁水中w[S]处于较低水平,铁水质量较好; 煤气利用率波动或处于较低水平时,铁水中w[S]处于较高水平,且波动较大[2]。(b)中铁水w[S]与煤气利用率相关关系不明显。



(a)



(b)

图5 煤气利用率与铁水w[S]的关系

由图5可知,煤气利用率处于平稳状态时,有利于降低铁水w[S],对提高铁水质量有利。

3 结论

(1) 休风对铁水w[S]有影响,休风率增加,铁水中低硫率指标存在一定程度降低。

(2) 硫负荷对铁水质量影响非常明显。因此,降低入炉硫负荷是提升铁水质量水平的关键因素。

(3) 稳定炉温和提高并稳定炉渣碱度是稳定铁水质量的必要条件之一。

(4) 煤气利用率处于平稳水平时,有利于稳定并提升铁水质量。

参 考 文 献

[1] 周传典. 高炉炼铁生产技术手册 [M]. 北京: 冶金工业出版社,2002.

[2] 刘云彩. 高炉布料规律 [M]. 北京: 冶金工业出版社,2012.

中国知网 https://www.cnki.net