



50 t转炉前期喷溅控制

杨波,李俊

(山钢股份莱芜分公司 炼钢厂,山东 莱芜 271104)

摘要:为减少50 t转炉前期喷溅,通过枪位、氧压调整和加料制度变化,减缓了前期供氧强度,有效控制了渣中(FeO)的变化和前期渣的泡沫化,从而减少了喷溅的发生,吨钢喷溅渣降低10 kg。

关键词:转炉;前期喷溅;开吹氧压;开吹枪位

中图分类号:TF713

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2013)04-0066-02

1 前言

莱钢炼钢厂1#、2#、3#转炉扩容改造后公称容量为50 t,由于炉容比小、供氧强度大等多方面的因素,在生产过程中前期喷溅较为常见,钢铁料消耗波动较大,给成本控制工作带来了难度。为防止和减少喷溅,降低钢铁料消耗,从实际操作控制着手,制定合理的枪位、氧压、加料时机的操控模式,减小喷溅,提高金属料收得率。

2 转炉冶炼前期喷溅原因分析

1)碳氧反应产生的CO气体及推动力。从碳氧反应的梯形模型可以看出^[1],供氧强度越大,到达第一临界点的时间越短。莱钢炼钢厂的供氧强度为 $4.8 \text{ m}^3/(\text{min} \cdot \text{t})$,吹炼开始4~5 min即可达到第一临界点,此时碳氧反应达到最大值,产生大量的CO气体,带动泡沫渣排出炉外造成前期喷溅。实际生产吹炼到3 min时,随着碳氧反应的不断增强,前期泡沫渣喷溅就已经出现。

2)前期渣中较高的(FeO)含量。冶炼前期炉渣中(FeO)大约在20%~25%,导致碳氧反应一旦达到临界点,反应将非常剧烈;吹炼前期随着头批渣料的加入和熔化,炉内碱度逐渐上升,当碱度大约在2.0时,炉渣产生泡沫化反应,喷溅产生的概率增大^[2]。

3)炉渣泡沫化。铁水中Si、P含量较高时,渣中 SiO_2 、 P_2O_5 含量也高,渣量较大,再加上熔渣中TFE含量较高,其表面张力降低,阻碍CO气体通畅排出,因而渣层膨胀增厚,严重时能够上涨到炉口。此时如果有推力,熔渣就会从炉口喷出,熔渣所夹带的金属液也随之而出,形成喷溅。同时泡沫渣对熔池液面覆盖良好,对气体的排出有阻碍作用,导致炉口溢渣。渣量大时比较容易产生喷溅;炉容比小、炉膛空

间较小,也加剧了前期喷溅的产生。

3 控制转炉前期喷溅对策

通过分析认为,喷溅发生的主要原因是较高的供氧强度,渣中较高的(FeO)含量和前期渣泡沫化,以及较小的炉容比。炉容比较小的现状短期内无法改变,因此只有优化操作模型,通过减缓前期供氧强度,有效控制渣中(FeO)的变化,控制前期渣的泡沫化,控制和减缓前期喷溅的产生。

3.1 通过枪位的调整减缓前期供氧强度

枪位的高低直接决定了供氧强度的变化:低枪位氧气利用率高,供氧强度大;高枪位氧气利用率低,供氧强度相对减小。因此,开吹前必须了解铁水温度和成分,测量液面高度,总管氧压以及所炼钢种的成分和温度。确定合适的开吹枪位还应考虑铁水装入量、炉龄、化渣及渣料情况。综合以上分析及生产实践,开吹枪位1100~1200 mm,确保前期渣早化好,避免因化渣不良产生金属喷溅。在吹炼3 min接近碳氧反应临界点之前,根据炉口火焰变化开始提枪操作,每次提枪50~100 mm,控制碳氧反应临界点到来时间,延后反应进行。发现炉口有少量渣片甩起时,说明碳氧反应已经逼近临界反应点,此时进行提枪操作。枪位的提高还有助于扩大射流冲击面积,均匀炉内反应,减小氧气流股的推力。

3.2 通过氧压的调整减缓前期供氧强度

氧压过高易造成金属液滴的飞溅高度增加;过低则成渣速度变慢,不能满足快速成渣要求。莱钢炼钢厂使用4孔氧枪,氧压为0.80~0.85 MPa。要求操作人员在开吹后密切关注炉内反应变化,在保证前期渣化好化透之后,根据炉口火焰变化及时进行降压操作。在炉内反应快接近临界反应时开始逐渐降压,降压时机一般与枪位变化密切配合,提高枪位的同时进行降压,1次降低0.05 MPa,最小工作氧压一般不低于0.7 MPa。氧压过低会降低氧气的冲击深度,造成射流搅拌不充分,表面渣中(FeO)富集,

收稿日期:2013-06-04

作者简介:杨波,男,1976年生,2000年毕业于鞍山钢铁学院钢铁冶金专业。现为山钢股份莱芜分公司炼钢厂工程师,从事转炉操作控制及研究工作。

极易产生爆发性喷溅。降低氧压后保证吹炼的稳定进行,当平稳过渡到5 min左右未发现喷溅现象时,可及时调整到正常氧压继续进行吹炼。

3.3 调整炉渣泡沫化和渣中(FeO)

渣料的加入批量和时间对成渣速度有直接影响。头批料加入时机原则上越早越好,一般要求开吹打火后马上加入,并且要合理控制前期渣量,过多的渣量也是造成前期喷溅的原因。若在开吹时将渣料全部一次加入炉内,渣量太大,会导致熔池温度偏低,熔渣不易形成,并且还会抑制碳的氧化,操作不当极易发生金属喷溅,所以渣料应分多批次加入。第1批渣料的及时加入,为炉内反应补充造渣剂,避免空吹铁水造成渣中(FeO)更多的产生。第2批渣料的加入时间是在Si、Mn氧化基本结束后,第1批渣料基本化好后,碳氧反应接近临界点之前,观察炉口火焰逐渐变长,有渣片甩起时加入第2批料,降低熔池温度,适当减缓炉内碳氧反应,打破初期渣形成的泡沫,减小泡沫渣体积,为预防3 min的泡沫喷溅做好准备。操作中,使用矿石作为冷料,前期矿石的加入如果控制不好会造成渣中(FeO)偏高,产生喷

(上接第65页)动作需在轧机辊系平衡压力状态下动作,在弯辊压力、轧制过程中均不得窜动,否则会造成设备损坏。

5)设定功能(SFTST)的设计优化。F2~F6轧机组窜辊系统设计行程为 ± 150 mm,即可分别驱动轧辊向操作侧、传动侧窜动最大位移为150 mm。窜辊位置设定以轧制计划内的每块带钢为对象,在带钢进入精轧机前计算出F2~F6的窜辊量和窜辊位置,将设定值传给一级(L1),设定模式为1块钢1窜,步

溅。在头批料矿石加入中,如果铁水热量比较富余,矿石加入量每炉控制在1 000 kg以上,前3 min可加入矿石的1/3,以此来平衡前期温度,避免温度上升过快导致碳氧反应加速进行;如果铁水热量不是很富余,矿石加入量在1 000 kg以下,在3 min之前的操作控制中可以不加入矿石,避免矿石的加入直接加剧渣中(FeO)的升高,导致喷溅的产生。可在5 min左右随着反应的逐渐稳定,分批次加入矿石,每次加入100~200 kg,以此来平衡炉内热量,防止温度突然升高产生中后期的喷溅。

4 实施效果

通过枪位氧压的调整配合以及渣料加入时机优化,前期喷溅现象得到了有效的控制,喷溅炉次大幅降低,转炉吨钢喷溅渣降低了10 kg,同时减轻了因喷溅造成的环境影响和对设备的损坏。

参考文献:

- [1] 钢铁厂技术培训参考丛书编写组.氧气顶吹转炉炼钢[M].朱承平,译.北京:冶金工业出版社,1981.
- [2] 郑沛然.炼钢学[M].北京:冶金工业出版社,2004.

长10 mm,最大行程100 mm。另外,对于不同辊形选择不同的窜辊机制。

4 改进效果

通过对济钢1 700热连轧生产线F2~F6精轧机组窜辊系统进行结构、程序控制优化,精轧机组窜辊功能正常投用率由50%提高到90%以上,确保了大量薄规格冷轧料的开发,延长了轧辊上机使用寿命,降低了辊耗,为精轧机组的稳定生产提供了保障。

《山东冶金》征订启事

《山东冶金》于1979年创刊,是中国冶金及用钢产业中具有一定影响力和良好品牌形象的技术性科技期刊,为“中国期刊方阵”双效期刊、全国冶金优秀期刊、山东省优秀科技期刊、国家光盘中心《中国学术期刊(光盘版)》首批入编期刊。多年来,《山东冶金》受到了国内冶金行业的广泛关注,其发行范围已遍及全国各大冶金企业、相关高等院校、科研院所、信息情报中心、图书馆等。

《山东冶金》主要报道冶金工业的发展动态,科研、管理、设计、生产和建设等方面的先进成果与经验,重点介绍国内外冶金行业的先进技术、先进设备、适用技术、科学管理、专题综述与科技动态等,并刊登企业介绍和广告。设有企业家论坛、专论综述、节能减排、生产技术、试验研究、信息化建设、安全与环保、经济与管理、经验交流、学会动态、信息园地等栏目,可供从事矿山工程、煤化

工、耐火材料、冶炼、轧制、自动控制、冶金设备、理化检验和金属材料等专业的工艺、设计与管理及相关专业大专院校师生参阅。

《山东冶金》为双月刊,大16K,热熔胶平装,国内外公开发行,国内统一刊号CN37-1203/TF,国际标准书号ISSN1004-4620。每期80页,定价10.00元,全年60元。

电话:(0531)88593054;传真:(0531)88593055;

电子信箱:sdjbjb@263.net、sdjbjb@sina.com;

网址: <http://www.dayejin.com>

邮局汇款:山东省济南市解放东路66号;

邮编:250014。

银行汇款 开户行:齐鲁银行济南姚家支行;

帐号:117611400000001637;

收款单位:山东省冶金科学研究院。

欢迎投稿、欢迎订阅 欢迎进行新产品、新技术宣传