



帘线钢用钢包渣线砖的研制和应用

李平, 胡为通

(青岛钢铁集团控股有限公司, 山东 青岛 266043)

摘要:针对帘线钢用钢包渣线砖不抗侵蚀、寿命低的问题以及渣线使用镁钙喷补料因喷补料MgO含量高,造成钢水中夹杂物多的问题,以大结晶镁砂为骨料,采用优质结合剂,配以多种添加剂技术,开发了新型钢包渣线砖。应用表明,新型钢包渣线砖具有良好的抗渣性、耐侵蚀性和安全性,使用寿命一次不喷补可达到10炉以上,且降低了钢中脆性夹杂物数量。

关键词:钢包;渣线砖;镁砂;使用寿命

中图分类号:TF769.2

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2012)04-0028-02

表2 试验渣线砖理化指标

MgO/ %	C/ %	显气 孔率/%	体积密度/ (g·cm ⁻³)	常温耐压 强度/MPa	高温抗折强度 (1400℃, 30 min)/MPa
≥80	≥12	≤2.8	≥2.95	≥50	≥10

1 前言

帘线钢生产用钢包渣线砖一直采用普通镁碳砖,由于渣系的变化,存在不抗侵蚀、寿命低的问题;用镁钙钢包喷补料进行喷补,但喷补料中的MgO造成钢包钢水中MgO夹杂物增多,会出现尖晶石类脆性夹杂,对钢的拉拔不利。因此改进渣线砖质量,提高渣线砖的抗侵蚀性及寿命,减少Mg-Ca喷补料在钢包渣线上的使用量,是降低帘线钢夹杂物中MgO含量的关键。

2 帘线钢用钢包渣线砖的开发

2.1 原料配比

以大结晶电熔镁砂为骨料^[1],采用优质有机结合剂^[2],配以多种添加剂技术,经过多轮配比试验改进和生产使用效果分析、总结,最终确定了试验渣线砖的原料配比(见表1)。

表1 渣线砖原料配比 %

项目	MgO	C	结合剂	抗氧化剂1	抗氧化剂2
主要成分含量	≥98.5	≥98.5		A≥99	B≥99
比例	80~85	8~12	3~5	0.5~1.5	0.5~1.5

注: MgO晶粒直径>200 μm。

2.2 制备成型

将原料按一定的配制比例,在高速搅拌机上搅拌均匀,经2h困料后,在1000t全自动摩擦压力机上成型^[3]。成型后经过干燥处理、包装、运输。

2.3 成品理化指标

成品最终调整后的主要理化指标见表2。

3 工业应用试验

2010年7月至2011年2月在青钢第二炼钢厂帘

线钢用钢包上进行了8次试验。

3.1 抗侵蚀性试验

通过对渣线砖理化指标进行不断优化、修订,经过8次循序渐进试验和技术改进,最终确定了生产工艺。从一开始的一次不喷补使用5炉,到最高一次不喷补使用12炉(普通渣线砖每炉都喷补),全部使用稳定在一次不喷补10炉,试验钢包渣线砖在帘线钢使用上达到阶段性目标。

3.2 渣线砖使用情况

3.2.1 寿命对比

由于帘线钢生产工艺的渣系碱度变化,普通钢包渣线砖在使用过程中不耐冲刷,侵蚀速度过快。而应用表明,试验钢包渣线砖具有良好的抗渣性、耐侵蚀性。经过统计对比,普通钢包在镁钙喷补料进行炉炉喷补的情况下,在帘线钢生产中使用9~14炉,总包龄为19~26炉。而使用新开发渣线砖的试验钢包在帘线钢生产中喷补之前可使用8~12炉,喷补后可继续使用6~12炉,合计使用寿命为15~23炉,总包龄为20~27炉。对比可知,使用新开发渣线砖的试验钢包显著提高了其在帘线钢生产中的使用寿命,使得帘线钢生产一个浇次炉数大大提高。

3.2.2 下线残砖尺寸对比

每轮冶炼结束钢包下线后,对两种下线渣线残砖进行尺寸测量统计。从残砖尺寸比较可知,试验钢包渣线砖具有较好的抗侵蚀性和安全性。普通钢包渣线残砖厚度为15~45mm。试验钢包渣线残砖厚度在60~70mm,最终试验渣线残砖厚度在70~120mm。对比可以看出,新型钢包渣线砖侵蚀速度慢,抗冲刷,且最终残砖尺寸大,钢

收稿日期:2012-05-22

作者简介:李平,男,1982年生,2005年毕业于鞍山科技大学热能与动力工程专业。现为青钢技术中心助理工程师,从事工业窑炉技术及耐火材料技术工作。

包冶炼安全性大大提高。

3.3 对帘线钢中MgO夹杂物的影响

3.3.1 盘条中MgO含量变化

对试验钢包渣线砖喷补前后炉次和普通钢包渣线砖炉次生产的盘条取样,用扫描电镜对盘条中夹杂物MgO含量进行分析。结果表明,试验钢包渣线砖喷补前生产的盘条夹杂物中MgO含量为0~4.50%,大部分夹杂物中没有MgO;试验钢包渣线砖喷补后生产盘条夹杂物中MgO含量为0~12.35%;而对普通钢包渣线砖相对应炉次生产的盘条夹杂物中MgO含量为0~23.30%,大部分夹杂物含有MgO。说明喷补前试验钢包渣线砖抗侵蚀,污染钢水较轻;喷补后的试验钢包渣线砖炉次生产的盘条夹杂物中MgO含量有所提高,但比普通钢包生产盘条夹杂物中MgO含量低。进一步说明普通钢包渣线砖抗侵蚀能力差,且炉炉需要用喷补料进行喷补保护。

3.3.2 盘条中夹杂物个数对比

帘线钢中存在的脆性夹杂物是造成盘条拉拔过程中发生断裂的重要原因。因此,减少耐火材料熔损带入的夹杂物是提高帘线钢质量的重要措施。利用扫描电镜对盘条进行分析,对比试验钢包和普通钢包生产的盘条中单位面积夹杂物个数可以看出,试验钢包渣线砖喷补前后的炉次都优于普通钢包渣线砖的炉次。对试验钢包没有喷补的8个

炉次生产的盘条取样分析可知,平均单位面积夹杂物为1~3个/mm²,试验钢包喷补后4个炉次生产的盘条,平均单位面积夹杂物为2~6个/mm²;而普通钢包5个炉次生产的盘条平均单位面积夹杂物为4~8个/mm²。因此,从盘条中夹杂物个数方面看,喷补前后试验钢包都优于普通钢包。

4 结 语

开发的钢包渣线砖具有良好的抗渣性、耐侵蚀性和安全性,一次不喷补使用寿命达到10炉以上,且降低了钢中尖晶石类脆性夹杂物数量,使盘条冶金质量明显提高。经过8个月试验和技术改进,开发的钢包渣线砖已经稳定并推广使用。在试制过程中,也做过加入少量添加剂的试验(如BN、Al₂O₃等),但在试用过程中,效果不太明显。由于生产帘线钢渣系碱度较低,目前国内外普遍探讨低碱度、长寿命的钢包渣线砖,来满足帘线钢生产的需要,这一动态也是今后研究探讨的方向。

参考文献:

- [1] 梁训欲.不同碳含量及镁砂成分对镁碳砖微观结构的影响[J].国外耐火材料,1992,4(1):53-57.
- [2] 黄向东,王来峰,于金海.耐火材料镁碳砖用结合剂合成工艺及性能研究[J].山东科学,1991,4(1):56-58.
- [3] 朱伯铨,张文杰.低碳镁碳砖的研究现状与发展[J].武汉大学学报,2008,31(3):233-236.

Development and Application of the Slag Line Brick of Ladle for Refining Tire Cord Steel

LI Ping, HU Wei-tong

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

Abstract: There are some problems in the slag line brick of ladle for refining tire cord steel, such as weak anti-erosion ability, low service life and high MgO content in magnesia-calcia gunning refractory, which the slag line brick must use, caused many inclusions in the steel. Using big crystal magnesia as the aggregate, adding high quality binders and combining many additive technologies, a new slag line brick was developed. Applications showed that the new slag line brick had good slag resistance, anti-etching properties and security. The service life reached 10 heats without spray repair. Refining tire cord steel in the ladle using the new slag line brick reduced significantly brittle inclusions in the steel.

Key words: ladle; slag line brick; magnesite; service life

(上接第27页)

Design of Submerged Nozzle Mold for Near Net Shape Continuous Casting

GAO Xue-mei, XU Wen-xiang, CAO Yu-ling, HU Qing-qing, QIAO Lin-lin

(Shandong Refractory Group Zhongqi Co., Ltd., Qingdao 266043, China)

Abstract: Because of the specific shape of the submerged nozzle for near net shape continuous casting, in order to raise production level and reduce producing cost, we designed a set of assembled mold. The mold is made of outer mold, inner mold and sealed mold. The outer mold is made of inside and outside double-layer rubber molds and the inner mold is designed into two separate parts in rubber too. After shaping with this assembled mold, machining allowances of the product contour are about 10%. The inner hole mold is made of metal assembled molds which can be jointed closely, extraction is smooth and more important it can be re-used. This set of assembled molds laid a foundation for the batch production of the submerged nozzle.

Key words: submerged nozzle; mold design; assembled mold; rubber mold; metal mold