

## 废镁铬砖细粉在炼钢中包环保型干式振动料中的应用

卓 胜

(攀枝花钢城集团有限公司,四川攀枝花 617023)

[摘 要] 在相同条件下,在镁质干式振动料中加入不同比例的再生废镁铬砖料替代镁砂,对其物理性能进行检测对比。生产实践表明,该方法能够满足连铸中间包使用质量要求,性能指标接近对照试样,产品抗渣性能良好,有利于循环经济,对节约耐火材料矿物资源,保护环境具有积极意义。

[关键词] 废镁铬砖;中间包;干式振动料

### Application of Waste Magnesite-chrome Brick Fine Powder to Environmental Protection Type Dry Vibrating Material for tundish

ZHUO Sheng

(Panzhuhua Gangcheng Group Co., Ltd., Panzhuhua, Sichuan Province 617023, China)

**Abstract** Regenerative waste magnesite-chrome brick material in different ratios was added into magnesite dry vibrating material instead of magnesite under the same conditions and their physical properties were inspected and compared. Production practice showed this method could meet the quality requirement by tundish; the property indices were close to that of the compared samples and the slag resistance of the product was good. It favors cyclic economy and has active meanings to saving refractory resources and protecting the environment.

**Key words** waste magnesite-chrome brick; tundish; dry vibrating material

## 1 引言

中间包干式工作衬与绝热板和涂料相比,具有施工方便,热效率高,中间包周转快,使用寿命长,残衬解体性好和能耗低等优点,在冶金工业中连铸中间包得到了广泛应用<sup>[1]</sup>。

由于镁铬砖具有良好的高温性能,在炼钢厂RH精炼装置得到广泛应用,但废弃镁铬砖会对环境造成很大的危害(主要由于废砖中的 $\text{Cr}^{3+}$ 转化为对环境对人体有害的 $\text{Cr}^{6+}$ )。从回收角度看,用后的镁铬砖质量较好,具有较高的回收利用价值。目前,张静宇<sup>[2]</sup>、丁忠山<sup>[3]</sup>等相继开展了废镁铬砖在镁质浇注料及镁质涂抹料中的应用研究,取得了一定的效果。本文研究将废镁铬砖以粉料(-180目)形式加入后对环保型镁质干式振动料性能的影响。

## 2 实验室试验

### 2.1 原料及其处理

实验主要原料有:91 烧结镁砂(0~4 mm)、91 烧结镁粉(-180目)、无机结合剂、镁铬砖细粉(-180目)等。

主要原料的化学组分及粒度要求见表1。

表1 原料的化学组成 /wt%

项目	规格	MgO	CaO	SiO <sub>2</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
烧结镁砂(MS90A)	0~4 mm	92.17	1.98	2.69	-
烧结镁粉(MS90A)	-180目	91.38	2.07	2.57	-
镁铬砖细粉	-180目	65.21	1.54	1.39	13.68

在人工切割除去废镁铬砖上附着的钢渣及砖体渗透层后,经过破碎加工成为镁铬砖粉,同期采用磁选除去料中的铁质成分。

### 2.2 试样制备及性能检测

根据现有产品标准要求,试验选用临界粒度为4 mm的镁砂,外加5%的结合剂混合。混合料采用干法压制成圆柱试样,成型试样经150℃×2 h低温处理后冷却脱模,然后分别经250℃×2 h,1500℃×3 h热处理,然后检测其物理性能。烧后试样按YB/T5203—1993测定烧后线变化率,按

收稿日期 2014-08-05 修回日期 2014-08-21

作者简介:卓胜(1974—)男,硕士,工程师,主要从事冶金辅助材料研究。

YB/T5200—1993 测定体积密度,按 YB/T5201—1993 测定耐压强度。

### 2.3 配方设计及检测

参照现有产品配方,烧结镁砂(70%)和结合剂(5%)用量保持不变,镁铬砖按照 0%、6%、9%、12%配加,替代对应的镁砂粉,按照产品标准进行检测,配方及检测结果见表 2、表 3。

表 2 试验配比

项目	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4
烧结镁砂(MS90A)	70	70	70	70
烧结镁粉(MS90A)	25	19	16	13
镁铬砖细粉	0	6	9	12
无机结合剂	5	5	5	5

表 3 试验样的理化指标

项目	指标	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4
MgO/%	≥80.0	86.27	85.43	84.35	83.09
体积密度(250℃×2h)/g·cm <sup>-3</sup>	≥1.9	1.97	2.01	2.14	2.17
常温耐压强度(250℃×2h)/MPa	≥5.0	5.32	5.28	5.25	5.25
线变化率(1350℃×3h)/%	-3.0~-1.0	-2.30	-2.28	-2.26	-2.25
耐火度/℃		≥1780			

### 3 试验结果分析

从表 3 可以看出,添加镁铬砂粉料后,干式振动料产品的指标满足标准要求。其体积密度(250℃×2h)随加入废镁铬砖的用量增加而上升,产品的常温耐压强度逐步走低。这是由于废镁铬砂的体密大于同等粒度的镁砂,而在 250℃养护条件下,废镁铬粉表面附着的杂质影响了无机结合剂对骨料和基质的融化粘接作用<sup>[4]</sup>,导致产品常温耐压强度降低。

干式振动料的线变化率(1350℃×3h)随加入废镁铬砖的用量增加而降低。试验条件下,因废镁铬砖细粉成分复杂,高温液相形成速度较快,促进干式料的烧结,并生成的尖晶石固溶体,产品体积稳定性<sup>[5]</sup>。

### 4 现场使用跟踪

从表 3 可看出,在废镁铬砖添加量逐渐增大的情况下,常温强度有下降趋势,但是均满足产品标

准要求。综合考虑初期及高温强度,确定添加量为 9%,组织了 20.32 t 产品进行工业试验,试验数据见表 4,干式料下线渣线部位侵蚀情况见图 1。

表 4 工业试验试验数据

包号	表面质量	浇钢炉数 / 炉	浇钢时间 /min	侵蚀比例	解体情况
1	良	18	615	1/3	正常
4	良	19	653	1/3	正常
2-3	良	13	738	1/3	正常
6	良	14	475	1/4	正常
2-4	良	13	726	1/2	正常
14	良	16	518	1/3	正常

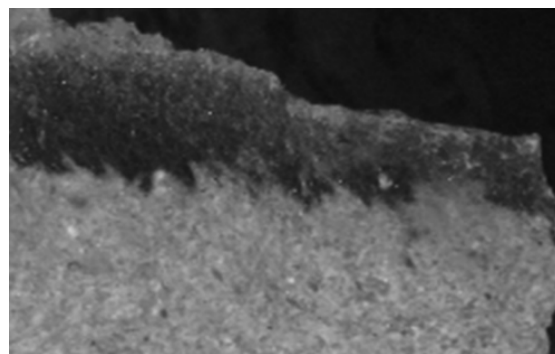


图 1 干式料下线侵蚀情况

### 5 结论

废镁铬砖细粉添加后,施工表面质量良好,干式振动料的浇钢时间和炉数均能满足使用要求,下线侵蚀厚度在 1/3 以内,中包容易解体,能够满足钢厂的使用要求,不仅有利于循环经济,而且对节约耐火材料矿物资源,保护环境具有非常积极的现实意义。

#### 参考文献

- [1] 聂洪波. 中间包碱性干式振动料的研制与使用[J]. 耐火材料, 2005, 39(15): 344-346.
- [2] 张静宇. 废镁铬砖在镁质浇注料中的应用[J]. 耐火材料, 2006, 40(6): 446-449.
- [3] 丁忠山. 废镁铬砖在镁质涂抹料中的再生利用研究[J]. 现代冶金, 2011(2): 9-11.
- [4] 李芳. 无机盐结合中间包氧化镁质干式料的研制[J]. 稀有金属材料与工程, 2009(S2): 193-196.
- [5] 高里存. 废镁铬砖细粉的加入对镁质浇注料烧结性的影响[J]. 硅酸盐通报, 2009(4): 850-853.