

文章编号:1673-9981(2010)04-0561-03

# 应用水淬法处理韶钢 120t 转炉钢渣

肖双林<sup>1</sup>, 陈荣全<sup>1</sup>, 谷孝保<sup>2</sup>

(1. 韶钢集团公司第三炼钢厂; 2. 韶钢集团公司安环部, 广东 韶关 512122)

**摘 要:**介绍了采用水淬法处理韶钢 120 t 转炉钢渣的流程、主要设备、优缺点和应用情况,并提出了现有钢渣处理工艺的不足及改进方法。

**关键词:**转炉; 钢渣处理; 水淬; 循环利用

**中图分类号:** X757

**文献标识码:** A

钢渣的主要成分是钙、铁、硅、镁、锰、磷等氧化物,其中以钙、铁、硅、镁氧化物为主。钢渣可用于烧结配矿和生产水泥等。转炉钢渣是转炉冶炼过程中产生的一种固体废弃物。韶钢第三炼钢厂(以下简称三钢厂)现有产能为 360 万 t,若以每吨钢产生 10%~12%的渣量计,该厂每年约产渣 36~43.2 万 t。钢渣,不仅占用生产场地,而且容易对环境造成二次污染,循环利用转炉钢渣是钢铁冶金技术研究的重要课题。

## 1 钢渣的处理工艺

目前,国内在处理钢渣较成熟的工艺有风淬法、热泼法、水淬法、热闷法和轮法粒化等。综合考虑钢渣的综合利用途径、节能环保效果和投资效益等因素,在满足炼钢工艺顺利进行的前提下,三钢厂选择了水淬法处理钢渣。

与传统的钢渣处理方法相比,水淬法的处理成本和生产费用较低,工人的劳动强度轻,生产操作更安全。钢渣处理周期短,排渣迅速,对炼钢生产没有任何影响,并有利于转炉设备产能潜力的充分发挥。钢渣在水淬过程中不会对环境产生新的污染,处理后的钢渣粒度适中,避免了在储存和运输过程中对环境的污染。水淬法处理后的钢渣粒度小于 5 mm,

保存了钢渣的潜在活性便于回收和综合利用。

目前,韶钢将水淬处理的钢渣主要用于返回烧结作为添加溶剂。这些处理过的钢渣还可用于生产水泥或筑路等。

### 1.1 水淬的工艺原理

钢渣水淬的原理是高温液态钢渣在流出和下降的过程中被高速水流分割、击碎,当高温钢渣遇水急冷收缩产生应力集中而破碎、粉化,并在此时进行热交换,使钢渣在水幕中被粒化。由于流动着的液态钢渣熔点高、碱度高、过热度小、粘度大、密度大,接近固相线。因此,要把液态钢渣分离出来,既需要水流具有强大的剪力,还需急冷热应力,并补加抛射碰撞力,必须在多种力的综合作用下才能奏效。因此,在钢渣水淬过程中,应以水为主,控制溶渣,强调组合尺寸,确保彻底粒化是该工艺的关键。

### 1.2 钢渣水淬工艺

转炉钢渣水淬是利用多排、多孔、多功能的水喷嘴组成紊流自由喷射,借助高速连续喷射的水力将高温流动的钢渣在瞬间击散、粒化,并冷凝成小固体颗粒,液态钢渣水淬粒化是目前常用的方法。该工艺与冶炼周期短的转炉炼钢配合效果较为理想,其工艺流程如图 1 所示。

收稿日期:2010-10-09

作者简介:肖双林(1975—),男,湖南郴州人,助理工程师,大学。

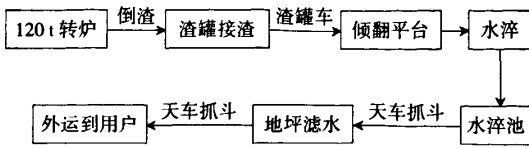


图1 水淬法处理钢渣的工艺流程

转炉产生的高温液态钢渣倒入专用的渣罐中,渣罐车将其运至水渣跨水淬点,渣罐在水淬点由支撑架支撑,用倾动卷扬倾翻,同时开启水泵在水淬喷嘴形成高速喷射的水幕,渣罐以前方支柱为中心倾翻实现水淬;钢渣缓慢流落在高速喷射的水幕上被击碎粒化后进入水淬池和沉淀池,再由天车抓斗捞起运到水淬渣地坪进行滤水,滤水后的水淬渣由汽车运到用户点使用。

水淬后的水进入沉淀池,沉淀后流入热水井,由冷却塔将水冷却后进入冷水池,水淬用水是循环利用的。

### 1.3 钢渣水淬与炼钢工艺的匹配

三钢厂工艺装备为 $3 \times 120$  t转炉,转炉吹炼制度为三吹二,年产360万t钢,年产渣量约39.6万t,钢渣的水淬率为60%~80%。每炉钢平均出钢量为120 t,冶炼周期38 min;平均每炉出渣量为13.2 t,水淬辅助时间为7 min,水淬一炉钢渣的时间为14 min,完全可以满足转炉生产周期的要求。

## 2 钢渣水淬设备

三钢厂转炉钢渣水淬工艺技术采用的主要设备有:前方支柱、渣罐、渣罐车、曲臂卷扬机、粒化器、拨钩装置等,渣罐的容量为 $11 \text{ m}^3$ 。

各设备的统一配合,协同工作是水淬成功的关键。在倒渣过程中,曲臂卷扬机带动渣罐旋转,使渣液均匀、平缓地从渣罐内倒出进行水淬。水淬时采用卷扬机带动渣罐点动。渣罐车的宽度5000 mm,长度6500 mm,轨距4400 mm,行走速度30 m/min。前方支柱用于支撑渣罐倾翻和防止渣罐倾翻过度。渣罐倾翻采用曲臂卷扬机完成,为适应频繁起动的需要,拖动电机采用绕线转子异步电动机。采用电动拨钩,使吊钩能准确地挂至渣罐吊鼻处,并可自动挂、脱钩。

钢渣水淬工艺主要的用水点是粒化器,其用水量为 $1080 \text{ m}^3/\text{h}$ ,由冷水泵站供水,水泵运行采用变

频控制方式。水淬后的浊水先流入水淬池,再进入沉淀池沉淀,当水中的悬浮物含量低于 $80 \text{ mg/L}$ 后流入热水井。由热水泵将热水抽到冷却塔冷却,水冷却后落入冷水井循环利用。

## 3 水淬工艺的应用

三钢厂的水淬法处理钢渣项目于2003年4月22日正式投入使用,投产后的应用情况列于表1。

表1 2003年5~9月份钢渣水淬情况统计表

月份	钢产量 /万 t	产渣量 /万 t	钢渣水淬量 /万 t	水淬率 /%
5月	6.5	0.715	0.29	40.5
6月	8.5	0.935	0.52	55.1
7月	10.5	1.16	0.75	65.3
8月	12	1.32	0.93	70.5
9月	12.2	1.34	1.15	85.7
累计	49.7	3.82	3.64	—

由表1可见,在投产的五个月期间,在钢产量提高的同时,钢渣的水淬量也随之增加,水淬率达国内领先水平。

## 4 应用水淬工艺的注意事项

由于水淬工艺的特殊性,为避免钢渣爆炸,确保水淬生产的安全可靠,对渣罐的罐体及熔渣的流动性均有一定的要求,在进行水淬操作之前必须对喷嘴、卷扬机等设备进行仔细检查。

(1)渣罐在放进渣罐车上时必须涂上特殊的涂料,确保灌底光滑、无结底,罐口、罐臂无钢渣粘结,经专人检查确认符合水淬安全要求。

(2)进行钢渣水淬时必须保证熔渣具有较好的流动性,对于流动性较差的熔渣不能进行水淬。流动性较差的熔渣主要是转炉进行溅渣护炉操作之后的残留渣和连铸浇铸剩余的包底渣,这些熔渣的粘性大、流动性差,不宜进行水淬,只能对其进行热泼渣箱处理。

(3)炼钢冶炼工序的出渣操作必须符合规定,炼钢工不得将钢水倒入渣罐中,因为过量的钢水在钢

渣水淬时有可能发生爆炸,同时也容易导致渣罐结底,降低钢渣的水淬率。

(4)水淬时,可在水淬点的对面增设大功率轴流风扇,将聚集的水蒸气吹散,确保钢渣水淬的正常操作。

(5)水淬钢渣的主要污染物是来源于钢渣水淬池的污水,为实现污水的零排放,节约生产用水,水淬钢渣的污水经沉淀、冷却后进入冷水井进行循环利用。

## 5 结 语

采用水淬法处理钢渣,工艺先进、操作简便、作

业率高、生产安全可靠。基本上可实现转炉钢渣的零排放,实现废弃物的资源化回收利用。在取得直接经济效益的同时,还减少了渣场占地和因钢渣堆放而产生的环境污染问题,真正实现了经济效益和环境效益的双赢,推广应用意义重大。

### 参考文献:

- [1] 冷光荣 朱美善. 钢渣处理方法探讨与展望[J]. 江西冶金, 2005, 25(4): 125-128.
- [2] 王绍文. 固体废弃物资源化技术与应用[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2003: 342-359.

## The application and study of water quenching process used for treating slag at the 120 t converter of CSG

XIAO Shuang-lin<sup>1</sup>, CHEN Rong-quan<sup>1</sup>, GU Xiao-bao<sup>2</sup>

(1. The Third Steel-making Plant of CSG; 2. The Department of Safety and Environment of CSG, Shaoguan 512122, China)

**Abstract:** It provide information on procedures, main equipments, advantages, defects and application of water quenching process which was used for treating slag at the 120 t converter of CSG, and besides, bring forward shortages and improving suggestions on existing treatment process of slag.

**Key words:** converter; the treatment of slag; water quenching; cyclic utilization