



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103667577 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201310714954. 4

审查员 杨鹏鹏

(22) 申请日 2013. 12. 20

(73) 专利权人 德龙钢铁有限公司

地址 054009 河北省邢台市南石门镇中尹郭村

(72) 发明人 易操 孟宪成 李兴才 王克玉
俞飞 侯娜娜

(74) 专利代理机构 北京华谊知识产权代理有限公司 11207

代理人 刘月娥

(51) Int. Cl.

G21C 1/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202898458 U, 2013. 04. 24,

CN 101676410 A, 2010. 03. 24,

KR 100325320 B1, 2002. 07. 04,

JP S544219 A, 1979. 01. 12,

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种兑铁水过程的铁水脱硫方法

(57) 摘要

一种兑铁水过程的铁水脱硫方法,属于铁水预处理技术领域。利用混铁炉/车往铁水包兑铁水的过程作为熔池中铁水脱硫反应时间,铁水势能作为熔池搅拌动力。通过简易装置实现在兑铁水冲击区域持续加入与出铁量同比例的小颗粒脱硫剂,以使在整个兑铁水的动态过程中,在兑铁冲击区域营造出最佳脱硫环境,当高速流动的含硫铁水进入铁水熔池时,实现快速高效地脱硫。本方法脱硫效率高,工艺简单,操作简便,工序费用低。

1. 一种兑铁水过程的铁水脱硫方法,其特征在于,工艺步骤及控制的技术参数如下:

(1) 计算脱硫剂加入速率

脱硫剂加入速率 $V_{\text{脱硫剂}}$ 的计算公式如下:

$$V_{\text{脱硫剂}} = V_{\text{兑铁}} \times (W_{[\text{S}]0} - W_{[\text{S}]1}) [56 \times 2/32] / W_{[\text{CaO}]} / \eta$$

$V_{\text{脱硫剂}}$:单位时间往铁水包加入固体脱硫剂的加料速率, kg/s;

$V_{\text{兑铁}}$:混铁炉 / 车单位时间往铁水包的兑铁速率, kg/s;

$W_{[\text{S}]0}$:混铁炉 / 车中铁水初始硫元素含量, %;

$W_{[\text{S}]1}$:混铁炉 / 车往铁水包中兑完铁水后,铁水目标铁水硫元素含量, %;

$W_{[\text{CaO}]}$:脱硫剂中 CaO 含量, %;

η :脱硫剂利用效率;

(2) 兑铁阶段:倾斜混铁炉 / 车向铁水包兑入铁水包总容量 70%~80%的铁水;在兑铁水同时,开启皮带输送机将脱硫剂通过料仓溜槽随着铁流向铁水冲击区域持续的加入,脱硫剂粒径范围为 1mm~5mm,脱硫剂加入速率 0.5~2.0kg/s;在兑铁水中期加入 0~100kg 小颗粒萤石;

(3) 除渣阶段:待兑铁结束后,将铁水表面炉渣扒 / 捞出 90%以上,铁水回硫率低于 5%,渣样检测;

(4) 天车吊运:铁水表面炉渣处理完后由天车吊至转炉铁水待装区域。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述的脱硫剂为预熔型脱硫剂或采用石灰 / 电石以及萤石、铝粒自配型脱硫剂。

一种兑铁水过程的铁水脱硫方法

技术领域

[0001] 本发明属于铁水预处理技术领域,特别涉及一种兑铁水过程的铁水脱硫方法。

背景技术

[0002] 随着市场的持续低迷,钢铁企业已经从以前的粗放扩张模式转变为注重成本、注重效益的可持续发展模式。钢铁企业一方面对新增设备的投资越来越谨慎,另一方面在各个环节大力开展降本增效工作,以加强企业竞争力。目前,对于铁水硫含量的控制主要分为高炉内控硫、铁水脱硫预处理及炉外精炼去硫三类方式。炉外精炼去硫主要用于低硫钢的生产,生产成本较高;铁水脱硫预处理需要专有的设备及场地,是先进钢铁企业的必备设备,但由于一次投资较大,生产运行费用较高,对于中小钢企存在较大的投资压力。对于没有铁水脱硫预处理装备的中小钢企来说,主要依靠牺牲高炉经济指标(提升炉温、提高碱度、加大渣量、控制入炉原料硫含量等)来达到铁水控硫的目的,该法铁水硫含量波动较大,控硫能力非常有限,对冶炼中低硫钢种脱硫负荷较大。因此,对于中小钢企来说,在现有生产流程、设备的基础上,进行适当的技术改造解决 / 缓解铁水硫问题具有很大的现实意义。

[0003] 混铁炉 / 车是中小钢企缓解炼铁 - 炼钢能力不匹配的重要设备,但其功能定位单一(储存铁水、铁水保温等),同时富余时间较多,功能开发潜力较大。目前相关脱硫工艺方面的报道主要为在混铁炉 / 车内采用喷吹工艺,而关于利用混铁炉 / 车往铁水包兑铁水的工艺环节进行脱硫没有相关报道。

[0004] 专利文献 CN 101649367A 及 CN 100482809C,其公开采用载气喷吹脱硫剂的方法在混铁炉 / 车内实现铁水脱硫,该方法将混铁炉 / 车作为单一的铁水容器进行脱硫,动力学条件不好,存在死区,效率不高,且往铁水包兑铁过程中,脱硫渣易进入铁水包中,引起转炉工序回硫,同时混铁炉 / 车内脱硫渣的去除也是一大难题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种兑铁水过程的铁水脱硫方法,所述铁水成分为, C : 3.5% ~ 4.5%; Si : 0.2% ~ 0.5%, S : 0.03% ~ 0.06%, Mn、P 含量不作要求,余量为 Fe 及其他不可避免的残余元素。该方法利用混铁炉 / 车往铁水包兑铁水的过程(4 ~ 10min)作为熔池中铁水脱硫反应时间,铁水势能作为熔池搅拌动力。在兑铁冲击区域持续加入与出铁量同比例的小颗粒脱硫剂,以使在整个兑铁水的动态过程中,在兑铁冲击区域营造出最佳脱硫环境,当高速流动的含硫铁水进入铁水熔池时,实现快速高效地脱硫。本方法铁水熔池搅拌充分,脱硫效率高,操作简便、工序费用低。

[0006] 工艺过程包含以下步骤:

[0007] 1、理论计算:根据混铁炉 / 车兑铁水速率、铁水初始硫含量、脱硫后铁水目标含硫量,结合混铁炉 / 车出铁流量,计算脱硫剂加入速率。

[0008] 脱硫剂加料速率计算公式如下:

[0009]
$$V_{\text{脱硫剂}} = V_{\text{兑铁}} \times (W_{[S]0} - W_{[S]1}) [56 \times 2 / 32] / W_{[CaO]} / \eta$$

- [0010] 备注： $V_{\text{脱硫剂}}$ ：单位时间往铁水包加入固体脱硫剂的加料速率，kg/s；
- [0011] $V_{\text{兑铁}}$ ：混铁炉 / 车单位时间往铁水包的兑铁速率，kg/s；
- [0012] $W_{[S]0}$ ：混铁炉 / 车中铁水初始硫元素含量，%；
- [0013] $W_{[S]1}$ ：混铁炉 / 车往铁水包中兑完铁水后，铁水目标铁水硫元素含量，%；
- [0014] $W_{[CaO]}$ ：脱硫剂中 CaO 含量，%；
- [0015] η ：脱硫剂利用效率；
- [0016] 2、兑铁阶段：倾斜混铁炉 / 车向铁水包兑入铁水包总容量 70% ~ 80% 的铁水。在兑铁水同时，即刻开启皮带输送机将脱硫剂（预熔型脱硫剂或采用石灰 / 电石、萤石、铝粒等自配型脱硫剂）通过料仓溜槽随着铁流向铁水冲击区域持续的加入，实现铁水兑铁阶段全程均匀高效脱硫。脱硫剂粒径范围为 1mm ~ 5mm，脱硫剂加入速率 0.5 ~ 2.0kg/s。视加料过程中渣层稠化情况，在兑铁水中期加入 0 ~ 100kg 小颗粒萤石。
- [0017] 3、除渣阶段：待兑铁结束后，将铁水表面炉渣扒 / 捞出 90% 以上，铁水回硫率低于 5%，根据需要取钢水样、渣样检测。
- [0018] 4、天车吊运：铁水表面炉渣处理完后由天车吊至转炉铁水待装区域。
- [0019] 由于铁水包容量及混铁炉 / 车设计尺寸规格不同，混铁炉 / 车兑铁水速率范围为 100 ~ 400kg/s，根据各钢铁企业铁水包不同容量（50t ~ 200t），混铁炉 / 车向铁水包兑铁时间范围为 4 ~ 10min。
- [0020] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：
- [0021] 1) 整个兑铁水过程全程均匀脱硫，脱硫持续时间长，脱硫率高。
- [0022] 2) 为高炉或炉外精炼工序降低脱硫负荷，加强工序匹配能力。
- [0023] 3) 加料简单，反应脱硫炉渣易于去除，回硫率低，生产运营成本低。
- [0024] 实施案例 1
- [0025] 混铁炉铁水成分为 C : 0.41%，Si : 0.38%，Mn : 0.18%，S : 0.049%，P : 0.082%。铁水混铁炉兑铁水速率 320kg/s，铁水温度为 1350℃，铁水包计划装 120t 铁水，整个兑铁水过程约 6.2min。
- [0026] 在混铁炉兑铁水过程中，向铁水包铁水冲击区域持续加入 1mm ~ 3mm 的预熔型脱硫剂，脱硫剂主要成分为 CaO : 68%，SiO₂ : 2.5%，MgO : 3.5%，CaF₂ : 1.8%，Al₂O₃ : 10%；熔点 1275℃。脱硫剂加入速率为 0.81kg/s，折合吨铁消耗量为 2.5kg/t_铁。
- [0027] 待兑完铁，用天车将铁水包吊至捞渣站，将铁水表面炉渣快速捞出 95%，处理后铁水硫含量为 0.011%，脱硫率达到 77%。捞完渣后将铁水包用天车吊至转炉待装区域。
- [0028] 实施案例 2
- [0029] 混铁炉铁水成分为 C : 0.40%，Si : 0.35%，Mn : 0.15%，S : 0.035%，P : 0.105%。铁水混铁炉兑铁水速率 280kg/s，铁水温度为 1375℃，铁水包计划装 80t 铁水，整个兑铁水过程约 4.8min。
- [0030] 在混铁炉兑铁水过程中，向铁水包铁水冲击区域持续加入 1mm ~ 5mm 的自配型脱硫剂，脱硫剂（石灰 : 萤石 : 铝粒 = 8 : 0.7 : 1.3）共计 280kg，。脱硫剂加入速率为 1.0kg/s，折合吨铁消耗量为 3.5kg/t_铁。
- [0031] 待兑完铁，用天车将铁水包吊至捞渣站，将铁水表面炉渣快速捞出 93%，处理后铁水硫含量为 0.007%，脱硫率达 80%。捞完渣后将铁水包用天车吊至转炉待装区域。

[0032] 最后说明的是,以上实施例仅以说明本发明的技术方案而非限制。尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行参数范围内的修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。