



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113862428 A

(43) 申请公布日 2021.12.31

(21) 申请号 202110953552.4

C21C 5/28 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.19

(71) 申请人 山东钢铁集团日照有限公司

地址 276800 山东省日照市东港区临钢路1号

(72) 发明人 刘建伟 王学新 王兴 薛燕

梁亚 温维新 季伟烨 赵珉

刘荣营 许峰 马淑梅

(74) 专利代理机构 济南舜科知识产权代理事务

所(普通合伙) 37274

代理人 杜忠福

(51) Int. Cl.

C21C 7/10 (2006.01)

C21C 7/06 (2006.01)

C21C 7/068 (2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种超低碳钢冶炼方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超低碳钢冶炼方法,包括以下步骤:转炉出钢温度 $T=1675-1690^{\circ}\text{C}$ ,终点氧 $[O]=500-600\text{ppm}$ ,终点碳 $[C]=0.045\%-0.055\%$ ;转炉出钢完成加改质剂后,打开钢包底吹氩气,底吹氩气流量按 $5-20\text{m}^3/\text{h}$ 控制;钢包向RH转包之前,钢渣中全铁含量控制在 $5\%$ 以内;RH到站氧按 $300-400\text{ppm}$ 控制,到站温度按 $1600-1610^{\circ}\text{C}$ 控制。当抽真空到 $2000-3000\text{pa}$ 时,进行强制吹氧脱碳,吹氧量按 $50-80\text{m}^3$ 控制,脱碳完成后氧控制在 $200-400\text{ppm}$ ;RH真空结束后,再次打开钢包底吹氩气,底吹氩气流量按 $5-20\text{m}^3/\text{h}$ 控制;该方法提高钢水洁净度,提高连浇炉数,降低生产成本,钢中夹杂物含量的降低,实现了钢水分碳的稳定控制,提高生产效率。

1. 一种超低碳钢冶炼方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 转炉出钢温度 $T=1675-1690^{\circ}\text{C}$ ,终点氧 $[O]=500-600\text{ppm}$ ,终点碳 $[C]=0.045\%-0.055\%$ ,出钢过程加入石灰 $800-1500\text{kg}$ ,加入萤石 $200-400\text{kg}$ ;

2) 转炉出钢后,加改质剂 $500-700\text{kg}$ ,打开钢包底吹氩气,底吹氩气流量为 $5-20\text{m}^3/\text{h}$ ,以使改质剂与钢渣充分反应,使得钢水不裸露,钢包在RH转包之前,钢渣中全铁TFe含量 $\leq 5\%$ ;

3) RH到站氧为 $300-400\text{ppm}$ ,到站温度 $1610-1620^{\circ}\text{C}$ ;RH抽真空后,当真空度达到 $2000-3000\text{pa}$ 时,吹氧脱碳,吹氧量 $50-80\text{m}^3$ ,碳 $\leq 0.0010\%$ ,脱碳完成后,氧为 $200-400\text{ppm}$ ,根据钢水温度进行铝粒脱氧或碳粉脱氧,调整成分合金;

4) RH抽真空后,打开钢包底吹氩气,以使钢中夹杂物上浮,底吹氩气流量为 $5-20\text{m}^3/\text{h}$ ,使得钢水不裸露,且钢渣微动;

5) 连铸浇注过程采取全程保护浇注,钢水浇余为 $6-8\text{t}$ ,且含钢渣,以使钢包不下渣。

## 一种超低碳钢冶炼方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于炼钢技术领域,具体涉及一种超低碳钢冶炼方法。

### 背景技术

[0002] 超低碳钢是指钢中碳含量在0.0020%以下的钢种,冶炼过程采用深脱碳模式,目前广泛用于汽车板。传统的工艺方法是转炉高氧位([O]=700-900ppm)低碳([C]=0.030%-0.035%ppm)出钢,出钢后进RH真空炉进行真空处理,利用真空处理过程中的钢水循环,实现碳和氧自然反应,以降低钢种碳含量,也有通过RH强制吹氧(吹氧量为20-40m<sup>3</sup>)脱碳的方式将碳脱至0.0020%以下,RH真空处理结束后加顶渣改质剂进行顶渣脱氧改质,为防止高氧化性的钢渣污染钢水,整个冶炼过程钢包不吹氩。

[0003] 为了提高超低碳钢的深冲性能,钢中碳含量控制越低越好,而传统冶炼方式,很难保证超低碳钢的成品碳稳定控制在0.0015%以内,要想实现这个目标,还考虑连铸过程增碳0.0003%-0.0005%,就要求RH处理结束后碳含量控制在0.0010%以内。同时,传统的冶炼方式,钢中夹杂物含量相对较高,表现在钢水可浇性差,连浇炉数一般在5-8炉钢,且为了降低生产成本,在浇注过程需要更换浸入式水口来解决水口结瘤的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种超低碳钢冶炼方法。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种超低碳钢冶炼方法,包括以下步骤:

[0006] 1) 转炉出钢温度 $T=1675-1690^{\circ}\text{C}$ ,终点氧 $[\text{O}]=500-600\text{ppm}$ ,终点碳 $[\text{C}]=0.045\%-0.055\%$ ,出钢过程加入石灰800-1500kg,加入萤石200-400kg;

[0007] 2) 转炉出钢后,加改质剂500-700kg,打开钢包底吹氩气,底吹氩气流量为5-20m<sup>3</sup>/h,以使改质剂与钢渣充分反应,使得钢水不裸露,钢包在RH转包之前,钢渣中全铁TFe含量 $\leq 5\%$ ;

[0008] 3) RH到站氧为300-400ppm,到站温度1610-1620 $^{\circ}\text{C}$ ;RH抽真空后,当真空度达到2000-3000pa时,吹氧脱碳,吹氧量50-80m<sup>3</sup>,碳 $\leq 0.0010\%$ ,脱碳完成后,氧为200-400ppm,根据钢水温度进行铝粒脱氧或碳粉脱氧,调整成分合金;

[0009] 4) RH抽真空后,打开钢包底吹氩气,以使钢中夹杂物上浮,底吹氩气流量为5-20m<sup>3</sup>/h,使得钢水不裸露,且钢渣微动;

[0010] 5) 连铸浇注过程采取全程保护浇注,钢水浇余为6-8t,且含钢渣,以使钢包不下渣。

[0011] 本发明具有以下有益效果:1) 提高钢水洁净度,该方法从转炉出钢、RH到站、脱碳完成后,均对氧进行了限制,降低钢水冶炼过程中的夹杂物含量;

[0012] 2) 提高连浇炉数,降低生产成本,钢中夹杂物含量的降低,有效减少或避免了连铸过程水口结瘤的问题,进而提高连浇炉数,降低了生产成本;同时,也降低了钢板夹杂缺陷

的改判率；

[0013] 3) 实现钢水成分碳的稳定控制, RH高真空度下吹氧强制脱碳, 利用高速氧气流对钢水中的碳进行直接反应, 能将钢水的碳快速脱至0.0010%以内, 以实现成品碳稳定控制在0.0015%以内;

[0014] 4) 提高生产效率, RH高真空度下吹氧强制脱碳, 能将脱碳时间由之前的25分钟降低至现在的15分钟以内, 有效提高了生产效率。

### 具体实施方式

[0015] 现在对本发明作进一步详细的说明。

[0016] 一种超低碳钢冶炼方法, 包括以下步骤: 1) 转炉出钢温度 $T=1675-1690^{\circ}\text{C}$ , 终点氧 $[O]=500-600\text{ppm}$ , 终点碳 $[C]=0.045\%-0.055\%$ , 出钢过程加入石灰800-1500kg, 加入萤石200-400kg;

[0017] 2) 转炉出钢完成后, 加改质剂500-700kg, 再打开钢包底吹氩气, 底吹氩气流量按 $5-20\text{m}^3/\text{h}$ 控制, 以改质剂与钢渣充分反应, 且钢水不裸露为原则, 钢包向RH转包之前, 钢渣中全铁TFe含量控制在5%以内;

[0018] 3) RH到站氧按300-400ppm控制, 到站温度按 $1610-1620^{\circ}\text{C}$ 控制。RH抽真空开始后, 当真空度达到2000-3000pa时, 进行强制吹氧脱碳, 吹氧量按 $50-80\text{m}^3$ 控制, 碳控制以 $\leq 0.0010\%$ 为目标, 脱碳完成后氧控制在200-400ppm, 然后根据钢水温度情况采取铝粒脱氧或碳粉脱氧, 再进行成分合金调整;

[0019] 4) RH真空结束后, 再打开钢包底吹氩气, 以促进钢中夹杂物上浮, 底吹氩气流量按 $5-20\text{m}^3/\text{h}$ 控制, 以钢水不裸露, 且钢渣微动为原则;

[0020] 5) 连铸浇注过程采取全程保护浇注, 钢水浇余按照6-8t (含钢渣) 控制, 确保钢包不下渣。

[0021] 本发明不局限于上述实施方式, 任何人应得知在本发明的启示下作出的结构变化, 凡是与本发明具有相同或相近的技术方案, 均落入本发明的保护范围之内。

[0022] 本发明未详细描述的技术、形状、构造部分均为公知技术。