



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101550475 B

(45) 授权公告日 2011.05.18

(21) 申请号 200910084426.9 *C21C 7/068* (2006.01)

(22) 申请日 2009.05.15 *C21C 7/06* (2006.01)

(73) 专利权人 首钢总公司 *C21C 1/02* (2006.01)

地址 100041 北京市石景山区石景山路 68 号 *C21C 5/28* (2006.01)

B22D 11/16 (2006.01)

审查员 张辉

(72) 发明人 李战军 王文军 朱志远 蒋海涛
姜中行 石树东 刘金刚 郝宁
吕延春 刘洋 孙硕猛 王东柱
史志强 麻庆申 刘建明 王彦锋
万潇 王臻明 谢翠红 李广双
关春阳 韦耀环 杨国伟

(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.

C21C 7/10 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种用于超低碳钢生产的方法

(57) 摘要

一种用于超低碳钢生产的方法,属于炼钢技术领域。工艺路线为:铁水脱硫预处理-转炉冶炼-钢包炉处理-RH真空处理-板坯连铸。铁水预处理采用喷吹颗粒镁脱硫;转炉冶炼终点碳含量和钢水的氧活度;出钢不脱氧采用挡渣操作;钢包炉进行顶渣改质和控温操作;RH真空处理,控制最高真空度;脱碳完成后采用Al脱氧,脱氧完成后合金化,保证脱氧完成后深真空处理时间;真空结束后对钢水进行镇静;板坯浇铸过程中采用无碳覆盖剂、无碳保护渣;连铸过程采用全保护浇注;浇铸过程根据板坯断面控制合理拉速。优点在于:成功的解决了水口堵塞问题,提高了超低碳钢的可浇铸性,实现了多炉连浇,成品成分碳、磷、硫和氮等符合超低碳钢冶炼要求。

1. 一种用于超低碳钢生产的方法,其特征在于:采用的工艺路线为:铁水脱硫预处理-转炉冶炼-钢包炉处理-RH真空处理-板坯连铸;在各工序中控制如下工艺参数:

铁水脱硫预处理:采用喷吹颗粒镁脱硫,并采用扒渣操作,保证扒渣效果;

转炉冶炼:将废钢装入转炉内然后兑入铁水,转炉冶炼控制氧气流量和吹氧时间,控制转炉入炉造渣料白灰中硫含量要求 ≤ 0.05 重量%,对钢水进行脱碳、脱磷和去除其他有害杂质,转炉冶炼周期控制在30-40min;出钢不脱氧采用挡渣操作;

钢包炉处理:对顶渣进行改质,采用电极加热对钢水进行控温处理,出钢包炉钢水的温度 $T = 1640-1650^{\circ}\text{C}$;

RH真空处理:真空处理过程中采用自然脱碳模式对钢中的碳含量进行控制;在深真空处理条件下,脱碳完成后采用Al脱氧,脱氧完成后合金化,脱氧完成后深真空处理;真空结束后对钢水进行镇静;

板坯连铸:浇铸过程中采用无碳覆盖剂、无碳保护渣,防止浇铸过程增碳;连铸过程采用全保护浇铸,减少钢水增氮;浇铸过程根据板坯断面控制合理拉速;

所述的铁水脱硫预处理要求脱后铁水中的 $[S] = 0.002$ 质量% -0.006质量%;

转炉冶炼吹氧时间控制在14-18min,100t转炉氧枪吹氧流量控制在 $18000-23000\text{m}^3/\text{h}$;

转炉终点碳含量控制 $[C] = 0.04$ 质量% -0.05质量%,终点温度 $T = 1700^{\circ}\text{C} -1720^{\circ}\text{C}$,终点氧活度600-900ppm;

RH真空处理自然脱碳将钢中的碳控制在 $[C] = 0.0014$ 质量% -0.0025质量%。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,RH深真空处理时真空度控制在10-100Pa;保证脱氧完成后深真空处理时间10-18min;真空结束后对钢水进行镇静,镇静时间40-70min。

一种用于超低碳钢生产的方法

技术领域

[0001] 本发明属于炼钢技术领域,特别是涉及一种用于超低碳钢生产的方法,尤其是冶炼超低碳钢时实现钢中碳、磷、硫和氮含量的稳定控制。

背景技术

[0002] 超低碳钢是指钢中的碳含量在 0.010% 以下的钢种。碳是传统的也是最经济的强化元素,通过固溶强化来提高钢的强度,但是钢中碳含量的增加,钢板的延性和深冲性能会大大降低。随着工业需求的发展,采用了超低碳微合金化成分设计体系,既满足了钢种强度性能方面的要求,也满足其他性能方面的要求。

[0003] 中国专利 200710159224.7 公开了一种冶炼超低碳钢的方法。该发明的冶炼工艺路线为:铁水预处理脱硫-转炉冶炼-LF 炉精炼-RH 真空处理-连铸。该发明的特点是,铁水预处理脱硫采用的脱硫剂为石灰和镁粉;转炉采用不脱氧出钢;LF 炉精炼对钢水进行脱氧、脱硫、去夹杂和调整成分;RH 真空处理采用强制吹氧脱碳。该发明专利可将钢中的碳控制在 0.005% 以下。

[0004] 目前超低碳钢冶炼有两种工艺路线,一种是转炉冶炼-RH 真空处理-连铸,此工艺最大的难点是温度控制,要求转炉出钢有较高的温度,吹炼时间较长,钢水过氧化严重,严重影响了转炉的寿命,在后续工艺中温度波动较大,浇铸温度难以保证;一种是转炉冶炼-LF 炉精炼-RH 真空处理-连铸,该方法是转炉采用不脱氧出钢,但 LF 炉进行脱氧操作,RH 真空处理采用强制吹氧脱碳控制钢中的碳含量,造成了资源的严重浪费,并且在 RH 真空脱氧后钢水内生成了大量的 Al_2O_3 杂质,这些杂质在 RH 真空结束后没有有效的去除手段,直接导致钢水在浇铸过程中水口结瘤,影响超低碳钢正常生产。基于此,本专利发明了一种用于超低碳钢生产的炼钢工艺,解决了温度控制和水口堵塞的问题,实现了超低碳钢批量生产。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种用于超低碳钢生产的方法,工艺路线为:铁水脱硫预处理-转炉冶炼-钢包炉处理-RH 真空处理-板坯连铸,通过控制冶炼过程中各个环节的工艺参数,成功解决了温度控制较难的问题,并在 RH 真空处理采用自然脱碳模式对钢中的碳含量进行控制,真空脱氧后对钢中的 Al_2O_3 杂质进行去除,避免了堵塞水口实现钢水顺利浇铸。

[0006] 本发明解决问题所采用的技术方案是:

[0007] 采用的工艺路线为:铁水脱硫预处理-转炉冶炼-钢包炉处理-RH 真空处理-板坯连铸;在各工序中控制如下工艺参数:

[0008] (1) 铁水脱硫预处理:采用喷吹颗粒镁脱硫,脱后进行扒渣操作,保证扒渣效果,脱后铁水中的 $[S] = 0.002\% - 0.006\%$;

[0009] (2) 转炉冶炼:将废钢装入转炉内然后兑铁水,转炉冶炼吹氧时间控制在

14-18min,氧枪吹氧流量控制在 18000-23000m³/h(100t 转炉);控制转炉入炉造渣料白灰的质量,白灰中硫含量要求≤ 0.05% (重量百分比);对钢水进行脱碳、脱磷和去除其他有害杂质,转炉冶炼周期控制在 30-40min;转炉终点碳含量控制(质量百分比)[C] = 0.04% -0.05%,终点温度 T = 1700℃ -1720℃,终点氧活度 600-900ppm;出钢不脱氧采用挡渣操作;

[0010] (3)LF 炉:对顶渣进行改质,采用电极加热对钢水进行控温处理,出 LF 炉钢水的温度 T = 1640-1650℃;

[0011] (4)RH 真空处理:真空处理过程中采用自然脱碳模式对钢中的碳含量进行控制,可将钢中的碳控制在 [C] = 0.0014% -0.0025% (质量百分比);RH 最高真空度控制在 10-100Pa;在深真空处理条件下,脱碳完成后采用 Al 脱氧,脱氧完成后合金化,保证脱氧完成后深真空处理时间 10-18min,保证 Al₂O₃ 去除量;真空结束后对钢水进行镇静,镇静时间 40-70min;

[0012] (5)板坯浇铸:浇铸过程中采用无碳覆盖剂、无碳保护渣,防止浇铸过程增碳;连铸过程采用全保护浇注,减少钢水增氮;浇铸过程根据板坯断面控制合理拉速。

[0013] 本发明的优点:出钢不脱氧,在 RH 真空处理过程中利用钢中富余的氧在真空状态下进行自然脱碳,可以将超低碳钢成品的碳含量控制在 0.0020% -0.0030%;RH 脱氧后保证深真空处理时间 10-18min,并在破真空后进行钢水镇静操作,减少了钢中 Al₂O₃ 的含量,成功的解决了水口堵塞问题,提高了超低碳钢的可浇铸性,实现了多炉连浇,成品成分碳、磷、硫和氮等符合超低碳钢冶炼要求。

具体实施方式

[0014] 钢种 SDC05 冶炼,100 吨钢包,采用的工艺路线为:铁水脱硫预处理 -100t 转炉冶炼 -LF 炉处理 -RH 真空处理 -板坯连铸;

[0015] 铁水脱硫预处理:采用喷吹颗粒镁脱硫,脱后进行扒渣操作,保证扒渣效果,脱后铁水中的 [S] = 0.0050%;

[0016] 转炉冶炼:将优质废钢装入转炉内然后兑铁水,转炉冶炼吹氧时间控制在 17min,氧枪吹氧流量控制在 18000-23000m³/h;控制转炉入炉白灰、轻烧白云石等造渣材料的质量,对钢水进行脱碳、脱磷和去除其他有害杂质,转炉冶炼周期控制在 40min;转炉终点碳含量控制(质量百分比)[C] = 0.045%,终点温度 T = 1720℃,终点氧活度 729ppm;采用不脱氧出钢,出钢过程中采用挡渣出钢,终点渣样 TFe 为 21%;

[0017] 钢包炉处理:对顶渣进行改质,出 LF 炉渣样 TFe 为 5.84%;采用电极加热对钢水进行控温处理,出 LF 炉钢水的温度 T = 1650℃;

[0018] RH 真空处理:真空处理过程中采用自然脱碳模式对钢中的碳含量进行控制,将钢中的碳控制在 [C] = 0.0020% (质量百分比);RH 最高真空度控制在 10Pa;真空脱碳后采用 Al 脱氧,脱氧完成后合金化,深真空处理时间 16min,保证 Al₂O₃ 去除量;真空结束后对钢水进行镇静,镇静时间 65min;

[0019] 板坯浇铸:浇铸过程中采用无碳覆盖剂、无碳保护渣,防止浇铸过程增碳,增碳量为 5ppm;采用浇注过程全保护浇铸,减少钢水增氮,增氮量为 7ppm。

[0020] 经此工艺成品主要元素成分控制如下:(按质量百分比:%)

[0021]

钢种	C	P	S	Alt	N/ppm
SDC05	0.0029	0.007	0.008	0.042	38.5