



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 117123743 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 28

(21) 申请号 202311072693.0

(22) 申请日 2023.08.24

(71) 申请人 邯鄲钢铁集团有限责任公司

地址 056015 河北省邯鄲市复兴区复兴路
232号

申请人 河钢股份有限公司邯鄲分公司

(72) 发明人 周钢 邓建军 韩闯闯 于晓飞
程迪 姜丽梅 武伟 周子康

(74) 专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所
有限公司 13108

专利代理师 赵幸

(51) Int. Cl.

B22D 11/108 (2006.01)

B22D 11/111 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法,其方法步骤为:(1)在同一中间包内混浇不同成分钢种时,当前一炉大包浇注完后,后一炉大包旋转至浇注位等待,拉速降低至0.8~0.9m/min;当中间包吨位降至中间包容量的40%~50%,后一炉大包开浇,钢水注入中间包;(2)中间包吨位上涨至中间包容量的80%~90%时,控制中间包吨位范围为中间包容量的85%~95%,测量中间包温度,根据测量中间包温度计算钢水过热度;(3)拉速由0.8~0.9m/min降低至0.3~0.4m/min,同时降拉速过程中开始结晶器捞渣操作;(4)原保护渣捞渣完成后,开始加入新保护渣。本方法有效保证了保护渣润滑、传热等特性,同时不会造成结晶器液面波动、卷渣。

1. 一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法,其特征在于,其方法步骤为:

(1) 在同一中间包内混浇不同成分钢种时,当前一炉大包浇注完后,后一炉大包旋转至浇注位等待,拉速降低至 $0.8 \sim 0.9\text{m/min}$;当中间包吨位降至中间包容量的 $40\% \sim 50\%$,后一炉大包开浇,钢水注入中间包;

(2) 中间包吨位上涨至中间包容量的 $80\% \sim 90\%$ 后,控制中间包吨位范围为中间包容量的 $85\% \sim 95\%$,测量中间包温度,根据测量中间包温度计算钢水过热度;

(3) 拉速由 $0.8 \sim 0.9\text{m/min}$ 降低至 $0.3 \sim 0.4\text{m/min}$,同时降拉速过程中开始结晶器捞渣操作;

(4) 原保护渣捞渣完成后,开始加入新保护渣;

(5) 新保护渣加入后,拉速由 $0.3 \sim 0.4\text{m/min}$ 升至 $0.8 \sim 0.9\text{m/min}$ 并保持;

(6) 拉速提高至符合工艺要求目标拉速。

2. 根据权利要求1所述的一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法,其特征在于:所述中间包容量为 $60 \sim 80$ 吨。

3. 根据权利要求1所述的一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法,其特征在于:所述步骤(5),拉速变化速率为 $0.2 \sim 0.3\text{m/min}^2$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法,其特征在于:所述步骤(5),保持 $3 \sim 5\text{min}$ 。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法,其特征在于:所述步骤(6),测量结晶器中保护渣液渣层厚度,测量位置为距离结晶器窄侧与中间包浸入式水口中间位置;若液渣层厚度 $\geq 8\text{mm}$,拉速提高至符合工艺要求目标拉速;若液渣层厚度 $< 8\text{mm}$,不进行涨拉速操作,保持当前拉速 $1 \sim 3\text{min}$ 后再提高至符合工艺要求目标拉速。

一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种连铸方法,尤其是一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法。

背景技术

[0002] 针对目前高效化、低成本生产需求,在炼钢连铸生产工序,普遍采用不同牌号钢种混浇,有效减少了铸机浇次准备时间及耐材消耗,提高钢水收得率。但在异钢种混浇过程中,必然造成不同成分的钢种在结晶器中的混合,导致保护渣理化性能不能满足润滑、传热等要求,造成浇注难以顺行。另外,若混浇前后钢种成分差异较大时,为适应不同钢种工艺要求,必然需要更换不同种类保护渣。因此开发一种异钢种混浇在线更换保护渣的方法尤为重要。

[0003] 申请号202110273638.2的专利公开了“一种结晶器保护渣更换装置及结晶器的捞渣方法”,通过这种结构的结晶器保护渣更换装置可对结晶器的钢液面保护渣进行快速精确捞除,避免工人在结晶器附近作业危险性,有效制止高温及放射源辐射对人体伤害;同时减少工人劳动强度,保证换渣效果,有效避免因工人疲惫疏忽,导致捞渣效果不佳,致使保护渣熔化效果不好,出现结晶器粘结漏钢事故。

[0004] 申请号202110283325.5的专利公开了“一种结晶器保护渣换渣装置以及结晶器保护渣换渣方法”,通过结晶器保护渣换渣装置能够在捞取结团保护渣时带出过多的粉料保护渣,从而能够确保结晶器内保护渣的连续消耗,进而能够满足高要求的连铸生产,保证钢坯质量。

[0005] 以上方法提供了保护渣换渣装置及换渣方法,通过设备投入、改造,实现快速换渣,保证换渣效果,同时减少职工劳动强度。但由于在换渣过程中,原保护渣的捞出及新保护渣的加入时机,钢水温度、拉速等因素均影响结晶器中保护渣润滑、传热等特性,造成保护渣难以适应生产需要,以上方法均存在技术不足。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种能有效保证保护渣润滑、传热等特性的异钢种混浇在线更换保护渣的方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明所采取的其方法步骤为:(1)在同一中间包内混浇不同成分钢种时,当前一炉大包浇注完后,后一炉大包旋转至浇注位等待,拉速降低至0.8~0.9m/min;当中间包吨位降至中间包容量的40%~50%,后一炉大包开浇,钢水注入中间包;

(2)中间包吨位上涨至中间包容量的80%~90%后,控制中间包吨位范围为中间包容量的85%~95%,测量中间包温度,根据测量中间包温度计算钢水过热度;

(3)拉速由0.8~0.9m/min降低至0.3~0.4m/min,同时降拉速过程中开始结晶器捞渣操作;

(4)原保护渣捞渣完成后,开始加入新保护渣;

(5)新保护渣加入后,拉速由0.3~0.4m/min升至0.8~0.9m/min并保持;

(6)拉速提高至符合工艺要求目标拉速。

[0008] 进一步的,所述中间包容量为60~80吨。

[0009] 进一步的,所述步骤(5),拉速变化速率为 $0.2 \sim 0.3\text{m}/\text{min}^2$ 。

[0010] 进一步的,所述步骤(5),保持3~5min。

[0011] 进一步的,所述步骤(6),测量结晶器中保护渣液渣层厚度,测量位置为距离结晶器窄侧与中间包浸入式水口中间位置;若液渣层厚度 $\geq 8\text{mm}$,拉速提高至符合工艺要求目标拉速;若液渣层厚度 $< 8\text{mm}$,不进行涨拉速操作,保持当前拉速1~3min后再提高至符合工艺要求目标拉速。

[0012] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:本发明通过控制钢水温度、拉速、原保护渣的捞出及新保护渣的加入时机等,完成结晶器中保护渣的更换,有效保证了保护渣润滑、传热等特性,同时不会造成结晶器液面波动、卷渣,保证连铸生产高效顺行。另外本发明操作简单、安全可靠,不需要额外设备投入,成本较低。

具体实施方式

[0013] 本异钢种混浇在线更换保护渣的方法的步骤为:

(1)所述中间包容量为60~80吨;在同一中间包内混浇不同成分钢种时,当前一炉大包浇注完后,后一炉大包旋转至浇注位等待,拉速降低至 $0.8 \sim 0.9\text{m}/\text{min}$;当中间包吨位降至中间包容量的40%~50%,后一炉大包开浇,钢水注入中间包。

[0014] (2)中间包吨位逐步上涨至中间包容量的80%~90%后,中间包吨位控制由人工转自动控制并测量中间包温度,自动控制时中间包吨位控制范围为中间包容量的85%~95%;根据测量中间包温度计算钢水过热度,过热度=测量中间包温度-后一炉钢种液相线,过热度要求 $\geq 20^\circ\text{C}$ 。

[0015] (3)拉速由 $0.8 \sim 0.9\text{m}/\text{min}$ 降低至 $0.3 \sim 0.4\text{m}/\text{min}$,同时降拉速过程中开始结晶器捞渣操作。

[0016] (4)原保护渣捞渣完成后,开始加入新保护渣。

[0017] (5)新保护渣加入后,拉速由 $0.3 \sim 0.4\text{m}/\text{min}$ 升至 $0.8 \sim 0.9\text{m}/\text{min}$ 并保持3~5min,拉速提升时的变化速率为 $0.2 \sim 0.3\text{m}/\text{min}^2$ 。

[0018] (6)测量结晶器中保护渣液渣层厚度,测量位置为距离结晶器窄侧与中间包浸入式水口中间位置,要求液渣层厚度 $\geq 8\text{mm}$;若液渣层厚度 $\geq 8\text{mm}$,拉速即可提高至符合工艺要求目标拉速;若液渣层厚度 $< 8\text{mm}$,不进行涨拉速操作,保持当前拉速1~3min后再提高至符合工艺要求目标拉速。

[0019] 实施例1:本异钢种混浇在线更换保护渣的方法具体如下所述。

[0020] 某浇次使用中间包容量为70吨,在同一中间包内,钢种HC280/440DP和钢种BGH340混浇,两钢种分别使用保护渣A和保护渣B。前一炉钢种为HC280/440DP,后一炉钢种为BGH340,在线更换保护渣按照以下步骤操作:

(1)当前一炉HC280/440DP大包浇注完后,后一炉BGH340大包旋转至浇注位等待,拉速由当前浇注拉速 $1.2\text{m}/\text{min}$ 逐步降低至 $0.8\text{m}/\text{min}$ 。中间包吨位由63吨降至30吨时,后一炉BGH340大包开浇,大包水口液压缸开度100%,钢水注入中间包。

[0021] (2)中间包吨位逐步上涨至60吨时,中间包吨位控制由人工转自动控制,中间包吨

位稳定在60~65吨之间。测量中间包温度为1539℃,钢种BGH340液相线温度为1513℃,此时钢水过热度=1539℃-1513℃=26℃。

[0022] (3)拉速由0.8m/min逐步降低至0.4m/min,同时降拉速过程中开始结晶器捞渣操作。使用捞渣铲从中间包浸入式水口附近向结晶器两窄侧将保护渣A的粉渣、熔融渣块捞出。捞渣后结晶器渣面基本无黑色粉渣,整体呈红色熔融状态,无钢液裸露。

[0023] (4)保护渣A捞渣完成后,开始加入保护渣B。

[0024] (5)保护渣B加入后,拉速以0.2m/min²的变化速率由0.4m/min升至0.8m/min并保持3min。

[0025] (6)在距离结晶器窄侧与中间包浸入式水口中间位置测量液渣层厚度为8mm,拉速由0.8m/min提高至目标拉速1.2m/min。

[0026] 更换保护渣后,连铸浇注过程稳定,结晶器热流曲线平稳,漏钢预报无粘结报警,对应铸坯轧制后无夹渣缺陷。

[0027] 实施例2:本异钢种混浇在线更换保护渣的方法具体如下所述。

[0028] 某浇次使用中间包容量为70吨,在同一中间包内,钢种HX340LAD+Z和钢种CR340/590DP混浇,两钢种分别使用保护渣C和保护渣D。前一炉钢种为HX340LAD+Z,后一炉钢种为CR340/590DP,在线更换保护渣按照以下步骤操作:

(1)当前一炉HX340LAD+Z大包浇注完后,后一炉CR340/590DP大包旋转至浇注位等待,拉速由当前浇注拉速1.3m/min逐步降低至0.9m/min。中间包吨位由67吨降至32吨时,后一炉CR340/590DP大包开浇,大包水口液压缸开度100%,钢水注入中间包。

[0029] (2)中间包吨位逐步上涨至63吨时,中间包吨位控制由人工转自动控制,中间包吨位稳定在60~65吨之间。测量中间包温度为1545℃,钢种CR340/590DP液相线温度为1516℃,此时钢水过热度=1545℃-1516℃=29℃。

[0030] (3)拉速由0.9m/min逐步降低至0.3m/min,同时降拉速过程中开始结晶器捞渣操作。使用捞渣铲从中间包浸入式水口附近向结晶器两窄侧将保护渣A的粉渣、熔融渣块捞出。捞渣后结晶器渣面基本无黑色粉渣,整体呈红色熔融状态,无钢液裸露。

[0031] (4)保护渣C捞渣完成后,开始加入保护渣D。

[0032] (5)保护渣D加入后,拉速以0.2m/min²的变化速率由0.3m/min升至0.9m/min并保持4min。

[0033] (6)在距离结晶器窄侧与中间包浸入式水口中间位置测量液渣层厚度为5mm。由于液渣层厚度<8mm,保持拉速0.9m/min浇注2min后,再次测量液渣层厚度为10mm,拉速由0.9m/min提高至目标拉速1.3m/min。

[0034] 更换保护渣后,连铸浇注过程稳定,结晶器热流曲线平稳,漏钢预报无粘结报警,对应铸坯轧制后无夹渣缺陷。

[0035] 实施例3:本异钢种混浇在线更换保护渣的方法具体如下所述。

[0036] 某浇次使用中间包容量为60吨,在同一中间包内,钢种BGH340和钢种HC280/440DP混浇,两钢种分别使用保护渣B和保护渣A。前一炉钢种为BGH340,后一炉钢种为HC280/440DP,在线更换保护渣按照以下步骤操作:

(1)当前一炉BGH340大包浇注完后,后一炉HC280/440DP大包旋转至浇注位等待,拉速由当前浇注拉速1.2m/min逐步降低至0.85m/min。中间包吨位由55吨降至30吨时,后一

炉HC280/440DP大包开浇,大包水口液压缸开度100%,钢水注入中间包。

[0037] (2)中间包吨位逐步上涨至48吨时,中间包吨位控制由人工转自动控制,中间包吨位稳定在51~55吨之间。测量中间包温度,根据钢种HC280/440DP液相线温度,此时钢水过热度25℃。

[0038] (3)拉速由0.85m/min逐步降低至0.35m/min,同时降拉速过程中开始结晶器捞渣操作。使用捞渣铲从中间包浸入式水口附近向结晶器两窄侧将保护渣B的粉渣、熔融渣块捞出。捞渣后结晶器渣面基本无黑色粉渣,整体呈红色熔融状态,无钢液裸露。

[0039] (4)保护渣B捞渣完成后,开始加入保护渣A。

[0040] (5)保护渣A加入后,拉速以0.3m/min²的变化速率由0.35m/min升至0.85m/min并保持5min。

[0041] (6)在距离结晶器窄侧与中间包浸入式水口中间位置测量液渣层厚度为6mm。由于液渣层厚度<8mm,保持拉速0.85m/min浇注1min后,再次测量液渣层厚度为8mm,拉速由0.85m/min提高至目标拉速1.2m/min。

[0042] 更换保护渣后,连铸浇注过程稳定,结晶器热流曲线平稳,漏钢预报无粘结报警,对应铸坯轧制后无夹渣缺陷。

[0043] 实施例4:本异钢种混浇在线更换保护渣的方法具体如下所述。

[0044] 某浇次使用中间包容量为80吨,在同一中间包内,钢种CR340/590DP和钢种HX340LAD+Z混浇,两钢种分别使用保护渣D和保护渣C。前一炉钢种为CR340/590DP,后一炉钢种为HX340LAD+Z,在线更换保护渣按照以下步骤操作:

(1)当前一炉CR340/590DP大包浇注完后,后一炉HX340LAD+Z大包旋转至浇注位等待,拉速由当前浇注拉速1.3m/min逐步降低至0.8m/min。中间包吨位由72吨降至32吨时,后一炉HX340LAD+Z大包开浇,大包水口液压缸开度100%,钢水注入中间包。

[0045] (2)中间包吨位逐步上涨至68吨时,中间包吨位控制由人工转自动控制,中间包吨位稳定在70~76吨之间。测量中间包温度,根据钢种HX340LAD+Z液相线温度,此时钢水过热度20℃。

[0046] (3)拉速由0.8m/min逐步降低至0.4m/min,同时降拉速过程中开始结晶器捞渣操作。使用捞渣铲从中间包浸入式水口附近向结晶器两窄侧将保护渣A的粉渣、熔融渣块捞出。捞渣后结晶器渣面基本无黑色粉渣,整体呈红色熔融状态,无钢液裸露。

[0047] (4)保护渣D捞渣完成后,开始加入保护渣C。

[0048] (5)保护渣C加入后,拉速以0.25m/min²的变化速率由0.4m/min升至0.8m/min并保持4min。

[0049] (6)在距离结晶器窄侧与中间包浸入式水口中间位置测量液渣层厚度为5mm。由于液渣层厚度<8mm,保持拉速0.8m/min浇注3min后,再次测量液渣层厚度为9mm,拉速由0.8m/min提高至目标拉速1.3m/min。

[0050] 更换保护渣后,连铸浇注过程稳定,结晶器热流曲线平稳,漏钢预报无粘结报警,对应铸坯轧制后无夹渣缺陷。