



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103882220 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201210559526. 4

(22) 申请日 2012. 12. 21

(71) 申请人 鞍钢股份有限公司

地址 114021 辽宁省鞍山市铁西区鞍钢厂区内

(72) 发明人 贾丽娣 马光宇 徐烈山 郝博
李卫东

(51) Int. Cl.

G21D 9/70(2006. 01)

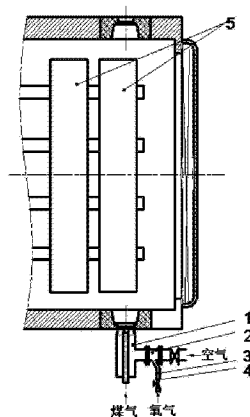
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯升温装置及升温方法

(57) 摘要

本发明公开一种用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯升温装置及升温方法,它是在加热炉均热段靠近炉头端的两侧第一个烧嘴的助燃空气进口管上连接一根氧气支管,在氧气支管上安装有氧气调节阀,其升温方法是这样的,通过氧气调节阀调节氧气和空气混合比例形成富氧,富氧率范围为21%~35%,进行富氧燃烧,本发明的有益效果在于,按照待轧时间,调节富氧率,与助燃空气一起,对煤气进行混合燃烧,达到使均热段第1~2块钢坯温度快速提高到出炉温度、钢坯表面氧化铁皮除尽、提高钢坯加热质量、快速恢复加热炉生产正常顺行、提高轧线作业率、节省煤气等有益效果。



1. 一种用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯快速升温的装置,其特征在于,在加热炉均热段靠近炉头端的两侧第一个烧嘴(1)的助燃空气进口管(2)上连接一根氧气支管(3),在氧气支管上安装有氧气调节阀(4)。

2. 一种采用权利要求1用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯快速升温的装置的升温方法,其特征在于,通过氧气调节阀调节氧气和空气混合比例形成富氧,当待轧结束需要快速提高炉头1~2块钢坯(5)温度时,根据待轧时间,确定炉头端两侧的烧嘴富氧率,按体积百分数富氧率范围为21%~35%,进行富氧燃烧。

3. 根据权利要求2所述的用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯快速升温的装置的升温方法,其特征在于,其待轧时间和富氧率的关系为:

待轧时间 min	富氧率%
20~30	35
>30~60	30
>60~90	27
>90~120	25

用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯升温装置及升温方法

技术领域

[0001] 本发明属于轧钢加热工艺技术领域,尤其适合于大型厚板坯轧钢加热炉待轧后板坯升温的动态加热场合,具体是一种用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯快速升温的装置及升温方法。

背景技术

[0002] 轧钢生产是一种连续过程,板坯在加热炉内一般是处于稳态的连续升温过程。当轧线出现突发性事件或因换辊、设备检修而停轧时,钢坯不能正常出钢,只能在炉内继续停留,这时若按照正常的加热制度进行烧钢,容易出现过热或过烧的质量问题,必须采取相应的降温、保温策略,降低钢坯的在炉温度。而处于均热段的钢坯,实际上内外已经加热到出炉温度,这时,当炉内供热负荷降低后,炉膛内压力降低,炉头吸冷风现象不可避免。炉门缝吸入的冷空气,往往对炉头第 1~2 块钢的表面温度,特别是四角温度影响最大。当轧机检修结束后,钢坯需要快速升温,以减少待热时间,提高生产率。目前采用的方法均是通过计算机烧钢数学模型进行预测控制,通过均热段整体提高温度来完成,而位于炉头的第 1~2 块钢坯,由于离炉门近,离加热烧嘴远,势必成为制约恢复轧制的关键点,同时由于炉头氧化严重,钢坯在炉内停留时间越长,表面的氧化铁皮越难去除,质量问题也会愈加严重。为此,许多时候只能将位于炉头的第 1~2 块钢坯返回,浪费了能源和材料。

[0003] 《钢铁》2004 年 1 月第 39 卷第一期中的“加热炉待轧策略”一文中,提出的待轧后策略是,均热段滞后一段时间供给燃料,降低钢坯温度峰值。主要考虑的是整体钢坯温度控制,没有考虑炉头钢坯局部温度降低及氧化铁皮难除去的问题。

[0004] 《材料与冶金学报》2008 年 9 月,第 7 卷第 3 期“连续加热炉待轧策略研究”一文中,阐述了采用计算机数模控制炉温的方案。待轧时应立即大幅度降温,恢复待轧后的一段时间内维持较低的炉温,针对待轧后整体钢坯温度进行合理控制。

[0005] 专利号为 92241883.7 实用新型专利,公开的是“加热炉的炉头结构”,提出在靠近出料端的炉顶上装有数个变焰烧嘴,正常生产时调为平焰或球形焰,喷出的旋转热气流形成气幕,阻止冷空气吸入炉内;轧机故障解除后,用直焰或球形焰,可迅速将待轧坯升温至出炉钢温度。这是一种采用不同烧嘴火焰形状来控制钢坯快速升温的方法。

[0006] 因此,针对加热炉待轧后钢坯快速升温问题,提出一种简单、可行、易于控制的方法,配合加热炉数学模型,会更好的提高待轧时钢坯加热质量,提高轧机作业率。

发明内容

[0007] 本发明的目的是利用氧气与煤气混合可提高燃烧强度的原理,提供一种用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯快速升温的装置及升温方法,可使待轧后均热段炉头的 1~2 块钢坯快速升温及氧化铁皮易于去除,提高轧线作业率、产品质量及降低燃料消耗。

[0008] 根据实际厚板加热炉测试结果,炉门缝吸冷风较多,均热段靠炉头处的空气过剩系数为 1.3。采用钢坯在线温度测试仪(即“黑匣子”)对实际厚板加热炉炉温及钢坯温度的

测试结果也表明均热段在 20min 的待轧后,钢坯边部温度比中心温度低了 50℃左右,此时实现快速恢复生产的主要制约条件是炉头钢坯温度,尤其是角部温度。随着待轧时间的延长,炉内钢坯的温度也将逐步下降,这时再恢复生产则需要同时升温,炉头的升温速率可相对放缓。本发明在分析了上述因素的基础上提供一种用于轧钢加热炉待轧后炉头钢坯快速的升温装置及升温方法。

[0009] 本发明的具体装置为:在加热炉均热段靠近炉头端的两侧第一个烧嘴的助燃空气进口管上连接一根氧气支管,在氧气支管上安装有流量调节阀,通过调节氧气调节阀和空气混合形成富氧,作为烧嘴的助燃气体,使第一对烧嘴实现富氧燃烧。

[0010] 本发明的升温方法是这样的,通过调节氧气调节阀和空气混合形成富氧,当待轧结束需要快速提高炉头 1~2 块钢坯温度时,根据待轧时间,确定炉头端两侧的烧嘴富氧率,富氧率范围为 21%~35%,进行富氧燃烧,快速提高炉头钢坯的温度。

[0011] 本发明是根据加热炉待轧时间及所需要提高炉头 1~2 块钢坯的温度,确定第一对烧嘴富氧率,富氧率范围为 21%~35%,进行富氧燃烧,快速提高炉头钢坯的温度。

[0012] 当加热炉待轧开始,按照预计的检修时间减少均热段及加热段的燃料量,使加热炉均热段和加热段炉温处于设定的温度保持不变;

[0013] 当待轧结束,根据待轧时间,按照下列参数调整均热段靠近炉头端的两侧第一个烧嘴的氧气调节阀,保证第一对烧嘴变为富氧燃烧,使第 1~2 块钢坯温度快速升高,达到出炉温度。

[0014] 同时由于富氧燃烧加速了钢坯表面氧化铁皮进一步氧化,使钢坯上难以去除的 Fe_3O_4 快速转化为 Fe_2O_3 ,钢坯表层这种 Fe_2O_3 氧化铁皮出钢后很容易经过高压水除鳞被完全去除,顺利进入轧钢机组,而提高铸坯的产品质量。

[0015]

待轧时间 min	富氧量%
20~30	35
>30~60	30
>60~90	27
>90~120	25

[0016] 本发明根据燃烧和传热理论,通过用氧气代替部分助燃空气,与煤气进行混合燃烧,减少了惰性气体含量,增加了煤气中可燃成分与氧接触的浓度,使燃烧强度急剧增加,提高了火焰传播速度和燃烧温度,提高了均热段炉温。而且燃烧产物中辐射能力强的三原子 CO_2 、 H_2O 浓度增加,提高了炉气与钢坯之间的辐射传热,因而可以快速提高钢坯温度。

[0017] 本发明与现有技术相比的有益效果在于:

[0018] 由于在加热炉均热段靠近炉头端的两侧第一个烧嘴的助燃空气进口管上连接一根氧气支管,在氧气支管上安装有流量调节阀,通过调节氧气调节阀和空气混合形成富氧,作为烧嘴的助燃气体,可以实现常规空气助燃和富氧燃烧两种状态。在加热炉待轧结束后,需要快速升温时,将该对烧嘴氧气调节阀打开,按照待轧时间,调节富氧率,与助燃空气一

起,对煤气进行混合燃烧,达到使均热段第 1~2 块钢坯温度快速提高到出炉温度、钢坯表面氧化铁皮除尽、提高钢坯加热质量、快速恢复加热炉生产正常顺行、提高轧线作业率、节省煤气等有益效果。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明加热炉炉头及烧嘴布置简图;

[0020] 图 2 本发明烧嘴结构示意图。

[0021] 图中 1 烧嘴,2 助燃空气进口管,3 氧气支管,4 氧气调节阀,5 炉头钢坯

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做详细说明:

[0023] 如图 1、2 所示,在加热炉均热段靠近炉头端的两侧第一个烧嘴 1 的助燃空气进口管 2 上连接一根氧气支管 3,在氧气支管上安装有流量调节阀 4,通过调节氧气调节阀和空气混合形成富氧,当待轧结束需要快速提高炉头 1~2 块钢坯 5 温度时,根据待轧时间,确定炉头端两侧的烧嘴富氧率,富氧率范围为 21%~35%,进行富氧燃烧,快速提高炉头钢坯的温度,其待轧时间和富氧率的关系为:

[0024]

待轧时间 min	富氧量%
20~30	35
>30~60	30
>60~90	27
>90~120	25

[0025] 当轧机出现故障,加热炉待轧期间,先降低均热段和加热段温度,使钢坯温度降低,防止其过热或过烧;当待轧结束后,打开均热段第一对烧嘴的氧气调节阀。

[0026] 根据测试结果及理论计算,制定了待轧后钢坯快速升温的富氧率及调节氧气流量,使钢坯温度特别是四角边部温度快速升高。同时,富氧燃烧增加了炉头处氧含量,可使钢坯表层在待轧期间形成的 Fe_3O_4 快速转化为 Fe_2O_3 ,当钢坯出炉后,采用高压水除鳞,可以将表面氧化铁皮除尽,起到保证产品质量的作用。

[0027] 下面通过三个实验数据对本发明的实施效果进行说明,实施例 1:在某钢厂厚板(230mm)的 1[#] 加热炉(步进梁式加热炉,采用热值为 $2000 \times 4.18 \text{ kJ/Nm}^3$ 的混合煤气,)上进行实验,当停轧 20min,均热段炉温下降 20°C ,钢坯表面温度下降 20°C ,边角温度更低,中心温度基本保持不变。待轧后,采用本发明方法,将均热段第一对烧嘴采用富氧燃烧,富氧率为 35%,比纯空气燃烧的火焰温度可提高约 470°C ,炉气与钢坯之间的传热量是四次方的关系,因而辐射传热提高 6.7 倍。全部采用空气助燃,需提前 10min 开始升温,而采用富氧 35% 助燃,钢坯温度可以在 5min 内快速提高到要求的 1200°C ,加热时间缩短了 50%。

[0028] 实施例 2:在某钢厂厚板(230mm)的 1[#] 加热炉(步进梁式加热炉,采用热值为

2000×4.18 kJ/Nm³的混合煤气)上进行实验,当停轧 60min,均热段炉温下降 50℃,钢坯表面温度下降 50℃,中心温度下降 10-20℃。待轧结束后,已经不仅仅是提升表面钢坯温度的问题,还需考虑整体升温问题,因此富氧量应根据钢坯传热速率、炉内所有钢坯补充热量速率等因素综合确定。采用本发明方法,将均热段第一对烧嘴采用富氧燃烧,富氧率为 30%,比纯空气燃烧的火焰温度可提高约 300℃,在兼顾其它因素的基础上,钢坯温度可以在 14min 内快速提高到要求的 1200℃,加热时间缩短了 30%。

[0029] 实施例 3:在某钢厂厚板(230mm)的 1[#]加热炉(步进梁式加热炉,采用热值为 2000×4.18 kJ/Nm³的混合煤气)上进行实验,当停轧 100min,均热段炉温下降 80℃,钢坯表面温度下降 80℃,中心温度下降 30℃。待轧结束后,已经不仅仅是提升表面钢坯温度的问题,还需考虑整体升温问题,因此富氧量应根据钢坯传热速率、炉内所有钢坯补充热量速率等因素综合确定。采用本发明方法,将均热段第一对烧嘴采用富氧燃烧,富氧率为 25%,比纯空气燃烧的火焰温度可提高约 200℃,在兼顾其它因素的基础上,钢坯温度可以在 28min 内快速提高到要求的 1200℃,加热时间缩短了 20%。

[0030] 通过上述实施例证明,由于在加热炉均热段靠近炉头端的两侧第一个烧嘴的助燃空气进口管上连接一根氧气支管,在氧气支管上安装有流量调节阀,通过调节氧气调节阀和空气混合形成富氧,作为烧嘴的助燃气体,可以实现常规空气助燃和富氧燃烧两种状态。可使均热段第 1~2 块钢坯温度快速提高到出炉温度、钢坯表面氧化铁皮除尽,可以提高钢坯加热质量、快速恢复加热炉生产正常顺行、提高轧线作业率、节省煤气等有益效果。

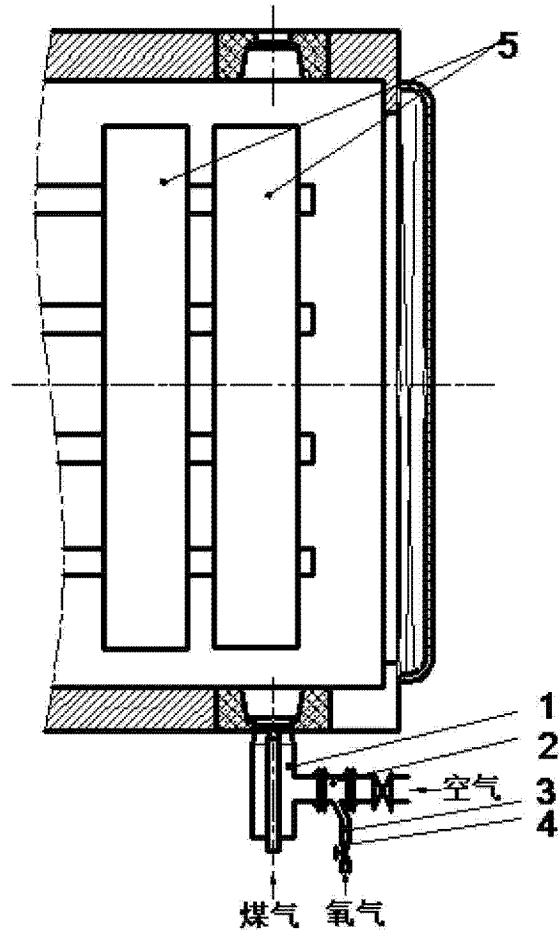


图 1

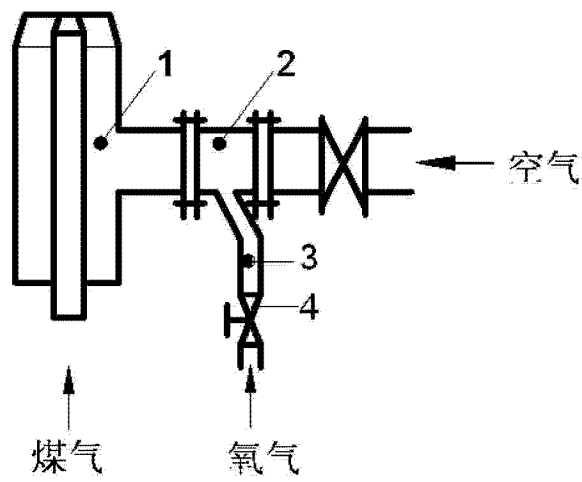


图 2