



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104801552 B

(45)授权公告日 2017.02.08

(21)申请号 201410035233.5

(22)申请日 2014.01.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104801552 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(73)专利权人 宝山钢铁股份有限公司

地址 201900 上海市宝山区富锦路885号

(72)发明人 刘贞伟 张贺咏 赵军华 单旭沂

曹陈杰 吴海飞 盛志平 徐仕龙

张科杰

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司

公司 11225

代理人 刘锋 黄小栋

(51)Int.Cl.

B21B 37/74(2006.01)

(56)对比文件

CN 104289532 A,2015.01.21,

CN 103252359 A,2013.08.21,

CN 102069095 A,2011.05.25,

CN 102189121 A,2011.09.21,

JP H04200911 A,1992.07.21,

JP S619917 A,1986.01.17,

审查员 张帆

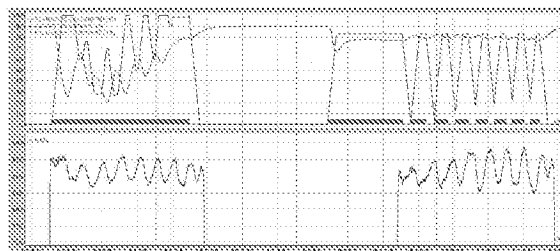
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种减轻终轧温度波动的控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种减轻终轧温度波动的控制方法,包括:步骤一,获取第一个水印点位置并根据实测的水印点长度得出所述水印点的水印点周期长度;步骤二,通过步骤一得出的水印点位置、水印点长度及水印点周期长度信息来周期性控制出口的机架水的开闭。本发明的控制方法通过对精轧机架水进行自动控制,按照步进梁的距离计算出水印点的出现周期,将F23机架水周期性关闭,避开水印点的位置,从而减轻水印点温度低的幅度,起到减轻终轧温度波动幅度的作用。



1. 一种减轻终轧温度波动的控制方法,包括:

步骤一,获取第一个水印点位置并根据实测的水印点长度得出所述水印点的水印点周期长度;

步骤二,通过步骤一得出的水印点位置、水印点长度及水印点周期长度信息来周期性控制出口的机架水的开闭;

通过如下步骤获取第一个水印点的位置:

A、采集板坯的精轧入口温度的前一段距离的温度数据实绩,共 m 个测温点,分别为 t_1 、 $t_2 \cdots t_m$;

B、选择温度最低的点 t_i ,则第一个水印点位置如下: $ISCOFFPOINT = 0.1 * i * Barthick / outthick_f2$;

其中 m, i 为整数且大于1,

$ISCOFFPOINT$ 为第一水印点位置;

$Barthick$ 为中间坯厚度;

$outthick_f2$ 为F2出口厚度。

2. 如权利要求1所述的减轻终轧温度波动的控制方法,通过如下方式获取水印点周期:

$ISCOFFPERIOD = 1.1 * SLAB_TH * SLAB_W / AIM_TH / AIM_W$,

其中 $ISCOFFPERIOD$ 为水印点周期;

$SLAB_TH$ 为板坯厚度;

$SLAB_W$ 为板坯宽度;

AIM_TH 为目标厚度;

AIM_W 为目标宽度。

3. 如权利要求1所述的减轻终轧温度波动的控制方法,A步骤中精轧入口温度的前一段距离为前5m。

4. 如权利要求1所述的减轻终轧温度波动的控制方法,A步骤中 m 为50,并且 m 个测温点均匀排列,间隔为0.1m。

5. 如权利要求1所述的减轻终轧温度波动的控制方法,步骤二具体包括:

1) 根据L2模块计算针对成品厚度的三个水印点控制参数,分别为第一次关水位置、关水持续时间及周期关水间隔;

2) L2模块在轧线参数设定时发送所述三个水印点控制参数至L1模块;

3) 在L1模块增加F2距离计数器,并将L2模块下发所述三个水印点控制参数分别与系数 n 相乘,得到对应的三个转化为F2出口厚度的控制参数,系数 $n = F2_THICK / F7_THICK$;其中 $F2_THICK$ 为20-25mm, $F7_THICK$ 为2.6-4.0mm;

4) L1根据步骤3)所得的三个控制参数进行F23机架水的开关控制;

其中L1模块为基础自动化模块,L2模块为过程机控制模块。

一种减轻终轧温度波动的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热轧过程的温度控制方法,具体来说涉及一种减轻终轧温度波动的控制方法。

背景技术

[0002] 板坯在热轧生产过程中加热炉烧钢期间,加热炉的步进梁结构使得板坯与梁接触的地方温度较低,在轧制后这些温度较低的地方会形成水印点,即成品长度在40m左右,周期性的温度低谷,这就导致在热轧卷全场有类似于正弦曲线的温度波动。这导致全长的轧制不稳定,以及温度低封锁。具体如图1所示,终轧温度有周期性的波动,对应的精轧轧制力也存在周期性的波动,而因为轧制力AGC的调整,活套也存在同样周期的波动,活套的波动往往容易造成轧破与边损。

[0003] 在中国专利CN95108943.9中公开了一种热轧带材轧制中的温度控制方法,其主要特征为1、是在多机座热轧带材机列上轧制热带材;2、在穿带时通过带冷却控制温度的方法,对其温度进行控制;其关键技术在于,带钢进入单个轧机或轧机机列前对带钢进行冷却,并在带钢通过热轧带材机列/单轧机的机座时按照入口温度的温度常数对带材头和尾之间的冷却强度进行控制。

[0004] 在中国专利CN02132974.5中公开了一种带钢精轧机辊缝的控制方法,其涉及一种带钢精轧机辊缝的控制方法,其关键技术在于通过过程计算机对涉及的精轧入口温度值、精轧各机架的温度值、精轧各机架轧制力值、精轧各机架辊缝值进行计算,并通过PLC调整压下电机及液压装置调整辊缝。

[0005] 通过对上述检索材料分析,目前对于热连轧机进钢温度的控制均不涉及,而在现有技术中对水印点温度波动的控制是通过FT的实际值来对机架水进行反馈控制。因为FT测温点在离F7出口(F_i在本领域中公知地标识机架出口的编号,其中i为自然数),机架水有一定距离,往往当测温点测到水印点的温度低谷时,这一段的水印点早就过了机架水位置,这导致机架水的开闭响应十分滞后,控制效果差。

发明内容

[0006] 鉴于现有技术存在的上述问题,本发明的目的在于提供一种减轻终轧温度波动的控制方法,该方法通过对精轧机架水进行自动控制,按照步进梁的距离计算出水印点的出现周期,将F23机架水周期性关闭,避开水印点的位置,从而减轻水印点温度低的幅度,起到减轻终轧温度波动幅度的作用。

[0007] 具体地,为了实现上述目的,本发明提供一种减轻终轧温度波动的控制方法,包括:

[0008] 步骤一,获取第一个水印点位置并根据实测的水印点长度得出所述水印点的水印点周期长度;

[0009] 步骤二,通过步骤一得出的水印点位置、水印点长度及水印点周期长度信息来周

期性控制出口的机架水的开闭。

[0010] 作为优选,通过如下步骤获取第一个水印点的位置:

[0011] A、采集板坯的精轧入口温度的前一段距离的温度数据实绩,共 m 个测温点,分别为 t_1, t_2, \dots, t_m ;

[0012] B、选择温度最低的点 t_i ,则第一个水印点位置如下: $ISCOFFPOINT=0.1*i*Barthick/outthick_f2$;

[0013] 其中 m, i 为整数且大于1,

[0014] ISCOFFPOINT为第一水印点位置;

[0015] Barthick为中间坯厚度;

[0016] outthick_f2为F2出口厚度。

[0017] 作为优选,通过如下方式获取水印点周期:

[0018] $ISCOFFPERIOD=1.1*SLAB_TH*SLAB_W/AIM_TH/AIM_W$,

[0019] 其中ISCOFFPERIOD为水印点周期;

[0020] SLAB_TH为板坯厚度;

[0021] SLAB_W为板坯宽度;

[0022] AIM_TH为目标厚度;

[0023] AIM_W为目标宽度。

[0024] 作为优选,上述A步骤中精轧入口温度的前一段距离为前5m。

[0025] 作为优选,上述A步骤中 m 为50,并且 m 个测温点均匀排列,间隔为0.1m。

[0026] 作为优选,步骤二具体包括:

[0027] 1)根据L2模块计算针对成品厚度的三个水印点控制参数,分别为第一次关水位置、关水持续时间及周期关水间隔;

[0028] 2)L2模块在轧线参数设定时下发送所述三个水印点控制参数至L1模块;

[0029] 3)在L1模块增加用来计算F2的出口距离的距离计数器,并将L2模块下发所述三个水印点控制参数分别与系数 n 相乘,得到对应的三个转化为F2出口厚度的控制参数,系数 $n=F2_THICK/F7_THICK$;其中F2_THICK为20-25mm, F7_THICK为2.6-4.0mm;

[0030] 4)L1模块根据步骤3)所得的三个控制参数进行F23机架水的开关控制;

[0031] 其中L1模块为基础自动化模块,L2模块为过程机控制模块。

[0032] 相比较于现有技术,本发明的控制方法通过对精轧机架水进行自动控制,按照步进梁的距离计算出水印点的出现周期,将F23机架水周期性关闭,避开水印点的位置,从而减轻水印点温度低的幅度,起到减轻终轧温度波动幅度的作用。

附图说明

[0033] 图1为终轧温度波动与轧制力活套波动关系图;

[0034] 图2为F23机架水周期关闭与距离计数示意图;

[0035] 图3为L2设定值下发报信画面;

[0036] 图4为L1实际执行情况及效果图。

具体实施方式

[0037] 以下结合附图对本发明的技术方案做进一步详细的说明。

[0038] 本技术的发明点：本发明通过采用前馈控制方法解决了目前反馈控制技术响应速度慢，温度波动控制效果差的问题。本技术采用精轧入口温度作为依据，计算出第一个水印点的位置，通过轧制延伸比再计算出F7后的水印点位置；用板坯与成品的尺寸对比和加热炉的步进梁距离计算出水印点周期长度；通过FT曲线估算出水印点长度。以上的三个值计算出来之后发送给L1，L1根据第一个水印点的位置与水印点长度开闭F23之间的机架水，从而达到避开水印点位置，提高水印点温度，减轻终轧温度波动的目的。本发明的技术方案的主要改进是通过前馈控制的方法来弥补原方案反馈控制的响应速度的问题。本发明的技术方案依据精轧入口温度的波动情况，以及加热炉的炉型结构，确定了水印点周期长度、第一个水印点位置以及水印点长度。这样解决了时间差所导致的响应不及时，且在模型预留做了微调的输入。

[0039] 具体的方案在包括两个方面：

[0040] L2的对于第一个水印点位置ISCOFFPOINT，水印点周期长度ISCOFFPERIOD，水印点长度ISCOFFLENGTH进行计算，L1通过L2下发的数据来控制F2出口的机架水来避开水印点的位置，从而提高水印点的温度。

[0041] 一、L2的控制参数计算

[0042] L2的三个关键的设定参数的计算方法如下

[0043] 第一个水印点的位置计算方法：

[0044] A、采集精轧入口温度(FET)的前5米的温度数据实绩，共50个点，每0.1米一个点 $t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_{50}$ ；

[0045] B、模型判断选择温度最低的点，例如 t_i 。则第一个水印点位置如下： $ISCOFFPOINT = 0.1 * i * \text{barthick} / \text{outthick_f2}$ 。

[0046] 水印点的长度ISCOFFLENGTH根据温度波动的实绩，确定为35-40米。

[0047] 水印点周期ISCOFFPERIOD计算过程如下：

[0048] $ISCOFFPERIOD = 1.1 \text{米} \times \text{SLAB_TH} \times \text{SLAB_W} / \text{AIM_TH} / \text{AIM_W}$

[0049] Barthick——中间坯厚度；

[0050] outthick_f2——F2出口厚度；

[0051] SLAB_TH——板坯厚度；

[0052] SLAB_W——板坯宽度；

[0053] AIM_TH——目标厚度；

[0054] AIM_W——目标宽度

[0055] 二、L1实际控制

[0056] 1、增加F2的距离计数器

[0057] 因为本发明的控制方法是以F23机架水作为控制温度波动的专用水阀，为了提高控制精度，增加专门针对F2的计数器（计算情况如，用来计算F2的出口距离，从而根据距离来控制F23机架水的开关）。

[0058] 2、L1根据距离控制F23机架水的开闭

[0059] 以上技术的实现步骤说明如下：

[0060] 1) L2模型利用本技术内容计算针对成品厚度的三个水印点控制参数，

ISCOFFPOINT(第一次关水位置,单位m),ISCOFFLENGTH(关水持续时间,单位s),
ISCOFFPERIOD(周期关水间隔,单位s);

[0061] 2)L2在轧线参数设定(FT0-ON信号触发)时下发此三项参数至L1;

[0062] 3)在L1增加F2距离计数器F2mtr,并将L2下发的参数与系数(F2_THICK/F7_THICK)
相乘,得到对应的三个转化为F2出口厚度的控制参数。

[0063] 4)L1根据步骤3计算所得的三个参数进行开关F23机架水的控制(如图2所示)

[0064] L2设定过程:L2的三个设定值与精轧二次设定值一起下发,设定实际值画面如图3
所示。分别对应的值是ISCOFFPOINT=46m,ISCOFFLENGTH=38m,ISCOFFPERIOD=118m。

[0065] 钢卷号123465750700,出钢记号IW9124E1,规格2.6*1245

[0066] L1的实际执行情况及效果如图4所示,图4依次对应的带钢号为123465750700,
123465750800。图中蓝色矩形表示机架水开启,断口表示关闭,这两块钢第一块采用本发
明的控制方法,第二块则没有采用。从框中的FT曲线波动情况来看,采用本发
明的方法的带钢(123465750700),温度波动幅度(相邻波峰与波谷的差值)在10℃左右,而未采用本发
明的方法的带钢(123465750800)波动靠近20℃。两者相比,采用本发
明的减轻终轧温度波动的控制方法,明显减小了终轧温度波动可有效解决产品的生产质量及轧制的稳定性,具有广
泛的推广前景。

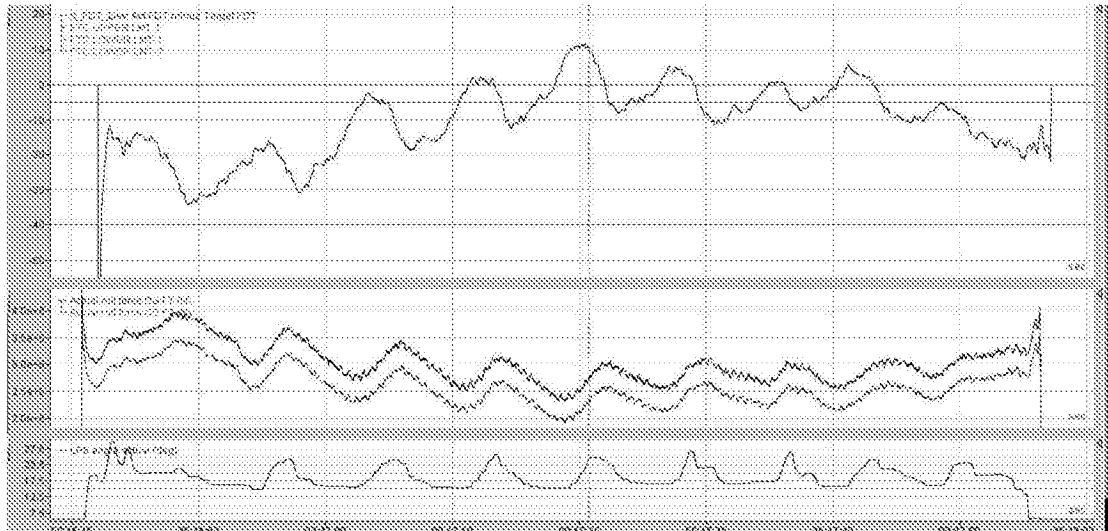


图1

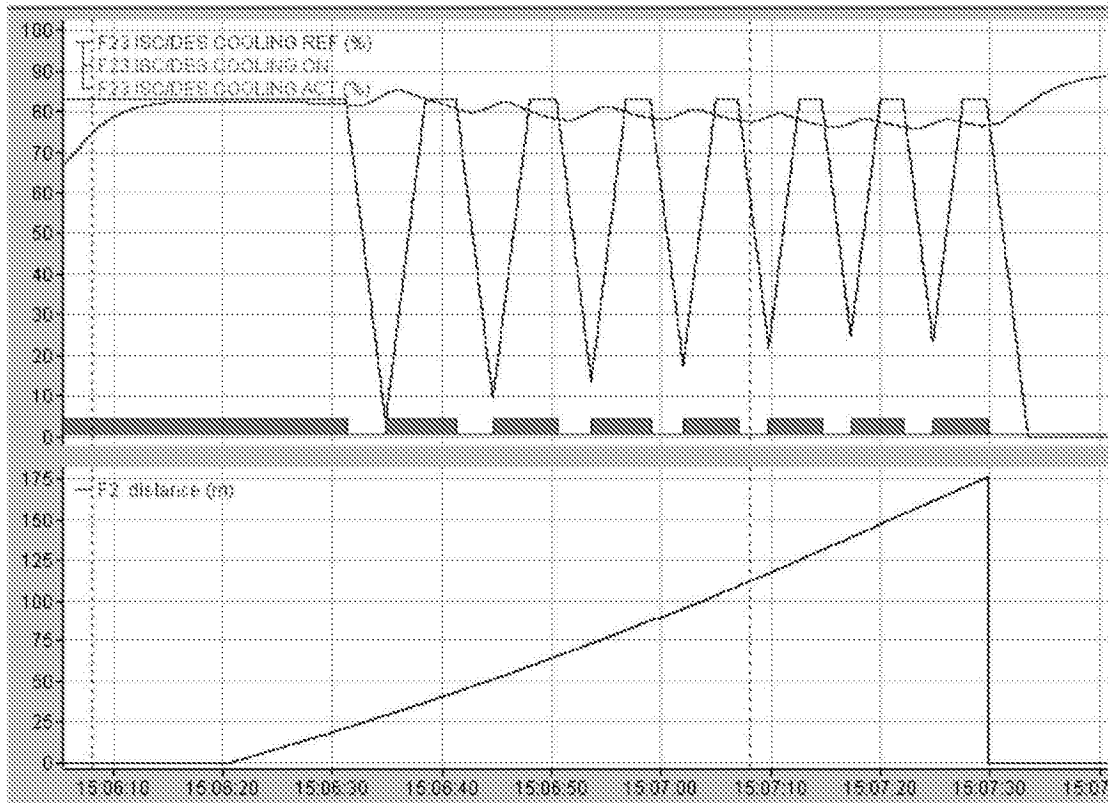


图2

```
3-05 08:47:49:074[DEBUG][Dispatcher::waterMark] 00  
80 980 975 975 975 967 967 967 967 980 961 961 961  
First--Lenq--Frequent 9 7 23 toCall 46 38 118
```

图3

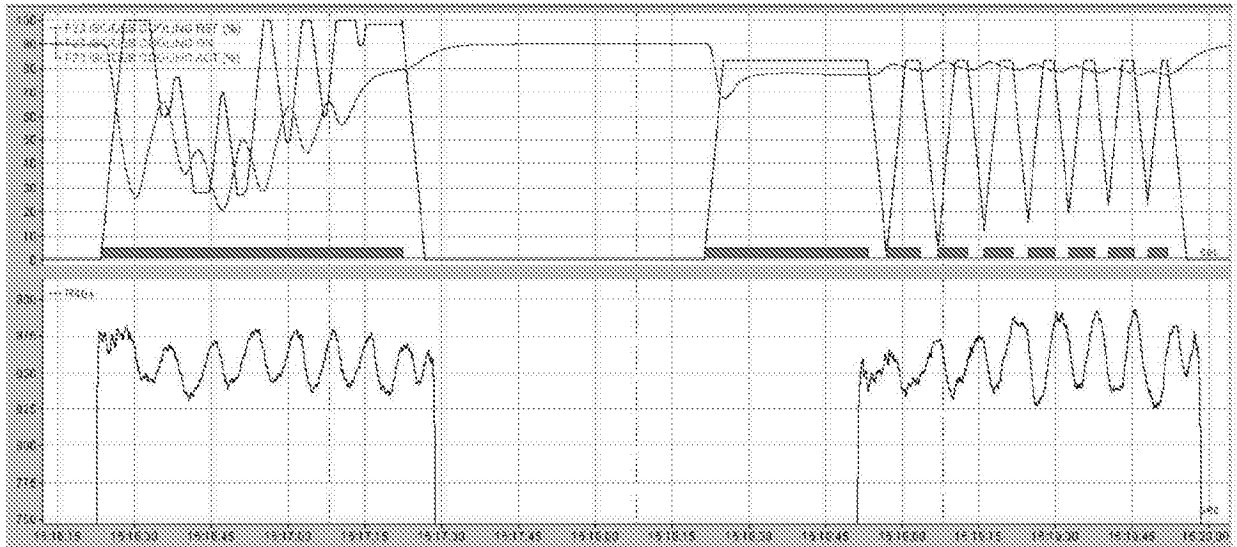


图4