



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105834244 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201510014340. 4

(22) 申请日 2015. 01. 12

(71) 申请人 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 幸利军 李海东 王晨 曹伟

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所(普通合伙) 31230

代理人 刘立平

(51) Int. Cl.

B21C 47/02(2006. 01)

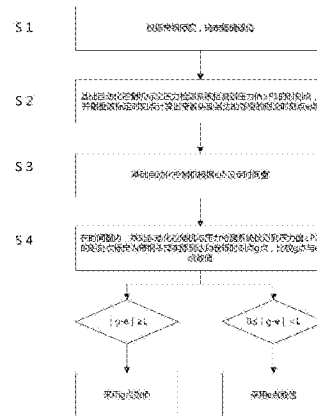
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法

(57) 摘要

一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,利用压力检测系统,通过标定带钢头部咬入助卷辊时产生压力的时刻点,并将该标定的时刻点数值反馈至理论计算系统,修正理论计算值,从而在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节,克服实际中系列客观原因导致的到达助卷辊时刻点的不一致问题,消除因踏步控制前的初始到达时刻点偏差造成的踏步控制精度偏差,从而造成的压痕缺陷,并且不造成成本的过度铺张。



1. 一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征在于利用压力检测系统及理论计算系统、在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节,包括如下步骤:

S1:基础自动化控制机根据实时带钢厚度,确定辊缝缝值,并将该辊缝缝值下发至辊缝控制系统;

S2:当压力检测系统检测到压力值 $\geq P1$ 时,基础自动化控制机将该时刻点标定为带钢头部咬入夹送辊时刻点,并根据该时刻点计算带钢头部到达助卷辊的理论时刻点 e 点;

S3:基础自动化控制机根据 e 点设定一个时间窗,

所述时间窗包括下限时刻点 d 点及上限时刻点 f 点,

当理论计算值等于 d 点数值时,打开时间窗,

当理论计算值等于 f 点数值时,关闭时间窗;

S4:在时间窗内,基础自动化控制机将压力检测系统检测到压力值 $\geq P2$ 的时刻点标定为带钢头部实际到达助卷辊时刻点 g 点,并将 g 点与 e 点进行比较,

当 $|g-e| \geq L$ 时,将 g 点数值作为参与踏步控制计算的参数,

当 $0 \leq |g-e| < L$ 时,将 e 点数值作为参与踏步控制计算的参数,

上述步骤中,所述 $P1 \in (5, 25)$ KN,所述 $P2 \in (5, 30)$ KN,所述 $L \in (20, 200)$ mm。

2. 根据权利要求 1 所述的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征不在于在步骤 S3 中,

所述 d 点的位移数值 S_d 与 e 点的位移数值 S_e 满足 $S_e - S_d \in (100, 1000)$ mm 的关系,

所述 e 点的位移数值 S_e 与 f 点的位移数值 S_f 满足 $S_f - S_e \in (100, 1000)$ mm 的关系。

3. 根据权利要求 1 所述的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征不在于步骤 S1 中所述的根据带钢厚度确定辊缝值具体为:

当带钢厚度 ≤ 6 mm 时,设定辊缝缝值为 $0.3h-1h$,

当带钢厚度 > 6 时,设定辊缝缝值为 $1h-2h$,

上述中 h 为带钢厚度。

4. 根据权利要求 1 所述的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征不在于所述的“在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部首次咬入助卷辊进行。

5. 根据权利要求 1 所述的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征不在于所述的“在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部第 2 次咬入助卷辊进行。

6. 根据权利要求 1 所述的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征不在于所述的“在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部第 3 次咬入助卷辊进行。

一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法

技术领域

[0001] 本发明属于热轧卷取工艺领域,具体涉及一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法。

背景技术

[0002] 卷取机是热轧生产线的重要设备,用于将热轧带钢卷成钢卷,位于精轧机组后,是热连轧生产线的最后一道工序。主要包括辊道、侧导板、夹送辊、卷筒、三根助卷辊及助卷辊液压缸等主要设备。其中辊道的主要负责将带钢由精轧机组输送至卷取机机组。侧导板的主要作用是对中带钢。夹送辊的主要作用是在头部咬钢阶段对带钢施加一定的夹紧力,同时对其实施第一次弯曲变形;在尾部卷取阶段对带钢施加稳定的张力,以保证良好的卷形质量。助卷辊帮助弯曲带钢,并使带钢紧紧缠绕上卷筒。助卷辊与卷筒之间的间隙称为助卷辊辊缝,助卷辊辊缝由助卷辊油缸控制。卷筒在带钢缠绕上后,对其施加张力,以确保卷形质量合格。

[0003] 在具体进行卷取时会由于助卷辊碾压带钢头部的重叠部分而造成头部压印缺陷,该缺陷在酸洗后仍不能除去,造成实际的质量损失。

[0004] 为解决以上问题,现有技术开发出一种助卷辊踏步控制技术,所述的踏步控制技术就是在带钢头部踏步控制技术就是在带钢头部绕卷筒一圈后,助卷辊抬起至一定高度,避让带钢头部的重叠部分后再压下,在整个头部卷取的过程中,助卷辊重复抬起和压下动作,以达到减轻头部压印缺陷的目的。

[0005] 但实际应用显示,该技术存在一个缺点:卷取机依靠夹送辊前的热金属检测器或夹送辊压力传感器来检测带钢头部的信号,而带钢头部进入夹送辊后的跟踪一般依靠理论计算获得。理论上带钢头部进入夹送辊后,从夹送辊至第一个助卷辊的距离是直线,所以带钢头部进入夹送辊后的理论计算是基于夹送辊至第一个助卷辊的带钢是沿直线运行的。但实际上,每块带钢头部进入夹送辊后,到达第一个助卷辊的时刻点都不一样,这主要是由以下原因造成:

[0006] (1) 不同钢种、不同厚度规格、不同宽度规格、不同卷取温度的带钢,带钢在变形抗力的作用下可能出现不同程度的弯曲;

[0007] (2) 每台卷取机的各种机械设备的磨损程度不一样,带钢头部通过时受到的阻力也不一样;

[0008] (3) 由于带钢头部的形状也不一样,每块带钢头部穿带时的阻力存在差异。实验证明:即使钢种、厚度、宽度、卷取温度完全一样的带钢,使用同一台卷取机生产,带钢头部通过夹送辊到达第一个助卷辊的时刻点都不一样。

[0009] 综上所述,由于带钢头部进入夹送辊后的跟踪完全依靠理论计算获得,所以导致后续的踏步控制精度差,从而导致头部压印缺陷控制效果较差。

[0010] 针对以上问题,现有技术中通过给卷取机增加激光检测装置来解决该问题,但这些新增的设备不但增加了投资,而且这些设备设置位置工况差,维护困难。另外卷取机内水和雾气均会影响检测精度,甚至导致误信号产生。

发明内容

[0011] 为解决以上问题,同时不过分铺张成本,本发明提供了一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其技术方案具体如下:

[0012] 一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征在于利用压力检测系统,通过标定带钢头部咬入助卷辊时产生压力的时刻点,并将该标定的时刻点数值反馈至理论计算系统,修正理论计算值,从而在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节,克服实际中系列客观原因导致的到达助卷辊时刻点的不一致问题,消除因踏步控制前的初始到达时刻点偏差造成的踏步控制精度偏差,从而造成的压痕缺陷,包括如下步骤:

[0013] S1:基础自动化控制机根据实时带钢厚度,确定辊缝缝值,并将该辊缝缝值下发至辊缝控制系统;

[0014] S2:当压力检测系统检测到压力值 $\geq P1$ 时,基础自动化控制机将该时刻点标定为带钢头部咬入夹送辊时刻点,并根据该时刻点计算带钢头部到达助卷辊的理论时刻点e点;

[0015] S3:基础自动化控制机根据e点设定一个时间窗,

[0016] 所述时间窗包括下限时刻点d点及上限时刻点f点,

[0017] 当理论计算值等于d点数值时,打开时间窗,

[0018] 当理论计算值等于f点数值时,关闭时间窗;

[0019] S4:在时间窗内,基础自动化控制机将压力检测系统检测到压力值 $\geq P2$ 的时刻点标定为带钢头部实际到达助卷辊时刻点g点,并将g点与e点进行比较,

[0020] 当 $|g-e| \geq L$ 时,将g点数值作为参与踏步控制计算的参数,

[0021] 当 $0 \leq |g-e| < L$ 时,将e点数值作为参与踏步控制计算的参数,

[0022] 上述步骤中,所述 $P1 \in (5, 25)$ KN,所述 $P2 \in (5, 30)$ KN,所述 $L \in (20, 200)$ mm。

[0023] 根据本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征在于在步骤S3中,

[0024] 所述d点的位移数值 S_d 与e点的位移数值 S_e 满足 $S_e - S_d \in (100, 1000)$ mm的关系,所述e点的位移数值 S_e 与f点的位移数值 S_f 满足 $S_f - S_e \in (100, 1000)$ mm的关系。

[0025] 根据本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征在于步骤S1中所述的根据带钢厚度确定辊缝值具体为:

[0026] 当带钢厚度 ≤ 6 mm时,设定辊缝缝值为 $0.3h-1h$,

[0027] 当带钢厚度 > 6 时,设定辊缝缝值为 $1h-2h$,

[0028] 上述中h为带钢厚度。

[0029] 根据本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征在于所述的“在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部首次咬入助卷辊进行。

[0030] 根据本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征在于所述的“在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部第2次咬入助卷辊进行。

[0031] 根据本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,其特征在于所述的“在理论

到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部第 3 次咬入助卷辊进行。

[0032] 本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,能够在节约成本的同时,克服实际中系列客观原因导致的到达助卷辊时刻点的不一致,消除因踏步控制前的初始到达时刻点偏差造成的踏步控制精度偏差,从而造成的压痕缺陷。

附图说明

- [0033] 图 1 为本发明的控制流程图；
[0034] 图 2 为踏步控制示意图；
[0035] 图 3a 为加入本发明之后的踏步控制示意图；
[0036] 图 3b 为本发明中相关控制时刻点分布图；
[0037] 图 4 为加入本发明后的控制流程总图。

具体实施方式

[0038] 下面,根据说明书附图和具体实施方式对本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法作进一步具体说明。

[0039] 如图 1 所示的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,利用压力检测系统,通过标定带钢头部咬入助卷辊时产生压力的时刻点,并将该标定的时刻点数值反馈至理论计算系统,修正理论计算值,从而在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节,克服实际中系列客观原因导致的到达助卷辊时刻点的不一致问题,消除因踏步控制前的初始到达时刻点偏差造成的踏步控制精度偏差,从而造成的压痕缺陷,包括如下步骤:

[0040] S1:基础自动化控制机根据实时带钢厚度,确定辊缝缝值,并将该辊缝缝值下发至辊缝控制系统;

[0041] S2:当压力检测系统检测到压力值 $\geq P1$ 时,基础自动化控制机将该时刻点标定为带钢头部咬入夹送辊时刻点,并根据该时刻点计算带钢头部到达助卷辊的理论时刻点 e 点;

[0042] S3:基础自动化控制机根据 e 点设定一个时间窗,

[0043] 所述时间窗包括下限时刻点 d 点及上限时刻点 f 点,

[0044] 当理论计算值等于 d 点数值时,打开时间窗,

[0045] 当理论计算值等于 f 点数值时,关闭时间窗;

[0046] S4:在时间窗内,基础自动化控制机将压力检测系统检测到压力值 $\geq P2$ 的时刻点标定为带钢头部实际到达助卷辊时刻点 g 点,并将 g 点与 e 点进行比较,

[0047] 当 $|g-e| \geq L$ 时,将 g 点数值作为参与踏步控制计算的参数,

[0048] 当 $0 \leq |g-e| < L$ 时,将 e 点数值作为参与踏步控制计算的参数,

[0049] 上述步骤中,所述 $P1 \in (5, 25)$ KN,所述 $P2 \in (5, 30)$ KN,所述 $L \in (20, 200)$ mm。

[0050] 进一步地,在步骤 S3 中,所述 d 点的位移数值 S_d 与 e 点的位移数值 S_e 满足 $S_e - S_d \in (100, 1000)$ mm 的关系,所述 e 点的位移数值 S_e 与 f 点的位移数值 S_f 满足 $S_f - S_e \in (100, 1000)$ mm 的关系。

[0051] 进一步地,步骤 S1 中所述的根据带钢厚度确定辊缝值具体为:

[0052] 当带钢厚度 ≤ 6 mm 时,设定辊缝缝值为 $0.3h-1h$,

[0053] 当带钢厚度 > 6 时,设定辊缝缝值为 $1h-2h$,

[0054] 上述中 h 为带钢厚度。

[0055] 进一步地,所述的“在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部首次咬入助卷辊进行。

[0056] 进一步地,所述的“在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部第 2 次咬入助卷辊进行。

[0057] 进一步地,所述的“在理论到达助卷辊时刻点与进入踏步控制动作之间建立到达助卷辊时刻点修正环节”针对带钢头部第 3 次咬入助卷辊进行。

[0058] 本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法的具体技术方案如下:

[0059] 利用带钢咬入助卷辊时的压力反馈校正跟踪,在带钢咬入助卷辊时满足 2 个条件:

[0060] (1) 助卷辊辊缝合理:辊缝过大,带钢头部咬入时不会对助卷辊产生冲击,也就无法得到足够大的压力反馈。辊缝过小,助卷辊和卷筒在旋转过程中会产生碰撞,容易对设备造成损伤。根据实验对于热轧带钢辊缝设定的范围如下:

[0061] 表 1 助卷辊的辊缝设定值表

[0062]

带钢厚度 mm	助卷辊辊缝 mm
≤ 6	$0.3h \sim 1h$
> 6	$1h \sim 2h$

[0063] 其中 h :带钢厚度

[0064] (2) 助卷辊维持辊缝值不变

[0065] 如图 2 所示为正常踏步控制方法示意图,根据该示意图,助卷辊的设定辊缝在带钢头部进入夹送辊以前到达预设设定辊缝 51。预设设定辊缝 51 是在带钢厚度上加一个附加值。带钢头部在 C 点咬入夹送辊,当理论计算头部到达第一个助卷辊时,该助卷辊设定辊缝立即第一次下压 52,当带钢头部绕卷筒一周重新回到该助卷辊位置以前,该助卷辊设定辊缝开始上抬 53,直至达到一定高度,以避免带钢头部的重叠部分。当带钢头部第二次通过该助卷辊以后,该助卷辊辊缝第二次下压 54。带钢头部绕卷筒 9-11 圈以后,设定辊缝在 55 位置开始打开。

[0066] 本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法,由于实际运作中在理论计算带钢头部到达第一个助卷辊时,该助卷辊设定辊缝立即第一次下压 52。尽管事先已经通过设定 P2 值区分反馈的压力是带钢头部撞击引起的压力波动还是自身系统存在的压力波动,比如此处的助卷辊辊缝下压引起的压力波动,所以为进一步区分,如图 3a、3b 所示,本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法需要在引入修正环节的基础上再次精确,具体步骤如下:

[0067] 步骤一:带钢头部进入夹送辊以前,助卷辊的设定辊缝到达预设设定辊缝 56。

[0068] 步骤二：带钢头部在 C 点咬入夹送辊，根据夹送辊的转速和辊径，理论计算带钢头部到达第一个助卷辊时间，并设置一个时间窗。如理论计算带钢头部将在 e 点到达助卷辊，那么时间窗在 d 点至 f 点之间。设置时间窗的目的是为了防止出现助卷辊异常压力波动产生的误信号。d 点至 e 点距离的取值范围为 100mm-1000mm；e 点至 f 点距离的取值范围为 100mm-1000mm。

[0069] 步骤三：在时间窗内，如果助卷辊的实测压力反馈上升 \geq 限幅 P2，则将该点视为带钢头部实际到达时刻点 g 点，并将 g 点与 e 点进行比较，当 $|g-e| \geq L$ 时，上传 e 点数值至过程计算机，作为参与踏步控制计算的参数，当 $0 \leq |g-e| < L$ 时，上传 g 点数值至过程计算机，作为参与踏步控制计算的参数。此处 L 值的取值范围为 20200mm，在时间窗内，如果助卷辊的实测压力反馈上升 $<$ 限幅 P2，则不对踏步跟踪进行校正。另外，在时间窗外，如果助卷辊的实测压力反馈上升 \geq 限幅 P2，也不对踏步跟踪进行校正。

[0070] 步骤四：

[0071] (1) 如果步骤三对踏步跟踪进行了校正，则当带钢头部绕卷筒一周重新回到该助卷辊位置以前，该助卷辊设定辊缝开始上抬 53，直至达到一定高度，以避免带钢头部的重叠部分。当带钢头部第二次通过该助卷辊以后，该助卷辊辊缝第二次下压 54。

[0072] (2) 如果步骤三没有对踏步跟踪进行校正，可能是助卷辊磨损比较严重，带钢头部第 1 次咬入时不会对助卷辊产生冲击，也就无法得到足够大的压力反馈。则在头部第 2 次咬入助卷辊时，辊缝仍旧设置为 56，采用头部第 2 次咬入助卷辊产生的压力反馈进行校正时，d、e、f 点需要再加上一圈带钢的长度。如果带钢头部第 2 次咬入时还没有对助卷辊产生冲击，可以在头部第 3 次咬入助卷辊时，辊缝仍旧设置为 56，采用头部第 3 次咬入助卷辊产生的压力反馈进行校正时，d、e、f 点需要再加上两圈带钢的长度。当带钢头部 3 次咬入都没有对助卷辊产生冲击，也就无法得到足够大的压力反馈，则使用理论计算获得的带钢头部位置进行踏步控制。

[0073] 如图 4 所示，根据本发明的一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法的完整控制如下：

[0074] (1) 当带钢头部咬入精轧某一机架，精轧机组将咬钢信号上传至过程机；

[0075] (2) 过程机将带钢厚度规格下达至卷取基础自动化计算机；

[0076] (3) 卷取基础自动化计算机根据带钢的速度、夹送辊的辊径，通过电机传动设备对夹送辊进行速度控制；

[0077] (4) 当带钢头部咬入夹送辊时，夹送辊压力检测系统检测到压力上升到 \geq 限幅 P1，卷取基础自动化计算机判断带钢头部已经到达夹送辊。P1 的取值范围为 525KN；

[0078] (5) 卷取基础自动化计算机通过夹送辊电机转速测量装置测量夹送辊的实际转速，并根据夹送辊的实际转速、直径进行理论计算，跟踪带钢位置。

[0079] (6) 当理论计算带钢头部到达 d 点时，时间窗打开。当理论计算带钢头部到达 f 点时，时间窗关闭。

[0080] 1) 在时间窗内，如果助卷辊压力检测系统检测到压力 \geq 限幅 P2，卷取基础自动化计算机判断带钢头部已经到达助卷辊，即 g 点。卷取基础自动化计算机将 e 点与 g 点进行比较，当两点绝对值 $\geq L$ ，则对带钢位置进行校正，使用校正后的位置对后面的踏步进行控制。带钢头部绕卷筒一周重新回到该助卷辊位置以前，该助卷辊设定辊缝开始上抬 53，直至

达到一定高度,以避开带钢头部的重叠部分。当带钢头部第二次通过该助卷辊以后,该助卷辊辊缝第二次下压 54。P2 的取值范围为 5-30KN, L 的取值范围为 20-200mm。

[0081] 2) 在时间窗内,如果助卷辊压力检测系统在带钢头部 3 次咬入均未检测到压力 \geq 限幅 P2,卷取基础自动化计算机则不对带钢位置进行校正,仍然采用原理论计算的头部位置对后面的踏步进行控制。

[0082] 本发明专利一种卷取机助卷辊踏步控制校正方法大幅提高踏步控制精度,减少因带钢品种、规格、设备磨损和带钢头部形状等对跟踪精度造成的影响,检测精度不受水和雾气影响,可有效减轻内圈压痕缺陷的圈数和深度。

[0083] 实施例 1 :第 1 圈校正

[0084] (1) 当带钢头部咬入精轧 F1 机架,精轧机组将咬钢信号上传至过程机 ;

[0085] (2) 过程机将带钢厚度规格下达至卷取基础自动化计算机 ;

[0086] (3) 卷取基础自动化计算机根据带钢的速度、夹送辊的辊径,通过电机传动设备对夹送辊进行速度控制 ;

[0087] (4) 当带钢头部咬入夹送辊时,夹送辊压力检测系统检测到压力上升到 \geq 限幅 P1,卷取基础自动化计算机判断带钢头部已经到达夹送辊 ;

[0088] 表 2 实施例限幅 P1 表

[0089]

带钢厚度 [mm]	限幅 P1 [KN]
1.2-4	10
4-6	15
6-10	20
10-25.4	25

[0090] (5) 卷取基础自动化计算机通过夹送辊电机转速测量装置测量夹送辊的实际转速,并根据夹送辊的实际转速、直径进行理论计算,跟踪带钢位置。

[0091] (6) 当理论计算带钢头部到达 d 点时,时间窗打开。当理论计算带钢头部到达 f 点时,时间窗关闭。d 点至 e 点距离 = 300mm, e 点至 f 点距离 = 300mm。在时间窗内,如果助卷辊压力检测系统检测到压力 \geq 限幅 P2,卷取基础自动化计算机判断带钢头部已经到达助卷辊,即 g 点。卷取基础自动化计算机将 e 点与理论计算的头部位置进行比较,当差异 \geq 30mm,则对带钢位置进行校正,使用校正后的位置对后面的踏步进行控制。带钢头部绕卷筒一周重新回到该助卷辊位置以前,该助卷辊设定辊缝开始上抬 $1.3 \times$ 带钢厚度,以避开带钢头部的重叠部分。当带钢头部第二次通过该助卷辊以后,该助卷辊辊缝第二次下压至 $0.4 \times$ 带钢厚度。

[0092] 表 3 实施例限幅 P2 表

[0093]

带钢厚度 [mm]	限幅 P1 [KN]
-----------	------------

1.2-4	10
4-6	15
6-10	20
10-25.4	25

[0094] 实施例 2 :没有校正

[0095] (1) 当带钢头部咬入精轧 F1 机架,精轧机组将咬钢信号上传至过程机;

[0096] (2) 过程机将带钢厚度规格下达至卷取基础自动化计算机;

[0097] (3) 卷取基础自动化计算机根据带钢的速度、夹送辊的辊径,通过电机传动设备对夹送辊进行速度控制;

[0098] (4) 当带钢头部咬入夹送辊时,夹送辊压力检测系统检测到压力上升到 \geq 限幅 P1(表 2),卷取基础自动化计算机判断带钢头部已经到达夹送辊;

[0099] (5) 卷取基础自动化计算机通过夹送辊电机转速测量装置测量夹送辊的实际转速,并根据夹送辊的实际转速、直径进行理论计算,跟踪带钢位置。

[0100] (6) 在带钢头部绕卷筒 3 圈的各时间窗内,如果助卷辊压力检测系统在带钢头部 3 次咬入均未检测到压力 \geq 限幅 P2(表 3),卷取基础自动化计算机则不对带钢位置进行校正,仍然采用原理论计算的头部位置对后面的踏步进行控制。

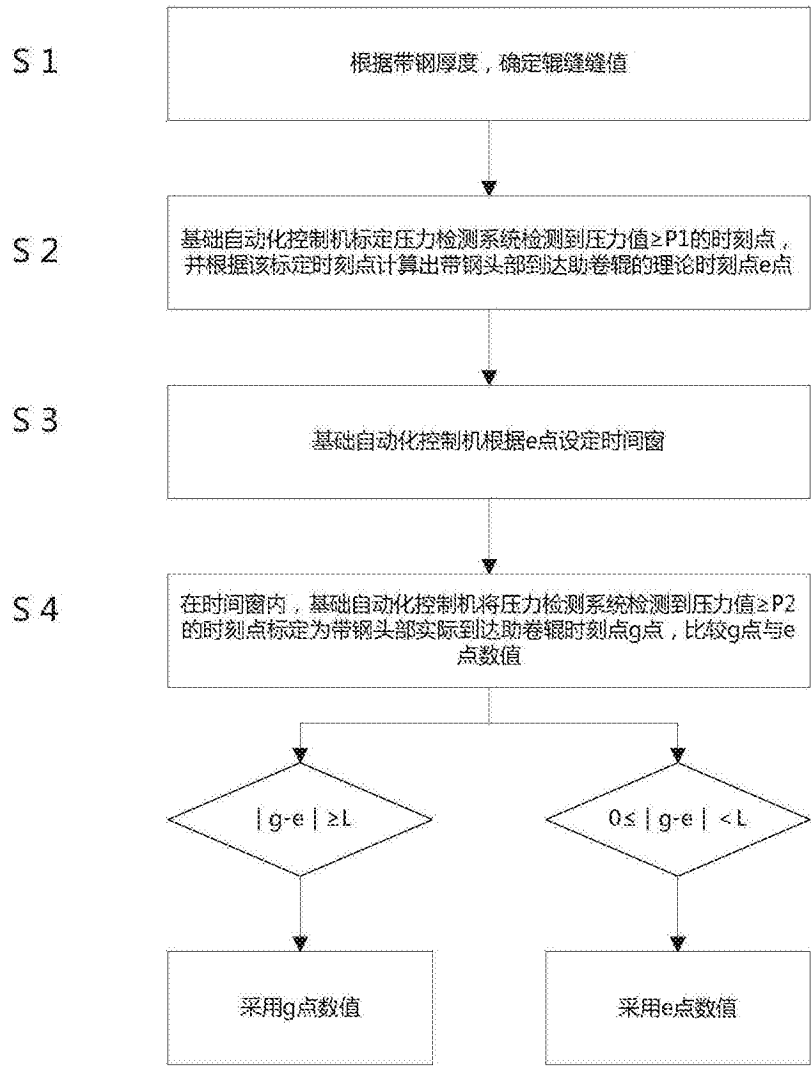


图 1

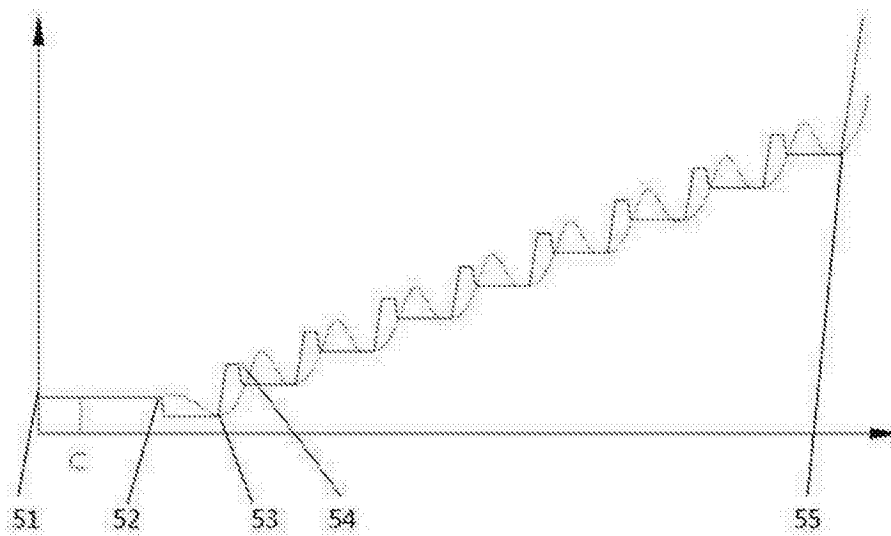


图 2

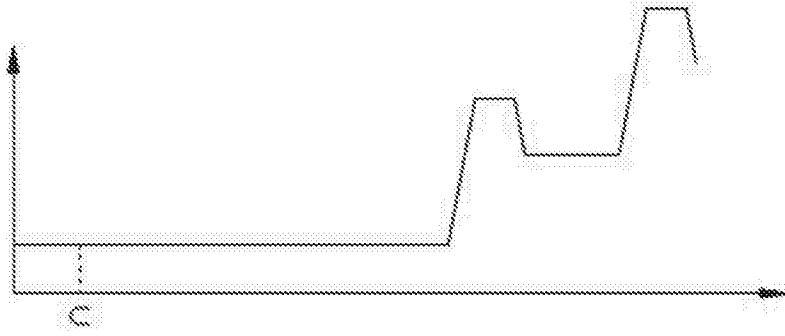


图 3a

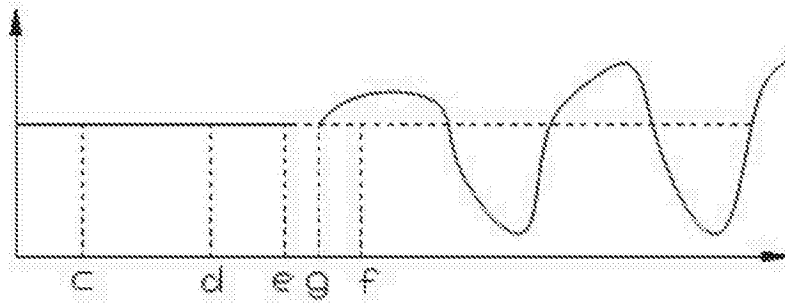


图 3b

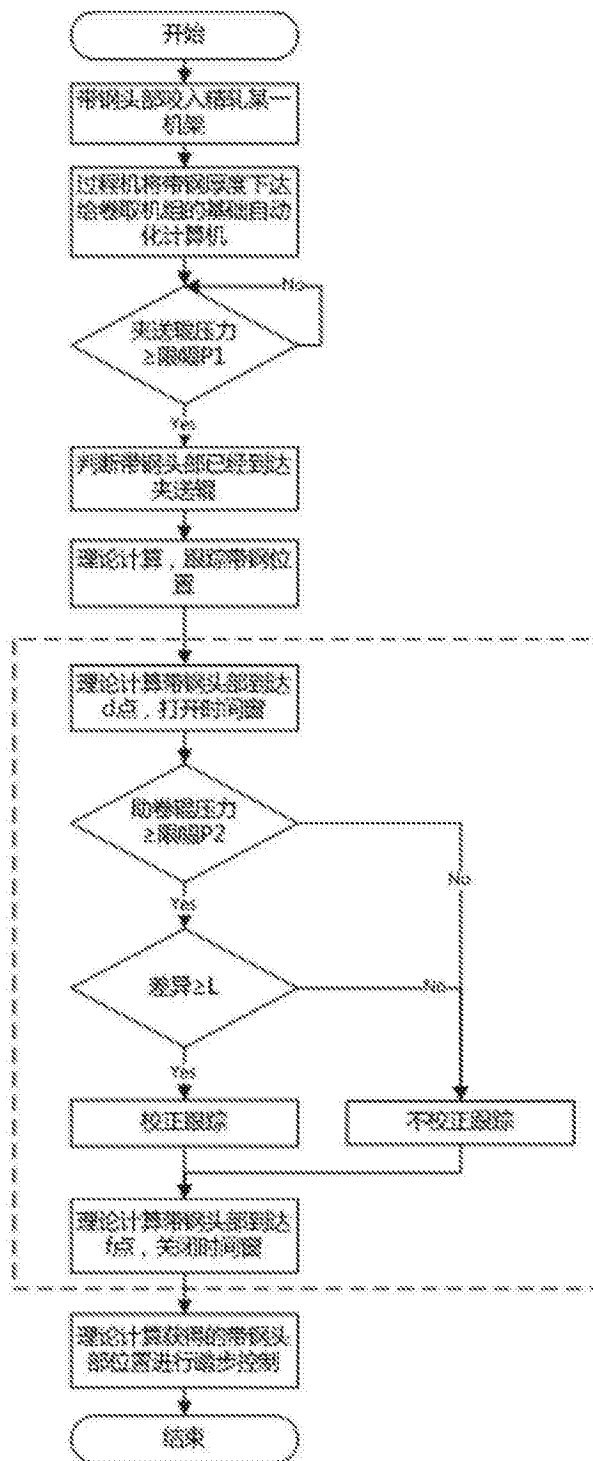


图 4