

卷取机头部跟踪修正问题的研究

于海燕, 焦连辉

(河北钢铁集团唐山钢铁集团有限责任公司 微尔自动化公司, 河北 唐山 063000)

摘要:针对首钢京唐钢铁联合有限责任公司热轧 2250 车间卷取机头部跟踪控制所存在的问题进行分析与研究, 从工艺控制过程对各种形态钢种卷钢所采集的数据曲线进行分析, 简述了卷取机头部跟踪的计算原理以及存在的问题, 改善计算方法, 通过跟踪修正从而提高控制精度。

关键词:头部跟踪计算; 修正; 自动踏步

0 引言

卷取机头部跟踪是卷取带钢的重要组成部分, 头部跟踪是 PLC 实时计算带钢头部位置, 根据计算出的头部位置, 控制现场设备动作情况, 将带钢头部进入卷取机后缠绕在芯轴上正常卷钢。

带钢头部的跟踪计算主要由以下 3 部分组成: 头部检测传感器触发头部跟踪起始信号; 卷取机前下夹送辊编码器检测带钢前进速度; 头部跟踪的位置修正。

1 头部跟踪计算原理

带钢头部跟踪计算的主要原理就是根据带钢速度计算出带钢头部前进的位置。带钢的速度根

据下夹送辊编码器反馈值得到下夹送辊的反馈速度, 虽然夹送辊的速度跟实际带钢速度有一定偏差, 但夹送辊的作用是夹紧带钢然后将带钢导入进卷取机, 在带钢通过夹送辊后, 带钢速度接近于下夹送辊的速度。所以说在带钢到达夹送辊之前的头部跟踪计算偏差大于带钢进入夹送辊之后的头部跟踪计算偏差, 这就要求带钢头部跟踪计算过程中进行跟踪修正。

带钢前进的距离首先是根据带钢速度计算出 PLC 内每一个扫描周期内带钢前进的距离, 然后进行叠加, 就可以计算出当前时刻带钢头部前进的距离, 如图 1 所示。

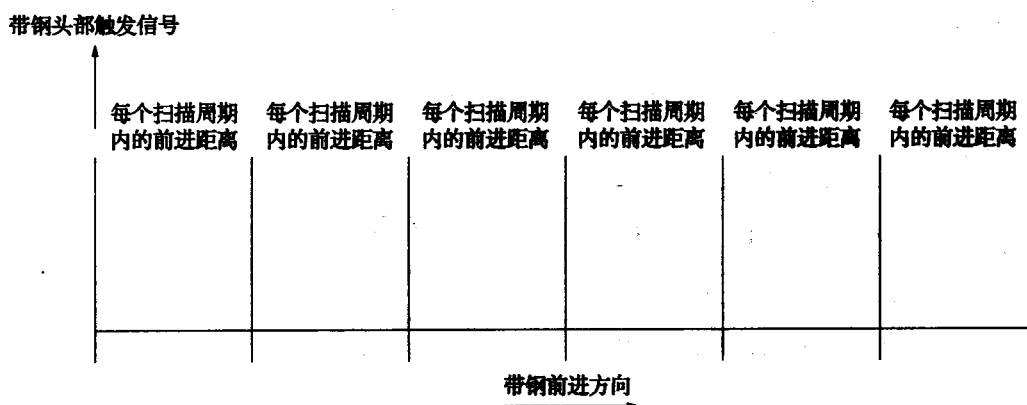


图 1 头部跟踪距离计算原理

(1) 头部检测传感器触发头部跟踪起始信号

当带钢头部到达卷取机前时, 检测带钢头部信号的传感器是 CMD 冷金属检测器, 为了提高检测精度、减少事故率, 检测头部信号使用 2 对 CMD

冷金属检测器, 防止在使用 1 个 CMD 时传感器出现问题而导致卷取机无法进行卷钢。使用 CMD 的好处就是可以检测低温带钢, 由于是对射式传感器, 所以带钢温度不影响传感器检测。

收稿日期: 2013-05-15; 修改稿收到日期: 2013-05-31

作者简介: 于海燕(1985-), 女, 河北邢台人, 助理工程师, 主要从事自动控制方面的工作。

(2) 卷取机前下夹送辊编码器检测带钢前进速度

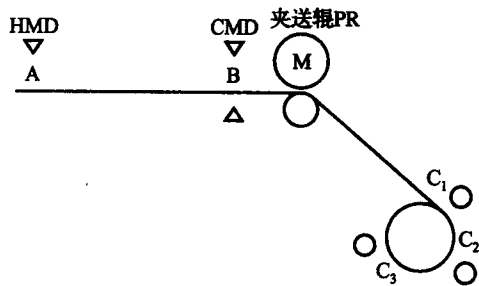
下夹送辊编码器的反馈作为检测带钢当前速度的重要依据, 编码器的控制精度直接影响头部跟踪的计算。

(3) 头部跟踪的位置修正

根据带钢头部跟踪计算的原理可以看出, 根据带钢速度反馈就可以计算出带钢前进的距离, 带钢速度的计算主要是由下夹送辊编码器得到的, 由于下夹送辊的速度跟实际带钢速度有一定的偏差, 所以就需要对跟踪位置进行修正。

2 头部跟踪问题研究

根据首钢京唐钢铁联合有限责任公司的实际情况分析研究, 由于 CMD 本身是对射式冷金属传感器, 如果在对射线路路上有物体干扰, 如水汽等, 极容易受到干扰产生误信号, 误信号的产生直接影响头部跟踪精确度。所以在前期改造过程中, 添加一程序, 在程序中编辑一头部确认窗口, 当在这个窗口内 CMD 产生的信号为正常的带钢信号, 否则为无信号直接不进行采集、不参与控制。为了确保窗口的精确性, 采用卷取机前热金属检测器 HMD 检测计算得出的, 为增加跟踪的精确度及稳定性, 又添加了一夹送辊咬钢信号。头部经过 CMD 触发头部跟踪, 然后进入夹送辊时, 会因为带钢头部撞击夹送辊而产生一定压力, 当压力值达到压力设定值(设定压力一般为 20 kN)后, 系统认为夹送辊已咬钢, 产生夹送辊咬钢信号。卷取机头部跟踪示意图如图 2 所示。由于采集的此信号是根据现场实际带钢头部达到夹送辊位置触发的, 所以同时决定使用此信号对头部跟踪进行最后纠正, 这一信号的添加大大提高了带钢头部跟踪的精确度及稳定性。



$C_1 \sim C_3$ —助卷辊。

图 2 卷取机头部跟踪示意图

根据卷取机现场实际情况, 参考头部跟踪示

意图可以得出, 如果可以在带钢头部到达卷取机内进行修正, 使得卷取机助卷辊的踏步控制更为精确, 这样助卷辊不仅能很好地执行踏步动作, 如图 3 所示, 还可以在最短的时间内完成自动踏步, 绕过带钢头部的同时还可以将带钢压靠在芯轴上, 从而带钢头部可以有效地绕在芯轴上, 顺利卷钢, 降低带钢的打滑几率。

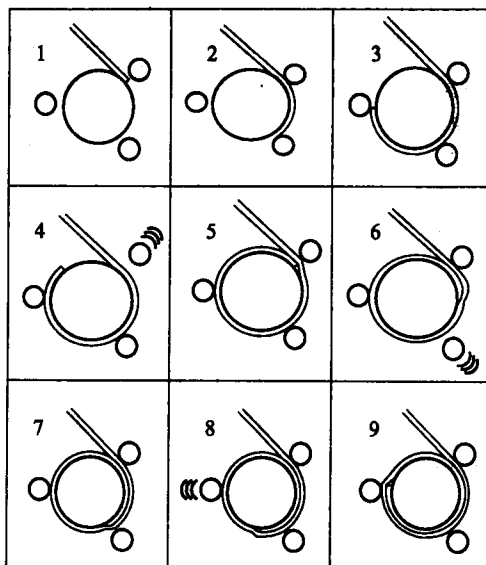


图 3 自动踏步控制时序

经过现场实际情况进行分析与研究, 查看 ODG 在线数据采集曲线, 发现在带钢进入卷取机经过助卷辊的过程中, 助卷辊会有一些的压力波动, 产生一定的压力值, 钢种不同, 所产生的压力波动范围就不同, 证明波动的幅度值跟所轧钢种的硬度、厚度有关。这需要长时间的统计可以计算出压力波动跟钢种厚度、硬度的一个关系式。根据这个公式, 就可以得出在轧制不同钢种的时候需要对助卷辊的头部跟踪压力设定的值, 当达到设定值时, 就可以得出带钢头部达到助卷辊的位置, 就可以对带钢头部进行修正。经过 3 个助卷辊, 就可以对助卷辊进行 3 次修正, 这样大大提高了带钢头部跟踪的精确度。

根据上述所说的头部跟踪修正原理首先对现场实际情况进行测量, 实际测量可以得出如下几组数据(参考图 2 卷取机头部跟踪示意图):

$BM = 2450 \text{ mm}$ CMD 到夹送辊 PR 的距离 (300 mm);

$MC_1 = 3675 \text{ mm}$ PR 到 C_1 的距离 (200 mm);

$C_1C_2 = 715 \text{ mm}$ C_1 到 C_2 的距离 (200 mm);

$C_2C_3 = 715.115 \text{ mm}$ C_2 到 C_3 的距离 (200 mm)。

括号内的数值表示在带钢头部到达该位置时的程序窗口,确保控制精度,如果计算值跟实际值相差太大,超过这个设定窗口,那么就不进行跟踪修正,系统会产生一个轻报警,需要就当时情况进行分析研究。

根据图4可分4种情况进行修正:头部跟踪计算没有到达实际设置位置同时未能进入窗口;头部跟踪计算没有达到实际位置,同时进入窗口范围内;头部跟踪计算超过实际位置,但进入窗口范围内;头部跟踪计算超过实际位置,同时没有在窗口范围内。

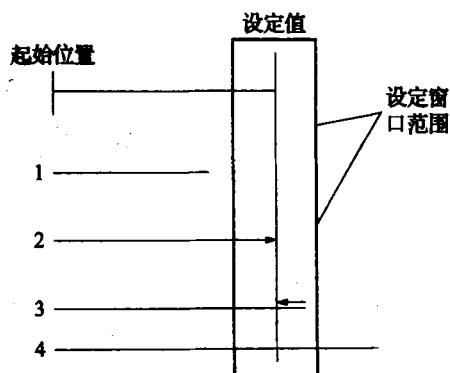


图4 头部跟踪计算特殊情况下修正示意图

根据修正原理,只要头部跟踪计算得出的值进入实际设定的窗口范围内,就认定计算有效,进行修正,否则认为跟踪不进行修正。

具体跟踪计算修正时间:CMD 触发头部跟踪计算,当带钢头部跟踪计算出带钢头部到达夹送辊,在PR位置300 mm范围内修正一次;同理在头部达到1[#]助卷辊,在WR1位置200 mm范围内进行第2次修正;在头部达到2[#]助卷辊,在WR2位置200 mm范围内进行第3次修正;在头部达到3[#]助卷辊,在WR3位置200 mm范围内进行第4次修正,带钢缠绕在芯轴一圈之后,助卷辊根据头部跟踪开始执行下一圈的自动踏步抬起、压靠动作。

3 结束语

头部跟踪是卷取机卷钢的重要组成部分,经过对卷取机头部跟踪问题的分析与研究,可以得出对头部跟踪计算进行补充修正是必要的。夹送辊以及助卷辊对头部跟踪计算的再次修正,不仅提高了跟踪计算的精确度,还有效地提高了卷钢质量、改善了助卷辊的自动踏步功能。

[编辑:谢红]