



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110639966 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201911045029.0

(22)申请日 2019.10.30

(71)申请人 上海金艺检测技术有限公司  
地址 201900 上海市宝山区牡丹江路1508号  
号航运大厦五楼2201室

(72)发明人 程巍 高红敏 张拥军 徐瀛杰  
刘晶

(74)专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理  
事务所 31216

代理人 沈国良

(51)Int.Cl.  
B21B 38/12(2006.01)

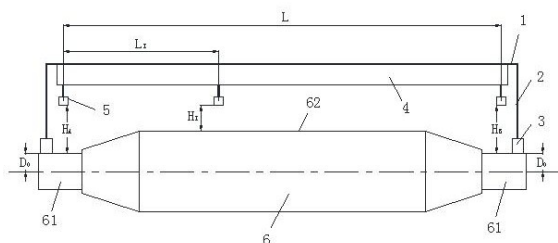
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

非接触式轧辊辊形在线检测装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种非接触式轧辊辊形在线检测装置及方法,本装置中支腿垂直设于横梁的两端,定位底座设于支腿底端并且位于同一平面,导轨设于横梁底面,激光测距仪通过接杆设于导轨并且沿导轨滑移。本方法首先将检测装置的定位底座架设于轧辊两端的轴颈表面,并确保横梁与轧辊轴线平行;调整激光测距仪沿导轨滑移的距离,并覆盖轧辊的轴颈和辊面;设定轧辊两端的轴颈表面为激光测距仪检测的初始位置和末端位置以及轧辊参数;激光测距仪沿导轨滑移并检测距初始位置、轧辊辊面、末端位置的间距,根据轧辊已知参数以及激光测距仪测得的数据,得到轧辊辊形曲线。本装置及方法提高辊形在线检测效率及精度,降低检测成本,避免检测作业的安全隐患。



1. 一种非接触式轧辊辊形在线检测装置,其特征在於:本装置包括横梁、支腿、定位底座、导轨和激光测距仪,所述支腿垂直设于所述横梁的两端,所述定位底座设于所述支腿底端并且位于同一平面,所述导轨设于所述横梁底面,所述激光测距仪通过接杆设于所述导轨并且沿导轨滑移。

2. 根据权利要求1所述的非接触式轧辊辊形在线检测装置,其特征在於:本装置还包括驱动机构,所述驱动机构设于所述导轨并驱动所述激光测距仪沿导轨滑移。

3. 根据权利要求1或2所述的非接触式轧辊辊形在线检测装置,其特征在於:所述定位底座底面为弧形面或V形面。

4. 一种基于所述权利要求1至3任一项所述检测装置的非接触式轧辊辊形在线检测方法,其特征在於本方法包括如下步骤:

步骤一、将检测装置的定位底座架设于轧辊两端的轴颈表面,并确保横梁与轧辊轴线平行;

步骤二、调整激光测距仪沿导轨滑移的距离,并覆盖轧辊的轴颈和辊面;

步骤三、设定轧辊两端的轴颈表面分别为激光测距仪沿导轨滑移检测的初始位置和末端位置、轧辊两端的轴颈半径为 $D_0$ 、轧辊辊面半径为 $D_I$ ;

步骤四、使激光测距仪沿导轨滑移并分别检测距初始位置、轧辊辊面、末端位置的间距,设测量得到的初始位置间距为 $H_A$ 、轧辊辊面间距为 $H_I$ 、末端位置为 $H_B$ ;

步骤五、根据轧辊已知参数以及激光测距仪测得的数据,得到:

$$H_A + D_0 = H_I + D_I \quad (1)$$

$$\text{由式(1)得到 } D_I = H_A + D_0 - H_I \quad (2)$$

式(2)为轧辊辊面半径 $D_I$ 相对于激光测距仪测量数据的辊形方程,从而得到轧辊辊形的曲线。

5. 根据权利要求4所述的非接触式轧辊辊形在线检测方法,其特征在於:步骤三中,当轧辊两端的轴颈半径不同或由於横梁与轧辊轴线未调平时,则设初始位置间距 $H_A$ 与末端位置 $H_B$ 不等,引入误差变量 $\Delta_I$ ,

则根据轧辊已知参数以及激光测距仪测得的数据,得到:

$$H_A + D_0 + \Delta_I = H_I + D_I \quad (3)$$

$$\text{由式(3)得到 } D_I = H_A + D_0 + \Delta_I - H_I \quad (4)$$

其中, $\Delta_I$ 为轧辊辊面测点在初始位置间距 $H_A$ 平面距初始位置间距 $H_A$ 与末端位置 $H_B$ 连线的间距,

设定初始位置与末端位置间距为 $L$ 、初始位置距轧辊辊面检测点间距为 $L_I$ ,则

$$\Delta_I = \frac{L_I}{L} \times (H_B - H_A) \quad (5)$$

由式(4)和式(5)得到:

$$D_I = D_0 + H_A + \frac{L_I}{L} \times (H_B - H_A) \quad (6)$$

式(6)为经修正后的辊形方程,从而得到轧辊两端的轴颈半径不同或由於横梁与轧辊轴线未调平时的轧辊辊形曲线。

## 非接触式轧辊辊形在线检测装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及检测技术领域,尤其涉及一种非接触式轧辊辊形在线检测装置及方法。

### 背景技术

[0002] 在冷轧生产中,轧辊辊形直接影响板型质量,其是冷轧汽车板质量控制的关键要素之一。随着检测效率提升的要求,设备轻便化、非接触化、线上化检测成为轧辊检测新的要求,

[0003] 一直以来,在辊形检测领域“线上”和“非接触”始终是一个难题,能进行“线下”测量辊形的仪器如带辊形测量系统的轧辊数控磨床,其精度高、测量过程半自动化、具有数据处理、存储显示、打印辊形曲线等功能,虽然功能较多,但磨床无法移动,不便单纯作为测量工具使用,无法实现在线测量。为解决这个难题,世界各国都在进行便携辊形测量设备的研究,出现了GX便携式高精度智能辊形测量仪,其具有数据采集处理、存储显示、打印辊形曲线等功能,但它使用四个传感器,设备成本高,操作不太方便;另外,显示测量曲线需要导出数据到上位计算机来实现。另外,DGX曲线直显式高精度智能辊形仪使用单一传感器,但重量较重,不便携。与此同时,随着科学技术的发展,激光测量技术、激光扫描技术等检测领域得到广泛应用。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种非接触式轧辊辊形在线检测装置及方法,避免轧辊需要下线进行检测再上线安装的不便,克服传统在线辊形检测的接触式测量精度低及安全生产方面的隐患,提高辊形在线检测效率及精度,减少设备检修工作量,降低检测成本,避免检测作业的安全隐患。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明非接触式轧辊辊形在线检测装置包括横梁、支腿、定位底座、导轨和激光测距仪,所述支腿垂直设于所述横梁的两端,所述定位底座设于所述支腿底端并且位于同一平面,所述导轨设于所述横梁底面,所述激光测距仪通过接杆设于所述导轨并且沿导轨滑移。

[0006] 进一步,本装置还包括驱动机构,所述驱动机构设于所述导轨并驱动所述激光测距仪沿导轨滑移。

[0007] 进一步,所述定位底座底面为弧形面或V形面。

[0008] 一种基于上述检测装置的非接触式轧辊辊形在线检测方法包括如下步骤:

[0009] 步骤一、将检测装置的定位底座架设于轧辊两端的轴颈表面,并确保横梁与轧辊轴线平行;

[0010] 步骤二、调整激光测距仪沿导轨滑移的距离,并覆盖轧辊的轴颈和辊面;

[0011] 步骤三、设定轧辊两端的轴颈表面分别为激光测距仪沿导轨滑移检测的初始位置和末端位置、轧辊两端的轴颈半径为 $D_0$ 、轧辊辊面半径为 $D_I$ ;

[0012] 步骤四、使激光测距仪沿导轨滑移并分别检测距初始位置、轧辊辊面、末端位置的间距,设测量得到的初始位置间距为 $H_A$ 、轧辊辊面间距为 $H_I$ 、末端位置为 $H_B$ ;

[0013] 步骤五、根据轧辊已知参数以及激光测距仪测得的数据,得到:

$$[0014] \quad H_A + D_0 = H_I + D_I \quad (1)$$

$$[0015] \quad \text{由式(1)得到} D_I = H_A + D_0 - H_I \quad (2)$$

[0016] 式(2)为轧辊辊面半径 $D_I$ 相对于激光测距仪测量数据的辊形方程,从而得到轧辊辊形的曲线。

[0017] 进一步,步骤三中,当轧辊两端的轴颈半径不同或由于横梁与轧辊轴线未调平时,则设初始位置间距 $H_A$ 与末端位置 $H_B$ 不等,引入误差变量 $\Delta_I$ ,

[0018] 则根据轧辊已知参数以及激光测距仪测得的数据,得到:

$$[0019] \quad H_A + D_0 + \Delta_I = H_I + D_I \quad (3)$$

$$[0020] \quad \text{由式(3)得到} D_I = H_A + D_0 + \Delta_I - H_I \quad (4)$$

[0021] 其中, $\Delta_I$ 为轧辊辊面测点在初始位置间距 $H_A$ 平面距初始位置间距 $H_A$ 与末端位置 $H_B$ 连线的间距,

[0022] 设定初始位置与末端位置间距为 $L$ 、初始位置距轧辊辊面检测点间距为 $L_I$ ,则

$$[0023] \quad \Delta_I = \frac{L_I}{L} \times (H_B - H_A) \quad (5)$$

[0024] 由式(4)和式(5)得到:

$$[0025] \quad D_I = D_0 + H_A + \frac{L_I}{L} \times (H_B - H_A) \quad (6)$$

[0026] 式(6)为经修正后的辊形方程,从而得到轧辊两端的轴颈半径不同或由于横梁与轧辊轴线未调平时的轧辊辊形曲线。

[0027] 由于本发明非接触式轧辊辊形在线检测装置及方法采用了上述技术方案,即本装置中支腿垂直设于横梁的两端,定位底座设于支腿底端并且位于同一平面,导轨设于横梁底面,激光测距仪通过接杆设于导轨并且沿导轨滑移。本方法首先将检测装置的定位底座架设于轧辊两端的轴颈表面,并确保横梁与轧辊轴线平行;调整激光测距仪沿导轨滑移的距离,并覆盖轧辊的轴颈和辊面;设定轧辊两端的轴颈表面为激光测距仪检测的初始位置和末端位置以及轧辊参数;激光测距仪沿导轨滑移并检测距初始位置、轧辊辊面、末端位置的间距,根据轧辊已知参数以及激光测距仪测得的数据,得到轧辊辊形曲线。本装置及方法避免轧辊需要下线进行检测再上线安装的不便,克服传统在线辊形检测的接触式测量精度低及安全生产方面的隐患,提高辊形在线检测效率及精度,减少设备检修工作量,降低检测成本,避免检测作业的安全隐患。

## 附图说明

[0028] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明:

[0029] 图1为本发明非接触式轧辊辊形在线检测装置结构示意图;

[0030] 图2为本检测方法示意图;

[0031] 图3为当轧辊两端轴颈半径不同或由于横梁与轧辊轴线未调平时的检测方法示意

图。

### 具体实施方式

[0032] 实施例如图1所示,本发明非接触式轧辊辊形在线检测装置包括横梁1、支腿2、定位底座3、导轨4和激光测距仪5,所述支腿2垂直设于所述横梁1的两端,所述定位底座3设于所述支腿2底端并且位于同一平面,所述导轨4设于所述横梁1底面,所述激光测距仪5通过接杆51设于所述导轨4并且沿导轨4滑移。

[0033] 优选的,本装置还包括驱动机构52,所述驱动机构52设于所述导轨5并驱动所述激光测距仪5沿导轨4滑移。驱动机构可由马达、皮带或者齿轮、链条等传动部件构成,其主要提供激光测距仪沿导轨滑移的动力,通过皮带或者齿轮、链条等将动力传动至激光测距仪,带动激光测距仪从待测轧辊的一侧稳定的移动到另一侧,同时在移动过程中实时采集激光测距仪检测的轧辊辊面的实时距离。

[0034] 优选的,所述定位底座底3面为弧形面或V形面。弧形面或V形面可以使定位底座可靠贴合于轧辊的辊径,确保整个装置的稳定可靠架设。

[0035] 如图2所示,一种基于上述检测装置的非接触式轧辊辊形在线检测方法包括如下步骤:

[0036] 步骤一、将检测装置的定位底座3架设于轧辊6两端的轴颈61表面,并确保横梁1与轧辊6轴线平行;

[0037] 步骤二、调整激光测距仪5沿导轨4滑移的距离,并覆盖轧辊6的轴颈61和辊面62;

[0038] 步骤三、设定轧辊6两端的轴颈61表面分别为激光测距仪5沿导轨4滑移检测的初始位置和末端位置、轧辊6两端的轴颈61半径为 $D_0$ 、轧辊辊面62半径为 $D_I$ ;

[0039] 步骤四、使激光测距仪5沿导轨4滑移并分别检测距初始位置、轧辊辊面、末端位置的间距,设测量得到的初始位置间距为 $H_A$ 、轧辊辊面间距为 $H_I$ 、末端位置为 $H_B$ ;

[0040] 步骤五、根据轧辊6已知参数以及激光测距仪5测得的数据,得到:

$$[0041] \quad H_A + D_0 = H_I + D_I \quad (1)$$

$$[0042] \quad \text{由式(1)得到} D_I = H_A + D_0 - H_I \quad (2)$$

[0043] 式(2)为轧辊辊面半径 $D_I$ 相对于激光测距仪测量数据的辊形方程,从而得到轧辊辊形的曲线。

[0044] 优选的,如图3所示,步骤三中,当轧辊6两端的轴颈61半径不同或由于横梁1与轧辊6轴线未调平时,则设初始位置间距 $H_A$ 与末端位置 $H_B$ 不等,引入误差变量 $\Delta_I$ ,

[0045] 则根据轧辊6已知参数以及激光测距仪5测得的数据,得到:

$$[0046] \quad H_A + D_0 + \Delta_I = H_I + D_I \quad (3)$$

$$[0047] \quad \text{由式(3)得到} D_I = H_A + D_0 + \Delta_I - H_I \quad (4)$$

[0048] 其中, $\Delta_I$ 为轧辊辊面62测点在初始位置间距 $H_A$ 平面7距初始位置间距 $H_A$ 与末端位置 $H_B$ 连线8的间距,

[0049] 设定初始位置与末端位置间距为 $L$ 、初始位置距轧辊辊面检测点间距为 $L_I$ ,则

$$[0050] \quad \Delta_I = \frac{L_I}{L} \times (H_B - H_A) \quad (5)$$

[0051] 由式(4)和式(5)得到:

$$[0052] \quad D_I = D_0 + H_A + \frac{L_I}{L} \times (H_B - H_A) \quad (6)$$

[0053] 式(6)为经修正后的辊形方程,从而得到轧辊两端的轴颈半径不同或由于横梁与轧辊轴线未调平时的轧辊辊形曲线。

[0054] 本装置相较传统的辊形测量仪,其结构尤为简单,制作成本低,且操作方便,充分利用激光测距仪的功能,实现轧辊辊形的在线检测;本方法实施简便,仅需使激光测距仪沿导轨滑移,期间获得的测量数据通过自带的通讯模块传输至上位机进行计算分析,即可得到轧辊辊形曲线。

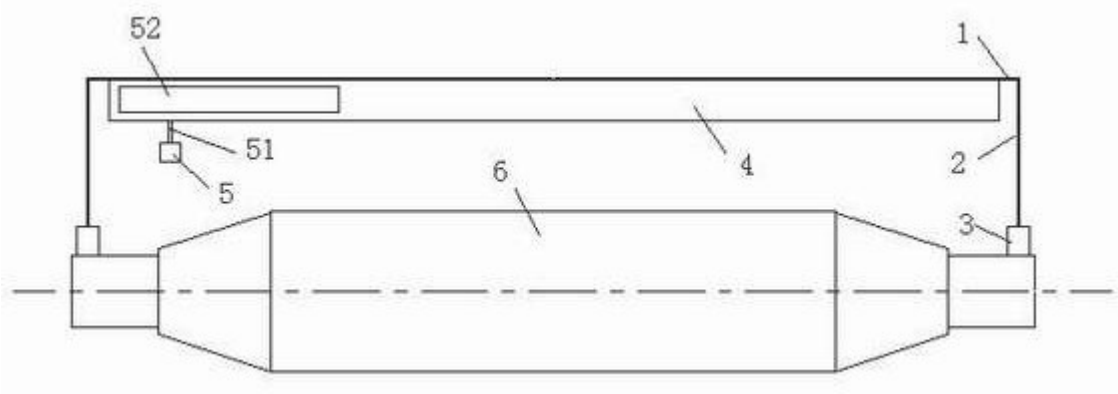


图1

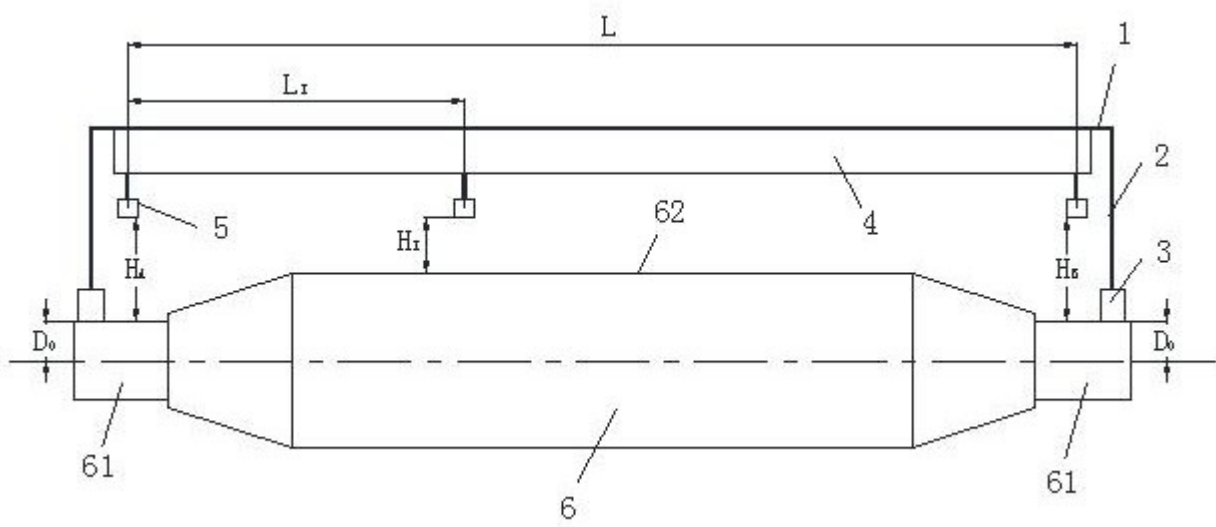


图2

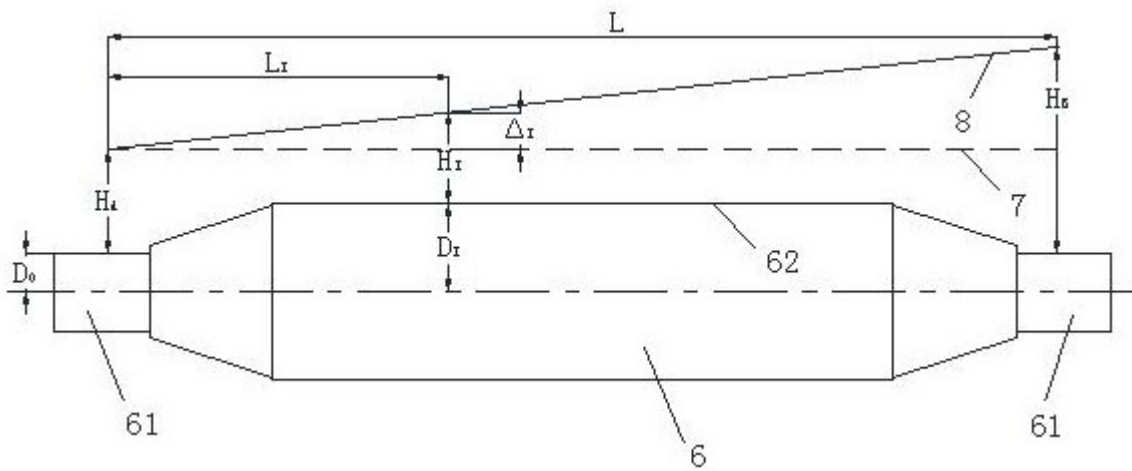


图3