



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108534667 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810314320.2

(22)申请日 2018.04.09

(71)申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 余忠华 龚厚仙

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司
33200

代理人 林怀禹

(51)Int.Cl.

G01B 7/34(2006.01)

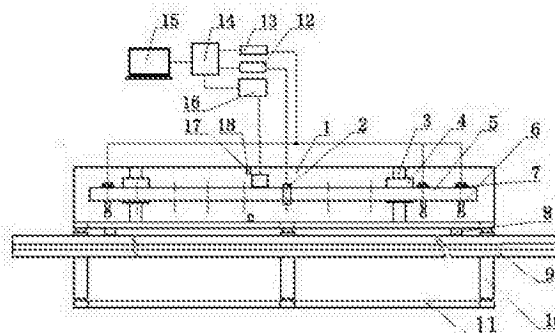
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种多点触发的平面度误差检测装置

(57)摘要

本发明公开了一种多点触发的平面度误差检测装置。将辊轮等距或者不等距安装在水平基座前侧的辊轮支架上,辊轮支架内侧装有两个T型导轨定位块,水平基座后侧的平台上的两条导轨和支架下面的两条滑轨形成导轨副,支架与导轨垂直,基座上的电动缸能驱动支架在导轨副前后移动,轨道副两端分别装有限位开关,支架的孔内安装有多个触发器,其测头能与被测T型导轨表面相接触,支架安装有线位移传感器,线位移传感器经信号调理电路,多个触发器经集线器,两个限位开关和电动缸经可编程逻辑控制器后,再经单片机与计算机电连接。本发明利用单个线位移传感器、多点触发的方式来检测T型导轨工作面平面度误差;具有检测效率高、设备成本低,操作简便。



1. 一种多点触发的平面度误差检测装置,其特征在于:将辊轮(10)等距或者不等距安装在水平基座(1)前侧的辊轮支架(11)上,辊轮支架(11)内侧装有两个T型导轨定位块(8),水平基座(1)后侧的平台上面平行安装有两条导轨(3),两条导轨(3)和支架下面的两条滑轨(4)间形成导轨副,滑轨(4)上的支架(5)与导轨(3)垂直,安装在水平基座(1)上的电动缸(17)能驱动支架(5)在导轨副前后移动,水平基座(1)后侧的平台上面装有限制导轨副前后移动范围的第一和第二限位开关(18),支架(5)的孔内安装有多个触发器(6),多个触发器(6)上的测头(26)能与相应位置的被测T型导轨(9)表面相接触,支架(5)底面中间位置安装有线位移传感器(2),线位移传感器(2)经过信号调理电路(12)和基于LPC11C24处理器的单片机(14)与计算机(15)电连接,多个触发器(6)经集线器(13)和基于LPC11C24处理器的单片机(14)与计算机(15)电连接,所述第一、第二限位开关(18)、电动缸(17)分别通过可编程逻辑控制器(16)和基于LPC11C24处理器的单片机(14)与计算机(15)电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种多点触发的平面度误差检测装置,其特征在于:所述多个触发器(6)结构相同,均包括触头(19)、簧片(20)、第一弹簧(21)、第一导向块(22)、定距导套(23)、第二导向块(24)、导套(25)、测头(26)、前端盖(27)、壳体(28)、第二弹簧(29)、后端盖(30)和电连插头(31);壳体(28)内同轴安装导套(25),导套(25)与壳体(28)之间有第一导向块(22)和第二导向块(24),第一导向块(22)和第二导向块(24)间用定距导套(23)隔开,测头(26)的圆柱端同轴安装在导套(25)的一端内,测头(26)的触头端露出在导套(25)外,导套(25)的另一端内装有簧片(20),簧片(20)与测头(26)的圆柱端面之间装有第一弹簧(21),导套(25)的外圆柱装有第二弹簧(29),第二弹簧(29)位于第一导向块(22)和导套(25)轴肩之间,壳体(28)前后面分别安装前端盖(27)和后端盖(30),后端盖(30)中心孔内同轴安装电连插头(31),位于壳体(28)内的电连插头(31)上装有触头(19),触头(19)能与簧片(20)相接触。

3. 根据权利要求1所述的一种多点触发的平面度误差检测装置,其特征在于:当某一个测头(26)接触到被测T型导轨(9)表面时,该测头(26)带动导套(25)向左移动,使触头(19)与簧片(20)接触,发出电信号,触头(19)压缩第一弹簧(21)进入导套(25)内部,防止过接触。

4. 根据权利要求1所述的一种多点触发的平面度误差检测装置,其特征在于:所述线位移传感器(2)为光栅线位移传感器或磁栅线位移传感器。

5. 根据权利要求1所述的一种多点触发的平面度误差检测装置,其特征在于:所述多个触发器(6)上的测头(26)能与相应位置的被测T型导轨(9)表面相接触,触发器(6)上的测头(26)必需保证在被测T型导轨(9)的全部宽度上的特征点布置;在被测T型导轨(9)的全部长度上采用分段布置进行测量。

一种多点触发的平面度误差检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及平面度误差检测装置与方法,尤其是涉及一种多点触发的平面度误差检测装置。

背景技术

[0002] 随着轨道交通的快速发展,诸如机车轨道、电梯导轨、大型机床导轨等等产品质量控制要求的日益提高,不仅要求控制导轨的直线度,还需要进一步控制导轨工作面的平面度,以保证其运动的平稳性。为此,迫切需要研发适合各种类型的平面度误差检测装置,来满足不同用户的应用需求。

[0003] 目前,平面度误差检测方法主要有平板测微仪法、液平面法、水平仪测量法、自准直仪测量法、激光平面干涉仪测量法等。这些方法都有一定的局限性,有些结构简单、价格便宜,但需要人工采集和计算测量数据,效率较低,当用于较长的T型导轨平面度检测时尤为明显;有些虽然采用了电子化或数字化测量,但存在设备价格高、安装调试麻烦、生产现场使用不便等问题。

发明内容

[0004] 针对长导轨(尤其是T型导轨)的平面度误差检测需求,本发明的目的在于提供一种多点触发的平面度误差检测装置,利用单个线位移传感器、通过多点触发的方式来检测T型导轨的平面度误差,不但可以提高T型导轨的平面度测量效率,还可以降低平面度检测仪器的成本。

[0005] 本发明采用的技术方案是:

本发明将辊轮等距或者不等距安装在水平基座前侧的辊轮支架上,辊轮支架内侧装有两个T型导轨定位块,水平基座后侧的平台上面平行安装两条导轨,两条导轨和支架下面的两条滑轨间形成导轨副,滑轨上的支架与导轨垂直,安装在水平基座上的电动缸能驱动支架在导轨副前后移动,水平基座后侧的平台上面装有限制导轨副前后移动范围的第一和第二限位开关,支架的孔内安装有多个触发器,多个触发器上的测头能与相应位置的被测T型导轨表面相接触,支架底面中间位置安装有线位移传感器,线位移传感器经过信号调理电路和基于LPC11C24处理器的单片机与计算机电连接,多个触发器经集线器和基于LPC11C24处理器的单片机与计算机电连接,所述第一、第二限位开关、电动缸分别通过可编程逻辑控制器和基于LPC11C24处理器的单片机与计算机电连接。

[0006] 所述多个触发器结构相同,均包括触头、簧片、第一弹簧、第一导向块、定距导套、第二导向块、导套、测头、前端盖、壳体、第二弹簧、后端盖和电连插头;壳体内同轴安装导套,导套与壳体之间有第一导向块和第二导向块,第一导向块和第二导向块间用定距导套隔开,测头的圆柱端同轴安装在导套的一端内,测头的触头端露出在导套外,导套的另一端内装有簧片,簧片与测头的圆柱端面之间装有第一弹簧,导套的外圆柱装有第二弹簧,第二弹簧位于第一导向块和导套轴肩之间,壳体前后面分别安装前端盖和后端盖,后端盖中心

孔内同轴安装电连插头,位于壳体内的电连插头上装有触头,触头能与簧片相接触。

[0007] 当某一个测头接触到被测T型导轨表面时,该测头带动导套向左移动,使触头与簧片接触,发出电信号,触头压缩第一弹簧进入导套内部,防止过接触。

[0008] 所述线位移传感器为光栅线位移传感器或磁栅线位移传感器。

[0009] 所述多个触发器上的测头能与相应位置的被测T型导轨表面相接触,触发器上的测头必需保证在被测T型导轨的全部宽度上的特征点布置;在被测T型导轨的全部长度上采用分段布置进行测量。

[0010] 本发明具有的有益效果是:

本发明利用单个线位移传感器、通过多点触发的方式来检测长导轨,尤其是T型导轨工作面的平面度误差,它不但可以提高T型导轨平面度的检测效率,还可以降低T型导轨平面度检测仪器的成本,具有检测效率高、成本低、操作简便的特点,是一种可以用于T型导轨平面度误差生产现场检测的数字化检测装置。

[0011] 附图说明:

图1是本发明的结构原理俯视图。

[0012] 图2是图1的左视图。

[0013] 图3是图1的主视图。

[0014] 图4是触发器的结构示意图。

[0015] 图5是触发器的安装示意图。

[0016] 图中:1、水平基座,2、线位移传感器,3、导轨,4、滑轨,5、支架,6、触发器,7、固定螺母,8、T型导轨定位块,9、T型导轨,10、辊轮,11、辊轮支架,12信号调理电路,13、集线器,14、基于LPC11C24处理器的单片机,15、计算机,16、可编程控制器,17、电动缸,18、第一、第二限位开关,19、触头,20、簧片,21、第一弹簧,22、第一导向块,23、定距导套,24,第二导向块,25、导套,26、测头,27、前端盖,28、壳体,29、第二弹簧,30、后端盖,31、电连插头。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及实施步骤对本发明作进一步描述。

[0018] 如图1~图3所示,本发明的水平基座1由后侧的平台和前侧的辊轮支架11组成,后侧的平台高度高于前侧辊轮支架的高度(即指图1中的前侧,在图2中为右侧)。将辊轮10等距或者不等距安装在水平基座1前侧的辊轮支架11上(即指图1中的前侧,在图2中为右侧),辊轮支架11内侧装有两个T型导轨定位块8,水平基座1后侧(即指图1中的后侧,在图2中为左侧)的平台上平行安装两条导轨3,两条导轨3和支架5下面的两条滑轨4间形成导轨副,滑轨4上的支架5与导轨3垂直,安装在水平基座1上的电动缸17能驱动支架5在导轨副前后移动,水平基座1后侧的平台上装有限制导轨副前后移动范围的第一和第二限位开关18,支架5的孔内安装有多个触发器6,多个触发器6上的测头26能与相应位置的被测T型导轨9表面相接触,支架5底面中间位置安装有线位移传感器2,线位移传感器2经过信号调理电路12和基于LPC11C24处理器的单片机14与计算机15电连接,多个触发器6经集线器13和基于LPC11C24处理器的单片机14与计算机15电连接,所述第一、第二限位开关18、电动缸17分别通过可编程逻辑控制器16和基于LPC11C24处理器的单片机14与计算机15电连接。

[0019] 如图1~图4所示,所述多个触发器6结构相同,均包括触头19、簧片20、第一弹簧

21、第一导向块22、定距导套23、第二导向块24、导套25、测头26、前端盖27、壳体28、第二弹簧29、后端盖30和电连插头31；壳体28内同轴安装导套25，导套25与壳体28之间有第一导向块22和第二导向块24，第一导向块22和第二导向块24间用定距导套23隔开，测头26的圆柱端同轴安装在导套25的一端内，测头26的触头端露出在导套25外，导套25的另一端内装有簧片20，簧片20与测头26的圆柱端面之间装有第一弹簧21，导套25的外圆柱装有第二弹簧29，第二弹簧29位于第一导向块22和导套25轴肩之间，壳体28前后面分别安装前端盖27和后端盖30，后端盖30中心孔内同轴安装电连插头31，位于壳体28内的电连插头31上装有触头19，触头19能与簧片20相接触。

[0020] 当某一个测头26接触到被测T型导轨9表面时，该测头26带动导套25向左移动，使触头19与簧片20接触，发出电信号，触头19压缩第一弹簧21进入导套25内部，防止过接触。

[0021] 所述线位移传感器2为光栅线位移传感器或磁栅线位移传感器。

[0022] 如图5所示，所述多个触发器6上的测头26能与相应位置的被测T型导轨9表面相接触，触发器6上的测头26必需保证在被测T型导轨9的全部宽度上的特征点布置；在被测T型导轨9的全部长度上采用分段布置进行测量。

[0023] 如图5所示，触发器6外表面有螺纹，通过固定螺母7固定安装在支架5的安装孔内。

[0024] 结合图1、图2所示，说明本发明被测T型导轨9的平面度误差检测流程：

第一步：安装触发器6。如图1、图2、图5所示，水平安装触发器6，即将触发器6从支架5的前端装入台阶孔，旋紧固定螺母7使触发器6固定在支架5上。

[0025] 第二步：初始位置读取：用标准平板放到辊轮10上工件检测位置，限位开关发出脉冲信号启动电动缸17驱动支架5沿导轨3移动，安装在支架5上的触发器6接触标准平板表面，触发器6发出的中断触发信号，经集线器13输入基于LPC11C24处理器的单片机14的输入端口，触发基于LPC11C24处理器的单片机信号获得各触发器初始位置信号 y_{0i} ，存储到基于LPC11C24处理器的单片机14对应编号的寄存器。

[0026] 第三步：如图1、图2所示，检测时，驱动被测T型导轨9碰到第一、第二限位开关8后，编码器根据已经编好的程序给电动缸17发送信号，电动缸17推动支架5沿导轨3和滑轨4组成的轨道副前进，随着支架5前进，触发器6上的测头26与被测T型导轨9上的点相接触，该测头26带动导套25向左移动，使触头19与簧片20接触，发出触发信号，基于LPC11C24处理器的单片机14接收该信号，采集被测T型导轨9各个特征点的位移数据并通过集线器13和基于LPC11C24处理器的单片机14将数据传送到计算机15上，计算机15通过由VisualBasic开发而成的上位机控制软件进行数据处理并绘制出实时曲线。

[0027] 当测头26接触到被测T型导轨9的表面时，触头19压缩第一弹簧21进入导套25内部，避免被测T型导轨9与触发器6的测量26头发生过度碰撞接触。

[0028] 多个测头23将依次与T型导轨9的特征点接触，发出位置数据信息 y_1 、 y_2 、 y_3 、 y_4 、 y_5 ……，基于LPC11C24处理器的单片机14读取第二步骤中存储在对应编号的寄存器内的触发器初始位置信息 y_{0i} ，经基于LPC11C24处理器的单片机14编程处理，消除触发器初始位置误差 y_{0i} 的位置数据 y_i ，通过VisualBasic编写的程序绘制被测轮廓曲线，显示到计算机15上，从而评定出T型导轨平面度误差值。

[0029] 第二步和第三步中，测头26信号被识别的过程为：如图3所示，在接触力的作用下，测头26带动导套18克服第二弹簧25沿第一导向块22和第二导向块20向左移动，使触头19与

簧片20接触,发出触发电信号,触头19发出的信号经电连插头27传输给基于LPC11C24处理器的单片机14。使基于LPC11C24处理器的单片机14接受的线位移传感器2的位移脉冲信息发生中断触发,基于LPC11C24处理器的单片机14记录和采集这些触发位置数据。

[0030] 本发明所述平面度误差检测装置,其平面度误差数据处理方法为:

触发信号接入到基于LPC11C24处理器的单片机14的输入端口,设置基于LPC11C24处理器的单片机14的输入口为中断模式。基于LPC11C24处理器的单片机14内置CAN总线收发器及控制器,内部的32位计数器实现对线位移传感器2脉冲信号的接收。当有信号触发时,基于LPC11C24处理器的单片机14的存储单元记录采集T型导轨在该检测点的位移量 y_i ,随着各个触发器6依次与T型导轨接触,基于LPC11C24处理器的单片机采集记录下各被测点的位置信息,经消除触发器初始位置信息 y_{0i} 。数据处理包括去噪、滤波以及曲线的实时绘制三步;实现去噪的方法,即设定一个幅值突变的阈值,当采集的数据突变比阈值大时则舍弃该组测量数据;滤波,是从采集的数据中根据不同的频率得到用来计算各参数下T型导轨平面度的有关数据。利用MSComm控件进行通信,通过VisualBasic编写的程序绘制被测轮廓曲线,显示到计算机15上,从而评定出T型导轨平面度误差值。

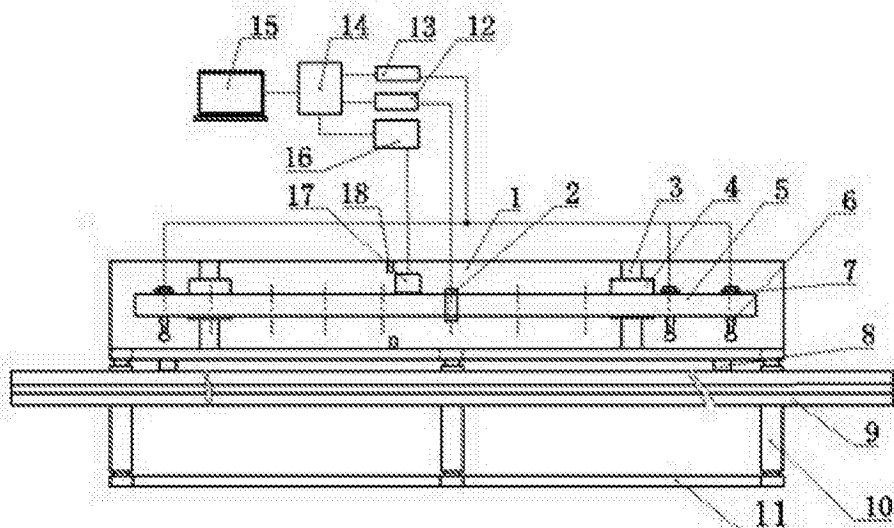


图1

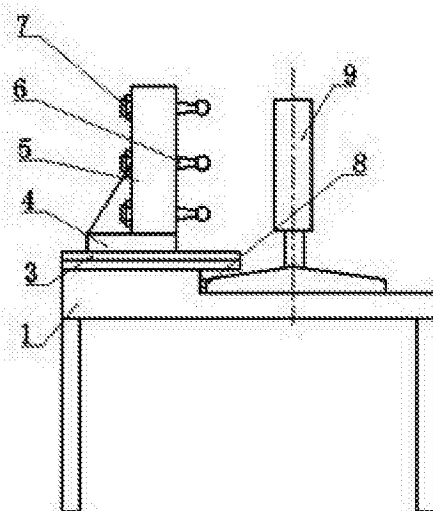


图2

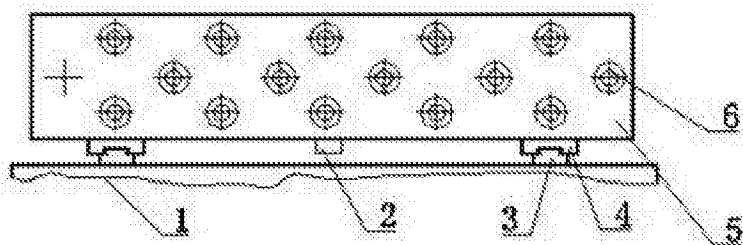


图3

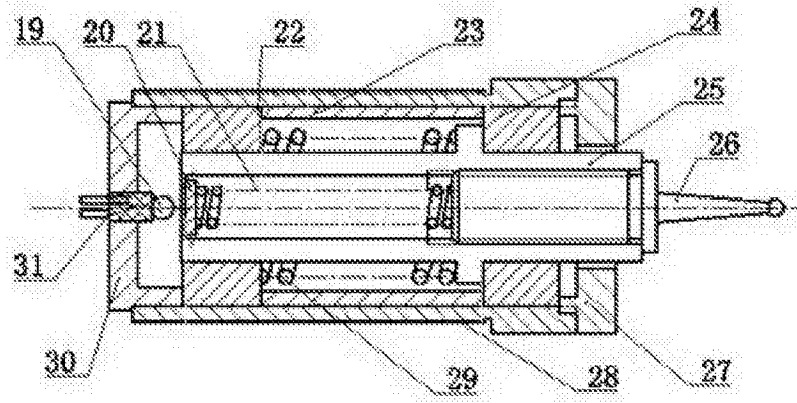


图4

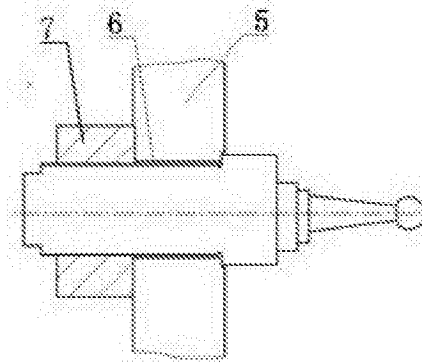


图5