



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104330049 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201410506873. X

(22) 申请日 2014. 09. 28

(71) 申请人 北京联合大学

地址 100101 北京市朝阳区北四环东路 97 号

(72) 发明人 谭苗苗 程光 赵林惠

(74) 专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理
事务所(普通合伙) 11367

代理人 孙海波 蒋路帆

(51) Int. Cl.

G01B 11/24(2006. 01)

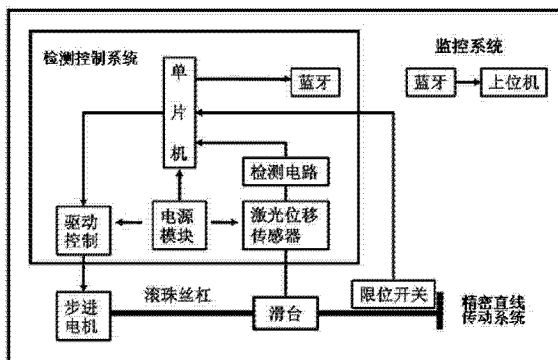
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法,自动检测装置包括检测控制系统、精密直线传动系统和监控系统,精密直线传动系统包括滚珠丝杠,检测控制系统包括激光位移传感器,监控系统包括上位机,自动检测装置通过利用丝杠精密传动系统结合激光位移传感器检测轮对表面轮廓曲线,与轮对标准曲线对比获得被测轮对表面磨损信息,以及监控系统的数据存储和传输,来实现该装置的激光位移传感器的直线运动控制和数据自动采集。本发明的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置自动检测装置,具有体积小、重量轻和检测精度高等特点;其自动检测方法步骤简单,可方便快速的对现场机车轮对进行实时高精度检测。



1. 一种便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,包括检测控制系统,所述检测控制系统包括传感器,其特征在于:该装置还包括精密直线传动系统和监控系统,所述精密直线传动系统、监控系统与检测控制系统连接;所述精密直线传动系统包括滚珠丝杠(10);所述检测控制系统的传感器为激光位移传感器(13);该装置通过利用丝杠精密传动系统结合激光位移传感器检测轮对表面轮廓曲线,与轮对标准曲线对比获得被测轮对表面磨损信息,以及监控系统的数据存储和传输,来实现该装置的激光位移传感器的直线运动控制和数据自动采集。

2. 如权利要求1所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,其特征在于:所述精密直线传动系统还包括步进电机(1)、导轨(7)、第一支架(2)、第二支架(2)、滑台(6),所述步进电机(1)、导轨(7)、第一支架(2)、第二支架(9)、滑台(6)与滚珠丝杠(10)装配连接。

3. 如权利要求2所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,其特征在于:所述步进电机(1)与第一支架(2)连接固定,所述步进电机(1)的输出轴端装置有联轴器(3),所述第一支架(2)在步进电机(1)与联轴器(3)连接处加工有一个圆孔。

4. 如权利要求2所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,其特征在于:所述步进电机(1)与滚珠丝杠(10)通过联轴器(3)连接,并通过四个螺钉与第一支架(2)连接固定。

5. 如权利要求2所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,其特征在于:所述第一支架(2)与第二支架(9)采用两个M4螺钉(17)连接固定。

6. 如权利要求1所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,其特征在于:所述滚珠丝杠(10)与第二支架(9)通过滚动轴承和轴承座连接固定。

7. 如权利要求2所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,其特征在于:所述滑台(6)安装在轨道(7)上,所述滑台(6)配置为沿着导轨(7)的凹槽直线运动。

8. 如权利要求1所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,其特征在于:具有检测控制系统、精密直线传动系统、监控系统和装夹定位部件的轮对表面磨损自动检测装置,装置的所有加工部件均采用铝。

9. 一种便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测方法,包括如权利要求1至8所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,其特征在于:该自动检测方法包括如下步骤:

S1,精密直线传动系统控制驱动步进电机(1)正反转时,滑台(6)可沿导轨产生往返的直线运动;滑台(6)的直线位移可由步进电机(1)控制参数和滚珠丝杠(10)螺距参数获得;

S2,检测控制系统的激光位移传感器(13)固定安装在滑台(6)上,随着滑台(6)直线往复运动,对轮对表面进行线性扫描;检测控制系统的检测电路对激光位移传感器(13)的模拟输出进行滤波和模数转换;检测控制系统以单片机为核心,通过电机驱动控制电路实现对步进电机转速和转向控制,同时采集激光位移传感器(13)和限位开关检测数据,最后通过第一蓝牙模块的通讯协议将被测信号发送给上位机进行显示存储;

S3,监控系统通过第二蓝牙模块的通讯协议将下位机的检测信号实时传送给上位机,上位机通过编程软件界面对轮对表面曲线进行实时显示和数据存储。

10. 如权利要求9所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测方法,其特征在于:所

述精密直线传动系统、检测控制系统通过装夹定位部件装配连接,检测时,装夹定位部件的第一定位杆(15-1)、第二定位杆(15-2)与轮对轮缘紧密接触以定位激光位移传感器(13)沿轮缘的检测线;同时装夹定位部件的电磁铁(14)通电,以较大的吸力与被测轮对装夹固定。

便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆轮对检测技术领域,具体涉及一种便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 机车受损轮对对车辆和钢轨造成巨大的额外冲击载荷,甚至造成轮轴、钢轨和轨枕断裂,严重威胁轨道交通安全。现有的轮对参数测量方法分为静态检测法和动态检测法。传统的轮对检测采用人工静态测量,具有很大的局限性。开发一种轮对多个状态参数的自动测量装置,可提高安全预警的实效性和准确性,为轨道交通的轮对安全提供可靠的检测手段。

[0003] 国内外关于便携式轮对静态检测装置也开展了大量的研究,便携式检测装置在检测过程中无需拆卸车辆轮对,结构简单,安装调试方便,能精确快速测量轮对几何参数进行远程传输。相对于动态检测方法,静态检测无法实现实时在线监测,但测量过程更具灵活性,不受轮对运行产生的振动干扰等因素影响。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法,便携式的自动检测装置包括检测控制系统、精密直线传动系统和监控系统,装置通过利用丝杠精密传动系统结合激光位移传感器检测轮对表面轮廓曲线,与轮对标准曲线对比获得被测轮对表面磨损信息,以及监控系统的数据存储和传输,来实现该装置的激光位移传感器的直线运动控制和数据自动采集。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案。

[0006] 一种便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,包括检测控制系统,所述检测控制系统包括传感器;该装置还包括精密直线传动系统和监控系统,所述精密直线传动系统、监控系统与检测控制系统连接;所述精密直线传动系统包括滚珠丝杠;所述检测控制系统的传感器为激光位移传感器;该装置通过利用丝杠精密传动系统结合激光位移传感器检测轮对表面轮廓曲线,与轮对标准曲线对比获得被测轮对表面磨损信息,以及监控系统的数据存储和传输,来实现该装置的激光位移传感器的直线运动控制和数据自动采集。

[0007] 优选的是,所述精密直线传动系统还包括步进电机、导轨、第一支架、第二支架、滑台,所述步进电机、导轨、第一支架、第二支架、滑台与滚珠丝杠装配连接。

[0008] 在上述任一技术方案中优选的是,所述步进电机与第一支架连接固定,所述步进电机的输出轴端装置有联轴器,所述第一支架在步进电机与联轴器连接处加工有一个圆孔。

[0009] 在上述任一技术方案中优选的是,所述步进电机与滚珠丝杠通过联轴器连接,并通过四个螺钉与第一支架连接固定。

[0010] 在上述任一技术方案中优选的是,所述第一支架与第二支架采用两个 M4 螺钉连

接固定。

[0011] 在上述任一技术方案中优选的是,所述滚珠丝杠与第二支架通过滚动轴承和轴承座连接固定。

[0012] 在上述任一技术方案中优选的是,所述滑台安装在轨道上,所述滑台配置为沿着导轨的凹槽直线运动。

[0013] 在上述任一技术方案中优选的是,所述检测控制系统还包括电源模块、硬件电路板、第一限位开关、第二限位开关,所述电源模块、硬件电路板、第一限位开关、第二限位开关与激光位移传感器装配连接。

[0014] 在上述任一技术方案中优选的是,所述硬件电路板上焊接安装有检测电路、电机驱动控制电路、单片机、第一蓝牙模块。

[0015] 在上述任一技术方案中优选的是,所述电源模块为系统供电;所述电源模块采用可充电 24V 锂电池,电池周边布设绝缘柔性垫片,且安装于电池盒内。

[0016] 在上述任一技术方案中优选的是,所述电池盒具有双耳法兰,其采用 M3 螺钉与第一支架固定安装。

[0017] 在上述任一技术方案中优选的是,所述激光位移传感器与滑台通过直角铝连接,所述激光位移传感器配置为随着滑台直线往复运动,对轮对表面进行线性扫描。

[0018] 在上述任一技术方案中优选的是,所述直角铝采用三个 M4 螺钉与滑台连接固定。

[0019] 在上述任一技术方案中优选的是,所述激光位移传感器采用两个 M4 螺钉与直角铝连接固定,两个螺钉在激光位移传感器上的安装位置为对角线设置。

[0020] 在上述任一技术方案中优选的是,所述第一限位开关和第二限位开关通过螺钉安装在第二支架上的滚珠丝杠有效行程范围内,对滑台的直线运动范围进行限定。

[0021] 在上述任一技术方案中优选的是,所述硬件电路板采用四个 M3 螺钉和金属座与第二支架连接固定。

[0022] 在上述任一技术方案中优选的是,所述监控系统包括第二蓝牙模块和上位机,所述监控系统通过蓝牙通讯协议将下位机的检测信号实时传送给上位机,上位机通过编程软件界面对轮对表面曲线进行实时显示和数据存储。

[0023] 在上述任一技术方案中优选的是,该装置还包括装夹定位部件,所述装夹定位装置部件与精密直线传动系统、检测控制系统连接。

[0024] 在上述任一技术方案中优选的是,所述装夹定位部件包括第一定位杆、第二定位杆、电磁铁。

[0025] 在上述任一技术方案中优选的是,所述第一定位杆、第二定位杆平行放置,所述第一定位杆、第二定位杆与第一支架通过螺纹孔连接。

[0026] 在上述任一技术方案中优选的是,所述电磁铁与第一支架采用 M5 螺钉连接固定。

[0027] 在上述任一技术方案中优选的是,所述第一定位杆、第二定位杆在检测时与轮对轮缘紧密接触以定位激光位移传感器沿轮缘的检测线。

[0028] 在上述任一技术方案中优选的是,具有检测控制系统、精密直线传动系统、监控系统和装夹定位部件的轮对表面磨损自动检测装置,装置的所有加工部件均采用铝。

[0029] 本发明还公开了一种便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测方法,包括如上所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,该自动检测方法包括如下步骤:S1,精密直

线传动系统控制驱动步进电机正反转时,滑台可沿导轨产生往返的直线运动;滑台的直线位移可由步进电机控制参数和滚珠丝杠螺距参数获得;S2,检测控制系统的激光位移传感器固定安装在滑台上,随着滑台直线往复运动,对轮对表面进行线性扫描;检测控制系统的检测电路对激光位移传感器的模拟输出进行滤波和模数转换;检测控制系统以单片机为核心,通过电机驱动控制电路实现对步进电机转速和转向控制,同时采集激光位移传感器和限位开关检测数据,最后通过第一蓝牙模块的通讯协议将被测信号发送给上位机进行显示存储;S3,监控系统通过第二蓝牙模块的通讯协议将下位机的检测信号实时传送给上位机,上位机通过编程软件界面轮对表面曲线进行实时显示和数据存储。

[0030] 在上述任一技术方案中优选的是,所述精密直线传动系统、检测控制系统通过装夹定位部件装配连接,检测时,装夹定位部件的第一定位杆、第二定位杆与轮对轮缘紧密接触以定位激光位移传感器沿轮缘的检测线;同时装夹定位部件的电磁铁通电,以较大的吸力与被测轮对装夹固定。

[0031] 本发明的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法,自动检测装置包括检测控制系统、精密直线传动系统和监控系统,精密直线传动系统包括滚珠丝杠,检测控制系统包括激光位移传感器,监控系统包括上位机,自动检测装置通过利用丝杠精密传动系统结合激光位移传感器检测轮对表面轮廓曲线,与轮对标准曲线对比获得被测轮对表面磨损信息,以及监控系统的数据存储和传输,来实现该装置的激光位移传感器的直线运动控制和数据自动采集。该自动检测装置为便携式结构,具有体积小、重量轻和检测精度高特点;其自动检测方法步骤简单,可方便快速的对现场机车轮对进行实时高精度检测。

附图说明

[0032] 图1为按照本发明的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法的一优选实施例的装置整体结构框图;

图2、3为按照本发明的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法的一优选实施例的装置部件连接结构示意图;

图4为按照本发明的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置及检测方法的一优选实施例的检测方法示意图;

附图标记:

1、步进电机,2、第一支架,3、联轴器,4、第一限位开关,5、硬件电路板,6、滑台,7、导轨,8、第二限位开关,9、第二支架,10、滚珠丝杠,11、直角铝,12、M4螺钉,13、激光位移传感器,14、电磁铁,15-1、第一定位杆,15-2、第二定位杆,16、金属座,17、M4螺钉,18、电池盒,19、电源模块,20、M5螺钉。21、M3螺钉,22、双耳法兰。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作详细说明,以下描述仅作为示范和解释,并不对本发明作任何形式上的限制。

[0034] 如图1所示的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,它包括检测控制系统、精密直线传动系统和监控系统,精密直线传动系统、监控系统与检测控制系统连接。精密直线传动系统包括滚珠丝杠10、步进电机1、导轨7、第一支架2、第二支架2、滑台6,步进

电机 1、导轨 7、第一支架 2、第二支架 9、滑台 6 与滚珠丝杠 10 装配连接；检测控制系统包括激光位移传感器 13、电源模块 19、硬件电路板 5、第一限位开关 4、第二限位开关 8，电源模块 19、硬件电路板 5、第一限位开关 4、第二限位开关 8 与激光位移传感器 13 装配连接；监控系统包括上位机和第二蓝牙模块。

[0035] 如图 2 和图 3 所示，精密直线传动系统的步进电机 1 与第一支架 2 连接固定，步进电机 1 的输出轴端装置有联轴器 3，第一支架 2 在步进电机 1 与联轴器 3 连接处加工有一个圆孔；步进电机 1 与滚珠丝杠 10 通过联轴器 3 连接，并通过四个螺钉与第一支架 2 连接固定；第一支架 2 与第二支架 9 采用两个 M4 螺钉 17 连接固定；滚珠丝杠 10 与第二支架 9 通过滚动轴承和轴承座连接固定；滑台 6 安装在轨道 7 上，滑台 6 配置为沿着导轨 7 的凹槽直线运动。

[0036] 检测控制系统的硬件电路板 5 上焊接安装有检测电路、电机驱动控制电路、单片机、第一蓝牙模块；电源模块 19 为系统供电；所述电源模块 19 采用可充电 24V 锂电池，电池周边布设绝缘柔性垫片，且安装于电池盒 18 内；电池盒 18 具有双耳法兰 22，其采用 M3 螺钉 21 与第一支架 2 固定安装；激光位移传感器 13 与滑台 6 通过直角铝 11 连接，激光位移传感器 13 配置为随着滑台 6 直线往复运动，对轮对表面进行线性扫描；直角铝 11 采用三个 M4 螺钉与滑台 6 连接固定；激光位移传感器 13 采用两个 M4 螺钉 12 与直角铝 11 连接固定，两个 M4 螺钉 12 在激光位移传感器 13 上的安装位置为对角线设置；第一限位开关 4 和第二限位开关 8 通过螺钉安装在第二支架 9 上的滚珠丝杠 10 有效行程范围内，对滑台(6)的直线运动范围进行限定；硬件电路板 5 采用四个 M3 螺钉和金属座 16 与第二支架(9)连接固定。

[0037] 监控系统通过蓝牙通讯协议将下位机的检测信号实时传送给上位机，上位机通过编程软件界面对轮对表面曲线进行实时显示和数据存储。

[0038] 此外，该自动检测装置还包括装夹定位部件，装夹定位装置部件与精密直线传动系统、检测控制系统连接。装夹定位部件包括第一定位杆 15-1、第二定位杆 15-2、电磁铁 14；第一定位杆 15-1、第二定位杆 15-2 平行放置，第一定位杆 15-1、第二定位杆 15-2 与第一支架 2 通过螺纹孔连接；电磁铁 14 与第一支架 2 采用 M5 螺钉 20 连接固定；第一定位杆 15-1、第二定位杆 15-2 在检测时与轮对轮缘紧密接触以定位激光位移传感器 13 沿轮缘的检测线。

[0039] 具有检测控制系统、精密直线传动系统、监控系统和装夹定位部件的轮对表面磨损自动检测装置，装置的所有加工部件均采用铝，以实现装置重量轻和良好散热的效果。

[0040] 对于如上所述的便携式机车车辆轮对表面磨损自动检测装置，其自动检测方法如图 4 所示，包括如下步骤：

S1，精密直线传动系统控制驱动步进电机 1 正反转时，滑台 6 可沿导轨产生往返的直线运动；滑台 6 的直线位移可由步进电机 1 控制参数和滚珠丝杠 10 螺距参数获得；

S2，检测控制系统的激光位移传感器 13 固定安装在滑台 6 上，随着滑台 6 直线往复运动，对轮对表面进行线性扫描；检测控制系统的检测电路对激光位移传感器 13 的模拟输出进行滤波和模数转换；检测控制系统以单片机为核心，通过电机驱动控制电路实现对步进电机转速和转向控制，同时采集激光位移传感器 13 和限位开关检测数据，最后通过第一蓝牙模块的通讯协议将被测信号发送给上位机进行显示存储；

S3,监控系统通过第二蓝牙模块的通讯协议将下位机的检测信号实时传递给上位机,上位机通过编程软件界面对轮对表面曲线进行实时显示和数据存储。

[0041] 其中,精密直线传动系统、检测控制系统通过装夹定位部件装配连接,检测时,装夹定位部件的第一定位杆 15-1、第二定位杆 15-2 与轮对轮缘紧密接触以定位激光位移传感器 13 沿轮缘的检测线;同时装夹定位部件的电磁铁 14 通电,以较大的吸力与被测轮对装夹固定。

[0042] 这种便携式的机车车辆轮对表面磨损自动检测装置,包括检测控制系统、精密直线传动系统和监控系统,可方便快速的对现场机车轮对进行实时高精度检测,其主要技术原理是利用丝杠精密传动系统结合激光位移传感器检测轮对表面轮廓曲线,与轮对标准曲线对比获得被测轮对表面磨损信息。装置以单片机为控制核心,实现激光位移传感器的直线运动控制和数据自动采集,整个装置具有体积小、重量轻和检测精度高等特点。

[0043] 以上所述仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非是对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

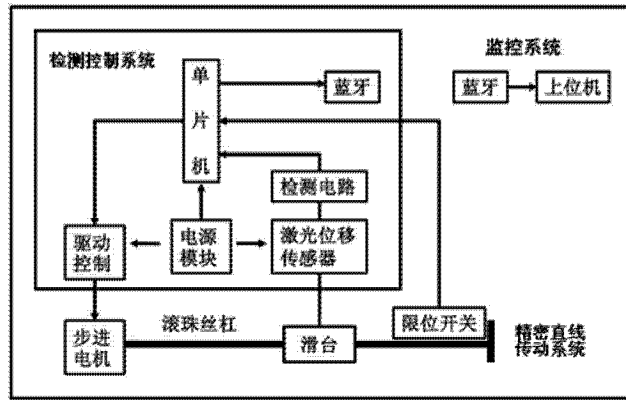


图 1

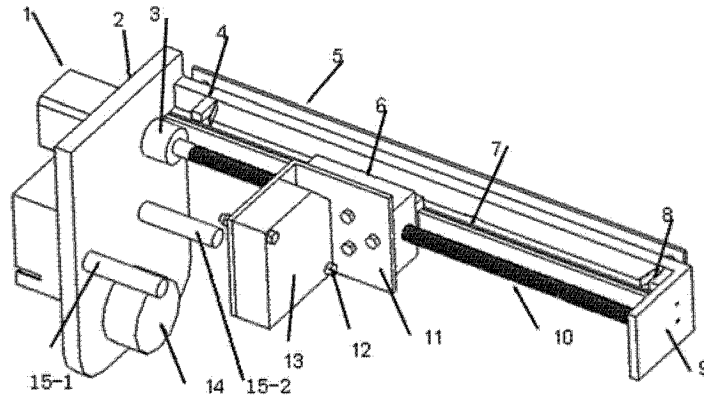


图 2

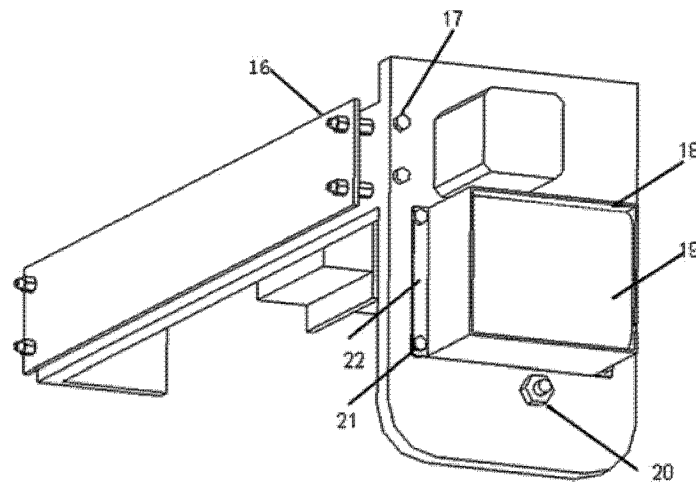


图 3

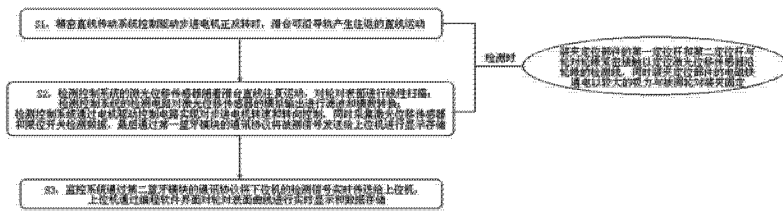


图 4