



(10) 授权公告号 CN 113945155 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 25

(21) 申请号 202111197417.8

(22) 申请日 2021.10.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113945155 A

(43) 申请公布日 2022.01.18

(73) 专利权人 上海羿弓精密科技有限公司

地址 201615 上海市松江区九亭镇九亭中
心路1158号6幢403室-4

(72) 发明人 许家兴 张荣荣 李景敏 易长乐
褚衍顺

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限
公司 31225

专利代理师 陈天宝

(51) Int. Cl.

G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/26 (2006.01)

G01B 7/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 214250916 U, 2021.09.21

CN 113483717 A, 2021.10.08

CN 103543010 A, 2014.01.29

CN 1066125 A, 1992.11.11

CN 110487545 A, 2019.11.22

CN 107150261 A, 2017.09.12

DE 10106130 C1, 2002.06.06

石照耀等. 小模数齿轮单面啮合测量仪的
设计.《北京工业大学学报》.2011, (第04期), 7-12.

审查员 孙木

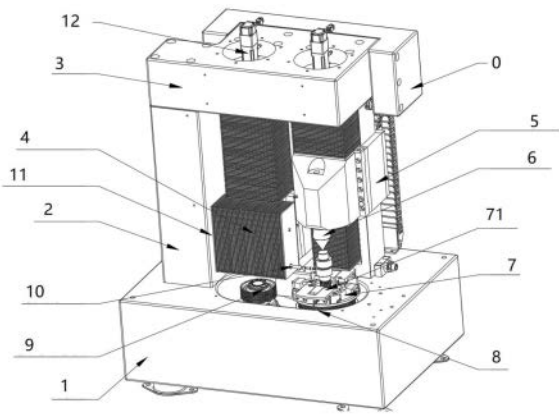
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种高精度RV减速器曲轴检测装置

(57) 摘要

本发明涉及一种高精度RV减速器曲轴检测装置,包括底座、固定架、基准柱、顶板、第二气浮导轨、齿位固定机构、电驱动机构、第一气浮导轨,其中第二气浮导轨的移动端上设有上顶尖,所述上顶尖抵压于曲轴的上端表面;齿位固定机构设于所述底座上,所述齿位固定机构夹持于曲轴的传动齿齿根上,所述齿位固定机构上设有角位移传感器,所述角位移传感器获取曲轴的旋转角度;电驱动机构的输出端与所述齿位固定机构传动连接,以此驱动曲轴旋转;第一气浮导轨的移动端上设有径向位移传感器。与现有技术相比,本发明构建了一种在旋转过程中通过接触式测量仪对几何参数检测的装置,用以检测生产出来的曲轴的各项数据从而保障曲轴的质量及精度。



1. 一种高精度RV减速器曲轴检测装置,其特征在于,包括:

底座(1);

固定架(0),设于所述底座(1)上;

基准柱(2),垂直设于所述底座(1)上;

顶板(3),设于所述底座(1)上方,并固定于所述固定架(0)上;

第二气浮导轨(5),设于底座(1)上,所述第二气浮导轨(5)的移动端上设有上顶尖(6),所述上顶尖(6)抵压于曲轴的上端表面;

齿位固定机构(7),设于所述底座(1)上,所述齿位固定机构(7)夹持于曲轴的传动齿齿根上,所述齿位固定机构(7)上设有角位移传感器(8),所述角位移传感器(8)获取曲轴的旋转角度;

电驱动机构(9),其输出端与所述齿位固定机构(7)传动连接,以此驱动曲轴旋转;

第一气浮导轨(4),设于底座(1)上,所述第一气浮导轨(4)的移动端上设有径向位移传感器(10),所述径向位移传感器(10)能够实时获取与曲轴表面之间的距离值;

所述齿位固定机构(7)包括环形结构的盘体(71)和设于所述盘体(71)上的一对顶杆(72),所述顶杆(72)抵接于所述曲轴的传动齿齿根的两侧构成夹持结构;

所述顶杆(72)沿所述盘体(71)的径向对称设置;

所述盘体(71)沿径向设有第一通孔,所述第一通孔中设有弹性元件(73),所述顶杆(72)的一端设于所述第一通孔中且与所述弹性元件(73)连接,所述顶杆(72)的另一端自第一通孔中伸出并抵接于曲轴的传动齿齿根的两侧;

所述齿位固定机构(7)还包括推动板(74);

所述盘体(71)上设有第二通孔,所述第二通孔中活动设有线性导向轴(75),所述线性导向轴(75)的一端与顶杆(72)的一端均与所述推动板(74)连接;

所述盘体(71)上设有第三通孔,所述第三通孔中活动设有顶针(76),所述顶针(76)的一端通过连杆单元同时与两侧的线性导向轴(75)连接,所述顶针(76)的另一端匹配有伺服电缸,以此实现顶针(76)的推进控制。

2. 根据权利要求1所述的一种高精度RV减速器曲轴检测装置,其特征在于,所述电驱动机构(9)的输出端通过传动带与所述盘体(71)传动连接。

3. 根据权利要求1所述的一种高精度RV减速器曲轴检测装置,其特征在于,所述第一气浮导轨(4)靠近基准柱(2)的一侧上设有误差补偿测头(11)。

4. 根据权利要求1所述的一种高精度RV减速器曲轴检测装置,其特征在于,所述第一气浮导轨(4)与第二气浮导轨(5)的移动端均沿垂直于底座(1)的方向进行位移,且位移的上下限位于所述底座(1)与顶板(3)之间。

5. 根据权利要求1所述的一种高精度RV减速器曲轴检测装置,其特征在于,所述顶杆(72)上设有钢珠衬套(77),使得钢珠衬套(77)上的钢珠能够与第一通孔接触式滑动。

一种高精度RV减速器曲轴检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种曲轴检测装置,尤其是涉及一种高精度RV减速器曲轴检测装置。

背景技术

[0002] 随着制造业的飞速发展,因对于RV减速机的需求量较大,打破全部依赖进口的格局,从而启动对各类RV减速机的设计生产,并要求配套相应曲轴检测设备。曲轴的检测是质量保障的重要环节,严重影响装配精度。对于曲轴的检测,包含同轴度检测及相对夹角的检测。同轴度检测以产品几何形状精度为主,相对夹角包含齿相位及两曲轴的相对夹角;将曲轴置于与曲轴磨床相同的装夹方式,驱动其做低速旋转运动,在运行状态下检测曲轴的各项运行特性。

[0003] 原有的检验方法,是对曲轴在旋转过程中的径向运动量采集并做数值分析,且由于工况的原因,很多检测数据由于设备本身的误差,无法达到想要得到的精度。检测机构的重复精度、温度等都会影响检测结果的准确性。对于夹具在设备上安装有关的误差、工件在夹具上安装有关的误差、加工方法有关的误差以及动态运行特性都无法进行检测。夹具如果全部放到三坐标测量仪检测,要达到检测的节拍,需要很多台三坐标同时检测,同时也要求三坐标精度达到 $0.2\mu\text{m}$,可见目前亟需研发一种高精度RV减速器曲轴检测装置。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种高精度RV减速器曲轴检测装置,即构建了一种在旋转过程中通过接触式测量仪对几何参数检测的装置,用以检测生产出来的曲轴的各项数据,从而保障曲轴的质量及精度。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 本发明的目的是保护一种高精度RV减速器曲轴检测装置,包括底座、固定架、基准柱、顶板、第二气浮导轨、齿位固定机构、电驱动机构、第一气浮导轨,其中具体地:

[0007] 固定架设于所述底座上;

[0008] 基准柱垂直设于所述底座上;

[0009] 顶板设于所述底座上方,并固定于所述固定架上;

[0010] 第二气浮导轨,设于底座上,所述第二气浮导轨的移动端上设有上顶尖,所述上顶尖抵压于曲轴的上端表面;

[0011] 齿位固定机构设于所述底座上,所述齿位固定机构夹持于曲轴的传动齿齿根上,所述齿位固定机构上设有角位移传感器,所述角位移传感器获取曲轴的旋转角度;

[0012] 电驱动机构的输出端与所述齿位固定机构传动连接,以此驱动曲轴旋转;

[0013] 第一气浮导轨设于底座上,所述第一气浮导轨的移动端上设有径向位移传感器,所述径向位移传感器能够实时获取与曲轴表面之间的距离值。

[0014] 进一步地,所述齿位固定机构包括环形结构的盘体和设于所述盘体上的一对顶杆,所述顶杆抵接于所述曲轴的传动齿齿根的两侧构成夹持结构。

[0015] 进一步地,所述顶杆沿所述盘体的径向对称设置。

[0016] 进一步地,所述盘体沿径向设有第一通孔,所述第一通孔中设有弹性元件,所述顶杆的一端设于所述第一通孔中且与所述弹性元件连接,所述顶杆的另一端自第一通孔中伸出并抵接于曲轴的传动齿齿根的两侧。

[0017] 进一步地,所述齿位固定机构还包括推动板;

[0018] 所述盘体上设有第二通孔,所述第二通孔中活动设有线性导向轴,所述线性导向轴的一端与顶杆的一端均与所述推动板连接。

[0019] 进一步地,所述盘体上设有第三通孔,所述第三通孔中活动设有顶针,所述顶针的一端通过连杆单元同时与两侧的线性导向轴连接,所述顶针的另一端匹配有伺服电缸,以此实现顶针的推进控制。

[0020] 进一步地,所述电驱动机构的输出端通过传动带与所述盘体传动连接。

[0021] 进一步地,所述第一气浮导轨靠近基准柱的一侧上设有误差补偿测头。

[0022] 进一步地,所述第一气浮导轨与第二气浮导轨的移动端均沿垂直于底座的方向进行位移,且位移的上下限位于所述底座与顶板之间。

[0023] 进一步地,所述顶杆上设有钢珠衬套,使得钢珠衬套上的钢珠能够与第一通孔接触式滑动。

[0024] 与现有技术相比,本发明具有以下技术优势:

[0025] 1) 本发明中的RV减速机曲轴检测装置,能满足二十多种型号的曲轴检测,在径向检测装置不工作,上滑台顶尖机构夹紧零件后,其旋转精度达到径向 $0.1\mu\text{m}$ 的精度,且可根据不同产品的型号重量,对两顶尖的夹紧力实现实时变换。径向位移检测装置在工作状态时,受到机械锁紧机构锁定,其刚性完全满足使用要求,径向位移检测机构的滑台在数值位移上定位精度达到 $5\mu\text{m}$,检测精度达到了 $3\mu\text{m}$,在曲轴径向位移检测精度达到了 $0.2\mu\text{m}$ 。角位移检测装置采用了圆光栅尺,其检测精度达到了 $15''$ 。

[0026] 2) 本发明还运用高精度电容式传感器对径向位移检测机构的滑台进行标定,对滑台偏移量实时检测,用于数值补偿,大大提升了检测设备的检测精度。为生产的RV减速器曲轴提供了一份质量保障。

附图说明

[0027] 图1为本技术方案中高精度RV减速器曲轴检测装置的立体结构示意图;

[0028] 图2为本技术方案中齿位固定机构的结构示意图。

[0029] 图中:1、底座,2、基准柱,3、顶板,4、第一气浮导轨,5、第二气浮导轨,6、上顶尖,7、齿位固定机构,8、角位移传感器,9、电驱动机构,10、径向位移传感器,11、误差补偿测头,12、丝杆,71、盘体,72、顶杆,73、弹性元件,74、推动板,75、线性导向轴,76、顶针,77、钢珠衬套。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本技术方案中如未明确说明的部件型号、材料名称、连接结构、控制方法、算法等特征,均视为现有技术中公开的常见技术特征。

[0031] 本发明针对现有技术存在的上述不足,对于顶尖采用死顶尖,下顶尖固定在大理石平台上,上顶尖固定在气浮滑台上,由伺服电机通过丝杆驱动上顶尖气浮滑台,将零件夹紧。检测头采用直线光栅元器件,检测头由气缸推动,推到工作位置后由机械装置锁紧,保证其在工作状态的刚度。检测头由纵置的气浮导轨实现不同高度的曲轴径向跳动检测。由于传统的曲轴检测装置对于侧头的固定刚性不足,会受到滑台重复定位精度等的影响,在检测头滑台左侧放置有大理石立柱作为矫正基准,通过电容式传感器测出检测头滑台的偏移用于误差补偿。

[0032] 本实施例中的高精度RV减速器曲轴检测装置,包括底座1、固定架0、基准柱2、顶板3、第二气浮导轨5、齿位固定机构7、电驱动机构9、第一气浮导轨4,其中具体地参见图1和图2。

[0033] 固定架0设于所述底座1上。基准柱2垂直设于所述底座1上;顶板3设于所述底座1上方,并固定于所述固定架0上。

[0034] 第一气浮导轨4设于底座1上,所述第一气浮导轨4的移动端上设有径向位移传感器10,所述径向位移传感器10能够实时获取与曲轴表面之间的距离值。第一气浮导轨4与第二气浮导轨5的移动端均沿垂直于底座1的方向进行位移,且位移的上下限位于所述底座1与顶板3之间。第二气浮导轨5,设于底座1上,所述第二气浮导轨5的移动端上设有上顶尖6,所述上顶尖6抵压于曲轴的上端表面。

[0035] 齿位固定机构7设于所述底座1上,所述齿位固定机构7夹持于曲轴的传动齿齿根上,所述齿位固定机构7上设有角位移传感器8,所述角位移传感器8获取曲轴的旋转角度。

[0036] 电驱动机构9的输出端与所述齿位固定机构7传动连接,以此驱动曲轴旋转。电驱动机构9的输出端通过传动带与所述盘体71传动连接。

[0037] 齿位固定机构7包括环形结构的盘体71和设于所述盘体71上的一对顶杆72,所述顶杆72抵接于所述曲轴的传动齿齿根的两侧构成夹持结构。顶杆72沿所述盘体71的径向对称设置。盘体71沿径向设有第一通孔,所述第一通孔中设有弹性元件73,所述顶杆72的一端设于所述第一通孔中且与所述弹性元件73连接,所述顶杆72的另一端自第一通孔中伸出并抵接于曲轴的传动齿齿根的两侧。顶杆72上设有钢珠衬套77,使得钢珠衬套77上的钢珠能够与第一通孔接触式滑动。

[0038] 齿位固定机构7还包括推动板74,盘体71上设有第二通孔,所述第二通孔中活动设有线性导向轴75,所述线性导向轴75的一端与顶杆72的一端均与所述推动板74连接。推动板74起到线性导向轴75与顶杆72的连接作用。

[0039] 盘体71上设有第三通孔,所述第三通孔中活动设有顶针76,所述顶针76的一端通过连杆单元同时与两侧的线性导向轴75连接,所述顶针76的另一端匹配有伺服电缸,以此实现顶针76的推进控制。

[0040] 第一气浮导轨4靠近基准柱2的一侧上设有误差补偿测头11,可选为直线光栅传感器。

[0041] 本发明的具体运行时的原理如下:

[0042] 本发明涉及一种高精度曲轴校验机构。包括:电驱动机构9,下顶尖,上滑台顶尖,角位移检测机构,径向位移检测机构,大理石床身,误差补偿机构等。

[0043] 本发明中的电驱动机构9,由伺服电机通过多楔带传动,并通过两个180°对置的顶

尖将曲轴的传动齿齿根顶紧,达到使曲轴缓慢转动的目的,并通过角位移传感器记录两齿根的初始角度值,用于后续相对夹角检测。

[0044] 本发明中的顶尖机构,下顶尖固定在大理石床身上,上顶尖固定在气浮滑台上,气浮滑台由伺服电机驱动丝杆12实现上下传动,且丝杆12与滑台之间并非刚性连接,采用弹性连接,当顶尖顶紧零件时弹簧达到预定的压缩量后电机停转。

[0045] 本发明中的角位移检测组件,位于电驱动机构9中,记录传动过程中零件在180°对置顶尖锁紧齿根后曲轴的转动角度,并与径向位移检测机构同步检测。

[0046] 本发明中的径向位移检测机构,由伺服电机通过丝杆驱动气浮滑台,滑台上装有直线光栅测量机构,直线光栅测量机构由气缸实现非工作状态时缩回,气缸将直线光栅检测机构推至工作位置后将直线光栅检测机构锁死,保证其检测过程中的稳定性。

[0047] 本发明中的误差补偿机构,由大理石立柱作为误差补偿的基准,通过电容式传感器检测径向位移检测机构中的滑台与大理石立柱之间的间隙差,计算滑台的偏移量,实现误差补偿。

[0048] 本发明中的整体误差补偿,基于产品型号,对设备建立不同的数据库,对设备本身的固有误差通过不同相位进行标定,在零件检测过程中在不同相位检测所得数据经过误差补偿后再代入数学模型进行计算。

[0049] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

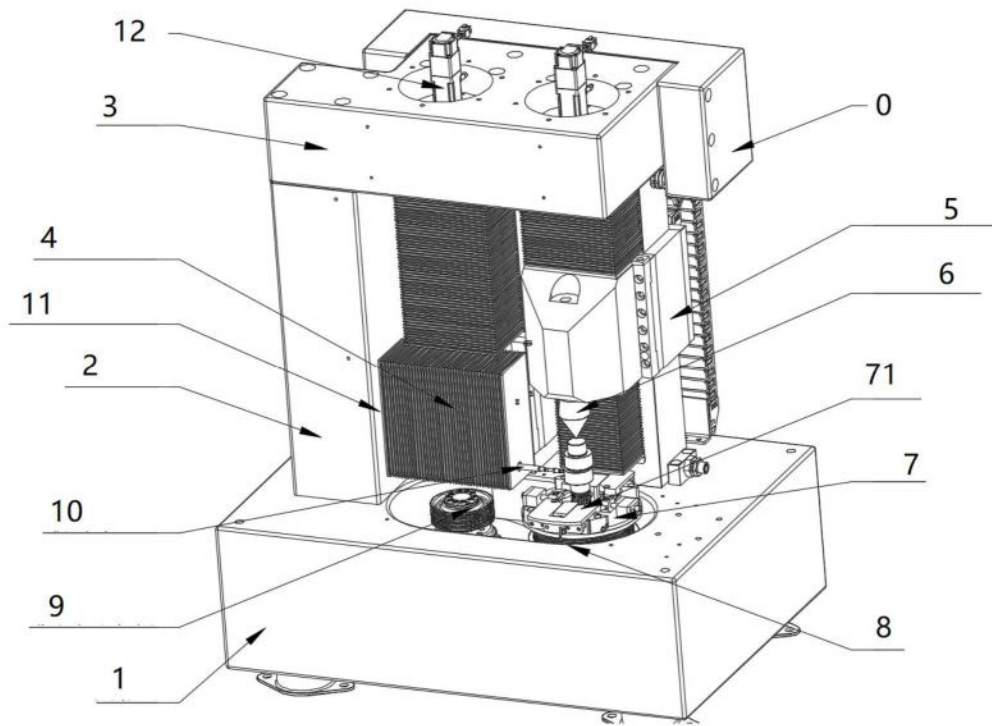


图1

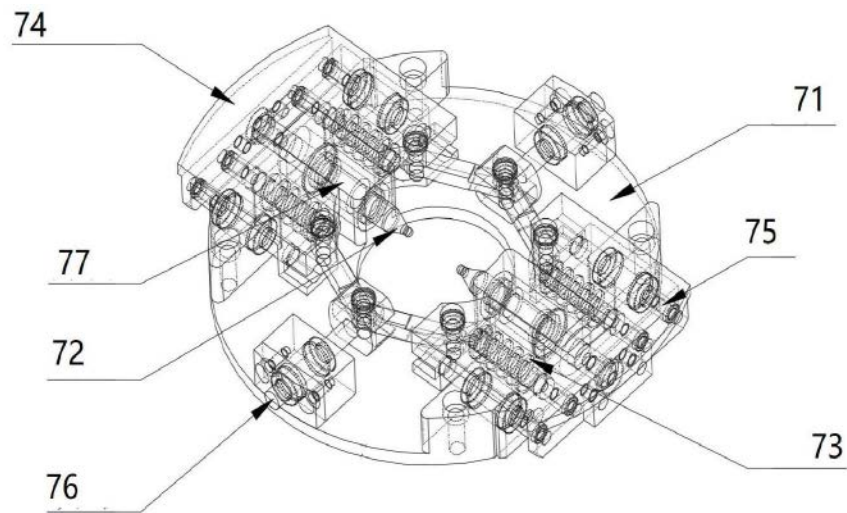


图2