(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204128509 U
(45)授权公告日 2015.01.28

(21)申请号 201420601123.6

(22)申请日 2014.10.17

(73)专利权人 山西迪迈沃科光电工业有限公司
地址 030006 山西省太原市高新区亚日街7号环亚时代广场B座14层1402室

(72)发明人 张江泓 马迎春 陈建宇 曹晖 罗超玲

(74)专利代理机构 太原华弈知识产权代理事务所 14108
代理人 李毅

(51)Int.Cl.
G01B 11/08(2006.01)

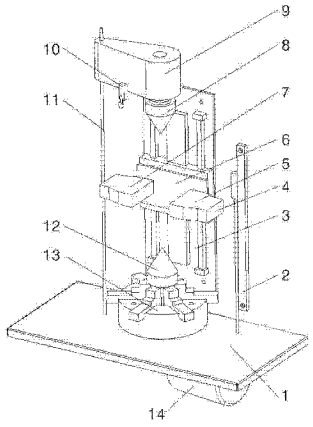
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

一种轴径测量装置

(57)摘要

一种轴径测量装置，由机台底座，机械控制系统和光学测量系统构成，机械控制系统包括连接在机台底座表面可旋转的卡盘以及固定于卡盘上的固定顶针和固定在顶针固定座上的活动顶针，顶针固定座沿机台底座上的直线导轨高度可调，光学测量系统包括直线电机平台和由双远心镜头、远心平行光源和高精度线阵CCD相机组成的光学成像模块，光学成像模块由直线电机平台驱动上下垂直运动。本实用新型的轴径测量装置可用于检测长度50mm～1000mm、轴径150mm以内的各类轴类零件，检测精度2um，且不受产品长度、直径变化影响。



CN 204128509 U

1. 一种轴径测量装置，其特征是由机台底座，以及安装在所述机台底座上的机械控制系统和光学测量系统构成，其中：

所述机械控制系统包括一个卡盘和一对轴心固定装置；所述卡盘连接在机台底座表面，与固定在机台底座上的电机连接，由电机驱动绕卡盘轴心 360° 旋转；所述一对轴心固定装置用于固定检测轴，包括一个固定于卡盘上的固定顶针，以及一个位于固定顶针上方，与所述固定顶针处于同一轴线上的活动顶针，在机台底座上安装有直线导轨，直线导轨上安装顶针固定座，顶针固定座沿所述直线导轨高度可调，所述活动顶针固定在顶针固定座上；

所述光学测量系统由一个垂直安装在机台底座上的直线电机平台，以及安装于所述直线电机平台上的光学成像模块构成，所述光学成像模块包括一个双远心镜头、一个远心平行光源和一个高精度线阵 CCD 相机，所述双远心镜头和远心平行光源固定于所述直线电机平台上，位于检测轴两侧，且双远心镜头和远心平行光源的连接轴线与检测轴的轴线垂直相交，在双远心镜头的后方固定安装高精度线阵 CCD 相机，所述光学成像模块由直线电机平台驱动，沿所述直线电机平台上下垂直运动。

2. 根据权利要求 1 所述的轴径测量装置，其特征是在所述顶针固定座上安装有限位开关。

3. 根据权利要求 1 所述的轴径测量装置，其特征是在机台底座上安装有用于反馈光学成像模块位置的光栅尺。

4. 根据权利要求 1 所述的轴径测量装置，其特征是所述双远心镜头和远心平行光源通过一块连接板一体固定于所述直线电机平台上。

5. 根据权利要求 1 所述的轴径测量装置，其特征是所述卡盘通过双万向联轴器与电机连接。

6. 根据权利要求 1 所述的轴径测量装置，其特征是所述直线导轨为螺杆，顶针固定座与直线导轨螺纹连接，在所述机台底座上设有驱动直线导轨旋转的第二电机，随着第二电机驱动直线导轨旋转，顶针固定座沿所述直线导轨上下移动。

7. 根据权利要求 1 所述的轴径测量装置，其特征是所述卡盘为精密六爪卡盘。

一种轴径测量装置

所属技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于测量轴径的装置，特别是涉及一种光学非接触式轴径测量装置。

背景技术

[0002] 轴类零件是五金配件中经常遇到的典型配件之一，主要用于支撑齿轮、带轮等传动零件，以传递转矩或运动。在汽车行业，轴类零件尺寸的精确度直接决定了汽车的安全系数，故轴类零件尺寸检测是质量控制的重中之重。

[0003] 目前业界用于检测轴类零件尺寸的方法各异，主要包括光学非接触式测量、探针接触式测量以及卡尺测量等方式。

[0004] 人工卡尺测量方式是比较传统且落后的方式。首先，这种方式受不同操作人员和不同测量工具的影响，每一次测量的精准程度都不尽相同；其次，这种方式没有统一的检测标准和检测环境，测量合格与否完全靠人工经验判断，可靠性较差；第三，这种方式检测速度慢，在检测人力资源要求较高，产量较大的时候很难兼顾质检有效性和质检效率的统一。

[0005] 探针接触式测量是通过接触传感器结合运动机构接触待测轴类部件，经过一系列运算后，反馈待检测项目数值。这种方式需要探针依次接触待测轴类部件的目标区域，在待测目标范围较大、检测特征较多时，结合运动机构需要耗费大量时间。同时，探针与待测轴类部件接触，存在着划伤待测轴类部件的风险。另外，探针在检测过程中一直磨损，长时间累积下来会降低检测精准度，所以需要定期更换探针，由此探针也成为消耗品。

[0006] 光学非接触式测量在轴径检测中应用十分广泛，其通过面阵相机结合背光来采集待测部件部分区域的图像。这种方式采集到的图像是一个矩形区域，而一般需要测量的轴都是比较长的，需要多个矩形图像进行无缝拼接后才能用于尺寸测量。目前较先进的多图拼接技术的重叠指标为 1 个像素，在尺寸测量特别是高精度测量时存在较大误差，如果拼接的图像个数较多，则多个 1 像素的重叠可能代表着 mm 量级的误差，这种状态下的尺寸测量将变得没有意义。而且多个矩形区域图像的拍摄不可避免的需要涉及各种形式的机构运动，给尺寸测量引入了更多的不可控误差，同时也增加了单个零件的检测节拍。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的是提供一种轴径测量装置，以实现各种大尺寸轴、长轴、凸轮轴、曲轴等的全自动检测。

[0008] 本实用新型的轴径测量装置由机台底座，以及安装在所述机台底座上的机械控制系统和光学测量系统构成，其中：

[0009] 所述机械控制系统包括一个卡盘和一对轴心固定装置；所述卡盘连接在机台底座表面，与固定在机台底座上的电机连接，由电机驱动绕卡盘轴心 360° 旋转；所述一对轴心固定装置用于固定检测轴，包括一个固定于卡盘上的固定顶针，以及一个位于固定顶针上方，与所述固定顶针处于同一轴线上的活动顶针，在机台底座上安装有直线导轨，直线导轨

上安装顶针固定座，顶针固定座沿所述直线导轨高度可调，所述活动顶针固定在顶针固定座上；

[0010] 所述光学测量系统由一个垂直安装在机台底座上的直线电机平台，以及安装于所述直线电机平台上的光学成像模块构成，所述光学成像模块包括一个双远心镜头、一个远心平行光源和一个高精度线阵 CCD 相机，所述双远心镜头和远心平行光源固定于所述直线电机平台上，位于检测轴两侧，且双远心镜头和远心平行光源的连接轴线与检测轴的轴线垂直相交，在双远心镜头的后方固定安装高精度线阵 CCD 相机，所述光学成像模块由直线电机平台驱动，沿所述直线电机平台上下垂直运动。

[0011] 本实用新型还在轴径测量装置上设置有用于限制光学成像模块上升高度的限位开关，优选地，所述限位开关安装在顶针固定座上。

[0012] 本实用新型通过机台底座上安装的光栅尺准确反馈光学成像模块的位置，以精确记录光学成像模块的位移量。其测量精度可以达到亚微米级。

[0013] 本实用新型中，所述双远心镜头和远心平行光源通过一块连接板一体固定于所述直线电机平台上。

[0014] 进一步地，所述卡盘通过双万向联轴器与电机连接。

[0015] 本实用新型的轴径测量装置中，所述直线导轨为螺杆，顶针固定座与直线导轨螺纹连接，同时在所述机台底座上设有驱动直线导轨旋转的第二电机，随着第二电机驱动直线导轨旋转，顶针固定座沿所述直线导轨上下移动。

[0016] 优选地，所述卡盘为精密六爪卡盘。

[0017] 本实用新型的轴径测量装置中，机台底座作为整个机构的骨架和安装基础，保证着系统运行时整体设备架构的稳定性，并直接关系到光学成像模块的采图质量，因此具有高刚性、高平整度、高抗震动等精密特征，并能够承受体型较大、质量较重的检测轴的检测。轴心固定装置用来固定待检测轴，其底端采用卡盘和固定顶针，顶端采用活动顶针，活动顶针可沿直线导轨上下移动，以此来适应不同长度的检测轴，卡盘上可以更换不同尺寸大小的固定顶针，用以适应不同轴径尺寸指标产品的需求，还可以根据轴是否空心选择尖头或者圆头的顶针。机台底座上的卡盘构成了一个旋转平台，通过轴心固定装置固定的检测轴可以在所述旋转平台上绕轴心 360° 自由旋转，电机采用高精度的步进电机或伺服电机，实现了对检测轴的数控旋转。光学成像模块对轴进行高精度的闭环移动扫描，是轴径测量整体精度的重要保障，本实用新型采用带有光栅闭环的直线电机平台，其运动核心可通过高精度伺服电机实现，保证了光学成像模块的运动匀速性、直线度、控制精度以及抗抖动性。光学成像模块采用双远心成像系统和线阵相机，实现了真实准确的图像采集。

[0018] 本实用新型的轴径测量装置采用非接触式检测，操作简便，测量精准，可用于检测长度 50mm ～ 1000mm、轴径 150mm 以内的各类轴类零件，检测精度 2um，且不受产品长度、直径变化影响。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型轴径测量装置的结构示意图。

[0020] 图 2 是图 1 轴径测量装置的主视结构图。

[0021] 图 3 是图 1 轴径测量装置的右视结构图。

[0022] 图 4 是图 1 中轴心固定装置的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 轴径测量装置的结构如图 1、2、3 所示，包括一个机台底座 1，以及分别安装在机台底座上的机械控制系统和光学测量系统。

[0024] 机械控制系统包括有一个精密六爪式卡盘 13，以及一对用于固定检测轴的轴心固定装置。卡盘 13 连接在机台底座 1 表面，通过双万向联轴器 15 与固定在机台底座 1 下部的电机 14 连接，由驱动装置 18 控制电机 14 驱动，绕卡盘轴心 360° 旋转。轴心固定装置的结构如图 4 所示，由固定顶针 12、活动顶针 8、直线导轨 11、顶针固定座 9、第二电机 17 和限位开关 10 组成。固定顶针 12 固定在卡盘 13 上，活动顶针 8 由安装在直线导轨 11 上的顶针固定座 9 固定，位于固定顶针 12 的上方，与固定顶针 12 处在同一轴线上。直线导轨 11 为螺杆式导轨，安装在机台底座 1 上，由机台底座 1 下部安装的第二电机 17 驱动旋转，顶针固定座 9 螺纹连接在直线导轨 11 上，随着直线导轨 11 的旋转沿直线导轨 11 上下移动。

[0025] 光学测量系统由一个垂直安装在机台底座 1 上的直线电机平台 3 和固定安装在直线电机平台 3 上的光学成像模块构成。光学成像模块由分别固定在连接板 6 两端的双远心镜头 5 和远心平行光源 7 以及安装在双远心镜头 5 后面的高精度线阵 CCD 相机 4 构成，通过连接板 6 固定在直线电机平台 3 上，双远心镜头 5 和远心平行光源 7 分别位于检测轴的两侧，且双远心镜头 5 和远心平行光源 7 的连接轴线与检测轴的轴线垂直相交。光学成像模块由直线电机平台 3 驱动上下垂直运动，由机台底座 1 上安装的光栅尺 2 精确记录其移动的位移量，并通过顶针固定座 9 上安装的限位开关 10 限制光学成像模块的最大上升高度。

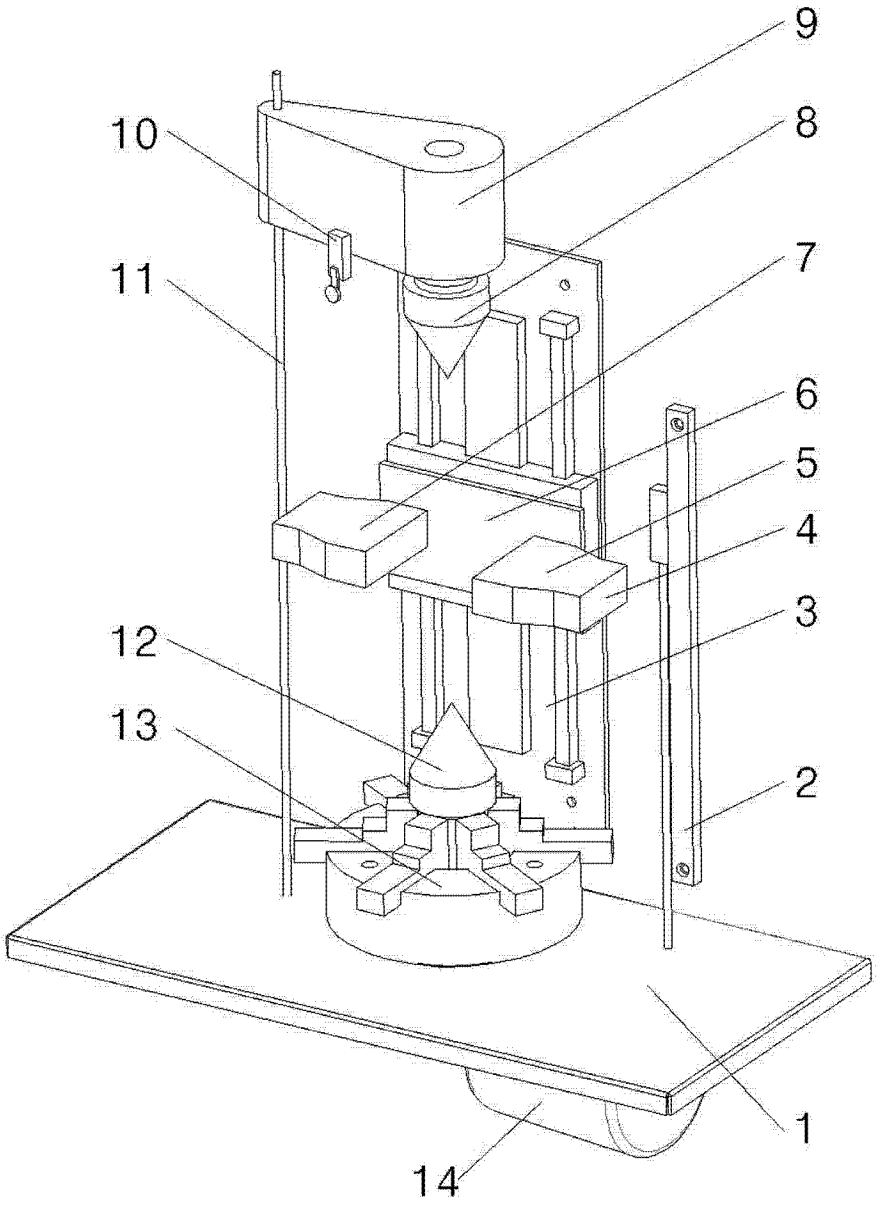


图 1

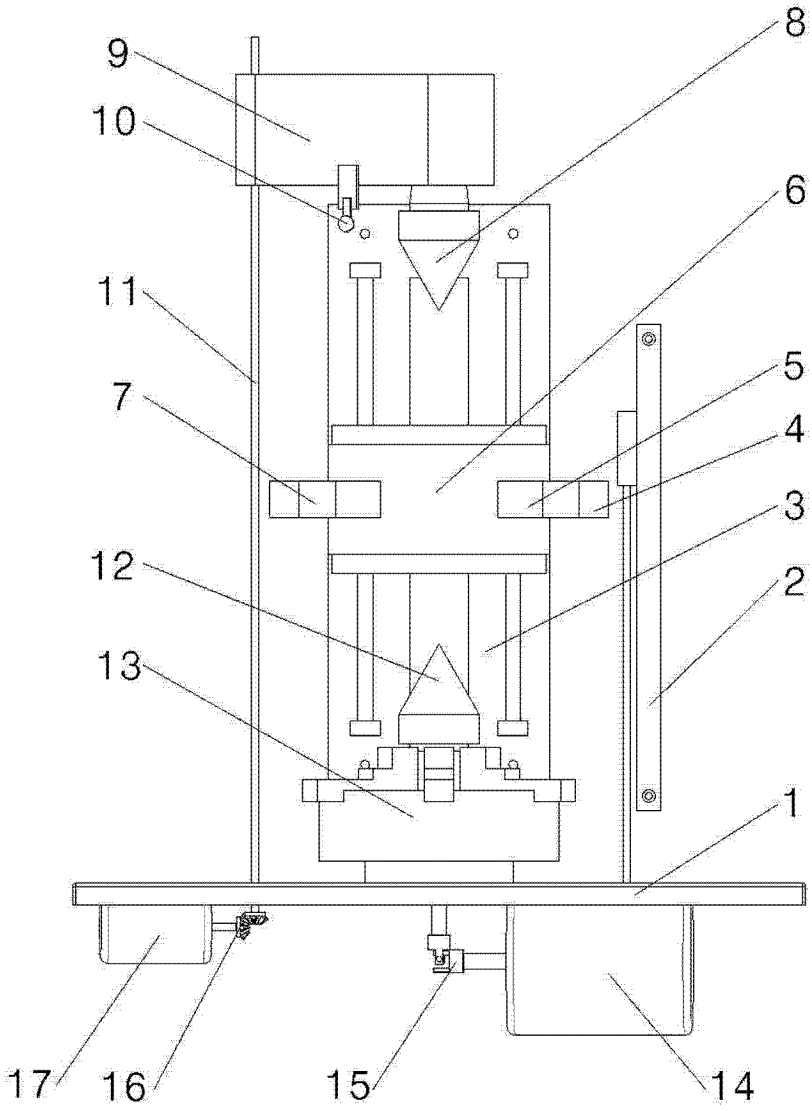


图 2

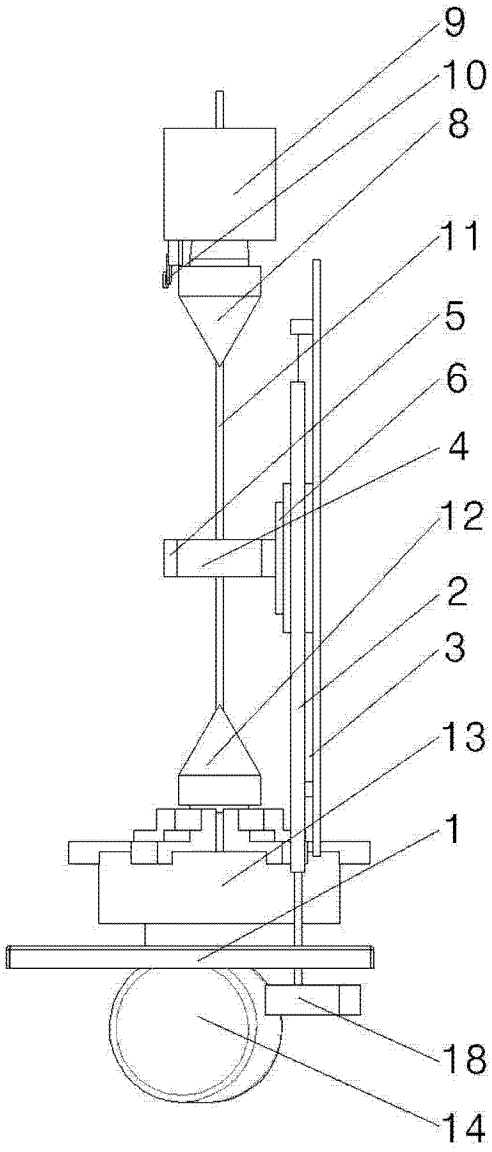


图 3

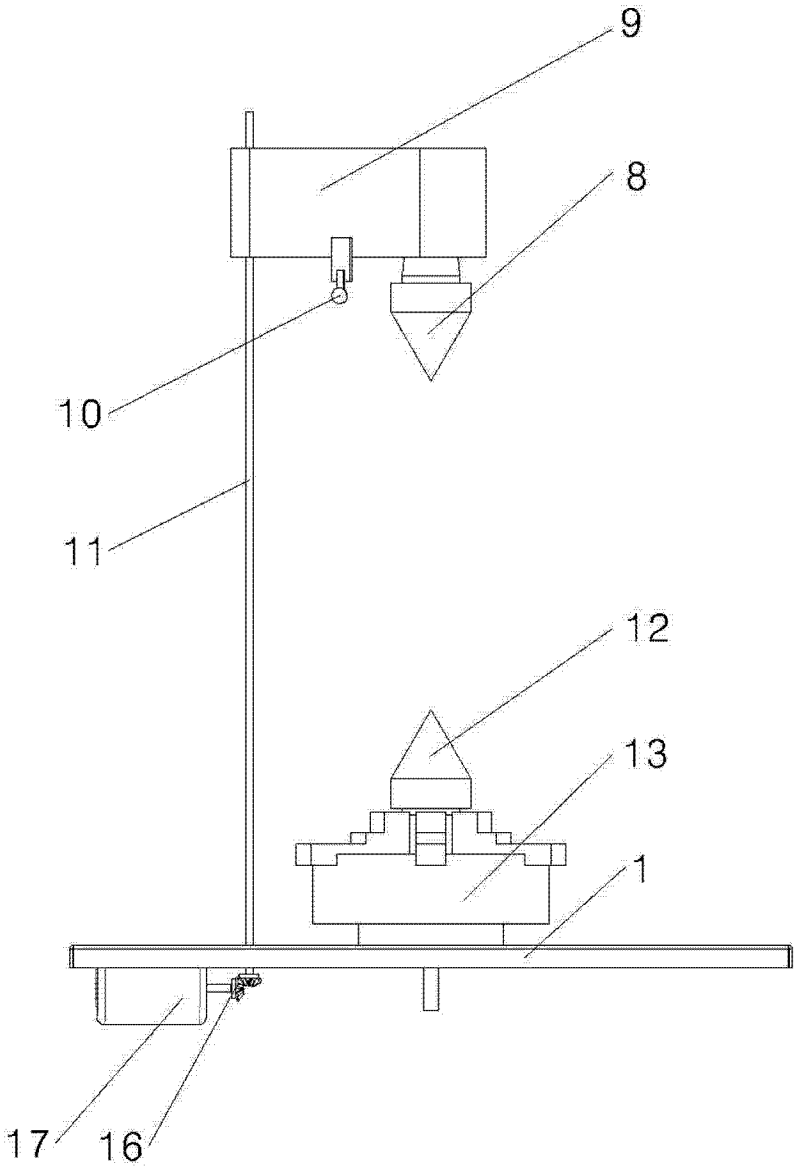


图 4