



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201803696 U

(45) 授权公告日 2011.04.20

(21) 申请号 201020168012.2

(22) 申请日 2010.04.23

(73) 专利权人 北京中自精合精密仪器有限公司

地址 100190 北京市海淀区北二条 13 号中
科科仪院内平九 -1

(72) 发明人 陈洪安 石翔咏 匡小明 孙忠林

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/26 (2006.01)

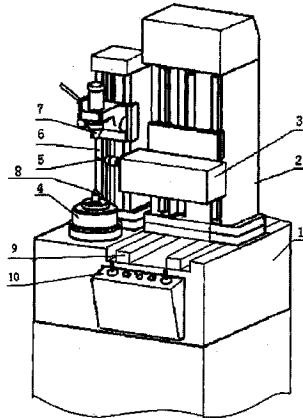
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

花岗岩结构小齿轮测量仪

(57) 摘要

本实用新型涉及一种花岗岩结构小齿轮测量仪，该测量仪在基座上设置有切向测量导轨、上顶尖立柱和精密回转轴系，在切向测量导轨上安装测量立柱，测量立柱上装有与精密回转轴系轴心线平行的轴向导轨，该轴向导轨的滑板上装有径向测量滑架。切向测量导轨、径向导轨、轴向导轨和精密回转轴系组成 X-Y-Z-θ 坐标系；上顶尖立柱上设置有使上顶尖可以沿精密回转轴系的轴线在上顶尖立柱上移动并在所需位置定位的锁紧装置；径向测量滑架的前端装有光栅数字测头；基座上还装有控制台。本实用新型上下顶尖的安装方式具有快速、精确的特点，压缩了测量准备时间；自动化的测量过程排除了操作者熟练程度的影响，提高了工作效率，主机基座、轴向测量导轨和上顶尖立柱采用花岗岩结构提高了仪器的测量稳定性，专业化的结构布局降低了仪器的成本。



1. 一种花岗岩结构小齿轮测量仪，其特征在于：由花岗岩材质的基座、测量立柱、上顶尖立柱构成主机主体，精密直线导轨和回转轴系、数字测头、控制台、数控系统及计算机软硬件系统，在基座上设置切向直线导轨、上顶尖立柱和精密回转轴系，置于切向导轨上的测量立柱装有与精密回转轴系轴心线平行的轴向导轨，该轴向导轨的滑板上装有径向测量滑架；切向导轨、径向导轨、轴向导轨和精密回转轴系组成 X-Y-Z-θ 坐标系；上顶尖立柱上设置有导轨使上顶尖可以沿精密回转轴系的轴线在上顶尖立柱上移动并有在所需位置定位的锁紧装置；径向测量滑架由直线电机驱动，且其前端装有光栅数字测头；基座上还装有控制台。

2. 根据权利要求 1 所述的花岗岩结构小齿轮测量仪，其特征是采用精密直线导轨固定在花岗岩基座、测量立柱及径向测量滑架上，与固定在基座上的精密回转轴系构建 X-Y-Z-θ 圆柱坐标系，轴系上安装有测角传感器，各导轨上安装有测长传感器，该传感器是可以在数控系统控制下进行各轴的闭环控制的反馈器件。

3. 根据权利要求 1 所述的花岗岩结构小齿轮测量仪，其特征是基座、测量立柱、上顶尖立柱均采用花岗岩材质；径向测量滑架由直线电机驱动，且其前端装有光栅数字测头。

花岗岩结构小齿轮测量仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电动工具中传动齿轮的测量装置，特别是一种采用花岗岩结构和光栅数字测头构成的小齿轮测量仪自动、高效完成电动工具传动齿轮的精密测量。

背景技术

[0002] 电动工具中传动齿轮是电动工具中的关键零件，如附图3所示，由于尺寸较小（一般直径在 $\Phi 5 \sim \Phi 60\text{mm}$ ），常用的齿轮测量设备不能满足测量要求，且经济性能和测量效率低，不利于控制产品质量。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是为了解决上述背景技术中存在的问题，为了降低成本和高效率测量电动工具中传动齿轮，提供一种采用花岗岩结构和光栅数字测头构成的小齿轮测量仪，提高测量效率，降低测量成本，为电动工具传动齿轮的制造提供有效保障手段。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：花岗岩结构小齿轮测量仪，包括基座、测量立柱、径向测量滑架、精密回转轴系、光栅数字测头、上顶尖立柱、控制台、控制系统及计算机软硬件系统。在基座上设置有切向测量导轨、上顶尖立柱和精密回转轴系，在切向测量导轨上安装测量立柱，测量立柱上装有与精密回转轴系轴心线平行的轴向导轨，该轴向导轨的滑板上装有径向测量滑架。切向测量导轨、径向导轨、轴向导轨和精密回转轴系组成X-Y-Z-θ坐标系；上顶尖立柱上设置有使上顶尖可以沿精密回转轴系的轴线在上顶尖立柱上移动并在所需位置定位的锁紧装置；径向测量滑架的前端装有光栅数字测头；基座上还装有控制台。

[0005] 本实用新型的进一步特征是精密回转轴系安装有测角传感器，切向测量导轨、轴向导轨和径向导轨安装有测长传感器，径向导轨前端安装光栅数字测头，所说传感器是可以在数控系统控制下进行各轴的闭环控制的反馈器件。

[0006] 本实用新型的再一特征是基座、测量立柱、上顶尖立柱均采用花岗岩材质，以确保测量仪器的长期测量稳定性。

[0007] 本实用新型的工作原理是：切向测量导轨及测长光栅构成X轴，径向导轨及测长光栅构成Y轴，测量立柱的导轨及测长光栅构成Z轴，精密回转轴系及同轴安装的角度传感器构成θ轴，共同构成X-Y-Z-θ坐标系。被测齿轮安装于上下顶尖之间，与精密回转轴系同轴，光栅数字测头和被测齿轮在数控系统控制下沿理论轨迹运动，由光栅数字测头直接测量误差。

[0008] 本实用新型的有益效果是：本实用新型花岗岩结构小齿轮测量仪上下顶尖的安装方式具有快速、精确的特点，压缩了测量准备时间；自动化的测量过程排除了操作者熟练程度的影响，提高了工作效率，专业化的结构布局降低了仪器的造价，进而控制了

测量成本。

附图说明

- [0009] 图 1 是本实用新型花岗岩结构小齿轮测量仪结构组成示意图。
- [0010] 图 2 是电动工具传动齿轮的示意图；
- [0011] 图 3 是本实用新型花岗岩结构小齿轮测量仪测量原理图；
- [0012] 图中：1- 基座；2- 测量立柱；3- 径向测量滑架；4- 精密回转轴系；5- 光栅数字测头；6- 上顶尖立柱；7- 上顶尖；8- 下顶尖；9- 切向测量导轨；10- 控制台；11- 传动齿轮；12- 切向测长光栅；13- 轴向测长光栅；14- 径向测长光栅圆；15- 圆光栅编码器；16- 切向伺服电机；17- 轴向伺服电机；18- 径向直线电机；19- 主轴伺服电机。

具体实施方式

[0013] 根据图 3 可知花岗岩结构小齿轮测量仪测量原理，如图 3 所示，将被测量的传动齿轮 11 置于精密回转轴系 4 上，精密回转轴系的角度分度由精密圆光栅编码器 15 作为角度测量基准，精密回转轴系及同轴安装的圆光栅编码器 15 及主轴伺服电机 19 构成 θ 轴，由切向测长光栅 12、径向测长光栅 14、轴向测长光栅 13 作为 X-Y-Z 坐标测量基准，由数控系统控制切向伺服电机 16、径向直线电机 18、轴向伺服电机 17、主轴伺服电机 19 形成 X-Y-Z- θ 轴运动。光栅数字测头 5 和被测量的传动齿轮 11 按理论轨迹同步运动，由光栅数字测头直接测量误差。

[0014] 如图 1 所示，花岗岩结构小齿轮测量仪包括基座 1、测量立柱 2、径向测量滑架 3、精密回转轴系 4、光栅数字测头 5、上顶尖立柱 6、上顶尖 7、下顶尖 8、切向测量导轨 9、控制台 10、及控制系统，其中基座 1、测量立柱 2 和上顶尖立柱 6 均采用花岗岩材质，以保证测量仪器结构稳定、高品质的测量性能。

[0015] 在基座 1 上设置精密回转轴系 4 和上顶尖立柱 6，上顶尖立柱 6 上设置有使上顶尖可以沿精密回转轴系的轴线在上顶尖立柱上移动并在所需位置定位的锁紧装置，使上顶尖 7 与下顶尖 8 在测量时为同一轴线；测量立柱 2 上装有与精密回转轴系 4 轴心线平行的精密直线轴向导轨，该轴向导轨的滑板上装有径向测量滑架 3，测量立柱的导轨由滚珠丝杠传动，伺服电机控制，径向测量滑架 3 的前端装有光栅数字测头 5，精密回转轴系 4 采用高精度密珠滚动轴系，采用圆光栅编码器角度定位，伺服电机同步控制。

[0016] 精密回转轴系 4 安装有测角传感器，切向导轨、径向导轨和轴向导轨安装有测长传感器，传感器是可以在数控系统控制下进行各轴的闭环控制的反馈器件。

[0017] 基座 1 上还装有控制台 10，控制台上设置有 2 个操纵杆控制主轴回转和光栅数字测头沿 X-Y-Z 坐标轴运动。机座上还设置有控制系统及计算机软硬件系统，控制系统采用单片机控制 4 轴电机和 4 轴光栅数据处理，光栅数字测头测量传动齿轮误差，计算机软硬件系统包括测量分析软件、存储及打印装置。

[0018] 本实用新型换挡凸轮测量仪的技术参数：

[0019] 切向测量范围：±60mm

[0020] 轴向测量范围：0 ~ 260mm

[0021] 径向测量范围：0 ~ 70mm

- [0022] 主轴回转跳动 : 0.0015mm
- [0023] 切向测量分辨率 : 0.0001mm
- [0024] 轴向测量分辨率 : 0.0001mm
- [0025] 径向测量分辨率 : 0.0001mm
- [0026] 主轴回转角度分辨率 : 0.0005° (1.8")
- [0027] 光栅数字测头分辨率 : 0.0001mm

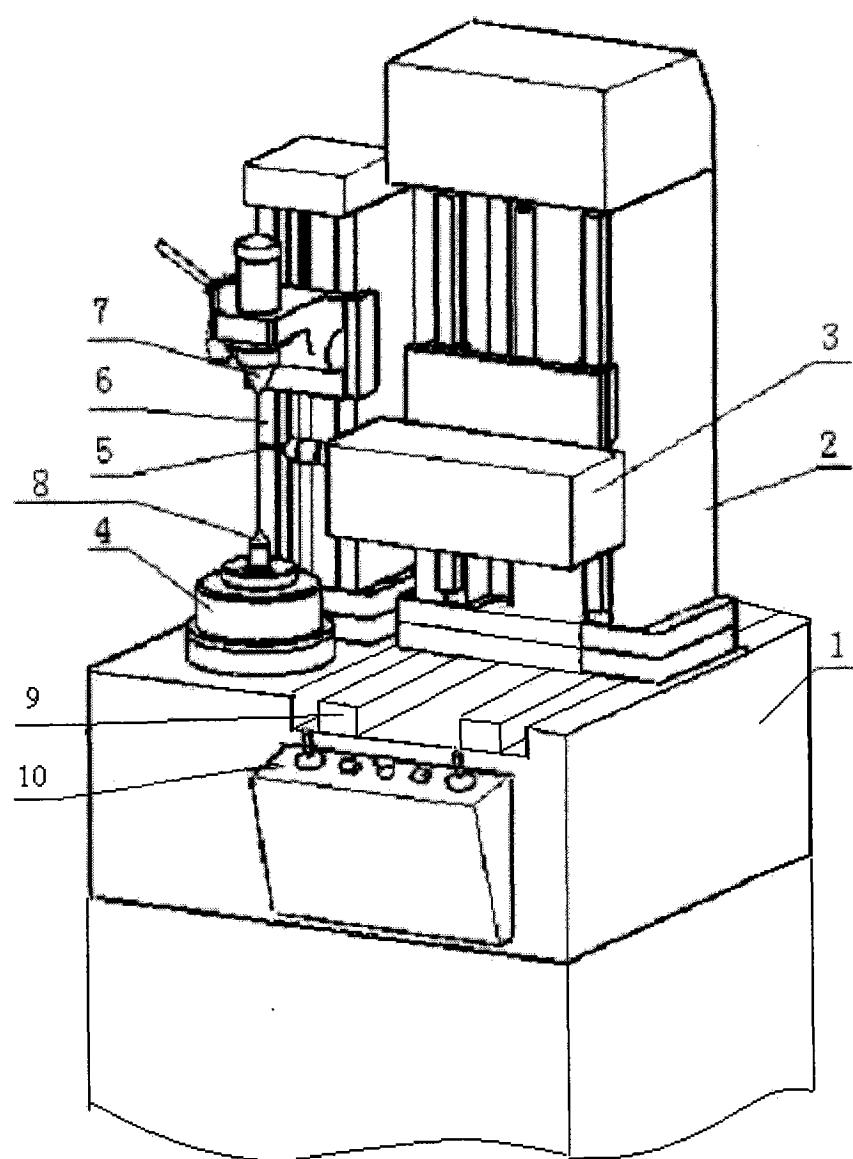


图 1

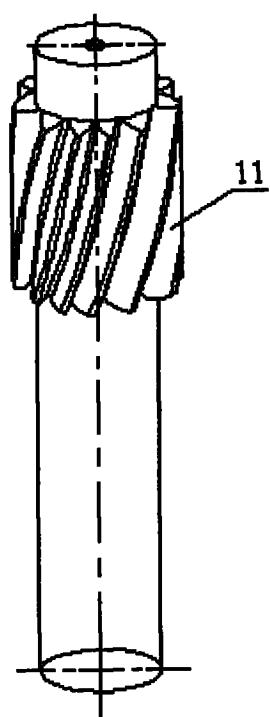


图 2

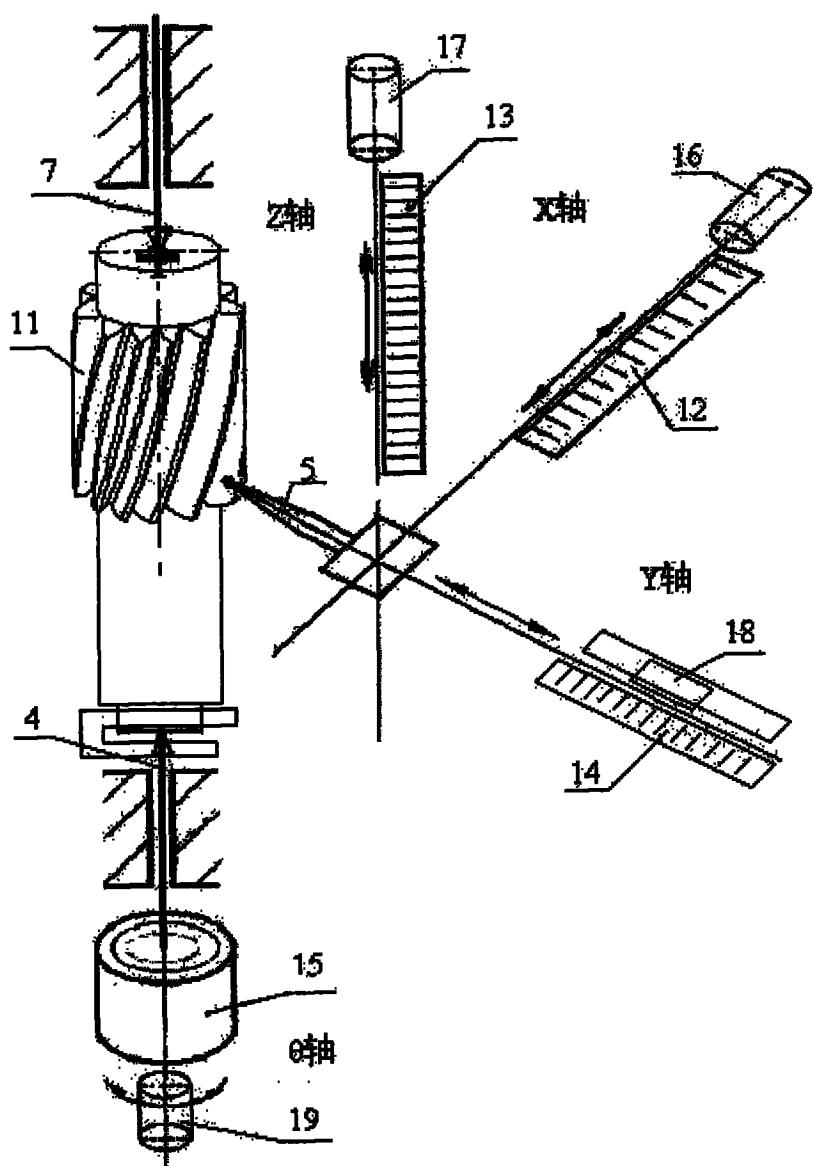


图 3