



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103335594 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201310267462. 5

(22) 申请日 2013. 06. 30

(71) 申请人 苏州腾行精密模具有限公司
地址 215400 江苏省苏州市太仓市双凤镇黄
桥村新杨路

(72) 发明人 那仓孝行

(74) 专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230
代理人 陈臣

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006. 01)

G01B 11/02 (2006. 01)

G01B 11/08 (2006. 01)

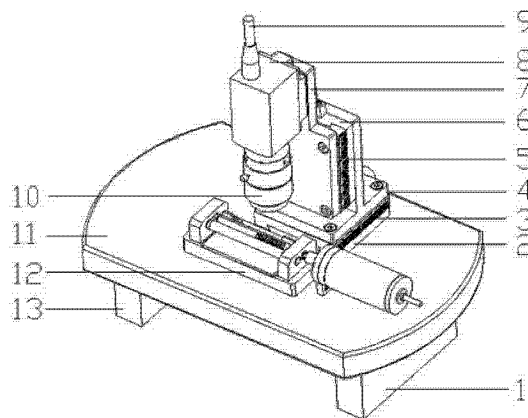
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种刀具自动测量装置

(57) 摘要

本发明提供了一种刀具自动测量装置,包括平台及设置于平台上的辅助装置和光学测量系统;所述辅助装置包括伺服电机、主动轴、从动轴和支撑座,所述支撑座用于安装所述主动轴和从动轴,所述主动轴和从动轴在伺服电机的驱动下同步转动。所述刀具自动测量装置具有测量过程中避免人工干预、测量精度高、测量功能强大、外形尺寸小、成本低等特点,为精密刀具形位公差和直径的测量提供了综合优化解决方案。



1. 一种刀具自动测量装置，其特征在于，包括平台及设置于平台上的辅助装置和光学测量系统；

所述辅助装置包括伺服电机、主动轴、从动轴和支撑座，所述支撑座用于安装所述主动轴和从动轴，所述主动轴和从动轴在伺服电机的驱动下同步转动。

2. 根据权利要求1所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述光学测量系统包括手动Y轴、手动Z轴、手动Z轴安装座、CCD相机和CCD相机连接板；

所述手动Y轴固定安装于所述平台上，所述手动Z轴通过手动Z轴安装座与手动Y轴固定连接，所述CCD相机通过CCD相机连接板连接于所述手动Z轴上。

3. 根据权利要求1或2所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述辅助装置的主动轴与从动轴形成一个用于放置被测刀具的V形沟槽。

4. 根据权利要求3所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述辅助装置还包括背光板，所述背光板设置于所述V型沟槽的下方。

5. 根据权利要求1或2所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述辅助装置还包括至少一个挡板。

6. 根据权利要求1或2所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述辅助装置还包括一对同步皮带，所述同步皮带安装于所述支撑座的内侧，用于连接主动轴和从动轴。

7. 根据权利要求1或2所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述辅助装置还包括一个电机安装座。

8. 根据权利要求1或2所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述辅助装置中的伺服电机通过联轴器与主动轴连接。

9. 根据权利要求1或2所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述辅助装置的主动轴和从动轴通过轴承被平行安装在两端的支撑座上。

10. 根据权利要求2所述的刀具自动测量装置，其特征在于，所述手动Y轴和手动Z轴均包括调解旋钮和紧定螺钉。

一种刀具自动测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于数控机床精密加工和测量设备领域,具体涉及一种针对精密刀具形位公差和直径进行全方位测量的刀具自动测量装置。

背景技术

[0002] 随着数控机床及其加工技术的飞速发展,采用五轴联动刀具磨床加工、修磨刀具的应用越来越普遍,加工过程中或是加工后对刀具形位公差、直径进行测量以判定所加工刀具是否符合质量要求已成为刀具质量控制的关键工序。由于刀具是数控机床用来加工精密零件的工具,因此,只有刀具自身精度达到了要求,才能加工出合格的精密零件。在精密零件加工精度要求越来越高的情况下,对所采用的刀具自身精度同样提出更高要求。

[0003] 传统应用于刀具形状公差、位置公差、直径的测量技术,大多由人工采用机械或电子游标卡尺进行抽检测量,这种测量方法具有如下问题:1)由于刀具的批量生产中,同一规格单批次数量极大,而刀具规格很多,仅通过人工抽检方式,难免会出现因实际超差不符合要求的刀具未被检测出来,最终当作合格品流入市场,导致后端使用刀具时出现严重质量问题,但此时发现已为时已晚;2)人工检测效率极为低下;3)刀具表面及所加工的特征精度高,表面光洁度要求也高,传统方法需要将测量工具与刀具表面接触,对刀具特征表面会有一定损伤,从而影响刀具自身精度;4)刀具上的特征多具有较为复杂的曲面形貌,传统测量方法,难以测量复杂曲面的形貌特征。综上所述,传统的刀具测量方法难以适应现代化大规模生产要求。

[0004] 因此,急需一种具有测量过程避免人工干预、测量精度高、测量效率高、测量功能强大(刀具形貌特征全方位测量、形位公差和直径测量)、外形尺寸小、成本低等特点自动测量装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种刀具自动测量装置,从而解决以往刀具测量方法中存在的技术问题,为精密刀具测量提供综合优化解决方案。

[0006] 本发明提出一种刀具自动测量装置,该装置采用非接触测量方式,仅需人工将待检刀具放置在辅助装置中由两根平行安装的转动轴构成的V型槽上,而后针对刀具形貌特征的测量则可由测量系统自动完成。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供了一种刀具自动测量装置,包括平台及设置于平台上的辅助装置和光学测量系统;所述辅助装置包括伺服电机、主动轴、从动轴和支撑座,所述支撑座用于安装所述主动轴和从动轴,所述主动轴和从动轴在伺服电机的驱动下同步转动。

[0008] 根据本发明所述的刀具自动测量装置,成功解决了目前多数精密刀具光学测量系统中存在的如下技术问题:1)由于刀具的批量生产中,同一规格单批次数量极大,而刀具规格很多,仅通过人工抽检方式,难免会出现因实际超差不符合要求的刀具未被检测出来,

最终当作合格品流入市场,导致后端使用刀具时出现严重质量问题,但此时发现已为时已晚;2)人工检测效率极为低下;3)刀具表面及所加工的特征精度高,表面光洁度要求也高,传统方法需要将测量工具与刀具表面接触,对刀具特征表面会有一定损伤,从而影响刀具自身精度;4)刀具上的特征多具有较为复杂的曲面形貌,传统测量方法,难以测量复杂曲面的形貌特征。该测量辅助装置具有测量过程避免人工干预、测量精度高、测量效率高、测量功能强大(刀具形貌特征全方位测量、形位公差和直径测量)、外形尺寸小、成本低等特点自动测量装置。

[0009] 另外,根据本发明所述的刀具自动测量装置还可以具有如下的附加技术特征:

根据本发明的一个实施例,所述光学测量系统包括手动Y轴、手动Z轴、手动Z轴安装座、CCD(电荷耦合器件)相机和CCD相机连接板;所述手动Y轴固定安装于所述平台上,所述手动Z轴通过手动Z轴安装座与手动Y轴固定连接,所述CCD相机通过CCD相机连接板连接于所述手动Z轴上。这样可以通过调节手动Y轴和手动Z轴使得CCD相机前后、上下移动,从而调节CCD相机与被测刀具之间的相对位置。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述辅助装置的主动轴与从动轴形成一个用于放置被测刀具的V形沟槽。这样可以将各种不同直径规格的刀具放置在V形沟槽中进行测量,不需要任何辅助配件来装夹刀具,即可完成刀具在测量过程中的运动功能,从而不再需要配置与之对应的多种规格的夹头来装夹刀具,降低了配件成本。

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述辅助装置还包括背光板,所述背光板设置于所述V型沟槽的下方。这样可以防止CCD相机拍摄过程中因灯光造成反射的影响,进而影响到测量精度。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述辅助装置还包括至少一个挡板。这样可以通过档块来调节主动轴和从动轴的相互预紧状态。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述辅助装置还包括一对同步皮带,所述同步皮带安装于所述支撑座的内侧,用于连接主动轴和从动轴。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述辅助装置还包括一个电机安装座。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述辅助装置中的伺服电机通过联轴器与主动轴连接。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述辅助装置的主动轴和从动轴通过轴承被平行安装在两端的支撑座上。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述手动Y轴和手动Z轴分别包括调解旋钮和紧定螺钉。这样可以在将手动Y轴和手动Z轴调节到理想位置时,锁定光学测量系统,使其在测量时不至于发生相对位置的偏移。

附图说明

[0018] 本发明的更进一步的特性和优势在以下优选实施例的详细描述中会更加明显。本发明的体现是通过附图所代表的例子的说明来实现的,但并不限于此。

[0019] 图1是本发明所述刀具自动测量装置示意图。

[0020] 图2是本发明所述刀具自动测量装置的另一示意图。

[0021] 图3是本发明所述刀具自动测量装置的辅助装置示意图。

[0022] 图 4 是本发明所述刀具自动测量装置的辅助装置的另一示意图。

[0023] 图 5 是刀具测量及测量过程中刀具转动方向示意图。

[0024] 附图标记说明

1- 支件, 2- 手动 Y 轴, 3- 手动 Y 轴调整标尺, 4- 手动 Z 轴安装座, 5- 手动 Z 轴调整标尺, 6- 手动 Z 轴, 7- CCD 相机连接板, 8- CCD 相机, 9- CCD 相机线缆, 10- 镜头, 11- 平台, 12- 刀具自动测量辅助装置, 13- 支件, 14- 手动 Y 轴紧定螺钉, 15- 手动 Z 轴紧定螺钉, 16- CCD 相机连接板固定螺钉, 17- 手动 Z 轴调节旋钮, 18- 手动 Y 轴调节旋钮, 19- 伺服电机线缆, 20- 伺服电机, 21- 电机安装座固定螺钉, 22- 电机安装座, 23- 联轴器, 24- 同步皮带, 25- 从动轴, 26- 背光板, 27- 同步皮带, 28- 支撑座, 29- 挡板, 30- 挡板固定螺钉, 31- 刀具, 32- 主动轴, 33- 挡板, 34- 轴承, 35- 支撑座, 36- 挡板固定螺钉, 37- 电机安装座固定螺钉。

具体实施方式

[0025] 下面通过参考附图描述的实施例是示例性的, 仅仅用于解释本发明, 而不能理解为对本发明的限制。

[0026] 引用上述提到的附图中的编号, 本发明所述的刀具自动测量装置, 如图 1 和图 2 所示, 包括平台 11 和设置在平台 11 上的刀具自动测量辅助装置 12 和光学测量系统。

[0027] 所述刀具自动测量辅助装置 12, 如图 3 和图 4 所示, 包括伺服电机 20、主动轴 32、从动轴 25, 一对支撑座 28 和 35, 电机安装座 22、挡板 29 和 33、同步皮带 24 和 27 和联轴器 23; 所述一对支撑座 28 和 35 平行的固定于刀具自动测量辅助装置 12 上, 主动轴 32 和从动轴 25 通过轴承 34 被平行安装在两端的支撑座 28 和 35 上, 主动轴 32 在伺服电机 20 的驱动下转动, 同时通过连接主动轴 32 和从动轴 25 的同步皮带 24 和 27 带动从动轴 25 作同步转动, 所述同步皮带 24 和 27 设置于两端支撑座 28 和 35 的内侧, 主动轴 32 通过联轴器 23 与伺服电机 20 连接, 主动轴 32 与从动轴 25 构成一个用于放置被测刀具的 V 型沟槽; 伺服电机 20 安装于电机安装座 22 上, 而电机安装座 22 通过固定螺钉 21 和 37 固定于刀具自动测量辅助装置 12 上; 所述自动二维刀具测量辅助装置 12 还可以包括挡板 29 和 33, 该挡板 29 和 33 通过固定螺钉 36 固定于刀具自动测量辅助装置 12 上, 位于与从动轴 25 相对的主动轴 32 的另一侧, 用于调节主动轴和从动轴的相互预紧状态。

[0028] 使用时, 将刀具 31 放置在刀具自动测量辅助装置 12 的主动轴 32 和从动轴 25 形成的 V 型沟槽中, 刀具 31 在伺服电机 20 的驱动下绕其中心轴旋转, 旋转方向与主动轴 32 和从动轴 25 的旋转方向相同, 即可以通过改变主动轴 32 的旋转方向来改变刀具 31 的旋转方向, 如图 4 所示。

[0029] 所述光学测量系统包括手动 Y 轴 2、手动 Y 轴调整标尺 3、手动 Y 轴调节旋钮 18、手动 Y 轴紧定螺钉 14、手动 Z 轴 6、手动 Z 轴调整标尺 5、手动 Z 轴调节旋钮 17、手动 Z 轴紧定螺钉 15、手动 Z 轴安装座 4、CCD 相机 8 和 CCD 相机连接板 7; 所述手动 Y 轴 2 固定安装于所述平台 11 上, 所述手动 Z 轴 6 通过手动 Z 轴安装座 4 与手动 Y 轴 2 固定连接, 所述 CCD 相机 8 通过 CCD 相机连接板 7 连接于所述手动 Z 轴 6 上; 另外, 所述 CCD 相机 8 还包括镜头 10 和 CCD 相机线缆 9。

[0030] 使用时, 可以通过调节光学测量系统中的手动 Y 轴调节旋钮 18, 使得手动 Y 轴 2

前后移动直至到达手动 Y 轴调整标尺 3 中的设定位置；同理，通过调节光学测量系统中的手动 Z 轴调节旋钮 17，使得手动 Z 轴 6 上下移动直至到达手动 Z 轴调整标尺 5 中的设定位置；最后分别旋紧手动 Y 轴紧定螺钉 14 和手动 Z 轴紧定螺钉 15，使 CCD 相机固定在设定的位置，以保持其在测量过程中与刀具 31 的相对位置状态不变。

[0031] 刀具测量前，由测量员将待检刀具 31 放置在刀具自动测量辅助装置 12 的主动轴 32 和从动轴 25 形成的 V 型沟槽中。通过手动调节光学测量系统中的手动 Y 轴调节旋钮 18 和手动 Z 轴调节旋钮 1 调节好由 CCD 相机 8 及镜头 10 等构成的光学测量系统相对刀具的位置关系，调节好后，通过紧定螺钉 14 和 15 固定手动 Y 轴 2 和手动 Z 轴 6。测量员在测量系统中为该刀具 31 编辑测量程序，设置好测量时刀具 31 转动速度、转动方向、每间隔转动角度及相邻间隔间的停顿时间等运动参数，并设置好光学测量系统在各间隔间拍摄图像的张数和每拍摄一张图片所需要的时间。设置好各参数后，测量系统便会自动生成测量程序，测量员随后打开测量系统中的自动测量按钮，则刀具自动测量辅助装置中的伺服电机 20（图 4 所示）将完全按照设定测量程序自动完成测量操作。测量员仅需要关注从光学测量系统传递到控制系统中的图像即可。测量程序完成后，控制系统中便储存了关于该刀具圆周方向上各位置的全套图像，通过图像处理技术对图像进行拼接处理，即可得到刀具表面特征的形貌图。将该图及相关尺寸形位公差、直径等信息与控制系统原有的理论刀具图像进行对比，则可得到各特征的实际公差值，从而实现刀具测量功能。

[0032] 另外，为了获取上佳的图像质量，刀具自动测量装置中配置有背光板 26，避免光学测量系统在拍摄过程中的强光作用影响图像质量。

[0033] 本发明所述刀具自动测量装置具有测量过程中避免人工干预、测量精度高、测量功能强大（刀具形貌特征全方位测量、形位公差和直径测量）、外形尺寸小、成本低等特点，为精密刀具形位公差和直径的测量提供了综合优化解决方案。

[0034] 综上，本发明全部实现了预期的目的。

[0035] 在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例，而且描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0036] 在本发明的具体实施中，根据实际需要，所使用的材料，可能的尺寸和形状可以是任意的。

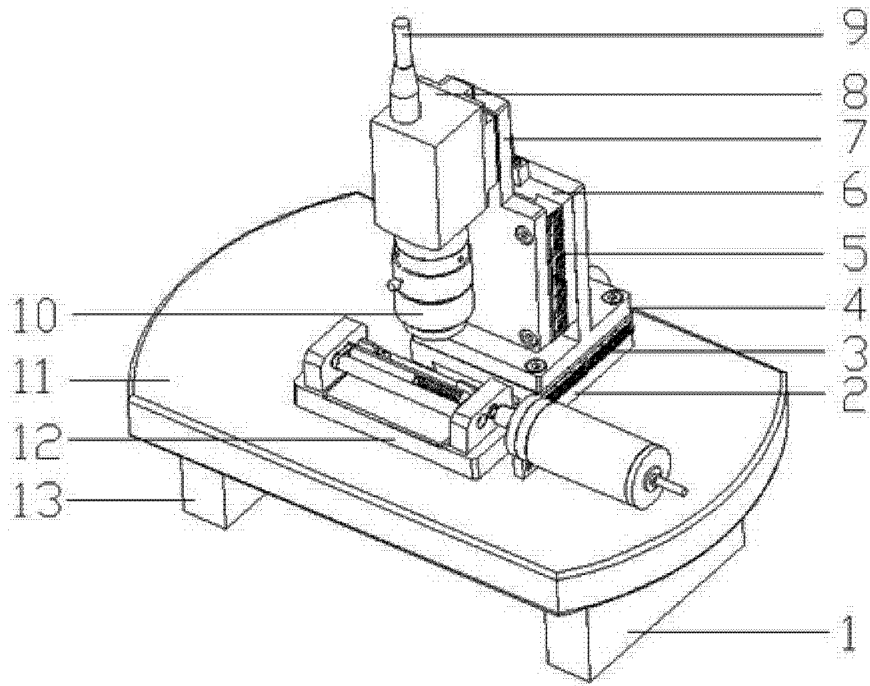


图 1

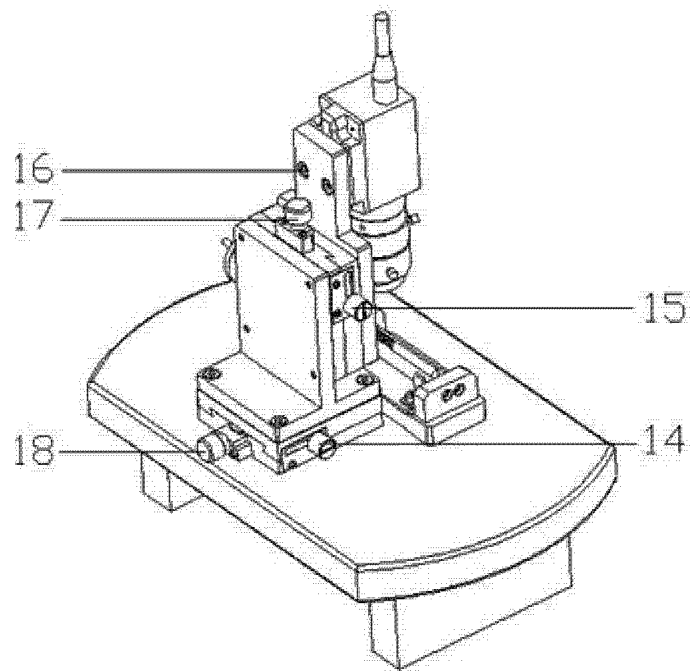


图 2

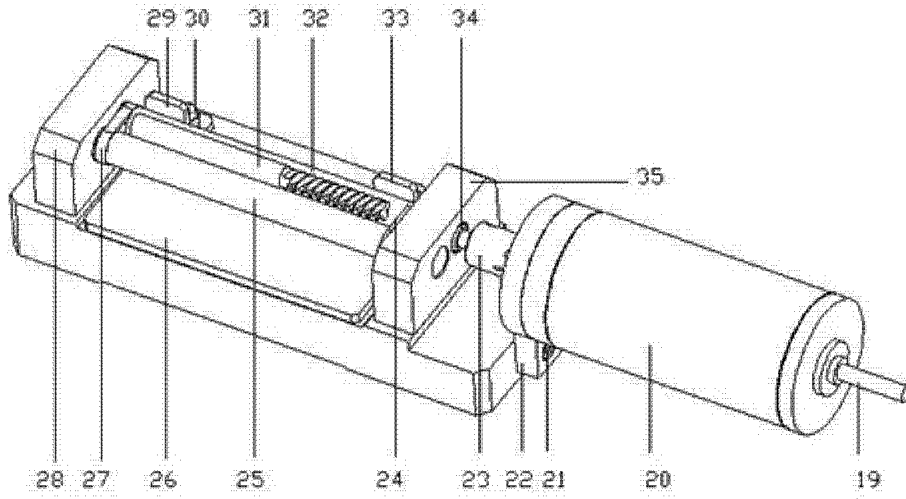


图 3

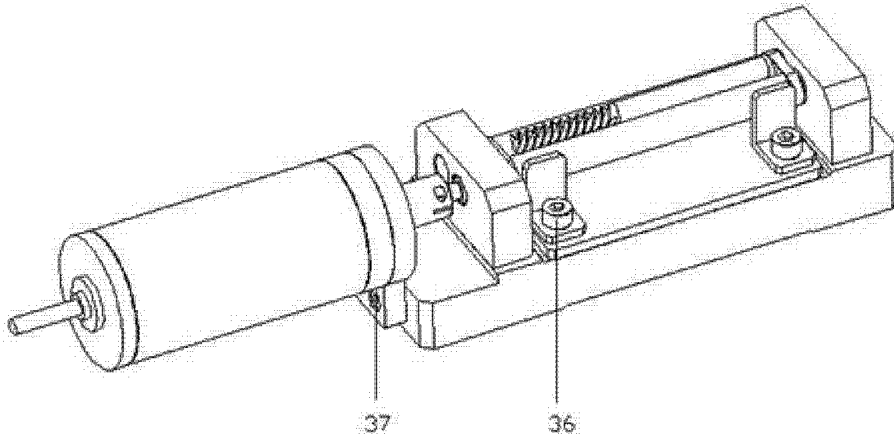


图 4

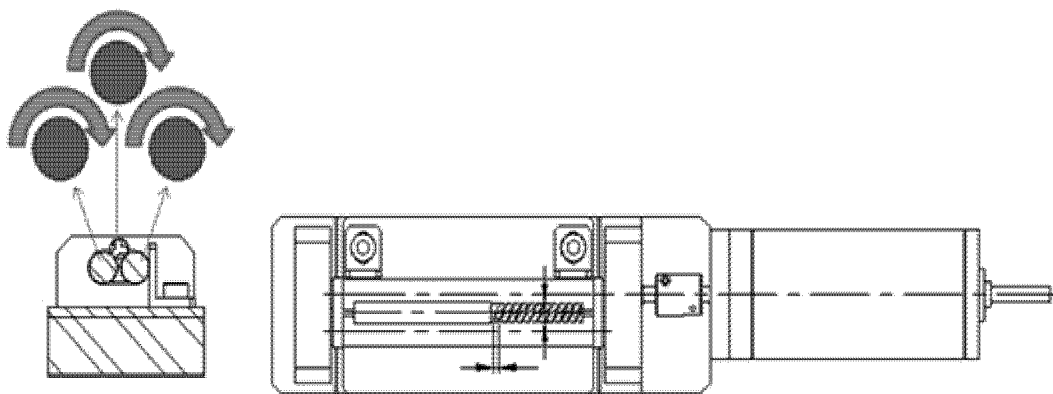


图 5