



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105619137 B

(45)授权公告日 2017. 10. 13

(21)申请号 201610093551.6

(22)申请日 2016.02.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105619137 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(73)专利权人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923号

(72)发明人 朱洪涛 姚阳 黄传真 唐宏亮

王军 张电丛 朱力敏 姚鹏

张璞 刘含莲 邹斌 刘增文

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 薛玉麟

(51)Int.Cl.

B23Q 3/08(2006.01)

B23Q 3/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 2684990 Y, 2005.03.16, 全文.

CN 205342586 U, 2016.06.29, 权利要求1.

CN 202411865 U, 2012.09.05, 全文.

CN 202088010 U, 2011.12.28, 全文.

KR 20100000137 U, 2010.01.06, 全文.

审查员 陈军委

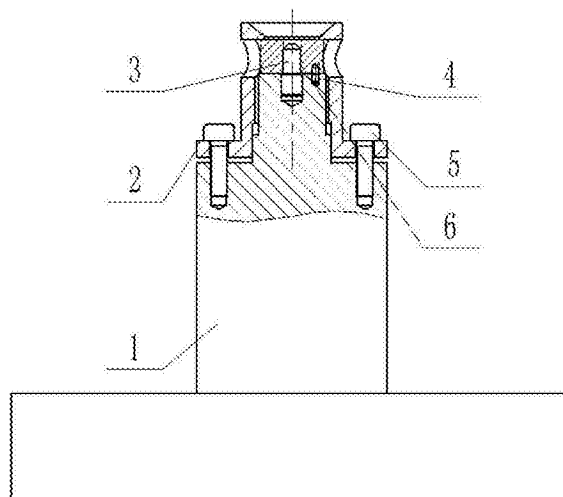
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种小型精密工件的高速微细铣削专用夹具

(57)摘要

本发明涉及机械加工用夹具技术领域,尤其是一种小型精密工件的高速微细铣削专用夹具。本发明通过真空吸盘安装在Nanotech 350FG五轴CNC超精密机床的主轴上,由夹具体、夹紧套筒、可换定位芯轴、菱形定位销组成,可换定位芯轴与工件配套使用;夹紧套筒以动配合的配合关系套装在圆盘底座上,用螺钉固定在夹具体上。本发明为小型精密工件零件的高速微细铣削专用夹具,结构简单,装夹可靠。根据工件尺寸与配合要求对可换定位心轴进行车削,大大提高了夹具体加工单个工件的定位精度。由于套筒一侧端面 and 圆柱面设有多个加工窗口,只需一次装夹就可以完成工件的一侧端面和圆柱面多个方位的铣削加工,在保证加工精度的基础上提高了加工效率。



1. 一种小型精密工件的高速微细铣削专用夹具,通过真空吸盘安装在Nanotech 350FG 五轴CNC超精密机床的主轴上,其特征为由夹具体、夹紧套筒、可换定位芯轴、菱形定位销组成;

夹具体由圆盘底座、夹紧套筒定位轴肩、台阶面、螺纹孔构成,在夹具体顶部设置工件定位平面和中心孔,中心孔内固定安装可换定位芯轴,可换定位芯轴与工件配套使用;工件定位平面上设置定位销孔,定位销孔的位置与加工件端面的盲孔的位置相对应,定位销孔内固定安装菱形定位销,工件定位平面下方设有夹紧套筒定位轴肩,夹紧套筒定位轴肩的直径与被加工件的外径相匹配;夹具体台阶面上均布8个螺纹孔;

夹紧套筒为内腔与夹具体夹紧套筒定位轴肩相匹配的筒体,底部设置法兰底盘,法兰底盘上均布的4个通孔,与夹具体台阶面上均布的8个螺纹孔中的任意4个对应匹配;夹紧套筒顶部设有带倒角的孔作为加工工件端面容纳刀具的加工窗口;带倒角孔的孔径与夹紧套筒上部内腔直径的差构成压紧圈;在夹紧套筒压紧圈下部的筒体上均布4个与被加工件圆周面上待加工的孔的位置相匹配的容纳刀具的加工窗口;夹紧套筒以动配合的配合关系套装在圆盘底座上,用螺钉固定在夹具体上。

一种小型精密工件的高速微细铣削专用夹具

一、技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工用夹具技术领域,尤其是一种小型精密工件的高速微细铣削专用夹具。

二、背景技术

[0002] 微细加工技术尤其是微细铣削技术,在微小零件的加工制造方面有着举足轻重的作用。为了提高加工效率并获得较高的加工质量,拟采用高速微细铣削的方式完成某小型精密工件的多个表面的加工。由于工件尺寸较小,夹持较困难,重要结构精度要求很高,并要求在Nanotech 350FG五轴CNC超精密机床上加工,该机床可以进行超精密车、铣、磨加工。普通夹具效率低下,无法满足加工精度,因此需要设计一种适用于该机床并能够可靠而精确的夹持工件的专用夹具,使用较少的装夹次数完成多个位置的加工,提高加工效率。

三、发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服有高精度要求的小型精密工件加工工艺存在的加工精度差,加工效率低的缺陷,提供一种小型精密工件的高速微细铣削专用夹具。

[0004] 本发明通过真空吸盘安装在Nanotech 350FG五轴CNC超精密机床的主轴上,其技术方案由夹具体、夹紧套筒、可换定位芯轴、菱形定位销组成;

[0005] 夹具体由圆盘底座,夹紧套筒定位轴肩、台阶面、螺纹孔构成,在顶部设置工件定位平面和中心孔,中心孔内固定安装可换定位芯轴,可换定位芯轴与工件配套使用;工件定位平面上设置定位销孔,定位销孔的位置与加工工件端面的盲孔的位置相对应,定位销孔内固定安装菱形定位销,工件定位平面下方设有夹紧套筒定位轴肩,夹紧套筒定位轴肩的直径与被加工工件的外径相匹配;夹具体台阶面上均布8个螺纹孔;

[0006] 夹紧套筒为内腔与夹具体夹紧套筒定位轴肩相匹配的筒体,底部设置法兰底盘,法兰底盘上的均布有4个通孔,与夹具体台阶面上均布的8个螺纹孔中的任意4个对应匹配;顶部设有带倒角的孔作为加工工件端面容纳刀具的加工窗口;带倒角孔的孔径与夹紧套筒上部内腔直径的差构成压紧圈;在夹紧套筒压紧圈下部的筒体上均布4个与被加工工件圆周面上待加工的孔的位置相匹配的容纳刀具的加工窗口;

[0007] 夹紧套筒以动配合的配合关系套装在圆盘底座上,用螺钉固定在夹具体上。

[0008] 发明的机理:本发明为了提高小型精密工件的加工精度和生产效率,为加工芯部带有通孔,端面带有盲孔的小型工件设计的专用夹具。使用前将本发明安装固定在机床的工件主轴上,将可换定位芯轴安装于夹具体中心孔中,调整本发明夹具体轴心与机床主轴的轴心对应一致。可换定位芯轴与工件配套使用,为了保证定位芯轴与机床主轴达到足够高的同轴度,提高工件的定位精度,可换定位芯轴留有少量加工余量,安装工件前,根据工件内孔的实际尺寸,按照配合的要求,在位精密车削可换定位芯轴至配合要求尺寸;然后将菱形定位销装入定位销孔中。将工件的中心通孔装入夹具体的可换定位芯轴,将工件的盲孔装入夹具体的菱形定位销;然后将夹紧套筒安装进夹具体上,用内六角螺钉均匀紧固在

夹具体上,通过夹紧套筒的压紧圈将加工件夹紧,启动机床对工件进行加工,一件工件加工完成后,将车削并使用过的可换芯轴从夹具中心孔取下,使用留有一定加工余量的可换定位芯轴进行替换,为下一件工件的加工做准备。

[0009] 本发明的有益效果:本发明为小型精密工件零件的高速微细铣削专用夹具,结构简单,装夹可靠。根据工件尺寸与配合要求对可换定位心轴进行车削,大大提高了夹具体加工单个工件的定位精度。由于套筒一侧端面和圆柱面设有多个加工窗口,只需一次装夹就可以完成工件的一侧端面和圆柱面多个方位的铣削加工,在保证加工精度的基础上提高了加工效率。

四、附图说明

[0010] 图1为本发明整体结构示意图的局部剖视图;

[0011] 图2为图1的俯视图;

[0012] 图3为本发明的夹具体结构示意图的半剖视图;

[0013] 图4为图3的俯视图;

[0014] 图5为本发明的夹紧套筒结构示意图的剖视图。

[0015] 附图标记:

[0016] 1、夹具体 1-1、工件定位平面 1-2、中心孔 1-3、定位销孔 1-4、夹紧套筒定位轴肩 1-5、台阶面 1-6、螺纹孔 1-7、圆盘底座 2、夹紧套筒 2-1、法兰底盘 2-2、侧面加工窗口 2-3、顶部加工窗口 2-4、压紧圈 2-5、通孔 2-6、夹紧套筒内腔 3、可换定位芯轴 4、菱形定位销 5、内六角螺钉 6、工件

五、具体实施方式

[0017] 结合附图详细描述本发明的具体实施过程。

[0018] 如图1所示,工件6的为中心设有通孔的圆柱体,在一个端面上预先加工有盲孔,需要在其端面及圆周面上均匀分布的八个方位实施加工,加工精度达到微米级。

[0019] 本发明通过真空吸盘安装在Nanotech 350FG五轴CNC超精密机床的主轴上,由夹具体1、夹紧套筒2、可换定位芯轴3、菱形定位销4组成;

[0020] 夹具体1由圆盘底座1-7,夹紧套筒定位轴肩1-4、台阶面1-5、螺纹孔1-6构成,在顶部设置工件定位平面1-1和中心孔1-2,中心孔1-2内固定安装可换定位芯轴3,可换定位芯轴3留有少量加工余量,车削后的直径与工件6的内径相匹配,工件定位平面1-1上设置定位销孔1-3,定位销孔1-3的位置与加工件端面的盲孔的位置相对应,定位销孔1-3内固定安装菱形定位销4,工件定位平面1-1下方设有夹紧套筒定位轴肩1-4;夹具体台阶面1-5上均布8个螺纹孔1-6。

[0021] 夹紧套筒2为内腔与夹具体夹紧套筒定位轴肩1-4相匹配的筒体,底部设置法兰底盘2-1,法兰底盘2-1上的均布有4个通孔2-5,与夹具体台阶面1-5上均布的8个螺纹孔1-6中的4个对应匹配;顶部设有带倒角的孔作为加工工件端面容纳刀具的顶部加工窗口2-3;带倒角孔的孔径与夹紧套筒2上部内腔直径的差构成压紧圈2-4;压紧圈2-4与加工件接触的平面,到法兰底盘2-1的底面距离要小于被压紧的工件上端面到台阶面1-5的距离,以便保证夹紧套筒2的夹紧量;在夹紧套筒压紧圈下部的筒体上均布4个与被加工件圆周面上待加

工的孔的位置相匹配的容纳刀具的加工窗口2-2;

[0022] 夹紧套筒2以动配合的配合关系套装在圆盘底座1-7上,用螺钉5固定在夹具体上。

[0023] 在使用本发明夹具前,需要先对其进行装配和车削预处理。本发明夹具的预处理过程如下,将夹具体圆盘底座1-7通过真空吸附作用安装于Nanotech 350FG五轴CNC超精密机床的主轴上,将留有少量加工余量的可换定位芯轴3固定安装于夹具体中心孔1-2中,调整本发明夹具体轴心与机床主轴轴心对应一致。安装工件6之前,首先测量与可换定位芯轴3相配套的工件6内孔的实际尺寸,根据工件6的内孔尺寸,按照配合的精度要求,确定可换定位芯轴3的加工量,在Nanotech 350FG五轴CNC超精密机床上,在位精密车削可换定位芯轴3至配合精度要求尺寸,以此保证可换定位芯轴3与工件6配装后,具有高的定位精度。再将菱形定位销4装入定位销孔1-3中,到此完成本发明夹具的预处理。工件6的安装过程如下,将工件6的中心通孔装入经过车削加工的可换定位芯轴3,工件6端面上的盲孔装入夹具体的菱形定位销4,起到定位作用。将夹紧套筒2置于工件上方,经过夹具体1的夹紧套筒定位轴肩1-4插入夹具体1,夹紧套筒2顶部内侧的压紧圈2-4与工件6的端面接触,夹紧套筒2的法兰底盘2-1与夹具体1的台阶面1-5存在一定的空隙作为夹紧间隙,均匀拧紧四个内六角螺钉5将夹紧套筒2安装在夹具体1上,夹紧套筒顶部内侧的压紧圈2-4挤压工件6的端面,实现工件6的轴向夹紧。夹紧套筒2侧面上和顶部设有加工窗口,这样就将工件需要加工的部分暴露出来,并给刀具留有一定的运动空间。工件6端面加工过程如下,启动机床,将铣刀安装在刀具主轴上,调整铣刀轴心与机床主轴轴心一致,将铣刀移动到夹紧套筒2的顶部加工窗口2-3中,对工件6的端面进行铣削加工。工件6圆周面加工过程如下,将刀具主轴相对于工件旋转90°,使铣刀朝向工件6的圆周面。调整机床主轴使夹紧套筒2上的圆周面加工窗口2-2轴心与铣刀轴心一致,将刀具移动到该圆周面加工窗口2-2内对工件6的圆柱面进行铣削加工。该位置加工完成后,铣刀退回到原位置,机床主轴带动夹具沿其轴线转动90°,夹紧套筒2的筒体上的第2个圆周面加工窗口2-2转动到正对铣刀的位置,将铣刀移动到该加工窗口内部进行铣削加工。再重复上述操作两次,可完成对工件6的圆周面四个方位结构的加工。然后,旋出4个内六角螺钉5,将夹紧套筒2绕其轴线旋转45°,同时将4个内六角螺钉5均匀旋入夹具体1的另外4个螺纹孔1-6中,同时拧紧内六角螺钉5,夹紧工件6。同上加工过程,依次将铣刀移动到夹紧套筒2的4个圆周面加工窗口2-2内,可对提供工件6圆周面剩余四个方位的铣削加工。铣削工序完成后,卸下内六角螺钉5,取出夹紧套筒2,将工件6取出,即可一次定位完成工件6的一侧端面和圆周面8个方位的加工。在加工完一件之后,使用留有少量加工余量的可换定位芯轴替换车削并使用过的定位芯轴,可为下一工件的加工做准备。

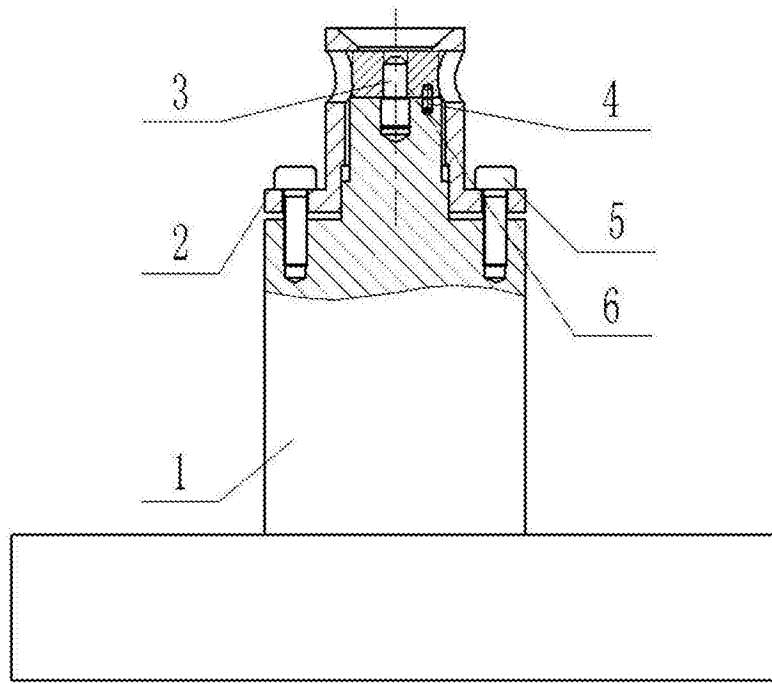


图1

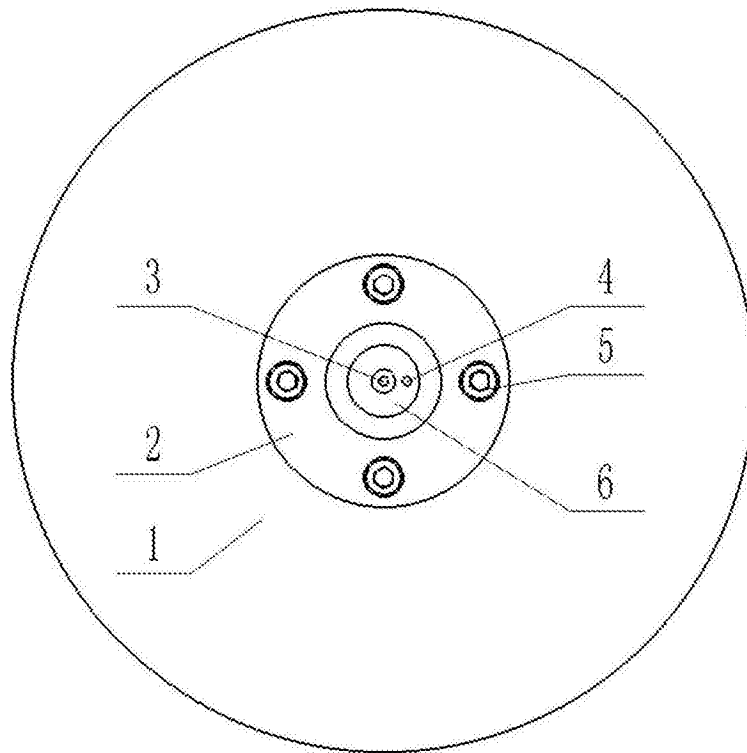


图2

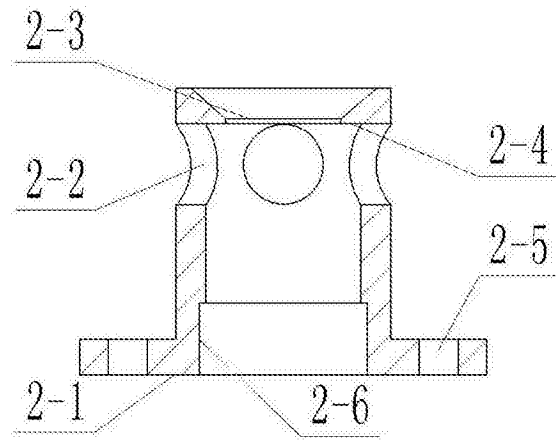


图5