



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205734213 U

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201620628916.6

(22)申请日 2016.06.23

(73)专利权人 苏焕宇

地址 410199 湖南省长沙市长沙县星沙镇
凉塘路社区板仓路233号晶华美地G栋
3单元305房

(72)发明人 苏焕宇 胡天 徐志强 龚胜
谭奇

(51)Int.Cl.

B24B 5/48(2006.01)

B24B 41/00(2006.01)

B24B 41/02(2006.01)

B24B 47/04(2006.01)

B24B 41/04(2006.01)

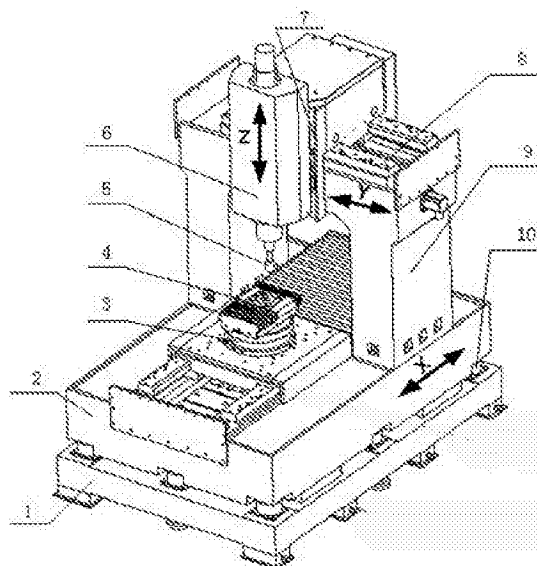
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用
精密磨床

(57)摘要

本实用新型公开了一种机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床,包括床体、气浮平台,所述床体采用龙门结构并安装于气浮平台上,气浮平台四角带有减震器,所述床体上表面一侧安装有带直线电机驱动的第一静压导轨,在床体的龙门架上安装有第二静压导轨,在龙门结构上方安装有第三静压导轨,在第三静压导轨上安装有带有砂轮的磨削主轴,在所述的第一静压导轨上安装有直线电机驱动的油静压转台以及直线电机控制的第四静压导轨。该磨床可以保证所有轴承孔系一次性加工到位,减少安装误差、对刀误差以提高加工精度和工作效率,特别适用于精密减速器行星轮的高效制造与稳定生产。



1. 一种机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床,其特征在于,包括床体、气浮平台,所述床体采用龙门结构并安装于气浮平台上,气浮平台四角带有减震器,所述床体上表面一侧安装有带直线电机驱动的第一静压导轨,在床体的龙门架上安装有第二静压导轨,在龙门结构上方安装有第三静压导轨,在第三静压导轨上安装有带有砂轮的磨削主轴,在所述的第一静压导轨上安装有直线电机驱动的油静压转台以及直线电机控制的第四静压导轨。

2. 根据权利要求1所述的机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床,其特征在于,第一静压导轨、第二静压导轨、第三静压导轨、第四静压导轨与油静压转台以及磨削主轴均集成一个数控系统,由同一个数控装置控制。

3. 根据权利要求1所述的机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床,所述磨削主轴采用气浮电主轴,该主轴的精度达到40000转/分,回转精度达到0.02 μm 。

4. 根据权利要求1所述的机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床,第四静压导轨和油静压转台作为一个整体安装在第一静压导轨上。

5. 根据权利要求1所述的机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床,使用时,砂轮的回转中心线、磨削主轴回转中心线、工件轴系的中心线、油静压转台的回转中心线四者保持重合。

一种机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及属于机器人RV减速器加工技术领域,具体涉及一种机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床。

背景技术

[0002] 机器人RV减速器是在传统针摆行星传动的基础上发展出来的,不仅克服了一般针摆传动的缺点,而且因为具有体积小、重量轻、传动比范围大、寿命长、精度保持稳定、效率高、传动平稳等一系列优点。被广泛应用于工业机器人,机床,医疗检测设备,卫星接收系统等领域。机器人RV减速器的结构复杂,包括针齿壳、行星轮架、三个曲柄轴、摆线轮以及安装在曲柄轴与行星轮架之间的三对锥度滚针轴承、安装在曲柄轴上偏心轮与摆线轮之间的三对轴承、安装在针齿壳与行星轮架之间的两对轴承,要实现机器人动作的准确以及满足其使用寿命,这些部件的加工精度要求以及安装精度要求非常高,行星轮是机器人RV减速器的重要部件,零件表面分布着多个轴系互相平行的轴承孔,这些轴承孔系不仅自身要求具备很高的尺寸精度和表面质量,而且更重要的是孔距精度和各轴系的平行度要求也非常高,因此该类零件的加工装备必须能同时满足孔系尺寸精度,孔的表面质量以及各孔之间的位置精度。

[0003] 上述RV减速器行星轮轴承孔系的加工,目前主要采用以下两种方式,第一种方式,首先利用铣削方式加工出基本轮廓,然后利用高精密的加工中心机床镗床来保证孔系的表面质量和尺寸精度,由于该种加工方式靠机床的数控装置保证行星轮轴孔的位置精度,并且孔的加工前期采用铣削,因此会造成孔系之间的位置精度出现偏差,同时孔的圆柱度和表面质量也无法保证。第二种方法是采用国外进口的高精度万能磨床,虽然该种方式能够满足加工要求,但这种机床精度较高,价格昂贵,仅在少量单件生产中应用,无法满足现今大批量高精度减速器制造要求。

发明内容

[0004] 为解决现有机器人RV减速器加工领域存在的上述问题,本实用新型提供一种可以对行星轮轴系孔进行超精密的磨削加工,且在加工过程结合直线电机驱动的油静压导轨可以精确控制各轴承孔之间的位置的机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供以下技术方案:

[0006] 一种机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床,包括床体、气浮平台,所述床体采用龙门结构并安装于气浮平台上,气浮平台四角带有减震器,所述床体上表面一侧安装有带直线电机驱动的第一静压导轨,在床体的龙门架上安装有第二静压导轨,在龙门结构上方安装有第三静压导轨,在第三静压导轨上安装有带有砂轮的磨削主轴,在所述的第一静压导轨上安装有直线电机驱动的油静压转台以及直线电机控制的第四静压导轨。

[0007] 进一步地,第一静压导轨、第二静压导轨、第三静压导轨、第四静压导轨与油静压转台以及磨削主轴均集成一个数控系统,由同一个数控装置控制。

[0008] 优选地,所述磨削主轴采用气浮电主轴,该主轴的精度达到40000转/分,回转精度达到0.02 μm 。

[0009] 优选地,第四静压导轨和油静压转台作为一个整体安装在第一静压导轨上。两者之间采用特殊方式连接成一个整体,集成于机床数控装置中,油静压转台为自制生产,采用自补偿式的油路结构,具备高稳定性,转台的回转精度达到0.05 μm 以下,径向和轴向刚度分别为1000N和500N,第四静压导轨用来移动各轴承孔系中心线并使之与油静压转台的回转中心线重合,该导轨采用直线电机驱动的气浮导轨,其重复定位精度和定位精度分别达到。

[0010] 优选地,使用时,砂轮的回转中心线、磨削主轴回转中心线、工件轴系的中心线、油静压转台的回转中心线四者保持重合。

[0011] 本实用新型具有以下有益效果:(1)采用直线静压导轨与液压转台相结合的方式,由于油静压轴承的较高的回转精度和稳定性,以及直线电机静压导轨较高的定位精度,能够保证孔与孔之间的孔间距,以及各孔之间的平行精度,同时工件不用的重新装夹,可一次加工到位,大大的提高了加工效率;(2)磨削主轴采用高精度的空气静压轴承,磨削加工时,由于空气静压轴承的高稳定性和回转精度,能够保证各轴承孔系的表面质量;(3)加工路径的可控性好,该机床的各导轨均采用直线电机驱动,由数控装置控制,可连续进行多孔抛光。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 附图1为本实用新型实施例的结构示意图。

[0014] 附图2为本实用新型实施例的局部示意图。

[0015] 附图中,1、气浮平台,2、床体,3、油静压转台,4、第四静压导轨,5、砂轮,6、磨削主轴,7、第三静压导轨,8、第二静压导轨,9、减震器,10、第一静压导轨。

具体实施方式

[0016] 下面通过具体实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0017] 一种机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床如附图1所示,包括床体2、床体2安装在具有下端底面四角分别带有减震器9的气浮平台1上。所述床体2采用龙门结构,上表面一侧安装有带直线电机驱动的第一静压导轨10,以实现前后往复平移,在床体的龙门架上安装有第二静压导轨8,以实现左右往复移动。在龙门结构上方安装有第三静压导轨7可以实现上下往复移动,在第三静压导轨7上安装有高精密的磨削主轴6,砂轮5安装于磨削主轴6上。在所述的油静压导轨1上安装有直线电机驱动的油静压转台3以及直线电机控制的第四静压导轨4。

[0018] 其中,第一静压导轨、第二静压导轨、第三静压导轨、第四静压导轨与油静压转台以及磨削主轴可以均集成一个数控系统,由同一个数控装置控制。

[0019] 另外,磨削主轴可采用气浮电主轴,该主轴的精度达到40000转/分,回转精度达到

0.02 μ m,以保证加工时各轴承孔的表面质量和尺寸精度。

[0020] 使用时,砂轮的回转中心线、磨削主轴回转中心线、工件轴系的中心线、油静压转台的回转中心线四者保持重合。

[0021] 该磨床利用分布其四角的减震器9为天然大理石质床体2创造平稳加工环境;第一静压导轨10采用花岗岩导轨,采用油静压方式以实现大载荷的平稳移动,铺设安装在床体2上表面,采用直线电机驱动。该导轨用于支撑上方的油静压转台3和第四静压导轨4及附属装置,能够的X轴方向高精度的自由往复平移;第二静压导轨8,采用花岗岩导轨,采用油静压方式,铺设安装在床体2的龙门架上,该导轨实现磨削主轴及其附属装置的Y方向自由往复移动,用于调整磨削轴线与工件轴线的位置;第三静压导轨7,采用伺服电机滚珠丝杆驱动,安装于第一静压导轨10上方,该导轨用来驱动磨削装置Z方向的上下往复运动,在加工过程中实现磨削加工的向下进给。

[0022] 第四静压导轨4和油静压转台3作为一个整体安装在第一静压导轨10上,两者之间采用特殊方式连接成一个整体,如附图2所示,第四静压导轨4采用直线电机驱动的气浮导轨,在轴承孔系加工时,能够将轴中心精确移动到气浮主轴的回转中心,从而保证孔系之间的位置精度;油静压转台采用环形直线电机驱动,油静压转台能够实现高刚性和高回转精度,以保证加工过程中的稳定性;其中组成斜轴镜面磨削装置砂轮5采用市售小直径微粉砂轮,磨削主轴6采用自制高精度空气主轴。

[0023] 本发明的工作原理是,上述直线电机驱动的第一静压导轨11的进给方向与直线电机驱动的油静压轴承3的轴承中心线始终保持垂直;另外空气主轴6的轴线与油静压轴承3的轴承孔中心线始终保持平行。加工时,首先将工件安装在第四静压导轨4上,将工件待加工孔的中心线与油静压轴承3的中心线打表对中,利用第一静压导轨11将工件平移至磨削主轴6的下方,通过调节第三静压导轨7,将磨削空气主轴6上的砂轮轴线与油静压轴承2的中心线保持一致。在加工过程中,利用高精度空气主轴保证孔系的形状精度和表面质量,在加工完第一个孔后,利用直线电机控制的第四静压导轨4将另一个待加工孔移至静压转台3的中心,且保证静压转台的回转中心与待加工孔的回转中心重合,此步骤完后,按照相同加工工艺条件对第二个孔进行磨削加工。接下来,按照相同的步骤直至所有的孔系加工完成。由于加工过程中工件旋转由高精度的直线电机驱动液压转台完成,平移运动则采用高精度直线电机驱动的油静压导轨,因此在孔系磨削过程中,能够很好的保证满足孔系尺寸精度,孔的表面质量以及各孔之间的位置精度。同时,还由于采用直线电机驱动滑台移动,精度高,加工路径可控性好,从而可以获得较高的工件表面质量。

[0024] 本实用新型中的机器人RV减速器行星轮轴承孔系专用精密磨床经试制试用被证明效果显著,完全达到设计要求。该机床能够实现所有轴承孔系一次性加工到位,减少安装误差、对刀误差,提高了加工精度和加工效率,保证了孔系的尺寸精度,孔的表面质量以及各孔之间的位置精度,特别适用于精密减速器行星轮的高效制造与稳定生产。

[0025] 本文中应用了具体实施例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,由于文字表达的有限性,而客观上存在无限的具体结构,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进、润饰或变化,也可以将上述技术特征以适当的方式进行组合;这些改进润饰、变化或组合,

或未经改进将实用新型的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均应视为本实用新型的保护范围。

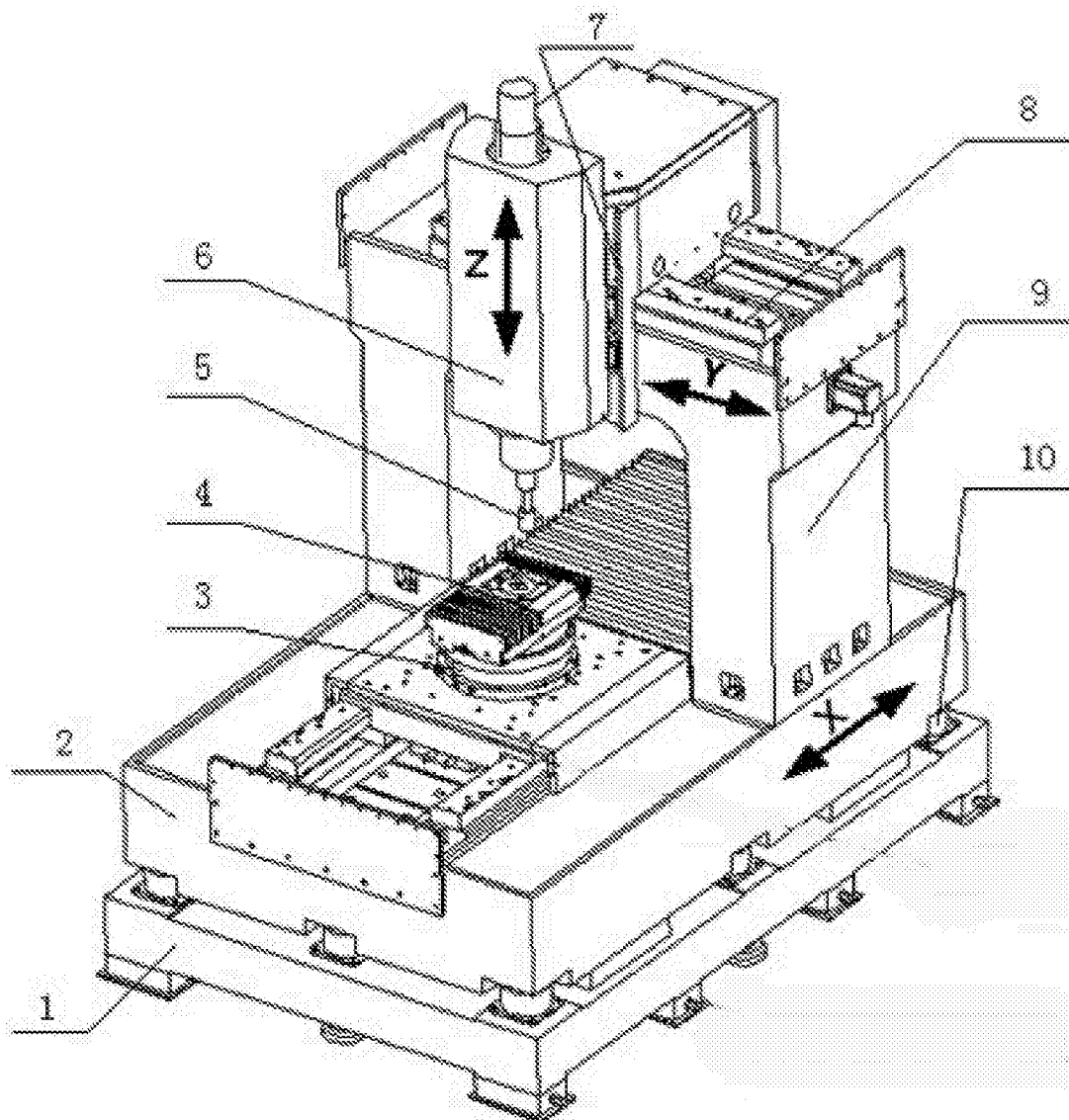


图1

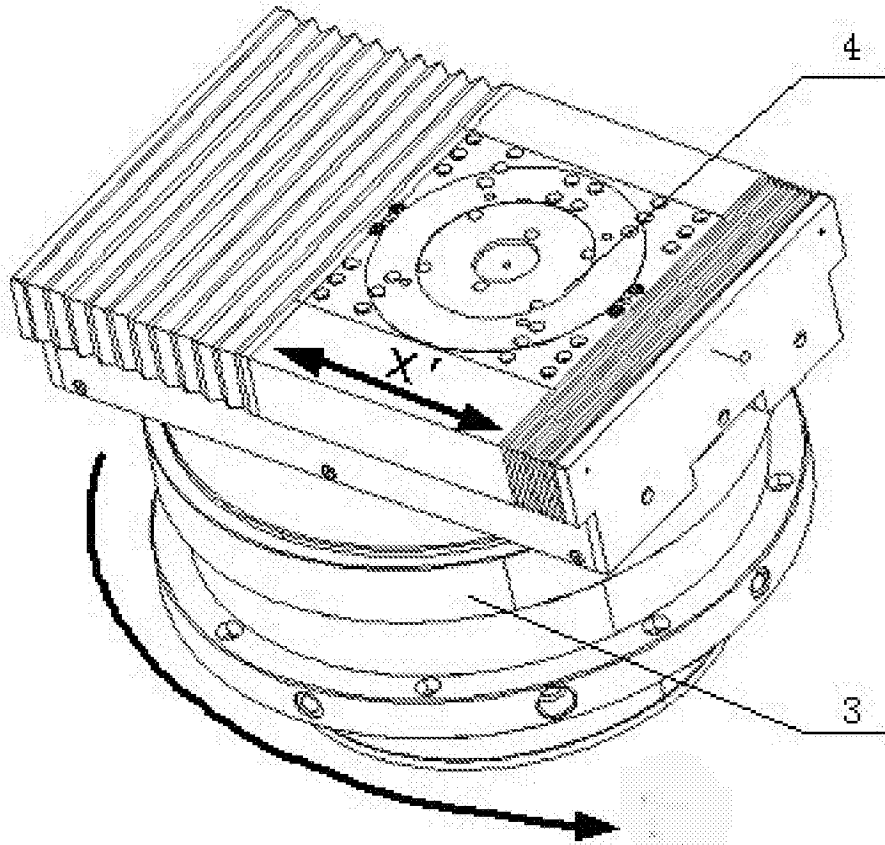


图2