



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203993105 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420260359. 8

(22) 申请日 2014. 05. 21

(73) 专利权人 安阳市睿恒数控机床有限公司  
地址 455000 河南省安阳市汤阴县中华路与  
易源大道交叉口向西 200 米

(72) 发明人 杜建伟 魏福贵

(74) 专利代理机构 郑州立格知识产权代理有限  
公司 41126

代理人 王晖

(51) Int. Cl.

B23P 23/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

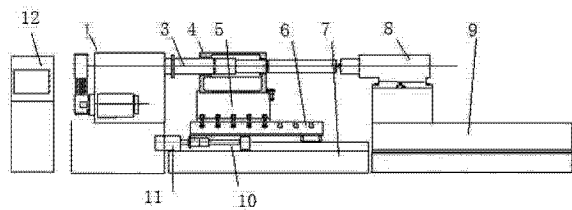
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

用于加工主轴箱的数控镗床

(57) 摘要

一种用于加工主轴箱的数控镗床,属于机械加工领域,包括镗杆,镗杆的一端固定在镗床的驱动主轴上,镗床尾部设置有顶紧尾座,尾座上设置有旋转芯轴,所述的芯轴、镗杆、驱动主轴的中心位于同一条直线上,所述的镗杆上至少设置两个刀座,加工时镗杆穿过主轴箱两侧的预留铸孔顶紧在尾座上,利用该装置可实现高速切削,加工精度高、表面光洁度高,减少了后续的磨削工序,提高了工作效率,降低了制造成本。



1. 用于加工主轴箱的数控镗床,包括镗杆,镗杆的一端固定在镗床的驱动主轴上,其特征在于:床身上设置有主轴箱夹具,所述的夹具连接在沿床身方向的丝杠上,所述的丝杠采用伺服电机驱动,主轴箱固定在主轴夹具上,在镗床尾部设置有顶紧尾座,所述的尾座上设置在沿床身长度方向的导轨上,床身上设置有尾座前进后退驱动装置,尾座上设置有旋转芯轴,所述的芯轴、镗杆、驱动主轴的中心位于同一条直线上,所述的镗杆上至少设置两个刀座,所述刀座上组装有切削刀具,加工时,镗杆穿过主轴箱两侧的预留铸孔顶紧在尾座上。

2. 根据权利要求1所述的用于加工主轴箱的数控镗床,其特征在于:所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具,每个切削刀具上具有多个刀刃,所述具有多个刀刃的刀具在以镗杆为轴心的径向上刀刃半径不同。

3. 根据权利要求1所述的用于加工主轴箱的数控镗床,其特征在于:所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具、两个研磨头,所述切削刀具设置在加工方向的前面,研磨头设置在切削刀具后。

4. 根据权利要求1所述的用于加工主轴箱的数控镗床,其特征在于:所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具,两个研磨头,每个切削刀具上具有多个刀刃,所述具有多个刀刃的刀具在以镗杆为轴心的径向上刀刃半径不同,所述切削刀具设置在加工方向的前面,研磨头设置在切削刀具后。

5. 根据权利要求1所述的用于加工主轴箱的数控镗床,其特征在于:所述的镗杆上至少设置四个刀座,所述刀座上至少设置有两个加工工具,刀座上组装有切削刀具,至少有两个刀座上组装有研磨头,切削刀具设置在加工方向的前面,每个切削刀具上具有多个刀刃,研磨头设置在切削刀具后。

6. 根据权利要求1所述的用于加工主轴箱的数控镗床,其特征在于:所述镗杆长度大于主轴箱长度,所述镗杆上组装的至上两个切削刀具或研磨头之间的垂直距离大于主轴箱长度,所述加工工具可设置在镗杆圆周的相同或不同角度上。

7. 根据权利要求1所述的用于加工主轴箱的数控镗床,其特征在于:所述刀座上设置的多刃切削刀具在圆周上的切削半径不同,每个刀刃在镗杆长度方向上距离切削主轴距离不同,以镗杆为轴心,半径大的刀刃距离主轴的轴向距离大于刀刃半径小的刀刃距离主轴的轴向距离。

8. 根据权利要求4所述的用于加工主轴箱的数控镗床,其特征在于:所述研磨头在研磨前进方向具有一锥度或弧度结构,所述研磨头径向上设置有弹簧,弹簧研磨刀具与切削加工面之间摩擦接触。

## 用于加工主轴箱的数控镗床

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种数控镗床,特别涉及一种用于加工主轴箱的数控镗床,属于机械加工领域。

### 背景技术

[0002] 数控车床主轴箱是数控车床的关键零部件,由于数控车床主轴箱较长,但其精度直接决定数控车床的精度,而主轴箱前后轴承孔的一致性又是加工工艺中的重中之重,且加工难度大,传统的加工方式采用大型数控镗床加工,镗杆较短,一般的加工方法是先镗削加工完主轴箱一端的孔后,翻转工作台或工件,再进行主轴箱另一端的镗削加工,由于这种加工方法中镗杆是一端固定的方式中,主轴箱孔的同轴度、真圆度、轴承定位面相对于孔的跳动等关键精度指标,这种固定方法因镗杆刚性差,会难以保证主轴箱前后轴承孔的同轴度、圆度,如果同心度和圆度保证不了,就会降低数控车床的加工精度,不仅如此,而且,一台大型数控镗床造价高昂,普通的机床生产企业需要耗费大量资金采购,如何能够保证这种大型数控车床主轴箱的加工精度是车床制造厂家非常头痛的事。

### 发明内容

[0003] 鉴于利用大型数控镗床加工数控车床主轴箱轴承孔时,由于加工车床因镗杆刚性差,难以保证主轴箱前后轴承孔的同轴度、真圆度,本实用新型提供一种用于加工主轴箱的数控镗床,其目的就是为了提高数控车床主轴箱轴承孔的同轴度、真圆度,保证制造的数控车床加工精度。

[0004] 本实用新型的技术方案是:用于加工主轴箱的数控镗床,包括镗杆,镗杆的一端固定在镗床的驱动主轴上,其特征在于:床身上设置有主轴箱夹具,所述的夹具连接在沿床身方向的丝杠上,所述的丝杠采用伺服电机驱动,主轴箱固定在主轴夹具上,在镗床尾部设置有顶紧尾座,所述的尾座设置在沿床身长度方向的导轨上,床身上设置有尾座前进后退驱动装置,尾座上设置有旋转芯轴,所述的芯轴、镗杆、驱动主轴的中心位于同一条直线上,所述的镗杆上至少设置两个刀座,所述刀座上组装有切削刀具,加工时,镗杆穿过主轴箱两侧的预留铸孔顶紧在尾座上,进一步的,所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具,每个切削刀具上具有多个刀刃,所述具有多个刀刃的刀具在以镗杆为轴心的径向上刀刃半径不同,进一步的,所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具、两个研磨头,所述切削刀具设置在加工方向的前面,研磨头设置在切削刀具后,进一步的,所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具,两个研磨头,每个切削刀具上具有多个刀刃,所述具有多个刀刃的刀具在以镗杆为轴心的径向上刀刃半径不同,所述切削刀具设置在加工方向的前面,研磨头设置在切削刀具后,进一步的,所述的镗杆上至少设置四个刀座,所述刀座上至少设置有两个加工工具,刀座上组装有切削刀具,至少有两个刀座上组装有研磨头,切削刀具设置在加工方向的前面,每个切削刀具上具有多个刀刃,研磨头设置在切削刀具后,进一步的,所述镗杆长度

大于主轴箱长度,所述镗杆上组装的至上两个切削刀具或研磨头之间的垂直距离大于主轴箱长度,所述加工工具可设置在镗杆圆周的相同或不同角度上,进一步的,所述刀座上设置的多刃切削刀具在圆周上的切削半径不同,每个刀刃在镗杆长度方向上距离切削主轴距离不同,以镗杆为轴心,半径大的刀刃距离主轴的轴向距离大于刀刃半径小的刀刃距离主轴的轴向距离,进一步的,所述研磨头在研磨前进方向具有一锥度或弧度结构,所述研磨头径向上设置有弹簧,研磨头与切削加工面之间摩擦接触。

[0005] 该用于加工主轴箱的数控镗床带来的有益效果为,由于该装置采用单元化主轴技术和旋转尾座结构,使主轴中心线、尾座中心线、镗杆中心线在一条直线上,保证了加工工件的同轴度,在加工过程中不用卸下加工件重新夹紧,保证一次定位加工完成,本实用新型采用了高精度主轴单元,主轴转速可实现高速切削,加工精度高、表面光洁度高,减少了后续的磨削工序,提高了工作效率,该加工装置采用了数控系统控制和高精度滚珠丝杆,提高了设备的进给精度以及产品的一致性,由于在镗杆不同位置同时安装了至少两个切削刀具或两个以上刀具和研磨头的组合对主轴箱进行加工,切削时间减少一半或一半以上,提高了工作效率,降低了制造成本,研磨头可以同时加工的孔进行表面研磨,有利于提高工作效率。

#### 附图说明

[0006] 图 1 本实用新型的正面结构示意图。

[0007] 图 2 本实用新型的俯视示意图。

[0008] 图 3 镗杆上切削刀具以及研磨头的示意图。

[0009] 图 4 切削刀具组装工具正面示意图。

[0010] 图 5 切削刀具组装工具侧面示意图。

#### 具体实施方式

[0011] 以下参照图 1、图 2 就本实用新型的具体实施方式进行说明,图中,1:主轴、2:主轴伺服电机、3:镗杆、4:主轴箱、5:夹具、6:工作台、7:床身、8:尾座、9:尾座导轨、10:高精度滚珠丝杆、11:进给伺服电机、20:镗杆支撑架、21:刀具高度架、22:锁紧螺丝。

[0012] 本实用新型包括主轴 1 通过底座安装在混凝土地基上、主轴伺服电机 2 安装在主轴 1 后面的地面上,主轴伺服电机 2 通过皮带把力传递到主轴 1 上。

[0013] 镗杆 3 的一端固定在主轴单元 1 上,其中心线与主轴单元 1 中心线共线,镗杆 3 的另一端由尾座单元 8 顶紧,镗杆 3 穿过工件 4 铸造好的孔中两把刀具分别安装在镗杆刀座上距离两个主轴箱的加工孔的附近位置,主轴箱 4 安装在夹具 5 上,夹具 5 通过工作台 6 上的 T 型槽固定在工作台 6,滚珠丝杆 10 丝杆安装在床身 7 上,滚珠丝杆 10 螺母安装在工作台 6 上,由伺服电机 11 驱动滚珠丝杆 10,把旋转运动变为工作台 6 的移动,尾座 8 采用旋转芯轴结构,芯轴中心、主轴中心和镗杆中心线共线,尾座单元 8 可以在尾座导轨 9 上前后滑动,当顶紧时可以锁紧,所述的镗杆 3 上至少设置四个刀座,所述刀座上设置有加工工具,其中至少两个刀座上组装有切削刀具,至少两个刀座上组装有两个研磨头,在本实施例中设置了 2 个刀具,即:刀具一 12 和刀具二 14,至少有两个刀座上组装有研磨头,在本实施例中,同样设置了 2 个研磨头,即:工具一 13 和工具二 15,切削刀具设置在加工方向的前面,每个切削

刀具上具有多个刀刃,在本实施例中,刀具上设置了 3 个刀刃,即:刀刃一 12a、刀刃二 12b、刀刃三 12c,所述切削刀具设置在加工方向的前面,切削刀具设置在研磨头的前面,加工时,镗杆穿过主轴箱两侧的预留铸孔端部顶紧在尾座 8 上,所述加工装置连接有数控装置,数控系统安装在独立的操作台上。

[0014] 在上述切削刀具和研磨头的组合中,可优化为:所述的镗杆上至少设置两个刀座,所述刀座上组装有切削刀具。

[0015] 在上述切削刀具和研磨头的组合中,还可优化为:所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具,每个切削刀具上具有多个刀刃,所述具有多个刀刃的刀具在以镗杆为轴心的径向上刀刃半径不同。

[0016] 在上述切削刀具和研磨头的组合中,进一步可优化为:所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具、两个研磨头,所述切削刀具设置在加工方向的前面,研磨头设置在切削刀具后,至少一个切削刀具与一个研磨头匹配组装。

[0017] 在上述切削刀具和研磨头的组合中,再进一步还可优化为:所述的镗杆上设置有四到八个刀座,所述刀座上至少设置有两个切削刀具、两个研磨头,所述切削刀具设置在加工方向的前面,研磨头设置在切削刀具后,至少一个切削刀具与多个研磨头匹配组装。

[0018] 所述镗杆 3 长度大于主轴箱 4 长度,所述刀座上设置有刀具,刀具设置在镗杆 3 的相同或不同角度,在本实施事例中,所述的切削刀具和研磨头组装在同一个角度上,使用的镗杆 3 长度大于主轴箱 4 长度,所述镗杆 3 上设置有刀座,其实,刀座可设置在镗杆圆周上的相同角度,也可设置在镗杆圆周上的不同的角度,以镗杆为轴心,每个刀刃在镗杆轴向刀刃距离切削主轴距离不同,半径大的刀刃距离主轴的轴向距离大于刀刃半径小的刀刃距离主轴的轴向距离。在本实施事例中,刀具上设置的三个刀刃中,以镗杆为轴心半径大的刀刃一 13c 与主轴间的轴向距离大于半径小的刀刃二 12b 和刀刃三 12a 距离主轴的轴向距离,或刀刃 12b 距离主轴的轴向距离大于刀刃 12a 距离主轴的轴向距离,为了在加工过程中,研磨头能够顺利地进入切削孔内,对切削面进行精加工,所述研磨头在研磨前进方向具有一项的锥度或弧度,这样研磨头 13a 就能够在进入加工孔内,对切削表面,进行研磨加工,所述研磨头径向上设置有弹簧 13b,弹簧研磨刀具与切削加工面之间摩擦接触。

[0019] 组装切削刀具时,使用切削刀具组装工具组装,该工具具有镗杆支撑架 20 升降功能和刀具高度架 21 的高度调节功能,刀具组装工具上具有电子式高度显示器,通过刀具高度架 21 调节显示的数据,可设定切削刀具的半径。

[0020] 加工时,加工步骤按照以下步骤进行,A:首先要将主轴箱 4 设置在工作台 6 上固定的夹具 5 上,B:将镗杆 3 穿过主轴箱预留铸孔,将镗杆 3 的一端固定在主轴上,另一端用尾座 8 旋转芯轴顶紧;

[0021] C: 在长度大于主轴箱的镗杆刀座位置,利用刀具组装工具,将多个到头固定在同一高度,通过数控显示屏设定切削刀具高度、编制进给量和加工孔大尺寸和其他加工所需程序或调出事先编制好的程序;

[0022] 切削刀具组装时,用油石清理干净工作台,将切削刀具组装工具(参照图 4、图 5)设置在工作台上,调整镗杆支撑架 20 高度使支撑圆弧面与镗杆下表面吻合并用锁紧螺丝 22 固定,调整刀具支撑杆 21 高度,使切削刀具保持在一定高度,并锁紧,调整切削刀具高度,得到切削半径尺寸,并使前后切削刀具保持一致,调整研磨头高度,使研磨高度距离镗

杆距离稍大于切削刀具距离；

[0023] D:启动加工装置中编制的加工程序,对主轴箱进行加工。

[0024] 加工时,主轴 1 带动镗杆 3 上的刀具进行旋转,对主轴型进行加工,主轴箱 4 在伺服电机 11 驱动下,由滚珠丝杆 10 带动工作台 6 以及夹具 5 是主轴箱 4 沿着主轴方向移动,尾座 8 采用旋转尾座结构,尾座芯轴可以旋转,尾座可以在尾座导轨 9 上前后移动。

[0025] 按照程序中设定的进给量进行加工。

[0026] 利用本装置主轴转速可达到 600rpm 镗削线速度可到 300m/min,实现高速加工,精度高,尺寸精度到达 0.005mm,表面质量好,达到  $\mu a0.8$ ,加工的主轴箱,可省去在专用研磨设备上的研磨加工。

[0027] 等一个主轴箱 4 加工完毕后,装置自动返回到初始位置,需要将加工好的主轴箱卸下,进行下一个的加工。

[0028] 由于该装置采用单元化主轴技术和旋转尾座结构,使主轴中心线、尾座中心线、镗杆中心线在一条直线上,保证了加工工件的同轴度,采用了高精度主轴单元,主轴转速可实现高速切削,加工精度高、表面光洁度高,减少了后续的磨削工序,提高了工作效率,该加工装置采用了数控系统控制和高精度滚珠丝杆,提高了设备的进给精度以及产品的一致性,由于在镗杆不同位置同时安装了至少两个切削刀具或两个以上刀具和研磨头的组合对主轴箱进行加工,切削时间减少一半或一半以上,提高了工作效率,降低了制造成本。

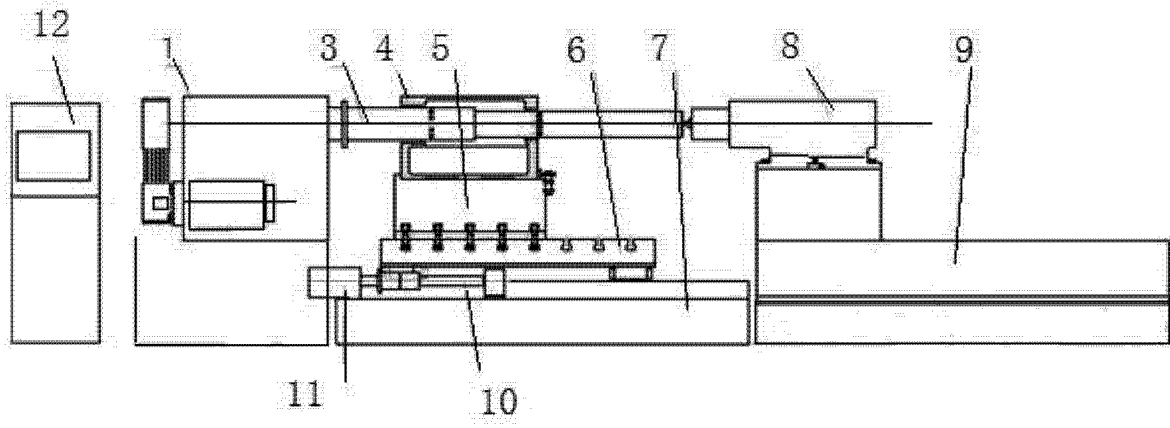


图 1

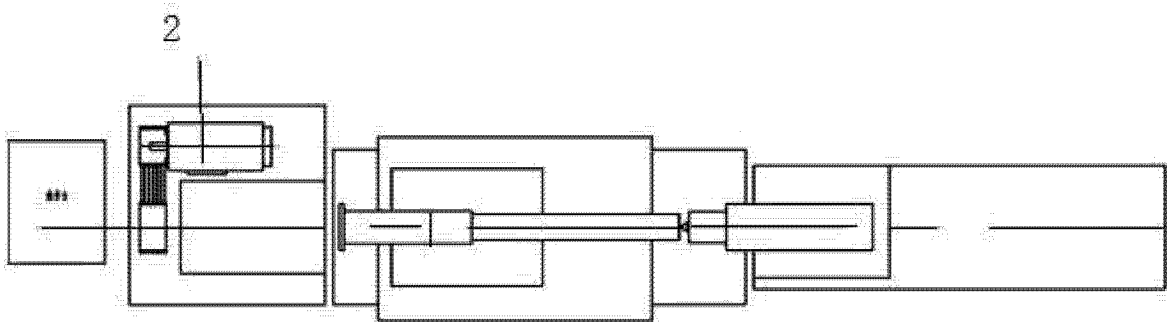


图 2

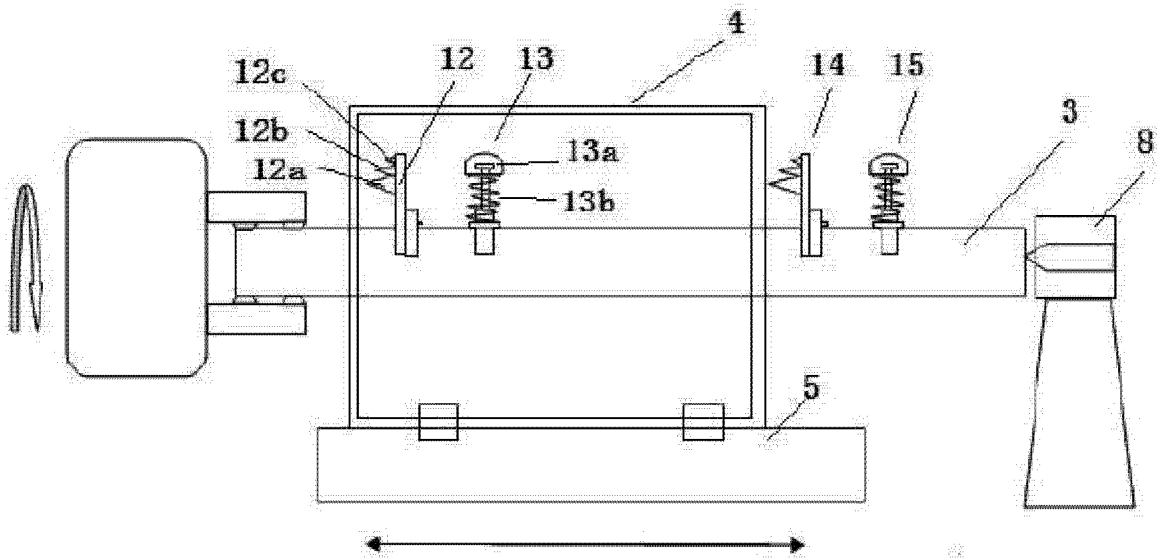


图 3

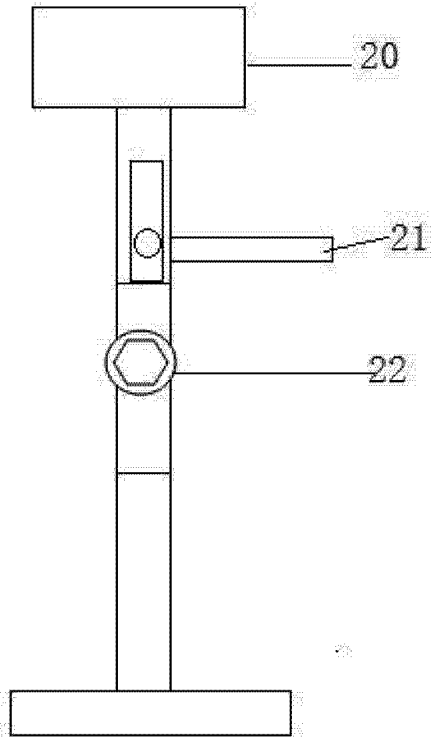


图 4

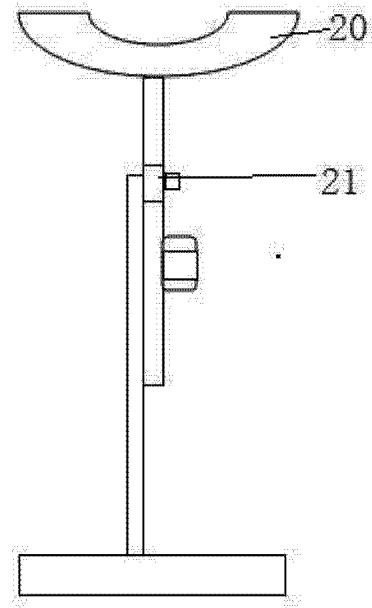


图 5