



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104551079 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201310493629. X

(22) 申请日 2013. 10. 17

(71) 申请人 青岛仁和兴机床制造有限公司

地址 266205 山东省青岛市即墨市龙山办事处南葛后街村

(72) 发明人 刘杰

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理
事务所(普通合伙) 11411

代理人 郑自群

(51) Int. Cl.

B23B 39/16(2006. 01)

B23B 47/20(2006. 01)

B23Q 1/26(2006. 01)

B23Q 16/02(2006. 01)

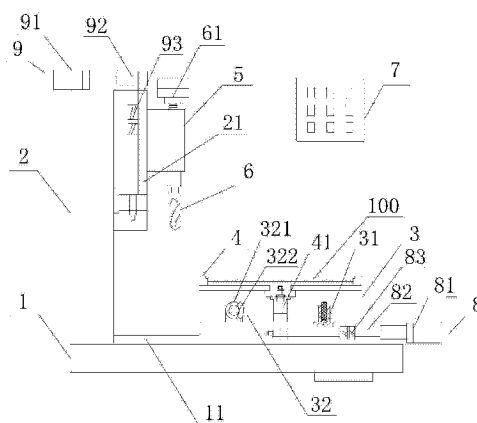
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种数控立式钻床及其加工工件的方法

(57) 摘要

本发明提出一种数控立式钻床,包括床身、立柱、设于床身上的回转工作台、设于立柱上的主轴箱、驱动所述主轴箱在竖直方向运动的X轴伺服驱动装置、驱动所述回转工作台沿圆周方向自动分度的Y轴伺服驱动装置以及驱动所述回转工作台在水平方向运动的Z轴伺服驱动装置;还包括连接所述X轴伺服驱动装置、Y轴伺服驱动装置以及Z轴伺服驱动装置的数控系统。使用本发明技术方案,实现了对钻床的数字化控制,解决了必须依靠人工操作机床而导致的生产效率低的问题。



1. 一种数控立式钻床,其特征在于:

包括床身、立柱、设于床身上的回转工作台、设于立柱上的主轴箱、驱动所述主轴箱在竖直方向运动的 X 轴伺服驱动装置、驱动所述回转工作台沿圆周方向自动分度的 Y 轴伺服驱动装置以及驱动所述回转工作台在水平方向运动的 Z 轴伺服驱动装置;

还包括连接所述 X 轴伺服驱动装置、Y 轴伺服驱动装置以及 Z 轴伺服驱动装置的数控系统。

2. 根据权利要求 1 所述的数控立式钻床,其特征在于:所述床身包括床身导轨,所述回转工作台沿所述床身导轨做水平方向上的运动;所述立柱包括立柱滑轨,所述主轴箱沿所述立柱滑轨做竖直方向上的运动。

3. 根据权利要求 2 所述的数控立式钻床,其特征在于:所述主轴箱下部设置有钻头,所述钻头连接有控制钻头旋转的变频电机。

4. 根据权利要求 3 所述的数控立式钻床,其特征在于:所述钻床设有锁紧所述回转工作台的液压锁紧装置,所述液压锁紧装置连接所述数控系统。

5. 根据权利要求 4 所述的数控立式钻床,其特征在于:所述回转工作台上设有三爪自定心卡盘,所述三爪自定心卡盘连接有控制所述三爪自定心卡盘夹紧工件的液压油缸。

6. 根据权利要求 5 所述的数控立式钻床,其特征在于:所述 X 轴伺服驱动装置包括 X 轴伺服电机、连接所述 X 轴伺服电机的 X 轴滚珠丝杠以及连接所述 X 轴滚珠丝杠的 X 轴丝母。

7. 根据权利要求 6 所述的数控立式钻床,其特征在于:所述 Y 轴伺服驱动装置包括 Y 轴伺服电机及蜗轮副。

8. 根据权利要求 7 所述的数控立式钻床,其特征在于:所述 Z 轴伺服驱动装置包括 Z 轴伺服电机、连接所述 Z 轴伺服电机的 Z 轴滚珠丝杠以及连接所述 Z 轴滚珠丝杠的 Z 轴丝母。

9. 一种权利要求 1 ~ 8 中任意一项所述的数控立式钻床加工工件的方法,其特征在于:

包括以下步骤:

工件夹紧步骤,将工件放在卡盘上,启动液压油缸,卡盘将工件夹紧;

回转工作台靠近立柱步骤,数控系统控制 Z 轴伺服电机启动,Z 轴伺服电机带动 Z 轴滚珠丝杠旋转,通过 Z 轴丝母将 Z 轴滚珠丝杠的旋转运动转变为回转工作台沿床身导轨做靠近立柱的水平运动,当工件到达数控系统要求的距离时,Z 轴伺服电机停止运转;

锁紧回转工作台的步骤,数控系统发出锁紧回转工作台的指令,液压锁紧装置锁紧回转工作台;

主轴箱靠近回转工作台的步骤,数控系统控制 X 轴伺服电机启动,X 轴伺服电机带动 X 轴滚珠丝杠旋转,通过 X 轴丝母将 X 轴滚珠丝杠的旋转运动转变为主轴箱沿立柱滑轨做靠近回转工作台的竖直运动;

钻头旋转步骤,当钻头接近工件时,变频电机启动并带动钻头按照数控系统设定的转速旋转,钻头按照数控系统设定的钻孔深度完成钻孔工作;

主轴箱远离回转工作台的步骤,数控系统控制 X 轴伺服电机再次启动,并带动 X 轴滚珠丝杠做反向旋转,通过 X 轴丝母将 X 轴滚珠丝杠的旋转运动转变为主轴箱沿立柱滑轨做远离回转工作台的竖直运动;

释放回转工作台步骤,数控系统向液压缩紧装置发出释放回转工作台的指令,回转工

作台解除锁定；

退回回转工作台步骤,数控系统控制 Z 轴伺服电机再次启动,并带动 Z 轴滚珠丝杠做反向旋转,通过 Z 轴丝母将 Z 轴滚珠丝杠的旋转运动转变为回转工作台沿床身导轨做远离立柱方向的水平运动；

工件完成,工件到达数控系统要求的退刀位置时,回转工作台停止运动,工件取下。

10. 根据权利要求 9 所述的数控立式钻床加工工件的方法,其特征在于:还包括旋转回转工作台步骤,数控系统控制 Y 轴伺服电机起启动,所述 Y 轴伺服电机驱动涡轮副,所述涡轮副带动回转工作台按照数控系统的指令旋转一定的角度。

一种数控立式钻床及其加工工件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钻床领域,特别涉及一种数控立式钻床及其加工工件的方法。

背景技术

[0002] 立式钻床在现代工业中得到广泛的应用,传统立式钻床主要靠人工划线定位、夹装工件,这种加工方式劳动强度特别大,生产效率低下,容易因人为原因造成工件报废,尤其是在对大型圆盘状工件加工时,还存在严重的安全生产隐患。

发明内容

[0003] 本发明提出一种数控立式钻床及其加工工件的方法,实现了对钻床的数字化控制,解决了必须依靠人工操作机床而导致的生产效率低的问题。

[0004] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种数控立式钻床,包括床身、立柱、设于床身上的回转工作台、设于立柱上的主轴箱、驱动所述主轴箱在竖直方向运动的 X 轴伺服驱动装置、驱动所述回转工作台沿圆周方向自动分度的 Y 轴伺服驱动装置以及驱动所述回转工作台在水平方向运动的 Z 轴伺服驱动装置;还包括连接所述 X 轴伺服驱动装置、Y 轴伺服驱动装置以及 Z 轴伺服驱动装置的数控系统。

[0006] 进一步,为使得回转工作台及立柱运动时更加平稳,所述床身包括床身导轨,所述回转工作台沿所述床身导轨做水平方向上的运动;所述立柱包括立柱滑轨,所述主轴箱沿所述立柱滑轨做竖直方向上的运动。

[0007] 进一步,所述主轴箱下部设置有钻头,所述钻头连接有控制钻头旋转的变频电机。

[0008] 进一步,为更牢固得夹紧回转工作台,避免回转工作台晃动,所述钻床设有锁紧所述回转工作台的液压锁紧装置,所述液压锁紧装置连接所述数控系统。

[0009] 进一步,为更牢固的夹紧工件,所述回转工作台上设有卡盘,所述卡盘连接有带动所述卡盘夹紧工件的液压油缸,所述卡盘优选为三爪自定心卡盘。

[0010] 进一步,为使得主轴箱竖直运行时,速度及精度更好的得到控制,所述 X 轴伺服驱动装置包括 X 轴伺服电机、连接所述 X 轴伺服电机的 X 轴滚珠丝杠以及连接所述 X 轴滚珠丝杠的 X 轴丝母。

[0011] 进一步,进一步,为在同一工件上方便快速的加工多个孔,并精确的控制回转工作台旋转一定角度,所述 Y 轴伺服驱动装置包括 Y 轴伺服电机及蜗轮副。

[0012] 进一步,为使得回转工作台在水平方向上运行时,速度及精度更好的得到控制,所述 Z 轴伺服驱动装置包括 Z 轴伺服电机、连接所述 Z 轴伺服电机的 Z 轴滚珠丝杠以及连接所述 Z 轴滚珠丝杠的 Z 轴丝母。

[0013] 更进一步,上述数控立式钻床加工工件的方法,包括以下步骤:

[0014] 工件夹紧步骤,将工件放在卡盘上,启动液压油缸,卡盘将工件夹紧;

[0015] 回转工作台靠近立柱步骤,数控系统控制 Z 轴伺服电机启动, Z 轴伺服电机带动 Z

轴滚珠丝杠旋转,通过 Z 轴丝母将 Z 轴滚珠丝杠的旋转运动转变为回转工作台沿床身导轨做靠近立柱方向的水平运动,当工件到达数控系统要求的距离时,Z 轴伺服电机停止运转;

[0016] 锁紧回转工作台的步骤,数控系统发出锁紧回转工作台的指令,液压锁紧装置锁紧回转工作台;

[0017] 主轴箱靠近回转工作台的步骤,数控系统控制 X 轴伺服电机启动,X 轴伺服电机带动 X 轴滚珠丝杠旋转,通过 X 轴丝母将 X 轴滚珠丝杠的旋转运动转变为主轴箱沿立柱滑轨向回转工作台靠近的竖直运动;

[0018] 钻头旋转步骤,当钻头接近工件时,变频电机启动并带动钻头按照数控系统设定的转速旋转,钻头按照数控系统设定的钻孔深度完成钻孔工作;

[0019] 主轴箱远离回转工作台的步骤,数控系统控制 X 轴伺服电机再次启动,X 轴伺服电机带动 X 轴滚珠丝杠做反向旋转,通过 X 轴丝母将 X 轴滚珠丝杠的旋转运动转变为主轴箱沿立柱滑轨做远离回转工作台的竖直运动;

[0020] 释放回转工作台步骤,数控系统向液压缩紧装置发出释放回转工作台的指令,回转工作台解除锁定;

[0021] 退回回转工作台步骤,数控系统控制 Z 轴伺服电机启动,Z 轴伺服电机带动 Z 轴滚珠丝杠反向旋转,通过 Z 轴丝母将 Z 轴滚珠丝杠的旋转运动转变为回转工作台沿床身导轨做远离立柱方向的水平运动;

[0022] 工件完成,工件到达数控系统要求的退刀位置时,回转工作台停止运动,工件取下。

[0023] 更进一步,前述数控立式钻床加工工件的方法还包括旋转回转工作台步骤,数控系统向 Y 轴伺服驱动装置发出旋转回转工作台一定角度的指令,数控系统控制 Y 轴伺服电机启动,所述 Y 轴伺服电机驱动蜗轮副,所述蜗轮副带动回转工作台按照数控系统的指令旋转一定角度。

[0024] 使用本发明技术方案,因通过数控系统控制机床的运转,避免了人工手动操作机床造成的误差,并提高了加工工件的效率及安全性。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明具体实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图 1 为本发明机床结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明具体实施例中的附图,对本发明具体实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 见图 1,本发明具体实施例,一种数控立式钻床,包括:床身 1、立柱 2、设置在床身

1 上的回转工作台 3、设置于立柱 2 上的主轴箱 5；由数控系统 7 控制，并控制回转工作台 3 向立柱 2 方向做水平直线运动的 Z 轴伺服驱动装置 8；由数控系统 7 控制，并控制主轴箱 5 向回转工作台 3 方向做竖直直线运动的 X 轴伺服驱动装置 9；由数控系统 7 控制，并控制所述回转工作台沿圆周方向自动分度的 Y 轴伺服驱动装置 32。

[0029] 本发明具体实施例中，床身 1 上优选设有床身导轨 11，回转工作台 3 可沿床身导轨 11 做水平方向上的运动；立柱 2 包括立柱滑轨 21，所述主轴箱 5 沿所述立柱滑轨 21 做竖直方向上的运动。

[0030] 本发明具体实施例中，主轴箱 5 下部设置的钻头 6 连接有控制钻头旋转的变频电机 61。

[0031] 使用时，数控系统设定好钻头及回转工作台的位移数据，Z 轴伺服驱动装置 8 及 X 轴伺服驱动装置 9 将依据数控系统 7 要求的位移带动主轴箱及回转工作台运动相应的距离；数控系统 7 设定好回转工作台旋转的角度，Y 轴伺服驱动装置 32 将依据数控系统 7 要求的角度带动回转工作台 3 旋转相应的角度。

[0032] 本发明具体实施例中，回转工作台 3 上设有夹紧工件的卡盘，卡盘由液压油缸 41 来驱动夹紧工件。本发明实施例中，为更牢固的夹紧工件，卡盘可优选三爪自定心卡盘 4。

[0033] 本发明具体实施例中，为更牢固得夹紧回转工作台 3，避免回转工作台 3 晃动，在床身 1 上设有锁紧回转工作台 3 的液压锁紧装置 31，其中液压锁紧装置 31 与数控系统 7 相连，液压锁紧装置 31 将根据数控系统 7 的指令进行锁紧或放松回转工作台 3。

[0034] 为在同一工件上方便快速的加工多个孔，Y 轴伺服驱动装置优选包括 Y 轴伺服电机 321 及蜗轮副 322。当在一件工件上加工完成一个孔后，数控系统向 Y 轴伺服驱动装置发出旋转回转工作台一定角度的指令，Y 轴伺服电机 321 驱动蜗轮副 322 带动回转工作台 3 旋转相应的角度，以便于钻床在工件的其他位置加工孔。避免了必须靠人力旋转工件的问题，提升了工作效率及准确率。

[0035] 本发明具体实施例中，X 轴伺服驱动装置 9 优选包括 X 轴伺服电机 91、连接 X 轴伺服电机 91 的 X 轴滚珠丝杠 92、连接 X 轴滚珠丝杠 92 的 X 轴丝母 93，以使得主轴箱 5 沿立柱滑轨 21 做靠近回转工作台 3 的方向做竖直运行时，速度及精度更好的得到控制。

[0036] 同时，为使得回转工作台 3 向立柱 2 方向运行时，速度及精度更好的得到控制，本发明具体实施例中，Z 轴伺服驱动装置 8 包括 Z 轴伺服电机 81、连接 Z 轴伺服电机 81 的 Z 轴滚珠丝杠 82、连接 Z 轴滚珠丝杠 82 的 Z 轴丝母 83。

[0037] 本发明具体实施例中的数控立式钻床的加工工件的方法，包括以下步骤：

[0038] 步骤一：工件夹紧，将工件 100 放在回转工作台 3 上的三爪自定心卡盘 4 上，启动液压油缸 41，三爪自定心卡盘 4 将工件 100 夹紧；

[0039] 步骤二：回转工作台靠近立柱，数控系统 7 向 Z 轴伺服驱动装置 8 发出启动指令，Z 轴伺服电机 81 启动并带动 Z 轴滚珠丝杠 82 旋转，通过 Z 轴丝母 83 将 Z 轴滚珠丝杠 82 的旋转运动转变为回转工作台 3 沿床身导轨 11 向立柱 2 方向靠近的水平运动，当工件 100 到达数控系统 7 要求的距离时，Z 轴伺服电机 81 停止；

[0040] 步骤三：锁紧回转工作台 3，数控系统 7 向液压锁紧装置 31 发出锁紧回转工作台 3 的指令，液压锁紧装置 31 锁紧回转工作台 3；

[0041] 步骤四：主轴箱 5 向回转工作台 3 方向竖直直线运动，数控系统 7 向 X 轴伺服驱动

装置 9 发出启动指令,X 轴伺服电机 91 启动并带动 X 轴滚珠丝杠 92 旋转,X 轴丝母 93 将滚珠丝杠 92 的旋转运动转变为主轴箱 5 沿立柱滑轨 21 向回转工作台 3 方向的直线运动;

[0042] 步骤五,钻头旋转,当钻头 6 接近工件时,变频电机 61 启动,并带动钻头 6 按照数控系统设定的转速旋转,钻头 6 按照数控系统 7 设定的钻孔深度完成钻孔工作。

[0043] 步骤六,主轴箱 5 远离回转工作台 3,X 轴伺服电机 91 再次启动,并带动 X 轴滚珠丝杠 92 做反向旋转,X 轴丝母 93 将 X 轴丝杠的旋转运动转变为主轴箱 5 沿床身导轨 11 做远离回转工作台 3 的竖直运动;

[0044] 步骤七:释放回转工作台 3,数控系统 7 向液压缩紧装置 31 发出释放指令,液压锁紧装置 31 释放回转工作台 3;

[0045] 当在同一工件上加工多个孔或工件加工孔的位置需改变时,本发明具体实施例中,还优选包括,旋转回转工作台 3 的步骤,数控系统 7 向 Y 轴伺服驱动装置 32 发出旋转回转工作台 3 一定角度的指令,Y 轴伺服驱动装置 32 控制 Y 轴伺服电机 321 启动,Y 轴伺服电机 321 控制蜗轮副 322 带动回转工作台 3 旋转一定的角度;旋转回转工作台 3 的步骤执行后,将继续执行步骤三中锁紧回转工作台 3 的步骤;

[0046] 步骤八:退回回转工作台 3,数控系统 7 向 Z 轴伺服驱动装置 8 发出退回命令,Z 轴伺服电机 81 启动使 Z 轴滚珠丝杠 82 反向旋转,通过 Z 轴丝母 83 将 Z 轴滚珠丝杠 82 的旋转运动转变为回转工作台 3 沿床身导轨 11 做远离立柱方向的水平运动;

[0047] 工件 100 加工完成后,工件 100 到达数控系统 7 要求的退刀位置时,回转工作台 3 停止运动,工件 100 取下。

[0048] 本发明具体实施例中,数控系统 7 与各组件的连接均通过通信数据线连接,本发明具体实施例附图中未标出。

[0049] 使用本发明技术方案,因通过数控系统控制机床的运转,避免了人工手动操作机床造成的误差,并提高了加工工件的效率及安全性。

[0050] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

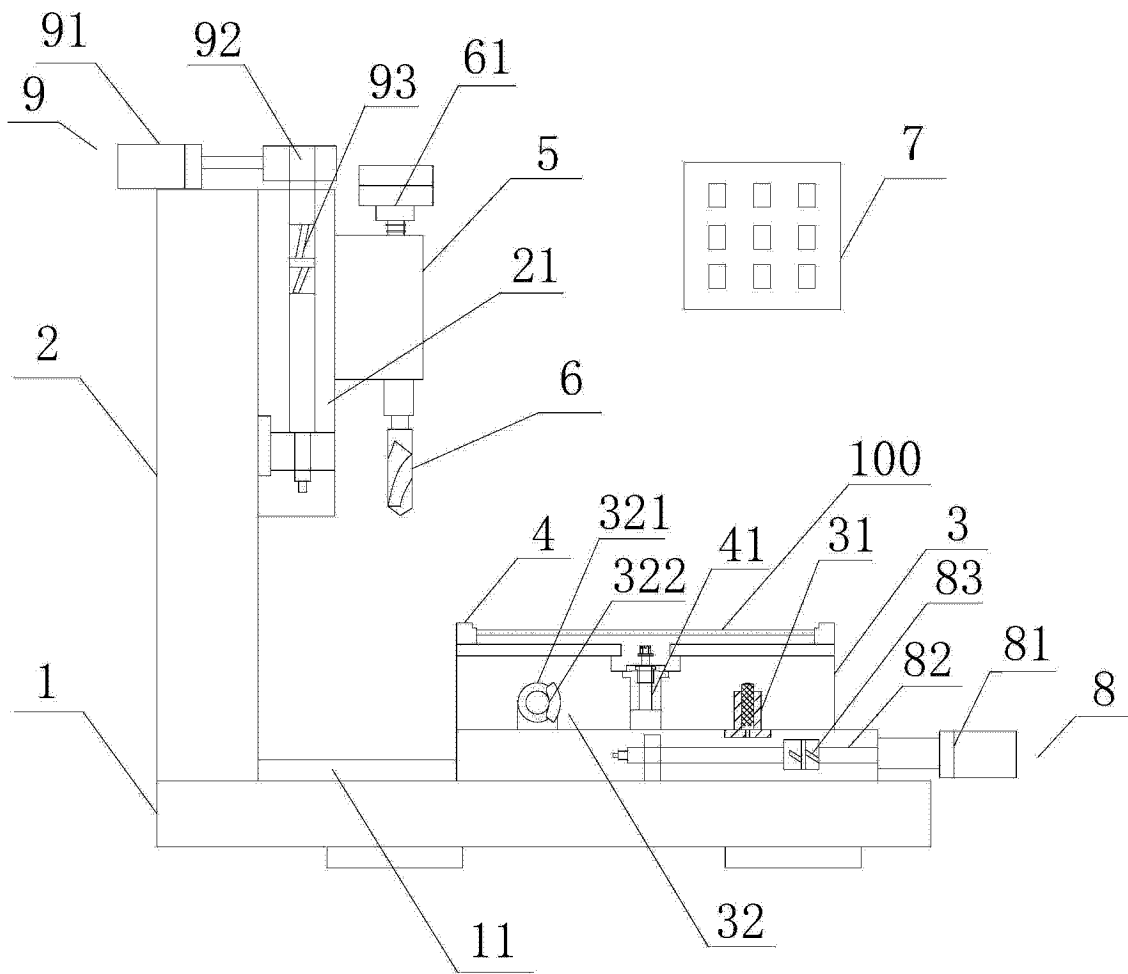


图 1