

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23Q 5/58 (2006.01)

B23Q 5/52 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820058675.1

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 201151064Y

[22] 申请日 2008.5.20

[21] 申请号 200820058675.1

[73] 专利权人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

[72] 发明人 彭云平 孔凡会 李莉敏 朱宁锋

[74] 专利代理机构 上海上大专利事务所（普通合伙）

代理人 何文欣

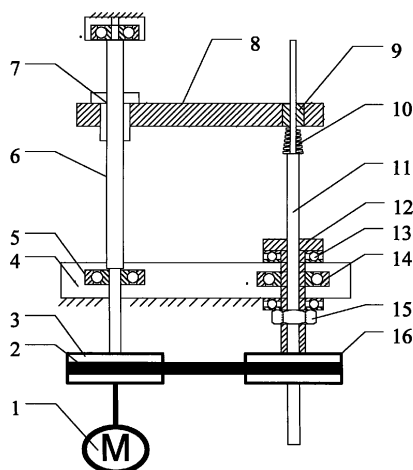
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

立式数控机床 Z 轴防自落的自锁机构

[57] 摘要

本实用新型涉及一种立式数控机床 Z 轴防自落的自锁机构。它包括一根连接伺服电机垂直安装的滚珠丝杆与一个螺母旋配，该螺母与垂直运动部件连接，构成 Z 轴机构，其特征在于有一个轴向定位垂直安装的锯齿形转动螺母与一根锯齿形螺杆旋配，所述滚珠丝杆通过同步传动机构传动所述锯齿形转动螺母，一个矩形压簧套装在所述锯齿形螺杆上部，该矩形压簧下端由锯齿形螺杆的凸肩支承而上端支撑所述垂直运动部件。本实用新型结构简单，可靠性好，成本低。



1. 一种立式数控机床 Z 轴防自落的自锁机构，包括一根连接伺服电机（1）垂直安装的滚珠丝杆（6）与一个螺母（7）旋配，该螺母（7）与垂直运动部件（8）连接，构成 Z 轴机构，其特征在于有一个轴向定位垂直安装的锯齿形转动螺母（12）与一根锯齿形螺杆（11）旋配，所述滚珠丝杆（6）通过同步传动机构传动所述锯齿形转动螺母（12），一个矩形压簧（10）套装在所述锯齿形螺杆（11）上部，该矩形压簧（10）下端由锯齿形螺杆（11）的凸肩支承而上端支撑所述垂直运动部件（8）。
2. 根据权利要求 1 所述的立式数控机床 Z 轴防自落的自锁机构，其特征在于所述锯齿形转动螺母（12）由两个止推轴承（13）和一个角接触球轴承（14）支承而由一个锁紧螺母将其轴向锁住在机床（4）上定位。
3. 根据权利要求 1 所述的立式数控机床 Z 轴防自落的自锁机构，其特征在于所述的同步传动机构是：两个同步轮（3、16）分别固定安装在所述滚珠丝杆（6）和锯齿形转动螺母（12）上，所述两个同步轮（3、16）间通过同步带（2）连接传动。
4. 根据权利要求 1 所述的立式数控机床 Z 轴防自落的自锁机构，其特征在于所述滚珠丝杆（6）由两个角接触球轴承（5）支承固定安装在床身（4）上。
5. 根据权利要求 1 所述的立式数控机床 Z 轴防自落的自锁机构，其特征在于所述垂直运动部件（8）的一端与所述（7）螺帽固定连接，而另一端通过一个导向套（9）与所述锯齿形螺杆（11）滑动配套。

立式数控机床 Z 轴防自落的自锁机构

技术领域

本实用新型涉及一种自锁机构，特别是立式数控机床 Z 轴（垂直转轴）防自落的自锁机构。

背景技术

立式数控机床的 Z 轴部件与垂直运动部件通常设计为一体，大多采用滚珠丝杆传动，而滚珠丝杆基本无自锁，当控制系统失电时，运动部件会因重力而下滑，这是不容许的。现有自锁机构有重力配重、液压装置及制动器锁紧。

（1）重物配重

重物配重其原理比较简单，按运动部件的重量配以同等重量的平衡块即可。重物配重的结构简单，工作可靠。但是，重物配重需要占用较大的安装空间，其平衡块还会增大机床整体重量。此外，由于运动部件与配重之间采用的是非刚性连接，运动部件向下运动时，运动惯量等于运动部件惯量与配重惯量之和；向上运动时，总运动惯量仅为运动部件惯量，运动加速度必须小于配重块自由落体加速度，这使运动部件的速度和加速度受到限制。在高精度高速的数控机床中，不适合选用重物配重。

（2）液\气压平衡

液压平衡的方法就是在部件重力 G 的相反方向增加一个与其相等的液压力 F ，抵消该重力的作用。气压平衡与液压平衡的工作原理基本一致，区别在于所产生力的介质不同。理论上液压平衡方法，只要各元器件选择适当，其运动部件的速度、加速度都能达到较大的值。但是，当运动部件的速度、加速度较大，往往会出现液压冲击、驱动过载等问题。气压平衡方法可以使运动部件达到理想的速度与加速度，但是气压平衡机构的体积较大，增大整机的体积，而且噪声也是不容忽视的问题。

（3）制动器锁紧

制动器锁紧利用摩擦力平衡运动部件的重力。当运动部件工作时，锁紧机构不起作用，只有运动部件处于停止时，锁紧机构的摩擦力才起平衡作用。此方法在国外的高速加工中心得到应用。此方法最大缺点，在于制动器的响应时间必须具有很高的灵敏度，否则对移动部件的定位精度会产生较大的影响。同时必须安装紧急制动机构来应付加工过程中突然断电等事故。

实用新型内容

本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种立式数控机床Z轴防自落的自锁机构,结构简单,可靠性好,成本低。

为达到上述目的,本实用新型的构思是:伺服电机直接驱动滚珠丝杆,利用丝杆螺母付传递运动精度,保证垂直定位精度。同时滚珠丝杆上的同步轮通过同步带驱动锯齿形转动螺母,保证滚珠丝杆与锯齿形转动螺母具有相同的转速。因具有相同的螺距,所以能保证与锯齿形螺杆同速移动。滚珠丝杆工作时,锯齿形螺杆只处于随动状态与滚珠丝杆即时同步;当Z轴伺服电机不工作时,锯齿形螺杆利用其自锁功能,防止垂直运动平台因重力而下滑。这个机构完全能满足数控立式机床垂直运动部件在上升运动静止或关机状态下,防止下滑的功能。伺服电机通过同步轮同时驱动滚珠丝杆和锯齿形螺杆,基本能保证两者的位移的同步性。但是滚珠丝杆定位精度 $\pm 0.005/300\text{mm}$,重复定位精度 $\pm 0.001/300\text{mm}$,锯齿形螺杆显然达不到如此的精度,两者的同步传动的累计误差会导致两者有微弱的位移偏差。在高精度机床中是不允许这种情况存在的,所以必须考虑消除与减振,解决机构的累计误差。本机构采用弹簧来消除减振,可有效地解决这个问题。

一种立式数控机床Z轴防自落的自锁机构,包括一根连接伺服电机垂直安装的滚珠丝杆与一个螺母旋配,该螺母与垂直运动部件连接,构成Z轴机构,其特征在于有一个轴向定位垂直安装的锯齿形转动螺母与一根锯齿形螺杆旋配,所述滚珠丝杆通过同步传动机构传动所述锯齿形转动螺母,一个矩形压簧套装在所述锯齿形螺杆上部,该矩形压簧下端由锯齿形螺杆的凸肩支承而上端支撑所述垂直运动部件。

上述锯齿形转动螺母由两个止推轴承和一个角接触球轴承支承而由一个锁紧螺母将其轴向锁住在机床上定位。

上述的同步传动机构是:两个同步轮分别固定安装在所述滚珠丝杆和锯齿形转动螺母上,所述两个同步轮间通过同步带连接传动。

上述滚珠丝杆由两个角接触球轴承支承固定安装在床身上。

上述垂直运动部件的一端与所述螺帽固定连接,而另一端通过一个导向套与所述锯齿形螺杆滑动配套。

本实用新型与现有技术相比较,结构简单,可靠性好,成本低。

附图说明

图1是本实用新型一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

本实用新型的一个优选实施例是：参见图1，本立式数控机床Z轴防自落自锁机构包含有伺服电机1和同步轮16，伺服电机1连接滚珠丝杆6，用两个角接触球轴承5将滚珠丝杆6固定在床身4上。滚珠丝杆6与螺帽7旋配，螺帽7固定在垂直运动部件8上。主动同步轮3安装在滚珠丝杆6上，主动同步轮3与从动同步轮16用同步带2连接起来。从动同步轮16安装在锯齿形转动螺母12上，用两个止推轴承13、一个角接触球轴承14和一个锁紧螺母15将锯齿形转动螺母12固定在床身4上，矩形压簧10一端支承在锯齿形螺杆11的凸肩上，另一端支撑垂直运动部件8。垂直运动部件8一端与螺帽7固定连接，另一端通过导向套9与锯齿形螺杆11滑动配套。

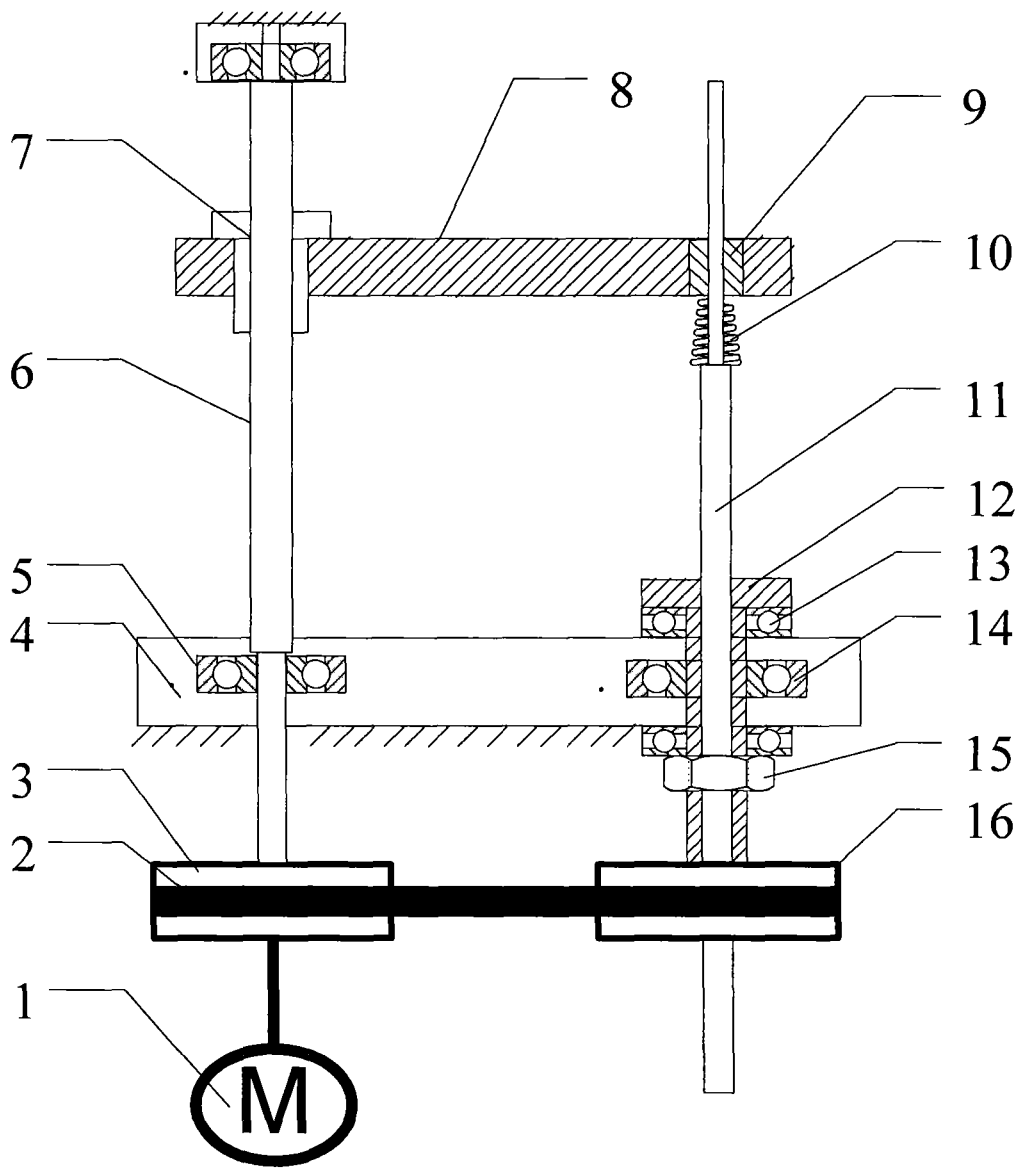


图 1