(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102661700 B
(45)授权公告日 2014.05.14

(21)申请号 201210077977.4

(22)申请日 2012.03.22

(73)专利权人 江苏扬力数控机床有限公司
地址 225127 江苏省扬州市扬子江中路 99 号

(72)发明人 孙健 栾伯才 孙高平

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
代理人 董建林

(51)Int.Cl.
G01B 5/24(2006.01)

(56)对比文件
CN 102330801 A,2012.01.25,
CN 201130012 Y,2008.10.08,
CN 202470985 U,2012.10.03, 权利要求 1-3.
US 4175332 A,1979.11.27, 全文.
CN 202083334 U,2011.12.21, 全文.
CN 102322787 A,2012.01.18, 全文.
赵芳. 车床丝杠平行度检具. 《机械管理开发》. 2008,(第 4 期), 第 38 页、40 页.

审查员 罗亚梅

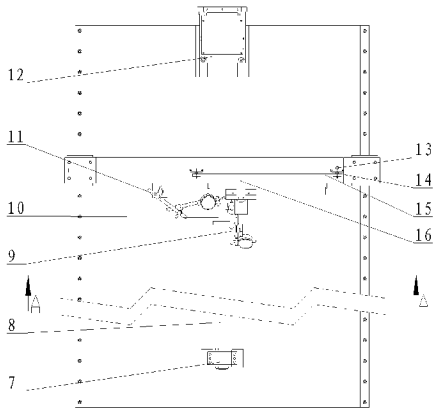
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种长行程丝杠安装精度的检测装置的使用方法

(57)摘要

一种长行程丝杠安装精度的检测装置及其使用方法。涉及数控转塔冲床、数控激光切割机工作台驱动丝杠的检测装置及其使用方法。提供了一种在顺应自然法则的前提下,能够准确获取检测数据,进而提高产品安装精度的长行程丝杠安装精度的检测装置及其使用方法。所述丝杠活动连接在机架上,所述机架上设有与所述丝杠平行的一对 Y 向导轨,所述丝杠上连接有丝杠螺母,所述检测装置包括龙门架、X 轴导轨、X 轴滑块、表一和表二;本发明的使用方法,按以下步骤进行:1)将所述检测装置安装至所述一对 Y 向导轨上;2)将所述丝杠螺母运动至所述丝杠的中间位置;3)挠度克服;4)一端检测;5)另一端检测;6)完毕。



CN 102661700 B

1. 一种长行程丝杠安装精度的检测装置的使用方法，所述丝杠活动连接在机架上，所述机架上设有与所述丝杠平行的一对 Y 向导轨，所述丝杠上连接有丝杠螺母，所述检测装置包括龙门架、X 轴导轨、X 轴滑块、表一和表二；

所述龙门架的两脚部分别通过 Y 轴滑块与所述 Y 向导轨活动相连；

所述 X 轴导轨固定连接在所述龙门架架体的侧面，所述 X 轴导轨水平；

所述 X 轴滑块活动连接在所述 X 轴导轨上；

所述表一可拆卸连接于所述龙门架架体的侧面上，用于检测所述 X 轴滑块在 X 轴方向上的位置；

所述表二可拆卸连接于所述 X 轴滑块上，用于检测所述丝杠侧母线与所述 Y 向导轨之间的平行度；

还包括 X 轴滑块驱动装置，所述 X 轴滑块驱动装置包括同步带、同步带轮和同步支架；所述同步带轮具有一对、设置在所述龙门架架体的顶面；所述同步带设置在所述一对同步带轮之间；所述同步支架的一端固定连接所述同步带、另一端固定连接所述 X 轴滑块；

还包括丝杠支撑机构，所述丝杠支撑机构为螺旋千斤顶或液压千斤顶；用于克服所述丝杠的挠度；

其特征在于，按以下步骤进行：

1)、将所述检测装置安装至所述一对 Y 向导轨上；

2)、将所述丝杠螺母运动至所述丝杠的中间位置；

3)、挠度克服；将所述丝杠支撑机构设置在所述丝杠中部任意位置的下方、所述丝杠螺母的任意一侧；然后利用所述表一或表二检测所述丝杠的上母线，通过所述丝杠支撑机构的调节作用，直至所述丝杠的上母线水平；

4)、一端检测；将所述龙门架设置在丝杠的一端，调节表二接触所述丝杠的侧母线，同时调节表一接触所述 X 轴滑块的侧面；随即操作所述龙门架向丝杠螺母方向运行，直至到达该一端朝向所述丝杠螺母的尽头；

5)、另一端检测；利用所述 X 轴滑块驱动装置驱动所述 X 轴滑块朝向外侧运动，以避让所述丝杠螺母；然后操作所述龙门架向所述丝杠的另一端运动，越过所述丝杠螺母后，利用所述 X 轴滑块驱动装置驱动所述 X 轴滑块复位，继续朝向所述另一端的远端运动；

6)、完毕。

一种长行程丝杠安装精度的检测装置的使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对长行程丝杠母线检测装置及其使用方法，尤其涉及数控转塔冲床、数控激光切割机工作台驱动丝杠的检测装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 数控板料加工机械的送料台、工作台采用长行程丝杠驱动上部横梁行走，丝杠的安装精度直接决定加工的精度。长行程丝杠由于其自重的因素，中部会出现挠度变形，因自重产生的挠度变形在工作时，由于丝杠螺母的反向承托作用，对整机运行以及加工精度不会构成任何不良影响。但是对于高精度机床而言，丝杠的轴线与两侧 Y 向导轨的平行度要求很高，这也是确保机床质量的一个重要指标。

[0003] 在整机安装过程中，检测丝杠与两侧导轨平行度时，丝杠的挠度变形会对检测结果产生严重的影响，使得检测的结果不能正确反映平行度指标。原因是两侧导轨刚度高，而丝杠由于是两端支撑结构，使得中部会出现挠度变形。检具一般是可拆卸连接在导轨上，边行走、边检测，而丝杠侧母线的两端的 Z 向高度要高于中间的 Z 向高度，难以准确的得到检测的结果。

[0004] 在相关领域中，国家局于“2008.1.16. 公告的 CN201007640Y、快捷式丝杠母线检具，2012.1.16. 公开的 CN102322787A、测量丝杠对床身导轨平行度的新方法及专用千分表架，”两项专利文献，公开了较为相近的技术手段。采用同时对丝杠顶母线、侧母线检测的方式来获得母线相对于导轨的位置度（平行度）数据。

[0005] 该两案的共同特点是忽略了丝杠因挠度而产生的下垂变形，采用上述两文献的技术手段，对短丝杠进行检测是能满足使用要求的。但对长行程丝杠检测中，由于长行程丝杠存在一定挠度变形量时，是难以获得准确的侧母线参数的。

发明内容

[0006] 本发明针对以上问题，提供了一种在顺应自然法则的前提下，能够准确获取检测数据，进而提高产品安装精度的长行程丝杠安装精度的检测装置及其使用方法。

[0007] 本发明的技术方案是：所述丝杠活动连接在机架上，所述机架上设有与所述丝杠平行的一对 Y 向导轨，所述丝杠上连接有丝杠螺母，所述检测装置包括龙门架、X 轴导轨、X 轴滑块、表一和表二；

[0008] 所述龙门架的两脚部分别通过 Y 轴滑块与所述 Y 向导轨活动相连；

[0009] 所述 X 轴导轨固定连接在所述龙门架架体的侧面，所述 X 轴导轨水平；

[0010] 所述 X 轴滑块活动连接在所述 X 轴导轨上；

[0011] 所述表一可拆卸连接于所述龙门架架体的侧面上，用于检测所述 X 轴滑块在 X 轴方向上的位置；

[0012] 所述表二可拆卸连接于所述 X 轴滑块上，用于检测所述丝杠侧母线与所述 Y 向导轨之间的平行度。

[0013] 还包括 X 轴滑块驱动装置，所述 X 轴滑块驱动装置包括同步带、同步带轮和同步支架；所述同步带轮具有一对、设置在所述龙门架架体的顶面；所述同步带设置在所述一对同步带轮之间；所述同步支架的一端固定连接所述同步带、另一端固定连接所述 X 轴滑块。

[0014] 还包括丝杠支撑机构，所述丝杠支撑机构为螺旋千斤顶或液压千斤顶；用于克服所述丝杠的挠度。

[0015] 本发明的使用方法，按以下步骤进行：

[0016] 1)、将所述检测装置安装至所述一对 Y 向导轨上；

[0017] 2)、将所述丝杠螺母运动至所述丝杠的中间位置；

[0018] 3)、挠度克服；将所述顶起机构设置在所述丝杠中部任意位置的下方、所述丝杠螺母的任意一侧；然后利用所述表一或表二检测所述丝杠的上母线，通过所述丝杠支撑机构的调节作用，直至所述丝杠的上母线水平；

[0019] 4)、一端检测；将所述龙门架设置在丝杠的一端，调节表二接触所述丝杠的侧母线，同时调节表一接触所述 X 轴滑块的侧面；随即操作所述龙门架向丝杠螺母方向运行，直至到达该一端朝向所述丝杠螺母的尽头；

[0020] 5)、另一端检测；利用所述 X 轴滑块驱动装置驱动所述 X 轴滑块朝向外侧运动，以避让所述丝杠螺母；然后操作所述龙门架向所述丝杠的另一端运动，越过所述丝杠螺母后，利用所述 X 轴滑块驱动装置驱动所述 X 轴滑块复位，继续朝向所述另一端的远端运动；

[0021] 6)、完毕。

[0022] 本发明的应用环境中，一对 Y 向导轨相互间的精度，由前道加工工序保障(在分别安装至机架后，在一次装夹中完成两侧导轨的加工)，这对后续的检测提供了基准性的保障。龙门架的两脚分别通过 Y 轴滑块与两侧 Y 向导轨可拆卸连接，在确保 Y 轴滑块与导轨配合精度的前提下，龙门架运行中相对于 Y 向导轨的垂直度具有保障。

[0023] 在具备上述基础的情况下，龙门架上的表二即能成为检测“基准”；但是，由于长行程丝杠中丝杠螺母处于丝杠的两端时，难以获得丝杠的安装精度，因此本案操作时，将丝杠螺母运行至丝杠的中部位置，从而能准确地获得两端部的位置精度，这对调节安装时的位置参数有重大意义；这样的话，就需要分段进行检测。为了在分段检测中不至丧失精度，本案又增加了用于核定表二基准位置的表一，这样就能确保表二在两端检测中的 X 轴向坐标位置一致，进而能确保检测精度。

[0024] 此外，丝杠的挠度变形不可避免，尤其行程较长时，变形量更大，尽管该变形量不会对加工精度、运行精度产生影响，但是对检测精度有较大的影响，因为变形的侧母线在 Z 轴向呈下垂的曲线，表二难以在连续行走中获得侧母线数据。因此在实现前述手段前，本案需增设挠度克服的步骤，以最大限度获取真实的侧母线与导轨的平行度参数。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明的结构示意图，

[0026] 图 2 是图 1 中 A-A 剖视图，

[0027] 图 3 是本发明的立体状态图；

[0028] 图中 1 是机架，2 是 Y 向导轨，3 是 Y 轴滑块，4 是龙门架，5 是 X 轴滑块，6 是 X 轴导轨，7 是丝杠轴承座，8 是丝杠，9 是表一，10 是丝杠螺母，11 是表二，12 是丝杠电机座，13 是

同步轮输入轴，14 是同步带轮，15 是同步带，16 是同步支架；

[0029] 图 3 中标示了 X、Y、Z 空间参考坐标。

具体实施方式

[0030] 本发明如图 1-3 所示：所述丝杠 8 通过丝杠轴承座 7 和丝杠电机座 12 活动连接在机架 1 上，所述机架 1 上设有与所述丝杠 8 平行的一对 Y 向导轨 2，所述丝杠 8 上连接有丝杠螺母 10，所述检测装置包括龙门架 4、X 轴导轨 6、X 轴滑块 5、表一 9 和表二 11；

[0031] 所述龙门架 4 的两脚部分别通过 Y 轴滑块 3 与所述 Y 向导轨 2 活动相连；需要说明的是 Y 向导轨 2 在机床组装后，是作为横梁导轨使用的，此处是借用该导轨进行检测；

[0032] 所述 X 轴导轨 6 固定连接在所述龙门架 4 架体的侧面，所述 X 轴导轨 6 水平，其导轨面朝向丝杠轴承座 7 的方向或者丝杠电机座 12 的方向；

[0033] 所述 X 轴滑块 5 活动连接在所述 X 轴导轨 6 上；

[0034] 所述表一 9 可拆卸连接于所述龙门架 4 架体的侧面上，用于检测所述 X 轴滑块 5 在 X 轴方向上的位置；

[0035] 所述表二 11 可拆卸连接于所述 X 轴滑块 5 上，用于检测所述丝杠 8 侧母线与所述 Y 向导轨 2 之间的平行度。

[0036] 还包括 X 轴滑块驱动装置，所述 X 轴滑块驱动装置包括同步带 15、同步带轮 14 和同步支架 16；所述同步带轮 14 具有一对、分别设置在所述龙门架 4 架体的顶面；所述同步带 15 设置在所述一对同步带轮 14 之间，与 X 轴导轨 6 相平行；所述同步支架 16 的一端固定连接所述同步带 15、另一端固定连接所述 X 轴滑块 5。

[0037] 本发明实现上述 X 轴滑块驱动装置的技术手段有电动和手动两种形式，由于驱动 X 轴滑块 5 运动的幅度不大，且负荷较小，在同步轮 14 的同步轴输入轴 13 处采用手动拨盘或者电动驱动形式。

[0038] 还包括丝杠支撑机构，所述丝杠支撑机构为螺旋千斤顶或液压千斤顶；用于克服所述丝杠的挠度。

[0039] 本发明的使用方法，按以下步骤进行：

[0040] 1)、将所述检测装置安装至所述一对 Y 向导轨 2 上；

[0041] 2)、将所述丝杠螺母 10 运动至所述丝杠 8 的中间位置；此处的中间位置并非为中心点；

[0042] 3)、挠度克服；将所述顶起机构设置在所述丝杠中部任意位置的下方、所述丝杠螺母 10 的任意一侧；然后利用所述表一 9 或表二 11 检测所述丝杠 8 的上母线，通过所述丝杠支撑机构的调节作用，直至所述丝杠 8 的上母线水平；此段落中的“丝杠中部”也并非为中心点；此外，可以根据丝杠的长度设置多个支撑点；

[0043] 4)、一端检测；将所述龙门架 4 设置在丝杠 8 的一端，调节表二 11 接触所述丝杠 8 的侧母线，同时调节表一 9 接触所述 X 轴滑块的侧面；随即操作所述龙门架向丝杠螺母 10 方向运行，直至到达该一端朝向所述丝杠螺母 10 的尽头；相当于从图 1 中丝杠电机座 12 处为起点，丝杠螺母 10 的上侧面为终点，完成该“一端检测”；

[0044] 5)、另一端检测；利用所述 X 轴滑块驱动装置驱动所述 X 轴滑块 5 朝向外侧(一般情况而言是便于避让的这一侧的方向)运动，以避让所述丝杠螺母 10；然后操作所述龙门架

4 向所述丝杠 8 的另一端运动，越过所述丝杠螺母 10 后，利用所述 X 轴滑块驱动装置驱动所述 X 轴滑块 5 复位，继续朝向所述另一端的远端运动；即相当于从图 1 中从丝杠螺母 10 的下侧面为起点，丝杠轴承座 7 为终点，完成该“另一端检测”；

[0045] 6)、完毕。

[0046] X 轴导轨 6 的长度一般为龙门架 4 宽度的 1/2-1/3，端头设在龙门架 4 的中点或附近，设置方向，根据操作场所或操作人员的习惯而定。

[0047] 检测的方向也根据检测人员的操作习惯而定，如上述步骤 4、5，相当于图 1 中由上而下，也可以由下而上。

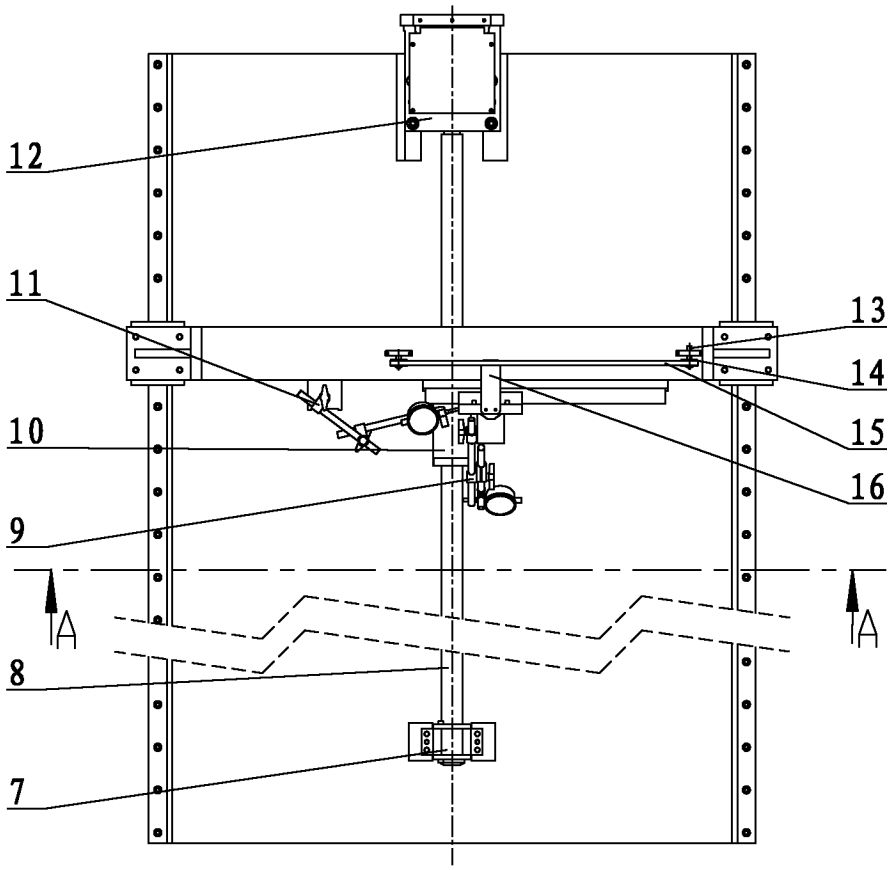


图 1

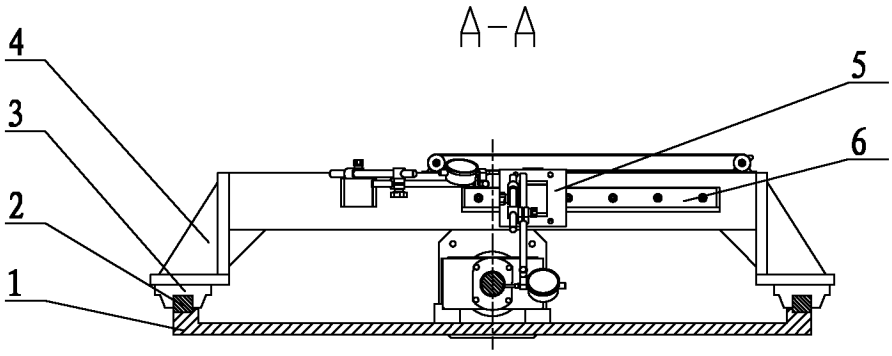


图 2

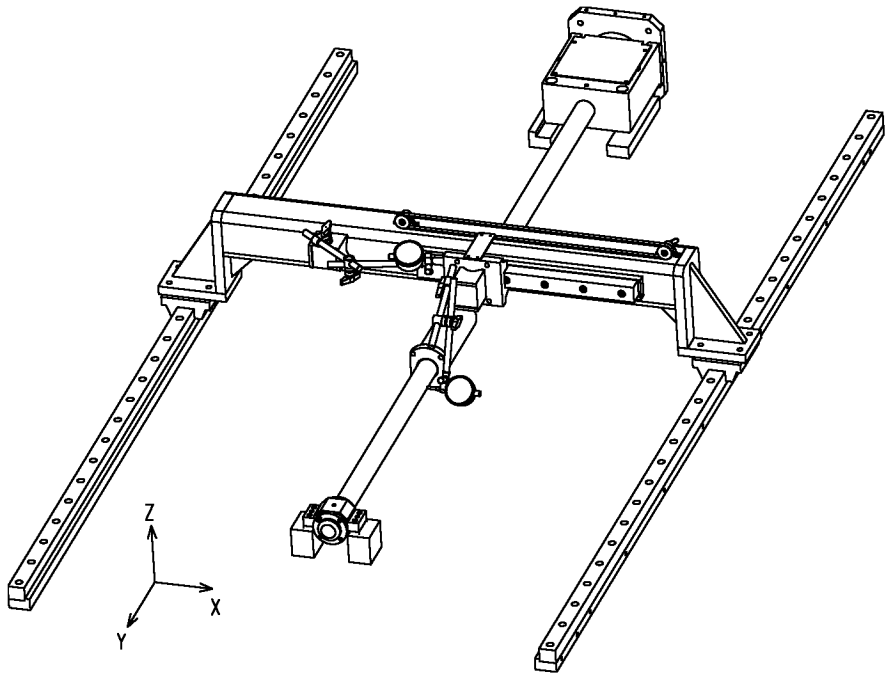


图 3