[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B23G 1/02

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03112972.2

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1223431C

[22] 申请日 2003.3.14 [21] 申请号 03112972.2

[71] 专利权人 陈善元

地址 225400 江苏省泰兴市八一巷 21 号

[72] 发明人 陈善元 许立新 朱 强 戴爱国 陈 翊

审查员 李双庆

[74] 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司

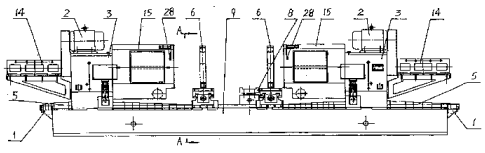
代理人 何朝旭

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 石墨电极双螺纹梳加工机床

[57] 摘要

本发明涉及一种双螺纹梳加工机床，属于机械加工技术领域。 该机床床身导轨两端和中部分别安装主轴箱和工件夹持装置，主轴箱后端装有导电机构，主轴的前端固定梳刀座，梳刀座上固定梳刀径向进刀电机并安装电主轴座，电主轴座内的电主轴前端固定梳刀；工件夹持装置的底部支撑在横向轨道上，并通过螺母与安装在横向轨道下的丝杆衔接。 本发明使进刀切削运动自然叠加在主轴螺旋运动之上，并解决了运动部件的供电问题，因此实现了由梳刀单独实现锥螺纹加工所需的合成运动。结果使得机床运动件的负荷明显减轻，精度提高，并且大大降低了能耗，机床结构以及传动机构均得到显著简化。 本发明还可自动识别工件长短，浮动定位，节省对刀和装夹时间，提高工效。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1．一种石墨电极双螺纹梳加工机床，床身导轨两端安装主轴箱，中部安装工件夹持装置，两主轴箱的底部与床身两端的纵向进给电机驱动的丝杆衔接，构成纵向进给机构；两主轴箱上的主电机通过主轴箱内的传动机构与主轴衔接，其特征在于：所述主轴箱后端装有导电机构，主轴的前端固定梳刀座，梳刀座上固定有与导电机构电连接的梳刀进刀电机，所述梳刀座垂直于主轴轴线的方向安装梳刀架，所述梳刀架的前端装有与导电机构电连接的电主轴座，所述电主轴座内的电主轴前端固定由电主轴带动旋转、同时随机床主轴一起公转的梳刀，所述梳刀架与设置在梳刀座中的丝杆、螺母机构构成径向进刀机构；所述工件夹持装置的底部支撑在固定于床身中部的横向轨道上，并通过螺母与安装在横向轨道下的丝杆衔接，构成夹紧机构。

2．根据权利要求 1 所述石墨电极双螺纹梳加工机床，其特征在于：所述主轴的前端通过水平支架和垂直支架固定有刮刀架，刮刀架上装有刃口与主轴轴线垂直的刮刀。

3．根据权利要求 1 或 2 所述石墨电极双螺纹梳加工机床，其特征在于：所述工件夹持装置的前侧为斜上方 60 度和斜下方 60 度分别设有夹持点的 C 形夹卡，后侧为设有水平夹持点的水平夹卡，两夹卡的底部支撑在固定于床身中部的横向轨道上，并分别通过螺母与安装在横向轨道下的正、反旋螺纹丝杆衔接，构成纵向夹紧机构，正、反旋螺纹的线数比为 1：2。

4．根据权利要求 3 所述石墨电极双螺纹梳加工机床，其特征在于：所述床身导轨上遮盖有伸缩式防尘罩。

5．根据权利要求 1 所述石墨电极双螺纹梳加工机床，其特征在于：所述主轴前端外表固定安装与吸尘装置相连的吸尘罩。

6、根据权利要求 5 所述石墨电极双螺纹梳加工机床，其特征在于：所述吸尘罩上安装实现浮动控制的浮动定位传感器。

石墨电极双螺纹梳加工机床

技术领域

本发明涉及一种螺纹加工机床，尤其是一种石墨电极的螺纹加工机床，属于机械加工设备技术领域。

背景技术

石墨电极是金属冶炼行业的重要采购件。由于石墨电极材料柔软、体积庞大、加工精度要求高，因此加工设备特殊。尤其是石墨电极的内孔锥螺纹加工，因为需要螺旋运动与切削运动相复合叠加，并且工件的加工质量不仅直接影响电极使用时的结合强度，而且对电极的导电性能也有至关重要的影响，因此是石墨电极加工中最为复杂、也是最为关键的工序。

目前世界上只有美国、日本等少数国家可以制造石墨电极螺纹加工机床。据申请人了解，现有石墨电极螺纹加工机床普遍采用主轴夹持工件实现螺旋运动、梳刀轴装夹刀具实现切削运动的设计方案。例如日本制造的同类设备即以主轴端内置径向卡爪支撑在工件外圆上，并在工作时带动其旋转，结果主轴结构势必十分庞大，不仅制造成本高，而且容易产生难以消除的磨损间隙，影响加工精度。除此之外，现有加工设备还存在以下缺陷：1、螺纹端面与螺纹存在两次定位误差，与螺纹中心线垂直度误差大；2、传动系统复杂，功耗大；3、梳刀多次进给，进刀深度难以精确控制。

发明内容

本发明专利的首要目的在于：针对上述现有技术工件旋转设计方案存在的问题，提出一种以较为简单的传动结构实现螺旋与切削运动复合叠加的石墨电极双螺纹梳加工机床，从而有利于保证加工精度，并便于实现自动化。

本发明专利进一步的目的在于：针对上述现有技术螺纹端面与螺纹中心线垂直度误差大的问题，提出一种无二次定位误差且对不同长度工件能实现浮动控制的石墨电极双螺纹梳加工机床，从而节省了对

刀和装夹时间，进一步提高石墨电极螺纹的加工精度和效率。

为了达到以上首要目的，本发明石墨电极双螺纹梳加工机床的床身导轨两端安装主轴箱，中部安装工件夹持装置，两主轴箱的底部与床身两端的纵向进给电机驱动的丝杆衔接，构成纵向进给机构；两主轴箱上的主电机通过主轴箱内的传动机构与主轴衔接，所述主轴箱后端装有导电机构，主轴的前端固定梳刀座，梳刀座上固定有与导电机构电连接的梳刀进刀电机，所述梳刀座垂直于主轴轴线的方向安装梳刀架，所述梳刀架的前端装有与导电机构电连接的电主轴座，所述电主轴座内的电主轴前端固定由电主轴带动旋转、同时随机床主轴一起公转的梳刀，所述梳刀架与设置在梳刀座中的丝杆、螺母机构构成径向进刀机构；所述工件夹持装置的底部支撑在固定于床身中部的横向轨道上，并通过螺母与安装在横向轨道下的丝杆衔接，构成夹紧机构。

这样，加工所需的螺旋运动由主轴箱的纵向进给运动与主轴的旋转运动复合而成，梳刀的进刀切削运动则由梳刀的径向进给运动以及电主轴带动梳刀的旋转运动实现。由于本发明采用了将梳刀进刀电机以及电主轴均安装在主轴上的设计方案，使进刀切削的运动自然叠加在主轴的螺旋运动上，同时本发明通过导电机构，合理而巧妙地解决了运动部件的供电问题，因此实现了在工件不动的情况下，由梳刀单独实现锥螺纹加工所需的合成运动。结果，用夹持装置夹紧工件后，在整个加工过程中，体积庞大的工件始终处于静止状态，从而使得机床运动件的负荷明显减轻，精度提高，有利于保证加工质量，并且大大降低了能耗，从整体上看，机床结构以及传动机构均得到显著简化，为实现数控自动化创造了理想的条件。

为了达到本发明专利的进一步的目的，以上石墨电极双螺纹梳加工机床的主轴前端还固定有刮刀架，刮刀架上装有刃口与主轴轴线垂直的刮刀，刮刀架前方装有浮动定位传感器。因此，无论工件长短，传感器都能自动识别，当传感器与工件达到适当位置时即发出讯号，系统转入工进程序，无需对刀或重新装夹调整，从而节省时间提高效率。加工时，只要将刮刀安装在合适位置，即可使其在螺纹加工前或接近尾声时，将石墨电极工件的端面刮平。显然，由于刮刀与主轴固

连，因此不存在二次定位误差，可以确保端面与螺纹中心线垂直，进一步提高了加工质量。

附图说明

下面结合附图对本发明专利作进一步的说明。

图 1 为本发明专利一个实施例的结构示意图。

图 2 为图 1 的俯视图。

图 3 为图 1 的 A-A 剖视放大图。

图 4 是图 1 实施例中主轴前端结构放大示意图。

具体实施方式

实施例一

本实施例为数控石墨电极双螺纹梳加工机床，其基本结构如图 1 和图 2 所示。床身 9 上表面导轨两端分别安装主轴箱 3，两主轴箱 3 的底部垫板与床身 9 两端的纵向进给电机 1 驱动的丝杆衔接，构成纵向进给机构，在纵向进给电机 1 的驱动下，主轴箱 3 可沿床身 9 的导轨水平移动，为了避免石墨屑污染床身，导轨上遮盖有伸缩式防尘罩 5。两主轴箱 3 上的主电机 2 通过主轴箱 3 内的齿轮传动机构与主轴衔接。主轴前端外表固定安装与吸尘装置相连的吸尘罩 15，因此可以及时排除加工产生的粉尘。吸尘罩 15 上安装实现浮动控制的浮动定位传感器 28。

两主轴箱 3 后端装有导电机构 14。床身 9 中部安装有两工件夹持装置 6 和一个工件支撑 8，如图 3 所示，夹持装置 6 的前侧为斜上方 60 度和斜下方 60 度分别设有夹持点的 C 形夹卡 13，后侧为设有水平夹持点的水平夹卡 12，两夹卡的底部支撑在固定于床身 9 中部的横向轨道 7 上，并分别通过螺母与安装在横向轨道 7 下的正、反旋螺纹丝杆衔接，构成横向夹紧机构，正、反旋螺纹丝杆的一端与横向夹紧液压马达 11 连接，正、反旋螺纹的线数成比例关系（通常为 1：2）。工件就位后，当横向液压马达 11 转动时，通过丝杆螺母机构带动 C 形夹卡 13 和水平夹卡 12 同时向中心靠拢，并且由于正、反旋螺纹的线数成比例关系，因此水平夹卡 12 和 C 形夹卡 13 以固定的速比移动，施力均匀地自动定心夹紧工件。

由图 4 可以看出，主轴 4 的前端有梳刀座 16，其上有与导电机构 14 电连接的梳刀进刀电机 17，垂直于主轴轴线的方向安装有梳刀架 18，与丝杆 19、螺母 20 构成梳刀径向进刀机构，梳刀架 18 的前端有与导电机构 14 电连接的电主轴座 21，电主轴座 21 内的电主轴 22 前端固定梳刀 23。这样梳刀 23 由电主轴 22 带动旋转，同时随机床主轴 4 一起公转。此外，主轴 4 的前端还通过水平支架 24 和垂直支架 25 固定有刮刀架 26，刮刀架 26 上装有刃口与主轴轴线垂直的刮刀 27。

为了实现数控，本实施例中的纵向进给电机 1 以及梳刀径向进刀电机 17 等均为伺服电机。工作时，当工件移到工件支撑 8 上之后，控制系统使横向夹紧液压马达 11 工作，驱动两夹持装置 6 同步运动，自动定心夹紧工件外圆。纵向进给伺服电机 1 带动两主轴箱 3 沿床身 9 导轨快移，当浮动控制传感器 28 接近工件并发讯后，系统转入工进程序。主电机 2 带动主轴 4 旋转，使旋转运动与直线进给运动复合成锥螺纹加工所需的螺旋运动。与此同时，随主轴 4 转动的梳刀 23 在电主轴 22 的带动下高速旋转，形成锥螺纹加工所需的叠加在螺旋运动之上的切削运动，其切削时的径向进刀量由数控的梳刀进刀电机 17 通过梳刀径向进刀机构驱动控制。由于加工时工件固定不动，因此主轴负荷大大减轻，机床的运动精度提高，而梳刀的高速切削运动则保证了理想的螺纹加工精度。

此外，由于加工前通过调整水平支架和垂直支架，使刮刀 27 处于适当位置，因此当以上四种运动有机复合叠加，使梳刀 23 完成电极两端内锥螺纹的加工后，刮刀 27 将电极两端面刮平，保证了电极端面与螺纹中心线的垂直。

实验证明，本实施例的数控电极双螺纹梳加工机床具有以下诸多优点：刚性好，结构相对较为简单，承载力强，对环境污染小，调整方便，定位精度高，易于实现自动化，可以高效率实现石墨电极双端锥螺纹的自动加工以及端面刮平。

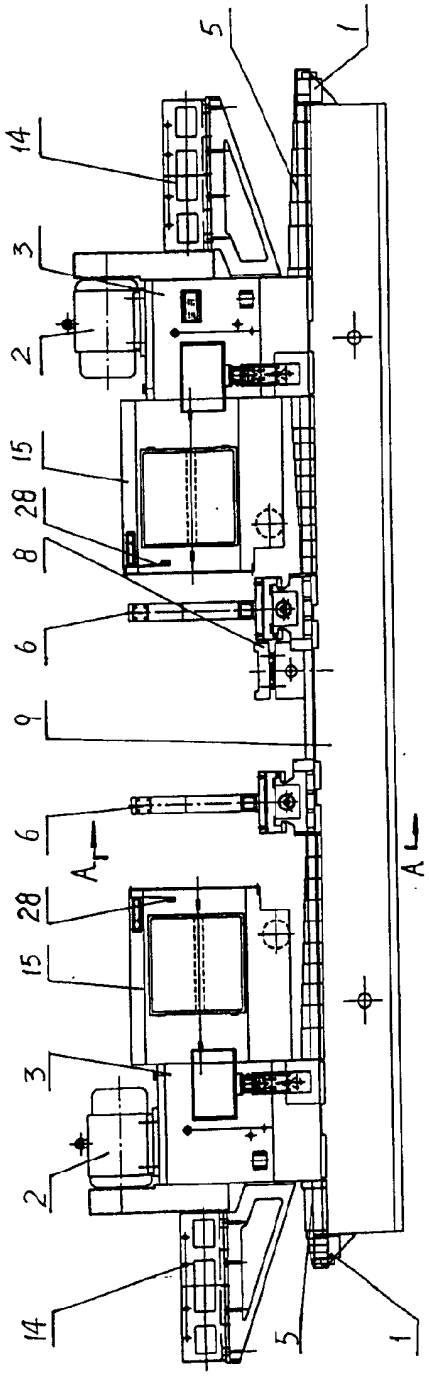


图 1

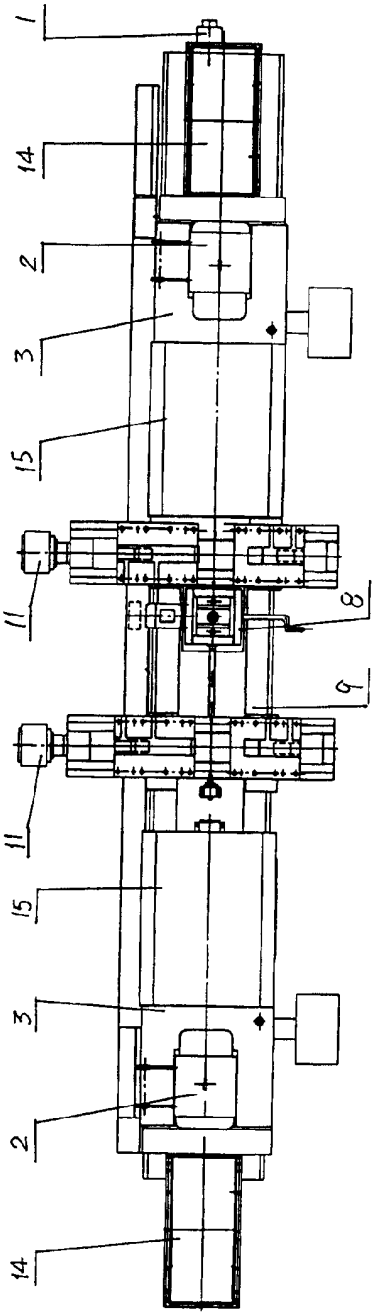


图 2

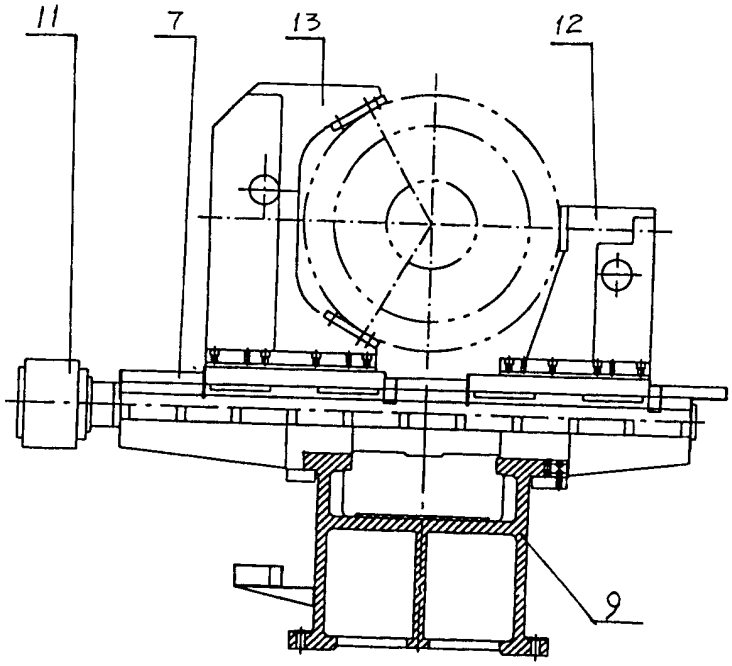


图 3

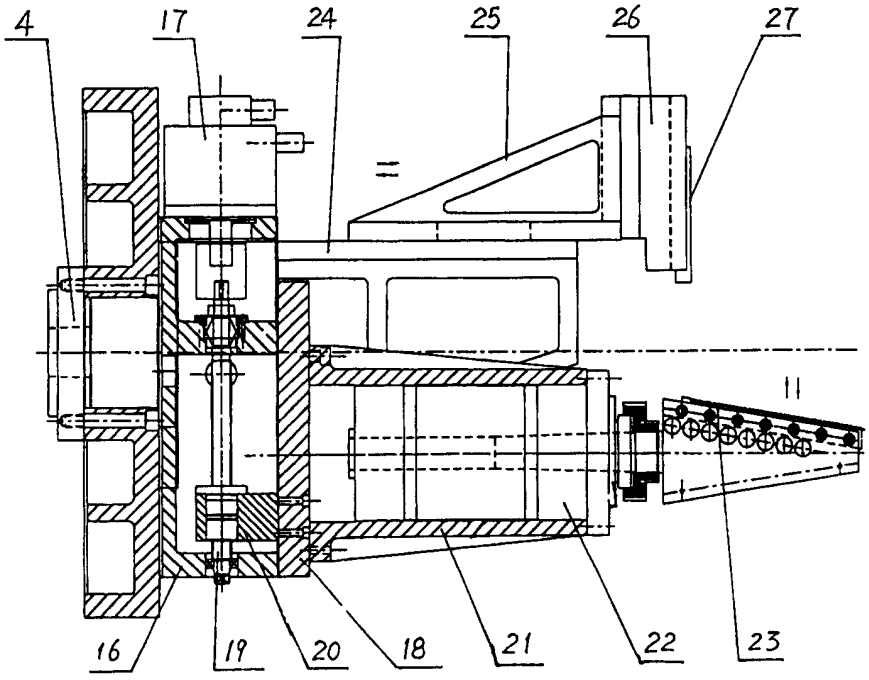


图 4