(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203357689 U
(45)授权公告日 2013.12.25

(21)申请号 201320442102.X
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利
(22)申请日 2013.07.23
(73)专利权人 济南志力数控机械有限公司
地址 250011 山东省济南市高新区新宇路750号
(72)发明人 黄成 马升田 高翔
(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有限公司 37105
代理人 王汝银
(51)Int.Cl.
B28D 1/14(2006.01)
B23B 39/16(2006.01)
B23B 39/24(2006.01)
B23B 49/00(2006.01)

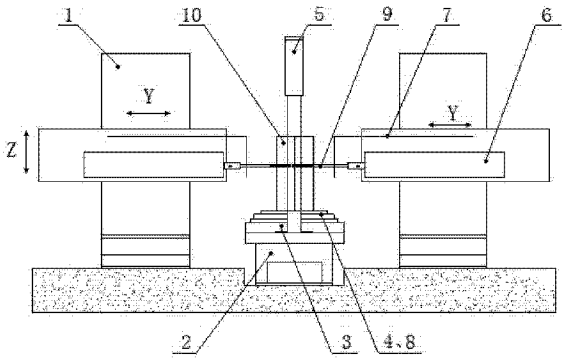
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床

(57)摘要

本实用新型公开了一种石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，包括立柱、床身、移动工作台和电气系统，所述床身的左右两侧分别设有立柱，在两个立柱之间设有可沿X方向移动的移动工作台，移动工作台上设有一个带有工件定位工装的旋转工作台，旋转工作台的上方设有自动压料装置，在两个立柱上各安装有可沿Z轴上下移动的多轴钻削动力头，两个多轴钻削动力头的主轴在同一个立面上运动，多轴钻削动力头沿Y向相对进给与退出；所述多轴钻削动力头包括由一个电机输出轴带动的至少2个钻削主轴，每个钻削主轴上设有一个钻头。本实用新型两个多轴钻削动力头同时工作，工作效率高，旋转工作台可对工件90°旋转，自动化程度高，排削顺畅，改善工况环境。



CN 203357689 U

1. 一种石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，包括立柱（1）、床身（2）、移动工作台（3）和电气系统，所述床身（2）的左右两侧分别设有立柱（1），在两个立柱（1）之间设有可沿 X 方向移动的移动工作台（3），其特征在于：所述移动工作台（3）上设有一个带有工件定位工装（8）的旋转工作台（4），所述旋转工作台（4）的上方设有自动压料装置（5），所述两个立柱（1）上各安装有一套多轴钻削动力头（6），所述多轴钻削动力头（6）可沿 Z 轴上下移动，两个多轴钻削动力头（6）的主轴在同一个立面上运动，多轴钻削动力头（6）沿 Y 向相对进给与退出。

2. 根据权利要求 1 所述的石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，其特征在于：所述多轴钻削动力头（6）包括由一个电机输出轴带动的至少 2 个钻削主轴，每个钻削主轴上设有一个钻头（9）。

3. 根据权利要求 2 所述的石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，其特征在于：所述多轴钻削动力头（6）包括由一个电机输出轴带动的 2 个、3 个或 3 个以上钻削主轴。

4. 根据权利要求 1 所述的石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，其特征在于：所述自动压料装置（5）由龙门架支撑，为液压压料装置或气动压料装置。

5. 根据权利要求 1 所述的石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，其特征在于：所述工件定位工装（8）是指为圆形、方形长或方形工件定位。

6. 根据权利要求 1 所述的石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，其特征在于：两个多轴钻削动力头（6）均设有刀具导向装置（7），所述刀具导向装置（7）上设有供多轴钻削动力头（6）的钻头（9）通过的导向孔，刀具导向装置（7）与多轴钻削动力头（6）设置在同一个滑板上，所述刀具导向装置（7）上设有驱动装置 V，该驱动装置 V 驱动刀具导向装置（7）在滑板上与多轴钻削动力头（6）一起沿 Z 轴上下移动及 Y 轴水平进给。

7. 根据权利要求 1 ～ 6 任一项所述的石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，其特征在于：所述的电气系统包括 PLC 和上位机，PLC 控制各驱动装置和多轴钻削动力头（6），PLC 与上位机相连。

石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种制造化工防腐设备的专用机床，特别涉及一种主要用于换热设备的石墨块钻孔的卧式多主轴双面数控钻床。

背景技术

[0002] 现有化工机械行业应用的主要有使用摆臂钻的垂直方向钻孔、用土制或改造的钻床水平方向钻孔。这两种加工方式首先工件孔的位置是靠划线与模板两种形式来保证，钻孔是人工对准、人工进给，加工精度低等问题。最近这些年随着数控技术的兴起，新的技术越来越被应用。由本专利权人在 2012 年完成的发明名称为“三维深孔数控钻床”的实用新型专利，是将水平方向和垂直方向组合在一起，同时对工件进行加工。采用四个动力头同时加工工件，提高了工作效率，但是这种设备还存在着垂直方向钻孔排削不畅，影响加工效率、工况环境差的问题。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是针对现有技术存在的问题，提供一种工作效率高、工作劳动强度小、自动化程度高、改善工况环境的卧式多轴双面数控钻床。

[0004] 为解决这一技术问题，本实用新型提供了一种石墨块专用卧式多主轴双面数控钻床，包括立柱、床身、移动工作台和电气系统，所述床身的左右两侧分别设有立柱，在两个立柱之间设有可沿 X 方向移动的移动工作台，所述移动工作台上设有一个带有工件定位工装的旋转工作台，所述旋转工作台的上方设有自动压料装置，所述两个立柱上各安装有一套多轴钻削动力头，所述多轴钻削动力头可沿 Z 轴上下移动，两个多轴钻削动力头的主轴在同一个立面上运动，多轴钻削动力头沿 Y 向相对进给与退出。

[0005] 所述多轴钻削动力头包括由一个电机输出轴带动的至少 2 个钻削主轴，每个钻削主轴上设有一个钻头。

[0006] 所述多轴钻削动力头包括由一个电机输出轴带动的 2 个、3 个或 3 个以上钻削主轴。

[0007] 所述自动压料装置由龙门架支撑，为液压压料装置或气动压料装置。

[0008] 所述工件定位工装是指为圆形、方形或长方形工件定位。

[0009] 两个多轴钻削动力头均设有刀具导向装置，所述刀具导向装置上设有供多轴钻削动力头的钻头通过的导向孔，刀具导向装置与多轴钻削动力头设置在同一个滑板上，所述刀具导向装置上设有驱动装置 V，该驱动装置 V 驱动刀具导向装置在滑板上与多轴钻削动力头一起沿 Z 轴上下移动及 Y 轴水平进给。

[0010] 所述的电气系统包括 PLC 和上位机，PLC 控制各驱动装置和多轴钻削动力头，PLC 与上位机相连。

[0011] 有益效果 :本实用新型与现有技术相比，采用七个数控轴、两个多轴钻削动力头和旋转工作台，两个多轴钻削动力头同时工作，并可对工件 90° 旋转，自动化程度高，排削顺

畅，工作效率高，工人劳动强度小，便于防尘除尘，改善工况环境。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型的结构示意主视图；

[0013] 图 2 为本实用新型的结构示意左视图；

[0014] 图 3a 为本实用新型加工圆形工件时的示意图；

[0015] 图 3b 为本实用新型加工圆形工件时工件旋转 90° 的示意图；

[0016] 图 4 为本实用新型加工方块形工件时的示意图；

[0017] 图 5 为本实用新型加工长方块形工件时的示意图。

[0018] 图中：1 立柱、2 床身、3 移动工作台、4 旋转工作台、5 自动压料装置、6 多轴钻削动力头、7 刀具导向装置、8 工件定位工装、9 钻头、10 工件。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图及实施例对本实用新型做具体描述。

[0020] 图 1 所示为本实用新型的结构示意主视图。

[0021] 图 2 所示为本实用新型的结构示意左视图。

[0022] 本实用新型立柱 1、床身 2、移动工作台 3、旋转工作台 4、自动压料装置 5、多轴钻削动力头 6、刀具导向装置 7、工件定位工装 8、电气系统和气动系统。

[0023] 所述床身 2 的左右两侧分别设有立柱 1，在两个立柱 1 之间设有移动工作台 3，移动工作台 3 设置在床身 2 上，移动工作台 3 通过驱动装置 I 可沿 X 轴方向水平移动。

[0024] 所述驱动装置 I 包括直线导轨、滚珠丝杠副和伺服电机，直线导轨和伺服电机设置在床身 2 上，滚珠丝杠副的丝母与移动工作台 3 相固定，滚珠丝杠副的丝杠与伺服电机的输出轴连接，伺服电机驱动丝杠转动，从而带动移动工作台 3 在床身 2 上水平移动。

[0025] 所述移动工作台 3 上设有带有工件定位工装 8 的旋转工作台 4，用于放置工件 10。

[0026] 所述工件定位工装 8 是指为圆形方形或长方形工件定位。

[0027] 所述旋转工作台 4 的上方通过龙门架设有自动压料装置 5，将工件 10 进行装夹定位并可对工件 10 进行 90° 旋转，从而实现对石墨工件 10 的料孔和水孔的钻孔加工。

[0028] 所述自动压料装置 5 由龙门架支撑，为液压压料装置或气动压料装置。

[0029] 所述移动工作台 3 的两端安装有伸缩式不锈钢防护罩，可起到保护及美观作用。

[0030] 所述两个立柱 1 上各安装有一套多轴钻削动力头 6，多轴钻削动力头 6 通过驱动装置 II 驱动其可沿 Z 轴上下移动，

[0031] 所述多轴钻削动力头 6 包括由一个电机输出轴带动的至少 2 个钻削主轴，每个钻削动力头上设有一个钻头 9，加工效率大大提高。

[0032] 所述多轴钻削动力头 6 包括由一个电机输出轴带动的 2 个、3 个或 3 个以上钻削主轴，可同时钻四个孔、六个孔或八个孔，是现有技术数控钻床四个动力头的 1、1.5 或 2 倍，大大提高了工作效率。

[0033] 所述两个多轴钻削动力头 6 主轴在同一个立面上运动，并可 Y 向左右进给和退出，钻头 9 分别从工件 10 的左右面向中间进给，将料孔或水孔钻透。

[0034] 钻头 9 正面相对，多个钻头 9 可横向排列也可纵向排列，工作时左右面的钻头同时

向中心线进给，一边先钻过中心线，另一边再钻到中心线，既要把孔钻透又不使钻头干涉。

[0035] 多轴钻削动力头 6 安装在滑板上，并设置驱动装置 II，其刀具进给是由伺服电机驱动，以提高进给速度，电机安装在尾座上，尾座与直线导轨滑座相固定，并由直线导轨导向，直线导轨运动过程中摩擦力小，精度高，不会对多轴钻削动力头 6 主轴的移动产生较大的阻力，即保证了传动的有效性，同时又可起到定位主轴作用，主轴转速采用无级变频调速，每个主轴电机配备一台变频器，针对加工的材质，可在系统中设定钻孔直径与转速的对应关系，在加工过程中系统可根据孔径的大小自动调整主轴转速，无需人工干预。

[0036] 为了便于对圆柱形工件 10 的加工，设置在立柱 1 上的两个多轴钻削动力头 6 均设有刀具导向装置 7，用于长刀具加工过程中的辅助导向作用。

[0037] 所述刀具导向装置 7 上设有供多轴钻削动力头 6 的钻头 9 通过的导向孔，刀具导向装置 7 与多轴钻削动力头 6 设置在同一个滑板上，刀具导向装置 7 和多轴钻削动力头 6 之间连接有驱动装置Ⅴ，该驱动装置Ⅴ驱动刀具导向装置 7 水平移动，刀具导向装置 7 在滑板上即可同多轴钻削动力头 6 一起沿 Z 轴上下移动，又可 Y 轴水平进给。

[0038] 驱动装置Ⅴ与驱动装置Ⅰ结构及安装方式相同，可做到根据钻孔位置变化，自动移动至定位位置，以适应直径方向位置的变化，当被加工工件 10 是圆形时，刀具导向装置 7 要根据工件圆周的变化与钻削主轴同步自动调整位置，以达到尽可能近的靠近工件以保证导向的有效性。

[0039] 为了控制方便，所述的电气系统包括 PLC 和上位机，采用 PLC+ 上位机进行控制，PLC 控制各驱动装置和多轴钻削动力头 6，PLC 与上位机相连，上位机方便工件加工程序的存储与输入，操作简便。软件工作平台为 WINXP，操作界面友好，资源管理清晰有效，具有强大的编程功能；工件尺寸可以人工键盘输入，也可以 U 盘接口输入，并可进行 CAD/CAM 直接转换，免去手工编程的繁琐。根据用户的 CAD 版图纸，系统的上位机程序可自动的将工件图转换为加工程序，并将数据发送给 PLC，根据已确定的基准点，PLC 将指令发送至各执行单元，并时刻检测各执行单元的动作情况。

[0040] 图 3a 所示为本实用新型加工圆形工件时的示意图。

[0041] 图 3b 所示为本实用新型加工圆形工件时旋转 90° 的示意图。

[0042] 圆形工件 10 以工件外圆定位进行立式装夹定位，并可对工件进行旋转。

[0043] 图 4 所示为本实用新型加工方块形工件时的示意图。

[0044] 图 5 所示为本实用新型加工长方块形工件时的示意图。

[0045] 将方块形或长方块工件 10 装夹定位加工完一个面的孔后，对工件 10 进行旋转 90°，再对工件 10 垂直方向孔加工，即当工件平面的料孔加工完成后，旋转 90° 可实现对工件垂直方向的水孔加工，工件 10 的夹紧由位于工件 10 上部的自动压料装置 5 实现。

[0046] 本实用新型与现有技术相比，具有以下优点：

[0047] 1）工作效率高：两个多轴钻削动力头同时工作，每个钻削动力头设有两个以上钻头，如每个动力头装三个钻头，可同时钻六个孔，是现有技术数控钻床四个动力头的 1.5 倍，因此，工作效率高；

[0048] 2）钻孔速度快：本实用新型的两个多轴钻削动力头水平方向进给钻孔，由于垂直方向钻孔排削不畅，故比现有技术的两个水平和两个垂直动力头钻孔排削顺畅，钻头的转速和进给速度是垂直方向钻孔的 1-2 倍，因此，排削顺畅，钻孔速度快；

[0049] 3）工件装夹自动化程度高：工件一次定位两次夹紧就可完成全部加工，将工件放置在旋转工作台的工件定位工装上，有自动压料装置夹紧工件，工件定位后第一次装夹，完成工件料孔加工后，对工件旋转 90° 后夹紧，可完成工件圆弧面或垂直面上的水孔加工，可在一台设备上加工完成垂直、水平两个方向的孔；本实用新型工件装夹是靠气动自动完成，只需几秒钟就可完成工件装夹。比现在技术是靠人工手动完成，完成一次装夹最少要二十分钟左右，装夹效率可提高数几十倍；

[0050] 4）产品成本低：本实用新型设有两个多轴钻削动力头和七个数控轴；比现有技术的四个动力头、十一个数控轴、另有龙门横梁的成本降低了 1/3；

[0051] 5）劳动强度小：一个人可同时操作两台以上设备，不需要人工手工操作，靠计算机指令进行工件加工，工人可以远离工件，减少吸尘，工况环境便于治理；

[0052] 6）自动化程度高：本实用新型采用七个数控轴、两个多轴钻削动力头、旋转工作台、工件定位工装和自动压料装置，并采用特殊的电气控制，将工件图输入给计算机，机床自动进行定位加工，出错少、精度高，自动化程度高。

[0053] 本实用新型上述实施方案，只是举例说明，不是仅有的，所有在本实用新型范围内或等同本实用新型的范围内的改变均被本实用新型包围。

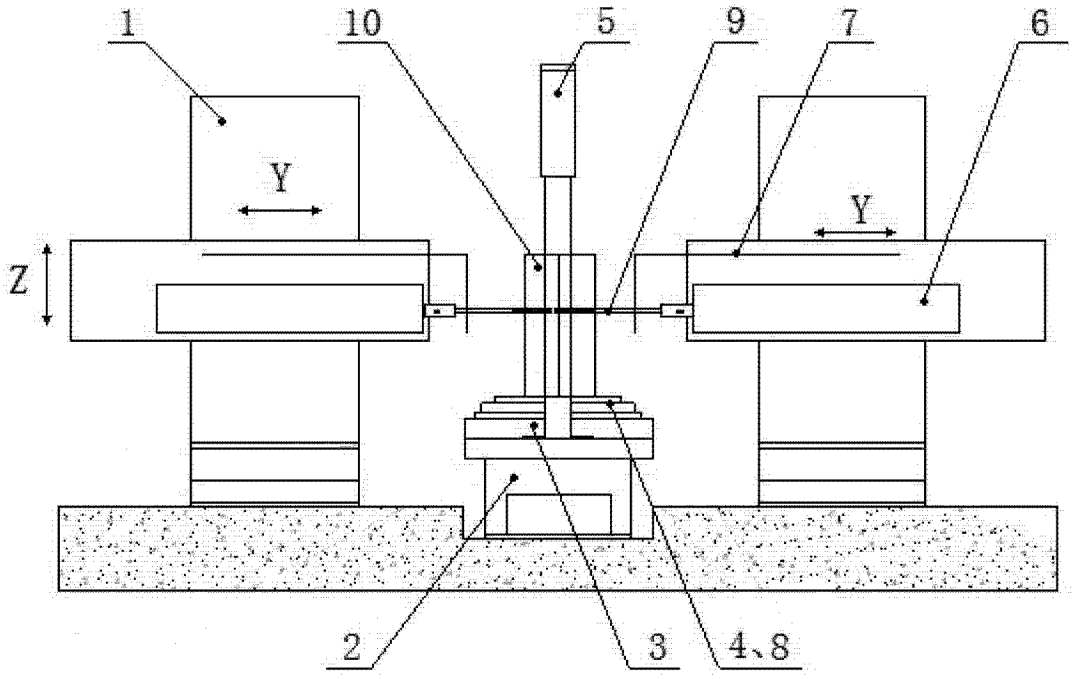


图 1

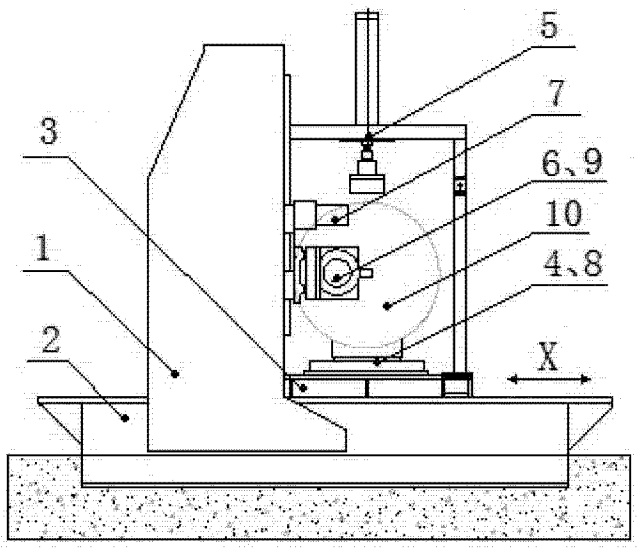


图 2

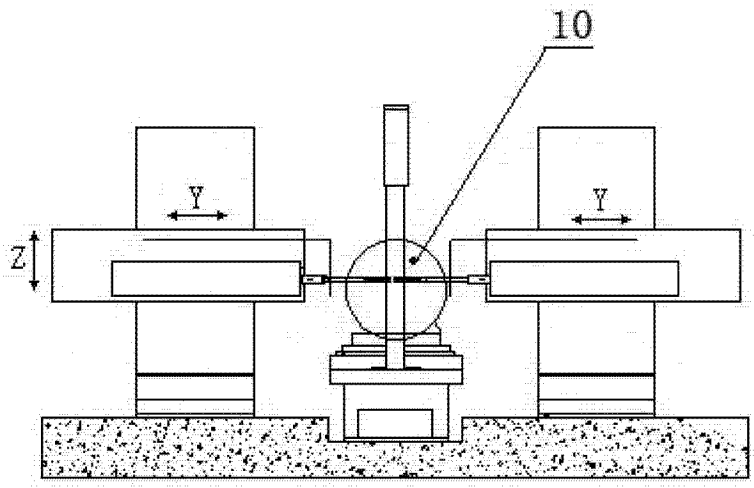


图 3a

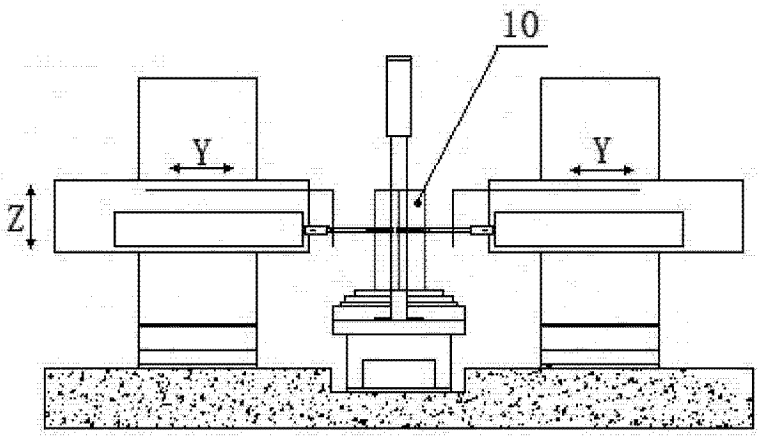


图 3b

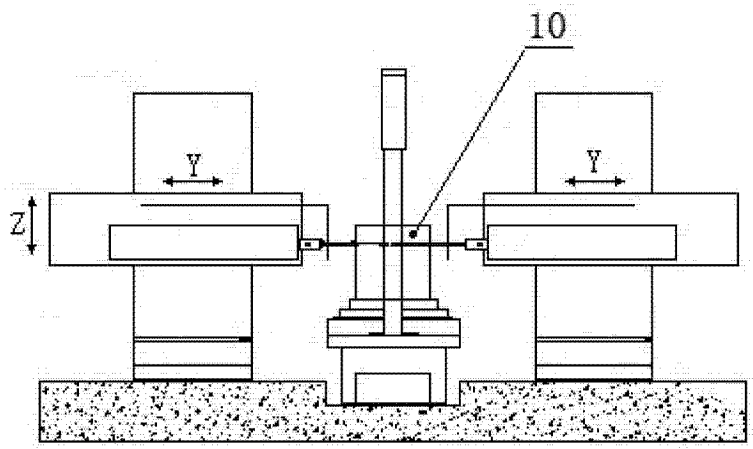


图 4

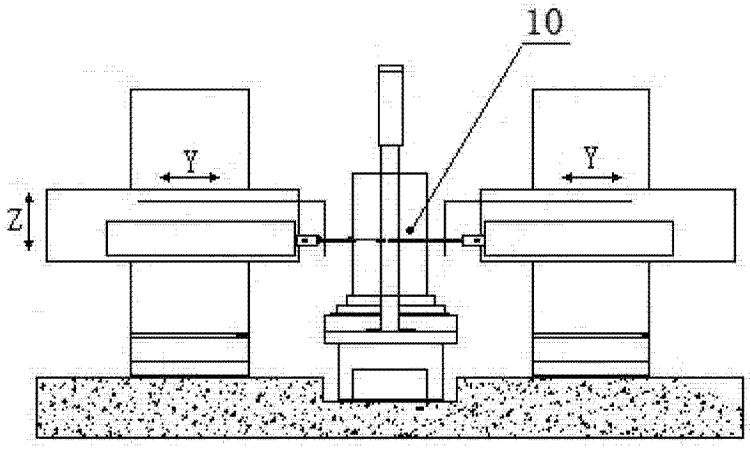


图 5