(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 205888831 U
(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201620880263.0

(22)申请日 2016.08.15

(66)本国优先权数据
201620613693.6 2016.06.22 CN

(73)专利权人 致恒(天津)实业有限公司
地址 300308 天津市滨海新区空港经济区中环西路60号

(72)发明人 任玉宝

(74)专利代理机构 天津市杰盈专利代理有限公司 12207
代理人 赵尊生

(51)Int.Cl.
B24B 27/00(2006.01)
B24B 41/06(2012.01)
B24B 47/20(2006.01)
B24B 41/00(2006.01)
B24B 41/02(2006.01)
B24B 47/04(2006.01)
B23C 1/00(2006.01)
B23Q 3/08(2006.01)
B23Q 5/36(2006.01)
B23Q 5/40(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

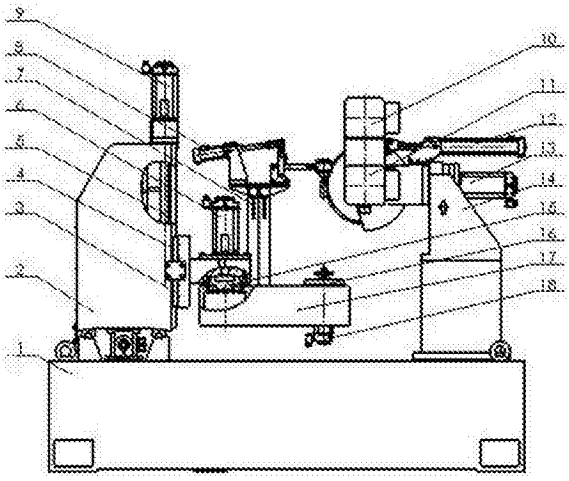
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)实用新型名称

一种单摆臂结构数控磨铣机

(57)摘要

一种单摆臂结构数控磨铣机，包括底座、砂轮箱机构、摆臂机构、横向移动机构、纵向升降机构、工件固定夹紧机构，所述的横向移动机构安装在底座内的一侧，横向移动机构上与一个立柱相连，立柱一侧设有纵向升降机构，纵向升降机构通过一个连接盘与摆臂机构相连，摆臂机构上表面的一端设有旋转支撑座，摆臂机构上还设有一个工件固定夹紧机构，所述的砂轮箱机构固定在底座另一侧上。本实用新型的优点和有益效果：采用单摆臂结构，可实现对工件的全方位加工，同时，减少了摆臂的数量，进而减小了悬臂的长度和重量，降低了施加于固定摆臂的导轨上的力，减小了摆臂的旋转半径，减小了设备的外形尺寸，降低了空间占用。



CN 205888831 U

1.一种单摆臂结构数控磨铣机，包括底座(1)、砂轮箱机构(14)、摆臂机构(17)，其特征在于：还包括横向移动机构、纵向升降机构、工件固定夹紧机构(7)；

横向移动机构包括水平直线导轨(20)、水平电机(21)、水平滚珠丝杠(19)；立柱(2)通过水平电机驱动水平滚珠丝杠在安装有水平直线导轨的底座(1)上作水平横向移动；

横向移动机构安装在底座(1)内的一侧，横向移动机构上方与立柱(2)相连，立柱(2)一侧设有纵向升降机构，纵向升降机构通过连接盘(15)与摆臂机构(17)相连，摆臂机构(17)上表面的一端设有旋转支撑座(16)，摆臂机构(17)上设有工件固定夹紧机构(7)；所述的砂轮箱机构(14)固定在底座(1)另一侧上；

纵向升降机构包括纵向升降滑板(3)、纵向直线导轨(4)、升降电机(9)、纵向滚珠丝杠(5)，纵向直线导轨(4)安装在立柱(2)上，纵向升降滑板(3)安装在纵向直线导轨(4)上，纵向升降滑板(3)由升降电机(9)驱动纵向滚珠丝杠(5)作竖直纵向移动。

2.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：所述的摆臂机构(17)通过连接盘(15)与纵向升降机构中的纵向升降滑板(3)相连，摆臂机构(17)跟随纵向升降滑板(3)作竖直纵向移动。

3.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：所述的摆臂机构(17)由设置在连接盘(15)上的摆臂驱动电机(6)驱动作一定角度的摆动。

4.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：在所述旋转支撑座(16)的下方安装有与其相连的工件旋转驱动电机(18)。

5.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：所述的工件固定夹紧机构(7)由夹紧气缸(8)来控制其对工件的固定夹紧。

6.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：所述的砂轮箱机构(14)由砂轮箱旋转驱动电机(13)驱动作一定角度的回转，实现砂轮箱的旋转，砂轮箱机构包括小砂轮和大砂轮，小砂轮和大砂轮分别由砂轮电机A(10)和砂轮电机B(11)驱动，同时气缸(12)控制大小砂轮的转换，同时根据生产需要，小砂轮可更换为专用铣刀。

7.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：所述的工件固定夹紧机构(7)包括固定支架、锁死底座、扳把、锁死压块、压杆；所述的固定支架安装在摆臂机构(17)上，固定支架顶部设有一平台，平台两端分别设有锁死底座和夹紧气缸(8)；所述扳把的两端分别与锁死底座及气缸的输出端铰接；所述压杆与锁死底座铰接；所述的锁死压块的两端分别与扳把和压杆铰接，锁死底座、扳把、锁死压块、压杆构成连杆机构。

8.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：所述的立柱水平横向移动的运转速度为0~250mm/s。

9.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：所述的纵向升降滑板竖直纵向移动的运转速度为0~250mm/s。

10.根据权利要求1所述的一种单摆臂结构数控磨铣机，其特征在于：所述的摆臂机构的摆动额定速度为0~25r/min。

一种单摆臂结构数控磨铣机

技术领域

[0001] 本实用新型属于铸造领域，涉及数控磨铣机，尤其是一种单摆臂结构数控磨铣机。

背景技术

[0002] 常见数控磨铣机，大多是多臂结构，摆臂安装于升降装置的直线滑块上，进而形成一种悬臂梁结构，多臂结构增加了悬臂的长度和重量，加大了其弯曲应力，挠度和固定摆臂直线导轨的磨损。对于多臂结构，为实现工件在XY坐标系内的任意运动，需要至少两台电机同时运作，并且多摆臂结构需要更大的空间，进而增加了设备的外形尺寸。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的问题在于克服现有技术的不足，提供一种单摆臂结构数控磨铣机。

[0004] 本实用新型解决其技术问题是采取以下技术方案实现的：

[0005] 一种单摆臂结构数控磨铣机，包括底座、砂轮箱机构、摆臂机构、横向移动机构、纵向升降机构、工件固定夹紧机构，所述的横向移动机构安装在底座内的一侧，横向移动机构上与一个立柱相连，立柱一侧设有纵向升降机构，纵向升降机构通过一个连接盘与摆臂机构相连，摆臂机构上表面的一端设有旋转支撑座，摆臂机构上还设有一个工件固定夹紧机构，所述的砂轮箱机构固定在底座另一侧上。

[0006] 所述的横向移动机构包括水平直线导轨、水平电机、水平滚珠丝杠，所述的立柱可通过水平电机驱动水平滚珠丝杠在安装有水平直线导轨的底座上作水平横向移动，移动(运转)速度为0~250mm/s，优选速度为250mm/s。

[0007] 所述的纵向升降机构包括纵向升降滑板、纵向直线导轨、升降电机、纵向滚珠丝杠，纵向直线导轨安装在立柱上，纵向升降滑板安装在纵向直线导轨上，纵向升降滑板可由升降电机驱动纵向滚珠丝杠作竖直纵向移动，移动(运转)速度为0~250mm/s，优选速度为250mm/s。

[0008] 所述的摆臂机构通过连接盘与纵向升降机构中的纵向升降滑板相连，摆臂机构可跟随纵向升降滑板作竖直纵向移动。

[0009] 所述的摆臂机构可由设置在连接盘上的摆臂驱动电机驱动作一定角度的摆动，其摆动速度0~25r/min，额定速度为25r/min。

[0010] 在所述旋转支撑座的下方安装有与其相连的工件旋转驱动电机，实现工件的旋转，其额定旋转速度为37.8r/min。

[0011] 所述的工件固定夹紧机构由夹紧气缸来控制其对工件的固定夹紧。

[0012] 所述的砂轮箱机构由砂轮箱旋转驱动电机驱动作一定角度的回转，实现砂轮箱的旋转，砂轮箱机构包括小砂轮和大砂轮，小砂轮和大砂轮分别由砂轮电机A和砂轮电机B驱动，同时气缸控制大小砂轮的转换，其中砂轮箱额定旋转速度为25r/min，大小砂轮的额定转速为3000r/min。

[0013] 通过磨切得到其直线磨切精度不大于0.2mm。

[0014] 本实用新型与现有技术相比具有显著的优点和有益效果：

[0015] 本磨铣机采用单摆臂结构，在摆臂肘节处安装有一台伺服电机，且摆臂安装于升降装置的滑板上，通过5个驱动电机的组合运转，可实现对工件的全方位加工；同时，本结构减少了摆臂的数量，进而减小了悬臂的长度和重量，降低了施加于固定摆臂的导轨上的力，减小了摆臂的旋转半径，减小了设备的外形尺寸，降低了空间占用。

附图说明

[0016] 图1为单摆臂结构数控磨铣机的主视图；

[0017] 图2为各驱动轴的标示图；

[0018] 图3为图1的俯视图(双点划线表示护罩和除尘装置)。

[0019] 图4为纵向升降机构和摆臂机构的轴测图。

[0020] 图5为砂轮箱机构轴测图。

[0021] 图6 为轴变换示意图。

[0022] 图7为本实用新型工作运行程序图。

[0023] 其中：1、底座，2、立柱，3、纵向升降滑板，4、纵向直线导轨，5、纵向滚珠丝杠，6、摆臂驱动电机，7、工件固定夹紧机构，8、夹紧气缸，9、升降电机，10、砂轮电机A，11、砂轮电机B，12、气缸，13、砂轮箱旋转驱动电机，14、砂轮箱机构，15、连接盘，16、旋转支撑座，17、摆臂机构，18、驱动电机， 19、水平滚珠丝杠， 20、水平直线导轨，21、水平电机，22、护罩，23、除尘装置。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图及较佳实施例，对依据本实用新型提供的具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。

[0025] 如图1和3所示的一种单摆臂结构数控磨铣机，包括底座1、砂轮箱机构14、摆臂机构17、横向移动机构、纵向升降机构、工件固定夹紧机构7，所述的横向移动机构安装在底座内的一侧，横向移动机构上与一个立柱2相连，立柱2一侧设有纵向升降机构，纵向升降机构通过一个连接盘15与摆臂机构17相连，摆臂机构17上表面的一端设有旋转支撑座16，摆臂机构上还设有一个工件固定夹紧机构7，所述的砂轮箱机构固定在底座另一侧上。

[0026] 所述的横向移动机构包括水平直线导轨20、水平电机21、水平滚珠丝杠19，所述的立柱2可通过水平电机驱动水平滚珠丝杠在安装有水平直线导轨的底座1上作水平横向移动。

[0027] 所述的纵向升降机构包括纵向升降滑板3、纵向直线导轨4、升降电机9、纵向滚珠丝杠5，纵向直线导轨安装在立柱2上，纵向升降滑板安装在纵向直线导轨上，纵向升降滑板可由升降电机驱动纵向滚珠丝杠5作竖直纵向移动。

[0028] 所述的摆臂机构17通过连接盘15与纵向升降机构中的纵向升降滑板3相连，摆臂机构可跟随纵向升降滑板作竖直纵向移动。

[0029] 所述的摆臂机构17可由设置在连接盘15上的摆臂驱动电机6驱动作一定角度的摆动。

[0030] 在所述旋转支撑座16的下方安装有与其相连的工件旋转驱动电机18，实现工件的旋转。

[0031] 所述的工件固定夹紧机构7由夹紧气缸8来控制其对工件的固定夹紧。

[0032] 所述的砂轮箱机构14由砂轮箱旋转驱动电机13驱动作一定角度的回转，实现砂轮箱的旋转，砂轮箱机构包括小砂轮和大砂轮，小砂轮和大砂轮分别由砂轮电机A10和砂轮电机B11驱动，同时气缸12控制大小砂轮的转换。

[0033] 所述的工件固定夹紧机构7，包括固定支架、锁死底座、扳把、锁死压块、压杆，所述的固定支架安装在摆臂机构17上，固定支架顶部设有一平台，平台两端分别设有锁死底座和夹紧气缸8，所述扳把的两端分别与锁死底座及气缸的输出端铰接，所述压杆与锁死底座铰接；所述的锁死压块的两端分别与扳把和压杆铰接，锁死底座、扳把、锁死压块、压杆构成连杆机构。所述的护罩22采用钣金结构设计，除尘装置23为外购除尘设备。

[0034] 本实用新型单摆臂结构数控磨铣机控制方法采用德国力士乐IndraMotion MTX micro 数控系统进行控制，用于标准车床和铣床的紧凑、高效、低成本的全套 CNC 系统解决方案。

[0035] 此单摆臂数控磨铣机的横向移动机构机床轴定义为X轴，由伺服电机驱动，与工件坐标系的X坐标轴平行，可以实现工件沿X轴方向的运动；纵向升降机构机床轴定义为Z轴，由伺服电机驱动，与工件坐标系的Z坐标轴平行，可以实现工件沿Z轴方向的运动；摆臂机构机床轴定义为C轴，由伺服电机驱动，摆臂机构机床轴(C轴)在工件坐标系的XY平面内绕纵向升降机构机床轴(Z轴)旋转，摆臂机构机床轴(C轴)与横向移动机构机床轴、旋转支撑座机构机床轴3轴的配合，实现工件沿Y轴方向的运动；旋转支撑座机构机床轴定位为W轴，由伺服电机驱动，其作用为可以让工件绕平行于Z轴的轴线旋转运动。

[0036] 数控系统编程代码输入的坐标值都是平行于工件坐标系的代码，如图6此单摆臂数控磨铣机并没有平行与工件坐标系中Y轴方向的机床轴，所以无法直接进行数控代码编程。为了解决此限制，通过使用数控系统的LLR-笛卡尔 3轴转换功能来创建工件坐标中的Y轴，具体实施办法是，首先选取横向移动机构机床轴(X轴)、纵向升降机构机床轴(Z轴)和摆臂机构机床轴(C轴)作为变换对象，通过调用数控系统的LLR-笛卡尔3轴转换功能，来实现在编程代码里输入工件坐标系X,Y,Z坐标值后，数控系统会自动向各个机床轴进行参数分配，通过此方法解决了，工件坐标系与机床轴的转换，这样工件在工件坐标系中Y轴的运动得到实现，即通过横向移动机构机床轴(X轴)和摆臂机构机床轴(C轴)的配合实现，工件的某一点在Y轴方向上的运动。

[0037] 当摆臂机构机床轴(C轴)运动时，会使固定在旋转支撑座机构机床轴上的工件在工件坐标系的X轴和Y轴同时运动，同时会使工件面与坐标系X轴的夹角发生变化。如图2所示，初始状态旋转支撑座机构机床轴上的工件的A面平行于基准线，当摆臂机构机床轴(C轴)旋转49度后，工件的A面相对于基准线也旋转了49度，旋转支撑座机构机床轴定(W轴)旋转49度后，工件的A面再次平行于基准线。为了保证摆臂机构机床轴(C轴)旋转时，工件面于基准线坐标系X轴的夹角不变，通过数控系统的耦合功能来解决此问题，实施办法为通过摆臂机构机床轴(C轴)与旋转支撑座机构机床轴定(W轴)建立耦合，建立耦合后当摆臂机构机床轴(C轴)在运动的时候，旋转支撑座机构机床轴定(W轴)跟着摆臂机构机床轴(C轴)联动，从而保证工件的一段线与横向移动机构机床轴(X轴)夹角保持不变。

[0038] 通过数控系统的LLR-笛卡尔3轴转换功能和轴耦合功能，实现了这种单摆臂数控磨铣机的编程控制，得以使这种单摆臂的结构得到了成功的应用。

[0039] 本实用新型工作运行原理是：磨铣机工作时，工件安放在旋转支撑座上，夹紧气缸动作，实现工件的固定夹紧，然后按照流程图运行(参见图7)，实现对工件的自动打磨；在打磨过程中，水平电机驱动实现工件沿X轴方向的进给，升降电机驱动实现工件沿Z轴方向的进给，水平电机和摆臂驱动电机耦合运转实现工件沿Y轴方向的进给，进而实现对工件直线方向上的进给运动；工件旋转驱动电机驱动工件沿W轴的旋转，进而实现工件的转向；水平电机和升降电机耦合运转实现工件圆弧方向上的进给运动。通过以上各种进给运动和转向，实现工件一次装夹，360°全方位加工。

[0040] 以上对本实用新型的一个实施例进行了详细说明，但所述内容仅为本实用新型的较佳实施例，不能被认为用于限定本实用新型的实施范围。凡依本实用新型申请范围所作的均等变化与改进等，均应仍归属于本实用新型的专利涵盖范围之内。

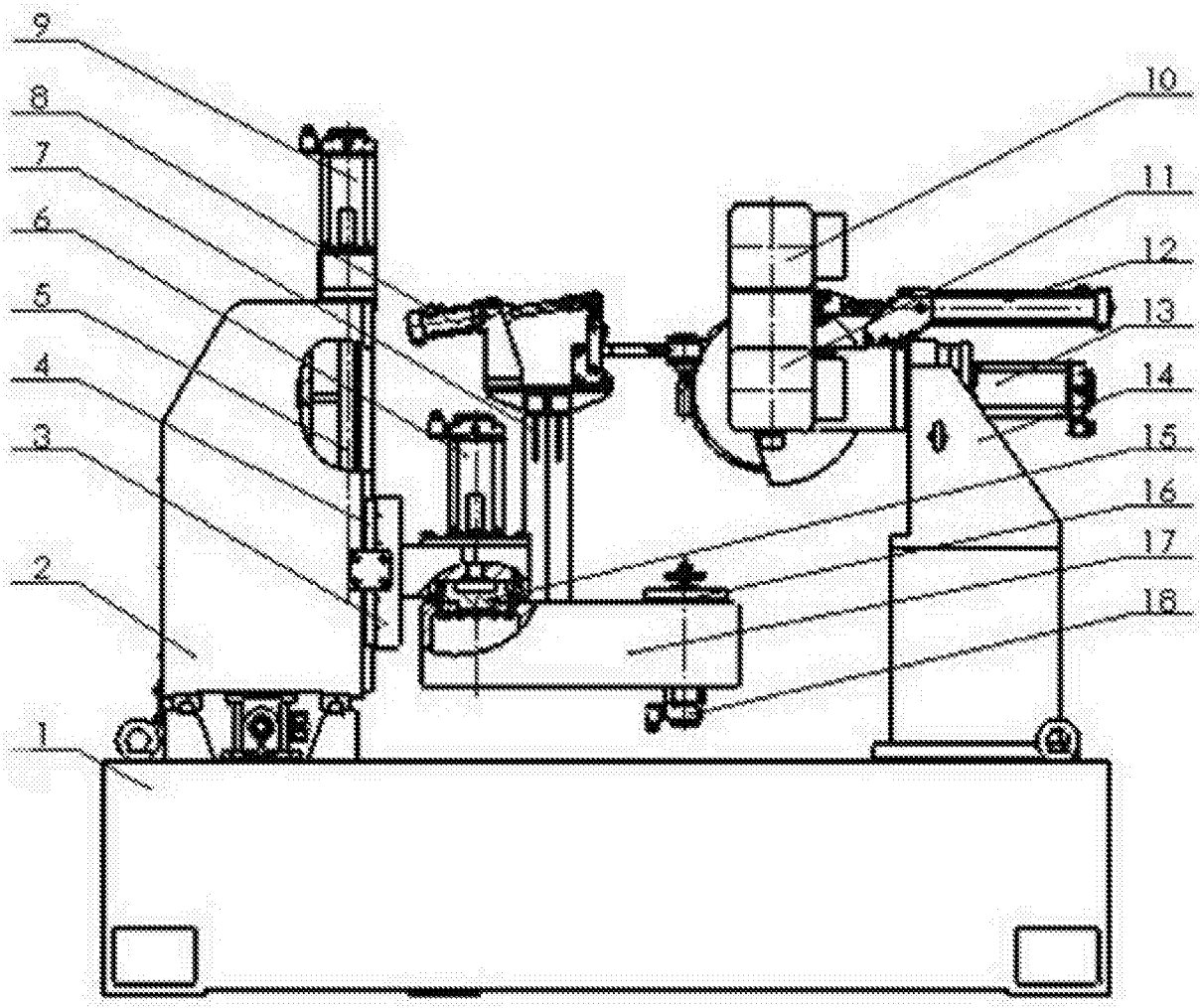


图1

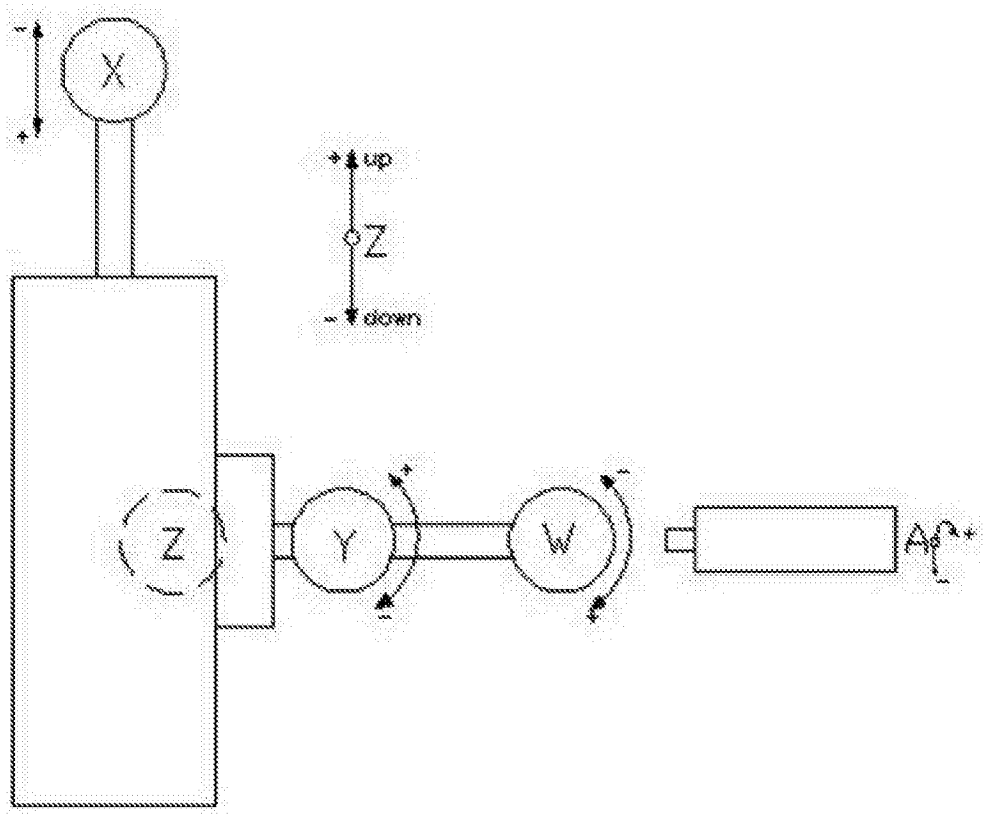


图2

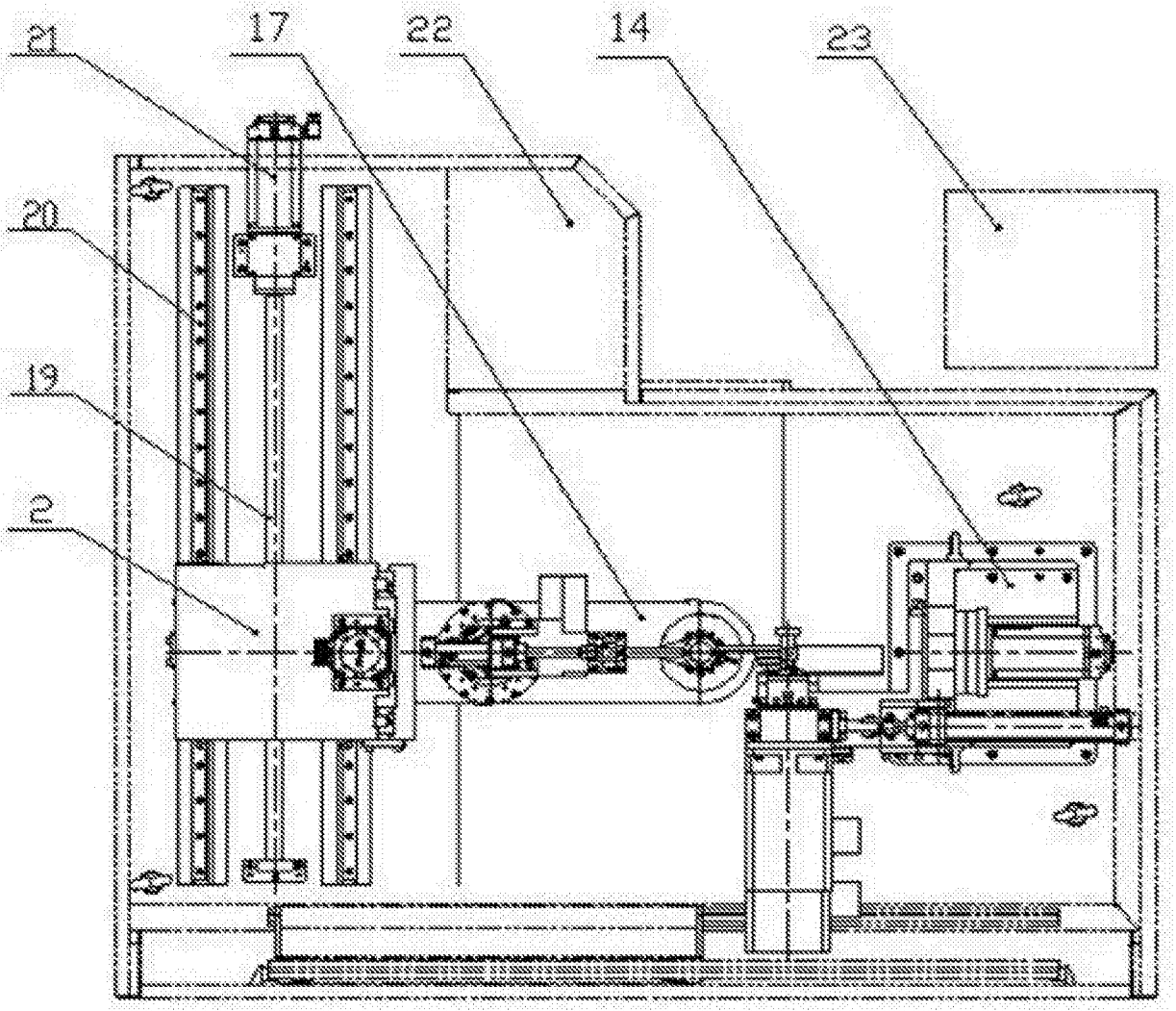


图3

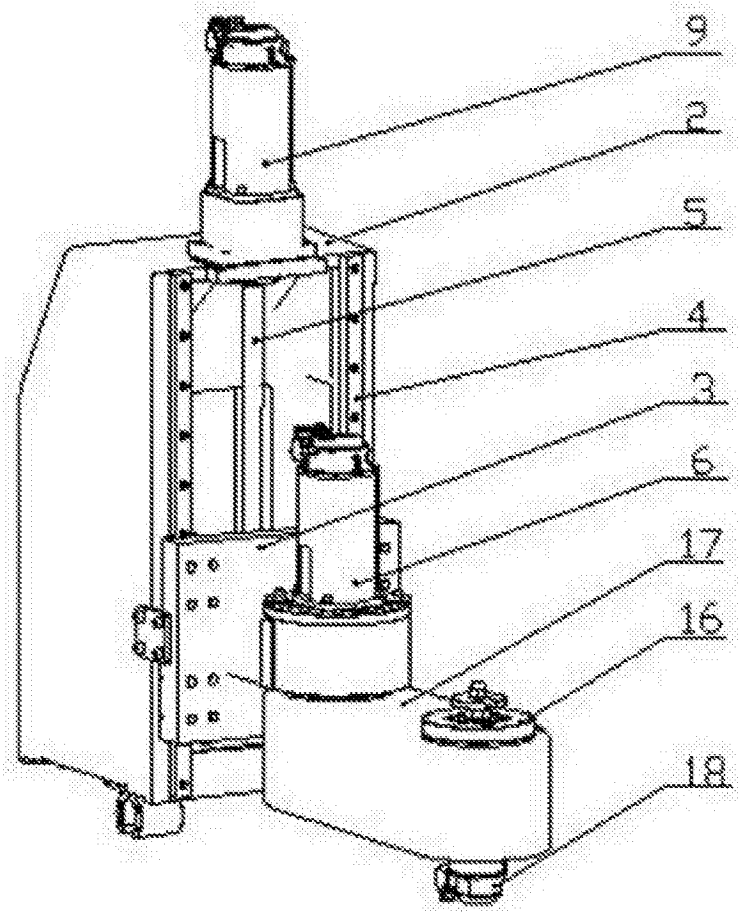


图4

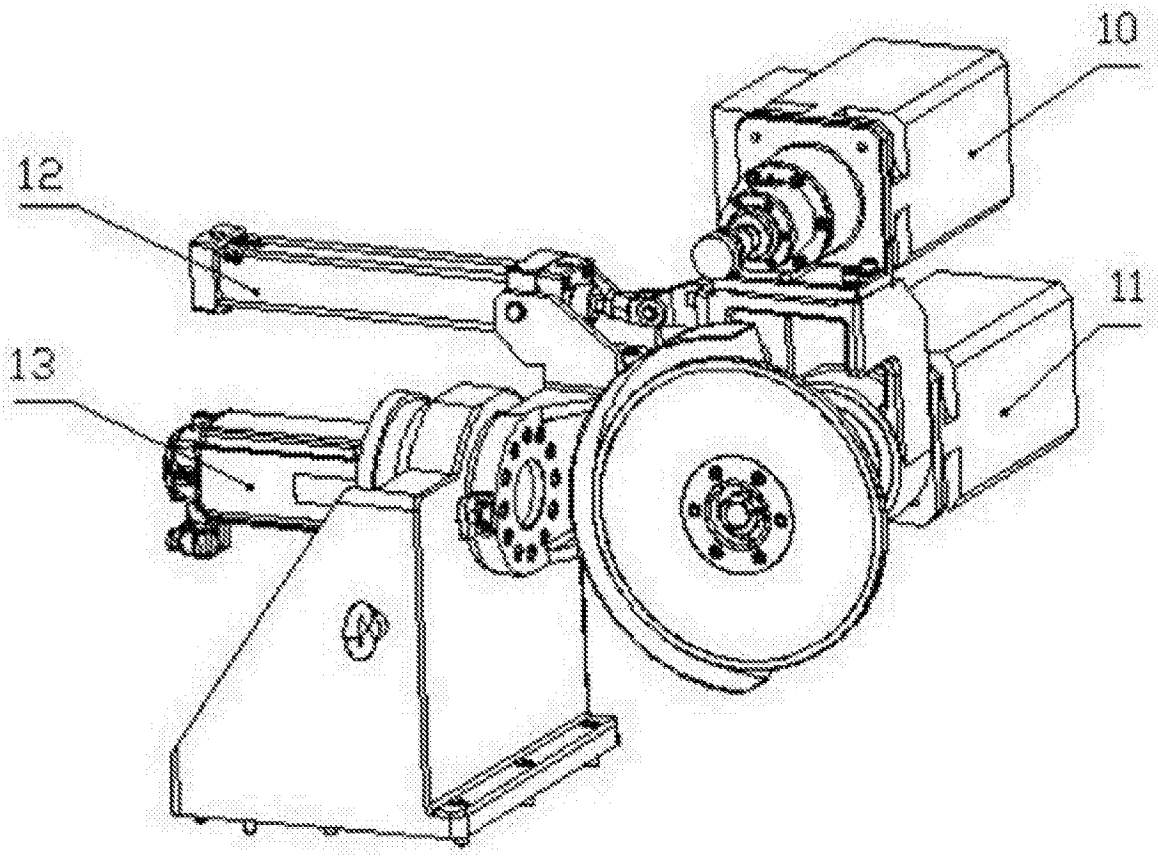


图5

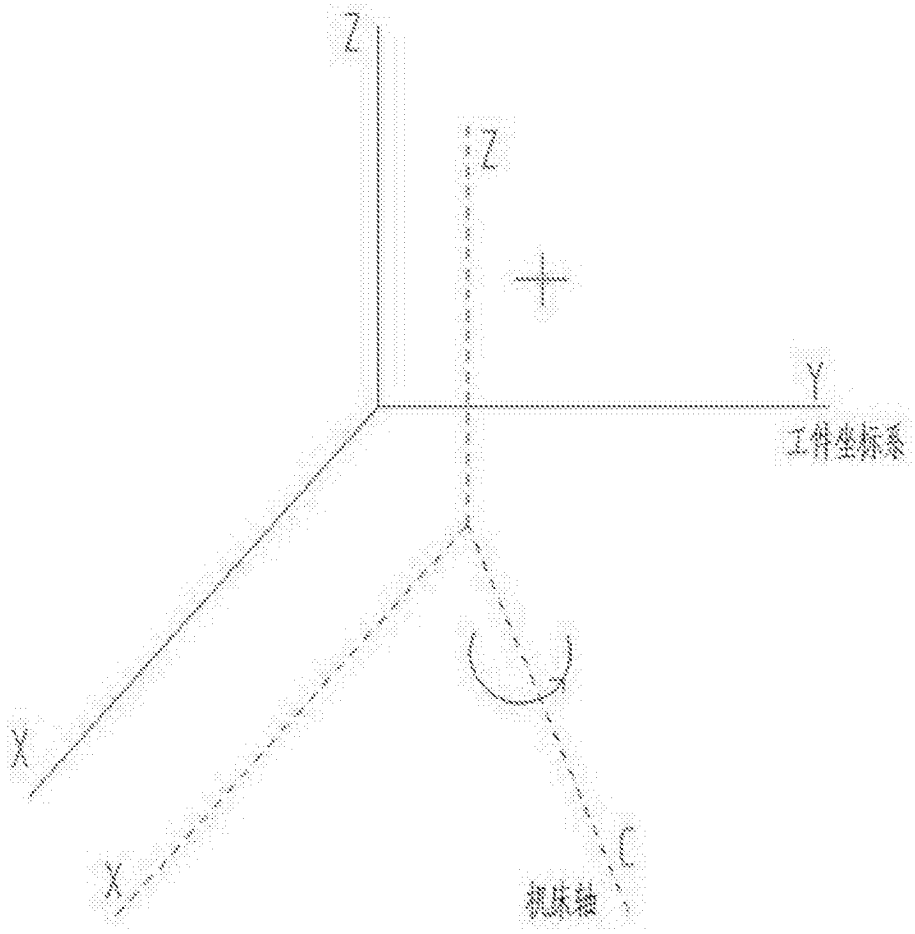


图6

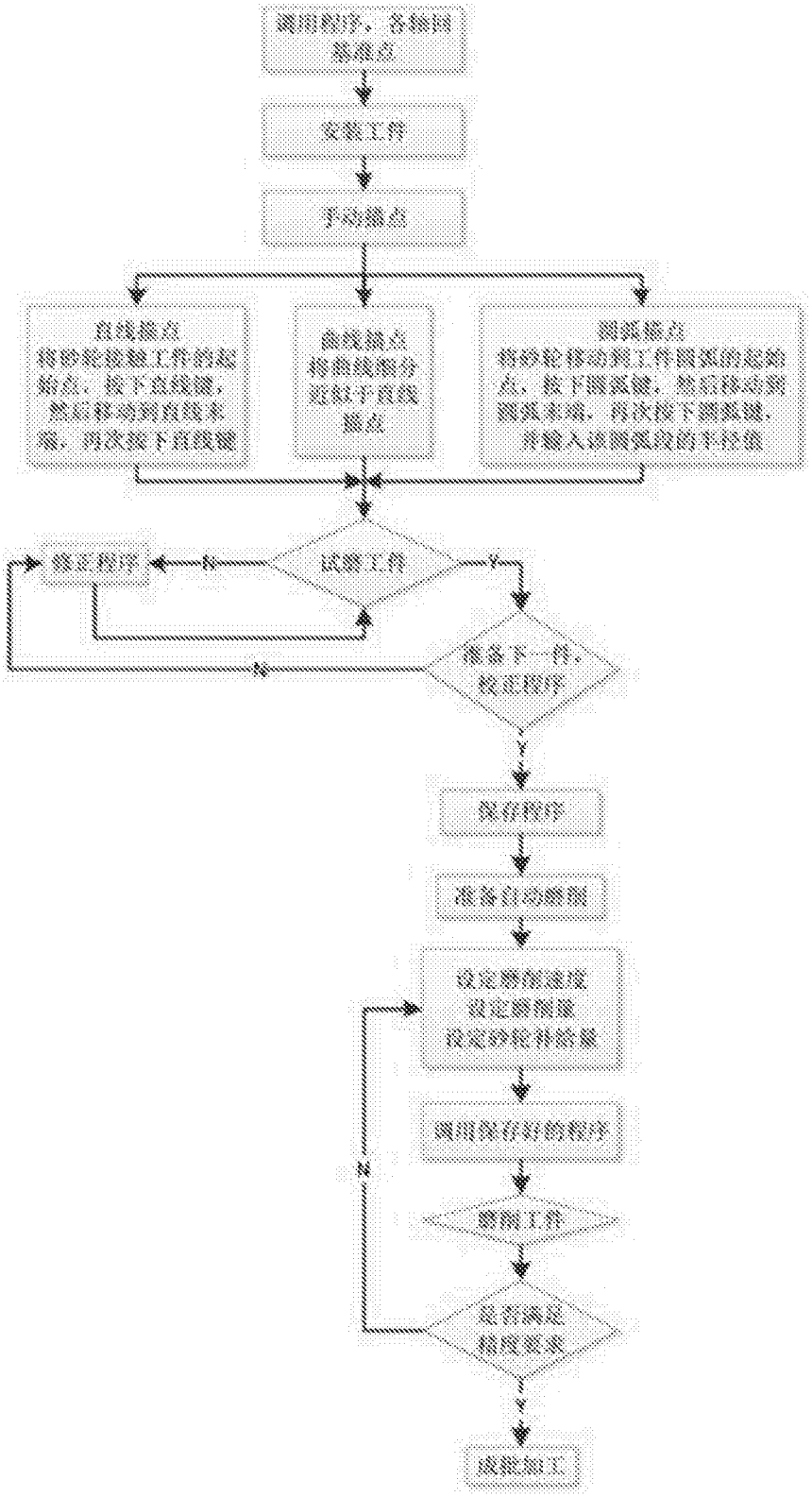

调用程序，各轴回基准点
安装工件
手动操点
直线操点
将砂轮接触工件的起始点，按下直线键，然后移动到直线末端，再次按下直线键
曲线操点
将曲线部分近似于直线操点
圆弧操点
将砂轮移动到工件圆弧的起始点，按下圆弧键，然后移动到圆弧末端，再次按下圆弧键，并输入该圆弧段的半径值
试磨工件
修正程序
N
Y
准备下一件，校正程序
保存程序
准备自动磨削
设定磨削速度
设定磨削量
设定砂轮补给量
调用保存好的程序
磨削工件
是否满足精度要求
成批加工

图7