



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105150006 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201510449557.8

B23Q 1/26(2006.01)

(22)申请日 2015.07.28

B23P 23/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105150006 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 浙江亿洋工具制造有限公司

地址 324404 浙江省衢州市龙游县小南海
光明路68号

(72)发明人 唐安伟 陈坤见 唐安军 王虎

(56)对比文件

CN 204818911 U, 2015.12.02,
CN 104647046 A, 2015.05.27,
WO 2014/065137 A1, 2014.05.01,
CN 102205437 A, 2011.10.05,
CN 202292095 U, 2012.07.04,
CN 2552633 Y, 2003.05.28,

审查员 唐路璐

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 郑海峰 张法高

(51)Int.Cl.

B23Q 7/00(2006.01)

B23Q 3/08(2006.01)

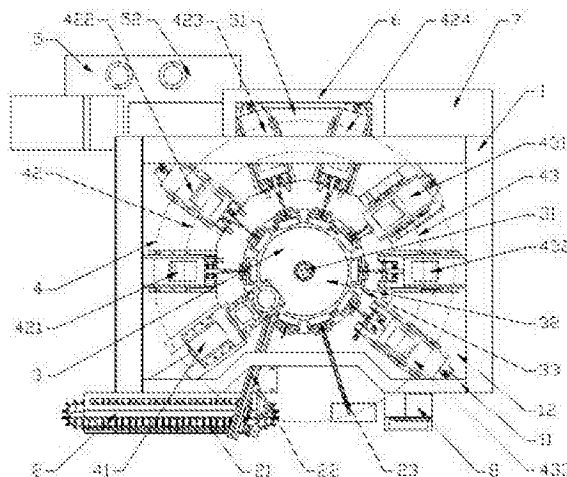
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种十工位全自动扳体加工中心及其加工
方法

(57)摘要

本发明公开了一种十工位全自动扳体加工中心及其加工方法。该装置包括机体总成、上下料总成、夹具总成、刀具总成、排屑总成、冷却总成、电气总成、控制总成，机体总成包括机座模块及机身模块，上下料总成包括送料模块、上料模块及下料模块，夹具总成包括液压系统、转塔工作台模块及夹具模块，刀具总成包括一组立式铣刀机构、四组卧式钻刀机构及三组卧式铣刀机构，排屑总成包括强迫金属屑流动模块及金属屑收集模块；本发明有效将扳手扳体坯件头部加工工艺整合为连续化、自动化制造模式，实现工件自动上料、一次装夹十工位转移、八道工序加工及可靠下料工作，解决了因单机制造模式工艺流程生产节拍长、用人成本高、精度误差差等问题。



1. 一种十工位全自动扳体加工中心,其特征包括机体总成(1)、上下料总成(2)、夹具总成(3)、刀具总成(4)、排屑总成(5)、冷却总成(6)、电气总成(7)、控制总成(8),

机体总成(1)包括机座模块(11)及机身模块(12),机座模块(11)包括圆周方向布置的八个刀具机构支座(111)及中心位置布置的转塔工作台支座(112),相邻的刀具机构支座(111)夹角为 36° ,八个刀具机构支座(111)相对于机座模块(11)左右中心线对称,其中位于机座模块(11)左前方的刀具机构支座(111)与机座模块(11)左右中心线夹角为 54° ;

上下料总成(2)包括送料模块(21)、上料模块(22)及下料模块(23),上料模块(22)包括Z方向直线上料机构(221)及xy平面直线上料机构(222),其中xy平面直线上料机构(222)的上料轨迹与机座模块(11)左右中心线夹角为 18° ;

夹具总成(3)包括液压系统(31)、转塔工作台模块(32)及夹具模块(33),转塔工作台模块(32)侧面设有十组安装孔(321),十组安装孔(321)均匀分布在转塔工作台模块(32)圆周方向,相邻的安装孔夹角为 36° ,与机座模块(11)左右中心线最小夹角为 18° ,夹具模块(33)包括十组相同的夹具机构(331);

刀具总成(4)包括一组立式铣刀机构(41)、四组卧式钻刀机构(42)及三组卧式铣刀机构(43),四组卧式钻刀机构(42)分别为第一卧式钻刀机构(421)、第二卧式钻刀机构(422)、第三卧式钻刀机构(423)及第四卧式钻刀机构(424),三组卧式铣刀机构(43)分别为第一卧式铣刀机构(431)、第二卧式铣刀机构(432)、第三卧式铣刀机构(433),其中四组卧式钻刀机构(42)及三组卧式铣刀机构(43)均采用杠杆增力换刀装置;

排屑总成(5)包括强迫金属屑流动模块(51)及金属屑收集模块(52),其中强迫金属屑流动模块(51)采用冷却总成(6)的冷却液作为流动介质;

机身模块(12)位于机座模块(11)正上方,并互相固定,送料模块(21)位于机座模块(11)左前方,并互相平行,上料模块(22)与送料模块(21)、机座模块(11)连接,下料模块(23)与机座模块(11)连接,液压系统(31)分别与转塔工作台模块(32)、夹具模块(33)连接形成回路,转塔工作台模块(32)位于机座模块(11)中心位置布置的转塔工作台支座(112)正上方,并互相连接,十组夹具机构(331)与转塔工作台模块(32)的十组安装孔(321)一一对应连接,机座模块(11)圆周方向布置的八个刀具机构支座(111)以左前方的刀具支座为起点,沿着顺时针分别与立式铣刀机构(41)、第一卧式钻刀机构(421)、第二卧式钻刀机构(422)、第三卧式钻刀机构(423)、第四卧式钻刀机构(424)、第一卧式铣刀机构(431)、第二卧式铣刀机构(432)、第三卧式铣刀机构(433)对应安装,排屑总成(5)位于机座模块(11)左后方,并互相连接,冷却总成(6)与刀具总成(3)、排屑总成(5)连接,电气总成(7)、控制总成(8)分别与上下料总成(2)、夹具总成(3)、刀具总成(4)、排屑总成(5)、冷却总成(6)连接,并与机体总成(1)固定;

所述的机座模块(11)四边方向采用内倾斜结构,中心位置采用内陷结构,机座模块(11)左、右、后三边方向内倾斜结构与中心方向内陷结构断层,后边方向内倾斜结构正下方设有内腔,机座前边方向内倾斜结构、与中心内陷结构、后边方向内腔形成连续延伸的直线;

所述的上料模块(22)对应的夹具机构(331)为零工位、以零工位为起点,沿着顺时针方向,立式铣刀机构(41)对应的夹具机构(331)为第一工位,第一卧式钻刀机构(421)对应的夹具机构(331)为第二工位,第二卧式钻刀机构(422)对应的夹具机构(331)为第三工位、第

三卧式钻刀机构(423)对应的夹具机构(331)为第四工位,第四卧式钻刀机构(424)对应的夹具机构(331)为第五工位,第一卧式铣刀机构(431)对应的夹具机构(331)为第六工位,第二卧式铣刀机构(432)对应的夹具机构(331)为第七工位,第三卧式铣刀机构(433)对应的夹具机构(331)为第八工位,下料模块(23)对应的夹具机构(331)为第九工位,不同工位随着转塔工作台模块(32)带动切换,转塔工作台模块(32)每转动一次角度为 36° ,转动间隔时间为加工中心生产节拍。

2.根据权利要求1所述的十工位全自动扳体加工中心,其特征在于所述的立式铣刀机构(41)主轴中心线位于第二工位夹具机构(331)中间平面,第一、二、三、四卧式钻刀机构主轴中心线位于对应的第三、四、五、六工位夹具机构(331)中间平面,第一、二、三卧式铣刀机构主轴中心线位于第七、八、九工位夹具机构(331)中间平面。

3.根据权利要求1或2所述的一种十工位全自动扳体加工中心,其特征在于所述的转塔工作台模块(32)转动方向为顺时针。

4.根据权利要求1所述的十工位全自动扳体加工中心,其特征在于所述的控制总成(8)包括刀具检测装置(81)。

5.根据权利要求1所述的十工位全自动扳体加工中心,其特征在于所述的刀具检测装置(81)采用红外线传感器(811),位于刀具机构刀头前端部的正上方。

6.一种如权利要求1所述的十工位全自动扳体加工中心的加工方法,其特征在于包括以下步骤:

1)十工位全自动扳体加工中心开机,控制总成(8)、电气总成(7)激活,上下料总成(2)、夹具总成(3)、刀具总成(4)、排屑总成(5)、冷却总成(6)开始工作;

2)夹具总成(3)的液压系统(31)打开,零工位夹具机构(331)松解,此时零工位夹具机构(331)处于张开状态;

2)上下料总成(2)的送料模块(21)将工件输送至上料模块(22)的Z方向直线上料机构(221)的正下方,上料模块(22)夹持工件完成角度位置调整,并转移至零工位夹具机构(331);

3)零工位夹具机构(331)通过夹具总成(3)的液压系统(31),完成工件锁紧,并通过转塔工作台模块(32)转送至第一工位并停留,控制总成(8)命令立式铣刀机构(41)进给进行精铣平面加工,待加工完成后进行退刀;

4)第一工位夹具机构(331)通过转塔工作台模块(32)转送至第二工位并停留,控制总成(8)命令第一卧式钻刀机构(421)进给进行钻孔加工,待加工完成后进行退刀;

5)第二工位夹具机构(331)通过转塔工作台模块(32)转送至第三工位并停留,控制总成(8)命令第二卧式钻刀机构(422)进给进行第一次扩孔加工,待加工完成后进行退刀;

6)第三工位夹具机构(331)通过转塔工作台模块(32)转送至第四工位并停留,控制总成(8)命令第三卧式钻刀机构(423)进给进行第二次扩孔加工,待加工完成后进行退刀;

7)第四工位夹具机构(331)通过转塔工作台模块(32)转送至第五工位并停留,控制总成(8)命令第四卧式钻刀机构(424)进给进行第二次铰孔加工,待加工完成后进行退刀;

8)第五工位夹具机构(331)通过转塔工作台模块(32)转送至第六工位并停留,控制总成(8)命令第一卧式铣刀机构(431)进给进行精铣平面加工,待加工完成后进行退刀;

9)第六工位夹具机构(331)通过转塔工作台模块(32)转送至第七工位并停留,控制总

成(8)命令第二卧式铣刀机构(432)进给进行粗铣槽加工,待加工完成后进行退刀;

10)第七工位夹具机构(331)通过转塔工作台模块(32)转送至第八工位并停留,控制总成(8)命令第三卧式铣刀机构(433)进给进行精铣槽加工,待加工完成后进行退刀;

11)第八工位夹具机构(331)通过转塔工作台模块(32)转送至第九工位,通过夹具总成(3)的液压系统(31),第九工位夹具机构(331)松解,完成加工的工件通过下料模块(23)传送至物料框装置;

12)循环进行步骤2)、步骤3)、……、步骤11);

13)十工位全自动扳体加工中心关机,零工位夹具机构(331)锁紧,此时零工位夹具机构(331)处于关闭状态,控制总成(8)、电气总成(7)停机,上下料总成(2)、夹具总成(3)、刀具总成(4)、排屑总成(5)、冷却总成(6)停止工作。

一种十工位全自动扳体加工中心及其加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及扳体加工专用设备,尤其涉及一种十工位全自动扳体加工中心及其加工方法。

背景技术

[0002] 扳手是一种使用广泛的日常工具,用于拆装一定尺寸的螺母或螺栓,结构虽然简单,但在人们日常生活中有着十分重要的作用。目前市面上常见的扳手有呆扳手及活动扳手。呆扳手的一端或者两端都制有固定的尺寸开口,经久耐用,但只适用于一种或两种尺寸的螺母,适用范围较小;活动扳手可以灵活的适用多种尺寸的螺母,使用比较广泛。扳体作为活动扳手骨架,是其他活动扳手安装载体,其扳体坯件头部加工精度直接影响活动扳手使用性能。目前我国扳体坯件头部几乎采用单机加工,工艺流程整合度低、生产节拍慢,同时由于不同工位的切换,导致安装精度误差累积影响最终加工精度,且频繁的加工工位扳体转移,无法避免会发生磕碰等状况,直接影响扳体质量。

[0003] 然而目前市场上出现的针对扳体坯件头部连续性加工专用设备,也往往采用输送装置将多台单机整合成一条生产线,虽然在一定程度上提高了自动化水平,但同样也没有解决不同工位的切换导致安装精度误差累计等问题,同时增加了生产成本及车间占用面积。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种十工位全自动扳体加工中心及其加工方法。

[0005] 一种十工位全自动扳体加工中心,其特征在于包括机体总成、上下料总成、夹具总成、刀具总成、排屑总成、冷却总成、电气总成、控制总成,

[0006] 机体总成包括机座模块及机身模块,机座模块包括圆周方向布置的八个刀具机构支座及中心位置布置的转塔工作台支座,相邻的刀具机构支座夹角为 36° ,八个刀具机构支座相对于机座模块左右中心线对称,其中位于机座模块左前方的刀具机构支座与机座模块左右中心线夹角为 54° ;

[0007] 上下料总成包括送料模块、上料模块及下料模块,上料模块包括Z方向直线上料机构及xy平面直线上料机构,其中xy平面直线上料机构的上料轨迹与机座模块左右中心线夹角为 18° ;

[0008] 夹具总成包括液压系统、转塔工作台模块及夹具模块,转塔工作台模块侧面设有十组安装孔,十组安装孔均匀分布在转塔工作台模块圆周方向,相邻的安装孔夹角为 36° ,与机座模块左右中心线最小夹角为 18° ,夹具模块包括十组相同的夹具机构;

[0009] 刀具总成包括一组立式铣刀机构、四组卧式钻刀机构及三组卧式铣刀机构,四组卧式钻刀机构分别为第一卧式钻刀机构、第二卧式钻刀机构、第三卧式钻刀机构及第四卧式钻刀机构,三组卧式铣刀机构分别为第一卧式铣刀机构、第二卧式铣刀机构、第三卧式铣

刀机构,其中四组卧式钻刀机构及三组卧式铣刀机构均采用杠杆增力换刀装置;

[0010] 排屑总成包括强迫金属屑流动模块及金属屑收集模块,其中强迫金属屑流动模块采用冷却总成的冷却液作为流动介质;

[0011] 机身模块位于机座模块正上方,并互相固定,送料模块位于机座模块左前方,并互相平行,上料模块与送料模块、机座模块连接,下料模块与机座模块连接,液压系统分别与转塔工作台模块、夹具模块连接形成回路,转塔工作台模块位于机座模块中心位置布置的转塔工作台支座正上方,并互相连接,十组夹具机构与转塔工作台模块的十组安装孔一一对应连接,机座模块圆周方向布置的八个刀具机构支座以左前方的刀具支座为起点,沿着顺时针分别与立式铣刀机构、第一卧式钻刀机构、第二卧式钻刀机构、第三卧式钻刀机构、第四卧式钻刀机构、第一卧式铣刀机构、第二卧式铣刀机构、第三卧式铣刀机构对应安装,排屑总成位于机座模块左后方,并互相连接,冷却总成与刀具总成、排屑总成连接,电气总成、控制总成分别与上下料总成、夹具总成、刀具总成、排屑总成、冷却总成连接,并与机体总成固定。

[0012] 作为优选,所述的机座模块四边方向采用内倾斜结构,中心位置采用内陷结构,机座模块左、右、后三边方向内倾斜结构与中心方向内陷结构断层,后边方向内倾斜结构正下方设有内腔,机座前边方向内倾斜结构、与中心内陷结构、后边方向内腔形成连续延伸的直线。

[0013] 作为优选,所述的上料模块对应的夹具机构为零工位、以零工位为起点,沿着顺时针方向,立式铣刀机构对应的夹具机构为第一工位,第一卧式钻刀机构对应的夹具机构为第二工位,第二卧式钻刀机构对应的夹具机构为第三工位、第三卧式钻刀机构对应的夹具机构为第四工位,第四卧式钻刀机构对应的夹具机构为第五工位,第一卧式铣刀机构对应的夹具机构为第六工位,第二卧式铣刀机构对应的夹具机构为第七工位,第三卧式铣刀机构对应的夹具机构为第八工位,下料模块对应的夹具机构为第九工位,不同工位随着转塔工作台模块带动切换,转塔工作台模块每转动一次角度为 36° ,转动间隔时间为加工中心生产节拍。

[0014] 作为优选,所述的立式铣刀机构主轴中心线位于第二工位夹具机构中间平面,第一、二、三、四卧式钻刀机构主轴中心线位于对应的第三、四、五、六工位夹具机构中间平面,第一、二、三卧式铣刀机构主轴中心线位于第七、八、九工位夹具机构中间平面。

[0015] 作为优选,所述的转塔工作台模块转动方向为顺时针。

[0016] 作为优选,所述的控制总成包括刀具检测装置。

[0017] 作为优选,所述的刀具检测装置采用红外线传感器,位于刀具机构刀头前端部的正上方。

[0018] 一种十工位全自动扳体加工中心的加工方法,其特征在于包括以下步骤:

[0019] 1) 十工位全自动扳体加工中心开机,控制总成、电气总成激活,上下料总成、夹具总成、刀具总成、排屑总成、冷却总成开始工作;

[0020] 2) 夹具总成的液压系统打开,零工位夹具机构松解,此时零工位夹具机构处于张开状态;

[0021] 2) 上下料总成的送料模块将工件输送至上料模块的Z方向直线上料机构的正下方,上料模块夹持工件完成角度位置调整,并转移至零工位夹具机构;

[0022] 3) 零工位夹具机构通过夹具总成的液压系统,完成工件锁紧,并通过转塔工作台模块转送至第一工位并停留,控制总成命令立式铣刀机构进给进行精铣平面加工,待加工完成后进行退刀;

[0023] 4) 第一工位夹具机构通过转塔工作台模块转送至第二工位并停留,控制总成命令第一卧式钻刀机构进给进行钻孔加工,待加工完成后进行退刀;

[0024] 5) 第二工位夹具机构通过转塔工作台模块转送至第三工位并停留,控制总成命令第二卧式钻刀机构进给进行第一次扩孔加工,待加工完成后进行退刀;

[0025] 6) 第三工位夹具机构通过转塔工作台模块转送至第四工位并停留,控制总成命令第三卧式钻刀机构进给进行第二次扩孔加工,待加工完成后进行退刀;

[0026] 7) 第四工位夹具机构通过转塔工作台模块转送至第五工位并停留,控制总成命令第四卧式钻刀机构进给进行第二次铰孔加工,待加工完成后进行退刀;

[0027] 8) 第五工位夹具机构通过转塔工作台模块转送至第六工位并停留,控制总成命令第一卧式铣刀机构进给进行精铣平面加工,待加工完成后进行退刀;

[0028] 9) 第六工位夹具机构通过转塔工作台模块转送至第七工位并停留,控制总成命令第二卧式铣刀机构进给进行粗铣槽加工,待加工完成后进行退刀;

[0029] 10) 第七工位夹具机构通过转塔工作台模块转送至第八工位并停留,控制总成命令第三卧式铣刀机构进给进行精铣槽加工,待加工完成后进行退刀;

[0030] 11) 第八工位夹具机构通过转塔工作台模块转送至第九工位,通过夹具总成的液压系统,第九工位夹具机构松解,完成加工的工件通过下料模块传送至物料框装置;

[0031] 12) 循环进行步骤2)、步骤3)、……、步骤11);

[0032] 13) 十工位全自动扳体加工中心关机,零工位夹具机构锁紧,此时零工位夹具机构处于关闭状态,控制总成、电气总成停机,上下料总成、夹具总成、刀具总成、排屑总成、冷却总成停止工作。

[0033] 采用本发明,通过将机体总成、上下料总成、夹具总成、刀具总成、排屑总成、冷却总成、电气总成、控制总成模块化设计,有效将扳手扳体坯件头部加工工艺整合为连续化、自动化制造模式,实现工件自动料、一次装夹十工位转移、八道工序加工及可靠下料工作,解决了因单机制造模式工艺流程生产节拍长、用人成本高等问题,避免了不同工位切换导致安装精度误差,频繁的加工工位扳体转移发生磕碰等状况,提高了生产效率及加工精度,减轻工人的劳动强度,释放了用人成本空间,降低了企业制造成本,本发明结构紧凑合理,减少了车间用地面积,有利于智能制造模式改造,进一步提高企业竞争力。

附图说明

[0034] 图1为本发明一种十工位全自动扳体加工中心——整机俯视图;

[0035] 图2为本发明一种十工位全自动扳体加工中心——机体总成俯视图;

[0036] 图3为本发明一种十工位全自动扳体加工中心——送料及上料模块结构示意图;

[0037] 图4为本发明一种十工位全自动扳体加工中心——夹具总成结构示意图;

[0038] 图5为本发明一种十工位全自动扳体加工中心——转塔工作台模块结构示意图;

[0039] 图6为本发明一种十工位全自动扳体加工中心——机座模块及冷却总成结构示意图。

[0040] 图中,机体总成1、机座模块11、刀具机构支座111、转塔工作台支座112、机身模块12、上下料总成2、送料模块21、上料模块22、Z方向直线上料机构221、xy平面直线上料机构222、下料模块23、夹具总成3、液压系统31、转塔工作台模块32、安装孔321、夹具模块33、夹具机构331、刀具总成4、立式铣刀机构41、四组卧式钻刀机构42、第一卧式钻刀机构421、第二卧式钻刀机构422、第三卧式钻刀机构423、第四卧式钻刀机构424、三组卧式铣刀机构43、第一卧式铣刀机构431、第二卧式铣刀机构432、第三卧式铣刀机构433、排屑总成5、强迫金属屑流动模块51、金属屑收集模块52、冷却总成6、电气总成7、控制总成8。

具体实施方式

[0041] 一种十工位全自动扳体加工中心,其特征在于包括机体总成1、上下料总成2、夹具总成3、刀具总成4、排屑总成5、冷却总成6、电气总成7、控制总成8,

[0042] 机体总成1包括机座模块11及机身模块12,机座模块11包括圆周方向布置的八个刀具机构支座111及中心位置布置的转塔工作台支座112,相邻的刀具机构支座111夹角为 36° ,八个刀具机构支座111相对于机座模块11左右中心线对称,其中位于机座模块11左前方的刀具机构支座111与机座模块11左右中心线夹角为 54° ;

[0043] 上下料总成2包括送料模块21、上料模块22及下料模块23,上料模块22包括Z方向直线上料机构221及xy平面直线上料机构222,其中xy平面直线上料机构222的上料轨迹与机座模块11左右中心线夹角为 18° ;

[0044] 夹具总成3包括液压系统31、转塔工作台模块32及夹具模块33,转塔工作台模块32侧面设有十组安装孔321,十组安装孔321均匀分布在转塔工作台模块32圆周方向,相邻的安装孔夹角为 36° ,与机座模块11左右中心线最小夹角为 18° ,夹具模块33包括十组相同的夹具机构331;

[0045] 刀具总成4包括一组立式铣刀机构41、四组卧式钻刀机构42及三组卧式铣刀机构43,四组卧式钻刀机构42分别为第一卧式钻刀机构421、第二卧式钻刀机构422、第三卧式钻刀机构423及第四卧式钻刀机构424,三组卧式铣刀机构43分别为第一卧式铣刀机构431、第二卧式铣刀机构432、第三卧式铣刀机构433,其中四组卧式钻刀机构42及三组卧式铣刀机构43均采用杠杆增力换刀装置;

[0046] 排屑总成5包括强迫金属屑流动模块51及金属屑收集模块52,其中强迫金属屑流动模块51采用冷却总成6的冷却液作为流动介质;

[0047] 机身模块12位于机座模块11正上方,并互相固定,送料模块21位于机座模块11左前方,并互相平行,上料模块22与送料模块21、机座模块11连接,下料模块23与机座模块11连接,液压系统31分别与转塔工作台模块32、夹具模块33连接形成回路,转塔工作台模块32位于机座模块11中心位置布置的转塔工作台支座112正上方,并互相连接,十组夹具机构331与转塔工作台模块32的十组安装孔321一一对应连接,机座模块11圆周方向布置的八个刀具机构支座111以左前方的刀具支座为起点,沿着顺时针分别与立式铣刀机构41、第一卧式钻刀机构421、第二卧式钻刀机构422、第三卧式钻刀机构423、第四卧式钻刀机构424、第一卧式铣刀机构431、第二卧式铣刀机构432、第三卧式铣刀机构433对应安装,排屑总成5位于机座模块11左后方,并互相连接,冷却总成6与刀具总成3、排屑总成5连接,电气总成7、控制总成8分别与上下料总成2、夹具总成3、刀具总成4、排屑总成5、冷却总成6连接,并与机体

总成1固定。

[0048] 十工位全自动扳体加工中心的机座模块11四边方向采用内倾斜结构,中心位置采用内陷结构,机座模块11左、右、后三边方向内倾斜结构与中心方向内陷结构断层,后边方向内倾斜结构正下方设有内腔,机座前边方向内倾斜结构、与中心内陷结构、后边方向内腔形成连续延伸的直线。

[0049] 十工位全自动扳体加工中心的上料模块22对应的夹具机构331为零工位、以零工位为起点,沿着顺时针方向,立式铣刀机构41对应的夹具机构331为第一工位,第一卧式钻刀机构421对应的夹具机构331为第二工位,第二卧式钻刀机构422对应的夹具机构331为第三工位、第三卧式钻刀机构423对应的夹具机构331为第四工位,第四卧式钻刀机构424对应的夹具机构331为第五工位,第一卧式铣刀机构431对应的夹具机构331为第六工位,第二卧式铣刀机构432对应的夹具机构331为第七工位,第三卧式铣刀机构433对应的夹具机构331为第八工位,下料模块23对应的夹具机构331为第九工位,不同工位随着转塔工作台模块32带动切换,转塔工作台模块32每转动一次角度为 36° ,转动间隔时间为加工中心生产节拍。

[0050] 十工位全自动扳体加工中心的立式铣刀机构41主轴中心线位于第二工位夹具机构331中间平面,第一、二、三、四卧式钻刀机构主轴中心线位于对应的第三、四、五、六工位夹具机构331中间平面,第一、二、三卧式铣刀机构主轴中心线位于第七、八、九工位夹具机构331中间平面。

[0051] 十工位全自动扳体加工中心的转塔工作台模块32转动方向为顺时针。

[0052] 十工位全自动扳体加工中心的控制总成8包括刀具检测装置。

[0053] 十工位全自动扳体加工中心的刀具检测装置采用红外线传感器,位于刀具机构刀头前端部的正上方。

[0054] 一种十工位全自动扳体加工中心的加工方法,其特征在于包括以下步骤:

[0055] 1)十工位全自动扳体加工中心开机,控制总成8、电气总成7激活,上下料总成2、夹具总成3、刀具总成4、排屑总成5、冷却总成6开始工作;

[0056] 2)夹具总成3的液压系统31打开,零工位夹具机构331松解,此时零工位夹具机构331处于张开状态;

[0057] 2)上下料总成2的送料模块21将工件输送至上料模块22的Z方向直线上料机构221的正下方,上料模块22夹持工件完成角度位置调整,并转移至零工位夹具机构331;

[0058] 3)零工位夹具机构331通过夹具总成3的液压系统31,完成工件锁紧,并通过转塔工作台模块32转送至第一工位并停留,控制总成8命令立式铣刀机构41进给进行精铣平面加工,待加工完成后进行退刀;

[0059] 4)第一工位夹具机构331通过转塔工作台模块32转送至第二工位并停留,控制总成8命令第一卧式钻刀机构421进给进行钻孔加工,待加工完成后进行退刀;

[0060] 5)第二工位夹具机构331通过转塔工作台模块32转送至第三工位并停留,控制总成8命令第二卧式钻刀机构422进给进行第一次扩孔加工,待加工完成后进行退刀;

[0061] 6)第三工位夹具机构331通过转塔工作台模块32转送至第四工位并停留,控制总成8命令第三卧式钻刀机构423进给进行第二次扩孔加工,待加工完成后进行退刀;

[0062] 7)第四工位夹具机构331通过转塔工作台模块32转送至第五工位并停留,控制总成8命令第四卧式钻刀机构424进给进行第二次铰孔加工,待加工完成后进行退刀;

[0063] 8) 第五工位夹具机构331通过转塔工作台模块32转送至第六工位并停留,控制总成8命令第一卧式铣刀机构431进给进行精铣平面加工,待加工完成后进行退刀;

[0064] 9) 第六工位夹具机构331通过转塔工作台模块32转送至第七工位并停留,控制总成8命令第二卧式铣刀机构432进给进行粗铣槽加工,待加工完成后进行退刀;

[0065] 10) 第七工位夹具机构331通过转塔工作台模块32转送至第八工位并停留,控制总成8命令第三卧式铣刀机构433进给进行精铣槽加工,待加工完成后进行退刀;

[0066] 11) 第八工位夹具机构331通过转塔工作台模块32转送至第九工位,通过夹具总成3的液压系统31,第九工位夹具机构331松解,完成加工的工件通过下料模块23传送至物料框装置;

[0067] 12) 循环进行步骤2)、3)、……11);

[0068] 13) 十工位全自动扳体加工中心关机,零工位夹具机构331锁紧,此时零工位夹具机构331处于关闭状态,控制总成8、电气总成7停机,上下料总成2、夹具总成3、刀具总成4、排屑总成5、冷却总成6停止工作。

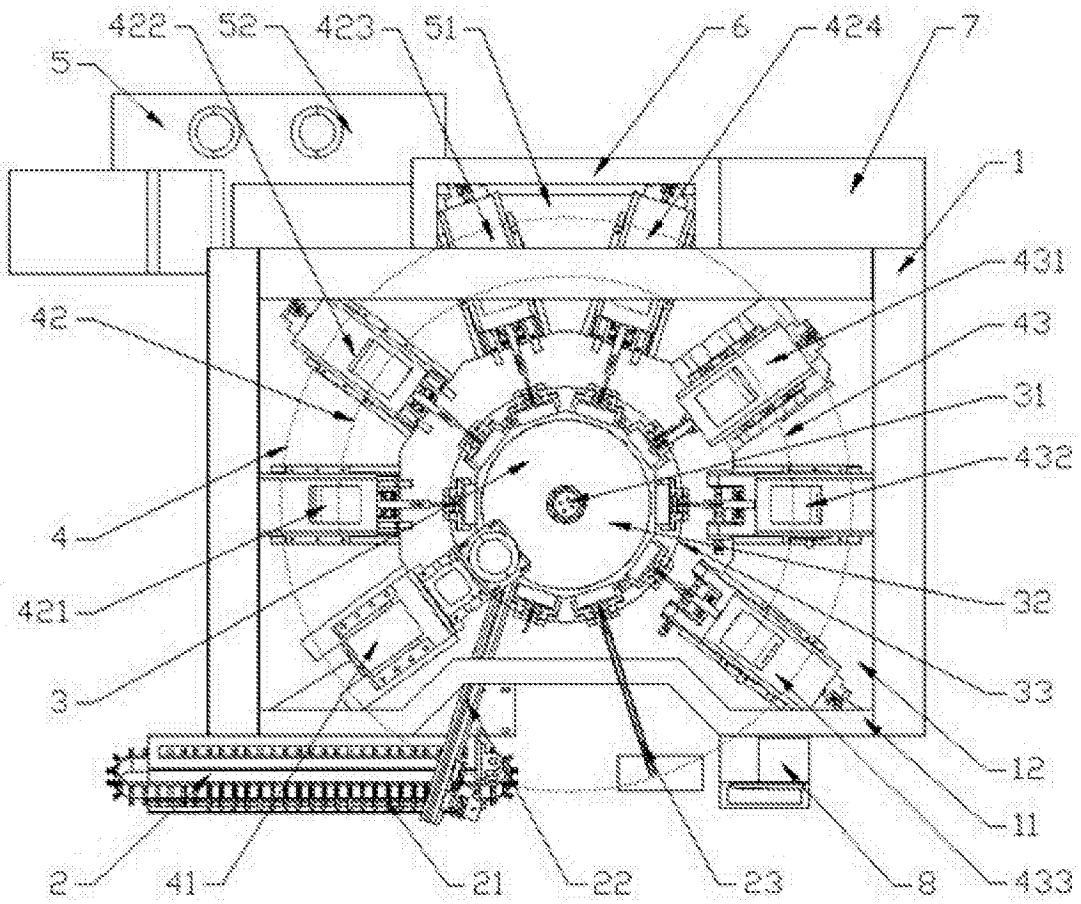


图1

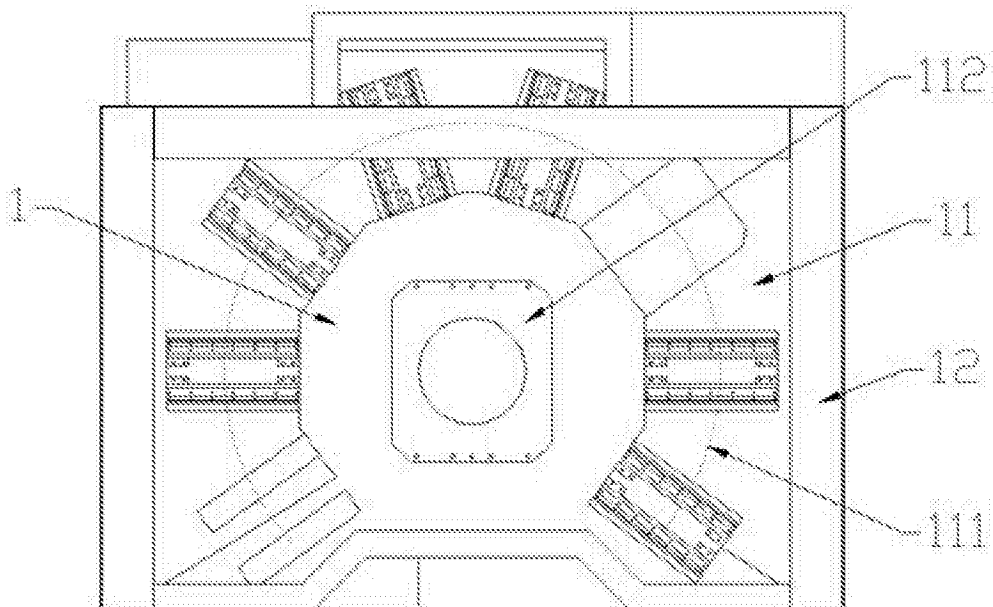


图2

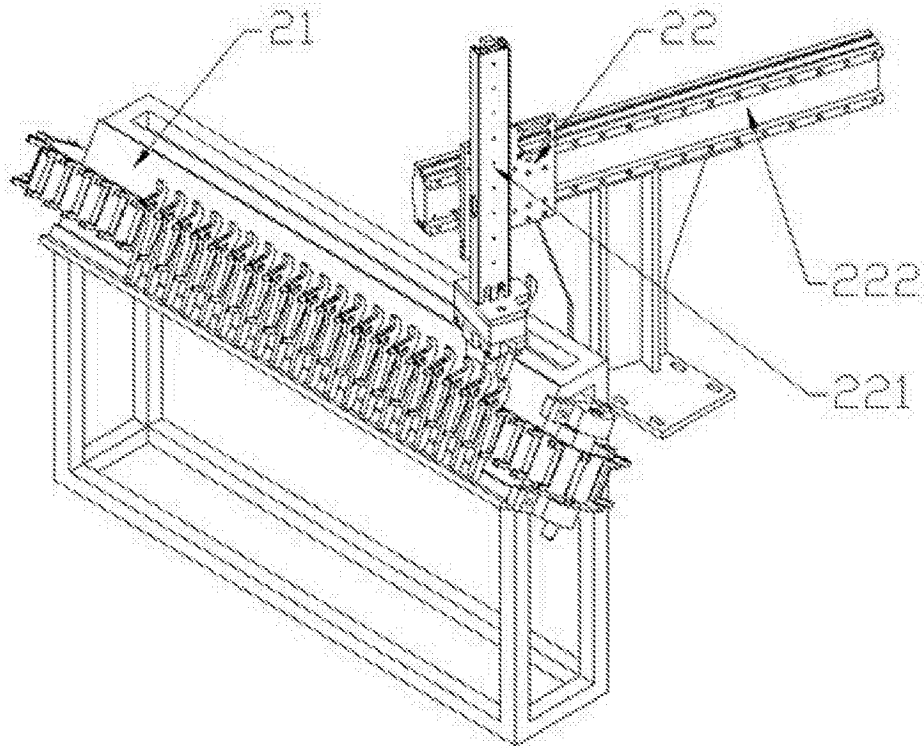


图3

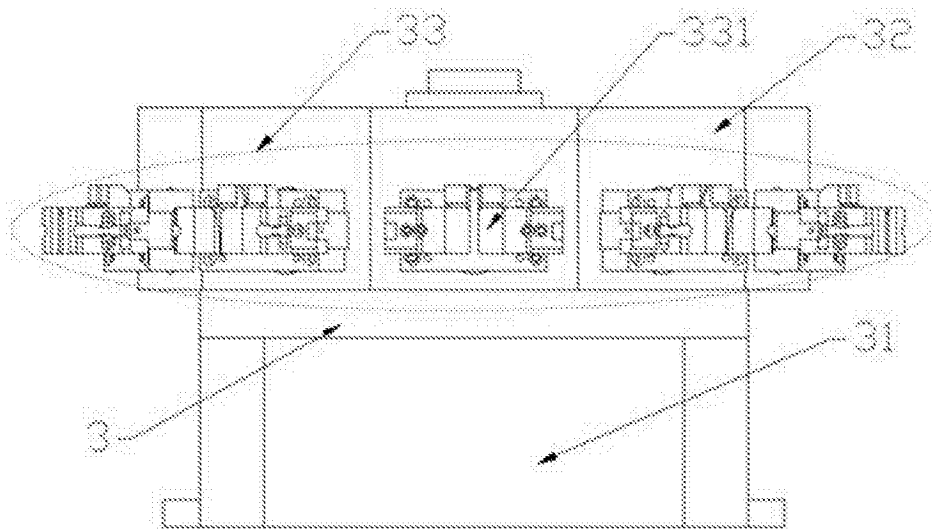


图4

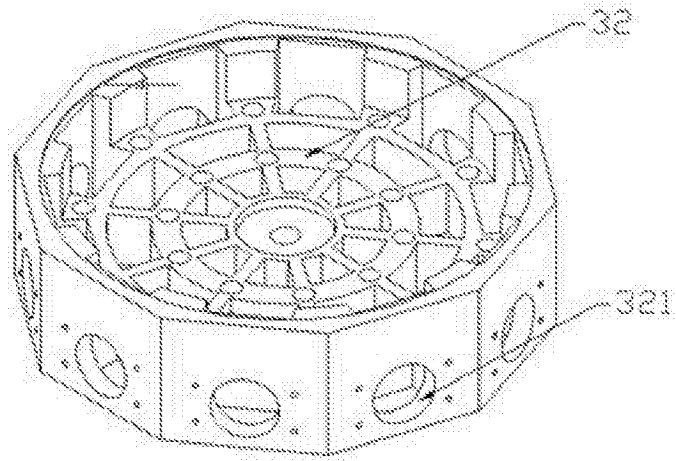


图5

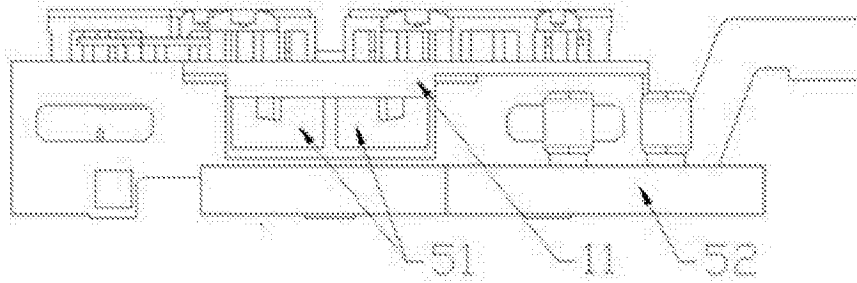


图6