



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204748013 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201520101383. 1

B23Q 5/40(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 02. 12

B23Q 11/00(2006. 01)

B23Q 11/10(2006. 01)

(73) 专利权人 四川工程职业技术学院

地址 618000 四川省德阳市泰山南路二段  
801 号

(72) 发明人 肖铁忠 黄娟 冯锦春 陶柳  
蒋士博

(74) 专利代理机构 成都蓉信三星专利事务所  
(普通合伙) 51106

代理人 段雪茵

(51) Int. Cl.

B23P 23/02(2006. 01)

B23Q 3/08(2006. 01)

B23Q 5/10(2006. 01)

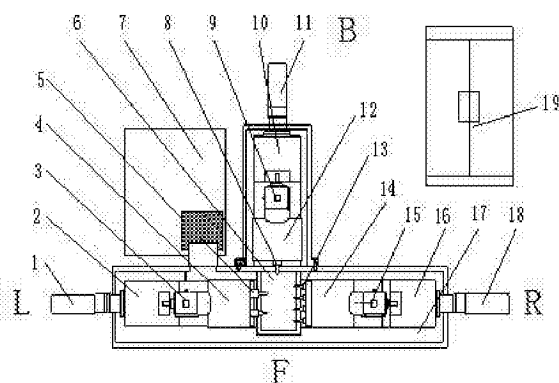
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54) 实用新型名称

一种摩托车发动机缸体端面孔的加工装置

### (57) 摘要

本实用新型提供了一种摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,将待加工的发动机缸体翻转90°、装夹在机床床身上,使得发动机缸体待加工的3个端面均处在水平方向上,对应这3个端面、机床上分别设置有3套加工工装,该加工工装由直线进给装置及其驱动装置、复合刀具及其驱动装置构成,复合刀具安装在直线进给装置运动单元的前端,复合刀具的数量和安装位置对应待加工孔的数量和位置。本实用新型主要具有如下优点:机床工作台的快速移动速度大于6m/min;一次装夹同时完成发动机缸体三个端面7个孔的粗、精加工、孔端面铣削和倒角加工;产品加工精度高;生产速度快;自动化程度高,除人工上下料外,其余均实现加工过程的自动化;生产成本降低四成左右。



1. 一种摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,所述发动机缸体的左端面、右端面和底面上分别设置有若干个待加工的孔;其特征在于:所述加工装置是一个机床、将待加工的发动机缸体翻转 $90^{\circ}$ 、装夹在机床床身上,使得发动机缸体待加工的3个端面均处在水平方向上,对应这3个端面、机床上分别设置有3套加工工装,该加工工装由直线进给装置及其驱动装置、复合刀具及其驱动装置构成,复合刀具安装在直线进给装置运动单元的前端,复合刀具的数量与待加工孔的数量相等、安装位置对应待加工孔在发动机缸体端面上的布置位置。

2. 根据权利要求1所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述复合刀具的驱动装置是电机,电机的输出轴与复合刀具刀轴联接。

3. 根据权利要求2所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述直线进给装置是丝杠螺母副传动的数控进给工作台,其驱动装置是伺服电机。

4. 根据权利要求1所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述发动机缸体左端面上待加工的孔为长径比较小的通孔、对应的加工工装内的复合刀具是能同步完成粗镗、精镗、挤和倒角工序的复合刀具。

5. 根据权利要求1所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述发动机缸体右端面上待加工的孔为长径比较大的通孔、对应的加工工装内的复合刀具是能同步完成粗镗、精镗、挤和倒角工序的复合刀具。

6. 根据权利要求1所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述发动机缸体底面上待加工的孔为盲孔、对应的加工工装内的复合刀具是能同步完成钻、镗、铣和倒角工序的复合刀具。

7. 根据权利要求1所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述机床通过气动夹具装夹待加工的发动机缸体。

8. 根据权利要求1所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述机床上还设置有冷却排屑系统,包括冷却泵和水枪,水枪喷水口对应待加工的发动机缸体设置。

9. 根据权利要求3所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述加工装置还包括电控系统,由相互连接、组成电回路的控制器、继电器、人机交互装置、故障报警装置和机床照明装置组成,该控制器通过继电器与所述电机和伺服电机电连接。

10. 根据权利要求1所述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,其特征在于:所述机床外还设置有开放式机床防护罩、将加工装置的所有组件设置在其中。

## 一种摩托车发动机缸体端面孔的加工装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及机床设计领域,采用机械设计技术、控制技术和气动夹紧技术,针对摩托车发动机缸体端面孔的加工设计了一种专用的精加工装置。

### 背景技术

[0002] 对于汽车、摩托车零部件,国外均采用先进的数控专用机床进行生产加工,一次装夹多工位同时加工,加工效率高,产品品质好,互换性强,能源消耗低。数控专用机床是一种专门适用于特定零件和特定工序加工的机床,而且往往是组成自动生产线式生产制造系统中,不可缺的机床品种。专用机床具有高效自动化的优点,是大批量生产企业的理想装备。随着制造技术的进步,数控技术的普及,专用机床的数控化发展也很快,专用机床在生产实践中占有一定的比重。据有关资料介绍,日本专用机床产值占机床产值的比达到 8.8%;我国台湾省这一数字达到 6.9%;而我国仅为 0.67%。所以,在摩托车零部件制造中,发展先进的数控专用机床是行业发展中的一个方向。因此,研制新的机电集成的高效率、高精度专用机床,提升汽摩零部件加工的装备水平,对汽车、摩托车支柱产业的发展和技术水平的提高有着重要的推动作用。

### 发明内容

[0003] 本实用新型提供一种装夹方便、定位精度高、自动化程度高的摩托车发动机缸体端面孔的加工装置。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案是:

[0005] 一种摩托车发动机缸体端面孔的加工装置,所述发动机缸体的左端面、右端面和底面上分别设置有若干个待加工的孔;所述加工装置是一个机床、将待加工的发动机缸体翻转 90°、装夹在机床床身上,使得发动机缸体待加工的 3 个端面均处在水平方向上,对应这 3 个端面、机床上分别设置有 3 套加工工装,该加工工装由直线进给装置及其驱动装置、复合刀具及其驱动装置构成,复合刀具安装在直线进给装置运动单元的前端,复合刀具的数量与待加工孔的数量相等、安装位置对应待加工孔在发动机缸体端面上的布置位置。

[0006] 所述复合刀具的驱动装置是电机,电机的输出轴与复合刀具刀轴联接。

[0007] 所述直线进给装置是丝杠螺母副传动的数控进给工作台,其驱动装置是伺服电机。

[0008] 所述发动机缸体左端面上待加工的孔为长径比较小的通孔、对应的加工工装内的复合刀具是能同步完成粗镗、精镗、挤和倒角工序的复合刀具。

[0009] 所述发动机缸体右端面上待加工的孔为长径比较大的通孔、对应的加工工装内的复合刀具是能同步完成粗镗、精镗、挤和倒角工序的复合刀具。

[0010] 所述发动机缸体底面上待加工的孔为盲孔、对应的加工工装内的复合刀具是能同步完成钻、镗、铣和倒角工序的复合刀具。

[0011] 所述机床通过气动夹具装夹待加工的发动机缸体。

[0012] 所述机床上还设置有冷却排屑系统,包括冷却泵和水枪,水枪喷水口对应待加工的发动机缸体设置。

[0013] 所述加工装置还包括电控系统,由相互连接、组成电回路的控制器、继电器、人机交互装置、故障报警装置和机床照明装置组成,该控制器通过继电器与所述电机和伺服电机电连接。

[0014] 所述机床外还设置有开放式机床防护罩、将加工装置的所有组件设置在其中。

[0015] 本实用新型所产生的有益效果是:

[0016] 本实用新型摩托车发动机缸体端面孔的加工装置与现有的加工装备相比,主要具有如下优点:

[0017] 1. 机床工作台的快速移动速度大于 6m/min;

[0018] 2. 一次装夹同时完成摩托车缸体零件三个端面 7 个孔的粗、精加工、孔端面铣削和倒角加工;

[0019] 3. 加工产品精度高;

[0020] 4. 此关键工序的生产节拍达到 45s/件;

[0021] 5. 自动化程度高,除人工上下料外,其余均实现加工过程的自动化,大大降低了工人的劳动强度;

[0022] 6. 生产成本降低四成左右。

## 附图说明

[0023] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0024] 图 1 是发动机缸体右端面的结构示意图;

[0025] 图 2 是发动机缸体左端面的结构示意图;

[0026] 图 3 是图 1 的 A-A 视图结构示意图;

[0027] 图 4 是本实用新型机床的结构示意图。

[0028] 图中标号表示:h-孔、S-底面,1-伺服电机、2-数控进给工作台、3-电机、4-主轴箱、5-复合刀具、6-气动夹具、7-冷却排屑系统、8-复合刀具、9-电机、10-数控进给工作台、11-伺服电机、12-主轴箱、13-复合刀具、14-主轴箱、15-电机、16-数控进给工作台、17-床身、18-伺服电机、19-电气控制柜、L-左侧、R-右侧、F-前侧、B-后侧。

## 具体实施方式

[0029] 如图 1~4 所示,本实用新型中的摩托车发动机缸体的左端面、右端面和底面 S 上分别设置有若干个待加工的孔 h1~h7。

[0030] 本实用新型针对上述摩托车发动机缸体端面孔的加工装置是一个机床、将待加工的发动机缸体翻转 90°、装夹在机床床身 17 上,使得发动机缸体待加工的 3 个端面均处在水平方向上。对应这 3 个端面、机床床身 17 上沿水平方向分别设置有 3 套加工工装,每套加工工装均由直线进给装置及其驱动装置、复合刀具 5、8 和 13 及其驱动装置构成;且复合刀具 5、8 和 13 安装在直线进给装置运动单元的前端、复合刀具 5、8 和 13 的数量与待加工孔 h1~h7 的数量相等、安装位置对应待加工孔 h1~h7 在发动机缸体端面上的布置位置。即机床操纵直线进给装置的运动单元在床身 17 表面往复运动,使用安装在运动单元前端

的复合刀具 5、8 和 13、分别对应发动机缸体左端面、底面 S 和右端面上的孔 h1 ~ h7 的位置进行加工。具体的：

[0031] 复合刀具 5、8 和 13 的驱动装置分别是电机 3、9 和 15,电机 3、9 和 15 的输出轴分别与复合刀具 5、8 和 13 的刀轴联接。即电机 3、9 和 15 分别驱动复合刀具 5、8 和 13,对发动机缸体端面上的孔 h1 ~ h7 进行加工。本具体实施方式中,在直线进给装置的运动单元前端设置主轴箱 4、12 和 14,在主轴箱 4、12 和 14 内分别设置复合刀具 5、8 和 13 的刀轴、使用联轴器将复合刀具 5、8 和 13 的刀轴分别与电机 3、9 和 15 的输出轴联接,从而使得复合刀具 5、8 和 13 分别随电机 3、9 和 15 的输出轴同步转动。

[0032] 直线进给装置是丝杠螺母副传动的数控进给工作台 2、10 和 16,其驱动装置分别是伺服电机 1、11 和 18,伺服电机 1、11 和 18 驱动数控进给工作台 2、10 和 16 在床身 17 表面快进、工进及快退的动作。即数控进给工作台 2、10 和 16 作为直线进给装置的运动单元,伺服电机 1、11 和 18 分别驱动数控进给工作台 2、10 和 16 在床身 17 表面往复运动,使得设置在数控进给工作台 2、10 和 16 前端的复合刀具 5、8 和 13 分别靠近或远离发动机缸体的左端面、底面 S 和右端面。

[0033] 发动机缸体右端面上待加工的孔 h1 ~ h4 为长径比较小的通孔、对应加工工装内的复合刀具 5 是能同步完成粗镗、精镗、挤和倒角工序的复合刀具 5,复合刀具 5 的数量与孔 h1 ~ h4 的数量相同、布置位置对应孔 h1 ~ h4 的位置。发动机缸体右端面上的孔 h1 ~ h4 一般为密封圈螺纹孔、是深小通孔,供气缸体密封垫定位及安装,要求形位精度高;所以对其进行加工的复合刀具 5 在此采用能同步完成粗镗、精镗、挤和倒角工序的复合刀具 5,使得这些孔 h1 ~ h4 一次加工成型。

[0034] 发动机缸体左端面上待加工的孔 h5 和 h6 为长径比较小的通孔、对应加工工装内的复合刀具 13 是能同步完成粗镗、精镗、倒角工序的复合刀具 13,复合刀具 13 的数量与孔 h5 和 h6 的数量相同、布置位置对应孔 h5 和 h6 的位置。发动机缸体左端面上的孔 h5 和 h6 一般为气缸头密封圈安装定位销孔、是浅小通孔,供气缸头密封圈及气缸头定位用,形位精度要求较高;所以对其进行加工的复合刀具 13 在此采用能同步完成粗镗、精镗、和倒角工序的复合刀具 13,使得这些孔 h5 和 h6 一次加工成型。

[0035] 发动机缸体底面 S 上待加工的孔 h7 为盲孔、对应加工工装内的复合刀具 8 是能同步完成钻、镗、铰和倒角工序的复合刀具 8,复合刀具 8 的布置位置对应孔 h7 的位置。发动机缸体左端面和底面 S 上的孔 h7 一般为摇臂轴安装孔、具体是一个供摇臂轴安装的台阶盲孔,其具有表面粗糙度精度要求高,大小孔同轴度要求高等特点;所以对其进行加工的复合刀具 8 在此采用能同步完成钻、镗、铰和倒角工序的复合刀具 8,使得孔 h7 一次加工成型。

[0036] 机床床身 17 通过气动夹具 6 装夹待加工的发动机缸体。本具体实施方式中的气动夹具 6 是一个自动气动夹具系统,对待加工工件进行自动定位和夹紧,保证加工过程中、工件的正确定位位置、并使其保持不变。

[0037] 机床上还设置有冷却排屑系统 7,包括冷却泵和水枪,水枪喷水口对应待加工的发动机缸体设置。

[0038] 加工装置还包括电控系统、设置在电气控制柜 19 内,由相互连接、组成电回路的控制器、继电器、人机交互装置、故障报警装置和机床照明装置组成,该控制器通过继电器与上述电机 3、9 和 15、伺服电机 1、11 和 18 电连接。人机交互装置一般为按键、显示屏、操

作面板等。

[0039] 机床外还设置有开放式机床防护罩、将上述加工装置的所有组件设置在其中,可以控制冷却液和切屑的飞溅,对数控进给工作台 2、10 和 16 进行防护。本具体实施方式中,机床防护罩是不锈钢的伸缩式防护罩。

[0040] 本具体实施方式中,以如图 1~3 所示具体的摩托车发动机缸体为例,该发动机缸体的右端面上分布 4 个待加工的深小通孔 h1~h4、左端面上分布 2 个待加工浅小通孔 h5 和 h6、底面 S 上分布 1 个台阶盲孔 h7。发动机缸体端面上的孔还可以是其他结构、数量和布置方式,不限于此。

[0041] 针对上述摩托车发动机缸体端面上待加工孔的具体布置情况,本具体实施方式的加工装置是一个机床,机床床身 17 上设置有 3 套加工工装、冷却排泄系统 7 和气动夹具 6,具体的:

[0042] 对应发动机缸体左端面的加工工装布置在机床床身 17 的左侧 L,由进给伺服电机 1、数控进给工作台 2、电机 3、主轴箱 4 和 2 把粗、精镗、倒角复合刀具 5 组成。主轴箱 4 内并列设置 2 把复合刀具 5 的 2 根刀轴,通过联轴器将 2 根刀轴联接电机 3 的输出轴、使得复合刀具 5 随电机 3 的输出轴同步转动。

[0043] 对应发动机缸体右端面的加工工装布置在机床床身 17 的右侧 R,由进给伺服电机 18、数控进给工作台 16、电机 15、主轴箱 14 和 4 把深孔粗、精镗、挤、倒角复合刀具 13 组成。主轴箱 14 内并列设置 4 把复合刀具 13 的 2 根刀轴,通过联轴器将 2 根刀轴联接电机 15 的输出轴、使得复合刀具 13 随电机 15 的输出轴同步转动。

[0044] 对应发动机缸体底面 S 的加工工装布置在机床床身 17 的后侧 B,由进给伺服电机 11、数控进给工作台 10、电机 9、主轴箱 12 和 1 把钻、镗、铣、倒角复合刀具 8 组成。主轴箱 12 内设置复合刀具 8 的刀轴,通过联轴器将该刀轴联接电机 9 的输出轴、使得复合刀具 8 随电机 9 的输出轴同步转动。

[0045] 本实用新型的使用方法如下:

[0046] 1、操作机床、使用气动夹具 6 将待加工的发动机缸体按照规定位置定位夹紧在机床床身 17 上。

[0047] 2、启动 3 个电机 3、9 和 15,电机 3、9 和 15 的输出轴分别带动 7 把复合刀具 5、8 和 13 旋转。

[0048] 3、启动 3 个进给伺服电机 1、11 和 18,通过丝杠螺母副驱动 3 个数控进给工作台 2、10 和 16 快速移动至各自的加工位置。

[0049] 4、伺服电机 1、11 和 18 继续驱动数控进给工作台 2、10 和 16 工进,使得复合刀具 5、8 和 13 分别伸入发动机缸体的右端面、底面 S 和左端面、对待加工的孔 h1~h7 进行钻、粗镗、精镗、挤、铣及倒角加工,直至 7 个孔 h1~h7 加工完成。

[0050] 5、操作机床,使得 3 个数控进给工作台 2、10 和 16 快退至初始位置,3 个电机 3、9 和 15 断电,气动夹具 6 松开发动机缸体,人工下料,完成一个发动机缸体的加工。

[0051] 如此循环往复,进行加工作业。

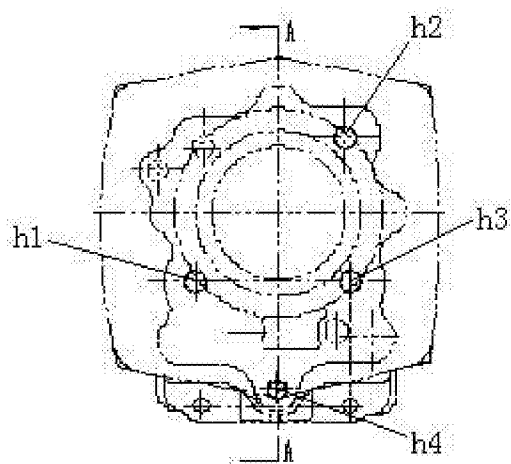


图 1

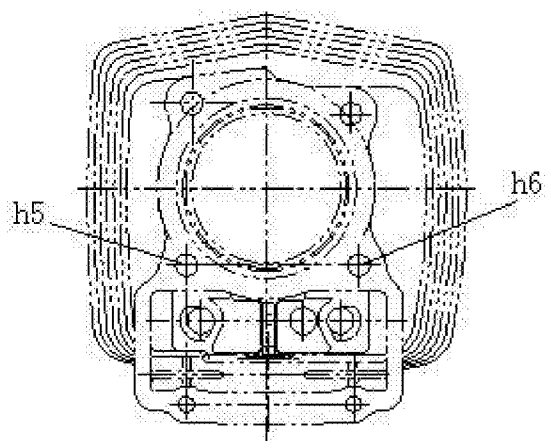


图 2

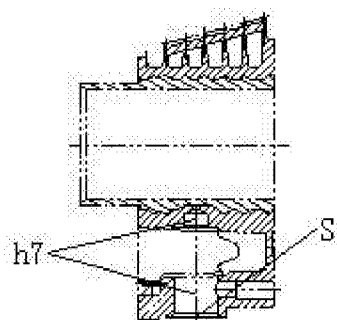


图 3

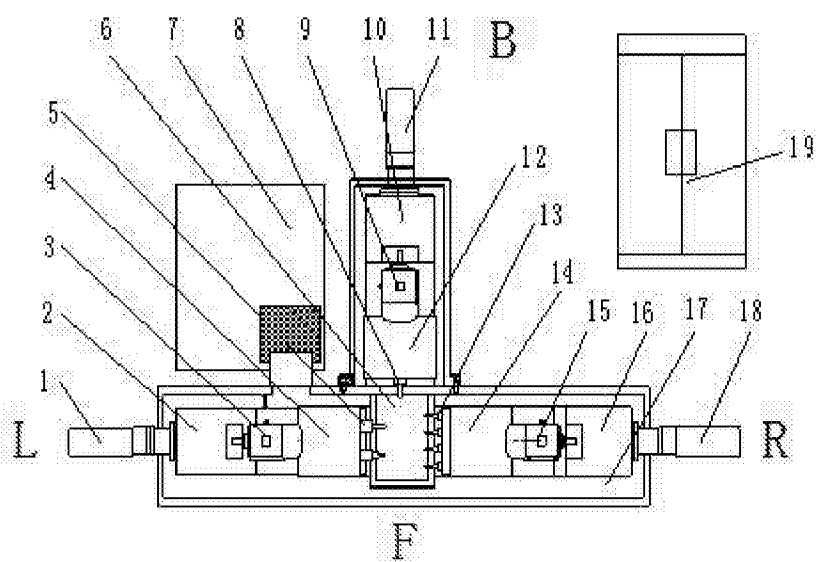


图 4