



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102039543 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 04

(21) 申请号 200910272382. 2

(22) 申请日 2009. 10. 11

(71) 申请人 襄樊博亚精工机器有限公司

地址 441003 湖北省襄樊市春园路 15 号火炬大厦十三楼

(72) 发明人 胡杰 李文喜 陈起 李政  
周继红 李鑫 陈华平

(74) 专利代理机构 襄樊中天信诚知识产权事务所 42218

代理人 帅玲

(51) Int. Cl.

B23Q 16/02 (2006. 01)

B23B 31/30 (2006. 01)

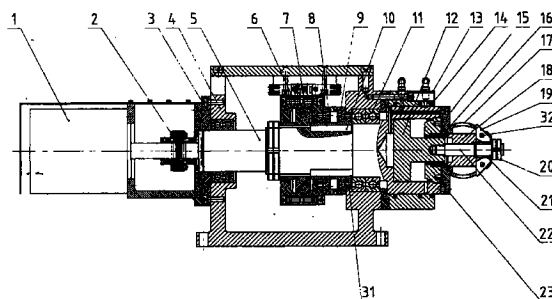
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

### (54) 发明名称

电液直驱式分度转台

### (57) 摘要

一种电液直驱式分度转台,用于分度及加工。伺服电机固定在分度箱体上,通过联轴器与主轴直联,主轴两端由轴承支承在分度箱体上;缸体内的锁紧油缸活塞固定在主轴上,左端齿盘固定在缸体上,右端齿盘与主轴刚性联接;主轴起夹紧油缸缸体作用,孔内有夹紧油缸活塞;油缸拉杆与夹紧油缸活塞联结,拉杆移动可实现工件夹紧或放松;分度箱体前端固定有分油套。本发明采用伺服电机直接驱动工件主轴,自动定位、锁紧、夹紧,结构简单,机械传动链短,动作响应快,可减少回转轴在起动、加速、减速、反转及停车等运动时因机械零件产生弹性变形、摩擦和反向间隙等对分度精度影响,并可减少机械振动及其它非线性误差,精度保持性好,提高分度精度和传动效率。



1. 一种电液直驱式分度转台, 工件主轴 (5) 两端由轴承支承在分度箱体 (4) 上, 其特征在于: 伺服电机 (1) 固定在分度箱体 (4) 上, 通过联轴器 (2) 与工件主轴 (5) 直联, 工件主轴 (5) 由液压锁紧装置锁紧, 工件通过液压夹紧装置放松或夹紧。

2. 根据权利要求 1 所述的电液直驱式分度转台, 其特征在于: 所说的液压锁紧装置的锁紧油缸活塞 (6) 固定在工件主轴 (5) 上, 锁紧油缸活塞 (6) 在可动锁紧油缸缸体 (7) 内, 缸体在轴向方向移动, 在径向方向被锁紧, 左端齿盘 (8) 固定在锁紧油缸缸体 (7) 上, 右端齿盘 (9) 通过固定套 (31)、键 (10) 与工件主轴 (5) 刚性联接。

3. 根据权利要求 1 所述的电液直驱式分度转台, 其特征在于: 所说的液压夹紧装置的夹紧油缸缸体与工件主轴 (5) 同为一体, 其缸体内有可动夹紧油缸活塞 (12)。

4. 根据权利要求 1 所述的电液直驱式分度转台, 其特征在于: 分度箱体 (4) 的前端固定有即可对夹紧油缸进行分油又可压紧工件主轴 (5) 前端轴承 (11) 的分油套 (13)。

5. 根据权利要求 3 所述的电液直驱式分度转台, 其特征在于: 夹紧油缸缸体的一端固定有对工件 (17) 内径进行定位的定位环 (15), 油缸拉杆 (22) 将压爪 (19)、弹簧套 (18)、夹紧油缸活塞 (12) 固为一体, 弹簧套 (18) 将弹簧 (16) 压在油缸端盖 (23) 的孔内, 夹紧油缸活塞 (12) 移动的同时, 通过弹簧 (16)、弹簧套 (18)、压爪 (19)、工件 (17) 的作用可使压爪 (19) 因摆动抬起或倒下, 从而使工件 (17) 夹紧或放松。

6. 根据权利要求 2 所述的电液直驱式分度转台, 其特征在于: 锁紧油缸缸体 (7) 上装有定位板 (26), 螺钉 (30) 通过滚针压板 (28) 将滚针板 (25)、(27) 固定在定位板 (26) 的两端, 定位座 (29) 与分度箱体 (4) 上的盖板 (24) 固定一体, 定位板 (26) 在与分度箱体 (4) 固定一体的定位座 (29) 中通过滚针板 (25)、(27) 上的滚针移动。

7. 根据权利要求 1 所述的电液直驱式分度转台, 其特征在于: 工件主轴 (5) 两端的轴承为成对组装的角接触球轴承 (3) 及 (11)。

8. 根据权利要求 2 所述的电液直驱式分度转台, 其特征在于: 锁紧油缸活塞 (6) 通过键联结固定在工件主轴 (5) 上。

9. 根据权利要求 4 所述的电液直驱式分度转台, 其特征在于: 分油套 (13) 上装有密封圈 (14)。

## 电液直驱式分度转台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工领域内的分度转台。

### 背景技术

[0002] 目前,国内外分度转台的驱动方式主要有液压驱动、伺服电机驱动和力矩电机直接驱动等几种。其原理和应用情况分别为:

[0003] 1、液压驱动式分度转台:由液压油缸驱动齿条,齿条带动齿轮进行回转分度。这类分度转台可分度的角度范围较小,分度转台回转的速度较慢,一般与专用设备配套使用。

[0004] 2、电动式分度转台:由旋转伺服电机驱动蜗轮蜗杆副或齿轮,蜗轮蜗杆副或齿轮起减速和放大伺服电机扭矩的作用,该结构要求蜗轮蜗杆副和齿轮的加工精度很高,传动件之间正、反转都只能有很小的间隙,因此对产品的加工和装配要求非常高,造成该类分度转台的加工难度大,制造成本高,且传动件在使用中精度会逐渐降低,影响分度转台的精度和稳定性。

[0005] 3、直驱式分度转台:用大扭矩、低转速的力矩电机直接驱动分度转台,这种结构的数控转台制造工艺简单,传动链短,定位精度较高,同时由于是直接驱动,无中间传动摩擦副,因此精度保持性较好。然而,直驱式分度转台也有如下缺点,如:发热问题、隔磁问题、垂直安装时自重问题、负载扰动问题等,目前直驱式分度转台所用力矩电机要完全依赖进口。

### 发明内容

[0006] 为克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种电液直驱式分度转台,以实现减少机械传动链,提高分度精度和传动效率的目的。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案在于:伺服电机固定在分度箱体上,通过联轴器与工件主轴直联,工件主轴两端由角接触球轴承支承在分度箱体上;锁紧油缸活塞通过键联结固定在工件主轴上,锁紧油缸活塞在可动锁紧油缸缸体内,缸体在轴向方向移动,在径向方向被锁紧,左端齿盘固定在锁紧油缸缸体上,右端齿盘装有固定套,通过键与工件主轴相连;实现工件自动装卸的夹紧油缸缸体与工件主轴为一体,夹紧油缸缸体内有可动夹紧油缸活塞;分度箱体的前端固定有不仅对工件夹紧油缸进行分油并可压紧工件主轴前端轴承的分油套,分油套上装有密封圈。

[0008] 本发明中对工件进行定位的定位环固定在夹紧油缸缸体一端,油缸拉杆将压爪、弹簧套、夹紧油缸活塞固为一体,弹簧套将弹簧压在油缸端盖的孔内,夹紧油缸活塞的移动的同时通过弹簧、弹簧套、压爪、工件的作用可使压爪摆动,从而使工件夹紧或放松。

[0009] 本发明的锁紧油缸缸体上装有定位板,螺钉通过滚针压板将滚针板固定在定位板的两端,定位座与分度箱体上的盖板固定一体,定位板在与分度箱体固定一体的定位座中通过滚针移动。

[0010] 本发明的伺服电机与工件主轴直联,主轴两端支承均为成对组装的角接触球轴承,支承在分度箱体上,该轴承组合的特点是工件主轴在承受较大的轴向和径向力时,仍能

较轻松的旋转；旋转伺服电机的扭矩只要大于主轴轴承的摩擦力即可带动工件主轴旋转分度。

[0011] 本发明采用二联左、右端齿盘定位，油压锁紧的形式，锁紧油缸采用活塞固定，缸体移动，缸体圆周方向的定位靠其自身的定位机构实现，可保证缸体圆周方向无间隙；右端齿盘上装有固定套，通过高精度平键与工件主轴相联，使右端齿盘与工件主轴间没有任何圆周方向的间隙。因此当两端齿盘在油压的作用下啮合时，工件主轴圆周方向无间隙，可有效保证转台的分度精度、重复精度与端齿盘的精度基本相同，并且端齿盘分离时不需要工件主轴的抬起，因此旋转伺服电机的起动力矩就不需要太大。

[0012] 本发明中锁紧油缸缸体圆周方向的定位原理是：在缸体上装一定位板，定位板只能在与电液分度转台箱体固定一体的定位座中通过滚针移动，由于滚针在有预紧力的情况下也能滚动，因此锁紧油缸缸体在圆周方向没有任何间隙。

[0013] 由于旋转伺服电机与工件主轴直联，分度转台中工件主轴的后端不能装夹紧油缸。为解决加工工件无法实现自动装夹，本发明在工件主轴的前端直接加工一个油缸，使工件夹紧油缸与工件主轴成为一体，可实现工件的自动装夹。同时为解决油缸的进、回油管无法安装的问题，在电液分度转台箱体的前端固定一个分油套，分油套不仅对工件夹紧油缸进行分油，且可起压紧工件主轴前端轴承的作用，分油套上装有三个旋转用密封圈以实现工件压紧油缸进、回油路的分离和分油套两端的密封。

[0014] 本发明采用旋转伺服电机通过弹性膜片联轴器直接驱动分度转台工件主轴，二联端齿盘定位、锁紧，夹紧油缸自动夹紧工件的结构，结构简单，机械传动链短，回转速度快，减少回转轴在完成启动、加速、减速、反转及停车等运动时，因机械零件产生弹性变形、摩擦和反向间隙等对分度精度的影响，并可减少机械振动、运动响应慢及其他非线性误差，精度保持性好，可有效提高分度精度和传动效率。

## 附图说明

[0015] 图 1 是本发明的结构示意图；

[0016] 图 2 是图 1 的 A-A 剖视图；

[0017] 图 3 是图 2 的 I 局部放大图。

## 具体实施方式

[0018] 如图 1 所示，本发明主要由伺服电机 1、联轴器 2、轴承 3 和 11、分度箱体 4、工件主轴 5、锁紧油缸活塞 6、锁紧油缸缸体 7、左端齿盘 8、右端齿盘 9、键 10、夹紧油缸活塞 12、分油套 13、密封圈 14、定位环 15、弹簧 16、工件 17、弹簧套 18、压爪 19、圆螺母 20、压爪固定座 21、油缸拉杆 22、油缸端盖 23、右端齿盘固定套 31 组成。伺服电机 1 固定在分度箱体 4 上，与工件主轴 5 通过弹性膜片联轴器 2 直联，工件主轴 5 依靠成对安装的角接触球轴承 3 和 11 支承、定位；当轴承 11 预紧后，工件主轴 5 在承受较大轴向力和径向力时，仍有很高的定位精度。

[0019] 左端齿盘 8、右端齿盘 9 具有很高的精度，分度精度  $\pm 1.5''$ ，重复精度  $\pm 1''$ ；端齿盘的高精度是本发明分度精度和重复精度的保证。左端齿盘 8 通过螺钉、锥销固定在锁紧油缸缸体 7 上，右端齿盘 9 装有固定套 31，通过高精度平键 10 与工件主轴 5 相连。锁紧

油缸缸体 7 右移,两端齿盘啮合,工件主轴 5 锁紧,可进行切削加工;锁紧油缸缸体 7 左移,两端齿盘脱开,工件主轴 5 松开,伺服电机旋转便可实现分度。

[0020] 为了使工件 17 能自动装夹,在工件主轴 5 前端加工一孔,使其同时起夹紧油缸缸体的作用,定位环 15 用螺钉固定在工件主轴 5 前端的夹紧油缸缸体一端,工件 17 由定位环 15 定位,油缸拉杆 22 将压爪 19、弹簧套 18、夹紧油缸活塞 12 固为一体,弹簧套 18 将弹簧 16 压在油缸端盖 23 的孔内,夹紧油缸活塞 12 移动的同时通过弹簧 16、弹簧套 18 的作用可使压爪摆动,从而使工件夹紧或放松。当夹紧油缸右腔进油时,夹紧油缸活塞 12、油缸拉杆 22、压爪 19 左移压紧工件 17;当夹紧油缸左腔进油时,夹紧油缸活塞 12、油缸拉杆 22、压爪 19 右移,松开工件 17;为了实现工件的自动装卸,压爪 19 通过销轴 32 连接在固定座 21 上,在压爪 19 松开工件右移的同时弹簧套 18 在弹簧 16 的弹力下也向右有一个较小的位移,于是压爪 19 便在销轴 32 上逆时针摆动一定角度(角度的大小以工件顺利装卸为宜,可通过改变弹簧的长度调节)而使爪部倒下倚在弹簧套 18 上,从而可方便的卸下工件 17;当工件 17 安装到位后,压爪 19 在被油缸拉杆 22 拉动左移的同时在销轴 32 上顺时针摆动而使爪部抬起压紧工件。由于工件压紧力未作用在工件主轴轴承上,工件压紧时主轴仍能轻松旋转,因此旋转伺服电机 1 直驱分度转台的起动力矩较小。

[0021] 如图 2、图 3 所示,锁紧油缸缸体 7 上装有定位板 26,螺钉 30 通过滚针压板 28 将滚针板 25、27 对称固定在定位板 26 的两端,定位座 29 与箱体上盖板 24 固定一体,定位板 26 在定位座 29 的槽中通过滚针板 25、27 上的滚针移动。通过螺钉 30 调整滚针压板 28 使滚针板 25、27 上的滚针承受一定的预紧力,由于油缸的推力较大,滚针板 25、27 上的滚针在承受一定预紧力的情况仍能滚动,由此保证了锁紧油缸缸体 7 正常移动而圆周方向没有间隙。

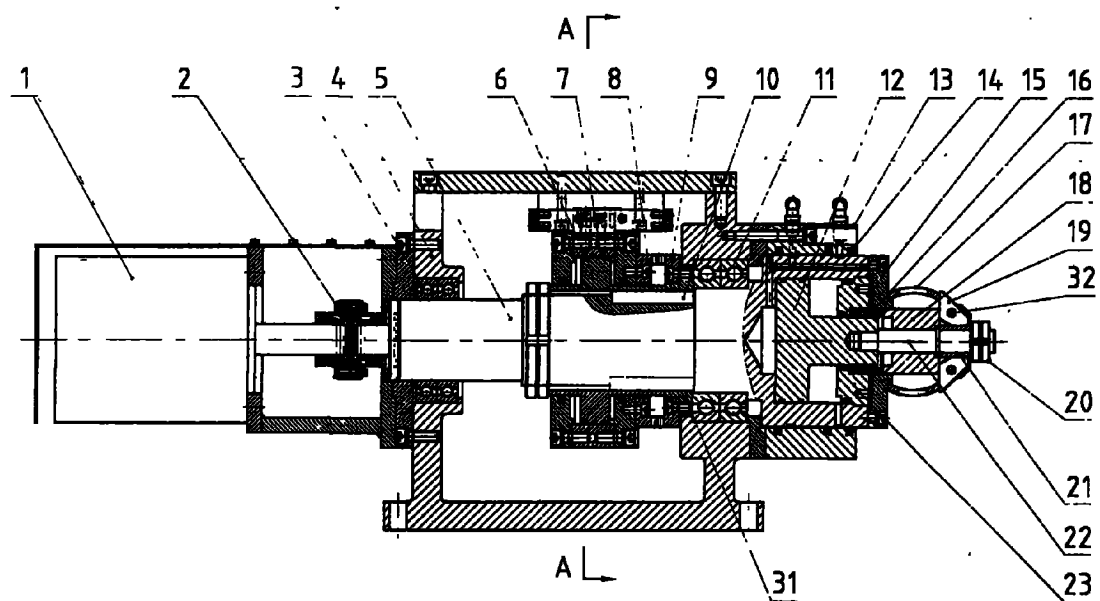


图 1

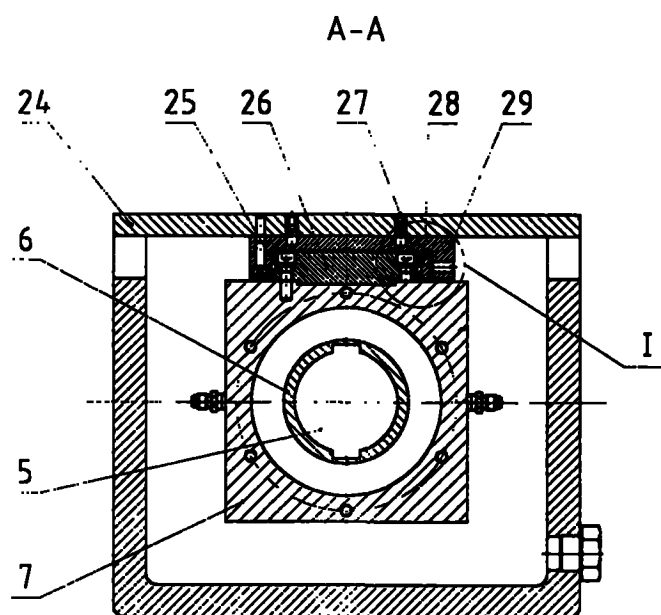


图 2

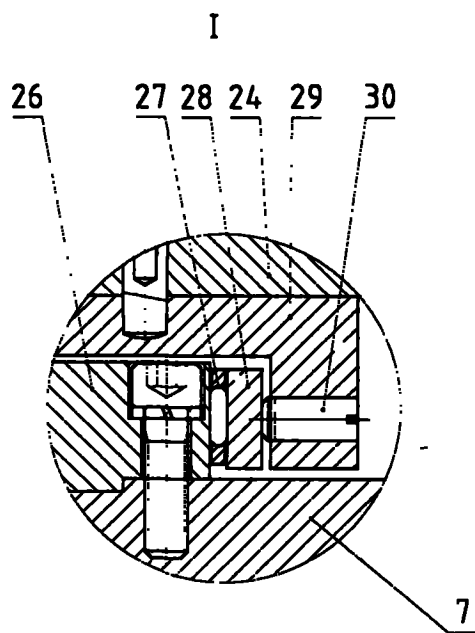


图 3