(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113560900 A
(43)申请公布日 2021.10.29

(21)申请号 202111118495.4

(22)申请日 2021.09.24

(71)申请人 徐州清歌机械制造有限公司
地址 221011 江苏省徐州市贾汪区青山泉镇纺织工业园

(72)发明人 彭照成

(74)专利代理机构 北京盛凡佳华专利代理事务所(普通合伙) 11947
代理人 孙瑞峰

(51)Int.Cl.
B23P 23/04(2006.01)

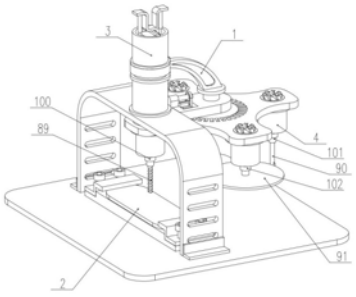
权利要求书4页 说明书12页 附图5页

(54)发明名称

一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心及使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心及其使用方法,包括电磁离合式换刀锁止机构、压力粘接式防脱落定位底座、集成防护式升降驱动套筒和弹性伸缩式刀具固定传动机构。本发明属于集成式机械加工技术领域,具体是指一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心及使用方法;本发明通过电磁式的离合结构对刀架进行位置固定,通过基于压敏胶的底座在没有过多限位结构的情况下提高工件和底座的相对固定强度,通过可弹性伸缩的刀具进行换刀动作,有效解决了目前市场上的小型集成化加工中心结构复杂、集成度不高、维护难度大、操作步骤繁琐等问题。



CN 113560900 A

1.一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：包括电磁离合式换刀锁止机构、压力粘接式防脱落定位底座、集成防护式升降驱动套筒和弹性伸缩式刀具固定传动机构，所述电磁离合式换刀锁止机构设于压力粘接式防脱落定位底座上，所述集成防护式升降驱动套筒设于压力粘接式防脱落定位底座上，所述电磁离合式换刀锁止机构卡合升降滑动设于集成防护式升降驱动套筒上，所述弹性伸缩式刀具固定传动机构环形均布设于电磁离合式换刀锁止机构上；所述电磁离合式换刀锁止机构包括电磁驱动升降弧形悬臂组件、回转卡合式刀库和补偿式刀库旋转驱动机构，所述电磁驱动升降弧形悬臂组件卡合设于压力粘接式防脱落定位底座上，所述回转卡合式刀库卡合设于电磁驱动升降弧形悬臂组件上，所述补偿式刀库旋转驱动机构设于电磁驱动升降弧形悬臂组件上。

2.根据权利要求1所述的一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：所述电磁驱动升降弧形悬臂组件包括固定式悬臂导向架、弧形升降换挡悬臂和刀库支撑回转轴承，所述固定式悬臂导向架的一端设有导向架安装台阶，所述固定式悬臂导向架通过导向架安装台阶卡合设于压力粘接式防脱落定位底座上，所述固定式悬臂导向架的另一端设有导向架端部圆形滑动限位孔，所述固定式悬臂导向架的中间设有导向架方形避位槽，所述弧形升降换挡悬臂的一端设有悬臂被动磁性圆环，所述弧形升降换挡悬臂通过悬臂被动磁性圆环卡合滑动设于集成防护式升降驱动套筒上，所述弧形升降换挡悬臂的另一端设有悬臂限位端板，所述悬臂限位端板和固定式悬臂导向架接触分离连接，所述弧形升降换挡悬臂在悬臂限位端板上设有悬臂升降导向立柱，所述弧形升降换挡悬臂通过悬臂升降导向立柱卡合滑动设于导向架端部圆形滑动限位孔中，所述弧形升降换挡悬臂在悬臂升降导向立柱上设有悬臂端部轴承挡圈，所述弧形升降换挡悬臂在悬臂端部轴承挡圈上设有端部轴承安装轴，所述刀库支撑回转轴承的内圈卡合设于端部轴承安装轴上，所述刀库支撑回转轴承的内圈和悬臂端部轴承挡圈接触连接，刀库支撑回转轴承为回转卡合式刀库的转动起到支承和降低摩擦阻力的作用，所述弧形升降换挡悬臂在端部轴承安装轴的端部设有悬臂端部螺纹孔。

3.根据权利要求2所述的一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：所述回转卡合式刀库包括圆盘形回转式刀库和刀库固定端板，所述圆盘形回转式刀库上设有刀库中心轴承安装孔，所述圆盘形回转式刀库通过刀库中心轴承安装孔卡合设于刀库支撑回转轴承的外圈上，所述圆盘形回转式刀库上环形均布设有方形沉头驱动槽，所述圆盘形回转式刀库上环形均布设有边缘圆形底座夹持孔，所述刀库固定端板上设有固定端板螺柱，所述刀库固定端板通过固定端板螺柱和悬臂端部螺纹孔螺纹连接，所述刀库固定端板上设有固定端板挡圈，所述固定端板挡圈和刀库支撑回转轴承的内圈接触连接；所述补偿式刀库旋转驱动机构包括刀库旋转驱动电机、驱动齿轮限位轴、补偿式弹性齿轮、驱动皮带轮和传动皮带，所述刀库旋转驱动电机设于固定式悬臂导向架上，所述刀库旋转驱动电机上设有加长电机输出轴，所述驱动齿轮限位轴卡合设于导向架方形避位槽中，所述驱动齿轮限位轴和导向架方形避位槽固接，所述补偿式弹性齿轮转动设于驱动齿轮限位轴上，所述补偿式弹性齿轮上环形均布设有补偿式驱动齿，所述补偿式弹性齿轮通过补偿式驱动齿卡合设于方形沉头驱动槽中，所述补偿式弹性齿轮上设有皮带轮驱动环，所述驱动皮带轮卡合设于加长电机输出轴上，所述传动皮带滚动设于驱动皮带轮上，所述传动皮带滚动设于皮带轮驱动环上。

4.根据权利要求3所述的一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：所述压力粘接式防脱落定位底座包括主体机架和压敏粘接式零件固定机构，所述压敏粘接式零件固定机构设于主体机架上；所述主体机架包括方形主体底板、龙门式主体机架和机架立柱固定角铁，所述龙门式主体机架设于方形主体底板上，所述固定式悬臂导向架通过导向架安装台阶卡合设于龙门式主体机架的一侧，所述固定式悬臂导向架和龙门式主体机架固接，所述龙门式主体机架上设有机架顶部圆台，所述龙门式主体机架的两端对称设有机架侧面镂空槽，所述机架立柱固定角铁对称设于龙门式主体机架的底部，所述机架立柱固定角铁和龙门式主体机架螺栓连接，所述机架立柱固定角铁和方形主体底板之间螺栓连接；所述压敏粘接式零件固定机构包括凸台形零件安装台、压敏胶贴片、折线形压块和紧固内六角螺栓，所述凸台形零件安装台设于方形主体底板上，所述凸台形零件安装台和方形主体底板固接，所述凸台形零件安装台上设有安装台中心凸台，所述压敏胶贴片粘贴设于安装台中心凸台上，所述凸台形零件安装台上对称设有安装台端部螺纹孔，所述折线形压块对称设于凸台形零件安装台的两端，所述折线形压块上对称设有压片圆孔，所述紧固内六角螺栓转动设于压片圆孔中，所述紧固内六角螺栓和安装台端部螺纹孔螺纹连接。

5.根据权利要求4所述的一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：所述集成防护式升降驱动套筒包括电磁升降驱动装置、分体内衬式升降滑动装置、自锁式刀具驱动机构、驱动马达组件和驱动升降装置，所述电磁升降驱动装置设于龙门式主体机架上，所述分体内衬式升降滑动装置卡合设于电磁升降驱动装置中，所述自锁式刀具驱动机构转动设于导向架端部圆形滑动限位孔中，所述驱动马达组件卡合滑动设于电磁升降驱动装置中，所述驱动升降装置设于电磁升降驱动装置上；所述电磁升降驱动装置包括套筒外部圆形壳体和驱动线圈，所述套筒外部圆形壳体的底部设有壳体底部法兰，所述套筒外部圆形壳体通过壳体底部法兰设于龙门式主体机架上，所述套筒外部圆形壳体通过壳体底部法兰和龙门式主体机架螺栓连接，所述套筒外部圆形壳体和机架顶部圆台呈同轴布置，所述套筒外部圆形壳体的外侧设有壳体中心高精度滑轴，所述弧形升降换挡悬臂通过悬臂被动磁性圆环卡合滑动设于壳体中心高精度滑轴上，所述驱动线圈对称设于壳体中心高精度滑轴的上下两端，所述驱动线圈上设有电源接头，所述驱动线圈和悬臂被动磁性圆环磁性吸附连接；所述分体内衬式升降滑动装置包括花型凹槽导向筒和分体式滑动内衬，所述花型凹槽导向筒卡合设于套筒外部圆形壳体的内部，所述花型凹槽导向筒上设有套筒中心滑槽，所述分体式滑动内衬上扇形均布设有方形导向凸台，所述分体式滑动内衬对称设有两组，所述分体式滑动内衬通过方形导向凸台卡合滑动设于套筒中心滑槽中，所述分体式滑动内衬上设有内衬水平环形槽；所述自锁式刀具驱动机构包括套筒中心传动主轴和端部花型自锁接头，所述套筒中心传动主轴转动设于分体式滑动内衬中，所述套筒中心传动主轴上阵列设有主轴环形凸台，所述套筒中心传动主轴通过主轴环形凸台转动设于内衬水平环形槽中，所述套筒中心传动主轴的底端设有主轴六角凸台，所述端部花型自锁接头上设有接头六角槽，所述端部花型自锁接头通过接头六角槽卡合设于主轴六角凸台上，所述端部花型自锁接头的底部环形均布设有接头斜置自锁牙。

6.根据权利要求5所述的一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：所述驱动马达组件包括主体升降滑台、驱动马达本体和膜片联轴器，所述主体升降滑台上设有滑台中心避位孔，所述主体升降滑台上环形均布设有滑台端部导向套筒，所述主体升降

滑台通过滑台端部导向套筒卡和滑动设于驱动升降装置上，所述主体升降滑台卡合滑动设于套筒外部圆形壳体的内壁中，所述驱动马达本体设于主体升降滑台上，所述驱动马达本体上设有驱动马达输出轴，所述驱动马达输出轴置于滑台中心避位孔中，所述膜片联轴器卡合设于驱动马达输出轴上，所述膜片联轴器卡合设于套筒中心传动主轴的上端；所述驱动升降装置包括升降导向导轨、导轨顶部固定杆、翅形电缸安装架和微型升降驱动电推缸本体，所述升降导向导轨环形均布设于花型凹槽导向筒上，所述导轨顶部固定杆设于升降导向导轨的端部，所述导轨顶部固定杆设于套筒外部圆形壳体的上沿，所述导轨顶部固定杆和套筒外部圆形壳体固接，所述主体升降滑台通过滑台端部导向套筒卡合滑动设于升降导向导轨上，所述翅形电缸安装架设于导轨顶部固定杆上，所述微型升降驱动电推缸本体对称设于翅形电缸安装架的底部，所述微型升降驱动电推缸本体的伸缩端设于主体升降滑台上。

7.根据权利要求6所述的一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：所述弹性伸缩式刀具固定传动机构包括刀架进给弹性升降机构、自锁式刀具旋转传动机构和刀库组件，所述刀架进给弹性升降机构环形均布设于圆盘形回转式刀库的底部，所述自锁式刀具旋转传动机构卡合滑动设于刀架进给弹性升降机构中，所述刀库组件设于自锁式刀具旋转传动机构的底端；所述刀架进给弹性升降机构包括刀架固定套筒、升降复位弹簧和外圆内椭防转圈，所述刀架固定套筒上设有套筒顶部法兰，所述刀架固定套筒通过套筒顶部法兰和圆盘形回转式刀库螺栓连接，所述刀架固定套筒和边缘圆形底座夹持孔呈同轴布置，所述刀架固定套筒上设有套筒底部圆形台阶孔，所述升降复位弹簧上对称设有弹簧端部固定座，所述升降复位弹簧通过弹簧端部固定座的其中一组设于套筒底部圆形台阶孔的上沿，所述外圆内椭防转圈卡合设于套筒底部圆形台阶孔中，所述外圆内椭防转圈和套筒底部圆形台阶孔之间过盈配合；所述自锁式刀具旋转传动机构包括椭圆形升降套筒和刀架传动主轴，所述椭圆形升降套筒卡合滑动设于外圆内椭防转圈中，所述椭圆形升降套筒上设有套筒中空腔体，所述升降复位弹簧通过弹簧端部固定座的另外一组设于椭圆形升降套筒上，所述刀架传动主轴转动设于椭圆形升降套筒中，所述刀架传动主轴上设有主轴端部圆台，所述刀架传动主轴在主轴端部圆台上环形均布设有自锁式斜牙槽，所述刀架传动主轴上设有底部安装方轴，所述接头斜置自锁牙卡合设于自锁式斜牙槽中。

8.根据权利要求7所述的一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：所述刀库组件包括钻头本体、铣刀本体、镗刀本体和打磨盘本体，所述钻头本体上设有钻头顶部安装座，所述钻头本体通过钻头顶部安装座卡合设于刀架传动主轴的其中一组的底部安装方轴上，所述铣刀本体上设有铣刀顶部安装座，所述铣刀本体通过铣刀顶部安装座卡合设于刀架传动主轴的其中一组的底部安装方轴上，所述镗刀本体上设有镗刀顶部安装座，所述镗刀本体通过镗刀顶部安装座卡合设于刀架传动主轴的其中一组的底部安装方轴上，所述打磨盘本体上设有打磨盘顶部安装座，所述打磨盘本体通过打磨盘顶部安装座卡合设于刀架传动主轴的其中一组的底部安装方轴上。

9.根据权利要求8所述的一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，其特征在于：所述补偿式弹性齿轮为PA材质，所述分体式滑动内衬为聚四氟乙烯材质，所述椭圆形升降套筒为聚四氟乙烯材质。

10.一种根据权利要求1-9任意一项所述的基于电磁离合原理的微型直线加工中心的

使用方法，其特征在于，包括如下步骤：

步骤一：首先将待加工的零件调整好位置后放置在压敏胶贴片上，并且通过锁紧折线形压块的方式增加压敏胶贴片的粘性，从而将零件固定住；

步骤二：然后启动驱动马达本体，在底部安装方轴高速旋转的同时通过微型升降驱动电推缸本体的伸长带着钻头本体、铣刀本体、镗刀本体和打磨盘本体中位于套筒外部圆形壳体的正下方的一组缓慢下降，对待加工零件进行钻孔、铣削加工、镗孔或者打磨表面等加工工序；

步骤三：换刀时，首先停止驱动马达本体之后使微型升降驱动电推缸本体复位，然后断开驱动线圈的上面一组的电源之后给驱动线圈的下面一组供电，同时反转驱动马达输出轴保证接头斜置自锁牙从自锁式斜牙槽中脱落；

步骤四：通过刀库旋转驱动电机驱动圆盘形回转式刀库旋转九十度之后，通过驱动线圈驱动固定式悬臂导向架上移，然后在此启动驱动马达本体，使接头斜置自锁牙和自锁式斜牙槽再次卡合在一起，进行加工动作。

一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心及使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于集成式机械加工技术领域，具体是指一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心及使用方法。

背景技术

[0002] 加工中心一般是指带有刀库和自动换刀装置的一种高度集成化的多功能机床，一般的加工中心功能齐全，几乎能够进行常见的所有机械加工操作；但是这种加工中心体积大、结构复杂、价格昂贵、学习成本和使用成本都较高，对于专门生产某一细分类别产品的使用者来说，具有部分功能的小型加工中心往往是性价比更高的选择；例如专门进行对铸造完成的小型法兰盘等零件进行单点位打孔、镗孔、精加工或表面打磨等简单工序的厂家来说，不需要工件和刀具进行水平方向的相对移动，直线式的微型加工中心就完全能够满足使用要求，而且由于被加工的零件自身体积不大，所以加工中心可以做的很小，并且不用设计冷却系统等大型设备所必须的附加机构，进一步降低生产制造成本。

[0003] 公开号为CN1046107C的专利申请公开了一种组合式多功能加工机，在基座上设置固定的立柱和能够横向、纵向调节并360°回转的工件夹持装置，立柱上设有可沿其上下移动并360°回转、自带电机的功能部件，由卡箍作高度方向轴向定位；功能部件包括切割铣锯、铣切、插锯、立铣钻削、卧铣、攻丝磨削等部件，能完成多种切削功能，可根据加工需要组装使用或单独使用。该发明基于集成部分功能的思想，对多个加工设备进行集成和整合，共用同一套夹具和机架，但是其仍存在以下问题：

A：集成化程度不高，驱动机构、进给机构等结构复杂并且成本高的部件没有实现共用，这样不仅导致空间布局的优化程度有限，而且电气控制部件的数量也没有减少，节省成本的效果不明显；

B：装夹步骤繁琐，通用夹具虽然具有较高的普适性，但是往往操作步骤繁琐，需要使用较大的预紧力对工件进行固定；

C：无法实现自动换刀和加工，需手动更换加工模块并且手动进行刀具的进给。

[0004] 众所周知，共用的零部件比例越大，设备的集成化程度越高、主体结构越简单、成本也就越低，但是相应的，为了实现换刀等动作需要设计额外的机械传动结构，例如，若驱动机构共用，那么换刀的机构是否复杂，成本、强度、可维护性是否符合要求；夹持机构的结构被简化了之后，稳定性是否仍能满足使用要求；集成化之后的结构与原有结构相比，体积是否增加、操作方式是否变得繁琐；以上都是在进行集成化设计时相互对立的矛盾点，所以寻找共用和独用之间的平衡点是解决这一问题的重要途径；为了简化机械结构、提高集成度、降低成本，同时保证结构的稳定性和操作便利性，本发明基于电磁离合原理，使用PA、聚四氟乙烯等新型材料，提出了一种对小型零件进行单点位加工的微型直线加工中心。

发明内容

[0005] 针对上述情况，为克服现有技术的缺陷，本发明提供了一种基于电磁离合原理的

微型直线加工中心及使用方法，在换刀步骤上，创造性地使用了电磁离合原理，化繁为简，省略了大量复杂的传动结构，降低了机械故障率，电磁离合器具有结构简单、驱动力大、响应速度快等优点，能够快速驱动刀库在顶底两极限位置间移动；刀库部分使用行星式结构，通过刀库自身的公转进行刀具的更换，刀架和驱动单元连接后能够在刀库的导向下自转和升降，一般通过纵向运动卡合连接的零件会采用直齿相互卡合连接，并配合锁止机构防止其脱落，本发明创造性地使用斜置的、上大下小的传动齿，在转动时不仅能够传递扭矩，还带有自锁功能，在省略了一整套锁止机构的情况下，仍能起到防止刀架脱落、保证动力传输的稳定性的作用，在驱动刀库旋转时，不同于常用的钢制齿轮，本发明使用PA材料制作齿轮，由于PA材料具有高强度、高韧性的特点，通过方形齿自身的微量形变，补偿齿和齿槽之间的角度偏差，大大降低了齿槽的加工难度和加工要求、降低了成本；一般加工中心的通用夹具需要从多个位置自上而下挤压工件，防止加工过程中工件发生偏移，为了进一步简化结构、优化操作流程和空间布局，本发明创造性地使用了压敏胶贴作为连接材料，压敏胶能够粘接光滑的金属表面，在施加压力时，能够迅速提高粘性，并且在撤掉压力后能够方便地从物体上取下，无污染还可以反复使用，使用时仅需从对角压住零件，零件在水平方向上便不会发生滑移。

[0006] 分体式滑动内衬不仅要作为主轴升降的导向机构，还要作为主轴旋转的导向机构，所以正常情况下需要设置一组水平旋转的支撑轴承和一组垂直升降的支撑轴承，但是轴承占用空间较大，这种结构是不利于集成化的，基于这一出发点，本发明提出使用聚四氟乙烯材质作为分体式滑动内衬和椭圆形升降套筒的材料，聚四氟乙烯具有表面硬度高、摩擦系数极低、耐磨性好的优点，并且具有自润滑、免维护的特点，是作为小负载的集成化结构中的摩擦传动零件的理想材料，本发明通过使用新型复合材料和电磁学原理的方式，大大简化了微型加工中心的传动结构、优化了操作步骤和空间布局，提高了微型加工中心的集成度、可操作性以及维护便利性，有效解决了目前市场上的小型集成化加工中心结构复杂、集成度不高、维护难度大、操作步骤繁琐等问题。

[0007] 本发明采取的技术方案如下：本发明提供了一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，包括电磁离合式换刀锁止机构、压力粘接式防脱落定位底座、集成防护式升降驱动套筒和弹性伸缩式刀具固定传动机构，所述电磁离合式换刀锁止机构设于压力粘接式防脱落定位底座上，压力粘接式防脱落定位底座对电磁离合式换刀锁止机构起固定支撑作用，所述集成防护式升降驱动套筒设于压力粘接式防脱落定位底座上，所述电磁离合式换刀锁止机构卡合升降滑动设于集成防护式升降驱动套筒上，集成防护式升降驱动套筒在电磁离合式换刀锁止机构滑动时起到支撑导向作用，所述弹性伸缩式刀具固定传动机构环形均布设于电磁离合式换刀锁止机构上；通过多组弹性伸缩式刀具固定传动机构和电磁离合式换刀锁止机构分别的卡合连接和断开能够实现加工刀具的更换，所述电磁离合式换刀锁止机构包括电磁驱动升降弧形悬臂组件、回转卡合式刀库和补偿式刀库旋转驱动机构，所述电磁驱动升降弧形悬臂组件卡合设于压力粘接式防脱落定位底座上，所述回转卡合式刀库卡合设于电磁驱动升降弧形悬臂组件上，所述补偿式刀库旋转驱动机构设于电磁驱动升降弧形悬臂组件上；所述电磁驱动升降弧形悬臂组件包括固定式悬臂导向架、弧形升降换挡悬臂和刀库支撑回转轴承，所述固定式悬臂导向架的一端设有导向架安装台阶，所述固定式悬臂导向架通过导向架安装台阶卡合设于压力粘接式防脱落定位底座上，所述固定式悬臂

导向架的另一端设有导向架端部圆形滑动限位孔，所述固定式悬臂导向架的中间设有导向架方形避位槽，所述弧形升降换挡悬臂的一端设有悬臂被动磁性圆环，所述弧形升降换挡悬臂通过悬臂被动磁性圆环卡合滑动设于集成防护式升降驱动套筒上，所述弧形升降换挡悬臂的另一端设有悬臂限位端板，所述悬臂限位端板和固定式悬臂导向架接触分离连接，所述弧形升降换挡悬臂在悬臂限位端板上设有悬臂升降导向立柱，所述弧形升降换挡悬臂通过悬臂升降导向立柱卡合滑动设于导向架端部圆形滑动限位孔中，悬臂升降导向立柱为弧形升降换挡悬臂的垂直升降进行导向，防止弧形升降换挡悬臂升降的同时发生俯仰方向的角度变化，所述弧形升降换挡悬臂在悬臂升降导向立柱上设有悬臂端部轴承挡圈，所述弧形升降换挡悬臂在悬臂端部轴承挡圈上设有端部轴承安装轴，所述刀库支撑回转轴承的内圈卡合设于端部轴承安装轴上，所述刀库支撑回转轴承的内圈和悬臂端部轴承挡圈接触连接，刀库支撑回转轴承为回转卡合式刀库的转动起到支承和降低摩擦阻力的作用，所述弧形升降换挡悬臂在端部轴承安装轴的端部设有悬臂端部螺纹孔。

[0008] 进一步地，所述回转卡合式刀库包括圆盘形回转式刀库和刀库固定端板，所述圆盘形回转式刀库上设有刀库中心轴承安装孔，所述圆盘形回转式刀库通过刀库中心轴承安装孔卡合设于刀库支撑回转轴承的外圈上，所述圆盘形回转式刀库上环形均布设有方形沉头驱动槽，方形沉头驱动槽加工方式简单、卡合强度高、稳定性好，具有低成本、效果好的特点，所述圆盘形回转式刀库上环形均布设有边缘圆形底座夹持孔，所述刀库固定端板上设有固定端板螺柱，所述刀库固定端板通过固定端板螺柱和悬臂端部螺纹孔螺纹连接，所述刀库固定端板上设有固定端板挡圈，所述固定端板挡圈和刀库支撑回转轴承的内圈接触连接；刀库固定端板通过固定端板挡圈将刀库支撑回转轴承的内圈锁紧固定住，所述补偿式刀库旋转驱动机构包括刀库旋转驱动电机、驱动齿轮限位轴、补偿式弹性齿轮、驱动皮带轮和传动皮带，所述刀库旋转驱动电机设于固定式悬臂导向架上，所述刀库旋转驱动电机上设有加长电机输出轴，所述驱动齿轮限位轴卡合设于导向架方形避位槽中，所述驱动齿轮限位轴和导向架方形避位槽固接，所述补偿式弹性齿轮转动设于驱动齿轮限位轴上，所述补偿式弹性齿轮上环形均布设有补偿式驱动齿，所述补偿式弹性齿轮通过补偿式驱动齿卡合设于方形沉头驱动槽中，补偿式弹性齿轮为PA材质，自身具备一定的韧性，通过补偿式驱动齿自身的弹性形变能够补偿在配合初期，补偿式驱动齿和方形沉头驱动槽的位置偏差，所述补偿式弹性齿轮上设有皮带轮驱动环，所述驱动皮带轮卡合设于加长电机输出轴上，所述传动皮带滚动设于驱动皮带轮上，所述传动皮带滚动设于皮带轮驱动环上。

[0009] 作为本方案的进一步优选，所述压力粘接式防脱落定位底座包括主体机架和压敏粘接式零件固定机构，所述压敏粘接式零件固定机构设于主体机架上；所述主体机架包括方形主体底板、龙门式主体机架和机架立柱固定角铁，所述龙门式主体机架设于方形主体底板上，所述固定式悬臂导向架通过导向架安装台阶卡合设于龙门式主体机架的一侧，所述固定式悬臂导向架和龙门式主体机架固接，所述龙门式主体机架上设有机架顶部圆台，所述龙门式主体机架的两端对称设有机架侧面镂空槽，所述机架立柱固定角铁对称设于龙门式主体机架的底部，所述机架立柱固定角铁和龙门式主体机架螺栓连接，所述机架立柱固定角铁和方形主体底板之间螺栓连接；机架立柱固定角铁便于拆装龙门式主体机架，利于维修和更换，所述压敏粘接式零件固定机构包括凸台形零件安装台、压敏胶贴片、折线形压块和紧固内六角螺栓，所述凸台形零件安装台设于方形主体底板上，所述凸台形零件安

装台和方形主体底板固接，所述凸台形零件安装台上设有安装台中心凸台，安装台中心凸台处的表面粗糙度为Ra0.8，所述压敏胶贴片粘贴设于安装台中心凸台上，压敏胶贴片在受到压力时，能够快速提高粘接强度、可以反复使用、取下时不会污染零件表面，使用步骤简单，是理想的辅助固定材料，所述凸台形零件安装台上对称设有安装台端部螺纹孔，所述折线形压块对称设于凸台形零件安装台的两端，所述折线形压块上对称设有压片圆孔，所述紧固内六角螺栓转动设于压片圆孔中，所述紧固内六角螺栓和安装台端部螺纹孔螺纹连接。

[0010] 进一步地，所述集成防护式升降驱动套筒包括电磁升降驱动装置、分体内衬式升降滑动装置、自锁式刀具驱动机构、驱动马达组件和驱动升降装置，所述电磁升降驱动装置设于龙门式主体机架上，所述分体内衬式升降滑动装置卡合设于电磁升降驱动装置中，所述自锁式刀具驱动机构转动设于导向架端部圆形滑动限位孔中，所述驱动马达组件卡合滑动设于电磁升降驱动装置中，所述驱动升降装置设于电磁升降驱动装置上；所述电磁升降驱动装置包括套筒外部圆形壳体和驱动线圈，所述套筒外部圆形壳体的底部设有壳体底部法兰，所述套筒外部圆形壳体通过壳体底部法兰设于龙门式主体机架上，所述套筒外部圆形壳体通过壳体底部法兰和龙门式主体机架螺栓连接，螺栓连接的方式便于拆装，提高了可维护性，所述套筒外部圆形壳体和机架顶部圆台呈同轴布置，所述套筒外部圆形壳体的外侧设有壳体中心高精度滑轴，所述弧形升降换挡悬臂通过悬臂被动磁性圆环卡合滑动设于壳体中心高精度滑轴上，所述驱动线圈对称设于壳体中心高精度滑轴的上下两端，所述驱动线圈上设有电源接头，所述驱动线圈和悬臂被动磁性圆环磁性吸附连接，电磁驱动的方式结构简单、相应速度快、瞬时驱动力大，能够快速的调节固定式悬臂导向架的位置；所述分体内衬式升降滑动装置包括花型凹槽导向筒和分体式滑动内衬，所述花型凹槽导向筒卡合设于套筒外部圆形壳体的内部，所述花型凹槽导向筒上设有套筒中心滑槽，所述分体式滑动内衬上扇形均布设有方形导向凸台，所述分体式滑动内衬对称设有两组，所述分体式滑动内衬通过方形导向凸台卡合滑动设于套筒中心滑槽中，所述分体式滑动内衬上设有内衬水平环形槽，分体式的分体式滑动内衬便于安装，分体式滑动内衬为聚四氟乙烯材质，具有高强度、自润滑、低摩擦系数、不溶于溶剂等优点，是理想的免维护的耐磨材料；所述自锁式刀具驱动机构包括套筒中心传动主轴和端部花型自锁接头，所述套筒中心传动主轴转动设于分体式滑动内衬中，所述套筒中心传动主轴上阵列设有主轴环形凸台，所述套筒中心传动主轴通过主轴环形凸台转动设于内衬水平环形槽中，所述套筒中心传动主轴的底端设有主轴六角凸台，所述端部花型自锁接头上设有接头六角槽，所述端部花型自锁接头通过接头六角槽卡合设于主轴六角凸台上，所述端部花型自锁接头的底部环形均布设有接头斜置自锁牙。

[0011] 作为优选地，所述驱动马达组件包括主体升降滑台、驱动马达本体和膜片联轴器，所述主体升降滑台上设有滑台中心避位孔，所述主体升降滑台上环形均布设有滑台端部导向套筒，所述主体升降滑台通过滑台端部导向套筒卡和滑动设于驱动升降装置上，所述主体升降滑台卡合滑动设于套筒外部圆形壳体的内壁中，所述驱动马达本体设于主体升降滑台上，所述驱动马达本体上设有驱动马达输出轴，所述驱动马达输出轴置于滑台中心避位孔中，所述膜片联轴器卡合设于驱动马达输出轴上，所述膜片联轴器卡合设于套筒中心传动主轴的上端；所述驱动升降装置包括升降导向导轨、导轨顶部固定杆、翅形电缸安装架和

微型升降驱动电推缸本体，所述升降导向导轨环形均布设于花型凹槽导向筒上，所述导轨顶部固定杆设于升降导向导轨的端部，所述导轨顶部固定杆设于套筒外部圆形壳体的上沿，所述导轨顶部固定杆和套筒外部圆形壳体固接，所述主体升降滑台通过滑台端部导向套筒卡合滑动设于升降导向导轨上，升降导向导轨为主体升降滑台的升降滑动进行导向，防止主体升降滑台滑动的过程中发生翻转，所述翅形电缸安装架设于导轨顶部固定杆上，所述微型升降驱动电推缸本体对称设于翅形电缸安装架的底部，所述微型升降驱动电推缸本体的伸缩端设于主体升降滑台上。

[0012] 作为本方案的进一步优选，所述弹性伸缩式刀具固定传动机构包括刀架进给弹性升降机构、自锁式刀具旋转传动机构和刀库组件，所述刀架进给弹性升降机构环形均布设于圆盘形回转式刀库的底部，所述自锁式刀具旋转传动机构卡合滑动设于刀架进给弹性升降机构中，所述刀库组件设于自锁式刀具旋转传动机构的底端；所述刀架进给弹性升降机构包括刀架固定套筒、升降复位弹簧和外圆内椭防转圈，所述刀架固定套筒上设有套筒顶部法兰，所述刀架固定套筒通过套筒顶部法兰和圆盘形回转式刀库螺栓连接，所述刀架固定套筒和边缘圆形底座夹持孔呈同轴布置，所述刀架固定套筒上设有套筒底部圆形台阶孔，所述升降复位弹簧上对称设有弹簧端部固定座，所述升降复位弹簧通过弹簧端部固定座的其中一组设于套筒底部圆形台阶孔的上沿，所述外圆内椭防转圈卡合设于套筒底部圆形台阶孔中，所述外圆内椭防转圈和套筒底部圆形台阶孔之间过盈配合；所述自锁式刀具旋转传动机构包括椭圆形升降套筒和刀架传动主轴，所述椭圆形升降套筒卡合滑动设于外圆内椭防转圈中，外圆内椭防转圈的外圈为圆形，能够卡合并固定在套筒底部圆形台阶孔中，外圆内椭防转圈的内圈为椭圆形，能够允许椭圆形升降套筒在其中滑动但允许其发生转动，所述椭圆形升降套筒上设有套筒中空腔体，所述刀架传动主轴转动设于套筒中空腔体中，所述升降复位弹簧通过弹簧端部固定座的另外一组设于椭圆形升降套筒上，通过升降复位弹簧能够保持椭圆形升降套筒的高度，防止椭圆形升降套筒个刀架传动主轴过高或者过低，所述刀架传动主轴转动设于椭圆形升降套筒中，所述刀架传动主轴上设有主轴端部圆台，所述刀架传动主轴在主轴端部圆台上环形均布设有自锁式斜牙槽，所述刀架传动主轴上设有底部安装方轴，所述接头斜置自锁牙卡合设于自锁式斜牙槽中，刀架传动主轴受重力作用始终位于椭圆形升降套筒中，不会从套筒中空腔体中脱落。

[0013] 进一步地，所述刀库组件包括钻头本体、铣刀本体、镗刀本体和打磨盘本体，所述钻头本体上设有钻头顶部安装座，所述钻头本体通过钻头顶部安装座卡合设于刀架传动主轴的其中一组的底部安装方轴上，所述铣刀本体上设有铣刀顶部安装座，所述铣刀本体通过铣刀顶部安装座卡合设于刀架传动主轴的其中一组的底部安装方轴上，所述镗刀本体上设有镗刀顶部安装座，所述镗刀本体通过镗刀顶部安装座卡合设于刀架传动主轴的其中一组的底部安装方轴上，所述打磨盘本体上设有打磨盘顶部安装座，所述打磨盘本体通过打磨盘顶部安装座卡合设于刀架传动主轴的其中一组的底部安装方轴上，刀架传动主轴通过底部安装方轴能够连接多组刀具，方便进行刀具的维修和更换。

[0014] 作为本方案的进一步优选，所述补偿式弹性齿轮为PA材质，所述分体式滑动内衬为聚四氟乙烯材质，所述椭圆形升降套筒为聚四氟乙烯材质。

[0015] 本发明还提出了一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心的使用方法，包括如下步骤：

步骤一:首先将待加工的零件调整好位置后放置在压敏胶贴片上,并且通过锁紧折线形压块的方式增加压敏胶贴片的粘性,从而将零件固定住;

步骤二:然后启动驱动马达本体,在底部安装方轴高速旋转的同时通过微型升降驱动电推缸本体的伸长带着钻头本体、铣刀本体、镗刀本体和打磨盘本体中位于套筒外部圆形壳体的正下方的一组缓慢下降,对待加工零件进行钻孔、铣削加工、镗孔或者打磨表面等加工工序;

步骤三:换刀时,首先停止驱动马达本体之后使微型升降驱动电推缸本体复位,然后断开驱动线圈的上面一组的电源之后给驱动线圈的下面一组供电,同时反转驱动马达输出轴保证接头斜置自锁牙从自锁式斜牙槽中脱落;

步骤四:通过刀库旋转驱动电机驱动圆盘形回转式刀库旋转九十度之后,通过驱动线圈驱动固定式悬臂导向架上移,然后在此启动驱动马达本体,使接头斜置自锁牙和自锁式斜牙槽再次卡合在一起,进行加工动作。

[0016] 采用上述结构本发明取得的有益效果如下:本方案提出了一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心及使用方法,本发明使用电磁离合结构进行换刀,通过通电线圈产生磁场,驱动磁环的原理对刀库和驱动模块进行离合控制,二者分离之后能够通过旋转刀库的方式进行换刀,刀库旋转时使用占用空间小的嵌入式驱动结构,在刀库本体上集成环置的方形槽,加工简单、相比于倒角的异形槽强度更高,通过PA材质的齿轮自身的微量弹性变形来补偿初步啮合时驱动齿和驱动槽之间的位置偏差,既减少了零件数量、优化了空间布局,又降低了加工难度,降低了成本,刀架和驱动装置之间使用斜置式防脱落自锁传动结构,使用斜置的、上大下小的传动齿,在转动时不仅能够传递扭矩,还带有自锁功能,在省略了一整套锁止机构的情况下,仍能防止刀架脱落、保证动力传动的稳定性,大大简化了机械结构,通过压力粘接式防脱落定位底座对待加工的零件进行稳定、牢固的夹持固定,不同于传统的圆周分布式夹持装置,压敏粘接式零件固定机构仅需要通过在竖直方向上施加均匀的压力,便能够快速提高压敏胶的粘接强度,此时由于竖直方向上的限位,零件无法竖直移动,由于压敏胶贴的粘接性,零件也无法发生水平方向上的偏移,并且在撤掉压力后能够方便地从物体上取下,不会污染零件,还可以反复使用,对于摩擦传动的零部件,为了进一步缩小整体尺寸,减少维护需求,本发明提出使用聚四氟乙烯材质作为分体式滑动内衬和椭圆形升降套筒的材料,聚四氟乙烯具有表面硬度高、摩擦系数极低、耐磨性好的优点,并且具有自润滑、免维护的特点,是作为小负载的集成化结构中的摩擦传动零件的理想材料,本发明通过使用新型复合材料和电磁学原理的方式,大大简化了微型加工中心的传动结构、优化了操作步骤和空间布局,提高了微型加工中心的集成度、可操作性以及维护便利性,有效解决了目前市场上的小型集成化加工中心结构复杂、集成度不高、维护难度大、操作步骤繁琐等问题。

附图说明

[0017] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,于本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0018] 图1为本发明一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心的立体图;

图2为本发明一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心的主视图;

图3为本发明一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心的俯视图；

图4为图2中沿着剖切线A-A的剖视图；

图5为图4中沿着剖切线B-B的剖视图；

图6为压力粘接式防脱落定位底座的结构示意图；

图7为电磁离合式换刀锁止机构的结构示意图；

图8为集成防护式升降驱动套筒的结构示意图；

图9为弹性伸缩式刀具固定传动机构的结构示意图；

图10为图4中的Ⅰ部分的局部放大图；

图11为图4中的Ⅱ部分的局部放大图；

图12为图4中的Ⅲ部分的局部放大图。

[0019] 其中，1、电磁离合式换刀锁止机构，2、压力粘接式防脱落定位底座，3、集成防护式升降驱动套筒，4、弹性伸缩式刀具固定传动机构，5、电磁驱动升降弧形悬臂组件，6、回转卡合式刀库，7、补偿式刀库旋转驱动机构，8、固定式悬臂导向架，9、弧形升降换挡悬臂，10、刀库支撑回转轴承，11、圆盘形回转式刀库，12、刀库固定端板，13、刀库旋转驱动电机，14、驱动齿轮限位轴，15、补偿式弹性齿轮，16、驱动皮带轮，17、传动皮带，18、导向架安装台阶，19、导向架方形避位槽，20、导向架端部圆形滑动限位孔，21、悬臂被动磁性圆环，22、悬臂限位端板，23、悬臂升降导向立柱，24、悬臂端部轴承挡圈，25、端部轴承安装轴，26、悬臂端部螺纹孔，27、刀库中心轴承安装孔，28、方形沉头驱动槽，29、边缘圆形底座夹持孔，30、固定端板螺柱，31、固定端板挡圈，32、加长电机输出轴，33、补偿式驱动齿，34、皮带轮驱动环，35、主体机架，36、压敏粘接式零件固定机构，37、方形主体底板，38、龙门式主体机架，39、机架立柱固定角铁，40、凸台形零件安装台，41、压敏胶贴片，42、折线形压块，43、紧固内六角螺栓，44、机架顶部圆台，45、机架侧面镂空槽，46、安装台中心凸台，47、安装台端部螺纹孔，48、压片圆孔，49、电磁升降驱动装置，50、分体内衬式升降滑动装置，51、自锁式刀具驱动机构，52、驱动马达组件，53、驱动升降装置，54、套筒外部圆形壳体，55、驱动线圈，56、花型凹槽导向筒，57、分体式滑动内衬，58、套筒中心传动主轴，59、端部花型自锁接头，60、主体升降滑台，61、驱动马达本体，62、膜片联轴器，63、升降导向导轨，64、导轨顶部固定杆，65、翅形电缸安装架，66、微型升降驱动电推缸本体，67、壳体底部法兰，68、壳体中心高精度滑轴，69、电源接头，70、套筒中心滑槽，71、方形导向凸台，72、内衬水平环形槽，73、主轴环形凸台，74、主轴六角凸台，75、接头六角槽，76、接头斜置自锁牙，77、滑台中心避位孔，78、滑台端部导向套筒，79、驱动马达输出轴，80、刀架进给弹性升降机构，81、自锁式刀具旋转传动机构，82、刀库组件，83、刀架固定套筒，84、升降复位弹簧，85、外圆内椭防转圈，86、椭圆形升降套筒，87、刀架传动主轴，88、钻头本体，89、铣刀本体，90、镗刀本体，91、打磨盘本体，92、套筒顶部法兰，93、套筒底部圆形台阶孔，94、弹簧端部固定座，95、套筒中空腔体，96、主轴端部圆台，97、自锁式斜牙槽，98、底部安装方轴，99、钻头顶部安装座，100、铣刀顶部安装座，101、镗刀顶部安装座，102、打磨盘顶部安装座。

[0020] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例；基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0023] 如图1~图2、图4、图6所示，本发明提供了一种基于电磁离合原理的微型直线加工中心，包括电磁离合式换刀锁止机构1、压力粘接式防脱落定位底座2、集成防护式升降驱动套筒3和弹性伸缩式刀具固定传动机构4，电磁离合式换刀锁止机构1设于压力粘接式防脱落定位底座2上，集成防护式升降驱动套筒3设于压力粘接式防脱落定位底座2上，电磁离合式换刀锁止机构1卡合升降滑动设于集成防护式升降驱动套筒3上，弹性伸缩式刀具固定传动机构4环形均布设于电磁离合式换刀锁止机构1上；压力粘接式防脱落定位底座2包括主体机架35和压敏粘接式零件固定机构36，压敏粘接式零件固定机构36设于主体机架35上；主体机架35包括方形主体底板37、龙门式主体机架38和机架立柱固定角铁39，龙门式主体机架38设于方形主体底板37上，龙门式主体机架38上设有机架顶部圆台44，龙门式主体机架38的两端对称设有机架侧面镂空槽45，机架立柱固定角铁39对称设于龙门式主体机架38的底部，机架立柱固定角铁39和龙门式主体机架38螺栓连接，机架立柱固定角铁39和方形主体底板37之间螺栓连接；压敏粘接式零件固定机构36包括凸台形零件安装台40、压敏胶贴片41、折线形压块42和紧固内六角螺栓43，凸台形零件安装台40设于方形主体底板37上，凸台形零件安装台40和方形主体底板37固接，凸台形零件安装台40上设有安装台中心凸台46，压敏胶贴片41粘贴设于安装台中心凸台46上，凸台形零件安装台40上对称设有安装台端部螺纹孔47，折线形压块42对称设于凸台形零件安装台40的两端，折线形压块42上对称设有压片圆孔48，紧固内六角螺栓43转动设于压片圆孔48中，紧固内六角螺栓43和安装台端部螺纹孔47螺纹连接。

[0024] 如图1~图2、图4、图8、图11、图12所示，集成防护式升降驱动套筒3包括电磁升降驱动装置49、分体内衬式升降滑动装置50、自锁式刀具驱动机构51、驱动马达组件52和驱动升降装置53，电磁升降驱动装置49设于龙门式主体机架38上，分体内衬式升降滑动装置50卡合设于电磁升降驱动装置49中，驱动马达组件52卡合滑动设于电磁升降驱动装置49中，驱动升降装置53设于电磁升降驱动装置49上；电磁升降驱动装置49包括套筒外部圆形壳体54和驱动线圈55，套筒外部圆形壳体54的底部设有壳体底部法兰67，套筒外部圆形壳体54通过壳体底部法兰67设于龙门式主体机架38上，套筒外部圆形壳体54通过壳体底部法兰67和龙门式主体机架38螺栓连接，套筒外部圆形壳体54和机架顶部圆台44呈同轴布置，套筒外部圆形壳体54的外侧设有壳体中心高精度滑轴68，驱动线圈55对称设于壳体中心高精度滑轴68的上下两端，驱动线圈55上设有电源接头69；分体内衬式升降滑动装置50包括花型凹槽导向筒56和分体式滑动内衬57，花型凹槽导向筒56卡合设于套筒外部圆形壳体54的内部，花型凹槽导向筒56上设有套筒中心滑槽70，分体式滑动内衬57上扇形均布设有方形导

向凸台71，分体式滑动内衬57对称设有两组，分体式滑动内衬57通过方形导向凸台71卡合滑动设于套筒中心滑槽70中，分体式滑动内衬57上设有内衬水平环形槽72；自锁式刀具驱动机构51包括套筒中心传动主轴58和端部花型自锁接头59，套筒中心传动主轴58转动设于分体式滑动内衬57中，套筒中心传动主轴58上阵列设有主轴环形凸台73，套筒中心传动主轴58通过主轴环形凸台73转动设于内衬水平环形槽72中，套筒中心传动主轴58的底端设有主轴六角凸台74，端部花型自锁接头59上设有接头六角槽75，端部花型自锁接头59通过接头六角槽75卡合设于主轴六角凸台74上，端部花型自锁接头59的底部环形均布设有接头斜置自锁牙76；驱动马达组件52包括主体升降滑台60、驱动马达本体61和膜片联轴器62，主体升降滑台60上设有滑台中心避位孔77，主体升降滑台60上环形均布设有滑台端部导向套筒78，主体升降滑台60通过滑台端部导向套筒78卡和滑动设于驱动升降装置53上，主体升降滑台60卡合滑动设于套筒外部圆形壳体54的内壁中，驱动马达本体61设于主体升降滑台60上，驱动马达本体61上设有驱动马达输出轴79，驱动马达输出轴79置于滑台中心避位孔77中，膜片联轴器62卡合设于驱动马达输出轴79上，膜片联轴器62卡合设于套筒中心传动主轴58的上端；驱动升降装置53包括升降导向导轨63、导轨顶部固定杆64、翅形电缸安装架65和微型升降驱动电推缸本体66，升降导向导轨63环形均布设于花型凹槽导向筒56上，导轨顶部固定杆64设于升降导向导轨63的端部，导轨顶部固定杆64设于套筒外部圆形壳体54的上沿，导轨顶部固定杆64和套筒外部圆形壳体54固接，主体升降滑台60通过滑台端部导向套筒78卡合滑动设于升降导向导轨63上，翅形电缸安装架65设于导轨顶部固定杆64上，微型升降驱动电推缸本体66对称设于翅形电缸安装架65的底部，微型升降驱动电推缸本体66的伸缩端设于主体升降滑台60上。

[0025] 如图1~图3、图7所示，电磁离合式换刀锁止机构1包括电磁驱动升降弧形悬臂组件5、回转卡合式刀库6和补偿式刀库旋转驱动机构7，电磁驱动升降弧形悬臂组件5卡合设于压力粘接式防脱落定位底座2上，回转卡合式刀库6卡合设于电磁驱动升降弧形悬臂组件5上，补偿式刀库旋转驱动机构7设于电磁驱动升降弧形悬臂组件5上；电磁驱动升降弧形悬臂组件5包括固定式悬臂导向架8、弧形升降换挡悬臂9和刀库支撑回转轴承10，固定式悬臂导向架8的一端设有导向架安装台阶18，固定式悬臂导向架8通过导向架安装台阶18卡合设于龙门式主体机架38的一侧，固定式悬臂导向架8和龙门式主体机架38固接，固定式悬臂导向架8的另一端设有导向架端部圆形滑动限位孔20，自锁式刀具驱动机构51转动设于导向架端部圆形滑动限位孔20中，固定式悬臂导向架8的中间设有导向架方形避位槽19，弧形升降换挡悬臂9的一端设有悬臂被动磁性圆环21，弧形升降换挡悬臂9通过悬臂被动磁性圆环21卡合滑动设于壳体中心高精度滑轴68上，驱动线圈55和悬臂被动磁性圆环21磁性吸附连接，弧形升降换挡悬臂9的另一端设有悬臂限位端板22，悬臂限位端板22和固定式悬臂导向架8接触分离连接，弧形升降换挡悬臂9在悬臂限位端板22上设有悬臂升降导向立柱23，弧形升降换挡悬臂9通过悬臂升降导向立柱23卡合滑动设于导向架端部圆形滑动限位孔20中，弧形升降换挡悬臂9在悬臂升降导向立柱23上设有悬臂端部轴承挡圈24，弧形升降换挡悬臂9在悬臂端部轴承挡圈24上设有端部轴承安装轴25，刀库支撑回转轴承10的内圈卡合设于端部轴承安装轴25上，刀库支撑回转轴承10的内圈和悬臂端部轴承挡圈24接触连接，刀库支撑回转轴承10为回转卡合式刀库6的转动起到支承和降低摩擦阻力的作用，弧形升降换挡悬臂9在端部轴承安装轴25的端部设有悬臂端部螺纹孔26；回转卡合式刀库6包括圆

盘形回转式刀库11和刀库固定端板12，圆盘形回转式刀库11上设有刀库中心轴承安装孔27，圆盘形回转式刀库11通过刀库中心轴承安装孔27卡合设于刀库支撑回转轴承10的外圈上，圆盘形回转式刀库11上环形均布设有方形沉头驱动槽28，圆盘形回转式刀库11上环形均布设有边缘圆形底座夹持孔29，刀库固定端板12上设有固定端板螺柱30，刀库固定端板12通过固定端板螺柱30和悬臂端部螺纹孔26螺纹连接，刀库固定端板12上设有固定端板挡圈31，固定端板挡圈31和刀库支撑回转轴承10的内圈接触连接；补偿式刀库旋转驱动机构7包括刀库旋转驱动电机13、驱动齿轮限位轴14、补偿式弹性齿轮15、驱动皮带轮16和传动皮带17，刀库旋转驱动电机13设于固定式悬臂导向架8上，刀库旋转驱动电机13上设有加长电机输出轴32，驱动齿轮限位轴14卡合设于导向架方形避位槽19中，驱动齿轮限位轴14和导向架方形避位槽19固接，补偿式弹性齿轮15转动设于驱动齿轮限位轴14上，补偿式弹性齿轮15上环形均布设有补偿式驱动齿33，补偿式弹性齿轮15通过补偿式驱动齿33卡合设于方形沉头驱动槽28中，补偿式弹性齿轮15上设有皮带轮驱动环34，驱动皮带轮16卡合设于加长电机输出轴32上，传动皮带17滚动设于驱动皮带轮16上，传动皮带17滚动设于皮带轮驱动环34上。

[0026] 如图1、图2、图5、图9、图10所示，弹性伸缩式刀具固定传动机构4包括刀架进给弹性升降机构80、自锁式刀具旋转传动机构81和刀库组件82，刀架进给弹性升降机构80环形均布设于圆盘形回转式刀库11的底部，自锁式刀具旋转传动机构81卡合滑动设于刀架进给弹性升降机构80中，刀库组件82设于自锁式刀具旋转传动机构81的底端；刀架进给弹性升降机构80包括刀架固定套筒83、升降复位弹簧84和外圆内椭防转圈85，刀架固定套筒83上设有套筒顶部法兰92，刀架固定套筒83通过套筒顶部法兰92和圆盘形回转式刀库11螺栓连接，刀架固定套筒83和边缘圆形底座夹持孔29呈同轴布置，刀架固定套筒83上设有套筒底部圆形台阶孔93，升降复位弹簧84上对称设有弹簧端部固定座94，升降复位弹簧84通过弹簧端部固定座94的其中一组设于套筒底部圆形台阶孔93的上沿，外圆内椭防转圈85卡合设于套筒底部圆形台阶孔93中，外圆内椭防转圈85和套筒底部圆形台阶孔93之间过盈配合；自锁式刀具旋转传动机构81包括椭圆形升降套筒86和刀架传动主轴87，椭圆形升降套筒86卡合滑动设于外圆内椭防转圈85中，椭圆形升降套筒86上设有套筒中空腔体95，升降复位弹簧84通过弹簧端部固定座94的另外一组设于椭圆形升降套筒86上，刀架传动主轴87转动设于椭圆形升降套筒86中，刀架传动主轴87上设有主轴端部圆台96，刀架传动主轴87在主轴端部圆台96上环形均布设有自锁式斜牙槽97，刀架传动主轴87上设有底部安装方轴98，接头斜置自锁牙76卡合设于自锁式斜牙槽97中；刀库组件82包括钻头本体88、铣刀本体89、镗刀本体90和打磨盘本体91，钻头本体88上设有钻头顶部安装座99，钻头本体88通过钻头顶部安装座99卡合设于刀架传动主轴87的其中一组的底部安装方轴98上，铣刀本体89上设有铣刀顶部安装座100，铣刀本体89通过铣刀顶部安装座100卡合设于刀架传动主轴87的其中一组的底部安装方轴98上，镗刀本体90上设有镗刀顶部安装座101，镗刀本体90通过镗刀顶部安装座101卡合设于刀架传动主轴87的其中一组的底部安装方轴98上，打磨盘本体91上设有打磨盘顶部安装座102，打磨盘本体91通过打磨盘顶部安装座102卡合设于刀架传动主轴87的其中一组的底部安装方轴98上。

[0027] 补偿式弹性齿轮15为PA材质，分体式滑动内衬57为聚四氟乙烯材质，椭圆形升降套筒86为聚四氟乙烯材质。

[0028] 具体使用时，用户首先将待加工的零件放置在安装台中心凸台46上的压敏胶贴片41上，并且调整好位置，使得待加工的位置处于套筒外部圆形壳体54的中心轴线的正下方，然后将折线形压块42压在零件的边缘或者辅助固定待加工零件的工装治具上，并且锁紧紧固内六角螺栓43，通过折线形压块42施加给待加工零件压力，在受到的压力增大时，压敏胶贴片41的粘接性能和强度会快速、大幅度地上升，使得待加工零件与压敏胶贴片41之间、压敏胶贴片41与安装台中心凸台46之间粘接的更加紧密、牢固，依次锁紧紧固内六角螺栓43之后即可完成待加工零件的夹持固定；然后启动驱动马达本体61，由驱动马达输出轴79通过膜片联轴器62带着套筒中心传动主轴58高速旋转，进而通过套筒中心传动主轴58带着端部花型自锁接头59旋转，当端部花型自锁接头59逆着接头斜置自锁牙76的方向旋转时，即端部花型自锁接头59的旋转方向与接头斜置自锁牙76的延伸方向相同时，接头斜置自锁牙76能够更加紧实的卡合在自锁式斜牙槽97中，并且通过自锁式斜牙槽97带着刀架传动主轴87一同旋转，进而带着钻头本体88、铣刀本体89、镗刀本体90或打磨盘本体91高速旋转；在刀架传动主轴87高速旋转的时候，同步启动微型升降驱动电推缸本体66，通过微型升降驱动电推缸本体66的伸长带着主体升降滑台60在升降导向导轨63的导向下沿着套筒外部圆形壳体54的内壁缓慢下降，与此同时由于驱动马达本体61的下降，套筒中心传动主轴58和分体式滑动内衬57也会在膜片联轴器62的推动下沿着套筒中心滑槽70向下滑动，从而带着端部花型自锁接头59下降，同时由端部花型自锁接头59通过接头斜置自锁牙76和自锁式斜牙槽97的卡合带着刀架传动主轴87旋转，进而带着刀库组件82中的钻头本体88、铣刀本体89、镗刀本体90或打磨盘本体91下降，此时即可对待加工零件进行钻孔、铣削加工、镗孔或者打磨表面等加工工序；在需要更换刀具的时候，首先停止驱动马达本体61，然后通过微型升降驱动电推缸本体66的收缩使分体式滑动内衬57和自锁式刀具驱动机构51上升至初始位置，然后断开驱动线圈55的上面一组的驱动电源，给驱动线圈55的下面一组通电，此时驱动线圈55通过磁吸力将悬臂被动磁性圆环21吸附到底部极限位置，此时回转卡合式刀库6和弹性伸缩式刀具固定传动机构4在固定式悬臂导向架8的带动下同步下降一段距离，此时接头斜置自锁牙76和自锁式斜牙槽97可能会由于长时间的贴合而没有分开，此时反向启动驱动马达本体61，即可使接头斜置自锁牙76从自锁式斜牙槽97中脱落，刀架传动主轴8在升降复位弹簧84的弹力作用下回落至平衡位置，若接头斜置自锁牙76和自锁式斜牙槽97已经分离，那么反转驱动马达输出轴79则为一项冗余的保险步骤；然后启动刀库旋转驱动电机13，在加长电机输出轴32旋转时，由驱动皮带轮16通过传动皮带17带着皮带轮驱动环34旋转，进而带着补偿式弹性齿轮15旋转，由于补偿式驱动齿33为PA材质，自身具有一定的韧性，所以补偿式驱动齿33会通过自身的微量形变适应与方形沉头驱动槽28的位置偏差，从而保证能够顺利的卡合进入方形沉头驱动槽28中，并且通过方形沉头驱动槽28驱动圆盘形回转式刀库11在刀库支撑回转轴承10的支承下旋转，当圆盘形回转式刀库11旋转至指定位置之后，即目标刀具处于套筒外部圆形壳体54的正下方，并且刀架固定套筒83和套筒外部圆形壳体54呈同轴布置时，断开驱动线圈55的下面一组的驱动电源，并且同时给驱动线圈55的上面一组通电，此时悬臂被动磁性圆环21在磁吸力的作用下带着弧形升降换挡悬臂9上移，并且紧贴在驱动线圈55上上面一组上，此时接头斜置自锁牙76和自锁式斜牙槽97接触，但是由于接头斜置自锁牙76和自锁式斜牙槽97的角度较为随意，所以此时驱动马达输出轴79可能并没有完全卡合在自锁式斜牙槽97中，此时启动驱动马达本体61，通过驱动马

达输出轴79带着端部花型自锁接头59旋转、并且旋转方向和接头斜置自锁牙76的延伸方向相同的时候，接头斜置自锁牙76会卡合在自锁式斜牙槽97中，并且通过自锁式斜牙槽97带着刀架传动主轴87旋转，继续进行加工，以上便是本发明整体的工作流程，下次使用时重复此步骤即可。

[0029] 实际的操作过程非常简单易行，仅仅包括用户首先将待加工的零件调整好位置后放置在压敏胶贴片41上，并且通过锁紧折线形压块42的方式增加压敏胶贴片41的粘性，从而将零件固定住；然后启动驱动马达本体61，在底部安装方轴98高速旋转的同时通过微型升降驱动电推缸本体66的伸长带着钻头本体88、铣刀本体89、镗刀本体90和打磨盘本体91中位于套筒外部圆形壳体54的正下方的一组缓慢下降，对待加工零件进行钻孔、铣削加工、镗孔或者打磨表面等加工工序；换刀时，首先停止驱动马达本体61之后使微型升降驱动电推缸本体66复位，然后断开驱动线圈55的上面一组的电源之后给驱动线圈55的下面一组供电，同时反转驱动马达输出轴79保证接头斜置自锁牙76从自锁式斜牙槽97中脱落；通过刀库旋转驱动电机13驱动圆盘形回转式刀库11旋转九十度之后，通过驱动线圈55驱动固定式悬臂导向架8上移，然后在此启动驱动马达本体61，使接头斜置自锁牙76和自锁式斜牙槽97再次卡合在一起，进行加工动作。

[0030] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0031] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

[0032] 以上对本发明及其实施方式进行了描述，这种描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本发明创造宗旨的情况下，不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

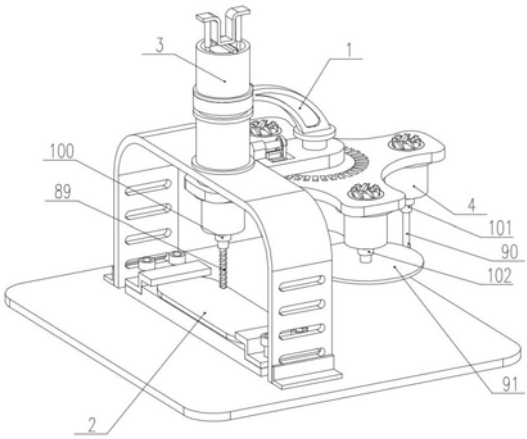


图1

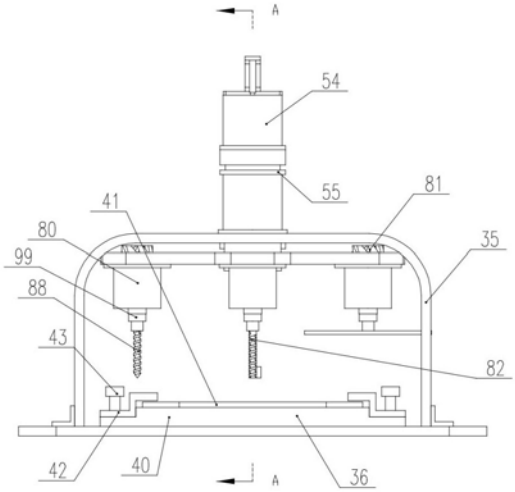


图2

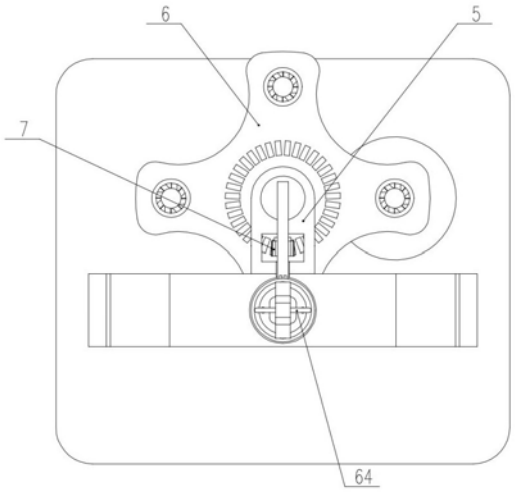


图3

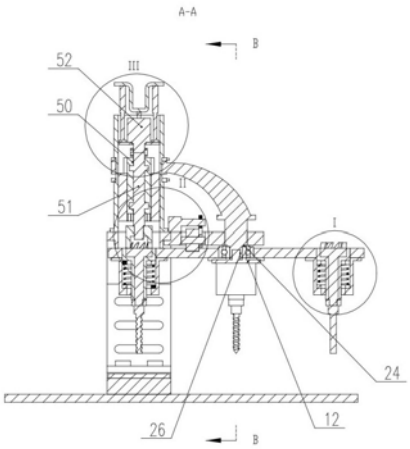


图4

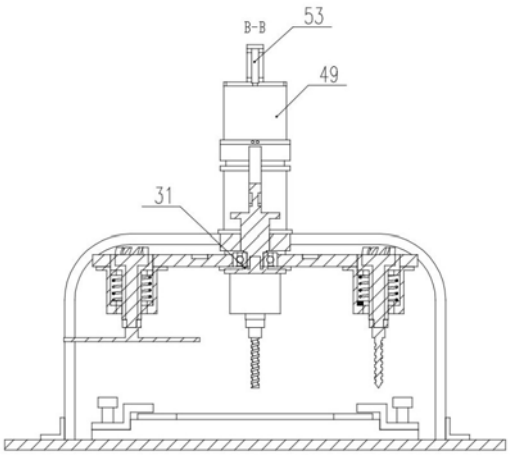


图5

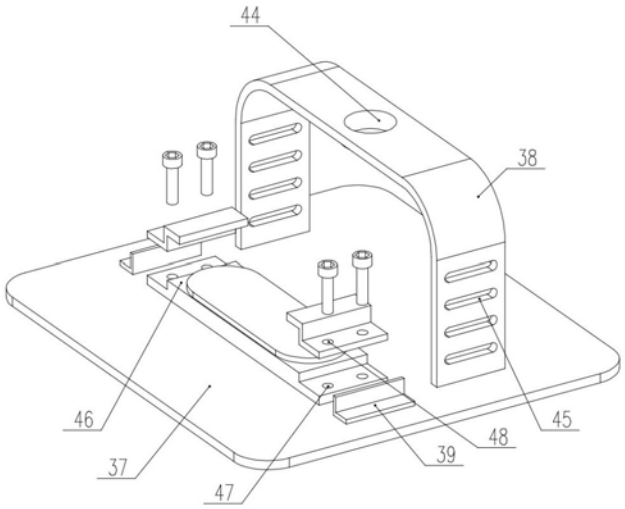

44
38
46
37
47
48
39
45

图6

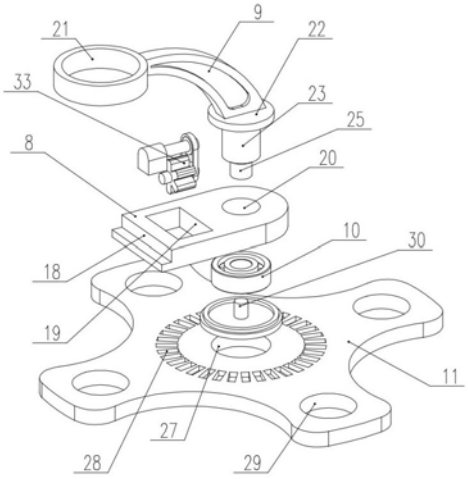

9
21
22
33
23
25
8
20
10
30
18
19
11
27
28
29

图7

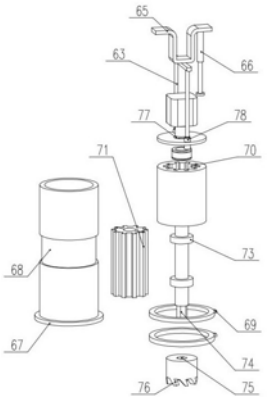

65
63
66
77
78
71
70
73
68
69
67
74
76
75

图8

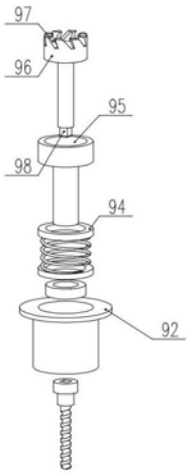


图9

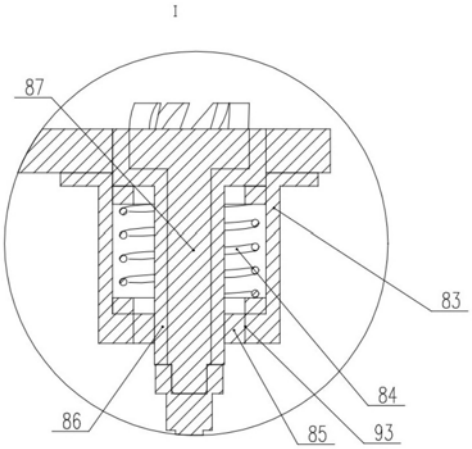


图10

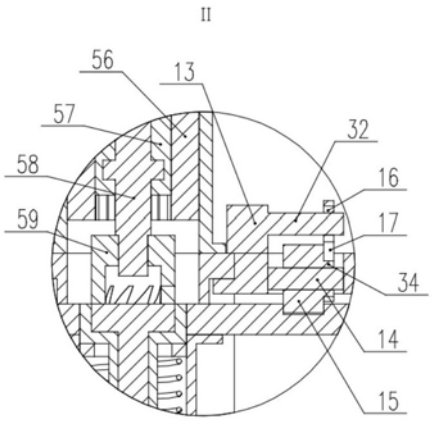


图11

III

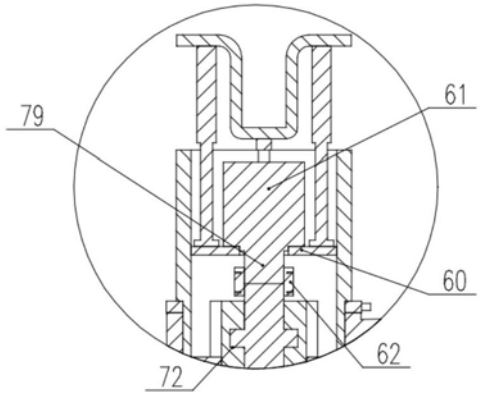


图12