



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204019268 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201420509939. 6

(22) 申请日 2014. 09. 05

(73) 专利权人 南通尚道机械制造有限公司
地址 226000 江苏省南通市通州区南通高新区杏园路 299 号 3 号楼

(72) 发明人 陈斌 严俨

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243
代理人 顾伯兴

(51) Int. Cl.
B23Q 37/00 (2006. 01)
B23Q 5/40 (2006. 01)
B23Q 1/01 (2006. 01)

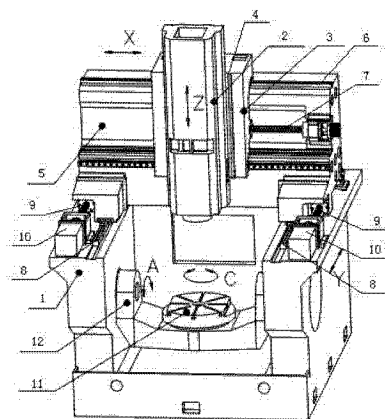
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称
五轴高速联动加工中心

(57) 摘要

本实用新型涉及一种五轴高速联动加工中心,具有 X、Y、Z 三个直线运动的数控坐标轴和 A、C 二个旋转运动的数控坐标轴,可实现五轴联动,各坐标轴可自动定位,工件在一次装夹后,可自动完成铣、钻、镗、铰和攻丝等多种工序的加工,特别适用于蜗轮、叶片、复杂模具和空间凸轮等具有复杂曲面的零件加工;机床坐标可以自动高精度定位,加工时不需钻、镗模具即可直接钻、镗孔,且能保证孔距加工精度,节省工艺装备,缩短生产周期,降低成本,提高经济效益,广泛应用于军工、航空、航天、发电和造船等机械加工行业。



1. 一种五轴高速联动加工中心,包括床身(1),其特征在于:所述床身(1)上方设有主轴箱(2),所述主轴箱(2)内设有主轴,所述主轴由主电机驱动,所述主轴箱(2)后部设有拖板(3),所述主轴箱(2)置于所述拖板(3)上的Z轴导轨(4)中,所述主轴箱(2)内设有Z轴丝杆及带动Z轴丝杆的Z轴电机,所述拖板(3)置于横梁(5)上的X轴导轨(6)中,所述拖板(3)中穿入X轴丝杆(7),所述X轴丝杆(7)由X轴电机带动,所述横梁(5)的两端下部置于Y轴导轨(8)中,所述横梁(5)的两端下部穿入Y轴丝杆(9),两个所述Y轴丝杆(9)均由Y轴电机(10)带动,所述主轴箱(2)的下方后部设有刀库,所述床身(1)中设有可360°旋转的工作台(11),所述工作台(11)下部连接有C轴,所述工作台(11)置于摆动体(12)上,所述摆动体(12)的两端均通过A轴与所述床身(1)相连,所述C轴与所述A轴均采用大扭矩电机驱动。

2. 根据权利要求1所述五轴高速联动加工中心,其特征在于:所述X轴导轨(6)采用两条滚柱直线导轨和一贴塑滑动导轨,所述Y轴导轨(8)、所述Z轴导轨(4)均采用两滚柱直线导轨。

3. 根据权利要求1所述五轴高速联动加工中心,其特征在于:所述刀库为带有20把刀的链式斗笠刀库,并通过变频电机驱动。

4. 根据权利要求1所述五轴高速联动加工中心,其特征在于:所述主轴前端设有双排轴承。

五轴高速联动加工中心

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种五轴高速联动加工中心。

背景技术

[0002] 目前,五轴联动数控机床一般控制三个直线坐标轴和两个旋转坐标轴同时运动,使刀具和工件能够按照规定的运动轨迹进行切削加工,两个旋转坐标轴是转台的回转及刀具的摆动,不能真正意义上实现五轴联动,加工精度不高;主轴的转速最高只能达到每分钟 18000 转,不能达到高速的要求,而且主轴和主电机之间有很多的传动零部件,结构复杂,体积庞大。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是为了克服以上的不足,提供一种主轴最高转速可达 24000 转/分钟、加工精度高、结构紧凑的五轴高速联动加工中心。

[0004] 本实用新型的目的通过以下技术方案来实现:一种五轴高速联动加工中心,包括床身,床身上方设有主轴箱,主轴箱内设有主轴,主轴由主电机驱动,主轴箱后部设有拖板,主轴箱置于拖板上的 Z 轴导轨中,主轴箱内设有 Z 轴丝杆及带动 Z 轴丝杆的 Z 轴电机,拖板置于横梁上的 X 轴导轨中,拖板中穿入 X 轴丝杆, X 轴丝杆由 X 轴电机带动,横梁的两端下部置于 Y 轴导轨中,横梁的两端下部穿入 Y 轴丝杆,两个 Y 轴丝杆均由 Y 轴电机带动,主轴箱的下方后部设有刀库,床身中设有可 360° 旋转的工作台,工作台下部连接有 C 轴,工作台置于摆动体上,摆动体的两端均通过 A 轴与床身相连, C 轴与 A 轴均采用大扭矩力矩电机驱动。

[0005] 本实用新型的进一步改进在于: X 轴导轨采用两条滚柱直线导轨和一贴塑滑动导轨, Y 轴导轨、 Z 轴导轨均采用两滚柱直线导轨。

[0006] 本实用新型的进一步改进在于:刀库为带有 20 把刀的链式斗笠刀库,并通过变频电机驱动。

[0007] 本实用新型的进一步改进在于:主轴前端设有双排轴承。

[0008] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点:本实用新型可实现 X、 Y、 Z、A、C 轴五轴联动,特别适用于蜗轮、叶片、复杂模具和空间凸轮等具有复杂曲面的零件加工;机床坐标可以自动高精度定位,加工时不需钻、镗模具即可直接钻、镗孔,且能保证孔距加工精度,节省工艺装备,缩短生产周期,降低成本,提高经济效益,广泛应用于军工、航空、航天、发电和造船等机械加工行业。

[0009] 附图说明:

[0010] 图 1 为本实用新型的结构示意图;

[0011] 图中标号:1-床身、2-主轴箱、3-拖板、4-Z 轴导轨、5-横梁、6-X 轴导轨、7-X 轴丝杆、8-Y 轴导轨、9-Y 轴丝杆、10-Y 轴电机、11-工作台、12-摆动体。

[0012] 具体实施方式:

[0013] 为了加深对本实用新型的理解,下面将结合实施例和附图对本实用新型作进一步详述,该实施例仅用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型保护范围的限定。

[0014] 如图 1 示出了本实用新型五轴高速联动加工中心的一种实施方式,包括床身 1,床身 1 上方设有主轴箱 2,主轴箱 2 内设有主轴,内藏式主轴由主电机直接驱动,省掉了主电机到主轴之间的所有传动零部件,大大简化了机床主传动结构,主轴最高转速可达每分钟 24000 转,从系统开始控制主轴,利用电主轴高效、稳定的结构原理,对主轴系统进行动力学仿真分析,对原主轴系统的轴承支承系统和主轴结构进行了动态优化设计,针对主轴前端的单排轴承的不足,提出了双排轴承的设计方案,对主轴结构进行了优化设计,从而提高了主轴系统的静力学和动力学特性,满足了设计要求。

[0015] 主轴箱 2 后部设有拖板 3,主轴箱 2 置于拖板 3 上的 Z 轴导轨 4 中,主轴箱 2 内设有 Z 轴丝杆及带动 Z 轴丝杆的 Z 轴电机,拖板 3 置于横梁 5 上的 X 轴导轨 6 中,拖板 3 中穿入 X 轴丝杆 7, X 轴丝杆 7 由 X 轴电机带动,横梁 5 的两端下部置于 Y 轴导轨 8 中,横梁 5 的两端下部穿入 Y 轴丝杆 9,两个 Y 轴丝杆 9 均由 Y 轴电机 10 带动。

[0016] X、Y、Z 三轴导轨均采用滚柱直线滚动导轨,刚性好、移动速度快; X 轴导轨采用两条滚柱直线导轨另加一贴塑滑动导轨,Y、Z 两轴导轨均采用两滚柱直线导轨,因而机床在高速进给时振动小,在低速进给时无爬行;X 轴进给采用交流伺服电机经同步带轮 1:1.5 的减速后,带动滚珠丝杠来实现,Y 轴进给采用 2 个交流伺服电机经弹性联轴器直接带动 2 根滚珠丝杠来实现,Z 轴进给采用交流伺服电机经弹性联轴器直接带动滚珠丝杠来实现。X、Y、Z 三坐标轴均带光栅全闭环反馈装置,可以进行精确定位,具有精度稳定性高的特点,可以对工件进行高效、高精度的加工;本实用新型采用高刚性的龙门型结构,床身、立柱一体化的铸造结构,具有刚性高、变形小、精度高等特点,主轴中心到 Z 轴导轨面的距离缩到最小,减小了主轴箱的翻转力矩,延长了 Z 轴导轨的精度寿命。

[0017] 主轴箱 2 的下方后部设有刀库,刀库为带有 20 把刀的链式斗笠刀库,通过变频电机驱动,可对刀具进行固定地址换刀;刀库移门与刀库移动为机械联动式,换刀动作稳定、可靠。

[0018] 床身 1 中设有可 360° 旋转的工作台 11,工作台 11 下部连接有 C 轴,工作台 11 置于摆动体 12 上,摆动体 12 的两端均通过 A 轴与床身 1 相连, C 轴与 A 轴均采用大扭矩力矩电机驱动,采用液压夹紧,并采用高精度绝对角度编码器形成闭环控制,分度精度高、夹紧力大、刚性好;A 轴摆动平稳、精度高;C 轴结构简单,转动惯量小;双回转的工作台直接安装在床身的侧板上,承重大,刚性好,整机结构紧凑。

[0019] 在加工过程中,采用六个环形喷嘴喷射冷却液对刀具进行冷却;主轴和 A、C 轴的扭矩电机通过水冷装置进行循环冷却,保证加工精度。

[0020] 各部件的技术参数如下表:

[0021]

名称	单位	数值	
行程	X 轴行程	mm	850
	Y 轴行程	mm	740
	Z 轴行程	mm	450
	A 轴回转角度	度	+110~-110
	C 轴回转角度	度	360
	主轴端面至工作台面距离	mm	200~660
工作台	工作台尺寸	mm	Φ 510
	工作台最大承重	kg	420
主轴	主轴孔锥度	-	HSK A63
	主轴最高转速	r/min	24000
	主轴额定扭矩	N.m	78
	主轴额定转速	r/min	4300
进给速度	X、Z 轴快速位移	m/min	40
	Y 轴快速位移	m/min	32
	A 轴快速回转速度	r/min	30
	C 轴快速回转速度	r/min	30
自动换刀系统	刀库形式		链式斗笠刀库
	刀具数	pcs	20
	换刀时间	sec	6
	刀具最大长度	mm	270
	刀具最大直径(满刀/相邻空刀)	mm	Φ 75/Φ 120
	刀具最大重量	kg	6
电机功率	主轴电机	kw	35
	X/Y1/Y2/Z 电机	kw	5.37x4
	A 轴力矩电机	kw	29.2
	C 轴力矩电机	kw	10.5
	工件冷却水泵电机	kw	0.75
	液压站电机	kw	5.5
	水冷机水泵电机	kw	4.5
	油脂润滑泵电机	kw	0.025
	稀油润滑泵电机	kw	0.02
	螺旋排屑器电机	kw	0.2
精度	X/Y/Z 轴单向定位精度	mm	0.008
	X/Y/Z 轴单向重复定位精度	mm	0.005
	A/C 轴单向定位精度	秒	8
	A/C 轴单向重复定位精度	秒	3
机床尺寸	机床总高	mm	3500

[0022] 本实用新型可实现 X、Y、Z、A、C 轴五轴联动,特别适用于蜗轮、叶片、复杂模具和空间凸轮等具有复杂曲面的零件加工;机床坐标可以自动高精度定位,加工时不需钻、

镗模具即可直接钻、镗孔,且能保证孔距加工精度,节省工艺装备,缩短生产周期,降低成本,提高经济效益,广泛应用于军工、航空、航天、发电和造船等机械加工行业。

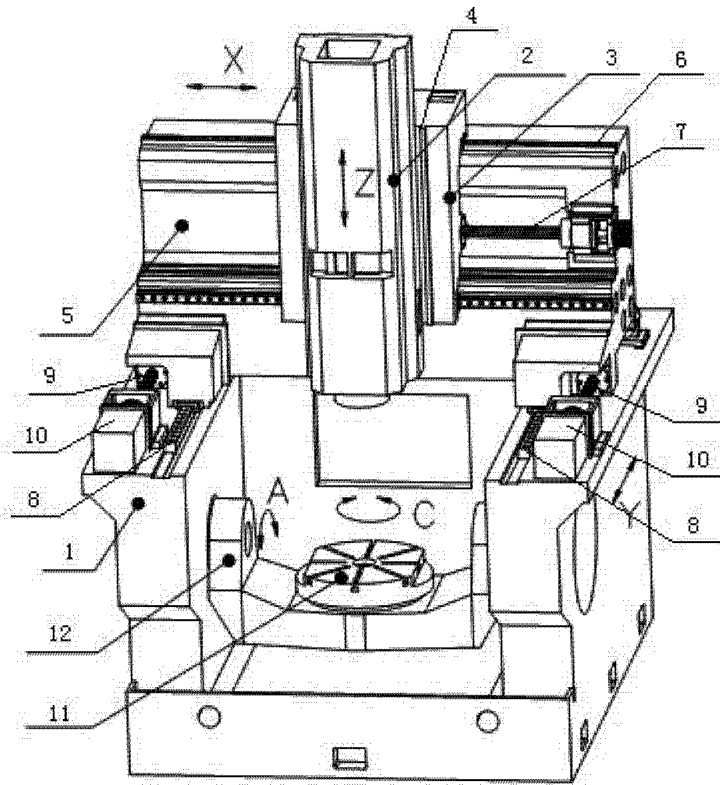


图 1