

文章编号:1672-6413(2007)05-0137-03

带分度装置的车床夹具设计

王志华

(广东省技师学院, 广东 博罗 516100)

摘要: 根据实际生产的需要, 自行设计了一套带分度装置的车床夹具, 通过对该夹具结构、定位装置、夹紧装置及与机床主轴连接方式的分析设计以及在生产实践中的不断调整改进, 使得该夹具能很好地适合阀体工件的加工。

关键词: 分度装置; 定位装置; 夹紧力; 车床夹具

中图分类号: TG751.1 **文献标识码:** A

0 引言

孔类零件的单件小批量生产, 一般采用人工划线找正法, 用花盘装夹, 在普通车床上加工。这种方法的主要缺点是: 划线找正对操作者的技术要求较高, 效率低, 劳动强度大, 质量无保证。尤其是当生产批量较大时就更显得费时费力。根据实际生产的需要, 笔者设计了一种带分度装置的车床夹具, 该夹具夹紧稳定可靠, 通过对其平衡块的设置解决了不平衡现象, 满足了加工精度要求。

1 带分度装置的车床夹具设计

该夹具用以加工如图1所示的阀体, 要求加工两个 $\Phi 40H7$ 孔, 在保证孔的尺寸精度的同时, 还应保证两孔的位置精度, 即中心距 56 ± 0.15 , 此工件已加工了底面D和两侧面E、C。两孔 $\Phi 40H7$ 及中心距尺寸由夹具保证, 图2为加工两孔的夹具。

工件的底面D和两侧面E、C为定位基准, 由夹具上两支承板3、两导向支承钉和一止推支承钉2定位, 通过两个螺钉5和钩形压板9夹紧, 车完一孔后, 松开三个螺母13, 拔出对定销11, 使分度盘7回转 180° , 当对定销11进入另一对定孔后, 拧紧螺母13, 使分度盘锁紧, 即可加工另一孔。

1.1 定位分析

分析阀体图可知, 加工两个 $\Phi 40H7$ 孔, 其要求是保证尺寸50、 56 ± 0.15 、37, 同时应保证 $\Phi 40$ 孔轴线与底面D垂直, 故按基准重合原则, 选择设计基准为定位基准, 见图3。支承板a、b限制z轴移动和x、y轴方向转动, 支承钉c、d限制x轴移动和z轴转动, 支承钉e限制了y轴移动, 由此限制了零件六个自由度, 属于完全定位。

1.2 确定夹紧装置

由于工件和夹具一起随主轴旋转, 工件除受切削力外, 还受离心力作用, 因此要求夹具装置产生的夹紧力足够且自锁性能可靠, 同时夹紧力不使工件或夹具变形。

考虑以上因素, 本夹具采用钩形压板夹紧机构, 另加两螺钉5, 使夹紧稳固可靠。

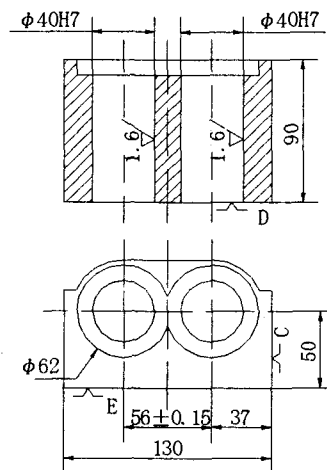


图1 阀体示意图

1.3 确定与机床主轴的连接方式

夹具与机床的连接方式多种多样, 可以将锥柄与机床主轴锥孔相连, 用拉杆拉紧; 还可以通过过渡盘与主轴相连; 再者还可通过螺纹与主轴相连。本夹具因尺寸较大($\Phi 360\text{mm}$), 故采用螺纹连接, 再用螺钉坚固。

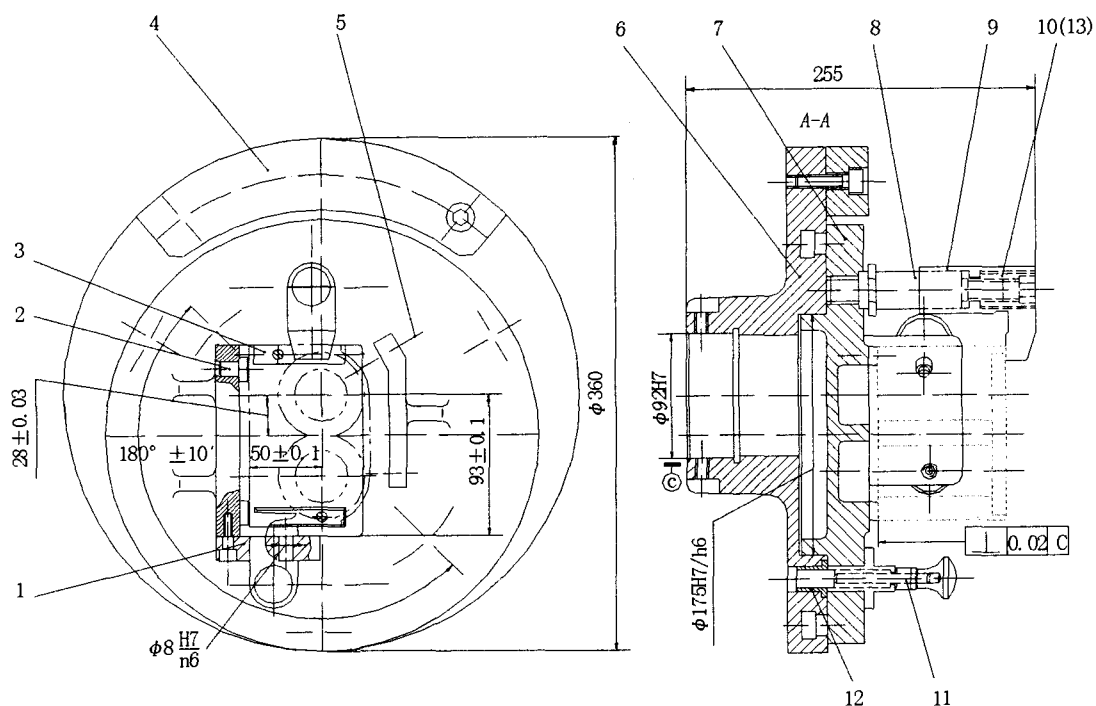
1.4 夹具的平衡设计

由于夹具的重心不在主轴的旋转中心上, 工件与夹具体随主轴回转会产生离心力, 这对工件的加工质

收稿日期: 2006-12-12; 修回日期: 2007-08-06

作者简介: 王志华(1968-), 男, 湖南湘潭人, 讲师, 本科。

量、刀具寿命、机床精度和安全性都有影响, 因此, 在偏重的相对位置设置平衡块。



1—挡板; 2—支承钉; 3—支承板; 4—平衡块; 5—螺钉; 6—过渡盘;
7—分度盘; 8—螺柱; 9—钩形压板; 10、13—螺母; 11—分度对定销; 12—衬套
图 2 夹具装配图

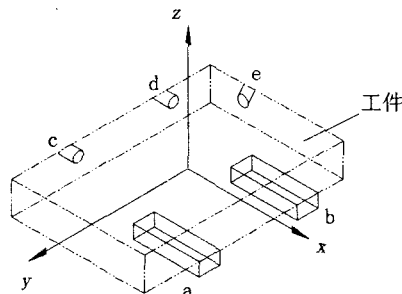


图 3 工件定位图

对于 $b/d \geq 1/5$ 的长圆柱状转子, 要进行动平衡质量设计, 不能忽略夹具的宽度, 夹具上的不平衡质量不能视为只集中在一个平面内, 而是分布在夹具的多个平面内。当夹具以等角速度 ω 旋转时所产生的惯性力形成一个空间力系, 根据力的等效原理, 由于每一个力都可以分解到任意两个平面内, 这样就把空间力系的平衡问题转化为两个平面汇交力系的平衡问题, 平衡质量的计算公式如下:

$$m_{II}r_{II} = \frac{[(\sum_{i=1}^n l_i m_i r_i \cos \theta_i)^2 + (\sum_{i=1}^n l_i m_i r_i \sin \theta_i)^2]^{1/2}}{l} \quad \dots \quad (1)$$

$$\theta_{II} = \arctan \left[\frac{\sum_{i=1}^n (-l_i m_i r_i \sin \theta_i)}{\sum_{i=1}^n (-l_i m_i r_i \cos \theta_i)} \right] \quad \dots \quad (2)$$

式中: m_{II} ——平衡质量;

r_{II} ——平衡质量距中心的距离;
 θ_{II} ——方位角;
 l_i ——不平衡量距基面距离;
 m_i ——不平衡量大小;
 r_i ——不平衡量距中心距离;
 θ_i ——不平衡量方位;
 l ——两平衡量基面距离。

由式(1)、式(2)可知, 任何具有不平衡质量的刚性转子, 无论在多少个回转平面内具有偏心质量, 都可以在任选的两个平衡基面分别加、减一个适当的配重, 使转子得到完全的平衡。

将相关参数代入式(1)、式(2)可算出: $m_{II}r_{II} = 150.6 \text{ kg} \cdot \text{mm}$, $\theta_{II} = 91^\circ$ 。

在实际中由于误差的存在, 经平衡计算后仍会存在不平衡现象, 只能用实验的方法来确定不平衡质量的大小与定位。

1.5 夹具公差值的确定

为满足加工精度的要求, 夹具应具有较高的精度。夹具精度的确定原则是: 在保证加工精度要求的前提下, 应尽量降低夹具的制造精度, 夹具公差的经验公式如下:

$$\delta_j = (1/2 \sim 1/5) \delta_K \quad \dots \quad (3)$$

式中: δ_j ——夹具总图上的尺寸公差或位置公差;

δ_K ——与 δ_j 相应的工件尺寸公差或位置公差。

当工件产量大、加工精度不高时, δ_j 取小值, 以延长夹具使用寿命, 反之取大值。本设计中夹具的尺

寸公差均取工件相应公差的 1/2 左右,见夹具装配图。

2 定位误差和夹紧力分析

2.1 定位误差分析

工件在夹具中是由定位元件支承,而夹具在制作过程中由于误差的存在会影响工件定位的准确。为此,工件在夹具中的实际位置将在一定范围内变动,即工件在夹具中加工时会产生定位误差。产生定位误差 Δ_D 的原因有两方面:一是定位基准与设计基准不重合产生基准不重合误差 Δ_B ;二是定位副制造不准确产生的位移误差 Δ_Y 。即:

$$\Delta_D = \Delta_B + \Delta_Y \quad \text{..... (4)}$$

分析本夹具的定位方式可知,只存在基准位移误差 $\Delta_Y = 0.03\text{mm}$,则:

$$\Delta_D = 0 + \Delta_Y = 0.03\text{mm} \quad .$$

$$\delta_K = 0.3\text{mm} \quad .$$

由于 $\Delta_D < \frac{1}{3}\delta_K$, 所以定位方案可行。

2.2 夹紧力分析

夹紧力的大小对于保证定位稳定、夹紧可靠以及确定夹紧装置的结构尺寸都有很大的关系。夹紧力过小,在加工过程中将发生工件移动而破坏定位;夹紧力过大,将使工件变形,增大夹紧装置的结构尺寸。由

于该工件镗孔孔径较小,切削力产生的扭矩较小,所需的夹紧力较小,所以综合考虑工件形状、重量、夹紧结构等因素,选用两个螺钉和两个钩形压板夹紧就能满足加工要求。

3 结束语

通过在生产实践中批量生产,经统计比较发现:采用花盘装夹工件,产品合格率只能达到 86%;而采用该夹具生产,产品合格率可达到 98%,而且生产效率可提高约 81%。因此,用该夹具生产,操作简便,加工精度高,大大地降低了劳动强度,提高了生产效率,为工厂创造了较大的经济效益。

参考文献:

- [1] 邹慧君,傅祥志,张春林,等.机械原理[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [2] 王季琨,沈中伟,刘锡珍.机械制造工艺学[M].天津:天津大学出版社,2004.
- [3] 薛源顺.机床夹具设计[M].北京:机械工业出版社,2001.
- [4] 张志明,邢春和,徐大方.成组夹具设计与应用[M].北京:国防工业出版社,2001.
- [5] 熊文修.机械设计课程设计[M].广州:华南理工大学出版社,1996.

A Set of Lathe Jig with Dividing Device

WANG Zhi-hua

(Guangdong Province Technician College, Boluo 516100, China)

Abstract: This article introduces a set of lathe jig with dividing device, which is designed voluntarily according to practical needs in production. The article analyzes the jig's structure, registration device, clamping device and the connection way with the machine spindle. By the improvement in practical production, the jig can fit the processing of the workpiece of valve body better.

Key words: dividing device; registration device; clamping force; lathe jig

(上接第 136 页)

(3) 精镗定位孔时,镗刀头主偏角为 $93^\circ \sim 95^\circ$,装夹在镗杆上时主刀刃与定位孔底面形成一个 $3^\circ \sim 5^\circ$ 的夹角,使刀尖接触至孔底,这样既不影响孔底精度,又不易扎刀,满足定位孔的加工精度。

6 块框板加工完后,配装 16 块定位垫,将框板 3 块预紧为一组,检测框板间距,平均尺寸为 14.8mm ,满足图纸要求。因此,准确地设定框板的定位和找正基

准、合理地选择支点是控制定位孔深度的关键。

4 结论

与传统的“三梁四柱式和预应力框架式”压机相比,锻造车轮轮毂的热模锻油压机采用了焊接结构板框式机架,其重量轻、强度和刚度高,另外它还具有加工量小的优点,较以前所制造的设备结构成本低的优势使其在竞争激烈的市场中具有一定的用户市场。

Control of Positioning Hole Depth of Housing in Type of Plate Frame

WU Ying

(Rolling and Forging Equipment Sub-co of Taiyuan Heavy Machinery Group Company, Taiyuan 030024, China)

Abstract: The quality of housing in type of plate frame can be assured in ways of avoiding the outside loading during production. To control the clearance between frame plates by accurately matching the positioning bush between the frame plates of housing can avoid the split of frame caused by loading of hot die forging press. In process of positioning bush assembly on the housing in type of plate frame, to take a full advantage of technology is only one choice to produce the equipment satisfied by the end-user.

Key words: housing in type of plate frame; frame plate; depth of positioning hole