

文章编号 :1007-649X(2000)02-0110-03

快速装夹在夹具设计中的应用

任新梅¹, 李拥军²

(1. 河南省机械工业学校, 河南 郑州 450002; 2. 郑州拖拉机厂, 河南 郑州 450053)

摘 要: 工件的装夹速度是夹具设计研究中的一个重要课题. 对生产中使用的圆锥销装夹、凸轮装夹、压板装夹、垫板装夹等几种不同类型的夹具进行分析, 并指出: 根据工件的种类、结构的不同, 采用合理的快速装夹方式, 可有效地减轻工人的劳动强度, 提高劳动生产率.

关键词: 快速装夹; 圆锥销; 凸轮; 压板; 垫板

中图分类号: TH 162 **文献标识码:** B

0 引言

现代化生产要想有好的经济效益, 必须提高劳动生产率, 而影响生产率的因素很多, 金属加工中一个重要的影响因素就是工件在夹具上的装夹. 夹具设计依据的原则是简捷、实用、快速、可靠. 这里的“快速”指的就是快速装夹.

1 装夹形式及分析^[1, 2]

1.1 圆锥销悬挂式装夹

图1所示为变速箱体基面螺纹孔攻丝夹具, 由夹具体1、销子2、销子3组成, 两个销子前端为圆锥状(锥角为 90°), 其最大端外径小于箱体相

应孔径 $10\sim 20\text{ mm}$, 以便于装夹, 当工件两相应孔穿入销子时, 放松工件, 使工件悬挂在两圆锥销上, 并贴紧夹具体垂直面. 由于设计要求两销子圆锥角相同, 且两圆锥销最上面的素线上任何相应两点 x_1, x_2 高度之差 H 与两定位孔最上素线高度之差 $d_2 - d_1$ 相等, 当箱体壁厚均匀时, 基面 M 保持水平, 对基面上螺纹孔的攻丝不会造成任何不利影响.

但由于存在铸造误差, 箱体厚度不可能保持绝对均匀相同. 现假设箱体壁厚误差为 Δx , 由于圆锥角为 90° , 则壁厚的增量 Δx 为第二定位孔的位置升高量 Δx , 即箱体的基面 M 倾角可近似为 α .

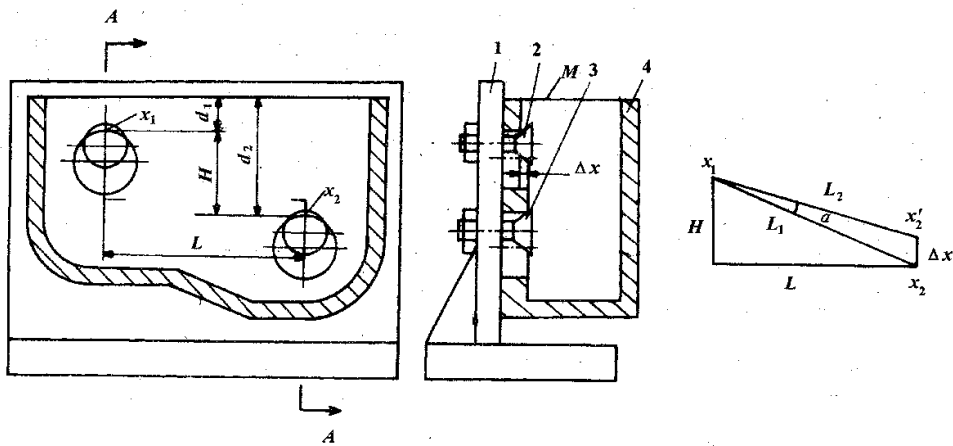


图1 变速箱体基面攻丝夹具示意图

收稿日期 2000-01-10, 修订日期 2000-02-30

作者简介: 任新梅(1965-), 女, 河南省新乡县人, 河南省机械工业学校讲师, 主要从事机床夹具设计方面的研究.

由于 $\cos \alpha = \frac{L_1^2 + L_2^2 - \Delta x^2}{2L_1L_2}$,
 且 $L_1 \gg \Delta x, L_2 \gg \Delta x$,
 所以 $L_1 \approx L_2$,
 则 $\cos \alpha \approx \frac{L_1^2 + L_2^2}{2L_1L_2} \approx 1$,
 即 $\alpha \approx 0$.

即箱体的基面 M 的倾角 α 可忽略不计.

由于攻丝的作用力较小,而靠箱体自重所产生的压紧夹具体侧面的力远远大于攻丝的作用力,因此不会造成箱体在加工过程中晃动.此夹具方便、实用、快速、高效,在生产实践中已得到验证,为郑州拖拉机厂手拖系列产品的箱体攻丝加工提供了一种最为简捷的装夹方法.

1.2 凸轮装夹

图2所示为吊具钻孔夹具,主要由夹具体3、销子2、内凸轮1组成.根据工件4的特点:一端较大,即吊耳部位,而另一端较小,即吊具头,且所加工孔在小端头,要求其与小端头有一定的同轴度,为此设计出如图2所示的夹具,凸轮上有三斜面,分别对应3组销子,绕中心均匀分布,转动凸轮时,3组销子同时均匀伸缩,可起到定心作用.在凸轮的设计中,凸轮轮廓线是3条半径为 $R47.762$ mm 的圆弧线,圆心均布在以 O 为圆心,半径为4 mm 的圆周上.

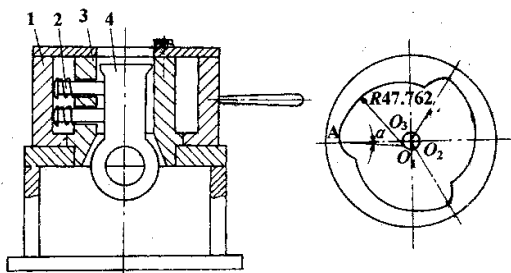


图2 吊具钻孔夹具

由图2可知,在整条凸轮作用线上, A 点的压力角 α 最大.由三角形的性质可知

$$\frac{O_1O}{\sin \alpha} = \frac{AO_1}{\sin \angle AOO_1} ,$$

即
$$\frac{4}{\sin \alpha} = \frac{47.762}{\sin 60^\circ} ,$$

$$\alpha = \arcsin \frac{4 \cdot \sin 60^\circ}{47.762} = 4.16^\circ ,$$

即 $\tan \alpha = 0.073 < 0.15$ (凸轮与销子间的摩擦系数)亦即在整个圆弧线上,此凸轮系统均可保持自锁.此夹具应用在生产实践中,可使生产效率比原来提高近2倍.

1.3 移动压板装夹

压板在夹具中有着广泛的应用.图3所示为八马力手拖牵引板钻孔夹具,由夹具体及两个压板组成.压板1固定在夹具体上,而压板2则穿在销子上,可以在其上滑动.在常规工件的装夹中,压板都需移动较长距离,以让开空间将工件放入到加工位置,其工作量较大.图3所示夹具只需将压板2左移,然后将工件从侧面装入,放在定位槽中,再将压板2右移到如图所示位置,轮流旋紧螺钉2、螺钉1即可.在整个装夹过程中,只需移动一个压板,且压板又以圆柱销3为导向,所以操作起来较为简便,极大地减轻了劳动强度,提高了生产效率.

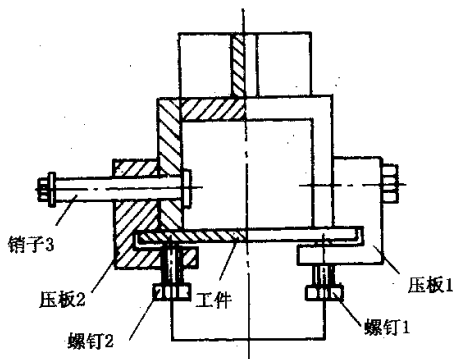


图3 牵引板钻孔夹具

1.4 旋转压板装夹

图4所示为八马力手拖上盖钻孔夹具,该夹具采用了另一种压板形式,此压板为绕圆柱销转动的圆柱套筒,其上端为一扇形结构,在图示位置,处于压紧工件的状态,若将螺母松开,旋转压板,将扇形从工件上移开,即为放松状态.此压板结构非常紧凑,特别适用于要求减小体积的夹具设计中.

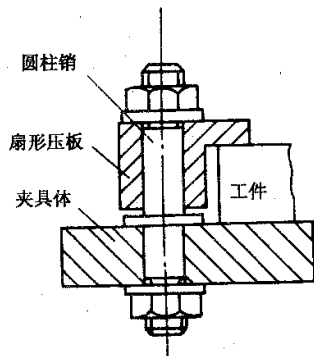


图4 旋转压板示意图

1.5 旋转垫板装夹

图5所示为半轴壳钻 $4-\Phi 6.7$ 孔的夹具.该夹具通常使用在多头钻上,由夹具体、定位销、

压杆、垫板、圆柱销等组成。由于在多头钻床上加工,不宜采用翻转式钻模板,所以设计为固定式钻模板,这样工件就必须从底部装夹,压紧结构采用螺旋压紧。为减少压杆的行程,设计了一个特殊垫板,一般垫板都是独立于夹具体之外,应用时需先用眼睛观察间隙,再凭感觉将它插入,由于间隙小,所以操作较为困难。图 5 所示结构中,垫板的上、下位置被限定,只要将工件装入,其内孔与定位销配合,然后转动垫板,置于工件之下,此时垫板亦可起到支撑作用,再拔动手柄旋转压杆压紧工件。由于定位销较短,所以从底部装夹工件并不显得困难。此夹具减小了夹紧行程,提高了生产效率。

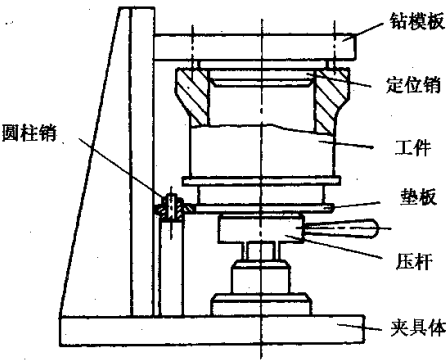


图 5 旋转垫板示意图

1.6 开口销式垫板装夹

图 6 所示为八马力手拖上盖钻基面孔夹具,很显然,图中垫板起到了一开口销的作用,但平时

用的开口销是独立于夹具体之外的,在翻转夹具中应用时,会增加每次寻找开口销的麻烦,虽然近在咫尺,但频繁地取下、装上,也影响工作效率。为此,将开口销设计为绕固定圆柱销转动的形式。位置固定后,减少了寻找开口销的麻烦,而且,它可相对于圆柱销转动,避免了开口销插入时辨认方向的不便,能够极方便地装入、退出。

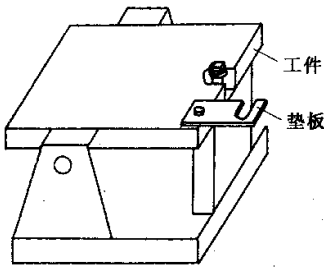


图 6 开口销垫板装夹示意图

2 结束语

快速装夹的形式很多,根据工件的种类、结构特征的不同,可采用不同的形式。合理的装夹形式,不但能达到快速、高效的目的,而且能减轻工人的劳动强度,获得可观的经济效益。

参考文献:

[1] 薛源顺. 机床夹具设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 1998.
[2] 东北重型机械学院, 洛阳农业机械学院, 长春汽车厂工人大学. 机械夹具设计手册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.

The Application of the Fast Installation in the Fixture Design

REN Xin - mei¹, LI Yong - jun²

(1. Henan Mechanical Industrial School, Zhengzhou 450002, China; 2. Zhengzhou Tractor Factory, Zhengzhou 450053, China)

Abstract: The workpiece's installation and gripping speed is an important subject of fixture design study. This paper sets forth that fast installation and gripping have no stated mode through analyzing several kinds of fixtures, such as taper bolt fixture, cam fixture, plattern fixture and backing board fixture, which are used in production. Using reasonable fast installation and gripping method according to workpiece's type and structure can efficiently relieve worker's intensity of work and raise production rate and the conclusion has been sufficiently verified by production practice and can be used reference for fixture design.

Key words: fast installation; taper bolt; cam; plattern; backing board