

多工位工装的设计应用

桂林金格电工电子材料科技有限公司 (广西 541004) 文德林

本文主要讲述多工位工装夹具设计应用, 解决厚度较薄工件浅平面加工所遇到的各类问题, 来实现高效加工, 保证产品质量, 提高加工效率。

1. 问题提出

如图 1 所示, 加工该类 CuCr 材料零件时, 产品外观等质量要求非常严格, 外观不许有划伤、碰伤现象, 我公司在雕刻机或加工中心机床实行单件生产, 在加工该类产品时, 经常出现以下四大问题:

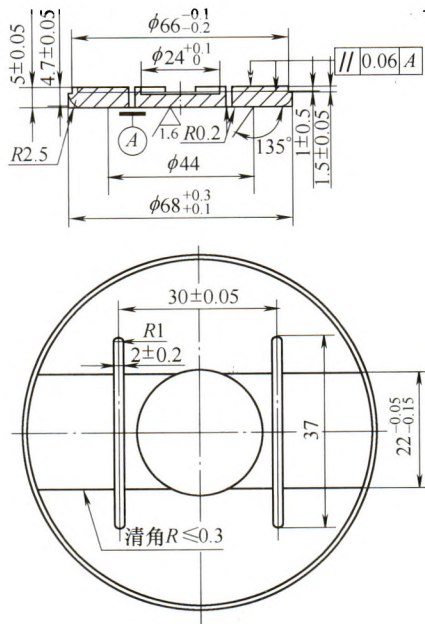


图 1

(1) 自定心卡盘软爪夹紧工件时, 因工件较薄, 厚度只有 5mm, 中间往上翘, 导致工件变形, 工件表面跳动量高达 0.2mm, 加工后尺寸深度 (1 ± 0.05) mm 超差。

(2) 尺寸不稳定。雕刻机或加工中心加工该类零件, 其深度尺寸有的在上限, 有的在下限, 尺寸

波动范围较大。

(3) 加工后的工件边缘有毛刺, 后续钳工去毛刺工序困难, 很容易划伤工件表面。

(4) 单件加工生产, 效率低。

2. 分析问题

(1) 根据图样要求, 经过对其加工过程进行跟踪, 该产品加工工艺为: 成形(下料)→粗、精车→铣削加工→钳工(去毛刺等)。在精车时, 已加工好的端面贴紧软爪基准面, 但是因工件较薄, 工件夹紧后, 加工后工件经检测平行度在 $0 \sim 0.03$ mm; 该工序工件尺寸变化较大, 因此给后续铣削加工工序保证图样尺寸带来困难, 同时在粗、精车工序还是在铣削加工工序, 其软爪夹紧工件外圆拐角处为直角, 因每个人夹紧工件用力大小程度不一样, 工件中间往上翘, 导致工件变形, 因此可以考虑该软爪装夹夹具成一定角度, 避免或减小夹紧变形。

(2) 铣削加工后的工件圆轮廓及表面有毛刺。铣削加工后毛刺由钳工工序完成, 操作员手工去除毛刺很慢, 一件需 2min, 并且工具容易划伤、碰伤表面, 该毛刺主要在数控铣床或雕刻机加工时产生, 因此, 可以考虑通过数控编程快速去除毛刺方法解决。

(3) 单件进行生产加工, 产品尺寸不稳定, 并且效率低。根据所使用机床, 如我们使用的加工中心机床行程为 800mm (X 方向) × 500mm (Y 方向) × 280mm (Z 方向), 完全可以考虑采用设计一个多工位工装夹具, 实现一次装夹、加工多个工件的方法, 提高加工效率; 对于控制尺寸稳定性, 可以通过 Z 轴进行刀具长度补偿, 以达到工件尺寸均等或在公差范围之内。

3. 问题对策

(1) 工装设计如图2所示。其工作原理：先、后将固定板3、卡盘体2、软爪1、锁紧梯形块5组装为一体化工装，通过百分表找正固定板基准面，跳动量 $\leq 0.02\text{mm}$ ，然后在机床上通过锁紧梯形块、螺栓锁紧固定板，将工件装入软爪卡盘，锁紧内六角螺母，这时就完成工件装夹过程。这里需注意的是，固定板平磨后，需控制工件两端面平行度在 0.02mm 之内，装配好工件后，再用寻边器找正3个工件厚度一样的机床坐标系，分别将X、Y值输入各个机床参考坐标系，如：G54、G55、G56，然后，用百分表分别检测3个工件上表面跳动量，其数值用以确定各个软爪Z轴方向的高度差。

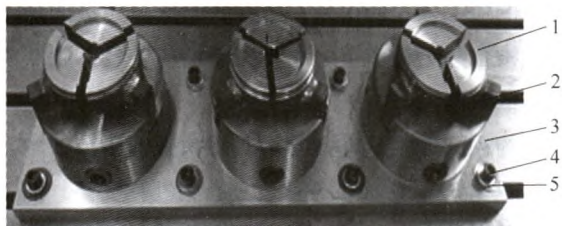
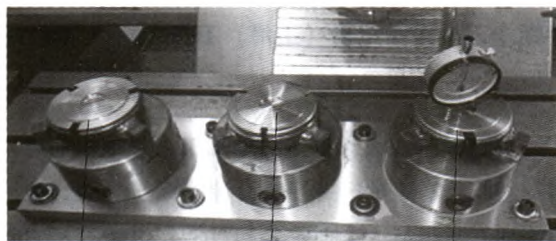


图 2

1. 软爪 2. 卡盘体 3. 固定板 4. 螺栓 5. 锁紧梯形块

如图3所示，如以G54工件表面为零基准，检测到G55工件表面高度差为 0.18mm ，G56工件表面高度差为 0.88mm ，这说明车削加工这3个软爪的基准高度是不一样的，因此需将3个数值0、0.18、0.88，依次输入G54、G55、G56坐标系Z值中，加工时只需将每把刀以G54工件上表面为基准，只需在Z方向对一次刀即可，这样很容易控制3个工件的加工深度。另一方面，须注意的是，将软爪1车成斜度为 $2^\circ \sim 5^\circ$ 圆弧面，其主要作用防止自定心卡盘锁紧工件，不往上翘，每一个工件表面跳动量控制在 $0 \sim 0.02\text{mm}$ 之内，同时在车削工序须控制好工件厚度，加工尺寸取图样厚度尺寸为中间值，如工件厚度尺寸控制在 $(5 \pm 0.02)\text{mm}$ 以内。这样，装夹好工件后，变形较少，铣削加工后的工件尺寸均可保证在尺寸范围内，一次装夹可加工多个工件，以前加工一件需一次装卸时间，现在改为3个工件只需一次装卸时间，同时加工过程中可节省大部分时间，实现了一人操作多台设备的效果，有效提高了工作效率。

(2) 毛刺处理：在加工过程中、毛刺出现主要是因刀刃不锋利、切削方式、产品结构因素引起。在加工该工件时，铣削平面台阶处时，如果是倒圆弧，加工过程不会出现毛刺，当然，经与客户沟通后，不可以更改图样结构，在这种情况下，我们采用了 $\phi 4\text{mm}$ 立铣刀，在4个拐角及圆台轮廓位置通过数控软件编程进行去除毛刺的方法，达到了干净去除毛刺的效果。



跳动量为 跳动量为 百分表找正以该面为
 0.88mm (G56) 0.18mm (G55) 零基准 (G54)

图 3

4. 结语

上例主要通过多工位工装的设计与加工应用，解决了工件变形、尺寸稳定性差、效率低等问题，同时保证了产品质量，降低了劳动强度，目前我公司正在应用该类多工位夹具，效果很好。MW

(收稿日期：20130708)

硬质合金滚压工具

本单位生产硬质合金滚压工具已有30余年历史。滚压加工广泛运用于机械加工、液压、重型机械等行业，是一种对机械零件表面进行光整和强化的工艺，它利用硬质合金滚轮对工件表面施加压力，使其表面产生塑性变形，达到修整表面微观几何形状、降低表面粗糙度值的目的，同时可提高表面硬度。滚压后，使零件表面粗糙度值从 $R_a = 6.3 \sim 1.6\mu\text{m}$ 降低到 $R_a = 0.8 \sim 0.1\mu\text{m}$ ，实现以滚代磨。本单位还可根据用户要求，生产、加工各类异型硬质合金制品及硬质合金模具。

靖江市城北合力滚压技术服务部（原国营靖江汽车修造厂）

地址：江苏靖江市真武河北路47号

联系人：蒋文宏 手机：13327780598

邮编：214500 电话：0523-84832767

传真：0523-82853000 E-mail: jwh@sina.com

广告查询编号：1008