

零件整体机加工一次成形工艺技术应用

■ 河南平原光电有限公司梁兵技能大师工作室（焦作 454001） 刘红德 梁 兵 刘聪俐

摘要：以支架零件为例，介绍了整体机加工一次成形技术是在加工中心机床上的拓展和应用，按角度旋转工作台，对零件所有面、孔等部位一次加工成形，形位精度得到了很好保证。

1. 零件结构

随着数控加工技术的广泛应用，零件结构复杂程度不断提高，有些零件加工中，定位、装夹非常困难，不适合多次定位、装夹。整体机加工一次成形技术是在卧式或立卧转换加工中心机床上，按角度旋转、翻转工作台，对零件所有面、孔等整体一次加工成形，满足图样所有形位公差要求后，再分层掏铣零件与工艺柄相连部分，使工艺柄与工件分离。如图1所示，零件材料是铝合金2A12-T4型材，外圆

$\phi 32\text{mm}$ 、K基面与孔 $\phi 30\text{mm}$ 、M基面关联形位精度要求较高。若两次定位装夹，则定位误差较大，并且装夹困难。采用不卸零件一次加工成形技术，零件加工后形位精度得到了很好保证。

2. 加工原理

充分利用数控加工中心多角度、全方位加工优势，利用硬质合金铣刀高速、小进给加工零件变形小的特点，利用型材零件的外形残留部分作为定位、压紧工艺柄，利用UG软件自动编程功能，保证整体加工零件一致性、

各面衔接吻合性好。

3. 工艺方案

(1) 如图2所示，零件单边留量 0.5mm ，粗加工各面、孔，型材外形残留部分预留成工艺安装柄，在工艺柄处钻螺钉过孔 $3 \times \phi 6.5\text{mm}$ ，沉孔 $3 \times \phi 11\text{mm}$ ，深 6mm ，钻镗孔 $2 \times \phi 4\text{mm}$ （定位销孔）。零件稳定化处理（消除内应力）后，研磨E基准大面，保证平面度 0.008mm 。

(2) 如图3所示，设计制作专用弯板，选用调质钢40Cr材料，磨削保证安装面平面度

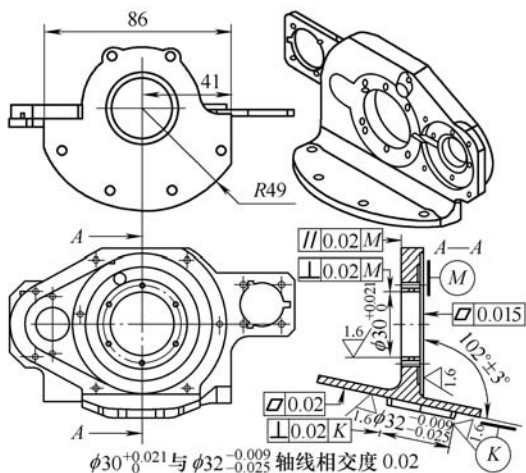


图1 支架简图

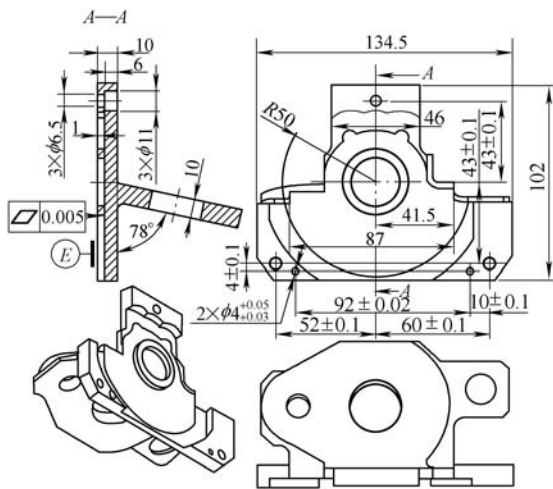


图2 半精加工支架简图

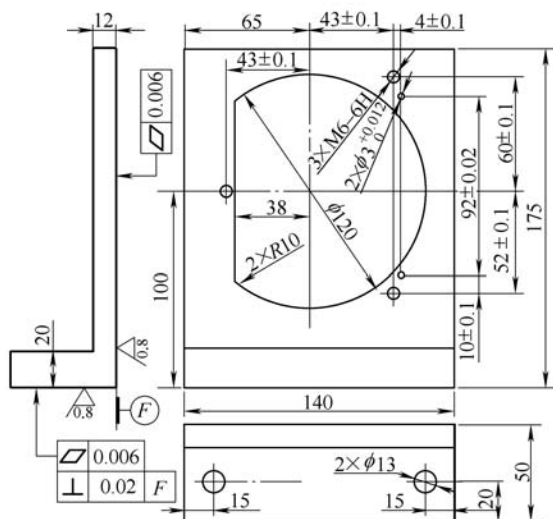


图3 专用弯板夹具图

0.006mm，钻攻 $3 \times M6-6H$ 螺纹，点钻铰孔 $2 \times \phi 3\text{mm}$ （定位销孔），钻孔 $2 \times \phi 13\text{mm}$ 弯板固定过孔，铣削让位扁孔（为精加工图1零件K面、 $\phi 32\text{mm}$ 孔时，棒铣刀具可以探入扁孔内加工）。

（3）如图4所示，采用一面两销定位原则，将图3专用弯板安

装在卧式加工中心工作转台靠近中心位置，架表验证F面与工作台面垂直，螺栓紧固弯板。以图2研磨E面、 $2 \times \phi 4\text{mm}$ 孔定位，按图1精加工零件各面，精铣外圆 $\phi 32\text{mm}$ 及K基面，精铣M基面及背面，精镗孔 $\phi 30\text{mm}$ 等，保证尺寸及形位精度。

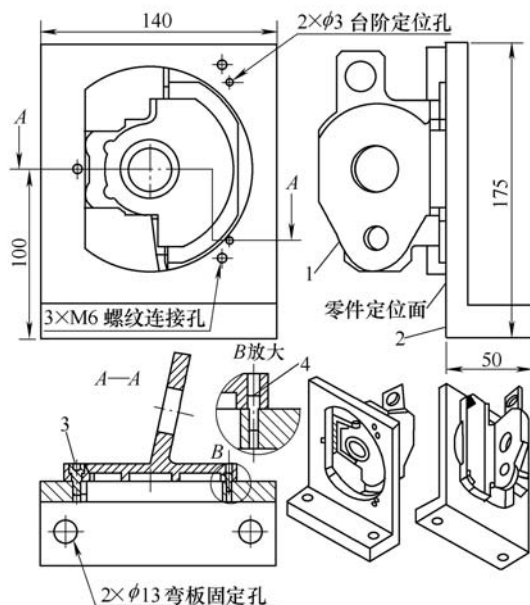


图4 零件精加工装夹示意图

1.精加工前零件 2.专用弯板夹具
3.内六角圆柱头螺钉（ $M6 \times 12\text{mm}$ ，3件） 4.台阶定位销（2件）

（4）零件加工结束前，数控程序执行暂停指令（M00），在零件掉落的正下部放置硬质海绵垫（外形约 $20\text{mm} \times 300\text{mm} \times 300\text{mm}$ ），继续加工。根据图1，用 $\phi 6\text{mm}$ 硬质合金铣刀探入专用弯板夹具扁孔内，按每层铣深 0.1mm ，分层铣削零件外轮廓 $R49\text{mm}$ 、 86mm 与残留工艺柄连接处，使工件与工艺柄脱离，零件掉落在预先放置的硬质海绵垫上（避免零件磕碰变形），零件 $R49\text{mm}$ 周边残留飞边由钳工清理干净。

4. 实施效果

自主创新对支架零件采用整体机加工一次成形工艺技术，图1所示支架零件批量生产时，经三坐标检测，形位精度统计数据如下： K 基面平面度 $\leq 0.012\text{mm}$ ， M 基面平面度 $\leq 0.01\text{mm}$ ， M 背面平行度 $\leq 0.015\text{mm}$ ， $\phi 30\text{mm}$ 对 M 基面垂直度 $\leq 0.013\text{mm}$ ， $\phi 32\text{mm}$ 对 K 基面垂直度 $\leq 0.015\text{mm}$ ， $\phi 30\text{mm}$ 与 $\phi 32\text{mm}$ 轴线相交度 $\leq 0.014\text{mm}$ 。批量生产中零件形位精度稳定，生产效率大幅提高。

5. 应用及拓展范围

零件整体机加工一次成形工艺技术不仅可以在卧式加工中心中使用，也可以在立式、立卧转换加工中心中得到应用。如图5所示零件可以在五轴加工中心上用长方体铝合金型材整体一次加工成形，分层铣去工艺柄；如图6所示零件可以在三轴加工中心上用长方体铝合金型材，倒压板加工，左、右支座同时整体一次加工成形，分层铣削去残留工艺台。

运用刻字机去除铝合金零件披锋

■ 新兴重工湖北三六一一机械有限公司 （襄阳 441002） 樊小敏 刘海军 陈家木 柯 鑫

摘要：利用刻字机的编辑功能，将需要去除披锋的零件轮廓代替待刻文字输入，改刻字刀头为立铣刀，这样就能完成用刻字机去除零件披锋的工作。

1. 毛坯披锋情况

随着汽车减重的大势所趋，汽车零部件铝合金化已经在汽车零部件制造行业大幅推广。

为了尽可能节约成本，提高生产效率，一个金属模具大概要浇注几万件产品后才会修理或者更换。随着模具的磨损，上下模合模缝隙过大、合模轻微错位的情况（见图1，圈出部分为合模不严产生的披锋）会日益明显，这也就导致去除毛坯披锋成为一个不容忽视的问题。现阶段一般

铸造厂家是利用气动旋转锉刀及其他手工打磨工具来去除披锋。



图1 毛坯披锋情况

这种方法较为落后，不仅需要的操作时间长，而且工人劳动强度大，零件处理后效果不理想。

2. 去除零件披锋的操作过程及方法

以我公司所用6090金属雕刻机为例，操作过程如下：

（1）在3D模型（见图2）中摆放位置，保证分型面与视线垂直，另存为“.dxf”格式。将“.dxf”文件导入“文泰雕刻”软件中，删除多余线条，仅保留需要加工的轮廓线（见图3）。

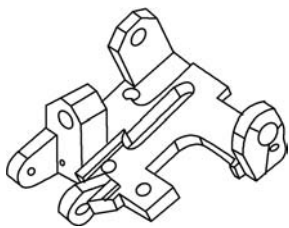


图5 转换基座图

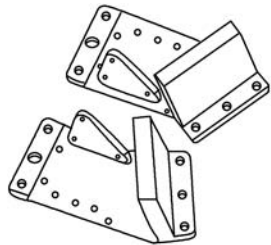


图6 左、右支座图

6. 结语

零件整体机加工一次成形工艺技术主要应用于定位、装夹较为困难的零件加工，可以合并加工工序，提高工作效率，保证形位精度；可用于对称结构零件成对套裁加工，减少装夹次数，节约工装制作费用；适用于高速小进给逐层扫描加工，加工时切削力小、切削热少，零件不易产生应力变形，这一加工理念正在我公司逐步推广。**MW**

（收稿日期：20150428）

专家点评

零件整体加工一次成形的工艺技术，主要应用于定位、装夹较为困难的复杂零件。本例中作者发挥卧式加工中心多角度、全方位加工优势，集中工序，减少装夹次数，采用高速小进给逐层扫描加工，保证工件的形位精度。随着多功能复合数控机床的快速发展，这一加工理念将得到更好的推广。