

短轴零件的铣床专用夹具设计

文/广州市交通运输职业学校 黄丽丹

在机加工批量生产中,为较难装夹的零件设计与制作专用夹具,往往能保证生产质量和效率,起到事半功倍的效果。笔者针对生产中遇到的一个短轴零件设计了一套铣床专用夹具,解决了装夹难题。

一、短轴零件专用夹具设计的必要性

如图1所示为短轴的零件图及立体图,材料为铝,小批量生产,本工序是继外圆车削之后在普通铣床上加工工件右边一个 $\phi 6\text{mm}$ 的径向孔和一个宽4mm深12mm的槽。在试加工时存在以下问题:

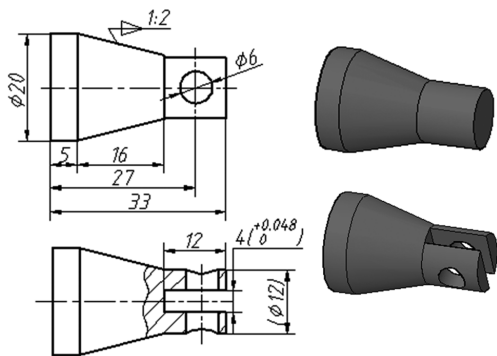


图1 短轴的零件图及立体图

1. 该工件材料为铝,硬度较低,直接在平口钳上装夹容易损伤,需用垫片做保护,效率低;
2. 该工序装夹时可用于夹紧的部位只有左边 $\phi 20\text{mm}$ 的外圆柱面,长度只有5mm,且离加工位置较远,夹紧欠稳固。
3. 所加工的 $\phi 6\text{mm}$ 孔的轴线应与槽的对称中心平面互相垂直,用划线再对刀加工的方法需进行两次装夹,较难保证垂直度与效率,对工人的技术要求也较高。

综上所述,该工件本工序用活动平口钳、三爪卡盘或一般的套筒夹具均难以实现装夹,虽为小批量生产,为了保证生产质量与效率,应设计制作一套专用夹具用于生产。

二、短轴零件专用夹具的设计步骤

1. 分析加工要求,探讨定位方案

1) 孔的轴线到工件大端面的距离为27mm,孔的轴线应与工件轴线相交以保证孔壁均匀,为未注公差。为了达到此要求,理论上应选取两个V形块分别定位工件两端的外圆,但是工件非常小,特别是工件小端外圆 $\phi 12$ 处又有钻孔和铣槽

的加工内容,为了不发生加工干涉,要求此V形块的尺寸小于4mm,加工难度比较大,可考虑直接用划线对刀的方法确定孔的轴线位置。

2) 槽的对称中心平面与孔的轴线互相垂直,为未注公差。可设计夹具为可移动式,且夹具的整体为六面体类型,在加工好工件的孔后,无需拆工件,直接把工件与夹具整体翻转90度装夹再加工槽,可以快速又准确地达到要求。

3) 槽的对称中心平面应与工件轴线重合以保证槽的两边厚度均匀,亦可用划线对刀的方法确定槽的位置;槽的深度12mm可通过操作铣床达到,宽度 $4(+0.048/0)\text{mm}$ 可由刀具保证。

综上所述,本工序加工的孔和槽的位置均用划线对刀的方法保证,而槽的对称中心平面与孔的轴线互相垂直则比较难保证,为了提高加工效率和质量,降低操作难度,设计夹具时可重点考虑这方面。

2. 确定定位基准与定位方案

由于工件的两端外圆很短,则选用工件中部的外圆锥面作为定位基准。定位方案如图2所示,设计思路为:

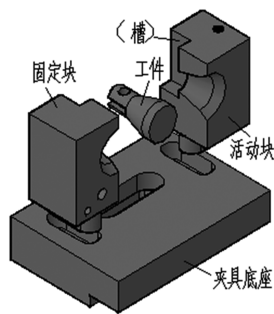


图2 定位方案

1) 采用圆锥孔定位工件的外圆锥面,限制五个自由度,并把定位孔对半分开成固定块与活动块,移动活动块可使其与固定块合并实现定位,在这两个定位块上与工件加工位置对应之处需开槽以预留加工空间;

2) 固定块与活动块用夹具底座联接起来,夹具底座采用六面体结构且设计了台阶作为夹具在平口钳上的装夹位,加工好工件的孔后,可直接把工件与夹具整体翻转90度再次利用台阶部位作为装夹位进行装夹再加工工件的槽,解决了两次装夹工件较难保证孔与槽的垂直精度问题和效率问题。

3. 确定夹紧方案

如上述定位方案中,利用圆锥孔与圆锥之间的自定心夹紧