塑料薄壁盖板的数控加工

中航工业常州兰翔机械总厂 （江苏 213022） 牟宗平 徐艳芹 牟 畅

本文结合实例向大家介绍一种很实用的薄壁盖板零件数控加工方法。此零件（见图1）为薄壁腔体，壁厚及底面都为2mm，材料为ABS塑料（白色），材质柔软附有弹性，规格为485mm×70mm×11mm，长而窄，侧面开有7处缺口，对称度为0.05mm，垂直度为0.05mm。此零件本来是铸模冲压成型加工，但在试制阶段形状没有最终定型，不好投入模具，一套冲压模具也非常昂贵，所以只好改为机加成型试制。

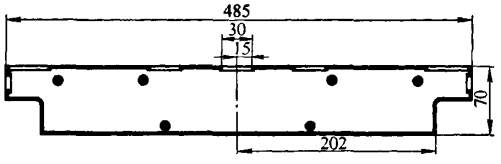

图 1

1. 工艺分析

由于此盖板内部、四周均需加工，且反面还有6处特殊带角度的沉头孔，薄壁零件本身就很难加工，更何况是非金属材质的零件。我们通过先数字建模，模拟分析来优化加工工艺，同时编制数控程序，模拟仿真走刀，优化切削参数与走刀路径。

（1）要解决装夹问题 夹比压方便，但没有那么宽的台虎钳。双虎钳平行装夹，夹紧力道又不统一，而且此零件中空，加工过程中侧面易向内腔坍陷变形，底面也会起翘，使得最终零件厚度变薄。如果侧面及底面留有加工余量，型腔尺寸能够解决，但留有的余量后序加工就很难去除掉。如果以压方式装夹，零件底面能和机床平台紧密贴合，加工过程中零件不会颤振，零件表面质量、产品合格率能相对提高。但由于侧壁太薄，在数控加工过程中，刀具要避让压板，分多次移动压板位置装夹加工，劳动强度大，而且零件压板处的余量大，在去除过程中容易撕裂零件侧壁或底面，加工效率很低。如果采用侧壁留量供压板装夹定位，虽内腔可一次成型，但留有的余量后序再加工没法去掉。

（2）考虑刀具问题 此零件虽然是软质材料，什么材质的刀具都可加工，但如果切削刃不锋利，就会缠绕屑丝，推挤零件侧壁，或产生切削颤振导致零件加工面切削振纹，甚至严重时会产生撕裂零件的现象。我们采用硬质合金刀具，并且在装刀时进行刀具偏摆仪的半径校正。

（3）切削参数设置 零件在加工中心加工时，一定要调整好刀具进给量和转速，在缺少加工经验的条件下，尽可能少的试切零件。在程序编制及模拟仿真时要充分考虑刀具走刀路径拐角减速问题，往往拐角处容易出现切削振纹或过切现象。所以要对路径进行顺、逆铣相结合，可变切削参数及补偿半径等方法来优化处理，从而获得稳定的切削参数。

2. 确定工艺方案

（1）既然装夹加工压和夹定位都有不足，但压的方法优于夹定位，所以下料尺寸改为495mm×80mm×11mm，厚度不留量，四周留工艺余量，宽为5mm，深度为6mm。在铣工工序时，铣出外轮廓，为铣型腔装夹定位做准备。零件四周留量既考虑到一次装夹铣内腔，不用移动压板和二次编程走刀，便于测量，大大提高了工作效率，又兼顾压板装夹有定位之处，即5mm高的台阶面。采用此种方案，台阶处余量减少有利于去除，同时也为后续去除工艺余量留下加工基准。

（2）如图2所示，用9块压板均匀压四周台阶上，确保底面紧密贴靠工作台，铣出全部内腔，不留余量。由于是一次装夹，各零件尺寸一致性好，产品合格率高。

图中左、右下角两处外形在铣出内腔后再加工，

坐标镗床上加工大方坯连铸足辊架

攀钢机械制造分公司 （四川攀枝花 617063） 李忠生

方坯连铸足辊架形状复杂，工作位置精度高，长期处于高温环境，使用条件恶劣，每年消耗量大。过去一直由国内少数厂家生产，采购成本较高。为了实现足辊架制作自产化，减少采购成本，更好服务集团公司，我公司承担了大方坯足辊架的加工和装配，通过采用特殊工艺，最终生产出合格的产品。

1. 工艺性分析

大方坯连铸足辊架如图1所示，由厚为35mm钢板与内外弧辊子安装座和侧辊子安装座焊接而成。辊子安装座之间距离较小，侧辊子由平面和键槽定位，内外弧辊子以平面和孔定位，侧辊子轴心线与足辊架安装面夹角为2.158°，侧辊轴承座安装面与内外弧辊子轴心线平行且高度差为25.2mm，平面和孔中心位置与足辊架设计基准之间位置为空间理论坐标点，位置偏差为±0.1mm。

由于按图样标注尺寸加工不能直接测量，根据现在加工技术，可采用数控镗床直接加工，并保证加工精度，然而我公司只有几台坐标镗床和小数控铣床。坐标镗床虽然能对纵向和横向直线运动精度控制，但也难以检测非同面方向上加工面位置，而且工作台分度最小刻度为1°，达不到0.001°分度精度。数控铣床受工件形状和尺寸限制，不能加工足辊架。采用一般平台划线方法，按划线找正确定加工位置，加工偏差较大，装配调整困难。因此，解决足辊架加工面测量问题是保证加工质量的关键。

2. 解决措施

利用基准转换方法，设置专门工艺块（见图2），把空间位置关系转化为平面直角位置关系可以解决加工面测量问题。用小型数控铣床加工保证工艺块精度达到设计要求。用坐标镗床装夹和加工工件，按工艺块为基准找正和测量工艺块与加工面之间位置关系来间接保证加工面加工精度。足辊架加工工艺图如图3所示。足辊架两侧事先加工到工艺尺寸作工艺块安放基准，工艺块1和工艺块2分别放置在工艺基准左右两侧。工艺块直角平面与钢板互成90°基准面接触。工艺块顶面和侧面都为斜面，它们与直角平面为2.158°，两个工艺块顶面连线为一平面，该平面正好通过内外弧辊子轴承座安装孔连心线。

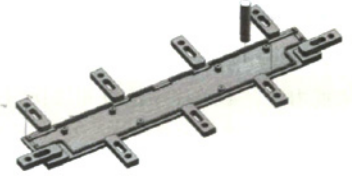

图 2

图 3

否则零件两端会起翘，底面和机床平台有缝隙，垂直度0.05mm不能保证，影响零件加工质量，两处采用带刀补分层的轮廓铣削方式加工。

（3）如图3所示，自制一金属（铝质）内胎，镶嵌在内腔中，用台虎钳装夹铣四周外轮廓工艺台阶，有效解决了零件中空，装夹易变形的毛病。

（4）剩下的沉头孔加工任务利用台钻，将磨好角度的钻头装在台钻夹头上，控制露出的长度刚好和盖板沉头孔要求的深度相同，以6处底孔为引导，顺势钻出，很是方便，而且产品合格率很高。

3. 结语

经过实际操作效果显著，成功解决了此零件的加工问题，合格率为98%，同时也为此材质的切削留下有形的参考。MW （收稿日期：20101215）