

基于CimatronE9典型零件的设计与五轴加工

中国电子科技集团公司第二十七研究所 (河南郑州 450047) 胡国阳 李德宏

CimatronE系统是以色列Cimatron公司开发的CAD/CAM集成化的软件系统,使用参数和变量化特征造型技术,使用同一的数据库,具有造型设计、装配设计、三维标注、模具设计、数控加工及标准模架等功能模块。CimatronE的数控加工技术一直处于领先地位,被世界工模界认为是最杰出的数控编程系统之一。

1. 典型零件建模

利用CimatronE的强大的三维建模功能,通过拉伸、旋转、切除及导动等造型命令,建立典型零件的三维模型。建立的模型如图1所示。

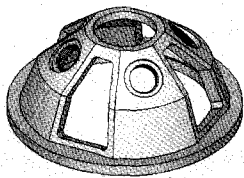


图1 工件三维模型

2. 数控加工

(1) 零件加工工艺分析 此零件的内外锥度已经由前面的车工工序加工完成,该零件是由截面旋转为基础建立,采用三爪自定心卡盘装夹,根据对此零件的结构分析,确定该零件的加工路线,此零件的外锥度上的平面和异形孔采用五轴联动加工,圆锥面上四个 $\phi 25\text{mm}$,深3mm的圆孔、 $M20 \times 1$ 深10mm的螺纹采用五轴定位加工。

(2) 选择加工原点、建立坐标系 考虑到工件的测量和对刀、校正的方便性,将加工坐标系建立在工件上表面的几何中心。建立的坐标系如图2所示。

(3) 刀具设定 通过对零件的加工工艺分析,加工异形孔和 $\phi 25\text{mm}$ 圆孔采用 $\phi 16\text{mm}$ 的合金刀。 $\phi 20\text{mm} \times 1$ 螺纹底孔采用 $\phi 10\text{mm}$ 立铣刀加工、螺纹加工采用 $\phi 11\text{mm}$ 的螺纹刀。异形孔上四个

$R3\text{mm}$ 的圆角采用 $\phi 6\text{mm}$ 立铣刀加工。

(4) 规划加工刀具路径 加工异形孔平面:

为了便于加工首先将异形孔上表面补全,补面结果如图3所示。加工异形孔平面采用:加工程序/五轴加工/通用策略/平行于曲线铣。加工刀路如图4所示。

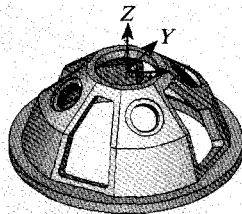


图2 建立工件坐标系

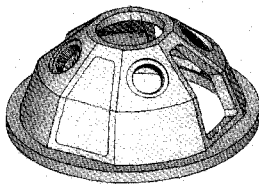


图3 异形孔补面

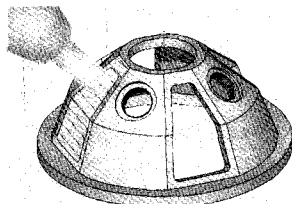


图4 加工异形孔表面刀路

异形孔加工策略:加工程序/五轴加工/通用策略/两曲线之间仿形铣。异形孔的实际加工材料去除量比较大,实际加工中为了提高加工效率,刀具为 $\phi 6\text{mm}$ 的合金刀。粗加工时异形孔的侧壁单边留0.5mm的余量,沿着异形孔的侧壁环绕一周将多余的材料去除。精加工采用同样的方法将单边0.5mm的余量去除。加工参数如图5所示,加工刀路如图6所示。

$\phi 25\text{mm}$ 孔:四个 $\phi 25\text{mm}$ 的孔采用五轴定位加工,首先建立局部加工坐标系,将坐标系建立在 $M20 \times 1$ 螺纹孔的上表面中心,如图7所示。激活局部坐标系,由于 $\phi 25\text{mm}$ 孔有公差,采用先粗后精的次序加工,加工策略采用:加工程序/2.5轴/毛坯环切,粗加工:加工参数侧面留余量0.5mm,底面余量0。精加工:加工参数侧面留余量、底面余量0。

