MasterCAM 矢量化功能介绍

江苏大学机电总厂 （镇江 212013） 汪光远

Mastercam 软件是美国 CNCSoftware，INC 开发的 CAD/CAM 系统，目前广泛应用于加工制造行业。在 Mastercam 9．0后版本中提供了矢量化的功能，扩大了数据处理和加工制造的范围。比如某些图案的雕刻等等。通过矢量化功能的应用在加工、教学、培训方面的工作取得了非常好的效果。

所谓矢量化就是将由色点组成的位图文件也就是我们通常意义上的图片转换成由有方向向量元素图形文件即矢量图。位图文件常用的格式有 bmp、jpg、tif 等等，它们是由许多的色点组成，分辨率越高，色点就越多，文件的尺寸就越大。色点没有具体的含义，仅仅表示它所在位置的颜色。矢量图：用数据（坐标和方向向量）来表示图形，并不会因为图形的放大而改变文件尺寸，即使有所改变也不会太大，且没有分辨率的概念，即不会因为图形的放大或缩小而影响图形的显示。

Mastercam 的 Rast2vec 模块是一个专用于矢量化处理的一个模块。在矢量化时通过路径：File→Converters →Next menu→Rast2vec 进入矢量化界面。

此时选择需要矢量化的文件，比如王羲之的兰亭序，确定后出现矢量化方式的界面，此时选择矢量化的处理方式。

第一项：Resolution DPI；选择图形的分辨率，在分辨率数值下方有确认的图片的尺寸大小，如：225.5mm ×303.7mm，可以作为参照来调整分辨率控制图形的尺寸。

第二项：选择图形的生成方式。

（1）Create outlines 如图所示该选项功能是生成图形的边界线。

（2）Manually trace bitmap image 如图所示该选项功能是通过手工方式依据原图片绘制点、直线、圆弧、样条线等。

（3）Create center lines 如图所示该选项功能是生成图形的中心线。

（4）Background bitmap 该功能是选择图片的背景颜色。

（5）Source bitmap：fine lines and arcs 该选项功能是生成图形的类型和质量如优质的直线和圆弧。

（6）Accuracy：fine 该选项功能是生成图形的质量等级，如 好、中、差。

确定后出现顺滑选项的对话框，可以选择 Smooth more 项对图形进行进一步的顺滑优化，操作比较方便，直接拖动进度条即可，优化完毕后点击 Create geo．选项确定生成几何图素。如图所示。

矢量化后的图形可以通过 Analaye 功能分析图形有无重叠的部分，对重叠部分可以作相应的处理。对于原图小的墨迹等可以删除掉。至此，图像文件的矢量化工作可以完成了。处理图形完毕后需注意文件的存盘。

处理好的图形直接可以应用于加工。如果需要阴文可以选择 pocket 刀路，框选所有生成的图形。如果需要阳文则除框选所有生成的图形外应再加一条如图所示边框线。

刀具可以选择 6mm 的雕刻刀，尖角 26.5°。根据加工的材料设置转速、进给参数。整体的背吃刀量可以在 1mm 左右浮动。

MasterCAM 在空间曲线数控加工编程中的应用

河南工业大学机电工程学院 （郑州 450007） 薛东彬 王彦林 宋 啸
郑州第二机床厂 （河南 450007） 杨文政

在数控铣削加工中经常会遇到用参数方程描述的空间曲线轮廓，对这一类空间曲线轮廓一般根据精度要求采用直线段或圆弧段逼近的方法来完成数控加工编程。常用的方法有两种：一种是使用宏程序，这种方法灵活简便不需要特殊的软件支持，但是对编程员的能力和数控机床的功能有较高的要求。另一种是使用基于图形的自动编程软件如 MasterCAM，这种方法需要编程软件的支持，对数控机床的功能要求低可以编写出国标的通用程序，对数控机床的功能要求低是比较实用快捷的一种方法。

只需要在 MasterCAM 中绘制出被加工的轮廓或曲面即可完成该轮廓或曲面的数控加工编程和加工刀路模拟进而生成数控加工程序。本文介绍应用 MasterCAM 软件编制复杂空间曲线数控加工程序的一般过程和基本方法。

1. 空间曲线方程

已知带有空间曲线轮廓的零件如图 1 所示。该零件为某设备的关键件，图 1 中 A、B 两段为螺旋渐开线轮廓。

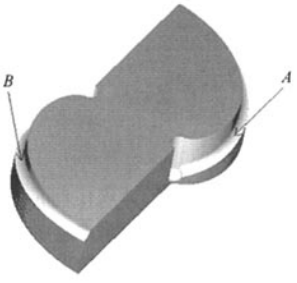

图 1 零件外形示意图

A 段螺旋渐开线的参数方程为：

$$X(t) = 60\cos t + t\sin t$$

$$Y(t) = 60\sin t - t\cos t$$

$$Z(t) = 15t$$

B 段螺旋渐开线的参数方程为：

$$X(t) = -60\cos t + t\sin t$$

$$Y(t) = -60\sin t - t\cos t$$

$$Z(t) = 15t$$

式中 t 为自变量，取值范围 $0 \sim \pi$。

2. 用 MasterCAM 的 Fplot 功能创建曲线

根据螺旋渐开线的参数方程，用 Fplot 功能创建螺旋渐开线的步骤为：

（1）在 MasterCAM 的集成环境中，选择 Creat-NextMenu-Add-Fplot。

（2）A 段螺旋渐开线选择 Edit equ，输入 A 段螺旋渐开线的参数方程。

（3）选择 Vars-Var name，输入变量名为 t，选择 L.limit，输入变量的起点值为 0。选择 U.limit，输入变

（下转第 89 页）

Mastercam 自动计算刀具路径后通过 Mastercam 的切削仿真功能可以对已生成的刀路进行校验。确认没有问题后通过选择对应的后处理文件进行后处理生成 G 代码输入数控机床一侧，即可应用于该作品的雕刻加工。

在实际的切削加工中使用了南京四开公司的数控雕铣机，其主轴速度可以达到 20 000r/min，可以满足雕刻刀具的需求。经过数小时的切削，《兰亭序》的立体版本即加工完毕。

矢量化功能不但提高了文件处理的速度，提高了工作的效率，而且从书法审美角度以及加工的技术角度提高了学员的学习兴趣，使他们意识到数控应用的不仅仅是枯燥的数字、直线、圆弧等，还可以创造如书法作品等赏心悦目的事物，同时培养了学员的工具使用意识。

（收稿日期：20060521）