用参数编程在数控铣床上加工椭圆

江苏财经职业技术学院 （淮安 223001） 徐建高

在生产实际中，有很多零件上的轮廓有椭圆、双曲线、抛物线等二次曲线，下面将在数控铣床（FANUC-0*i* 系统）上加工椭圆轮廓的方法介绍如下。

1. 数字模型的建立

无论采用哪种方法当椭圆的长轴、短轴确定后，椭圆上的每个点就完全确定；可用两种方法求椭圆上的任意点坐标。

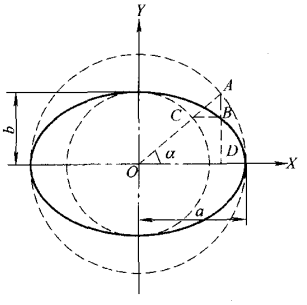

图 1

第一种方法：用同心圆法。如图 1 所示。

当圆心角以每个步进角度（如 0.5°）在 0°～360°范围内变化时，任意一点 B 的坐标是：

$$X = OD = a\cos\alpha$$

$$Y = AD - AB = a\sin\alpha - (a - b)\sin\alpha = b\sin\alpha$$

第二种方法：用解析几何方法得椭圆的方程是：

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

当 x 以每个步进距离（如 0.01mm）在 $-a \sim a$ 之间变化时，任意一点 y 坐标是：$y = b\sqrt{1 - x^2/a^2}$

上面两种方法是可以相互转化的，实质都是通过某一参数在一定范围内变化而求椭圆上任意点的坐标。

2. 程序的编制

如图 2 所示，加工椭圆形的凸台。

（1）工艺问题的处理 若椭圆中心不在工件坐标系原点，可用 G52 X_ Y_指令建立局部坐标系。椭圆轴线和坐标轴不重合时可用 G68 X_ Y_ R_指令进行坐标系的旋转。若轮廓的加工余量较大时，可用子程序编写零件轮廓的加工程序，而主程序每刀采用不同的半径补偿调用子程序进行切削加工。

（2）椭圆的加工程序

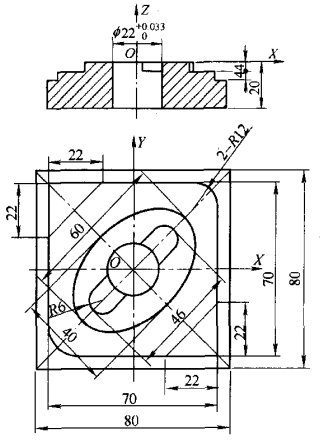

图 2

```
主程序：O0001
N10 G54 S800 M03 T01          建立工件坐标系，主轴正转，T01-φ16mm 立铣刀
N20 G68 X0 Y0 R45             坐标系旋转 45°
N30 G00 X30 Y-40 Z10          快速点定位
N40 G01 Z-3.8 F200            下刀
N50 G01 G42 D01 X30 Y-10 F120 建立刀具偏置 D01 = 8.2
N60G01Y0                      直线插补
N70 G65 P0002                 非模态调用宏程序
N80 G00 Z10                   快速抬刀
N90 G00 G40 X30 Y-40          快速点定位并取消偏置
N100 G01 Z-4 F200             下刀
N110 G01 G42 D02 X30 Y-10 F120 建立偏置 D01 = 8.0
N120 G01Y0                    直线插补
N130 G65 P0002                非模态调用宏程序
N140 G00 Z50                  快速抬刀
N150 G00 G40 X30 Y-40         快速点定位并取消偏置
N160 G69                      取消坐标轴旋转
N170 M05                      主轴停转
N180 M30                      主程序结束
子程序：O0002
N10 #1 = 0                    设定 #1 变量
N20 WHILE [#1 LE 360] DO1     当 #1 小于 360°执行以下程序
N30 #1 = #1 + 0.5             #1 变量以 0.5 递增
N40 #2 = 30 * COS [#1]        #1 变量以 0.5 递增
N50 #3 = 20 * SIN [#1]        #3 变量是 Y 坐标
N60 G01 X [#2] Y [#3]         直线插补
N70 END1                      循环结束
N80 M99                       子程序结束
```

（收稿日期：20050613）