



应用 CAXA—WEDM 进行数控加工自动编程

茂名市技工学校 (广东 525000) 陈志雄

CAXA—WEDM 是一个功能强大、易学易用的线切割加工的专用 CAM/CAD 软件, 可广泛用于形状复杂的模具零件及其他精密零件的加工, 其自动编程的过程一般有以下几步: ①工件图形计算机化。②走丝轨迹生成及加工仿真。③生成线切割加工程序。下面以一凹凸模零件的加工为例说明其操作过程, 此凹凸模尺寸如图 1 所示, 线切割加工的电极丝为 $\phi 0.1\text{mm}$ 的钼丝, 单面放电间隙为 0.01mm 。

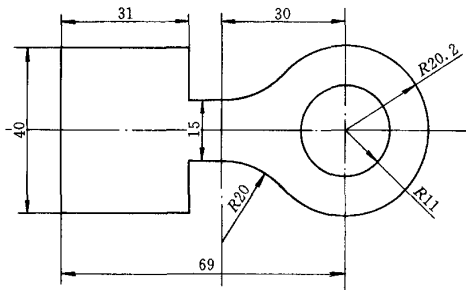


图 1 凸凹模

一、工件图形计算机化

(1) 选择“基本曲线—圆”, 用“圆心—半径”方式作圆。

(2) 输入 (0, 0) 以确定圆心的位置, 再输入半径值“11”及“20.7”。

(3) 在“基本曲线—中心线”, 拾取 $R20.7\text{mm}$ 的圆, 输入“50”的延伸长度, 作圆的水平及铅垂中心线。

(4) 选择“曲线编辑—拉伸”, 用“单个拾取”拾取圆的水平中心线, 向左拉伸到需要的长度为止。

(5) 选择“基本曲线—直线”功能中的“平行线”、“偏移方式”、“单向”方式, 拾取圆的铅垂中心线, 输入距离值“30”, 得到一条铅垂的点划线, 我们称其为“ L_1 ”。

(6) 转换工具栏的“点划线”为“粗实线”, 输入距离值“69”, 得到一条铅垂线, 称其为“ L_2 ”; 输入距离值“38”得到一条铅垂线, 称其

为“ L_3 ”。

(7) 选择“基本曲线—直线”功能中的“平行线”、“偏移方式”、“双向”方式, 拾取圆的水平中心线, 输入距离值“20.5”, 得到两条水平线, 我们称其为“ H_1 ”、“ H_2 ”; 输入距离值为“7.5”, 得到两条水平线, 我们称其为“ H_3 ”、“ H_4 ”。

(8) 选择“曲线编辑—裁剪”功能中的“快速裁剪”方式, 系统提示“拾取要裁剪的曲线”, 注意选取被裁掉的线段。

(9) 分别用鼠标左键点取图例中不存在的线段, 便可将其删除掉。

(10) 选择“曲线编辑—过渡”功能中的“圆角”、“裁剪”, 输入半径值为“20”, 拾取第一曲线 $R20.7\text{mm}$ 的圆及第二曲线 H_3 , 则生成 $R20\text{mm}$ 的圆弧, 用同样的方法可以生成与其对称的另一圆弧, 完成图形。

二、走丝轨迹生成及加工仿真

1. 生成轨迹

走丝轨迹生成是在已经构造好轮廓的基础上, 结合线切割加工工艺, 给出确定的加工方法和加工条件, 由计算机自动计算出加工轨迹, 下面以本例介绍线切割加工走丝轨迹生成方法。

(1) 选择“轨迹生成”, 在弹出的对话框中按缺省值确定各项加工参数。

(2) 在本例中, 加工轨迹与图形轮廓有偏移量, 加工凹模型孔时, 电极丝加工轨迹向原图形轨迹之内偏移进行“间隙补偿”; 加工凸模时, 电极丝加工轨迹向原图形轨迹之外偏移进行“间隙补偿”。补偿距离为 (如图 2):

$$\Delta R = d/2 + Z = 1/2 \times 0.1 + 0.01 = 0.06\text{mm}$$

把该值输入到“第一次加工量”, 尔后按确定键。

(3) 系统提示“拾取轮廓”, 本例为凹凸模, 不仅要切割外表面, 而且要切割内表面。所以先切割凹模型孔, 拾取该轮廓, 此时 $R11\text{mm}$ 轮廓线变

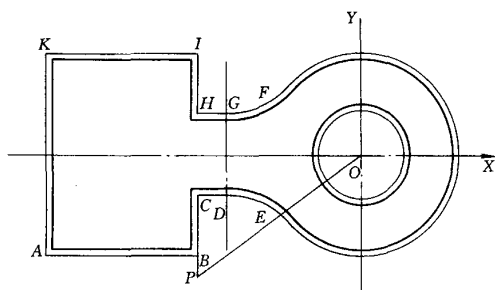


图2 凸凹模编程示意图

成红色的虚线；同时在鼠标点击的位置上沿着轮廓线出现一对双向的绿色箭头，系统提示“选择链拾取方向”（系统缺省时针拾取）。

(4) 选取顺时针方向后，在垂直轮廓线的方向上又会出现一对绿色箭头，系统提示“选择切割的侧边”。

(5) 因拾取轮廓为凹模型孔，拾取指向轮廓内侧的箭头，系统提示“输入穿丝点位置”。

(6) 选择 $O(0, 0)$ 为穿丝点位置，系统提示“输入退出点（回车则与穿丝点重合）”。

(7) 按右键或回车，系统计算出凹模型孔轮廓的加工轨迹。

(8) 此时系统提示继续“拾取轮廓”。

(9) 拾取 BC 段，此时 BC 段变成红色虚线。

(10) 系统又顺序提示“选择链拾取方向”、“选择切割的侧边”、“输入穿丝点位置”和“输入退出点”，其中选择 $B-C-D-E-F-G-H-I-K-A-B$ 的顺序加工， B 点为程序起点，此轮廓为外表面，选择加工外侧边，穿丝点调整到模坯之外，并且位于 BC 延长线上，取点为 $P(-37.94, -25)$ ，退出点也为此点。

(11) 点鼠标右键或 ESC 键结束轨迹生成。选择编辑轨迹命令的“轨迹跳步”功能按提示将以上两段轨迹连接起来。

2. 加工仿真

拾取“加工仿真”，选择“连续”与合适的步长值，系统将完整地从此步到加工结束之间的全过程。

三、生成线切割加工程序

选择“生成 3B 代码”生成该轨迹的加工代码，则得到如下形成的 3B 代码：

CAXAWEDM -Version 2.0 , Name : a.3B

Conner R = 0.00000 , Offset F = 0.06000 ,
Length = 90.618 mm

四、需要注意的几点问题

(1) CAXA—WEDM 的工件几何的输入方式除了交互式绘图外，还可以直接读入其他 CAD 软件生成的图形数据及图像扫描数据，并且可以编写 3B、4B 及 ISO 格式的线切割加工程序。

(2) 线切割加工零件基本上是平面轮廓图形，一般不会切割自由曲面类零件，因此适于线切割加工的工件图形计算机化工作基本上以二维绘图软件的功能为限。

(3) 在加工中，工件内部应力的释放会引起工件的变形，为避免破坏工件或毛坯结构刚性，保证其加工精度，在选择切割路线的走向时，应使工件与其夹持尺寸分离的切割段安排在总切割程序的末端，而且开始加工时，应沿着离开工件夹具的方向进行切割，最后再转向夹具方向；不能沿着工件端面加工，加工路线距端面应大于 5mm，而且避免从工件端面由外向里开始加工。

(4) 为了控制加工过程中的材料变形，合理确定穿丝点（引入点）的位置，切割凹模等零件的内表面，将穿丝点设置在材料实体之内的对称中心，这就需要在切割前预制工艺孔（即穿丝孔）；切割凸模时，将穿丝点设置在材料实体之外，位置可选在加工轨迹的拐角处或已知坐标点上，但对于精度较高的零件，也有必要把穿丝点选在实体之内而预制穿丝孔。

(5) 穿丝点（引入点）位置应尽量靠近程序的起点，以缩短切割时间，程序的起点一般也是切割的终点，电极丝返回时必然存在重复位置误差，造成加工痕迹，使精度和外观质量下降。因此程序起点应选在粗糙度较低的面上；当工件各面的粗糙度要求相同时，则应选在截面图形相交点；对于工件各切割面既无技术要求的差异又没有异面的交点的工件，则应选在便于钳工修复的位置上。

(6) 当拾取多个加工轨迹同时生成加工代码时，各轨迹之间拾取的先后顺序自动实现跳步，与“轨迹生成—轨迹跳步”功能相比，用这种方式实现跳步，各轨迹仍保持相对独立。

（收稿日期：20030828）