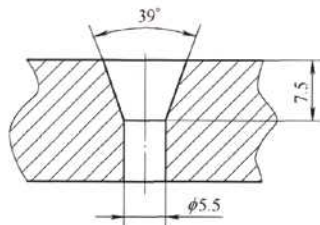


利用宏程序加工锥孔面

中国兵器工业第 203 研究所 (陕西西安 710065) 张永智 郭 颖

宏程序可用于加工各种角度的锥孔,且无论是通孔或盲孔,都一样能实现自如。

以附图所示的 39° 锥孔面加工为例。



工件图

1. 加工思路

采用 φ5mm 过中心立铣刀,在 φ5.5mm 中心先铣底孔(直径小于 5.5mm),深度至下平面 7.5mm 处,然后往孔口方向逐渐增加一个很小的值(如 0.1mm),对应得到一个较小的半径增加值 $\tan(39/2) \times 0.1\text{mm} = 0.035\text{mm}$ 。将向上方向值作为宏程序的一个变量 VC1(所用机床系统为日本大隈系统),并以一个足够小的精度值逐次迭加(本例取 0.1mm),则可得变量 VC2 的一系列值($\text{VC2} = \tan(39/2) \times \text{VC1}$)。只要将 VC1 作为铣床的升降方向,VC2 作为铣孔的半径变化值,则利用二维半坐标轴可实现此类锥孔面的加工。

2. 操作程序

选取孔中心为 X0、Y0 原点,Z0 原点为孔上平面,建立工件坐标系。

VC1 = 升降方向增加值

$\text{VC2} = [\text{刀具与孔底的半径差}] + \text{VC1} \times \tan[39/2]$

这是宏程序的两个变量值,在条件语句中只需控制 VC1 的值,使得其从孔底零开始增加直到孔口 7.5mm 处即跳出循环,加工完成。具体程序为:

N10 G90 G80 G40 G17 G15 H1 (程序初始选 1 号坐标系)

N20 G0 X0 Y0 S1500 M03 (快速移动到孔中心点,主轴正转,转速 1500r/min)

N30 G0 G43 H2 Z50 (加长度补偿,补偿数值放在 H2 中)

N40 G0 Z10

N50 G1 Z0 F150

N60 VC1 = 0 (给 Z 初始赋值为 0)

N70 VC2 = [0.25 + VC1 * TAN [39/2]] (X 对应 Z 的值)

N80 G1 Z = VC1 (直线插补 Z 坐标值)

N90 G1 X = VC2 F300 (直线插补 X 坐标值)

N100 G3 I = -VC2 (圆弧插补铣整圆)

N110 G1 X0 (直线插补返回到孔中心)

N120 VC1 = VC1 + 0.1 (Z 值依据 0.1 mm 递增变化)

N130 IF [VC1 LE 7.5] N70 (判断 Z 是否到上表面)

N140 G0 Z50

N150 M30 (程序结束)

程序注释及说明: 0.25 为刀具与孔底的半径差值,即 $(5.5 - 5) / 2$ 。0.1 为每次向锥孔上平面的增加值。5.5°、7.5°、39° 为常量尺寸,是锥孔面的基本构成要素。

加工思路即为实例中所述,用时只需对本程序进行相应更改或用此思路另外编写加工程序。

3. 结语

(1) 本例中 VC1、VC2 为日本大隈系统变量格式,不同系统请变更为相应格式。

(2) 每次在升降方向上的增加值将影响锥孔面的加工精度,它的大小视具体情况而定。

(3) 锥孔面的基本构成要素均为常量。实际加工中遇到的情况只需更改为相应尺寸即可。

(4) 此方法特别适用于单件小批量、产品更新变化快的生产企业。它在满足产品精度的前提下,提高了一定的生产效率,降低了刃磨刀具的加工成本,缩小了加工的准备时间。MW

(收稿日期: 20101216)