

数控机床自动进料法

西安庆华集团公司机械加工厂 (710025) 何斌 赵莉

加工如图 1 所示的零件, 该零件的材料为 YL12, 毛坯为直径 30mm 的棒料, 长度是 500mm (锯床下料)。

零件的加工工序为车外径→切断, 同时因为 YL12 为易加工材料, 切削速度很大, 背吃刀量很深, 进给量很大, 致使该零件的切削效率极高, 加之产品的装夹频率特别高, 劳动强度大, 缩短零件加工时间几乎是不可能的, 只能缩短辅助时间。该零件辅助时间就是装夹时间。对数控机床而言大家都认为必须安装专用的自动送料设备, 才能实现自动装夹。但笔者通过简单的设置, 不用增加任何设备就可以使全功能的数控机床完成无人化半自动生成。

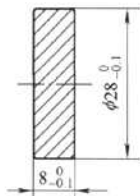


图 1

在对产品的外径加工完成之后, 在切断时先不切断, 只切一个直径为 16.2mm、宽为 3.9mm 的槽就可以了, 这时将切断刀 (刀宽为 3.5mm) 退到 φ17mm 的地方, 用主轴暂停功能 (M05) 将主轴暂停, 启动 M10 (卡盘自动打开), 将切断刀移动一个产品长度加刀宽, 再加端面加工余量 0.5mm, 启动 M11 (卡盘自动加紧)。将切断刀往卡盘方向移动 0.1mm, 并从槽中退出, 启动主轴将产品切断, 以此循环就可以实现该产品的无人化半自动生产了 (见图 2、图 3)。

在对产品的外径加工完成之后, 在切断时先不切断, 只切一个直径为 16.2mm、宽为 3.9mm 的槽就可以了, 这时将切断刀 (刀宽为 3.5mm) 退到 φ17mm 的地方, 用主轴暂停功能 (M05) 将主轴暂停, 启动 M10 (卡盘自动打开), 将切断刀移动一个产品长度加刀宽, 再加端面加工余量 0.5mm, 启动 M11 (卡盘自动加紧)。将切断刀往卡盘方向移动 0.1mm, 并从槽中退出, 启动主轴将产品切断, 以此循环就可以实现该产品的无人化半自动生产了 (见图 2、图 3)。



图 2



图 3

加工程序如下 (FANUC 系统):

主程序 O1;

G28 U0 W0;

T0101; (外径车刀)

G0X20. Z0.5;

M0;

M98P0400002; (调用 00002 程序 40 次, 即每次加工 40 个产品。由于锯床下料长度为 500mm, 又因为每次加工产品 8.2mm、切断刀宽 3.5mm, 以及端面加工余量 0.5mm, 那么 40 件产品所需的毛坯为 488mm, 为了安全起见还要预留出夹持料头 12mm)

M30;

加工产品程序 O2;

G28 U0 W0;

(省略外径刀程序)

G97 S1200 M3;

T0202; (切断刀刀宽 3.5mm)

G0 X32. Z-11.9; (定位)

G1 X16.2 F0.1;

X28.1;

Z-7.7;

Z-8.2 U-0.5; (倒角)

X16.2;

X17.; (退刀)

M5; (关闭主轴)

M10; (卡盘自动打开)

G1 G98 Z0.5 F100; (刀具以 100mm/min 的速度移动到 Z0.5 的地方, 因为这时主轴的转速为 0 了, 所以只能采用每分钟进给来移动)

M11; (卡盘自动关闭)

G97 S1200 M3; (重新启动主轴)

G1 G99 W-0.1 F0.1; (再次启动每转进给量, 增量方式退刀 0.1mm)

X28.2; (将刀具从槽中退出)

Z0.55;

X0.; (将产品切断)

华中 HNC—21M 系统的宏程序应用

安庆职业技术学院 (安徽 246003) 毕忠梁

目前宏程序在手工编程中的应用越来越广泛,很多相关资料都对宏程序的具体应用作了介绍,但是笔者发现目前大多数关于宏程序的文章都是基于 FANUC 系统或 SIEMENS 系统。其实国产数控系统很多也都具有宏程序的功能,以目前使用较多的华中 HNC—21M 系统为例,用户可方便地利用宏程序进行算术、逻辑、函数的混合运算,还具有循环、分支和子程序的调用语句,可用于编制各类复杂的零件加工程序。在功能、运算速度及兼容性上并不输于进口系统,只是在具体应用时与 FANUC 系统有所不同,如果一味地照搬 FANUC 系统就会出错。

下面笔者就以下图一个简单的实例介绍华中 HNC—21M 系统在编写宏程序的方法,希望能起到抛砖引玉的作用。

1. 零件分析

该零件外形(见图1)是一个椭圆半球,它是由一个 XOY 平面内的椭圆绕 Y 轴旋转 180° 得到的,椭圆长半轴 30mm、短半轴 20mm,现欲对该椭圆半球精加工。由于旋转得到的椭圆半球曲面是一个规则的实体,其曲面在三维空间是有规律的,利用宏

序就可以对其实现精加工。

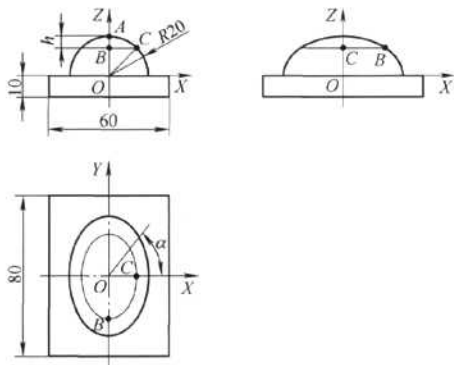


图 1

2. 加工思路

用垂直与 Z 轴的平面与之相截,则每一个截面都是椭圆,这些椭圆虽然大小不一样,但是外形都相似,也就是其长轴与短轴呈正比,且随着 Z 的变化而变化。例如过曲面上任意一点 B 作一平行于 XOY 的平面,我们以该平面 Z 轴高度作为变量,则可以根据 h 值求出经过 BC 的椭圆的长轴与短轴。再根据椭圆参数方程 $X = a \cos \alpha$, $Y = b \sin \alpha$ 的生成原理,设角度 α 为变量,即可加工出经过 BC 的该条椭圆曲线。随着高度 h 从 0 ~ 20mm 的递增,在每一个层高均完成一个椭圆曲线的加工所有的椭圆曲线,所有对应的椭圆累加成一个标准的椭圆半球,当 h 到达底部时跳出循环。

3. 编程计算

每层椭圆的加工采用直线拟合的方式,关于椭圆宏程序的写法很多文章都有介绍,笔者不在赘述,关键是找出每个截面上椭圆的长轴与短轴,将其写成关于 Z 轴高度 h 的表达式,通过几何分析我们很容易得出椭圆长短轴的表达式:

G0X30.;

M99;

说明:对于程序中提到的卡盘自动打开(M10)和卡盘自动关闭(M11),可根据各个系统和机床来确定。同时对于本文提到的切槽直径等一系列参数要根据实际情况具体设定。本法适合任何产品下料工序,不仅适应于 FANUC 系统,同时适应于西门子、马扎克等系统,而且笔者都亲身使用过,效果明显。

MW (收稿日期:20101121)