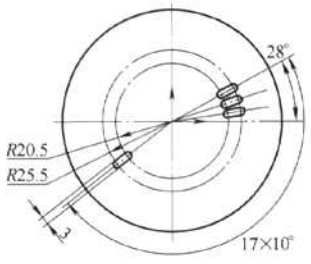
FANUC 数控宏程序的设计与应用

许昌烟机公司 （河南 461000） 盛丽华

生产中经常会遇到用 FANUC 系统的数控机床加工键槽的零件，传统的编程方法是：采用做图的方法分别采集出多个键槽的起点和终点坐标，有几个长槽，编写几个子程序，然后在主程序中分别调用子程序。如附图所示的零件需要编写 18 个子程序。



示例零件

我们知道，FANUC 系统内部程序存储空间的标准配置一般为 128KB 或 256KB，只能存储 400 个程序，存储空间有限；同时，FANUC 系统与其他 NC 操作系统相比，程序管理有局限性。单独检索任一子程序号，其主程序不直观，程序管理十分不便。若运用宏变量分层铣削的方式编程，不需调用子程序，就避免了此类问题。我们把调用 18 个子程序的主程序进行了修改。

```
%1234
G00 G90 G54 X22.515 Y11.97（第 1 个长槽起点坐标）
S1000 M3
Z2.
G01 Z0 F200
#9 = 20
#10 = 200
#32 = 10（铣削次数）
#33 = 1
WHILE [#33 LE #32] DO1
G01 G91 Z - 0.1 F#9
G90 X18.100 Y9.624 F#10
G91 Z - 0.1 F#9
G90 X22.515 Y11.97 F#10
#33 = #33 + 1
END1
G00 G90 Z20.
N2 X24.252 Y7.879 （第 2 个长槽起点坐标）
Z2.
G01 Z0 F200
#32 = 10
#33 = 1
WHILE [#33 LE #32] DO1
G91 G01 Z - 0.1 F#9
G90 X19.496 Y6.334 F#10
G91 Z - 0.1 F#9
G90 X24.252 Y7.879 F#10
#33 = #33 + 1
END1
G00 G90 Z20.
N3 …
```

我们先把每个长槽的起点和终点坐标值分别求出，写进程序的每个循环中，铣削深度用宏程序分层控制。此编程方法方便了程序管理，但同时我们感到编写了 18 个长槽循环的程序不够精练，我们再次对程序做了修改。

```
%1234
G00 G90 G54 X0 Y0
S1000 M3
#1 = 20.5（长槽起点半径）
#2 = 25.5（长槽终点半径）
#3 = 28（长槽起始角度）
#4 = 0
#9 = 20
#10 = 200
#30 = 1
WHILE [#30 LE 18] DO1（18 为长槽个数）
```

Pro/E 在钣金展开中的应用

秦皇岛烟草机械有限责任公司 （河北 066012） 王银武 曲利永

钣金件制作在烟机产品中占很大比重，而且钣金件类型多样，结构复杂，制作过程中一般采用卷制或压弯成形等方法。目前，Pro/E 钣金设计和展开软件在我厂得到广泛应用，利用产品设计图通过钣金展开软件生成展开图，可以大大缩短设计→展开→编程的时间，提高生产效率。但在实际使用中也存在一些问题，Pro/E 软件原有的展开计算程序方法单一，折弯系数值 Y 一旦设定加载，整个钣金件就只能以选定的系数来计算。

Pro/E 软件展开长度计算公式

$$L = Yt + (\pi R) /2$$

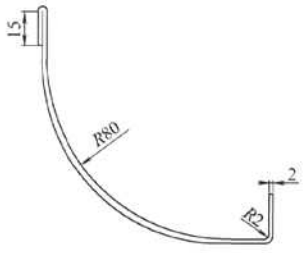
式中 L——折弯处钣金展开长度；

R——折弯处的内侧半径；

t——材料厚度；

Y——中性折弯线位置常数。

在进行一些钣金件制作过程中，有时需结合使用不同的钣金折弯设备来完成操作。例如在完成附图所示钣金件制作过程中，先后使用卷板机、数控压弯机、压边机 3 种加工设备才能完成折弯操作。每一种折弯设备工作的性能特点各不相同，压弯后板材折弯处伸长量也各不相同。如果还按照同一系数 Y 来计算展开长度，得出的展开长度数据与实际折弯数据就会存在一定偏差，导致压弯后钣金件尺寸不达标。



钣金件制作示意图

本文通过生产实践，对钣金展开计算程序重新优化编程，使软件能同时应用于不同条件下的钣金展开。

1. 钣金成形计算

以下是各种设备使用时的数据，材料为 Q235，数据来源于本厂实际测量值。

（1）卷板机主要通过卷制来加工钣金件，适合于加工折弯半径比较大（$R/t>40$）的钣金件。在此

```
#5 = [#4] *10  （角度的增量值）
#20 = #1 * COS [#3 - #5]（长槽起点坐标 X 值）
#21 = #1 * SIN [#3 - #5]（长槽起点坐标 Y 值）
#22 = #2 * COS [#3 - #5]（长槽终点坐标 X 值）
#23 = #2 * SIN [#3 - #5]（长槽终点坐标 Y 值）
G00 G90 X#20 Y#21
Z2.
G1 Z0 F#10
#32 = 10（铣削次数）
#33 = 1
WHILE [#33 LE #32] DO2
G01 G91 Z - 0.1 F#9
G90 X#22 Y#23 F#10
G91 Z - 0.1 F#9
G90 X#20 Y#21 F#10
#33 = #33 + 1
END2
G00 G90 Z20.
#4 = #4 + 1
#30 = #30 + 1
END1
M5 G00 G90 Z20.
```

在程序中，我们把每个长槽的起点和终点坐标用变量赋值，由机床内部自动运算，程序占用字节数减少了。**MW**

（收稿日期：20101019）