

文章编号 : 1008 - 1402 (2008) 01 - 0047 - 03

# “华中”与“FANUC”数控系统“G76”指令使用的异同

韩明辉<sup>1</sup>, 卢伟<sup>2</sup>, 刘春山<sup>2</sup>

(1. 黑龙江农业职业技术学院, 黑龙江 佳木斯 154002; 2. 佳木斯大学, 黑龙江 佳木斯 154007)

**摘 要:** 以编程示例的方式,对国产的武汉“华中”数控系统与日本“FANUC”数控系统的螺纹切削复合循环指令 G76 进行对比,明确二者之间的区别与联系,避免使用时出现错误.

**关键词:** 华中数控系统;FANUC 数控系统;螺纹切削复合循环指令 G76;编程示例

**中图分类号:** TG519.1 **文献标识码:** A

随着我国社会主义市场经济和现代制造技术的迅速发展,社会及企业对技能人才的知识与技能结构提出了更新、更高的要求,数控技术和设备也在与时俱进.这些都对学习和掌握数控技术应用知识的人提出了挑战.

尽管国内外有许多生产数控系统的厂家,但我国目前常用的是以下两种:一是国内教育系统大力推广的、汉字化功能强大的武汉华中数控系统;二是高品质、高可靠性、高性价比的日本 FANUC 数控系统.预计在今后很长时间内这二种数控系统会在工厂中共存,这就要求学校在培养学生的时候,既要教他们华中系统又要教他们 FANUC 系统的编程方法.

剖析这两种系统所使用的指令,我们会发现,它们之间尽管有区别,但也有许多相似之处,正是这种似是而非的表象,往往使用户混淆二者,致使所编程序中出现错误,尤其值得提出的是螺纹切削复合循环指令 G76,地址相对繁多,更容易出现这种现象.

为此,现将武汉华中数控系统与日本 FANUC Oi MATE TB 数控系统的螺纹切削复合循环指令的区别与联系作如下对比:

## 1 使用每个数控系统螺纹加工指令之前都应明确的相关工艺知识

- (1) 保证适当螺纹切削导入长度与切出长度.
- (2) 选择合理的主轴转速.
- (3) 保证螺纹毛坯面加工到螺纹实际大径(小径).

外螺纹实际大径计算公式为:

$$D_{\text{实}} = D - 0.2165 \times P$$

内螺纹实际小径计算公式为:

$$D_{\text{实}} = D - 1.299 \times P$$

其中,  $D$  为公称大径;  $P$  为螺距.

(4) 常用螺纹切削的进给次数与背吃刀量见表 1,其中背吃刀量为直径量.

(5) 单边牙深计算公式:牙深 =  $0.6495 \times P$ .

## 2 举例说明各系统螺纹切削复合循环指令的使用区别

假定如下图所示,图 1 已经加工到外螺纹实际大径,图 2 已经加工到内螺纹实际小径,现根据不同的系统要求写出该图螺纹段切削程序.

表 1 常用螺纹切削的进给次数与背吃刀量

		公制螺纹 mm						
螺距		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
牙深		0.649	0.974	1.299	1.624	1.949	2.273	2.598
背吃刀量及切削次数	1	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.5
	2	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
	3	0.2	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	4		0.16	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6
	5			0.1	0.4	0.4	0.4	0.4
	6				0.15	0.4	0.4	0.4
	7					0.2	0.2	0.4
	8						0.15	0.3
	9							0.2

收稿日期:2007 - 12 - 20

作者简介:韩明辉(1974 - ),男,黑龙江佳木斯人,黑龙江农业职业技术学院工程师,在读硕士.

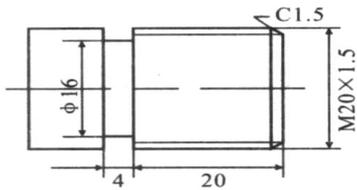


图1 待加工外螺纹

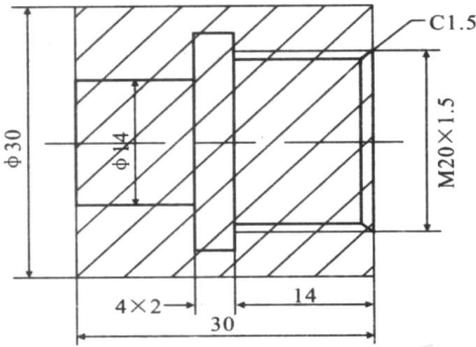


图2 待加工内螺纹

2.1 武汉华中“世纪星”车床数控系统螺纹切削指令格式

G76C(c) R(r) E(e) A(a) X(x) Z(z) I(i) K(k) U(d)  
V( d<sub>min</sub>) Q( d) P(p) F(l)

(1)说明各地址字含义:

c 为精整次数; r 为 Z 向退尾长度; e 为 X 向退尾长度; a 为刀尖角度; x, z 在绝对编程时为有效螺纹终点的坐标, 增量值编程时为有效螺纹终点相对于循环起点的有向距离; i 为螺纹两端半径差; k 为螺纹单边高度; d 为精加工余量, 半径值; d<sub>min</sub> 为单边最小切削深度; d 为单边第一次切削深度; p 为主轴基准脉冲外距离切削起始点的主轴转角; l 为螺纹导程.

(2)指令示例:假定 3 号刀为刀尖角为 60 度的螺纹刀.

图 1 螺纹段切削程序为:

```
...
T0303
M03S300
G00X25Z5
G76C1R - 1E1. 5A60X18. 0515Z - 22I0K0.
974U0. 05V0. 05Q0. 4P0F1. 5
G00X100
Z100
...
```

注:其中  $X = 20 - 2 \times 0.6495 \times 1.5 = 18.0515$   
 $k = 0.6495 \times 1.5 = 0.97425 \quad 0.974$   
 P0 为单头螺纹,若为双头螺纹则为 P180,三头为 P120,多头螺纹切削时应注意区别导程与螺距.

图 2 螺纹段切削指令程序为:

```
...
T0303
M03S300
G00X10Z5
G76C1R - 1E - 1. 5A60X20Z - 16I0K0. 974U0.
05V0. 05Q0. 4P0F1. 5
G00Z100
X100
...
```

2.2 日本 FANUC Oi MATE TB 数控系统的螺纹切削指令格式

G76P(m) (r) ( ) Q( d<sub>min</sub>) R(d)  
 G76X(或 U) Z(或 W) R(i) P(k) Q( d) F(L)  
 (1)说明各地址字含义:

m 为精加工重复次数 (1 ~ 99); r 为倒角量,当螺距由 L 表示时,可以从 0.0L 到 9.9L 设定,单位为 0.1L,即 r 值实际上是从 00 到 99 之间的一个两位数; 为刀尖角度; d<sub>min</sub> 为最小切深,用半径值指定; d 为精加工余量; X, Z 为绝对编程时有效螺纹终点的坐标, U, W 为增量值编程时有效螺纹终点相对于循环起点的有向距离; i 为螺纹半径差,如果 i = 0, 可以进行普通直螺纹切削; k 为螺纹高,此值用半径规定; d 为第一刀切削深度,半径值; L 为导程.

(2)指令示例:假定 3 号刀为刀尖角为 60 度的螺纹刀.

图 1 螺纹段切削程序为:

```
...
T0303
M03S300
G00X25Z5
G76P021260Q60R0. 06
G76X18. 0515Z - 22R0P974Q400F1. 5
G28U10W10
...
```

注:其中 X, k 值同华中程序注释相同,所不同的是 FANUC Oi MATE TB 数控系统中地址字 P, Q

后跟的数值不带小数点,为符合 FANUC 系统小数点编程的原则才在该值基础上乘以 1000,也有的 FANUC 数控系统的地址 R 后所跟数值也可不带小数点.

图 2 螺纹段切削指令程序为:

```
...
T0303
M03S300
G00X10Z5
G76P021260Q60R0.06
G76X20Z-16R0P974Q400F1.5
G28U-2W10
...
```

注: FANUC 数控系统对于多头螺纹的加工,可将螺纹加工起点 Z 坐标按螺距偏移.

以上各程序段在切削螺纹前都已事先切出螺纹退刀槽,但上述两系统的螺纹切削复合循环指令在使用时没槽也完全可以,因为华中系统有 r, e,

FANUC 系统有 r, 如果没有它们,就必须有螺纹退刀槽.

### 3 结束语

通过以上对比,我们应对华中与 FANUC 数控系统的螺纹切削复合循环指令有了清楚的认识,尽管同样也是使用 G76 指令,但其地址字却相差悬殊,只有透彻地掌握了这二者间的异同,才能在使用这两种系统的时候,熟练地编出合理的螺纹切削段程序,以适应社会及企业对数控技能人才的要求.

### 参考文献:

- [1] 武汉华中“世纪星”数控车床编程说明书[M]. 2003. 6.
- [2] 顾立平. 数控机床编程与操作(数控车床分册)[M]. 北京:中国劳动社会保障出版社,2005. 7.
- [3] 教育部高职高专规划教材. 数控加工技术[M]. 北京:化学工业出版社,2002. 9.
- [4] 杨仲冈. 数控设备与编程[M]. 北京:高等教育出版社,2002. 1.

## A Discussion about Instruction “G76” in “Central China” and “FANUC” Numerical Control Systems

HAN Ming - hui<sup>1</sup>, LU Wei<sup>2</sup>, LIU Chun - shan<sup>2</sup>

(1 College of Heilongjiang Agricultural Professional Technology, Jiamusi 154002, China; 2. College of Mechanical Engineering, Jiamusi University, Jiamusi 154007, China)

**Abstract:** Through programming demonstration, the comparison between domestically produced Wuhan “Central China” numerical control system and Japan “FANUC” numerical control system thread cutting composite cycle instruction “G76” has been carried on. The differences and the relationships have been clarified so that mistakes in using can be avoided.

**Key words:** Central China numerical control system; FANUC numerical control system; thread cutting composite cycle instruction G76; programming demonstration

(上接 46 页)

## Calculation of Fracturing Width in Repeat Pressing Controlled Based on Sand Pump Stress

WANG Ting - ting<sup>1</sup>, JIAO Shi<sup>2</sup>

(1. Department of Electric and Information Engineering, Daqing Petroleum Institute, Daqing 163318, China; 2. Exploration and Development Economy Evaluation Center; Liaohe Oilfield. Panjin 124010, China)

**Abstract:** In the process of repeat fracturing, the fracturing width is controlled by the discharge pressure from the sand mixing pump. The stress control around new fracturing in the repeat fracturing process is very complex. There are differences between the refracturing width calculation results and the initial fracturing. Based on complex pressure control. The thesis established the computational model to calculate the width of fractures of refracturing. The error between the Calculated results and the actual results is less than 7%.

**Key words:** refracturing; width of fracture; fracture extension; fracturing control