

3.10 圆柱插补 G7.1

代码功能：用角度指定的回转轴的移动量内部转换为沿外表面的直线轴的距离，以便能同其它轴一起完成直线插补或圆弧插补。在插补完成后，这一距离又转换为回转轴的移动量。圆柱插补用圆柱体的展开面编程（如图 3-35 所示）。

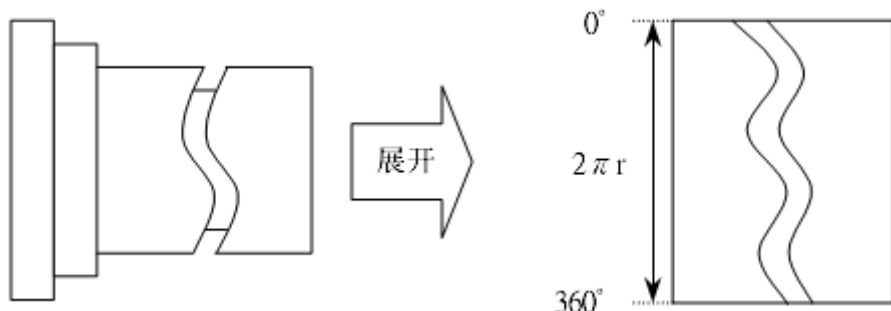


图 3-35

代码格式：

类型 I

G07.1 C(c); (1)圆柱插补开始

...

...

...

} (2)

G7.1 C0; (3)圆柱插补结束

类型 II

G07.1 C(c) J(Δi) L(d) R(Δd) K(Δu); (1)圆柱插补开始

...

...

...

} (2)

G7.1 C0;

(3)圆柱插补结束

代码意义：代码分为三个部分：

- (1) 给定圆柱半径值，圆柱插补开始；
- (2) 给定定义精车轨迹的程序段区间、精车余量的程序段；
- (3) 取消圆柱插补。

圆柱插补有两种编程类型，类型 I 无需设定 J(Δi)、L(d)、R(Δd)、K(Δu)，系统按照精车轨迹的程序段运行；类型 II 是圆柱插补循环，系统根据精车余量、总切削量、切削次数等数据自动计算粗车偏移量、粗车的单次进刀量和粗车轨迹，每次切削的轨迹都是精车轨迹的偏移，切削轨迹逐步靠近精车轨迹，最后一次切削轨迹为精车轨迹。

代码说明：

C(c): 为圆柱半径值；半径值 $\neq 0$ ：圆柱插补模式开始；半径值 $= 0$ ：圆柱插补模式取消，取值范围 $0 \sim 99999999 \times \text{最小输入增量}(\text{单位: mm/inch})$ ；

J(Δi): 粗车时 X 轴的总切削量，取值范围 $\pm 99999999 \times \text{最小输入增量}(\text{单位: mm/inch, 直径值, 有符号, 符号为正时, X 轴向正方向进刀, 符号为负时, X 轴向负方向进刀})$ ，类型 I 不需设定；

R(Δd): 粗车时 X 轴的退刀量，取值范围 $\pm 99999999 \times \text{最小输入增量}(\text{单位: mm/inch, 直径值, 无符号})$ ，类型 I 不需设定；

K(Δu): X 轴的精加工余量，取值范围 $-99999.999 \sim 99999.999(\text{IS_B}) / -9999.9999 \sim 9999.9999(\text{IS_C})$ (单位: mm/inch, 直径值, 无符号)，最后一次粗车轨迹相对于精车轨迹的 X 轴坐标偏移，类型 I 不需设定；

L(d): 切削次数（不包含最后一刀切削精车轨迹），取值范围 $0 \sim 9999$ (单位: 次)，L5 表示 5 次切削完成粗车切削循环，第六次是精车循环。如果切削次数为 1，系统将按 2 次完成粗车切削循环，类型 I 不需设定。

代码轨迹说明：（类型 II）

- 1) X 轴从起点 F 快速移动到循环起点 G;
- 2) X 轴以切削进给速度进刀至 A_n 点, 进刀量为 $\Delta d + n \times \Delta u$, 并沿 $A_n \rightarrow B_n \rightarrow C_n \rightarrow D_n$ 轨迹进行圆柱插补; (注: n 为第 n 次循环, 取值为 $n=1, 2, 3 \dots$)
- 3) X 轴沿 $D_n \rightarrow E$ 路径快速退刀至 E 点;
- 4) 刀具沿 $E \rightarrow G$ 路径返回至循环起点 G 位置处(注: X、Z、C 轴都返回至循环起点处);
- 5) 重复步骤 2), 直至 X 轴加工余量为 0。

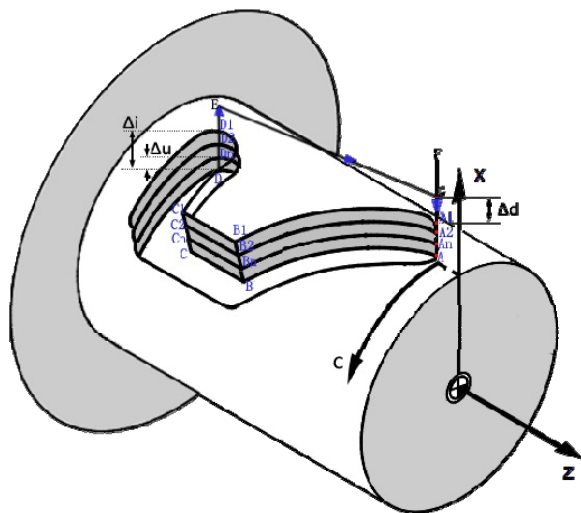


图 3-36

注意事项:

- 1) G7.1 为非模态代码;
- 2) 电源接通及复位时为圆柱插补取消模式;
- 3) 旋转轴按角度执行程序, 圆柱插补方式中旋转轴的滚动功能将会自动无效, 插补范围大于一周时编程指令值要大于 360;
- 4) 可进行刀尖半径补偿 G41、G42 且刀尖方向认为是 0;
- 5) 进给速度 F 是圆柱展开面上的切线速度, 单位: mm/min 或 inch/min;
- 6) 圆柱插补模式中可实现直线 G1、圆弧 G2、G3 (圆弧的半径只能由 R 指定, 单位是 mm 或 inch)、椭圆 G6.2、G6.3、抛物线 G7.2、G7.3 插补;
- 7) 圆柱插补模式中不可 G00 定位操作;
- 8) 进入圆柱插补方式之前应取消正在进行的刀具半径补偿模式, 而在圆柱插补方式内开始并结束刀具补偿;
- 9) 辅助功能 T 不能在圆柱插补模式中使用;
- 10) 圆柱插补进给速度的指定只能是 G98 分进给;
- 11) 圆柱插补模式中不可再用 G50 设定工件坐标系;
- 12) 圆柱插补中只允许指定当前圆柱的旋转轴及直线轴。

平面选择: 圆柱插补开始前应先选择插补所在的平面, 该平面中的一个轴将会是圆柱插补中的直线轴, 另一个轴作为圆柱插补中旋转轴展开时所对应的直线轴 (见下图)。

① 基本坐标系:

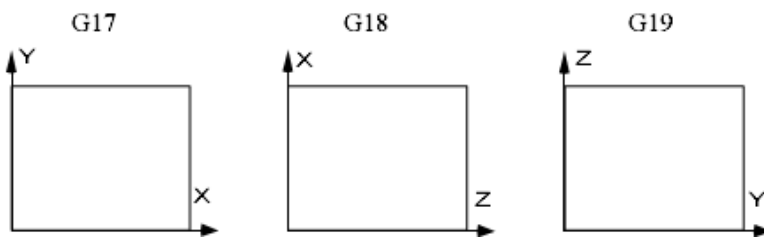


图 3-37

② 圆柱插补中旋转轴设为 X 轴的平行轴时：

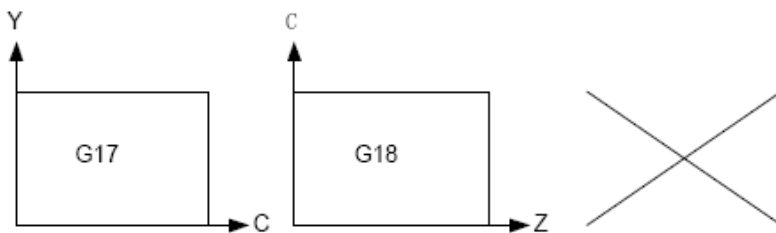


图 3-38

③ 圆柱插补中旋转轴设为 Y 轴或 Y 轴的平行轴时：

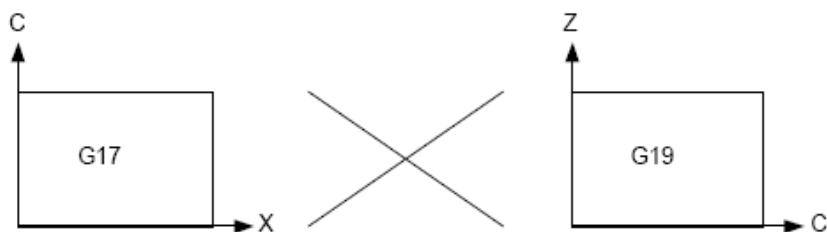


图 3-39

④ 圆柱插补中旋转轴设为 Z 轴的平行轴时：



图 3-40

相关参数：

圆柱插补中只能指定一个回转轴，回转轴既可以是基本轴也可以是基本轴的平行轴。三个附加轴的轴名可由数据参数№.225 设定（Y：89，A：65，B：66，C：67），轴的属性由数据参数№.230 设定（见下表）。

设定值	意义
0	既不是基本三轴，也不是平行轴
1	基本三轴中的 X 轴
2	基本三轴中的 Y 轴
3	基本三轴中的 Z 轴
5	X 轴的平行轴
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

使用举例：

先将数据参数№.224 设置成 5，选择在 G18 平面下进行圆柱插补，设定用于圆柱插补的旋转轴是第 5 轴（状态参数 187），将第 5 轴的轴名设定为 C（数据参数№.225），同时将第 5 轴的属性设定为 X 轴的平行轴（数据参数№.230）。圆柱半径为 57.299mm，按柱面展开的轨迹如图 3-41 所示。

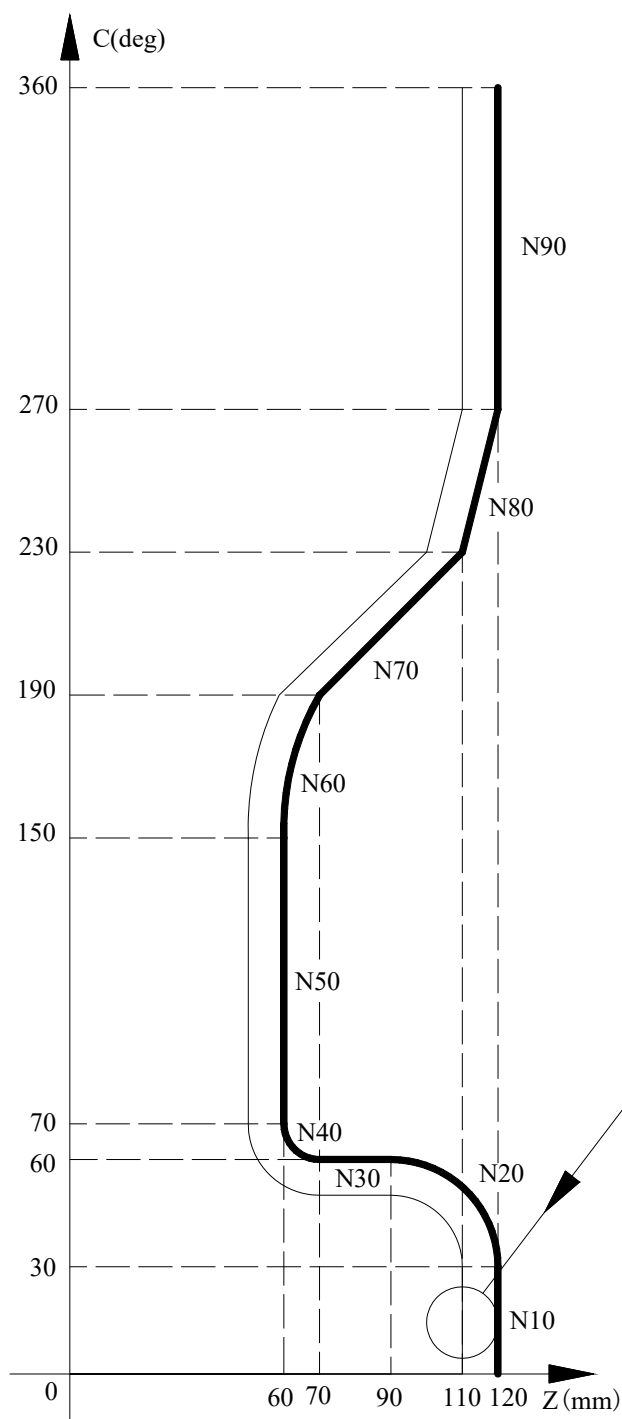


图 3-41

类型 I:

O0071（圆柱插补 G7.1 应用举例）

```
G18;
G98;
G00 X150 Z105 C0;
T0101;
G01 X114.598 Z105 F200;
G07.1 C57.299
G41 G01 Z120;
N10 G01 C30.0;
N20 G03 Z90 C60 R30;
N30 G01 Z70;
N40 G02 Z60 C70 R10;
N50 G01 C150;
N60 G02 Z70 C190 R75;
N70 G01 Z110 C230;
N80 G03 Z120 C270 R75;
N90 G01 C360;
G40 G01 Z105;
G07.1 C0;
M30;
```

类型 II:

O0071（圆柱插补 G7.1 应用举例）

```
G18;
G98;
G00 X150 Z105 C0;
T0101
G01 X114.598 Z105 F200;
G07.1 C57.299 J-10 K0.25 R2 L4;
G41 G01 Z120;
N10 G01 C30.0;
N20 G03 Z90 C60 R30;
N30 G01 Z70;
N40 G02 Z60 C70 R10;
N50 G01 C150;
N60 G02 Z70 C190 R75;
N70 G01 Z110 C230;
N80 G03 Z120 C270 R75;
N90 G01 C360;
G40 G01 Z105;
G07.1 C0;
M30;
```

注：类型 II 的编程示例中总切削量为 10mm，精加工余量为 0.25mm，刀具 X 方向离工件外 2mm，粗车循环次数为 4 次，精车循环次数为 1 次，每次粗车切削完后，刀具退回起始位置(114.598, 105)。