

极坐标插补（G12.1、G13.1）

指令功能

极坐标的插补将轮廓控制由直角坐标系中的编程代码转换成一个直线轴的运动（刀具运动）和一个旋转轴的运动（工件旋转运动）。该功能主要用于端面切削。

指令格式

```
G12.1    IP_  (P_) (Q_) (E_)  ;
          -----;
          -----;
          -----;

G13.1;    取消极坐标插补方式;
```

在极坐标插补方式下可以指令的 G 代码有：

G01：直线插补；
 G02、G03：圆弧插补；
 G04：暂停；
 G40、G41、G42：刀尖半径补偿；
 G65、G66、G67：用户宏程序代码；
 G98、G99：每转进给，每分进给；

指令说明

指令字说明

G12.1	极坐标插补方式开启
G13.1	极坐标插补方式关闭
IP	是指极坐标插补的直线轴和旋转轴的偏移值，必须是绝对值编程才有效。 指定 G12.1 时的位置视为旋转角度等于 0 并开始极坐标插补

P	极坐标插补的直线轴（1~最大进给轴轴数，不修改参数） 省略 P 时，则读取参数 5460
Q	极坐标插补的旋转轴（1~最大进给轴轴数，不修改参数） 省略 Q 时，则读取参数 5461
E	循环进刀的每次进刀量（半径值，取绝对值） E 为非 0 时，循环进刀切削； 省略或为 0：循环进刀无效，单次切削；

地址	增量系统	公制输入（单位：mm）	英制输入（单位：inch）
E	ISB 系统	-999999.999~999999.999	-99999.9999~99999.9999
	ISC 系统	-99999.9999~99999.9999	-9999.99999~9999.99999

极坐标下的圆弧插补中 I、J、K 和 R 的指定：

在极坐标插补平面中圆弧插补指令圆弧半径的地址取决于插补平面的直线轴，即：
 当直线轴是 X 轴或其平行轴时，使用 I 和 J；
 当直线轴是 Y 轴或其平行轴时，使用 J 和 K；
 当直线轴是 Z 轴或其平行轴时，使用 K 和 I；
 也可以用 R 代码。

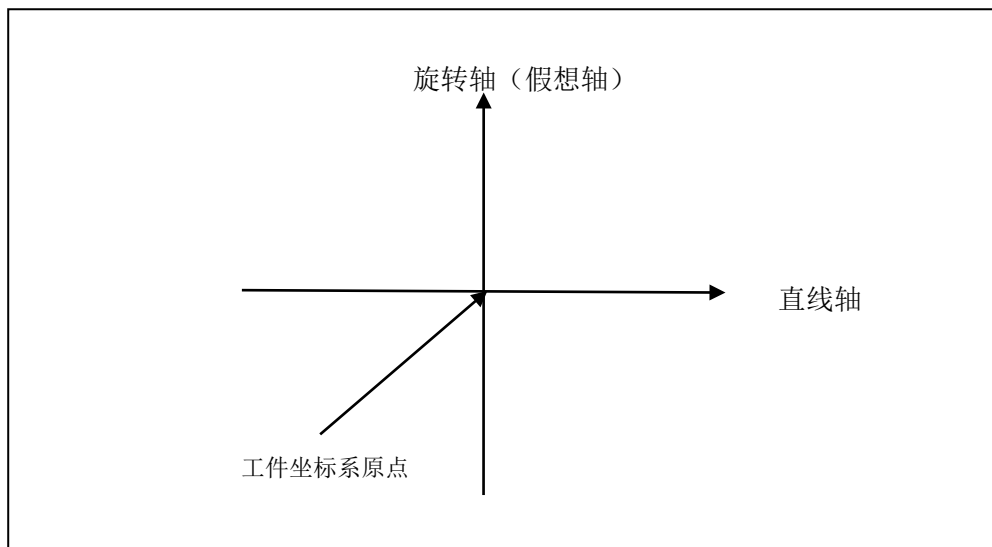
参数说明

5450#1	当该参数设置为 1 时，极坐标插补有效进给速度的限制生效
5450#6	在极坐标插补方式中的直线轴为直径指定时 0：直径值 1：半径值
5460	极坐标插补的直线轴控制轴号，设定的轴需是直线轴
5461	极坐标插补中的旋转轴控制轴号，设定的轴需是旋转轴
5462	极坐标插补的最大切削进给速度限制值

极坐标插补平面解释

在极坐标插补方式下，F 代码的进给速度是与极坐标插补平面切线的速度。
 进入极坐标插补前，需要设定一个工件坐标系，旋转轴的中心是该坐标系的原点。
 在极坐标插补工作期间，不能更改坐标系。

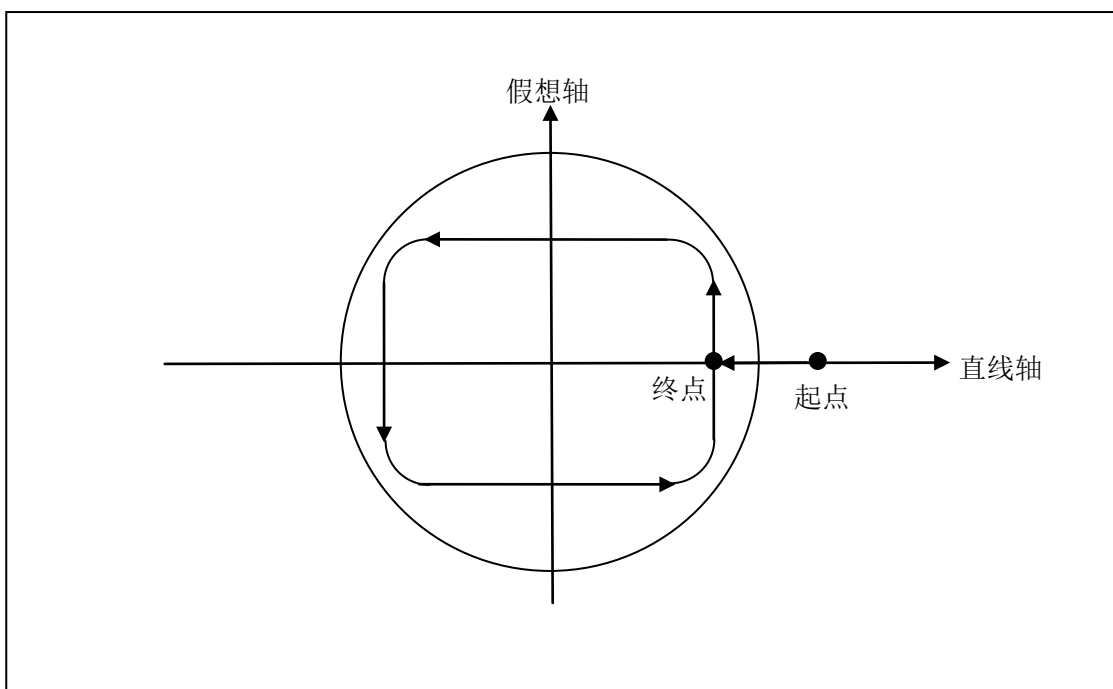
极坐标的插补平面是由直线轴和旋转轴组成，极坐标插补在该平面上完成如下图所示。



注意：在 G12.1 代码之前使用的平面（由 G17、G18 或 G19 选择的平面）被取消；当使用 G13.1 取消极坐标插补或复位之后，恢复为之前使用的平面。

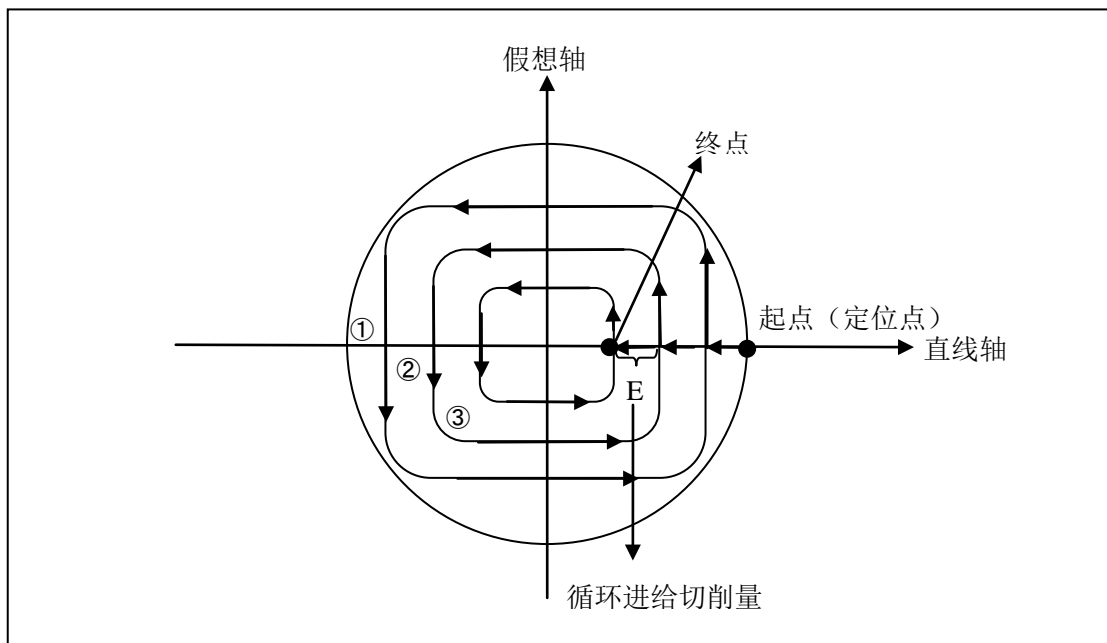
执行过程

当 E 省略或为 0：单次切削（一次成形）：



当 E 为非零时：通过多次循环逐步切削出目标形状

从定位点出发，进刀至切削起点。从切削起点沿目标轮廓走刀，之后每次循环向内切深 E 指定值并重复该过程，直至切削至终点。



注意：当 E 为非零时，极坐标插补方式加工的轮廓必须是一个封闭图形。

编程示例

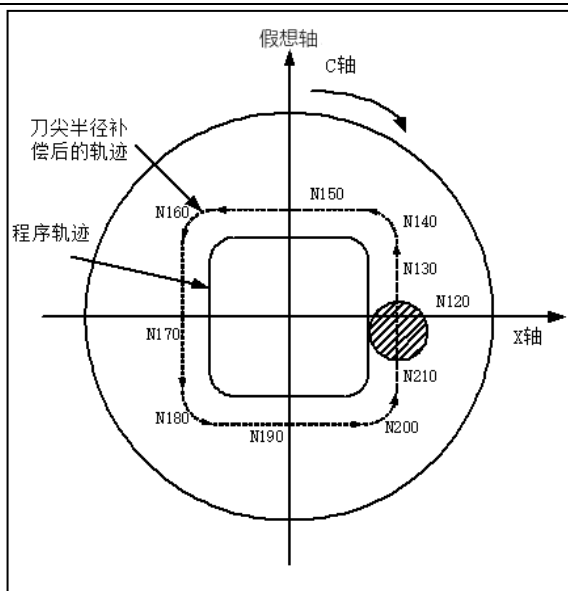
单次极坐标插补程序示例

基于 X 轴（直线轴）和 C 轴（旋转轴）的极坐标插补程序（如下图）

X 轴用直径编程，C 轴用半径编程（编程单位为 mm，显示单位为度。）

```

O0001;
N10 T0202
.....;
N100 G00 X150. C0 Z0;
N110 G12.1;
N120 G42 G01 X80 F200;
N130 C-20.0;
N140 G02 X40.0 C-40.0 R20.0;
N150 G01 X-40.0;
N160 G02 X-80.0 C-20.0 R20.0;
N170 G01 C20.0;
N180 G02 X-40.0 C40.0 R20.0;
N190 G01 X40.0;
N200 G02 X80.0 C20.0 R20.0;
N210 G01 C0;
N220 G40 X150.0;
N230 G13.1;
N240 Z100.0;
.....;
N500 M30;
    
```

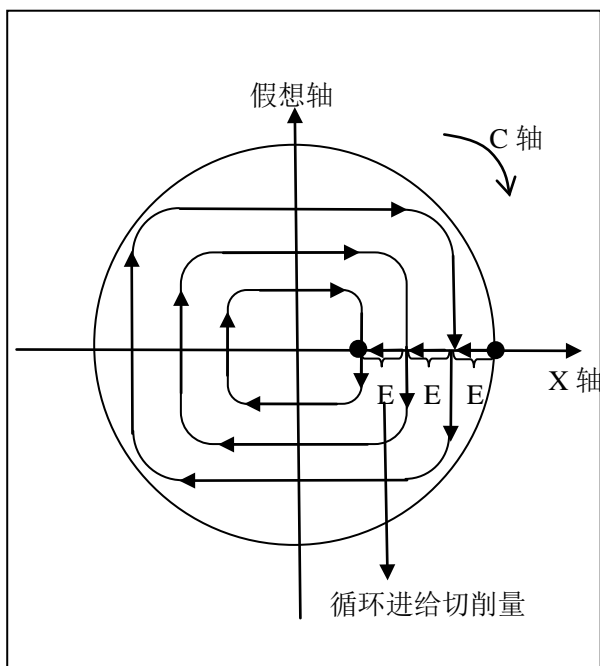


循环极坐标插补程序示例

基于 X 轴（直线轴）和 C 轴（旋转轴）的极坐标插补程序（如下图）

X 轴用直径编程，C 轴用半径编程（编程单位为 mm，显示单位为度。）

```
O0002;
N000  T0202;
N100  G00 X348 C-30;
N110  G12.1 E4;
N120  G42 G01 X300 C0 F2000;
N130  C-80.0;
N140  G02 X220.0 C-120.0 R40.0;
N150  G01 X-220.0;
N160  G02 X-300.0 C-80.0 R40.0;
N170  G01 C80.0;
N180  G02 X-220.0 C120.0 R40.0
N190  G01 X220.0;
N200  G02 X300.0 C80.0 R40.0;
N210  G01 C0;
N220  G40 X300.0;
N230  G13.1;
N240  M30
```



注意: 在使用 G42 启用 C 刀补之后直至使用 G40 取消 C 刀补之前不可以指令 G12.1 和 G13.1, 否则报警: C 刀补方式下指令了极坐标插补指令。

注意事项

注 1: 在极坐标插补方式下, 当刀具移动到快接近工件中心时, 进给速度的 C 轴分量会变大, 超过 C 轴的最大切削速度, 这时系统出现报警。

注 2: 刀具位置偏置应在启动 G12.1 之前指定, 在指定 G12.1 方式之后不能再改变偏置