



# 数控铣床基本编程指令 与简单程序编写

## 一、有关坐标和坐标系的指令

### (1)、绝对值编程G90与增量值编程G91

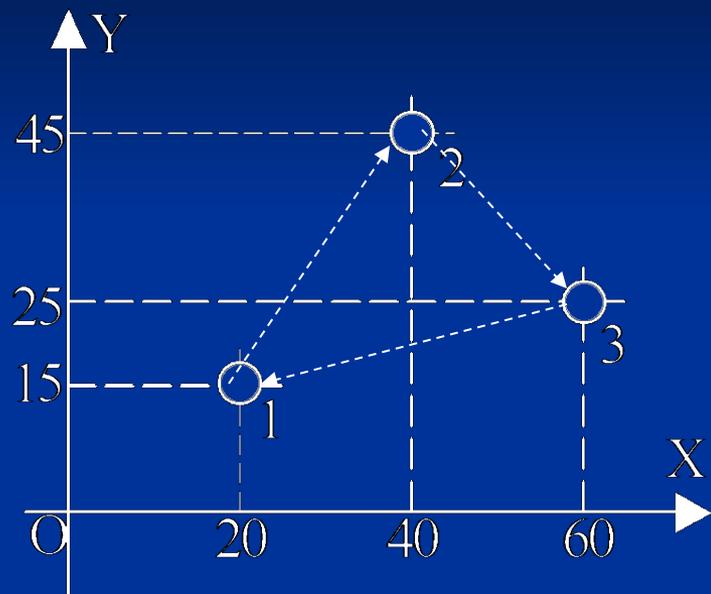
➤格式: G90 G X— Y— Z—

G91 G X— Y— Z—

注意:铣床编程中增量编程不能用U、W.

如果用,就表示为U轴、W轴.

例：刀具由原点按顺序向1、2、3点移动时用G90、G91指令编程。



```
%0001  
N1 G92 X0 Y0  
N2 G90G01X20 Y15  
N3 X40 Y45  
N4 X60 Y25  
N5 X0 Y0  
N6 M30
```

```
%0002  
N1G91G01X20 Y15  
N2 X20 Y30  
N3 X20 Y-20  
N4 X-60 Y-25  
N5 M30
```

**注意：铣床中X轴不再是直径。**

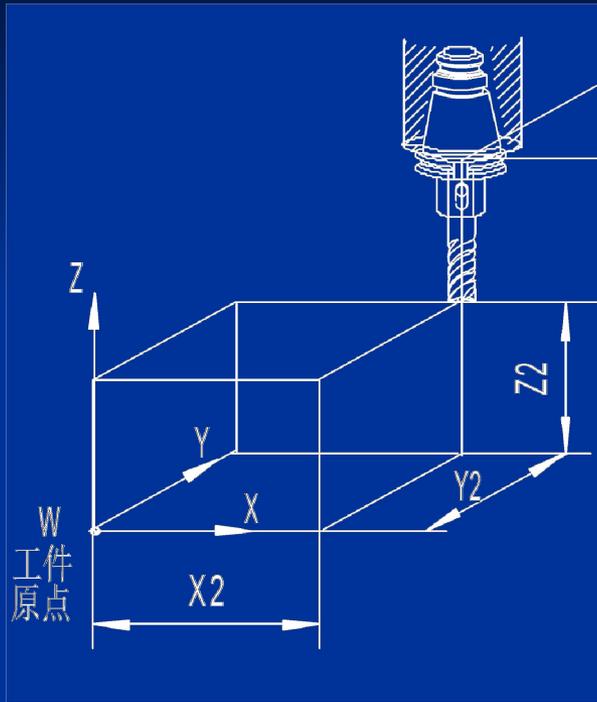
## (2)、工件坐标系设定G92

格式: G92 X\_ Y\_ Z\_

X、Y、Z、为当前刀位点在工件坐标系中的坐标。

- G92指令通过设定刀具起点相对于要建立的工件坐标原点的位置建立坐标系。
- 此坐标系一旦建立起来，后序的绝对值指令坐标位置都是此工件坐标系中的坐标值。

# 说明



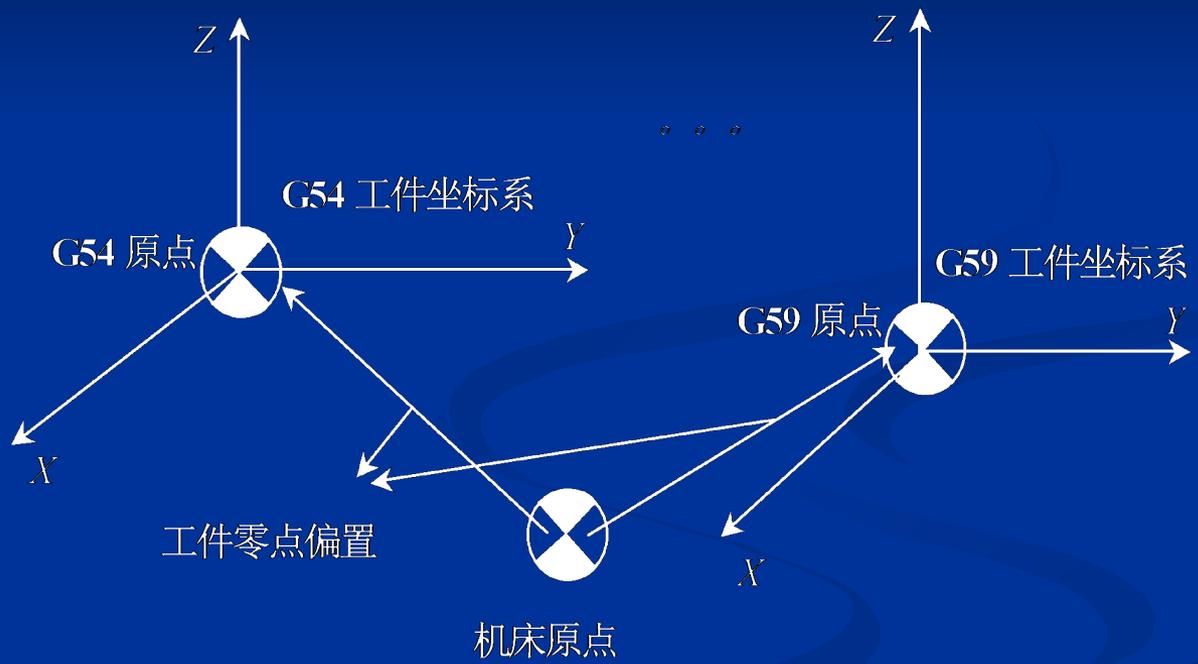
G92 设置加工坐标系

G92 X X2 Y Y2 Z Z2

则将工件原点设定到距刀具起始点距离为 $X = -X2$ ， $Y = -Y2$ ， $Z = -Z2$ 的位置上。

# (3)、工件坐标系选择 G54-G59

- G54
- G55
- G56
- G57
- G58
- G59



工件坐标系选择(G54~G59)

# 说明

- 1、G54~G59是系统预置的六个坐标系，可根据需要选用。
- 2、该指令执行后，所有坐标值指定的坐标尺寸都是选定的工件加工坐标系中的位置。1~6号工件加工坐标系是通过CRT/MDI方式设置的。
- 3、G54~G59预置建立的工件坐标原点在机床坐标系中的坐标值可用MDI方式输入，系统自动记忆。
- 4、使用该组指令前，必须先回参考点。
- 5、G54~G59为模态指令，可相互注销。

# 选择机床坐标系

## (4)、G53 --选择机床坐标系

编程格式: **G53 G90 X~ Y~ Z~ ;**

- G53 指令使刀具快速定位到机床坐标系中的指定位置上,式中X、Y、Z后的值为机床坐标系中的坐标值。

例: **G53 X-100 Y-100 Z-20**

- G53为非模态指令,只在当前程序段有效。

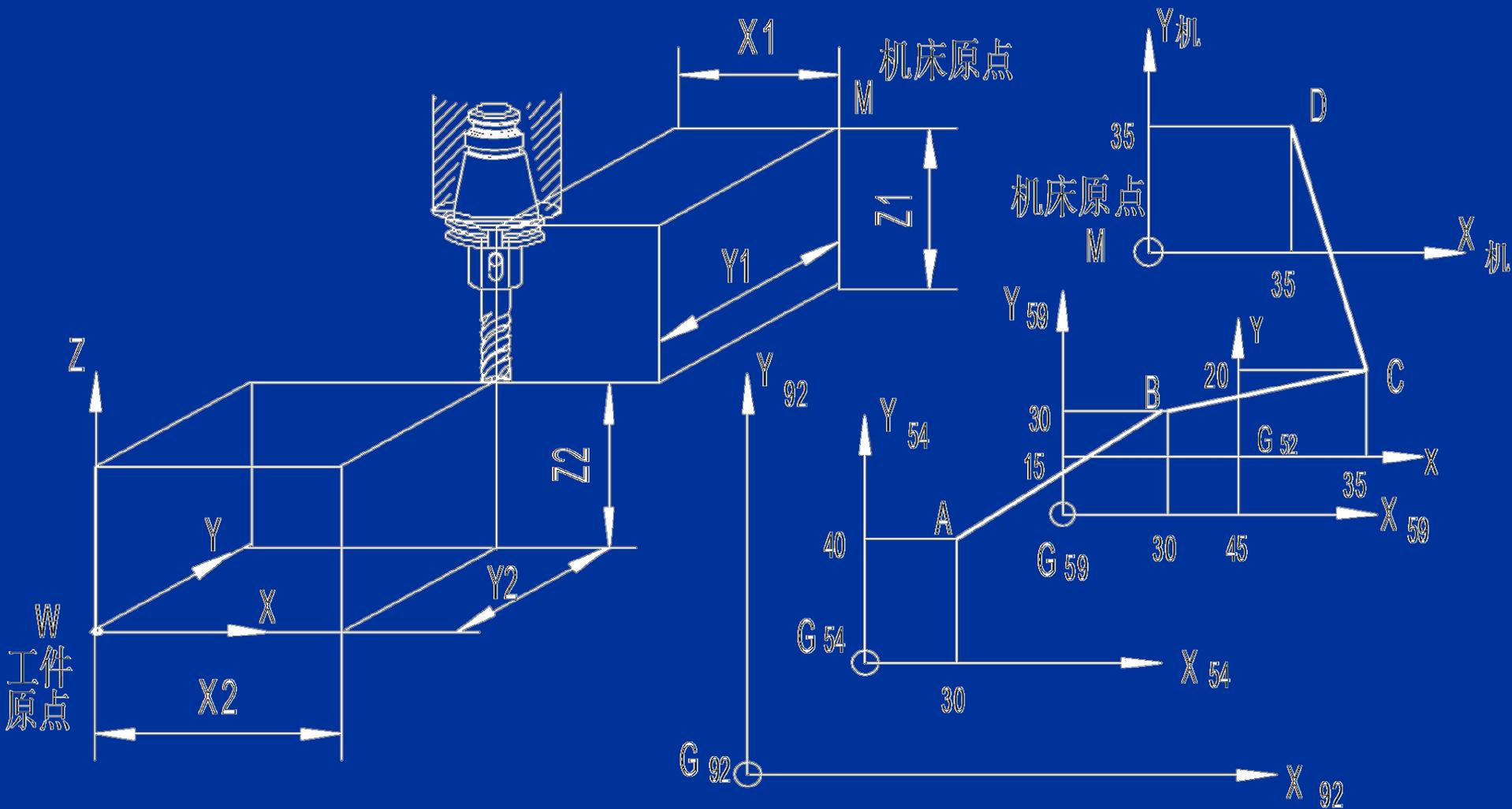
## (5)、G52 –局部坐标系设定

编程格式: **G52 X~ Y~ Z~ ;**

式中X、Y、Z后的值为局部原点相对工件原点的坐标值。

# 几个坐标系指令应用举例

如图所示从A-B-C-D行走路线



## 编程如下

**N01 G54 G00 G90 X30.0 Y40.0** 快速移到G54中的A点

**N02 G59** 将G59置为当前工件坐标系

**N03 G00 X30.0 Y30.0** 移到G59中的B点

**N04 G52 X45.0 Y15.0** 在当前工件坐标系G59中建立局部坐标系G52

**N05 G00 G90 X35.0 Y20.0** 移到G52中的C点

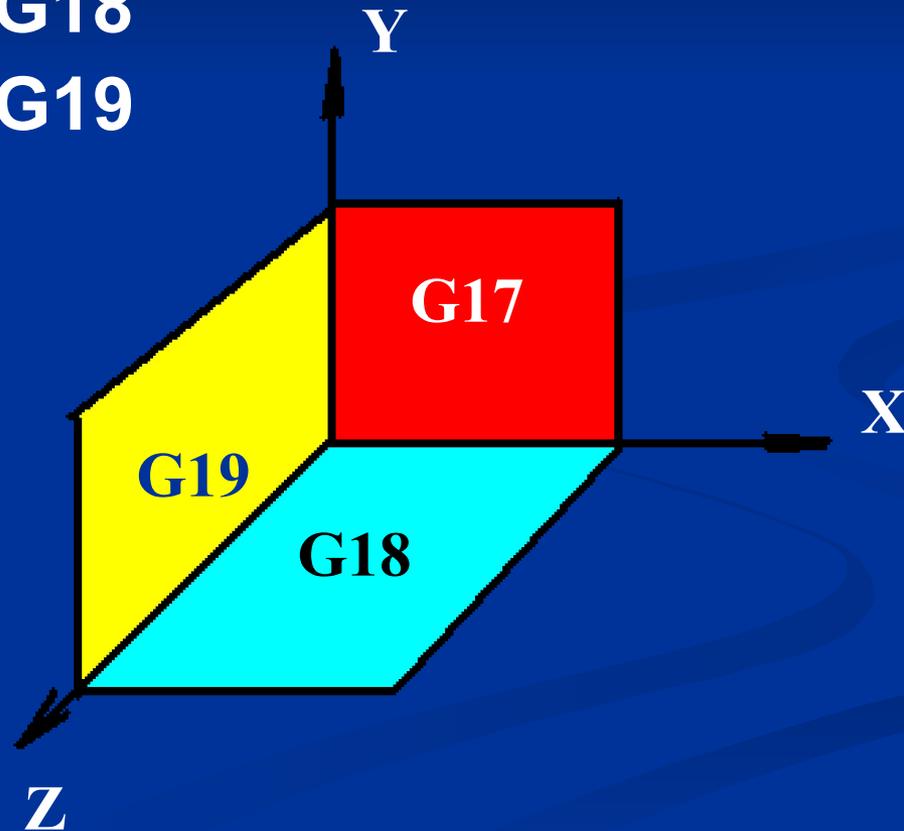
**N06 G53 X35.0 Y35.0** 移到G53（机械坐标系）中的D点

.....

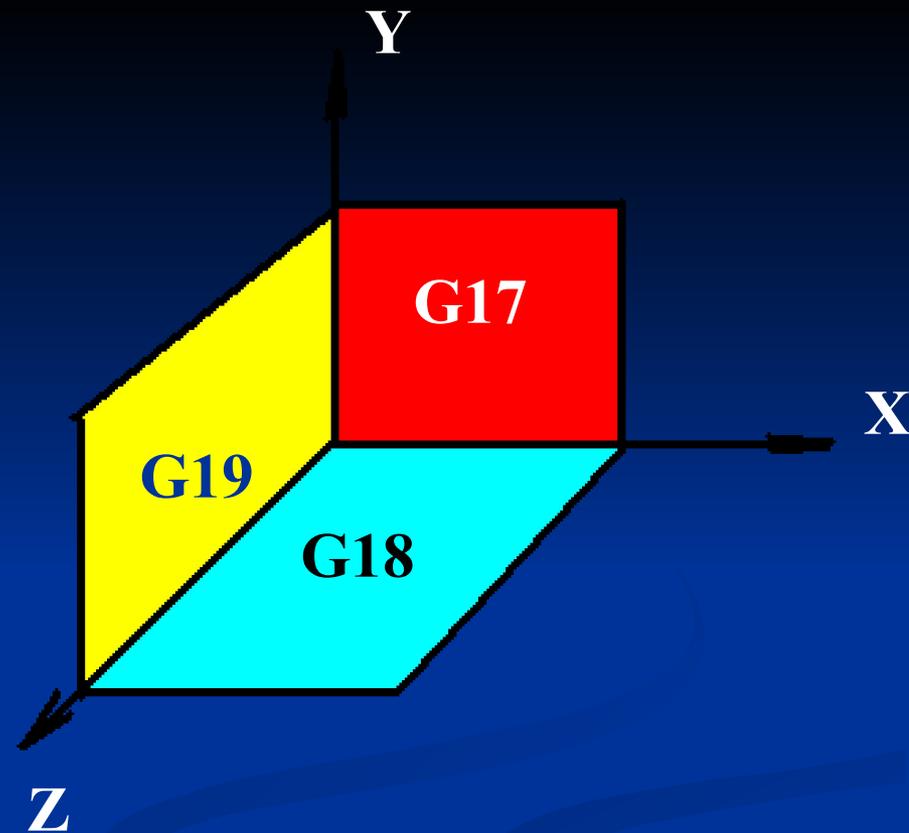
## 二、坐标平面选定

坐标平面选择 G17, G18, G19

➤格式: {  
G17  
G18  
G19



- **G17**—— XY平面，  
**G18**—— ZX平面，  
**G19**—— YZ平面。



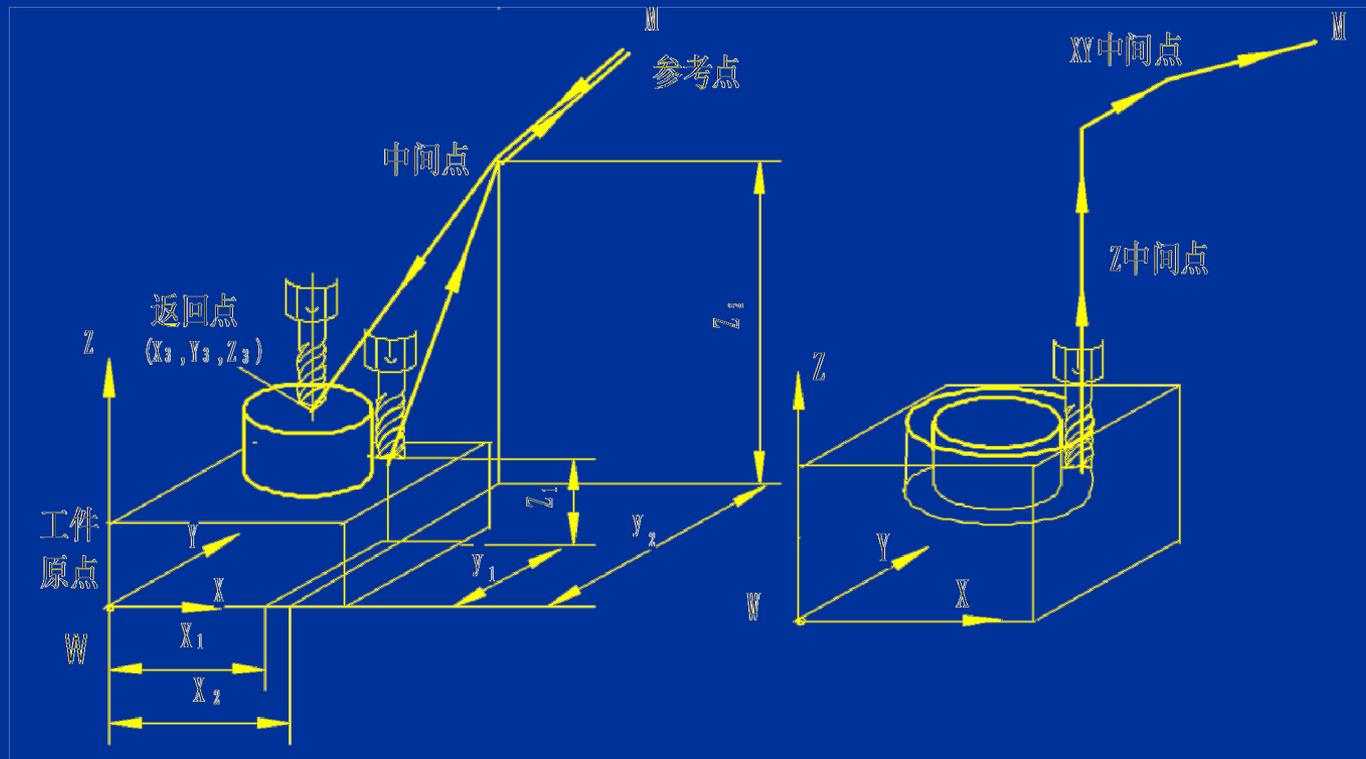
- 坐标平面选择指令是用来选择圆弧插补的平面和刀具补偿平面的。
- **G17**、**G18**、**G19**为模态功能，可相互注销，**G17**为缺省值。

# 三、参考点控制指令

## (1)、自动返回参考点 G28

➤格式： G28 X \_ Y \_ Z \_

➤其中，X、Y、Z 为指定的中间点位置。



## 说明:

- 执行G28指令时，各轴先以G00的速度快移到程序指令的中间点位置，然后自动返回参考点。
- 在使用上经常将XY和Z分开来用。先用G28 Z...提刀并回Z轴参考点位置，然后再用G28 X...Y...回到XY方向的参考点。
- 在G90时为指定点在工件坐标系中的坐标；在G91时为指令点相对于起点的位移量

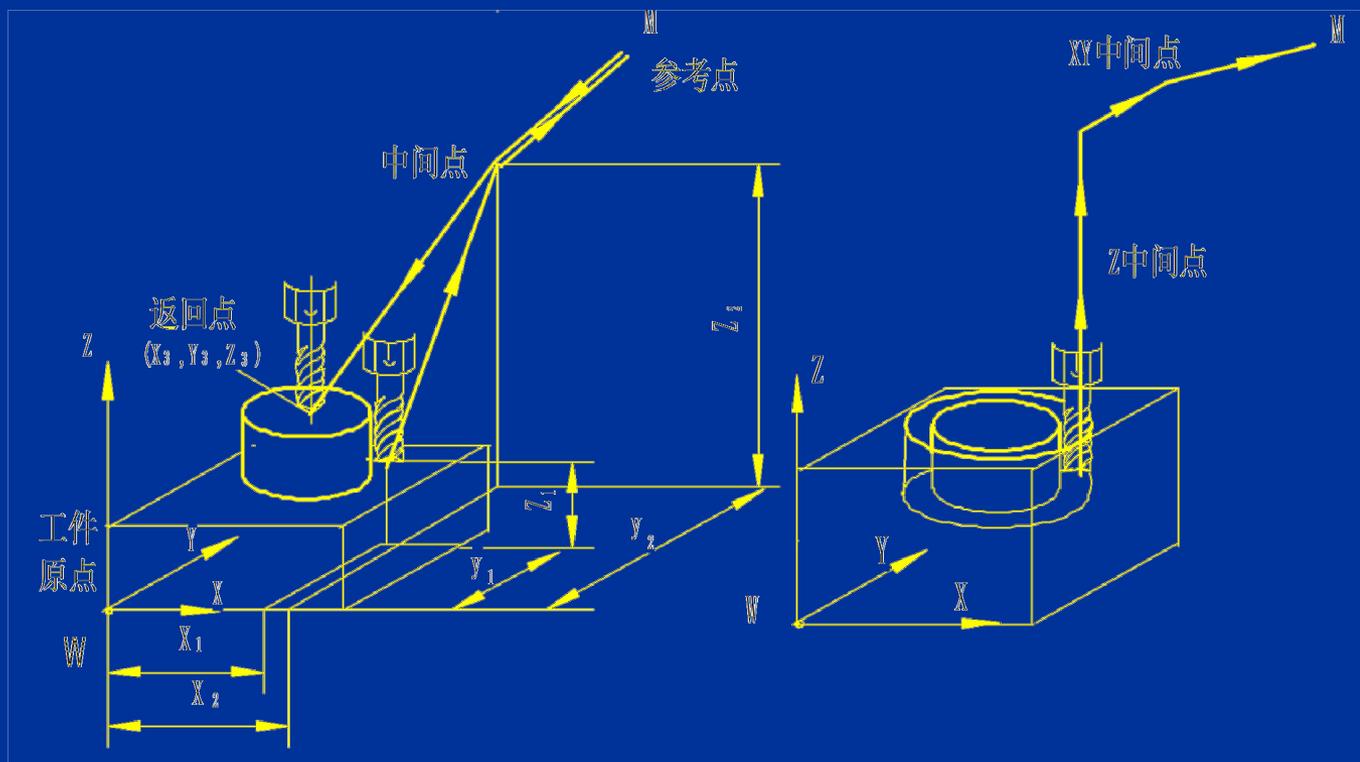
- **G28**指令前要求机床在通电后必须 (手动) 返回过一次参考点。
- 使用**G28**指令时，必须预先取消刀具补偿。
- **G28**为非模态指令。

# 参考点控制指令 (G29)

## (2)、自动从参考点返回G29

➤格式: G29 X \_ Y \_ Z

其中, X、Y、Z 为指令的定位终点位置。



## 四、有关单位的设定

### 1、尺寸单位选择G20, G21, G22

➤格式:

G20	英制	} 尺寸输入制式
G21	公制	
G22	脉冲当量	

	线性轴	旋转轴
英制 (G20)	英寸	度
公制 (G21)	毫米	度
脉冲当量 (G22)	移动轴脉冲当量	旋转轴脉冲当量

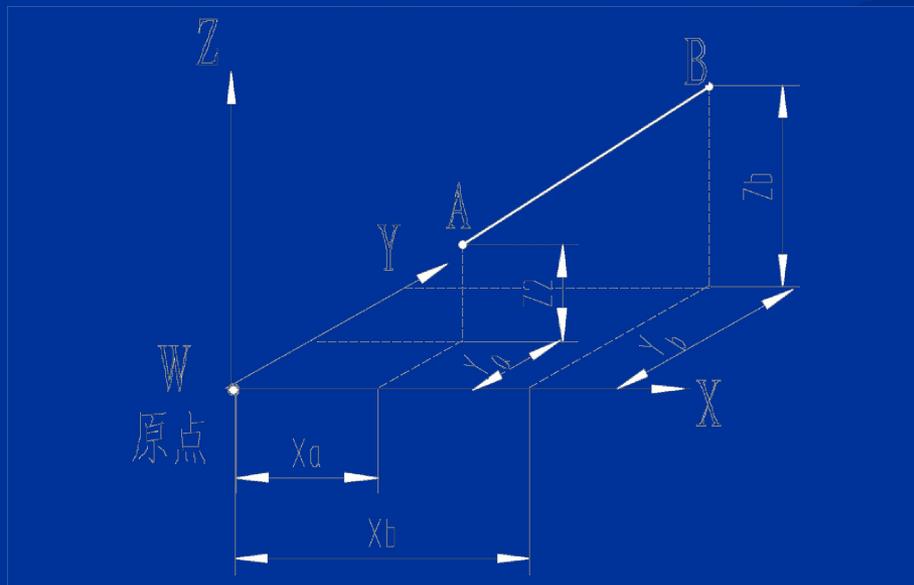
这3个G代码必须在程序的开头坐标系设定之前用单独的程序段指令或通过系统参数设定。程序运行中途不能切换。

# 五、基本编程指令

## 1、快速定位指令G00

➤格式：G00 X\_Y\_Z\_

其中，X、Y、Z、为快速定位终点，在G90时为终点在工件坐标系中的坐标；在G91时为终点相对于起点的位移量。（空间折线移动）



## 说明:

1、G00 一般用于加工前快速定位或加工后快速退刀。

2、为避免干涉，通常的做法是：**不轻易三轴联动**。  
一般先移动一个轴，再在其它两轴构成的面内联动。

如：**进刀时**，先在安全高度Z上，移动（联动）X、Y轴，再下移Z轴到工件附近。

**退刀时**，先抬Z轴，再移动X-Y轴。

# 直线插补指令 (G01)

## 2、直线进给指令G01

➤格式： G01 X \_Y\_ Z\_ F\_

其中，X、Y、Z为终点，

- 在G90时为终点在工件坐标系中的坐标；
- 在G91时为终点相对于起点的位移量。

## 说明:

(1) G01指令刀具从当前位置以联动的方式，按程序段中F指令规定的合成进给速度，按合成的直线轨迹移动到程序段所指定的终点。

(2) 实际进给速度等于指令速度F与进给速度修调倍率的乘积。

(3) G01和F都是模态代码，如果后续的程序段不改变加工的线型和进给速度，可以不再书写这些代码。

(4) G01可由G00、G02、G03或G33功能注销。

# 圆弧插补指令

3、圆弧进给指令 G02 :顺时针圆弧插补  
G03 :逆时针圆弧插补

(1)

指令格式:  $\left\{ \begin{matrix} G17 \\ G18 \\ G19 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} X\_Y\_ \\ X\_Z\_ \\ Y\_Z\_ \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} I\_J\_ \\ I\_K\_ \\ J\_K\_ \end{matrix} \right\} F\_$

或  $\left\{ \begin{matrix} G17 \\ G18 \\ G19 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} X\_Y\_ \\ X\_Z\_ \\ Y\_Z\_ \end{matrix} \right\} R - F\_$

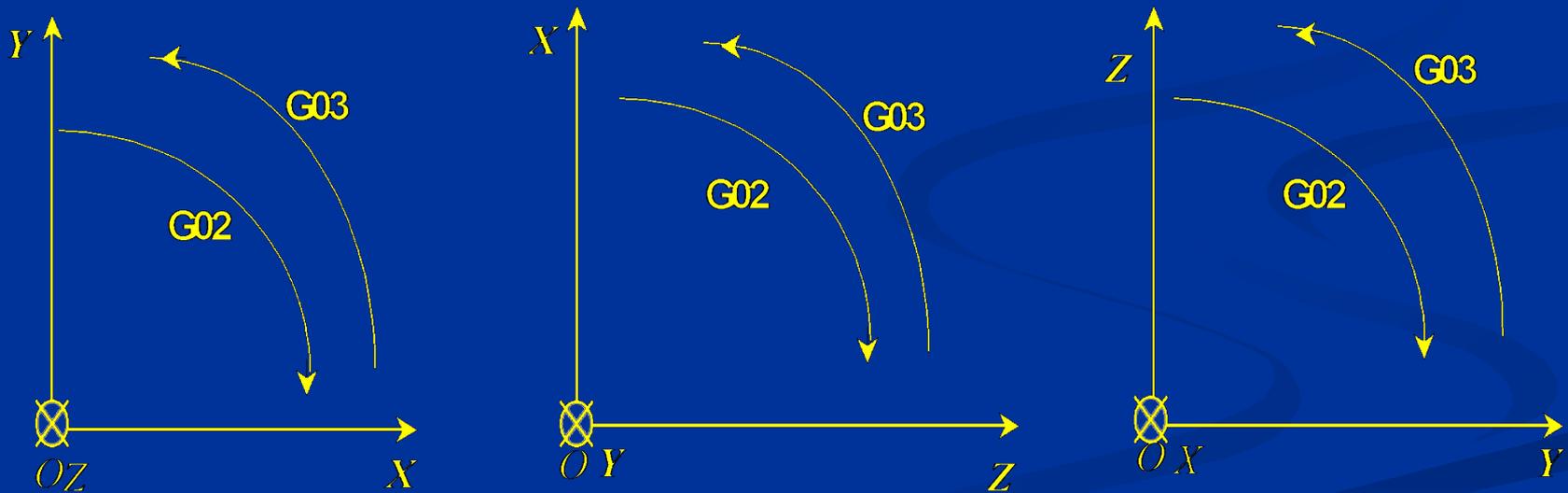
# 圆弧插补指令 (G02/G03)

## (2) 指令参数说明:

- ❖ 圆弧插补只能在某平面内进行。
- ❖ G17代码进行XY平面的指定，省略时就被默认为是G17
- ❖ 当在ZX (G18) 和YZ (G19) 平面上编程时，平面指定代码不能省略。

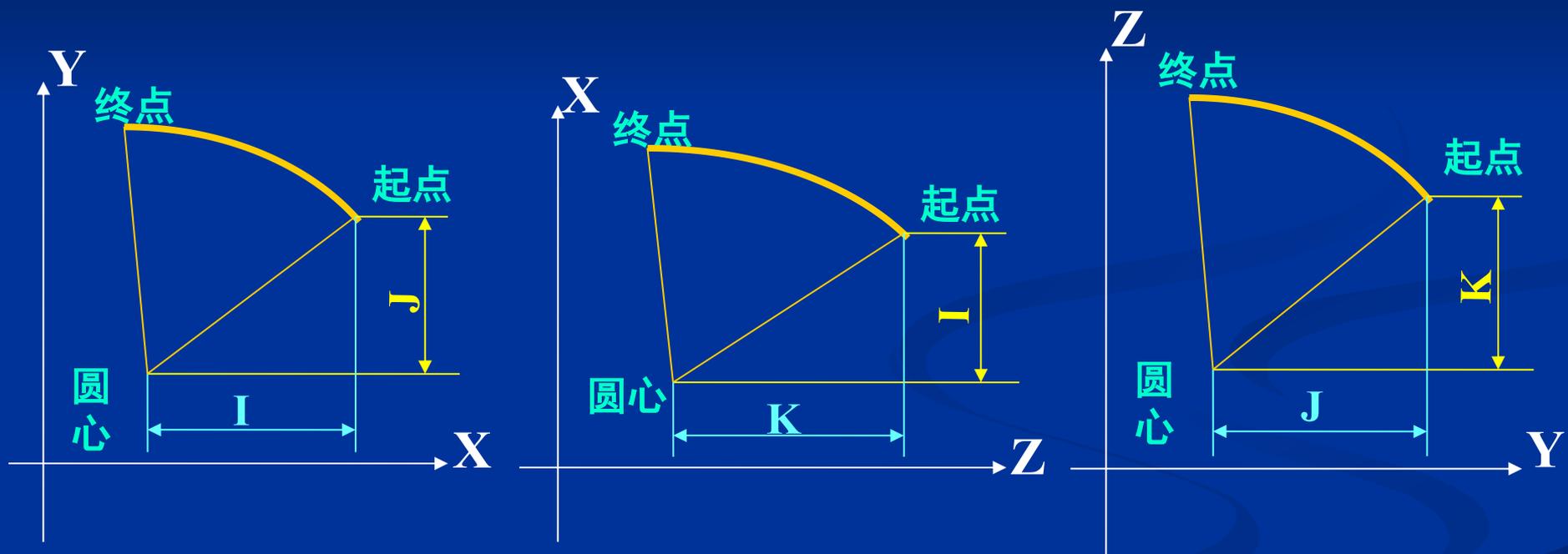
## ❖ G02/G03判断:

G02为顺时针方向圆弧插补，G03为逆时针方向圆弧插补。顺时针或逆时针是从垂直于圆弧加工平面的**第三轴**的正方向看到的回转方向。



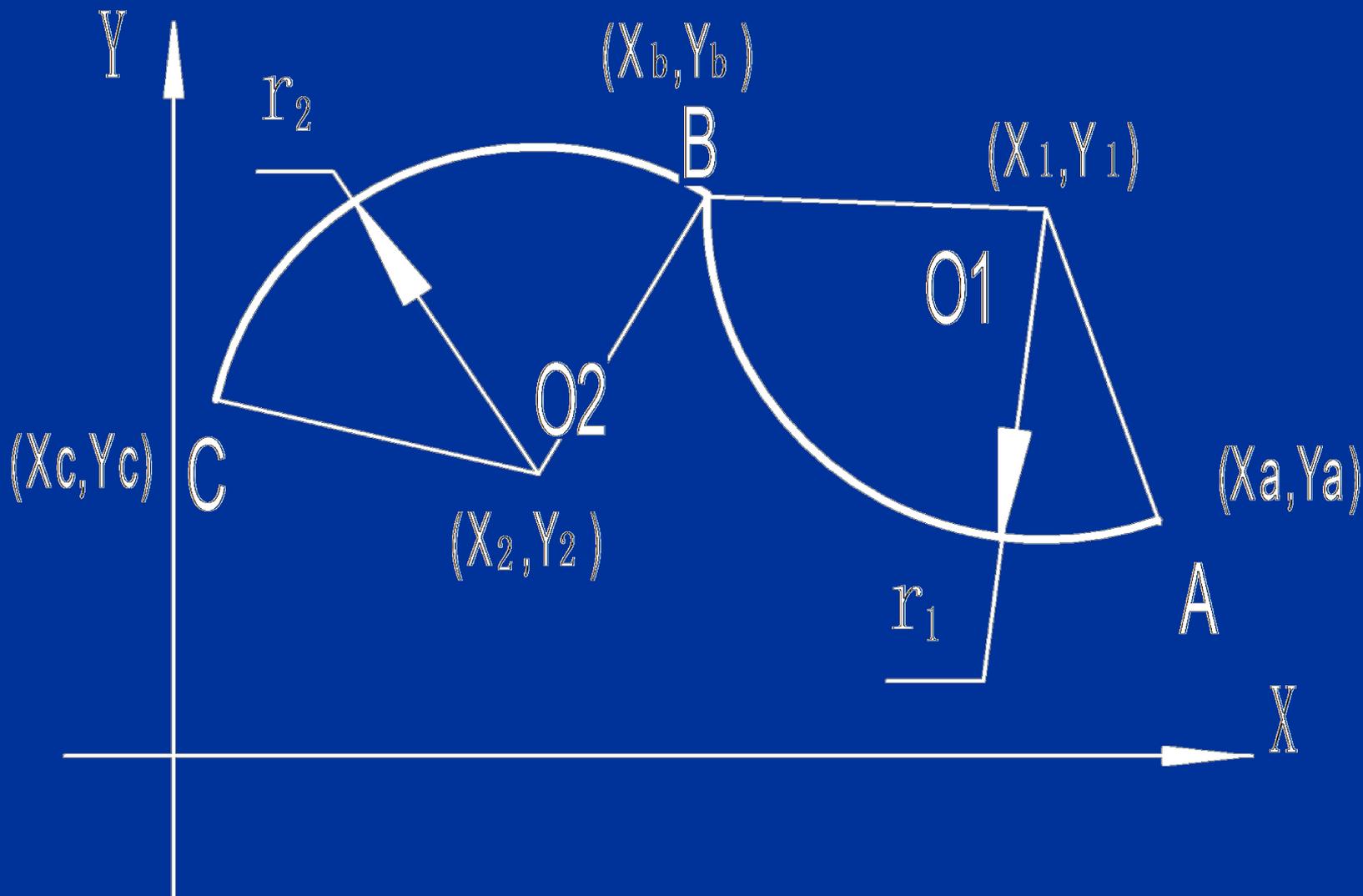
平面圆弧插补

- ❖ I, J, K分别表示X, Y, Z轴圆心的坐标减去圆弧起点的坐标，如下图所示。某项为零时可以省略。



- ❖ 当圆弧圆心角小于 $180^\circ$ 时，R为正值，当圆弧圆心角大于 $180^\circ$ 时，R为负值。
- ❖ 整圆编程时不可以使用R，只能用I、J、K。  
起点
- ❖ F为编程的两个轴的合成进给速度。

### (3) 编程算法



圆弧AB:

绝对: G17G90 G02 X **xb** Y **yb** R **r1** F **f**;

或 G17G90 G02 X **xb** Y **yb** I(**x1-xa**) J (**y1-ya**) F **f**;

增量: G91G02 X (**xb-xa**)Y (**yb-ya**) R **r1** F **f**;

或 G91G02 X(**xb-xa**)Y(**yb-ya**)I(**x1-xa**)J(**y1-ya**)F **f**;

## (4) 编制圆弧程序段

### ➤ 大圆弧AB

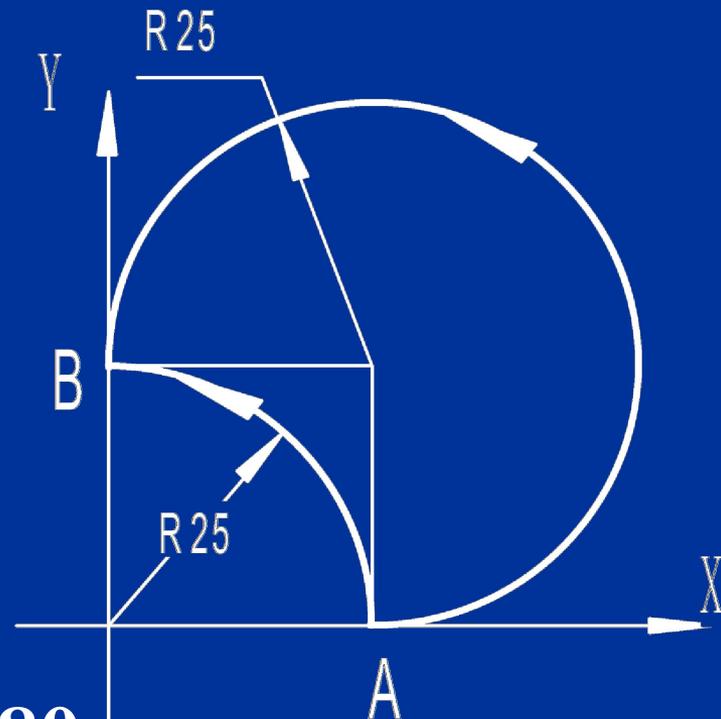
每段圆弧可有四个程序段表示

**G17 G90 G03 X0 Y25 R-25 F80**

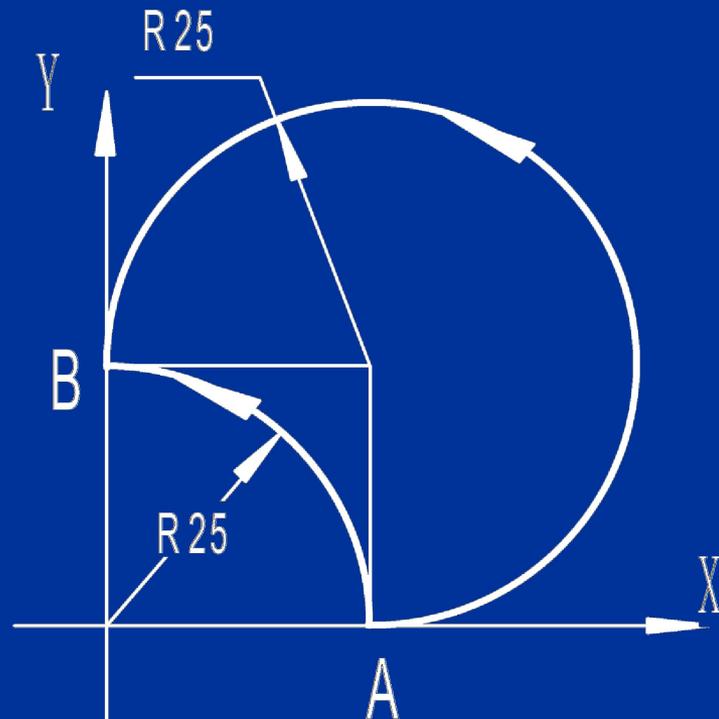
• **G17 G90 G03 X0 Y25 I0 J25 F80**

• **G91 G03 X-25 Y25 R-25 F80**

• **G91 G03 X-25 Y25 I0 J25 F80**



## ➤ 小圆弧AB



**G17 G90 G03 X0 Y25 R25 F80**

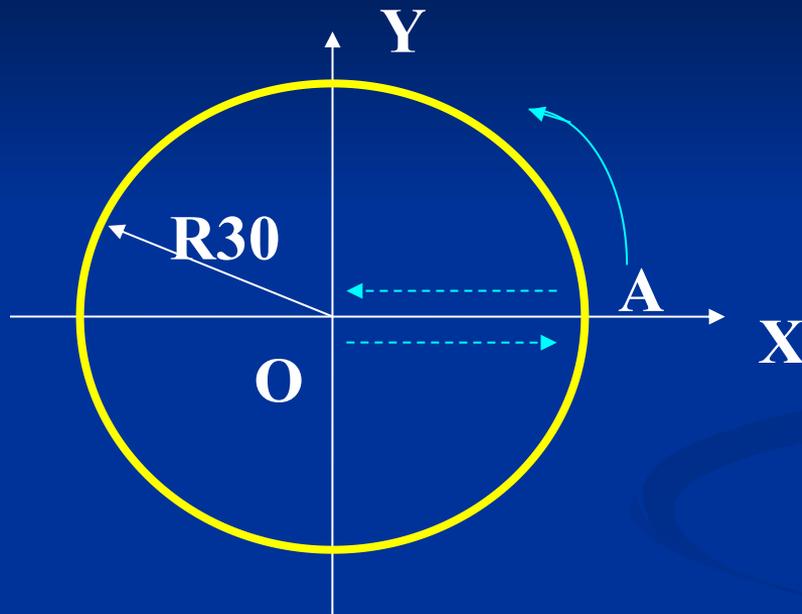
• **G17 G90 G03 X0 Y25 I-25 J0 F80**

• **G91 G03 X-25 Y25 R25 F80**

• **G91 G03 X-25 Y25 I-25 J0 F80**

## 例2、整圆编程

要求由A点开始，实现逆时针圆弧插补并返回A点。



```
G90 G03 X30 Y0 I-40 J0 F80
```

```
G91 G03 X0 Y0 I-40 J0 F80
```

## (5) G02/ G03 实现空间螺旋线进给

格式: G17 G02(G03) X... Y... R... Z... F...

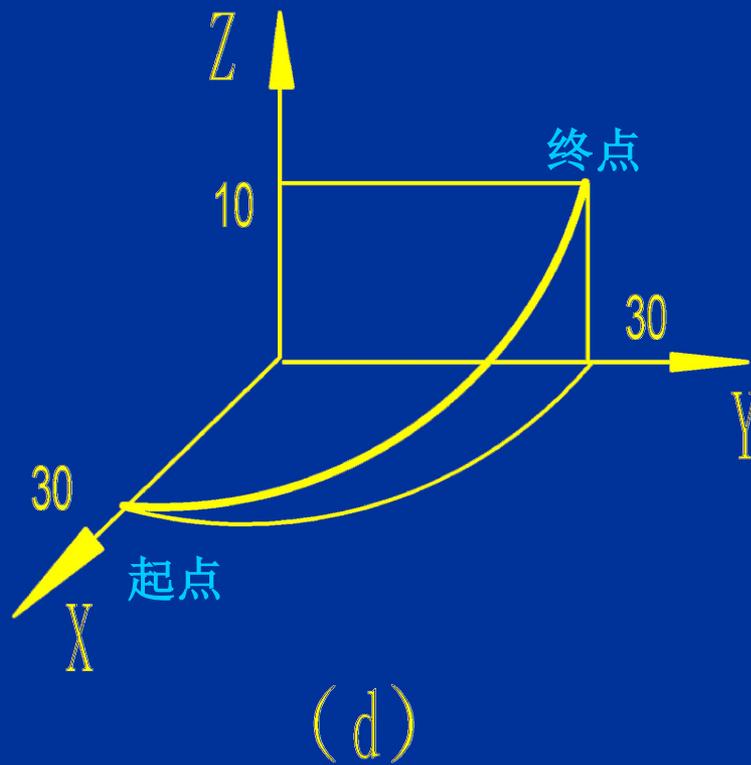
或 G18 G02(G03) X... Z... R... Y... F...

G19 G02(G03) Y... Z... R... X... F...

即在原G02、G03指令格式程序段后部再增加一个与加工平面相垂直的第三轴移动指令，这样在进行圆弧进给的同时还进行第三轴方向的进给，其合成轨迹就是一空间螺旋线。

X、Y、Z为投影圆弧终点,第3坐标是与选定平面垂直的轴终点.

如下图所示轨迹

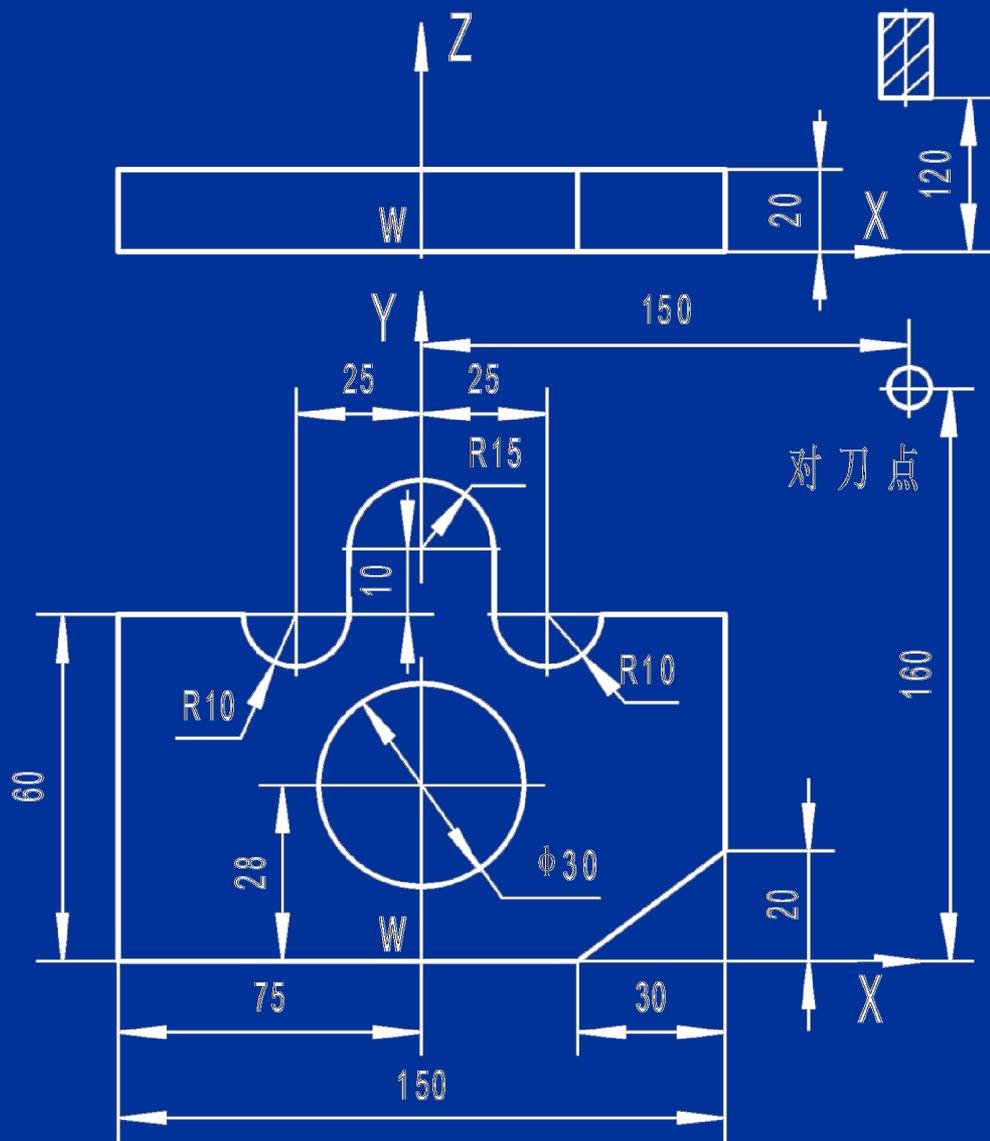


```
G91 G17 G03 X -30.0 Y30.0 R 30.0 Z10.0 F100
```

或:

```
G90 G17 G03 X0 Y 30.0 R 30.0 Z 10.0 F100
```

# 六、基本指令编程举例



如图所示零件  
以  $\phi 30$  的孔定位  
精铣外轮廓  
暂不考虑刀具补偿

# 程序单 (1)

程序头

%0001

G92 X150.0 Y160.0 Z120.0

G90 G00 X100.0 Y60.0

Z-2.0 S100 M03

主程序号

建立工件坐标系，编程零点w

快进到X=100， Y=60

Z轴快移到 Z= -2， 主轴

程序主干

G01 X75.0 F100

X35.0

G02 X15.0 R10.0

G01 Y70.0

G03 X-15.0 R15.0

G01 Y60.0

G02 X-35.0 R10.0

G01 X-75.0

直线插补至 X= 75， Y= 60，

直线插补至 X= 35， Y= 60

顺圆插补至 X=15， Y=60

直线插补至 X=15， Y=70

逆圆插补至 X= -15， Y=70

直线插补至 X= -15， Y=60

顺圆插补至 X= -35， Y=60

直线插补至 X= -75， Y=60

## 程序单 (2)

G09 Y0

直线插补至 X= -75, Y=0处

X45.0

直线插补至 X= 45, Y=45

X75.0 Y20.0

直线插补至 X= 75, Y=20

Y65.0

直线插补至 X=75, Y=65, 轮廓完

G00 X100.0 Y60.0

快速退至 X=100, Y=60的下刀处

Z120.0

快速抬刀至 Z=120的对刀点平面

X150.0Y160.0

快速退刀至对刀点

M05 M30

程序结束, 复位。

程序尾

[返回上层](#)