

NC 指令說明

G 碼一覽表

O：標準機能      X：特殊機能

碼	群	功 能	機能區分
G00	01	快速定位	O
G01	01	直線切削	O
G02	01	圓弧插位／螺旋插位 CW	O/X
G03	01	圓弧插位／螺旋插位 CCW	O/X
G04	00	暫停	O
G09	00	確實停止檢查	O
G10	00	資料設定	X
G11	00	資料設定模式消除	O
G15	17	極座標 OFF	X
G16	17	極座標 ON	X
G17	02	XP YP 平面指定	O
G18	02	ZP XP 平面指定	O
G19	02	YP ZP 平面指定	O
G20	06	英制輸入	O
G21	06	公制輸入	O
G28	00	原點復歸	O
G30	00	第二原點復歸	O
G31	00	跳躍機能	X
G40	07	刀具半徑補償消除	O
G41	07	刀具半徑補償(左側)	O
G42	07	刀具半徑補償(右側)	O
G43	08	刀長補償 Q?O	
G44	08	刀具補償 @?O	
G49	08	刀具長度補償消除	O
G50	19	比例放大、縮小 ON	X
G51	19	比例放大、縮小 OFF	X
G52	00	局部座標系設定	X
G53	00	機械座標系選擇	X
G54	12	第 1 加工座標系選擇	O
G55	12	第 2 加工座標系選擇	O
G56	12	第 3 加工座標系選擇	O
G57	12	第 4 加工座標系選擇	O
G58	12	第 5 加工座標系選擇	O

G59	12	第 6 加工座標系選擇	O
G60	13	同向趨近(同向定位)	X
G61	13	確實停止模式	X
G62	13	自動轉角加減速	X
G64	13	切削模式	X
G65	00	客戶自設程式群呼叫	X
G66	14	自設程式群呼叫 A	X
G68	16	旋轉座標系 ON	X
G69	16	旋轉座標系 OFF	X
G73	09	啄式鑽孔循環	O
G74	09	反攻牙循環	O
G76	09	精搪孔循環	O
G80	09	固定循環消除	O
G82	09	鑽孔循環	O
G83	09	鑽孔循環	O
G84	09	深孔啄式鑽孔循環	O
G85	09	攻牙循環	O
G86	09	搪孔循環	O
G87	09	反搪孔循環	O
G88	09	搪孔循環	O
G89	09	搪孔循環	O
G90	03	絕對指令	O
G91	03	增量指令	O
G92	00	工件座標系變更	O
G98	10	固定循環回到起始點	O
G99	10	固定循環回到 R 點	O

## G 機能

G 機能又稱準備機能，它是數控系中已經設定好的機能，其範圍由 G00 至 G99，不同的 G 碼代表不同的意義與不同的動作方式。

準備機能可區分為兩大類：

### 1. 一次式 G 碼(One Shot G Code)

此類 G 碼僅在指令所在的單節內有效，對其他單節則不構成影響，如 G04,G28,G92 等等。

### 2. 模式 G 碼(Model G Code)

此類 G 碼經設定後，一直有效，直到被同一群之 G 碼取代為止。

例：G00 Z20.;

G00 有效單節

X50.Y50.;

G01 Z-10. F300----G01 替代了 G00

註：1.屬於'00 組群'的 G 碼為一次式 G 碼。

2.'00 組群'以外的 G 碼皆為模式 G 碼。

## F.S.T 機能

### F 機能

F 機能又稱為進給率機能，用於控制刀具位移的速度，其後所接數值代表每分鐘刀具進給量，單位為 mm/min。

F 機能指令值如超過製造廠商所設定之範圍時，則以所設定之最高或最低進給率為實際進給率。

F 機能一經設定後如未被重新指定，則表示先前所設定之進給率繼續有效。

在操作中為了實際加工條件之需要，亦可由操作面板中之“切削進給率”旋鈕來調整實際進給率與程式 F 指令值之百分比。

### S 機能

S 機能又稱主軸轉速機能，在 AC 主軸馬達上，主軸轉速可由 S 後接所需之每分鐘轉速直接控制，如其值大於或小於製造廠商所設定之最高或最低轉速時，將以其最高或最低轉速為實際轉速。

在操作中為了實際加工條件之需要，亦可由操作面板之“主軸轉速調整率”旋鈕來調整主軸實際轉速與程式 S 指令值之百分比。

當系統執行 S 指令時主軸此時尚未開始旋轉，需待有 M03 或 M04 指令時主軸才開始正轉或逆轉。

註：切削計算公式

#### 1. 切削速度

$$1000V = \pi DS$$

S：主軸轉速      rpm

V：切削速度      m/min

：圓周率      3.14

D：刀具直徑      mm

2. 攻牙鑽孔尺寸

$$d=D-P$$

d：鑽頭直徑

D：螺紋最大徑

P：螺紋節距

3. 118°鑽頭之鑽尖長度計算

$$L=D/2\sqrt{3}=0.3D$$

L=鑽頭長度

D=其頭直徑

4. 切削進給率計算

$$F=fz * Z * S$$

F：床台速度 mm/min

fz：每齒進給 mm/tooth

Z：刀具齒數

例題：已知切削刀具直徑：100mm(D)

刀片之切削速度：100m/min(V)

圓周率：3.14()

刀具每齒切進：0.15mm/tooth(fz)

切削刀具之刃：6 齒(Z)

計算：

$$1000 * 100 = \pi * 100 * S$$

$$S = \frac{1000}{3.14} = 318rpm$$

$$F=fz * Z * S=0.15 * 6 * 318$$

$$=286mm/min(分)$$

### T 機能

T 機能又稱刀具機能，T 後所接數字代表欲呼叫刀具的號碼，當 T 機能被執行時，被呼叫的刀具轉至準備換刀位置，但尚無換刀動作，因此 T 指令可在換刀指令 (M06)之前即予以設定，以節省換刀時等待刀具之時間。

T 指令所呼叫之刀具如已在主軸時，系統會產生 ALARM 之警示信號。

### G90,G91 位置指令

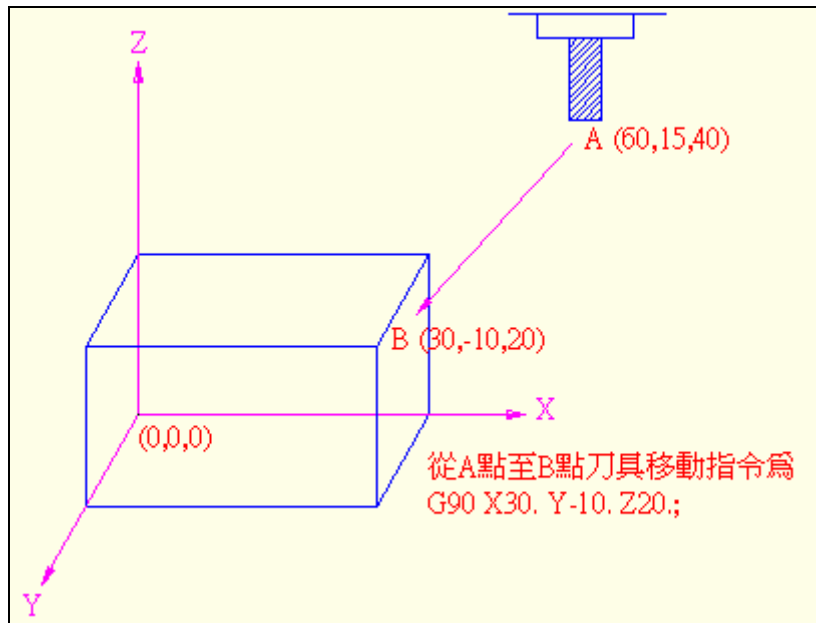
G90：絕對值指令，依照座標值移動。(如圖一)

程式格式 G90X\_\_ Y\_\_ Z\_\_;

## G90,G91 位置指令

G90：絕對值指令，依照座標值移動。(如圖一)

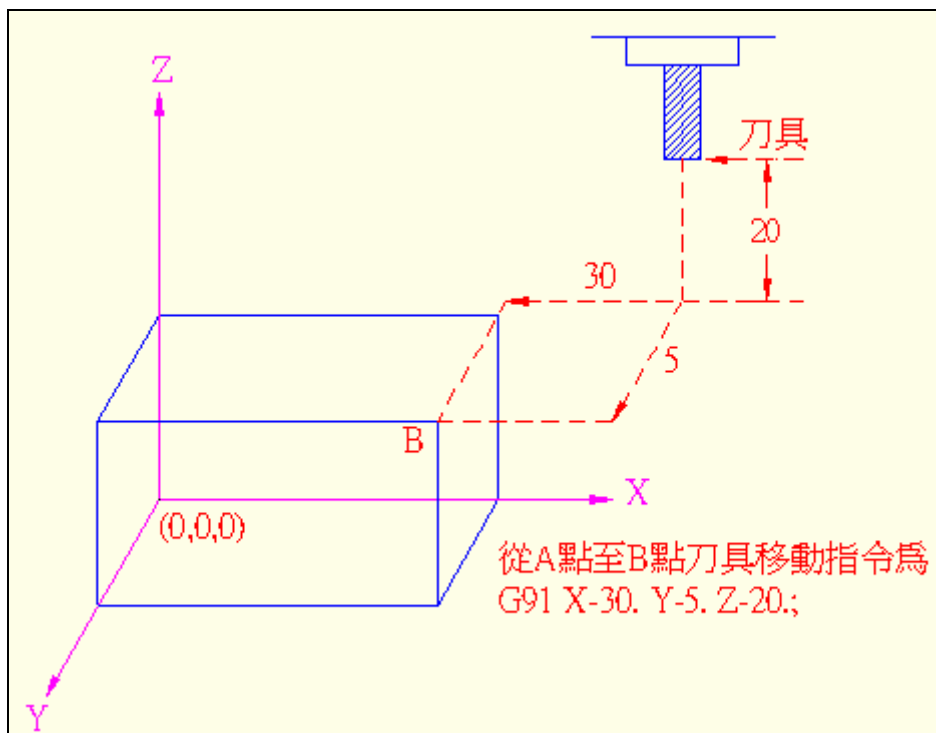
程式格式 G90X\_\_ Y\_\_ Z\_\_；



圖一 絕對值座標系統

G91：增量值指令，依照現在位置至次動作點位置距離，直接指令移動距離。

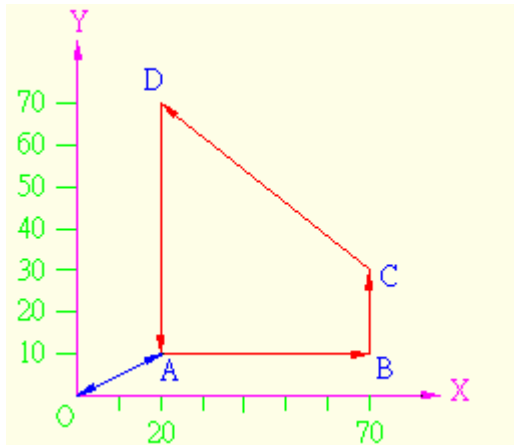
程式格式 G91 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_；



圖二 增量值座標系統

例：

G90 X0. Y0.	→O	G91 X0. Y0.	→O
X20. Y10.	→OA	X20. Y10.	→OA
X70.	→AB	X50.	→AB
Y30.	→BC	Y20.	→BC
X20. Y70.	→CD	X-50. Y40.	→CD
Y10.	→DA	Y-60.	→DA
X0. Y0.	→AO	X-20. Y-10.	→AO

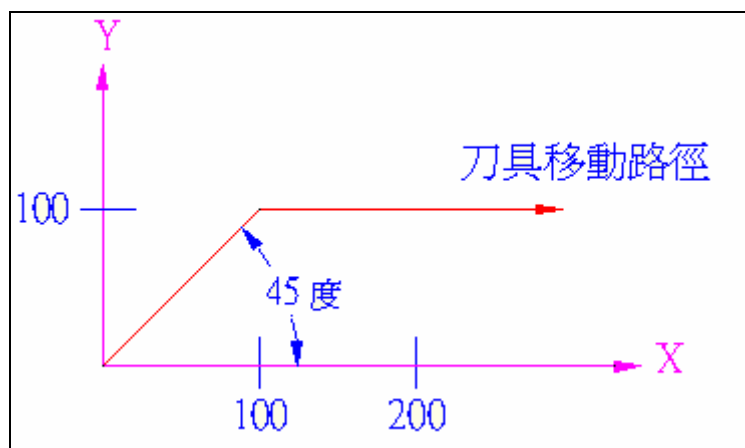


### G00 快速定位

G00 為快速移動至座標值之位置，其移動速度以機械最快之速度移動。

指令方式：G00 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ ；

例：G90 G00 X200. Y100.;



### G01 直線切削

G01 為直線切削至座標值之位置，其移動速度以指令進給率之 F mm/min 速度移動。

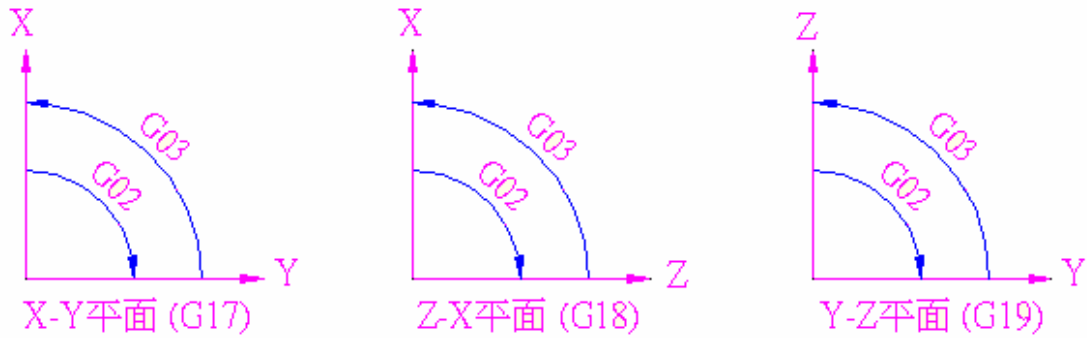
指令方式：G01 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ F\_\_ ；

例如：G90 G01 X200. Y100. F200;

### 圓弧切削(G02/G03)

G02：順時針方向切削

G03：反時針方向切削



指令方式：

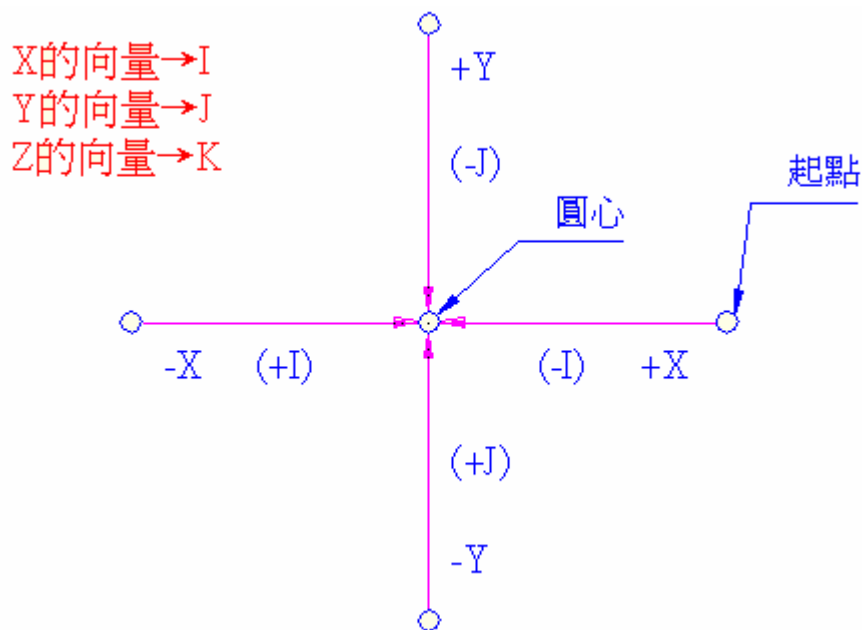
G02(G03) X Y R F ；

G02(G03) X Y I J K F ；

註：1. I, J 及+、-值的判斷：

□起點看圓心，起點是在 X 軸上時，向量取 I 值；起點看圓心，起點是在 Y 軸上時，向量取 J 值。

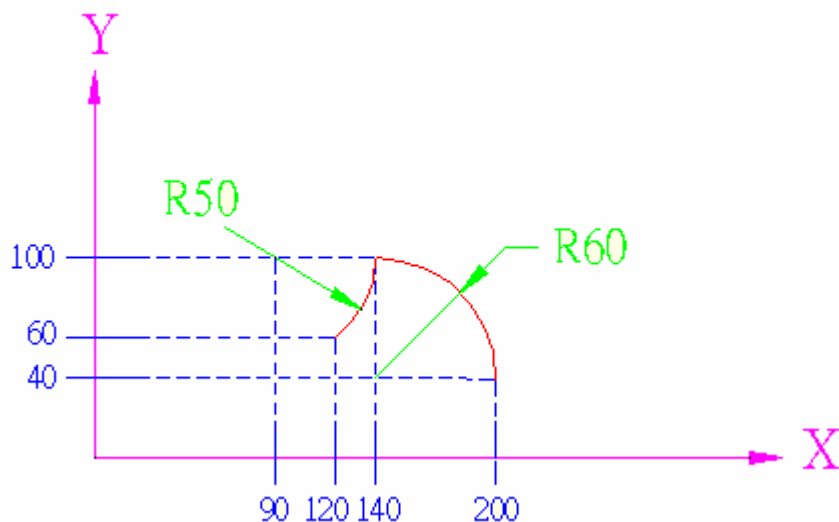
□起點看圓心，圓心是在起點的上方或右方時，取正值；起點看圓心，圓心是在起點下方或左方時，取負值。



註：2.如果半徑值指定為 R，其圓弧 180°時，R 值為正，圓弧 > 180°時，R 值為負。

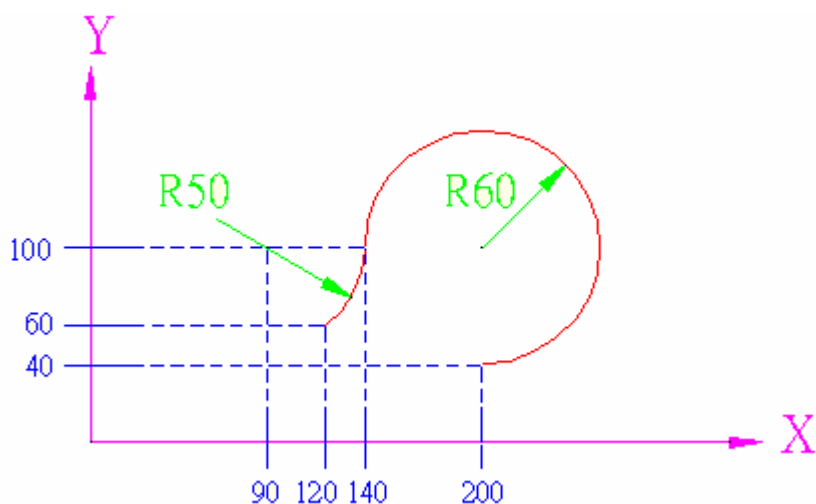
註：3.圓弧切削為一完全圓時，其指令為 G02 I\_\_或 G02 J\_\_，如果為 G02 R 兩個圓相接時，真圓度誤差會太大。

範例一：



- (1) G54 G90 G00 X200.0 Y40.0;  
G03 X140.0 Y100.0 I-60.0 F300;  
G02 X120.0 Y60.0 I-50.0;
- (2) G54 G90 G00 X200.0 Y40.0;  
G03 X140.0 Y100.0 R60.0 F300;  
G02 X120.0 Y60.0 R50.0;

範例二：



G54 G90 G00 X200. Y40. ;  
G03 X140. Y100. R-60. F300;  
G02 X120. Y60. R50. ;

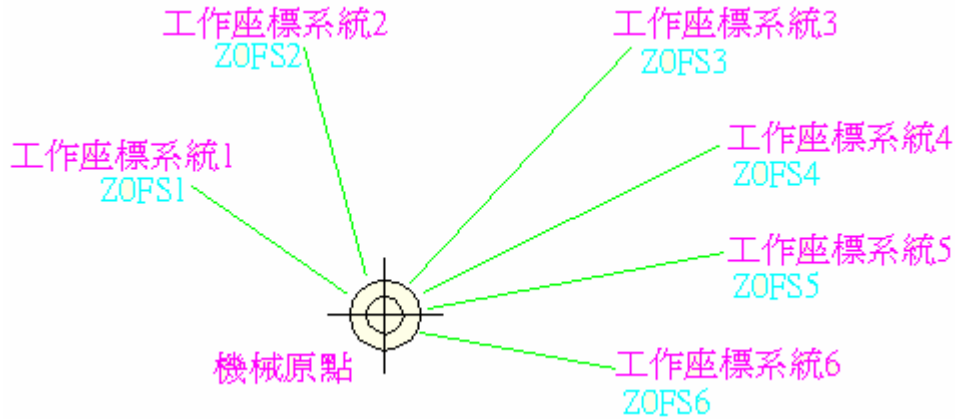


## G54 至 G59 方式設定工作座標系統

### □設定工作座標系統

可設定六個工作座標系統

每個軸從機械原點到座標系統原點的距離設定決定這六個座標系統。



ZOFS 1：工作座標系統 1 的工作原點補正值

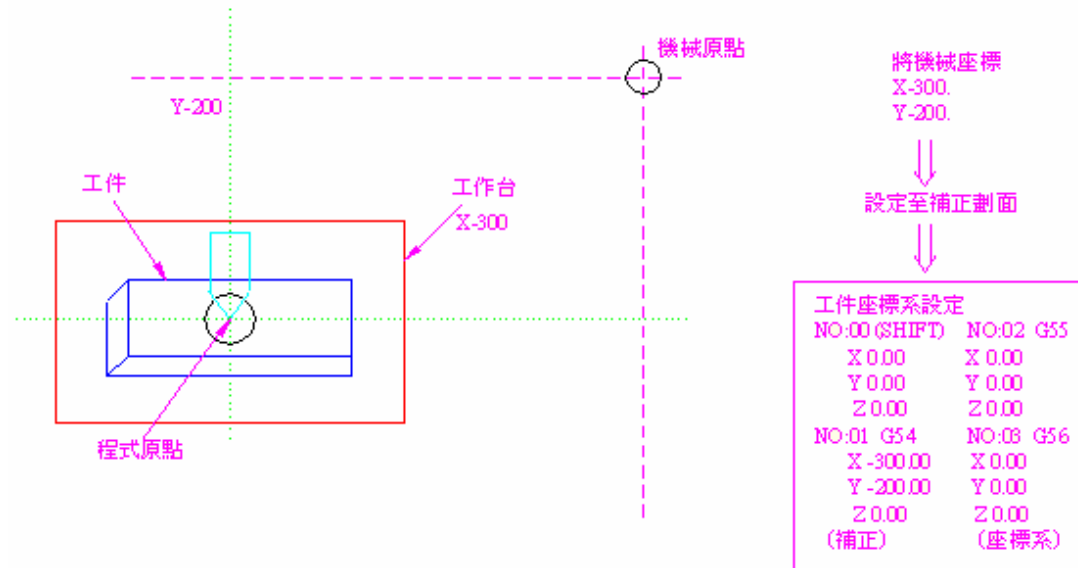
ZOFS 2：工作座標系統 2 的工作原點補正值

ZOFS 3：工作座標系統 3 的工作原點補正值

ZOFS 4：工作座標系統 4 的工作原點補正值

ZOFS 5：工作座標系統 5 的工作原點補正值

ZOFS 6：工作座標系統 6 的工作原點補正值



## G43,G44 刀長補正設定

G43：+方向補正

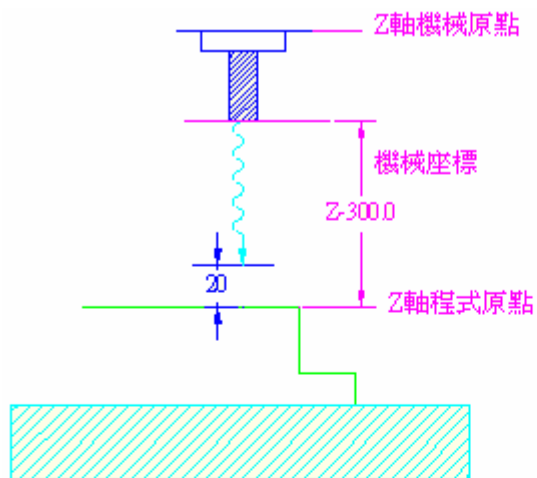
G44：-方向補正

指令方式：

G43 Z\_H\_ ；

G44 Z\_H\_ ；

本功能的使用是在程式設計中，每把刀具長度間的差異設定。  
 實際機台上，刀具補正設定程式範例



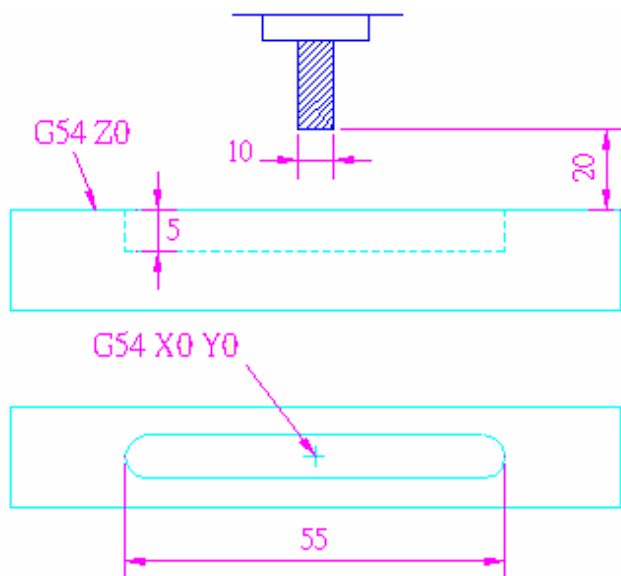
(一) G43 Z20. H01;

工具補正			
番號	數據	番號	數據
001	-300.	009	0
002	0	010	0
003	0	011	0
004	0	012	0
005	0	013	0
006	0	014	0
007	0	015	0
008	0	016	0
現在位置			
X	0.000	Z	0.000
Y	0.000		
〔補正〕		〔座標系〕	

(一) G44 Z20. H01;

工具補正			
番號	數據	番號	數據
001	300.	009	0
002	0	010	0
003	0	011	0
004	0	012	0
005	0	013	0
006	0	014	0
007	0	015	0
008	0	016	0
現在位置			
X	0.000	Z	0.000
Y	0.000		
〔補正〕		〔座標系〕	

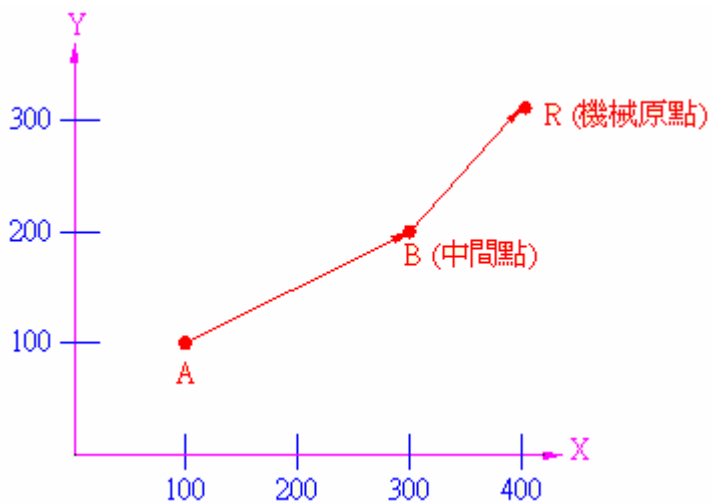
程式範例說明  
鍵槽加工



```
O0002;
G90 G54 G00 X22.5 Y0;
G43 Z20. H01 M13 S710;
Z2.;
G01 Z-5. F40;
X-22.5 F85;
Z2.;
G00 Z20. M9;
M30;
```

G28 自動原點復歸

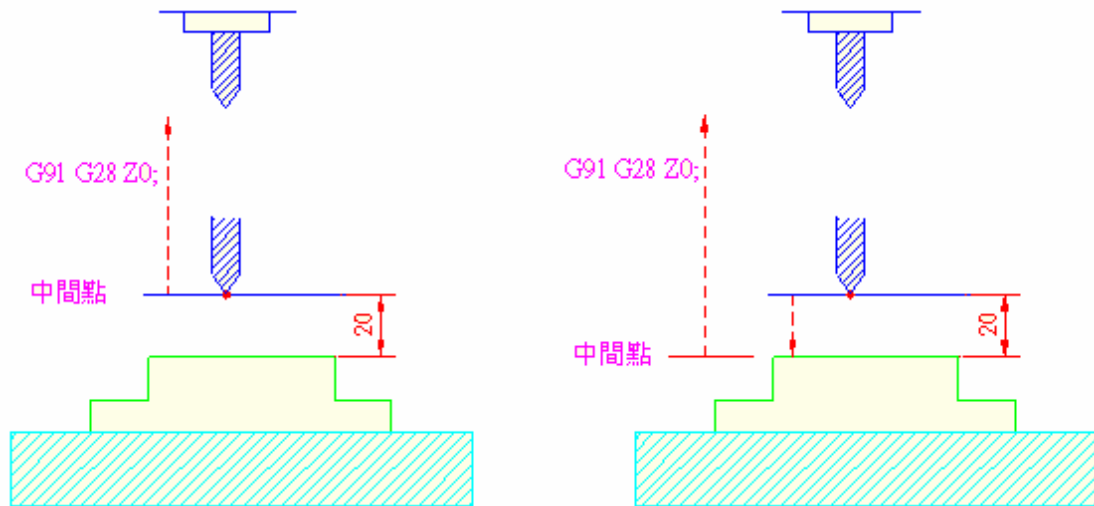
G28 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ ;



本指令對指定軸指令經過中間點自動原點復歸。

G91 G28 X200. Y100.; (A→B→R)

G90 G28 X300. Y200.; (A→B→R)

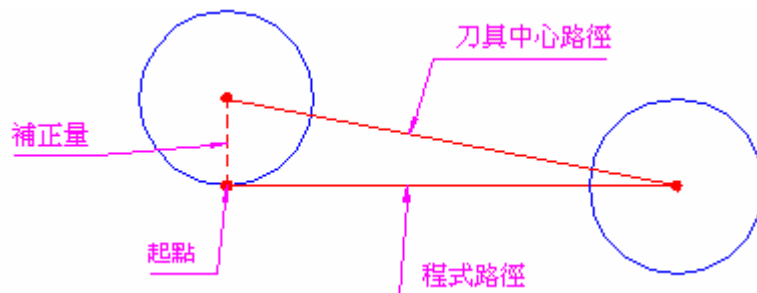


### 刀具半徑補正(G40,G41,G42)

在 G00 或 G01 狀態，G40X\_\_ Y\_\_ 指令，指定各軸在 G01 模式 從補正量的起點向終點直線移動，在 G00 模式各軸以快速進給移動。本指令指定從刀具半徑補正模式進入消除模式。

註 1：在 G40 指定時，來指定 X\_\_ Y\_\_ 刀具以舊向量向反方向移動。

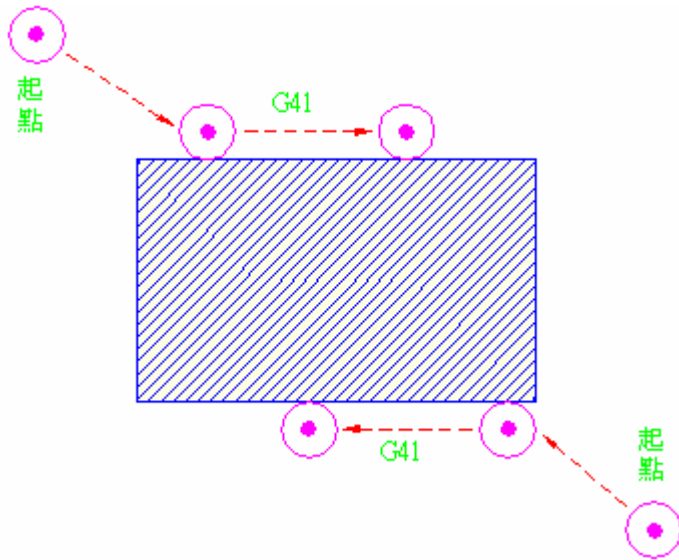
註 2：G40 不可在 G02，G03 狀態下進入消除模式。



### G41：刀具半徑左補正

在 G00 或 G01 狀態。指令 G40X\_\_ Y\_\_ D\_\_ ；

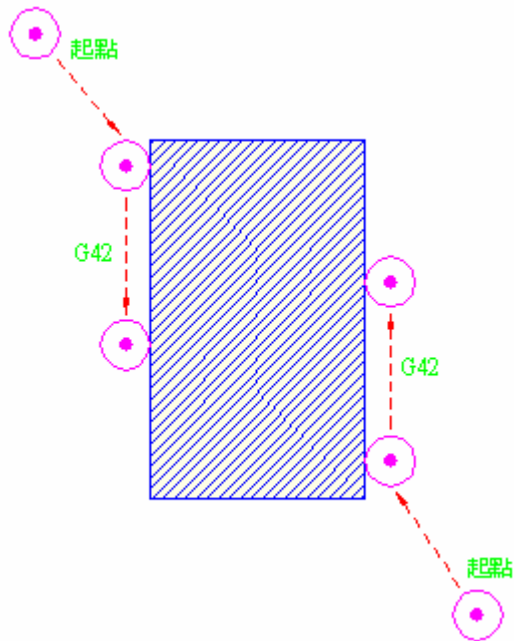
在補正量為零的場合，本指令指定從消除模式進入刀具半徑補正模式，此時補正號碼用 D\_碼指定。



G42：刀具半右補正

G42 與 G41 相反，指定刀具進行方向向加工物的右側補正，就是用 G42 做成的向量與用 G41 做成的向量方向相反，補正的方法與 G41 幾乎相同。在 G00 或 G01 狀態，指令

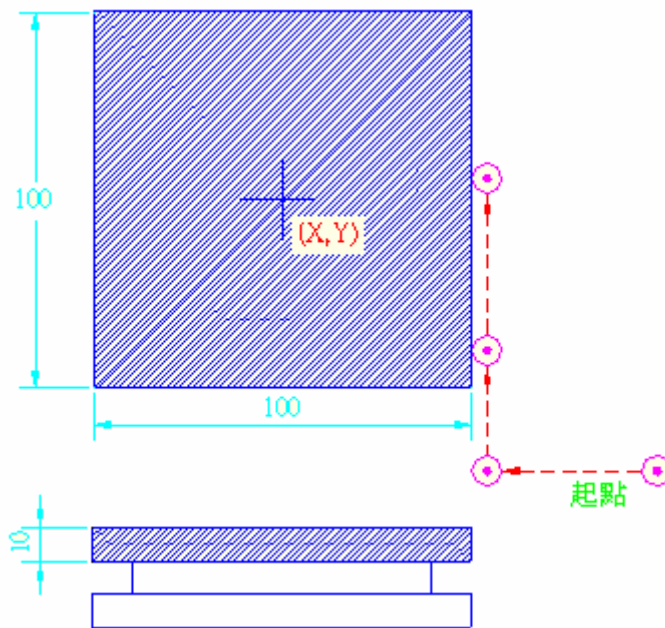
G42X\_\_ Y\_\_ D\_\_ ；



註 1：G41,G42 之方向判斷是依據刀具行進方向偏左或偏右決定。

註 2：G41,G42 不可在 G02,G03 狀態下進入半徑補正。

例：正方形輪廓加工



```

O0001;
G90 G54 G40 G00 X65.
Y-60.;
G43 Z20. H01 M13 S800;
Z-12.;
G42 X50. D25;
G01 Y50. F100;
X-50.;
Y-50.;
X55;
G00 G40 Z20. M9;
G91 G28 Z0.;
M30;
    
```

### G15 G16 極座標指令

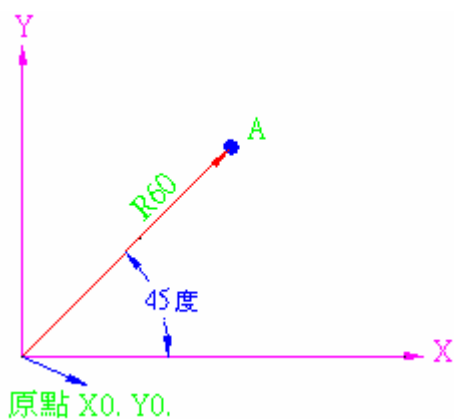
G16：極座標 ON，此時 X 軸表示半徑，Y 軸表示角度，但需注意極座標法必須以程式原點為中心，作半徑與角度的表示。

指令：G16 X\_\_ Y\_\_

X：半徑

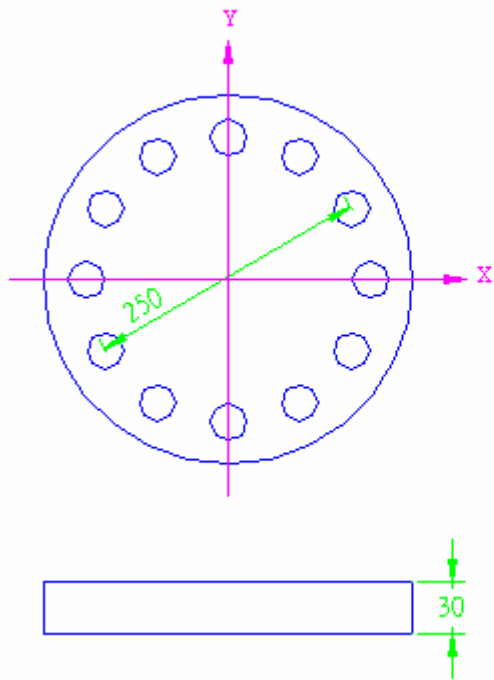
Y：角度

```
G90 G54 G16 G00 X60. Y45.
```



G15：極座標 OFF。

範例一：



```

O6666;
G90 G54 G16 G00 X125. Y0;
G43 Z20. H01 M03 S1200;
G98 G81 R3. Z-33. F100.;
Y30.;
Y60.;
Y90.;
Y120.;
Y150.;
Y180.;
Y210.;
Y240.;
Y270.;
Y300.;
Y330.;
G80 G15 Z20.;
G91 G28 Z0 M9;
M30;

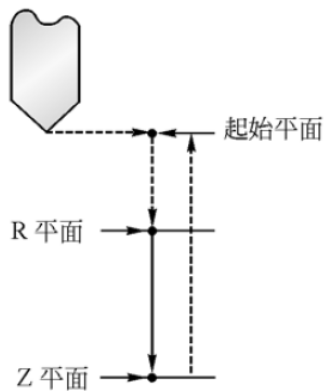
```

可改增量寫法  
簡化為G91 Y30. K11.;

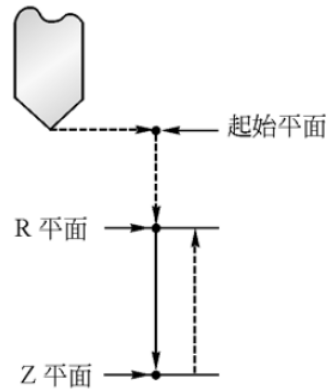
## (二) 返回位置模式碼

G98：刀具由孔底退回起始平面的高度

G99：刀具由孔底退回 R 平面的高度



G98 刀具由孔底退回起始平面的高度



G99 刀具由孔底退回 R 平面的高度

## 8. G81 鑽孔自動循環

指令格式：G81 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ R\_\_ F\_\_ K\_\_ ；

使用時機：鑽較淺的孔，如中心孔或薄板金屬的鑽孔時用之。

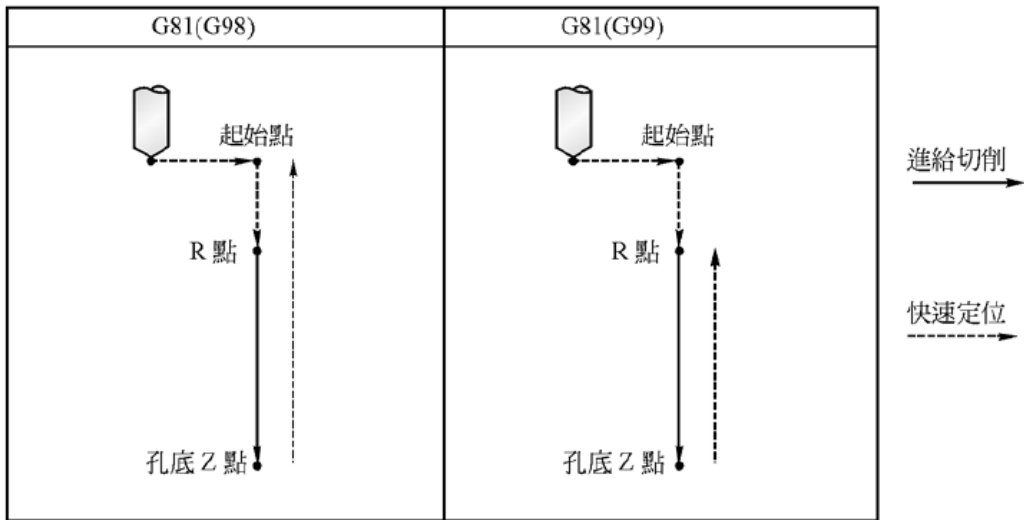


圖 4-45

指令說明：如圖 4-45

- (1) 鑽頭快速定位至孔的中心位置(X、Y 所指定的位置)。
- (2) 刀具快速定位至 R 點的高度。
- (3) 具以切削進給的速度向下切削至 Z 點深度。
- (4) 刀具快速提刀至 R 點或起始點高度。

G80	09	固定循環消除	O
-----	----	--------	---

G68 G69 旋轉座標指令

G68：旋轉座標 ON，使用這機能時，可使程式所指定形狀被旋轉。

G69：旋轉座標 OFF。

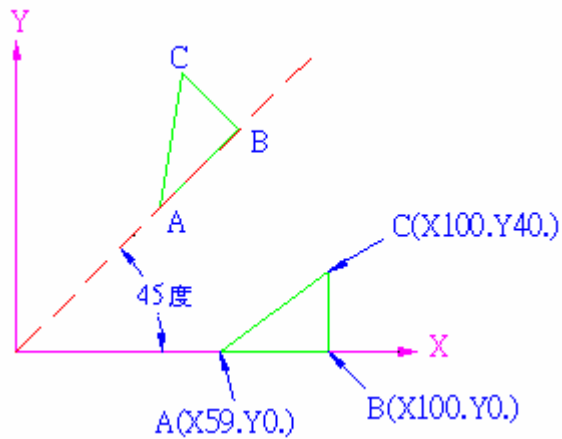
指令：G68 X\_\_ Y\_\_ R\_\_

X：旋轉中心

Y：旋轉中心

R：旋轉角度





<p>O0001;(主程式)  G90 G54 G69 G00 X50. Y0.;  G43 Z20. H01 M13 S1000;  G68 X0. Y0. R0. M98 P0200;  G68 X0. Y0. R45. M98 P0200;  M30;</p>	<p>O0200;(副程式)  G90 G00 X50. Y0.;  X100.;  Y40.;  X50. Y0.;  G69;  M99;</p>
---	---

## G50 G51 比例放大縮小指令

G51 為比例放大縮小指令，執行比例切削前，需先完成參數設定。

參數：63.6→設定 1 時，尺寸倍率 I.J.K.指定。

設定 0 時，尺寸倍率 P 指定。

指令：參數 63.6 設定為 0 時，

G51 I\_\_ J\_\_ P\_\_;

I、J：為比例中心

P：比例值 (P1000 = 1 倍)

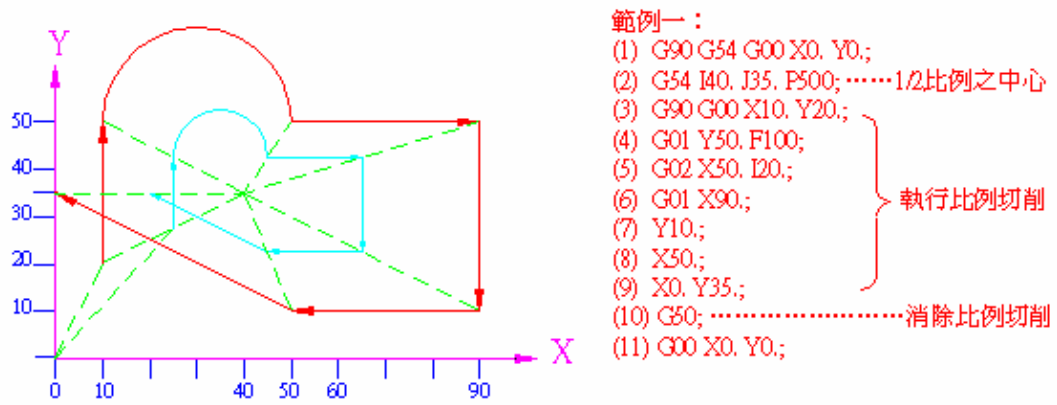
參數 63.6 設定為 1 時，

G51 X\_\_ Y\_\_ I\_\_ J\_\_;

X、Y：為比例中心

I、J：比例值 (1000 = 1 倍)

G50：為比例切削取消。



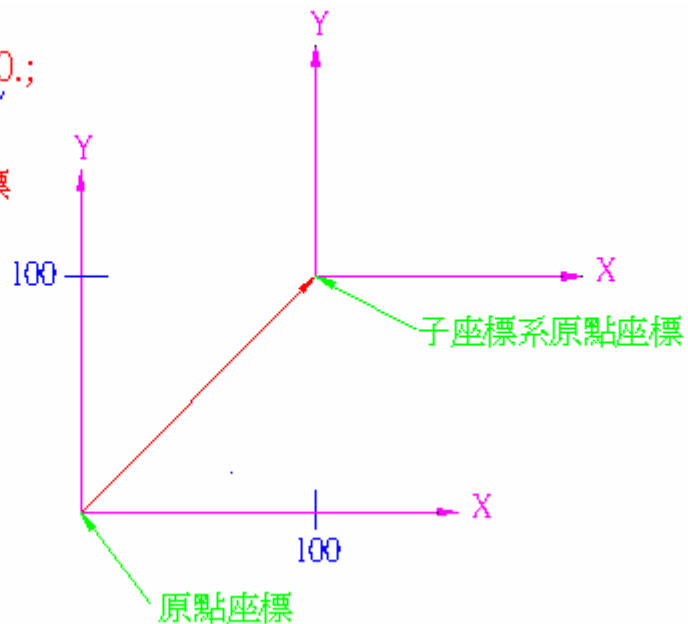
## G52 局部座標系

G52：局部座標系可用於原座標系中分離出數個子座標系。

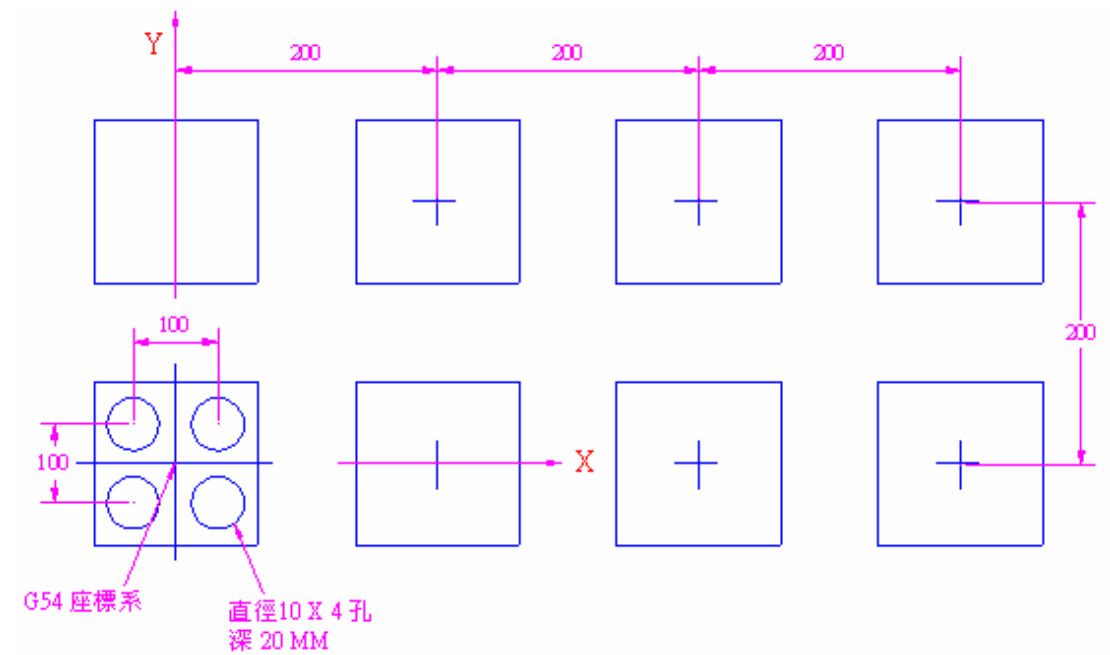
G52 X0. Y0.; (回復原點座標)

指令：G52 X100. Y100.;

子座標系之座標



範例一：



O0001; (主程式)

G91 G28 Z0.;

G90 G54 G80 G00 X50. Y50.;

G43 Z20. H01 M13 S900;

G98 G81 R3. Z-20. F80 K0;

G52 X0. Y0. M98 P200;

G52 X200. M98 P200;

G52 X400. M98 P200;

G52 X600. M98 P200;

G52 X600. Y200. M98 P200;

G52 X400. Y200. M98 P200;

G52 X200. Y200. M98 P200;

G52 X0. Y200. M98 P200;

G91 G28 Z0. M9;

M30;

O0200; (副程式)

X50. Y50.;

X-50.;

Y-50.;

X50.;

G52 X0. Y0.;

M99;

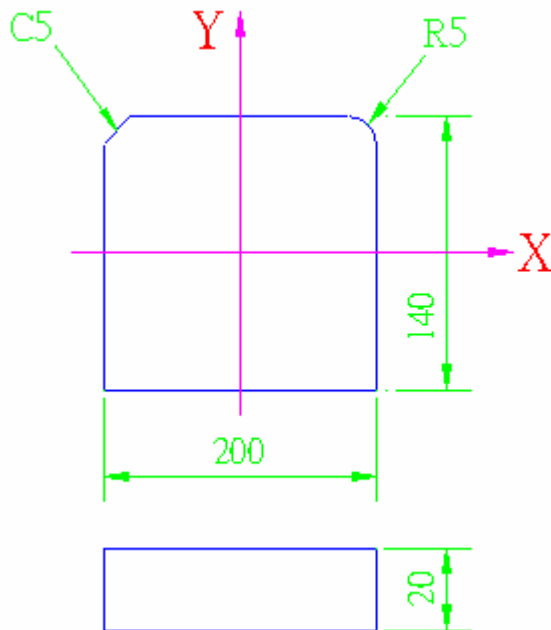
## G01 自動導角機能

指令：G01 X\_\_ Y\_\_ C\_\_ ;(45 度導角)

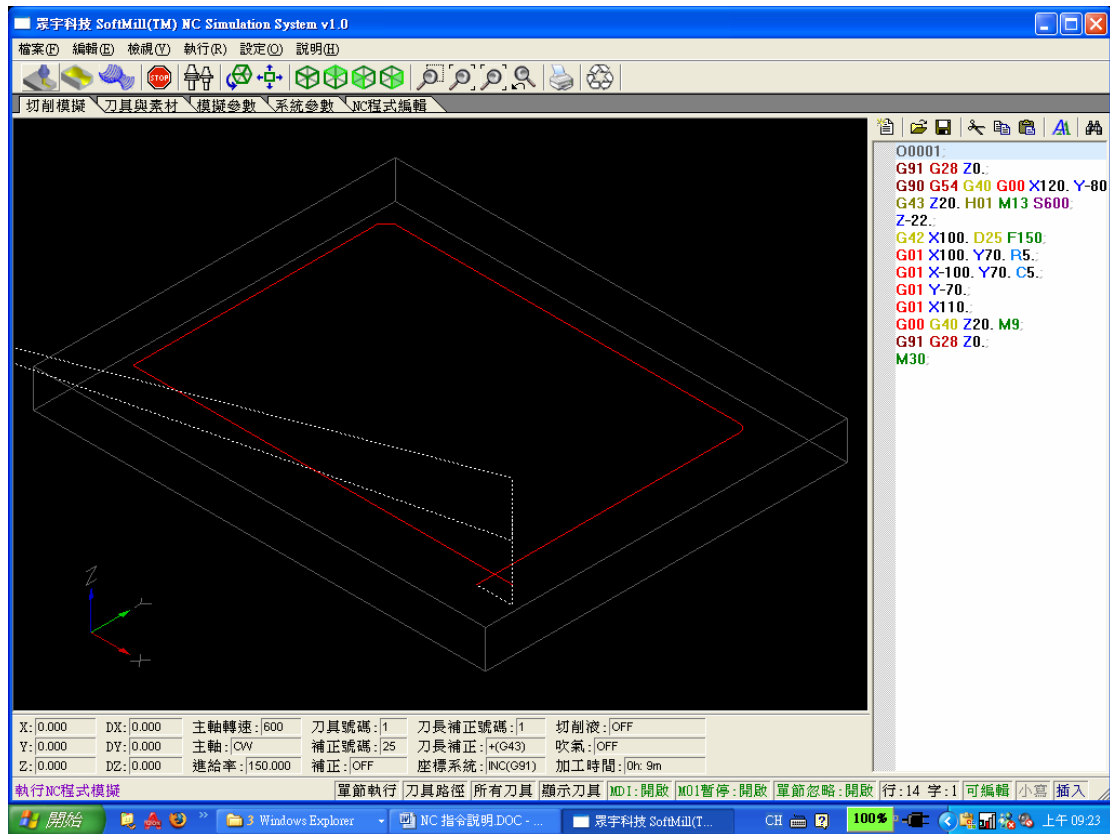
指令：G01 X\_\_ Y\_\_ R\_\_ ;(圓弧角)

註：使用自動導角指令，必須要有下一個 G01 移動指令，且移動量需大於導角值或半徑值。

範例：



```
O0001;  
G91 G28 Z0.;  
G90 G54 G40 G00 X120. Y-80.;  
G43 Z20. H01 M13 S600;  
Z-22.;  
G42 X100. D25 F150;  
G01 X100. Y70. R5.;  
G01 X-100. Y70. C5.;  
G01 Y-70.;  
G01 X110.;  
G00 G40 Z20. M9;  
G91 G28 Z0.;  
M30;
```



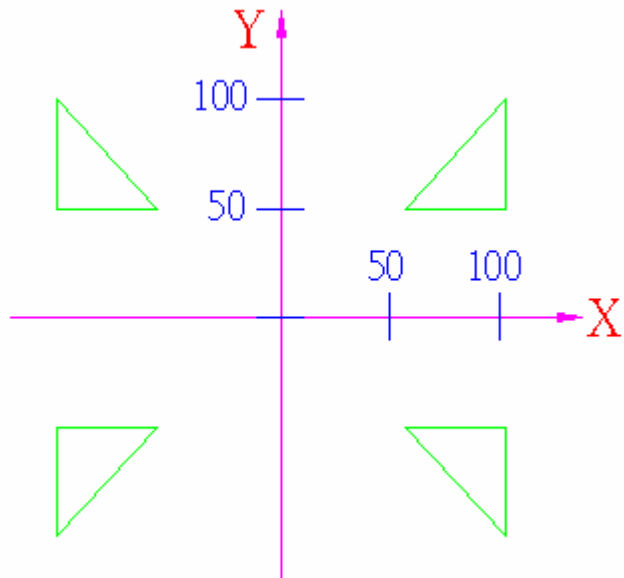
## M73-M76 鏡像加工

- 指令：M73 軸鏡像解除。  
 M74 軸鏡像設定。  
 M75 軸鏡像解除。  
 M76 軸鏡像設定。

註 1：此鏡像加工必須於程式原點中心才可執行。

註 2：執行 M73~M76 之前必須先執行 G90 G00 X0. Y0.指令。

範例：



O0001; (主程式)

G90 G54 G00 X0. Y0.;

G43 Z20. H01 M13 S600;

M98 P200;

M76;

M98 P200;

M74;

M98 P200;

M75;

M98 P200;

M73;

G91 G28 Z0. M9;

M30;

O200; (副程式)

G90 G00 X50. Y50.;

Z0.;

G01 X100. F200;

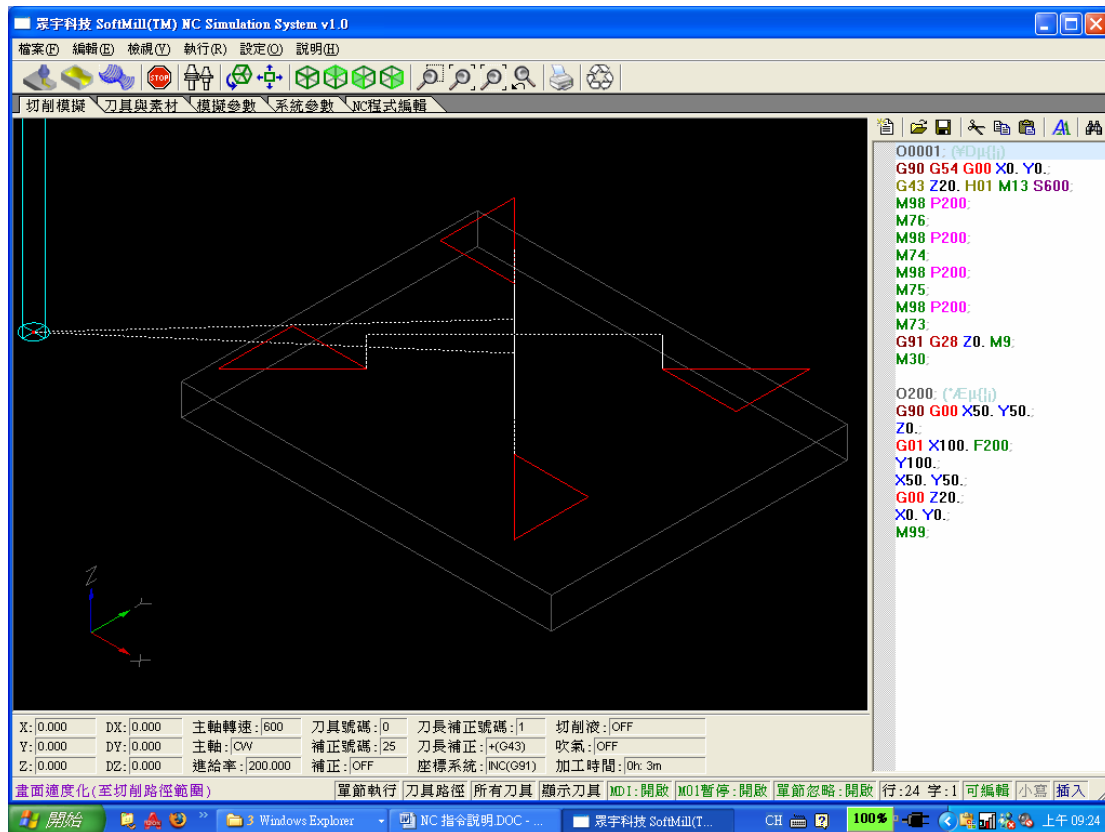
Y100.;

X50. Y50.;

G00 Z20.;

X0. Y0.;

M99;



## 特殊機能介紹

### M98.M99 副程式指令

M98：主程式呼叫副程式。

指令：M98 P□□□ □□□□

□□□：重複呼叫次數

□□□□：副程式號碼

M99：副程式回到主程式。

此指令需單獨成一段，寫於副程式之結尾，執行到此則跳回其主程式之下一段指令去執行。





G91 G28 Z0;  
M6;  
N2(DR-6);  
G90 G54 G80 G00 X50. Y50. T1;  
G43 Z20. H02 M13 S1000;  
G98 G73 R3. Z-23. Q5. F100 K0;  
G54 M98 P0200;  
G55 M98 P0200;  
G56 M98 P0200;  
G80 Z20. M9;  
G91 G28 Z0;  
M30;  
O0200;(副程式)  
X50. Y50.;  
X-50.;  
Y-50.;  
X50.;  
M99;