



铣床程式手册

修改日期：

汇出日期：

目 录

1	G 码机能列表.....	1
2	一般 M 码机能表	5
3	命令语法	7
	G00: 快速定位	7
	G01: 直线切削	8
	G02、G03: 顺、逆时钟圆弧切削	9
	G04: 暂停	10
	G05: 高速高精	11
	G09: 正确定位	12
	G10: 坐标系数数据输入设定	13
	G10: 刀补数据输入设定	15
	G15/G16: 极坐标指令.....	18
	G17/G18/G19: 切削平面设定	19
	G21: 公制单位转换	20
	G27: 原点复归检查	21
	G28: 第一参考点复归	22
	G29: 从第一参考点复归	23
	G30: 第二、三、四参考点复归.....	24
	G31 : Skip 信号中止单节	26
	G33: 螺纹切削	28
	G34: 可变螺距螺纹切削	30
	G33/G34: 连续车牙	31
	G40/G41/G42: 刀具半径补偿	36
	G43/G44/G49: 刀长补正	47
	G50/G51: 缩放指令	49
	G50.1/G51.1: 镜像指令	51
	G52: 区间坐标系设定	56
	G53: 机械坐标系快速定位	58
	G54 ~ G59: 加工坐标系统选择.....	59
	G61、G64: 正确定位模式、一般切削模式.....	61
	G65: 宏程序单次呼叫	62
	G66: 宏程序模式呼叫	65
	G67: 取消宏程序模式呼叫	67
	G68、G69: 坐标旋转.....	68
	G73: 高速啄钻钻孔循环	71

G74: 左螺纹攻牙循环	79
G76: 精密搪孔循环	90
G80: 取消固定循环切削模式 (Canned Cycle)	98
G81: 钻孔循环	99
G82: 钻孔循环	107
G83: 啄钻钻孔循环	115
G84: 右螺纹攻牙循环	123
G85: 铰孔循环	134
G86: 搪孔循环	142
G87: 背搪孔切削	150
G88: 搪孔循环	155
G89: 铰孔循环	163
G90/G91: 绝对、增量模式	171
G92: 坐标值设定	172
G94/G95: 每分钟进给量、每转进给量	173
G98/G99: 复归点设定	174
G100: 共通变量设定	175
G101 ~ G105: 多孔加工复合式 G 码	176
G101: 直线模式多孔加工循环	177
G102: 圆形模式多孔加工循环	182
G103: 弧形模式多孔加工循环	188
G104: 格子模式多孔加工循环	194
G105: 任意模式多孔加工循环	200
G111 ~ G114: 平面加工复合式 G 码	206
G111 : X 轴双向平面加工	207
G112: Y 轴双向平面加工	209
G113 : X 轴单向平面加工	211
G114 : Y 轴单向平面加工	213
G121 ~ G123: 侧面加工复合式 G 码	215
G121: 圆形侧面加工	216
G122: 矩形侧面加工	218
G123: 跑道形侧面加工	219
G131 ~ G133: 挖槽加工复合式 G 码	220
G131: 圆形挖槽加工	220
G132: 矩形圆角挖槽加工	222
G133: 跑道式挖槽加工	223

4 辅助机能 (M 码) 使用说明 224

辅助机能(M 码).....	224
----------------	-----

(1) M00: 程序暂停224

(2) M01: 选择性程序暂停224

(3) M02: 程序结束224

(4) M30: 程序结束且光标返回开头224

(5) M98: 呼叫子程序.....225

(6) M99: 子程序结束返回主程序.....227

1 G 码机能列表

G 码	功 能 说 明	群组
G00	快速定位	01
G01	直线切削	01
G02, G03	顺、逆时钟圆弧切削	01
G04	暂停	00
G09	正确停止	00
G10	数据输入设定	00
G15	极坐标指令取消	17
G16	极坐标指令	17
G17	XY 平面选择	02
G18	ZX 平面选择	02
G19	YZ 平面选择	02
G21	公制指令	06
G27	参考点复归检查	00
G28	第一参考点复归	00
G29	从第一参考点复归	00
G30	第二、三、四参考点自动复归	00
G31	Skip 信号终止单节	00
G33	螺纹车削	01
G34	可变螺距螺纹切削	01
G40	刀具半径补正取消	07
G41	刀具半径补正偏左	07
G42	刀具半径补正偏右	07
G43	正方向刀长补正	08
G44	负方向刀长补正	08
G49	刀长补正取消	08
G50	缩放指令取消	11
G50.1	镜像指令取消	22
G51	缩放指令	11
G51.1	镜像指令	22

G 码	功 能 说 明	群组
G52	区间坐标系设定	00
G53	机械坐标系快速定位	00
G54 ~ G59	加工坐标系统选择	14
G61	正确停止模式	15
G64	一般切削模式	15
G65	宏程序单次呼叫	12
G66	宏程序模式呼叫	12
G67	取消宏程序模式呼叫	12
G68	坐标旋转指令	16
G69	坐标旋转指令取消	16
G73	高速啄钻钻孔循环	09
G74	左螺纹攻牙循环	09
G76	精密搪孔循环	09
G80	取消固定循环切削模式（canned cycle）	09
G81	钻孔循环	09
G82	钻孔循环	09
G83	啄钻钻孔循环	09
G84	右螺纹攻牙循环	09
G85	铰孔循环	09
G86	搪孔循环	09
G87	背搪孔切削	09
G88	搪孔循环	09
G89	铰孔循环	09
G90	绝对指令	03
G91	增量指令	03
G92	坐标值设定	00
G94	每分钟进给量设定	05
G95	每转进给量设定	05
G98	复归到初始点	10
G99	复归到 R 点	10
G100	共通参数设定	以下皆为宏
G101	直线模式多孔加工循环	
G101	直线模式多孔加工循环	

G 码	功 能 说 明	群组
G102	圆形模式多孔加工循环	
G103	圆弧模式多孔加工循环	
G104	格子模式多孔加工循环	
G105	任意模式多孔加工循环	
G111	X 轴双向平面加工	
G112	Y 轴双向平面加工	
G113	X 轴单向平面加工	
G114	Y 轴单向平面加工	
G121	圆形侧面加工	
G122	矩形侧面加工	
G123	跑道形侧面加工	
G131	圆形挖槽加工	
G132	矩形圆角挖槽加工	
G133	跑道形挖槽加工	

2 一般 M 码机能表

M 码	机 能		备 注
M00	程序暂停	Program stop	
M01	选择性程序暂停	Optional stop	
M02	程序结束	End of program	
M03	主轴正转	Spindle CW	
M04	主轴反转	Spindle CCW	
M05	主轴停止	Spindle stop	
M06	自动换刀	Auto tool change	
M08	开切削液	Coolant ON	
M09	关切削液	Coolant OFF	
M28	取消刚性攻牙模式	Rigid tapping Cancellation	
M29	宣告刚性攻牙模式	Rigid tapping	
M30	程序结束并返回开头	Program rewind	
M98	呼叫子程序	Calling of subprogram	
M99	由子程序返回主程序	End of subprogram	

3 命令语法

G00：快速定位

指令格式：

G00 <轴称><目标位置>;

自变量说明：

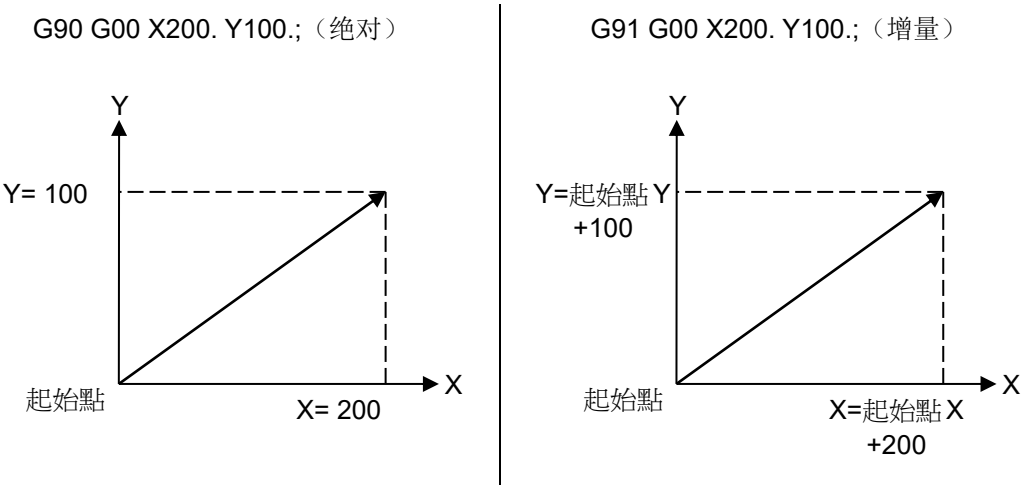
- 轴称：指定欲移动的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（轴称由参数 70464 ~ 70495 设定）。
- 目标位置：目标点的坐标值，由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

动作说明：

G00 指令的功能命令刀具快速定位到指令点的坐标位置。

使用 G00 的时候，移动速率不能由 F__ 的格式决定，而是由参数 60286 ~ 60317 号的设定值决定。快速进给速率调整旋钮此时可以调整速率百分比（F0、25%、50%、100%）。

程序范例：



G00 同动进给率决定方式

	MEM、MDI 模式下的 G00 指令或动作同 G00 之指令	PMC 轴功能之 G00、G53 指令
非空跑机制 空跑机制 (程序空跑)	各轴之移动速度均不超过各自所设定之 G00 速度（注 1）	各轴之移动速度均不超过各自所设定之 G00 速度

注 1 在此类情况下，Override 以快速进给百分比为准。

G01：直线切削

指令格式：

G01 <轴称><目标位置> F___;

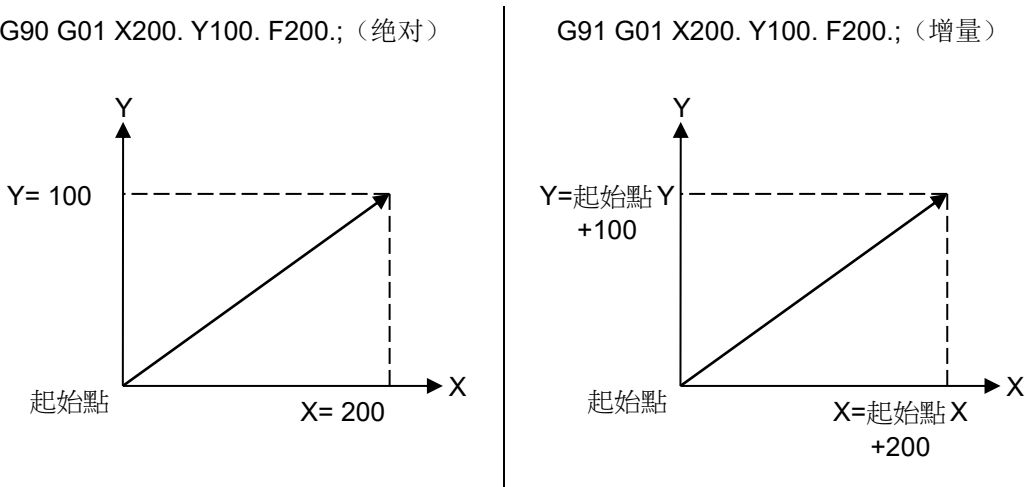
自变量说明：

- 轴称
- :
- 指定欲进行切削的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（轴称由参数 70464 ~ 70495 设定）。
- 目标位置
- :
- 目标点的坐标值，由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。
- F__
- :
- 进给速率（单位是 mm/min 或 inch/min），若未指定，则由参数 50066 号取得默认值。

动作说明：

G01 指令的功能为命令刀具以已设定之 F 进给速率由目前位置做直线切削移动到下一个指令位置。
G01 切削时，实际进给率可由连续进给速率调整旋钮随时调整（0% ~ 150%）。最高切削进给速度可由参数 60172 号设定，当加工程序所给定的 F 值超过此参数设定值时，实际切削速率为参数 60172 号设定值。

图例：



G02、G03：顺、逆时钟圆弧切削

指令格式：

G17	$\begin{bmatrix} G02 \\ G03 \end{bmatrix}$	X__Y__	$\begin{bmatrix} R_ \\ I_J_ \end{bmatrix}$	F__;
G18	$\begin{bmatrix} G02 \\ G03 \end{bmatrix}$	X__Z__	$\begin{bmatrix} R_ \\ I_K_ \end{bmatrix}$	F__;
G19	$\begin{bmatrix} G02 \\ G03 \end{bmatrix}$	Y__Z__	$\begin{bmatrix} R_ \\ J_K_ \end{bmatrix}$	F__;

自变量说明：

- X__、Y__、Z__ ： 目标点的坐标值，由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。
- I__ ： X 轴方向上圆心距离起点的位置，由起点看圆心的增量值。
- J__ ： Y 轴方向上圆心距离起点的位置，由起点看圆心的增量值。
- K__ ： Z 轴方向上圆心距离起点的位置，由起点看圆心的增量值。
- F__ ： 进给速率（mm/min 或 inch/min）。
- R__ ： 圆弧半径。

动作说明：

G02：顺时针方向（CW）圆弧切削。

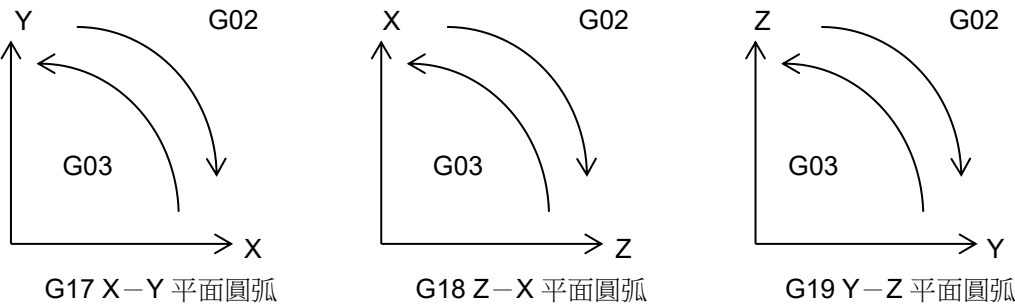
G03：逆时针方向（CCW）圆弧切削。

G02 及 G03 为圆弧切削命令，因工件是立体的，不同平面上圆弧切削方向如下图所示。而开机预设平面可由参数 50042 号设定。

加工指令可以直接以 R 代替 I、J、K，R 是圆弧半径值。程序中 R 与 I、J 都有写入时，系统会以 R 的指定为准。

对于 G02 及 G03 指令，系统会检查圆弧起点及圆弧终点到圆心的距离是否相等（必须等于圆弧半径）。若两者之间的误差超过参数 50048 设定值时，将会触发系统警报【510204 使用 G02/G03 时，终点坐标不在圆弧上】。

图例：



G04: 暂停

指令格式:

G04 X____;
G04 P____;

自变量说明:

- X__ : 设定暂停时间，单位为秒，设定范围 0.001 ~ 99999.999。
- P__ : 设定暂停时间，单位为毫秒，不能输入小数点，设定范围 1 ~ 99999999。

动作说明:

暂停动作，在 G04 之后设定暂停时间，时间一到，会自动向下一单节继续执行。

程序范例:

G04 X100.;----- 暂停时间是 100 秒
G04 P100;----- 暂停时间是 0.1 秒
G04; ----- 相当于确实停止（G09）

G05: 高速高精

指令格式:

G05 P___ S___;

自变量说明:

P___ : 套用高速高精组数, 设定范围 1 ~ 5。

S___ : 套用伺服参数组数, 设定范围 1 ~ 5。

动作说明:

套用下列人机画面的设定值, 其中高速高精一共有 5 组(P1~P5), 伺服参数一共也是 5 组(S1~S5)。当使用 G05 指令时, 后面的自变量 P 代表要套用的高速高精组别编号, 自变量 S 代表要套用的伺服参数组别编号。

高速高精度 參數							
R編號	說 明	數 值	P1	P2	P3	P4	P5
60100	直線加減速時間(ms)	80	0	0	0	0	0
60106	鐘型加減速時間(ms)	20	0	0	0	0	0
60112	5mm圓弧容許速度	3600	0	0	0	0	0
60118	圓弧箝制最小速度	2	0	0	0	0	0
60130	轉角參考速度	500	0	0	0	0	0
60172	切削進給最高速度	20000	0	0	0	0	0
60184	程式問題修正量(LU)	1	0	0	0	0	0
60322	高精度等級	0	0	0	0	0	0
71200	後加減速時間(ms)	20	0	0	0	0	0
伺 服 參 數		數 值	S1	S2	S3	S4	S5
位置增益(0.1/s)		0	0	0	0	0	0
速度增益(0.1Hz)		0	0	0	0	0	0
速度積分時間(0.01ms)		0	0	0	0	0	0

程序范例:

G05 P1 S2; ----- 套用第一组(P1)高速高精参数及第二组(S2)伺服参数

G05 P5; ----- 套用第五组(P5)高速高精参数

G05 S3; ----- 套用第三组(S3)伺服参数

G09: 正确定位

指令格式:

G09

[

G01__

G02__

G03__

]

;

自变量说明:

G09 是一个配合切削确实停止的指令。在 G09 的情况下，系统执行每一个定位指令时，都会做定位度的确认，确认定位的条件符合设定后，才继续执行下一个单节。所以操作时，单节与单节之间若为切削定位时，会稍有不连续的现象，这是因为定位点因为精度要求，所以牺牲速度。这种方法可以得到较高的形状精度，定位精度的程度由参数 56064 ~ 56095 号设定之。而 G09 的功能只会发挥在 G09 所属的单节，之后又恢复原先的状态。

程序范例:

G91 G09 G01 Y100. F200.; ----- (1)

G01 X100.;----- (2)

图例:



G10: 坐标系数据输入设定

指令格式 1: 设定 00 坐标系及 G54 ~ G59 坐标系原点的机械坐标

G90 G91	G10 P <u>153~159</u> <轴称><目标位置>;
---	----------------------------------

指令格式 2: 设定 00 坐标系及 G54 ~ G59 坐标系原点的机械坐标

G90 G91	G10 L2 P <u>0~6</u> <轴称><目标位置>;
---	---------------------------------

指令格式 3: 设定延伸坐标系原点的机械坐标

G90 G91	G10 L20 P <u>1~100</u> <轴称><目标位置>;
---	------------------------------------

自变量说明:

功能 1: 设定 00 坐标系及 G54 ~ G59 坐标系原点的机械坐标。

P__ : 坐标系, 设定范围 153 ~ 159, 相对于 00 坐标系及 G54 ~ G59。

轴称 : 指定欲设定的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。

目标位置 : 目标点的机械坐标值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

功能 2: 设定 00 坐标系及 G54 ~ G59 坐标系原点的机械坐标。

L2 : 告知系统设定 00 坐标系及 G54~G59 坐标系。

P__ : 坐标系, 设定范围 0 ~ 6, 相对于 00 坐标系及 G54 ~ G59。

轴称 : 指定欲设定的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。

目标位置 : 目标点的机械坐标值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

功能 3: 设定延伸坐标系原点的机械坐标。

L20 : 告知系统设定延伸坐标系模式。

P__ : 延伸坐标系, 设定范围 1 ~ 100, 相对于 G54 P1~P100。

轴称 : 指定欲设定的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。

目标位置 : 目标点的机械坐标值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

动作说明:

00 坐标系及 G54 ~ G59 坐标系偏移量和延伸坐标系偏移量, 一般均采用人机手动方式输入, 但也可

在加工程序中利用 **G10** 指令来设定，但必须在取用这些 **00** 坐标系或 **G54 ~ G59** 坐标系或延伸坐标系之前即进行设定，如此才能使设定值在之后的加工程序中生效。**G90** 绝对模式时，设定的偏移量将成为坐标系新的偏移量，**G91** 增量模式时，目前的偏移量加上设定的偏移量成为坐标系新的偏移量。

程序范例：

G10P154X50.; -----设定 **G54** 坐标系的 **X** 轴原点在机械坐标 **50.**。

G10L2P2X30.; -----设定 **G55** 坐标系的 **X** 轴原点在机械坐标 **30.**。

G10L20P1Y40.;-----设定第 **1** 组延伸坐标系的 **Y** 轴原点在机械坐标 **40.**。

G10：刀补数据输入设定

指令格式 1：设定刀具外形补正数值

G90
G91

G10 P 1~99 <轴称><补正值> R__;

指令格式 2：设定 Z 轴刀具外形补正数值

G90
G91

G10 L10 P 1~99 R__;

指令格式 3：设定 Z 轴刀具磨耗补正数值

G90
G91

G10 L11 P 1~99 R__;

指令格式 4：设定刀半径外形补正数值

G90
G91

G10 L12 P 1~100 R__;

指令格式 5：设定刀半径磨耗补正数值

G90
G91

G10 L13 P 1~100 R__;

自变量说明：

功能 1：设定刀具外形补正数值。

- P__：刀具补正号码，设定范围 1 ~ 99。
- R__：刀具半径补正值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。
- 轴称：指定欲设定的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（轴称由参数 70464 ~ 70495 设定）。
- 补正值：刀具长度补正值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

功能 2：设定 Z 轴刀具外形补正数值。

- L10告知系统设定 Z 轴刀具长度外形补正数值。
- P__：刀具补正号码，设定范围 1 ~ 99。
- R__：Z 轴刀具长度补正值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

功能 3：设定 Z 轴刀具磨耗补正数值。

- L11告知系统设定 Z 轴刀具长度磨耗补正数值。
- P__：刀具补正号码，设定范围 1 ~ 99。

R__ : Z 轴刀具长度补正值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

功能 4: 设定刀半径外形补正数值。

L12 : 告知系统设定刀具半径外形补正数值。

P__ : 刀具补正号码, 设定范围 1 ~ 99。

R__ : 刀具半径补正数值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

功能 5: 设定刀半径磨耗补正数值。

L13 : 告知系统设定刀具半径磨耗补正数值。

P__ : 刀具补正号码, 设定范围 1 ~ 99。

R__ : 刀具半径补正数值。由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

动作说明:

刀具补正值一般均采用人机手动方式输入，但也可在加工程序中利用 **G10** 指令来设定，但必须在取用这些刀具补正值之前即进行设定，如此才能使设定值在之后的加工程序中生效。**G90** 绝对模式时，设定的补偿量将成为刀具表新的补偿量，**G91** 增量模式时，目前的补偿量加上设定的补偿量成为刀具表新的补偿量。

程序范例:

G10P1R6.Z10.; ----- 设定第一号刀补的半径补正值 6.，长度补正值 10.。
G10L10P2R20.; ----- 设定第二号刀补的外形补正值 20.。
G10L11P3R0.01; ----- 设定第三号刀补的磨耗补正值 0.01。
G10L12P4R30.; ----- 设定第四号刀补的半径外形补正值 30.。
G10L12P5R0.5; ----- 设定第五号刀补的半径磨耗补正值 0.5。

G15/G16: 极坐标指令

指令格式:

```
G17 G16 X__ Y__;  
G18 G16 Z__ X__;  
G19 G16 Y__ Z__;
```

自变量说明:

X__ Y__: G17 平面下, X__指定极坐标中的半径, Y__指定极坐标中的角度。

Z__ X__: G18 平面下, Z__指定极坐标中的半径, X__指定极坐标中的角度。

Y__ Z__: G19 平面下, Y__指定极坐标中的半径, Z__指定极坐标中的角度。

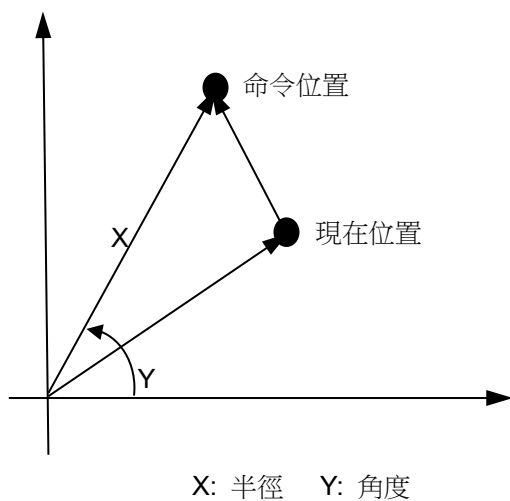
角度可用增量或绝对的指令方式执行。

动作说明:

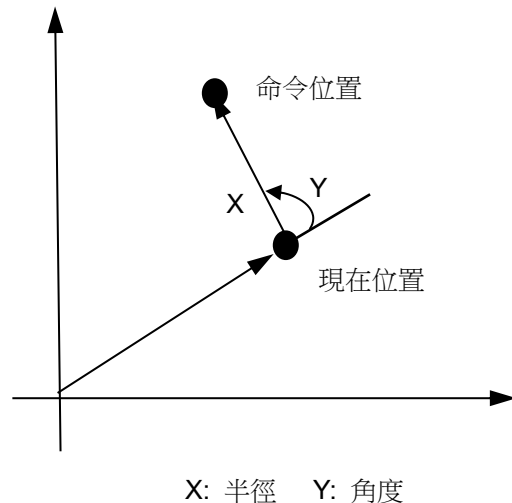
透过 G16, 切削路径的目标点可用极坐标的方式来指定, 如下图所示。

图例:

G17 G90 (绝对)



G17 G91 (增量)



G17/G18/G19: 切削平面设定

指令格式:

G17; (XY 平面)

G18; (ZX 平面)

G19; (YZ 平面)

自变量说明:

当使用圆弧指令或刀具半径补正指令时，必须先设定切削平面，以确保系统计算时不致混淆。

RESET 后回复预设加工平面可由参数 50042 号设定。

G21：公制单位转换

指令格式：

G21;

自变量说明：

G21 : 公制单位设定，以"mm"为单位，最小数值 0.001mm。

此指令使用后将会触发系统警报【510211 公制英制切换重置生效】。

在单位转换时，必须注意下列几点：

- (1) 所有的坐标系需要重新设定。
- (2) 刀具补正值需要重新设定。
- (3) 系统相关参数必须同时修正与设定的单位相符。

G27: 原点复归检查

指令格式:

G27 <轴称><目标位置>;

自变量说明:

- 轴称
- :
- 指定欲进行原点复归的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（轴称由参数 70464 ~ 70495 设定）。
- 目标位置
- :
- 目标点的坐标值，由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

动作说明:

当程序完成一循环操作，到达终点或回到起点位置上，此时即可利用 G27 执行原点复归检查，以确定目前实际位置的正确性。G27 指令在执行完毕所指定的运动行程后，会检查现行位置是否已到机械原点（第一参考点），如果执行后是停在原点位置，则原点指示灯会亮，且继续执行下一单节；如果不是在原点上，将会触发系统警报【610009 G27 指令宏 原点复归失败】。

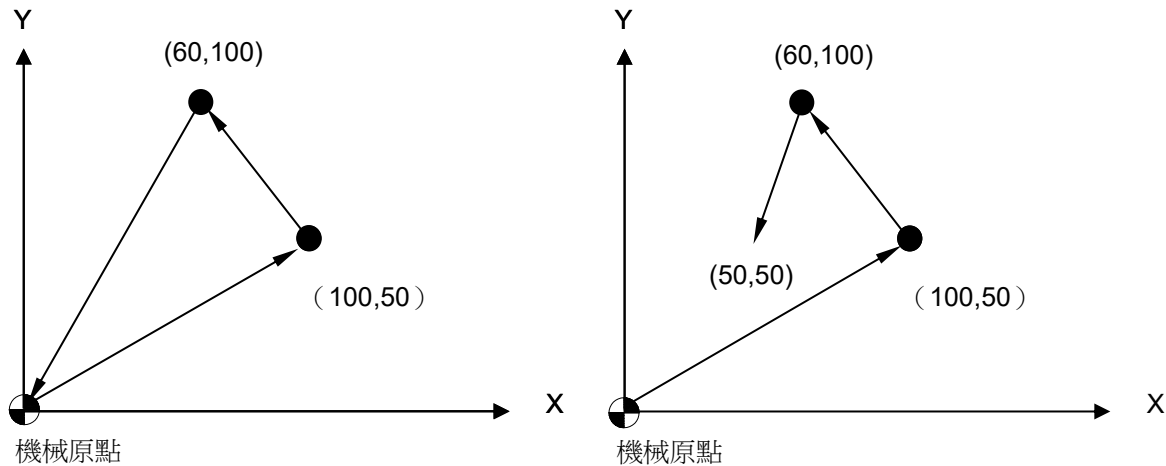
当自变量 X__被指定时，X 轴会执行复归及检查，若无指定，则 X 轴不会移动也不会检查，其余轴向以此类推。

执行 G27 之前，建议取消所有刀具补正，以避免误判。

图例:

G90 G00 X100. Y50.;
G00 X60. Y100.;
G91 G27 X-60. Y-100.;（正确）

G90 G00 X100. Y50.;
G00 X60. Y100.;
G91 G27 X-10. Y-50.;（警报）



G28: 第一参考点复归

指令格式:

G28 <轴称><中间点位置>;

自变量说明:

- 轴称：指定欲进行第一参考点复归的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（轴称由参数 70464 ~ 70495 设定）。
- 中间点位置：中间点的坐标值，由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

动作说明:

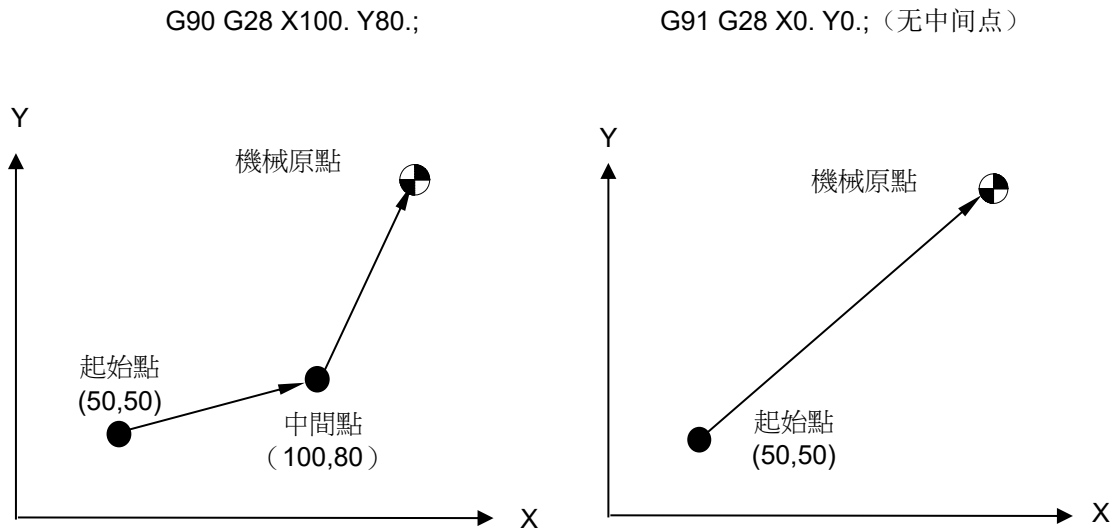
系统会保留 G28 所指定的中间点坐标，提供之后的 G29 使用。

在加工程序中，可利用 G28 指令来控制刀具经过所设定的中间点后，自动复归到第一参考点(机械原点)。执行 G28 之前，必须先执行过手动原点复归程序，否则将触发系统警报【80900.07 G28,G30 指令宏 开机后尚未执行回原点】。

当自变量 X__ 未指定时，X 轴将不会执行第一参考点复归的动作；其余轴向以此类推。但，若是没有任何轴向自变量被指定的话，则所有轴向都会执行第一参考点复归的动作。

须注意，执行 G28 之后，先前所指定的刀长补正值将自动取消。

图例:



G29: 从第一参考点复归

指令格式:

G29 <轴称><目标位置>;

自变量说明:

轴称 : 指定欲进行第一参考点复归的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。

目标位置 : 目标点的坐标值, 由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

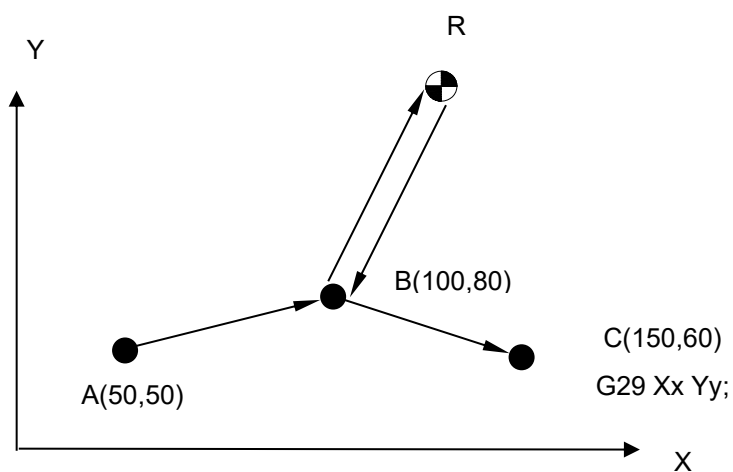
动作说明:

G29 指令只用在 G28 之后。执行过 G28 之后, 刀具停在第一参考点的位置上; 此时, G29 可控制刀具自第一参考点经过 G28 所指定的中间点后, 移动到目标位置上。

图例:

G90 G28 X100. Y80.; (A→B→R)

G29 X150. Y60.; (R→B→C)



G30: 第二、三、四参考点复归

指令格式:

$\text{G30 P} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} < \text{軸稱} > < \text{中間點位置} >;$
--

自变量说明:

- P__ : 指定参考点, 设定范围 2 ~ 4, 分别对应到第二 ~ 第四参考点。
- 轴称 : 指定欲进行参考点复归的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。
- 中间点位置 : 中间点的坐标值, 由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。

动作说明:

此指令用于第二、第三、第四参考点复归动作, 刀具会从现行位置经过所指定的中间点, 复归到第二、第三、第四参考点上。

第二参考点和机械原点的偏移量可由参数 166032 ~ 166063 号设定; 第三参考点和机械原点的偏移量可由参数 166064 ~ 166095 号设定; 第四参考点和机械原点的偏移量可由参数 166096 ~ 166127 号设定。

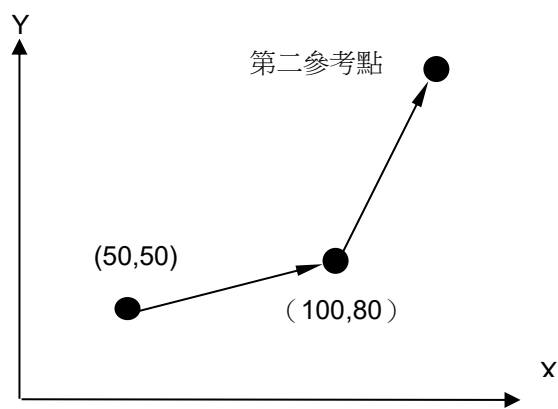
执行 G30 之前, 必须先执行过手动原点复归程序, 否则将触发系统警报【80900.07 G28,G30 指令宏开机后尚未执行回原点】。

当自变量 X__ 未指定时, X 轴将不会执行参考点复归的动作; 其余轴向以此类推。但, 若是没有任何轴向自变量被指定的话, 则所有轴向都会执行参考点复归的动作。

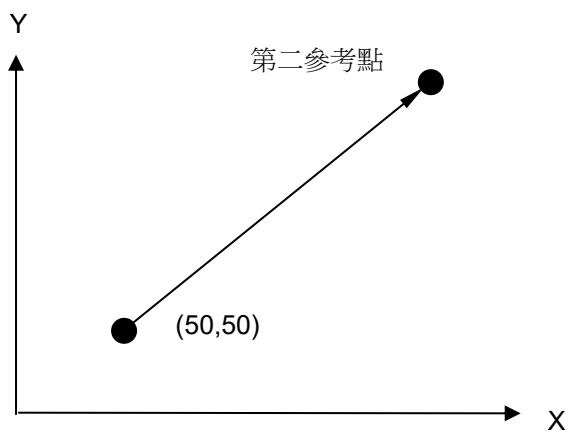
须注意, 执行 G30 之后, 先前所指定的刀长补正值将自动取消。

图例：

G90 G30 P2 X100. Y80.;



G91 G30 P2 X0. Y0.; (無中間點)



G31 : Skip 信号中止单节

指令格式:

G31 <轴称><目标位置> F___;

自变量说明:

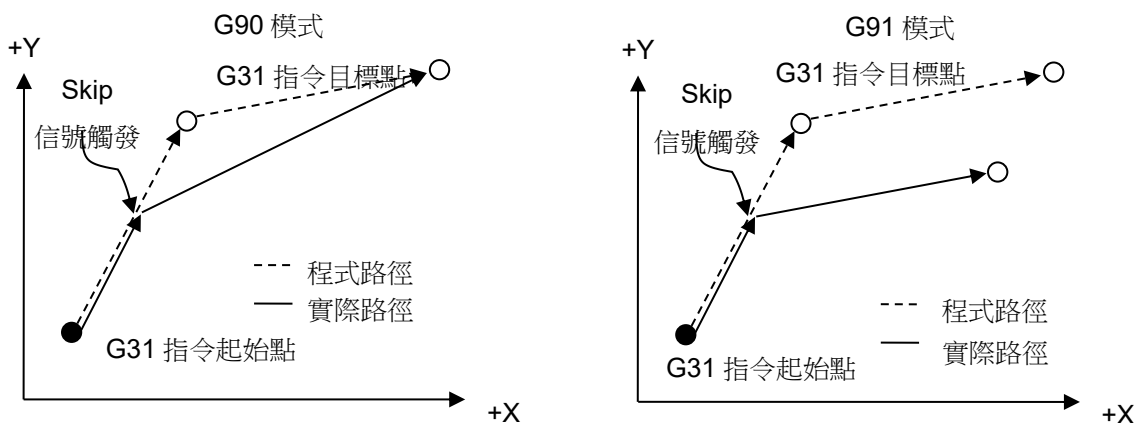
- 轴称 : 指定欲设定的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。
- 目标位置 : 目标点的坐标值, 由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。
- F___ : 进给速度, 所设定之进给速度仅此单节有效。若未设定, 则以参数 170000 号之设定值为此单节之进给速度。

动作说明:

此一指令动作与 G01 相同, 惟执行中若 Skip 信号触发时, 此一单节将立即结束, 并进行下一单节。

G31 Skip 信号是否触发可由宏函数 R_SKIP(0,1)取得, G31 Skip 信号触发时之绝对坐标将可由宏函数 R_SKIP(0,101~132)取得路径轴顺序 1~32 轴, 机械坐标则可由宏函数 R_SKIP(0,201~232)取得路径轴顺序 1~32 轴。但在 G31 Skip 信号未触发前, 宏函数 R_SKIP(...)取得之数值为 G31 指令之目标点坐标。宏函数 R_SKIP(...)说明可参考下页。

图例:



相关参数:

- 1. 参数 160000 号: 宏参数类, G31 预设进给率(1~2100000000KLU/MIN)。
- 2. 参数 160001 号: 宏参数类, G31 信号源触发方式(0:上缘,1:下缘)。
- 3. 参数 160002 号: 宏参数类, G31 信号源类型(0:Local I 点,1:路径 PLC I 点,2:各轴 PLC I 点,3:伺服轴)。
- 4. 参数 160003 号: 宏参数类, G31 讯号源 Local I 点(1~2)。
- 5. 参数 160004 号: 宏参数类, G31 讯号源 PLCI I 点(0~4095)。
- 6. 参数 166159.0~31 号: 宏参数类, 第 1~32 轴 G31 讯号源类型为(各轴 PLC I 点,伺服轴)时开启触发(0:无,1:开启)。
- 7. 参数 166160~166191 号: 宏参数类, 第 1~32 轴 G31 讯号源 PLC I(0~4095)。

宏函数 R_SKIP(...)详细说明:

R_SKIP(PATH,TYPE)		读取 G31 Skip 坐标信息	R
说明	● PATH =>路径编号。值域 0 ~6。单位无。 0: 目前所属路径, 1~6: 第 1 路径~第 6 路径。 ● TYPE =>指定类型。值域****。单位无。 1: SKIP 讯号是否触发(0:无,1:触发)。单位:无 101 ~ 132: SKIP 绝对坐标 1~32 轴。单位:mm 201 ~ 232: SKIP 机械坐标 1~32 轴。单位:mm 301 ~ 332: 各轴 SKIP 讯号是否触发(0:无,1:触发)。单位:无		
回传	加工程序读取 G31 Skip 坐标信息。单位如上格。 警报错误码: -1 => 指定路径编号超出值域 -2 => 指定类型超出值域 -3 => 指定轴号超过值域		
范例	G91 G31 Z-100. F100; #1= R_SKIP(0,103); /* 取得第 3 轴 SKIP 时的绝对坐标 */ G4 X20.; /* 程序暂停, 此时可观察#1 的存放内容是否为 Z 轴绝对坐标 */ M30;		

G33: 螺纹切削

指令格式:

G33 <轴称><目标位置> F__ ; (等距螺纹)

G33 <轴称><目标位置> F__ Q__ ; (多线螺纹)

自变量说明:

- 轴称 : 指定欲移动的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。
- F__ : 移动量最长方向的螺纹导程 (mm/每转)
- 例如:
G33 X_ F_ , 则 F 是指 X 方向的导程;
G33 X_ Z_ F_ , 且 X_ > Z_ 则 F_ 是指 X 方向的导程;
G33 X_ Z_ F_ , 且 X_ < Z_ 则 F_ 是指 Z 方向的导程。
- Q__ : 多线螺纹起始角度 (无小数点, 单位: 0.001 度; 范围: 0 ~ 360000, 有小数点, 单位: 度; 范围: 0.001~360.000)。

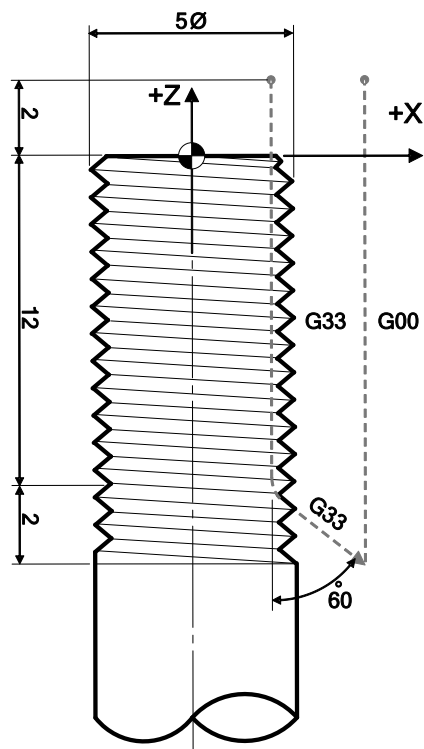
动作说明:

1. F__及 Q__均为模态, 只要下达一次, 往后单节即可不必输入。
2. 在连续的 G33 单节中, 仅第一个 G33 单节指定的 Q__有效。
- 例如:
G33 Z-10 F1 Q180000; ----- 起始角度为 180 度
X-5 Z-5 Q270000; ----- 因为是连续的螺纹, 270 度指定无效
3. G33 螺纹切削过程中, 进给速率调整钮无效 (固定在 100%)。
- 连续的 G33 单节中, 只有在第一个单节开始会找寻主轴一转讯号, 接下来的单节并不会等待此讯号。例如:
G33 Z-10 F1; ----- 等待一回转讯号
X-5 Z-10; ----- 不等待
X-10; ----- 不等待
4. 车牙过程中主轴转速调整有效。如果在车牙过程中改变主轴转速将会导致螺纹切削错误。
5. 由于伺服系统追误差的缘故, 使得在切削螺纹时, 会在起始处与终点处产生不完全螺纹, 为了改善补偿它, 则需在车削螺纹时将指定车削螺纹的长度设定的比实际所需的还要长。

程序范例:

■ 范例一、自定提刀角度及提刀速度切削（仅执行一次切削）

G95 M3 S800; -----每转进给启动，主轴正转转速 800 RPM
G00 X4.5 Z2.; ----- X 轴、Z 轴快速移动至切削起始点
G33 Z-12. F1; -----螺纹切削第一段，螺距 1mm
G33 X11.43 Z-14.; ----- 螺纹切削第二段，提刀 60 度
G00 Z2.; ----- Z 轴快速移动
M05; ----- 主轴停止
M30; ----- 程序结束



G34: 可变螺距螺纹切削

指令格式:

G34 <轴称><目标位置> F__ Q__ K__;

自变量说明:

- 轴称 : 指定欲移动的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。
- F__ : 公制螺纹导程 (mm/每转)
- Q__ : 多线螺纹起始角 (无小数点, 单位: 0.001 度; 范围: 0 ~ 360000, 有小数点, 单位: 度; 范围: 0.001~360.000)。
- K__ : 主轴每转导程改变量(mm/rev), 正值表示递增, 负值表示递减

动作说明:

G34 用法与 G33 相同(除了 K__ 之外)。
在连续 G34 中, K 可以在每个单节重复指定 (例如: 原本是递增的导程在下一单节变成是递减)。

G33/G34: 连续车牙

指令格式 1: (连续 G33)

G33 <轴称><目标位置> F__ Q__;

G33 <轴称><目标位置> F__;

动作说明:

用于切削连续的螺纹, 此时 Z 轴方向切削量或者 X 轴方向切削量会跟随主轴的旋转量 (请参阅 G33 自变量 F__ 的说明)。

注意事项:

1. 车牙进入角度 Q__ 仅连续 G33 单节的第一个单节指定有效。
2. 螺距 F__ 每个单节都可指定, 因此可以产生变动螺距的螺纹。

指令格式 2: (连续 G34)

G34 <轴称><目标位置> F__ Q__ K__;

G34 <轴称><目标位置> K__;

动作说明:

用于切削连续的变导程螺纹

注意事项:

1. 车牙进入角度 Q__ 仅连续 G34 单节的第一个单节指定有效。
2. 螺距 F__ 仅连续 G34 单节的第一个单节指定有效。
3. 螺纹增量 K__ 每个单节都可指定。

指令格式 3: (混合 G33、G34)

G33 <轴称><目标位置> F__ Q__
G34 <轴称><目标位置> F__ K__
G34 <轴称><目标位置> K__
G33 <轴称><目标位置> F__

动作说明:

混合连续 G33 以及 G34 的特性来达成特殊的螺纹切削。G33 可以在连续单节中改变 Pitch，而 G34 可以在连续单节中改变螺纹增量，但是起始角度 Q__ 仍然只能在第一个单节指定。

程序范例:

■ 连续螺纹切削

主程序

```
G95 M3 S800; -----每转进给启动，主轴正转转速 800 RPM
G00 X12.; ----- X 轴快速移动至切削起始点
Z-5.; ----- Z 轴快速移动至切削起始点
G66 P0332;-----连续呼叫子程序
X11.6; -----螺纹切削第一刀
X11.4; -----螺纹切削第二刀
X11.1; -----螺纹切削第三刀
X10.9; -----螺纹切削第四刀
X10.8; -----螺纹切削第五刀
G67; -----取消呼叫子程序
G00 X20.; ----- X 轴快速移动
Z30;----- Z 轴快速移动
M30;-----程序结束
```

子程序 O0332

```
G91 G33 X-7. F1; ----- 螺纹切削下刀 螺距 1 mm
Z-5.; -----螺纹切削第一段
X5 Z-10.; ----- 螺纹切削第二段（锥度段）
Z-5.; -----螺纹切削第三段
X2.; -----螺纹切削提刀
G00 Z20.; ----- Z 轴快速回初始点
G90
M99;-----由子程序返回主程序
```

■ 多线连续螺纹切削

主程序

```
G95 M3 S800; ----- 每转进给启动，主轴正转转速 800 RPM
G00 X12.; ----- X 轴快速移动至切削起始点
Z-5.; ----- Z 轴快速移动至切削起始点
G66 P0332 A0; ----- 连续呼叫子程序
X11.6; ----- 螺纹切削第一刀
X11.4; ----- 螺纹切削第二刀
X11.1; ----- 螺纹切削第三刀
X10.9; ----- 螺纹切削第四刀
X10.8; ----- 螺纹切削第五刀
G67; ----- 取消呼叫子程序
G66 P0332 A180000; ----- 连续呼叫子程序，第二线螺纹（起始角度 180 度）
X11.6; ----- 螺纹切削第一刀
X11.4; ----- 螺纹切削第二刀
X11.1; ----- 螺纹切削第三刀
X10.9; ----- 螺纹切削第四刀
X10.8; ----- 螺纹切削第五刀
G67; ----- 取消呼叫子程序
G00 X20.; ----- X 轴快速移动
Z30; ----- Z 轴快速移动
M30; ----- 程序结束
```

子程序 O0332

```
G91 G33 X-7. F1 Q#1; ----- 下刀，螺距 1 mm（#1 为螺纹进入点角度，由 A__ 传入子程序中）
Z-5.; ----- 螺纹切削第一段
X5 Z-10.; ----- 螺纹切削第二段
Z-5.; ----- 螺纹切削第三段
X2.; ----- 提刀
G00 Z20.; ----- Z 轴快速移动（增量坐标）
G90
M99; ----- 由子程序返回主程序
```

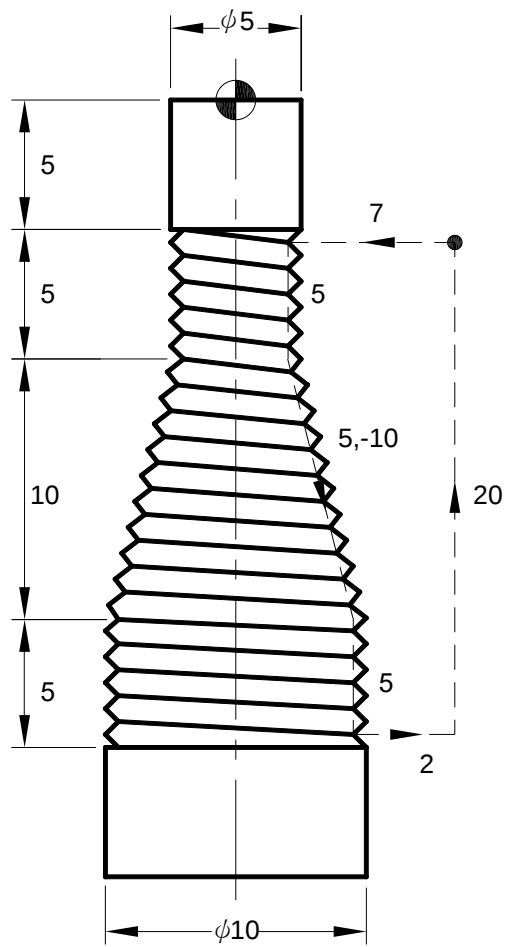
■ 阶段可变导程连续螺纹切削

主程序

```
G95 M3 S800; ----- 每转进给启动，主轴正转转速 800 RPM
G00 X12.; ----- X 轴快速移动至切削起始点
Z-5.; ----- Z 轴快速移动至切削起始点
G66 P0332; ----- 连续呼叫子程序
X11.6; ----- 螺纹切削第一刀
X11.4; ----- 螺纹切削第二刀
X11.1; ----- 螺纹切削第三刀
X10.9; ----- 螺纹切削第四刀
X10.8; ----- 螺纹切削第五刀
G67; ----- 取消呼叫子程序
G00 X20.; ----- X 轴快速移动
Z30.; ----- Z 轴快速移动
M30; ----- 程序结束
```

子程序 O0332

```
G91 G33 X-7. F2.; ----- 下刀，螺距 2 mm
Z-5. F1.25; ----- 螺纹切削第一段，螺距 1.25 mm
X5. Z-10. F1.5; ----- 螺纹切削第二段，螺距 1.5 mm
Z-5. F1.75; ----- 螺纹切削第三段，螺距 1.75 mm
X2. F2.; ----- 提刀，螺距 2 mm
G00 Z20.; ----- Z 轴快速回到初始点
G90
M99; ----- 由子程序返回主程序
```



X11.6 第一刀
 X11.4 第二刀
 X11.1 第三刀
 X10.9 第四刀
 X10.8 第五刀

G40/G41/G42：刀具半径补偿

指令格式：

G17

G18

G19

G41

G42

G00

G01

< 軸稱 >< 目標位置 > D__;

G40< 軸稱 >< 目標位置 >;

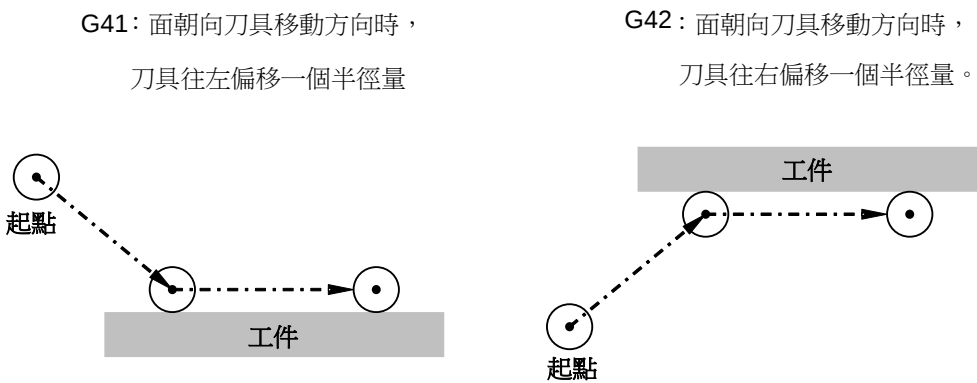
自变量说明：

- G40：刀具半径补偿取消。
- G41：左边刀具半径补偿。
- G42：右边刀具半径补偿。
- 轴称：指定欲设定的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（轴称由参数 70464 ~ 70495 设定）。
- 目标位置：目标点的坐标值，由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。
- D__：刀径补偿号码，设定范围 1 ~ 99。

偏置平面的选择：

偏置平面	平面选择命令	轴移动命令
X-Y	G17;	X__Y__
Z-X	G18;	Z__X__
Y-Z	G19;	Y__Z__

图例：



动作说明：

刀径补偿功能，依照顺序流程可分为，刀径补偿开始、刀径补偿偏置中、刀径补偿取消等三种行为模

式。

刀径补偿开始状态

当刀具半径补偿命令 **G41/G42** 被指定时，且刀具径的补偿号 **D** 码必须符合 $0 < D \leq \text{最大补偿号}$ 的条件，**CNC** 进入刀径补偿开始状态。刀径补偿开始时的单节必须是直线指令（**G00** 或 **G01**），不得使用圆弧指令（**G02** 或 **G03**）。刀径补偿开始模式，其刀具路径分为 **Type A** 和 **Type B** 两类型，可由参数 50060 号设定。

刀径补偿偏置中状态

在刀径补偿偏置中，补偿行为由快速定位(**G00**)、直线切削(**G01**)、圆弧切削(**G02**、**G03**)来完成。如果在刀径补偿偏置中，有 8 个以上的连续单节无移动指令时，会发生过度切削或者切削量不足的状况。假如偏置平面，在补偿偏置中被置换，将会发出系统警报【510393 补偿运算中不允许切换平面】，刀具停止移动。

刀径补偿取消状态

刀径补偿取消时，补偿向量为 0，刀具中心路径与程序路径重合，当满足下列条件之一，**CNC** 刀径补偿功能即会进入刀径补偿取消模式。

- (1) **CNC** 开机电源接通后。
- (2) 补偿取消指令 **G40** 已被指定。
- (3) 刀径补偿号码 **D** 码之数值，被指定为 0。
- (4) 程序结束指令 **M02**、**M30** 执行后。
- (5) 面板上的 **Reset** 键按下后。

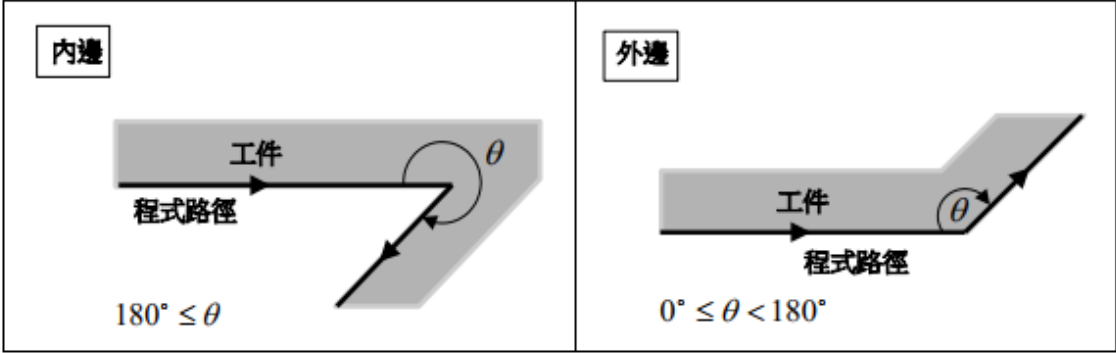
刀径补偿取消时的单节必须是直线式指令（**G00** 或 **G01**），不得使用圆弧指令（**G02** 或 **G03**）。刀径补偿取消模式，其刀具路径分为 **Type A** 和 **Type B** 两类型，可由参数 50060 号设定。

刀具路径详细说明：

刀径补偿功能，依刀具行走路径可分类成三种情况，分别是补偿开始时的刀具移动、偏置方式下的刀具移动以及补偿取消时的刀具移动，在这三种情况下又可细分为，刀具绕内边移动、刀具绕钝角外边移动与刀具绕锐角外边移动。以下将详细介绍补偿开始时的刀具动作路径、偏置方式下的刀具动作路径、补偿取消时的刀具动作路径。

内边与外边

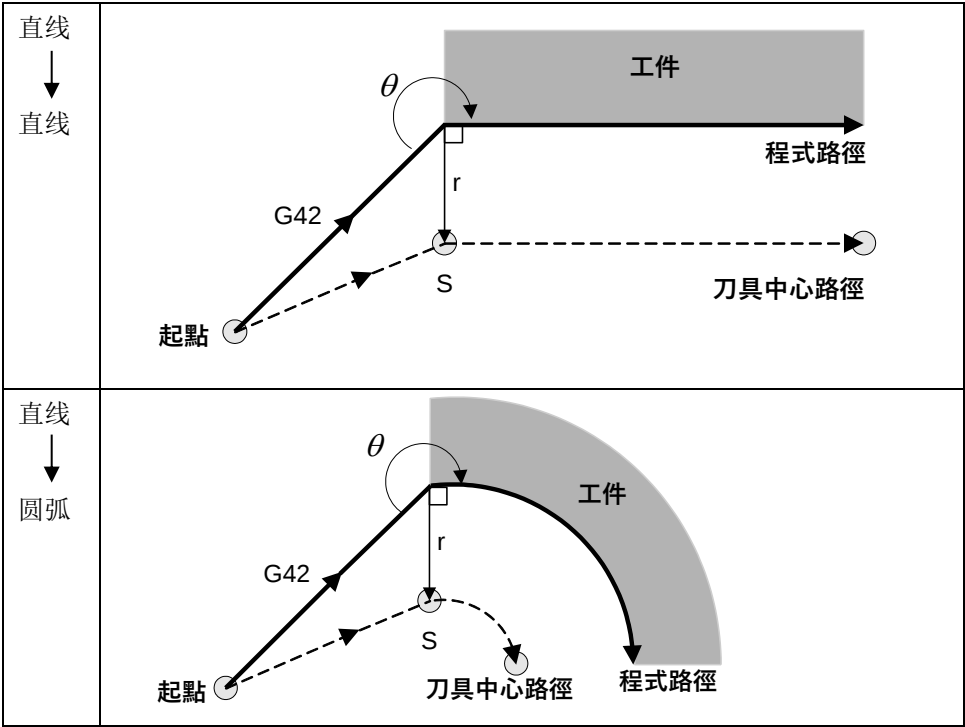
以工件侧为基准，两程序单节所移动命令的夹角，当超过 180 度时称为“内边”，在 0~180 度之间称为“外边”。左边刀具半径补偿(G41)角度定义为，以逆时针方向从第一程序段到第二程序段所产生的角度。右边刀具半径补偿(G42)角度定义为，以顺时针方向从第一程序段到第二程序段所产生的角度。本手册以右边刀具半径补偿(G42)为例。



补偿开始时的刀具移动

下面说明在补偿开始时的刀具动作路径

刀具绕内边移动($180^\circ \leq \theta$)



刀具绕钝角外边移动($90^\circ \leq \theta < 180^\circ$)

开始时的刀具路径有两类，即 Type A 和 Type B，可由参数 50060 号设定之。

Type A	直线 ↓ 直线	
	直线 ↓ 圆弧	
Type B	直线 ↓ 直线	
	直线 ↓ 圆弧	

刀具绕锐角外边移动($\theta < 90^\circ$)

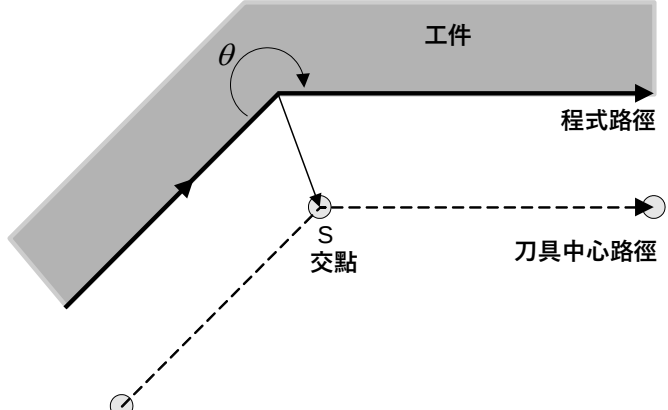
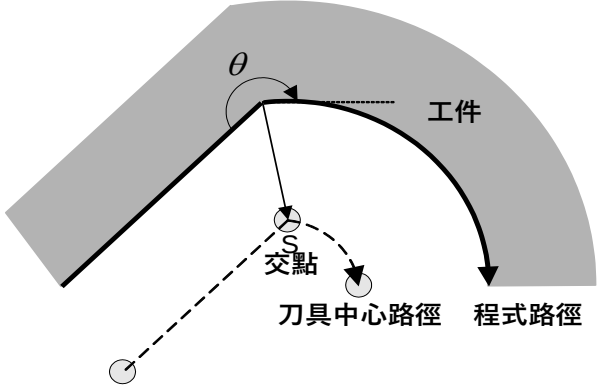
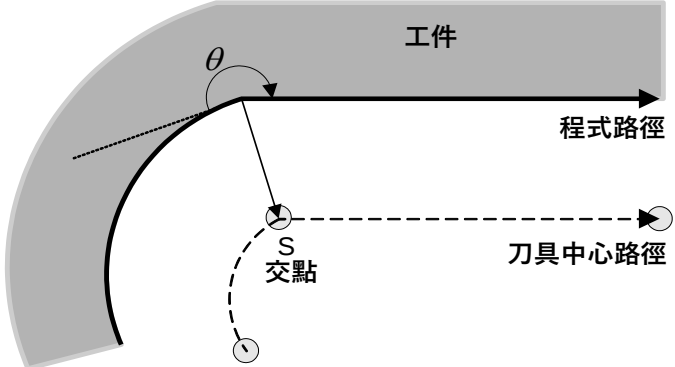
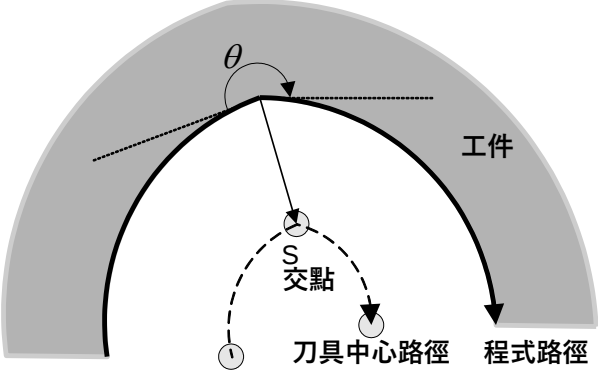
开始时的刀具路径有两类，即 Type A 和 Type B，可由参数 50060 号设定之。

Type A	直线 ↓ 直线	
	直线 ↓ 圆弧	
Type B	直线 ↓ 直线	
	直线 ↓ 圆弧	

偏置方式下的刀具移动

下面说明在补偿偏置下的刀具动作路径

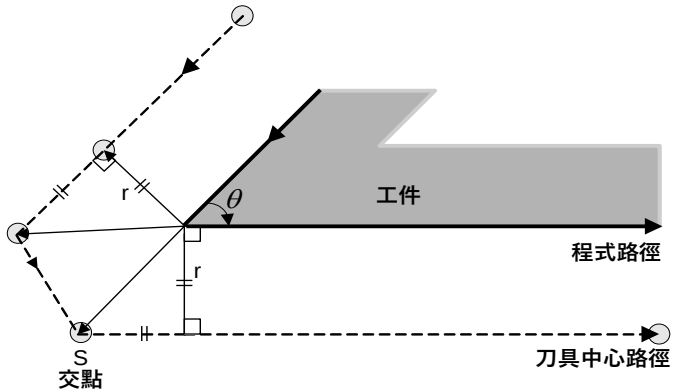
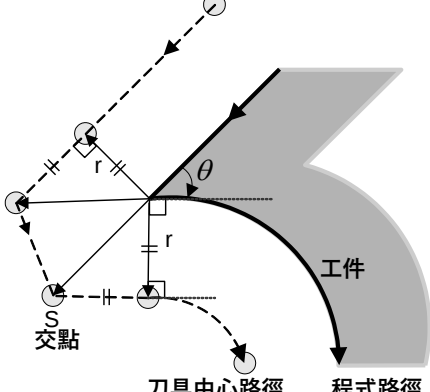
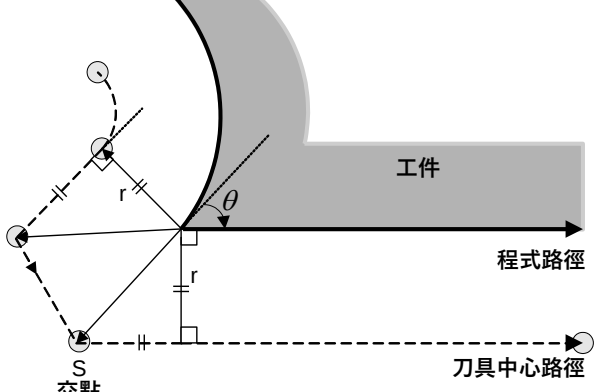
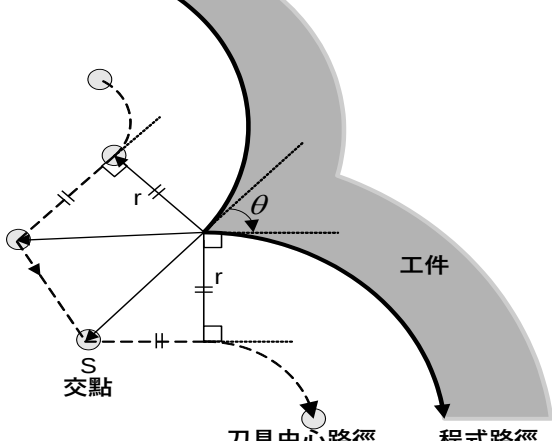
刀具绕内边移动($180^\circ \leq \theta$)

直线 ↓ 直线	 工件 θ 程式路徑 S 交點 刀具中心路徑
直线 ↓ 圆弧	 工件 θ 程式路徑 S 交點 刀具中心路徑
圆弧 ↓ 直线	 工件 θ 程式路徑 S 交點 刀具中心路徑
圆弧 ↓ 圆弧	 工件 θ 程式路徑 S 交點 刀具中心路徑

刀具绕钝角外边移动($90^\circ \leq \theta < 180^\circ$)

直线 ↓ 直线	
直线 ↓ 圆弧	
圆弧 ↓ 直线	
圆弧 ↓ 圆弧	

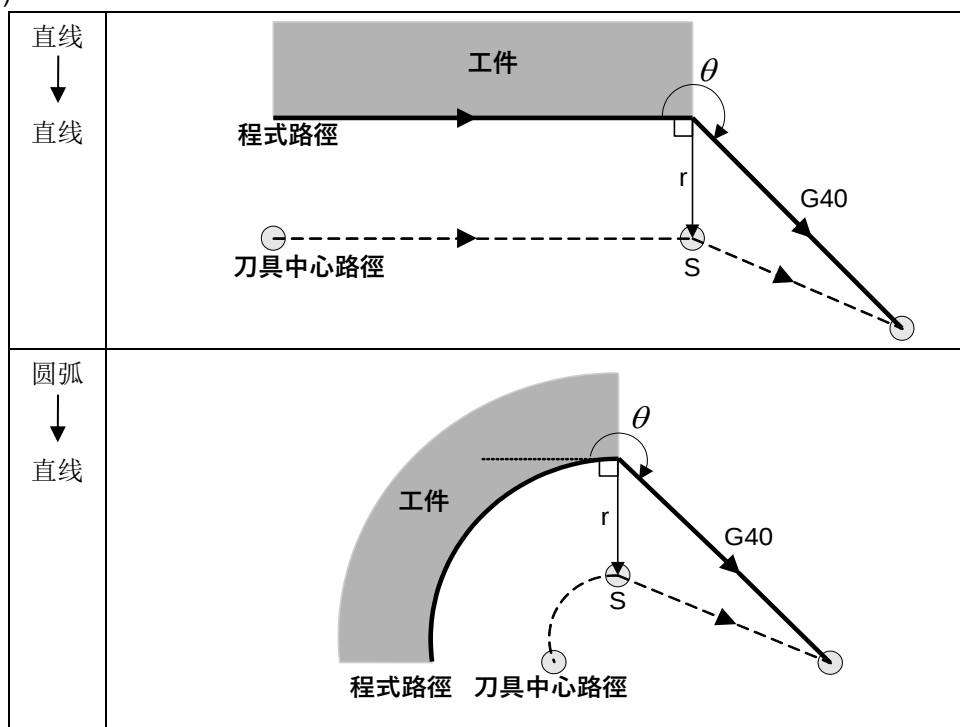
刀具绕锐角外边移动($\theta < 90^\circ$)

直线 ↓ 直线	
直线 ↓ 圆弧	
圆弧 ↓ 直线	
圆弧 ↓ 圆弧	

补偿取消时的刀具移动

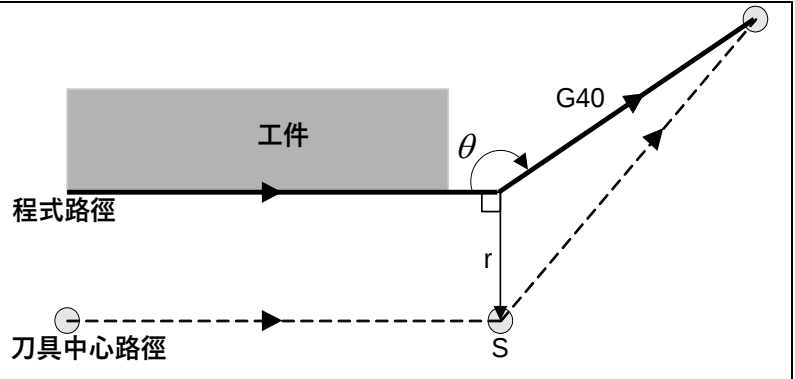
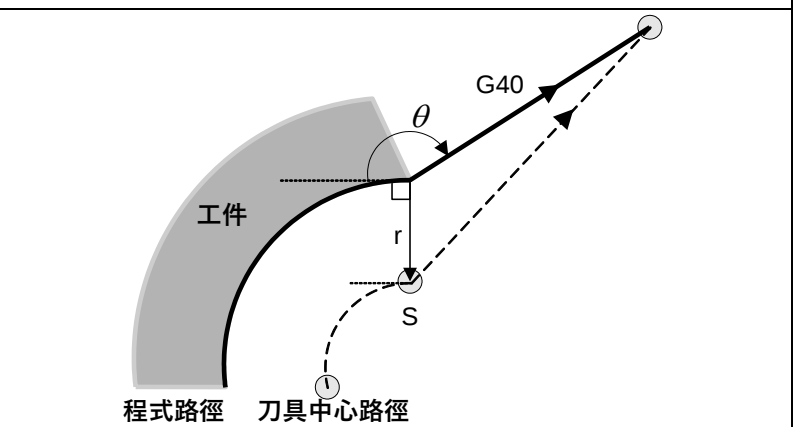
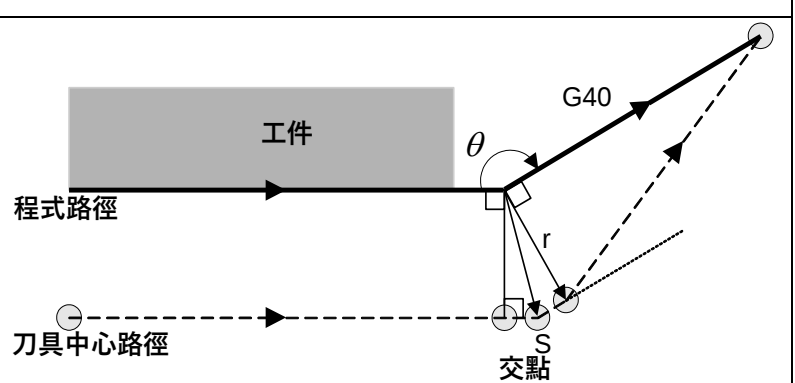
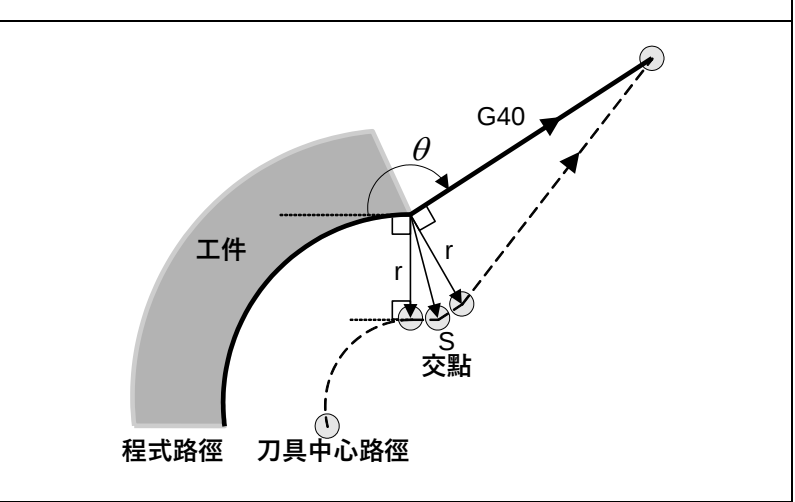
下面说明在补偿取消时的刀具动作路径

刀具绕内边移动($180^\circ \leq \theta$)



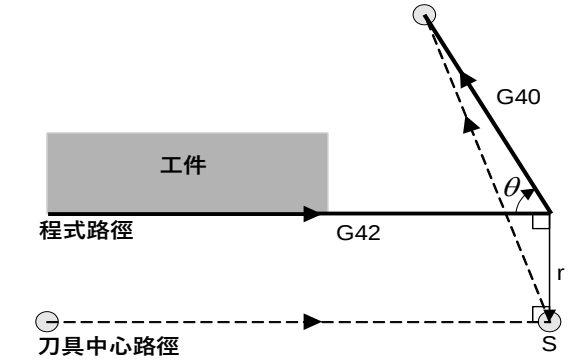
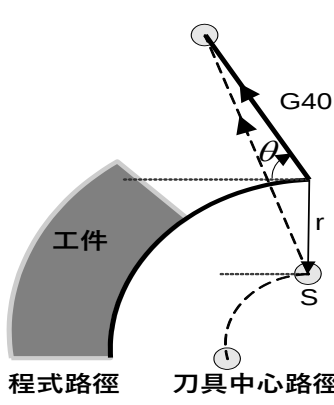
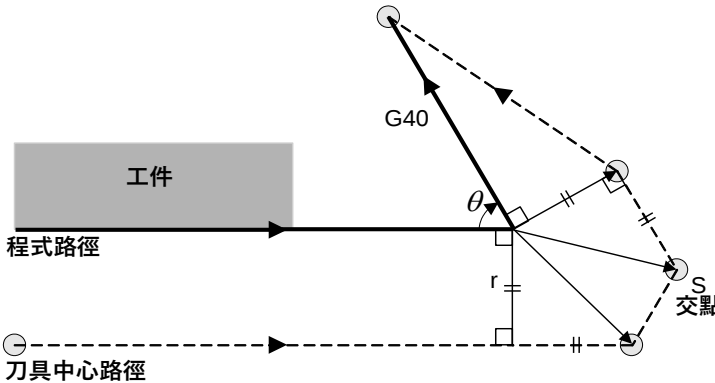
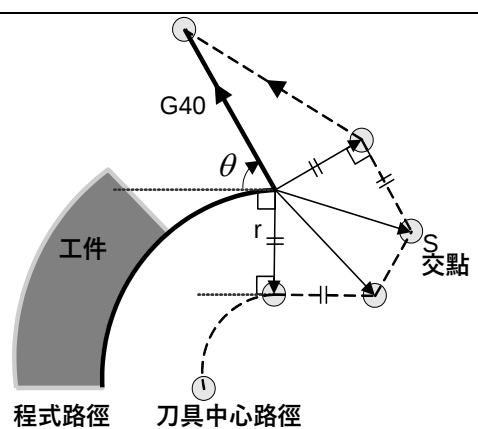
刀具绕钝角外边移动($90^\circ \leq \theta < 180^\circ$)

取消时的刀具路径有两类，即 Type A 和 Type B，可由参数 50060 号设定之。

Type A	直线 ↓ 直线	
	圆弧 ↓ 直线	
Type B	直线 ↓ 直线	
	圆弧 ↓ 直线	

刀具绕锐角外边移动($\theta < 90^\circ$)

取消时的刀具路径有两类，即 Type A 和 Type B，可由参数 50060 号设定之。

Type A	直线 ↓ 直线	
	圆弧 ↓ 直线	
Type B	直线 ↓ 直线	
	圆弧 ↓ 直线	

G43/G44/G49：刀长补偿

指令格式：

G43H__;
G44H__;
G49;

自变量说明：

- G43 : 正方向刀长补偿指令，若刀补值为正，刀具轴往正方向移动。
- G44 : 负方向刀长补偿指令，若刀补值为正，刀具轴往负方向移动。
- G49 : 取消刀长补偿。
- H__ : 刀长补偿号码，设定范围 1 ~ 400，H0 的补偿值恒为 0。

程序范例：

H1: 20.0mm、H2: 30.0mm

程序指令	绝对坐标	机械坐标
...		
G00Z0.;	0.	0.
G43H1;	-20.	0.
Z50.;	50.	70.
G43H2;	40.	70.
Z50.;	50.	80.
G49;	80.	80.
...		

H1: 20.0mm、H2: 30.0mm

程序指令	绝对坐标	机械坐标
...		
G00Z0.;	0.	0.
G44H1;	20.	0.
Z50.;	50.	30.
G44H2;	60.	30.
Z50.;	50.	20.
G49;	20.	20.
...		



注：

1. 刀长补正作用下的 G53、G28 和 G30

在刀长补正作用范围中，当执行到 G53、G28 和 G30 这三个指令时，NC 将自动取消刀长补正值，切换成 G49 状态。

H1: 20.0mm

程序指令	绝对坐标	机械坐标
...		
G00Z0.;	0.	0.
G43H1;	-20.	0.
G00Z50.;	50.	70.
G91G28Z0.;	0.	0.
G00Z50.;	50.	50.
...		

2. 刀长补正作用下的 M30、M02

在刀长补正作用范围中，当执行到 M30、M02 这两个程序结束指令时，NC 将自动取消刀长补正值，切换成 G49 状态。

3. 刀长补正作用下的 RESET

在刀长补正作用范围中，当 NC 接收到 RESET 讯号时，将自动取消刀长补正值，切换成 G49 状态。

G50/G51：缩放指令

指令格式：

G51 X__ Y__ Z__

P__

I__J__K__

G50;

自变量说明：

- G51：致能比例缩放。
- G50：取消比例缩放。
- X__ Y__ Z__：比例中心点坐标值。
- P__：倍率，没有小数点的值，单位是 0.001 倍，设定范围 1 ~ 99999（相当于 0.001~99.999 倍，当设定 1000 时是 1 倍），各轴相同。
- I__ J__ K__：各轴缩放倍率。

动作说明：

比例缩放是使用 P__或 I__ J__ K__，程序中 R 与 I、J 都有写入时，系统会以 P 的指定为准。

当比例缩放是使用 P__时，各轴比例缩放功能的致能与否是依据各轴比例中心点坐标值是否有设定，例如，X 及 Y 轴向放大 2 倍，比例中心点在（40,30）位置：

G51 X40. Y30. P2000;

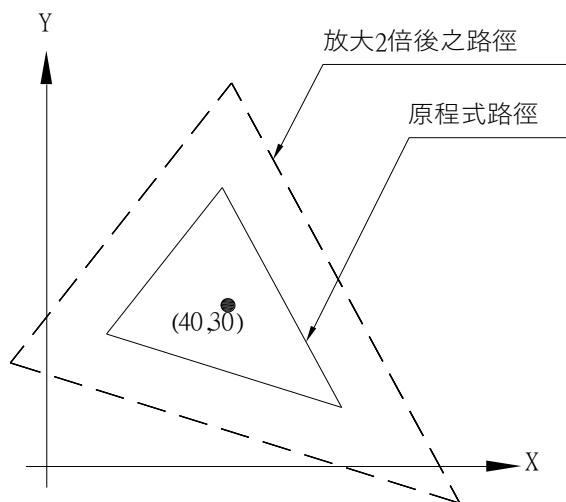
当比例缩放是使用 I__J__K__时，各轴比例缩放功能的致能与否是依据各轴缩放倍率是否有设定，例如，X 及 Y 轴向放大 2 倍，比例中心点在（40,30）位置：

G51 X40. Y30. I2. J2.;



图例:

G90 G51 X40. Y30. P2000.



G50.1/G51.1: 镜像指令

指令格式 1:

G51.1 X__ Y__ Z__;

指令格式 2:

G50.1 X__ Y__ Z__;

指令格式 3:

G50.1;

自变量说明:

功能 1: 致能镜像功能。

G51.1 : 致能镜像功能。

X__ Y__ Z__ : 指定镜像轴的绝对坐标位置。

功能 2: 取消指定轴向的镜像功能。

G50.1 : 取消镜像功能。

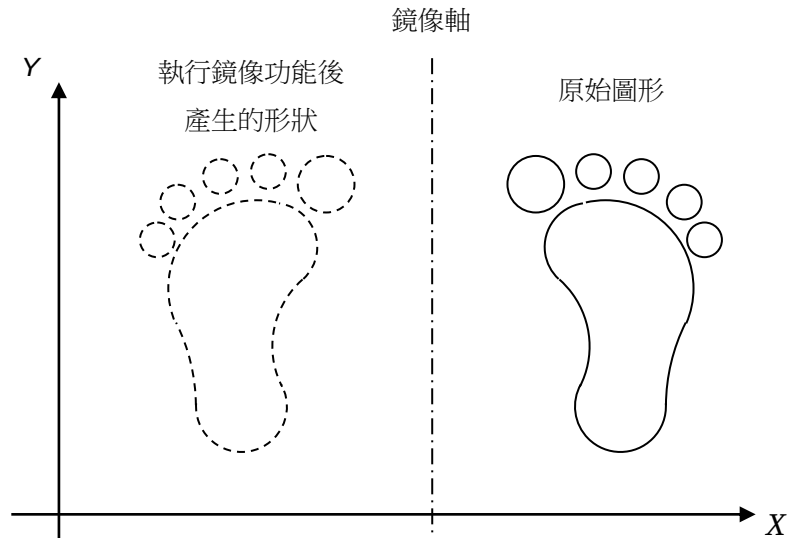
X__ Y__ Z__ : 取消指定镜像轴，其中指定自变量值内容为任意值，且没有意义。

功能 3: 取消 3 个轴向的镜像功能。

G50.1 : 取消镜像功能。

动作说明:

切削对称的形状时，仅需选择一方的加工程序，透过镜像功能，即能加工另一方对称的形状。如下图所示：在切削完成右边脚掌的加工程序后，使用镜像功能来切削相同的加工程序就能产生左脚掌。



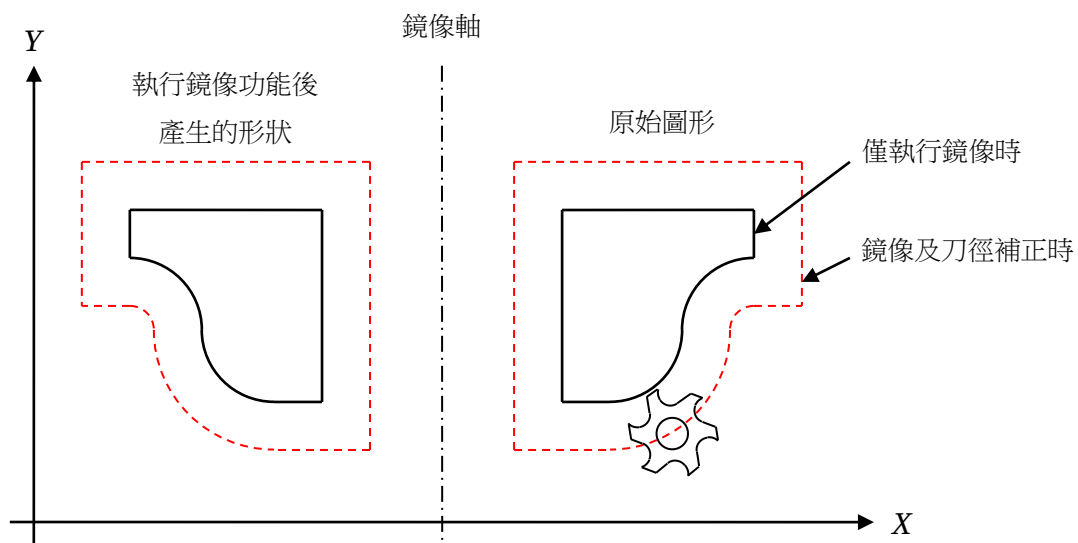
特性说明:

镜像功能特性如下:

1. 镜像功能指令可依照增量/绝对指令来指定镜像轴绝对坐标位置。
2. 镜像功能指令必须搭配平面选择，其指定的镜像轴才有作用，例如：**G17** 平面，仅 **X**、**Y** 轴镜像轴有作用，**Z** 轴镜像轴无作用。
3. 镜像功能开启时，使用刀具半径补正仍然有效，如特性项目 3 图例。
4. 镜像功能开启时，执行 **G28**、**G30** 时，到达中间点时的操作镜像仍然有效，但经由中间点回归原点的过程无效，如特性项目 4 图例。
5. 镜像轴会随着坐标系偏移、刀长补正而变更位置，如特性项目 5 图例。
6. **G53** 指令镜像无效。
7. 遇到 **M30**、**RESET** 将会取消镜像功能。遇到 **M99** 及 **M02** 不会取消镜像功能。

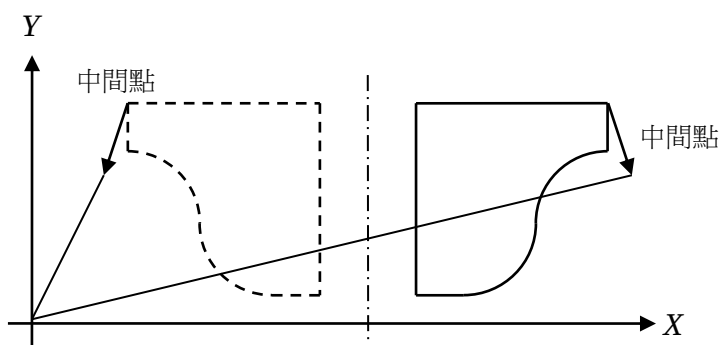
特性项目 3 图例：

同时执行镜像功能及刀径补正示意图



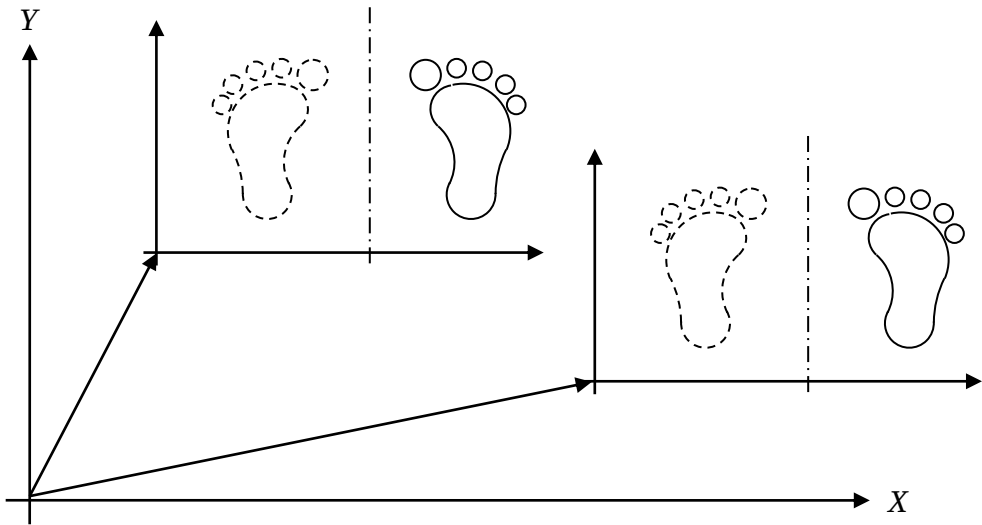
特性项目 4 图例：

镜像功能执行 G28、G30 时，中间点到原点的操作镜像无效



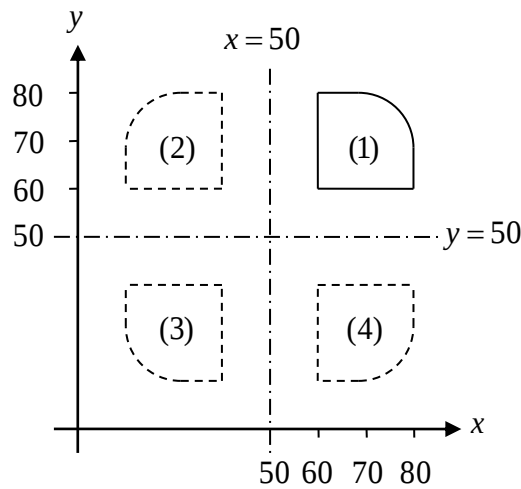
特性项目 5 图例：

镜像轴会随着坐标偏移而变更位置



程序范例：

以下为镜像功能指令的程序范例，如图所示：



主程序	
G90;	
M98 P0001;	切削图块 1
G51.1 X50.;	指定 X=50 为镜像轴
M98 P0001;	切削图块 2
G51.1 Y50.;	指定 Y=50 为镜像轴，同时 X=50 仍为镜像轴
M98 P0001;	切削图块 3
G50.1 X0.;	取消 X 轴镜像轴，此时 Y=50 仍为镜像轴
M98 P0001;	切削图块 4
G50.1 Y0.;	取消 Y 轴镜像轴
M30	

子程序 O0001	
G00 G90 X60. Y60.	
G01 X80. F100;	
G01 Y70.;	
G03 X70. Y80. R10.;	
G01 X60.;	
G01 Y60.;	
M99	

G52: 区间坐标系设定

指令格式:

G52 <轴称><区间坐标系原点>;

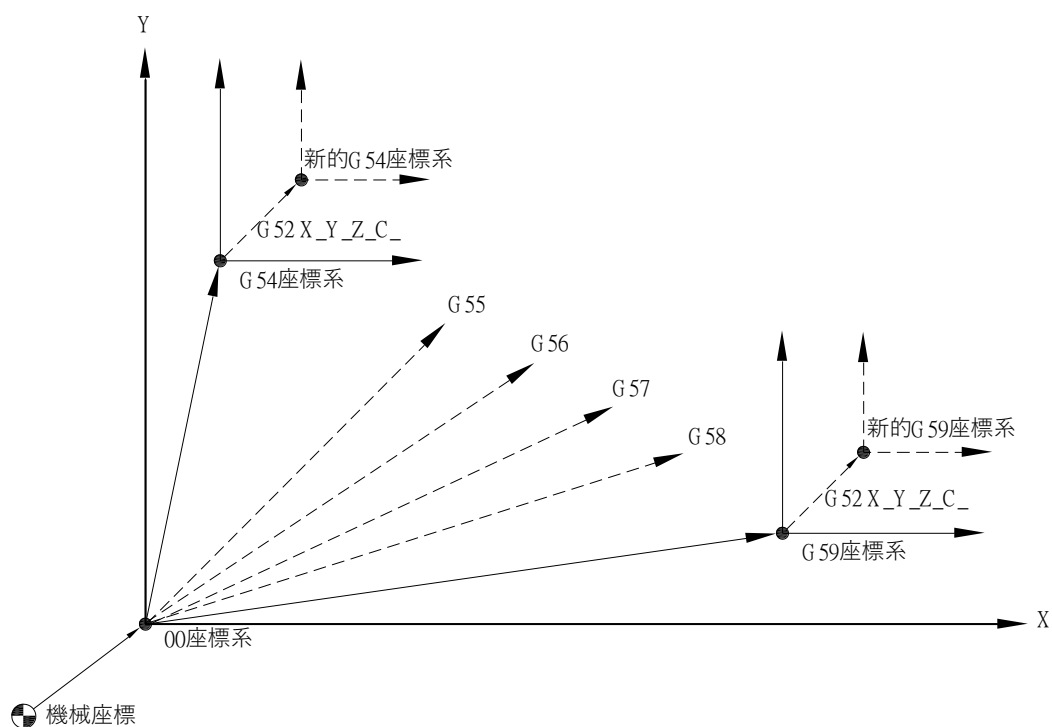
自变量说明:

轴称 : 设定某一轴的加工坐标系（G54 ~ G59）的区间坐标系原点，，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（轴称由参数 70464 ~ 70495 设定）。

动作说明:

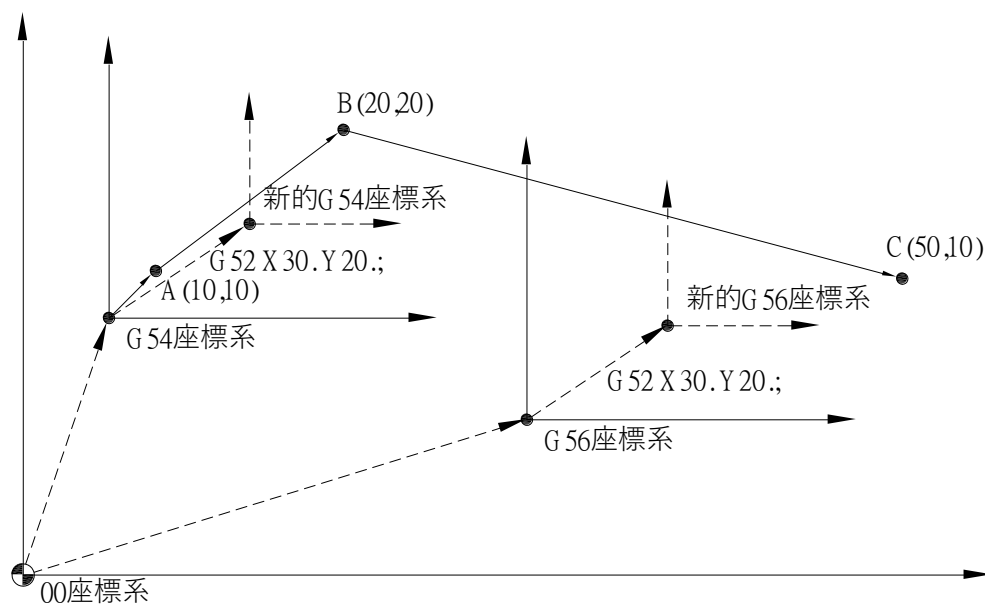
藉由 G52 指令，可在所有加工坐标系（G54 ~ G59）内再设定一个区间坐标系，在某些时候，可让程序撰写更方便。G52 一旦设定后，绝对模式（G90）下的移动指令便是针对 G52 所设定的区间坐标系。

图例:



程序范例：

```
G90 G54 G00 X10. Y10.;  
G52 X30. Y20.;  
G00 X20. Y20.; ----- (A→B)  
G56 G00 X50. Y10.; ----- (B→C)
```



取消 G52 所设定的区间坐标系有两种方式，第一种方式为系统 RESET 即会取消 G52 设定的区间坐标系，第二种方式则是再执行一次 G52 指令，但其自变量设 0。

如：

```
G52 X30. Y20.;
```

..

```
G52 X0. Y0; (取消 G52 坐标系)
```

G53: 机械坐标系快速定位

指令格式:

G53 <轴称><目标位置>;

自变量说明:

轴称 : 指定欲移动的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合 (轴称由参数 70464 ~ 70495 设定)。

目标位置 : 目标点的机械坐标值。

动作说明:

利用 G53 指令, 可控制刀具移动到所指定的机械坐标位置上。对于 G53 指令, 刀具移动方式为快速进给, 移动速率由参数参数 60286 ~ 60317 号设定。G53 指令为单节有效, 且只能在绝对模式 (G90) 下使用, 在增量模式 (G91) 下无效。

须注意, 执行 G53 之后, 先前所指定的刀长补正值将自动取消。

G54 ~ G59: 加工坐标系选择

指令格式:

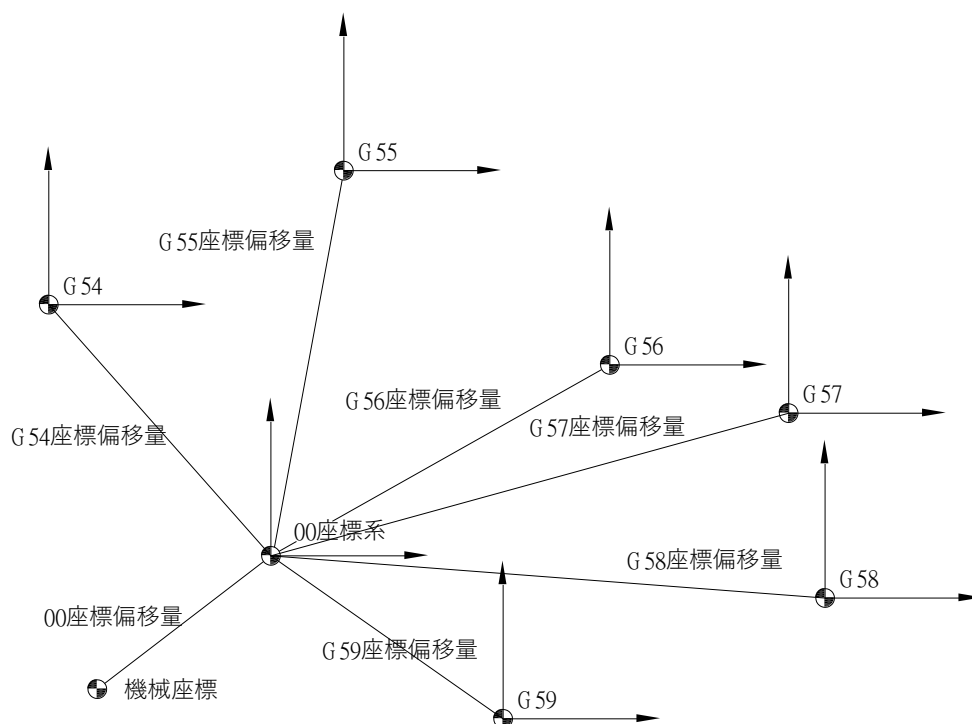
```
G54;  
G55;  
G56;  
G57;  
G58;  
G59;
```

动作说明:

工件坐标系以 G54 到 G59 六个 G 码代表六个不同的坐标系，可依加工需要而任意选用。系统 RESET 后会回复坐标系为 G54 坐标系。

各个坐标系的原点偏移量可从〈OFFSET〉→〈坐标系设定〉当中设定，详细说明请参阅操作手册；另外也可以透过 G10 指令来作设定，详细说明请参阅 G10 指令。

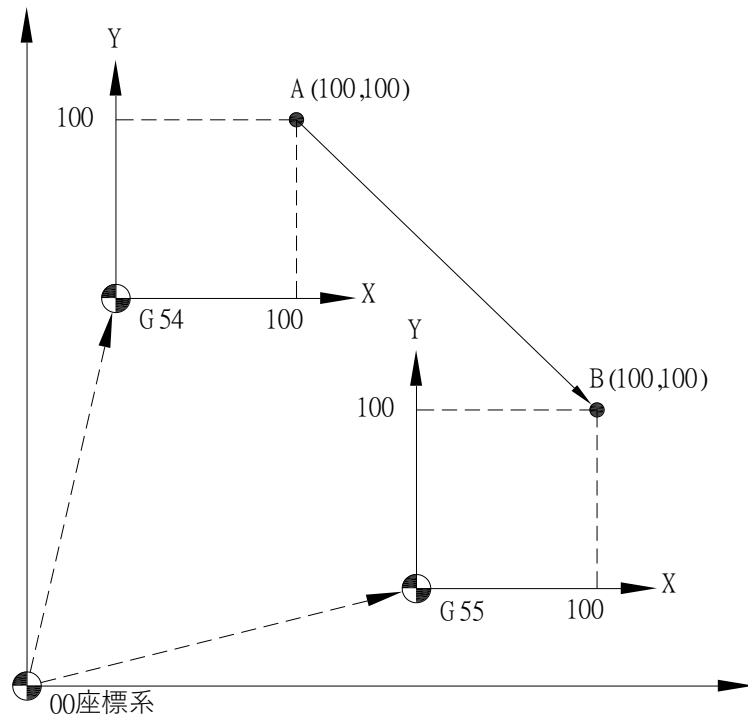
各个坐标系之间的关系如下：



程序范例：

G90 G54 G00 X100. Y100.;

G55 X100. Y100.; (A→B)



G61、G64：正确定位模式、一般切削模式

指令格式：

G61;
G64;

自变量说明：

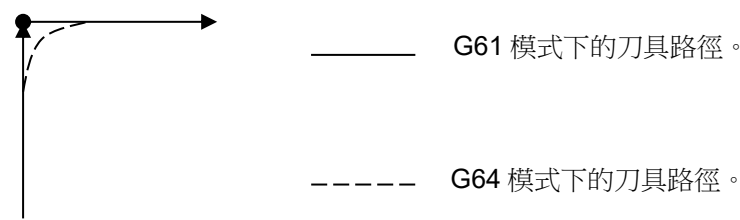
- G61 : 正确定位模式。
- G64 : 一般切削模式。

动作说明：

G61 的功能作用与 G09 完全相同，但 G09 的效果只局限在该单节，但 G61 的效果则在宣告后持续有效，直到 G64（一般切削）被宣告为止。G64 是系统的默认模式，除非宣告 G61，否则会一直处于 G64 模式下。

对于切削指令(G01/G02/G03)，各轴的定位精度由参数 56064 ~ 56095 号设定。对于快速定位(G00)，各轴的定位精度由参数 56096~ 56127 号设定。

图例：



程序范例：

```
G61 G91 G01 Y100. F200.; ----- （正确定位）
X100.; ----- （正确定位）
G64; ----- （停止正确定位）
```

G65: 宏程序单次呼叫

指令格式 1:

G65 P__ L__ <自变量...>;

指令格式 2:

G65 "字符串" L_ <自变量...>;

指令格式 3:

G65 "字符串" P_ L_ <自变量...>;

自变量说明:

功能 1: 使用 P 自变量指定宏名称。

P__ : 所要呼叫的宏程序号码（宏程序名称去掉「O」字母后的 4 码数字），若无输入，将触发系统警报【510301 呼叫程序名称不合法】。

L__ : 重复次数，若无输入，则预设为 1。

功能 2: LNC 进阶用法，使用字符串指定宏名称。

"字符串" : 可指定任意字符串，但是字符串长度不可超过 32 个字符，否则将触发系统警报【510301 呼叫程序名称不合法】。

L__ : 重复次数，若无输入，则预设为 1。

功能 3: LNC 进阶用法，复合使用字符串加 P 自变量指定宏名称。

"字符串" : 可指定任意字符串，但是字符串长度不可超过 28 个字符，否则将触发系统警报【510301 呼叫程序名称不合法】。

P__ : 所要组合的宏名称号码（宏程序名称去掉"字符串"后的 4 码数字）。

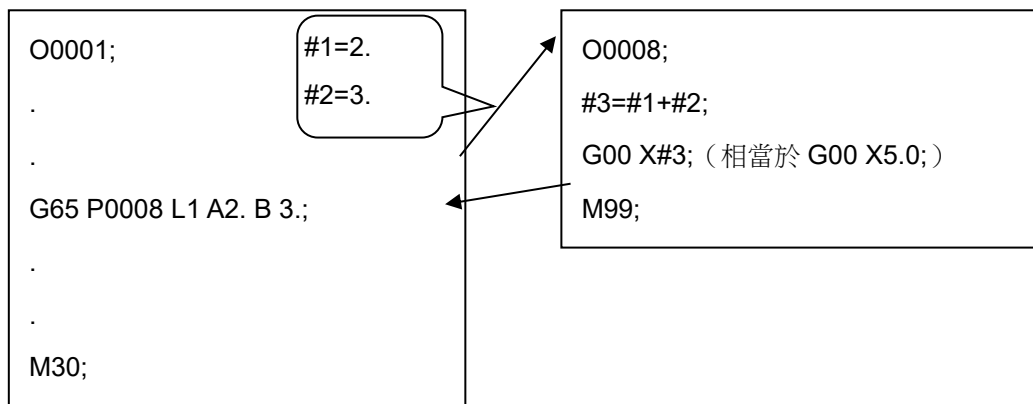
L__ : 重复次数，若无输入，则预设为 1。

除了上述 P 及 L 自变量外，还可透过其他 NC 地址（英文字母，除 G、N 之外）来传入自变量，无先后次序之分，这些自变量值对应到所呼叫的宏程序里面的局部变量。对应表如下：

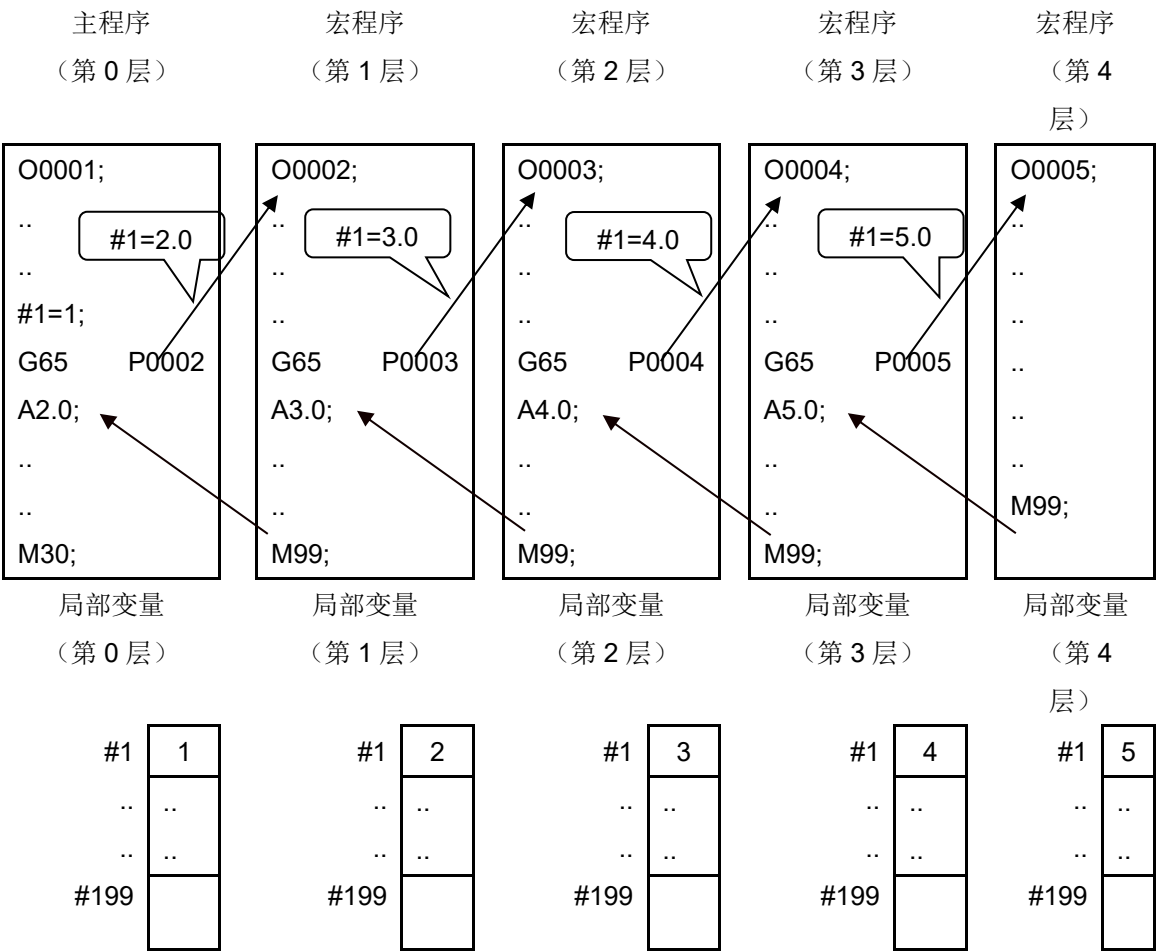
NC 地址	局部变量
A	#1
B	#2
C	#3
D	#4
E	#5
F	#6
H	#8
I	#9

NC 地址	局部变量
J	#10
K	#11
L	#12
M	#13
O	#15
P	#16
Q	#17
R	#18

NC 地址	局部变量
S	#19
T	#20
U	#21
V	#22
W	#23
X	#24
Y	#25
Z	#26



在 G65 单节中，G65 必须撰写在所有自变量之前。G65 可作巢状呼叫，G65 和 G66 的组合最多可到第 4 层（不包含主程序，主程序为第 0 层），且每一层均拥有各自的局部变量，如下图所示：



宏程序呼叫(G65)和一般子程序呼叫(M98)之差异：

1. M98 不可以指定自变量；G65 指令可以指定自变量。
2. M98 局部变量的层次固定；G65 的局部变量则依巢状的深度变化（例如#1 在 M98 前后的意义相同，G65 时则不同）。

M98 的呼叫层和 G65、G66 的组合最大为 6 层；G65、G66 的呼叫层数最大为 4 层。

程序范例：

G65 P0008 L1 A2. B3.; -----指令格式 1，将呼叫宏名称 O0008
G65 "HELLO" L1 A2. B3.; -----指令格式 2，将呼叫宏名称 HELLO
G65 "ABC" P0001 L1 A2. B3.; -----指令格式 3，将呼叫宏名称 ABC0001

G66: 宏程序模式呼叫

指令格式 1:

G66 P__ L__ <自变量...>;

指令格式 2:

G66 "字符串" L_ <自变量...>;

指令格式 3:

G66 "字符串" P_ L_ <自变量...>;

自变量说明:

功能 1: 使用 P 自变量指定宏名称。

P__ : 所要呼叫的宏程序号码（宏程序名称去掉「O」字母后的 4 码数字），若无输入，将触发系统警报【510301 呼叫程序名称不合法】。

L__ : 重复次数，若无输入，则预设为 1。

功能 2: LNC 进阶用法，使用字符串指定宏名称。

"字符串" : 可指定任意字符串，但是字符串长度不可超过 32 个字符，否则将触发系统警报【510301 呼叫程序名称不合法】。

L__ : 重复次数，若无输入，则预设为 1。

功能 3: LNC 进阶用法，复合使用字符串加 P 自变量指定宏名称。

"字符串" : 可指定任意字符串，但是字符串长度不可超过 28 个字符，否则将触发系统警报【510301 呼叫程序名称不合法】。

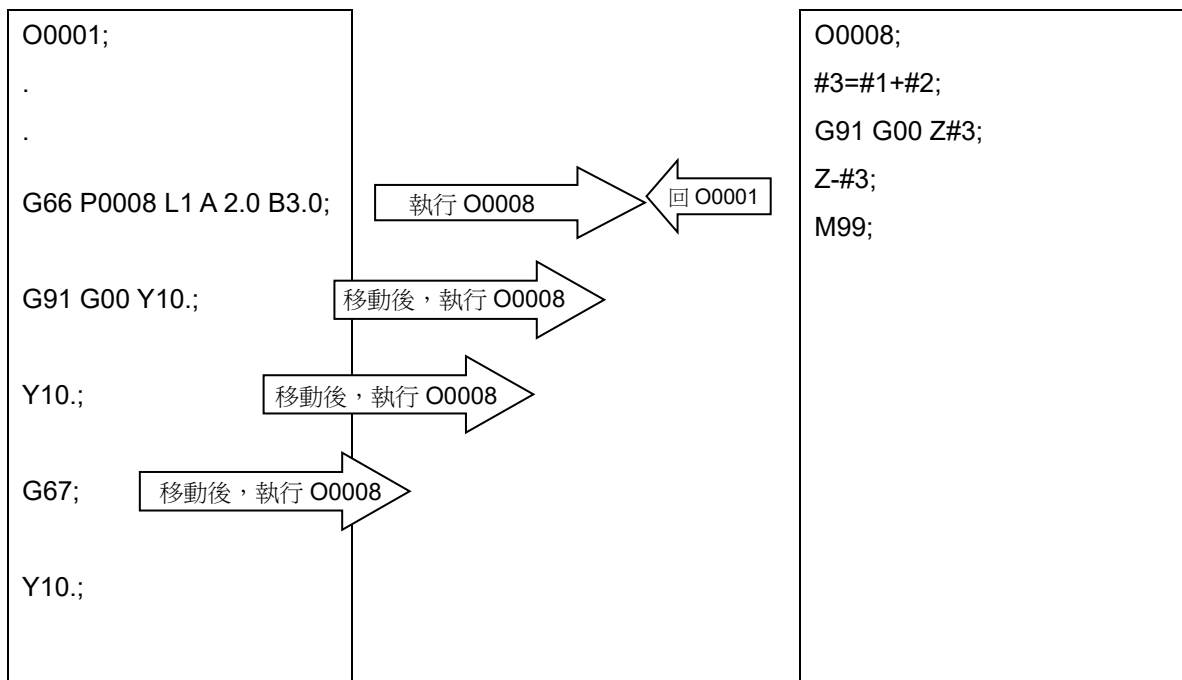
P__ : 所要组合的宏名称号码（宏程序名称去掉"字符串"后的 4 码数字）。

L__ : 重复次数，若无输入，则预设为 1。

除了上述 P 及 L 自变量外，还可透过其他 NC 地址（英文字母，除 G、N 之外）来传入自变量，无先后次序之分，这些自变量值对应到所呼叫的宏程序里面的局部变量。请参考 G65 所列的对应表。

动作说明:

G66 和 G65 的差别在于，后者只是呼叫一次宏程序，但 G66 所呼叫的宏程序会在之后的每一个移动单节结束后再被呼叫，一直到用 G67 来取消此模式呼叫。



在 G66 单节中，G66 必须撰写在所有自变量之前。与 G65 相同，G66 亦可作巢状呼叫，G66 和 G65 的组合最多到第 4 层，（不包含主程序，主程序为第 0 层），但 G66 的自变量（对应到宏程序的局部变量）只在 G66 单节设定乙次，之后的模式呼叫并不会再重新设定。

程序范例：

G66 P0008 L1 A2. B3.; ----- 指令格式 1，将呼叫宏名称 O0008
 G66 "HELLO" L1 A2. B3.; ----- 指令格式 2，将呼叫宏名称 HELLO
 G66 "ABC" P0001 L1 A2. B3.; ----- 指令格式 3，将呼叫宏名称 ABC0001

G67：取消宏程序模式呼叫

指令格式：

G67;

动作说明：

G67 用以取消 G66 宏程序模式呼叫之功能。

G68、G69：坐标旋转

指令格式：

G68

G17 X__ Y__

G18 Z__ X__

G19 Y__ Z__

R__;

G69;

自变量说明：

- X__Y__
- :
- 在 G17 平面下，指定旋转中心坐标值。
- Z__X__
- :
- 在 G18 平面下，指定旋转中心坐标值。
- Y__Z__
- :
- 在 G19 平面下，指定旋转中心坐标值。
-
- 若未指定旋转中心，则宣告 G68 的现行位置即为旋转中心。
- R__
- :
- 旋转角度，正值代表旋转方向为逆时钟方向。此自变量的输入单位由参数 50018 号设定值决定，若参数 50018 号设定值为 0，此自变量的输入单位为度；若参数 50018 号设定值为 3，此自变量的输入单位为 0.001 度。若不指定自变量 R__，可由参数 50078 号取得默认值；至于旋转角度为绝对值或增量值，则由参数 50077 号设定。

图例：

G90 G54 G17 G00 X0. Y0.;

G68 X20. Y10. R60.;

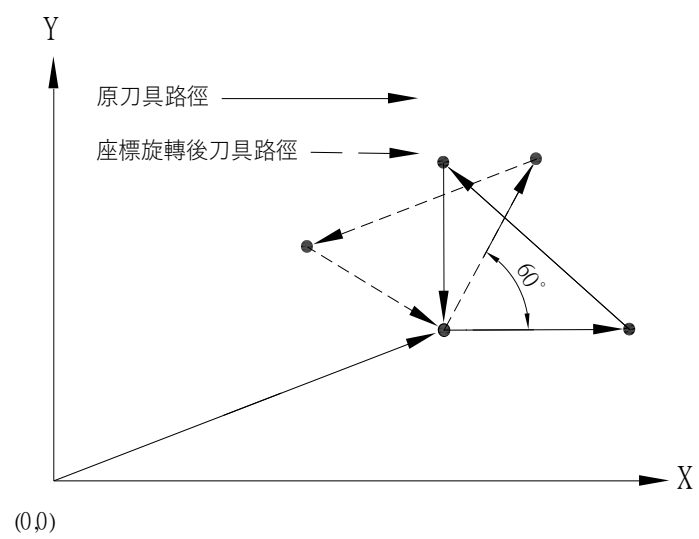
G01 X20. Y10. F1000.;

G91 X10.;

X-10. Y10.;

Y-10.;

G90 G69 G00 X0. Y0.;



若紧接在 **G68** 之后的移动单节为增量模式 (**G91**)，则宣告 **G68** 的现行位置被视为旋转中心。

图例：

G90 G54 G17 G00 X0. Y0.;

G68 X20. Y10. R60.;

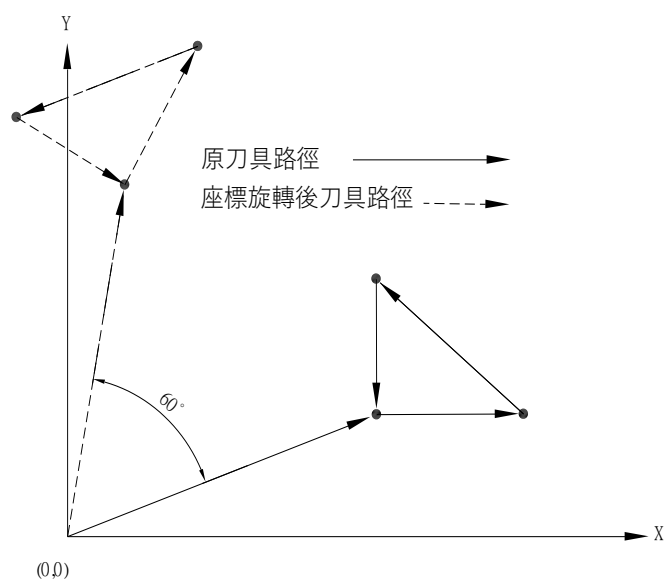
G91 G01 X20. Y10. F1000.;

X10.;

X-10. Y10.;

Y-10.;

G90 G69 G00 X0. Y0.;



G73: 高速啄钻钻孔循环

指令格式:

G73 X__ Y__ Z__ R__ Q__ K__ F__;

自变量说明:

- X__Y__ : 孔的位置坐标值 (mm)。
- Z__ : 孔底坐标值 (mm)。
- R__ : R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
- Q__ : 每次切削进给量 (mm)。Q 必须指定 (> 0) 否则将触发系统警报【610010 G73/G83 指令宏 未下达切削进给量自变量(检查 Q)】。
- K__ : 重复次数。
- F__ : 进给速率 (G94 mm/min)。

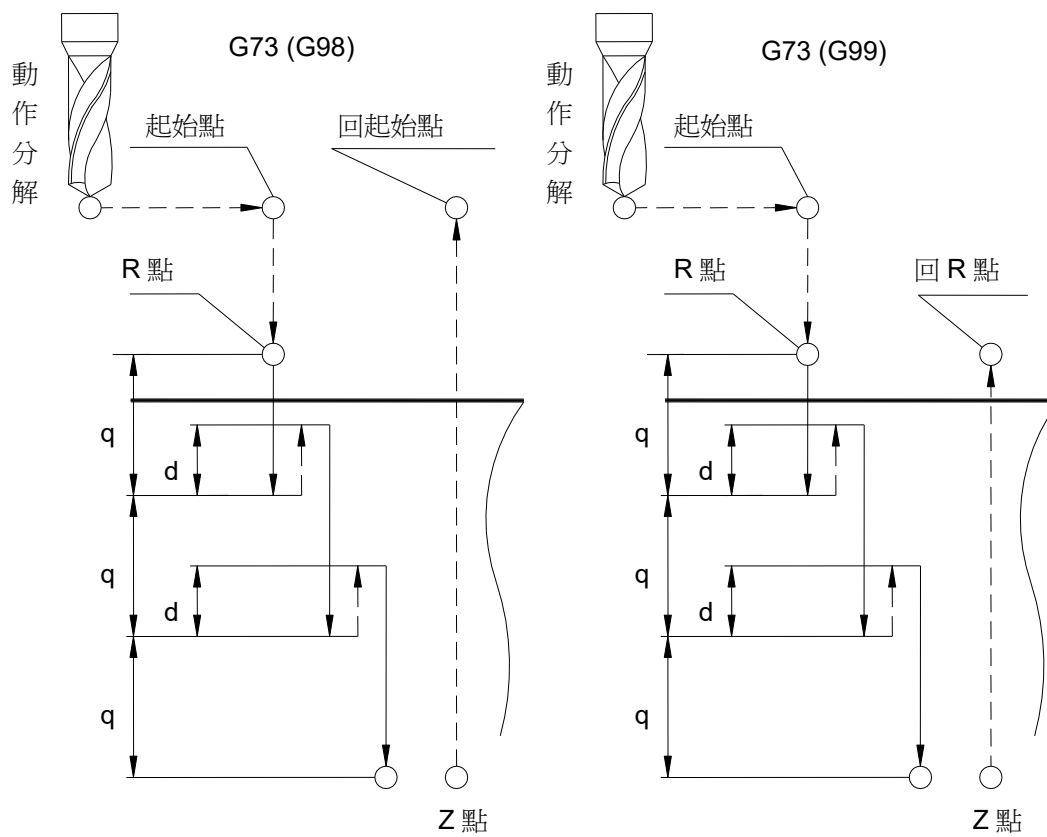
Z 轴加工回退量, 由系统参数 160030 号设定。

动作说明 (以 G17 平面为例):

使用 G73 指令时, Q 自变量, 否则将触发系统警报【610010 G73/G83 指令宏 未下达切削进给量自变量(检查 Q)】。

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削一啄钻进刀量 (Q);
4. 快速回退, 回退量由系统参数 160030 号设定;
5. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削钻孔, 进刀量为 (啄钻进刀量 + 啄钻回退量);
6. 快速回退, 回退量由系统参数 160030 号设定;
7. 重复 5 ~ 6 动作, 直至切削到孔底;
8. 在 G98 模态下, 快速回退到初始点; 在 G99 模态下, 快速回退到 R 点;
9. 指定 K 时 (> 1), 则重复上述动作 2 ~ 6, 直到完成所指定的重复钻孔次数; 否则结束;
10. 在 G91 模态下, 自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离; 自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离; 指定 K 时 (> 1), 每完成一次钻孔动作后 (上述动作 2 ~ 8), 会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移, 再继续下一次的钻孔动作。
11. G73 和 G83 的差异在于, 前者之回退量由系统参数 160030 号设定, 而后者每次均回退至 R 点。

图例：

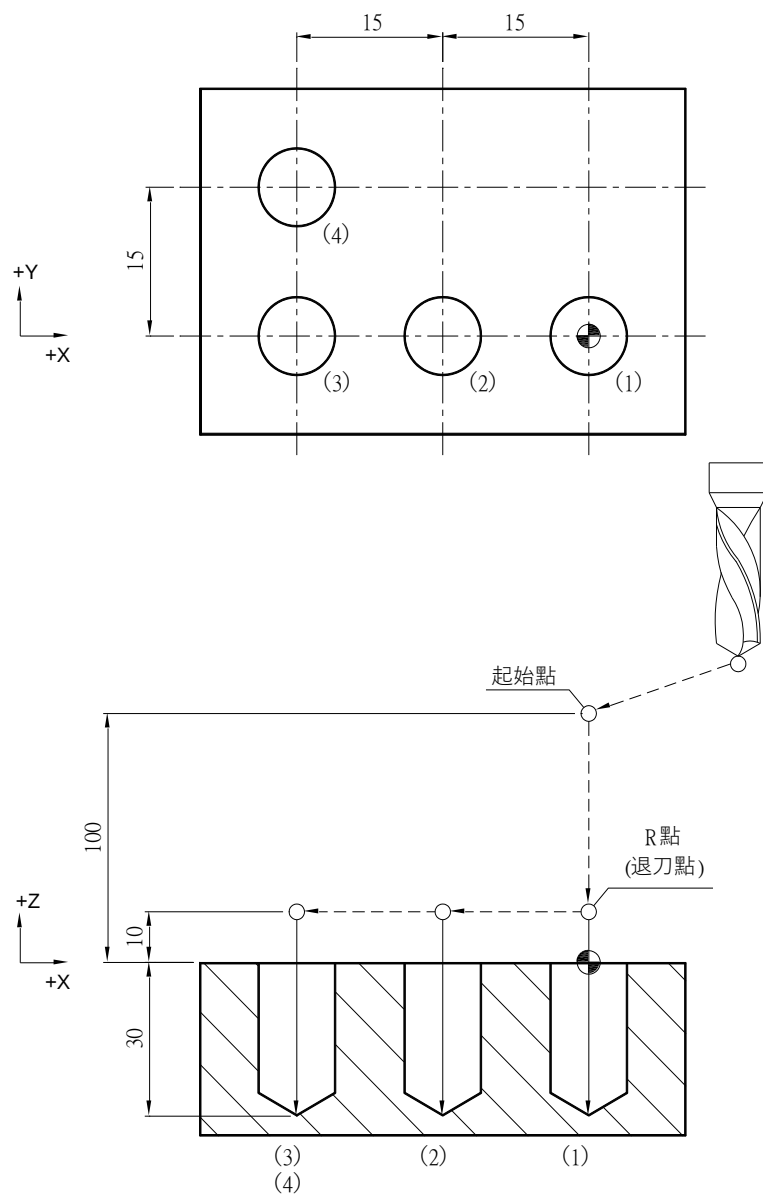


程序范例：

```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G73 X0. Y0. Z-30. R10. Q4. K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

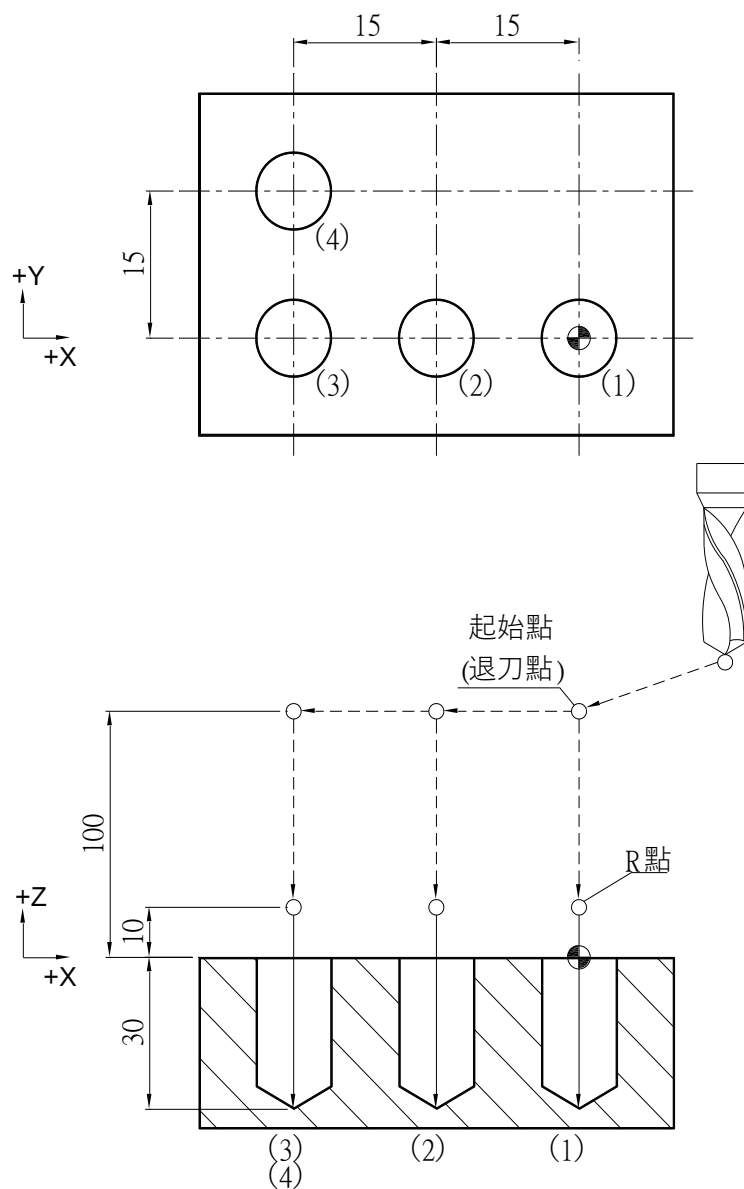
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G73 X0. Y0. Z-30. R10. Q4. K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

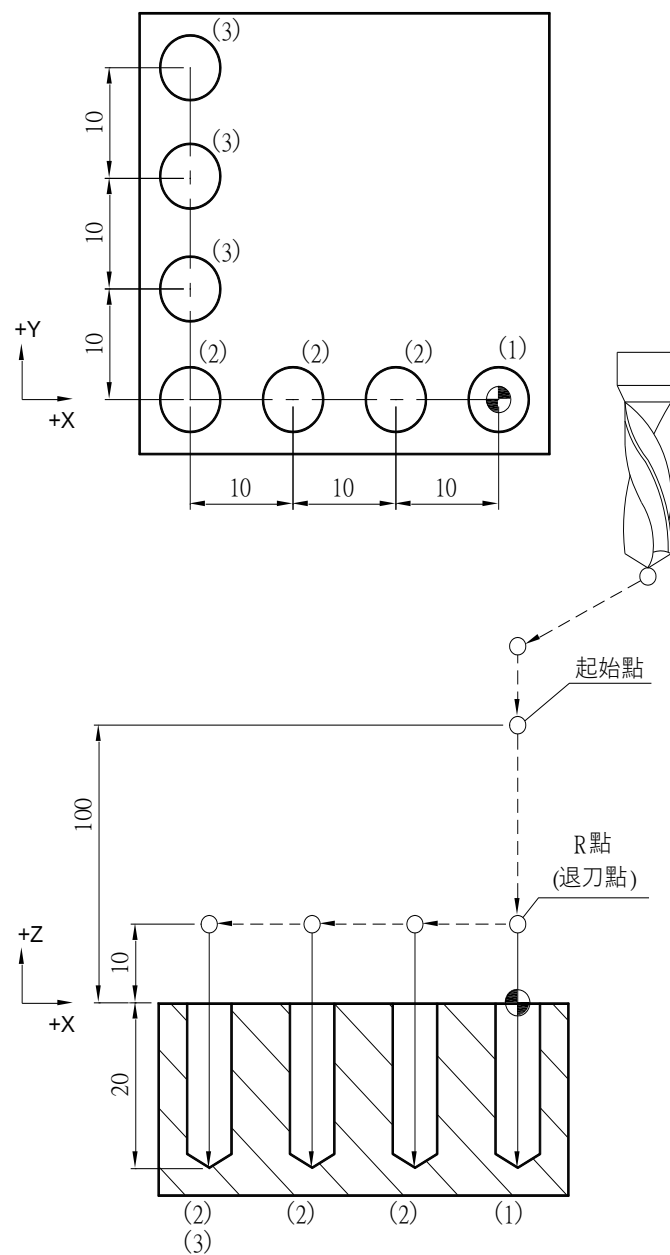
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G43 G00 H01 Z150.;
G00 Z100.;
G99 G73 X0. Y0. Z-20. R10. Q4. K1 F100.;----- (1)
G91 X-10. K3 ; ----- (2)
Y10. K3 ; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



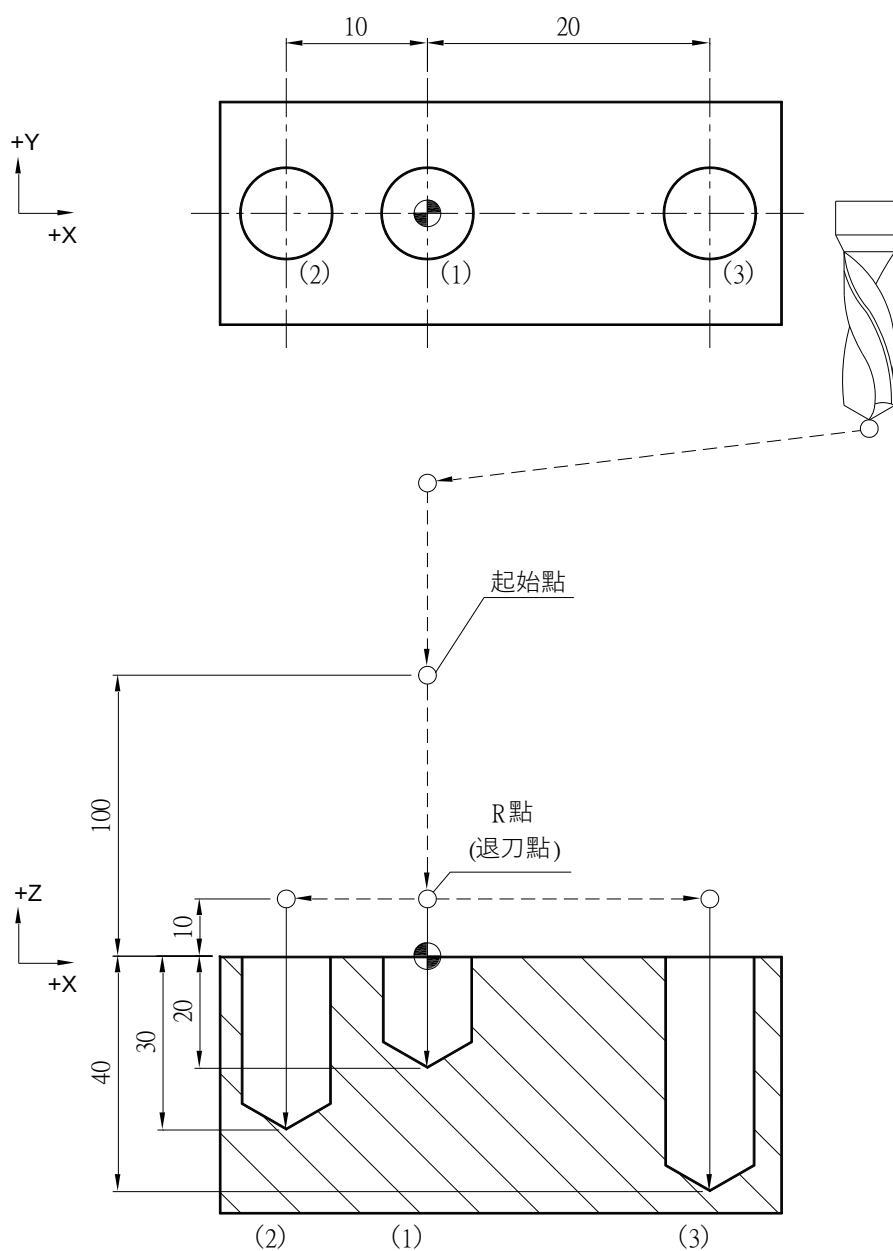
M05;



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G73 X0. Y0. Z-20. R10. Q4. K1 F100.;----- (1)
X-10. Z-30.;----- (2)
X20. Z-40.;----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

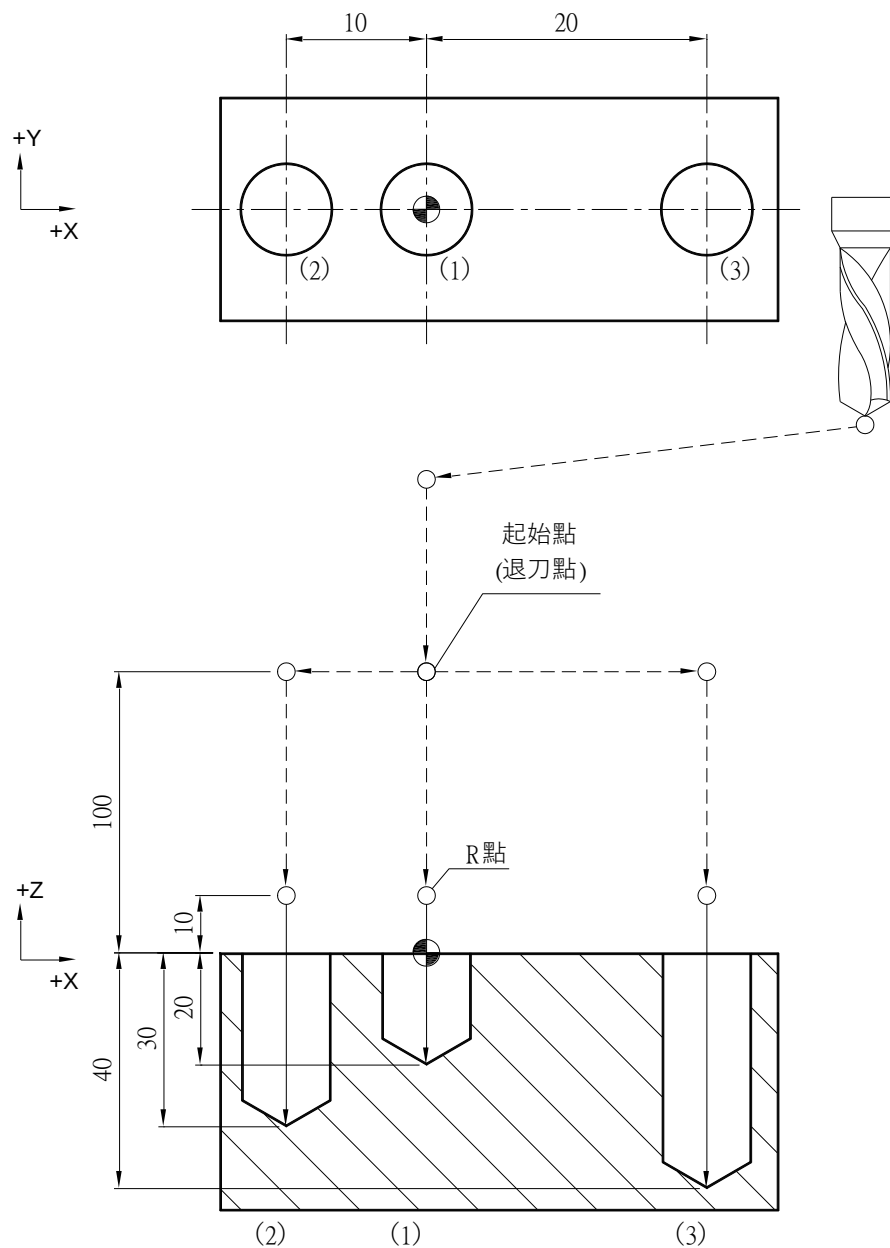
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G73 X0. Y0. Z-20. R10. Q4. K1 F100.;----- (1)
X-10. Z-30.;----- (2)
X20. Z-40.;----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



G74: 左螺纹攻牙循环

指令格式:

```
G74 X__ Y__ Z__ R__ P__ K__ F__;
```

指令格式 2:

```
G74 X__ Y__ Z__ R__ P__ Q__ K__ F__;
```

自变量说明:

功能 1: 左螺纹攻牙循环。

X__Y__ : 孔的位置坐标值 (mm)。
Z__ : 孔底坐标值 (mm)。
R__ : R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
P__ : 孔底暂停时间 (1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
K__ : 重复次数。
F__ : 切削进给速度 (G94 mm/min, G95 mm/rev)。

功能 2: 左螺纹啄式攻牙循环。

X__Y__ : 孔的位置坐标值 (mm)。
Z__ : 孔底坐标值 (mm)。
R__ : R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
P__ : 孔底暂停时间 (1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
Q__ : 每次切削进给量 (mm)。
K__ : 重复次数。
F__ : 切削进给速度 (G94 mm/min, G95 mm/rev)。

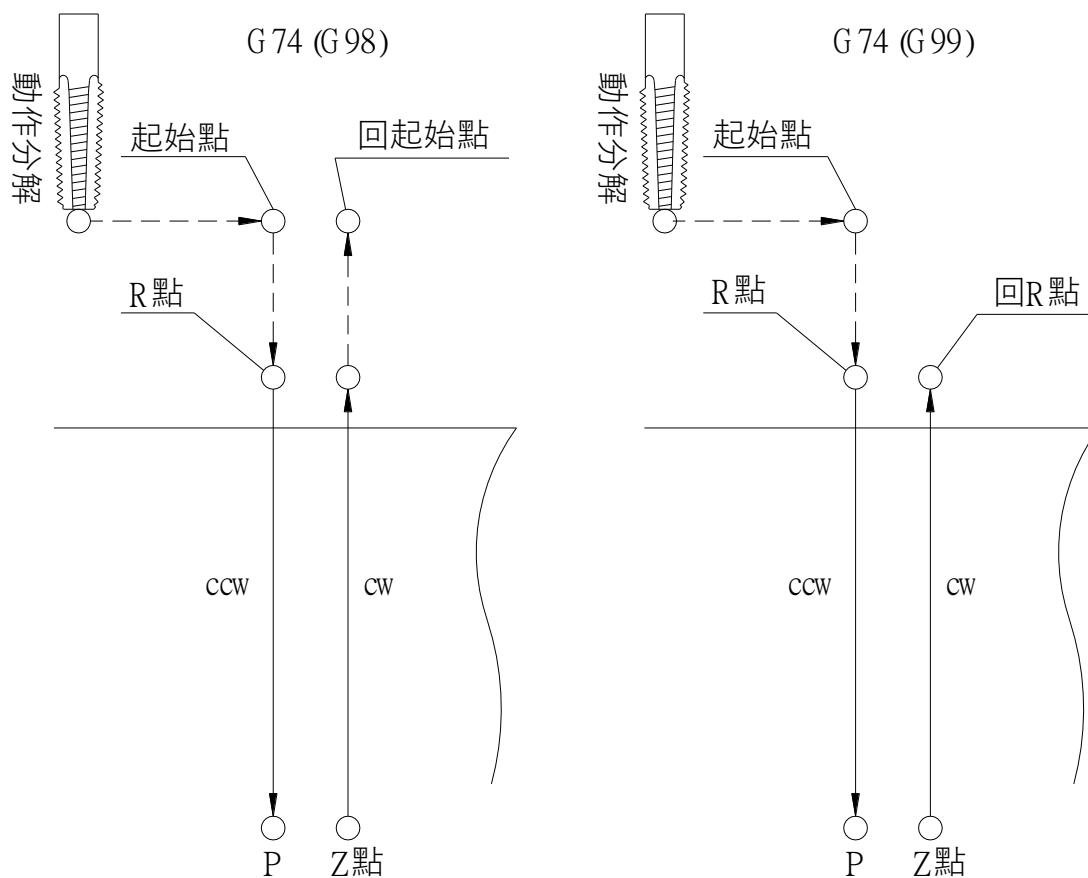
若在 G74 前面加入 M29 指令, 即为右螺纹刚性攻牙循环。啄式攻牙循环可利用参数 160041 来设定啄攻模式 (0:高速,1:一般), 当选择高速时, 啄攻每次仅回退参数 160042 设定的逃脱量; 若选择一般时, 啄攻每次均回退至 R 点。

动作说明 (以 G17 平面为例):

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 攻牙开始, 主轴反转;
4. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削至孔底位置 (Z);
5. 主轴停止; 若指定 P, 于孔底位置暂停所指定之时间;
6. 主轴正转, 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削至 R 点;

7. 攻牙结束，主轴停止；若指定 P，于 R 点位置暂停所指定之时间；
8. 在 G98 模态下，快速回退初始点；
9. 若指定 K (> 1)，则重复上述动作 2 ~ 8，直到完成所指定的重复攻牙次数；否则结束；
10. 在 G91 模态下，自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离；自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离；若指定 K (> 1)，每执行一次攻牙动作后（上述动作 2 ~ 8），会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移，再继续下一次的攻牙动作。
11. 在 G95 模态下，切削进给速度 F 为转速 (S) × 螺纹牙距 (PITCH)。

图例：



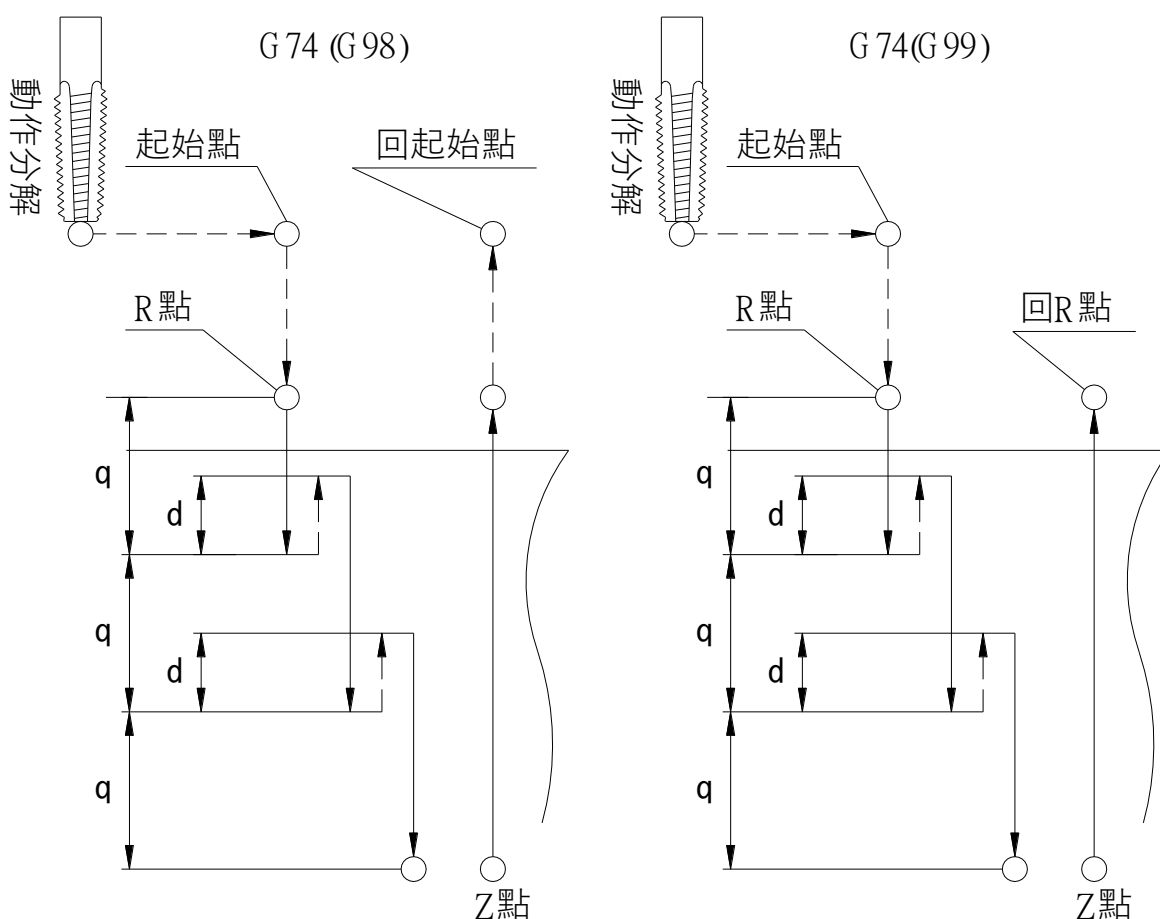
功能 2 动作说明（以 G17 平面为例）：

1. 快速定位到孔的位置（X、Y，但仍维持原刀具高度）；
2. 快速定位到 R 点坐标（R）；
3. 攻牙开始，主轴反转；
4. 以所设定之切削进给率、主轴转速，切削一啄攻进刀量；
5. 主轴停止；若指定 P，于此点位置暂停所指定之时间；
6. 主轴正转；若参数 160041 号设定高速啄攻模式，其回退量由系统参数 160042 号设定；若设定一般啄攻模式则快速回退至 R 点；
7. 主轴停止；若指定 P，于此点位置暂停所指定之时间；
8. 主轴反转；若参数 160041 号设定一般啄攻模式，则快速定位到距离上次加工点某一高度的位置，此一高度由系统参数 160042 号设定；
9. 切削进给，进给量为（啄攻进刀量 + 系统参数 160042 号设定值）；
10. 主轴停止；若指定 P，于孔底位置暂停所指定之时间；
11. 主轴正转；快速回退至 R 点；

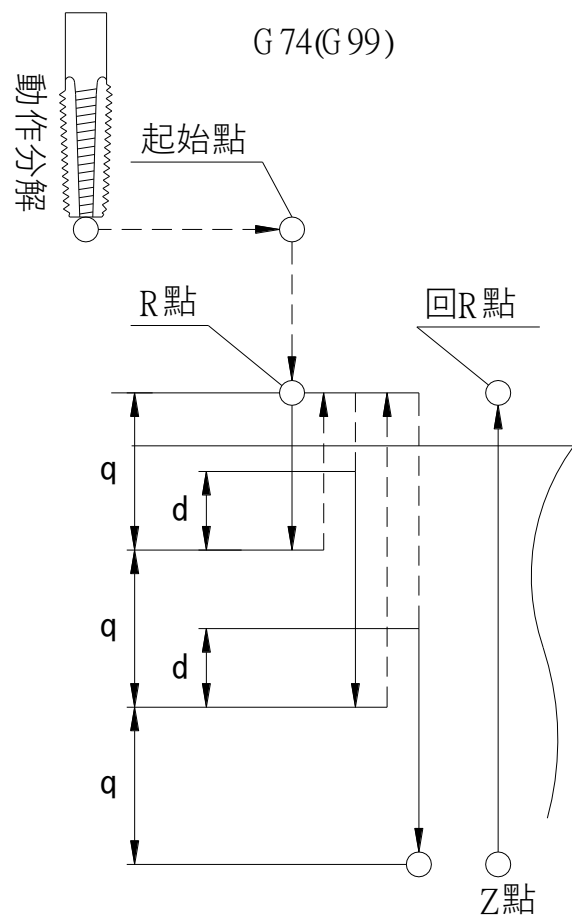
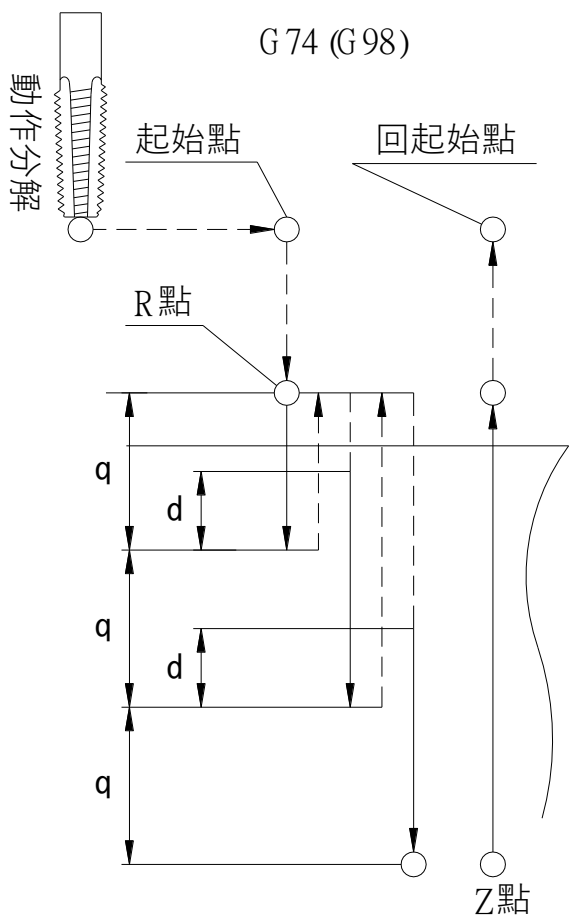
12. 重复 8~11 动作直至切削到孔底；
13. 主轴正转，以所设定之切削进给率、主轴转速，切削至 R 点位置；
14. 攻牙结束，主轴停止；若指定 P，于 R 点位置暂停所指定之时间；
15. 在 G98 模态下，快速回退初始点；
16. 若指定 K (> 1)，则重复上述动作 2 ~ 8，直到完成所指定的重复攻牙次数；否则结束；
17. 在 G91 模态下，自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离；自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离；若指定 K (> 1)，每执行一次攻牙动作后（上述动作 2 ~ 8），会先依照指定的 X、Y 作一孔位置增量偏移，再继续下一次的攻牙动作。
18. 在 G94 模态下，切削进给速度 F 为转速 (S) × 螺纹牙距 (PITCH)。

图例：

参数 160041 号设定高速啄攻模式



參數 160041 号设定一般啄攻模式



程序范例：

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

G99 G74 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

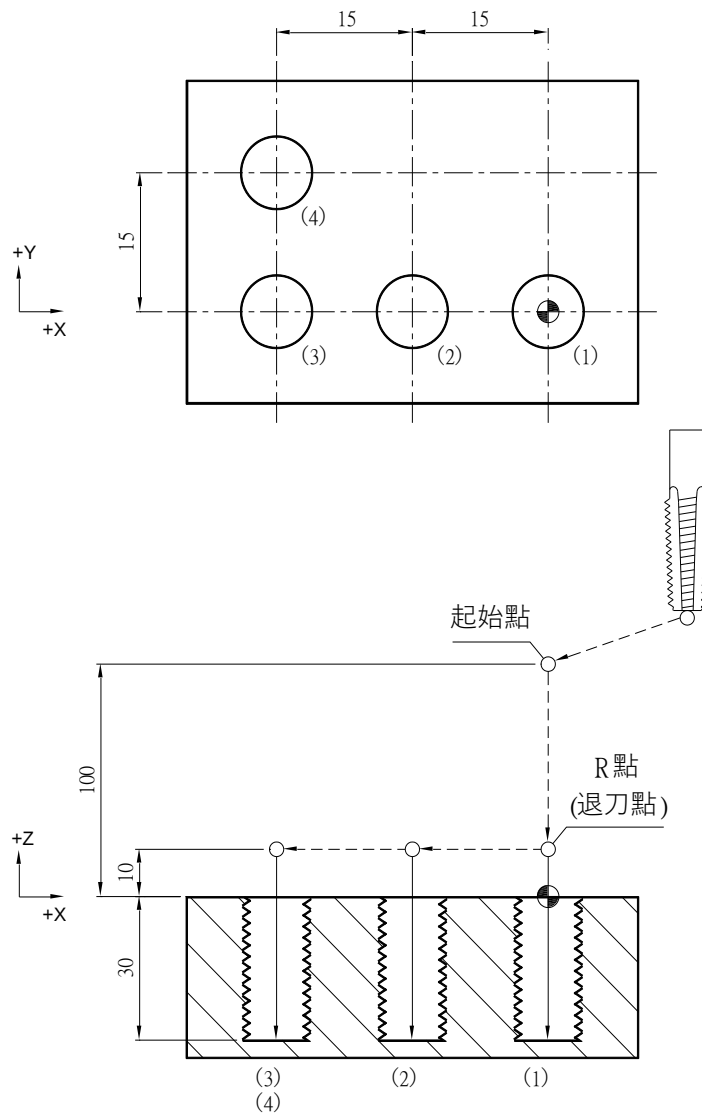
X-15.;----- (2)

X-30.;----- (3)

X-30. Y15.;----- (4)

M28;

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

G98 G74 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

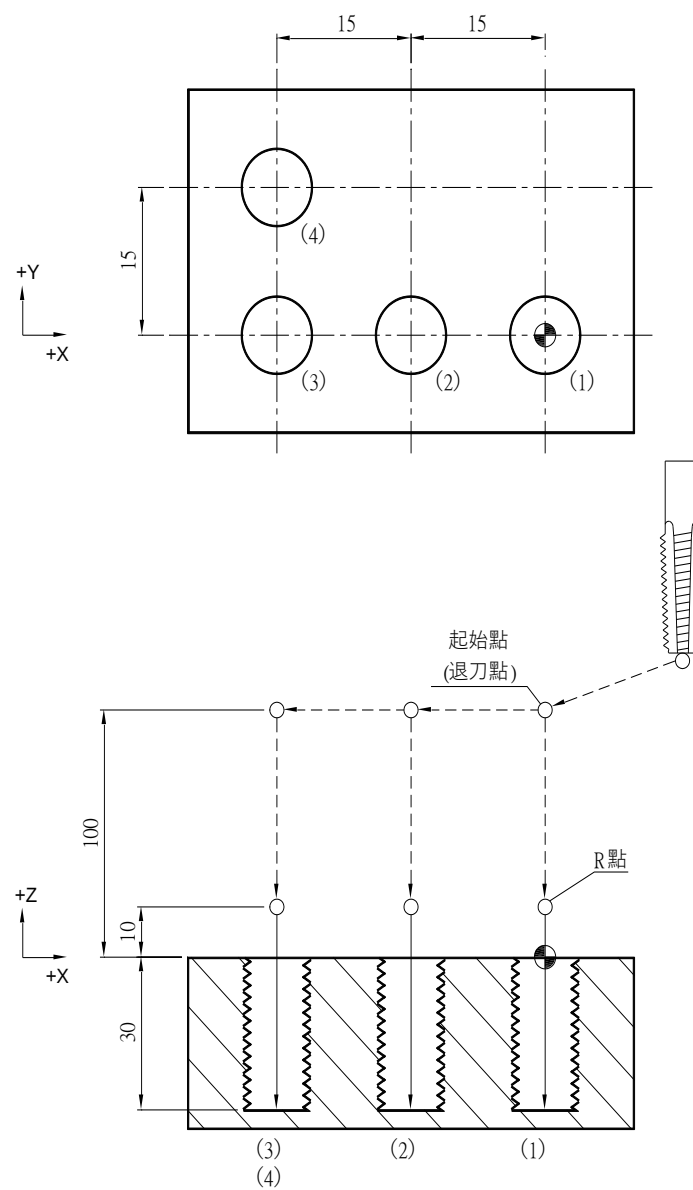
X-15.;----- (2)

X-30.;----- (3)

X-30. Y15.;----- (4)

M28;

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

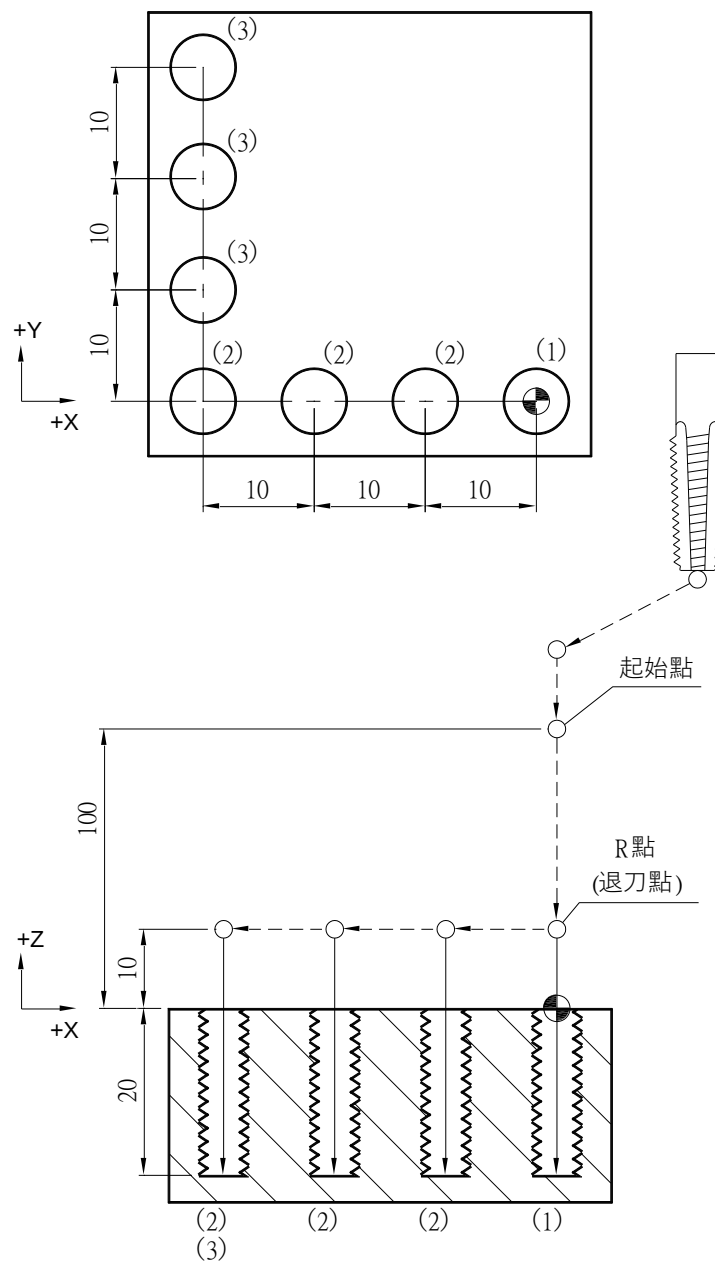
G99 G74 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

Y10. K3; ----- (3)

M28;

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

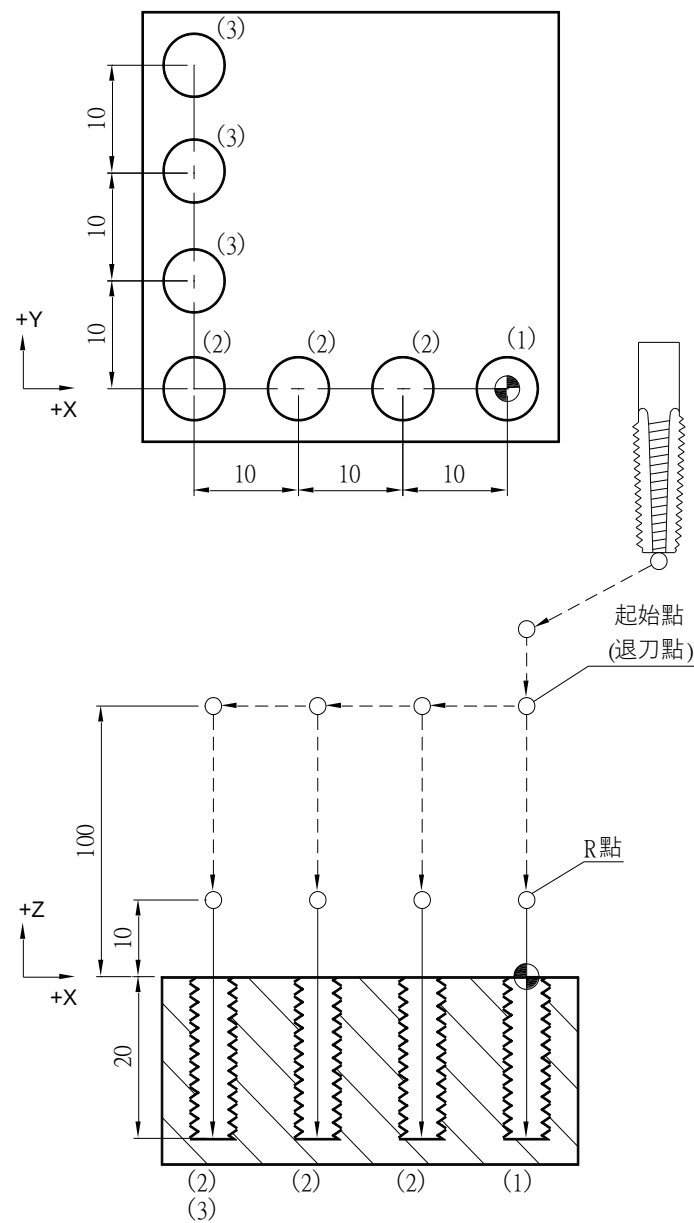
G98 G74 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

G91 X-10. K3 ; ----- (2)

Y10. K3 ; ----- (3)

M28;

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

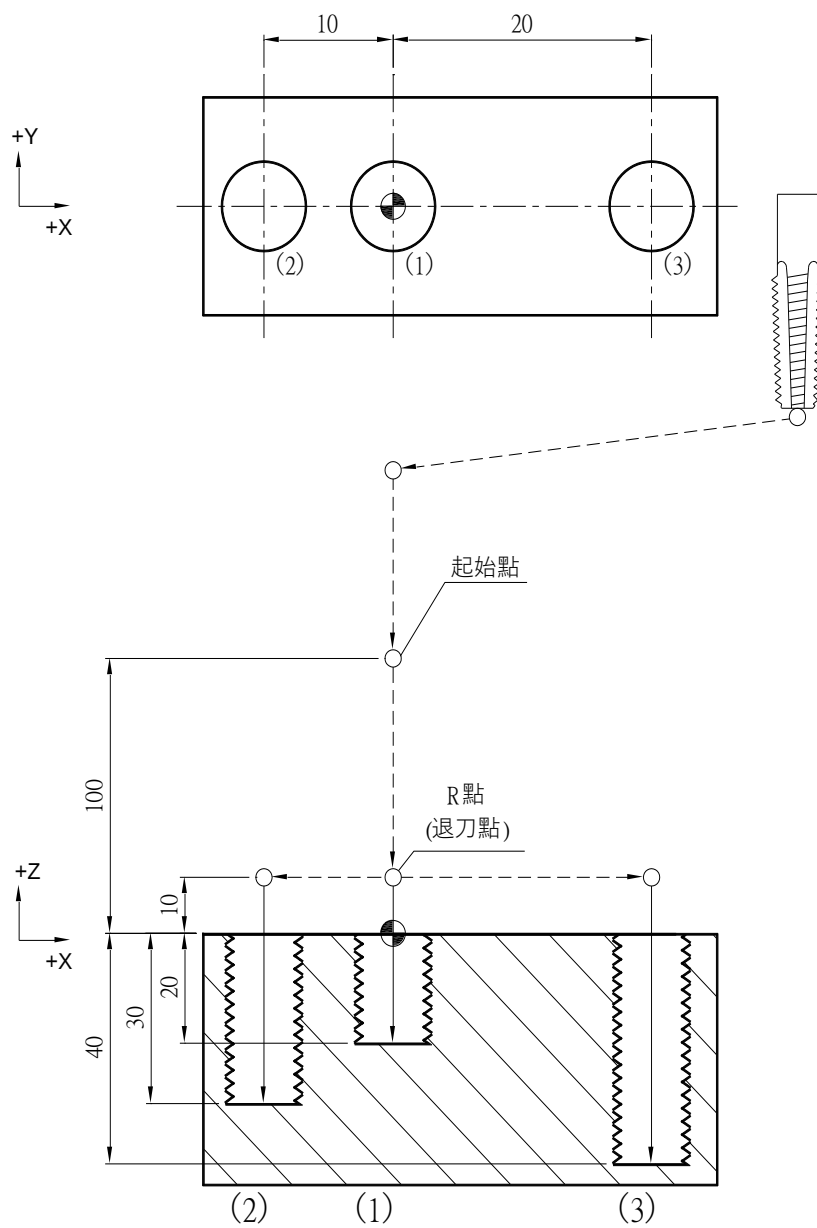
G99 G74 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

X-10. Z-30.;----- (2)

X20. Z-40.;----- (3)

M28;

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

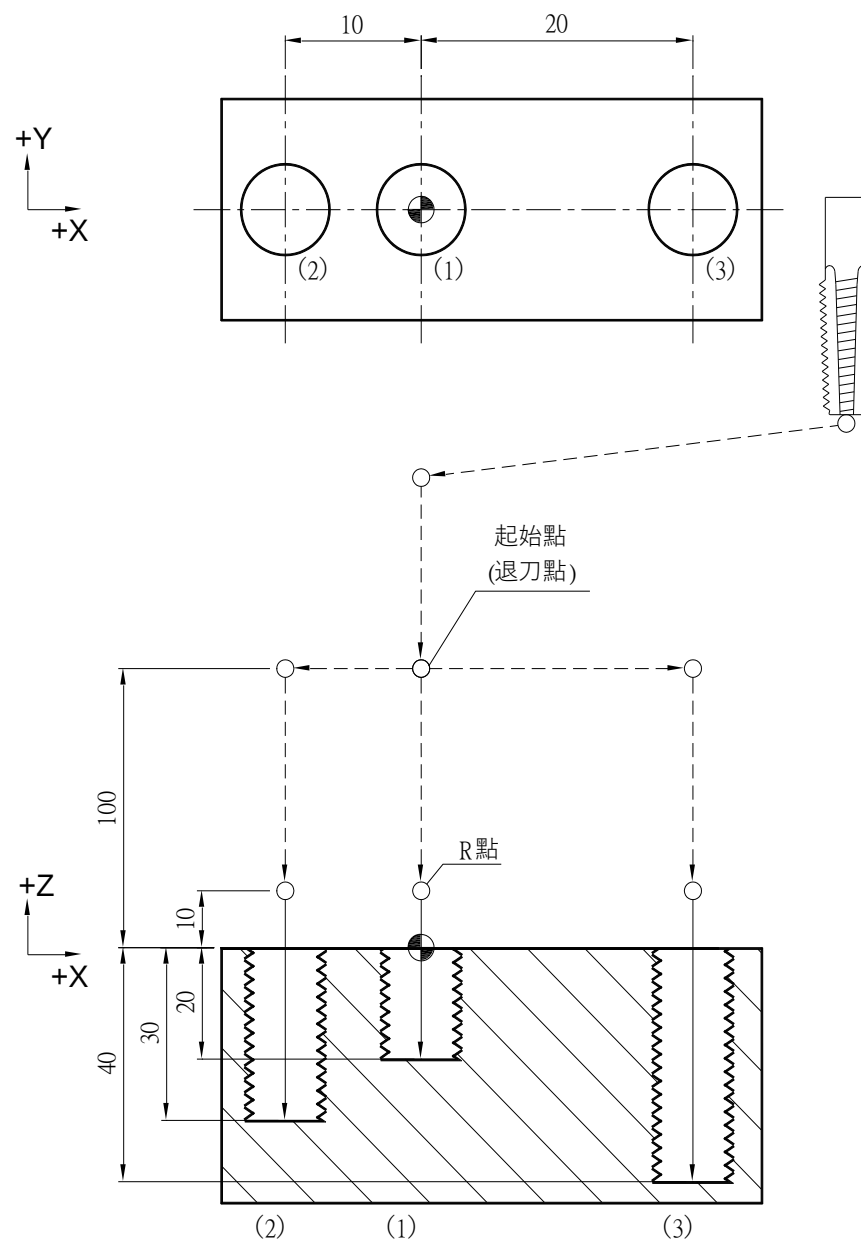
G98 G74 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

X-10. Z-30.;----- (2)

X20. Z-40.;----- (3)

M28;

G91 G80 G28 X0. Y0 Z0.;



G76: 精密搪孔循环

指令格式:

G76 X__ Y__ Z__ R__ P__ Q__ K__ F__;

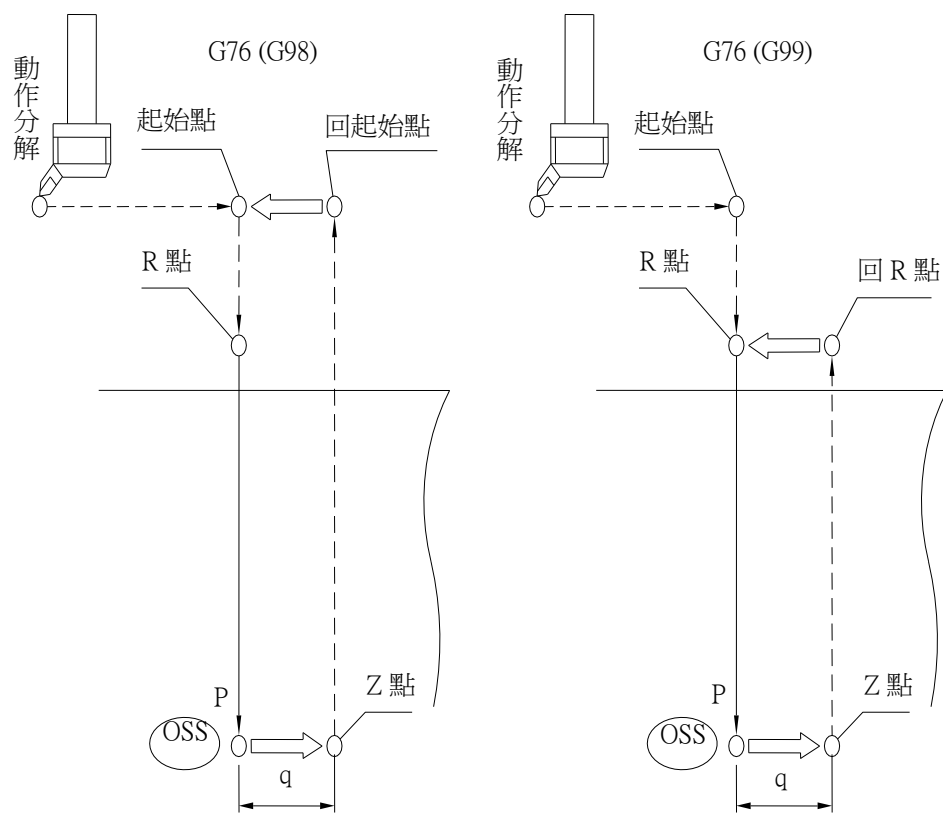
自变量说明:

X__Y__	:	孔的位置坐标值 (mm)。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。
R__	:	R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
Q__	:	孔底偏移量 (mm)，偏移方向由系统参数 170003 号设定。
K__	:	重复次数。
F__	:	进给速率 (G94 mm/min)。

动作说明 (以 G17 平面为例):

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y，但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速，切削至孔底位置 (Z);
4. 若指定 P，于孔底位置暂停所指定之时间;
5. 主轴停止，执行 M19 主轴定位;
6. 刀具偏移，偏移距离由自变量 Q 设定，偏移方向由系统参数 160010 号设定;
7. 在 G98 模态下，快速回退初始点; 在 G99 模态，快速回退 R 点坐标;
8. 刀具偏移，回复到原来的孔坐标位置 (动作和上述动作 6 相反);
9. 解除主轴定位状态，主轴转动;
10. 若指定 K (> 1)，则重复上述动作 2 ~ 9，直到完成所指定的重复搪孔次数; 否则结束;
11. 在 G91 模态下，自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离; 自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离; 若指定 K (> 1)，每执行一次搪孔动作后 (上述动作 2 ~ 9)，会先依照指定的 X、Y 作一孔位置增量偏移，再继续下一一次的搪孔动作。

图例：

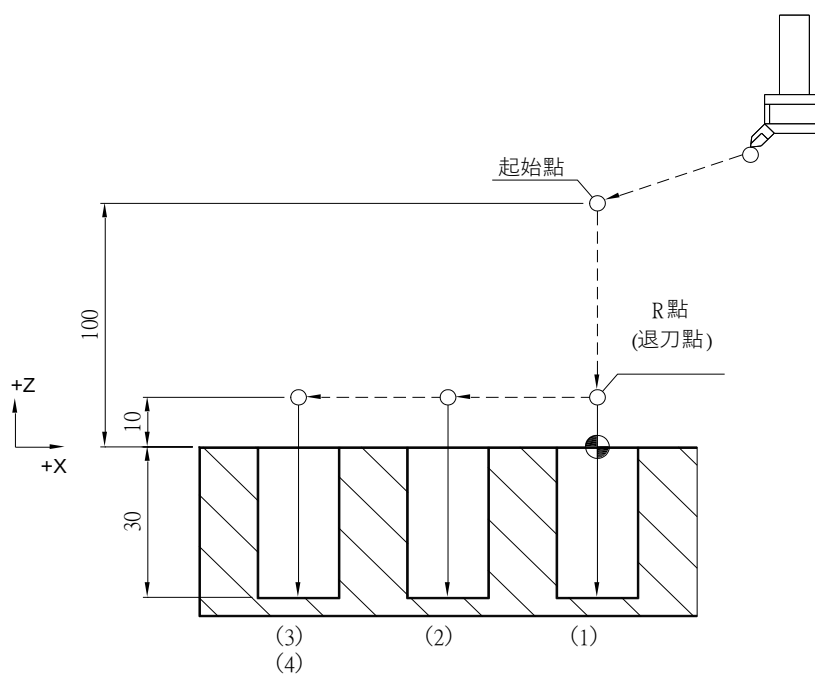
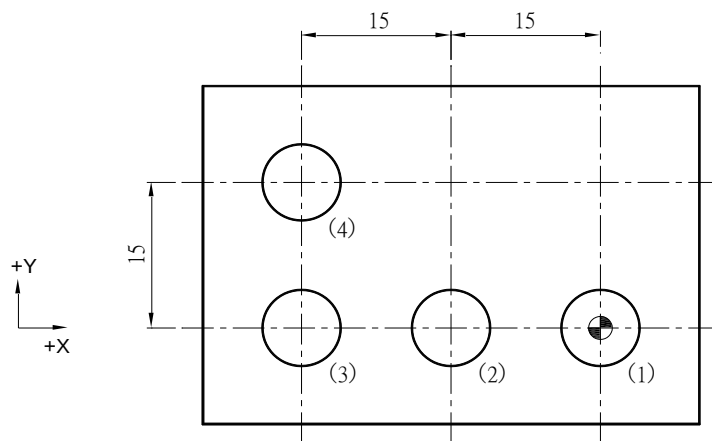


程序范例：

```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G76 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.

G98 G76 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)

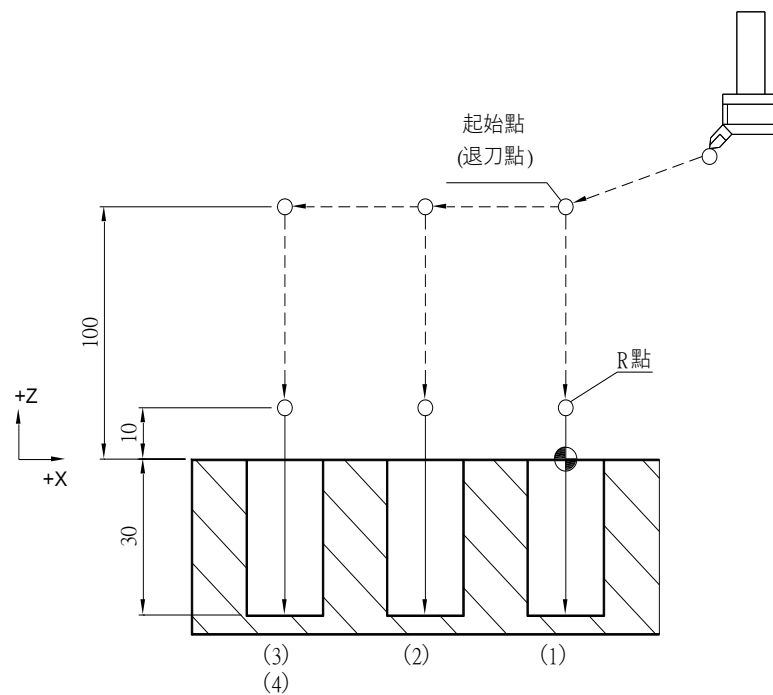
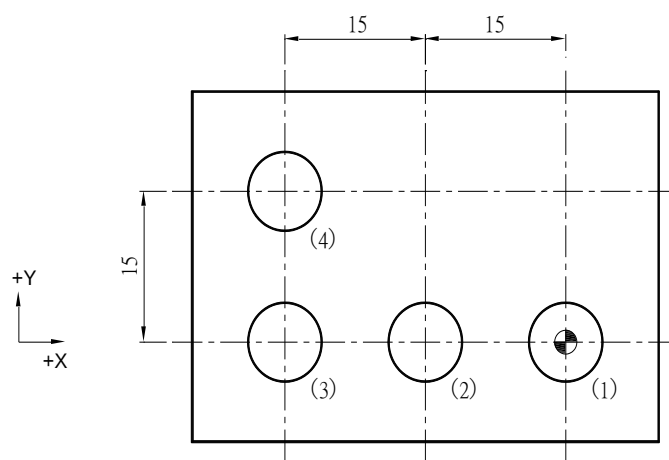
X-15.;----- (2)

X-30.;----- (3)

X-30. Y15.;----- (4)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

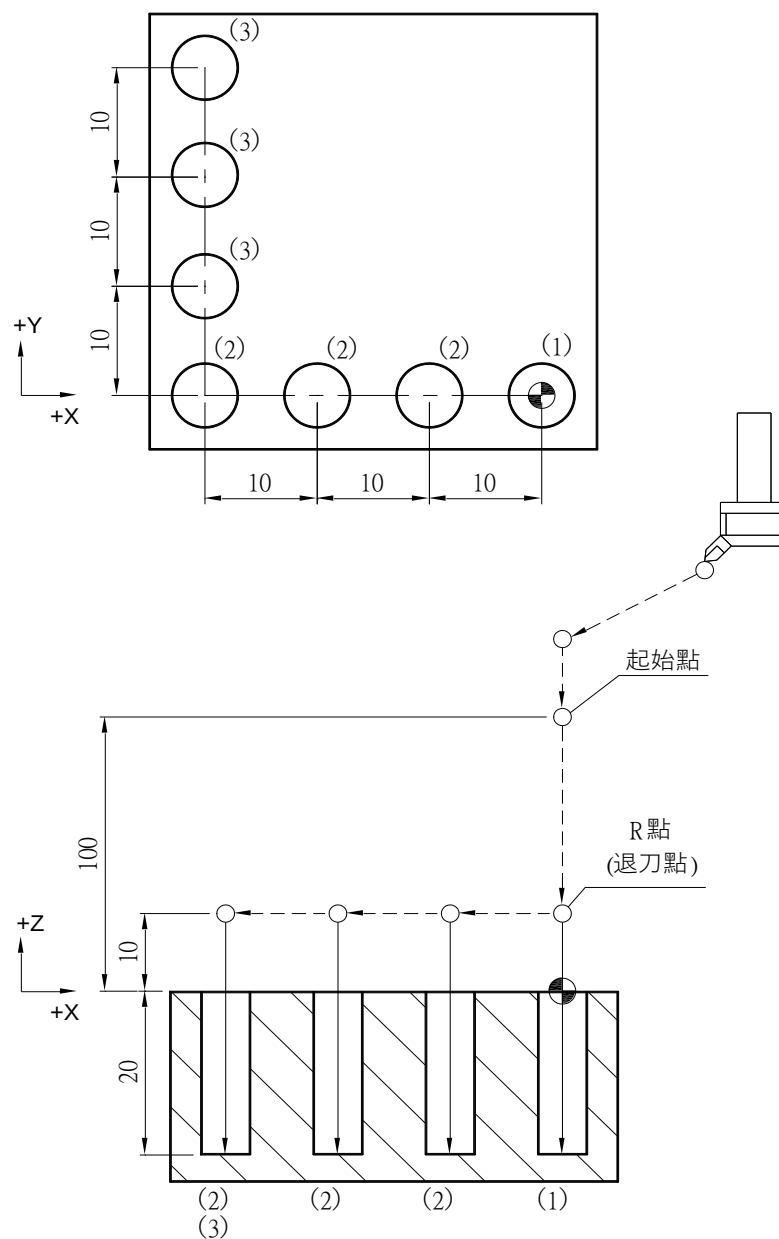
G99 G76 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

Y10. K3; ----- (3)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

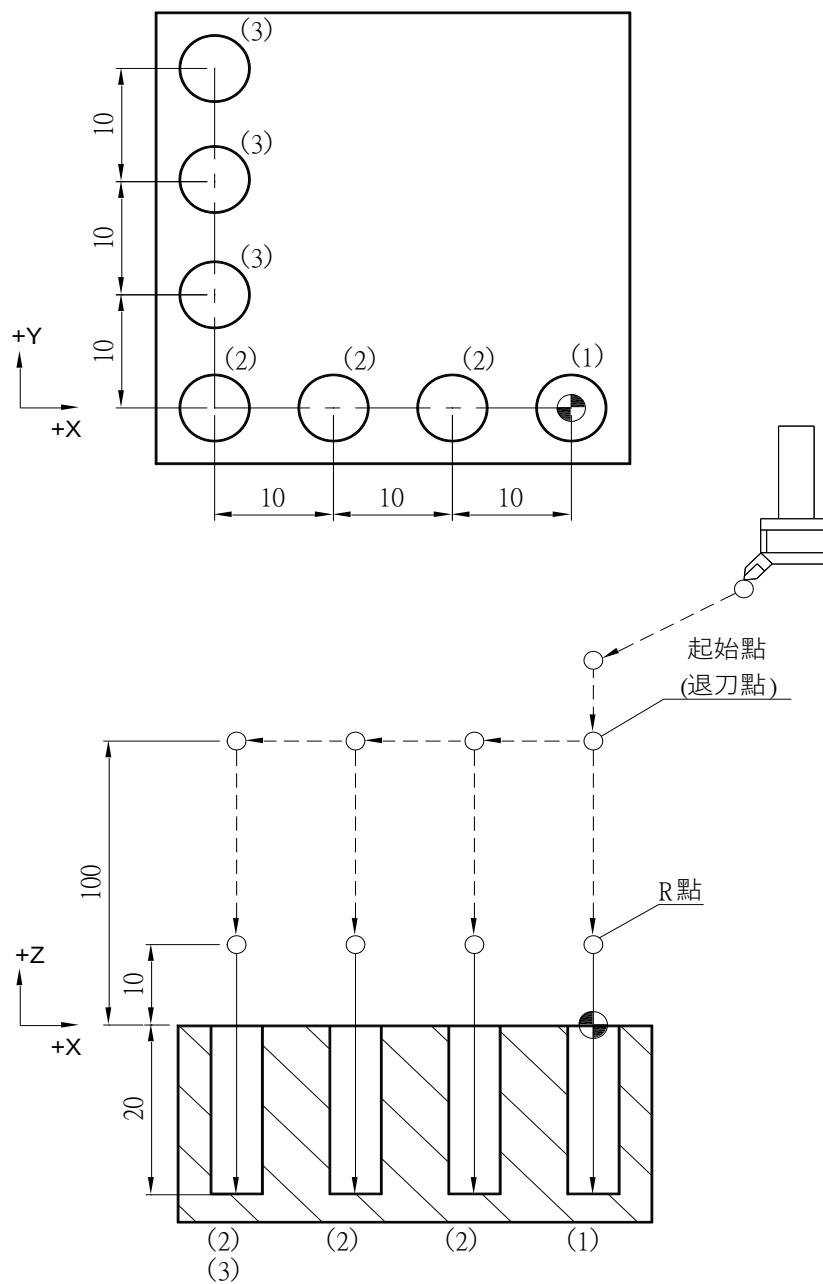
M05;



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G76 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)
G91 X-10. K3;----- (2)
Y10. K3; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

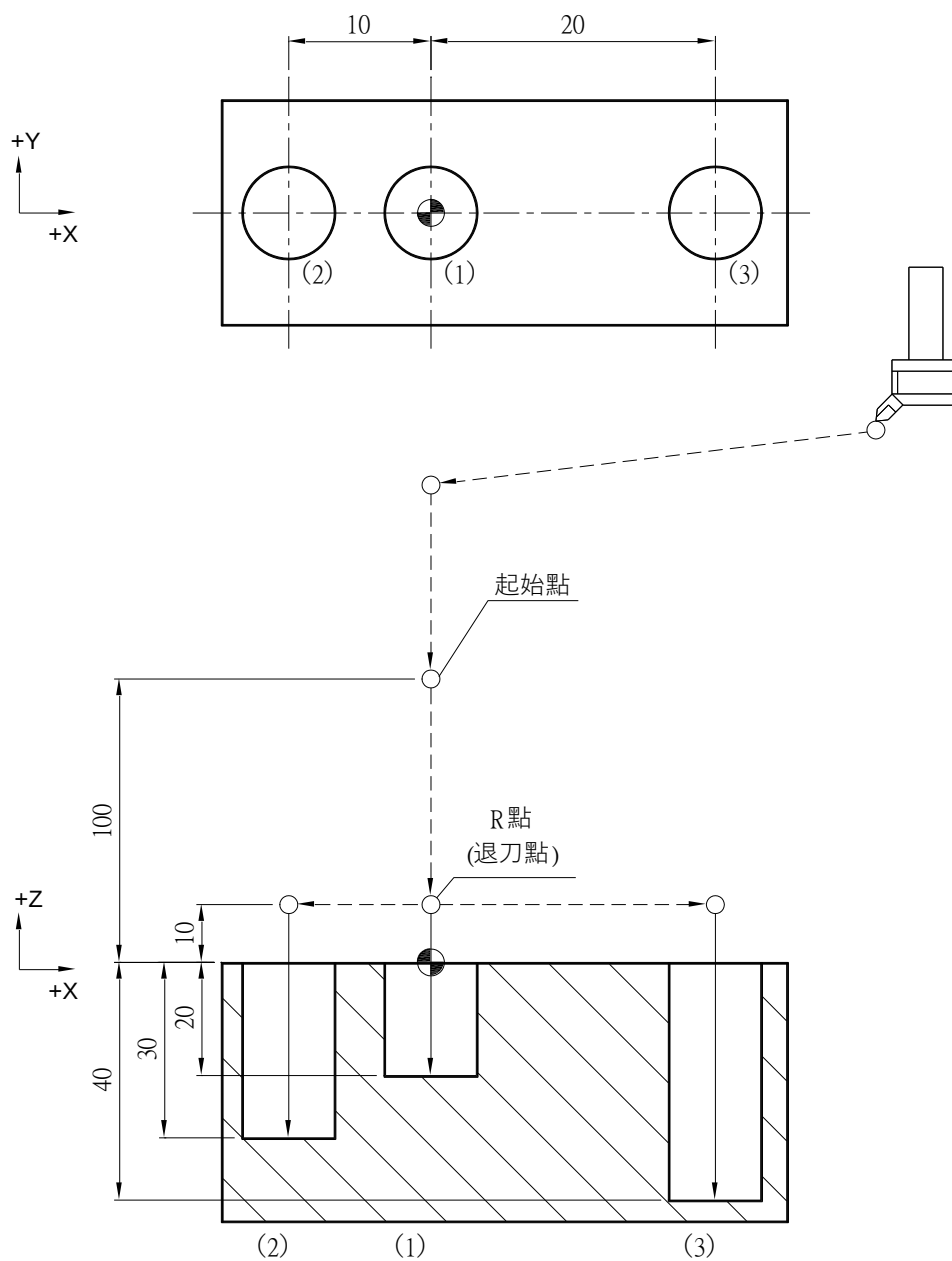
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G76 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)
X-10. Z-30.; ----- (2)
X20. Z-40.; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

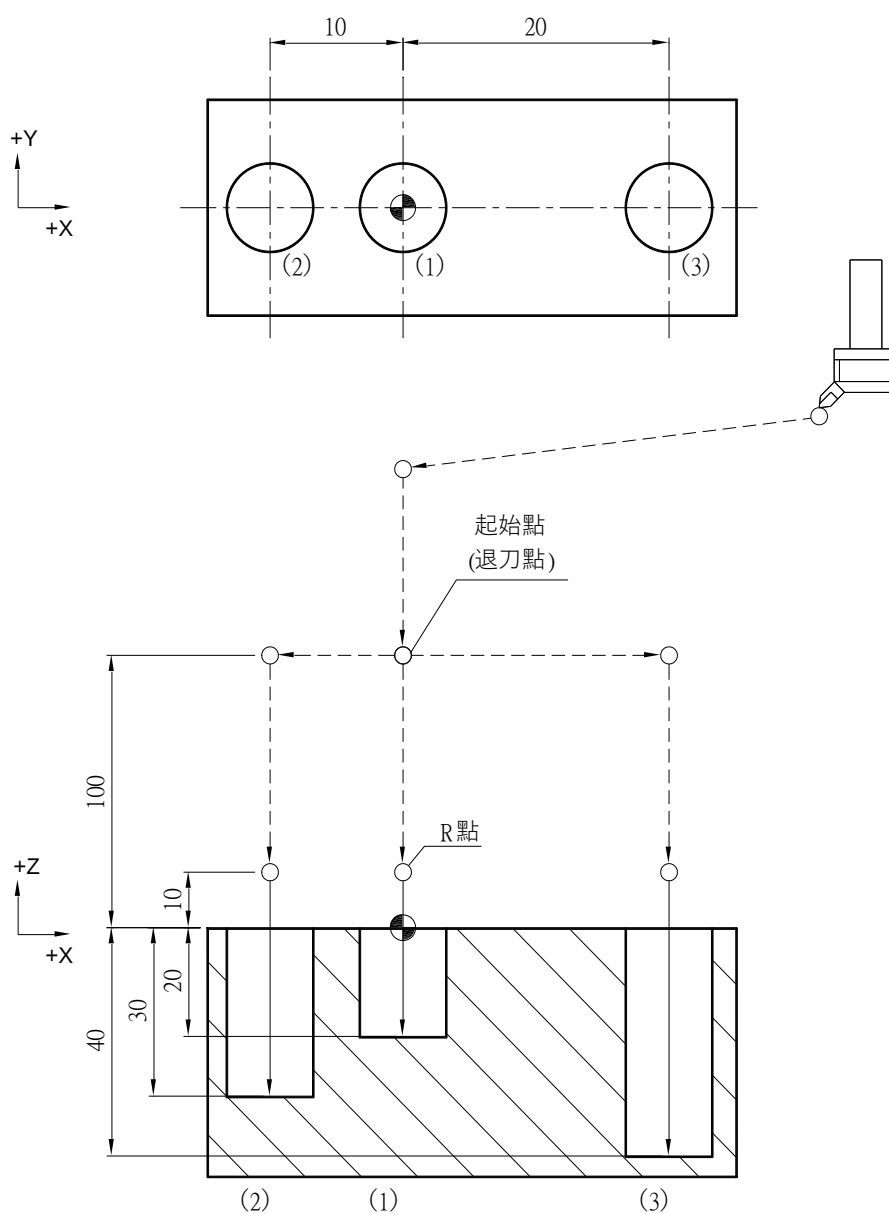
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G76 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)
X-10. Z-30.; ----- (2)
X20. Z-40.; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



G80: 取消固定循环切削模式 (Canned Cycle)

指令格式:

G80;

自变量说明:

用以取消 G73、G74、G76、G81 ~ G89 等固定循环切削模式 (canned cycle)。

除了使用 G80 外,亦可直接使用移动指令 G00、G01、G02、G03 来取消上述固定循环切削模式(canned cycle)。

程序范例:

```
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
```

```
Z100.;
```

```
G99 G73 X0. Y0. Z-20. R10. Q4. K1 F100.;
```

```
G80; ----- (取消 G73 循环)
```

```
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
```

```
Z100.;
```

```
G99 G73 X0. Y0. Z-20. R10. Q4. K1 F100.;
```

```
G00 Z100.; ----- (取消 G73 循环)
```

G81：钻孔循环

指令格式：

G81 X__ Y__ Z__ R__ K__ F__;

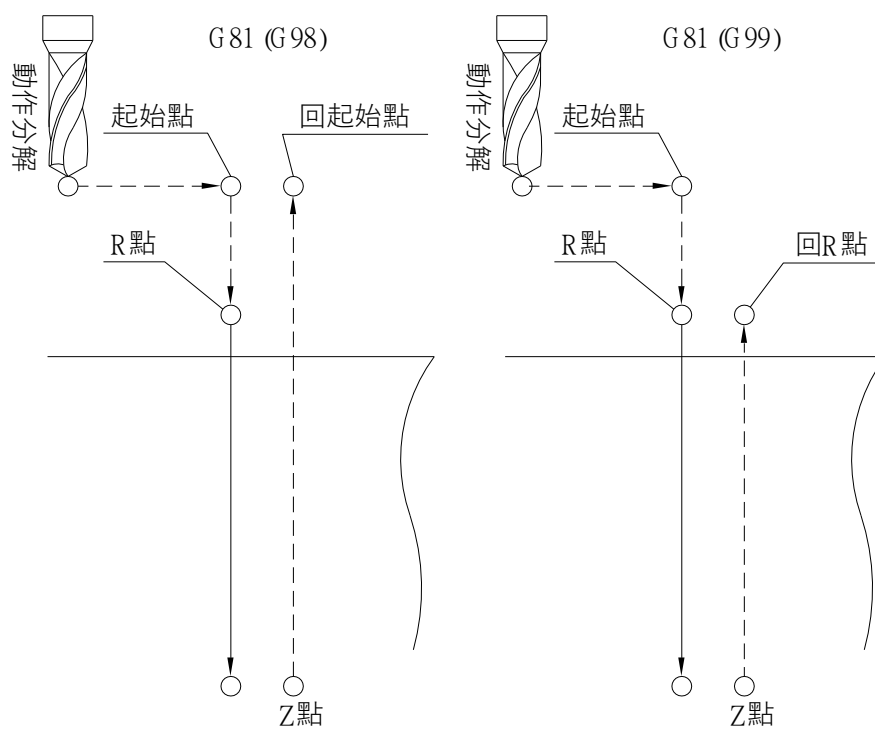
自变量说明：

X__Y__	:	孔的位置坐标值（mm）。
Z__	:	孔底坐标值（mm）。
R__	:	R 点坐标值（即回归点）（mm）。
K__	:	重复次数。
F__	:	进给速率（G94 mm/min）。

动作说明（以 G17 平面为例）：

1. 快速定位到孔的位置（X、Y，但仍维持原刀具高度）；
2. 快速定位到 R 点坐标（R）；
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速，切削至孔底位置（Z）；
4. 在 G98 模态下，快速回退初始点；在 G99 模态，快速回退 R 点；
5. 若指定 K（>1），则重复上述动作 2~4，直到完成所指定的重复钻孔次数；否则结束；
6. 在 G91 模态下，自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离；自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离；若指定 K（>1），每完成一次钻孔动作后（上述动作 2~5），会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移，再继续下一次的钻孔动作。
7. G81 和 G82 的差异在于后者可指定孔底暂停时间。

图例：

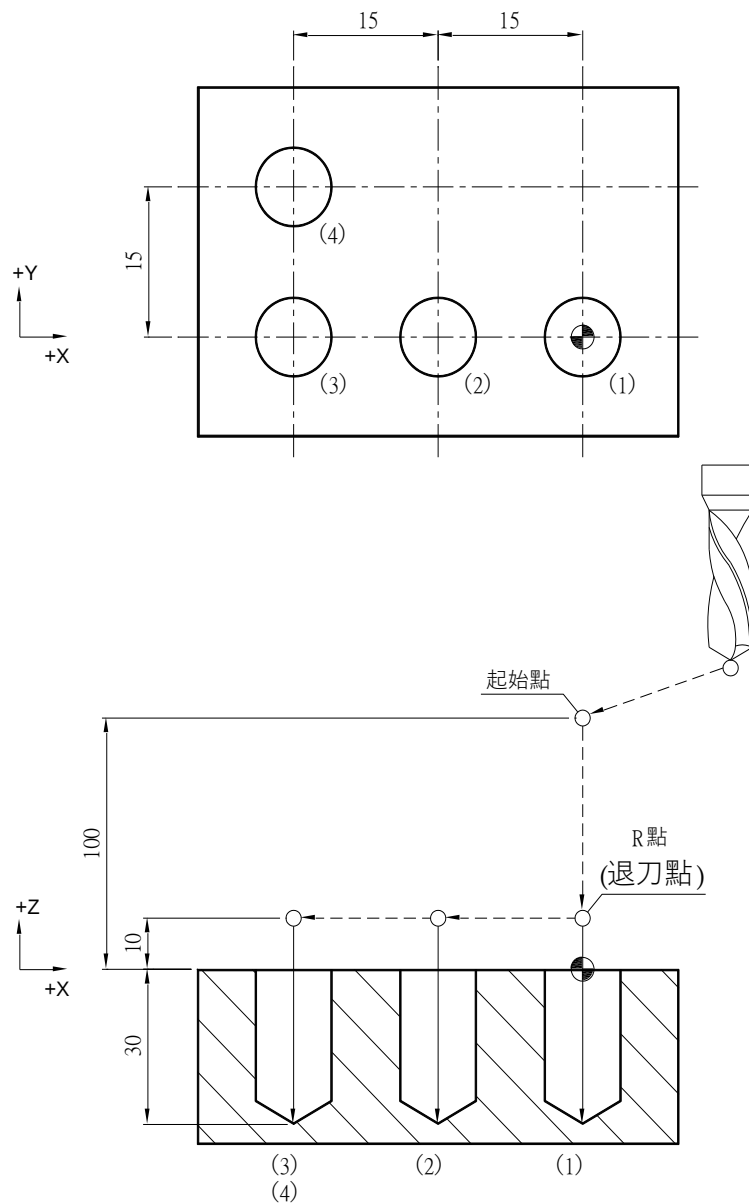


程序范例：

```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G81 X0. Y0. Z-30. R10. K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.

G98 G81 X0. Y0. Z-30. R10. K1 F100.;----- (1)

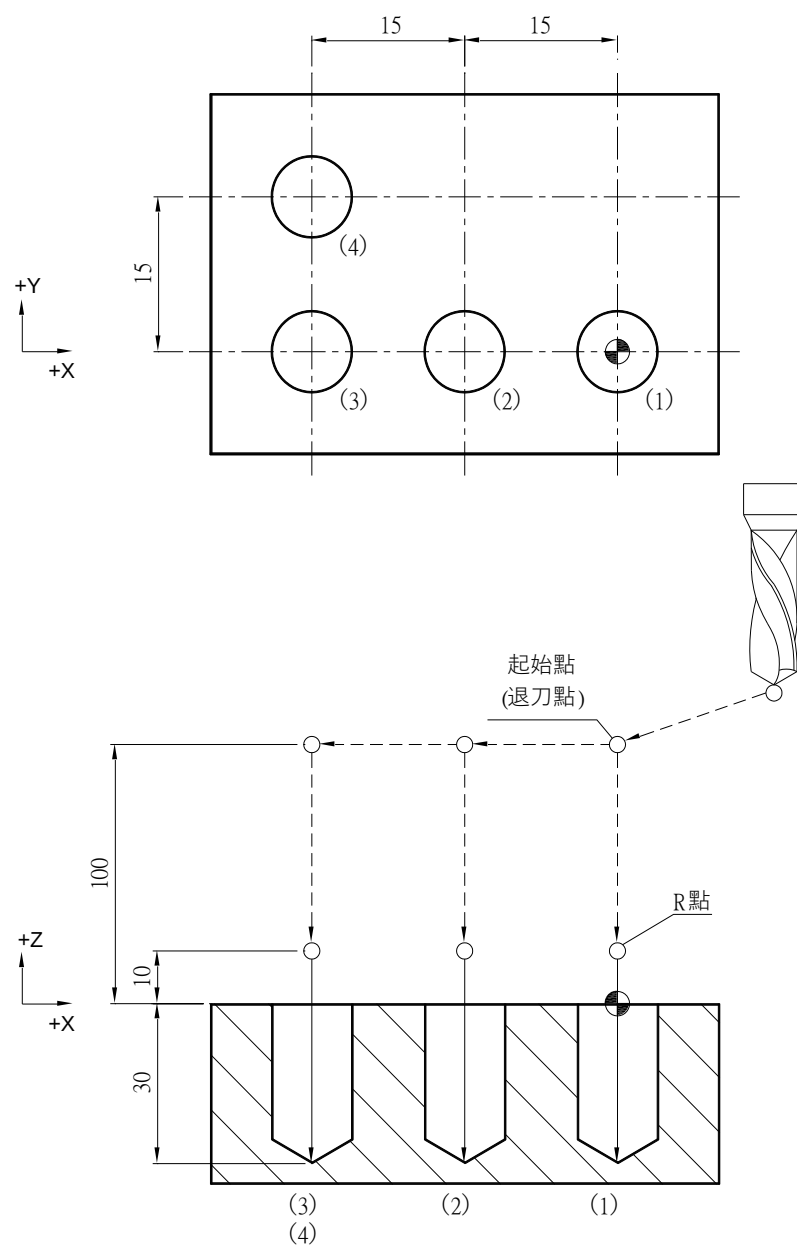
X-15.;----- (2)

X-30.;----- (3)

X-30. Y15.;----- (4)

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

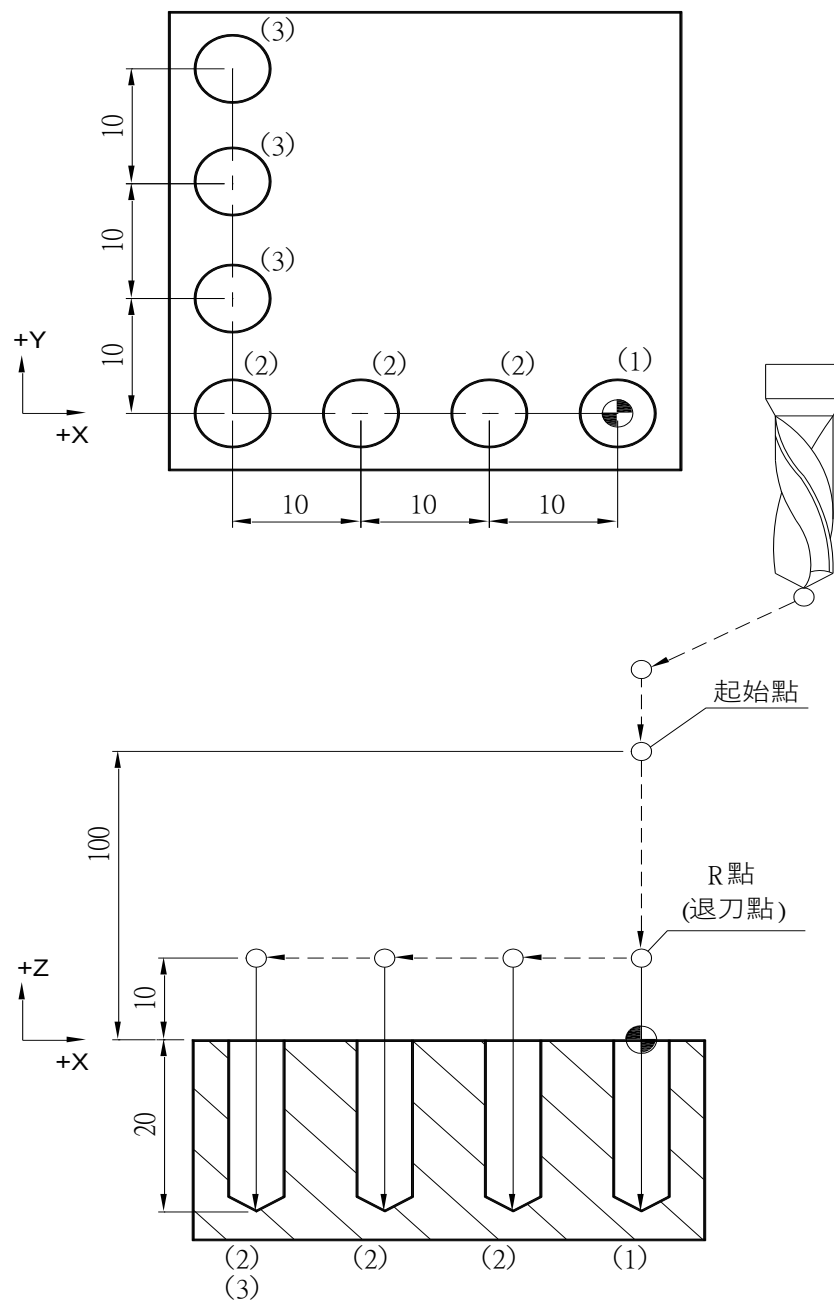
G99 G81 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

Y10. K3; ----- (3)

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

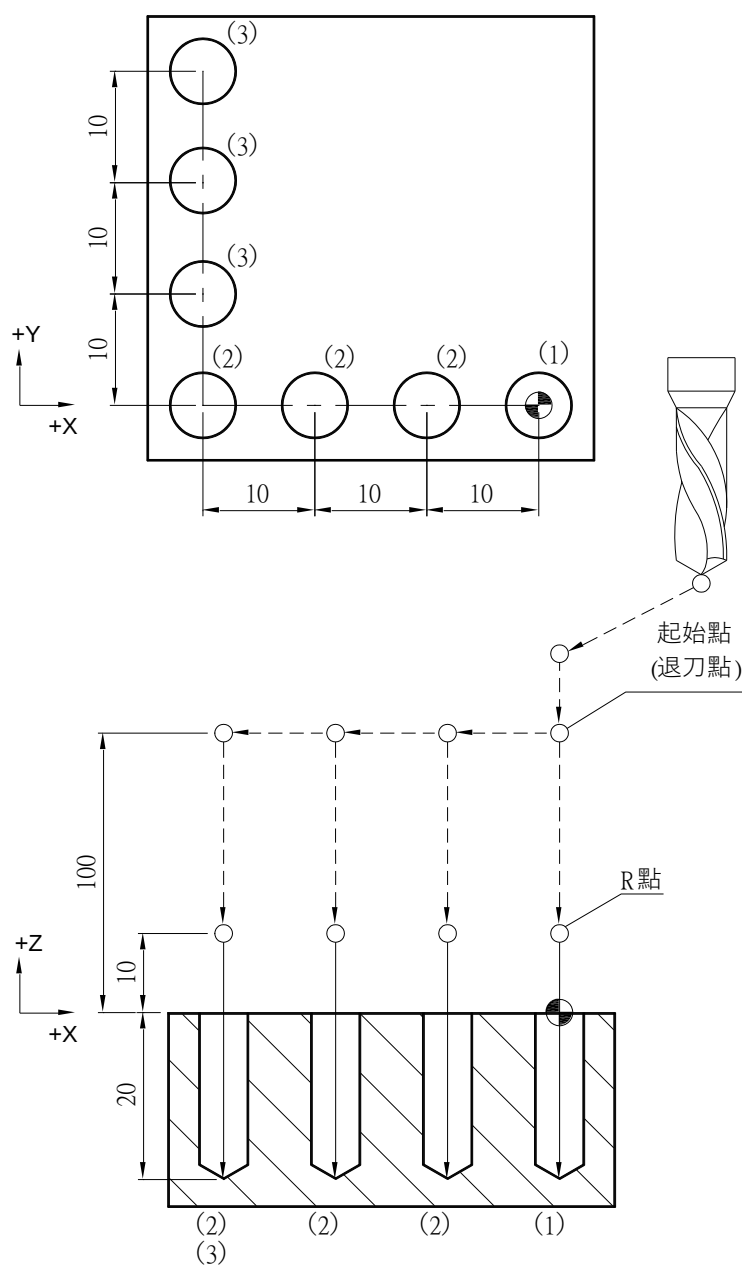
G98 G81 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

Y10. K3; ----- (3)

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

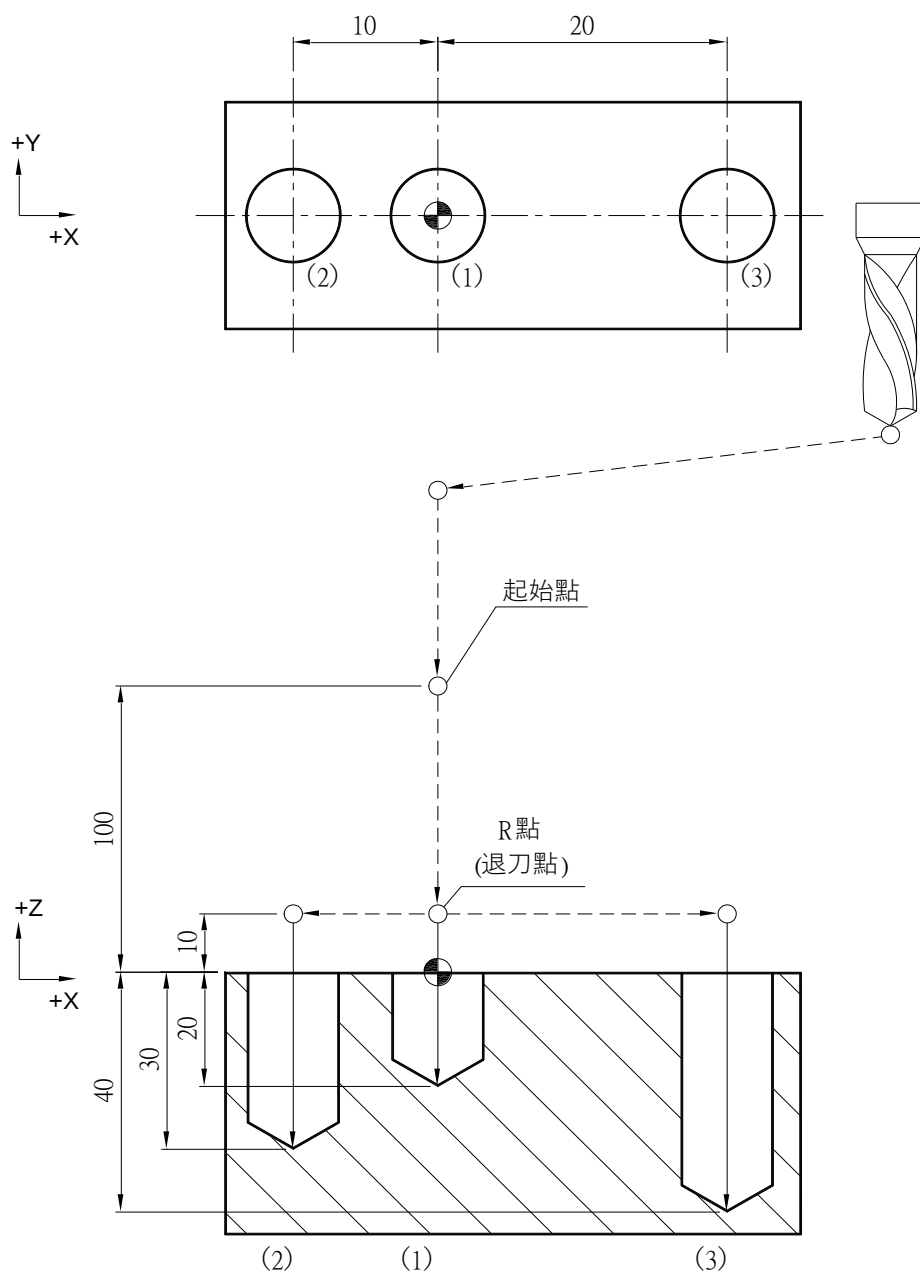
M05;



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G81 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)
X-10. Z-30.;----- (2)
X20. Z-40.;----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

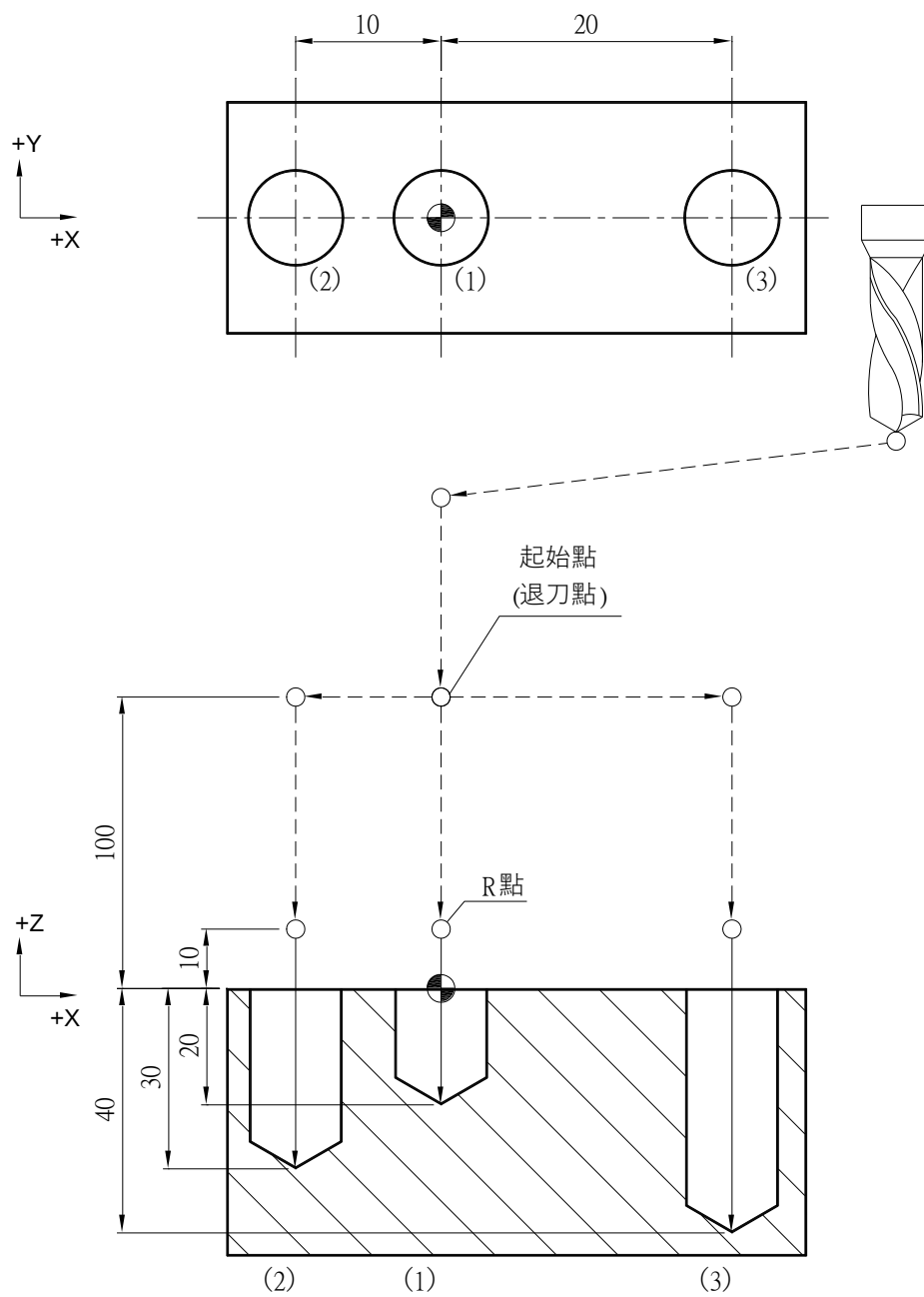
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G81 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)
X-10. Z-30.;----- (2)
X20. Z-40.;----- (3)
G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



G82: 钻孔循环

指令格式:

G82 X__ Y__ Z__ R__ P__ K__ F__;

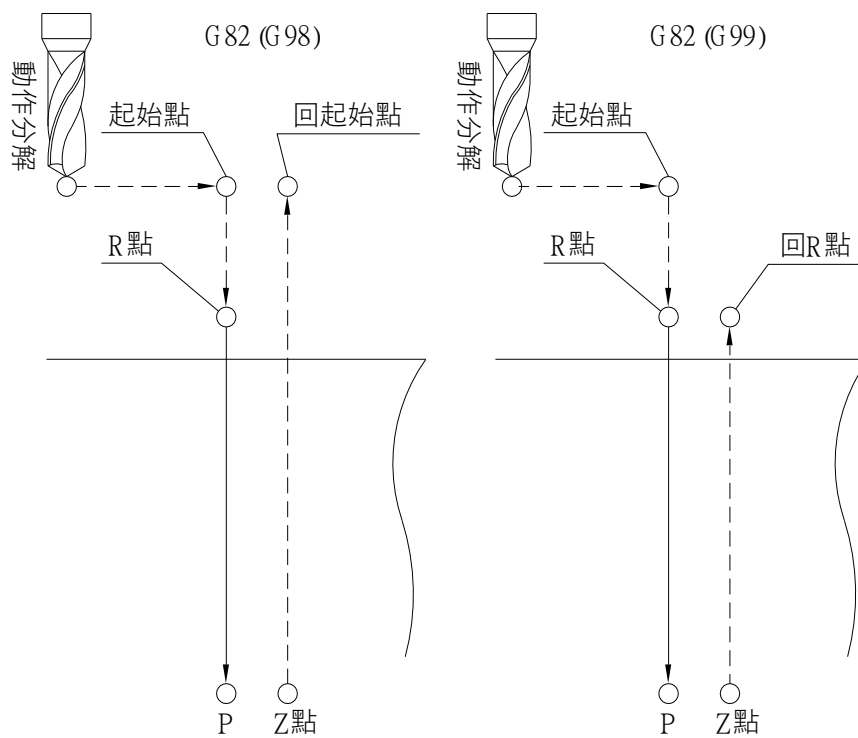
自变量说明:

X__Y__	:	孔的位置坐标值 (mm)。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。
R__	:	R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
P__	:	孔底暂停时间 (1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
K__	:	重复次数。
F__	:	切削进给速度 (G94 mm/min)。

动作说明 (以 G17 平面为例):

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削至孔底位置 (Z);
4. 若指定 P, 于孔底位置暂停所指定之时间;
5. 在 G98 模态下, 快速回退初始点; 在 G99 模态, 快速回退 R 点;
6. 若指定 K (> 1), 则重复上述动作 2 ~ 5, 直到完成所指定的重复钻孔次数; 否则结束;
7. 在 G91 模态下, 自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离; 自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离; 若指定 K (> 1), 每执行一次钻孔动作后 (上述动作 2 ~ 5), 会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移, 再继续下一次的钻孔动作。
8. G81 和 G82 的差异在于后者可指定孔底暂停时间。

图例：

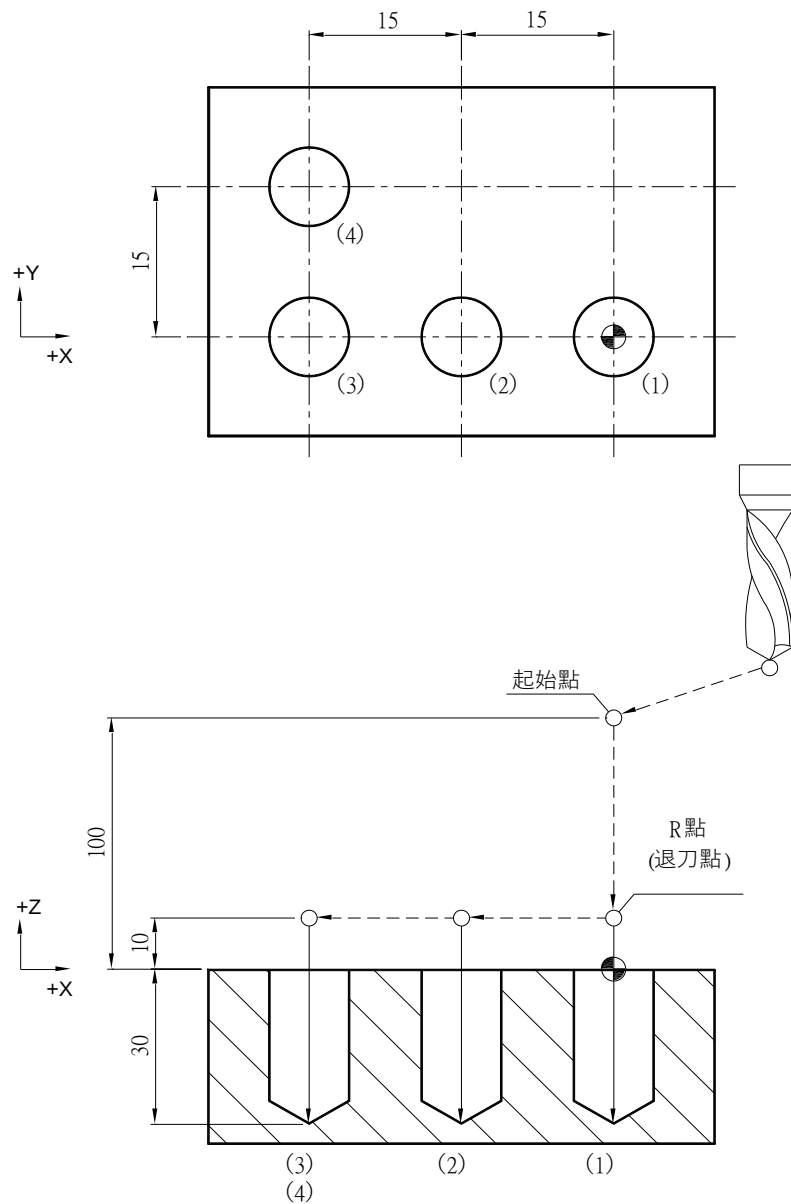


程序范例：

```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G82 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

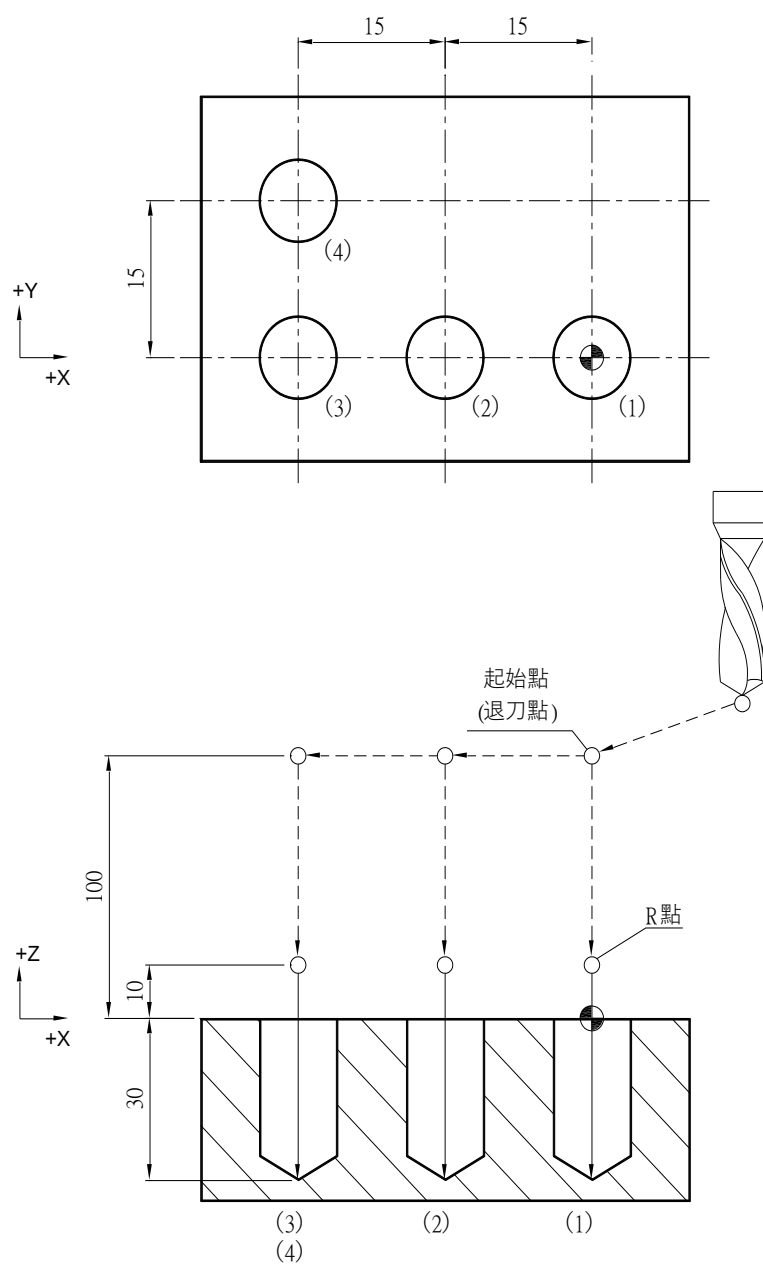
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G82 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)
X-15.; ----- (2)
X-30.; ----- (3)
X-30. Y15.; ----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

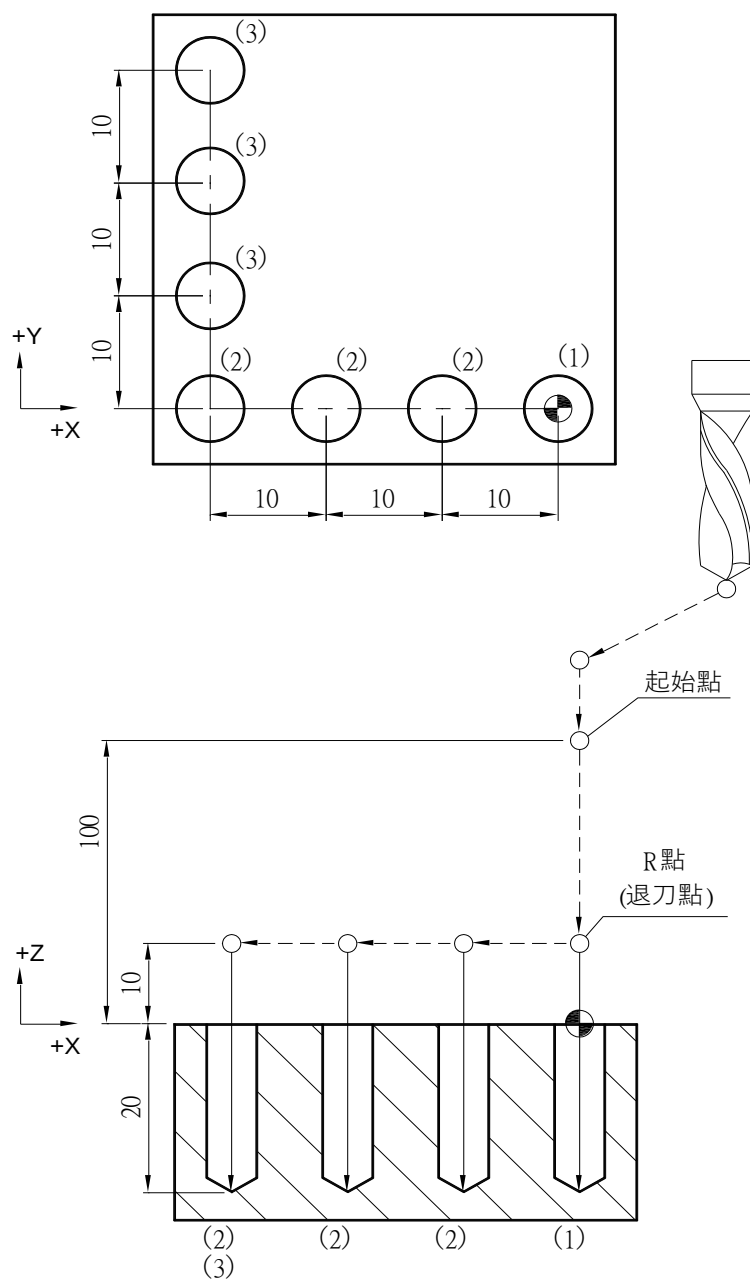
G99 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

G91 X-5. K3;----- (2)

Y5. K3;----- (3)

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

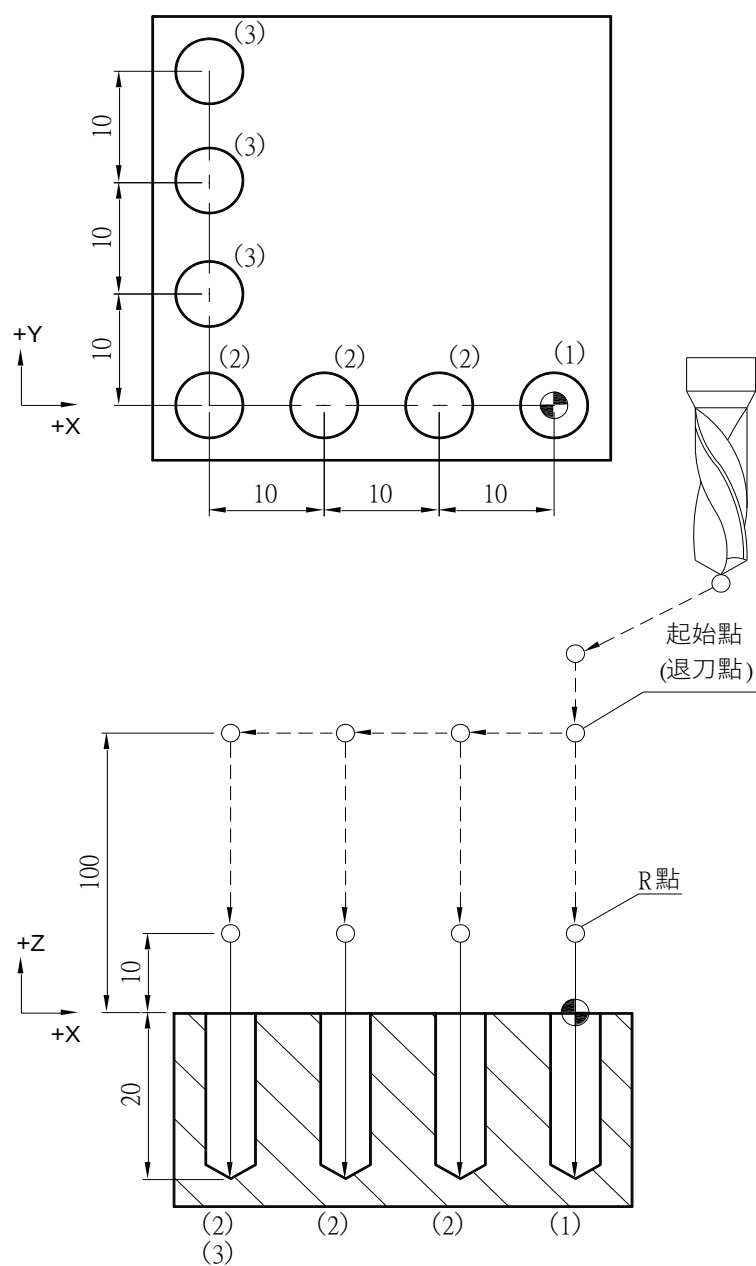
G98 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

Y10. K3; ----- (3)

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

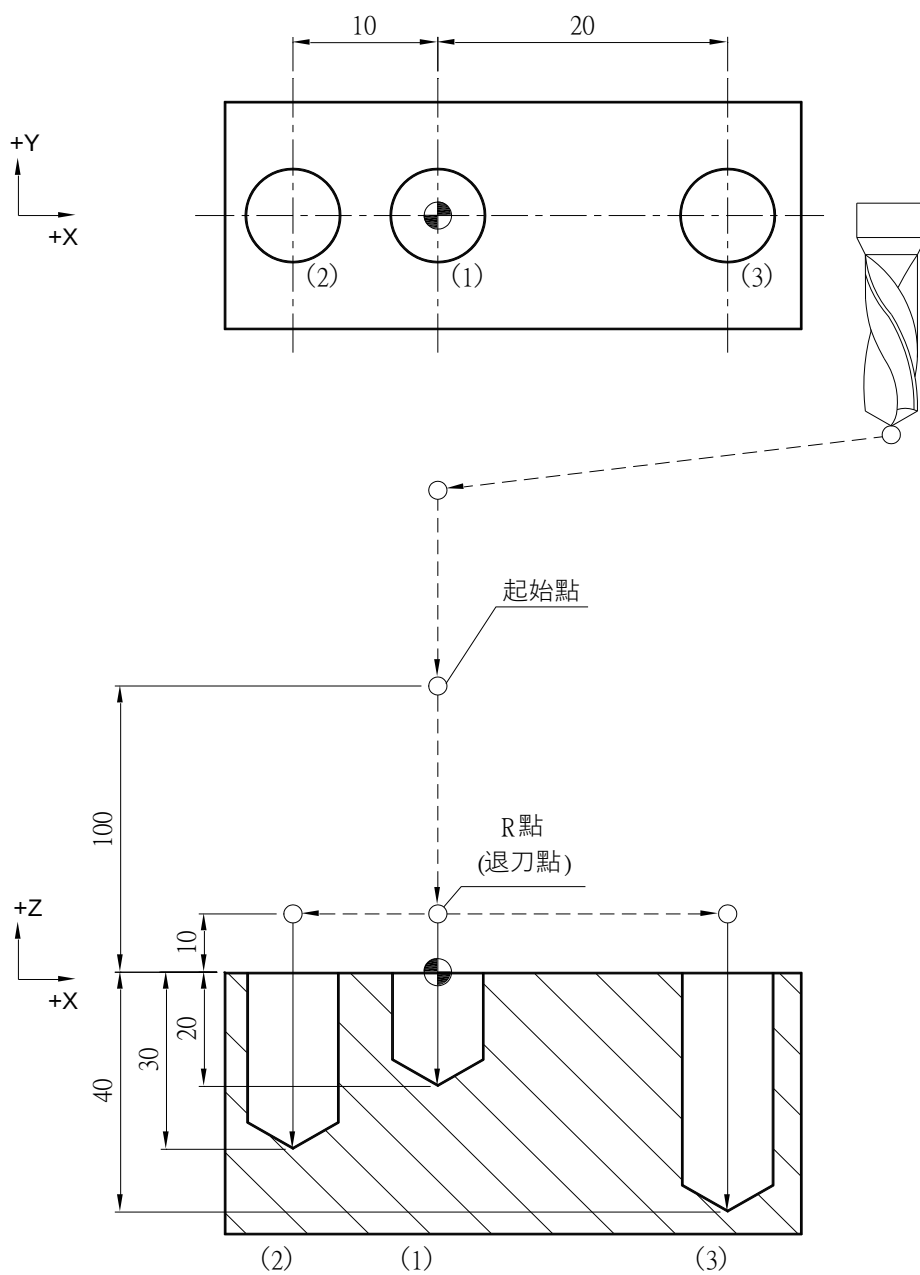
M05;



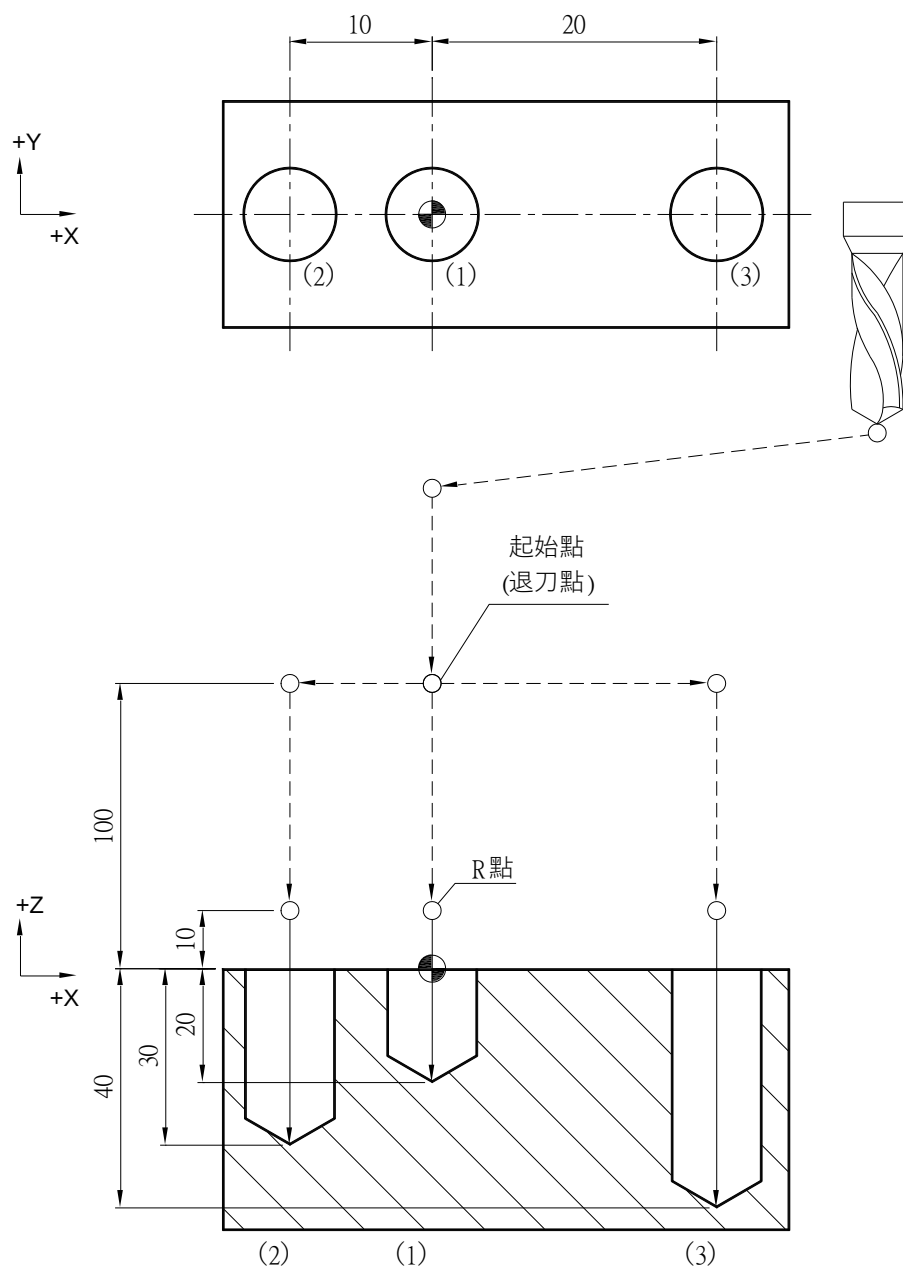
```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)
X-10. Z-30.; ----- (2)
X20. Z-40.; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0;
M05;

```



M03 S1000;
 G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
 G00 Z100.;
 G98 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)
 X-10. Z-30.; ----- (2)
 X20. Z-40.; ----- (3)
 G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
 M05;



G83: 啄钻钻孔循环

指令格式:

G83 X__ Y__ Z__ R__ Q__ K__ F__;

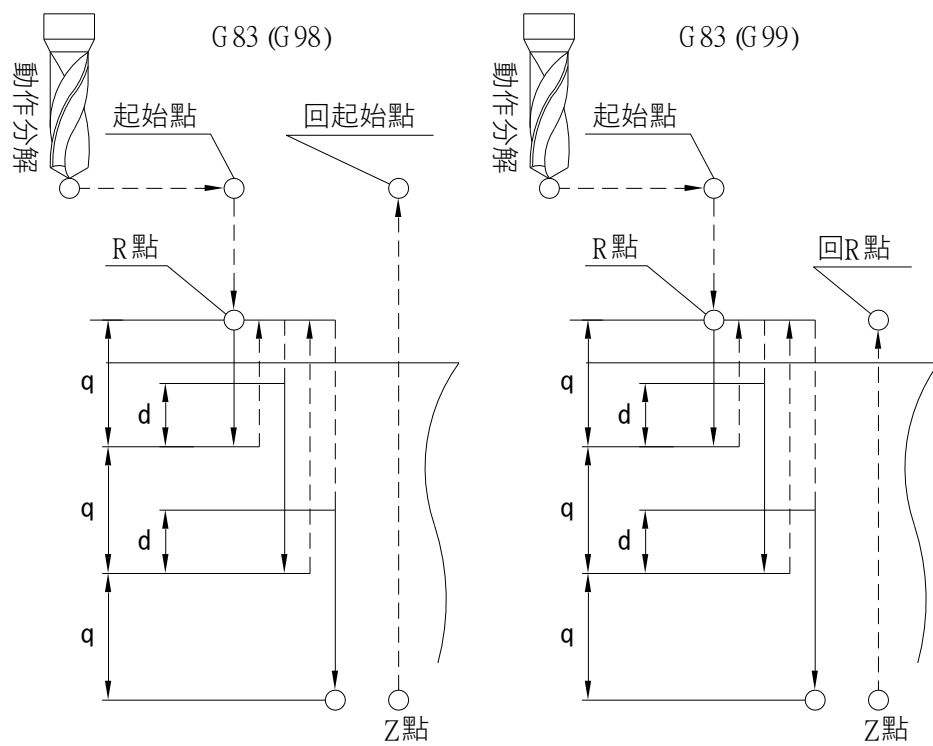
自变量说明:

X__Y__	:	孔的位置坐标值 (mm)。
Z__	:	孔的深度 (mm)。
R__	:	R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
Q__	:	每次切削进给量 (mm)。Q 必须指定 (> 0) 否则将触发系统警报【610010 G73/G83 指令宏 未下达切削进给量自变量(检查 Q)】。
K__	:	重复次数。
F__	:	进给速率 (G94 mm/min)。

动作说明 (以 G17 平面为例):

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削一啄钻进刀量;
4. 快速回退至 R 点;
5. 快速定位到距离上次加工点某一高度的位置, 此一高度由系统参数 160031 号设定;
6. 切削进给, 进给量为 (啄钻进刀量 + 系统参数 160031 号设定值);
7. 快速回退至 R 点;
8. 重复 5 ~ 7 动作, 直至切削到孔底;
9. 在 G98 模态下, 快速回退初始点; 在 G99 模态, 快速回退 R 点;
10. 若指定 K (> 1), 则重复上述动作 2 ~ 9, 直到完成所指定的重复钻孔次数; 否则结束;
11. 在 G91 模态下, 自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离; 自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离; 若指定 K (> 1), 每执行一次钻孔动作后 (上述动作 2 ~ 9), 会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移, 再继续下一次的钻孔动作;
12. G73 和 G83 的差异在于, 前者之回退量由系统参数 160031 号设定, 而后者每次均回退至 R 点。

图例：



程序范例：

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

G99 G83 X0. Y0. Z-30. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)

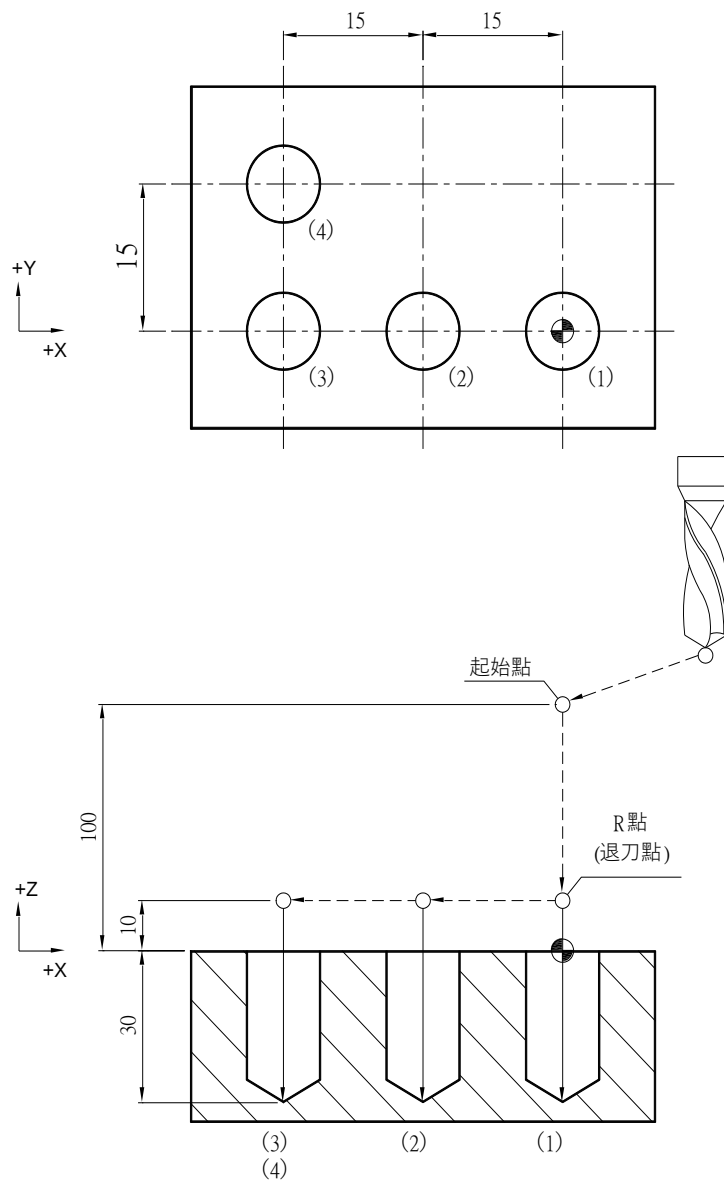
X-15.;----- (2)

X-30.;----- (3)

X-30. Y15.;----- (4)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

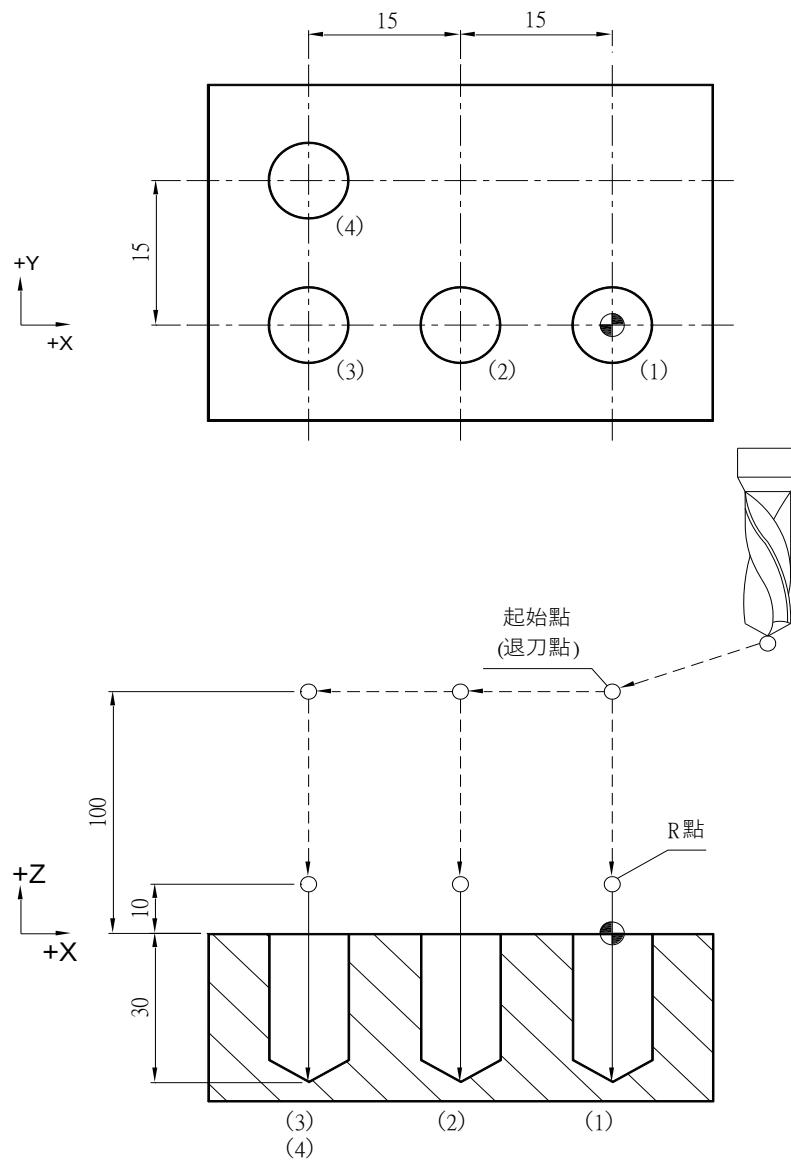
M05;



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G83 X0. Y0. Z-30. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

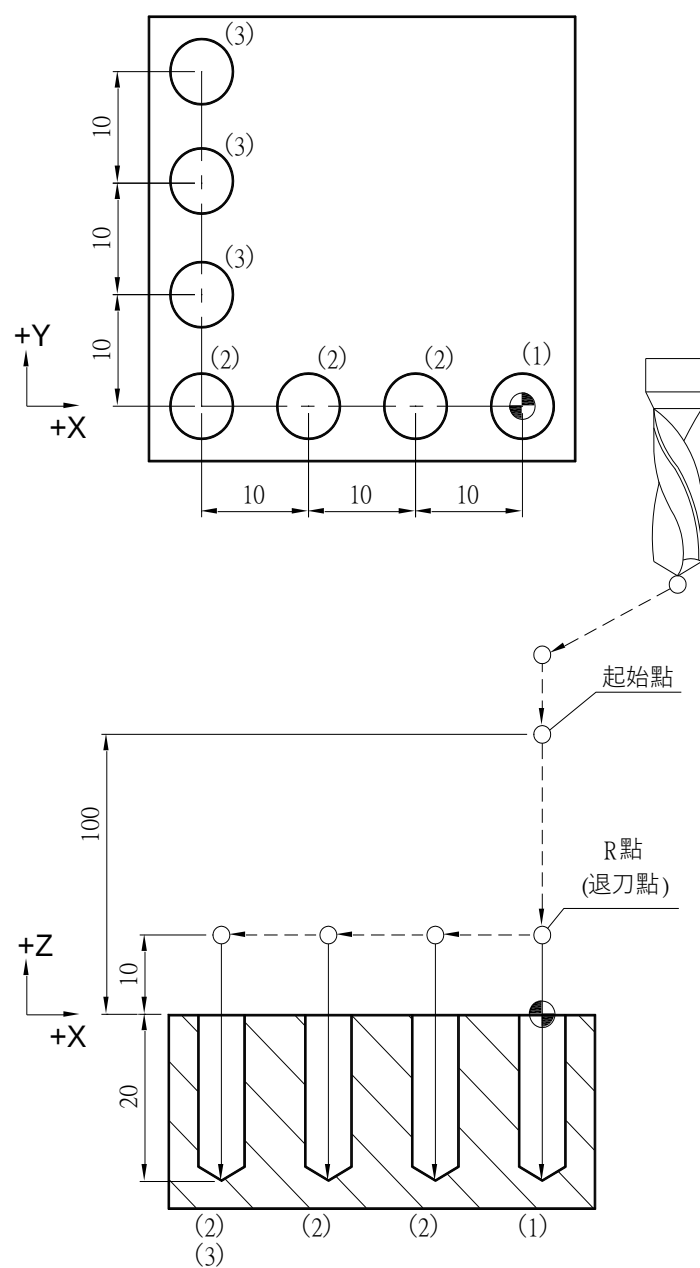
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G83 X0. Y0. Z-20. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)
G91 X-10. K3;----- (2)
Y10. K3; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

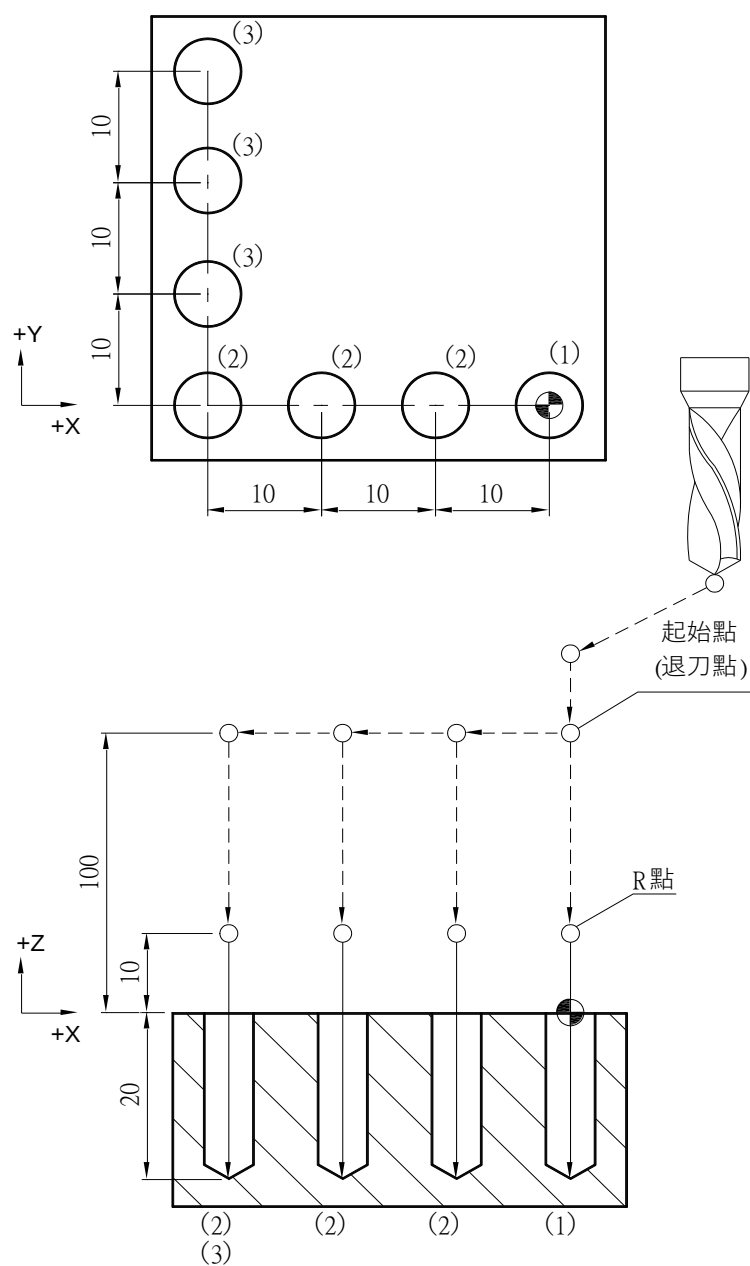
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G83 X0. Y0. Z-20. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)
G91 X-10. K3;----- (2)
Y10. K3; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

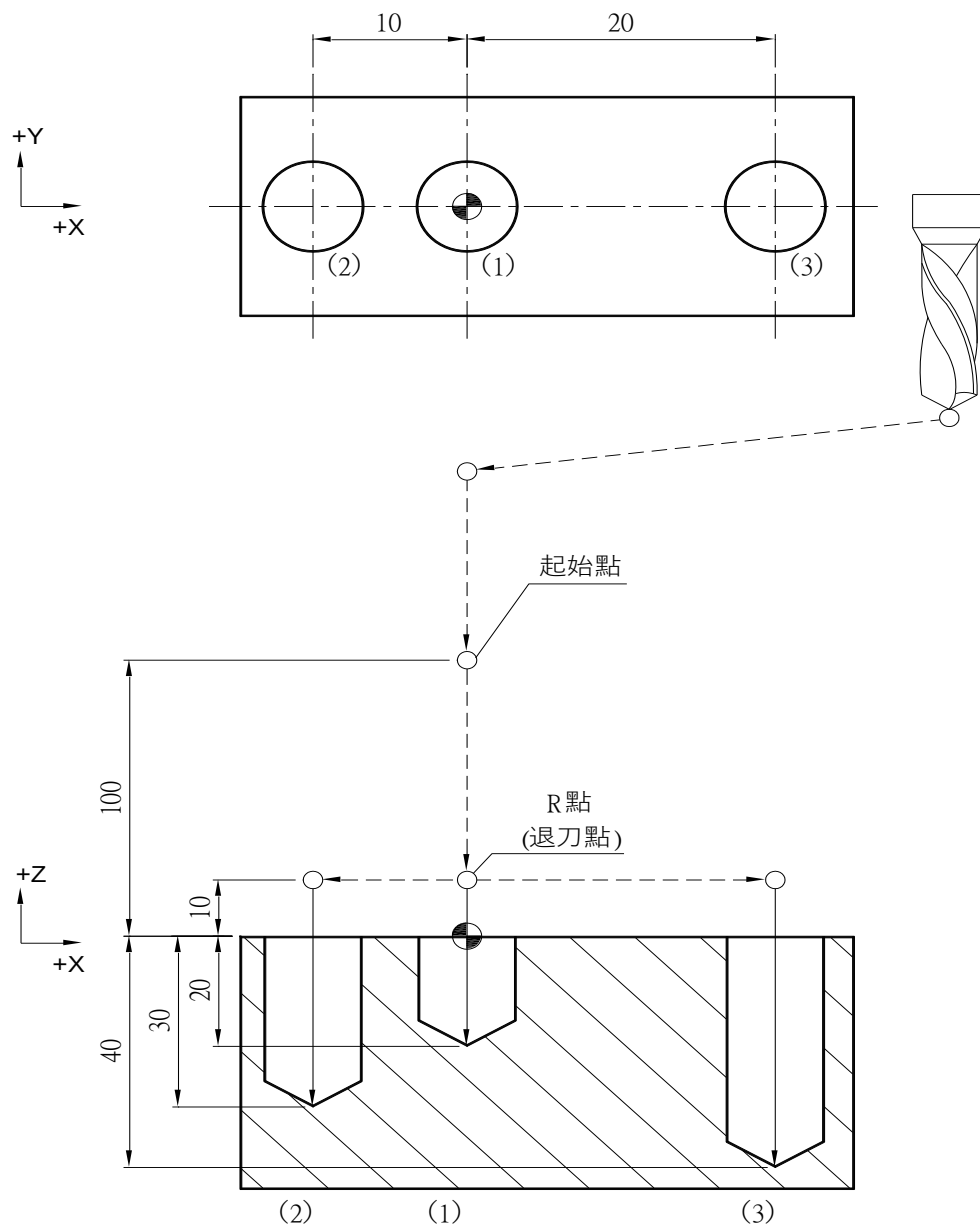
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G83 X0. Y0. Z-20. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)
X-10. Z-30.;----- (2)
X20. Z-40.;----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

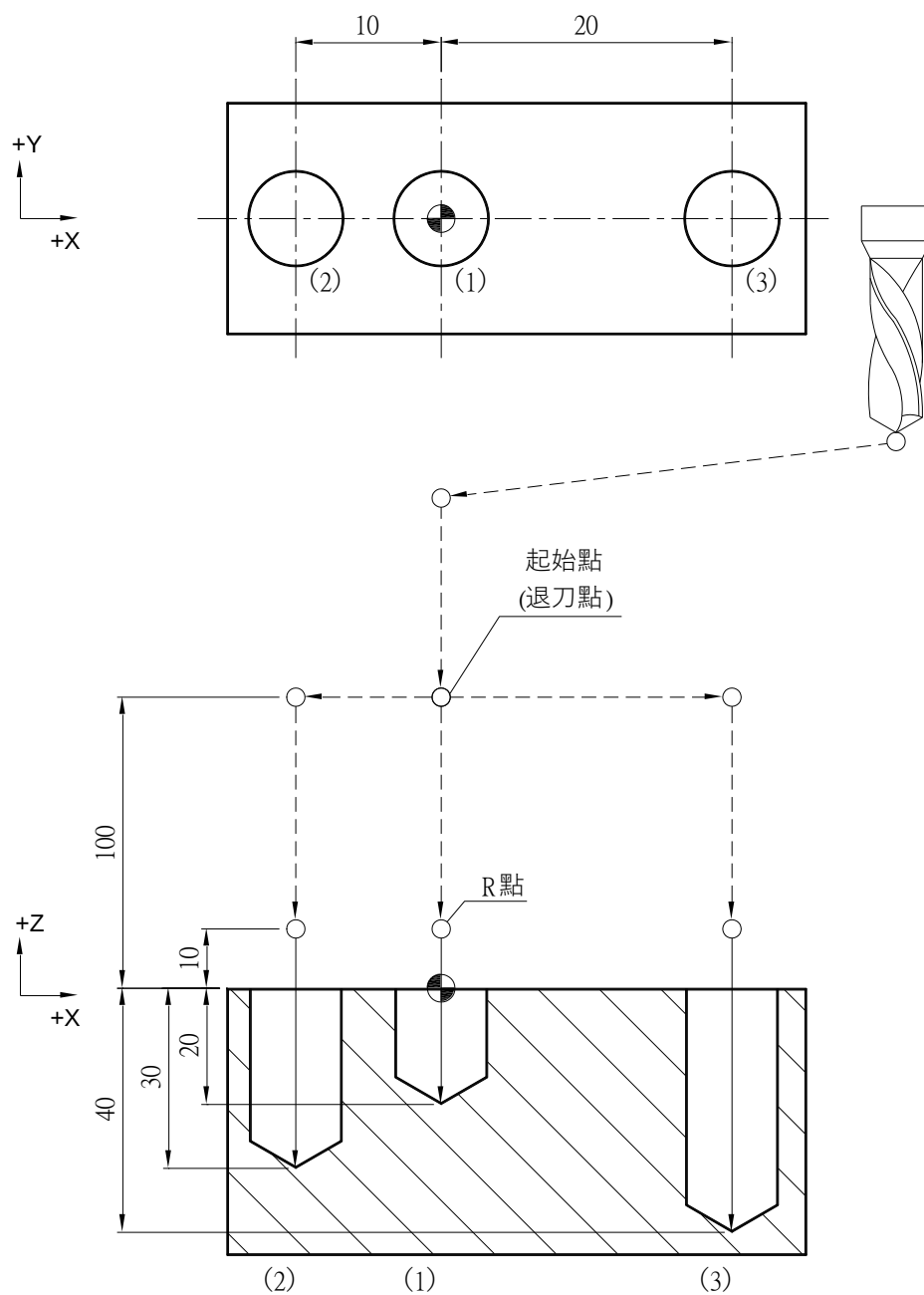
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G83 X0. Y0. Z-20. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)
X-10. Z-30.;----- (2)
X20. Z-40.;----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



G84: 右螺纹攻牙循环

指令格式 1:

G84 X__ Y__ Z__ R__ P__ K__ F__;

指令格式 2:

G84 X__ Y__ Z__ R__ P__ Q__ K__ F__;

自变量说明:

功能 1: 右螺纹攻牙循环。

X__Y__ : 孔的位置坐标值 (mm)。
Z__ : 孔底坐标值 (mm)。
R__ : R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
P__ : 孔底暂停时间 (1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
K__ : 重复次数。
F__ : 切削进给速度 (G94 mm/min, G95 mm/rev)。

功能 2: 右螺纹啄式攻牙循环。

X__Y__ : 孔的位置坐标值 (mm)。
Z__ : 孔底坐标值 (mm)。
R__ : R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
P__ : 孔底暂停时间 (1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
Q__ : 每次切削进给量 (mm)。
K__ : 重复次数。
F__ : 切削进给速度 (G94 mm/min, G95 mm/rev)。

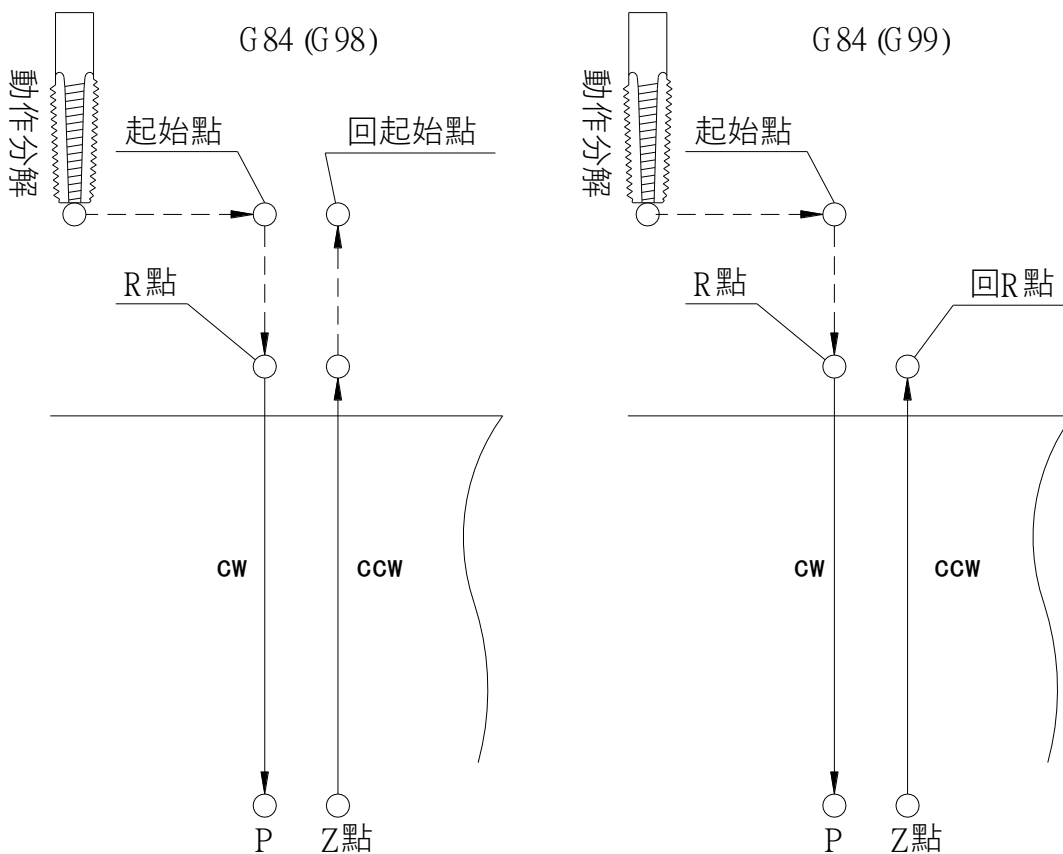
啄式攻牙循环可利用参数 160041 来设定啄攻模式 (0:高速,1:一般), 当选择高速时, 啄攻每次仅回退参数 160042 设定的逃脱量; 若选择一般时, 啄攻每次均回退至 R 点。

功能 1 动作说明 (以 G17 平面为例):

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 攻牙开始, 主轴正转;
4. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削至孔底位置 (Z);

5. 主轴停止；若指定 P，于孔底位置暂停所指定之时间；
6. 主轴反转，以所设定之切削进给率、主轴转速，切削至 R 点位置；
7. 攻牙结束，主轴停止；若指定 P，于 R 点位置暂停所指定之时间；
8. 在 G98 模态下，快速回退初始点；
9. 若指定 K (> 1)，则重复上述动作 2 ~ 8，直到完成所指定的重复钻孔次数；否则结束；
10. 在 G91 模态下，自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离；自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离；若指定 K (> 1)，每执行一次攻牙动作后（上述动作 2 ~ 8），会先依照指定的 X、Y 作一孔位置增量偏移，再继续下一次的攻牙动作。
11. 在 G94 模态下，切削进给速度 F 为转速 (S) × 螺纹牙距 (PITCH)。

图例：



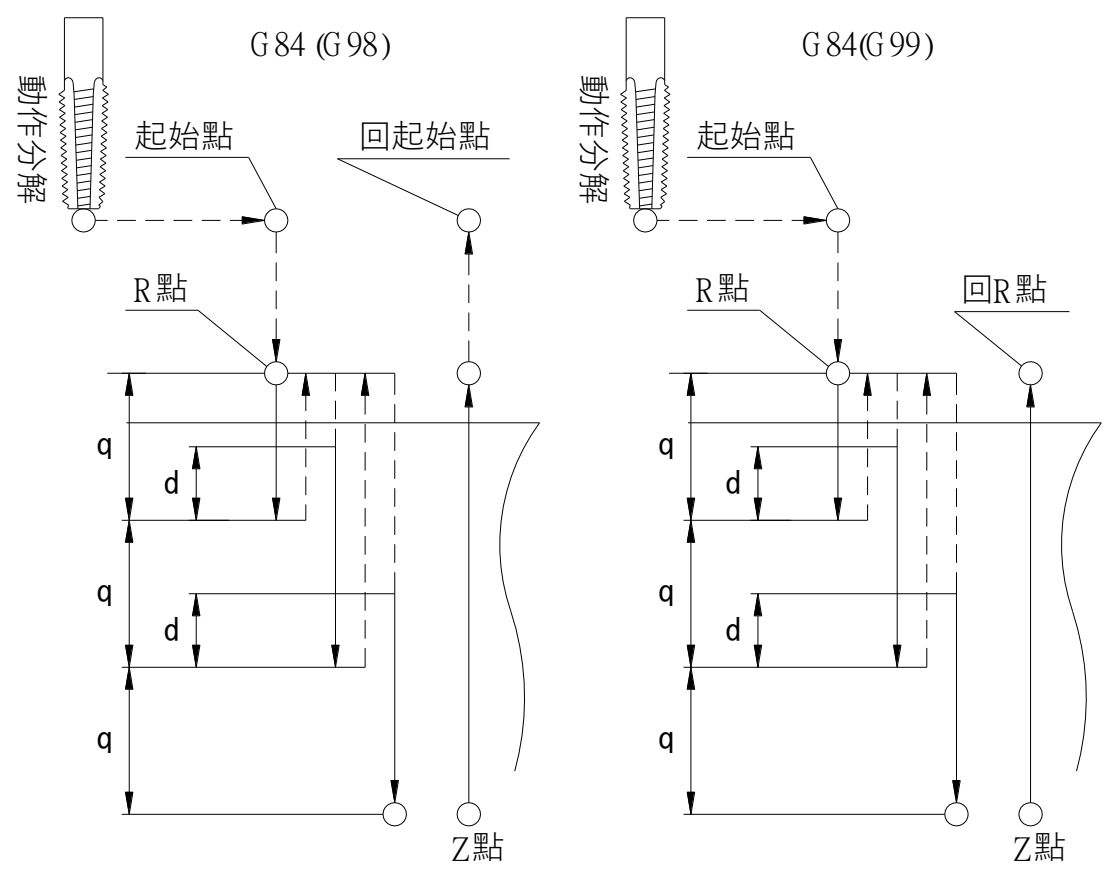
功能 2 动作说明（以 G17 平面为例）：

19. 快速定位到孔的位置（X、Y，但仍维持原刀具高度）；
20. 快速定位到 R 点坐标（R）；
21. 攻牙开始，主轴正转；
22. 以所设定之切削进给率、主轴转速，切削一啄攻进刀量；
23. 主轴停止；若指定 P，于此点位置暂停所指定之时间；
24. 主轴反转；若参数 160041 号设定高速啄攻模式，其回退量由系统参数 160042 号设定；若设定一般啄攻模式则快速回退至 R 点；
25. 主轴停止；若指定 P，于此点位置暂停所指定之时间；
26. 主轴正转；若参数 160041 号设定一般啄攻模式，则快速定位到距离上次加工点某一高度的位置，此一高度由系统参数 160042 号设定；
27. 切削进给，进给量为（啄攻进刀量 + 系统参数 160042 号设定值）；
28. 主轴停止；若指定 P，于孔底位置暂停所指定之时间；
29. 主轴反转；快速回退至 R 点；
30. 重复 8~11 动作直至切削到孔底；
31. 主轴反转，以所设定之切削进给率、主轴转速，切削至 R 点位置；
32. 攻牙结束，主轴停止；若指定 P，于 R 点位置暂停所指定之时间；
33. 在 G98 模态下，快速回退初始点；
34. 若指定 K（>1），则重复上述动作 2~8，直到完成所指定的重复攻牙次数；否则结束；
35. 在 G91 模态下，自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离；自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离；若指定 K（>1），每执行一次攻牙动作后（上述动作 2~8），会先依照指定的 X、Y 作一孔位置增量偏移，再继续下一次的攻牙动作。
36. 在 G94 模态下，切削进给速度 F 为转速（S）× 螺纹牙距（PITCH）。

參數 160041 号设定高速啄攻模式



參數 160041 号设定一般啄攻模式



程序范例：

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

G99 G84 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

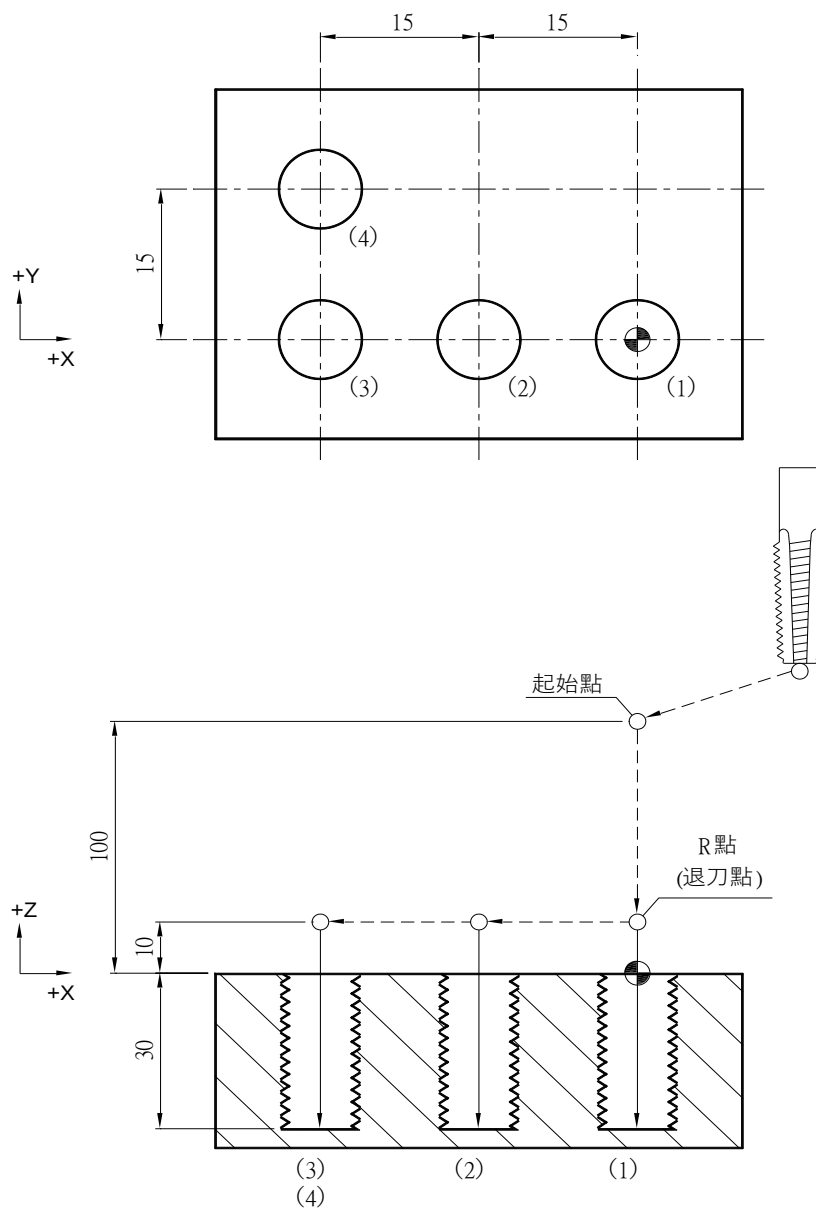
X-15.;----- (2)

X-30.;----- (3)

X-30. Y15.;----- (4)

M28;

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

G98 G84 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

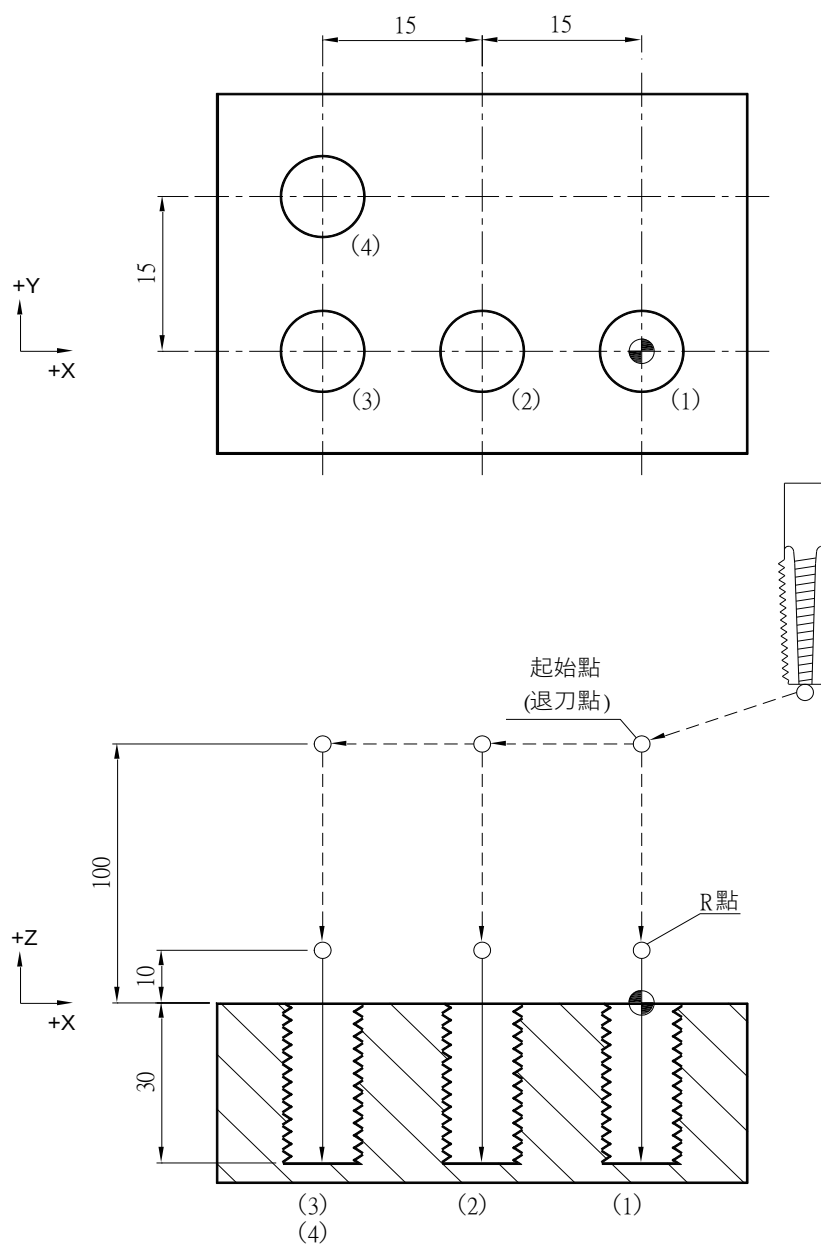
X-15.;----- (2)

X-30.;----- (3)

X-30. Y15.;----- (4)

M28;

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

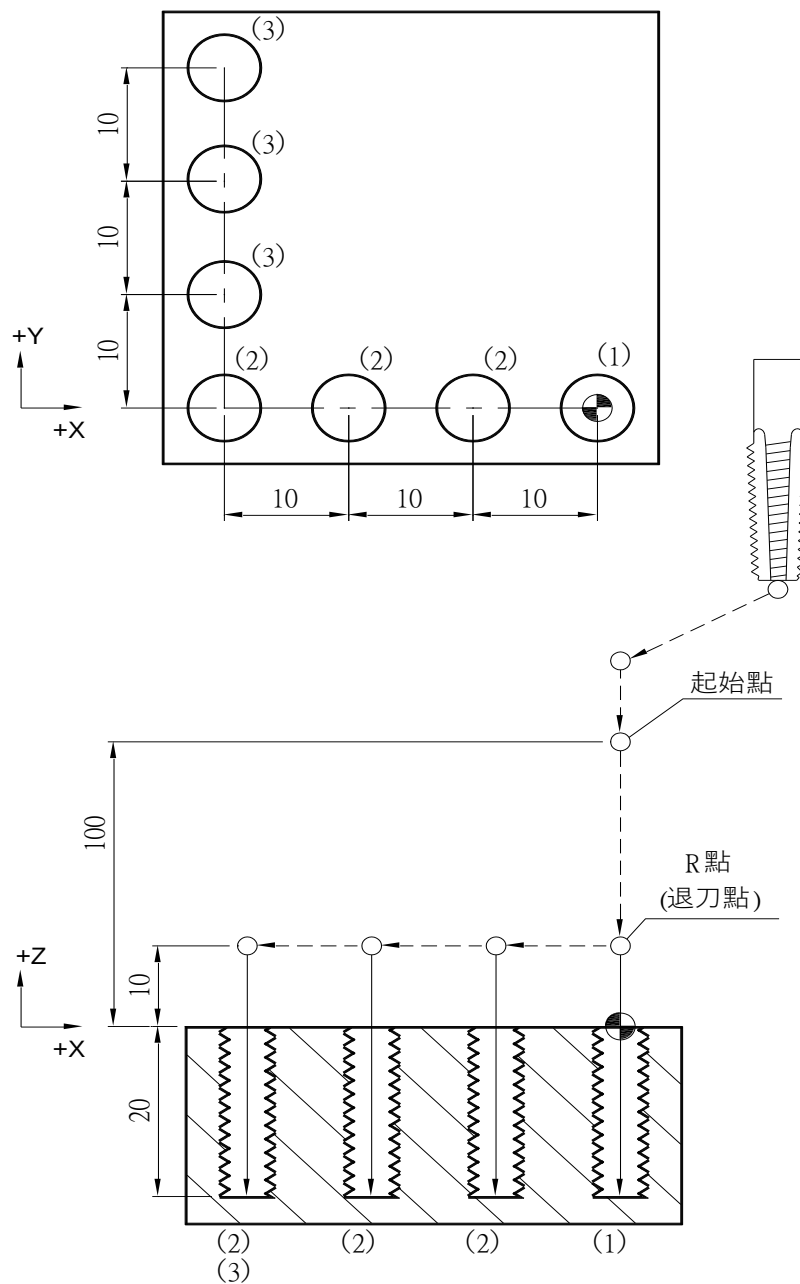
G99 G84 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

Y10. K3; ----- (3)

M28;

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

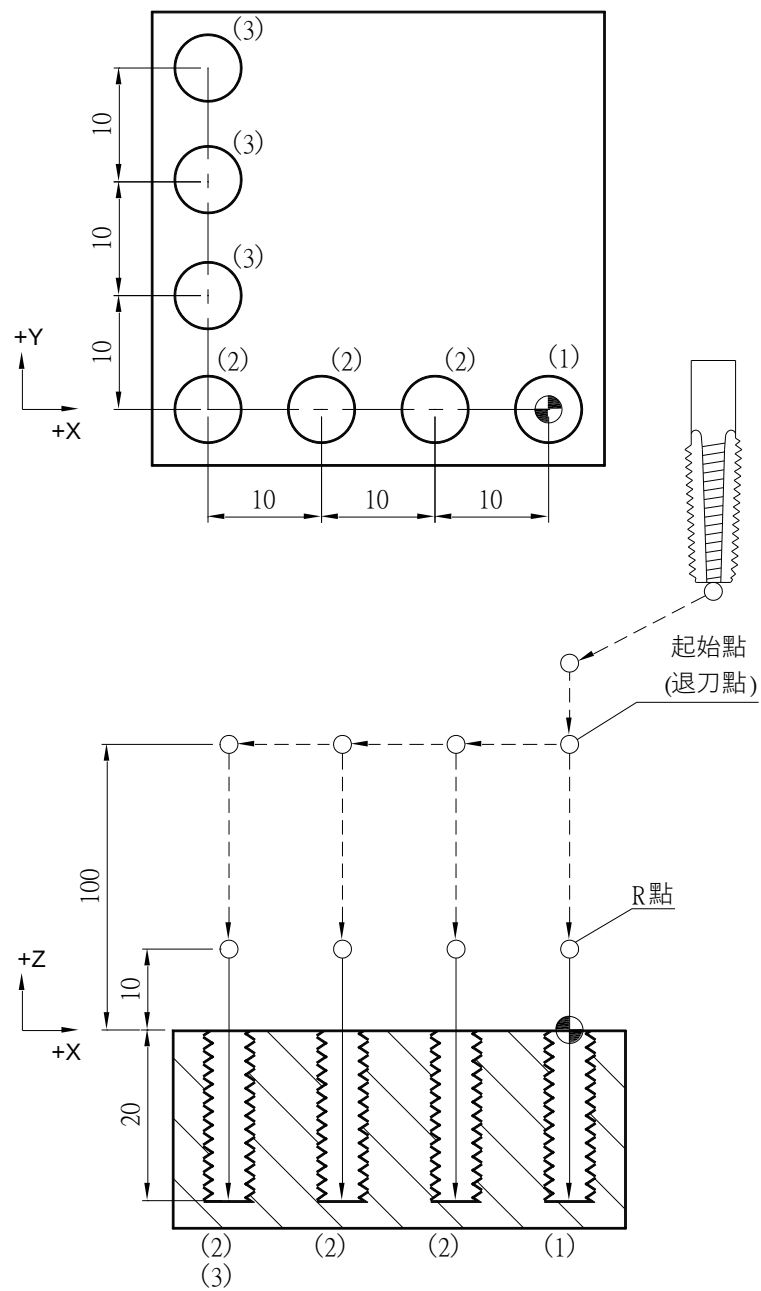
G98 G84 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

Y10. K3; ----- (3)

M28;

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

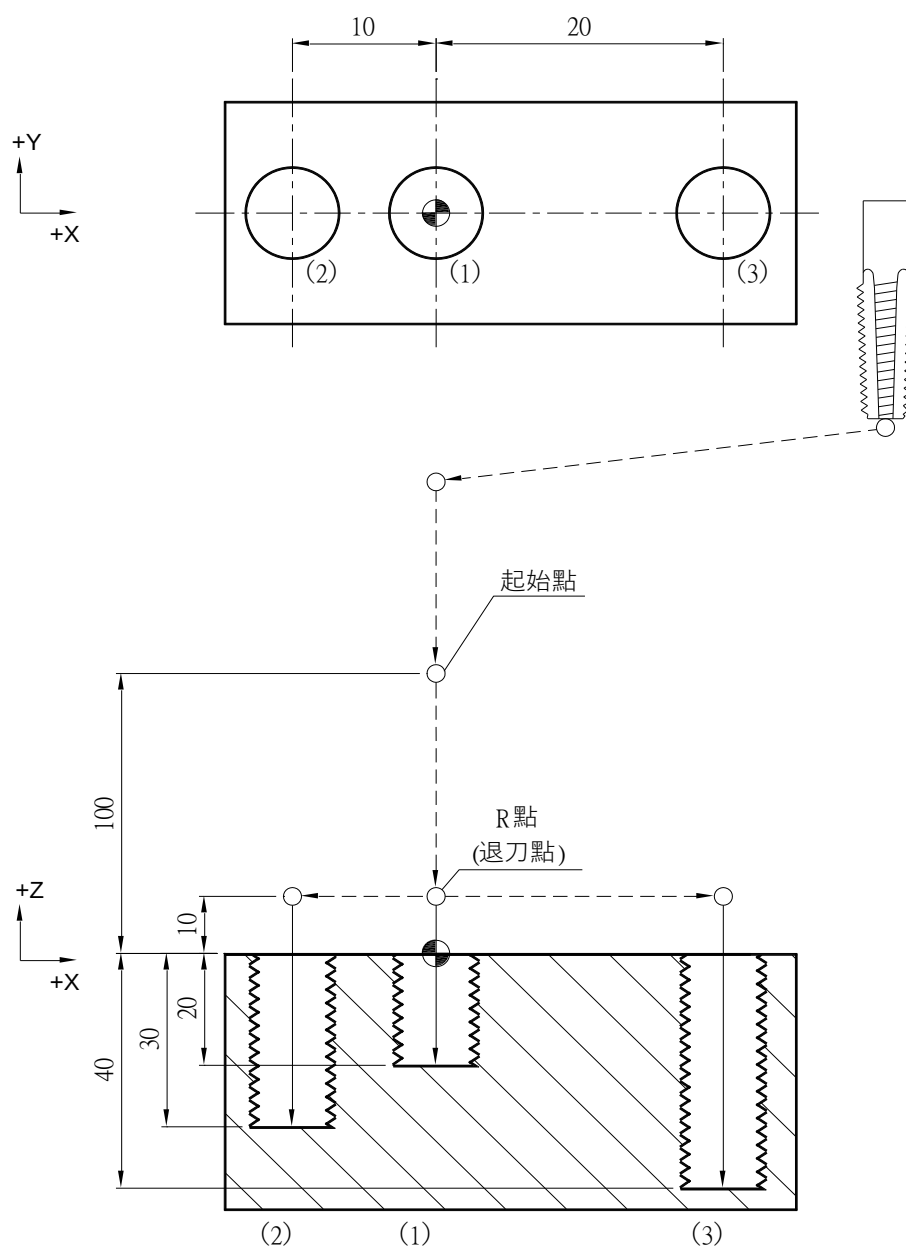
G99 G84 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

X-10. Z-30.;----- (2)

X20. Z-40.;----- (3)

M28;

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

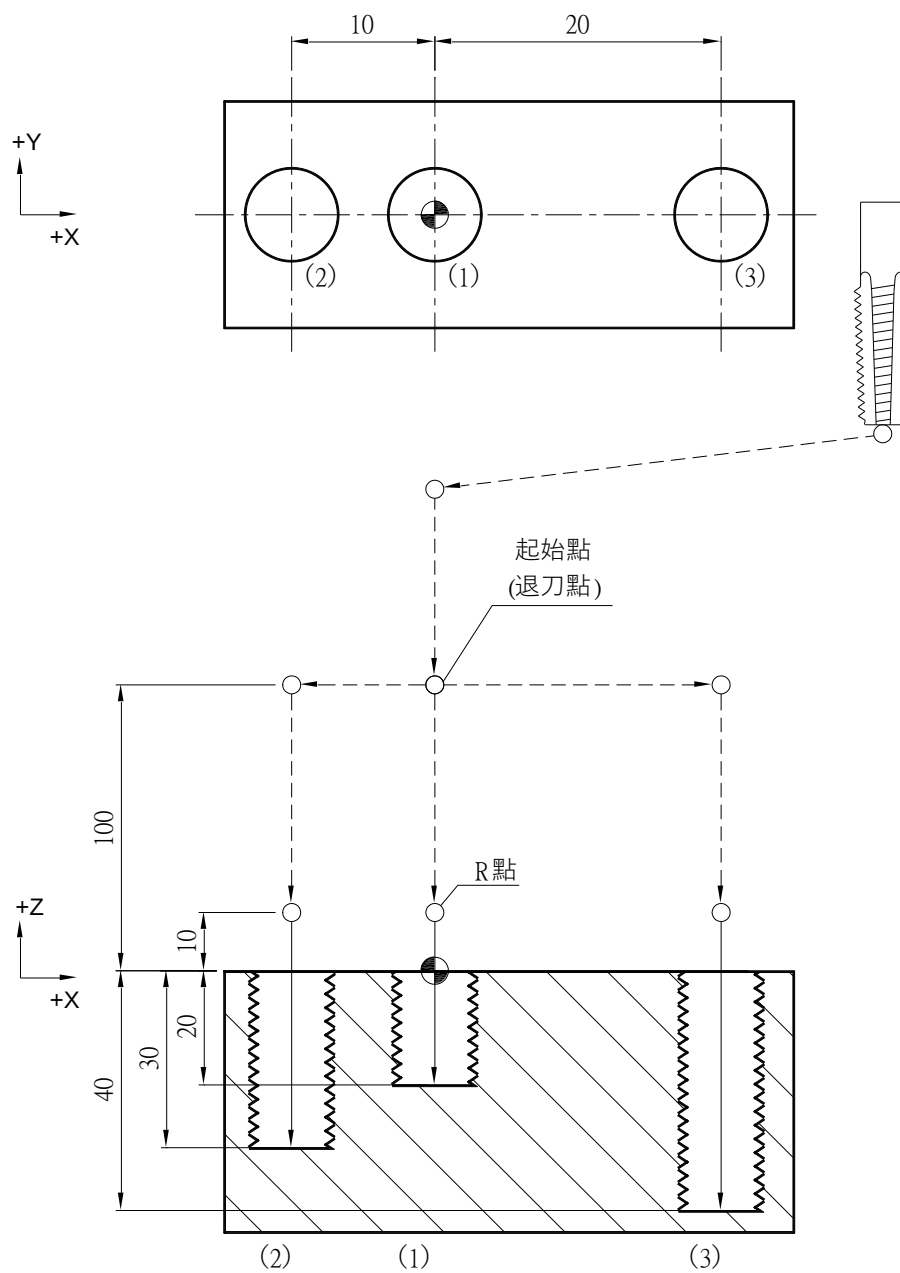
G98 G84 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

X-10. Z-30.; ----- (2)

X20. Z-40.; ----- (3)

M28;

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



G85: 铰孔循环

指令格式:

G85 X__ Y__ Z__ R__ K__ F__;

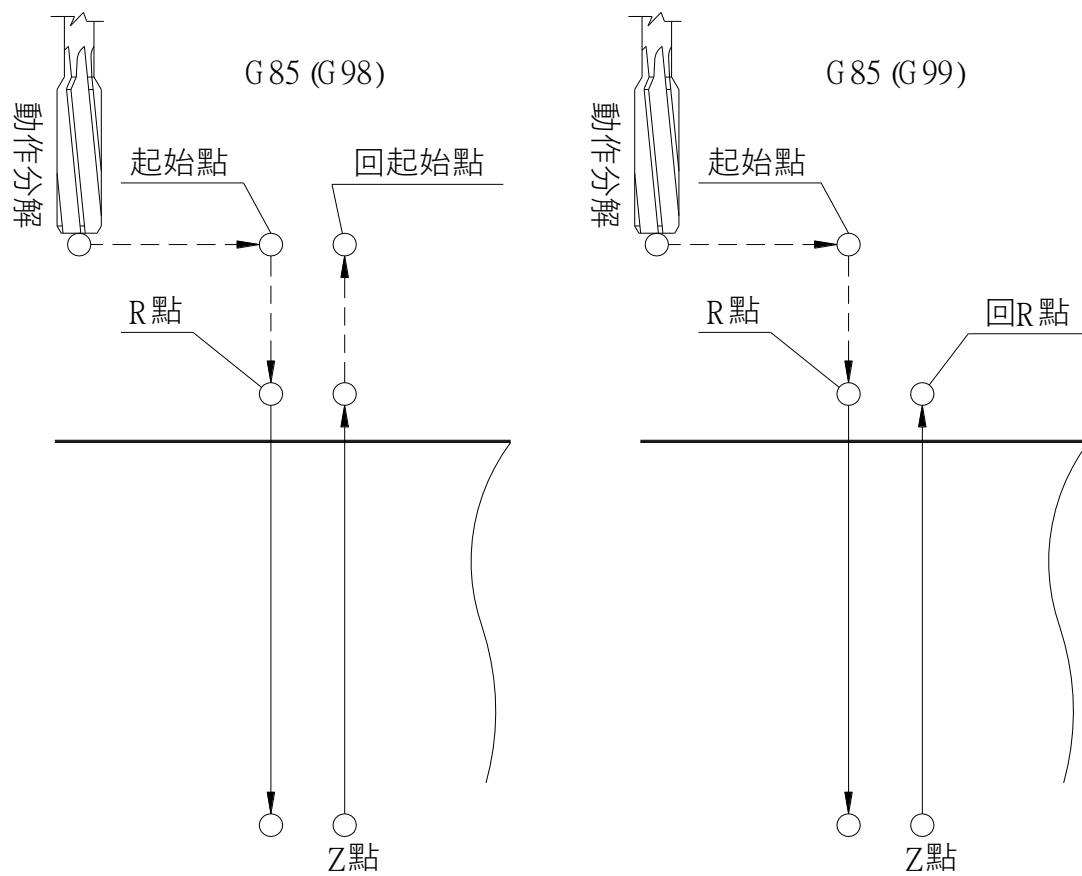
自变量说明:

X__Y__	:	孔的位置坐标值 (mm)。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。
R__	:	R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
K__	:	重复次数。
F__	:	切削进给速度 (G94 mm/min)。

动作说明 (以 G17 平面为例):

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削至孔底位置 (Z);
4. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 回退至 R 点位置;
5. 在 G98 模态下, 快速回退至初始点;
6. 若指定 K (> 1), 则重复上述动作 2 ~ 4, 直到完成所指定的重复铰孔次数; 否则结束;
7. 在 G91 模态下, 自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离; 自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离; 若指定 K (> 1), 每执行一次铰孔动作后 (上述动作 2 ~ 4), 会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移, 再继续下一次的铰孔动作。
8. G85 和 G89 的差异在于后者可指定孔底暂停时间。

图例：

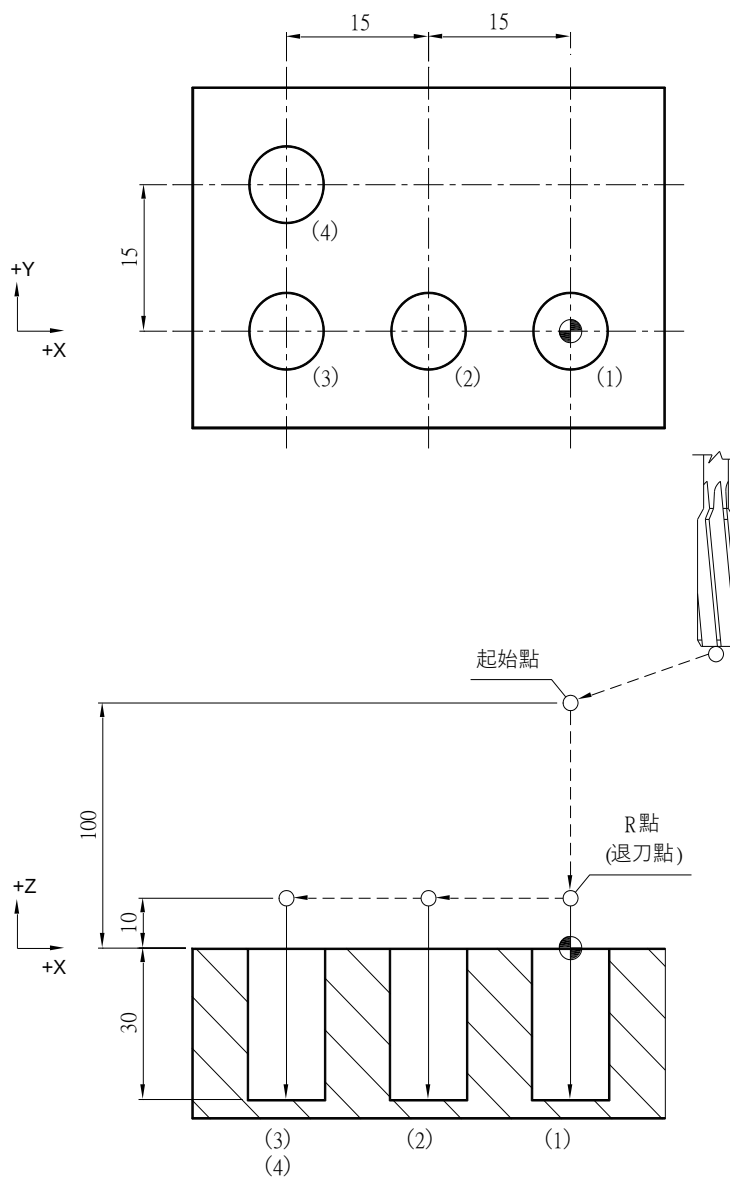


程序范例：

```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G85 X0. Y0. Z-30. R10. K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

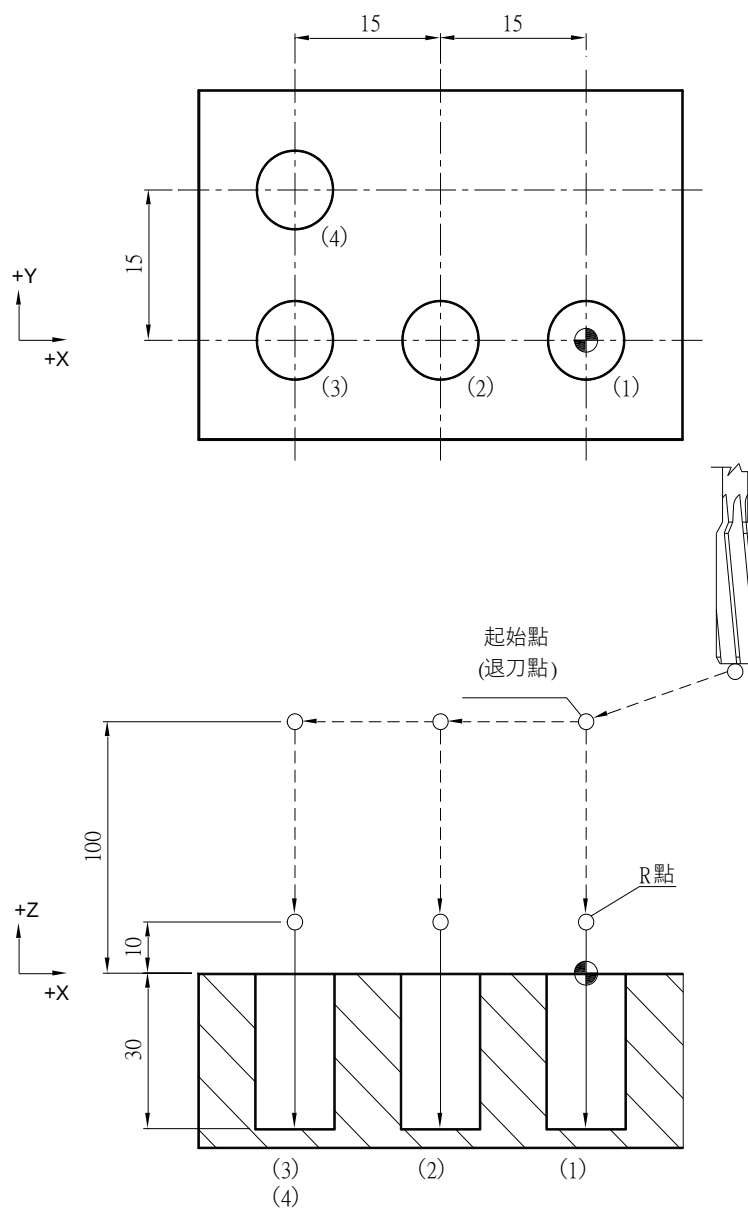
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G85 X0. Y0. Z-30. R10. K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

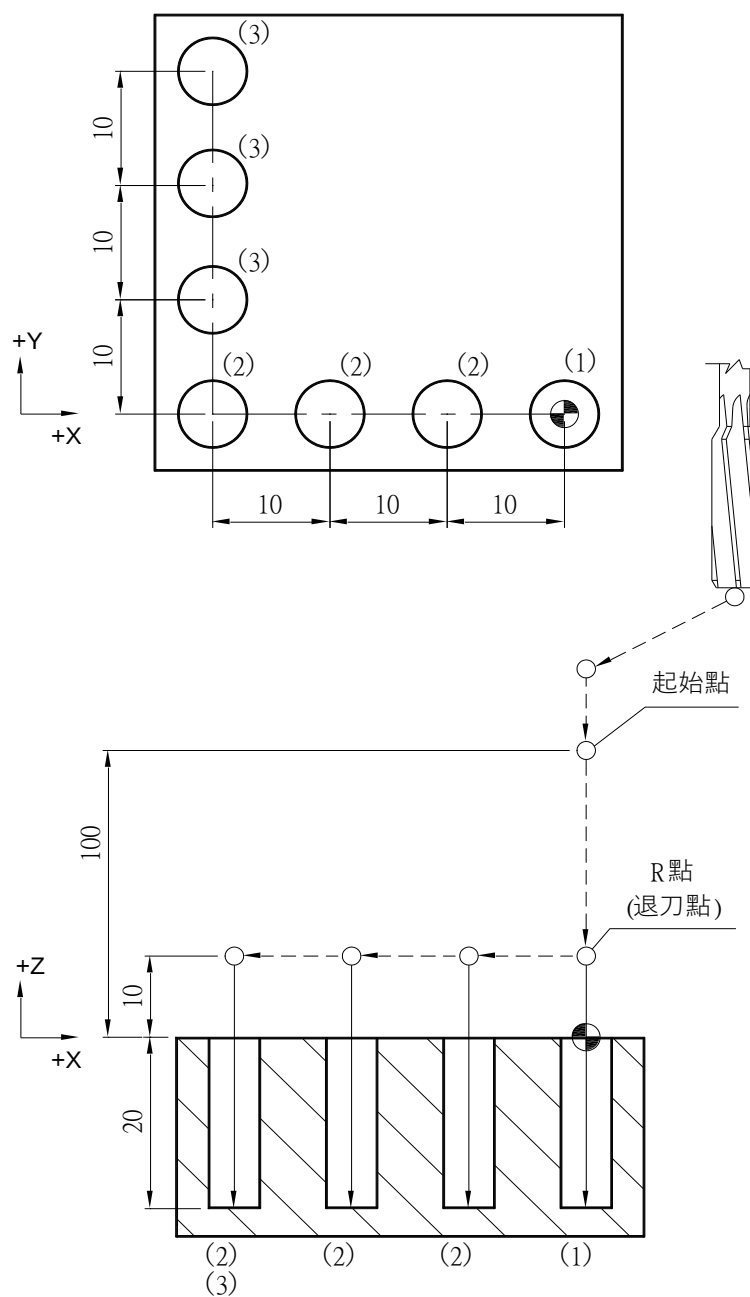
```



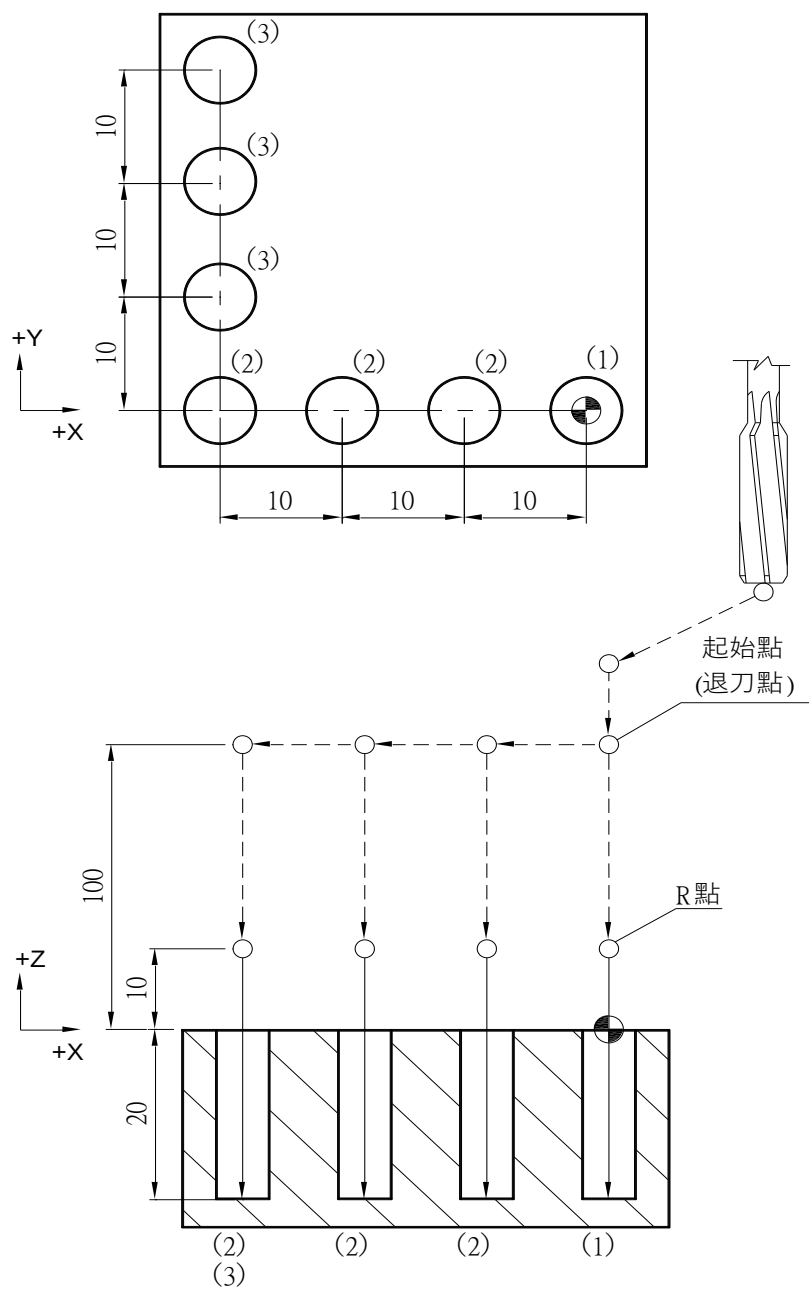
```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G85 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)
G91 X-10. K3;----- (2)
Y10. K3; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G85 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)
G91 X-10. K3;----- (2)
Y10. K3; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

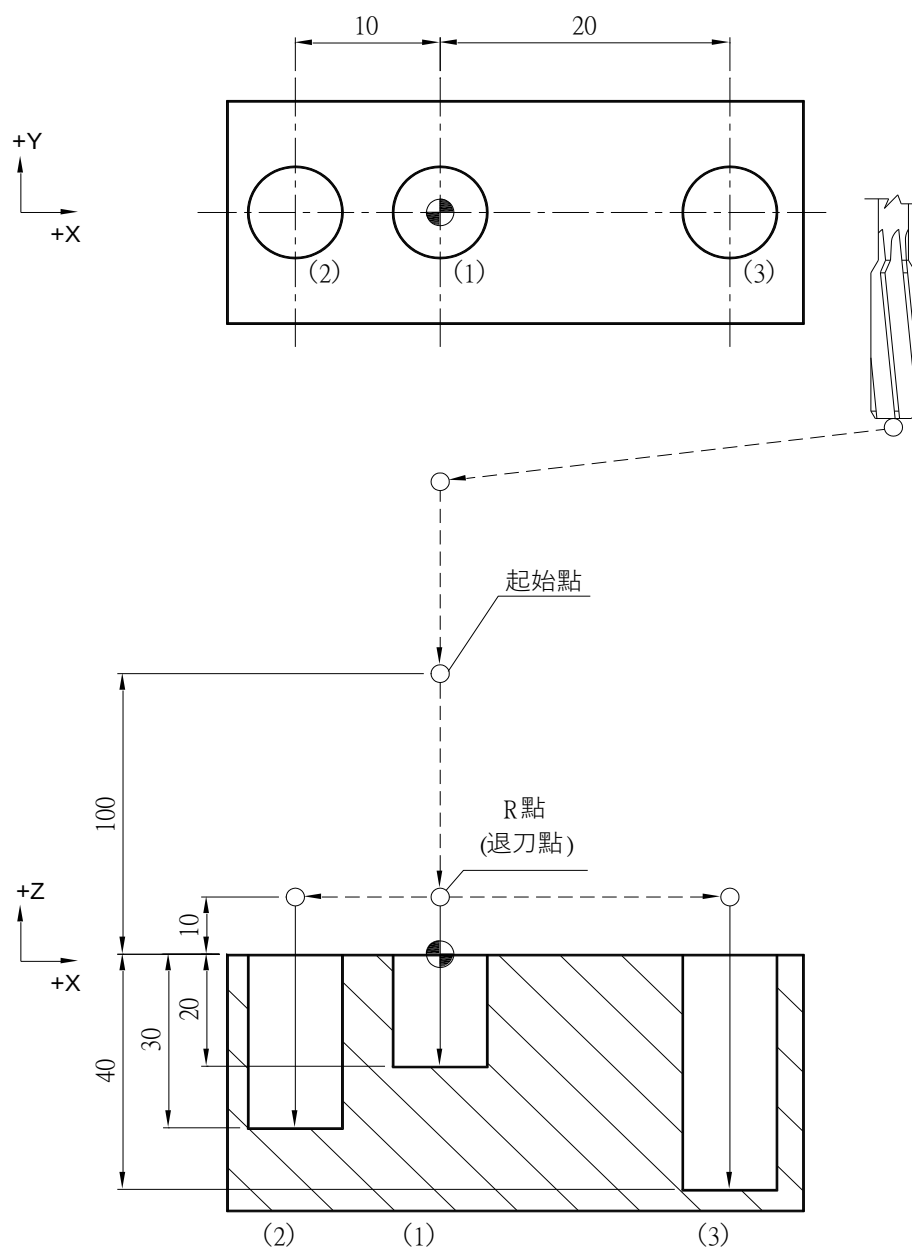
G99 G85 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

X-10. Z-30.;----- (2)

X20. Z-40.;----- (3)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

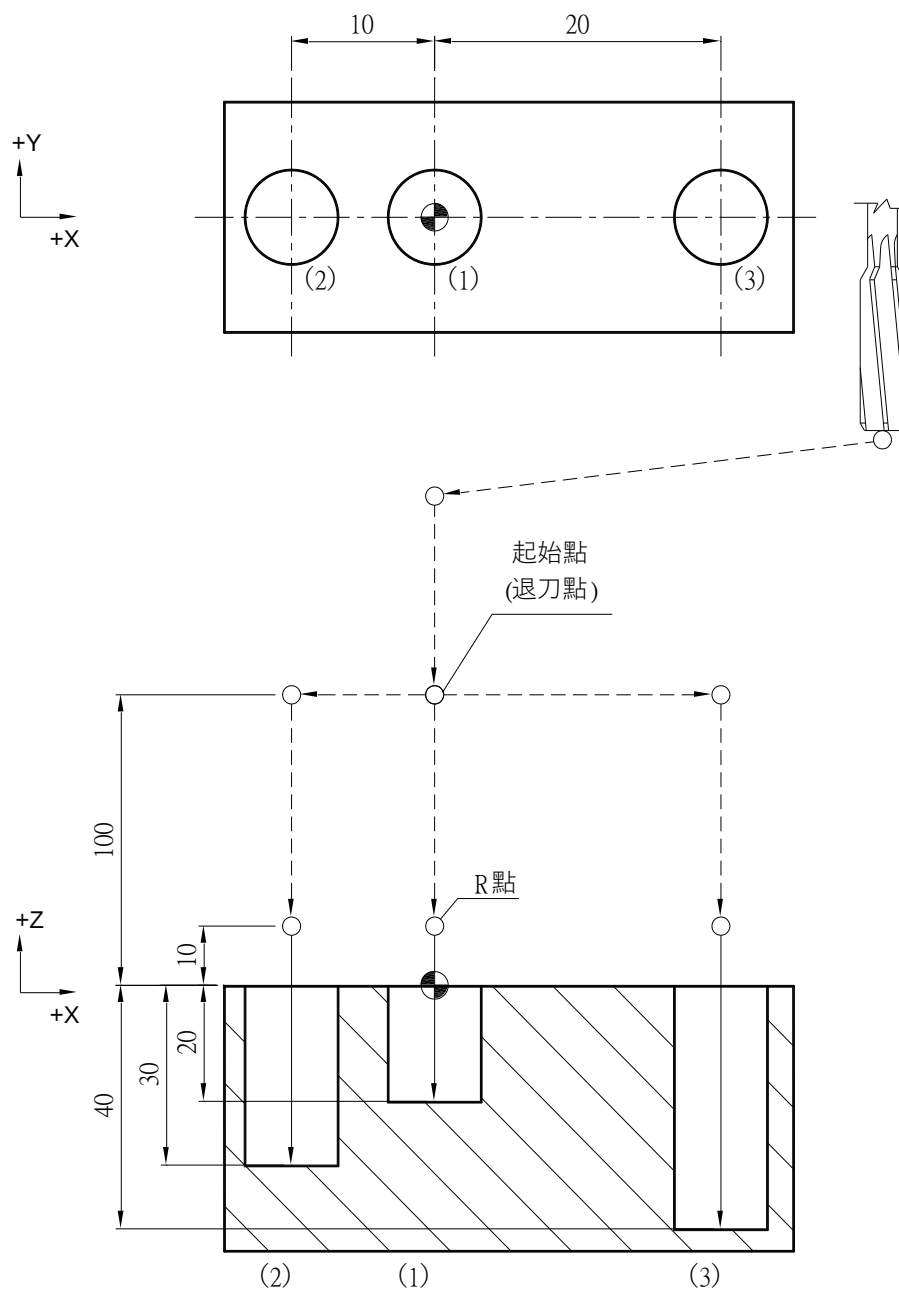
G98 G85 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

X-10. Z-30.;----- (2)

X20. Z-40.;----- (3)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G86: 搪孔循环

指令格式:

G86 X__ Y__ Z__ R__ K__ F__;

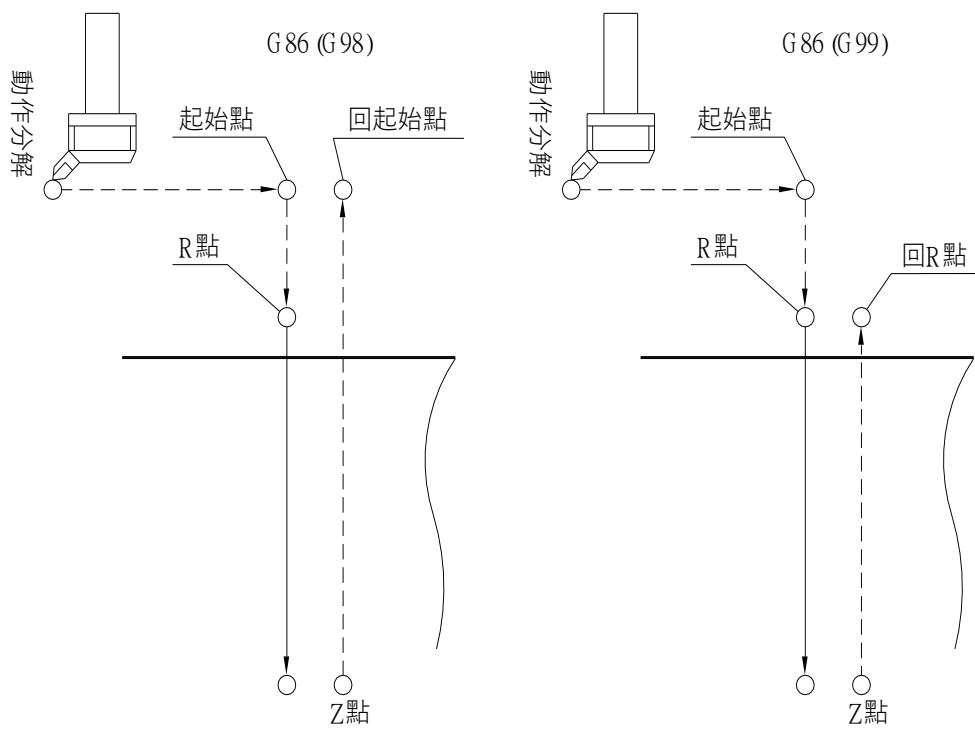
自变量说明:

X__Y__	:	孔的位置坐标值 (mm)。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。
R__	:	R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
K__	:	重复次数。
F__	:	进给速率 (G94 mm/min)。

动作说明 (以 G17 平面为例):

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削至孔底位置 (Z);
4. 主轴停止转动;
5. 在 G98 模态下, 快速回退至初始点; 在 G99 模态下, 快速回退至 R 点;
6. 主轴正转;
7. 若指定 K (> 1), 则重复上述动作 2 ~ 6, 直到完成所指定的重复搪孔次数; 否则结束;
8. 在 G91 模态下, 自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离; 自变量 Z 指定的是 R 点位置和孔底位置之间的距离; 若指定 K (> 1), 每执行一次搪孔动作后 (上述动作 2 ~ 6), 会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移, 再继续下一次的搪孔动作;
9. G86 和 G88 的差异在于后者可指定孔底暂停时间。

图例：

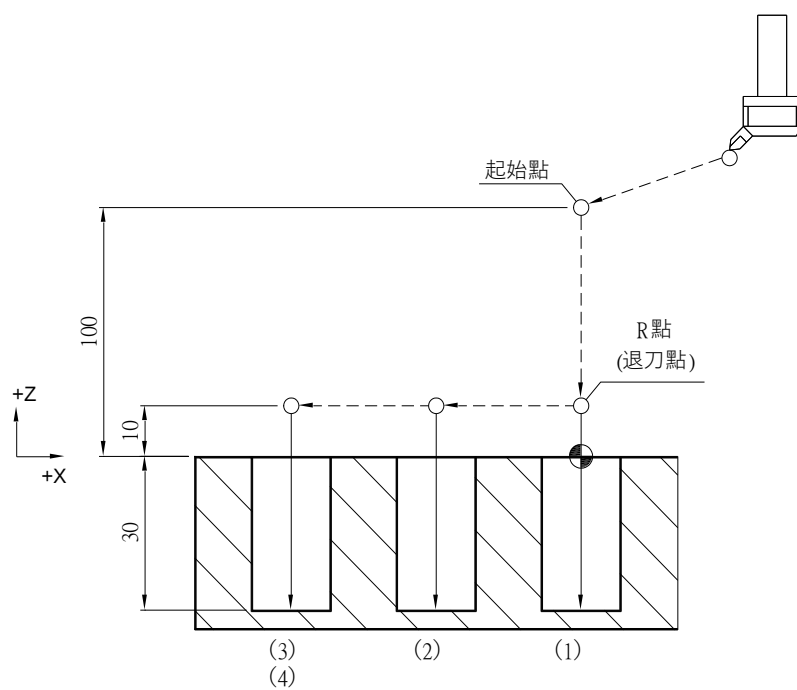
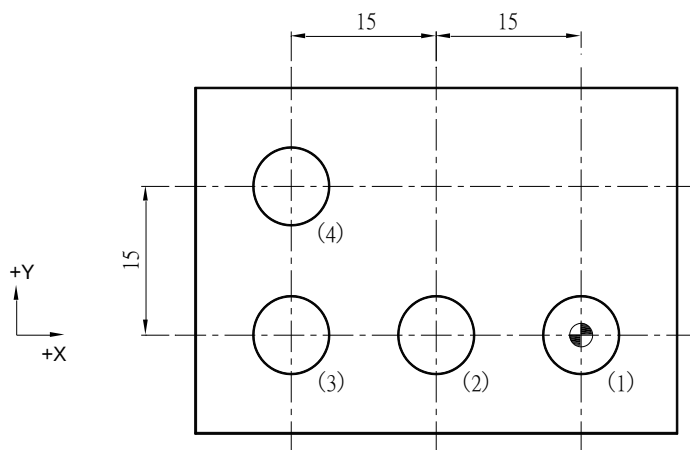


程序范例：

```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G86 X0. Y0. Z-30. R10. K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

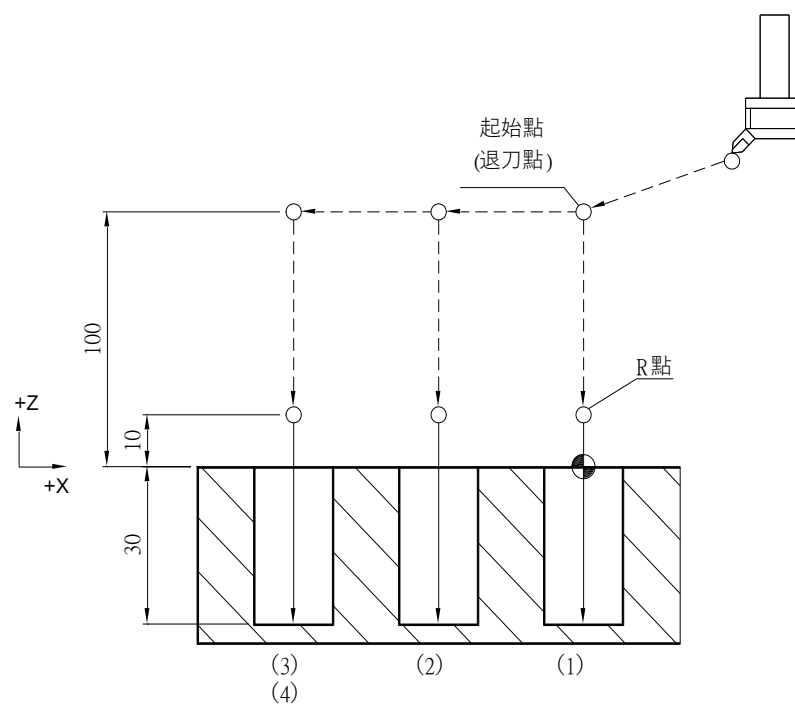
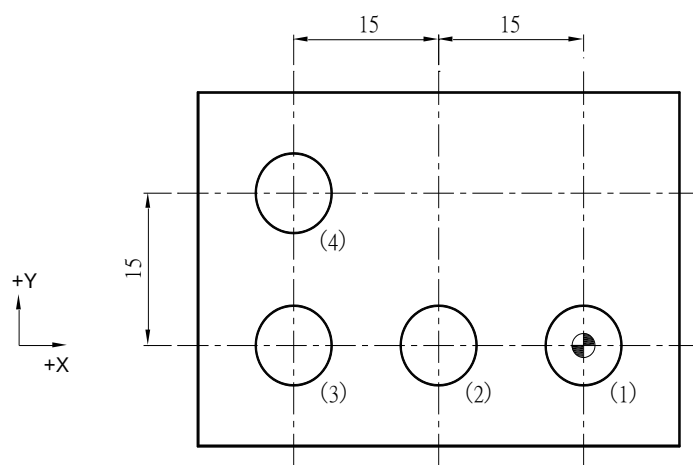
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G86 X0. Y0. Z-30. R10. K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

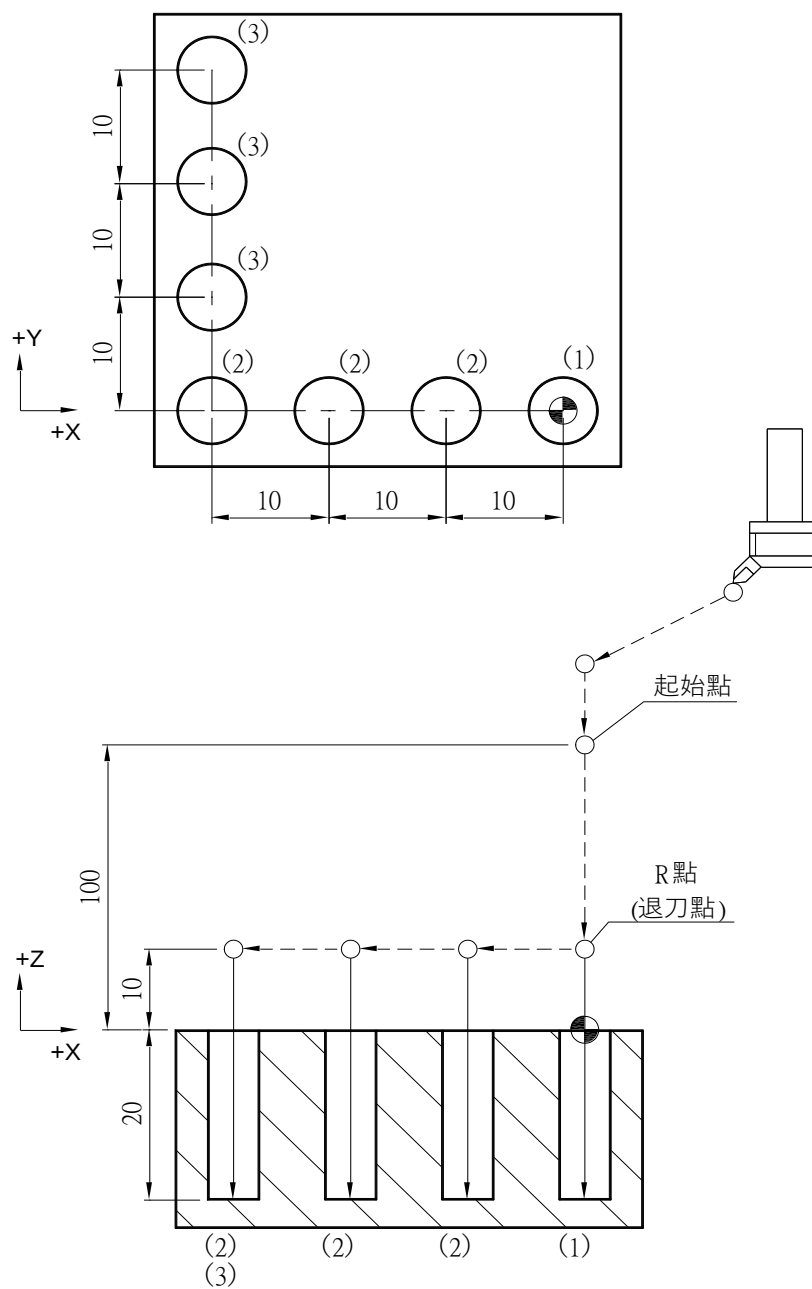
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G86 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)
G91 X-10. K3;----- (2)
Y10. K3; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

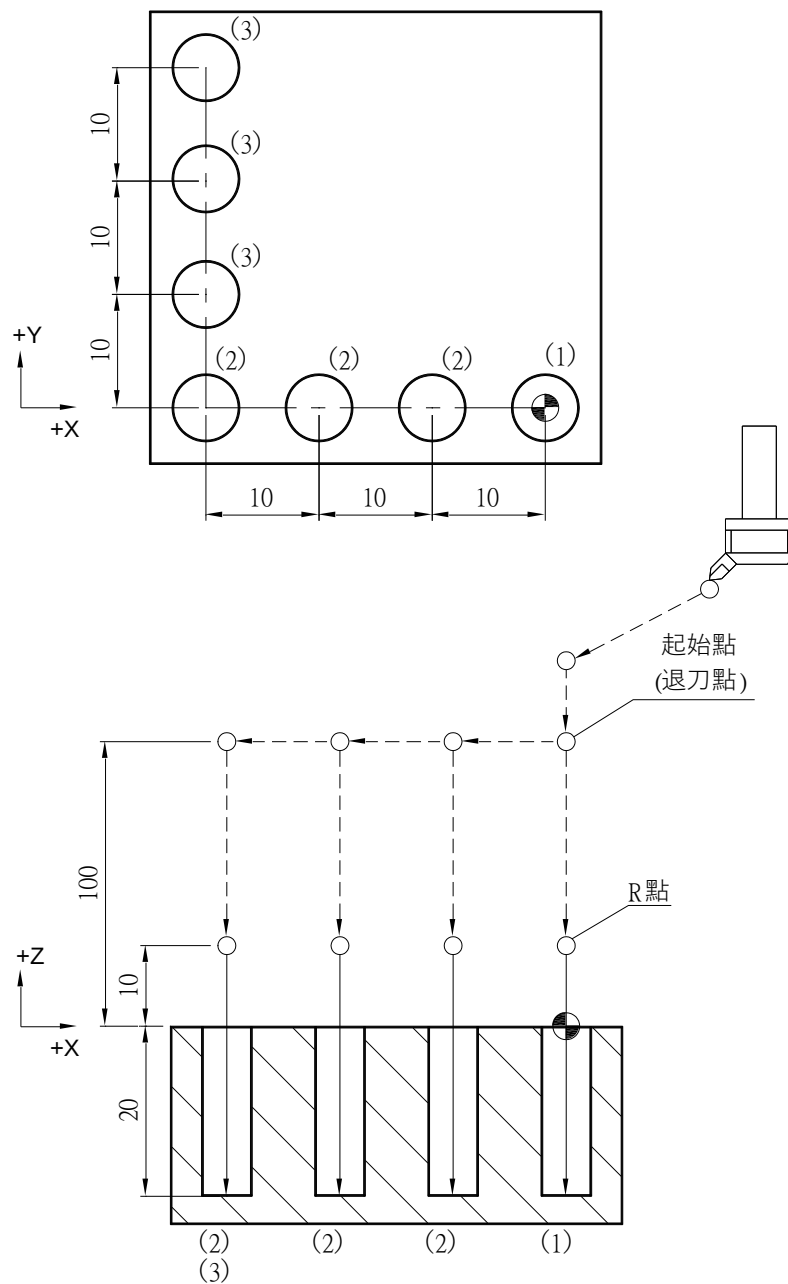
G98 G86 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

Y10. K3; ----- (3)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

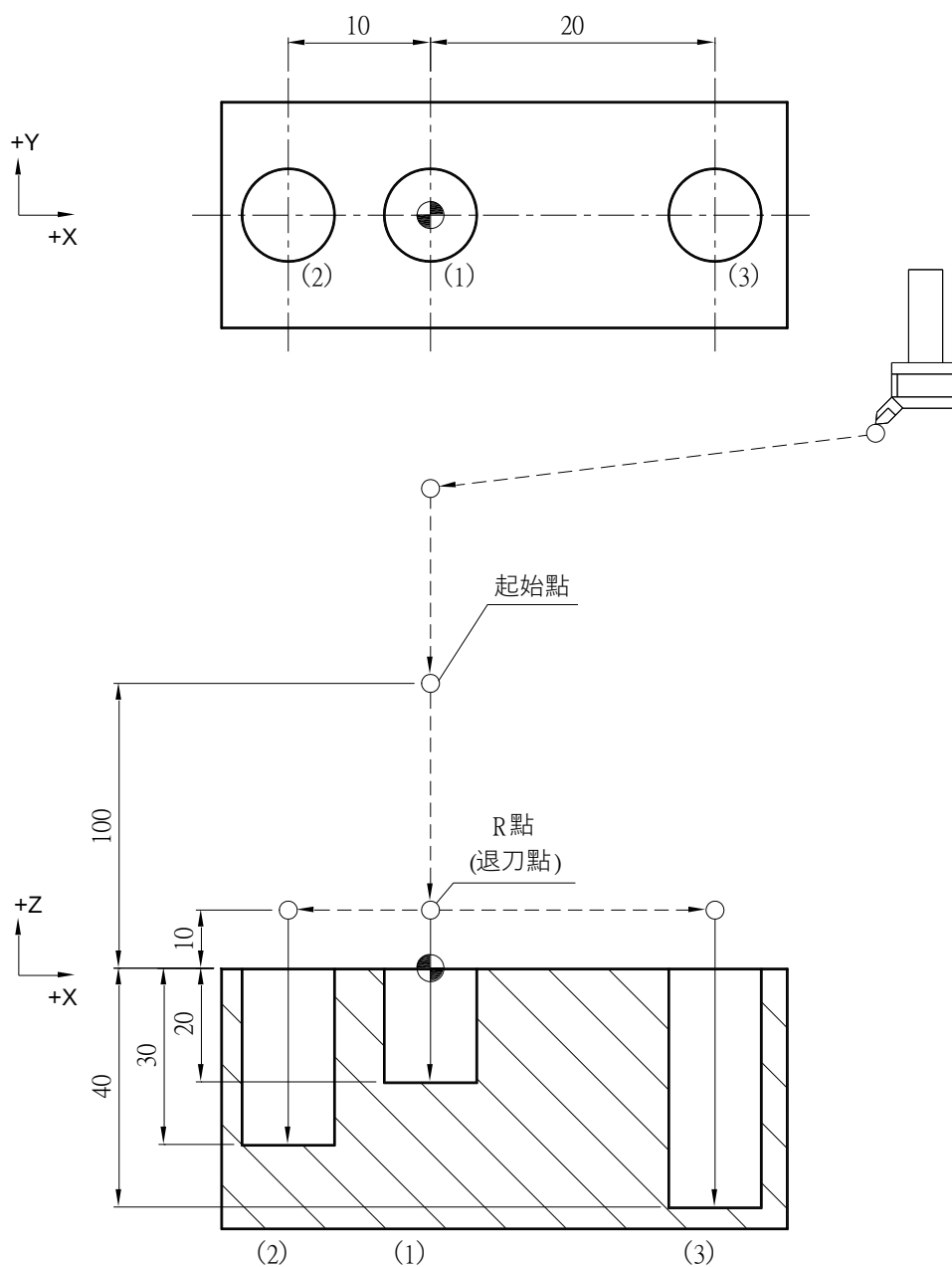
M05;



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G86 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)
X-10. Z-30.;----- (2)
X20. Z-40.;----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

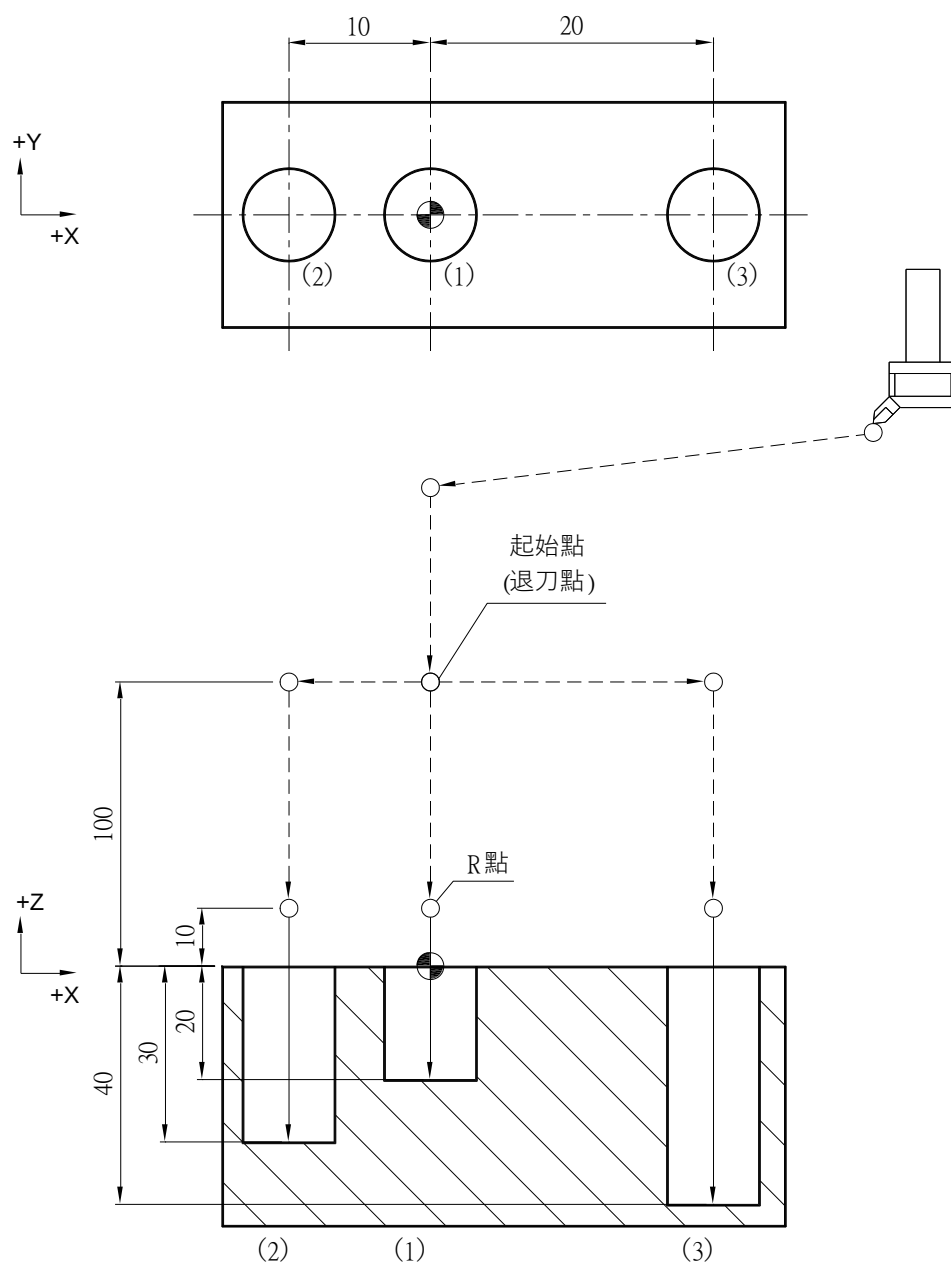
```



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G86 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)
X-10. Z-30.;----- (2)
X20. Z-40.;----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



G87：背搪孔切削

指令格式：

G87 X__ Y__ Z__ R__ P__ Q__ K__ F__;

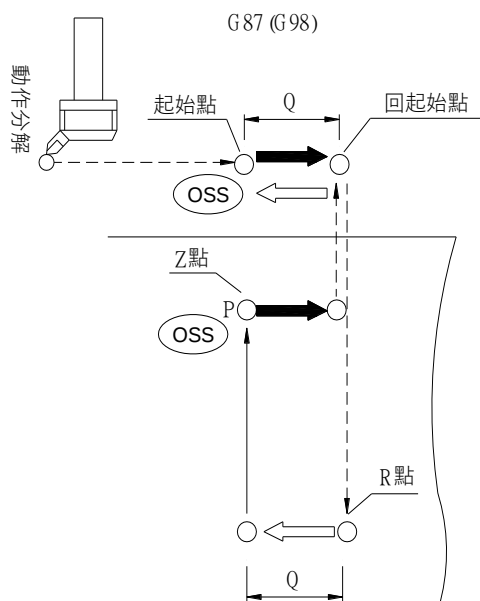
自变量说明：

X__Y__	:	孔的位置坐标值（mm）。
Z__	:	孔底坐标值（mm）。
R__	:	R 点坐标值（即回归点）（mm）。
P__	:	孔底暂停时间（1/1000 秒），最小单位，不可有小数点。
Q__	:	孔底偏移量（mm），偏移方向由系统参数 170003 号设定。
K__	:	重复次数。
F__	:	切削进给速度（G94 mm/min）。

动作说明（以 G17 平面为例）：

1. 快速定位到孔的位置（X、Y，但仍维持原刀具高度）；
2. 执行 M19 主轴定位；
3. 刀具偏移，偏移距离由自变量 Q 设定，偏移方向由系统参数 160010 号设定；
4. 快速定位到 R 点坐标（R）；
5. 刀具偏移，回复到原来的孔坐标位置（动作和上述动作 3 相反）；
6. 解除主轴定位状态，主轴正转；
7. 以所设定之切削进给率、主轴转速，切削至孔底位置（Z）；
8. 若指定 P，于孔底位置暂停所指定之时间；
9. 主轴停止，执行 M19 主轴定位；
10. 刀具偏移，偏移距离由自变量 Q 设定，偏移方向由系统参数 160010 号设定；
11. 在 G98 模态下，快速回退至初始点；在 G99 模态下，由于未回到初始点就横移会有工件干涉的问题故不允许使用，系统会以 G98 模态进行；
12. 刀具偏移，回复到原来的孔坐标位置（动作和上述动作 10 相反）；
13. 解除主轴定位状态，主轴转动；
14. 若指定 K（>1），则重复上述动作 2～13，直到完成所指定的重复搪孔次数；否则结束；
15. 在 G91 模态下，自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离；自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离；若指定 K（>1），每执行一次搪孔动作后（上述动作 2～15），会先依照指定的 X、Y 作一孔位置增量偏移，再继续下一一次的搪孔动作。

图例：



G 87 (G 99)

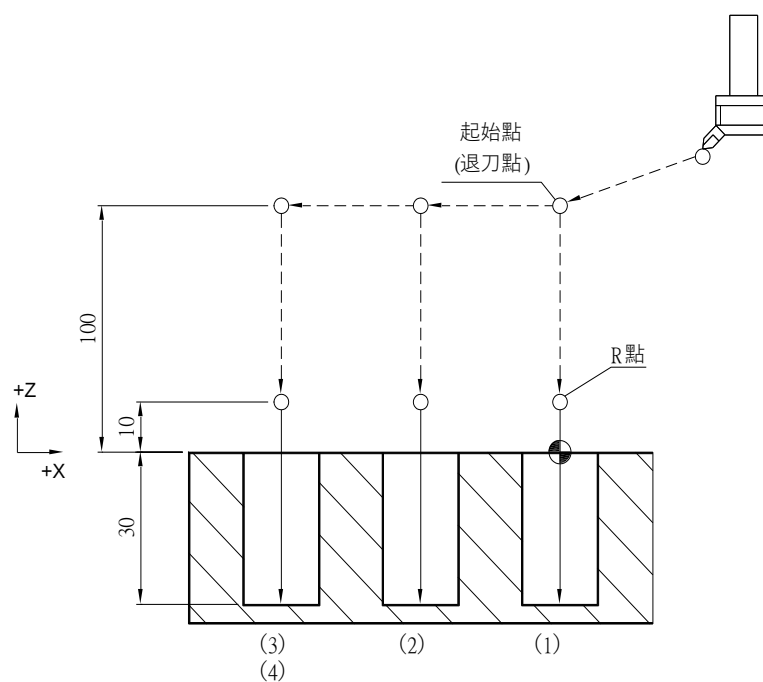
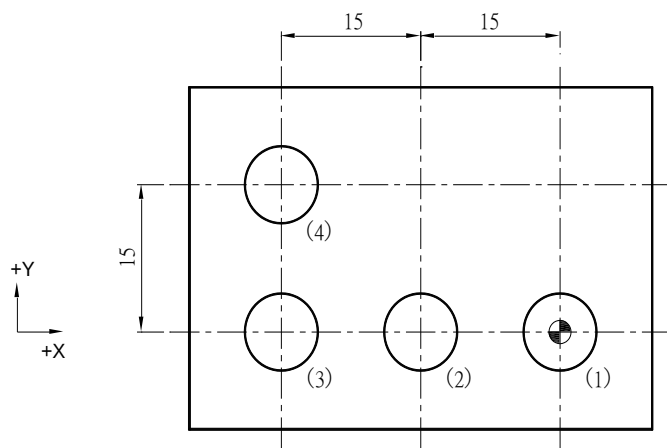
不允許使用

程序范例：

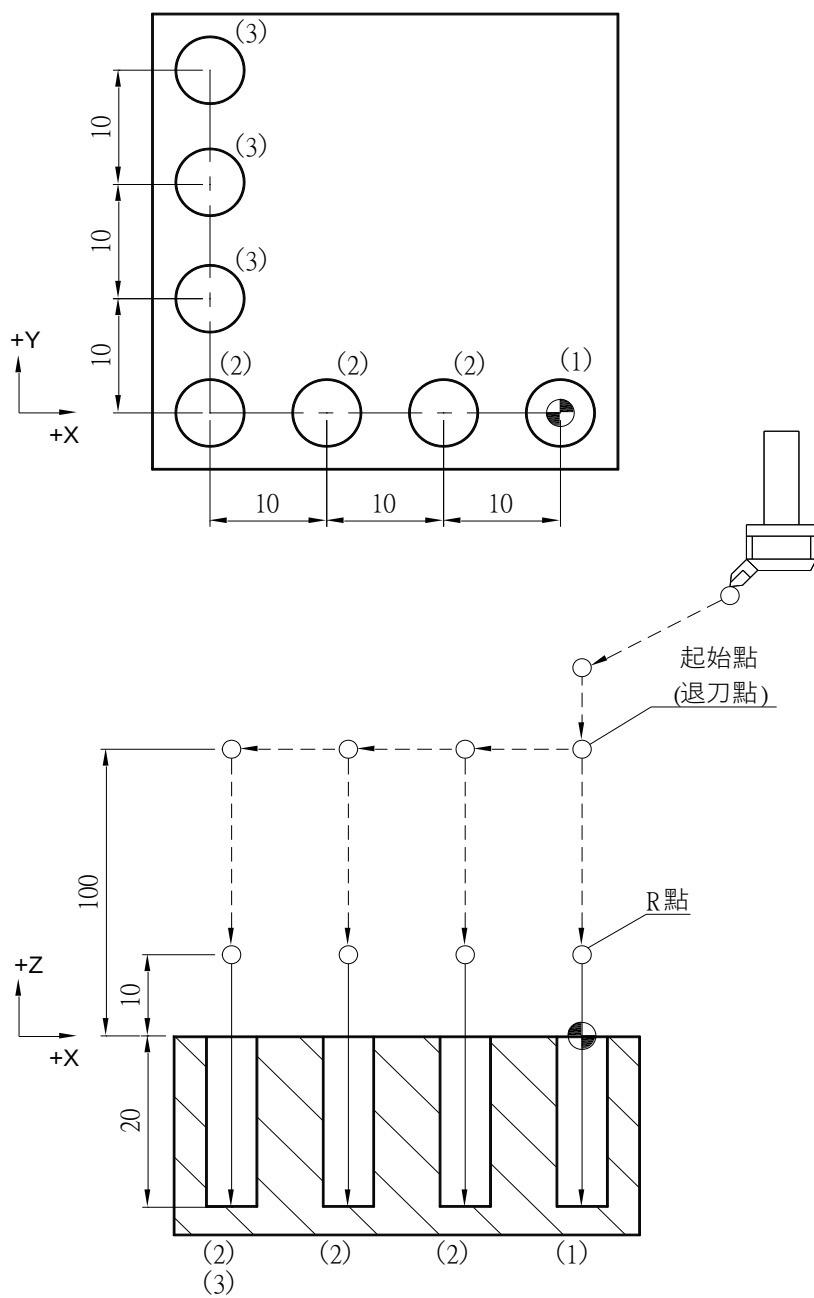
```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G87 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



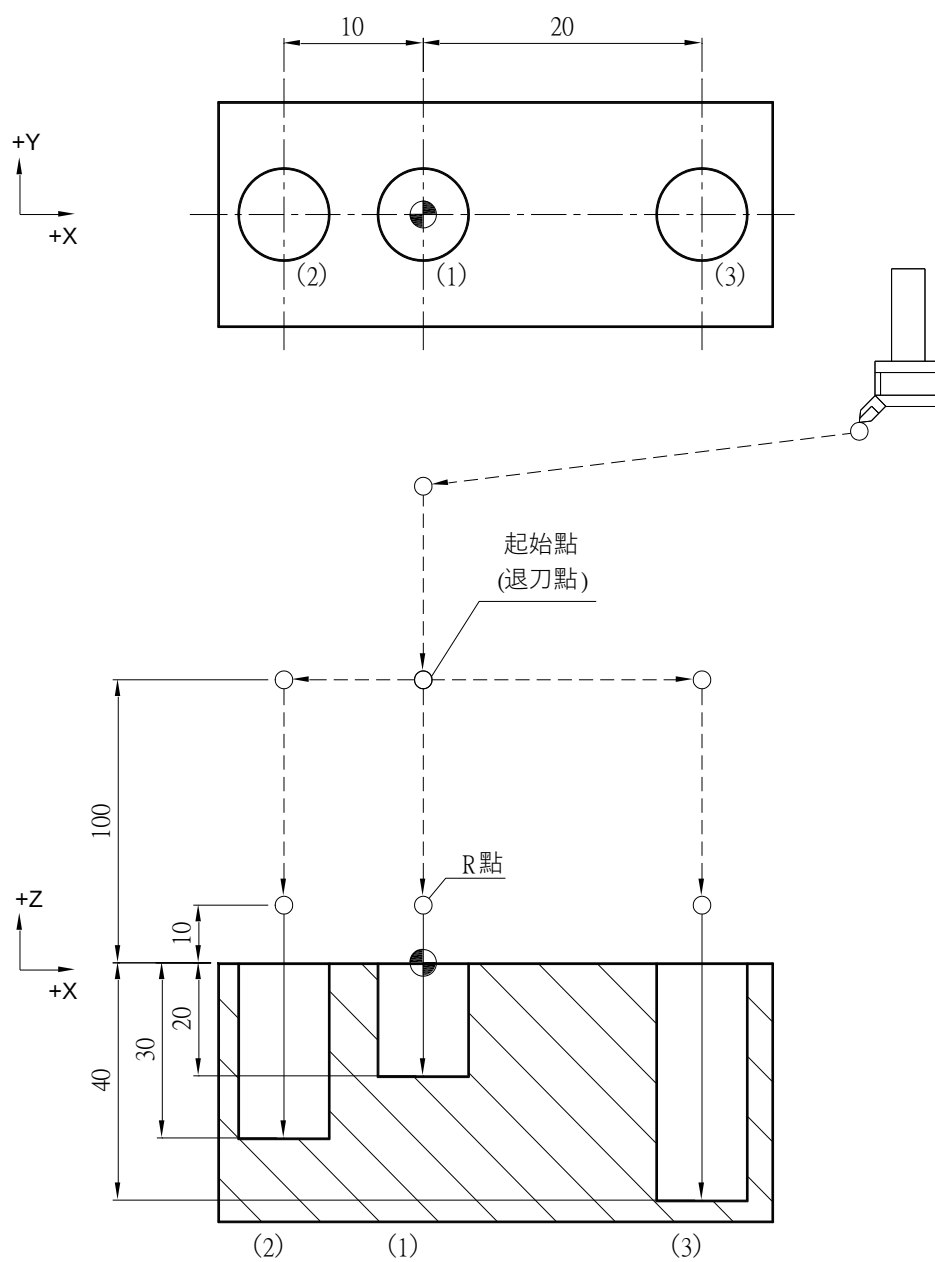
M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G87 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)
G91 X-10. K3;----- (2)
Y10. K3; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G87 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)
X-10. Z-30.; ----- (2)
X20. Z-40.; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0 Z0.;
M05;

```



G88：搪孔循环

指令格式：

G88 X__ Y__ Z__ R__ P__ K__ F__;

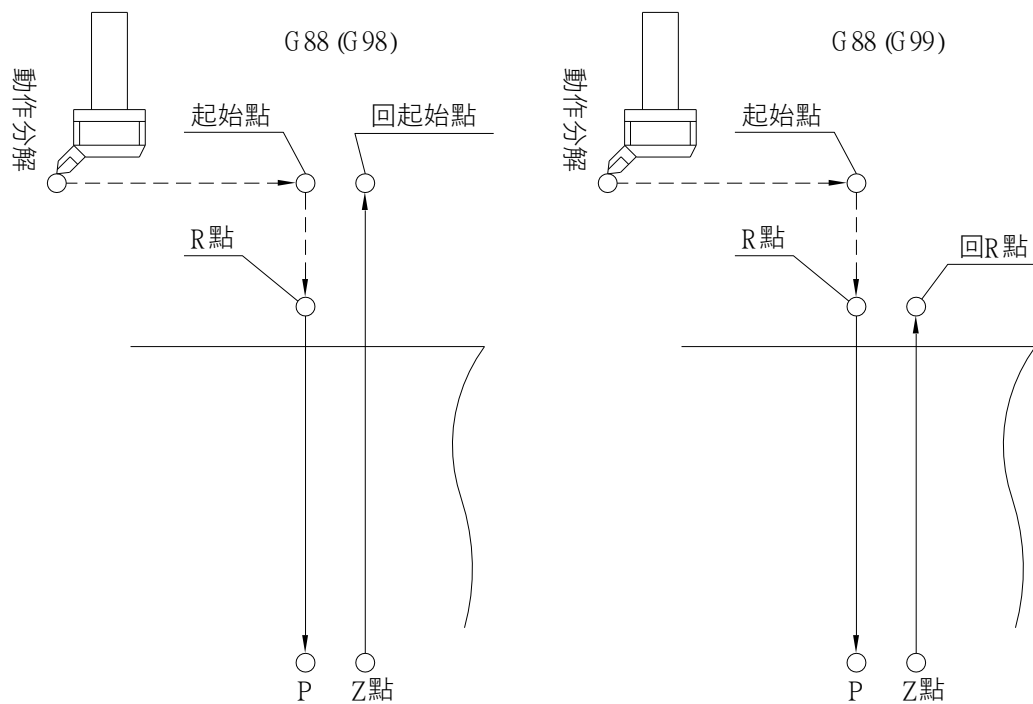
自变量说明：

X__Y__	:	孔的位置坐标值（mm）。
Z__	:	孔底坐标值（mm）。
R__	:	R 点坐标值（即回归点）（mm）。
P__	:	孔底暂停时间（1/1000 秒），最小单位，不可有小数点。
K__	:	重复次数。
F__	:	切削进给速度（G94 mm/min）。

动作说明（以 G17 平面为例）：

1. 快速定位到孔的位置（X、Y，但仍维持原刀具高度）；
2. 快速定位到 R 点坐标（R）；
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速，切削至孔底位置（Z）；
4. 若指定 P，于孔底位置暂停所指定之时间；
5. 主轴停止转动；
6. 在 G98 模态下，以切削进给率回退至初始点；在 G99 模态下，以切削进给率回退至 R 点；
7. 主轴正转；
8. 若指定 K（>1），则重复上述动作 2~7，直到完成所指定的重复搪孔次数；否则结束；
9. 在 G91 模态下，自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离；自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离；若指定 K（>1），每执行一次搪孔动作后（上述动作 2~7），会先依照指定的 X、Y 作一孔位置增量偏移，再继续下一次的搪孔动作。
10. G86 和 G88 的差异在于后者可指定孔底暂停时间。

图例：

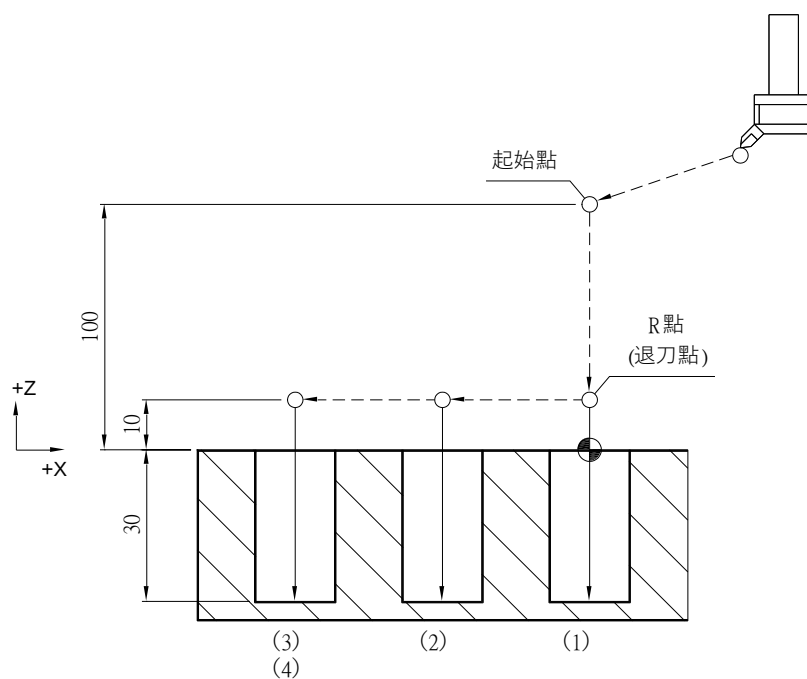
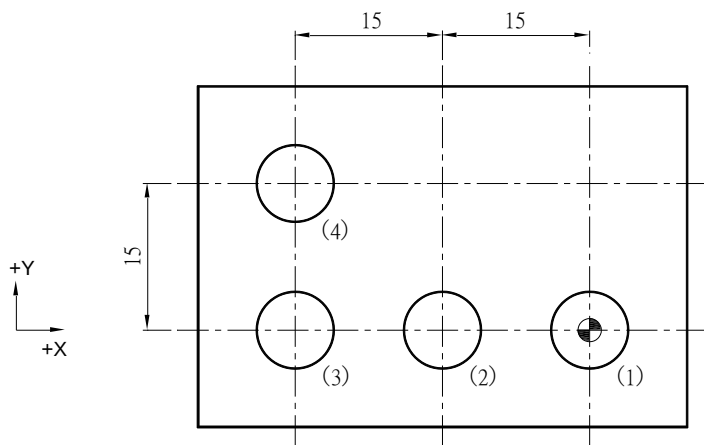


程序范例：

```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G88 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

G98 G88 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

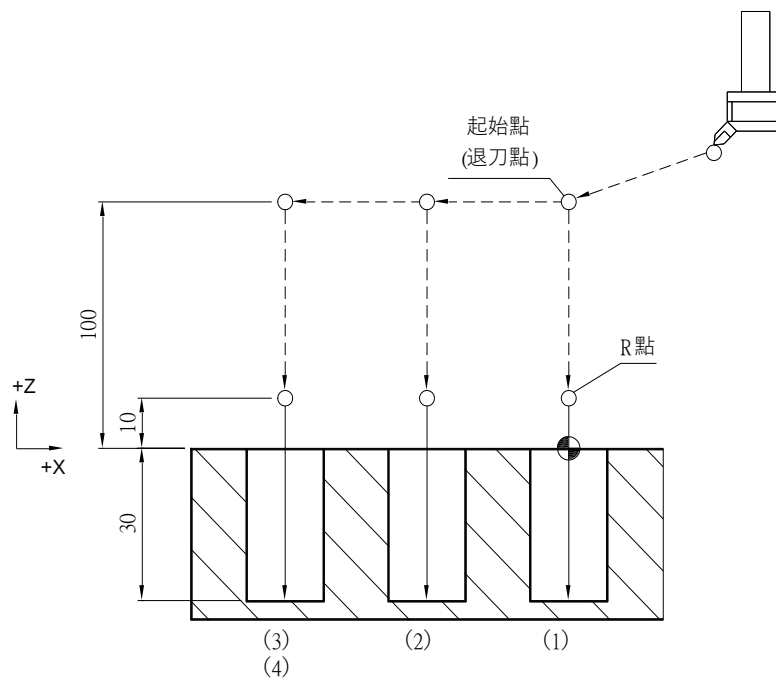
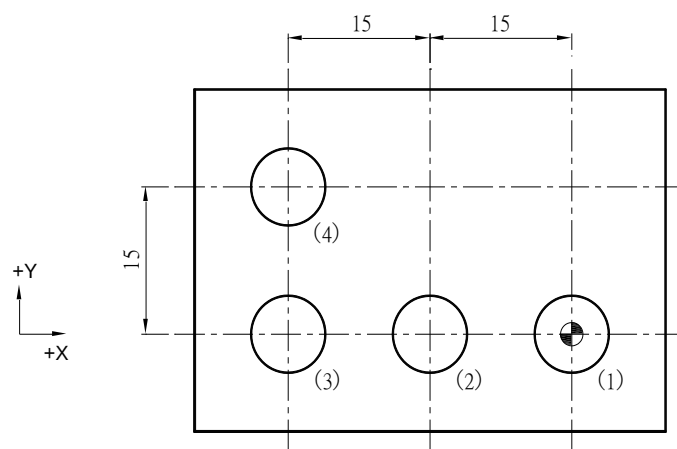
X-15.;----- (2)

X-30.;----- (3)

X-30. Y15.;----- (4)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

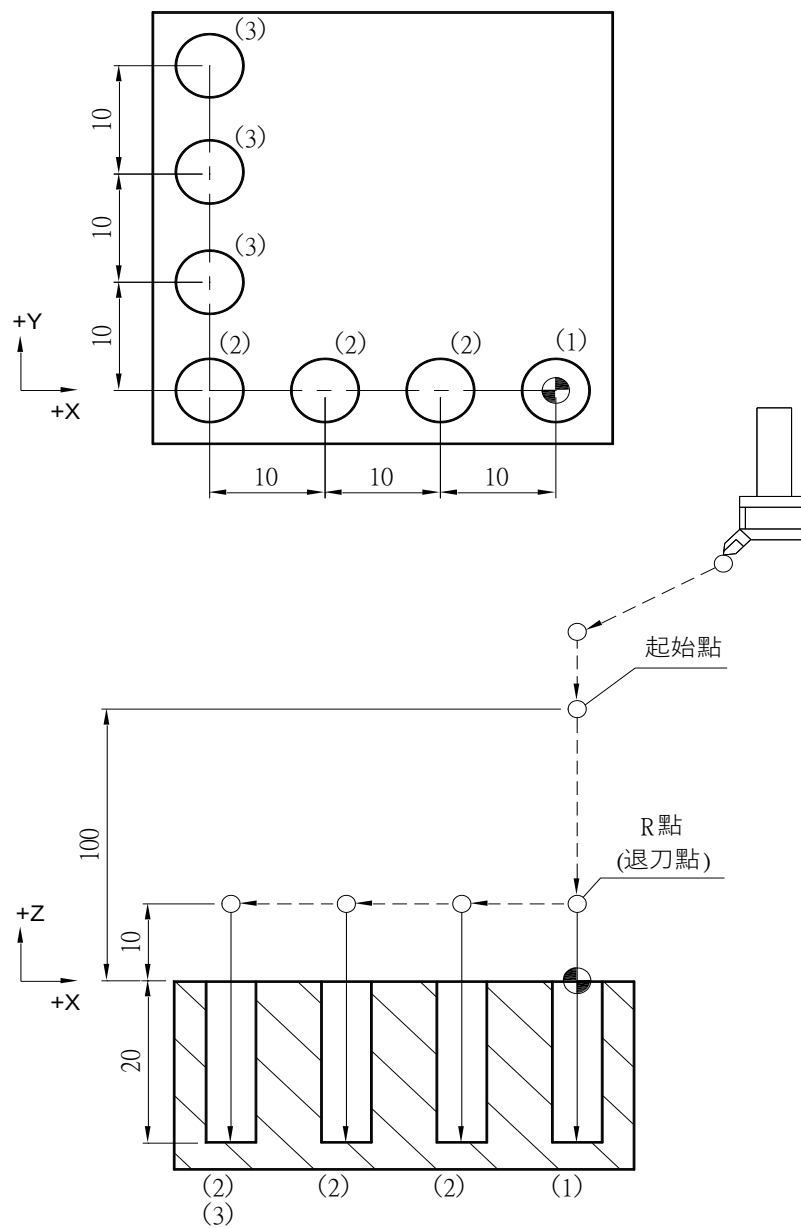
G99 G88 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

G91 X-10. K3;----- (2)

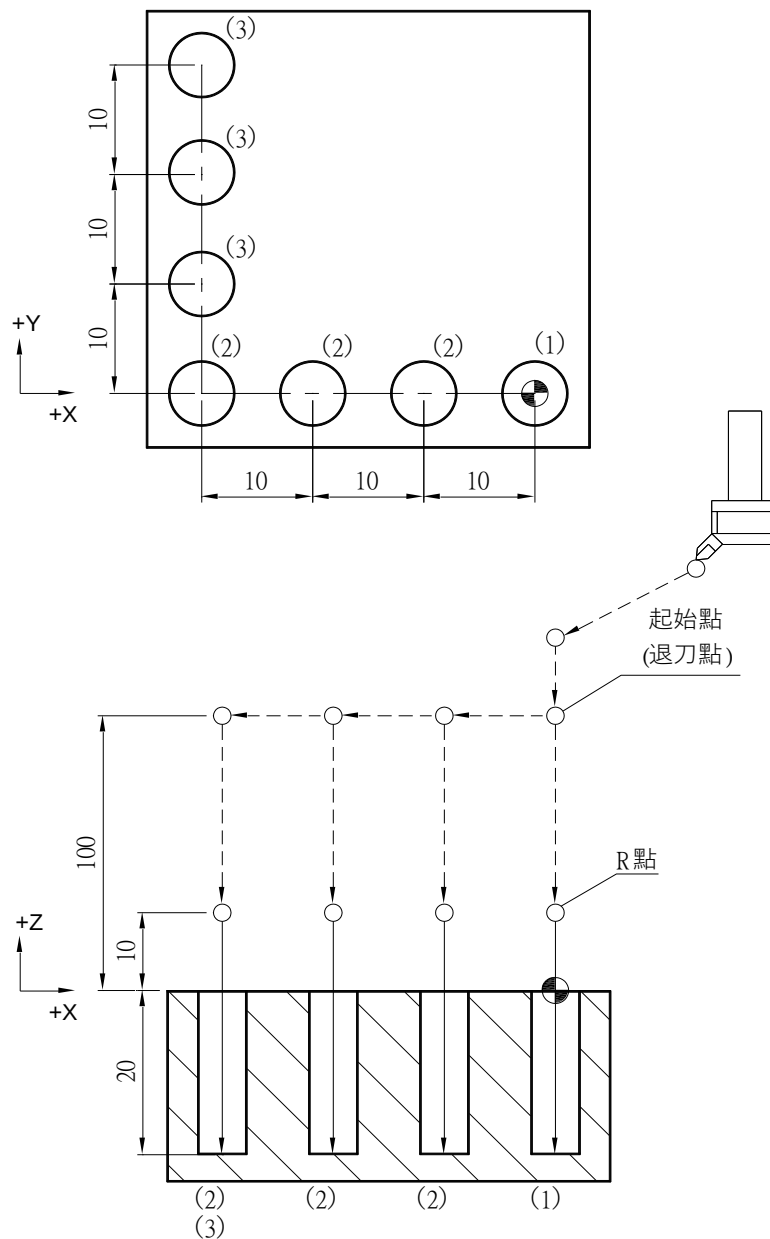
Y10. K3; ----- (3)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



M03 S1000;
 G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
 G00 Z100.;
 G98 G88 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)
 G91 X-10. K3;----- (2)
 Y10. K3; ----- (3)
 G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
 M05;



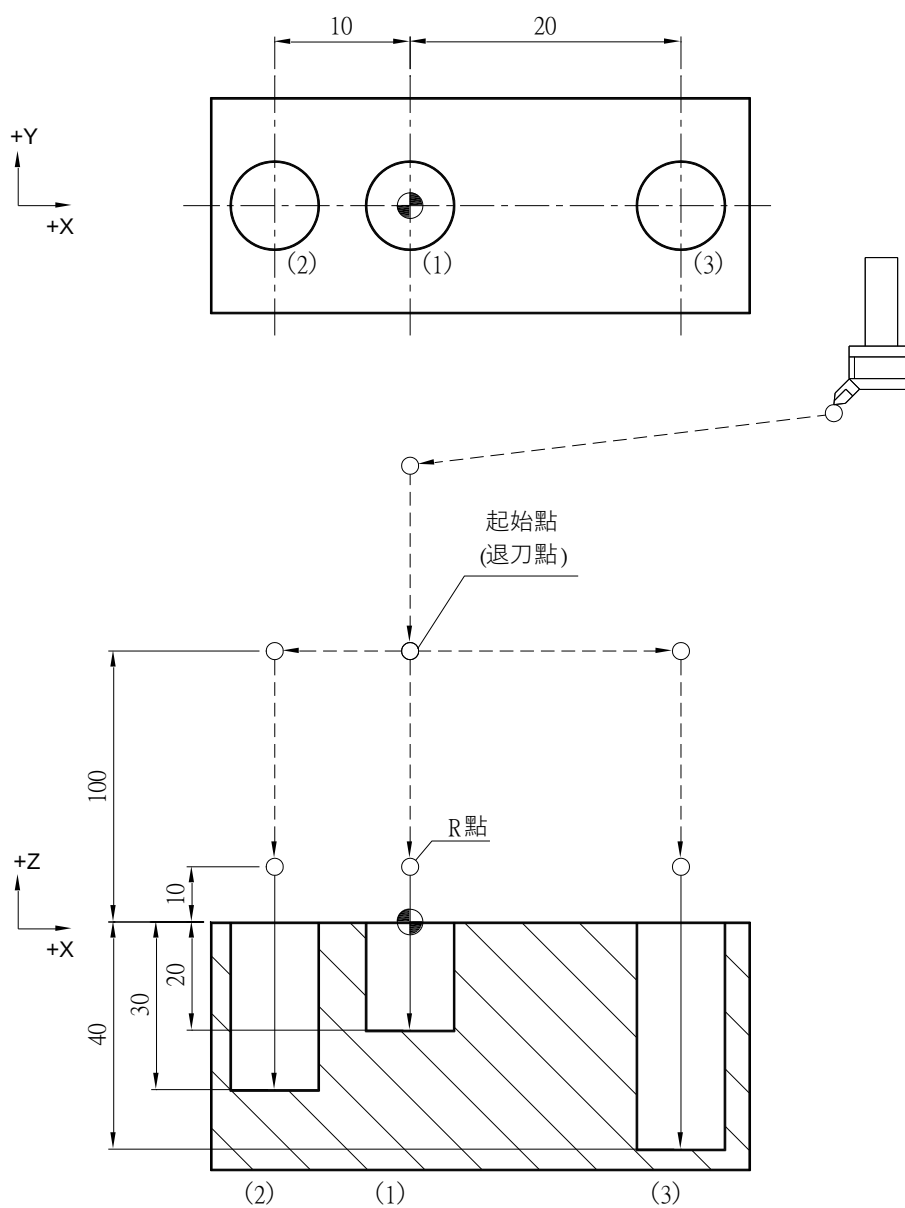
M05;



```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G88 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)
X-10. Z-30.; ----- (2)
X20. Z-40.; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



G89: 铰孔循环

指令格式:

G89 X__ Y__ Z__ R__ P__ K__ F__;

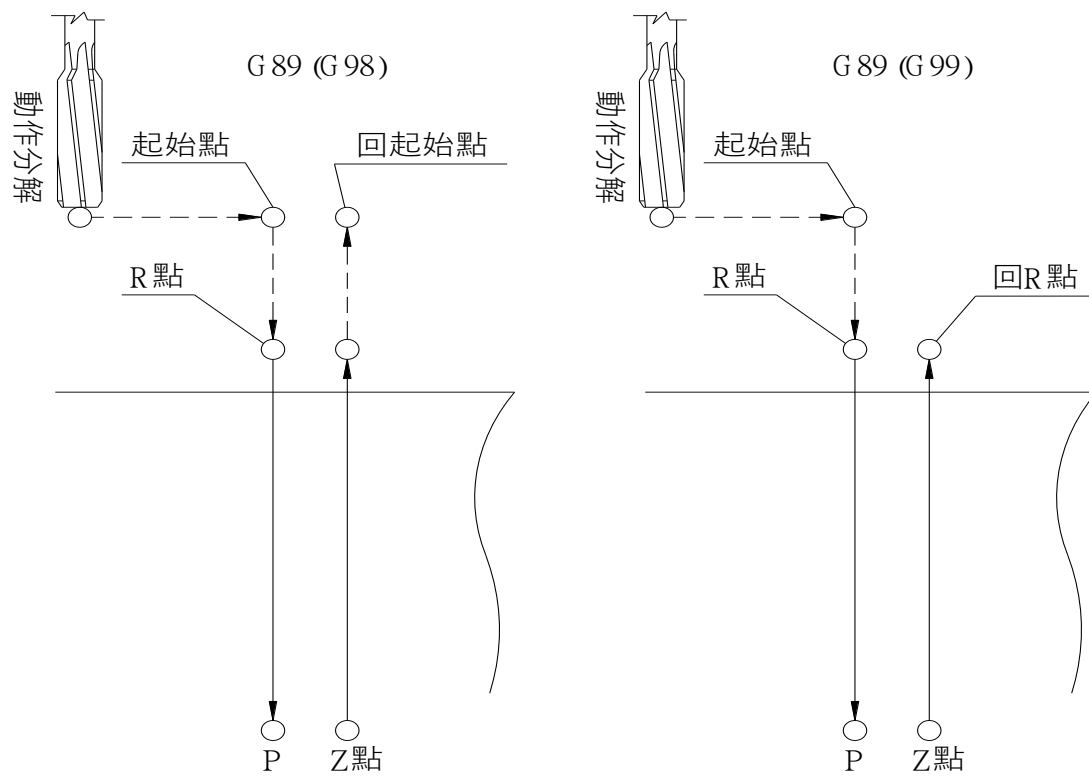
自变量说明:

X__Y__	:	孔的位置坐标值 (mm)。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。
R__	:	R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
P__	:	孔底暂停时间 (1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
K__	:	重复次数。
F__	:	切削进给速度 (G94 mm/min)。

动作说明 (以 G17 平面为例):

1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削至孔底位置 (Z);
4. 若指定 P, 于孔底位置暂停所指定之时间;
5. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 回退至 R 点;
6. 在 G98 模态下, 快速回退至初始点;
7. 若指定 K (> 1), 则重复上述动作 2 ~ 5, 直到完成所指定的重复铰孔次数; 否则结束;
8. 在 G91 模态下, 自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离; 自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离; 若指定 K (> 1), 每执行一次铰孔动作后 (上述动作 2 ~ 5), 会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移, 再继续下一次的铰孔动作。
9. G85 和 G89 的差异在于后者可指定孔底暂停时间。

图例：

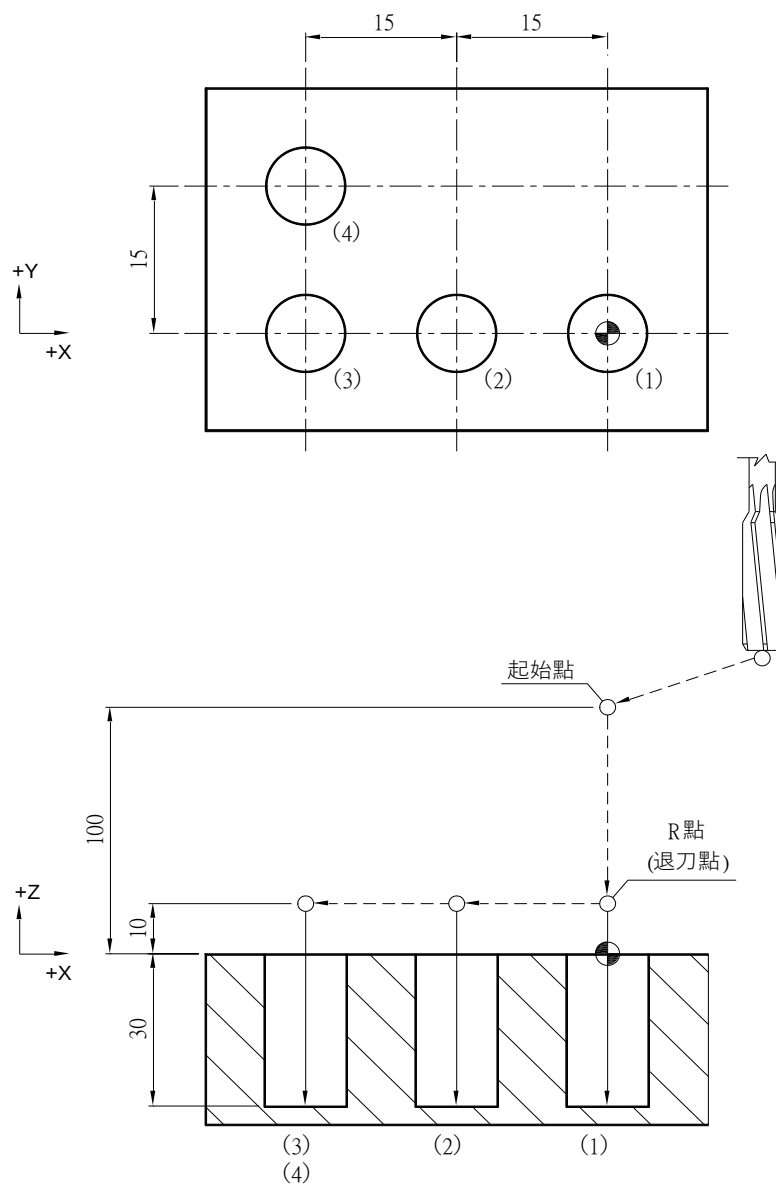


程序范例：

```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G82 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

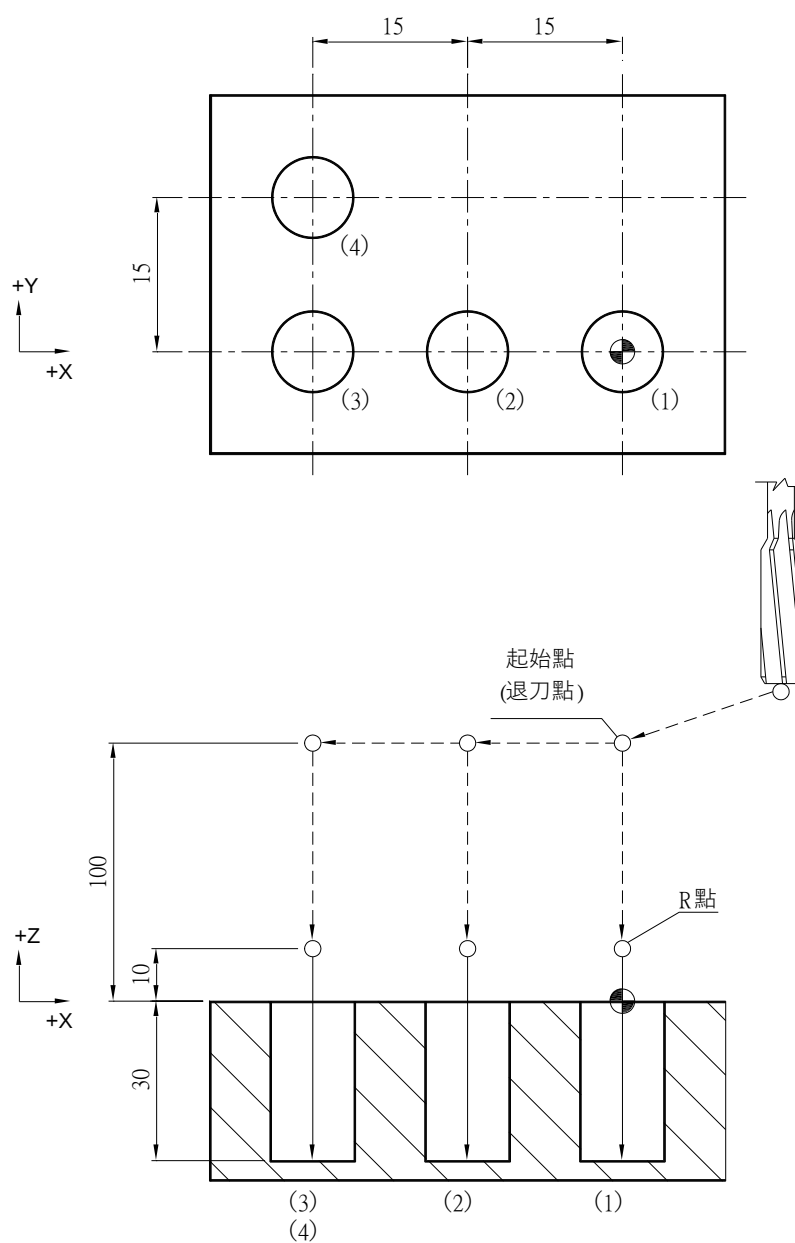
```



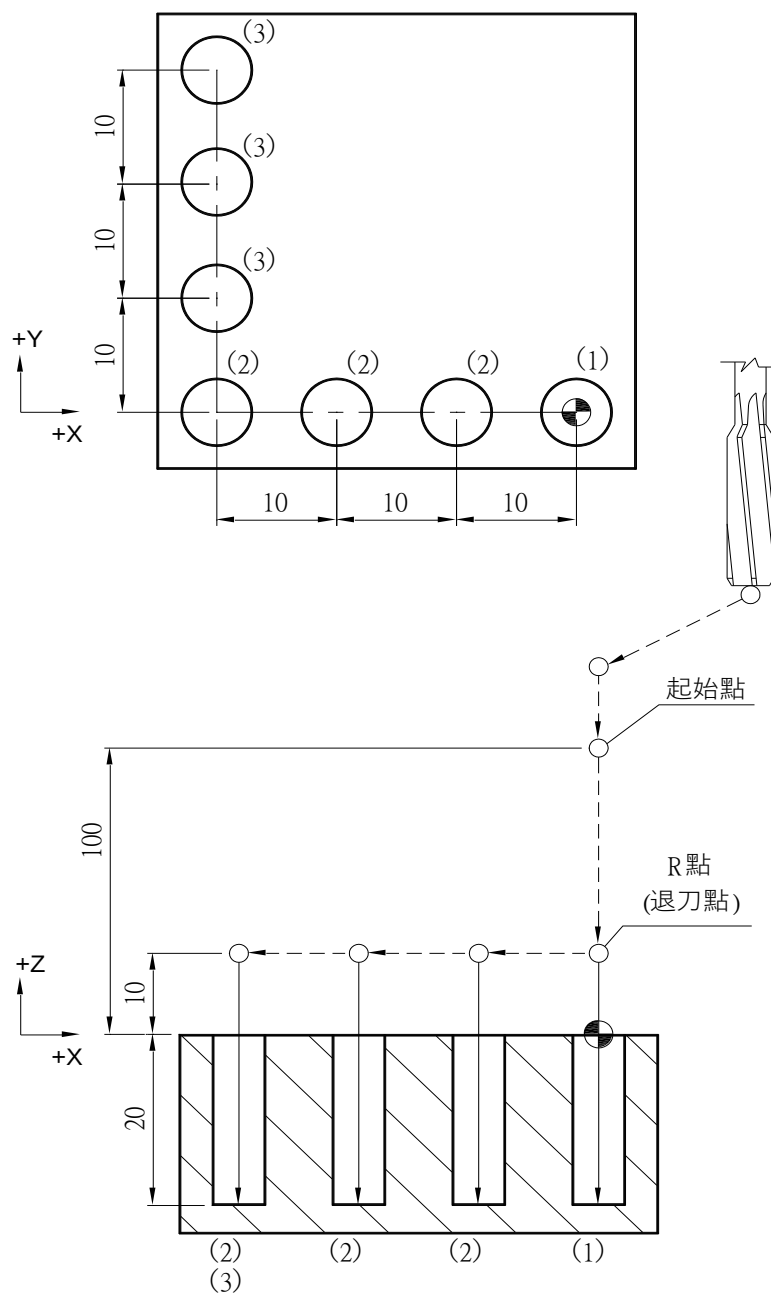
```

M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G98 G82 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)
X-15.; ----- (2)
X-30.; ----- (3)
X-30. Y15.; ----- (4)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



M03 S1000;
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;
G00 Z100.;
G99 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)
G91 X-10. K3;----- (2)
Y10. K3; ----- (3)
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;



M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

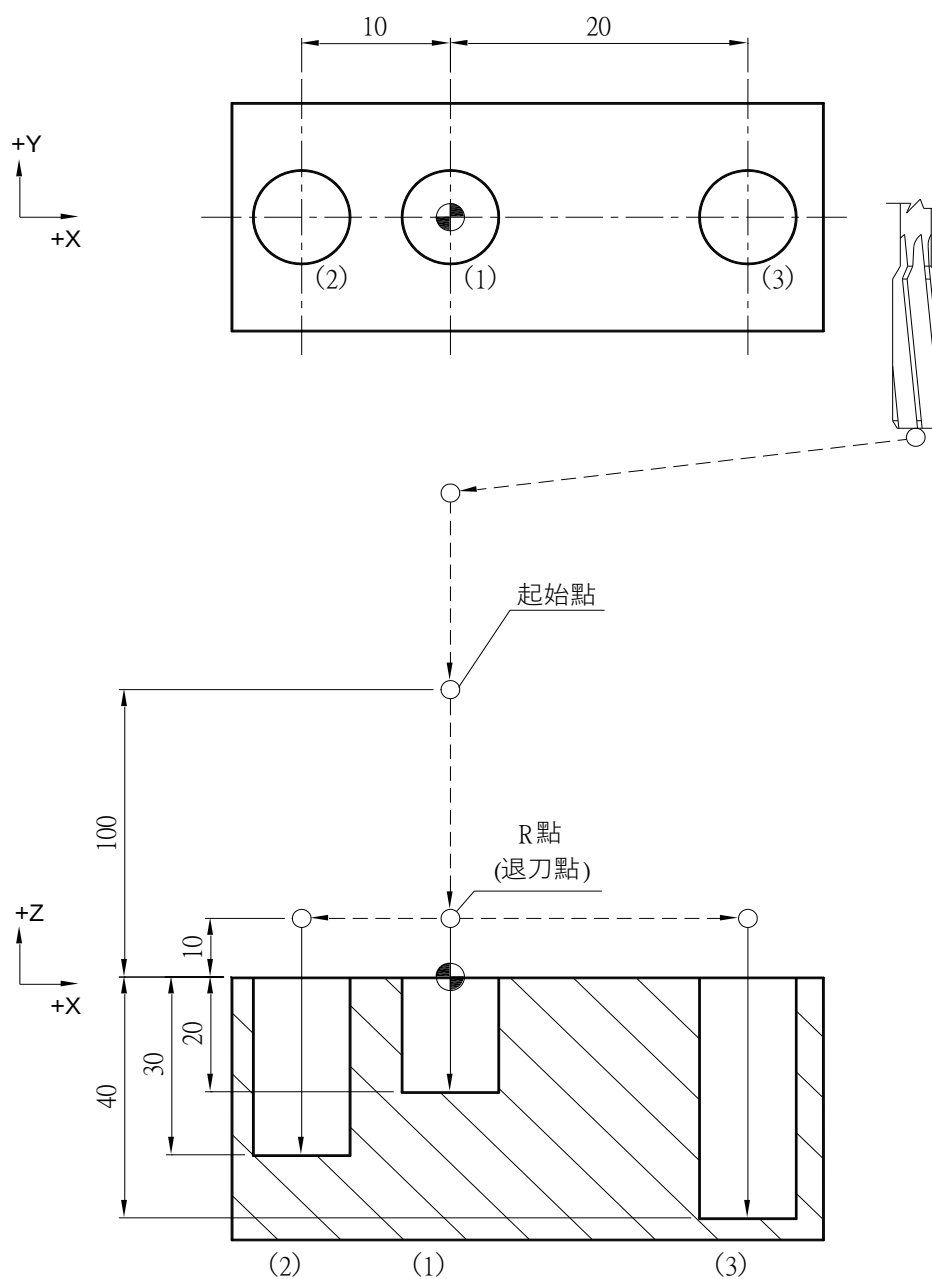
G99 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

X-10. Z-30.; ----- (2)

X20. Z-40.; ----- (3)

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

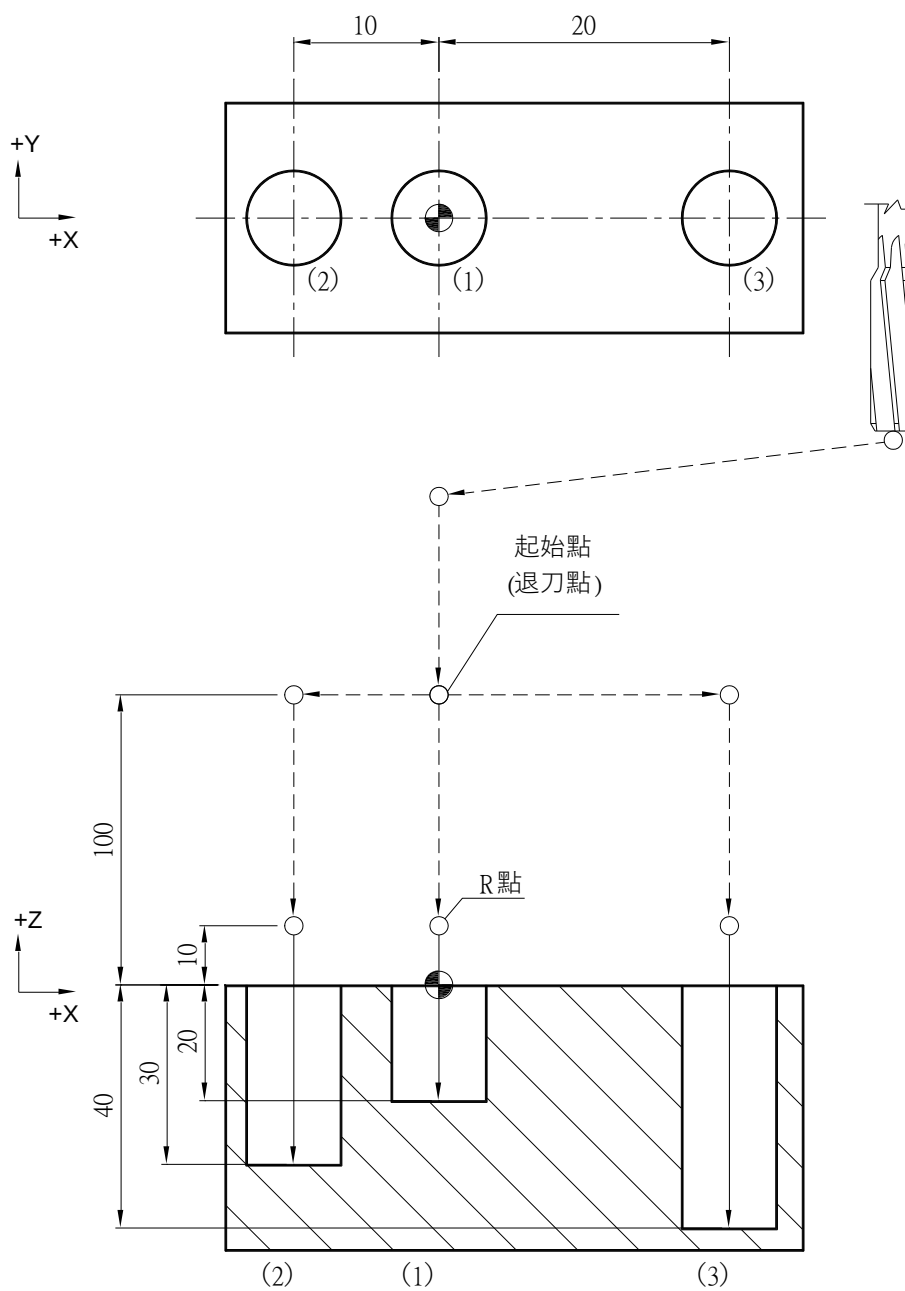
G98 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

X-10. Z-30.; ----- (2)

X20. Z-40.; ----- (3)

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G90/G91: 绝对、增量模式

指令格式:

G90;

G91;

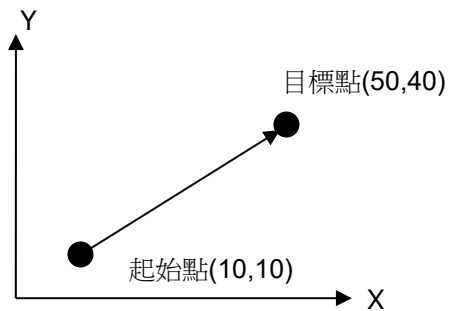
自变量说明:

G90: 绝对模式, 在此状态下, 工件程序指定的是目标点的坐标。

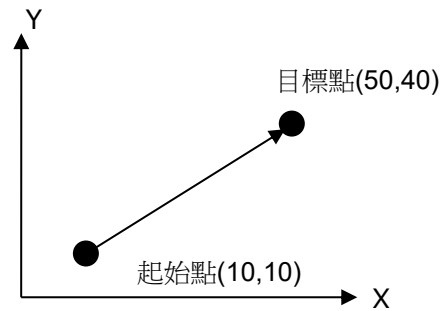
G91: 增量模式, 在此状态下, 工件程序指定的是到目标点的移动距离。

程序范例:

G90 X50. Y40.;



G91 X40. Y30.;



G92: 坐标值设定

指令格式:

G92 <轴称><坐标值新值>;

自变量说明:

- 轴称：指定欲设定的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（轴称由参数 70464 ~ 70495 设定）。
- 坐标值新值：刀具目前位置之坐标值新值。

动作说明:

G92 指令用以将目前位置设定为指定的坐标值，而新坐标值和旧坐标值之间的偏移量，会对所有坐标系 G54 ~ G59 均造成影响。一旦 G92 设定之后，绝对模式的移动指令即参考偏移后的坐标系来计算。系统 RESET 后会取消 G92 设定的偏移量。

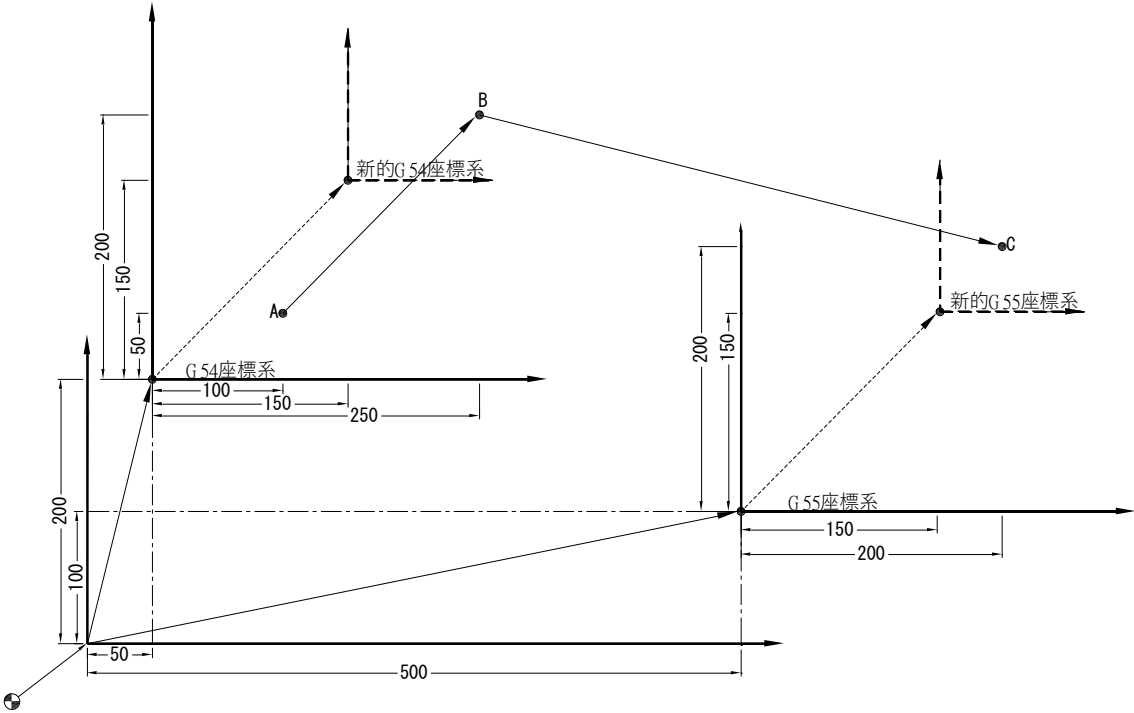
程序范例:

G90 G54 G00 X100. Y50.;-----（A 点）

G92 X-50. Y-100.;-----（造成所有坐标系原点偏移（150,150））

X100. Y50.;-----（A→B）

G55 G00 X50. Y50.;-----（B→C）



G94/G95: 每分钟进给量、每转进给量

指令格式:

G94 F___;
G95 F___;

自变量说明:

G94 : 每分钟进给, 单位: mm/min 或 inch/min。

G95 : 每转进给, 单位: mm/rev 或 inch/revb。

动作说明:

用以设定切削进给指令 (G01/G02/G03/G31) 中所指定的 F 码的单位。

G98/G99: 复归点设定

指令格式:

G98;

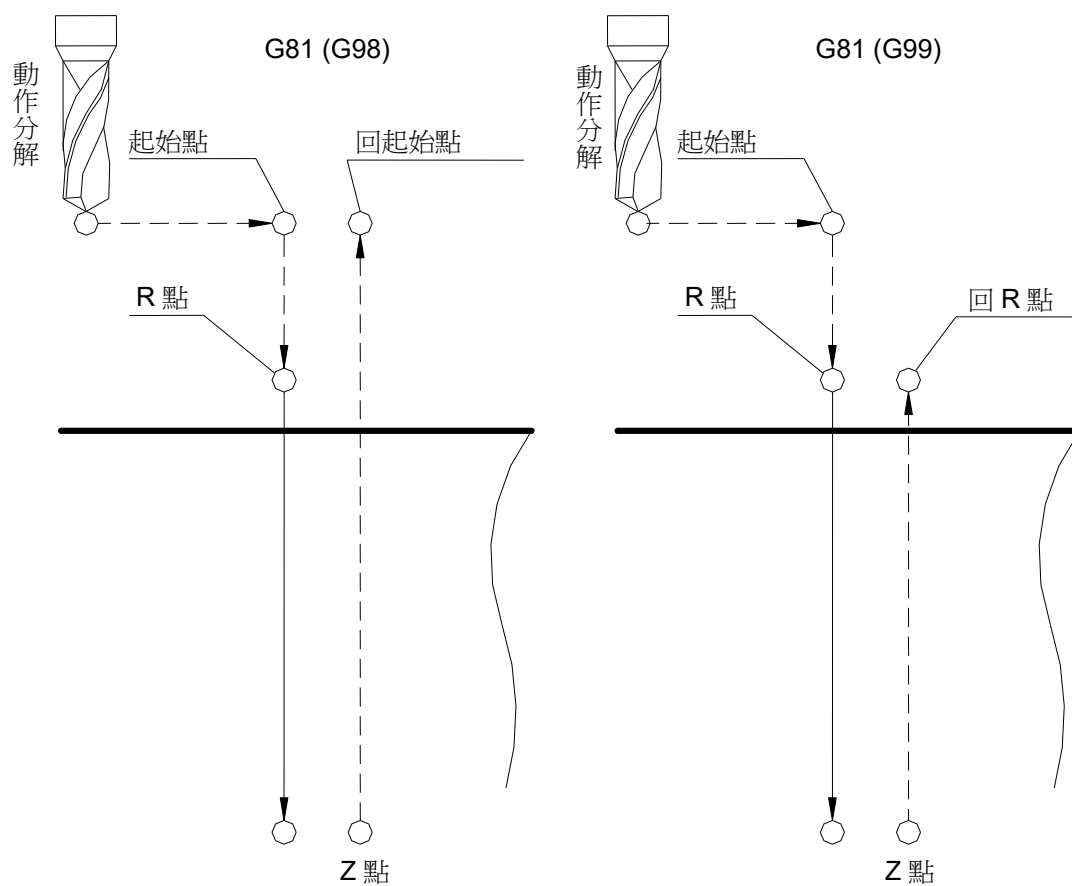
G99;

自变量说明:

G98 : 在固定循环切削模式 (CANNED CYCLE) 当中, 设定复归点为初始点。

G99 : 在固定循环切削模式 (CANNED CYCLE) 当中, 设定复归点为 R 点。

图例:



G100: 共通变量设定

指令格式:

G100 C__D__E__F__R__S__K__;

自变量说明:

程序代码 G100 内容

宏型 G100 指令的共同变量设定					
变数	意义	备注	变数	意义	备注
A			O		
B			P		
C	进刀的切削宽度是否固定	0: 否 1: 是	Q		
D	刀具直径	mm	R	每次进刀对刀径的百分比	%
E	逃离量	mm Z 轴 (G90)	S	主轴转速	RPM
F	进给速率	mm/min	T		
G			U		
H			V		
I			W		
J			X		
K	提刀位置	0: 最后下刀点(预设) 1: 第一下刀点	Y		
L			Z		
M					
N					

G101 ~ G105: 多孔加工复合式 G 码

指令	说明	图例
G101	直线模式多孔加工循环	
G102	圆形模式多孔加工循环	
G103	弧形模式多孔加工循环	
G104	格子模式多孔加工循环	
G105	任意模式多孔加工循环	

(注) 详细说明请参考本节后文。

G101: 直线模式多孔加工循环

指令格式:

G101 A__ B__ C__ F__ K__ M__ Q__ R__
S__ T__ V__ X__ Y__ Z__;

自变量说明:

- A__ : 加工轴线与+X轴方向相夹之角度。
- B__ : 每一孔相隔之距离（孔距）（mm）。
- C__ : 加工孔数。
- F__ : 加工进给速率（mm/min）。
- K__ : 加工重复次数(自变量 M 为 1 ~ 4);
在攻牙模式下(自变量 M 为 5)，用以指定左螺纹或右螺纹攻牙，0 代表右
螺纹攻牙，1 代表左螺纹攻牙。
- M__ : 切削模式
1: G73 高速啄钻钻孔循环;
2: G83 啄钻钻孔循环;
3: G85 铰孔循环;
4: G89 铰孔循环;
5: 攻牙循环(G74/G84，由自变量 K 指定); 若参数 160041 来设定啄攻模
式 (0:高速,1:一般)，当选择高速时，啄攻每次仅回退参数 160042 设定的
逃脱量；若选择一般时，啄攻每次均回退至 R 点。
- Q__ : 每次进刀深度（mm）(自变量 M 为 1 ~ 4);
在攻牙模式下(自变量 M 为 5)，用以指定公制牙或英制牙，0 代表公制牙，
1 代表英制牙。
- R__ : 加工循环复归 R 点（mm）。
- S__ : 主轴转速（RPM）。
- T__ : 孔底暂停时间(1/1000 秒)，最小单位，不可有小数点。
- V__ : 每次加工退刀量（mm）(自变量 M 为 1 ~ 4);
在攻牙模式下(自变量 M 为 5)，用以指定螺纹节距(PITCH)。
- X__ : X 轴参考点（mm）。
- Y__ : Y 轴参考点（mm）。
- Z__ : 孔底坐标值（mm）。

程序范例：

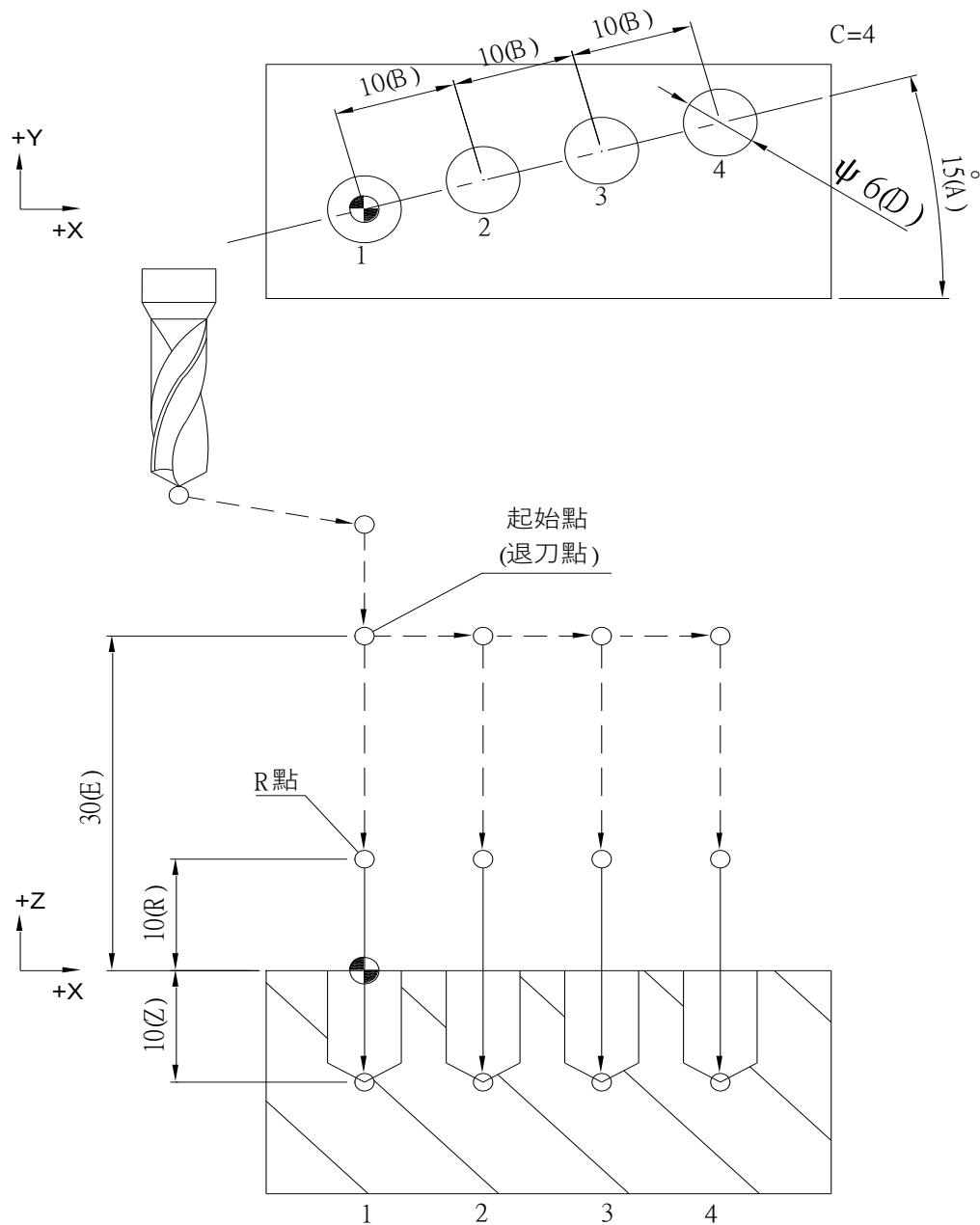
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150. ;

G100 D6. E30.;

G101 M1 F100. S1000 R10. Z-10. Q4. V2. K1 X0. Y0. A15. B10. C4;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



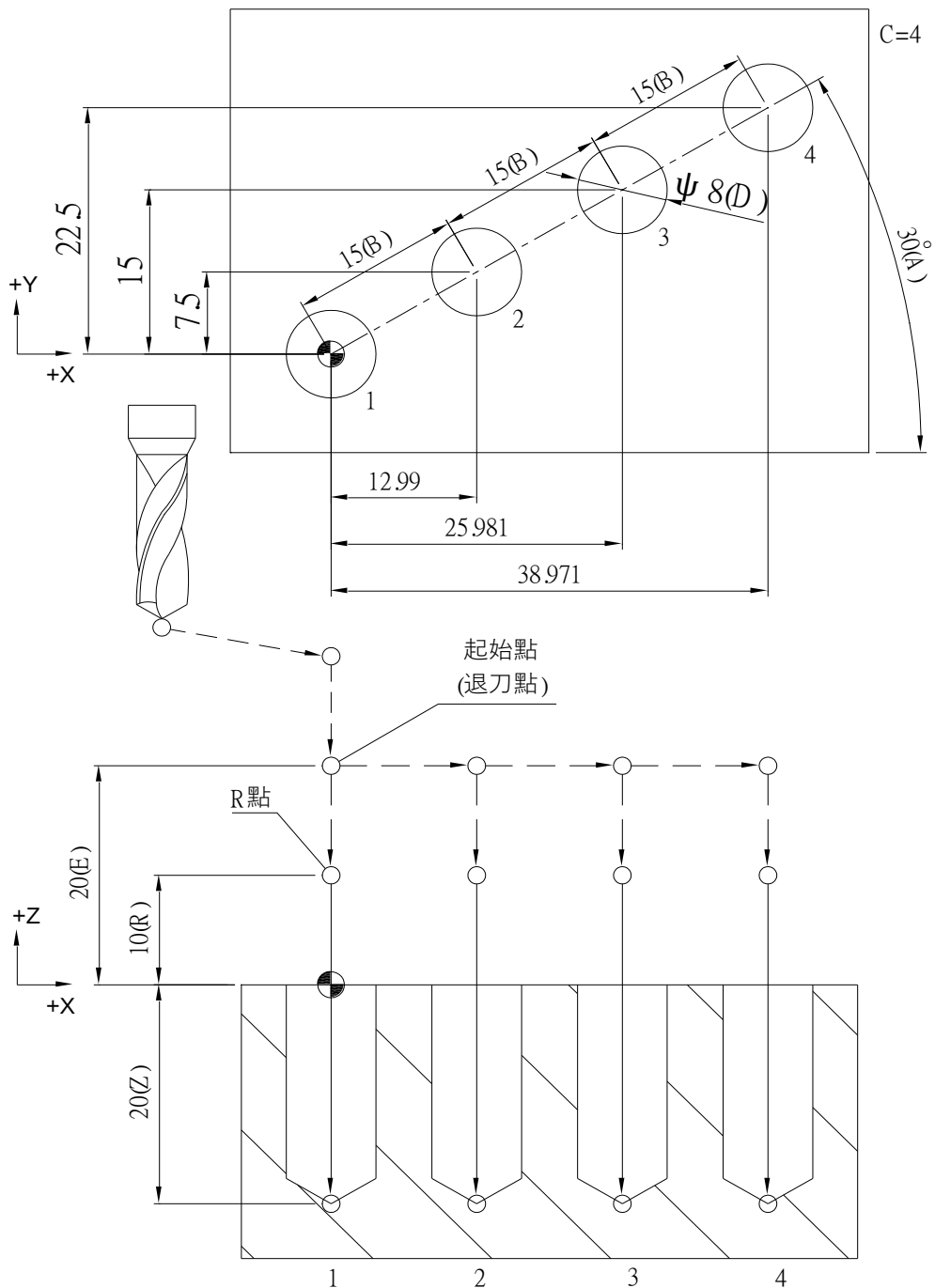
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D8. E20.;

G101 M2 F100. S1000 R10. Z-20. Q5. V1. K1 X0. Y0. A30. B15. C4;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



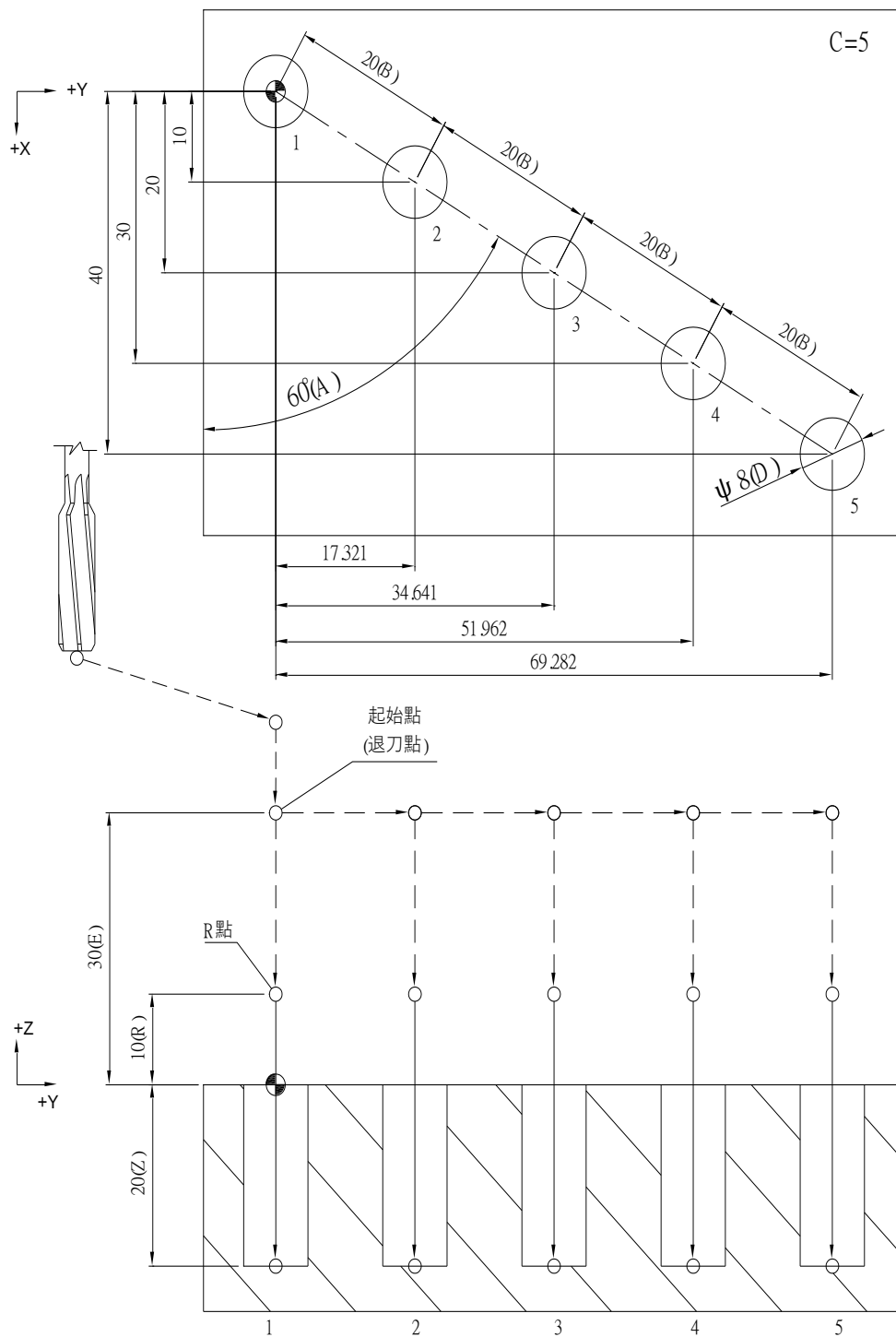
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D8 E30;

G101 M3 F100. S1000 R10. Z-20. K1 X0. Y0. A60. B20. C5;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

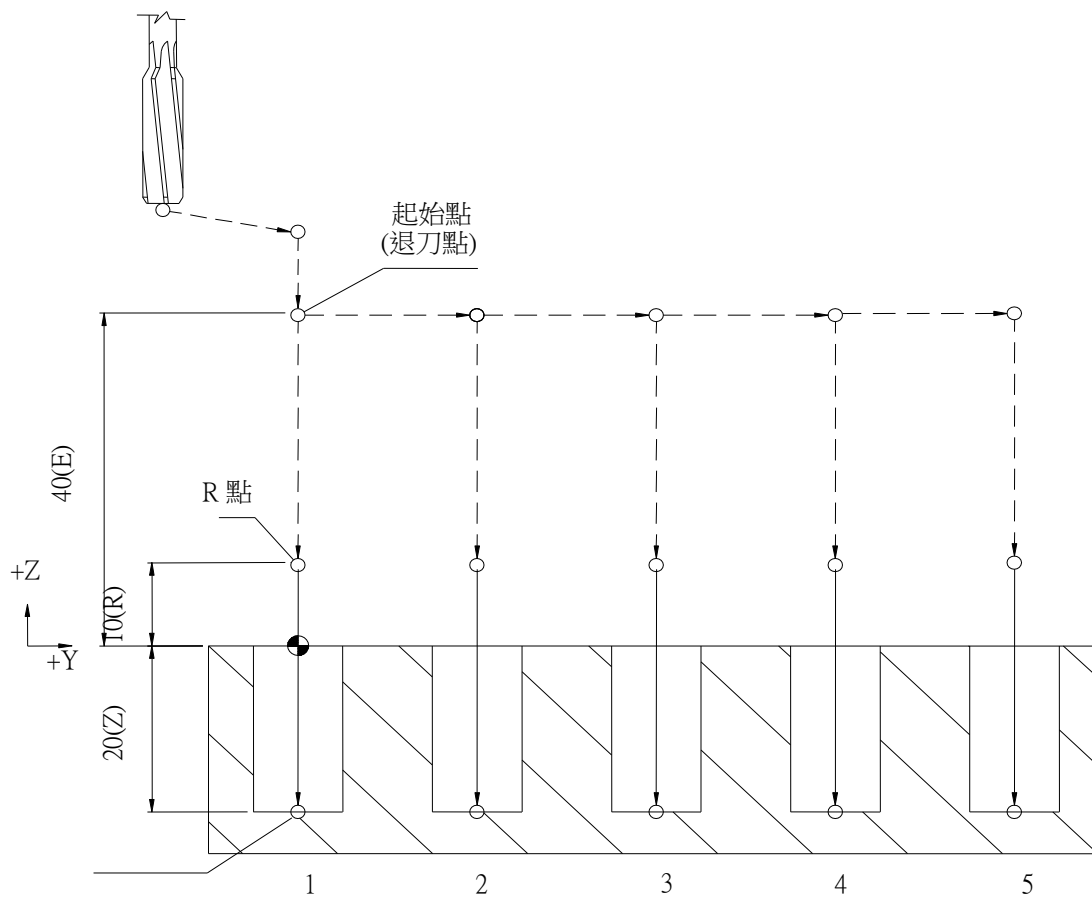
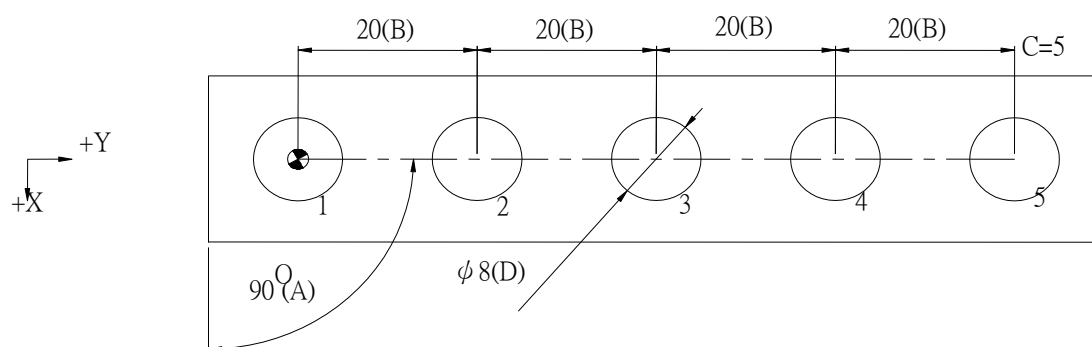


G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D10. E40.;

G101 M4 F100. S1000 R10. Z-20. T1000 K1 X0. Y0. A90. B20. C5;

M05;

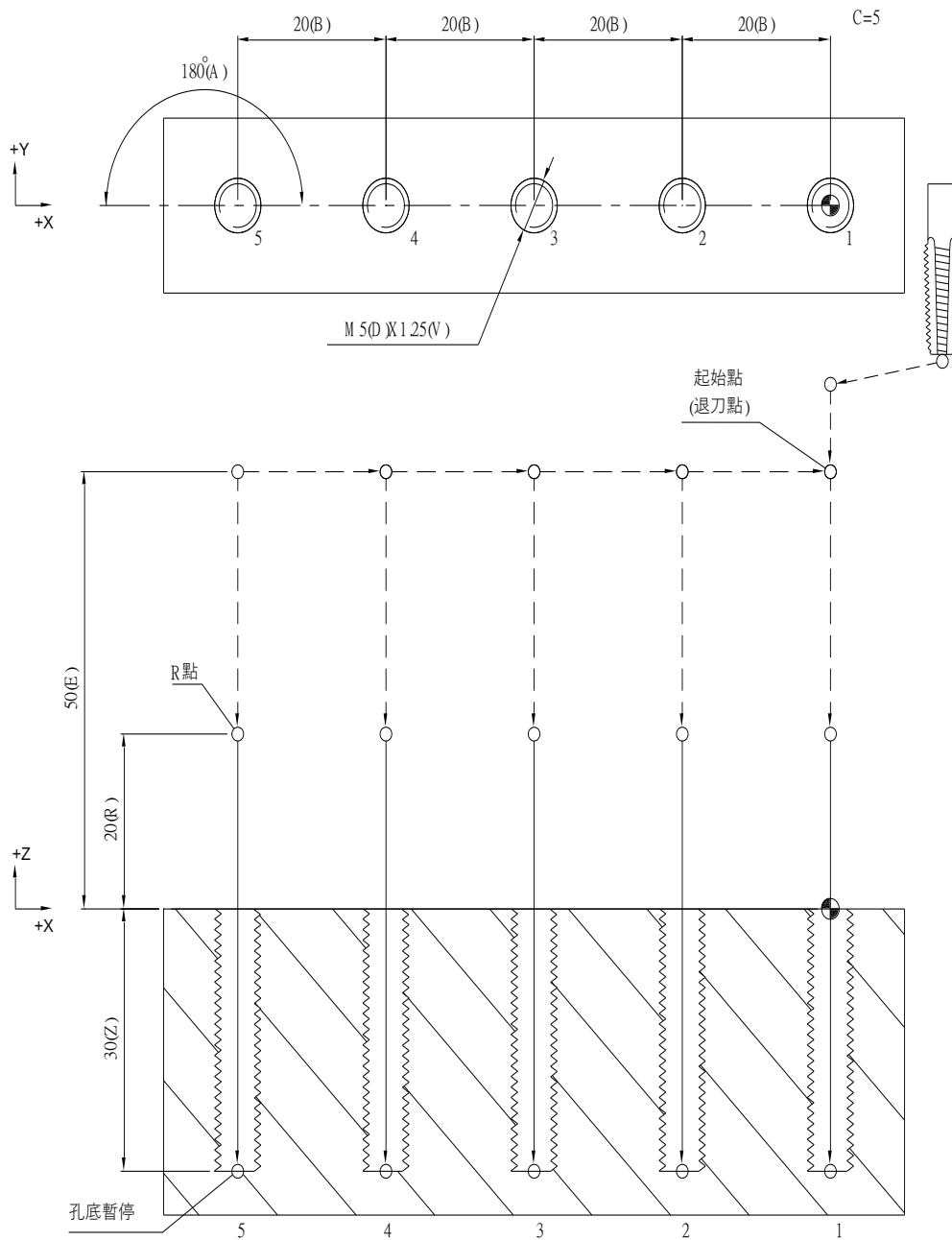


G100 D5. E50.;

G101 M5 S1000 R20. Z-30. Q0 V1.25 T1000 K0 X0. Y0. A180. B20. C5

M28;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;



G102: 圓形模式多孔加工循環

指令格式:

G102 A__ B__ C__ F__ K__ M__ Q__ R__ S__ T__ V__ I__ X__ Y__ Z__;
--

自变量说明:

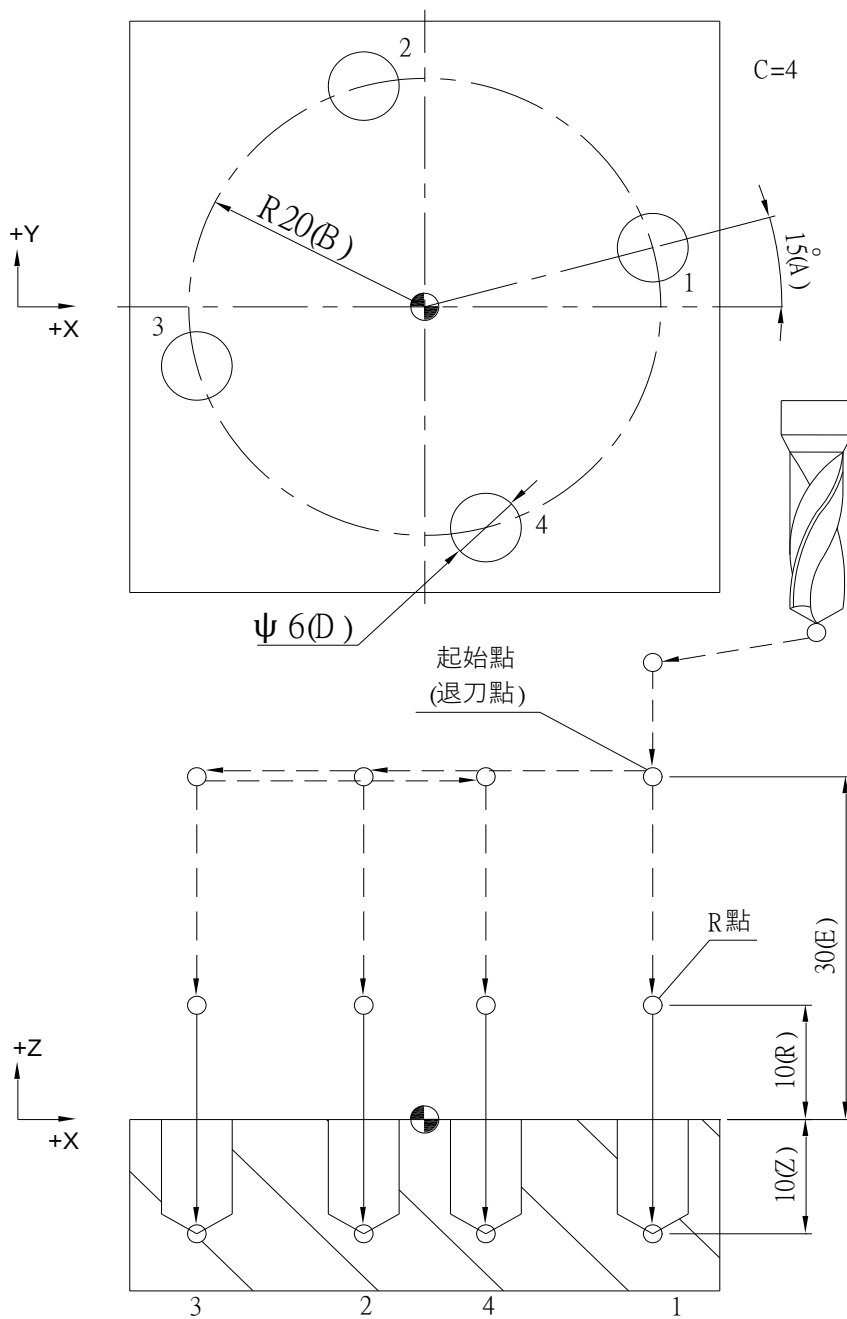
- A__ : 加工轴线与+X轴方向相夹之角度。
- B__ : 加工圆周半径 (mm)。
- C__ : 加工孔数。
- F__ : 加工进给速率 (mm/min)。
在攻牙模式下(自变量 M 为 5)，此自变量无须指定。
- K__ : 加工重复次数(自变量 M 为 1 ~ 4);
在攻牙模式下(自变量 M 为 5)，用以指定左螺纹或右螺纹攻牙，0 代表右螺纹攻牙，1 代表左螺纹攻牙。
- M__ : 切削模式
1: G73 高速啄钻钻孔循环;
2: G83 啄钻钻孔循环;
3: G85 铰孔循环;
4: G89 铰孔循环;
5: 攻牙循环(G74/G84，由自变量 K 指定); 若参数 160041 其值设为 1，则为刚性攻牙循环; 参数 160041 默认值为 0 为一般攻牙。
- Q__ : 每次进刀深度 (mm) (自变量 M 为 1 ~ 4);
在攻牙模式下(自变量 M 为 5)，用以指定公制牙或英制牙，0 代表公制牙，1 代表英制牙。
- R__ : 加工循环复归 R 点 (mm)。
- S__ : 主轴转速 (RPM)。
- T__ : 孔底暂停时间(1/1000 秒)，最小单位，不可有小数点。
- V__ : 每次加工退刀量 (mm) (自变量 M 为 1 ~ 4);
在攻牙模式下(自变量 M 为 5)，用以指定螺纹节距(PITCH)。
- I__ : 每次进刀深度 (mm) 用于啄式攻牙，只用在攻牙模式下(自变量 M 为 5)，其余模式(自变量 M 为 1 ~ 4)下则无须指定。
- X__ : X 轴参考点 (mm)。
- Y__ : Y 轴参考点 (mm)。
- Z__ : 孔底坐标值 (mm)。

程序范例:

G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

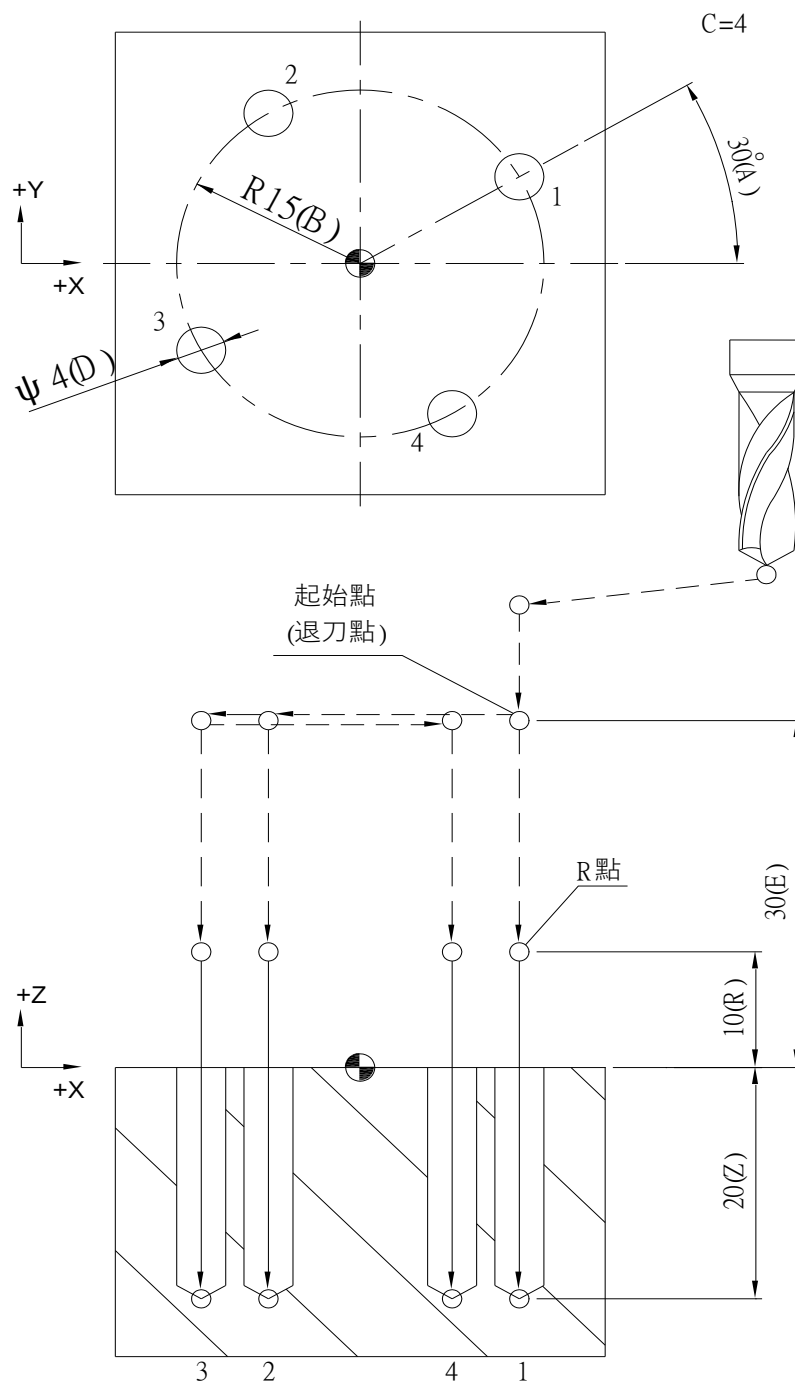
G100 D6. E30.;

G102 M1 F100. S1000 R10. Z-10. Q4. V1. K1 X0. Y0. A15. B20. C4;
 G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;
 M05;



G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;
 G100 D4. E30.;
 G102 M2 F100. S1000 R10. Z-20. Q5. V2. K1 X0. Y0. A30. B15. C4;
 G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



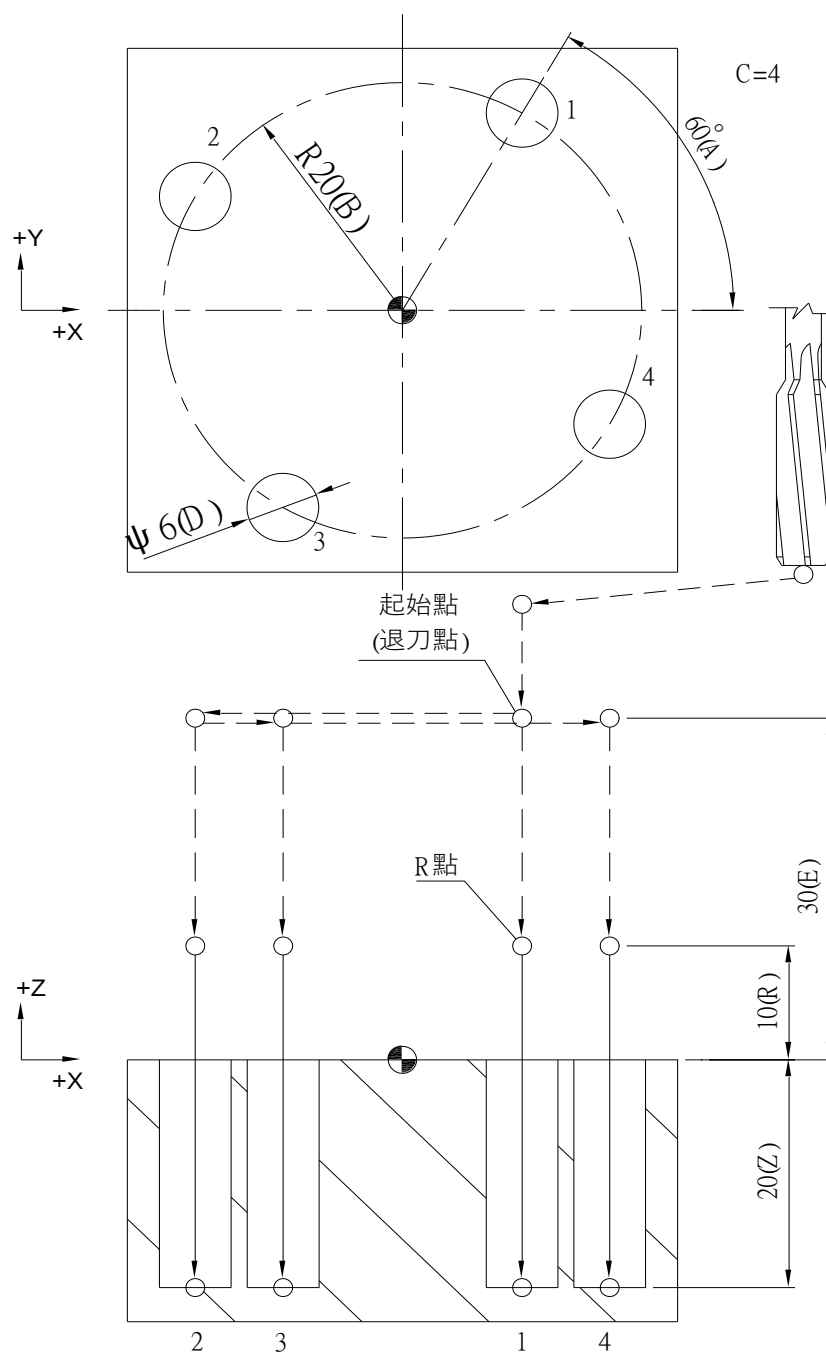
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D6. E30.;

G102 M3 F100. S1000 R10. Z-20. K1 X0. Y0. A60. B20. C4;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



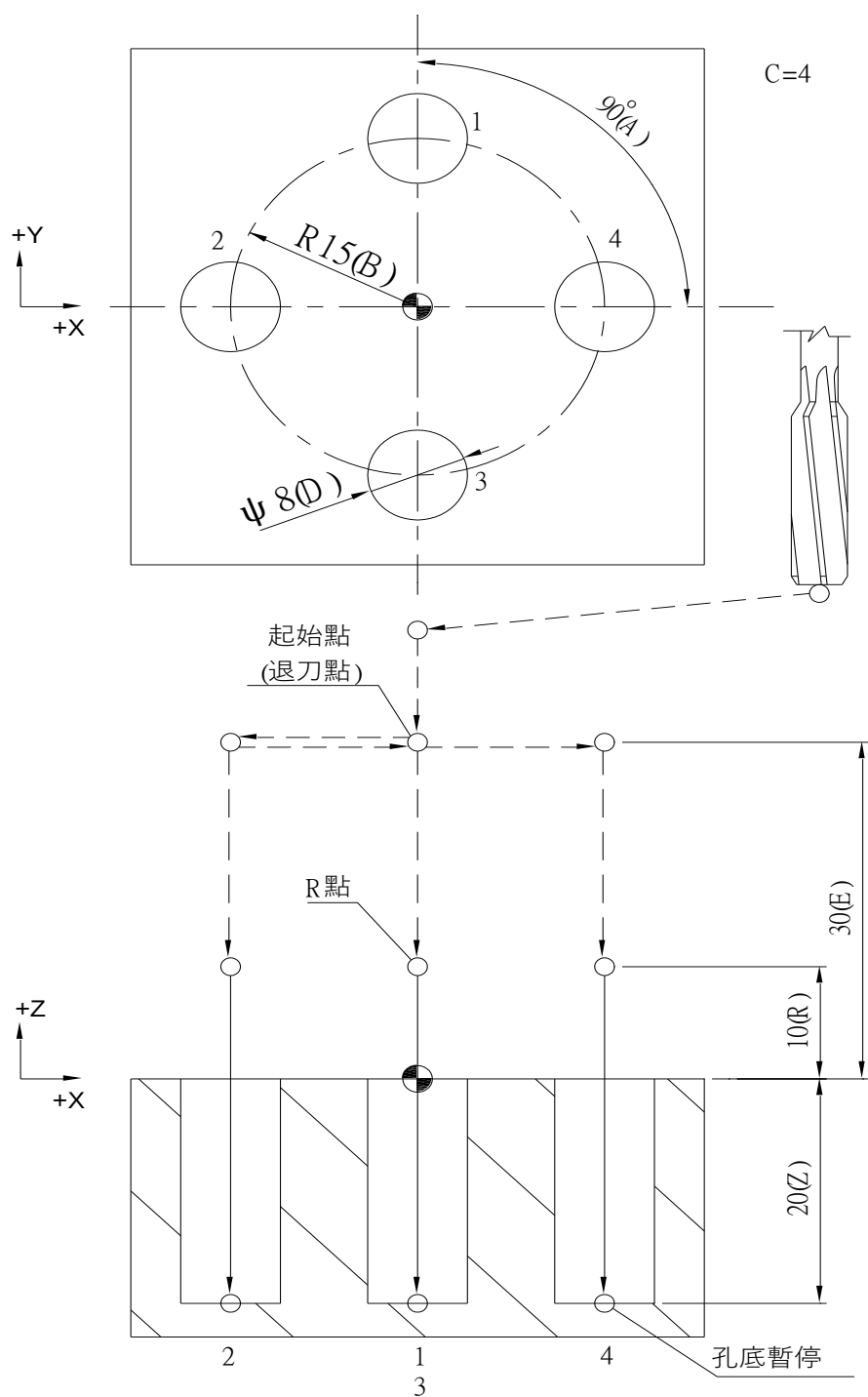
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D8. E30.;

G102 M4 F100. S1000 R10. Z-20. T1000 K1 X0. Y0. A90. B15. C4;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

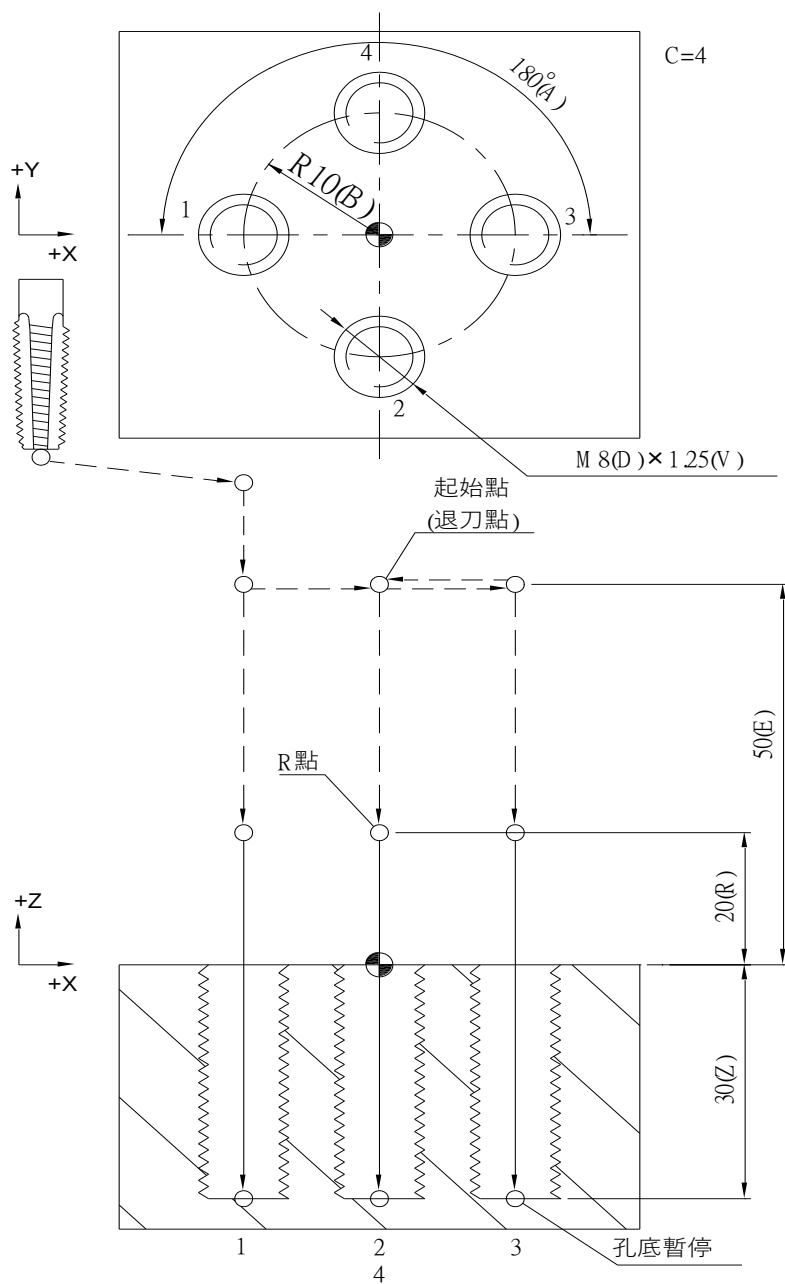
M29;

G100 D8. E50.;

G102 M5 S1000 R20 Z-30. Q0 V1.25 T1000 K0 X0. Y0. A180. B10. C4;

M28;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;



G103: 弧形模式多孔加工循环

指令格式:

G103 A_ B_ C_ E_ F_ K_ M_ Q_ R_
S_ T_ V_ X_ Y_ Z_;

自变量说明:

A_ : 加工轴线与+X轴方向相夹之角度。

B_ : 加工圆周半径 (mm)。

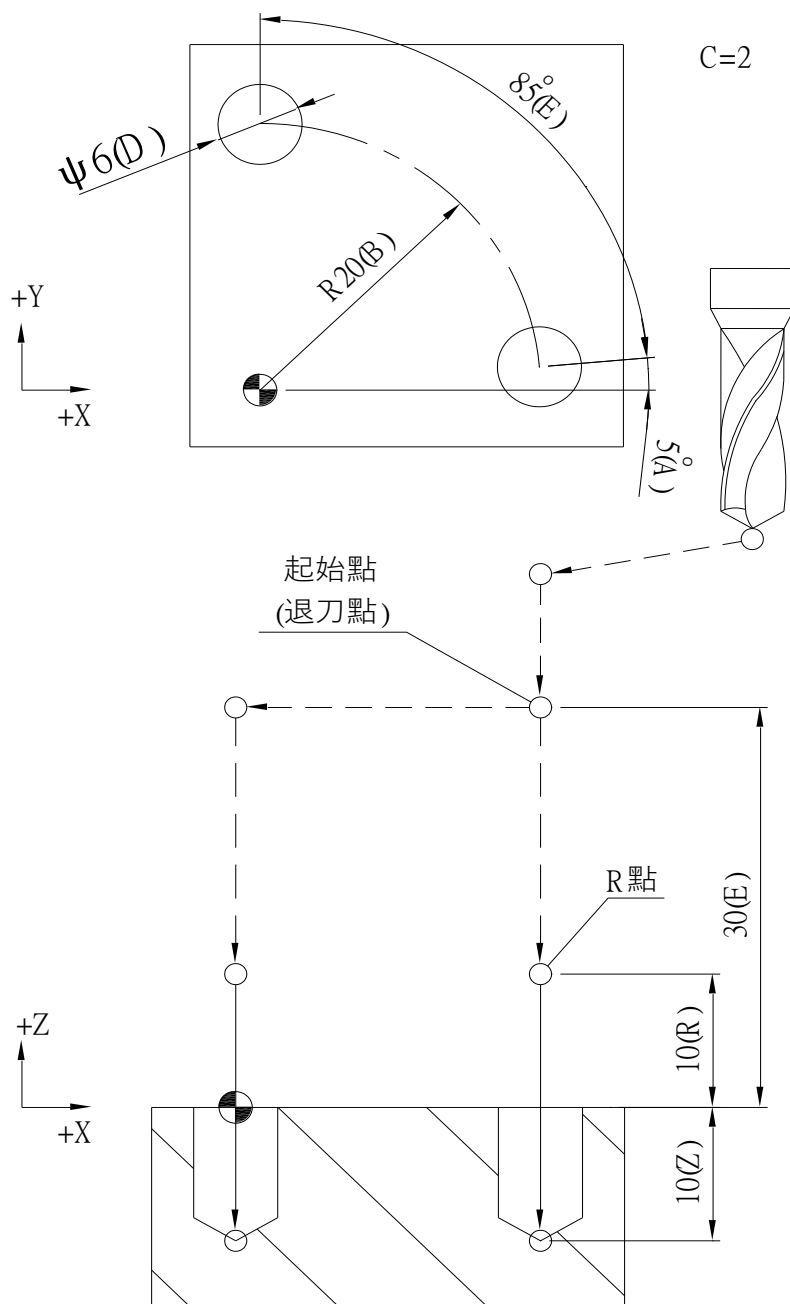
C__	:	加工孔数。
E__	:	最末孔加工角度。
F__	:	加工进给速率 (mm/min)。
K__	:	加工重复次数(自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定左螺纹或右螺纹攻牙, 0 代表右螺纹攻牙, 1 代表左螺纹攻牙。
M__	:	切削模式 1: G73 高速啄钻钻孔循环; 2: G83 啄钻钻孔循环; 3: G85 铰孔循环; 4: G89 铰孔循环; 5: 攻牙循环(G74/G84, 由自变量 K 指定); 若参数 160041 来设定啄攻模式 (0:高速,1:一般), 当选择高速时, 啄攻每次仅回退参数 160042 设定的逃脱量; 若选择一般时, 啄攻每次均回退至 R 点。
Q__	:	每次进刀深度 (mm) (自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定公制牙或英制牙, 0 代表公制牙, 1 代表英制牙。
R__	:	加工循环复归 R 点 (mm)。
S__	:	主轴转速 (RPM)。
T__	:	孔底暂停时间(1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
V__	:	每次加工退刀量 (mm) (自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定螺纹节距(PITCH)。
X__	:	X 轴参考点 (mm)。
Y__	:	Y 轴参考点 (mm)。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。

程序范例:

```

G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;
G100 C0 D6. E30.;
G103 M1 F100. S1000 R10. Z-10. Q4. V1. T1000 K1 X0. Y0. A5 E85 B20 C2;
G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



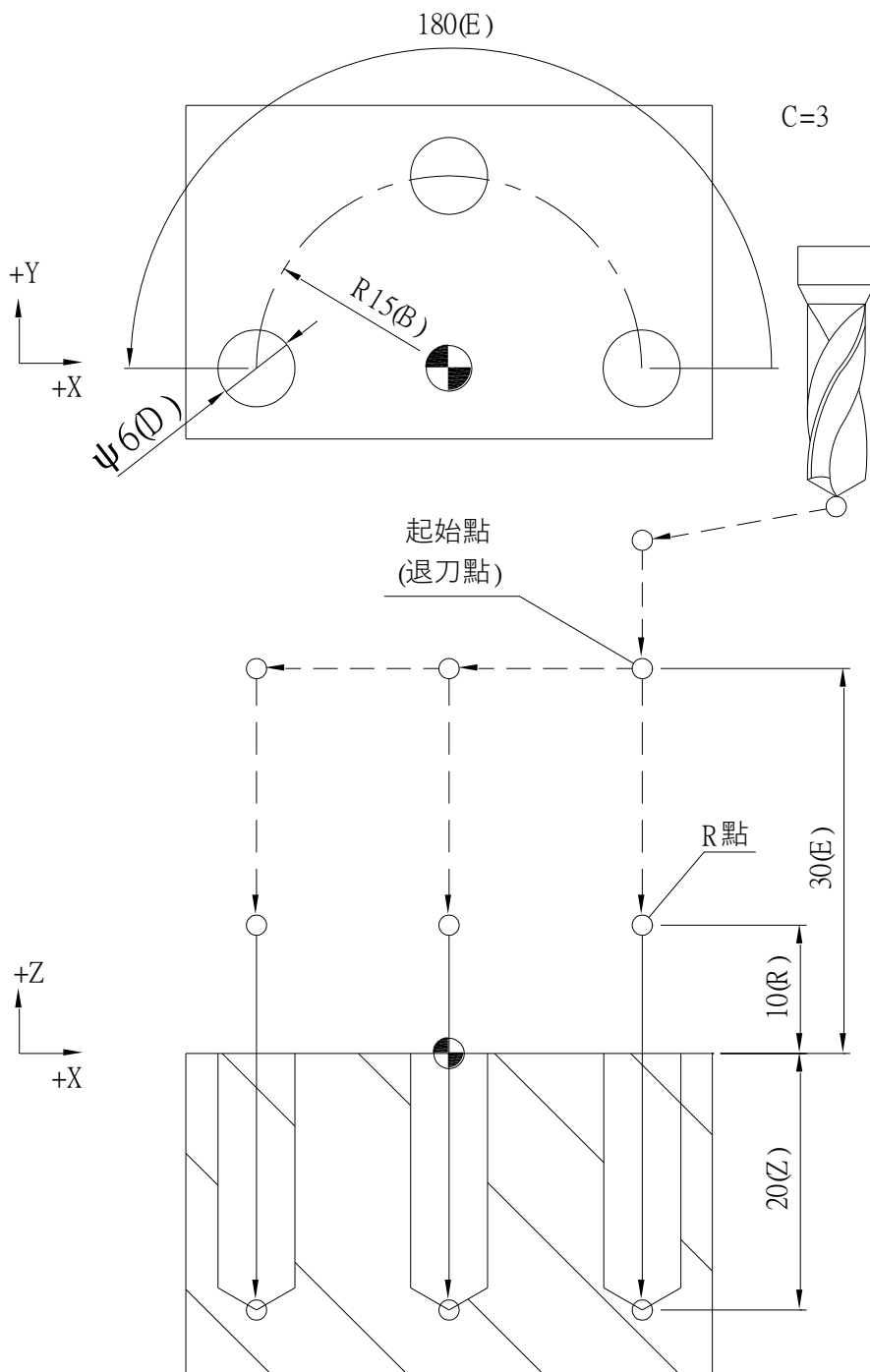
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D6. E30.;

G103 M2 F100. S1000 R10. Z-20. Q5. V2. T1000 K1 X0. Y0. A0 E180 B15 C3;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



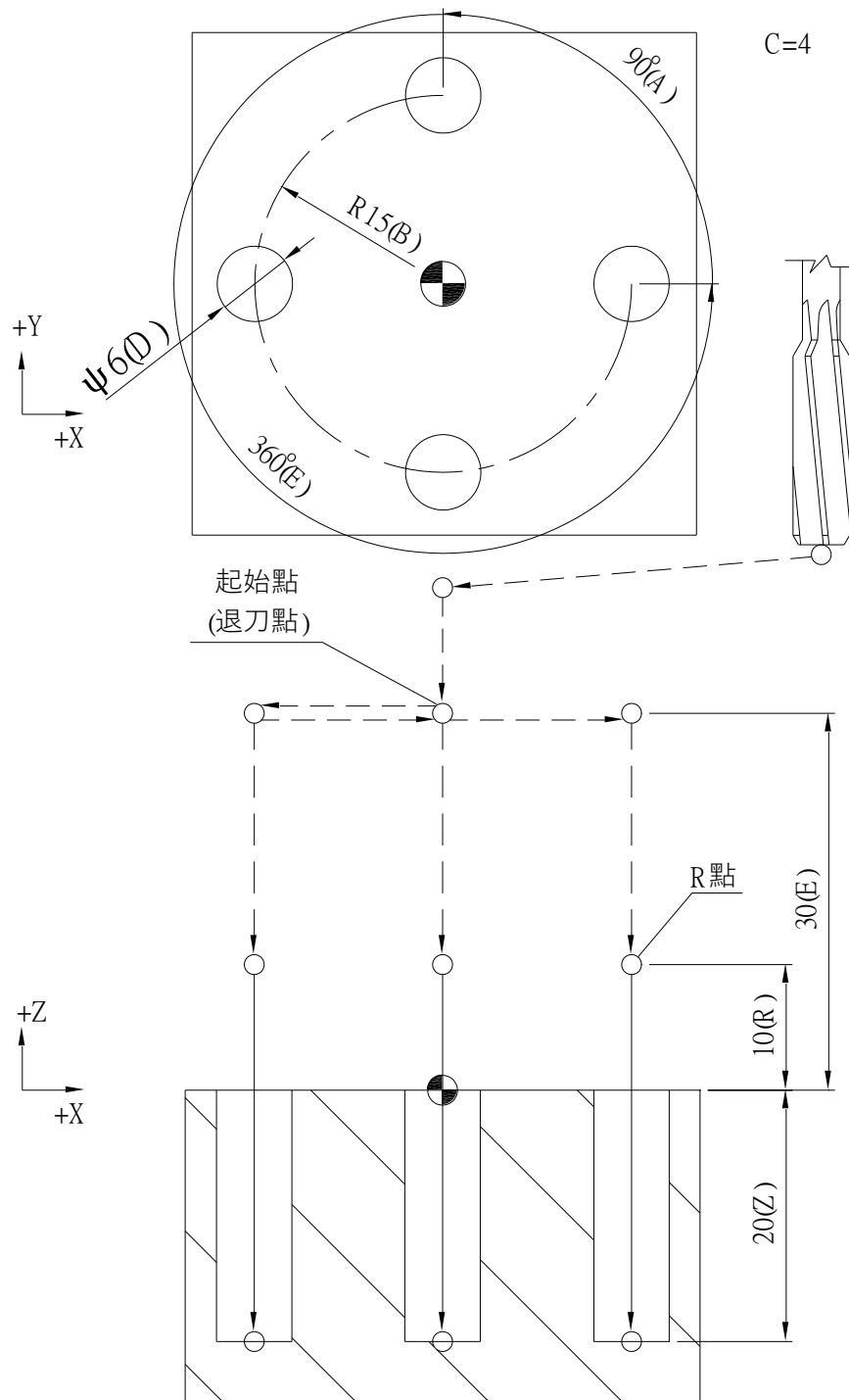
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D6. E30.;

G103 M3 F100. S1000 R10. Z-20. T1000 K1 X0. Y0. A90 E360 B15 C4;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



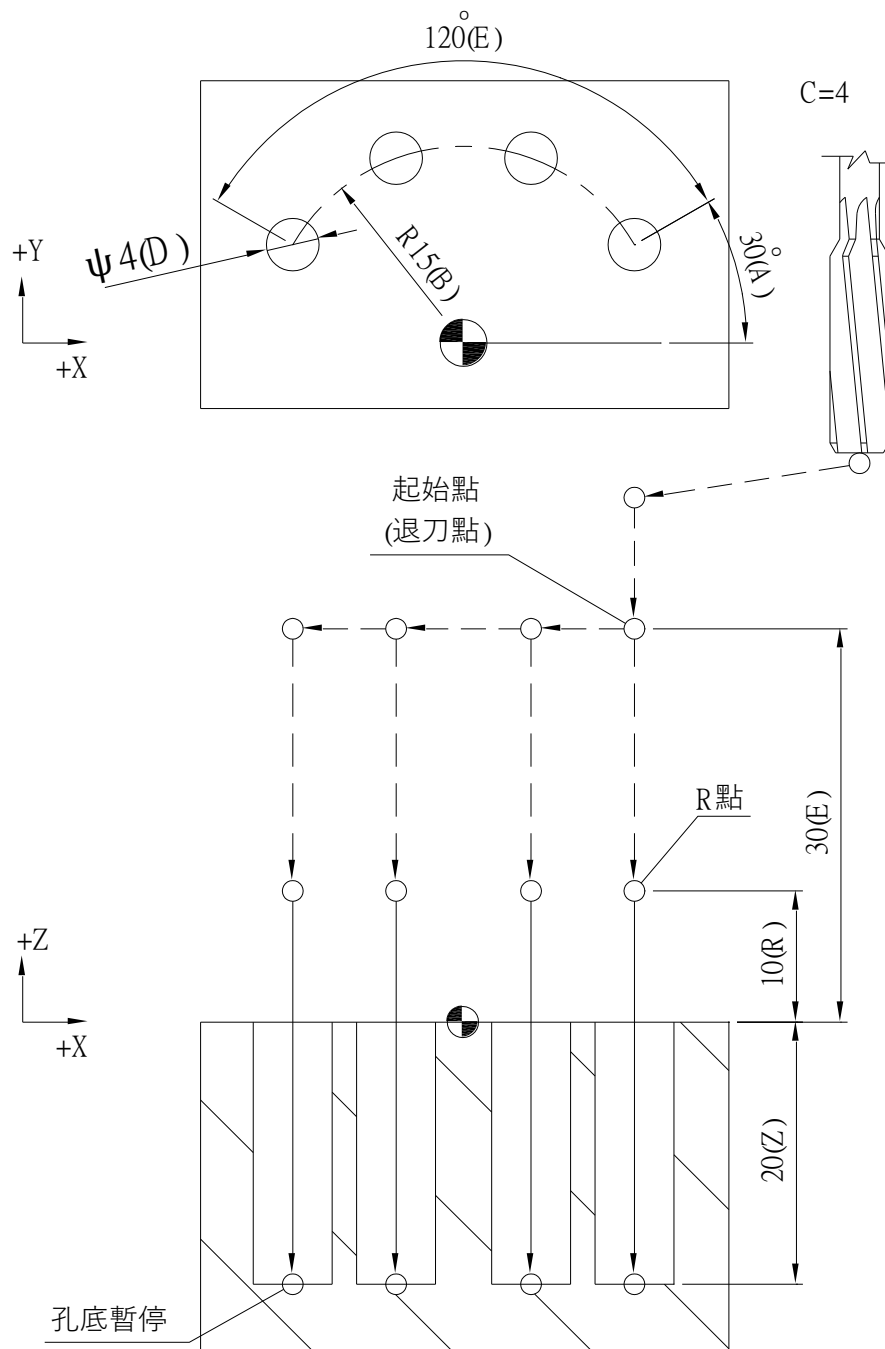
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D4. E30.;

G103 M4 F100. S1000 R10. Z-20. T1000 K1 X0. Y0. A30 E120 B15 C4;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

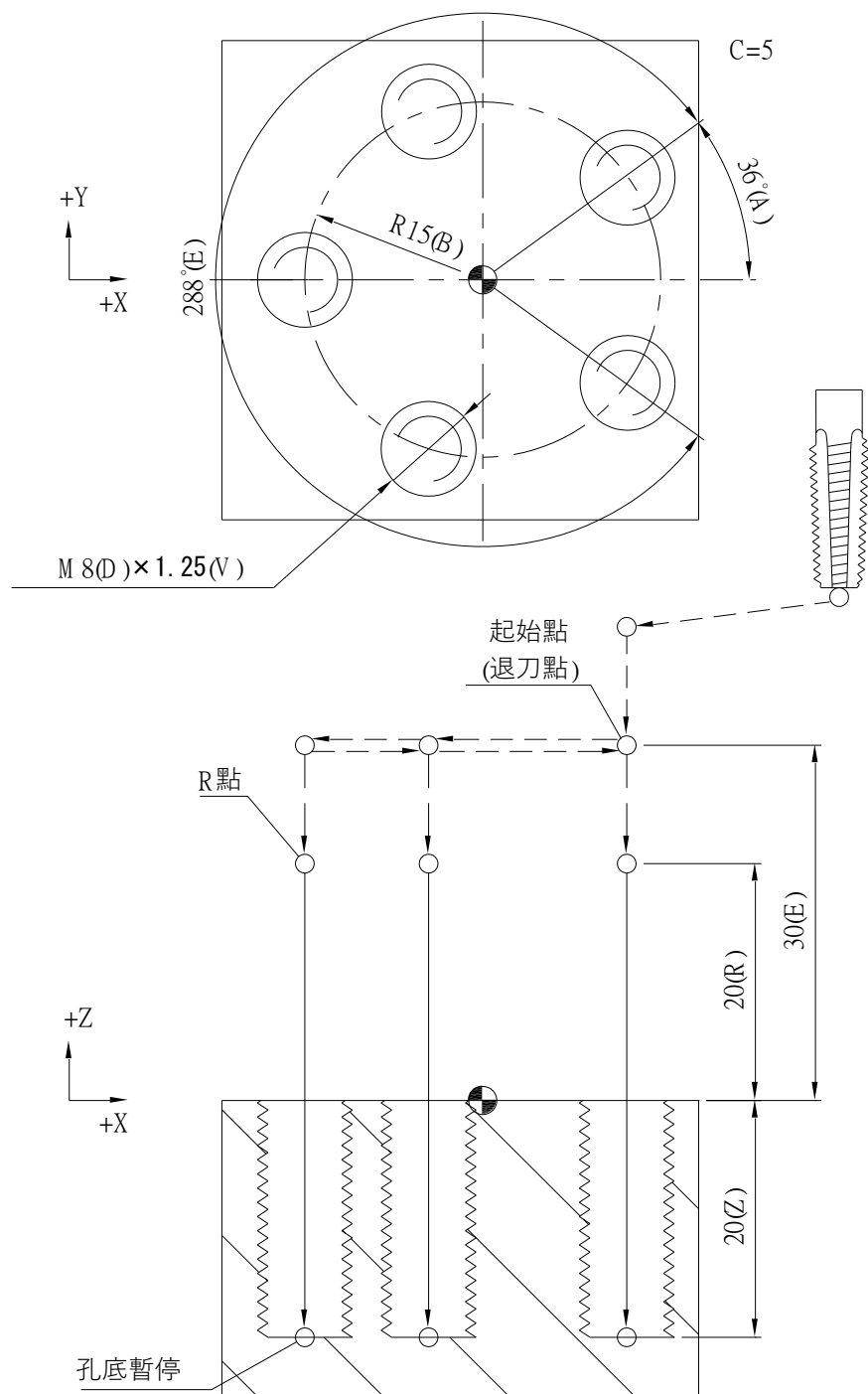
M29;

G100 C0 D8. E30.;

G103 M5 S1000 R20 Z-20. Q0 V1.25 T1000 K0 X0. Y0. A36 E288 B15 C5;

M28;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;



G104: 格子模式多孔加工循环

指令格式:

```
G104 A_ B_ C_ D_ E_ F_ K_ M_ Q_ R_
      S_ T_ U_ V_ X_ Y_ Z_;
```

自变量说明:

A_ : 孔排列的行距 (mm)。

B_ : 孔排列的列距 (mm)。

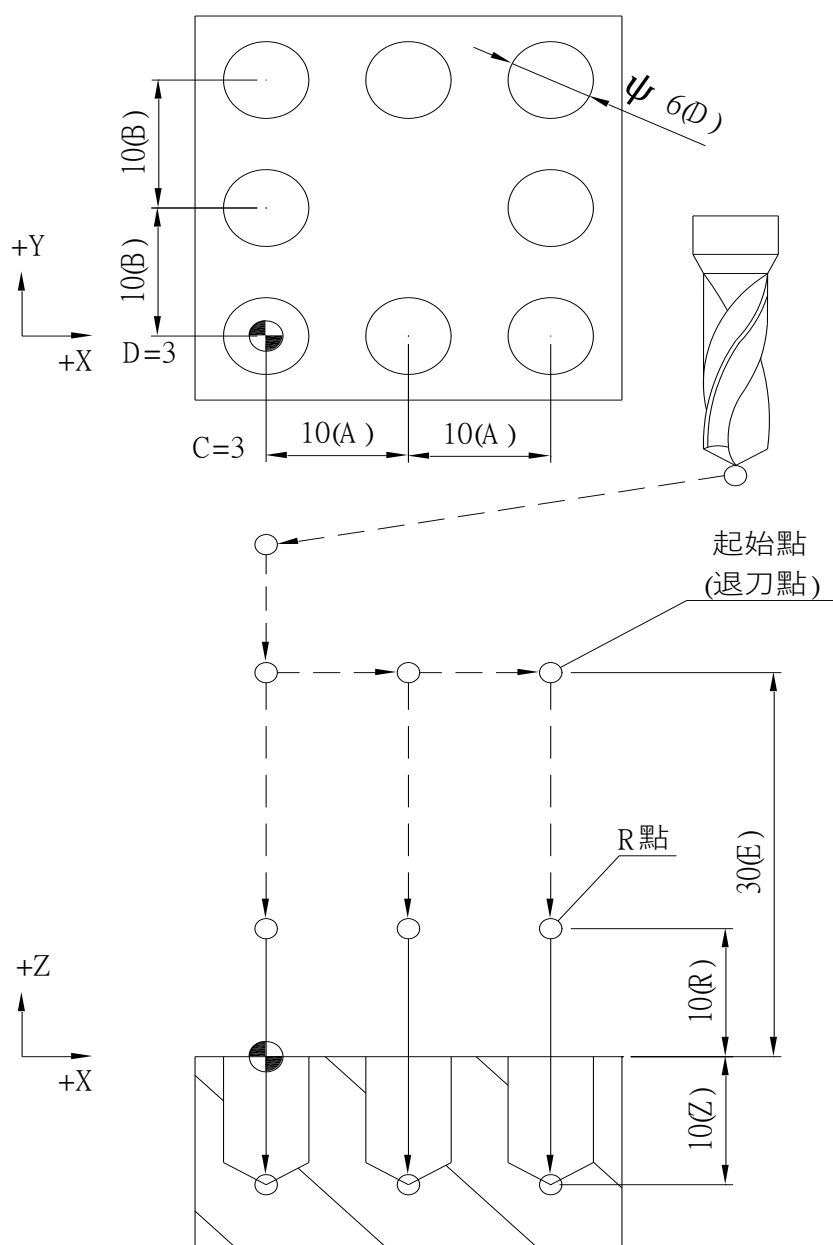
C__	:	每行加工孔数。
D__	:	加工列数。
E__	:	加工轴线与+X轴方向相夹之角度。
F__	:	加工进给速率 (mm/min)。
K__	:	加工重复次数(自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定左螺纹或右螺纹攻牙, 0 代表右螺纹攻牙, 1 代表左螺纹攻牙。
M__	:	切削模式 1: G73 高速啄钻钻孔循环; 2: G83 啄钻钻孔循环; 3: G85 铰孔循环; 4: G89 铰孔循环; 5: 攻牙循环(G74/G84, 由自变量 K 指定); 若参数 160041 来设定啄攻模式 (0:高速,1:一般), 当选择高速时, 啄攻每次仅回退参数 160042 设定的逃脱量; 若选择一般时, 啄攻每次均回退至 R 点。
Q__	:	每次进刀深度 (mm) (自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定公制牙或英制牙, 0 代表公制牙, 1 代表英制牙。
R__	:	加工循环复归 R 点 (mm)。
S__	:	主轴转速 (RPM)。
T__	:	孔底暂停时间(1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
U__	:	加工孔排列方式 (0: 矩形; 1: 格子形)。
V__	:	每次加工退刀量 (mm) (自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定螺纹节距(PITCH)。
X__	:	第一孔 X 轴坐标。
Y__	:	第一孔 Y 轴坐标。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。

程序范例:

```

G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;
G100 C0 D6. E30.;
G104 M1 F100. S1000 R10. Z-10. Q4. V1. T1000 K1 X0. Y0. U0 A10 B10 C3 D3.E0;
G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



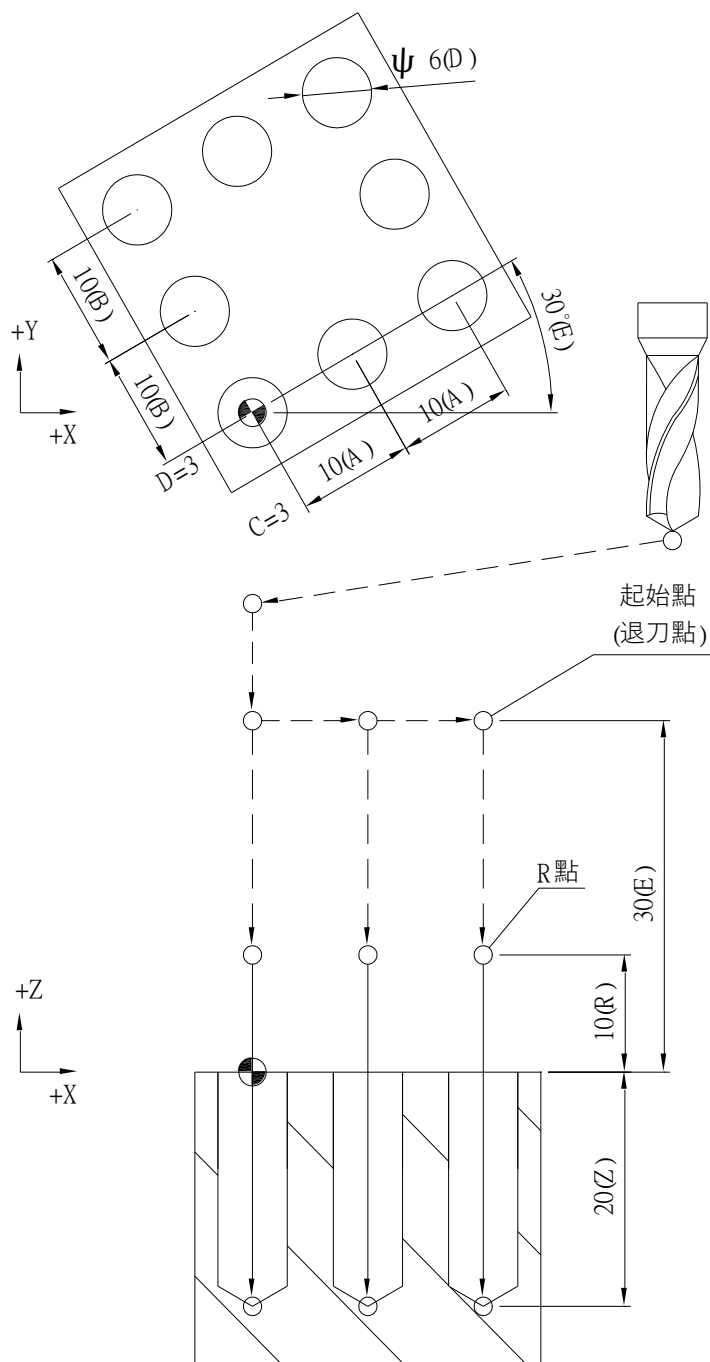
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D6. E30.;

G104 M2 F100. S1000 R10. Z-20. Q5. V2. T1000 K1 X0. Y0. U0 A10 B10 C3 D3 E30;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



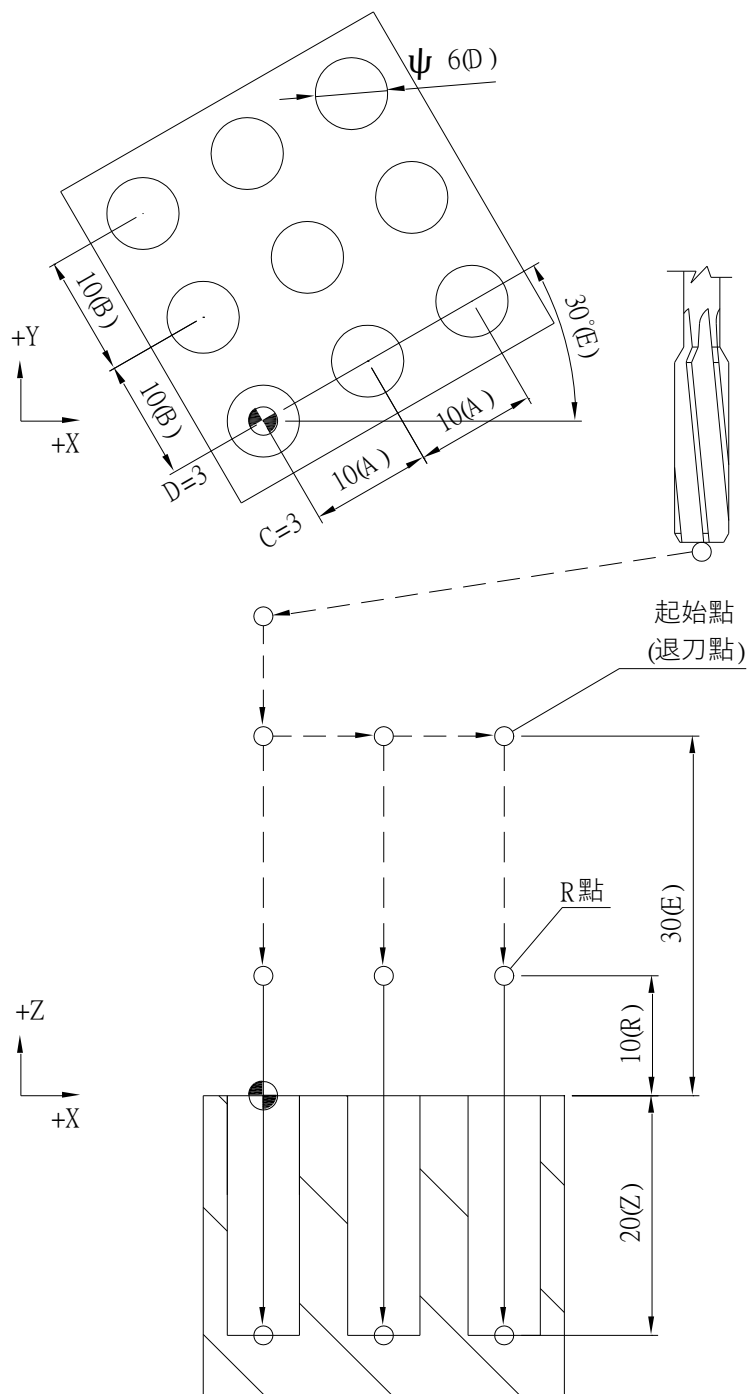
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D6. E30.;

G104 M3 F100. S1000 R10. Z-20. T1000 K1 X0. Y0. U1 A10 B10 C3 D3 E30;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



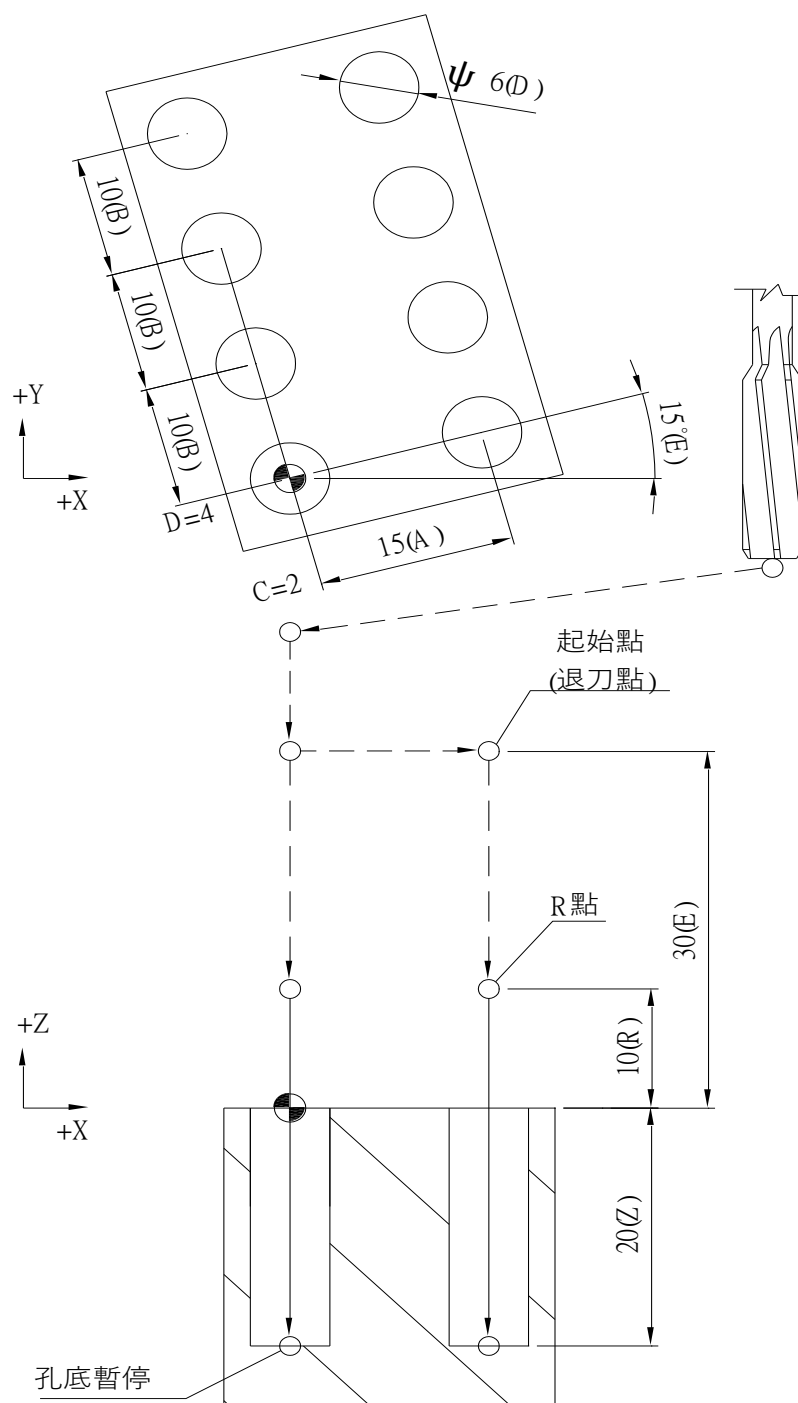
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D6. E30.;

G104 M4 F100. S1000 R1.0 Z-20. T1000 K1 X0. Y0. U0 A15 B10 C2 D4 E15;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



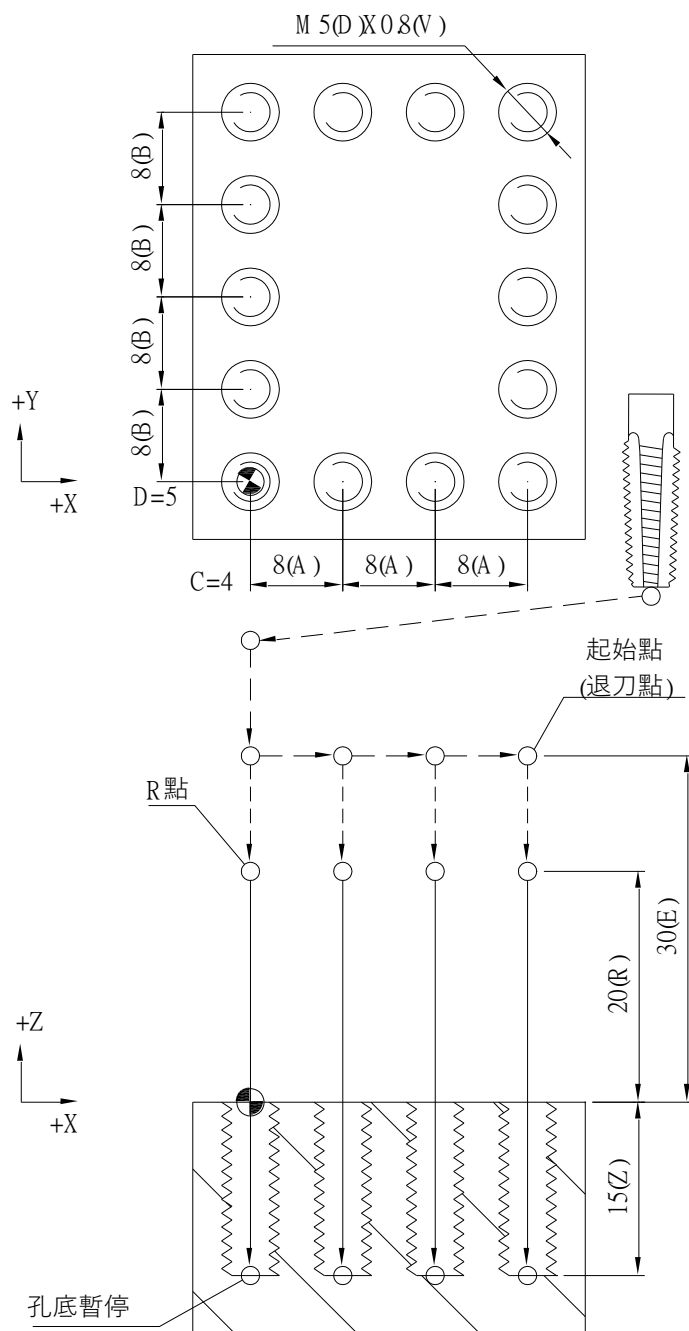
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D5. E30.;

G104 M5 S1000 R20. Z-15. Q0 V0.8 T1000 K0 X0. Y0. U0 A8 B8 C4 D5 E0;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G105: 任意模式多孔加工循环

指令格式:

```
G105 A_ B_ C_ D_ E_ H_ I_ J_ K_
      M_ Q_ R_ S_ T_ V_ X_ Y_ Z_;
```

自变量说明:

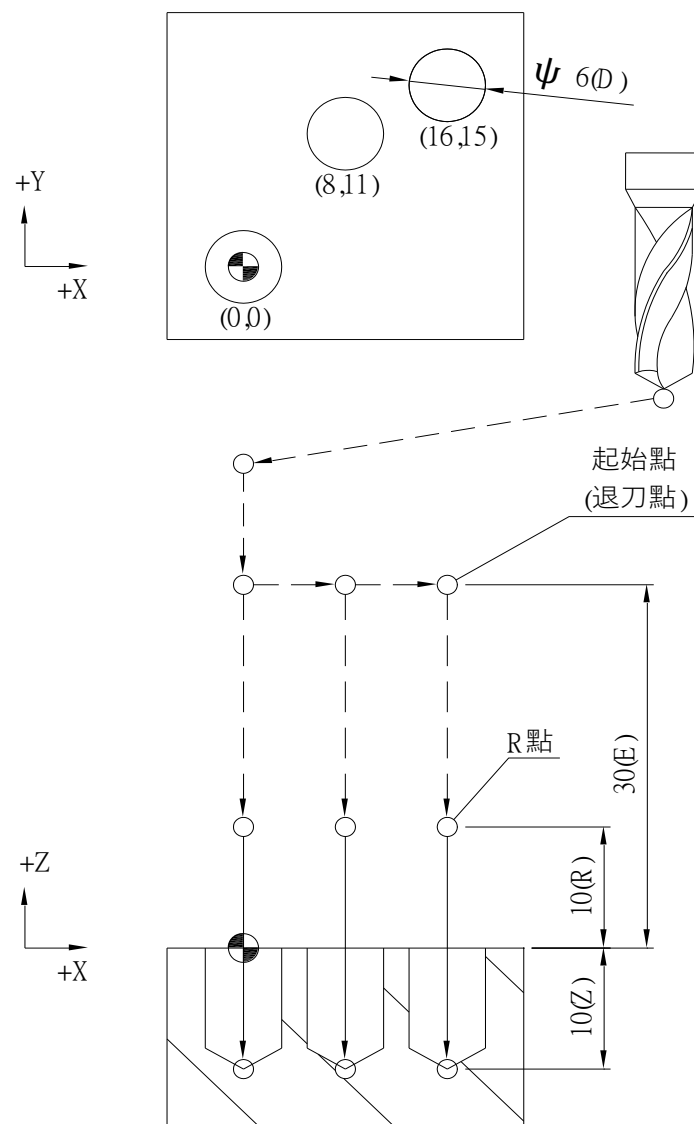
A__	:	第 2 点 X 轴坐标 (mm)。
B__	:	第 2 点 Y 轴坐标 (mm)。
C__	:	第 3 点 X 轴坐标 (mm)。
D__	:	第 3 点 Y 轴坐标 (mm)。
E__	:	第 4 点 X 轴坐标 (mm)。
F__	:	加工进给速率 (mm/min)。
H__	:	第 4 点 Y 轴坐标 (mm)。
I__	:	第 5 点 X 轴坐标 (mm)。
J__	:	第 5 点 Y 轴坐标 (mm)。
K__	:	加工重复次数(自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定左螺纹或右螺纹攻牙, 0 代表右 螺纹攻牙, 1 代表左螺纹攻牙。
M__	:	切削模式 1: G73 高速啄钻钻孔循环; 2: G83 啄钻钻孔循环; 3: G85 铰孔循环; 4: G89 铰孔循环; 5: 攻牙循环(G74/G84, 由自变量 K 指定); 若参数 160041 来设定啄攻模 式 (0:高速,1:一般), 当选择高速时, 啄攻每次仅回退参数 160042 设定的 逃脱量; 若选择一般时, 啄攻每次均回退至 R 点。
Q__	:	每次进刀深度 (mm) (自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定公制牙或英制牙, 0 代表公制牙, 1 代表英制牙。
R__	:	加工循环复归 R 点 (mm)。
S__	:	主轴转速 (RPM)。
T__	:	孔底暂停时间(1/1000 秒), 最小单位, 不可有小数点。
V__	:	每次加工退刀量 (mm) (自变量 M 为 1 ~ 4); 在攻牙模式下(自变量 M 为 5), 用以指定螺纹节距(PITCH)。
X__	:	第 1 点 X 轴坐标 (mm)。
Y__	:	第 1 点 Y 轴坐标 (mm)。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。

程序范例:

```

G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;
G100 C0 D6. E30.;
G105 M1 F100. S1000 R10. Z-10. Q4. V1. T1000 K1 X0. Y0. A8. B11. C16. D15.;
G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;

```



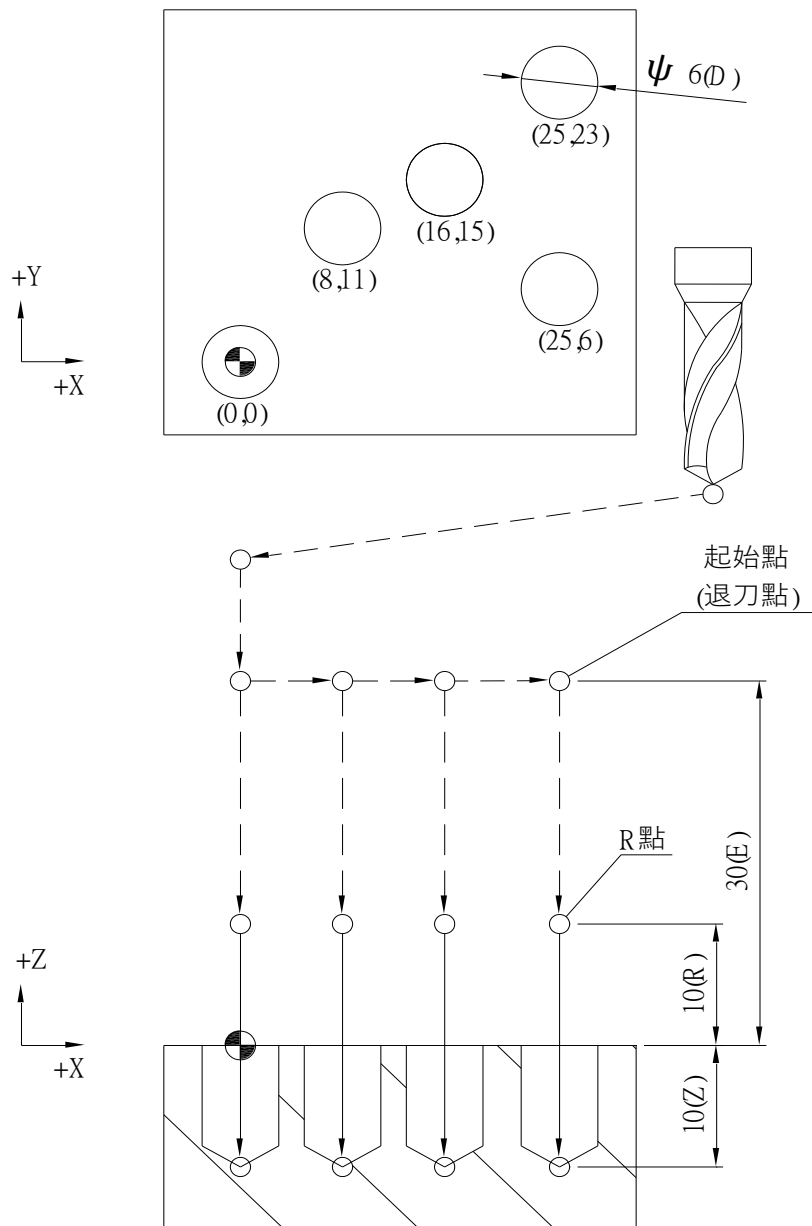
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D6. E30.;

G105 M2 F100. S1000 R10. Z-20. Q5. V2. T1000 K1 X0. Y0. A8. B11. C16.D15. E25. H6. I25. J23.;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



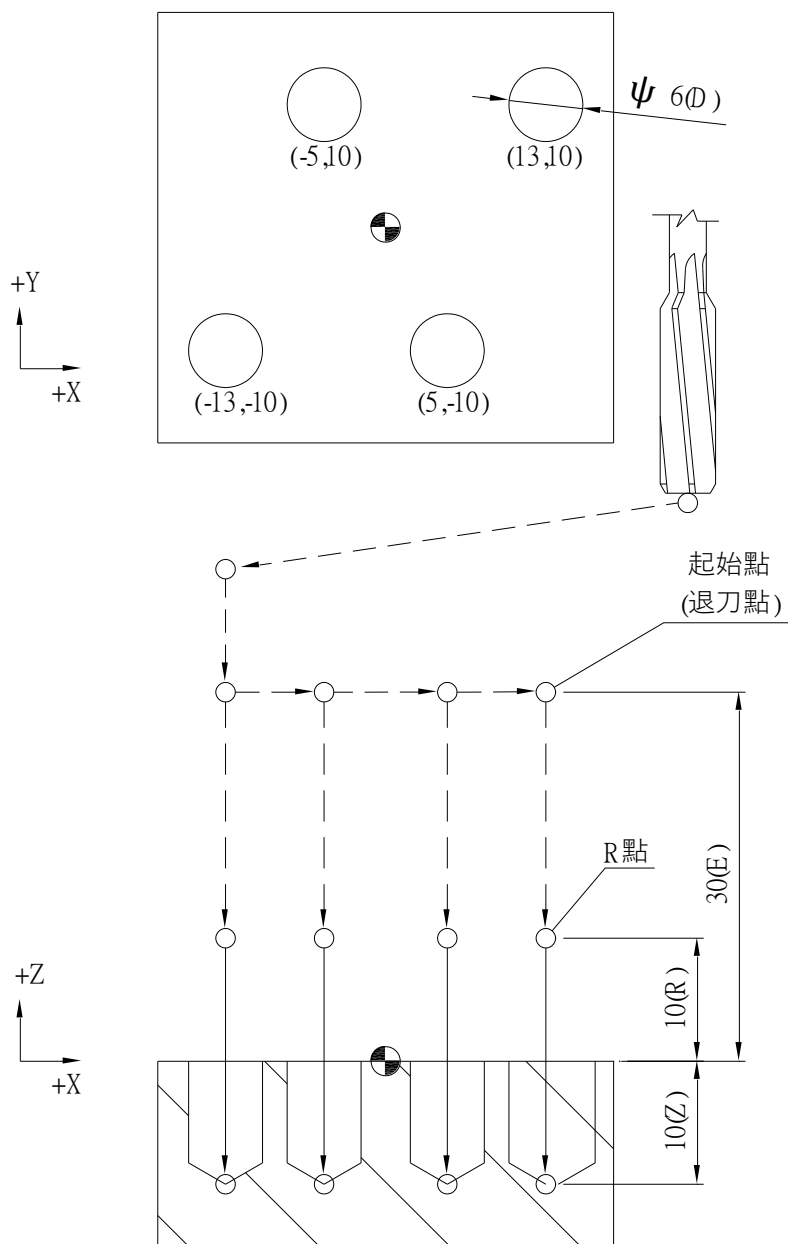
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D6. E30.;

G105 M3 F100. S1000 R10. Z-20. T1000 K1 X-13. Y-10. A-5. B10. C5. D-10. E13. H10.;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



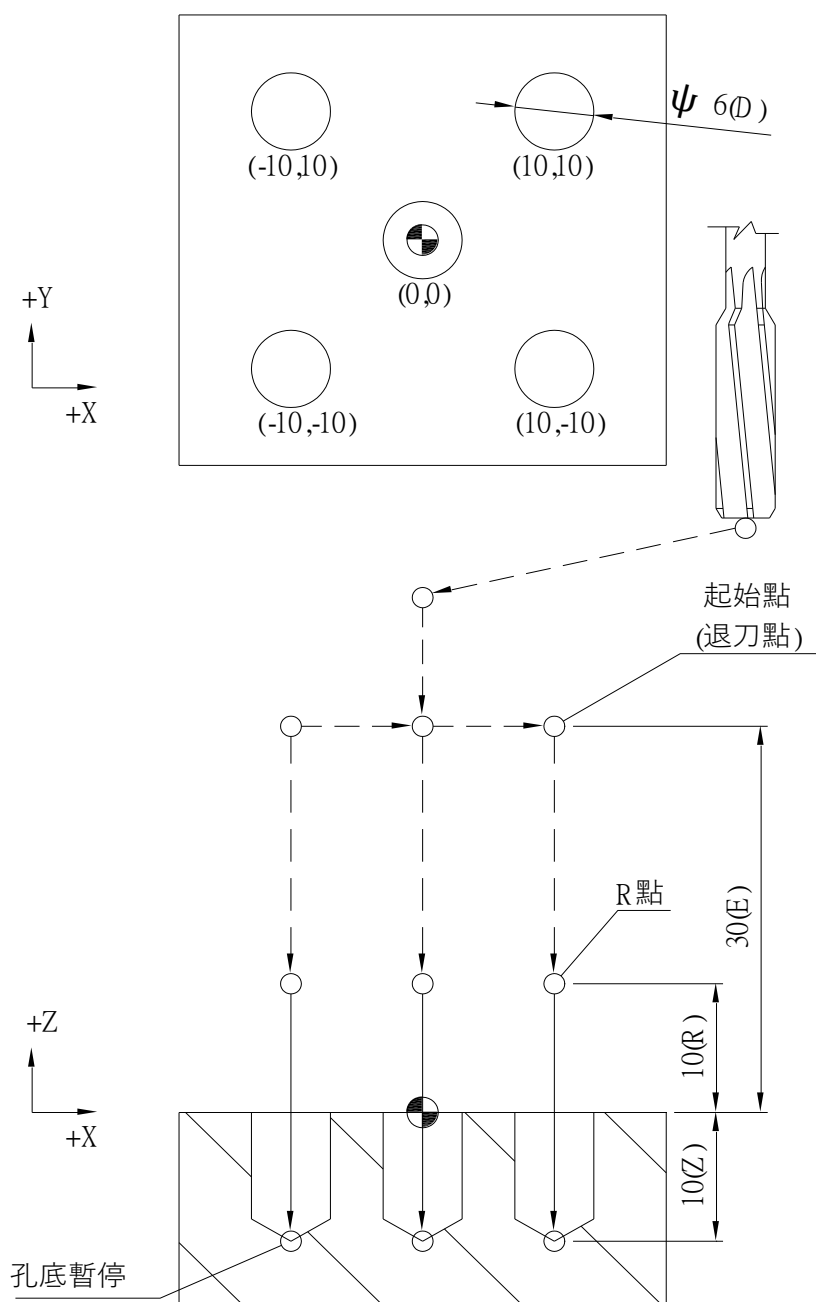
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 D6. E30.;

G105 M4 F100. S1000 R10. Z-20. T1000 K1 X0. Y0. A-10. B-10. C-10. D10. E10. H-10. I10. J10.;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

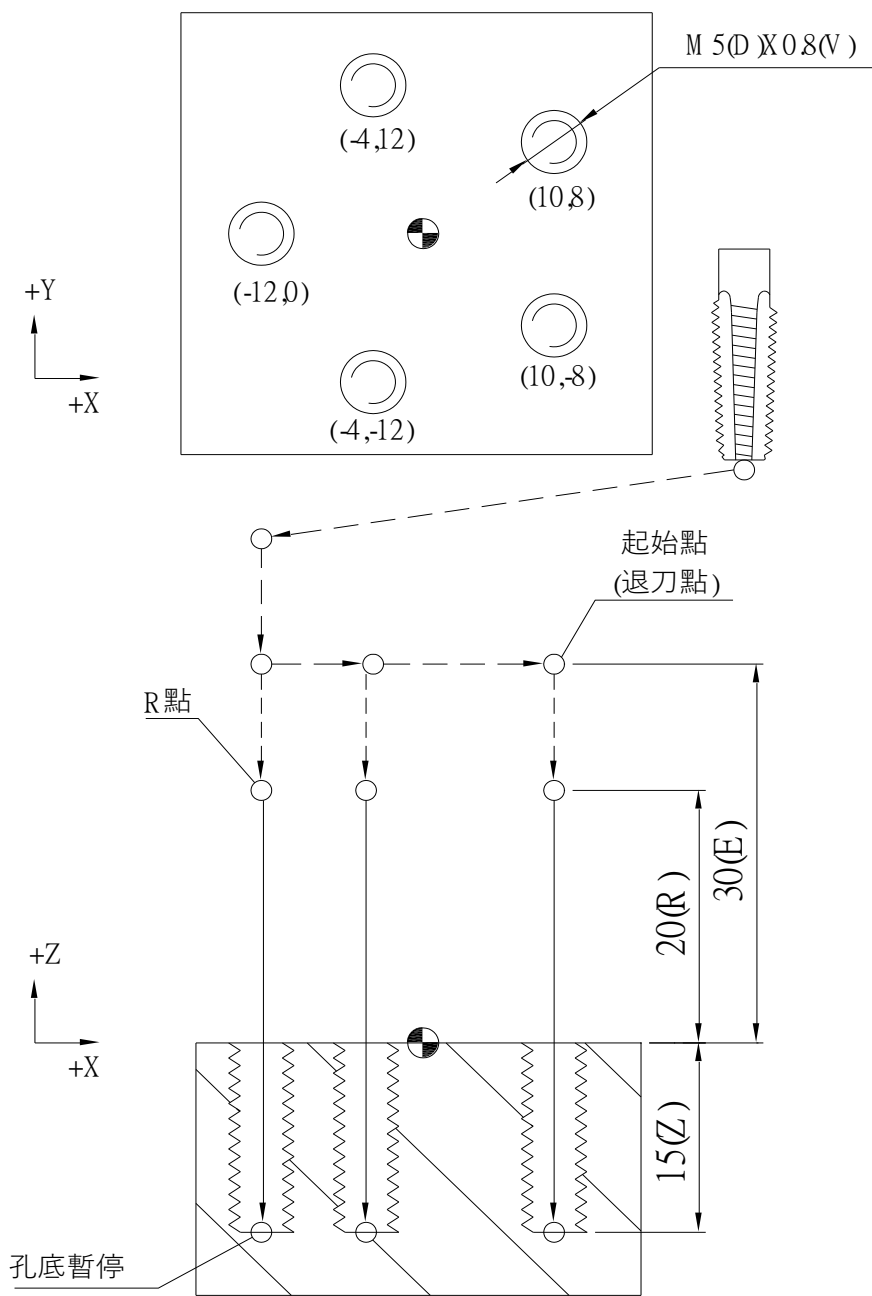
M29;

G100 C0 D5. E30.;

G105 M5 S1000 R20. Z-30. Q0. V0.8 T1000 K0 X-12. Y0. A-4. B12. C-4. D-12. E10.H8. I10. J-8.;

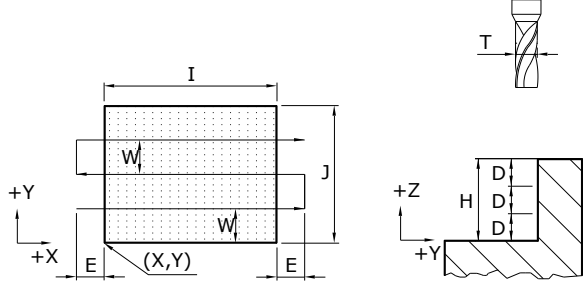
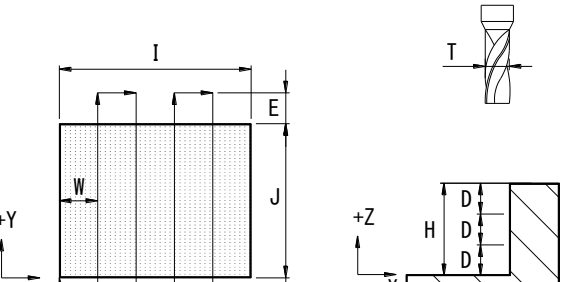
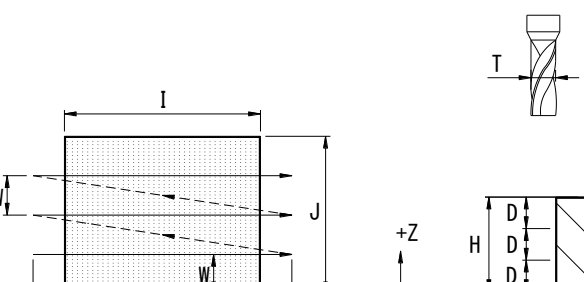
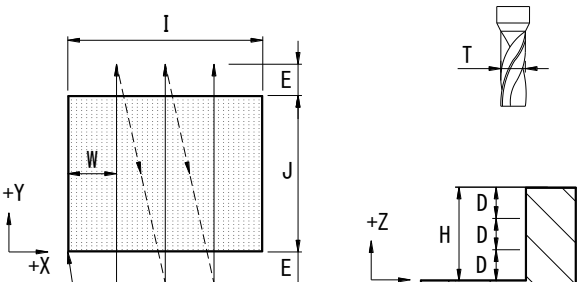
M28;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;



G111 ~ G114: 平面加工复合式 G 码

指令	说明	图例
----	----	----

G111	X 轴双向平面加工	
G112	Y 轴双向平面加工	
G113	X 轴单向平面加工	
G114	Y 轴单向平面加工	

(注) 详细说明请参考本节后文。

G111 : X 轴双向平面加工

指令格式:

G111 E__H__I__J__S__T__W__
X__Y__Z__;

自变量说明:

D__	:	每次加工切削深度 (mm)。
E__	:	X 轴方向的安全边距(mm)。
F__	:	加工进给速率 (mm/min)。
H__	:	总切削深度 (mm)。
I__	:	工件 X 轴长度 (mm)。
J__	:	工件 Y 轴长度 (mm)。
S__	:	主轴转速 (RPM)。
T__	:	刀具直径 (mm)。
W__	:	每次切削宽度 (mm)。
X__	:	程序加工 X 轴起始点坐标 (mm)。
Y__	:	程序加工 Y 轴起始点坐标 (mm)。
Z__	:	Z 轴加工面起始点位置 (mm)。

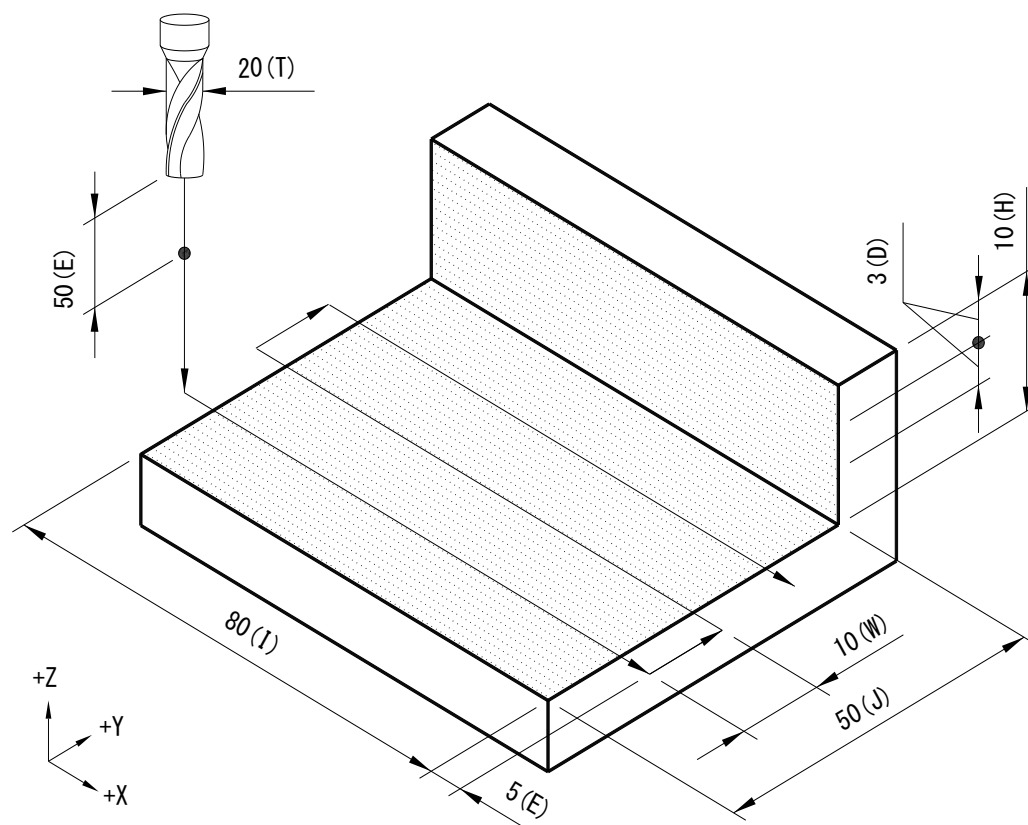
程序范例:

```
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;;  
G100 C0 E50.;
```

G111 F1000. S1200 T25. Z0. H10. D3. W10. X-115. Y-57.5 I230. J115. E5.;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G112: Y 轴双向平面加工

指令格式:

G112 D__ E__ F__ H__ I__ J__ S__ T__ W__
X__ Y__ Z__;

自变量说明:

D__	:	每次加工切削深度 (mm)。
E__	:	Y 轴方向的安全边距(mm)。
F__	:	加工进给速率 (mm/min)。
H__	:	总切削深度 (mm)。
I__	:	工件 X 轴长度 (mm)。
J__	:	工件 Y 轴长度 (mm)。
S__		主轴转速 (RPM)。
T__		刀具直径 (mm)。
W__		每次切削宽度 (mm)。
X__		程序加工 X 轴起始点坐标 (mm)。
Y__		程序加工 Y 轴起始点坐标 (mm)。
Z__		Z 轴加工面起始点位置 (mm)。

程序范例:

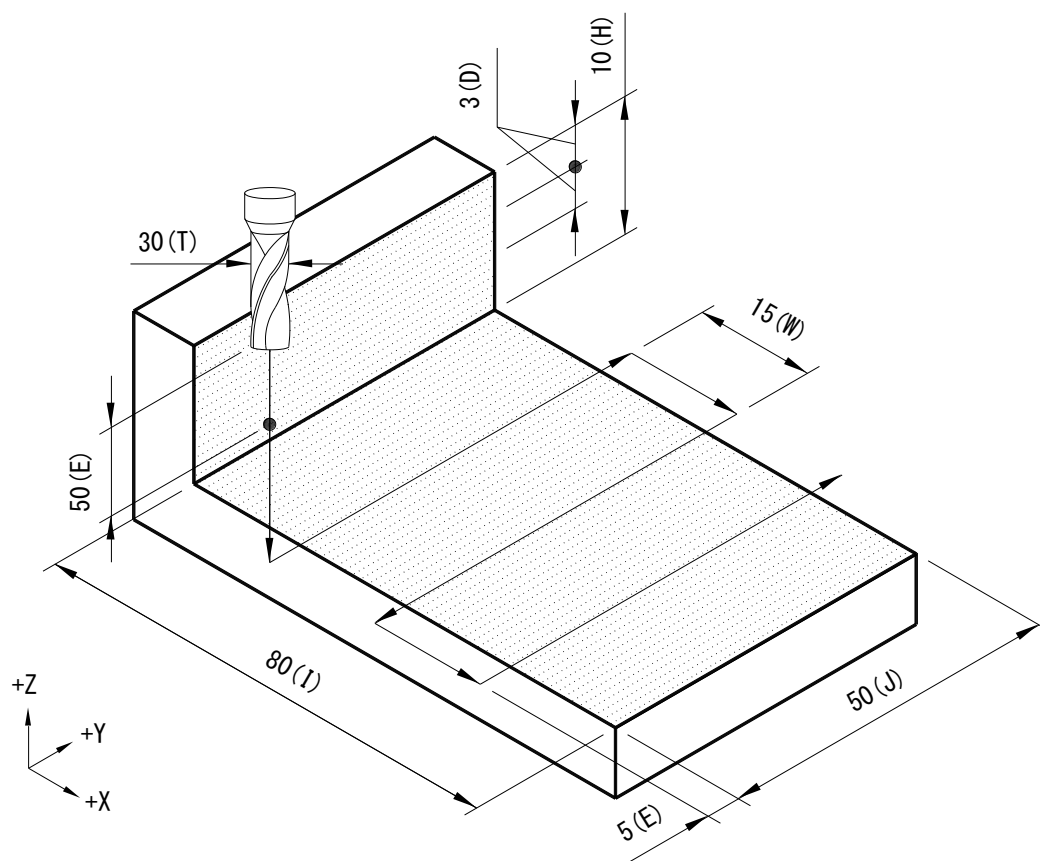
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 C0 E20;

G112 F1000. S1200 T25. Z-60. H10. D5. W12.5 X-115. Y-57.5 I230. J115. E5.;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G113 : X 轴单向平面加工

指令格式:

G113 D__ E__ F__ H__ I__ J__ S__ T__ W__
X__ Y__ Z__;

自变量说明:

D__	:	每次加工切削深度 (mm)。
E__	:	X 轴方向的安全边距(mm)。
F__	:	加工进给速率 (mm/min)。
H__	:	总切削深度 (mm)。
I__	:	工件 X 轴长度 (mm)。
J__	:	工件 Y 轴长度 (mm)。
S__	:	主轴转速 (RPM)。
T__	:	刀具直径 (mm)。
W__	:	每次切削宽度 (mm)。
X__	:	程序加工 X 轴起始点坐标 (mm)。
Y__	:	程序加工 Y 轴起始点坐标 (mm)。
Z__	:	Z 轴加工面起始点位置 (mm)。

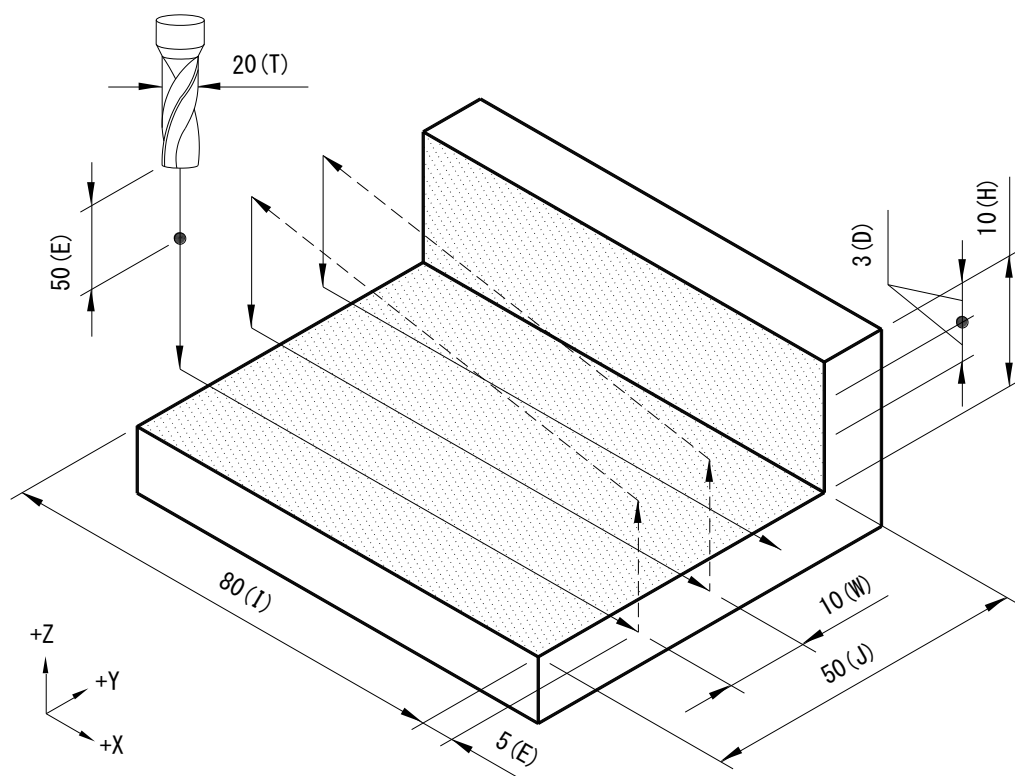
程序范例:

```
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;  
G100 C0 E50;
```

G113 F1000.0 S1200 T25. Z0. H10. D3. W10. X-115. Y-57.5 I230. J115. E5.;

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G114 : Y 轴单向平面加工

指令格式:

G114 D__ E__ F__ H__ I__ J__ S__ T__ W__
X__ Y__ Z__;

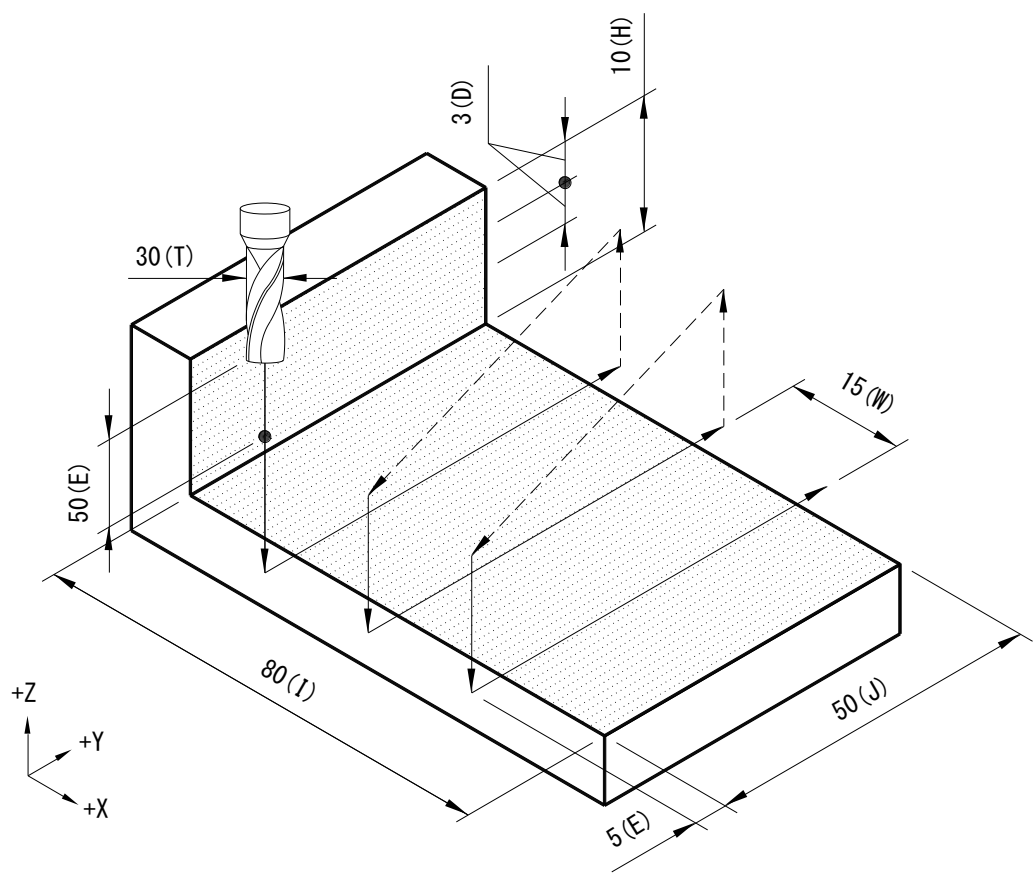
自变量说明:

D__	:	每次加工切削深度 (mm)。
E__	:	Y 轴方向的安全边距(mm)。
F__	:	加工进给速率 (mm/min)。
H__	:	总切削深度 (mm)。
I__	:	工件 X 轴长度 (mm)。
J__	:	工件 Y 轴长度 (mm)。
S__	:	主轴转速 (RPM)。
T__	:	刀具直径 (mm)。
W__	:	每次切削宽度 (mm)。
X__	:	程序加工 X 轴起始点坐标 (mm)。
Y__	:	程序加工 Y 轴起始点坐标 (mm)。
Z__	:	Z 轴加工面起始点位置 (mm)。

程序范例:

```
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;  
G100 C0 E50.;
```

G114 F1000. S1200 T25. Z0. H10. D3. W10. X-115. Y-57.5 I230. J115. E5.;
G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;
M05;



G121 ~ G123: 侧面加工复合式 G 码

指令	说明	图例
----	----	----

G121	圆形侧面加工	
G122	矩形侧面加工	
G123	跑道形侧面加工	

（注）详细说明请参考本节后文。

G121：圆形侧面加工

指令格式：

```
G121 D_ F_ H_ M_ Q_ R_ S_ T_ U_
      V_ W_ X_ Y_ Z_;
```

自变量说明：

程序代码	内容				
G121	圆形侧面加工				
变数	意义	备注	变数	意义	备注
A			O		
B			P		
C			Q	总移除量	mm (注 2)
D	每次切深	mm	R	精加工后的岛半径	mm
E			S	主轴转速	RPM
F	进给速率	mm/min	T	刀具直径	mm
G			U	切削方向	0: cw 1: ccw
H	总切深	mm	V	精切预留量	mm (注 2)
I			W	每次切削宽度	mm (注 2)
J			X	X 轴参考点	mm
K			Y	Y 轴参考点	mm
L			Z	工件表面高度位置	mm
M	加工形式 (注 1)				
N					

注 1: 加工形式 1/外侧粗切, 2/外侧精切, 3/内侧粗切, 4/内侧精切

(设定值/指定加工形式)

注 2: 显示 (注 2) 的自变量, 只有在加工形式 M 为 1 (外侧粗切) 或是 3 (内侧粗切) 时才需要设定。

G122: 矩形侧面加工

指令格式:

G122 A_ D_ F_ H_ I_ J_ M_ Q_ R_
S_ T_ U_ V_ W_ X_ Y_ Z_;

自变量说明:

程序代码	内容				
G122	矩形侧面加工				
变数	意义	备注	变数	意义	备注
A	角度	deg	O		
B			P		
C			Q	总移除量	mm（注 2）
D	每次切深	mm	R	圆角半径	mm
E			S	主轴转速	RPM
F	进给速率	mm/min	T	刀具直径	mm
G			U	切削方向	0: cw, 1: ccw
H	总切深	mm	V	精切预留量	mm（注 2）
I	完工工件长度尺寸	mm	W	每次切削宽度	mm（注 2）
J	完工工件宽度尺寸	mm	X	X 轴参考点	mm
K			Y	Y 轴参考点	mm
L			Z	工件表面高度位置	mm
M	加工形式（注 1）				
N					

注 1: 加工形式 1/外侧粗切, 2/外侧精切, 3/内侧粗切, 4/内侧精切
(设定值/指定加工形式)

注 2: 显示（注 2）的自变量, 只有在加工形式 M 为 1（外侧粗切）或是 3（内侧粗切）时才需要设定。

G123: 跑道形侧面加工

指令格式:

G123 D__ F__ H__ I__ J__ M__ Q__ R__ S__
T__ U__ V__ W__ X__ Y__ Z__;

自变量说明:

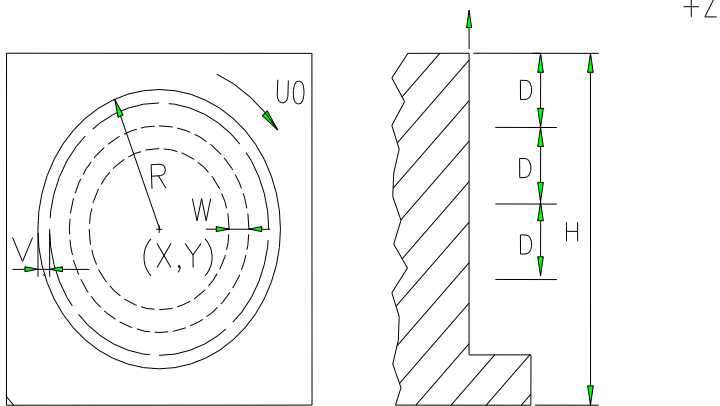
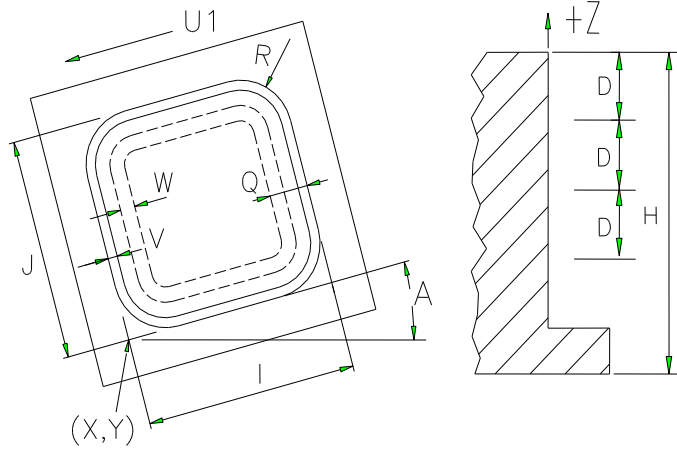
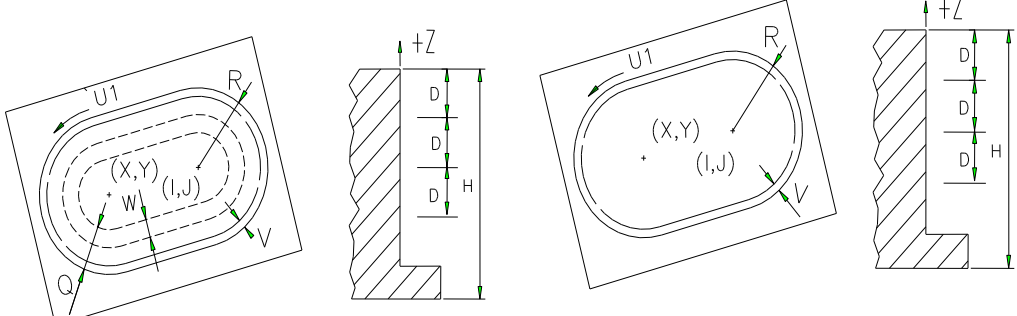
程序代码	内容				
G123	跑道形侧面加工				
变数	意义	备注	变数	意义	备注
A			O		
B			P		
C			Q	总移除量	mm (注 2)
D	每次切深	mm	R	跑道圆弧半径	mm
E			S	主轴转速	RPM
F	进给速率	mm/min	T	刀具直径	mm
G			U	切削方向	0: cw, 1:ccw
H	总切深	mm	V	精切预留量	mm (注 2)
I	第二中心点 X 坐标	mm	W	每次切削宽度	mm (注 2)
J	第二中心点 Y 坐标	mm	X	第一中心点 X 坐标	mm
K			Y	第一中心点 Y 坐标	mm
L			Z	工件表面高度位置	mm
M	加工形式 (注 1)				
N					

注 1: 加工形式 1/外侧粗切, 2/外侧精切, 3/内侧粗切, 4/内侧精切

(设定值/指定加工形式)

注 2: 显示 (注 2) 的自变量, 只有在加工形式 M 为 1 (外侧粗切) 或是 3 (内侧粗切) 时才需要设定。

G131 ~ G133: 挖槽加工复合式 G 码

指令	说明	图例
G131	圆形挖槽加工	
G132	矩形圆角挖槽加工	
G133	跑道式挖槽加工	

(注) 详细说明请参考本节后文。

G131: 圆形挖槽加工

指令格式:

G131 D__ E__ F__ H__ M__ R__ S__ T__ U__ V__
W__ X__ Y__ Z__;

自变量说明:

程序代码	内容				
G131	圆形挖槽加工				
变数	意义	备注	变数	意义	备注
A			O		
B			P		
C			Q		
D	每次切深	mm	R	圆形半径	mm
E	Z 轴进给速率	mm/min	S	主轴转速	RPM
F	进给速率	mm/min	T	刀具直径	mm
G			U	切削方向	0:cw, 1:ccw
H	总切深	mm	V	精切预留量	mm (注 2)
I			W	每次切削宽度	mm (注 2)
J			X	中心点的 X 坐标	mm
K			Y	中心点的 Y 坐标	mm
L			Z	工件表面高度位置	mm
M	加工形式 (注 1)				
N					

注 1: 加工形式 1/粗切, 2/精切

(设定值/指定加工形式)

注 2: 显示 (注 2) 的自变量, 只有在加工形式 M 为 1 (粗切) 时才需要设定。

G132: 矩形圆角挖槽加工

指令格式:

G132 A_ D_ E_ F_ H_ I_ J_ M_ R_ S_
T_ U_ V_ W_ X_ Y_ Z_;

自变量说明:

程序代码	内容				
G132	矩形挖槽加工				
变数	意义	备注	变数	意义	备注
A	角度	deg	O		
B			P		
C			Q		
D	每次切深	mm	R	圆角半径	mm
E	Z 轴进给速率	mm/min	S	主轴转速	RPM
F	进给速率	mm/min	T	刀具直径	mm
G			U	切削方向	0: cw 1: ccw
H	总切深	mm	V	精切预留量	mm（注 2）
I	完工工件长度	mm	W	每次切削宽度	mm（注 2）
J	完工工件宽度	mm	X	中心点的 X 坐标	mm
K			Y	中心点的 Y 坐标	mm
L			Z	工件表面高度位置	mm
M	加工形式（注 1）				
N					

注 1: 加工形式 1/粗切, 2/精切
（设定值/指定加工形式）

注 2: 显示（注 2）的自变量，只有在加工形式 M 为 1（粗切）时才需要设定。

G133: 跑道式挖槽加工

指令格式:

G133 D__F__H__I__J__M__R__S__T__
U__V__W__X__Y__Z__;

自变量说明:

程序代码	内容				
G133	跑道式挖槽加工				
变数	意义	备注	变数	意义	备注
A			O		
B			P		
C			Q		
D	每次切深	mm	R	跑道圆半径	mm
E	Z 轴进给速率	mm/min	S	主轴转速	RPM
F	进给速率	mm/min	T	刀具直径	mm
G			U	切削方向	0: cw 1: ccw
H	总切深	mm	V	精切预留量	mm (注 2)
I	第二中心点的 X 坐标	mm	W	每次切削宽度	mm (注 2)
J	第二中心点的 X 坐标	mm	X	第一中心点的 X 坐标	mm
K			Y	第一中心点的 Y 坐标	mm
L			Z	工件表面高度位置	mm
M	加工形式 (注 1)				
N					

注 1: 加工形式 1/粗切, 2/精切

(设定值/指定加工形式)

注 2: 显示 (注 2) 的自变量, 只有在加工形式 M 为 1 (粗切) 时才需要设定。

4 辅助机能（M 码）使用说明

辅助机能(M 码)

辅助机能是用于控制机械机能的 ON 及 OFF。指令格式是 M 码后面紧跟着一或二位的数字。紧接着介绍的 M 码是属于控制器内定有固定功用的辅助码，不是由工具机制造厂商设计决定的，这类的 M 码有 M00、M01、M02、M30、M98、M99。换言之，这些功能与 LADDER 程序的写作无关。

（1）M00：程序暂停

当 CNC 执行到 M00 指令时，将暂停执行程序，以方便操作者进行尺寸检验以及补正修正的工作；欲再执行程序时，请再按程序启动键〈CYCLE START〉乙次。

（2）M01：选择性程序暂停

M01 功能与 M00 类似；但是 M01 是由面板上〈选择性暂停〉按键来控制：当指示灯 ON 时，程序执行到 M01 会使程序暂停；当指示灯 OFF 时，则 M01 无效。

（3）M02：程序结束

当 CNC 执行到此指令时，结束加工状态。若要重新执行程序，必须先按下〈RESET〉键，再按〈CYCLE START〉键才能够再次加工。

（4）M30：程序结束且光标返回开头

程序终了，功能与 M02 同，但程序核对页中的光棒会回到程序起点。

(5) M98: 呼叫子程序

指令格式 1:

M98 P__ L__ H__;

指令格式 2:

M98 "字符串" L__ H__;

指令格式 3:

M98 "字符串" P__ L__ H__;

指令格式 4:

M98 L__ H__;

自变量说明:

功能 1: 使用 P 自变量指定子程序名称。

- P__ : 所要呼叫的子程序号码（子程序名称去掉「O」字母后的 4 码数字）
- L__ : 重复次数，若无输入，则预设 为 1。
- H__ : 跳跃序号，在呼叫子程序时会从指定的序号开始执行。

功能 2: LNC 进阶用法，使用字符串指定子程序名称。

- "字符串" : 可指定任意字符串，但是字符串长度不可超过 32 个字符，否则将触发系统警报【510301 呼叫程序名称不合法】。
- L__ : 重复次数，若无输入，则预设 为 1。
- H__ : 跳跃序号，在呼叫子程序时会从指定的序号开始执行。

功能 3: LNC 进阶用法，复合使用字符串加 P 自变量指定子程序名称。

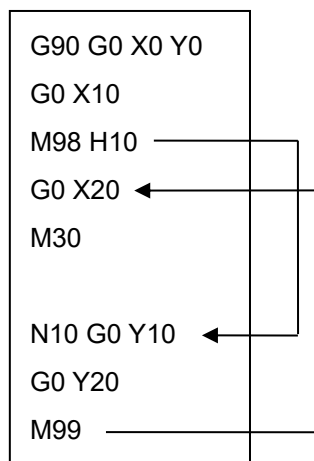
- "字符串" : 可指定任意字符串，但是字符串长度不可超过 28 个字符，否则将触发系统警报【510301 呼叫程序名称不合法】。
- P__ : 所要组合的子程序名称号码（宏程序名称去掉"字符串"后的 4 码数字）。
- L__ : 重复次数，若无输入，则预设 为 1。
- H__ : 跳跃序号，在呼叫子程序时会从指定的序号开始执行。

功能 4: 无指定子程序名称。

- L__ : 重复次数，若无输入，则预设 为 1。

H__ : 跳跃序号，在呼叫子程序时会从指定的序号开始执行。

无指定子程序名称时，呼叫子程序为本身档案。通常此用法搭配 **H_**跳跃行号可达到执行本身档案某段程序，完毕后返回的行为。如下范例图标。



宏程序呼叫(**G65**)和一般子程序呼叫(**M98**)之差异：

3. **M98** 不可以指定自变量；**G65** 指令可以指定自变量。
4. **M98** 局部变量的层次固定；**G65** 的局部变量则依巢状的深度变化（例如**#1** 在 **M98** 前后的意义相同，**G65** 时则不同）。

M98 的呼叫层和 **G65**、**G66** 的组合最大为 6 层；**G65**、**G66** 的呼叫层数最大为 4 层。

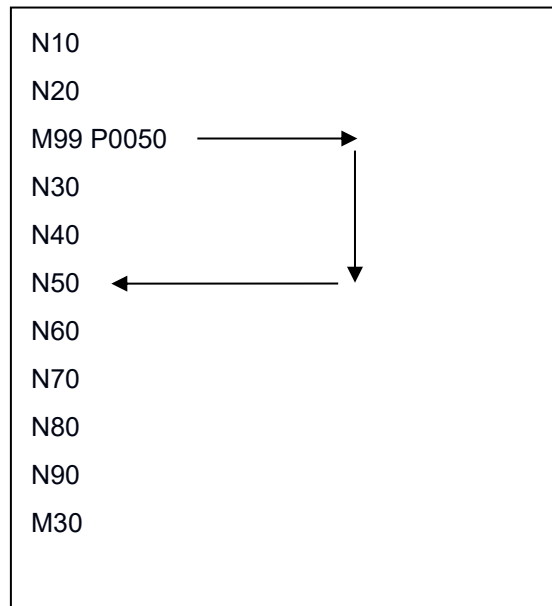
(6) M99: 子程序结束返回主程序

1. NC 在主程序中执行到 M99 时，将会回到程序的最前头重新执行程序。在子程序中，必须使用 M99 做为程序结束，并使程序执行返回主程序之中。

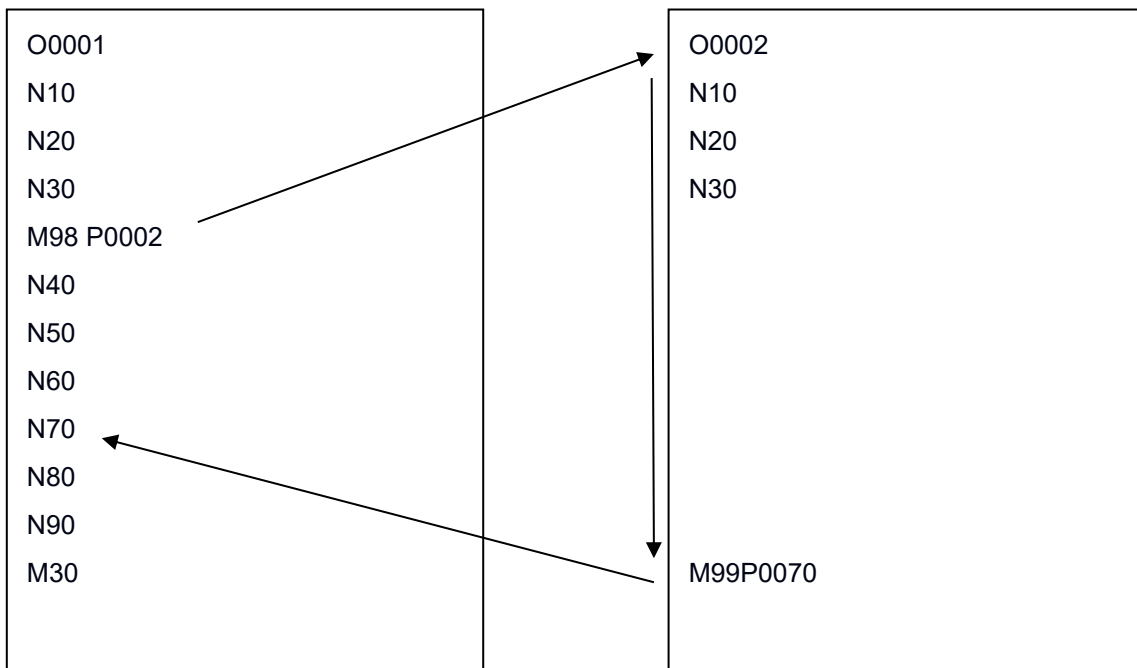
2. 指令格式: M99 P__;

P__: 指定复归序号

若在主程序中使用 M99 P__，则系统会寻找 M99 所指定的序号往下执行



若在子程序结尾中使用 M99 P__，则子程序执行完毕后返回主程序时，会从 M99 所指定的序号开始执行。



以下为 M 码一览表为系统内建的 M 码，其余皆需要由阶梯图(LADDER)程序所设计出来的固定功能，这些 M 码的功能不是系统指定，所以有可能因机台不同而有差异，请使用者确认该机台的指令规格。

表 4-1

M 码	机 能		备 注
M00	程序暂停	Program stop	CNC
M01	选择性程序暂停	Optional stop	CNC
M02	程序结束	End of program	CNC
M30	程序结束并返回开头	Program rewind	CNC
M98	呼叫子程序	Calling of subprogram	CNC
M99	由子程序返回主程序	End of subprogram	CNC