

LNC-铣床系列

程 式 手 册

2012/4 版本: V01.00(4408210091)

Leading Numerical Controller



LNC Technology Co., Ltd.

目 录

1	G 码机能列表	1
2	一般 M 码机能表	3
3	命令语法	4
	G00 快速定位	4
	G01 直线切削	6
	G02、G03 顺、逆时钟圆弧切削	7
	G04 暂停	8
	G05 高速高精	9
	G09 正确定位	11
	G10 数据输入设定	12
	G15 极坐标指令取消	14
	G16 极坐标指令	14
	G17、G18、G19 切削平面设定	15
	G20、G21 公英制单位转换	16
	G22、G23 刀具内藏行程检查	17
	G27 原点复归检查	18
	G28 第一参考点复归	19
	G29 从第一参考点复归	20
	G30 第二、三、四参考点复归	21
	G31 Skip 信号中止单节	22
	G40、G41、G42 刀具半径补偿	23
	G43、G44、G49 刀长补正	34
	G50、G51 缩放指令	36
	G50.1、G51.1 镜像指令	38
	G52 区间坐标系设定	43
	G53 机械坐标系快速定位	45
	G54 ~ G59 加工坐标系选择	46
	G61、G64 正确定位模式、一般切削模式	48
	G65 宏程序单次呼叫	49
	G66 宏程序模式呼叫	51
	G67 取消宏程序模式呼叫	52
	G68、G69 坐标旋转	53
	G73 高速啄钻钻孔循环	55
	G74 左螺纹攻牙循环	63

G76 精密搪孔循环	74
G80 取消固定循环切削模式 (Canned Cycle)	82
G81 钻孔循环	83
G82 钻孔循环	91
G83 啄钻钻孔循环	99
G84 右螺纹攻牙循环	107
G85 铰孔循环	118
G86 搪孔循环	126
G87 背搪孔切削	134
G88 搪孔循环	141
G89 铰孔循环	149
G90、G91 绝对、增量模式	157
G92 坐标值设定	158
G94、G95 每分钟进给量、每转进给量设定	159
G98、G99 复归点设定	160
G100 共通变量设定	161
G101 ~ G105 多孔加工复合式 G 码	162
G101 直线模式多孔加工循环	163
G102 圆形模式多孔加工循环	169
G103 弧形模式多孔加工循环	175
G104 格子模式多孔加工循环	181
G105 任意模式多孔加工循环	187
G111 ~ G114 平面加工复合式 G 码	193
G111 X 轴双向平面加工	194
G112 Y 轴双向平面加工	196
G113 X 轴单向平面加工	198
G114 Y 轴单向平面加工	200
G121 ~ G123 侧面加工复合式 G 码	202
G121 圆形侧面加工	203
G122 矩形侧面加工	204
G123 跑道形侧面加工	205
G131 ~ G133 挖槽加工复合式 G 码	206
G131 圆形挖槽加工	207
G132 矩形圆角挖槽加工	208
G133 跑道式挖槽加工	209
4 辅助机能 (M 码) 使用说明	210
5 宏程序 (MACRO)	216

5.1 宏程序简介.....	216
5.2 宏程序呼叫.....	217
5.3 宏程序呼叫（G65）与一般子程序呼叫（M98）之差异	221
5.4 宏（MACRO）功能一览.....	222
5.5 变数	223
5.6 数学运算命令	231
5.7 逻辑运算命令	231
5.8 比较命令	232
5.9 流程控制命令（IF～GOTO）	232
5.10 函数	233
5.11 系统使用 M 码.....	238
5.12 批注	238

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
G05	高速高精	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
G20	英制指令	06
G21	公制指令	06
G22	刀具内藏行程检查	00
G23	刀具内藏行程检查取消	00
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
G40	刀具半径补偿取消	07
G41	刀具半径补偿偏左	07
G42	刀具半径补偿偏右	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
G51	缩放指令	11
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

G 码机能列表

G 码	功 能 说 明	群组
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	
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	CNC
M01	选择性程序暂停	Optional stop	CNC
M02	程序结束	End of program	CNC
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	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

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，（第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定）。
- 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。

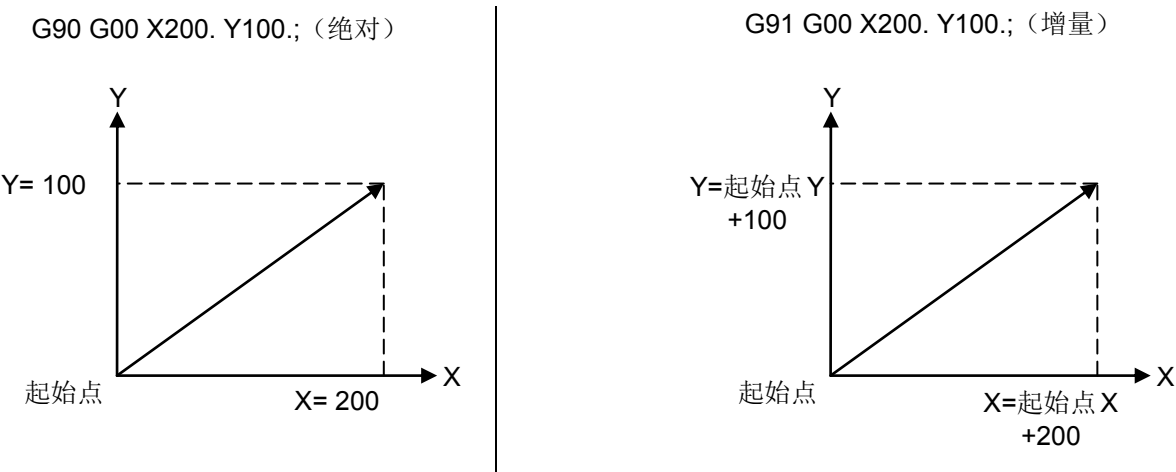
动作说明：

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 1000 ~ 1003、1122 ~ 1123 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%）。

对于 G00 移动指令，各伺服轴之间的运动是独立的，各轴移动速率各自由参数设定，操作者必须格外小心这个现象，以免刀具与工件发生碰撞。一般常见的做法是，先单独将刀具轴（一般为 Z 轴）拉到安全高度后，才执行 G00 指令。另外，G00 指令是否同动可由参数 0041 号设定，如下图。关于 G00 同动进给率决定方式请参考下表。

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	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
空跑机制 参数 0083 号为 0	各轴之移动速度均不超过各自所设定之 JOG 速度（注 2）	C23 为 OFF：各轴之移动速度均不超过各自所设定之 JOG 速度； C23 为 ON：各轴之移动速度均不超过各自所设定之 G00 速度
空跑机制 参数 0083 号为 1	各轴之移动速度均不超过各自所设定之 G00 速度	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。

注 2 在此类情况下，Override 以切削进给百分比为准。

G01 直线切削

指令格式：

G01 <轴称><目标位置> F___;

自变量说明：

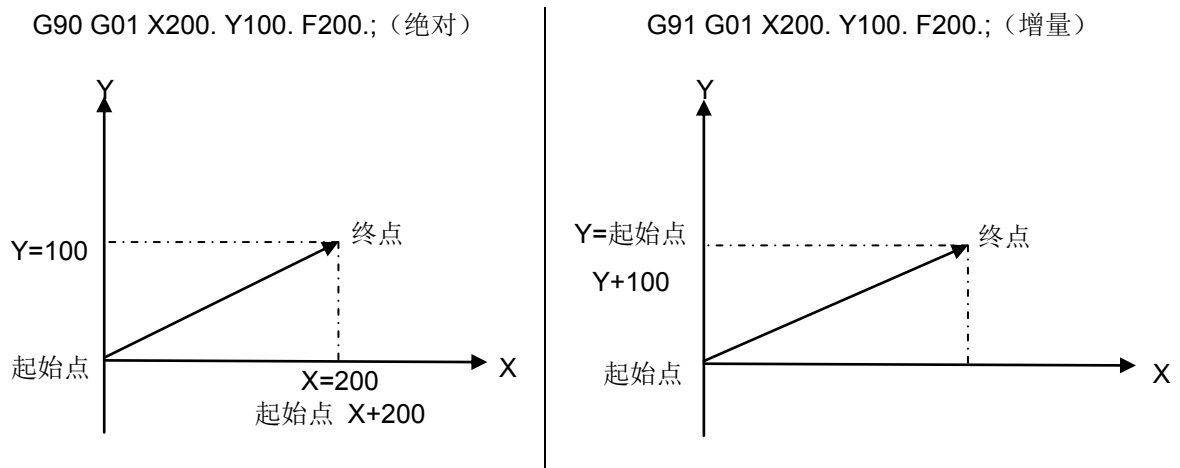
- 轴称：指定欲进行切削的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合，（第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定）。
- 目标位置：目标点的坐标值，由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。
- F___：进给速率（单位是 mm/min 或 inch/min），若未指定，则由参数 0149 号取得默认值。

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 1004 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 1004 号设定值。

图例：



G02、G03 顺、逆时钟圆弧切削

指令格式：

$$\begin{array}{l} \text{G17} \begin{bmatrix} \text{G02} \\ \text{G03} \end{bmatrix} \text{X_Y_} \begin{bmatrix} \text{R_} \\ \text{I_J_} \end{bmatrix} \text{F_}; \\ \text{G18} \begin{bmatrix} \text{G02} \\ \text{G03} \end{bmatrix} \text{X_Z_} \begin{bmatrix} \text{R_} \\ \text{I_K_} \end{bmatrix} \text{F_}; \\ \text{G19} \begin{bmatrix} \text{G02} \\ \text{G03} \end{bmatrix} \text{Y_Z_} \begin{bmatrix} \text{R_} \\ \text{J_K_} \end{bmatrix} \text{F_}; \end{array}$$

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。

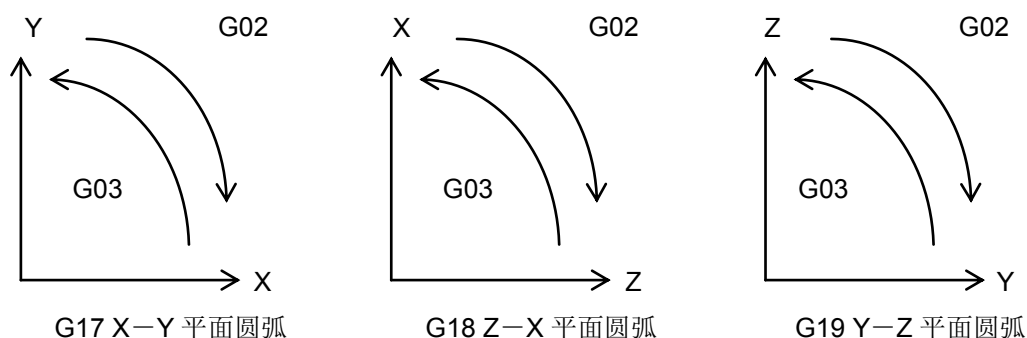
G03: 逆时针方向 (CCW) 圆弧切削。

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 0145 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 5um，将会触发系统警报【INT 3132 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 1:**

G05 R___;

指令格式 2:

G05 P___ L___;

自变量说明:

功能 1: 设定高速高精层级。

R___ 设定高速高精层级，靠近 R1 表示高速度，靠近 R10 表示高精度，自变量值域若超出 1-10 的范围，会发出 INT3163 警报，G05 指令 R 自变量范围必须介于 1~10。

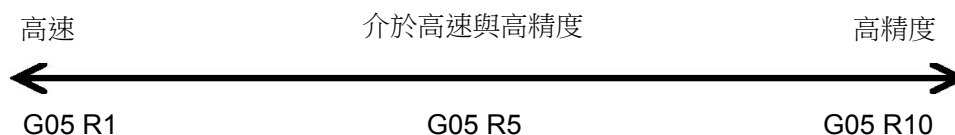
功能 2: 设定高速高精相关参数。

P___ 设定高速高精相关参数，其自变量值与指定参数之关系如下表所示。P 自变量与 L 自变量必须同时设定，否则会发 INT3167 警报。

L___ 对 P 自变量所指定的参数，设定此值。

G05 高速高精层级指定:

参数 0408 可以设定预设的高速高精层级，其设定范围为 1~10。或者由加工程序，如下图所示，以 G05 R1~R10 指令来指定高速高精的层级。但是使用者按下 RESET 或者加工完毕后，系统会还原为参数 0408 所设定的层级。



G05 高速高精 P 自变量指定:

P 自变量代号指定与高速高精相关参数关系如下表所示

高速高精相关参数列表				
R1层级参数		R10层级参数		P 自变量代号
参数	说明	参数	说明	
400	[R1]切削直线加减速时间 ms	700	[R10]切削直线加减速时间 ms	0
401	[R1]切削钟型加减速时间 ms	701	[R10]切削钟型加减速时间 ms	1
402	[R1]切削平滑加减速时间 ms	702	[R10]切削平滑加减速时间 ms	2
403	[R1]切削后加减速时间 ms	703	[R10]切削后加减速时间 ms	3
404	[R1]圆弧箝制速度 um/min	704	[R10]圆弧箝制速度 um/min	4
405	[R1]圆弧箝制最小速度 um/min	705	[R10]圆弧箝制最小速度 um/min	5
410	[R1]X轴转角速度差 um/min	710	[R10]X轴转角速度差 um/min	10
411	[R1]Y轴转角速度差 um/min	711	[R10]Y轴转角速度差 um/min	11
412	[R1]Z轴转角速度差 um/min	712	[R10]Z轴转角速度差 um/min	12
413	[R1]第4轴转角速度差 um/min	713	[R10]第4轴转角速度差 um/min	13
414	[R1]第5轴转角速度差 um/min	714	[R10]第5轴转角速度差 um/min	14
415	[R1]第6轴转角速度差 um/min	715	[R10]第6轴转角速度差 um/min	15
430	[R1]转角参考速度 um/min	715	[R10]转角参考速度 um/min	30
431	[R1]X轴前馈 %	731	[R10]X轴前馈 %	31
432	[R1]Y轴前馈 %	732	[R10]Y轴前馈 %	32
433	[R1]Z轴前馈 %	733	[R10]Z轴前馈 %	33
434	[R1]第4轴前馈%	734	[R10]第4轴前馈%	34
435	[R1]第5轴前馈%	735	[R10]第5轴前馈%	35
436	[R1]第6轴前馈%	736	[R10]第6轴前馈%	36

G05 高速高精 L 自变量指定:

对 P 自变量所指定的参数, 设定此值。例如 G05 P4 L1730000 其 P4 所指定相关参数为:圆弧箝制速度, 因此 L 自变量设定 L1730000um/mm。

程序范例:

```
G05 R2;----- 将高速高精层级设为 2
G05 P4 L1730000;----- 暂时修改圆弧箝制速度为 1730mm/min
M0;
G05 R7;----- 将高速高精层级设为 7
G05 P0 L73;----- 暂时修改切削直线加减速时间为 73ms
M30;
```

G09 正确定位

指令格式:

$$G09 \begin{bmatrix} G01 _ \\ G02 _ \\ G03 _ \end{bmatrix};$$

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 0006 ~ 0009 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 数据输入设定

指令格式 1:

G10 P 1~99 <轴称><补正值> R__;

指令格式 2:

G10 P 154~159 <轴称><目标位置>;

指令格式 3:

G10 L20 P 1~300 <轴称><目标位置>;

自变量说明:

功能 1: 设定刀具补正数值。

- P__ : 刀具补正号码, 设定范围 1 ~ 99。
R__ : 刀具半径补正值。
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 (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。
补正值 : 刀具长度补正值。

功能 2: 设定 G54 ~ G59 坐标系原点的机械坐标。

- P__ : 坐标系, 设定范围 154 ~ 159, 相对于 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 (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。
目标位置 : 目标点的机械坐标值。

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 ~ 300, 相对于 G54 P1~P300。
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 (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。
目标位置 : 目标点的机械坐标值。

动作说明：

刀具补正值和 G54 ~ G59 坐标系偏移量，一般均采用 MDI 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或 G54 ~ G59 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。

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.。

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

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

G15 极坐标指令取消

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。

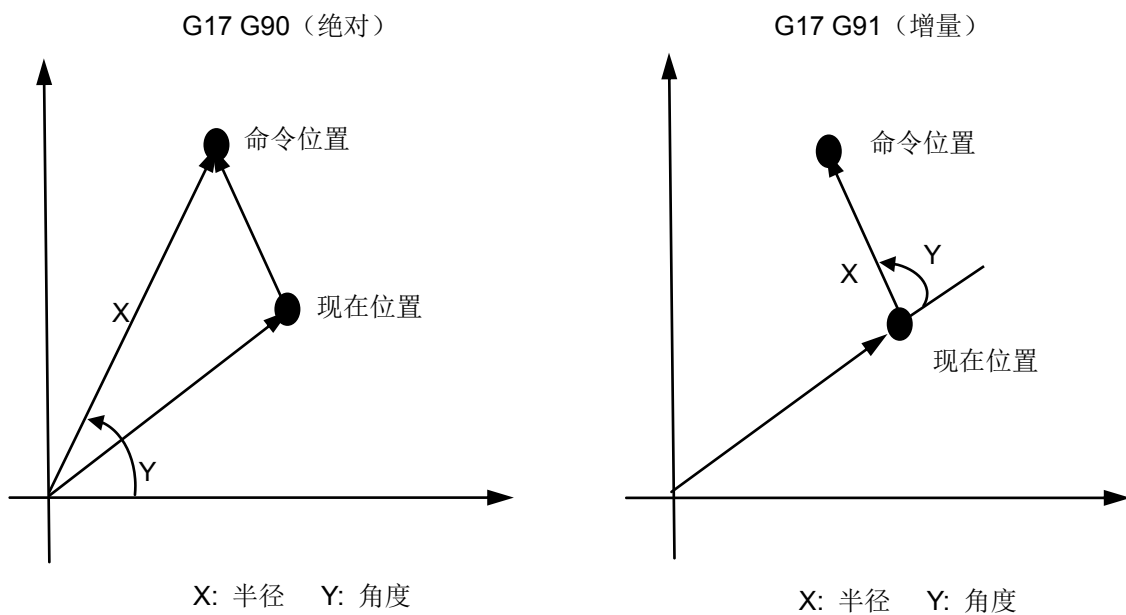
Y__ Z__: G19 平面下, Y__指定极坐标中的半径, Z__指定极坐标中的角度。

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、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。

开机预设加工平面可由参数 0145 号设定。

G20、G21 公英制单位转换

指令格式:

G20;
G21;

自变量说明:

G20 : 英制单位设定, 以"inch"为单位, 最小数值 0.0001inch。
G21 : 公制单位设定, 以"mm"为单位, 最小数值 0.001mm。

此指令必须单独使用不和其它指令在同一单节, 同时此指令必须设定在程序最前端, 亦即在坐标系统设定之前。此指令使用后将会触发系统警报【INT 3127 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) 将工件坐标回复到基本系统上。
- (2) 取消刀具补正。
- (3) 系统相关参数必须同时修正与设定的单位相符。

G22、G23 刀具内藏行程检查

指令格式：

G22 X__ Y__ Z__ I__ J__ K__;
G23;

自变量说明：

X__ Y__ Z__ 及 I__ J__ K__ : 标示行程范围，为机械坐标。请参考图例。

动作说明：

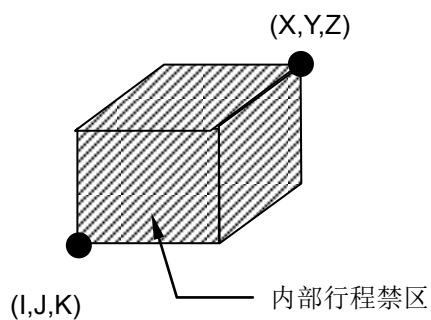
G23 用以取消刀具内藏行程检查。

执行过手动原点复归后，才能执行 G22 指令；一经设定后，刀具就不能进入 G22 所指定的行程禁区，否则将触发系统警告：

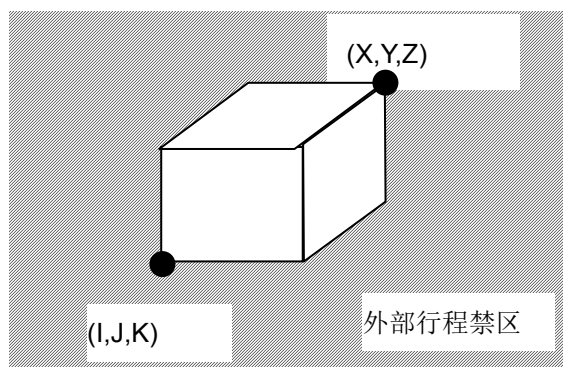
- 【MOT 9009 X 轴超过 G22 正向行程极限】
- 【MOT 9010 X 轴超过 G22 负向行程极限】
- 【MOT 9011 Y 轴超过 G22 正向行程极限】
- 【MOT 9012 Y 轴超过 G22 负向行程极限】
- 【MOT 9013 Z 轴超过 G22 正向行程极限】
- 【MOT 9014 Z 轴超过 G22 负向行程极限】

在手动模式，使用者只须将伺服轴往反方向移动即可解除警告；若在自动模式下，除上述警告外，亦会触发系统警报【MOT 4058 超过软件行程极限】，NC 停止动作，使用者须按下 RESET 键才能解除警报状态。G22 所指定的禁区为内部禁区或外部禁区，可由系统参数 0071 号设定。

图例：



参数 0071 号为 1



参数 0071 号为 0

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, (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。

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【MOT 4046 原点复归失败】。

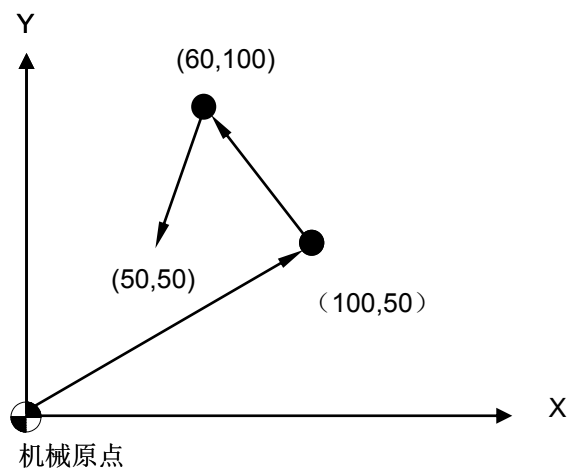
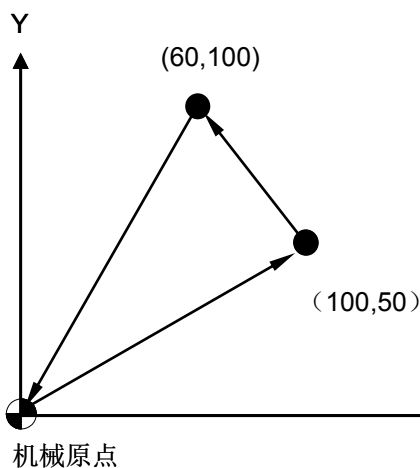
当自变量 X__ 被指定时, X 轴会执行复归及检查, 若无指定, 则 X 轴不会移动也不会检查, 其余轴向以此类推。

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，（第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定）。

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【MOT 4018 开机后尚未执行回原点】。

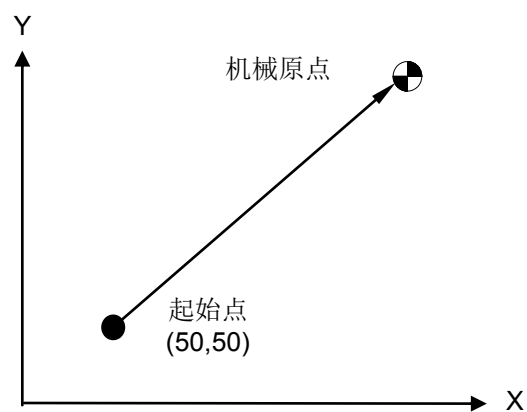
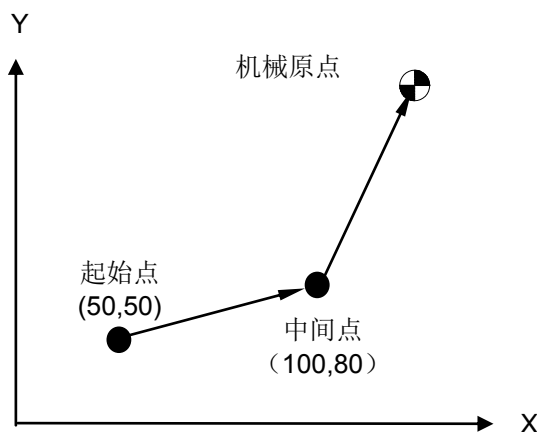
当自变量 X__ 未指定时，X 轴将不会执行第一参考点复归的动作；其余轴向以此类推。但，若是没有任何轴向自变量被指定的话，则所有轴向都会执行第一参考点复归的动作。

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：

G90 G28 X100. Y80.;

G91 G28 X0. Y0.; (无中间点)



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, (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。

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。

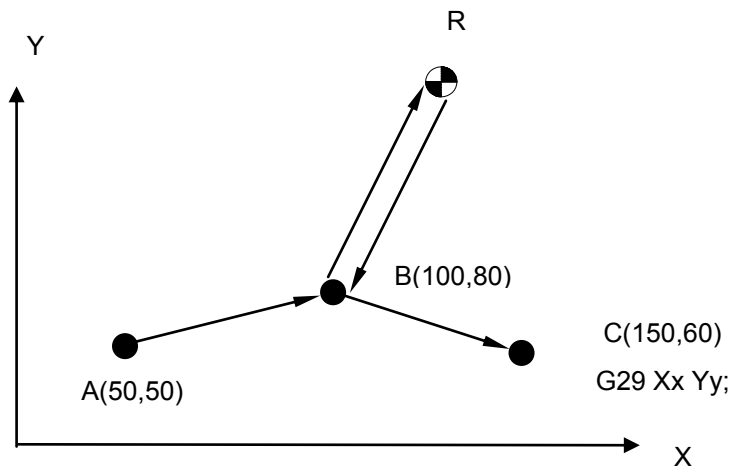
动作说明:

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：

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

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，（第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定）。
- 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 1022 ~ 1025 以及 1132~1133 号设定；第三参考点和机械原点的偏移量可由参数 1026 ~ 1029 以及 1134~1135 号设定；第四参考点和机械原点的偏移量可由参数 1030 ~ 1033 以及 1136~1137 号设定。

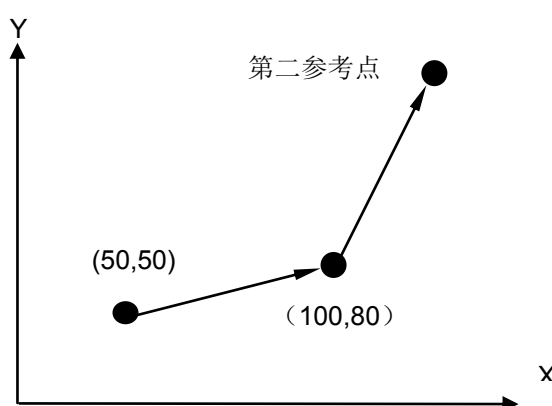
执行 G30 之前，必须先执行过手动原点复归程序，否则将触发系统警报【MOT 4018 开机后尚未执行回原点】。

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。

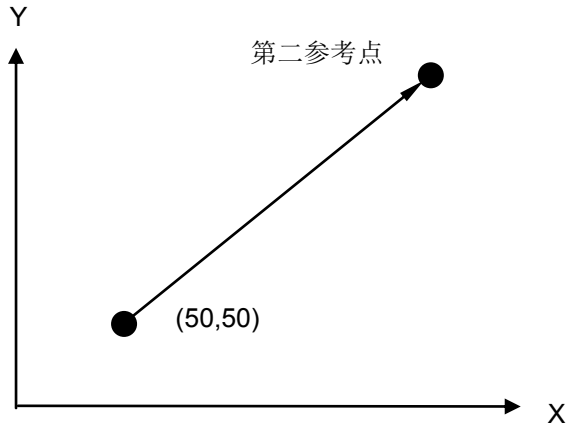
须注意，执行 G30 之后，先前所指定的刀长补正值将自动取消。

图例：

G90 G30 P2 X100. Y80.;



G91 G30 P2 X0. Y0.; (无中间点)



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:

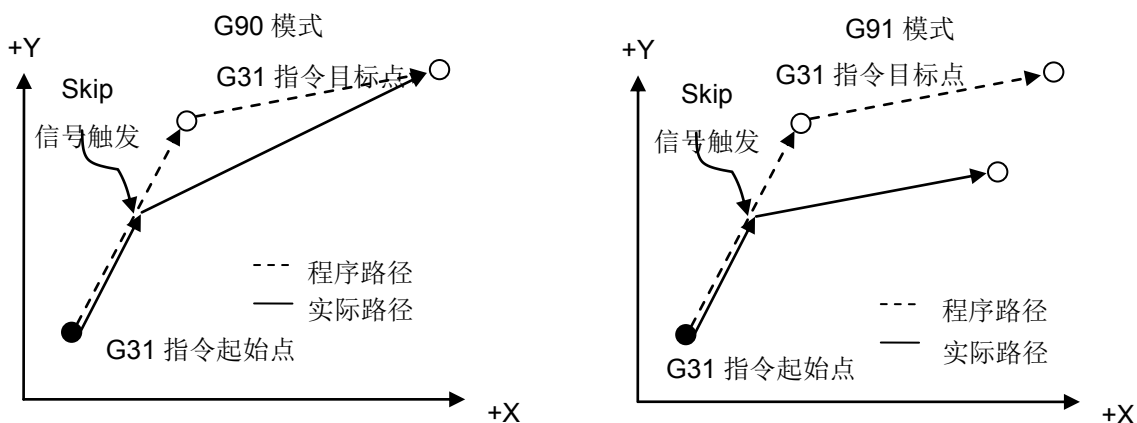
- 轴称 : 指定欲设定的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合, (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。
- 目标位置 : 目标点的坐标值, 由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。
- F___ : 进给速度, 所设定之进给速度仅此单节有效。若未设定, 则以参数 1042 号之设定值为此单节之进给速度。

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 信号触发时之绝对坐标将置于宏程序之系统变量\$260 ~ \$265 (依序为 X 轴、Y 轴、Z 轴、第四轴、第五轴及第六轴), 机械坐标则置于宏程序之系统变量\$270 ~ \$275 (依序为 X 轴、Y 轴、Z 轴、第四轴、第五轴及第六轴)。但在 G31 Skip 信号未触发前, 宏程序之系统变量\$260 ~ \$265 (绝对坐标)、\$270 ~ \$275 (机械坐标) 为 G31 指令之目标点坐标。

图例:



相关参数:

1. 参数 0073 号: 操作类, G31 Skip 信号进来后是否减速中止。
2. 参数 0176 号: 操作类, G31 信号源 HS 接口代码(0:HS1,1:HS2)。
3. 参数 0177 号: 操作类, G31 Skip 信号为常闭 NC 或常开 NO。
4. 参数 1042 号: 伺服类, G31 单节之预设进给率, 单位: um/min。

G40、G41、G42 刀具半径补偿

指令格式：

$$\begin{bmatrix} G17 \\ G18 \\ G19 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G41 \\ G42 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G00 \\ G01 \end{bmatrix} < \text{軸稱} > < \text{目標位置} > D_;$$

G40 < 軸稱 > < 目標位置 >;

自变量说明：

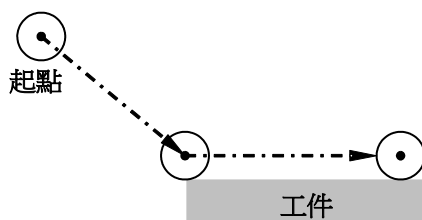
G40	:	刀具半径补偿取消。
G41	:	左边刀具半径补偿。
G42	:	右边刀具半径补偿。
轴称	:	指定欲设定的轴向名称，可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合（第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定）。
目标位置	:	目标点的坐标值，由 G90 或 G91 的状态决定是绝对值还是增量值。
D__	:	刀径补偿号码，设定范围 1 ~ 99。

偏置平面的选择：

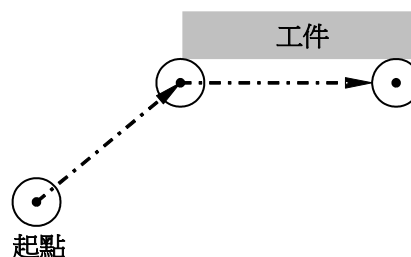
偏置平面	平面选择命令	轴移动命令
X-Y	G17;	X__Y__
Z-X	G18;	Z__X__
Y-Z	G19;	Y__Z__

图例：

G41：面朝向刀具移動方向時，
刀具往左偏移一個半徑量



G42：面朝向刀具移動方向時，
刀具往右偏移一個半徑量。



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(起动)、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 $0 < D \leq$ 最大补偿号的条件,此时 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式指令 (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 0131 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【INT3202 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。

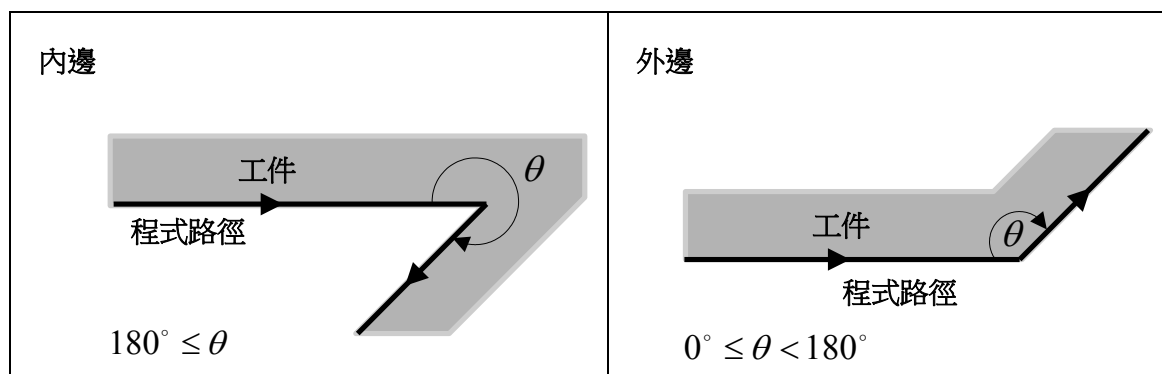
刀径补偿取消时的单节必须是直线式指令 (G00 或 G01),不得使用圆弧指令 (G02 或 G03)。刀径补偿取消模式,其刀具路径分为 Type A 和 Type B 两类型,可由参数 0131 号设定。

刀具路径详细说明：

刀径补偿功能,其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移动移动路径、偏置方式下的刀具移动移动路径、补偿取消时的刀具移动移动路径。

内边与外边

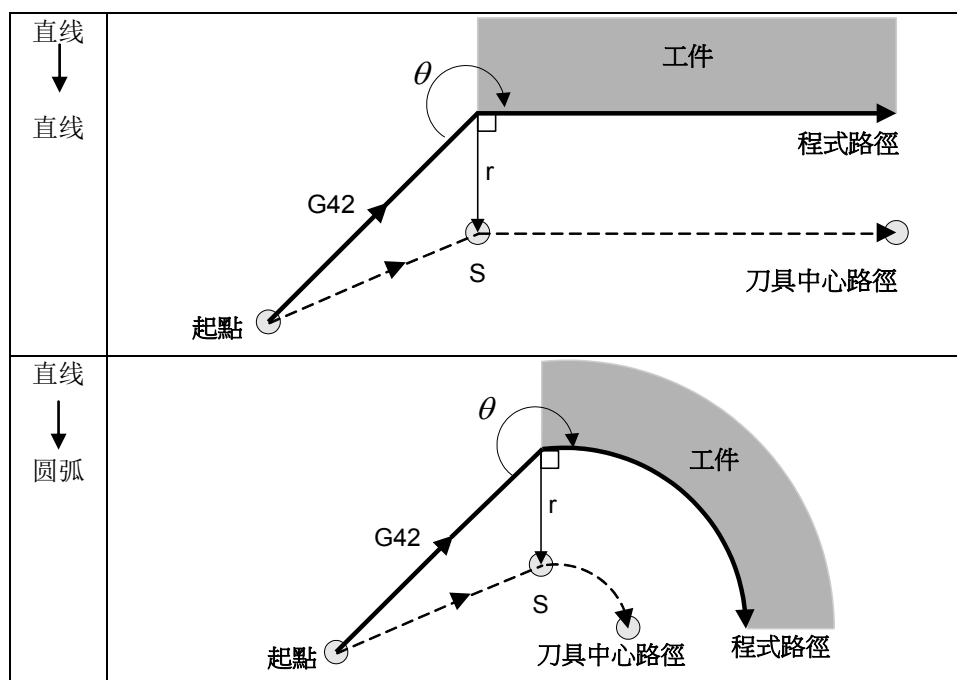
以工件测为基准，两程序单节所移动命令的夹角，当超过 180° 度时称为“内边”，在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 度之间称为“外边”。左边刀具半径补偿(G41)角度定义为，以逆时针方向从第一程序段到第二程序段所产生的角度。右边刀具半径补偿(G42)角度定义为，以顺时针方向从第一程序段到第二程序段所产生的角度。本手册以右边刀具半径补偿(G42)为例。



补偿开始时的刀具移动

下面说明在补偿开始时的刀具移动路径

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 0131 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($\theta < 90^\circ$)

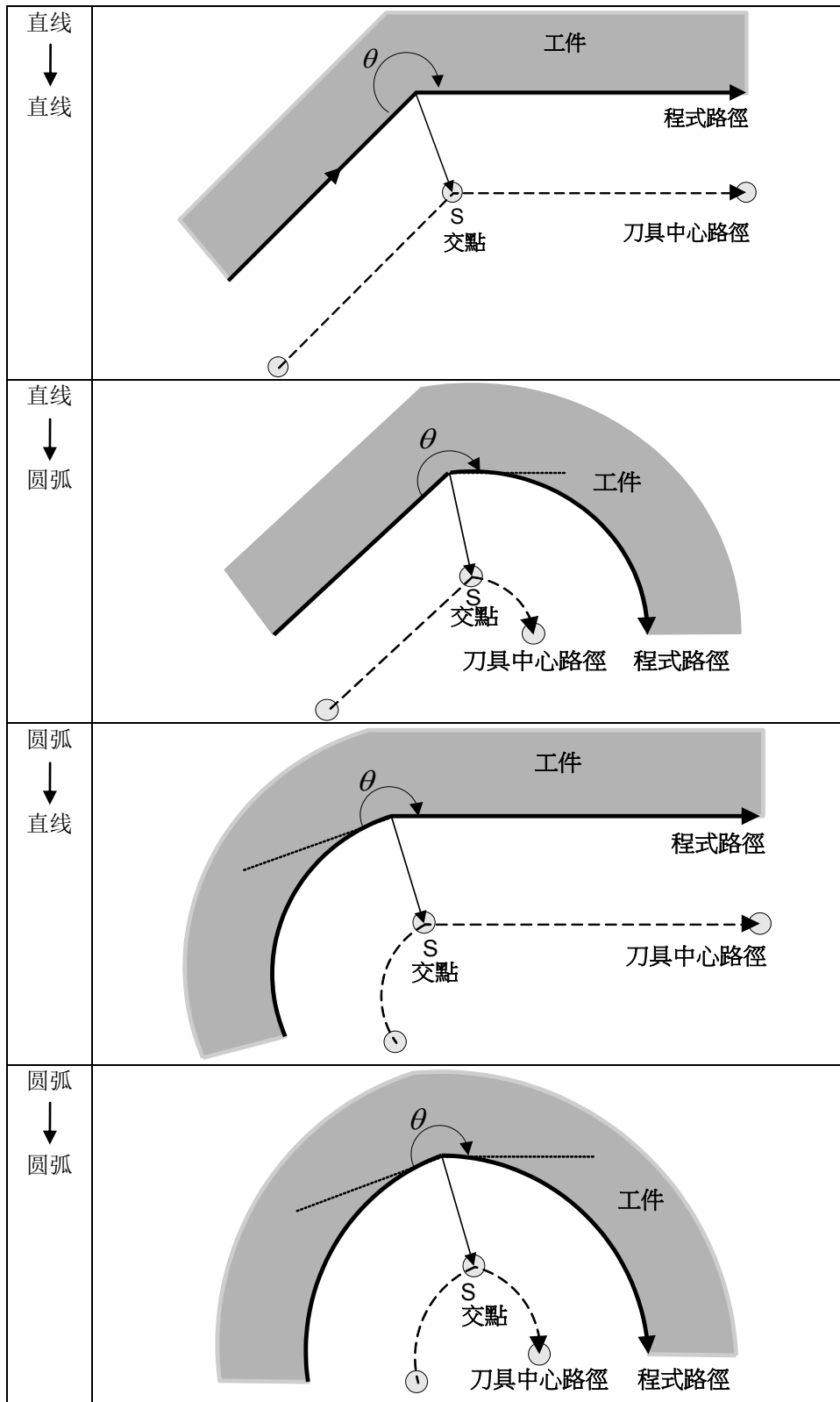
开始时的刀具路径有两类，即 Type A 和 Type B，可由参数 0131 号设定之。

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移动路径

刀具绕内边移动($180^\circ \leq \theta$)



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

直线 ↓ 直线	
直线 ↓ 圆弧	
圆弧 ↓ 直线	
圆弧 ↓ 圆弧	

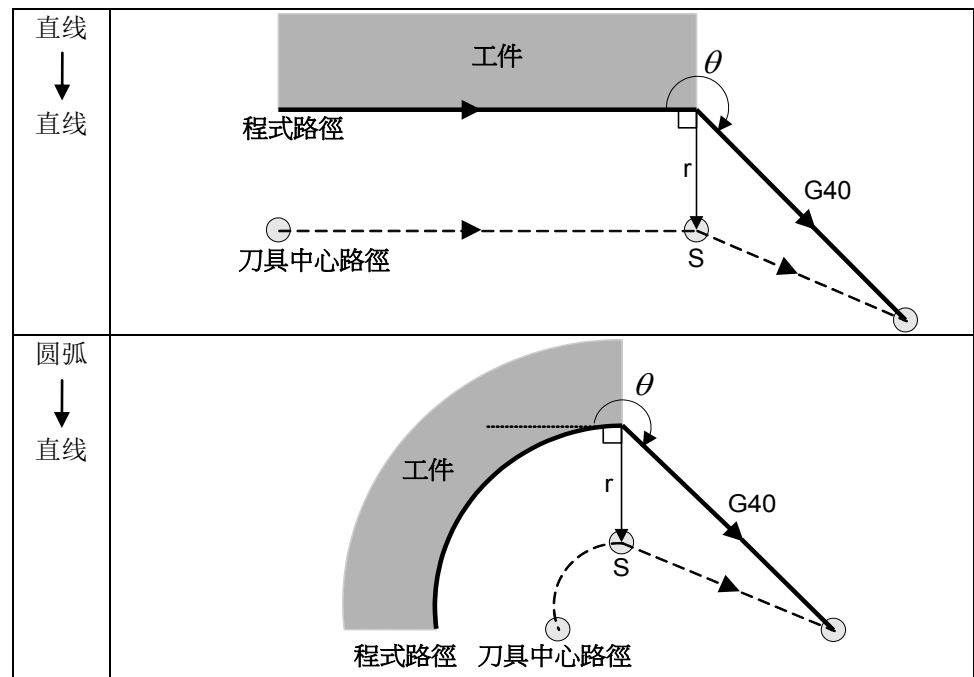
刀具绕锐角外边移动($\theta < 90^\circ$)

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移动路径

刀具绕内边移动($180^\circ \leq \theta$)



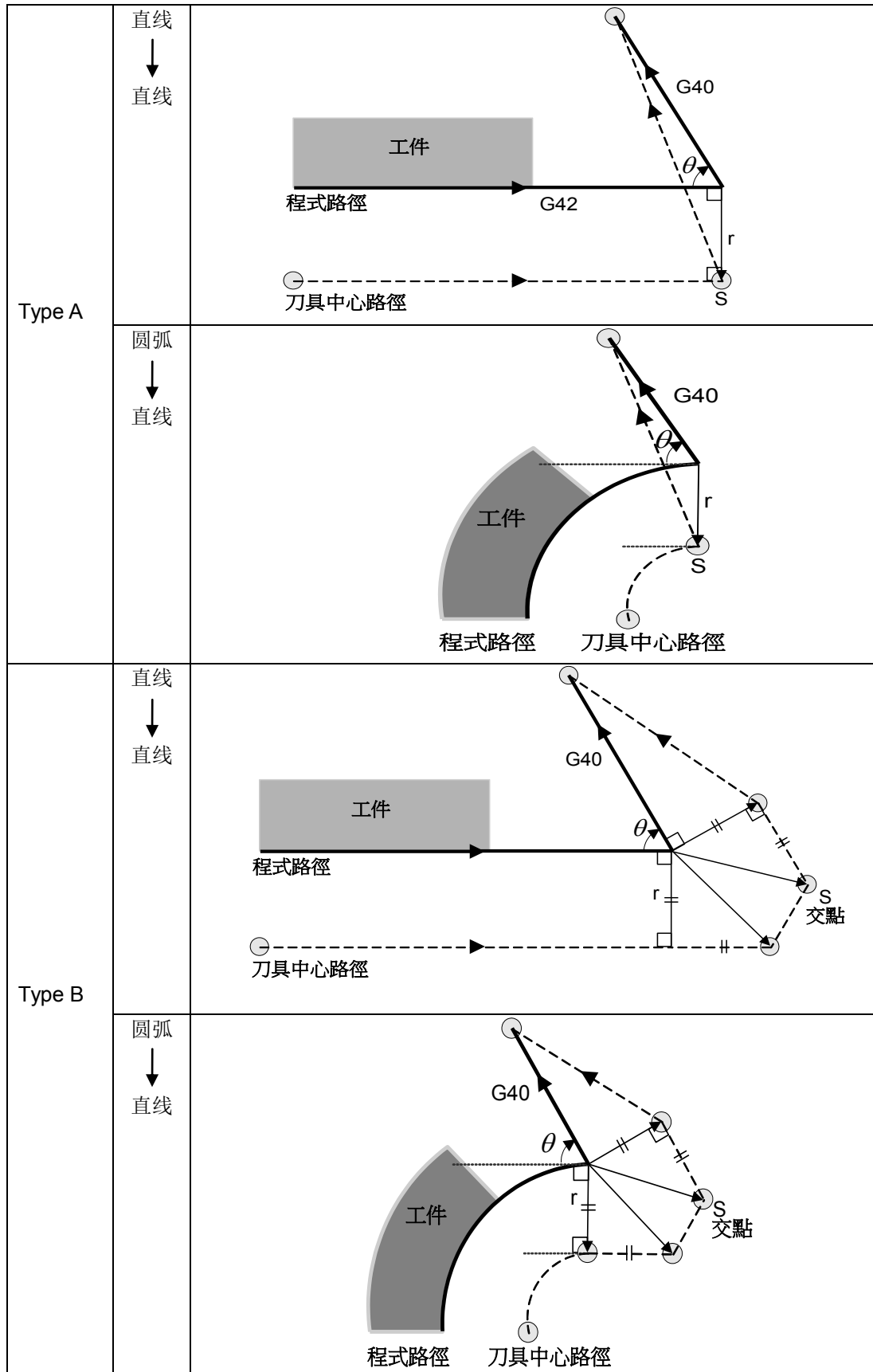
刀具绕钝角外边移动($90^\circ \leq \theta < 180^\circ$)

取消时的刀具路径有两类，即 Type A 和 Type B，可由参数 0131 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 0131 号设定之。



G43、G44、G49 刀长补正

指令格式：

```
G43H__;  
G44H__;  
G49;
```

自变量说明：

- G43 : 正方向刀长补正指令，若刀补值为正，刀具轴往正方向移动。
- G44 : 负方向刀长补正指令，若刀补值为正，刀具轴往负方向移动。
- G49 : 取消刀长补正。
- H__ : 刀长补正号码，设定范围 1 ~ 99，H0 的补正值恒为 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:

$$G51 X_ Y_ Z_ \begin{bmatrix} P_ \\ I_ J_ K_ \end{bmatrix};$$
$$G50;$$

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，可由参数 1092 ~ 1094 号设定默认值。 |

动作说明:

比例缩放是使用 P__或 I__ J__ K__，可由系统参数 0143 号决定。各轴比例缩放功能的致能与否可由参数 0136 ~ 0138 号设定。

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：

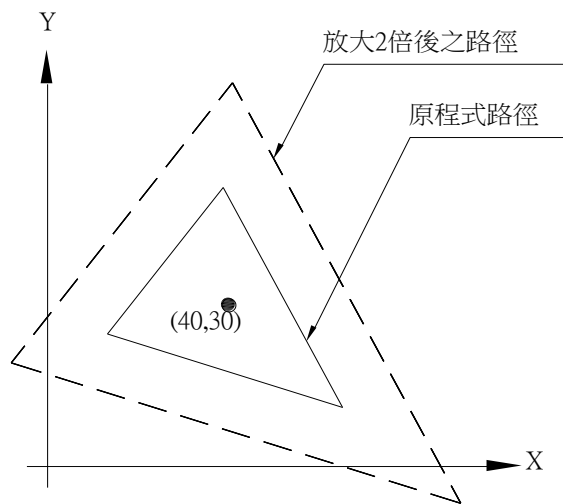
G51 X40. Y30. P2000;

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: 镜像功能指令开启。

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__

取消镜像轴位置，其中自变量值内容被视为没有意义。若仅下达 G50.1，则会同时取消 X,X,Z 的镜像轴

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。

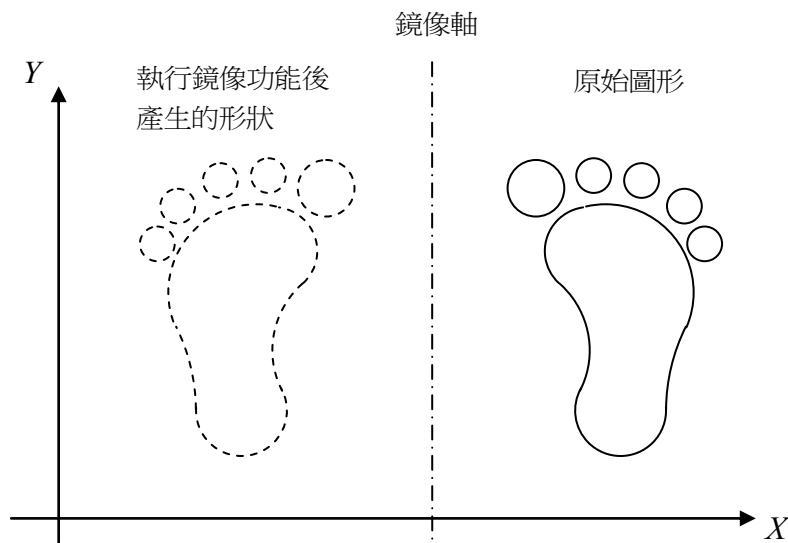


图 1 镜像功能示意图，切削右脚掌的加工程序透过镜像功能可切削左脚掌形状

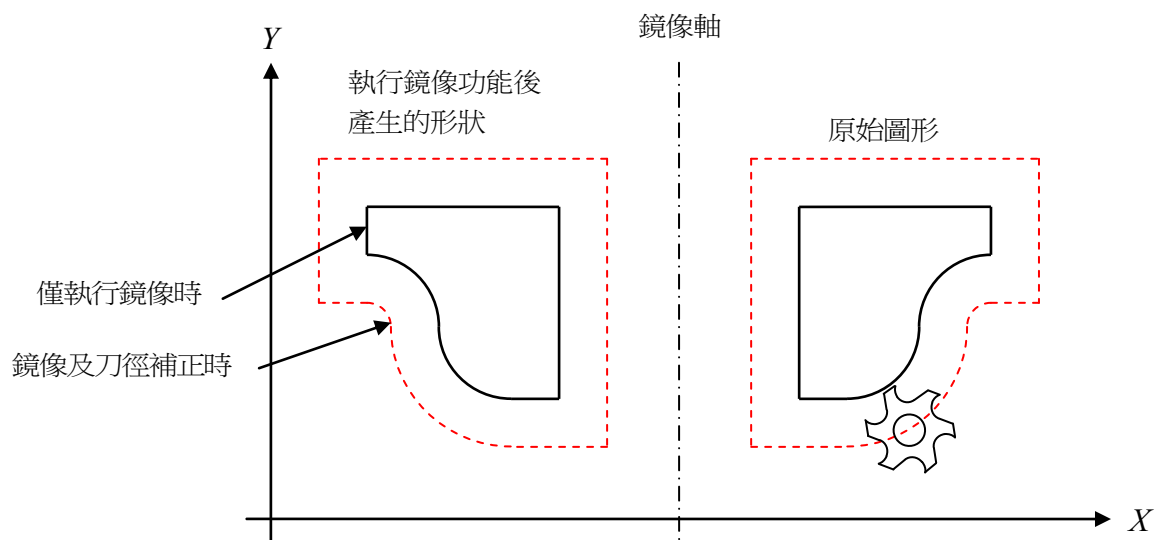
特性说明：

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，到达中间点时的镜像仍然有效，而经由中间点复归原点的过程虽然仍会被执行，但是不受镜像影响，如特性项目 4 图例。
5. 镜像功能开启时，执行 G29 时，从原点回中间点的过程会被执行，但是不受镜像影响，而从中间点到达目的点的过程镜像功能有效，如特性项目 5 图例。
6. 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。
7. G53 指令镜像无效。
8. 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。

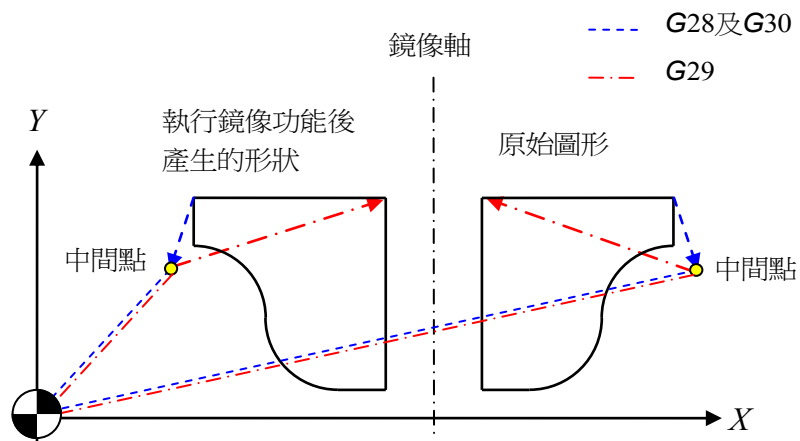
特性項目 3 圖例：

同時執行鏡像功能及刀徑補正示意图



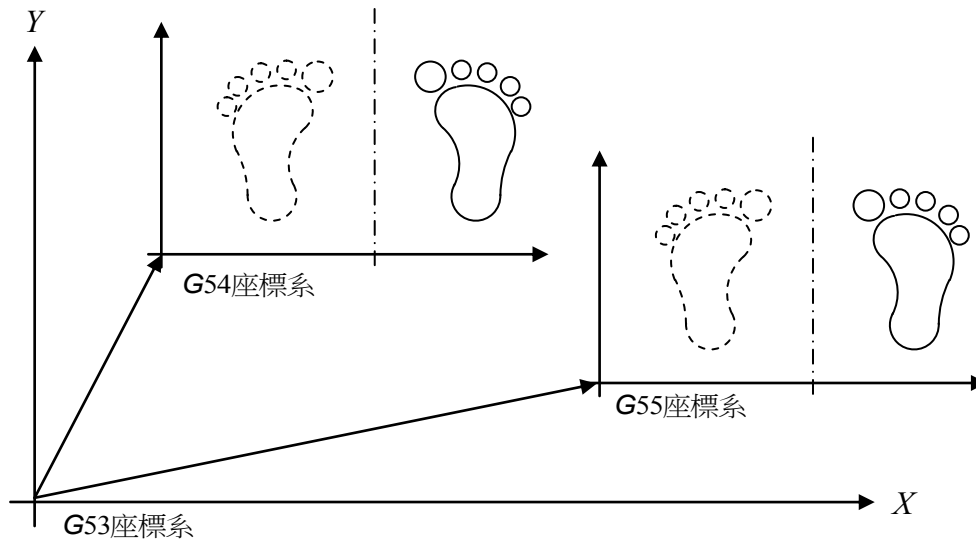
特性項目 4 圖例：

鏡像功能執行 G28、G29、G30 時，中間點到原點不受鏡像影響



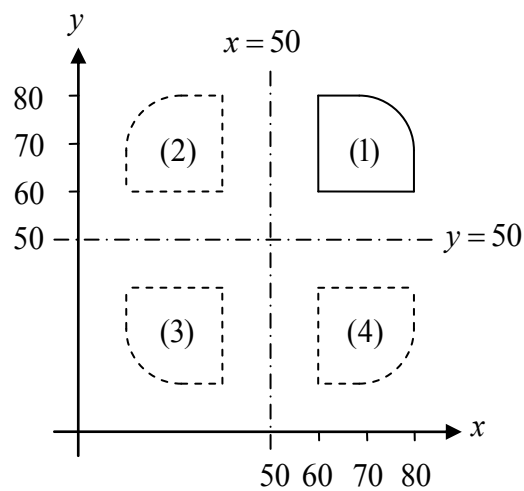
特性项目 5 图例：

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>;

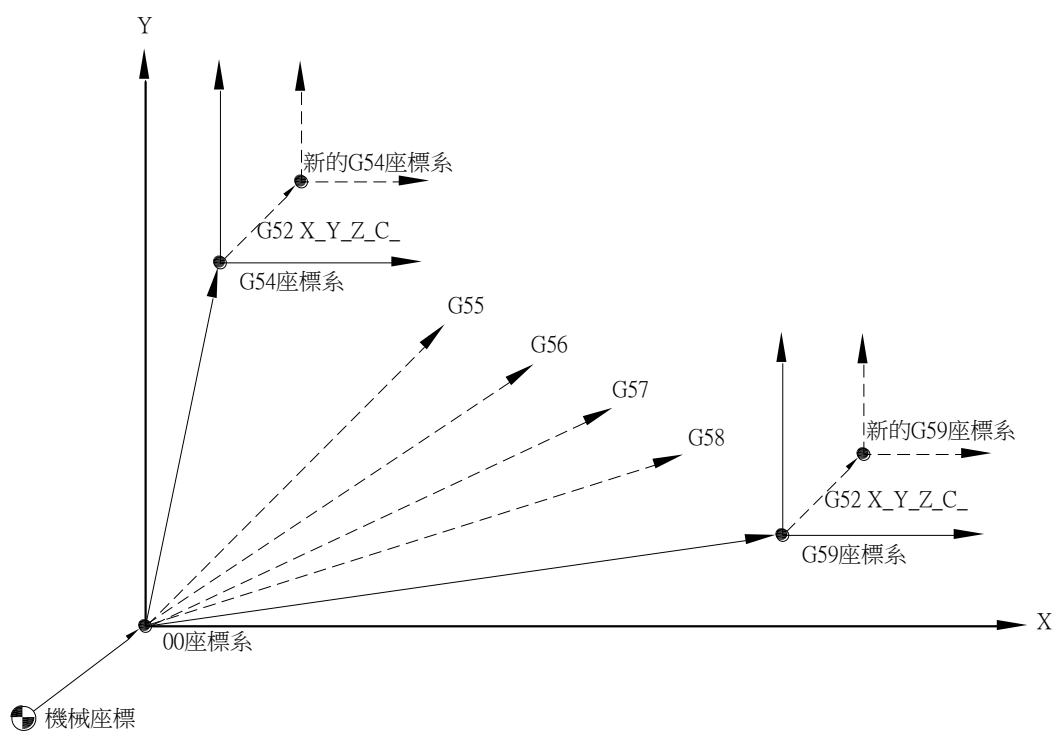
自变量说明:

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, (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。

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:



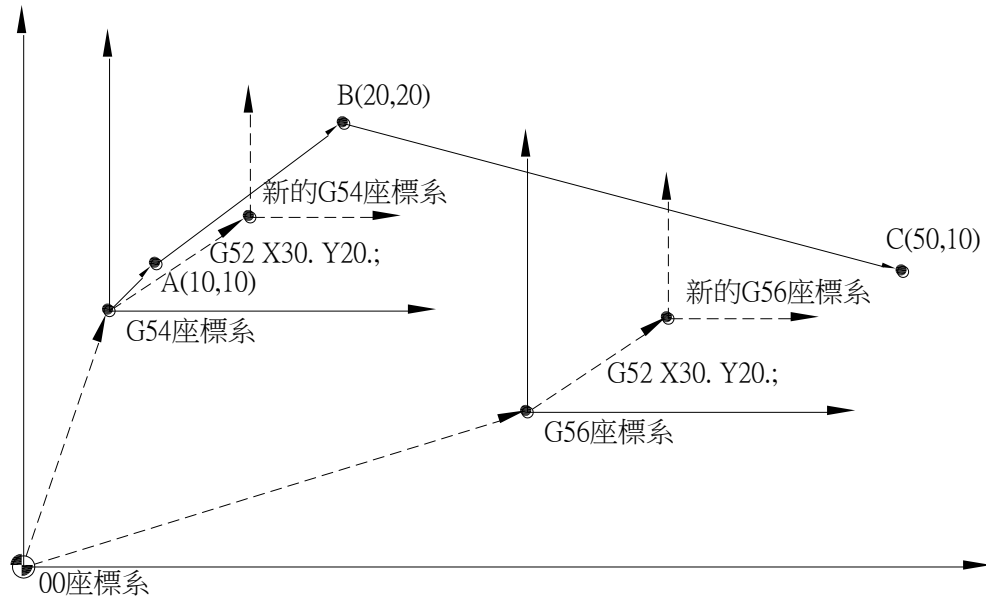
程序范例：

```
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，第一种方式为执行手动原点复归程序（且参数 0133 号设为 1），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, (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。

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 1000 ~ 1003、1122 ~ 1123 号设定。一般而言, G53 指令属于非同动移动, 若要同动, 可由参数 0041 号设定。另外, 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:

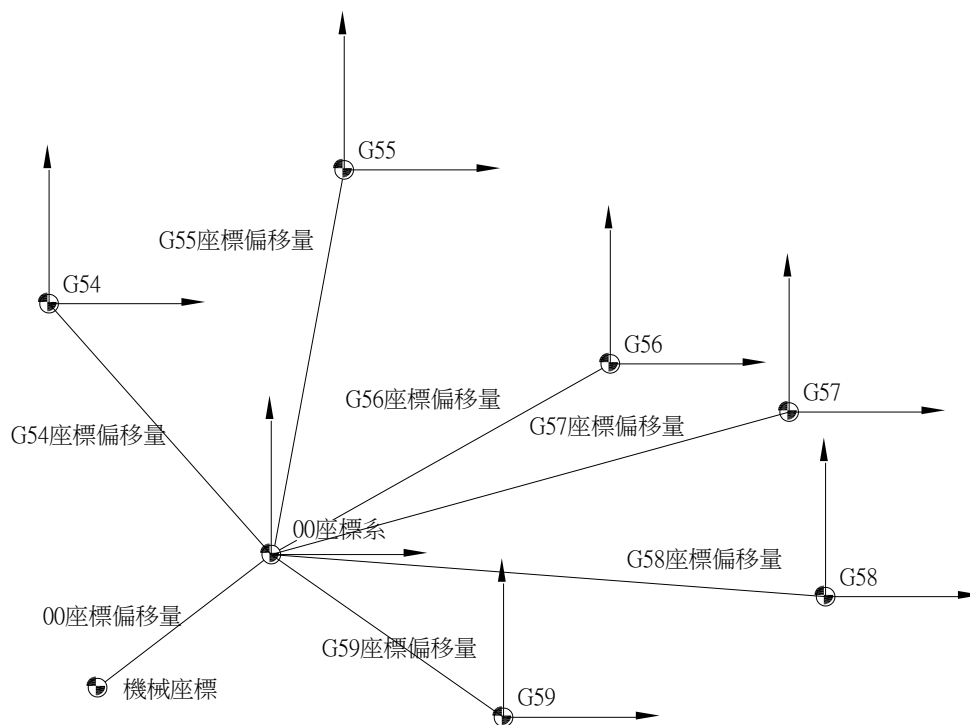
G54;
G55;
G56;
G57;
G58;
G59;

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。

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。

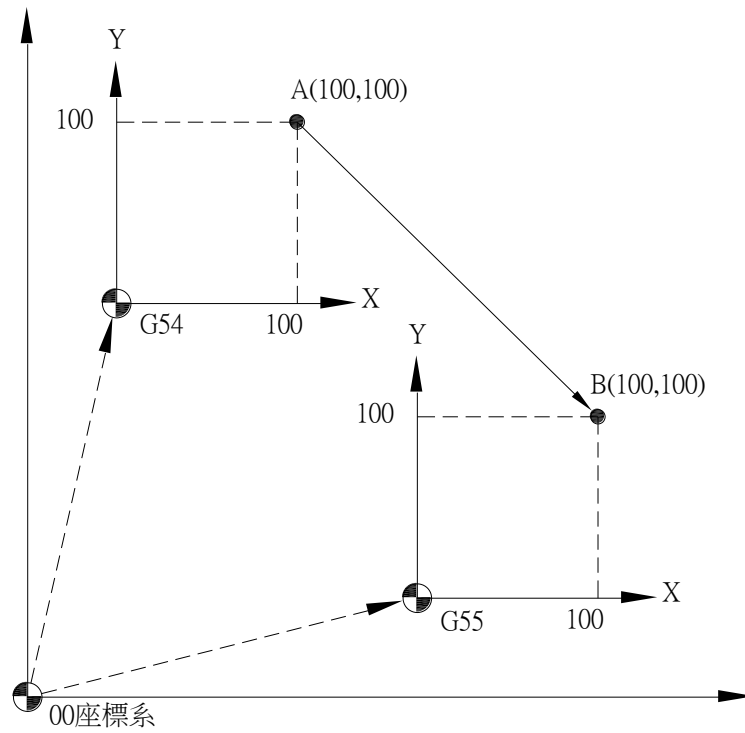
各个坐标系之间的关系如下：（开机后预设的坐标系为 G54 坐标系）



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:

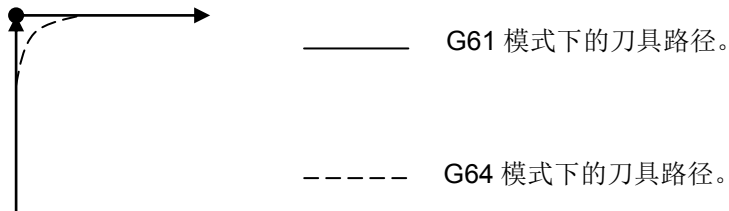
G61 : 正确定位模式。
G64 : 一般切削模式。

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 是系统的预设模式，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 0006 ~ 0009、0252 ~ 0253 号设定；对于快速定位（G00），各轴的定位精度由参数 0800 ~ 0830、0268 ~ 0269 号设定。另外，各轴的正确定位功能是否致能，可由参数 0043 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：

G65 P__ L__ <自变量...>;

自变量说明：

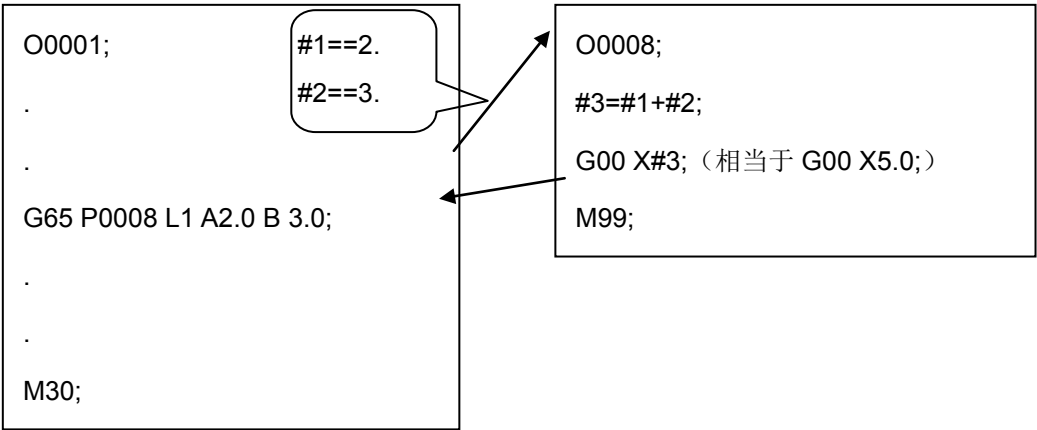
功能：使用 P 自变量指定宏名称。

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【INT 3111 缺少欲呼叫程序名称（P 地址无输入）】。

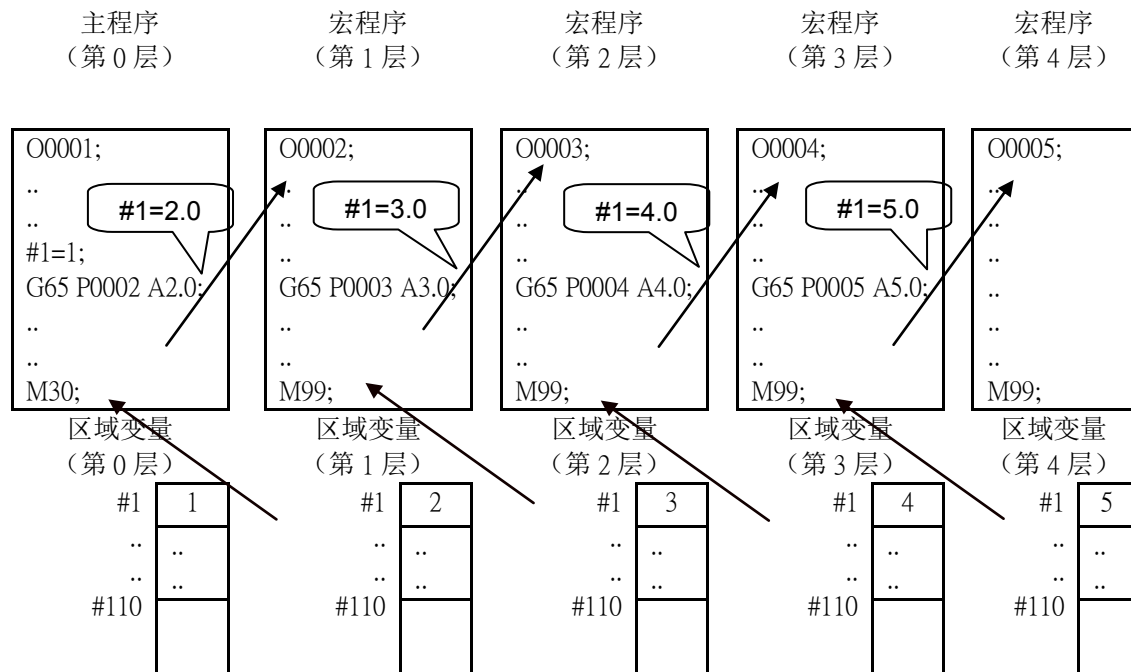
L__ ： 重复次数，若无输入，则预设 为 1。

除了上述 P 及 L 自变量外，还可透过其它 NC 地址（英文字母，除 G、L、N、O、P 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区域变量。对应表如下：

NC 地址	区域变量	NC 地址	区域变量	NC 地址	区域变量
A	#1	J	#10	S	#19
B	#2	K	#11	T	#20
C	#3	L	#12	U	#21
D	#4	M	#13	V	#22
E	#5	O	#15	W	#23
F	#6	P	#16	X	#24
H	#8	Q	#17	Y	#25
I	#9	R	#18	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区域变量，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 区域变量的层次固定；G65 的区域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.; 将呼叫宏名称 O0008

G66 宏程序模式呼叫

指令格式：

G66 P__ L__ <自变量...>;

自变量说明：

功能：使用 P 自变量指定宏名称。

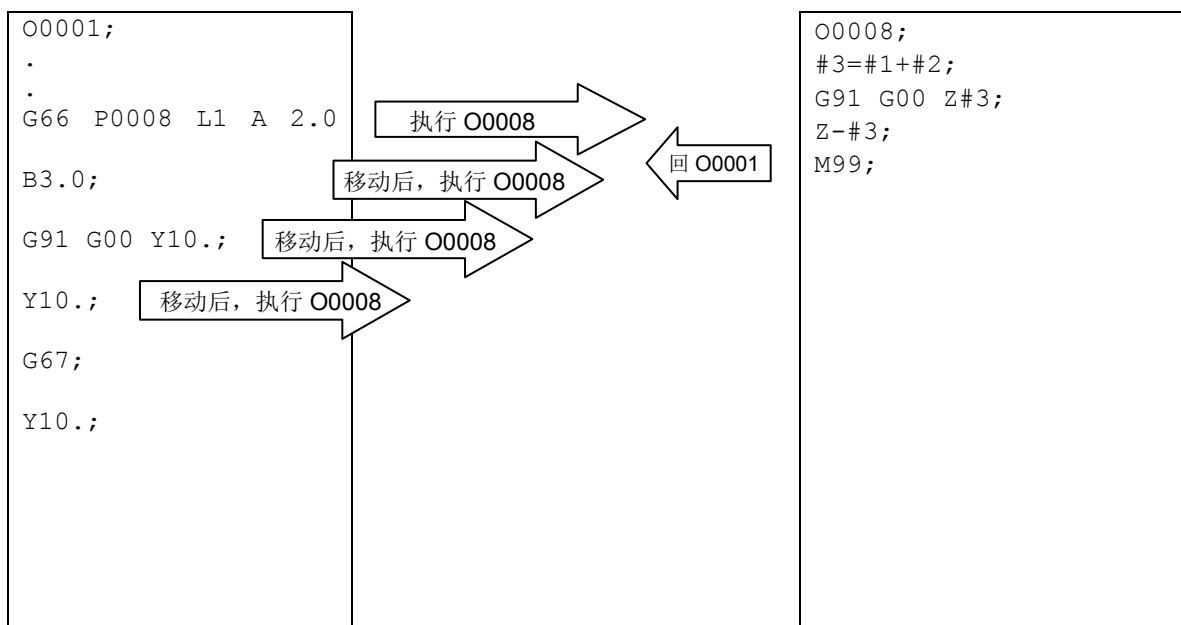
P__ ： 所要呼叫的宏程序号码（宏程序名称去掉「O」字母后的 4 码数字），若无输入，将触发系统警报【INT 3111 缺少欲呼叫程序名称（P 地址无输入）】。

L__ ： 重复次数，若无输入，则预设 1。

除了上述 P 及 L 自变量外，还可透过其它 NC 地址（英文字母，除 G、L、N、O、P 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区域变量。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（对应到宏程序的区域变量）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.; ----- 将呼叫宏名称 O0008

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：

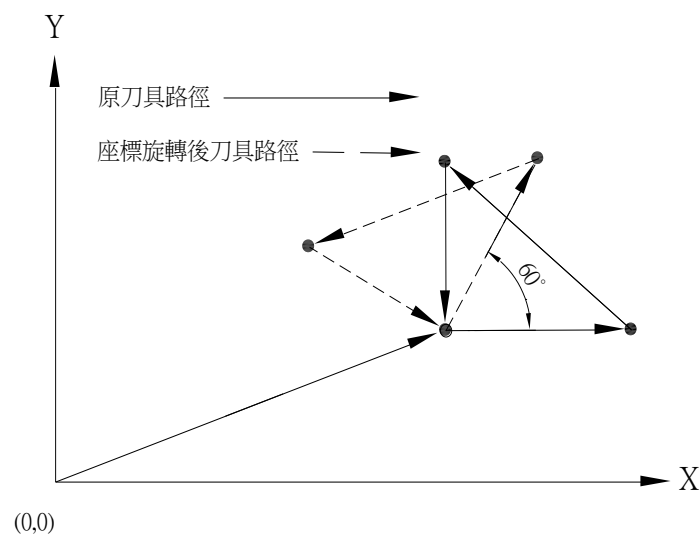
$$\begin{matrix} \text{G68} & \left[\begin{matrix} \text{G17 X_ Y_} \\ \text{G18 Z_ X_} \\ \text{G19 Y_ Z_} \end{matrix} \right] & \text{R_;} \\ & \text{G69;} \end{matrix}$$

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 0130 号设定值决定，若参数 0130 号设定值为 1，此自变量的输入单位为度；若参数 0130 号设定值为 0，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 1091 号取得默认值；至于旋转角度为绝对值或增量值，则由参数 0142 号设定。

图例：

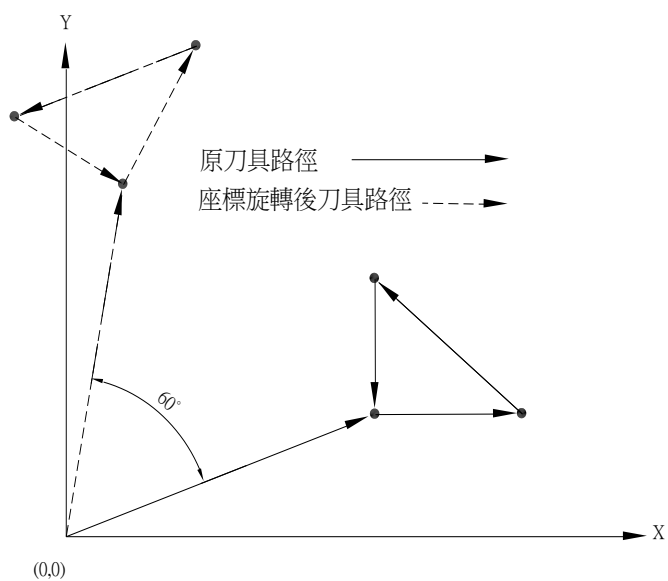
```
G90 G54 G17 G00 X0. Y0.;
G68 X20. Y10. R60.;
G01 X20. Y10. F1000.;
G91 X10.;
X-10. Y10.;
Y-10.;
G90 G69 G00 X0. Y0.;
```



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：

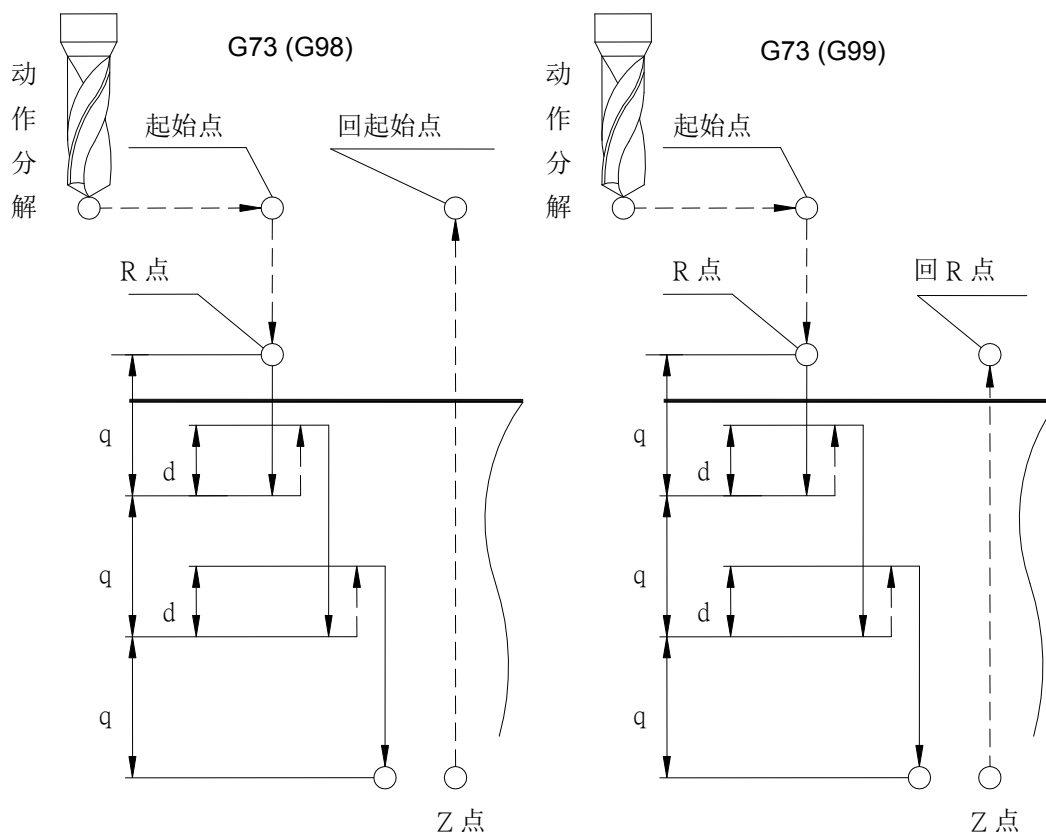
X__Y__	:	孔的位置坐标值 (mm)。
Z__	:	孔底坐标值 (mm)。
R__	:	R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
Q__	:	每次切削进给量 (mm)，恒为正值。Q 必须指定 (> 1) 否则将触发系统警报【INT 3073: Q 设定值为 0，数据错误】。
K__	:	重复次数。
F__	:	进给速率 (G94 mm/min) (G95 mm/rev)。

Z 轴加工回退量，由系统参数 0150 号设定，输入值为最小单位，不可有小数点。

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. 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 0150 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 0150 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 0150 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)

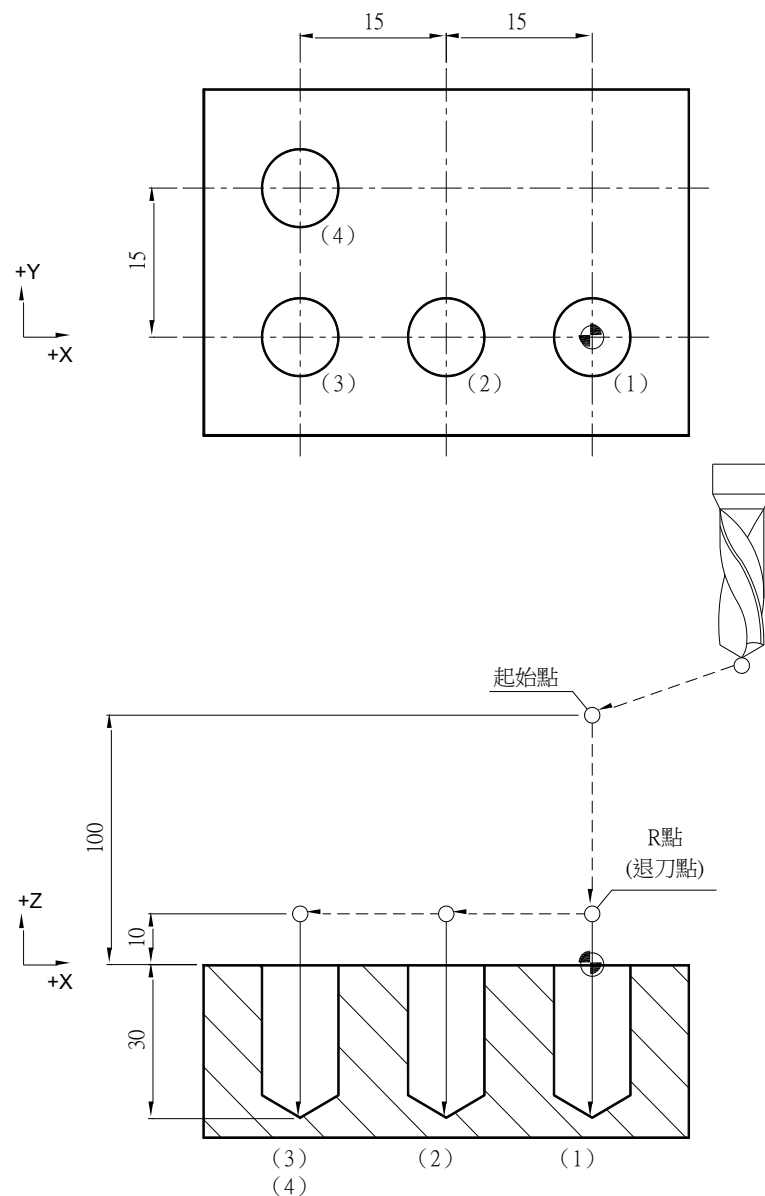
X-15.;----- (2)

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)

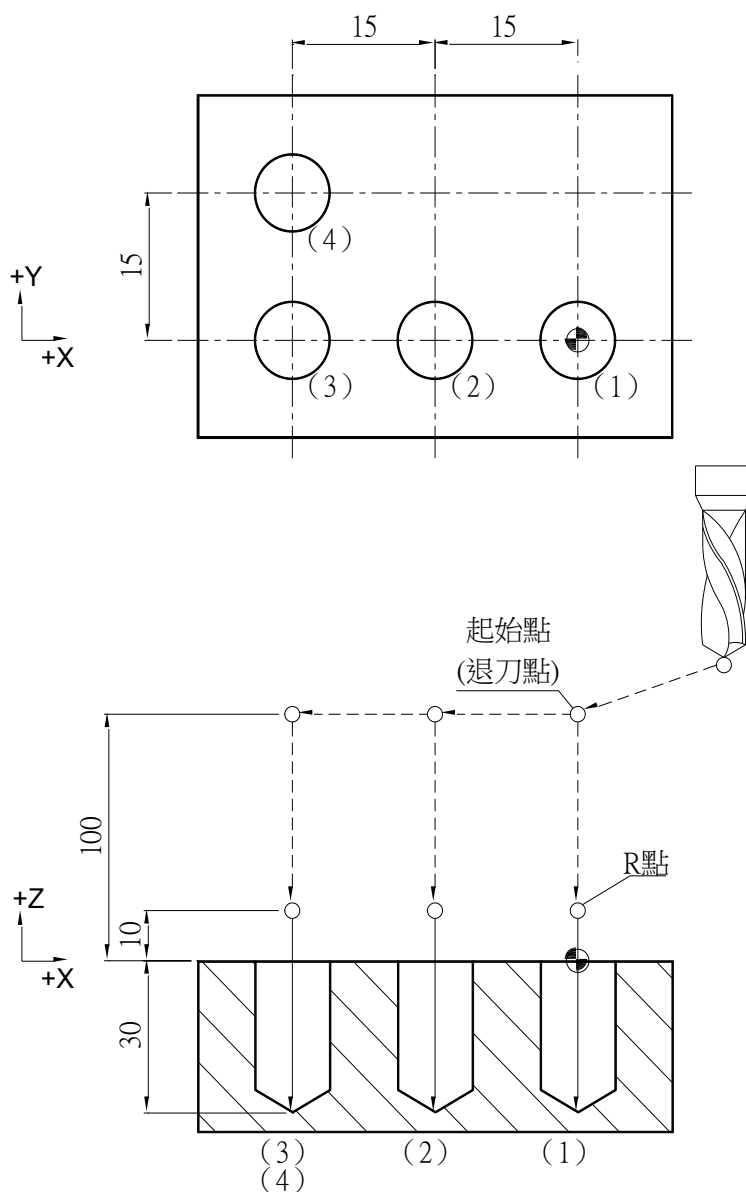
X-30.;----- (3)

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)

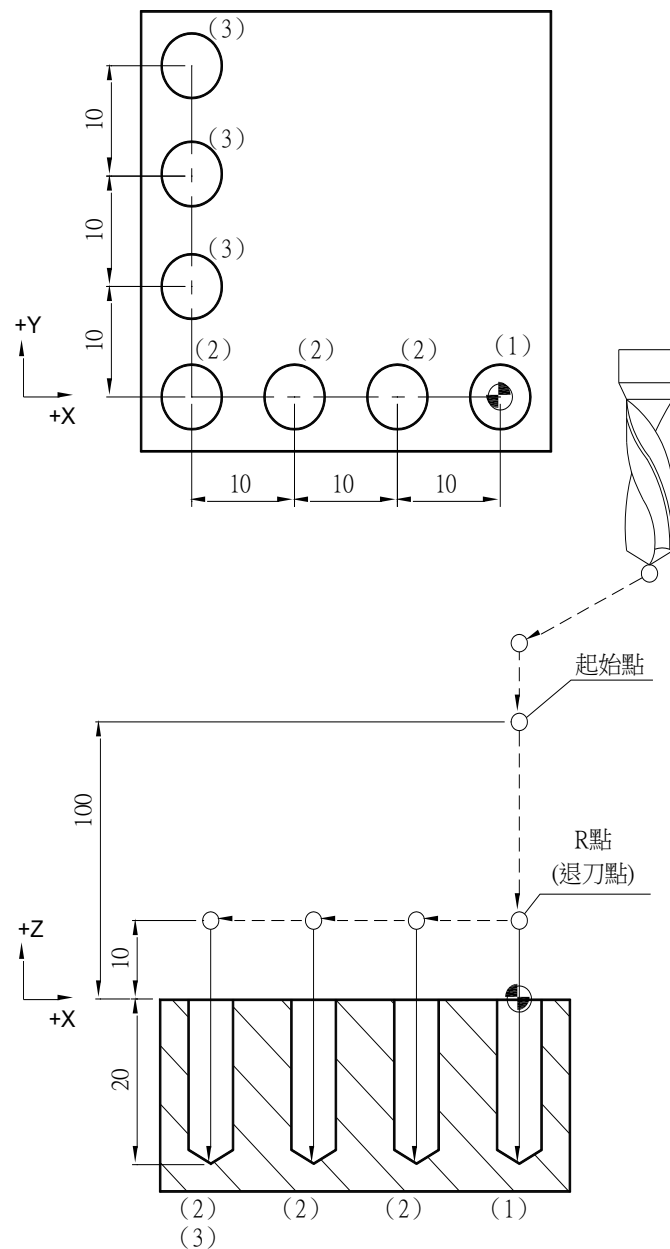
G91 X-10. K3 ;----- (2)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G43 G00 H01 Z150.;

G00 Z100.;

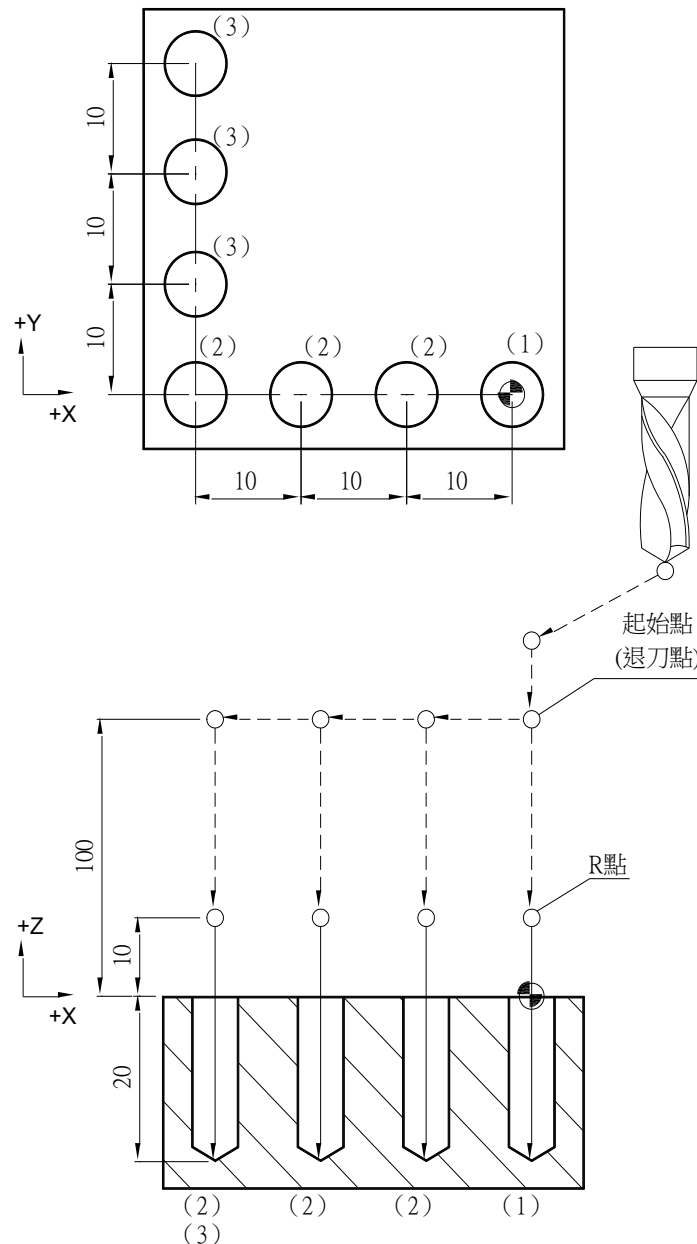
G98 G73 X0. Y0. Z-20. R10. Q4. K1 F100.;----- (1)

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

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

G80 G91 G28 X0. Y0.Z0.;

M05;



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

G99 G73 X0. Y0. Z-20. R10. Q4. K1 F100.;----- (1)

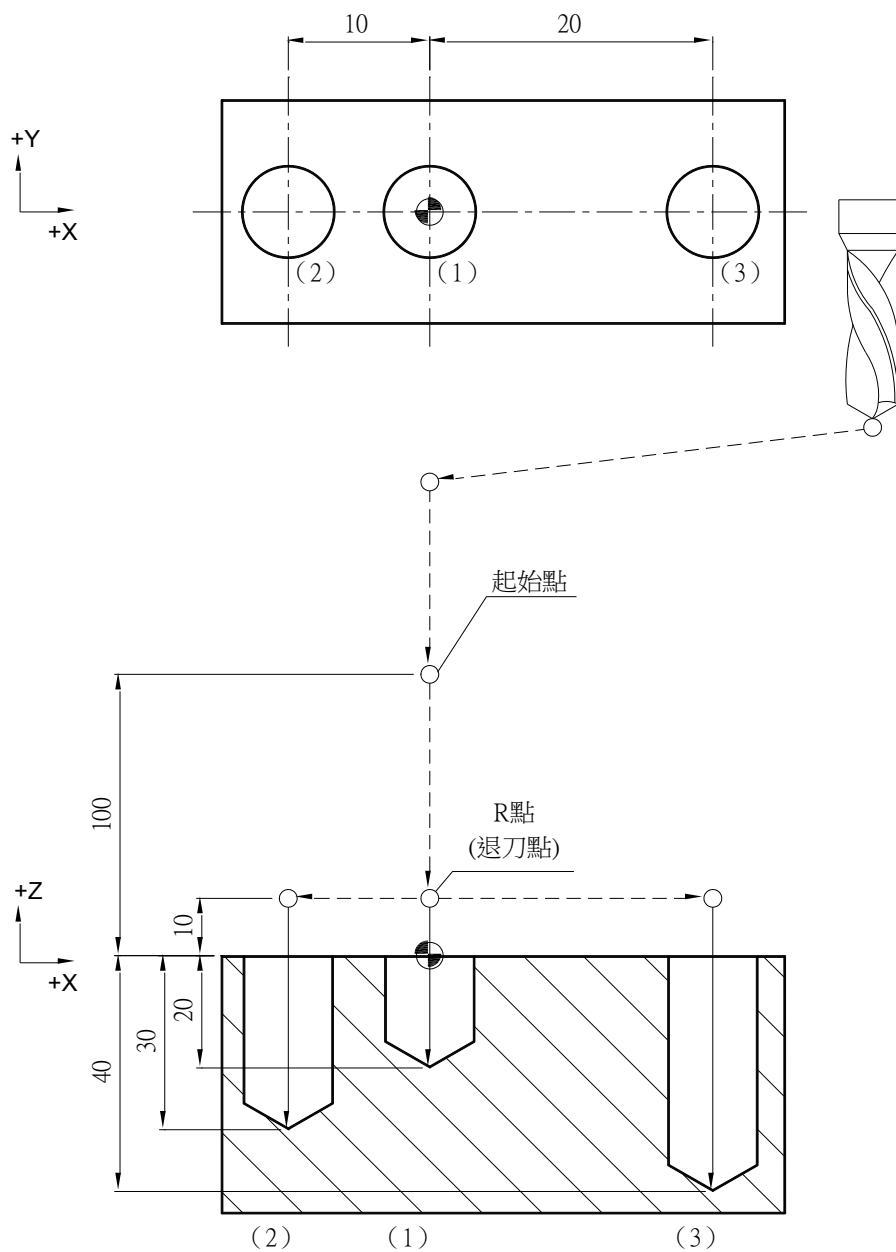
X-10. Z-30.;----- (2)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

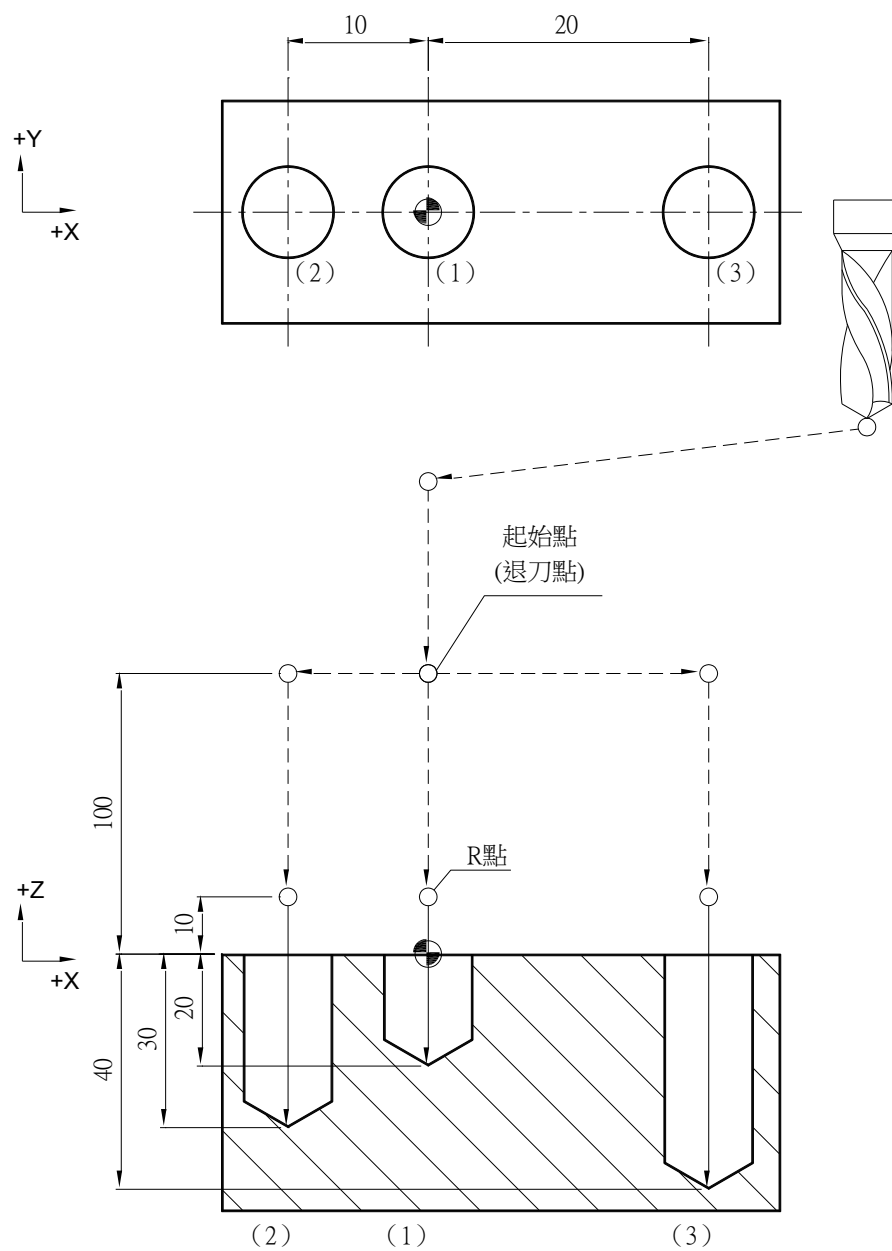
G98 G73 X0. Y0. Z-20. R10. Q4. K1 F100.;----- (1)

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。

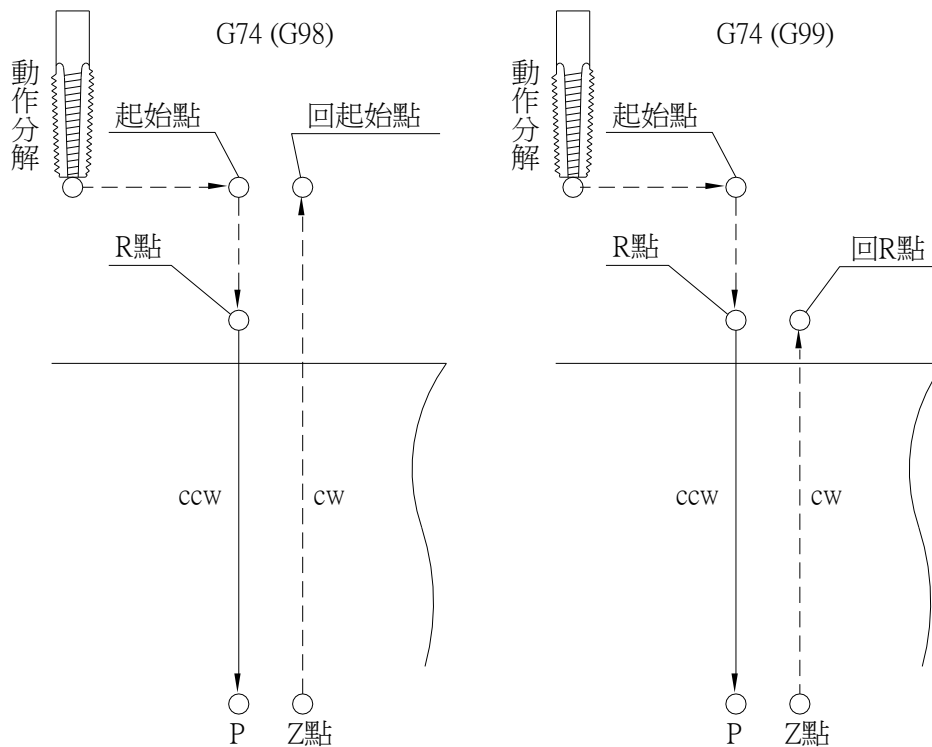
X__Y__ : 孔的位置坐标值 (mm)。
Z__ : 孔底坐标值 (mm)。
R__ : R 点坐标值 (即回归点) (mm)。
P__ : 孔底暂停时间 (1/1000 秒)，最小单位，不可有小数点。
Q__ : 每次切削进给量 (mm)。
K__ : 重复次数。
F__ : 切削进给速度 (G94 mm/min) (G95 mm/rev)。

若在 G74 前面加入 M29 指令，即为左螺纹刚性攻牙循环。啄式攻牙循环可利用参数 1896 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 1897 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；在 G99 模态，快速回退 R 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 G94 模态下，切削进给速度 F 为转速 (S) × 螺纹牙距 (PITCH)；在 G95 模态下，切削进给速度 F 为螺纹牙距 (PITCH)。

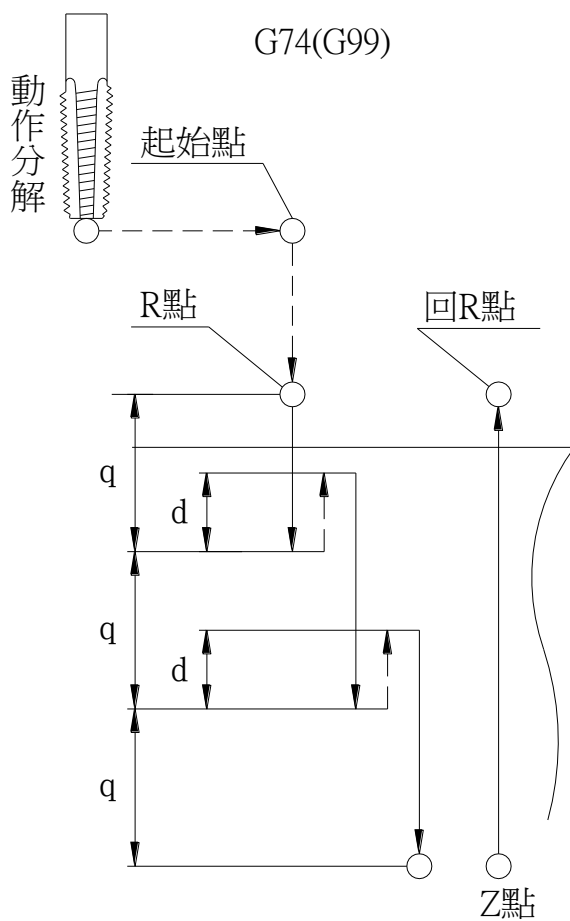
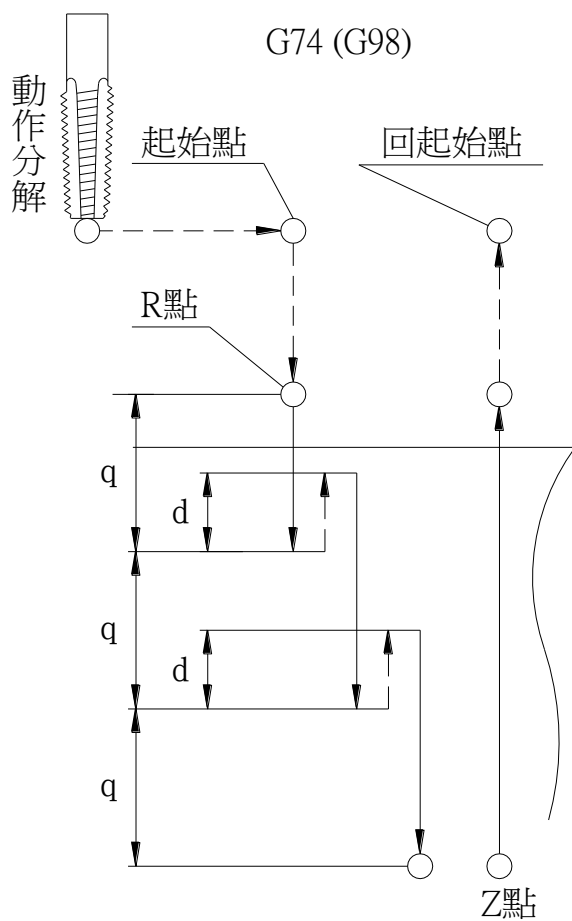
图例：

功能 2 动作说明（以 G17 平面为例）：

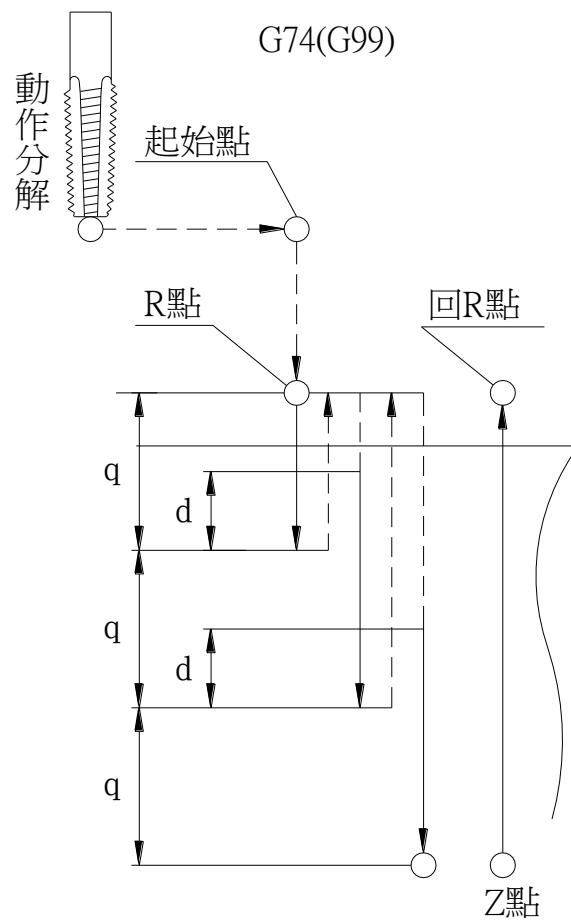
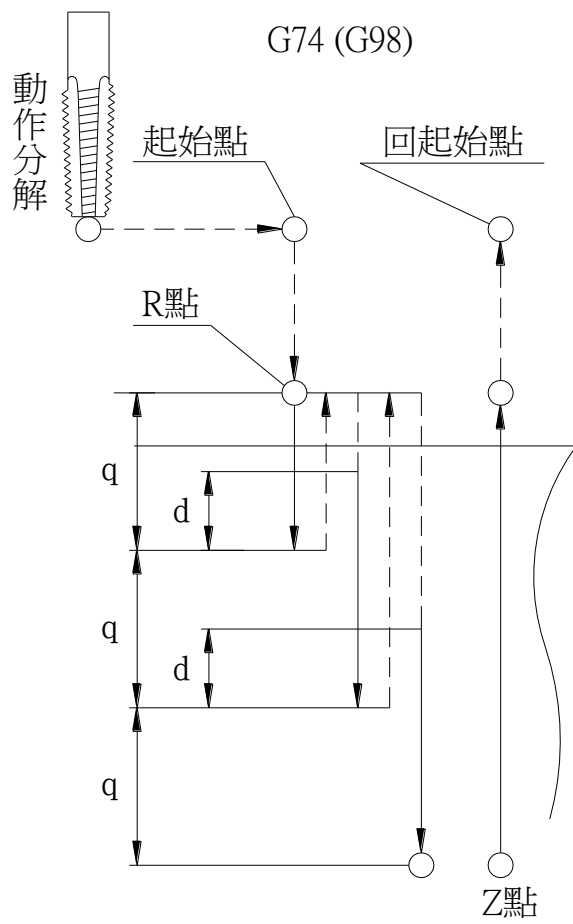
1. 快速定位到孔的位置（X、Y，但仍维持原刀具高度）；
2. 快速定位到 R 点坐标（R）；
3. 攻牙开始，主轴反转；
4. 以所设定之切削进给率、主轴转速，切削一啄攻进刀量；
5. 主轴停止；若指定 P，于此点位置暂停所指定之时间；
6. 主轴正转，若参数 1896 号设定高速啄攻模式，其回退量由系统参数 1897 号设定；若设定一般啄攻模式则快速回退至 R 点；
7. 主轴停止；若指定 P，于此点位置暂停所指定之时间；
8. 主轴反转；若参数 1896 号设定一般啄攻模式，则快速定位到距离上次加工点某一高度的位置，此一高度由系统参数 1897 号设定；
9. 切削进给，进给量为（啄攻进刀量 + 系统参数 1897 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；重复 8~11 动作直至切削到孔底；
12. 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；
13. 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；
14. 在 G98 模态下，快速回退初始点；在 G99 模态，快速回退 R 点；
15. 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；
16. 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。
17. 在 G94 模态下，切削进给速度 F 为转速（S）× 螺纹牙距（PITCH）；在 G95 模态下，切削进给速度 F 为螺纹牙距（PITCH）。

图例：

參數 1896 号设定高速啄攻模式



参数 1896 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)
```

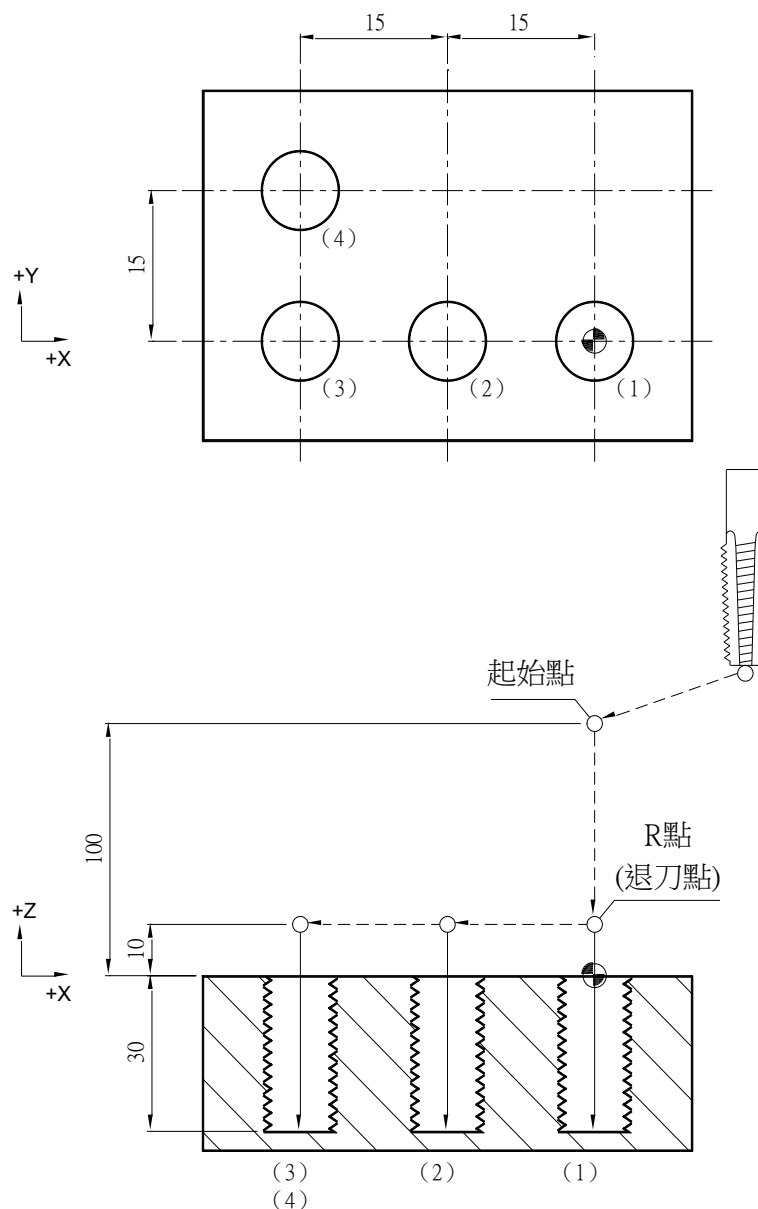
```
X-15.;----- (2)
```

```
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)

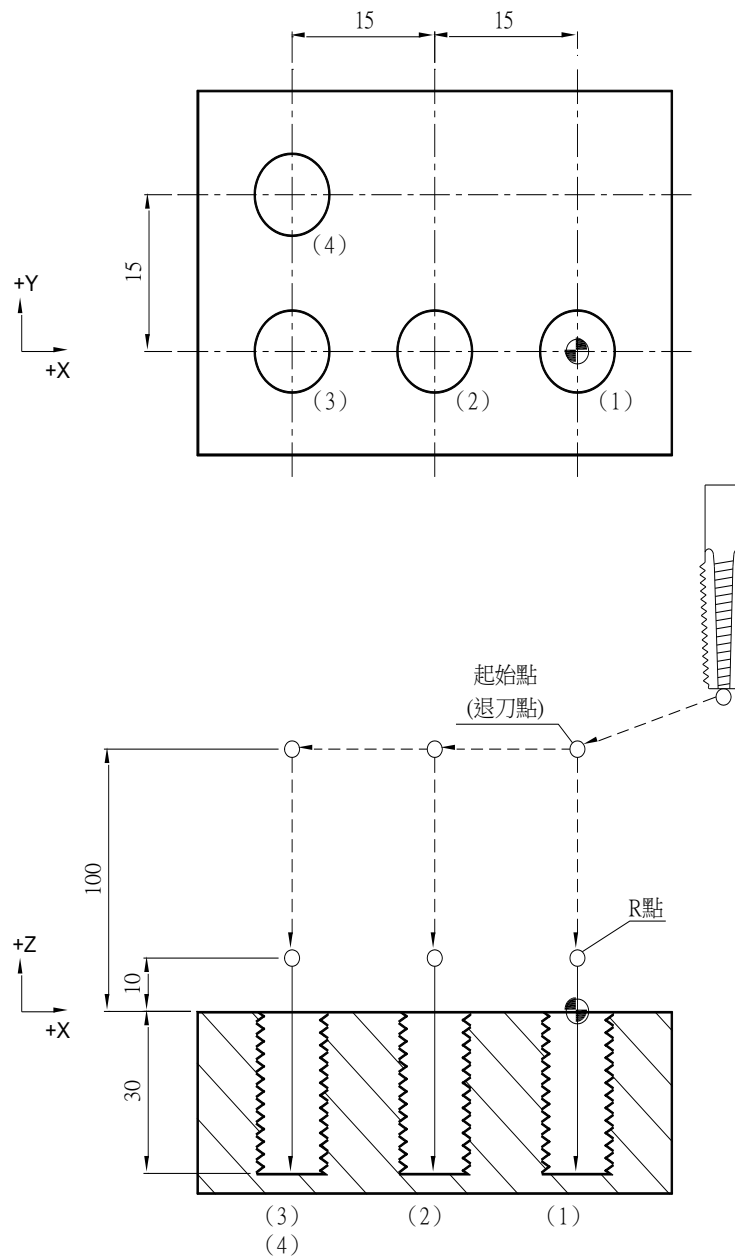
X-15.;----- (2)

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

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

M28;

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

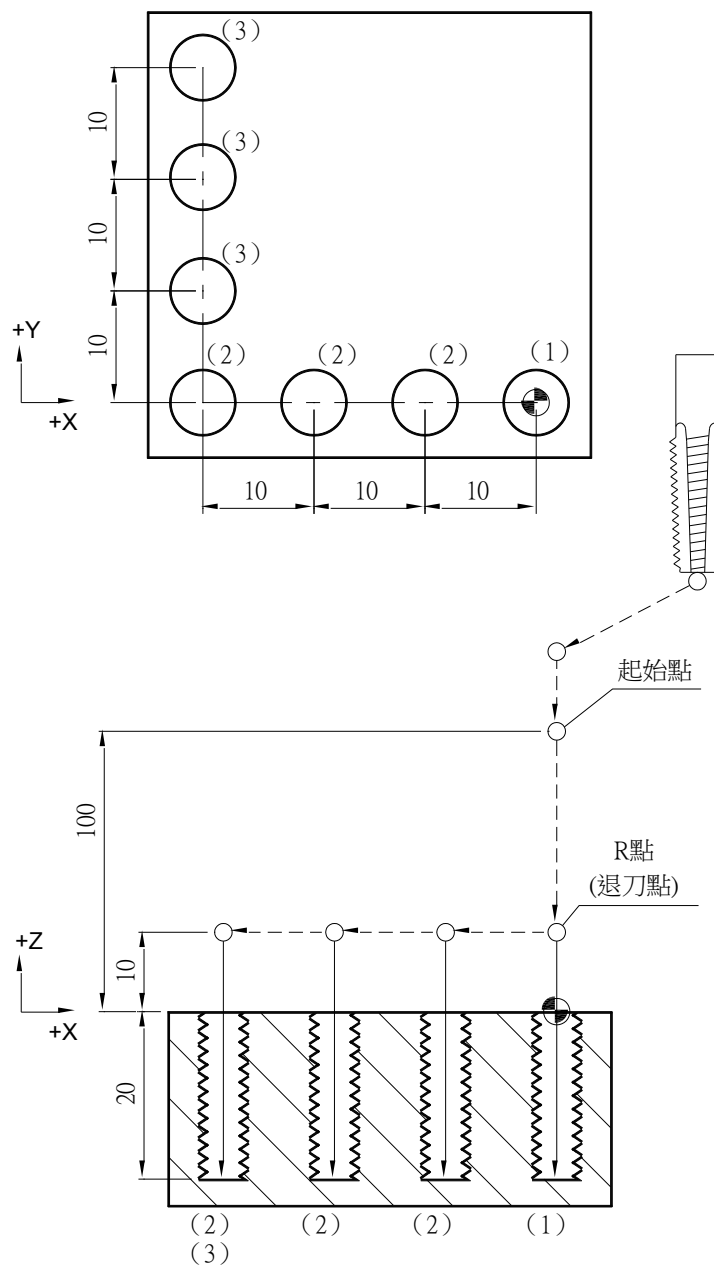
G99 G74 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

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;

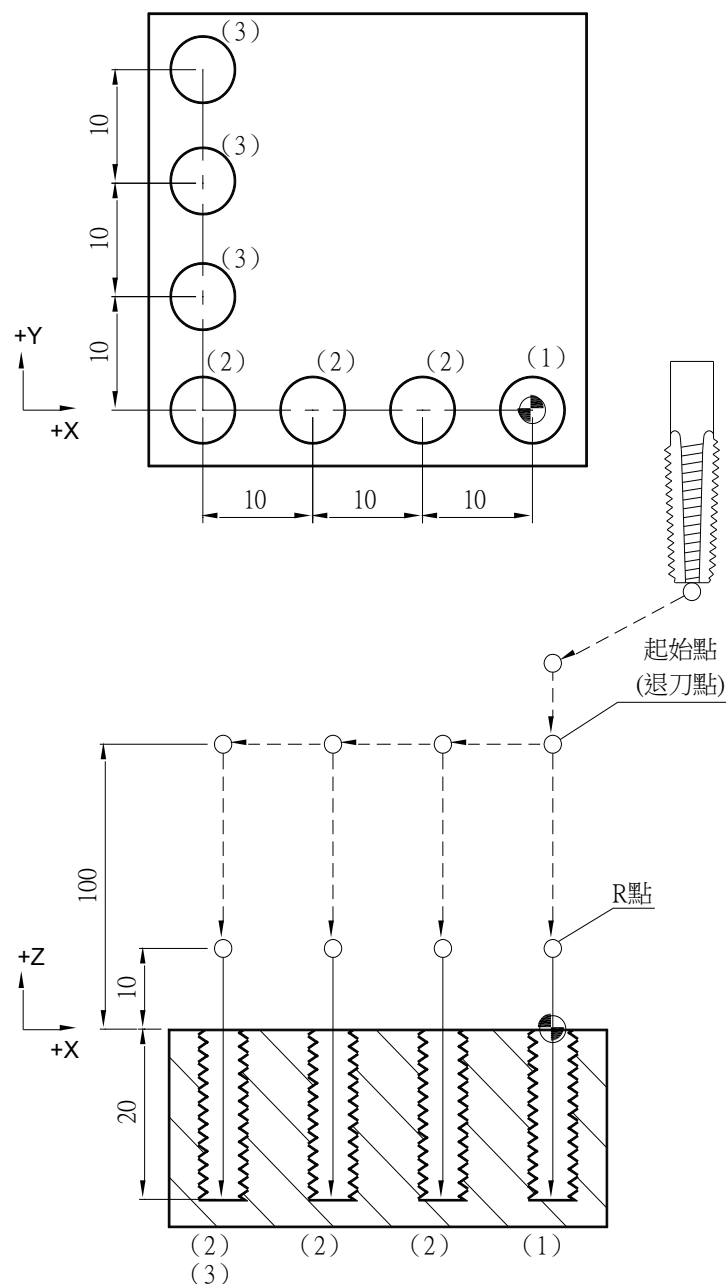
G98 G74 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

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;

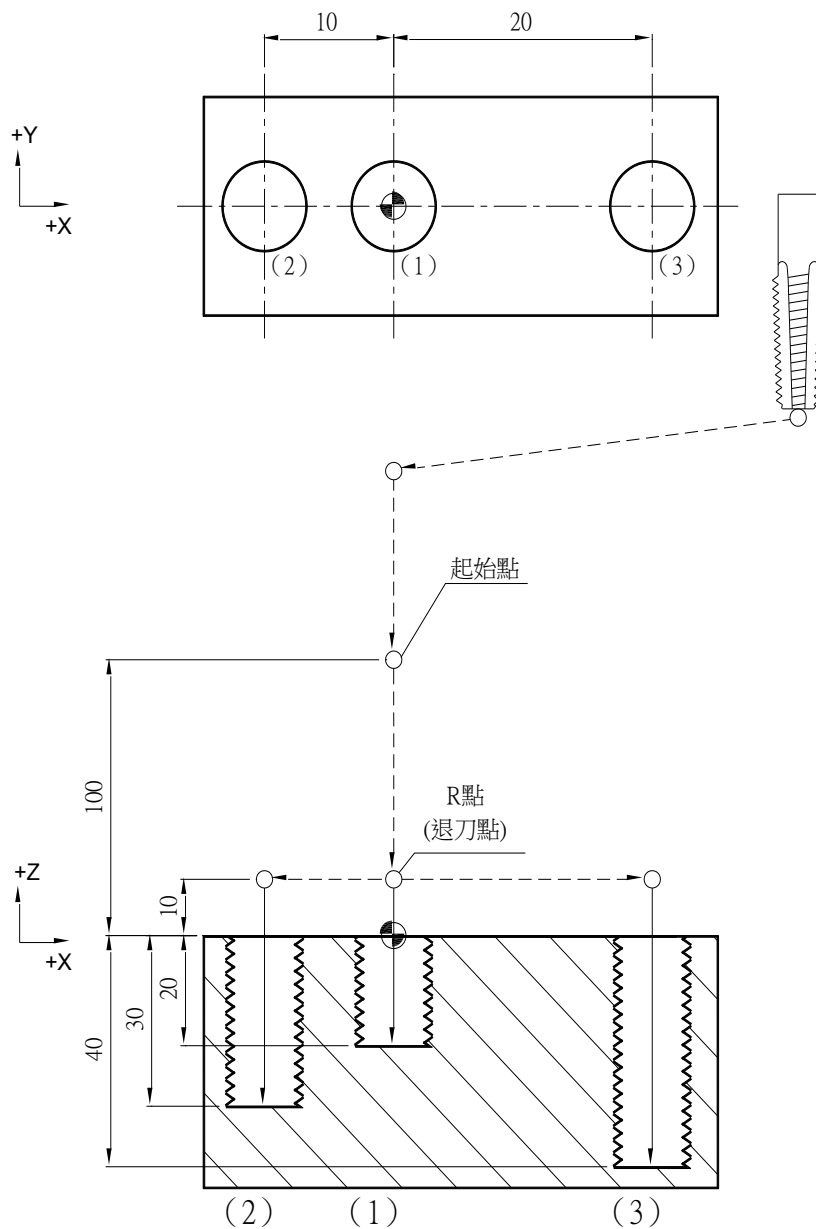
G99 G74 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

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;

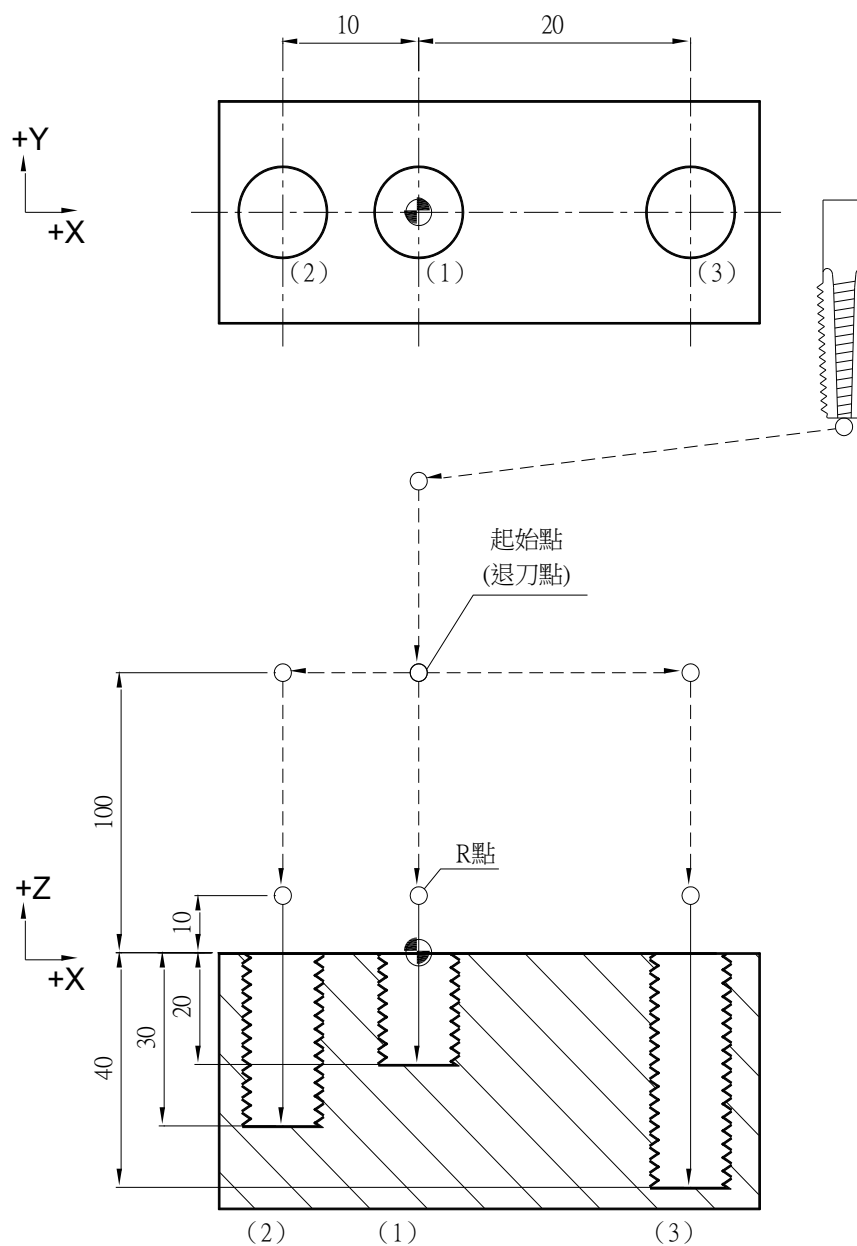
G98 G74 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

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__;

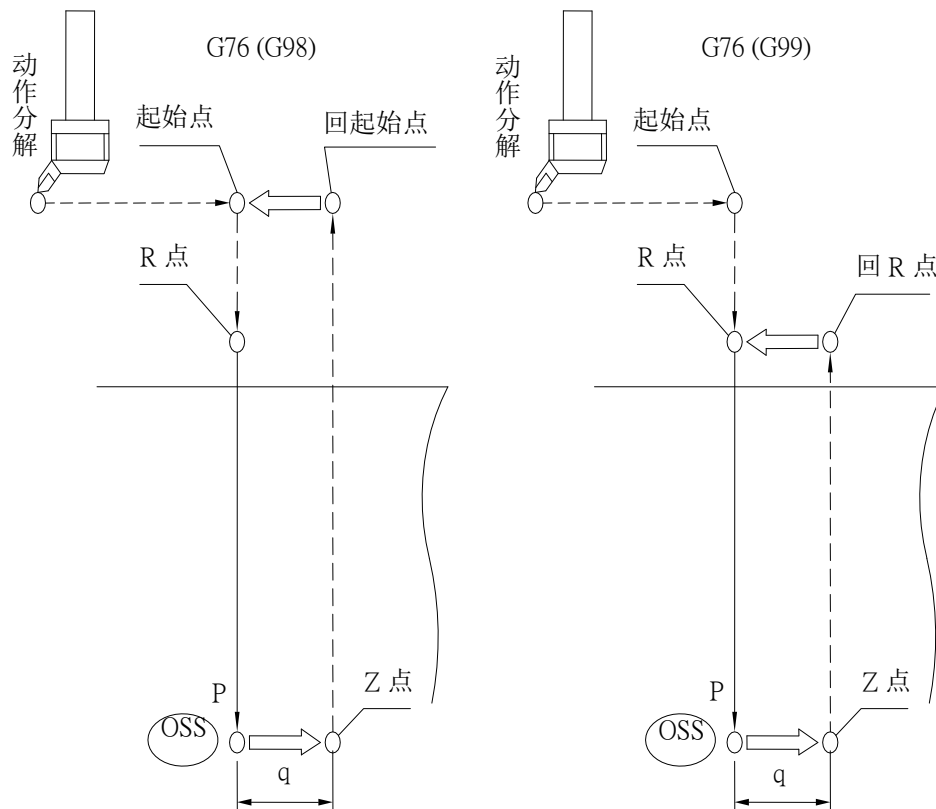
自变量说明：

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 0121 号设定。
K__	:	重复次数。
F__	:	进给速率 (G94 mm/min) (G95 mm/rev)。

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 0121 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.;

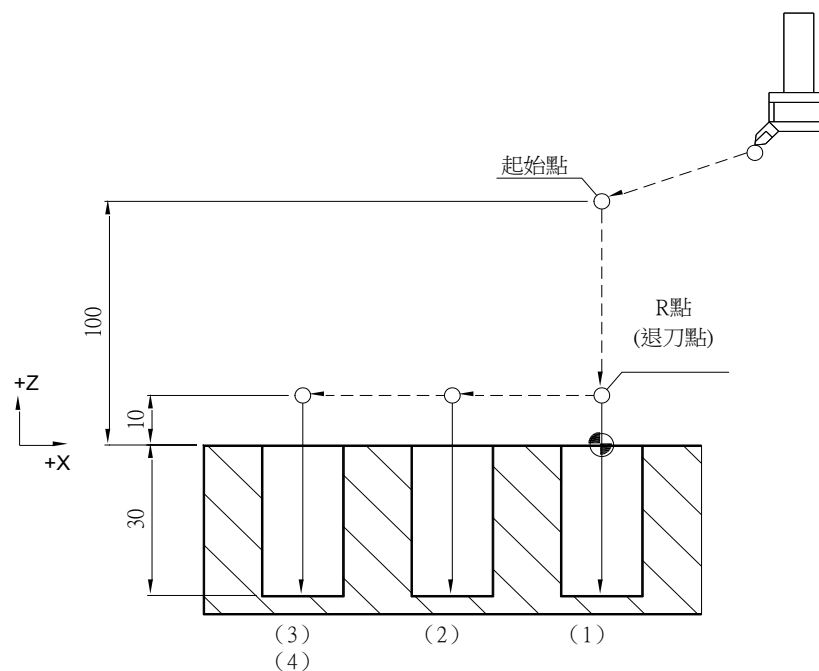
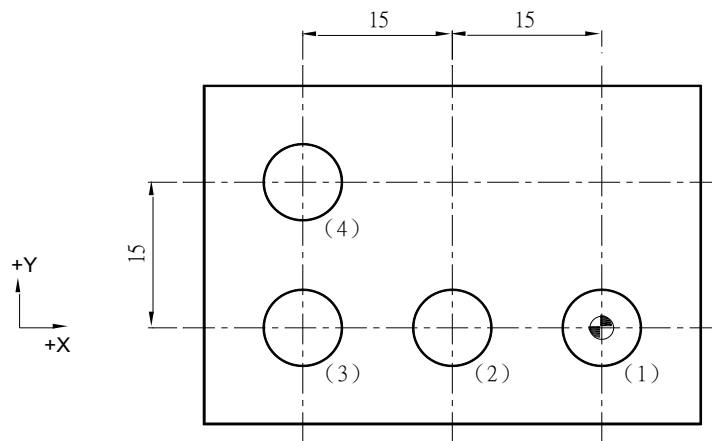
G00 Z100.;

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.;

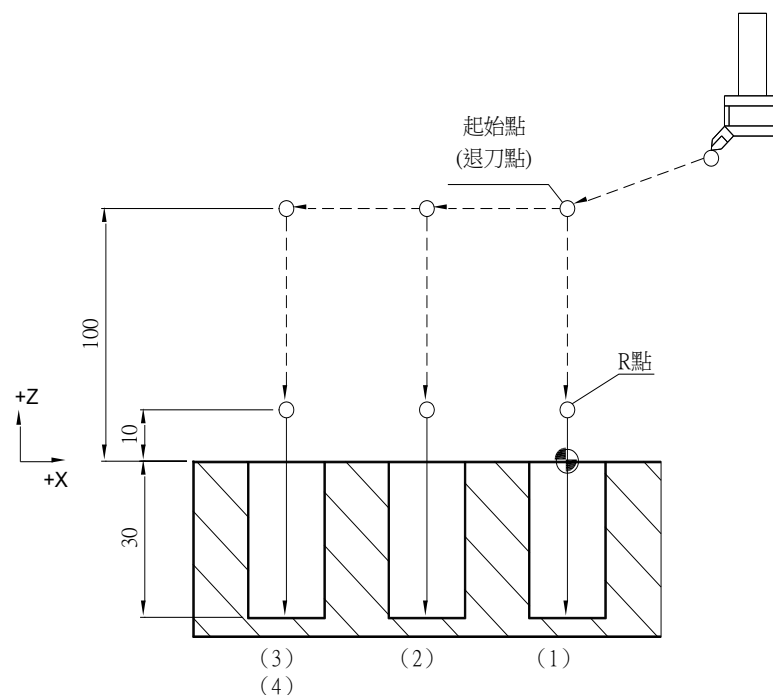
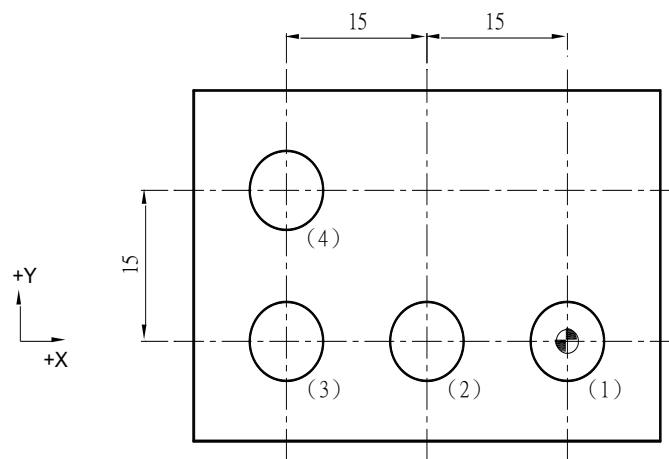
G00 Z100.

G98 G76 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)

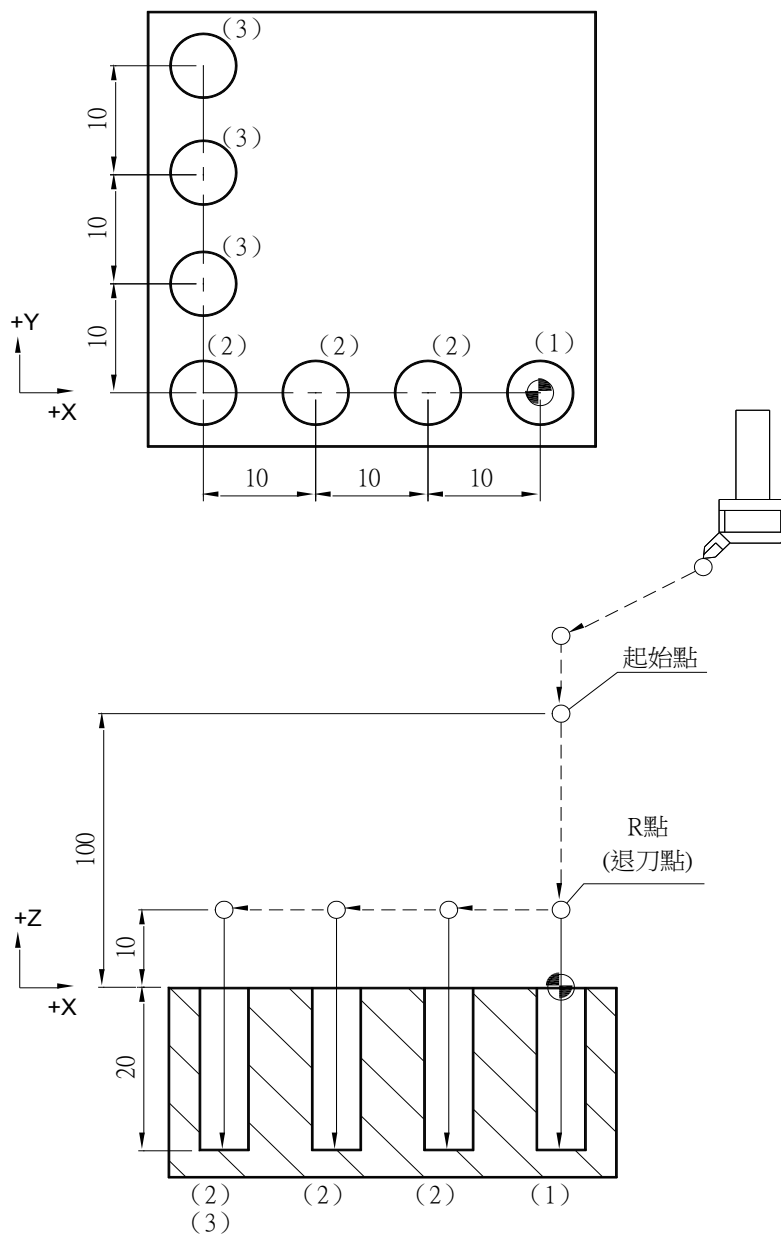
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



M05;



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

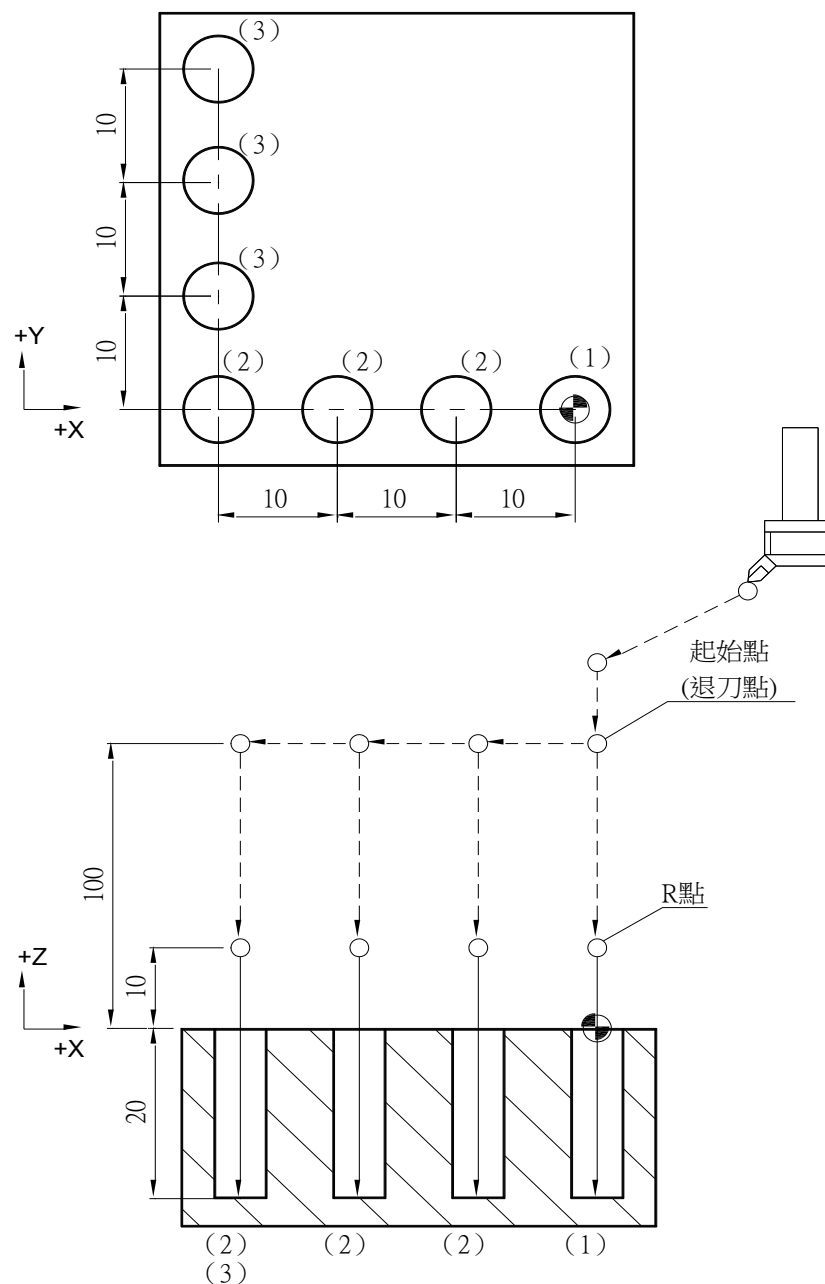
G98 G76 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)

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.;

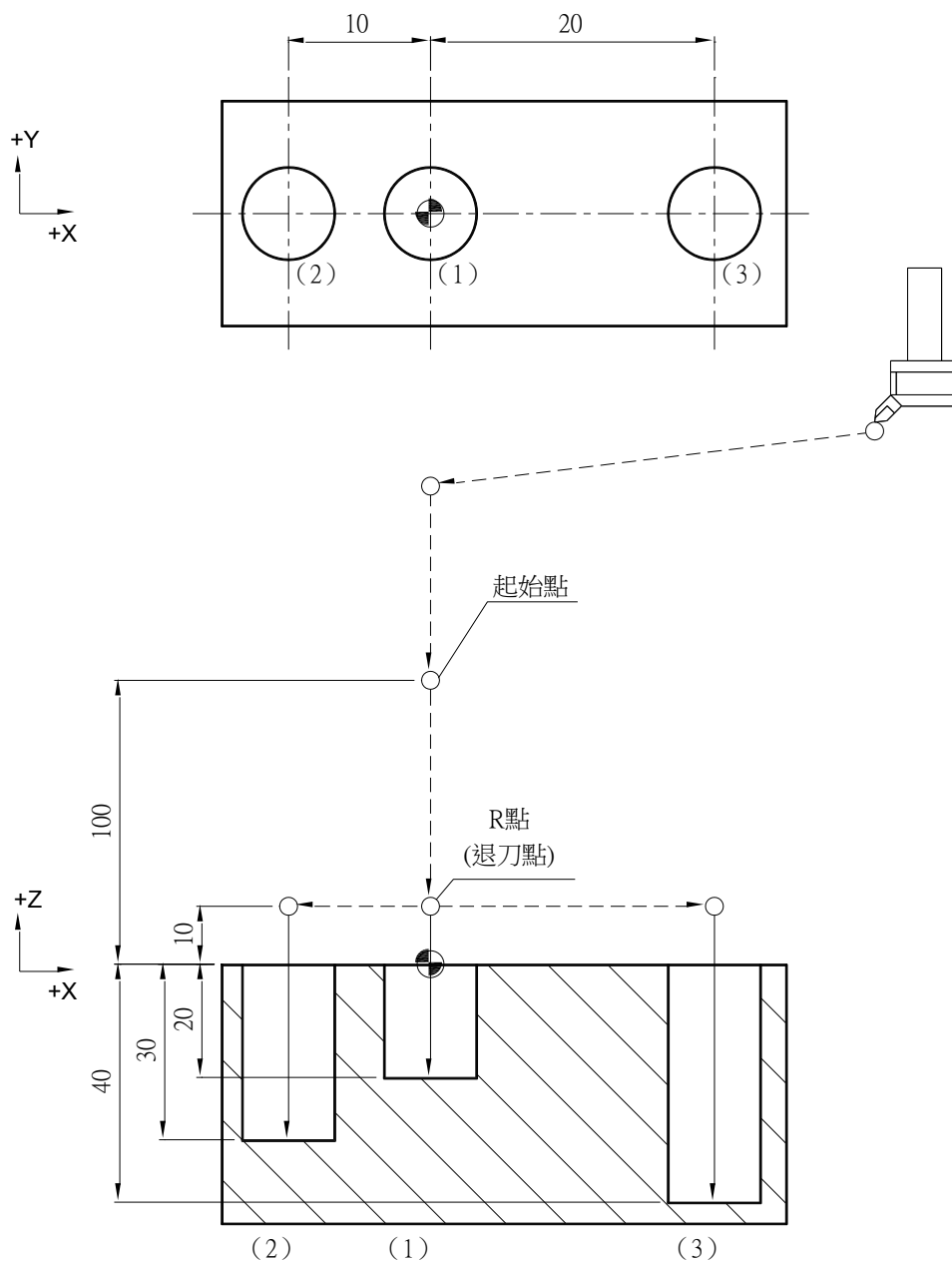
G99 G76 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)

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)

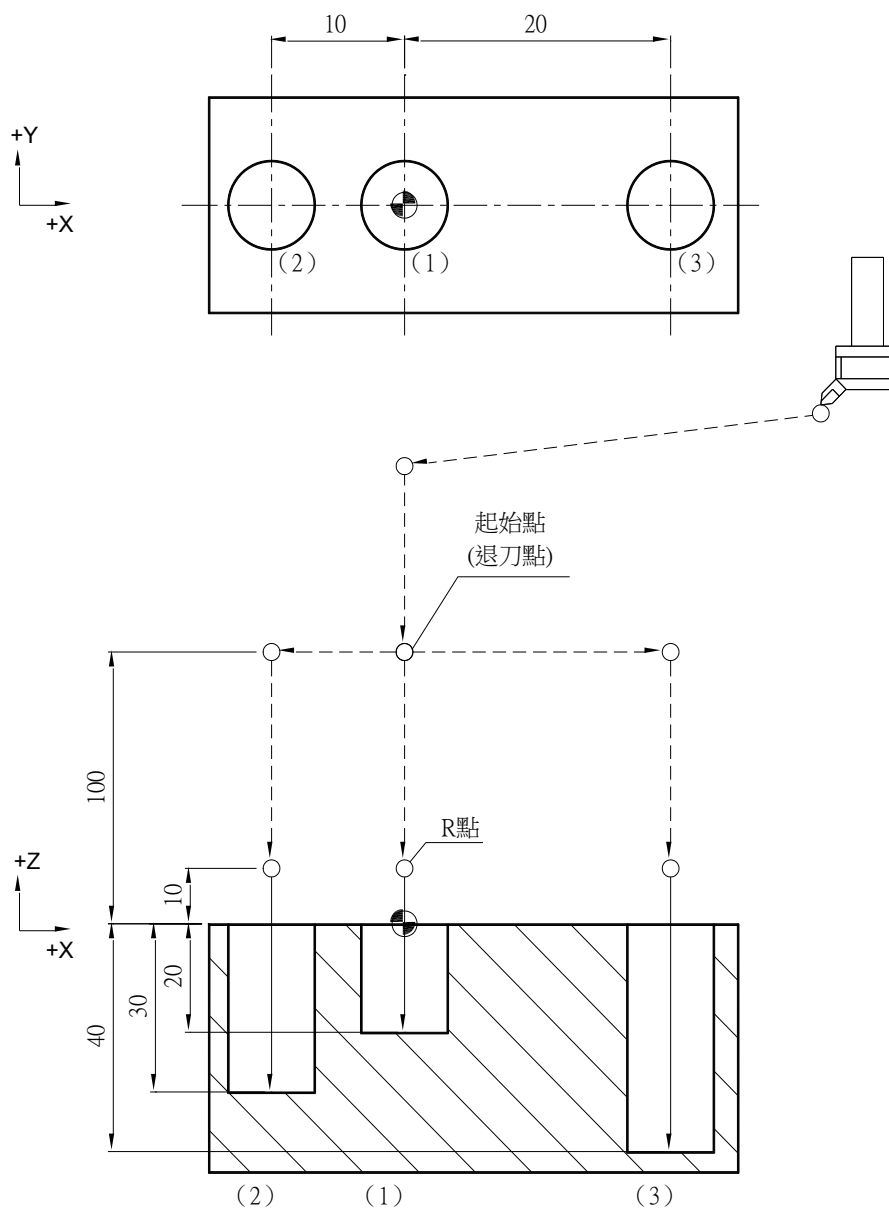
X-10. Z-30.; ----- (2)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



G80 取消固定循环切削模式 (Canned Cycle)

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__;

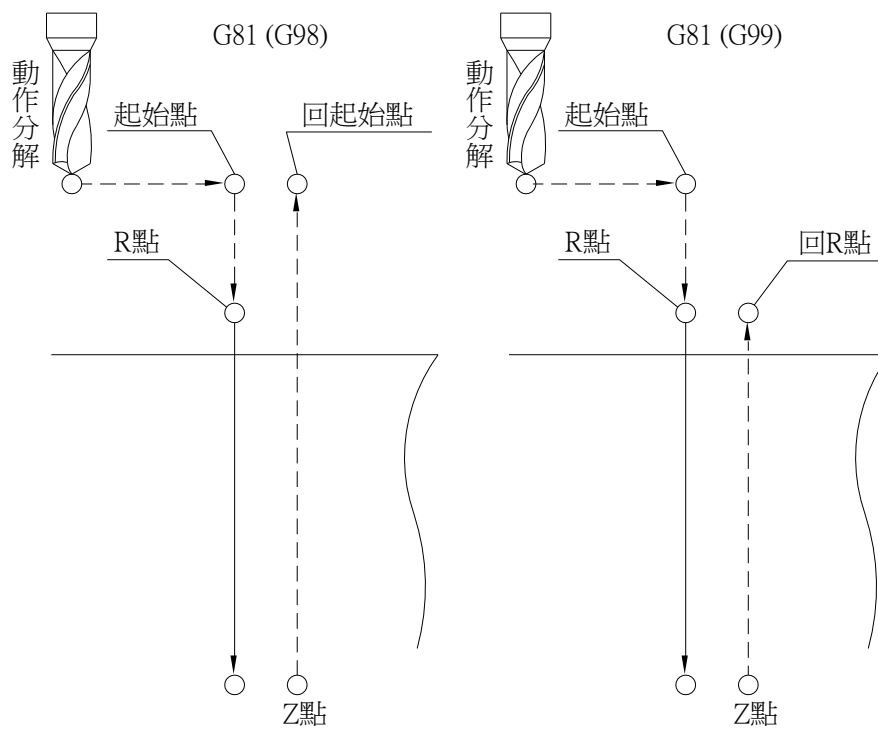
自变量说明:

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) (G95 mm/rev)。

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)

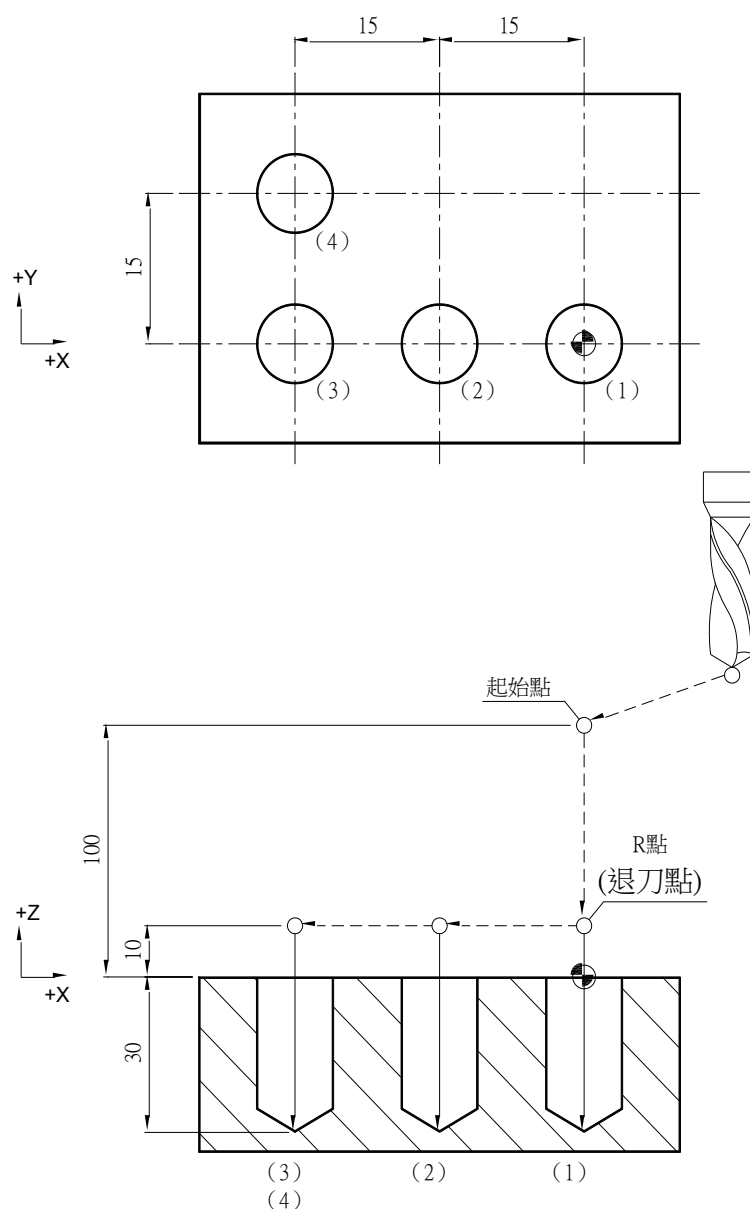
X-15.;----- (2)

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)

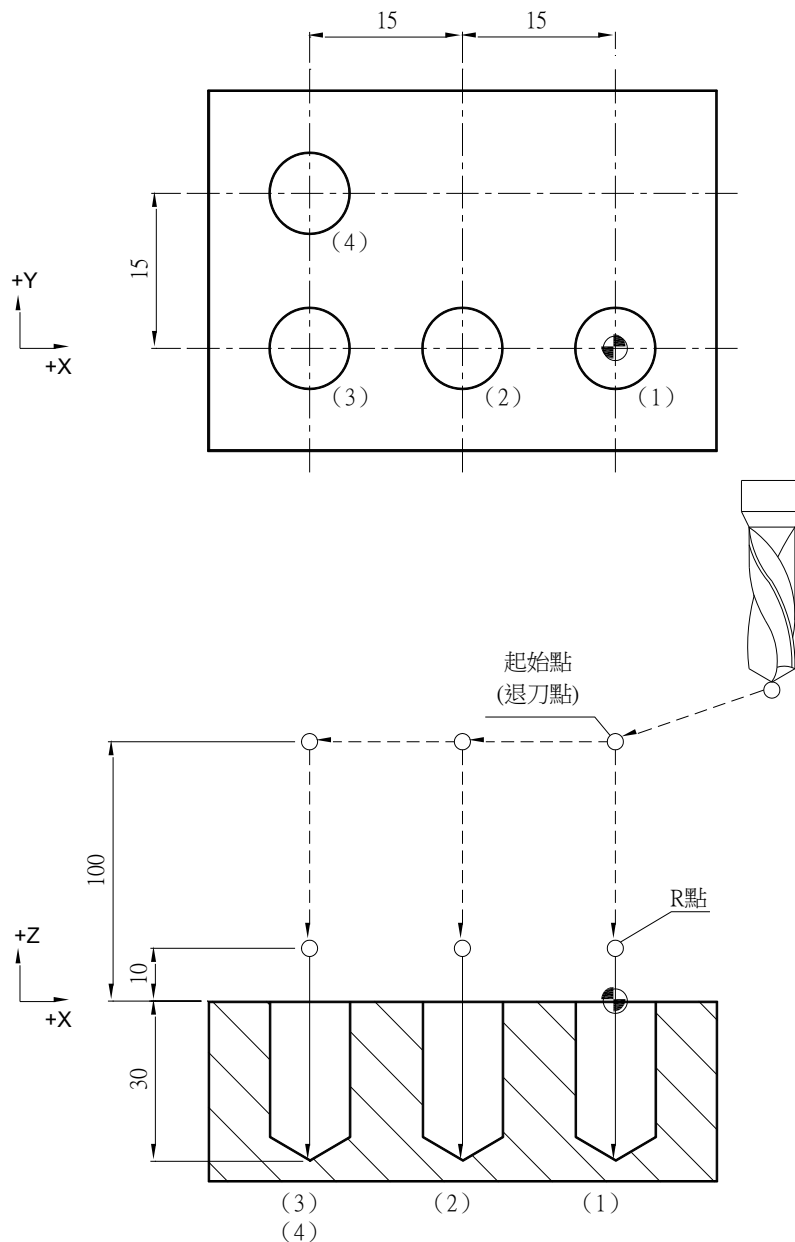
X-15.;----- (2)

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

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

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

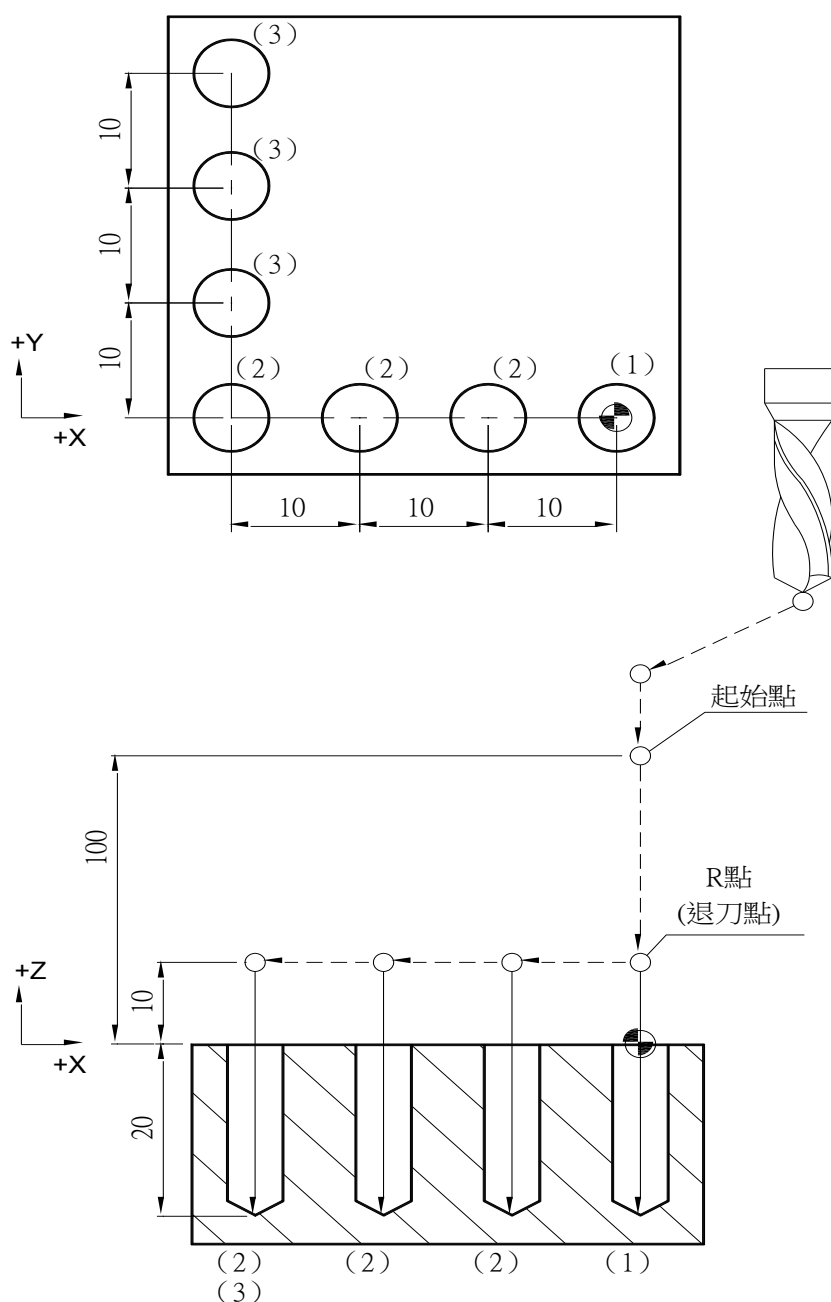
G99 G81 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

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)

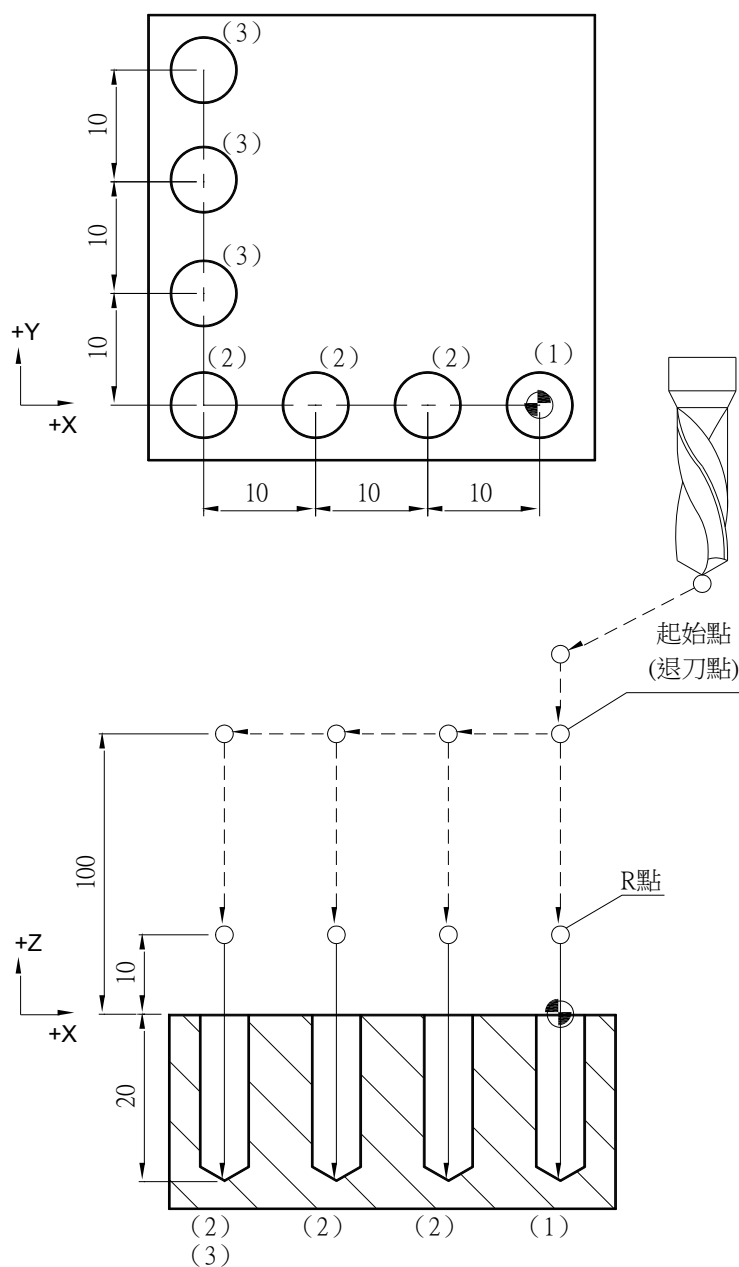
G91 X-10. K3;----- (2)

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

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

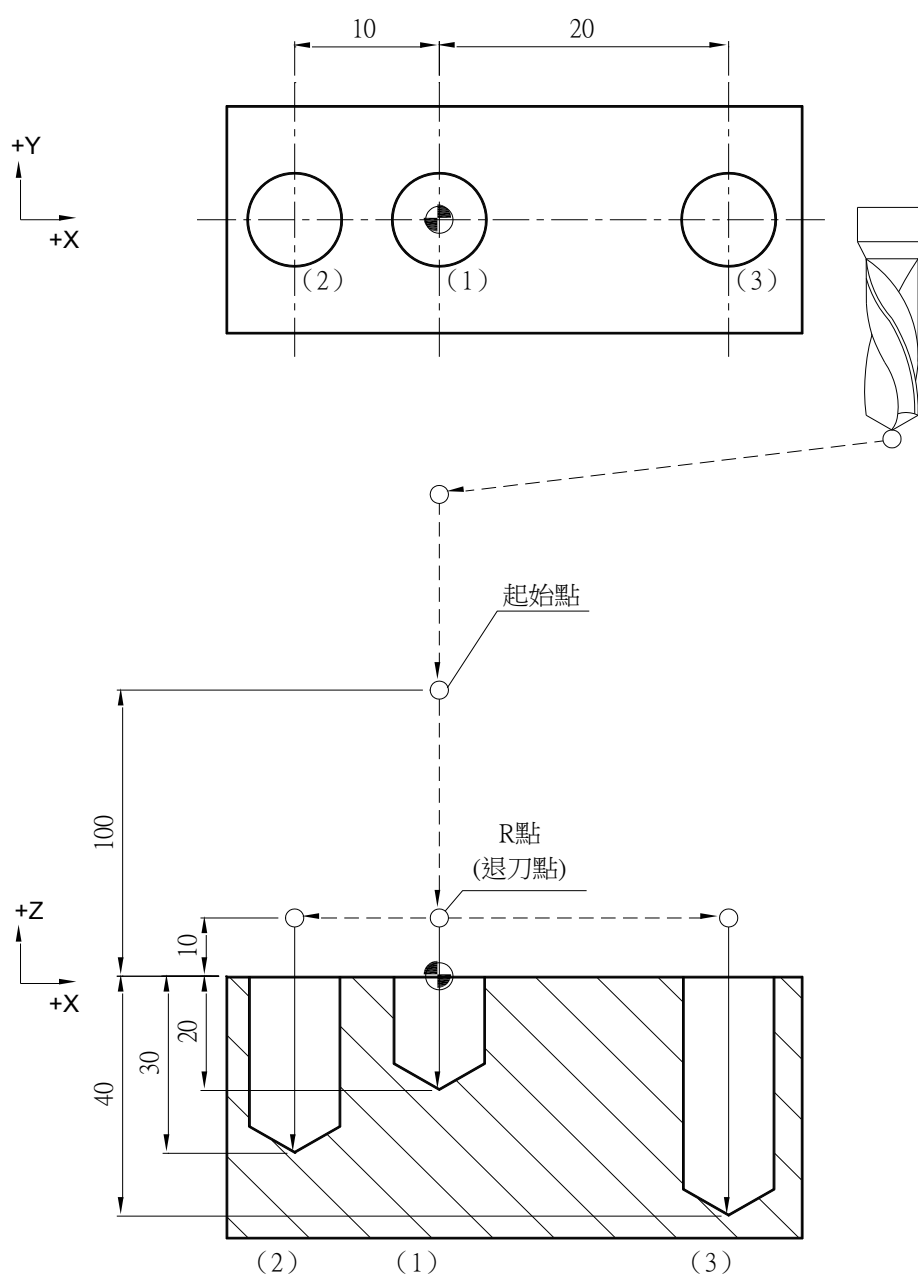
G99 G81 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

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.;

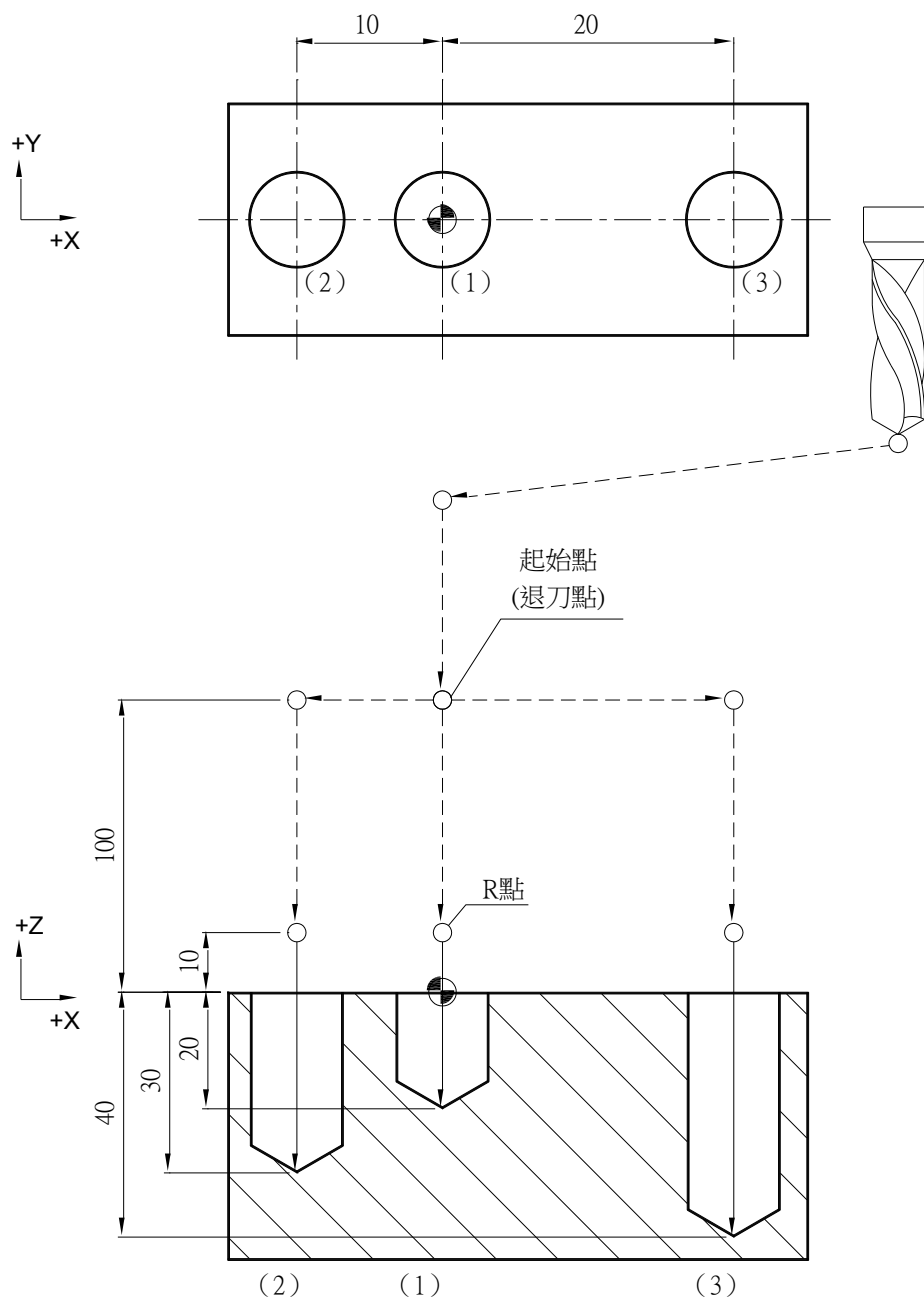
G98 G81 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

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__;

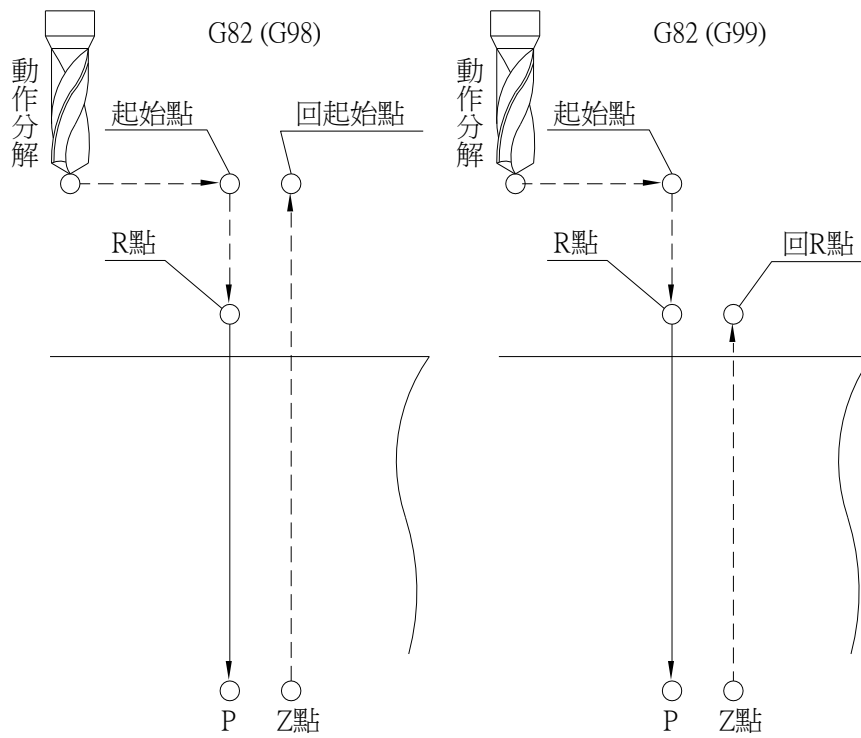
自变量说明:

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) (G95 mm/rev)。

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)

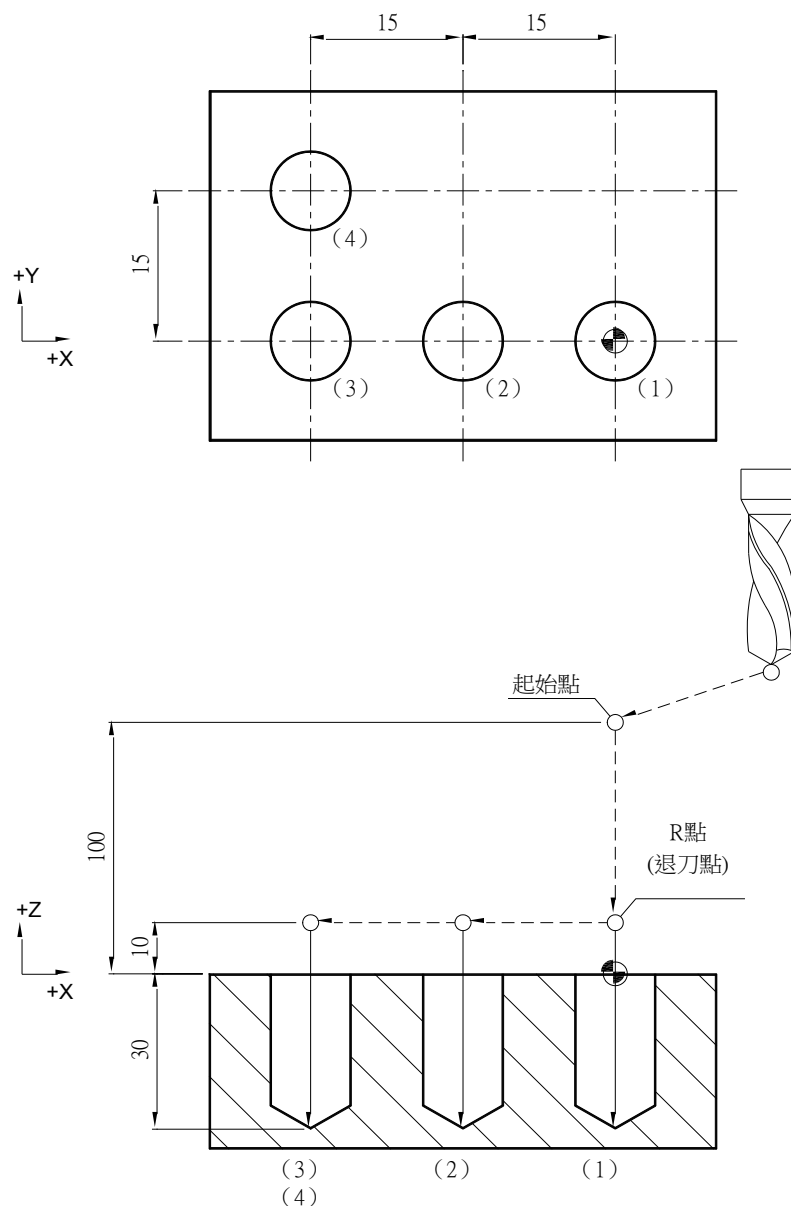
X-15.;----- (2)

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)

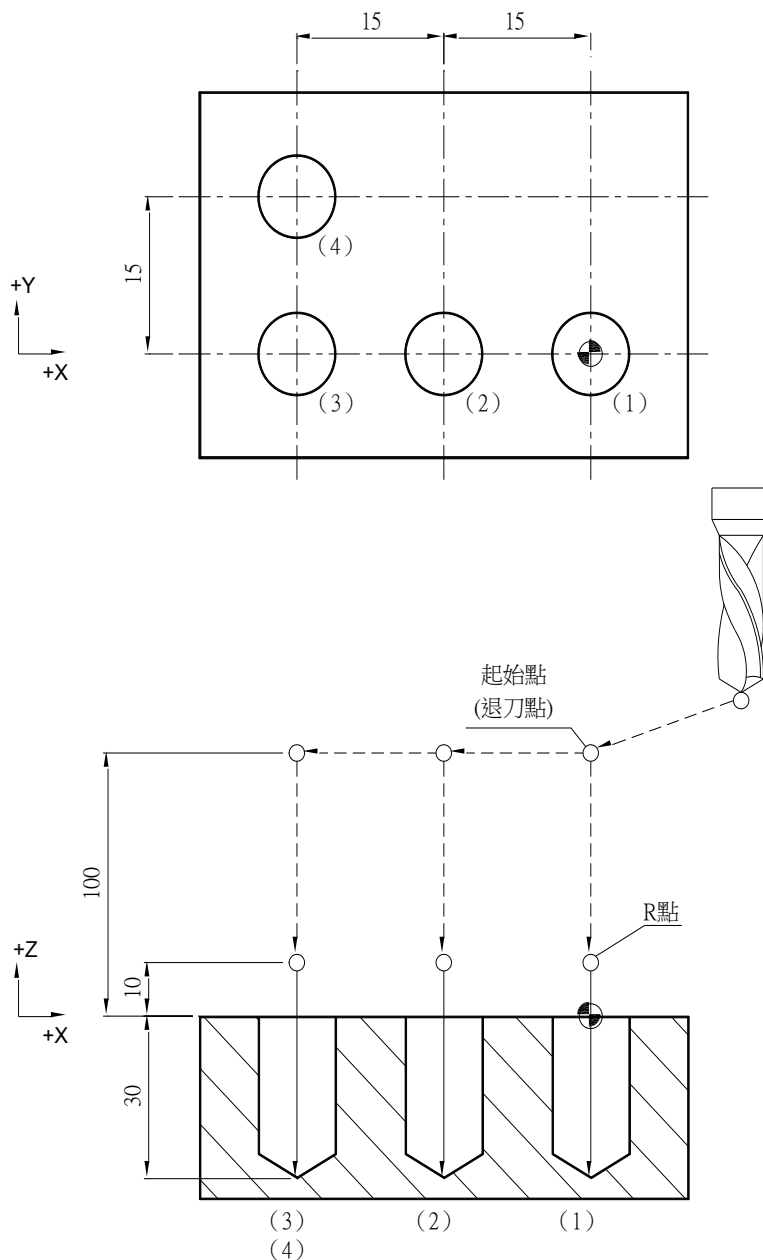
X-15.;----- (2)

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)

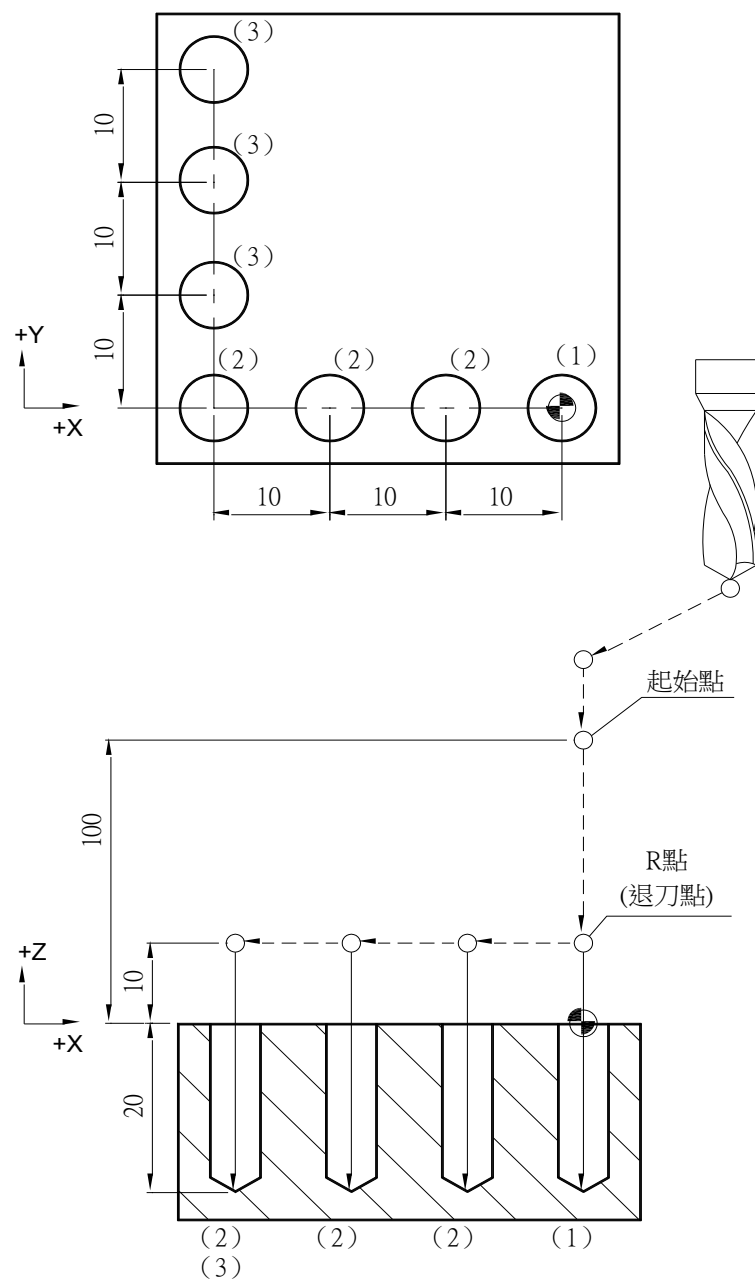
G91 X-5. K3;----- (2)

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)

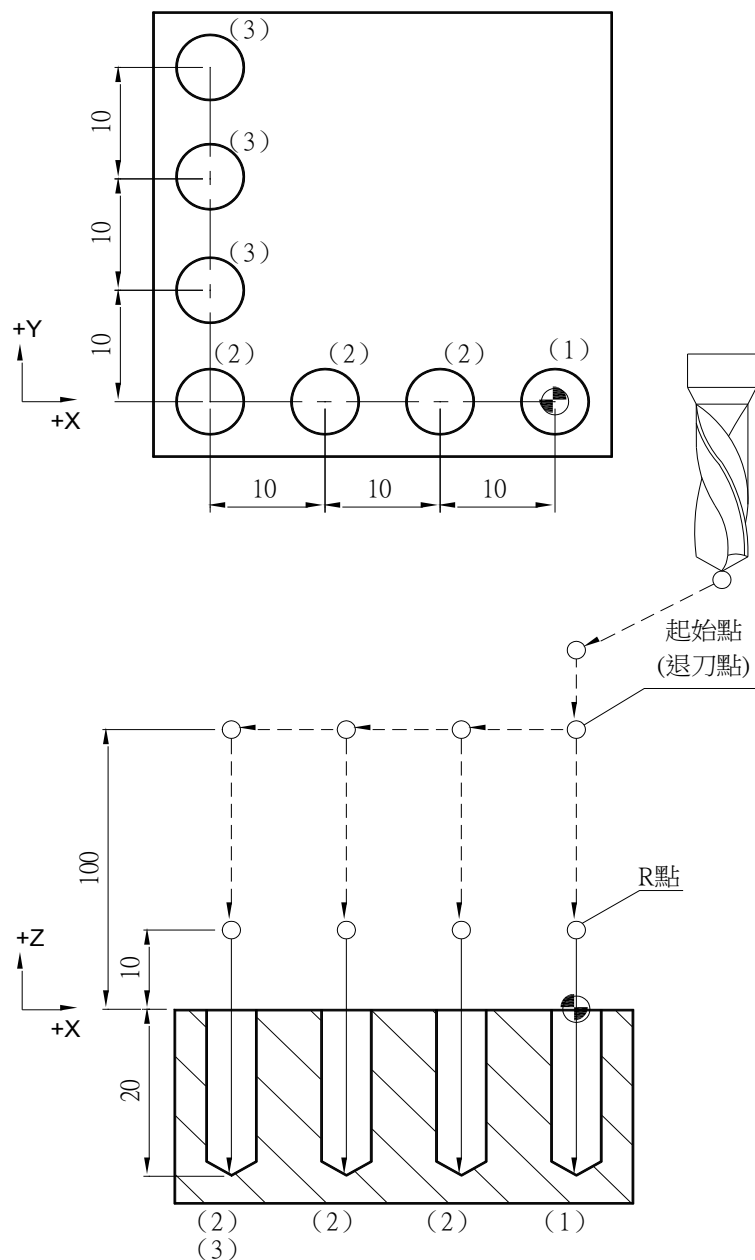
G91 X-10. K3; ----- (2)

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

G91 G80 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

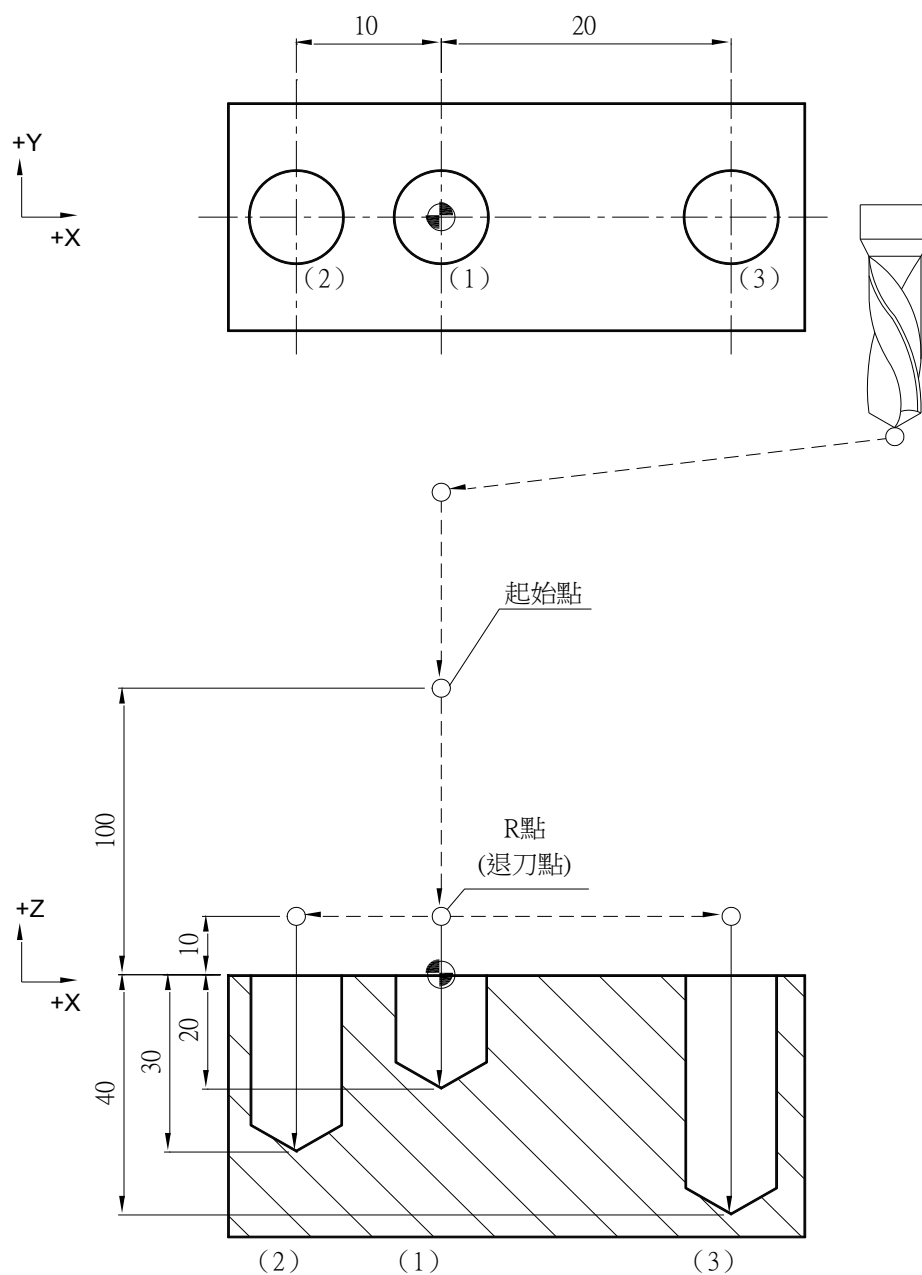
G99 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

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.;

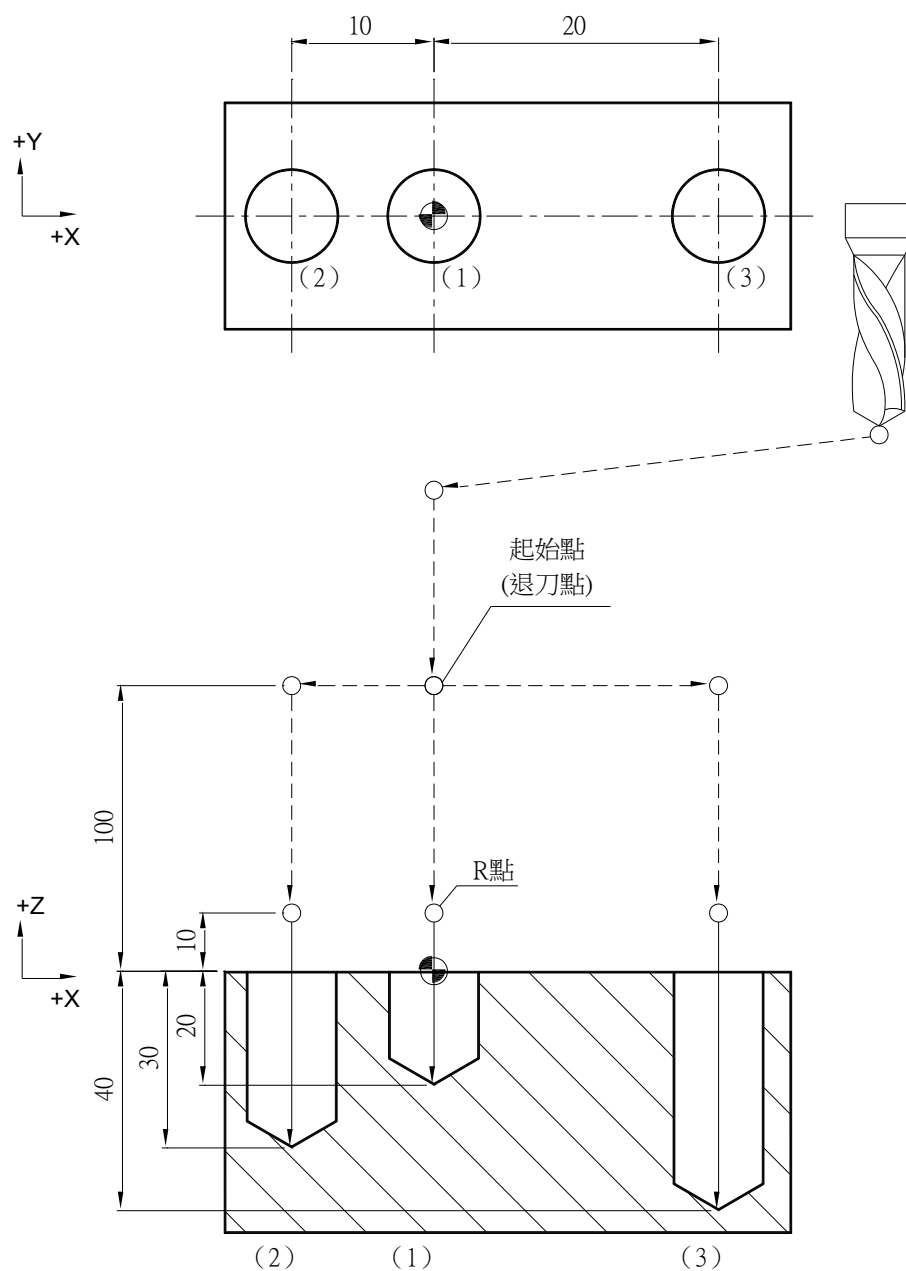
G98 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

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__;

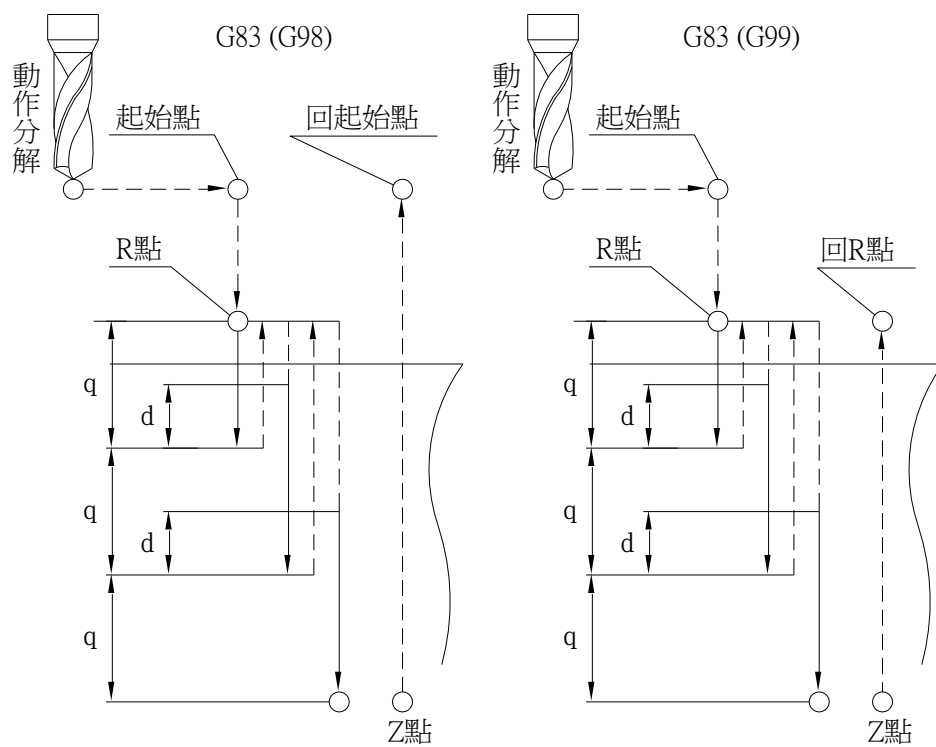
自变量说明：

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 (> 1) 否则将触发系统警报【INT 3073 : Q 设定值为 0, 数据错误】。
K__	:	重复次数。
F__	:	进给速率 (G94 mm/min) (G95 mm/rev)。

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 0150 号设定;
6. 切削进给, 进给量为 (啄钻进刀量 + 系统参数 0150 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 0150 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)

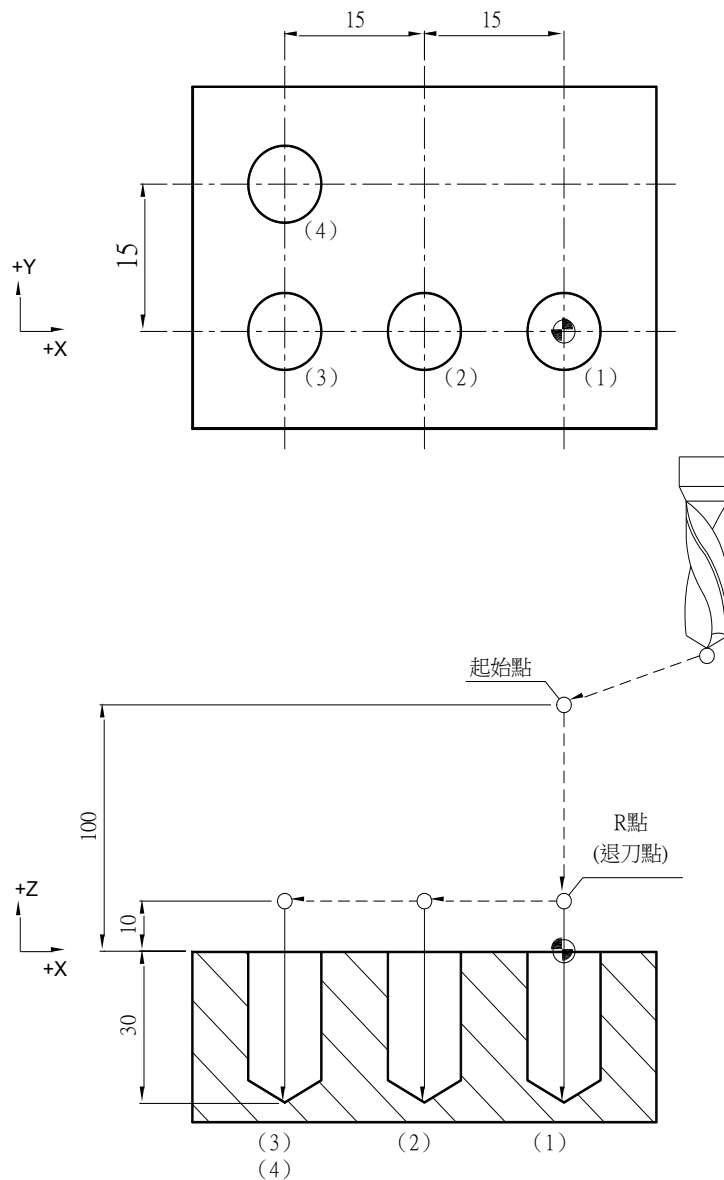
X-30.;----- (3)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



```

M03 S1000;

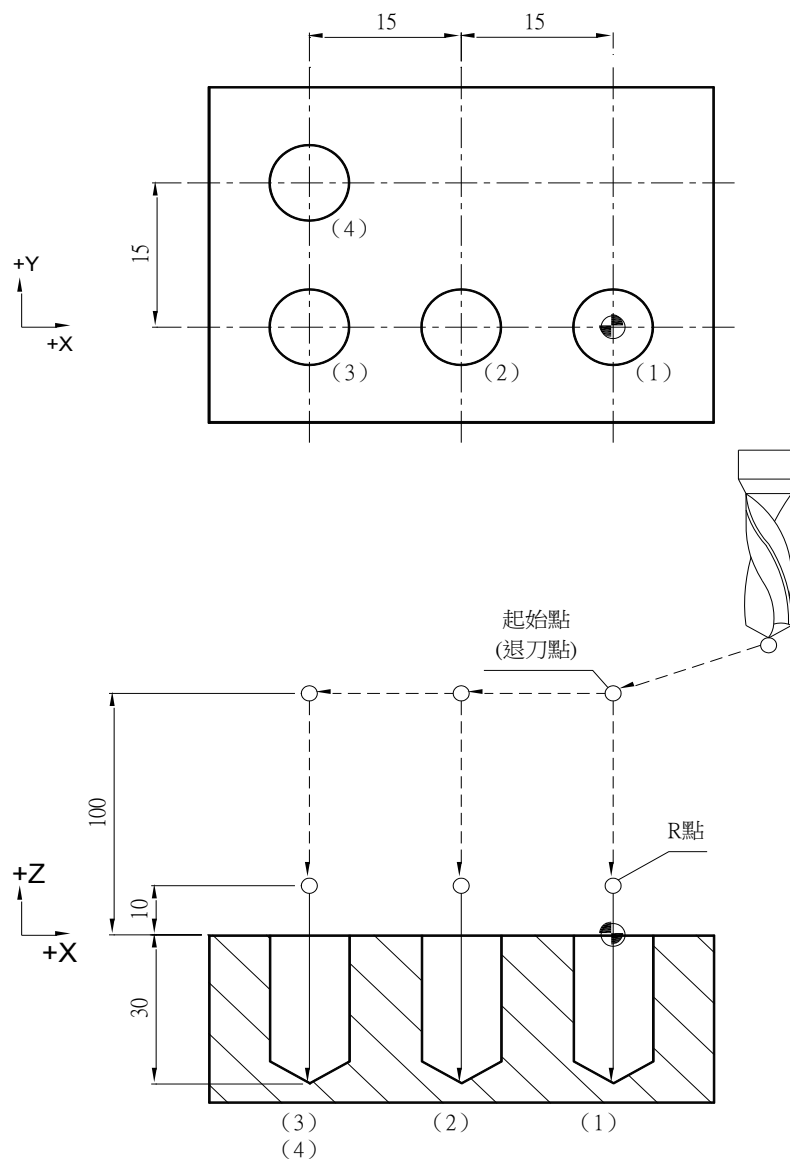
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

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.;

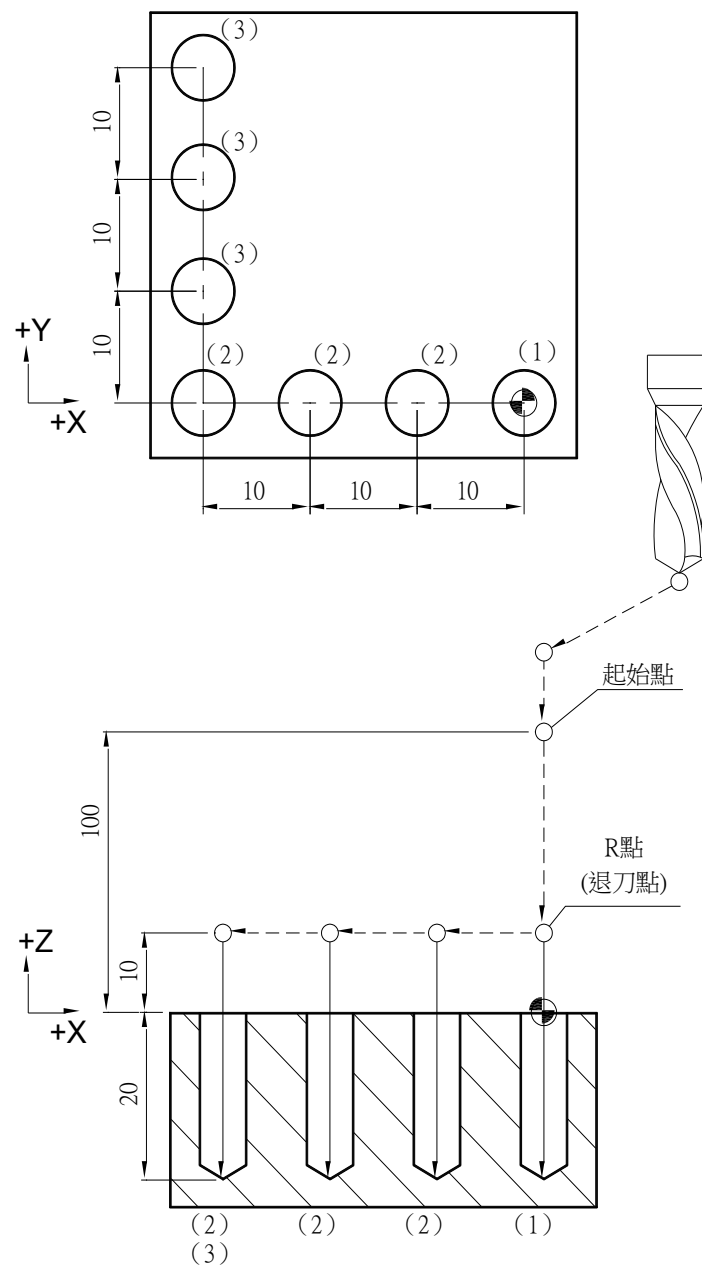
G99 G83 X0. Y0. Z-20. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)

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.;

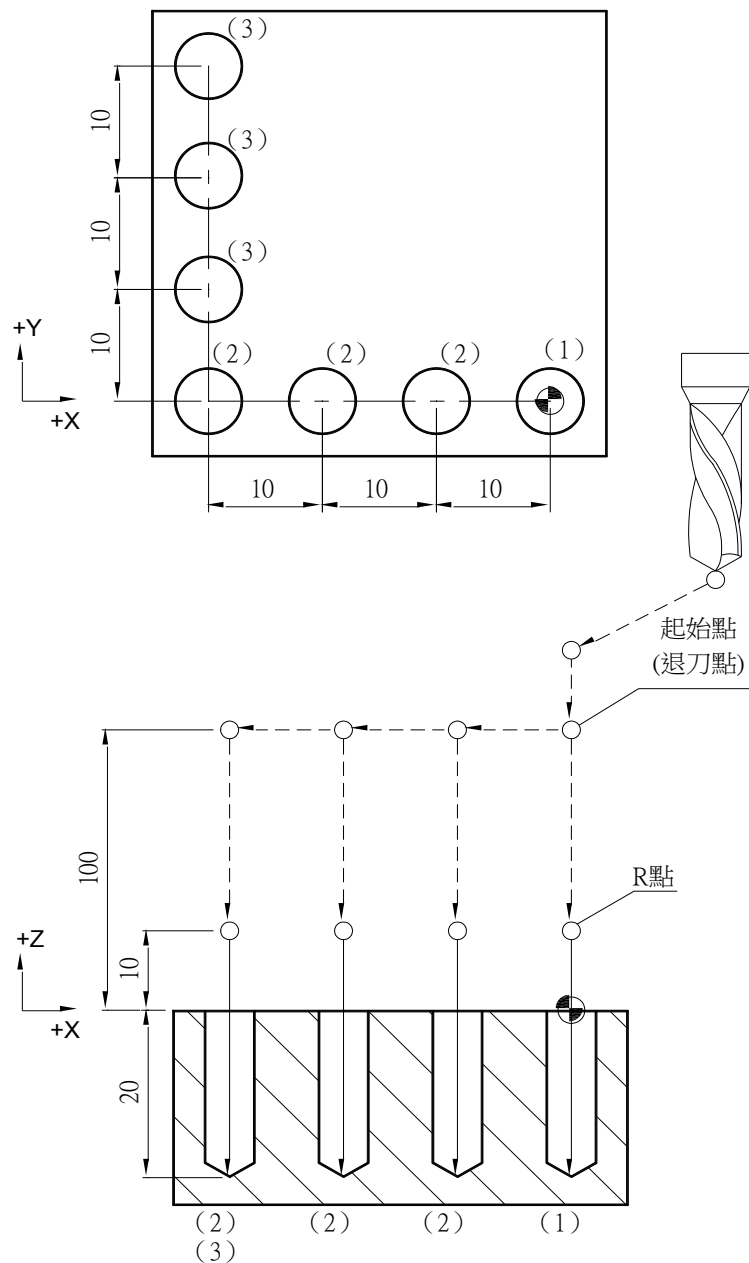
G98 G83 X0. Y0. Z-20. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)

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)

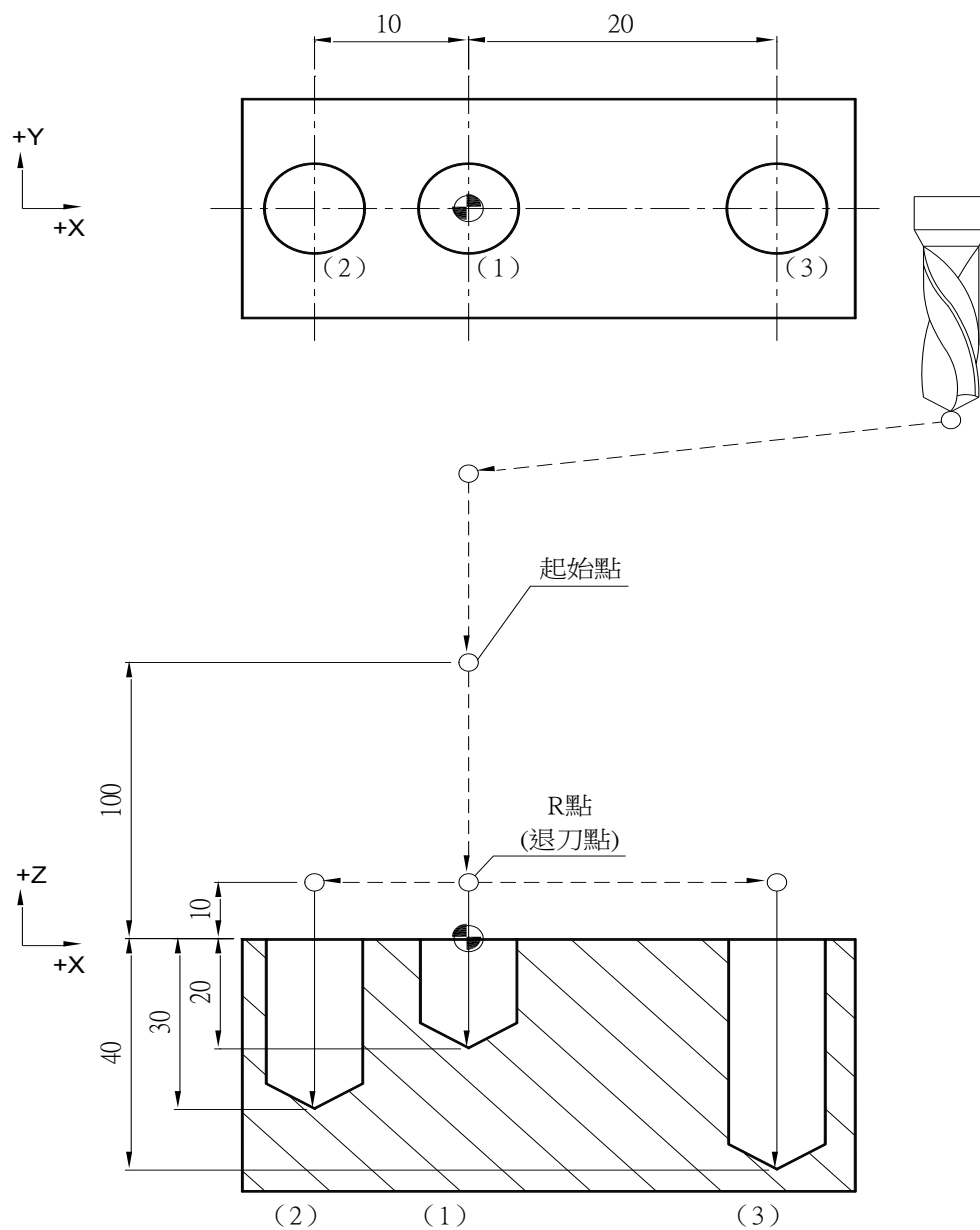
X-10. Z-30.; ----- (2)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

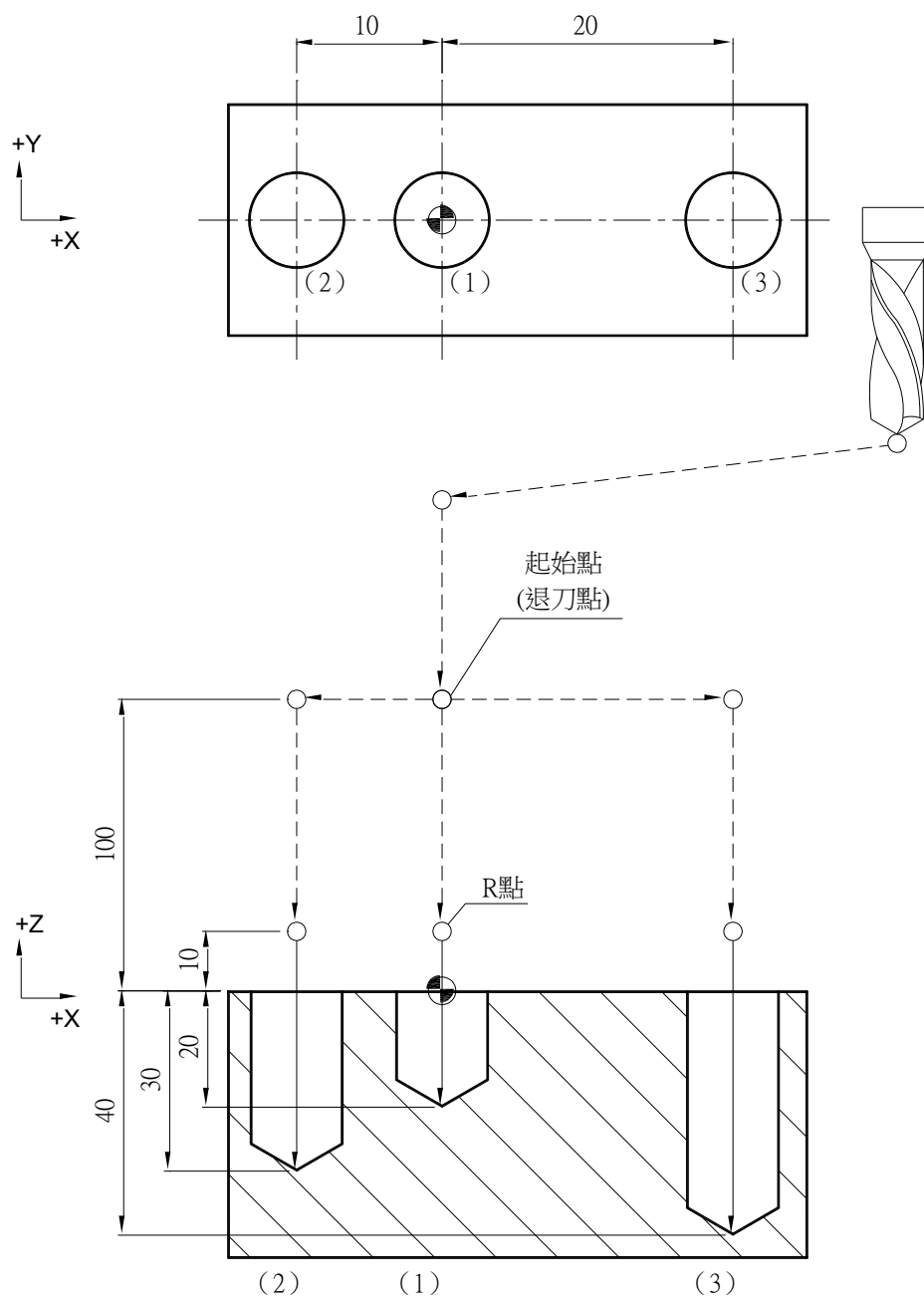
G98 G83 X0. Y0. Z-20. R10. Q4 K1 F100.;----- (1)

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：

```
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)。

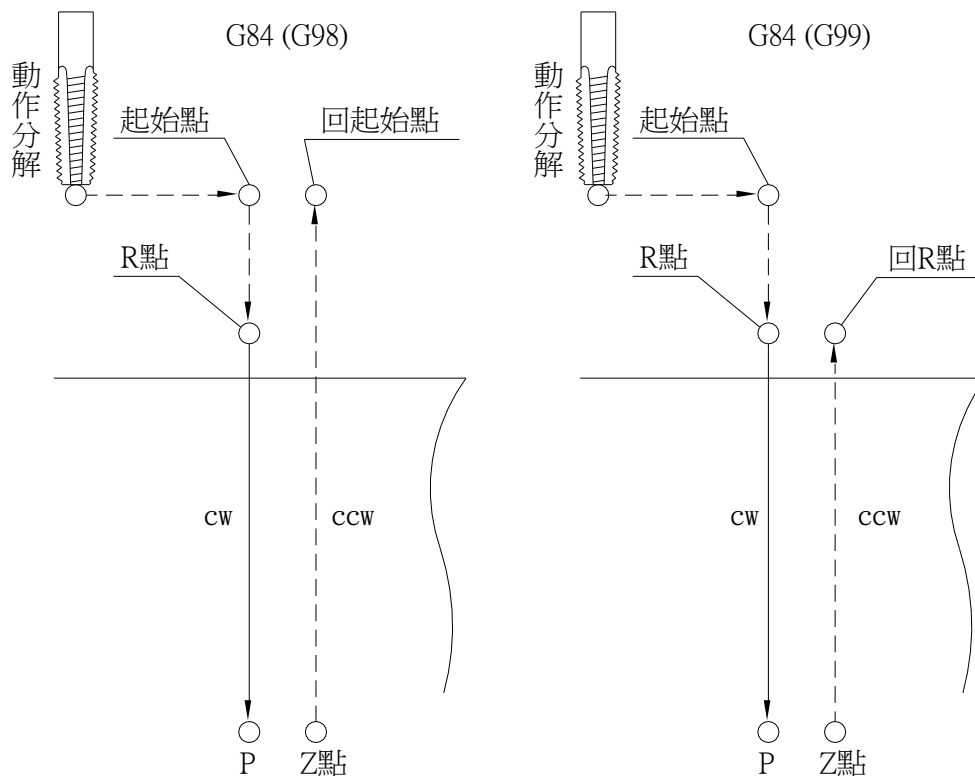
若在 G84 前面加入 M29 指令，即为右螺纹刚性攻牙循环。啄式攻牙循环可利用参数 1896 来设定啄攻模式 (0:高速,1:一般)，当选择高速时，啄攻每次仅回退参数 1897 设定的逃脱量；若选择一般时，啄攻每次均回退至 R 点。

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；在 G99 模态，快速回退 R 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) $\times$ 螺纹牙距 (PITCH)；在 G95 模态下，切削进给速度 F 为螺纹牙距 (PITCH)。

图例：

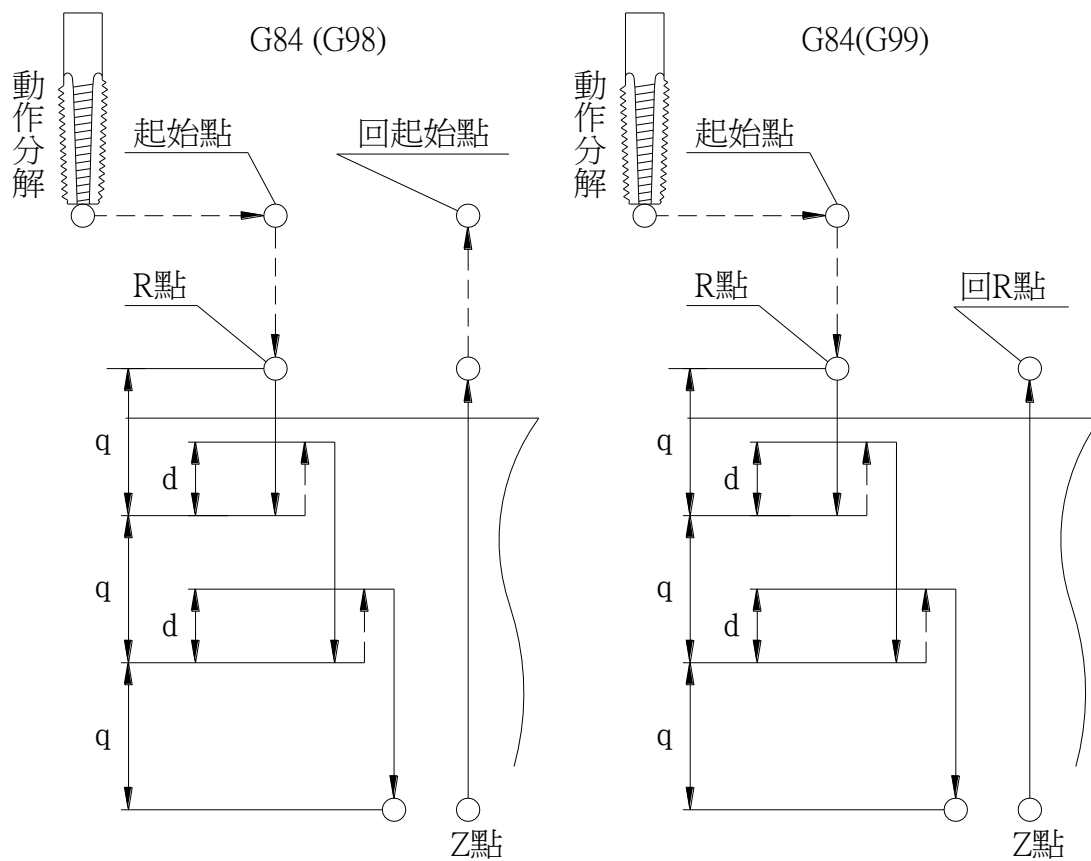


功能 2 动作说明（以 G17 平面为例）：

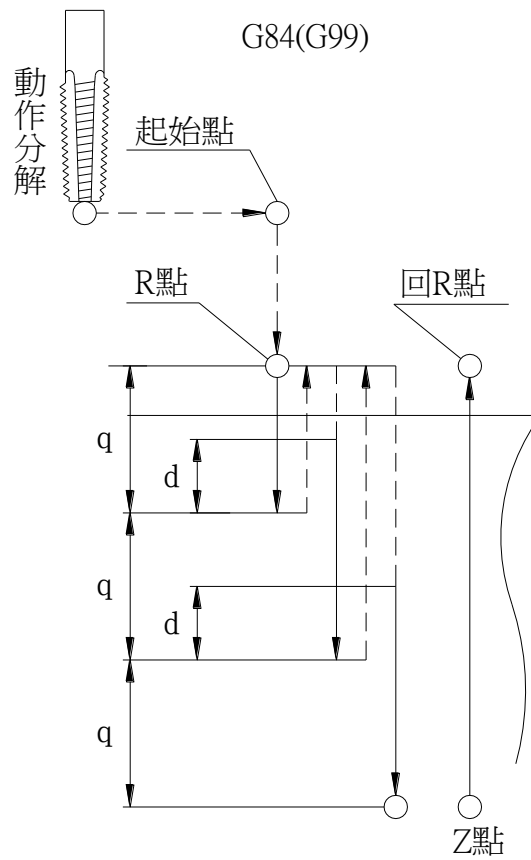
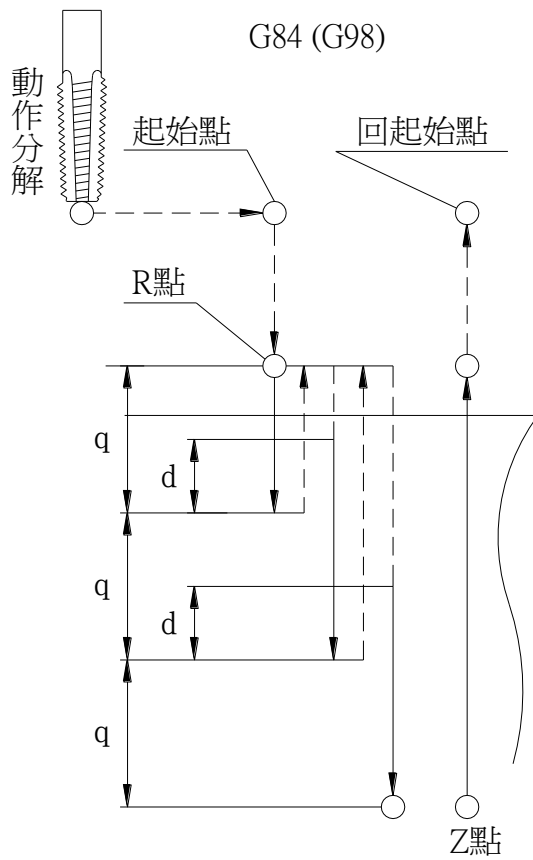
1. 快速定位到孔的位置（X、Y，但仍维持原刀具高度）；
2. 快速定位到 R 点坐标（R）；
3. 攻牙开始，主轴正转；
4. 以所设定之切削进给率、主轴转速，切削一啄攻进刀量；
5. 主轴停止；若指定 P，于此点位置暂停所指定之时间；
6. 主轴反转；若参数 1896 号设定高速啄攻模式，其回退量由系统参数 1897 号设定；若设定一般啄攻模式则快速回退至 R 点；
7. 主轴停止；若指定 P，于此点位置暂停所指定之时间；
8. 主轴正转；若参数 1896 号设定一般啄攻模式，则快速定位到距离上次加工点某一高度的位置，此一高度由系统参数 1897 号设定；
9. 切削进给，进给量为（啄攻进刀量 + 系统参数 1897 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. 主轴反转；快速回退至 R 点；
12. 重复 8~11 动作直至切削到孔底；
13. 主轴反转，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；在 G99 模态，快速回退 R 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）；在 G95 模态下，切削进给速度 F 为螺纹牙距（PITCH）。

图例：

參數 1896 号设定高速啄攻模式



參數 1896 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)

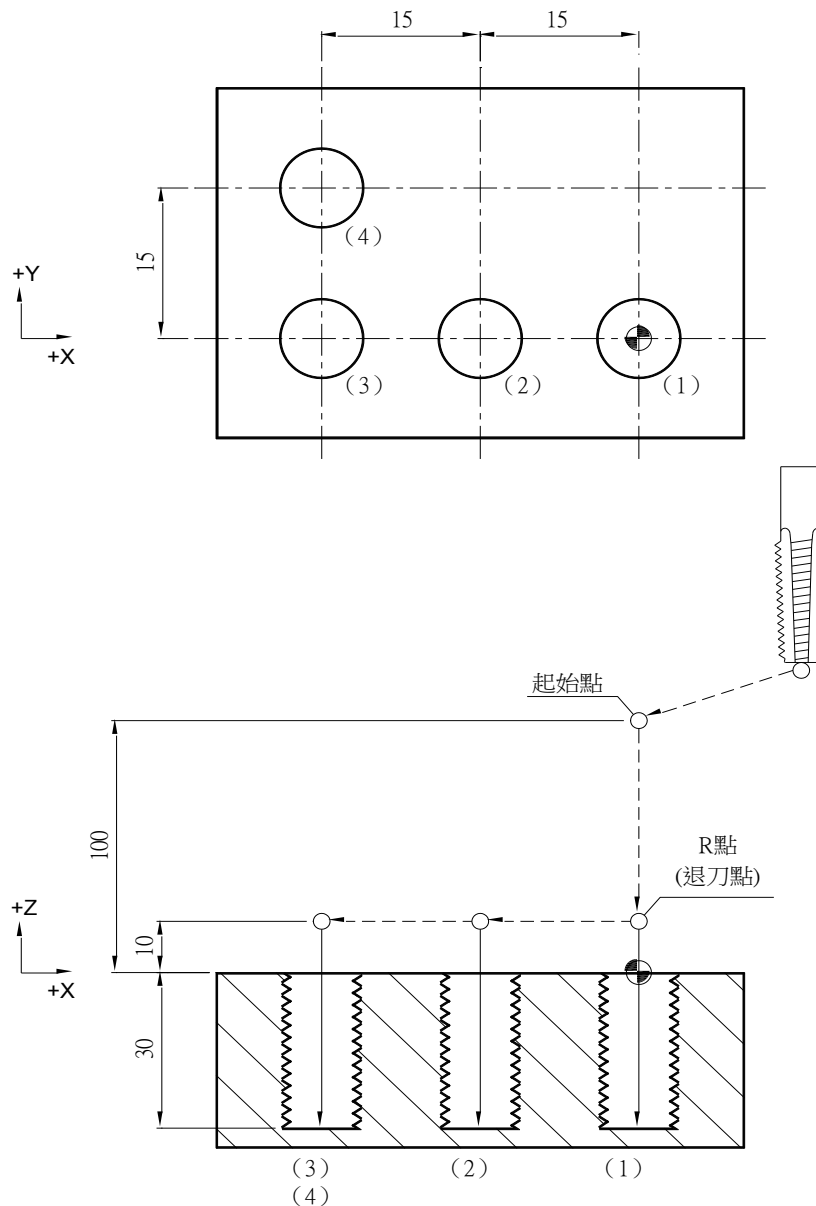
X-15.;----- (2)

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

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

M28;

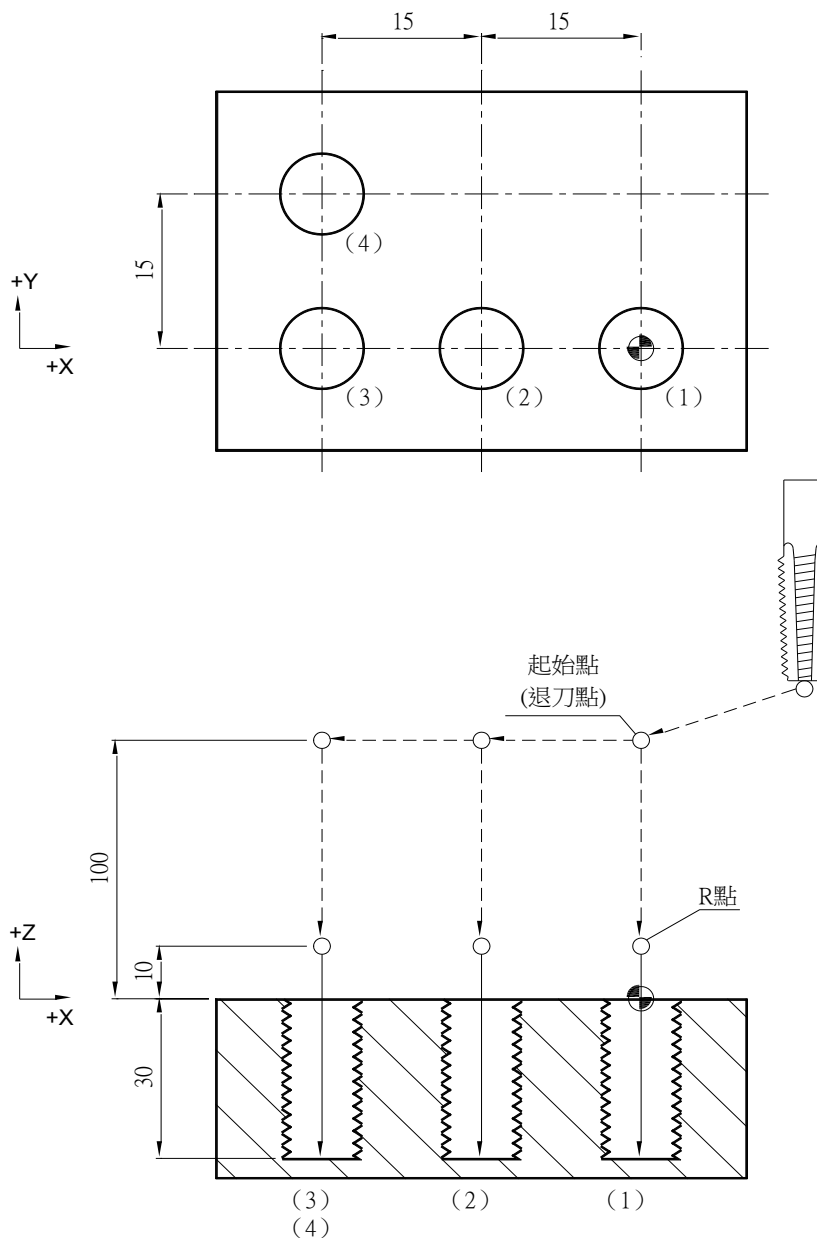
G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



```

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;

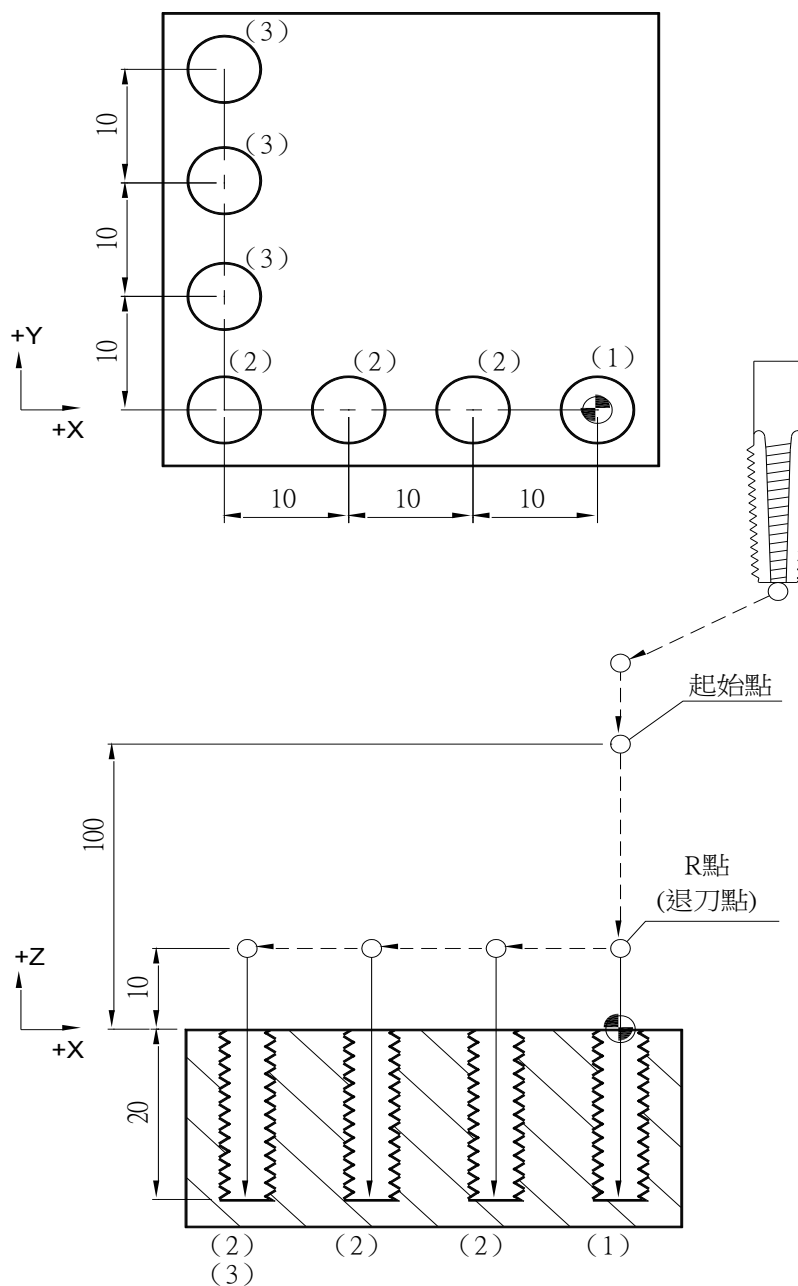
G99 G84 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

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

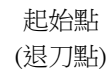
Y10. K3;----- (3)

M28;

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;



G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

M29 S1000;

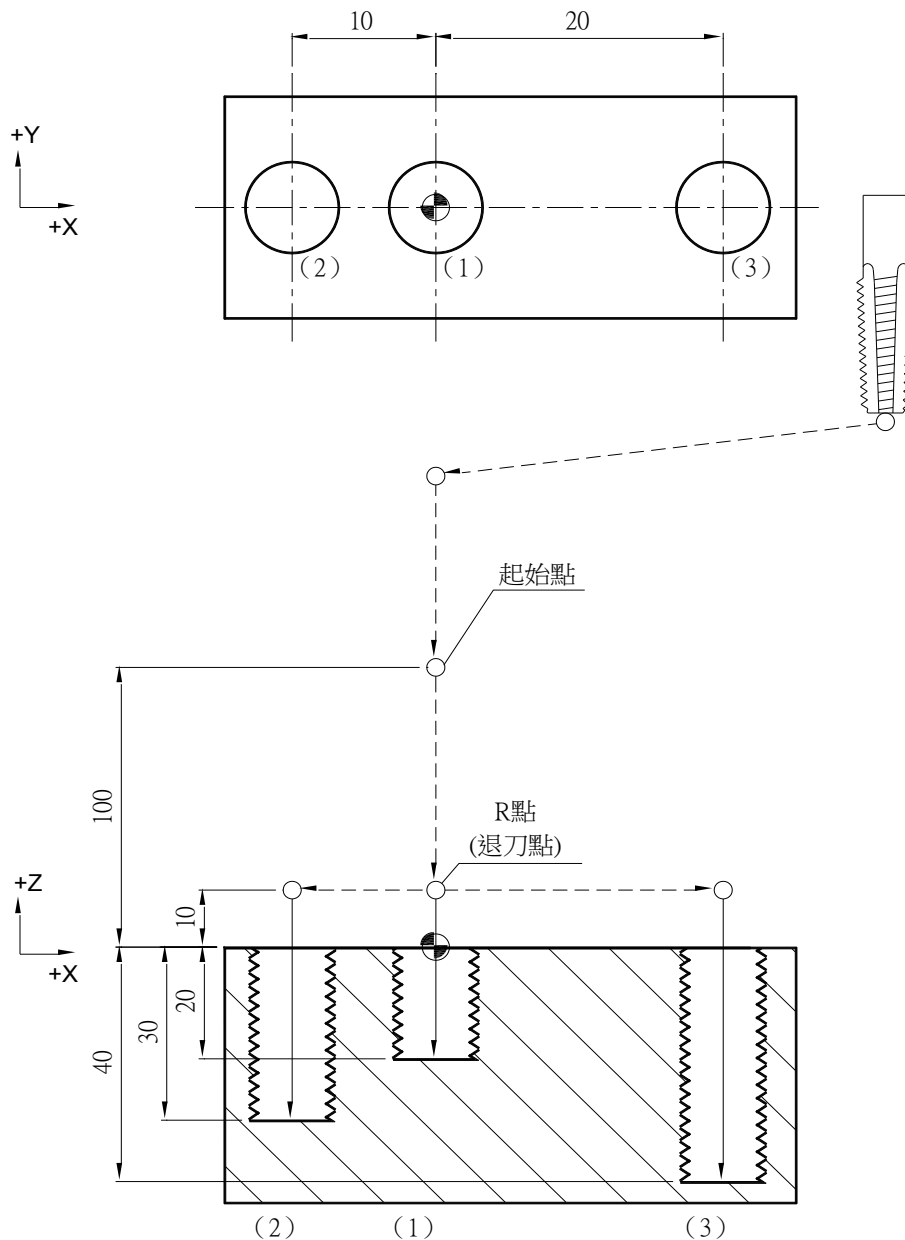
G99 G84 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F1000.; ----- (1)

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

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

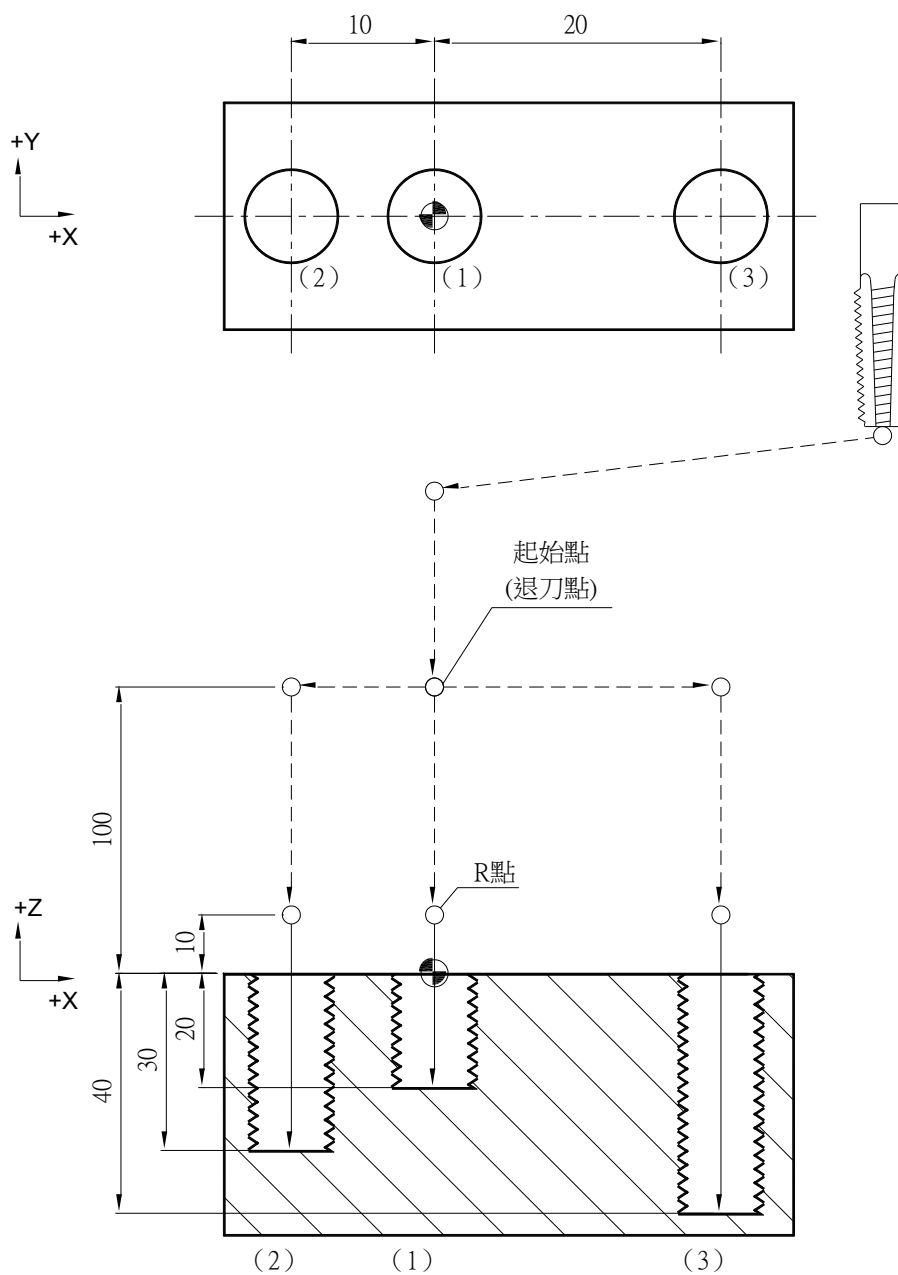
M28;

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__;

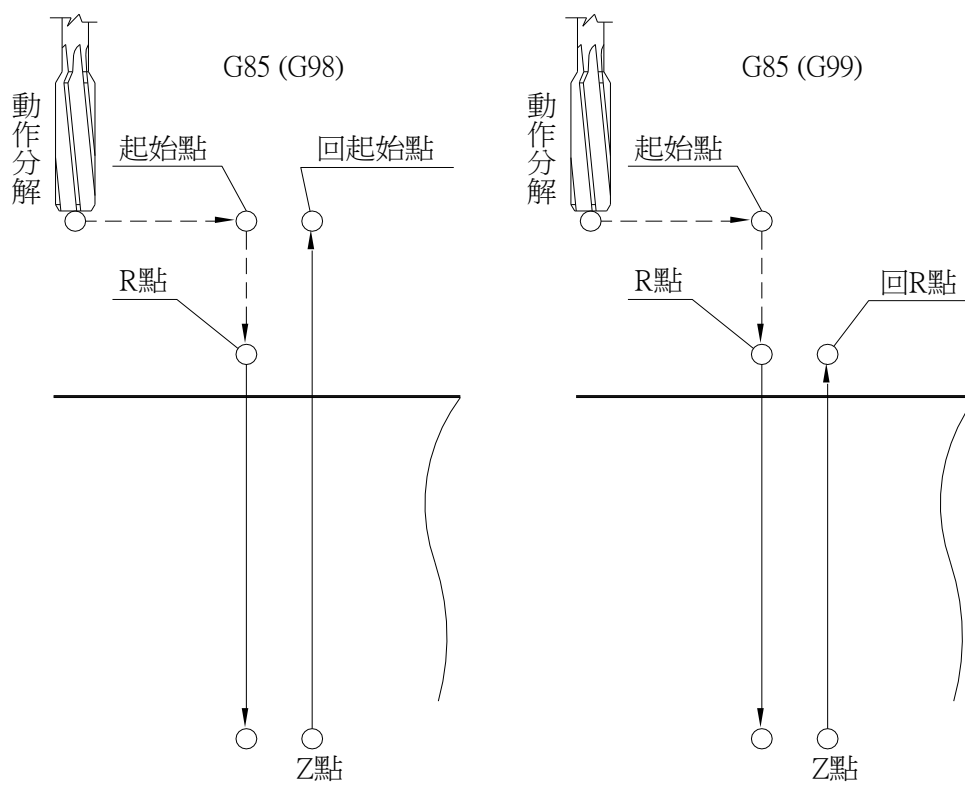
自变量说明:

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) (G95 mm/rev)。

动作说明 (以 **G17** 平面为例):

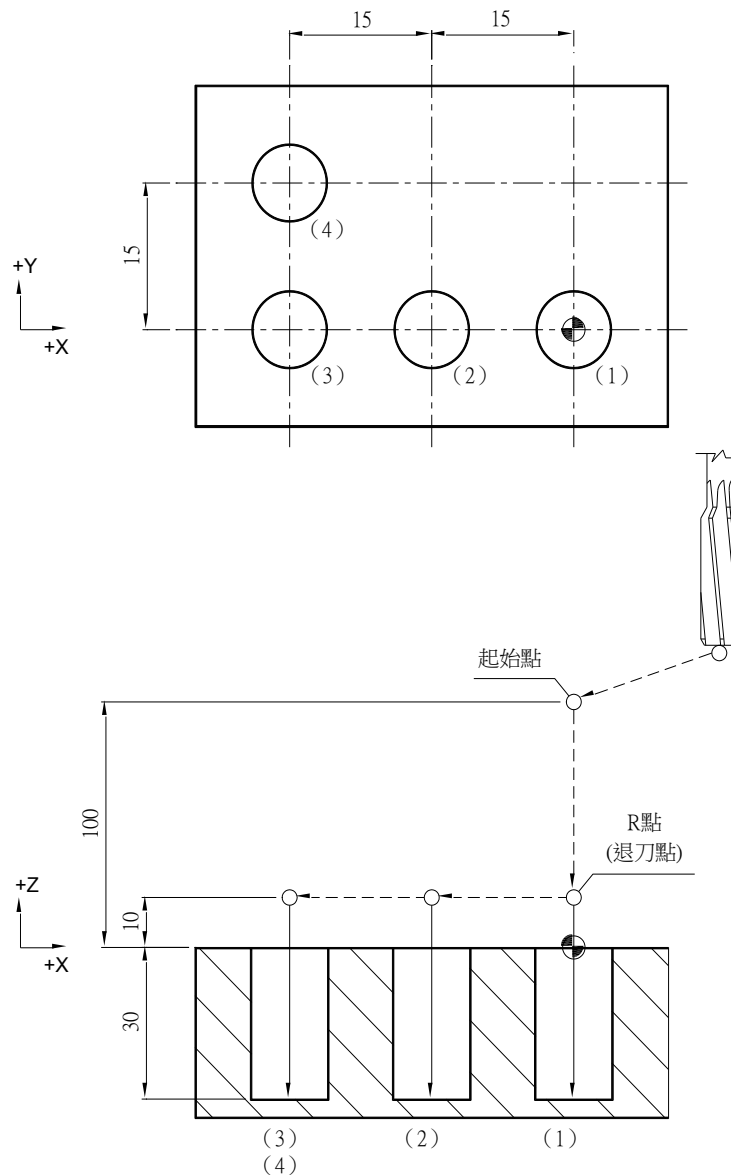
1. 快速定位到孔的位置 (X、Y, 但仍维持原刀具高度);
2. 快速定位到 R 点坐标 (R);
3. 以所设定之切削进给率、主轴转速, 切削至孔底位置 (Z);
4. 在 G98 模态下, 以切削进给率回退至初始点; 在 G99 模态下, 以切削进给率回退至 R 点;
5. 若指定 K (> 1), 则重复上述动作 2 ~ 4, 直到完成所指定的重复铰孔次数; 否则结束;
6. 在 G91 模态下, 自变量 R 指定的是 R 点和初始点之间的距离; 自变量 Z 指定的是孔底位置和 R 点之间的距离; 若指定 K (> 1), 每执行一次铰孔动作后 (上述动作 2 ~ 4), 会先依照指定的 X、Y 作一孔位置偏移, 再继续下一次的铰孔动作。
7. 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)

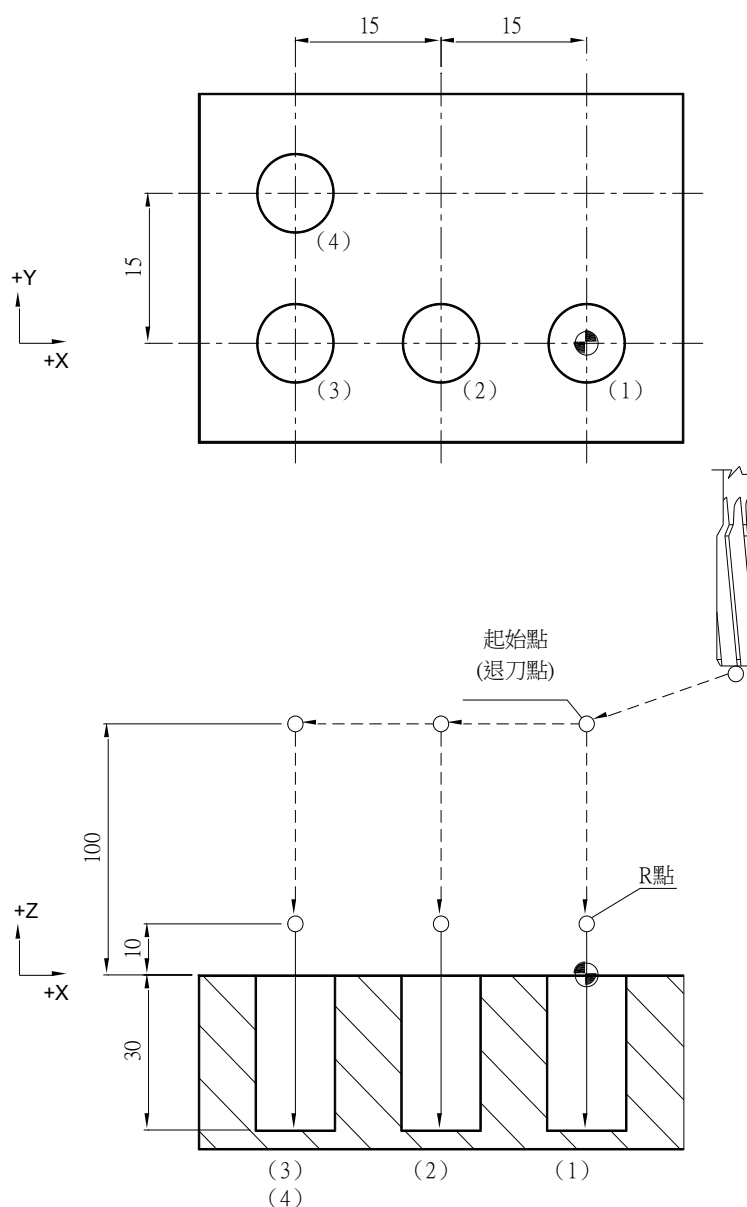
X-30.;----- (3)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

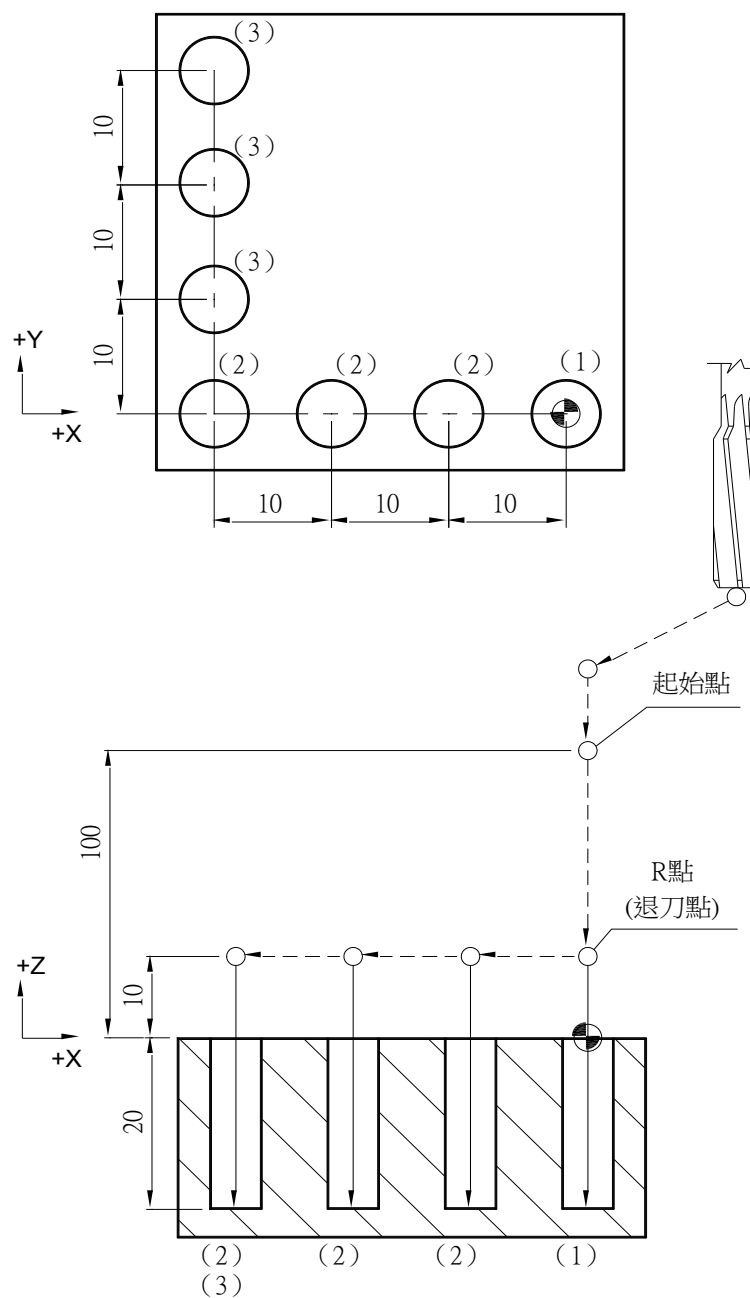
G99 G85 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

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)

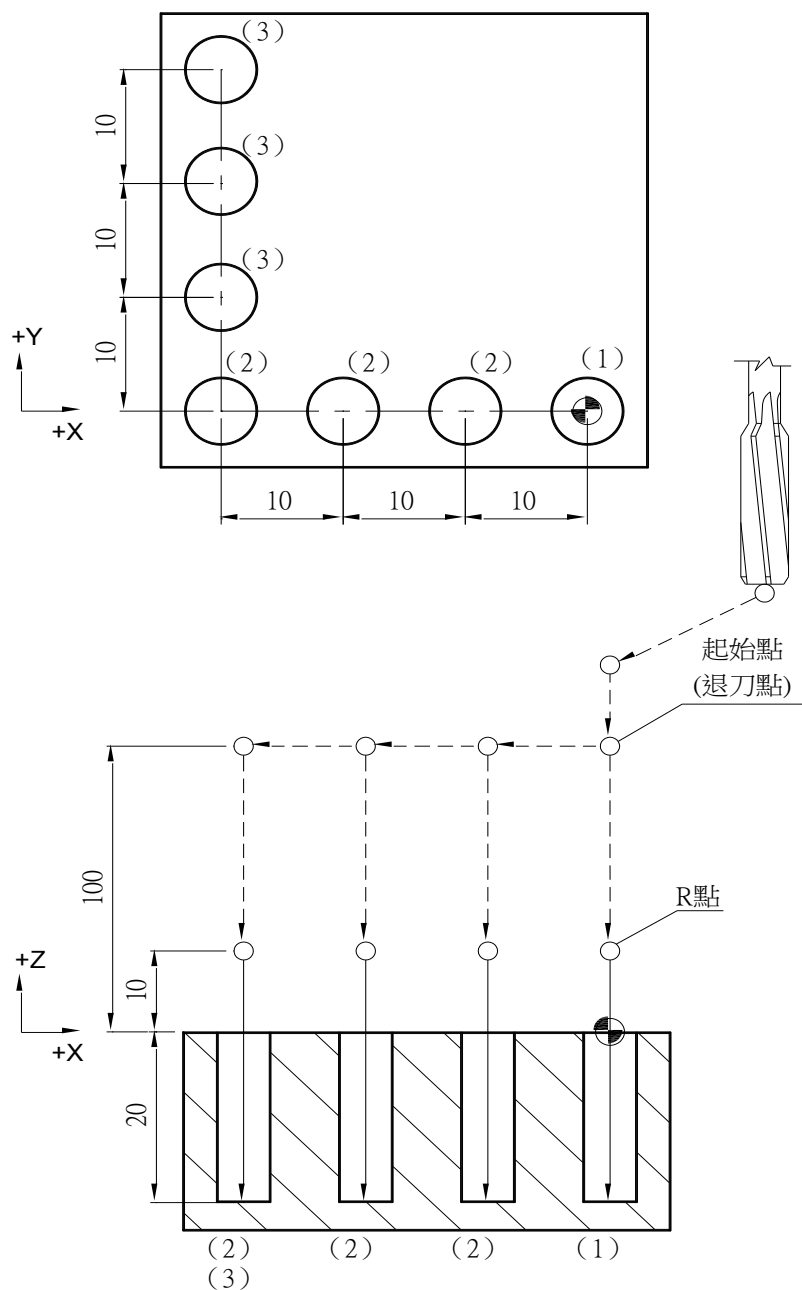
G91 X-10. K3;----- (2)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

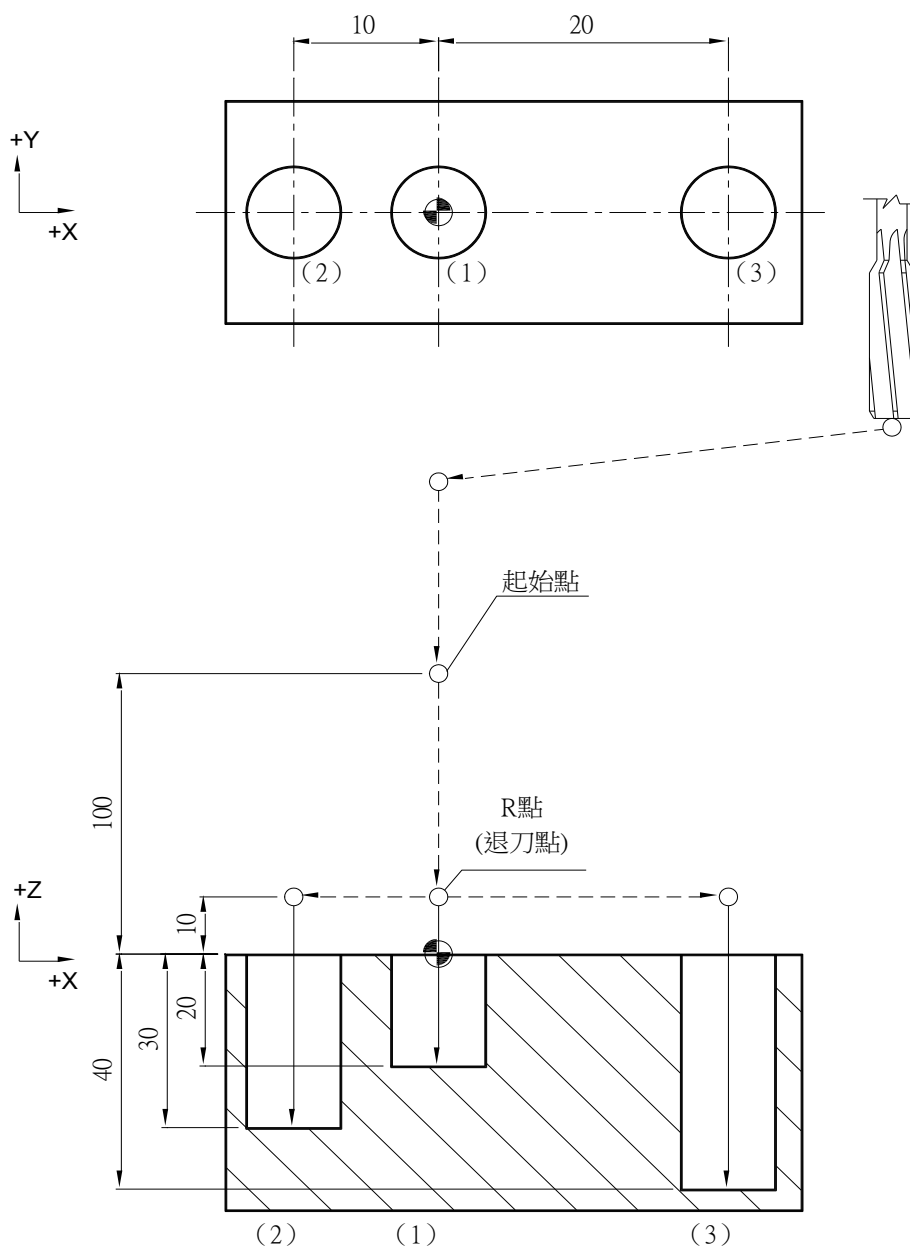
G99 G85 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

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)

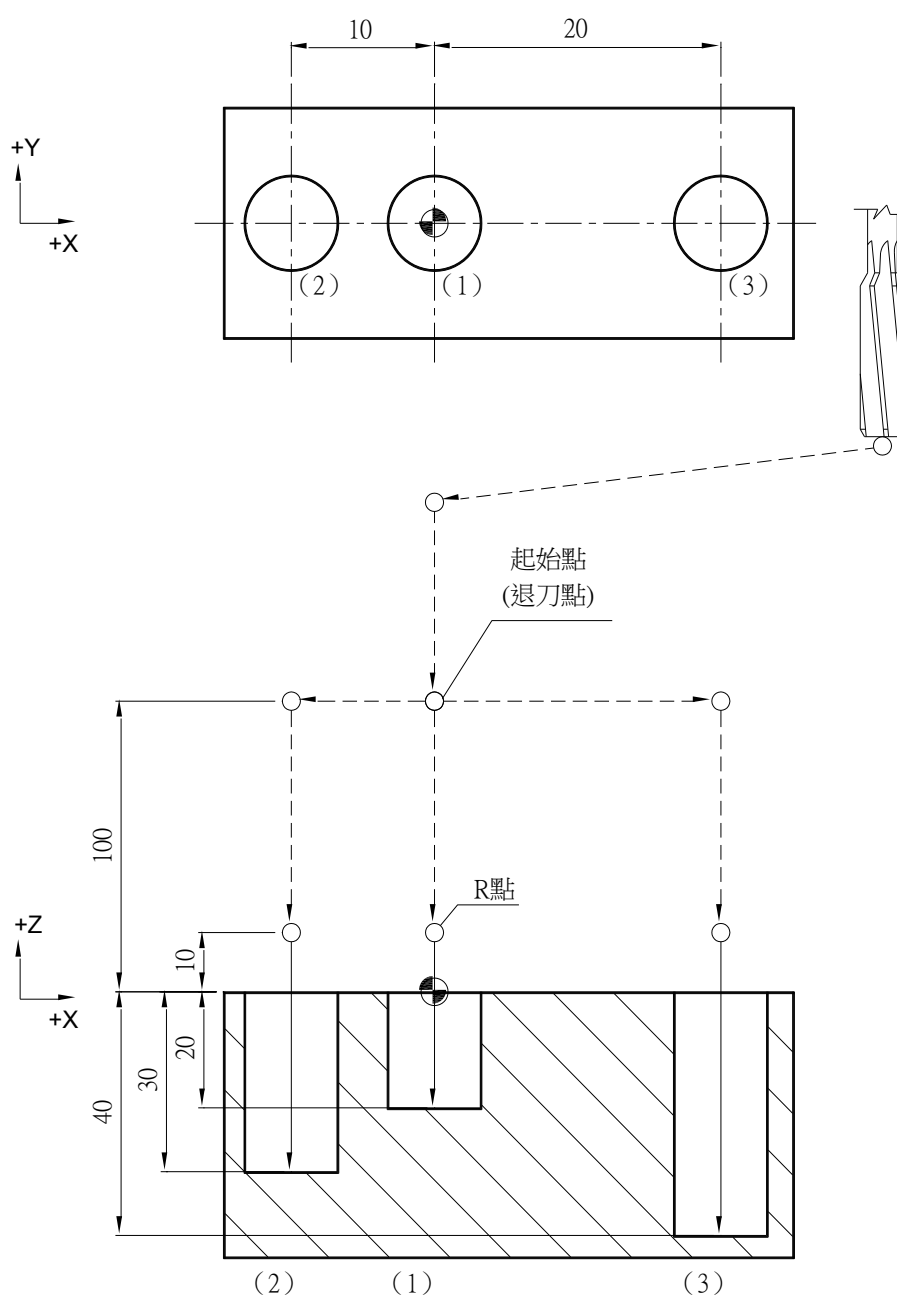
X-10. Z-30.; ----- (2)

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__;

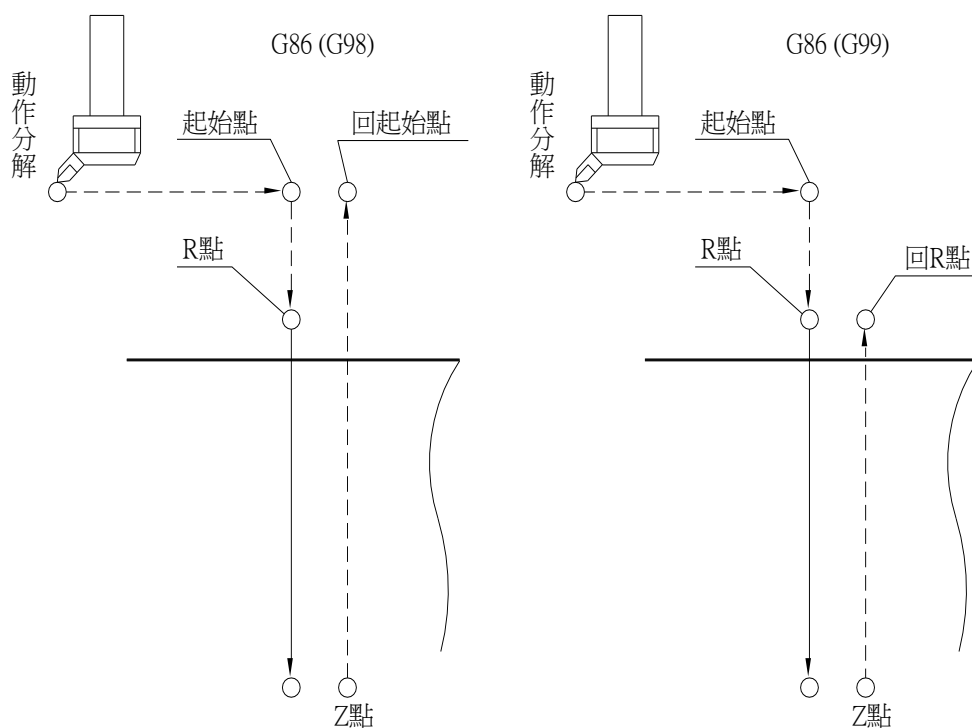
自变量说明:

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) (G95 mm/rev)。

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;

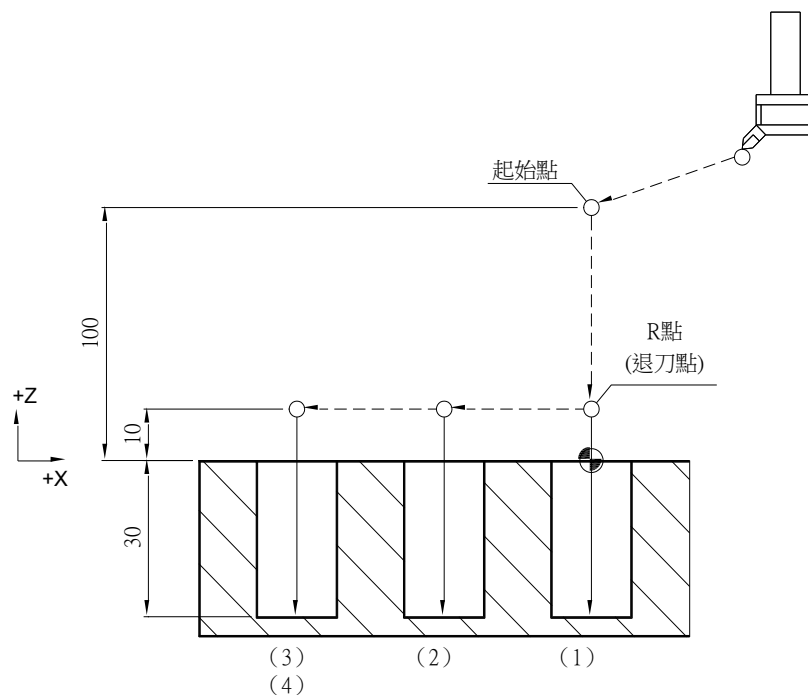
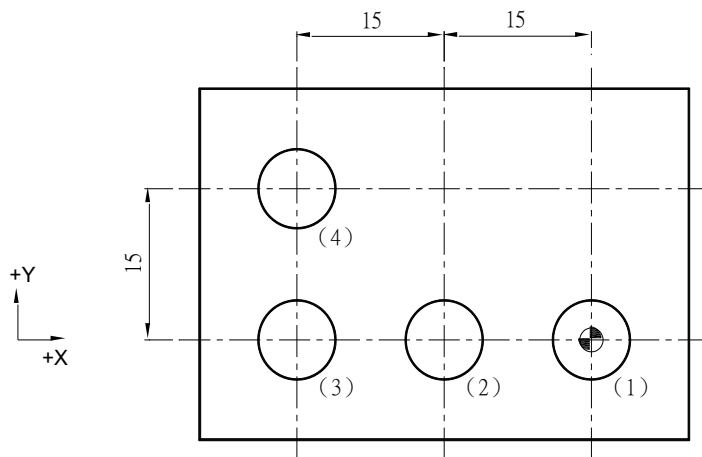
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

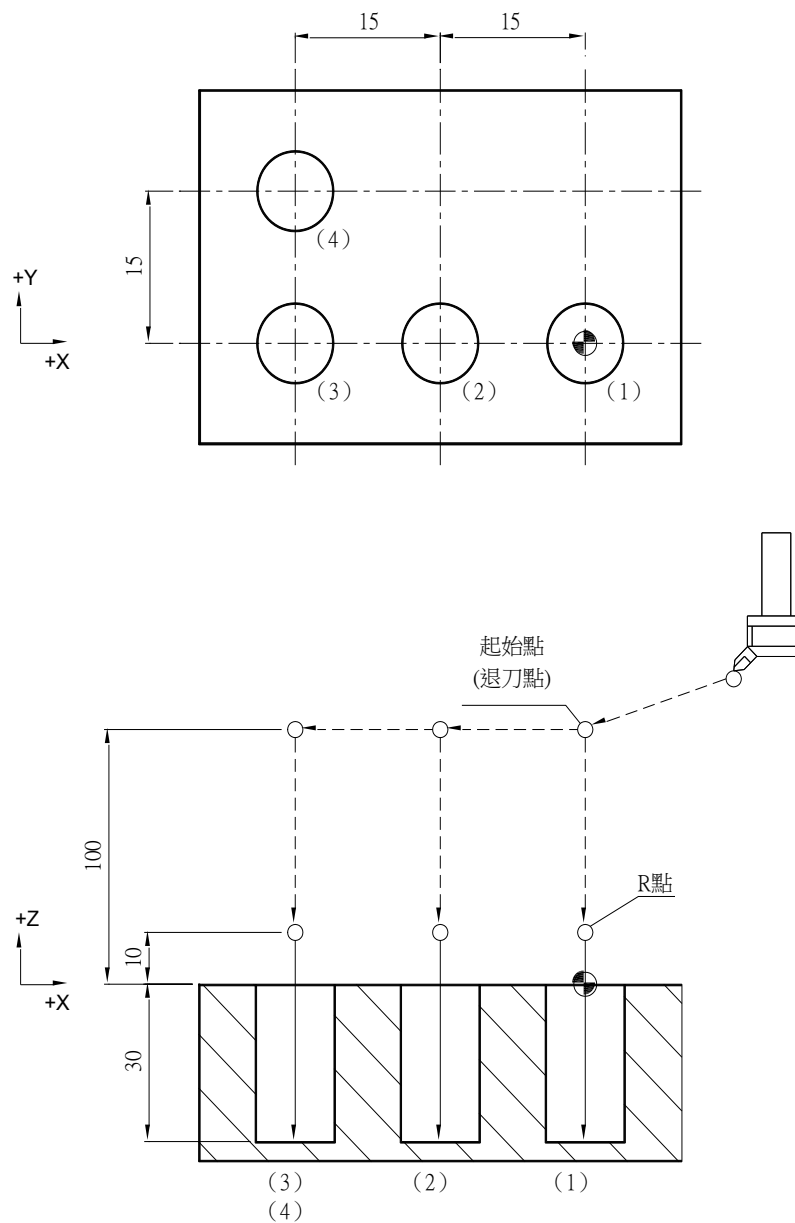
G99 G86 X0. Y0. Z-30. R10. K1 F100.;----- (1)
X-15.;----- (2)
X-30.;----- (3)
X-30. Y15.;----- (4)

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.;

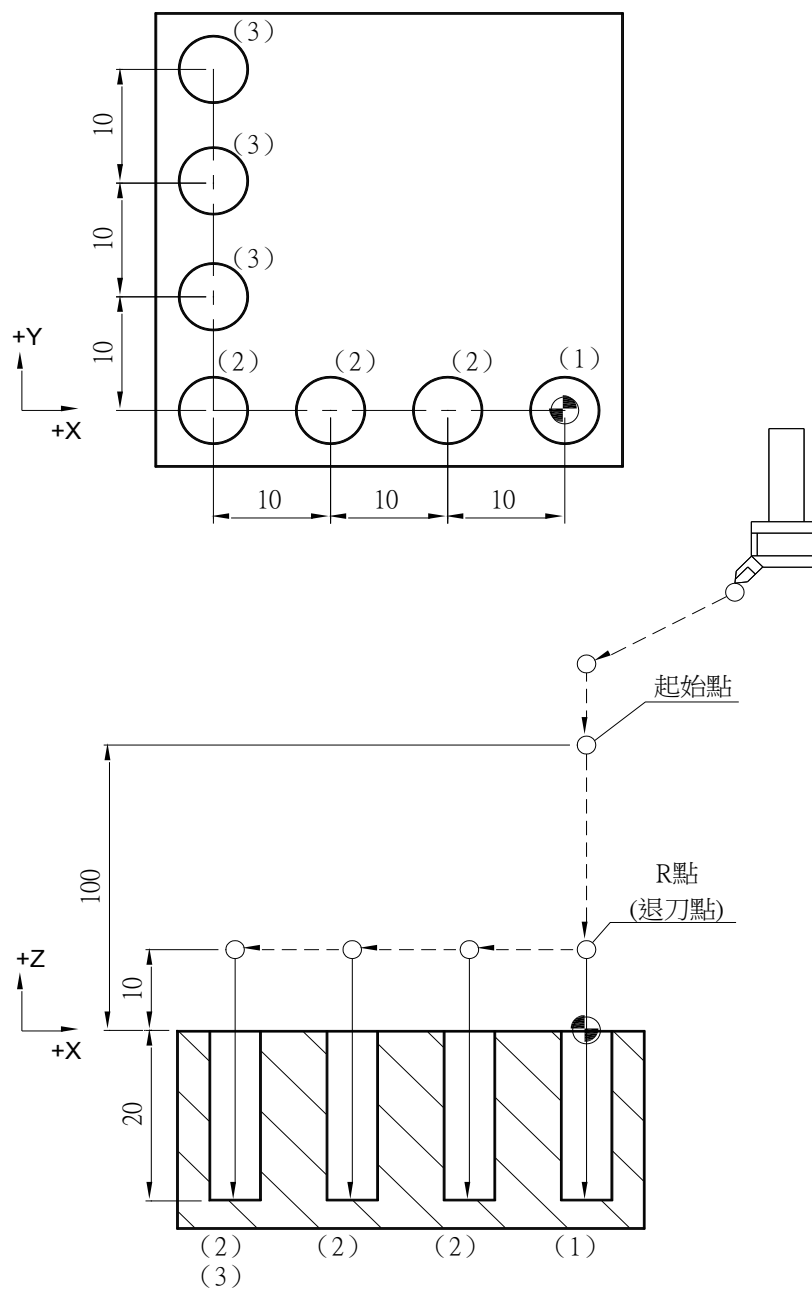
G99 G86 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

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.;

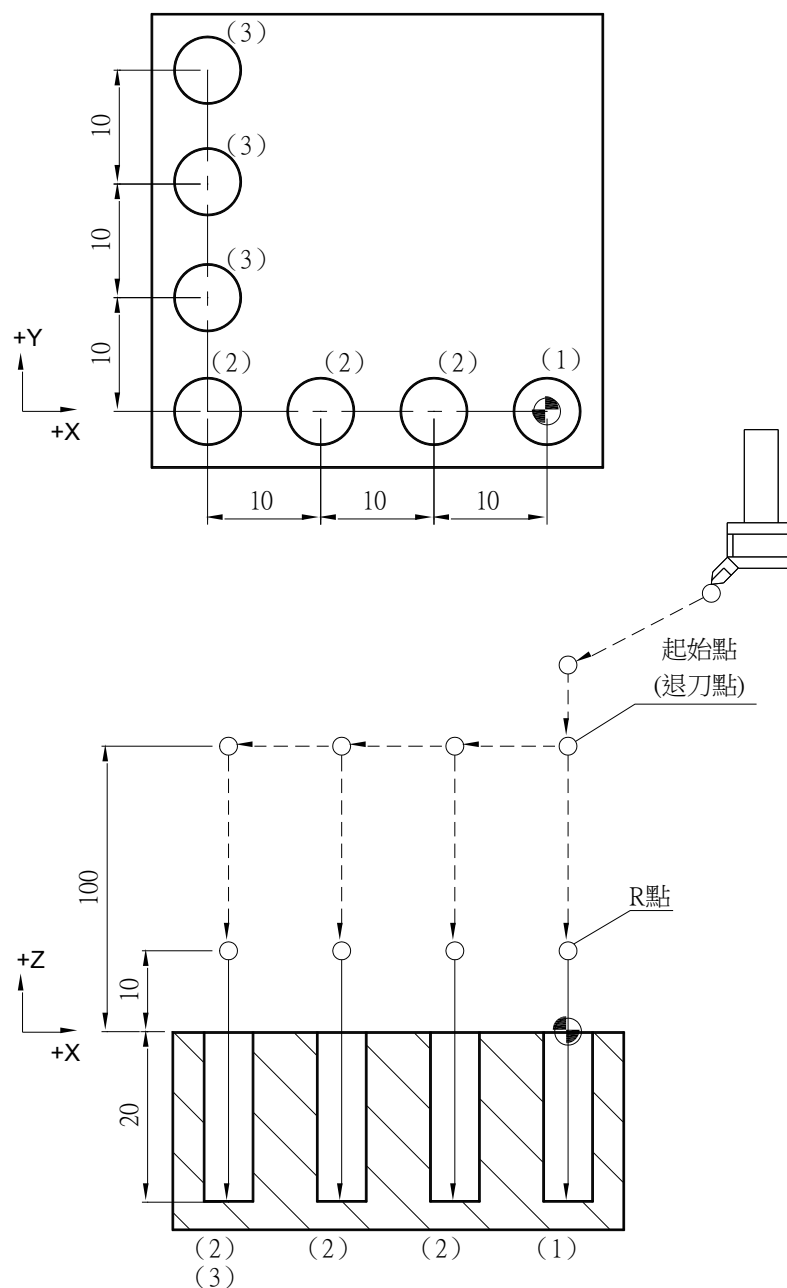
G98 G86 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

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.;

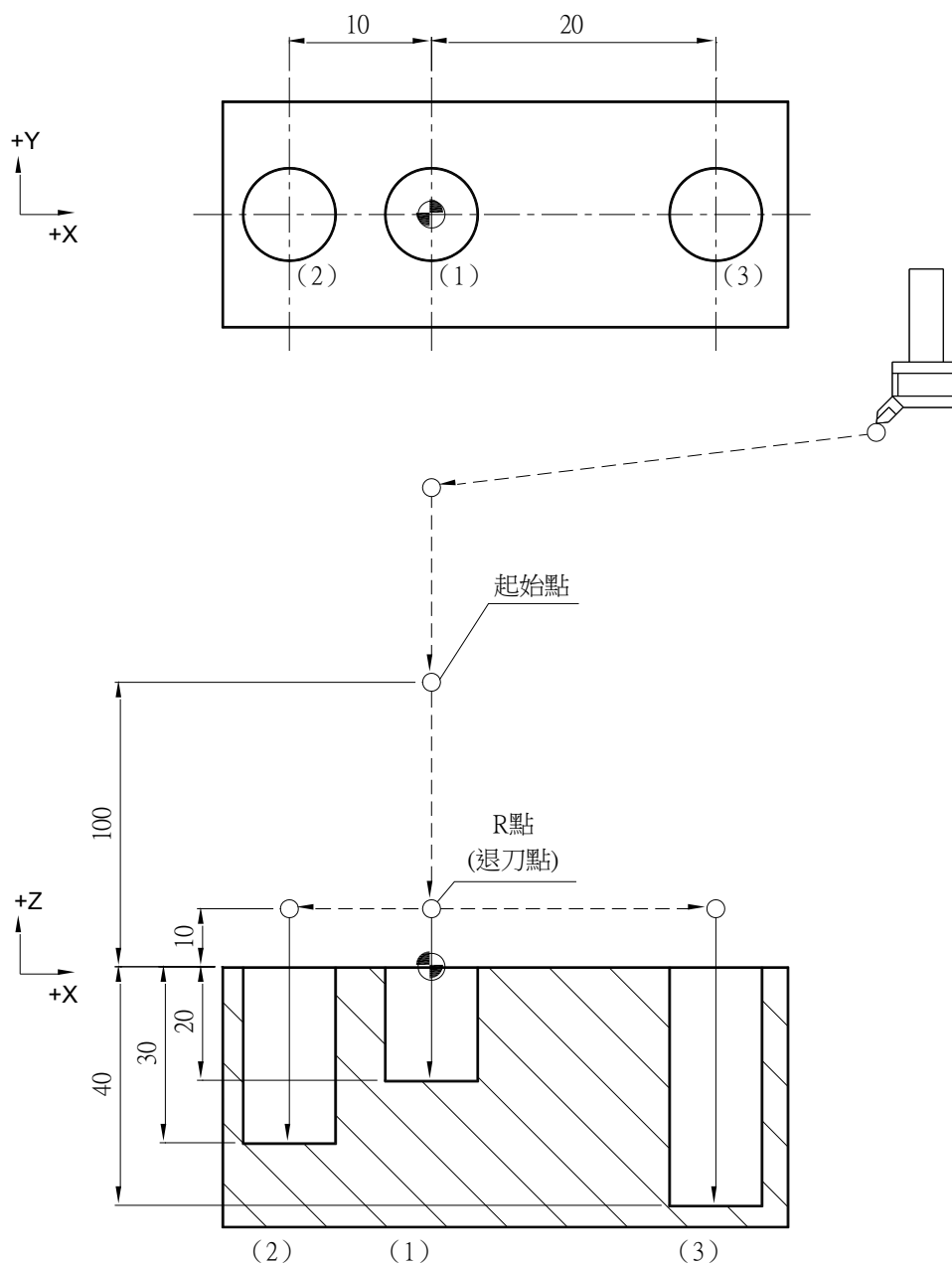
G99 G86 X0. Y0. Z-20. R10. K1 F100.;----- (1)

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)

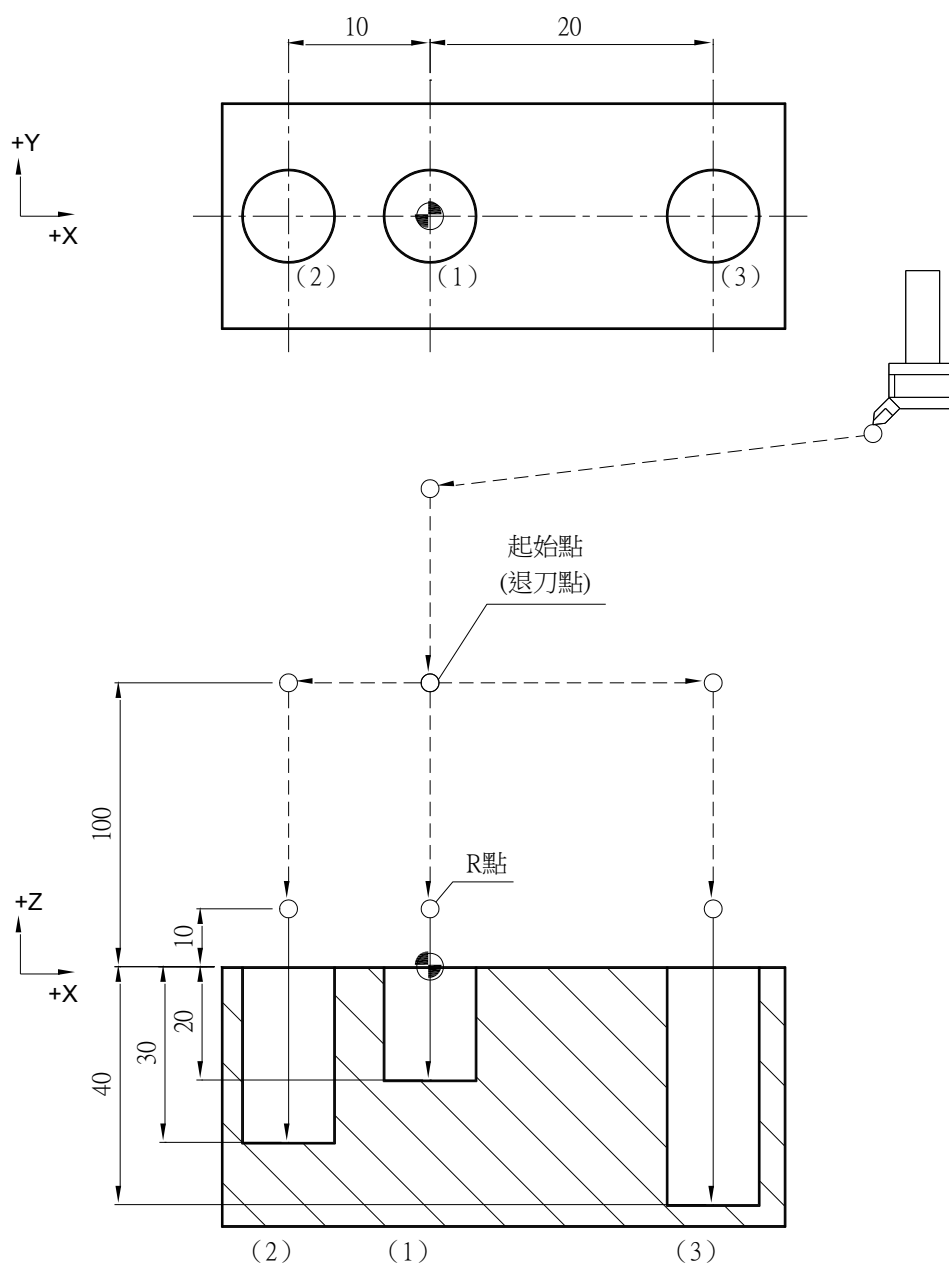
X-10. Z-30.;----- (2)

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__;

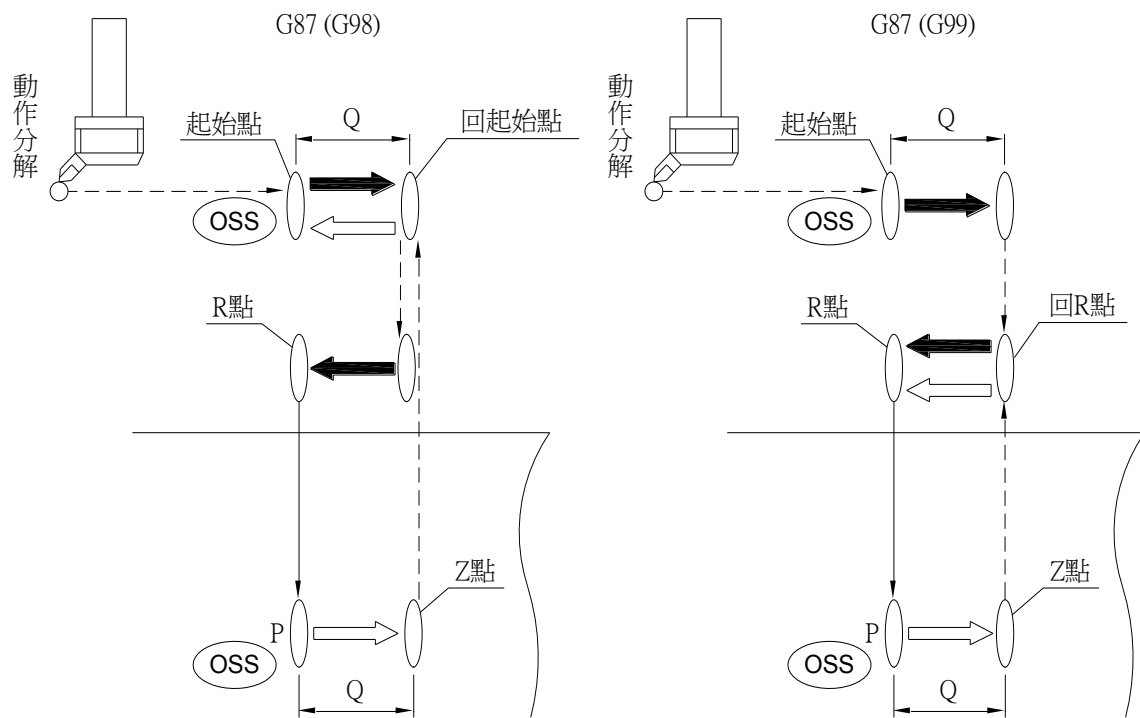
自变量说明：

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 0121 号设定。
K__	:	重复次数。
F__	:	切削进给速度 (G94 mm/min) (G95 mm/rev)。

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 0121 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 0121 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：



程序范例：

```

M03 S1000;

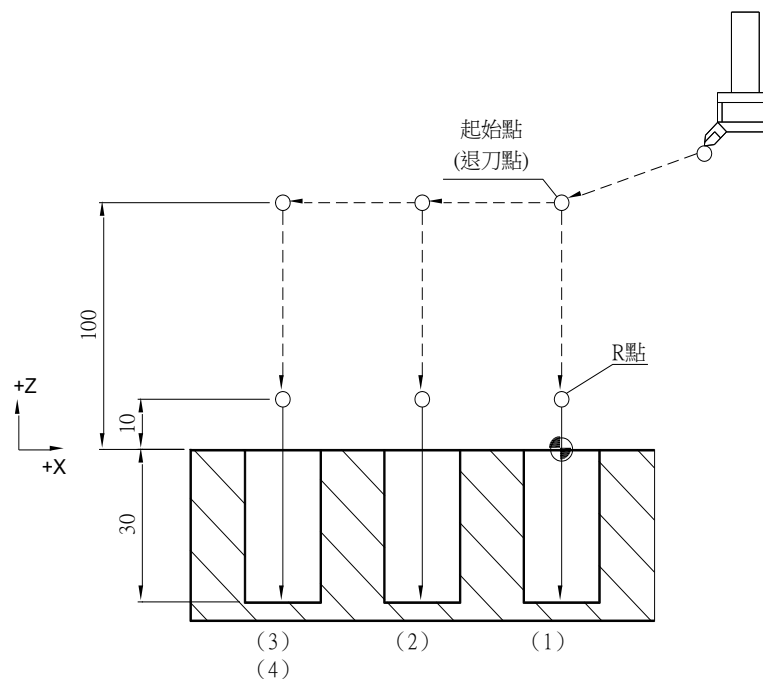
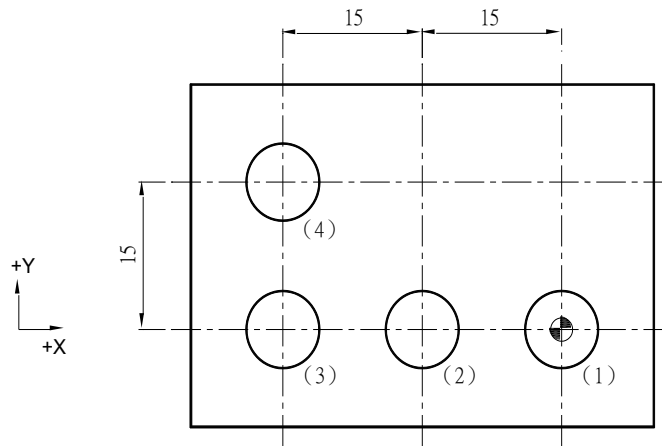
G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

G99 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-30. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)

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

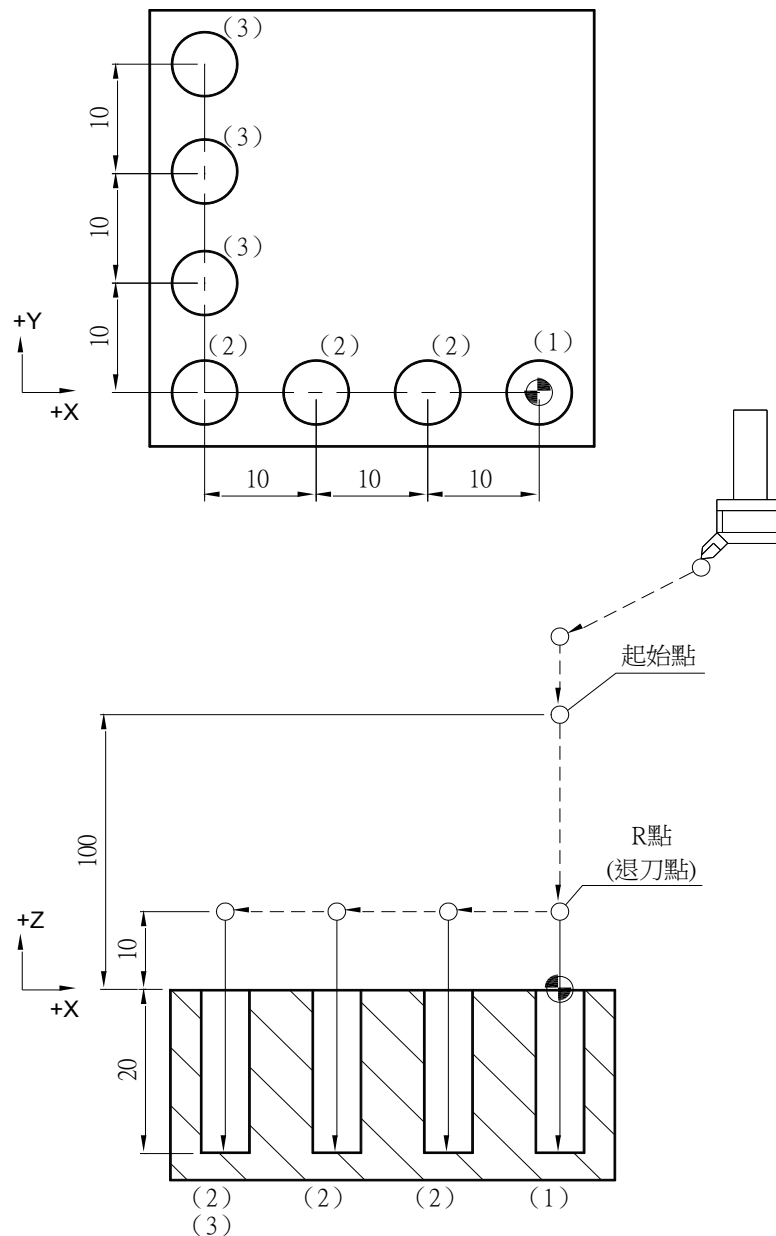
X-30.;----- (3)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

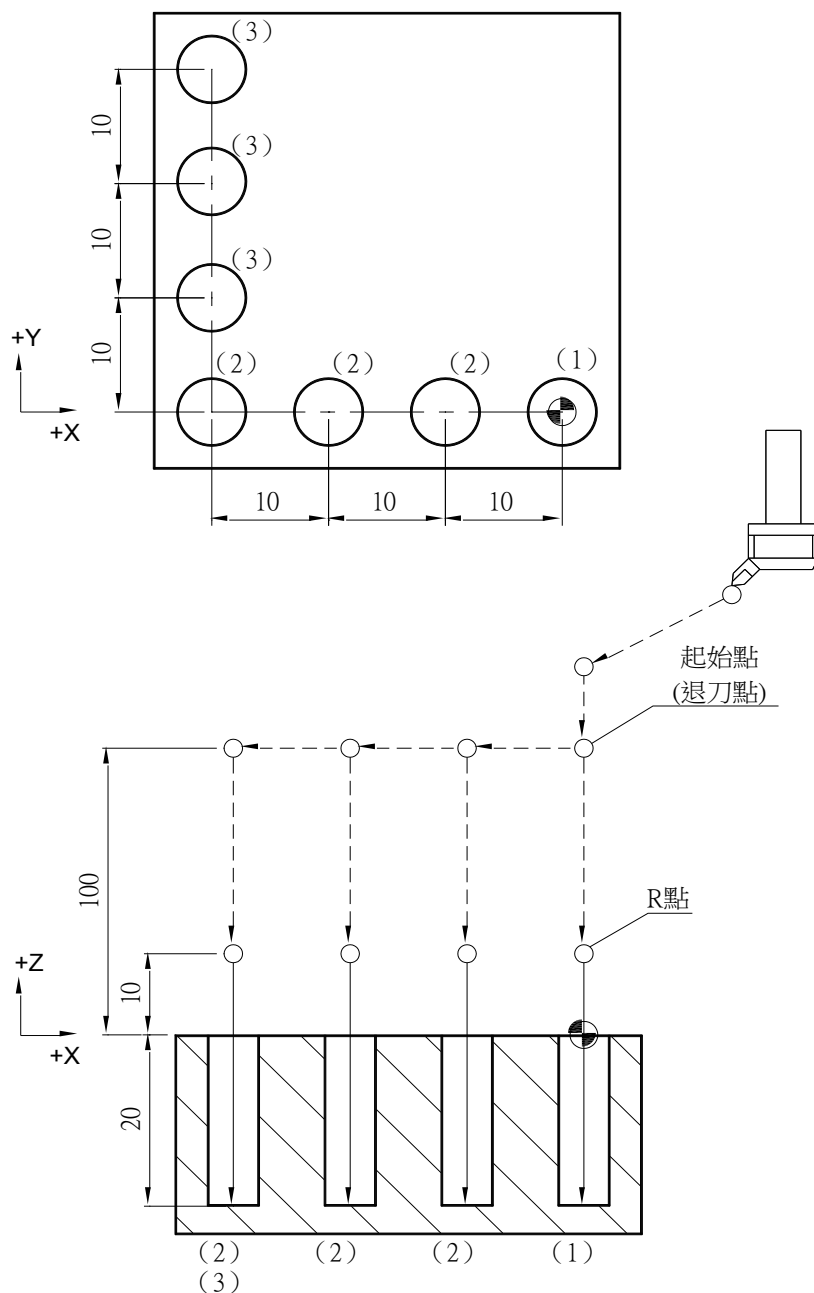
G99 G87 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)

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)

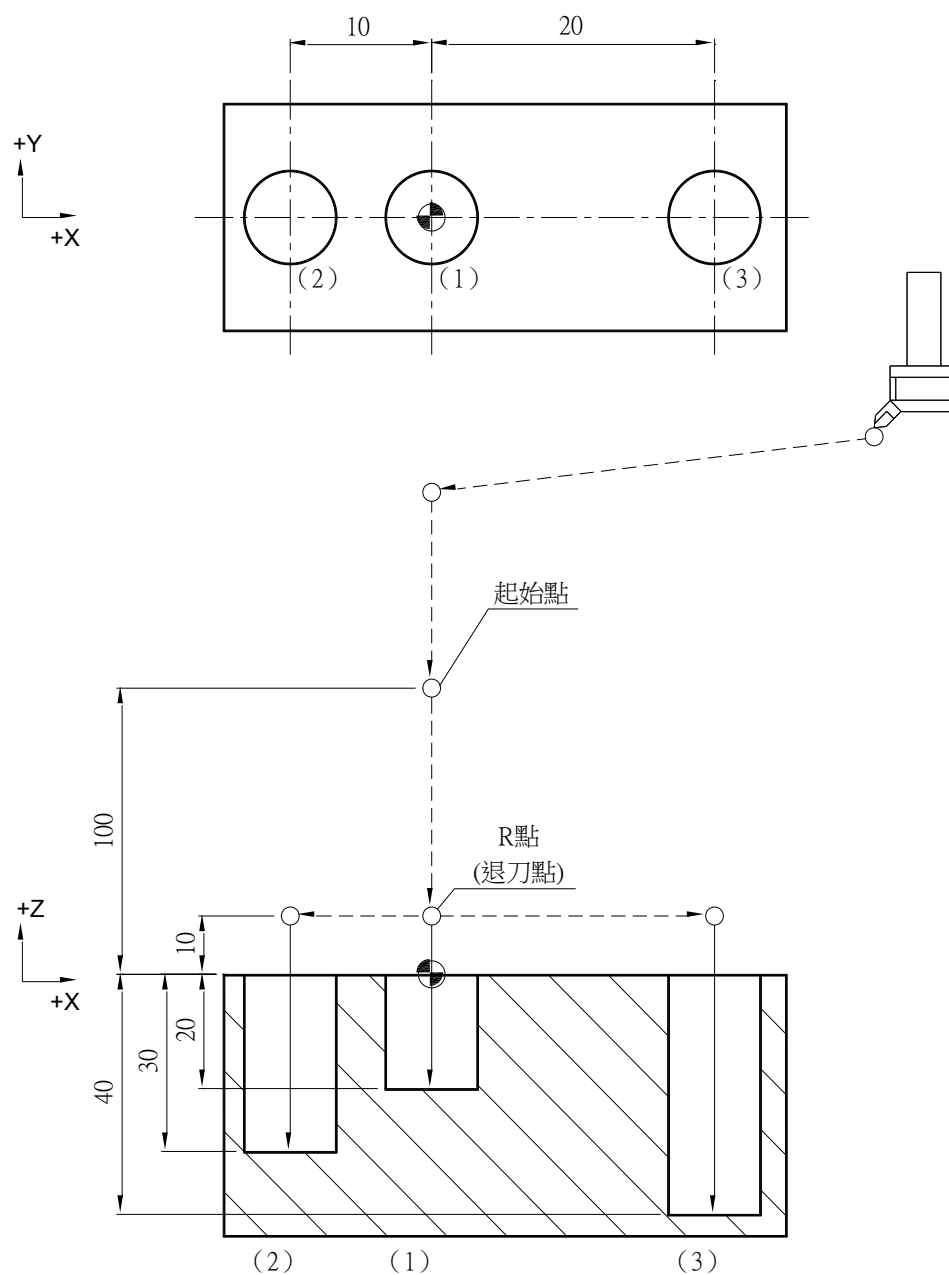
G91 X-10. K3; ----- (2)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

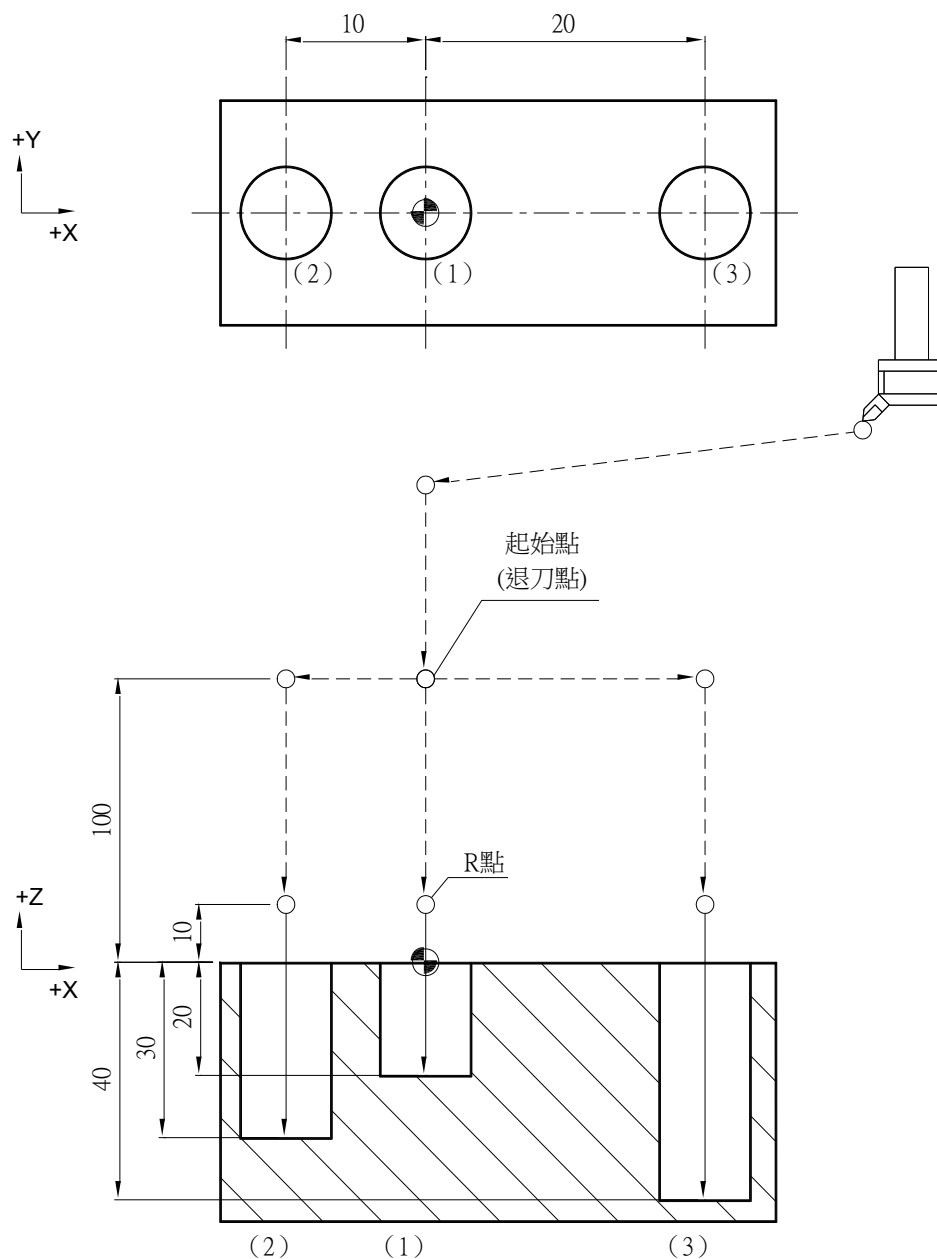
G99 G87 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 Q5. K1 F100.; ----- (1)

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__;

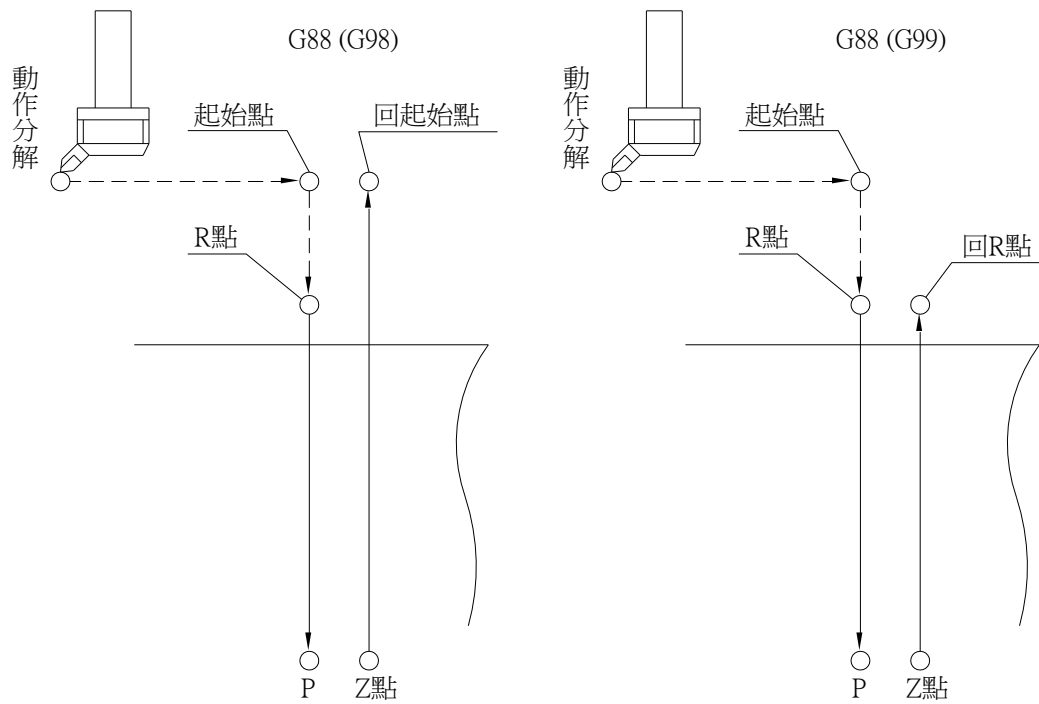
自变量说明：

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) (G95 mm/rev)。

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)

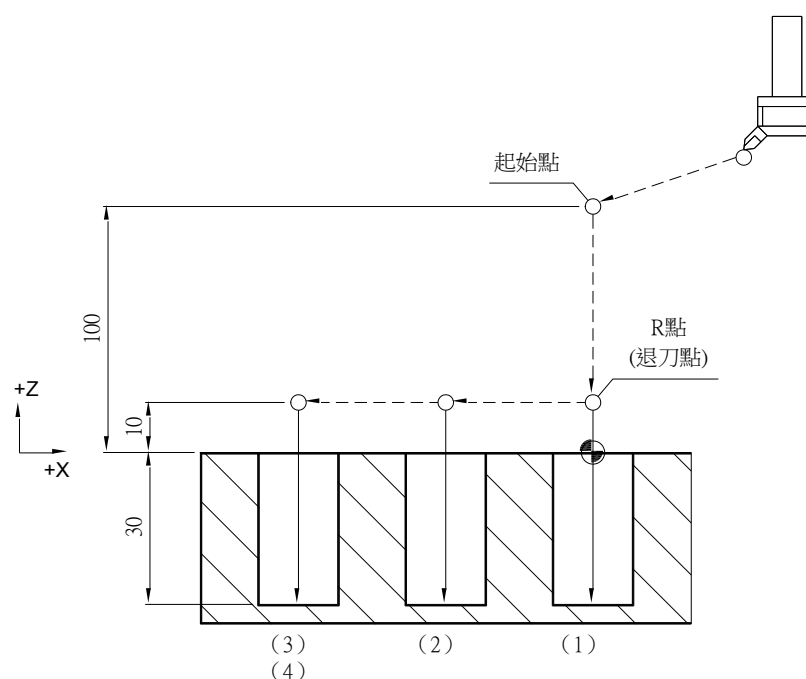
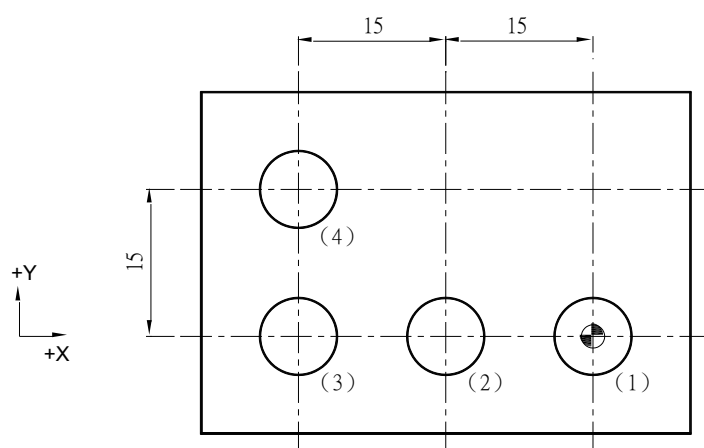
X-30.;----- (3)

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)

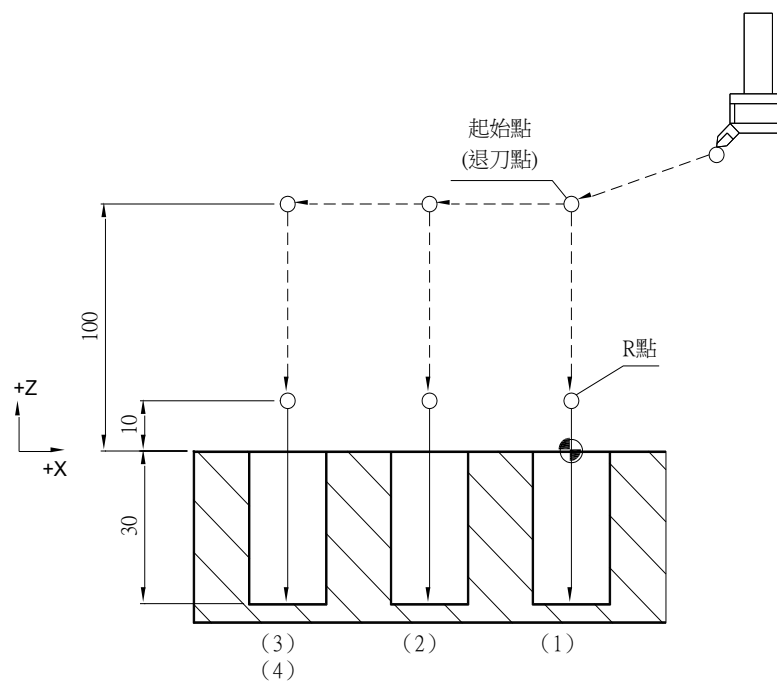
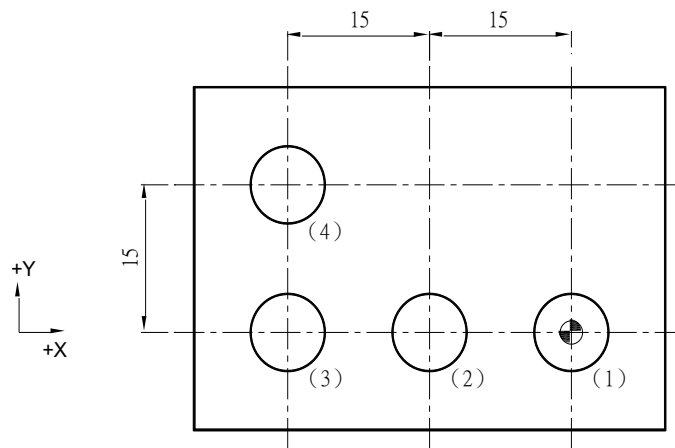
X-15.;----- (2)

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

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



```
M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

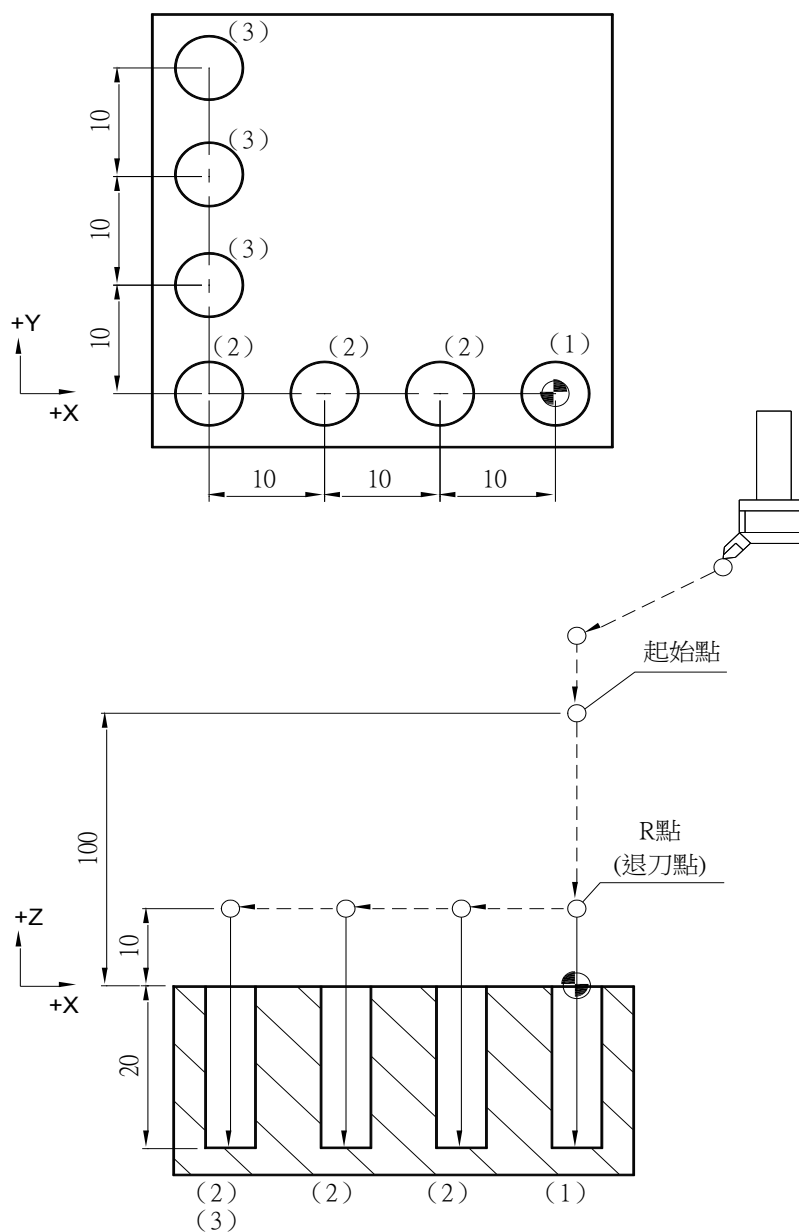
G99 G88 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.;----- (1)

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)

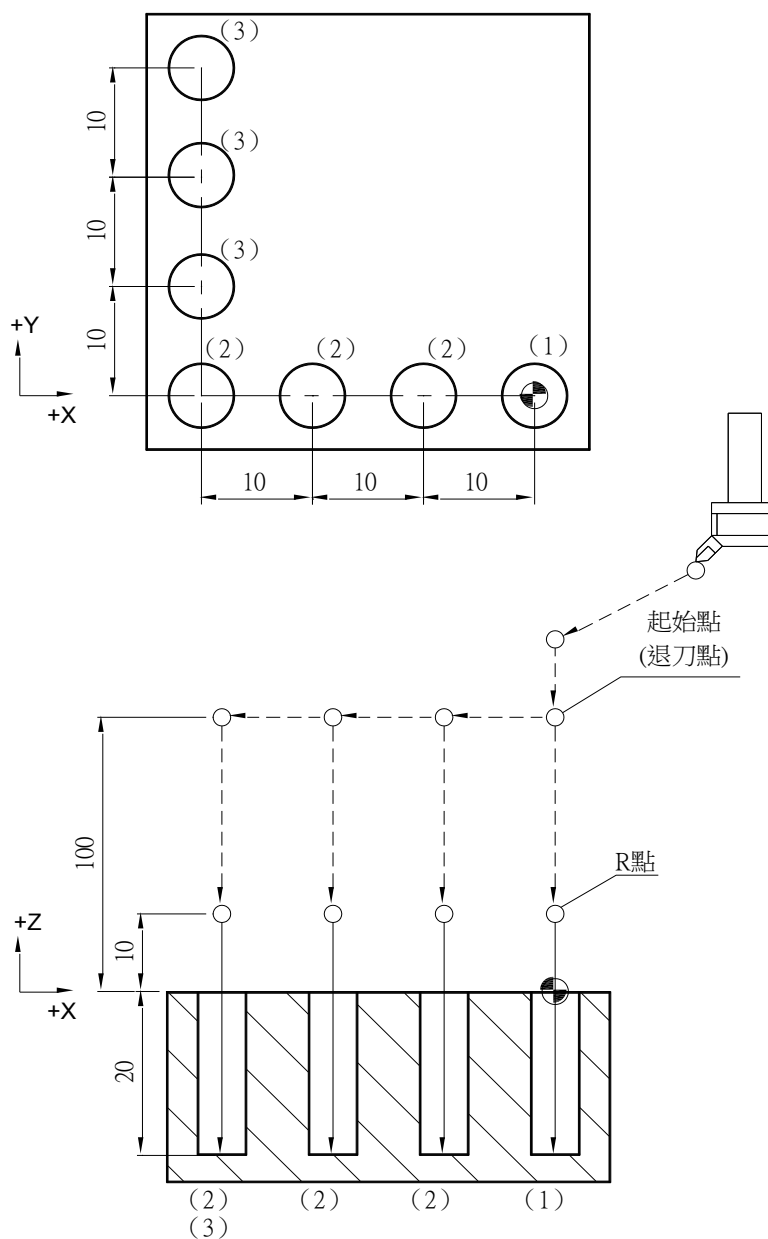
G91 X-10. K3; ----- (2)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

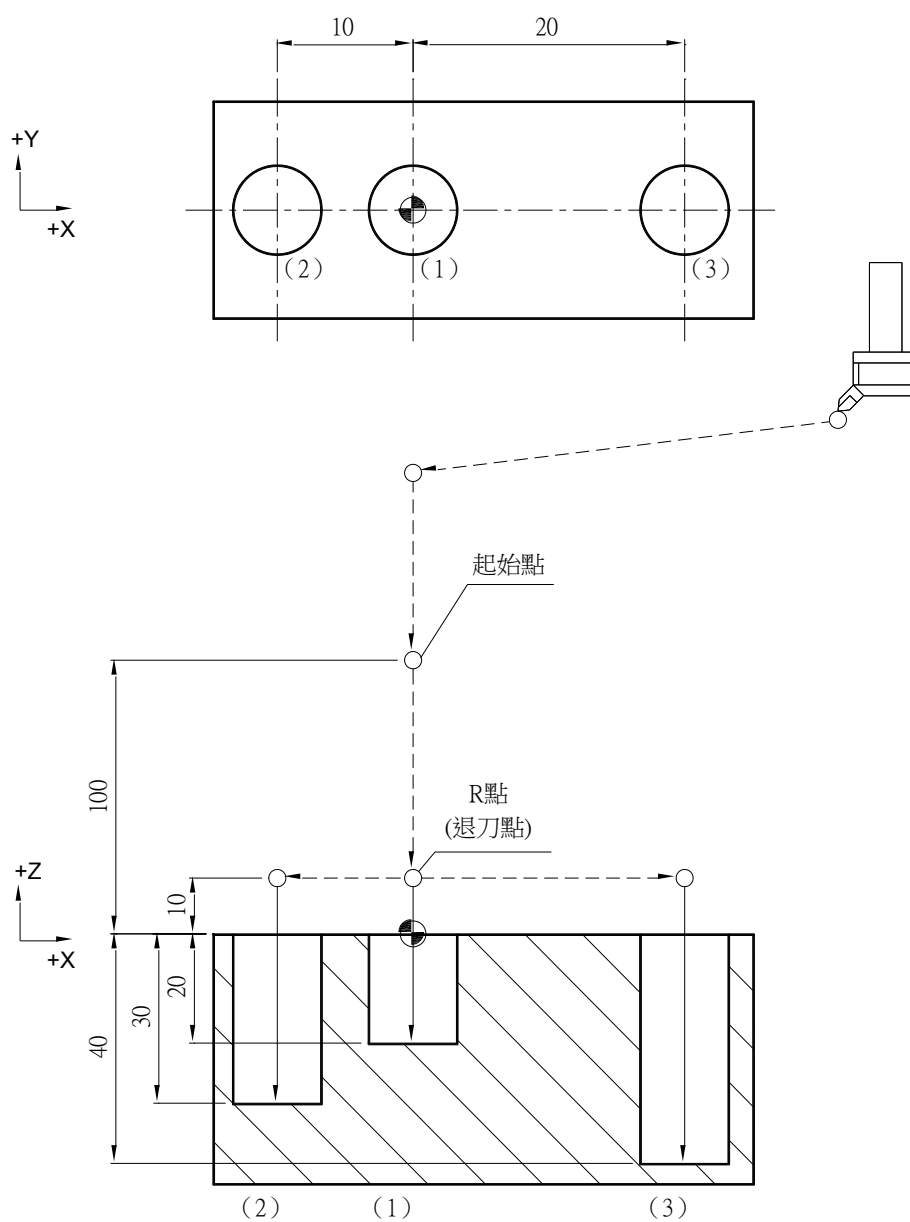
G99 G88 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

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

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;
  
```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

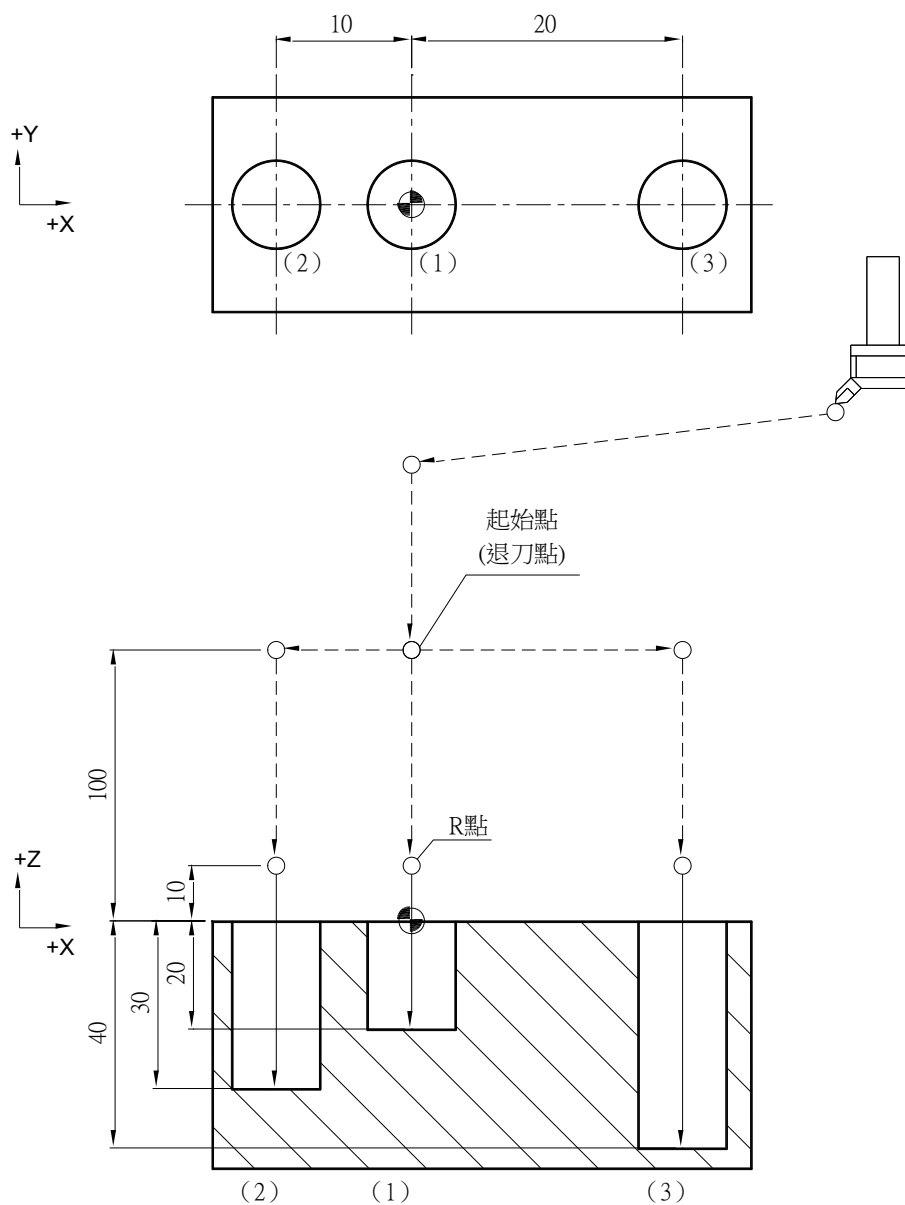
G98 G88 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

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__;

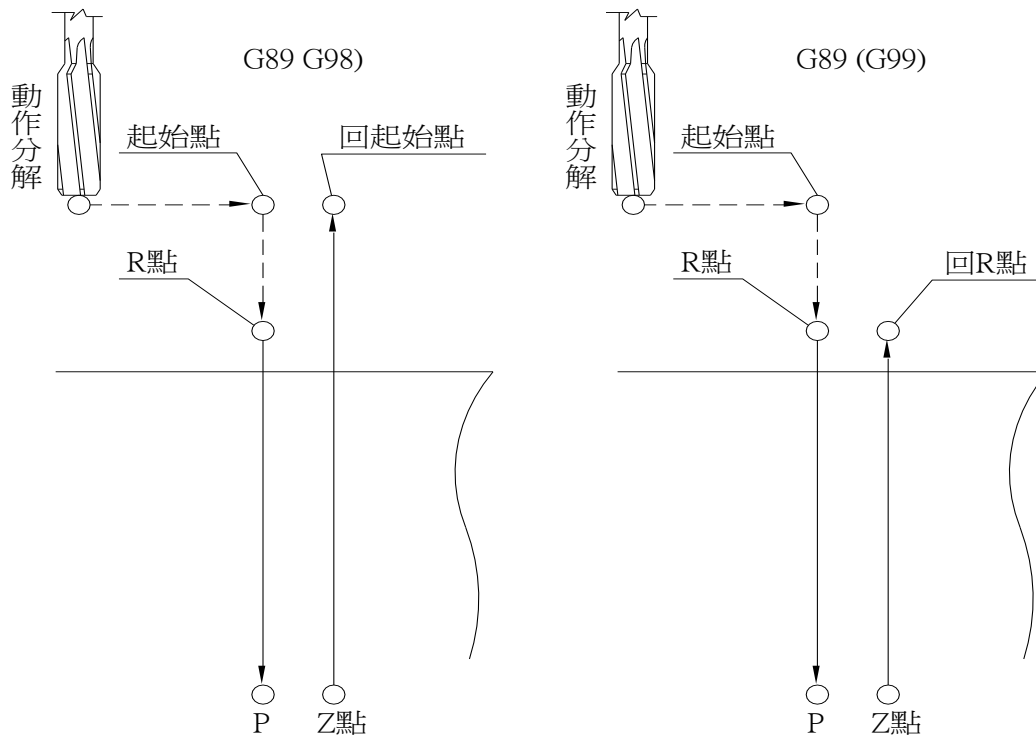
自变量说明：

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) (G95 mm/rev)。

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，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；
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 ~ 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。
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 G82 X0. Y0. Z-30. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

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

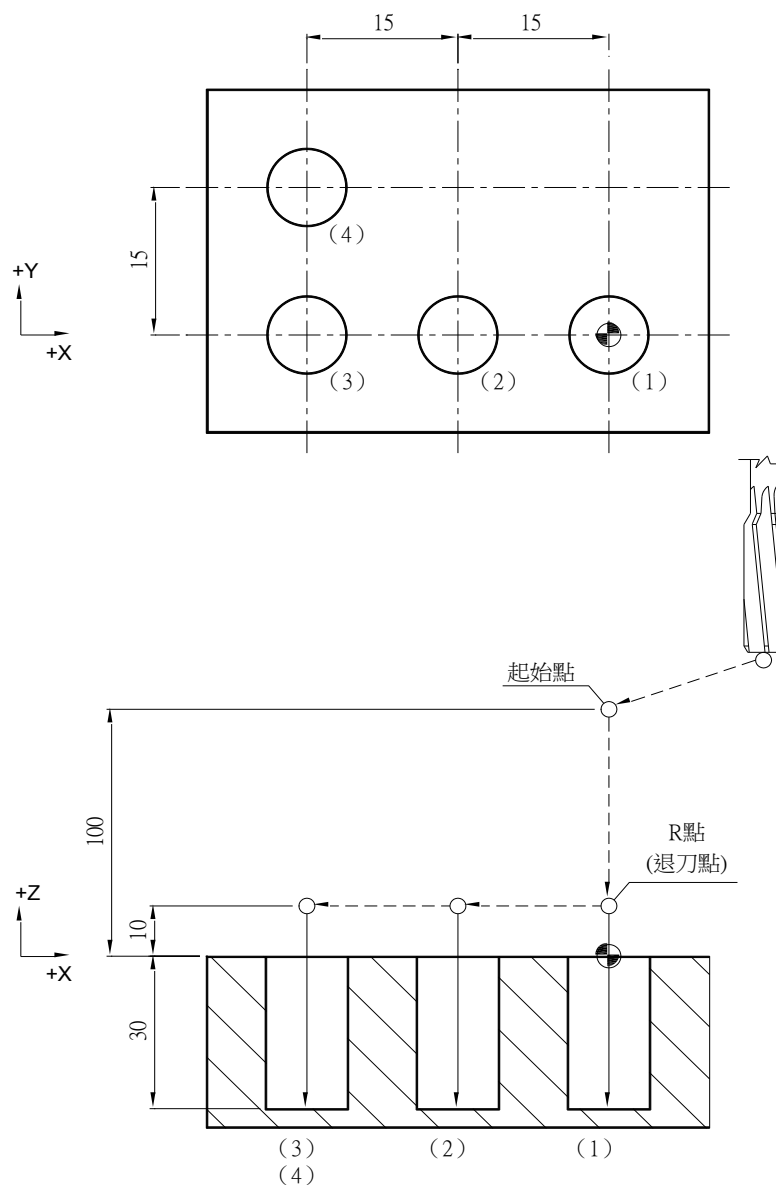
X-30.;----- (3)

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)

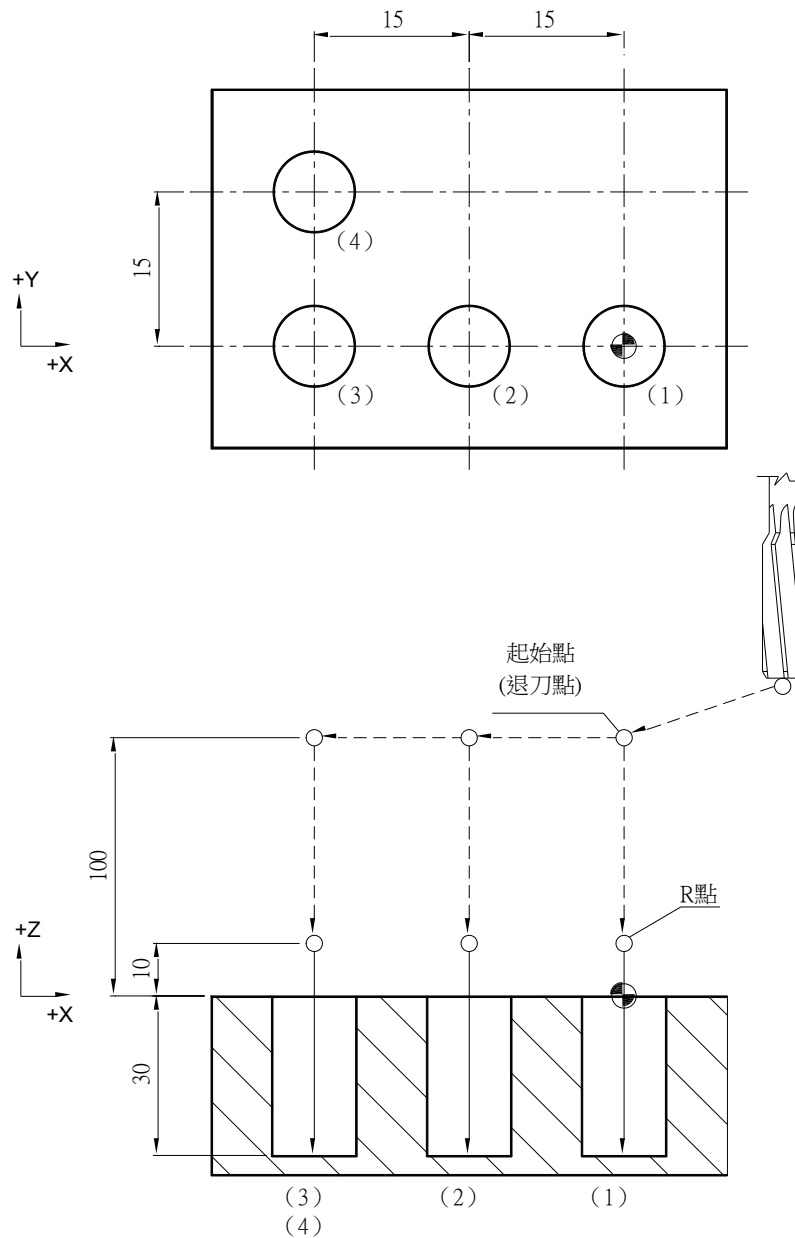
X-15.;----- (2)

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)

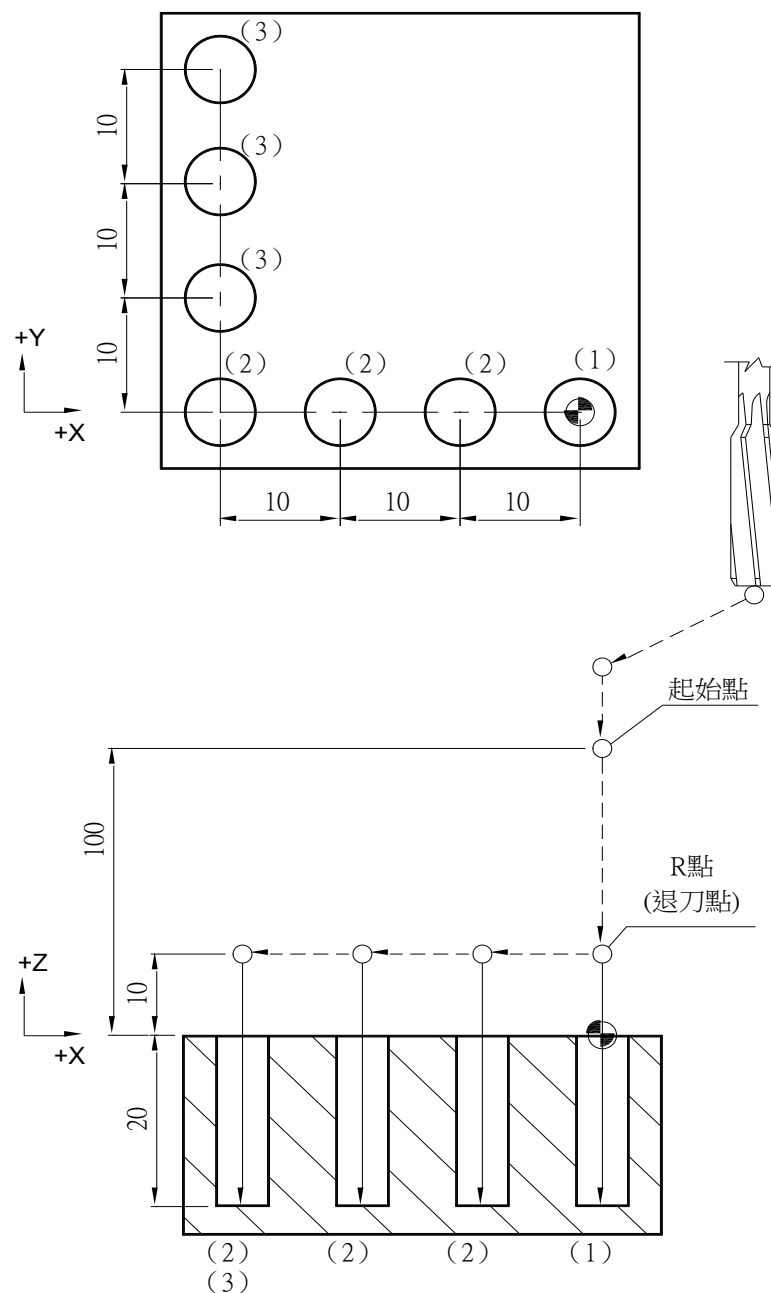
G91 X-10. K3; ----- (2)

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;

```



M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

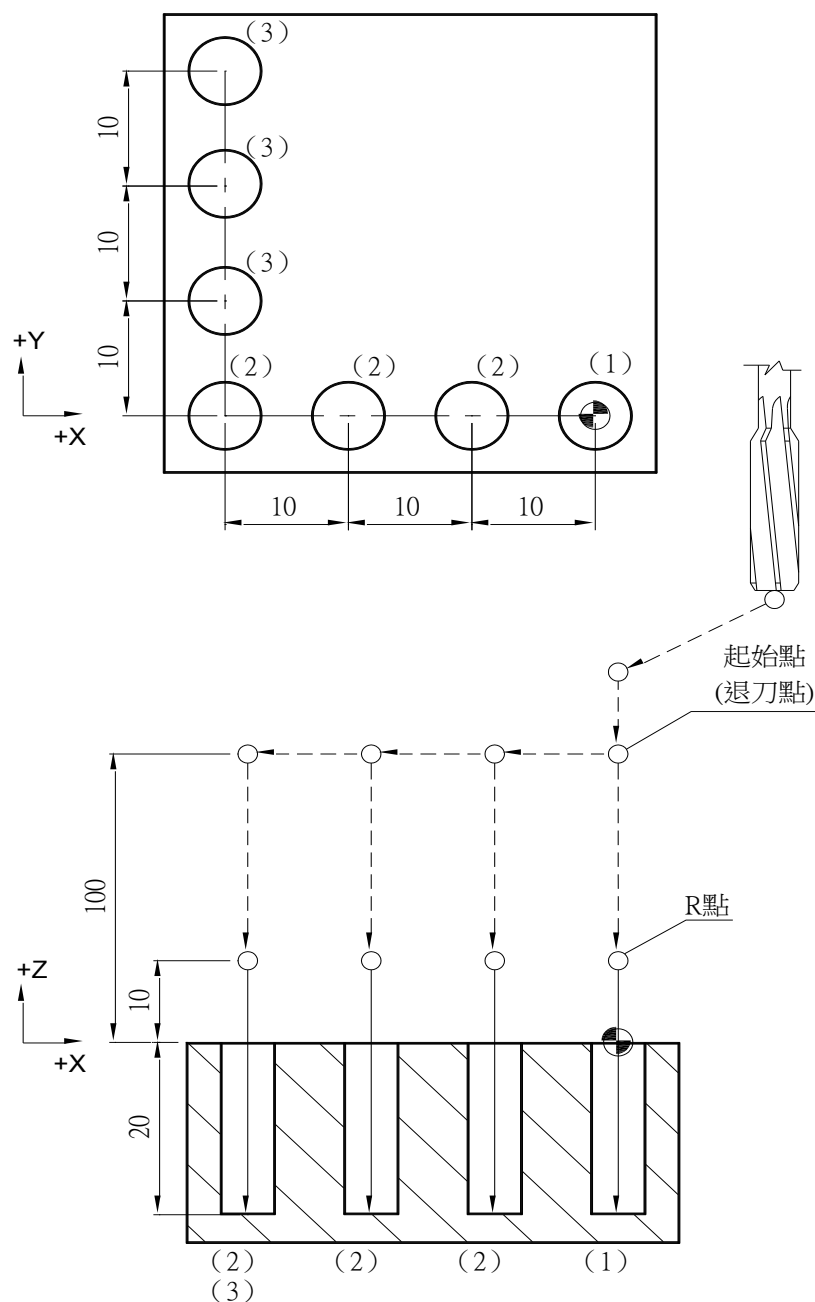
G98 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

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

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

G80 G91 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



```

M03 S1000;

G17 G90 G00 G54 X0. Y0.;

G00 Z100.;

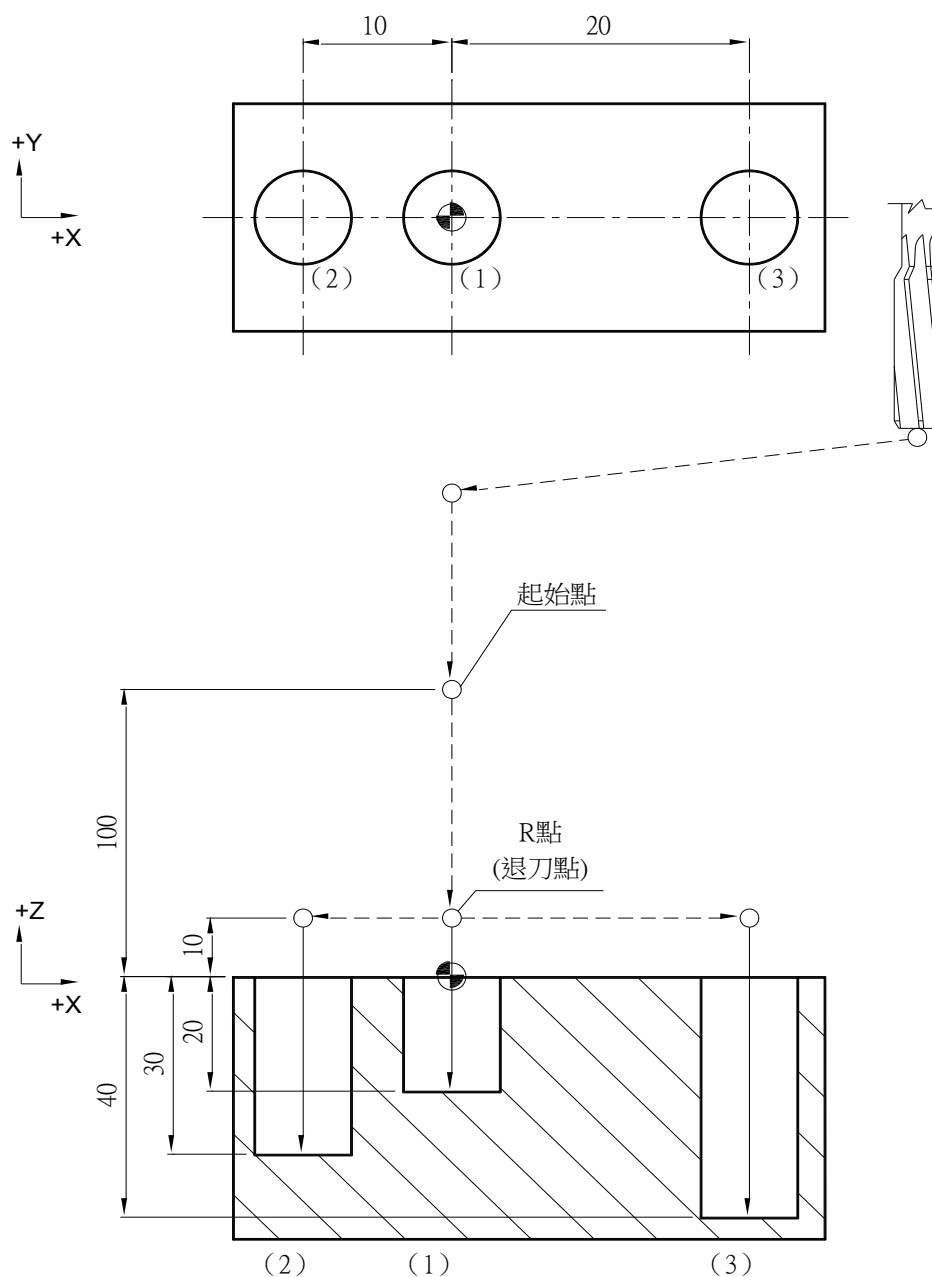
G99 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

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.;

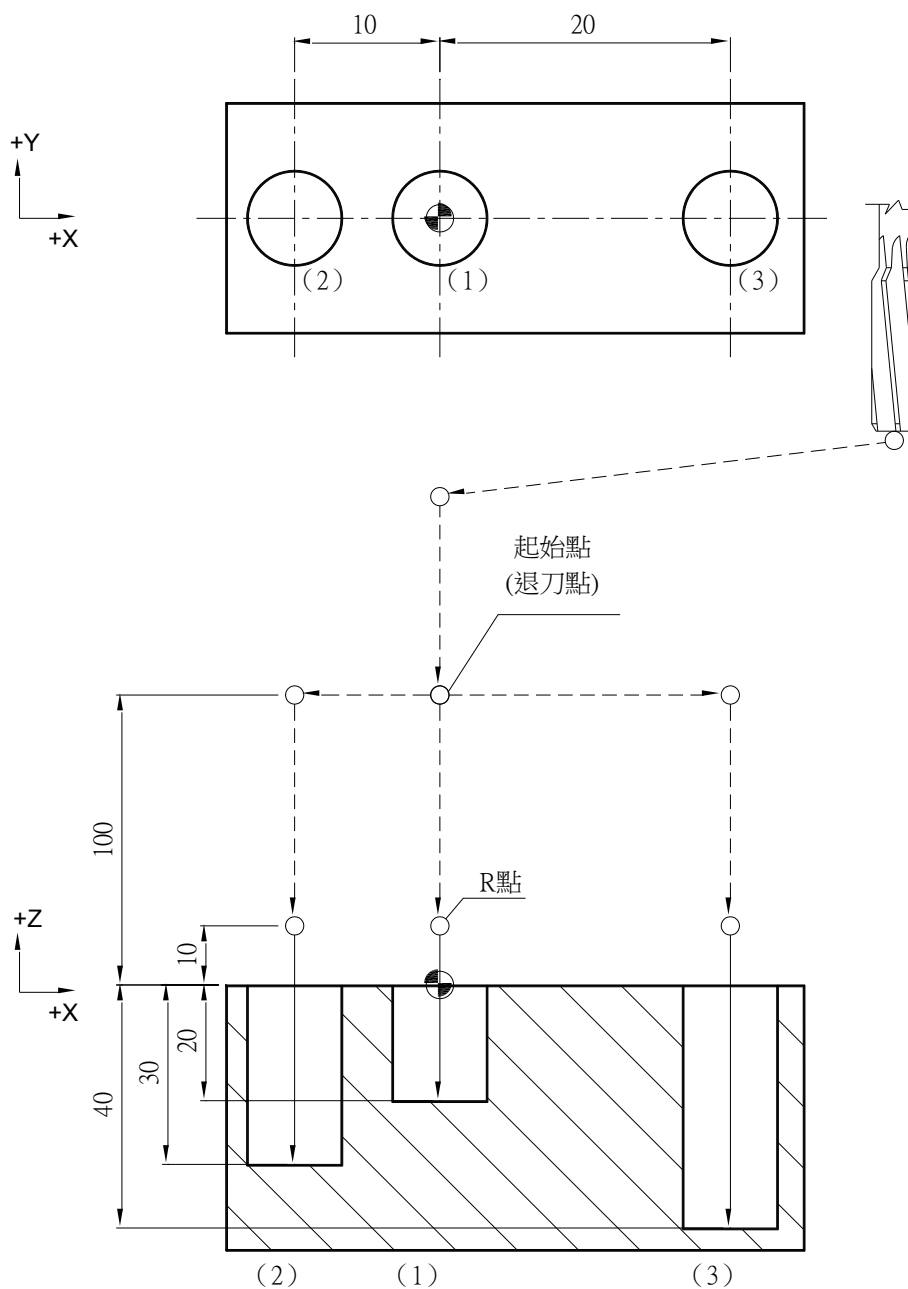
G98 G82 X0. Y0. Z-20. R10. P1000 K1 F100.; ----- (1)

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;
```

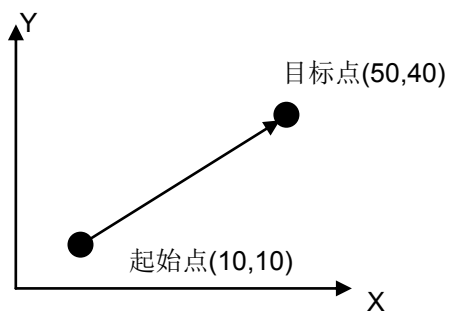
自变量说明:

G90: 绝对模式, 在此状态下, 工件程序指定的是目标点的坐标。

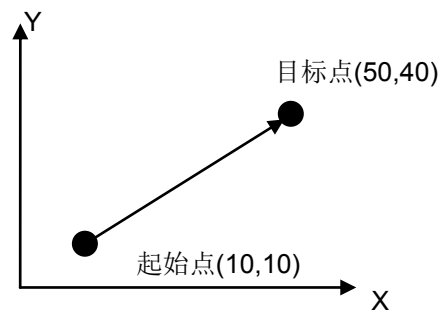
G91: 增量模式, 在此状态下, 工件程序指定的是到目标点的移动距离。

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> S__;

自变量说明:

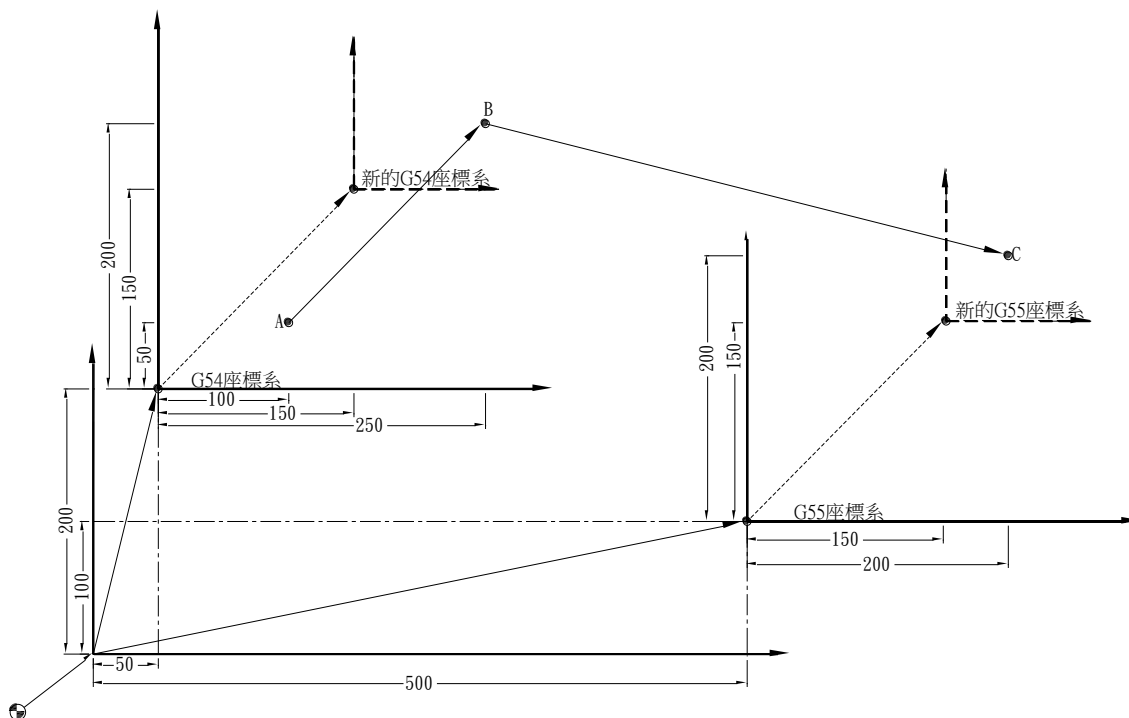
- 轴称 : 指定欲设定的轴向名称, 可以是 X、Y、Z、A、B、C 或 U、V、W 的任意组合。惟需要和目前轴称相符合, (第四、五、六轴称由参数 0122 号、0288 号、0289 号参数设定)。
- 坐标值新值 : 刀具目前位置之坐标值新值。
- S__ : 设定主轴最高转速, 一经设定, 将取代参数 1096 号之设定值。

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、每转进给量设定

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 : 主轴每转进给, 单位: mm/rev 或 inch/rev。

动作说明:

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

G98、G99 复归点设定

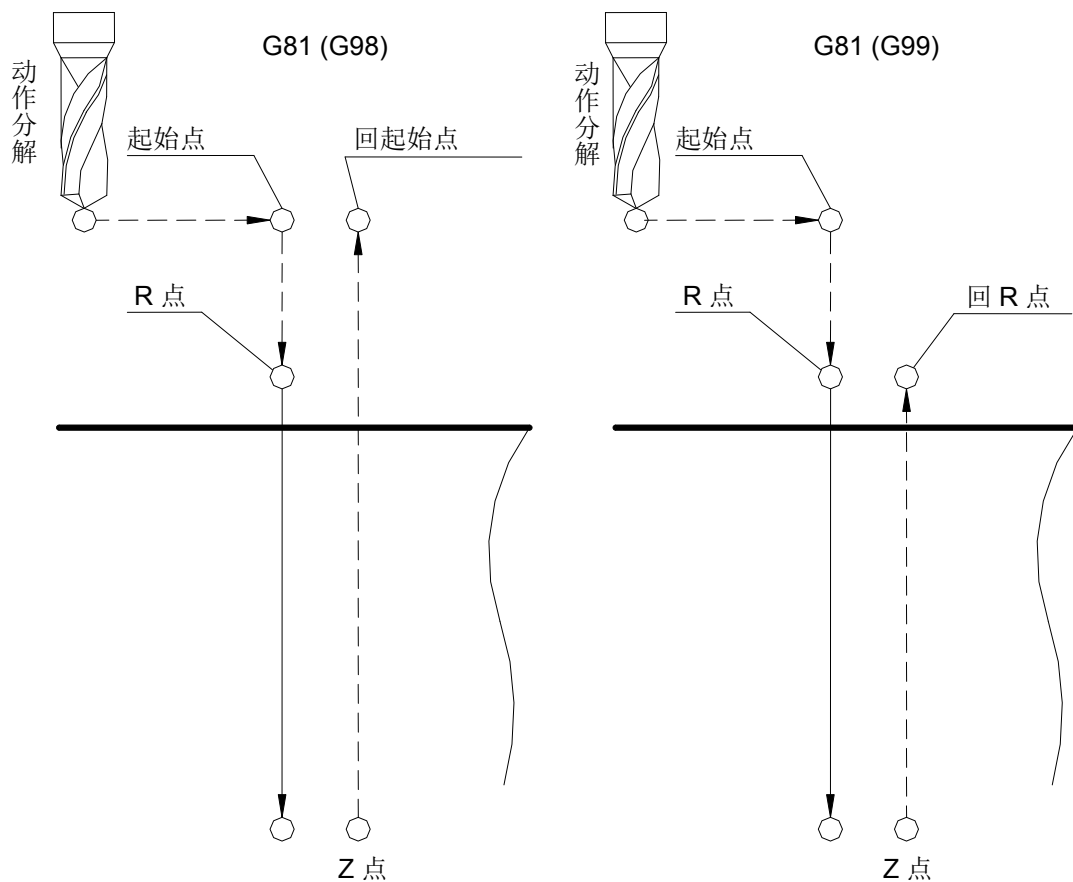
指令格式:

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	1: 是 0: 否	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	1: 第一下刀点 0: 最后下刀点(预设)	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 0810 其值设为 1，则为刚性攻牙循环; 参数 0810 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)。 |
| 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：

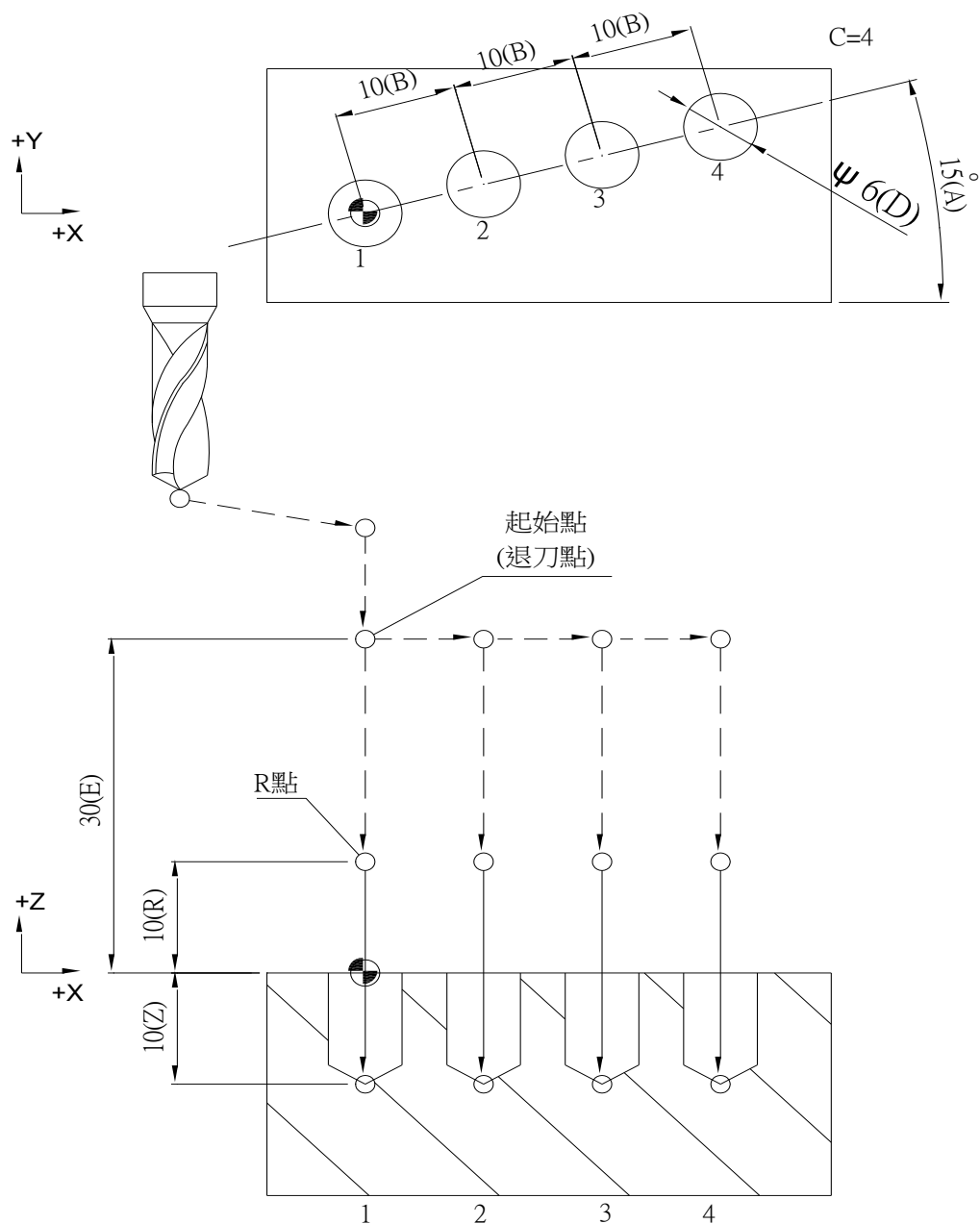
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150. ;

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;



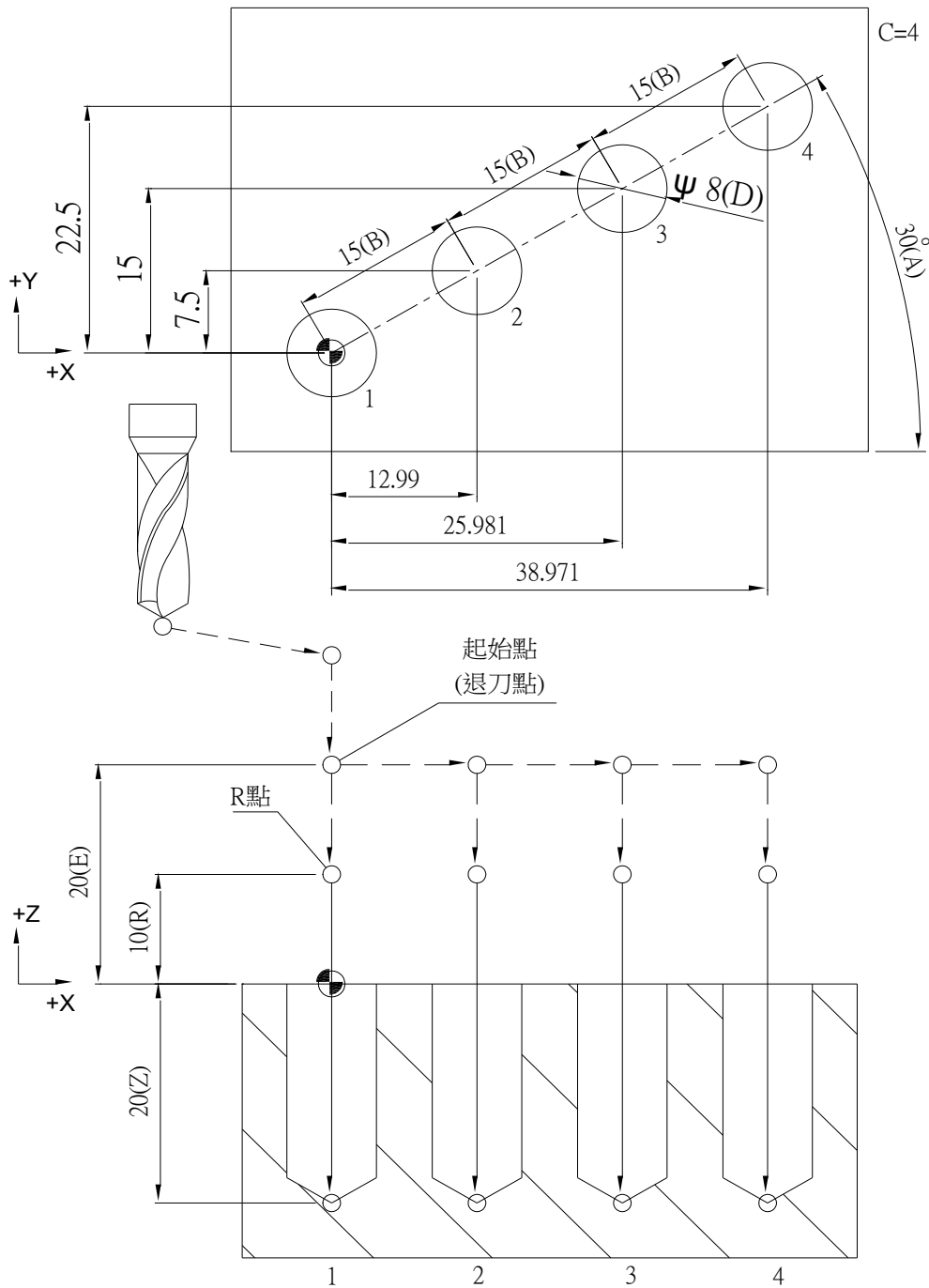
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



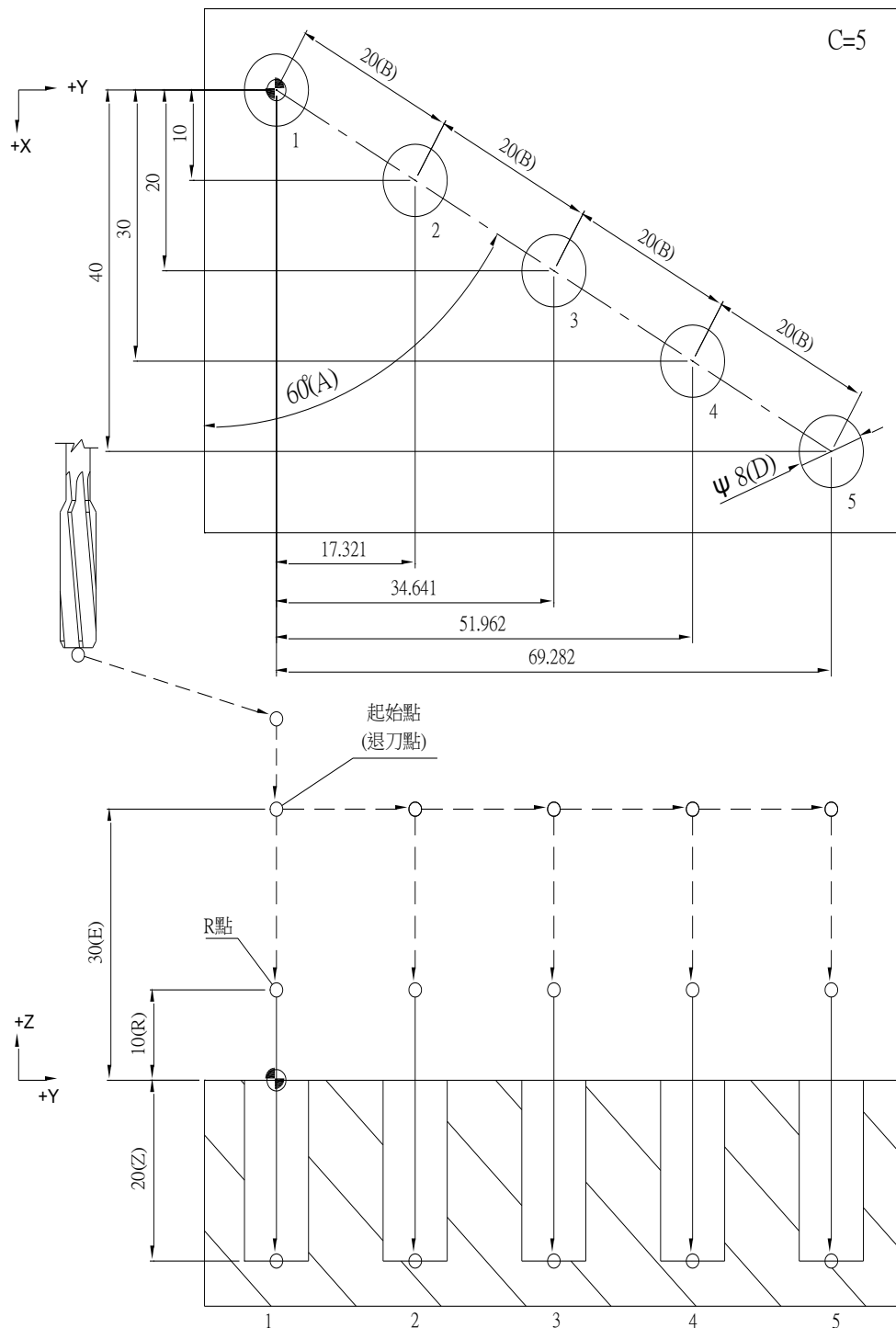
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D8 E30;

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

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



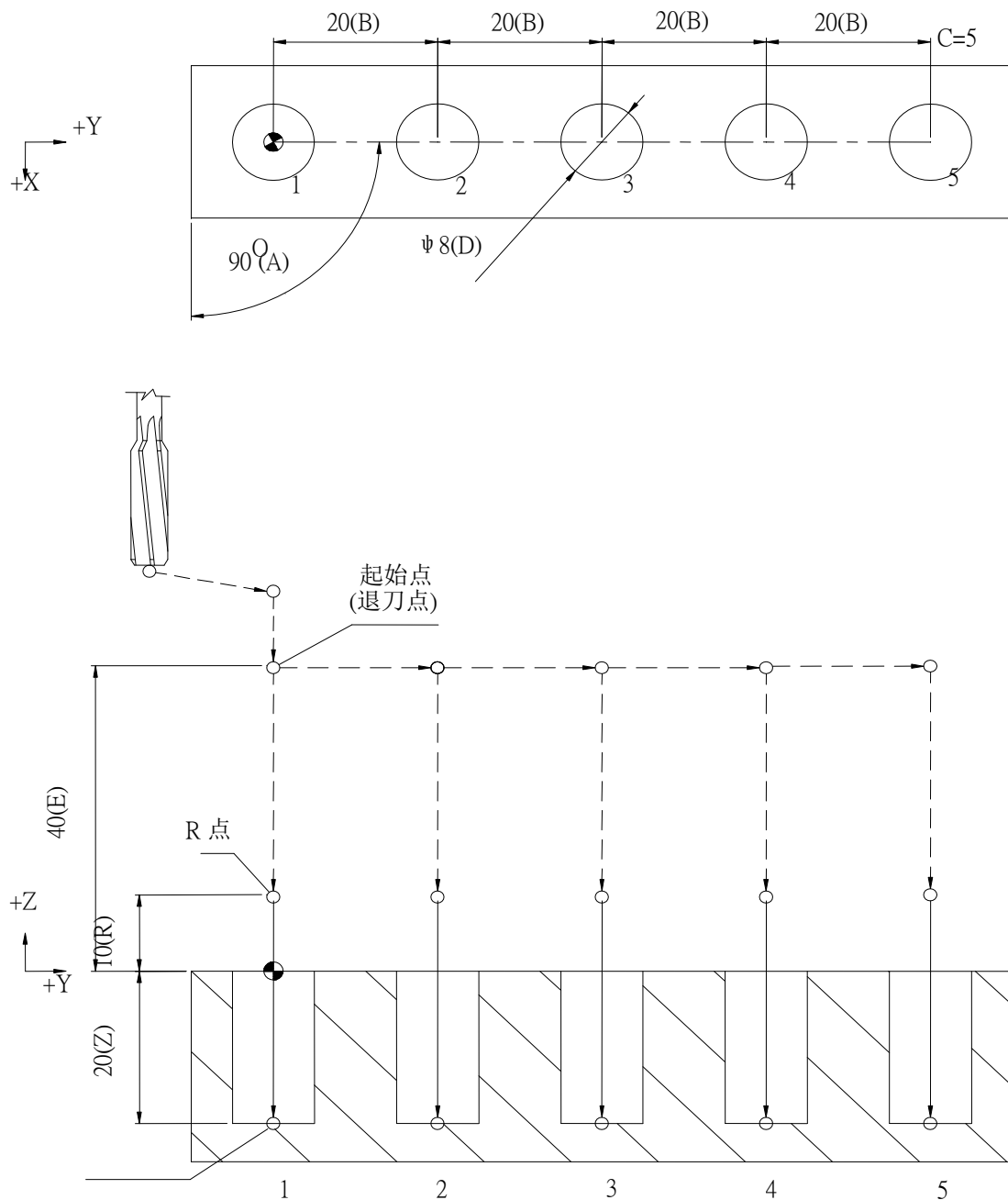
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D10. E40.;

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

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

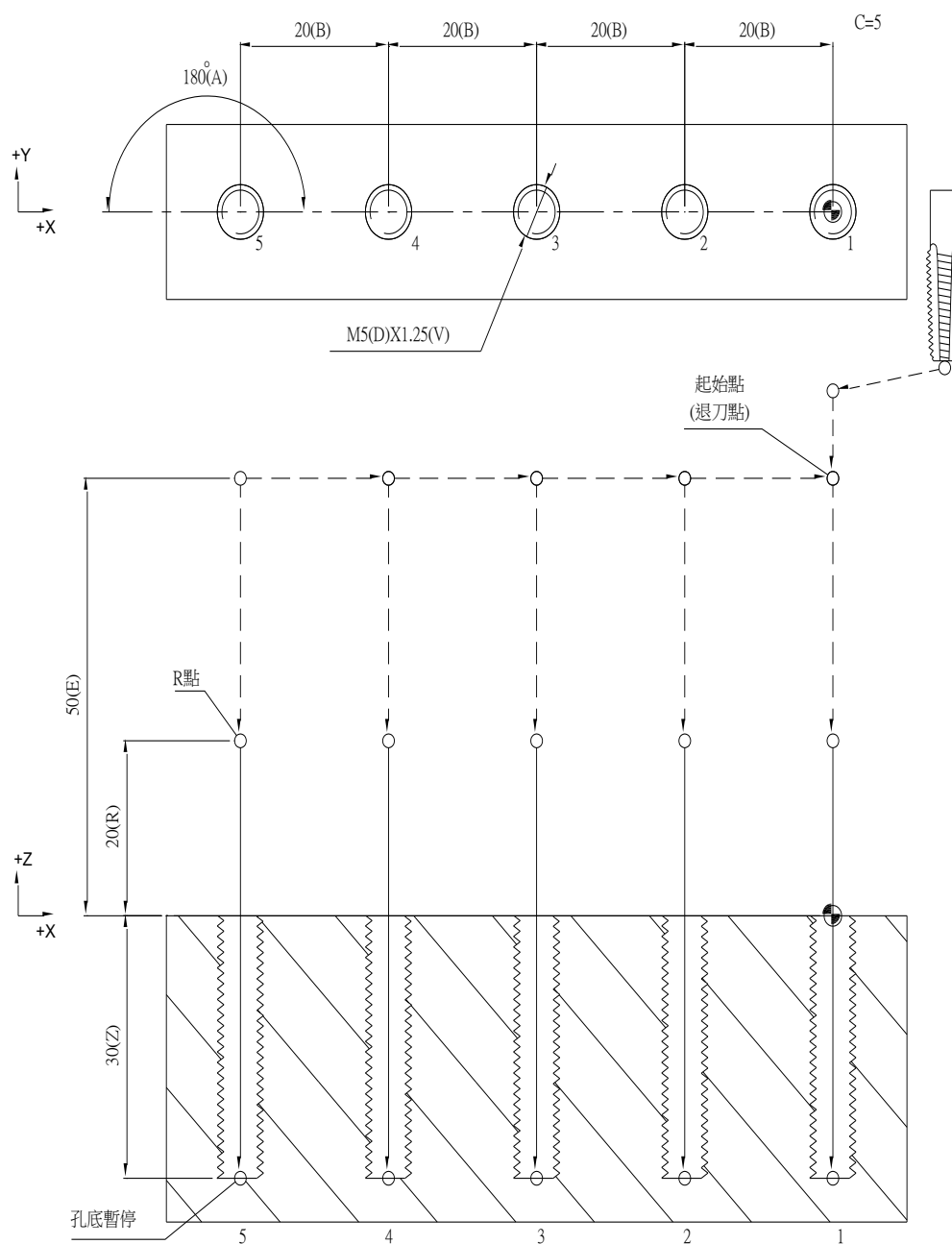
M29;

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 圆形模式多孔加工循环

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 0810 其值设为 1，则为刚性攻牙循环；参数 0810 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:

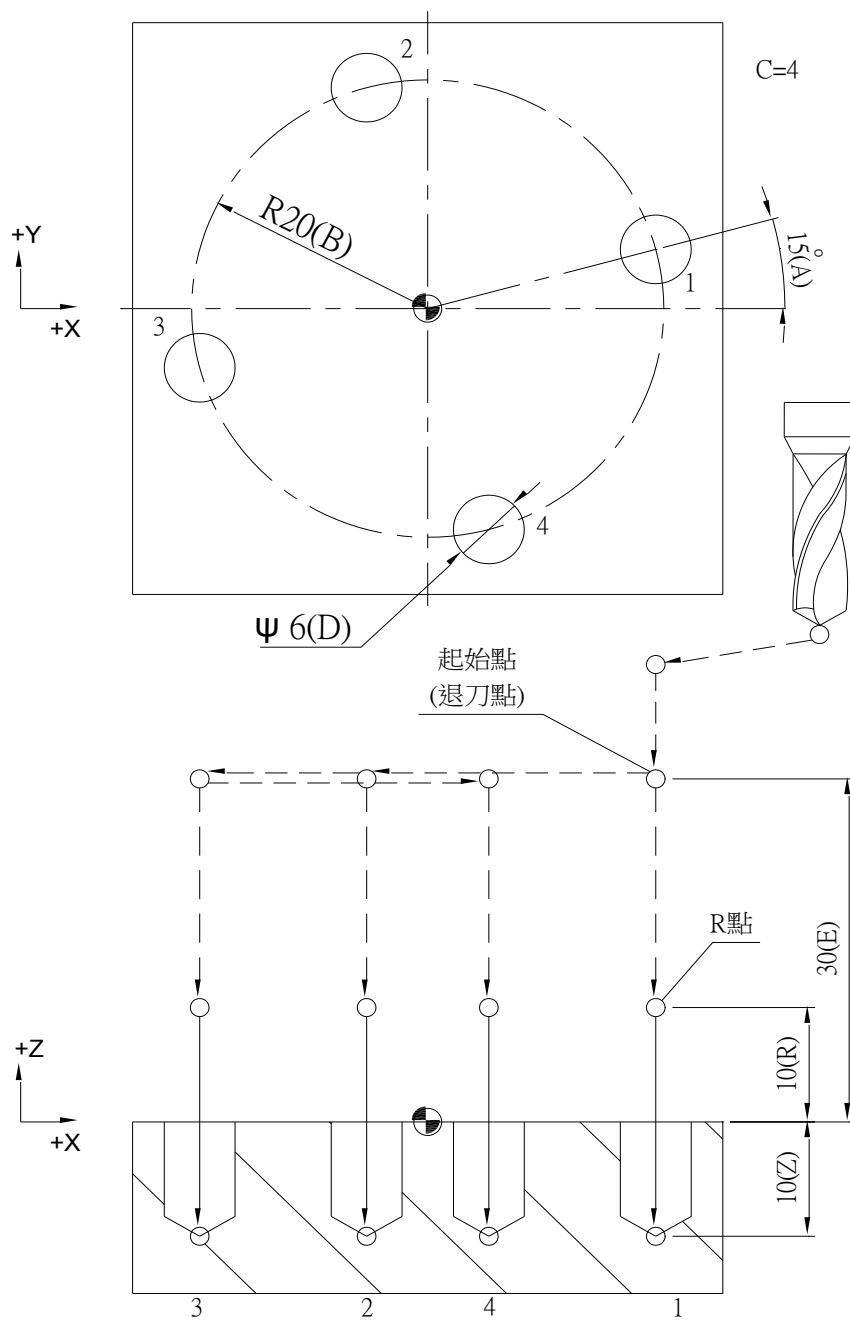
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D6. E30.;

G102 M1 F100. S1000 R10. Z-10. Q4. V1. K1 X0. Y0. A15. B20. C4;

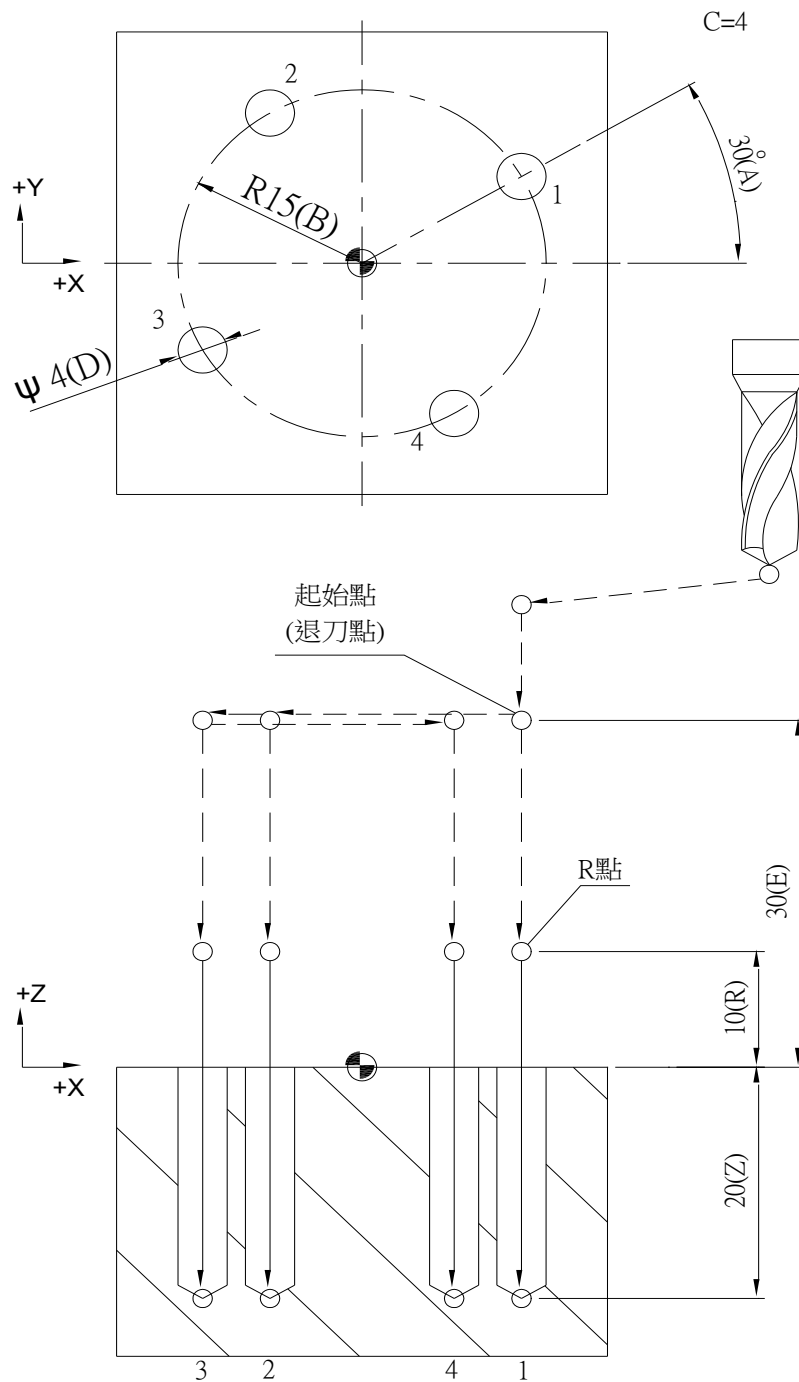
G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

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;
    
```



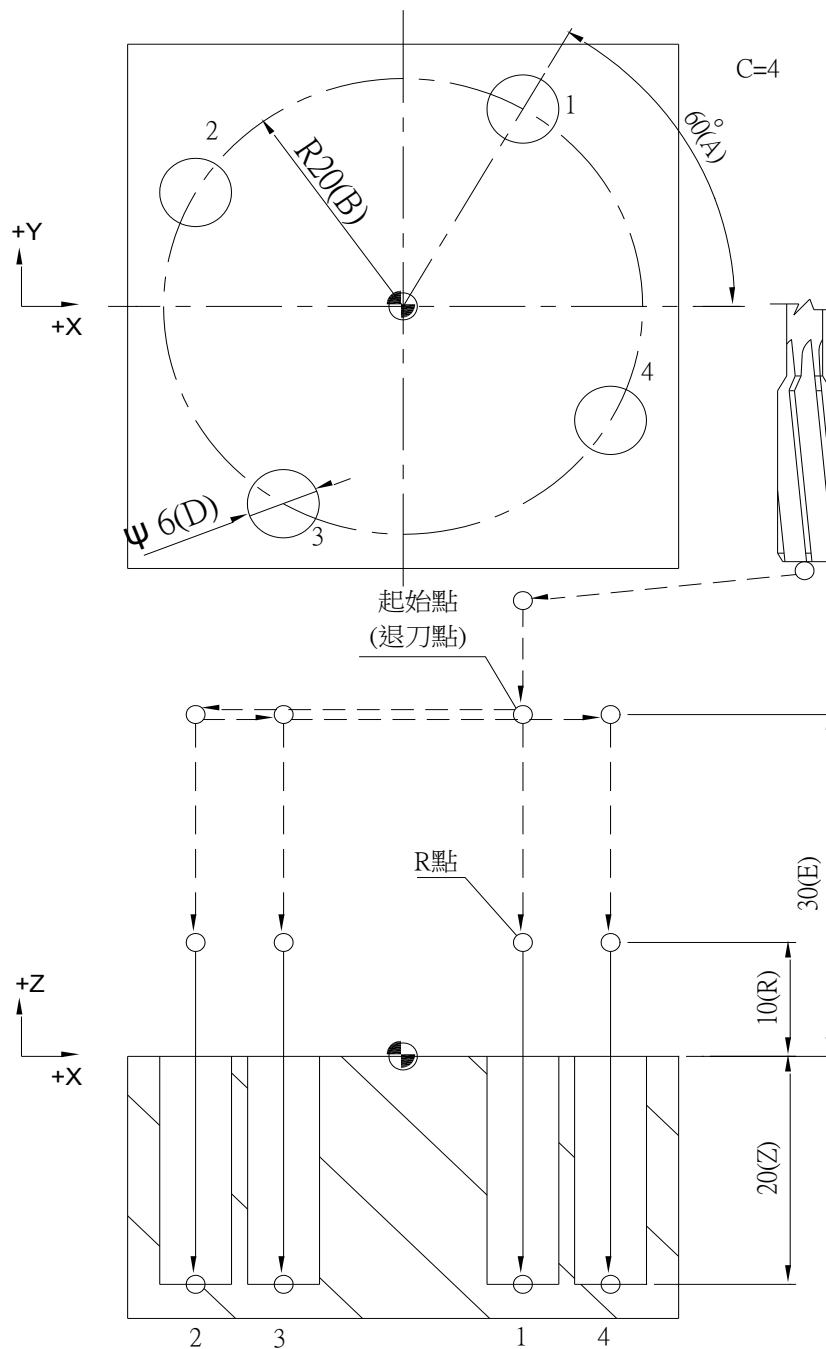
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

G100 D6. E30.;

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

G91 G00 G28 X0. Y0. Z0.;

M05;



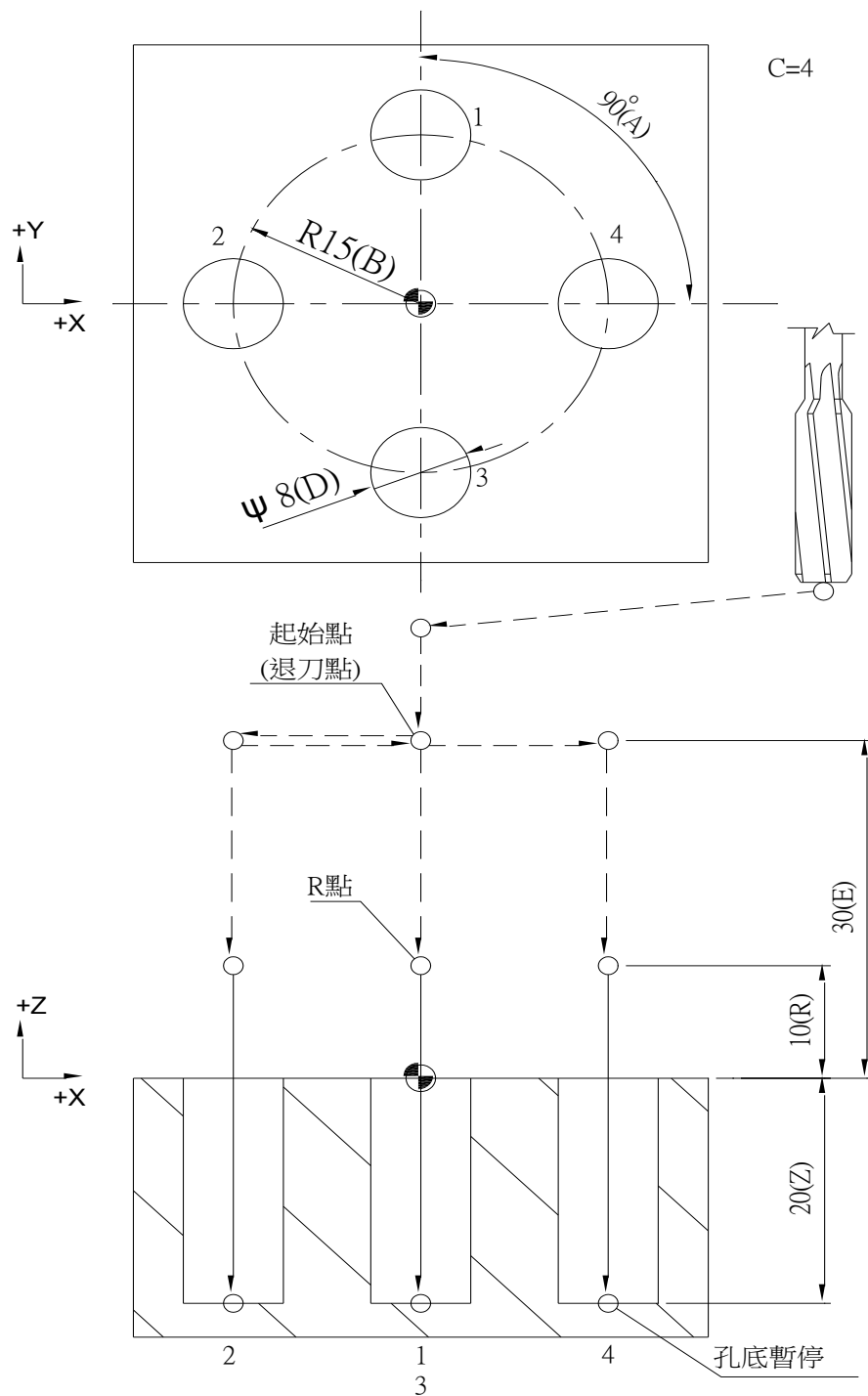
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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.;

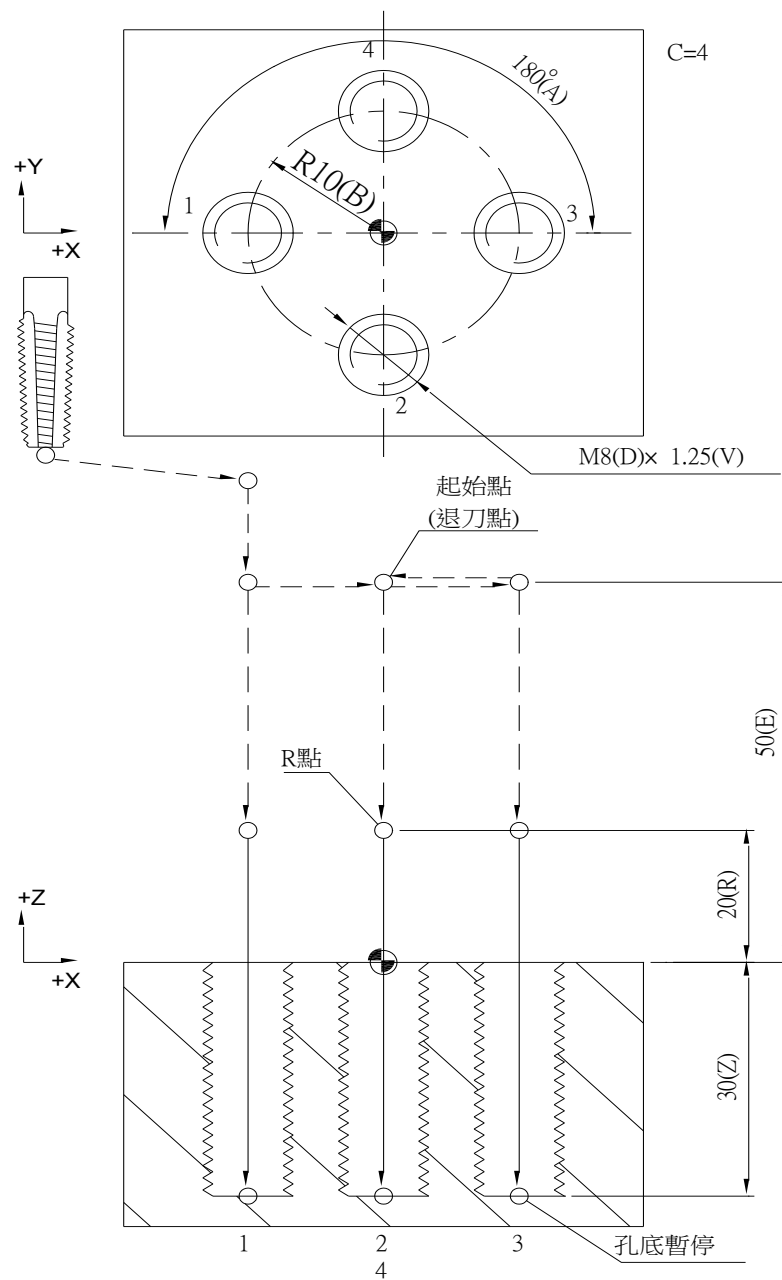
M29;

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 0810 其值设为 1，则为刚性攻牙循环; 参数 0810 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)。
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:

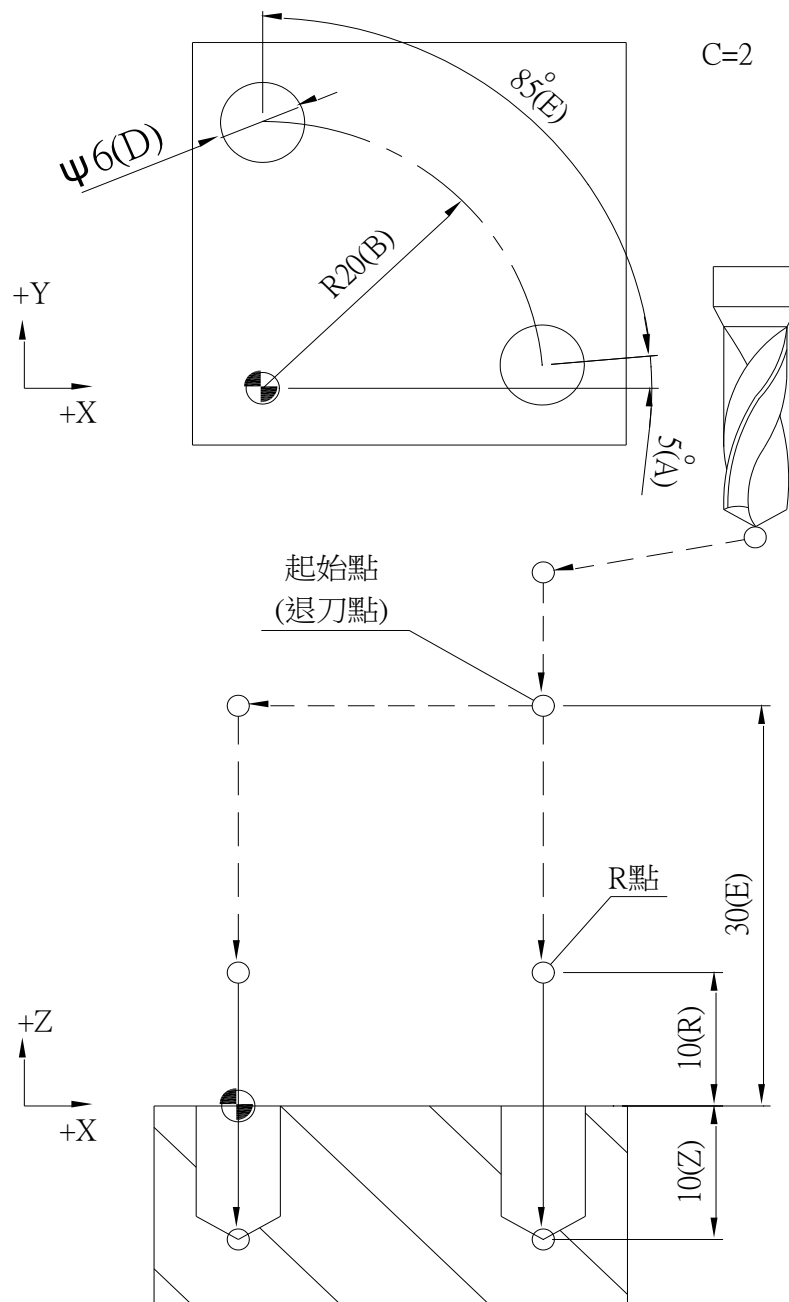
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



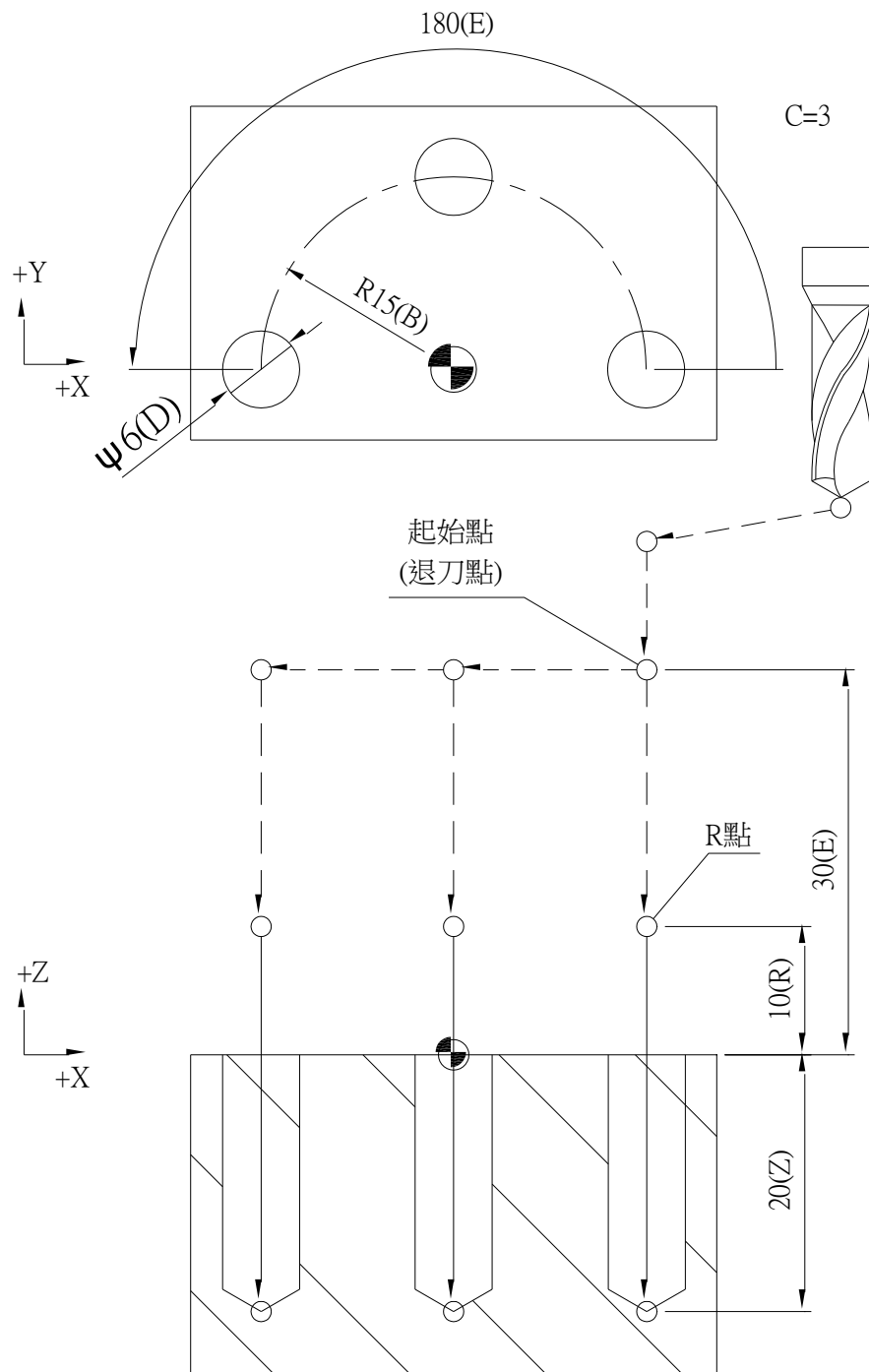
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



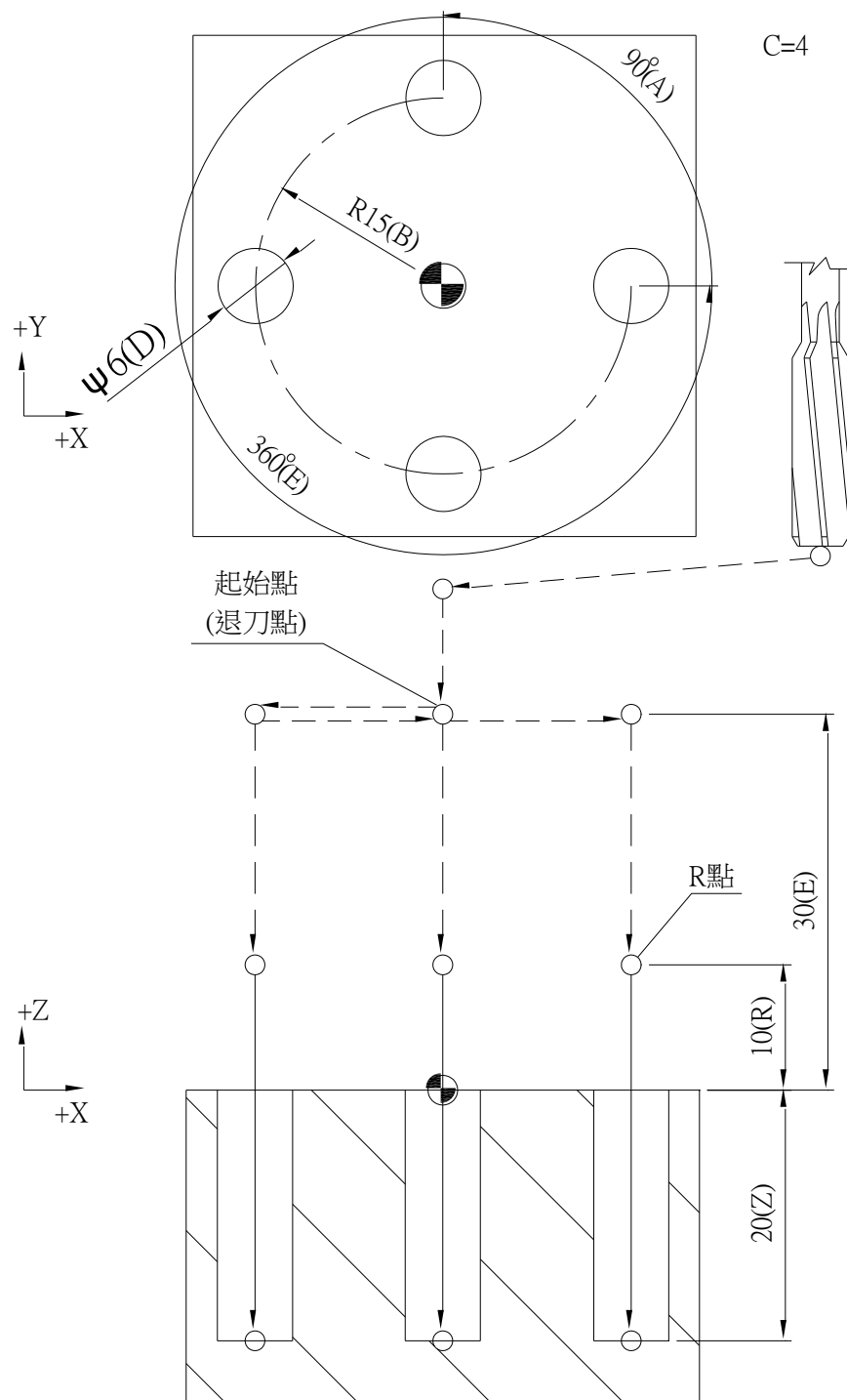
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



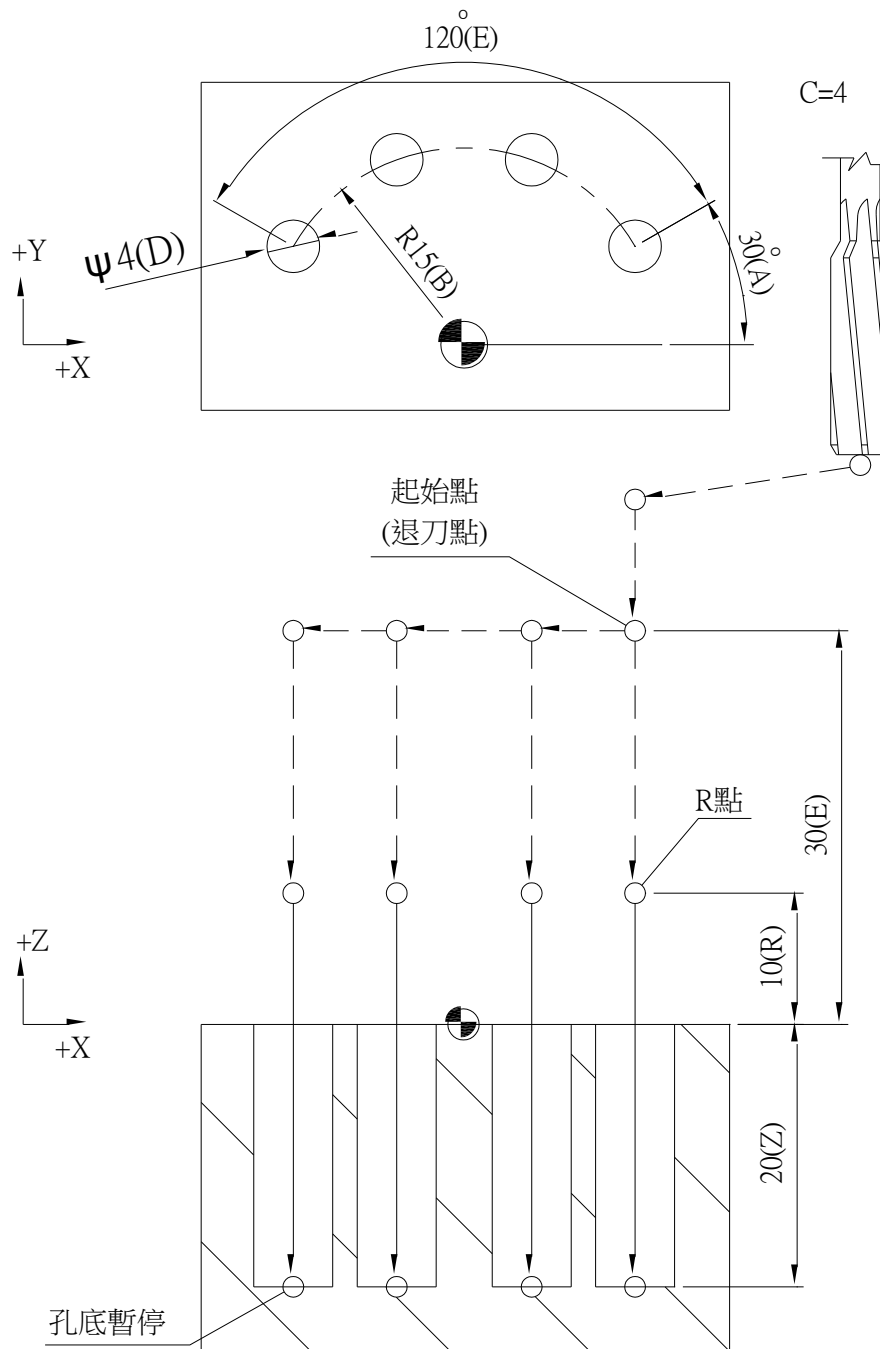
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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.;

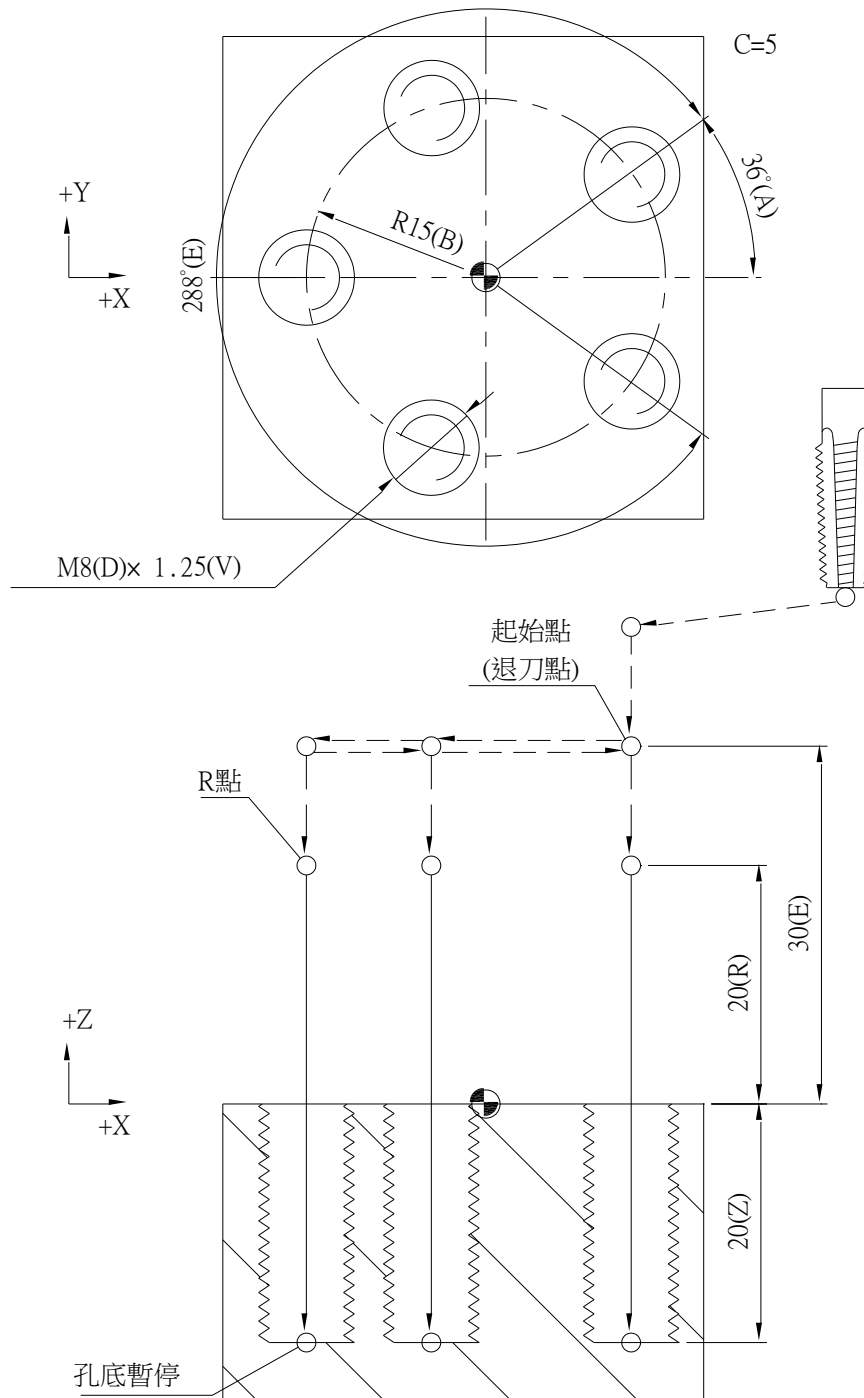
M29;

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 0810 其值设为 1，则为刚性攻牙循环; 参数 0810 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。
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：

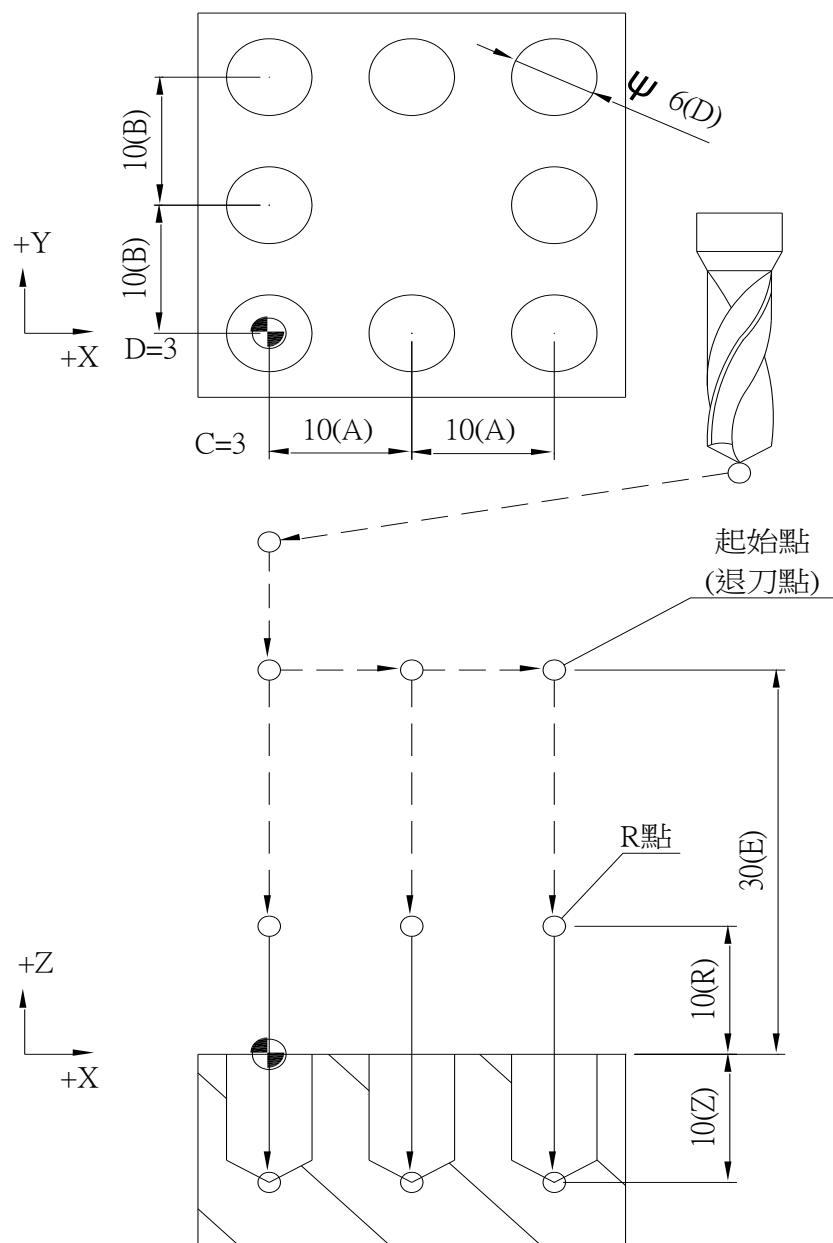
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



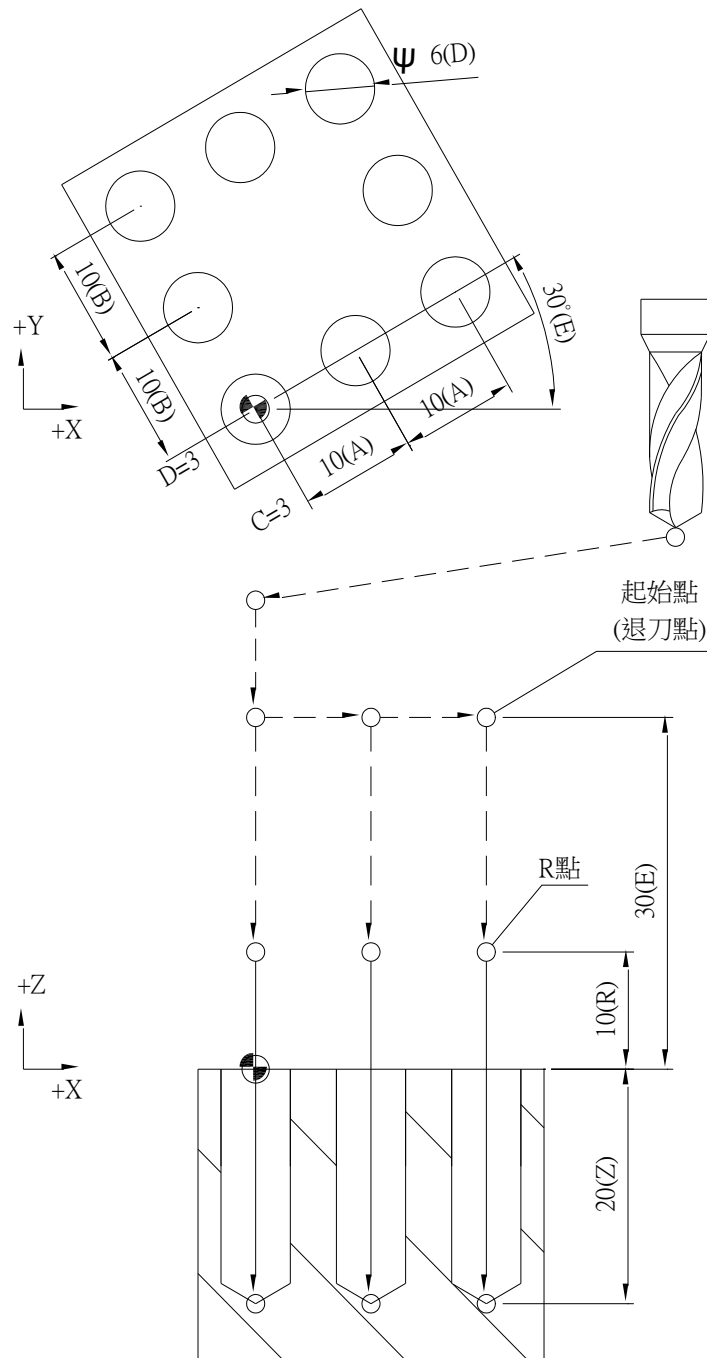
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



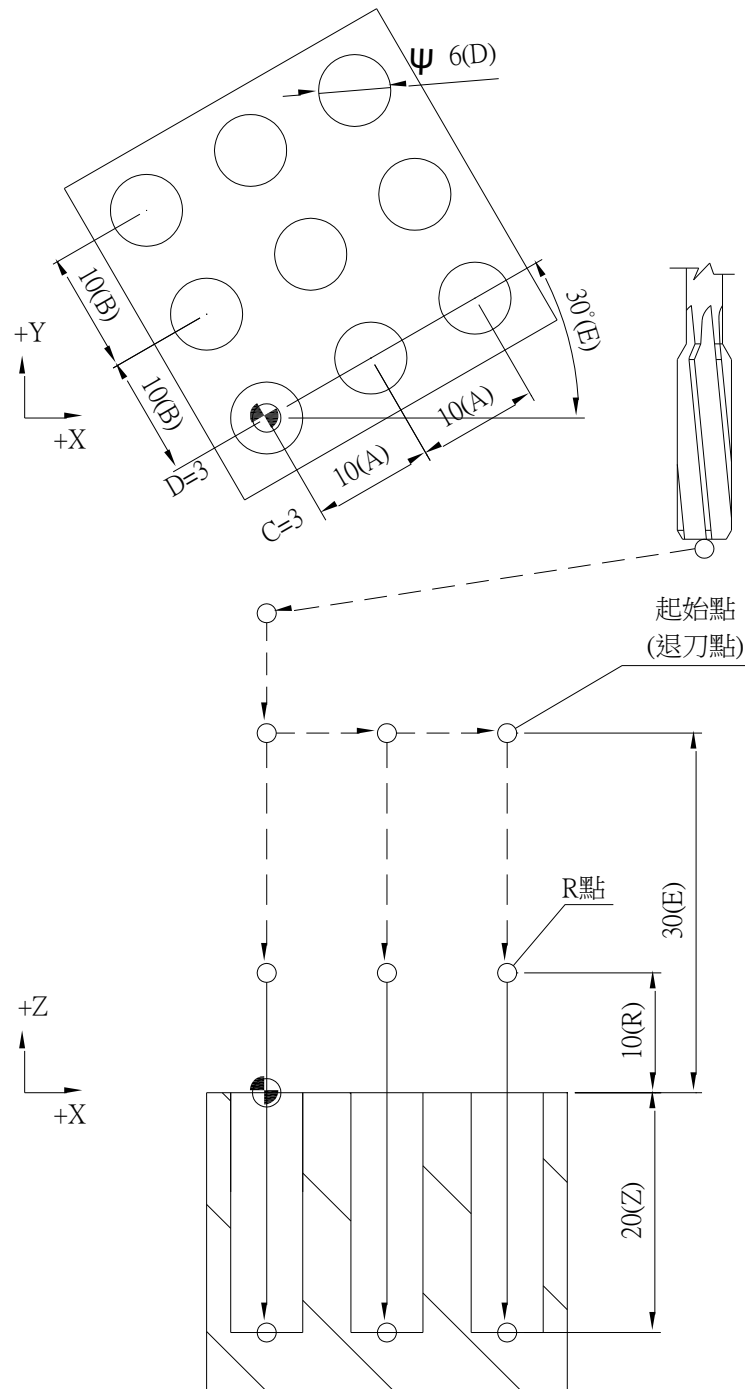
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



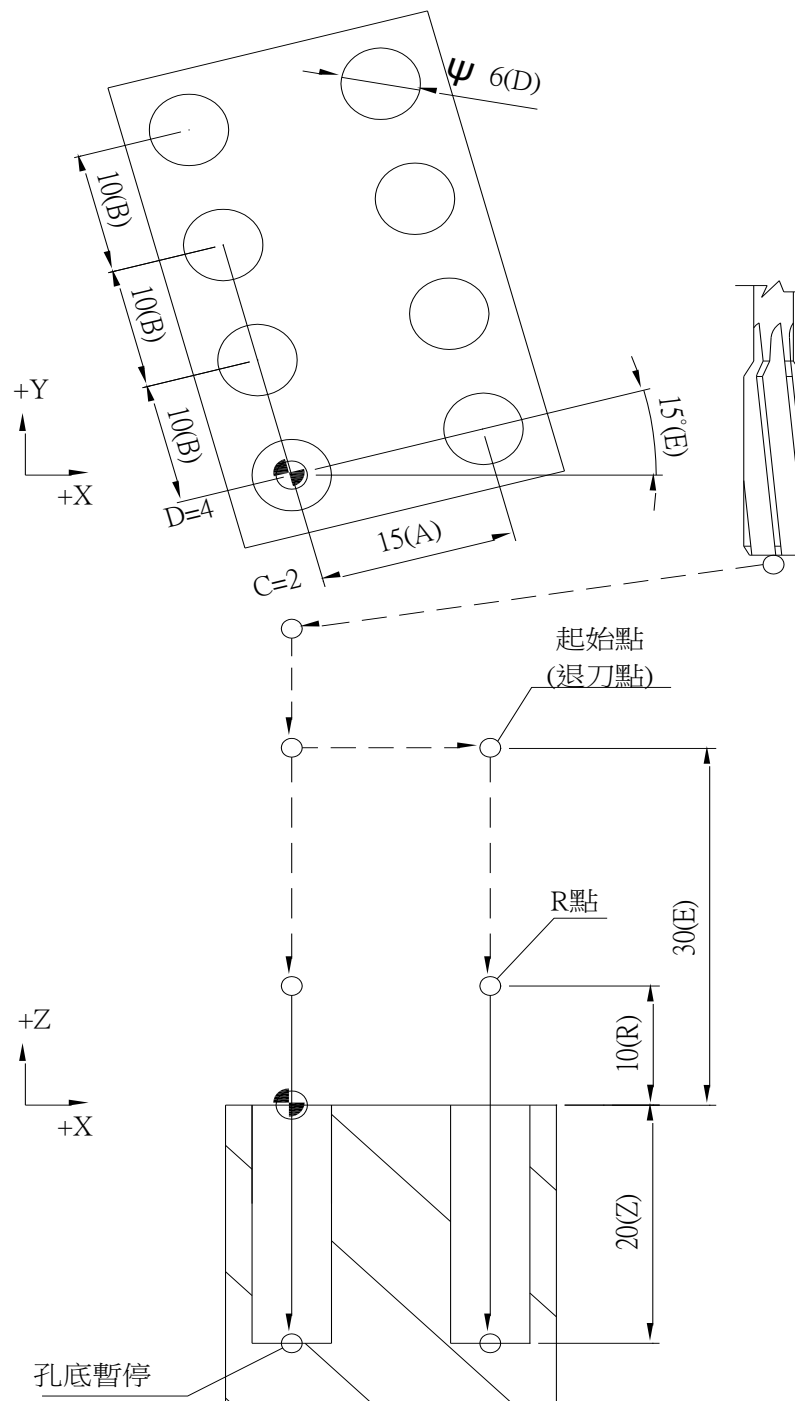
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



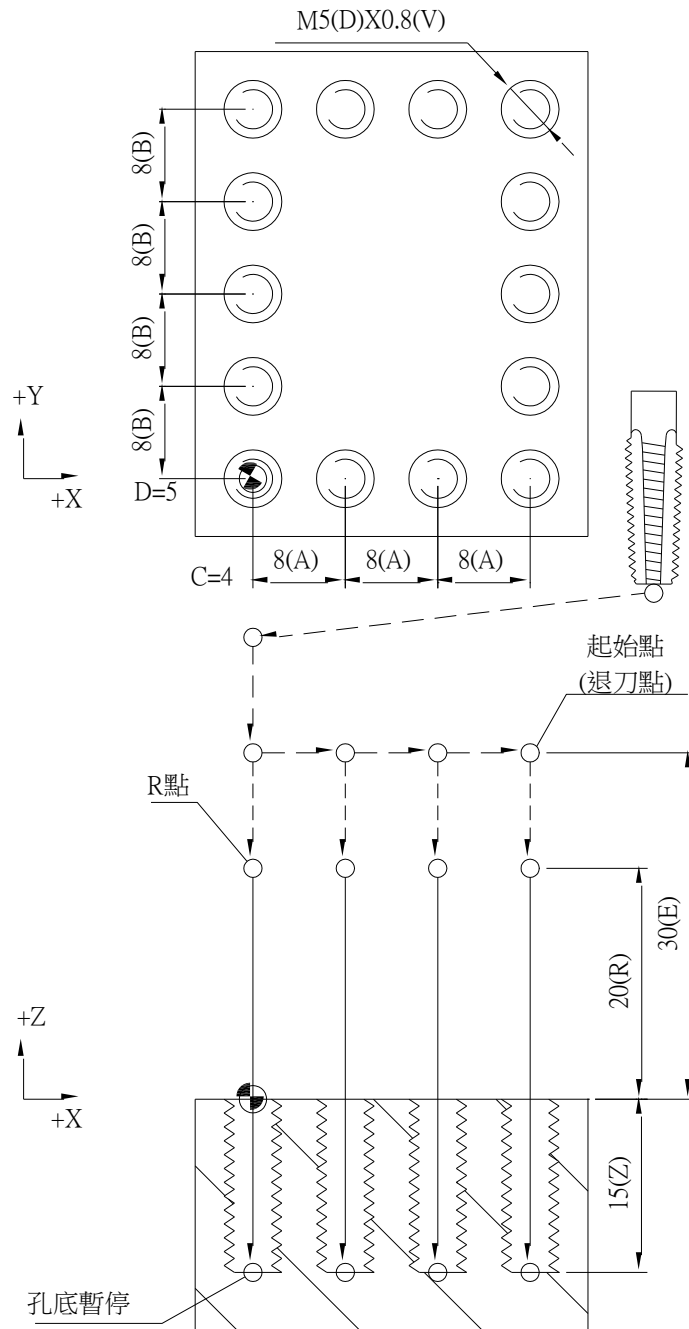
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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 0810 其值设为 1，则为刚性攻牙循环; 参数 0810 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)。
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：

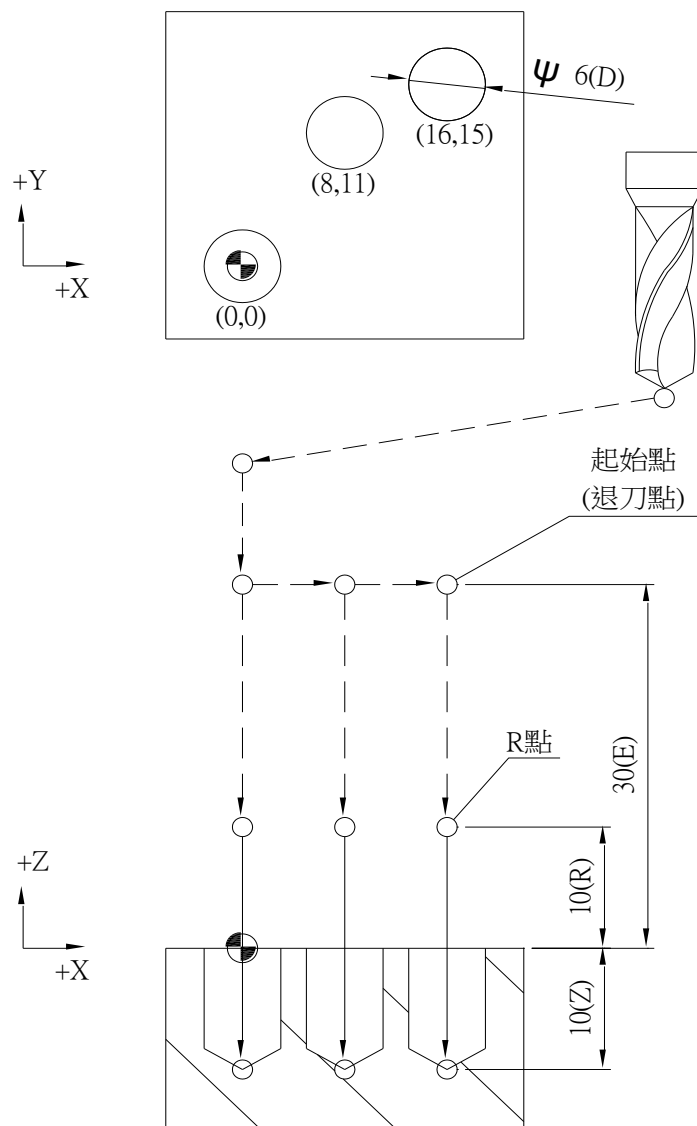
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



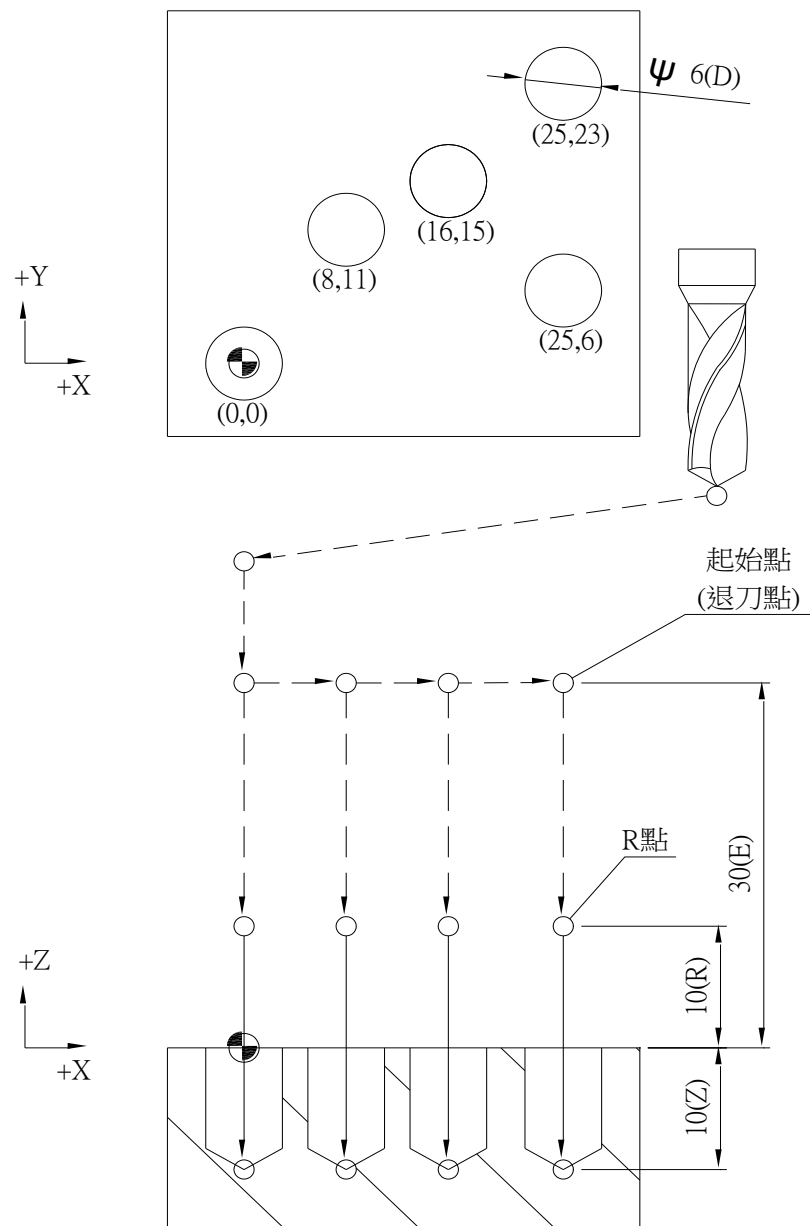
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



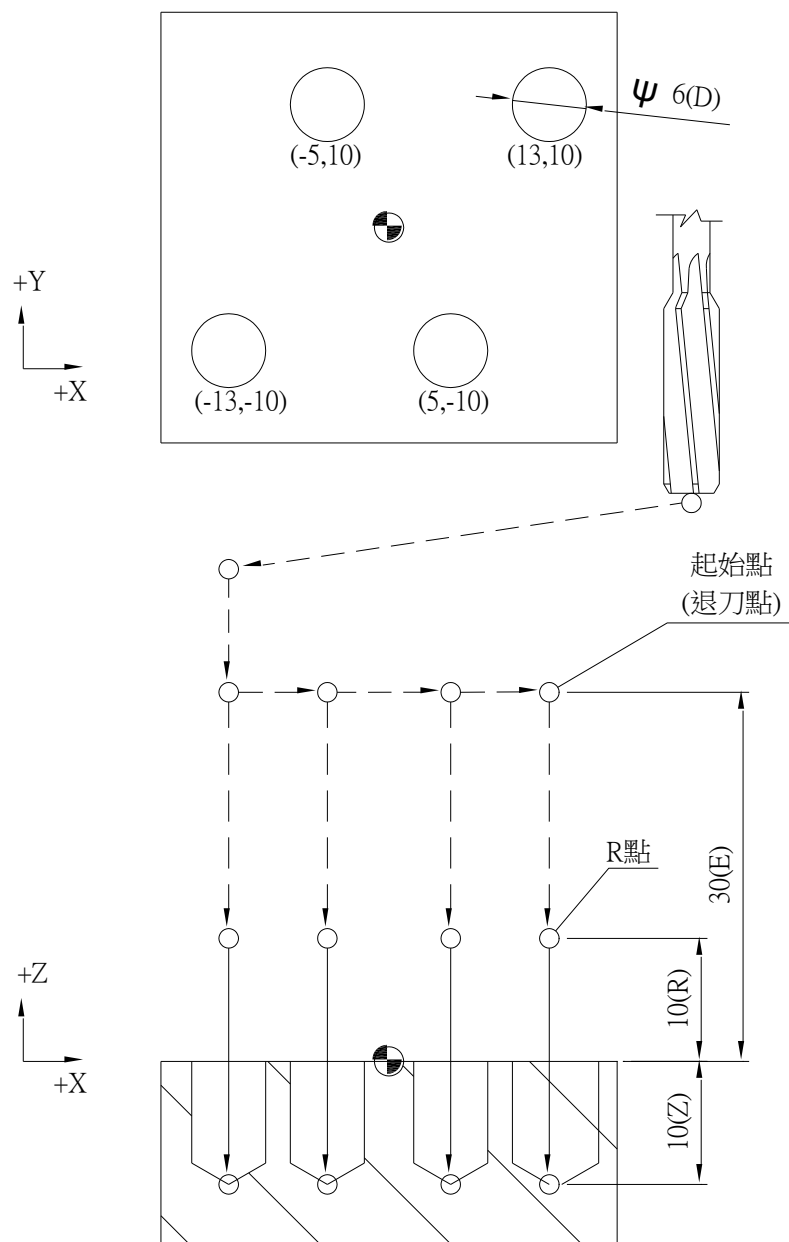
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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;



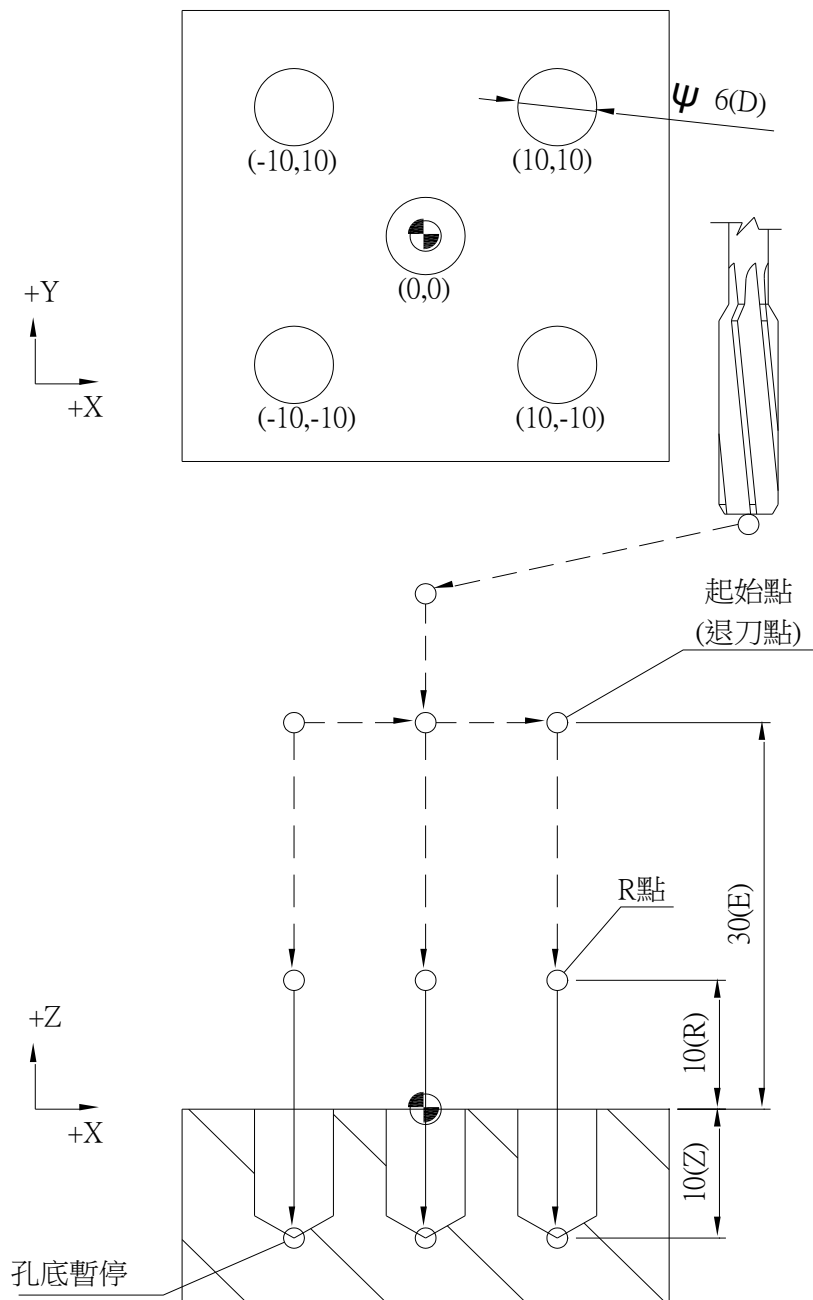
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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.;

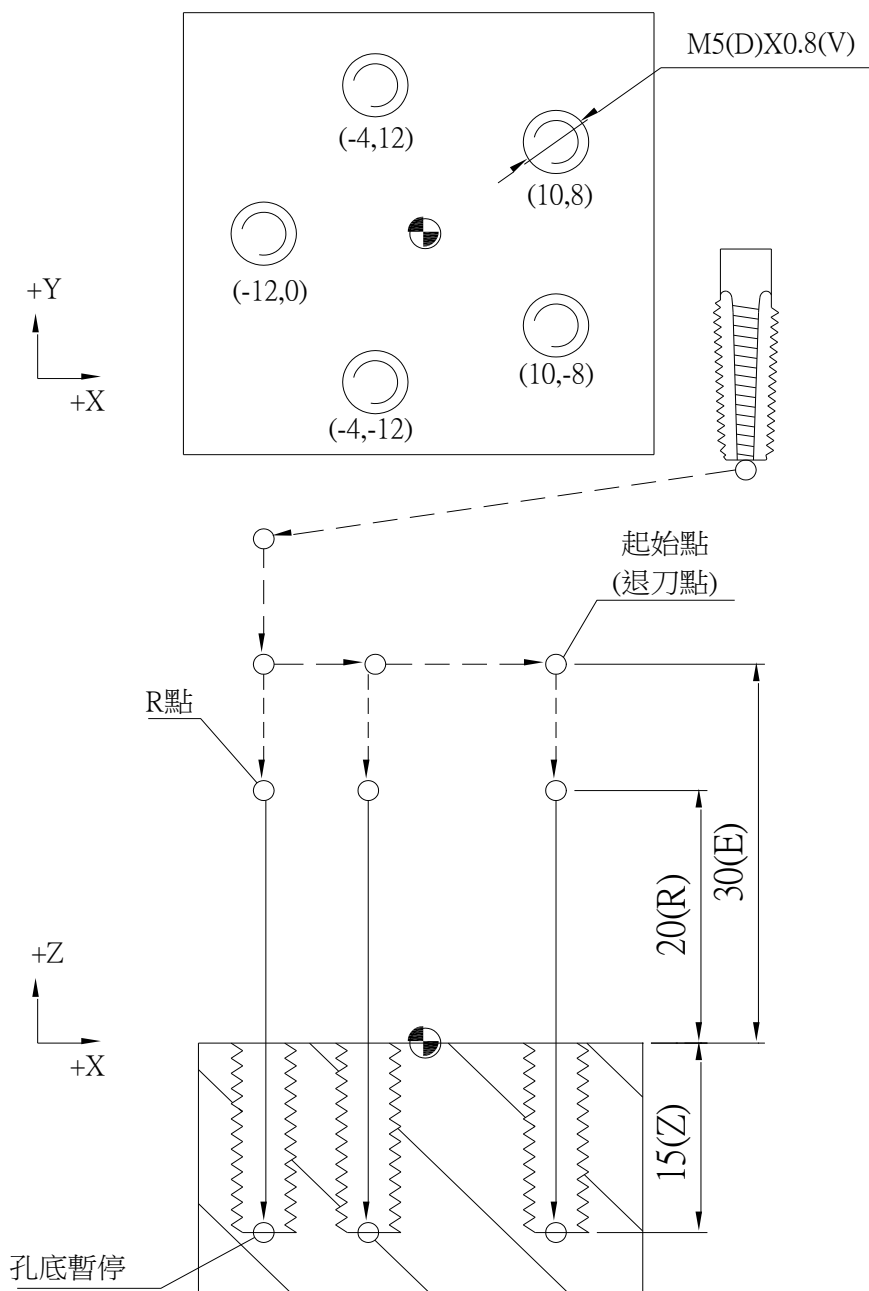
M29;

G100 C0 D5. E30.;

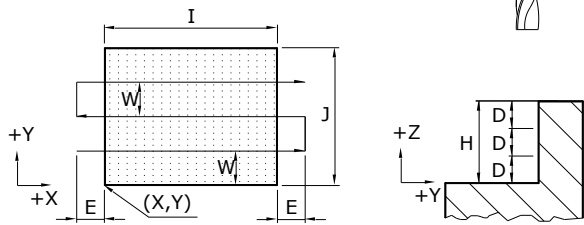
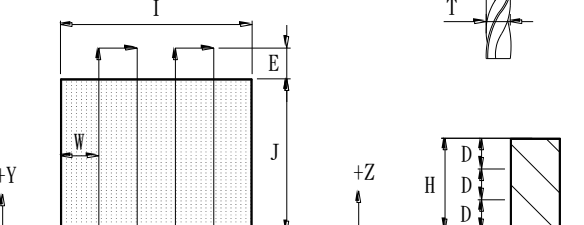
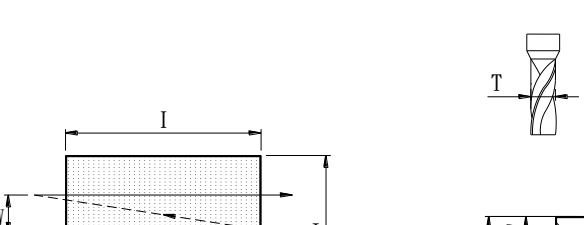
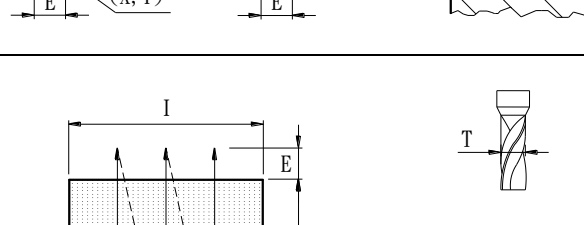
G105 M5 S1000 R20. Z-30. Q0. V0.8 T1000 K0 X-12. Y0. A-4. B12. C-4. D-12. E10.H8. I10. J-8.;

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：

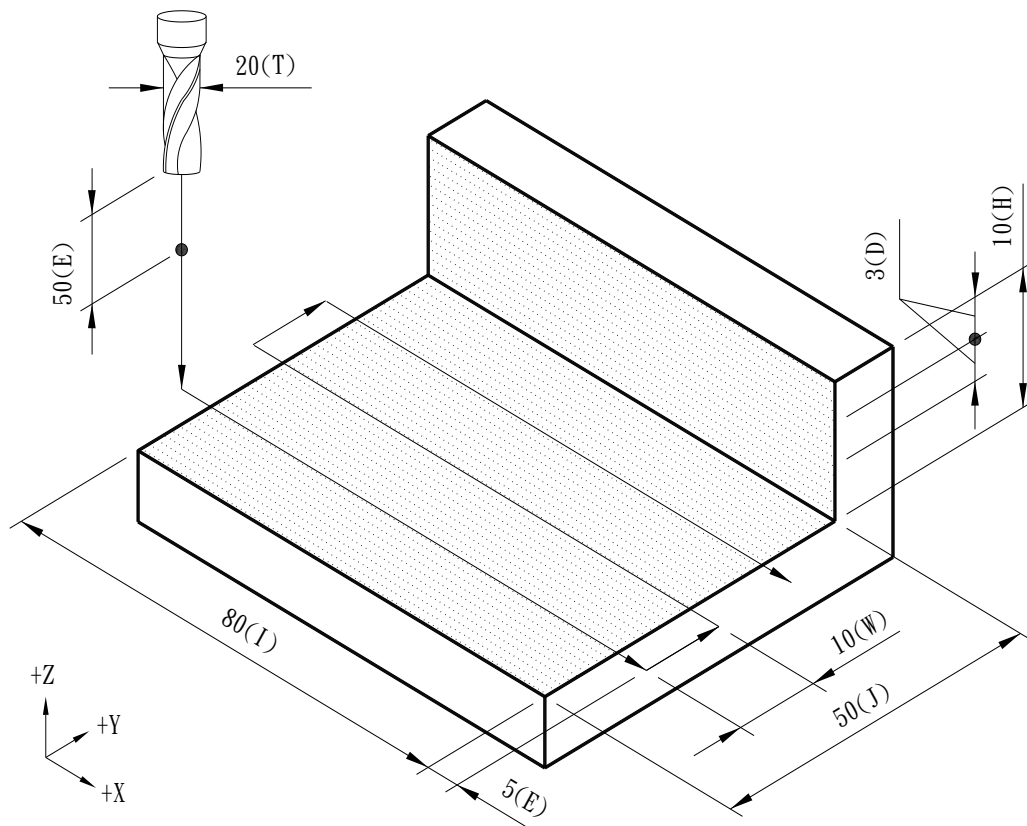
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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:

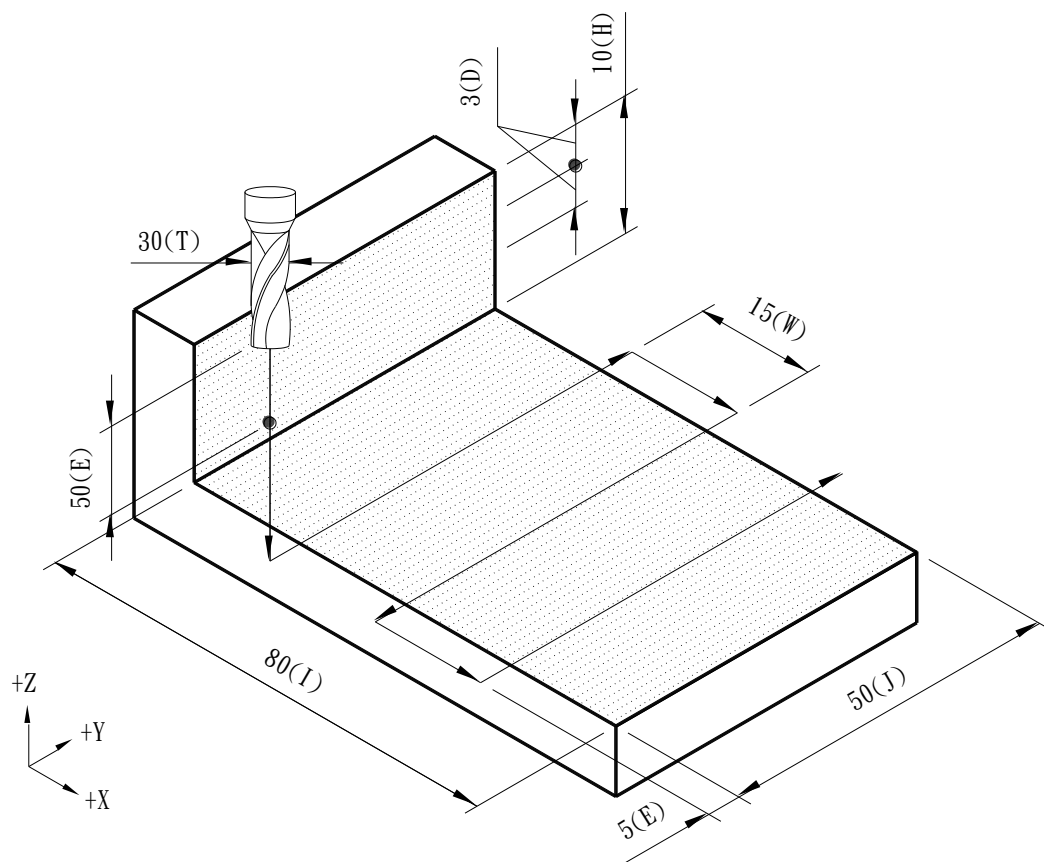
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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：

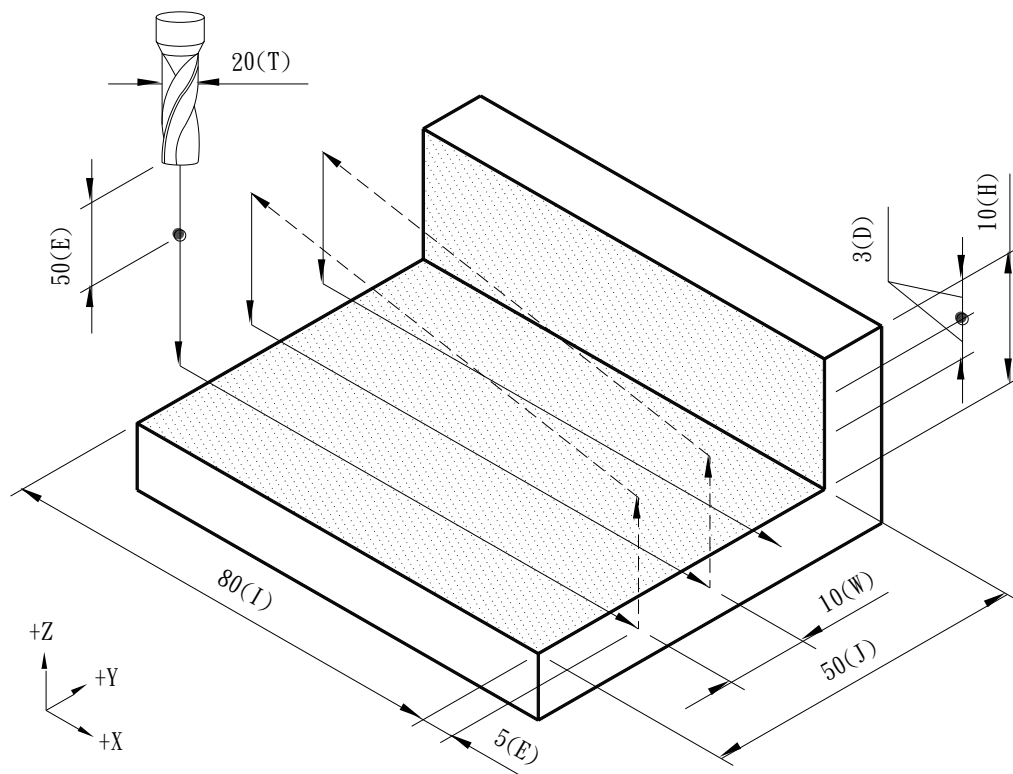
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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：

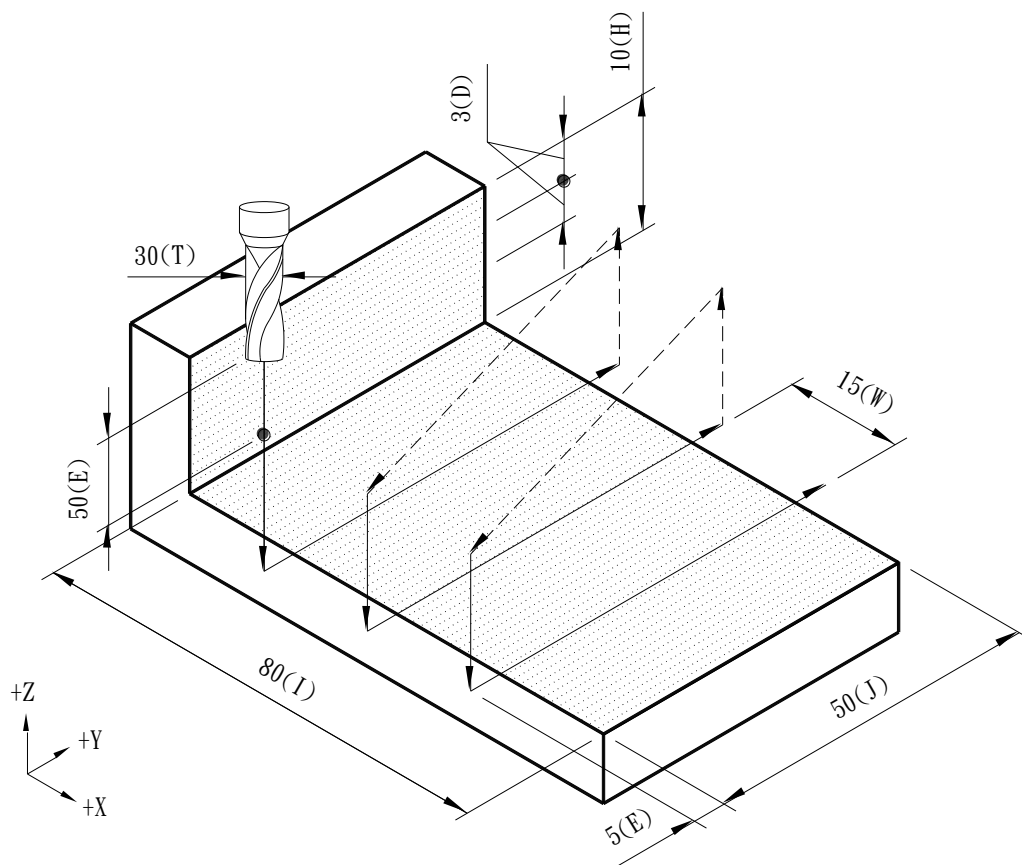
G90 G00 G54 X0. Y0. Z150.;

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__ H__ L__;

指令格式 2：

M98 P 00 0000 ;

指令格式 3：

M98 H__ L__;

自变量说明：

功能 1：使用 P 自变量指定子程序名称(参数 397 设为 0)。

P__ ： 为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），因此 P 自变量可以说明如下：P3456 表示呼叫子程序 O3456。
P 自变量的数字最小可设为 P0000，若无输入，将触发系统警报【INT3112 呼叫程序名称不合法】。

H__ ： 跳跃序号，在呼叫子程序时会从指定的序号开始执行。

L__ ： 重复次数，若无输入，则预设 1。

功能 2：使用 P 自变量指定重复次数与子程序名称(参数 397 设为 0)。

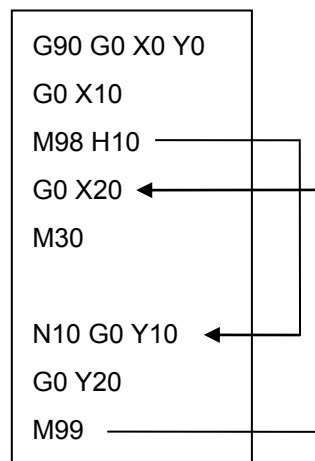
P 00 0000 ： 00 重复次数(限制 2 码数字)，此功能与 L 自变量相同，0000 为所要呼叫的子程序号码（子程序名称去掉「O」字母后的 4 码数字），因此 P 自变量可以说明如下：P123456 表示呼叫子程序 O3456，并且呼叫 12 次。P 自变量的数字最小可设为 P0000，若无输入，将触发系统警报【INT3112 呼叫程序名称不合法】。

功能 3：无指定子程序名称(无指定 P 自变量)。

H__ ： 跳跃序号，在呼叫子程序时会从指定的序号开始执行。

L__ ： 重复次数，若无输入，则预设 1。

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。

**程序范例：**

以下为 M98 指令以及区域变量在 M98 行为的程序范例：

```

#1=1;
#2=2;
M0;-----此时#1=1, #2=2, #3=0
M98 P0001 H10 L1; -----呼叫子程序 O0001, 指定行号 N10
M0;-----此时#1=1, #2=3, #3=4
M30;

```

子程序 O0001

```

#1=4; -----此行不执行
N10 M0;-----子程序起始执行单节, 此时#1=1, #2=2, #3=0
#2=3;
#3=4;
M0;-----此时#1=1, #2=3, #3=4
M99;

```

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 区域变量的层次固定；G65 的区域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。

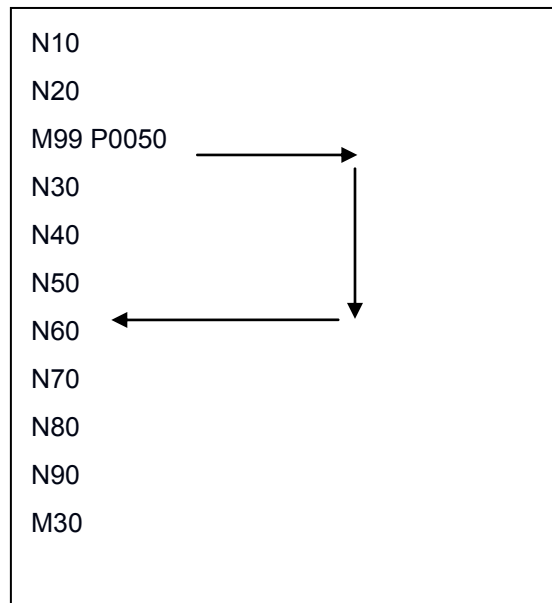
（6） M99：子程序结束返回主程序

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。

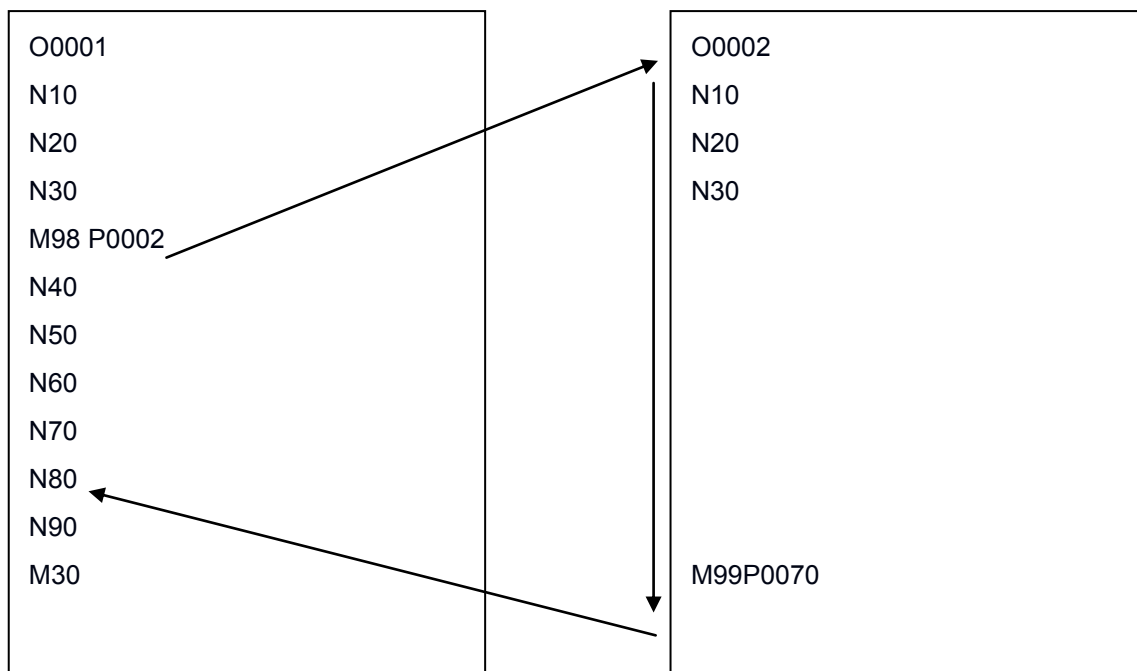
2. 指令格式：M99 P__；

P__：指定复归行号

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



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 所指定的行号开始执行。



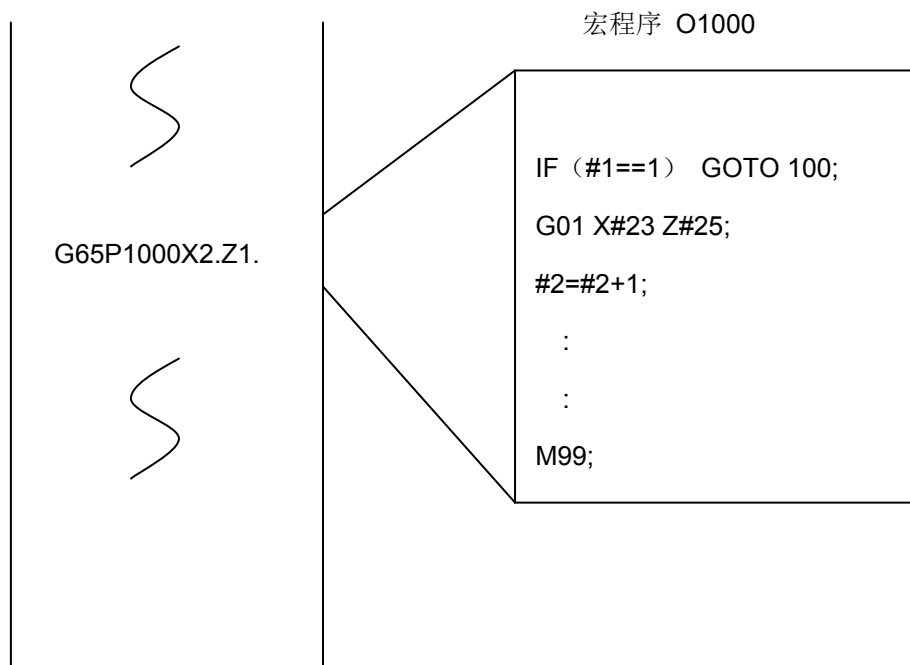
以下为 M 码一览表，表内所列者除 M00、M01、M02、M30、M98、M99 外，都是由 LADDER 程序所设计出来的固定功能，这些 M 码的功能不是系统指定，所以有可能因机台不同而有差异，请使用者确认该机台的指令规格（表内所定为出机标准 LADDER 版的功能）。

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
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	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

5 宏程序 (MACRO)

5.1 宏程序简介

一般传统之数值程序语言 (NC PROGRAM) 有其使用上之限制，例如无法作运算、无法有条件判断等功能；MACRO 指令在语法上提供较高阶之使用方式，如 IF、GOTO、函数、变量等功能，提供使用者更大之弹性。当系统应用时，为了让使用者使用一简单之指令即可呼叫执行一连串之常用动作，在此情况下，可利用此 MACRO 功能来发展所要执行之动作，如下图所示：



5.2 宏程序呼叫

5.2.1 宏程序单次呼叫

指令格式:

```
G65 P__ L__ <自变量...>;
```

自变量说明:

详细说明请参考 G65 指令。

5.2.2 宏程序模式呼叫

指令格式:

```
G66 P__ L__ <自变量...>;
```

自变量说明:

详细说明请参考 G66 指令。

5.2.3 G 码呼叫宏程序

透过参数 0166 ~ 0168 号的设定，使用者即可利用 G 码来呼叫宏程序 O9010 ~ O9012。

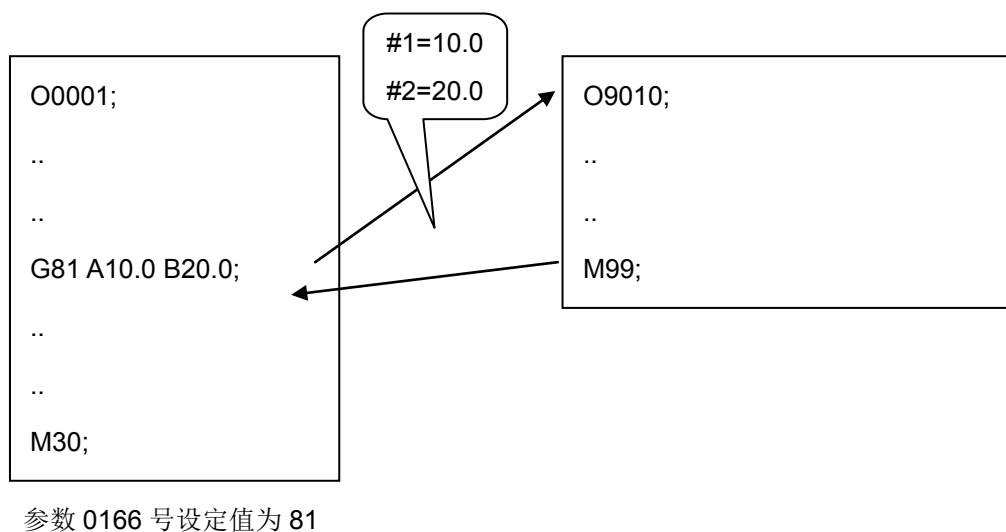
参数 0166 号：宏程序 O9010 的呼叫 G 码。

参数 0167 号：宏程序 O9011 的呼叫 G 码。

参数 0168 号：宏程序 O9012 的呼叫 G 码。

当 NC 在加工程序中执行到上述参数所设定的 G 码时，分别会呼叫并执行宏程序 O9010 ~ O9012；若上述参数设定值为 0，代表不使用此功能。在 G 码、M 码或 T 码所呼叫的宏程序当中，上述参数所设定的 G 码一律视为一般 G 码，无法呼叫宏程序。

利用上述方式来呼叫宏程序 O9010 ~ O9012 时，同样可透过自变量来传递数值。



5.2.4 M 码呼叫宏程序

透过参数 0146 ~ 0148、0161 ~ 0165 号的设定，使用者即可利用 M 码来呼叫宏程序 O9001 ~ O9008。

参数 0146 号：宏程序 O9001 的呼叫 M 码。

参数 0147 号：宏程序 O9002 的呼叫 M 码。

参数 0148 号：宏程序 O9003 的呼叫 M 码。

参数 0161 号：宏程序 O9004 的呼叫 M 码。

参数 0162 号：宏程序 O9005 的呼叫 M 码。

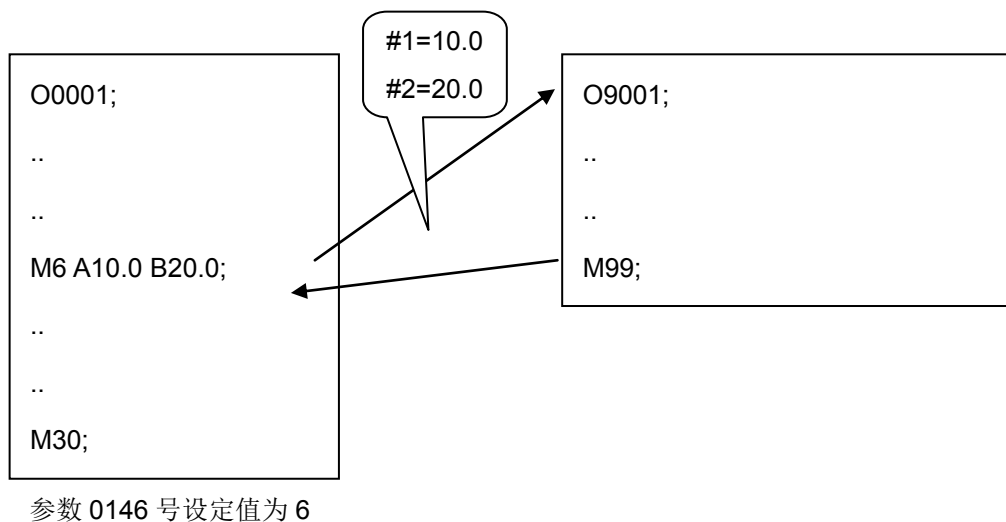
参数 0163 号：宏程序 O9006 的呼叫 M 码。

参数 0164 号：宏程序 O9007 的呼叫 M 码。

参数 0165 号：宏程序 O9008 的呼叫 M 码。

当 NC 在加工程序中执行到上述参数所设定的 M 码时，分别会呼叫并执行宏程序 O9001 ~ O9008；若上述参数设定值为 0，代表不使用此功能。在 G 码、M 码或 T 码所呼叫的宏程序当中，上述参数所设定的 M 码一律视为一般 M 码，无法呼叫宏程序。

利用上述方式来呼叫宏程序 O9010 ~ O9012 时，同样可透过自变量来传递数值。



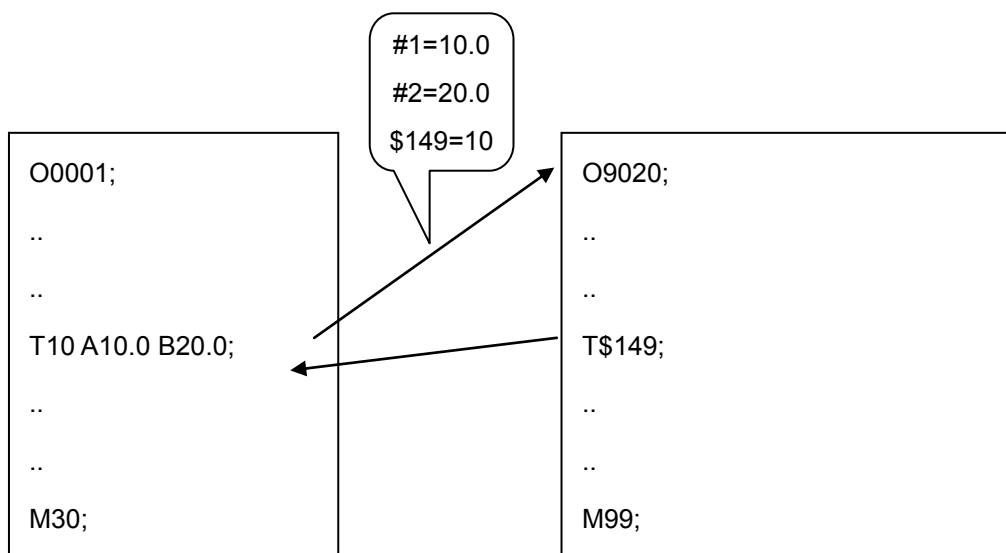
5.2.5 T 码呼叫宏程序

透过参数 0169 号的设定，使用者即可利用 T 码来呼叫宏程序 O9020。

参数 0169 号：T 码是否呼叫宏程序 O9020。

若此参数设定为 1，加工程序中的 T 码一律会呼叫宏程序 O9020，此时 T 码后面所跟随的数字会设入系统变量 \$149，供后续使用。在 G 码、M 码或 T 码所呼叫的宏程序当中，T 码一律视为 T 码，无法再用以呼叫宏程序 O9020。

利用上述方式来呼叫宏程序 O9020 时，同样可透过自变量来传递数值。



参数 0169 号设定值为 1

5.3 宏程序呼叫 (G65) 与一般子程序呼叫 (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 区域变量的层次固定；G65 的区域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。

5.4 宏 (MACRO) 功能一览

应 用	功 能
<pre> G65 P9000Y20.; </pre>	VARIABLES LOCAL # ,COMMON @ ,SYSTEM \$.ARITHMETIC COMMAND = + - * / () .LOGIC COMMAND AND && ,OR ,NOT ! .RELATION COMMAND > < >= <= != == ➤ CONTROL COMMAND IF ... GOTO .FUNCTION COMMAND SIN () ,COS () ,TAN () , ATAN () , SORT () ,ABS () , ROUND () ,FIX () .GENERAL NC COMMAND G,M,X,Y,Z,... .COMMENT /* ... */

5.5 变数

5.5.1 编号范围分类

- 区域变量 (Local Variables):

#01 ~ #33 : 可擦写

针对每一层程序都拥有 33 个区域变量，只要结束此层程序变量便会清除。但按下 RESET 键由于会回到主程序层但主程序层的区域变量内容可用参数 0141 号来设定 RESET 时是否清除，但若为重新开机则不论再哪一层区域变量都会清空。#00 永远为空值。

- 共同变数 (Global Variables):

@001 ~ @999 : 可擦写

所有阶层程序均共享此共同变量，FANUC 称之为 Common Variables，其中@001 ~ @400 开机或按下 RESET 键便会清空，@401 ~ @999 则是由参数 0140 号决定是否开机或按下 RESET 键时清空数值。@000 永远为空值。

- 系统变量 (System Variables)

\$001 ~ \$199 : 只读

\$200 ~ \$399 : 只读及保持

\$400 ~ \$599 : 可擦写

\$600 ~ \$799 : 可擦写及保持

\$1000 ~ \$1999 : 只读

\$2000 ~ \$2999 : 可擦写

「保持」代表按下〈RESET〉键、程序重新启动或模式切换时，此系统变量数值不会清除，直到新的数值覆写，但重新开机则会清除。

5.5.2 开放系统变量分类

1. MLC I/O 接口信号

- OP ← MLC MLC C Bit C100~C115
\$200 ~ \$215
- OP → MLC MLC S Bit S100~S115
\$600 ~ \$615

2. 时间信息

- \$190 轴卡中断累计数：轴卡每发一次中断此数值便会加一。
- \$191~\$193 系统日期：由 IPC BIOS 读取
\$191=公元年 yyyy
\$192=月 mm
\$193=日 dd
如：2002/08/15 →
\$191=2002.
\$192=8.
\$193=5.
- \$194~\$196 系统时间：由 IPC BIOS 读取
\$194=24hr 时 hh
\$195=分 nn
\$196=秒 ss
如：14:25:34 →
\$194=14.
\$195=25.
\$196=34.

3. 轴向镜射

- \$620: X 轴镜射
- \$621: Y 轴镜射
- \$622: Z 轴镜射
- \$623: C 轴镜射

4. 加工数量

- \$220-已加工的工件数量。

5. 模式信息

- \$001 ~ \$018: G 码模式群组 **01 ~ 18** 的模式 G 码数值。
- \$020: 模式 H 码
- \$021: 模式 S 码
- \$022: 模式 T 码
- \$023: 模式 F 码
- \$024: 模式 D 码
- \$025: 目前加工程序 Sequence Number
- \$026: 目前加工程序名称 Oxxxx 中的 xxxx 数值
- \$027: 生效使用中的 H 码
- \$028: 生效使用中的 T 码
- \$029: 生效使用中的 D 码

6. 目前坐标

- \$030~\$035: 程序坐标 x、y、z、c
- \$040~\$045: 上一单节程序坐标 x、y、z、c
- \$046~\$048: 上一单节 i、j、k
- \$230~\$235: 机械坐标 x、y、z、c
- \$240~\$245: 绝对坐标 x、y、z、c
- \$250~\$255: 相对坐标 x、y、z、c
- \$260~\$265: G31 Skip 时绝对坐标 x、y、z、c
- \$270~\$275: G31 Skip 时机械坐标 x、y、z、c

7. 工件坐标

- \$303: X 轴外部坐标偏移量
- \$304~\$309: X 轴 G54~G59 坐标偏移量
- \$313: Y 轴外部坐标偏移量
- \$314~\$319: Y 轴 G54~G59 坐标偏移量
- \$323: Z 轴外部坐标偏移量
- \$324~\$329: Z 轴 G54~G59 坐标偏移量
- \$333: C 轴外部坐标偏移量
- \$334~\$339: C 轴 G54~G59 坐标偏移量

8. 宏警报

- \$599: 宏警报编号指定。

5.5.3 参数列表

编号	名称	变量名称
#00	NULL	
#01~#33	区域变量 Local Variables	针对每一层
@000	NULL	
@001~@400	共同变数 Global Variables (Common)	全部程序层共享变量 不会记忆
@401~@500	共同变数 Global Variables (Common)	全部程序层共享变量 会记忆

编号	说明
\$001	群组 01 的模式 G 码
\$002	群组 02 的模式 G 码
\$003	群组 03 的模式 G 码
\$004	群组 04 的模式 G 码
\$005	群组 05 的模式 G 码
\$006	群组 06 的模式 G 码
\$007	群组 07 的模式 G 码
\$008	群组 08 的模式 G 码
\$009	群组 09 的模式 G 码
\$010	群组 10 的模式 G 码
\$011	群组 11 的模式 G 码
\$012	群组 12 的模式 G 码
\$013	群组 13 的模式 G 码
\$014	群组 14 的模式 G 码
\$015	群组 15 的模式 G 码
\$016	群组 16 的模式 G 码
\$017	群组 17 的模式 G 码
\$018	群组 18 的模式 G 码
\$020	模式 H 码
\$021	模式 S 码
\$022	模式 T 码
\$023	模式 F 码
\$024	模式 D 码
\$025	目前加工程序 Sequence Number
\$026	目前加工程序名称 Oxxxx 中的 xxxx 数值

编号	说明
\$027	生效使用中的 H 码
\$028	生效使用中的 T 码
\$029	生效使用中的 D 码
\$030	X 轴程序坐标
\$031	Y 轴程序坐标
\$032	Z 轴程序坐标
\$033	第四轴程序坐标
\$034	第五轴程序坐标
\$035	第六轴程序坐标
\$040	轴称交换 X 轴程序坐标
\$041	轴称交换 Y 轴程序坐标
\$042	轴称交换 Z 轴程序坐标
\$043	轴称交换第四轴程序坐标
\$044	轴称交换第五轴程序坐标
\$045	轴称交换第六轴程序坐标
\$050	程序再启动目标位置 X 轴绝对坐标
\$051	程序再启动目标位置 Y 轴绝对坐标
\$052	程序再启动目标位置 Z 轴绝对坐标
\$053	程序再启动目标位置第四轴绝对坐标
\$054	程序再启动目标位置第五轴绝对坐标
\$055	程序再启动目标位置第六轴绝对坐标
\$056	程序再启动目前位置到达目标位置的 X 轴剩余移动量
\$057	程序再启动目前位置到达目标位置

编号	说明
	的 Y 轴剩余移动量
\$058	程序再启动目前位置到达目标位置的 Z 轴剩余移动量
\$059	程序再启动目前位置到达目标位置的第四轴剩余移动量
\$061	程序再启动目前位置到达目标位置的第六轴剩余移动量
\$062	程序再启动搜寻到的 M 码
\$063	程序再启动搜寻到的 M 码
\$064	程序再启动搜寻到的 M 码
\$065	程序再启动搜寻到的 M 码
\$066	程序再启动搜寻到的 M 码
\$067	程序再启动搜寻到的 M 码
\$068	程序再启动搜寻到的 M 码
\$069	程序再启动搜寻到的 M 码
\$070	程序再启动搜寻到的 M 码
\$071	程序再启动搜寻到的 M 码
\$072	程序再启动搜寻到的 M 码
\$073	程序再启动搜寻到的 M 码
\$074	程序再启动搜寻到的 M 码
\$075	程序再启动搜寻到的 M 码
\$076	程序再启动搜寻到的 S 码
\$077	程序再启动搜寻到的 S2 码
\$078	程序再启动搜寻到的 S3 码
\$079	程序再启动搜寻到的 T 码
\$080	程序再启动搜寻到的 T 码
\$091	偏移是否失效(0:有效,1:失效)
\$092	外部单节停止是否失效(0:有效,1:失效)
\$149	呼叫 O9020 的 T 码
\$150	G101~G105 刚攻功能设定
\$190	中断累计数
\$191	系统日期 年: yyyy
\$192	系统日期 月: mm
\$193	系统日期 日: dd
\$194	系统时间 时: hh
\$195	系统时间 分: nn
\$196	系统时间 秒: ss
\$200	MLC→OP C100
\$201	MLC→OP C101
\$202	MLC→OP C102

编号	说明
\$203	MLC→OP C103
\$204	MLC→OP C104
\$205	MLC→OP C105
\$206	MLC→OP C106
\$207	MLC→OP C107
\$208	MLC→OP C108
\$209	MLC→OP C109
\$210	MLC→OP C110
\$211	MLC→OP C111
\$212	MLC→OP C112
\$213	MLC→OP C113
\$214	MLC→OP C114
\$215	MLC→OP C115
\$220	已加工的工件数量
\$230	X 轴机械坐标
\$231	Y 轴机械坐标
\$232	Z 轴机械坐标
\$233	第四轴机械坐标
\$234	第五轴机械坐标
\$235	第六轴机械坐标
\$240	X 轴绝对坐标
\$241	Y 轴绝对坐标
\$242	Z 轴绝对坐标
\$243	第四轴绝对坐标
\$244	第五轴绝对坐标
\$245	第六轴绝对坐标
\$250	X 轴相对坐标
\$251	Y 轴相对坐标
\$252	Z 轴相对坐标
\$253	第四轴相对坐标
\$254	第五轴相对坐标
\$255	第六轴相对坐标
\$260	G31 Skip 时 X 轴绝对坐标
\$261	G31 Skip 时 Y 轴绝对坐标
\$262	G31 Skip 时 Z 轴绝对坐标
\$263	G31 Skip 时第四轴绝对坐标
\$264	G31 Skip 时第五轴绝对坐标
\$265	G31 Skip 时第六轴绝对坐标
\$270	G31 Skip 时 X 轴机械坐标
\$271	G31 Skip 时 Y 轴机械坐标
\$272	G31 Skip 时 Z 轴机械坐标
\$273	G31 Skip 时第四轴机械坐标

编号	说明
\$274	G31 Skip 时第五轴机械坐标
\$275	G31 Skip 时第六轴机械坐标
\$280	读取轴称交换 X 轴机械坐标
\$281	读取轴称交换 Y 轴机械坐标
\$282	读取轴称交换 Z 轴机械坐标
\$283	读取轴称交换第四轴机械坐标
\$284	读取轴称交换第五轴机械坐标
\$285	读取轴称交换第六轴机械坐标
\$290	读取轴称交换 X 轴绝对坐标
\$291	读取轴称交换 Y 轴绝对坐标
\$292	读取轴称交换 Z 轴绝对坐标
\$293	读取轴称交换第四轴绝对坐标
\$294	读取轴称交换第五轴绝对坐标
\$295	读取轴称交换第六轴绝对坐标
\$303	X 轴外部坐标偏移量
\$304~\$309	X 轴 G54~G59 坐标偏移量
\$313	Y 轴外部坐标偏移量
\$314~\$319	Y 轴 G54~G59 坐标偏移量
\$323	Z 轴外部坐标偏移量
\$324~\$329	Z 轴 G54~G59 坐标偏移量
\$333	第四轴外部坐标偏移量
\$334~\$339	第四轴 G54~G59 坐标偏移量
\$343	第五轴外部坐标偏移量
\$344~\$349	第五轴 G54~G59 坐标偏移量
\$353	第六轴外部坐标偏移量
\$354~\$359	第六轴 G54~G59 坐标偏移量
\$408	读取人机画面对刀功能的刀具 T 码
\$409	人机画面是否选择 X 轴对刀 (0:否,1:是)
\$410	人机画面是否选择 Y 轴对刀 (0:否,1:是)
\$411	人机画面是否选择 Z 轴对刀 (0:否,1:是)
\$412	人机画面是否选择第四轴对刀 (0:否,1:是)
\$413	人机画面是否选择第五轴对刀 (0:否,1:是)
\$414	人机画面是否选择第六轴对刀 (0:否,1:是)
\$414	人机现行的页面编号==> VCANT: 无, 1:坐标系设定页
\$414	人机光标停驻 G53~G59 编号==>

编号	说明
	VCANT:无, 0:Base,1~6:G54~G59
\$414	人机光标停驻延伸坐标系编号==> VCANT: 无, 1~300: 延伸坐标系 1~300
\$599	发出 MACRO 警报的编号
\$600	OP→MLC S100
\$601	OP→MLC S101
\$602	OP→MLC S102
\$603	OP→MLC S103
\$604	OP→MLC S104
\$605	OP→MLC S105
\$606	OP→MLC S106
\$607	OP→MLC S107
\$608	OP→MLC S108
\$609	OP→MLC S109
\$610	OP→MLC S110
\$611	OP→MLC S111
\$612	OP→MLC S112
\$613	OP→MLC S113
\$614	OP→MLC S114
\$615	OP→MLC S115
\$1000 ~ \$1255	可读取 MLC R0~R255
\$2000 ~ \$2015	可以写入 R240 ~ R255

5.5.4 刀具补正

刀具补正设定请以 G10 来设定，MACRO 中读取刀具补正值请以 GET 函式读取之。此为唯一与 FANUC 不同之处，请留意。GET 函式使用方法请参阅0的说明。

5.5.5 变量表示

1：

#i	第 i 个区域变量
@i	第 i 个共享变数
\$i	第 i 个系统变量

2：

(<formula>)
@ (<formula>)
\$ (<formula>)

程序范例：

(#10) ----- (正确)
(#10-1) ----- (正确)
(#6/2) ----- (正确)
(#3-FIX (#2)) ----- (正确)
##2----- (不正确)

5.5.6 变数引用

<address> #i	或<address> #i
<address> @i	或<address> @i
<address> \$i	或<address> \$i

程序范例：

X#33;----- (若#33 为 1.2, 等同于 X1.2;)
 Z-#33;----- (若#33 为 2.1, 等同于 Z-2.1;)
 G#33;----- (若#33 为 3, 等同于 G3;)

5.5.7 VACANT 值之说明

- 1、MACRO CALL 时所有该层之区域变量预清为 VACANT。
- 2、解译 CNC 指令时, VACANT 值会被忽略而不被解出
 例如:
 当 #1=10 , #2=VACANT 时
 G00X#1Y#2; 相当于 G00X10;
 如此对 MACRO 内容之写作很有帮助
- 3、运算时, 除 assign (=) 外与 0 同
 例如:
 若 #1=VACANT
 #2=#1 时 #2=VACANT
 #2=#1+#1 时 #2=0
- 4、条件表示时, 除 ==及!= 外与 0 同
 例如:
 若 #1=VACANT
 #1==#0 为真 (true)
 #1==0 为假 (false)
 #1 >= 0 为真 (true)

5.6 数学运算命令

- (1) 替代 (Substitution), =
 $\#i = \#j$
- (2) 加法 (ADDITION), +
 $\#i = \#j + \#k$
- (3) 减法 (SUBTRATION), -
 $\#i = \#j - \#k$
- (4) 乘法 (MULTIPLICATION), *
 $\#i = \#j * \#k$
- (5) 除法 (QUOTIENT), /
 $\#i = \#j / \#k$
- (6) 括号 (PARENTHESIS), ()
 $\#i = \#j * (\#k + \#l)$

5.7 逻辑运算命令

- (1) AND 逻辑运算, &&
 $\#i = \#j \&\& \#k$
逻辑之运算以 0 值为假, 以非 0 值为真
- (2) OR 逻辑运算, ||
 $\#i = \#j || \#k$
- (3) NOT 逻辑运算, !
 $\#i = ! \#j$

5.8 比较命令

(1) 大于 (GT), >

$\#i = \#j > \#k$, 如果 $\#j$ 大于 $\#k$, 则叙述为真, $\#i=1$ 。

(2) 小于 (LT), <

$\#i = \#j < \#k$, 如果 $\#j$ 小于 $\#k$, 则叙述为真, $\#i=1$ 。

(3) 大于等于 (GE), >=

$\#i = \#j \geq \#k$, 如果 $\#j$ 大于等于 $\#k$, 则叙述为真, $\#i=1$ 。

(4) 小于等于 (LE), <=

$\#i = \#j \leq \#k$, 如果 $\#j$ 小于等于 $\#k$, 则叙述为真, $\#i=1$ 。

(5) 等于, ==

$\#i = \#j == \#k$, 如果 $\#j$ 等于 $\#k$, 则叙述为真, $\#i=1$ 。

(6) 不等于, !=

$\#i = \#j != \#k$, 如果 $\#j$ 不等于 $\#k$, 则叙述为真, $\#i=1$ 。

5.9 流程控制命令 (IF~GOTO)

使用 IF ~ GOTO 可以控制程序的流程.

(1) 条件跳跃

IF (<Conditional express>) GOTO n

说明:

如果 <Conditional express> 条件成立, 则跳至序号为 n 之区块 (block) 执行, 否则继续下一个区块执行。

例如:

IF (($\#1+\#2$) > 3) GOTO 10;

⋮
⋮

N10 G01 X#3;

(2) 无条件跳跃

GOTO n

说明:

直接跳至序号为 n 之区块执行。

5.10 函数

函数依功能分类成：数学函数、一般函数、读写数据函数、读写 R 值及变数函数、读写坐标及坐标系函数、读写刀具相关数据函数、影像识别相关函数。

函数总表

数学函数	Description	R/W
SIN(DEG)	SIN 函数	R
COS(DEG)	COS 函数	R
TAN(DEG)	TAN 函数	R
ASIN(VALUE)	ASIN 函数	R
ACOS(VALUE)	ACOS 函数	R
ATAN(VALUE1,VALUE2)	ATAN 函数	R
SQRT(VALUE)	取得均方根值	R
ABS(VALUE)	取得绝对值	R
ROUND(VALUE)	取得四舍五入值	R
FIX(VALUE)	无条件舍去	R
MOD(VALUE1,VALUE2)	取得余数值	R
一般函数		
WAIT(0,0)	停止预解	W
读写系统数据函数		
R_ARG(AXIS)	取得宏传入 1~6 轴自变量值	R
读写 R 值及变数函数		
R_REG(R_No)	读取 R 值	R
W_REG(R_No,VALUE)	写入 R 值	W
读写坐标及坐标系函数		
R_G53G59_COOR(0,Coor,AXIS)	读取 G53~G59 坐标系	R
R_G54EXP_COOR(0,Coor,AXIS)	读取 G54 延伸坐标系	R
读写刀具相关资料函数		
GET(TYPE, Tool_No)	读取解译刀具数据	R
影像识别相关函数		
W_CCD(0,TYPE,VALUE)	设定 CCD 相关数据	W
PASER_CCD(0,ITEM)	取得 CCD 回传数据的字段数值	R

数学函数

SIN(DEG)		SIN 正弦函数
说明	●	DEG 物理意义:角度。值域****。单位：度。
回传		数值，物理意义：直角三角形对边除以斜边。值域****。单位无。
范例		#1 = SIN(30); /* #1 数值为 0.5 */
R/W		R

COS(DEG)		COS 余弦函数
说明	●	DEG 物理意义:角度。值域****。单位：度。
回传		数值，物理意义：直角三角形邻边除以斜边。值域****。单位无。
范例		#1 = SIN(30); /* #1 数值为 0.866 */
R/W		R

TAN(DEG) TAN 正切函数	
说明	● DEG 物理意义:角度。值域****。单位:度。
回传	数值, 物理意义: 直角三角形对边除以邻边。值域****。单位无。
范例	#1 = TAN(30); /* #1 数值为 0.57735 */
R/W	R

ASIN(VALUE) ASIN 反正弦函数	
说明	● VALUE 数值, 物理意义: 直角三角形对边除以斜边。值域-1~1。单位无。
回传	角度。值域-90~90。单位: 度。
范例	#1 = ASIN(0.5); /* #1 数值为 30 */
R/W	R

ACOS(VALUE) ACOS 反余弦函数	
说明	● VALUE 数值, 物理意义: 直角三角形邻边除以斜边。值域-1~1。单位无。
回传	角度。值域-90~90。单位: 度。
范例	#1 = ASIN(0.866); /* #1 数值为 30 */
R/W	R

ATAN(VALUE1,VALUE2) ATAN 反正切函数	
说明	● VALUE1, 直角三角形之对边。值域****。单位无。
	● VALUE2, 直角三角形之邻边。值域****。单位无。
回传	角度。值域-180~180。单位: 度。
范例	#1 = TAN(0.57735,1); /* #1 数值为 30 */
R/W	R

SQRT(VALUE) 取得均方根值	
说明	● VALUE, 数值。值域 ≥ 0 。单位无。
回传	数值。值域****。单位无。
范例	#1 = SQRT(2); /* #1 数值为 1.4142 */
R/W	R

ABS(VALUE) 取得绝对值	
说明	● VALUE, 数值。值域****。单位无。
回传	数值。值域****。单位无。
范例	#1 = ABS(-2); /* #1 数值为 2 */
R/W	R

ROUND(VALUE) 取得四舍五入值	
说明	● VALUE, 数值。值域****。单位无。
回传	数值。值域****。单位无。
范例	#1 = ROUND(1.7); /* #1 数值为 2 */
R/W	R

FIX(VALUE) 无条件舍去	
说明	● VALUE, 数值。值域****。单位无。
回传	数值。值域****。单位无。
范例	#1 = ROUND(1.2); /* #1 数值为 1 */
R/W	R

MOD(VALUE1,VALUE2) 取得余数值	
说明	● VALUE1 , 数值。值域****。单位无。 ● VALUE2 , 数值。值域****。单位无。
回传	数值。值域****。单位无。
范例	#1 = MOD(24.95, 5.5); /* #1 数值为 2.95 */
R/W	R

一般函式

WAIT(0,0)		停止预解	
说明	以下函式系统已做停止预解		
	R_REG	W_REG	W_CCD
范例	... WAIT(0,0); /* 等待前面单节执行完毕才继续预读后面单节 */ ...		
R/W	W		

读写系统数据函式

R_ARG(AXIS) 取得宏传入 1~6 轴自变量值	
说明	● AXIS, 指定轴号。值域 1~6。单位无。
回传	宏传入该轴自变量值。单位 mm。 VACANT, 该指定轴无自变量传入 警报错误码: -1 , 指定轴号超过值域
范例	G65 P1234 X11. Y12. Z13. /* 呼叫 O1234 宏 */ ;/* O1234 */ #1=R_ARG(1); /* #1 数值为 11 */
R/W	R

读写 R 值及变数函式

R_REG(R_No) 读取 R 值	
说明	此函式会自动停止预解 ● R_No , R 地址编号。值域 0 ~ 255。单位无。
回传	R 值内容。值域-32768 ~ 32767。单位无。 警报错误码: -1 , R 值编号指定超出值域
范例	#1=R_REG(1); /* 若 R[1]=12, #1 数值为 12 */
R/W	R

W_REG(R_No,VALUE) 写入 R 值	
说明	此函式会自动停止预解 ● R_No , R 地址编号。值域 0 ~255。单位无。 ● VALUE, 写入资料。值域-32768 ~ 32767。单位无。
回传	警报错误码: -1 , R 值编号指定超出值域
范例	W_REG(2, 13); /* R[2]数值为 13 */
R/W	W

读写坐标及坐标系函数

R_G53G59_COOR(0,Coord,AXIS)		读取 G53~G59 坐标系
说明	- Coord, 指定坐标系 53~59。值域 53~59。单位无。 - AXIS, 指定轴号。值域 1~6。单位无。	
回传	加工程序读取 G53~G59 坐标系。单位 mm。 警报错误码: -1, 指定坐标系编号超出值域 -2, 指定轴号超过值域	
范例	#1= R_G53G59_COOR(0,55,1); /* 若该 G55 坐标系第 1 轴为 1.234mm。#1 数值为 1.234 */	
R/W	R	

R_G54EXP_COOR(0,Coord,AXIS)		读取 G54 延伸坐标系
说明	- Coord, 指定延伸坐标系 1~300。值域 1~300。单位无。 - AXIS, 指定轴号。值域 1~6。单位无。	
回传	加工程序读取 G54 延伸坐标系。单位 mm。 警报错误码: -1, 指定坐标系编号超出值域 -2, 指定轴号超过值域	
范例	#1= R_G54EXP_COOR(0,2,1); /* 若该 P2 坐标系第 1 轴为 1.234mm。#1 数值为 1.234 */	
R/W	R	

读写刀具相关资料函数

GET(TYPE, Tool_No)		读取解译刀具数据
说明	- Tool_No, 指定取得刀具数据的刀号。值域 1 ~ 99。单位无。 - TYPE, 指定取得刀具数据的类别。值域****。单位无。 1: Z 轴刀具长度。单位 mm 2: 刀具几何半径。单位 mm 5: X 轴刀具长度。单位 mm 6: Y 轴刀具长度。单位 mm 7: 第四轴刀具长度。单位 mm 8: 第五轴刀具长度。单位 mm 9: 第六轴刀具长度。单位 mm	
回传	加工程序读取刀具数据。单位见上格。 警报错误码: -1, 指定刀号超出值域 -2, 指定类型超出值域 -3, 指定轴号超过值域	
范例	#1= GET(5,88); /* 若 88 号刀具 X 轴刀具几何长度为 1.234mm。#1 数值为 1.234 */	
R/W	R	

影像识别相关函式

W_CCD(0,TYPE,VALUE) 设定 CCD 相关数据	
说明	此函式会自动停止预解；函式在图形预视及程序再启执行时忽略 ● TYPE =>指定类型，参考下列说明。值域****。单位无。 ● VALUE =>设定数据，参考下列说明。值域****。单位无。 1: 下达 CCD 通讯指令。ex:切换 KEYENCE CCD 装置的程序号 1 => "PW,IN,1" 2: 切换 CCD 装置的程序号。值域 0~999。单位无。
回传	警报错误码： -2 => 指定类型超出值域 -3 => 设定项目未输入字符串 -4 => 初始化 RS232 失败 -5 => 通讯接口尚未初始化 -7 => CCD 装置设定程序号超过值域 -208 => RS232 传入字符串指针地址为空 -209 => RS232 传送数据失败 -210 => RS232 接收数据逾时 -211 => RS232 接收数据太大
范例	使用范例，切换 CCD 装置的程序号： W_CCD(0,1,"T1"); /* 拍照并且回传 CCD 字符串*/ #1 = PASER_CCD(0,1); /* 解析 CCD 回传数据，并取得第 1 字段数值 */ #2 = PASER_CCD(0,2); /* 解析 CCD 回传数据，并取得第 2 字段数值 */ ... #20 = PASER_CCD(0,20); /* 解析 CCD 回传数据，并取得第 20 字段数值 */
R/W	W

PASER_CCD(0,ITEM) 取得 CCD 回传数据的字段值	
说明	此函式在图形预视及程序再启执行时忽略 ● ITEM =>指定 CCD 回传数据域位。值域 1~20。单位无。
回传	取得指定的 CCD 回传数据的字段数值。单位无。 警报错误码： -1 => 指定项目超过值域
范例	参考 W_CCD 函式范例
R/W	R

5.11 系统使用 M 码

系统使用 M 码，提供给撰写宏程序(macro)所使用。

系统 M 码	说明	加工程序使用指令
M10003	偏移失效，可暂时使 G51,G51.1,G68,G41,G42 失效。通常应用在换刀宏需要未偏移的移动指令。	HIDE_SHIFT_ON
M10004	偏移有效	HIDE_SHIFT_OFF
M11000	单节停止功能无效	SBK_OFF
M11001	单节停止功能有效	SBK_ON
M11007	固定快速移动与切削进给 OVERRIDE 100%功能开启	FIX_OVERRIDE_ON
M11008	固定快速移动与切削进给 OVERRIDE 100%功能恢复，由 R 值控制	FIX_OVERRIDE_OFF
M11009	固定主轴转速 OVERRIDE 100%功能开启	SPD_FIX_OVERRIDE_ON
M11010	固定主轴转速 OVERRIDE 100%功能恢复，由 R 值控制	SPD_FIX_OVERRIDE_OFF
M11011	外部暂停有效	FEEDHOLD_ON
M11012	外部暂停无效	FEEDHOLD_OFF

5.12 批注

在 "/" 与 "/" 符号之间的输入皆被舍弃
范例：

```
/* test1 */;

G00 X10. /* test 2 */;

/* test3 */ G01 Y20.;

G01 X10. Y20.; /* test
```