

CNC 銑床程式說明

國立秀水高級工業職業學校
機械科 兼課教師 楊日昇 撰

CNC銑床程式書寫 (輪廓)

手寫程式頭、尾

在圖面上定義工作座標

1. %
2. O9999
3. N1
4. G17 G40 G49 G80
5. G91 G28 Z0.
6. G91 G28 X0. Y0.
7. T___ M6
8. M3 S1600
9. G90 G00 G54 X0. Y0.
10. G43 H___ Z30.
11. M8
12. Z5.
13. G01 X___ F200
14. G41 D01 Y___
15. G1 Z___
16. 路徑點書寫
17. G0 Z10.
18. G91G28 Z0.
19. G91G28 X0. Y0.
20. G40
21. G49
22. M5
23. M9
24. M0

1. 檔頭
2. O9999 程式號碼
3. 第一段程式
4. XY平面、取消補正、取消補正、取消刀長補正、取消鑽孔循環
5. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
6. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
7. 刀具、換刀
8. 主軸正轉、轉速
9. G90 絕對座標、快速移動、檢查工作座標。
10. 刀長補正、H 補正、工件位置上方(Z軸定位點)
11. 開切劑
12. 工件上方 5mm
13. 直線切削、加工定位點、切削速度
14. 左補正、補正號碼、Y___ 值
15. Z軸下深到工件深度
16. 程式路徑點書寫
17. 銑削完成後提刀至工件表面
18. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
19. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
20. 取消刀具半徑補正
21. 取消刀具長度補正
22. 主軸停止
23. 關閉切劑
24. 程式結束

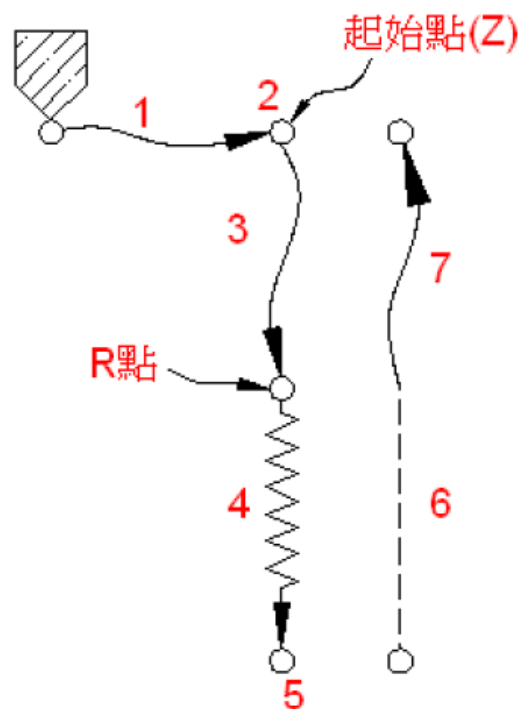
鑽孔固定循環 表

表 5.3 固定循環(G73、G74、G76、G80~G89)一覽表

| G 碼 | 鑽孔(-Z 方向) | 孔底位置的動作 | 回復動作(+Z 方向) | 用 途 |
|-----|-----------|---------|-------------|------------|
| G73 | 間歇進給 | ————— | 快速進給 | 深孔鑽孔(微量退屑) |
| G74 | 切削進給 | 暫停→主軸正轉 | 切削進給 | 左螺紋攻牙 |
| G76 | 切削進給 | 主軸定位、停止 | 快速進給 | 精搪孔 |
| G80 | ————— | ————— | ————— | 固定循環取消 |
| G81 | 切削進給 | ————— | 快速進給 | 淺孔、中心孔 |
| G82 | 切削進給 | 暫停 | 快速進給 | 魚眼孔、盲孔 |
| G83 | 間歇進給 | ————— | 快速進給 | 深孔鑽孔(完全退屑) |
| G84 | 切削進給 | 暫停→主軸逆轉 | 切削進給 | 右螺紋攻牙 |
| G85 | 切削進給 | ————— | 切削進給 | 鉸孔 |
| G86 | 切削進給 | 主軸停止 | 快速進給 | 粗搪孔 |
| G87 | 切削進給 | 主軸正轉 | 快速進給 | 背(反)搪孔 |
| G88 | 切削進給 | 暫停→主軸停止 | 手動 | 手動退刀盲孔搪孔 |
| G89 | 切削進給 | 暫停 | 切削進給 | 盲孔鉸孔 |

鑽孔循環 G98及G99差別

固定循環由下列 7 個動作順序所構成：



動作 1 → 指定 X,Y 軸位置後,以 G00 作位置定位.

動作 2 → 位置定位後(到達起始點).

動作 3 → 快速移動至 R 點.

動作 4 → 孔加工(鑽孔,攻牙,、、、)以切削進給執行.

動作 5 → 孔底位置加工的動作,依固定循環模式的不同,有主軸停止,反轉,正轉,暫停,刀具位移等.

動作 6 → 退回至 R 點的動作.(以 G01 或 G00 動作).

動作 7 → 刀具快速移動回到起始點(Z).

固定循環結束動作(6)或(7),依下列 G 指令作選擇:

G98 : 起始點復歸.

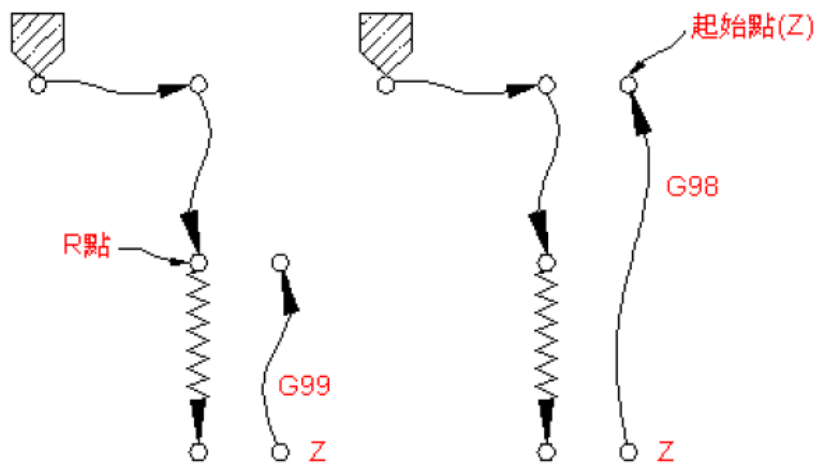
G99 : R 點復歸.

鑽孔循環 G98及G99復歸

固定循環中,最終順序的復歸基準可以選擇_起始Z點 (G98)或R點 (G99)復歸,此為_持續性指令。例如: G98 一旦指定後,除非另外指定 G99。否則,動作一直保持有效,一般 NC 運轉準備完了時的初始狀態是 G98 模式。

G98 : 起始點(Z)復歸.

G99 : R 點復歸.



G80 固定循環取消

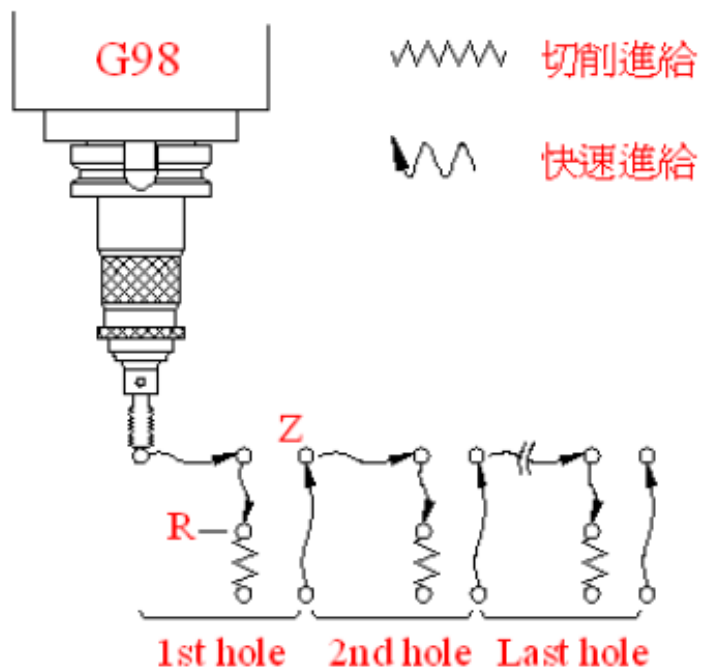
指令用途：

用於取消所有的固定循環,並將固定循環所使用的各項參數一併取消。

應用範例G98

應用範例：

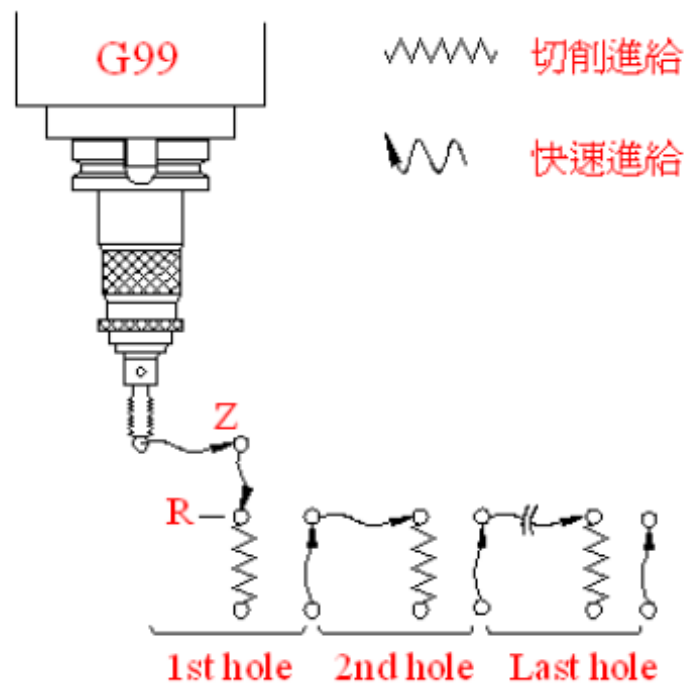
G98 格式



```
O1111 ( M8*1.25 );  
G00 G40 G49 G80 G17 ;  
G90 G54 X ## Y ## ; ( 1st-hole )  
G43 H1 Z50. ;  
Z15. ; → Z 起始點位置.  
M29 S300 ;  
G98 G84 Z-##, R3, F375 ;  
X ## Y ## ; ( 2nd-hole )  
:  
:  
X ## Y ## ; ( Last-hole )  
G80 ;  
M05 ;  
M30 ;
```

應用範例G99

G99 格式



```
O1112 ( M8*1.25 );  
G00 G40 G49 G80 G17 ;  
G90 G55 X ## Y ## ; ( 1st-hole )  
G43 H1 Z50. ;  
Z15. ;  
M29 S300 ;  
G99 G84 Z-##, R3, F375 ; → R 點位置.  
X ## Y ## ; ( 2nd-hole )  
:  
:  
X ## Y ## ; ( Last-hole )  
G80 ;  
M05 ;  
M30 ;
```

CNC銑床程式書寫 (G81)

1. %
2. O9999
3. N1
4. G17 G40 G49 G80
5. G91 G28 Z0.
6. G91 G28 X0. Y0.
7. T___ M6
8. M3 S1000
9. G90 G00 G54 X0. Y0.
10. G43 H___ Z30.
11. M8
12. X___ Y___
13. G98 G81 Z___ R___ F___
14. 路徑點書寫
15. G80
16. G91G28 Z0.
17. G91G28 X0. Y0.
18. G40
19. G49
20. M5
21. M9
22. M0

1. 檔頭
2. O9999 程式號碼
3. 第一段程式
4. XY平面、取消補正、取消補正、取消刀長補正、取消鑽孔循環
5. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
6. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
7. 刀具、換刀
8. 主軸正轉、轉速
9. G90 絕對座標、快速移動、檢查工作原點
10. 刀長補正、H 補正、工件位置上方(Z軸定位點)
11. 開切削劑
12. 鑽削第一個點
13. 絕對座標、點鑽孔循環、Z軸加工深度、R值、進給率
14. 程式路徑點書寫
15. 取消鑽孔循環
16. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
17. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
18. 取消刀具半徑補正
19. 取消刀具長度補正
20. 主軸停止
21. 關閉切削劑
22. 程式結束

2.3.2 G81 點鑽孔循環

指令用途：

在加工中,鑽頭不作微量提刀,故適用於_"淺孔"之加工或"中心鑽"之類。

指令格式：

G98 (或 G99) G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ (K_);

格式說明：

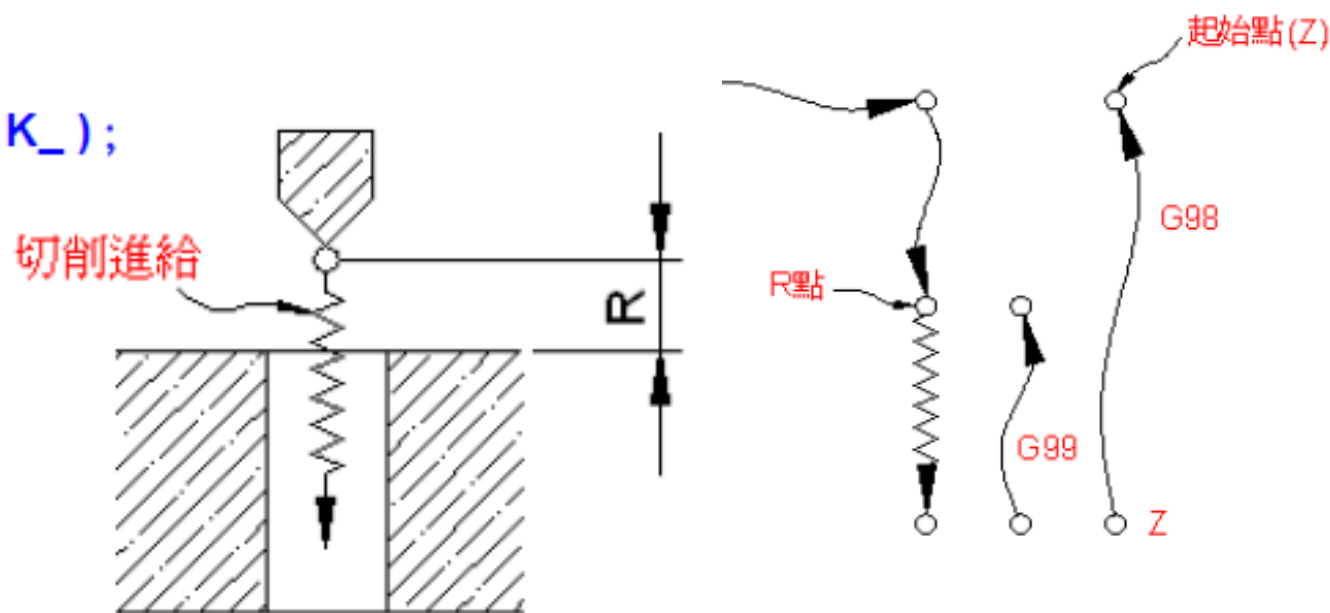
X, Y: 孔的位置座標.

Z: 加工深度.

R: 參考點高度(刀具尖端與工件表面之間的距離).

F: 切削進給率.

K: 重複次數. (可省略不寫)



CNC銑床程式書寫 (G73)

1. %
2. O9999
3. N1
4. G17 G40 G49 G80
5. G91 G28 Z0.
6. G91 G28 X0. Y0.
7. T___ M6
8. M3 S1000
9. G90 G00 G54 X0. Y0.
10. G43 H__ Z30.
11. M8
12. X___ Y___
13. G98 G73 Z__ R__ Q __ F__
14. 路徑點書寫
15. G80
16. G91G28 Z0.
17. G91G28 X0. Y0.
18. G40
19. G49
20. M5
21. M9
22. M0

1. 檔頭
2. O9999 程式號碼
3. 第一段程式
4. XY平面、取消補正、取消補正、取消刀長補正、取消鑽孔循環
5. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
6. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
7. 刀具、換刀
8. 主軸正轉、轉速
9. G90 絕對座標、快速移動、檢查工作原點
10. 刀長補正、H補正、工件位置上方(Z軸定位點)
11. 開切削劑
12. 鑽削第一個點
13. 絕對座標、高速啄鑽循環、Z軸加工深度、R值、鑽削次數、進給率
14. 程式路徑點書寫
15. 取消鑽孔循環
16. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
17. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
18. 取消刀具半徑補正
19. 取消刀具長度補正
20. 主軸停止
21. 關閉切削劑
22. 程式結束

2.3.5 G73 啄鑽循環 (High-speed deep-hole drilling)

指令用途：

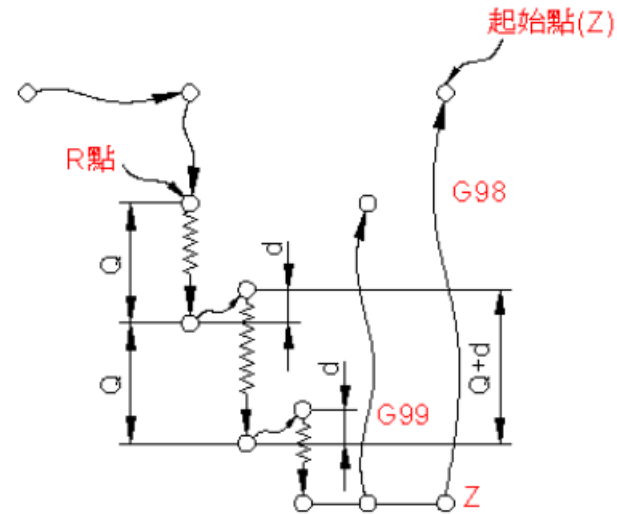
G73 之動作情形與 G83 類似。不同之處為 G73 鑽深孔時，鑽頭每鑽削 Q 距離後，Z 軸僅作_微量的逃離量 (d)。

指令格式：

G98 (或 G99) G73 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ (K

格式說明：

- X、Y**：孔的位置座標。
- Z**：加工深度。
- R**：參考點高度。
- Q**：每次分段鑽削的深度。
- F**：切削進給率。
- K**：重複次數。



CNC銑床程式書寫 (G83)

手寫程式頭、尾

1. %
2. O9999
3. N1
4. G17 G40 G49 G80
5. G91 G28 Z0.
6. G91 G28 X0. Y0.
7. T___ M6
8. M3 S1000
9. G90 G00 G54 X0. Y0.
10. G43 H___ Z30.
11. M8
12. X___ Y___
13. G98 G83 Z__ R__ Q __ F__
14. 路徑點書寫
15. G80
16. G91G28 Z0.
17. G91G28 X0. Y0.
18. G40
19. G49
20. M5
21. M9
22. M0

1. 檔頭
2. O9999 程式號碼
3. 第一段程式
4. XY平面、取消補正、取消補正、取消刀長補正、取消鑽孔循環
5. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
6. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
7. 刀具、換刀
8. 主軸正轉、轉速
9. G90 絕對座標、快速移動、检查工作原點
10. 刀長補正、H補正、工件位置上方(Z軸定位點)
11. 開切削劑
12. 鑽削第一個點
13. 絕對座標、啄鑽循環、Z軸加工深度、R值、鑽削次數、進給率
14. 程式路徑點書寫
15. 取消鑽孔循環
16. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
17. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
18. 取消刀具半徑補正
19. 取消刀具長度補正
20. 主軸停止
21. 關閉切削劑
22. 程式結束

2.3.4 G83 啄鑽循環 (Deep-hole drilling)

指令用途：

G83 之動作為鑽頭每鑽削 Q 距離後,即返回至 R 點,然後快速定位於前一鑽削終點前 d 距離,並繼續鑽削 Q 距離(不包含 d 值),而後依此方式加工至指定孔底位置,此種加工為_方便排屑及冷卻,使鑽頭較不易斷裂,增加刀具壽命,故適用於_"深孔加工"或"不易斷屑材料"的加工,缺點:加工時間較長,不適用於_"淺孔加工"。(一般 Q 為 "+" 值,用增量值指定,若不給程式會產生示警.)

指令格式：

G98(或 G99) G83 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ (K_);

格式說明：

X、Y：孔的位置座標。

Z：加工深度。

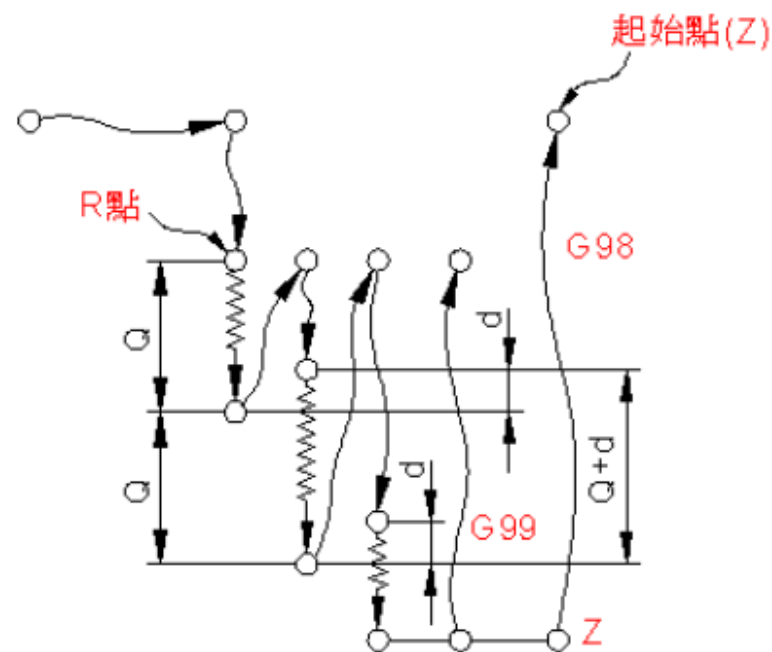
R：參考點高度。

Q：每次分段鑽削的深度。

(※孔的總深度不一定是" Q "的整倍數.)

F：切削進給率。

K：重複次數。



CNC銑床程式書寫 (G84)

1. %
2. O9999
3. N1
4. G17 G40 G49 G80
5. G91 G28 Z0.
6. G91 G28 X0. Y0.
7. T___ M6
8. M3 S1000
9. G90 G00 G54 X0. Y0.
10. G43 H___ Z30.
11. M8
12. X___ Y___
13. G98 G84 Z___ R___ F___
14. 路徑點書寫
15. G80
16. G91G28 Z0.
17. G91G28 X0. Y0.
18. G40
19. G49
20. M5
21. M9
22. M0

1. 檔頭
2. O9999 程式號碼
3. 第一段程式
4. XY平面、取消補正、取消補正、取消刀長補正、取消鑽孔循環
5. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
6. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
7. 刀具、換刀
8. 主軸正轉、轉速
9. G90 絕對座標、快速移動、檢查工作原點
10. 刀長補正、H 補正、工件位置上方(Z軸定位點)
11. 開切削劑
12. 鑽削第一個點
13. 絕對座標、右螺旋攻牙循環、Z軸加工深度、R值、進給率
14. 程式路徑點書寫
15. 取消鑽孔循環
16. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
17. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
18. 取消刀具半徑補正
19. 取消刀具長度補正
20. 主軸停止
21. 關閉切削劑
22. 程式結束

計算f值

2.3.6 G84 攻牙循環 (Tapping)

指令用途：

用於右螺紋攻牙切削,此指令於孔底位置時,會自動反方向旋轉(主軸反轉)退出孔外.

2.3.7 G74 攻牙循環 (Reverse tapping)

指令用途：

用於左螺紋攻牙切削,此指令於孔底位置時,會自動反方向旋轉(主軸正轉)退出孔外.

指令格式：

G98 (或 G99) G84(或 G74) X_ Y_ Z_ R_ F_ (K_);

格式說明：

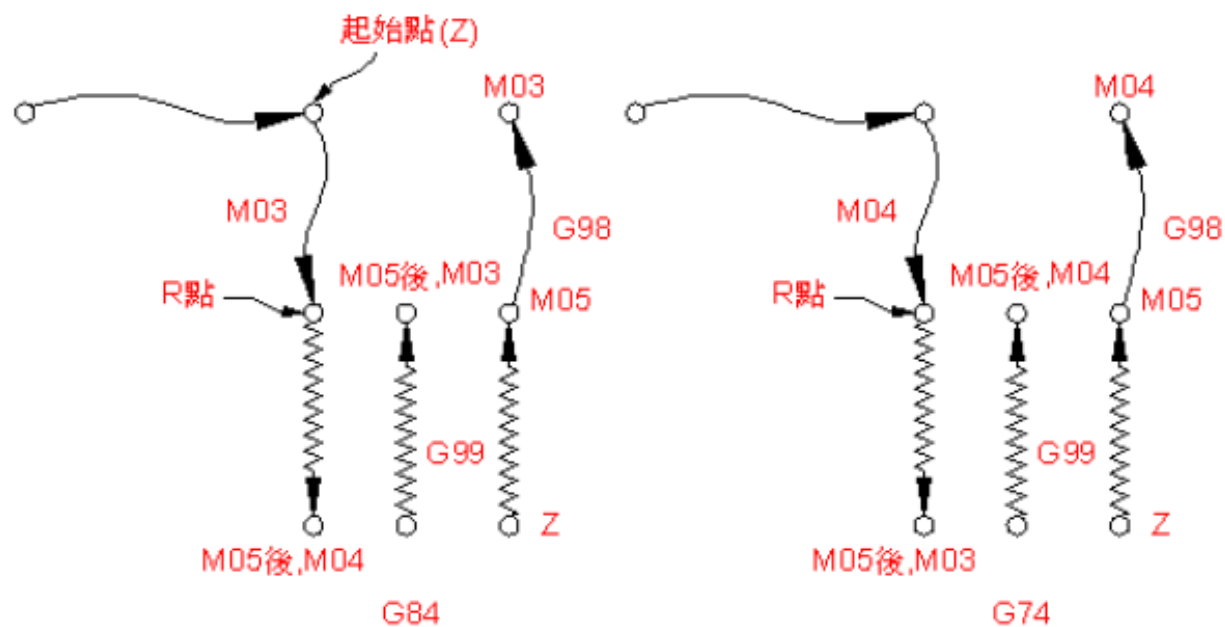
X、Y：孔的位置座標.

Z：加工深度.

R：參考點高度.

F：切削進給率.

K：重複次數.



註：

(1) $F = S$ (主軸迴轉數 [rpm]) \times P (螺紋牙距 [Pitch]),若不遵守此關係式,則會造成刀具與工件可能損壞。

(2) 攻牙鑽孔尺寸: d (鑽頭直徑) = D (螺紋直徑) - P (螺紋牙距)

(3) 執行 G84、G74 指令時,操作面板上_" Spindle speed override (轉速)"及" Feedrate override (進給率)"之手動調整均"無效",百分率調整自動變為 100%,且循環在復歸動作結束前,使用_"進給暫停(Feed Hold)"鍵運轉亦不會停止,直到復歸動作完成後才停止。

(4) 不可與 G00,G01,G02 等指令混合使用,否則功能無效。

(5) 為持續性 G 碼指令。

M29 剛性攻牙

指令格式：

M29 Sxxx ;
G98(或 G99) G84(或 G74) X_Y_Z_R_F_(K_);

應用範例：

O1111 ; (M10*1.5 P)
G00 G40 G49 G80 G17 ;
G90 G54 X25. Y25. ;
G43 H1 Z15. ;
M29 S160 ;
G98(或 G99) G84 Z-30. R3. F240 ;
G80 ;
M05 ;
M30 ;

CNC銑床程式書寫 (G85)

1. %
2. O9999
3. N1
4. G17 G40 G49 G80
5. G91 G28 Z0.
6. G91 G28 X0. Y0.
7. T___ M6
8. M3 S1000
9. G90 G00 G54 X0. Y0.
10. G43 H___ Z30.
11. M8
12. X___ Y___
13. G98 G85 Z___ R___ F___
14. 路徑點書寫
15. G80
16. G91G28 Z0.
17. G91G28 X0. Y0.
18. G40
19. G49
20. M5
21. M9
22. M0

1. 檔頭
2. O9999 程式號碼
3. 第一段程式
4. XY平面、取消補正、取消補正、取消刀長補正、取消鑽孔循環
5. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
6. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
7. 刀具、換刀
8. 主軸正轉、轉速
9. G90 絕對座標、快速移動、檢查工作原點
10. 刀長補正、H補正、工件位置上方(Z軸定位點)
11. 開切削劑
12. 鑽削第一個點
13. 絕對座標、絞孔循環、Z軸加工深度、R值、進給率
14. 程式路徑點書寫
15. 取消鑽孔循環
16. G91相對座標、G28原點賦歸、Z0. 相對座標
17. G91相對座標、G28原點賦歸、X0. Y0. 相對座標
18. 取消刀具半徑補正
19. 取消刀具長度補正
20. 主軸停止
21. 關閉切削劑
22. 程式結束

2.3.8 G85 鉸孔循環

指令用途：

當加工至孔底位置時,主軸不停止並以_"G01"之速度退回至 R 點,適用於_"粗搪孔"或"鉸孔"加工。

指令格式：

G98(或 G99) G85 X_ Y_ Z_ R_ F_ (K_);

格式說明：

X、Y：孔的位置座標,

Z：加工深度,

R：參考點高度,

F：切削進給率,

K：重複次數,

