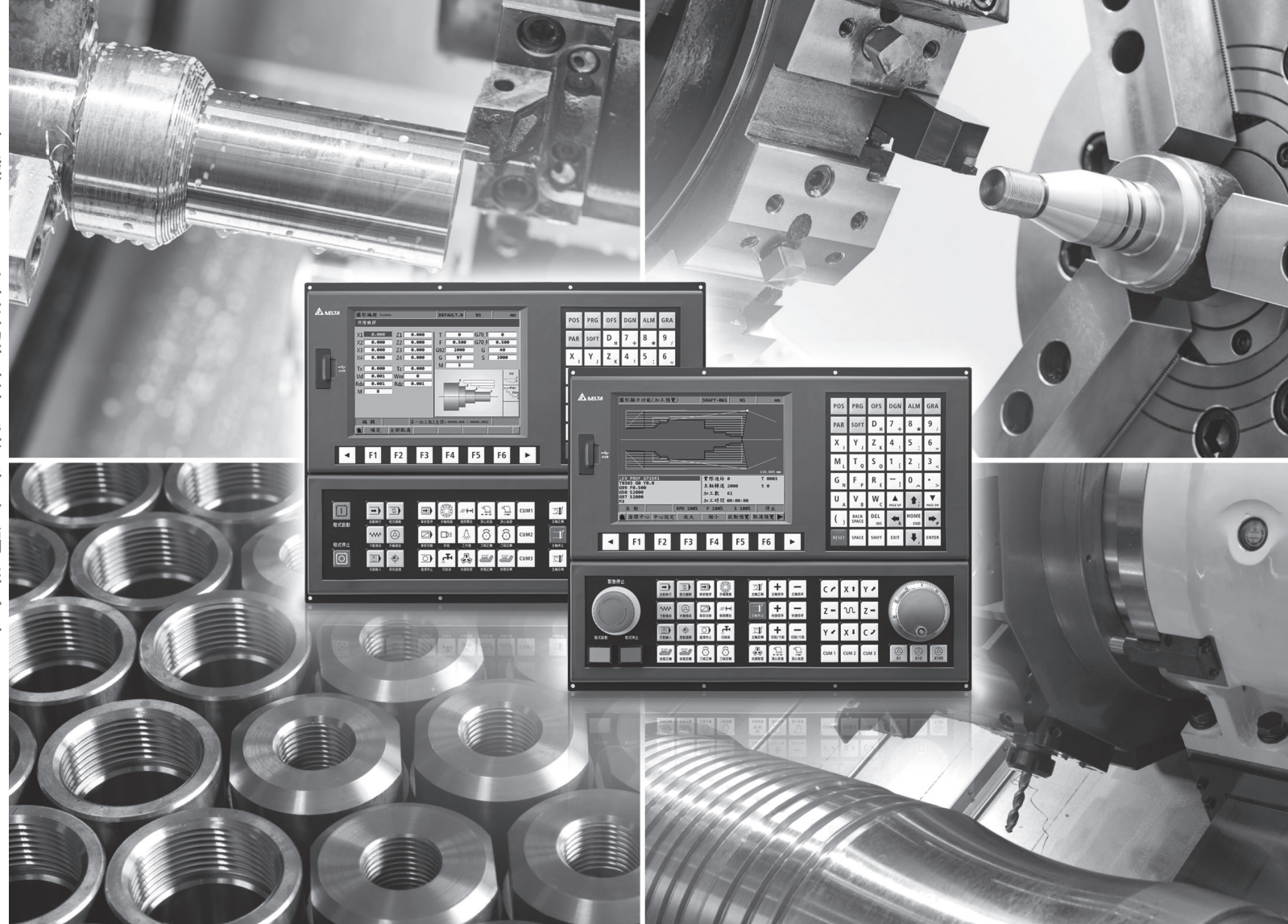


台達 CNC 車床解決方案
指令編程手冊



台達電子工業股份有限公司

33068 桃園市桃園區興隆路 18 號
TEL:886-3-3626301
FAX:886-3-3716301

* 本使用手冊內容若有變更，恕不另行通知

台達 CNC 車床解決方案 指令編程手冊

www.deltaww.com



序言

感謝您使用本產品，使用前請詳閱本手冊以確保正確使用，並請將本手冊妥善放置在明顯的位置以便隨時查閱。

本手冊內容

- NC 控制器之 G 指令及其格式說明
- NC 控制器之 M 指令說明
- NC 控制器的 MACRO 與變量說明

NC 控制器產品特色

- 內建 32 位元高速雙 CPU，執行多工處理提升運作效能
- 友善的人機介面
- 提供自動調諧伺服增益介面，有效發揮最佳機台特性
- CNC Soft 軟體工具，方便客製畫面開發
- 前置 USB 介面便於資料存取、備份及參數複製
- 主軸形式供使用者選擇通訊型或類比電壓型
- 串列 I/O 模組，可靈活配置 I/O 點數

如何使用本操作手冊

您可視本手冊為學習使用NC控制器之參考資訊，手冊將告訴您如何編寫G碼指令以及如何使用NC系統的變量與MACRO語法。在開始使用與設定前，請務必先閱讀本手冊。

台達電子技術服務

如果您在使用上仍有問題，歡迎洽詢經銷商或本公司客服中心。

安全注意事項

- 接線時，請依端子定義圖說明施工，並請實施接地工程
- 在通電時，請勿拆解控制器或更改配線，也請勿接觸電源處，以免觸電

在安裝、配線、操作、維護及檢查時，應隨時注意以下安全注意事項。

標誌「危險」、「警告」及「禁止」代表之涵義：



意指可能潛藏危險，若未遵守可能會對人員造成嚴重或致命的傷害。



意指可能潛藏危險，若未遵守可能會對人員造成中度的傷害，或導致產品嚴重損壞，或甚至故障。



意指絕對禁止的行動，若未遵守可能會導致產品損壞，或甚至故障而無法使用。

安裝注意



- 請依照手冊指定的方式安裝控制器，否則可能導致設備損壞。
- 禁止將本產品暴露在有水氣、腐蝕性氣體、可燃性氣體等物質的場所下使用，否則可能會造成觸電或火災。

配線注意



- 請將接地保護端子連接到 class-3 (100 Ω 以下) 接地系統，接地不良可能造成觸電或火災。

操作注意



- 請先使用 MLC 編輯軟體正確的規劃 I/O 動作，否則可能會導致運轉異常。
- 機械設備運轉前須適當調整參數否則將造成運轉異常或故障。
- 請確認緊急開關動作是否正常，避免在無保護的狀態下運轉設備。



- 禁止在開啟電源時改變配線，否則可能造成人員觸電受傷。
- 請勿以尖銳物品碰觸面板，否則可能導致面板凹陷，而導致控制器無法正常運作。

保養及檢查



- 電源啟動時，請勿拆下控制器面板或接觸控制器內部，否則會造成觸電。
- 電源關閉 10 分鐘內，不得接觸接線端子，殘餘電壓可能造成觸電。
- 更換備用電池前應先行切斷電源，並在更換後重新檢查系統設定值。
- 操作控制器時不可封住排氣孔，散熱不良易導致控制器故障。

配線方法



- 電源：請正確供應控制器 24 V_{DC} 電源，並遵照線材規格配線，以免發生危險。
- 線材選用：所有訊號線請採用多股絞合線以及多芯絞合線整體隔離。
- 配線長度：除了 REMOTE I/O 與 DMCNET 訊號線最長為 20 米，其餘訊號線長度最長為 10 米。
- 本機 I/O 與遠端 I/O 需要另外配接 24 V_{DC} 電源，才可正常輸出入訊號。

通訊電路的配線



- DMCNET 接線：請依標準規格採用通訊配線線材。
- 請確保控制器與驅動器的接線無鬆脫情形，否則將導致運轉異常。

註：各版本內容若略有差異，請以台達網站 (<http://www.delta.com.tw/industrialautomation/>) 最新公佈的資訊為主。

(此頁有意留為空白)

目錄

1

G 指令表

1.1 車床 G 碼支援表	1-2
---------------------	-----

2

G 指令格式說明

2.1 車床系統 G 碼指令.....	2-3
G00：快速定位.....	2-4
G01：直線切削.....	2-5
G02/G03：圓弧切削	2-6
G04：暫停指令.....	2-9
G05：參數群組變更指令.....	2-10
G09：確實停止指令.....	2-11
G10/G11：數據輸入設定及取消	2-12
G17/G18/G19：平面指定.....	2-14
G21/G20：公制/英制輸入	2-14
G28：參考點復歸.....	2-15
G29：開始點復歸.....	2-17
G30：第 2、3、4 參考點復歸	2-18
G31：跳略功能.....	2-20
G32：螺紋切削.....	2-22
G34：變導程螺紋切削.....	2-25
G40：刀鼻半徑補償取消.....	2-27
G41/G42：刀鼻半徑左補償/右補償	2-28
G52：局部坐標系設定.....	2-35
G53：機械坐標系設定.....	2-37
G54 ~ G59：工作坐標系選擇.....	2-38
G61：確實停止模式.....	2-39
G64：切削模式.....	2-39
G65：非持效性巨集程式呼叫.....	2-40
G66/G67：持效性巨集式呼叫/取消	2-42
G71：複合型外徑粗車削固定循環.....	2-43
G72：複合型端面粗車削固定循環.....	2-45
G73：複合形成型材粗車削固定循環.....	2-47
G70：複合型精車削固定循環.....	2-49

G74：複合型端面啄式車削固定循環	2-51
G75：複合型軸向啄式車削固定循環	2-52
G76：複合型螺紋車削固定循環	2-55
G90：單一型軸向車削固定循環	2-57
G92：單一型螺紋車削固定循環	2-59
G94：單一型端面車削固定循環	2-62
G80：單一型固定循環功能取消	2-64
G83：端面鑽孔固定循環	2-64
G84：端面攻牙固定循環	2-65
G85：端面搪孔固定循環	2-65
G87：橫向鑽孔固定循環	2-66
G88：橫向攻牙固定循環	2-67
G89：橫向搪孔固定循環	2-68
G90/G91：絕對/增量坐標系統	2-69
G50：坐標系統設定/主軸最高轉速限制	2-71
G98：每分鐘進給量設定 (mm/min)	2-72
G99：每轉進給量設定 (mm/rev)	2-72
G96：表面切削速度一定模式	2-73
G97：表面切削速度一定模式取消	2-73
倒角 / 倒圓角功能	2-74
直線角度指令	2-76

3

M 指令說明

3.1 M 指令說明	3-2
M00：程序停止	3-3
M01：程序選擇停止指令	3-3
M02：程序結束指令	3-3
M30：程序結束並跳回程序起始指令	3-3
M98：副程式呼叫指令	3-4
M99：副程式返回指令	3-5
3.2 CS 軸切換	3-6
3.2.1 CS 軸切換功能說明	3-6
3.2.2 CS 軸切換注意事項	3-8

4

Macro 與變量

4.1 變量	4-2
4.1.1 引數與局部變量	4-3
4.1.2 系統變量	4-3
4.1.3 巨集介面輸出 / 輸入	4-6
4.2 變量使用語法	4-8
4.3 演算命令	4-9
4.4 流程命令	4-10
4.5 M、S、T 碼呼叫 Macro	4-12

(此頁有意留為空白)

G 指令表

1

本章為 NC 系列控制器提供的 G 指令一欄表，使用者可由本章節迅速一覽所有 G 指令項目。



1.1 車床 G 碼支援表	1-2
---------------------	-----

1.1 車床 G 碼支援表

本車床系列產品的 G 碼指令可分為 A、B、C 三種型式，依據用戶習慣，可更改操作參數 306 切換設定，將參數設定 0 為型式 A、設為 1 則為型式 B、2 為型式 C。本指令手冊 G 碼皆以型式 A 為標準作編寫。

型式			群組	功能說明
A	B	C		
G00	G00	G00	01	快速定位
G01	G01	G01	01	直線切削
G02	G02	G02	01	順時鐘圓弧切削 CW
G03	G03	G03	01	逆時鐘圓弧切削 CCW
G04	G04	G04	00	暫停
G09	G09	G09	00	確實停止
G10	G10	G10	00	資料登錄設定
G11	G11	G11	00	資料登錄設定取消
G17	G17	G17	02	X-Y 平面選擇
G18	G18	G18	02	Z-X 平面選擇
G19	G19	G19	02	Y-Z 平面選擇
G20	G20	G70	06	英制輸入
G21	G21	G71	06	公制輸入
G28	G28	G28	00	參考點複歸
G29	G29	G29	00	開始點複歸
G30	G30	G30	00	第二、三、四參考點複歸
G31	G31	G31	00	跳略功能
G32	G33	G33	01	螺紋切削
G34	G34	G34	01	變導程螺紋切削
G40	G40	G40	07	刀徑補償取消
G41	G41	G41	07	刀徑左補償
G42	G42	G42	07	刀徑右補償
G50	G92	G92	00	坐標系設定/主軸最高轉速限制
G52	G52	G52	00	局部坐標系設定
G53	G53	G53	00	機械坐標系設定
G54	G54	G54	12	第 1 加工坐標系選擇
G55	G55	G55	12	第 2 加工坐標系選擇
G56	G56	G56	12	第 3 加工坐標系選擇

型式			群組	功能說明
A	B	C		
G57	G57	G57	12	第 4 加工坐標系選擇
G58	G58	G58	12	第 5 加工坐標系選擇
G59	G59	G59	12	第 6 加工坐標系選擇
G61	G61	G61	13	確實停止模式
G64	G64	G64	13	切削模式
G65	G65	G65	00	非持效性巨集指令呼叫
G66	G66	G66	14	持效性巨集指令呼叫
G67	G67	G67	14	持效性巨集指令呼叫取消
G70	G70	G72	09	複合型精車削固定循環
G71	G71	G73	09	複合型外徑粗車削固定循環
G72	G72	G74	09	複合型端面粗車削固定循環
G73	G73	G75	09	複合型成型材粗車削固定循環
G74	G74	G76	09	複合型端面啄式車削固定循環
G75	G75	G77	09	複合型外徑啄式車削固定循環
G76	G76	G78	09	複合型螺紋車削固定循環
G90	G77	G20	09	單一型軸向車削固定循環
G92	G78	G21	09	單一型螺紋車削固定循環
G94	G79	G24	09	單一型端面車削固定循環
G80	G80	G80	09	固定循環取消
G83	G83	G83	09	端面鑽孔固定迴圈
G84	G84	G84	09	端面攻牙固定迴圈
G85	G85	G85	09	端面搪孔固定迴圈
G87	G87	G87	09	橫向鑽孔固定迴圈
G88	G88	G88	09	橫向攻牙固定迴圈
G89	G89	G89	09	橫向搪孔固定迴圈
--	G90	G90	03	絕對座標值系統
--	G91	G91	03	增量座標值系統
G98	G94	G94	05	每分鐘進給量設定(mm/分鐘)
G99	G95	G95	05	每轉進給量設定(mm/轉)
G96	G96	G96	17	表面切削速度一定設定(固定周速模式)
G97	G97	G97	17	表面切削速度一定取消(固定轉速模式)

(此頁有意留為空白)

1

G 指令格式說明

2

本章將針對 NC 系列控制器提供的 G 指令格式與範例加以說明，讓用戶對 G 指令動作有進一步了解。

2.1 車床系統 G 碼指令	2-3
G00：快速定位	2-4
G01：直線切削	2-5
G02/G03：圓弧切削	2-6
G04：暫停指令	2-9
G05：參數群組變更指令	2-10
G09：確實停止指令	2-11
G10/G11：資料登錄設定及取消	2-12
G17/G18/G19：平面指定	2-14
G21/G20：公制/英制輸入	2-14
G28：參考點復歸	2-15
G29：開始點復歸	2-17
G30：第 2、3、4 參考點復歸	2-18
G31：跳略功能	2-20
G32：螺紋切削	2-22
G34：變導程螺紋切削	2-25
G40：刀鼻半徑補償取消	2-27
G41/G42：刀鼻半徑左補償/右補償	2-28
G52：局部座標系設定	2-35
G53：機械座標系設定	2-37
G54 ~ G59：工作座標系選擇	2-38
G61：確實停止模式	2-39
G64：切削模式	2-39
G65：非持效性巨集程式呼叫	2-40
G66/G67：持效性巨集程式呼叫/取消	2-42
G71：複合型外徑粗車削固定循環	2-43
G72：複合型端面粗車削固定循環	2-45
G73：複合型成型材粗車削固定循環	2-47
G70：複合型精車削固定循環	2-49
G74：複合型端面啄式車削固定循環	2-51

2

G75：複合型軸向啄式車削固定循環	2-52
G76：複合型螺紋車削固定循環	2-55
G90：單一型軸向車削固定循環	2-57
G92：單一型螺紋車削固定循環	2-59
G94：單一型端面車削固定循環	2-62
G80：單一型固定循環功能取消	2-64
G83：端面鑽孔固定循環	2-64
G84：端面攻牙固定循環	2-65
G85：端面搪孔固定循環	2-65
G87：橫向鑽孔固定循環	2-66
G88：橫向攻牙固定循環	2-67
G89：橫向搪孔固定循環	2-68
G90/G91：絕對/增量坐標系統	2-69
G50：座標系統設定/主軸最高轉速限制	2-71
G98：每分鐘進給量設定 (mm/min)	2-72
G99：每轉進給量設定 (mm/rev)	2-72
G96：表面切削速度一定模式	2-73
G97：表面切削速度一定模式取消	2-73
倒角 / 倒圓角功能	2-74
直線角度指令	2-76

2.1 車床系統 G 碼指令

絕對/增量指令

指令說明：車床座標移動指定，可以利用絕對及增量兩種方式來指定。使用絕對方式指定時，指令座標皆以工件座標的原點為基準；使用增量方式指定時，移動方式為目前的位置座標加上增量距離。同一單節，絕對值與增量值可同時使用。

絕對指令		增量指令	
指令代碼	對應軸	指令代碼	對應軸
X__	X 軸	U__	X 軸
Y__	Y 軸	V__	Y 軸
Z__	Z 軸	W__	Z 軸
C__	C 軸	H__	C 軸

直徑/半徑指令

指令說明：車床的加工件主要為圓柱體，所以 X 軸的移動指令可以利用直徑或半徑來表示，當 X 軸使用直徑表示時，實際移動量是指令值的一半；反之，使用半徑表示時，實際移動量即為指令值。

直徑/半徑指令的選擇可經由操作參數 P306 進行切換：

- (1) 設為 0 為直徑指定 (初始設定)
- (2) 設為 1 為半徑指定。

2

G00：快速定位

指令格式：G00 X/U_Y/V_Z/W_ (格式中可三軸同動、二軸同動或單軸移動)

X/U_Y/V_Z/W_：終點座標位置。

指令說明：G00 指令的功能即命令刀具中心快速移動到 X、Y、Z 所指定的座標位置。

使用 G00 的時候，移動速率不能由 F__ 的指令決定，其移動之速率可配合第二面板上的“快速進給倍率”鍵調整。

假設 X、Y、Z 軸最快移動速率參數 (P316) 設定為 15 m/min，當“快速進給倍率”鍵調整至：

- (1) 100%時，以最快速率 15 m/min 移動。
- (2) 50%時，以 7.5 m/min 移動。
- (3) 25%時，以 3.75 m/min 移動。
- (4) 0%時，此時軸向移動速度則是由參數 (P315) 設定之速度移動。

G00 主要是作快速定位，而不做切削進給，例如：從機械原點快速定位至切削起點，或是切削完成後的退刀及 X、Z 軸的定位等。

[範例說明]

以圖為例說明其用法。刀具由 A 點快速定位至 B 點。

用絕對值表示：

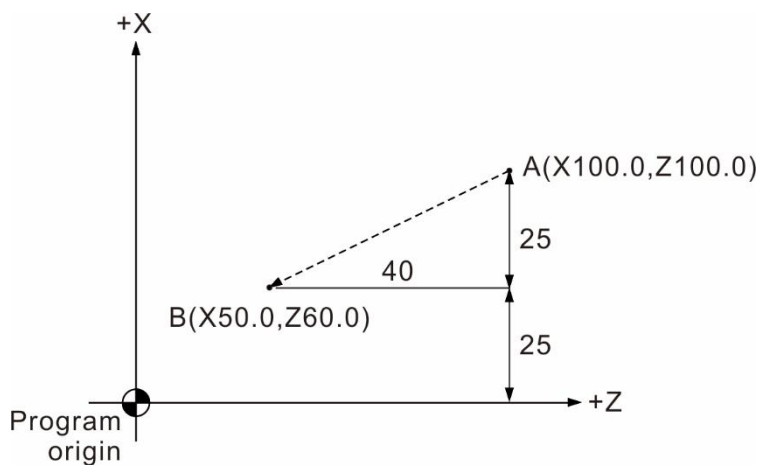
X100. Z100. (A 點座標)

G00 X50.0 Z60.0 (B 點座標)

用增量值表示：

X100. Z100. (A 點座標)

G00 U25.0 W-40.0 (B 點增量位移距離)



G01：直線切削

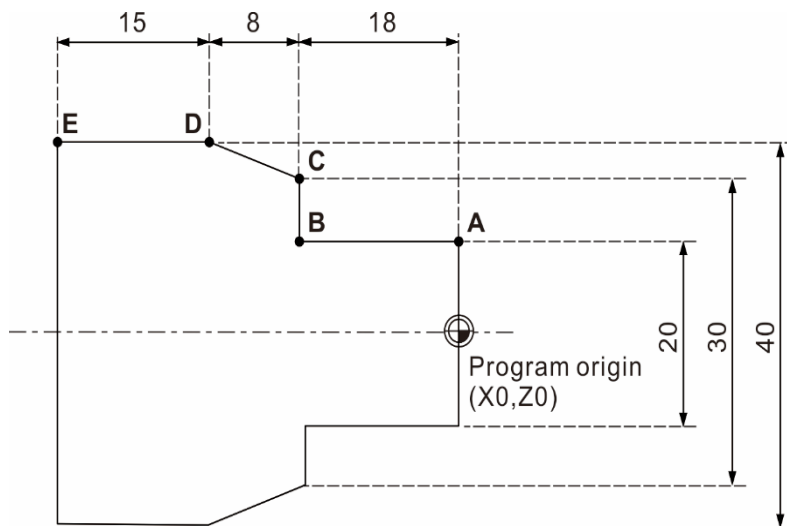
指令格式：G01 X/U_Y/V_Z/W_F_

X/U_Y/V_Z/W_：終點座標位置

F_：切削進給速度，單位是 mm/min 或 min/rev。

指令說明：G01 指令為命令刀具以 F 進給速率由目前位置做直線切削移動到下一個指令位置。X、Y、Z 座標值為切削終點座標位置，運動方式可三軸同動或二軸同動或單軸移動，F 值為切削時的進給速率，亦可配合第二面板上的“切削進給倍率”鍵調整切削速度百分率，單位設定可使用 G98 (mm/min)、G99 (min/rev) 來切換。

[範例說明]



G98 ;	(主軸設定為“mm/min”進給模式)
G54 X0.0 Z0.0 ;	(程式原點)
G00 X20.0 ;	(快速位移至 A 點)
G01 Z-18.0 F500 ;	(A 點到 B 點)
X30.0 ;	(B 點到 C 點)
X40.0 Z-26.0 ;	(C 點到 D 點)
Z-41.0 ;	(D 點到 E 點)

其中 F 是持續有效指令，故切削速率相同時，下一單節可省略，如上面程式所示。

2

G02/G03：圓弧切削

指令格式：X-Y 平面上的圓弧：

G17 G02 (G03) X/U_ Y/V_ R_ F_

或 G17 G02 (G03) X/U_ Y/V_ I_ J_ F_

指令格式加入 Z_，即 X - Y 平面上螺旋運動。

Z-X 平面上的圓弧：

G18 G02 (G03) Z/W_ X/U_ R_ F_

或 G18 G02 (G03) Z/W_ X/U_ K_ I_ F_

指令格式加入 Y_，即 Z - X 平面上螺旋運動。

Y-Z 平面上的圓弧：

G19 G02 (G03) Y/V_ Z/W_ R_ F_

或 G19 G02 (G03) Y/V_ Z/W_ J_ K_ F_

指令格式加入 X_，即 Y - Z 平面上螺旋運動。

G02：順時針方向 (CW) 圓弧切削。

G03：逆時針方向 (CCW) 圓弧切削。

X/U、Y/V、Z/W：終點座標絕對位置/增量位置。

R：圓弧半徑 (用 R 表示的方法又稱為半徑法)。

I：X 軸方向上圓心距離起點的位置，由起點看圓心的增量值。

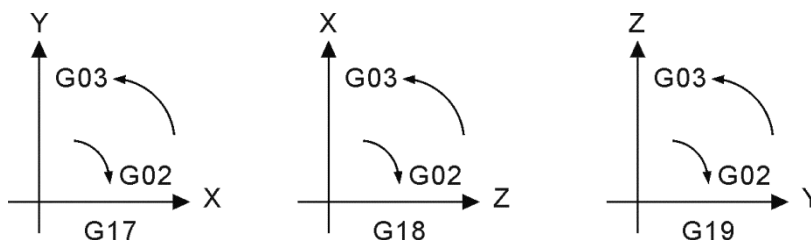
J：Y 軸方向上圓心距離起點的位置，由起點看圓心的增量值。

K：Z 軸方向上圓心距離起點的位置，由起點看圓心的增量值。

(用 I、J、K 表示的方法又稱為圓心法)

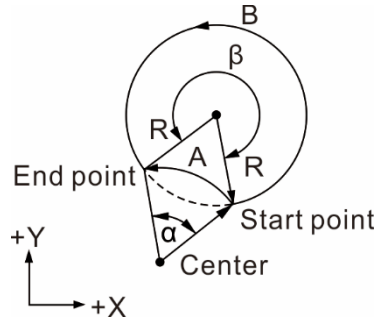
F：切削進給速率。

指令說明：G02 或 G03 為圓弧切削指令，因工件是立體的，故在不同平面上其圓弧切削方向 (G02 或 G03) 如下圖所示。其定義方式：依右手座標系統，視線朝向平面垂直軸的正方向往負方向看，順時針旋轉為 G02，逆時針旋轉為 G03。



圓心法及半徑法表述如下：

1. 半徑法：R 表示圓弧半徑，以半徑值表示。此法以起點及終點和圓弧半徑來表示一圓弧，在圓上會有二段弧出現，如下圖所示。R 以正值表示時，表示圓心角 $\leq 180^\circ$ 之弧；若 R 是以負值指定時，表示為圓心角 $> 180^\circ$ 之弧。



當 $\beta > 180^\circ$ ，指定 R 為負值，畫出圓弧 B
 當 $\alpha \leq 180^\circ$ ，指定 R 為正值，畫出圓弧 A

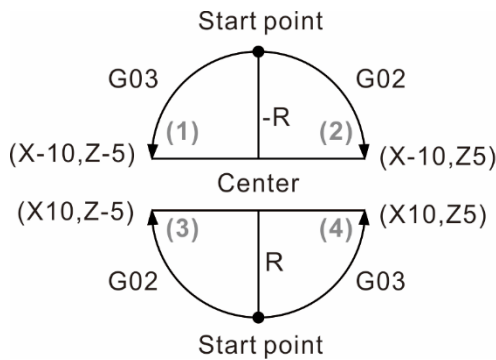
假設上圖中，R = 50 mm，終點座標絕對值為 (100.0, 80.0) 則：

- (1) 圓心角 $> 180^\circ$ 之圓弧 (即路徑 B) G03 X100.0 Y80.0 R-50.0 F80
- (2) 圓心角 $\leq 180^\circ$ 之圓弧 (即路徑 A) G03 X100.0 Y80.0 R50.0 F80

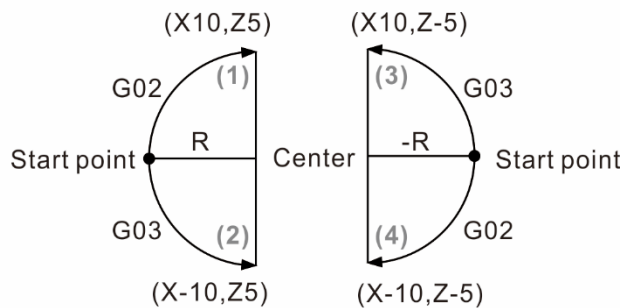
2. 圓心法：I、J、K 是定義為從圓弧起點到圓心終點之相對距離，分別為 X、Y、Z 由起點到圓心的增量值。以下圖說明。

[範例說明]

下列範例使用 G18 座標系

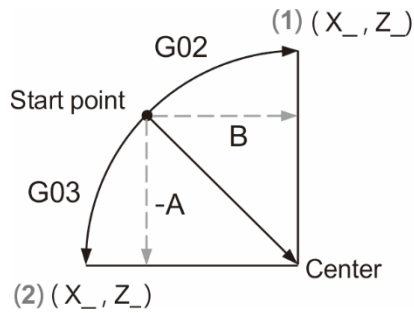


- (1) G3 X10. Z5. IR. F_
- (2) G2 X10. Z5. IR. F_
- (3) G2 X10. Z5. IR. F_
- (4) G3 X10. Z5. IR. F_

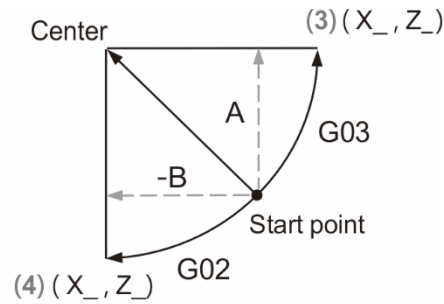


- (1) G2 X10. Z5. KR. F_
- (2) G3 X10. Z5. KR. F_
- (3) G3 X10. Z5. KR. F_
- (4) G2 X10. Z5. KR. F_

2



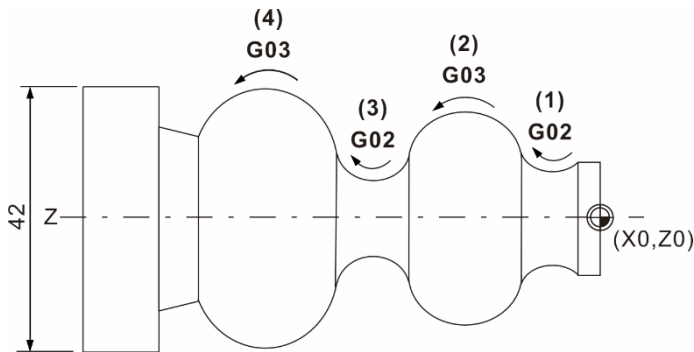
(1) G2 X_ Z_ K+B F_
 (2) G3 X_ Z_ I-A F_



(3) G3 X_ Z_ I+A F_
 (4) G2 X_ Z_ -B F_

[範例說明]

說明 G01、G02、G03 指令的用法。



```
O0003
G54 X0 Z0 S800 M3
G0 X41. Z0. Z2.
G0 X20. Z0.5
G01 Z-5. F0.12
G02 Z-15. R8. (1)
G03 Z-35. R13. (2)
G02 Z-45. R7.5 (3)
G03 X28. Z-65. R11. (4)
G01 X30. Z-73.
X40.2
M5
M30
```

G02、G03 圓弧切削時注意事項：

- (1) 開機後，車床系統預設狀態為 G18 (Z-X 平面)，所以在 Z-X 平面上切削圓弧，可省略 G18 指令。
- (2) 單節中同時出現 I、J、K 和 R 時，以 R 為有效指令；I、J、K 值無效。
- (3) I0 或 J0 或 K0 時，可省略不寫。
- (4) 省略 X、Y、Z 終點座標指定時，表示起點和終點為同一點，即為切削整圓。若用半徑法，則刀具無運動產生。
- (5) 當終點座標與指定的半徑值未交於同一點時，且誤差值超過加工參數 P323 的設定值時，會顯示警示訊息“圓弧半徑錯誤”。
- (6) 直線切削之後接續圓弧切削，其 G 指令必須轉換為 G02 或 G03，若執行直線切削時，則必須轉換為 G01 指令。
- (7) 圓弧切削指令 (G02、G03) 無 R 及 I、J、K 指定時，運動軌跡同 G01 指令。

G04 : 暫停指令

指令格式：G04 X_
或 G04 P_

指令說明：本指令為指定於該單節暫停時間。X 值為指定暫停時間，此值允許輸入小數點。
P 指令格式也是設定暫停時間，此種格式不允許輸入小數值。

指令範圍為：

暫停時間指令值範圍 (X 值指定)	
指令值範圍	0.001 ~ 99999.999
單位	秒
暫停時間指令值範圍 (P 值指定)	
指令值範圍	1 ~ 99999999
單位	0.001 秒

[範例說明]

G04 X1.5

G04 P1500

上述兩種格式所執行的結果皆表示為程式執行中暫停 1.5 秒。

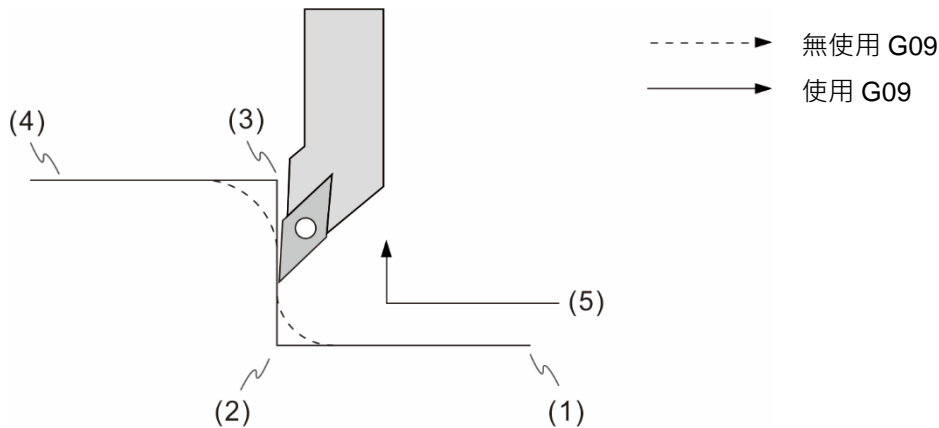
註：此指令可應用於凹槽加工或鑽孔時，在底部短暫停留，將切屑弄斷。

G09：確實停止指令

指令格式：G09 G01 X_ Y_

指令說明：刀具在進行切削時，因其進給率固定，也就是每一單節於執行完成之前，下一單節已開始加速接續切削，此連續運動即會在運動的轉角處產生細微的圓角。為了消除此圓角情況，指定為G09的運動狀態下，系統每執行一個運動單節時，都會做定位精度的確認，確認定位符合之後，才會繼續執行下一個單節。所以指定為G09狀態之後，單節和單節之間會稍有不連續的現象，這是因要求定位點精度，而犧牲了速度。這種方法可以做到高精度。此指令是僅作用於該單節的切削指令，G01、G02、G03有效。

[範例說明]



(1) G0 X0.0 Z0.0

(2) G09 G01 Z-50. F0.2 (減速停止後，位置的狀態確認後次單節才開始執行)

(3) G09 X50.0

(4) Z-50.0

(5) 刀具前進方向

2

G10/G11：資料登錄設定及取消

指令格式：G10 L2 P_ X_ Y_ Z_工作座標系登錄

G10 L10 P_X/U_Y/V_Z/W_R_Q_刀具長度、刀半徑補償及刀尖型式設定

G10 L11 P_X/U_Y/V_Z/W_R_Q_刀具磨耗及刀半徑磨耗補償

G10 L20 P_X_Y_Z_擴增型工作座標系登錄

G10 L21 P_X_Y_Z_軟體極限座標設定

G10 L30 P_主軸定位偏移量設定

G10 L1100 R_S_最大轉速與當前速度設定

G10 L3100 P_觸發狀態特 M 並於運動中不停頓

G10 L4100 P_解除狀態特 M 並於運動中不停頓

G11 資料登錄取消

指令說明：

- (1) 指令格式 G10 L2 P_ X_ Y_ Z_ 是應用於工作座標系統資料登錄，其中 P 值輸入為 0 時，代表設定為工件座標系的偏移座標；P1 ~ P6 對應為 G54 ~ G59 工作座標系統，X、Y、Z 的資料則為該座標原點的位置資料。
- (2) 指令格式 G10 L10 P_ X/U_ Y/V_ Z/W_ R_ Q_ 則是應用在刀具長度及刀徑補償值的設定，P_ 為補償號碼，X/U_ Y/V_ Z/W_ 為各軸實際刀長補償值資料 (U、V、W 為增量輸入)，R_ 為刀具半徑的補償值，Q_ 為刀尖型式的設定值。如果刀具長度及刀徑補償值的設定指令省略 L10 時，P_ 的輸入為 [10000+補償號碼]，其他指令項目不變。
- (3) 指令格式 G10 L11 P_ X/U_ Y/V_ Z/W_ R_ Q_ 則是應用在刀具磨耗及刀徑磨耗補償值的設定，P_ 為補償號碼，X/U_ Y/V_ Z/W_ 為各軸實際刀具磨耗補償值資料 (U、V、W 為增量輸入)，R_ 為刀具半徑磨耗補償值，Q_ 為刀尖型式的設定值。如果設定指令省略 L11 時，P_ 的輸入為補償號碼，其他指令項目不變。
- (4) G10 L20 指令格式之 P 值可輸入為 P1 ~ P64 對應之擴充工件座標系。
- (5) G10 L21 P_：P1 為設定第 1 組正向軟體極限；
P2 為設定第 1 組負向軟體極限；
P3 為設定第 2 組正向軟體極限；
P4 為設定第 2 組負向軟體極限。
- (6) G10 L30 P_ 則是主軸定位偏移設定，P_ 設定值即偏移角度，單位 0.01 度；G11 L30 則主軸定位偏移設定取消 (回復原參數設定 Pr405)。
- (7) 指令格式 G10 L1100 R_ S_，R_ 為最大轉速設定，S_ 為當前轉速設定，當選擇 DMCNET 主軸時，可使用此指令控制類比輸出。
- (8) 指令格式 G10 L3100 P_ 觸發狀態特 M 時不會使運動停頓，G10 L4100 P_ 解除狀態特 M 時不會使運動停頓，P_ 為 P2080 ~ P2111 代表 M2080 ~ M2111。

登錄資料種類表

L 指令格式	其餘引數格式	資料種類說明
L2	P_X_Y_Z_	工作座標系統資料登錄格式 P : 0 為偏移座標 1 ~ 6 為 G54 ~ G59 工作座標
L10	P_X_Y_Z_R_Q_	刀具長度與刀半徑補償資料登錄格式 P : 1 ~ 64 對應為編號 1 ~ 64 刀長補償資料 R : 刀具半徑補償值 Q : 刀尖型式設定
L11	P_X_Y_Z_R_Q_	刀具磨耗及刀徑磨耗補償資料登錄格式 P : 1 ~ 64 對應為編號 1 ~ 64 刀具磨耗資料 R : 刀具半徑磨耗補償值 Q : 刀尖型式設定
L20	P_X_Y_Z_	擴增型工作座標系統資料登錄格式 P : 1 ~ 64 對應為編號 1 ~ 64 組擴增工作座標
L21	P_X_Y_Z_	軟體極限座標資料登錄格式 P : 1 為設定第 1 組正向軟體極限 ; 2 為設定第 1 組負向軟體極限 ; 3 為設定第 2 組正向軟體極限 ; 4 為設定第 2 組負向軟體極限。
L30	P_	P_ : 主軸定位偏移量 (0.01 度)。
L1100	R_S_	R : 表示轉速最大範圍設定 (rpm) S : 表示當前轉速命令值 (rpm) 當選擇 DMCNET 主軸時，可使用此指令控制類比輸出。
L3100	P_	P : 2080 ~ 2111 代表 M2080 ~ M2111。
L4100	P_	P : 2080 ~ 2111 代表 M2080 ~ M2111。

[範例說明]

G10 L10 P1 X-50. W20. R2. Q3

或是

G10 P10001 X-50. W20. R2. Q3

上面程式都是設定 1 號刀具，X 軸刀具長度補償值-50.0、Z 軸刀具長度補償值為原本補償值加 20.0、刀半徑值為 2.、刀尖型式為 3。

註：

- (1) G10 指令為非持效性模式指令，僅在該指令單節有效。偏移座標及工件座標系的補償量皆參考機械座標系原點資料而指定。取消資料登錄時，執行 G11 指令即可取消資料登錄的設定。
- (2) 執行 L2 或 L20 變更座標資料，即於次運動單節生效。變更 L10 ~ L13 之刀具補償資料，則必須再次執行補償指令 (G41/G42) 及補償資料號碼，才可更新補償數值。

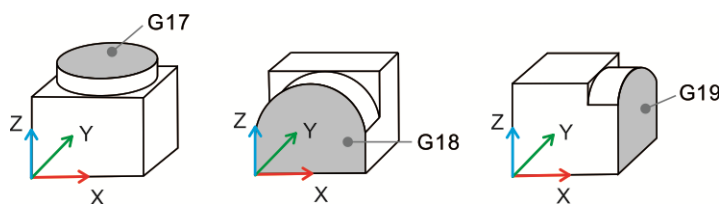
2

G17/G18/G19：平面指定

指令格式：X - Y 平面 G17 {G01~G03} X_ Y_{I_ J_ 或 R_}F_
 Z - X 平面 G18 {G01~G03} Z_ X_{K_ I_ 或 R_}F_
 Y - Z 平面 G19 {G01~G03} Y_ Z_{J_ K_ 或 R_}F_

指令說明：平面選擇功能為轉換不同平面時使用，若是三軸同動則不必設定，而 G17 ~ G19 指令用於設定直線切削、圓弧切削或是刀具補正有效的平面。

車床系統開機初始狀態預設為 G18 平面。因此，若選擇為 Z-X 平面時，可不用特別設定 G18 指令，即可將加工面設定為 Z-X 平面。

**G21/G20：公制/英制輸入**

指令格式：G21 或 G20

G21：公制單位設定

G20：英制單位設定

指令說明：指令功能為英制或公制單位指定。G21/G20 指令只在直線軸有效，對旋轉軸之旋轉角度不影響。必須在程式一開始即執行單位輸入指令，在程式執行中不能進行英制/公制的指令切換。此指令會影響系統相關的數值單位，例如：切削進給速度的 F 值、座標位置指令值、工作座標偏移量、刀具補償量以及運動的距離值。G21/G20 指令為持續有效指令，程式在一開始指定系統單位後，即表示該程式的單位為公制或英制單位。並且同一個程式中不能同時使用 G21 或 G20 指令。

G28 : 參考點復歸

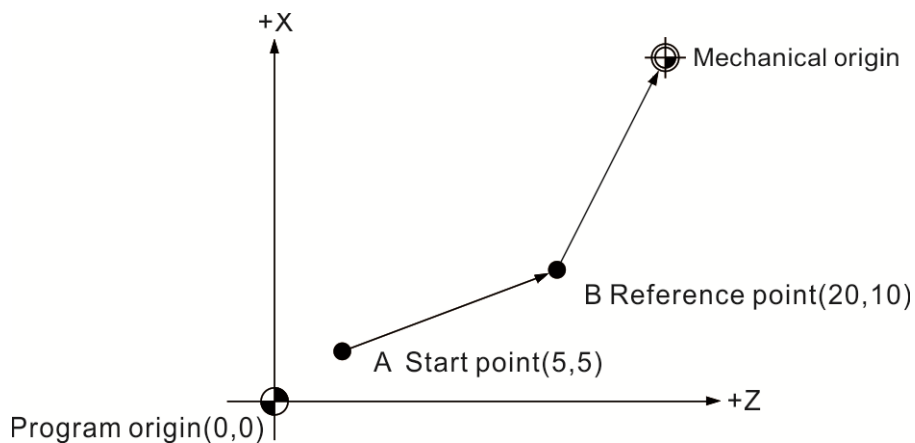
指令格式：G28 X_ Y_ Z_
或 G28 U_ V_ W_

X_ Y_ Z_ : 中間點之座標值

指令說明：執行 G28 指令可使刀具以快速定位 (G00) 的方式，經由指令所設定之參考點回到機械原點。其目的在於經由快速移動，到程式單節所指定的中間點，並且確定該位置之運動軌跡不會有任何干涉後，再返回至機械原點。

指令格式中的 X_ Y_ Z_ 表示為中間點的座標值，未被指定之軸向不做中間點設定及原點返回的動作，當設有刀具半徑補償 (G41 或 G42) 時，必須先將刀具半徑補償予以取消，若未取消刀徑補償功能，系統在執行 G28 動作時，在返回中間點位置及回機械原點時，即暫時取消刀徑補償功能及其補償距離，之後即保持無補償的狀態返回到機械零點，再於下一運動單節作用時，自動恢復刀徑補償功能。G28 執行時，刀具長度補償功能在到達參考點時仍具有長度補償，接下來返回至機械原點時取消刀長補償機能，後續之運動單節會自動恢復刀長補償。

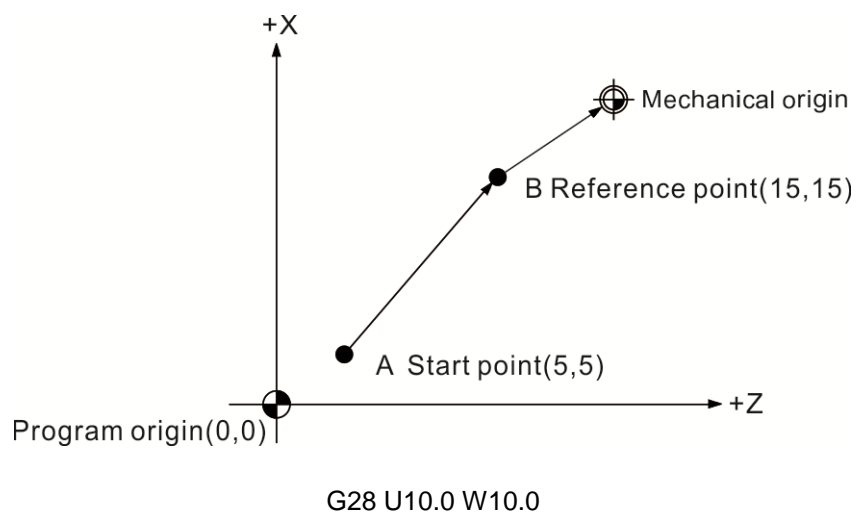
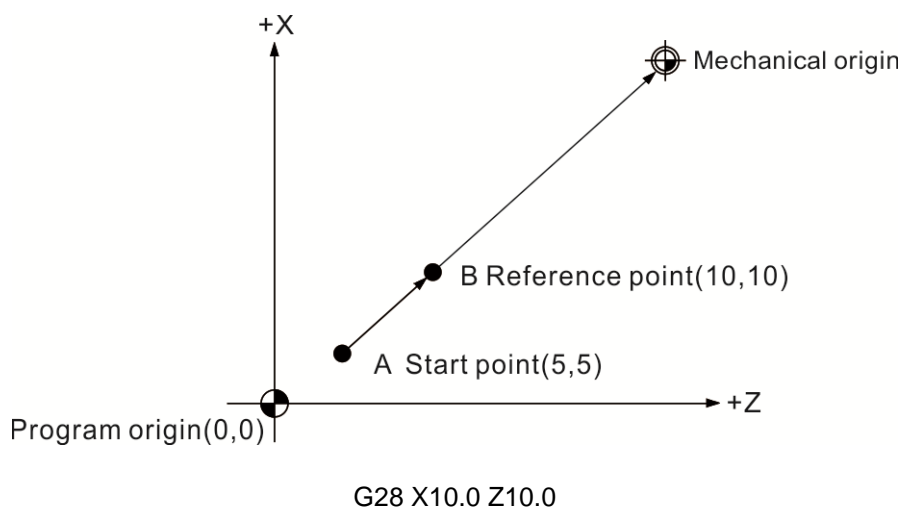
[範例說明]



G28 X20. Z10. (經過中間點 B 回到機械原點)

[範例說明]

G28 執行時，增量/絕對的狀態會使返回機械原點過程中有所差異。如下圖示。



G29 : 開始點復歸

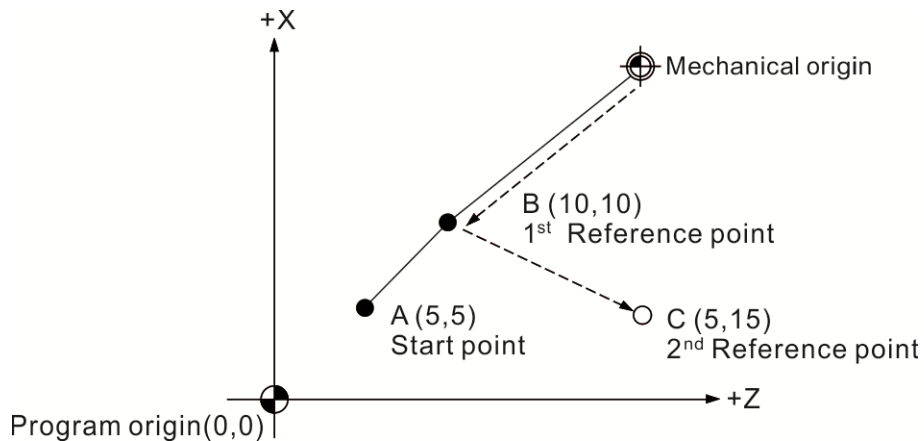
指令格式 : G29 X_ Y_ Z_

或 G29 U_ V_ W_

X_ Y_ Z_ : 本單節最終運動位置

指令說明 : G29 指令為刀具從機械原點或任何位置經過中間點再運動至單節指定點，X_Y_Z_ 表示為 G29 運動之終點座標位置，G29 與 G28 兩指令需搭配使用，即刀具會先運動到 G28 指定的中間點位置後，最後再位移至 G29 指定之位置處，而不必計算由中途點到機械原點真正移動的距離。

若未執行 G28 指令進行中間點設定情形下，只單獨執行 G29 指令，系統將顯示警報訊息並且停止運動。

[範例說明]

G0 X5. Z5.	(移動至 A 點座標)
G28 X10. Z10.	(A 點移動至 B 點，再到機械原點)
G29 X5. Z15.	(從機械原點移動到 B 點，再到 C 點)

2

G30 : 第 2、3、4 參考點復歸

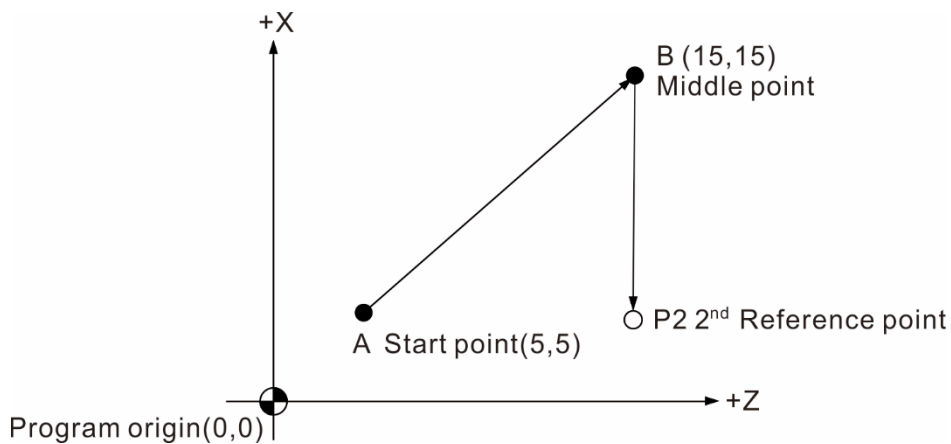
指令格式：G30 P2 X_ Y_ Z_ 或
 G30 P3 X_ Y_ Z_ 或
 G30 P4 X_ Y_ Z_
 P_：第 2、3、4 參考點選擇
 X_ Y_ Z_：指令之中間點位置

指令說明：指令格式中 P2、P3、P4 指令對應為第 2、第 3、第 4 參考點；可分別在原點參數 P607、P608、P609 作設定。其中選擇第 2 參考點時可省略不寫 P2。

X_ Y_ Z_ 的座標值係代表為中間點座標。刀具會從現行位置經過所指定的中間點，返回至 2、3、4 參考點位置。2、3、4 參考點座標資料需進入原點參數內做設定。

G30 指令一般最常使用在刀具交換上，當指令狀態為絕對指令時，執行 G30 Z0.0 之運動單節，Z 軸會先返回中間點 (Z0.0) 後，最後移動至第 2 參考點完成此指令動作。

使用 G28、G30 之前應將刀具補償取消 (即執行 G40)。執行 G30 或 G28 指令將會在該單節自動取消刀具的半徑補償及刀具長度補償，參考點復歸執行完畢後，刀長補償、刀徑補償機能會在 G28 或 G30 單節的次一運動單節恢復。

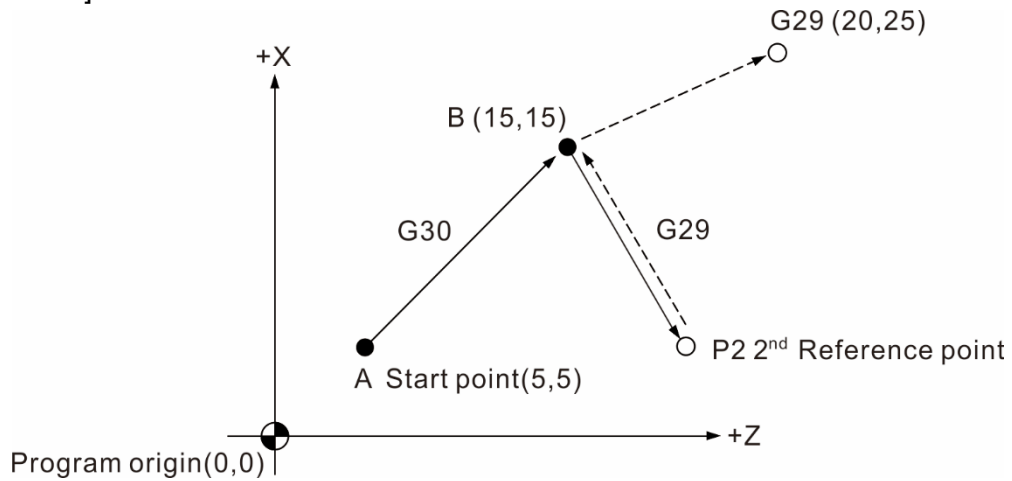


G30 P2 X15. Z15.

A 點移至 B 中間點再到 P2 第二參考點

如上圖所示。絕對指令狀態下，執行 G30 指令，Z 軸會先移動回到中間點位置，最後移動至 P2 座標位置，即完成第二原點復歸之動作。

[範例說明1]

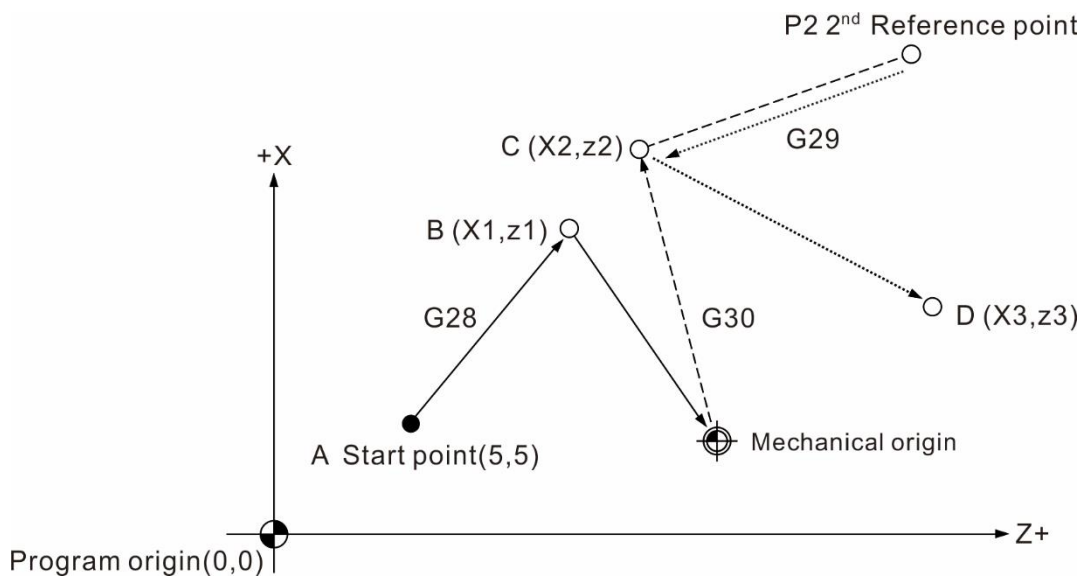


範例程式：

G30 P2 X15.0 Z15.0

G29 X20.0 Z25.0

[範例說明 2]



範例程式：

G28 Xx1 Zz1

G30 P2 Xx2 Zz2

G29 Xx3 Zz3

2

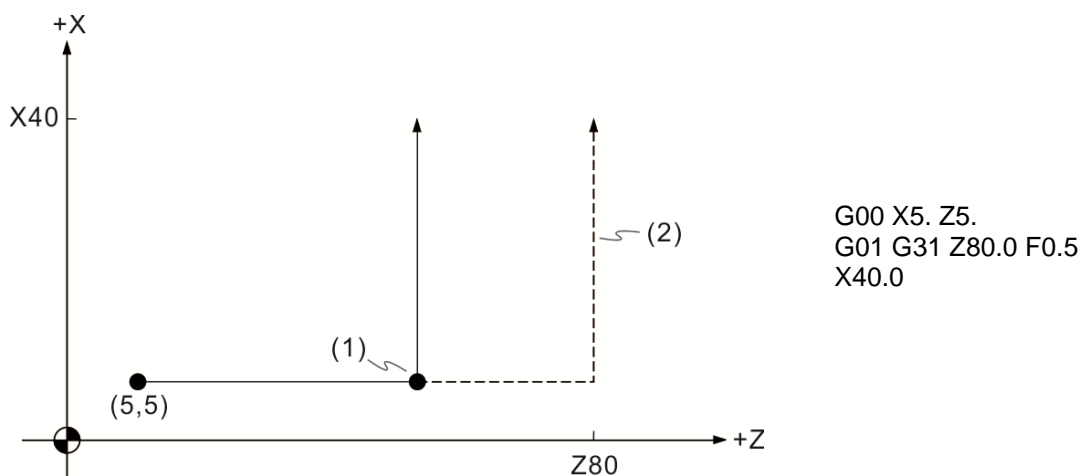
G31：跳略功能

指令格式：G31 X_Y_Z_F_P_

指令說明：可於指定之軸向執行直線運動時，由外部輸入跳略訊號，其運動路徑立即中止且隨即執行下一單節之指令。此指令為單節有效之 G 指令，所以僅在指令之單節內有效，G31 無法於刀徑補償 (G41/G42) 狀態有效下執行，因此在執行指令之前需先將刀徑補償取消 (G40)。

使用 G31 跳略功能前須注意以下設定：

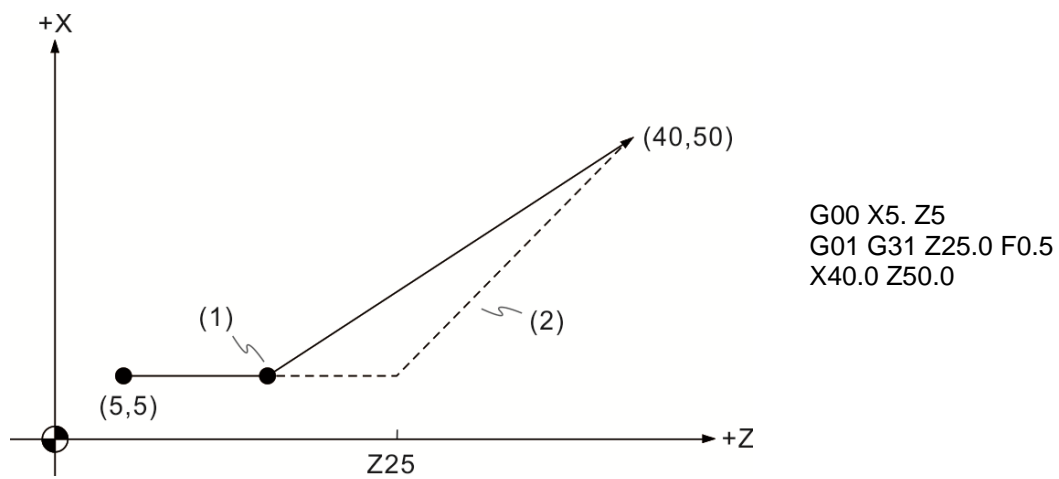
- (1) 啟用參數設定 Pr46 G31 高速輸入點 1 或 2 開啟。
- (2) 若不指定 G31 的 P_值則參考參數設定 Pr307 G31 輸入選擇範圍 0 ~ 3，0 為不選擇，1 為 HIS 1 觸發，2 為 HIS 2 觸發，3 為 HIS 1 與 HIS 2 皆可觸發。
- (3) 若指定 G31 的 P_值則不參考參數設定 Pr307 G31 輸入選擇，P_為指定由哪一個 HIS 觸發，P1 為 HIS 1 觸發，P2 為 HIS 2 觸發，P3 為 HIS 1 與 HIS 2 皆可觸發。

[範例說明 1]

(1) 跳略訊號；(2) 原程式路徑

若過程中無跳略訊號輸入，運動路徑如虛線所示；反之，若過程中有跳略訊號輸入，則運動路徑在訊號輸入後，即結束該單節的執行，並且開始執行次單節之運動，如實線路徑所示。

[範例說明 2]



(1) 跳略訊號；(2) 原程式路徑

若過程中並未輸入跳略訊號，實際路徑如上圖之虛線路徑所示；過程中若輸入跳略訊號，刀具隨即於訊號輸入之位置點開始執行下一單節之動作，如上圖之實線路徑。

2

G32：螺紋切削

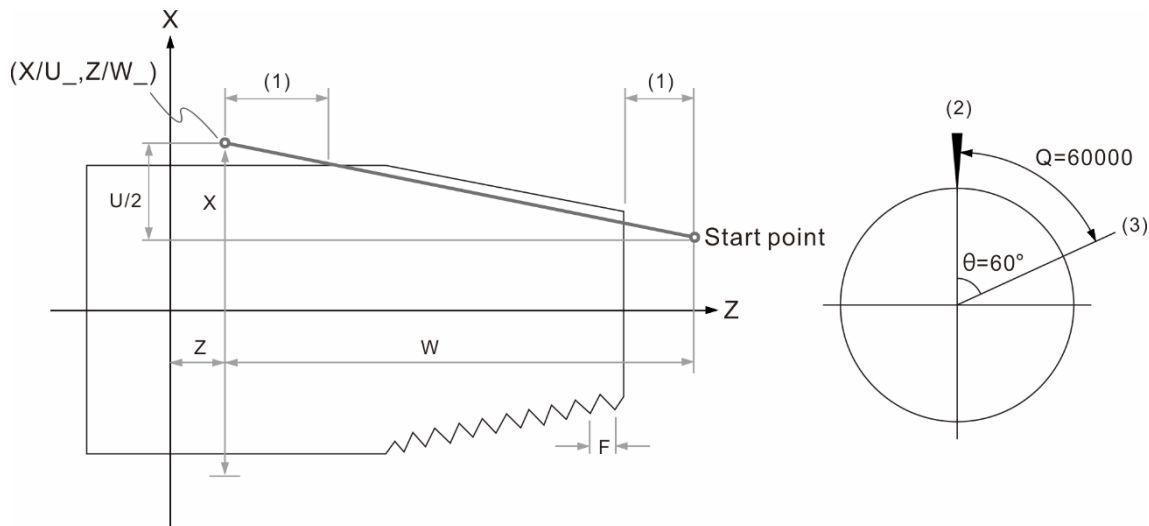
指令格式：G32 X/U_ Z/W_ F_ Q_

X/U_ Z/W_：螺紋切削終點座標。

F_：螺紋導程；螺紋旋轉一週的直線距離。

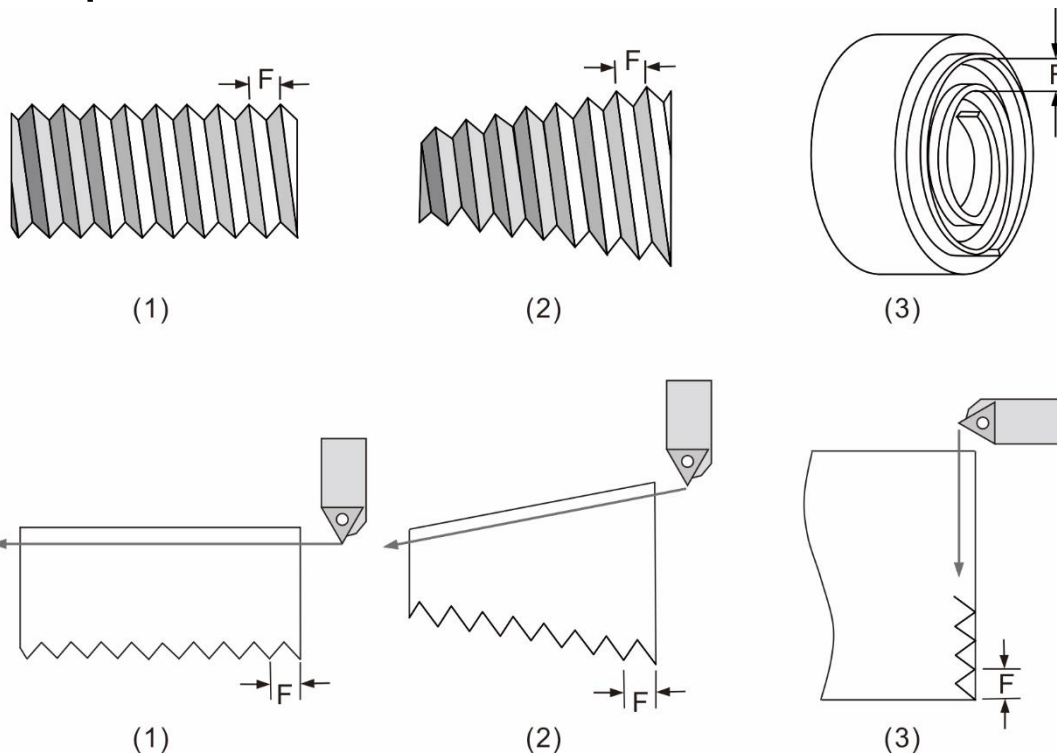
Q_：螺紋起始偏移角度；單位為 0.001 度，沒指定預設為 0 度。

指令說明：G32 為螺紋切削指令，可以執行直線螺紋、錐度螺紋、螺旋螺紋等螺紋加工。



(1) 無效螺紋；(2) 主軸 Z 相點信號；(3) 車牙進刀點

[螺紋種類]

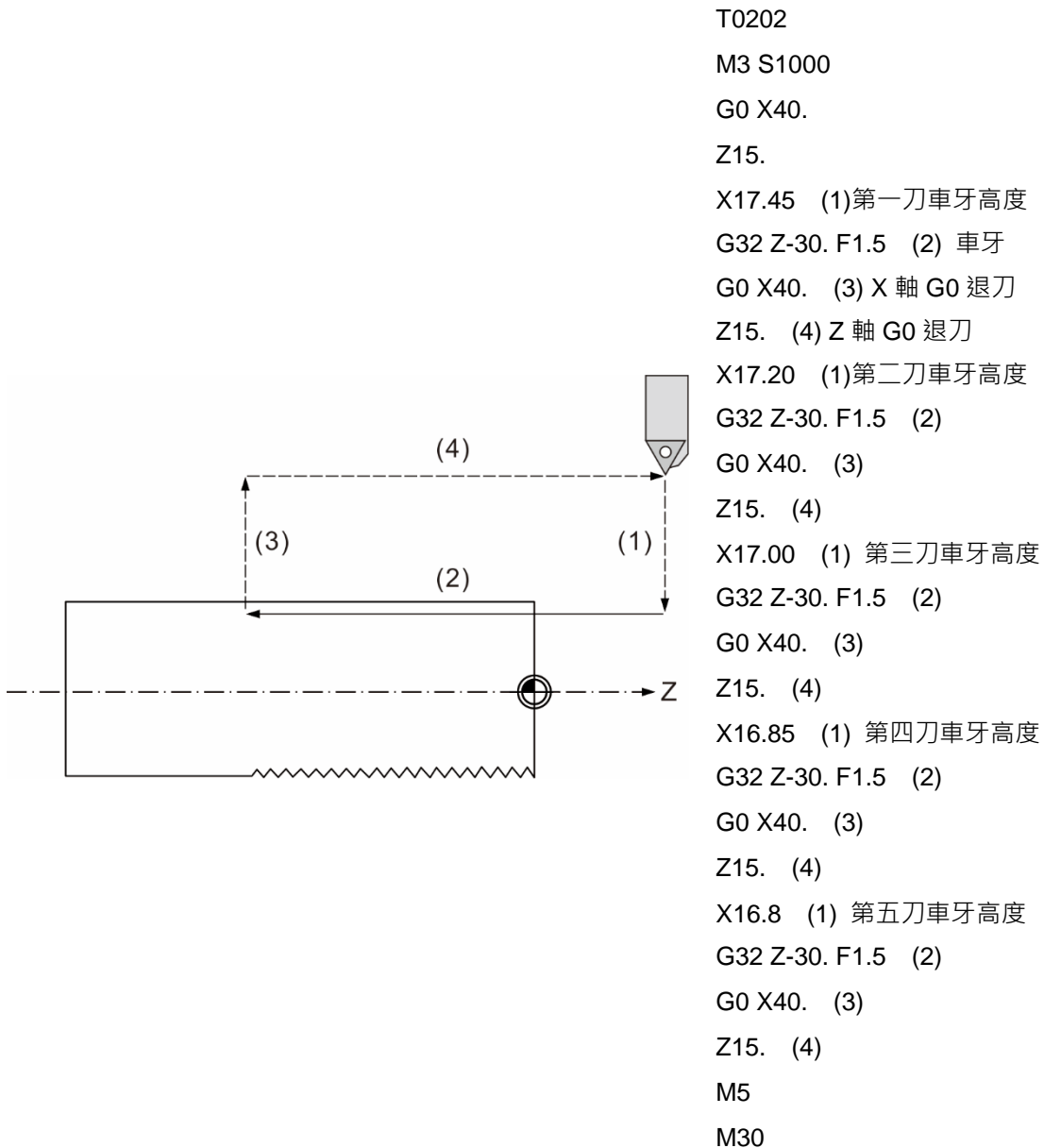


(1) 直線螺紋；(2) 錐度螺紋；(3) 端面螺旋螺紋

注意事項：

1. G32 螺紋切削時必須在主軸轉速固定模式下進行。
2. 螺紋切削中，主軸倍率手動調整無效，主軸轉速保持 100%的轉速。
3. 螺紋切削中，按下程式停止時，切削不會馬上停止，會在下一個非螺紋切削單節終點停止。
4. 按下 RESET 會立即停止車牙，會造成螺紋損壞。
5. 主軸轉速為 3000 rpm，牙距 (F) 值為 1.5，則車牙時 Z 軸進給速度為 4500 mm/min。若是跳出異警[B01D 主軸轉速過快]，表示超過進給軸最高移動速度。須把主軸轉速調低。
6. 因為伺服系統的追隨誤差，造成螺紋切削時起始點與終點處會產生無效螺紋。為了避免影響螺紋的功能，車削時指定螺紋長度需比實際所需的還要長。

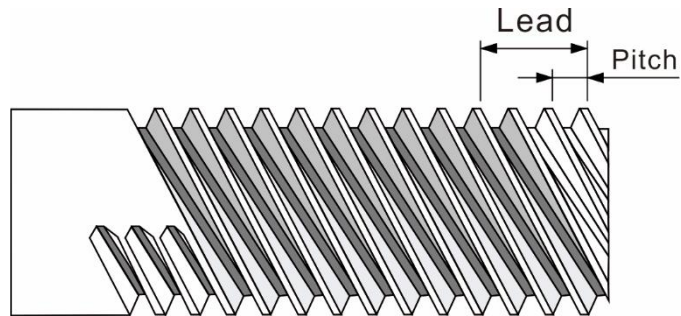
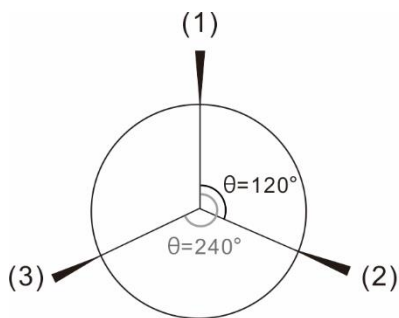
[範例說明]



[範例說明] 多頭螺紋加工

$L(\text{導程}) = n(\text{螺文線數}) \times \text{pitch}(\text{螺距})$

2



主程式

T0202

M3 S1000

G0 X45.

Z10.

G66 P3300 A0 進刀點 (1)

X17.45

X17.20

X17.00

G67

G66 P3300 A120000 進刀點 (2)

X17.45

X17.20

X17.00

G67

G66 P3300 A240000 進刀點 (3)

X17.45

X17.20

X17.00

G67

G0 X45.

Z10.

M30

副程式

O3300

G32 Z-30. F3 Q#1 (#1 由 A_ 導入副程式中，
為螺紋偏移角度)

G0 X45.

Z10.

M99

G34：變導程螺紋切削

指令格式：G34 X/U_ Z/W_ F_K±

X/U_ Z/W_：螺紋切削終點座標。

K_：每轉螺距的增加量，負數值表示螺紋的減少量。

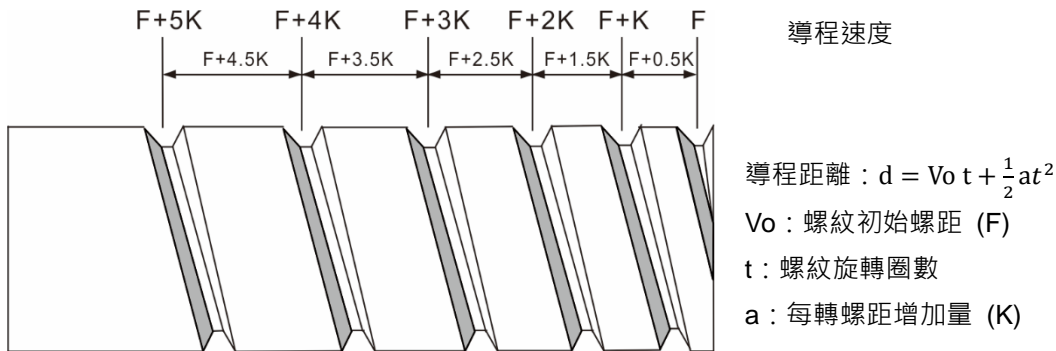
F_：螺紋基本螺距。

Q_：螺紋起始偏移角度；單位為 0.001 度，沒指定預設則為 0 度。

指令說明：G34 變導程螺紋切削即根據指定螺紋導程增減量，來完成可變導程螺紋切削。

導程：螺紋旋轉一圈的直線距離

螺距：兩相鄰螺紋之間的距離



[範例說明]

第一圈導程距離 $d = F * 1 + \frac{1}{2} * K * 1^2 = F + 0.5K$

第一圈與第二圈導程距離 $d = F * 2 + \frac{1}{2} * K * 2^2 = 2F + 2K$

此導程值為第一圈與第二圈距離的總和，減去第一導程距離後即為第二導程距離。

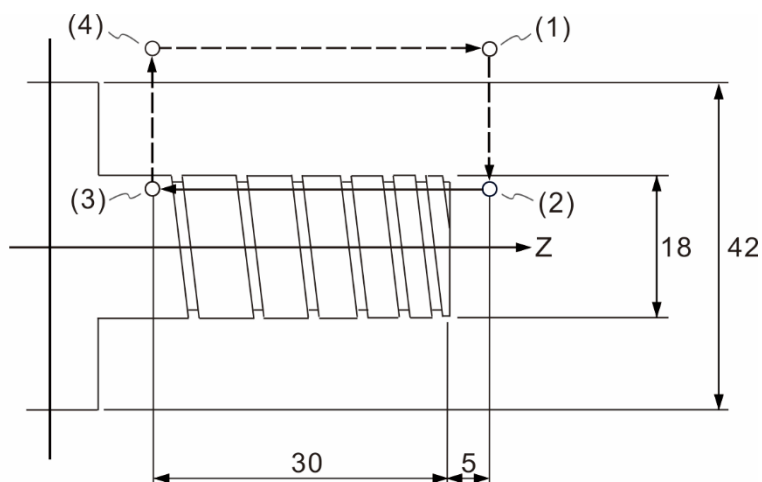
$(2F + 2K) - (F + 0.5K) = F + 1.5K$

註：

1. G34 螺紋切削時必須在主軸轉速固定模式下進行。
2. 螺紋切削中，主軸倍率手動調整無效，主軸轉速保持 100% 的轉速。
3. 螺紋切削中，按下程式停止時，切削不會馬上停止，會在下一個非螺紋切削單節終點停止。
4. 按下 RESET 會立即停止車牙，會造成螺紋損壞。
5. 主軸轉速為 3000 rpm，牙距 (F) 值為 1.5，則車牙時 Z 軸進給速度為 4500 mm/min。
若是跳出異警[B01D 主軸轉速過快]，表示超過進給軸最高移動速度。須把主軸轉速調低。
6. 因為伺服系統的追隨誤差，造成螺紋切削時起始點與終點處會產生無效螺紋。為了避免影響螺紋的功能，車削時指定螺紋長度需比實際所需的還要長。

2

[範例說明]



主程式

```
T0101 //選擇一號刀具
M03 S600 //主軸正轉 600 rpm
G0 X50. Z5. // (1) 快速位移至進刀點
G66 P0034 L1 //巨集呼叫指令:執行一次副程式 O0034
X17.65 // (2) 車牙深度
X17.45 // (2) 車牙深度
X17.25 // (2) 車牙深度
X17.05 // (2) 車牙深度
G67 //巨集呼叫指令結束
G0 X50. Z5. //快速位移退至安全點
M5 //主軸停止
M30 //程式結束
```

副程式

```
O0034
G34 Z-30. K0.5 F1 // (3) 執行 G34 指令，
車牙至 Z-30，每轉螺距增加 0.5 mm，
初始螺距為 1 mm
G0 X50. // (4) X 軸退刀
Z5. //回到進刀點
M99 //返回主程式
```

G40：刀鼻半徑補償取消

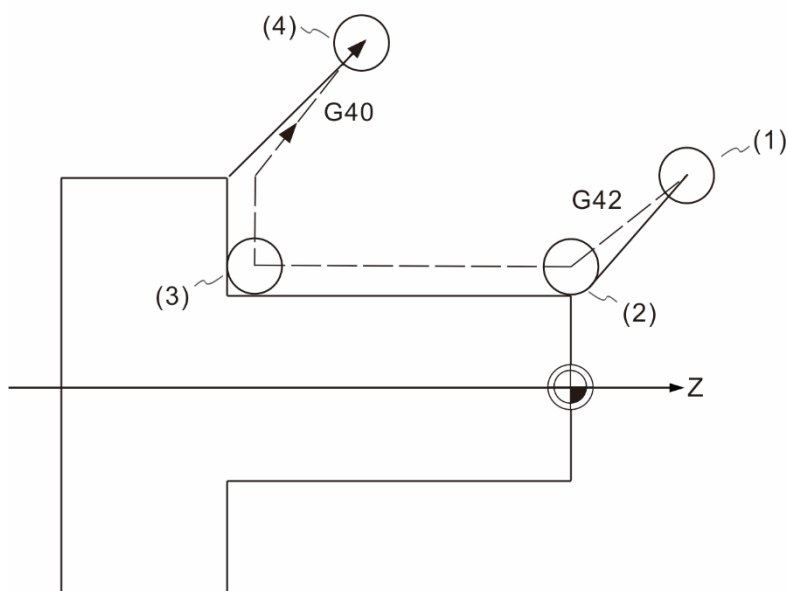
指令格式：G40

或

G40 X_ Z_

指令說明：當刀具路徑不再需要刀鼻半徑補償時，G40 指令為補償路徑的取消，因補償指令為狀態命令，故在未執行功能取消的情況下，刀徑補償功能即持續有效。在執行參考點復歸指令時，刀徑補償功能會在返回參考點的同時暫時取消補償，並於下一運動單節時再恢復補償功能。另外，刀徑補償功能不可於圓弧之運動路徑時取消。

[範例說明]



- (1) G0 X40. Z20. (起始點)
- (2) G41 G1 X20. Z0. F0.25 (刀補開啟)
- (3) Z-30.
- (4) X40.
- (5) G40 G0 X60. Z-20. (位移到此點結束刀補)

2

G41/G42：刀鼻半徑左補償/右補償

指令格式：G00 G41 P_

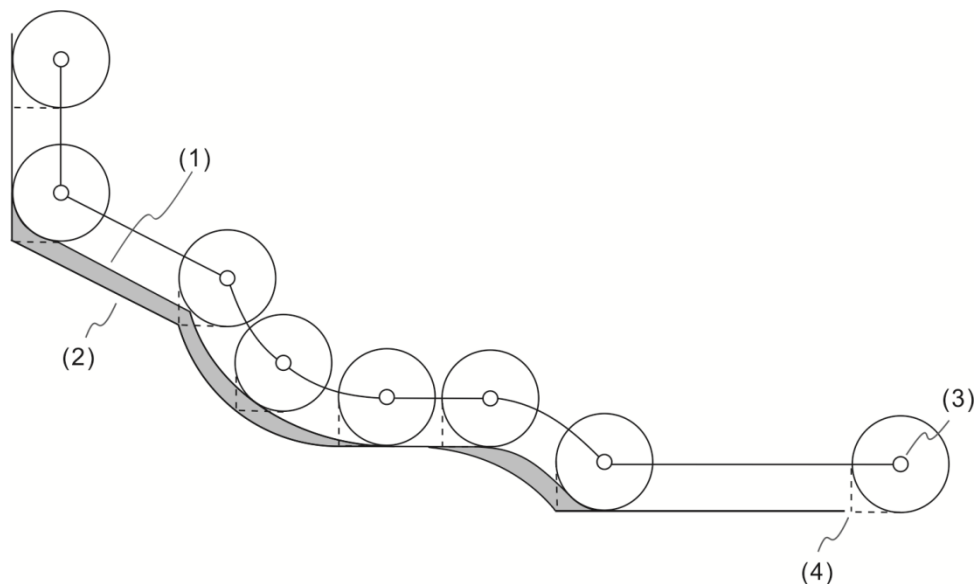
或 G00 G42 P_

G41：刀徑左向補償

G42：刀徑右向補償

P_：移動座標

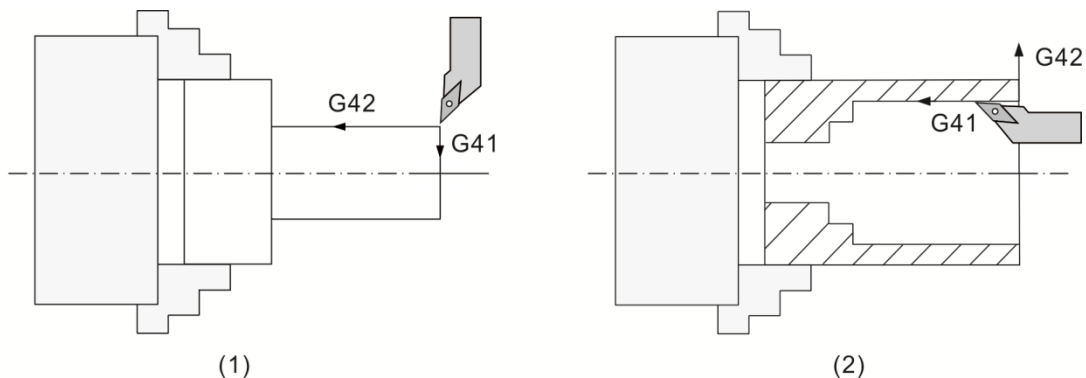
指令說明：一般刀具尖端為圓弧形狀，而程式中指定的座標位置，都是建立在刀具前端的假想刀尖點情況下，所以在圓弧或斜線車削時，實際切削出來的形狀和程式中所描述的形狀，兩者間會存在誤差量，刀鼻半徑補正則會根據刀徑設定、刀尖型式、左右補償，自動計算補正其誤差量。



(1) 實際加工的形狀；(2) 程式欲加工的形狀；(3) 刀尖中心點；(4) 假想刀尖點

在執行刀鼻半徑補正時，需要先指定補正刀號 TXXXX

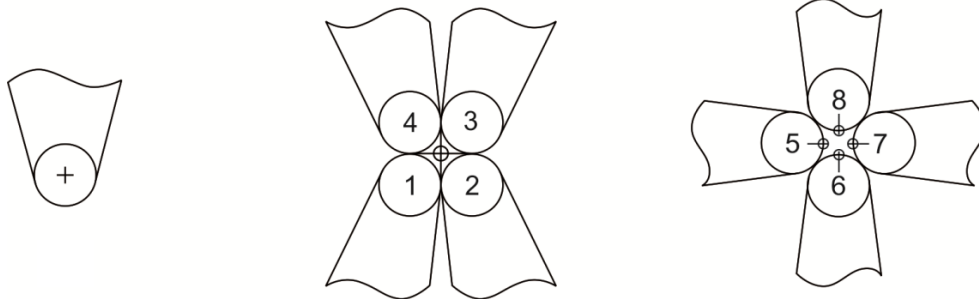
[實際加工之補償設定]



(1) 加工外徑與端面；(2) 加工內徑

刀尖型式設定：一般刀具的前端是圓弧狀的，而不同的刀具在程式中刀尖點的位置如下圖所示。根據所使用的刀具形狀，在 OFS 刀具登錄中的刀尖型式欄位，填入對應的刀尖型式號碼。

[刀尖點型式圖]

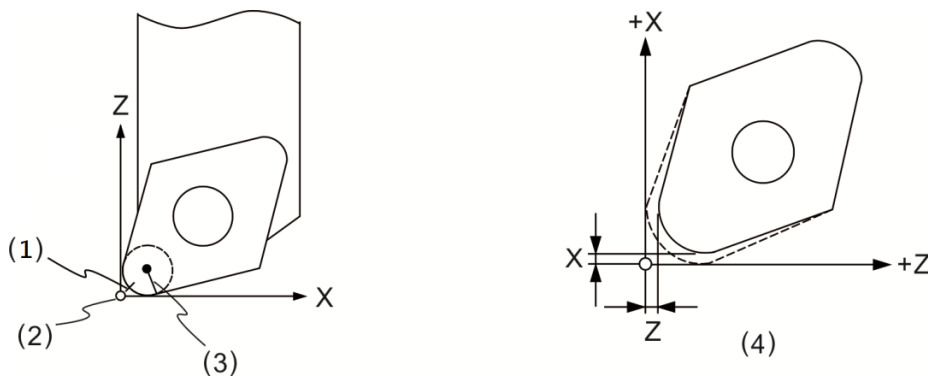


(1) 刀尖點 0 號、9 號

(2) 刀尖點 1 ~ 4 號

(3) 刀尖點 5 ~ 8 號

[刀徑補正與刀徑磨耗補正示意圖]



(1) 實際刀尖點；(2) 校刀假想之刀尖點；(3) 刀鼻半徑補正 R 值；(4) 刀尖磨耗補正示意

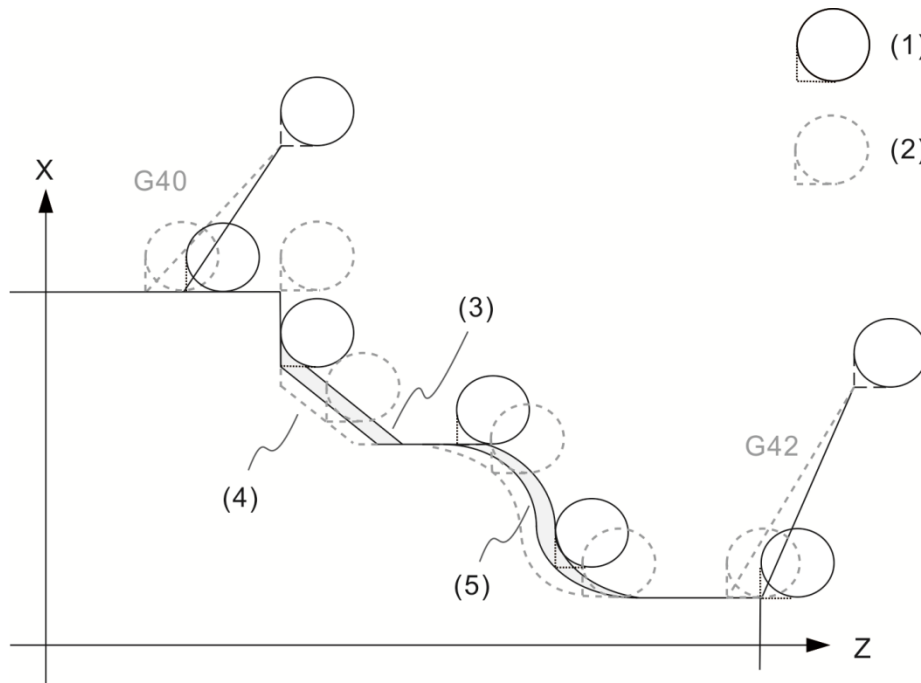
刀徑補償時注意事項：

- (1) 此指令與 G00 或 G01 可在同單節一起指定，刀具必須移動（即啟動刀徑補償指令）才可使刀徑補償生效。
- (2) 不能在指定 G02、G03 之單節使用，若需在圓弧路徑上使用刀徑補償功能，必需提前在直線運動之路徑上指定刀徑補償功能，刀徑補償有效時，亦不可於圓弧路徑取消刀徑補償。
- (3) 程式編寫時，需在程式中指定刀徑補償號碼，如 T0111、T0212 等。每一個刀徑補償號碼均對應補償資料表之編號。
- (4) 補償值的正負號改變時，G41 及 G42 的補償方向即隨之改變。例如：G41 指令給予正值時，其補償向左；若給予負值時，補償變為右向。同理 G42 給予正值時，其補償向右；若給予負值時，其補償會向左。
- (5) 刀徑補償機能（屬於持續有效機能）在補償狀態時，若執行 G28 或 G29 指令，補償將暫時取消，但是控制系統仍記憶此補償狀態，因此，於執行下一運動單節時會自動恢復補償狀態。

- (6) 當實施刀徑補償，完成程式路徑後，須執行 G40 將補償狀態予以取消。所以使用 G40 的時機，最好是在刀具已脫離工件，才取消刀徑補償。

[範例說明 1]

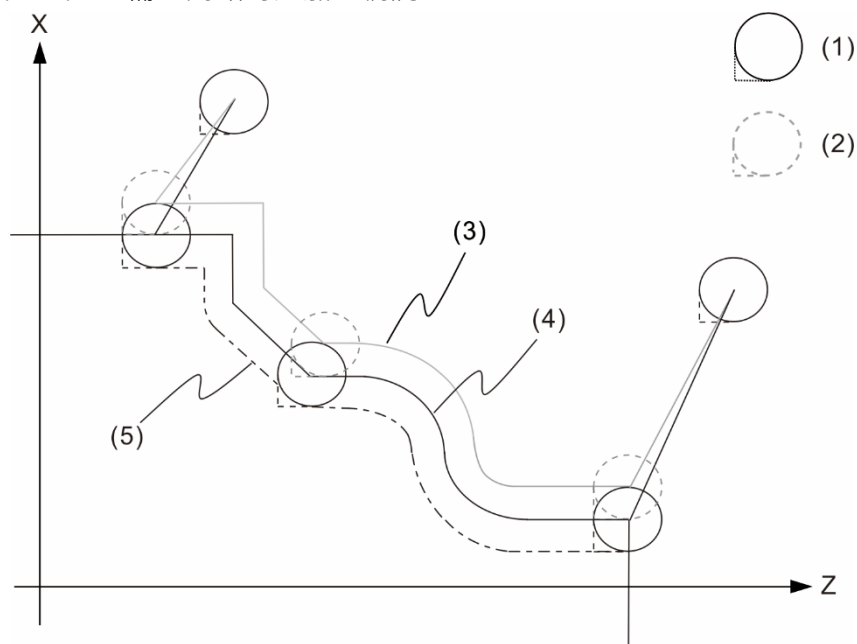
刀尖點型式 3，補正開啟時之加工情況。



- (1) 程式刀具軌跡
- (2) 補正刀具軌跡
- (3) 無刀徑補償時的加工輪廓；
- (4) 補正後的刀尖路徑；
- (5) 補正後的加工輪廓

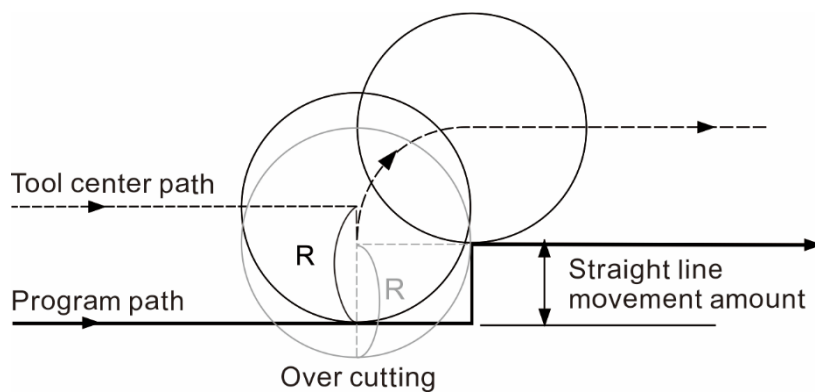
[範例說明 2]

刀尖點型式 0 或 9，補正開啟時之加工情況。



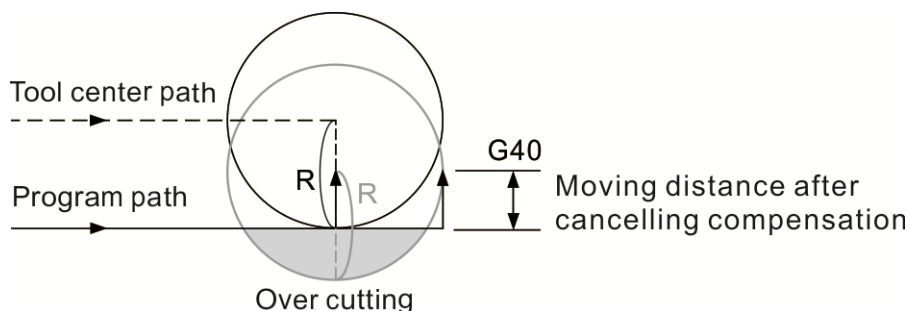
- (1) 程式刀具軌跡
- (2) 補正刀具軌跡
- (3) 補正後的刀具中心路徑
- (4) 補正關閉的刀具中心路徑及補正開啟時的刀具輪廓
- (5) 關閉刀補的加工輪廓

在補償狀態下，刀具的直線移動量及內側圓弧切削的半徑值要 \geq 刀尖半徑，否則補償向量產生干涉，會有過度切削發生，此條件產生時，控制器即停止執行，並且顯示警示訊息。如下圖所示。



刀徑補償取消之移動量要 \geq 刀具半徑值，小於補償向量時，切削路徑會產生干涉，會有過度切削發生，此條件產生時，控制器即停止執行，並且顯示警示訊息，其示意圖如下。

2



補償取消(G40)距離 < 刀尖半徑 R

刀徑補償有以下的情形即不具有刀徑補償：

(1) 刀補路徑執行 G40 之後的運動單節。

補償路徑：刀具路徑之起始點與結束點皆作補償，補償之運動圖形如下圖表所示。

線接線	線接弧
<p>This diagram shows line-to-line compensation for G41. The 'Starting point' is the origin of the 'Program path'. The 'Tool path' is offset by a distance r from the program path. The start of compensation is marked 'S'. The angle between the program path and the tool path is θ.</p>	<p>This diagram shows line-to-arc compensation for G41. The 'Starting point' is the origin of the 'Program path'. The 'Tool path' is an arc with center 'Center' and radius r. The start of compensation is marked 'S'. The angle between the program path and the tool path is θ.</p>
<p>This diagram shows line-to-line compensation for G41 with a different starting point. The 'Starting point' is the origin of the 'Program path'. The 'Tool path' is offset by a distance r from the program path. The start of compensation is marked 'S'. The angle between the program path and the tool path is θ.</p>	<p>This diagram shows line-to-arc compensation for G41 with a different starting point. The 'Starting point' is the origin of the 'Program path'. The 'Tool path' is an arc with center 'Center' and radius r. The start of compensation is marked 'S'. The angle between the program path and the tool path is θ.</p>

刀徑補償路徑型式：

補償路徑必須考慮單節與單節之間所形成的夾角角度 ($180^\circ > \theta > 90^\circ$ 、 $0 < \theta < 90^\circ$)。

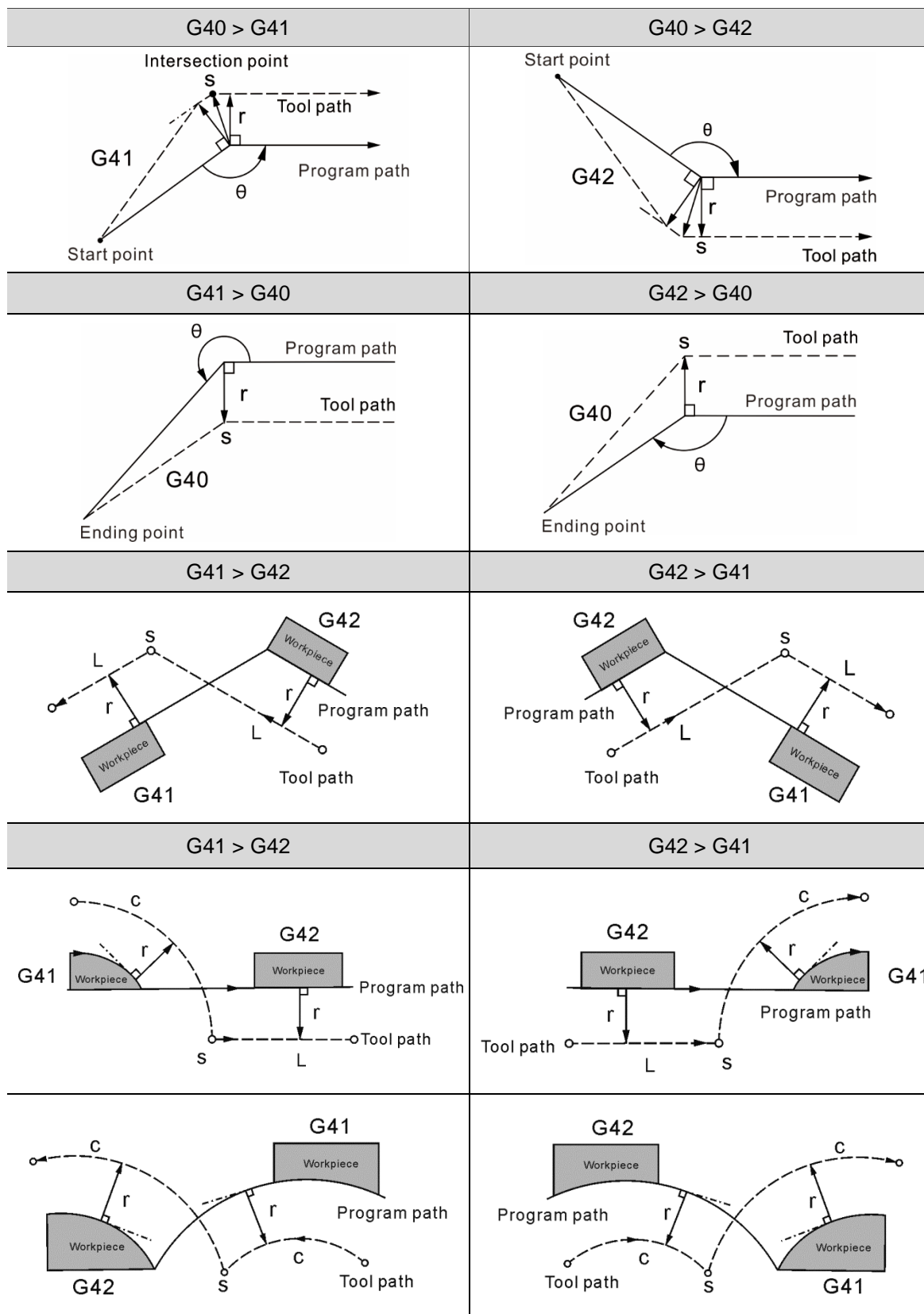
- (1) 當線段夾角為 $180^\circ > \theta > 90^\circ$ 時，刀徑軌跡實行內彎角方式運動。
- (2) 當線段夾角為 $0 < \theta < 90^\circ$ 時，刀徑軌跡採外彎角方式運動。

內彎角	外彎角
<p style="text-align: center;">內彎角 弧接線</p>	<p style="text-align: center;">外彎角 弧接線</p>
<p style="text-align: center;">內彎角 弧接弧</p>	<p style="text-align: center;">內彎角 弧接弧</p>

2

補償路徑切換：

- (1) 無補償之運動路徑進入補償路徑時的刀具中心運動軌跡模式。
- (2) 執行補償期間，運動軌跡即持續有效，當補償路徑執行取消 (G40) 或直接做另外方向補償切換，運動軌跡如下所示。



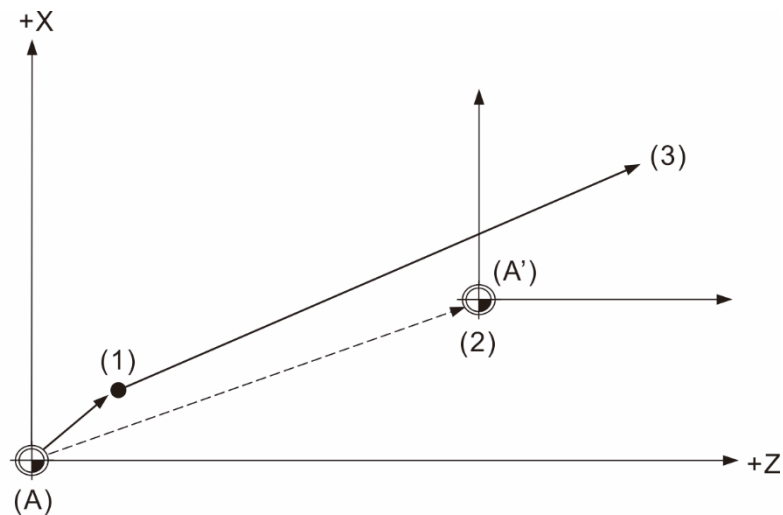
G52：局部座標系設定

指令格式：G52 X_ Y_ Z_

X_ Y_ Z_：局部座標系原點

指令說明：編輯程式時，為了易於指定路徑座標，可依工件座標系為基準，另外指定子座標系統，此子座標系稱為局部座標系。指令方式為 G52 指令之後接續指定絕對數據，即可在當前的工件座標系 (G54 ~ G59) 上建立局部座標系，只在絕對系統狀態有效，無法在增量系統的狀態下指定，G52 指定座標為零即表示取消局部座標系設定。

[範例說明 1]

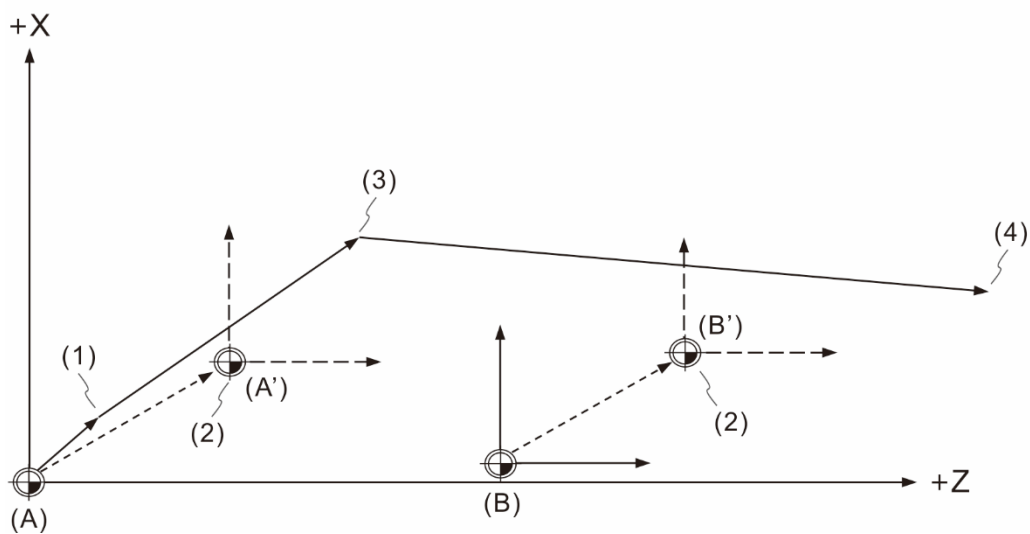


(A) G54 座標系；(A') 新的 G54 座標系

G54 X10. Z10.；	由原點移動至點 (1)
G52 X20.0 Z40.0；	G54 座標系原點偏移至點 (2)
G00 X20.0 Z20.0；	移動至偏移後的新 G54 座標系點 (3)

2

[範例說明 2]



(A) G54 座標系 ; (A') 新的 G54 座標系 ; (B) G56 座標系 ; (B') 新的 G56 座標系

G54 G00 X5. Z10. ; G54原點位移至點 (1)

G52 X10. Z20. ; G52偏移 (2)

G00 X20. Z20. ; 位移至新G54座標系點 (3)

G56 G00 X10. Z40. ; 位移至新 G56 座標系點 (4)

注意事項：

- (1) G52 為有效狀態下，將當前使用的工件座標系變更到另一個工件座標系時，變更後的當前工件座標系也延續有 G52 的偏移效果。
- (2) 取消局部座標系統指定時，需將 G52 指令中的 X、Y、Z 座標值指定為零，也就是指令格式為 G52 X0 Y0 Z0 的指定。

G53：機械座標系設定

指令格式：G53 X_ Y_ Z_

X_ Y_ Z_：實際到達機械座標的位置點

指令說明：X、Y、Z：程式座標指定位置為機械座標上實際到達終點。通常設備廠利用此指令設為指定刀具換刀位置，此基準點是建立於機械座標上。指令格式必須為絕對座標狀態，增量座標狀態時，本指令忽略執行。

G53 為非持續有效的 G 指令，僅在該指令之程式單節中有效。開機後，使用 G53 設定座標系統之前，必須先作手動或自動原點復歸方能執行 G53 指令，在執行 G53 命令時，運動狀態以 G00 方式移動，刀具半徑補償及刀長補償會自動取消，刀徑補償是在下一運動單節恢復功能，刀長補償則是必須重新指定才有功能。

注意事項：

- (1) G53 指令必須在絕對指令下才有動作，若為增量指令時，G53 單節忽略不執行，但該單節指定的狀態指令，例如：G00/G01 仍會進行狀態變更，並將影響次單節的運動狀態。
- (2) G53 單節有指定軸向命令時，該軸才會運動至該指定點，單節內若無指定，即不作位置運動。
- (3) G53 與 G28 在同一單節指定時，後讀的指令為有效指令。當 G53 為有效命令時，運動之位置點為參照機械座標。若是 G28 為有效命令時，運動位置則是參考絕對座標。

[範例說明]

例 1：

G53U150.W-150. (由於是增量指令狀態，故本單節忽略執行)

例 2：

G53X50.Z-50. (移動到實際機械座標之 X50. Z50.位置)

例 3：

G1G53X100.Z-100.F1000 (本單節以 G00 狀態執行)

X50.Y50. (本單節運動狀態改為 G01F1000.移動)

2

G54 ~ G59 : 工作座標系選擇

指令格式：G54 X_ Y_ Z_

或 G55 X_ Y_ Z_

或 G56 X_ Y_ Z_

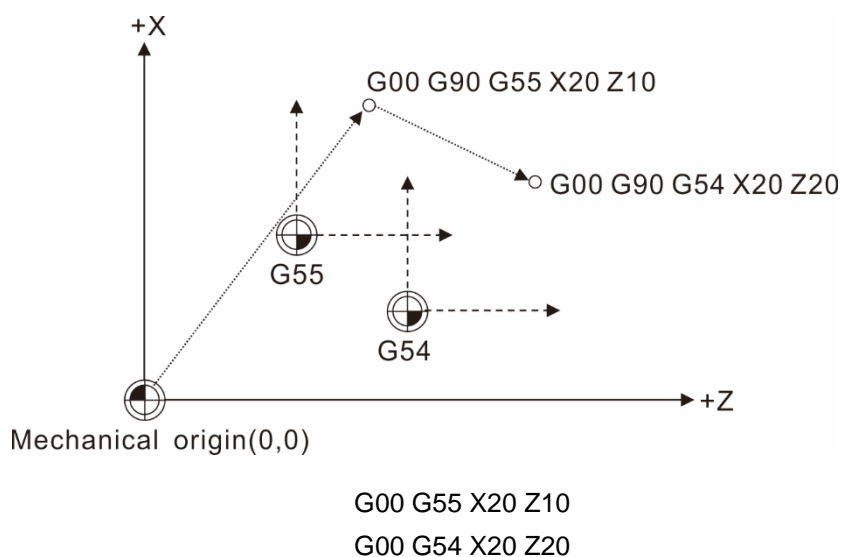
或 G57 X_ Y_ Z_

或 G58 X_ Y_ Z_

或 G59 X_ Y_ Z_

指令說明: G54 ~ G59 指令可任意指定 6 組基本座標系統的任一組作為工件座標之設定，工件座標系的建立方法是將刀具先從機械原點移動至欲設定的程式原點之 X 與 Y 距離，再將此位置資料登錄於控制器 **OFS 群組** 功能中之工件座標系設定 (G54 ~ G59)。接著執行工件座標系代碼，即可執行工件座標原點設定。另外，亦提供 64 組擴增的工件座標系供使用者選擇，須在 G54 指令後代入 P_ 指令，P_ 之範圍為 1 ~ 64。例如：G54 P10 X_ Y_ Z_，即表示使用擴增工件座標系的第 10 組座標系。

[範例說明]



指令工件座標的設定，可使程式路徑便於計算及設計，並同時在工作臺上建立多個座標系統，以供多個程式切換使用，如上圖說明，該原點之座標有變動時，程式不需重新製作，只需變更工件座標資料值即可執行加工。

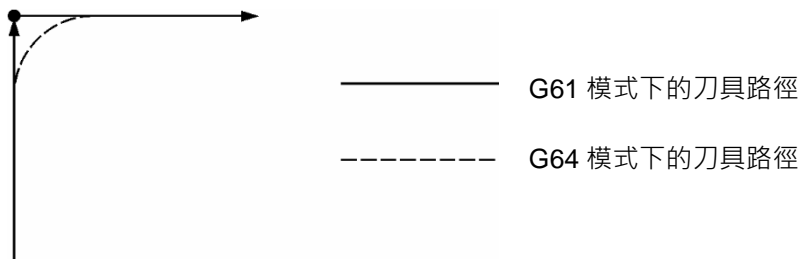
G61：確實停止模式

指令格式：G61

指令說明：G61 指令功能與 G09 相同，不同之處為 G09 指令並非持續有效之狀態指令，只有在被指定時才有指令功能，而 G61 指令則是持續有效之狀態指令，在指定使用 G61 指令後，每執行 G01、G02、G03 指令時一定做減速停止檢驗動作，執行 G64 (切削模式) 指令，可取代本運動狀態，否則此模式狀態將一直保持有效。

註：機床初始設定值為 G64。

[範例說明]



G61 G91 G01 X100. F200. (正確定位)
 Z100. (正確定位)
 G64 (停止正確定位)

G64：切削模式

指令格式：G64

指令說明：指定 G64 指令後，每一單節運動指令的動作終點處並不減速至零，而是保持一運動速度並接續下一運動單節的執行。通常系統的初始狀態即設定為 G64 切削模式。而 G64 與 G61 的運動狀態不同，使刀具能作等速平滑的進給切削，單節與單節之間不做減速至停止，實行單節連續運動模式。

指定 G64 指令遇下列情況時仍會減速至零並做定位檢查：

- (1) 於快速定位 (G00) 模式之單節
- (2) 於確實停止指令 (G09) 之單節
- (3) 次單節無移動指令時

2

G65 : 非持效性巨集程式呼叫

指令格式：G65 P_ L_ I_

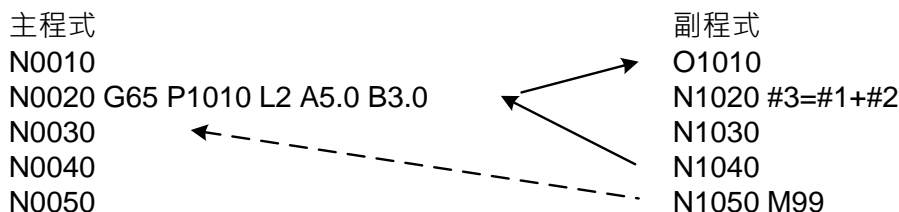
P_：程式號碼

L_：重複次數

I_：自變量數值

指令說明：使用 G65 指令可進行巨集程式的呼叫執行。巨集程式專用於各種演算、MLC 介面資料輸出入、控制、判斷、分歧等命令，進而執行計算、量測等功能。巨集程式是使用變數、演算命令、控制命令等，以專用的控制機能成為副程式化的程式。這些專用的控制機能 (巨集程式)，在主程序中必須以指定的巨集程序呼叫指令進行呼叫後才可以使用。其指令執行之方式與 M98 指令相同，但並非為持續性巨集指令呼叫之指令。

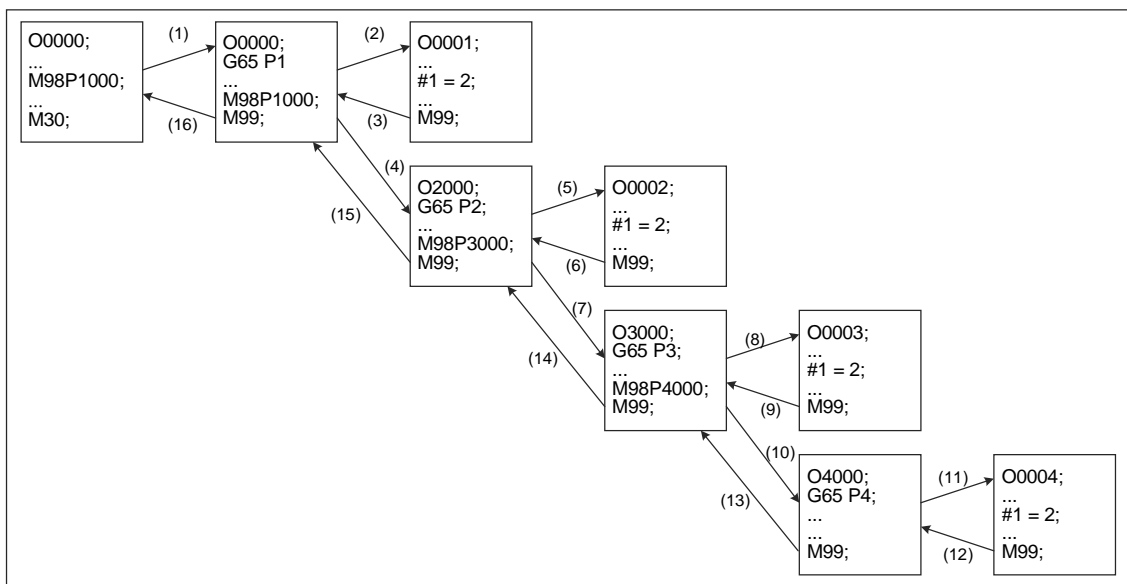
[範例說明]



完成巨集程式執行後，返回到主程序時，將返回 G65 指令之次單節，亦即是由 G65 指令之次單節接續執行；上例，A5.0 表示為變量 #1 的值 5.0，請對照下表。

NC 位置	區域變數	NC 位置	區域變數	NC 位置	區域變數
A	#1	I	#9	T	#20
B	#2	J	#10	U	#21
C	#3	K	#11	V	#22
D	#4	M	#13	W	#23
E	#5	Q	#17	X	#24
F	#6	R	#18	Y	#25
H	#8	S	#19	Z	#26

[圖例說明]



G65/G66 之巨集程式最大可呼叫 8 層。若與副程式呼叫指令 (M98) 共同使用時，最大呼叫之程式層數限制還是 8 層。

2

G66/G67：持效性巨集程式呼叫/取消

指令格式：G66 P_ L_ I_

或

G67

P_：程式號碼

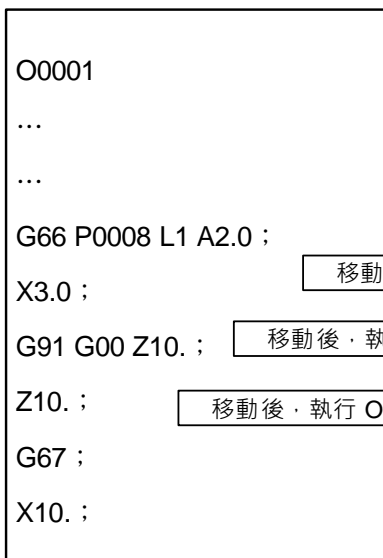
L_：重複次數

I_：自變量數值

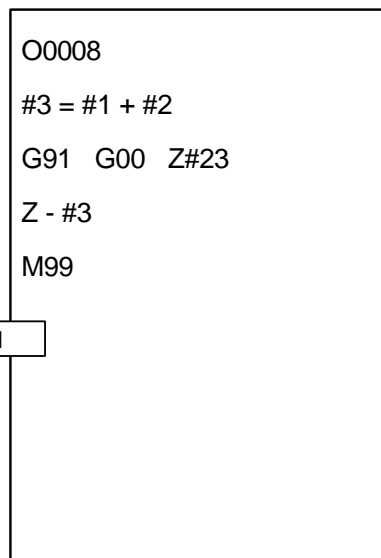
指令說明：該指令與 G65 指令機能相同，不同之處為 G65 指令只在該指令單節有效，而 G66 指令則是當指令執行後，每單節都會執行巨集程式的呼叫執行，直到 G67 指令取消 G66 的執行狀態。未執行 G67 指令取消其狀態時，則維持巨集指令呼叫機能。

[範例說明]

主程式



副程式



移動後，執行 O0008

移動後，執行 O0008

移動後，執行 O0008

返回 O0001

G71：複合型外徑粗車削固定循環

指令格式：G71 U \underline{d} R \underline{e} ；

G71 P \underline{Q} U \underline{u} W \underline{w} F \underline{S} T \underline{T} ；

U \underline{d} ：X 軸方向每次切削深度 (使用者僅能輸入半徑)，可以由加工參數 312 號指定預設值

R \underline{e} ：退刀量 (使用者僅能輸入半徑)，可以由加工參數 313 號指定預設值

P \underline{Q} ：精車削形狀起始單節序號

Q \underline{Q} ：精車削形狀結束單節序號

U \underline{u} ：X 軸向精修預留量 (直徑/半徑)

W \underline{w} ：Z 軸向精修預留量 (直徑/半徑)

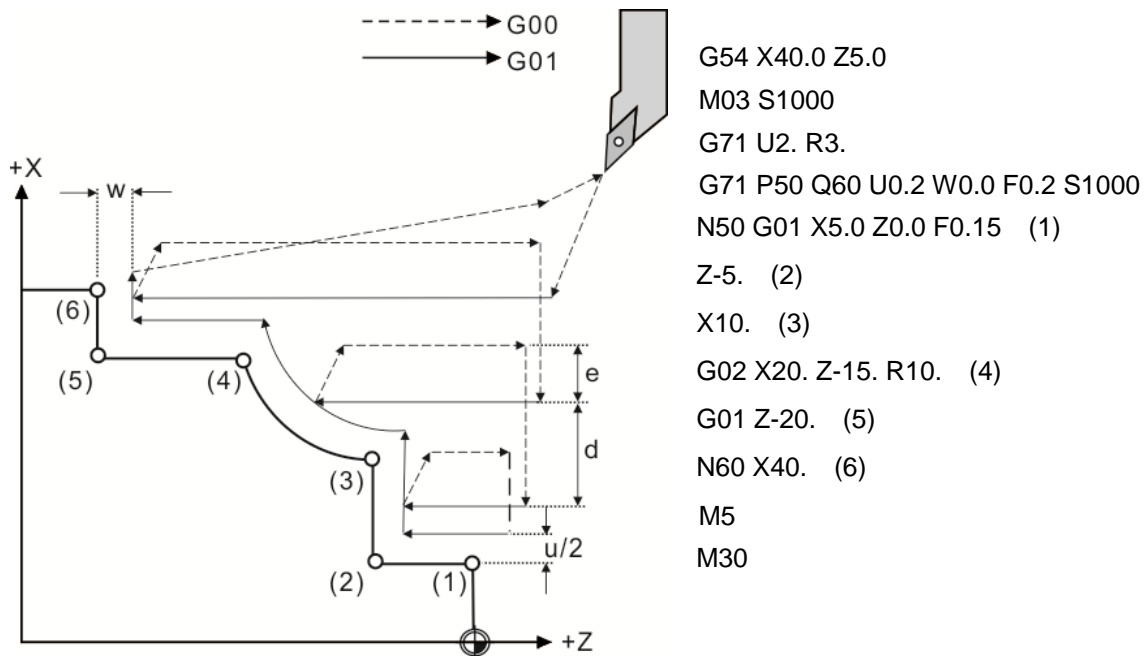
F \underline{S} ：進給速率

T \underline{T} ：刀具號碼

S \underline{S} ：主軸轉速設定

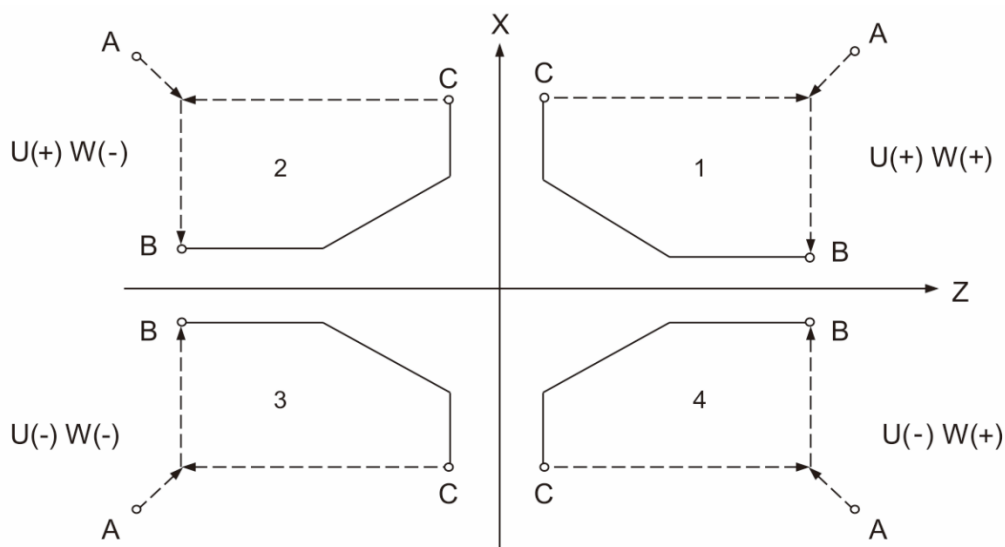
指令說明：G71 外徑粗車削固定循環會先讀取精切削外型後，根據參數設定，自動計算出工件外徑車削加工路徑，並且執行外徑粗車削循環。

[範例說明]



[加工物位置及切削方向]

2



上圖是加工物位置及切削方向對應 U、W 值的正負關係；1 ~ 4 則分別代表象限。

A：循環起始點

B：切削路徑起始點

C：切削路徑結束點

注意事項：

- (1) G71 外徑粗車削固定循環功能可執行口袋型加工件車削。
- (2) 以 P__Q__ 指定精切削形狀程式的順序號碼請勿在程式內重複。
- (3) 精切削外型程式內沒有移動的單節以及 N、F、S、M、T 指令會被忽略。
- (4) 指令中沒有指定切削深度、退刀量時，會自動讀取參數設定值。
- (5) G71 外徑粗車削加工循環中刀補功能無效。
- (6) G71 指令讀取不到 P__Q__ 所指定精切削形狀程式的順序號碼時，會跳出異警訊息。
- (7) G71 指令為非持效性指令。

G72：複合型端面粗車削固定循環

指令格式：G72 Wd Re；

G72 P_Q Uu Ww F_S T_；

Wd：Z 軸方向每次切削深度 (半徑指定)，可以由加工參數 312 號指定預設值

Re：退刀量 (半徑指定)，可以由加工參數 313 號指定預設值

P_：精車削形狀起始單節序號

Q_：精車削形狀結束單節序號

Uu：X 軸向精修預留量 (直徑/半徑指定)

Ww：Z 軸向精修預留量 (直徑/半徑指定)

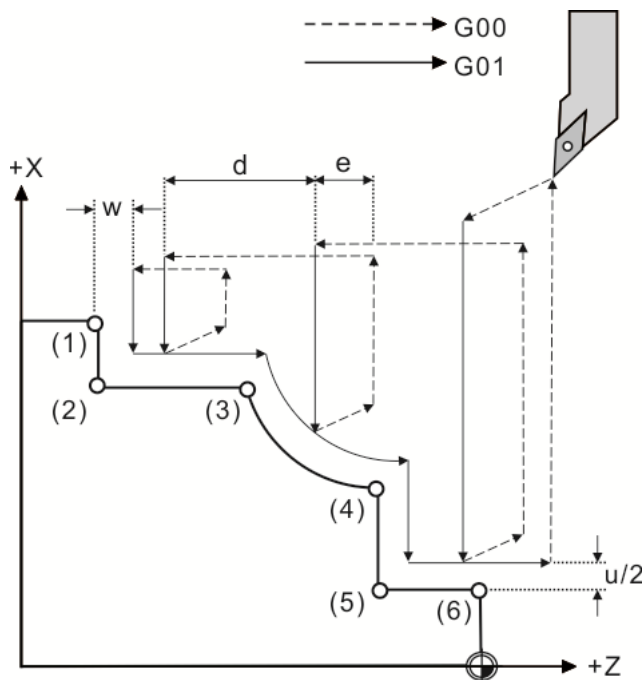
F_：進給速率

T_：刀具號碼

S_：主軸轉速設定

指令說明：G72 端面粗車削固定循環會先讀取精切削外型後，根據參數設定，自動計算出工件端面車削加工路徑，並且執行端面粗車削循環。

[範例說明]



加工程式：

G54 X40.0 Z5.0

M03 S1000

G01 X45. Z5. F0.2

G72 W2. R3.

G72 P50 Q60 U0.2 W0.0 F0.15

N50 G01 X40. Z-20. (1)

X30. (2)

Z-15. (3)

G03 X20. Z-5. R10. (4)

G01 X5. (5)

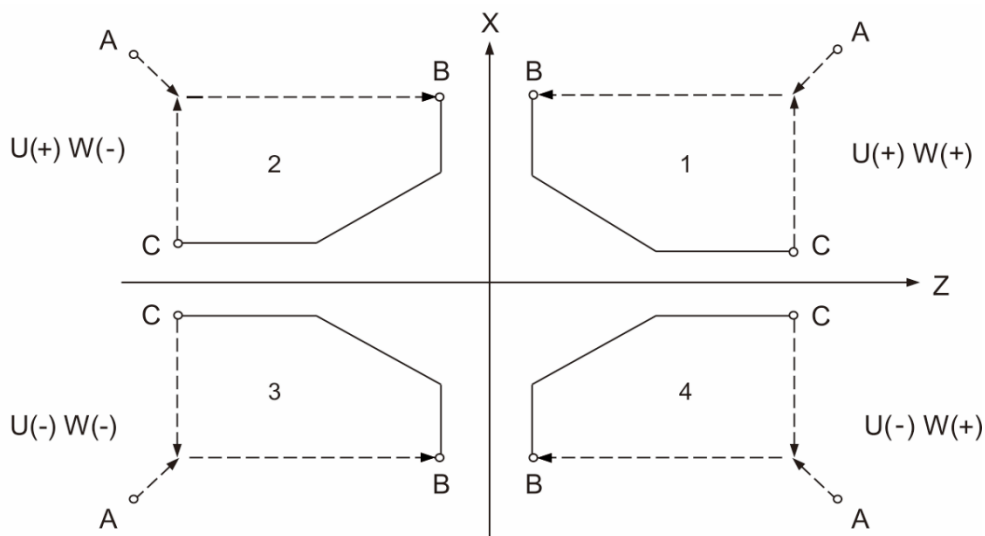
N60 Z0. (6)

M5

M30

[加工物位置及切削方向]

2



上圖是加工物位置及切削方向對應 U、W 值的正負關係；1 ~ 4 則分別代表象限。

A：循環起始點

B：切削路徑起始點

C：切削路徑結束點

注意事項：

- (1) 以 P__Q__ 指定精切削形狀程式的順序號碼請勿在程式內重複。
- (2) 精切削外型程式內沒有移動的單節以及 N、F、S、M、T 指令會被忽略。
- (3) 指令中沒有指定切削深度、退刀量時，會自動讀取參數設定值。
- (4) G72 端面粗車削加工循環中刀補功能無效。
- (5) G72 指令讀取不到 P__Q__ 所指定精切削形狀程式的順序號碼時，會跳出異警訊息。
- (6) G72 指令為非持效性指令。

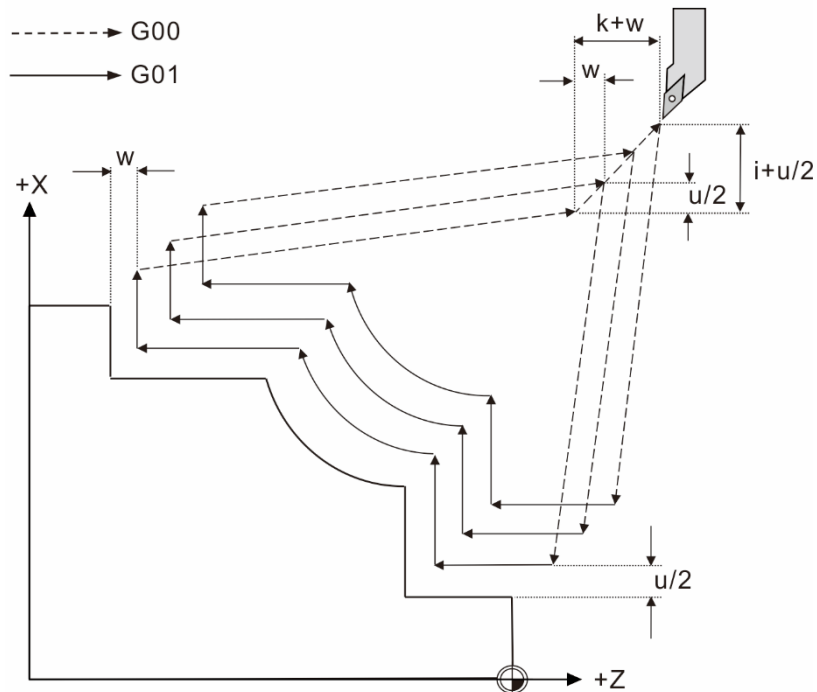
G73：複合型成型材粗車削固定循環

指令格式：G73 U_i W_k R_d ;
 G73 P_ Q_ U_u W_w F_ S_ T_ ;

- U_i：X 軸方向總切除量 (半徑指定)，可以由加工參數 345 號指定預設值
- W_k：Z 軸方向總切除量 (半徑指定)，可以由加工參數 346 號指定預設值
- R_d：切削次數，可以由加工參數 347 號指定預設值
- P_：精車削形狀起始單節序號
- Q_：精車削形狀結束單節序號
- U_u：X 軸向精修預留量及預留方向 (直徑/半徑指定)
- W_w：Z 軸向精修預留量及預留方向 (直徑/半徑指定)
- F_：進給速率
- S_：主軸轉速設定
- T_：刀具號碼

指令說明：G73 成型材粗車削固定循環會先讀取精切削外型後，根據參數設定，自動計算出工件車削加工路徑，並且執行成型材粗車削循環。

[加工外型範例]



其中每次切削量：各軸總切除量除以切削次數 (d-1) 的值。

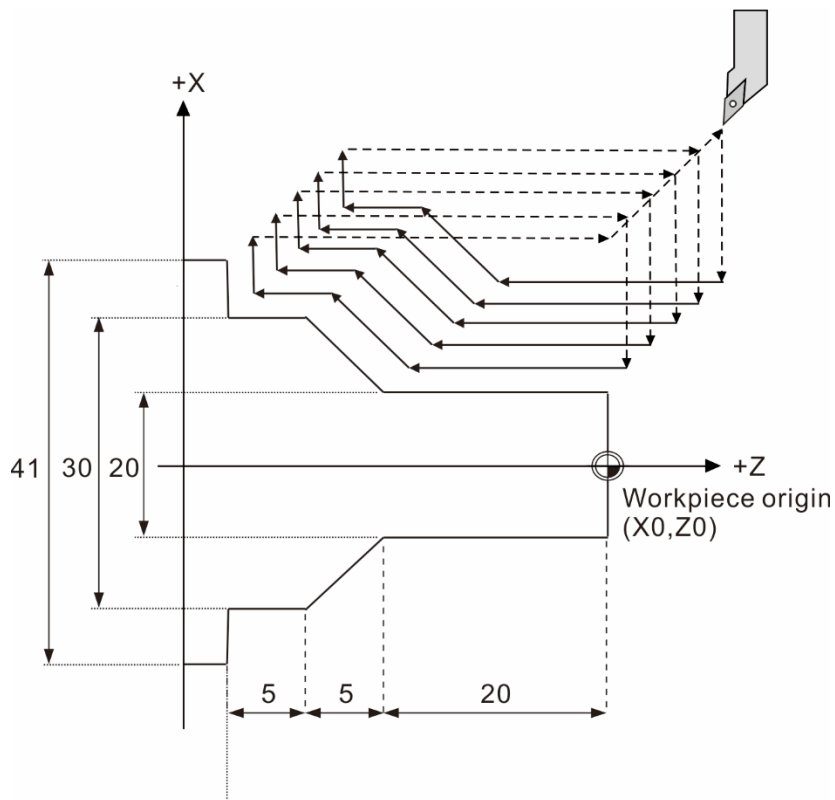
X 軸方向： $\frac{i}{(d-1)}$ 、Z 軸方向： $\frac{k}{(d-1)}$

注意事項：

G73 循環指令適用於已完成粗加工或鍛造、鑄造的工件，如果是完整棒材有可能造成車削量過大導致刀具或工件損壞。

2

[範例說明]



此段程式使用直徑 42 mm 的棒材加工

```

O0007
M3 S1600
T3
G0 X41. Z2.
G73 U10. W10. R5.
G73 P50 Q60 U0.4 W0.2 F0.25
N50 G0 X20.
G1 Z-20. F0.12
X30. Z-25.
W-5.
N60 X41.
G0 X50. Z10.
M5
M30

```

G70：複合型精車削固定循環

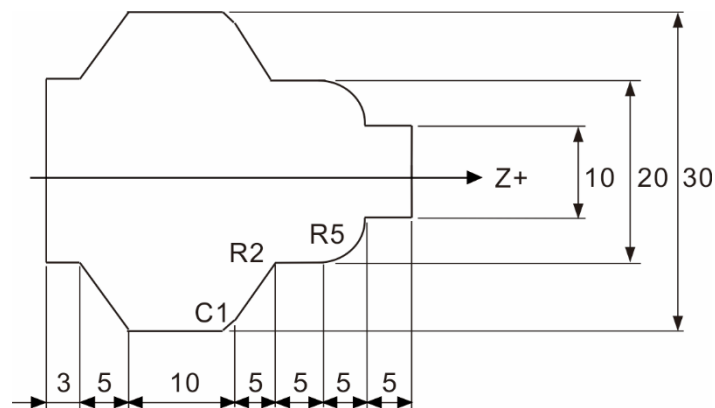
指令格式：G70 P_ Q_；

P_：精車削形狀起始單節序號

Q_：精車削形狀結束單節序號

指令說明：G71、G72、G73 粗切削循環之後，再利用 G70 精車削加工執行，以達到所要求的尺寸。

[加工外型範例]



```

M3 S1000
T3
G0 X41. Z2.
G71 U2. R3. (粗車削)
G71 P50 Q60 U0.2 W0.2 F0.25
N50 G0 X10. Z0.5
G1 Z-5. F0.12
G03X20. W-5. R5.
G01Z-15.,R2.
U10.Z-20.,C1.
Z-30.
X20.Z-35.
W-3.
N60 X40.2
G70 P50 Q60 (精車削)
M5
M30

```

注意事項：

G70 精車削加工結束後，刀具快速回到起始點，再接續執行 G70 之後的單節。

[範例說明]

所有粗車削循環結束後，再執行所有 G70 精車削指令。

G71 ...

G71 P10 Q20 ...

N10

...

...

N20

...

G71 ...

G71 P30 Q40 ...

N30 ...

...

...

N40 ...

...

G70 P10 Q20

G70 P30 Q40

G74：複合型端面啄式車削固定循環

指令格式：G74 R_e;

G74 X/U_ Z/W_ P_{Δi} Q_{Δk} R_{Δd} F_;

R_e：Z 軸方向退刀量，可以由加工參數 348 號指定預設值

X/U__：X 軸終點座標/X 軸增量距離。

Z/W__：Z 軸終點座標/Z 軸增量距離。

P_{Δi}：每次循環時，X 軸之刀具進給量，使用者僅能輸入半徑。整數輸入時，單位為 0.001 mm。

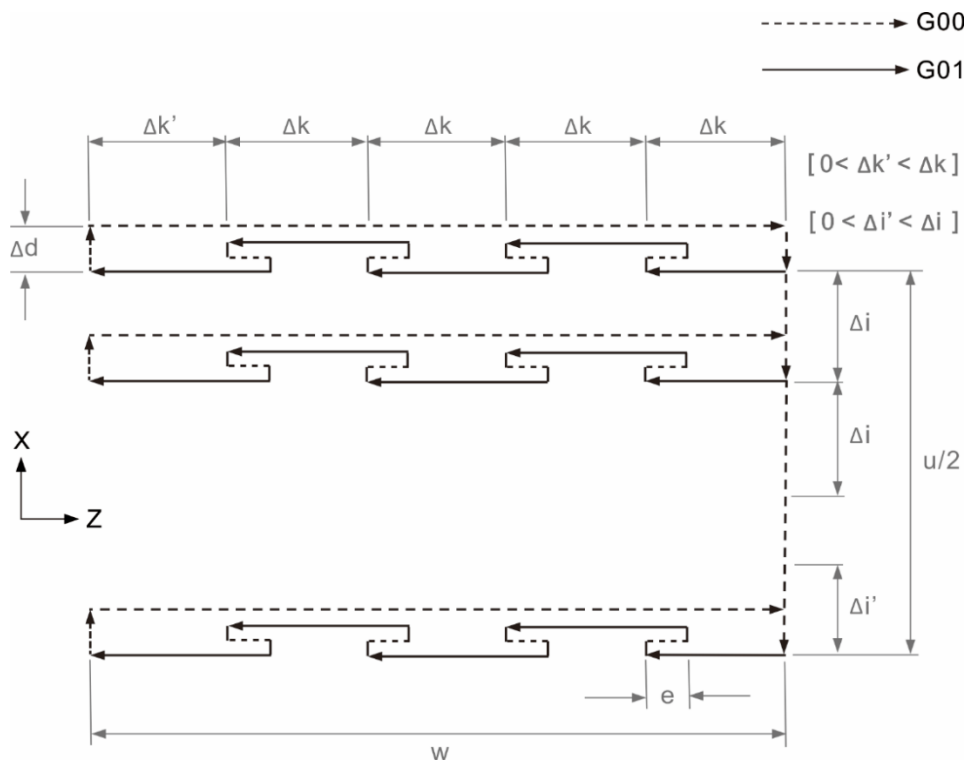
Q_{Δk}：每次 Z 軸之啄式車削量。整數輸入時，單位為 0.001 mm。

R_{Δd}：底端 X 軸方向逃離量。

F__：進給速率。

指令說明：G74 指令主要應用在端面溝槽加工，依據指令中的車削終點座標、切削量、刀具的偏移量、底端刀具逃離量等指令值，在端面方向自動執行固定循環。每一次車削以 Δk 為 Z 軸車削量完成後回退 e 量值，持續車削直到到達底端目標 Z 軸座標為止，到達底端後刀具逃離量為 Δd，接著以快速進給模式回到 Z 軸起始點。接著刀具在 X 軸方向移動 Δi 量持續上述動作，直到到達目標 X 軸座標為止。G74 指令動作示意圖如下圖所示：

注意事項：G74 指令時不可使用刀鼻補正。



2

G75：複合型軸向啄式車削固定循環

指令格式：G75 Re;

G75 X/U_ Z/W_ P Δ i Q Δ k R Δ d F_;

Re：每次啄式車削後，X 軸方向退刀量，使用者僅能輸入半徑，可以由加工參數 348 號指定預設值

X/U_：X 軸終點座標/X 軸增量距離。

Z/W_：Z 軸終點座標/Z 軸增量距離。

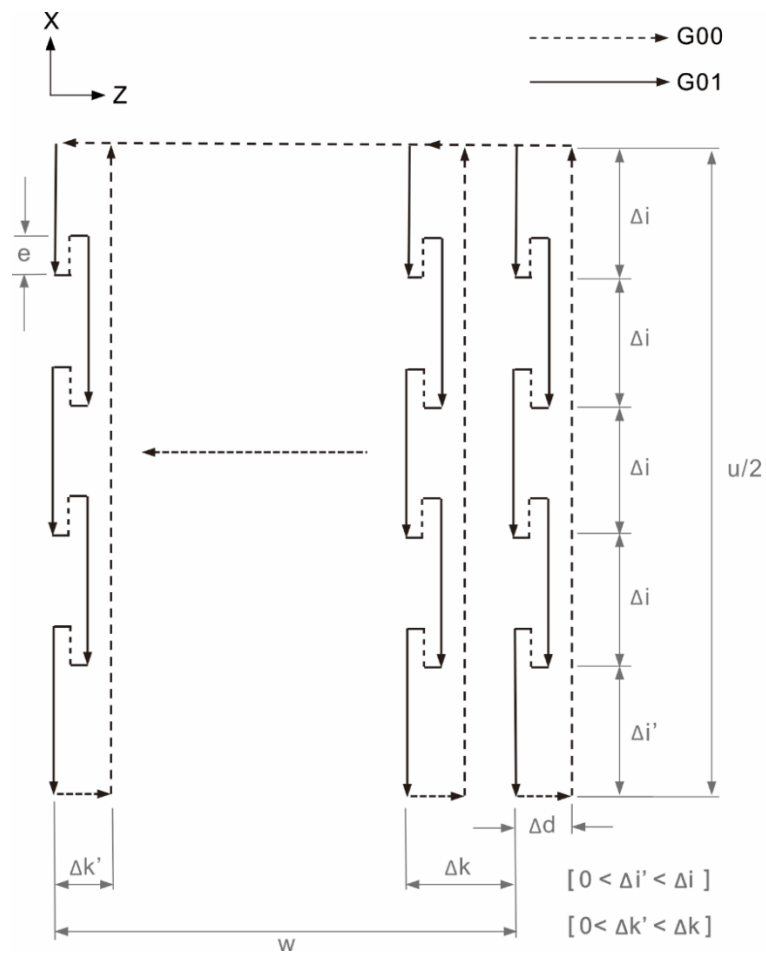
P Δ i：每次 X 軸啄式車削量，使用者僅能輸入半徑。整數輸入時，單位為 0.001 mm。

Q Δ k：每次循環時，Z 軸之刀具進給量。整數輸入時，單位為 0.001 mm。

R Δ d：底端 Z 軸方向逃離量。

F_：進給速率。

指令說明：G75 指令主要應用在軸向溝槽加工，依據指令中的車削終點座標、切削量、刀具的偏移量、底端刀具逃離量等指令，在軸向方向自動執行固定循環。每一次車削以 Δ i 為車削量完成後回退 e 量值，持續車削直到到達底端目標 X 軸座標為止，到達底端後刀具逃離量為 Δ d，接著以快速進給模式回到 X 軸起始點。接著刀具在 Z 軸方向移動 Δ k 量持續上述動作，直到到達目標 Z 軸座標為止。G75 指令動作示意圖如下圖所示：

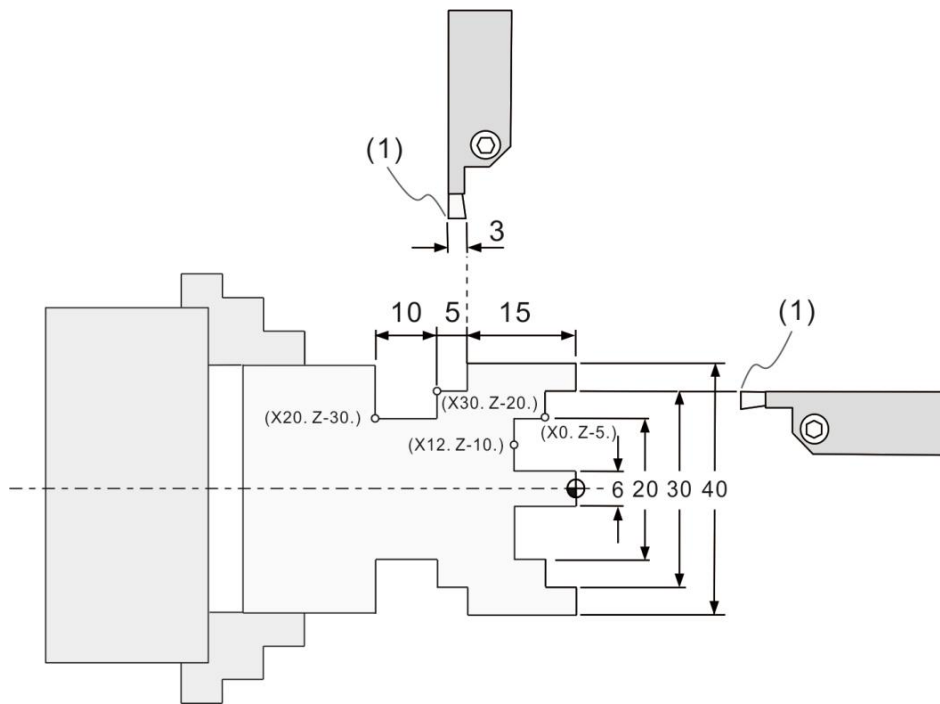


注意事項：

G75 指令時不可使用刀鼻補正。

[範例說明]

2



(1) 刀尖基準點

```

T0404
M3 S2000
G0X30.Z5. (G74 循環起點)
G74 R1.
G74 X20. Z-5. P3000 Q5000 R0. F0.3
G0X20.Z5.
G74 R1.
G74 X12. Z-10. P3000 Q5000 R0. F0.3 (G74 循環起點)
G0Z5.
X50.
T0505
G0 Z-18. (G75 循環起點)
G75 R1.
G75 X30. Z-20. P5000 Q3000 R0. F0.3
G0Z-20.
G75 R1.
G75 X20.Z-30.P5000 Q3000R0. F0.3
G0 X50.
Z5.
M5
M30

```

G76：複合型螺紋車削固定循環

指令格式：G76 P \underline{mra} Q Δ \underline{dmin} R $\underline{\quad}$;
G76 X/U $\underline{\quad}$ Z/W $\underline{\quad}$ R \underline{i} P \underline{k} Q Δ \underline{d} F $\underline{\quad}$;

\underline{Pmra} ：m 表示精車次數 (1 ~ 99)，可以由加工參數 381 號指定預設值；r 則表示倒角量 (0 ~ 99)，假設 L 為螺紋導程，倒角量的設定為 $0.1 * r * L$ ，可以由加工參數 380 號指定預設值。a 表示刀尖角度 (螺紋角度)，可以由加工參數 382 號指定預設值 (可以選擇 0°、29°、30°、55°、60°、80°)。

例如：指定 P011160 時，則表示精車次數為 1 次、倒角量為 1.1L (L 為螺紋導程)、刀尖角度為 60 度。

$\underline{Q\Delta dmin}$ ：最小切削深度。整數輸入時，單位為 0.001 mm，可以由加工參數 383 號指定預設值。

$\underline{R\quad}$ ：精車預留量，半徑指定，可以由加工參數 P439 號指定預設值。

$\underline{X/U\quad}$ ：螺紋部分 X 軸終點座標/X 軸增量距離。

$\underline{Z/W\quad}$ ：螺紋部分 Z 軸終點座標/Z 軸增量距離。

\underline{Ri} ：螺紋半徑差 (螺紋的斜度)，半徑指定。

\underline{Pk} ：螺紋高度，半徑指定。整數輸入時，單位為 0.001 mm。

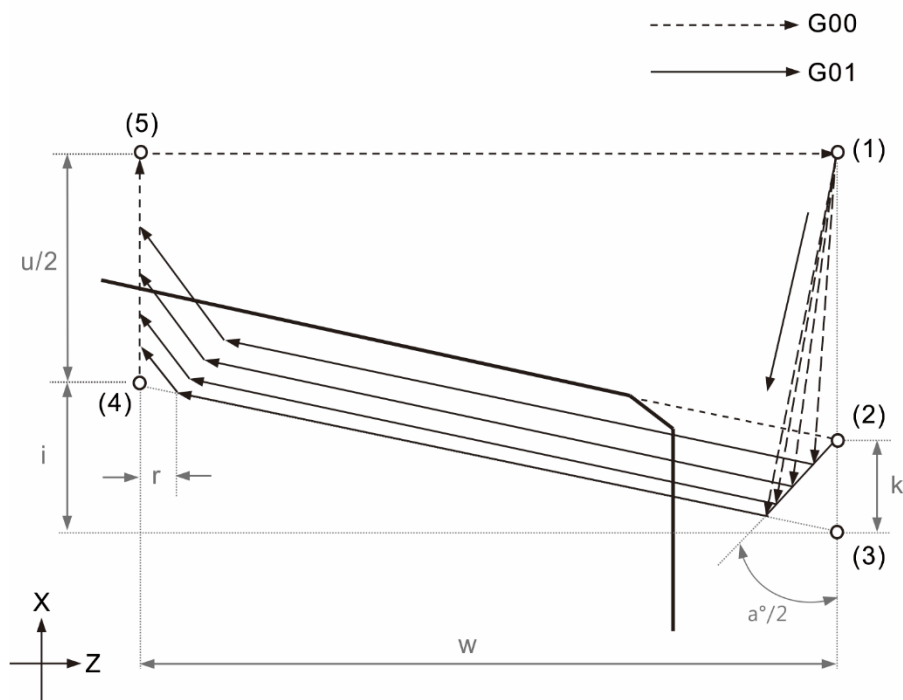
$\underline{Q\Delta d}$ ：第一次切削深度，半徑指定。整數輸入時，單位為 0.001 mm。

$\underline{F\quad}$ ：螺紋導程。螺紋旋轉一週的直線距離。

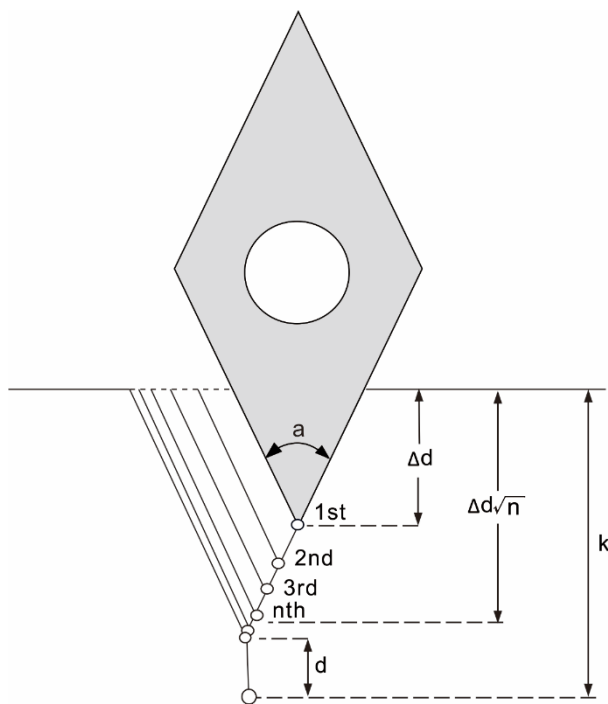
指令說明：G76 螺紋車削固定循環給定終點座標後，會依照給定切削次數以固定切削量進行螺紋車削循環。

2

[螺紋車削]



圖中的 (1) ~ (5) 為刀具移動的順序



注意事項：

1. G76 螺紋車削固定循環必須在主軸轉速固定模式下進行。
2. 進行螺紋車削固定循環時，主軸轉速保持 100% 的轉速。

G90：單一型軸向車削固定循環

指令格式：G90 X/U_ Z/W_ R_ F_；

X/U_：X 軸終點座標/X 軸增量距離 (直徑/半徑指定)

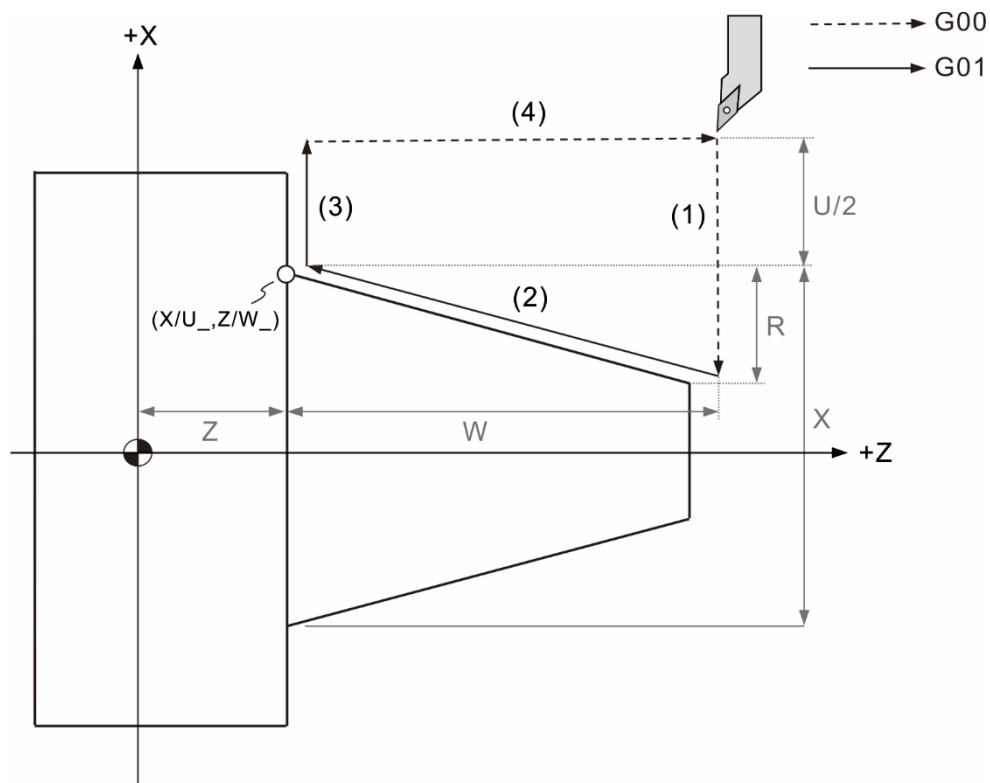
Z/W_：Z 軸終點座標/Z 軸增量距離

R_：錐度量值 (帶有符號，半徑指定)。直線軸向車削時 R_省略。

F_：進給率

指令說明：G90 單一型軸向車削循環指令會執行一次完整的工件外徑直線 (錐度) 車削循環。

[加工外型範例]

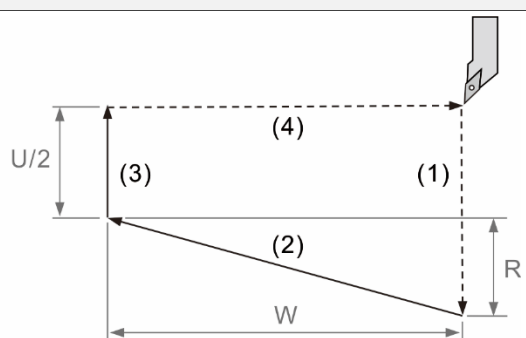
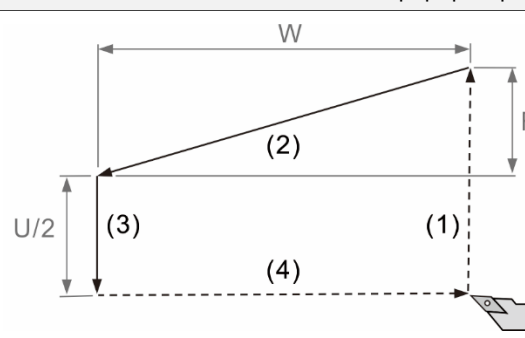
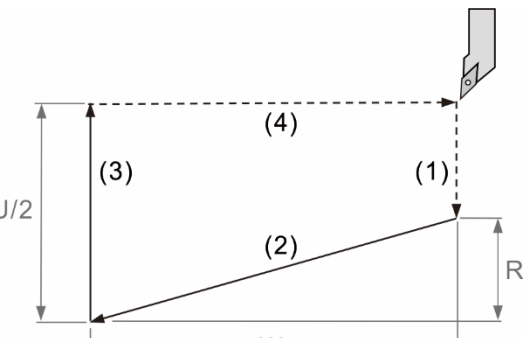
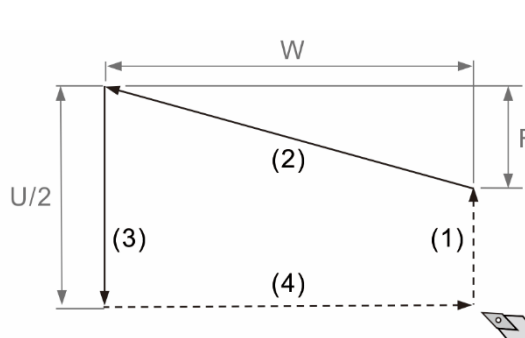


G90 指令動作分解：

- (1) 刀具從起始點開始，先快速進給到 X 軸指定座標加錐度量值處。
- (2) 直線切削移動到 Z 軸及 X 軸指定座標處。
- (3) 直線切削移動 X 軸到起始點的 X 軸座標處。
- (4) 快速移動回到起始點座標處。

2

U、W、R 符號對應車削方向：

外徑車削	內徑車削
<p>1. $U < 0 \cdot W < 0 \cdot R < 0$</p> 	<p>3. $U > 0 \cdot W < 0 \cdot R < 0$ at $R \leq U/2$</p> 
<p>2. $U < 0 \cdot W < 0 \cdot R > 0$ at $R \leq U/2$</p> 	<p>4. $U > 0 \cdot W < 0 \cdot R > 0$</p> 

注意事項：

G90 單一型軸向車削固定循環是持續有效群的 G 碼。如果要取消或結束 G90 指令，可以使用 G92 及 G94 指令、G80 單一型固定循環取消功能，或其他 GROUP 1 的指令 (G00、G01、G02、G03)。

G92：單一型螺紋車削固定循環

指令格式：G92 X/U_ Z/W_ R_ F_ Q_;

X/U_：X 軸終點座標/X 軸增量距離 (直徑/半徑指定)

Z/W_：Z 軸終點座標/Z 軸增量距離

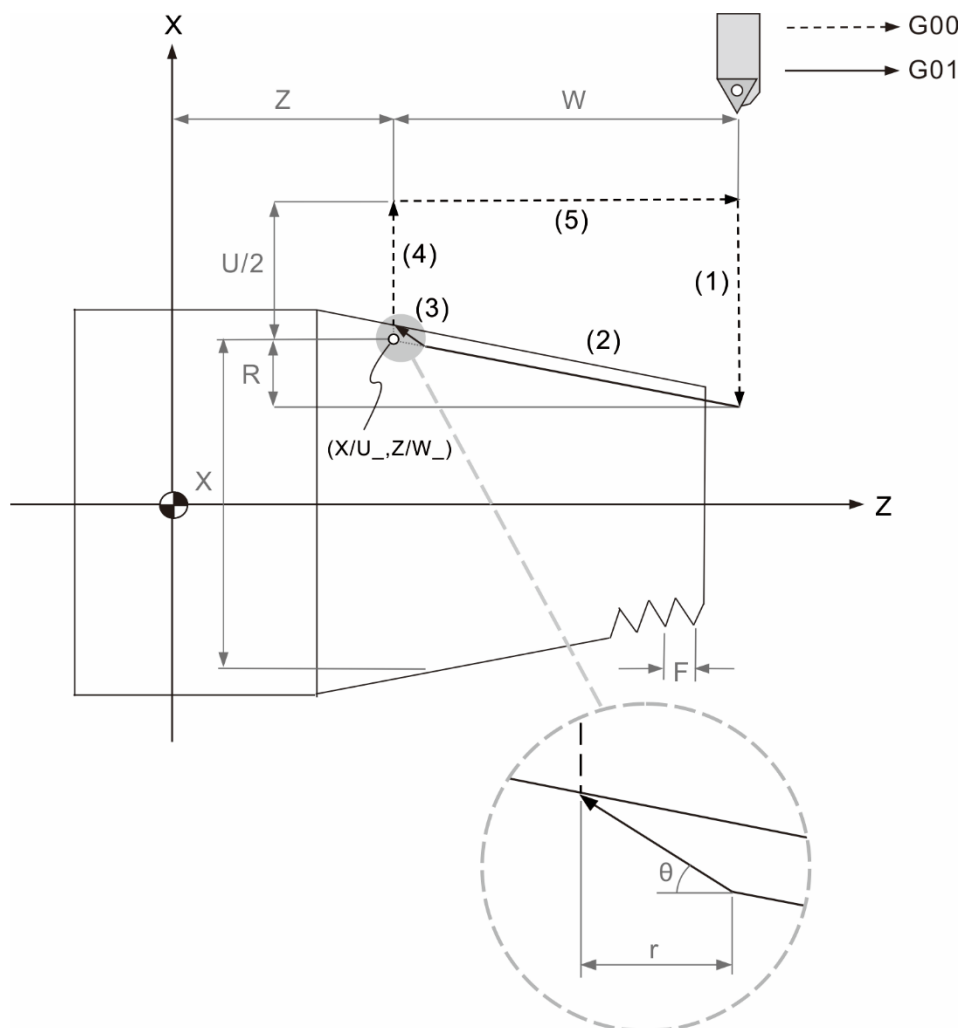
R_：錐度量值 (帶有符號，半徑指定)。直線軸向車削時 R__省略。

F_：螺紋導程

Q_：螺紋起始偏移角度，整數輸入，單位為 0.001 度

指令說明：G92 單一型螺紋車削循環指令會執行一次完整的工件外徑直線 (錐度) 螺紋車削循環。

[加工外型範例]



θ 為螺紋車削倒角角度，可在加工參數 349 內做設定。

r 為螺紋車削倒角長度設定值，可在加工參數 380 內做設定。

2

G92 指令動作分解：

- (1) 刀具從起始點開始，先快速進給到 X 軸指定座標加錐度量值處。
- (2) 螺紋切削移動到 Z 軸及 X 軸指定座標處。
- (3) 執行導角指令。
- (4) 快速移動 X 軸到起始點的 X 軸座標處。
- (5) 快速移動回到起始點座標處。

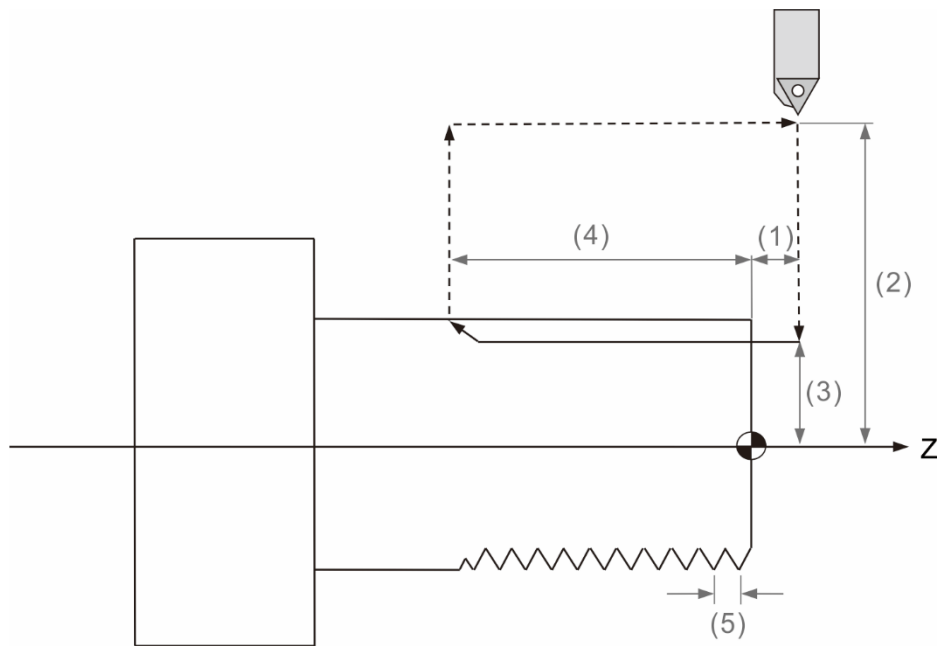
U、W、R 符號對應車削方向：

外徑車削	內徑車削
1. $U < 0$ 、 $W < 0$ 、 $R < 0$	3. $U > 0$ 、 $W < 0$ 、 $R < 0$ at $ R \leq U/2 $
2. $U < 0$ 、 $W < 0$ 、 $R > 0$ at $ R \leq U/2 $	4. $U > 0$ 、 $W < 0$ 、 $R > 0$

注意事項：

1. G92 單一型螺紋車削固定循環是持續有效群的 G 碼。如果要取消或結束 G92 指令，可以使用其他 G90 及 G94 指令、G80 單一型固定循環取消功能，或 GROUP 1 的指令 (G00、G01、G02、G03)
2. 螺紋車削倒角角度可以由加工參數 349 號指定預設值，倒角長度設定值可以由加工參數 380 號指定預設值。
3. 螺紋車削注意事項請參考 G33 螺紋車削指令。

[範例說明]



O0010
 T0202 ; 選擇 2 號刀 2 號刀補
 M03 S2000 ; 主軸正轉 2000 rpm
 G0 Z5. ; (1) Z 軸車牙起始點
 X30. ; (2) X 軸退刀之距離
 G92 X17.65 Z-25.0 F1.5 ; (3) 車牙深度 17.65 mm · (4) 長度 25 mm · (5) 螺紋導程值為 1.5 mm
 X17.45 ; 車牙深度
 X17.25 ;
 X17.05 ;
 X16.85 ;
 X16.65 ;
 X16.45 ;
 X16.25 ;
 X16.05 ;
 X15.9 ;
 M5 ; 主軸停止
 G0X50. ; 刀具退至安全距離
 Z10. ; 刀具退至安全距離
 M30 ; 程式結束

2

G94：單一型端面車削固定循環

指令格式：G94 X/U_ Z/W_ R_ F_；

X/U_：X 軸終點座標/X 軸增量距離 (直徑/半徑指定)

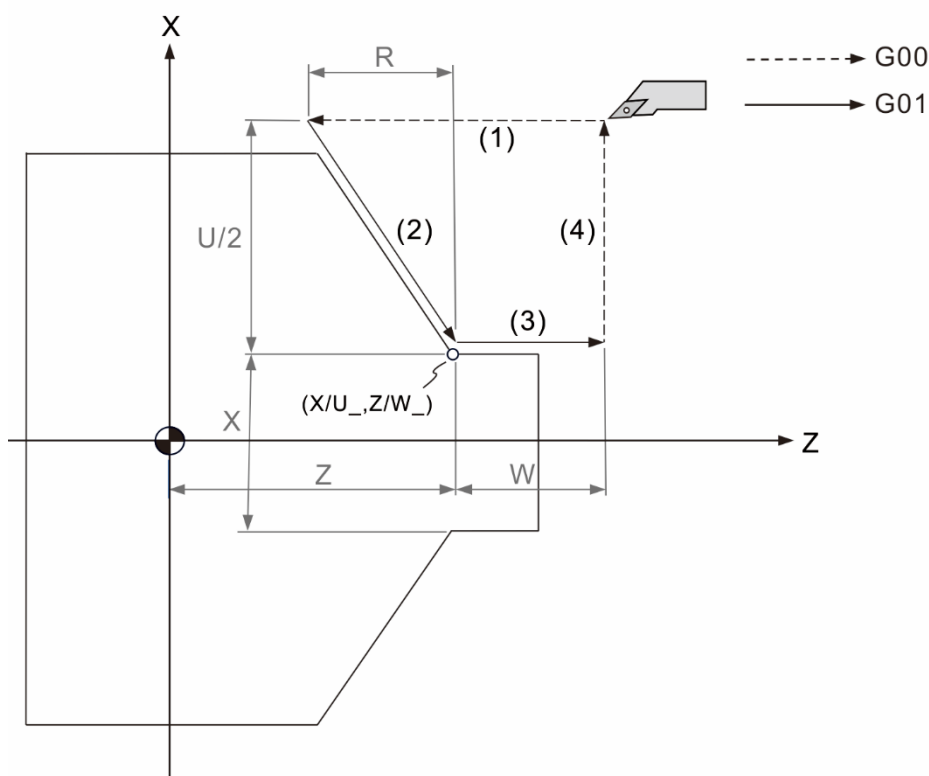
Z/W_：Z 軸終點座標/Z 軸增量距離

R_：錐度量值 (帶有符號，僅能輸入半徑)。直線軸向車削時 R__省略。

F_：進給率

指令說明：G94 單一型端面車削循環指令會執行一次完整的工件端面直線 (錐度) 車削循環。

[加工外型範例]



G94 指令動作分解：

- (1) 刀具從起始點開始，先快速進給到 Z 軸指定座標加錐度量值處。
- (2) 直線切削移動到 Z 軸及 X 軸指定座標處。
- (3) 直線切削移動 Z 軸到起始點的 Z 軸座標處。
- (4) 快速移動回到起始點座標處。

U、W、R 符號對應車削方向：

外徑車削	內徑車削
<p>1. $U < 0, W < 0, R < 0$</p>	<p>3. $U > 0, W < 0, R < 0$ at $R \leq W$</p>
<p>2. $U < 0, W < 0, R > 0$ at $R \leq W$</p>	<p>4. $U > 0, W < 0, R > 0$</p>

圖中的 (1) ~ (4) 代表刀具移動路徑的順序

注意事項：

G94 單一型端面車削固定循環是持續有效群的 G 碼。如果要取消或結束 G94 指令，可以使用其他循環指令 G90 及 G92、G80 單一型固定循環取消功能，或 GROUP 1 的指令 (G00、G01、G02、G03)。

2

G80：單一型固定循環功能取消

指令格式：G80;

指令說明：此指令用來取消 G90、G92、G94 之單一型固定循環的功能。另外，也可以使用 GROUP1 群組的指令來取消固定循環功能，如 G00、G01、G02、G03。

G83：端面鑽孔固定循環

指令格式：G83 X(U)_C_ Z(W)_R_ Q_ P_ F_ K_ ;

X(U)_C_：鑽孔點位置。非車銑模式下，若 X 軸端面鑽孔點非工件坐標零點 (X = 0) 時，會彈出異警“B6A5：車床鑽孔攻牙指令使用錯誤”

Z(W)_：孔底位置

R_：參考點位置，為一增量值，往工件的負方向位移

Q_：每次進給距離

P_：孔底暫停時間，單位 ms；註：此值後面不可加小數點

F_：進給速率

K_：加工重複次數，預設值為 1

指令說明：此指令運動型態為每鑽削一段距離 (深度) Q 後，即快速回退參數 324 設定的距離，或是依參數 326 的設定快速回退至 R 點，持續此循環直到加工至設定的孔深 Z 值為止。

循環參數 326：

2 ~ 3 位元設定值為 0 時，將不進行啄鑽，一次就鑽到孔底。

2 ~ 3 位元設定值為 1 時，執行深孔啄鑽，進給量為 Q，回退至 R 點。

2 ~ 3 位元設定值為 2 時，執行一般啄鑽，進給量為 Q，啄鑽逃脫量在 Par324 內設定。

G84：端面攻牙固定循環

指令格式：G84 X(U)_ C_ Z(W)_ R_ Q_ P_ F_ K_；

X(U)_ C_：攻牙點位置。非車銑模式下，若 X 軸端面攻牙點非工件坐標零點 (X = 0) 時，會彈出異警“B6A5：車床鑽孔攻牙指令使用錯誤”

Z(W)_：孔底位置

R_：參考點位置，為一增量值，由起始點指向孔底之 Z 軸分量

P_：孔底暫停時間，單位 ms；註：此值後面不可加小數點

F_：進給速率

K_：加工重複次數，預設值為 1

指令說明：主軸會先轉一圈尋找 Z 相點，找到後執行主軸定位，Z 軸快速位移至參考點位置 R，接下來主軸旋轉執行攻牙動作至設定的孔底位置後，反轉退刀至 R 點，再快速位移至初始點。

循環參數 326：

2 ~ 3 位元設定值為 0 時，將不進行啄鑽，一次就鑽到孔底。

2 ~ 3 位元設定值為 1 時，執行深孔啄鑽，進給量為 Q，回退至 R 點。

2 ~ 3 位元設定值為 2 時，執行一般啄鑽，進給量為 Q，啄鑽逃脫量在 Par324 內設定。

G85：端面搪孔固定循環

指令格式：G85 X(U)_ C_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_；

X(U)_ C_：搪孔位置。非車銑模式下，若 X 軸端面攻牙點非工件坐標零點 (X = 0) 時，會彈出異警“B6A5：車床鑽孔攻牙指令使用錯誤”

Z(W)_：孔底位置

R_：參考點位置，為一增量值，由起始點指向孔底之 Z 軸分量

P_：孔底暫停時間，單位 ms；註：此值後面不可加小數點

F_：進給速率

K_：加工重複次數，預設值為 1

指令說明：G85 指令通常搭配絞刀或搪孔刀進行加工，可用於孔徑精度要求高的加工物上。動作開始時先快速位移至 R 點，已 F 值設定之進給速度切削至 Z 值深度後，保持同速度提刀返回 R 點，最後以快速進給 (G00) 返回起始點。

2

G87：橫向鑽孔固定循環

指令格式：G87 Z(W)_ C_ X(U)_ R_ Q_ P_ F_ K_；

Z(W)_ C_：鑽孔點位置。

X(U)_：孔底位置

R_：參考點位置，為一增量值，往孔底方向位移

Q_：啄鑽每次進給距離。當 Q_ 值為整數時，單位為 0.001 mm

P_：孔底暫停時間，單位為 0.001 ms (整數輸入)

F_：進給速率

K_：加工重複次數。沒指定時預設為 1

指令說明：此指令運動型態為每鑽削一段距離 (深度) Q 後，即快速回退參數 324 設定的距離，或是依參數 326 的設定快速回退至 R 點，持續此循環直到加工至設定的孔深 Z 值為止。

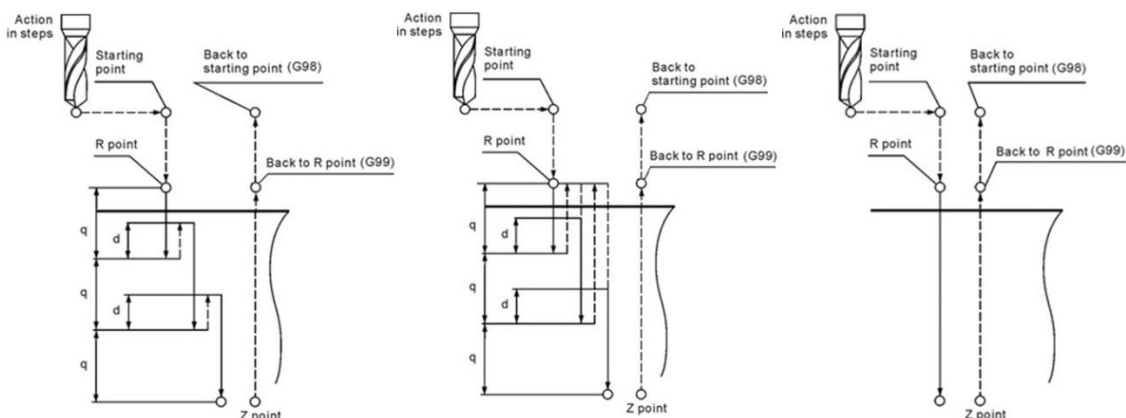
循環參數 326：

2 ~ 3 位設定值為 0 時，將不進行啄鑽，一次就鑽到孔底。

2 ~ 3 位設定值為 1 時，執行深孔啄鑽，進給量為 Q，回退至 R 點。

2 ~ 3 位設定值為 2 時，執行一般啄鑽，進給量為 Q，啄鑽逃脫量在 Par324 內設定。

[範例說明] G83 / G87



(1) Par326 : bit2 ~ bit3 = 2
G87 X_ Z_ R_ Q_ P_ F_

(2) Par326 : bit2 ~ bit3 = 1
G87 X_ Z_ R_ Q_ F_

(3) Par326 : bit2 ~ bit3 = 0
G87 X_ Z_ F_

G88：橫向攻牙固定循環

指令格式：G88 Z(W)_ C_ X(U)_ R_ Q_ P_ F_ K_ ;

Z(W)_ C_：攻牙點位置

X(U)_：孔底位置

R_：參考點位置，為一增量值，往孔底方向位移

Q_：啄攻每次進給距離。當 Q_ 值為整數時，單位為 0.001 mm

P_：孔底暫停時間，單位為 0.001 ms (整數輸入)

F_：進給速率

K_：加工重複次數。沒指定時預設為 1

指令說明：主軸會先轉一圈尋找 Z 相點，找到後執行主軸定位，Z 軸快速位移至參考點位置 R，接下來主軸旋轉執行攻牙動作至設定的孔底位置後，反轉退刀至 R 點，再快速位移至初始點。

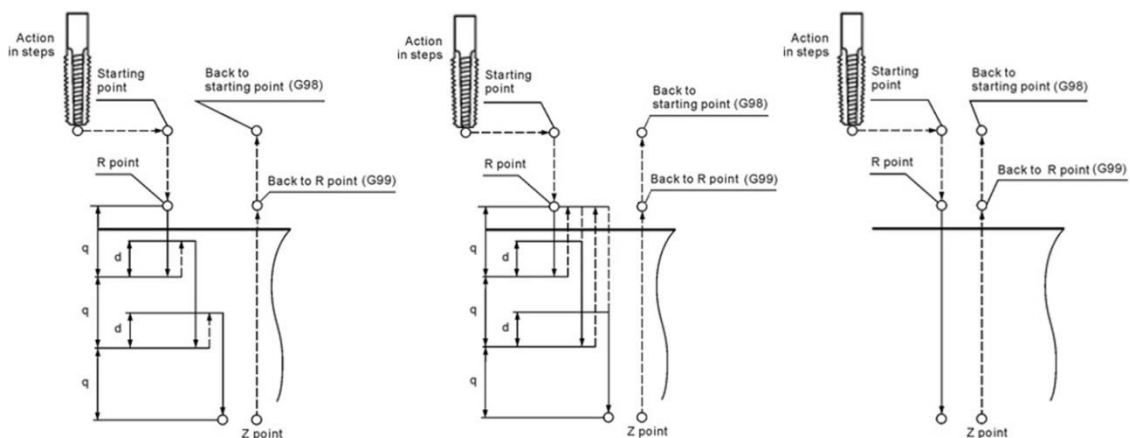
循環參數 326：

2 ~ 3 位設定值為 0 時，將不進行啄鑽，一次就鑽到孔底。

2 ~ 3 位設定值為 1 時，執行深孔啄鑽，進給量為 Q，回退至 R 點。

2 ~ 3 位設定值為 2 時，執行一般啄鑽，進給量為 Q，啄鑽逃脫量在 Par324 內設定。

[範例說明] G84 / G88



(1) Par326 : bit2 ~ bit3 = 2
G88 X_ Z_ R_ Q_ P_ F_

(2) Par326 : bit2 ~ bit3 = 1
G88 X_ Z_ R_ Q_ F_

(3) Par326 : bit2 ~ bit3 = 0
G88 X_ Z_ F_

2

G89：橫向搪孔固定循環

指令格式：G85 Z(W)_ C_ X(U)_ R_ P_ F_ K_；

Z(W)_C_：搪孔位置

X(U)_：孔底位置

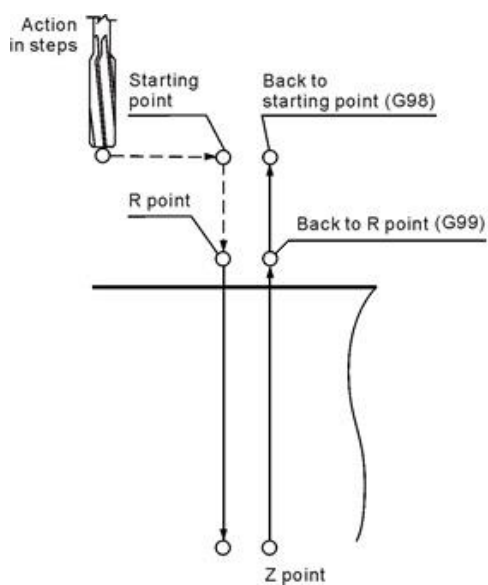
R_：參考點位置，為一增量值，由起始點指向孔底之 Z 軸分量

P_：孔底暫停時間，單位 ms；此值後面不可加小數點

F_：進給速率

K_：加工重複次數，默認值為 1

指令說明：G89 指令通常搭配絞刀或搪孔刀進行加工，可用於孔徑精度要求高的加工物上。動作開始時先快速位移至 R 點，以 F 值設定之進給速度切削至 Z 值深度後，保持同速度提刀返回 R 點，最後以快速進給 (G00) 返回起始點。

[範例說明] G85 / G89

X_ Z_ (快速定位)

G89 X_ Z_ R_ P_ F_

G90/G91：絕對/增量坐標系統

指令格式：G90 X_ Y_ Z_

指令說明：本指令為持續有效之狀態指令，當執行此指令後，所有軸向命令、座標角度皆以絕對命令方式進行指定。換言之，刀具的移動是以工件座標原點為基準點，當持續下達軸向移動命令後，刀具皆以工件座標零點計算應移動之實際距離。

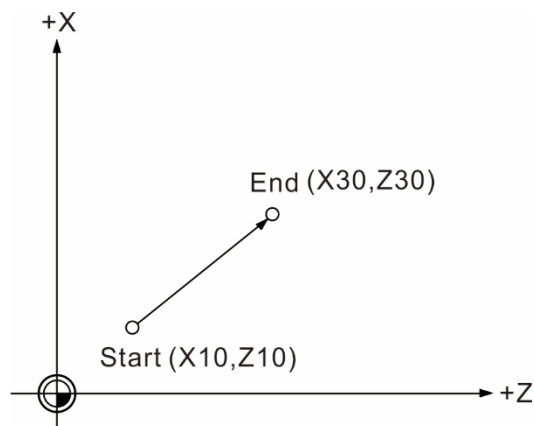
指令格式：G91 X_ Y_ Z_

指令說明：指定為增量命令 (G91) 狀態後，單節運動之程式命令的軸向移動或座標角度，即從目前位置做增量移動或增量旋轉到程式指定位置。G91 為狀態指令，當指定為 G91 時，G90 狀態即被 G91 狀態取代。

註：

1. 型式 A 的車床 G90 功能為“單一型軸向車削固定循環”。
2. 型式 A 的車床無 G91 增量指令，而是使用 U_、V_、W_ 來編寫增量命令。

[範例說明] 指令型式 B



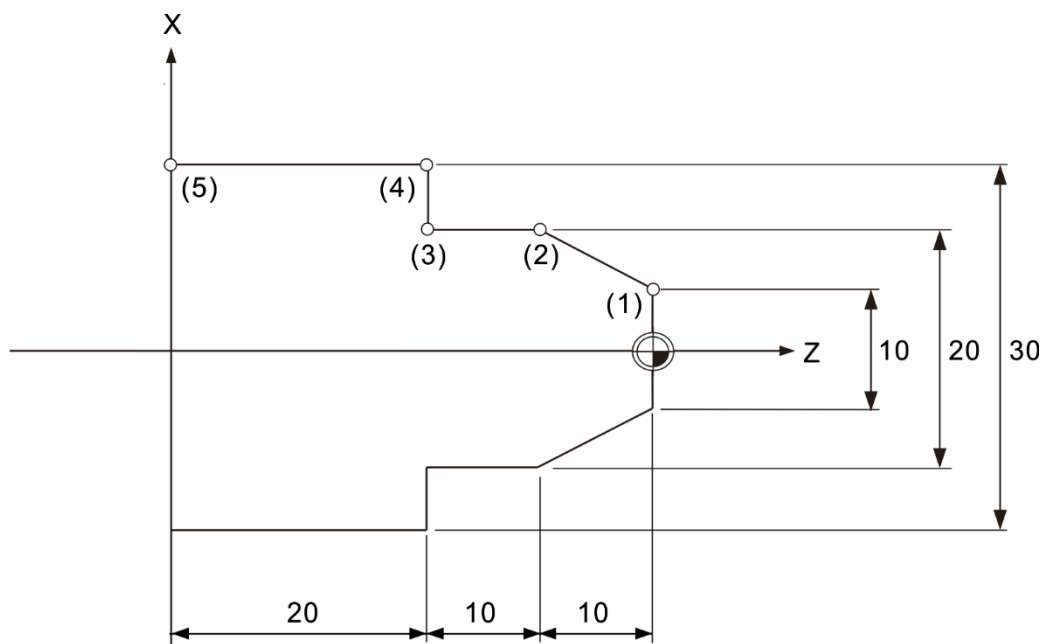
絕對指令：G90 X30. Z30.

增量指令：G91 X20. Z20.

G90+增量命令：G90 U20. W20.

G91+增量命令：G91 U20. W20.

[G90 及 G91 併用程式範例]



G98 ;	每分鐘進給模式
G00 G90 G54 X0 Y0 ;	快速位移至 G54 (X0 , Z0)
G01 X10. F500 ;	位移至點(1)
X20. Z-10. ;	位移至點(2)
G91 Z-10.0 ;	位移至點(3)
X10.0 ;	位移至點(4)
G90 Z-40.0 ;	位移至點(5)
G00 X50. Z5. ;	快速位移至安全點

G50：座標系統設定/主軸最高轉速限制

指令格式：G50 X_ Y_ Z_ (座標系統設定)

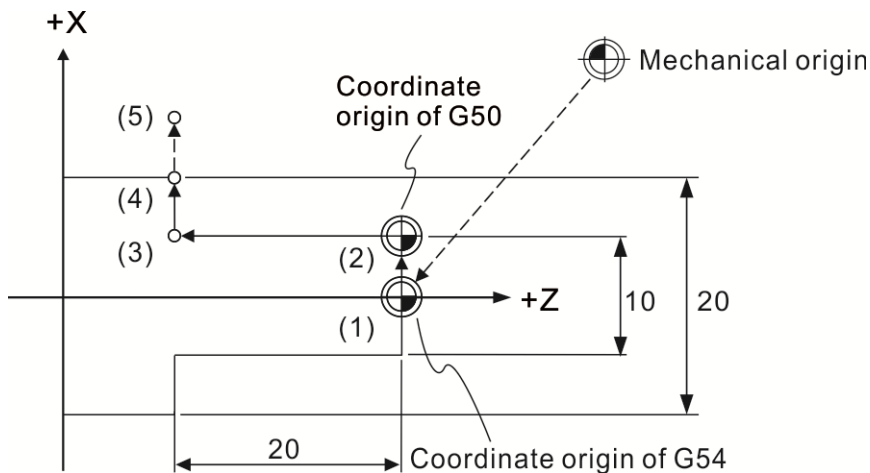
G50 S_ (主軸最高轉速限制)

指令說明：G50 X0 Y0 Z0 指令可設定目前的刀具位置作為絕對座標之零點，該程式中的絕對指令均依據此原點來計算位置。倘若 G50 X_ Y_ Z_ 之 X、Y 或 Z 有數值時，絕對座標及目前位置的顯示值會依 G50 指令值更新設定。G50 S_ 設定主軸最高轉速限制，用來保護機械的精度及性能

註：

- (1) G50座標系統設定指令有效時，執行到程式結束指令 (M02/M30)，G50座標系統設定之設定狀態即為取消。
- (2) 按RESET鍵，即取消G50座標系統設定之設定狀態。

[範例說明]



M3 S1500 ;	主軸正轉；轉速 1500 rpm
G0 G54 X0. Z0. ;	快速位移至 G54 座標系原點 (1)
G0 X10. ;	快速位移至點 (2)
G50 S1000 ;	最高轉速限制為 1000 rpm；轉速下降為 1000 rpm
G50 X0. Z0. ;	G50 指定後的工件原點 (2)
G1 W-20. F0.25 ;	位移至點 (3)
U10. ;	位移至點 (4)
G0 X30. ;	快速位移至安全點 (5)
M5 ;	主軸停止
M30 ;	程式結束，絕對座標由 G92 座標系轉變成 G54 座標系

2

G98：每分鐘進給量設定 (mm/min)

指令格式：G98 G01 X_ Y_ Z_ F_

指令說明：每分鐘進給 (G98) 指令所設定之進給量單位為 (mm/min)，意指刀具每分鐘依 F 指定速度進給車削。G98 之指令格式可與運動單節同時執行，也可單獨在單節中執行。本指令為持續有效指令。

G99：每轉進給量設定 (mm/rev)

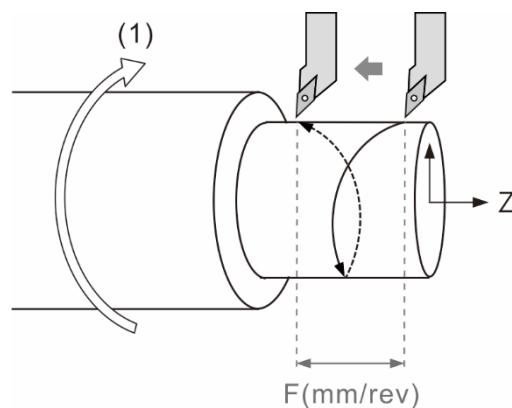
指令格式：G99 G01 X_ Y_ Z_ F_

指令說明：每轉進給 (G99) 指令所設定之進給量單位為 (mm/rev)，意指刀具根據主軸每一轉前進 F 指定速度進給車削。G99 之指令格式可與運動單節同時執行，也可單獨在單節中執行。本指令為持續有效指令，為車床系統慣用的刀具切削進給計算方式之指定。

[範例說明]

M3 S1000 (主軸正轉 1000 rpm)

G99 G01 Z-20. F0.35 (每轉進給 0.35 mm)



(1) 主軸旋轉方向

實際車削進給速度為： $1000 \text{ rev/min} * 0.35 \text{ mm/rev} = 350 \text{ mm/min}$

G96：表面切削速度一定模式

指令格式：G96 S_ (m/min)

指令說明：G96 指令所設定之 S_ 切削速度單位為 (m/min)，以 G96 S200 為例，為目前刀具切削速度為每分鐘 200 公尺。在此表面切削速度一定情況下，主軸轉速會因為不同命令的直徑座標值 (X 軸命令) 有不同的轉速，加工直徑小時主軸轉速快，加工直徑大時主軸轉速慢。

此指令主要用途為保持加工件光潔度能夠一致。

G97：表面切削速度一定模式取消

指令格式：G97 S_ (rev/min)

指令說明：G97 指令所設定之 S_ 切削速度單位為 (rev/min)，以 G97 S2000 為例，即主軸轉速維持在每分鐘 2000 轉。

此指令可應用於螺紋加工、鑽孔、攻牙時固定主軸轉速。

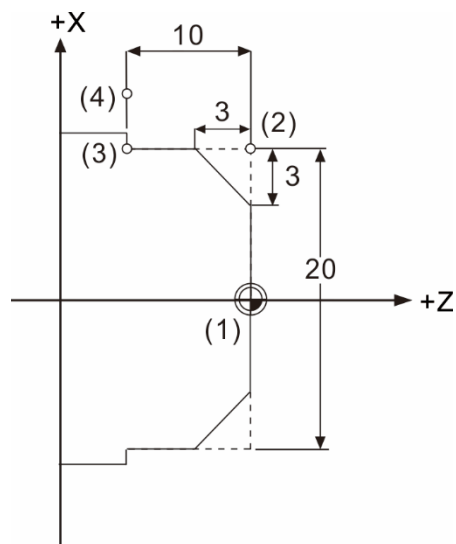
2

倒角 / 倒圓角功能

倒角指令格式： $G01/G02/G03 X/U_ Z/W_ ,C_$
 $G01/G02/G03 X/U_ Z/W_$

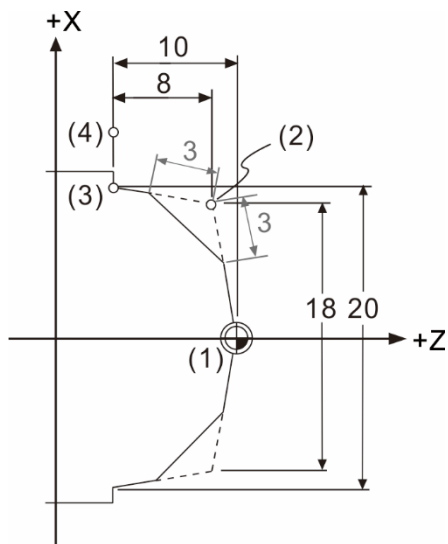
在兩運動單節相交處進行長度為 $C_$ 指定值的倒角。

[倒角範例 1]



$G1X0.0Z0.0F0.1$ (1)
 $X20.,C3.$ (2) 假想轉角交點
 $W-10.$ (3)
 $X30.$ (4)

[倒角範例 2]

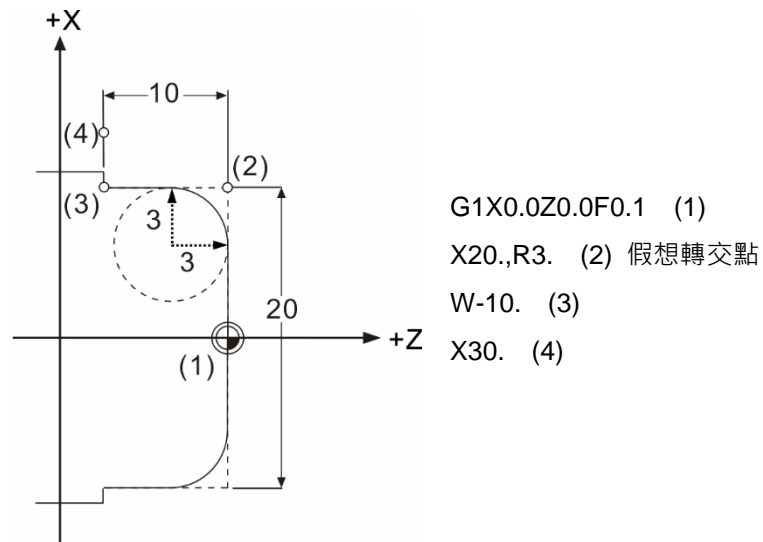


$G1X0.0Z0.0F0.1$ (1)
 $X18.W-2.,C3.$ (2) 假想轉角交點
 $X20.W-8.$ (3)
 $X30.$ (4)

倒圓角指令格式：G01/G02/G03 X/U_ Z/W_ ,R_
 G01/G02/G03 X/U_ Z/W_

在兩運動單節相交處進行半徑為 R_ 指定值的倒圓角。

[倒圓角範例]



注意事項：

倒角及倒圓角指令的下一個單節必須是一個運動單節，才可以進行倒角及倒圓角的計算。

直線角度指令

指令格式： $G01 X_ (Z_), A_$
 $X_ (Z_), A_$

在前後兩個單節指令中，給定 1 至 2 個適當的終點座標及角度資料，控制器會計算相對應的路徑座標資訊，如下列指令圖表所示。

	指令	動作
1.	$X X1 Z Z1$ $X X2 Z Z2, A A$	
2.	$X X1 Z Z1$ $, A A1$ $X X3 Z Z3, A A2$	
3.	$X X1 Z Z1$ $X X2 Z Z2, R R$ $X X3 Z Z3$ 或使用 $X X1 Z Z1$ $, A A1, R R$ $X X3 Z Z3, A A2$	
4.	$X X1 Z Z1$ $X X2 Z Z2, C C$ $X X3 Z Z3$ 或使用 $X X1 Z Z1$ $, A A1, C C$ $X X3 Z Z3, A A2$	

	指令	動作
5.	<p>X <u>X1</u> Z <u>Z1</u> X <u>X2</u> Z <u>Z2</u>,R <u>R1</u> X <u>X3</u> Z <u>Z3</u>,R <u>R2</u>; X <u>X4</u> Z <u>Z4</u> 或使用 X <u>X1</u> Z <u>Z1</u> ,A <u>A1</u>,R <u>R1</u> X <u>X3</u> Z <u>Z3</u>,A <u>A2</u>,R <u>R2</u> X <u>X4</u> Z <u>Z4</u></p>	
6.	<p>X <u>X1</u> Z <u>Z1</u> X <u>X2</u> Z <u>Z2</u>,C <u>C1</u> X <u>X3</u> Z <u>Z3</u>,C <u>C2</u>; X <u>X4</u> Z <u>Z4</u> 或使用 X <u>X1</u> Z <u>Z1</u> ,A <u>A1</u>,C <u>C1</u> X <u>X3</u> Z <u>Z3</u>,A <u>A2</u>,C <u>C2</u> X <u>X4</u> Z <u>Z4</u></p>	
7.	<p>X <u>X1</u> Z <u>Z1</u> X <u>X2</u> Z <u>Z2</u>,RR X <u>X3</u> Z <u>Z3</u>,CC; X <u>X4</u> Z <u>Z4</u> 或使用 X <u>X1</u> Z <u>Z1</u> ,A <u>A1</u>,RR X <u>X3</u> Z <u>Z3</u>,A <u>A2</u>,CC X <u>X4</u> Z <u>Z4</u></p>	
8.	<p>X <u>X1</u> Z <u>Z1</u> X <u>X2</u> Z <u>Z2</u>,CC X <u>X3</u> Z <u>Z3</u>,RR X <u>X4</u> Z <u>Z4</u> 或使用 X <u>X1</u> Z <u>Z1</u> ,A <u>A1</u>,CC X <u>X3</u> Z <u>Z3</u>,A <u>A2</u>,RR X <u>X4</u> Z <u>Z4</u></p>	

(此頁有意留為空白)

2

M 指令說明

輔助機能 M 指令是用於控制機械機能的 ON 及 OFF，本章將以一般泛用的 M 指令進行說明。實際上所指定的 M 碼機能需以機台設備為準。

3.1	M 指令說明	3-2
	M00：程式停止	3-3
	M01：程式選擇停止指令	3-3
	M02：程式結束指令	3-3
	M30：程式結束並跳回程式起始指令	3-3
	M98：副程式呼叫指令	3-4
	M99：副程式返回指令	3-5
3.2	CS 軸切換	3-6
	3.2.1 CS 軸切換功能說明	3-6
	3.2.2 CS 軸切換注意事項	3-8

3

3.1 M 指令說明

M 指令格式是在 M 碼後接 3 位數字碼，而控制器內有些是系統指定的 M 碼，不需編寫 MLC 就可以作動，一般用在程式的控制。以下是一般泛用的 M 碼表，除了系統指定之外，其他皆須以 MLC 編寫指定其功能。

M 碼	機能	附註
M00	程式停止	系統指定
M01	程式選擇停止	系統指定
M02	程式結束	系統指定
M03	主軸正轉	MLC
M04	主軸反轉	MLC
M05	主軸停止	MLC
M06	自動換刀	MLC
M08	切削液 ON	MLC
M09	切削液 OFF	MLC
M19	主軸定位	MLC
M20	主軸定位解除	MLC
M29	系統主軸定位 (剛性攻牙、搪孔)	MLC
M30	程式結束並跳回程式起源	系統指定
M98	副程式呼叫	系統指定
M99	副程式返回	系統指定

M00：程式停止

指令說明：當程式執行到 M00 指令時，會於該單節執行後立即停止。欲繼續執行程式時，則需再次按下程式執行鍵。一般可運用在切削執行中之刀具檢查或工件之外觀、尺寸的檢查。

M01：程式選擇停止指令

指令格式：M01

指令說明：當該指令執行且具有效用時，其指令功能與用途皆與 M00 指令相同，不同之處在於單純輸入在程式當中，程式執行到該指令時，並不會因此而停止其程式的執行，此時必須搭配開啟第二控制面板上的選擇停止鍵的功能，方能真正執行該程式中的 M01 指令，也才有如同 M00 指令之功能。若未啟動第二控制面板的選擇停止功能鍵時，程式在執行到有 M01 的程式單節後，控制器會自動忽略其 M01 指令，也因此程式並不會停止，而是會執行到有 M00 或是程式結束以及開啟選擇停止功能，才會停止其執行。

M02：程式結束指令

指令格式：M02

指令說明：通常設於加工程式的最後結束位置，以告知控制器目前所執行的程式已經結束之 M 指令碼。若是將指令設定於程式中途位置時，程式執行到該指令，即不會往下執行，就判定為程式執行結束，游標則是會停於 M02 指令之單節位置。

M30：程式結束並跳回程式起始指令

指令格式：M30

指令說明：通常設於加工程式的最後結束位置，以告知控制器目前所執行的程式已經結束之 M 指令碼。若是將其指令設定於程式中途位置時，程式在執行到該處指令，即不會往下執行，而是會判定為程式執行結束，並且將游標跳回該程式最初的起源位置。M30 指令與 M02 指令功能大致相同，不同處在於 M02 執行後，程式的游標仍會停留在 M02 指令單節上。而 M30 指令則是會將程式的游標跳回程式的起點位置。

3

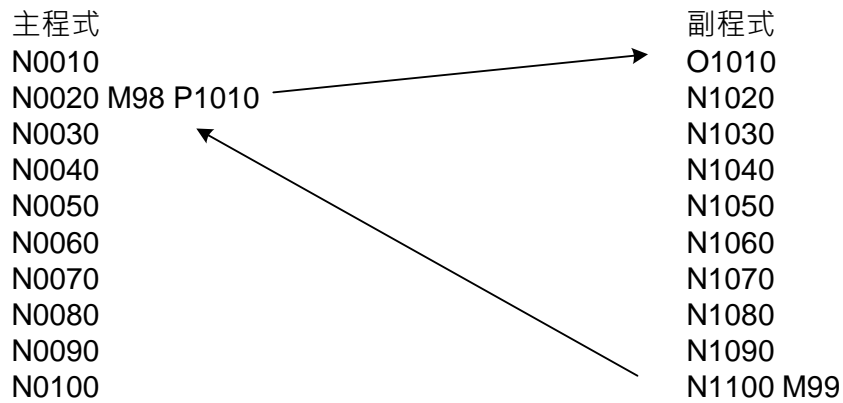
M98：副程式呼叫指令

指令格式：M98 P_ L_

指令說明：若一個程式中有一些固定或重複性高的動作時，可以把這些順序動作或重複性寫成一個副程式，以簡化程式的製作，大幅縮短程式長度，由主程式呼叫副程式的型式執行程式，而副程式又可呼叫另一個副程式，且最多可連續呼叫八層。當控制器讀到此指令時，執行動作會跳至所指定的副程式，且根據所設定的次數執行副程式指令。

P_：代表為副程式之程式號碼；L_：表示為副程式呼叫執行次數。

[範例說明]

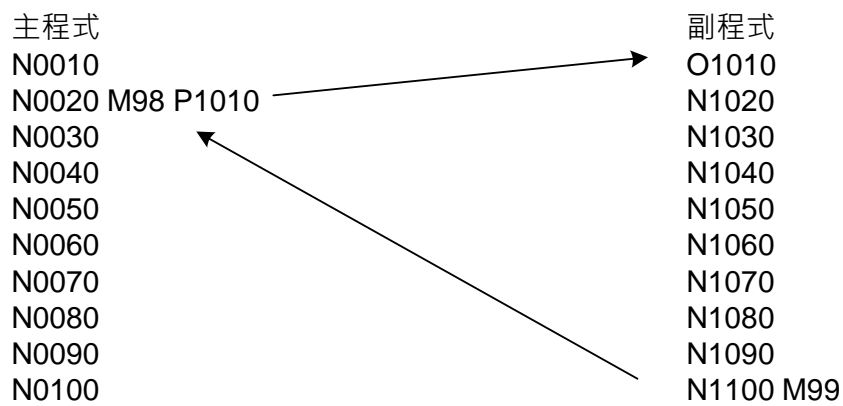


M99：副程式返回指令

指令格式：M99

指令說明：M98 指令可從主程式跳入副程式的執行，若欲返回原主程式時，必須再指令 M99 指令，則程式會在執行到 M99 之程式單節後，返回主程式的副程式呼叫之次單節，再開始執行程式。

[範例說明]



3

3.2 CS 軸切換

3.2.1 CS 軸切換功能說明

功能說明：車銑複合加工中，會應用到主軸及 C 軸切換。切換到 C 軸之後，才能執行車銑相關功能，如：端面及側邊鑽孔攻牙指令、極座標插值、圓柱座標插值...等。

功能參數設定：

1. 指令引數 ▶ 參數 308 通道輔助設定 ▶ 車床 C 軸模式選擇，設定為 0。
2. 若要將主軸切換到 C 軸，須至操作參數中將對應的 M 碼設定到指令引數 Pr358。
3. 若要將 C 軸切換到主軸，須至操作參數中將對應的 M 碼設定到指令引數 Pr359。
4. 進給軸及主軸的通道設定，如下圖所示。

參數功能(通道/軸設定)				G84G88.NC	N1	SFT		
通道	軸	啟用	NC	MLC	埠	顯示	顯示名稱	已使用埠
CH 0	X	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>		1 <input checked="" type="checkbox"/> X
	Y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		2 <input checked="" type="checkbox"/> Z
	Z	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		3 <input checked="" type="checkbox"/> SP1
	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		4 <input type="checkbox"/>
	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		5 <input type="checkbox"/>
	C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>		6 <input type="checkbox"/>
	SP1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>		7 <input type="checkbox"/>
	SP2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>		8 <input type="checkbox"/>
								9 <input checked="" type="checkbox"/> SP2

寸動 RPD 25% JOG 2000 S 100% 準備完成

確定

CS 軸切換功能對應之特 M：

1. MLC ▶ NC (MLC 將數值寫入暫存器，NC 讀取暫存器之數值)

特 M 編號	機能	狀態
M1126	C 軸模式	ON
	主軸模式	OFF

機能說明：

- (1) 當 G 碼執行到主軸切換到 C 軸的 M 碼時 (參數 358 的 M 碼設定)，MLC 端要將 M1126 設為 ON，通知 NC 端進行主軸切換到 C 軸。
- (2) 當 G 碼執行到 C 軸切換到主軸的 M 碼時 (參數 359 的 M 碼設定)，MLC 端要將 M1126 設為 OFF，通知 NC 端進行 C 軸切換到主軸。
- (3) 開機時預設為主軸模式，M1126 = OFF。

2. NC ▶ MLC (NC 將數值寫入暫存器，MLC 讀取暫存器之數值)

特 M 編號	機能	狀態
M2239	NC 內部 C 軸模式切換完成且為 C 軸模式	ON
	NC 內部主軸模式切換完成且為主軸模式	OFF

機能說明：

- (1) 當 NC 端處於主軸模式，並執行到 M 碼時 (主軸切換到 C 軸) 且收到 M1126 = ON，NC 端進行主軸切換到 C 軸動作，切換完成後將 M2239 設為 ON，此時 NC 端處於 C 軸模式。
- (2) 當 NC 端處於 C 軸模式，並執行到 M 碼時 (C 軸切換到主軸) 且收到 M1126 = OFF，NC 端進行 C 軸切換到主軸動作，切換完成後將 M2239 設為 OFF，此時 NC 端處於主軸模式。
- (3) 開機時預設為主軸模式，M2239 = OFF。

[範例說明]

參數設定如下

參數號碼	參數名稱	數值
358	車床主軸切換為 C 軸模式 M 碼	66
359	車床 C 軸切換為主軸模式 M 碼	77

範例 G 碼：

M03 S1000

G00 X50. Z10.

G98 F1000

G01 Z-20.

M66 (主軸切換成 C 軸功能)

C0.

C90.

C180.

M77 (C 軸切換成主軸功能)

M30

3.2.2 CS 軸切換注意事項

3

1. 各操作模式下，都可透過 M1126 來執行 C/S 軸切換，唯自動模式仍要透過 M 碼的方式來切換。
2. 當執行主軸切 C 軸的動作時，若第一主軸尚未通過 Z 相點，系統會自動下達 M29 定位命令。若第一主軸正在運轉中，則會下達 M05 主軸停止命令。
3. 各模式在執行 C 軸切換主軸的動作時，C 軸需為靜止狀態。若 C 軸尚未停止，M1126 旗標導通後，仍會等待 C 軸停止才作切換。
4. 各模式在執行 C 軸切換主軸的動作時，若第二主軸（動力刀塔）仍在運轉中，則系統會先對第二主軸下達 M05 主軸停止後才作切換。

Macro 與變量

4

本章為說明 NC 控制器之系統變量與 Macro 語法的運算命令與範例介紹。

4.1	變量	4-2
4.1.1	引數與局部變量	4-3
4.1.2	系統變量	4-3
4.1.3	巨集介面輸出 / 輸入	4-6
4.2	變量使用語法	4-8
4.3	演算命令	4-9
4.4	流程命令	4-10
4.5	M、S、T 碼呼叫 Macro	4-12

4

4.1 變量

在 NC 程式中使用變量運算時，可用變量取代 NC 程式碼，即可一次性修正大量的數值，方便修改程式，且變量可以加以計算。使用變量符號 (#) 及後方變量號碼。變量的分類如下：

變量類別	變量號碼	使用功能	讀取	寫入
局部變量	#1 ~ #50	在副程式或巨集程式中儲存數據或運算使用，並可使用引數對應局部變量。	★	★
全域變量	#51 ~ #250	在副程式或巨集程式中儲存數據或運算使用。	★	★
保持變量	#1601 ~ #1800	保持變量用於 NC 運轉時與系統內部數據的讀取和寫入，此為斷電保持變量。	★	★
擴充變量	#10001 ~ #10450	擴充變量用於 NC 運轉時與系統內部數據的讀取和寫入，此為斷電保持變量。	★	★
MLC 位元輸出	#1801 ~ #1832	利用變量號碼，讀取 MLC 信號狀態 MLC > NC。	★	
MLC 字元輸出	#1833 ~ #1848		★	
MLC 位元輸入	#1864 ~ #1895	利用變量號碼，寫入 MLC 信號狀態 NC > MLC。		★
MLC 字元輸入	#1896 ~ #1911			★

4.1.1 引數與局部變量

除了 G、L、N、O 及 P 之外，其他均可當作指定引數，用於巨集副程式 G65、G66 呼叫時，作為局部變量的資料傳送。

#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
A	B	C	D	E	F		H	I	J
#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20
K		M				Q	R	S	T
#21	#22	#23	#24	#25	#26				
U	V	W	X	Y	Z				

4.1.2 系統變量

系統變量用於 NC 運轉時與系統內部數據的讀取和寫入，MLC 輸出/輸入則是用於 NC 程式與 MLC 間的數據交換，特 M 對應 Bit，特 D 對應 Word。

G 碼群組訊息

變量號碼	功能	讀取	寫入
#2000 ~ 2019	G 碼群組	★	
#2020	F 碼，NC 加工速度 F 值。	★	
#2023	T 碼，NC 刀具號碼 T 值。	★	
#2024	S 碼，NC 主軸轉速 S 值。	★	

在執行程式當中各項模態訊息，僅限讀取。

變量號碼	功能
#2000	G04、G09、G10、G11
#2001	補間模式：G00、01、02、03
#2002	平面選擇：G17、18、19
#2003	絕對/增量：G90、91
#2004	行程檢查：G22、23
#2005	進給指定：G94、G95
#2006	英制/公制：G21、G20
#2007	刀尖半徑補正：G40、41、42
#2009	固定循環：G70、G71、G72、G73、G74、G75、G76、G77、G78、G79、G80、G83、G84、G85、G86、G87、G88、G89

4

變量號碼	功能
#2010	復歸位置：G98、G99
#2012	工件座標：G54、G55、G56、G57、G58、G59
#2013	切削模式：G61、G64
#2014	巨集呼叫：G66、G67
#2017	表面切削速度設定：G96、G97

位置相關訊息

變量號碼#2100 ~ #2217 可以讀取如下座標數值，僅限讀取。

軸名稱	位置訊息	機械座標	相對座標	跳躍機械座標	重啟位置與絕對座標差
		絕對座標	單節終點座標	跳躍絕對座標	重啟位置與刀具偏差
X 軸		#2100	#2180	#2148	#2196
		#2116	#2132	#2164	#2212
Y 軸		#2101	#2181	#2149	#2197
		#2117	#2133	#2165	#2213
Z 軸		#2102	#2182	#2150	#2198
		#2118	#2134	#2166	#2214
A 軸		#2103	#2183	#2151	#2199
		#2119	#2135	#2167	#2215
B 軸		#2104	#2184	#2152	#2200
		#2120	#2136	#2168	#2216
C 軸		#2105	#2185	#2153	#2201
		#2121	#2137	#2169	#2217

工件座標訊息

變量號碼#3000 ~ #3646 可以讀取偏移座標與工件座標，僅限讀取。

位置訊息 軸名稱	偏移座標	工件座標 G54	工件座標 G55	工件座標 G56
		工件座標 G57	工件座標 G58	工件座標 G59
X 軸	#3000	#3001	#3002	#3003
		#3004	#3005	#3006
Y 軸	#3128	#3129	#3130	#3131
		#3132	#3133	#3134
Z 軸	#3256	#3257	#3258	#3259
		#3260	#3261	#3262
A 軸	#3384	#3385	#3386	#3387
		#3388	#3389	#3390
B 軸	#3512	#3513	#3514	#3515
		#3516	#3517	#3518
C 軸	#3640	#3641	#3642	#3643
		#3644	#3645	#3646

其他訊息

變量號碼	功能	讀取	寫入
#2300	單節 I · 於圓弧指令時	★	
#2301	單節 J · 於圓弧指令時	★	
#2302	單節 K · 於圓弧指令時	★	
#2303	系統電源開啟後計時	★	
#2304	主軸 1 上刀具號碼 (雙刀庫)	★	
#2305	主軸 2 上刀具號碼 (雙刀庫)	★	
#5000 ~ #5013	最近使用 M 碼紀錄 (14 組)	★	
#5014 ~ #5015	最近使用 T 碼紀錄 (2 組)	★	
#5016	重新搜索最近 S 碼	★	
#6000	系統巨集警報，數值範圍 1 ~ 1000，訊息將在 Screen Editor 上編輯。		★
#6001 ~ #6064	X 軸刀具長度	★	★
#6201 ~ #6264	Y 軸刀具長度	★	★
#6401 ~ #6464	Z 軸刀具長度	★	★
#6601 ~ #6664	X 軸刀具磨耗	★	★
#6801 ~ #6864	Y 軸刀具磨耗	★	★
#7001 ~ #7064	Z 軸刀具磨耗	★	★
#7201 ~ #7264	刀尖半徑	★	★
#7401 ~ #7464	刀尖磨耗	★	★

4

變量號碼	功能	讀取	寫入
#7601 ~ #7664	刀尖形式	★	★
#8600	程式計時·單位 ms	★	★

4.1.3 巨集介面輸出 / 輸入

利用變量號碼#1801 ~ #1911，在程式中可得知介面訊息，讀取或寫入 MLC 訊號狀態。數值可以為 Bit 或 Word。當訊號類型為 Bit 時，變量值僅為 1 或 0 兩種，當訊號類型為 Word 時，變量值則為一數值。

MLC 位元 Bit 輸出，讀取 MLC 信號狀態 (MLC > NC)

讀取 MLC 信號狀態	巨集輸出點	讀取 MLC 信號狀態	巨集輸出點
#1801	M1024	#1817	M1040
#1802	M1025	#1818	M1041
#1803	M1026	#1819	M1042
#1804	M1027	#1820	M1043
#1805	M1028	#1821	M1044
#1806	M1029	#1822	M1045
#1807	M1030	#1823	M1046
#1808	M1031	#1824	M1047
#1809	M1032	#1825	M1048
#1810	M1033	#1826	M1049
#1811	M1034	#1827	M1050
#1812	M1035	#1828	M1051
#1813	M1036	#1829	M1052
#1814	M1037	#1830	M1053
#1815	M1038	#1831	M1054
#1816	M1039	#1832	M1055

MLC 字元 Word 輸出，讀取 MLC 信號狀態(MLC > NC)

讀取 MLC 信號狀態	巨集輸出暫存器	讀取 MLC 信號狀態	巨集輸出暫存器
#1833	D1024	#1841	D1032
#1834	D1025	#1842	D1033
#1835	D1026	#1843	D1034
#1836	D1027	#1844	D1035
#1837	D1028	#1845	D1036

讀取 MLC 信號狀態	巨集輸出暫存器	讀取 MLC 信號狀態	巨集輸出暫存器
#1838	D1029	#1846	D1037
#1839	D1030	#1847	D1038
#1840	D1031	#1848	D1039

MLC 位元 Bit 輸入 · 寫入 MLC 信號狀態 (NC > MLC)

寫入 MLC 信號狀態	巨集輸入點	寫入 MLC 信號狀態	巨集輸入點
#1864	M2080	#1880	M2096
#1865	M2081	#1881	M2097
#1866	M2082	#1882	M2098
#1867	M2083	#1883	M2099
#1868	M2084	#1884	M2100
#1869	M2085	#1885	M2101
#1870	M2086	#1886	M2102
#1871	M2087	#1887	M2103
#1872	M2088	#1888	M2104
#1873	M2089	#1889	M2105
#1874	M2090	#1890	M2106
#1875	M2091	#1891	M2107
#1876	M2092	#1892	M2108
#1877	M2093	#1893	M2109
#1878	M2094	#1894	M2110
#1879	M2095	#1895	M2111

MLC 字元 Word 輸入 · 寫入 MLC 信號狀態 (NC > MLC)

寫入 MLC 信號狀態	巨集輸入暫存器	寫入 MLC 信號狀態	巨集輸入暫存器
#1896	D1336	#1904	D1344
#1897	D1337	#1905	D1345
#1898	D1338	#1906	D1346
#1899	D1339	#1907	D1347
#1900	D1340	#1908	D1348
#1901	D1341	#1909	D1349
#1902	D1342	#1910	D1350
#1903	D1343	#1911	D1351

4

4.2 變量使用語法

NC 程式中的數值部分，可使用變量進行替換。變量可做數學運算，以增加程式的靈活與共通性。

(1) 可使用局部變量的範圍：

#i：第 i 個變量 (當 $1 \leq i \leq 50$)

(2) 用運算式定義變量號碼：

在計算#[A]，而 A 數值範圍須在 $1 \leq A \leq$ 系統最大變量號，A 不可小於 0 或是負數。

#[<運算公式>]	說明
#[#20]	(正確)
#[#20Δ3]	(正確) 當 Δ= + - * / 時
##20	(不正確，兩個連續變量符號 #)
#[#20] = ...	(正確)
#20 = ...	(正確)
#[#20 - #10] = ...	(正確) 等號前不可有運算符號
#[- #20]= ...	(正確)

(3) 變量前符號

- #<變量號>	先前條件
Z-#20 相同於 Z-10.1	#20 = 10.1
G#20 相同於 G1	#20 = 1 (使用 G#20 時，#20 僅能由程式寫入)

(4) 用變量定義

#20 = 10 (定義#20 等于 10)

#20 = #5 (定義#20 等于#5)

#20 = #5 + #2 (定義#20 等于#5+#2)

(5) 條件式

IF[#20==1] (如果#20 等於 1 時，條件成立)

4.3 演算命令

變量間執行各種演算時，把運算結果定義為另一變量的值，或是組合、替換成其他變量。

#i、#j、#k 可用常數取代。

指令	符號	使用	定義
四則運算	+	$\#i = \#j + \#k$	加法
	-	$\#i = \#j - \#k$	減法
	*	$\#i = \#j * \#k$	乘法
	/	$\#i = \#j / \#k$	除法
	=	$\#i = \#j$	替換
	[]	$\#i = \#j * [\#p + \#q]$	括號
函數	SIN	$\#i = \text{SIN} [\#k]$	正弦
	ASIN	$\#i = \text{ASIN} [\#k]$	反正弦
	COS	$\#i = \text{COS} [\#k]$	餘弦
	ACOS	$\#i = \text{ACOS} [\#k]$	反餘弦
	TAN	$\#i = \text{TAN} [\#k]$	正切
	ATAN	$\#i = \text{ATAN} [\#k]$	反正切
	ATAN2	$\#i = \text{ATAN2} [\#m, \#n]$	反正切角度為鄰邊 #m：對邊 #n
	ABS	$\#i = \text{ABS} [\#k]$	絕對值
	FIX	$\#i = \text{FIX} [\#k]$	小數點以下捨棄
	FUP	$\#i = \text{FUP} [\#k]$	小數點以下進位
	ROUND	$\#i = \text{ROUND} [\#k]$	四捨五入
	SQRT	$\#i = \text{SQRT} [\#k]$	平方根
	POW	$\#i = \text{POW} [\#m, \#n]$	#m 的 #n 次方
BIT	$\#i = \text{BIT} [\#m, \#n]$	#m 的二進制中第 #n 個 Bit 值	
邏輯運算	&	$\#i = \#j \& \#k$	邏輯積 AND logic
		$\#i = \#j \#k$	邏輯和 OR logic
	^	$\#i = \#j \wedge \#k$	排斥邏輯和 XOR logic
	!	$\#i = ! \#j$	邏輯反相 NOT logic
常數	PI	$\text{PI} = \pi$	圓周率
	TRUE	$\text{TRUE} = 1$	判斷式成立時為 1
	FALSE	$\text{FALSE} = 0$	判斷式不成立時為 0

4

4.4 流程命令

當 WHILE[判斷式]成立時，程式流程將從 WHILE 次單節起到第一個 ENDW 單節中重複執行。若當 WHILE[判斷式]不成立時，程式流程則是從第一個 ENDW 的次單節起往下執行程式。

```
WHILE[判斷式]
{
ENDW
```

範例：

```
WHILE[#80<=360.] (當#80 小於或等於 360.時進入迴圈重複執行)
```

```
    WHILE[#60>=20.] (當#60 大於或等於 20.時再進入第二層迴圈)
```

```
        #60=#60-2.
```

```
    ENDW          (碰到第一個 ENDW 此為第二層結束)
```

```
        #80=#80+15.
```

```
        #50=#50-0.05
```

```
ENDW          (碰到第二個 ENDW 此為第一層結束)
```

分歧條件

當 IF[判斷式]成立時，程式流程將 GOTO 至程式行號 N 後，往下執行程式。當 IF[判斷式]不成立時，程式流程將執行判斷式的次一單節。如下條列說明：

IF [判斷式] GOTO N (執行判斷式，有條件跳躍到 N 的行位置)

GOTO N (單獨使用時，為無條件跳躍到 N 的行位置)

GOTO N 的 N 必須存在於同一程式內，如果不存在，則會發生異警報警；

```
    ]
    N10 #12=#10
    #13=#11+2;
    IF[#2=1]GOTO200;
    #12=#10-#3;
    #13=#11-#4;
    N200 X#12 Z#13;
    #5=#5+2;
    ]
```

When #2 = 1,
branch to N200.

註：搜尋分歧處的順序編號時，從程式的開頭開始搜尋，假如搜尋不到目標編號時，系統將發出異警訊息，如果存在多個相同順序編號時，則從先搜尋到的程式單節處開始執行。

以下表格為判斷式的類別：

條件式	說明	條件式舉例	
#j > #k	#j 大於 #k	#i = #j > #k	TRUE 當 #j 大於 #k 成立時：#i = 1 FALSE 當 #j 大於 #k 不成立時：#i = 0
#j < #k	#j 小於 #k	#i = #j < #k	TRUE 當 #j 小於 #k 成立時：#i = 1 FALSE 當 #j 小於 #k 不成立時：#i = 0
#j == #k	#j 等於 #k	#i = #j == #k	TRUE 當 #j 等於 #k 成立時：#i = 1 FALSE 當 #j 等於 #k 不成立時：#i = 0
#j >= #k	#j 大於或等於#k	#i = #j >= #k	TRUE 當 #j 大於或等於 #k 成立時：#i = 1 FALSE 當 #j 大於或等於 #k 不成立時：#i = 0
#j <= #k	#j 大於或等於#k	#i = #j <= #k	TRUE 當 #j 小於或等於 #k 成立時：#i = 1 FALSE 當 #j 小於或等於 #k 不成立時：#i=0
#j != #k	#j 不等於 #k	#i = #j != #k	TRUE 當 #j 不等於 #k 成立時：#i = 1 FALSE 當 #j 不等於 #k 不成立時：#i = 0

範例：

- #100 = 1.234; (定義 #100 為數值 1.234)
- #100 = #101; (定義 #100 等於 #101)
- #100 = [#101+#102]/2.0; (定義 #100 為 #101+ #102 之後再除 2)
- #100 = #102+2.; (定義 #100 為 #102+2)
- #100 = SIN[#102]; (定義 #100 為 #102 的正弦函數值)

- X-#100 (X 座標為 -#100 數值)
- G1X#100Y#101; (X 座標為 #100 數值 · Y 座標為 #101 數值)
- G1X[#100]; (X 座標為 #100 數值)
- G1X[#100+#101]; (X 座標為 #100+ #101 數值)
- G2X[#100*SIN[#102]]; (X 座標為 #100 乘上 SIN[#102])
- G1Z#100F#102S#103; (Z 座標為 #100 數值 · F 為 #102 數值 · S 為#103 數值)

4

4.5 M、S、T 碼呼叫 Macro

(1) 欲使用 G 碼呼叫 Macro 時，須先在【操作參數】內設定呼叫號碼，其對應關係如下：

Macro function	G code number	備註
O9010	0 ~ 1000	不使用 Marco 呼叫時，G code number 設置為 0
O9011	0 ~ 1000	
O9012	0 ~ 1000	
O9013	0 ~ 1000	
O9014	0 ~ 1000	
O9015	0 ~ 1000	
O9016	0 ~ 1000	
O9017	0 ~ 1000	
O9018	0 ~ 1000	
O9019	0 ~ 1000	

限制：使用 Marco 呼叫 G 碼、M 碼或 T 碼的 Marco 程式中，所設定參數 G 碼被視為一般 G 碼，無法呼叫 Macro。

(2) 欲使用 M 碼呼叫 Macro 時，須先在【操作參數】內設定呼叫號碼，其對應關係如下

Macro function	M code number	備註
O9020	0 ~ 1000	不使用 Marco 呼叫時，M code number 設置為 0
O9021	0 ~ 1000	
O9022	0 ~ 1000	
O9023	0 ~ 1000	
O9024	0 ~ 1000	
O9025	0 ~ 1000	
O9026	0 ~ 1000	
O9027	0 ~ 1000	
O9028	0 ~ 1000	
O9029	0 ~ 1000	

限制：使用 Marco 呼叫 G 碼、M 碼或 T 碼的 Marco 程式中，所設定參數 M 碼被視為一般 M 碼，無法呼叫 Macro。

(3) 欲使用 T 碼呼叫 Macro 時，須先在【操作參數】內開啟功能，其設定方式如下：

Macro function	T code number	備註
O9000	0 : disabled else : enabled	不使用 Marco 呼叫時，T code number 設置為 0 T 碼號碼將被定義在局部變量 # 20

限制：使用 Marco 呼叫 G 碼、M 碼或 T 碼的 Marco 程式中，所設定參數 T 碼被視為一般 T 碼，無法呼叫 Macro。

變量定義資訊如下表：

編號	說明	讀取	寫入
#1 ~ #50	局部變量	★	★
#51 ~ #250	公用變量	★	★
#1601 ~ #1800	保持變量 (斷電保持)	★	★
#10001 ~ #10450	擴充變量 (斷電保持)	★	★
#1801 ~ #1832	MLC 邏輯輸出點。MLC > NC 巨集輸入點 M1024_32 點	★	
#1833 ~ #1848	MLC 數據輸出點。MLC > NC 巨集輸入點 D1024_16 點	★	
#1864 ~ #1895	MLC 邏輯輸入點。NC > MLC 巨集輸出點 M2080_32 點		★
#1896 ~ #1911	MLC 數據輸入點。NC > MLC 巨集輸出點 D1336_16 點		★
#2000 ~ #2019	G 碼群組	★	
#2020	F 碼	★	
#2023	T 碼	★	
#2024	S 碼	★	
#2100 ~ #2105	X ~ C 軸機械座標	★	
#2116 ~ #2121	X ~ C 軸的絕對座標	★	
#2132 ~ #2137	X ~ C 軸單節終點座標	★	
#2148 ~ #2153	X ~ C 軸 G31 訊號輸入時的機械座標	★	
#2164 ~ #2169	X ~ C 軸 G31 訊號輸入時的絕對座標	★	
#2180 ~ #2185	X ~ C 軸相對座標	★	
#2196 ~ #2201	X ~ C 軸重新啟動絕對座標	★	
#2212 ~ #2217	X ~ C 軸重新啟動偏差座標	★	
#2300	單節 I (於圓弧指令時)	★	
#2301	單節 J (於圓弧指令時)	★	
#2302	單節 K (於圓弧指令時)	★	
#2303	系統電源開啟後計時	★	
#2304	主軸 1 上刀具號碼 (雙刀庫)	★	
#2305	主軸 2 上刀具號碼 (雙刀庫)	★	
#2500	刀庫 1 刀號寫入 (車床關閉此變量)		★
#2501	刀庫 2 刀號寫入 (車床關閉此變量)		★
#3000	X 軸偏移座標	★	
#3001 ~ #3006	X 軸工件座標 G54~G59	★	
#3128	Y 軸偏移座標	★	
#3129 ~ #3134	Y 軸工件座標 G54 ~ G59	★	
#3256	Z 軸偏移座標	★	
#3257 ~ #3262	Z 軸工件座標 G54 ~ G59	★	
#3384	A 軸偏移座標	★	
#3385 ~ #3390	A 軸工件座標 G54 ~ G59	★	
#3512	B 軸偏移座標	★	
#3513 ~ #3518	B 軸工件座標 G54 ~ G59	★	

4

編號	說明	讀取	寫入
#3640	C 軸偏移座標	★	
#3641 ~ #3646	C 軸工件座標 G54 ~ G59	★	
#5000 ~ #5013	最近使用的 14 組 M 代碼 (斷點搜尋)	★	
#5014、#5015	最近使用的 2 組 T 代碼 (斷點搜尋)	★	
#5016	重新搜索最近 S 碼 (斷點搜尋)	★	
#6000	系統巨集警報		★
#6001 ~ #6064	X 軸刀具長度	★	★
#6201 ~ #6264	Y 軸刀具長度	★	★
#6401 ~ #6464	Z 軸刀具長度	★	★
#6601 ~ #6664	X 軸刀具磨耗	★	★
#6801 ~ #6864	Y 軸刀具磨耗	★	★
#7001 ~ #7064	Z 軸刀具磨耗	★	★
#7201 ~ #7264	刀尖半徑	★	★
#7401 ~ #7464	刀尖磨耗	★	★
#7601 ~ #7664	刀尖形式	★	★
#8600	程式計時，單位 ms	★	★

更新履歷

發行日期	版本	更新章節	更新內容
July, 2017	V1.0 (第一版)		
September, 2017	V2.0 (第二版)	1.1	新增指令 G87、G88、G89
		2.1	修正內文敘述：G83、G84、G85 新增指令：G87、G88、G89
		3.2	新增章節：3.2 CS 軸切換功能說明
June, 2018	V3.0 (第三版)	2.1	新增功能：C 軸車床增量指令 H_ 新增功能：G05_參數群組變更指令 新增功能：G10 L3100、G10 L4100 指令 跳略功能更動：增加來源選擇參數 P_、G31P_
		3.2	新增功能：各模式可透過 MLC 完成 C/S 軸切換

關於[車床編程手冊]其它相關資訊，可參考：

- (1) 台達 CNC 車床解決方案-操作維護手冊
- (2) 台達 CNC 數控系統解決方案 - MLC 應用技術手冊

(此頁有意留為空白)