

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl / 828D 基礎

編程手冊

適用範圍

控制
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D

CNC 軟體 版本 4.8 SP3

08/2018
6FC5398-1BP40-6MA2

前言

基本安全指示

1

基礎幾何原則

2

NC 程式設計基本原理

3

建立 NC 程式

4

換刀

5

刀具偏移

6

主軸動作

7

進給控制

8

幾何設定

9

動作指令

10

刀具半徑補正

11

路徑動作

12

座標轉換（框架）

13

輔助功能輸出

14

附加指令

15

其它資訊

16

表格

17

附錄

A

法律聲明

警告事項意涵

為了您的人身安全以及避免財產損失，必須注意本手冊中的提示。有關人身安全的提示通過一個警告三角表示，僅與財產損失有關的提示不帶警告三角。

危險

表示如果不採取相應的小心措施，將會導致死亡或者嚴重的人身傷害。

警告

表示如果不採取相應的小心措施，可能導致死亡或者嚴重的人身傷害。

小心

表示如果不採取相應的小心措施，可能導致輕微的人身傷害。

注意

表示如果不採取相應的小心措施，可能導致財產損失。

當出現多個危險等級的情況下，每次總是使用最高等級（較低數字）的警告提示。如果在某個警告提示中帶有警告可能導致人身傷害的警告三角，則可能在該警告提示中另外還附帶有可能導致財產損失的警告。

合格的傭業人員

唯有與各項工作要求**資格符合的人員**才能操作本文件所屬產品/系統，遵照各附帶文件說明，特別是其中的安全及警告提示。資格符合的人員由於具備相關訓練及經驗，可以察覺本產品/系統的風險，並避免可能的危險。

Siemens 產品

請注意下列說明：

警告

Siemens 產品只允許用於目錄和相關技術文件中規定的使用情況。如果要使用其他公司的產品和組件，必須得到 Siemens 推薦和允許。正確的運輸、儲存、組裝、裝配、安裝、調試、操作和維護是產品安全、正常運行的前提。必須保證允許的環境條件。必須注意相關檔中的提示。

商標

所有帶有標記符號 ® 的都是 Siemens AG 的註冊商標。標籤中的其他符號可能是一些其他商標，任何第三方將其用於其他目的都會損壞所有者的利益。

責任免除

我們已對印刷品中所述內容與硬件和軟件的一致性作過檢查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我們不保證印刷品中所述內容與硬件和軟件完全一致。印刷品中的數據都按規定經過檢測，必要的修正值包含在下一版本中。同時歡迎您提出改進建議。

前言

SINUMERIK 文件

SINUMERIK 文件可分為以下類別：

- 一般文件 / 目錄
- 使用者文件
- 製造商 / 服務文件

其他資訊

您可以在以下位址 (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108464614>)找到下列主題的資訊：

- 訂購文件/文件簡介
- 其他下載文件的連接
- 使用線上文件（在手冊/資訊中尋找及搜尋）

若您有關於技術文件的任何問題（例如建議事項、修正），請傳送電子郵件至下列位址 (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>)。

mySupport / 文件

您可以在下列位址 (<https://support.industry.siemens.com/My/cn/zh/documentation>)，了解如何根據西門子內容建立自己的個別文件，並修改成自己的機台文件：

訓練

您可以在下列位址 (<http://www.siemens.com/sitrain>)，找到有關 SITRAIN 的資訊（產品、系統、自動化與驅動器解決方案的相關西門子訓練）。

FAQ

產品支援 (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq>)的「維修支援中心」頁面上，提供了常見問題集。

SINUMERIK

您可以在以下位址 (<http://www.siemens.com/sinumerik>)找到 SINUMERIK 的相關資訊：

目標群組

本出版品適用於下列對象：

- 程式設計師
- 專案工程師

用途

使用本編程手冊，目標群組群得以研發、撰寫、測試以及修正程式與軟體使用者介面。

標準範圍

本程式設計手冊說明標準範圍的功能。機器刀具製造商所作之功能擴充或更改由機器刀具製造商自行提供文件。

未於文件中述及的其他功能，有可能會在控制系統中執行。然而，並不代表應於新控制系統內或維修時提供此類功能。

此外，為了讓文件清晰，本文件不包含所有產品類型的詳細資訊，且無法涵蓋所有可理解的安裝案例、操作或維護。

技術支援

網站上「聯絡資訊」區域的下列地址 (<https://support.industry.siemens.com/sc/cn/zh/sc/-/oid2090>)中有各國特定的技術支援服務電話號碼。

結構與內容的資訊

程式設計手冊，基本原理 / 工作計畫

NC 程式設計說明分成兩份手冊：

1. 基礎

此“基礎”編程手冊乃針對具鑽孔、銑削及車削操作方面適當專業技能的操作員使用。簡易的程式設計範例用於解釋指令及敘述，同樣也是根據 DIN 66025 定義。

2. 工作計畫

“進階”編程手冊係針對具進階程式設計知識的技術人員。藉著特殊程式設計語言，SINUMERIK 控制系統讓使用者能進行複雜的工件程式設計（例如：任意形狀的表面、通道協調,...），並可輕易完成複雜作業的程式設計。

所敘述的 NC 語言元素的可用性

在手冊中所敘述的 NC 語言元素在 SINUMERIK 840D sl 都有提供。與 SINUMERIK 828D 相關的可用性應從表 "操作：SINUMERIK 828D 的支援度 (頁 483)" 取得。

目錄

前言.....	3
1 基本安全指示.....	15
1.1 一般安全指示.....	15
1.2 應用範例的保證與責任.....	16
1.3 工業安全性.....	17
2 基礎幾何原則.....	19
2.1 工件位置.....	19
2.1.1 工件座標系統.....	19
2.1.2 直角座標.....	19
2.1.3 極座標.....	22
2.1.4 絕對座標.....	23
2.1.5 增量座標.....	25
2.2 工作平面.....	27
2.3 零點及參考點.....	28
2.4 座標系統.....	30
2.4.1 機械座標系統 (MCS)	30
2.4.2 基本座標系統 (BCS).....	32
2.4.3 基本零點系統 (BZS).....	34
2.4.4 可設定的零點系統 (SZS).....	35
2.4.5 工件座標系統 (WCS).....	36
2.4.6 不同座標系統間的關係為何？	37
3 NC 程式設計基本原理.....	39
3.1 NC 程式的名稱.....	40
3.2 NC 程式的結構與內容.....	42
3.2.1 單節與單節元件.....	42
3.2.2 單節規則.....	44
3.2.3 指定值.....	46
3.2.4 註解.....	46
3.2.5 略過單節.....	47
4 建立 NC 程式.....	49
4.1 基本步驟.....	49
4.2 可用的字元.....	51
4.3 程式表頭.....	53

4.4	程式設計範例.....	55
4.4.1	範例 1：初期程式設計步驟.....	55
4.4.2	範例 2：車削之 NC 程式.....	56
4.4.3	範例 3：銑削之 NC 程式.....	57
5	換刀.....	61
5.1	不含刀具管理的換刀.....	62
5.1.1	利用 T 指令進行換刀.....	62
5.1.2	使用 M6 指令更換刀具.....	63
5.2	使用刀具管理更換刀具（選項）.....	65
5.2.1	啟動刀具管理（選項）中的 T 指令進行換刀.....	65
5.2.2	啟動刀具管理（選用）中的 M6 進行換刀.....	67
5.3	以具缺陷的 T 程式設計執行行為.....	70
6	刀具偏移.....	71
6.1	關於刀具偏移量的一般資訊.....	71
6.2	刀長補正.....	72
6.3	刀具半徑補正.....	73
6.4	刀具補正記憶體.....	74
6.5	刀具類型.....	76
6.5.1	關於刀具類型的一般資訊.....	76
6.5.2	銑刀.....	76
6.5.3	鑽頭.....	78
6.5.4	研磨刀具.....	79
6.5.5	車刀.....	80
6.5.6	特殊刀具.....	82
6.5.7	連鎖律.....	83
6.6	刀具偏移量呼叫 (D).....	85
6.7	刀具偏移量資料變更.....	88
6.8	可設定的刀具偏移量（TOFFL、TOFF、TOFFR）.....	89
7	主軸動作.....	95
7.1	主軸速度 (S)，主軸旋轉方向（M3、M4、M5）.....	95
7.2	刀具切削速度 (SVC).....	99
7.3	恆定切削率（G96/G961/G962、G97/G971/G972、G973、LIMS、SCC）.....	106
7.4	切換恆定研磨輪圓周速率（GWPSOON、GWPSOOF）開關：.....	112
7.5	可程式設計主軸速限（G25、G26）.....	113

8	進給控制.....	115
8.1	進給率 (G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF)	115
8.2	移動定位軸 (POS、POSA、POSP、FA、WAITP、WAITMC)	124
8.3	位置控制主軸模式 (SPCON、SPCOF)	128
8.4	主軸定位 (SPOS、SPOSA、M19、M70、WAITS)	129
8.5	定位軸 / 主軸時的進給率 (FA、FPR、FPRAON、FPRAOF)	135
8.6	可程式設計的進給率手動超調 (OVR、OVRRAP、OVRA)	139
8.7	可程式設計的加速手動超調 (ACC) (選項)	140
8.8	手輪手動超調時的進給率 (FD、FDA)	142
8.9	最佳化彎曲路徑區段的進給率 (CFTCP、CFC、CFIN)	146
8.10	單一單節中的多個進給率值 (F、ST、SR、FMA、STA、SRA)	149
8.11	非模態進給率 (FB)	153
8.12	刀齒進給率 (G95 FZ)	154
9	幾何設定.....	159
9.1	可設定零點偏移量 (G54 至 G57、G505 至 G599、G53、G500、SUPA、G153) ...	159
9.2	工作平面選擇 (G17/G18/G19) :	163
9.3	尺寸.....	167
9.3.1	絕對尺寸 (G90、AC)	167
9.3.2	增量尺寸 (G91、IC)	169
9.3.3	車削及銑削的絕對與增量座標 (G90/G91)	173
9.3.4	旋轉軸的絕對尺寸 (DC、ACP、ACN)	174
9.3.5	公制 / 英制尺寸系統 (G70/G71、G700/G710)	176
9.3.6	通道專屬直徑 / 半徑程式設計間的切換 (DIAMON、DIAM90、DIAMOF、 DIAMCYCOF)	180
9.3.7	軸專屬直徑 / 半徑程式設計 (DIAMONA、DIAM90A、DIAMOF A、DIACYCOFA、 DIAMCHANA、DIAMCHAN、DAC、DIC、RAC、RIC)	182
9.4	車削之工件位置.....	187
10	動作指令.....	189
10.1	關於移動指令的一般資訊.....	189
10.2	使用直角座標的指令 (G0、G1、G2、G3、X...、Y...、Z...)	191
10.3	具有極座標的移動指令.....	193
10.3.1	極座標參考點 (G110、G111、G112)	193
10.3.2	使用極座標的移動指令 (G0、G1、G2、G3、AP、RP)	194
10.4	快送移動.....	199
10.4.1	啟動快速移動 (G0).....	199

10.4.2	開啟 / 關閉快速移動的線性插補 (RTLION、RTLIOF)	200
10.4.3	調整快速移動的允差係數 (STOLF).....	202
10.5	線性插補 (G1)	204
10.6	圓弧插補.....	207
10.6.1	概觀.....	207
10.6.2	以中心點及終點進行圓弧插補 (G2/G3、X... Y... Z...、I... J... K...)	208
10.6.3	以半徑及終點進行圓弧插補 (G2/G3、X... Y... Z...、CR)	210
10.6.4	以開口角度及終點 / 中心點進行圓弧插補 (G2/G3、X...Y...Z... / I...J...K...、AR)	212
10.6.5	使用極座標的圓弧插補 (G2/G3、AP、RP)	215
10.6.6	以中間點及終點進行圓弧插補 (CIP、X... Y... Z...、I1... J1... K1...)	217
10.6.7	具切線變化的圓弧插補 (CT、X... Y... Z...)	220
10.7	螺旋插補 (G2/G3、TURN)	225
10.8	漸開線插補 (INVCW、INVCCW)	228
10.9	輪廓定義.....	233
10.9.1	編寫輪廓定義.....	233
10.9.2	輪廓定義：一條直線.....	234
10.9.3	輪廓定義：兩條直線.....	235
10.9.4	輪廓定義：三條直線.....	239
10.9.5	輪廓定義：使用角度程式設計終點.....	242
10.10	螺紋切削.....	243
10.10.1	以恆定螺距進行螺紋切削 (G33)	243
10.10.2	使用漸增或漸減的螺距進行螺紋切削 (G34、G35)	250
10.10.3	可程式設計 G33、G34 及 G35 的旋進及旋出路徑 (DITS、DITE)	251
10.10.4	螺紋切削時的快速回退 (LFON、LFOF、DILF、ALF、LFTXT、LFWP、LFPOS、POLF、POLFMASK、POLFMLIN)	254
10.10.5	凸螺紋 (G335, G336).....	258
10.11	攻牙.....	264
10.11.1	無補正夾頭的攻牙.....	264
10.11.1.1	不使用補正夾頭及退刀動作進行攻牙 (G331、G332)	264
10.11.1.2	範例：使用 G331 / G332 攻牙.....	265
10.11.1.3	範例：以目前的齒輪檔位輸出程式設計的鑽孔速度.....	266
10.11.1.4	範例：第二齒輪檔位資料區塊的應用.....	266
10.11.1.5	範例：速度並未程式設計，齒輪箱檔位會加以監控.....	267
10.11.1.6	範例：齒輪箱檔位無法變更，齒輪箱檔位監控.....	267
10.11.1.7	範例：不使用 SPOS 程式設計.....	267
10.11.2	使用補正夾頭及退刀動作進行攻牙 (G63).....	268
10.12	倒角，倒圓角 (CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM)	270
11	刀具半徑補正.....	277
11.1	刀具半徑補正 (G40、G41、G42、OFFN)	277
11.2	逼近與遠離輪廓 (NORM、KONT、KONTC、KONTT)	287

11.3	外轉角補正 (G450、G451、DISC)	294
11.4	平滑逼近與回退.....	298
11.4.1	逼近與返回 (G140 至 G143、G147、G148、G247、G248、G347、G348、 G340、G341、DISR、DISCL、DISRP、FAD、PM、PR)	298
11.4.2	沿著圓弧逼近及回退 (G460, G461, G462)	309
11.5	啟用 / 停用碰撞偵測 (「瓶頸偵測」) (CDON、CDOF、CDOF2)	313
11.6	2 1/2 D 刀具偏移量 (CUT2D、CUT2DD、CUT2DF、CUT2DFD)	315
11.7	保持恆定刀具半徑補正 (CUTCONON, CUTCONOF)	318
11.8	具相關刀刃位置的刀具.....	320
12	路徑動作.....	323
12.1	精確停止 (G60、G9、G601、G602、G603)	323
12.2	連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS) ...	326
13	座標轉換 (框架)	335
13.1	框架.....	335
13.2	框架指令.....	337
13.3	可程式設計工作偏移量 (TRANS、ATRANS)	341
13.4	可設定的工作偏移量 (G58、G59)	345
13.5	可程式設計旋轉 (ROT, AROT, RPL) :	348
13.6	具立體角的可程式設計框架旋轉 (ROTS、AROTS、CROTS)	355
13.7	可程式設計調整比例係數 (SCALE、ASCALE)	359
13.8	可程式設計鏡像(MIRROR、AMIRROR).....	363
13.9	依據刀具方向產生框架 (TOFRAME、TOROT、PAROT) :	368
13.10	取消選擇框架 (G53、G153、SUPA、G500)	371
13.11	程式設計：解除選擇覆蓋的特定軸 (CORROF).....	372
13.12	取消選擇附加工作偏移量 (DRFROF).....	376
13.13	研磨專屬的工作偏移量 (GFRAME0、GFRAME1 ... GFRAME100) :	378
14	輔助功能輸出.....	379
14.1	M 功能.....	383
15	附加指令.....	387
15.1	輸出訊息 (MSG).....	387
15.2	將字串寫入 OPI 變數中 (WRTPR)	389
15.3	工作區限制.....	390

15.3.1	BCS 中的工作區限制 BCS (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)	390
15.3.2	WCS/SZS 中的工作區限制 (WALCS0 ... WALCS10)	393
15.4	原點復歸 (G74)	398
15.5	逼近一個固定點 (G75)	399
15.6	移動至固定停止點 (FXS, FXST, FXSW)	403
15.7	停頓時間 (G4)	408
15.8	內部前置處理停止.....	411
16	其它資訊.....	413
16.1	軸.....	413
16.1.1	主軸 / 幾何軸.....	414
16.1.2	特殊軸.....	415
16.1.3	主要主軸, 主動主軸.....	415
16.1.4	機械軸.....	415
16.1.5	通道軸.....	416
16.1.6	路徑軸.....	416
16.1.7	定位軸.....	417
16.1.8	同步軸.....	417
16.1.9	指令軸.....	418
16.1.10	PLC 軸.....	418
16.1.11	連結軸.....	418
16.1.12	螺距連結軸.....	420
16.2	從移動指令至機台移動.....	423
16.3	路徑計算.....	424
16.4	位址.....	426
16.5	名稱.....	428
16.6	常數.....	430
16.7	運算子與算術函數	432
17	表格.....	437
17.1	操作.....	437
17.2	操作: SINUMERIK 828D 的支援度	483
17.2.1	控制器版本銑削 / 車削.....	483
17.2.2	控制器版本研磨.....	522
17.3	位址.....	560
17.3.1	位址字母.....	560
17.3.2	固定位址.....	561
17.3.3	可設定的位址.....	566
17.4	G 指令.....	574

17.5	預先定義之程序.....	597
17.6	在同步動作中預先定義的程序.....	623
17.7	預先定義之函數.....	625
17.8	目前設定在 HMI 中的語言.....	642
A	附錄.....	645
A.1	縮寫表.....	645
A.2	文件概觀.....	656
	字彙表.....	657
	索引.....	679

基本安全指示

1.1 一般安全指示

警告

若未遵守安全指示與殘餘風險，可能會造成人員生命危險

若未遵守硬體文件相關的安全指示與殘餘風險，可能會造成人員重傷或死亡。

- 請遵守硬體文件內的安全指示。
- 將殘餘風險納入風險評估。

警告

錯誤或經變更的參數設定會造成機器故障

錯誤或經變更的參數設定會導致機台故障，並導致傷害或死亡。

- 保護參數設定（參數指派）不受未經授權的存取。
- 處理可能的故障應採取適當的措施，例如緊急停止或緊急關閉。

1.2 應用範例的保證與責任

應用範例不具約束力，未聲稱設定、設備為完整內容，亦不得用於任何可能衍生的不可測性。應用範例並不代表客戶專屬解決方案，但僅能用於針對一般工作提供支援。

作為使用者必須負責確保產品依說明正確地操作。應用範例不得解除您在使用、安裝、操作及維護設備時，對於安全處理應負之責任。

1.3 工業安全性

說明

工業安全性

西門子提供具備工業安全性功能的產品及解決方案，可支援工廠、系統、機器及網路的安全操作。

為保護工廠、系統、機器及網路免於網路威脅，務必實行並持續維護完整且最先進的工業安全概念。西門子的產品及解決方案僅為此概念的其中一部分構成要素。

客戶需負責避免未經授權之人存取工廠、系統、機器及網路。這些系統、機械及元件只能在有需要且於必要範圍內並採取適當安全措施（例如，使用防火牆及／或網路區隔）之情況下，才能連接至企業網路或網際網路及其延伸網路。

如需可能需要實行的工業安全性措施相關資訊，請造訪：

工業安全 (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

為提升產品安全性，西門子持續研發產品和解決方案。西門子強烈建議客戶於產品更新發佈後立即更新，並使用最新的產品產品。使用已不再支援的產品，和未能套用最新的更新，可能使客戶更容易受到網路威脅。

如需關於產品更新的最新資訊，請訂閱西門子工業安全性 RSS 摘要：

工業安全 (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

若需進一步資訊，請至網站：

工業安全設定手冊 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/108862708/en>)

警告

因軟體操作而導致的不安全操作狀態

軟體操縱（例如，病毒、特洛伊木馬程式、惡意軟體或蠕蟲）可能導致系統發生不安全的操作狀態，進而引發生命危險、嚴重傷害及財產損失。

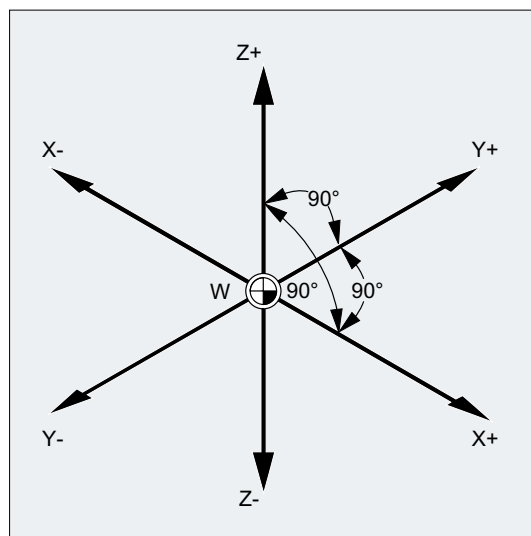
- 將軟體保持在最新的狀態。
- 將安裝環境或機台的自動化與驅動元件整合至完整且最先進的工業安全概念。
- 確保您已將所有已安裝的產品納入完整工業安全概念。
- 請利用合適的保護措施（如病毒掃描程式）來保護儲存在可交換式儲存媒體上的檔案遠離惡意軟體。
- 啟動「Know-how protection」驅動功能以保護設備不受未經授權的變更。

基礎幾何原則

2.1 工件位置

2.1.1 工件座標系統

為了使機台或控制系統依 NC 程式中所指定的位置運作，需於可轉換成機械軸動作方向的參考系統中做出此類位置規格。依據 DIN 66217 的直角座標（亦即順時針、垂直）座標系統，作為工具機的工件座標系統。



工件零點 (W) 為工件座標系統的原點。

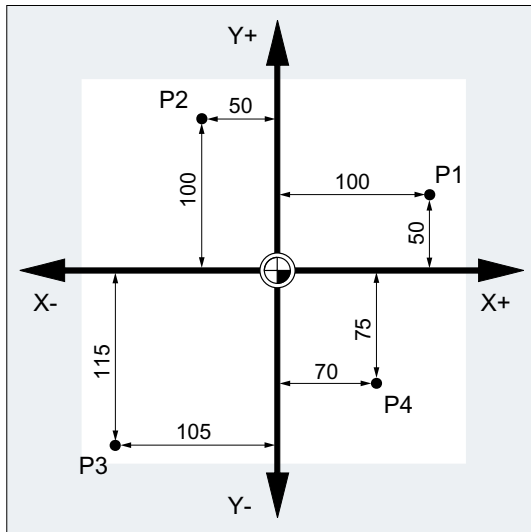
2.1.2 直角座標

座標系統中的軸各代表不同的尺寸。如此便可透過每個工件位置的方向（X、Y 及 Z）與 3 個數值，來明確定義座標系統中的每個點。工件零點的座標永遠是 X0、Y0 及 Z0。

2.1 工件位置

以直角座標呈現位置規格

為求簡化，下列範例僅使用座標系統中的 **X/Y** 平面：

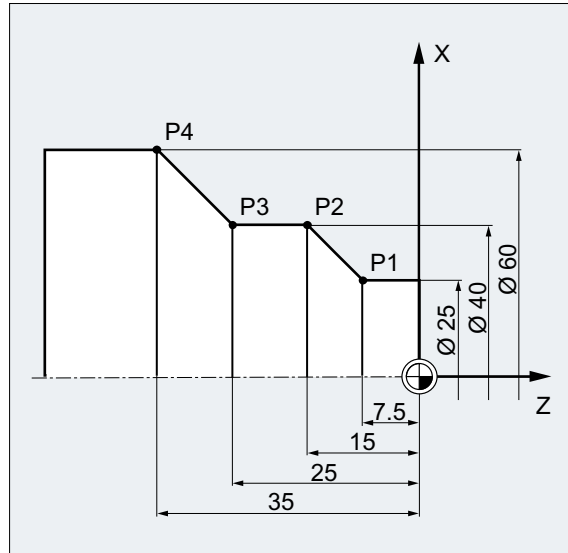


P1 至 P4 點之座標如下：

位置	座標
P1	X100 Y50
P2	X-50 Y100
P3	X-105 Y-115
P4	X70 Y-75

範例：車削時之工件位置

使用車床時，一個平面即足以定義輪廓：



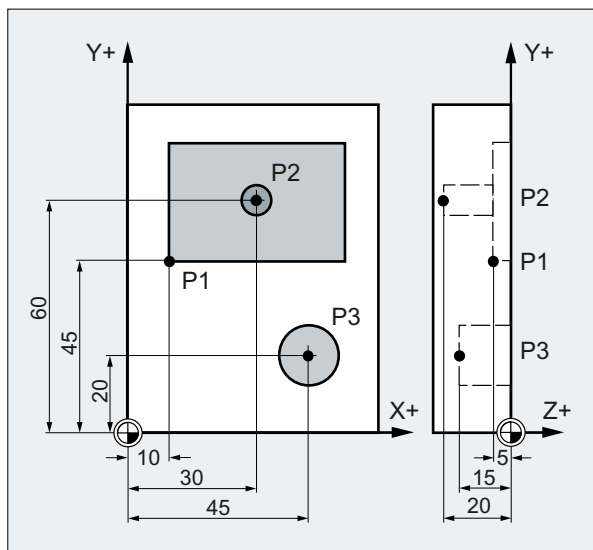
P1 至 P4 點之座標如下：

位置	座標
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

2.1 工件位置

範例：銑削時之工件位置

在銑削時，需同時定義進給深度，亦即，需為第三個座標（在此情況下為 **Z**）指定一個數值。



P1 至 P3 點之座標如下：

位置	座標
P1	X10 Y45 Z-5
P2	X30 Y60 Z-20
P3	X45 Y20 Z-15

2.1.3 極座標

極座標可取代直角座標，來說明工件位置。此系統在工件或工件一部份的尺寸以半徑與角度標註時特別實用。尺寸標註的起點稱為「極點」。

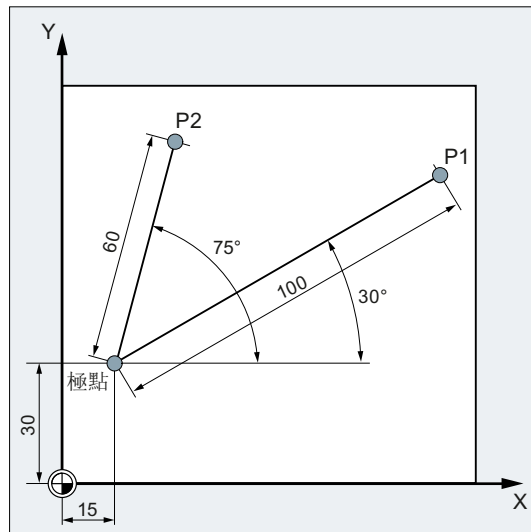
以極座標呈現位置規格

極座標為**極半徑**與**極角**所組成。

極半徑為極點與位置間的距離。

極角為極半徑與工作平面橫向軸間之角度。負極角為順時針方向，正極角為逆時針方向。

範例



於是，參考極點時 P1 及 P2 點說明如下：

位置	極座標
P1	RP=100 AP=30
P2	RP=60 AP=75
RP：極半徑	
AP：極角	

2.1.4 絕對座標

以絕對尺寸呈現位置規格

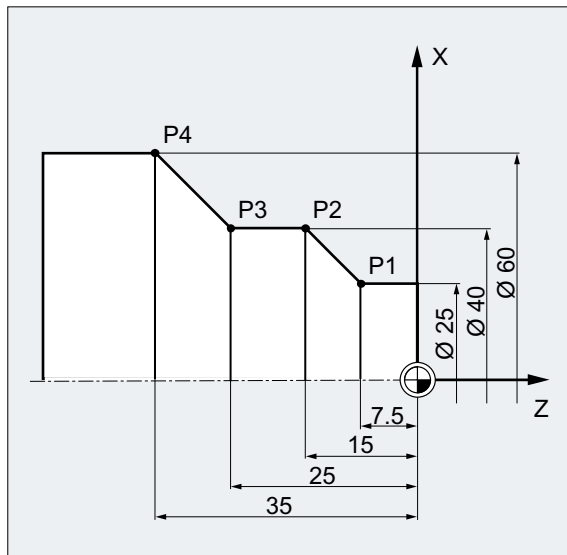
使用絕對尺寸時，所有位置規格均以目前有效零點為參考。

套用至刀具移動時，這表示：

刀具將移動至的位置。

2.1 工件位置

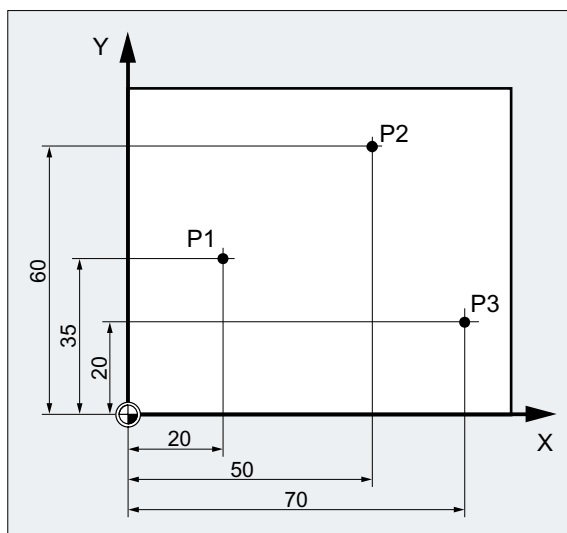
範例：車削



以絕對尺寸呈現時，P1 至 P4 點之位置規格為：

位置	以絕對尺寸呈現位置規格
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

範例：銑削



以絕對尺寸呈現時，P1 至 P3 點之位置規格為：

位置	以絕對尺寸呈現位置規格
P1	X20 Y35
P2	X50 Y60
P3	X70 Y20

2.1.5 增量座標

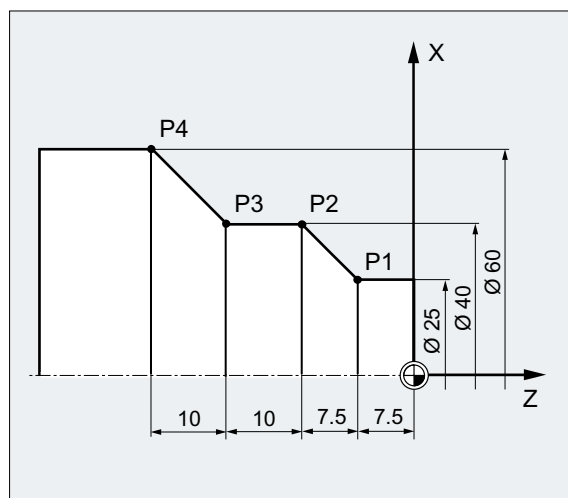
以增量尺寸呈現位置規格

在產品設計圖中，尺寸通常不參考零點，而是參考其他的工件點。當這些尺寸於增量尺寸中指定後，便無需再換算尺寸。在此種尺寸標示法中，各位置規格均參考前一個點。

套用至刀具移動時，這表示：

增量尺寸說明刀具移動的距離。

範例：車削



2.1 工件位置

以增量尺寸呈現時，P2 至 P4 點之位置規格為：

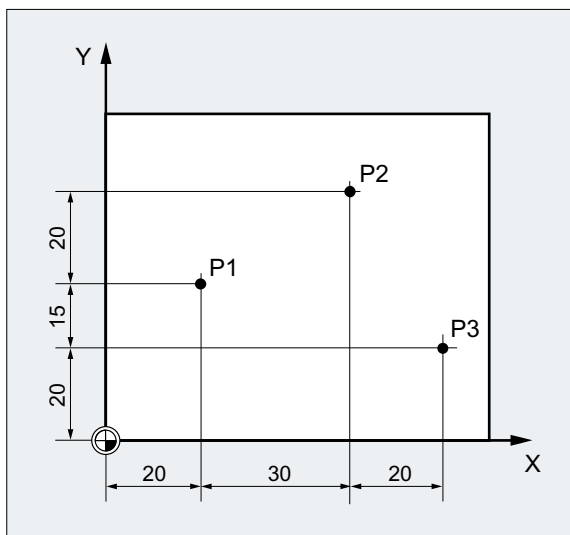
位置	以增量尺寸呈現位置規格	參考規格為：
P2	X15 Z-7.5	P1
P3	Z-10	P2
P4	X20 Z-10	P3

說明

在 DIAMOF 或 DIAM90 生效時，程式設計增量尺寸 (G91) 中設定的距離為半徑尺寸。

範例：銑削

以增量尺寸呈現時，P1 至 P3 點之位置規格為：



使用增量尺寸所得到之 P1 至 P3 點位置規格為：

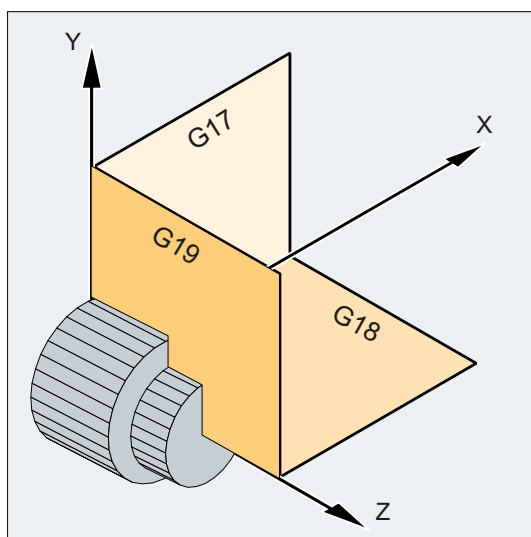
位置	以增量尺寸呈現位置規格	參考規格為：
P1	X20 Y35	零點
P2	X30 Y20	P1
P3	X20 Y-35	P2

2.2 工作平面

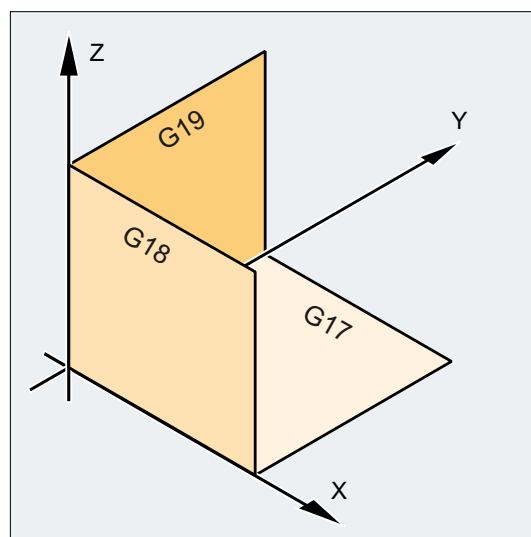
NC 程式需要加工平面資訊，舉例來說，只有這樣控制才能正確地修正刀具修正值。程式設計特定的圓形路徑及極座標時，亦需工作平面的規格。

工作平面於具有兩個座標軸的基準直角座標工件座標系統中指定。第三座標軸與該工作平面垂直，並決定刀具的進給方向（例如進行 2D 加工時）。

用於車削 / 銑削的工作平面



用於車削的工作平面



用於銑削的工作平面

啟動工作平面

在 NC 程式中，工作平面以 G 指令 G17、G18 及 G19 啟動定義。關係的定義如下：

G 指令	工作平面	橫座標	縱座標	備選座標進給方向
G17	X/Y	X	Y	Z
G18	Z/X	Z	X	Y
G19	Y/Z	Y	Z	X

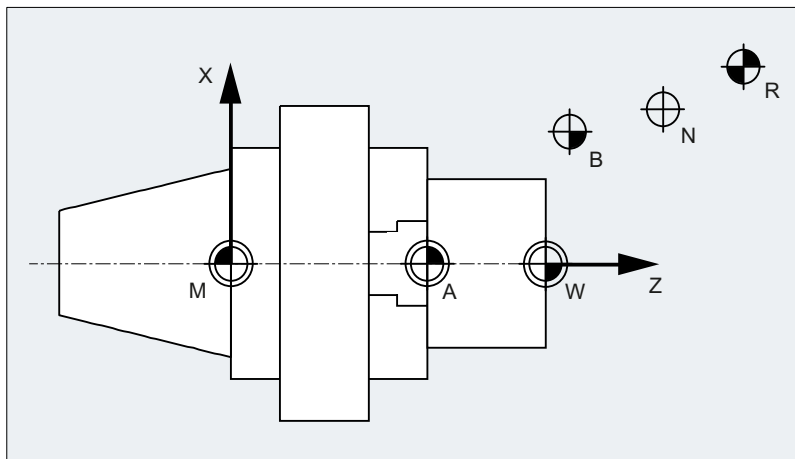
2.3 零點及參考點

在 NC 機台中定義了數個不同的零點及參考點：

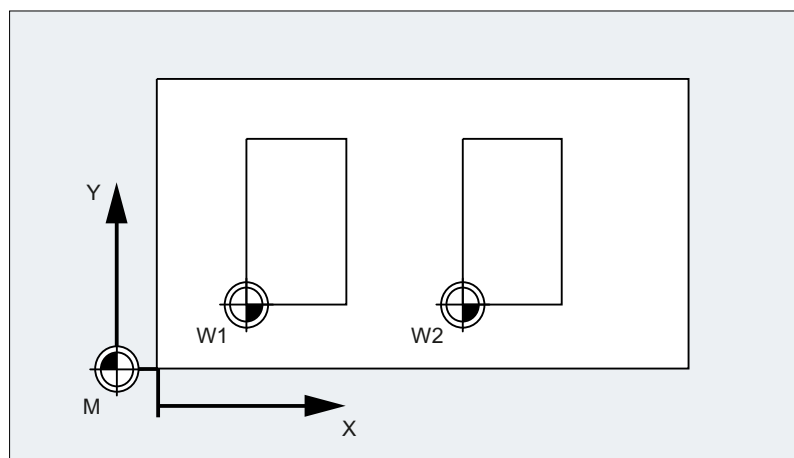
零點		
	M	機械零點 機械零點定義機械座標系統 (MCS)。其他所有的參考點均參考機械零點。
	W	工件零點 = 程式零點 工件零點定義了相對於機械零點的工件座標系統。
	A	單節點 可與工件零點相同（僅適用於車床）。

參考點		
	R	參考點 由輸出擋塊及量測系統所定義位置。至機械零點 M 的距離需為已知，方可準確的將此點的軸位置設定成此數值。
	B	起點 可由程式定義。第一刀具從此處開始加工。
	T	刀把參考點 在刀把上。透過輸入的刀長，控制系統可計算刀尖與刀把參考點間的距離。
	N	換刀點

車削零點及參考點



銑削零點



2.4 座標系統

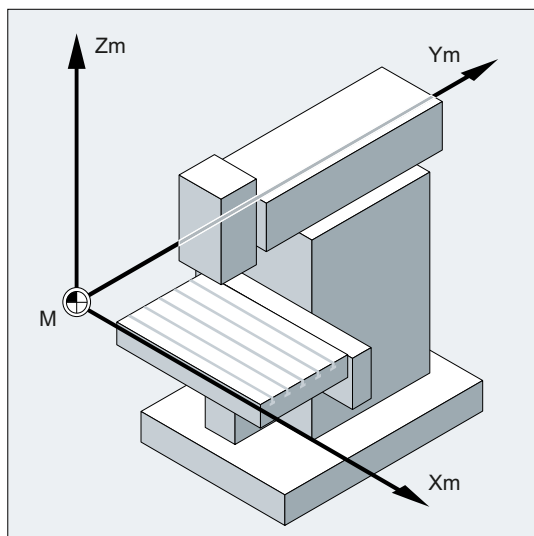
下列座標系統均有所差異：

- 具機械零點 **M** 的機械座標系統(MCS) (頁 30)
- 基本座標系統 (BCS) (頁 32)
- 基本零點系統 (BZS) (頁 34)
- 可設定的零點系統 (SZS) (頁 35)
- 具有工件零點 **W** 的工件座標系統 (WCS) (頁 36)

2.4.1 機械座標系統（MCS）

機械座標系統包含了所有現實中的機械軸。

參考點及刀具與工作台變更點（固定機台原點）於機械座標系統中定義。



若直接於機械座標系統中執行程式設計（可能使用部份 **G** 指令），機台實體軸將會直接回應。所有現行的工件固定均不納入考量。

說明

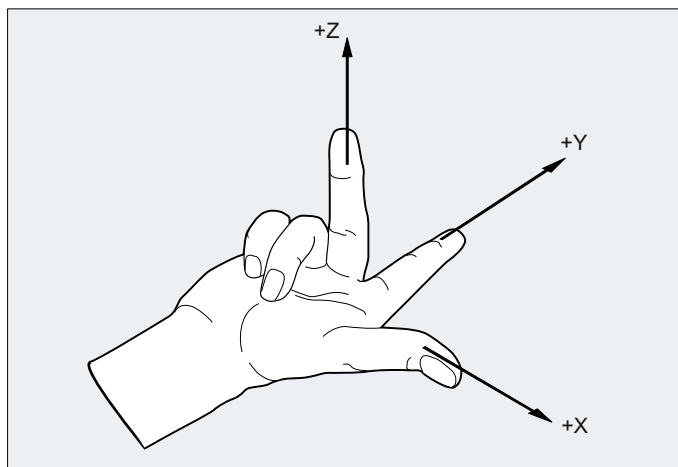
若同時有數個不同的機械座標系統（例如 **5** 軸轉換），則會進行內部轉換，以便在執行程式設計時記錄座標系統上的機台動態。

三指定律

機台的相關座標系統方向取決於機台類型。該軸的方向遵守所謂的右手“三指定律”（依據 DIN 66217）。

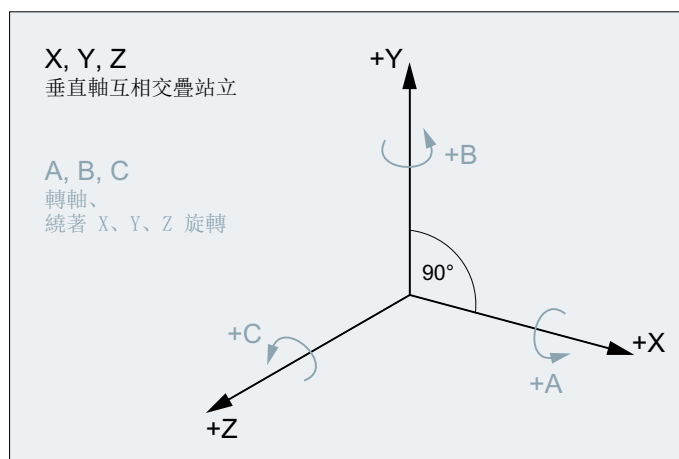
從機床正面看出去，右手中指指向和主軸進給相反的方向。因此：

- 拇指指向+X 軸正向
- 食指指向+Y 軸正向
- 中指指向+Z 軸正向



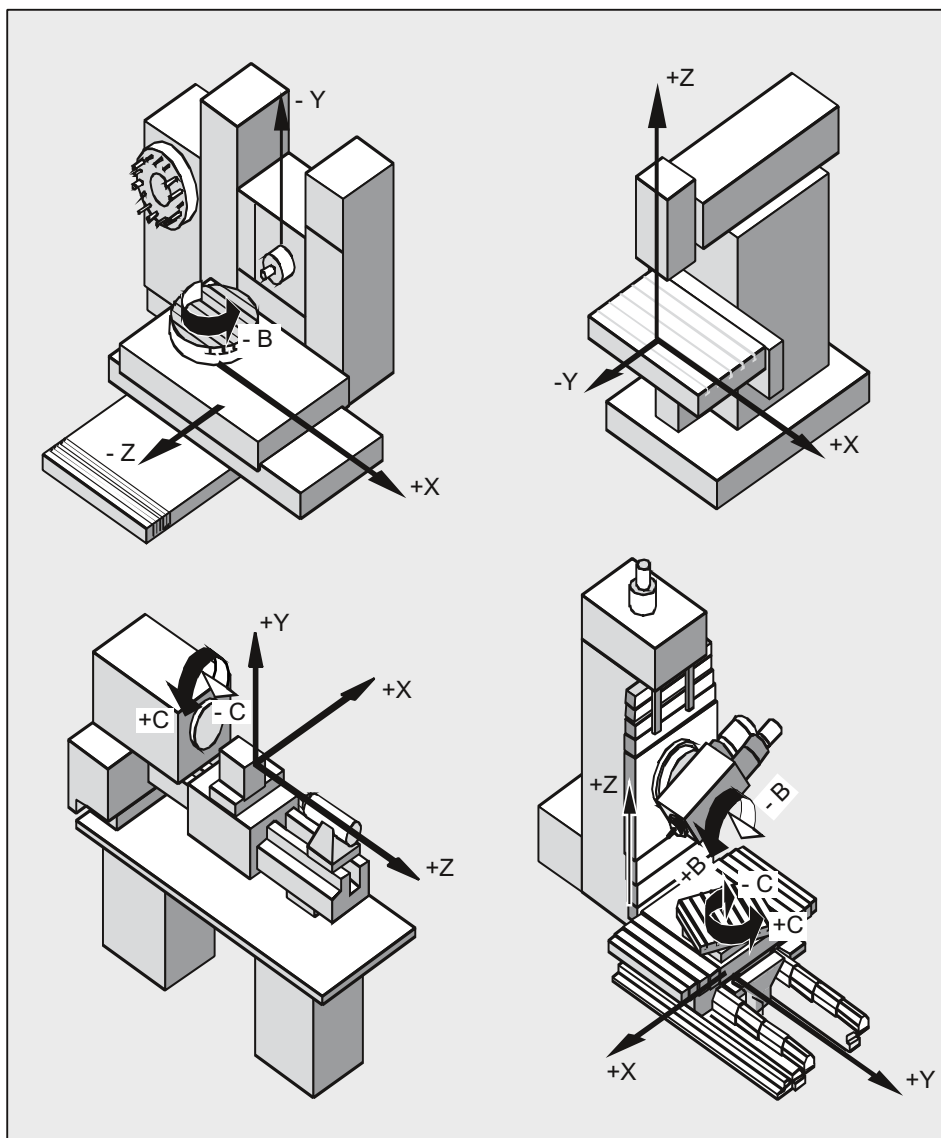
圖像 2-1 “三指定律”

沿著 X、Y 及 Z 軸的旋轉動作分別標示為 A、B 及 C。若沿座標軸的正向看過去時旋轉動作呈順時針方向，則旋轉方向為正向：



不同機台類型的座標系統位置

由“三指定律”所產生的座標系統位置，於不同的機台類型上可能面向不同的方向。範例如下：



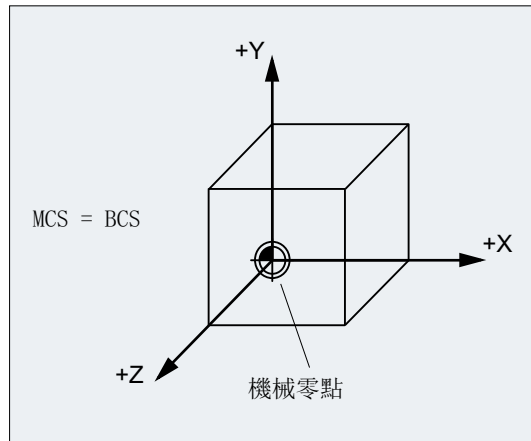
2.4.2 基本座標系統 (BCS)

基本座標系統 (BCS) 包括三條互相垂直的軸（幾何軸）以及其他互無幾何關係的特別軸。

無動態轉換的加工刀具

當 BCS 無須動態轉換即可對應到 MCS 時，BCS 和 MCS 會重疊在一起（例如 5 軸轉換，TRANSMIT/TRACYL/TRAANG）。

對於此類加工，加工軸和幾何軸的名稱可以相同。

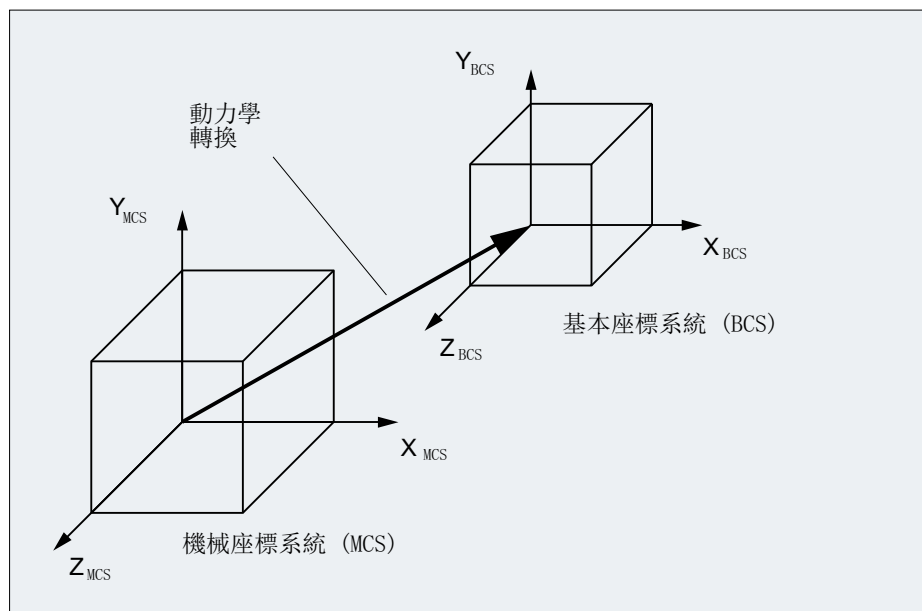


圖像 2-2 MCS = 無動態轉換的 BCS

有動態轉換的加工刀具

當 BCS 須動態轉換才能對應到 MCS 時，BCS 和 MCS 將不會重疊在一起（例如 5 軸轉換，TRANSMIT/TRACYL/TRAANG）。

對於此類加工，加工軸和幾何軸名稱必須不一樣。



圖像 2-3 MCS 和 BCS 之間的動態轉換

機台動態

工件通常以二維或三維、直角座標系統 (WCS) 程式設計。但是，此類工件較常在加工刀具上進行程式設計，而其旋轉軸或線性軸互不垂直。動態轉換是用來呈現程式設計在實數加工移動中的工件座標系統（直角）內之座標所用。

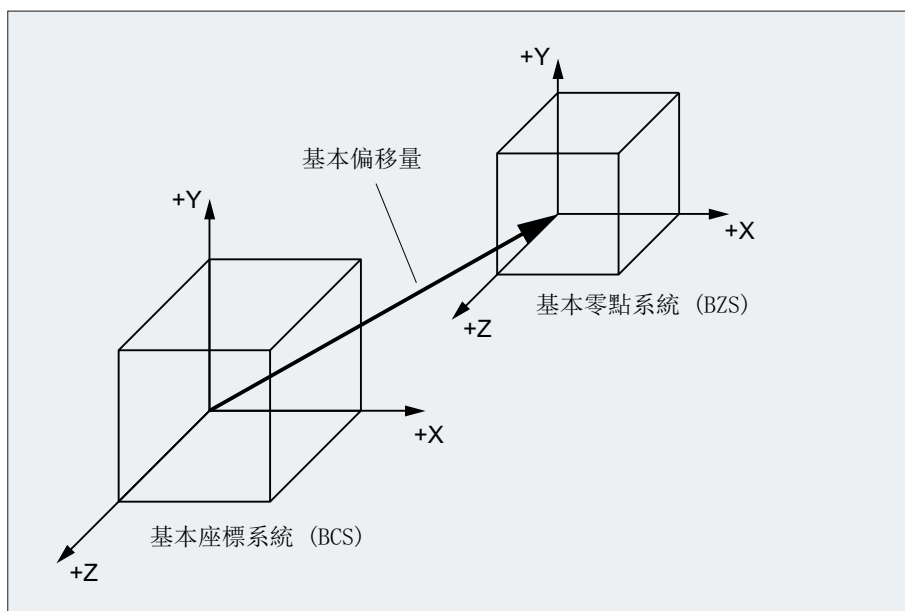
參考資料

功能手冊擴充功能；M1：動態轉換

功能手冊，特殊功能；F2：多軸轉換

2.4.3 基本零點系統 (BZS)

基本零點系統 (BZS) 為具有基本偏移量的基本座標系統。



基本偏移量

基本偏移量定義了 BCS 與 BZS 間的座標轉換。其可用於定義色板視窗零點等資料。

基本偏移量包含：

- 外部的零點偏移量
- DRF 偏移量
- 覆蓋移動
- 連鎖的系統框架
- 連鎖的基本框架

參考資料

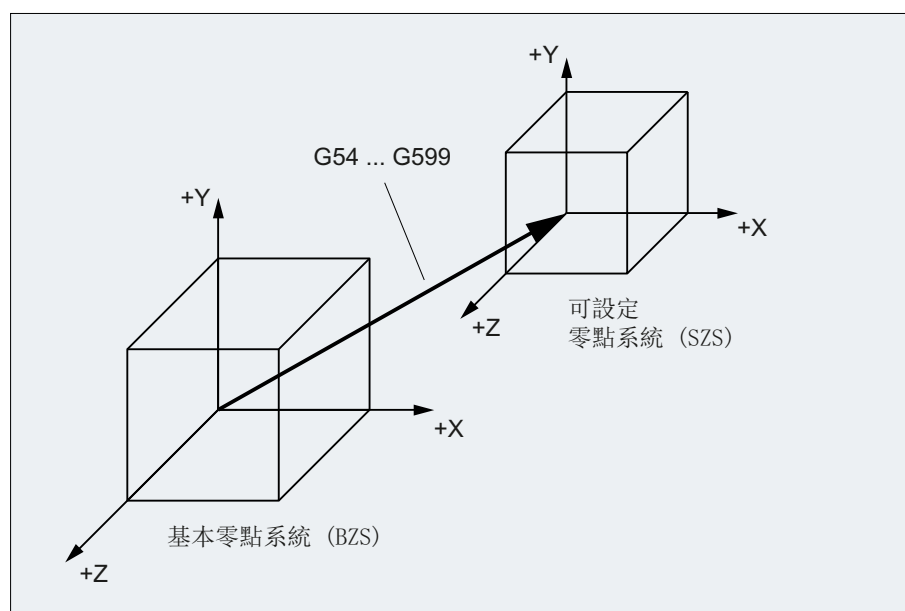
功能手冊、基本功能、軸、座標系統、框架 (K2)

2.4.4 可設定的零點系統 (SZS)

可設定的零點偏移量

「可設定的零點系統」(SZS) 由基本零點系統 (BZS) 透過可設定的零點偏移量產生。

可設定的零點偏移量在 NC 程式中以 G 指令 G54...G57 及 G505...G599 啟用如下：



若無可程式設計的有效座標轉換（框架），則「可設定的零點系統」便為工件座標系統 (WCS)。

2.4 座標系統

可程式設計的座標轉換（框架）

有時須於 NC 程式中將原本選擇的工件座標系統（或「可設定的零點系統」）移動至其他位置，如有需要，可將其做旋轉、鏡向及 / 或大小調整。此動作可利用可程式設計的座標轉換（框架）來進行。

請參閱：「座標轉換（框架）」一節

說明

可程式化的座標轉換（框架）永遠是指「可設定的零點系統」。

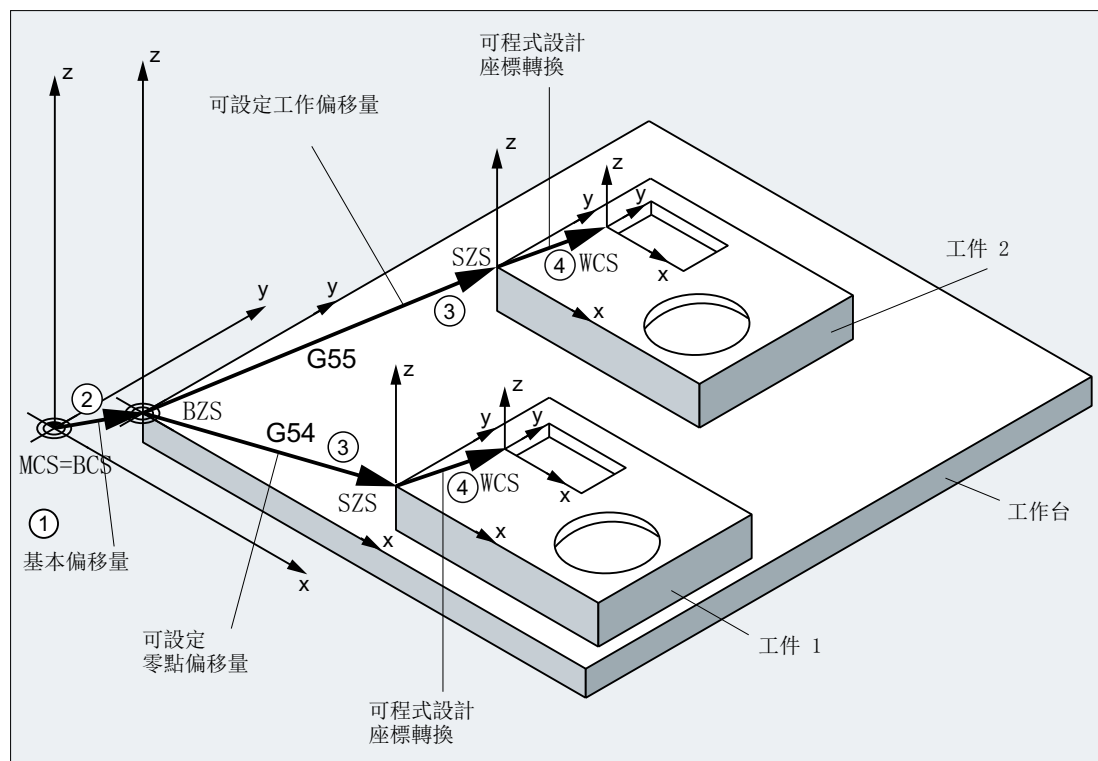
2.4.5 工件座標系統 (WCS)

工件的幾何規格說明於工件座標系統 (WCS) 中。換言之，NC 程式中的資料以工件座標系統作為參考。

工件座標系統為套用至指定工件上之直角座標系統。

2.4.6 不同座標系統間的關係為何？

下圖中的範例應有助於釐清不同座標系統間的關係：



- ① 動態轉換未生效，亦即機械座標系統與基本座標系統重疊。
- ② 具有工作台零點的基本零點系統 (BZS) 由基本偏移量產生。
- ③ 工件 1 或工件 2 的「可設定的零點系統」(SZS) 由可設定的零點偏移量 G54 或 G55 指定。
- ④ 工件座標系統 (WCS) 是從可程式設計的座標轉換產生。

NC 程式設計基本原理

說明

DIN 66025 為 NC 程式設計準則。

3.1 NC 程式的名稱

規則

每個 NC 程式建立時都必須指派程式名稱（指定）。若遵循下列規則，即可自由選擇程式名稱：

- 可允許的字元：
 - 字母：A ... Z、a ... z
 - 數字：0 ... 9
 - 底線：_
- 前兩個字元應為兩個字母，或是在一個字母後接著一個底線。

說明

若滿足此條件，則可從另一個程式中以指定的程式名稱呼叫該 NC 程式作為子程式。然而，若該程式名稱開頭為數字，則僅能透過 **CALL** 敘述呼叫該子程式。

- 最大長度：24 個字元

說明

大寫 / 小寫字母

SINUMERIK NC 語言並不區分大小寫。

說明

不容許的程式名稱

為防止與 Windows 的應用程式產生問題，請避免使用下列程式名稱：

- CON、PRN、AUX、NUL
- COM1、COM2、COM3、COM4、COM5、COM6、COM7、COM8、COM9
- LPT1、LPT2、LPT3、LPT4、LPT5、LPT6、LPT7、LPT8、LPT9

其他限制請參閱「名稱 (頁 428)」。

控制：內部副檔名

在建立程式時所指派的程式名稱在控制系統中可加上附加的字首與字尾作擴張：

- 字首：_N_
- 字尾：
 - 主程式：_MPF
 - 子程式：_SPF

打孔帶格式的檔案

於外部建立並透過 V.24 介面讀取的程式檔案必須以打孔帶格式呈現。

打孔帶格式的檔案程式名稱需遵守下列的額外規則：

- 第一個字元：%
- 然後是四個字元的檔案副檔名：_xxx

範例：

- %_N_SHAFT123_MPF
- %Flange3_MPF

參考資料

如需下載、建立及儲存 NC 程式的詳細資訊，請參閱：

車削、銑削及研磨操作手冊；「管理程式」一節

3.2 NC 程式的結構與內容

3.2.1 單節與單節元件

單節

NC 程式由一連串的 NC 單節所組成。各個單節含有可執行工件加工時各個步驟的資料。

單節元件

NC 單節由以下元件所組成：

- 符合 DIN 66025 的指令（敘述）
- NC 高階語言元件

符合 DIN 66025 的指令

符合 DIN 66025 的指令由一個位址字元及一個或一連串以算術值呈現的數字所組成。

位址字元（位址）

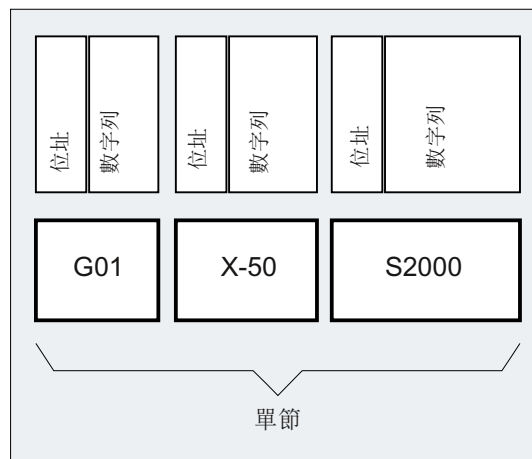
位址字元（一般為字母）定義指令的意義。

範例：

位址字元	含義
G	G 指令（預備函數）
X	X 軸的位置資料
S	主軸速度

數字列

數字列為指定至位址字元的值。數字列可含有符號及小數點。該符號通常出現在位址字母與數字列之間。不需標示正號 (+) 與前置零 (0)。



NC 高階語言元件

由於據 DIN 66025 所指定的指令集已不適用於程式設計現代工具機的複雜加工順序，故已以 NC 高階語言之元件做出延伸。

延伸的指令集包括了：

- NC 高階語言指令
相對於符合 DIN 66025 的指令，NC 高階語言的指令由數個位址字母所組成，例如
 - OVR 代表速度手動超調
 - SPOS 代表主軸位置
- 識別碼（定義的名稱）：
 - 系統變數
 - 使用者自訂變數
 - 子程式
 - 關鍵字
 - 跳躍標記
 - 巨集

說明

各物件之識別碼需為獨特的，不可重複使用。

- 比較運算子
- 邏輯運算子
- 算術函數
- 檢查結構

3.2 NC 程式的結構與內容

參考資料：

程式設計手冊，工作計畫；章節：「彈性的 NC 程式設計」

指令的效力

指令必為模態或非模態：

- 模態
模態指令會（在所有後續的單節中）保持其有效性及程式設計的值，直到：
 - 使用相同指令程式設計新值
 - 程式設計將前一個有效指令的有效性撤回的指令
- 非模態
非模態指令僅適用於程式設計時，其所在的單節中。

程式結尾

執行順序中的最後的單節包含程式結尾的特殊字組：M2、M17 或 M30。

3.2.2 單節規則

單節起點

NC 單節可在單節起點上，以單節編號加以標示。這些編號由字元「N」及一個正整數所組成，例如
N40 ...

單節編號的順序為不固定的，然而，建議使用漸增的單節編號。

說明

程式中之各單節編號需為獨特的，以便在搜尋時獲得明確的結果。

單節結束

以字元 LF（LINE FEED = 換行）結束的單節。

說明

LF 字元不需要寫入。其由換行功能自動產生。

單節長度

一個單節最多可以包含 **512 個字元**（包括註解及單節結尾字元 LF）。

說明

目前單節畫面上通常最多會顯示各有 **66 個字元**的三個單節。也會同時顯示註解。訊息則在另外的訊息視窗中顯示。

敘述順序

為保持明確的單節架構，單節中的敘述應依下列順序排列：

N... G... X... Y... Z... F... S... T... D... M... H...

位址	含義
N	單節編號的位址
G	預備函數
X，Y，Z	位置資料
F	進給率
S	速度
T	刀具
D	刀具偏移量編號
M	附加功能
H	輔助功能

說明

可在單節中反覆使用某些位址，例如

G...、M...、H...

3.2.3 指定值

位址中可指定值。適用下列規則：

- 在以下情況中，需在位址與值之間插入「=」符號：
 - 位址包含一個以上字母。
 - 值含有一個以上常數。
 若位址為單字母且值僅含有一個常數，則可將「=」符號省略。
- 可使用符號。
- 在位址字母後可使用分隔符號。

範例：

X10	將值 (10) 指定給位址 X，不需「=」
X1=10	將值 (10) 指定給含數字延伸 (1) 的位址 (X)，需有「=」
X=10*(5+SIN(37.5))	以數字延伸的方式指定值，需有「=」

說明

數字延伸後需有一個特殊字元「=」、「(」、「[」、「)」、「]」、「,」或運算子，以便區分具有數字延伸的位址及具有值的位址字母。

3.2.4 註解

為讓 NC 程式更易理解，可在 NC 單節中加入註解。

註解位於單節結尾，並以分號（「;」）與 NC 單節的程式區段做分隔。

範例 1：

程式碼	註解
N10 G1 F100 X10 Y20	; 解說 NC 單節的註解

範例 2：

程式碼	註解
N10	; G&S 公司，訂單編號 12A71

程式碼	註解
N20	；程式撰寫者：H. Smith，TV 4 部門，1994 年 11 月 21 日
N50	；區段編號 12，沉水幫浦型號 TP23A 之外殼

說明

儲存註解且在程式運作時，註解會出現在目前單節畫面上。

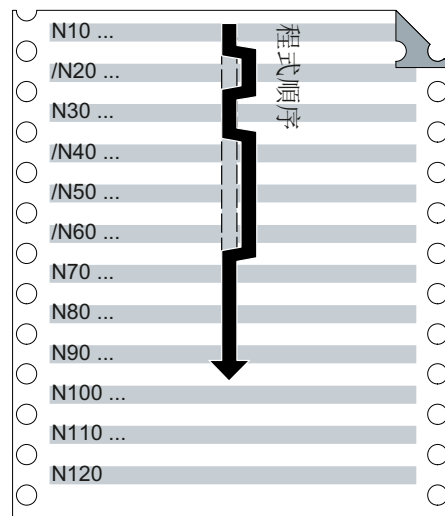
3.2.5 略過單節

不需在每次程式運作時均執行（例如執行程式測試）的 NC 單節，可將之略過。

程式設計

將略過的單節，在單節編號前標有一個斜線「/」。也可同時略過數個連續的單節。略過單節中的敘述不會執行，程式會繼續執行未略過的下個單節。

範例：



程式碼	註解
N10	；已執行
/N20 ...	；略過
N30 ...	；已執行
/N40 ...	；略過
N70 ...	；已執行

略過層級

可透過使用者介面啟用各單節指定的略過層級（最大 10）。

透過指定一個後方接著代表略過層級的左斜線進行程式設計。每個單節僅可指定一個略過層級。

範例：

程式碼	註解
/ ...	；單節已略過（第一略過層級）
/0 ...	；單節已略過（第一略過層級）
/1 N010...	；單節已略過（第二略過層級）
/2 N020...	；單節已略過（第三略過層級）
...	
/7 N100...	；單節已略過（第八略過層級）
/8 N080...	；單節已略過（第九略過層級）
/9 N090...	；單節已略過（第十略過層級）

說明

略過層級可使用的數字，視顯示機械資料項目而定。

說明

在條件跳躍中亦可使用系統及使用者變數來控制程式執行。

建立 NC 程式

4.1 基本步驟

以 NC 語言程式設計個別的操作步驟，僅是 NC 程式開發過程中的一部份工作。

程式設計實際的指令應在規劃及準備操作步驟下進行。事前對於 NC 程式的架構與組織規劃越精確，則程式越能快速且輕易的完成，並且能更明確而沒有錯誤。具明確架構的程式會使事後進行變更時較簡單。

因每個工件均不相同，故以相同的方式建立每個程式並無意義。然而，以下步驟適用於大部份的程式設計中。

程序

1. 準備工件設計圖

- 定義工件零點
- 描繪座標系統
- 計算任何遺失的座標

2. 定義加工順序

- 該在加工何種輪廓的那個時間點使用何種刀具？
- 工件的各元件該以何種順序進行加工？
- 重複進行（亦可能是旋轉），應儲放在子程式中的元件為何？
- 在其他工件程式或子程式中是否有可應用於目前工件的輪廓區段？
- 適用或必要的零點偏移量、旋轉、鏡像及比例調整為何（框架概念）？

3. 建立加工計畫

逐步定義所有的加工操作，例如

- 用於定位的快速移動動作
- 刀具換用
- 定義加工平面
- 回退進行檢查
- 切換主軸、開啟 / 關閉切削水
- 呼叫刀具資料
- 進給
- 路徑修正
- 逼近輪廓
- 由輪廓回退
- 其它

4.1 基本步驟

4. 在程式設計語言中編譯加工步驟
 - 將個別步驟撰寫為一個（或 NC 數個）NC 單節。
5. 將個別步驟結合成一個程式

4.2 可用的字元

撰寫 NC 程式時可使用下列字元：

- 大寫字元：
A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N、(O)、P、Q、R、S、T、U、V、W、X、Y、Z
- 小寫字元：
a、b、c、d、e、f、g、h、i、j、k、l、m、n、o、p、q、r、s、t、u、v、w、x、y、z
- 數字：
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- 特殊字元：
請參閱下表。

特殊字元	含義
%	程式開始字元（限於外部 PC 上撰寫程式時使用）
(	用於將參數或符號括起來
)	用於將參數或符號括起來
[	用於將位址或索引括起來
]	用於將位址或索引括起來
<	小於
>	大於
:	主單節、標籤結束、連鎖運算子
=	指派、相等部分
/	除法、略過單節
*	乘法
+	加法
-	減號；減法符號
"	雙引號，字元串的識別碼
'	單引號，特殊數值的識別碼：十六進位、二進位
\$	系統變數識別碼
s_	底線，代表字母
?	保留
!	保留
.	小數點

4.2 可用的字元

特殊字元	含義
,	逗號，參數分隔符號
;	註解開始
&	格式字元，效果與空格字元相同
LF	單節結束
跳格字元	分隔符號
空白	分隔符號（空白）

說明

請注意字母「O」與數字「0」之間的差異。

說明

大寫和小寫字元沒有區別（例外：刀具呼叫）。

說明

無法列印的特殊字元會當作空白處理。

4.3 程式表頭

位於實際對工件輪廓加工的動作單節之前的 NC 單節稱為程式表頭。

程式表頭含有以下的資訊 / 敘述：

- 換刀
- 刀具偏移量
- 主軸動作
- 進給控制
- 幾何設定（零點偏移量、選擇工作平面）

車削之程式表頭

下列範例為車削 NC 程式表頭的典型結構：

程式碼	註解
N10 G0 G153 X200 Z500 T0 D0	；在刀塔旋轉前回退刀把。
N20 T5	；在刀具 5 擺動。
N30 D1	；啟動刀具的刀刃資料集。
N40 G96 S300 LIMS=3000 M4 M8	；恆定切削率 (Vc) = 300 米 / 分，速限 = 3000 rpm，逆時針方向旋轉，開啟冷卻。
N50 DIAMON	；X 軸將於直徑中編程設定。
N60 G54 G18 G0 X82 Z0.2	；呼叫零點偏移量及工作平面，逼近起始位置。
...	

銑削的程式表頭

下列範例為銑削 NC 程式表頭的典型結構：

程式碼	註解
N10 T="SF12"	；替代方式： T123
N20 M6	；觸發換刀。
N30 D1	；啟動刀具的刀刃資料集。
N40 G54 G17	；零點偏移量及工作平面。
N50 G0 X0 Y0 Z2 S2000 M3 M8	；逼近工件，開啟主軸及冷卻液。
...	

若使用刀具方向 / 座標轉換，目前仍啟用中的轉換會在程式開始時刪除：

程式碼	註解
N10 CYCLE800()	；重置迴轉平面
N20 TRAFOOF	；重置 TRAORI、TRANSMIT、TRACYL、...

4.3 程式表頭

程式碼	註解
...	

4.4 程式設計範例

4.4.1 範例 1：初期程式設計步驟

程式設計範例 1 可用於執行及測試 NC 上的初期程式設計步驟。

程序

1. 建立新的工件程式（名稱）
2. 編輯工件程式
3. 選擇工件程式
4. 啟用單一單節
5. 啟動工件程式

參考資料：

現有使用者介面的操作手冊

說明

需正確設定機械資料後，才能在機台上執行程式（機台製造商！）。

說明

在驗證程式時可能會發出警報。請先重置這些警報。

程式設計範例 1

程式碼	註解
N10 MSG("THIS IS MY NC PROGRAM")	；警報列上顯示訊息「THIS IS MY NC PROGRAM」（這是我的 NC 程式）。
N20 F200 S900 T1 D2 M3	；進給率、主軸、刀具、刀具偏移量、主軸順時針。
N30 G0 X100 Y100	；以快速移動逼近位置。
N40 G1 X150	；具進給率與 X 軸上之直線的矩形。
N50 Y120	；Y 軸上的直線。
N60 X100	；X 軸上的直線。
N70 Y100	；Y 軸上的直線。
N80 G0 X0 Y0	；以快速移動退刀。
N100 M30	；單節結尾。

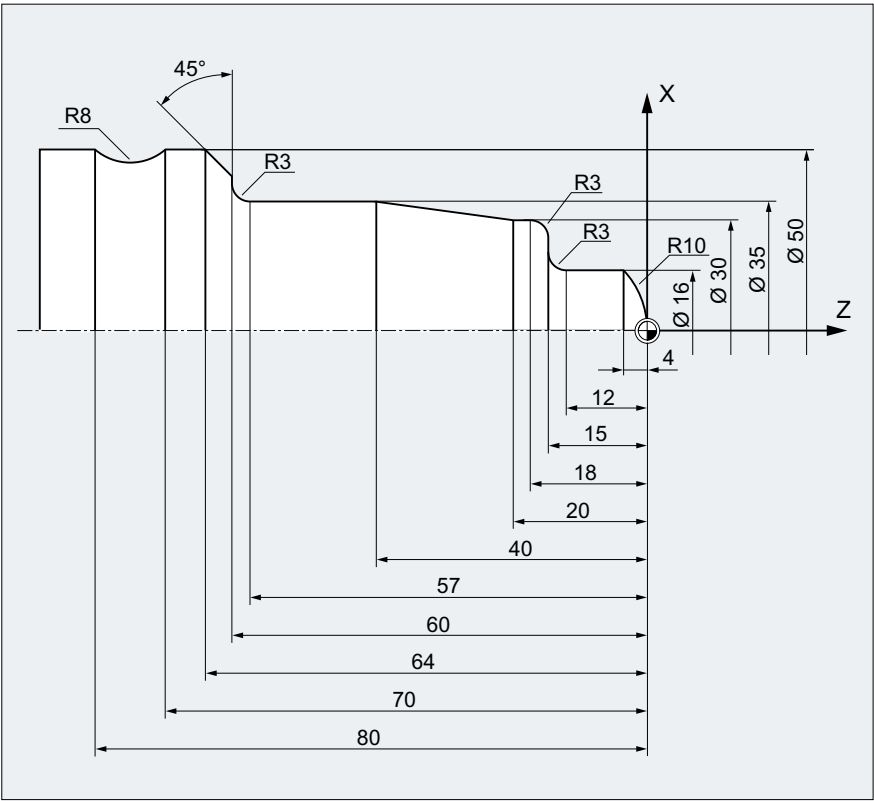
4.4.2 範例 2：車削之 NC 程式

程式設計範例 2 適用於車床上的工件加工。其包含半徑程式設計及刀具半徑補正。

說明

需正確設定機械資料後，才能在機台上執行程式（機台製造商！）。

工件規格圖



圖像 4-1 俯視圖

程式設計範例 2

程式碼	註解
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	；起點。
N10 TRANS X0 Z250	；零點偏移量
N15 LIMS=4000	；速限（G96）。
N20 G96 S250 M3	；選擇恆定切削速率。
N25 G90 T1 D1 M8	；選擇刀具選項及偏移量。
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	；設定刀具的刀具半徑補正。

程式碼	註解
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; 車削半徑 10。
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; 車削半徑 3。
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; 車削半徑 3。
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; 車削半徑 3。
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; 取消選擇刀具半徑補正並逼近換刀位置。
N100 T2 D2	; 呼叫刀具並選擇偏移量。
N105 G96 S210 M3	; 選擇恆定切削速率。
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; 設定刀具的刀具半徑補正。
N115 G1 Z-70 F0.12	; 車削半徑 50。
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; 車削半徑 8。
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; 回退刀具並取消選擇刀具半徑補正。
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; 逼近換刀位置。
N135 M30	; 程式結束。

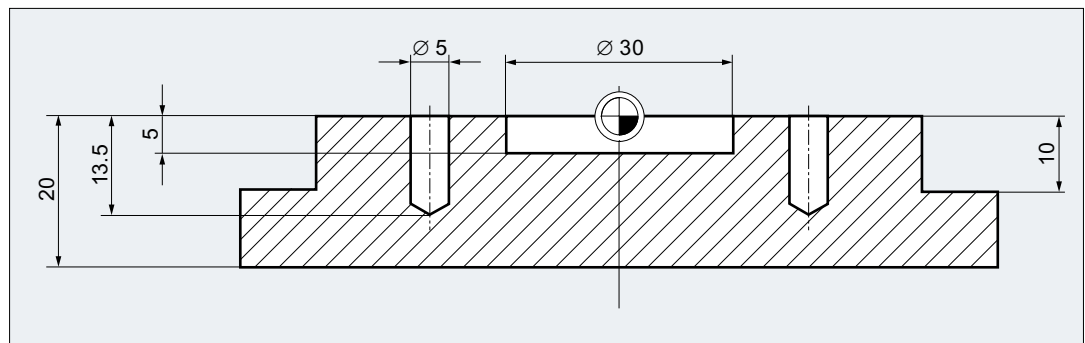
4.4.3 範例 3：銑削之 NC 程式

程式設計範例 3 用於加工垂直銑削機台上的工件。其包含表面及側面的銑削及鑽孔。

說明

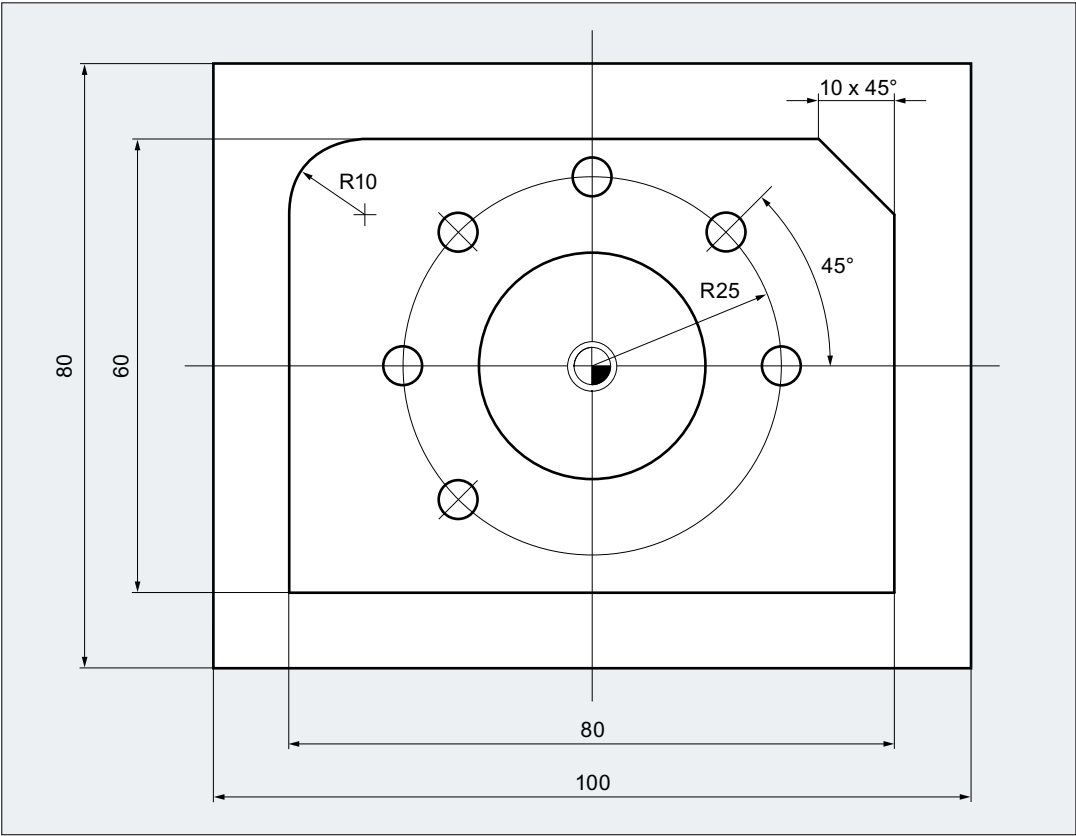
需正確設定機械資料後，才能在機台上執行程式（機台製造商！）。

工件規格圖



4.4 程式設計範例

圖像 4-2 側視圖



圖像 4-3 俯視圖

程式設計範例 3

程式碼	註解
N10 T="PF60"	；以 PF60 名稱預先選取刀具。
N20 M6	；將刀具載入主軸。
N30 S2000 M3 M8	；速度、旋轉方向、啟動冷卻。
N40 G90 G64 G54 G17 G0 X-72 Y-72	；幾何及逼近起點的基本設定。
N50 G0 Z2	；具安全間距的 Z 軸。
N60 G450 CFTCP	；生效 G41/G42 行為。
N70 G1 Z-10 F3000	；在接點深度以進給率 = 3000 毫米 / 分銑削刀具。
N80 G1 G41 X-40	；啟用銑削刀具半徑補正。
N90 G1 X-40 Y30 RND=10 F1200	；以進給率 = 1200 毫米 / 分移動至輪廓。
N100 G1 X40 Y30 CHR=10	
N110 G1 X40 Y-30	
N120 G1 X-41 Y-30	

程式碼	註解
N130 G1 G40 Y-72 F3000	；取消選擇銑削刀具半徑補正。
N140 G0 Z200 M5 M9	；回退銑削刀具，關閉主軸 + 冷卻。
N150 T="SF10"	；以 SF10 名稱預先選取刀具。
N160 M6	；將刀具載入主軸。
N170 S2800 M3 M8	；速度、旋轉方向、啟動冷卻。
N180 G90 G64 G54 G17 G0 X0 Y0	；幾何及逼近起點的基本設定。
N190 G0 Z2	
N200 POCKET4(2,0,1,-5,15,0,0,0,0,800,1300,0,21,5,,2,0.5)	；呼叫口袋型銑削循環。
N210 G0 Z200 M5 M9	；回退銑削刀具，關閉主軸 + 冷卻。
N220 T="ZB6"	；呼叫中心鑽頭 6 毫米。
N230 M6	
N240 S5000 M3 M8	
N250 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	；用於精確定位的精確停止 G60。
N260 G0 Z2	
N270 MCALL CYCLE82(2,0,1,-2.6,,0)	；鑽孔循環的模態呼叫。
N280 POSITION:	；用於重複執行的跳躍標記。
N290 HOLES2(0,0,25,0,45,6)	；用於鑽孔的位置樣式。
N300 ENDLABEL:	；用於重複執行的結尾識別碼。
N310 MCALL	；重置模態呼叫。
N320 G0 Z200 M5 M9	
N330 T="SPB5"	；呼叫鑽頭 D 5 毫米。
N340 M6	
N350 S2600 M3 M8	
N360 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	
N370 MCALL CYCLE82(2,0,1,-13.5,,0)	；鑽孔循環的模態呼叫。
N380 REPEAT POSITION	；重複從中心計算的位置說明。
N390 MCALL	；重置鑽孔循環。
N400 G0 Z200 M5 M9	
N410 M30	；程式結束。

換刀

換刀方法

在鍊、轉盤及盒型刀庫中，換刀一般採兩個步驟進行：

1. 以 **T** 指令在刀庫中尋找刀具。
2. 接著以 **M** 指令將刀具載入至主軸中。

在車削機台上的圓形刀庫中，整個換刀工作包括定位及插入刀具，均由 **T** 指令進行。

說明

透過機械參數設定換刀方式（→機台製造商）。

條件

配合換刀進行：

- 需將儲存在 **D** 編號下的刀具偏移量值啟用。
- 需程式設計對應的工作平面（基本設定：**G18**）。如此可確保刀長補正能指派至正確的軸上。

刀具管理（選項）

換刀程式設計的執行於具主動刀具管理（選項）及不具該選項的機台上會有所不同。因此，兩個選項需分別說明。

5.1 不含刀具管理的換刀

5.1.1 利用 T 指令進行換刀

程式設計 T 指令可直接執行換刀。

應用

在使用圓形刀庫的車削機台。

語法

刀具選擇：
 T<編號>
 T=<編號>
 T<n>=<編號>

取消刀具選擇：
 T0
 T0=<編號>

含義

T：	用於刀具選擇的指令，包含換刀及啟用刀具偏移量	
<n>：	以主軸編號作為位址延伸 附註： 是否可將主軸編號程式設計為位址延伸需視機床的設定而定； 請參閱機台製造商的規格說明。	
<編號>：	刀具數量	
	值域：	0 - 32000
T0：	啟用刀具之取消選擇指令	

範例

程式碼	註解
N10 T1 D1	；載入刀具 T1 並啟用刀具偏移量 D1。
...	
N70 T0	；取消選擇刀具 T1。
...	

5.1.2 使用 M6 指令更換刀具

程式設計 T 指令可執行刀具選擇。該刀具僅能利用 M6 加以啟用（包含刀具偏移量）。

應用

適用於附有鏈、轉盤及盒型刀庫的銑削機台。

語法

刀具選擇：

T<編號>

T=<編號>

T<n>=<編號>

換刀：

M6

取消刀具選擇：

T0

T0=<編號>

含義

T：	刀具選取指令	
<n>：	以主軸編號作為位址延伸 附註： 是否可將主軸編號程式設計為位址延伸需視機床的設定而定； 請參閱機台製造商的規格說明。	
<編號>：	刀具數量	
	值域：	0 - 32000
M6：	用於換刀的 M 功能（依據 DIN 66025） M6 啟動選擇的刀具 (T...) 及刀具偏移量 (D...)。	
T0：	啟用刀具之取消選擇指令	

範例

程式碼	註解
N10 T1 M6	；刀具 T1 之裝載。
N20 D1	；刀長偏移量的選擇。
N30 G1 X10 ...	；使用 T1 進行加工。

5.1 不含刀具管理的換刀

程式碼	註解
...	
N70 T5	；預先選取刀具 T5。
N80 ...	；使用 T1 進行加工。
...	
N100 M6	；刀具 T5 之裝載。
N110 D1 G1 X10 ...	；使用刀具 T5 進行加工。
...	

5.2 使用刀具管理更換刀具（選項）

刀具管理

選配的"刀具管理"功能可確保正確的刀具在任何時間內會位於正確的位置上，且配置給刀具的資料是最即時的。其亦可進行快速換刀，並透過監控刀具的工作壽命及機台停機時間利用備用刀具來避免其老化。

刀具名稱

在具有主動刀具管理的機台刀具中，應為刀具指定明確的名稱與編號（例如"Drill"，"3"）。

接著可透過刀具名稱進行刀具呼叫，例如.

T="Drill"

說明

刀具名稱不能包含任何特殊字元。

5.2.1 啟動刀具管理（選項）中的 T 指令進行換刀

程式設計 T 指令可直接執行換刀。

應用

在使用圓形刀庫的車削機台。

語法

刀具選擇：

T=<位置>

T=<名稱>

T<n>=<位置>

T<n>=<名稱>

取消刀具選擇：

T0

5.2 使用刀具管理更換刀具（選項）

含義

T=：	刀具更換指令與刀具偏移量之啟動 可使用的規格如下：	
	<位置>：	刀庫位置編號
	<名稱>：	刀具名稱 附註： 在程式設計刀具名稱時，需使用正確的符號（大 / 小寫）。
<n>：	以主軸編號作為位址延伸 附註： 是否可將主軸編號程式設計為位址延伸需視機床的設定而定；請參閱機台製造商的規格說明。	
T0：	用於取消選擇刀具之指令（不佔用刀庫位置）	

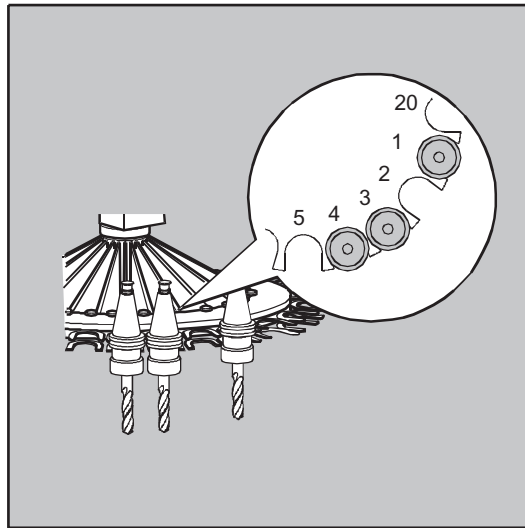
說明

若選擇的刀庫位置並未被刀庫所佔用，則該指令可代替 T0 使用。可將下一個已佔用刀庫位置之選擇用來定義空位。

範例

具有 1 到 20 個含下列刀具管理位置的圓形刀庫：

位置	刀具	刀具群組	狀態
1	鑽頭，Duplo 號碼 = 1	T15	攔截
2	未佔用		
3	鑽頭，Duplo 號碼 = 2	T10	啟用
4	鑽頭，Duplo 號碼 = 3	T1	啟用中
5 ... 20	未佔用		



NC 程式內已程式設計下列刀具呼叫：

N10 T=1

呼叫處理如下：

1. 刀庫位置 1 已列入考慮並已決定刀具識別碼。
2. 刀具管理辨識出該刀具已受攔截而無法使用。
3. 根據搜尋工具設定，執行 T="drill" 的刀具搜尋：
「尋找有效的刀具，否則，選擇具次高 Duplo 編號的刀具。」
4. 接著會出現以下可用刀具：
「鑽頭」，Duplo 編號 3（位於刀庫位置 4）
如此可完成刀具選擇程序並啟動換刀。

說明

若需使用「從群組中選擇第一個可用刀具」搜尋法，需先在載入的刀具群組中定義其順序。在此例中，載入了群組 T10，因 T15 遭到攔截。

當採用「從群組中取得狀態為『啟用』的第一個刀具」策略時，載入 T1。

5.2.2 啟動刀具管理（選用）中的 M6 進行換刀

程式設計 T 指令可執行刀具選擇。該刀具僅能利用 M6 加以啟用（包含刀具偏移量）。

應用

適用於附有鏈、轉盤及盒型刀庫的銑削機台。

5.2 使用刀具管理更換刀具（選項）

語法

刀具選擇：

T=<位置>

T=<名稱>

T<n>=<位置>

T<n>=<名稱>

換刀：

M6

取消刀具選擇：

T0

含義

T=：	刀具選取指令	
	可使用的規格如下：	
	<位置>：	刀庫位置編號
<n>：	<名稱>：	刀具名稱
	附註： 在程式設計刀具名稱時，需使用正確的符號（大 / 小寫）。	
<n>：	以主軸編號作為位址延伸 附註： 是否可將主軸編號程式設計為位址延伸需視機床的設定而定；請參閱機台製造商的規格說明。	
M6：	用於換刀的 M 功能（依據 DIN 66025 ） M6 啟動選擇的刀具 (T...) 及刀具偏移量 (D...)。	
T0：	用於取消選擇刀具之指令（不佔用刀庫位置）	

說明

若選擇的刀庫位置並未被刀庫所佔用，則該指令可代替 T0 使用。可將下一個已佔用刀庫位置之選擇用來定義空位。

範例

程式碼	註解
N10 T=1 M6	；從刀庫位置 1 載入刀具。
N20 D1	；刀長偏移量的選擇。

5.2 使用刀具管理更換刀具（選項）

程式碼	註解
N30 G1 X10 ...	；以刀具 T=1 加工。
...	
N70 T="Drill"	；以「鑽頭」名稱預先選取刀具。
N80 ...	；以刀具 T=1 加工。
...	
N100 M6	；載入鑽頭。
N140 D1 G1 X10 ...	；使用鑽頭進行加工。
...	

5.3 以具缺陷的 T 程式設計執行行為

以具缺陷的 T 程式設計所進行的行為視機台的設定而定：

MD22562 TOOL_CHANGE_ERROR_MODE		
位元	值	含義
7	0	基本設定！ 依據 T 程式設計，會立即進行檢查確認 NC 是否可辨識 T 編號。反之，會觸發警報。
	1	已程式設計的 T 編號僅會在 D 選擇後受到檢查。若 NC 無法識別刀具編號，則系統將在選擇 D 時發出警報。 舉例來說，若刀具程式設計希望能做到定位且刀具資料不一定存在（圓形刀庫）時，則此回應是合理的。

刀具偏移

6.1 關於刀具偏移量的一般資訊

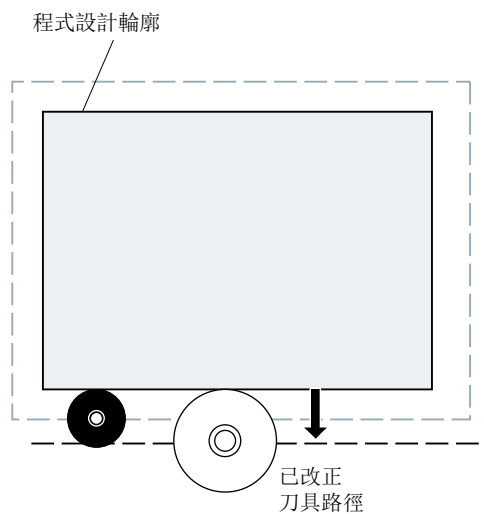
工件尺寸可直接程式設計（例如：依據產品設計圖）因此，在建立程式時不需考慮銑刀直徑、車刀的刀刀（逆時針 / 順時針車刀）及刀長等刀具資料。

控制系統會修正移動路徑

機台加工工件時，刀具路徑是根據刀具幾何圖加以控制，所以您能夠使用任一刀具機台加工程式設計輪廓。

為了讓控制系統能計算刀具路徑，需在控制系統的刀具補正記憶體中輸入刀具資料。只透過 NC 程式呼叫必要的刀具（T...）及調整資料（D...）。

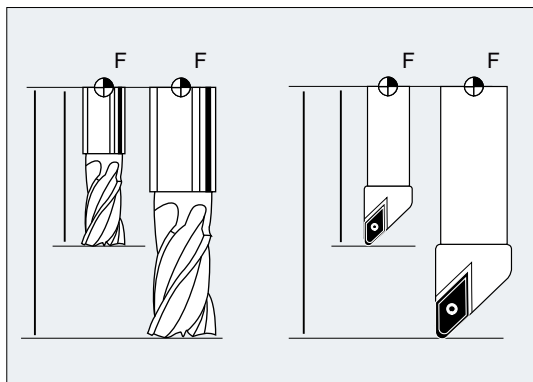
當程式執行時，控制系統會從刀具補正記憶體中調出其所需要的調整資料並針對不同的刀具個別修正其刀具路徑：



6.2 刀長補正

刀長補正可補正使用的刀具間長度的差異。

刀長係指刀把參考點與刀尖的距離。



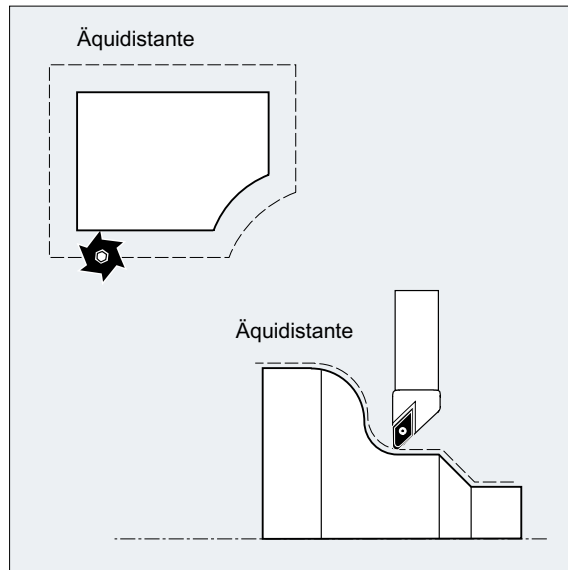
測得此長度後會與可定義的磨耗值一同輸入至刀具補正記憶體中。控制系統會用此資料計算沿進給方向執行的移動動作。

說明

刀長的偏移量視刀具的空間方向而定。

6.3 刀具半徑補正

輪廓和刀具路徑並不相同銑刀或刀刃中心必須沿著一個與輪廓等距（刀具中心路徑）對應於刀具半徑的路徑移動。若要進行，於執行程式時，控制將依有效刀具的刀具半徑移動程式設計的刀具圓心路徑，使刀具刀刃準確沿著程式設計的輪廓移動。



刀具半徑補正在「刀具半徑補正 (頁 277)」一節中有詳細說明。

另請參見

2 1/2 D 刀具偏移量 (CUT2D、CUT2DD、CUT2DF、CUT2DFD) (頁 315)

6.4 刀具補正記憶體

每個刀具刀刃控制器的刀具補正記憶體中需有以下資料：

- 刀具類型
- 刀刃位置
- 刀具幾何變數（長度、半徑）

此資料會以刀具參數的方式輸入（最大值為 **25**）。刀具所需的參數視刀具型號而定。不需要的刀具參數均需設為「零」（與系統預設值一致）。

說明

每次的刀具呼叫處理過程包含已輸入至補正記憶體中的值。

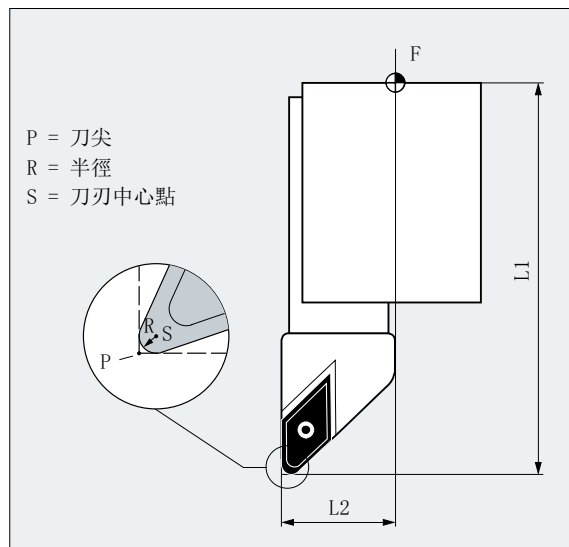
刀具類型

刀具類型（鑽刀、銑削或車刀）決定了必要的幾何資料及其列入計算的方式為何。

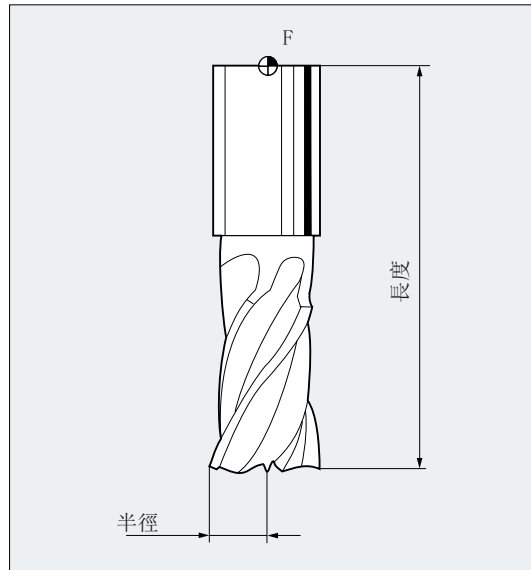
刀刃位置

刀刃位置描述刀尖 **P** 相對於刀刃中心點 **S** 的位置。

在計算車刀（刀具型號 **5xx**）的刀具半徑補正時，同時需要刀刃位置及刀刃半徑。



刀具幾何變數（長度、半徑）



刀具幾何變數包含數個元件（幾何、磨耗）。控制器計算這些元件得到特定的尺寸（例如總長度 1，總半徑）。當補正記憶體啟動時個別的總座標便生效。

刀具型號及目前所在的平面 (G17/G18/G19) 將決定在軸中如何計算這些值。

參考資料

功能手冊，基本功能，刀具偏移量 (W1)；「刀具刀刃」一節

6.5 刀具類型

6.5.1 關於刀具類型的一般資訊

每個刀具類型均指派唯一的 3 位數數字。將刀具指派給下列技術之一或刀具群組，可使用第一位數的數字完成（第 100 行）：

刀具類型	刀具群組
1xy	銑削刀具 (頁 76)
2xy	鑽頭 (頁 78)
3xy	保留
4xy	研磨刀具 (頁 79)
5xy	車刀 (頁 80)
6xy	保留
7xy	特殊刀具 (頁 82)

6.5.2 銑刀

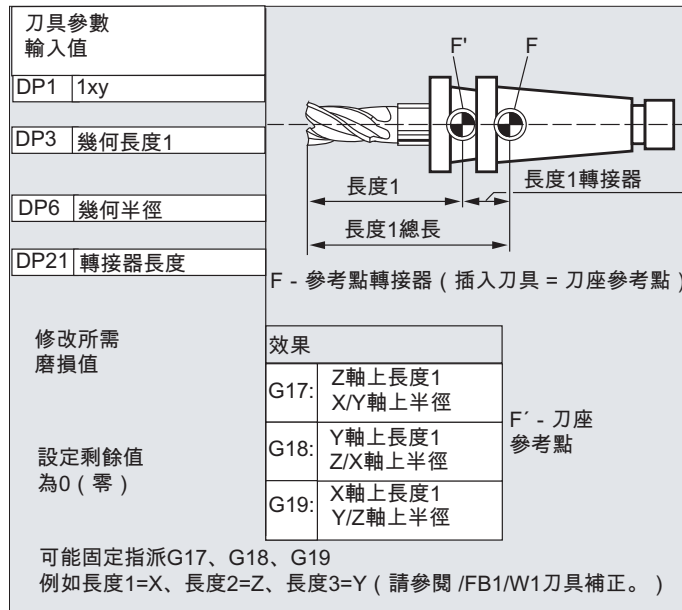
“銑刀刀具”群組中有下列刀具類型：

100	合乎 CLDATA（銑刀位置資料）的銑刀
110	球形銑刀（圓柱衝壓模銑刀）
111	球形銑刀（錐形衝壓模銑刀）
120	無倒圓角端面銑刀
121	倒圓角端面銑刀
130	無倒圓角尖頭銑刀
131	倒圓角尖頭銑刀
140	平面刀具
145	螺紋切削
150	側銑刀
151	鋸刀
155	無倒圓角斜刨刀
156	倒圓角斜刨刀

157	錐形衝壓模銑刀
160	鑽刀及螺紋銑刀

刀具參數

以下圖示顯示了補正記憶體中輸入了哪些銑刀刀具參數 (\$TC_DP<x>) :



6.5 刀具類型

刀具参数
输入值

DP1	1xy
DP3	几何长度1
DP6	几何半径
DP21	基座长度1
DP22	基座长度2
DP23	基座长度3

刀具基准规格
长度2

F' - 刀座参考点
F - 刀座参考点

半径

效果

G17 :	Z中的长度1 Y中的长度2 X中的长度3 X/Y中的半径 / TRC	
G18 :	Y中的长度1 X中的长度2 Z中的长度3 Z/X中的半径 / TRC	
G19 :	X中的长度1 Z中的长度2 Y中的长度3 Y/Z中的半径 / TRC	

可為G17、G18、G19固定指派
例如長度1=X、長度2=Y、長度3=Z (請參閱 /FB1/W1刀具補正)

參考資料

刀具偏移量
功能手冊基本功能；刀具偏移量 (W1)

6.5.3 鑽頭

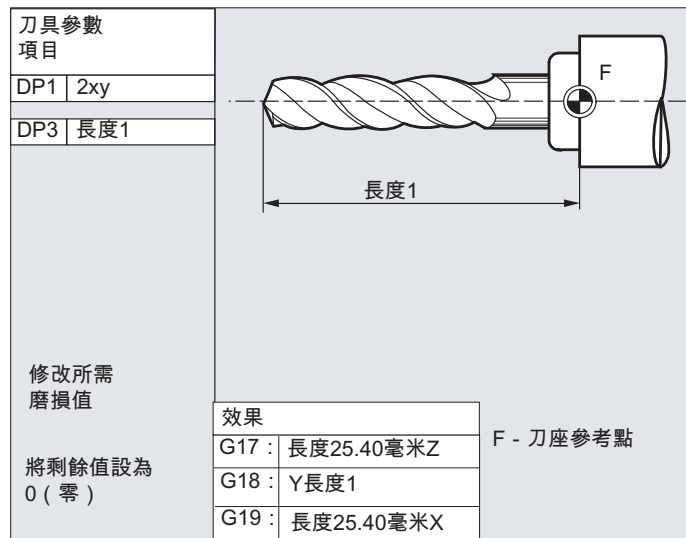
「鑽頭」群組中有下列刀具類型：

200	麻花鑽
205	鑽頭
210	鏜孔刀
220	中心鑽
230	鑽錐刀
231	鑽柱刀

240	螺牙正螺紋刀
241	螺牙細螺紋刀
242	螺牙惠氏螺紋刀
250	鉸刀

刀具參數

以下圖示顯示了補正記憶體中輸入了哪些鑽頭刀具參數 (\$TC_DP<x>)：



參考資料

刀具偏移量

功能手冊基本功能；刀具偏移量 (W1)

6.5.4 研磨刀具

「研磨刀具」群組中有下列刀具類型：

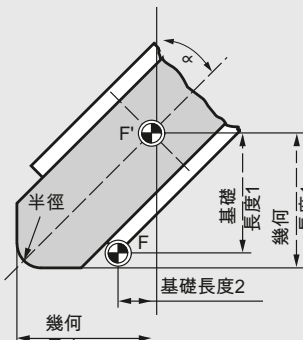
400	表面研磨轉輪
401	含監控功能的表面研磨轉輪
402	無監控功能及基本尺寸的表面研磨轉輪 (TOOLMAN)
403	含監控功能，不含研磨轉輪圓周速率 GWPS 的表面研磨轉輪
410	平面轉輪

6.5 刀具類型

411	含監控功能的平面轉輪 (TOOLMAN)
412	不含監控功能的平面轉輪 (TOOLMAN)
413	含監控功能，不含研磨轉輪圓周速率 GWPS 的平面轉輪
490	修砂輪

刀具參數

以下圖示顯示了補正記憶體中輸入了哪些研磨刀具參數 (\$TC_DP<x>)：

刀具參數中的項目		TPG1	主軸編號
DP1	403	TPG2	連鎖律
DP2	位置*	TPG3	最小砂輪半徑
DP3	長度1	TPG4	最小砂輪寬度
DP4	長度2	TPG5	實際研磨輪寬度
DP6	半徑	TPG6	最快速度
		TPG7	最大柱面轉速
*刀鼻位置		TPG8	斜進砂輪的角度
對應於需求的磨耗值		TPG9	供半徑計算的參數號碼
其他數值應設定為0		F：刀盤參考點 	
效果			
G17:	Y的長度1 X的長度2 X/Y的半徑		
G18:	X的長度1 Z的長度2 Z/X的半徑		
G19:	Z的長度1 Y的長度2 Y/Z的半徑		

參考資料

刀具偏移量

功能手冊基本功能；刀具偏移量 (W1)

6.5.5 車刀

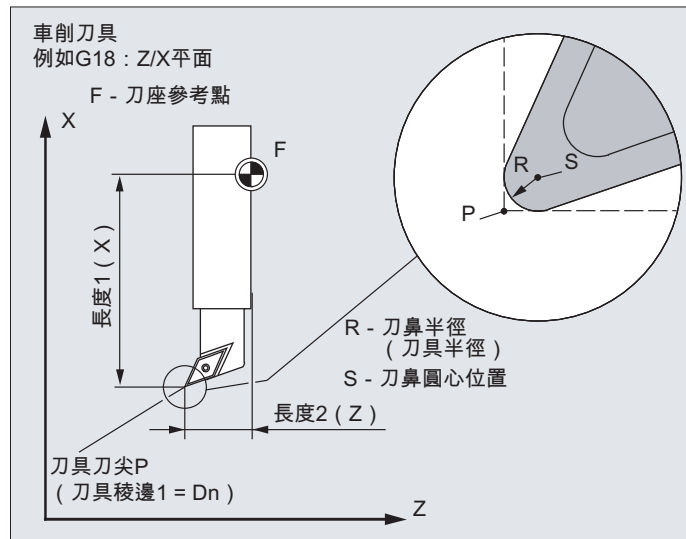
「車刀」群組中有下列刀具類型：

500	粗加工刀具
510	精加工刀具

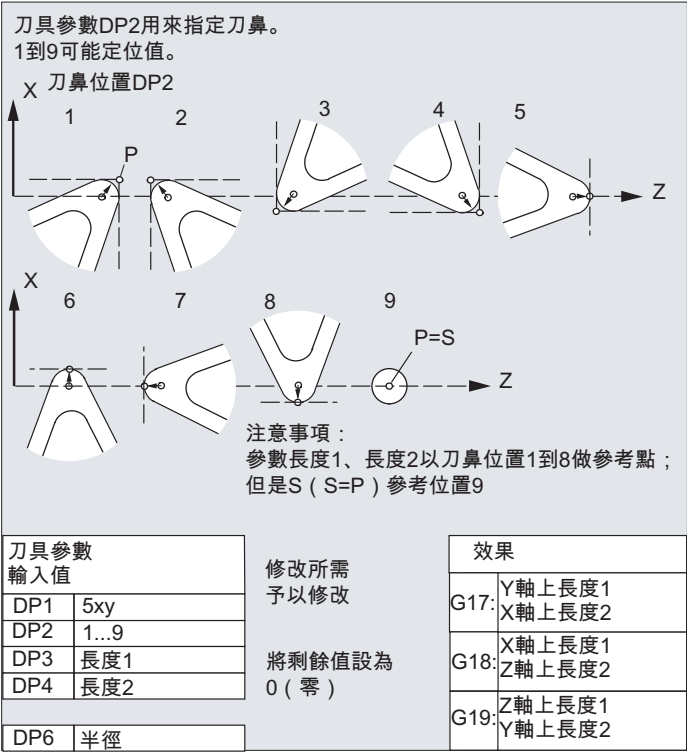
520	切槽刀
530	切斷刀
540	螺紋銑削刀具
550	球刀 / 塑形刀 (TOOLMAN)
560	旋轉鑽頭 (ECOCUT)
580	具刀刀位置參數的探針

刀具參數

以下圖示顯示了補正記憶體中輸入了哪些車刀刀具參數 (\$TC_DP<x>) :



6.5 刀具類型



參考資料

刀具偏移量

功能手冊基本功能；刀具偏移量 (W1)

6.5.6 特殊刀具

「特殊刀具」群組中有下列刀具類型：

700	切槽鋸片
710	3D 探針
711	稜邊探針
712	單探針
713	L 探針
714	星形探針
725	校正刀具
730	停止

731	主軸臂
732	結束支援

刀具參數：切槽鋸片

以下圖示顯示了補正記憶體中輸入了哪些「切槽鋸片」刀具類型刀具參數 (\$TC_DP<x>)：

刀具參數 輸入值		
DP3 基準長度1		
DP4 基準長度2		
DP6 幾何直徑		
DP7 幾何零點寬度		
DP8 幾何過衝		
修改所需 予以修改	效果	
將剩餘值設為 為0 (零)	G17: 一半直徑 (L1) 於X 特大尺寸於 (L2) Y 鋸片於 (R) X / Y	平面選擇 第一 - 第二軸 (X-Y)
	G18: 一半直徑 (L1) 於Y 特大尺寸於 (L2) X 鋸片於 (R) Z/X	平面選擇 第一 - 第二軸 (X-Z)
	G19: 一半直徑 (L1) 於Z 特大尺寸於 (L2) Z 鋸片於 (R) Y/Z	平面選擇 第一 - 第二軸 (Y-Z)

參考資料

刀具偏移量

功能手冊基本功能；刀具偏移量 (W1)

測量輸入

編程手冊測量循環

6.5.7 連鎖律

左右刀鼻半徑補正的幾何刀長補正、磨耗及基本尺寸可互相連鎖，亦即，若變更左刀刃的刀長補正，則該值也會自動輸入至右刀刃中，反之亦然。

6.5 刀具類型

參考資料

功能手冊，延伸功能；研磨（W4）

6.6 刀具偏移量呼叫 (D)

刀具的刀刃 1 至 8（含生效刀具管理 12）可指定不同的刀具偏移量資料單節（例如切槽刀的左右刀刃有不同的偏移量值）。

透過呼叫 D 編號，啟用特殊刀刃之偏移量資料（含刀長偏移量資料）。如果 D0 已程式設計，則刀具的偏移量便會失效。

刀具半徑補正也必須由 G41/G42 啟動。

說明

當程式設計 D 編號後，刀長偏移量便會立刻生效。若未程式設計 D 編號，則會啟用機械資料定義的預設值進行換刀（請參閱機台製造商規格說明）。

語法

啟用刀具偏移量資料單節：

D<編號>

啟動刀具半徑補正：

G41 ...

G42 ...

取消刀具偏移量：

D0

G40

含義

D：	用於啟用生效刀具的偏移量資料單節之指令 刀長偏移量會在相關長度補正軸程式設計的第一個移動上套用。 注意： 當換刀有設定自動啟動刀具稜邊時，刀長偏移量在未程式設計 D 的狀況下亦可生效（請參閱機台製造商規格說明）。	
<編號>：	待啟用的刀具偏移量資料單節透過 <編號> 參數指定。 D 程式設計的類型視機台的設定而定（請參閱「D 程式設計之類型」一段）。	
	值域：	0 - 32000
D0：	用於停用有效刀具的偏移量資料單節之指令	
G41：	用於啟用具加工方向為輪廓 左側 的刀具半徑補正之指令	

6.6 刀具偏移量呼叫 (D)

G42 :	用於啟用具加工方向為輪廓 右側 的刀具半徑補正之指令
G40 :	用於停用刀具半徑補正之指令

說明

刀具半徑補正在「刀具半徑補正」一節中有詳細說明。

D 程式設計的類型

D 程式設計的類型透過機械資料定義。

作法如下：

- **D 編號 = 刀刃編號**
範圍為 1 至 12 的 D 編號可用於各個刀具 **T<編號>** 或 **T=「名稱」**（使用 **TOOLMAN**）。D 編號直接指定至刀具刀刃中。偏移量資料單節 (**\$TC_DPx[t,d]**) 屬於各個 D 編號 (= 刀刃編號)。
- **任意選擇 D 編號**
D 編號可任意指派至刀具的刀刃編號中。可使用的 D 編號數目上限受限於機械資料。
- **未參考 T 編號的絕對 D 編號**
D 編號與 T 編號間的獨立性可不使用刀具管理而在系統中選擇。D 編號的刀刃與偏移量由使用者參考 T 編號做定義。D 編號的範圍介於 1 與 32000 之間。

參考資料：

功能手冊，基本功能；刀具偏移量 (W1)，

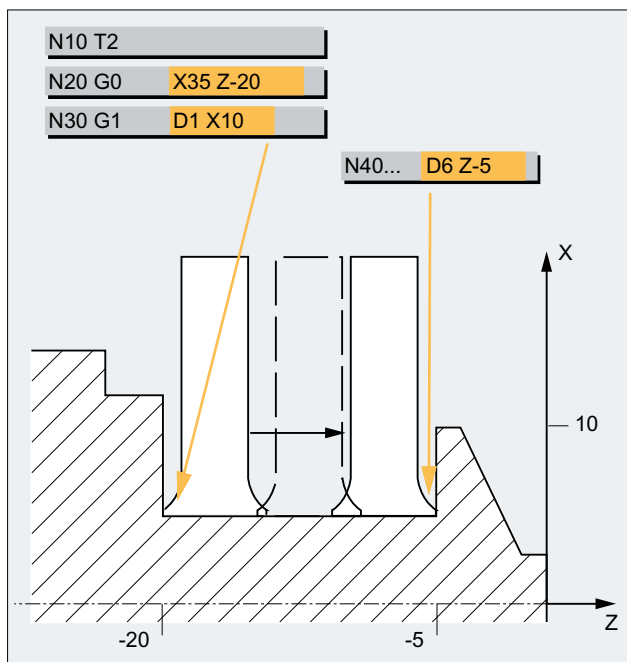
功能手冊，刀具管理，章節：「指定 D 編號時的變化」

範例

範例 1：以 T 指令（車削）進行換刀

程式碼	註解
N10 T1 D1	；載入刀具 T1 並啟動 T1 的刀具偏移量資料單節 D1。
N11 G0 X... Z...	；套用刀長偏移量。
N50 T4 D2	；載入刀具 T4 並啟動 T4 的刀具偏移量資料單節 D2。
...	
N70 G0 Z... D1	；啟動刀具 T4 的其他刀刃 D1。

範例 2：切槽刀左右刀刃的不同偏移量值



6.7 刀具偏移量資料變更

有效性

刀具偏移量資料變更會在下次程式設計 **T** 或 **D** 編號後生效。

設定使刀具偏移量資料立即生效

可利用下列機械參數使輸入的刀具偏移用量立即生效：

MD9440 \$MM_ACTIVATE_SEL_USER



警告

碰撞風險

若設定了 MD9440，當工件程式繼續後，會套用在**工件程式停止時**從刀具偏移量資料變更中所得到的刀具偏移量。

6.8 可設定的刀具偏移量 (TOFFL、TOFF、TOFFR)

使用者可利用 TOFFL/TOFF 及 TOFFR 等指令修改 NC 程式中的有效刀長或刀具半徑，而不需變更儲存在補正記憶體中的刀具偏移量資料。

這些所設定的偏移量會在程式結束時再次刪除。

刀長偏移量

依據程式設計的類型，程式設計的刀長偏移量會套用至儲存在補正記憶體中的刀長元件 L1、L2 及 L3 (TOFFL) 或幾何軸 (TOFF) 中。設定的偏移量會依平面變更進行處理 (G17/G18/G19 ↔ G17/G18/G19)：

- 若指派偏移量值至刀長元件中，則會取代程式設計之偏移量所指定的方向。
- 若指派偏移量值至幾何軸中，則平面變更並不會影響對應座標軸的指定值。

刀具半徑偏移量

指令 TOFFR 可用於程式設計刀具半徑偏移量。

語法

刀長偏移量：

```
TOFFL=<值>
TOFFL[1]=<值>
TOFFL[2]=<值>
TOFFL[3]=<值>
TOFF[<幾何軸>]=<值>
```

刀具半徑偏移量：

```
TOFFR=<值>
```

6.8 可設定的刀具偏移量 (TOFFL、TOFF、TOFFR)

含義

TOFFL :	用於有效刀長補正之指令 不論是否使用索引，均可設定 TOFFL : ● 不使用索引：TOFFL= 程式設計的偏移量值會以與儲存在補正記憶體中之刀長元件 L1 相同的方向進行套用。 ● 使用索引：TOFFL[1]=、TOFFL[2]= 或 TOFFL[3]= 已程式設計的偏移量值會以已儲存在偏移量記憶體中之刀長元件 L1、L2 或 L3 的相同方向進行套用。 TOFFL 與 TOFFL[1] 指令具相同的效果。 附註： 這些刀長偏移量值在軸中的計算方式由刀具類型及目前的工作平面 (G17/G18/G19) 決定。	
TOFF :	對與指定幾何軸平行之元件進行刀長補正之指令 TOFF 沿刀長元件的方向套用，並對與索引中所指定的 <幾何軸> 平行之非旋轉刀具（可定向刀把或方向轉換）有效。 附註： 座標框架並不會影響將程式設計的值指派至刀長元件中，換言之，在將刀長元件指派至幾何軸時並不會使用工件座標系統 (WCS)，但刀具會在基本刀具位置。	
<幾何軸> :	幾何座標軸識別碼	
TOFFR :	用於補正有效刀具半徑之指令 TOFFR 會以程式設計的偏移量值利用主動刀具半徑補正來變更有效的刀具半徑。	
<值> :	刀長或半徑的偏移量值	
	類型 :	REAL

說明

TOFFR 指令的效果與 OFFN 指令幾乎相同（請參閱「刀具半徑補正 (頁 277)」）。主動邊弧轉換 (TRACYL) 與主動槽邊補正僅有一點不同。此時，刀具半徑不會受到具負號的 OFFN 之影響，但受到具正號的 TOFFR 之影響。

OFFN 與 TOFFR 可同時生效。接著其一般會有附加的效果（除槽邊補正外）。

其他語法規則

- 可同時變更三個元件中的刀長。然而，不可在一個單節中同時使用 TOFFL/TOFFL[1..3] 群組及 TOFF[<幾何軸>] 的指令。
亦不可同時在一個單節中寫入 TOFFL 與 TOFFL[1]。
- 若三個刀長元件均未程式設計在單節中，則未程式設計的元件保持不變。藉此，便可依各個單節建立數個元件偏移量。然而，只有在刀具元件以 TOFFL 或 TOFF 進行修改後方可套用。變更從 TOFFL 到 TOFF 的程式設計類型或刪除之前已程式設計的刀長偏移量（請參閱範例 3）。

補充條件

- **設定資料的評估**
在將程式設計的偏移量值指派至刀長元件中時會評估以下設定資料：
SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST（對變更平面上的刀長元件做變更）。
SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE（指派刀長偏移量與刀具類型無關）。
若此設定資料為不等於 0 的有效值，則參考 G 群組 6（平面選項 G17 - G19）的內容或含在刀具資料中的刀具類型（\$TC_DP1[<T 編號>, <D 編號>]），換言之，這些設定資料會以和刀長元件 L1 至 L3 相同的方式影響偏移量的評估。
- **換刀**
換刀（刀刀變更）時所有的偏移量值均會保留，例如，其亦會影響新刀具（新刀刀）。

範例

範例 1：正刀長偏移量

啟用刀具為長度 L1 = 100 毫米的鑽頭。

有效平面為 G17，換言之，鑽頭面向 Z 方向。

有效鑽頭長度會增加 1 毫米。以下變數可用於程式設計此刀長偏移量：

TOFFL=1

或

TOFFL[1]=1

或

TOFF[Z]=1

範例 2：負刀長偏移量

啟用刀具為長度 L1 = 100 毫米的鑽頭。

有效平面為 G18，換言之，鑽頭面向 Y 方向。

有效鑽頭長度會減少 1 毫米。以下變數可用於程式設計此刀長偏移量：

6.8 可設定的刀具偏移量 (TOFFL、TOFF、TOFFR)

```
TOFFL=-1

或

TOFFL[1]=-1

或

TOFF[Y]=1
```

範例 3：將程式設計類型從 TOFFL 變更為 TOFF

啟用的刀具為銑刀。有效平面為 G17。

程式碼	註解
N10 TOFFL[1]=3 TOFFL[3]=5	；有效偏移量：L1=3、L2=0、L3=5
N20 TOFFL[2]=4	；有效偏移量：L1=3、L2=4、L3=5
N30 TOFF[Z]=1.3	；有效偏移量：L1=0、L2=0、L3=1.3

範例 4：平面變更

程式碼	註解
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	
N20 \$TC_DP3[1,1]= 100	；刀長 L1=100 毫米。
N30 T1 D1 G17	
N40 TOFF[Z]=1.0	；在 Z 方向的偏移量（對應 G17 的 L1）。
N50 G0 X0 Y0 Z0	；機械軸位置 X0 Y0 Z101。
N60 G18 G0 X0 Y0 Z0。	；機械軸位置 X0 Y100 Z1。
N70 G17	
N80 TOFFL=1.0	；在 L1 方向的偏移量（對應 G17 的 Z）。
N90 G0 X0 Y0 Z0	；機械軸位置 X0 Y0 Z101。
N100 G18 G0 X0 Y0 Z0	；機械軸位置 X0 Y101 Z0。

在此範例中，當變更單節 N60 中的 G18 時，Z 軸的偏移量維持在 1 毫米；Y 軸的有效刀長為不變的 100 毫米。

然而，在單節 N100 中，變更 G18 時偏移量會在 Y 軸生效，因其指派至程式設計中的刀長 L1，而此長度元件以 G18 在 Y 軸中生效。

其他資訊

應用

「可程式設計刀具偏移量」功能在導圓銑刀及具角半徑的銑刀中特別有用，因為在 CAM 系統中通常計算球心而非球尖。然而，通常在量測刀具時會量測刀尖並將刀長儲存在補正記憶體中。

讀取目前偏移量值的系統變數

6.8 可設定的刀具偏移量 (TOFFL、TOFF、TOFFR)

可利用以下系統變數進讀取目前有效的偏移量：

系統變數		含義
\$P_TOFFL [<n>]	$0 \leq n \leq 3$	在前置處理前後關係時讀取 TOFFL (當 $n = 0$) 或 TOFFL[1...3] (當 $n = 1、2、3$) 的目前偏移量值。
\$P_TOFF [<幾何軸>]		在前置處理前後關係時讀取 TOFF [<幾何軸>] 的目前偏移量值。
\$P_TOFFR		在前置處理前後關係時讀取 TOFFR 的偏移量值。
\$AC_TOFFL [<n>]	$0 \leq n \leq 3$	在主要執行前後關係 (同步動作) 時讀取 TOFFL (當 $n = 0$) 或 TOFFL[1...3] (當 $n = 1、2、3$) 的目前偏移量值。
\$AC_TOFF [<幾何軸>]		在主要執行前後關係 (同步動作) 時讀取 TOFF [<幾何軸>] 的目前偏移量值。
\$AC_TOFFR		在主要執行前後關係 (同步動作) 時讀取 TOFFR 的目前偏移量值。

說明

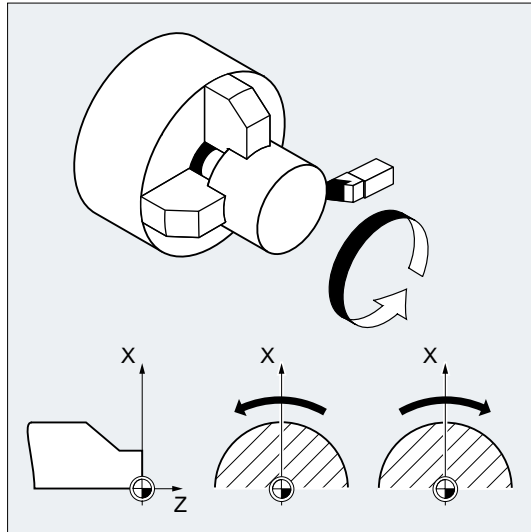
當從前置處理前後關係 (NC 程式) 中讀取時，系統變數 \$AC_TOFFL、\$AC_TOFF 及 AC_TOFFR 會觸發自動前置處理停止。

6.8 可設定的刀具偏移量 (*TOFFL*、*TOFF*、*TOFFR*)

主軸動作

7.1 主軸速度 (S)，主軸旋轉方向 (M3、M4、M5)

主軸速度與旋轉方向值將主軸設定為旋轉的狀態並提供排屑所需的條件。



圖像 7-1 車削時的主軸動作

除了主要主軸外尚有其他主軸可用（例如副主軸或車床上所啟動的刀具）。一般而言，主要主軸通常在機械資料中宣告為主動主軸。此配置可使用 **NC** 指令變更。

語法

S... / S<n>=...

M3 / M<n>=3

M4 / M<n>=4

M5 / M<n>=5

SETMS (<n>)	
...	
SETMS	

7.1 主軸速度 (S)，主軸旋轉方向 (M3、M4、M5)

含義

S... :	以 rpm 為單位的主動主軸速度
S<n>=... :	以 rpm 為單位的主軸 <n> 速度
	附註： 以 S0=... 所指定的速度會套用至主控主軸
M3 :	主動主軸的旋轉方向為順時針
M<n>=3 :	主軸 <n> 的主軸旋轉方向為順時針
M4 :	主動主軸的旋轉方向為逆時針
M<n>=4 :	主軸 <n> 的主軸旋轉方向為逆時針
M5 :	主軸停止用於主動主軸
M<n>=5 :	主軸 <n> 停止
SETMS (<n>) :	設主軸 <n> 為主動主軸
SETMS :	若 SETMS 未程式設計主軸名稱，則會以設定的主動主軸取代。

說明

每個 NC 單節最多可程式設計三個 S 值，例如：

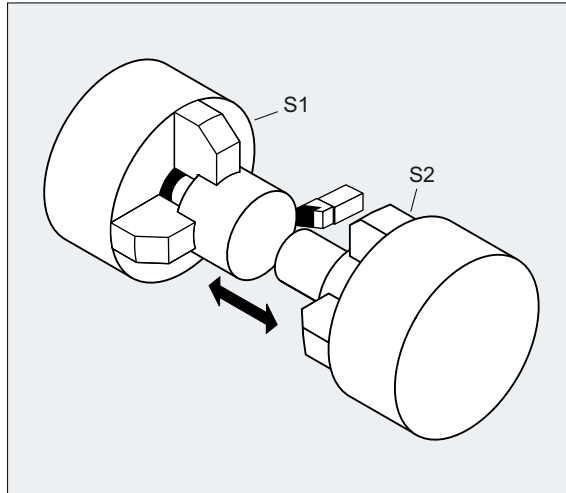
S... S2=... S3=...

說明

SETMS 必須在獨立單節中。

範例

S1 為主動主軸，S2 為第二主軸。該工件將從兩側進行加工。為此，需將操作分解為步驟。在切斷點後，同步裝置 (S2) 會接手對切斷後的工件進行加工。為此，需將主軸 S2 定義為主動主軸，接著套用 G95。



程式碼	註解
N10 S300 M3	；驅動主軸 = 預設主控主軸時的旋轉速度與方向。
...	；右手工件側的加工。
N100 SETMS (2)	；S2 目前為主控主軸。
N110 S400 G95 F...	；新主控主軸的速度。
...	；左手工件側的加工。
N160 SETMS	；切換回主控主軸 S1。

其他資訊

轉譯主動主軸的 S 值

若 G 群組 1 中啟用了功能 G331 或 G332（模態有效的動作指令），程式設計的 S 值會永遠轉譯為以 rpm 為單位的速度。否則，S 值的轉譯會視 G 群組 15（進給率類型）而定：若啟用了 G96、G961 或 G962，該 S 值會轉譯為以 m/min 為單位的恆定切削速率；否則其會轉譯為以 rpm 為單位的速度。

將 G96/G961/G962 變更為 G331/G332 可將恆定切削速率的值設為零；將 G331/G332 變更為 G 群組 1 中 G331/G332 以外的功能可將速度值設為零。必要時需重新程式設計對應的 S 值。

預設 M 指令，M3、M4、M5

7.1 主軸速度 (S)，主軸旋轉方向 (M3、M4、M5)

在具有軸指令的單節中，會在軸動作開始（控制系統的基本設定）**之前**啟動 M3、M4、M5 功能。

範例：

程式碼	註解
N10 G1 F500 X70 Y20 S270 M3	；主軸加速至 270 rpm，接著在 X 與 Y 中執行動作。
N100 G0 Z150 M5	；在 Z 方向上回退前將主軸停止。

說明

機械資料可用於設定軸動作應在何時執行，是在主軸加速至設定點速度後執行，或在程式設計的切換動作移動後立即執行。

使用多主軸進行工作

可在一個通道中同時使用 5 個主軸（主控主軸加 4 個額外主軸）。

在機械資料中，其中一個主軸定義為**主動主軸**。螺紋切削、攻牙、迴轉速率、以及停頓時間等特殊功能會套用至此主軸中。針對其他主軸（例如第二主軸及啟動刀具），需指定與速度及旋轉方向 / 主軸停止對應的編號。

範例：

程式碼	註解
N10 S300 M3 S2=780 M2=4	；主控主軸：300 rpm，順時針旋轉 第 2 主軸：780 rpm，逆時針旋轉

主動主軸的可程式設計切換

SETMS (<n>) 指令可在 NC 程式中用於將任一主軸定義為主控主軸。SETMS 必須在獨立單節中。

範例：

程式碼	註解
N10 SETMS (2)	；主軸 2 現在成為主控主軸。

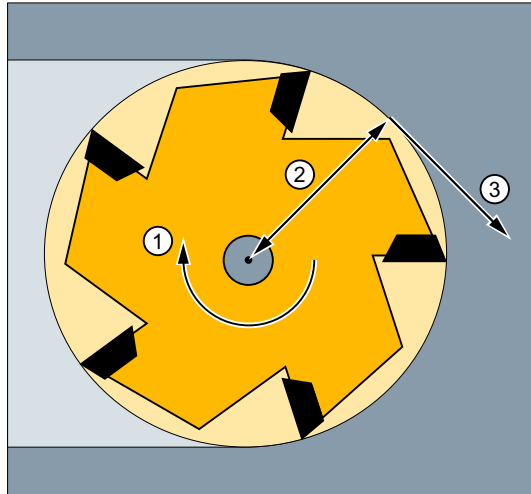
說明

以 S... 指定的速度，搭配以 M3、M4、M5、程式設計的功能，現在會套用至最新宣告的主動主軸。

若 SETMS 程式設計時未含主軸名稱，需以機械資料中所程式設計的主動主軸取代。

7.2 刀具切削速度 (SVC)

與主軸速度不同，刀具切削速度更常在實務中運用，其可程式設計在銑削操作中。



- ① 主軸轉速
- ② 刀具半徑
- ③ 刀具切削速度

控制系統利用啟用刀具的半徑從程式設計的刀具切削速度計算有效主軸速度：

$$S = (SVC * 1000) / (R_T * 2\pi)$$

其中： S： 以 rpm 為單位的主軸速度
SVC： 以 m/min 或 ft/min 為單位的刀具切削速度
R_T： 以 mm 為單位的啟用刀具半徑

啟用刀具的刀具類型 (\$TC_DP1) 並不列入考慮。

程式設計的刀具切削速度與路徑進給率 F 以及 G 功能群組 15（進給率類型）彼此獨立。旋轉方向及主軸啟動分別透過 M3 及 M4 執行，而主軸停止則透過 M5。

對偏移量記憶體中刀具半徑資料的變更會在下次選擇刀具偏移量或下次啟用偏移量資料更新時套用。

變更刀具或選擇 / 取消選擇刀具偏移量資料集會重新計算有效主軸速度。

7.2 刀具切削速度 (SVC)

需求

- 程式設計刀具切削速度需要：
- 旋轉刀具（銑刀或鑽孔刀具）的幾何比例
 - 生效的刀具偏移量資料集

語法

```
T...D...SVC[<n>]=<Value>
...
S...M3/M4
```

意義

SVC：	程式設計刀具切削速度的關鍵字	
[<n>]：	主軸編號 此位址副檔名表示要套用程式設計之切削速度的主軸為何。當出現位址副檔名時，該切削率會永遠套用至主動主軸。 附註： 每個主軸可預先設定個別的切削速度。 附註： 要程式設計不含位址副檔名的 SVC 需要主動主軸具有啟動刀具。若主動主軸變更，則使用者需選擇對應的刀具。	
<Value>：	刀具切削速度的值	
	單位：	m/min（用於 G71/G710）或 ft/min（用於 G70/G700）
T...D...：	刀具半徑必須建立在具有 SVC 的單節中。因此，需在單節中啟動或選擇具有刀具偏移量資料單節的對應刀具。在相同單節中程式設計時 SVC 及 T/D 的選擇並無固定的順序。	
S...M3/M4：	程式設計主軸轉速將影響刀具切削速度的取消選擇。 附註： 即使主軸旋轉，要在 SVC 程式設計與 S 程式設計之間隨時切換是可行的。在個別情況下，需將未啟用的值刪除。	

說明

下列主軸進給率移動啟用時，無法進行 SVC 程式設計：

- 恆定切削速度：G96/G961/G962 S... (頁 106)
- 恆定研磨轉輪圓周速率：SUG (頁 112)
- 定位主軸：SPOS/SPOSAM19 (頁 129)
- ；將主動主軸切換成軸模式：M70 (頁 129)

相反地，程式設計這些功能會影響 SVC 的取消選擇（刀具切削速度）。

說明**最大刀具速度**

系統變數 \$TC_TP_MAX_VELO[<tool number>] 可用於預先設定最大刀具速度（主軸速度）。若未定義速度臨界值，則不會做監控。

說明

在 SVC 程式設計中並不支援使用已將刀具半徑列入計算且僅含有與標準刀具的刀鼻半徑有偏差的 CAD 系統來產生「標準刀具」的刀具路徑。

範例

以下項目適用於所有範例：刀盤 = 主軸（用於標準銑削）

範例 1：銑刀半徑 6 mm

程式碼	註解
N10 G0 X10 T1 D1	；以 \$TC_DP6[1,1] = 6（刀具半徑 = 6 mm）選擇銑削刀具
N20 SVC=100 M3	；切削速度 = 100 m/min □ 產生的主軸速度： $S = (100 \text{ m/min} * 1000) / (6.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 2653.93 \text{ rpm}$
N30 G1 X50 G95 FZ=0.03	；SVC 及刀齒進給率
...	

範例 2：刀具選擇及 SVC 在相同單節中

程式碼	註解
N10 G0 X20	
N20 T1 D1 SVC=100	；刀具與偏移量資料集與 SVC 一同在單節中選擇（無特定順序）。
N30 X30 M3	；主軸以順時針方向旋轉開始，切削速度 100 m/min
N40 G1 X20 F0.3 G95	；SVC 及迴轉進給率

7.2 刀具切削速度 (SVC)

範例 3：為兩個主軸定義切削速度

程式碼	註解
N10 SVC[3]=100 M6 T1 D1	
N20 SVC[5]=200	；兩個主軸的啟用刀具偏移量之刀具半徑均相同。主軸 3 與主軸 5 的有效速度不同。

範例 4：

假設：

主動或刀具變更由刀盤決定：

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOL CARRIER > 1

當刀具變更時，舊的刀具偏移量會維持不變。新刀具的刀具偏移量只有在程式設計了 D 時才會生效：

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = - 2

程式碼	註解
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	；刀庫位置為刀盤
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	；刀庫位置為刀盤 1
N12 \$TC_MPP_SP[9998,1]=3	；將刀盤 1 指派給主軸 3
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	；刀庫位置為刀盤
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=4	；刀庫位置為刀盤 4
N22 \$TC_MPP_SP[9998,2]=6	；將刀盤 4 指派給主軸 6
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5.0	；半徑 = 5.0 mm 的 T2，偏移量 D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9.0	；半徑 = 9.0 mm 的 T8，偏移量 D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7.0	；半徑 = 7.0 mm 的 T8，偏移量 D4
...	
N100 SETMTH(1)	；設定主要刀盤編號
N110 T="WZ2" M6 D1	；載入刀具 T2 並啟用偏移量 D1。
N120 G1 G94 F1000 M3=3 SVC=100	； $S3 = (100 \text{ m/min} * 1000) / (5.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 3184.71 \text{ rpm}$
N130 SETMTH(4)	；設定主要刀盤編號
N140 T="WZ8"	；對應 T8=「WZ8」
N150 M6	；對應 M4=6
	刀具「WZ8」在主動刀盤中，但因 MD20270=-2，因此刀具偏移量仍維持有效。
N160 SVC=50	； $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (5.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 1592.36 \text{ rpm}$
	套用至刀盤 1 的偏移量仍有效並指派給主軸 3。
N170 D4	；新刀具「WZ8」的偏移量 D4 開始生效（在刀盤 4 中）。
N180 SVC=300	； $S6 = (300 \text{ m/min} * 1000) / (7.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 6824.39 \text{ rpm}$
	主軸 6 指派給刀盤 4。

範例 5：

假設：

主軸同時為刀盤：

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOL CARRIER = 0

在換刀時自動選擇了刀具偏移量資料集 D4：

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 4

程式碼	註解
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	；刀庫位置為刀盤
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	；刀庫位置為刀盤 1 = 主軸 1
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	；刀庫位置為刀盤
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=3	；刀庫位置為刀盤 3 = 主軸 3
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5.0	；半徑 = 5.0 mm 的 T2，偏移量 D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9.0	；半徑 = 9.0 mm 的 T8，偏移量 D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7.0	；半徑 = 7.0 mm 的 T8，偏移量 D4
...	
N100 SETMS(1)	；主軸 1 = 主動主軸
N110 T="WZ2" M6 D1	；載入刀具 T2 並啟用偏移量 D1。
N120 G1 G94 F1000 M3 SVC=100	； $S1 = (100 \text{ m/min} * 1000) / (5.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 3184.71 \text{ rpm}$
N200 SETMS(3)	；主軸 3 = 主動主軸
N210 M4 SVC=150	； $S3 = (150 \text{ m/min} * 1000) / (5.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 4777.07 \text{ rpm}$ 參考 T="WZ2" 的刀具偏移量 D1，S1 繼續以之前的速度旋轉。
N220 T="WZ8"	；對應 T8="WZ8"
N230 M4 SVC=200	； $S3 = (200 \text{ m/min} * 1000) / (5.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 6369.43 \text{ rpm}$ 參考 T="WZ2" 的刀具偏移量 D1。
N240 M6	；對應 M3=6 刀具「WZ8」在主動主軸中，新刀具的刀具偏移量 D4 開始生效。
N250 SVC=50	； $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (7.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 1137.40 \text{ rpm}$ 主動主軸的偏移量 D4 生效。
N260 D1	；新刀具「WZ8」的偏移量 D1 生效。
N270 SVC[1]=300	； $S1 = (300 \text{ m/min} * 1000) / (9.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 5307.86 \text{ rpm}$ $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (9.0 \text{ mm} * 2 * 3.14) = 884.64 \text{ rpm}$
...	

其他資訊**刀具半徑**

7.2 刀具切削速度 (SVC)

以下刀具偏移量資料（配合啟用刀具）會影響刀具半徑，當：

- \$TC_DP6（半徑 - 幾何）
- \$TC_DP15（半徑 - 磨耗）
- \$TC_SCPx6（\$TC_DP6 的偏移量）
- \$TC_ECPx6（\$TC_DP6 的偏移量）

以下不列入考慮：

- 線上半徑補正
- 已程式設計之輪廓的允差 (OFFN)

刀具半徑補正 (G41/G42)

即使刀具半徑補正 (G41/G42) 及 SVC 均與刀具半徑相關，其彼此並未功能性連結，且彼此互相獨立。

不使用補償夾頭進行攻牙 (G331, G332)

SVC 程式設計亦可搭配 G331 或 G332 進行。

同步動作

同步動作中無法程式設計出 SVC。

讀取切削速度及主軸速度程式設計變數

主軸的切削速度及速度程式設計變數（主軸速度 S 或刀具切削速度 SVC）可用以下系統變數讀取：

- 透過系統變數在工件程式中產生前置處理停止：

\$AC_SVC[<n>] 前置處理編號 <n> 主軸的目前主要執行單節時，啟動切削速度。

\$AC_S_TYPE[<n>] 前置處理編號 <n> 主軸的目前主要執行單節時，啟動主軸轉速程式設計變數。

值： **意義：**

1 以 rpm 為單位的主軸速度 S

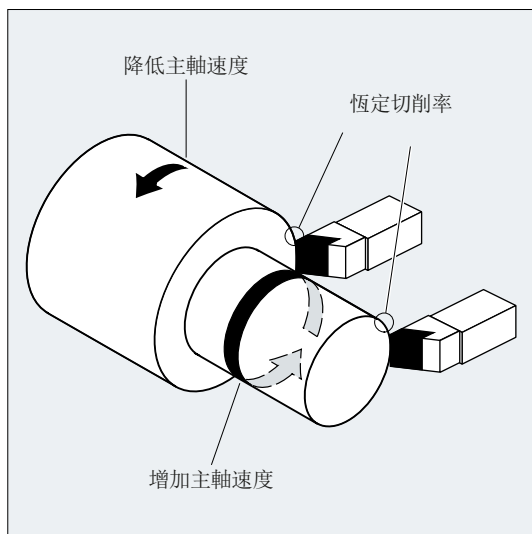
2 以 m/min 或 ft/min 為單位的刀具切削速度 SVC

- 透過系統變數在工件程式中不產生前置處理停止：

\$P_SVC[<n>]	已程式設計的主軸 <n> 切削速度
\$P_S_TYPE[<n>]	主軸 <n> 的已程式設計主軸速度程式設計變數
值：	意義：
1	以 rpm 為單位的主軸速度 S
2	以 m/min 或 ft/min 為單位的刀具切削速度 SVC

7.3 恆定切削率 (G96/G961/G962、G97/G971/G972、G973、LIMS、SCC)

若「恆定切削速度」功能為啟用，會以個別工件直徑的功能修改主軸速度，以便讓以 m/min 或 ft/min 為單位的切削速度 S 在刀具稜邊能保持恆定。



其結果具以下優點：

- 其一致性能進而改善車削工件的表面品質
- 刀具較少磨耗的加工

語法

啟動 / 停用主動主軸的恆定切削速度：

```
G96/G961/G962 S...
...
G97/G971/G972/G973
```

主動主軸的速限：

```
LIMS=<value>
LIMS[<spindle>]=<value>
```

G96/G961/G962 的其他參考軸：

```
SCC[<axis>]
```

說明

SCC[<axis>] 可和 G96/G961/G962 一同或個別進行程式設計。

7.3 恆定切削率 (G96/G961/G962、G97/G971/G972、G973、LIMS、SCC)

意義

G96：	旋轉進給率（供 G95 (頁 115) 使用）及恆定切削速度 G95 會自動以 G96 啟動。若事前未先啟動 G95，當呼叫 G96 時需先指定新的進給率值 F...。	
G961：	線性進給率（供 G94 (頁 115) 使用）及恆定切削速度	
G962：	線性進給率或旋轉進給率及恆定切削速度	
S...：	搭配 G96、G961 或 G962 時，S... 不會轉譯成主軸速度而會是切削速度。該切削速度永遠套用至主動主軸。	
	單位：	m/min（用於 G71/G710）或 ft/min（用於 G70/G700）
	值域：	0.1 m/min 至 9999 9999.9 m/min
G97：	旋轉進給率及恆定主軸速度（恆定切削速度關閉）	
G971：	線性進給率及恆定主軸速度（恆定切削速度關閉）	
G972：	線性進給率或旋轉進給率，及恆定主軸速度（恆定切削速度關閉）	
G973：	旋轉進給率，無主軸速度限制及恆定主軸速度（G97 無 LIMS，適用於 ISO 模式）	
	附註： 在 G97（或 G971 ... G973）之後，S... 會再次轉譯成以 rpm 為單位的主軸速度。當指定的新主軸速度出現時，以 G96（分別為 G961 或 G962）設定的最後速度會維持不變。	
LIMS：	主動主軸的速限（僅在 G96/G961/G97 生效時套用） 在具有可選擇主動主軸的機台上，在一個單節中最多可為四個主軸程式設計不同的限制值。	
	<spindle>：	主軸編號
	<value>：	以 rpm 為單位的主軸速度上限
SCC：	若是 G96/G961/G962 的任一功能生效，即可使用 SCC[<axis>] 將任意的幾何軸指派為參考軸。	

說明

若是第一次選擇 G96/G961/G962，需輸入恆定切削速度 S...；若是再次選擇 G96/G961/G962，則可選擇性輸入。

說明

以 LIMS 程式設計的速限不可超過以 G26 程式設計或定義在設定資料中的速限。

7.3 恆定切削率 (G96/G961/G962、G97/G971/G972、G973、LIMS、SCC)

說明

G96/G961/G962 的參考軸需為在 SCC[<axis>] 程式設計時指派至通道中的幾何軸。
SCC[<axis>] 亦可在任意 G96/G961/G962 功能啟動時進行程式設計。

範例

範例 1：啟用具速限的恆定切削速度

程式碼	註解
N10 SETMS (3)	
N20 G96 S100 LIMS=2500	; 恆定切削速度 = 100 m/min, 最大速度 2500 rpm
...	
N60 G96 G90 X0 Z10 F8 S100 LIMS=444	; 最大轉速 = 444 rpm

範例 2：為 4 個主軸定義速限

為主軸 1（主動主軸）及主軸 2、3 及 4 定義速限：

程式碼
N10 LIMS=300 LIMS[2]=450 LIMS[3]=800
LIMS[4]=1500
...

範例 3：以 X 軸進行平面切削的 Y 軸指派

程式碼	註解
N10 G18 LIMS=3000 T1 D1	; 速限 3000 rpm
N20 G0 X100 Z200	
N30 Z100	
N40 G96 S20 M3	; 恆定切削速度 = 20 m/min, 視 X 軸而定。
N50 G0 X80	
N60 G1 F1.2 X34	; 在 X 軸中以 1.2 mm/轉進行平面切削。
N70 G0 G94 X100	
N80 Z80	
N100 T2 D1	
N110 G96 S40 SCC[Y]	; 指派至 G96 及 G96 的 Y 軸已啟動（可在單一單節中達成）。; 恆定切削速度 = 40 m/min, 視 X 軸而定。
...	
N140 Y30	
N150 G01 F1.2 Y=27	; 在 Y 軸直進切削, 進給率 F = 1.2 mm/轉。
N160 G97	; 恆定切削速度關閉。
N170 G0 Y100	

其他資訊

計算主軸轉速

已程式設計之切削率的主軸轉速計算是以平面軸（半徑）的 SZS 位置為基礎。

說明

計算主軸轉速時，應將 WCS 與 SZS 之間的框架納入考量（例如可程式設計的框架，如 SCALE、TRANS 或 ROT），並且能更改轉速（以 SCALE 的情況為例，有效直徑就會更改）。

速限 LIMS

若工件需被加工的直徑差異太大，建議以 LIMS 為主軸指定一個速限（最大主軸速度）。如此可避免以較小直徑進行加工時，速度過高。LIMS 僅在 G96、G961 及 G97 生效時才套用。若選擇 G971 不會套用 LIMS。將單節載入主執行過程時，所有程式設計的資料值會傳送至設定資料中。

說明

工件程式中使用 LIMS 變更速限將納入設定資料中，因此在程式結束之後仍保持儲存。不過，若執行程式結束後 LIMS 變更的速限不再需要，必須將以下的定義插入機台製造商的 GUD 單節中：

```
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS PRLOC
```

停用恆定切削率 (G97/G971/G972/G973)

在 G97（或 G971 ... G973）之後，S... 會再次轉譯成以 rpm 為單位的主軸速度。當指定的新主軸速度出現時，以 G96（分別為 G961 或 G962）設定的最後速度會維持不變。

亦可利用 G94 或 G95 加以停用 G96/G961 功能。此時，上次程式設計的速度 S... 會用在後續的加工操作中。

可預先程式設計 G97，不使用 G96。該功能會有與 G95 相同的影響；亦可程式設計 LIMS。

利用 G973，可在不啟用主軸速限的情況下停用恆定切削率。

說明

於機械參數中需定義橫向軸。

快速移動 G0

使用快速移動 G0 時，速度不會改變。

7.3 恆定切削率 (G96/G961/G962、G97/G971/G972、G973、LIMS、SCC)

例外：

若以快速移動逼近輪廓且下一個 NC 單節中含有 G1/G2/G3/... 路徑指令，速度會在 G0 逼近單節中替下一個路徑指令做調整。

G96/G961/G962 的其他參考軸

若是 G96/G961/G962 的任一功能生效，即可使用 SCC[<軸>] 將任意的幾何軸指派為參考軸。若參考軸變更，則將影響恆定切削率的 TCP（刀具中心）參考位置，最後得到的主軸速度會透過設定煞車或加速斜率來達成。

指派通道軸的軸交換

G96/G961/G962 的參考軸屬性總是指派至幾何軸中。當軸交換包含指派的通道軸時，G96/G961/G962 的參考軸屬性會維持在舊通道中。

交換幾何軸並不會影響幾何軸指派恆定切削率的方式。若 G96/G961/G962 的 TCP 參考位置受到交換幾何軸的影響，主軸會透過斜率達到新的速度。

若更換幾何軸後未指定新的通道軸（例如 GEOAX(0,X)），主軸速度會依據 G97 加以凍結。

利用配置參考軸進行幾何軸更換的範例：

程式碼	註解
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X1)	；通道軸 X1 變成第一幾何軸。
N20 SCC[X]	；第一幾何軸（X）成為參考軸 ；供 G96/G961/G962 之用。
N30 GEOAX(1, X2)	；通道軸 X2 變成第一幾何軸。
N40 G96 M3 S20	；G96 的參考軸為通道軸 X2。

程式碼	註解
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X1)	；通道軸 X1 變成第一幾何軸。
N20 SCC[X1]	；X1 及隱性第一幾何軸（X）成為 G96/G961/G962 的參考軸。
N30 GEOAX(1, X2)	；通道軸 X2 變成第一幾何軸。
N40 G96 M3 S20	；G96 的參考軸為 X2 或 X，無警報。

程式碼	註解
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X2)	；通道軸 X2 變成第一幾何軸。
N20 SCC[X1]	；X1 並非幾何軸，發出警報。

7.3 恆定切削率 (G96/G961/G962、G97/G971/G972、G973、LIMS、SCC)

程式碼	註解
N05 G0 Z50	
N10 X35 Y30	
N15 SCC[X]	; G96/G961/G962 的參考軸為 X。
N20 G96 M3 S20	; 開啟 10 毫米 / 分的恆定切削率。
N25 G1 F1.5 X20	; 在 X 軸中以 1.5mm/revolution 進行平面切削。
N30 G0 Z51	
N35 SCC[Y]	; G96 的參考軸為 Y， 主軸轉速的降低 (Y30)。
N40 G1 F1.2 Y25	; 在 Y 軸中以 1.2mm/revolution 進行平面切削。

參考資料：

功能手冊，基本功能；橫向軸 (P1) 及進給率 (V1)

7.4 切換恆定研磨輪圓周速率（GWPSON、GWPSOF）開關：

7.4 切換恆定研磨輪圓周速率（GWPSON、GWPSOF）開關：

在預先定義之程序 GWPSON(...) 和 GWPSOF(...) 下，研磨刀具（刀具類型：400 至 499）的恆定研磨輪圓周速率（GWPS）將開啟和關閉。

語法

```
GWPSON (<TNo>)  
S<n>=... :  
...  
GWPSOF (<TNo>)
```

含義

GWPSON (...) :	開啟恆定研磨輪圓周速率
GWPSOF (...) :	關閉恆定研磨輪圓周速率
<TNo> :	T 編號 附註： 只有在要開啟或關閉的是停用的研磨輪而不是目前使用中的研磨輪的恆定研磨輪圓周速率時，才需要此設定。
S<n>=... :	主軸的研磨輪圓周速率以 m/s 或 ft/s 為單位<n>
S0=... 或 S... :	主要主軸的研磨輪圓周速率

查詢狀態

下列系統變數可從工件程式中查詢指定的主軸是否有啟用恆定研磨輪圓周速率。

\$P_GWPS[<n>]；其中 <n> = 主軸編號

值	意義
0 (= FALSE)	GWPS 停用中。
1 (= TRUE)	GWPS 啟用中。

7.5 可程式設計主軸速限 (G25、G26)

機械參數及設定資料中所定義的最小及最大主軸速度可利用工件程式指令進行修改。

程式設計的速限適用於通道的所有主軸。

語法

```
G25 S... S1=... S2=...
G26 S... S1=... S2=...
```

含義

G25：主軸速度下限
 G26：主軸速度上限
 S... S1=... 最低或最高主軸速度 (s) :
 S2=... : **注意：**
 每個單節最多可程式設計三個主軸速限。
 值域： 0.1 至 9999 9999.9rpm

說明

以 G25 或 G26 程式設計的主軸速限覆寫設定資料中的速限，並會在程式結束後仍儲存不變。

不過，若執行程式結束後不再應用 G25/G26 變更的速限，必需將以下的定義插入機台製造商的 GUD 單節中。

```
REDEF $SA_SPIND_MIN_VELO_G25 PRLOC
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_G26 PRLOC
```

範例

程式碼	註解
N10 G26 S1400 S2=350 S3=600	；主控主軸、主軸 2 及主軸 3 的最高速限。

7.5 可程式設計主軸速限 (G25、G26)

進給控制

8.1 進給率（G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF）

這些指令可用於 NC 程式中為加工過程中所關連的所有軸設定進給率。

語法

```
G93
G94
G95
F<值>
FGROUP(<軸 1>,<軸 2>,...)
FGREF[旋轉軸]=<參考半徑>
FL[<軸>]=<值>
```

含義

G93：	路徑進給類型：時間倒數進給率 [rpm]
G94：	路徑進給類型：線性進給率 [毫米 / 分]、[英吋 / 分] 或 [度 / 分]
G95：	路徑進給類型：旋轉進給率 [毫米 / 轉] 或 [英吋 / 轉] 旋轉進給率可由主控主軸、任何其他主軸或旋轉軸推算取得。
F<值>	所有或路徑軸的路徑進給以 FGROUP 選擇。
FGROUP：	F 程式設計路徑進給參照的路徑軸定義
FGREF：	FGREF 用於程式設計有效半徑（<參考半徑>）給 FGROUP 底下所指定的各個軸
FL：	同步/路徑軸的臨界速率 套用以 G94 設定的元件 每個軸（通道軸、幾何軸或方向軸）可程式設計一個 FL 值
<軸>：	通道軸名稱，類型：AXIS

8.1 進給率 (G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF)

範例

範例 1：FGROUP 的操作模式

以下範例用於示範路徑及路徑進給率上 FGROUP 的影響。變數 \$AC_TIME 包含以秒為單位的單節開始時間。其僅可用於同步動作。

程式碼	註解
N100 G0 X0 A0	
N110 FGROUP(X,A)	
N120 G91 G1 G710 F100	；進給率 = 100 毫米 / 分或 100 度 / 分
N130 DO \$R1=\$AC_TIME	
N140 X10	；進給率 = 100 毫米 / 分，路徑 = 10 毫米，R1 = 約 6 秒
N150 DO \$R2=\$AC_TIME	
N160 X10 A10	；進給率 = 100 毫米 / 分，路徑 = 14.14 毫米，R2 = 約 8 秒
N170 DO \$R3=\$AC_TIME	
N180 A10	；進給率 = 100 度 / 分，路徑 = 10 度，R3 = 約 6 秒
N190 DO \$R4=\$AC_TIME	
N200 X0.001 A10	；進給率 = 100 毫米 / 分，路徑 = 10 毫米，R4 = 約 6 秒
N210 G700 F100	；進給率 = 2540 毫米 / 分或 100 度 / 分
N220 DO \$R5=\$AC_TIME	
N230 X10	；進給率 = 2540 毫米 / 分，路徑 = 254 毫米，R5 = 約 6 秒
N240 DO \$R6=\$AC_TIME	
N250 X10 A10	；進給率 = 2540 毫米 / 分，路徑 = 254.2 毫米，R6 = 約 6 秒
N260 DO \$R7=\$AC_TIME	
N270 A10	；進給率 = 100 度 / 分，路徑 = 10 度，R7 = 約 6 秒
N280 DO \$R8=\$AC_TIME	
N290 X0.001 A10	；進給率 = 2540 毫米 / 分，路徑 = 10 毫米，R8 = 約 0.288 秒
N300 FGREF[A]=360/(2*\$PI)	；透過有效半徑設定 1 度 = 1 英吋
N310 DO \$R9=\$AC_TIME	
N320 X0.001 A10	；進給率 = 2540 毫米 / 分，路徑 = 254 毫米，R9 = 約 6 秒
N330 M30	

範例 2：移動具臨界速率 FL 的已同步軸

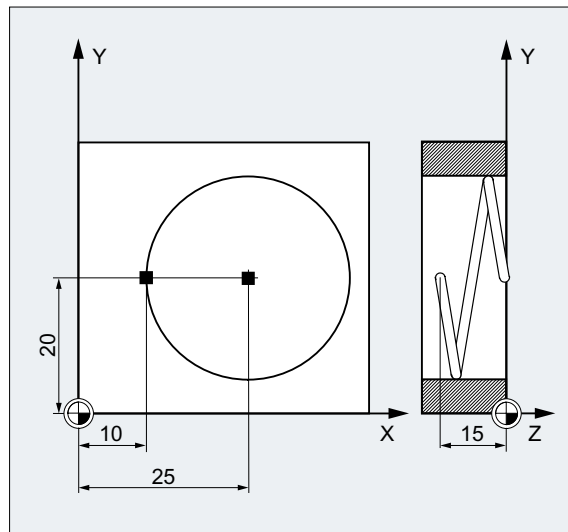
若同步軸 Z 到達速率上限，則路徑軸的路徑速率會降低。

程式碼

```
N10 G0 X0 Y0
N20 FGROUP(X)
N30 G1 X1000 Y1000 G94 F1000 FL[Y]=500
N40 Z-50
```

範例 3：螺旋插補

路徑軸 X 及 Y 以程式設計的進給率移動，進給軸 Z 為同步軸。

**程式碼**

```
N10 G17 G94 G1 Z0 F500
N20 X10 Y20
N25 FGROUP(X, Y)
N30 G2 X10 Y20 Z-15 I15 J0 F1000 FL[Z]=200
...
N100 FL[Z]=$MA_AX_VELO_LIMIT[0,Z]
N110 M30
```

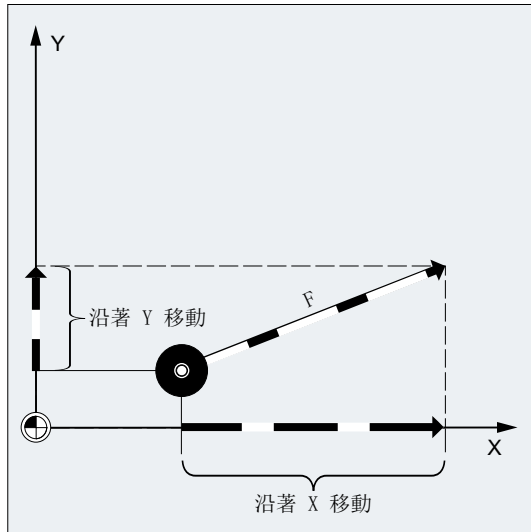
註解

；刀具進給。
 ；逼近起點。
 ；軸 X/Y 為路徑軸，Z 為同步軸。
 ；在圓形路徑上以進給率 1,000 毫米 / 分在 Z 方向同步移動。
 ；藉由從 MD 中讀取速度的方式取消選擇速限。從 MD 中讀取此值。
 ；程式結束

其他資訊**路徑軸的進給率 (F)**

8.1 進給率 (G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF)

路徑進給率一般由與動作有關的所有幾何軸之各個速度元件所組成，並且參考銑刀的中心點或車刀的刀尖。



該進給率配置在位址 F 底下。視機械參數預設設定，以 G 指令所配置的度量單位不是 mm 就是 inch。

每個 NC 單節中可程式設計一個 F 值。進給率元件以 G93/G94/G95 其中一個 G 指令定義。進給率 F 僅在路徑軸上運作，且在程式設計新的進給率前會保持啟用。在位址 F 後可使用分隔符號。

範例：

F100 或 F 100

F.5

F=2 * 進給率

進給率類型 (G93/G94/G95)

G 指令 G93、G94 與 G95 為模態。當在 G93、G94 及 G95 間切換時，需重新程式設計路徑進給率值。當以旋轉軸加工時，進給率亦可以度 / 分為單位來指定。

反時性進給率 (G93)

反時性進給率指定在單節中執行動作指令所需要的時間。

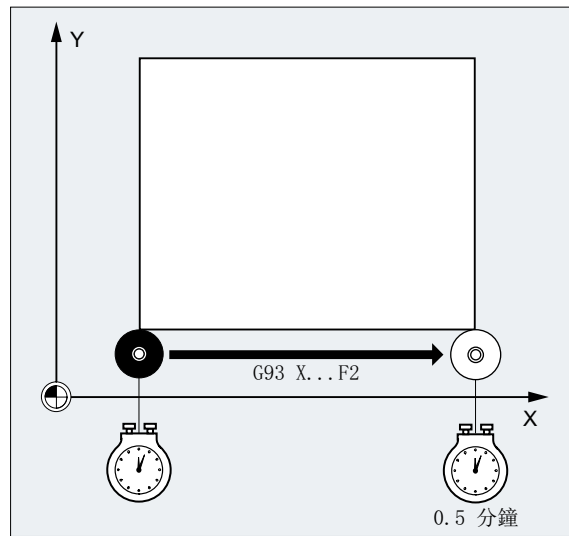
單位：rpm

範例：

N10 G93 G01 X100 F2

意義：將用 0.5 分的時間橫越所設的路徑。

8.1 進給率 (G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF)

**說明**

若單節與單節間的路徑長度差異較大，應以 G93 於各個單節中指定新的 F 值。當以旋轉軸加工時，進給率亦可以度 / 分為單位來指定。

同步軸的進給率

在位址 F 下程式設計的進給率，會套用至在該單節中已程式設計的所有路徑軸，但不會套用至同步軸。因同步軸作為路徑軸時其路徑需有相同時間，且所有的路徑需同時到達終點，故其會受到控制。

同步軸 (FL) 的臨界速率

FL 指令可用於程式設計同步軸的臨界速率。當出現程式設計的 FL 時，會套用快速移動速率。FL 會透過指定值至 MD (MD36200 \$MA_AX_VELO_LIMIT) 加以取消選擇。

以同步軸的方式移動路徑軸 (FGROUP)

FGROUP 可用於定義路徑軸應以路徑進給率或以同步軸的方式移動。例如，在螺旋插補中，您可定義僅以程式設計的進給率於兩個幾何軸 X 與 Y 上移動。在此例中，進給軸 Z 為同步軸。

範例：FGROUP (X, Y)

變更 FGROUP

8.1 進給率 (G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF)

以 FGROUP 做的設定可加以變更：

1. 透過重新程式設計 FGROUP：例如 FGROUP (X,Y,Z)
2. 利用無特定軸的方式程式設計 FGROUP：FGROUP ()
根據 FGROUP ()，會套用機械參數中的初始設定：現在幾何軸會再次在路徑軸分組中移動。

說明

使用 FGROUP 時，軸識別碼需為通道軸的名稱。

進給率 F 的量測單位

除了幾何設定 G700 及 G710，G 指令亦可用於定義進給率 F 的度量衡單位。也就是說：

- 針對 G700：[inch/min]
- 針對 G710：[mm/min]

說明

G70/G71 對進給率設定無效。

具臨界速率 FL 的已同步軸之量測單位

為 F 設定的單位（使用 G 指令 G700/G710）亦對 FL 有效。

旋轉軸與線性軸的單位

針對與 FGROUP 結合且一同於路徑上移動的線性軸與旋轉軸，其進給率會以線性軸的單位轉譯（視 G94/G95 的預設值，以 mm/min 或 inch/min 及 mm/rev 或 inch/rev 為單位）。

以毫米 / 分或英吋 / 分為單位的旋轉軸切線速率會依以下公式做計算：

$$F[\text{mm/min}] = F'[\text{degrees/min}] * \pi * D[\text{mm}]/360[\text{degrees}]$$

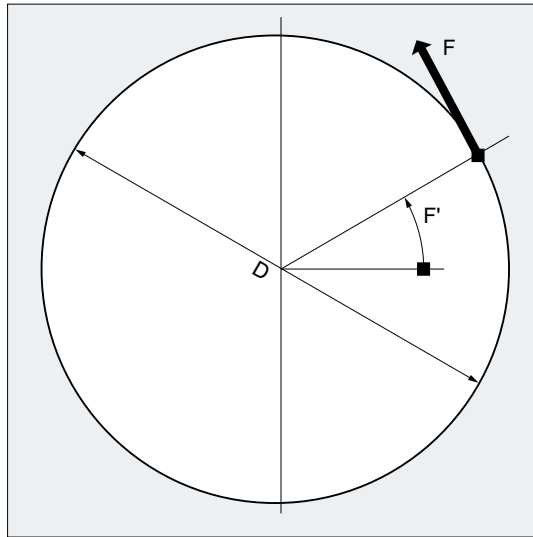
其中：F： 切線速率

F'： 轉速

π ： 圓形常數

D： 直徑

8.1 進給率 (G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF)



以路徑速率 F (FGREF) 移動旋轉軸

在刀具與工件分別或一同由旋轉軸移動的加工操作中，有效的加工進給率會以一般方式參考 F 值轉譯成路徑進給。執行此動作時，需備有各個相關旋轉軸的有效半徑（參考半徑）定義。

參考半徑的單位視 G70/G71/G700/G710 設定而定。

涵蓋的所有軸均需包含在於計算路徑進給率時會被列入考慮的 FGROUP 指令中。

為確保能與無 FGREF 程式設計進行的行為相容，系統啟動及重置時需啟用係數 1 度 = 1 毫米。此動作與 FGREF=360 毫米/(2 π)=57.296 毫米的參考半徑對應。

說明

此預設值與啟用的基本系統 (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) 及目前啟用的 G70/G71/G700/G710 設定無關。

特殊情況：

程式碼

```
N100 FGROUP(X,Y,Z,A)
N110 G1 G91 A10 F100
N120 G1 G91 A10 X0.0001 F100
```

8.1 進給率 (G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF)

使用此類型的程式設計時，程式設計在 N110 中的 F 值會被以 **degrees/min** 為單位的旋轉軸進給率進行評估，同時在 N120 中評估的進給率不是 100 inch/min 就是 100 mm/min，視目前啟用的 G70/G71/G700/G710 設定而定。

注意
進給率差異 若在單節中僅程式設計旋轉軸，則亦可使用 FGREF 評估。正常 F 值轉譯成 degree/min 僅有在半徑參考與 FGREF 預設值對應時才會套用： - 針對 G71/G710：FGREF[A]=57.296 - 針對 G70/G700：FGREF[A]=57.296/25.4

讀取參考半徑

旋轉軸的參考半徑值可使用系統變數讀入：

- 在同步動作或透過系統變數在工件程式中產生前置處理停止：

\$AA_FGREF[<軸>] 目前主要執行值

- 透過系統變數在工件程式中不產生前置處理停止：

\$PA_FGREF[<軸>] 程式設計值

若未程式設計值，會將預設值 $360 \text{ mm} / (2\pi) = 57.296 \text{ mm}$ （對應至每度 1 mm）會讀入至變數中。

針對線性軸，兩個變數的值均永遠為 1 mm。

讀取路徑軸影響速率

路徑插補中所涵蓋的軸可利用系統變數讀取：

- 在同步動作或透過系統變數在工件程式中產生前置處理停止：

\$AA_FGROUP[<軸>] 若指定的軸在目前主要執行記錄中以基本設定或透過 FGROUP 程式設計的方式影響路徑速率，則傳回值"1"。否則，該變數傳回值"0"。

\$AC_FGROUP_MASK 傳回以 FGROUP 程式設計的通道軸位元鍵會影響路徑速率。

- 透過系統變數在工件程式中不產生前置處理停止：

\$PA_FGROUP[<軸>]	若指定的軸以基本設定或透過 FGROUP 程式設計的方式影響路徑速率，則傳回值"1"。否則，該變數傳回值"0"。
\$P_FGROUP_MASK	傳回以 FGROUP 程式設計的通道軸位元鍵會影響路徑速率。

具 FGREF 之方向軸的路徑參考係數

在方向軸中，FGREF[]係數的操作模式視刀具方向的變更是由旋轉軸或向量插補所進行而定。

在**旋轉軸插補**中，與使用旋轉軸的情況相同，相關方向軸的 FGREF 係數會以作為軸路徑參考半徑的方式個別計算。

在**向量插補**中，會套用有效 FGREF 係數，並換算成各 FGREF 係數的幾何意義值。

$FGREF[\text{有效}] = \text{nth root of } [(FGREF[A] * FGREF[B]...)]$

其中：A： 第一方向軸的軸識別碼
 B： 第二方向軸的軸識別碼
 C： 第三方向軸的軸識別碼
 n： 方向軸的編號

範例：

由於標準的 5 軸轉換有兩個方向軸，因此有效係數為兩個軸係數的平方根：

$FGREF[\text{有效}] = [(FGREF[A] * FGREF[B])] \text{的平方根}$

說明

因此利用方向軸 FGREF 的有效係數，可定義程式設計的路徑進給率在刀具上的參考點。

8.2 移動定位軸 (POS、POSA、POSP、FA、WAITP、WAITMC)

定位軸與路徑軸會以個別的軸專屬進給率分別移動。無插補指令。POS/POSA/POSP 指令可用於移動定位軸並同時協調其移動順序。

以下為定位軸的常見範例：

- 交換工作台配備
- 量測站

WAITP 可用於在 NC 程式中識別位置，讓程式等待直到在前一個 NC 單節中以 POSA 程式設計的軸到達其結束位置為止。

當接收到指定的等候標記後 WAITMC 會立刻載入下一個 NC 單節。

語法

```
POS [<軸>]=<位置>
POSA [<軸>]=<位置>
POSP [<軸>]= (<結束位置>,<部分長度>,<模式>)
FA [<軸>]=<值>
WAITP (<軸>) ; 在個別的 NC 單節中程式設計。
WAITMC (<等候標記>)
```

含義

POS/POSA：	將定位軸移動至指定位置		
	POS 及 POSA 具有相同的功能但不同的單節變更行為：		
	● POS 會延遲 NC 單節的啟用直到到達該位置為止。 ● POSA 即便未到達該位置仍會啟用 NC 單節。		
	<軸>：	待移動軸的名稱（通道或幾何軸識別碼）	
	<位置>：	待逼近的軸位置	
		類型：	REAL

8.2 移動定位軸 (POS、POSA、POSP、FA、WAITP、WAITMC)

POSP：	將定位軸移動至區段中的指定結束位置			
	<結束位置>：		待逼近的軸結束位置	
	<部份長度>：		區段長度	
	<模式>：		進刀模式	
			= 0：	針對最後兩個區段，該路徑會維持直到結束位置分割成兩個大小相等（預設）的區段為止。
			= 1：	部份長度會受到調整使所有已計算的部份長度總和與至結束位置的路徑完全對應。
	附註： POSP 特別用於程式設計震盪動作。 參考資料： 程式設計手冊，工作計畫，章節「擺盪」			
FA：	指定定位軸的進給率			
	<軸>：		待移動軸的名稱（通道或幾何軸識別碼）	
	<值>：		進給率	
			單位：毫米 / 分或英吋 / 分或度 / 分	
	附註： 每個 NC 單節最多可程式設計 5 個 FA 值。			
WAITP：	等候待移動的定位軸 在之前 NC 單節中以 POSA 程式設計的特定定位軸到達其結束位置（使用精確停止微調）之前，不會處理後續的單節。			
	<軸>：		要套用 WAITP 指令的軸名稱（通道或幾何軸識別碼）名稱	
	附註： 使用 WAITP，可將該軸作為震盪軸或以目前定位軸（透過 PLC）的方式移動。			
WAITMC：	等候待接收的特定等候標記 當收到等待標記時，會立刻載入下一個 NC 單節。			
	<等候標記>：		等候標記的編號	

8.2 移動定位軸 (POS 、 POSA 、 POSP 、 FA 、 WAITP 、 WAITMC)

 小心

以 POSA 移動
若在接下來的單節讀取到會潛在造成前置處理停止的指令，則此單節不會執行，直到其他所有單節均已前置處理並儲存為止。前述單節會在精確停止處停止（例如 G9）。

範例

範例 1：以 POSA 移動並存取機台狀態資料

在存取機台狀態資料 (\$A...) 上，控制產生了內部前置處理停止。加工會停止直到所有前置處理與儲存的單節均完全執行為止。

程式碼	註解
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF LABEL1	；存取機台狀態資料。
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 LABEL1：	
N...	

範例 2：以 WAITP 等候移動結束

交換工作台配備

- U 軸：工作台儲存
- 將工作台運送至工作區
- V 軸：至量測站的傳輸線，過程中會做抽樣檢查

程式碼	註解
N10 FA[U]=100 FA[V]=100	；各定位軸 U 與 V 的軸專屬進給率定義。
N20 POSA[V]=90 POSA[U]=100 G0 X50 Y70	；移動定位與路徑軸。
N50 WAITP(U)	；在軸 U 到達程式設在 N20 中的終點前，程式不會繼續執行。
...	

其他資訊

以 POSA 移動

8.2 移動定位軸 (POS、POSA、POSP、FA、WAITP、WAITMC)

單節步驟的啟用或程式的執行並不受 POSA 影響。移動至結束位置的動作可在執行後續 NC 單節時執行。

使用 POS 移動

在 POS 中程式設計的所有軸未達其結束位置前，不會執行下一個單節。

以 WAITP 等候移動結束

在 WAITP 後，軸指定至 NC 程式中的值將失效，此狀況會套用直到再次程式設計該軸為止。接著此軸可透過 PLC 以定位軸，或作為 NC 程式 / PLC 或 HMI 的往復軸進行操作。

在煞車斜率中以 IPOBRKA 及 WAITMC 進行單節變更

軸僅在未達到等候標記或有其他防止單節變更的單節結束條件存在時才會減速。在 WAITMC 後，若沒有其他防止單節變更的單節結束條件則該軸會立刻啟動。

8.3 位置控制主軸模式 (SPCON、SPCOF)

利用指令 SPCON 或 SPCOF，可以明確地啟用或停用主軸的位置控制模式。

說明

利用 SPCON 開啟位置控制模式需要三個位置控制循環的最大值。

語法

```
SPCON
SPCON (<n>)
SPCON (<n>, <m>, ...)
SPCOF
SPCOF (<n>)
SPCOF (<n>, <m>, ...)
```

含義

SPCON：	啟動位置控制模式 指定的主軸會從速度控制模式切換為位置控制模式。 SPCON 為模態且會維持不變直到 SPCOF。
SPCOF。	停用位置控制模式 指定的主軸會從位置控制模式切換為速度控制模式。
<n>，<m>， 等：	0 ... k 主軸編號 不含主軸編號的規格：通道的主要主軸

說明

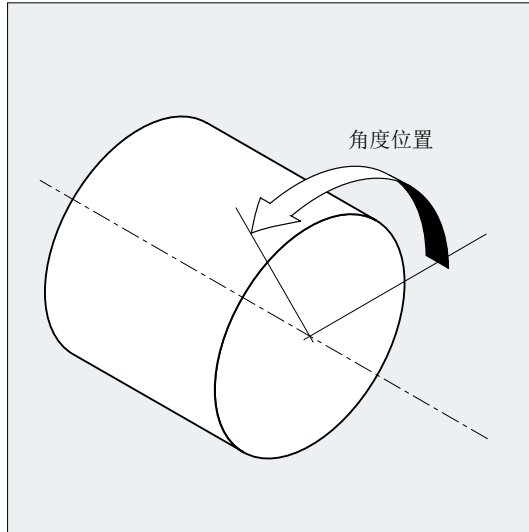
含有設定點耦合的同步主軸，其先導主軸絕對不可以切換成含有 SPCOF 的速度控制模式。

參考資料

功能手冊，延伸功能；「S3 同步主軸」章節

8.4 主軸定位 (SPOS、SPOSA、M19、M70、WAITS)

SPOS、SPOSA 或 M19 可用於將主軸設定至固定的角度位置，例如應用於換刀時。



SPOS、SPOSA 及 M19 會造成短暫切換至位置控置模式直到 M3/M4/M5/M41 至 M45 為止。

以軸模式進行定位

主軸亦可當作定義於機械資料中的位置上之路徑軸、同步軸或定位軸進行操作。當指定軸識別碼後，主軸會處於軸模式。M70 將主軸直接切換至軸模式。

定位結束

在定位主軸時可利用 FINEA、CORSEA、IPOENDA 或 IPOBRKA 程式設計動作停止條件。

若目前單節中的所有的主軸或軸動作條件結束，且路徑插補的單節變更條件均滿足時，程式會進行到下一個單節中。

同步

為將主軸移動加以同步，可利用 WAITS 等待直到達到主軸位置為止。

條件

欲定位的主軸需能以位置控制模式進行操作。

語法

定位主軸：

SPOS=<value>/SPOS [<n>]=<value>

8.4 主軸定位 (SPOS、SPOSA、M19、M70、WAITS)

SPOSA=<value>/SPOSA [<n>]=<value>

M19/M<n>=19

將主軸切換成軸模式：

M70/M<n>=70

定義動作結束條件：

FINEA/FINEA [S<n>]

COARSEA/COARSEA [S<n>]

IPOENDA/IPOENDA [S<n>]

IPOBRKA/IPOBRKA (<軸>[, <即時>])；程式設計在個別的 NC 單節中。

同步主軸移動：

WAITS/WAITS (<n>[, <m>])；在分別的 NC 單節中編寫程式。

8.4 主軸定位 (SPOS、SPOSA、M19、M70、WAITS)

含義

SPOS/SPOSA：	將主軸設定成指定角度 SPOS 及 SPOSA 具有相同的功能但不同的單節變更行為： ● SPOS 會延遲 NC 單節的啟用直到到達該位置為止。 ● SPOSA 即便未到達該位置仍會啟用 NC 單節。		
<n>：	要定位的主軸編號。 若未指定主軸編號或將主軸編號設為「0」，SPOS 或 SPOSA 會套用至主動主軸。		
<值>：	主軸欲設定的角度位置。		
	單位：	度	
	類型：	REAL	
	在程式設計位置逼近模式時可使用下列選項：		
	=AC (<值>)：	絕對尺寸	
		值域：	0 ... 359,9999
	=IC (<值>)：	增量尺寸	
		值域：	0 ... ±99 999,999
	=DC (<值>)：	直接逼近絕對值	
	=ACN (<值>)：	絕對尺寸，以負方向逼近	
	=ACP (<值>)：	絕對尺寸，以正向逼近	
	=<值>：	DC (<值>)	
M<n>=19：	以 SD43240 \$SA_M19_SPOS 利用 SD43250 \$SA_M19_SPOSMODE 預設的位置逼近模式設定將主動主軸（M19 或 M0=19）或主軸編號 <n> (M<n>=19) 設定成預設的角度位置。 該 NC 單節在到達位置前不會啟用。		
M<n>=70：	將主動主軸（M70 或 M0=70）或主軸編號 <n> (M<n>=70) 切換成軸模式。 未逼近定義的位置。該 NC 單節在執行切換後便會啟用。		
FINEA：	當達到「精確停止細值」後動作結束		
COARSEA：	當達到「精確停止粗值」後動作結束		
IPOENDA：	到達「插補停止」時動作結束		

8.4 主軸定位（SPOS、SPOSA、M19、M70、WAITS）

S<n>：	程式設計之動作結束條件將會生效的主軸		
	<n>：	主軸編號	
	若未在 [S<n>] 中指定主軸或將主軸編號指定為「0」，則會將程式設計的動作結束條件套用至主動主軸。		
IPOBRKA：	可於煞車斜率中單節變更。		
	<軸>：	通道軸識別碼	
	<即時>：	即時單節變更，參考煞車斜率	
		單位：	百分比
		值域：	100（煞車斜率的應用點）至 0（煞車斜率的結束點）
		若 <即時> 參數未指定值，則會套用設定資料目前的值： SD43600 \$SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE 附註： 即時為「0」的 IBOBRKA 與 IPOENDA 相同。	
WAITS：	指定主軸的同步指令		
	在前一個 NC 單節中以 SPOSA 程式設計的指定主軸到達其結束點（使用精確停止微調）之前，不會執行後續的單節。		
	WAITS 在 M5 之後：	等候指定主軸變成靜止。	
	WAITS 在 M3/M4 之後：	等候指定主軸到達其設定點速度。	
	<n>、<m>：	套用同步動作之主軸的編號。 若未指定主軸編號或將主軸編號設為「0」，WAITS 會套用至主動主軸。	

說明

每個 **NC** 單節可有三個主軸位置。

說明

使用增量尺寸標註 IC（<值>）時，可在數個旋轉中執行主軸定位。

說明

若在 SPOS 前以 SPCON 啟動位置控制，則其在 SPCOF 發出前均會維持啟動狀態。

說明

控制系統會從程式過程中自動偵測軸模式的變化。因此，在工件程式中刻意程式設計 **M70** 便顯的不再必要。然而，仍可繼續程式設計 **M70**，例如用於增加工件程式的易讀性。

其他資訊**以 SPOSA 進行定位**

單節步驟的啟用或程式的執行並不受 **SPOSA** 影響。主軸定位可在後續的 **NC** 單節執行時進行。若程式設計在目前單節中的所有功能（除了主軸外）均達到其單節結束條件，程式會進行至下個單節。主軸定位操作可程式設計在數個單節中（請參閱 **WAITS**）。

說明

若在接下來的單節讀取到潛在會造成前置處理停止的指令，則此單節會延遲直到所有的定位主軸均固定後才會執行。

以 SPOS/M19 進行定位

當程式設計在單節中所有功能均達到其單節終止條件（例如，**PLC** 確認所有的輔助功能，所有的軸均達到結束點），且主軸到達程式設計的位置時，便滿足啟動單節步驟的條件。

移動速率：

定位的速率及延遲回應儲存在機械參數中。已設定的值可透過程式設計或同步動作修改，請參閱：

- 定位軸 / 主軸時的進給率（**FA**、**FPR**、**FPRAON**、**FPRAOF**）（頁 135）
- 可程式設計的加速手動超調（**ACC**）（選項）（頁 140）

主軸位置規格：

因 **G90/G91** 指令在此處無效，故會刻意套用對應的尺寸，例如 **AC**、**IC**、**DC**、**ACN**、**ACP**。若未建立規格，使用 **DC** 時會自動移動。

以 WAITS 同步主軸移動

WAITS 可定義一個定點，要求 **NC** 程式需等候直到以 **SPOSA** 程式設計在前一個 **NC** 單節中的主軸達到其位置為止。

範例：

程式碼	註解
N10 SPOSA[2]=180 SPOSA[3]=0	
...	

8.4 主軸定位 (SPOS、SPOSA、M19、M70、WAITS)

程式碼	註解
N40 WAITS (2, 3)	；單節等候至主軸 2 及 3 達到單節 N10 中所指定的位置為止。

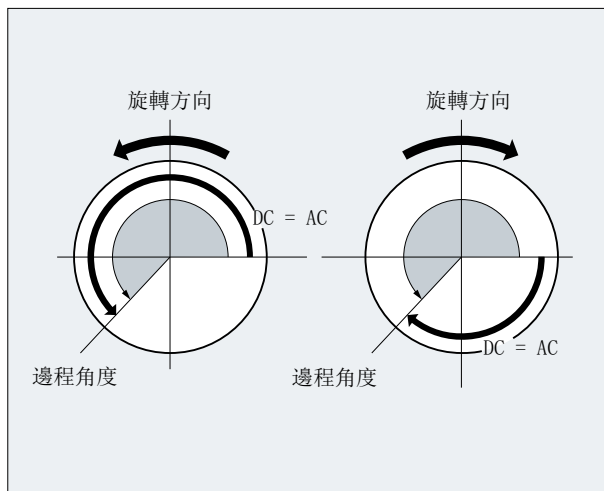
WAITS 可在 M5 後使用，以便等候直到主軸停止為止。WAITS 可在 M3/M4 後使用，以便等候直到主軸達到指定的旋轉速度 / 方向為止。

說明

若主軸尚未與同步標記同步，則會採用機械參數中的正旋轉方向（在送達時送出）。

將主軸從旋轉中定位 (M3/M4)

當 M3 或 M4 啟用時，主軸會在程式設計的值上變成靜止狀態。



DC 與 AC 尺寸標記間並無差異。在這兩種情況中，旋轉會繼續以 M3/M4 選擇的方向繼續進行，直到達到絕對結束位置為止。利用 ACN 及 ACP，必要時進行減速，接著以對應的方向逼近。利用 IC，主軸會在指定位置外的目前主軸位置進行旋轉。

將主軸從靜止狀態進行定位 (M5)

從靜止狀態 (M5) 移動精確程式設計的距離。

8.5 定位軸 / 主軸時的進給率 (FA、FPR、FPRAON、FPRAOF)

亦可驅動路徑及同步軸或旋轉軸、主軸的定位軸 / 主軸之旋轉進給率。

定位軸，如工件傳送系統、刀塔及末端承載裝置，會與路徑及同步軸分別移動。因此每個定位軸需定義各自的進給率。

可為主軸程式設計獨立的軸進給率。

語法

定位軸的進給率：

FA[<軸>]=...

主軸的軸進給率：

FA[SPI(<n>)] = ...

FA[S<n>] = ...

路徑/同步軸的延伸旋轉進給率：

FPR (<旋轉軸>)

FPR(SPI(<n>))

FPR(S<n>)

定位軸/主軸的延伸進給率：

FPRAON (<軸>, <旋轉軸>)

FPRAON (<軸>, SPI(<n>))

FPRAON (<軸>, S<n>)

FPRAON (SPI(<n>), <旋轉軸>)

FPRAON (S<n>, <旋轉軸>)

FPRAON (SPI(<n>), SPI(<n>))

FPRAON (S<n>, S<n>)

FPRAOF (<軸>, SPI(<n>) 等)

FPRAOF (<軸>, S<n> 等)

8.5 定位軸 / 主軸時的進給率 (FA、FPR、FPRAON、FPRAOF)

含義

FA[...]=... :	適用特定主軸的指定定位軸或定位速度的進給率 (軸進給率)	
	單位 :	毫米 / 分或英吋 / 分或度 / 分
	值域 :	... 999,999.999 毫米 / 分, 度 / 分 39 999.9999 英吋 / 分
FPR(...):	FPR 用於將旋轉軸 (<旋轉軸>) 或主軸 (SPI(<n>)/S<n>) 從程式設計在 G95 下之路徑及同步軸的旋轉進給率所延伸的旋轉進給率中辨識出來。	
FPRAON(...):	定位軸及主軸的延伸進給率 第一參數 (<軸>/SPI(<n>)/S<n>) 定義要以旋轉進給率移動的定位軸/主軸。 第二參數 (<旋轉軸>/SPI(<n>)/S<n>) 用於識別從旋轉進給率衍生出來的旋轉軸/主軸。 附註： 當進給率是從主動主軸衍生出來時，第二參數可以省略。	
FPRAOF(...):	FPRAOF 用於為指定軸或主軸取消選擇延伸出來的旋轉進給率。	
<軸>:	軸識別碼 (定位或幾何軸)	
SPI(<n>)/S<n>:	主軸識別碼	
	SPI(<n>) 及 S<n> 的功能相同。	
	<n>:	主軸編號
	附註： SPI 會將主軸編號轉換成軸識別碼。傳輸參數 (<n>) 需含有效的主軸編號。	

說明

程式設計的 FA[...] 為模態進給率。

每個 NC 單節中最多可程式設計五個定位軸或主軸進給率。

說明

延伸進給率依下列公式計算：

延伸進給率 = 已程式設計的進給率 * 絕對主動進給率

8.5 定位軸 / 主軸時的進給率 (FA、FPR、FPRAON、FPRAOF)

範例

範例 1：同步主軸耦合

利用同步主軸耦合，追隨主軸的定位速度可與主動主軸分別程式設計（例如，定位操作）。

程式碼	註解
...	
FA[S2]=100	；追隨主軸（主軸 2）的定位速度 = 100 度 / 分
...	

範例 2：從路徑軸延伸得到的旋轉進給率

路徑軸 X、Y 需以由旋轉軸 A 所延伸的迴轉進給率進行移動：

程式碼
...
N40 FPR(A)
N50 G95 X50 Y50 F500
...

範例 3：延伸主動主軸的旋轉進給率

程式碼	註解
N30 FPRAON(S1,S2)	；主控主軸（S1）的迴轉進給率需由主軸 2 延伸。
N40 SPOS=150	；定位主控主軸。
N50 FPRAOF(S1)	；取消選擇延伸的主控主軸旋轉進給率。

範例 4：延伸定位軸的旋轉進給率

程式碼	註解
N30 FPRAON(X)	；定位軸 X 的迴轉進給率需由主動主軸延伸。
N40 POS[X]=50 FA[X]=500	；定位軸以 500 毫米 / 轉在主動主軸上移動。
N50 FPRAOF(X)	

其他資訊

FA[...]

8.5 定位軸 / 主軸時的進給率 (FA、FPR、FPRAON、FPRAOF)

進給率固定為 G94。當 G70/G71 啟用時，量測單位依機械參數中的預設值定為公制 / 英制。G700/G710 可用於修改程式中的單位。

說明

若未程式設計 FA，則會套用機械參數中的值。

FPR (…)

作為 G95 指令（參照主動主軸的迴轉進給率）的延伸，FPR 可從選擇的任意主軸或旋轉軸延伸出迴轉進給率。G95 FPR (…) 可用於路徑及同步軸。

若以位置控制模式操作指定在 FPR 指令中的旋轉軸 / 主軸，則設定點關聯生效。否則實際值關聯將會生效。

FPRAON (…)

FPRAON 可用於延伸定位軸的旋轉進給率，並將主軸從其他旋轉軸或主軸目前的進給率中延伸出來。

FPRAOF (…)

FPRAOF 指令可同時停用一或數個軸 / 主軸的迴轉進給率。

8.6 可程式設計的進給率手動超調 (OVR、OVERRAP、OVRA)

路徑 / 定位軸及主軸的速率可在 NC 程式中修改。

語法

```
OVR=<值>
OVERRAP=<值>
OVRA [<軸>]=<值>
OVRA [SPI (<n>)] =<值>
OVRA [S<n>]=<值>
```

含義

OVR：	修改路徑進給率 F 的進給率	
OVERRAP：	修改快速移動速率的進給率	
OVRA：	修改定位進給率 FA 或主軸速度 S 的進給率	
<軸>：	軸識別碼（定位或幾何軸）	
SPI (<n>)/S<n>：	主軸識別碼	
	SPI (<n>) 及 S<n> 的功能相同。	
	<n>：	主軸編號
	附註： SPI 會將主軸編號轉換成軸識別碼。傳輸參數 (<n>) 需含有效的主軸編號。	
<值>：	以百分比為單位修改進給率	
	該值會參考機械控制面板設定的進給率調整或與之結合。	
	值域：	...200%，整數
	附註： 利用路徑及快速移動手動超調時，不會超過機械資料中設定的最大速率。	

8.7 可程式設計的加速手動超調 (ACC) (選項)

8.7 可程式設計的加速手動超調 (ACC) (選項)

在重要的程式區段中，可能需將加速限制在最大值內，例如為避免發生機構震動。

可程式設計的加速手動超調，可透過 NC 程式中的指令，變更各個路徑軸或主軸的加速度。該限制可影響各種類型的插補。定義在機械資料中的值會作為 100% 的加速度。

語法

```
ACC [<軸>]=<值>  
ACC [SPI (<n>)] =<值>  
ACC (S<n>) =<值>  
  
停用：  
ACC [...]=100
```

語法

ACC：	指定路徑軸的加速度變化或指定主軸的速度變化。	
<軸>：	路徑軸的通道軸名稱	
SPI (<n>)/S<n>：	主軸識別碼	
	SPI (<n>) 及 S<n> 的功能相同。	
	<n>：	主軸編號
<值>：	附註：	
	SPI 會將主軸編號轉換成軸識別碼。傳輸參數 (<n>) 需含有效的主軸編號。	
	以百分比為單位變更加速度	
<值>：	該值會參考機械控制面板設定的進給率調整或與之結合。	
	值域：	1 至 200%，整數

說明

使用較大的加速速率時，可能會超過製造商所許可的值。

範例

程式碼	註解
N50 ACC[X]=80	；以 X 方向滑動的軸應僅以 80% 的加速度移動。
N60 ACC[SPI(1)]=50	；主軸 1 應僅加速或煞車至加速度的 50%。

其他資訊

以 ACC 程式設計的加速手動超調

以 ACC[...] 程式設計的加速手動超調在系統變數 \$AA_ACC 的輸出總是列入考慮。在各次 NC 程序執行時，會在工件程式中以同步動作進行讀取。

在工件程式中

寫入在工件程式中的值只有在寫入工件程式時同步動作未同時變更 ACC 時才會在系統變數 \$AA_ACC 中被列入考慮。

在同步動作中

因此下列均適用：寫入在工件程式中的值只有在寫入同步動作時工件程式未同時變更 ACC 時才會在系統變數 \$AA_ACC 中被列入考慮。

預設的加速度可透過同步動作變更（請參閱功能手冊，同步動作）。

範例：

程式碼
...
N100 EVERY \$A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140

可以系統變數 \$AA_ACC[<軸>] 呼叫目前的加速值。機械參數可定義最後設定的 ACC 值是否應在重置 / 工件程式結束時套用，或是否應將其設成 100%。

8.8 手輪手動超調時的進給率 (FD、FDA)

FD 及 FDA 指令可用於在執行工件程式時以手輪移動軸。接著程式設計的軸移動設定會被手輪脈衝以預設路徑或速率取代。

路徑軸

在路徑軸的情況中，可取代程式設計的路徑進給率。該通道第一幾何軸的手輪已經評估。每個插補循環算出的手輪脈衝會視要取代的路徑速率之對應旋轉方向而定。可透過手輪手動超調達到的路徑速率臨界值為：

- 最小值：0
- 最大值：移動時所關聯到的路徑軸之機械資料臨界值

說明

路徑進給率

路徑進給率 F 及手輪手動進給率 FD 不可程式設計在相同的 NC 單節中。

定位軸

在定位軸的情況中，移動路徑或速率可被軸值取代。會計算指派至軸的手輪。

- 路徑手動超調
手輪脈衝的取代會視待移動的軸路徑之對應旋轉方向而定。僅會計算在程式設計的位置方向內之手輪脈衝。
- 速率手動超調
每個插補循環算出的手輪脈衝會視要取代的軸速率之對應旋轉方向而定。可透過手輪手動超調達到的路徑速率臨界值為：
 - 最小值：0
 - 最大值：定位軸的機械資料臨界值

如何設定手輪參數的詳細說明請參閱：

參考資料

/FB2/ 功能手冊延伸功能；手動與手動手輪移動 (H1)

語法

FD=<速率>

FDA [<軸>]=<速率>

含義

FD=<速率>：

路徑進給率及以手輪啟用速率手動超調

<速率>：

- 值=0：不允許！
- 值≠0：路徑速率

FDA [<軸>]=<速率>：

軸進給率

<速率>：

- 值=0：使用手輪的路徑預設值
- 值≠0：軸速率

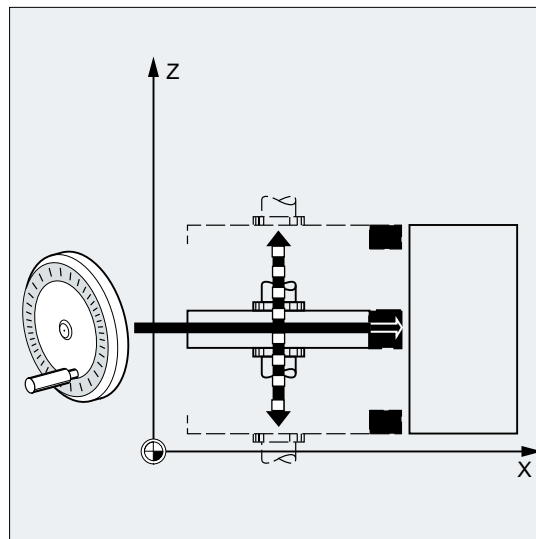
<軸>：

定位軸的軸識別碼

說明

FD 及 FDA 為非模態。

範例



路徑定義：以 Z 方向擺動的研磨轉輪移動至位於 X 方向具手輪的工件上。

操作員可繼續手動進給直到火花均勻飛出為止。啟動「刪除剩餘距離」切換至下一 NC 單節並以自動模式繼續加工。

8.8 手輪手動超調時的進給率 (FD、FDA)

其他資訊

以速率手動超調 (FD=<速率>) 移動路徑軸

已程式設計了路徑速率手動超調的工件程式單節需符合以下條件：

- 路徑指令 G1、G2 或 G3 生效
- 精確停止 G60 生效
- 線性進給率 G94 生效

進給率調整

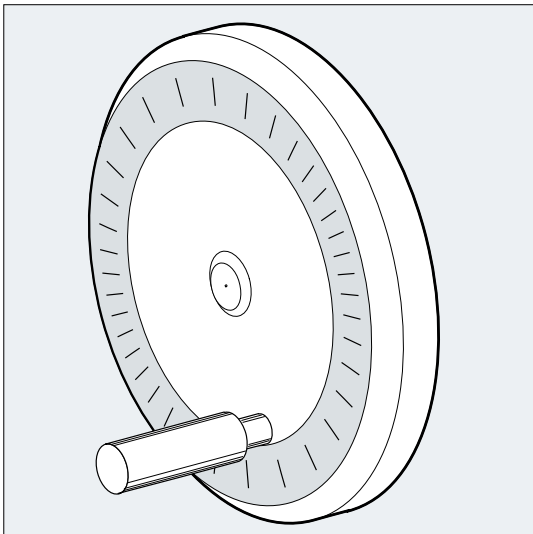
進給率調整僅會影響程式設計的路徑速率而不會影響以手輪產生的速率元件（例外：（除非進給手動超調= 0））。

範例：

程式碼	說明
N10 X... Y... F500	；進給率 = 500 毫米 / 分
N20 X... Y... FD=700	；進給率 = 700 毫米 / 分及速率手動超調 手動超調。 ；在 N20 中從 500 加速至 700 毫米 / 分。該手輪 可用於視介於 0 與最大值（機械參數）間的旋轉方向 來改變速度。

以路徑預設值 (FDA[<軸>]=0) 移動定位軸

在已程式設計 FDA[<axis>]=0 的 NC 單節中，會將進給值設為零使該程式不產生任何移動。對目標位置程式設計的移動由操作員旋轉手輪進行控制。



範例：

程式碼	說明
...	
N20 POS[V]=90 FDA[V]=0	；目標位置 = 90 毫米，軸進給率 = 0 毫米 / 分，並 以手輪進行路徑手動超調。 ；軸 V 的速率在單節起點上 = 0 毫米 / 分。 ；路徑與速度預設值使用手輪脈衝設定

移動方向、移動速率

該軸沿手輪所設定的路徑以符號所示的方向移動。視旋轉的方向可進行向前與向後移動。手輪轉動越快，移動速度也越高。

移動範圍：

移動範圍受限於起點及程式設計的終點。

以速率手動超調 (FDA[<軸>]=<速率>) 移動定位軸

在具有程式設計的 FDA[...]=...之 NC 單節中，進給率會從程式設計的 FA 值加速或減速至程式設計在 FDA 底下的值。從目前進給率 FDA 開始，可轉動手輪將程式設計的移動加速至目標，或將其延遲至零。設定在機械參數中的參數值被視為最大速率。

範例：

程式碼	說明
N10 POS[V]=... FA[V]=100	；軸進給率 = 100 毫米 / 分
N20 POS[V]=100 FDA[V]=200	；軸目標位置 = 100，軸進給率 = 200 毫米 / 分 ；並以手輪進行速率手動超調。 ；在 N20 中從 100 加速至 200 毫米 / 分。此時 ；手輪可視介於 0 與最大值（機械參數）間的旋轉方向 ；來改變速率。

移動範圍：

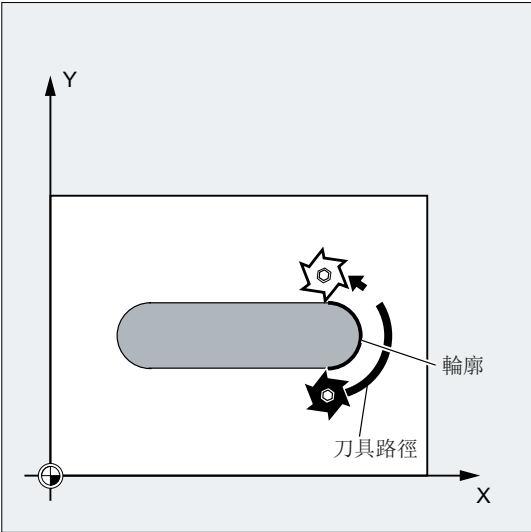
移動範圍受限於起點及程式設計的終點。

8.9 最佳化彎曲路徑區段的進給率 (CFTCP、CFC、CFIN)

啟動修正模式 G41/G42 時，程式設計的銑刀半徑進給率會先參考銑刀中心路徑（請參閱「座標轉換（框架）(頁 335)」一節）。

當您銑削圓形時（同樣適用於多項式及曲線插補），在某些情況下，進給率在刀緣上的差異過於明顯進而會影想加工工件的品值。

範例：使用大型刀具銑削小的外半徑。外部銑刀需移動的路徑明顯大於輪廓的路徑。



因此，會以很低的進給率在輪廓上加工。為避免不利之影響，需以據彎曲的輪廓控制進給率。

語法

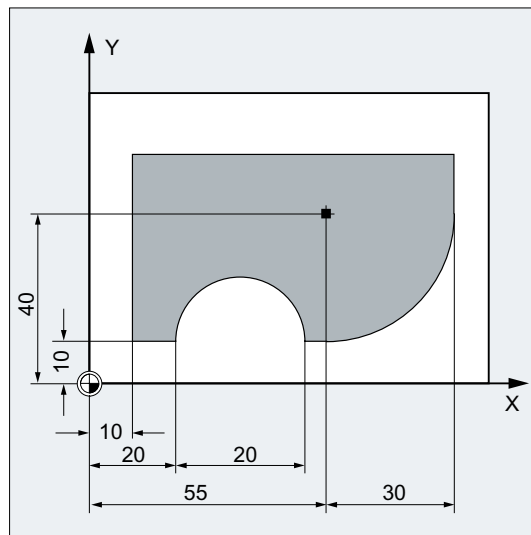
CFTCP
CFC
CFIN

含義

CFTCP：	銑刀圓心路徑上的恆定進給率 控制系統保持進給率恆定並停用進給率超調。
CFC：	輪廓（刀具刀刃）上的恆定進給率。 此為預設功能。
CFIN：	刀具刀刃的恆定進給率僅出現在凹面輪廓或銑刀中心路徑上。 內半徑的進給率會降低。

8.9 最佳化彎曲路徑區段的進給率 (CFTCP、CFC、CFIN)

範例



在此範例中，先以 CFC 修正的進給率產生輪廓。在精加工時，同時以 CFIN 加工切削基本。如此可防止切削基本在外半徑受到過高的進給率之破壞。

程式碼

註解

```

N10 G17 G54 G64 T1 M6
N20 S3000 M3 CFC F500 G41
N30 G0 X-10
N40 Y0 Z-10
N50 CONTOUR1
N40 CFIN Z-25
N50 CONTOUR1
N60 Y120
N70 X200 M30

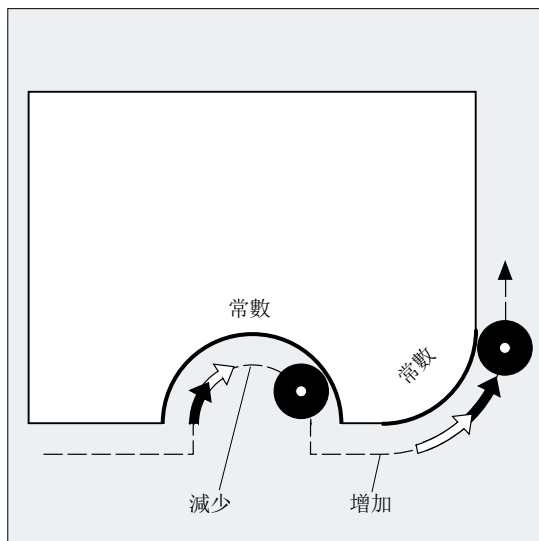
```

; 進給至第一切削深度
 ; 子程式呼叫
 ; 進給至第二切削深度
 ; 子程式呼叫

8.9 最佳化彎曲路徑區段的進給率 (CFTCP、CFC、CFIN)

其他資訊

使用 CFC 維持輪廓的恆定進給率



內半徑進給率降低，外半徑增加。如此可確保刀具稜邊及輪廓均保持恆定速度。

8.10 單一單節中的多個進給率值 (F、ST、SR、FMA、STA、SRA)

「同一區塊中的多重進給率」函數可用於視外部數位及（或）類比輸入在一個 NC 單節、停頓時間或回退動作同步中啟用不同的進給率。

語法

路徑動作

F=... F7=... F6=... F5=... F4=... F3=... F2=... ST=... SR=...

軸動作：

FA [<Ax>]=... FMA [7,<Ax>]=... FMA [6,<Ax>]=... FMA [5,<Ax>]=...

FMA [4,<Ax>]=... FMA [3,<Ax>]=... FMA [2,<Ax>]=... STA [<Ax>]=...

SRA [<Ax>]=...

含義

F=... :	路徑進給率程式設計在位址 F 中並在出現輸入訊號時仍保持有效。	
	有效：	模態
F2=...至 F7=... :	除路徑進給率之外，在單節中至多可程式化六個進給率。延展的數字表示輸入的位元數，此位元數啟動已變更的進給率：	
	有效：	非模態
ST=... :	以秒為單位的停頓時間（用於研磨技術：火花消除時間）	
	輸入位元：	1
	有效：	非模態
SR=... :	回退路徑 回退路徑的單位係指目前有效的測量單位（mm 或 inch）。	
	輸入位元：	0
	有效：	非模態
FA [<Ax>]=... :	軸進給率程式設計在位址 FA 中並在出現輸入訊號時仍保持有效。	
	有效：	模態

8.10 單一單節中的多個進給率值 (F、ST、SR、FMA、STA、SRA)

FMA[2,<Ax>]=...至 FMA[7,<Ax>]=... :	除了軸進給率 FA 外，在一個單節中每個軸最多還可利用 FMA 程式設計六個軸。第一個參數表示輸入的位元數；第二個字元表示將套用進給率的軸。	
	有效：	非模態
STA[<Ax>]=... :	以秒為單位的軸停頓時間（用於研磨技術：火花消除時間）	
	輸入位元：	1
	有效：	非模態
SRA[<Ax>]=... :	軸回退路徑	
	輸入位元：	0
	有效：	非模態
<Ax> :	要套用進給率的軸	

說明

訊號的優先順序

訊號會從輸入位元 0 (I0) 開始遞增掃描。因此，回退動作有最高的優先權，而進給率 F7 的優先順序最低。停頓時間及回退動作結尾以 F2 至 F7 啟動進給率動作。

以最高優先權的訊號決定目前的進給率。

說明

刪除剩餘距離

如果為停頓時間啟動輸入位元 1，或為返回路徑啟動位元 0，則刪除路徑軸或相關單軸的剩餘距離，並且啟動停頓時間或返回運作。

說明

回退路徑

回退路徑的單位係指目前有效的測量單位（mm 或 inch）。

永遠會以目前動作的反方向執行反轉衝程。SR/SRA 永遠程式設計反轉衝程的值。未程式設計訊號。

8.10 單一單節中的多個進給率值 (F、ST、SR、FMA、STA、SRA)

說明

以 POS 取代 POSA

若因外部輸入而為一軸程式設計進給率、停頓時間或返回路徑，則在此單節中絕不可將該軸程式設計為 POSA 軸（橫越多重單節的定位軸）。

說明

狀態查詢

同時也可以查詢各種軸同步指令的輸入狀態。

說明

LookAhead（預讀）

單節預讀（Look Ahead）也對同一區塊中的多重進給率有效。因此，目前的進給率可以侷限於預讀控制值。

範例

範例 1：路徑動作

程式碼	註解
G1 X48 F1000 F7=200 F6=50 F5=25 F4=5 ST=1.5 SR=0.5	；路徑進給 = 1000 ；其他的路徑進給值： 200（輸入位元 7） 50（輸入位元 6） 25（輸入位元 5） 5（輸入位元 4） ；停頓時間 1.5 秒 ；回退 0.5 毫米

範例 2：軸動作

程式碼	註解
POS[A]=300 FA[A]=800 FMA[7,A]=720 FMA[6,A]=640 FMA[5,A]=560 STA[A]=1.5 SRA[A]=0.5	；軸 A 的進給率 = 800 ；軸 A 的其他進給率值： 720（輸入位元 7） 640（輸入位元 6） 560（輸入位元 5） ；軸停頓時間： 1.5 秒 ；軸回退： 0.5 mm

8.10 單一單節中的多個進給率值 (F、ST、SR、FMA、STA、SRA)

範例 3：在一個單節中的多重操作

程式碼	註解
N20 T1 D1 F500 G0 X100	初始設定
N25 G1 X105 F=20 F7=5 F3=2.5 F2=0.5 ST=1.5 SR= 0.5	；以 F 正常進給率， ；以 F7 粗加工， ；以 F3 精加工， ；以 F2 平滑精加工， ；停頓時間 1.5 秒， ；回退路徑 0.5 毫米
...	

8.11 非模態進給率 (FB)

「非模態進給率」功能可用來對單一區塊定義個別的進給率。經過此單節後，前一個模態進給率會再次生效。

語法

FB=<值>

含義

FB：	僅用於目前單節的進給率
<值>：	程式設計的值需大於零。 值會以有效進給率類型為基準進行轉譯： ● G94：以毫米 / 分鐘或度 / 分鐘為單位的進給率 ● G95：以毫米 / 轉或英吋 / 轉為單位的進給率 ● G96：恆定切削率

說明

若單節中並未程式設計移動動作（例如算術單節），則 FB 不會產生任何影響。

若明確針對倒角 / 倒圓角程式設計進給率，則 FB 亦會套用至此單節的所有倒角 / 倒圓角輪廓元件中。

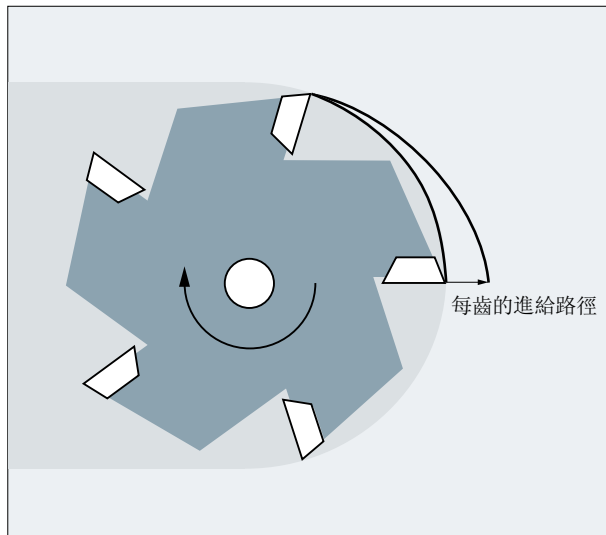
進給率插補 FLIN、FCUB、等等，亦可能不受限制。

同時程式設計 FB 及 FD（以進給率手動超調進行手輪移動）或 F（模態路徑進給率）並不可行。

範例

程式碼	註解
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	；初始設定
N20 G1 X10	；進給率 100 毫米 / 分
N30 X20 FB=80	；進給率 80 毫米 / 分
N40 X30	；進給率再度變成 100 毫米 / 分。
...	

8.12 刀齒進給率 (G95 FZ)



控制系統使用 **\$TC_DPNT** (刀齒編號) 刀具參數搭配有效刀具偏移量資料單節為程式設計的刀齒進給率之各個移動單節計算其有效旋轉進給率。

$$F = FZ * \$TC_DPNT$$

其中：F：以毫米 / 轉或英吋 / 轉表示之旋轉進給率

FZ：以 mm/tooth 或英吋 / 齒為單位的刀齒進給率

\$TC_DPNT：系統變數刀具參數：**teeth/rev** 的數字

啟用刀具的刀具類型 (**\$TC_DP1**) 並不列入考慮。

程式設計的刀齒進給率與換刀以及刀具偏移量資料單節的選擇 / 取消選擇無關；其會維持在模態格式。

搭配有效刀刀變更的 **\$TC_DPNT** 刀具參數會在下次選擇刀具偏移量或有效偏移量更新時套用。

變更刀具或選擇 / 取消選擇刀具偏移量資料單節會重新計算有效旋轉進給率。

說明

刀齒進給率僅參考路徑（無法進行軸專屬程式設計）。

語法

G95 FZ...

含義

G95：	進給率類型：以 mm/rev 或 inch/rev（視 G700/G710 而定）為單位的迴轉進給率 關於 G95 請參閱「進給率（G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF）(頁 115)」	
FZ：	刀齒進給率	
	啟用：	使用 G95
	有效：	模態
	單位：	mm/tooth 或英吋 / 齒（視 G700/G710 而定）

注意

換刀 / 更換主動主軸

後續的換刀或更換主動主軸需由使用者以對應的程式設計列入考慮，例如程式設計 FZ。

注意

刀具操作未定義

逆銑、順銑、前平面銑削或週邊平面銑削（直線、圓弧、等）等技術考慮並不會自動列入考慮。因此，在程式設計刀齒進給率時需將這些係數列入考慮。

說明

在 G95 F... 與 G95 FZ... 間切換

在 G95 F...（迴轉進給率）與 G95 FZ...（刀齒進給率）間切換會刪除未生效的進給率值。

說明

以 FPR 推算進給率

在使用迴轉進給率時，FPR 可用於推算各旋轉軸或主軸的刀齒進給率（請參閱「定位軸 / 主軸時的進給率（FA、FPR、FPRAON、FPRAOF）(頁 135)」）。

範例

範例 1：具五個刀齒的銑刀 (\$TC_DPNE = 5)

程式碼	註解
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 FZ=0.02	刀齒進給率 0.02 mm/tooth

8.12 刀齒進給率 (G95 FZ)

程式碼	註解
N30 T3 D1	；載入刀具並啟用刀具偏移量資料單節。
M40 M3 S200	；主軸速度 200 rpm
N50 X20	；使用下列值進行銑削：
	$FZ = 0.02 \text{ mm/tooth}$
	有效迴轉進給率：
	$F = 0.02 \text{ mm/tooth} * 5 \text{ teeth/rev} = 0.1 \text{ mm/rev}$
	或
	$F = 0.1 \text{ mm/rev} * 200 \text{ rpm} = 20 \text{ mm/min}$
...	

範例 2：在 G95 F... 與 G95 FZ... 間切換

程式碼	註解
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 F0.1	；迴轉進給率 0.1 mm/rev
N30 T1 M6	
N35 M3 S100 D1	
N40 X20	
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T3 D1	；載入具有（例如）五個刀齒的刀具（\$TC_DPNT = 5）。
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3 G95 FZ=0.02	；變更 G95 F... 至 G95 FZ...，以 0.02 mm/tooth 啟用刀齒進給率。
...	

範例 3：推算主軸的刀齒進給率 (FBR)

程式碼	註解
...	
N41 FPR(S4)	；主軸 4（非主動主軸）中的刀具。
N51 G95 X51 FZ=0.5	；刀齒進給率 0.5 mm/tooth 視主軸 S4 而定。
...	

範例 4：後續的換刀

程式碼	註解
N10 G0 X50 Y5	
N20 G1 G95 FZ=0.03	；刀齒進給率 0.03 mm/tooth
N30 M6 T11 D1	；載入具有（例如）七個刀齒的刀具（\$TC_DPNT = 7）。
N30 M3 S100	
N40 X30	；有效的迴轉進給率 0.21 mm/rev
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T33 D1	；載入具有（例如）五個刀齒的刀具（\$TC_DPNT = 5）。
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3	；刀齒進給率模式 0.03 mm/刀齒， 有效的迴轉進給率 0.15 mm/rev

程式碼	註解
...	

範例 5：變更主控主軸

程式碼	註解
N10 SETMS (1)	；主軸 1 成為主動主軸。
N20 T3 D3 M6	；刀具 3 變更成主軸 1。
N30 S400 M3	；主軸 1 的速度 S400（以及 T3）。
N40 G95 G1 FZ0.03	；刀齒進給率 0.03 mm/tooth
N50 X50	；路徑動作，有效進給率視下列資料而定： - 刀齒進給率 FZ - 主軸 1 的速度 - 有效刀具 T3 的刀齒數量
N60 G0 X60	
...	
N100 SETMS (2)	；主軸 2 變成主動主軸。
N110 T1 D1 M6	；刀具 1 變更成主軸 2。
N120 S500 M3	；主軸 2 的速度 S500（以及 T1）。
N130 G95 G1 FZ0.03 X20	；路徑動作，有效進給率視下列資料而定： - 刀齒進給率 FZ - 主軸 2 的速度 - 有效刀具 T1 的刀齒數量

說明

在主控主軸（N100）變更後，必須取代主軸 2 啟動的刀具（N110）。

其他資訊**在 G93、G94 與 G95 間變更**

FZ 亦可在 G95 未啟用時程式設計，然而其不會產生影響且會在選擇 G95 後被刪除。換言之，當 G93、G94、與 G95 間的變更方式與 F 相同，亦會刪除 FZ 值。

重新選擇 G95

在 G95 啟用時重新選擇 G95 並不會有影響（除非程式設計了在 F 與 FZ 間變更）。

非模態進給率 (FB)

當 G95 FZ...（模態）啟用時，會將非模態進給率 FB...轉譯成刀齒進給率。

儲存機制

在具有儲存屬性的副程式中 FZ 會在副程式開始（以和 F 相同的方式）前先寫入至值中。

同一區塊多重進給率值

8.12 刀齒進給率 (G95 FZ)

使用刀齒進給率時無法使用「同一區塊多重進給率值」函數。

同步動作

同步動作中無法程式設計出 FZ。

讀取刀齒進給率及路徑進給率類型

刀齒進給率及路徑進給率類型可使用系統變數讀取。

- 透過系統變數在工件程式中產生前置處理停止：

	\$AC_FZ	當處理目前的主要執行單節時，刀齒進給率啟動。	
	\$AC_F_TYPE	當處理目前的主要執行單節時，路徑進給率類型啟動。	
		值：	含義：
		0	毫米 / 分鐘
		1	毫米 / 轉
		2	英吋 / 分
		3	英吋 / 轉
		11	毫米 / 齒
		33	英吋 / 齒

- 透過系統變數在工件程式中不產生前置處理停止：

	\$P_FZ	已程式設計的刀尺進給率	
	\$P_F_TYPE	已程式設計之路徑進給率類型	
		值：	含義：
		0	毫米 / 分鐘
		1	毫米 / 轉
		2	英吋 / 分
		3	英吋 / 轉
		11	毫米 / 齒
		33	英吋 / 齒

說明

若 G95 未生效，\$P_FZ 及 \$AC_FZ 變數將永遠傳回零值。

幾何設定

9.1 可設定零點偏移量（G54 至 G57、G505 至 G599、G53、G500、SUPA、G153）

相較於由使用者介面設定的基準座標系統，指令 G54 至 G57 及 G505 至 G599 會啟動工件座標系統相關參數化零點偏移量的值。

語法

開啟：

G54

...

G57

G505

...

G599

關閉或抑制：

G500

G53

G153

SUPA

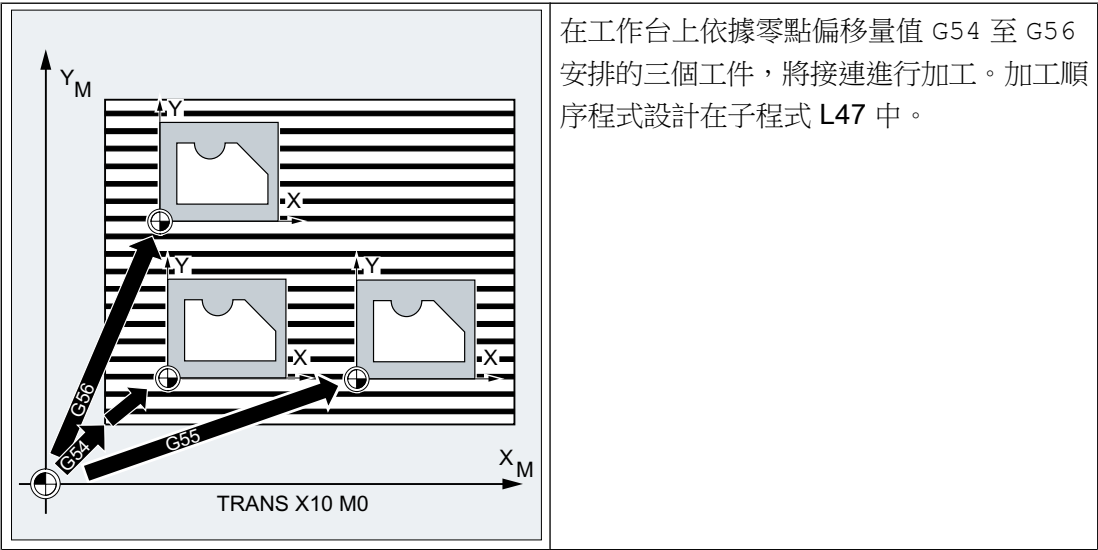
含義

G54 至 G57：	呼叫第 1 至第 4 可設定零點偏移量 (WO)	
G505 至 G599：	呼叫第 5 至第 99 可設定零點偏移量	
G500：	停用目前的可設定零點偏移量	
	G500=零點框架： (預設值；不含偏移量、旋轉、 鏡像或比例調整)	停用可設定零點偏移量直到下次呼叫 為止，啟用整個基本框架 (\$P_ACTBFRAME)。
	G500 不等於 0：	啟用第一個可設定零點偏移量 (\$P_UIFR[0]) 並啟用整個基本框架 (\$P_ACTBFRAME) 或啟用修改後的 基本框架。
G53：	G53 會非模態的抑制可設定零點偏移量及可程式設計零點偏移量。	

9.1 可設定零點偏移量（G54 至 G57、G505 至 G599、G53、G500、SUPA、G153）

G153：	G153 與 G53 有相同效果且亦會抑制整個基本框架。
SUPA：	SUPA 與 G153 有相同的效果，且亦可抑制： ● 手輪偏移量（DRF） ● 重疊移動 ● 外部零點偏移量 ● 預設偏移量

範例



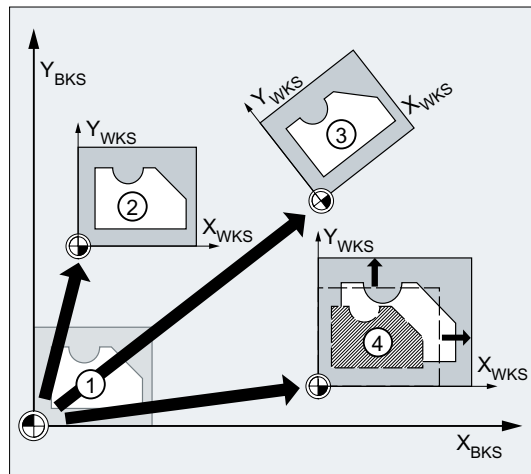
程式碼	註解
N10 G0 G90 X10 Y10 F500 T1	；逼近
N20 G54 S1000 M3	；呼叫第一個 WO，主軸順時針
N30 L47	；程式以子程式的方式通過
N40 G55 G0 Z200	；藉由障礙物呼叫第二個 WO、Z
N50 L47	；程式以子程式的方式通過
N60 G56	；呼叫第三個 WO
N70 L47	；程式以子程式的方式通過
N80 G53 X200 Y300 M30	；抑制零點偏移量，程式結束

9.1 可設定零點偏移量 (G54 至 G57、G505 至 G599、G53、G500、SUPA、G153)

其他資訊

參數化零點偏移量原則是設定框架 (頁 335)。因此，參數化零點偏移量也有下列元件及框架值：

- 偏移量
- 旋轉
- 比例縮放
- 比例



- ① 在 BCS 的初始位置
- ② 偏移量
- ③ 偏移量 + 旋轉
- ④ 偏移量 + 比例縮放

圖像 9-1 零點偏移量

參數化零點偏移量的框架值是由使用者介面輸入：

SINUMERIK Operate：「參數」>「零點偏移量」>「詳細資料」操作區

SINUMERIK 828D

在 SINUMERIK 828D，第 5 和第 6 參數化零點偏移量分別以 G58 及 G59 呼叫。

因此 SINUMERIK 828D 並未提供 G505 及 G506 指令。

可參數化框架的參數化編號 (G505 - G599)

使用者專屬的參數化零點偏移量編號 (G505 - G599) 可利用下列方式針對各個特定通道設定：

MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES = <編號>

9.1 可設定零點偏移量 (G54 至 G57、G505 至 G599、G53、G500、SUPA、G153)

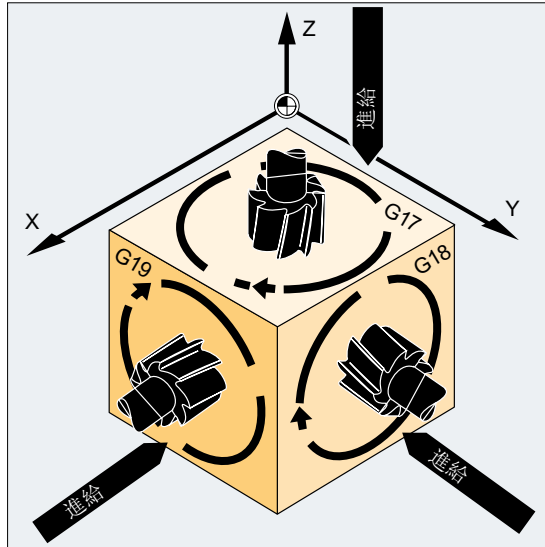
另請參見

可設定的工作偏移量 (G58、G59) (頁 345)

9.2 工作平面選擇 (G17/G18/G19) :

加工輪廓時所使用的工作平面定義亦定義了下列函數：

- 刀具半徑補正之平面
- 依刀具類型而定的刀長偏移量進給方向
- 圓弧插補平面



語法

G17/G18/G19、等。

含義

G17 :	工作平面 X/Y 進給方向 Z，平面選擇第 1 至第 2 幾何軸
G18 :	工作平面 Z/X 進給方向 Y，平面選擇第 3 至第 1 幾何軸
G19 :	工作平面 Y/Z 進給方向 X，平面選擇第 2 至第 3 幾何軸

9.2 工作平面選擇 (G17/G18/G19) :

說明

預設值定義 **G17** (X/Y 平面) 用於銑削, **G18** (Z/X 平面) 用於車削。

呼叫刀具路徑修正 **G41 / G42** 時 (請參閱「刀具半徑補正 (頁 277)」一節,) , 工作平面之定義, 必須使控制能夠修正刀長和半徑。

範例

用於銑削的「順向」逼近為：

1. 定義工作平面 (銑削的預設值 G17) 。
2. 選擇刀具類型 (T) 及刀具偏移量值 (D) 。
3. 開啟路徑修正 (G41) 。
4. 程式移動動作。

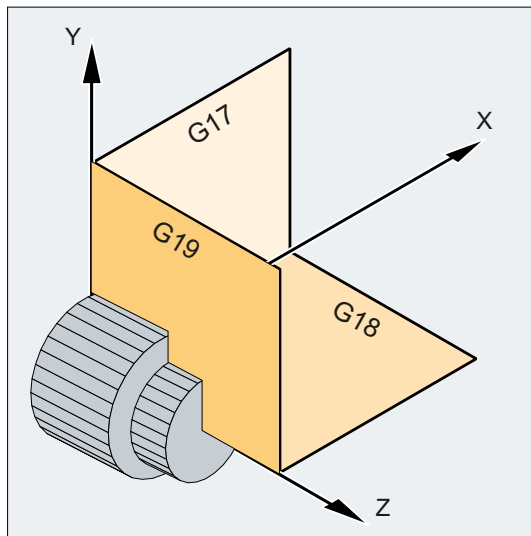
程式碼	註解
N10 G17 T5 D8	; 呼叫工作平面 X/Y, 刀具呼叫。 刀長偏移量會於 Z 方向上執行。
N20 G1 G41 X10 Y30 Z-5 F500	; 半徑補正會於 X/Y 平面上執行。
N30 G2 X22.5 Y40 I50 J40	; 在 X/Y 平面的圓弧插補 / 刀具半徑補正。

其他資訊

一般

建議在程式開始時, 選擇工作平面 **G17** 至 **G19**。預設值中, **Z/X** 平面用於車削 **G18**。

車削：



控制時需指定工作平面，以便計算旋轉方向（請參閱圓弧插補 G2 / G3）。

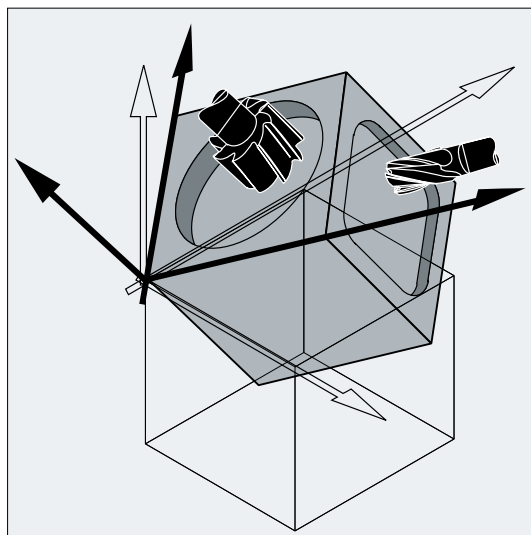
在傾斜平面上加工

使用 ROT 將座標系統旋轉（請參閱「座標系統偏移量」一節）以便將座標軸定位在傾斜平面上）。工作平面會做對應的旋轉。

在傾斜平面上做刀長補正

就一般原則來說，刀長補正永遠參考固定、未旋轉的工作平面。

銑削：



9.2 工作平面選擇 (G17/G18/G19) :

說明

刀長元件可參考旋轉過的工作平面使用「可定向刀具的刀長補正」功能進行計算。

可用 CUT2D、CUT2DF 選擇補正平面。進一步資訊以及計算方法的說明，請參閱「刀具半徑補正 (頁 277)」章節。

控制系統為工作平面的立體定義提供方便的座標轉換功能。如需詳細資訊，請參閱「座標轉換（框架）(頁 335)」章節。

9.3 尺寸

大多數 **NC** 程式的核心基礎為含明確尺寸的工件設計圖。

這些尺寸可能為：

- 絕對尺寸或增量尺寸
- 毫米或英吋
- 半徑或直徑（用於車削）

不同的尺寸選項可使用特定的程式設計指令，如此便可將規格圖的資料直接傳送（未轉換）至 **NC** 程式中。

9.3.1 絕對尺寸（G90、AC）

使用絕對尺寸時，位置定義永遠參考目前有效座標系統之零點，換言之，會程式設計絕對位置讓刀具移動。

模態絕對尺寸

模態絕對尺寸可使用 G90 指令啟動。一般其套用至所有程式設計在後續 **NC** 單節中的軸。

非模態絕對尺寸

利用預設的增量尺寸（G91），AC 指令可用於為各個軸設定非模態絕對尺寸。

說明

非模態絕對尺寸（AC）亦可用於主軸定位（SPOS、SPOSA）及插補參數（I、J、K）。

語法

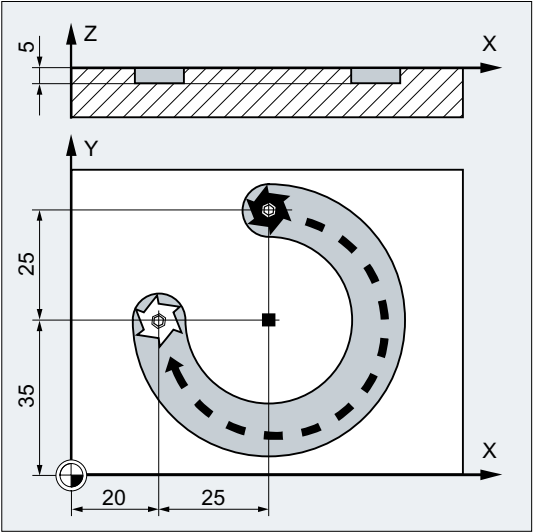
G90
<軸>=AC (<值>)

含義

G90：	啟用模態絕對尺寸之指令
AC：	啟用非模態絕對尺寸之指令
<軸>：	將移動的軸之軸識別碼
<值>：	軸將以絕對尺寸移動的位置設定點

範例

範例 1：銑削

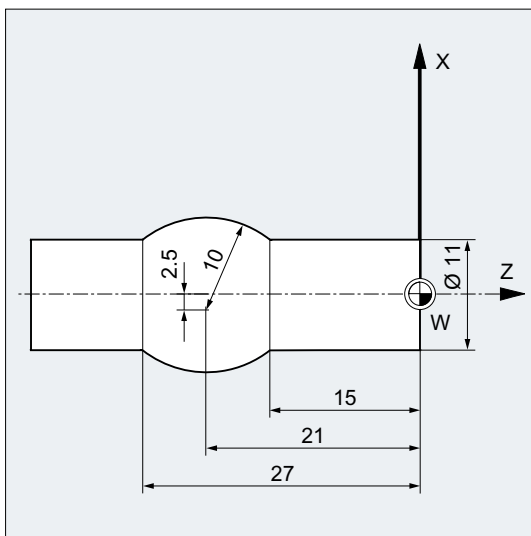


程式碼	註解
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	；絕對尺寸輸入，快速移動至位置 XYZ，刀具選擇，主軸以順時針旋轉方向開啟。
N20 G1 Z-5 F500	；線性插補、刀具的進給。
N30 G2 X20 Y35 I=AC(45) J=AC(35)	；逆時針圓弧插補，使用絕對尺寸的圓形終點及圓心點。
N40 G0 Z2	；移動
N50 M30	；單節結尾

說明

有關圓心點座標 I 與 J 之輸入的相關資訊，請參閱「圓弧插補」一節。

範例 2：車削



程式碼	註解
N5 T1 D1 S2000 M3	；載入刀具 T1，主軸以順時針旋轉方向啟動。
N10 G0 G90 X11 Z1	；絕對尺寸輸入，快速移動至位置 XZ。
N20 G1 Z-15 F0.2	；線性插補、刀具的進給。
N30 G3 X11 Z-27 I=AC(-5) K=AC(-21)	；逆時針圓弧插補，使用絕對尺寸的圓形終點及圓心點。
N40 G1 Z-40	；移動
N50 M30	；單節結尾

說明

有關圓心點座標 I 與 J 之輸入的相關資訊，請參閱「圓弧插補」一節。

另請參見

車削及銑削的絕對與增量座標 (G90/G91) (頁 173)

9.3.2 增量尺寸 (G91、IC)

使用增量尺寸時，位置定義參照最後逼近的點，即以增量尺寸程式設計可定義刀具移動的距離。

模態增量尺寸

模態增量尺寸可使用 G91 指令啟動。一般其套用至所有程式設計在後續 NC 單節中的軸。

非模態增量尺寸

9.3 尺寸

利用預設的絕對尺寸 (G90)，可用 IC 指令為各個軸設定非模態增量尺寸。

說明

非模態增量尺寸 (IC) 亦可用於主軸定位 (SPOS、SPOSA) 及插補參數 (I、J、K)。

語法

G91
<軸>=IC (<值>)

含義

G91：	啟用模態增量尺寸之指令
IC：	啟用非模態增量尺寸之指令
<軸>：	將移動的軸之軸識別碼
<值>：	軸要以增量尺寸移動的位置設定點

G91 延伸

針對如括擦等特定應用，需以增量尺寸移動程式設計的距離。並不會於有效零點偏移量或刀長偏移量上移動。

此行為可透過以下設定資料針對有效零點偏移量及刀長偏移量個別設定：

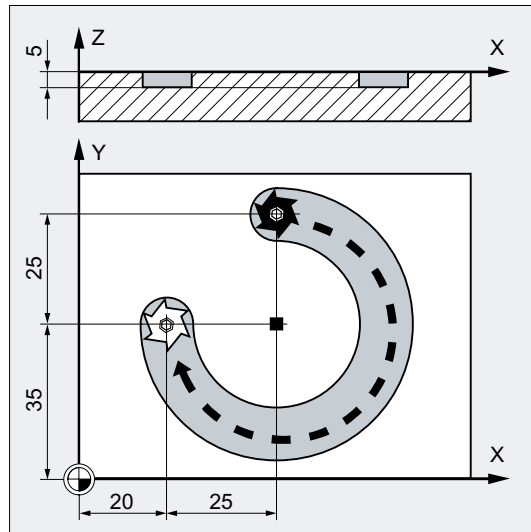
SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG (以框架為單位的零點偏移量)

SD42442 \$SC_TOOL_OFFSET_INCR_PROG (刀長偏移量)

值	含義
0	對軸進行增量程式設計 (增量尺寸) 時，零點偏移量或刀長偏移量 不會 移動。
1	對軸進行增量程式設計 (增量尺寸) 時，零點偏移量或刀長偏移量 會 移動。

範例

範例 1：銑削



程式碼

```

N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3
N20 G1 Z-5 F500
N30 G2 X20 Y35 I0 J-25
N40 G0 Z2
N50 M30

```

註解

；絕對尺寸輸入，快速移動至位置 XYZ，刀具選擇，主軸以順時針旋轉方向開啟

；線性插補、刀具的進給。

順時針圓弧插補，使用絕對尺寸的圓形終點，使用增量尺寸的圓心點。

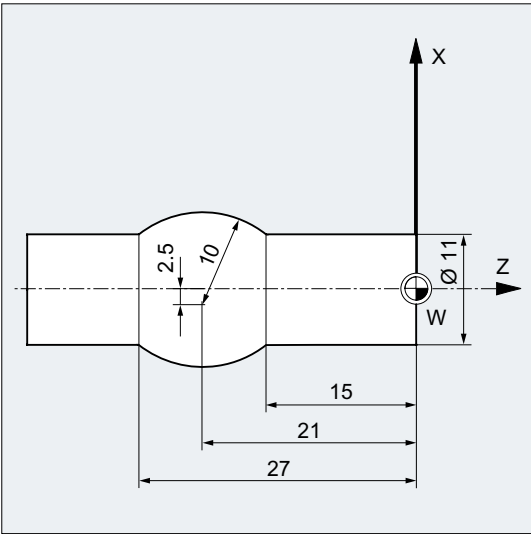
；移動

；單節結尾

說明

有關圓心點座標 I 與 J 之輸入的相關資訊，請參閱「圓弧插補」一節。

範例 2：車削



程式碼	註解
N5 T1 D1 S2000 M3	；載入刀具 T1，主軸以順時針旋轉方向啟動。
N10 G0 G90 X11 Z1	；絕對尺寸輸入，快速移動至位置 XZ。
N20 G1 Z-15 F0.2	；線性插補、刀具的進給。
N30 G3 X11 Z-27 I-8 K-6	；逆時針圓弧插補，使用絕對尺寸的圓形終點，使用增量尺寸的圓心點。
N40 G1 Z-40	；移動
N50 M30	；單節結尾

說明

有關圓心點座標 I 與 J 之輸入的相關資訊，請參閱「圓弧插補」一節。

範例 3：不移動有效零點偏移量的增量尺寸

設定：

- G54 包含 X 軸方向，值為 25 的偏移量
- SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG = 0

程式碼	註解
N10 G90 G0 G54 X100	
N20 G1 G91 X10	；增量尺寸啟用，在 X 軸上移動 10 毫米（不移動零點偏移量）。
N30 G90 X50	；絕對尺寸啟用，移動至位置 X75（移動零點偏移量）。

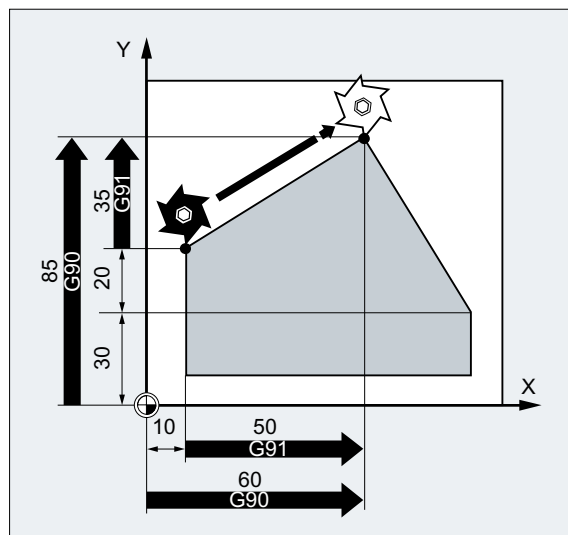
另請參見

車削及銑削的絕對與增量座標（G90/G91）（頁 173）

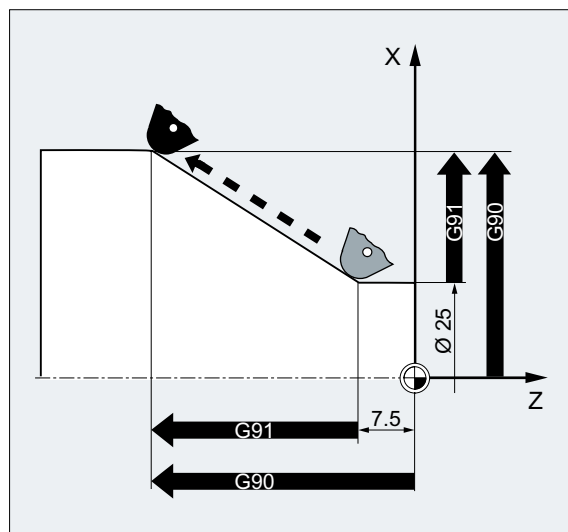
9.3.3 車削及銑削的絕對與增量座標（G90/G91）

以下兩圖以車削及銑削技術為例，說明以絕對座標（G90）或增量座標（G91）如何進行程式設計。

銑削：



車削：



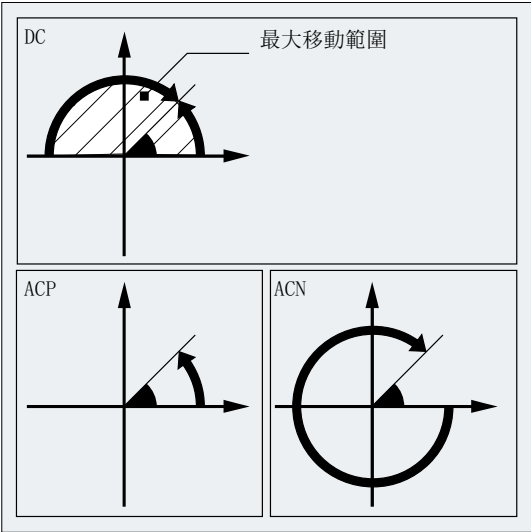
說明

在傳統車床中，通常會將橫向軸的增量移單節視為半徑值，同時直徑定義則當作參考尺寸。
G90 的轉換可利用 DIAMON、DIAMOF 或 DIAM90 等指令執行。

9.3.4 旋轉軸的絕對尺寸（DC、ACP、ACN）

非模態及 G90/G91 獨立指令 DC、ACP 及 ACN 可用於以絕對尺寸定位旋轉軸。

DC、ACP 及 ACN 在基本逼近策略上有所不同：



語法

- <旋轉軸>=DC (<值>)
- <旋轉軸>=ACP (<值>)
- <旋轉軸>=ACN (<值>)

含義

<旋轉軸>：	待移動之旋轉軸的識別碼（例如 A、B 或 C）
DC：	用於直接逼近位置的指令 旋轉軸會直接以最短路徑逼近程式設計的位置。旋轉軸的最大移動範圍為 180°。
ACP：	用於以正向逼近位置的指令 旋轉軸以正向軸旋轉（逆時針）朝程式設計的位置移動。

ACN：	用於以 負 向逼近位置的指令 旋轉軸以軸旋轉的負方向（順時針）朝程式設計的位置移動。	
<值>：	準備以絕對尺寸逼近的旋轉軸位置	
	值域：	0 - 360 度

說明

旋轉時的正向（順時針或逆時針）設定在機械參數中。

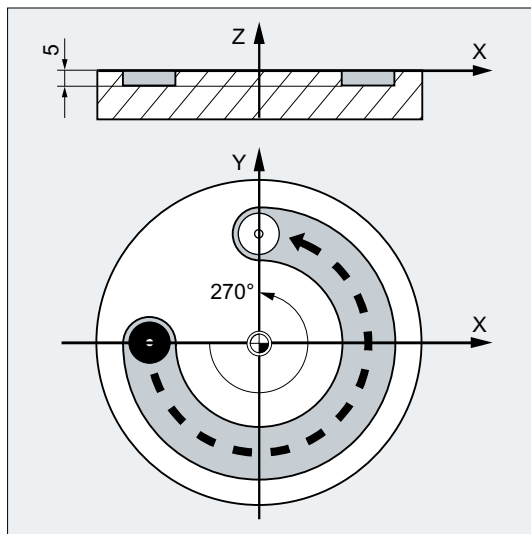
說明

用於以方向定義進行定位的機械參數（模態行為）中需將移動範圍設定介於 0°到 360°（ACP、ACN）。單節中須程式設計 G91 或 IC 將模態旋轉軸移動超過 360°。

說明

DC、ACP 及 ACN 等指令亦可用於將主軸從靜止狀態進行定位（SPOS、SPOSA）。

範例：SPOS=DC(45)

範例**在轉台上銑削**

刀具固定，將機台以順時針方向轉至 270°以製造圓形溝槽。

程式碼**註解**

N10 SPOS=0

；位置控制模式的主軸。

N20 G90 G0 X-20 Y0 Z2 T1

；絕對尺寸，以快速移動進給刀具 T1。

N30 G1 Z-5 F500

；進給時將刀具降低。

9.3 尺寸

程式碼	註解
N40 C=ACP(270)	；轉台以順時針轉至 270 度（正），刀具銑削出一個圓形溝槽。
N50 G0 Z2 M30	；回退，程式結束。

參考資料

功能手冊，延伸功能；旋轉軸（R2）

9.3.5 公制 / 英制尺寸系統（G70/G71、G700/G710）

在工件程式內使用指令 G 群組 13（英制/公制單位系統），您可以在公制及英制單位系統之間切換。

啟用

為了提供指令 G700 及 G710，單元功能性的擴充系統必須開啟 (MD10260 \$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM = 1)。

語法

G70
G71
G700
G710

意義

G70：	啟用英制單位系統	
	英制單位系統用於讀取與寫入使用長度單位的幾何資料。	
	使用長度單位的技術資料（例如進給率、刀具偏移量、可調整的工作偏移量、機械資料及系統變數），均使用參數化的基本系統讀取與寫入。	
	G 群組：	13
	初始設定：	透過 MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES 可設定
	效果：	模態

G71 :	啟用公制單位系統	
	公制單位系統用於讀取與寫入使用長度單位的幾何資料。	
	使用長度單位的技術資料（例如進給率、刀具偏移量、可調整的工作偏移量、機械資料及系統變數），均使用參數化的基本系統讀取與寫入。	
	G 群組：	13
G700 :	初始設定：	透過 MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES 可設定
	效果：	模態
	G 群組：	13
	初始設定：	透過 MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES 可設定
G710 :	效果：	模態
	G 群組：	13
	初始設定：	透過 MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES 可設定
	效果：	模態

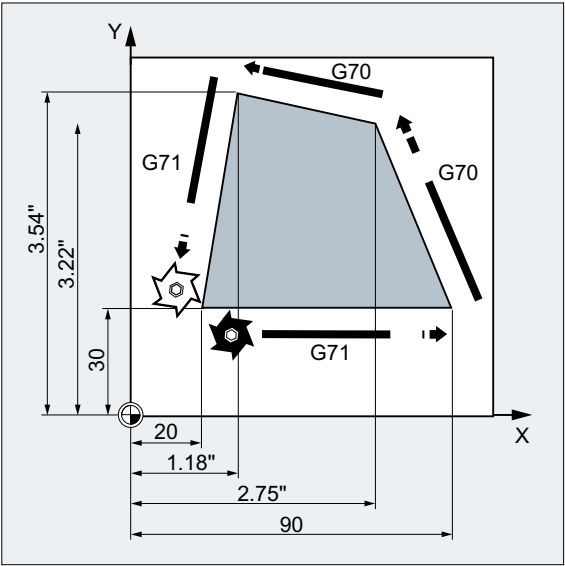
注意

旋轉軸的軸專屬資料

旋轉軸的軸專屬資料均使用參數化的基本系統讀取與寫入。

範例

基本系統為公制 (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 1)。不過，工件圖的尺寸是以英寸表示。這是為何在工件程式中選取了英制單位系統的緣故。在執行了英制尺寸之後，再次選擇公制單位系統。



程式碼	註解
N10 G0 G90 X20 Y30 Z2 S2000 M3 T1	; X = 20 毫米，Y = 30 毫米，Z = 2 毫米，F = 快速移動毫米 / 分
N20 G1 Z-5 F500	; Z = -5 毫米，F = 500 毫米 / 分
N30 X90	; X = 90 毫米
N40 G70 X2.75 Y3.22	; 程式設計的單位系統：英制 X = 2.75 英寸，Y = 3.22 英寸，F = 500 毫米 / 分
N50 X1.18 Y3.54	; X = 1.18 英寸，Y = 3.54 英寸，F = 500 毫米 / 分
N60 G71 X20 Y30	; 程式設計的單位系統：公制 X = 20 毫米，Y = 30 毫米，F = 500 毫米 / 分
N70 G0 Z2	; Z = 2 毫米，F = 快速移動毫米 / 分
N80 M30	; 程式結束

其他資訊

在 G70/G71 及 G700/G710 的案例中讀取及寫入資料

資料區	G70 / G71		G700 / G710	
	讀取	寫入	讀取	寫入
顯示，小數位數 (WCS)	P	P	P	P
顯示，小數位數 (MCS)	G	G	G	G
進給率	G	G	P	P
位置資料 X、Y、Z	P	P	P	P
插補參數 I、J、K	P	P	P	P
圓弧半徑 (CR)	P	P	P	P
極半徑 (RP)	P	P	P	P
螺紋螺距	P	P	P	P
可程式設計框架	P	P	P	P
可設定的框架	G	G	P	P
基本框架	G	G	P	P
外部工作偏移量	G	G	P	P
軸預設偏移量	G	G	P	P
工作區限制 (G25/G26)	G	G	P	P
保護區	P	P	P	P
刀具偏移量	G	G	P	P
長度相關機械資料	G	G	P	P
長度相關設定資料	G	G	P	P
長度相關系統變數	G	G	P	P
GUD	G	G	G	G
LUD	G	G	G	G
PUD	G	G	G	G
R 參數	G	G	G	G
西門子循環	P	P	P	P
寸動進給 / 手輪增量係數	G	G	G	G
P：在程式設計的單位系統中執行寫入 / 讀取。				
G：在設定的基本系統中執行寫入 / 讀取				

同步動作

說明

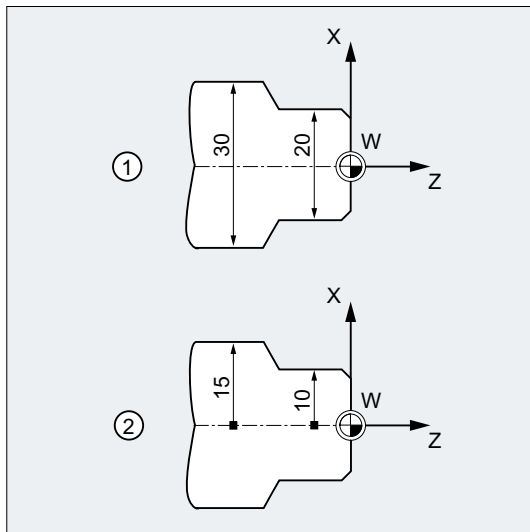
讀取同步動作中的位置資料

若在同步動作（條件元件及 / 或動作元件）中未明確程式設計單位系統，則同步動作中的長度相關位置資料會永遠以參數化的基本系統讀入。

參考資料：功能手冊，同步動作

9.3.6 通道專屬直徑 / 半徑程式設計間的切換（DIAMON、DIAM90、DIAMOF、DIAMCYCOF）

當車削時，**橫向軸**的規格可以直徑（①）或半徑（②）指定：



故技術設計圖的尺寸可使用模態指令 DIAMON、DIAM90、DIAMOF、及 DIAMCYCOF 直接傳輸（不轉換）至 NC 程式、通道專屬直徑或已生效的半徑程式設計中。

說明

通道專屬直徑 / 半徑程式設計參考利用 MD20100 \$MC_DIAMETER_AX_DEF 將幾何軸定義為橫向軸（請參閱機台製造商規格說明）。

每個通道軸僅能透過 MD20100 定義一個橫向軸。

語法

DIAMON
DIAM90

DIAMOF

含義

DIAMON：	用於啟動 獨立 通道專屬直徑程式設計之指令。 DIAMON 的效果與程式設計的尺寸模式（絕對尺寸 G90 或增量尺寸 G91）無關：	
	● 針對 G90：	直徑尺寸
	● 針對 G91：	直徑尺寸
DIAM90：	用於啟動 相依 通道專屬直徑程式設計之指令。 DIAM90 的效果視程式設計的尺寸模式而定：	
	● 針對 G90：	直徑尺寸
	● 針對 G91：	半徑尺寸
DIAMOF：	用於啟動通道專屬直徑程式設計之指令 當直徑程式設計停用時則通道專屬半徑程式設計會生效。DIAMOF 的效果與程式設計的尺寸模式無關：	
	● 針對 G90：	半徑尺寸
	● 針對 G91：	半徑尺寸
DIAMCYCOF：	在處理循環中程式設計用於停用通道專屬直徑的指令。 此時，該循環中的計算值會永遠以半徑呈現。此群組中最後啟用的 G 指令會在位置指示器及基本單節指示器中持續有效。	

說明

利用 DIAMON 或 DIAM90 可固定以直徑顯示橫向軸實際值。這也適用於使用 MEAS、MEAW、\$P_EP[x] 及 \$AA_IW[x] 讀取工件座標系統的實際數值。

範例

程式碼	註解
N10 G0 X0 Z0	；逼近起點。
N20 DIAMOF	；關閉直徑程式設計。
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.7	；X 軸 = 橫向軸，啟動半徑程式設計；移動至半徑位置 X30。
N40 DIAMON	；針對橫向軸啟動直徑程式設計。
N50 G1 X70 Z-20	；移動至直徑位置 X70 及 Z-20。
N60 Z-30	
N70 DIAM90	；絕對尺寸的直徑程式設計以及增量尺寸的半徑程式設計。

9.3 尺寸

程式碼	註解
N80 G91 X10 Z-20	；啟用增量尺寸。
N90 G90 X10	；啟用絕對尺寸。
N100 M30	；程式結束

其他資訊

直徑值 (DIAMON/DIAM90)

直徑值可套用至以下參數：

- 工件座標系統中橫向軸顯示的實際值
- JOG (寸動進給) 模式：增量座標及手動手輪行進的增量
- 結束位置程式設計時：
G2/G3 的插補參數 I、J、K，若其已利用 AC 進行絕對程式設計。
若 I、J、K 已經增量程式設計 (IC)，則半徑將永遠納入計算。
- 讀取工件座標系統中以下資料的實際值：
MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

9.3.7 軸專屬直徑 / 半徑程式設計 (DIAMONA、DIAM90A、DIAMOF A、DIACYCOFA、DIAMCHANA、DIAMCHAN、DAC、DIC、RAC、RIC)

除通道專屬直徑的程式設計之外，軸專屬直徑的程式設計函數啟動了為了一或多個軸直徑的模態或非模態的規格和顯示。

說明

僅可在透過 MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK 進行軸直徑專屬程式設計時，認可為另外橫向軸的軸中，進行軸專屬直徑程式設計（請參閱機台製造商的規格）。

語法

針對通道中的橫向軸進行模態軸專屬直徑程式設計：

```
DIAMONA [<軸>]
DIAM90A [<軸>]
DIAMOF A [<軸>]
DIACYCOFA [<軸>]
```

接受通道專屬直徑 / 半徑程式設計：

```
DIAMCHANA [<軸>]
DIAMCHAN
```

非模態軸專屬直徑 / 半徑程式設計：

<軸>=DAC (<值>)

<軸>=DIC (<值>)

<軸>=RAC (<值>)

<軸>=RIC (<值>)

含義

模態軸專屬直徑程式設計		
DIAMONA：	用於啟動 獨立 軸專屬直徑程式設計之指令	
	DIAMONA 的效果與程式設計的尺寸模式（G90/G91 或 AC/IC）無關：	
	● 針對 G90、AC：	直徑尺寸
	● 針對 G91、IC：	直徑尺寸
DIAM90A：	用於啟動 相依 軸專屬直徑程式設計之指令	
	DIAM90A 的效果視程式設計的尺寸模式而定：	
	● 針對 G90、AC：	直徑尺寸
	● 針對 G91、IC：	半徑尺寸
DIAMOFA：	用於啟動軸專屬直徑程式設計之指令	
	當直徑程式設計停用時則軸專屬半徑程式設計會生效。DIAMOFA 的效果與程式設計的尺寸模式無關：	
	● 針對 G90、AC：	半徑尺寸
	● 針對 G91、IC：	半徑尺寸
DIACYCOFA：	在處理循環中程式設計用於停用軸專屬直徑的指令。 此時，該循環中的計算值會永遠以半徑呈現。此群組中最後啟用的 G 指令會在位置指示器及基本單節指示器中持續有效。	

<軸>：	將啟動軸專屬直徑程式設計之軸的軸識別碼。 可用的軸識別碼如下： ● 幾何 / 通道軸名稱 或 ● 機械軸名稱	
	值域：	指定的軸需為通道中已知的軸。 其他條件： ● 該軸需可透過 MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK 進行軸專屬直徑程式設計。 ● 旋轉軸不可作為橫向軸。
接受通道專屬直徑 / 半徑程式設計		
DIAMCHANA：	利用 DIAMCHANA [<軸>] 指令， 指定的軸 將接受直徑 / 半徑程式設計的通道狀態，接著並指派至通道專屬直徑 / 半徑程式設計中。	
DIAMCHAN：	利用 DIAMCHAN 指令， 所有 可用於軸專屬直徑程式設計的軸均會接受直徑 / 半徑程式設計的通道狀態，接著並指派到通道專屬直徑 / 半徑程式設計中。	
非模態軸專屬直徑 / 半徑程式設計		
非模態軸專屬直徑 / 半徑程式設計會在工件程式或同步的動作中將尺寸類型指定為直徑或半徑值。直徑 / 半徑程式設計的模態狀態保持不變。		
DAC：	DAC 指令會將指定軸的以下尺寸設定為非模態： 使用絕對尺寸的直徑	
DIC：	DIC 指令會將指定軸的以下尺寸設定為非模態： 使用增量尺寸的直徑	
RAC：	RAC 指令會將指定軸的以下尺寸設定為非模態： 使用絕對尺寸的半徑	
RIC：	RIC 指令會將指定軸的以下尺寸設定為非模態： 使用增量尺寸的半徑	

說明

利用 DIAMONA [<軸>] 或 DIAM90A [<軸>]，橫向軸實際值會固定以直徑顯示。這也適用於使用 MEAS、MEAW、\$P_EP[x] 及 \$AA_IW[x] 讀取工件座標系統的實際數值。

說明

當因應 GET 請求進行額外橫向軸的更換時，會利用 RELEASE [<軸>] 接受其他通道中直徑 / 半徑程式設計的狀態。

範例**範例 1：模態軸專屬直徑 / 半徑程式設計**

X 為通道中的橫向軸，Y 可進行軸專屬直徑程式設計。

程式碼	註解
N10 G0 X0 Z0 DIAMON	；對 X 啟用通道專屬直徑程式設計。
N15 DIAMOF	；通道專屬直徑程式設計關閉。
N20 DIAMONA[Y]	；針對 Y 啟用模態軸專屬直徑程式設計。
N25 X200 Y100	；針對 X 啟用半徑程式設計。
N30 DIAMCHANA[Y]	；Y 接受通道專屬直徑 / 半徑程式設計的狀態並指派至此。
N35 X50 Y100	；針對 X 與 Y 啟用半徑程式設計。
N40 DIAMON	；通道專屬直徑程式設計開啟。
N45 X50 Y100	；針對 X 與 Y 啟用直徑程式設計。

範例 2：非模態軸專屬直徑 / 半徑程式設計

X 為通道中的橫向軸，Y 可進行軸專屬直徑程式設計。

程式碼	註解
N10 DIAMON	；通道專屬直徑程式設計開啟。
N15 G0 G90 X20 Y40 DIAMONA[Y]	；針對 Y 啟用模態軸專屬直徑程式設計。
N20 G01 X=RIC(5)	；尺寸在此單節的 X 中生效：使用增量尺寸的半徑。
N25 X=RAC(80)	；尺寸在此單節的 X 中生效：使用絕對尺寸的半徑。
N30 WHEN \$SAA_IM[Y] > 50 DO POS[X]=RIC(1)	；X 為指令軸。 尺寸在此單節的 X 中生效：使用增量尺寸的半徑。
N40 WHEN \$SAA_IM[Y] > 60 DO POS[X]=DAC(10)	；X 為指令軸。 尺寸在此單節的 X 中生效：使用絕對尺寸的半徑。
N50 G4 F3	

其他資訊**直徑值 (DIAMONA/DIAM90A)**

直徑值可套用至以下參數：

- 工件座標系統中橫向軸顯示的實際值
- JOG (寸動進給) 模式：增量座標及手動手輪行進的增量
- 結束位置程式設計時：
G2/G3 的插補參數 I、J、K，若其已利用 AC 進行絕對程式設計。
若 I、J、K 已經增量程式設計（IC），則半徑將永遠納入計算。
- 讀取工件座標系統中以下資料的實際值：
MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

非模態軸專屬直徑程式設計（DAC、DIC、RAC、RIC）

敘述 DAC、DIC、RAC、RIC 可使用所有與通道專屬直徑程式設計有關的指令：

- 軸位置：X...、POS、POSA
- 振盪：OSP1、OSP2、OSS、OSE、POSP
- 插補參數：I、J、K
- 輪廓定義含角度定義的直線
- 快速回退：POLF[AX]
- 往刀具方向移動：MOVT
- 平滑化逼近與返回：
G140 至 G143、G147、**G148**、G247、G248、G347、G348、G340、G341

9.4 車削之工件位置

軸識別碼

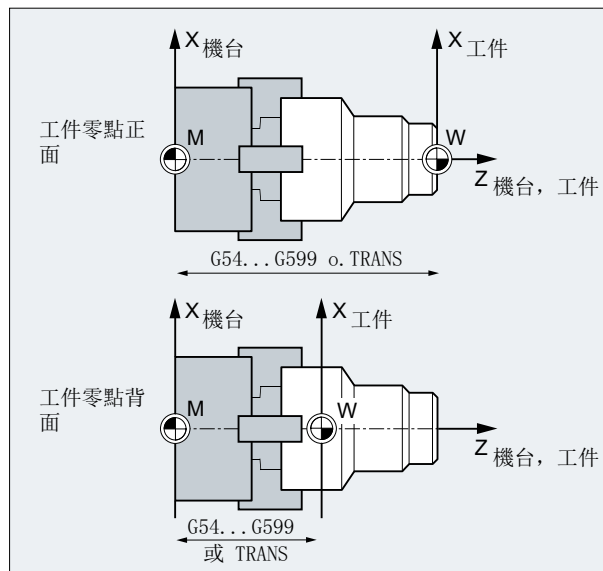
垂直交會的兩個幾何軸一般稱為：

縱向軸	= Z 軸（橫座標）
橫向軸	= X 軸（縱座標）

工件零點

雖然機械零點為永久定義的，工件零點可於縱向軸上任意選擇。工件零點通常位於工件的前端或後端。

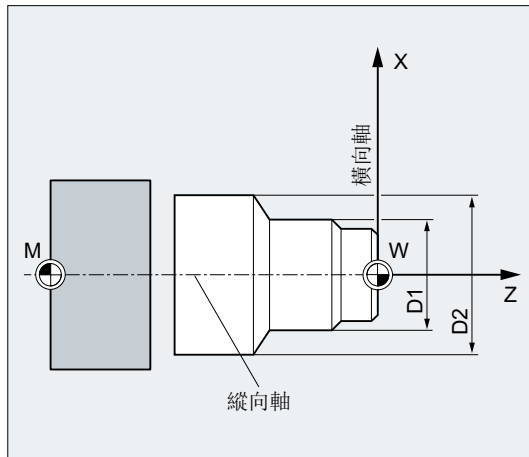
機械零點與工件零點均位於車削中心上。因此 X 軸上的可設定偏移量為零。



M	機械零點
W	工件零點
Z	縱向軸
X	橫向軸
G54 至 G599 或 TRANS	呼叫工件零點的位置

橫向軸

一般橫向軸的尺寸採用直徑定義（路徑尺寸為其他軸的兩倍）：



機械資料中將幾何軸定義為橫向軸使用（機台製造商）。

動作指令

10.1 關於移動指令的一般資訊

輪廓元件

程式設計的工件輪廓可由以下輪廓元素產生：

- 直線
- 圓形
- 螺旋曲線（透過將直線與圓形重疊產生）

移動指令

在建立這些輪廓元素時可使用以下移動指令：

- 快速移動動作（G0）
- 線性插補（G1）
- 順時針圓形插補（G2）
- 逆時針圓弧插補（G3）

該移動指令為模態的。

目標位置

包含待移動軸（路徑軸、同步軸、定位軸）之目標位置的動作單節。

該目標位置可以直角座標或極座標進行程式設計。

說明

每個單節中僅可程式設計一次軸位址。

起點－目標點

移動動作永遠針對達到程式設計目標位置的最後一個點進行。接著，此目標點會成為下一個指令的起點。

10.1 關於移動指令的一般資訊

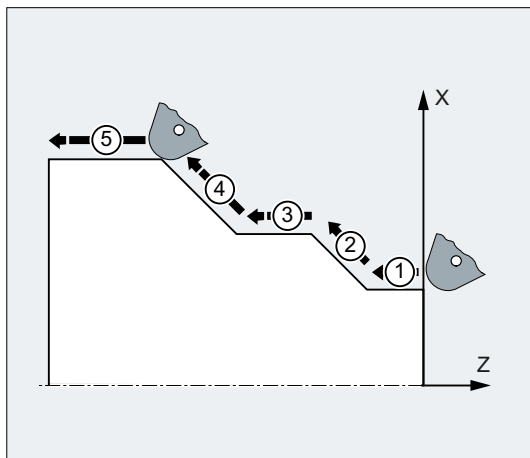
工件輪廓

注意

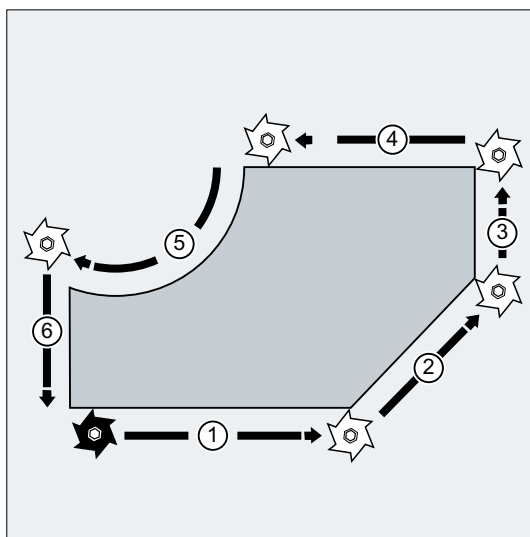
刀具操作未定義

在加工前，需將工件以不會傷害到刀具或工件的方式定位。

該動作單節在後續執行時會產生工件輪廓：



圖像 10-1 用於車削的動作單節



圖像 10-2 用於銑削的動作單節

10.2 使用直角座標的指令 (G0、G1、G2、G3、X...、Y...、Z...)

使用直角座標指定在 NC 單節中的位置可使用快速移動動作 G0、線性插補 G1 或圓弧插補 G2 / G3 等動作逼近。

語法

```
G0 X... Y... Z...
G1 X... Y... Z...
G2 X... Y... Z... ...
G3 X... Y... Z... ...
```

含義

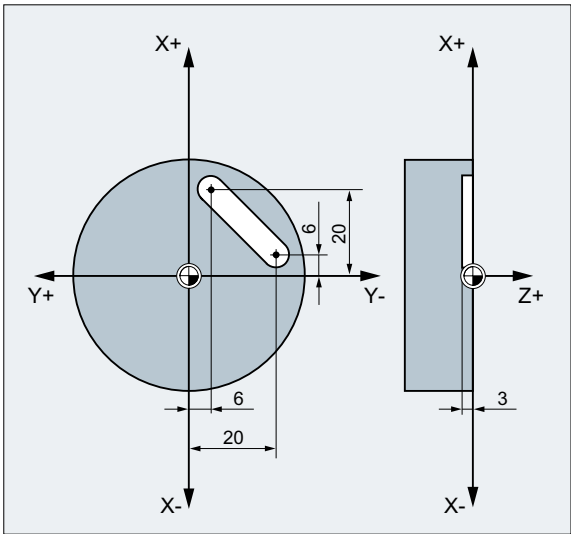
G0：	用於啟用快速移動動作之指令
G1：	用於啟用線性插補之指令
G2：	用於啟用順時針圓弧插補之指令
G3：	用於啟用逆時針圓弧插補之指令
X...：	位於 X 方向的目標位置之直角座標
Y...：	位於 Y 方向的目標位置之直角座標
Z...：	位於 Z 方向的目標位置之直角座標

說明

除了目標位置的座標 X...、Y...、Z... 外，圓弧插補 G2 / G3 亦需要進一步的資料（例如圓心點座標；請參閱「概觀 (頁 207)」）。

10.2 使用直角座標的指令 (G0、G1、G2、G3、X...、Y...、Z...)

範例



程式碼	註解
N10 G17 S400 M3	；選擇工作平面，主軸順時針
N20 G0 X40 Y-6 Z2	；以快速移動逼近以直角座標指定的起始位置
N30 G1 Z-3 F40	；啟動刀具的線性插補、進給
N40 X12 Y-20	；沿斜線移動至以直角座標指定的結束位置
N50 G0 Z100 M30	；以快速移動回退以進行換刀

10.3 具有極座標的移動指令

10.3.1 極座標參考點（G110、G111、G112）

尺寸標註的起點稱為極點。

在直角或極座標指定極點。

極座標參考點可利用 G110 至 G112 指令明確做定義。因此絕對或增量尺寸輸入會失效。

語法

G110/G111/G112 X... Y... Z...
G110/G111/G112 AP=... RP=...

含義

G110 ... :	利用 G110 指令，以下極座標會參考 最後到達的位置 。		
G111 ... :	利用 G111 指令，以下極座標會參考 目前工件座標系統的零點 。		
G112 ... :	利用 G112 指令，以下極座標會參考 最後有效的極點 。		
	說明： G110...G112 指令必須在個別 NC 單節進行程式設計。		
X... Y... Z... :	直角座標中極點的定義		
AP=... RP=... :	極座標中極點的定義		
	AP=... :	極角 工作平面上極半徑與橫向軸之間的角度（例如 G17 的 X 軸）。旋轉的正向以逆時針旋轉。	
		值域：	$\pm 0 \dots 360^\circ$
	RP=... :	極半徑 此定義 總是為絕對位置值 ，單位為[mm]或[inch]。	

說明

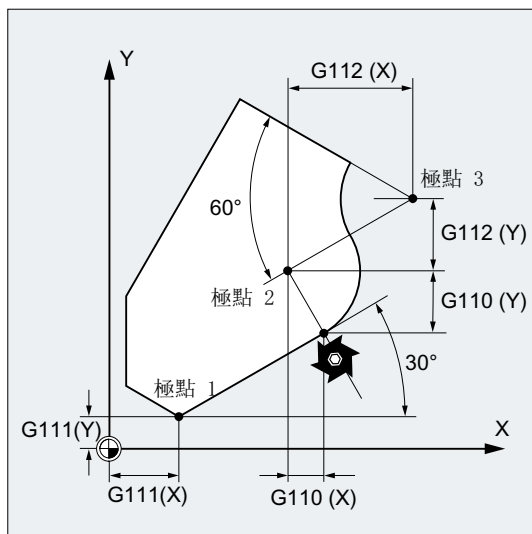
可依 NC 程式中的單節逐一在極尺寸與直角尺寸間切換。可利用直角座標識別碼（X...、Y...、Z...）直接換回直角座標系統。定義的極點會繼續維持不變直到程式結束。

10.3 具有極座標的移動指令

說明

若未指定極點，則會套用目前工件座標系統的零點。

範例

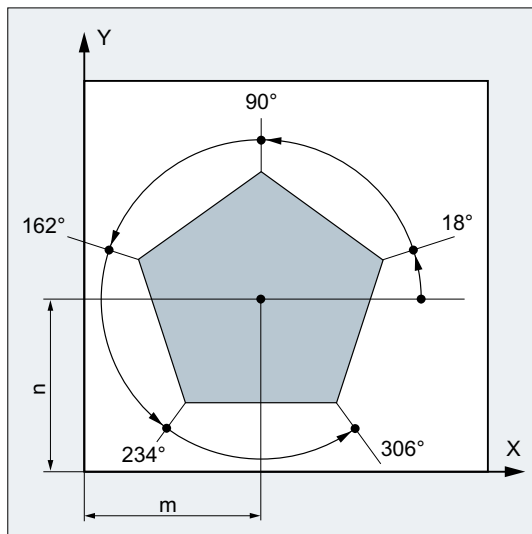


極點 1 至 3 定義如下：

- 使用 G111 X... Y... 的極點 1
- 使用 G110 X... Y... 的極點 2
- 使用 G112 X... Y... 的極點 3

10.3.2 使用極座標的移動指令（G0、G1、G2、G3、AP、RP）

從中心點量測工件尺寸或部份工件且以角度及半徑指定尺寸時（例如鑽孔樣式），使用極座標的移動指令十分實用。



語法

G0/G1/G2/G3 AP=... RP=...

含義

G0：	用於啟用快速移動動作之指令	
G1：	用於啟用線性插補之指令	
G2：	用於啟用順時針圓弧插補之指令	
G3：	用於啟用逆時針圓弧插補之指令	
AP：	極角 工作平面上極半徑與橫向軸之間的角度（例如 G17 的 X 軸）。旋轉的正向以逆時針旋轉。	
	值域：	$\pm 0 \dots 360^\circ$
	可使用增量或絕對值指定該角度：	
	AP=AC (...)：	絕對尺寸輸入
	AP=IC (...)：	增量座標輸入 利用增量尺寸輸入時，會將最後程式設計的角度作為參考。
	會繼續儲存極角直到定義新的極點或變更工作平面為止。	
RP：	極半徑 此定義總是為絕對位置值，單位為[mm]或[inch]。 會繼續儲存極半徑直到輸入新的值為止。	

說明

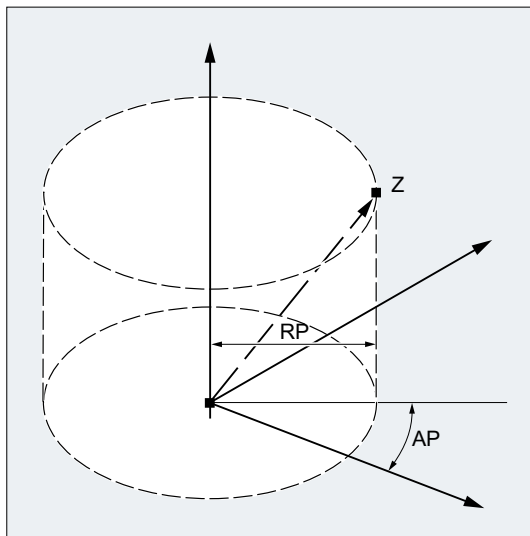
該極座標會參考以 G110 ... G112 指定的極點並套用至以 G17 至 G19 選擇的工作平面。

說明

與工作平面垂直的第 3 幾何軸，亦可使用直角座標指定（請參閱以下圖示）。如此可以圓柱座標程式設計立體參數。

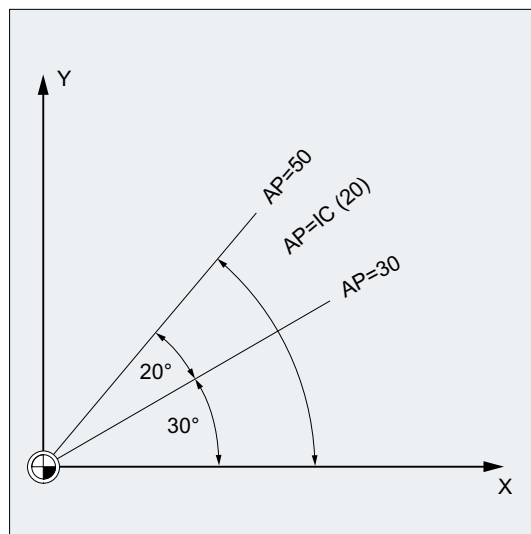
範例：G17 G0 AP... RP... Z...

10.3 具有極座標的移動指令



補充條件

- 具極終點座標的 **NC** 單節之選定工作平面中不可程式設計插補參數、軸位址等直角座標。
- 若並未以 G110 ... G112 定義極點，則會自動將目前工件座標平面系統的零點視為極點：



- 極半徑 $RP = 0$

由極平面之起點向量與啟用的極點向量間的距離計算極半徑。接著計算出的極半徑會以模態儲存。

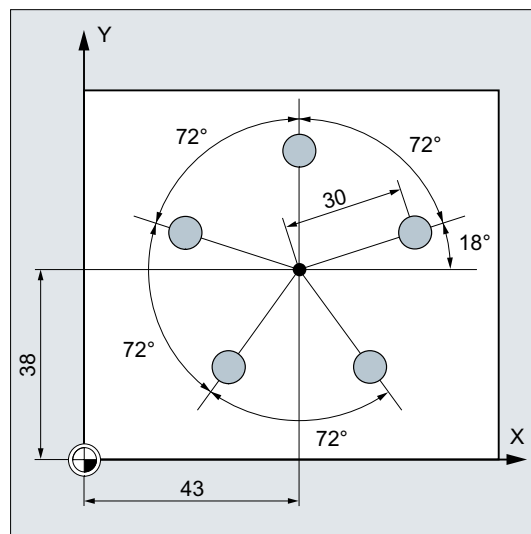
極點定義為 (G110 ... G112) 時均會套用。若將這兩個點程式設計為完全相同，則此半徑 = 0 並產生警報 14095。

- 僅程式設計極角 AP

若目前單節中未程式設計極半徑 RP ，但程式設計有極角 AP ，則當目前位置與工件座標中的極點有差異時，則此差異會當作極半徑使用並以模態儲存。若差距 = 0，則會再次指定極座標且模態極半徑維持為零。

範例

建立鑽孔樣式



孔洞的位置以極座標指定。

每個孔均以相同的生產流程進行加工：

依尺寸進行粗鑽孔、鑽孔，鉸孔...

加工順序儲存在子程式中。

程式碼	註解
N10 G17 G54	; 工作平面 X/Y、工件零點。
N20 G111 X43 Y38	; 極點定義。
N30 G0 RP=30 AP=18 Z5	; 逼近起點，以圓柱座標定義。
N40 L10	; 子程式呼叫。
N50 G91 AP=72	; 以快速移動、使用增量尺寸的極角逼近下一個位置，繼續儲存取自單節 N30 的極半徑且不需指定。
N60 L10	; 子程式呼叫。
N70 AP=IC (72)	.
N80 L10	...
N90 AP=IC (72)	

10.3 具有極座標的移動指令

程式碼	註解
N100 L10	...
N110 AP=IC (72)	
N120 L10	...
N130 G0 X300 Y200 Z100 M30	；退刀，程式結束。

另請參見

概觀 (頁 207)

10.4 快送移動

10.4.1 啟動快速移動 (G0)

使用 G 指令 G0 啟動以快速移動速度的路徑軸移動。

語法

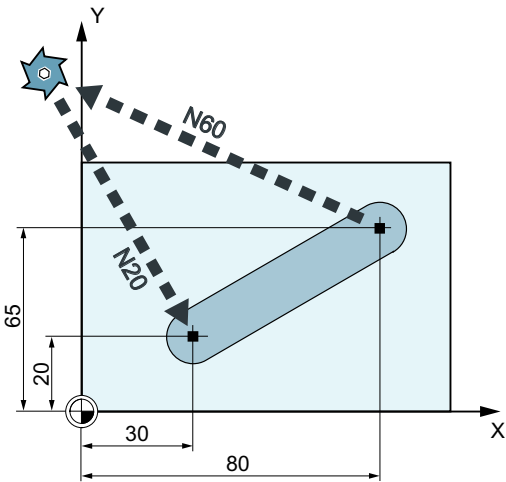
```
G0 X... Y... Z...
G0 RP=... AP=...
```

含義

G0：	以快速移動速率移動軸	
	有效：	模態
X...Y...Z...：	以直角座標指定終點	
RP=...AP=...：	以極座標指定終點	

範例

範例 1：銑削

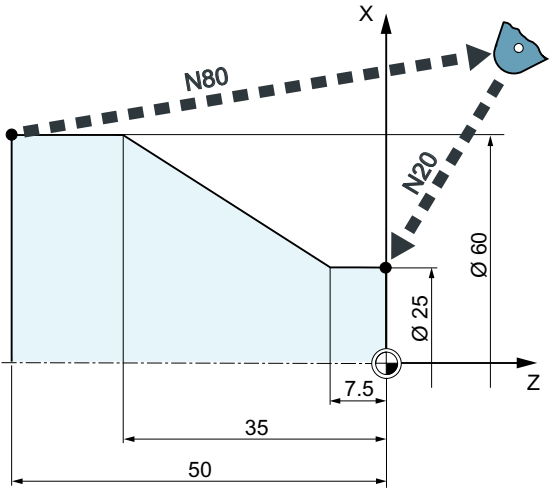


程式碼	註解
N10 G90 S400 M3	；絕對尺寸輸入，主軸順時針
N20 G0 X30 Y20 Z2	； 逼近起點
N30 G1 Z-5 F1000	； 刀具進給

10.4 快速移動

程式碼	註解
N40 X80 Y65	；沿著直線移動
N50 G0 Z2	
N60 G0 X-20 Y100 Z100 M30	；退刀，程式結束

範例 2：車削



程式碼	註解
N10 G90 S400 M3	；絕對尺寸輸入，主軸順時針
N20 G0 X25 Z5	； 逼近起點
N30 G1 G94 Z0 F1000	；刀具進給
N40 G95 Z-7.5 F0.2	
N50 X60 Z-35	；沿著直線移動
N60 Z-50	
N70 G0 X62	
N80 G0 X80 Z20 M30	；退刀，程式結束

10.4.2 開啟 / 關閉快速移動的線性插補（RTLION、RTLIOF）

除了預設設定 (MD20730 \$MC_G0_LINEAR_MODE) 之外，快速移動的插補回應也可以使用 G 群組 55 的指令在工件程式中設定。

語法

```
RTLIOF
...
RTLION
```

含義

RTLIOF：	關閉線性插補的 G 指令 ⇒ 在快速移動模式 (G0) 中，啟用 非線性 插補。所有路徑軸個別抵達其終點，不受彼此影響。	
	有效：	模態
RTLION：	開啟線性插補的 G 指令 ⇒ 在快速移動模式 (G0) 中，啟用 線性 插補。所有路徑軸同時抵達其終點。	
	有效：	模態

說明

RTLIOF 的先決條件

為確保使用 RTLIOF **非線性**插補，必須遵守下列條件：

- 未啟用轉換 (TRAORI, TRANSMIT 等)。
- G60 啟用 (停止在單節結束處)。
- 未啟用壓縮程序 (COMPOF)。
- 未啟用刀具半徑補正 (G40)。
- 未選取輪廓手輪。
- 未啟用切片。

若未符合這些條件的其中一項，線性插補可如同 RTLION。

範例

程式碼	註解
...	；線性插補為預設值：
	；MD20730 \$MC_GO_LINEAR_MODE == TRUE
N30 RTLIOF	；關閉線性插補。
N40 G0 X0 Y10	；使用非線性插補移動 G0 單節。
N50 G41 X20 Y20	；TRC 啟用 □ 使用線性插補移動 G0 單節。
N60 G40 X30 Y30	；TRC 未啟用 □ 使用非線性插補移動 G0 單節。
N70 RTLION	；開啟線性插補。
...	

其他資訊

讀取目前的插補行為

可透過系統變數 \$AA_G0MODE 讀取目前的插補行為。

10.4.3 調整快速移動的允差係數 (STOLF)

使用機械資料 (MD20560 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR) 預先設定快速移動 (G0) 的允差係數可以藉由程式設計 STOLF 在工件程式中調整。此時機械資料中的值不變。重置或工件程式結束後，機械資料中的允差係數設定值將再度恢復作用。

語法

STOLF=<value>

意義

STOLF ：	程式設計快速移動的允差係數之位址		
	應用：	● 壓縮函式 COMPON、COMPCURV、COMPCAD 及 COMPSURF ● 平滑化函式 G642 及 G645 ● 方向平滑化 OST ● 方向平滑化 ORISON ● 路徑相關方向 ORIPATH 的平滑化	
	前置處理停止：	否	
	有效：	模態	
	<Value>：	允差係數 允差係數可以大於或小於 1.0。若係數等於 1.0（預設值），則快速移動啟用相同的允差，非快速移動亦同。通常允差係數設定為 > 1.0。	
		類型：	REAL
值域：		≥ 0：	允差值
	< 0：	刪除程式設計的允差值 ⇒ 在機械資料中參數化的允差值再度恢復有效。	

範例

程式碼	註解
COMPCAD G645 G1 F10000	；壓縮函數 COMPCAD
X...Y...Z...	；在此套用機械資料與設定資料。
X...Y...Z...	
X...Y...Z...	
G0 X...Y...Z...	
G0 X...Y...Z...	；機械資料 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR (例如 =3) 在此是有效的，亦即平滑化允差值為： \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR * \$MA_COMPRESS_POS_TOL
CTOL=0.02	
STOLF=4	
G1 X...Y...Z...	；從此處開始套用 0.02 毫米的輪廓允差。
X...Y...Z...	
X...Y...Z...	
G0 X...Y...Z...	
X...Y...Z...	；從此處開始套用 4 的 G0 允差係數，即 0.08 毫米的輪廓允差。

其他資訊

讀取目前影響中的允差係數

在工件程式中有效，或在目前 IPO 單節中有效的快速移動之允差係數，可利用系統變數讀取。

- 在同步動作或透過系統變數在工件程式中產生前置處理停止：

\$AC_STOLF G0 允差係數生效
G0 允差係數在處理實際主要執行單節時有效。

- 透過系統變數在工件程式中不產生前置處理停止：

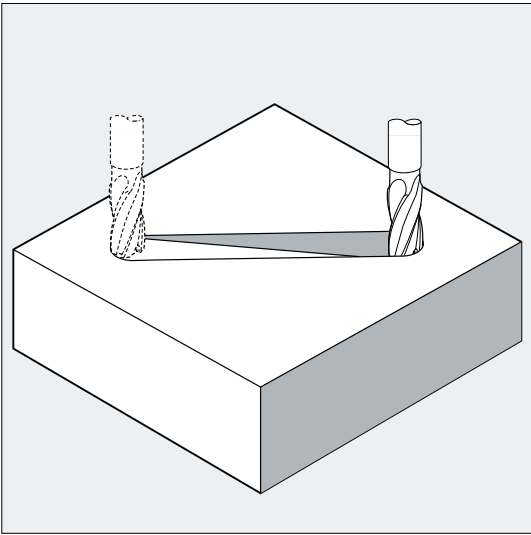
\$P_STOLF 程式設定的 G0 允差係數

若生效的工件程式未設定 STOLF 的值，則這兩個系統變數將提供利用 MD20560 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR 所設定的值。

若單節中沒有生效的快速移動 (G0)，則系統變數值一定是 1。

10.5 線性插補 (G1)

使用 G1 時，刀具會在空間中任意定位的近軸、斜線或直線上移動。線性插補可加工 3D 表面、溝槽等。



語法

```
G1 X ...Y... Z... F...
G1 AP=... RP=... F...
```

含義

G1：	使用進給率進行線性插補（線性插補）
X...Y...Z...：	使用直角座標的終點
AP=...：	極座標結束點，在此例中為極角
RP=...：	極座標結束點，在此例中為極半徑
F...：	以毫米 / 分為單位的進給率速度。該刀具會以進給率 F 沿直線從目前的起點移動至程式設計的目的地點。您可以直角或極座標輸入目的地點。沿此路徑加工該工件。 範例：G1 G94 X100 Y20 Z30 A40 F100 以 100 毫米 / 分的進給率逼近 X、Y、Z 上的終點；旋轉軸 A 會當作同步軸移動，確保全部四個移動會同時完成。

說明

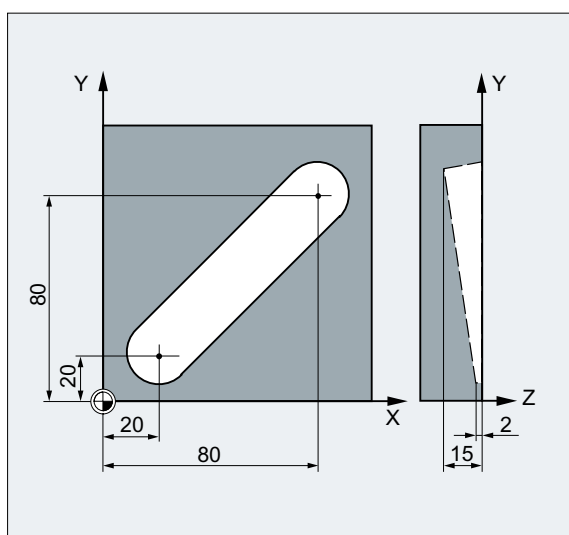
G1 為模態。

加工時需指定主軸速度 S 及主軸方向 M3/M4。

套用路徑進給率 F 的軸群組可利用 FGROUP 進行定義。您可在「路徑行為」一節中找到更多資訊。

範例**範例 1：溝槽的加工（銑削）**

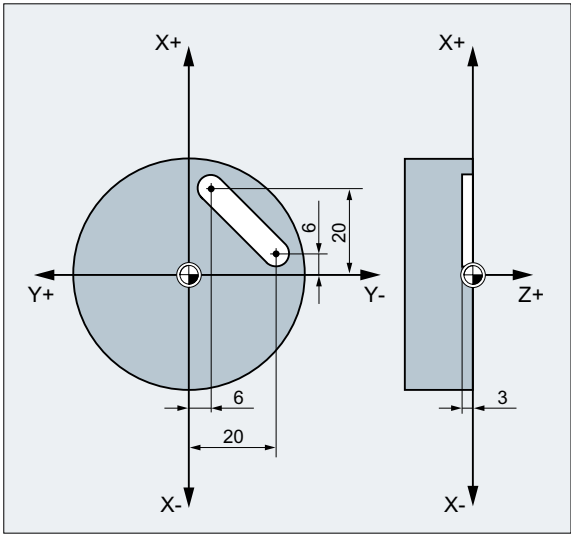
刀具依照 X/Y 方向從起點移動至其終點。進給在 Z 方向同步進行。



程式碼	註解
N10 G17 S400 M3	；選擇工作平面，主軸順時針
N20 G0 X20 Y20 Z2	；逼近起點
N30 G1 Z-2 F40	；刀具進給
N40 X80 Y80 Z-15	；在斜線上移動
N50 G0 Z100 M30	；回退進行換刀

10.5 線性插補 (G1)

範例 2：溝槽的加工（車削）

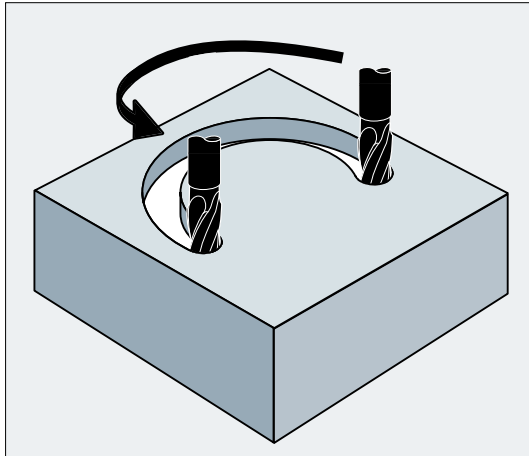


程式碼	註解
N10 G17 S400 M3	；選擇工作平面，主軸順時針
N20 G0 X40 Y-6 Z2	； 逼近起點
N30 G1 Z-3 F40	； 刀具進給
N40 X12 Y-20	； 在斜線上移動
N50 G0 Z100 M30	； 回退進行換刀

10.6 圓弧插補

10.6.1 概觀

可透過圓弧插補加工完整的圓或圓弧。



圖像 10-3 應用範例：以圓弧方式銑削

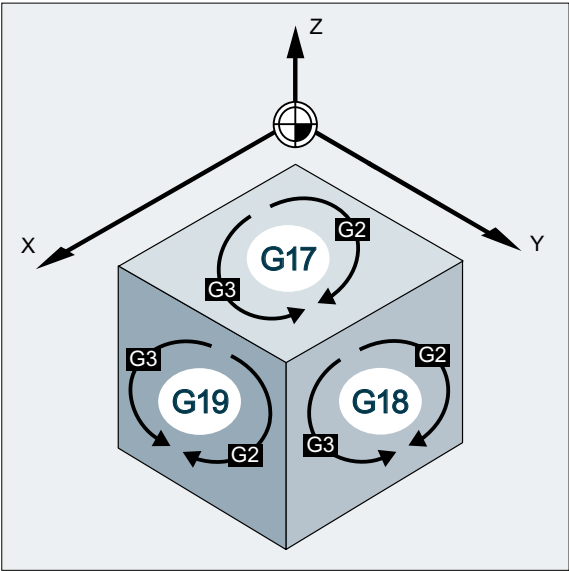
程式設計選項

控制系統提供多種圓弧移動編程選項。如此可讓使用者直接建立幾乎所有類型的圖示尺寸。

- 以中心點及終點進行圓弧插補（G2/G3、X... Y... Z...、I... J... K...）（頁 208）
- 以半徑及終點進行圓弧插補（G2/G3、X... Y... Z...、CR）（頁 210）
- 以開口角度及終點 / 中心點進行圓弧插補（G2/G3、X...Y...Z... / I...J...K...、AR）（頁 212）
- 使用極座標的圓弧插補（G2/G3、AP、RP）（頁 215）
- 以中間點及終點進行圓弧插補（CIP、X... Y... Z...、I1... J1... K1...）（頁 217）
- 具切線變化的圓弧插補（CT、X... Y... Z...）（頁 220）

圓弧插補平面

控制系統需要工作平面參數 (頁 163)以便計算圓形的旋轉方向（順時針方向 G2 或逆時針方向 G3）。



例外情形：
也可以在選定的工作平面外產生圓形（不使用開口角度及螺旋參數）。在此情況中，程式設計員指定作為圓形終點的軸識別碼將決定圓形平面。

10.6.2 以中心點及終點進行圓弧插補（G2/G3、X... Y... Z...、I... J... K...）

圓弧插補版本使用圓弧輪廓元素的中心點及終點作為插補。
若程式設計圓形時不使用終點，則會形成一個完整的圓。

語法

```
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K...  
G2/G3 X... Y... Z... I=AC (...) J=AC (...) K=(AC...)
```

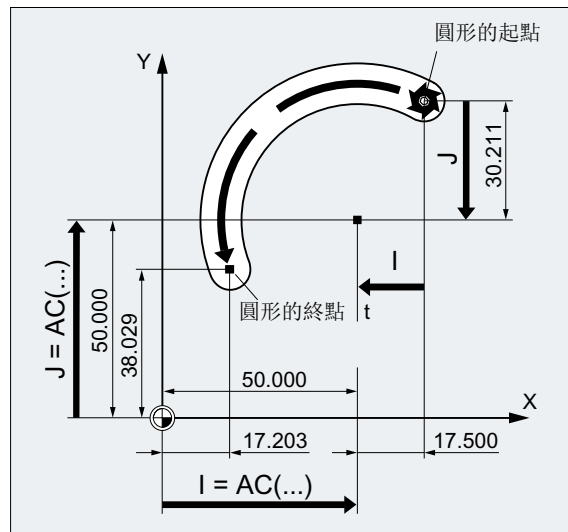
含義

G2：	順時針圓弧插補	
	有效：	模態

G3 :	逆時針圓弧插補	
	有效：	模態
X...Y...Z... :	直角座標的圓形終點。 根據目前有效的尺寸標記法設定 G90/G91 或 ...=AC(...) / ...=IC(...), 圓形終點的座標可以使用絕對尺寸或增量尺寸進行插補。	
I...J...K... :	插補參數用來說明 X、Y、Z 方向的圓形中心點座標 根據預設，圓形的中心點座標會以相對於圓形起點的增量尺寸說明。 若是圓形的中心點座標以相對於工件零點的絕對尺寸說明，插補參數 I、J、K 必須如下程式設計： I=AC(...) J=AC(...) K=AC(...)	
	說明 具有 0 值的插補參數可被省略，但相關次要參數一定要指定。	

說明

預設設定 G90/G91 絕對或增量尺寸僅可用於圓形終點。

範例**範例 1：銑削****使用增量值的中心點資料**

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
```

10.6 圓弧插補

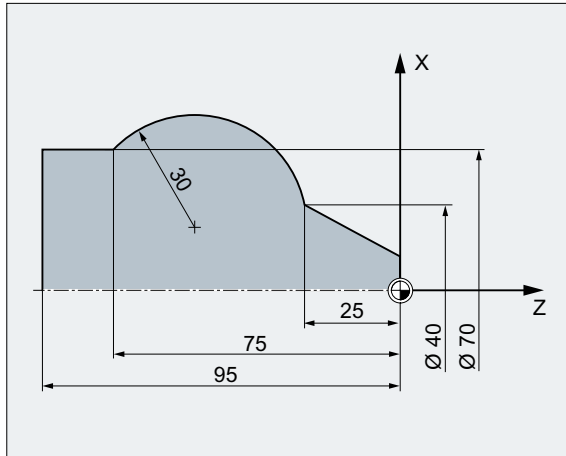
```
N20 G3 X17.203 Y38.029 I-17.5 J-30.211 F500
```

使用絕對值的中心點資料

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
```

```
N20 G3 X17.203 Y38.029 I=AC(50) J=AC(50)
```

範例 2：車削



使用增量值的中心點資料

```
N120 G0 X12 Z0
```

```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
```

```
N130 G3 X70 Z-75 I-3.335 K-29.25
```

```
N135 G1 Z-95
```

使用絕對值的中心點資料

```
N120 G0 X12 Z0
```

```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
```

```
N130 G3 X70 Z-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)
```

```
N135 G1 Z-95
```

10.6.3 以半徑及終點進行圓弧插補（G2/G3、X... Y... Z...、CR）

圓弧插補版本使用圓弧輪廓元素的半徑及終點作為插補。

說明

完整的圓（移動角度 360°）不可以使用這個版本程式設計。

語法

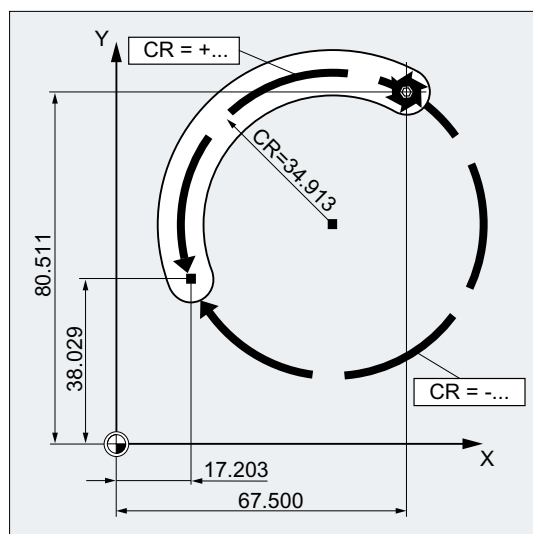
```
G2/G3 X... Y... Z... CR=±...
```

含義

G2：	順時針圓弧插補	
	有效：	模態
G3：	逆時針圓弧插補	
	有效：	模態
X...Y...Z...：	直角座標的圓形終點。 根據目前有效的尺寸標記法設定 G90/G91 或 ...=AC(...) / ...=IC(...)，終點的座標可以使用絕對尺寸或增量尺寸進行插補。	
CR=±...：	圓形半徑 表示移動角度的符號大於或小於 180°。正號可省略。	
	CR=+...：	移動角度 ≤ 180°
	CR=-...：	移動角度 > 180°
	說明 可程式設計半徑的最大尺寸並無實際限制。	

範例

範例 1：銑削



程式碼

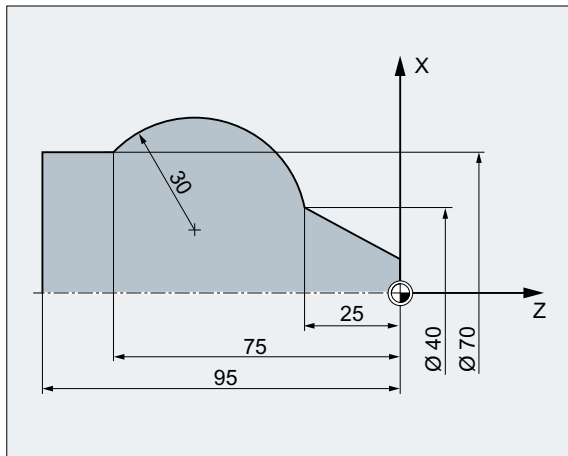
```
N10 G0 X67.5 Y80.511
```

10.6 圓弧插補

程式碼

```
N20 G3 X17.203 Y38.029 CR=34.913 F500
...
```

範例 2：車削



程式碼

```
...
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 CR=30
N135 G1 Z-95
...
```

10.6.4 以開口角度及終點 / 中心點進行圓弧插補（G2/G3、X...Y...Z... / I...J...K...、AR）

圓弧插補版本使用圓弧輪廓元素的開口角度及中心點或終點作為插補。

說明

完整的圓（移動角度 360°）不可以使用這個版本程式設計。

語法

```
G2/G3 X... Y... Z... AR=...
```

```
G2/G3 I... J... K... AR=...
```

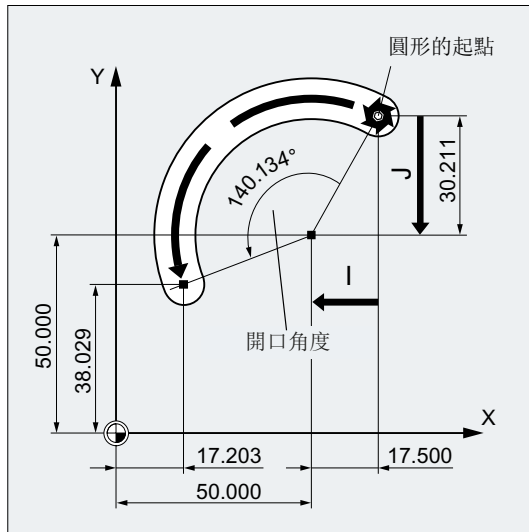
含義

G2 :	順時針圓弧插補	
	有效：	模態
G3 :	逆時針圓弧插補	
	有效：	模態
X...Y...Z... :	直角座標的圓形終點。 根據目前有效的尺寸標記法設定 G90/G91 或 ...=AC(...) / ...=IC(...)，圓形終點的座標可以使用絕對尺寸或增量尺寸進行插補。	
I...J...K... :	插補參數用來說明 X、Y、Z 方向的圓形中心點座標 根據預設，圓形的中心點座標會以相對於圓形起點的增量尺寸說明。 若是圓形的中心點座標以相對於工件零點的絕對尺寸說明，插補參數 I、J、K 必須如下程式設計： I=AC(...) J=AC(...) K=AC(...) 說明 具有 0 值的插補參數可被省略，但相關次要參數一定要指定。	
AR=... :	開口角度	
	值域：	0° ... 360°

10.6 圓弧插補

範例

範例 1：銑削



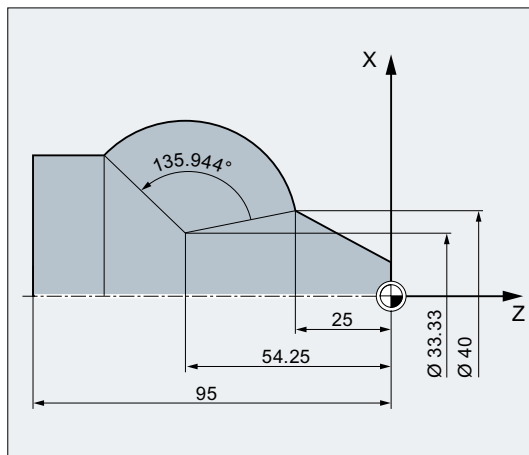
程式碼

```

N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 AR=140.134 F500
N20 G3 I-17.5 J-30.211 AR=140.134 F500

```

範例 2：車削



程式碼

```

N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944

```

程式碼

```

N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944
N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) AR=135.944
N135 G1 Z-95

```

10.6.5 使用極座標的圓弧插補（G2/G3、AP、RP）

圓弧插補版本使用極座標的圓形終點作為插補。

下述應用規則：

- 極點位於中心。
- 極半徑與圓形半徑對應。

語法

G2/G3 絕對壓力 =...配方程式 =...

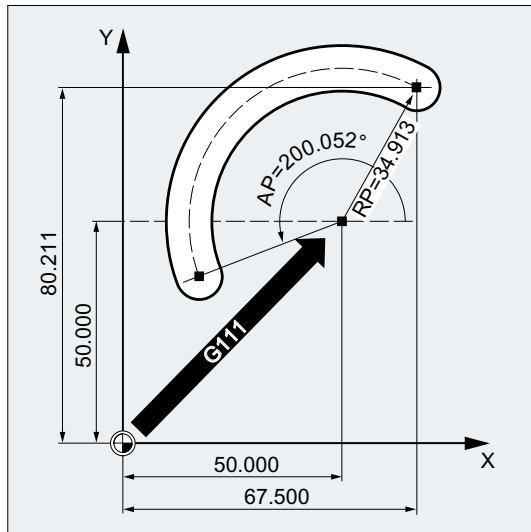
含義

G2：	順時針圓弧插補	
	有效：	模態
G3：	逆時針圓弧插補	
	有效：	模態
絕對壓力 =...配方程式 =...：	極座標的圓形終點。	
	絕對壓力 =...：	極角
	配方程式 =...：	極半徑（△ 圓形半徑）

10.6 圓弧插補

範例

範例 1：銑削



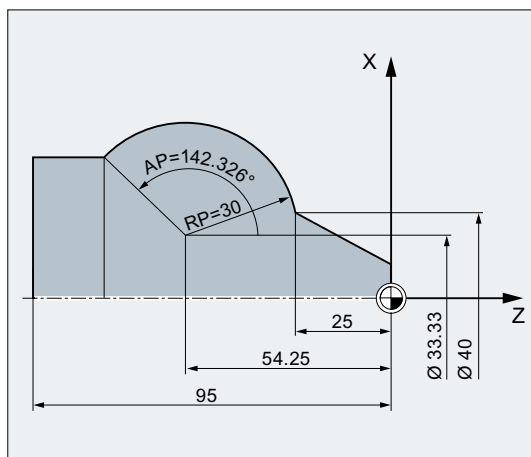
程式碼

```

N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G111 X50 Y50
N30 G3 RP=34.913 AP=200.052 F500

```

範例 2：車削



程式碼

```

N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G111 X33.33 Z-54.25

```

程式碼

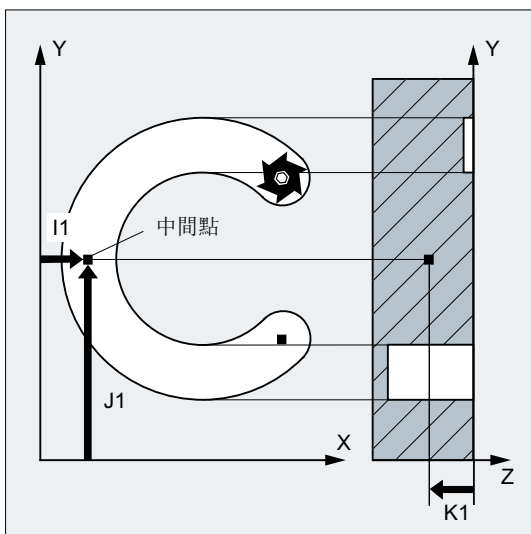
```
N135 G3 RP=30 AP=142.326
N140 G1 Z-95
```

10.6.6 以中間點及終點進行圓弧插補（CIP、X... Y... Z...、I1... J1... K1...）

圓弧插補版本利用 G 指令 CIP 程式設計，允許將圓弧的插補放置在空間的傾斜面上。

透過圓形輪廓的**中間點**及**終點**說明圓形動作。

移動方向由起點 → 中間點 → 終點的順序決定。



語法

CIP X... Y... Z... I1=AC(...) J1=AC(...) K1=(AC...)

含義

CIP：	經由中間點的圓弧插補	
	有效：	模態

10.6 圓弧插補

X...Y...Z... :	直角座標的圓形終點。 根據目前有效的尺寸標記法設定 G90/G91 或 ...=AC (...) / ...=IC (...)，圓形終點的座標可以使用絕對尺寸或增量尺寸進行插補。
I1...J1...K1... :	插補參數用來說明 X、Y、Z 方向的圓形中間點座標 根據目前有效的尺寸標記法設定 G90/G91 或 ...=AC (...) / ...=IC (...)，圓形中間點座標可以使用絕對尺寸或增量尺寸進行插補。 說明 具有 0 值的插補參數可被省略，但相關次要參數一定要指定。

說明

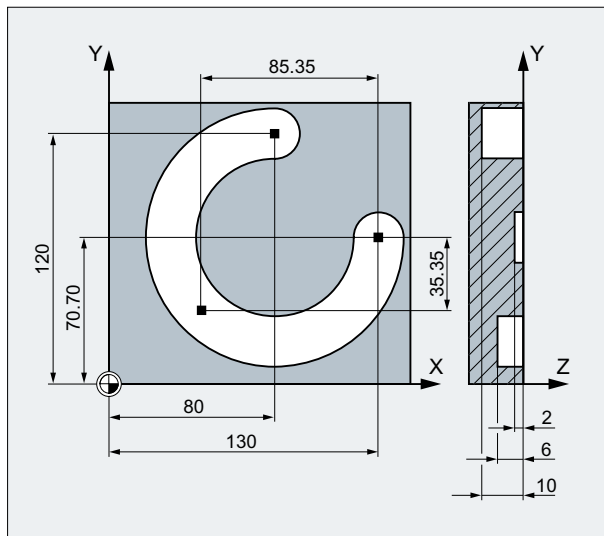
預設設定 G90/G91（絕對或增量尺寸）僅可用於圓形中間點及圓形終點。
啟用增量尺寸 G91 或 ...=IC (...)，圓形起點可作為中間點及終點的參考。

說明**車削技術**

圓弧路徑程式設計的 CIP，並不支援橫向軸插補參數的直徑程式設計。因此橫向軸的插補參數必須在**半徑**進行程式設計。

範例**範例 1：銑削**

為加工傾斜的圓形溝槽，以三個插補參數指定中間點，並以三個座標指定終點以便說明圓形。



程式碼

```

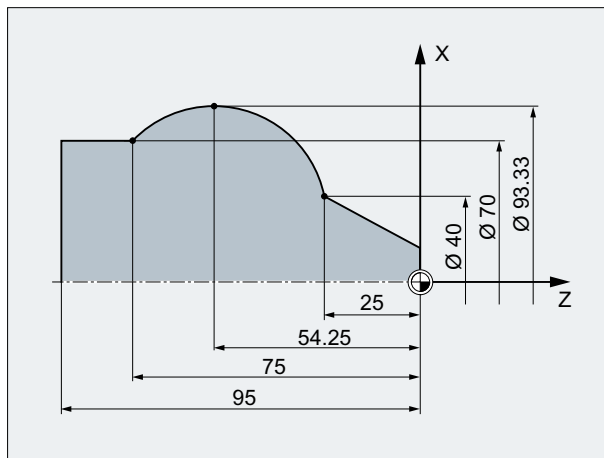
N10 G0 G90 X130 Y70.70 S800 M3
N20 G17 G1 Z-2 F100
N30 CIP X80 Y120 Z-10 I1=IC(-85.35) J1=IC(-35.35) K1=-6
N40 M30

```

註解

; 逼近起點。
 ; 刀具進給。
 ; 圓形終點及中間點。
 ; 全部三個幾何軸的座標。
 ; 程式結束

範例 2：車削



程式碼

```

...
N125 G1 G90 X40 Z-25 F0.2
N130 CIP X70 Z-75 I1=IC(26.665) K1=IC(-29.25)
; 或

```

註解

; 橫向軸的插補參數 I1 必須於半徑進行程式設計。

10.6 圓弧插補

程式碼	註解
N130 CIP X70 Z-75 I1=46.665 K1=-54.25	
N135 G1 Z-95	

10.6.7 具切線變化的圓弧插補（CT、X... Y... Z...）

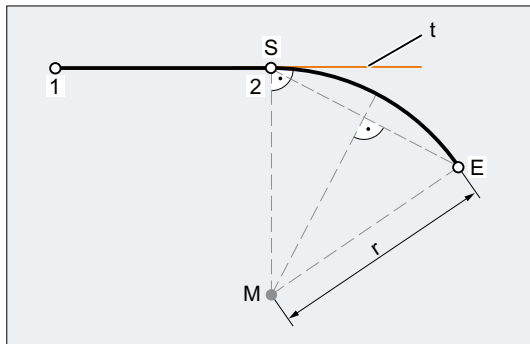
圓弧插補版本利用 G 指令 CT 程式設計，允許在與前一個程式設計輪廓元素正交連接的圓弧上進行插補。

圓形是由起點及終點，以及起點上的切線方向定義。

說明

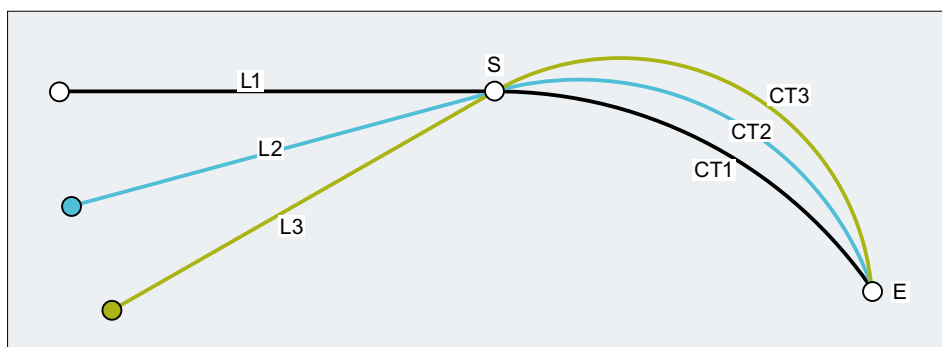
起點的切線方向。

CT 單節起點的切線方向由上一單節以移動動作程式設計的輪廓之結束切線來決定。此單節與目前的單節間可有數個不含移動資訊的單節。



- S 起點
- E 終點
- M 圓弧的中心
- r 圓形半徑
- t 上一單節以移動的動作所程式設計的輪廓之結束切線。

圖像 10-4 與直線段 1-2 連接的圓弧路徑 S-E 相切



圖像 10-5 依據前一個輪廓元素相切連接圓弧路徑

語法

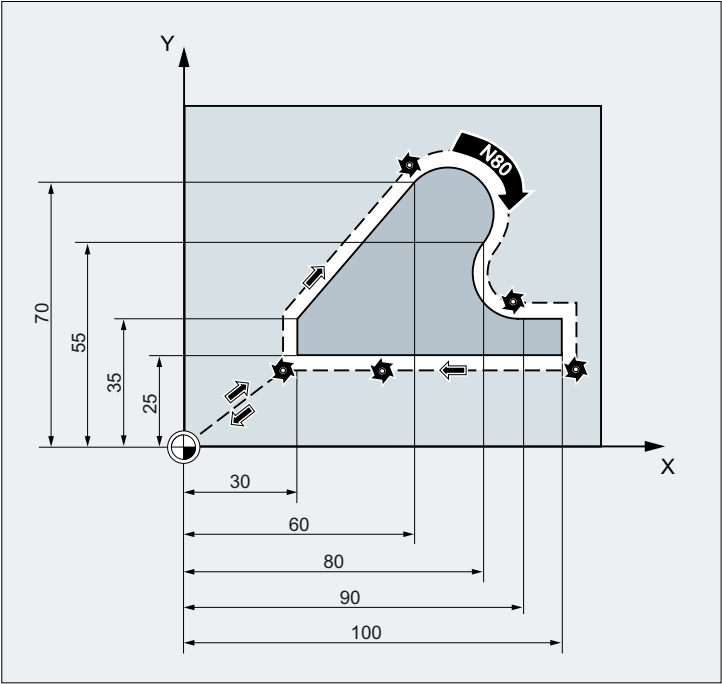
CT X... Y... Z...

含義

CT :	使用切線變化進行圓弧插補	
	有效：	模態
X...Y...Z... :	直角座標的圓形終點。 根據目前有效的尺寸標記法設定 G90/G91 或 ...=AC(...) / ...=IC(...)，圓形終點的座標可以使用絕對尺寸或增量尺寸進行插補。	

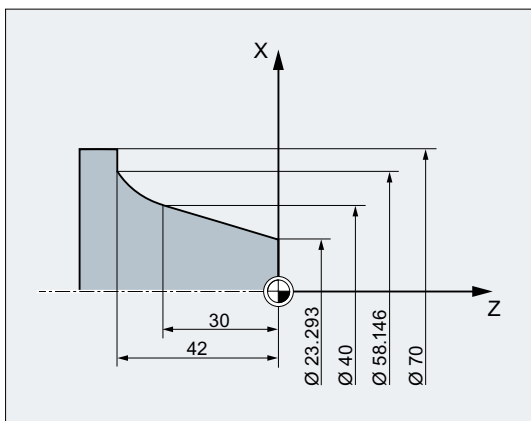
範例

範例 1：銑削



程式碼	註解
N10 G0 Z100	
N20 G17 T1 M6	
N30 G0 X0 Y0 Z2 M3 S300 D1	
N40 Z-5 F1000	；在刀具中進給。
N50 G41 X30 Y25 G1 F1000	；開啟刀具半徑補正。
N60 Y35	；銑削輪廓。
N70 X60 Y70	
N80 CT X80 Y55	；使用切線變化進行圓弧路徑程式設計。
N90 X90 Y35	
N100 G1 X100	
N110 Y25	
N120 X30	
N130 G0 G40 X0 Y0	；關閉刀具半徑補正。
N140 Z100	；退刀。
N140 M30	

範例 2：車削



程式碼	註解
...	
N110 G1 X23.293 Z0 F10	
N115 X40 Z-30 F0.2	
N120 CT X58.146 Z-42	；使用切線變化進行圓弧路徑程式設計。
N125 G1 X70	
...	

其他資訊

曲線

在曲線的情形中，切線方向由通過最後兩個點的直線定義。對於具備有效 **ENAT** 或 **EAUTO** 之 **A** 曲線及 **C** 曲線，此方向通常與曲線的終點方向不同。

B 曲線的變化通常為切線，切線方向的定義則與 **A** 或 **C** 曲線相同並啟用 **ETAN**。

框架變更

若在定義切線的單節與 **CT** 單節間發生框架變更，則該切線亦會受此變更影響。

限制情況

若起點切線的延伸通過終點，則會產生直線而非圓形（限制情況：具無限半徑的圓形）。在此特殊情況中，不可程式設計 **TURN**，或其值需為 **TURN=0**。

說明

當數值趨向此限制情況時，會產生具無限半徑的圓形，且以 **TURN** 不等於 0 所進行的加工通常會因違反軟體限制所發生的警報而中止。

圓形平面的位置

圓形平面的位置視有效平面而定 (**G17-G19**)。

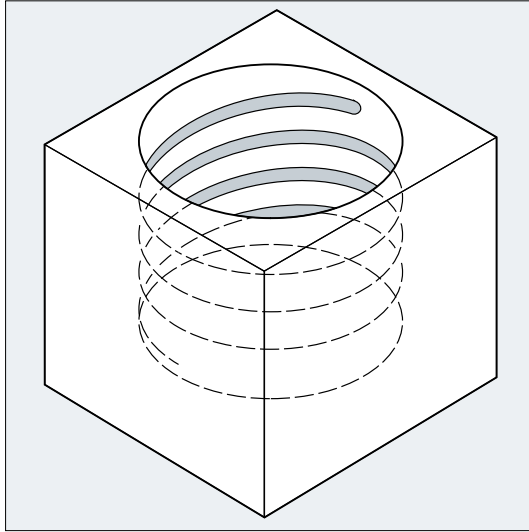
10.6 圓弧插補

若前一個單節的切線並未落在有效平面中，則會使用其在有效平面上的投影。

若起點與終點並無與有效平面垂直的相同位置元件，則會產生螺旋而非圓形。

10.7 螺旋插補 (G2/G3, TURN)

舉例來說，螺旋插補可產生螺紋或油槽。



利用螺旋插補，兩個動作為重疊並且平行執行：

- 平面圓形動作且
- 垂直線性動作與之重疊。

語法

G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=

G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=

G2/G3 AR=... I... J... K... TURN=

G2/G3 AR=... X... Y... Z... TURN=

G2/G3 AP=... RP=... TURN=

含義

G2：	以順時針方向在圓形路徑上移動
G3：	以逆時針方向在圓形路徑上移動
X Y Z：	使用直角座標的終點
I J K：	使用直角座標的圓心點
AR：	缺口角度

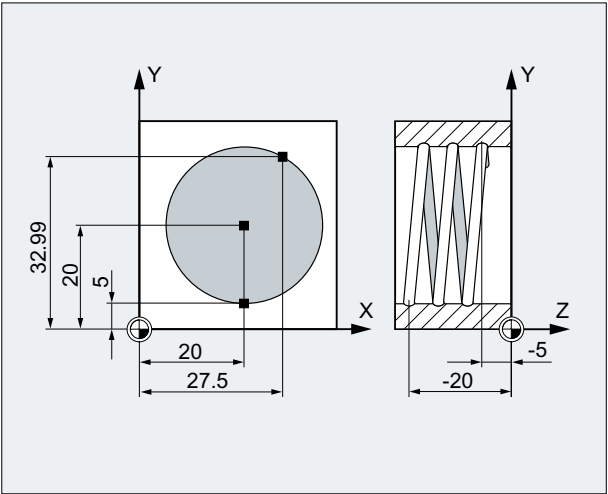
10.7 螺旋插補 (G2/G3, TURN)

TURN= :	通過了 0 到 999 的數個額外圓形
AP= :	極角
RP= :	極半徑

說明

G2 及 G3 為模態。
圓形動作於工作平面定義中所定義的軸內執行。

範例



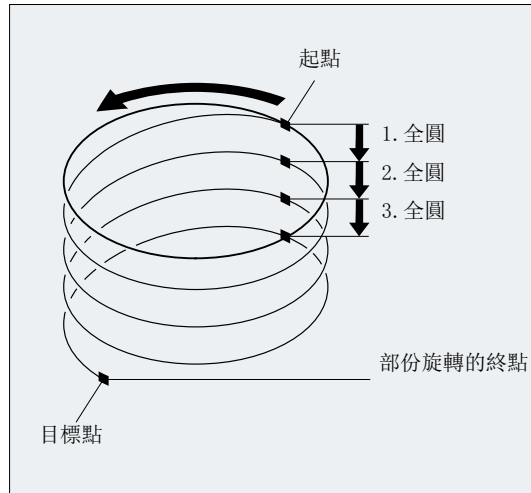
程式碼	註解
N10 G17 G0 X27.5 Y32.99 Z3	; 逼近起點。
N20 G1 Z-5 F50	; 刀具進給。
N30 G3 X20 Y5 Z-20 I=AC (20) J=AC (20) TURN=2	; 具以下定義的螺旋： 在起點後執行兩個完整的圓，接著移動至終點。
N40 M30	; 程式結束

其他資訊

動作程序

1. 逼近起點
2. 利用 TURN= 執行已程式設計的完整的圓
3. 逼近圓形結束位置，例如當工件旋轉時。
4. 在進給深度上執行步驟 2 及 3。

由數個完整的圓加上程式設計的圓形結束位置計算後得到準備加工之螺旋的螺距（在進給深度上執行）。



程式設計螺旋插補的終點

請參考圓形插補以了解插補參數的詳細說明。

程式設計的進給率

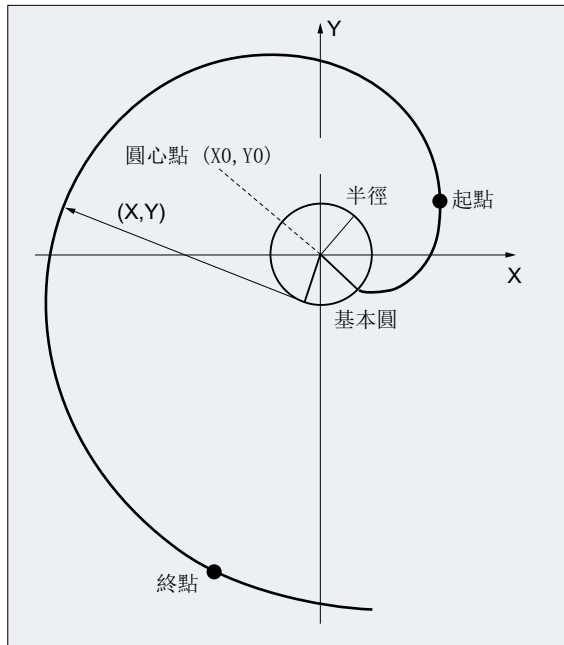
在螺旋插補中，建議指定程式設計的進給率手動超調（CFC）。FGROUP 可用來指定要以程式設計後的進給率來移動的目標軸。如需詳細資訊，請參閱“路徑行為”一節。

10.8 漸開線插補 (INVCW、INVCCW)

10.8 漸開線插補 (INVCW、INVCCW)

圓形的漸開線為一條依一定的比率沿著曲線移動與延伸的線之終點所描繪出的曲線。

漸開線插補可沿著漸開線的軌跡進行。其在已定義基本圓形的平面上執行，並從設定之起點朝設定之終點運行。



可以兩種方式程式設計終點：

1. 直接透過直角座標
2. 間接透過指定缺口角度（亦可參考圓形路徑程式設計時的缺口角度程式設計）

若起點與終點在基本圓形的平面中，則與圓形的螺旋插補類似，會有空間中曲線的重疊產生。

利用與有效平面垂直之路徑的額外定義設定，漸開線可在空間中移動（可比擬圓形中的螺旋插補）。

語法

```
INVCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCW I... J... K... CR=... AR=...
INVCCW I... J... K... CR=... AR=...
```

含義

INVCW：	以順時針方向在漸開線上移動的指令	
INVCCW：	以逆時針方向在漸開線上移動的指令	
X... Y... Z...：	以直角座標直接程式設計終點	
I... J... K...：	用於定義使用直角座標之基本圓形的中心點之插補參數 說明： 參考漸開線之起點的座標定義。	
CR=...：	基本圓形半徑	
AR=...：	透過缺口角度（旋轉角度）的定義間接設定終點 缺口角度起點為從中心點到起點的直線。	
	AR > 0：	漸開線 遠離基本圓形 的路徑。
	AR < 0：	漸開線 走向基本圓形 的路徑。 當 AR < 0，旋轉的最大角度受到終點需永遠在基本圓形外之條件的限制。

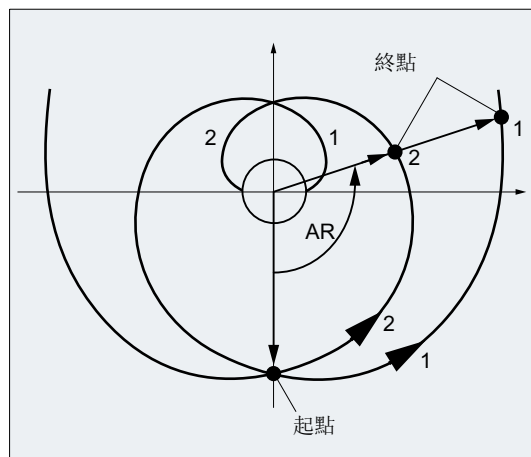
透過指定缺口角度的方式間接程式設計結束點

注意

缺口角度未定義

透過缺口角度 AR 的定義間接設定終點時，需考慮該角度的正負號，因符號改變可能會產生另一個漸開線及另一個路徑。

在以下範例中會做說明：



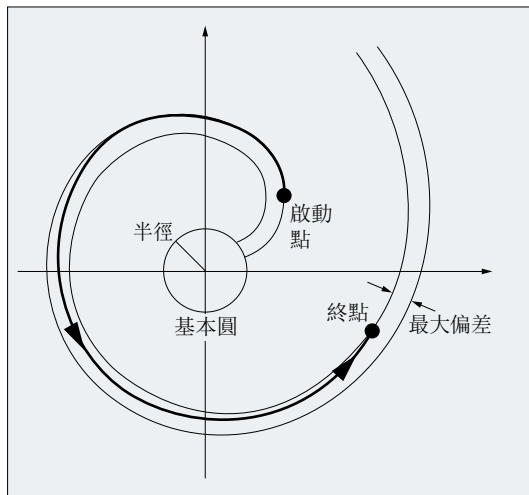
10.8 漸開線插補 (INVCW、INVCCW)

漸開線 1 與 2 的基本圓形之半徑與中心點定義以及起點與旋轉方向 (INVCW/INVCCW) 對於均相同。唯一的差別是缺口角度的符號：

- 當 $AR > 0$ 時，會逼近漸開線 1 與終點 1 上的路徑。
- 當 $AR < 0$ 時，會逼近漸開線 2 與終點 2 上的路徑。

補充條件

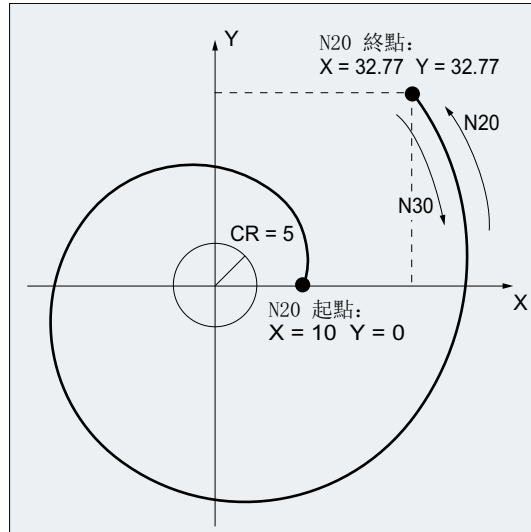
- 起點與終點均需在漸開線的基本圓形之外（具有環繞由 I、J、K 指定之中心點的半徑之圓形）。若未滿足此條件，會產生警報並取消程式的執行。
- 終點程式設計的兩個選項（直接透過直角座標或間接透過缺口角度的定義）為互斥的。因此，一個單節中僅可使用其中一個程式設計選項。
- 若程式設計的終點並未精確落在由起點與基本圓形所定義的漸開線上，則插補動作會在由起點與終點所定義的兩個漸開線之間執行（請參閱下圖）。



終點的最大偏差由機械參數決定（→機台製造商）。若輻射方向中程式設計的終點之偏差大於 MD 的偏差，則會產生警報並取消程式執行。

範例

範例 1：從起點朝向程式設計之終點的逆時針漸開線，並以順時針漸開線返回



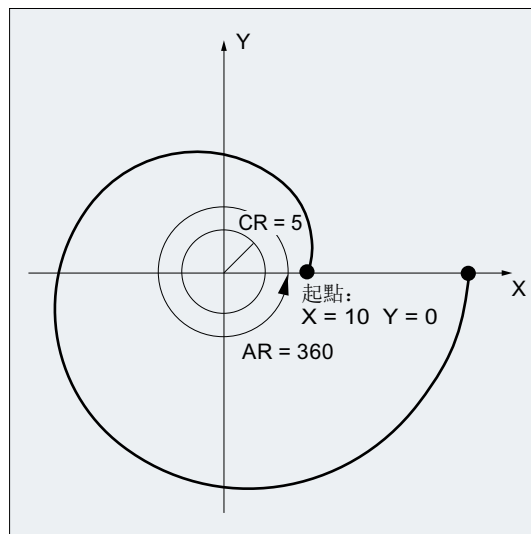
程式碼

```
N10 G1 X10 Y0 F5000
N15 G17
N20 INVCCW X32.77 Y32.77 CR=5 I-10 J0
N30 INVCW X10 Y0 CR=5 I-32.77 J-32.77
...
```

註解

；逼近起點。
 ；選擇 X/Y 平面作為工作平面。
 ；逆時針漸開線，使用直角座標的終點。
 ；順時針漸開線，起點為取自 N20 的終點，新終點為取自 N20 的起點，新的圓心點參考新的起點故與舊的圓心點相同。

範例 2：具有透過缺口角度之定義間接程式設計的終點之逆時針漸開線



10.8 漸開線插補 (INVCW、INVCCW)

程式碼	註解
N10 G1 X10 Y0 F5000	；逼近起點。
N15 G17	；選擇 X/Y 平面作為工作平面。
N20 INVCCW CR=5 I-10 J0 AR=360	；逆時針且以一個完整之旋轉（360 度）遠離基本圓形（使用正角度規格）的漸開線。
...	

參考資料

若需更多與漸開線插補有關的機械參數與附加條件之相關資訊，請參閱：

功能手冊，基本功能；各種 NC/PLC 介面訊號與功能（A2），章節：「漸開線插補設定」

10.9 輪廓定義

10.9.1 編寫輪廓定義

功能

輪廓定義程式設計用於快速輸入簡單的輪廓。

具一、二、三或多個具過渡元素倒角或倒圓角的點之輪廓定義，可透過直角座標的定義及（或）角度（**ANG** 或 **ANG1** 及 **ANG2**）進行程式設計。

可使用其他不固定的 **NC** 位址，例如在單節中用於定義輪廓之其他軸（單一軸或與機台平面重疊的軸）的位址字元、輔助功能定義、**G** 指令、速率等。

說明

輪廓計算器

透過輪廓計算機的輔助輕易的程式設計輪廓定義。此為可對簡單及複雜之工件輪廓進行程式設計與圖形顯示的使用者介面工具。透過輪廓計算機程式設計的輪廓會傳送至工件程式中。

參考資料：

操作手冊

參數化

角度、半徑與倒角的識別碼由機械參數定義：

MD10652 \$MN_CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME（輪廓定義之角度名稱）

MD10654 \$MN_RADIUS_NAME（輪廓定義之半徑名稱）

MD10656 \$MN_CHAMFER_NAME（輪廓定義之倒角名稱）

說明

請參閱機台製造商規格說明。

10.9.2 輪廓定義：一條直線

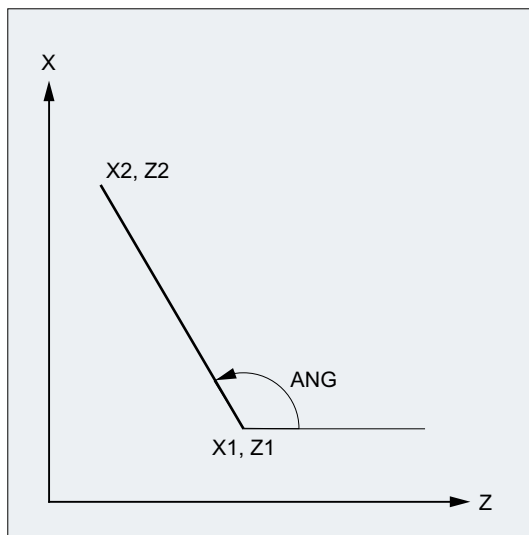
說明

在以下說明中，其假設：

- **G18** 為有效 (⇒有效工作平面為 **Z/X** 平面)。
(然而，輪廓定義的程式設計亦可在不限制 **G17** 或 **G19** 的情況下進行。)
- 以下識別碼已分別定義供角度、半徑及倒角使用：
 - **ANG** (角度)
 - **RND** (半徑)
 - **CHR** (倒角)

直線終點之定義如下：

- 角度 **ANG**
- **One** 終點直角座標 (**X2** 或 **Z2**)



ANG : 直線角度
X1、起點座標
Z1 :
X2、輸入直線終點座標。
Z2 :

語法

X . . . **ANG** = . . .
Z . . . **ANG** = . . .

含義

X... :	X 方向的終點座標
Z... :	Z 方向的終點座標
ANG :	用於角度程式設計之識別碼 此處的指定值（角度）對應至啟用工作平面的橫座標（含 G18 的 Z 軸）。

範例

程式碼	註解
N10 X5 Z70 F1000 G18	; 逼近起點
N20 X88.8 ANG=110	; 含角度定義的直線
N30 ...	

或

程式碼	註解
N10 X5 Z70 F1000 G18	; 逼近起點
N20 Z39.5 ANG=110	; 含角度定義的直線
N30 ...	

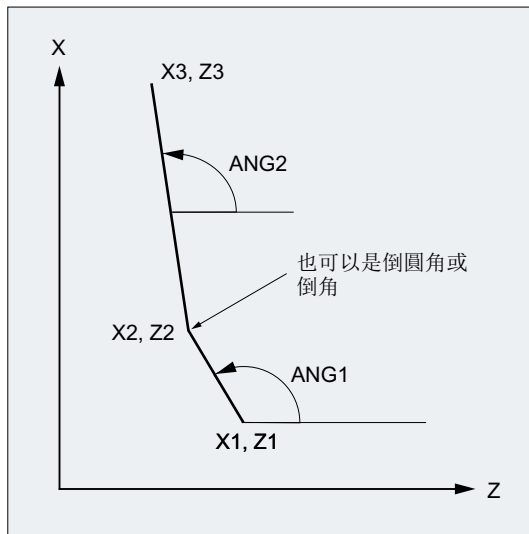
10.9.3 輪廓定義：兩條直線

說明

在以下說明中，其假設：

- G18 為有效（⇒有效工作平面為 Z/X 平面）。
（然而，輪廓定義的程式設計亦可在不限制 G17 或 G19 的情況下進行。）
- 以下識別碼已分別定義供角度、半徑及倒角使用：
 - ANG（角度）
 - RND（半徑）
 - CHR（倒角）

第一條直線的終點可透過指定直角座標或指定兩條直線之夾角的方式進行程式設計。第二條直線的終點需以直角座標進行程式設計。兩條直線的交點可設計為轉角、曲線或倒角。



ANG1： 第一條直線角度

ANG2： 第二條直線角度

X1、 輸入第一條直線起點座標。

Z1：

X2、 第一條直線的終點座標或

Z2： 第二條直線的終點座標

X3、 輸入第二條直線終點座標。

Z3：

語法

透過指定角度的方式，程式設計第一條直線的終點

- 直線間的轉角變化：

```
ANG=...
X... Z... ANG=...
```

- 直線間的倒圓角變化：

```
ANG=... RND=...
X... Z... ANG=...
```

- 直線間的倒角變化：

```
ANG=... CHR=...
X... Z... ANG=...
```

透過指定座標的方式，程式設計第一條直線的終點

- 直線間的轉角變化：

```
X... Z...
X... Z...
```

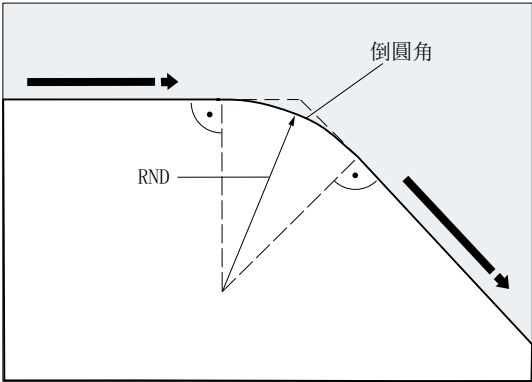
- 直線間的倒圓角變化：

```
X... Z... RND=...
X... Z...
```

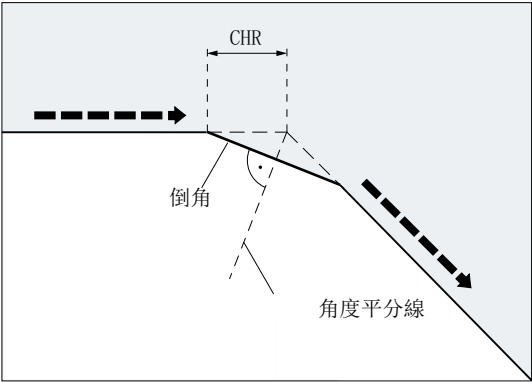
- 直線間的倒角變化：

```
X... Z... CHR=...
X... Z...
```

含義

ANG=...：	用於角度程式設計之識別碼 此處的指定值（角度）對應至啟用工作平面的橫座標（含 G18 的 Z 軸）。
RND=...：	用於程式設計倒圓角時的識別碼 此處的指定值對應至倒圓角的半徑： 

10.9 輪廓定義

CHR=... :	用於程式設計倒角時的識別碼 此處的指定值與動作方向上之倒角寬度對應： 
X... :	X 方向座標
Z... :	Z 方向座標

說明
若需更多有關倒角或圓角之程式設計的相關資訊，請參閱「倒角、倒圓角（CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM）(頁 270)」。

範例

程式碼	註解
N10 X10 Z80 F1000 G18	；逼近起點。
N20 ANG=148.65 CHR=5.5	；含角度與倒角定義之直線。
N30 X85 Z40 ANG=100	；含直線與終點定義之直線。
N40 ...	

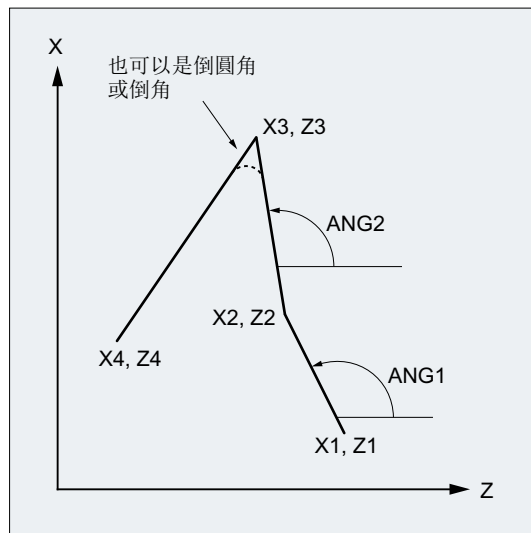
10.9.4 輪廓定義：三條直線

說明

在以下說明中，其假設：

- G18 為有效 (⇒有效工作平面為 Z/X 平面)。
(然而，輪廓定義的程式設計亦可在不限制 G17 或 G19 的情況下進行。)
- 以下識別碼已分別定義供角度、半徑及倒角使用：
 - ANG (角度)
 - RND (半徑)
 - CHR (倒角)

第一條直線的終點可透過指定直角座標或指定兩條直線之夾角的方式進行程式設計。需以直角座標程式設計第二及第三條直線的終點。直線的交點可設計為轉角、曲線或倒角。



- ANG1： 第一條直線角度
 ANG2： 第二條直線角度
 X1、 Z1： 輸入第一條直線起點座標。
 X2、 Z2： 第一條直線的終點座標或第二條直線的終點座標
 X3、 Z3： 第二條直線的終點座標或第三條直線的終點座標
 X4、 Z4： 輸入第三條直線終點座標。

說明

此處針對三點輪廓定義的程式設計說明可任意延伸至具三個點以上的輪廓定義中。

語法

透過指定角度的方式，程式設計第一條直線的終點

- 直線間的轉角變化：

```
ANG=...
X... Z... ANG=...
X... Z...
```

- 直線間的倒圓角變化：

```
ANG=... RND=...
X... Z... ANG=... RND=...
X... Z...
```

- 直線間的倒角變化：

```
ANG=... CHR=...
X... Z... ANG=... CHR=...
X... Z...
```

透過指定座標的方式，程式設計第一條直線的終點

- 直線間的轉角變化：

```
X... Z...
X... Z...
X... Z...
```

- 直線間的倒圓角變化：

```
X... Z... RND=...
X... Z... RND=...
X... Z...
```

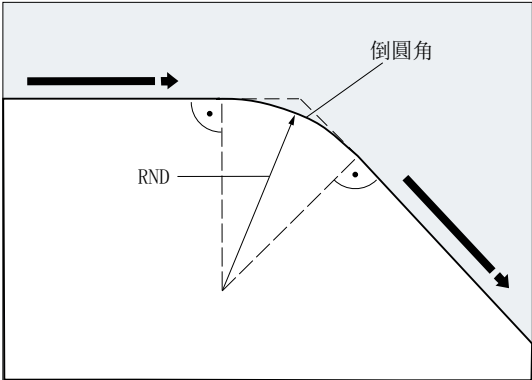
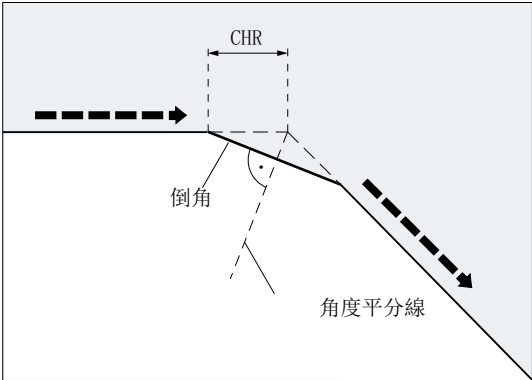
- 直線間的倒角變化：

```

X... Z... CHR=...
X... Z... CHR=...
X... Z...

```

含義

ANG=... :	用於角度程式設計之識別碼 此處的指定值（角度）對應至啟用工作平面的橫座標（含 G18 的 Z 軸）。
RND=... :	用於程式設計倒圓角時的識別碼 此處的指定值對應至倒圓角的半徑： 
CHR=... :	用於程式設計倒角時的識別碼 此處的指定值與動作方向上之倒角寬度對應： 
X... :	X 方向座標
Z... :	Z 方向座標

說明

更多倒角或倒圓角程式設計的相關資訊，請參閱「倒角，倒圓角（CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM）(頁 270)」。

範例

程式碼	註解
N10 X10 Z100 F1000 G18	; 逼近起點
N20 ANG=140 CHR=7.5	; 含角度與倒角定義之直線。
N30 X80 Z70 ANG=95.824 RND=10	; 至具有角度與倒角定義之中間點的直線。
N40 X70 Z50	; 至終點的直線。

10.9.5 輪廓定義：使用角度程式設計終點**功能**

若 NC 單節中出現位址字元 **A**，則不論有效平面中是否有軸，均可對其進行程式設計。

程式設計軸的編號

- 若有效平面上**無軸**經程式設計，則此為由兩個單節所組成之輪廓定義的第一或第二個單節。
若其為此類輪廓定義的第二個單節，則表示有效平面上的起點與終點為同一點。接著此輪廓定義為最理想的狀態，一個與有效平面垂直之動作。
- 若已程式設計平面的一個**軸**，則此為終點可透過角度及程式設計的直角座標明確定義其終點的單一直線或由兩個單節所組成之輪廓的第二個單節。在第二個情況中，遺失的座標會設定為與上次（模態）到達的位置相同。
- 若已程式設計有效平面的**兩個軸**，則此為由兩個單節所組成之輪廓定義的第二個單節。若目前的單節前面若無具有角度程式設計但無程式設計軸的單節，則此單節不可使用。

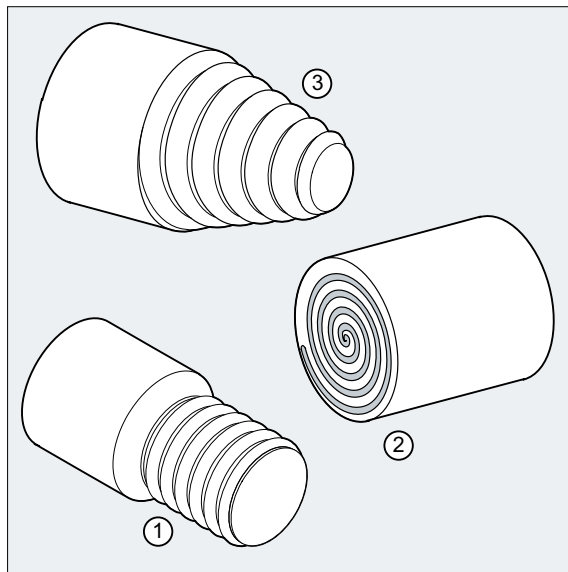
角度 **A** 僅可用於線性或曲線插補程式設計中。

10.10 螺紋切削

10.10.1 以恆定螺距進行螺紋切削（G33）

可使用 G33 進行加工，具恆定螺距的螺紋：

- 圓柱螺紋 ①
- 平面螺紋 ②
- 錐度螺紋 ③



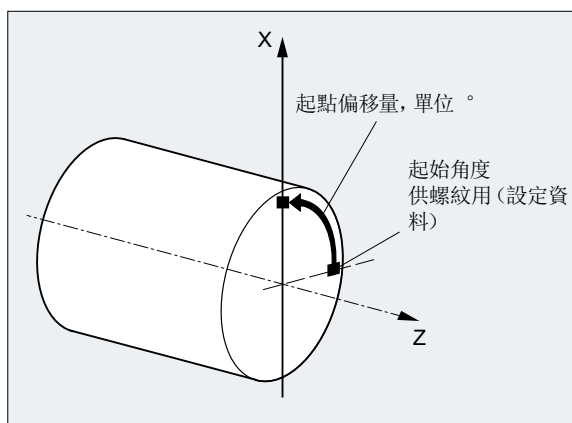
說明

使用 G33 進行螺紋切削的技術需求為具有位置量測系統的可變速度主軸。

多螺紋

可透過指定起點偏移量的方式加工，得到多重螺紋（具偏移量切削之螺紋）。程式設計在 SF 位址的 G33 單節中執行。

10.10 螺紋切削

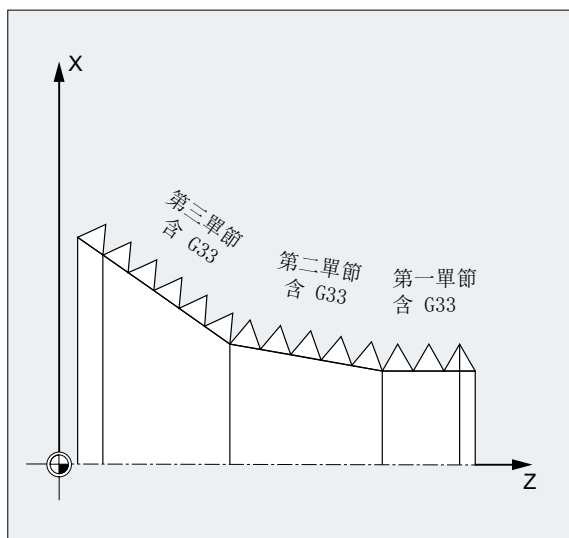


說明

若未指定起點偏移量，則會使用定義在設定資料中的「螺紋起始角度」。

螺紋鏈

可利用連續程式設計數個 G33 單節加工得到螺紋串鍊：



說明

使用連續路徑模式 G64。這些單節會由預讀速率控制，以沒有速率落差的方式串連起來。

螺紋旋轉方向

螺紋旋轉方向由主軸的旋轉方向決定：

- 利用 M3 以順時針方向產生一個右旋螺紋
- 利用 M4 以逆時針方向產生一個左旋螺紋

語法

圓柱螺紋：

G33 Z... K...

G33 Z... K... SF=...

平面螺紋

G33 X... I...

G33 X... I... SF=...

錐度螺紋

G33 X... Z... K=...

G33 X... Z... K... SF=...

G33 X... Z... I=...

G33 X... Z... I... SF=...

含義

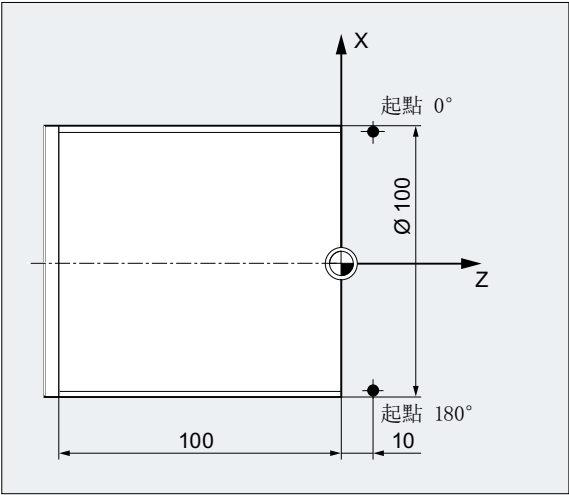
G33：	使用恆定螺距進行螺紋切削的指令	
X... Y... Z...：	直角座標終點	
I...：	X 方向之螺距	
J...：	Y 方向之螺距	
K...：	Z 方向之螺距	
Z：	縱向軸	
x：	橫向軸	
Z... K...：	圓柱螺紋的長度與螺距	
X... I...：	平面螺紋的直徑與螺距	
I...或 K...：	錐度螺紋的螺距	
	參考錐形角度的定義（I...或 K...）：	
	< 45°：	以 K...指定螺距（縱向的螺距）。
	> 45°：	以 I...指定螺紋螺距（順著移動方向的螺紋螺距）。
	= 45°：	螺距可以 I...或 K...加以指定。

10.10 螺紋切削

SF=... :	起點偏移量（僅有多重螺距才會用到） 指定起點偏移量作為絕對角度位置	
	值域：	0.0000 至 359.999 度

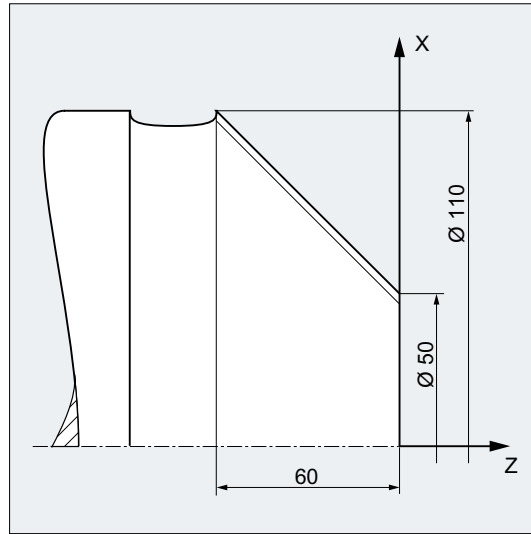
範例

範例 1：具 180° 起點偏移量的雙重圓柱螺紋



程式碼	註解
N10 G1 G54 X99 Z10 S500 F100 M3	；工件偏移量、逼近起點、啟動主軸。
N20 G33 Z-100 K4	；圓柱螺紋： Z 的終點。
N30 G0 X102	；返回起始位置。
N40 G0 Z10	
N50 G1 X99	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	；第 2 切削： 起點偏移量 180°。
N70 G0 X110	；退刀。
N80 G0 Z10	
N90 M30	；程式結束

範例 2：角度小於 45° 的錐形螺紋

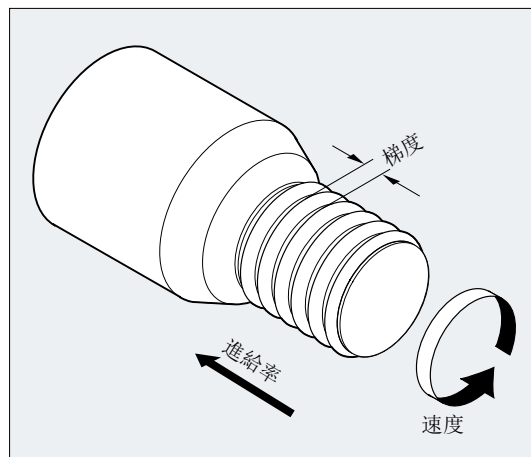


程式碼	註解
N10 G1 X50 Z0 S500 F100 M3	；逼近起點、啟動主軸。
N20 G33 X110 Z-60 K4	；錐形螺紋：X 與 Z 方向的終點，Z 方向具有 K... 的螺距定義（因角度 < 45°）。
N30 G0 Z0 M30	；回退，程式結束。

其他資訊

螺紋切削含 G33 之進給率

利用程式設計的主軸速度及螺距，控制系統可計算出車刀以縱向及（或）橫向移動整個螺紋距離時所使用的進給率。進給率 F 在 G33 並不列入考慮，控制系統會監控最大軸速率（快速移動）的限制。



10.10 螺紋切削

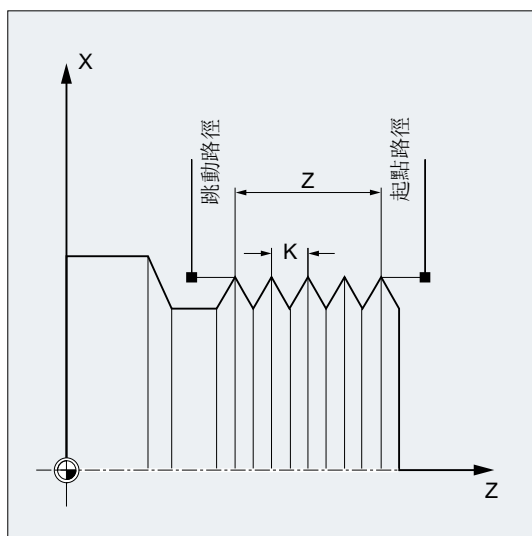
圓柱螺紋

圓柱螺紋說明如下：

- 螺紋長度
- 螺紋螺距

螺紋長度使用絕對或增量座標利用直角座標 **X**、**Y** 或 **Z** 進行輸入（在車床中最好使用 **Z** 方向）。在旋進旋出路徑上亦需保留允差，以便讓進給加速或減速時均可套用。

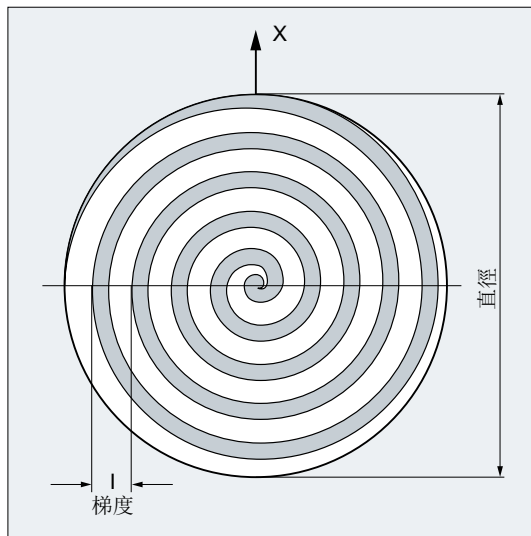
螺紋螺距輸入在位址 **I**、**J**、**K**（**K** 較適用於車削機台）中。



平面螺紋

平面螺紋說明如下：

- 螺紋直徑（最好為 **X** 方向）
- 螺距（最好使用 **I**）



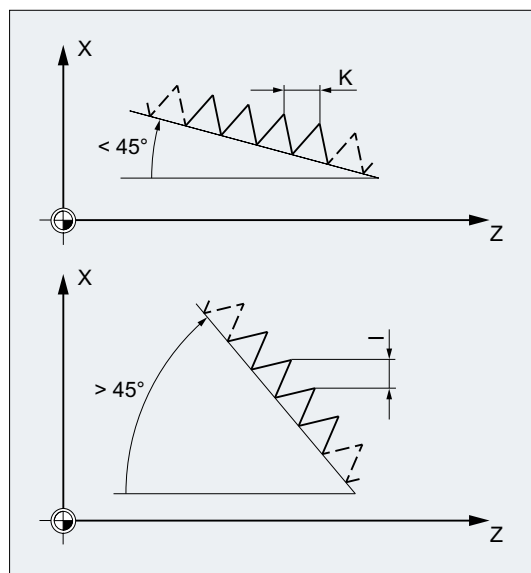
錐度螺紋

錐度螺紋說明如下：

- 縱向與橫向之終點（錐形輪廓）
- 螺紋螺距

錐形輪廓使用絕對或增量座標輸入在直角座標 X 、 Y 、 Z 中—使用車床加工時建議使用 X 及 Z 方向。在旋進旋出路徑上亦需保留允差，以便讓進給加速或減速時均可套用。

螺距的定義視圓錐角度（介於縱向軸與圓錐外側間的角度）而定：



10.10.2 使用漸增或漸減的螺距進行螺紋切削（G34、G35）

使用 G34 及 G35 指令，G33 功能已透過在位址 F 中程式設計一個螺距變更的方式加以延伸。使用 G34 時，會造成螺紋線性增加，而 G35 則會造成螺紋線性減少。因此 G34 及 G35 指令可用於加工自行攻牙螺紋。

語法

具漸增螺距的圓柱螺紋：

G34 Z... K... F...

具漸減螺距的圓柱螺紋：

G35 Z... K... F...

具漸增螺距的平面螺紋：

G34 X... I... F...

具漸減螺距的平面螺紋：

G35 X... I... F...

具漸增螺距的錐度螺紋：

G34 X... Z... K... F...

G34 X... Z... I... F...

具漸減螺距的錐度螺紋：

G35 X... Z... K... F...

G35 X... Z... I... F...

含義

G34：	使用線性漸增螺距進行螺紋切削的指令
G35：	使用線性漸減螺距進行螺紋切削的指令
X... Y... Z...：	直角座標終點
I...：	X 方向之螺距
J...：	Y 方向之螺距
K...：	Z 方向之螺距

F...：	螺距變化量	
	如果您已經知道螺紋的開始螺距和最終螺距，便可按下列公式計算出將已程式設計的螺距變化量：	
	$F = \frac{k_e^2 - k_a^2}{2 * l_G} [\text{毫米 / 轉}]$	
	含義如下：	
	k_e ：	螺距（軸目標點座標的螺距）[mm/rev]
	K_a ：	起始螺紋導程（程式設計在 I、J 或 K 中）[mm/rev]
	l_G ：	螺紋長度[mm]

範例

程式碼	註解
N1608 M3 S10	；開啟主軸。
N1609 G0 G64 Z40 X216	；逼近起點。
N1610 G33 Z0 K100 SF=R14	；以恆定螺距進行螺紋切削（100 毫米 / 轉）。
N1611 G35 Z-200 K100 F17.045455	；螺距縮小： 17.0454 mm/rev2 單節結束時的螺距： 50 毫米/轉
N1612 G33 Z-240 K50	；無震動移動螺紋單節。
N1613 G0 X218	
N1614 G0 Z40	
N1615 M17	

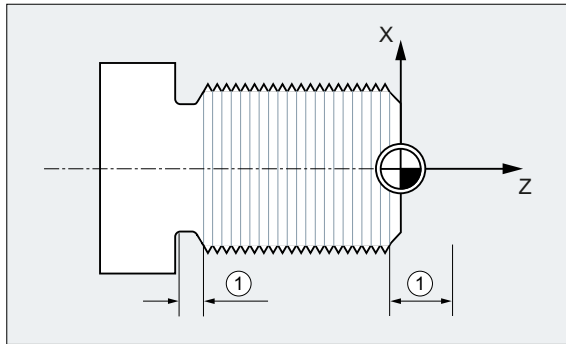
參考資料

功能手冊，基本功能，進給率（V1），「使用 G34 及 G35 進行線性漸增 / 漸減螺距變更」一節

10.10.3 可程式設計 G33、G34 及 G35 的旋進及旋出路徑（DITS、DITE）

螺紋的旋進及旋出路徑可以使用 DITS 及 DITE 位址，在工件程式中指定。

螺紋軸沿著指定的路徑加速或煞車。



① 旋進 / 旋出路徑，依據加工方向

短旋進路徑

由於螺紋旋進上的套管，所以刀具起始的斜率剩下的空間很小。
因此，必須透過 DITS 指定短一點。

短旋出路徑

因在旋進螺紋的軸肩上，並沒有太多空間可作為刀具煞車斜率，因此在工件與刀刃間產生碰撞風險。可利用 DITE 指定較短的減速斜率。不過，由於機械系統的慣性，仍會發生碰撞。

解決方式：程式設計一個較短的螺紋，減低主軸速度。

說明

DITE 在螺紋末端扮演了倒圓間隙的功能。這可讓軸動作做出順暢的變化。

效果

程式設計的旋進及旋出路徑只有增加路徑上的加速速率。若兩個路徑之一設定了大於螺紋軸所需的啟用加速度，螺紋軸會以最大加速度進行加速或減速。

語法

DITS=<數值> DITE=<數值>

含義

DITS：	定義螺紋旋進路徑
DITE：	定義螺紋旋出路徑
<值>：	使用 DITS 與 DITE 只會程式設計路徑而不含速度。 程式設計的旋進 / 旋出路徑依據目前的尺寸設定（英制、公制）進行管理。

範例

程式碼	註解
...	
N40 G90 G0 Z100 X10 SOFT M3 S500	
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=1 DITE=3	；使用 Z=53 開始進行平滑化處理。
N60 G0 X20	

其他資訊

SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP

主要執行中插入包含 DITS 及 / 或 DITE 的單節時，程式設計的旋進 / 旋出路徑會轉換成設定資料 SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP：

- SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP[0] = DITS 的程式設計值
- SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP[1] = DITE 的程式設計值

若未曾或未在第一螺紋單節中程式設計旋進 / 旋出路徑，則使用設定資料的現值。

行為跟隨通道 / 模式群組 / 程式結束重置

即使跟隨了通道 / 模式群組 / 程式結束重置，DITS 及 / 或 DITE 覆寫的 SD 42010 值仍將保持啟用。

行為跟隨暖機啟動

在暖機啟動情況下，設定資料將重置為 DITS 及 / 或 DITE 覆寫之前所啟用的數值（標準行為）。

不過，若是以 DITS 及 DITE 程式設計的數值也應該跟隨暖機重新啟動之後啟用，設定資料 SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP 必須列在機械資料 MD10710

\$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB 中：

MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[<n>] = 42010

若旋進及 / 或旋出路徑極短的行為

若旋進及 / 或旋出路徑極短，螺紋軸的加速度會大於設定的值。如此會造成軸上的加速過載。

接著會針對旋進螺紋（使用 MD11411 \$MN_ENABLE_ALARM_MASK 中的適當設定）發出警報 22280「程式設計的旋進路徑過短」。此項警報僅作提供資訊之用，工件程式的執行不受其影響。

10.10 螺紋切削

10.10.4 螺紋切削時的快速回退（LFON、LFOF、DILF、ALF、LFTXT、LFWP、LFPOS、POLF、POLFMASK、POLFMLIN）

「螺紋切削時快速退刀（G33）」函數可用於在不對以下情況造成無法彌補之損害的情況下中斷螺紋切削：

- 透過 NC/PLC 介面訊號 NC 停止：DB21，... DBX7.3（NC 停止）
- 不明確觸發 NC 停止的警報
- 快速輸入的切換

參考

程式設計手冊，工作計畫；章節「從輪廓快速退刀」

回退動作之程式設計可透過：

- 回退路徑及回退方向（相對）
- 回退位置（絕對）

說明**NC 停止訊號**

下列的 NC 停止訊號不會觸發螺紋切削時的快速回退：

- DB21，... DBX3.4（NC 停止軸，及主軸）
- DB21，... DBX7.2（NC 停止在單節的臨界值）

攻牙

「快速回退」功能無法在攻牙（G331/G332）時使用。

語法

透過回退路徑及回退方向，啟用快速回退、回退動作：

G33 ... LFON DILF=<值> LFTXT/LFWP ALF=<值>

透過回退位置，啟用快速回退、回退動作：

POLF[<軸識別碼>]=<值> LFPOS

POLFMASK/POLFMLIN（<軸 1 名稱>、<軸 2 名稱>、等）

G33 ... LFON

停用螺紋切削時的快速回退：

LFOF

含義

LFON：	啟用螺紋切削時的快速回退(G33)	
LFOF：	停用螺紋切削時的快速回退(G33)	
DILF=：	定義回退路徑的長度 在 MD 設定（MD21200 \$MC_LIFTFAST_DIST）中預先設定的值可透過程式設計 DILF 的方式在工件中修改。 注意： 已設定的 MD 值永遠會在 NC 重置後啟動。	
LFTXT	回退方向由 ALF 與 G 指令 LFTXT 及 LFWP 搭配進行控制。	
LFWP：	LFTXT：	從路徑切線與刀具方向（預設設定）計算執行退刀動作的平面。
	LFWP：	執行退刀動作的平面為啟用的工作平面。
ALF=：	該方向會以具 ALF 的不連續度數增量在退刀移動平面中進行。 使用 LFTXT 時，回退動作會定義在 ALF=1 的刀具方向中。 對於 LFWP，工件方向 / 加工平面具有下列指派： ● G17（X/Y 平面） ALF=1；以 X 方向回退 ALF=3；以 Y 方向回退 ● G18（Z/X 平面） ALF=1；以 Z 方向回退 ALF=3；以 X 方向回退 ● G19（Y/Z 平面） ALF=1；以 Y 方向回退 ALF=3；以 Z 方向回退 參考： 使用 ALF 時的程式設計選項亦在程式設計手冊，工作計畫的「從輪廓快速退刀的移動方向」做說明。	
LFPOS：	LFPOS 將以 POLFMASK 或 POLFMLIN 宣告的軸回退至以 POLF 程式設計的絕對軸位置。	
POLFMASK：	針對絕對位置的個別退刀將軸（<軸 1 名稱>、<軸 1 名稱>、等）釋放。	
POLFMLIN：	鬆開軸以便回退至線性關係中的絕對位置 注意： 視所有相關軸的動態回應，不一定可在到達上升位置前先建立線性關係。	

10.10 螺紋切削

POLF[]：	定義所引中幾何軸或機械軸的絕對回退位置	
	有效：	模態
	=<值>：	在使用幾何軸時，指派的值會被轉譯為工件座標系統中的位置。在使用機械軸時，指派的值會被轉譯為機械座標系統中的位置。 指定的值亦可程式設計為增量尺寸： =IC<值>
<軸識別碼>：	幾何軸或機械軸的識別碼。	

說明

可固定程式設計 LFON 或 LFOF，但評估僅在螺紋切削（G33）時進行。

說明

具有 POLFMASK/POLFMLIN 的 POLF 並不僅限於螺紋切削應用。

範例

範例 1：啟用螺紋切削時的快速回退

程式碼	註解
N55 M3 S500 G90 G18	；啟用加工平面
...	； 逼近起點
N65 MSG（「螺紋切削」）	；刀具進給
MM_THREAD：	
N67 \$AC_LIFTFAST=0	；啟動螺紋前先重置。
N68 G0 Z5	
N68 X10	
N70 G33 Z30 K5 LFON DILF=10 LFWP ALF=7	；啟用螺紋切削時的快速回退。 回退路徑= 10 mm 退刀平面：Z/X（因 G18） 回退方向：-X （以 ALF=3：回退方向+X）
N71 G33 Z55 X15	
N72 G1	；取消選擇螺紋切削。
N69 IF \$AC_LIFTFAST GOTOB MM_THREAD	；若螺紋切削被中斷。
N90 MSG（""）	
...	
N70 M30	

範例 2：在攻牙前關閉快速回退。

程式碼	註解
N55 M3 S500 G90 G0 X0 Z0	
...	
N87 MSG (「攻牙」)	
N88 LFOF	；在攻牙前停用快速回退。
N89 CYCLE...	；使用 G33 的攻牙循環。
N90 MSG ("")	
...	
N99 M30	

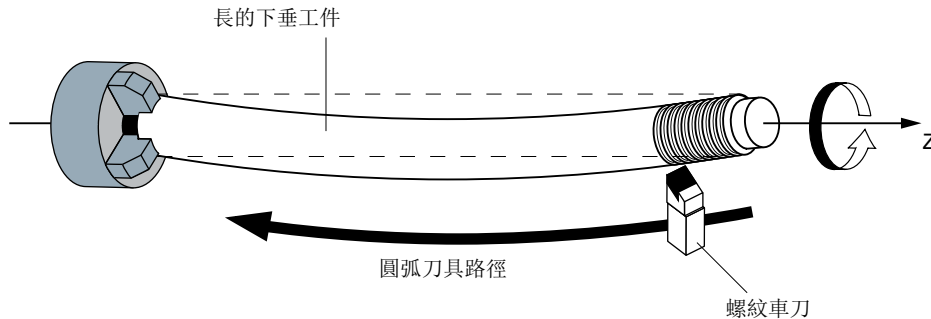
範例 3：快速退刀至絕對退刀位置

X 的路徑插補在停止時停用，並以使用最大速率動態執行至 POLF[X]位置來取代。其他軸的動作持續由程式設計的輪廓或螺距及主軸速度來決定。

程式碼	註解
N10 G0 G90 X200 Z0 S200 M3	
N20 G0 G90 X170	
N22 POLF[X]=210 LFPOS	
N23 POLFMASK(X)	；啟動（啟用）從 X 軸進行快速退刀。
N25 G33 X100 I10 LFON	
N30 X135 Z-45 K10	
N40 X155 Z-128 K10	
N50 X145 Z-168 K10	
N55 X210 I10	
N60 G0 Z0 LFOF	
N70 POLFMASK()	；停用所有軸的上升。
M30	

10.10.5 凸螺紋 (G335, G336)

可以使用 G 指令 G335 及 G336 車削凸螺紋 (= 與圓柱形狀不同)。極大型元件由於本身重量而垂吊在機台上的加工應用。軸向螺紋將導致元件中央的螺紋過小。這可以用凸螺紋補償。



圖像 10-6 車削凸螺紋

程式設計

使用 G335 或 G336 程式設計車削凸螺紋：

G335：	順時針方向車削圓弧刀具路徑上的凸螺紋
G336：	逆時針方向車削圓弧刀具路徑上的凸螺紋

透過指定軸單節結束點，以及透過參數 I、J 及 K 的螺距先以線性螺紋執行程式設計（參閱「以恆定螺距進行螺紋切削 (G33) (頁 243)」）。

同時指定圓弧。至於 G2/G3，可以透過中心點、半徑、缺口角度或中間點等規格進行程式設計（參閱「圓弧插補 (頁 207)」）。以中心點程式設計進行凸螺紋程式設計時，必需考慮以下各點：由於 I、J 及 K 係當作螺紋切削的螺距，中心點程式設計的圓參數必須以 IR=...、JR=... 及 KR=... 加以程式設計。

IR=...：	X 方向中的中心點直角座標
JR=...：	Y 方向中的中心點直角座標
KR=...：	Z 方向中的中心點直角座標

說明

IR、JR 及 KR 是凸螺紋的插補參數名稱的預設值，可以透過機械參數 (MD10651 \$MN_IPO_PARAM_THREAD_NAME_TAB) 設定。

預設值的差異必需來自機台製造商的規格。

可以隨意指定一個起點偏移量 SF（參閱「以恆定螺距進行螺紋切削（G33）（頁 243）」）。

語法

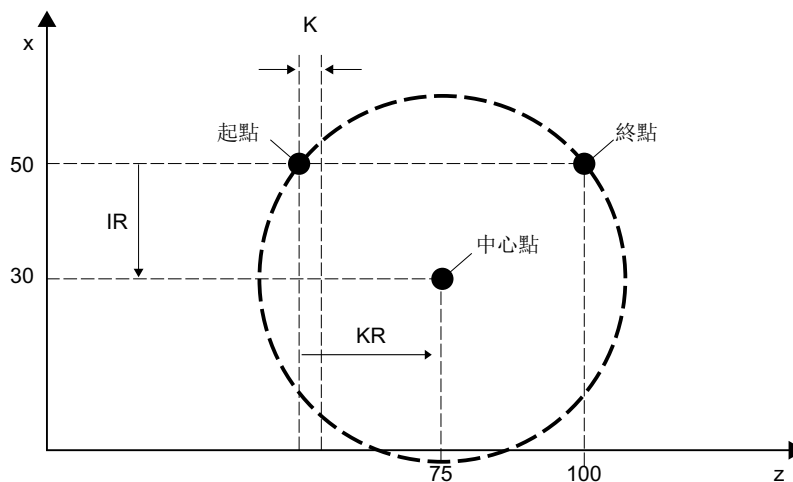
因此，凸螺紋的程式設計語法有以下的一般格式：

G335/G336 <軸目標點座標> <螺距> <圓弧> [<起點偏移量>]

範例

範例 1：具有終點及中心點程式設計的順時針方向凸螺紋

程式碼	註解
N5 G0 G18 X50 Z50	；逼近起點。
N10 G335 Z100 K=3.5 KR=25 IR=-20 SF=90	；順時針方向切削凸螺紋。

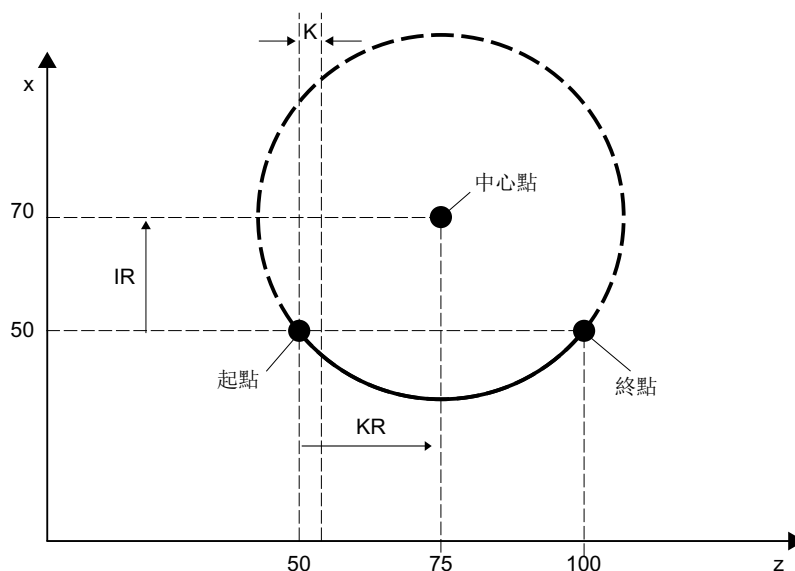


圖像 10-7 具有終點及中心點程式設計的順時針方向凸螺紋

範例 2：具有終點及中心點程式設計的逆時針方向凸螺紋

程式碼	註解
N5 G0 G18 X50 Z50	；逼近起點。
N10 G336 Z100 K=3.5 KR=25 IR=20 SF=90	；逆時針方向切削凸螺紋。

10.10 螺紋切削

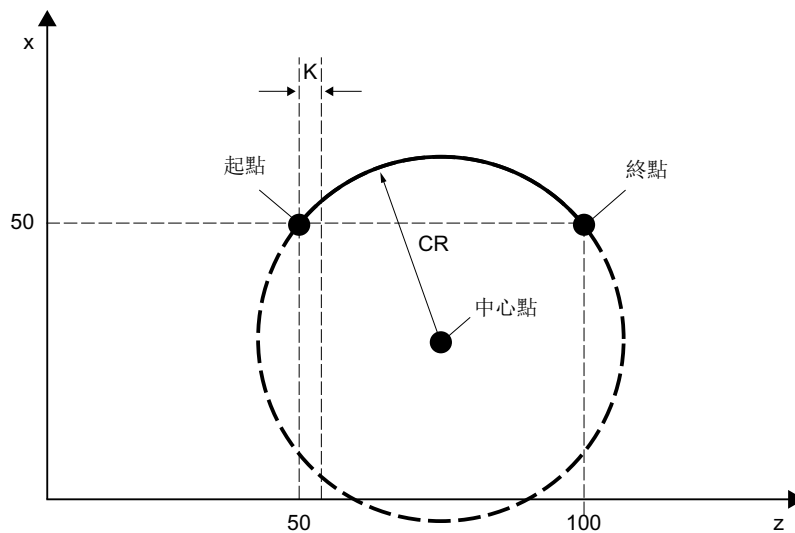


圖像 10-8 具有終點及中心點程式設計的逆時針方向凸螺紋

範例 3：具有終點及半徑程式設計的順時針方向凸螺紋

程式碼

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 CR=32 SF=90
```



圖像 10-9 具有終點及半徑程式設計的順時針方向凸螺紋

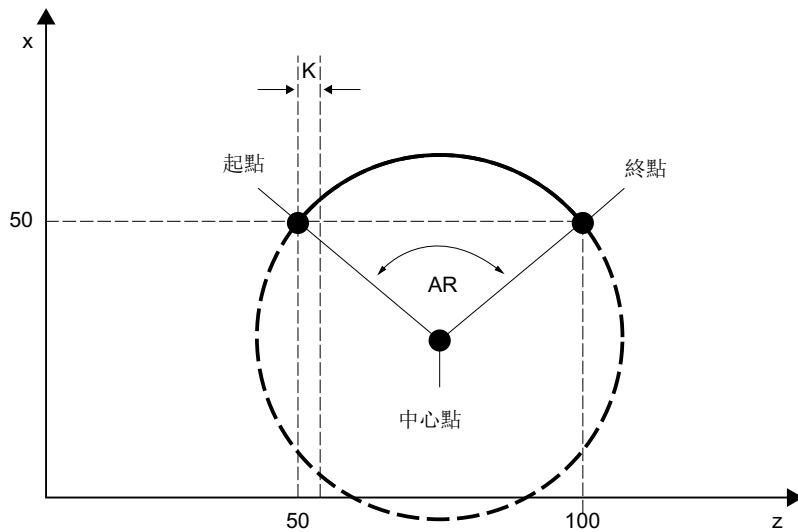
範例 4：具有終點及缺口角度程式設計的順時針方向凸螺紋

程式碼

```

N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 AR=102.75 SF=90

```



圖像 10-10 具有終點及缺口角度程式設計的順時針方向凸螺紋

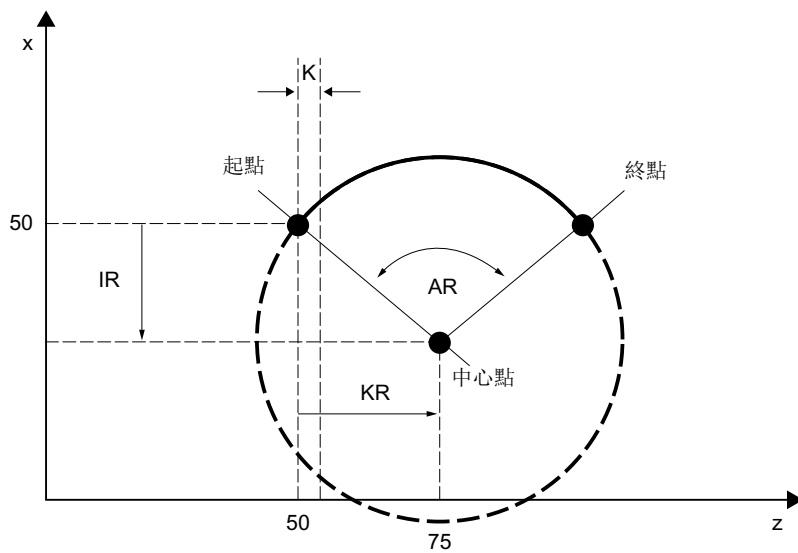
範例 5：具有中心點及缺口角度程式設計的順時針方向凸螺紋

程式碼

```

N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 K=3.5 KR=25 IR=-20 AR=102.75 SF=90

```



圖像 10-11 具有中心點及缺口角度程式設計的順時針方向凸螺紋

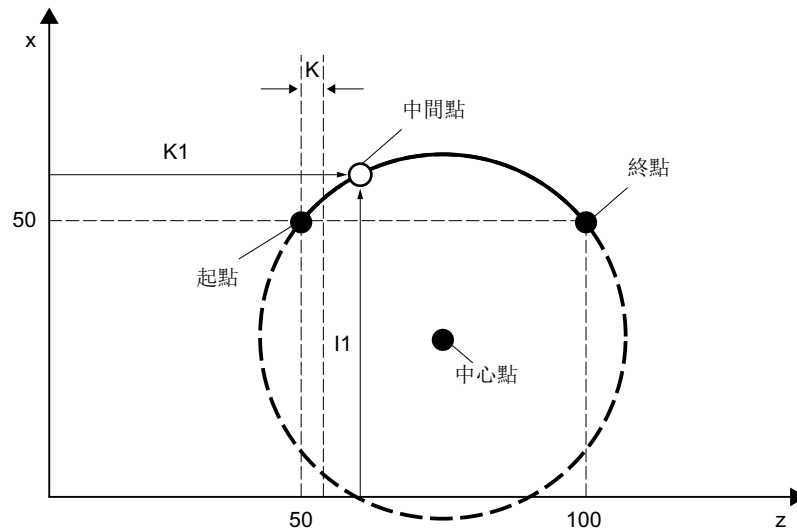
範例 6：具有終點及中間點程式設計的順時針方向凸螺紋

程式碼

```

N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 I1=60 K1=64

```

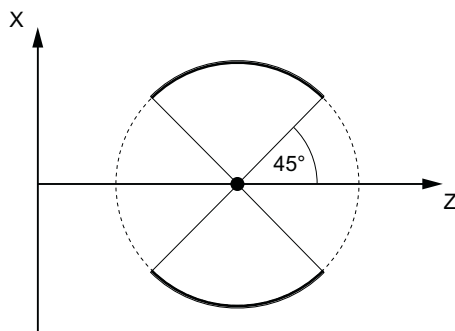


圖像 10-12 具有終點及中間點程式設計的順時針方向凸螺紋

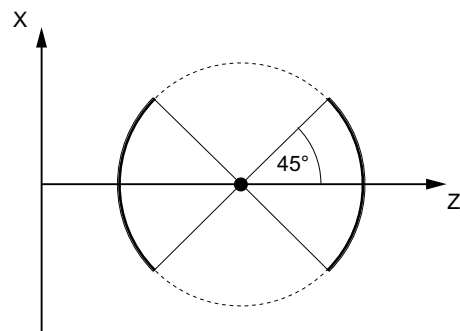
其他資訊

可允許的圓弧區

在 G335/G336 的圓弧程式設計必須在指定的螺紋主要主軸（I、J 或 K）區域內，並在整個圓弧上共用主要主軸：

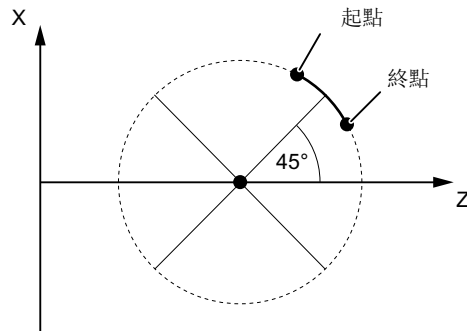


Z 軸的可允許區（以 K 程式設計螺距）



X 軸的可允許區（以 I 程式設計螺距）

如下圖所示，不允許變更螺紋主要軸：



圖像 10-13 凸螺紋：不允許的區域

框架

G335 及 G336 也可使用啟用的框架。不過，必需確保可允許的圓弧區域保持在基本座標系統 (BCS) 中。

圓弧路徑程式設計的補充條件

以 G2/G3 圓弧路徑程式設計說明之補充條件適用於 G335/G336 底下的圓弧路徑程式設計（參閱「圓弧插補 (頁 207)」）。

10.11 攻牙

10.11.1 無補正夾頭的攻牙

10.11.1.1 不使用補正夾頭及退刀動作進行攻牙（G331、G332）

針對不使用補正夾頭進行攻牙，可使用 G331 及 G332 指令執行下列的移動動作：

- G331：沿著攻牙方向往上直到螺紋點末端的攻牙
- G332：沿著自動主軸反向旋轉方向，退刀動作往上直到攻牙單節 G331

語法

G331 <軸> <螺紋螺距>
 G331 <軸> <螺紋螺距> S...
 G332 <軸> <螺紋螺距>

含義

G331：	攻牙 攻牙的孔洞是由軸的移動方向（鑽孔深度）及螺紋螺距所定義。	
	有效：	模態
G332：	攻牙時的退刀動作 退刀動作必須與攻牙 (G331) 時有相同的螺距。主軸的旋轉方向會自動反轉。	
	有效：	模態
<軸>：	幾何軸在螺紋尾端的移動距離 / 位置（X、Y、Z），例如 Z50	
<螺紋螺距>：	螺紋螺距 I (X)、J (Y) 或 K (Z)： • 正向螺距：右旋螺紋，例如 K1.25 • 負向螺距：左旋螺紋，例如 K-1.25	
	值域：	±0.001 至 2000.00 毫米 / 轉
S...：	主軸速度 若未指定主軸轉速，則使用最後啟用的主軸速度。	

說明

第二齒輪檔位資料區塊

為能有效調整主軸速度及馬達扭矩並加速使速度更快，可在由第一齒輪檔位資料區塊所衍生的軸專屬機械參數中，為第二齒輪檔位資料區塊設定兩個更高的可設定切換門檻值（最高速度及最低速度），並與這些速度切換門檻值無關。機台製造商的規格必須注意。

參考資料：

功能手冊，基本功能；主軸（S1），章節：「可設定的齒輪調整」

範例

- 範例：使用 G331 / G332 攻牙 (頁 265)
- 範例：以目前的齒輪檔位輸出程式設計的鑽孔速度 (頁 266)
- 範例：第二齒輪檔位資料區塊的應用 (頁 266)
- 範例：速度並未程式設計，齒輪箱檔位會加以監控 (頁 267)
- 範例：齒輪箱檔位無法變更，齒輪箱檔位監控 (頁 267)
- 範例：不使用 SPOS 程式設計 (頁 267)

10.11.1.2 範例：使用 G331 / G332 攻牙

程式碼	註解
N10 SPOS[n]=0	；主軸：位置控制模式
	；開始位置 0 度
N20 G0 X0 Y0 Z2	；軸：逼近開始位置
N30 G331 Z-50 K-4 S200	；Z 軸上攻牙，
	；螺距 K-4 負向 =>
	；主軸旋轉方向：逆時針旋轉，
	；主軸速度 200 rpm
N40 G332 Z3 K-4	；Z 軸上退刀動作，
	；螺距 K-4 負向（逆時針），
	；自動反向旋轉方向 =>
	；主軸順時針旋轉方向
N50 G1 F1000 X100 Y100 Z100 S300 M3	；主軸操作的主軸

10.11.1.3 範例：以目前的齒輪檔位輸出程式設計的鑽孔速度

程式碼	註解
N05 M40 S500	; 程式設計的主軸速度：500 rpm =>
	; 齒輪箱檔位 1 (20 至 1028 rpm)
...	
N55 SPOS=0	; 將主軸定位
N60 G331 Z-10 K5 S800	; 攻牙
	; 主軸速度 800 rpm => 齒輪箱檔位 1

適合具 M40 的程式設計主軸轉速 S500 之齒輪檔位以第一齒輪檔位資料為基礎決定。程式設計的鑽孔速度，例如 S800，以目前的齒輪檔位輸出且必要時會受限於齒輪檔位的最大速度。在 SPOS 操作後無法使用自動齒輪檔位變更。為了能執行自動齒輪檔位變更，主軸需處於速度控制模式。

說明

若在 800 rpm 的主軸速度時選擇齒輪箱檔位 2，則必須在相關機械資料的第二齒輪檔位資料區塊中設定最高與最低速度的切換閾值（請參閱以下範例）。

10.11.1.4 範例：第二齒輪檔位資料區塊的應用

第二齒輪檔位資料記錄的最大與最小速度切換門檻值可以 G331/G332 做模態評估且同時為啟動的主動主軸程式設計 S 值。需啟動自動 M40 齒輪檔位變更。會將以上述方法決定的齒輪檔位與啟用的齒輪檔位做比較。若發現其間有所不同，則變更齒輪箱檔位。

程式碼	註解
N05 M40 S500	; 程式設計的主軸速度：500 rpm
...	
N50 G331 S800	; 主控主軸：選擇齒輪箱檔位 2
N55 SPOS=0	; 將主軸定位
N60 G331 Z-10 K5	; 攻牙
	; 來自第二齒輪箱檔位資料單節 2 的主軸加速度

10.11.1.5 範例：速度並未程式設計，齒輪箱檔位會加以監控

若在使用具有 G331 的第二齒輪箱檔位資料單節時未程式設計速度，則會使用最後程式設計的速度產生螺紋。齒輪檔位不變。但是，此時會執行監控以確認最後程式設計的速度是否落在啟動之齒輪檔位預先設定的速度範圍內（由最高速度與最低速度門檻值定義）。否則，會輸出警報 16748。

程式碼	註解
N05 M40 S800	；程式設計的主軸速度：800 rpm
...	
N55 SPOS=0	；將主軸定位
N60 G331 Z-10 K5	；攻牙
	；監控主軸速度，800 rpm
	；齒輪箱檔位 1 啟用
	；齒輪箱檔位 2 應啟用 => 警報 16748

10.11.1.6 範例：齒輪箱檔位無法變更，齒輪箱檔位監控

當使用第二齒輪檔位資料區塊時若在 G331 單節中除了幾何值外還程式設計了主軸速度，若速度不在預先設定的啟用齒輪檔位速度範圍內（由最高與最低速度門檻值定義），將無法變更齒輪檔位，因主軸及進給軸（多軸）的路徑動作將維持不變。

在上面的範例中，G331 單節會監控速度及齒輪箱檔位並在必要時發出警報 16748。

程式碼	註解
N05 M40 S500	；程式設計的主軸速度：500 rpm =>
	；齒輪箱檔位 1
...	
N55 SPOS=0	；將主軸定位
N60 G331 Z-10 K5 S800	；攻牙
	；齒輪箱檔位無法變更，
	；監控主軸速度，800 rpm
	；含齒輪箱檔位資料集 1：齒輪箱檔位 2
	；應為啟用 => 警報 16748

10.11.1.7 範例：不使用 SPOS 程式設計

程式碼	註解
N05 M40 S500	；程式設計的主軸速度：500 rpm =>
	；齒輪箱檔位 1 (20 至 1028 rpm)
...	
N50 G331 S800	；主控主軸：選擇齒輪箱檔位 2

10.11 攻牙

程式碼	註解
N60 G331 Z-10 K5	；攻牙 ；來自第二齒輪箱檔位資料單節 2 的主軸加速度

主軸的螺紋插補從目前的位置開始，該位置由之前已處理的工件程式區段決定，例如當齒輪檔位變更後。因此，其可能無法加工該螺紋。

說明

請注意在以多重主軸加工時，鑽孔主軸亦需為主動主軸。可使用指令 SETMS (<主軸編號>)，將鑽孔主軸設為主要主軸。

10.11.2 使用補正夾頭及退刀動作進行攻牙 (G63)

針對使用補正夾頭進行攻牙，可使用 G63 指令執行下列的移動動作：

- G63：沿著攻牙方向往上直到螺紋點末端的攻牙
- G63：利用程式設計的反向旋轉方向進行退刀動作

說明

在 G63 單節之後，啟用最後有效的插補類型 G0、G1、G2。

語法

G63 <軸> <旋轉方向> <速度> <進給率>

含義

G63：	搭配補正夾頭進行攻牙	
	有效：	非模態
<軸>：	幾何軸在螺紋尾端的移動距離 / 位置 (X、Y、Z)，例如 Z50	
<旋轉方向>：	主軸旋轉方向： ● M3：順時針旋轉，右旋螺紋 ● M4：逆時針旋轉，左旋螺紋	
<速度>：	攻牙時的主軸速度最大允許值，例如 S100	
<進給率>：	攻牙軸 F 的進給率，其中 $F = \text{主軸速度} * \text{螺紋螺距}$	

範例

攻牙 M5 螺紋：

- 依據標準的主軸螺距：0.8 毫米 / 轉
- 主軸速度 S：200 rpm
- 進給率 $F = 200 \text{ rpm} * 0.8 \text{ 毫米 / 轉} = 160 \text{ 毫米 / 分}$ 。

程式碼	註解
N10 G1 X0 Y0 Z2 F1000 S200 M3	；逼近起點 ；主軸順時針旋轉方向，200 rpm
N20 G63 Z-50 F160	；使用補正夾頭進行攻牙 ；鑽孔深度：絕對值 $Z = 50$ 毫米 ；進給率：160 毫米 / 分鐘
N30 G63 Z3 M4	；退刀動作：絕對值 $Z = 3$ 毫米 ；反向旋轉方向 ；主軸以順時針方向旋轉，200 rpm

10.12 倒角，倒圓角（CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM）

有效工件平面內的輪廓轉角可以倒圓角或倒角的方式執行。

為得到最好的表面品質，可為倒角 / 倒圓角程式設計個別的進給率。若未程式設計進給率，則會套用標準的路徑進給率 **F**。

「模態倒圓角」函數可用於以相同方式逐一倒圓多個輪廓轉角。

語法

在輪廓轉角上產生倒角：

```
G... X... Z... CHR/CHF=<值> FRC/FRCM=<值>
G... X... Z...
```

倒圓輪廓轉角：

```
G... X... Z... RND=<值> FRC=<值>
G... X... Z...
```

模態倒圓角：

```
G... X... Z... RNDM=<值> FRCM=<值>
...
RNDM=0
```

說明

用於倒角 / 倒圓角的技術（進給率、進給率類型、**M** 指令等）可視機械參數 **MD20201 \$MC_CHFRND_MODE_MASK**（倒角 / 倒圓角行為）中的位元 **0** 之設定，從前一個或下一個單節中取得。建議的設定是從前一個單節（位元 **0 = 1**）中推算出來。

含義

CHF=...	在輪廓轉角上產生倒角	
	<值>：	倒角的長度（對應 G70/G71 的單位）
CHR=...	在輪廓轉角上產生倒角	
	<值>：	在原始動作方向中的倒角寬度（對應 G70/G71 的單位）
RND=...	倒圓輪廓轉角	
	<值>：	倒圓角的半徑（對應 G70/G71 的單位）
RNDM=... ：	模態倒圓角（以相同方式逐一倒圓多個輪廓轉角）	
	<值>：	倒圓角的半徑（對應 G70/G71 的單位）
	以 RNDM=0 停止模態倒圓。	

10.12 倒角，倒圓角（CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM）

FRF=...：	開槽／磨圓的非模態進給率	
	<值>：	進給率單位為 mm/min（當啟用 G94）或 mm/rev（當啟用 G95）
FRCM=...：	開槽／磨圓的模態進給率	
	<值>：	進給率單位為 mm/min（當啟用 G94）或 mm/rev（當啟用 G95）
	FRCM=0 停用倒角 / 倒圓角的模態進給率並啟用程式設計在 F 底下的進給率。	

說明

倒角 / 倒圓角過大

若針對倒角（CHF/CHR）或倒圓角（RND/RNDM）程式設計的值對於相關輪廓元素而言過大，則會自動調整倒角或倒圓角。

1. 若設定 MD11411 \$MN_ENABLE_ALARM_MASK 位元 4，就會輸出警報 10833「倒角或倒圓角必須縮小」（取消警報）。
2. 倒角 / 倒圓角將縮小至能夠進入輪廓轉角為止。這樣會造成至少一個單節沒有動作。此單節所需的動作停止。

說明

無法進行倒角 / 倒圓角

以下情況不執行倒角 / 倒圓角：

- 平面中無可用的筆直或圓形輪廓
- 移動發生在平面之外
- 平面已變更
- 超出機械參數指定不含任何移動資訊（例如僅指令輸出）的單節數量

說明

FRC/FRCM

若倒角藉由 G0 移動，則 FRC/FRCM 無效；該指令可依據 F 值進行程式設計而不產生錯誤訊息。

FRC 僅於設計了倒角 / 倒圓角程式的單節或 RNDM 啟用時才有效。

FRC 會覆寫目前單節中的 F 或 FRCM 值。

程式設計在 FRC 底下的進給率需大於零。

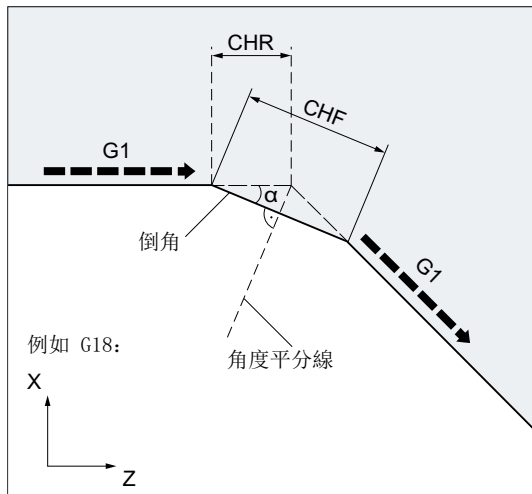
FRCM=0 啟動了針對倒角 / 倒圓角程式設計在 F 中的進給率。

若已程式設計 FRCM，在變更 G94 ↔ G95、等時需將 FRCM 值像 F 一樣重新程式設計。若僅重新程式設計 F 且在變更前進給率類型 FRCM > 0，則會輸出錯誤訊息。

10.12 倒角，倒圓角（CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM）

範例

範例 1：兩條直線間的倒角



- MD20201 位元 0 = 1（從前一單節推算得到）。
- G71 啟用中。
- 在動作（CHR）方向中的倒角長度應為 2 毫米，而倒角進給率為 100 毫米 / 分。

程式設計可以兩種方式進行：

- 以 CHR 進行程式設計

程式碼

```
...
N30 G1 Z... CHR=2 FRC=100
N40 G1 X...
...
```

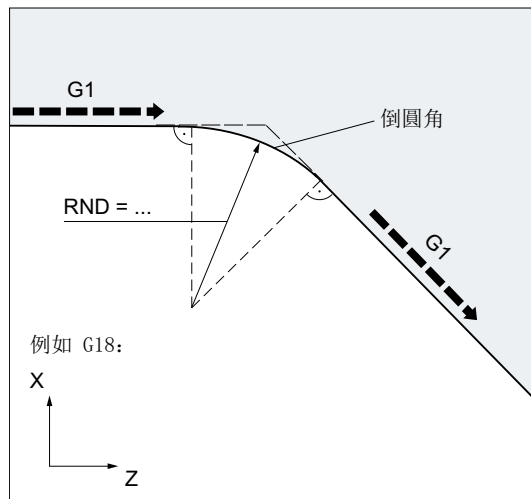
- 以 CHF 進行程式設計

程式碼

```
...
N30 G1 Z... CHF=2 (cos $\alpha$ *2) FRC=100
N40 G1 X...
...
```

10.12 倒角，倒圓角 (CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM)

範例 2：兩條直線間的倒圓角



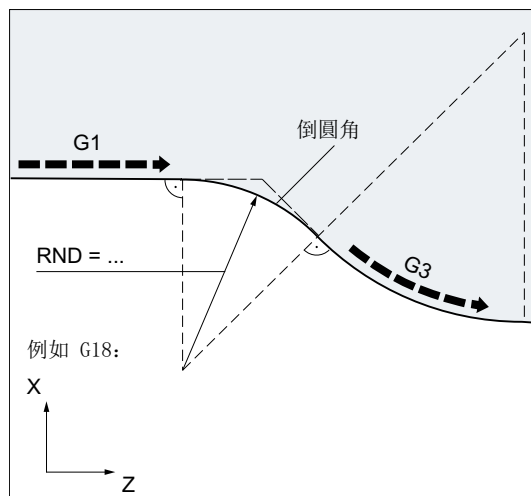
- MD20201 位元 0 = 1 (從前一單節推算得到)。
- G71 啟用中。
- 倒圓的半徑應為 2 mm 而倒圓的進給率為 50 mm/min。

程式碼

```
...
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G1 X...
...
```

範例 3：在直線與圓弧間的倒圓角

RND 函數可用於將圓形輪廓以些線連接方式插入至任意組合的直線與圓弧輪廓之間。



- MD20201 位元 0 = 1 (從前一單節推算得到)。
- G71 啟用中。
- 倒圓的半徑應為 2 mm 而倒圓的進給率為 50 mm/min。

10.12 倒角，倒圓角（CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM）

程式碼

```

...
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G3 X... Z... I... K...
...

```

範例 4：以模態倒圓角將尖銳的工件稜邊倒圓

程式碼

註解

...	
N30 G1 X... Z... RNDM=2 FRCM=50	；啟動模態倒圓角。
	倒圓角半徑： 2 mm
	倒圓角進給率： 50 毫米 / 分鐘
N40 ...	
N120 RNDM=0	；停用模態倒圓角。
...	

範例 5：從後續或之前的單節中套用技術

- MD20201 位元 0 = 0：從後續單節中推算（預設設定！）

程式碼

註解

N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	
N20 G1 X10 CHF=2	；具有 F = 100 毫米 / 分的倒角 N20-N30
N30 Y10 CHF=4	；具有 FRC = 200 毫米 / 分的倒角 N30-N40
N40 X20 CHF=3 FRC=200	；具有 FRCM = 50 毫米 / 分的倒角 N40-N60
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	；具有 FRCM = 50 毫米 / 分的模態倒圓角 N60-N70
N70 X30	；具有 FRCM = 50 毫米 / 分的模態倒圓角 N70-N80
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	；具有 FRC = 100 毫米 / 分的倒角 N80-N90
N90 X40	；具有 F = 100 毫米 / 分的模態倒圓角 N90-N100（取消選擇 FRCM）
N100 Y40 FRCM=0	；具有 G95 FRC = 1 毫米 / 轉的模態倒圓角 N100-N120
N110 S1000 M3	
N120 X50 G95 F3 FRC=1	
...	
M02	

- MD20201 位元 0 = 1：從前面的單節中推算（建議設定！）

10.12 倒角，倒圓角 (CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM)

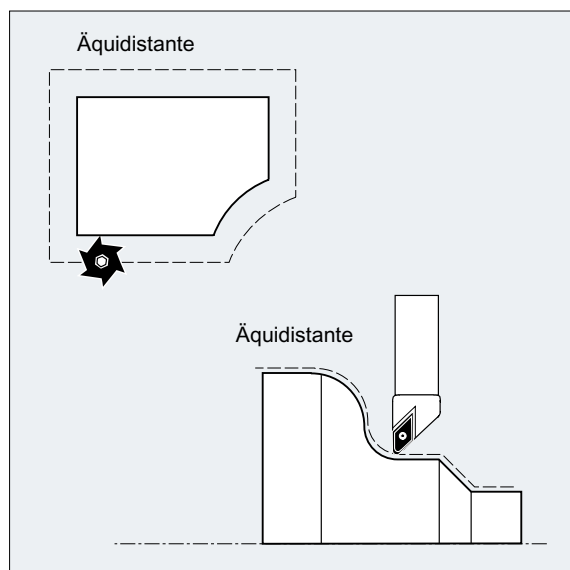
程式碼	註解
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	
N20 G1 X10 CHF=2	；具有 F = 100 毫米 / 分的倒角 N20-N30
N30 Y10 CHF=4 FRC=120	；具有 FRC = 120 毫米 / 分的倒角 N30-N40
N40 X20 CHF=3 FRC=200	；具有 FRCM = 200 毫米 / 分的倒角 N40-N60
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	；具有 FRCM = 50 毫米 / 分的模態倒圓角 N60-N70
N70 X30	；具有 FRCM = 50 毫米 / 分的模態倒圓角 N70-N80
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	；具有 FRC = 100 毫米 / 分的倒角 N80-N90
N90 X40	；具有 FRCM = 50 毫米 / 分的模態倒圓角 N90-N100
N100 Y40 FRCM=0	；具有 F = 100 毫米 / 分的模態倒圓角 N100-N120
N110 S1000 M3	
N120 X50 CHF=4 G95 F3 FRC=1	；具有 G95 FRC = 1 毫米 / 轉的倒角 N120-N130
N130 Y50	；具有 F = 3 毫米 / 轉的模態倒圓角 N130-N140
N140 X60	
...	
M02	

10.12 倒角，倒圓角 (*CHF*、*CHR*、*RND*、*RNDM*、*FRC*、*FRCM*)

刀具半徑補正

11.1 刀具半徑補正（G40、G41、G42、OFFN）

啟動刀具半徑補正（TRC）時，控制系統會自動為不同刀具計算等距的刀具路徑。



語法

G0/G1 X...Y... Z... G41/G42 [OFFN =<值>]	
...	
G40 X...Y... Z...	

含義

G41：	啟用 TRC 以朝輪廓的 左側 方向進行加工。
G42：	啟用 TRC 以朝輪廓的 右側 方向進行加工。
OFFN=<值>：	程式設計之輪廓上的允差（正常輪廓偏移量）（選項）， 例如產生粗精加工的等距路徑。
G40：	停用 TRC。

11.1 刀具半徑補正 (G40、G41、G42、OFFN)

說明

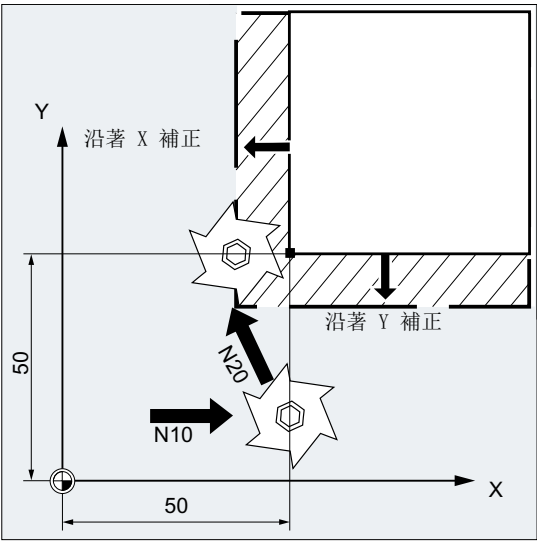
在具有 G40/G41/G42 的 NC 單節中，需啟用 G0 或 G1 且至少需在選定的工作平面上指定一個軸。

若啟用時指定了一個軸，則會自動加入第二軸上最後的位置並同時以兩個軸做移動。

這兩個軸需啟用為通道中的幾何軸。此動作可透過以 GEOAX 進行程式設計的方式來達成。

範例

範例 1：銑削

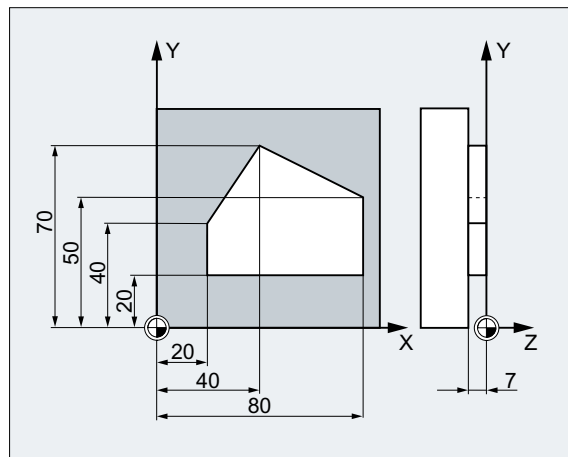


程式碼	註解
N10 G0 X50 T1 D1	；僅啟動刀具長度補正。X50 以無補正的方式逼近。
N20 G1 G41 Y50 F200	；已啟用半徑補正，以補正方式逼近點 X50/Y50。
N30 Y100	
...	

範例 2：以使用銑削的「傳統」程序為例

「順向」程序：

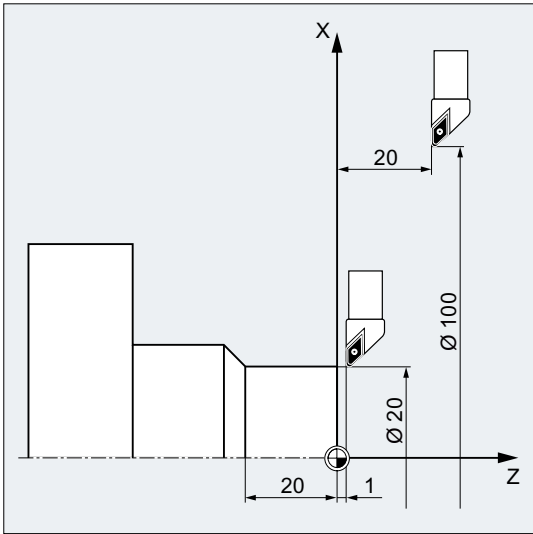
1. 刀具呼叫。
2. 更換刀具。
3. 啟動工作平面及刀具半徑補正。



程式碼	註解
N10 G0 Z100	; 回退進行換刀。
N20 G17 T1 M6	; 換刀
N30 G0 X0 Y0 Z1 M3 S300 D1	; 呼叫刀具偏移量、選擇刀長補正。
N40 Z-7 F500	; 在刀具中進給。
N50 G41 X20 Y20	; 啟動刀具半徑補正，刀具對輪廓左側進行加工。
N60 Y40	; 銑削輪廓。
N70 X40 Y70	
N80 X80 Y50	
N90 Y20	
N100 X20	
N110 G40 G0 Z100 M30	; 退刀，程式結束。

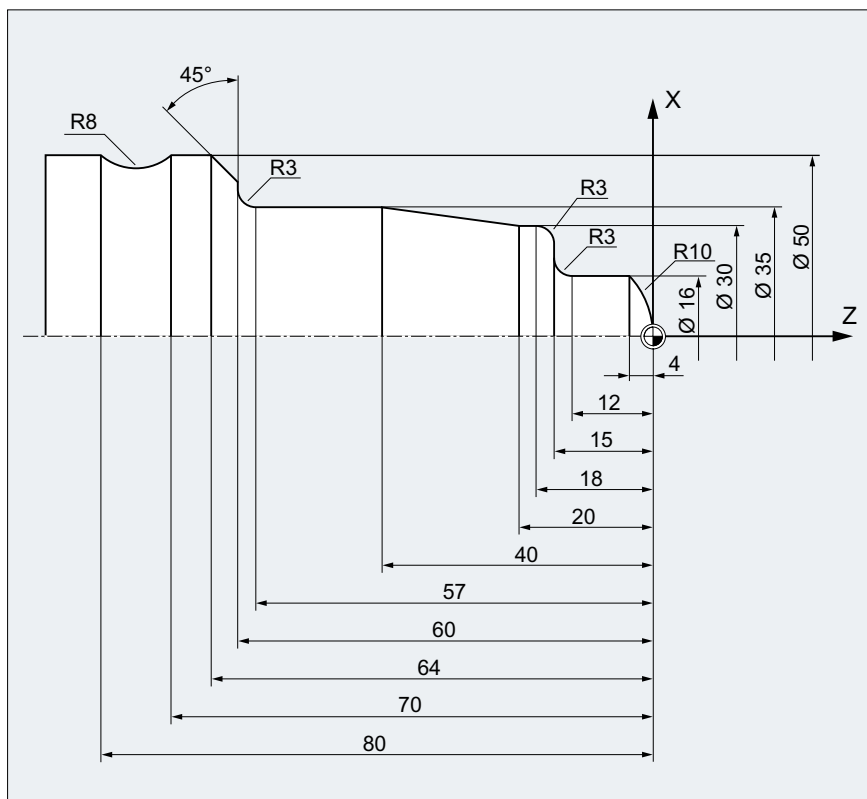
11.1 刀具半徑補正 (G40、G41、G42、OFFN)

範例 3：車削



程式碼	註解
...	
N20 T1 D1	；僅啟動刀具長度補正。
N30 G0 X100 Z20	；X100 Z20 以不補正的方式逼近。
N40 G42 X20 Z1	；已啟用半徑補正，以補正方式逼近點 X20/Z1。
N50 G1 Z-20 F0.2	
...	

範例 4：車削



程式碼	註解
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; 起點。
N10 TRANS X0 Z250	; 工件偏移量。
N15 LIMS=4000	; 速限 (G96)。
N20 G96 S250 M3	; 選擇恆定進給率
N25 G90 T1 D1 M8	; 選擇刀具選項及偏移量。
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; 設定刀具的刀具半徑補正。
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; 車削半徑 10。
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; 車削半徑 3。
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; 車削半徑 3。
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; 車削半徑 3。
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; 取消選擇刀具半徑補正並逼近換刀位置。

11.1 刀具半徑補正 (G40、G41、G42、OFFN)

程式碼	註解
N100 T2 D2	；呼叫刀具並選擇偏移量。
N105 G96 S210 M3	；選擇恆定切削速率。
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	；設定刀具的刀具半徑補正。
N115 G1 Z-70 F0.12	；車削半徑 50。
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	；車削半徑 8。
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	；回退並取消選擇刀具半徑補正。
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	；逼近換刀位置。
N135 M30	；程式結束。

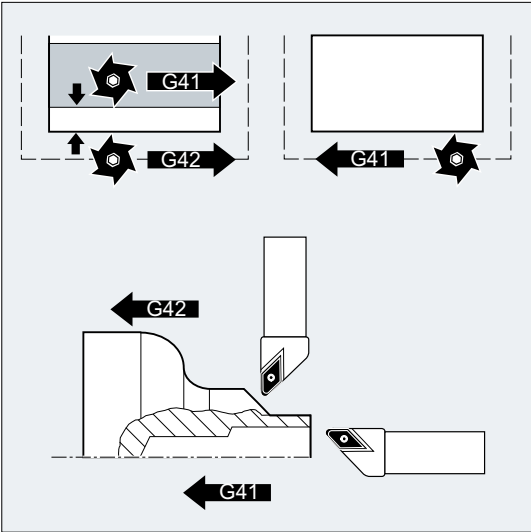
其他資訊

控制系統需以下資訊，以便計算刀具路徑：

- 刀具編號 (T...)，刀刃編號 (D...)
- 加工方向 (G41/G42)
- 工作平面 (G17/G18/G19)

刀具編號 (T...)，刀刃編號 (D...)

刀具路徑與工件輪廓間的距離由銑刀半徑或刀刃半徑與刀具指向參數計算得到。



在平坦的 D 編號結構中，僅需程式設計 D 編號。

加工方向 (G41/G42)

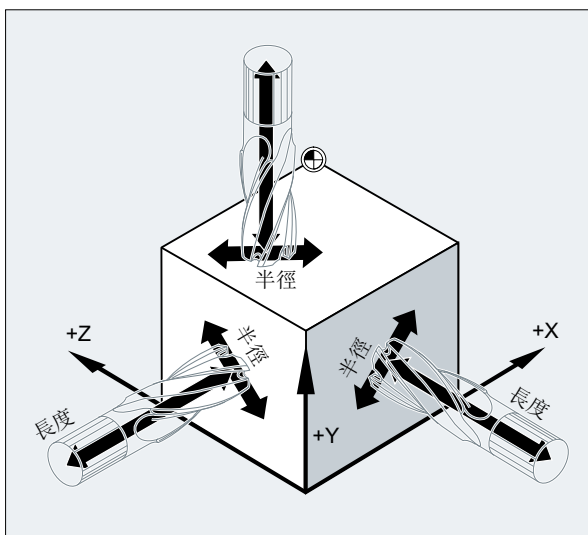
利用此資訊，控制系統會偵測要取代刀具路徑的方向。

說明

負的偏移量值與變更偏移側 (G41 ↔ G42) 的意義相同。

工作平面 (G17/G18/G19)

利用此資訊，控制系統會偵測要補正的平面及軸方向。



範例：銑削刀具

程式碼	註解
...	
N10 G17 G41 ...	；刀具半徑補正在 X/Y 平面中執行，刀長偏移量在 Z 方向中執行。
...	

說明

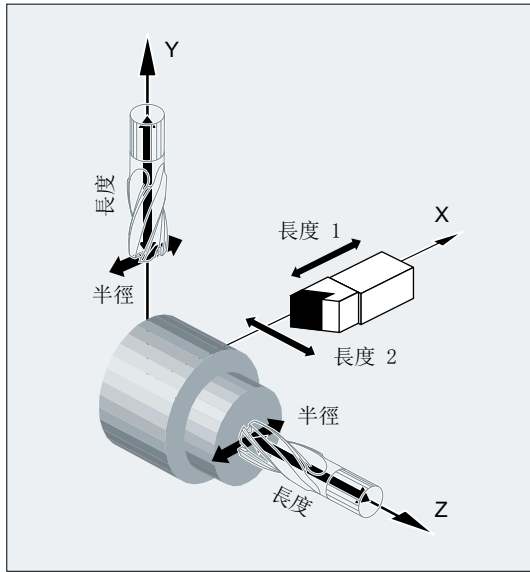
在 2 軸加工，刀具半徑補正僅可在「真實」平面上執行，通常使用 G18。

刀長偏移量

指派至刀具選擇之直徑軸上的磨耗參數可使用 MD 定義為直徑值。此指派動作在接下來平面更換後並不會自動改變。若要修改，需在變更平面後再次選擇刀具。

車削：

11.1 刀具半徑補正 (G40、G41、G42、OFFN)



NORM 及 KONT 可用於在啟用與停用補正模式時定義刀具路徑（請參閱「逼近與遠離輪廓（NORM、KONT、KONTC、KONTT）（頁 287）」）。

交叉點

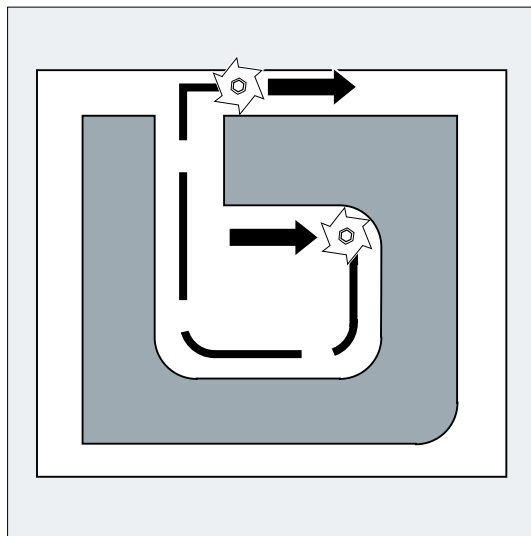
交叉點可在設定資料中選擇：

SD42496 \$SC_CUTCOM_CLSD_CONT（回應具封閉輪廓的刀具半徑補正）

值	含義
FALSE	若在調整由彼此跟隨的兩個圓形單節或由一個圓形單節及一個線性單節所組成的（虛擬）封閉輪廓時，交點出現在內側，則會依標準程序選擇定位較接近第一部分輪廓上單節結束的交點。 若第一個單節之起點及第二個單節之終點間的距離小於有效補正半徑的 10%，但不超過 1000 個路徑增量（補正至有 3 個小數位數的 1 毫米），則將該輪廓視為（虛擬的）封閉。
TRUE	在與上述相同的情況中，會選擇定位在接近單節起點的第一個局部輪廓上之交點。

變更補正方向 (G41 ↔ G42)

程式設計變更補正方向 (G41 ↔ G42) 時不需使用中間的 G40。



工作平面的變更

若 G41/G42 啟用時，工作平面 (G17/G18/G19) **無法變更**。

變更刀具偏移量資料集 (D...)

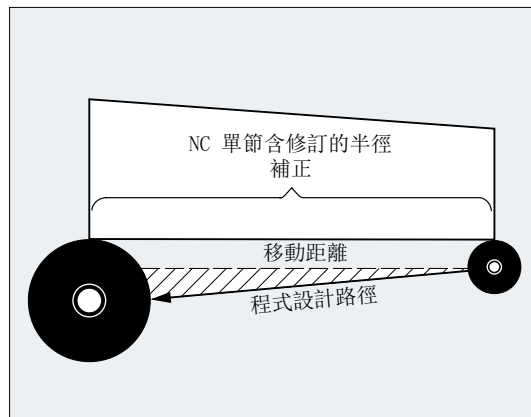
刀具偏移量資料集可在補正模式下改變。

程式設計新的 D 編號程式單節的效果，使得修改過的刀具半徑生效。

說明

半徑變更或補正移動沿整個單節執行且僅在程式設計的終點產生新的等距。

在線性移動的情況中，刀具會沿著起點與中點間的傾斜路徑移動：



圓弧插補會產生螺旋移動。

11.1 刀具半徑補正 (G40、G41、G42、OFFN)

變更刀具半徑

該變更可使用（例如）系統變數進行。其程序與變更刀具偏移量資料集 (D...) 時相同。

說明

此修改僅會在下次程式設計 T 或 D 後才會生效。該變更從下個單節才開始生效。

補償模式

補償模式只能由特定數目的連續單節或不含驅動指令或位置資料的 M 功能在補償平面中加以中斷。

說明

連續單節的數目或 M 指令可設定在機械資料項目中（請參閱機台製造商規格）。

說明

路徑距離為零的單節亦視為中斷！

11.2 逼近與遠離輪廓 (NORM、KONT、KONTC、KONTT)

需求條件

KONTC 與 KONTT 指令僅有在控制系統中啟用了「多項式插補」選項時方可使用。

功能

若啟用刀具半徑補正 (G41/G42)，NORM、KONT、KONTC 或 KONTT 指令可用將刀具的逼近與回退路徑調整成要求的輪廓設定檔或空白格式。

KONTC 或 KONTT 可確保三個軸均遵守連續條件。因此，可同時程式設計一個與偏移量平面垂直的路徑元件。

語法

G41/G42 NORM/KONT/KONTC/KONTT X... Y... Z...	
...	
G40 X... Y... Z...	

含義

NORM：	啟動直接對直線逼近或從直線回退。 該刀具會與該輪廓點相互垂直。
KONT：	啟動根據程式設計的轉角行為 G450 或 G451 沿著起/終點移動進行逼近/回退。
KONTC：	啟動以常數曲率進行逼近/回退。
KONTT：	啟動以常數切線進行逼近/回退。

說明

僅 G1 可作為 KONTC 與 KONTT 的原始逼近/回退單節。控制系統會將這些功能依對應的逼近 / 回退路徑更換成多項式。

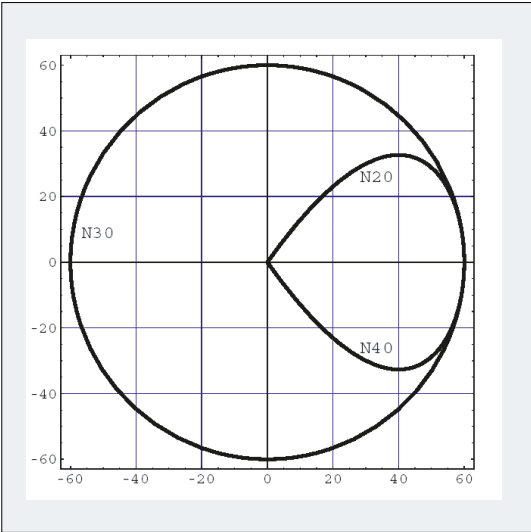
補充條件

KONTT 無法在 KONTC 刀具半徑補正的 3D 變數（CUT3DC、CUT3DCC、CUT3DF）中使用。若已程式設計，則控制系統會從內部切換成 NORM 而不發出錯誤訊息。

範例

KONTC

會從圓心點開始逼近完整的圓。在逼近單節的單節中間點上的方向，與曲率半徑與下一個圓的值相同。進給以 Z 方向同時在逼近 / 回退單節中執行。下圖顯示刀具路徑的垂直投射。



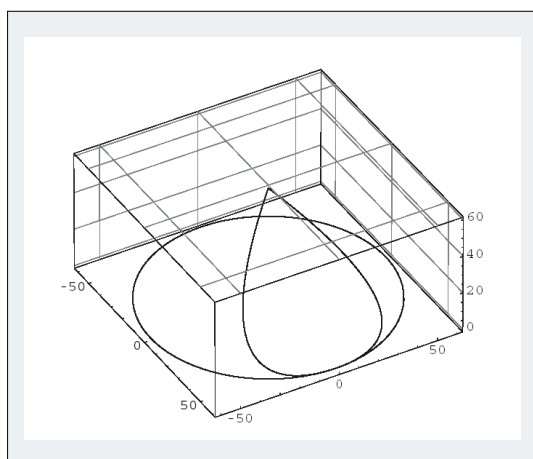
圖像 11-1 垂直投射

相關的 NC 程式區段如下：

程式碼	註解
\$TC_DP1[1,1]=121	；銑削刀具
\$TC_DP6[1,1]=10	；半徑 10 毫米
N10 G1 X0 Y0 Z60 G64 T1 D1 F10000	
N20 G41 KONTC X70 Y0 Z0	；逼近
N30 G2 I-70	；全圓
N40 G40 G1 X0 Y0 Z60	；回退
N50 M30	

在與將曲率調整為完整圓形之圓弧路徑的同時，從 Z60 執行移動至圓弧 Z0 的平面：

11.2 逼近與遠離輪廓 (NORM、KONT、KONTC、KONTT)



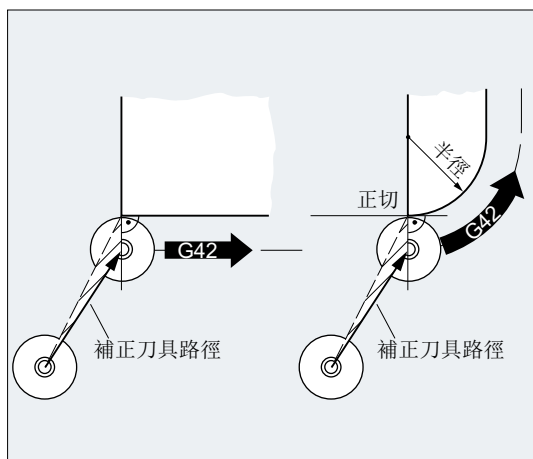
圖像 11-2 3D 表示法

其他資訊

以 NORM 逼近/回退

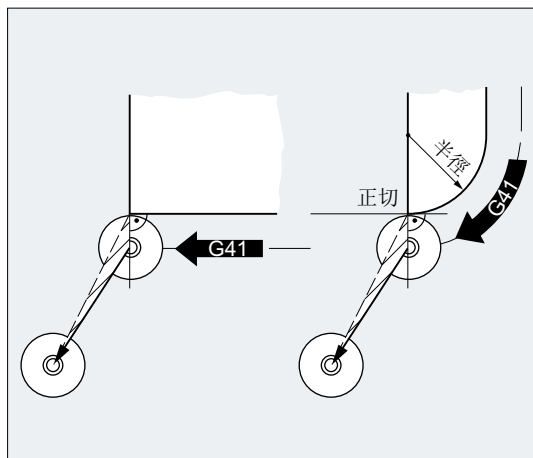
1. 逼近：

若已啟用 NORM，該刀具會沿直線直接移動至已補正的起點（不受針對移動動作程式設計的預設逼近角度之影響）並定位在起點上之路徑切線垂直的位置。



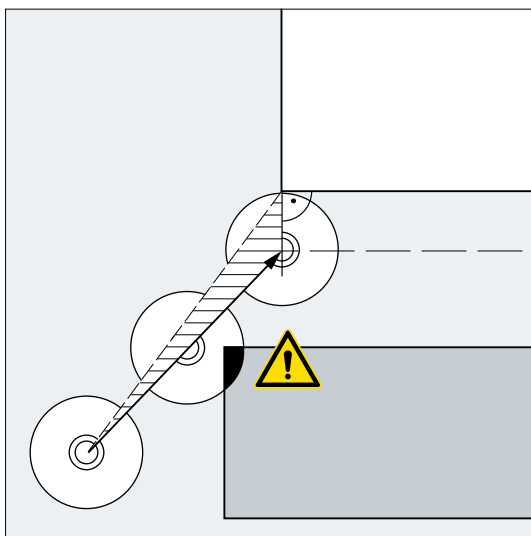
2. 回退：

該刀具與最後補正的路徑終點垂直，接著直接以直線移動（不受針對移動動作程式設計的預設逼近角度之影響）至下一個未補正的位置，例如換刀點。。



修改引起碰撞風險的逼近/回退角度：

11.2 逼近與遠離輪廓 (NORM、KONT、KONTC、KONTT)



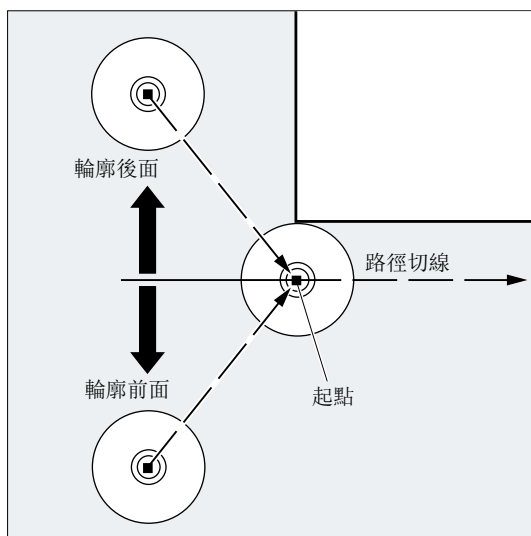
注意

碰撞風險

在程式設計時需考慮是否修改逼近/回退角度以避免潛在的碰撞風險。

以 KONT 逼近/回退

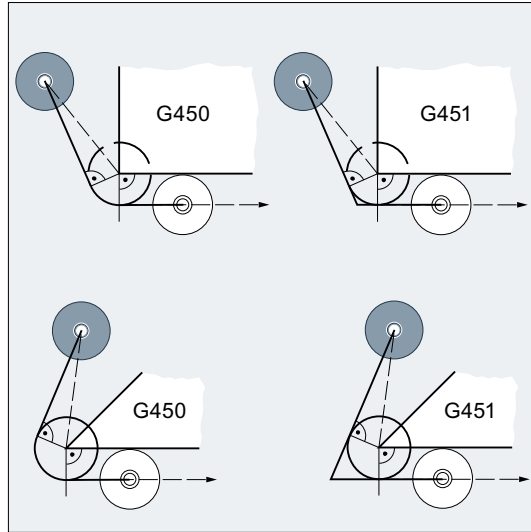
在逼近前可將刀具定為在該輪廓之前或之後。在起點上的切線路徑以獨立的線段存在：



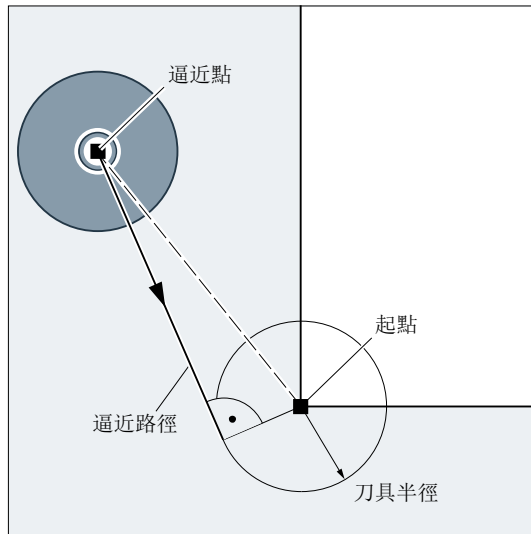
11.2 逼近與遠離輪廓 (NORM、KONT、KONTC、KONTT)

正確的說，當使用 KONT 進行逼近/回退時需區分為兩種不同的情況：

1. 刀具定位在輪廓前方。
→ 逼近/回退策略與使用 NORM 時相同。
2. 刀具定位在輪廓後方。
 - 逼近：
刀具視程式設計的轉角行為 G450/G451 沿圓形路徑或等距路徑的交點在起點附近移動：
G450/G451 指令適用於從目前單節變化至下個單節：



在兩個情況中 (G450/G451)，會產生後續逼近路徑：



從未補正之逼近點畫出的直線。此線與具有圓形半徑 = 刀具半徑之圓形相切。圓形的中心點位於起點。

- 回退：
回退時套用的方式與逼近相同，唯有順序相反。

11.2 逼近與遠離輪廓 (NORM、KONT、KONTC、KONTT)

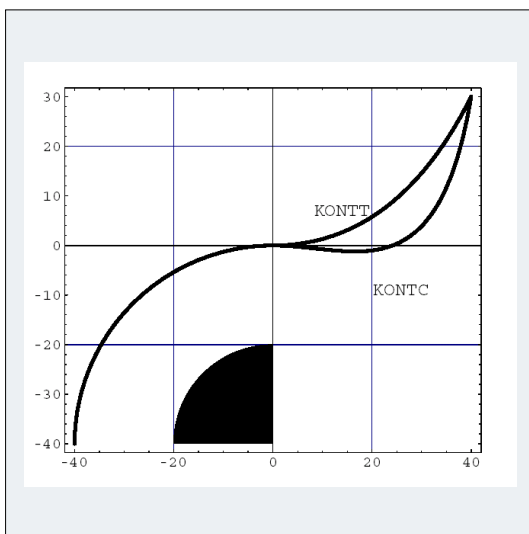
以 KONTC 逼近/回退

以恆定曲率逼近 / 離開輪廓點。輪廓點的加速並無落差。從起點到輪廓點的路徑採多項式插補。

以 KONTT 逼近/回退

以恆定切線逼近 / 離開輪廓點。加速的跳躍發生在輪廓點。從起點到輪廓點的路徑採多項式插補。

KONTC 與 KONTT 間的差異

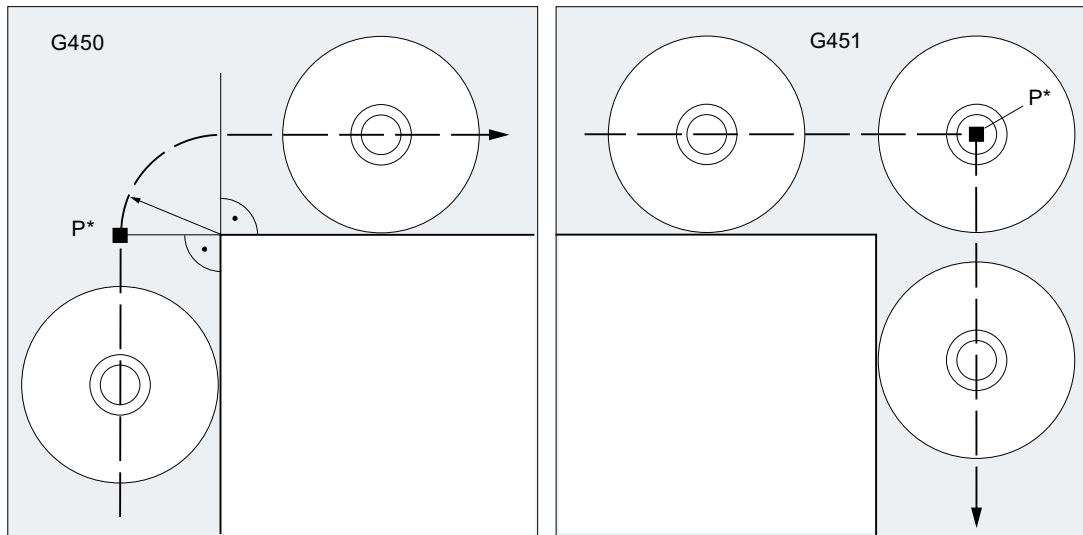


下圖顯示 KONTT 與 KONTC 間逼近/回退行為的差異。具有半徑為 20 毫米，中心點約位於 X0 Y-40 的圓形會以具 20 毫米之外部半徑的刀具進行補正。因此刀具中心點沿著具 40 毫米半徑的圓形路徑移動。逼近單節的終點位於 X40 Y30。圓形單節與回退單節間的變化落在零點。因與 KONTC 有關的曲率連續性之延伸，回退單節會先以負的 Y 元件執行移動。通常是不希望如此的。使用 KNOTT 回退單節時不會有此種回應。然而，利用此單節，在單節變化時會發生加速步進變更。

若 KONTT 或 KONTC 是逼近而非回退單節，則輪廓完全相同，但以反方向加工。

11.3 外轉角補正 (G450、G451、DISC)

當刀具半徑補正啟動時 (G41/G42)，G450 或 G451 指令可用於在沿外角移動時定義補正刀具路徑的粗調：



利用 G450 讓刀具中心沿工件轉角以刀具半徑跨越弧形移動。

使用 G451 使刀具中心點逼近兩個等距之交點，其所在的距離等同於刀具半徑與程式設計輪廓之間的距離。G451 僅套用至圓形與直線。

說明

G450/G451 亦用於透過啟用 KONT 的方式定義逼近路徑及輪廓後的逼近點（請參閱「逼近與遠離輪廓 (NORM、KONT、KONTC、KONTT) (頁 287)」)。

DISC 指令可用於利用 G450 扭曲變化圓弧，近而建立更尖銳的輪廓轉角。

語法

G450 [DISC=<值>]

G451

含義

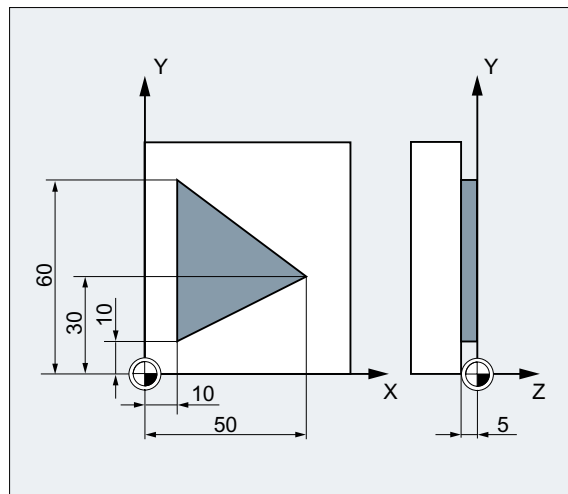
G450：	G450 用於沿工件轉角的圓弧路徑移動。				
DISC：	以 G450 （選用）做圓弧路徑的彈性程式設計				
	<值>：	類 型：	INT		
		值域：	0、1、2、... 100		
		含義：	0	圓形變化	
			100	等距路徑的交點（推理值）	
G451：	G451 可用於逼近工件轉角上兩個等距路徑的交點。刀具從工件轉角返回				

說明

DISC 僅在呼叫 G450 時套用，但可程式設計在之前不含 G450 的單節中。指令都為模態的。

範例

在以下範例中，針對所有的外角均程式設計了變化半徑（與單節 N30 中的轉角行為程式設計相呼應）。如此可避免換刀方向時停止並遠離。



程式碼	註解
N10 G17 T1 G0 X35 Y0 Z0 F500	；啟動條件。
N20 G1 Z-5	；在刀具中進給。
N30 G41 KONT G450 X10 Y10	；啟用 KONT 逼近 / 退刀模式的 TRC 以及轉角行為 G450 。

11.3 外轉角補正 (G450、G451、DISC)

程式碼	註解
N40 Y60	；銑削輪廓。
N50 X50 Y30	
N60 X10 Y10	
N80 G40 X-20 Y50	；停用補正模式，在變化圓弧上回退。
N90 G0 Y100	
N100 X200 M30	

其他資訊

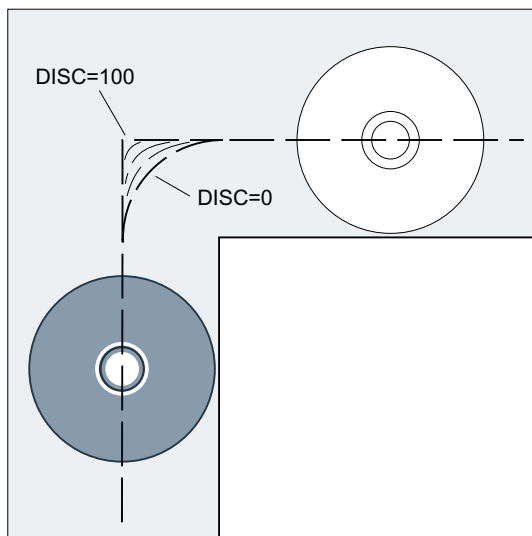
G450/G451

在中間點 **P*** 上，控制模式會執行進給動作或切換功能等操作。這些操作會程式設計至插入於形成彎角之兩個單節之間的單節內。

使用 G450 時變化圓形屬於下一個與資料有關的移動指令。

DISC

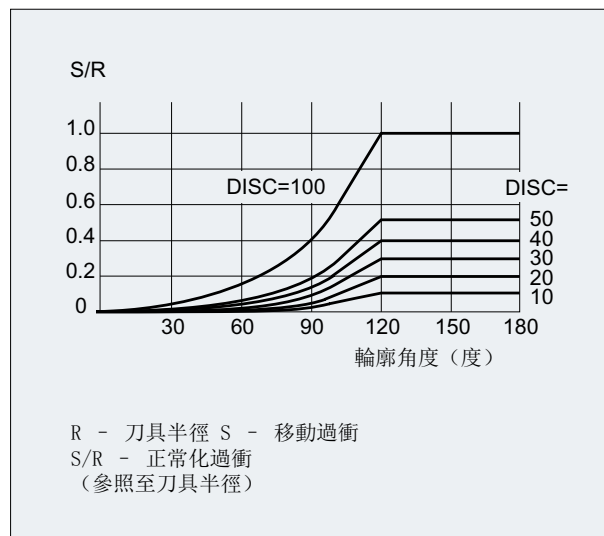
當指定了大於 **0** 的 DISC 值時，中間圓形會以放大的高度顯示（結果為變化橢圓或拋物線或雙曲線）。



可於機械參數中定義上限，一般為 DISC=50。

移動行為

當 G450 啟用且具有尖銳的輪廓角度與高 DISC 值時，該刀具會在轉角處離開輪廓。當輪廓角度等於或大於 **120°** 時，則會一致的沿著該輪廓移動：

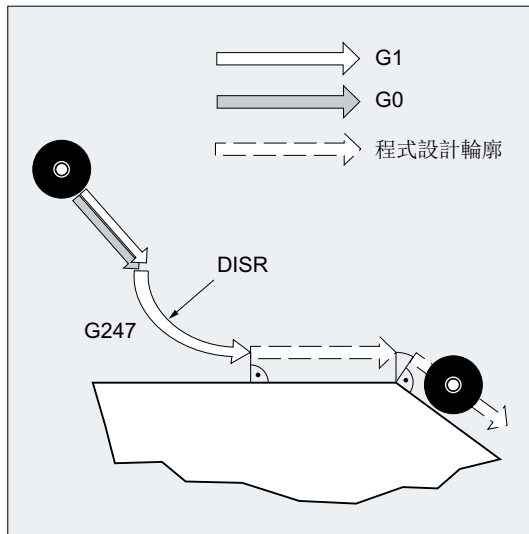


當 G451 啟用且具有尖銳的輪廓角度時，不必要的非切削刀具路徑會造成離開的移動。機械參數中有參數可用於定義在這類例子中自動切換至變化圓形的方法。

11.4 平滑逼近與回退

11.4.1 逼近與返回（G140 至 G143、G147、G148、G247、G248、G347、G348、G340、G341、DISR、DISCL、DISRP、FAD、PM、PR）

SAR（平滑化逼近與返回）功能用於達到對輪廓起點做切線逼近而不理會起點的位置。



此功能最好與刀具半徑補正一起使用。

啟動功能時，控制計算中間點的方式係依據指定的參數，執行後續單節的變化（或從上一個單節回退時的變化）。

最多由四個子移動組成逼近移動。移動的起點稱為 P_0 ，隨後的終點為 P_4 。這些點之間最多可以有三個中間 P_1 、 P_2 及 P_3 。 P_0 、 P_3 及 P_4 點為固定定義。可依據定義的參數及幾何條件略過中間點 P_1 及 P_2 。回退時，點以反方向移動，亦即起點在 P_4 ，終點在 P_0 。

語法

平滑逼近：

- 以直線：
G147 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=...FAD=...
- 以象限/半圓：
G247/G347 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ...
DISR=...DISCL=...DISRP=...FAD=...

平滑回退：

- 以直線：
G148 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=...FAD=...
- 以象限/半圓：
G248/G348 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ...
DISR=...DISCL=...DISRP=...FAD=...

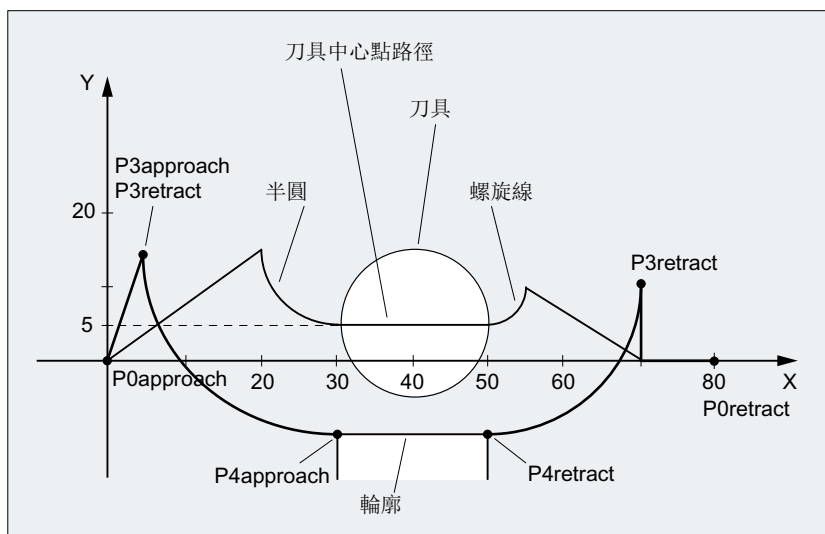
含義

G147：	以直線方式逼近
G148：	以直線方式返回
G247：	以四分之一圓方式逼近
G248：	以四分之一圓方式返回
G347：	以半圓逼近
G348：	以半圓返回
G340：	以立體空間方式進刀與返回（預設設定）
G341：	以平面方式逼近與返回
G140：	進刀與返回方向，視目前的補正邊而定（預設設定）
G141：	從左側逼近或從左側返回
G142：	從右側逼近或從右側返回
G143：	逼近與返回方向，視切線方向起點或終點的相對位置而定
DISR=...：	1. 以直線方式逼近與回退（G147/G148）： 刀具稜邊與輪廓起點之間的距離 2. 沿著圓弧逼近及回退（G247, G347/G248, G348）： 刀具圓心路徑的半徑 注意： 針對具半圓的 REPOS，DISR 為圓形直徑
DISCL=...：	快速進給動作終點與加工平面之間的距離 DISCL=AC(...)快速進給動作終點的絕對位置規格
DISCL=AC (...) ：	快速進給動作終點的絕對位置規格
DISRP：	點 P1（返回平面）與加工平面之間的距離
DISRP=AC (...) ：	點 P1 的絕對位置規格

11.4 平滑逼近與回退

FAD=... :	慢速進給移動的速度 程式設定的值根據生效的進給率類型而生效（G 碼群組 15）。
FAD=PM (...) :	程式設定的值解讀為線性進給率（如 G94），與生效的進給率類型無關。
FAD=PR (...) :	程式設定的值解讀為旋轉進給率（如 G95），與生效的進給率類型無關。

範例



- 平滑化逼近（已啟用單節 N20）
- 以四分之一圓方式逼近（G247）
- 未程式設計逼近方向，套用 G140，換言之 TRC 為啟用的（G41）
- 輪廓偏移量 OFFN=5（N10）
- 目前刀具半徑=10，如此有效補正半徑 TRC=15，SAR 輪廓的半徑=25，因此刀具中心路徑的半徑等於 DISR=10
- 圓形的終點取自 N30，因 N20 中僅程式設計了 Z 位置

- 進給移動
 - 從 Z20 快速移動到 Z7 (DISCL=AC(7))。
 - 接著以 FAD=200 到 Z0。
 - 使用 F1500 逼近 X-Y 平面上的圓形及後續單節（為讓此速率在後續單節中生效，需以 G1 覆寫在 N30 中啟用的 G0，否則輪廓會以 G0 繼續加工）。
 - 平滑化返回（已啟用單節 N60）
 - 使用象限（G248）及螺旋（G340）執行回退
 - 因與 G340 無關，故未程式設計 FAD
 - 因 DISCL=6，故在起點上 Z=2；在終點上 Z=8
 - 當 DISR=5 時，SAR 輪廓的半徑=20，刀具中心點路徑的半徑=5
- 從 Z8 至 Z20 的返回移動以及與 X-Y 平面平行，至 X70 Y0 的移動。

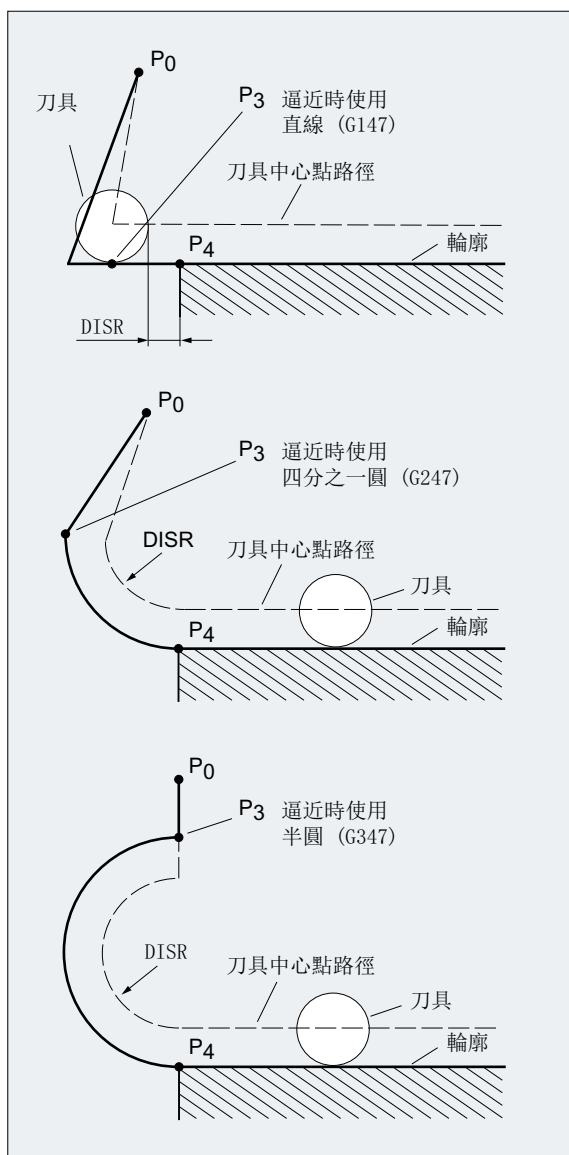
程式碼	註解
\$TC_DP1[1,1]=120	; 刀具定義 T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=10	; 半徑
N10 G0 X0 Y0 Z20 G64 D1 T1 OFFN = 5	; (P0 app)
N20 G41 G247 G341 Z0 DISCL=AC(7) DISR=10 F1500 FAD=200	; 逼近 (P3 app)
N30 G1 X30 Y-10	; (P4 app)
N40 X40 Z2	
N50 X50	; (P4 ret)
N60 G248 G340 X70 Y0 Z20 DISCL = 6 DISR = 5 G40 F10000	; 回退 (P3 ret)
N70 X80 Y0	; (P0 ret)
N80 M30	

其他資訊

選擇逼近與返回輪廓

從第二 G 群組中以適當的 G 指令選擇逼近及回退輪廓：

G147：	以直線方式逼近
G247：	以四分之一圓方式逼近
G347：	以半圓逼近
G148：	以直線方式返回
G248：	以四分之一圓方式返回
G348：	以半圓返回



圖像 11-3 以同步啟動刀頭半徑補償逼近移動

選擇逼近與返回方向

利用刀具半徑補正（G140，預設設定）決定使用正刀具半徑的逼近與返回方向：

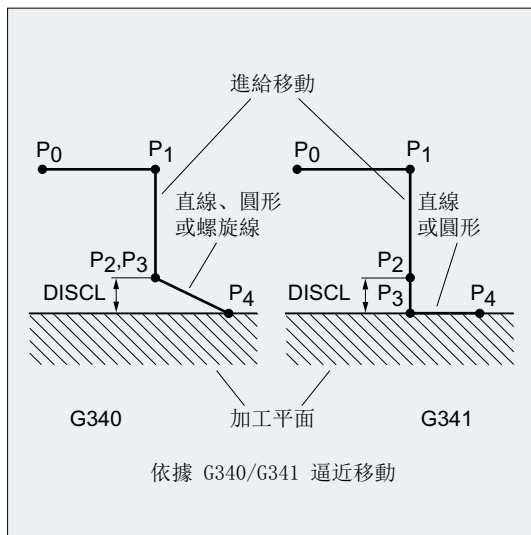
- 啟用 G41 → 從左側逼近
- 啟用 G42 → 從右側逼近

G141、G142 及 G143 提供更多的逼近選項。

當逼近的輪廓為四分之一圓或半圓時，G 代碼才會較明顯。

起點與終點間的動作步驟（G340 與 G341）。

在所有的情況下，移動都是以一條以上的直線組成，並且靠 G 指令決定逼近的輪廓、其他的直線、或是象限或半圓。路徑分段的兩個版本如下圖所示：



G340：	從點 P_0 至點 P_1 以直線的方式逼近。如果參數 DISRP 尚未程式設計的話，這條直線平行於加工平面。 進給垂直於從點 P_1 至點 P_3 的加工平面，至加工平面的安全間距由 DISCL 參數定義之。 以第二群組 G 指令（直線、圓、螺旋線）的曲線逼近終點 P_4。若是啟用 G247 或 G347（象限或半圓），並且起點 P_3 位在終點 P_4 定義的加工平面之外，將插入螺旋線以取代圓。點 P_2 未定義，或與 P_3 重疊。 圓平面或螺旋線軸由 SAR 單節(G17/G18/G19)啟用的平面決定，亦即接下來的單節使用起始切線的投影，以取代切線本身，據以定義圓。 在 SAR 單節以前，從點 P_0 至點 P_3 以有效的速率沿著兩條直線產生移動。
G341：	從點 P_0 至點 P_1 以直線的方式逼近。如果參數 DISRP 尚未程式設計的話，這條直線平行於加工平面。 進給垂直於從點 P_1 至加工平面的安全間距由點 P_2 的 DISCL 參數定義之。 進給垂直於從點 P_2 至點 P_3 的加工平面。以第二群組 G 指令的曲線逼近終點。P_3 及 P_4 位在加工平面之內，永遠以 G247 或 G347 插入圓，取代螺旋線。

在包含有效平面 G17/G18/G19 的所有定位應用中（圓形平面、螺旋軸、與有效平面垂直的進給動作），任何啟用的旋轉框架均會列入考慮。

逼近直線或逼近圓半徑的長度(DISR)

- 以直線逼近/回退

以直線逼近 / 返回 DISR 指定刀刀至圓形起點的距離。換言之，TRC 啟用時的直線長度為 DISR 的銑刀半徑加程式設計值。刀具半徑為正號時才會納入考量。

結果直線長度必須為正號，亦即 DISR 的負號值只有在 DISR 的絕對值小於刀具半徑時才有效。

- 以圓弧逼近/回退

DISR 指定刀具中心點路徑的半徑。若已啟用 TRC，則會產生一個以程式設計的半徑在刀具中心點路徑中產生的圓形。

點 P2 與加工平面之間的距離(DISCL)

若 P₂ 點的位置將以絕對值參考與圓形平面垂直的軸做指定，該值則需以 DISCL=AC (...) 的形式設計。

以下資料套用至 DISCL=0：

- 使用 G340：整個逼近動作現在僅由兩個單節所組成（P₁、P₂ 及 P₃ 已結合起來）。逼近的輪廓由 P₁ 至 P₄ 形成。
- 使用 G341：整個逼近輪廓由三個單節所組成（P₂ 及 P₃ 已結合）。若 P₀ 與 P₄ 在相同平面上，則只會產生兩個單節（從 P₁ 至 P₃ 的進給動作會被乎略）。
- 由 DISCL 定義的點會受到監控，以確保其位於 P₁ 與 P₃ 之間。換言之，在所有包含此元件的活動中，代表此與加工平面垂直的元件的符號需相同。
- 偵測方向相反時，可允許由機械參數 MD20204 \$MC_SAR_CLEARANCE_TOLERANCE 定義的允差。

點 P1（返回平面）與加工平面之間的距離(DISRP)

若 P₁ 點的位置將以絕對值參考與加工平面垂直的軸做指定，該值則需以 DISRP=AC (...) 的形式設計。

若未程式設定此參數，點 P₁ 至加工平面的距離同點 P₀，亦即逼近直線 P₀ → P₁ 平行於加工平面。

系統會檢查 DISRP 直線所定義的點是否落在 P₀ 及 P₂ 之間，亦即元件垂直於加工平面的所有移動（例如，從 P₃ 至 P₄ 的進給移動、逼近移動），此元件必須有相同的正負符號。不允許更改方向。若違反此項條件，將輸出警報。

偵測方向相反時，可允許由機械參數 MD20204 \$MC_SAR_CLEARANCE_TOLERANCE 定義的允差。不過，若 P₁ 位在 P₀ 及 P₂ 定義的範圍之外，但是偏差小於或等於此項允差，會假設 P₁ 係落在 P₀ 或 P₂ 定義之平面內。

終點的程式設計

一般均以 X... 程式設計終點 Y...Z... 程式設計終點

若是逼近與回退相差過大時，輪廓終點的程式設計。此處兩種情況將個別處理。

逼近時終點 P4 的程式設計

終點 P₄ 可以在實際的 SAR 單節中程式設計。或者，P₄ 可以由下一個移動單節的終點決定之。在 SAR 單節與下一個不移動幾何軸的移動單節間可插入更多的單節。

範例：

程式碼	註解
\$TC_DP1[1,1]=120	; 銑削刀具 T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=7	; 半徑 7 毫米刀具
N10 G90 G0 X0 Y0 Z30 D1 T1	
N20 X10	
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 Z=0 F1000	
N40 G1 X40 Y-10	
N50 G1 X50	
...	

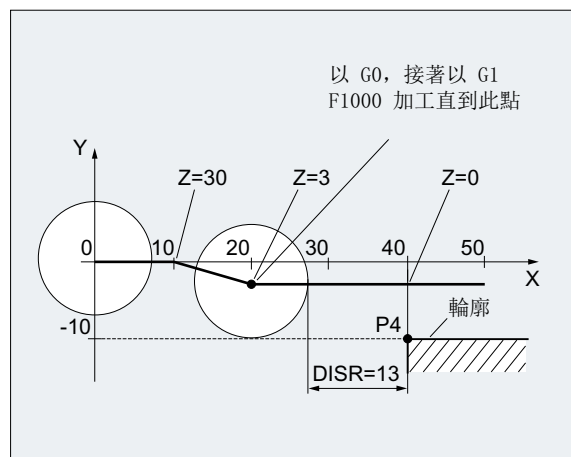
N30/N40 可由以下取代：

N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 X40 Y-10 Z0 F1000

或

N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 F1000

N40 G1 X40 Y-10 Z0



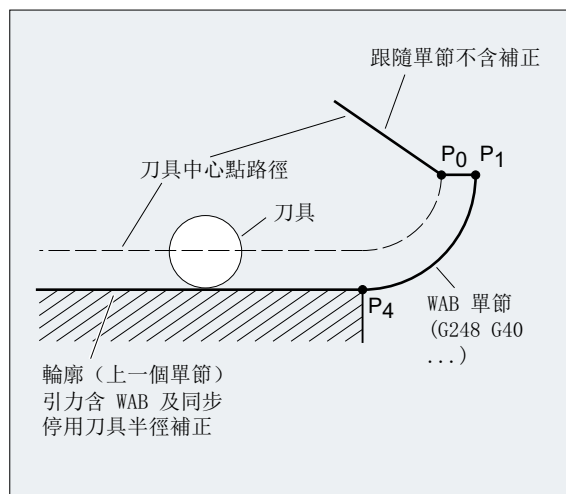
回退時終點 P0 的程式設計

回退時 SAR 輪廓的終點無法在下一個單節中程式設計，亦即終點位置絕對要取自 SAR 單節，與程式設計多少軸無關。在決定終點時，在以下三種狀況之間做出區分：

1. 未在 SAR 單節中程式設計幾何軸。此狀況的輪廓結尾在點 P_1 （若程式設計 DISRP）、在點 P_2 （若程式設計 DISCL 而非 DISRP）、或點 P_3 （若不是程式設計 DICLS，亦非 DISRP）。用來說明加工平面的軸上的位置係由回退輪廓決定（直線或圓弧的終點）。與此平面垂直的軸元件由 DISCL 或 DISPR 定義。若是此種狀況同時 DISCL=0 及 DISRP=0，動作會在平面中完成，亦即點 P_0 與 P_3 重疊。
2. 只有與加工平面垂直的軸會成示設計在 SAR 單節中。於此狀況，輪廓結尾在點 P_0 。若已程式設計 DISRP（亦即點 P_0 及 P_1 並未重疊），直線 $P_1 \rightarrow P_0$ 垂直於加工平面。另外兩個軸的位置同 1 的方式決定之。
3. 至少程式設計加工平面的一個軸。加工平面的第二個軸可以從前一個單節的最後位置模態決定。

垂直於加工平面的軸位置係由 1. 或 2. 之說明產生，完全取決於是否程式設計此軸。依此方式所產生的位置定義終點 P_0 。若同樣使用 SAR 回退單節停用刀具半徑補正，在前兩個情況中，會將其他的路徑元件從 P_1 至 P_0 插入加工平面，在回退輪廓結尾停用刀具半徑補正時未產生移動，亦即此點定義刀具中心點，而非改正輪廓上的位置。狀況 3 取消選取刀具半徑補正並不需要特別的量測，因為程式設計的點 P_0 已經直接定義了完整輪廓結尾的刀具中心點位置。

狀況 1 及 2 的行為如下圖所示，亦即終點未明確程式設計在加工平面中，並同步取消選取刀具半徑補正：

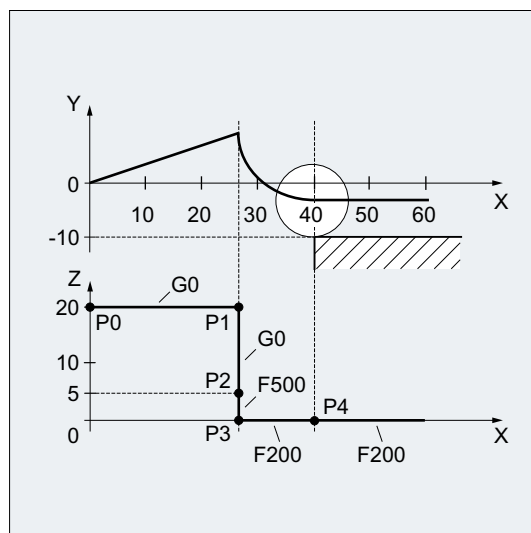


進刀及回退速率

- 前一單節的速度（G0）
從 P₀ 上升至 P₂ 的所有動作一律以此速率執行，也就是說動作與加工平面平行，而進給動作的部分則加至安全間距。
- 使用 FAD 程式設計
下列進給率的規格
 - G341：與 P₂ 至 P₃ 的加工平面垂直的進給移動
 - G340：從點 P₂ 或 P₃ 一直到 P₄。
若 FAD 尚未程式化，則這一段的輪廓會使用前一個單節中模態有效的速率移動，結果造成在 SAR 單節中，沒有去程式化定義速度的 F 指令。
- 程式設定的進給率 F
若未程式設計 FAD，此進給率與 P₃ 或 P₂ 有相同效果。若 SAR 單節中沒有程式設計 F 字，則前一個單節的速度會生效。

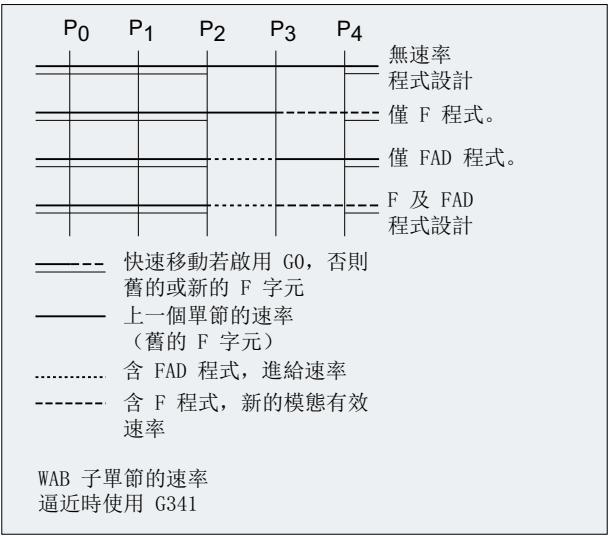
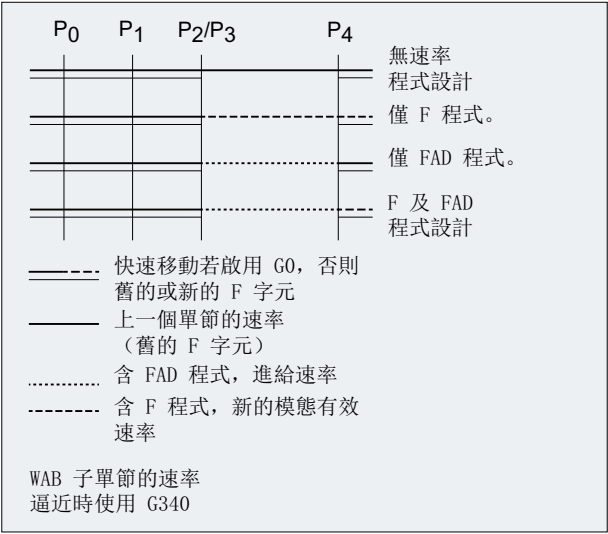
範例：

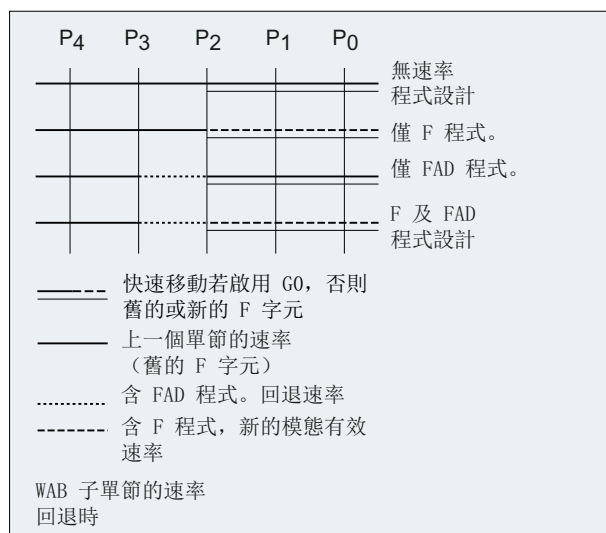
程式碼	註解
\$TC_DP1[1,1]=120	；銑削刀具 T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=7	；半徑 7 毫米刀具
N10 G90 G0 X0 Y0 Z20 D1 T1	
N20 G41 G341 G247 DISCL=AC(5) DISR=13 FAD 500 X40 Y-10 Z=0 F200	
N30 X50	
N40 X60	
...	



11.4 平滑逼近與回退

在回退期間，前一個單節中模態有效的進給率值與程式設計在 SAR 單節中的進給率之角色會顛倒，即實際的回退輪廓是使用舊的進給率值移動，而使用 F 字程式設計的新速度會套用在 P₂ 到 P₀。





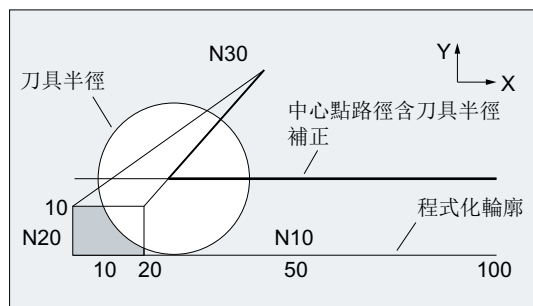
讀取位置

逼近時，可於 WCS 中以系統參數讀取 P₃ 與 P₄ 點。

- \$P_APR：讀取 P₃
- \$P_AEP：讀取 P₄
- \$P_APDV：讀取 \$P_APR 或 \$P_AEP 中是否含有有效資料

11.4.2 沿著圓弧逼近及回退 (G460, G461, G462)

在特定的特殊幾何狀態中，相較於之前以啟用碰撞偵測建立的逼近與返回單節，需要以特殊的延伸逼近與返回策略啟用或停用刀具半徑補正。舉例來說在輪廓無法完全加工的輪廓段中可有碰撞偵測存在：



圖像 11-4 使用 G460 的返回行為

11.4 平滑逼近與回退

語法

G460

G461

G462

含義

G460：	同前（針對逼近與返回單節啟用碰撞偵測）。
G461：	將圓形插入至 TRC 單節中後，若無法將中心點插入於未修正單節的終點中，則其半徑與刀具半徑相同。 最高到交點，加工由 輔助圓形 沿圓形終點執行（換言之，最高到輪廓結尾處）。
G462：	在 TRC 單節中插入圓形，若無法插入，則該單節會由其結尾切線做延伸（預設值）。 加工最高可在最後的輪廓元件之 延伸 中執行（換言之直到輪廓結束前的短暫時間）。

說明

逼近動作與返回行為對稱。

逼近 / 返回行為由逼近 / 返回單節中 **G** 指令的狀態來決定。因此逼近行為可獨立於返回動作進行外設定。

範例

範例 1：使用 G460 的返回行為

以下範例僅說明停用刀具半徑補正的情況。逼近行為全為相同的。

程式碼	註解
G42 D1 T1	；刀具半徑 20 毫米
...	
G1 X110 Y0	
N10 X0	
N20 Y10	
N30 G40 X50 Y50	

範例 2：以 G461 逼近

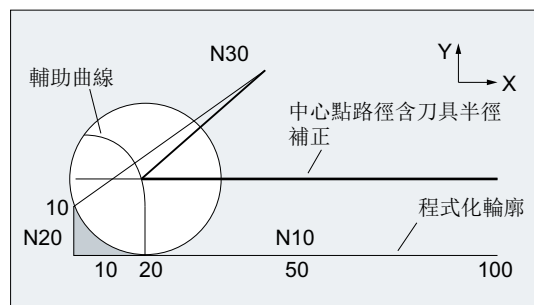
程式碼	註解
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	；銑削刀具類型
N20 \$TC_DP6[1,1]=10	；刀具半徑
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1	
N40 Y20	
N50 G42 X50 Y5 G461	
N60 Y0 F600	
N70 X30	
N80 X20 Y-5	
N90 X0 Y0 G40	
N100 M30	

其他資訊

G461

若最後的 TRC 單節與之前的單節間無交點，則此單節的偏移量曲線會以圓形延伸。中心點落在未修正單節中且其半徑等於刀具半徑。

控制系統嘗試以前面的單節切割此圓形。



圖像 11-5 使用 G461 的返回行為

碰撞監控 CDON、CDOF

若啟用 CDOF（請參閱區段碰撞監控，CDON、CDOF），當找到交點後會取消搜尋，換言之該系統不會檢查前面的單節中是否有其他交點存在。

若啟用 CDON，則在找到第一個交點後會繼續搜尋其他交點。

以此方式找到的交點，為前面單節的新終點以及停用單節的起點。插入的圓形專用於計算交點而不會產生移動動作。

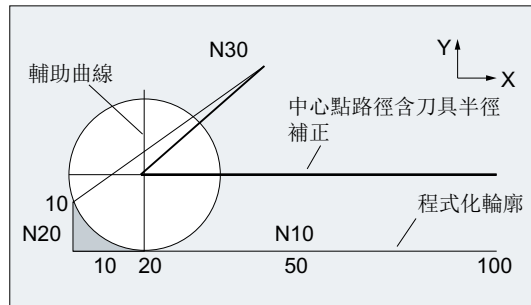
說明

若未找到交點，則會輸出警報 10751（碰撞危險）。

G462

若最後的 TRC 單節與之前的單節中並無交點存在，則會在以 G462（初始設定）返回時在具刀具半徑補正的最後單節結束點插入直線（該單節為其結束切線的延伸）。

搜尋交點的動作與 G461 的程序相同。



使用 G462 的返回行為（請參閱範例）

使用 G462 時，範例程式中由 N10 與 N20 產生的彎角並不會實際以使用刀具完整範圍的方式加工。然而，在即便在數值大於 10 毫米也無法違反工件輪廓（有別於程式設計的輪廓）時，便需此行為。如在範例中 N20 的左側。

使用 KONT 的轉角行為

若啟用 KONT（沿起點或終點的輪廓移動），則此行為視終點在輪廓的前後方而有所不同。

● 輪廓前方的終點

若終點未於輪廓前方，則回退行為與 NORM 相同。使特性即便在 G451 的最後單節以直線或圓弧加以延伸仍不會改變。因此並不需要用於避免因輪廓終點過近而發生輪廓碰撞的額外繞行策略。

● 終點位於輪廓後方

若終點位於輪廓後方，則會依據 G450/G451 固定插入圓形或直線。在此例中，G460-462 並無作用。若此情況中最後移動的單節與之前的單節間並無交點，則會產生具有插入的輪廓元件或具有略過圓形終點至程式設計的終點之直線。

若插入的輪廓元件為圓形（G450），並與先前單節產生界面，其等於使用 NORM 及 G461 所產生的界面。然而，仍需在一般圓形的剩餘段落上移動完畢。針對返回單節的線性工件，並不需要其他的交點計算。

在第二個例子中，若插入輪廓元件與先前單節間無界面，則會移動返回直線與前面單節間的交點。

因此，自 G460 偏離的行為僅會在啟用 G461 或 G462，並當 NORM 為啟用中或 KNOT 的動作與 NORM 的幾何相同時發生。

11.5 啟用 / 停用碰撞偵測（「瓶頸偵測」）（CDON、CDOF、CDOF2）

在 NC 程式中，使用 G 群組 23 的指令，啟用或停用含有效 TRC 的碰撞偵測（「瓶頸偵測」）。

語法

```
G41/G42 CDON
...
CDOF/CDOF2
```

意義

CDON：	啟用碰撞偵測（「瓶頸偵測」） CDON 對可停整的 (MD20240) 單節編號進行檢查，以確定非相鄰單節的刀具路徑是否相交。此預讀控制功能可預先偵測可能的碰撞並讓控制系統主動避開。
CDOF\$：	停用碰撞偵測（「瓶頸偵測」） 透過 CDOF，在之前的移動單節（位於內轉角）中會搜尋是否有與目前單節共用的交點；必要時甚至可將搜尋延伸至更早的單節中。若發現交點，則不檢查其他的單節。透過外轉角，永遠可以在二個連續的單節之間，找到交點。 說明： CDOF 可用於避免瓶頸偵測的失敗發生，例如，由於缺少 NC 程式中的資料。
CDOF2：	停用 3D 周長銑削的碰撞偵測 刀具偏移量方向由連接的單節工件使用 CDOF2 決定。CDOF2 僅對 3D 環狀銑削有效而與 CDOF 對其他類型的加工（如 3D 平面銑削）具有相同的意思。

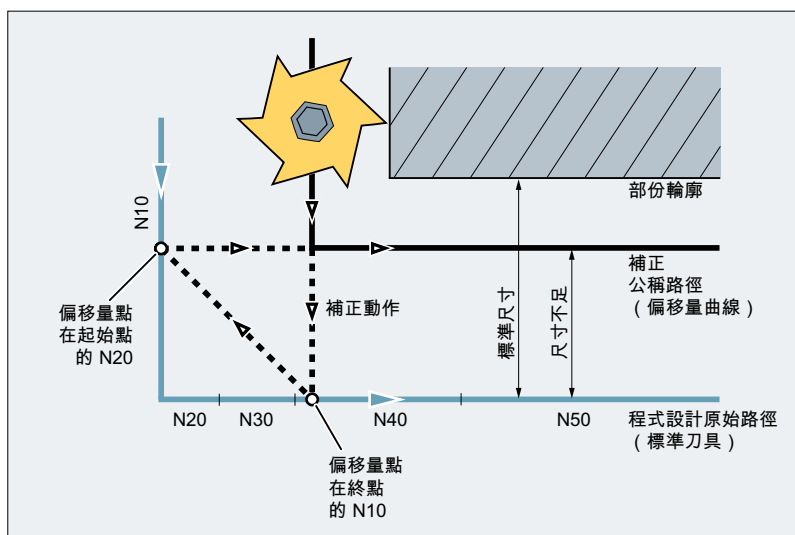
使用範例的碰撞偵測效果

NC 程式說明標準刀具的中心點路徑。實際用於較小尺寸的刀具之輪廓會以誇大的尺寸在下圖中顯示幾何關係。

範例中控制系統的概況亦僅有三個單節：

MD20240 \$MC_CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS = 3

11.5 啟用 / 停用碰撞偵測 (「瓶頸偵測」) (CDON、CDOF、CDOF2)



因交點僅存在兩個單節 N10 與 N40 的偏移量曲線之間，故需將 N20 與 N30 兩個單節略過。在範例中，控制系統在單節 N40 中並不知道 N10 是否已經過完整處理。因此僅可略過一個單節。

透過啟用的 CDOF2，執行圖中所示的補正動作，不會停止。在此種情況中，啟用 CDOF 或 CDON 會產生警報。

11.6 2 1/2 D 刀具偏移量 (CUT2D、CUT2DD、CUT2DF、CUT2DFD)

加工傾斜平面時，要旋轉工件，而非刀具對齊時，應使用 2½ D 刀具半徑補正。此功能將使用下列指令啟動：CUT2D、CUT2DD、CUT2DF 或 CUT2DFD。

刀長偏移量

刀長補正應隨時納入考量，參考不旋轉且固定在空間中的加工平面。

輪廓刀具的 2½ D 刀具半徑補正

以兩個指令 G41（輪廓的左刀具半徑補正）或 G42（輪廓的右刀具半徑補正）之一程式設計 CUT2D、CUT2DD、CUT2DF 或 CUT2DFD 時將啟用輪廓刀具的 2½ D 刀具半徑補正。在可用於逐步加工個別輪廓區段的非軸向對稱刀具中，將用於自動選擇刀刃。

說明

若未啟用 2½ D 刀具半徑補正，輪廓刀具會像只有第一刀刃的標準刀具動作。

2½ 刀具半徑補正參考差別刀具

使用 CUT2DD 或 CUT2DFD 指令，啟動參考差別刀具的 2½ D 刀具半徑補正。假如程式設計的輪廓參考差別刀具的圓心路徑，並使用差別刀具以外的刀具進行加工，則適用此設定。計算 2½ D 刀具半徑補正時，只有啟用中刀具 (\$TC_DP_15) 的半徑磨損及可能程式設計的刀具偏移量 OFFN (頁 277) 和 TOFFR (頁 89) 會納入考量。啟用中刀具的基本半徑 (\$TC_DP6) 並不列入考量。

語法

CUT2D
CUT2DD
CUT2DF
CUT2DFD

含義

CUT2D：	啟動 2½ D 半徑補正
CUT2DD：	啟動 2½ D 半徑補正參考差別刀具
CUT2DF：	啟動 2½ D 半徑補正，與目前框架和 / 或傾斜平面有關的刀具半徑補正
CUT2DFD：	啟動 2½ D 半徑補正，與目前框架和 / 或傾斜平面有關的刀具半徑補正

其他資訊

輪廓刀具

- 啟用

輪廓刀具的刀具半徑補正是依通道專屬基礎啟用，使用：

MD28290 \$MC_MM_SHAPED_TOOLS_ENABLE

- 刀具類型

輪廓刀具類型是依通道專屬基礎定義，使用：

MD20370 \$MC_SHAPED_TOOL_TYPE_NO

- 刀刃

刀刃數量 (D 數量) 可用任何順序指派至各輪廓刀具。每個刀具的最大刀刃數量已參數化，使用：

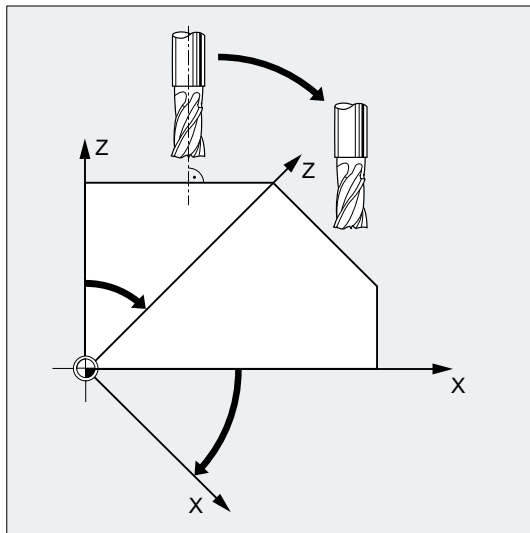
MD18106 \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL

輪廓刀具的第一個刀刃為刀具啟用時所選擇的刀刃。例如若是在程式中使用指令 T3

D5，將啟動第三個刀具 (T3) 的第五個刀刃 (D5)，接著 D5 和後續的刀刃將使用同一工件定義，或共同的輪廓刀具。將忽略 D5 之前的刀刃。

未旋轉修正平面的 2½ D 刀具半徑補正 (CUT2D、CUT2DD)

如果程式設計包含旋轉的框架，CUT2D 或 CUT2DD 發生刀具半徑補正的平面 (修正平面) 不會同時旋轉。也算入刀具半徑補正，參考非旋轉的加工平面 (G17、G18、G19)。刀長補正能相對於修正平面運作。

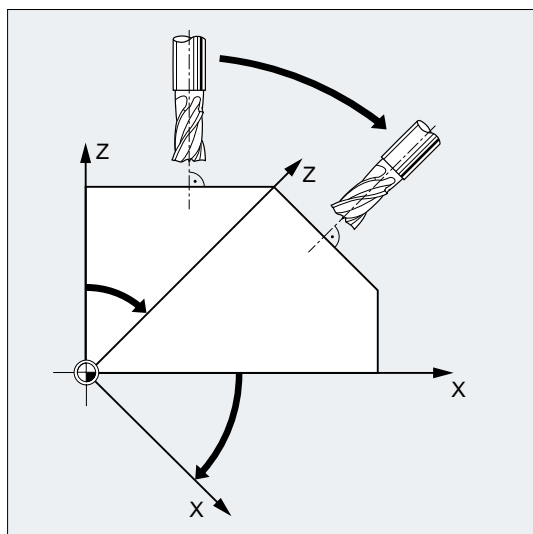


加工傾斜表面時，刀具偏移量必須適當定義或依照「可定向刀具的刀長補正」函數計算。

含補正平面旋轉的 2½ D 刀具半徑補正 (CUT2DF、CUT2DFD)

如果程式設計含旋轉的框架，CUT2D 或 CUT2DD 發生刀具半徑補正的平面（修正平面）**也會旋轉**。也算入刀具半徑補正，參考**旋轉**的加工平面（G17、G18、G19）。但刀長補正仍會相對於**非旋轉**的加工平面運作。

先決條件：在機台上，刀具方向必須調整至垂直於旋轉的加工平面，然後設定加工。



說明

刀長補正相對於未旋轉的工作平面持續保持啟用。

參考資料

功能手冊，基本功能；刀具偏移（W1）

11.7 保持恆定刀具半徑補正（*CUTCONON*，*CUTCONOF*）

「維持刀具半徑補正恆定」功能用於在數個單節中抑制刀具半徑補正，以前幾個單節中刀具半徑補正所設定的程式設計與實際移動的刀具中心路徑間的差異繼續作為補正。當以反向點直線銑削時若需要數個移動單節，則使用此方法十分有利，但不需要由刀具半徑補正（遵守策略）所產生的輪廓。其可獨立於刀具半徑補正使用（2½D，3D 平面銑削，3D 環狀銑削）。

語法

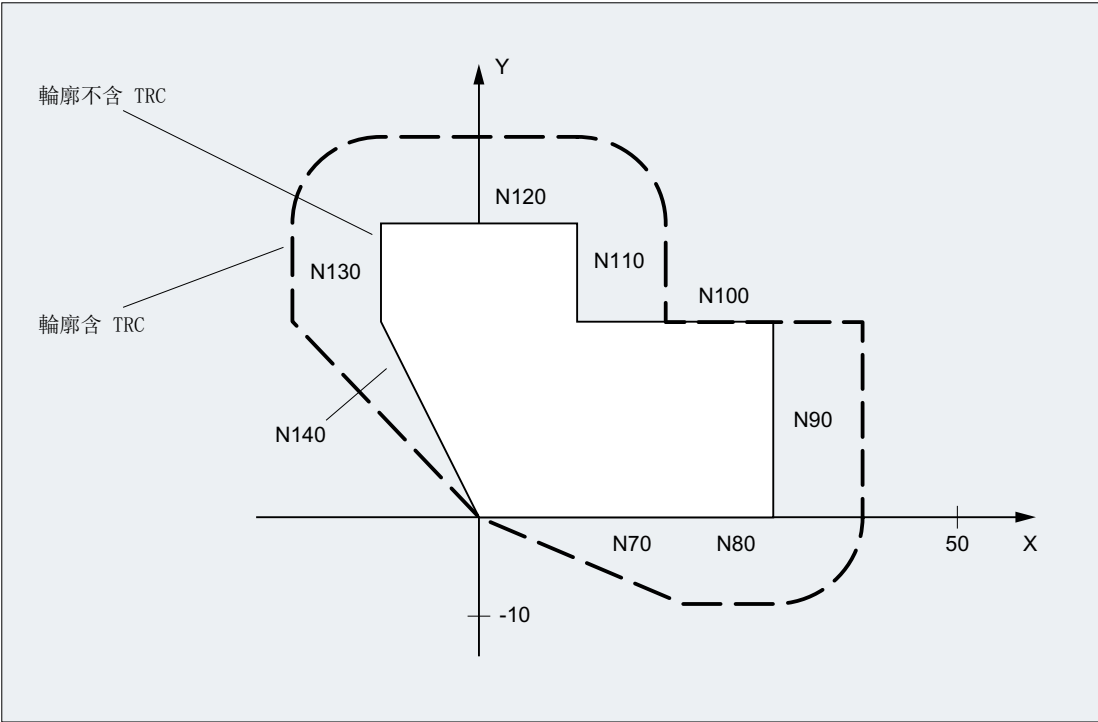
CUTCONON

CUTCONOF

含義

CUTCONON：	用於啟用「維持恆定刀具半徑補正」功能的指令
CUTCONOF：	用於停用「維持恆定刀具半徑補正」功能的指令

範例



11.7 保持恆定刀具半徑補正 (CUTCONON, CUTCONOF)

程式碼	註解
N10	; 刀具 d1 的定義。
N20 \$TC_DP1[1,1] = 110	; 類型
N30 \$TC_DP6[1,1]= 10.	; 半徑
N40	
N50 X0 Y0 Z0 G1 G17 T1 D1 F10000	
N60	
N70 X20 G42 NORM	
N80 X30	
N90 Y20	
N100 X10 CUTCONON	; 啟用補正抑制。
N110 Y30 KONT	; 必要時，在停用補正抑制時插入略過圓形。
N120 X-10 CUTCONOF	
N130 Y20 NORM	; 當停用 TRC 時無略過圓形。
N140 X0 Y0 G40	
N150 M30	

其他資訊

刀具半徑補正通常在補正抑制前啟用且當補正抑制再次停用時仍維持啟用。在 CUTCONON 之前的最後移動單節中，已逼近單節結束點內的偏移量點。所有後續啟用偏移量抑制且不使用偏移量進行移動之單節。然而，其由最後偏移量單節的終點至偏移點的向量做調整。這些單節可具有各種類別的插補（線性、圓形、多項式）。

停用補正抑制的單節，換言之含有 CUTCONOF 的單節以正常方式補正。其從起點的偏移量點開始。在前面單節的終點間插入一個線性單節，換言之具有啟用 CUTCONON 的最後程式設計的移動單節及此點。

圓形平面與補正平面垂直的圓形單節（縱向圓形）會視為以程式設計 CUTCONON。如此可潛在啟用的偏移量抑制會自動在含有偏移量平面上之移動動作第一個移動單節中取消。此例的縱向圓形僅會在環狀銑削時出現。

11.8 具相關刀刃位置的刀具

在具有相關刀尖方向的刀具實例中（車削與研磨刀具 - 刀具型號 400-599；請參閱章節「磨耗方向符號評估」）從 G40 至 G41/G42 或反之亦然之變更均視為換刀。若啟用了轉換（例如 TRANSMIT），如此會發生前置處理停止（解碼停止）且可能會與預設的工件輪廓有偏差。

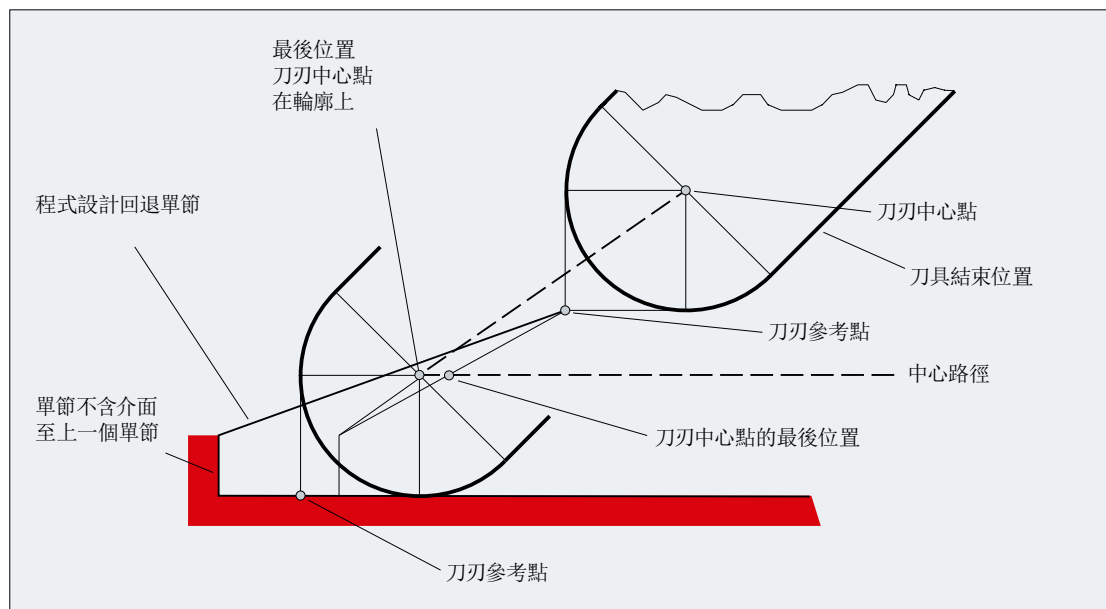
此原始功能做了以下變更：

1. 在 TRANSMIT 停止前置處理
2. 計算使用 KONT 進行逼近與返回時的交點
3. 使用主動刀具半徑補正進行換刀
4. 使用轉換時可變刀具方向進行刀具半徑補正

其他資訊

原始功能已修改如下：

- 從 G40 至 G41/G42 的變更不再被視為換刀，反之亦然。因此，使用 TRANSMIT 時不會再發生前置處理停止。
- 位於單節開始與單節結束之刀刃中心點間的直線用於使用逼近與返回單節計算交點。以刀具邊緣參考點與刀具邊緣中心點間的差距應用在此移動中。
使用 KONT 進行逼近或返回時（刀具繞行輪廓點，請參閱前述「輪廓逼近與返回」小節），會在逼近或返回線性的工件單節中執行重疊動作。因此不論刀具是否有對應的刀尖方向，其幾何條件均相同。與之前行為的偏差僅發生在極少數當逼近或返回單節與相鄰移動單節並無交叉的情況下，請參閱下圖：



- 在包含分母 > 4 之有理多項式的圓形單節與動作單節中，當刀緣中心點及刀緣參考點間的差距變更時不可使用主動刀具半徑補正變更刀具。在其他的插補類型中，現可在轉換（例如 TRANSMIT）啟用時進行變更。
- 針對具可變刀具方向的刀具半徑補正，從刀緣參考點至刀緣中心點的轉換無法再以簡單的零點調整方式進行。因此具相關刀尖方向的刀具無法做 3D 週邊銑削（輸出警報）。

說明

此問題與平面銑削無關，因只有已定義不含相關刀尖方向的刀具類型可進行此操作。
 （具有未明確認可之類型的刀具，會被視為具指定半徑的球銑刀。刀尖參數會被略過）。

11.8 具相關刀刃位置的刀具

路徑動作

12.1 精確停止（G60、G9、G601、G602、G603）

在精確停止移動模式中，所有包含在移動動作中未做模態移動的路徑軸與特殊軸，均會在各單節結束時減速直到其靜止為止。

精確停止可在加工尖銳的外轉角或將內轉角精加工至精確尺寸時使用。

精確停止定義逼近轉角點的精確方式，以及在下一單節做變化的時間點：

- 「精確停止細值」
一旦移動動作中所有的軸達到「精確停止細值」的軸專屬允差臨界值時便會執行單節變更。
「精確停止微調」透過以下設定：MD36010 \$MA_STOP_LIMIT_FINE[<軸>]
- 「精確停止粗值」
一旦移動動作中所有的軸達到「精確停止粗值」的軸專屬允差臨界值時便會執行單節變更。
「精確停止粗值」透過以下設定：MD36000 \$MA_STOP_LIMIT_COARSE[<軸>]
- 「插補器結尾」
一旦控制系統為移動動作中所有的軸計算出一組零點速率後便會執行單節變更。這些軸的實際位置或其後續的錯誤並不會被列入考慮

語法

G60 ...
G9 ...
G601/G602/G603、等。

含義

G60：	用於啟用 模態 精確停止之指令
G9：	用於啟用 非模態 精確停止之指令
G601：	用於啟用精確停止條件「 精確停止細值 」之指令
G602：	用於啟用精確停止條件「 精確停止粗值 」之指令
G603：	用於啟用精確停止條件「 插補器終止 」之指令

12.1 精確停止 (G60、G9、G601、G602、G603)

說明

用於啟動精確停止條件 (G601/G602/G603) 的指令僅在 G60 或 G9 啟動時才有效。

範例

程式碼	註解
N5 G602	；已選擇「精確停止粗調」條件。
N10 G0 G60 Z...	；精確停止模式生效。
N20 X...Z...	；G60 繼續運作。
...	
N50 G1 G601	；已選擇「精確停止微調」條件。
N80 G64 Z...	；切換成連續路徑模式。
...	
N100 G0 G9	；精確停止僅在此單節中運作。
N110 ...	；再次啟用連續路徑模式。

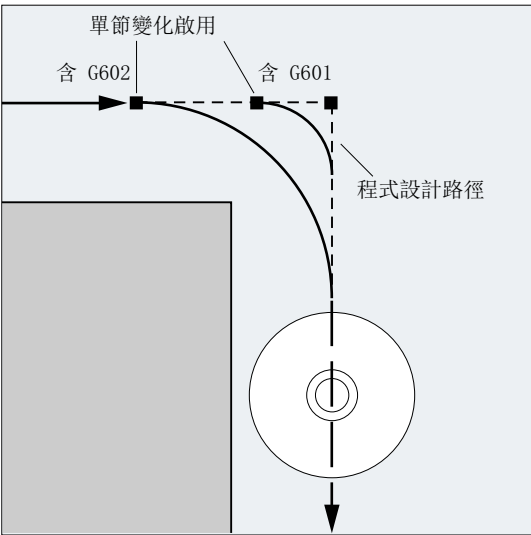
其他資訊

G60、G9

G9 在目前單節中產生精確停止，G60 在目前的單節及後續所有單節中產生。

連續路徑模式指令 G64 或 G641 - G645 可用於停用 G60。

G601、G602



12.1 精確停止 (G60、G9、G601、G602、G603)

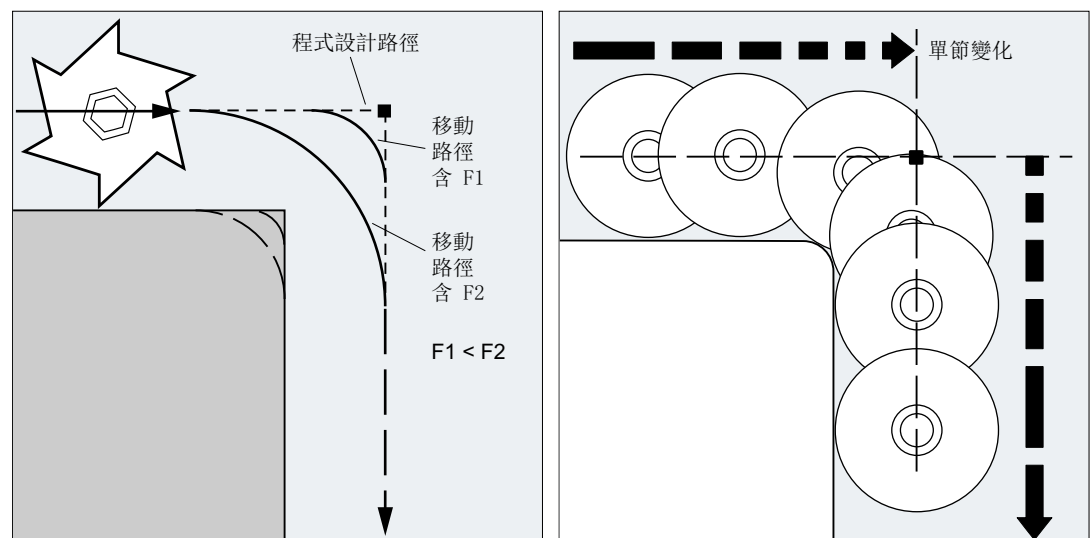
移動動作會減速並在轉角點短暫的停止。

說明

不要將精確停止條件設定的必要值更嚴謹。臨界值越緊迫，則其定位與逼近目標位置所耗費的時間就越久。

G603

當控制系統為所涵蓋的所有軸計算出一組零點速率後便會執行單節變更。此時，實際值會依軸與路徑速率的動態回應所決定之對應係數而有所落後。此時便可將工件轉角倒圓。

**設定的精確停止條件**

就第一 G 群組的 G0 及其他指令而言，可針對特定通道設定為與程式設計的精確停止條件相反，故應自動使用預設條件（請參閱機台製造商規格）。

參考資料

功能手冊，基本功能，連續路徑模式，精確停止，預讀控制（B1）

12.2 連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

在連續路徑模式中，單節（用於單節變更）終點的路徑速率並不會減速至可滿足精確停止條件的程度。事實上，此模式的目標在於避免路徑軸在單節變更點快速減速，儘可能使程式移到下一個單節時，轉軸能保持恆定速度。為了達到這個目標，當選擇連續路徑模式時，也會啟用「Look-head」（預讀）功能。

使用平滑化的連續路徑模式可加速切線外型及（或）平滑化因程式設計的輪廓局部改變所造成的角度單節變化。

連續路徑模式：

- 倒圓輪廓
- 藉由消除煞車及滿足精確停止條件所需之加速程序的方式縮短加工時間。
- 改善因更多恆定速率所產生的切削條件

連續路徑模式適用於以下情況：

- 需盡快移動的輪廓（例如使用快速移動時）
- 精確輪廓可在為取得連續輪廓所指定的公差內從程式設計的輪廓中脫離出來

連續路徑模式於以下情況不適用：

- 需要精確移動的輪廓。
- 需要絕對恆定速度

說明

連續路徑模式被觸發不明確前置處理停止的單節所中斷，例如因以下因素：

- 存取特定機台狀態資料（\$A...）
 - 輔助功能輸出
-

語法

```
G64 ...
G641 ADIS=...
G641 ADISPOS=...
G642 ...
G643 ...
G644 ...
G645 ...
```

12.2 連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

含義

G64：	具有降低了符合過載係數的速率之連續路徑模式
G641：	具有符合距離條件的平滑化之連續路徑模式
ADIS=...：	用於路徑函數 G1、G2、G3 等，具有 G641 的距離函數。
ADISPOS=...：	用於快速移動 G0 具有 G641 的距離條件
	距離條件 (=倒圓角間隙) ADIS 或 ADISPOS 說明了在倒圓角單節在單節結束前所能函蓋的最大距離，或在該單節結束後必需將倒圓角單節終止的距離。 說明： 未若程式設計 ADIS/ADISPOS，則會套用「零」值故移動行為會與 G64 相同。於較短的移動距離中，倒圓間距會自動縮小（最多 36%）。
G642：	具在定義允差內之平滑化的連續路徑模式 在此模式中，在一般情況下，平滑化會在最大允許路徑偏差中發生。然而，可設定檢視最大輪廓偏差（輪廓允差）或刀具方向（方向允差）的最大角偏差取代這些軸專屬允差。 注意： 擴大涵蓋輪廓與方向允差的功能僅有具「多項式插補」選項的系統才支援。
G643：	具有在定義允差內（單節內部）之平滑化的連續路徑模式 其中與 G642 不同的 G643 並不會用於產生個別的倒圓角單節；取而代之的是插入軸專屬單節內部倒圓角移動。每個軸的倒圓角間隙均可不同。
G644：	具有含最大可能動態回應之平滑化的連續路徑模式 說明：在啟用動態轉換時無法使用 G644。該系統會內部切換至 G642。
G645：	具有在定義允差內之平滑化與切線單節變化的連續路徑模式 G645 在對於轉角的影響與 G642 相同。使用 G645 時，若原始輪廓的曲率至少在一個軸中顯示跳躍，則倒圓角單節亦僅會在切線單節變化上產生。

說明

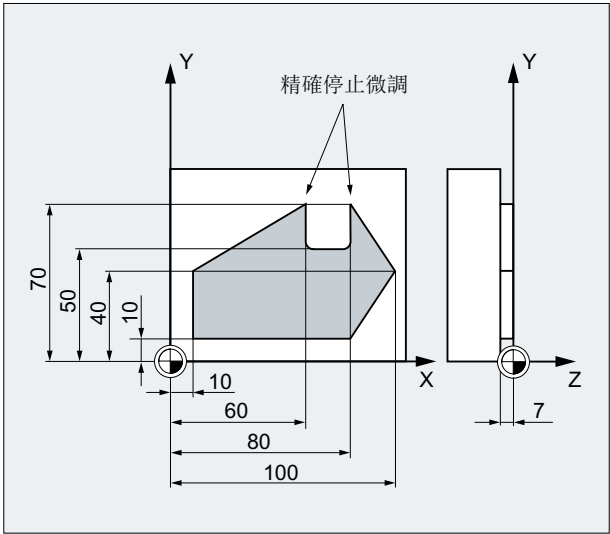
倒圓不可用於取代平滑化處理 (RND)。使用者不應假設倒圓區內的輪廓樣貌將如何。倒圓的類型可依動態條件決定，例如刀具路徑速率。因此輪廓的倒圓僅能以較低的 ADIS 執行。若會在定義輪廓的轉角上移動，則一定要使用 RND。

12.2 連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

說明

若中斷了由 G641、G642、G643、G644 或 G645 所產生的倒圓角移動，則在後續的重新定位中會使用原始移動單節的起點或終點（適用於 REPOS 模式，而非中斷點。

範例



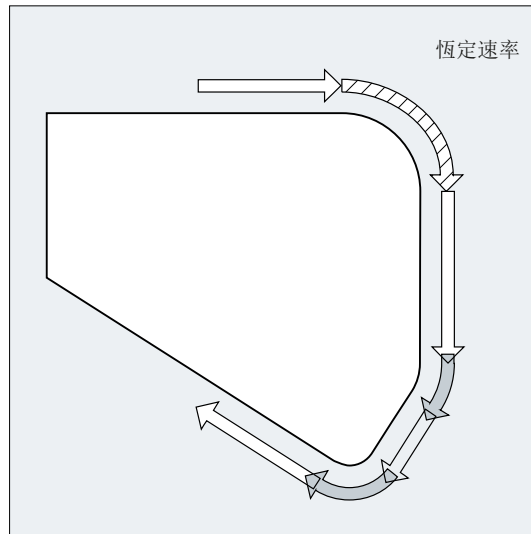
溝槽上的兩個外轉角將採用精確逼近。否則加工應以連續路徑模式執行。

程式碼	註解
N05DIAMOF	；以半徑作為尺寸。
N10 G17 T1 G41 G0 X10 Y10 Z2 S300 M3	；逼近起始位置，啟動主軸，路徑補正。
N20 G1 Z-7 F8000	；在刀具中進給。
N30 G641 ADIS=0.5	；輪廓變化已做平滑化處理。
N40 Y40	
N50 X60 Y70 G60 G601	；以精確停止微調準確的逼近位置。
N60 Y50	
N70 X80	
N80 Y70	
N90 G641 ADIS=0.5 X100 Y40	；輪廓變化已做平滑化處理。
N100 X80 Y10	
N110 X10	
N120 G40 G0 X-20	；停用路徑補正
N130 Z10 M30	；退刀，程式結束。

其他資訊

連續路徑模式 G64

在連續路徑模式中，刀具盡可能以恆定的速率沿切線輪廓變化移動（在單節邊緣並未減速）。LookAhead（預讀）減速會套用在轉角及具精確停止之單節前。



轉角亦以恆定的速率移動。為讓輪廓錯誤最小化，依據加速限制及過載係數降低速率。

說明

輪廓轉換的平滑化處理範圍，需視進給率與過載係數而定。過載係數可設定在 MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR 中。

設定 MD20490 \$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS 表示會永遠將單節變化倒圓，並不受設定過載係數的影響。

為防止在路徑動作（凸紋切削）中發生意外的停止，請注意以下幾點：

- 在動作結束之後或在下一個動作之前啟動輔助功能，將使連續路徑模式中斷（例外：快速輔助功能）。
- 定位軸固定依照精確停止原則、定位視窗細值進行移動（與 G601 相同）。若 NC 單節需等候定位軸，將於路徑軸上打斷連續路徑模式。

12.2 連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

然而，中間單節僅含有註解，計算單節或副程式呼叫並不會對連續路徑模式造成影響。

說明

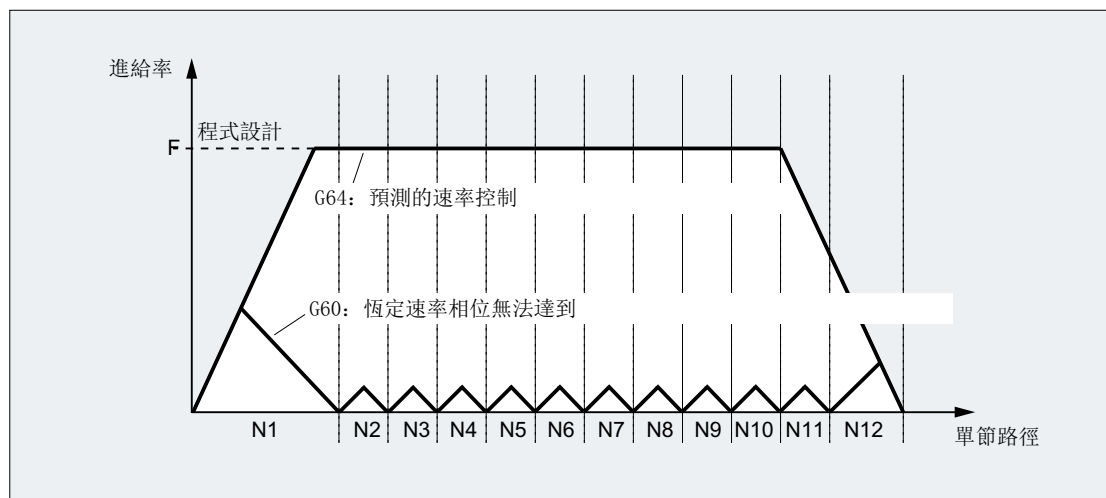
若 FGROUP 不含所有的路徑軸，通常在那些排除在 FGROUP 外的軸中，單節變化速率會產生步進變化；控制系統會將此速率變更限制在以 MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL 與 MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR 設定之容許值內。可透過倒圓功能的運用避免此煞車操作，進而"平順"路徑軸間特定的定位相互關係。

LookAhead (預讀) 預測速率控制

在連續路徑模式中，控制系統會自動預先為數個 NC 單節決定速率控制。如此可讓具有切線變化的多個單節能加速與減速。

預讀控制特別適合加工由短移動路徑與高路徑進給率所組成的一連串動作。

包含在預讀控制計算中的 NC 單節編號可以機械參數進行定義。



具有符合距離條件的平滑化之連續路徑模式 (G641)

利用 G641，控制系統可在輪廓變化中插入過渡元素。倒圓角間隙 ADIS (或 ADISPOS 適用於 G0) 指定轉角可倒圓的最大範圍。在此倒圓角間隙的半徑內，控制系統可任意略過路徑結構並以動態最佳化的距離取代。

缺點：所有的軸僅有一個 ADIS 值可使用。

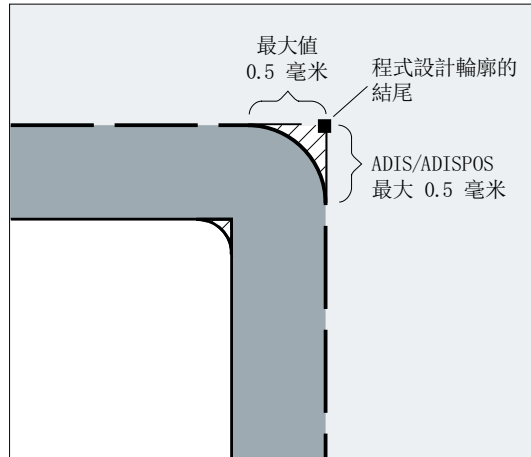
G641 的效果與 RNDM 相似；但其不受工作平面之軸的限制。

與 G64、G641 類似，適用於 LookAhead (預讀) 預測速率控制系統。會以減低的速率逼近具高曲率的轉角倒圓單節。

12.2 連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

範例：

程式碼	註解
N10 G641 ADIS=0.5 G1 X...Y...	；倒圓單節最少應在程式設計之單節結束前，於最多 0.5 毫米處開始，並需在單節結束後 0.5 毫米內完成。此設定仍為模態。



說明

平滑化處理不可也不應取代已定義平滑化處理 (RND、RNDM、ASPLINE、BSPLINE、CSPLINE) 的功能。

使用具 G642 的軸精確度進行平滑化

使用 G642 時，並不會在定義的 ADIS 範圍內進行平滑化，但會遵守以 MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL 定義的軸間隙。倒圓角間隙取決於所有軸中最短的倒圓角間隙。在產生倒圓單節時會考慮此值。

使用 G643 進行單節內部平滑化

在使用 G643 進行平滑化時，每個軸與精確輪廓間的最大偏差使用機械參數 MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL 進行定義。

G643 不會用於產生個別的倒圓單節，但會插入軸專屬的單節內倒圓動作。在使用 G643 的情況中，各個軸的倒圓角間隙會有所不同。

以輪廓進行平滑化並以 G642/G643 產生方向允差

MD20480 \$MC_SMOOTHING_MODE 可用來搭配 G642 及 G643 對倒圓進行設定，如此一來不需使用軸專屬允差，而可套用輪廓允差及方向允差。

輪廓允差與方向允差設定在通道專屬設定資料中：

SD42465 \$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL (最大輪廓偏差)

12.2 連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

SD42466 \$SC_SMOOTH_ORI_TOL (刀具方向的最大角度偏差)

該設定資料可程式設計在 NC 程式中；這表示其可針對各個單節變化指定不同的內容。差異極大的輪廓允差及刀具方向定義僅在使用 G643 時有效。

說明

擴大涵蓋輪廓與方向允差的功能僅有具"多項式插補"選項的系統才支援。

說明

在方向允差中進行平滑化時需啟動方向轉換。

使用 G644 中最大的可能動態回應進行轉角倒圓

在 MD20480 \$MC_SMOOTHING_MODE 中上千個位置均設定有使用最大可能動態回應進行平滑化。

值	含義
0	具有以下內容的最大軸偏差規格： MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL
1	透過程式設計下列項目所建立的最大倒圓角間隙規格： ADIS=...或 ADISPOS=...
2	使用下列項目定義，在現行倒圓角範圍內每個軸所產生的最大可能頻率規格： MD32440 \$MA_LOOKAH_FREQUENCY 定義倒圓區域可讓倒圓動作進行時不會發生頻率超出最大值的情況的定義。
3	當使用 G644 進行倒圓時，均不會監控允差與倒圓距離。各個軸均以最大可能動態回應沿轉角移動。 使用 SOFT 時，各個軸的最大加速度與最大震動均維持不變。 利用 BRISK 指令，震動不受限制，各個軸均以最大可能加速度進行移動。

使用 G645 進行切線單節變化的平滑化

使用 G645，會定義平滑化動作，使所有相關的軸能順暢的加速（無跳躍），並且會超出與原始輪廓間參數化的最大偏差（MD33120 \$MA_PATH_TRANS_POS_TOL）。

在有角度的無切線單節變化中，其平滑化行為與 G642 相同。

12.2 連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

無中間倒圓角單節

在以下狀況中不會插入中間倒圓單節：

- 軸在兩個單節間停止時。
此狀況發生的時間點：
 - 後續單節含有動作前輸出的輔助功能。
 - 後續單節不含路徑動作。
 - 原為定位軸的軸在後續單節中第一次當作路徑軸進行移動。
 - 原為路徑軸的軸在後續單節中第一次當作定位軸進行移動。
 - 之前的單節在幾何軸上移動而後續的單節則否。
 - 後續的單節在幾何軸上移動而之前的單節則否。
 - 攻牙前，後續單節使用 G33 做為準備功能，之前的單節則否。
 - 在 BRISK 與 SOFT 之間做了變更。
 - 轉換中所包含的軸並未完整的指派至路徑動作中（例如擺動、定位軸）。
- 倒圓單節會減緩工件程式執行的速度。
此發生於：
 - 非常短的單節之間。
因各個單節至少需要一個插補時脈循環，故加入的中間單節會使加工時間加倍。
 - 當在不降低速率的狀況下進行單節變化 G64（無平滑化的連續路徑模式）移動時。
倒圓角會增加加工的時間。這表示允許的過載係數值（MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR）會影響單節變化是否倒圓。過載係數只有在在使用 G641/G642 進行轉角倒圓時才列入考慮。過載係數在使用 G643 進行平滑化時不會產生影響（此行為亦可透過將 MD20490 \$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS 設為 TRUE 的方式設定供 G641 及 G642 使用）。
- 倒圓並未參數化。
此狀況發生的時間點：
 - 當 G641 在 G0 單節中 ADISPOS = 0 時（預設值！）
 - 當 G641 在非 G0 單節中 ADIS = 0 時（預設值！）
 - 當 G641G0 與非 G0 或非 G0 與 G0 間反覆變化時，會套用 ADISPOS 與 ADIS 中較小的值。
 - G642/G643，當所有軸專屬允差均為零時。
- 單節不含移動動作（零點單節）。
此狀況發生的時間點：
 - 啟用同步動作。
一般來說，解譯器會將零點單節消除。然而，若啟用同步動作，則零點單節會一併執行。此時，精確停止會與啟用程式設計一同啟用。如此可一併切換同步動作。
 - 由程式跳躍所產生的零點單節。

12.2 連續路徑模式 (G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

快速移動 G0 的連續路徑模式

下列已指定的函數 G60/G9、G64、或 G641 - G645，在快速移動動作時亦需定義。否則會套用機械參數中的預設值。

參考資料

若需更多有關連續路徑模式的資訊，請參閱：

功能手冊，基本功能，連續路徑模式，精確停止，LookAhead（預讀）（B1）。

座標轉換（框架）

13.1 框架

框架

框架是一種獨立算術規則，可將一種直角座標系統轉換成其他的直角座標系統。

基本框架（基本偏移量）

基本框架定義了從基本座標系統（BCS）到基本零點系統（BZS）的座標轉換並與可設定框架有相同的效果。

請參閱基本座標系統 (BCS) (頁 32)。

可設定的框架

可設定框架為可從任意 NC 程式中使用 G54 至 G57 及 G505 至 G599 指令呼叫的可設定零點偏移量。偏移量值由使用者預先定義並儲存在控制器上的零點偏移量記憶體中。其用於定義可設定零點系統（SZS）。

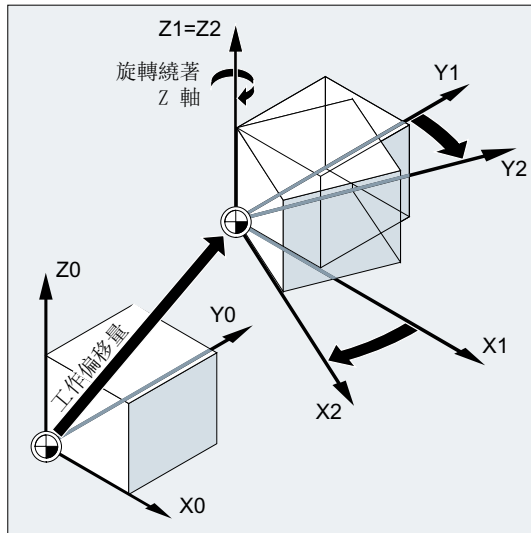
請參閱：

- 可設定的零點系統 (SZS) (頁 35)
- 可設定零點偏移量（G54 至 G57、G505 至 G599、G53、G500、SUPA、G153）(頁 159)

13.1 框架

可程式設計框架

有時須於 NC 程式中將原本選擇的工件座標系統（或「可設定的零點系統」）移動至其他位置。如有需要，可將其做旋轉、鏡向及大小調整。此部份可利用可程式設計框架達成。



請參閱框架指令 (頁 337)。

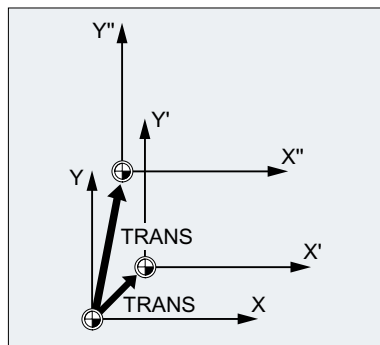
13.2 框架指令

功能

套用在目前 NC 程式中的可程式設計框架敘述。其扮演了附加或替代元件的功能：

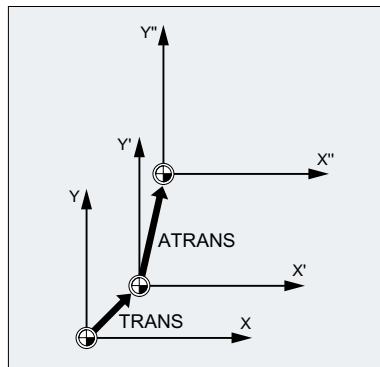
- 替代敘述

刪除之前已程式設計的所有框架敘述。參考資料由呼叫的最新可設定零點偏移量提供 (G54 至 G57、G505 至 G599)。



- 附加的敘述

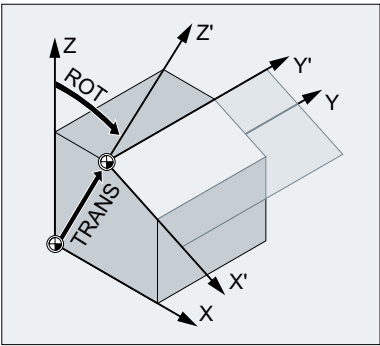
附加至現有的框架中。參考資料由目前設定的工件零點或使用框架敘述程式設計的最新工件零點所提供。



應用範例

1. 移動工件座標系統 (WCS) 的零點。
2. 旋轉工件座標系統 (WCS)，讓平面方向與所需的工作平面平行。

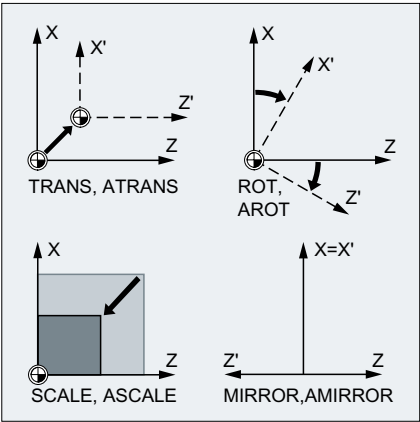
13.2 框架指令

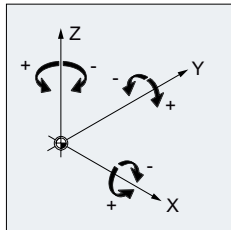


語法

替換陳述式	附加的陳述式
TRANS X... Y... Z...	ATrans X... Y... Z...
ROT X... Y... Z...	AROT X... Y... Z...
ROT RPL=...	AROT RPL=...
ROTS/CROTS X...Y...	AROTS X...Y...
SCALE X... Y... Z...	ASCALE X... Y... Z...
MIRROR X0/Y0/Z0	AMIRROR X0/Y0/Z0

含義



TRANS/ATRANS：	在指定的幾何軸之方向上的工件座標系統偏移量		
ROT/AROT：	工件座標系統旋轉： ● 透過連接環繞指定軸的個別旋轉 或 ● 環繞目前工作平面（G17/G18/G19）的角度 RPL=...		
	Direction of rotation （旋轉方向）：		
	旋轉順序：	使用 RPY 標記法：	X、Y'、Z''
		使用尤拉角：	Z、X'、Z''
	值域：	旋轉角度僅明確定義在下列範圍中：	
		使用 RPY 標記法：	-180 ≤ x ≤ 180
-90 < y < 90			
-180 ≤ z ≤ 180			
使用尤拉角：		0 ≤ x < 180	
		-180 ≤ y ≤ 180	
	-180 ≤ z ≤ 180		
ROTS/AROTS：	以立體角規格的方式進行工件座標系統旋轉 空間中的平面方向透過指定兩個立體角的方式明確進行定義。 因此，最多可程式設計兩個立體角： ROTS/AROTS X...Y... / Z...X... / Y...Z...		
CROTS：	CROTS 的作用與 ROTS 相同，但其參考資料庫中的有效框架。		
SCALE/ASCALE：	以指定幾何軸的方向進行調整以增加或縮小輪廓的大小		
MIRROR/AMIRROR：	以鏡像（變更方向）指定幾何軸的方式將工件座標系統做鏡像處理		
	值：	可自由選擇 (此處為："0")	

補充條件

- 框架陳述式必須在分離的 NC 單節中進行程式設計。
- 框架陳述式可依需求獨立或結合做運用。

13.2 框架指令

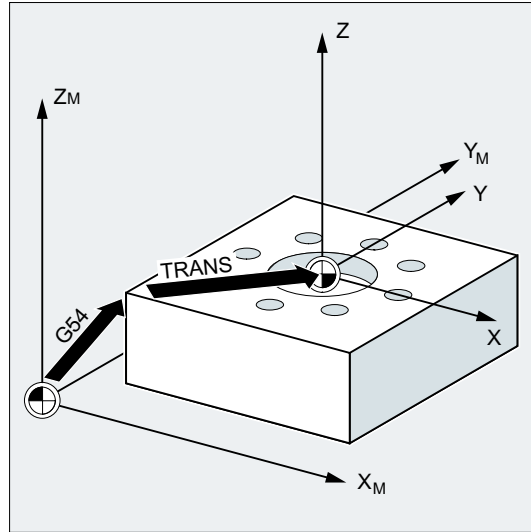
- 以程式設計的順序執行框架敘述。
- 附加敘述在子程式中使用十分頻繁。若子程式已使用 **SAVE** 功能重新設計，在子程式結束時不會失去定義在主程式中的基本敘述。

13.3 可程式設計工作偏移量 (TRANS、ATRANS)

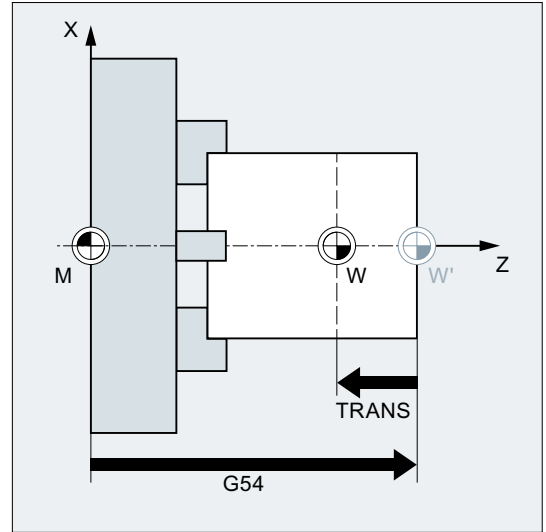
TRANS 指令會依據可設定工作偏移量 (G54...G57、G505...G599) 建立的 SZS，以絕對方式移動 WCS。

ATRANS 指令以附加方式移動 TRANS 建立的 WCS。

銑削：



車削：



語法

```
TRANS X... Y... Z...
ATRANS X... Y... Z...
```

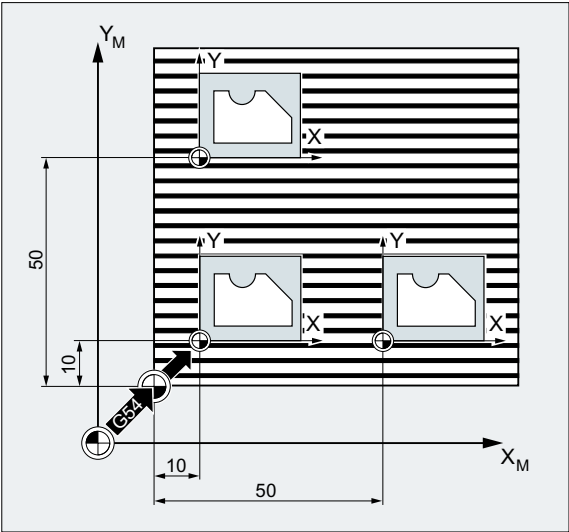
含義

TRANS：	WCS 的絕對偏移量，參考可設定工作偏移量 (G54...G57、G505...G599) 設定的工件零點 (SZS)。	
	單獨在單節中：	是
ATRANS：	WCS 的附加零點偏移量，參考 TRANS 設定的參數化工件零點	
	單獨在單節中：	是
X...Y...Z...：	指定幾何軸方向的偏移量值	

13.3 可程式設計工作偏移量（TRANS、ATrans）

範例

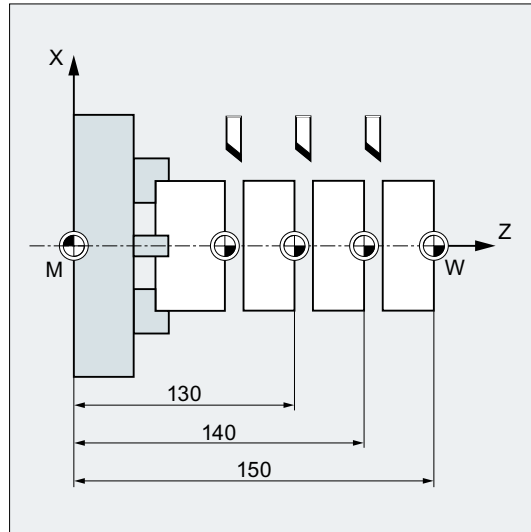
範例 1：銑削



利用此工件，顯示的形狀會重複出現在程式中。
此形狀的加工程序儲存在子程式中。
零點偏移量可用於設定每次所需要的工件零點並呼叫子程式。

程式碼	註解
N10 G1 G54	；工作平面 X/Y、工件零點
N20 G0 X0 Y0 Z2	；逼近起點
N30 TRANS X10 Y10	；絕對偏移量
N40 L10	；子程式呼叫
N50 TRANS X50 Y10	；絕對偏移量
N60 L10	；子程式呼叫
N70 M30	；程式結束

範例 2：車削



程式碼	註解
...	
N10 TRANS X0 Z150	；絕對偏移量
N15 L20	；子程式呼叫
N20 TRANS X0 Z140 (or ATRANS Z-10)	；絕對偏移量
N25 L20	；子程式呼叫
N30 TRANS X0 Z130 (or ATRANS Z-10)	；絕對偏移量
N35 L20	；子程式呼叫
...	

其他資訊

TRANS X... Y... Z...

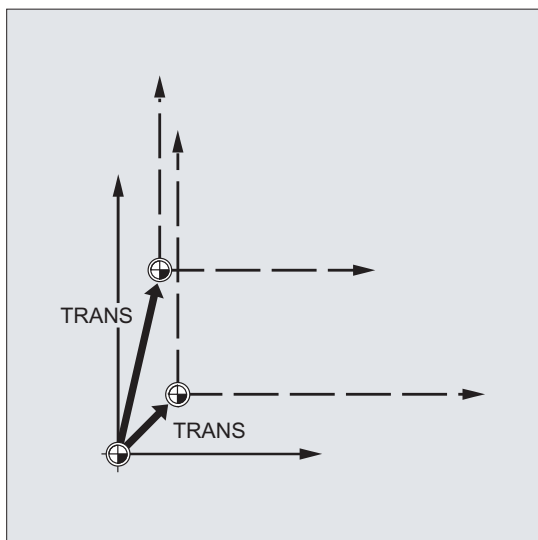
在指定的軸方向（路徑、同步軸及定位軸）中，透過程式設計的偏移量值進行轉譯。參考資料由呼叫的最新可設定工件偏移量提供（G54 至 G57、G505 至 G599）。

注意

無原始框架

TRANS 指令會將之前啟動的可程式設計框架之所有框架元件全部重設。

13.3 可程式設計工作偏移量 (*TRANS*、*ATRANS*)

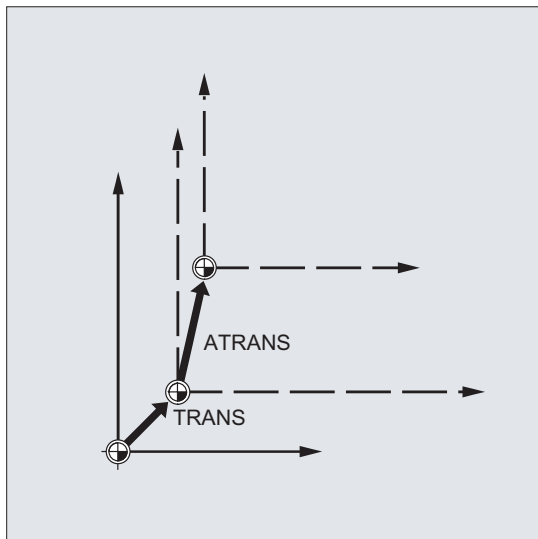


說明

ATRANS 可用於程式設計加入至既有框架的偏移量。

ATRANS X... Y... Z...

透過程式設計在指定軸方向中的偏移量值進行轉譯。以目前所設定或最近程式設計的零點做為參考。



13.4 可設定的工作偏移量 (G58、G59)

說明

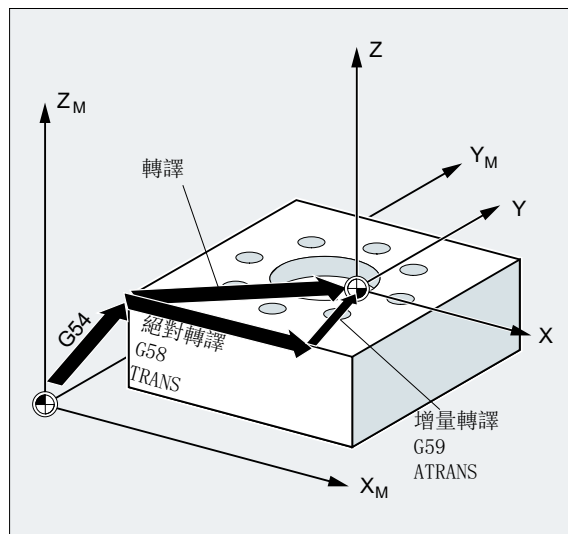
SINUMERIK 828D 的陳述式 G58/G59 與 SINUMERIK 840D sl 的陳述式在功能上有所不同：

- G58：呼叫第 5 個可設定的零點偏移量（此相對應於 SINUMERIK 840D sl 的陳述式 G505）
- G59：呼叫第 6 個可設定的零點偏移量（此相對應於 SINUMERIK 840D sl 的陳述式 G506）

因此，下列的 G58/G59 說明僅適用於 SINUMERIK 840D sl。

G58 與 G59 函數可用於替代具有特定軸的可程式設計零點偏移量 (TRANS/ATRANS) (頁 341) 之轉譯元件：

- G58：絕對轉譯元件（粗調偏移量）
- G59：附加轉譯元件（微調偏移量）



條件

G58 與 G59 函數僅會在已設定精調偏移量時才會使用 (MD24000 \$MC_FRAME_ADD_COMPONENTS = 1)。

語法

```
G58 <axis_1><value_1> ... <axis_3><value_3>
G59 <axis_1><value_1> ... <axis_3><value_3>
```

13.4 可設定的工作偏移量（G58、G59）

含義

G58：	G58 取代指定軸的可程式零點偏移量之絕對轉譯元件，但已程式設計的附加偏移量仍保持有效。參考資料由呼叫的最新可設定零點偏移量提供（G54 ... G57、G505 ... G599）。
	單獨在單節中：是
G59：	G59 取代指定軸的可程式零點偏移量之附加轉譯元件，但已程式設計的絕對偏移量仍保持有效。
	單獨在單節中：是
<axis_n>：	通道中的幾何軸
<value_n>：	指定幾何軸之方向偏移量值

範例

程式碼	註解
...	
N50 TRANS X10 Y10 Z10	；絕對轉譯元件 X10 Y10 Z10
N60 ATRANS X5 Y5	；附加轉譯元件 X5 Y5 → 總偏移量：X15 Y15 Z10
N70 G58 X20	；絕對轉譯元件 X20 → 總偏移量 X25 Y15 Z10
N80 G59 X10 Y10	；附加轉譯元件 X10 Y10 → 總偏移量 X30 Y20 Z10
...	

其他資訊

絕對轉譯元件（**粗調偏移量**）是由下列陳述式修改：

- TRANS
- G58
- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X, TR]

附加轉譯元件（**微調偏移量**）是由下列陳述式修改：

- ATRANS
- G59

13.4 可設定的工作偏移量 (G58、G59)

- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X,FI]

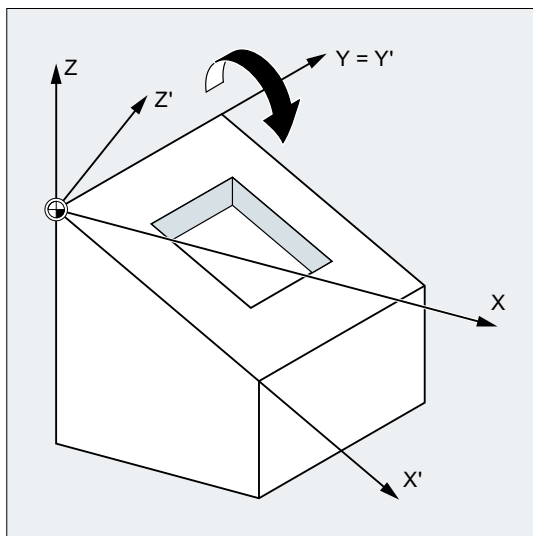
範例

敘述	粗調偏移量 V_C	微調偏移量 V_F
TRANS X10	$V_C = 10$	未變更
G58 X10	$V_C = 10$	未變更
\$P_PFRAME[X,TR] = 10	$V_C = 10$	未變更
ATRANS X10	未變更	$V_F = V_F + 10$
G59 X10	未變更	$V_F = 10$
\$P_PFRAME[X,FI] = 10	未變更	$V_F = 10$
CTrans(X,10)	$V_C = 10$	$V_F = 0$
CTrans()	$V_C = 0$	$V_F = 0$
CFINE(X,10)	$V_C = 0$	$V_F = 10$

13.5 可程式設計旋轉（ROT，AROT，RPL）：

13.5 可程式設計旋轉（ROT，AROT，RPL）：

工件座標系統使用 ROT/AROT 陳述式在空間中旋轉。陳述式僅參考至可程式設計框架 \$P_PFRAME。



語法

ROT <1st GeoAx><角度> <2nd GeoAx><角度> <3rd GeoAx><角度>
 ROT RPL=<角度>
 AROT <1st GeoAx><角度> <2nd GeoAx><角度> <3rd GeoAx><角度>
 AROT RPL=<角度>

說明

尤拉角

工件座標系統的旋轉係透過尤拉角執行。以下可以找到詳細說明：

參考

功能手冊，基本功能；章節「軸，座標系統，框架(K2)」>「框架」>「框架元件」>「旋轉 ...」

含義

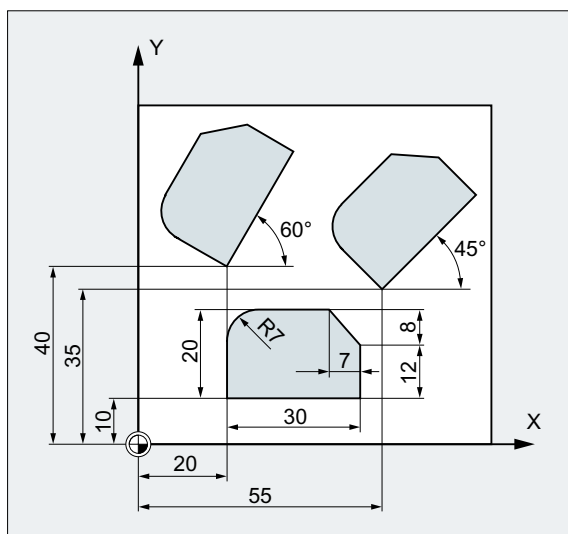
ROT：	絕對旋轉	
	參考框架：	可程式設計框架 \$P_PFRAME
	參考點：	目前工件座標系統的零點設定使用 G54 ... G57， G505 ... G599

13.5 可程式設計旋轉（ROT，AROT，RPL）：

AROT：	增量旋轉	
	參考框架：	可程式設計框架 \$P_PFRAME
	參考點：	目前工件座標系統的零點設定使用 G54 ... G57， G505 ... G599
<nth GeoAx>：	以指定角度執行旋轉的第 n 個幾何軸的識別碼。 未程式設計的幾何軸旋轉角度以數值 0° 不明確設定。	
RPL：	以指定角度繞著垂直於現用平面（G17、G18、G19）的幾何軸旋轉	
	參考框架：	可程式設計框架 \$P_PFRAME
	參考點：	目前工件座標系統的零點設定使用 G54 ... G57， G505 ... G599
<角度>	角度規格以度為單位。	
	值域：	$-360^{\circ} \leq \text{角度} \leq 360^{\circ}$

範例

範例 1：在 G17 平面旋轉



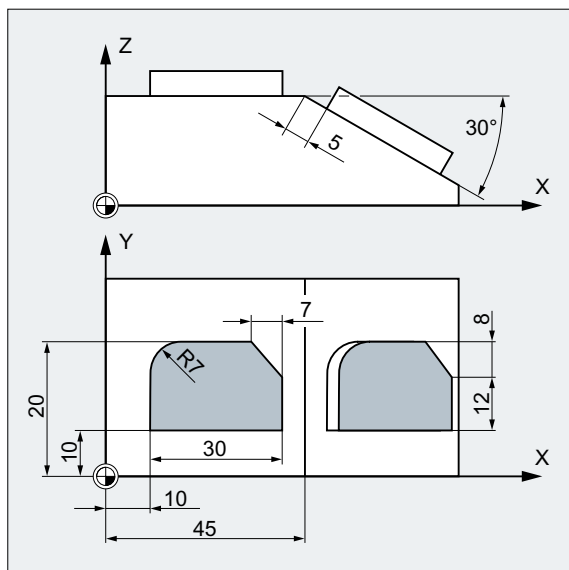
利用此工件，顯示的形狀會重複出現在程式中。除了零點偏移量外，因該形狀並未調整為平行，故需執行旋轉。

程式碼	註解
N10 G17 G54	；工作平面 X/Y、工件零點
N20 TRANS X20 Y10	；絕對偏移量
N30 L10	；子程式呼叫
N40 TRANS X55 Y35	；絕對偏移量
N50 AROT RPL=45	；繞著垂直於 G17 平面的 Z 軸 附加旋轉 45°

13.5 可程式設計旋轉（ROT，AROT，RPL）：

程式碼	註解
N60 L10	；子程式呼叫
N70 TRANS X20 Y40	；絕對偏移量 （將之前所有的偏移量重置）
N80 AROT RPL=60	；繞著垂直於 G17 平面的 Z 軸 ；附加旋轉 60°
N90 L10	；子程式呼叫
N100 G0 X100 Y100	；退刀
N110 M30	；程式結束

範例 2：繞著 Y 軸空間旋轉



在此範例中，近軸與傾斜之工件表面會在固定中加工。

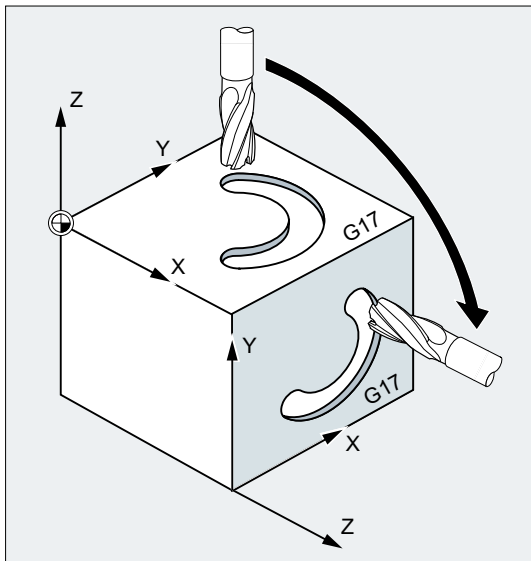
條件：

該刀具需與旋轉後 Z 方向中的傾斜平面相互垂直。

程式碼	註解
N10 G17 G54	；工作平面 X/Y、工件零點
N20 TRANS X10 Y10	；絕對偏移量
N30 L10	；子程式呼叫
N40 ATRANS X35	；附加偏移
N50 AROT Y30	；繞著 Y 軸附加旋轉
N60 ATRANS X5	；附加偏移
N70 L10	；子程式呼叫
N80 G0 X300 Y100 M30	；返回，程式結束

13.5 可程式設計旋轉 (ROT, AROT, RPL) :

範例 3：多重平面加工



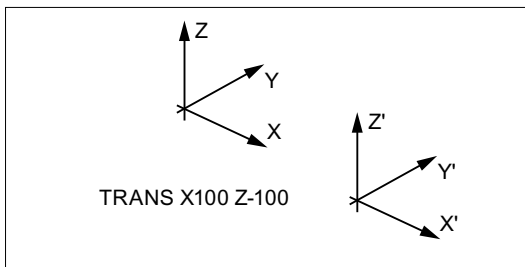
在此範例中，會透過子程式在兩個相互垂直的工件表面上加工相同的形狀。在右旋工件表面上的新座標系統中，進給方向、工作平面與零點均已比照上層表面做設定。因此，執行子程式所需的條件仍適用：工作平面 G17、座標平面 X/Y、進給方向 Z。

程式碼

```
N10 G17 G54
N20 L10
N30 TRANS X100 Z-100
```

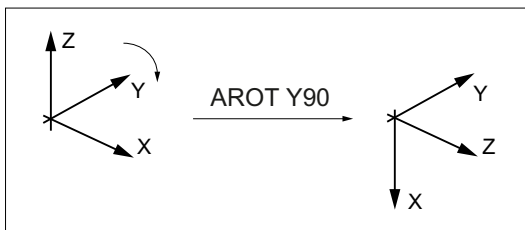
註解

；工作平面 X/Y、工件零點
 ；子程式呼叫
 ；工件座標系統 (WCS) 的絕對偏移量

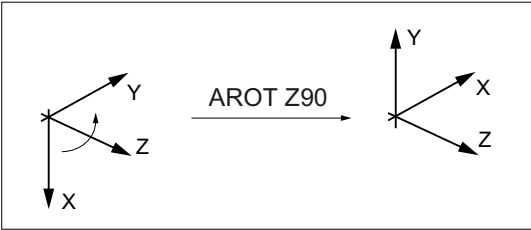


```
N40 AROT Y90
```

；繞著 Y 的工件座標系統 (WCS) 附加旋轉 90°



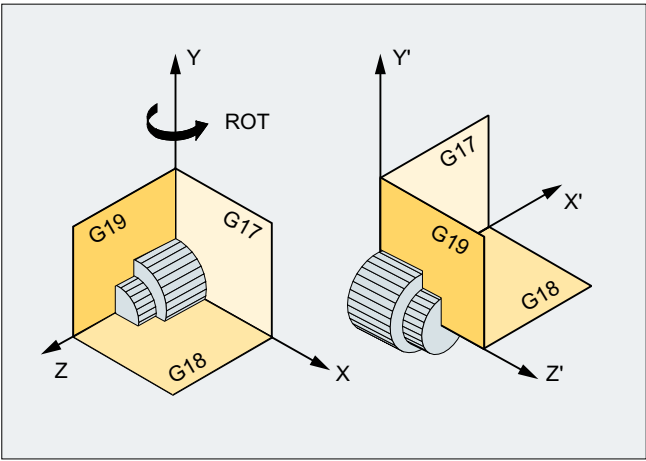
13.5 可程式設計旋轉（ROT，AROT，RPL）：

程式碼	註解
N50 AROT Z90	；繞著 Z 的工件座標系統（WCS）附加旋轉 90°
	
N60 L10	；子程式呼叫
N70 G0 X300 Y100 M30	；返回，程式結束

其他資訊

在現用平面旋轉

使用 RPL=... 程式設計時，WCS 是繞著垂直於現用平面的軸旋轉。



圖像 13-1 繞著 Y 軸或是在 G18 平面旋轉

 **警告**

平面變更

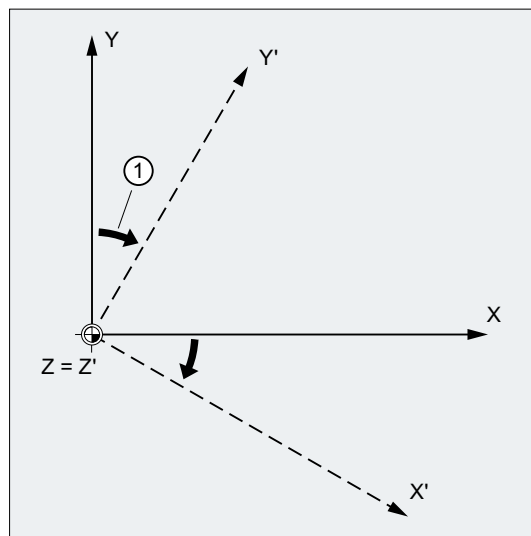
若是在旋轉之後程式設計平面更改（G17、G18、G19），會保留相對軸的目前旋轉角，在新的平面也仍有效。因此，強烈建議在平面更改以前，將目前的旋轉角重置為 0：

- N100 ROT X0 Y0 Z0；明確角度程式設計
- N100 ROT；不明確角度程式設計

以 ROT X... Y... Z... 絕對旋轉

WCS 繞著指定軸，旋轉至程式設計的旋轉角。

13.5 可程式設計旋轉 (ROT, AROT, RPL) :

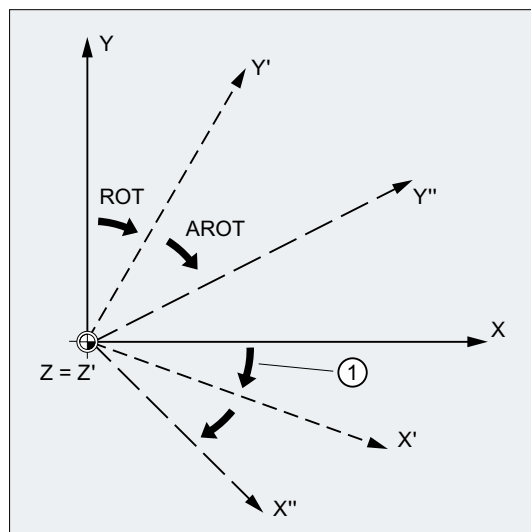


① 旋轉角度

圖像 13-2 繞著 Z 軸絕對旋轉

以 AROT X... Y... Z... 附加旋轉

WCS 進一步繞著指定軸，旋轉至程式設計的旋轉角。



① 旋轉角度

圖像 13-3 繞著 Z 軸絕對及附加旋轉

工作平面的旋轉

使用 ROT/AROT 旋轉期間，工作平面 (G17、G18、G19) 也會旋轉。

範例：工作平面 G17

WCS 定位於工件的上表面上。使用偏移及旋轉，座標系統可以移動到其中一個側面上。

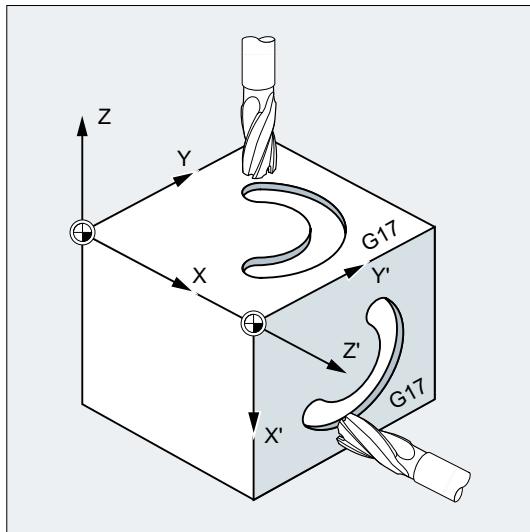
13.5 可程式設計旋轉（ROT，AROT，RPL）：

工作平面 **G17** 亦會旋轉。以此種方式，仍可以透過 **X** 及 **Y**，以及 **Z** 的進給，將移動的動作程式設計在 **G17** 平面中。

要求：

刀具必須垂直於工作平面，進給軸的正向指向刀具基準的方向。

指定 **CUT2DF** 在旋轉後的平面中啟動刀具半徑補正。



13.6 具立體角的可程式設計框架旋轉 (ROTS、AROTS、CROTS)

工件座標系統的旋轉可以使用 ROTs、AROTS 及 CROTS 陳述式，指定為立體角。立體角是由空間中旋轉的平面與尚未旋轉工件座標系統的主平面相交所形成的角度。

說明

幾何軸識別碼

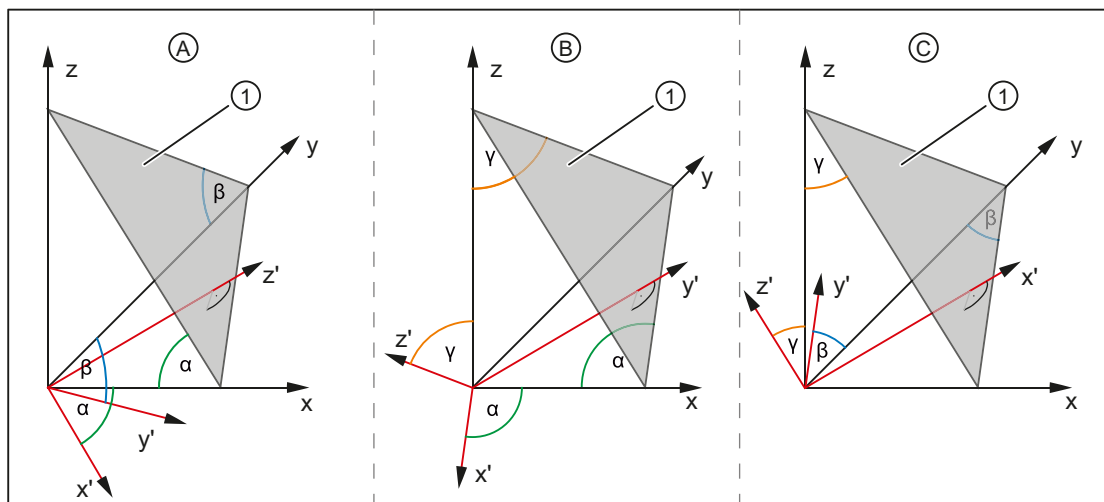
以下定義作為進一步說明的範例：

- 第一幾何軸：X
 - 第二幾何軸：Y
 - 第三幾何軸：Z
-

如下圖所示，ROTS $X\alpha$ $Y\beta$ 的程式設計會導致工件座標系統的 G17 平面平行對齊顯示的傾斜平面。工件座標系統的零點位置維持不變。

定義旋轉的工件座標系統方位，使得第一個旋轉軸落在此方位及原始座標系統的第三軸所形成的平面中。在範例中：X' 位在原先的 X/Z 平面。

13.6 具立體角的可程式設計框架旋轉 (ROTS、AROTS、CROTS)



① 傾斜平面

α, β , 立體角

γ

A 對齊平行於傾斜平面的 G17 平面：

- 第一次旋轉
X 繞著 Y 旋轉角度 $\alpha \Rightarrow$
 x' 軸平行於傾斜平面
- 第二次旋轉
 y' 繞著 x' 旋轉角度 $\beta \Rightarrow$
 y' 軸平行於傾斜平面
 $\Rightarrow z'$ 軸平行於傾斜平面
 $\Rightarrow$ G17 平行於傾斜平面

13.6 具立體角的可程式設計框架旋轉 (ROTS、AROTS、CROTS)

B 對齊平行於傾斜平面的 G18 平面：

- 第一次旋轉
Z 繞著 X 旋轉角度 $\gamma \Rightarrow$
z' 軸平行於傾斜平面
- 第二次旋轉
x' 繞著 z' 旋轉角度 $\alpha \Rightarrow$
x' 軸平行於傾斜平面
 $\Rightarrow$ y' 軸平行於傾斜平面
 $\Rightarrow$ G18 平行於傾斜平面

C 對齊平行於傾斜平面的 G19 平面：

- 第一次旋轉
y 繞著 z 旋轉角度 $\beta \Rightarrow$
y' 軸平行於傾斜平面
- 第二次旋轉
z' 繞著 y' 旋轉角度 $\gamma \Rightarrow$
z' 軸平行於傾斜平面
 $\Rightarrow$ x' 軸平行於傾斜平面
 $\Rightarrow$ G19 平行於傾斜平面

語法

條件

平面在空間中的位置透過兩個立體角明確定義。平面若指定第三個立體角將會「過度定義」。因此不允許這樣做。

若僅程式設計一個立體角，WCS 的旋轉與 ROT、AROT 相同（請參閱「可程式設計旋轉 (ROT, AROT, RPL)：(頁 348)」一節）。

經由兩個已程式設計的軸，可以根據 G17、G18、G19 的平面定義指定一個平面。這可以定義座標軸的順序（平面的第一軸 / 第二軸），或是旋轉立體角的旋轉順序：

平面	第一軸	第二軸
G17	X	Y
G18	Z	X
G19	Y	Z

G17 平面的對齊 $\Rightarrow$ X 及 Y 的立體角

- 第一次旋轉：X 繞著 Y 旋轉角度 α
- 第二次旋轉：Y 繞著 X' 旋轉角度 β
- 方位：X' 位在原先的 Z/X 平面。

13.6 具立體角的可程式設計框架旋轉（*ROTS*、*AROTS*、*CROTS*）

ROTS X< α > Y< β >
 AROTS X< α > Y< β >
 CROTS X< α > Y< β >

G18 平面的對齊 $\Rightarrow$ Z 及 X 的立體角

- 第一次旋轉：Z 繞著 X 旋轉角度 γ
- 第二次旋轉：X 繞著 Z' 旋轉角度 α
- 方位：Z' 位在原先的 Y/Z 平面

ROTS Z< γ > X< α >
 AROTS Z< γ > X< α >
 CROTS Z< γ > X< α >

G19 平面的對齊 $\Rightarrow$ Y 及 Z 的立體角

- 第一次旋轉：Y 繞著 Z 旋轉角度 β
- 第二次旋轉：Z 繞著 Y' 旋轉角度 γ
- 方位：Y' 位在原先的 X/Z 平面。

ROTS Y< β > Z< γ >
 AROTS Y< β > Z< γ >
 CROTS Y< β > Z< γ >

含義

ROTS：	具立體角的絕對框架旋轉， 參考框架：可程式設計框架 \$P_PFRAME
AROTS：	具立體角的附加框架旋轉， 參考框架：可程式設計框架 \$P_PFRAME
CROTS：	具立體角的絕對框架旋轉， 參考框架：可乘示設計框架 \$P_...
X、Y、Z：	幾何軸識別碼（參閱上述附註：幾何軸識別碼）
A、 β 、 γ ：	相對於適當幾何軸的立體角： • $\alpha \rightarrow X$ • $\beta \rightarrow Y$ • $\gamma \rightarrow Z$

13.7 可程式設計調整比例係數（SCALE、ASCALE）

SCALE/ASCALE 可用於同步為所有路徑程式設計放大或縮小係數，並將軸定位在軸每次定義的方向中。因此，程式設計時可將幾何相似的形狀或不同的縮小允差列入考慮。

語法

```
SCALE X... Y... Z...
ASCALE X... Y... Z...
```

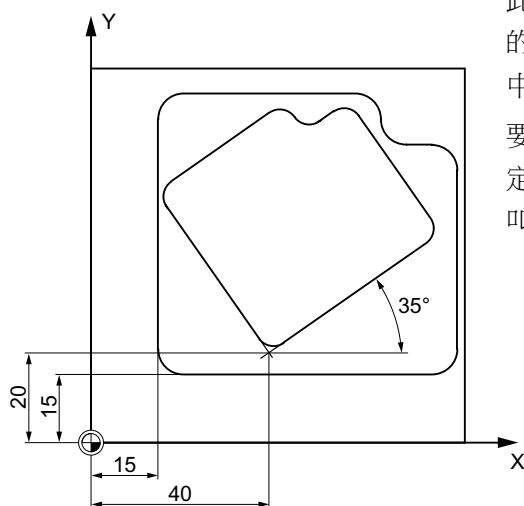
說明

每個框架操作均程式設計在獨立的 NC 單節中。

含義

SCALE：	將與目前以 G54 至 G57、G505 至 G599 設定的有效座標系統有關之絕對值放大 / 縮小。
ASCALE：	將與目前有效設定或程式設計的座標系統有關之附加值放大 / 縮小。
X... Y... Z...：	指定幾何軸方向的比例係數。

範例



此工件上會出現兩次口袋形狀，但各具有不同的大小與旋轉方式。加工順序儲存在子程式中。

要求的工件零點以零點偏移量及旋轉進行設定，該輪廓會以比例調整進行縮小接著再次呼叫子程式。

13.7 可程式設計調整比例係數（SCALE、ASCALE）

程式碼	註解
N10 G17 G54	；工作平面 X/Y、工件零點
N20 TRANS X15 Y15	；絕對偏移量
N30 L10	；加工大口袋型
N40 TRANS X40 Y20	；絕對偏移量
N50 AROT RPL=35	；以 35° 在平面中旋轉
N60 ASCALE X0.7 Y0.7	；小口袋型的調整比例係數
N70 L10	；加工小口袋型
N80G0 X300 Y100 M30	；返回，程式結束

其他資訊

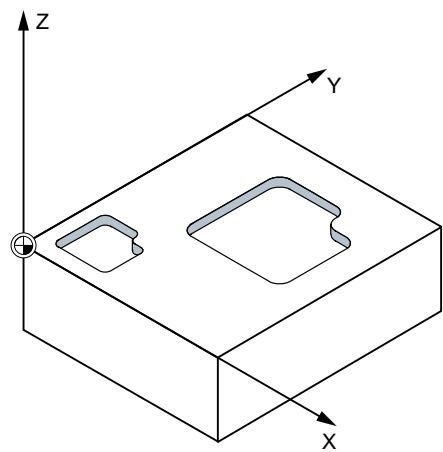
SCALE X... Y... Z...

您可依據要將形狀縮小或放大，為各個軸指定獨立的比例調整係數。該比例參考以 G54 至 G57、G505 至 G599 設定的工件座標系統。

注意

無原始框架

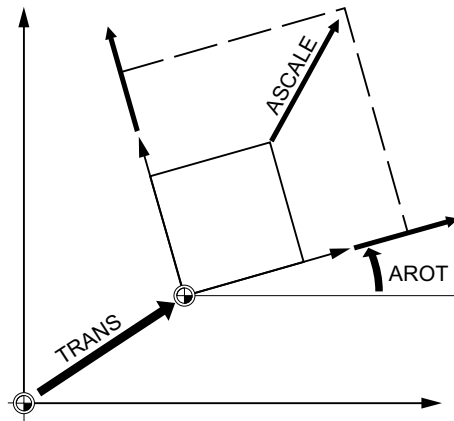
SCALE 指令會將之前啟動的可程式設計框架之所有框架元件全部重設。



ASCALE X... Y... Z...

ASCALE 指令可用於程式設計要加入至既有框架中的比力變更。此時，最新的有效比例調整係數與新的係數相乘。

目前設定或最近程式設計的座標系統則當作變更比例的參考。



比例調整與偏移量

說明

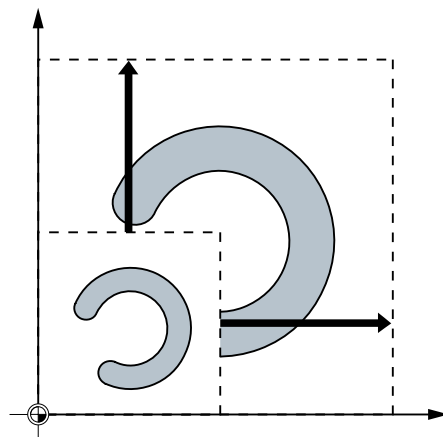
若以 ATRANS 在 SCALE 之後程式設計偏移量，則偏移量值亦會調整。

不同的比例調整係數

注意

碰撞風險

當使用不同的比例調整係數時請特別小心！例如，圓弧插補僅能使用相同的係數進行調整。



13.7 可程式設計調整比例係數（*SCALE*、*ASCALE*）

說明

然而，不同的比例調整係數可用於程式設計歪曲的圓形。

13.8 可程式設計鏡像(MIRROR、AMIRROR)

MIRROR/AMIRROR 可用於將工件形狀鏡像至座標軸上。在使用鏡像執行的鏡像呼叫（例如在子程式中）後所程式設計的所有移動動作。

語法

```
MIRROR X... Y... Z...
AMIRROR X... Y... Z...
```

說明

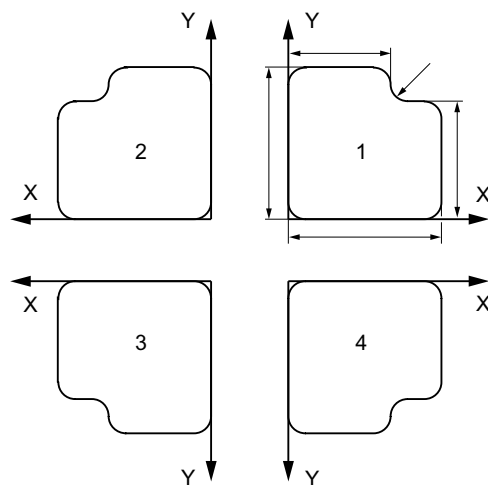
每個框架操作均程式設計在獨立的 NC 單節中。

含義

MIRROR：	鏡像與以 G54 至 G57、G505 至 599 設定的目前有效座標系統有絕對關係。
AMIRROR：	關於經設定或被程式設計的目前有效座標系統之附加鏡像影像。
X... Y... Z...：	方向待變更的幾何軸。可自由選擇此處所指定的數值，例如，X0 Y0 Z0。

範例

範例 1：銑削

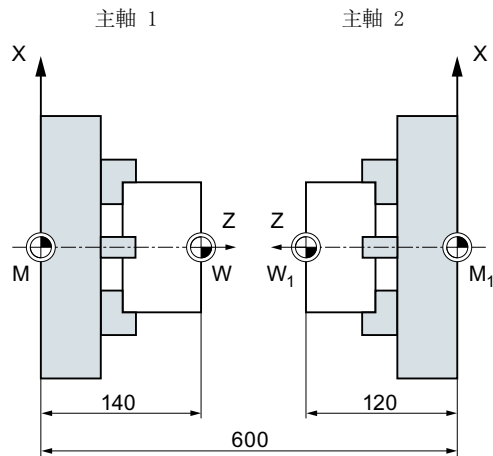


此處所顯示的輪廓以子程式的方式程式設計一次。其他三個輪廓則以鏡像方式產生。工件零點位於輪廓的中心。

13.8 可程式設計鏡像(MIRROR、AMIRROR)

程式碼	註解
N10 G17 G54	；工作平面 X/Y、工件零點
N20 L10	；在右上角加工第一個輪廓
N30 MIRROR X0	；鏡像 X 軸（X 中的方向改變）
N40 L10	；在左上角加工第二個輪廓
N50 AMIRROR Y0	；鏡像 Y 軸（Y 中的方向改變）
N60 L10	；在左下角加工第三個輪廓
N70 MIRROR Y0	；MIRROR 將重置之前的框架。 鏡像 Y 軸（Y 中的方向改變）
N80 L10	；在右下角加工第四個輪廓
N90 MIRROR	；停用鏡像
N100 G0 X300 Y100 M30	；返回，程式結束

範例 2：車削



實際的加工以子程式儲存並在以鏡像與偏移量的方式建置之主軸上執行。

程式碼	註解
N10 TRANS X0 Z140	；至 W 的零點偏移量
...	；以主軸 1 加工第一邊
N30 TRANS X0 Z600	；至主軸 2 的零點偏移量
N40 AMIRROR Z0	；Z 軸的鏡像
N50 ATRANS Z120	；至 W1 的零點偏移量
...	；以主軸 2 加工第二邊

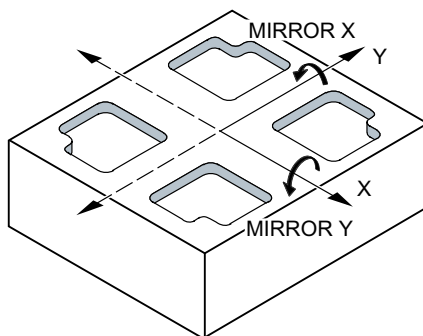
其他資訊

MIRROR X... Y... Z...

鏡像功能以在選定工作平面上進行方向的軸變更之方式進行程式設計。

範例：工作平面 G17 X/Y

鏡像功能（在 Y 軸）需在 X 上變更方向，並且以 MIRROR X0 做對應的程式設計。接著該輪廓會在鏡像軸 Y 的對面做鏡像處理。



以和使用 G54 至 G57、G505 至 G599 設定的目前有效座標系統有關的方式建置鏡像。

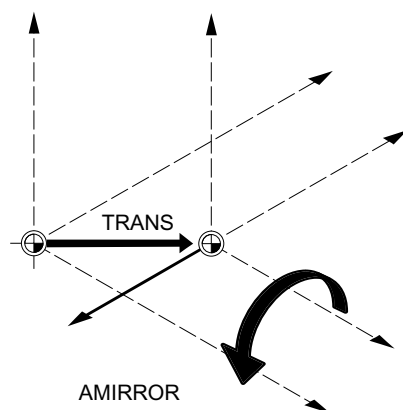
注意

無原始框架

MIRROR 指令會將之前啟動的可程式設計框架之所有框架元件全部重設。

AMIRROR X... Y... Z...

待增至目前轉換運作的鏡像影像，以採用 AMIRROR 的方式被程式設計。以目前所設定或最近程式設計的座標系統做為參考。



停用鏡像

13.8 可程式設計鏡像(MIRROR、AMIRROR)

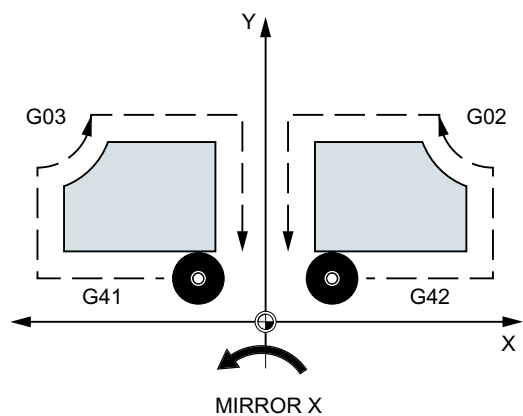
用於所有的軸： MIRROR（不含軸參數）

重置之前程式設計的框架上之所有框架元件。

刀具半徑補正

說明

鏡像指令使控制器自動依照新的加工方向，改變路徑補正指令（G41/G42 或 G42/G41）。



同樣適用於圓形旋轉方向（G2/G3 或 G3/G2）。

說明

如果將附加旋轉程式設計時，先使用 MIRROR 而後使用 AROT，則可能必須應用旋轉的反向（正 / 負或負 / 正）。幾何軸上的鏡像由控制器自動轉換成旋轉，而在合適的情況下，機台資料中所指定鏡像軸上的鏡像也是如此。這也適用於可設定的零點偏移。

鏡像軸

欲鏡像的軸可設定在以下機械參數中：

MD10610 \$MN_MIRROR_REF_AX = <值>

值	含義
0	鏡像環繞著程式設計的軸執行（無數值）。
1	X 軸為參考軸。
2	Y 軸為參考軸。
3	Z 軸為參考軸。

轉譯程式設計的值

13.8 可程式設計鏡像(MIRROR、AMIRROR)

機械參數可用於指定程式設計的值該如何轉譯：

MD10612 \$MN_MIRROR_TOGGLE = <值>

值	含義
0	並未考慮程式設計的軸值。
1	已考慮程式設計的軸值： - 當程式設計的軸值≠ 0 時，若該軸尚未鏡像處理，則會進行鏡像。 - 當程式設計的軸值= 0 時，會停用鏡像處理。

13.9 依據刀具方向產生框架（TOFRAME、TOROT、PAROT）：

TOFRAME 會產生一個 Z 軸與目前刀具方向相同的矩形框架。這表示使用者可以 Z 方向回退刀具而不會有碰撞風險（例如在經過 5 軸程式中的刀具斷裂後）。

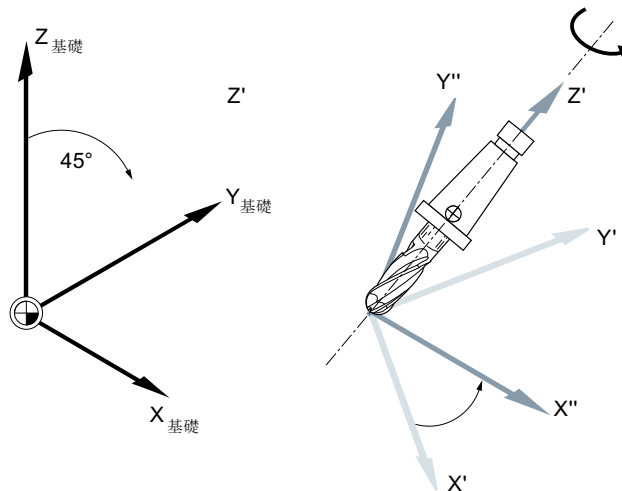
X 與 Y 軸的位置由機械資料 MD21110 \$MC_X_AXES_IN_OLD_X_Z_PLANE（具有自動框架定義的座標系統）中的設定決定。新的座標系統會保持從機械動態產生時的狀態或沿著新的 Z 軸進行旋轉，使新的 X 軸落在舊的 Z/X 平面上（請參閱機台製造商規格）。

產生用於定義方向的刀具會寫入至可程式設計框架（\$P_PFRAME）的系統變數中。

TOROT 僅會覆寫程式設計之框架中的旋轉元件。其他所有的元件則維持不變。

TOFRAME 與 TOROT 設計用於通常啟用 G17（工作平面 X/Y）的銑削操作中。然而，通常在車削操作或當 G18 或 G19 啟用時，在 X 或 Y 軸符合刀具的方向時會需要框架。這些框架以 TOFRAMEX/TOROTX 或 TOFRAMEY/TOROTY 陳述式進行程式設計。

PAROT 會調整工件上的工件座標系統。



語法

```
TOFRAME/TOFRAMEZ/TOFRAMEY/TOFRAMEX
```

```
...
```

```
TOROTOF
```

```
TOROT/TOROTZ/TOROTY/TOROTX
```

```
...
```

```
TOROTOF
```

13.9 依據刀具方向產生框架（TOFRAME、TOROT、PAROT）：

```

PAROT
...
PAROTOF

```

含義

TOFRAME：	旋轉框架對齊工件座標系統的 Z 軸，使其平行於刀具方向
TOFRAMEZ：	與 TOFRAME 相同
TOFRAMEY：	旋轉框架對齊工件座標系統的 Y 軸，使其平行於刀具方向
TOFRAMEX：	旋轉框架對齊工件座標系統的 X 軸，使其平行於刀具方向
TOROT：	旋轉框架對齊工件座標系統的 Z 軸，使其平行於刀具方向 由 TOROT 所定義的旋轉與 TOFRAME 所定義的旋轉相同。
TOROTZ：	與 TOROT 相同
TOROTY：	旋轉框架對齊工件座標系統的 Y 軸，使其平行於刀具方向
TOROTX：	旋轉框架對齊工件座標系統的 X 軸，使其平行於刀具方向
TOROTOF：	停用方向與刀具方向平行
PAROT：	旋轉框架使之與工件上的工件座標系統對齊 啟動框架中的偏移、比例調整與鏡像均保持有效
PAROTOF：	以 PAROT 啟動的工件專屬框架旋轉會由 PAROTOF 停用。

說明

TOROT 陳述式可確保針對每個動態類型的有效可定向刀把程式設計均一致。

與可旋轉刀把的情況相同，PAROT 可用於啟用工作台的旋轉。如此，將會定義一個以在機台上不執行補正移動，並會變更工件座標系統位置的框架。程式語言指令 PAROT 在未啟用具有定向能力的刀把時不會被拒絕。

範例

程式碼	註解
N100 G0 G53 X100 Z100 D0	
N120 TOFRAME	
N140 G91 Z20	；TOFRAME 已包含在計算中，所有已程式設計的幾何軸移動均參考新的座標系統。
N160 X50	
...	

13.9 依據刀具方向產生框架（TOFRAME、TOROT、PAROT）：

其他資訊

指定軸方向

若程式設計了 TOFRAMEX、TOFRAMEY、TOROTX、TOROTY 等陳述式其中之一，而非 TOFRAME/TOFRAMEZ 或 TOROT/TOROTZ，則會套用此表所列的軸方向陳述式：

敘述	刀具方向（備選座標）	第二軸（橫座標）	第二軸（縱座標）
TOFRAME/TOFRAMEZ / TOROT/TOROTZ	Z	X	Y
TOFRAMEY/TOROTY	Y	Z	X
TOFRAMEX/TOROTX	X	Y	Z

TOFRAME 或 TOROT 的個別系統框架

由 TOFRAME 或 TOROT 產生的框架可寫入在個別的系統框架 \$P_TOOLFRAME 中。為此，需啟用機械資料 MD28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK 中的位元 3。可程式設計框架維持不變。當可程式設計框架在其他地方處理時會產生差異。

參考資料

若需更多有關具可定向刀把之機台的資訊，請參閱：

- 程式設計手冊，工作計畫；章節：“刀具方向”
- 功能手冊，基本功能；刀具偏移量 (W1)，
章節：“具有定向功能的刀把”

13.10 取消選擇框架（G53、G153、SUPA、G500）

執行特定程序如逼近換刀點時，需定義不同的框架元件並在不同時間加以抑制。

可設定的框架可以模態停用或非模態抑制。

程式設計的框架可用於非模態的進行抑制或刪除。

語法

G53
G153
SUPA
G500
TRANS
ROT
SCALE
MIRROR

含義

G53：	非模態抑制所有可程式設計與可設定的框架
G153：	G153 具有與 G53 相同的效果且亦會抑制整個基本框架（\$P_ACTBFRAME）。
SUPA：	SUPA 與 G153 有相同的效果，且亦可抑制： ● 手輪偏移量（DRF） ● 重疊移動 ● 外部零點偏移量 ● 預設偏移量
G500：	若 G500 未含值，模態停用所有可設定的框架（G54 至 G57、G505 至 G599）。
TRANS ROT SCALE MIRROR：	若無軸的細節，將刪除可程式設計的框架。

13.11 程式設計：解除選擇覆蓋的特定軸 (CORROF)

使用 CORROF 程序刪除下列的特定軸覆蓋：

- 透過手輪移動設定附加工作偏移量（DRF 偏移量）
- 透過 \$AA_OFF 系統變數程式設計位置偏移量
- 透過 \$AC_OFF_... 系統變數程式設計刀具方向的覆蓋

透過刪除覆蓋值以啟動前置處理停止，並將取消選擇的覆蓋移動之位置元件傳送至基本座標系統的位置中。因此，不移動軸。

可以透過 \$AA_IM 系統變數讀取的位置值（軸的目前 MCS 設定點）並未在機械座標系統中變更。

可以透過 \$AA_IW 系統變數讀取的位置值（軸的目前 WCS 設定點）並未在工件座標系統中變更，因為它現在包含覆蓋移動所取消選擇的元件。

說明

CORROF 可以在 NC 程式中程式設計。

CORROF 切勿在同步動作中程式設計。

語法

CORROF (<軸>,"<字串>"[,<軸>,"<字串>"])

含義

CORROF：	取消選擇下列偏移量及軸覆蓋的程序：	
	● DRF 偏移量 ● 位置偏移量 (\$AA_OFF) ● 刀具方向的覆蓋 (\$AC_OFF_...)	
	效果：	模態
<軸>：	軸識別碼（適用通道、幾何或機械軸識別碼）	
	資料類型：	AXIS

13.11 程式設計：解除選擇覆蓋的特定軸 (CORROF)

<字串>：	定義覆蓋類型的字元字串	
	資料類型：	BOOL
	值	意義
	DRF	DRF 偏移量
	AA_OFF	位置偏移量 (\$AA_OFF)
	OFF_ORI	刀具方向的覆蓋 (\$AC_OFF_...) 附註 透過刪除方向軸的特定軸偏移量，取消選擇刀具方向的覆蓋。 一個任意通道軸可以用 <軸> 參數指定。

範例

範例 1：DRF 偏移量 (1) 的特定軸取消選擇

DRF 偏移量由 DRF 手輪移動在 X 軸中產生。在通道中的其他軸上則無 DRF 偏移量可運用。

程式碼	註解
N10 CORROF(X,"DRF")	；CORROF 在此與 DRFOF 有相同效果。
...	

範例 2：DRF 偏移量 (2) 的特定軸取消選擇

DRF 偏移量由 DRF 手輪移動在 X 與 Y 軸中產生。在通道中的其他軸上則無 DRF 偏移量可運用。

程式碼	註解
；僅會取消選擇 X 軸的 DRF 偏移量；Y 軸的 DRF 偏移量則維持不變。	
；使用 DRFOF，兩個偏移量都可以取消選擇。	
N10 CORROF(X,"DRF")	
...	

範例 3：\$AA_OFF 位置偏移量的特定軸取消選擇

程式碼	註解
；針對 X 軸插補數值為 10 的位置偏移量。	
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X] = 10 G4 F5	
...	
；取消選擇 X 軸的位置偏移量：\$AA_OFF[X]=0	
；不移動 X 軸。	
；位置偏移量加入至 X 軸的目前位置。	

13.11 程式設計：解除選擇覆蓋的特定軸 (CORROF)

程式碼	註解
N80 CORROF (X, "AA_OFF")	
...	

範例 4：DRF 偏移量與 \$AA_OFF 位置偏移量 (1) 的特定軸取消選擇

DRF 偏移量由 DRF 手輪移動在 X 軸中產生。在通道中的其他軸上則無 DRF 偏移量可運用。

程式碼	註解
；針對 X 軸插補 10 的位置偏移量。	
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X] = 10 G4 F5	
...	
；僅會取消選擇 DRF 偏移量與 X 軸的位置偏移量。	
；Y 軸的 DRF 偏移量維持不變。	
N70 CORROF (X, "DRF", X, "AA_OFF")	
...	

範例 5：DRF 偏移量與 \$AA_OFF 位置偏移量 (2) 的特定軸取消選擇

DRF 偏移量由 DRF 手輪移動在 X 與 Y 軸中產生。在通道中的其他軸上則無 DRF 偏移量可運用。

程式碼	註解
；針對 X 軸插補數值為 10 的位置偏移量。	
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X] = 10 G4 F5	
...	
；取消選擇 Y 軸的 DRF 偏移量與 X 軸的位置偏移量。	
；X 軸的 DRF 偏移量維持不變。	
N70 CORROF (Y, "DRF", X, "AA_OFF")	
...	

其他資訊

\$AA_OFF_VAL

一旦以 \$AA_OFF 的方式取消選擇位置偏移量後，對應軸的系統變數 \$AA_OFF_VAL（軸覆蓋的整體距離）會等於零。

寸動進給模式中的\$AA_OFF

在寸動進給模式中亦然，若 \$AA_OFF 變更，在透過機械資料 MD 36750

\$MA_AA_OFF_MODE 啟用位置偏移量功能時，其會以覆蓋移動的方式進行插補。

13.11 程式設計：解除選擇覆蓋的特定軸 (CORROF)**同步動作中的 \$AA_OFF**

若啟用會立即重置 **\$AA_OFF** (DO **\$AA_OFF**[<軸>]=<值>) 的同步動作，在使用 **CORROF** (<軸>, "AA_OFF") 取消選擇位置偏移量後，則會取消選擇而非重置 **\$AA_OFF**，並且會顯示警報 21660。然而，若同步動作在稍後啟用，例如在 **CORROF** 之後的單節中，則 **\$AA_OFF** 會維持設定並插補位置偏移量。

自動通道軸交換

若在其他通道生效的軸，已針對 **CORROF** 進行程式設計，就會以交換軸的方式提取進入通道（需求：MD30552 **\$MA_AUTO_GET_TYPE** > 0），並取消選擇位置偏移量及 / 或 **DRF** 偏移量。

13.12 取消選擇附加工作偏移量 (DRFROF)

透過 DRFOF 程序，取消選擇透過手輪移動設定的附加工作偏移量（DRF 偏移量）。

透過取消選擇啟動前置處理停止，並將取消選擇的 DRF 偏移量之位置元件傳送至基本座標系統的位置中，因此不移動軸。系統變數 \$AA_IM（軸的目前 MCS 設定點）的值不會變更，系統變數 \$AA_IW 的值（軸的目前 WCS 設定點）會變更，因其現在含有來自覆蓋移動的取消選擇元件。

語法

DRFOF

含義

DRFOF：	通道中所有啟用軸的 DRF 偏移量取消選擇程序	
	效果：	模態

範例

範例 1：DRF 偏移量 (1) 的特定軸取消選擇

DRF 偏移量由 DRF 手輪移動在 X 軸中產生。在通道中的其他軸上則無 DRF 偏移量可運用。

程式碼	註解
N10 CORROF (X, "DRF") ...	；CORROF 在此與 DRFOF 有相同效果。

範例 2：DRF 偏移量 (2) 的特定軸取消選擇

DRF 偏移量由 DRF 手輪移動在 X 與 Y 軸中產生。在通道中的其他軸上則無 DRF 偏移量可運用。

程式碼	註解
N10 CORROF (X, "DRF") ...	；僅取消選擇 X 軸的 DRF 偏移量，Y 軸的 DRF 偏移量仍維持不變（在使用 DRFOF 時，會同時取消選擇這兩個偏移量）。

範例 3：DRF 偏移量與 \$AA_OFF 位置偏移量 (1) 的特定軸取消選擇

DRF 偏移量由 DRF 手輪移動在 X 軸中產生。在通道中的其他軸上則無 DRF 偏移量可運用。

程式碼	註解
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X] = 10 G4 F5	；針對 X 軸插補一個數值為 10 的位置偏移量。
...	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	；僅會取消選擇 DRF 偏移量與 X 軸的位置偏移量；Y 軸的 DRF 偏移量則維持不變。
...	

範例 4：DRF 偏移量與 \$AA_OFF 位置偏移量 (2) 的特定軸取消選擇

DRF 偏移量由 DRF 手輪移動在 X 與 Y 軸中產生。在通道中的其他軸上則無 DRF 偏移量可運用。

程式碼	註解
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X] = 10 G4 F5	；針對 X 軸插補一個數值為 10 的位置偏移量。
...	
N70 CORROF(Y,"DRF",X,"AA_OFF")	；取消選擇 Y 軸的 DRF 偏移量與 X 軸的位置偏移量；X 軸的 DRF 偏移量則維持不變。
...	

13.13 研磨專屬的工作偏移量（GFRAME0、GFRAME1 ... GFRAME100）：

啟用通道中的研磨框架的指令

GFRAME<n> 指令的程式設計可產生通道中啟用 \$P_GFR[<n>] 資料管理相關的研磨框架。
使啟用中 \$P_GFRAME 研磨框架與資料管理的 \$P_GFR[<n>] 研磨框架相同：

GFRAME<n> ⇒ \$P_GFRAME = \$P_GFR[<n>]

指令	通道中啟用的研磨框架
GFRAME0	\$P_GFR[0]（無效框架）
GFRAME1	\$P_GFR[1]
...	...
GFRAME100	\$P_GFR[100]

語法

GFRAME<n>

意義

GFRAME<n>：	啟用資料管理的研磨框架 <n>	
	G 群組：	64
	基本位置：	MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[63]
	有效：	模態
<n>：	研磨框架數量	
	值域：	0、1、2、... 100

輔助功能輸出

功能

當 NC 程式需要 PLC 在機台刀具上進行特定的切換動作時，輔助功能輸出將資訊傳送至 PLC。輔助功能將其參數一同輸出至 PLC 介面。傳送的值與訊號必須由 PLC 使用者程式處理。

輔助功能

可將下列輔助功能傳送至 PLC 中：

輔助功能	位址：
刀具選擇	T
刀具偏移量	D、DL
進給率	F/FA
主軸轉速	S
M 功能	M
H 碼功能	H

各個功能群組或單一功能中，均可用機械參數定義輸出是在移動動作之前、同時或之後觸發。

可程式設計 PLC 以確認輔助功能以各種方式輸出。

屬性

以下概要表中說明了輔助功能的重要特性：

功能	位址延伸		值			說明	每個單節的最大數目
	含義	範圍	範圍	類型	含義		
M	-	0 (未明確的)	0 ... 99	INT	功能	位址延伸在 0 至 99 的範圍中為 0。 必要不含位址副檔名： M0、M1、M2、M17、M30	5
	主軸編號	1 - 12	1 ... 99	INT	功能	具位址延伸主軸編號的 M3、M4、M5、M19、 M70（例如 M2=5；主軸 2 停止）。 無主軸編號時，此功能將 套用至主要主軸。	
	任意	0 - 99	100 ... 2147483647	INT	功能	使用者 M 功能*	
S	主軸編號	1 - 12	0 ... $\pm$ 1.8×10^{308}	REAL	速度	無主軸編號時，此功能將 套用至主要主軸。	3
H	任意	0 - 99	0 ... $\pm$ 2147483647 $\pm 1.8 \times 10^{308}$	INT REAL	任意	功能在 NC 中無效果；只 能在 PLC 上使用。*	3
T	主軸編號 (用於主動 刀具管理 功能)	1 - 12	0 - 32000 (或 具主動刀具管 理功能的刀具 名稱)	INT	刀具選擇	刀具名稱不會傳送至 PLC 介面。	1
D	-	-	0 - 12	INT	刀具偏移 量選擇	D0：取消選擇 預設值：D1	1
DL	位置相依 偏移量	1 - 6	0 ... $\pm$ 1.8×10^{308}	REAL	刀具精細 偏移量選 擇	參照之前選擇的 D 編號。	1
F	-	-	0.001 - 999 999.999	REAL	路徑進給 率		6

功能	位址延伸		值			說明	每個單節的最大數目
	含義	範圍	範圍	類型	含義		
FA	軸編號	1 - 31	0.001 - 999 999.999	REAL	軸進給率		
*該功能的意義由機台製造商定義（請參閱機台製造商規格說明）。							

其他資訊

每個 NC 的節的功能輸出數量

一個 NC 單節中最多可程式設計 10 個功能輸出。輔助功能亦可從**同步動作**的動作元件輸出。

參考資料：

功能手冊，同步動作

群組

說明的功能可組成群組。會預先定義某些 M 指令的群組分配。確認行為可由分組功能定義。

高速功能輸出（QU）

未以高速輸出進程式設計的功能可使用關鍵字 QU 定義各個輸出的高速輸出。程式不等待其他功能的確認繼續執行（程式會等後傳輸確認）。如此有助於避免不必要的停頓點以及移動的中斷。

說明

需為「高速功能輸出」功能設定對應的機械參數（→**機台製造商**）。

移動指令的功能輸出

資訊的移動與等候對應的回應需均花費時間，因而會影響移動動作。

無單節變更延遲的高速確認

單節變更行為會受到機械參數的影響。當選擇「無單節變更延遲」設定後，系統會對高速輔助功能回應如下：

輔助功能輸出	回應
在移動之前	單節間在 沒有 中斷且 沒有 減速的情況下發生以高速輔助功能進行的單節變化。輔助功能輸出在單節的第一個插補時脈循環中執行。後續單節在沒有確認延遲的情況下執行。
在移動當下	單節間在 沒有 中斷且 沒有 減速的情況下發生以高速輔助功能進行的單節變化。輔助功能輸出在單節過程中執行。後續單節在沒有確認延遲的情況下執行。
在移動之後	在單節結束時停止移動。輔助功能輸出在單節結束時執行。後續單節在沒有確認延遲的情況下執行。



小心

功能以連續路徑模式輸出

功能在移動動作**之前**輸出而中斷連續路徑模式（G64/G641）並為之前的單節產生精確停止。

功能在移動動作**之後**輸出而中斷連續路徑模式（G64/G641）並為目前的單節產生精確停止。

重要事項：等候來自 PLC 的顯著確認訊號亦會中斷連續路徑模式，例如，具超短路徑長度之單節中的 M 指令列。

14.1 M 功能

M 功能可用於啟動開關操作，如「Coolant ON/OFF」（冷卻液開啟 / 關閉）及其他機台上的功能。

語法

M<值>
M[<位址延伸>] = <值>

含義

M：	M 功能程式設計的位址。	
<位址副延伸>：	延伸的位址標示會套用至某些 M 功能中（例如主軸功能中所指定之主軸編號）。	
<值>：	透過分配值（M 功能編號）的方式對特定機台功能進行分配。	
	類型：	INT
	值域：	0 ... 2147483647（最大 INT 值）

預先定義的 M 功能

程式執行時的某些重要 M 功能會由控制系統套用作為標準功能：

M 功能	含義
M0*	程式設計停止
M1*	選擇性停止
M2*	程式結束，主程式（如同 M30）
M3	順時針主軸
M4	主軸逆時針旋轉
M5	主軸停止
M6	換刀（預設值）
M17*	子程式結束
M19	主軸定位
M30*	程式結束，主程式（如同 M2）
M40	自動檔位變更

14.1 M 功能

M 功能	含義
M41	變速檔 1
M42	變速檔 2
M43	變速檔 3
M44	變速檔 4
M45	變速檔 5
M70	主軸切換至軸模式

說明

延伸的位址標示無法用於標有*的功能。

M0、M1、M2、M17 及 M30 等功能固定在移動動作之後觸發。

由機台製造商定義的 M 功能

機台製造商均可使用所有未使用的 M 功能編號，例如用於控制鉗緊裝置的切換功能或啟用 / 停用其他機台功能。

說明

指派至未使用之 M 功能編號的功能與各機台型號有關。因此特定的 M 功能在其他機台上會有不同的功能。

請參閱機台製造商的規格說明，以了解機台上可用的 M 功能有那些及其功能為何。

範例

範例 1：一個單節中最大的 M 功能數

程式碼	註解
N10 S...	
N20 X...M3	；包含軸移動之單節中的 M 功能， ；X 軸移動之前主軸加速
N180 M789 M1767 M100 M102 M376	；一個單節中最多的五個 M 功能。

範例 2：相當於高速輸出的 M 功能

程式碼	註解
N10 H=QU(735)	；H735 的高速輸出。

程式碼	註解
N10 G1 F300 X10 Y20 G64	
N20 X8 Y90 M=QU(7)	; M7 的高速輸出。

M7 已程式設計為高速輸出，故連續路徑模式 (G64) 不會中斷。

說明

僅在特殊情況下使用此功能，如時間排列順序已依其他功能輸出而改變時。

有關預先定義之 M 指令的其他資訊

程式設計停止：M0

以 M0 在 NC 單節中停止加工。此時您便可除去碎屑、重新量測、等等。

程式設計的停止 1—選配的停止：M1

M1 可透過以下進行設定：

- HMI / 對話方塊「程式控制」
或
- NC/PLC 介面

NC 的程式執行被程式設計的單節停止。

程式設計的停止 2—在程式執行時結合了 M1 與停止的輔助功能

程式設計的停止 2 可透過 HMI / 對話方塊「程式控制」進行設定並讓技術性的程序在工件加工結束後的任一時間點中斷。利用此方式，操作員可中斷生產過程，例如清除過多的碎屑。

程式結束：M2，M17，M30

使用 M2、M17 或 M30 終止程式執行。若主程式被另一個程式所呼叫（當作子程式），則 M2/M30 與 M17 有相同的效果且反之亦然，亦即 M17 在主程式中與 M2/M30 有相同的效果。

主軸功能：M3，M4，M5，M19，M70

延伸位址標示中的主軸編號會套用至所有主軸上。

範例：

程式碼	註解
M2=3	; 第二主軸以順時針方向旋轉

若未程式設計位址延伸，則該功能會套用至主動主軸。

14.1 M 功能

附加指令

15.1 輸出訊息 (MSG)

若使用 MSG () 敘述，可從工件程式輸出文字訊息給操作員。

語法

```
MSG ("<訊息文字>" [, <動作>])
...
MSG ()
```

含義

MSG：	預先定義的子程式呼叫，以供輸出訊息		
<訊息文字>：	用來顯示訊息的任何字元串		
	類型：	STRING	
	最大長度：	124 個字元；顯示成兩行（2 x 62 個字元）	
	利用連結運算子「<<」，亦可在訊息文字中輸出變數。		
<執行動作>：	編寫訊息時，定義即時的參數（選配）。		
	類型：	INT	
	值：	0（基本設定）	寫出訊息時，不產生專屬的主要執行單節，而藉助以下一個可執行的 NC 單節。生效的連續路徑模式中斷。
		1	寫出訊息時，產生專屬的主要執行單節。生效的連續路徑模式中斷。
MSG（）：	可利用不含訊息的 MSG（）程式指令來刪除目前的訊息。若未偵測，則維持顯示直到下一個訊息出現為止。		

說明

如果訊息是以使用者介面啟用的語言輸出，則使用者所要求的資訊為 HMI 目前設定的語言。這項資訊可以使用系統變數 \$AN_LANGUAGE_ON_HMI 在工件程式及同步動作中查詢（請參閱「目前設定在 HMI 中的語言 (頁 642)」）。

15.1 輸出訊息 (MSG)

範例

範例 1：輸出 / 刪除訊息

程式碼	註解
N10 G91 G64 F100	；連續路徑模式
N20 X1 Y1	
N... X... Y...	
N20 MSG (「加工工件 1」)	；訊息初次以 N30 輸出。
	；維持連續路徑模式。
N30 X... Y...	
N... X... Y...	
N400 X1 Y1	
N410 MSG (「加工工件 2」, 1)	；訊息以 N410 輸出。
	；連續路徑模式中斷。
N420 X1 Y1	
N... X... Y...	
N900 MSG ()	；刪除訊息。

範例 2：含有變數的訊息文字

程式碼	註解
N10 R12=\$AA_IW [X]	；X 軸在 R12 的實際位置。
N20 MSG (「檢查 X 軸的位置」<<R12<<)	；輸出含有變數 R12 的訊息。
...	
N90 MSG ()	；將訊息從 N20 清除。

15.2 將字串寫入 OPI 變數中 (WRTPR)

利用 WRTPR() 函數，可從工件程式將任何字元字串寫入 OPI 變數 progProtText 中。

語法

WRTPR (<字串> [, <ExecTime>])

含義

WRTPR：	輸出字元字串的功能呼叫。			
<字串>：	寫入 OPI 變數 progProtText 的字元串。			
	類型：	STRING		
	最大長度：	128 個字元		
<ExecTime>：	編寫字串時，定義即時的選用參數。			
	類型：	INT		
	值域：	0、1		
		0（預設值）	寫出字元字串時，不產生專屬的主要執行單節。而藉助以下一個可執行的 NC 單節。生效的連續路徑模式不中斷。	
		1	寫出字元字串時，產生專屬的主要執行單節。生效的連續路徑模式中斷。	

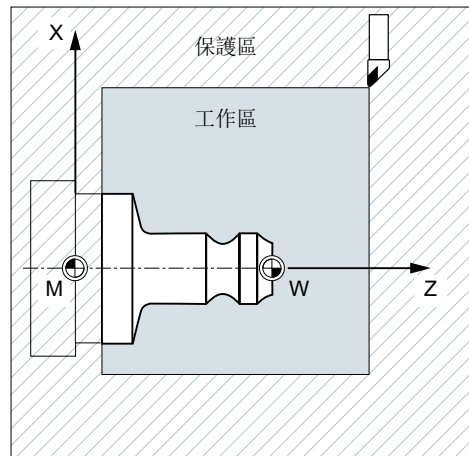
範例

程式碼	註解
N10 G91 G64 F100	；連續路徑模式
N20 X1 Y1	
N30 WRTPR ("N30")	；將字元字串「N30」初次寫入 N40。
	；維持連續路徑模式。
N40 X1 Y1	
N50 WRTPR ("N50",1)	；將字元字串「N50」寫入 N50。
	；連續路徑模式中斷。
N60 X1 Y1	

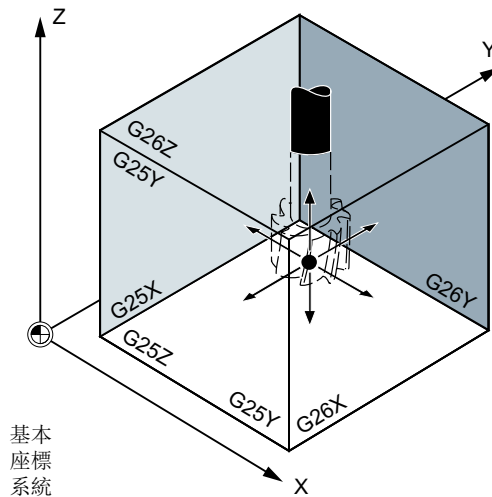
15.3 工作區限制

15.3.1 BCS 中的工作區限制 BCS (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)

G25/G26 會將工作區（工作欄位，工作空間）限制在刀具可移動的範圍內。以 G25/G26 定義在工作區限制外的區域會禁止所有的刀具動作。



各個軸套用在基本座標系統中的座標：



所有已確認軸的工作區限制需以 WALIMON 指令程式設計。WALIMOF 指令會停用工作區限制。WALIMON 為預設設定。因此，僅有在事前已停用工作區限制時才需程式設計該指令。

語法

```
G25 X...Y...Z...
G26 X...Y...Z...
WALIMON
...
WALIMOF
```

含義

G25：	工作區下限 指派基本座標系統中通道軸的值
G26：	工作區上限 指派基本座標系統中通道軸的值
X... Y... Z...：	個別通道軸的下或上工作區臨界值 該臨界值的指定參考基本座標系統。
WALIMON：	啟動 所有軸的工作區限制
WALIMOF：	關閉 所有軸的工作區限制

除使用 G25/G26 程式設計值之外，亦可使用軸專屬設定資料輸入值：

SD43420 \$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS（工作區正值）

SD43430 \$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS（工作區負值）

以 SD43420 與 SD43430 參數化的啟動與停用工作區限制功能，會利用立即生效的軸專屬設定資料在特定方向中執行：

SD43400 \$SA_WORKAREA_PLUS_ENABLE（在正向啟用工作區限制）

SD43410 \$SA_WORKAREA_MINUS_ENABLE（在負方向啟用工作區限制）

透過方向專屬的啟用 / 停用功能，可將一個軸的工作範圍限制在一個方向中。

說明

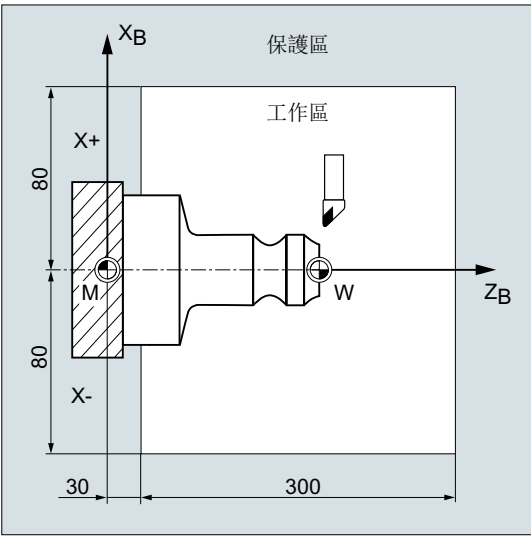
以 G25/G26 程式設計的工作區限制，具有優先權並會覆寫輸入在 SD43420 與 SD43430 中的值。

說明

G25/G26 亦可為位址 S 的主軸速度程式設計限制值。若需更多詳細資訊，請參閱「可程式設計主軸速限（G25、G26）（頁 113）」。

15.3 工作區限制

範例



利用工作區限制 G25/26，車床的工作區會受到限制，故週邊的裝置與配備如旋轉器、量測站等會受保護，不受損壞。
預設設定：WALIMON

程式碼	註解
N10 G0 G90 F0.5 T1	
N20 G25 X-80 Z30	；定義個別座標軸的下限
N30 G26 X80 Z330	；定義上限
N40 L22	；切削程式
N50 G0 G90 Z102 T2	；至換刀位置
N60 X0	
N70 WALIMOF	；停用工作區限制
N80 G1 Z-2 F0.5	；鑽頭
N90 G0 Z200	；返回
N100 WALIMON	；開啟工作區限制
N110 X70 M30	；程式結束

其他資訊

刀具的參考點

；當啟動刀長偏移量時，會以刀尖當參考點，否則會使用刀把參考點。

刀具半徑的考量需個別啟動。此功能可利用通道專屬機械資料來完成：

MD21020 \$MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS

若刀具參考點落在工作區限制所定義的工作區之外，或若此區域已不存在，則程式會停止。

說明

若啟用轉換，則列入考慮的刀具資料（刀長與刀具半徑）可與說明的行為不同。

參考資料：

功能手冊，基本功能；軸監控，保護區 (A3)，
章節：「監控工作區限制」

可程式設計工作區限制，G25/G26

為各個軸定義工作區上限（G26）與下限（G25）。這些值會立即生效，並於 RESET 及重開機後在對應的 MD 設定（→ MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB）中持續生效。

說明

CALCPOSI 子程式說明在工作計劃程式設計手冊中。透過此子程式，在執行任何移動前，可檢查預測的路徑移動時是否有考慮工作區限制及（或）保護區。

15.3.2 WCS/SZS 中的工作區限制（WALCS0 ... WALCS10）

「WCS/SZS 中的工作區限制」，可以在工件座標系統 (WCS) 或可設定的零點系統 (SZS) 之中，提供通道軸移動範圍的工件專屬限制。主要應用於傳統車床。

需求條件

通道軸必須在原點。

工作區限制群組

為了讓軸專屬工作區限制不必在切換軸指派時針對所有通道軸重新寫入（例如在切換轉換或有效框架開 / 關時），可以使用工作區限制群組。

工作區限制群組包含以下資料：

- 所有通道軸的工作區限制
- 工作區限制的參考系統

15.3 工作區限制

語法

```
...
$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
...
WALCS<n>
...
WALCS0
```

含義

\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<Value>		
工作區限制群組所參考的座標系統		
<WALimNo> :	工作區限制群組	
	類型：	INT
	值域：	0（群組 1）... 9（群組 10）
<Value>：	類型 INT 的值	
	1	工件座標系統 (WCS)
	3	可設定的零點系統 (SZS)

\$\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
針對指定通道軸以 正 軸方向啟用工作區限制		
<WALimNo> :	工作區限制群組	
	類型：	INT
	值域：	0（群組 1）... 9（群組 10）
<Ax>：	通道軸名稱	
<Value>：	類型 BOOL 的值	
	0 (FALSE)	未放開
	1 (TRUE)	放開

\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE [<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
針對指定通道軸以 負 軸方向啟用工作區限制		
<WALimNo> :	工作區限制群組	
	類型：	INT
	值域：	0 (群組 1) ... 9 (群組 10)
<Ax> :	通道軸名稱	
<Value> :	類型 BOOL 的值	
	0 (FALSE)	尚未發行
	1 (TRUE)	啟用

\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS [<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
指定通道軸的 正 向工作區限制		
<WALimNo> :	工作區限制群組	
	類型：	INT
	值域：	0 (群組 1) ... 9 (群組 10)
<Ax> :	通道軸名稱	
<Value> :	類型 REAL 的值	

\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS [<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
指定通道軸的 負 向工作區限制		
<WALimNo> :	工作區限制群組	
	類型：	INT
	值域：	0 (群組 1) ... 9 (群組 10)
<Ax> :	通道軸名稱	
<Value> :	類型 REAL 的值	

WALCS<n> :	啟用工作區限制群組的工作區限制	
<n> :	工作區限制群組的編號	
	值域：	1 ... 10

15.3 工作區限制

WALCS0：	停用通道中生效的工作區限制
---------	---------------

說明

工作區限制群組的實際可用編號，需視設定而定（請參閱機台製造商詳細資料）。

範例

通道中定義了三個軸：X、Y、Z

應設定且啟動 2 號工作區限制群組，並照以下的規格設定 WCS 中的軸限制值：

- 在正方向的 X 軸：10 mm
- 在負方向的 X 軸：無限制
- 在正方向的 Y 軸：34 mm
- 在負方向的 Y 軸：-25 mm
- 在正方向的 Z 軸：無限制
- 在負方向的 Z 軸：-600 mm

程式碼	註解
...	
N51 \$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[1]=1	；工作區限制群組 2 的工作區限制套用至 WCS 中。
N60 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,X]=TRUE	
N61 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,X]=10	
N62 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,X]=FALSE	
N70 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Y]=34	
N72 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[1,Y]=-25	
N80 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Z]=FALSE	
N82 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Z]=TRUE	
N83 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Z]=-600	
...	
N90 WALCS2	；啟用工作區限制群組 2。
...	

其他資訊

效力性

使用 WALCS1 - WALCS10 的工作區限制會與使用 WALIMON 的工作區限制獨立運作。若兩個功能均啟用，則軸動作最早到達的限制會生效。

刀具的參考點

考慮刀具資料（工具長度與工具半徑）以及當監控與使用 WALIMON 之工作區限制行為對應的工作區限制時的參考點。

15.4 原點復歸 (G74)

15.4 原點復歸 (G74)

當機台開機後（使用增量位置量測系統時），所有的軸滑軌均需逼近其參考標記。此後方可程式設計移動動作。

在 NC 程式中可使用 G74 逼近參考點。

語法

G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 A1=0 ...；於個別的 NC 單節中程式設計

含義

G74：	G 指令呼叫參考點逼近
X1=0 Y1=0 Z1=0 ...：	逼近指定的機械軸位址 X1、Y1、Z1 ... 供 線性軸 使用作為參考點。
A1=0 B1=0 C1=0 ...：	逼近指定的機械軸位址 A1、B1、C1 ... 供 旋轉軸 使用作為參考點。

說明

不可在使用 G74 逼近參考點的軸中程式設計轉換功能。

該轉換由 TRAFOOF 指令停用。

範例

當量測系統變更後，會逼近參考點並設定工件零點。

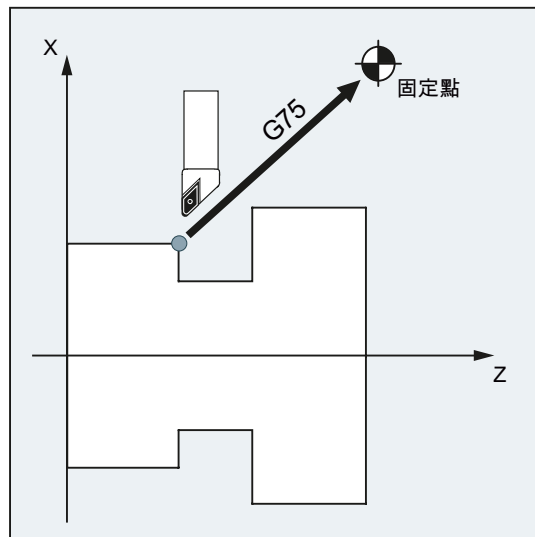
程式碼	註解
N10 SPOS=0	；處於位置控制模式的主軸
N20 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 C1=0	；線性軸與旋轉軸的原點復歸
N30 G54	；零點偏移量
N40 L47	；切削程式
N50 M30	；程式結束

15.5 逼近一個固定點 (G75)

非模態指令 G75 可以個別將各軸彼此獨立地移動至機台空間中的固定點，例如換刀點、載入點、工作台變更點等。

固定點為儲存在機械資料 (MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[n]) 中機械座標系統中的位置。每個軸上最多可定義四個固定點。

固定點可從每個 NC 程式，以不理會目前刀具或工件位置的方式逼近。在移動軸之前先執行了內部前置處理停止。



條件

需滿足下列需求以便以 G75 逼近固定點：

- 該固定點座標需經過精確的計算並寫入至機械資料中。
- 該固定點需落在有效的移動範圍中（請注意軟體限制切換限制！）
- 需參考待移動的軸。
- 不可啟用刀具半徑補正。
- 不可啟用動態轉換。
- 欲移動的軸不可處在啟動轉換狀態中。
- 欲移動的軸不可為啟動耦合的跟隨軸。
- 欲移動的軸不可為起重群組中的軸。
- 編輯循環不可啟動動作元件。

15.5 逼近一個固定點 (G75)

語法

G75 <軸名稱><軸位置> ... FP=<n>

含義

G75 :	逼近固定點		
<軸名稱> :	欲移動至固定點之機械軸名稱 所有的軸識別碼均可使用。		
<軸位置> :	位置值沒有意義。因此，通常將值指定為「0」。		
FP= :	將要逼近的固定點		
	<n> :	固定點編號	
		值域 :	1, 2, 3, 4
	附註： 如果缺少 FP=<n> 或固定點數量，或如果 FP=0 已經寫入程式， 將轉譯為 FP=1 並將逼近固定點 1。		

說明

在一個 G75 單節中可程式設計多個軸。這些軸會同時移動至指定的固定點。

說明

位址 FP 的值不可大於指定給各個程式設計軸 (MD30610 \$MA_NUM_FIX_POINT_POS) 的編號。

範例

在換刀時，軸 X (= AX1) 及 Z (= AX3) 需移動至 X = 151.6 且 Z = -17.3 的固定機械軸位置 1。

機械資料：

- MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[AX1,0] = 151.6
- MD30600 \$MA_FIX_POINT[AX3,0] = 17.3

NC 程式：

程式碼	註解
...	
N100 G55	；啟用可設定的零點偏移量。
N110 X10 Y30 Z40	；逼近 WCS 的位置。

15.5 逼近一個固定點 (G75)

程式碼	註解
N120 G75 X0 Z0 FP=1 M0	；X 軸移動至 151.6 ；Z 軸移動至 17.3（在 MCS 中）。 ；每個軸以其最大速率移動。 ；在此單節中不可啟動其他移動。 ；此處後插入一個停止， ；在抵達結束位置之後， ；後續無任何其他動作。
N130 X10 Y30 Z40	；再次逼近 N110 的位置。 ；再次啟動零點偏移量。
...	

說明

若啟用「使用刀庫進行刀具管理」功能，輔助功能 T... 或 M...（一般為 M6）將不足以在 G75 動作結束時觸發單節變更禁止。

原因：若啟動「使用刀庫進行刀具管理」，換刀的輔助功能並不會輸出至 PLC。

其他資訊

G75

這些軸作為機械軸以快速移動的方式移動。該動作使用「SUPA」（抑制所有框架）及「GO RTLIOF」（以單軸插補進行快速移動動作）功能做內部對應。

若不符合「RTLIOF」（單軸插補）的條件，會依路徑逼近該固定點。

當到達固定點時，這些軸會在「精確停止微調」允差視窗中靜止下來。

G75 的可參數化高動態響應

所要求的高動態響應模式可以透過以下的機械參數設定，以便將移動定位在固定點位置 (G75)：

MD18960 \$MN_POS_DYN_MODE（定位軸高動態響應的類型）

參考文件

功能手冊，基本功能，章節「加速度 (B2)」>「功能」>「單軸插補的抑制震動 (SOFTA)（軸專屬）」

15.5 逼近一個固定點 (G75)

輔助軸移動

在 G75 單節插補的瞬間，需將以下輔助軸移動列入計算：

- 外部的零點偏移量
- DRF
- 同步偏移量 (\$AA_OFF)

接著，在 G75 單節到達移動終點前不可變更輔助軸移動。

緊接在 G75 單節的插補後之其他移動會將逼近至固定點做對應的偏移。

不論是否進行插補，以下輔助移動均不列入計算，並且會將目標位置做對應移動：

- 線上刀具偏移量
- 從 BCS 的編譯循環及機械座標系統所產生的輔助移動

有效框架

略過所有啟用的框架。於機械座標系統中執行移動。

工件座標系統 /SZS 中的工作區限制

座標系統專屬工作區限制 (WALCS0 ... WALCS10) 在 G75 單節中無效。將該目的地點作為後續單節之起點進行監控。

以 POSA/SPOSA 進行軸 / 主軸移動

若已程式設計的軸 / 主軸事前已利用 POSA 或 SPOSA 進行移動，則會先完成這些動作再逼近固定點。

G75 單節中的主軸功能

若主軸排除在「固定點逼近」之外，則可在 G75 中程式設計額外的主軸功能（例如以 SPOS/SPOSA 進行定位）。

模數軸

在使用模數軸的情況中，該固定點會沿最短距離逼近。

參考資料

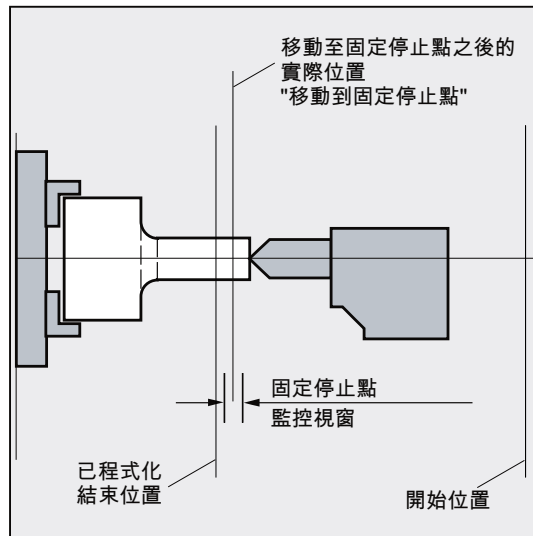
若需更多有關「固定點逼近」的資訊，請參閱：

功能手冊延伸功能；手動與手動手輪移動 (H1)，章節：「以寸動進給進行固定點逼近」

15.6 移動至固定停止點 (FXS, FXST, FXSW)

功能

「移動至固定停止點」功能可適用於產生定義的力量將工件夾住，例如尾座、套管與夾具所需的力。此功能也可用來逼近機械參考點。



透過充份的減少扭矩，可不連接探頭而執行簡單的計算操作。可在具有軸移動能力的軸與主軸上使用「移動至固定停止點」功能。

語法

```
FXS [<軸>]=...
FXST [<軸>]=...
FXSW [<軸>]=...
FXS [<軸>]=... FXST [<軸>]=...
FXS [<軸>]=... FXST [<軸>]=... FXSW [<軸>]=...
```

含義

FXS :	用於啟用與停用「移動至固定停止點」功能的指令
FXS [<軸>]=1 :	啟動功能
FXS [<軸>]=0 :	停用功能
FXST :	用於設定鉗緊扭矩的選配功能
	以%指定最大驅動扭矩

15.6 移動至固定停止點 (FXS, FXST, FXSW)

FXSW :	用於設定固定停止點監控視窗寬度的選配指令 以毫米、加工或度為單位指定
<軸> :	機械軸名稱 已程式設計機械軸 (X1、Y1、Z1、等)

說明
FXS、FXST 與 FXSW 為模態指令。
FXST 與 FXSW 的程式設計為選配功能：若未指定參數，則會套用最後程式設計或設定在相關機械參數中的值。

啟用移動至固定停止點 FXS[<軸>]=1

移動至目標點的動作可說明為路徑或定位軸移動。利用定位軸，該功能可沿單節邊界執行。

移動至固定停止點，可同時在數個與其他軸平行移動的軸上執行。固定停止必須位在開始與結束位置之間。

注意
碰撞風險
如果軸 / 主軸已啟用「Travel to fixed stop」（移動至固定停止點）功能，則不允許程式設計軸的新位置。
在選擇該功能之前，需將主軸切換至位置控制模式。

範例：

程式碼	註解
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2	；軸 X1 以進給率 F100（規格選配）移動至 X=250 毫米的目標位置。
...	鉗緊扭矩為最大驅動扭矩的 12.3%，監控功能在 2 毫米寬的視窗中執行。

停用移動至固定停止點 FXS[<軸>]=0

取消選擇功能會使預處理器停止。

15.6 移動至固定停止點 (FXS, FXST, FXSW)

具有 FXS [<軸>]=0 的單節可能且應該含有移動動作。

注意**碰撞風險**

移動至返回位置的動作必須從固定停止點開始；否則將可能對停止點或機床造成傷害。
當達到返回位置時會發生單節變化。若未指定退刀位置，則在停用扭矩限制功能後，單節會立刻產生變化。

範例：

程式碼	註解
X200 Y400 G01 G94 F2000 FXS[X1]=0	；軸 X1 從固定停止返回至位置 X = 200 毫米。其他所有參數為選配。
...	

鉗緊扭矩 (FXST) 與監控視窗 (FXSW)

所有程式設計的扭矩限制 FXST 皆會從單節起點開始有效，即以縮減後的扭矩逼近固定停止點。可隨時程式設計並在工件程式中隨時變更 FXST 與 FXSW。這些變動會在相同單節中發生移動前生效。

注意**碰撞風險**

程式設計新的固定停止點監控視窗，不只會改變視窗寬度。若在重新程式設計前移動此軸，將會改變視窗中心的參考點。視窗變更時，機械軸的實際位置便是新視窗的中心點。需選擇該視窗以確保僅有固定停止點的分離會使固定停止監控做出回應。

其他資訊**上升斜率**

在 MD 中可定義新扭矩限制的上升率，以防止有任何對扭矩限制設定的改變突然發生（例如插入套管）。

警報抑制

應用程式的固定停止警報可以工件程式中遮蓋機械資料項目的警報並以 NEW_CONF 啟動新 MD 設定之方式加以抑制。

15.6 移動至固定停止點 (FXS, FXST, FXSW)

啟用

移動至固定停止點的指令可從同步動作或技術循環中呼叫。其可在不啟動任何動作的情況下啟用，此時扭矩會立即受到限制。一旦該軸透過設定點移動後，便會啟用限制停止監控。

從同步動作啟用

範例：

若發生預期中的事件 (\$R1) 且移動至固定停止點尚未執行，則應為 Y 軸啟動 FXS。扭矩需等於額定扭矩值的 10%。監控視窗的寬度設為預設值。

程式碼

```
N10 IDS=1 WHENEVER (($R1=1) AND ($AA_FXS[Y]==0)) DO $R1=0 FXS[Y]=1
FXST[Y]=10
```

正常工件程式需確保 \$R1 即時設定在所需的位置。

從同步動作停用

範例：

若發生了預期中的事件 (\$R3) 且達到"限制停止接點" (系統變數 \$AA_FXS)，則需取消選擇 FXS。

程式碼

```
IDS=4 WHENEVER (($R3==1) AND ($AA_FXS[Y]==1)) DO FXS[Y]=0
FA[Y]=1000 POS[Y]=0
```

已達到固定停止點

在達到固定停止點之後：

- 刪除剩餘距離並且追蹤設定位置。
- 該驅動扭矩會增加至程式設計的臨界值 FXSW，接著便維持恆定。
- 在指定的視窗寬度下，固定停止監控是有效的。

補充條件

- 含刪除剩餘距離的量測
「量測時刪除剩餘距離」 (MEAS 指令) 與「移動至固定停止點」不可同時程式設計在同一單節中。

例外情形：一個功能在路徑軸上動作，而另一個則在定位軸上動作，或兩個軸均在定位軸上動作。

- 輪廓監控
輪廓監控在「移動至固定停止點」啟用時不會執行。

15.6 移動至固定停止點 (FXS, FXST, FXSW)

- 定位軸
當使用定位軸「移動至固定停止點」時，將不理會固定停止點移動執行單節變更。
- 連結與容器軸
連結與容器軸亦可移動至固定停止點。
指定機械軸的狀態在容器旋轉外保持不變。此功能亦適用於在 FOCON 進行模態扭矩限制時。
參考資料：
 - 功能手冊，延伸功能，多重 NCU 上的數個控制面板，散播系統 (B3)
 - 程式設計手冊，工作計畫；主旨：「移動至固定停止點 (FXS 與 FOCON/FOCOF)」
- 無法移動至固定停止點：
 - 使用轉臂軸
 - 由 PLC 專門控制的競爭定位軸 (FXS 需從 NC 程式中選擇)。
- 若扭矩極限降低太多，則該軸將無法跟上指定的設定點；接著位置控制器會到達極限且輪廓差會增加。在此操作狀態下，扭矩的增加會造成突然的激烈運動。為確保該軸會跟隨設定點，請檢查輪廓偏差以確保其不會大於使用無現制扭矩時的偏差。

15.7 停頓時間 (G4)

使用 G4 指令時，時間（停頓時間）是在單節中程式設計，會在單節於主要執行內執行時過期。下列單節的單節變更會在時間完全過期後執行。

說明

G4 中斷連續路徑模式。

語法

```
G4 F<Time>
G4 S<NumSpi>
G4 S<n> = <NumSpi>
```

含義

G4：	啟動停頓時間	
	單獨在單節中：	是
F<Time>：	停頓時間 <Time> 以秒為單位指定在位址 F 中。	
S<NumSpi>：	停頓時間以主軸轉數 <NumSpi> 為單位程式設計在位址 S 中，並參考目前的主要主軸。	
S<n>=NumSpi >：	停頓時間以主軸轉數 <NumSpi> 為單位程式設計在位址 S 中，並參考使用位址延伸 <n> 定址的主軸。	

說明

停頓單節 G4 中指定時間所使用的位址 F 及 S 不影響進給率 F... 和程式的主軸速度 S...。

補充條件

同步動作

兩個同步動作在同一個程式中程式設計，使下列具有停頓時間的單節變成將執行同步動作的動作單節。一個同步動作為模態同步動作。另一個同步動作為非模態同步動作。如果非模態同步動作的用意是要影響模態同步動作，例如放開以使用 UNLOCK 執行，則必須提供至少兩個插補循環，如必須提供 G4 F<interpolator_cycle * 2> 作為有效的停頓時間。

有效的停頓時間取決於機械參數 MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK，位元 4 = <value> 中的設定

值	意義
0	有效的停頓時間等於程式設計的停頓時間
1	有效的停頓時間等於程式設計的停頓時間，倒角至下一個最大倍數的插補循環 (MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME)

程式範例：

- MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME == 8 ms
- MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK，位元 4 = 1

程式碼	註解
N10 WHEN TRUE DO LOCK(1)	；非模態 SynAct：LOCK ；模態 SynAct。ID=1
N20 G4 F2	；SynAct 動作單節，來自 N10
N30 WHEN TRUE DO UNLOCK(1)	；非模態 SynAct：UNLOCK ；模態 SynAct。ID=1
N40 ID=1 WHENEVER TRUE DO \$R0=1 RDISABLE	；模態 SynAct ID=1 ；R 參數 R0=1 ；設定讀入停用
N50 G4 F0.012	；SynAct 動作單節，來自 N40 和 N50 ；請參閱下方的「說明」段落
N60 G4 F10	

說明

所要的行為是由 N30 模態同步動作取消 N40 模態同步動作 ID=1 的作用中鎖定 (LOCK)，將 R 參數寫入 N50，並啟用讀入停用。此行為只有在啟用中停頓時間為至少兩個插補循環時才能達成。

啟用中停頓時間是由程式設計的停頓時間、插補循環，及 MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK，位元 4 的設定所產生。若要確定啟用中停頓時間為至少兩個插補循環，必須程式設計下列停頓時間：

- 位元 4 == 0：程式設計的停頓時間 $\geq 2 * \text{插補循環}$
- 位元 4 == 1：程式設計的停頓時間 $\geq 1.5 * \text{插補循環}$

如果啟用中停頓時間短於兩個插補循環，寫入 R 參數及讀入停用在到單節 N60 之前將不會執行。

15.7 停頓時間 (G4)

範例

程式碼	註解
N10 G1 F200 Z-5 S300 M3	；進給 F；主軸速度 S
N20 G4 F3	；停頓時間：3 秒
N30 X40 Y10	
N40 G4 S30	；主軸停頓 30 個轉數（在 S=300 rpm 且 100% 速度手動調整的情況下，即等同於：t = 0.1 min）。
N50 X...	；繼續套用程式設計在 N10 中的進給率與主軸速度。

15.8 內部前置處理停止

功能

在存取機台狀態資料（\$A...）上，控制產生了內部前置處理停止。在前置處理及已儲存的單節完全執行前不會執行後續單節前述單節會在精確停止處停止（例如 G9）。

範例

程式碼	註解
...	
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; 在存取機台狀態資料（\$A...）上，控制產生了內部前置處理停止。
N60 GO Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 LABEL1:	
...	

15.8 内部前置處理停止

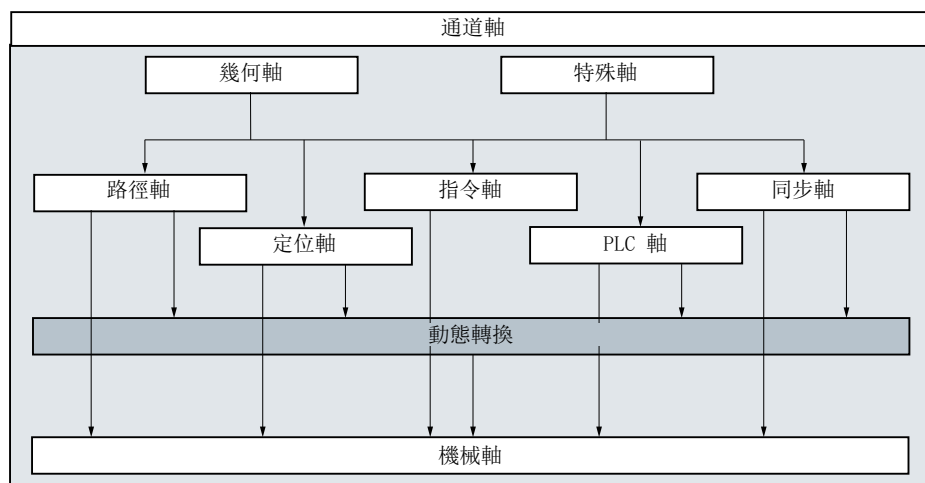
其它資訊

16.1 軸

軸類型

程式設計時，可以區分出下列類型的軸：

- 機械軸
- 幾何軸
- 特殊軸
- 路徑軸
- 同步軸
- 定位軸
- 指令軸
- PLC 軸 / 競爭定位座標軸
- 連結軸（NCU 連結函數）
- 螺距連結軸（NCU 連結函數）



16.1.1 主軸 / 幾何軸

主軸定義了一直角順時針方向的座標系統。刀具的移動已程式設計在此座標系統中。

在 NC 技術中，主軸被稱為幾何軸。這個詞語亦使用在本程式設計指南。

可更換的幾何軸

"可更換的幾何軸"函數（請參閱功能手冊，工作計畫）可用於利用工件程式的機械參數修改幾何軸分組設定。任何幾何軸，都可以由已定義為同步特殊軸的通道軸來替換。

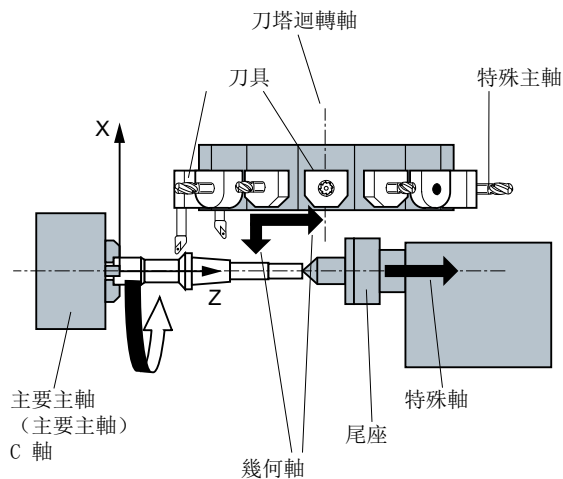
軸識別碼

幾何軸的名稱 / 識別碼可利用下列機械參數定義：

MD20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB（通道中的幾何軸名稱）

車床的標準識別碼：

1. 幾何軸：X
2. 幾何軸：Z



銑床的標準識別碼：

1. 幾何軸：X
2. 幾何軸：Y
3. 幾何軸：Z

其他資訊

最多使用三個幾何軸，來程式設計框架和工件幾何（輪廓）。

幾何軸和通道軸的識別碼可能會相同，故可能提供參考值。

幾何與通道軸名稱在所有通道都必須相同。也就表示程式可於任何通道執行。

16.1.2 特殊軸

與幾何軸不同，在特殊軸之間沒有任何幾何關係存在。

典型的特殊軸是：

- 刀具旋轉器軸
- 迴轉表軸
- 迴轉頭軸
- 裝填器軸

軸識別碼

例如，在具有圓形刀庫的車削機台中，

- 旋轉器位置 U
- 尾座 V

程式設計範例

程式碼	註解
N10 G1 X100 Y20 Z30 A40 F300	; 路徑軸移動
N20 POS[U]=10 POS[X]=20 FA[U]=200 FA[X]=350	; 定位軸移動。
N30 G1 X500 Y80 POS[U]=150 FA[U]=300 F550	; 路徑與定位軸。
N40 G74 X1=0 Z1=0	; 逼近參考點。

16.1.3 主要主軸，主動主軸

機械動態決定哪個主軸才是主要主軸。此主軸通常在機械參數中宣告為主動主軸。

這項指派，可透過程式指令 SETMS（主軸號碼）進行更改。SETMS 可用於在未指定主軸編號的情況下切換回機械參數中所定義的主動主軸。

主動主軸支援螺紋切削等特殊函數。

主軸識別碼

S 或 S0

16.1.4 機械軸

機械軸係實際存在於機台上的軸。

16.1 軸

由於通道中的轉換（TRANSMIT、TRACYL 或 TRAORI）生效，已程式設計的路徑或其他軸動作可於多個機械軸運作。

只有在特殊狀況下，機械軸才會直接在程式中定址（例如參考點或固定點逼近）。

軸識別碼

機械軸的名稱 / 識別碼可利用下列 NC 專屬機械資料定義：

MD10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB（機械軸名稱）

預設設定：X1, Y1, Z1, A1, B1, C1, U1, V1

此外，具有固定軸識別碼的機械軸（一定可用），不受機械資料之中設定的名稱影響：

AX1, AX2, ..., AX<n>

16.1.5 通道軸

所有指派至通道的幾何、特殊和機械軸都稱為通道軸。

軸識別碼

幾何及特殊軸的通道專屬名稱 / 識別碼，可利用下列機械資料定義：

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB（通道軸名稱）

預設設定：X, Y, Z, A, B, C, U, V

機械軸和幾何或特殊軸在通道中模擬的相關指派，於下列機械資料定義：

MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED（使用機械軸）

16.1.6 路徑軸

路徑軸係定義路徑，以及刀具在空間中的移動。

程式設計進給係主動針對此路徑。在此路徑中的所有軸，會同時到達其位置。依照規則，這些都是幾何軸。

然而，預設設定定義了哪些軸是路徑軸，並因此決定了速率。

可利用 FGROUP 在 NC 程式中指定路徑軸。

若需更多有關 FGROUP 的詳細資訊，請參閱「進給率（G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF）（頁 115）」。

16.1.7 定位軸

定位軸係各自插補，會言之，各定位軸皆具有其自己的軸插補器以及其自己的進給率。定位軸不會以路徑軸進行插補。

定位軸係由 NC 程式或 PLC 來進行移動。若有一個軸將同時被 NC 程式和 PLC 來移動，則會出現錯誤訊息。

典型的定位軸是：

- 用來將工件移至機台的裝填器
- 用來將工件移出機台的裝填器
- 刀庫 / 刀塔

類型

在單節結束點或超過數個單節後，對於同步的各個定位軸之間，做出區分。

POS 軸

當單節中的所有路徑軸和定位軸，皆已到達他們的程式設計終點時，便會在該單節結束點發生單節更改。

POSA 軸

這些定位軸的移動，可延伸超過數個單節。

POSP 軸

這些用來接近終點位置的定位軸，其移動係在區段中發生。

說明

若定位軸移動時，不具有特殊 POS/POSA 識別碼，則會變成同步軸。

只有當定位軸（POS），在路徑軸之前就先到達其終點位置時，連續路徑模式（G64）才有可能供路徑軸使用。

在此單節中以 POS/POSA 程式設計的路徑軸會排除在路徑軸分組之外。

若需更多有關 POS、POSA 及 POSP 的詳細資訊，請參閱「移動定位軸（POS、POSA、POSP、FA、WAITP、WAITMC）（頁 124）」。

16.1.8 同步軸

同步軸係在從開始位置，到程式設計終點位置的路徑同步移動。

在 F 中程式設計的進給率，會套用至在該單節中已程式設計的所有路徑軸，但不會套用至同步軸。同步軸移動所需的時間，和路徑軸相同。

同步座標軸可以是同步移動至路徑插補的旋轉軸。

16.1.9 指令軸

指令軸係對事件（指令）回應，而從同步動作開始。他們可以與工件程式完全非同步進行定位、開始以及停止。座標軸不能同時接受工件程式和同步動作的指令來移動。

指令軸係各自插補，會言之，各指令軸皆具有其自己的軸插補器以及其自己的進給率。

參考資料：

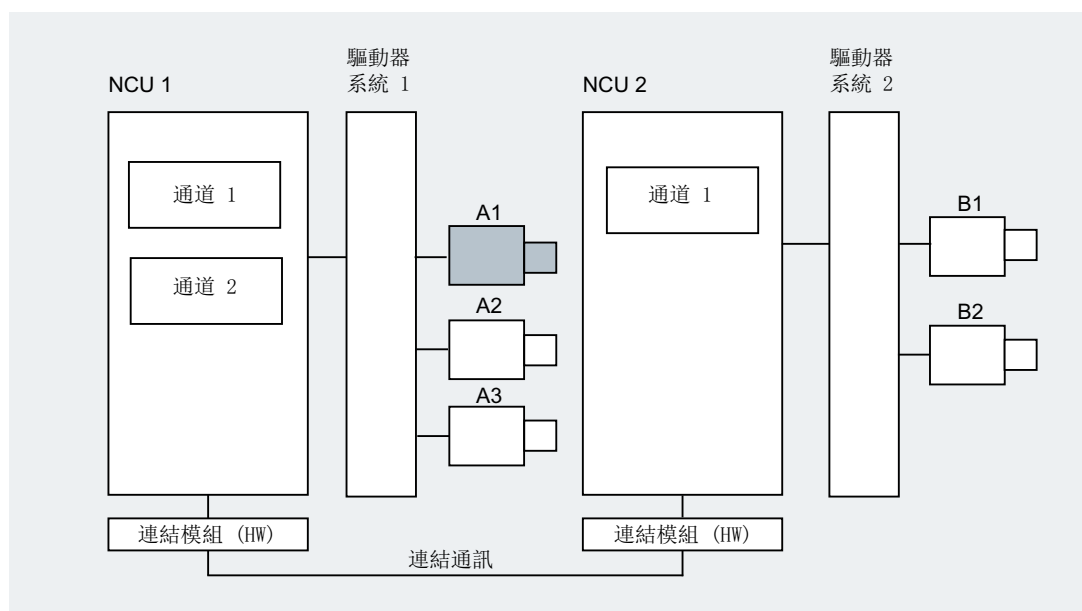
功能手冊，同步動作

16.1.10 PLC 軸

PLC 軸係由 PLC，透過在基礎程式中的特殊函數單節來移動；它們可以和其他所有的軸非同步移動。這些移動動作會依照路徑和同步動作，而各自運作。

16.1.11 連結軸

連結軸係實際連接至其他 NCU，且其位置係由此 NCU 控制。連結軸可以不斷被指派至其他 NCU 的通道。對特定 NCU 而言，連結軸並非局部的軸。



座標軸容器的概念，係用於指派給 NCU 的動態修改。利用工件程式的 GET 和 RELEASE 來交換軸的行為對連結軸**無效**。

其他資訊

條件

- 所加入的 NCUs，NCU1 以及 NCU2，必須透過連結模組，經由高速通訊的方式來連接。
參考資料：
設定手冊，NCU
- 座標軸必須由機械資料適當配置。
- 必須安裝“連結軸”選項。

說明

定位控制，係由座標軸實際連接到磁碟上的 NCU 來執行。此 NCU 亦包含了相關的座標軸 VDI 介面。供連結軸使用的定位設定點，係由另一個 NCU 產生，並透過 NCU 連結來進行通訊。

連結通訊必須提供插補器和定位控制器或 PLC 介面之間的互動方式。由插補器計算出來的設定點必須被運送至主 NCU 的定位控制迴路，反之亦然，必須將實際值傳回給插補器。

參考資料：

若需關於連結軸的詳細資料，請參閱：

功能手冊，進階功能；多重操作員面板及 NCU (B3)

軸容器

座標軸容器是一種環型緩衝器資料結構，也是局部座標軸和 / 或連結軸被指派至通道的地方。環型緩衝器的入口可以是**循環偏移**的。

除了直接參考局部軸或連結軸以外，在邏輯性機械軸中的連結軸配置，也允許參考座標軸容器。這種方式的參考包含有：

- 一個容器號碼，以及
- 一個插槽（在容器中的環型緩衝器位置）

環型緩衝器位置的入口包含有：

- 一個局部軸**或**
- 一個連結軸

座標軸容器的入口包含有局部機械軸，或以獨立 NCU 為觀點的連結軸。獨立 NCU 中的邏輯性機械軸內容 (MD10002 \$MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB) 為固定。

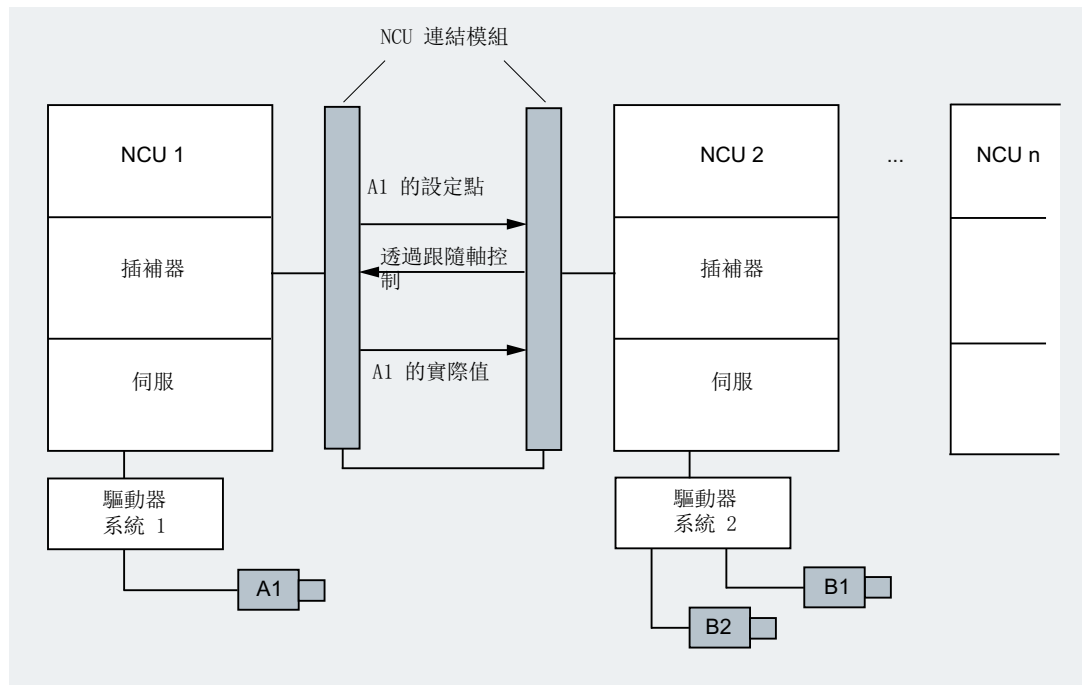
參考資料：

該軸容器功能說明位於：

功能手冊，進階功能；多重操作員面板及 NCU (B3)

16.1.12 螺距連結軸

螺距連結軸係由一個 NCU 插補，並由一或數個其他的 NCU 使用，作為讓控制從軸所用的主軸。



軸的定位控制器警報會被傳送至所有其他的 NCU，並透過螺距連結軸，連接至有受影響的座標軸。

依靠螺距連結軸的 NCU，可一同利用下列的耦合關係：

- 主動值（設定點，實際主動值，模擬主動值）
- 耦合動作
- 切線修正
- 電動齒輪（ELG）
- 同步主軸

程式設計

主要 NCU：

只有實際指派到主動值座標軸的 NCU，可以針對此座標軸程式設計移動動作。移動程式不可以包含任何特殊函數或操作。

從軸的 NCU：

從軸的 NCU 上的移動程式，包含任何供螺距連結軸（主動值座標軸）使用的移動指令。只要違反此規則，便會觸發警報。

螺距連結軸，會透過通道軸識別碼，以一般方式被定址。透過選取的系統變數，便可存取螺距連結軸的狀態。

其他資訊

條件

- 牽涉其中的 NCU，亦即 NCU1 至 NCU<n>（<n> 最大等於 8），必須透過連結模組互連進行高速通訊。
參考資料：
裝置手冊設定 NCU
- 座標軸必須透過機械參數適當配置。
- 必須安裝“連結軸”選項。
- 相同的插補時脈循環，必須配置給所有連接到螺距連結軸的 NCU。

限制

- 作為螺距連結軸的主軸，不能成為連結軸，也就是說，它只能被主 NCU 操作，無法被其他 NCU 移動。
- 作為螺距連結軸的主軸，不能成為容器軸，也就是說，它無法被不同的 NCU 交替定址。
- 螺距連結軸無法在起重群組中成為已程式設計的先導軸。
- 具有螺距連結軸的耦合無法串連。
- 只有在螺距連結軸的主 NCU 之中，才能進行座標軸的替換。

系統變數

下列的系統變數，可以配合螺距連結軸的通道軸識別碼一起使用：

系統變數	含義
\$AA_LEAD_SP	模擬的主動值 - 位置
\$AA_LEAD_SV	模擬的主動值 - 速率

若這些系統變數，被主座標軸的主 NCU 更新，則新值也會傳輸至想要控制從軸，使其成為此主軸的函數的其他任何 NCU。

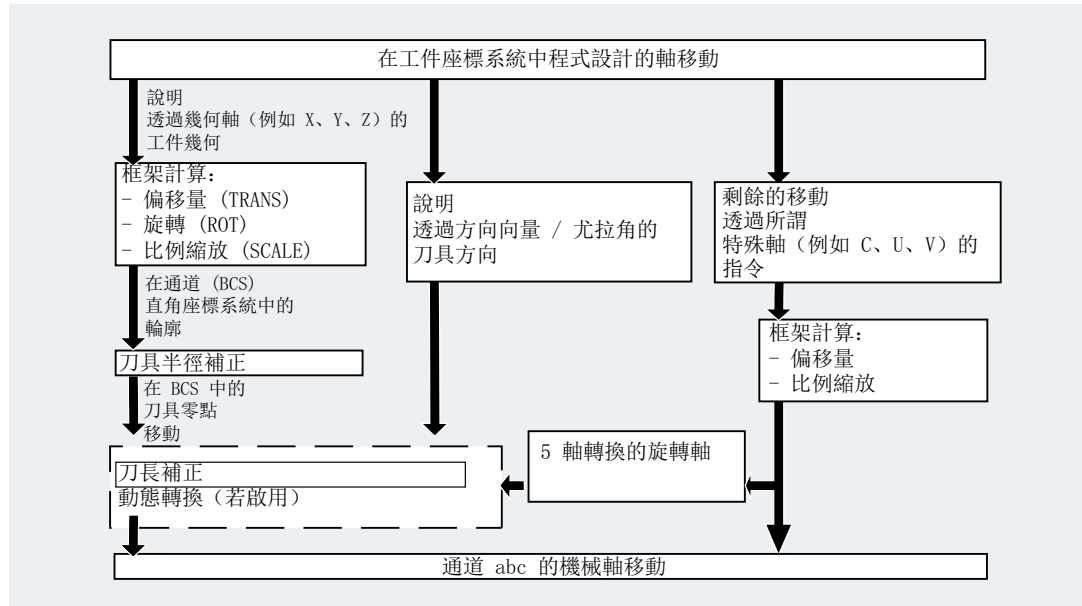
16.1 軸

參考資料：

功能手冊，延伸功能；複合式操作員面板與 NCU（B3）

16.2 從移動指令至機台移動

程式設計的軸移動（移動指令）與造成的機台移動間的關係說明如下圖：

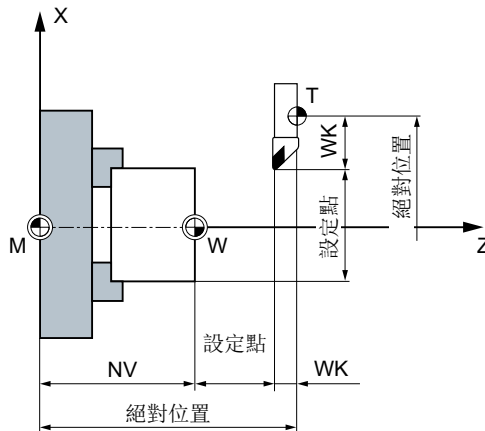


16.3 路徑計算

路徑計算決定在單節中有待移動的距離，並將所有偏移量與補正列入考量。

一般而言：

距離 = 設定點 - 實際值 + 零點偏移量 (ZO) + 刀具偏移量 (TO)

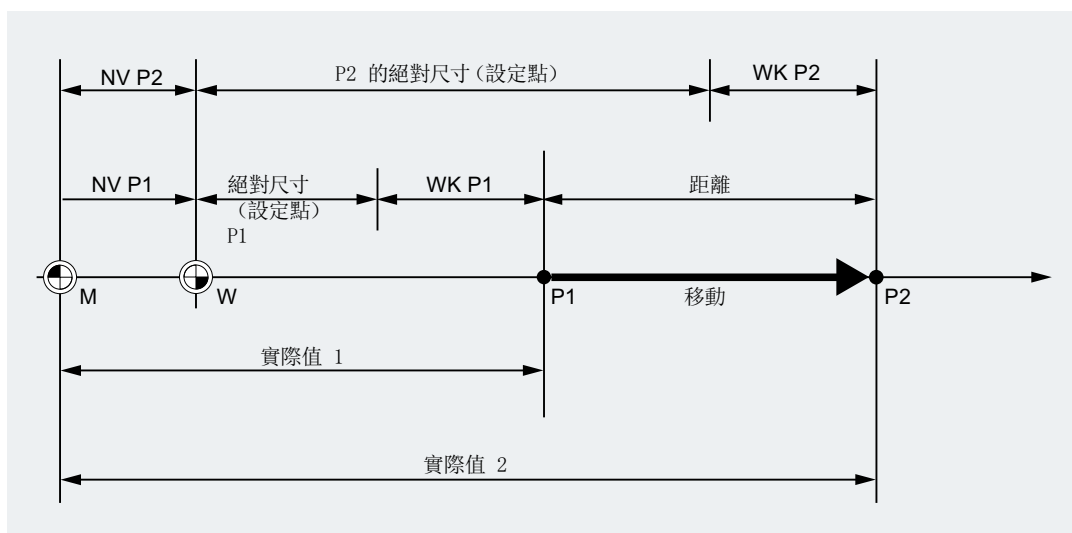


若有一個新的零點偏移量以及一個新的刀具偏移量，皆在一個新的程式單節中被程式設計，則有下列應用：

- 具有絕對尺寸標註：

$$\text{路徑} = (\text{絕對尺寸 P2} - \text{絕對尺寸 P1}) + (\text{WO P2} - \text{WO P1}) + (\text{TO P2} - \text{TO P1})。$$
- 含增量尺寸標註：

$$\text{路徑} = \text{增量尺寸} + (\text{WO P2} - \text{WO P1}) + (\text{TO P2} - \text{TO P1})。$$



16.4 位址

固定位址

這些位址為永久設定，也就是位址字元無法改變。

表格「固定位址 (頁 561)」中可以找到清單。

可設定的位址

透過機械資料，機台製造商便可給這些位址指派其他名稱。

說明

可設定的位址必須在控制中是獨一無二的，也就是相同的位址名稱絕對不能使用不同的位址類型（軸值及終點、刀具方向、插補參數等）。

表格「可設定的位址 (頁 566)」中可以找到清單。

模態 / 非模態位址

模態位址的程式設計值仍有效（在所有後續單節中），直到在同一個位址程式設計了一個新值為止。

非模態位址僅會套用在其被程式設計的單節。

範例：

程式碼	註解
N10 G01 F500 X10	
N20 X10	；來自 N10 的進給率 F 仍為生效，直到輸入一個新的進給率為止。

具有軸的副檔名的位址

在具有軸的副檔名的位址中，會在位址後方的正方形括弧中，插入軸的名稱。座標軸名稱指派座標軸。

範例：

程式碼	註解
FA[U]=400	；供 U 軸所用的軸專屬進給率。

另請參閱表格「固定位址 (頁 561)」。

延伸位址標記法

延伸位址標記法能讓更多的軸和主軸在系統內組織。

延伸位址的構成包括數字副檔名，和以「=」字元的方式所指派的算術運算式。數字副檔名具有一或兩個字元，且永遠為正號。

延伸位址標記法僅為下列直接位址認可：

位址	含義
X, Y, Z, ...	軸位址
I、J、K	插補參數
S	主軸速度
SPOS, SPOSA	主軸位置
M	特殊功能
H	輔助功能
T	刀具編號
F	進給率

範例：

程式碼	註解
X7	；不需要「=」，7 是值，但在此也可使用「=」字元
X4=20	；軸 X4；「=」為必須
CR=7.3	；兩個字母；「=」為必須
S1=470	；第一主軸的速度：470 rpm
M3=5	；供第三主軸所用的主軸停止

數字副檔名可由變數替換，供位址 M，H，S 以及供 SPOS 與 SPOSA 所用。變數識別碼係包含在正方形括弧中。

範例：

程式碼	註解
S[SPINU]=470	；供主軸所用的速度，其數字係儲存在 SPINU 變數中。
M[SPINU]=3	；供主軸所用的順時針旋轉，其數字係儲存在 SPINU 變數中。
T[SPINU]=7	；供主軸所用的刀具選擇，其數字係儲存在 SPINU 變數中。

16.5 名稱

按照 DIN 66025 的指令，係由 NC 高階語言提供的命名物件等項目來補充。

已命名物件的範例：

- 系統變數
- 使用者自訂變數
- 軸/主軸
- 子程式
- 關鍵字
- 跳躍標記
- 巨集

說明

識別碼必須是獨一無二的。不可將相同的識別碼用在不同的物件上。

命名規則

若遵循下列規則，即可自由選擇名稱：

- 可允許的字元：
 - 字母：A ... Z、a ... z
 - 數字：0 ... 9
 - 底線：_
- 前兩個字元應為文字或底線。
- 最大長度：
 - 程式名稱 (頁 40)：24 個字元
 - 軸名稱：8 個字元
 - 變數名稱：31 個字元

說明

保留的關鍵字不可用來作為識別碼。

循環

為了避免名稱衝突，我們建議遵循下列規格指派使用者循環名稱：

字元字串	以下項目的保留名稱
• CYCLE • CUST_ • GROUP_ • _ • S_ • E_ • F_	SIEMENS 循環
• CCS_	SIEMENS 編譯循環
• CC_	使用者編譯循環

使用者週期

我們建議使用者循環名稱以 **U_** 開頭。

變數

變數名稱指派的詳細說明請參閱：

程式設計手冊 工作計畫

- **系統變數**
「彈性 NC 程式設計」>「變數」>「系統變數」章節
- **使用者變數**
「彈性 NC 程式設計」>「變數」>「定義使用者變數 (DEF)」章節

16.6 常數

常數（一般）

常數為一資料元件，其值在執行程式期間不會變更，例如指派給位址的數值。

十進位常數

十進位常數的數值是以十進位系統顯示。

INTEGER 常數

INTEGER 常數為一整數常數，亦即沒有小數點的一連串位數，有或無符號。

範例：

X10	將值 +10 指派給位址 X
X-35	將值 -35 指派給位址 X
X0	將值 0 指派給位址 X 附註： X0 不能用 X 代替。

REAL 常數

REAL 常數是具有小數點的一連串位數，有或無符號，有或無指數。

範例：

X10.25	將值 +10.25 指派給位址 X
X-10.25	將值 -10.25 指派給位址 X
X0.25	將值 +0.25 指派給位址 X
X.25	將值 +0.25 指派給位址 X ，且不採用「0」
X=-.1EX-3	將值 -0.1*10⁻³ 指派給位址 X

說明

若在一個允許小數點輸入的位址中，實際指定的小數點位數，超過了該位址所能提供的位數，則超過的小數點位數會被捨去，以符合該位址所能提供的位數。

十六進位常數

常數也可以解讀為十六進位格式，亦即以 **16** 為基數。文字 **A** 到 **F** 為相對於十進位值 **10** 到 **15** 的十六進位值。

十六進位常數係包含在單引號之中，並以字母「**H**」開頭，後面接著十六進位標記法的值。在字母和數字之間，允許使用分隔符號。

範例：

程式碼	註解
<code>\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK='H7F'</code>	；藉由指派十六進位常數，可將位元 0 到 7 設定在機械資料中。

說明

最大字元數，係受限於整數資料類型的值域。

二進制常數

常數也能被解釋為二進位格式。在此情形中，只會使用字元「**0**」與「**1**」。

二進位常數係包含在單引號之中，並以字母「**B**」開頭，後面接著二進位標記法的值。在各數字之間，允許使用分隔符號。

範例：

程式碼	註解
<code>\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC='B10000001'</code>	；藉由指派二進制常數，可將位元 0 及位元 7 設定在機械資料中。

說明

最大字元數，係受限於整數資料類型的值域。

16.7 運算子與算術函數

運算子

算術運算子

REAL 和 INT 類型的系統變數可用下列運算子連結：

運算子	含義
+	加法
-	減法
*	乘法
/	- 已同步動作的除法：$\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{INT}$ - 使用函數 <code>ITOR()</code>，對 REAL 結果已同步動作的除法： $\text{ITOR}(\text{INT}) / \text{ITOR}(\text{INT}) \Rightarrow \text{REAL}$ - NC 程式中的除法：$\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{REAL}$
DIV	整數除法： $\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{INT}$
MOD	模數除法（限用於類型 INT）提供了 INT 除法的餘數 範例： $3 \text{ MOD } 4 = 3$

說明

這些操作只能連結相同類型的變數。

關係運算子

運算子	含義
==	等於
>	不等於
<	小於
>	大於
<=	小於或等於
>=	大於或等於

布林運算子

運算子	含義
NOT	NOT
AND	AND
OR	OR
XOR	互斥 OR

位元邏輯運算子

運算子	含義
B_OR	逐一位元 OR
B_AND	逐一位元 AND
B_XOR	逐一位元互斥 OR
B_NOT	逐一位元否定

運算子優先順序

運算子在同步行動中的執行優先順序如下（最高優先順序：1）：

優先順序	運算子	含義
1	NOT、B_NOT	否定，逐一位元否定
2	*、/、DIV、MOD	乘法，除法
3	+、-	加法，減法
4	B_AND	逐一位元 AND
5	B_XOR	逐一位元互斥 OR
6	B_OR	逐一位元 OR
7	AND	AND
8	XOR	互斥 OR
9	OR	OR
10	<<	串鍊字串，結果 STRING 類型
11	==、<>、<、>、 >=、<=	關係運算子

說明

當算式中使用多個運算子時，強烈建議設定括號「(...)」明確列出各運算子的優先順序。

含多個運作子的算式條件範例：

程式碼
...WHEN (\$AA_IM[X] > VALUE) AND (\$AA_IM[Y] > VALUE1) DO ...

算術函數

運算子	含義
SIN()	正弦
COS()	餘弦
TAN()	正切
ASIN()	反正弦
ACOS()	反餘弦
ATAN2()	反正切 2
SQRT()	平方根
ABS()	絕對值
POT()	二次方（平方）
TRUNC()	整數元件 比較指令的精確度，可用 TRUNC 來設定
ROUND()	四捨五入為整數
LN()	自然對數
EXP()	指數功能

從下列文件可以找到功能的詳細說明：

參考

程式設計手冊，工作計畫；「彈性 NC 程式設計」一節。

索引

「Array of ...」類型的系統變數索引可以是系統變數。索引也會在插補器時脈循環的主執行中評估。

範例

程式碼

```
...WHEN ... DO $AC_PARAM[$AC_MARKER[1]]=3
```

限制

- 不允許使用其他系統變數來套巢狀索引。
- 索引不得透過前置處理變數形成。下列範例為不允許，因為 `$P_EP` 為前置處理變數：
`$AC_PARAM[ 1 ] = $P_EP[ $AC_MARKER[ 0 ] ]`

表格

17.1 操作

說明

循環

發生在 **NC** 程式 (**G** 碼) 上含有全部循環的清單，亦即可以使用遮罩程式設計在程式編輯器中，或是必須在無程式設計支援之下針對迴圈進行程式設計。考量到相容性的緣故，控制仍然必須提供循環，不過並不需要使用 **SINUMERIK Operate** 程式編輯器進行編輯（「相容性循環」）將其納入考量。

操作 A ... C

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
:	O	NC 主單節編號，跳躍標籤中止，串鍊運算子		+		PGAsI
*	O	乘法之運算子		+		PGAsI
+	O	加法之運算子		+		PGAsI
-	O	減法之運算子		+		PGAsI
<	O	比較運算子，少於		+		PGAsI
<<	O	字串的串鍊運算子		+		PGAsI
<=	O	比較運算子，少於或等於		+		PGAsI
=	O	指派運算子		+		PGAsI
>=	O	比較運算子，大於或等於		+		PGAsI
/	O	除法之運算子		+		PGAsI
/0		單節已略過 (第 1 略過層級)		+		PGsI
...		...				
...		...				
/7		單節已略過 (第 8 略過層級)				
A	A	軸名稱	m/s	+		PGAsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
A2	A	刀具方向：RPY 或尤拉角	s	+		PGAsI
A3	A	刀具方向：方向向量的第一分量	s	+		PGAsI
A4	A	刀具方向：單節開始表面法線向量的第一分量	s	+		PGAsI
A5	A	刀具方向：單節結束表面法線向量的第一分量	s	+		PGAsI
A6	A	刀具方向：旋轉錐形軸方向向量的第一分量	s	+		PGAsI
A7	A	刀具方向：錐形柱面中間方向的第一分量	s	+		PGAsI
ABS	F	絕對值（量）		+	+	PGAsI
AC	K	座標 / 位置的絕對尺寸	s	+		PGsI
ACC	K	目前的軸加速度之效果	m	+	+	PGsI
ACCLIMA	K	目前的最大軸加速度之效果	m	+	+	PGAsI
ACN	K	旋轉軸之絕對尺寸，負向上的逼近位置	s	+		PGsI
ACOS	F	反餘弦 （三角函數）		+	+	PGAsI
ACP	K	旋轉軸之絕對尺寸，正向上的逼近位置	s	+		PGsI
ACTBLOCNO	P	輸出目前警報單節的單節號碼，即使「目前單節顯示抑制」(DISPLOF) 生效亦然！		+		PGAsI
ADDFRAME	F	包含可能的測量框架之啟用		+	-	PGAsI、FB1sI (K2)
ADIS	A	路徑函數 G1、G2、G3、... 之倒圓角間隙	m	+		PGsI
ADISPOS	A	快速移動 G0 之倒圓角間隙	m	+		PGsI
ADISPOSA	P	IPOBRKA 允差視窗之大小	m	+	+	PGAsI
ALF	A	LIFTFAST 角度	m	+		PGAsI
AMIRROR	G	可程式設計的鏡像	s	+		PGsI
AND	K	邏輯 AND		+		PGAsI
ANG	A	輪廓角度	s	+		PGsI
AP	A	極角	m/s	+		PGsI

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
APR	K	讀取 / 顯示存取保護		+		PGAsI
APRB	K	讀取存取權限，OPI		+		PGAsI
APRP	K	讀取存取權限，工件程式		+		PGAsI
APW	K	寫入存取保護		+		PGAsI
APWB	K	寫入存取權限，OPI		+		PGAsI
APWP	K	寫入存取權限，工件程式		+		PGAsI
APX	K	用來執行特定語言元件的存取權限之定義		+		PGAsI
AR	A	缺口角度	m/s	+		PGsI
AROT	G	可程式設計的旋轉	s	+		PGsI
AROTS	G	具立體角的可程式設計框架旋轉	s	+		PGsI
AS	K	巨集定義		+		PGAsI
ASCALE	G	可程式設計的比例	s	+		PGsI
ASIN	F	算術函數，反正弦		+	+	PGAsI
ASPLINE	G	Akima 曲線	m	+		PGAsI
ATAN2	F	反正切 2		+	+	PGAsI
ATOL	A	壓縮函數、方向平滑化與平滑化類型的軸專屬允差	m	+		PGAsI
ATRANS	G	附加的可程式設計工件偏移量	s	+		PGsI
AUXFUDEL	P	專門由全域清單刪除輔助功能通道		+	-	FB1sI (H2)
AUXFUDELG	P	專門由全域清單刪除輔助功能群組通道的所有輔助功能		+	-	FB1sI (H2)
AUXFUMSEQ	P	決定 M 輔助功能的輸出順序		+	-	FB1sI (H2)
AUXFUSYNC	P	由輔助功能的全域清單，產生通道專屬 SERUPRO 結尾 ASUB 的完整工件程式單節作為字串		+	-	FB1sI (H2)
AX	K	變數軸識別碼	m/s	+		PGAsI
AXCTSWE	P	旋轉軸容器		+	-	PGAsI
AXCTSWEC	P	取消軸容器旋轉的啟用		+	+	PGAsI
AXCTSWED	P	旋轉軸容器（調試用的指令不同！）		+	-	PGAsI
AXIS	K	軸識別碼，軸位址		+		PGAsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
AXNAME	F	將輸入字串轉換軸識別碼		+	-	PGAsI
AXSTRING	F	轉換字串主軸號碼		+	-	PGAsI
AXTOCHAN	P	請求特定通道之軸。可能來自 NC 程式及同步化動作。		+	+	PGAsI
AXTOSPI	F	將軸識別碼轉換為主軸索引		+	-	PGAsI
B	A	軸名稱	m/s	+		PGAsI
B2	A	刀具方向：RPY 或尤拉角	s	+		PGAsI
B3	A	刀具方向：方向向量的第二分量	s	+		PGAsI
B4	A	刀具方向：單節開始表面法線向量的第二分量	s	+		PGAsI
B5	A	刀具方向：單節結束表面法線向量的第二分量	s	+		PGAsI
B6	A	刀具方向：旋轉錐形軸方向向量的第二分量	s	+		PGAsI
B7	A	刀具方向：錐形柱面中間方向的第二向量分量	s	+		PGAsI
B_AND	O	逐一位元 AND		+		PGAsI
B_OR	O	逐一位元 OR		+		PGAsI
B_NOT	O	逐一位元否定		+		PGAsI
B_XOR	O	逐一位元互斥 OR		+		PGAsI
BAUTO	G	以接下來 3 個點定義最初的曲線區段	m	+		PGAsI
BLOCK	K	和關鍵字 TO 一起定義，在間接子程式呼叫中待處理的程式片段		+		PGAsI
BLSYNC	K	僅隨下一個單節變更開始處理中斷常式		+		PGAsI
BNAT ⁶⁾	G	自然變化至第一個曲線單節	m	+		PGAsI
BOOL	K	資料類型：布林值 TRUE/FALSE 或 1/0		+		PGAsI
BOUND	F	測試數值是否介於定義之值域間。若數值相同，將傳回測試值。		+	+	PGAsI
BRISK ⁶⁾	G	路徑非平滑化之快速加速	m	+		PGAsI
BRISKA	P	啟動已程式設計軸的路徑輕快加速		+	-	PGAsI
BSPLINE	G	B 曲線	m	+		PGAsI

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
BTAN	G	沿切線變化至第一個曲線單節	m	+		PGAsI
C	A	軸名稱	m/s	+		PGAsI
C2	A	刀具方向：RPY 或尤拉角	s	+		PGAsI
C3	A	刀具方向：方向向量的第三分量	s	+		PGAsI
C4	A	刀具方向：單節開始表面法線向量的第三分量	s	+		PGAsI
C5	A	刀具方向：單節結束表面法線向量的第三分量	s	+		PGAsI
C6	A	刀具方向：旋轉錐形軸方向向量的第三分量	s	+		PGAsI
C7	A	刀具方向：錐形柱面中間方向的第三向量分量	s	+		PGAsI
CAC	K	絕對位置逼近		+		PGAsI
CACN	K	列於表中的值，以反方向絕對逼近		+		PGAsI
CACP	K	列於表中的值，以同方向絕對逼近		+		PGAsI
CALCDAT	F	從 3 或 4 個點計算半徑和圓的中心點		+	-	PGAsI
CALCPOSI	F	檢查保護區差異、工作區限制與軟體限制		+	-	PGAsI
CALL	K	間接子程式呼叫		+		PGAsI
CALLPATH	P	子程式呼叫之可程式設計的搜尋路徑		+	-	PGAsI
CANCEL	P	取消模態同步化動作		+	-	FBSYsI
CASE	K	條件式程式分支		+		PGAsI
CDC	K	直接逼近位置		+		PGAsI
CDOF ⁶⁾	G	關閉碰撞監控	m	+		PGsI
CDOF2	G	進行 3D 周長銑削時關閉碰撞監控	m	+		PGsI
CDON	G	啟動碰撞監控	m	+		PGsI
CFC ⁶⁾	G	輪廓上的恆定進給率	m	+		PGsI
CFIN	G	恆定進給率僅適用內部半徑，不適用外部半徑	m	+		PGsI
CFINE	F	指派微調偏移量給 FRAME 變數		+	-	PGAsI
CFTCP	G	刀具中心點之恆定進給率（中心點路徑）	m	+		PGsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CHAN	K	指定資料的有效範圍		+		PGAsI
CHANDATA	P	設定通道編號以存取通道資料		+	-	PGAsI
CHAR	K	資料類型：ASCII 字元		+		PGAsI
CHF	A	倒角； 值 = 倒角長度	s	+		PGsI
CHKDM	F	刀庫中的唯一性檢查		+	-	FBWsI
CHKDNO	F	檢查特有的 D 編號		+	-	PGAsI
CHR	A	倒角； 值 = 移動方向的倒角長度		+		PGsI
CIC	K	藉由增量的逼近位置		+		PGAsI
CIP	G	經由中間點的圓形插補	m	+		PGsI
CLEARM	P	為通道座標重置一個 / 數個標記		+	+	PGAsI
CLRINT	P	取消選取中斷		+	-	PGAsI
CMIRROR	F	座標軸上之鏡射		+	-	PGAsI
COARSEA	K	於達到「精確停止粗調」時動作結束	m	+		PGAsI
COLLPAIR	F	檢查是否碰撞對的一部份		+		PGAsI
COMPCAD	G	啟動壓縮程序函數 COMPCAD	m	+		PGAsI
COMPCURV	G	啟動壓縮程序函數 COMPCURV	m	+		PGAsI
COMPLETE		用來讀取和寫入資料的控制指令		+		PGAsI
COMPOF ⁶⁾	G	停用 NC 單節壓縮	m	+		PGAsI
COMPON	G	啟動壓縮程序函數 COMPON	m	+		PGAsI
COMPSURF	G	啟動壓縮程序函數 COMPSURF	m	+		PGAsI
CONTDCON	P	啟動表格化輪廓解碼		+	-	PGAsI
CONTPRON	P	啟動參考前置處理		+	-	PGAsI
CORROF	P	取消選擇所有啟用的重疊移動。		+	-	PGsI
CORRTRAFO	F	修改機台動力模型中方向軸的偏移向量 或方向向量		+	-	PGAsI
COS	F	餘弦 (三角函數)		+	+	PGAsI
COUPDEF	P	定義 ELG 群組 / 同步主軸群組		+	-	PGAsI

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
COUPDEL	P	刪除 ELG 群組		+	-	PGAsI
COUPOF	P	停用 ELG 群組 / 同步主軸對		+	-	PGAsI
COUPOFS	P	停用 ELG 群組 / 同步主軸對，搭配跟隨主軸之停止		+	-	PGAsI
COUPON	P	啟動 ELG 群組 / 同步主軸對		+	-	PGAsI
COUPONC	P	傳輸 ELG 群組 / 同步主軸對，含先前之程式設計		+	-	PGAsI
COUPRES	P	重置 ELG 群組		+	-	PGAsI
CP 6)	G	路徑動作	m	+		PGAsI
CPBC	K	一般耦合：單節變更條件		+	+	FB3sl (M3)
CPDEF	K	一般耦合：建立耦合模組		+	+	FB3sl (M3)
CPDEL	K	一般耦合：刪除耦合模組		+	+	FB3sl (M3)
CPFMOF	K	一般耦合：跟隨軸完全關閉時的行為		+	+	FB3sl (M3)
CPFMON	K	一般耦合：跟隨軸開啟時的行為		+	+	FB3sl (M3)
CPFMON	K	一般耦合：同步模式		+	+	FB3sl (M3)
CPFPOS	K	一般耦合：跟隨軸的同步位置		+	+	FB3sl (M3)
CPFRS	K	一般耦合：座標參考系統		+	+	FB3sl (M3)
CPLA	K	一般耦合：先導軸定義		+	-	FB3sl (M3)
CPLCTID	K	一般耦合：曲線表的編號		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEF	K	一般耦合：先導軸定義及建立耦合模組		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEL	K	一般耦合：刪除耦合模組的先導軸		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEN	K	一般耦合：耦合係數的分母		+	+	FB3sl (M3)
CPLINSC	K	一般耦合：先導軸輸入值的調整比例係數		+	+	FB3sl (M3)
CPLINTR	K	一般耦合：先導軸輸入值的偏移值		+	+	FB3sl (M3)
CPLNUM	K	一般耦合：耦合係數的分子		+	+	FB3sl (M3)
CPLOF	K	一般耦合：關閉耦合模組的先導軸		+	+	FB3sl (M3)
CPLON	K	一般耦合：開啟耦合模組的先導軸		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTSC	K	一般耦合：耦合輸出值的調整比例係數		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTTR	K	一般耦合：耦合輸出值的偏移值		+	+	FB3sl (M3)

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CPLPOS	K	一般耦合：先導軸的同步位置		+	+	FB3sl (M3)
CPLSETVAL	K	一般耦合：耦合參考		+	+	FB3sl (M3)
CPMALARM	K	一般耦合：抑制特殊耦合相關警報輸出		+	+	FB3sl (M3)
CPMBRAKE	K	一般耦合：針對特定停止訊號及停止指令的跟隨軸回應		+	-	FB3sl (M3)
CPMPRT	K	一般耦合：透過程式測試進行單節搜尋執行時，工件程式啟動時的耦合回應		+	+	FB3sl (M3)
CPMRESET	K	一般耦合：RESET 的耦合行為		+	+	FB3sl (M3)
CPMSTART	K	一般耦合：工件程式啟動時的耦合行為		+	+	FB3sl (M3)
CPMVDI	K	一般耦合：針對特定 NC/PLC 介面訊號的跟隨軸回應		+	+	FB3sl (M3)
CPOF	K	一般耦合：關閉耦合模組		+	+	FB3sl (M3)
CPON	K	一般耦合：開啟耦合模組		+	+	FB3sl (M3)
CPRECOF ⁶⁾	G	停用可程式設計的輪廓精確度	m	+		PGAsl
CPRECON	G	啟動可程式設計的輪廓精確度	m	+		PGAsl
CPRES	K	一般耦合：啟用同步主軸耦合的已設定資料		+	-	FB3sl (M3)
CPROT	P	啟動 / 停用通道專屬保護區		+	-	PGAsl
CPROTDEF	P	定義通道專屬保護區		+	-	PGAsl
CPSETTYPE	K	一般耦合：耦合類型		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOF	K	一般耦合：位置同步「粗調」的臨界值		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOF2	K	一般耦合：位置同步「粗調」2 的臨界值		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOV	K	一般耦合：速度同步「粗調」的臨界值		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP	K	一般耦合：位置同步「細調」的臨界值		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP2	K	一般耦合：位置同步「細調」2 的臨界值		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIV	K	一般耦合：速度同步「細調」的臨界值		+	+	FB3sl (M3)
CR	A	圓形半徑	s	+		PGsl
CROT	F	旋轉目前座標系統		+	-	PGAsl

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CROTS	F	可程式設計的框架以固定角度旋轉（在指定軸中之旋轉）	s	+	-	PGsl
CRPL	F	任何平面中的框架旋轉		+	-	FB1sl (K2)
CSCALE	F	數個軸的比例係數		+	-	PGAsl
CSPLINE	F	三次曲線	m	+		PGAsl
CT	G	具切線變化的圓	m	+		PGsl
CTAB	F	依據由曲線表取得之先導軸位置定義跟隨軸位置		+	+	PGAsl
CTABDEF	P	啟動表之定義		+	-	PGAsl
CTABDEL	P	清除曲線表		+	-	PGAsl
CTABEND	P	停用表之定義		+	-	PGAsl
CTABEXISTS	F	以數字 n 檢查曲線表		+	+	PGAsl
CTABFNO	F	記憶體中仍可使用的曲線表數量		+	+	PGAsl
CTABFPOL	F	記憶體中仍可使用的多項式數量		+	+	PGAsl
CTABFSEG	F	記憶體中仍可使用的曲線區段數量		+	+	PGAsl
CTABID	F	傳回第 n 個曲線表的表編號		+	+	PGAsl
CTABINV	F	依據由曲線表取得之跟隨軸位置定義先導軸位置		+	+	PGAsl
CTABISLOCK	F	利用數字 n 傳回曲線表的鎖定狀態		+	+	PGAsl
CTABLOCK	P	刪除與覆寫，鎖定		+	+	PGAsl
CTABMEMTYP	F	傳回建立曲線表編號 n 的記憶體。		+	+	PGAsl
CTABMPOL	F	記憶體中仍可使用的最大多項式數量		+	+	PGAsl
CTABMSEG	F	記憶體中仍可使用的最大曲線區段數量		+	+	PGAsl
CTABNO	F	在 SRAM 或 DRAM 中已定義之曲線表數量		+	+	FB3sl (M3)
CTABNOMEM	F	在 SRAM 或 DRAM 中已定義之曲線表數量		+	+	PGAsl
CTABPERIOD	F	傳回曲線表編號 n 的表週期性		+	+	PGAsl
CTABPOL	F	記憶體中已使用的多項式數量		+	+	PGAsl
CTABPOLID	F	編號為 n 之曲線表所使用之曲線多項式數量		+	+	PGAsl

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CTABSEG	F	記憶體中已使用的曲線區段數量		+	+	PGAsI
CTABSEGID	F	編號為 n 之曲線表所使用之曲線區段數量		+	+	PGAsI
CTABSEV	F	傳回曲線表中某區段之跟隨軸的最終值		+	+	PGAsI
CTABSSV	F	傳回曲線表中某區段之跟隨軸的初始值		+	+	PGAsI
CTABTEP	F	傳回曲線表結尾處之先導軸的值		+	+	PGAsI
CTABTEV	F	傳回曲線表結尾處之跟隨軸的值		+	+	PGAsI
CTABTMAX	F	傳回曲線表中跟隨軸的最大值		+	+	PGAsI
CTABTMIN	F	傳回曲線表中跟隨軸的最小值		+	+	PGAsI
CTABTSP	F	傳回曲線表起始處之先導軸的值		+	+	PGAsI
CTABTSV	F	傳回曲線表起始處之跟隨軸的值		+	+	PGAsI
CTABUNLOCK	P	撤回刪除與覆寫鎖定		+	+	PGAsI
CTOL	A	壓縮函數、方向平滑化與平滑化類型的輪廓允差	m	+		PGAsI
CTRANS	F	數個軸的零點偏移量		+	-	PGAsI
CUT2D ⁶⁾	G	2D TRC	m	+		PGsI
CUT2DD	G	相對於差別刀具的 2½ D TRC	m	+		PGsI
CUT2DF	G	相對於目前框架的 2 D TRC (傾斜平面)	m	+		PGsI
CUT2DFD	G	相對於差別刀具的 2½ D TRC，該差別刀具則與目前框架 (傾斜平面) 相對	m	+		PGsI
CUT3DC	G	圓周銑削的 3D TRC	m	+		PGAsI
CUT3DCC	G	圓周銑削的 3D TRC，考量極限表面，含 3D 半徑補正，加工表面的輪廓	m	+		PGAsI
CUT3DCCD	G	圓周銑削的 3D TRC，考量極限表面，含刀具中心點路徑的差別刀具，進給至極限表面。	m	+		PGAsI
CUT3DCD	G	圓周銑削差別刀具的 3D TRC	m	+		PGAsI
CUT3DF	G	3D TRC 平面銑削，含變更方向	m	+		PGAsI
CUT3DFD	G	平面銑削差別刀具的 3D TRC，含變更方向	m	+		PGAsI

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CUT3DFF	G	3D TRC 平面銑削，含恆定方向。刀具方向為以 G17 - G19 定義的方向，且在某些情況下，由框架旋轉。	m	+		PGAsI
CUT3DFS	G	3D TRC 平面銑削，含恆定方向。以 G17 - G19 定義刀具方向，且不受框架影響。	m	+		PGAsI
CUTCONOF 6)	G	停用刀具半徑補正	m	+		PGsI
CUTCONON	G	啟動刀具半徑補正	m	+		PGsI
CUTMOD	A	啟動「可旋轉刀具偏移資料之修改」（與可定向刀盤連結）	m	+		PGAsI
CUTMODK	A	啟動「可旋轉刀具偏移資料之修改」（與動態鍵定義之方向轉換連結）	m	+		PGAsI
CYCLE60	C (T)	刻字循環		+		PGAsI
CYCLE61	C (T)	面銑削		+		PGAsI
CYCLE62	C (T)	輪廓呼叫		+		PGAsI
CYCLE63	C (T)	輪廓挖槽銑削		+		PGAsI
CYCLE64	C (T)	輪廓挖槽預鑽		+		PGAsI
CYCLE70	C (T)	螺紋銑削		+		PGAsI
CYCLE72	C (T)	路徑銑削		+		PGAsI
CYCLE76	C (T)	銑削矩形島嶼		+		PGAsI
CYCLE77	C (T)	圓形島嶼銑削		+		PGAsI
CYCLE78	C (T)	銑削切割螺紋		+		PGAsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CYCLE79	C (T)	多稜邊		+		PGAsI
CYCLE81	C (T)	鑽孔，中心鑽孔		+		PGAsI
CYCLE82	C (T)	鑽孔，逆鏜孔		+		PGAsI
CYCLE83	C (T)	深孔鑽		+		PGAsI
CYCLE84	C (T)	無補正夾頭的攻牙		+		PGAsI
CYCLE85	C (T)	鉸孔		+		PGAsI
CYCLE86	C (T)	鏜孔		+		PGAsI
CYCLE92	C (T)	切離		+		PGAsI
CYCLE95	C (T)	沿著輪廓進行材料移除		+		PGAsI
CYCLE98	C (T)	螺紋鏈		+		PGAsI
CYCLE99	C (T)	螺紋切削		+		PGAsI
CYCLE150	C (M)	顯示 / 記錄測量結果		+		BNMsI
CYCLE435	C (T)	計算修整刀具位置		+		PGAsI
CYCLE495	C (T)	形狀修整		+		PGAsI
CYCLE750	C (A)	CYCLE751 的內部操作循環...CYCLE759 (包含實際功能呼叫的 MMC 指令)		-		FB3sI (T4)
CYCLE751	C (A)	開啟 / 進行 / 關閉最佳化工作階段		M		FB3sI (T4)

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CYCLE752	C (A)	將軸加入最佳化工作階段		M		FB3sl(T4)
CYCLE753	C (A)	選擇最佳化模式。		M		FB3sl (T4)
CYCLE754	C (A)	新增 / 移除語言區塊		M		FB3sl (T4)
CYCLE755	C (A)	備份/還原資料區塊		M		FB3sl (T4)
CYCLE756	C (A)	啟動最佳化結果		M		FB3sl (T4)
CYCLE757	C (A)	儲存最佳化資料		M		FB3sl (T4)
CYCLE758	C (A)	正在變更參數值		M		FB3sl (T4)
CYCLE759	C (A)	讀取參數值		M		FB3sl (T4)
Cycle800	C (T)	迴轉		+		PGAsl
CYCLE801	C (T)	網格或框架		+		PGAsl
CYCLE802	C (T)	任意位置		+		PGAsl
CYCLE830	C (T)	深鑽孔 2		+		PGAsl
CYCLE832	C (T)	高速加工設定		+		PGAsl
CYCLE840	C (T)	搭配補正夾頭進行攻牙		+		PGAsl
CYCLE899	C (T)	開孔槽銑削		+		PGAsl
CYCLE930	C (T)	溝槽		+		PGAsl

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CYCLE940	C (T)	底切形狀		+		PGAsI
CYCLE951	C (T)	材料移除		+		PGAsI
CYCLE952	C (T)	輪廓溝槽		+		PGAsI
CYCLE961	C (M)	決定工件角隅（內側或外側）的位置並插入作為工作偏移量。		+		BNMsl
CYCLE971	C (M)	校正刀具探針、測量刀長及 / 或刀具半徑（僅適用於銑削）		+		BNMsl
CYCLE973	C (M)	校正工件表面上或溝槽內的工件探針（僅適用於車削）		+		BNMsl
CYCLE974	C (M)	決定所選測量軸內的工件零點，使用 1 點測量決定刀具偏移量（僅適用於車削）。		+		BNMsl
CYCLE976	C (M)	在完全於工作平面內的校正環內或校正球上校正工件探針，或在特定軸與方向的稜邊上校正		+		BNMsl
CYCLE977	C (M)	決定平面內的中心，以及寬度或直徑		+		BNMsl
CYCLE978	C (M)	測量工件座標系統內稜邊的位置		+		BNMsl
CYCLE979	C (M)	決定平面的中心、測量圓形區段的半徑。		+		BNMsl
CYCLE982	C (M)	校正刀具探針、測量車削、鑽孔與銑刀（僅適用於車削）		+		BNMsl
CYCLE994	C (M)	使用 2 點測量，決定所選測量軸內的工件零點（僅適用於車削）。		+		BNMsl
CYCLE995	C (M)	測量工具機上主軸的角度		+		BNMsl
CYCLE996	C (M)	決定使用旋轉軸進行座標結構配置轉換之轉換相關資料		+		BNMsl

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
CYCLE997	C (M)	決定球的中心和直徑、測量三個分散球的中心		+		BNMsl
CYCLE998	C (M)	決定當成工作平面的表面（平面）之角度位置，決定工件座標系統內稜邊的角度。		+		BNMsl
CYCLE4071	C (T)	於反轉點進給之縱向研磨		+		PGAsl
CYCLE4072	C (T)	於反轉點進給和取消訊號之縱向研磨		+		PGAsl
CYCLE4073	C (T)	連續進給之縱向研磨		+		PGAsl
CYCLE4074	C (T)	連續進給和取消訊號之縱向研磨		+		PGAsl
CYCLE4075	C (T)	於反轉點進給之表面研磨		+		PGAsl
CYCLE4077	C (T)	於反轉點進給和取消訊號之表面研磨		+		PGAsl
CYCLE4078	C (T)	連續進給之表面研磨		+		PGAsl
CYCLE4079	C (T)	間歇進給之表面研磨		+		PGAsl

操作 D ... F

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
D	O	刀具偏移編號		+		PGsl
D0	O	使用 D0 時，刀具的偏移量會無效		+		PGsl
DAC	K	絕對非模態、軸專屬直徑程式設計	s	+		PGsl
DC	K	旋轉軸之絕對直徑，直接逼近位置	s	+		PGsl

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1)2)3)4)5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
DCI	K	指派資料分類 I (= Individual，個人) (僅適用於 SINUMERIK 828D)		+		PGAsI
DCM	K	指派資料分類 M (= Manufacturer，製造商) (僅適用於 SINUMERIK 828D)		+		PGAsI
DCU	K	指派資料分類 U (= User，使用者) (僅適用於 SINUMERIK 828D)		+		PGAsI
DEF	K	變數定義		+		PGAsI
DEFAULT	K	CASE 分支內之分支		+		PGAsI
DEFINE	K	用於巨集定義的關鍵字		+		PGAsI
DELAYFSTOF	P	定義停止延遲區段的結束	m	+	-	PGAsI
DELAYFSTON	P	定義停止延遲區段的開始	m	+	-	PGAsI
DELDL	F	刪除附加的偏移量		+	-	PGAsI
DELDTG	P	刪除剩餘距離		-	+	FBSySl
DELETE	P	刪除指定的檔案。可以用路徑和檔案識別碼來指定檔名。		+	-	PGAsI
DELMOWNER	F	刪除刀具的擁有者刀庫位置		+	-	FBWsl
DELMRES	F	刪除保留的刀庫位置		+	-	FBWsl
DELMT	P	刪除多重刀具		+	-	FBWsl
DELOBJ	F	刪除動態鍊元素、保護區、保護區元素、碰撞對及轉換資料		+		PGAsI
DELT	P	刪除刀具		+	-	FBWsl
DELTC	P	刪除刀把資料記錄		+	-	FBWsl
DELTOOLENV	F	刪除說明刀具環境的資料記錄		+	-	PGAsI
DIACYCOFA	K	軸專屬模態半徑程式設計：於循環中 OFF	m	+		FB1sl (P1)
DIAM90	G	適用於 G90 之直徑程式設計，適用於 G91 之半徑程式設計	m	+		PGAsI
DIAM90A	K	適用於 G90 及 AC 的軸專屬模態直徑程式設計，適用於 G91 及 IC 的半徑程式設計	m	+		PGsl

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1)2)3)4)5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
DIAMCHAN	K	MD 軸函數中所有處於直徑程式設計通道狀態之軸的傳輸		+		PGsl
DIAMCHANA	K	直徑程式設計通道狀態的傳輸		+		PGsl
DIAMCYCOF	G	通道專屬直徑程式設計：於循環中 OFF	m	+		FB1sl (P1)
DIAMOF 6)	G	直徑程式設計：OFF 正常位置，請參閱機台製造商	m	+		PGsl
DIAMOFA	K	軸專屬模態半徑程式設計：OFF 正常位置，請參閱機台製造商	m	+		PGsl
DIAMON	G	直徑程式設計：開啟	m	+		PGsl
DIAMONA	K	軸專屬模態半徑程式設計：ON 如需啟用，請參閱機台製造商	m	+		PGsl
DIC	K	相對非模態、軸專屬直徑程式設計	s	+		PGsl
DILF	O	回退路徑（長度）	m	+		PGsl
DISABLE	P	中斷 OFF		+	-	PGAsl
DISC	O	變化圓弧過衝刀具半徑補正	m	+		PGsl
DISCL	O	快速進給動作之結束位置與加工平面間的間隙		+		PGsl
DISPLOF	PA	抑制目前單節顯示		+		PGAsl
DISPLON	PA	撤回對目前單節顯示的抑制		+		PGAsl
DISPR	O	重新定位之路徑差異	s	+		PGAsl
DISR	O	重新定位距離	s	+		PGAsl
DISRP	O	在平滑化逼近與回退期間，退刀平面與加工平面之間的距離		+		PGsl
DITE	O	螺紋旋出路徑	m	+		PGsl
DITS	O	螺紋旋進路徑	m	+		PGsl
DIV	K	整數除法		+		PGAsl
DL	O	選擇視位置而定的附加刀具偏移量 (DL，總設定偏移量)	m	+		PGAsl
DO	O	同步動作的關鍵字，當條件滿足時會觸發動作		-	+	FBSYsl
DRFOF	P	停用手輪偏移 (DRF)	m	+	-	PGsl

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1)2)3)4)5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
DRIVE	G	路徑速率相依式加速	m	+		PGAsI
DRIVEA	P	啟動程式設計之軸的膝形加速特性		+	-	PGAsI
DYNFINISH	G	平滑化精加工之動態回應	m	+		PGAsI
DYNNORM ⁶⁾	G	標準動態回應	m	+		PGAsI
DYNPOS	G	定位模式、攻牙的動態回應	m	+		PGAsI
DYNROUGH	G	粗加工的動態回應	m	+		PGAsI
DYNSEMIFIN	G	精加工的動態回應	m	+		PGAsI
DZERO	P	將 TO 元件的所有 D 數量標記為無效		+	-	PGAsI
EAUTO	G	以最後 3 個點定義最後的曲線區段	m	+		PGAsI
EGDEF	P	定義電子齒輪		+	-	PGAsI
EGDEL	P	刪除跟隨軸的耦合定義		+	-	PGAsI
EGOFC	P	連續地關閉電子齒輪		+	-	PGAsI
EGOFS	P	選擇性地關閉電子齒輪		+	-	PGAsI
EGON	P	啟動電子齒輪		+	-	PGAsI
EGONSYN	P	啟動電子齒輪		+	-	PGAsI
EGONSYNE	P	使用逼近模式的規格啟動電子齒輪		+	-	PGAsI
ELSE	K	程式分支，若未滿足 IF 條件		+		PGAsI
ENABLE	P	中斷 ON		+	-	PGAsI
ENAT ⁶⁾	G	自然轉變至下一個移動單節	m	+		PGAsI
ENDFOR	K	FOR 計數器迴圈之最終指令列		+		PGAsI
ENDIF	K	IF 分支之最終指令列		+		PGAsI
ENDLABEL	K	使用 REPEAT 的工件程式重覆之結尾標籤		+		PGAsI、FB1sI (K1)
ENDLOOP	K	無限程式迴圈 LOOP 之最終指令列		+		PGAsI
ENDPROC	K	含起始指令列 PROC 之程式的最終指令列		+		
ENDWHILE	K	WHILE 迴圈之最終指令列		+		PGAsI
ESRR	P	參數化驅動器中的驅動自主化 ESR 回退		+		PGAsI
ESRS	P	參數化驅動器中的驅動自動化 ESR 關機		+		PGAsI

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1)2)3)4)5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
ETAN	G	沿切線變化至曲線開始處下一個移動單節	m	+		PGAsI
EVERY	K	當條件從 FALSE 變化為 TRUE 時執行同步動作		-	+	FBSYsI
EX	K	以指數標記法配置值的關鍵字		+		PGAsI
EXECSTRING	P	字串變數的傳輸，該字串變數具有執行中的工件程式行		+	-	PGAsI
EXECTAB	P	執行取自動作表之元素		+	-	PGAsI
EXECUTE	P	程式執行 ON		+	-	PGAsI
EXP	F	指數函數範例		+	+	PGAsI
EXTCALL	O	執行外部子程式		+	+	PGAsI
EXTCLOSE	P	關閉已打開供寫入的外部裝置 / 檔案		+	-	PGAsI
EXTERN	K	宣告具有參數傳輸的子程式		+		PGAsI
EXTOPEN	P	打開該通道的外部裝置 / 檔案以供寫入		+	-	PGAsI
F	O	進給率值 (搭配 G4 時，停頓時間亦使用 F 程式設計)		+	+	PGsI
FA	K	軸進給率	m	+	+	PGsI
FAD	O	軟逼近與回退的進給率		+		PGsI
FALSE	K	邏輯常數：不正確		+	+	PGAsI
FB	O	非模態進給率		+		PGsI
FCTDEF	P	定義多項式函數		+	-	PGAsI
FCUB	G	依三次曲線之定進給率變數	m	+		PGAsI
FD	O	手輪手動倍率之路徑進給率	s	+		PGsI
FDA	K	手輪手動倍率軸進給率	s	+		PGsI
FENDNORM ⁶⁾	G	角落減速 OFF	m	+		PGAsI
FFWOF ⁶⁾	G	前饋控制 OFF	m	+		PGAsI
FFWON	G	前饋控制 ON	m	+		PGAsI
FGREF	K	旋轉軸或方向軸之路徑參考係數的參考半徑 (向量插補)	m	+		PGsI
FGROUP	P	含路徑進給率之軸的定義		+	-	PGsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1)2)3)4)5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
FI	K	存取框架資料之參數：微調偏移量		+		PGAsI
FIFOCTRL	G	前置處理緩衝器之控制	m	+		PGAsI
FILEDATE	P	傳回最近對檔案做寫入存取的日期		+	-	PGAsI
FILEINFO	P	傳回列出 FILEDATE、FILESIZE、FILESTAT 與 FILETIME 的摘要資訊		+	-	PGAsI
FILESIZE	P	傳回目前的檔案大小		+	-	PGAsI
FILESTAT	P	傳回檔案之讀取、寫入、執行、顯示、刪除權限之狀態 (rwxsd)		+	-	PGAsI
FILETIME	P	傳回最近對檔案做寫入存取的時間		+	-	PGAsI
FINEA	K	於達到「精確停止微調」時動作結束	m	+		PGAsI
FL	K	同步軸的臨界速率	m	+		PGsI
FLIN	G	進給線性變數	m	+		PGAsI
FMA	K	軸的多重進給率	m	+		PGsI
FNORM ⁶⁾	G	垂直於 DIN 66025 之進給率	m	+		PGAsI
FOC	K	非模態扭矩 / 力量限制	s	-	+	FBSYsI
FOCOF	K	關閉模態扭矩 / 力量限制	m	-	+	FBSYsI
FOCON	K	開啟模態扭矩 / 力量限制	m	-	+	FBSYsI
FOR	K	含固定通過次數之計數器迴圈		+		PGAsI
FP	O	固定點：待逼近之固定點數量	s	+		PGsI
FPO	K	透過多項式程式設計的進給率特性		+		PGAsI
FPR	P	旋轉軸識別碼		+	-	PGsI
FPRAOF	P	停用旋轉進給率		+	-	PGsI
FPRAON	P	啟動旋轉進給率		+	-	PGsI
FRAME	K	座標系統定義的資料類型		+		PGAsI
FRC	O	半徑及倒角之進給率	s	+		PGsI
FRCM	O	半徑及倒角之進給率，模態	m	+		PGsI
FROM	K	一旦滿足該條件且啟用同步動作時便會執行該動作		-	+	FBSYsI
FTOC	P	更改微調刀具偏移		-	+	FBSYsI
FTOCOF ⁶⁾	G	線上微調刀具偏移量 OFF	m	+		PGAsI

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1)2)3)4)5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
FTOCON	G	線上微調刀具偏移量 ON	m	+		PGAsI
FXS	K	移動至固定停止點 ON	m	+	+	PGsI
FXST	K	移動至固定停止點的轉矩限制	m	+	+	PGsI
FXSW	K	監控視窗以移動至固定停止點		+	+	PGsI
FZ	K	刀齒進給率	m	+		PGsI

操作 G ... L

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
G0	G	線性插補含快速移動 (快速移動動作)	m	+		PGsI
G1 6)	G	使用進給進行線性插補 (線性插補)	m	+		PGsI
G2	G	順時針圓弧插補	m	+		PGsI
G3	G	逆時針圓弧插補	m	+		PGsI
G4	G	停頓時間，預設	s	+		PGsI
G5	G	斜向直面進給研磨	s	+		PGAsI
G7	G	傾斜降切研磨時之補正動作	s	+		PGAsI
G9	G	精確停止—減速	s	+		PGsI
G17 6)	G	作用平面 X/Y 之選擇	m	+		PGsI
G18	G	作用平面 Z/X 之選擇	m	+		PGsI
G19	G	作用平面 Y/Z 之選擇	m	+		PGsI
G25	G	工作區下限	s	+		PGsI
G26	G	工作區上限	s	+		PGsI
G33	G	以恆定螺距進行螺紋切削	m	+		PGsI
G34	G	使用線性遞增螺距進行螺紋切削	m	+		PGsI
G35	G	使用線性遞減螺距進行螺紋切削	m	+		PGsI
G40 6)	G	刀具半徑補正 OFF	m	+		PGsI
G41	G	刀具半徑補正輪廓左側	m	+		PGsI
G42	G	刀具半徑補正輪廓右側	m	+		PGsI

17.1 操作

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
G53	G	抑制目前的零點偏移量（非模態）	s	+		PGsl
G54	G	第 1 可設定零點偏移量	m	+		PGsl
G55	G	第 2 可設定零點偏移量	m	+		PGsl
G56	G	第 3 可設定零點偏移量	m	+		PGsl
G57	G	第 4 可設定零點偏移量	m	+		PGsl
G58 (840D sl)	G	絕對的可程式設計工件偏移量（粗調偏移量）	s	+		PGsl
G58 (828D)	G	第 5 可設定零點偏移量	m	+		PGsl
G59 (840D sl)	G	附加的可程式設計工件偏移量（微調偏移量）	s	+		PGsl
G59 (828D)	G	第 6 可設定零點偏移量	m	+		PGsl
G60 6)	G	精確停止－減速	m	+		PGsl
G62	G	啟動刀具半徑偏移（G41，G42）時，於內角的轉角減速	m	+		PGAsl
G63	G	搭配補正夾頭進行攻牙	s	+		PGsl
G64	G	連續路徑模式	m	+		PGsl
G70	G	用於幾何規格（長度）的英制尺寸	m	+	+	PGsl
G71 6)	G	用於幾何規格（長度）的公制尺寸	m	+	+	PGsl
G74	G	參考點搜尋	s	+		PGsl
G75	G	逼近固定點	s	+		PGsl
G90 6)	G	絕對尺寸	m/s	+		PGsl
G91	G	增量尺寸	m/s	+		PGsl
G93	G	反向時間進給率 rpm	m	+		PGsl
G94 6)	G	線性進給率 F，單位為毫米 / 分或英吋 / 分以及度 / 分	m	+		PGsl
G95	G	旋轉進給率 F，單位為毫米 / 轉或英吋 / 轉	m	+		PGsl
G96	G	旋轉進給率（供 G95 使用）及恆定切削率	m	+		PGsl
G97	G	旋轉進給率及恆定主軸速度（恆定切削率關閉）	m	+		PGsl

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
G110	G	極點程式設計相對於上一次已程式設計之設定點的位置	s	+		PGsl
G111	G	極點程式設計相對於目前工件座標系統的零點	s	+		PGsl
G112	G	極點程式設計相對於上一個有效的極點	s	+		PGsl
G140 6)	G	以 G41/G42 定義之 SAR 逼近方向	m	+		PGsl
G141	G	朝輪廓左側逼近之 SAR 逼近方向	m	+		PGsl
G142	G	朝輪廓右側逼近之 SAR 逼近方向	m	+		PGsl
G143	G	相依於切線之 SAR 逼近方向	m	+		PGsl
G147	G	以直線方式緩逼近	s	+		PGsl
G148	G	以直線方式緩返回	s	+		PGsl
G153	G	抑制含基本框架的目前框架	s	+		PGsl
G247	G	以四分之一圓方式緩逼近	s	+		PGsl
G248	G	以四分之一圓方式緩返回	s	+		PGsl
G290 6)	G	切換至 SINUMERIK 模式 ON	m	+		FBWsl
G291	G	切換至 ISO2/3 模式 ON	m	+		FBWsl
G331	G	剛性攻牙、正螺距、順時針	m	+		PGsl
G332	G	剛性攻牙、負螺距、逆時針	m	+		PGsl
G335	G	順時針方向車削凸螺紋	m	+		PGsl
G336	G	逆時針方向車削凸螺紋	m	+		PGsl
G340 6)	G	立體逼近單節（同時進行深度與平面（螺旋線））	m	+		PGsl
G341	G	垂直軸 (z) 上之初始進給，然後逼近平面	m	+		PGsl
G347	G	以半圓緩逼近	s	+		PGsl
G348	G	以半圓緩返回	s	+		PGsl
G450 6)	G	圓形變化	m	+		PGsl
G451	G	同距交點	m	+		PGsl
G460 6)	G	啟動逼近與回退單節的碰撞偵測	m	+		PGsl
G461	G	將圓弧插入至 TRC 單節中	m	+		PGsl
G462	G	將直線插入至 TRC 單節中	m	+		PGsl

17.1 操作

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
G500 6)	G	停用所有可調整的框架，啟用基本框架	m	+		PGsl
G505 ... G599	G	5 ... 99 可設定工件偏移量	m	+		PGsl
G601 6)	G	於精確停止微調處之單節變更	m	+		PGsl
G602	G	於精確停止粗調處之單節變更	m	+		PGsl
G603	G	於 IPO 單節結尾處之單節變更	m	+		PGsl
G621	G	所有角的轉角減速	m	+		PGAsl
G641	G	具有符合路徑條件 (= 可程式設計的倒圓角間隙) 之平滑化的連續路徑模式	m	+		PGsl
G642	G	具在定義允差內之平滑化的連續路徑模式	m	+		PGsl
G643	G	具有在定義允差內 (單節內部) 之平滑化的連續路徑模式	m	+		PGsl
G644	G	具有含最大可能動態回應之平滑化的連續路徑模式	m	+		PGsl
G645	G	具有在定義允差內之平滑化與切線單節變化的連續路徑模式	m	+		PGsl
G700	G	用於幾何與技術規格 (長度、進給率) 的英制尺寸	m	+	+	PGsl
G710 6)	G	用於幾何與技術規格 (長度、進給率) 的公制尺寸	m	+	+	PGsl
G810 6)、...、 G819	G	保留給 OEM 使用者的 G 群組		+		PGAsl
G820 6)、...、 G829	G	保留給 OEM 使用者的 G 群組		+		PGAsl
G931	G	以移動時間、停用恆定路徑速率方面指定進給率	m	+		
G942	G	凍結線性進給率及恆定切削速率或主軸速率	m	+		
G952	G	凍結旋轉進給率及恆定切削速率或主軸速率	m	+		
G961	G	線性進給率 (供 G94 使用) 及恆定切削率	m	+		PGsl

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
G962	G	線性進給率或旋轉進給率及恆定切削率	m	+		PGsl
G971	G	線性進給率及恆定主軸速度（恆定切削率關閉）	m	+		PGsl
G972	G	線性進給率或旋轉進給率及恆定主軸速度（恆定切削率關閉）	m	+		PGsl
G973	G	旋轉進給率，無主軸速度限制及恆定主軸速度（G97 無 LIMS，適用於 ISO 模式）	m	+		PGsl
GEOAX	P	指派新通道軸給幾何座標軸 1 - 3		+	-	PGAsl
GET	P	更換通道間啟用的軸		+	+	PGAsl
GETACTT	F	由刀具群組中找出具相同名稱的啟用中刀具		+	-	FBWsl
GETACTTD	F	取得具有絕對 D 編號的 T 編號		+	-	PGAsl
GETD	P	直接更換通道間的軸		+	-	PGAsl
GETDNO	F	傳回刀具 (T) 的刀刃 (CE) 之 D 編號		+	-	PGAsl
GETEXET	P	讀取載入的 T 編號		+	-	FBWsl
GETFREELOC	P	為已知刀具在刀庫中尋找可用空間		+	-	FBWsl
GETSELT	P	傳回選取的 T 編號		+	-	FBWsl
GETT	F	為刀具名稱取得 T 編號		+	-	FBWsl
GETTCOR	F	讀出刀長及 / 或刀長元件		+	-	PGAsl
GETTENV	F	讀取 T、D 與 DL 編號		+	-	PGAsl
GETVARAP	F	讀取系統 / 使用者變數的存取權限		+	-	PGAsl
GETVARDFT	F	讀取系統 / 使用者變數的預設值		+	-	PGAsl
GETVARLIM	F	讀取系統 / 使用者變數的限制值		+	-	PGAsl
GETVARPHU	F	讀取系統 / 使用者變數的實體元件		+	-	PGAsl
GETVARTYP	F	讀取系統 / 使用者變數的資料類型		+	-	PGAsl
GFRAME0 ... GFRAME100	G	啟用通道中 <n> 資料管理的研磨框架	m	+		PGsl
GOTO	K	先向前然後向後之跳躍操作（其初始方向是朝程式結尾，之後朝程式開始）		+		PGAsl
GOTOB	K	向後跳躍（前往程式開始）		+		PGAsl

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
GOTOC	K	同 GOTO，但抑制警報 14080「找不到跳躍目的地」		+		PGAsI
GOTOF	K	向前跳躍（前往程式結尾）		+		PGAsI
GOTOS	K	向後跳躍至程式開始處		+		PGAsI
GP	K	將位置屬性間接程式設計的關鍵字		+		PGAsI
GROUP_ADDEND	C (T)	嘗試切削添加結束		+		PGAsI
GROUP_BEGIN	C (T)	程式群組開始處		+		PGAsI
GROUP_END	C (T)	程式群組結束		+		PGAsI
GWPSOF	P	取消選擇研磨輪圓柱恆定速率 (GWPS)	s	+	-	PGsI
GWPSON	P	選擇研磨輪圓柱恆定速率 (GWPS)	s	+	-	PGsI
H...	O	輔助函數輸出至 PLC		+	+	PGsI/FB1sI (H2)
HOLES1	C (T)	排孔		+		PGAsI
HOLES2	C (T)	環孔		+		PGAsI
I	O	插補參數	s	+		PGsI
I1	O	中間點座標	s	+		PGsI
IC	K	增量尺寸	s	+		PGsI
ICYCOF	P	所有單節在 ICYCOF 之後都會在單一插補循環中處理		+	+	FBSYsI
ICYCON	P	ICYCON 之後的每一個技術循環單節皆在不同的插補循環中處理		+	+	FBSYsI
ID	K	模態同步動作的識別碼	m	-	+	FBSYsI
IDS	K	模態靜態同步動作的識別碼		-	+	FBSYsI
IF	K	工件程式 / 技術循環中傳統跳躍函數之介紹		+	+	PGAsI
INDEX	F	定義輸入字串中字元的索引值		+	-	PGAsI
INICF	K	在 NEWCONF 時將變數初始化		+		PGAsI

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
INIPO	K	在 POWER ON 將變數初始化		+		PGAsI
INIRE	K	在重置時將變數初始化		+		PGAsI
INIT	P	選擇特定 NC 程式，供特定通道執行		+	-	PGAsI
INITIAL		產生一個適用所有區域的 INI 檔		+		PGAsI
INT	K	資料類型：含正負號之整數		+		PGAsI
INTERSEC	F	計算兩個輪廓元素間的交叉點		+	-	PGAsI
INVCCW	G	軌跡漸開線，逆時針	m	+		PGsI
INVCW	G	軌跡漸開線，順時針	m	+		PGsI
INVFRAME	F	從框架計算出反向框架		+	-	FB1sI (K2)
IP	K	變數插補參數		+		PGAsI
IPOBRKA	P	自啟用煞車斜率開始動作條件	m	+	+	
IPOENDA	K	於抵達「IPO 停止」時動作結束	m	+		PGAsI
IPTRLOCK	P	將下一個加工函式單節中無法追蹤之程式區段的啟動予以凍結。	m	+	-	PGAsI
IPTRUNLOCK	P	中斷時，設定在目前單節中無法追蹤之程式區段的結束。	m	+	-	PGAsI
IR	O	車削凸螺紋時的圓座標中心 (X 軸)		+		PGsI
ISAXIS	F	檢查幾何軸 1 是否被指定為參數		+	-	PGAsI
ISD	O	插入深度	m	+		PGAsI
ISFILE	F	檢查檔案在 NC 應用程式記憶體中是否存在		+	-	PGAsI
ISNUMBER	F	檢查輸入字串是否可轉換為數字		+	-	PGAsI
ISOCALL	K	間接呼叫以 ISO 語言程式設計的程式		+		PGAsI
ISVAR	F	檢查傳輸參數是否包含在 NC 中已宣告的變數		+	-	PGAsI
J	O	插補參數	s	+		PGsI
J1	O	中間點座標	s	+		PGsI
JERKA	P	透過 MD 為已程式設計之軸啟動加速度回應		+	-	
JERKLIM	K	最大軸向震動之減少或過衝	m	+		PGAsI
JERKLIMA	K	最大軸向震動之減少或過衝	m	+	+	PGAsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
JR	O	Center of circle coordinate (Y axis) when turning a convex thread		+		PGsl
K	O	插補參數	s	+		PGsl
K1	O	中間點座標	s	+		PGsl
KONT	G	在刀具偏移上沿輪廓移動	m	+		PGsl
KONTC	G	利用連續曲率多項式逼近 / 回退	m	+		PGsl
KONTT	G	利用連續切線多項式逼近 / 回退	m	+		PGsl
KR	O	Center of circle coordinate (Z axis) when turning a convex thread		+		PGsl
L	O	子程式編號	s	+	+	PGAsl
LEAD	O	螺距角度 第一基本刀具方位 第二方向多項式	m	+		PGAsl
LEADOF	P	軸主動值耦合關閉		+	+	PGAsl
LEADON	P	軸主動值耦合開啟		+	+	PGAsl
LENTOAX	F	將有關啟用刀具的刀長配置資訊 L1、L2 與 L3 提供給橫座標、縱座標及備選座標		+	-	PGAsl
LFOF ⁶⁾	G	關閉螺紋切削時的快速回退	m	+		PGsl
LFON	G	開啟螺紋切削時的快速回退	m	+		PGsl
LFPOS	G	將以 POLFMASK 或 POLFMLIN 宣告的 軸回退至以 POLF 程式設計的絕對軸位置	m	+		PGsl
LFTXT ⁶⁾	G	快速回退時的回退移動之平面由目前刀 具方向的路徑切線決定	m	+		PGsl
LFWP	G	快速回退時的回退移動之平面由目前的 工作平面 (G17/G18/G19) 決定	m	+		PGsl
LIFTFAST	K	快速回退		+		PGsl
LIMS	K	G96/G961 與 G97 的 速度臨界值	m	+		PGsl
LLI	K	變數的下臨界值		+		PGAsl
LN	F	自然對數		+	+	PGAsl

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
LOCK	P	利用 ID 停用同步化動作 (停止技術循環)		-	+	FBSYsl
LONGHOLE	C (T)	長孔形		+		PGAsl
LOOP	K	無限迴圈之介紹		+		PGAsl

操作 M ... R

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
M0		程式設計停止		+	+	PGsl
M1		選擇性停止		+	+	PGsl
M2		程式結束，主程式 (如同 M30)		+	+	PGsl
M3		主軸順時針旋轉		+	+	PGsl
M4		主軸逆時針旋轉		+	+	PGsl
M5		主軸停止		+	+	PGsl
M6		換刀		+	+	PGsl
M17		子程式結尾		+	+	PGsl
M19		主軸定位到 SD43240 中的輸入位置		+	+	PGsl
M30		程式結束，主程式 (如同 M2)		+	+	PGsl
M40		自動檔位變更		+	+	PGsl
M41 ... M45		變速檔 1 ... 5		+	+	PGsl
M70		變化至軸模式		+	+	PGsl
MASLDEF	P	定義主動 / 從屬軸群組		+	+	PGAsl
MASLDEL	P	解除主動 / 從屬軸群組之耦合並清除分組定義		+	+	PGAsl
MASLOF	P	停用暫時耦合		+	+	PGAsl
MASLOFS	P	透過從屬軸自動停止停用暫時耦合		+	+	PGAsl
MASLON	P	啟用暫時耦合		+	+	PGAsl
MATCH	F	在字串中搜尋字串		+	-	PGAsl

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
MAXVAL	F	兩變數中較大數值（算術函數）		+	+	PGAsI
MCALL	K	模態子程式呼叫		+		PGAsI
MEAC	K	不含刪除剩餘距離的持續軸量測	s	+	+	PGAsI
MEAFRAME	F	由量測點進行之框架計算		+	-	PGAsI
MEAS	O	測量時含刪除的剩餘距離	s	+		PGAsI
MEASA	K	含刪除剩餘距離的軸量測	s	+	+	PGAsI
MEASURE	F	工件與刀具量測的計算方法		+	-	FB1sI (M5)
MEAW	O	不含刪除剩餘距離的量測	s	+		PGAsI
MEAWA	K	不含刪除剩餘距離的軸量測	s	+	+	PGAsI
MI	K	存取框架資料：鏡射		+		PGAsI
MINDEX	F	定義輸入字串中字元的索引值		+	-	PGAsI
MINVAL	F	兩變數中較小數值（算術函數）		+	+	PGAsI
MIRROR	G	可程式設計的鏡像	s	+		PGAsI
MMC	P	由 HMI 上之工件程式以互動方式呼叫對話方塊視窗		+	-	PGAsI
MOD	K	模態除法		+		PGAsI
MODAXVAL	F	決定模態旋轉軸之模態位置		+	-	PGAsI
MOV	K	啟動定位軸		-	+	FBSYsI
MOVT	O	指定沿刀具方向移動動作的終點				FB1(K2)
MSG	P	可程式設計的訊息	m	+	-	PGsI
MVTOOL	P	用於移動刀具的語言指令		+	-	FBWsI
N	O	NC 輔助單節編號		+		PGsI
NAMETOINT	F	判定系統變數索引		+		PGAsI
NC	K	指定資料的有效範圍		+		PGAsI
NEWCONF	P	套用修改後的機械資料（對應至「啟動機械資料」）		+	-	PGAsI
NEWMT	F	建立新的多重刀具		+	-	FBWsI
NEWT	F	建立新刀具		+	-	FBWsI
NORM ⁶⁾	G	起點及終點之標準設定，含刀具偏移量	m	+		PGsI
NOT	K	邏輯 NOT（否定）		+		PGAsI

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
NPROT	P	機台專屬保護區 ON/OFF		+	-	PGAsI
NPROTDEF	P	定義機台專屬保護區		+	-	PGAsI
NUMBER	F	將輸入字串轉換成數字		+	-	PGAsI
OEMIPO1	G	OEM 插補 1	m	+		PGAsI
OEMIPO2	G	OEM 插補 2	m	+		PGAsI
OF	K	含 CASE 分支之關鍵字		+		PGAsI
OFFN	O	已程式設計之輪廓的允差	m	+		PGsI
OMA1	O	OEM 位址 1	m	+		PGAsI
OMA2	O	OEM 位址 2	m	+		PGAsI
OMA3	O	OEM 位址 3	m	+		PGAsI
OMA4	O	OEM 位址 4	m	+		PGAsI
OMA5	O	OEM 位址 5	m	+		PGAsI
OR	K	邏輯運算子，OR 操作		+		PGAsI
ORIXES	G	機械軸或方向軸之線性插補	m	+		PGAsI
ORIXPOS	G	透過虛擬方向軸搭配旋轉軸位置取得之方向角	m	+		PGAsI
ORIC ⁶⁾	G	在待插入之圓弧單節上外部角落處的方向變更是疊印的	m	+		PGAsI
ORICONCCW	G	圓柱面上逆時針方向之插補	m	+		PGAsI/FB3sI (F3)
ORICONCW	G	圓柱面上順時針方向之插補	m	+		PGAsI/FB3sI (F4)
ORICONIO	G	在圓柱面上依照中間方向設定進行插補	m	+		PGAsI/FB3sI (F4)
ORICONTO	G	在圓柱面上依照切線變化進行插補 (最終方向)	m	+		PGAsI/FB3sI (F5)
ORICURVE	G	搭配刀具兩接點之規格進行方向插補	m	+		PGAsI/FB3sI (F6)
ORID	G	方向變更再圓弧單節之前進行	m	+		PGAsI
ORIEULER ⁶⁾	G	透過尤拉角取得之方向角	m	+		PGAsI
ORIMKS	G	機械座標系統中之刀具方向	m	+		PGAsI
ORIPATH	G	與路徑相關的刀具方向	m	+		PGAsI
ORIPATHS	G	刀具相對於路徑之方向，方向特性中的上下變動經平滑化	m	+		PGAsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
ORIPLANE	G	平面中插補 (對應於 ORIVECT)， 大半徑圓弧插補	m	+		PGAsI
ORIRESET	P	具有最多 3 個方向軸的初始刀具方向		+	-	PGAsI
ORIROTA ⁶⁾	G	絕對旋轉方向的旋轉角度	m	+		PGAsI
ORIROTC	G	相對於路徑切線之切線旋轉向量	m	+		PGAsI
ORIROTR	G	相對於起始方向及結束方向間之平面的 旋轉角度	m	+		PGAsI
ORIROTT	G	相對於方向向量上之變更的旋轉角度	m	+		PGAsI
ORIRPY	G	透過 RPY 角度 (XYZ) 取得之方向角度	m	+		PGAsI
ORIRPY2	G	透過 RPY 角度 (ZYX) 取得之方向角度	m	+		PGAsI
ORIS	O	變更方向	m	+		PGAsI
ORISOF ⁶⁾	G	方向特性平滑化 OFF	m	+		PGAsI
ORISOLH	F	計算方向		+		PGAsI
ORISON	G	方向特性平滑化 ON	m	+		PGAsI
ORIVECT ⁶⁾	G	大圓弧插補 (與 ORIPLANE 相同)	m	+		PGAsI
ORIVIRT1	G	透過虛擬方向軸取得之方向角度 (定義 1)	m	+		PGAsI
ORIVIRT2	G	透過虛擬方向軸取得之方向角度 (定義 1)	m	+		PGAsI
ORIWKS ⁶⁾	G	工件座標系統中之刀具方向	m	+		PGAsI
OS	K	振盪開啟 / 關閉		+		PGAsI
OSB	K	振盪：起點	m	+		FB1sl (P5)
OSC	G	連續性刀具方向平滑化處理	m	+		PGAsI
OSCILL	K	軸：1 - 3 進給軸	m	+		PGAsI
OSCTRL	K	振盪選項	m	+		PGAsI
OSD	G	利用 SD 指定平滑化距離進行刀具方向 之平滑化	m	+		PGAsI
OSE	K	振盪結束位置	m	+		PGAsI
OSNSC	K	振盪：滑磨循環編號	m	+		PGAsI
OSOF ⁶⁾	G	刀具方向平滑化處理 OFF	m	+		PGAsI

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
OSP1	K	振盪：左反轉點	m	+		PGAsI
OSP2	K	振盪右反轉點	m	+		PGAsI
OSS	G	於單節結尾進行之刀具方向平滑化處理	m	+		PGAsI
OSSE	G	於單節開始及結尾進行之刀具方向平滑化處理	m	+		PGAsI
OST	G	利用 SD 以角度為單位指定角度允差對刀具方向進行平滑（與設計之方向特性間最大的偏差）	m	+		PGAsI
OST1	K	振盪：左逆轉點之停止點	m	+		PGAsI
OST2	K	振盪：右逆轉點之停止點	m	+		PGAsI
OTOL	A	壓縮函數、方向平滑化與平滑化類型的方向允差	m	+		PGAsI
OVR	K	速度偏移量	m	+		PGAsI
OVRA	K	軸速度偏移量	m	+	+	PGAsI
OVRRAP	K	快速移動手動超調	m	+		PGAsI
P	O	子程式重複數量		+		PGAsI
PAROT	G	對齊工件上的工件座標系統	m	+		PGsI
PAROTOF 6)	G	停用與相對於工件的框架旋轉	m	+		PGsI
PCALL	K	利用絕對路徑及參數傳輸呼叫子程式		+		PGAsI
PDELAYOF	G	含延遲的沖孔 OFF	m	+		PGAsI
PDELAYON 6)	G	含延遲的沖孔 ON	m	+		PGAsI
PHI	K	繞錐形方向軸的方向旋轉角度		+		PGAsI
PHU	K	變數的實體元件		+		PGAsI
PL	O	1.B 曲線：節點間隙 2.多項式插補的參數間隔多項式插補長度	s	+		PGAsI
PM	K	每分鐘		+		PGsI
PO	K	多項式插補的多項式係數	s	+		PGAsI
POCKET3	C (T)	正在銑削矩形腔		+		PGAsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
POCKET4	C (T)	正在銑削圓形腔		+		PGAsI
POLF	K	LIFTFAST 回退位置	m	+		PGsI/PGAsI
POLFA	P	含 \$AA_ESR_TRIGGER 之單軸的回退起始位置	m	+	+	PGsI
POLFMASK	P	啟用回退之軸不含軸間連接	m	+	-	PGsI
POLFMLIN	P	啟用回退之軸含軸間線性連接	m	+	-	PGsI
POLY	G	多項式插補	m	+		PGAsI
POLYPATH	P	可為 AXIS 或 VECT 軸群組選擇多項式插補	m	+	-	PGAsI
PON	G	沖孔 ON	m	+		PGAsI
PONS	G	插補循環中之沖孔 ON	m	+		PGAsI
POS	K	軸定位		+	+	PGsI
POSA	K	跨單節界線之定位軸		+	+	PGsI
POSM	P	定位刀庫		+	-	FBWsl
POSMT	P	在位置編號將多重刀具置於刀把		+	-	FBWsl
POSP	K	零件中之定位軸（擺動）		+		PGsI
POSRANGE	F	決定軸目前的插補位置設定點是否落在位於預先定義之參考位置的視窗中		+	+	FBSYsl
POT	F	正方形 (算術功能)		+	+	PGAsI
PR	K	每轉數		+		PGsI
PREPRO	PA	定義具有準備的子程式		+		PGAsI
PRESETON	P	實際值設定，含參考狀態的遺失		+	+	PGAsI
PRESETONS	P	實際值設定，含參考狀態的遺失		+	+	PGAsI
PRIO	K	設定中斷處理優先順序之關鍵字		+		PGAsI
PRLOC	K	僅於本機變更後在重置時將變數初始化		+		PGAsI
PROC	K	程式中的第一個操作		+		PGAsI
PROTA	P	要求重新計算碰撞模型		+		PGAsI
PROTD	F	計算兩個保護區間的距離		+		PGAsI
PROTS	P	設定保護區狀態		+		PGAsI

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
PSI	K	錐形缺口角度		+		PGAsI
PTP	G	點對點動作 (PTP 移動)	m	+		PGAsI
PTPG0	G	點對點動作僅搭配 G0，否則搭配路徑動作 CP	m	+		PGAsI
PTPWOC	G	點對點動作不含由方向變更所產生的補正移動	m	+		PGAsI
PUNCHACC	P	切片的移動相關加速度		+	-	PGAsI
PUTFTOC	P	平行加工之刀具微調偏移量		+	-	PGAsI
PUTFTOCF	P	刀具微調偏移量視以 FCTDEF 定義的平行加工之函數而定		+	-	PGAsI
PW	O	B 曲線，重量點	s	+		PGAsI
QU	K	快速附加 (輔助) 函數輸出		+		PGsI
R...	O	算術參數亦為可設定之位址識別碼，含數字副檔名		+		PGAsI
RAC	K	絕對非模態、軸專屬半徑程式設計	s	+		PGsI
RDISABLE	P	讀入停用		-	+	FBSYsI
READ	P	讀取指定檔案中一或數行，並將讀取之資訊儲存到陣列中		+	-	PGAsI
REAL	K	資料類型：含正負號浮點數 (實數)		+		PGAsI
REDEF	K	Redefinition of system variables, user variables, and NC language commands		+		PGAsI
RELEASE	P	鬆開機械軸以便進行軸交換		+	+	PGAsI
REP	K	將陣列中具相同數值之所有元素初始化的關鍵字		+		PGAsI
REPEAT	K	重覆程式迴圈		+		PGAsI
REPEATB	K	重覆程式指令列		+		PGAsI
REPOSA	G	以所有軸進行線性重新定位	s	+		PGAsI
REPOSH	G	使用半圓重新定位	s	+		PGAsI

17.1 操作

操作	類型 1)	含義	W 2)	TP 3)	SA 4)	說明，請參閱 5)
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
REPOSHA	G	以所有軸進行重新定位；幾何座標軸以半圓表示	s	+		PGAsI
REPOSL	G	線性重新定位	s	+		PGAsI
REPOSQ	G	在象限中重新定位	s	+		PGAsI
REPOSQA	G	以所有軸進行線性重新定位，幾何座標軸以象限表示	s	+		PGAsI
RESETMON	P	用於設定點啟用的語言指令		+	-	FBWsl
RET	P	子程式結尾		+	+	PGAsI
RETB	P	子程式結尾		+	+	PGAsI
RIC	K	相對非模態、軸專屬半徑程式設計	s	+		PGsl
RINDEX	F	定義輸入字串中字元的索引值		+	-	PGAsI
RMB	G	重新定位至單節起點	m	+		PGAsI
RMBBL	G	重新定位至單節起點	s	+		PGAsI
RME	G	重新定位至單節結尾	m	+		PGAsI
RMEBL	G	重新定位至單節結尾	s	+		PGAsI
RMI 6)	G	重新定位至中斷點	m	+		PGAsI
RMIBL 6)	G	重新定位至中斷點	s	+		PGAsI
RMN	G	重新定位至最近的路徑點	m	+		PGAsI
RMNBL	G	重新定位至最近的路徑點	s	+		PGAsI
RND	O	磨圓輪廓轉角	s	+		PGsl
RNDM	O	模態倒圓角	m	+		PGsl
ROT	G	可程式設計的旋轉	s	+		PGsl
ROTS	G	具立體角的可程式設計框架旋轉	s	+		PGsl
ROUND	F	小數點位數的四捨五入		+	+	PGAsI
ROUNDUP	F	輸入值的向上捨去		+	+	PGAsI
RP	O	極半徑	m/s	+		PGsl
RPL	O	平面旋轉	s	+		PGsl
RT	K	存取框架資料之參數：旋轉		+		PGAsI
RTLIOF	G	G0 不含線性插補（單軸插補）	m	+		PGsl
RTLION 6)	G	用線性插補進行 G0	m	+		PGsl

操作 S ... Z

操作	類型 1)	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
S	A	主軸速度 (包含 G4、G96/G961 不同意義)	m/s	+	+	PGsl
SAVE	PA	當呼叫子程式時，用來儲存資訊的屬性		+		PGAsl
SBLOF	P	抑制單一單節		+	-	PGAsl
SBLON	P	撤回單一單節的抑制		+	-	PGAsl
SC	K	存取框架資料之參數：刻度		+		PGAsl
SCALE	G	可程式設計的比例	s	+		PGsl
SCC	K	選擇指派至 G96/G961/G962 之橫向軸。 軸識別碼的形式可為幾何、通道或機械軸。		+		PGsl
SCPARA	K	程式伺服參數設定		+	+	PGAsl
SD	A	曲線度數	s	+		PGAsl
SET	K	將陣列中含列出之數值的所有元素初始化的關鍵字		+		PGAsl
SETAL	P	設定警報		+	+	PGAsl
SETDNO	F	指派刀具 (T) 的刀刃 (CE) 之 D 編號		+	-	PGAsl
SETINT	K	定義於 NC 輸入存在時，應啟動哪一個中斷常式		+		PGAsl
SETM	P	專用通道中，標記的設定		+	+	PGAsl
SETMS	P	將機械資料中定義的主動主軸重置		+	-	PGsl
SETMS(n)	P	將主軸 n 設為主動主軸		+		PGsl
SETMTH	P	設定主刀把號碼		+	-	FBWsl
SETPIECE	P	為指派至該主軸之所有刀具設定工件編號		+	-	FBWsl
SETTA	P	由磨損群組啟動刀具		+	-	FBWsl
SETTCOR	F	刀具元件的修改，將所有補充條件列入考量		+	-	PGAsl
SETTIA	P	由磨損群組停用刀具		+	-	FBWsl
SF	A	螺紋切削用起點偏移	m	+		PGsl

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
SIN	F	正弦（三角函數）		+	+	PGAsI
SIRELAY	F	啟動以 SIRELIN、SIRELOUT 與 SIRELTIME 參數化的安全函數		-	+	FBSIsI
SIRELIN	P	函數單節的初始化輸入變數		+	-	FBSIsI
SIRELOUT	P	函數單節的初始化輸出變數		+	-	FBSIsI
SIRELTIME	P	函數單節的初始化計時器		+	-	FBSIsI
SLOT1	C (T)	縱向槽		+		PGAsI
SLOT2	C (T)	圓弧槽		+		PGAsI
SOFT	G	軟路徑加速度	m	+		PGAsI
SOFTA	P	啟動程式設計之軸的震動抑制軸加速		+	-	PGAsI
SON	G	切片 ON	m	+		PGAsI
SONS	G	插補循環中之切片 ON	m	+		PGAsI
SPATH ⁶⁾	G	FGROUP 軸的路徑參考為圓弧長	m	+		PGAsI
SPCOF	P	將主動主軸或主軸由定位控制切換至速率控制	m	+	-	PGsI
SPCON	P	將主動主軸或主軸由速率控制切換至定位控制	m	+	-	PGAsI
SPI	F	將主軸號碼轉換為軸識別碼		+	-	PGAsI
SPIF1 ⁶⁾	G	快速 NC 輸入 / 輸出給沖孔 / 切片位元組 1 使用	m	+		FB2sI (N4)
SPIF2	G	快速 NC 輸入 / 輸出給沖孔 / 切片位元組 2 使用	m	+		FB2sI (N4)
SPLINEPATH	P	定義曲線群組		+	-	PGAsI
SPN	A	各單節路徑區段數量	s	+		PGAsI
SPOF ⁶⁾	G	衝擊 OFF， 切片，沖孔 OFF	m	+		PGAsI
SPOS	K	主軸位置	m	+	+	PGsI

操作	類型 1)	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
SPOSA	K	跨單節界線主軸位置	m	+		PGsl
SPP	A	路徑區段長度	m	+		PGAsl
SPRINT	F	傳回格式化的輸入字串		+		PGAsl
sqrt	F	平方根 (算術功能)		+	+	PGAsl
SR	A	同步動作的振盪回退路徑	s	+		PGsl
SRA	K	同步動作含外部軸向輸入之振盪回退路徑	m	+		PGsl
ST	A	同步動作之振盪火花消除時間	s	+		PGsl
STA	K	同步動作之振盪火花消除時間軸	m	+		PGsl
START	P	由目前的程式同時在數個通道中啟動選取之程式		+	-	PGAsl
STARTFIFO ⁶⁾	G	執行；同時填充前置處理記憶體	m	+		PGAsl
STAT		接點位置	s	+		PGAsl
STOLF	K	G0 允差係數	m	+		PGAsl
STOPFIFO	G	停止加工；填充前置處理記憶體直到偵測到 STARTFIFO、前置處理記憶體完整或程式結尾	m	+		PGAsl
STOPRE	P	前置處理停止，直到所有預置單節已在主程式中執行		+	-	PGAsl
STOPREOF	P	撤回前置處理停止		-	+	FBSYsl
STRING	K	資料類型：字元字串		+		PGAsl
STRINGIS	F	檢查 NC 語言及 NC 循環名稱、使用者變數、巨集及屬於本指令之標籤名稱目前的範圍，以確定其係存在、有效、已定義或啟用。		+	-	PGAsl
STRLEN	F	定義字串長度		+	-	PGAsl
SUBSTR	F	定義輸入字串中字元的索引值		+	-	PGAsl
SUPA	G	抑制目前的零點偏移量，包括程式設計之偏移量、系統框架、手輪偏移 (DRF)、外部零點偏移量及重疊移動	s	+		PGsl
SVC	K	刀具切削率	m	+		PGsl

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
SYNFCT	P	評估將多項式作為動作同步動作中條件的函數		-	+	FBSYsl
SYNR	K	同步讀取變數，例如，在執行時		+		PGAsl
SYNRW	K	同步讀取和寫入變數，例如，在執行時		+		PGAsl
SYNW	K	同步寫入變數，例如，在執行時		+		PGAsl
T	A	呼叫刀具 (僅於有在機械資料中指定時改變；否則須使用 M6 指令)		+		PGsl
TAN	F	正切 (三角函數)		+	+	PGAsl
TANG	P	切線控制：定義耦合		+	-	PGAsl
TANGDEL	P	切線控制：刪除耦合		+	-	PGAsl
TANGOF	P	切線控制：停用耦合		+	-	PGAsl
TANGON	P	切線控制：啟動耦合		+	-	PGAsl
TCA (828D: _TCA)	P	刀具選擇 / 換刀，不考慮刀具狀態		+	-	FBWsl
TCARR	A	請求刀把 (編號「m」)		+		PGAsl
TCI	P	從緩衝器，將刀具載入至刀庫		+	-	FBWsl
TCOABS ⁶⁾	G	從目前的刀具方向決定刀長元件	m	+		PGAsl
TCOFR	G	從主動框架的方向決定刀長元件	m	+		PGAsl
TCOFRX	G	選擇刀具及在 X 方向之刀具點來判定啟用中框架的刀具方向	m	+		PGAsl
TCOFRY	G	選擇刀具及在 Y 方向之刀具點來判定啟用中框架的刀具方向	m	+		PGAsl
TCOFRZ	G	選擇刀具及在 Z 方向之刀具點來判定啟用中框架的刀具方向	m	+		PGAsl
THETA	A	旋轉角度	s	+		PGAsl
TILT	A	傾斜角度	m	+		PGAsl
TLIFT	P	切線控制：啟動中間單節產生		+	-	PGAsl
TML	P	利用刀庫位置編號選擇刀具		+	-	FBWsl
TMOF	P	取消選擇刀具監控		+	-	PGAsl
TMON	P	啟用刀具監控		+	-	PGAsl

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
TO	K	指派 FOR 計數迴圈內之結束值		+		PGAsI
TOFF	K	刀長元件之方向上的刀長偏移，與索引值中指定之幾何軸平行。	m	+		PGsI
TOFFL	K	刀長元件 L1、L2 或 L3 之方向上的刀長偏移	m	+		PGsI
TOFFOF	P	停用線上刀具偏移		+	-	PGAsI
TOFFON	P	啟用線上刀長偏移		+	-	PGAsI
TOFFR	A	刀具半徑偏移量	m	+		PGsI
TOFRAME	G	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 Z 軸	m	+		PGsI
TOFRAMEX	G	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 X 軸	m	+		PGsI
TOFRAMEY	G	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 Y 軸	m	+		PGsI
TOFRAMEZ	G	與 TOFRAME 相同	m	+		PGsI
TOLOWER	F	將字串字母轉換成小寫		+	-	PGAsI
TOOLENV	F	儲存目前狀態，這對於評估儲存在記憶體中的刀具資料非常重要		+	-	PGAsI
TOOLGNT	F	決定刀具群組的刀具數量		+	-	FBWsI
TOOLGT	F	由刀具群組決定刀具 T 編號		+	-	FBWsI
TOROT	G	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 Z 軸	m	+		PGsI
TOROTOF ⁶⁾	G	框架在刀具方向上之旋轉 OFF	m	+		PGsI
TOROTX	G	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 X 軸	m	+		PGsI
TOROTY	G	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 Y 軸	m	+		PGsI
TOROTZ	G	與 TOROT 相同	m	+		PGsI
TOUPPER	F	將字串字母轉換成大寫		+	-	PGAsI
TOWBCS	G	基本座標系統 (BCS) 中之磨損值	m	+		PGAsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
TOWKCS	G	刀頭座標系統之磨損值，供動力學轉換之用（與機械座標系統不同點在於刀具旋轉）	m	+		PGAsI
TOWMCS	G	機械座標系統中之磨耗值	m	+		PGAsI
TOWSTD ⁶⁾	G	刀長偏移的初始設定值	m	+		PGAsI
TOWTCS	G	刀具座標系統中之磨損值（位於刀把之刀把參考點 T）	m	+		PGAsI
TOWWCS	G	工件座標系統中之磨損值	m	+		PGAsI
TR	K	框架變數的偏移元件		+		PGAsI
TRAANG	P	轉換傾斜軸		+	-	PGAsI
TRACON	P	串連式轉換		+	-	PGAsI
TRACYL	P	圓柱：柱面轉換		+	-	PGAsI
TRAFOOF	P	在通道中停用生效轉換		+	-	PGAsI
TRAFOON	P	啟動動態鏈定義的轉換		+	-	PGAsI
TRAILOF	P	非同步耦合動作 OFF		+	+	PGAsI
TRAILON	P	非同步耦合動作 ON		+	+	PGAsI
TRANS	G	絕對的可程式設計工件偏移量	s	+		PGsI
TRANSMIT	P	極點轉換（平面加工）		+	-	PGAsI
TRAORI	P	4 軸，5 軸轉換，一般轉換		+	-	PGAsI
TRUE	K	邏輯常數：真		+		PGAsI
TRUNC	F	小數點位數的四捨五入		+	+	PGAsI
TU		軸角度	s	+		PGAsI
TURN	A	螺旋旋轉數	s	+		PGsI
ULI	K	變數的上臨界值		+		PGAsI
UNLOCK	P	利用 ID 啟用同步動作（繼續技術循環）		-	+	FBSYsI
UNTIL	K	終止 REPEAT 迴圈之條件		+		PGAsI
UPATH	G	FGROUP 軸之路徑參照為曲線參數	m	+		PGAsI
VAR	K	關鍵字：參數傳輸類型		+		PGAsI
VELOLIM	K	最大軸向速率之減少	m	+		PGAsI
VELOLIMA	K	跟隨軸之最大軸向速率之減少或增加	m	+	+	PGAsI

操作	類型 1)	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
WAITC	P	等待軸 / 主軸所需滿足的耦合單節更改條件		+	-	PGAsI
WAITE	P	等待另一通道中的程式結束。		+	-	PGAsI
WAITENC	P	等待同步或還原的軸位置		+	-	PGAsI
WAITM	P	等待指定通道中之標記；以精確停止終止先前單節。		+	-	PGAsI
WAITMC	P	等待指定通道中之標記；僅在另一通道尚未抵達標記時進行精確停止。		+	-	PGAsI
WAITP	P	等待定位軸移動結束		+	-	PGsI
WAITS	P	等待有待達到的主軸位置		+	-	PGsI
WALCS0 ⁶⁾	G	工件座標系統工作區限制取消選擇	m	+	-	PGsI
WALCS1	G	WCS 工作區限制 1 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS2	G	WCS 工作區限制 2 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS3	G	WCS 工作區限制 3 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS4	G	WCS 工作區限制 4 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS5	G	WCS 工作區限制 5 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS6	G	WCS 工作區限制 6 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS7	G	WCS 工作區限制 7 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS8	G	WCS 工作區限制 8 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS9	G	WCS 工作區限制 9 啟用	m	+	-	PGsI
WALCS10	G	WCS 工作區限制 10 啟用	m	+	-	PGsI
WALIMOF	G	BCS 工作區限制 OFF	m	+	-	PGsI
WALIMON ⁶⁾	G	BCS 工作區限制 ON	m	+	-	PGsI
WHEN	K	條件滿足時，就可以執行動作一次。		-	+	FBSYsI
WHENEVER	K	當條件滿足時，將在每一插補器循環中執行動作。		-	+	FBSYsI
WHILE	K	WHILE 程式迴圈之起點		+		PGAsI
WRITE	P	將文字寫入檔案系統。 將單節附加至指定檔案之結束。		+	-	PGAsI
WRTPR	P	將字串寫入 OPI 變數中		+	-	PGsI
X	A	軸名稱	m/s	+	+	PGsI

17.1 操作

操作	類型 ¹⁾	含義	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	說明，請參閱 ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) 供說明之用，請參閱圖例 (頁 481)。						
XOR	O	邏輯互斥 OR		+		PGAsI
Y	A	軸名稱	m/s	+	+	PGsI
Z	A	軸名稱	m/s	+	+	PGsI

圖例

1) 操作類型：

A 位址

已指定值的識別碼（例如 **OVR=10**）。也有部分開啟或關閉功能的位址並未指定值（例如 **CPLON** 及 **CPLOF**）。

C (A) **AST** 循環

預先定義的 **NC** 程式，使用 **AST**（自動伺服調整）自動後置最佳化（調整）。參數用於調整特定的最佳化狀況；這些參數於呼叫時傳送。

C 測量循環

(M) 預先定義的 **NC** 程式中，已程式設計特殊一般有效的測量操作，例如決定圓柱工件的內直徑。參數用於調整特定的測量狀況；這些參數於呼叫時傳送。

C (T) 技術循環

預先定義的 **NC** 程式中，已程式設計特殊一般有效的加工操作，例如螺紋攻牙或銑削凹槽。可透過呼叫期間傳輸至循環的參數針對特定機台狀況進行調整。

F 預先定義的功能（提供傳回值）

呼叫預先定義功能可以是一個算式的運算元。

G **G** 指令

G 指令劃分在 **G** 群組中。每個單節中僅能程式設計群組中的一個 **G** 指令。**G** 指令可為模態（直到同個群組中的另一個功能將其取消為止）或僅程式設計（非模態）的單節有效。

K 關鍵字

定義單節語法的識別碼。並未指定值至關鍵字，無法使用關鍵字開啟 / 關閉 **NC** 功能。

範例：控制結構（**IF**、**ELSE**、**ENDIF**、**WHEN**、...）、程式執行（**GOTOB**、**GOTO**、**RET** ...）

O 運算子

數學、比較或邏輯運算的運算子

P 預先定義的步驟（未提供傳回值）

PA 程式屬性

程式屬性位於子程式定義行的結尾：

PROC <程式名稱> (...) <程式屬性>

程式屬性決定子程式執行期間的行為。

2) 操作的效果：

m 模態

s 非模態

3) 工件程式的可程式性：

+ 可程式設計

- 不可程式設計

M 僅可由機台製造商進行程式設計

4) 同步動作的可程式性：

+ 可程式設計

- 不可程式設計

T 僅於技術循環進行程式設計

5) 參考包含有詳細操作說明的文件：

PGsl 程式設計手冊，基礎**PGAsl** 程式設計手冊，工作計畫**BNMsl** 程式設計手冊測量循環**BHDsl** 車削操作手冊**BHFsl** 銑削操作手冊**FB1sl ()** 功能手冊，基本功能（具有相對應函數的字母與數字之縮寫，函數以括弧說明）**FB2sl ()** 功能手冊，延伸功能（具有相對應函數的字母與數字縮寫，函數以括弧說明）**FB3sl ()** 功能手冊，特殊功能（具有相對應函數的字母與數字縮寫，函數以括弧說明）**FBSlsl** 功能手冊，安全整合**FBSYsl** 功能手冊，同步動作**FBWsl** 功能手冊，刀具管理

6) 程式開始之預設設定（如程式中未程式設計，為該控制項目之出廠設定）。

圖像 17-1 操作表中的註釋含義

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

說明

循環

若是循環係依據下列的選項需要授權的話，選項要標記為「選項」：

- 延伸技術功能（文件編號：6FC5800-0AP58-0YB0）
- 測量循環（文件編號：6FC5800-0AP28-0YB0）
- 測量動力學（文件編號：6FC5800-0AP18-0YB0）
- SINUMERIK 研磨進階版（文件編號：6FC5800-0AS35-0YB0）

若是循環由於選項「延伸技術功能」的結果，只包含部份的功能，則無標記。

17.2.1 控制器版本銑削 / 車削

操作 A ... C

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
:	●	●	●	●	●	●	●	●
*	●	●	●	●	●	●	●	●
+	●	●	●	●	●	●	●	●
-	●	●	●	●	●	●	●	●
<	●	●	●	●	●	●	●	●
<<	●	●	●	●	●	●	●	●
<=	●	●	●	●	●	●	●	●
=	●	●	●	●	●	●	●	●
>=	●	●	●	●	●	●	●	●
/	●	●	●	●	●	●	●	●
/0 ... /7	●	●	●	●	●	●	●	●
A	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
A2	-	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-	-	-
ABS	●	●	●	●	●	●	●	●
AC	●	●	●	●	●	●	●	●
ACC	●	●	●	●	●	●	●	●
ACCLIMA	●	●	●	●	●	●	●	●
ACN	●	●	●	●	●	●	●	●
ACOS	●	●	●	●	●	●	●	●
ACP	●	●	●	●	●	●	●	●
ACTBLOCNO	●	●	●	●	●	●	●	●
ADDFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
ADIS	●	●	●	●	●	●	●	●
ADISPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
ADISPOSA	●	●	●	●	●	●	●	●
ALF	●	●	●	●	●	●	●	●
AMIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
AND	●	●	●	●	●	●	●	●
ANG	●	●	●	●	●	●	●	●
AP	●	●	●	●	●	●	●	●
APR	●	●	●	●	●	●	●	●
APRB	●	●	●	●	●	●	●	●
APRP	●	●	●	●	●	●	●	●
APW	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
APWB	●	●	●	●	●	●	●	●
APWP	●	●	●	●	●	●	●	●
APX	●	●	●	●	●	●	●	●
AR	●	●	●	●	●	●	●	●
AROT	●	●	●	●	●	●	●	●
AROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
AS	●	●	●	●	●	●	●	●
ASCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
ASIN	●	●	●	●	●	●	●	●
ASPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
ATAN2	●	●	●	●	●	●	●	●
ATOL	●	●	●	●	●	●	●	●
ATRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUDEL	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUDELG	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUMSEQ	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUSYNC	●	●	●	●	●	●	●	●
AX	●	●	●	●	●	●	●	●
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-	-	-
AXIS	●	●	●	●	●	●	●	●
AXNAME	●	●	●	●	●	●	●	●
AXSTRING	●	●	●	●	●	●	●	●
AXTOCHAN	●	●	●	●	●	●	●	●
AXTOSPI	●	●	●	●	●	●	●	●
B	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
B2	-	-	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-	-	-
B_AND	●	●	●	●	●	●	●	●
B_OR	●	●	●	●	●	●	●	●
B_NOT	●	●	●	●	●	●	●	●
B_XOR	●	●	●	●	●	●	●	●
BAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
BLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
BLSYNC	●	●	●	●	●	●	●	●
BNAT	○	○	○	○	○	○	○	○
BOOL	●	●	●	●	●	●	●	●
BOUND	●	●	●	●	●	●	●	●
BRISK	●	●	●	●	●	●	●	●
BRISKA	●	●	●	●	●	●	●	●
BSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○	○	○
C	●	●	●	●	●	●	●	●
C2	-	-	-	-	-	-	通道軸名稱	通道軸名稱
C3	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-	-	-	-

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
C7	-	-	-	-	-	-	-	-
CAC	●	●	●	●	●	●	●	●
CACN	●	●	●	●	●	●	●	●
CACP	●	●	●	●	●	●	●	●
CALCDAT	●	●	●	●	●	●	●	●
CALCPOSI	●	●	●	●	●	●	●	●
CALL	●	●	●	●	●	●	●	●
CALLPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
CANCEL	●	●	●	●	●	●	●	●
CASE	●	●	●	●	●	●	●	●
CDC	●	●	●	●	●	●	●	●
CDOF	-	-	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-	-	-
CFC	●	●	●	●	●	●	●	●
CFIN	●	●	●	●	●	●	●	●
CFINE	●	●	●	●	●	●	●	●
CFTCP	●	●	●	●	●	●	●	●
CHAN	●	●	●	●	●	●	●	●
CHANDATA	●	●	●	●	●	●	●	●
CHAR	●	●	●	●	●	●	●	●
CHF	●	●	●	●	●	●	●	●
CHKDM	●	●	●	●	●	●	●	●
CHKDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
CHR	●	●	●	●	●	●	●	●
CIC	●	●	●	●	●	●	●	●
CIP	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
CLEARM	-	-	-	-	-	○	-	●
CLRINT	●	●	●	●	●	●	●	●
CMIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
COARSEA	●	●	●	●	●	●	●	●
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPCURV	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPLETE	●	●	●	●	●	●	●	●
COMPOF	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPON	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPSURF	-	-	○	-	○	○	-	-
CONTDCON	●	●	●	●	●	●	●	●
CONTPRON	●	●	●	●	●	●	●	●
CORROF	●	●	●	●	●	●	●	●
CORRTRAFO	-	-	-	-	-	-	-	-
COS	●	●	●	●	●	●	●	●
COUPDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPON	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPONC	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPRES	-	○	-	○	-	-	○	○
CP	●	●	●	●	●	●	●	●
CPBC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○	○	○

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
CPFMOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFRS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLNUM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○	○	○

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
CPRECOF	●	●	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●	●	●
CPRES	○	○	○	○	○	○	○	○
CPROT	●	●	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOF2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○	○	○
CR	●	●	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●	●	●
CSCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
CSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
CT	●	●	●	●	●	●	●	●
CTAB	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-	-	-

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
CTABID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTY P	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTOL	●	●	●	●	●	●	●	●
CTRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2D	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
CUT2DD	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2DF	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2DFD	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT3DC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	●	●	●	●	●	●	●	●
CUTCONON	●	●	●	●	●	●	●	●
CUTMOD	●	●	●	●	●	●	●	●
CUTMODK	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE60	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE61	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE62	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE63	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE64	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE70	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE72	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE76	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE77	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE78	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE79	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE81	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
CYCLE82	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE83	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE84	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE85	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE86	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE92	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE95	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE98	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE99	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE150	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE435	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE495	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE750	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE751	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE752	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE753	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE754	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE755	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE756	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE757	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE758	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE759	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE800	-	-	●	●	●	●	●	●
CYCLE801	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE802	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE830	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE832	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
CYCLE840	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE899	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE930	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE940	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE951	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE952	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE961	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE971	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE973	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE974	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE976	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE977	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE978	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE979	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE982	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE994	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE995	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE996	○	-	○	-	○	○	-	-
CYCLE997	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE998	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE4071	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4072	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4073	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4074	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4075	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4077	-	-	-	-	-	-	-	-

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
CYCLE4078	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4079	-	-	-	-	-	-	-	-

操作 D ... F

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
D	●	●	●	●	●	●	●	●
D0	●	●	●	●	●	●	●	●
DAC	●	●	●	●	●	●	●	●
DC	●	●	●	●	●	●	●	●
DCI	●	●	●	●	●	●	●	●
DCM	●	●	●	●	●	●	●	●
DCU	●	●	●	●	●	●	●	●
DEF	●	●	●	●	●	●	●	●
DEFINE	●	●	●	●	●	●	●	●
DEFAULT	●	●	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTON	●	●	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DELDL	●	●	●	●	●	●	●	●
DELDTG	●	●	●	●	●	●	●	●
DELETE	●	●	●	●	●	●	●	●
DELMLOWNE R	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
DEMLRES	●	●	●	●	●	●	●	●
DELMT	●	●	●	●	●	●	●	●
DELOBJ	-	-	-	-	-	-	-	-
DELT	●	●	●	●	●	●	●	●
DELTC	●	●	●	●	●	●	●	●
DELTOOLENV	●	●	●	●	●	●	●	●
DIACYCOFA	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAM90	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAM90A	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMCHAN	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMCHANA	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMCYCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMOFA	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMON	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMONA	●	●	●	●	●	●	●	●
DIC	●	●	●	●	●	●	●	●
DILF	●	●	●	●	●	●	●	●
DISABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
DISC	●	●	●	●	●	●	●	●
DISCL	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPLOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPLON	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPR	●	●	●	●	●	●	●	●
DISR	●	●	●	●	●	●	●	●
DISRP	●	●	●	●	●	●	●	●
DITE	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
DITS	●	●	●	●	●	●	●	●
DIV	●	●	●	●	●	●	●	●
DL	-	-	-	-	-	-	-	-
DO	●	●	●	●	●	●	●	●
DRFOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DRIVE	●	●	●	●	●	●	●	●
DRIVEA	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNFINISH	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNNORM	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNROUGH	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNSEMIFIN	●	●	●	●	●	●	●	●
DZERO	●	●	●	●	●	●	●	●
EAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
EGDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
EGDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFC	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
EGON	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYN	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYNE	-	○	-	○	-	-	○	○
ELSE	●	●	●	●	●	●	●	●
ENABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
ENAT	○	○	○	○	○	○	○	○
ENDFOR	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDIF	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDLABEL	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
ENDLOOP	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDPROC	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDWHILE	●	●	●	●	●	●	●	●
ESRR	○	○	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○	○	○
EVERY	●	●	●	●	●	●	●	●
EX	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECSTRING	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECTAB	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECUTE	●	●	●	●	●	●	●	●
EXP	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTCLOSE	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTERN	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTOPEN	●	●	●	●	●	●	●	●
F	●	●	●	●	●	●	●	●
FA	●	●	●	●	●	●	●	●
FAD	●	●	●	●	●	●	●	●
FALSE	●	●	●	●	●	●	●	●
FB	●	●	●	●	●	●	●	●
FCTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
FCUB	●	●	●	●	●	●	●	●
FD	●	●	●	●	●	●	●	●
FDA	●	●	●	●	●	●	●	●
FENDNORM	●	●	●	●	●	●	●	●
FFWOF	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
FFWON	●	●	●	●	●	●	●	●
FGREF	●	●	●	●	●	●	●	●
FGROUP	●	●	●	●	●	●	●	●
FI	●	●	●	●	●	●	●	●
FIFOCTRL	●	●	●	●	●	●	●	●
FILEDATE	●	●	●	●	●	●	●	●
FILEINFO	●	●	●	●	●	●	●	●
FILESIZE	●	●	●	●	●	●	●	●
FILESTAT	●	●	●	●	●	●	●	●
FILETIME	●	●	●	●	●	●	●	●
FINEA	●	●	●	●	●	●	●	●
FL	●	●	●	●	●	●	●	●
FLIN	●	●	●	●	●	●	●	●
FMA	●	●	●	●	●	●	●	●
FNORM	●	●	●	●	●	●	●	●
FOCOF	○	○	○	○	○	○	○	○
FOCON	○	○	○	○	○	○	○	○
FOR	●	●	●	●	●	●	●	●
FP	●	●	●	●	●	●	●	●
FPO	-	-	-	-	-	-	-	-
FPR	●	●	●	●	●	●	●	●
FPRAOF	●	●	●	●	●	●	●	●
FPRAON	●	●	●	●	●	●	●	●
FRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
FRC	●	●	●	●	●	●	●	●
FRCM	●	●	●	●	●	●	●	●
FROM	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
FTOC	●	●	●	●	●	●	●	●
FTOCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
FTOCON	●	●	●	●	●	●	●	●
FXS	●	●	●	●	●	●	●	●
FXST	●	●	●	●	●	●	●	●
FXSW	●	●	●	●	●	●	●	●
FZ	●	●	●	●	●	●	●	●

操作 G ... L

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
G0	●	●	●	●	●	●	●	●
G1	●	●	●	●	●	●	●	●
G2	●	●	●	●	●	●	●	●
G3	●	●	●	●	●	●	●	●
G4	●	●	●	●	●	●	●	●
G5	●	●	●	●	●	●	●	●
G7	●	●	●	●	●	●	●	●
G9	●	●	●	●	●	●	●	●
G17	●	●	●	●	●	●	●	●
G18	●	●	●	●	●	●	●	●
G19	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
G25	●	●	●	●	●	●	●	●
G26	●	●	●	●	●	●	●	●
G33	●	●	●	●	●	●	●	●
G34	●	●	●	●	●	●	●	●
G35	●	●	●	●	●	●	●	●
G40	●	●	●	●	●	●	●	●
G41	●	●	●	●	●	●	●	●
G42	●	●	●	●	●	●	●	●
G53	●	●	●	●	●	●	●	●
G54	●	●	●	●	●	●	●	●
G55	●	●	●	●	●	●	●	●
G56	●	●	●	●	●	●	●	●
G57	●	●	●	●	●	●	●	●
G58	→ G505							
G59	→ G506							
G60	●	●	●	●	●	●	●	●
G62	●	●	●	●	●	●	●	●
G63	●	●	●	●	●	●	●	●
G64	●	●	●	●	●	●	●	●
G70	●	●	●	●	●	●	●	●
G71	●	●	●	●	●	●	●	●
G74	●	●	●	●	●	●	●	●
G75	●	●	●	●	●	●	●	●
G90	●	●	●	●	●	●	●	●
G91	●	●	●	●	●	●	●	●
G93	●	●	●	●	●	●	●	●
G94	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
G95	●	●	●	●	●	●	●	●
G96	●	●	●	●	●	●	●	●
G97	●	●	●	●	●	●	●	●
G110	●	●	●	●	●	●	●	●
G111	●	●	●	●	●	●	●	●
G112	●	●	●	●	●	●	●	●
G140	●	●	●	●	●	●	●	●
G141	●	●	●	●	●	●	●	●
G142	●	●	●	●	●	●	●	●
G143	●	●	●	●	●	●	●	●
G147	●	●	●	●	●	●	●	●
G148	●	●	●	●	●	●	●	●
G153	●	●	●	●	●	●	●	●
G247	●	●	●	●	●	●	●	●
G248	●	●	●	●	●	●	●	●
G290	●	●	●	●	●	●	●	●
G291	●	●	●	●	●	●	●	●
G331	●	●	●	●	●	●	●	●
G332	●	●	●	●	●	●	●	●
G335	●	●	●	●	●	●	●	●
G336	●	●	●	●	●	●	●	●
G340	●	●	●	●	●	●	●	●
G341	●	●	●	●	●	●	●	●
G347	●	●	●	●	●	●	●	●
G348	●	●	●	●	●	●	●	●
G450	●	●	●	●	●	●	●	●
G451	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
G460	●	●	●	●	●	●	●	●
G461	●	●	●	●	●	●	●	●
G462	●	●	●	●	●	●	●	●
G500	●	●	●	●	●	●	●	●
G505 ... G599	●	●	●	●	●	●	●	●
G601	●	●	●	●	●	●	●	●
G602	●	●	●	●	●	●	●	●
G603	●	●	●	●	●	●	●	●
G621	●	●	●	●	●	●	●	●
G641	●	●	●	●	●	●	●	●
G642	●	●	●	●	●	●	●	●
G643	●	●	●	●	●	●	●	●
G644	●	●	●	●	●	●	●	●
G645	●	●	●	●	●	●	●	●
G700	●	●	●	●	●	●	●	●
G710	●	●	●	●	●	●	●	●
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-	-	-
G931	●	●	●	●	●	●	●	●
G942	●	●	●	●	●	●	●	●
G952	●	●	●	●	●	●	●	●
G961	●	●	●	●	●	●	●	●
G962	●	●	●	●	●	●	●	●
G971	●	●	●	●	●	●	●	●
G972	●	●	●	●	●	●	●	●
G973	●	●	●	●	●	●	●	●
GEOAX	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
GET	●	●	●	●	●	●	●	●
GETACTT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETACTTD	●	●	●	●	●	●	●	●
GETD	-	-	-	-	-	○	-	●
GETDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
GETEXET	●	●	●	●	●	●	●	●
GETFREELOC	●	●	●	●	●	●	●	●
GETSELT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETTCOR	●	●	●	●	●	●	●	●
GETTENV	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARAP	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARDFT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARLIM	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARPHU	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARTYP	●	●	●	●	●	●	●	●
GFRAME0 ... GFRAME100	-	-	-	-	-	-	-	-
GOTO	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOB	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOC	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOS	●	●	●	●	●	●	●	●
GP	●	●	●	●	●	●	●	●
GWPSOF	●	●	●	●	●	●	●	●
GROUP_ ADDEND	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
GROUP_BEGIN	●	●	●	●	●	●	●	●
GROUP_END	●	●	●	●	●	●	●	●
GWPSO	●	●	●	●	●	●	●	●
H...	●	●	●	●	●	●	●	●
HOLES1	●	●	●	●	●	●	●	●
HOLES2	●	●	●	●	●	●	●	●
I	●	●	●	●	●	●	●	●
I1	●	●	●	●	●	●	●	●
IC	●	●	●	●	●	●	●	●
ICYCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
ICYCON	●	●	●	●	●	●	●	●
ID	●	●	●	●	●	●	●	●
IDS	●	●	●	●	●	●	●	●
IF	●	●	●	●	●	●	●	●
INDEX	●	●	●	●	●	●	●	●
INIPO	●	●	●	●	●	●	●	●
INIRE	●	●	●	●	●	●	●	●
INICF	●	●	●	●	●	●	●	●
INIT	-	-	-	-	-	○	-	●
INITIAL								
INT	●	●	●	●	●	●	●	●
INTERSEC	●	●	●	●	●	●	●	●
INVCCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
IP	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
IPOBRKA	•	•	•	•	•	•	•	•
IPOENDA	•	•	•	•	•	•	•	•
IPTRLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
IPTRUNLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
IR	•	•	•	•	•	•	•	•
ISAXIS	•	•	•	•	•	•	•	•
ISD	-	-	-	-	-	-	-	-
ISFILE	•	•	•	•	•	•	•	•
ISNUMBER	•	•	•	•	•	•	•	•
ISOCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
ISVAR	•	•	•	•	•	•	•	•
J	•	•	•	•	•	•	•	•
J1	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKA	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKLIM	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKLIMA	•	•	•	•	•	•	•	•
JR	•	•	•	•	•	•	•	•
K	•	•	•	•	•	•	•	•
K1	•	•	•	•	•	•	•	•
KONT	•	•	•	•	•	•	•	•
KONTC	•	•	•	•	•	•	•	•
KONTT	•	•	•	•	•	•	•	•
KR	•	•	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•	•	•

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
LEAD								
刀具方向	-	-	-	-	-	-	-	-
方向多項式	-	-	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	●	-	-	●	●
LEADON	-	-	-	●	-	-	●	●
LENTOAX	●	●	●	●	●	●	●	●
LFOF	●	●	●	●	●	●	●	●
LFON	●	●	●	●	●	●	●	●
LFPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
LFTXT	●	●	●	●	●	●	●	●
LFWP	●	●	●	●	●	●	●	●
LIFTFAST	●	●	●	●	●	●	●	●
LIMS	●	●	●	●	●	●	●	●
LLI	●	●	●	●	●	●	●	●
LN	●	●	●	●	●	●	●	●
LOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
LONGHOLE	●	●	●	●	●	●	●	●
LOOP	●	●	●	●	●	●	●	●

操作 M ... R

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
M0	●	●	●	●	●	●	●	●
M1	●	●	●	●	●	●	●	●
M2	●	●	●	●	●	●	●	●
M3	●	●	●	●	●	●	●	●
M4	●	●	●	●	●	●	●	●
M5	●	●	●	●	●	●	●	●
M6	●	●	●	●	●	●	●	●
M17	●	●	●	●	●	●	●	●
M19	●	●	●	●	●	●	●	●
M30	●	●	●	●	●	●	●	●
M40	●	●	●	●	●	●	●	●
M41 ... M45	●	●	●	●	●	●	●	●
M70	●	●	●	●	●	●	●	●
MASLDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-	-	-
MATCH	●	●	●	●	●	●	●	●
MAXVAL	●	●	●	●	●	●	●	●
MCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAC	-	-	-	-	-	-	-	-
MEAFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAS	●	●	●	●	●	●	●	●
MEASA	-	-	-	-	-	-	-	-

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
MEASURE	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAW	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAWA	-	-	-	-	-	-	-	-
MI	●	●	●	●	●	●	●	●
MINDEX	●	●	●	●	●	●	●	●
MINVAL	●	●	●	●	●	●	●	●
MIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
MMC	●	●	●	●	●	●	●	●
MOD	●	●	●	●	●	●	●	●
MODAXVAL	●	●	●	●	●	●	●	●
MOV	●	●	●	●	●	●	●	●
MOVT	●	●	●	●	●	●	●	●
MSG	●	●	●	●	●	●	●	●
MVTOOL	●	●	●	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●	●	●	●
NAMETOINT	●	●	●	●	●	●	●	●
NC	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWCONF	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWMT	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWT	●	●	●	●	●	●	●	●
NORM	●	●	●	●	●	●	●	●
NOT	●	●	●	●	●	●	●	●
NPROT	●	●	●	●	●	●	●	●
NPROTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
NUMBER	●	●	●	●	●	●	●	●
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-	-	-

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
OF	●	●	●	●	●	●	●	●
OFFN	●	●	●	●	●	●	●	●
OMA1	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-	-	-
或	●	●	●	●	●	●	●	●
ORIXES	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPANE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-	-	-

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
ORIRPY	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOLH	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-	-	-
OS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSB	-	-	-	-	-	-	-	-
OSC	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCILL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCTRL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSD	-	-	-	-	-	-	-	-
OSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OSNSC	●	●	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-	-	-
OST1	●	●	●	●	●	●	●	●
OST2	●	●	●	●	●	●	●	●
OTOL	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
OVR	●	●	●	●	●	●	●	●
OVRA	●	●	●	●	●	●	●	●
OVERRAP	●	●	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●	●	●
PAROT	●	●	●	●	●	●	●	●
PAROTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●	●	●
PL	-	-	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-	-	-
POCKET3	●	●	●	●	●	●	●	●
POCKET4	●	●	●	●	●	●	●	●
POLF	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFA	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFMASK	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFMLIN	●	●	●	●	●	●	●	●
POLY	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-	-	-
POS	●	●	●	●	●	●	●	●
POSA	●	●	●	●	●	●	●	●
POSM	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
POSMT	●	●	●	●	●	●	●	●
POSP	●	●	●	●	●	●	●	●
POSRANGE	●	●	●	●	●	●	●	●
POT	●	●	●	●	●	●	●	●
PR	●	●	●	●	●	●	●	●
PREPRO	●	●	●	●	●	●	●	●
PRESETON	●	●	●	●	●	●	●	●
PRESETONS	●	●	●	●	●	●	●	●
PRIO	●	●	●	●	●	●	●	●
PRLOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PROC	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTA	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTD	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
PSI	-	-	-	-	-	-	-	-
PTP	●	●	●	●	●	●	●	●
PTPG0	●	●	●	●	●	●	●	●
PTPWOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PUTFTOCF	●	●	●	●	●	●	●	●
PW	○	○	○	○	○	○	○	○
QU	●	●	●	●	●	●	●	●
R...	●	●	●	●	●	●	●	●
RAC	●	●	●	●	●	●	●	●
RDISABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
READ	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
REAL	•	•	•	•	•	•	•	•
RELEASE	•	•	•	•	•	•	•	•
REP	•	•	•	•	•	•	•	•
REPEAT	•	•	•	•	•	•	•	•
REPEATB	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSA	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSH	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSHA	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSL	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSQ	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSQA	•	•	•	•	•	•	•	•
RESETMON	•	•	•	•	•	•	•	•
RET	•	•	•	•	•	•	•	•
RETB	•	•	•	•	•	•	•	•
RIC	•	•	•	•	•	•	•	•
RINDEX	•	•	•	•	•	•	•	•
RMB	•	•	•	•	•	•	•	•
RME	•	•	•	•	•	•	•	•
RMI	•	•	•	•	•	•	•	•
RMN	•	•	•	•	•	•	•	•
RND	•	•	•	•	•	•	•	•
RNDM	•	•	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•	•	•
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•	•	•

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
RPL	●	●	●	●	●	●	●	●
RT	●	●	●	●	●	●	●	●
RTLIOF	●	●	●	●	●	●	●	●
RTLION	●	●	●	●	●	●	●	●

操作 S ... Z

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
S	●	●	●	●	●	●	●	●
SAVE	●	●	●	●	●	●	●	●
SBLOF	●	●	●	●	●	●	●	●
SBLON	●	●	●	●	●	●	●	●
SC	●	●	●	●	●	●	●	●
SCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
SCC	●	●	●	●	●	●	●	●
SCPARA	●	●	●	●	●	●	●	●
SD	○	○	○	○	○	○	○	○
SET	●	●	●	●	●	●	●	●
SETAL	●	●	●	●	●	●	●	●
SETDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
SETINT	●	●	●	●	●	●	●	●
SETM	-	-	-	-	-	○	-	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
SETMS	●	●	●	●	●	●	●	●
SETMS(n)	●	●	●	●	●	●	●	●
SETMTH	●	●	●	●	●	●	●	●
SETPIECE	●	●	●	●	●	●	●	●
SETTA	●	●	●	●	●	●	●	●
SETTCOR	●	●	●	●	●	●	●	●
SETTIA	●	●	●	●	●	●	●	●
SF	●	●	●	●	●	●	●	●
SIN	●	●	●	●	●	●	●	●
SIRELAY	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
SLOT1	●	●	●	●	●	●	●	●
SLOT2	●	●	●	●	●	●	●	●
SOFT	●	●	●	●	●	●	●	●
SOFTA	●	●	●	●	●	●	●	●
SON	-	-	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-	-	-
SPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
SPCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
SPCON	●	●	●	●	●	●	●	●
SPI	●	●	●	●	●	●	●	●
SPIF1	-	-	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○	○	○
SPN	-	-	-	-	-	-	-	-

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
SPOF	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
SPOSA	●	●	●	●	●	●	●	●
SPP	-	-	-	-	-	-	-	-
SPRINT	●	●	●	●	●	●	●	●
SQRT	●	●	●	●	●	●	●	●
SR	●	●	●	●	●	●	●	●
SRA	●	●	●	●	●	●	●	●
ST	●	●	●	●	●	●	●	●
STA	●	●	●	●	●	●	●	●
START	-	-	-	-	-	○	-	●
STARTFIFO	●	●	●	●	●	●	●	●
STAT	●	●	●	●	●	●	●	●
STOLF	●	●	●	●	●	●	●	●
STOPFIFO	●	●	●	●	●	●	●	●
STOPRE	●	●	●	●	●	●	●	●
STOPREOF	●	●	●	●	●	●	●	●
STRING	●	●	●	●	●	●	●	●
STRINGFELD	●	●	●	●	●	●	●	●
STRINGIS	●	●	●	●	●	●	●	●
STRLEN	●	●	●	●	●	●	●	●
SUBSTR	●	●	●	●	●	●	●	●
SUPA	●	●	●	●	●	●	●	●
SVC	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNFCT	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNR	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNRW	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
SYNW	●	●	●	●	●	●	●	●
T	●	●	●	●	●	●	●	●
TAN	●	●	●	●	●	●	●	●
TANG	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGOF	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGON	-	-	-	-	-	-	-	-
TCA (828D : _TCA)	●	●	●	●	●	●	●	●
TCARR	●	-	●	-	●	●	-	-
TCI	●	●	●	●	●	●	●	●
TCOABS	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFR	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRX	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRY	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRZ	●	-	●	-	●	●	-	-
THETA	-	-	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-	-	-
TLIFT	-	-	-	-	-	-	-	-
TML	●	●	●	●	●	●	●	●
TMOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TMON	●	●	●	●	●	●	●	●
TO	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFF	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFL	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFON	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
TOFFR	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEX	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEY	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEZ	●	●	●	●	●	●	●	●
TOLOWER	●	●	●	●	●	●	●	●
TOOLENV	●	●	●	●	●	●	●	●
TOOLGNT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOOLGT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTX	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTY	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTZ	●	●	●	●	●	●	●	●
TOUPPER	●	●	●	●	●	●	●	●
TOWBCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWKCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWMCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWSTD	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWTCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWWCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TR	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAANG	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACON	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACYL	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAFOON	-	-	-	-	-	-	-	-

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
TRAILOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAILON	●	●	●	●	●	●	●	●
TRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-	-	-
TRUE	●	●	●	●	●	●	●	●
TRUNC	●	●	●	●	●	●	●	●
TU	●	●	●	●	●	●	●	●
TURN	●	●	●	●	●	●	●	●
ULI	●	●	●	●	●	●	●	●
UNLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
UNTIL	●	●	●	●	●	●	●	●
UPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
VAR	●	●	●	●	●	●	●	●
VELOLIM	●	●	●	●	●	●	●	●
VELOLIMA	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITC	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITE	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITENC	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITM	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITMC	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITP	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITS	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS0	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS1	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS2	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS3	●	●	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5)) CNC-SW 銑削 匯出 (me42)	SW24x(5)) CNC-SW 車削 匯出 (te42)	SW26x(3)) CNC-SW 銑削 匯出 (me62)	SW26x(3)) CNC-SW 車削 匯出 (te62)	SW28x(2)) CNC-SW 銑削 匯出 (me821)	SW28x(1) CNC-SW 銑削 進階匯出 (me822)	SW28x(2)) CNC-SW 車削 匯出 (te821)	SW28x(1) CNC-SW 車削 進階匯出 (te822)
WALCS4	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS5	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS6	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS7	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS8	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS9	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS10	●	●	●	●	●	●	●	●
WALIMOF	●	●	●	●	●	●	●	●
WALIMON	●	●	●	●	●	●	●	●
WHEN	●	●	●	●	●	●	●	●
WHENEVER	●	●	●	●	●	●	●	●
WHILE	●	●	●	●	●	●	●	●
WORKPIECE	●	●	●	●	●	●	●	●
WRITE	●	●	●	●	●	●	●	●
WRTPR	●	●	●	●	●	●	●	●
X	●	●	●	●	●	●	●	●
XOR	●	●	●	●	●	●	●	●
Y	●	●	●	●	●	●	●	●
Z	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2.2 控制器版本研磨

操作 A ... C

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
:	●	●	●	●	●	●
*	●	●	●	●	●	●
+	●	●	●	●	●	●
-	●	●	●	●	●	●
<	●	●	●	●	●	●
<<	●	●	●	●	●	●
<=	●	●	●	●	●	●
=	●	●	●	●	●	●
>=	●	●	●	●	●	●
/	●	●	●	●	●	●
/0 ... /7	●	●	●	●	●	●
A	●	●	●	●	●	●
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-
ABS	●	●	●	●	●	●
AC	●	●	●	●	●	●
ACC	●	●	●	●	●	●
ACCLIMA	●	●	●	●	●	●
ACN	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
ACOS	●	●	●	●	●	●
ACP	●	●	●	●	●	●
ACTBLOCNO	●	●	●	●	●	●
ADDFRAME	●	●	●	●	●	●
ADIS	●	●	●	●	●	●
ADISPOS	●	●	●	●	●	●
ADISPOSA	●	●	●	●	●	●
ALF	●	●	●	●	●	●
AMIRROR	●	●	●	●	●	●
AND	●	●	●	●	●	●
ANG	●	●	●	●	●	●
AP	●	●	●	●	●	●
APR	●	●	●	●	●	●
APRB	●	●	●	●	●	●
APRP	●	●	●	●	●	●
APW	●	●	●	●	●	●
APWB	●	●	●	●	●	●
APWP	●	●	●	●	●	●
APX	●	●	●	●	●	●
AR	●	●	●	●	●	●
AROT	●	●	●	●	●	●
AROTS	●	●	●	●	●	●
AS	●	●	●	●	●	●
ASCALE	●	●	●	●	●	●
ASIN	●	●	●	●	●	●
ASPLINE	○	○	○	○	○	○
ATAN2	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
ATOL	●	●	●	●	●	●
ATRANS	●	●	●	●	●	●
AUXFUDEL	●	●	●	●	●	●
AUXFUDELG	●	●	●	●	●	●
AUXFUMSEQ	●	●	●	●	●	●
AUXFUSYNC	●	●	●	●	●	●
AX	●	●	●	●	●	●
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-
AXIS	●	●	●	●	●	●
AXNAME	●	●	●	●	●	●
AXSTRING	●	●	●	●	●	●
AXTOCHAN	●	●	●	●	●	●
AXTOSPI	●	●	●	●	●	●
B	●	●	●	●	●	●
B2	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-
B_AND	●	●	●	●	●	●
B_OR	●	●	●	●	●	●
B_NOT	●	●	●	●	●	●
B_XOR	●	●	●	●	●	●
BAUTO	○	○	○	○	○	○

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
● 標準 ○ 選配 - 不提供						
BLOCK	●	●	●	●	●	●
BLSYNC	●	●	●	●	●	●
BNAT	○	○	○	○	○	○
BOOL	●	●	●	●	●	●
BOUND	●	●	●	●	●	●
BRISK	●	●	●	●	●	●
BRISKA	●	●	●	●	●	●
BSPLINE	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○
C	●	●	●	●	●	●
C2	-	-	通道軸名稱	-	-	-
C3	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-	-
C7	-	-	-	-	-	-
CAC	●	●	●	●	●	●
CACN	●	●	●	●	●	●
CACP	●	●	●	●	●	●
CALCDAT	●	●	●	●	●	●
CALCPOSI	●	●	●	●	●	●
CALL	●	●	●	●	●	●
CALLPATH	●	●	●	●	●	●
CANCEL	●	●	●	●	●	●
CASE	●	●	●	●	●	●
CDC	●	●	●	●	●	●
CDOF	-	-	-	-	-	-

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
CDOF2	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-
CFC	●	●	●	●	●	●
CFIN	●	●	●	●	●	●
CFINE	●	●	●	●	●	●
CFTCP	●	●	●	●	●	●
CHAN	●	●	●	●	●	●
CHANDATA	●	●	●	●	●	●
CHAR	●	●	●	●	●	●
CHF	●	●	●	●	●	●
CHKDM	●	●	●	●	●	●
CHKDNO	●	●	●	●	●	●
CHR	●	●	●	●	●	●
CIC	●	●	●	●	●	●
CIP	●	●	●	●	●	●
CLEARM	-	-	●	-	-	●
CLRINT	●	●	●	●	●	●
CMIRROR	●	●	●	●	●	●
COARSEA	●	●	●	●	●	●
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	●	●	●	●	●	●
COMPCURV	●	●	●	●	●	●
COMPLETE	●	●	●	●	●	●
COMPOF	●	●	●	●	●	●
COMPON	●	●	●	●	●	●
COMPSURF	-	-	-	-	-	-
CONTDCON	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
CONTPRON	●	●	●	●	●	●
CORROF	●	●	●	●	●	●
CORRTRAFO	-	-	-	-	-	-
COS	●	●	●	●	●	●
COUPDEF	○	○	○	○	○	○
COUPDEL	○	○	○	○	○	○
COUPOF	○	○	○	○	○	○
COUPOFS	○	○	○	○	○	○
COUPON	○	○	○	○	○	○
COUPONC	○	○	○	○	○	○
COUPRES	○	○	○	○	○	○
CP	●	●	●	●	●	●
CPBC	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○
CPFRS	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
CPLNUM	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○
CPRECOF	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●
CPRES	○	○	○	○	○	○
CPROT	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOF	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOF2	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
CR	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●
CSCALE	●	●	●	●	●	●
CSPLINE	○	○	○	○	○	○
CT	●	●	●	●	●	●
CTAB	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
CTABSEG	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-
CTOL	●	●	●	●	●	●
CTRANS	●	●	●	●	●	●
CUT2D	●	●	●	●	●	●
CUT2DD	●	●	●	●	●	●
CUT2DF	●	●	●	●	●	●
CUT2DFD	●	●	●	●	●	●
CUT3DC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFD	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	●	●	●	●	●	●
CUTCONON	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
● 標準 ○ 選配 - 不提供						
CUTMOD	●	●	●	●	●	●
CUTMODK	-	-	-	-	-	-
CYCLE60	-	-	-	-	-	-
CYCLE61	-	-	-	-	-	-
CYCLE62	●	●	●	●	●	●
CYCLE63	-	-	-	-	-	-
CYCLE64	-	-	-	-	-	-
CYCLE70	-	-	-	-	-	-
CYCLE72	-	-	-	-	-	-
CYCLE76	-	-	-	-	-	-
CYCLE77	-	-	-	-	-	-
CYCLE78	-	-	-	-	-	-
CYCLE79	-	-	-	-	-	-
CYCLE81	-	-	-	-	-	-
CYCLE82	-	-	-	-	-	-
CYCLE83	-	-	-	-	-	-
CYCLE84	-	-	-	-	-	-
CYCLE85	-	-	-	-	-	-
CYCLE86	-	-	-	-	-	-
CYCLE92	-	-	-	-	-	-
CYCLE95	-	-	-	-	-	-
CYCLE98	-	-	-	-	-	-
CYCLE99	-	-	-	-	-	-
CYCLE150	-	-	-	-	-	-
CYCLE435	○	○	○	○	○	○
CYCLE495	○	○	○	○	○	○
CYCLE750	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
CYCLE751	●	●	●	●	●	●
CYCLE752	●	●	●	●	●	●
CYCLE753	●	●	●	●	●	●
CYCLE754	●	●	●	●	●	●
CYCLE755	●	●	●	●	●	●
CYCLE756	●	●	●	●	●	●
CYCLE757	●	●	●	●	●	●
CYCLE758	●	●	●	●	●	●
CYCLE759	●	●	●	●	●	●
CYCLE800	○	○	○	○	○	○
CYCLE801	-	-	-	-	-	-
CYCLE802	-	-	-	-	-	-
CYCLE830	-	-	-	-	-	-
CYCLE832	●	●	●	●	●	●
CYCLE840	-	-	-	-	-	-
CYCLE899	-	-	-	-	-	-
CYCLE930	-	-	-	-	-	-
CYCLE940	-	-	-	-	-	-
CYCLE951	-	-	-	-	-	-
CYCLE952	-	-	-	-	-	-
CYCLE961	-	-	-	-	-	-
CYCLE971	-	-	-	-	-	-
CYCLE973	-	-	-	-	-	-
CYCLE974	-	-	-	-	-	-
CYCLE976	-	-	-	-	-	-
CYCLE977	-	-	-	-	-	-
CYCLE978	-	-	-	-	-	-

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
CYCLE979	-	-	-	-	-	-
CYCLE982	-	-	-	-	-	-
CYCLE994	-	-	-	-	-	-
CYCLE995	-	-	-	-	-	-
CYCLE996	-	-	-	-	-	-
CYCLE997	-	-	-	-	-	-
CYCLE998	-	-	-	-	-	-
CYCLE4071	●	●	●	●	●	●
CYCLE4072	●	●	●	●	●	●
CYCLE4073	●	●	●	●	●	●
CYCLE4074	●	●	●	●	●	●
CYCLE4075	●	●	●	●	●	●
CYCLE4077	●	●	●	●	●	●
CYCLE4078	●	●	●	●	●	●
CYCLE4079	●	●	●	●	●	●

操作 D ... F

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
D	●	●	●	●	●	●
D0	●	●	●	●	●	●
DAC	●	●	●	●	●	●
DC	●	●	●	●	●	●
DCI	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
DCM	●	●	●	●	●	●
DCU	●	●	●	●	●	●
DEF	●	●	●	●	●	●
DEFINE	●	●	●	●	●	●
DEFAULT	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTON	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTOF	●	●	●	●	●	●
DELDL	●	●	●	●	●	●
DELDTG	●	●	●	●	●	●
DELETE	●	●	●	●	●	●
DELMLOWNER	●	●	●	●	●	●
DELMRES	●	●	●	●	●	●
DELMT	-	-	-	-	-	-
DELOBJ	-	-	-	-	-	-
DELT	●	●	●	●	●	●
DELTC	●	●	●	●	●	●
DELTOOLENV	●	●	●	●	●	●
DIACYCOFA	●	●	●	●	●	●
DIAM90	●	●	●	●	●	●
DIAM90A	●	●	●	●	●	●
DIAMCHAN	●	●	●	●	●	●
DIAMCHANA	●	●	●	●	●	●
DIAMCYCOF	●	●	●	●	●	●
DIAMOF	●	●	●	●	●	●
DIAMOFA	●	●	●	●	●	●
DIAMON	●	●	●	●	●	●
DIAMONA	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
DIC	●	●	●	●	●	●
DILF	●	●	●	●	●	●
DISABLE	●	●	●	●	●	●
DISC	●	●	●	●	●	●
DISCL	●	●	●	●	●	●
DISPLOF	●	●	●	●	●	●
DISPLON	●	●	●	●	●	●
DISPR	●	●	●	●	●	●
DISR	●	●	●	●	●	●
DISRP	●	●	●	●	●	●
DITE	●	●	●	●	●	●
DITS	●	●	●	●	●	●
DIV	●	●	●	●	●	●
DL	-	-	-	-	-	-
DO	●	●	●	●	●	●
DRFOF	●	●	●	●	●	●
DRIVE	●	●	●	●	●	●
DRIVEA	●	●	●	●	●	●
DYNFINISH	●	●	●	●	●	●
DYNNORM	●	●	●	●	●	●
DYNPOS	●	●	●	●	●	●
DYNROUGH	●	●	●	●	●	●
DYNSEMIFIN	●	●	●	●	●	●
DZERO	●	●	●	●	●	●
EAUTO	○	○	○	○	○	○
EGDEF	○	○	○	○	○	○
EGDEL	○	○	○	○	○	○

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
EGOFC	○	○	○	○	○	○
EGOFS	○	○	○	○	○	○
EGON	○	○	○	○	○	○
EGONSYN	○	○	○	○	○	○
EGONSYNE	○	○	○	○	○	○
ELSE	●	●	●	●	●	●
ENABLE	●	●	●	●	●	●
ENAT	○	○	○	○	○	○
ENDFOR	●	●	●	●	●	●
ENDIF	●	●	●	●	●	●
ENDLABEL	●	●	●	●	●	●
ENDLOOP	●	●	●	●	●	●
ENDPROC	●	●	●	●	●	●
ENDWHILE	●	●	●	●	●	●
ESRR	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○
EVERY	●	●	●	●	●	●
EX	●	●	●	●	●	●
EXECSTRING	●	●	●	●	●	●
EXECTAB	●	●	●	●	●	●
EXECUTE	●	●	●	●	●	●
EXP	●	●	●	●	●	●
EXTCALL	●	●	●	●	●	●
EXTCLOSE	●	●	●	●	●	●
EXTERN	●	●	●	●	●	●
EXTOPEN	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
F	●	●	●	●	●	●
FA	●	●	●	●	●	●
FAD	●	●	●	●	●	●
FALSE	●	●	●	●	●	●
FB	●	●	●	●	●	●
FCTDEF	●	●	●	●	●	●
FCUB	●	●	●	●	●	●
FD	●	●	●	●	●	●
FDA	●	●	●	●	●	●
FENDNORM	●	●	●	●	●	●
FFWOF	●	●	●	●	●	●
FFWON	●	●	●	●	●	●
FGREF	●	●	●	●	●	●
FGROUP	●	●	●	●	●	●
FI	●	●	●	●	●	●
FIFOCTRL	●	●	●	●	●	●
FILEDATE	●	●	●	●	●	●
FILEINFO	●	●	●	●	●	●
FILESIZE	●	●	●	●	●	●
FILESTAT	●	●	●	●	●	●
FILETIME	●	●	●	●	●	●
FINEA	●	●	●	●	●	●
FL	●	●	●	●	●	●
FLIN	●	●	●	●	●	●
FMA	●	●	●	●	●	●
FNORM	●	●	●	●	●	●
FOCOF	○	○	○	○	○	○

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
FOCON	○	○	○	○	○	○
FOR	●	●	●	●	●	●
FP	●	●	●	●	●	●
FPO	-	-	-	-	-	-
FPR	●	●	●	●	●	●
FPRAOF	●	●	●	●	●	●
FPRAON	●	●	●	●	●	●
FRAME	●	●	●	●	●	●
FRC	●	●	●	●	●	●
FRCM	●	●	●	●	●	●
FROM	●	●	●	●	●	●
FTOC	●	●	●	●	●	●
FTOCOF	●	●	●	●	●	●
FTOCON	●	●	●	●	●	●
FXS	●	●	●	●	●	●
FXST	●	●	●	●	●	●
FXSW	●	●	●	●	●	●
FZ	●	●	●	●	●	●

操作 G ... L

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
G0	●	●	●	●	●	●
G1	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
● 標準						
○ 選配						
- 不提供						
G2	●	●	●	●	●	●
G3	●	●	●	●	●	●
G4	●	●	●	●	●	●
G5	●	●	●	●	●	●
G7	●	●	●	●	●	●
G9	●	●	●	●	●	●
G17	●	●	●	●	●	●
G18	●	●	●	●	●	●
G19	●	●	●	●	●	●
G25	●	●	●	●	●	●
G26	●	●	●	●	●	●
G33	●	●	●	●	●	●
G34	●	●	●	●	●	●
G35	●	●	●	●	●	●
G40	●	●	●	●	●	●
G41	●	●	●	●	●	●
G42	●	●	●	●	●	●
G53	●	●	●	●	●	●
G54	●	●	●	●	●	●
G55	●	●	●	●	●	●
G56	●	●	●	●	●	●
G57	●	●	●	●	●	●
G58	→ G505					
G59	→ G506					
G60	●	●	●	●	●	●
G62	●	●	●	●	●	●
G63	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
G64	•	•	•	•	•	•
G70	•	•	•	•	•	•
G71	•	•	•	•	•	•
G74	•	•	•	•	•	•
G75	•	•	•	•	•	•
G90	•	•	•	•	•	•
G91	•	•	•	•	•	•
G93	•	•	•	•	•	•
G94	•	•	•	•	•	•
G95	•	•	•	•	•	•
G96	•	•	•	•	•	•
G97	•	•	•	•	•	•
G110	•	•	•	•	•	•
G111	•	•	•	•	•	•
G112	•	•	•	•	•	•
G140	•	•	•	•	•	•
G141	•	•	•	•	•	•
G142	•	•	•	•	•	•
G143	•	•	•	•	•	•
G147	•	•	•	•	•	•
G148	•	•	•	•	•	•
G153	•	•	•	•	•	•
G247	•	•	•	•	•	•
G248	•	•	•	•	•	•
G290	•	•	•	•	•	•
G291	-	-	-	-	-	-
G331	•	•	•	•	•	•

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
● 標準						
○ 選配						
- 不提供						
G332	●	●	●	●	●	●
G335	●	●	●	●	●	●
G336	●	●	●	●	●	●
G340	●	●	●	●	●	●
G341	●	●	●	●	●	●
G347	●	●	●	●	●	●
G348	●	●	●	●	●	●
G450	●	●	●	●	●	●
G451	●	●	●	●	●	●
G460	●	●	●	●	●	●
G461	●	●	●	●	●	●
G462	●	●	●	●	●	●
G500	●	●	●	●	●	●
G505 ... G599	●	●	●	●	●	●
G601	●	●	●	●	●	●
G602	●	●	●	●	●	●
G603	●	●	●	●	●	●
G621	●	●	●	●	●	●
G641	●	●	●	●	●	●
G642	●	●	●	●	●	●
G643	●	●	●	●	●	●
G644	●	●	●	●	●	●
G645	●	●	●	●	●	●
G700	●	●	●	●	●	●
G710	●	●	●	●	●	●
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
G931	•	•	•	•	•	•
G942	•	•	•	•	•	•
G952	•	•	•	•	•	•
G961	•	•	•	•	•	•
G962	•	•	•	•	•	•
G971	•	•	•	•	•	•
G972	•	•	•	•	•	•
G973	•	•	•	•	•	•
GEOAX	•	•	•	•	•	•
GET	•	•	•	•	•	•
GETACTT	•	•	•	•	•	•
GETACTTD	•	•	•	•	•	•
GETD	-	-	•	-	-	•
GETDNO	•	•	•	•	•	•
GETEXET	•	•	•	•	•	•
GETFREELOC	•	•	•	•	•	•
GETSELT	•	•	•	•	•	•
GETT	•	•	•	•	•	•
GETTCOR	•	•	•	•	•	•
GETTENV	•	•	•	•	•	•
GETVARAP	•	•	•	•	•	•
GETVARDFT	•	•	•	•	•	•
GETVARLIM	•	•	•	•	•	•
GETVARPHU	•	•	•	•	•	•
GETVARTYP	•	•	•	•	•	•
GFRAME0 ... GFRAME100	< 50	< 100	< 100	< 50	< 100	< 100
GOTO	•	•	•	•	•	•

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
GOTOB	●	●	●	●	●	●
GOTOC	●	●	●	●	●	●
GOTOF	●	●	●	●	●	●
GOTOS	●	●	●	●	●	●
GP	●	●	●	●	●	●
GWPSOF	●	●	●	●	●	●
GROUP_ADDEND	●	●	●	●	●	●
GROUP_BEGIN	●	●	●	●	●	●
GROUP_END	●	●	●	●	●	●
GWPSON	●	●	●	●	●	●
H...	●	●	●	●	●	●
HOLES1	-	-	-	-	-	-
HOLES2	-	-	-	-	-	-
I	●	●	●	●	●	●
I1	●	●	●	●	●	●
IC	●	●	●	●	●	●
ICYCOF	●	●	●	●	●	●
ICYCON	●	●	●	●	●	●
ID	●	●	●	●	●	●
IDS	●	●	●	●	●	●
IF	●	●	●	●	●	●
INDEX	●	●	●	●	●	●
INIPO	●	●	●	●	●	●
INIRE	●	●	●	●	●	●
INICF	●	●	●	●	●	●
INIT	-	-	●	-	-	●
INITIAL						

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
INT	●	●	●	●	●	●
INTERSEC	●	●	●	●	●	●
INVCCW	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	●	●	●	●	●	●
IP	●	●	●	●	●	●
IPOBRKA	●	●	●	●	●	●
IPOENDA	●	●	●	●	●	●
IPTRLOCK	●	●	●	●	●	●
IPTRUNLOCK	●	●	●	●	●	●
IR	●	●	●	●	●	●
ISAXIS	●	●	●	●	●	●
ISD	-	-	-	-	-	-
ISFILE	●	●	●	●	●	●
ISNUMBER	●	●	●	●	●	●
ISOCALL	-	-	-	-	-	-
ISVAR	●	●	●	●	●	●
J	●	●	●	●	●	●
J1	●	●	●	●	●	●
JERKA	●	●	●	●	●	●
JERKLIM	●	●	●	●	●	●
JERKLIMA	●	●	●	●	●	●
JR	●	●	●	●	●	●
K	●	●	●	●	●	●
K1	●	●	●	●	●	●
KONT	●	●	●	●	●	●
KONTC	●	●	●	●	●	●

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
● 標準						
○ 選配						
- 不提供						
KONTT	●	●	●	●	●	●
KR	●	●	●	●	●	●
L	●	●	●	●	●	●
LEAD						
刀具方向	-	-	-	-	-	-
方向多項式	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	-	-	-
LEADON	-	-	-	-	-	-
LENTOAX	●	●	●	●	●	●
LFOF	●	●	●	●	●	●
LFON	●	●	●	●	●	●
LFPOS	●	●	●	●	●	●
LFTXT	●	●	●	●	●	●
LFWP	●	●	●	●	●	●
LIFTFAST	●	●	●	●	●	●
LIMS	●	●	●	●	●	●
LLI	●	●	●	●	●	●
LN	●	●	●	●	●	●
LOCK	●	●	●	●	●	●
LONGHOLE	-	-	-	-	-	-
LOOP	●	●	●	●	●	●

操作 M ... R

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
M0	●	●	●	●	●	●
M1	●	●	●	●	●	●
M2	●	●	●	●	●	●
M3	●	●	●	●	●	●
M4	●	●	●	●	●	●
M5	●	●	●	●	●	●
M6	●	●	●	●	●	●
M17	●	●	●	●	●	●
M19	●	●	●	●	●	●
M30	●	●	●	●	●	●
M40	●	●	●	●	●	●
M41 ... M45	●	●	●	●	●	●
M70	●	●	●	●	●	●
MASLDEF	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-
MATCH	●	●	●	●	●	●
MAXVAL	●	●	●	●	●	●
MCALL	●	●	●	●	●	●
MEAC	-	○	○	-	○	○
MEAFRAME	●	●	●	●	●	●
MEAS	●	●	●	●	●	●
MEASA	-	○	○	-	○	○
量測	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
MEAW	●	●	●	●	●	●
MEAWA	-	○	○	-	○	○
MI	●	●	●	●	●	●
MINDEX	●	●	●	●	●	●
MINVAL	●	●	●	●	●	●
MIRROR	●	●	●	●	●	●
MMC	●	●	●	●	●	●
MOD	●	●	●	●	●	●
MODAXVAL	●	●	●	●	●	●
MOV	●	●	●	●	●	●
MOVT	●	●	●	●	●	●
MSG	●	●	●	●	●	●
MVTOOL	●	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●	●
NAMETOINT	●	●	●	●	●	●
NCK	●	●	●	●	●	●
NEWCONF	●	●	●	●	●	●
NEWMT	●	●	●	●	●	●
NEWT	-	-	-	-	-	-
NORM	●	●	●	●	●	●
NOT	●	●	●	●	●	●
NPROT	●	●	●	●	●	●
NPROTDEF	●	●	●	●	●	●
NUMBER	●	●	●	●	●	●
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-
OF	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
OFFN	●	●	●	●	●	●
OMA1	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-
或	●	●	●	●	●	●
ORIXES	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-
ORIPANE	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-
ORISOLH	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-
OS	○	○	○	○	○	○
OSB	○	○	○	○	○	○
OSC	-	-	-	-	-	-
OSCILL	○	○	○	○	○	○
OSCTRL	○	○	○	○	○	○
OSD	-	-	-	-	-	-
OSE	○	○	○	○	○	○
OSNSC	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-
OST1	●	●	●	●	●	●
OST2	●	●	●	●	●	●
OTOL	●	●	●	●	●	●
OVR	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
OVRA	●	●	●	●	●	●
OVRRAP	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●
PAROT	●	●	●	●	●	●
PAROTOF	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●
PL	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-
POCKET3	-	-	-	-	-	-
POCKET4	-	-	-	-	-	-
POLF	●	●	●	●	●	●
POLFA	●	●	●	●	●	●
POLFMASK	●	●	●	●	●	●
POLFMLIN	●	●	●	●	●	●
POLY	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-
POS	●	●	●	●	●	●
POSA	●	●	●	●	●	●
POSM	●	●	●	●	●	●
POSMT	-	-	-	-	-	-

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
● 標準						
○ 選配						
- 不提供						
POSP	●	●	●	●	●	●
POSRANGE	●	●	●	●	●	●
POT	●	●	●	●	●	●
PR	●	●	●	●	●	●
PREPRO	●	●	●	●	●	●
PRESETON	●	●	●	●	●	●
PRESETONS	●	●	●	●	●	●
PRIO	●	●	●	●	●	●
PRLOC	●	●	●	●	●	●
PROC	●	●	●	●	●	●
PROTA	●	●	●	●	●	●
PROTD	●	●	●	●	●	●
PROTS	●	●	●	●	●	●
PSI	-	-	-	-	-	-
PTP	●	●	●	●	●	●
PTPG0	●	●	●	●	●	●
PTPWOC	●	●	●	●	●	●
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	●	●	●	●	●	●
PUTFTOCF	●	●	●	●	●	●
PW	○	○	○	○	○	○
QU	●	●	●	●	●	●
R...	●	●	●	●	●	●
RAC	●	●	●	●	●	●
RDISABLE	●	●	●	●	●	●
READ	●	●	●	●	●	●
REAL	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
RELEASE	•	•	•	•	•	•
REP	•	•	•	•	•	•
REPEAT	•	•	•	•	•	•
REPEATB	•	•	•	•	•	•
REPOSA	•	•	•	•	•	•
REPOSH	•	•	•	•	•	•
REPOSHA	•	•	•	•	•	•
REPOSL	•	•	•	•	•	•
REPOSQ	•	•	•	•	•	•
REPOSQA	•	•	•	•	•	•
RESETMON	•	•	•	•	•	•
RET	•	•	•	•	•	•
RETB	•	•	•	•	•	•
RIC	•	•	•	•	•	•
RINDEX	•	•	•	•	•	•
RMB	•	•	•	•	•	•
RME	•	•	•	•	•	•
RMI	•	•	•	•	•	•
RMN	•	•	•	•	•	•
RND	•	•	•	•	•	•
RNDM	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•
RPL	•	•	•	•	•	•

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
RT	●	●	●	●	●	●
RTLIOF	●	●	●	●	●	●
RTLION	●	●	●	●	●	●

操作 S ... Z

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
S	●	●	●	●	●	●
SAVE	●	●	●	●	●	●
SBLOF	●	●	●	●	●	●
SBLON	●	●	●	●	●	●
SC	●	●	●	●	●	●
SCALE	●	●	●	●	●	●
SCC	●	●	●	●	●	●
SCPARA	●	●	●	●	●	●
SD	○	○	○	○	○	○
SET	●	●	●	●	●	●
SETAL	●	●	●	●	●	●
SETDNO	●	●	●	●	●	●
SETINT	●	●	●	●	●	●
SETM	-	-	●	-	-	●
SETMS	●	●	●	●	●	●
SETMS(n)	●	●	●	●	●	●
SETMTH	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
SETPIECE	●	●	●	●	●	●
SETTA	●	●	●	●	●	●
SETTCOR	●	●	●	●	●	●
SETTIA	●	●	●	●	●	●
SF	●	●	●	●	●	●
SIN	●	●	●	●	●	●
SIRELAY	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-
SLOT1	-	-	-	-	-	-
SLOT2	-	-	-	-	-	-
SOFT	●	●	●	●	●	●
SOFTA	●	●	●	●	●	●
SON	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-
SPATH	●	●	●	●	●	●
SPCOF	●	●	●	●	●	●
SPCON	●	●	●	●	●	●
SPI	●	●	●	●	●	●
SPIF1	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○
SPN	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-
SPOS	●	●	●	●	●	●
SPOSA	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
● 標準 ○ 選配 - 不提供						
SPP	-	-	-	-	-	-
SPRINT	●	●	●	●	●	●
SQRT	●	●	●	●	●	●
SR	●	●	●	●	●	●
SRA	●	●	●	●	●	●
ST	●	●	●	●	●	●
STA	●	●	●	●	●	●
START	-	-	●	-	-	●
STARTFIFO	●	●	●	●	●	●
STAT	●	●	●	●	●	●
STOLF	●	●	●	●	●	●
STOPFIFO	●	●	●	●	●	●
STOPRE	●	●	●	●	●	●
STOPREOF	●	●	●	●	●	●
STRING	●	●	●	●	●	●
STRINGFELD	●	●	●	●	●	●
STRINGIS	●	●	●	●	●	●
STRLEN	●	●	●	●	●	●
SUBSTR	●	●	●	●	●	●
SUPA	●	●	●	●	●	●
SVC	●	●	●	●	●	●
SYNFCT	●	●	●	●	●	●
SYNR	●	●	●	●	●	●
SYNRW	●	●	●	●	●	●
SYNW	●	●	●	●	●	●
T	●	●	●	●	●	●
TAN	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
TANG	○	○	○	○	○	○
TANGDEL	○	○	○	○	○	○
TANGOF	○	○	○	○	○	○
TANGON	○	○	○	○	○	○
TCA (828D：_TCA)	●	●	●	●	●	●
TCARR	●	●	●	●	●	●
TCI	●	●	●	●	●	●
TCOABS	●	●	●	●	●	●
TCOFR	●	●	●	●	●	●
TCOFRX	●	●	●	●	●	●
TCOFRY	●	●	●	●	●	●
TCOFRZ	●	●	●	●	●	●
THETA	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-
TLIFT	○	○	○	○	○	○
TML	●	●	●	●	●	●
TMOF	●	●	●	●	●	●
TMON	●	●	●	●	●	●
TO	●	●	●	●	●	●
TOFF	●	●	●	●	●	●
TOFFL	●	●	●	●	●	●
TOFFOF	●	●	●	●	●	●
TOFFON	●	●	●	●	●	●
TOFFR	●	●	●	●	●	●
TOFRAME	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEX	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEY	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ 選配 - 不提供	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
TOFRAMEZ	●	●	●	●	●	●
TOLOWER	●	●	●	●	●	●
TOOLENV	●	●	●	●	●	●
TOOLGNT	●	●	●	●	●	●
TOOLGT	●	●	●	●	●	●
TOROT	●	●	●	●	●	●
TOROTOF	●	●	●	●	●	●
TOROTX	●	●	●	●	●	●
TOROTY	●	●	●	●	●	●
TOROTZ	●	●	●	●	●	●
TOUPPER	●	●	●	●	●	●
TOWBCS	●	●	●	●	●	●
TOWKCS	●	●	●	●	●	●
TOWMCS	●	●	●	●	●	●
TOWSTD	●	●	●	●	●	●
TOWTCS	●	●	●	●	●	●
TOWWCS	●	●	●	●	●	●
TR	●	●	●	●	●	●
TRAANG	○	○	○	-	-	-
TRACON	○	○	○	-	-	-
TRACYL	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	●	●	●	●	●	●
TRAFOON	-	-	-	-	-	-
TRAILOF	●	●	●	●	●	●
TRAILON	●	●	●	●	●	●
TRANS	●	●	●	●	●	●
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
TRAORI	-	-	-	-	-	-
TRUE	●	●	●	●	●	●
TRUNC	●	●	●	●	●	●
TU	●	●	●	●	●	●
TURN	●	●	●	●	●	●
ULI	●	●	●	●	●	●
UNLOCK	●	●	●	●	●	●
UNTIL	●	●	●	●	●	●
UPATH	●	●	●	●	●	●
VAR	●	●	●	●	●	●
VELOLIM	●	●	●	●	●	●
VELOLIMA	●	●	●	●	●	●
WAITC	●	●	●	●	●	●
WAITE	-	-	●	-	-	●
WAITENC	●	●	●	●	●	●
WAITM	-	-	●	-	-	●
WAITMC	-	-	●	-	-	●
WAITP	●	●	●	●	●	●
WAITS	●	●	●	●	●	●
WALCS0	●	●	●	●	●	●
WALCS1	●	●	●	●	●	●
WALCS2	●	●	●	●	●	●
WALCS3	●	●	●	●	●	●
WALCS4	●	●	●	●	●	●
WALCS5	●	●	●	●	●	●
WALCS6	●	●	●	●	●	●
WALCS7	●	●	●	●	●	●

17.2 操作：SINUMERIK 828D 的支援度

操作	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech 匯出 (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 進階匯出 (gse82)
● 標準						
○ 選配						
- 不提供						
WALCS8	●	●	●	●	●	●
WALCS9	●	●	●	●	●	●
WALCS10	●	●	●	●	●	●
WALIMOF	●	●	●	●	●	●
WALIMON	●	●	●	●	●	●
WHEN	●	●	●	●	●	●
WHENEVER	●	●	●	●	●	●
WHILE	●	●	●	●	●	●
WORKPIECE	●	●	●	●	●	●
WRITE	●	●	●	●	●	●
WRTPR	●	●	●	●	●	●
X	●	●	●	●	●	●
XOR	●	●	●	●	●	●
Y	●	●	●	●	●	●
Z	●	●	●	●	●	●

17.3 位址

17.3.1 位址字母

Letter	含義	數字副檔名
A	可設定位址識別碼	x
B	可設定位址識別碼	x
C	可設定位址識別碼	x
D	選擇 / 取消選擇刀長補正、刀具刀刃	
E	可設定位址識別碼	x
F	進給率 以秒為單位的停頓時間	x
G	G 指令	
H	H 碼功能	x
I	可設定位址識別碼	x
J	可設定位址識別碼	x
K	可設定位址識別碼	x
L	子程式名稱，子程式呼叫	
M	M 功能	x
N	子單節編號	
O	未指定	
P	程式執行次數	
Q	可設定位址識別碼	x
R	變數識別碼（R 參數） 可設定的位址識別碼（無數值副檔名）	x
S	主軸值 主軸繞轉的停頓時間	x x
T	刀具編號	x
U	可設定位址識別碼	x
V	可設定位址識別碼	x
W	可設定位址識別碼	x

Letter	含義	數字副檔名
X	可設定位址識別碼	x
Y	可設定位址識別碼	x
Z	可設定位址識別碼	x
%	檔案傳輸之啟動字元及分隔字元	
:	主要單節編號	
/	略過識別碼	

17.3.2 固定位址

不具軸的副檔名的固定位址

位址識別碼	位址類型	模態/ 非模態	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	QU	指派數值的資 料類型
L	副程式編號	s									無正負號 INT
P	子程式重複 數量	s									無正負號 INT
N	單節執行編 號	s									無正負號 INT
G	G 指令	請參閱 G 碼 功能清 單									無正負號 INT
F	進給，停頓 時間	米，秒	x							x	無正負號 REAL
OVR	手動超調	m									無正負號 REAL
OVERRAP	快速移動速 率的手動超 調	m									無正負號 REAL

17.3 位址

位址識別碼	位址類型	模態/ 非模態	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	QU	指派數值的資 料類型
S	主軸，停頓 時間	米，秒								x	無正負號 REAL
SPOS	主軸位置	m				x	x	x			REAL
SCC	指派橫向軸 給 G96 /G961/ G962	m									REAL
SPOSA	跨單節界線 主軸位置	m				x	x	x			REAL
T	刀具編號	m								x	無正負號 INT
D	偏移編號	m								x	無正負號 INT
M，H	輔助功能	s								x	M： 無正負號 INT H： REAL

具有軸的副檔名的固定位址

位址識別碼	位址類型	模態/ 非模態	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	QU	指派數值的資 料類型
AX	變數軸識別 碼	¹⁾	x	x	x	x	x	x			REAL
IP	變數插補參 數	s	x	x	x	x	x				REAL

位址識別碼	位址類型	模態/ 非模態	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	QU	指派數值的資 料類型
POS	定位軸	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSA	跨越單節界 線之定位軸	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSP	零件中之定 位軸（擺 動）	m	x	x	x	x	x	x			REAL： 結束位置 實數： 部份長度 INT：選項
MOV	啟動定位軸	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
PO	多項式係數	s	x	x		x	x	x			無正負號 REAL
FA	軸進給率	m	x							x	無正負號 REAL
FL	軸向進給率 臨界值	m	x								無正負號 REAL
OVRA	軸向手動倍 率	m	x								無正負號 REAL
ACC	軸向加速度	m									無正負號 REAL
VELOLIM	軸向速率限 制	m									無正負號 REAL
JERKLIM	軸震動限制	m									無正負號 REAL
ACCLIMA	跟隨軸的軸 向加速度限 制	m									無正負號 REAL
VELOLIM A	跟隨軸的軸 向速率限制	m									無正負號 REAL
JERKLIM A	跟隨軸的軸 向震動限制	m									無正負號 REAL

17.3 位址

位址識別碼	位址類型	模態/ 非模態	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	QU	指派數值的資 料類型
FMA	同步軸向進 給率	m									無正負號 REAL
STA	軸向火花消 除時間	m									無正負號 REAL
SRA	外部軸向輸 入之回退路 徑	m									無正負號 REAL
OS	振盪開 / 關	m									無正負號 INT
OST1	左逆轉點之 停止時間 (擺動)	m									REAL
OST2	右逆轉點之 停止時間 (擺動)	m									REAL
OSP1	左逆轉點 (擺動)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSP2	右逆轉點 (擺動)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSB	位置	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSE	擺動結束位 置	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSNSC	火花消除循 環數量 (擺 動)	m									無正負號 INT
OSCTRL	震盪選項	m									無正負號 INT： 設定選項，無 正負號 INT：重置選 項

位址識別碼	位址類型	模態/ 非模態	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	QU	指派數值的資 料類型
OSCILL	擺動的軸配置，啟動擺動	m									軸： 1 - 3 進給軸
FDA	手輪手動超調的軸進給	s	x								無正負號 REAL
FGREF	參考半徑	m	x	x							無正負號 REAL
POLF	LIFTFAST 位置	m	x	x							無正負號 REAL
FXS	「啟至固定 停止點」開啟	m									無正負號 INT
FXST	移動至固定 點的轉矩限制。	m									REAL
FXSW	監控視窗以 移動至固定 停止點	m									REAL
FOC	以有限的扭 矩移動，非 模態	s									REAL
FOCON	以有限的扭 矩 ON 移 動，模態	m									REAL
FOCOF	以有限的扭 矩 OFF 移 動，模態	m									REAL
MEASA	含刪除之剩 餘距離的軸 量測	s									INT 模式及 1 - 4 觸發事件

17.3 位址

位址識別碼	位址類型	模態/ 非模態	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	QU	指派數值的資 料類型
MEAWA	不含刪除之 剩餘距離的 軸量測	s									INT 模式及 1 - 4 觸發事件
MEAC	循環量測	s									INT 模式及 1 - 4 觸發事件

1) 絕對終點：模態，增量終點：非模態，否則模態 / 非模態取決於決定語法的 G 功能。

17.3.3 可設定的位址

位址識別碼 (預設設定)	位址類型	模態/ 非模 態	G90 / G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	PR、 PM	QU	最大 數字	指派數值的資 料類型
軸數值及終點											
X、Y、Z、 A、B、C	軸	1)	x	x	x	x				8	REAL
AP	極角	米/秒 1)	x	x	x					1	REAL
RP	極半徑	米/秒 1)	x	x	x					1	無正負號 REAL
刀具方向											
A2、B2、 C2	尤拉角或 RPY 角	s								3	REAL

位址識別碼 (預設設定)	位址類型	模態/ 非模態	G90 / G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	PR、 PM	QU	最大 數字	指派數值的資 料類型
A3、B3、 C3	方向向量的分 量	s								3	REAL
A4、B4、 C4	在單節起點的 表面法線向量 之分量	s								3	REAL
A5、B5、 C5	在單節結尾的 表面法線向量 之分量	s								3	REAL
A6、B6、 C6	為錐形的旋轉 軸之方向向量 的分量	s								3	REAL
A7、B7、 C7	錐形柱面上的 中間方向之向 量分量	s								3	REAL
LEAD	螺距角度	m								1	REAL
THETA	繞著刀具方向 旋轉之旋轉角 度	m		x	x					1	REAL
TILT	傾斜角度	m								1	REAL
ORIS	方向變更（相 對於路徑）	m								1	REAL
插補參數											
I、J、K	插補參數 中間點座標	s		x ²⁾	x ²⁾					3	REAL
I1、J1、K1		s	x	x	x					3	REAL
RPL	平面旋轉	s								1	REAL
CR	圓形半徑	s								1	無正負號 REAL

17.3 位址

位址識別碼 (預設設定)	位址類型	模態/ 非模態	G90 / G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	PR、 PM	QU	最大 數字	指派數值的資 料類型
AR	缺口角度	s								1	無正負號 REAL
TURN	螺旋旋轉數	s								1	無正負號 INT
PL	參數間隔長度	s								1	無正負號 REAL
PW	重量	s								1	無正負號 REAL
SD	曲線度數	m								1	無正負號 INT
TU	軸角度	s								1	無正負號 INT
STAT	接點位置	m								1	無正負號 INT
SF	螺紋切削用起 點偏移	m								1	REAL
DISCL	安全間距 SAR	s								1	無正負號 REAL
DISR	重新定位間隙 / SAR 間隙	s								1	無正負號 REAL
DISPR	重新定位之路 徑差異	s								1	無正負號 REAL
ALF	快速舉升角度	m								1	無正負號 INT
DILF	快速舉升長度	m								1	REAL
FP	固定點：待逼 近之固定點數 量	s								1	無正負號 INT
RNDM	模態磨圓	m								1	無正負號 REAL

位址識別碼 (預設設定)	位址類型	模態/ 非模 態	G90 / G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	PR、 PM	QU	最大 數字	指派數值的資 料類型
RND	非模態磨圓	s								1	無正負號 REAL
CHF	倒角非模態	s								1	無正負號 REAL
CHR	動作原始方向 上的倒角	s								1	無正負號 REAL
ANG	輪廓角度	s								1	REAL
ISD	插入深度	m								1	REAL
DISC	變化圓弧過衝 刀具半徑補正	m								1	無正負號 REAL
OFFN	偏移輪廓正常	m								1	REAL
DITS	螺紋旋進路徑	m								1	REAL
DITE	螺紋旋出路徑	m								1	REAL
角的倒圓角條件											
ADIS	磨圓間隙	m								1	無正負號 REAL
ADISPOS	快速移動之倒 圓角間隙	m								1	無正負號 REAL
量測											
MEAS	使用觸發式測 針量測	s								1	無正負號 INT
MEAW	以觸發式探針 進行量測，不 刪除剩餘距離	s								1	無正負號 INT
軸，主軸行為											
LIMS	主軸轉速限制	m								1	無正負號 REAL

17.3 位址

位址識別碼 (預設設定)	位址類型	模態/ 非模態	G90 / G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	PR、 PM	QU	最大 數字	指派數值的資 料類型
COARSEA	單節變更行 為：粗略軸向 精確停止	m									
FINEA	單節變更行 為：精細軸向 精確停止	m									
IPOENDA	單節變更行 為：插補器停 止軸向	m									
DIACYCOF A	橫向軸： 循環中軸向直 徑程式設計 OFF	m									
DIAM90A	橫向軸：G90 的軸向直徑程 式設計	m									
DIAMCHAN	橫向軸： 傳輸直徑程式 設計通道狀態 中的所有橫向 軸	m									
DIAMCHAN A	橫向軸：直徑 程式設計通道 狀態的傳輸	m									
DIAMOFA	橫向軸：軸向 直徑程式設計 OFF	m									
DIAMONA	橫向軸：軸向 直徑程式設計 ON	m									

位址識別碼 (預設設定)	位址類型	模態/ 非模 態	G90 / G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	PR、 PM	QU	最大 數字	指派數值的資 料類型
GP	位置：位置屬 性的間接程式 設計	m									
進給率											
FAD	慢速進給移動 的速度	s						x		1	無正負號 REAL
FD	手輪手動倍率 之路徑進給率	s								1	無正負號 REAL
FRC	半徑及倒角之 進給率	s								1	無正負號 REAL
FRCM	半徑及倒角之 進給率，模態	m								1	無正負號 REAL
FB	非模態進給率	s								1	無正負號 REAL
切片 / 沖孔											
SPN	各單節路徑區 段數量	s								1	INT
SPP	路徑區段長度	m								1	REAL
研磨											
ST	火花消除時間	s								1	無正負號 REAL
SR	回退路徑	s								1	無正負號 REAL
刀具選擇											
TCARR	刀盤	m								1	INT

17.3 位址

位址識別碼 (預設設定)	位址類型	模態/ 非模態	G90 / G91	IC	AC	DC、 ACN、 ACP	CIC、 CAC、 CDC、 CAC N、 CACP	PR、 PM	QU	最大 數字	指派數值的資 料類型
刀具管理											
DL	總刀具偏移量	m								1	INT
OEM 位址											
OMA1	OEM 位址 1	m		x	x	x				1	REAL
OMA2	OEM 位址 2	m		x	x	x				1	REAL
OMA3	OEM 位址 3	m		x	x	x				1	REAL
OMA4	OEM 位址 4	m		x	x	x				1	REAL
OMA5	OEM 位址 5	m		x	x	x				1	REAL
其他											
CUTMOD	可旋轉刀具偏 移資料之修改 (搭配可旋轉刀 盤)	m									INT
CUTMODK	可旋轉刀具的 偏移資料之修 改(搭配以動 態鏈方式定義 的方向轉換一 起使用)	m									STRING
TOFF	刀長偏移平行 於指定的幾何 軸	m									REAL
TOFFL	刀長元件之方 向上的刀長偏 移 L1、L2 或 L3	m									REAL
TOFFR	刀具半徑偏移 量	m									REAL

- 1) 絕對終點：模態，增量終點：非模態，否則模態 / 非模態取決於決定語法的 **G** 指令。
- 2) 如同圓心點，**IPO** 參數會遞增運作。可利用 **AC** 以絕對模式程式設計這些參數。當參數有其他意義時（如：螺紋螺距），會忽略位址修改。

17.4 G 指令

G 指令劃分在 G 群組中。在工作程式或同步動作的單節中，只能寫入 G 群組的 G 指令。G 指令可能為模態或非模態。

模態：可程式設計相同 G 群組的其他 G 指令。

G 群組

- G 群組 1 ... 15 (頁 574)
- G 群組 16 ... 30 (頁 574)
- G 群組 31 ... 45 (頁 574)
- G 群組 46 ... 62 (頁 574)
- G 群組：表格圖例 (頁 574)

G 群組 1：於模態有效之動作指令						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G0	1	快速移動	+	m		
G1	2	線性插補（線性插補）	+	m	x	
G2	3	順時針圓弧插補	+	m		
G3	4	逆時針圓弧插補	+	m		
CIP	5	經由中間點的圓弧插補	+	m		
ASPLINE	6	Akima 曲線	+	m		
BSPLINE	7	B 曲線	+	m		
CSPLINE	8	三次曲線	+	m		
POLY	9	多項式插補	+	m		
G33	10	以恆定螺距進行螺紋切削	+	m		
G331	11	攻牙	+	m		
G332	12	回退（攻牙）	+	m		
OEMIPO1	13	已保留	+	m		
OEMIPO2	14	已保留	+	m		
CT	15	具切線變化的圓	+	m		
G34	16	使用線性遞增螺距進行螺紋切削	+	m		
G35	17	使用線性遞減螺距進行螺紋切削	+	m		

G 群組 1：於模態有效之動作指令						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
INVCW	18	順時針漸開線插補	+	m		
INVCCW	19	逆時針漸開線插補	+	m		
G335	20	順時針方向車削凸螺紋	+	m		
G336	21	逆時針方向車削凸螺紋	+	m		

G 群組 2：非模態有效動作，停頓時間						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G4	1	停頓時間，預設	-	S		
G63	2	攻牙不合同步	-	S		
G74	3	原點復歸合同步	-	S		
G75	4	逼近固定點	-	S		
REPOSL	5	線性重新定位	-	S		
REPOSQ	6	在象限中重新定位	-	S		
REPOSH	7	在半圓中重新定位	-	S		
REPOSA	8	以所有軸進行線性重新定位	-	S		
REPOSQA	9	以所有軸進行線性重新定位，幾何座標軸以象限表示	-	S		
REPOSHA	10	以所有軸進行重新定位；幾何座標軸以半圓表示	-	S		
G147	11	以直線方式逼近輪廓	-	S		
G247	12	以四分之一圓方式逼近輪廓	-	S		
G347	13	以半圓方式逼近輪廓	-	S		
G148	14	以直線方式離開輪廓	-	S		
G248	15	以四分之一圓方式離開輪廓	-	S		
G348	16	以半圓方式離開輪廓	-	S		
G5	17	斜向直面進給研磨	-	S		
G7	18	傾斜降切研磨時之補正動作	-	S		

17.4 G 指令

G 群組 3：可程式設計的框架、工作區限制及極點程式設計						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TRANS	1	轉譯：可程式設計的偏移	-	s		
ROT	2	ROTATION：可程式設計的旋轉	-	s		
SCALE	3	SCALE：可程式設計的比例	-	s		
MIRROR	4	MIRROR：可程式設計的鏡像	-	s		
ATRANS	5	附加的轉譯：附加的可程式設計轉譯	-	s		
AROT	6	附加的 ROTATION：可程式設計的旋轉	-	s		
ASCALE	7	附加的 SCALE：可程式設計的比例	-	s		
AMIRROR	8	附加的 MIRROR：可程式設計的鏡像	-	s		
-	9	未指定	-	-		
G25	10	最小工作區限制 / 主軸速限	-	s		
G26	11	最大工作區限制 / 主軸速限	-	s		
G110	12	極點程式設計相對於上一次已程式設計之設定點的位置	-	s		
G111	13	極點程式設計相對於目前工件座標系統的原點	-	s		
G112	14	極點程式設計相對於上一個有效的極點	-	s		
G58	15	840D sl：絕對可設定的工作偏移量 828D：5.可設定工作偏移量	-	s m		
G59	16	840D sl：增量可設定的工作偏移量 828D：6.可設定工作偏移量	-	s m		
ROTS	17	使用立體角旋轉	-	s		
AROTS	18	以固定角度為附加旋轉	-	s		

G 群組 4：FIFO						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
STARTFIFO	1	啟動 FIFO 執行並同時填入前置處理記憶體	+	m	x	
STOPFIFO	2	STOP FIFO 停止加工；填充前置處理記憶體直到偵測到 STARTFIFO、FIFO 完整或程式結尾	+	m		
FIFOCTRL	3	啟用自動前置處理記憶體控制系統	+	m		

G 群組 6：平面選擇						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G17	1	平面選擇：1. - 2.幾何軸	+	m	x	
G18	2	平面選擇：3. - 1.幾何軸	+	m		
G19	3	平面選擇：2. - 3.幾何軸	+	m		

G 群組 7：刀具半徑補正						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G40	1	無刀具半徑補正	+	m	x	
G41	2	刀具半徑補正輪廓左側	-	m		
G42	3	刀具半徑補正輪廓右側	-	m		

G 群組 8：可設定工作偏移量						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G500	1	停用可設定零點偏移（G54 至 G57、G505 至 G599）	+	m	x	
G54	2	第 1 可設定零點偏移量	+	m		
G55	3	第 2 可設定零點偏移量	+	m		
G56	4	第 3 可設定零點偏移量	+	m		

17.4 G 指令

G 群組 8：可設定工作偏移量						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G57	5	第 4 可設定零點偏移量	+	m		
G505	6	第 5 可設定零點偏移量	+	m		
...	...	...	+	m		
G599	100	第 99 可設定零點偏移量	+	m		

使用此 G 群組中的每個 G 指令啟用可調整的使用者框架 \$P_UIFR[]。

G54 對應於框架\$P_UIFR[1]，G505 對應於框架\$P_UIFR[5]。

可調整使用者框架的編號，因此可以使用機械資料 MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES 設定此 G 群組中的 G 指令編號。

G 群組 9：框架抑制						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G53	1	抑制目前框架： 可程式設計框架包括 TOROT 及 TOFRAME 的系統框架，及 啟用可調整的框架（G54 至 G57、G505 至 G599）	-	s		
SUPA	2	如同 G153 含有對 實際值設定的系統框架、刮擦、外部零點偏移量 的抑制，PAROT 含有手輪偏移量（DRF），[外 部零點偏移量]、覆蓋移動	-	s		
G153	3	對於 G53，包括所有通道專屬及 / 或 NCU 全域 基本框架的抑制	-	s		

G 群組 10：精確停止—連續路徑模式						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G60	1	精確停止	+	m	x	
G64	2	連續路徑模式	+	m		

G 群組 10：精確停止－連續路徑模式						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G641	3	具有依據距離條件 (= 可程式設計的倒圓角間隙) 之平滑化的連續路徑模式	+	m		
G642	4	具在定義允差內之平滑化的連續路徑模式	+	m		
G643	5	具有在定義允差內 (單節內部) 之平滑化的連續路徑模式	+	m		
G644	6	具有含最大可能動態回應之平滑化的連續路徑模式	+	m		
G645	7	具有在定義允差內之平滑化與切線單節變化的連續路徑模式	+	m		

G 群組 11：精確停止，非模態						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G9	1	精確停止	-	s		

G 群組 12：精確停止處之單節變更條件 (G60/G9)						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G601	1	於精確停止微調處之單節變更	+	m	x	
G602	2	於精確停止粗調處之單節變更	+	m		
G603	3	於 IPO 單節結尾處之單節變更	+	m		

G 群組 13：英制 / 公制量測工件						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G70	1	輸出系統英制 (長度)	+	m		
G71	2	輸入系統公制 mm (長度)	+	m	x	

17.4 G 指令

G 群組 13：英制 / 公制量測工件						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ₂₎	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G700	3	輸入系統英制，inch/min (長度+速率+系統變數)	+	m		
G710	4	輸入系統公制 mm；mm/min (長度 + 速率 + 系統變數)	+	m		

G 群組 14：工件量測絕對 / 增量						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ₂₎	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G90	1	絕對尺寸	+	m	x	
G91	2	增量尺寸	+	m		

G 群組 15：進給類型						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ₂₎	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G93	1	反向時間進給率 rpm	+	m		
G94	2	以 mm/min、inch/min 為單位的線性進給率	+	m	x	
G95	3	以 mm/rev、inch/rev 表示之旋轉進給率	+	m		
G96	4	旋轉進給率（供 G95 使用）及恆定切削率	+	m		
G97	5	旋轉進給率及恆定主軸速度（恆定切削率關閉）	+	m		
G931	6	以移動時間、停用恆定路徑速率方面指定進給率	+	m		
G961	7	線性進給率（供 G94 使用）及恆定切削率	+	m		
G971	8	線性進給率及恆定主軸速度（恆定切削率關閉）	+	m		
G942	9	線性進給率恆定切削率或恆定主軸速度	+	m		
G952	10	旋轉進給率恆定切削率或恆定主軸速度	+	m		
G962	11	線性進給率或旋轉進給率及恆定切削速率	+	m		
G972	12	線性進給率或旋轉進給率及恆定主軸速度（恆定切削率關閉）	+	m		
G973	13	旋轉進給率，無主軸速度限制及恆定主軸速度 (G97 無 LIMS，適用於 ISO 模式)	+	m		

G 群組 16：內外曲率之進給率手動超調						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
CFC	1	在輪廓上對內部及外部半徑有效的恆定進給率	+	m	x	
CFTCP	2	刀具中心點之恆定進給率（中心點路徑）	+	m		
CFIN	3	恆定進給率僅適用內部半徑，加速則適用外部半徑	+	m		

G 群組 17：逼近及回退回應，刀具偏移量						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
NORM	1	起點及終點之一般位置	+	m	x	
KONT	2	於起點及終點繞著輪廓移動	+	m		
KONTT	3	使用恆定切線逼近/回退	+	m		
KONTC	4	使用恆定曲率逼近/回退	+	m		

G 群組 18：角落行為，刀具偏移量						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
G450	1	變化圓弧 （刀具在圓弧路徑上繞著工件角落移動）	+	m	x	
G451	2	同距路徑之交點 （刀具由工件角落退回）	+	m		

G 群組 19：曲線開始之曲線變化						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
BNAT	1	自然變化至第一個曲線單節	+	m	x	
BTAN	2	沿切線變化至第一個曲線單節	+	m		
BAUTO	3	以接下來 3 個點定義最初的曲線區段	+	m		

17.4 G 指令

G 群組 20：曲線結尾之曲線變化						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
ENAT	1	自然轉變至下一個移動單節	+	m	x	
ETAN	2	切線轉變至下一個移動單節	+	m		
EAUTO	3	以最後 3 個點定義最後的曲線區段	+	m		

G 群組 21：加速度分佈						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
BRISK	1	路徑非平滑化之快速加速	+	m	x	
SOFT	2	路徑平滑化慢速加速	+	m		
DRIVE	3	路徑速率相依式加速	+	m		

G 群組 22：刀具偏移量類型						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
CUT2D	1	2½D TRC	+	m	x	
CUT2DF	2	2½D TRC 相對於目前框架（傾斜平面）	+	m		
CUT3DC	3	圓周銑削的 3D TRC	+	m		
CUT3DF	4	含方向變更之端面銑削的 3D TRC	+	m		
CUT3DFS	5	含恆定方向之端面銑削的 3D TRC。以 G17 - G19 定義刀具方向，且不受框架影響。	+	m		
CUT3DFF	6	含恆定方向之端面銑削的 3D TRC。刀具方向為以 G17 - G19 定義的方向，且在某些情況下，由框架旋轉。	+	m		
CUT3DCC	7	將限制表面納入考量的圓周銑削之 3D TRC，使用 3D 半徑補正：加工表面的輪廓	+	m		
CUT3DCCD	8	將限制表面納入考量的圓周銑削之 3D TRC，使用刀具中心點路徑上的差別刀具：進給至限制表面	+	m		
CUT2DD	9	2½D TRC 參考差別刀具	+	m		

G 群組 22：刀具偏移量類型						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
CUT2DFD	10	2½D TRC 參考差別刀具，相對於目前框架（傾斜平面）	+	m		
CUT3DCD	11	參考差別刀具，圓周銑削的 3D TRC	+	m		
CUT3DFD	12	含參考差別刀具方向變更的端面銑削之 3D TRC	+	m		

G 群組 23：內部輪廓處之碰撞監控						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
CDOF	1	碰撞偵測 OFF	+	m	x	
CDON	2	碰撞偵測 ON	+	m		
CDOF2	3	3D 圓周銑削的碰撞偵測 OFF	+	m		

G 群組 24：預控						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
FFWOF	1	前饋控制 OFF	+	m	x	
FFWON	2	前饋控制 ON	+	m		

G 群組 25：刀具方向參照						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
ORIWKS	1	工件座標系統 (WCS) 中之刀具方向	+	m	x	
ORIMKS	2	機械座標系統 (MCS) 中之刀具方向	+	m		

17.4 G 指令

G 群組 26：REPOS 之重新定位模式（模態）						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
RMB	1	重新定位至單節起點	-	m		
RMI	2	重新定位至中斷點	-	m	x	
RME	3	重新定位至單節結尾	-	m		
RMN	4	重新定位至最近的路徑點	-	m		

G 群組 27：在外部角落處之方向上供變更之刀具偏移量						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
ORIC	1	在待插入之圓弧單節上外部角落處的方向變更是疊印的	+	m	x	
ORID	2.	方向變更在圓弧單節之前進行	+	m		

G 群組 28：工作區限制						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
WALIMON	1	工作區限制 ON（開啟）	+	m	x	
WALIMOF	2	工作區限制 OFF（關閉）	+	m		

G 群組 29：半徑 / 直徑程式設計						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
DIAMOF	1	模態專屬直徑程式設計關閉 停用會將通道專屬半徑程式設計啟用。	+	m	x	
DIAMON	2	模態獨立通道專屬直徑程式設計 ON 其效果與已程式的設計尺寸模式 (G90/G91) 無關。	+	m		

G 群組 29：半徑 / 直徑程式設計						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
DIAM90	3	模態相依通道專屬直徑程式設計 ON 其效果為視已程式設計的尺寸模式 (G90/G91) 而定。	+	m		
DIAMCYCO F	4	在循環處理時進行模態通道專屬直徑程式設計 OFF	+	m		

G 群組 30：NC 單節壓縮						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
COMPOF	1	NC 單節壓縮 OFF	+	m	x	
COMPON	2	開啟壓縮函數 COMPON	+	m		
COMPCUR V	3	壓縮函數 COMPCURV ON	+	m		
COMPCAD	4	開啟壓縮函數 COMPCAD	+	m		
COMPSURF	5	COMPSURF EIN 壓縮程式函數	+	m		

G 群組 31：OEM G 指令						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
G810	1	OEM G 指令	-	m		
G811	2	OEM G 指令	-	m		
G812	3	OEM G 指令	-	m		
G813	4	OEM G 指令	-	m		
G814	5	OEM G 指令	-	m		
G815	6	OEM G 指令	-	m		
G816	7	OEM G 指令	-	m		
G817	8	OEM G 指令	-	m		
G818	9	OEM G 指令	-	m		
G819	10	OEM G 指令	-	m		

有兩個 G 群組保留給 OEM 使用者。這可讓 OEM 設計可自訂之函數。

17.4 G 指令

G 群組 32 : OEM G 指令						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
G820	1	OEM G 指令	-	m		
G821	2	OEM G 指令	-	m		
G822	3	OEM G 指令	-	m		
G823	4	OEM G 指令	-	m		
G824	5	OEM G 指令	-	m		
G825	6	OEM G 指令	-	m		
G826	7	OEM G 指令	-	m		
G827	8	OEM G 指令	-	m		
G828	9	OEM G 指令	-	m		
G829	10	OEM G 指令	-	m		
有兩個 G 群組保留給 OEM 使用者。這可讓 OEM 設計可自訂之函數。						

G 群組 33 : 可設定微調刀具偏移量						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
FTOCOF	1	線上微調刀具偏移量 OFF	+	m	x	
FTOCON	2	線上微調刀具偏移量 ON	-	m		

G 群組 34 : 刀具方向平滑化處理						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
OSOF	1	刀具方向平滑化處理 OFF	+	m	x	
OSC	2	連續性刀具方向平滑化處理	+	m		
OSS	3	於單節結尾進行之刀具方向平滑化處理	+	m		
OSSE	4	於單節開始及結尾進行之刀具方向平滑化處理	+	m		
OSD	5	利用路徑長度規格進行單節內部平滑	+	m		
OST	6	利用角度允差進行單節內部平滑	+	m		

G 群組 35：沖孔與切片						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
SPOF	1	衝擊 OFF，沖孔與切片 OFF	+	m	x	
SON	2	切片 ON	+	m		
PON	3	沖孔 ON	+	m		
SONS	4	插補循環中之切片 ON	-	m		
PONS	5	插補循環中之沖孔 ON	-	m		

G 群組 36：含延遲的沖孔						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
PDELAYON	1	含延遲的沖孔 ON	+	m	x	
PDELAYOF	2	含延遲的沖孔 OFF	+	m		

G 群組 37：進給率輪廓						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
FNORM	1	垂直於 DIN 66025 之進給率	+	m	x	
FLIN	2	進給線性變數	+	m		
FCUB	3	依三次曲線之定進給率變數	+	m		

G 群組 38：沖孔 / 切片之快速輸入 / 輸出之指派						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
SPIF1	1	沖孔 / 切片位元 1 的快速 NC 輸入 / 輸出	+	m	x	
SPIF2	2	沖孔 / 切片位元 2 的快速 NC 輸入 / 輸出	+	m		

17.4 G 指令

G 群組 39：可程式設計的輪廓精密度						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ₂₎	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
CPRECOF	1	可程式設計的輪廓精密度 OFF	+	m	x	
CPRECON	2	可程式設計的輪廓精密度 ON	+	m		

G 群組 40：刀具半徑補正恆定						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ₂₎	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
CUTCONOF	1	恆定刀具半徑補正 OFF	+	m	x	
CUTCONON	2	恆定刀具半徑補正 ON	+	m		

G 群組 41：可中斷的螺紋切削						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ₂₎	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
LFOF	1	可中斷的螺紋切削 OFF	+	m	x	
LFON	2	可中斷的螺紋切削 ON	+	m		

G 群組 42：刀盤						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ₂₎	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
TCOABS	1	從目前的刀具方向決定刀長元件	+	m	x	
TCOFR	2	從主動框架的方向決定刀長元件	+	m		
TCOFRZ	3	選擇刀具及在 Z 方向之刀具點來判定啟用中框架的刀具方向	+	m		
TCOFRY	4	選擇刀具及在 Y 方向之刀具點來判定啟用中框架的刀具方向	+	m		
TCOFRX	5	選擇刀具及在 X 方向之刀具點來判定啟用中框架的刀具方向		m		

G 群組 43：SAR 逼近方向						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
G140	1	以 G41/G42 定義之 SAR 逼近方向	+	m	x	
G141	2	朝輪廓左側逼近之 SAR 逼近方向	+	m		
G142	3	朝輪廓右側逼近之 SAR 逼近方向	+	m		
G143	4	相依於切線之 SAR 逼近方向	+	m		

G 群組 44：SAR 路徑分段						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
G340	1	立體逼近單節；換言之，在一個單節中同時進給深度及在平面中逼近	+	m	x	
G341	2	垂直軸 (Z) 上之開始進給，然後逼近平面	+	m		

G 群組 45：FGROUP 軸之路徑參照						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MM
SPATH	1	FGROUP 軸的路徑參考為圓弧長	+	m	x	
UPATH	2	FGROUP 軸的路徑參考為曲線參數	+	m		

G 群組 46：選擇平面進行快速回退						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
LFTXT	1	該平面由路徑正切及目前刀具的方向決定	+	m	x	
LFWP	2	該平面由目前的工作平面決定 (G17/G18/G19)	+	m		
LFPOS	3	軸向回退至定位	+	m		

17.4 G 指令

G 群組 47：外部 NC 模式之模式切換						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G290	1	啟用 SINUMERIK 語言模式	+	m	x	
G291	2	啟用 ISO 語言模式	+	m		

G 群組 48：使用刀具半徑補正逼近及回退回應						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G460	1	逼近及回退單節之碰撞偵測 ON	+	m	x	
G461	2	若在 TRC 單節中無交點，以圓弧延伸邊緣單節	+	m		
G462	3	若在 TRC 單節中無交點，以直線延伸邊緣單節	+	m		

G 群組 49：指向點動作						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CP	1	路徑動作	+	m	x	
PTP	2	點對點動作（同步軸動作）	+	m		
PTPG0	3	點對點動作僅搭配 G0，否則搭配路徑動作 CP	+	m		
PTPWOC	4	點對點動作不含補償動作，係由方向變更所造成	+	m		

G 群組 50：方向程式設計						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIEULER	1	透過尤拉角取得之方向角	+	m	x	
ORIRPY	2	透過 RPY 角度（旋轉順序 XYZ）取得之方向角度	+	m		
ORIVIRT1	3	透過虛擬方向軸取得之方向角度（定義 1）	+	m		
ORIVIRT2	4	透過虛擬方向軸取得之方向角度（定義 2）	+	m		

G 群組 50：方向程式設計						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIXPOS	5	透過虛擬方向軸搭配旋轉軸位置取得之方向角	+	m		
ORIRPY2	6	透過 RPY 角度（旋轉順序 ZYX）取得之方向角度	+	m		

G 群組 51：方向程式設計的插補類型						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIVECT	1	大圓弧插補（與 ORIPLANE 相同）	+	m	x	
ORIXES	2	機械軸或方向軸之線性插補	+	m		
ORIPATH	3	相對於路徑之刀具方向軌道	+	m		
ORIPLANE	4	平面中插補（與 ORIVECT 相同）	+	m		
ORICONC W	5	順時針方向的錐形柱面插補	+	m		
ORICONCC W	6	逆時針方向的錐形柱面插補	+	m		
ORICONIO	7	圓錐體柱面上搭配中間方向設定取得之插補	+	m		
ORICONTO	8	圓錐體柱面上搭配切線變化取得之插補	+	m		
ORICURVE	9	搭配方向上附加空間曲線之插補	+	m		
ORIPATHS	10	刀具相對於路徑之方向，方向特性中的扭結變動經平滑化	+	m		

表格 17-1

G 群組 52：相對於工件的框架旋轉						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
PAROTOF	1	相對於工件的框架旋轉 OFF	+	m	x	
PAROT	2	相對於工件的框架旋轉 ON 工件座標系統在工件上做調整。	+	m		

17.4 G 指令

G 群組 53：相對於刀具的框架旋轉						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TOROTOF	1	相對於刀具的框架旋轉 OFF	+	m	x	
TOROT	2	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 Z 軸	+	m		
TOROTZ	3	像 TOROT	+	m		
TOROTY	4	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 Y 軸	+	m		
TOROTX	5	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 X 軸	+	m		
TOFRAME	6	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 Z 軸	+	m		
TOFRAME Z	7	像 TOFRAME	+	m		
TOFRAME Y	8	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 Y 軸	+	m		
TOFRAME X	9	將框架平行於刀具方向旋轉，對齊 WCS 的 X 軸	+	m		

G 群組 54：用於多項式程式設計的向量旋轉						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIROTA	1	絕對向量旋轉	+	m	x	
ORIROTR	2	相對向量旋轉	+	m		
ORIROTT	3	切線向量旋轉	+	m		
ORIROTC	4	相對於路徑切線之切線旋轉向量	+	m		

G 群組 55：快速移動含 / 不含線性插補						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
RTLION	1	具線性插補的快速移動動作 ON	+	m	x	
RTLIOF	2	具線性插補的快速移動動作 OFF 以單軸插補達到快速移動動作。	+	m		

G 群組 56：考量刀具磨耗						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TOWSTD	1	刀長偏移的初始設定值	+	m	x	
TOWMCS	2	機械座標系統 (MCS) 中之磨耗值	+	m		
TOWWCS	3	工件座標系統 (WCS) 中之磨耗值	+	m		
TOWBCS	4	基本座標系統 (BCS) 中之磨損值	+	m		
TOWTCS	5	刀具座標系統中之磨損值（位於刀把之刀把參考點 T）	+	m		
TOWKCS	6	刀頭座標系統之磨損值，供動力學轉換之用（與機械作標系統不同點在於刀具旋轉）	+	m		

G 群組 57：轉角減速						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FENDNOR M	1	角落減速 OFF	+	m	x	
G62	2	啟動刀具半徑補正 (G41/G42) 時，於內角的角度減量	+	m		
G621	3	所有角的轉角減速	+	m		

17.4 G 指令

G 群組 59：路徑插補的動態回應模式						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
DYNNORM	1	標準動態回應，如前所述	+	m	x	
DYNPOS	2	定位模式，攻牙	+	m		
DYNROUGH	3	粗加工	+	m		
DYNSEMIFIN	4	精加工	+	m		
DYNFINISH	5	平滑精加工	+	m		

G 群組 60：工作區限制						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
WALCS0	1	工件座標系統工作區限制 OFF	+	m	x	
WALCS1	2	WCS 工作區限制 1 啟用	+	m		
WALCS2	3	WCS 工作區限制 2 啟用	+	m		
WALCS3	4	WCS 工作區限制 3 啟用	+	m		
WALCS4	5	WCS 工作區限制 4 啟用	+	m		
WALCS5	6	WCS 工作區限制 5 啟用	+	m		
WALCS6	7	WCS 工作區限制 6 啟用	+	m		
WALCS7	8	WCS 工作區限制 7 啟用	+	m		
WALCS8	9	WCS 工作區限制 8 啟用	+	m		
WALCS9	10	WCS 工作區限制 9 啟用	+	m		
WALCS10	11	WCS 工作區限制 10 啟用	+	m		

G 群組 61：刀具方向平滑化處理						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORISOF	1	刀具方向平滑化處理 OFF	+	m	x	
ORISON	2	刀具方向平滑化處理 ON	+	m		

G 群組 62：REPOS 之重新定位模式（非模態）						
G 指令	號碼 ¹⁾	含義	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
RMBBL	1	重新定位至單節起點	-	S		
RMIBL	2	重新定位至中斷點	-	S	X	
RMEBL	3	重新定位至單節結尾	-	S		
RMNBL	4	重新定位至最近的路徑點	-	S		

G 群組 64：研磨框架						
G 指令	號碼 ¹⁾	意義 啟用通道 \$P_GFRAME 中的研磨框架 =	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
GFRAME[0]	1	資料管理 \$P_GFR[0] 的研磨框架（無效框架）	+	m	X	
GFRAME[1]	2	資料管理 \$P_GFR[1] 的研磨框架	+	m		
GFRAME[2]	3	資料管理 \$P_GFR[2] 的研磨框架	+	m		
...	...		+	m		
GFRAME[100]	101	資料管理 \$P_GFR[100] 的研磨框架	+	m		

圖例

- 1) 內部編號（例如供 PLC 介面使用）
 - 2) G 指令的設定能力在於在啟動、重置、或工件程式結束時重置 G 群組的設定（使用 MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES）：
 - + 可設定
 - 無法設定
 - 3) G 指令的效果：
 - m 模態
 - s 非模態
 - 4) 重置設定，請參閱下列機械資料：
 - MD20149GCODE_RESET_S_VALUES（G 群組重置位置（固定））
 - MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES（G 群組重置位置）
 - MD20151GCODE_RESET_S_MODE（G 群組重置行為（固定））
 - MD20152 \$MC_GCODE_RESET_MODE（G 群組重置行為）
 - MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES（G 群組在 ISO 模式的重置位置）
 - MD20156 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_MODE（外部 G 群組重置行為）
- SA 預設設定 **Siemens AG**
- G
- MM 預設設定 **機台製造商**（請參閱機台製造商規格）

17.5 預先定義之程序

呼叫預先定義程序會觸發預先定義 NC 功能的執行。相對於預先定義的功能，預先定義程序並不提供傳回值。

座標系統					
識別碼	參數				說明
	1.	2.	3. - 15.	4. - 16.	
PRESETON	AXIS *) : 機械軸的 軸識別碼	REAL : 預先設定偏 移量 G700/G710 關聯	如 1 ...	如 2 ...	針對喪失參考狀態的設定軸設定 實際值
PRESETONS	AXIS *) : 機械軸的 軸識別碼	REAL : 預先設定偏 移量 G700/G710 關聯	如 1 ...	如 2 ...	針對未喪失參考狀態的設定軸設 定實際值
DRFOF					刪除指派至該通道之所有軸的 DRF 偏移。

) 原則上，只要參考很明確，機械軸識別碼也可代以幾何或特殊軸識別碼。

軸組合					
識別碼	參數				說明
	1.	2.	3. / 5.	4. / 6.	
GEOAX	INT : 幾何軸編號 1 - 3	AXIS : 通道軸識別 碼	如 1	如 2	選擇平行的座標系統

17.5 預先定義之程序

軸組合				
識別碼		參數		說明
FGROUP	1. – 8.		變數 F 值參考：定義路徑進給參考的軸 軸的最大數量：8 使用 FGROUP （ ）不加參數可啟動 F 值參考的預設設定。	
	AXIS： 通道軸識別碼			
SPLINEPATH	1.	2. – 9.		曲線群組的定義 軸的最大數量：8
	INT： 曲線群組 (必須為 1)	AXIS： 其他識別碼的幾何		
POLYPATH	1.	2.		啟用選擇軸群組的多項式插補
	STRING	STRING		

耦合動作							
識別碼	參數						說明
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
TANG	AXIS : 軸名稱 跟隨軸	AXIS : 先導軸 1	AXIS : 先導軸 2	REAL : 耦合係 數	CHAR : 選項： 「B」： 在 BCS 中追蹤 「W」： 在 WCS 裡追 蹤：	CHAR 最佳 化： 「S」： 標準值 「P」： 以磨圓 間隙、 角度允 差自動 化	切線控制：定義耦合 跟隨的切線係依據指定的兩個 主動軸來判定。耦合係數指定 切線角之變更與跟隨軸間的關 係。通常為 1。
TANGON	AXIS : 軸名稱 跟隨軸	REAL : 偏移角	REAL : 磨圓間 隙	REAL : 角度允 差			切線控制：啟動耦合

耦合動作							
識別碼	參數						說明
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
TANGOF	AXIS： 軸名稱 跟隨軸						切線控制：停用耦合
TLIFT	AXIS： 追蹤軸						切線控制：啟用中間單節產生
TRAILON	AXIS： 跟隨軸	AXIS： 主導軸	REAL： 耦合係 數				非同步耦合動作 OFF
TRAILOF	AXIS： 跟隨軸	AXIS： 主導軸					停用耦合軸動作
TANGDEL	AXIS： 跟隨軸						切線控制：刪除耦合

曲線表						
識別碼	參數					說明
	1.	2.	3.	4.	5.	
CTABDEF	AXIS : 跟隨軸	AXIS : 先導軸	INT : 表格編號	INT : 定義範圍 在稜邊的 行為	STRING : 儲存位置 的規格	表定義 ON 以下動作單節決定曲線表
CTABEND	AXIS : 跟隨軸	AXIS : 先導軸	INT : 表格編號	INT : 定義範圍 在稜邊的 行為		表定義 OFF
CTABDEL	INT : 表格編號 n	INT : 表格編號 m	STRING : 儲存位置 的規格			清除曲線表
CTABLOCK	INT : 表格編號 n					以編號 n 鎖定曲線表，亦即無法刪除 / 覆寫此表格。

17.5 預先定義之程序

曲線表						
識別碼	參數					說明
	1.	2.	3.	4.	5.	
CTABUNLOCK	INT : 表格編號 n					再次以 CTABLOCK 保護的數字 n 釋放該表
LEADON	AXIS : 跟隨軸	AXIS : 先導軸	INT : 表格編號			主動值耦合開啟
LEADOF	AXIS : 跟隨軸	AXIS : 先導軸				主動值耦合關閉

軸加速度分佈		
識別碼	參數	說明
	1. – 8.	
BRISKA	AXIS	啟動程式設計之軸的步進軸加速
SOFTA	AXIS	啟動程式設計之軸的震動抑制軸加速
DRIVEA	AXIS	啟動程式設計之軸的膝形加速特性
JERKA	AXIS	會為已程式設計之軸啟用機械資料 \$MA_AX_JERK_ENABLE 中所設定的加速行為

旋轉進給率			
識別碼	參數		說明
FPRAON	1.	2.	軸向旋轉進給率 ON
	AXIS : 要啟動旋轉進給率的軸	AXIS : 由其衍生出旋轉進給率的軸 / 主軸。 若未程式設計軸，旋轉進給率將衍生自主動主軸。	

旋轉進給率		
識別碼	參數	說明
FPRAOF	1. - n.	軸向旋轉進給率 OFF 同時可停用數個軸的旋轉進給率。您可在一單節所允許的範圍內，程式設計任何數量的軸。
	AXIS： 要停用旋轉進給率的軸	
FPR	1.	選擇旋轉軸或主軸上用於為 G95 衍生之路徑旋的轉進給率區段。 使用 FPR 之設定模式為模態。
	AXIS： 由其衍生出旋轉進給率的軸 / 主軸。 若未程式設計軸，旋轉進給率將衍生自主動主軸。	

轉換				
識別碼	參數			說明
	1.	2.	3.	
TRACYL	REAL : 作用直徑	INT : 轉換數目		圓柱：柱面轉換 可為每一通道設定數個轉換。轉換編號指出要啟動的轉換。若忽略第 2 參數，將啟動透過 MD 設定的轉換群組。
TRANSMIT	INT : 轉換數目			傳輸：極轉換 可為每一通道設定數個轉換。轉換編號指出要啟動的轉換。若忽略參數，將啟動 MD 中定義的轉換群組。
TRAANG	REAL : 角度	INT : 轉換數目		轉換傾斜軸 可為每一通道設定數個轉換。轉換編號指出要啟動的轉換。若忽略第 2 參數，將啟動透過 MD 設定的轉換群組。 若未程式設計角度 (TRAANG (, 2) 或 TRAANG) 將以模態方式套用最後的角度。
TRAORI	INT : 轉換數目			四軸、五軸轉換 可為每一通道設定數個轉換。轉換編號指出要啟動的轉換。

17.5 預先定義之程序

轉換				
識別碼	參數			說明
	1.	2.	3.	
TRACON	INT : 轉換數目	REAL : 其他 參數，相依 於 MD		串連式轉換 參數之意義取決於串聯類型。
TRAFOOF				停用轉換運作
TRAFOON	STRING : 轉換資料集 的名稱	REAL : 參考或工作 直徑 (僅適用 TRACYL)	BOOL : 有/無溝槽側 偏移量 (僅適用 TRACYL)	啟動以動態鍵定義的轉換

主軸			
識別碼	參數		說明
	1	2. - n.	
SPCON	INT : 主軸編號	INT : 主軸編號	切換至位置受控式主軸操作
SPCOF	INT : 主軸編號	INT : 主軸編號	切換至速率受控式主軸操作
SETMS	INT : 主軸編號		取消將主軸敘述為目前通道的主動主軸 利用 SETMS()，不需進行參數設定便可自動 套用機械資料預設值。

研磨		
識別碼	參數	說明
	1.	
GWPSON	INT : 主軸編號	研磨輪圓柱恆定速率 ON 若未程式設計主軸編號，會為啟用中刀具之主軸選擇研磨輪 圓周速率。
GWPSOF	INT : 主軸編號	研磨輪圓柱恆定速率 OFF 若未程式設計主軸編號，會為啟用中刀具之主軸取消選擇研 磨輪圓周速率。

研磨		
識別碼	參數	說明
	1.	
TMON	INT : T 編號	研磨專屬刀具監控 ON 若未程式設計 T 編號，會為啟用中刀具啟動監控。
TMOF	INT : T 編號	刀具監控 OFF 若未程式設計 T 編號，會為啟用中刀具停用監控。

材料移除					
識別碼	參數				說明
	1.	2.	3.	4.	
CONTPRON	REAL [, 11] : 輪廓表	CHAR : 加工類型	INT : 凸紋切削數量	INT : 計算的狀態	啟動參考前置處理 後續步驟中呼叫的輪廓程式或 NC 單節會切割為個別動作，並 存入輪廓表。 傳回凸紋切削的次數。
CONTDCON	REAL [, 6] : 輪廓表	INT : 加工方向			輪廓解碼 輪廓之單節被存入有名稱的表， 每一行代表一個單節，並經過編 碼以節省記憶體。
EXECUTE	INT : 錯誤狀態				啟動程式執行 由參考點編輯模式切換回一般程 式執行，或在建立保護區後切換 回一般程式執行。

執行表		
識別碼	參數	說明
	1.	
EXECTAB	REAL [11] : 取自動作表之元素	執行取自動作表之元素

保護區						
識別碼	參數					說明
	1.	2.	3.	4.	5.	
CROTDEF	INT : 保護區數目	BOOL : TRUE : 刀具相關保護區	INT : 0 : 第 4 及第 5 參數未評估 1 : 第 4 參數已 評估 2 : 第 5 參數已 評估 3 : 第 4 及第 5 參數已評估	REAL : 增 加方向上的 限制	REAL : 減 少方向上的 限制	定義通道專屬保護區
NROTDEF	INT : 保護區數目	BOOL : TRUE : 刀具相關保護區	INT : 0 : 第 4 及第 5 參數未評估 1 : 第 4 參數已 評估 2 : 第 5 參數已 評估 3 : 第 4 及第 5 參數已評估	REAL : 增 加方向上的 限制	REAL : 減 少方向上的 限制	定義機台專屬保護區

保護區						
識別碼	參數					說明
	1.	2.	3.	4.	5.	
CPROT	INT：保護區數目	INT：選項 0：保護區 OFF 1：預啟動保護區 2：保護區 ON 3：含條件式停止的預啟動保護區，僅適用於啟用中保護區	REAL：保護區在第一幾何軸的偏移	REAL：保護區在第二幾何軸的偏移	REAL：保護區在第三幾何軸的偏移	通道專屬保護區 ON/OFF
NPROT	INT：保護區數目	INT：選項 0：保護區 OFF 1：預啟動保護區 2：保護區 ON 3：含條件式停止的預啟動保護區，僅適用於啟用中保護區	REAL：保護區在第一幾何軸的偏移	REAL：保護區在第二幾何軸的偏移	REAL：保護區在第三幾何軸的偏移	機台專屬保護區 ON/OFF

前置處理 / 單一單節		
識別碼	參數	說明
STOPRE		前置處理停止，直到所有預置單節已在主程式中執行
SBLOF		抑制單一單節處理
SBLON		取消抑制單一單節處理

17.5 預先定義之程序

中斷		
識別碼	參數	說明
	1.	
DISABLE	INT : 中斷輸入的數量	停用指派給特定硬體輸入的中斷程式。不會執行快速回退。硬體輸入及以 SETINT 進行的中斷程式之間的指派仍舊有效，並可利用 ENABLE 重新啟動。
ENABLE	INT : 中斷輸入的數量	重新啟動被 DISABLE 停用的中斷程式指派。
CLRINT	INT : 中斷輸入的數量	刪除指派的中斷程式及為中斷輸入指派的屬性。中斷程式被停用，且在產生中斷時無反應產生。

同步動作		
識別碼	參數	說明
	1. - n.	
CANCEL	INT : 同步動作的數量	放棄指定 ID 的模態同步動作。若有數個 ID，可用逗號分隔的方式指定。

函數定義					
識別碼	參數				說明
	1.	2.	3.	4.-7.	
FCTDEF	INT : 功能編號	REAL : 下臨界值	REAL : 上臨界值	REAL : 係數 a0 - a3	定義多項式函數 此將於 SYFCT 或 PUTFTOCF 中評估。

通訊			
識別碼	參數		說明
	1.	2.	
MMC	STRING : 指令	CHAR : 確認模式*) "N" : 無確認 「S」 : 同步確認 「A」 : 非同步確認	透過 NC 程式設定視窗的 HMI 指令解譯器指令

) 會對來自執行元件（通道、NC 等）的請求進行指令的確認。

程式一致性					
識別碼		參數			說明
INIT	1.	2.	3.		選擇 NC 程式供通道執行
	INT： 通道編號 或 通道名稱 起始於 MD20000 *)	STRING： 路徑規格	CHAR： 確認模式 **)		
	1. - n.				
START	INT： 通道編號 或 通道名稱起始於 MD20000*)			由目前的程式同時在數個通道中啟動選取之程式 該指令對本身的通道無效。	
WAITE	INT： 通道編號 或 通道名稱起始於 MD20000*)			等待在一個或多個通道中的程式結束	

17.5 預先定義之程序

程式一致性			
識別碼	參數		說明
	1.	2. - n.	
WAITM	INT： 標記編號	INT： 通道編號 或 通道名稱起始於 MD20000*)	等待特定通道中的標記被搜尋到 以精確停止終止前一個單節
WAITMC	INT： 標記編號	INT： 通道編號 或 通道名稱起始於 MD20000*)	等待特定通道中的標記被搜尋到 其他通道尚未到達標記的情況下，才會啟動精確停止
	1. - n.		
SETM	INT： 標記編號		設定一個或更多個一致性標記 自身通道的處理程序不受此影響
CLEARM	INT： 標記編號		刪除一個或更多個一致性標記 自身通道的處理程序不受此影響
	1. - n.		
WAITP	AXIS： 軸識別碼		等到之前以 POSA 程式設計的指定位置 軸，到達程式程式設計之終點
WAITS	INT： 主軸編號		等到之前以 SPOSA 程式設計的主軸，到 達程式程式設計之終點

程式一致性					
識別碼	參數				說明
RET	1.	2.	3.	4.	子程式結束，對 PLC 無函數輸出 如果指定第 1 參數（跳躍目的地），返回跳躍會在呼叫單節之後先前往單節。之後會依據下列策略，視程式設計（RET 或 RETB）進行目標搜尋： ● RET：以程式結尾的方向搜尋。若搜尋不成功，就會往程式起點搜尋。 ● RETB：以程式起點的方向搜尋。若搜尋不成功，就會往程式結尾搜尋。
	INT（或 STRING）： 返回的跳躍目標（單節編號 / 標記）	INT： 0：從第 1 參數返回跳躍至跳躍目的地 >0：返回至後續單節	INT： 略過的子程式層級數	BOOL： 返回至主程式中的第一個單節	
RETB	INT（或 STRING）： 返回的跳躍目標（單節編號 / 標記）	INT： 0：從第 1 參數返回跳躍至跳躍目的地 >0：返回至後續單節	INT： 略過的子程式層級數	BOOL： 返回至主程式中的第一個單節	
	1. - n.				
GET	AXIS： 軸識別碼 ***)				指派機械軸 指派的軸必須以 RELEASE 在其他通道中釋放掉
GETD	AXIS： 軸識別碼 ***)				直接指派機械軸 指定的軸切勿用 RELEASE 釋放
RELEASE	AXIS： 軸識別碼 ***)				釋放機械軸
	1.	2.	3.	4.	

17.5 預先定義之程序

程式一致性					
識別碼	參數				說明
PUTFTOC	REAL : 偏移值	INT : 參數編號	INT : 通道編號 或 通道名稱 起始於 MD20000 *)	INT : 主軸 編號	刀具微調補正改變
PUTFTOCF	INT : 功能的數量	VAR REAL : 參考值	INT : 參數 編號	INT : 通道編號 或 通道名稱 起始於 MD20000 *)	依據 FCTDEF 定義的功能更改線上刀具補正 (最多為三次多項式) 這裡所使用的編號必須在 FCTDEF 裡加以指定
AXTOCHAN	1. AXIS : 軸識別碼	2. INT : 通道編號 或 通道名稱 起始於 MD20000 *)	3. - n. 如 1 ...	4. - m. 如 2 ...	傳輸到其他通道的軸

) 透過 MD20000 \$MC_CHAN_NAME 定義的通道名稱也可以程式設計，以取代通道編號。

**) 會對來自執行元件（通道、NC 等）的請求進行指令的確認。

***) SPI 函數可用來程式設計主軸而非軸。例如 GET(SPI(1))

資料存取		
識別碼	參數	說明
CHANDATA	1.	設定通道資料存取的通道編號（僅在初始化單節認可）。以下存取參考以 CHANDATA 設定的通道。
	INT : 通道編號	
NEWCONF		接受已改變的機械資料

訊息			
識別碼	參數		說明
	1.	2.	
MSG	STRING : 訊息	INT : 執行	在使用者介面上輸出任意字元字串的訊息
WRTPR	STRING : 字元字串	INT : 執行	將字串寫入 OPI 變數中

檔案存取						
識別碼	參數					說明
READ	1.	2.	3.	4.	5.	從檔案系統讀取單節
	VAR INT : 錯誤	CHAR[160] : 檔案名稱	INT : 所要讀取的 檔案區段起 始行	INT : 所要讀取的 行數	VAR CHAR[255] : 儲存讀取資 訊的變數陣 列	

17.5 預先定義之程序

檔案存取						
識別碼	參數					說明
WRITE	1.	2.	3.	4.		將單節寫入檔案系統 (或到外部裝置 / 檔案)
	VAR INT : 錯誤	CHAR[160] : 檔案名稱	STRING : 外部輸出的 裝置 / 檔案	CHAR[200] : 單節		
DELETE	1.	2.				刪除檔案
	VAR INT : 錯誤	CHAR[160] : 檔案名稱				

警報			
識別碼	參數		說明
	1.	2.	
SETAL	INT : 警報編號 (循環警報)	STRING : 字元字串	設定警報 除警報編號外，可指定最多含四個參數的字元字串。 提供下列預先定義的參數： %1 = 通道編號 %2 = 單節編號，標籤 %3 = 循環警報的文字索引 %4 = 其他警報參數

刀具管理				
識別碼		參數		說明
	1.	2.		
DELDL	INT： T 編號	INT： D 編號		刪除刀具刀具稜邊 （或刀具，若 D 未指定）的所有附加偏移量

刀具管理							
識別碼	參數						說明
DELT	STRING[32]]：刀具識別碼	INT： Duplo 編號					刪除刀具 可忽略 Duplo 編號
DELTC	INT： 資料集編號 n	INT： 資料集編號 m					刪除刀盤資料集編號 n 至 m
DZERO							將指派給該通道 TO 元件之所有刀具的 D 編號設為無效
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
GETFREELOC	VAR INT： 刀庫編號 (傳回值)	VAR INT： 位置編號 (傳回值)	INT： T 編號	INT： 參考刀庫 編號	CHAR： 依據第 4 個參數 的規格	INT： 保留模 式	為刀具找空位置
	1.	2.					
GETSELT	VAR INT： T 編號 (傳 回值)	INT： 主軸編號					傳回主軸預先選擇之 刀具的 T 編號
GETEXET	VAR INT： T 編號 (傳 回值)	INT： 主軸編號					傳回 NC 程式視為啟 用之刀具的 T 編號
GETTENV	STRING： 刀具環境的 名稱	INT ARRAY[3] ： 傳回值					讀取儲存於刀具環境 之 T、D 和 DL 編號
	1.	2.	3.	4.			

17.5 預先定義之程序

刀具管理						
識別碼	參數					說明
POSM	INT : 定位的位置 編號	INT : 欲移除的 刀庫編號	INT : 內部刀庫 的位置編 號	INT : 內部 刀庫的刀 庫編號		定位刀庫
RESETMON	VAR INT : 狀態 = 操作 結果 (傳回 值)	INT : 內部 T 編號	INT : 刀具的 D 編號	INT : 選配的位 元編碼參 數		將刀具的實際值設為 設定點
SETDNO	1.	2.	3.			設定刀具刀刃(T)的 偏移編號 (D)
	INT : T 編號	INT : 刀刃 編號	INT : D 編號			
SETMTH	1.					設定刀盤編號
	INT : 刀盤編號					
SETPIECE	1.	2.				主軸工件計數器減量 更新與加工製程相關 的刀具計數監控資料
	INT : 減量時使用的 數值	INT : 主軸 編號				
	1.	2.	3.	4.		
SETTA	VAR INT : 狀態 = 操作 結果 (傳回 值)	INT : 刀庫 編號	INT : 磨損 群組編號	INT : 刀具子群 組		由磨損群組啟動刀具
SETTIA	VAR INT : 狀態 = 操作 結果 (傳回 值)	INT : 刀庫 編號	INT : 磨損 群組編號	INT : 刀具子群 組		由磨損群組停用刀具

刀具管理							
識別碼	參數						說明
TCA	1.	2.	3.				刀具選擇 / 更換，不考慮刀具狀態
	STRING[32]]: 刀具識別碼	INT : Duplo 編號	INT : 刀盤編號				
TCI	1.	2.					從緩衝區將刀具載入刀庫
	INT : 緩衝器的編號	INT : 刀盤編號					
MVTOOL	1.	2.	3.	4.	5.		用於移動刀具的語言指令
	INT : 狀態	INT : 刀庫 編號	INT : 位置編號	INT : 移動 後的刀庫 編號	INT : 移 動後的 目標位 置編號		

刀具方向				
識別碼	參數			說明
	1.	2.	3.	
ORIRESET	REAL： 初始設定， 第一幾何軸	REAL： 初始設定， 第二幾何軸	REAL： 初始設定， 第三幾何軸	刀具方向的初始設定

同步主軸							
識別碼	參數						說明
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPDEF	AXIS : 跟隨主軸	AXIS : 先導主軸	REAL : 傳動率的分子	REAL : 傳動率的分母	STRING[8]: 單節更改行為	STRING[2]: 耦合類型	定義同步主軸群組
COUPDEL	AXIS : 跟隨主軸	AXIS : 先導主軸					刪除同步主軸群組
COUPRES	AXIS : 跟隨主軸	AXIS : 先導主軸					將耦合參數重置為設定的 MD 與 SD 值
COUPON	AXIS : 跟隨主軸	AXIS : 先導主軸	REAL : 跟隨主軸的開啟位置				開啟時的同步主軸耦合 若指定了跟隨主軸的開啟位置（FS 與 LS 之間的角度偏移，不論是絕對或增量，最好是參考正向旋轉的 LS 零度位置），耦合只有在跨過指定位置時才會開啟。
COUPONC	AXIS : 跟隨主軸	AXIS : 先導主軸					開啟時的同步主軸耦合 使用 COUPONC，在耦合開啟時取代目前啟用的跟隨主軸轉速 (M3/M4 S..)。

同步主軸							
識別碼	參數						說明
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPOF	AXIS : 跟隨主軸	AXIS : 先導主軸	REAL : 跟隨主軸的關閉位置 (絕對)	REAL : 先導主軸的關閉位置 (絕對)			關閉時的同步主軸耦合 若有指定位置，則只有在所有指定位置都已超過時，才會取消耦合。 停用耦合之前，跟隨主軸會繼續以最後程式設計的速度旋轉。
COUPOFS	AXIS : 跟隨主軸	AXIS : 先導主軸	REAL : 跟隨主軸的關閉位置 (絕對)				跟隨主軸停止時關閉同步主軸耦合 若有指派位置，則耦合只有在跨過該指派位置時才會被取消。
WAITC	AXIS : 跟隨主軸	STRING [8] : 單節更改行為	AXIS : 跟隨主軸	STRING[8]]: 單節更改行為			等到主軸 (最多 2 個) 的耦合單節變更條件滿足。 若單節變更行為未指定，則適用 COUPDEF 所指定的單節變更行為。

電子齒輪			
識別碼	參數		說明
EGDEL	1.		刪除跟隨軸的耦合定義
	AXIS : 跟隨軸		

17.5 預先定義之程序

電子齒輪									
識別碼	參數								說明
EGDEF	1.	2. / 4. / 6. / 8. / 10.	3. / 5. / 7. / 9. / 11.						定義電子齒輪
	AXIS : 跟隨軸	AXIS : 先導軸	INT : 耦合類型						
EGON	1.	2.	3. / 6. / 9. / 12. / 15.	4. / 7. / 10. / 13. / 16.	5. / 8. / 11. / 14. / 17.				電子齒輪 ON 無同步
	AXIS : 跟隨軸	STRIN G : 單節更改行為	AXIS : 先導軸	REAL : 耦合係數的分 子	REAL : 耦合係數的分 母				
EGONSYN	1.	2.	3.	4. / 8. / 12. / 16. / 20.	5. / 9. / 13. / 17. / 21.	6. / 10. / 14. / 18. / 22.	7. / 11. / 15. / 19. / 23.		電子齒輪 ON 有同步
	AXIS : 跟隨軸	STRIN G : 單節更改行為	REAL : 跟隨軸的同步 位置	AXIS : 先導軸	REAL : 先導軸的同步 位置	REAL : 耦合係數的分 子	REAL : 耦合係數的分 母		
EGONSYN E	1.	2.	3.	4.	5. / 9. / 13. / 17. / 21.	6. / 10. / 14. / 18. / 22.	7. / 11. / 15. / 19. / 23.	8. / 12. / 16. / 20. / 24.	同步的電子齒輪 ON , 及 逼近模式的規格
	AXIS : 跟隨軸	STRIN G : 單節更改行為	REAL : 跟隨軸的同步 位置	STRIN G : 逼近模式	AXIS : 先導軸	REAL : 先導軸的同步 位置	REAL : 耦合係數的分 子	REAL : 耦合係數的分 母	
EGOFS	1.	2. - n.							選擇性地關閉電子齒輪
	AXIS : 跟隨軸	AXIS : 先導軸							

電子齒輪			
識別碼		參數	
說明			
EGOFC	1.		關閉電子齒輪（版本僅適用於主軸）
	AXIS : 跟隨主軸		

切片					
識別碼	參數				說明
	1.	2.	3.	4.	
PUNCHAAC	REAL : 最小孔洞間距	REAL : 初始加速度	REAL : 最大孔洞間距	REAL : 最終加速度	啟動移動相依加速度。

被動檔案系統中的資訊功能				
識別碼	參數			說明
	1.	2.	3.	
FILEDATE	VAR INT : 錯誤訊息	CHAR[160] : 檔案名稱	VAR CHAR[8] : 以「dd.mm.yy」為格式的日期	回傳最近寫入檔案的日期
FILETIME	VAR INT : 錯誤訊息	CHAR[160] : 檔案名稱	VAR CHAR[8] : 以「hh.mm.ss」為格式的時間	回傳最近寫入檔案的時間
FILESIZE	VAR INT : 錯誤訊息	CHAR[160] : 檔案名稱	VAR INT : 檔案大小	回傳檔案目前的大小

17.5 預先定義之程序

被動檔案系統中的資訊功能				
識別碼	參數			說明
	1.	2.	3.	
FILESTAT	VAR INT : 錯誤訊息	CHAR[160] : 檔案名稱	VAR CHAR[5] : 以「rwxsd」 為格式的日期	回傳關於以下權限的檔案狀態： ● 讀取（r：讀取） ● 寫入（w：寫入） ● 執行（x：執行） ● 顯示（s：顯示） ● 刪除（d：刪除）
FILEINFO	VAR INT : 錯誤訊息	CHAR[160] : 檔案名稱	VAR CHAR[32] : 以「rwxsd nnnnnnnn dd.mm.yy hh:mm:ss」 為格式的日期	回傳的檔案資訊總和可透過 FILEDATE、 FILETIME、FILESIZE 和 FILESTAT 讀取

軸容器		
識別碼	參數	說明
	1. - n.	
AXCTSWE	AXIS : 軸容器	旋轉軸容器
AXCTSWED	AXIS : 軸容器	旋轉軸容器（調試用的指令不同！）
AXCTSWEC :	AXIS : 軸容器	取消軸容器旋轉的啟用

主控 / 附屬耦合		
識別碼	參數	
	1. - n.	
MASLON	AXIS : 軸識別碼	開啟主控 / 附屬耦合
MASLOF	AXIS : 軸識別碼	分離主控 / 附屬耦合
MASLOFS	AXIS : 軸識別碼	將主控 / 附屬耦合及自動煞車附屬主軸分離
MASLDEF	AXIS : 軸識別碼	定義主控 / 附屬耦合 最後一軸為主控軸
MASLDEL	AXIS : 軸識別碼	將主控 / 附屬耦合分開並刪除群組定義

線上刀長偏移量			
識別碼	參數		說明
	1.	2.	
TOFFON	AXIS : 偏移方向	REAL : 偏移方向上的 偏移量	在指定的偏移方向啟動線上刀長偏移量
TOFFOF	AXIS : 偏移方向		在指定的偏移方向重置線上刀長偏移量

SERUPRO		
識別碼	參數	說明
IPTRLOCK		無法追蹤的程式區段開始
IPTRUNLOCK		搜尋停用程式區段結束

回退				
識別碼	參數			說明
	1. - n.			
POLFMASK	AXIS : 幾何或機械軸名稱			啟用軸的快速回退（各軸之間無連接）
POLFMLIN	AXIS : 幾何或機械軸名稱			啟用軸的線性快速回退
POLFA	1.	2.	3.	單軸之回退位置
	AXIS : 通道軸識別碼	INT : 類型	REAL : 數值	

碰撞避免				
識別碼	參數		說明	
	1.			
PROTA	STRING : "R"		要求重新計算碰撞模型	
PROTS	1.	2. - n.	設定保護區狀態	
	CHAR : 狀態	STRING : 保護區名稱		

17.6 在同步動作中預先定義的程序

下列的預先定義程序僅在同步動作中提供。

同步程序		
識別碼	參數	說明
STOPREOF		撤回前置處理停止 含 STOPREOF 指令的同步化動作會在下一個輸出單節 (= 主程式執行之單節) 後造成前置處理停止。輸出單節到達結尾或 STOPREOF 條件被滿足時前置處理停止會取消。因此，所有含該 STOPREOF 指令的同步化動作操作皆被解釋為已經執行過。
RDISABLE		讀入停用
DELDTG	1. AXIS : 刪除軸向剩餘距離的軸 (選配)。 若省略軸，會為路徑距離觸發刪除剩餘距離。	刪除剩餘距離 含 DELDTG 指令的同步化動作會在下一個輸出單節 (= 主程式執行之單節) 後造成前置處理停止。輸出單節到達結尾或第一個 DELDTG 條件被滿足時前置處理停止會取消。刪除軸向距離中與目的點間的軸向距離會儲存在 \$AA_DELT[axis]；剩餘距離會儲存在 \$AC_DELT。

技術循環的程式一致性		
識別碼	參數	說明
	1.	
LOCK	INT: 已停用同步動作的 ID	以 ID 鎖定同步動作或停止技術循環 可程式設計一個或以上的 ID
UNLOCK	INT: 已解鎖同步動作的 ID	以 ID 解鎖同步動作或繼續技術循環 可程式設計一個或以上的 ID

17.6 在同步動作中預先定義的程序

技術循環的程式一致性		
識別碼	參數	說明
ICYCON		ICYCON 之後的每一個技術循環單節皆在不同的插補循環中處理
ICYCOF		所有單節在 ICYCOF 之後都會在單一插補循環中處理

多項式功能						
識別碼		參數				說明
SYNFCT	1.	2.	3.			若滿足了動作同步動作中的條件，由第一個式子決定的多項式會在輸出變數進行評估。數值的上下範圍會受到限制，並指派結果變數。
	INT： 以 FCTDEF 定義之多 項式編號	VAR REAL： 結果變數 *)	VAR REAL： 輸出變數 **)			
FTOC	1.	2.	3.	4.	5.	依據 FCTDEF 定義的功能更改線上刀具捕正（最多為三次多項式）必須在 FCTDEF 指明此處使用之編號。
	INT： 以 FCTDEF 定義之多 項式編號	VAR REAL： 輸出變數 **)	INT： 長度 1、 2、3	INT： 通道編號	INT： 主軸編號	

*) 僅特殊系統變數可作為結果變數（請參閱功能手冊，同步動作）。

**) 僅特殊系統變數可作為輸入變數（請參閱功能手冊，同步動作）。

17.7 預先定義之函數

呼叫預先定義的功能會觸發預先定義 NC 功能的執行；和預先定義程序不同的是，本執行會提供傳回值。呼叫預先定義功能可以是一個算式的運算元。

座標系統						
識別碼	傳回值	參數				說明
		1.	2.	3. - 15.	4. - 16.	
CTRANS	FRAME	AXIS： 軸識別碼	REAL：偏移 量	AXIS： 軸識別碼	REAL：偏移 量	轉譯：多軸的零點偏 移 COARSE
CFINE	FRAME	AXIS： 軸識別碼	REAL：偏移 量	AXIS： 軸識別碼	REAL：偏移 量	轉譯：多軸的零點偏 移 FINE
CSCALE	FRAME	AXIS： 軸識別碼	REAL： 比例係數	AXIS： 軸識別碼	REAL： 比例係數	比例：數個軸的比例 係數
		1.	2.	3. 與 5.	4. 與 6.	
CROT	FRAME	AXIS： 軸識別碼	REAL：旋轉	AXIS： 軸識別碼	REAL：旋轉	旋轉：旋轉目前座標 系統 參數的最大數量：6 (一個軸識別碼，每個 幾何軸一個值)
CROTS	FRAME	AXIS： 軸識別碼	REAL：使用 立體角旋轉	AXIS： 軸識別碼	REAL：使用 立體角旋轉	旋轉：以立體角旋轉 目前座標系統 參數的最大數量：6 (一個軸識別碼，每個 幾何軸一個值)
CMIRROR		1.	2. – 8.			鏡像：座標軸上之鏡 射
	FRAME	AXIS	AXIS			

17.7 預先定義之函數

座標系統						
識別碼	傳回值	參數			說明	
		1.	2.			
CRPL	FRAME	INT : 旋轉軸	REAL : 旋轉角度			任何平面中的框架旋轉
ADDFRAME	INT : 0 : 確定 1 : 指定目標 (字串) 錯誤 2 : 目標框架未設定 3 : 不允許框架旋轉	FRAME : 附加已量測或計算的框架	STRING : 指定目標框架			計算字串指定之目標框架 目標框架的計算方法是，要讓新完整框架顯示為舊完整框架和傳輸框架的鏈結。
INVFRAME	FRAME	1. FRAME				從框架計算逆框架 框架與其逆框架的框架鏈結，結果永遠都是零框架
MEAFRAME	FRAME	1. REAL[3,3] : 已量測空間點的座標	2. REAL[3,3] : 指定點的座標	3. VAR REAL : 傳回與 FRAME 計算品質資訊有關的變數		由空間中三個量測點進行框架計算

幾何函數					
識別碼	傳回值	參數			說明
		1.	2.	3.	
CALCDAT	BOOL : 錯誤狀態	VAR REAL [n, 2] : 點 1 至 n 的表 (橫坐標、縱坐標)	INT : 點的個數	VAR REAL[3] : 結果：算出之圓心點的橫坐標、縱坐標及半徑	由 3 或 4 個點計算圓半徑及中心點座標。 各點必須不同。
INTERSEC	BOOL : 錯誤狀態	VAR REAL [11] : 第一輪廓元素	VAR REAL [11] : 第二輪廓元素	VAR REAL [2] : 交點座標的結果向量：橫坐標及縱坐標	計算出兩個輪廓元素的交點座標。 錯誤狀態指出是否找到交點。

曲線表函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTAB	REAL : 跟隨軸位置	REAL : 先導軸位置	INT : 表格編號	VAR REAL[] : 螺距結果	AXIS : 比例縮放的跟隨軸	AXIS : 比例縮放的先導軸		從曲線表決定相對於指定先導軸位置的跟隨軸位置。 若參數 4/5 未設定，則以標準比例計算。
CTABINV	REAL : 先導軸位置	REAL : 跟隨軸位置	REAL : 先導位置	INT : 表格編號	VAR REAL[] : 螺距結果	AXIS : 比例縮放的跟隨軸	AXIS : 比例縮放的先導軸	從曲線表決定相對於指定跟隨軸位置的先導軸位置。 若參數 5/6 未設定，則以標準比例計算。

17.7 預先定義之函數

曲線表函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABID	INT : 曲線表 編號	INT : 記憶體 中的輸 入編號	STRIN G : 儲存位 置 : 「SRAM 」， 「DRAM 」					決定在輸入記憶體中 指定號碼的曲線表編 號。
CTABISLOCK	INT : 鎖定狀 態	INT : 表格編 號						決定曲線表的鎖定狀 態： > 0 : 鎖定表格 1 : CTABLOCK 2 : 啟用耦合 3 : CTABLOCK 與 啟用耦合 0 : 未鎖定表格 -1 : 表格不存在
CTABEXISTS	INT : 存在	INT : 表格編 號						決定曲線表在靜態或 動態 NC 記憶體是否 存在： 0 : FALSE 1 : TRUE
CTABMEMTY P	INT : 儲存編 號	INT : 表格編 號						決定曲線表的儲存位 置： 1 : DRAM 0 : SRAM -1 : 表格不存在

曲線表函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABPERIOD	INT : 週期性	INT : 表格編號						決定曲線表的週期性： 0：無週期性 1：先導軸有週期性 2：先導軸與跟隨軸有週期性 -1：表格不存在
CTABNO	INT : 曲線表編號							決定定義的曲線表編號（靜態和動態 NC 記憶體）
CTABNOMEM	INT : 曲線表編號	STRING : 儲存位置： 「SRAM」， 「DRAM」						決定定義的指定記憶體中的曲線表數量
CTABFNOM	INT : 表格數量	STRING : 儲存位置： 「SRAM」， 「DRAM」						決定指定指定記憶體中尚可使用的曲線表數量

曲線表函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABSEG	INT： 曲線區 段數量	STRIN G： 儲存位 置： 「SRAM 」， 「DRAM 」	STRIN G： 區段類 型： 「L」： 直線 「P」： 多項式					決定在指定記憶體 中，指定區段類型已 使用的曲線區段數量 >=0：編號 -1：無效的記憶體類 型 若參數 2 未設定，則 會輸出線性與多項式 區段的總數。
CTABFSEG	INT： 曲線區 段數量	STRIN G： 儲存位 置： 「SRAM 」， 「DRAM 」	STRIN G： 區段類 型： 「L」： 直線 「P」： 多項式					決定在指定記憶體 中，指定區段類型有 多少曲線區段仍可使 用 >=0：編號 -1：無效的記憶體類 型
CTABSEGID	INT： 曲線區 段數量	INT： 表格編 號	STRIN G： 區段類 型： 「L」： 直線 「P」： 多項式					決定特定區段類型的 曲線區段數，該區段 類型由曲線表所使用 >=0：編號 -1：表格不存在
CTABMSEG	INT： 曲線區 段數量	STRIN G： 儲存位 置： 「SRAM 」， 「DRAM 」	STRIN G： 區段類 型： 「L」： 直線 「P」： 多項式					決定在指定記憶體 中，指定區段類型的 最大可用曲線區段數 >=0：編號 -1：表格不存在

曲線表函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABPOL	INT： 曲線多項式的數量	STRING： 儲存位置： 「SRAM」， 「DRAM」						決定已使用的指定記憶體中的曲線多項式數量 >=0：編號 -1：表格不存在
CTABPOLID	INT： 曲線多項式的數量	INT： 表格編號						決定曲線表使用之曲線多項式數量 >=0：編號 -1：表格不存在
CTABFPOL	INT： 曲線多項式的數量	STRING： 儲存位置： 「SRAM」， 「DRAM」						決定指定記憶體中的曲線多項式最大可用數量： >=0：編號 -1：表格不存在
CTABMPOL	INT： 曲線多項式的數量	STRING： 儲存位置： 「SRAM」， 「DRAM」						決定指定記憶體中的曲線多項式最大可用數量： >=0：編號 -1：表格不存在
CTABSSV	REAL： 跟隨軸位置	REAL： 先導軸位置	INT： 表格編號	VAR REAL[]： 螺距結果	AXIS： 比例縮放的跟隨軸	AXIS： 比例縮放的先導軸		決定在曲線區段起點的跟隨軸位置，該位置屬於指定先導軸值

曲線表函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABSEV	REAL : 跟隨軸 位置	REAL : 先導軸 位置	INT : 表格編 號	VAR REAL[] : 螺距結 果	AXIS : 比例縮 放的跟 隨軸	AXIS : 比例縮 放的先 導軸		決定在曲線區段結尾 的跟隨軸位置，該位 置屬於指定先導軸值
CTABTSV	REAL : 跟隨軸 位置	INT : 表格編 號	VAR REAL[] : 表格起 點的螺 距結果	AXIS : 跟隨軸				在曲線表的起點決定 跟隨軸位置。
CTABTEV	REAL : 跟隨軸 位置	INT : 表格編 號	VAR REAL[] : 表格結 尾的螺 距結果	AXIS : 跟隨軸				在曲線表的結尾決定 跟隨軸位置。
CTABTSP	REAL : 先導軸 位置	INT : 表格編 號	VAR REAL[] : 表格起 點的螺 距結果	AXIS : 先導軸				在曲線表的起點決定 先導軸位置。
CTABTEP	REAL : 先導軸 位置	INT : 表格編 號	VAR REAL[] : 表格結 尾的螺 距結果	AXIS : 先導軸				在曲線表的結尾決定 先導軸位置。
CTABTMIN	REAL : 最小值	INT : 表格編 號	REAL : 先導值 區間下 限值	REAL : 先導值 區間上 限值	AXIS : 跟隨軸	AXIS : 先導軸		在整個曲線表定義範 圍或定義的間隔中， 決定跟隨軸的最小值

曲線表函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABTMAX	REAL : 最大值	INT : 表格編號	REAL : 先導值 區間下 限值	REAL : 先導值 區間上 限值	AXIS : 跟隨軸	AXIS : 先導軸		在整個曲線表定義範圍或定義的間隔中，決定跟隨軸的最大值
注意： 曲線表功能也可以在同步動作中程式設計。								

軸功能						
識別碼	傳回值	參數				說明
		1.	2.	3.	4.	
AXNAME	AXIS : 軸識別碼	STRING [] : 輸入字串				將輸入字串轉換為軸識別碼
AXSTRING	STRING[] : 軸名稱	AXIS : 軸識別碼				將軸識別碼轉換為字串
ISAXIS	BOOL : 軸存在 (TRUE) 或 不存在 (FALSE)	INT : 幾何軸之編號 (1 至 3)				根據機械參數 MD20050 \$MC_AXCONF_GE OAX_ASSIGN_TAB ，檢查指定為參數的 幾何軸 1 到 3 是否存在
SPI	AXIS : 軸識別碼	INT : 主軸編號				將主軸號碼轉換為軸識別碼
AXTOSPI	INT : 主軸編號	AXIS : 軸識別碼				將軸識別碼轉換為主軸編號

17.7 預先定義之函數

軸功能						
識別碼	傳回值	參數				說明
		1.	2.	3.	4.	
MODAXVAL	REAL: 模數值	AXIS : 軸識別碼	REAL : 軸位置			從輸入的軸位置計算 剩餘模數值 若指定軸不是模數 軸，則會傳回原先之 軸位置。
POSRANGE	BOOL : 位置設定點 在位置視窗 內 (TRUE) 或視窗外 (FALSE)	AXIS : 軸識別碼	REAL : 座標系統的 參考位置	REAL : 位置視窗寬 度	INT : 座標系統	決定軸的位置設定 點，是否位於視窗內 預先定義的參考位置

刀具管理						
識別碼	傳回值	參數			說明	
		1.	2.	3.		
CHKDM	INT : 狀態，檢查結 果	INT : 刀庫編號	INT : D 編號		檢查 D 編號在刀庫中的獨特性	
CHKDNO	INT : 狀態，檢查結 果	INT : 第 1 刀具的 T 編號	INT : 第 2 刀具的 T 編號	INT : D 編號	檢查 D 編號的獨特性	
GETACTT	INT : 狀態	INT : T 編號	STRING [32] : 刀具名稱		在一組具有同樣名稱的刀具 中，決定出有效刀具	
GETACTTD	INT : 狀態，檢查結 果	VAR INT : 找到的 T 編號 (傳回值)	INT : D 編號		決定具有絕對 D 編號的 T 編 號	
GETDNO	INT : D 編號	INT : T 編號	INT : 刀刃編號		決定刀具 T 的刀刃 D 編號	
GETT	INT : T 編號	STRING [32] : 刀具名稱	INT : 模數編號		決定刀具名稱的 T 編號	

刀具管理					
識別碼	傳回值	參數			說明
		1.	2.	3.	
NEWT	INT : T 編號	STRING [32] : 刀具名稱	INT : 模數編號		設定新的刀具（提供刀具資料） 可省略 Duplo 編號。
TOOLENV	INT : 狀態	STRING : 名稱			以靜態 NC 記憶體中的指定名稱儲存刀具環境
DELTOOLENV	INT : 狀態	STRING : 名稱			以靜態 NC 記憶體中的指定名稱刪除刀具環境 若沒有指定名稱，則刪除所有刀具環境。
GETTENV	INT : 狀態	STRING : 名稱	VAR INT : T 編號 [0] D 編號 [1] DL 編號 [2]		由具指定名稱之刀具環境，決定 T 編號、D 編號及 DL 編號

算術					
識別碼	傳回值	參數			說明
		1.	2.	3.	
SIN	REAL	REAL			正弦
ASIN	REAL	REAL			反正弦
COS	REAL	REAL			餘弦
ACOS	REAL	REAL			反餘弦
TAN	REAL	REAL			正切
ATAN2	REAL	REAL	REAL		反正切 2
SQRT	REAL	REAL			平方根
POT	REAL	REAL			正方形
TRUNC	REAL	REAL			整數元件
ROUND	REAL	REAL			無條件捨去
ROUNDUP	REAL	REAL			無條件進位
ABS	REAL	REAL			絕對值
LN	REAL	REAL			自然對數

17.7 預先定義之函數

算術					
識別碼	傳回值	參數			說明
		1.	2.	3.	
EXP	REAL	REAL			指數函數 e^x
MINVAL	REAL	REAL	REAL		判斷兩個參數的較小值
MAXVAL	REAL	REAL	REAL		判斷兩個參數的較大值
BOUND	REAL : 檢查狀態	REAL : 下臨界值	REAL : 上臨界值	REAL : 參考值	判斷參考值是否在臨界值內。
注意： 算術功能也可以在同步動作中程式設計。在主要執行中計算及評估這些算數函數。同步動作參數 \$AC_PARAM[<n>] 也可用來做計算和做為緩衝區。					

字串函數					
識別碼	傳回值	參數			說明
		1.	2.	3.	
ISNUMBER	BOOL	STRING : 輸入字串			檢查輸入字串是否可以轉換為數字。
NUMBER	REAL	STRING : 輸入字串			將輸入字串轉換成數字。
TOUPPER	STRING	STRING : 輸入字串			將輸入字串轉換成大寫
TOLOWER	STRING	STRING : 輸入字串			將輸入字串轉換成小寫
STRLEN	INT	STRING : 輸入字串			判斷輸入字串到字串 (/0) 之結尾的長度
INDEX	INT	STRING : 輸入字串	CHAR : 搜尋字元		判斷輸入字串從左至右的字元位置。 字串中從左邊第 1 個字元的索引值為 0。

字串函數					
識別碼	傳回值	參數			說明
		1.	2.	3.	
RINDEX	INT	STRING : 輸入字串	CHAR : 搜尋字元		判斷輸入字串從右至左的字元位置。 字串中從右邊第一個字元的索引值為 0。
MINDEX	INT	STRING : 輸入字串	STRING : 搜尋字元		判斷輸入字串從左至右，第 2 參數指定的字元位置。 輸入字串中從左邊第一個字元的索引值為 0。
SUBSTR	STRING	STRING : 輸入字串	INT	INT	判斷輸入字串的子字串，該子字串以起始字元（第 2 參數）及字元數（第 3 參數）來定義。
SPRINT	STRING	STRING : 輸入字串			判斷格式的輸入字串

測量循環的函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CALCPOSI	INT : 狀態	REAL[3] :] : 工件座 標系統 的起始 位置	REAL[3] :] : 相對於 起始位 置的增 量路徑 規格	REAL[5] :] : 與監控 臨界值 的最小 距離	REAL[3] :] : 位置增 量距離 的返回 陣列	BOOL :] : 量測系 統是 / 否 的轉換	INT : 臨界值 監控的 類型	檢查幾何軸是否可沿著 定義的路徑移動，而不 違反從指定起點開始的 軸限制。 若在路徑上移動無法不 違反限制，將傳回最大 的可允許值。
GETTCOR	INT : 狀態	REAL [11] :	STRIN G : 刀長元 件：座 標系統	STRIN G : 刀具環 境的名 稱	INT : 刀具的 內部 T 編號	INT : 刀具的 刀刃編 號 (D 編號)	INT : 與位置 相關的 偏移編 號 (刀 具的 DL 編號)	判斷從刀具環境或目前 環境的刀長及刀長元件
LENTOAX	INT : 狀態	INT[3] : 幾何軸 的軸配 置	REAL[3] :] : 在座標 系統中 映射刀 長的矩 陣	STRIN G : 配置的 座標系 統				判斷將啟用刀具之刀 長 L1、L2、L3 指派到 橫座標、縱座標、備選 座標軸的資訊。 幾何座標軸之指派會受 框架及啟用中平面之影 響 (G17 - 19)。

SETTCOR	INT : 狀態	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		REAL [3] : 空間 中的 偏移 向量	STR :] : 元件 識別 碼	INT: 要改 正的 元件 0 - 11	INT : 寫入 操作 的類 型 0 - 3	INT : 幾何 軸的 索引	STRIN G : 刀具 環境 的名 稱	INT : 刀具 的內 部 T 編號	INT : 刀具 的 D 編號	INT : 刀具 的 DL 編號	變更刀具 元件，並 考慮個別 元件評估 時會包括 的所有補 充條件

其他函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
STRINGIS	INT： 有關字 串的資 訊	STRIN G： 欲檢查 的元件 名稱						檢查在目前語言範圍 內，指定字串是否可 用作 NC 程式設計語 言的元素。
ISVAR	BOOL ： 已知是/ 否的變 數	STRIN G： 變數名 稱						檢查傳輸參數是否包 含 NC 中已知的變數 (機械參數、設定參 數、系統變數、一般 變數例如 GUD)。
GETVARTYP	INT： 資料類 型	STRIN G： 變數名 稱						判斷系統 / 使用者變 數的資料類型
GETVARPHU	INT： 實體元 件的數 值	STRIN G： 變數名 稱						判斷系統 / 使用者變 數的實體元件
GETVARAP	INT： 存取的 保護層 級	STRIN G： 變數名 稱	STRIN G： 存取的 類型					判斷對系統 / 使用者 變數的存取權限
GETVARLIM	INT： 狀態	STRIN G： 變數名 稱	CHAR ： 指定必 須讀出 的條件 數值	VAR REA： 傳回條 件數值				判斷系統 / 使用者變 數的下 / 上臨界值

17.7 預先定義之函數

其他函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
GETVARDFT	INT : 狀態	STRING : 變數名稱	VAR REAL / STRING/ FRAME : 傳回預設值	INT : 第一尺寸 的索引 (選配)	INT : 第二尺寸 的索引 (選配)	INT : 第三尺寸 的索引 (選配)		判斷系統 / 使用者變數的預設值
COLLPAIR	INT : 檢查結果	STRING : 第一保護區 的名稱	STRING : 第二保護區 的名稱	BOOL : 警報抑制 (選配)				檢查是否屬於碰撞對的一部分
PROTD	REAL : 兩個保護區 的間隙	STRING : 第一保護區 的名稱	STRING : 第二保護區 的名稱	VAR REAL : 傳回 值 : 3 維間隙 向量	BOOL : 間隙及 間隙向 量的量 測系統 (選配)			判斷兩個指定保護區的間隙。
DELOBJ	INT : 錯誤編號	STRING : 欲刪除 的元件 類型	INT : 欲刪除 元件起 始索引 (選配)	INT : 欲刪除 元件結 尾索引 (選配)	BOOL : 警報抑 制 (選配)			刪除動態鍊元素、保護區、保護區元素、碰撞對及轉換資料
NAMETOINT	INT : 系統變 數索引	STRING : 系統變 數陣列 的名稱	STRING : 字元字 串 / 名稱	BOOL : 警報抑 制 (選配)				依據字元字串決定相關的系統變數索引

其他函數								
識別碼	傳回值	參數						說明
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
ORISOLH	INT : 錯誤編號	INT : 功能的 行為控制項	REAL : 第一角度	REAL : 第二角度				可以幫助使用者設定機台的旋轉軸位置，進而將車刀帶入相對於工件的已定義動態獨立位置。 需求： 啟用已經以動態鏈參數化的 6 軸轉換。
CORRTRAF O	INT : 錯誤編號	REAL : 修正向量	INT : 要修改的元素	INT : 修正模式	BOOL : 警報抑制 (選配)			修改機台動態模式中，方向軸的偏移向量或方向向量。

17.8 目前設定在 HMI 中的語言

下表列出使用者介面提供的所有語言。

可以使用下列的系統變數，在工件程式及同步動作中詢問目前設定的語言：

`$AN_LANGUAGE_ON_HMI = <數值>`

<值>	語言	語言代碼
1	德文 (德國)	GER
2	法文	FRA
3	英文 (英國)	ENG
4	西文	ESP
6	義大利文	ITA
7	荷蘭文	NLD
8	簡體中文	CHS
9	瑞典文	SVE
18	匈牙利文	HUN
19	芬蘭文	FIN
28	捷克	CSY
50	葡文 (巴西)	PTB
53	波蘭文	PLK
55	丹麥文	DAN
57	俄文	RUS
68	斯洛伐克文	SKY
72	羅馬尼亞文	ROM
80	繁體中文	CHT
85	韓文	KOR
87	日文	JPN
89	土耳其文	TRK

說明

更新 \$AN_LANGUAGE_ON_HMI :

- 系統啟動之後。
 - NC 及/或 PLC 重置之後。
 - 切換至 M2N 範圍內的另一個 NC 之後。
 - 切換 HMI 的語言之後。
-

17.8 目前設定在 HMI 中的語言

附錄

A.1 縮寫表

A	
O	輸出
ADI4	(4 軸類比驅動器介面)
AC	適應性控制
ALM	ALM 電源模組
ARM	旋轉感應馬達
AS	自動化系統
ASCII	American Standard Code for Information Interchange：美國資訊交換編碼標準
ASIC	應用程式專屬積體電路：使用者切換電路
ASUB	非同步子程序
AUXFU	輔助功能：輔助功能
STL	敘述清單
UP	使用者程式

B	
OP	操作模式
BAG	模式群組
BCD	二進位編碼小數：以二進位代碼編碼之十進位數字
BERO	非接觸式近接開關
BI	可控開關量輸入
BICO	數位開關量接頭
BIN	BINary files：二進位檔案
BIOS	基本輸出輸入系統
BCS	基本座標系統

A.1 縮寫表

B	
BO	可控開關量輸出
OPI	操作面板介面

C	
CAD	電腦輔助設計
CAM	電腦輔助製造
CC	Compile Cycle：編譯循環
CEC	交互錯誤補正
CI	接頭輸入
CF 卡	(用於快閃記憶卡)
CNC	Computerized Numerical Control：電腦支援的數值控制
CO	接頭輸出
授權認證 (CoL)	授權認證
COM	通訊
CPA	編譯器投射資料：設定編譯器資料
CRT	陰極射線管：映像管
CSB	中央機板：PLC 模組
CU	控制單元
CP	通訊處理器
CPU	Central Processing Unit：中央處理單元
CR	歸位
CTS	清除以便傳送：準備傳送序列資料介面信號
CUTCOM	刀具半徑補償：刀具半徑補正

D	
DAC	數位到類比的轉換器
DB	資料單節 (PLC)
DBB	資料單節位元組 (PLC)
DBD	資料單節雙字組 (PLC)
DBW	資料單節字組 (PLC)

D	
DBX	資料單節位元 (PLC)
DDE	動態資料交換
DDS	驅動器資料集：驅動器資料集
DIN	德國工業標準
DIO	資料輸入 / 輸出：資料傳輸顯示
DIR	Directory：目錄
DLL	動態聯結函式庫
DO	驅動物件
DPM	雙通訊埠記憶體
DPR	雙通訊埠隨機存取記憶體
DRAM	動態記憶體（非緩衝）
DRF	Differential Resolver Function：差動解算器功能 (手輪)
DRIVE-CLiQ	與 IQ 連接至驅動元件
DRY	空跑：空跑進給率
DSB	Decoding Single Block：解碼單一單節
DSC	動態伺服控制 / 動態硬度控制
DW	資料字組
DWORD	雙字組（目前為 32 位元）

E	
I	輸入
EES	由外部儲存執行
I/O	輸入 / 輸出
ENC	編碼器：實際值編碼器
EFP	精簡 I/O 模組（PLC I/O 模組）
ESD	靜電感應裝置
EMC	電磁相容性
EN	歐洲標準
ENC	編碼器：實際值編碼器
EnDat	編碼器介面
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory：抹除式唯讀記憶體

A.1 縮寫表

E	
ePS 網路服務	網際網路式遠端機台維護服務
EQN	每轉 2048 個正弦信號的絕對編碼器之標識
ES	工程系統
ESR	延伸停止及回退
ETC	ETC 鍵 ">"；相同功能表的軟鍵列延伸

F	
FB	功能單節 (PLC)
FC	Function Call：功能單節 (PLC)
FEPROM	快閃抹除式唯讀記憶體：讀寫記憶體
FIFO	先進先出：不指定位址的記憶體，資料的讀取順序與儲存時的順序相同
FIPO	微調插補器
FPU	Floating Point Unit：浮點運算單元
CRC	銑刀半徑補正
FST	進給停止：進給率停止
FBD	功能單節圖（PLC 編寫方法）
FW	韌體

G	
GC	全域控制（PROFIBUS：廣播電訊）
GDIR	全域工件程式記憶體
GEO	幾何，如幾何軸
GIA	Gear Interpolation dAta：齒輪插補資料
GND	信號地端
GP	基本程式 (PLC)
GS	變速檔
GSD	說明 PROFIBUS 從動裝置的裝置主要檔案
GSDML	GSD 標記語言：建立 GSD 檔案的 XML 描述語言
GUD	Global User Data：全域使用者資料

H	
HEX	十六進位數之縮寫
AuxF	輔助功能
HLA	液壓線性驅動
HMI	人機介面：SINUMERIK 使用者介面
MSD	主軸磁碟
HW	硬體

I	
IBN	調試
ICA	插補補正
IM	Interface Module：互連模組
IMR	介面模組接收：用於接收資料之介面模組
IMS	介面模組傳送：用於傳送資料之介面模組
INC	Increment：增量
INI	Initializing Data：初始化資料
IPO	插補器
ISA	工業標準架構
ISO	國際標準組織

J	
JOG（寸動進給）	寸動進給：設定模式

K	
K_v	控制迴路的增益係數
K_p	比例增益
K_U	轉換率
LAD	階梯圖（PLC 編寫方法）

A.1 縮寫表

L	
LAI	Logic Machine Axis Image：邏輯機械軸圖像
LAN	區域網路
LCD	液晶顯示器：液晶顯示器
LED	Light Emitting Diode：發光二極體
LF	換行
PMS	位置量測系統
LR	定位控制器
LSB	最低有效位元：最低有效位元
LUD	Local User Data：使用者資料（本機）

M	
MAC	媒體存取控制
MAIN	主程式：主程式（OB1、PLC）
MB	百萬位元組
MCI	移動控制介面
MCIS	運動控制資訊系統
MCP	Machine Control Panel：機台控制面板
MD	機械參數
MDA（手動輸入）	手動資料自動執行：手動輸入
MDS	馬達資料集：馬達資料集
MSGW	訊息字組
MCS	機械座標系統
MM	馬達模組
MPF	Main Program File (主程式檔案)：主程式 (NC)
MCP	機台控制面板

N	
NC	Numerical Control：數值控制包含單節準備、移動範圍等
NCU	數值控制裝置：NC 硬體單元
NRK	NC 操作系統之名稱

N	
IS	介面訊號
NURBS	非均勻有理 B—曲線
WO	工件偏移
NX	數值擴充：軸擴充板

O	
OB	PLC 內組織單節
OEM	原始設備製造商
OP	Operator Panel (操作面板)：操作設備
OPI	Operator Panel Interface (操作面板介面)：連接到操作面板的介面
OPT	選項：選項
OLP	光學連結插頭：光纖匯流排連接器
OSI	開放系統內部連結：電腦通訊標準

P	
PIQ	流程影像輸出
PIL	流程影像輸入
PC	個人電腦
PCIN	與控制項目進行資料交換時 SW 的名稱
PCMCIA	國際個人電腦記憶卡協會： 插入記憶卡標準化
PCU	PC 元件：PC 主機（電腦元件）
PG	編寫裝置
PKE	參數識別：PIV 的一部分
PIV	參數識別：數值（PPO 的參數化部份）
PLC	可程式邏輯控制器：適應控制
PN	PROFINET
PNO	PROFIBUS 使用者組織
PO	啟動
POU	程式組織單元
POS	位置 / 定位

A.1 縮寫表

P	
POSMO A	Positioning Motor Actuator：定位馬達致動器
POSMO CA	精簡 AC 定位馬達：具備整合供電系統和控制模組，以及定位單元和程式記憶體之完整驅動單元；AC 進給
POSMO CD	精簡 DC 定位馬達：類似 CA，但以 DC 進給
POSMO SI	整合式定位馬達伺服系統：定位馬達，DC 進給
PPO	參數流程資料物件：PROFIBUS DP 傳輸和「可變速度驅動器」檔案的循環資料電訊
PPU	面板處理單元（面板型 CNC 的中央硬體，如 SINUMERIK 828D）
PROFIBUS	處理區域匯流排：序列資料匯流排
PRT	程式測試
PSW	程式控制字組
PTP	點對點：點對點
PUD	Program global User Data：程式－全域使用者資料
PZD	流程資料：PPO 的流程資料部分

Q	
QEC	象限錯誤補正

R	
RAM	隨機存取記憶體：讀 / 寫記憶體
REF	參考點逼近功能
REPOS	重新定位功能
RISC	減少指令集電腦：小型指令集的處理器類型，具高速處理指令能力
ROV	快送超調：輸入修正
RP	R 參數，算術參數，預先定義使用者變數
RPA	R Parameter Active (啟用 R 參數)：NC 中用於 R 參數編號的記憶體區
RPY	Roll Pitch Yaw 三方位：座標系統之旋轉類型
RTL	快速移動線性插補：快速移動動作時的線性插補
RTS	請求傳送：序列資料介面的控制訊號
RTCP	即時控制協定

S	
SA	同步動作
SBC	Safe Brake Control : Safe Brake Control
SBL	Single Block : 單節
SBR	子程式：副程式 (PLC)
SD	設定資料
SDB	系統資料單節
SEA	設定資料生效：設定資料的識別碼（檔案類型）
SERUPRO	SEarch RUN by PROgram test：單節搜尋，程式測試
SFB	系統函數單節
SFC	系統函數呼叫
SGE	安全相關輸入
SGA	安全相關輸出
SH	安全停止
SIM	單電源模組
SK	軟鍵
SKP	略過：用來略過工件程式單節的功能
SLM	同步線性馬達
SM	步進馬達
SMC	箱型感測器模組
SME	外部感測器模組
SMI	整合式感測器模組
SPF	Sub Routine File：副程式 (NC)
PLC	可程式邏輯控制器
SRAM	靜態 RAM（非揮發性）
TNRC	刀鼻半徑補正
SRM	同步旋轉馬達
LEC	導螺桿錯誤補正
SSI	Serial Synchronous Interface：序列同步介面
SSL	單節搜尋
STW	Control word

A.1 縮寫表

S	
GWPS	研磨轉輪的周邊速率
SW	軟體
SYF	System Files：系統檔案
SYNACT	同步動作：同步動作

T	
TB	端子板 (SINAMICS)
TCP	Tool Center Point：刀尖
TCP/IP	傳輸控制通訊協定 / 網際網路通訊協定
TCU	Thin Client Unit
TEA	啟用測試資料：機台參數識別碼
TIA	完全整合自動化
TM	端子模組 (SINAMICS)
TO	Tool Offset：刀具偏移量
TOA	刀具偏移量已啟用：刀具偏移量的識別碼（檔案類型）
TRANSMIT	將銑削轉換為車削：銑床上銑刀操作的座標轉換
TTL	電晶體 — 電晶體邏輯（介面類型）
TZ	技術循環

U	
UFR	使用者框架：工件偏移
SR	副程式
USB	通用序列匯流排
UPS	不斷電系統

V	
VDI	NC 和 PLC 之間的內部通訊介面
VDI	Verein Deutscher Ingenieure [德國工程師協會]
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker [德國電子工程師協會]
VI	電壓輸入

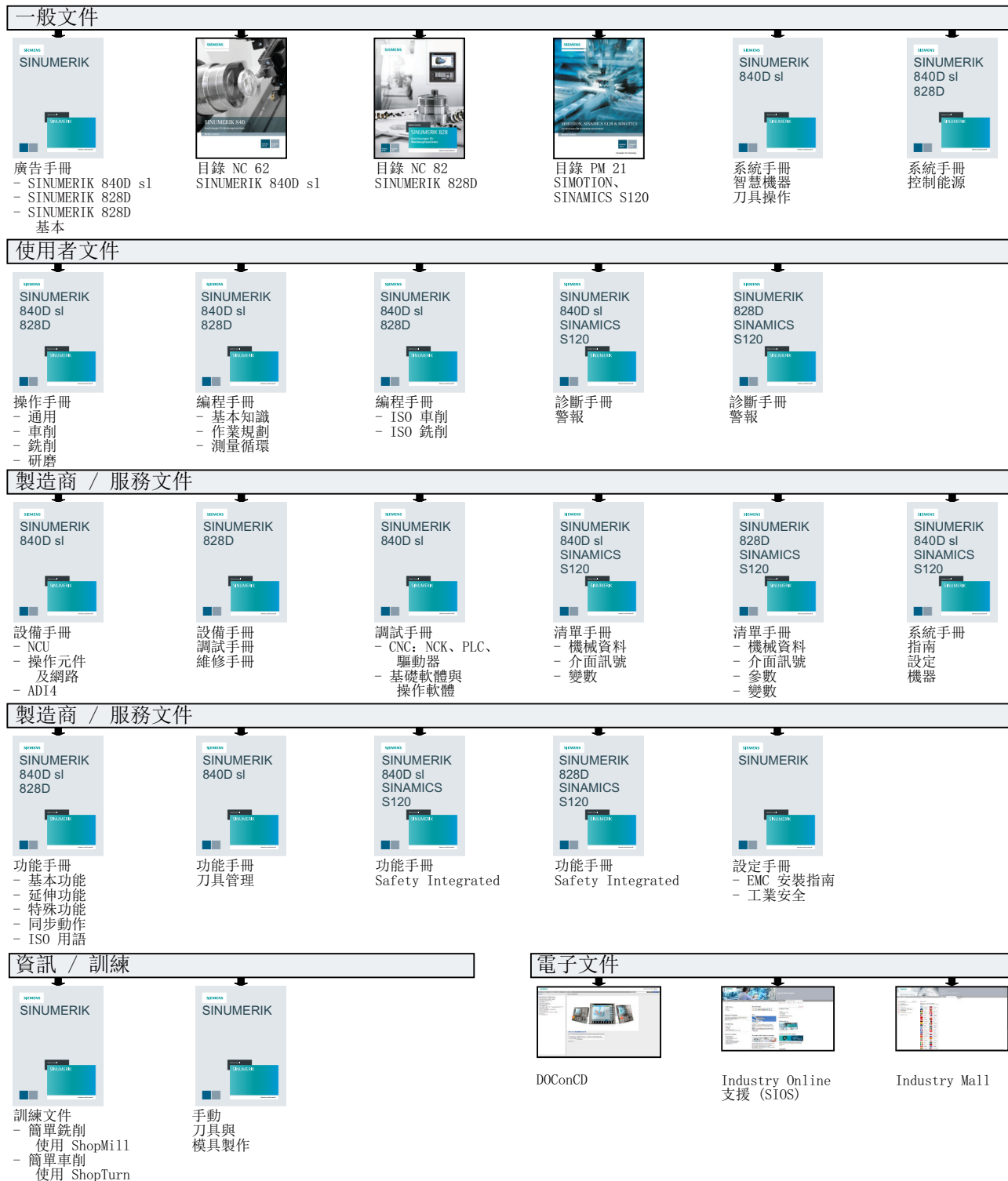
V	
VO	電壓輸出
FDD	進給驅動器

W	
SAR	平滑逼近與返回
WCS	工件座標系統
T	刀具
TLC	刀長補正
WOP	工作場導向式程式設計
WPD	Workpiece Directory：工件目錄
TRC	刀具半徑補正
T	刀具
TO	刀具偏移量
TM	刀具管理
TC	換刀

X	
XML	可擴展標示語言

Z	
WOA	工件偏移量：工件偏移量識別碼
ZSW	（驅動器）狀態字組

A.2 文件概觀



字彙表

C 曲線

C 曲線是最廣為人知及使用的曲線。插補點上的變化以切線及曲線持續進行。使用三元多項式。

C 軸

刀具主軸定義受控制旋轉和定位動作所環繞的軸。

CNC

請參閱 → NC

電腦數值控制：包含元件 → NC → 可程式邏輯控制器 (PLC)、人機介面 (HMI) → 組件物件模型 (COM)。

CNC

請參閱 → NC

電腦數值控制：包含元件 → NC → 可程式邏輯控制器 (PLC)、人機介面 (HMI) → 組件物件模型 (COM)。

COM

NC 的元件，用於通訊的完成和協調。

CPU

中央處理器，請參閱 → PLC

CU

轉換率

DRF

差動解算器功能：在自動模式中搭配電動手輪使用而產生增量工件偏移量的 NC 功能。

HIGHSTEP

AS300/AS400 系統 PLC 的程式設計選項摘要。

JOG（寸動進給）

控制系統的操作模式（設定模式）：可在寸動進給模式中設定機台。在寸動進給模式中，可使用方向鍵移動個別的軸和主軸。寸動進給模式中的其他功能包括：→ 原點復歸、→ 重新定位與→ 預設（設定實際值）。

KV

伺服器增益係數，一種在控制迴路中的控制變數。

MDI

控制系統的操作模式：手動資料輸入。在 MDI 模式中，個別程式單節或未參考主程式或子程式的單節序列，可以在啟動 NC 起始鍵之後立刻輸入並執行。

NC

CNC 的數值控制元件 → 執行 → 工件程式，協調工具機的移動。

NRK

數值自動核心（NC 的操作系統）

NURBS

發生在控制中的動作控制和路徑插補是在 NURBS（Non Uniform Rational B-Splines）基礎上執行的。對所有內部插補提供一致的程序。

OEM

針對想要在控制中建立自己的使用者介面或整合特定技術功能的機台製造商，已提供個別解決方案（OEM 應用程式）的範圍。

PCIN 資料傳輸程式

PCIN 是透過一個連續介面用於發送及接收 CNC 使用者資料（例如：工件程式、刀具偏移量等等）的工具程式。PCIN 程式可於標準工業電腦上以 MS-DOS 執行。

PLC

Programmable Logic Controller：可程式設計的邏輯控制器。**NC 元件**：可供處理加工刀具控制邏輯的可程式設計控制。

PLC 程式記憶體

SINUMERIK 840D sl：PLC 使用者程式、使用者資料及基礎 PLC 程式一併儲存於 PLC 使用者記憶體。

PLC 編程

PLC 是以 **STEP 7** 軟體進行程式設計。**STEP 7** 程式設計軟體以 **WINDOWS** 標準操作系統為基礎，並包含創新加強的 **STEP 5** 程式設計功能。

R 參數

可在程式中由工件程式的程式設計師為任何目的設定或查詢的算術參數。

RS-232-C

資料輸入 / 輸出的序列介面。可透過此介面載入和儲存加工程式、製造商和使用者資料。

TOA 元件

每個 **TOA** 區可以有超過一個 **TOA** 元件。可能的 **TOA** 元件數量限於啟用中通道的最大數量。**TOA** 元件包括一個刀具資料單節和一個刀庫資料單節。此外，**TOA** 元件也可包含一個刀把資料單節（選配）。

TOA 區

TOA 區包含所有刀具和刀庫資料。預設情況下，此區與資料存取相關的通道區會重疊。但是，加工資料可用來指定多通道分享一個 **TOA** 元件，因此，通道才能取得一般刀具管理資料。

WinSCP

WinSCP 為 **Windows** 用來傳送檔案之任意開放原始碼程式。

刀具

用來實施工件的加工刀具上的有效工件（如車削刀具、銑削刀具、鑽頭、雷射光束等）。

刀具半徑補正

為了直接將所需的工件輪廓程式設計，控制必須將基部重合路徑移動到程式設計輪廓，並考慮到正在使用刀具的半徑 (G41/G42)。

刀具偏移量

在計算路徑時考慮刀具尺寸。

刀鼻半徑補正

輪廓程式設計假設已指向刀具。由於這不是實際情況，因此必須將所使用的刀具曲率半徑傳送到控制器，以便將其納入考量。曲率中心必須和輪廓維持等距，以曲率半徑偏移。

子單節

前面加上「N」的單節含順序資訊（如位置資料）。

子程式

當工件程式嚴謹地區分為主與子程式時，「子程式」具有其原點。在今日的 SINUMERIK NC 語言中已無嚴格的區別。原則上，任何工件程式或循環皆可做為子程式在其他工件程式中被呼叫。然後它將通過下一個程式層級 (x+1)（子程式層級 (x+1)）。

工件

要由加工刀具製作或加工的工件。

工件座標系統

工件座標系統具有在工件零點中的起點。在工件座標系統中程式設計加工操作，尺寸和方向參考此系統。

工件偏移量

藉由參考現有零點和框架，為座標系統指定新的參考點。

1. 可設定
每個 **CNC** 軸有可設定數量的可設定工件偏移量可以使用。以 **G** 指令選擇的偏移量會輪流生效。
2. 外部
除了所有定義工件零點位置的偏移量之外，外部工件偏移量可藉由手輪（**DRF** 偏移量）或從 **PLC** 手動超調。
3. 可程式設計
使用 **TRANS** 敘述來程式設計所有路徑和位置軸的工件偏移量。

工件程式

到 **NC** 的一系列敘述，會共同作用以產生特定的工件。同樣地，此條件適用在執行已知原始工件上的特定加工操作。

工件程式單節

工件程式的工件，以換行作為區分。可分成兩種類型：主單節和子單節。

工件程式管理

工件程式管理可由工件組織而成。使用者記憶體的大小會決定可管理的程式數量及資料量。每個檔案（程式及資料）名稱最多可含 **24** 個字母數字字元。

工件零點

工件零點為工件座標系統的起點。依據到機械零點的距離而定義。

工件輪廓

設定要建立或加工的工件輪廓。

工作記憶體

工作記憶體為處理應用程式時，處理器於 **CPU** 中存取的 **RAM**。

工作區

刀尖根據加工刀具的實體設計而可移入的 **3D** 區域。請參閱 → 保護區。

工作區限制

有了工作區限制的輔助，除了限制開關以外，可進一步限制軸的移動範圍。每軸可用一對數值定義受保護的工作區。

中斷常式

中斷常式是特殊的子程式，可在加工處理中由事件（外部訊號）啟動。加工中的工件程式單節已中斷，並自動儲存中斷點的軸位置。

中繼單節

含選定刀具偏移量 (G41/G42) 的動作，可使用限量的中繼單節（偏移量平面中不含軸動作的單節）中斷，藉此仍可正確補正刀具偏移量。控制器事先讀取的中繼單節許可數量，可在系統參數中設定。

公制測量系統

單位的標準化系統：以長度而言，如 **mm**（毫米）、**m**（公尺）。

反時限進給率

單節路徑移動所需時間亦可設定為軸動作，而不是進給速度 (G93)。

尺寸規格、公制和英制

在加工程式中，位置和螺距值可使用英制單位寫入程式。與可程式設計尺寸無關（G70/G71），控制設為基準系統。

手動超調

手動或可程式設計操作可能性，可讓使用者配合特定工件或材質而調整程式設計進給率或速度。

文字編輯器

請參閱 → 編輯器

主要單節

前面加上「:」的單節，其中包含用來啟動工件程式中操作順序的所有資訊。

主程式

當工件程式嚴謹地區分為主與子程式時，「主程式」具有其原點。在今日的 SINUMERIK NC 語言中已無嚴格的區別。原則上，通道中的任何工件程式皆可選擇及啟動。然後它將通過程式層級 0（主程式層級）。其他工件程式或循環可做為子程式在主程式中被呼叫。

主軸準停

於特定角度位置停止工件主軸，例如為了要在一特定位置上執行其他的加工。

主導軸

先導軸是操作員及程式設計師眼中的龍門軸，因此可如標準 NC 軸般受影響。

加工通道

藉由平行連續動作，通道結構可用來縮短停滯次數，例如加工時同時移動負載架。在此，CNC 通道必須視為分離於解碼、單節準備和插補的 CNC 控制系統。

可程式設計工作區限制

刀具到某一空間的動作空間限制是以程式設計限制而定義。

可程式設計框架

當正在執行工件程式時，可程式設計框架可供動態定義新的座標系統輸出點。使用新框架和參考現有起點的附加定義，區分絕對定義。

可程式邏輯控制器

可程式設計邏輯控制器 (PLC) 為電子式控制器，其功能被儲存為控制元件中的程式。這代表裝置的配置和佈線與控制器的功能無關。可程式設計邏輯控制具有與電腦相同的結構；包括含記憶體的 CPU（中央模組）、輸入 / 輸出模組與內部匯流排系統。週邊設備和程式設計語言符合控制技術的需求。

外部工件偏移量

由 → PLC 指定工件偏移量。

巨集技術

在單一識別碼下聚集一組敘述。識別碼代表程式中一組整合敘述。

同步

工件程式中，在某些加工點不同通道內順序協調的敘述。

同步化軸

同步軸是龍門軸，其設定位置不斷來自主導軸的動作，因此會與主導軸同步移動。從程式設計師和操作員眼中來看，同步軸「不存在」。

同步動作

1. 輔助功能輸出
工件加工時，技術性功能（輔助功能）可由 **CNC** 程式輸出至 **PLC**。例如，這些輔助功能用來控制加工刀具的附加設備，如套管、抓取器、固定夾頭等等。
2. 快速輔助功能輸出
針對有時間性的切換功能，輔助功能的確認時間可以縮到最短，也可避免加工程序中不必要的暫停點。

同步軸

同步軸移動其路徑的時間和幾何軸移動路徑的時間相同。

多項式插補

多項式插補可以產生許多種的弧線，諸如**直線**、**拋物線**、**指數函數** (SINUMERIK 840D sl)。

安全功能

控制器配備永久啟用的監控功能，可即時偵測 **CNC**、**PLC** 和機台中的錯誤，大幅避免工件、刀具或機台損壞。萬一發生錯誤，加工操作會中斷，驅動器也會停止。記錄故障的原因，將以警報輸出。於此同時，**PLC** 會收到觸發 **CNC** 警報的通知。

曲率

輪廓曲率 k 為輪廓點 ($k = 1/r$) 中巢狀環的反向半徑 r 。

曲線插補

有了曲線插補，控制器可以從一組輪廓的幾個指定插補點，便能產生平滑的曲線特性。

自動

控制器的操作模式（根據 DIN 的單節順序操作）：NC 系統的操作模式連續選擇和執行子程式。

位址

位址是用於特定運算元或運算元範圍的識別碼，如輸入、輸出等。

快速移動

軸的最高移動速率。例如，用於當刀具從靜止位置逼近工件輪廓或將刀具從工件輪廓退刀時。快速移動速率是以機台專屬為基準，使用機械資料元件項目。

系統記憶體

系統記憶體是 CPU 內的記憶體，用來儲存以下資料：

- 操作系統所需的資料
- 運算元計時器、計數器、標記

系統變數

存在無工件程式的程式設計師輸入的變數。以資料類型和變數名稱之前加上字元 \$ 而定義。請參閱 → 使用者定義變數。

使用者介面

使用者介面 (UI) 是 CNC 顯示的螢幕顯示媒介。具橫向和縱向軟鍵。

使用者定義變數

使用者可在工件程式或資料單節（全域使用者資料）中為任何目的登錄自己的變數。定義包含資料類型規格和變數名稱。請參閱 → 系統變數。

使用者記憶體

所有的程式和資料，如工件程式、子程式、註解、刀具偏移量和工作偏移量 / 框架，以及通道和程式使用者資料，皆可儲存在共用的 **CNC** 使用者記憶體中。

使用者程式

S7-300 自動裝置系統的使用者程式是使用程式設計語言 **STEP 7** 而建立的。使用者程式具有模組配置並含有個別單節。

基本單節類型為：

- 代碼單節
這些單節含有 **STEP 7** 指令。
- 資料單節
這些單節含 **STEP 7** 程式的常數和變數。

具震動限制之加速度

為了最佳化機台的加速度回應，並同時同步保護機械元件，可在加工程式中切換瞬間加速與持續（無晃動）加速。

刻度

框架元件，使用軸專屬的比例修改。

固定機台點

加工刀具唯一定義的點，例如加工參考點。

固定點逼近

加工刀具可使用定義方式逼近固定點，如刀具變更點、載入點、棘爪變更點等。這些點的座標會儲存在控制系統中。控制系統於可行的狀況下，便會快速移動→相關軸。

定位軸

在加工刀具上執行輔助動作的軸（如刀匣、棘爪傳輸）。位置軸是不使用路徑軸插補的軸。

空白

加工前的工件原貌。

非同步子程式

可使用中斷訊號（如「**Rapid NC input**」（快速 NC 輸入）訊號）非同步啟動至（獨立的）目前程式狀態的工件程式。

保護區

工作區中刀具刀尖不可通過的 3D 區域。

按鍵開關

機台控制面板上的按鍵開關有四個位置，由控制器的操作系統指派功能。按鍵開關有三種不同顏色的按鍵，可以按指定位置移除。

背隙補正

機械機台背隙的補正，例如，倒轉滾珠螺絲的背隙。可個別輸入各軸背隙補正。

英制測量系統

以英制和英制分數定義距離的測量系統。

負載記憶體

負載記憶體和 PLC CPU 314 的工作記憶體一樣。

限制速度

最高 / 最低（主軸）速度：可藉由指定機械資料、PLC 或設定資料來限制主軸的最高速度。

座標系統

請參閱 → 機台座標系統 → 工件座標系統

框架

框架是一種算術規則，可將一種直角座標系統轉換成其他的直角座標系統。框架包含以下元件：→ 工件偏移量、→ 旋轉、→ 比例、→ 鏡像。

訊息

在工件程式中程式設計的所有訊息及系統偵測到的警報，會以含有日期時間的純文字與刪除條件的對應符號顯示在操作員面板上。警報和訊息會分別顯示。

高速數位輸入 / 輸出

數位輸入可用於如啟動快速 CNC 程式（中斷常式）等方面。可透過數位 CNC 輸出啟始高速、以程式驅動的開關功能

高階 CNC 語言

高階語言用於編寫 NC 程式 → 同步動作 → 技術循環。擁有以下內容：控制架構 → 使用者自訂變數 → 系統變數 → 巨集程式設計。

偏移記憶體

於控制系統中儲存含刀具偏移量的資料範圍。

動態前饋控制

使用動態、加速度相關的前饋控制，可實際消除由於下列錯誤所造成的輪廓不正確性。即使使用高路徑速率，仍能產生極佳的加工正確性。可透過工件程式，根據軸專屬基準選擇或取消選擇前饋控制。

參考點

機械軸參考測量系統的加工刀具位置。

啟動

開機後載入系統程式。

基本座標系統

藉由轉換而對應到機械座標系統上的直角座標系統。

程式設計師使用工件程式中基本座標系統的軸名稱。存在的基本座標系統平行於機械座標系統，如果不是則會啟用轉換。差異在於軸名稱中。

基本軸

其設定點或實際值位置構成補正值計算基準的軸。

從輪廓快速退刀

發生中斷時，可以透過 **CNC** 加工程式初始一個動作，使得刀具可以快速從目前加工的工件輪廓回退。回退角度和回退距離也可以參數化。可在快速退刀之後執行中斷常式。

接地

接地的目的在於萬一故障時，即使有危險的接點電壓，裝置的所有非啟用連結總零件也不會作用。

旋轉

框架元件定義環繞特定角度旋轉的座標系統。

旋轉軸

將工件或刀具旋轉套用到定義角度位置的旋轉軸。

移動範圍

線性軸的最大允許移動範圍為 ± 90 。絕對值取決於選定輸入和位置控制解析度以及測量單位（英制或公制）。

設定資料

傳遞加工刀具的屬性到 **NC** 的資料，如系統軟體所定義。

軟鍵

名稱顯示在畫面區域上的按鍵。軟鍵選項會動態配合操作狀況而顯示。可在軟體中為可自由指派的功能鍵（軟鍵）指派定義的功能。

軟體限制開關

軟體限制開關會限制軸的移動範圍，避免硬體限制開關上的滑板瞬間停止。可為每個軸指定兩個數值對，並使用 **PLC** 分別加以啟用。

通道

通道的特性是可以獨立處理其他通道的工件程式。通道以特定方式控制指派的軸和主軸。不同通道的工件程式執行可透過同步化而協調一致。

速率控制

為了使每個單節上極輕微動作達成可接受的移動率，可指定數個單節預期評估（預讀控制）。

連續路徑模式

連續路徑模式的目標在於避免實質減速工件程式單節邊界的路徑軸，並儘可能接近相同路徑速率變更下一個單節。

備用電池

備用電池可確保 **CPU** 中的使用者程式已儲存，因此不會受停電影響，且指定的資料區和位元記憶體、計時器和計數器能夠妥善保存。

備檔

從**外部**記憶體裝置上的檔案及 / 或目錄讀取。

單節

「**Block**」（單節）是為任何建立和處理程式需要的檔案提供的詞語。

單節搜尋

為了除錯目的或程式中止之後，可使用「**Block search**」（單節搜尋）功能選擇工件程式中要啟動或繼續的任何位置。

幾何

工件座標系統中的工件說明。

幾何軸

2 維或 3 維工件座標系統的幾何軸，在工件程式中已程式設計工件的幾何。

循環

受保護的子程式可用於工件上的重複加工操作。

插補補正

機台的機械偏差藉由差補補正功能來補償，例→ 導螺桿錯誤，懸垂，傾斜度和溫度補正。

插補器

NC 的邏輯元件可根據在工件程式中指定的結束位置，定義要在個別軸中執行動作的中間值。

無補正夾頭的攻牙

這項功能允許無補正夾頭的攻牙螺紋。藉由將主軸作為轉軸、鑽孔軸的插補法，螺紋可切削成精確的最終鑽孔深度，例如，用於閉孔螺紋（需求：軸操作中的主軸）。

硬體設定

SIMATIC S7 工具適用於 S7 專案內硬體元件之配置及參數設定

程式設計鍵

在工件程式的程式設計語言中已有定義的意義之字元和字元字串。

程式單節

程式單節包括工件程式的主程式和子程式。

程式層級

工件程式在通道中啟動並做為主程式在程式層級 0（主程式層級）執行。在主程式中呼叫的任何工件程式均做為子程式在其自身的程式層級 1 ... n 執行。

絕對尺寸

軸動作的目的地是以參考目前有效座標系統原點的尺寸所定義的。請參閱 → 增量尺寸

診斷

1. 控制的操作區。
2. 控制具有自我診斷程式以及用來提供服務的測試功能：狀態、警報和服務畫面

象限錯誤補正

導引路徑上摩擦力改變所導致的象限變化上的輪廓錯誤，可利用象限錯誤補正完全排除。
象限錯誤補正的參數化由電路測試執行。

軸

CNC 軸可根據其功能範圍細分為：

- 軸：插補路徑軸
- 輔助軸：含軸專屬進給率的非插補進給與位置軸。輔助軸與實際加工無關，例如刀具進給器、刀匣等。

軸名稱

為確保清楚的辨識，所有通道及控制系統的機械軸必須於通道及控制系統中指派獨特的名稱。其中幾何軸稱為 X、Y、Z。繞著幾何軸旋轉的旋轉軸稱為 A、B、C。

軸位址

請參閱 → 軸名稱

週邊模組

I/O 模組呈現 CPU 和處理之間的連結。

I/O 模組為：

- → 數位輸入 / 輸出模組
- → 類比輸入 / 輸出模組
- → 模擬模組

進給手動超調

程式設計速率是透過機台控制面板或從 PLC（0 到 200%）所作的目前速率設定而調整。也可以利用加工程式中的可程式設計百分比係數（1 至 200%）修正進給率。

傳輸率

資料傳輸率（位元 / 秒）。

傾斜表面加工

不在機台座標平面上的工件表面，可利用「傾斜表面加工」功能輕易地執行鑽孔銑削操作。

圓形插補

刀具在輪廓上的指定點之間以已知進給率呈圓弧狀移動，藉以加工工件。

極座標

一個座標系統根據點到原點的距離與由半徑向量和定義軸所形成的角度，定義點在平面上的位置。

補正表

含插補點的表格。在基準軸上的選定位置提供補正軸的補正值。

補正值

軸位置之間的差距由編碼器和所需的程式設計軸位置測量。

補正軸

含設定點或由補正值修改實際值的軸

資料字組

在一個資料單節中的雙位元資料單元。

資料區塊

1. HIGHSTEP 程式可存取的 PLC 資料元件。
2. NC 的資料元件：資料區塊包含全域使用者資料的資料定義。此資料在定義後可直接初始化。

路徑速率

最大可程式設計路徑速率取決於輸入解析度。例如，解析度 0.1 毫米時，最大可程式設計路徑速率為 1000 公尺 / 分鐘。

路徑軸

路徑軸包含由插補器以同時啟動、加速、停止和到達終點的方式所控制通道的所有機械軸。

路徑進給率

路徑進給率影響 → 路徑軸。代表相關幾何軸的進給率幾何總和。

預先一致

當路徑距離逼近到相當於端點位置的指定舊資料時，發生單節更改。

預讀控制

預讀控制功能藉由預測移動單節的可指派數目，以獲得最佳加工速度。

精加工工件輪廓

精加工工件輪廓。請參閱 → 原始工件。

精確停止

當程式設定精確停止陳述式時，會精確逼近在單節中指定的位置，且若有需要，會使用非常緩慢的速度。為了降低逼近時間，為快速移動和進給定義精確停止臨界值。

精確停止臨界值

當所有路徑軸到達其精確停止臨界值時，控制會將其視為已到達其精確目的地點而回應。產生工件程式前單節。

網路

網路係多重 S7-300 和其他終端裝置的連結，例如透過連接線的程式設計裝置。資料交換發生於連結裝置間的網路上。

輔助功能

輔助功能可使工件程式傳輸參數到 PLC，然後會觸發由機台製造商定義的反應。

增量

根據增量數指定移動路徑距離。增量數可儲存為設定資料，或利用合適標示按鍵加以選擇（即 10、100、1000、10000）。

增量進給

增量尺寸：軸移動的目的地是由待涵蓋的距離以及參考已到達點的方向所定義。請參閱 → 絕對尺寸。

標準循環

標準循環是為經常重複的加工操作而提供：

- 用於鑽孔 / 銑削技術
- 用於車削技術

可用的循環列在「Program」（程式）操作區中的「Cycle support」（循環支援）功能表中。一旦選擇了所需的加工循環，指定值所需的參數就會以純文字顯示。

模式

SINUMERIK 控制的操作概念。定義模式如下所示：→ 寸動進給、→ MDI、→ 自動。

模式群組

技術上相關的軸和主軸可合併成一個模式群組。可由一個或多個通道控制模式群組的軸 / 主軸。相同的模式類型通常指派至模式群組的通道。

線性插補

加工工件時，刀具會沿著直線移動到目的地點。

線性軸

與轉軸相反，線性軸用來定義直線。

編輯器

編輯器可供建立、編輯、延伸、聯結和匯入程式 / 文字 / 程式單節。

輪廓

工件的輪廓

輪廓監控

作為輪廓精確度的測量方法，可定義的允差頻帶中監控到下列錯誤。例如，高到令人無法接受的後續錯誤會造成驅動器過載。在這種情況下，會輸出警告並停止各軸。

導螺桿錯誤補正

補正進給中使用的導螺桿的機械性不精確。控制器使用補正的儲存誤差值。

整體重置

萬一整體重置，則會刪除 CPU 的以下記憶體：

- → 工作記憶體
- 負載記憶體的讀取 / 寫入區域
- → 系統記憶體
- 備份記憶體

機台控制面板

加工刀具上的操作員面板，例如具按鍵、旋轉開關等操作元件，以及如 LED 的簡單指示燈。透過 PLC 用來直接影響加工刀具。

機械座標系統

與加工刀具軸相關的座標系統。

機械軸

加工刀具上實體存在的軸。

機械零點

可加以追蹤所有（衍生的）測量系統的加工刀具固定點。

磨圓軸

磨圓軸將工件或刀具旋轉至對應指標網格的角度位置。當到達網格指標時，磨圓軸即「到位」。

螺旋插補

螺旋插補功能非常適用於使用成形銑刀加工內部和外部螺紋以及銑削潤滑溝槽。

螺旋有兩種動作方式：

- 在一平面上的螺旋動作
- 垂直於此平面的線性動作

轉換

軸的附加或絕對零點偏移量。

識別碼

依據 DIN 66025，字組是用變數（算術變數、系統變數、使用者變數）、子程式、關鍵字和含多重位址字母的字之識別碼（名稱）附加而成的。這些補充和單節格式相關字組具有相同的意義。識別碼必須為唯一。不可將相同的識別碼用在不同的物件上。

鏡射

鏡像反轉輪廓相對於軸的座標值符號。可一次相對於多軸進行鏡射。

關鍵字

具有特定標記法、且在工件程式的程式設計語言中有已定義意義的字組。

警報

全部 → 訊息和警報會以含有日期時間的純文字與刪除條件的相應符號顯示在操作員面板上。警報和訊息會分別顯示。

1. 工件程式中的警報和訊息：
可直接從工件程式以純文字顯示警報和訊息。
2. 從 PLC 的警報和訊息：
可直接從 PLC 程式以純文字顯示警報和訊息。此用途不需要其他的功能單節套件。

驅動器

驅動器為 CNC 的元件，根據 NC 的設定執行速度和扭矩控制。

變數定義

變數定義包括指定資料類型和變數名稱。變數名稱可用來存取變數值。

索引

\$

\$AA_ACC, 141
\$AA_FGREF, 122
\$AA_FGROUP, 122
\$AA_G0MODE, 202
\$AC_F_TYPE, 158
\$AC_FGROUP_MASK, 122
\$AC_FZ, 158
\$AC_S_TYPE, 104
\$AC_STOLF, 203
\$AC_SVC, 104
\$AC_TOFF, 93
\$AC_TOFFL, 93
\$AC_TOFFR, 93
\$AN_LANGUAGE_ON_HMI, 642
\$P_AEP, 309
\$P_APDV, 309
\$P_APR, 309
\$P_F_TYPE, 158
\$P_FGROUP_MASK, 123
\$P_FZ, 158
\$P_GWPS, 112
\$P_S_TYPE, 105
\$P_STOLF, 203
\$P_SVC, 105
\$P_TOFF, 93
\$P_TOFFL, 93
\$P_TOFFR, 93
\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM, 394
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS, 395
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS, 395
\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE, 395
\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE, 394
\$PA_FGREF, 122
\$PA_FGROUP, 123
\$TC_TP_MAX_VELO, 101

A

AC, 167
ACC, 140
ACN, 174
ACP, 174
ADIS, 326
ADISPOS, 326

ALF

螺紋切削時快速回退, 254

AMIRROR, 363

ANG, 233

ANG1, 233

ANG2, 233

AP, 194

AR

圓形路徑程式設計, 212

AROT, 348

AROTS, 355

ASCALE, 359

ATRANS, 341

B

BCS, 32

BZS, 34

C

CALCPOSI, 393

CDOF, 313

CDOF2, 313

CDON, 313

CFC, 146

CFIN, 146

CFTCP, 146

CHF, 270

CHR, 270

CIP, 217

CORROF, 372

CR, 210

CROTS, 355

CT, 220

CUT2D, 315

CUT2DD, 315

CUT2DF, 315

CUT2DFD, 315

CUTCONOF, 318

CUTCONON, 318

D

D..., 85

D0, 85

DAC, 182

DC, 174

DIACYCOFA, 182
DIAM90, 180
DIAM90A, 182
DIAMCHAN, 182
DIAMCHANA, 182
DIAMCYCOF, 180
DIAMOF, 180
DIAMOF A, 182
DIAMON, 180
DIAMONA, 182
DIC, 182
DILF, 254
DIN 66217, 31
DISC, 294
DISCL, 298
DISR, 298
DISRP, 298
DITE, 251
DITS, 251
DRFOF, 376

F

F...
用於進給率, 115
用於線性插補, 204
使用於螺紋切削 G34 G35, 250

FA, 135
FAD, 298
FB, 153
FD, 142
FDA, 142
FGREF, 115
FGROUP, 115
FL, 115
FMA, 149
FP, 399
FPR, 135
FPRAOF, 135
FPRAON, 135
FRC, 270
FRCM, 270

G

G 指令
群組概觀, 574
G0 允差係數, 202
G1, 204
G110, 193
G111, 193

G112, 193
G140, 298
G141, 298
G142, 298
G143, 298
G147, 298
G148, 298
G153
用於取消選擇框架, 371
用於零點偏移量, 159
G17, 163
G18, 163
G19, 163
G2, 207
G247, 298
G248, 298
G25
工作區限制, 390
主軸轉速限制, 113
G26
工作區限制, 390
主軸轉速限制, 113
G3, 207
G33, 243
G335, 258
G336, 258
G34, 250
G340, 298
G341, 298
G347, 298
G348, 298
G35, 250
G4, 408
G40, 277
G41, 277
G42, 277
G450, 294
G451, 294
G460, 309
G461, 309
G462, 309
G500
用於零點偏移量, 159
G505 ... G599, 159
G53
用於取消選擇框架, 371
用於零點偏移量, 159
G54 ... G57, 159
G58, 345
G59, 345
G60, 323
G601, 323

G602, 323
 G603, 323
 G64, 326
 G641, 326
 G642, 326
 G643, 326
 G644, 326
 G645, 326
 G70, 176
 G700, 176
 G71, 176
 G710, 176
 G74, 398
 G75, 399
 G9, 323
 G90, 167
 G91, 169
 G93, 115
 G94, 115
 G95, 115
 G96, 106
 G961, 106
 G962, 106
 G97, 106
 G971, 106
 G972, 106
 G973, 106
 GFRAME0 ... GFRAME100, 378
 GWPS, 112
 GWPSOF, 112
 GWPSON, 112

I

I...
 用於圓弧插補, 207
 使用於螺紋切削 G33, 243
 使用於螺紋切削 G34 G35, 250
 IC, 169
 INTEGER 常數, 430
 INVCCW, 228
 INVCW, 228
 IR, 258

J

J...
 用於圓弧插補, 207
 使用於螺紋切削 G34 G35, 250
 JR, 258

K

K...
 用於圓弧插補, 207
 使用於螺紋切削 G33, 243
 使用於螺紋切削 G34 G35, 250
 KONT, 287
 KONTC, 287
 KONTT, 287
 KR, 258

L

LF, 44
 LFOF, 254
 LFON, 254
 LFPOS, 254
 LFTXT, 254
 LFWP, 254
 LIMS, 106
 LINE FEED, 44
 LookAhead (預讀), 330

M

M 功能, 383
 M..., 383
 M0, 383
 M1, 383
 M19
 M 功能, 383
 用於主軸定位, 129
 M2, 383
 M3, 95
 M4, 95
 M40, 383
 M41, 383
 M42, 383
 M43, 383
 M44, 383
 M45, 383
 M5, 95
 M6, 63
 M70, 129
 MCS, 30
 MD10240, 178
 MD10260, 176
 MD10651, 258
 MD10710, 253
 MIRROR, 363

MSG, 387

N

NC 高階語言, 43

NC 程式設計
字元集, 51

NC 程式
建立, 49

NORM, 287

O

OFFN, 277

OVR, 139

OVRA, 139

OVERRAP, 139

P

PAROT, 368

PAROTOF, 368

PLC
-軸, 418

PM, 298

POLF
螺紋切削時快速回退, 254

POLFMASK
螺紋切削時快速回退, 254

POLFMLIN
螺紋切削時快速回退, 254

POS, 124

POSA, 124

POSP, 124

PR, 298

Q

QU, 381

R

RAC, 182

REAL 常數, 430

RIC, 182

RND, 270

RNDM, 270

ROT, 348

ROTS, 355

RP, 194

RPL, 348

S

S, 95

S 值
表示, 97

SAR, 298

SCALE, 359

SCC, 106

SD42010, 253

SD42440, 170

SD42442, 170

SD42465, 331

SD42466, 332

SD43240, 131

SD43250, 131

SETMS, 95

SF, 243

SPCOF, 128

SPCON, 128

SPOS, 129

SPOSA, 129

SR, 149

SRA, 149

ST, 149

STA, 149

STOLF, 202

SUPA
用於取消選擇框架, 371
用於零點偏移量, 159

SVC, 99

SZS, 35

T

T0, 62

TOFF, 89

TOFFL, 89

TOFFR, 89

TOFRAME, 368

TOFRAMEX, 368

TOFRAMEY, 368

TOFRAMEZ, 368

TOROT, 368

TOROTOF, 368

TOROTX, 368

TOROTY, 368

TOROTZ, 368

TRANS, 341

TURN, 225

W

WAITP, 124
 WAITS, 129
 WALCS<n>, 393
 WALCS0, 393
 WALIMOF, 390
 WALIMON, 390
 WCS, 36
 調整工件, 368
 WRTPR, 389

X

X..., 191

Y

Y..., 191

Z

Z..., 191

二

二進制常數, 431

刀

刀刃

 編號, 86

刀把

 參考點, 28

刀具

 刀刃, 85

 半徑補正, 73

 -使用 M6 更改, 63

 使用 T 指令更改, 62

 長度補正, 72

 -偏移記憶體, 74

 提示, 74

 群組, 76

 類型, 76

 類型編號, 76

 變更點, 28

刀具半徑補正

 CUT2DF, 317

 位於外角, 294

刀具偏移量

 偏移量, 89

刀具速度

 最大值, 101

刀補

 中心點, 74

 -半徑, 74

 位置, 74

 -相關位置, 320

 -參考點, 320

 輪廓刀具的數目, 316

十

十六進位常數, 431

十進位常數, 430

三

三指定律, 31

工

工件

 零點, 28

 輪廓, 190

工件座標系統, 36

工作平面, 27

工作區限制

 BCS 中的, 390

已

已同步

 軸, 417

內

內部前置處理停止, 411

切

切削速度, 99

切削速度（恆定）, 106

切槽鋸片, 83

尺

尺寸

- 以半徑為單位, 180
- 以直徑為單位, 180
- 適用於旋轉軸及主軸, 174
- 選項, 167

手

手輪

- 手動超調, 142

比

- 比例係數, 359

主

- 主動主軸, 415

主軸

- M 功能, 385
- 主要的, 415
- 定位, 129
- 旋轉方向, 95
- 速度, 95
- 速限, 113
- 主輸入內容, 185

凸

- 凸螺紋, 258

功

功能

- 預先定義的, 625

半

半徑

- 生效, 121
- 半徑程式設計, 180

可

可用性

- 與系統相關, 5

右

- 右旋螺紋, 245

左

- 左旋螺紋, 245

平

- 平面螺紋, 248

目

- 目標點, 189

回

回退

- 螺紋切削的方向, 255

字

- 字元集, 51

位

- 位址, 426
 - 值指派, 46
- 位址字母, 560

快

快速退刀

- 螺紋切削, 254

系

系統

- 相關系統中是否可用, 5

車

車刀, 80

固

固定扭矩
-固定停止點, 405
固定停止點, 403
固定點
逼近, 399

定

定位軸, 417

延

延伸位址標記法, 427

直

直角座標, 20
直徑程式設計, 180
直線
-插補, 204

非

非模態, 44

前

前置處理停止
內部, 411

指

指令, 42
軸, 418

研

研磨刀具, 79

穿

穿孔紙帶格式, 41

倒

倒角, 270
倒圓角, 270

值

值指派, 46

座

座標
直角, 20
圓柱, 195
極, 22
座標系統
基本, 32
概覽, 30
座標轉換（框架）, 36

框

框架, 335
-比例縮放, 359
取消選擇, 371
-敘述, 337
-鏡像, 363

特

特殊刀具, 82
特殊字元, 51, 52
特殊軸, 415

訊

訊息, 387

起

起點, 28
起點－目標點, 189

起點偏移量
 針對螺紋切削, 243

偏

偏移量
 刀具半徑, 89
 刀長, 89

停

停止
 在循環結束時, 385
 程式設計的, 385
 選擇性的, 385
停頓時間, 408

參

參考半徑, 121
參考點, 28
參考點搜尋, 398

基

基本座標系統, 32
基本偏移量, 34
基本零點系統, 34

常

常數, 430

旋

旋轉
 可程式設計的, 348
旋轉方向, 31

略

略過層級, 48

移

移動指令, 189

通

通道
 軸, 416

連

連結
 前導連結軸, 420
 軸, 418
連續路徑模式, 326

單

單位系統, 176
單節, 42
 - LF 結束, 52
 長度, 45
 敘述順序, 45
 結束, 44
 跳過, 47
 編號, 44
單節點, 28

幾

幾何
 -軸, 414

程

程式
 名稱, 40
 頁首, 53
 結束, 44
程式設計停止, 385
程序
 預先定義的, 597

絕

絕對尺寸, 23

註

註解, 46

軸**軸**

- PLC, 418
- 已同步, 417
- 主要的, 414
- 定位, 417
- 前導連結軸, 420
- 指令, 418
- 容器, 419
- 特殊, 415
- 通道, 416
- 連結, 418
- 幾何, 414
- 路徑, 416
- 機台, 415
- 類型, 413

進**進給率**

- 反時性, 118
- 手動超調, 144
- 手動超調, 139
- 用於定位軸, 135
- 同步軸的, 119
- 使用手輪手動超調, 142
- 率, 204
- 規則, 115
- 單元, 120
- 路徑軸的, 117

圓**圓形路徑程式設計**

- 含中心及終點, 208
- 含半徑及終點, 210
- 含缺口角度及中心點, 212
- 使用極座標, 215
- 插補類型, 207

圓弧插補

- 含中間點及終點, 217
- 螺旋插補, 225

圓柱座標, 195**圓柱螺紋, 248****極**

- 極半徑, 22

- 極角, 22
- 極座標, 22
- 極點, 193

碰

- 碰撞偵測, 313

補**補正**

- 刀具半徑, 73
- 刀長, 72
- 平面, 317

路

- 路徑計算, 424
- 路徑軸, 416

逼

- 逼近點/角度, 290

零**零點**

- 用於車削, 187

零點系統

- 可設定的, 35
- 基本, 34

零點框架, 159**零點偏移量**

- 可設定的, 159
- 可程式設計, 341

漸

- 漸開線, 228

精

- 精確停止, 323

輔**輔助功能輸出**

- 在連續路徑模式下, 382

高速, 381
輔助功能的屬性, 379

銑

銑刀, 76

增

增量尺寸, 25, 169

數

數字副檔名, 427

模

模態, 44

編

編寫輪廓定義, 233

輪

輪廓

- 元件, 189
- 計算機, 233
- 逼近 / 離開, 287

輪廓轉角

- 倒角, 270
- 圓形, 270

操

操作, 42

機

機台

- 軸, 415
- 零點, 28

機械座標系統, 30

橫

橫向軸, 188

選

選擇性停止, 385

錐

錐度螺紋, 249

螺

螺紋

- 切削 G33, 243
- 切削 G34 G35, 250
- 多重, 243
- 旋轉方向, 244
- 連鎖, 244
- 導程, 250

螺旋插補：, 225

識

識別碼, 40

- 代表字元串, 51
- 代表系統變數, 51
- 供特殊數字值, 51

鑽

鑽頭, 78