

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 802D sl 表面研磨

編程和操作手冊

適用於
控制器
SINUMERIK 802D sl G/N

軟體版本
1.4

07/2009
6FC5398-5CP10-1MA0

前言

說明

1

軟體使用者介面

2

開機，原點復歸

3

設定

4

機台加工手動

5

自動模式

6

工件程式設計

7

系統

8

循環

9

程式設計

10

網路操作

11

資料備份

12

PLC診斷

13

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 |
| 帶有警告三角，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。 |

| |
|---------------------------------|
| 小心 |
| 不帶警告三角，表示如果不採取相應的小心措施，可能導致財產損失。 |

| |
|-------------------------------------|
| 注意 |
| 不帶警告三角，表示如果不注意相應的提示，可能會出現不希望的結果或狀態。 |

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。

合格的專業人員

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。

按規定使用 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®的都是西門子股份有限公司的註冊商標。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

文件結構

SINUMERIK 文件分為三部分：

- 一般文件
- 使用者文件
- 製造商 / 服務文件

下列主題資訊可於下列網址取得：<http://www.siemens.com/motioncontrol/docu>

- 訂購文件
在這裡，您可以尋找最新的出版概觀。
- 下載文件
連結「維修支援中心」取得更多下載檔案資訊。
- 線上搜尋文件
DOConCD 上的資訊及 DOConWEB 出版物的直接存取。
- 使用「我的文件管理員(My Documentation Manager, MDM)」使用西門子文件內容編輯個人專屬文件，請參閱：<http://www.siemens.com/mdm>
「我的文件管理員」提供一系列功能，讓您產生自己的機床文件。
- 訓練及 FAQ
訓練課程範圍及 FAQ (常見問題) 可從頁面導覽中找到。

對象群組

本文件是針對程式設計者、企劃工程師、機台操作員及系統操作員所設計。

用途

使用本程式設計暨操作手冊，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。

此外，本手冊也讓目標讀者群得以順利操作機台設備的硬體及軟體。

標準範圍

本文件僅說明標準版本的功能。機器製造商所作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。

為簡明起見，本文件不詳載產品各類機型的所有資訊，並且也無法涵蓋各種在安裝、操作或維修時可預見的狀況。

技術支援

若您有任何技術方面問題，請與我們連絡：

| | 歐洲／非洲 |
|-----------------------------|---|
| 電話 | +49 180 5050 222 |
| 傳真 | +49 180 5050 223 |
| 德國室內電話為 €0.14/分鐘，手機價格可能會不同。 | |
| 網站 | http://www.siemens.com/automation/support-request |

| | 美洲 |
|------|--|
| 電話 | +1 423 262 2522 |
| 傳真 | +1 423 262 2200 |
| 電子郵件 | 請傳送至： techsupport.sea@siemens.com |

| | 亞太地區 |
|------|---|
| 電話 | +86 1064 757575 |
| 傳真 | +86 1064 747474 |
| 電子郵件 | mailto:support.asia.automation@siemens.com |

說明

下列網址中有各國特定的技術支援服務電話號碼：

<http://www.automation.siemens.com/partner>

有關文件的問題

如果您對本文件有疑問（建議、更正），請傳送至下列傳真號碼或電子郵件地址：

傳真 +49 9131 98 2176
電子郵件 mailto: docu。motioncontrol@siemens。com

本文件附錄備有傳真表單。

SINUMERIK 網址

<http://www.siemens.com/sinumerik>

歐規符合聲明

歐盟電磁相容性指令（EMC Directive）的歐規符合聲明，可經由以下方式

- 網際網路：
<http://support.automation.siemens.com>
產品 / 訂單編號 15263595 之下
- 的 Siemens AG , I DT MC 商業部門的相關分支營業處取得。

目錄

| | |
|---|-----------|
| 前言 | 3 |
| 1 說明 | 13 |
| 1.1 控制和顯示元件 | 13 |
| 1.2 錯誤與狀態顯示幕 | 14 |
| 1.3 CNC全鍵盤（直式）按鍵定義 | 15 |
| 1.4 機床控制面板的按鍵定義 | 17 |
| 1.5 座標系統 | 19 |
| 2 軟體使用者介面 | 23 |
| 2.1 螢幕配置 | 23 |
| 2.2 操作區 | 27 |
| 2.3 輔助說明系統 | 29 |
| 3 開機，原點復歸 | 31 |
| 4 設定 | 33 |
| 4.1 輸入刀具與刀具偏移量 | 33 |
| 4.2 建立新增刀具 | 35 |
| 4.3 登錄修整器 | 44 |
| 4.4 感應工件 | 46 |
| 4.5 塑形 / 修飾 | 48 |
| 4.6 手動研磨 | 50 |
| 4.7 程式設定資料 | 54 |
| 4.8 運算參數R | 58 |
| 4.9 使用者資料 | 59 |
| 5 機台加工手動 | 61 |
| 5.1 機台加工手動 | 61 |
| 5.2 JOG（寸動進給）模式 – "Position"（位置）操作區 | 62 |
| 5.2.1 JOG（寸動進給）模式 | 62 |
| 5.2.2 分配手輪 | 65 |
| 5.3 MDA模式（手動輸入） – "Position"（位置）操作區 | 66 |
| 5.3.1 訓練 | 69 |
| 6 自動模式 | 73 |
| 6.1 自動模式 | 73 |
| 6.2 加工偏移量 | 79 |
| 6.3 工件程式的選取與開始 | 80 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 6.4 | 單節搜尋..... | 82 |
| 6.5 | 同時記錄..... | 85 |
| 6.6 | 停止 / 取消工件程式..... | 88 |
| 6.7 | 取消後重新逼近..... | 89 |
| 6.8 | 中斷之後重定位..... | 90 |
| 6.9 | 從外部執行..... | 91 |
| 7 | 工件程式設計..... | 95 |
| 7.1 | 工件程式設計概觀..... | 95 |
| 7.2 | 輸入新的程式..... | 99 |
| 7.3 | 編輯工件程式..... | 100 |
| 8 | 系統..... | 103 |
| 8.1 | "系統" (System) 操作區..... | 103 |
| 8.2 | SYSTEM (系統) - 「Start-up」軟鍵..... | 108 |
| 8.3 | SYSTEM (系統) - 「Machine data」(機床參數)軟鍵..... | 109 |
| 8.4 | SYSTEM (系統) - 「Service display」(服務顯示)..... | 116 |
| 8.4.1 | Action log (動作日誌)..... | 118 |
| 8.4.2 | Servo trace (伺服追蹤)..... | 119 |
| 8.4.3 | 「Version/HMI details」(版本/HMI詳細資訊)..... | 123 |
| 8.4.4 | 服務 MSG..... | 127 |
| 8.5 | SYSTEM (系統) - 「PLC」軟鍵..... | 133 |
| 8.6 | SYSTEM (系統) - 「Start-up files」(啟動檔案)軟鍵..... | 141 |
| 8.7 | 警報顯示..... | 146 |
| 9 | 循環..... | 149 |
| 9.1 | 循環概要..... | 149 |
| 9.2 | 循環的需求條件..... | 151 |
| 9.3 | 程式設計循環..... | 152 |
| 9.3.1 | 呼叫與傳回條件..... | 152 |
| 9.3.2 | 錯誤訊息和錯誤控制..... | 153 |
| 9.3.2.1 | 一般資訊..... | 153 |
| 9.3.2.2 | 循環內的錯誤處理..... | 153 |
| 9.3.3 | 循環呼叫及參數表..... | 154 |
| 9.4 | 程序編輯器中的循環支持..... | 158 |
| 9.5 | 使用研磨輪的Z軸定位 – CYCLE406..... | 160 |
| 9.6 | 安全位置 – CYCLE407..... | 162 |
| 9.7 | 3 階段直進切削震盪 (粗加工、精加工與微調精加工) – CYCLE408..... | 163 |
| 9.8 | 3 階段表面研磨 (粗加工、精加工與微調精加工) – CYCLE409..... | 167 |
| 9.9 | 修飾及輪廓銑 – CYCLE416..... | 170 |
| 9.10 | 震盪式直進切削 – CYCLE426..... | 172 |
| 9.11 | 連續進給之表面研磨 – CYCLE427..... | 175 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 9.12 | 間歇進給之表面研磨—CYCLE428 | 178 |
| 9.13 | 輪廓銑研磨—CYCLE429 | 181 |
| 9.14 | 以混合式滾輪進行修飾—CYCLE430 | 184 |
| 9.15 | 選擇研磨輪週邊速率—CYCLE446 | 186 |
| 10 | 程式設計 | 187 |
| 10.1 | NC程式設計基本原理 | 187 |
| 10.1.1 | 程式名稱 | 187 |
| 10.1.2 | 程式結構 | 187 |
| 10.1.3 | 字組結構與位址 | 188 |
| 10.1.4 | 單節格式 | 189 |
| 10.1.5 | 字型 | 191 |
| 10.1.6 | 指令清單 | 192 |
| 10.2 | 位置資料 | 204 |
| 10.2.1 | 程式設計座標 | 204 |
| 10.2.2 | 平面選取：G17 到G19 | 205 |
| 10.2.3 | 絕對 / 增量尺寸G90、G91、AC、IC | 206 |
| 10.2.4 | 以公制及英制為單位的尺寸：G71, G70, G710, G700 | 208 |
| 10.2.5 | 極座標，極點定義：G110、G111、G112 | 209 |
| 10.2.6 | 可程式化工作偏移量：TRANS, ATRANS | 212 |
| 10.2.7 | 可程式化旋轉：ROT, AROT | 213 |
| 10.2.8 | 可程式化調整比例係數：SCALE, ASCALE | 215 |
| 10.2.9 | 可程式化鏡像：MIRROR, AMIRROR | 216 |
| 10.2.10 | 工件固定—可設定的工件偏移量：G54 至G59, G500, G53, G153 | 218 |
| 10.2.11 | 可程式化工作區限制G25, G26, WALIMON, WALIMOF | 220 |
| 10.3 | 軸移動 | 222 |
| 10.3.1 | 以快速移動進行線性插補G0 | 222 |
| 10.3.2 | 以進給率進行線性插補：G1 | 224 |
| 10.3.3 | 圓弧插補：G2、G3 | 226 |
| 10.3.4 | 透過中間點進行圓弧插補CIP | 232 |
| 10.3.5 | 具切線變化的圓弧：CT | 233 |
| 10.3.6 | 逼近固定點G75 | 234 |
| 10.3.7 | 參考點趨近G74 | 235 |
| 10.3.8 | 使用觸發式測針（touch-trigger probe）測量：MEAS, MEAW | 236 |
| 10.3.9 | 進給率 | 238 |
| 10.3.10 | 精確停止 / 連續路徑控制模式：G9、G60、G64 | 239 |
| 10.3.11 | 加速樣式：BRISK、SOFT | 242 |
| 10.3.12 | 加速進給百分比：ACC | 243 |
| 10.3.13 | 第四軸 | 244 |
| 10.3.14 | 停頓時間：G4 | 245 |
| 10.3.15 | 移動至固定停止點 | 246 |
| 10.4 | 主軸移動 | 250 |
| 10.4.1 | 主軸轉速S，旋轉方向 | 250 |
| 10.4.2 | 主軸轉速限制：G25、G26 | 251 |
| 10.4.3 | 主軸定位：SPOS | 252 |
| 10.4.4 | 齒輪階段 | 253 |
| 10.4.5 | 2. 主軸 | 253 |
| 10.5 | 特殊功能 | 255 |
| 10.5.1 | 恆定切削率：G96、G97 | 255 |
| 10.5.2 | 圓角，倒角 | 257 |
| 10.5.3 | 輪廓定義程式設計 | 260 |

| | | |
|-----------|---------------------------|------------|
| 10.6 | 刀具與刀具偏移量 | 262 |
| 10.6.1 | 一般資訊 | 262 |
| 10.6.2 | 刀具T | 262 |
| 10.6.3 | 刀具偏移量編號D | 263 |
| 10.6.4 | 選擇刀具半徑補正：G41、G42 | 266 |
| 10.6.5 | 轉角特性：G450、G451 | 269 |
| 10.6.6 | 刀具半徑補正OFF（關閉）：G40 | 270 |
| 10.6.7 | 刀具半徑補正的特殊情況 | 271 |
| 10.6.8 | 刀具半徑補償範例 | 272 |
| 10.7 | 其他功能—M系列功能 | 274 |
| 10.8 | H系列功能 | 276 |
| 10.9 | 算術參數（R變數）、LUD與PLC變數 | 277 |
| 10.9.1 | 運算參數R | 277 |
| 10.9.2 | 本機使用者資料（LUD） | 280 |
| 10.9.3 | 讀取與寫入PLC變數 | 282 |
| 10.10 | 程式跳躍 | 283 |
| 10.10.1 | 程式跳躍的跳躍目標 | 283 |
| 10.10.2 | 無條件程式跳躍 | 284 |
| 10.10.3 | 條件程式跳躍 | 285 |
| 10.10.4 | 跳躍的程式設計範例 | 287 |
| 10.11 | 子程式技巧 | 289 |
| 10.11.1 | 一般資訊 | 289 |
| 10.11.2 | 呼叫加工循環 | 292 |
| 10.12 | 計時器與工件計數器 | 293 |
| 10.12.1 | 執行時間計時器 | 293 |
| 10.12.2 | 工件計數器 | 295 |
| 10.13 | 同一區塊多重進給率值 | 297 |
| 10.14 | 振盪 | 299 |
| 11 | 網路操作 | 303 |
| 11.1 | 網路作業先決條件 | 303 |
| 11.2 | RCS802 工具 | 304 |
| 11.3 | 網路操作 | 309 |
| 11.3.1 | 設定網路連線 | 310 |
| 11.3.2 | 使用者管理 | 312 |
| 11.3.3 | 使用者登入—遠端控制系統登入 | 313 |
| 11.3.4 | 以網路連線為基礎進行操作 | 314 |
| 11.3.5 | 共享目錄 | 315 |
| 11.3.6 | 連線 / 中斷連線網路磁碟 | 316 |
| 12 | 資料備份 | 319 |
| 12.1 | 透過RS232 介面進行資料傳輸 | 319 |
| 12.2 | 建立 / 讀入 / 讀出啓動壓縮檔 | 321 |
| 12.3 | 讀入 / 讀出PLC專案 | 324 |
| 12.4 | 複製及貼上檔案 | 325 |
| 13 | PLC診斷 | 327 |
| 13.1 | 螢幕配置 | 328 |

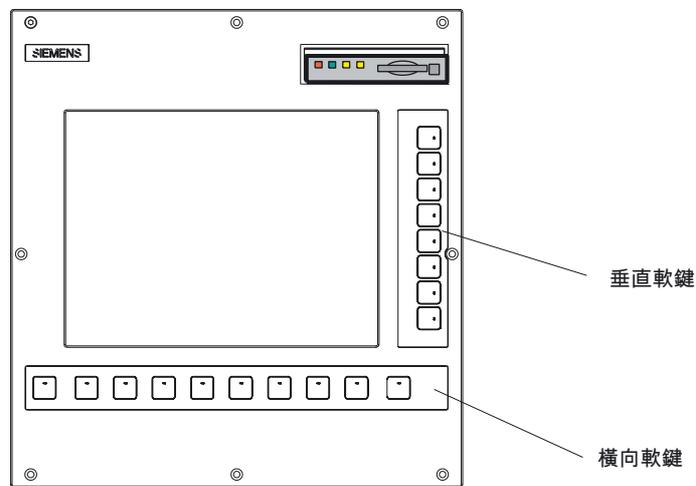
| | | |
|----------|----------------|------------|
| 13.2 | 操作選項..... | 329 |
| A | 附錄..... | 341 |
| A.1 | 使用者資料..... | 341 |
| A.2 | 刀具資料參數表..... | 344 |
| A.3 | 其它..... | 350 |
| A.3.1 | 輕便計算機..... | 350 |
| A.3.2 | 編輯亞洲字元..... | 352 |
| A.4 | 本文件之意見反應..... | 356 |
| A.5 | 綜覽..... | 358 |
| | 字彙表..... | 359 |
| | 索引..... | 361 |

說明

1.1 控制和顯示元件

操作控制元素

透過橫式及直式軟鍵來運作定義的功能。若需要說明，請參閱本手冊：

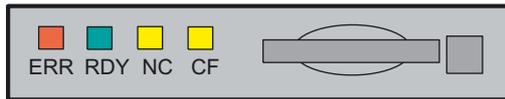


圖像 1-1 CNC 操作面板

1.2 錯誤與狀態顯示幕

CNC 面板控制單元 (PCU) 的 LED 燈號

CNC 面板控制單元上有下列 LED 顯示。



個別 LED 及其功能於下表中說明。

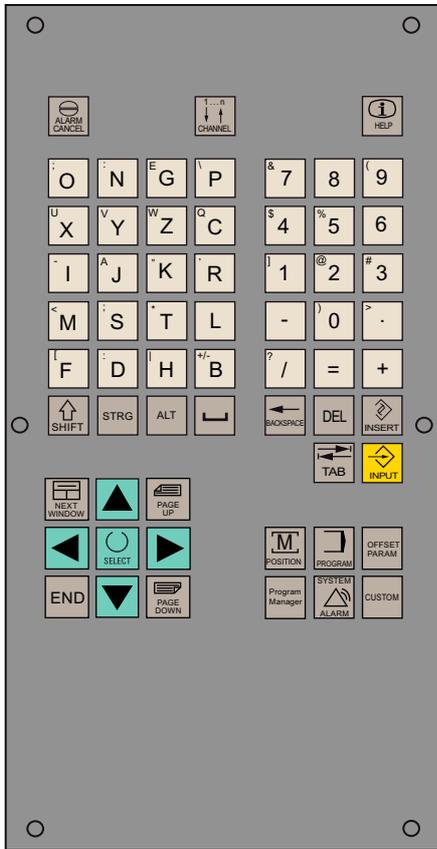
表格 1-1 狀態與錯誤顯示幕

| LED | 意義 |
|----------|------------------------|
| ERR (紅燈) | 嚴重錯誤，以電源 OFF / ON 消除錯誤 |
| RDY (綠燈) | 操作就緒 |
| NC (黃燈) | 運作訊號監控 |
| CF (黃燈) | CF 卡讀取/ 寫入 |

參考

您可從 SINUMERIK 802D sl 診斷手冊取得有關錯誤說明的資訊

1.3 CNC 全鍵盤 (直式) 按鍵定義



| | |
|--|--|
| | 刪除鍵 |
| | 插入鍵 |
| | 跳格鍵 |
| | ENTER / 輸入鍵 |
| | POSITION (程式) 程式區域鍵 (位置操作區域) |
| | PROGRAM (程式) 程式區域鍵 (程式操作區域) |
| | OFFSET PARAM (偏移量參數) 操作區域鍵 (參數操作區域) |
| | PROGRAM MANAGER (程式總管) 操作區域鍵 (程式總管操作區域) |
| | SYSTEM/ALARM (系統 / 警報) 操作區域鍵 (系統 / 警報操作區域) |
| | CUSTOM (自訂) 操作區域 (使用者操作區域) |
| | 未配置 |
| | 捲動鍵 |
| | |
| | 游標鍵 |
| | 字母與數字按鍵 在 Shift 層次重覆指派 |
| | |
| | 數字鍵 在 Shift 層次重覆指派 |
| | |
| | |

| | | | |
|--|---------|--|-----------|
| | ETC 鍵 | | 返回鍵 |
| | 確認警報鍵 | | |
| | 無功能 | | 選擇鍵 / 跳選鍵 |
| | 資訊鍵 | | 刪除鍵 (退位) |
| | Shift 鍵 | | |
| | 控制鍵 | | |
| | ALT 鍵 | | |

快速鍵

在工作程式編輯器和 HMI 輸入欄位中，可使用完整 CNC 鍵盤的特定按鍵組合，執行下列功能：

| 按鍵組合 | 功能 |
|-------------------|--------------|
| <CTRL>和<C> | 複製選取文字 |
| <CTRL>和 | 選取文字 |
| <CTRL>和<X> | 剪下選取文字 |
| <CTRL>和<V> | 貼上複製的文字 |
| <ALT>和<L> | 改成小字 |
| <ALT>和<H>或<HELP>鍵 | 呼叫輔助說明系統 |
| <ALT> 和 <S> | 切入與切出亞洲文字編輯器 |

1.4 機床控制面板的按鍵定義



-  RESET
-  CYCLE STOP
(NC STOP)
-  CYCLE START
(NC START)
-  EMERGENCY STOP
-  主軸速率調整
主軸調整

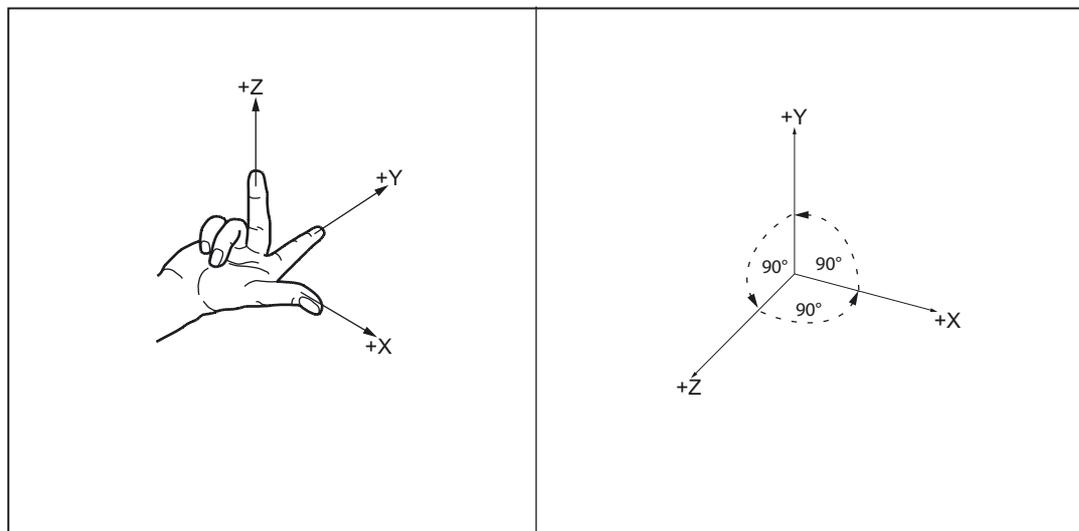
-  有 LED 的使用者定義鍵
-  無 LED 的使用者定義鍵
-  增量
增量
-  JOG
-  參考點
參考點
-  自動模式
-  單節
單節
-  手動資料
手動輸入
-  主軸啟動逆時鐘
逆時鐘方向
-  SPINDLE STOP
-  主軸啟動順時鐘
順時鐘方向
-  快速移動調整
快速移動調整
-  +X -X X 軸
-  +Y -Y Y 軸
-  +Z -Z Z 軸
-  進給率調整
進給率控制

說明

此文件乃針對 802D 標準機床控制面板（MCP）。若您使用的是不同的 MCP，其操作可能與本手冊之敘述說明有所不同。

1.5 座標系統

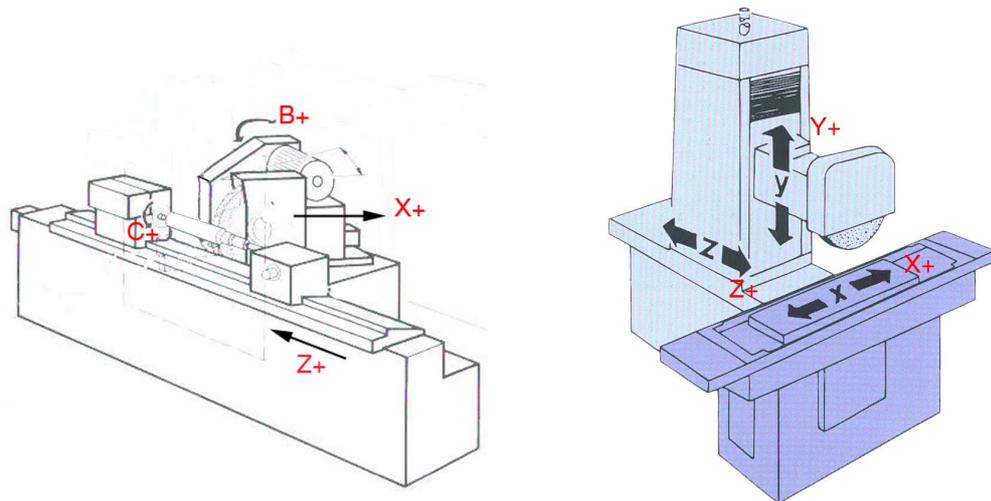
通常，座標系統是由三個互相垂直的座標軸構成。使用所謂的「右手三指原則（3-finger rule of the right hand）」來決定座標的正向。與工件和程式設計有關的座標系統端視該工具或工件有無移動而定。通常在程式設計時，會假設工具會隨固定的工件座標系統移動。



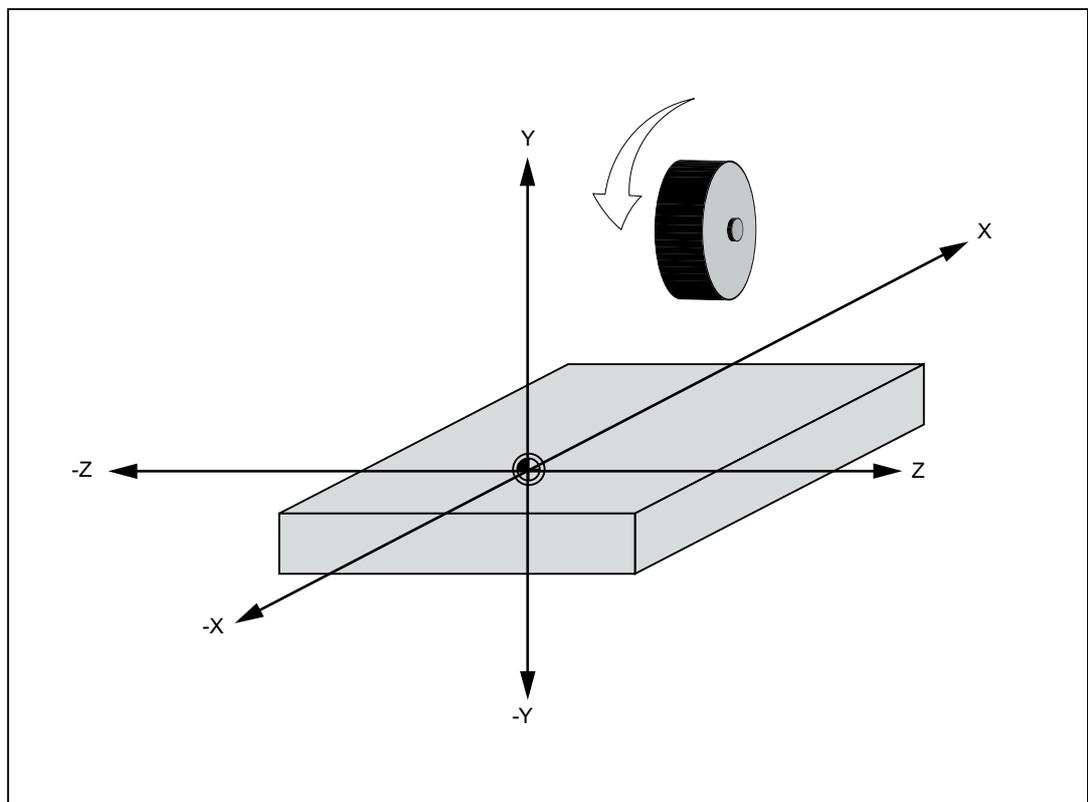
圖像 1-2 決定各軸之間的方向；程式設計座標系統

機台座標系統 (MCS)

機台相關座標系統方向，視個別機台類型而定。它可以旋轉至不同的位置。軸的方向依照右手「三指原則」。從機床正面看出去，右手中指指向和主軸進給相反方向。



圖像 1-3 研磨機械座標系統 (外圓研磨機床、平面研磨機床)

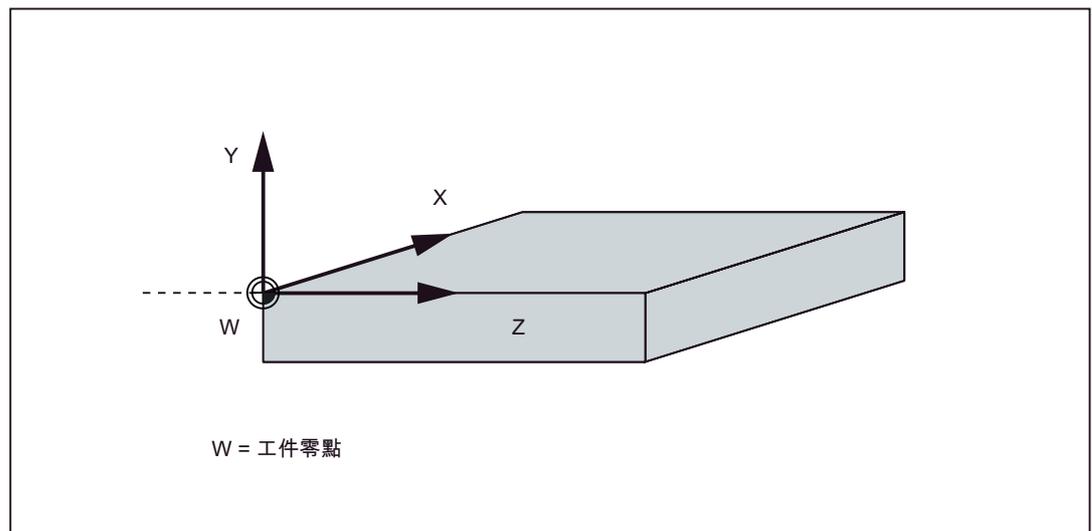


圖像 1-4 機械座標系統

此座標系統的原點為**機台零點**。
此點僅為由機台製造商所定義的參考點。無須是可逼近的。
機床軸的移動範圍可以在負值範圍中。

工件座標系統 (WCS)

工件程式中的工件幾何形狀，同樣採用符合右手定則的座標系統加以描述。
程式設計人員可於 Y 軸上自由選定**工件零點**。該點在 Z 軸上位於旋轉中心。



圖像 1-5 工件座標系統

相對座標系統 (REL)

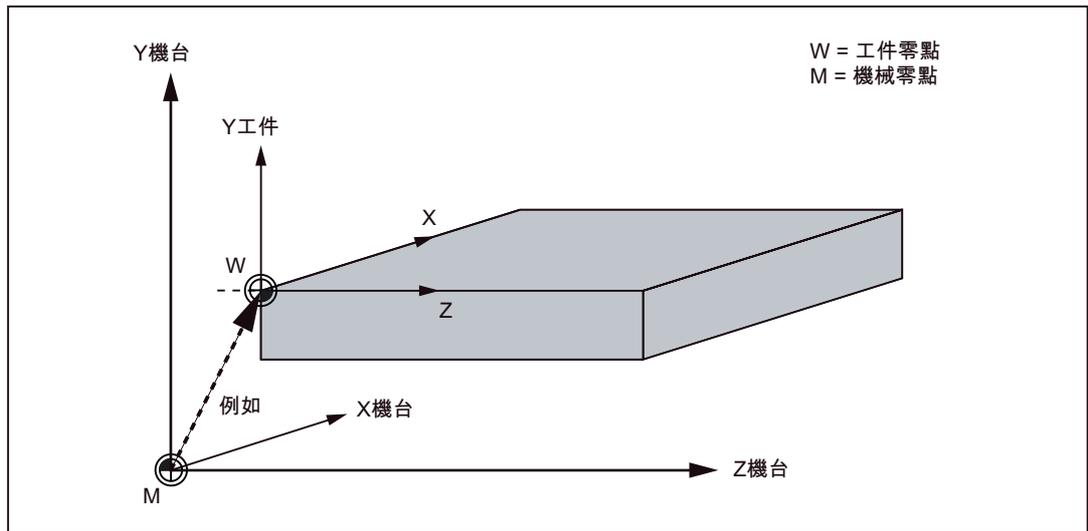
除了機床與工件座標系統之外，控制系統也提供相對座標系統。此座標系統用於設定參考點，可自由選取該參考點且不會影響啓用的工件座標系統。所有顯示的座標軸運動方向都是相對於這些參考點。

說明

使用"MKs/WKS REL"縱向軟鍵，可在"Position"（位置）操作區，啓動和顯示相關座標系統的實際值。

鉗緊工件

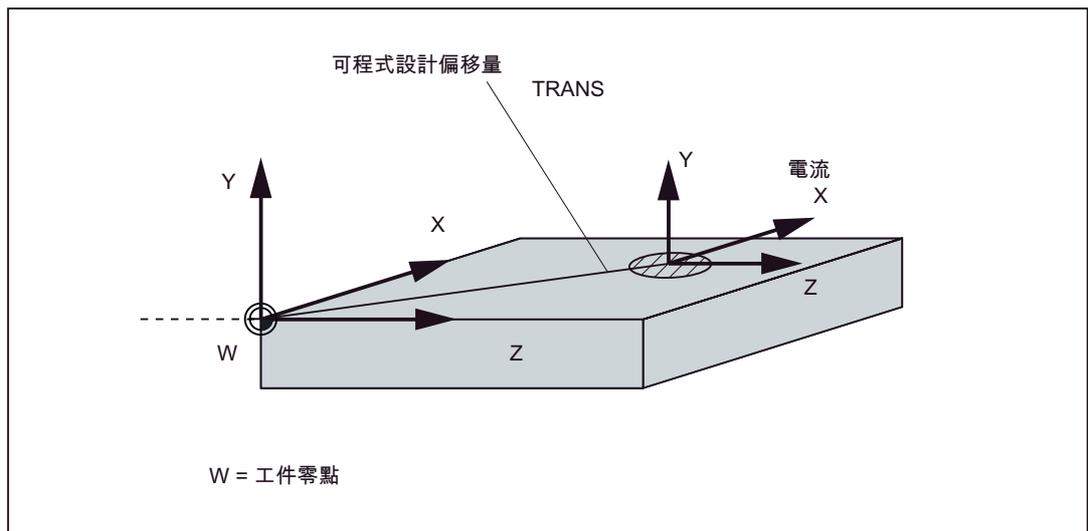
在機床操作時，工件會夾在機床上。工件必須經校準，才能讓工件座標系統軸在運作時與機械座標軸平行。以工件零點為基準的最終機械零點偏移量是沿 Y 軸決定，其值輸入於專為可設定工件偏移量而設置的資料區中。在 NC 程式中，此偏移量在程式執行時被啓動，例如在使用程式化的 G54 時。



圖像 1-6 機床上的工件

目前工件座標系統

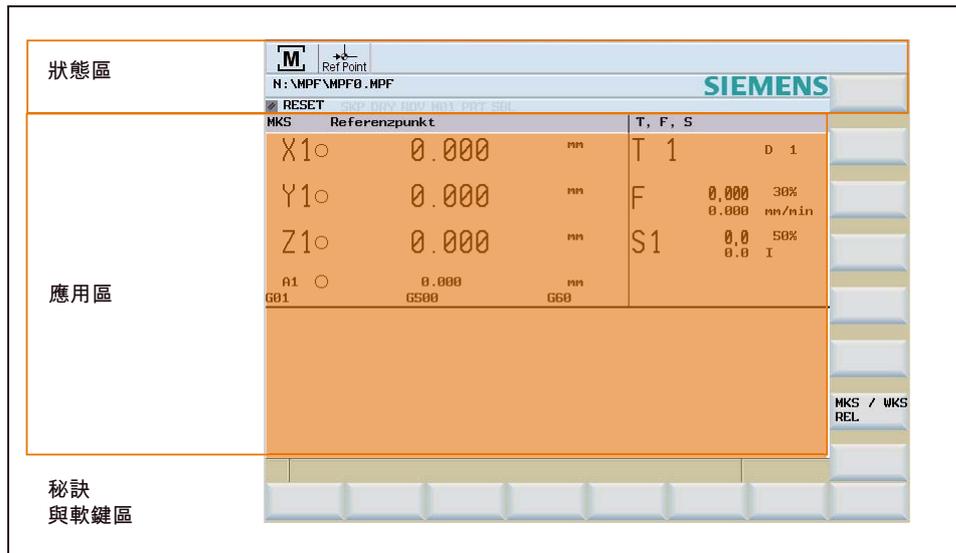
可使用程式化的工件偏移量 TRANS 產生參照工件座標系統的偏移量。得出目前的工件座標系統（請參閱"Programmable work offset: TRANS"（程式化工件偏移量：TRANS）一節。



圖像 1-7 工件上的座標；目前的工件座標系統

軟體使用者介面

2.1 螢幕配置

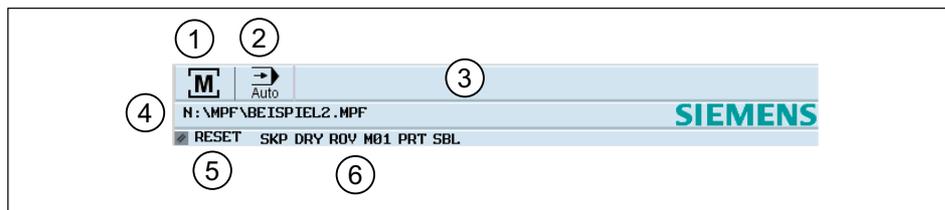


圖像 2-1 螢幕配置

畫面劃分為以下主要區域：

- 狀態區
- 應用程式區
- 注意與軟鍵區

狀態區



圖像 2-2 狀態區

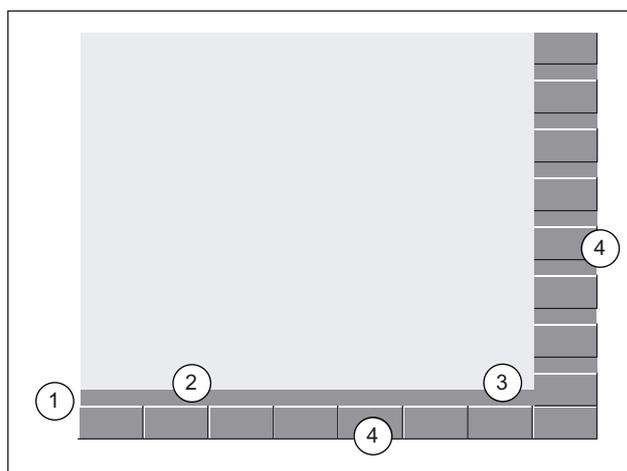
2.1 螢幕配置

表格 2-1 狀態區中的畫面控制項說明

| 編號 | 顯示 | 圖示 | 意義 |
|----|--------|---|---|
| ① | 啓用的操作區 |  | 位置 (操作區按鍵<POSITION> (位置)) |
| | |  | 系統 (操作區按鍵<SYSTEM> (系統)) |
| | |  | 程式 (操作區按鍵<PROGRAM> (程式)) |
| | |  | 程式管理員 (操作區按鍵<PROGRAM MANAGER> (程式管理員)) |
| | |  | 參數 (操作區按鍵<OFFSET PARAM> (偏移量參數)) |
| | |  | 警報 (操作區按鍵<ALARM> (警報)) |
| ② | 啓動模式 |  | 逼近參考點 |
| | |  | JOG (寸動進給) |
| | |  | JOG INC; 1 INC, 10 INC, 100 INC, 1000 INC, VAR INC (由 JOG (寸動進給) 模式下的增量進行評估) |

| 編號 | 顯示 | 圖示 | 意義 |
|----|---------------|---|---|
| | |  | MDA (手動輸入) |
| | |  | AUTOMATIC (自動模式) |
| ③ | 警報與訊息行 | | 除此之外，也會顯示： 1. 警報編號與警報文字，或 2. 訊息文字 |
| ④ | 選擇的零件程式 (主程式) | | |
| ⑤ | 程式狀態 | 重置 | 程式取消 / 預設狀態 |
| | | RUN (執行) | 程式執行中 |
| | | STOP (停止) | 程式停止 |
| ⑥ | 自動模式的程式控制 | | |

注意與軟鍵區



圖像 2-3 注意與軟鍵區

表格 2-2 注意與軟鍵區中的畫面控制項說明

| 畫面項目 | 顯示 | 意義 |
|------|---|---|
| ① |  | 返回標誌 按下 Recall (返回) 鍵可回到上一層功能表。 |
| ② | | 資訊列 顯示操作與錯誤狀態的注意與資訊 |
| ③ | | HMI 狀態資訊 |
| |  | 有 ETC (按此鍵可顯示提供更多功能的橫向軟鍵列)。 |
| |  | 啓用混合標記法 (大寫 / 小寫字母) |
| |  | RS232 連接啓用 |
| |  | 啓用測試與診斷工具連線 (例如：程式設計工具 802) |
| |  | RCS 網路連接啓用 |
| ④ | | 縱向與橫向軟鍵列 |

本文件中軟鍵的顯示

爲了較易找到軟鍵所在位置，會以不同的基本色顯示橫向及直向軟鍵。



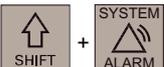
橫向軟鍵



縱向軟鍵

2.2 操作區

控制系統各項功能可於下列操作區執行：

| | | |
|---|--------------------|--------------|
|  | POSITION | 機床操作 |
|  | OFFSET PARAM | 輸入補正值與設定資料 |
|  | PROGRAM | 建立零件程式 |
|  | PROGRAM MANAGER | 零件程式目錄 |
|  | SYSTEM | 診斷、測試 |
|  | ALARM | 警報與訊息清單 |
|  | CUSTOM | 使用者可以呼叫自己的應用 |

要進入其他工作區，請在 CNC 全鍵盤上按下相關的鍵（硬鍵）。

保護層級

SINUMERIK 802D sl 針對啓用的資料區域提供各種保護等級的概念。控制系統有保護等級 1 至 3 的預設密碼。

| | |
|--------|-------|
| 保護層級 1 | 專家密碼 |
| 保護層級 2 | 製造商密碼 |
| 保護層級 3 | 使用者密碼 |

這些層級管控各類不同的存取權益。

在下列的功能表中，資料的輸入與修改取決於保護層級之設定：

- 刀具偏移量
- 工作偏移
- 設定資料
- RS232 設定
- 程式建立 / 程式修正

2.3 輔助說明系統

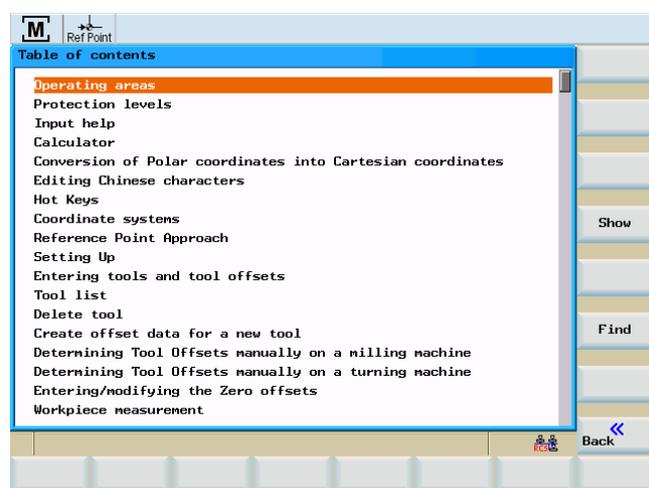
完整的線上輔助說明儲存在控制系統中。輔助說明主題列舉如下：

- 所有重要操作功能的產品說明
- NC 指令總覽及產品簡要說明
- 磁碟參數說明
- 磁碟警報說明

操作程序



藉由 Info（資訊）鍵或組合鍵之使用，您可在任何操作區呼叫輔助說明系統<ALT+H>。

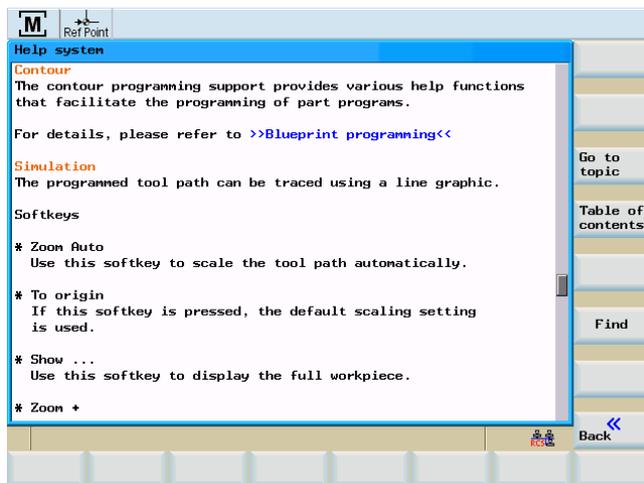


圖像 2-4 輔助說明系統 目錄

軟鍵

顯示

以此功能開啓選取的主題。



圖像 2-5 輔助說明系統 主題的描述

前往
主題

以此功能選擇交互參考功能 交互參考以” >>....<<” 字元標示。只有當應用區顯示交互參考時，才會顯示此軟鍵。

回到
主題

如果您選擇交互參考，則會顯示額外的「Back to topic」（返回主題）軟鍵。選擇此功能返回前一個畫面。

尋找

使用此功能在目錄中搜尋特定的詞彙。請輸入該詞彙並開始進行搜尋。

“程式編輯器” 區輔助說明

輔助說明系統對每個 NC 操作均提供說明。若要直接顯示資訊文字，請將游標移到適當的操作後面並按下資訊鍵。NC 指令必須以大寫字母寫入。

開機，原點復歸

說明

由於"開機並原點復歸"屬機台相關功能，因此 SINUMERIK 802D sl 及機台開機時，請務必同時遵守機台文件中的規定。

操作程序

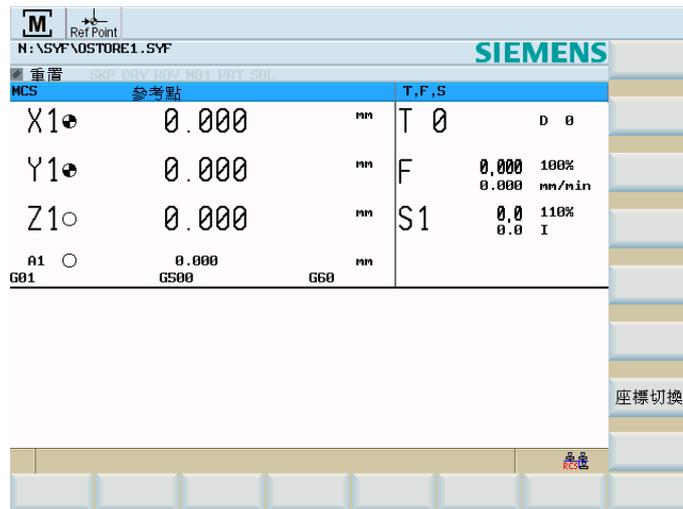


首先啟動 CNC 電源與機床。

啟動控制系統後，您位於"Position"（位置）操作區，處於"Reference point approach"（參考點逼近）模式。



"Reference point"（原點）視窗啟用中。



圖像 3-1 參考點逼近開始畫面

不管是否參考軸，一定會顯示"Reference point"（參考點）視窗。

- 軸必須復歸
- 軸已復歸 / 同步化



按方向鍵。



若選擇了錯誤的逼近方向，則不會有任何動作產生。

將軸逐一移動至原點。

您可藉選取另一個操作模式（MDA, AUTOMATIC 或 JOG）離開此功能。



若要存取下述功能，您必須選擇"JOG"（寸動進給）模式。

設定

4.1 輸入刀具與刀具偏移量

功能

您可在"OFFSET PARAM"（偏移量參數）操作區中儲存機台操作所需的參數。

操作順序

OFFSET
PARAM

刀具清單

此功能可開啓含有已建立刀具清單的 Tool offset data（刀具偏移量資料）視窗。以游標鍵及 <Page Up（上一頁）> / <Page Down（下一頁）> 鍵瀏覽此清單。

| 刀具號碼 | 磨輪直徑 | 磨輪寬度 | 輪廓 | S-No |
|------|-----------|----------|----|------|
| 1 | 298.72000 | 49.30718 | | 1 |
| 2 | 499.42265 | 50.00000 | | 1 |
| 3 | 499.86000 | 0.00000 | | 1 |
| 4 | 199.67668 | 50.00000 | | 0 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | | 0 |
| 12 | 0.00000 | 0.00000 | | 0 |

圖像 4-1 刀具清單

若要輸入偏移量，請將游標列放置在欲變更之刀具上並按下<Tool data>（刀具資料）軟鍵。

軟體按鍵

| | |
|-------------------|--|
| Delete dr. am. | 清除計算出的修整器資料。 |
| 刀具 刪除 | 使用此軟鍵刪除刀具。 |
| 刀具 数据 | 開啓一個提供所有建立與顯示其他刀具資料所需功能的子功能表列。 |
| 额定尺寸 监控 | 此功能用來輸入（由功能表引導）研磨輪的名目尺寸和監控資料。 |
| 几何尺寸 数据 | 此功能用來輸入所選擇輪類型的輪幾何圖。 |
| 工艺 数据 | 此功能用來輸入供修飾所選擇輪類型的修飾技術。 |
| 1. 修整 器 | 此功能用來輸入 / 驗證第一個修整器的修整器資料。 至於第二和第三個修整器，則是透過個別軟鍵加以選取。 |
| 扩展 | 此功能用來輸入 / 驗證所有的刀具資料（從 D1 到 D9）。 |
| 刀具 复制 | 此功能用來複製已經存在的刀具。 |
| 尋找 | 此功能用來根據刀具的編號搜尋刀具。 |
| 新的 刀具 | 此軟件用來建立新刀具的刀具補正資料。 |
| R 參數 | 此功能用來列出並視需要修改在控制系統中存在的任何 R 參數。 |
| 設定 參數 | 設定資料輸入。 |
| 使用者資料 | 此功能用來列出並視需要修改控制器中所存在的任何使用者研磨資料。 |

4.2 建立新增刀具

功能

刀具偏移量內含幾何圖說明、磨損和刀具類型的各種資料。
不同的刀具類型擁有不同特定參數。 刀具以編號 (T 編號) 來辨識

操作順序 (一般)

OFFSET
PARAM

按下<OFFSET PARAM> (偏移量參數) 按鍵。

Tool (刀具)
清單

此功能可開啓含有已建立刀具清單的"Tool list (刀具清單)"視窗。 以游標鍵及<Page Up (上一頁) > / <Page Down (下一頁) > 鍵瀏覽此清單。



| 刀具號碼 | 磨輪直徑 | 磨輪寬度 | 輪廓 | S-No |
|------|-----------|----------|----|------|
| 1 | 298.72000 | 49.30718 | | 1 |
| 2 | 499.42265 | 50.00000 | | 1 |
| 3 | 499.86000 | 0.00000 | | 1 |
| 4 | 199.67668 | 50.00000 | | 0 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | | 0 |
| 12 | 0.00000 | 0.00000 | | 0 |

圖像 4-2 刀具清單

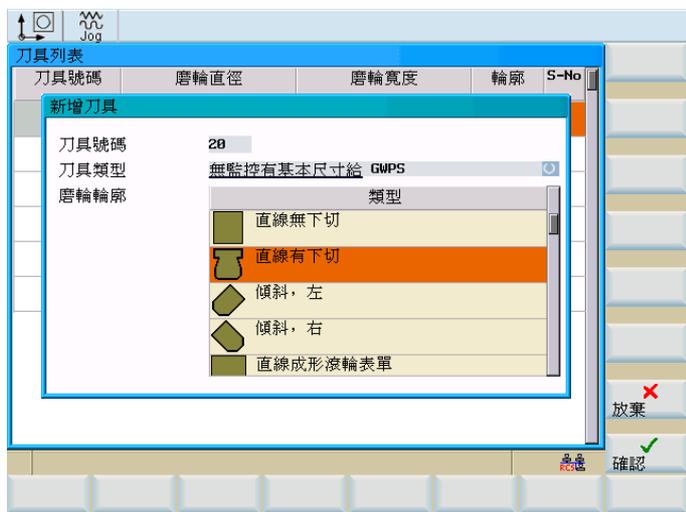
刀具
数据

若要輸入偏移量，請將游標列放置在欲修改之刀具上並按下<Tool data> (刀具資料) 軟鍵。

操作順序 (新增刀具)

新的
刀具

此功能會開啓輸入畫面，用來輸入或選取刀具編號、刀具類型和研磨輪形狀。



圖像 4-3 新刀具

OK ✓

選擇<OK> (確定) 確認您的輸入。



圖像 4-4 已插入新刀具

刀具清單中會包含載入時為零的資料記錄。此資料區塊含有 9 個包補 (D 欄位)。前 6 個包補具有包補類型，並用來作為包補幾何圖點。

在 "S No" 欄位中輸入即可將刀具指派給研磨主軸。若值 ≤ 0 ，則使用外部控制的研磨主軸，若值 > 0 ，則控制系統的研磨主軸為已知。

請注意：

外圓研磨從 S2 開始。

而平面研磨則是從 S1 開始。

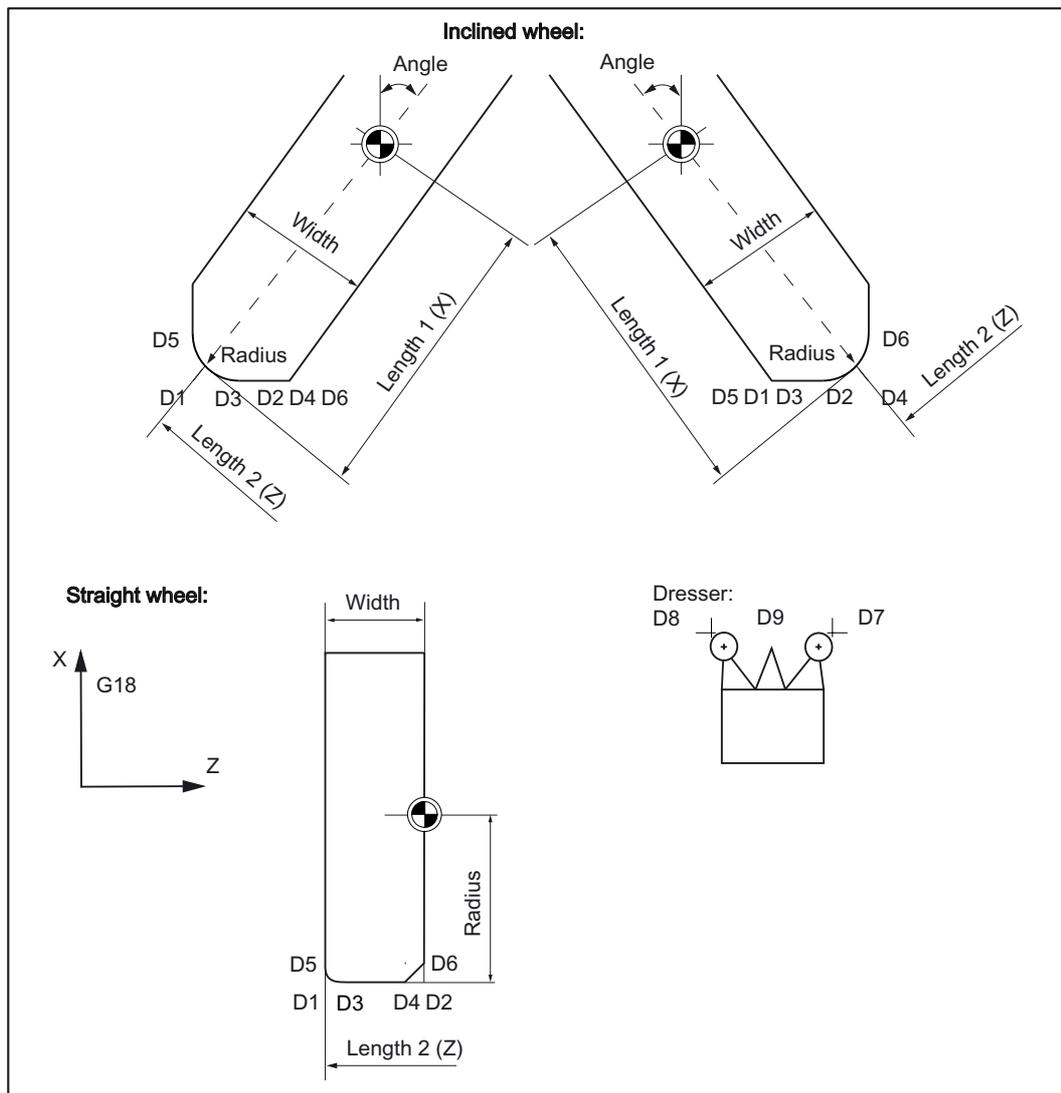
輸入的值為 1 時，轉換是在內部進行。

使用標準輪型時（垂直與斜式），D 編號設定為具固定意義（請參閱下圖"偏移量值"）。根據幾何圖資料，預設上一定會為設定和修飾設定這項配置。

若為具有任意形狀輪廓的輪型，使用者每次都要負責設定包補。只有當輪型是新建立或用於刪除的磨損值時，預設上會根據修飾角度設定包補值一次。預設設定適用角度= 0 時，以簡易垂直輪為例，即奇數刀補（D1、D3、D5）位於左側而偶數刀補（D2、D4、D6）位於右側，而且考量整個輪寬。

同時會安排傾斜輪型的預設設定，使所有參考點固定維持相同。左右兩側並無區別。使用者可自行在修飾子程式中重新定義刀補。在定義時，必須遵守 NC（數值控制）語法。只有在第一個完整修飾衝程之後才會接受任何變更，而非在製作時。當標準輪型進行變更之後，就會補正參考點。

只有當在特定 D 編號中包含直徑和磨損時，才會啓用直徑和寬度監控。這樣使用者就能夠修改任意形狀輪廓中的其他參考點。然而，由於一定要考量標準輪型的補正（左側為負值，右側為正值），所以必須維持左側和右側包補模式。



圖像 4-5 修正值

包補 7-9 是三個可用修飾刀具，在標準輪廓包補上有固定的配置方式。

表格 4-1 修飾輪配置

| D 欄位 | 修飾輪 | 配置 |
|------|-------|--------|
| D7 | 修飾輪 1 | 左側前包補 |
| D8 | 修飾輪 2 | 右側後包補 |
| D9 | 修飾輪 3 | 可選擇輪半徑 |

刀具
数据

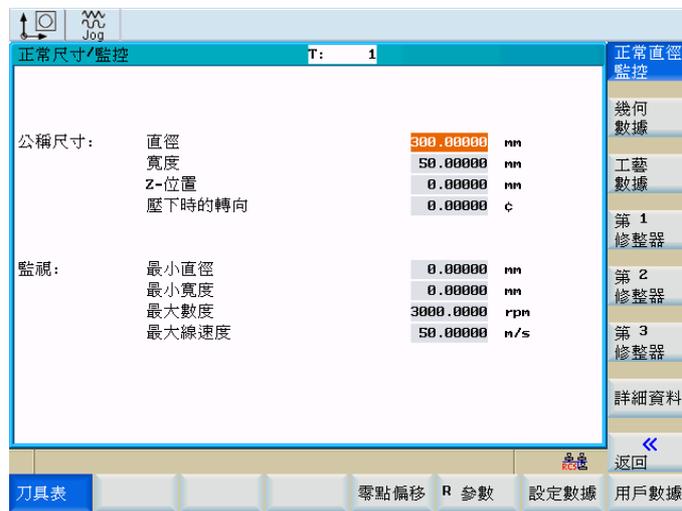
在下一步驟中，將輸入刀具資料。

- 監控名目尺寸
- 幾何資料
- 技術資料
- 修飾輪資料

名目尺寸和監控

額定尺寸
监控

此功能會開啓用來輸入研磨輪名目尺寸和監控資料的輸入視窗。

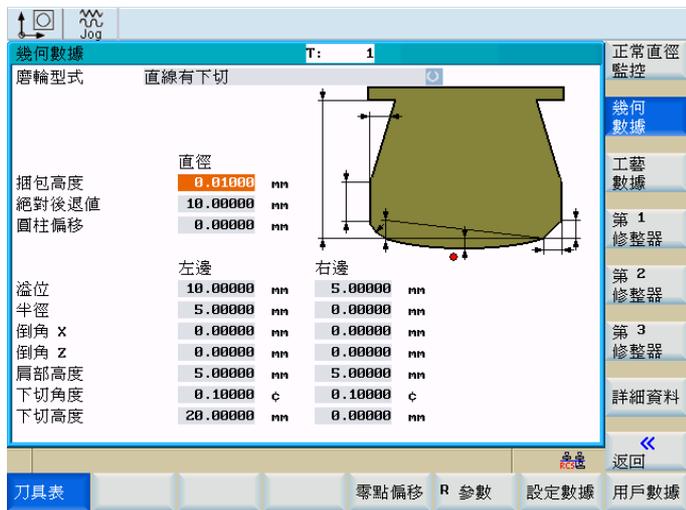


圖像 4-6 研磨輪載明規格和監控資料

幾何資料

几何尺寸
数据

此功能用來輸入所選擇輪類型的輪幾何圖。



圖像 4-7 有後斜面垂直輪的幾何圖範例資料

以下為可使用的輪型：

- 不含後斜面的垂直輪 (類型 1)
- 含後斜面的垂直輪 (類型 2)
- 左側傾斜輪 (類型 3)
- 右側傾斜輪 (類型 4)
- 任意形狀輪廓 (類型 5)

輸入視窗非常顯明易懂。

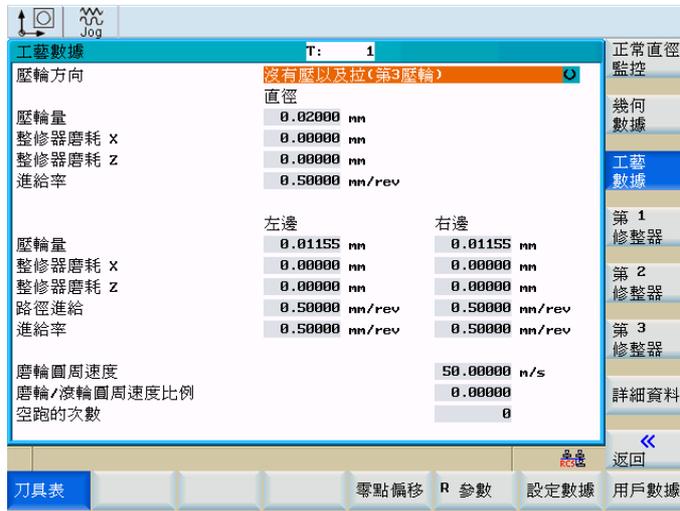
說明

示意圖中的紅點代表剛才輸入的幾何值。

技術資料

工艺数据

輪型相關的修飾技術是以技術資料定義的。



圖像 4-8 有後斜面垂直輪的技術範例資料

修飾輪

1. 修整器

以“1st dresser”（第一修整器）、“2nd dresser”（第二修整器）或“3rd dresser”（第三修整器）軟鍵存取對話方塊，以輸入或驗證修整器資料。



圖像 4-9 固定修整器

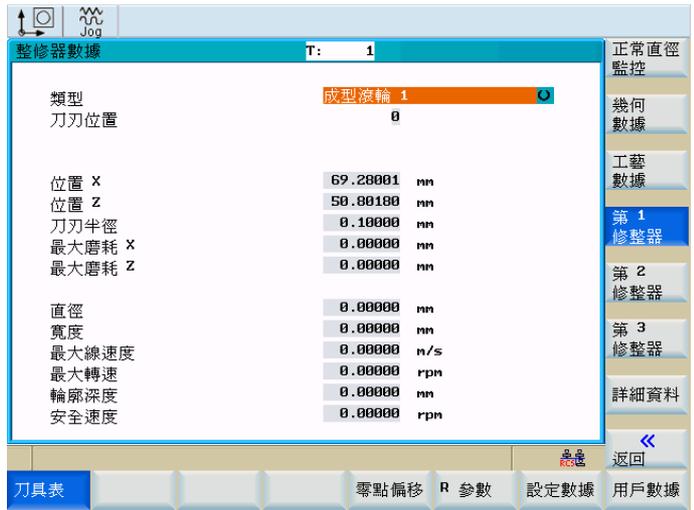
請利用"Type"（類型）切換欄位選擇修整器類型：

固定修飾輪： 並排/菱形

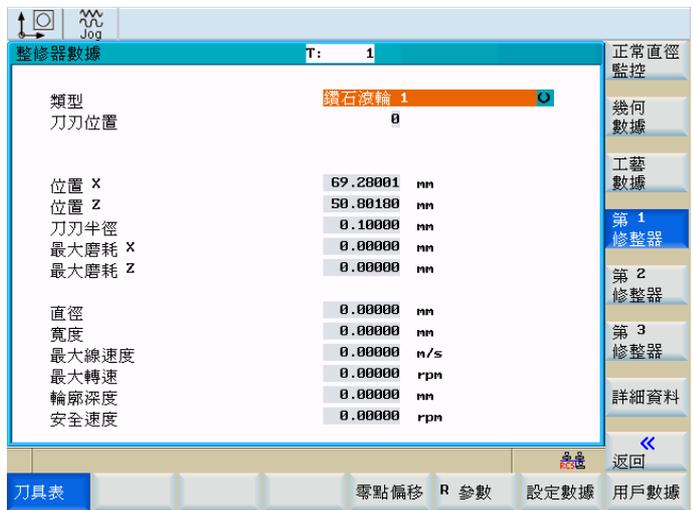
型成滾輪 1 至 3

鑽石滾輪 1 至 3

根據所作的選擇輸入參數。



圖像 4-10 型成滾輪



圖像 4-11 鑽石滾輪

參數表

擴展

此功能開啓所有包補參數的摘要。

注意事項： 此功能僅限使用設定的密碼時才能使用（客戶）。

| ID | 說明 | 值 |
|------|--------------|---------|
| DP1 | 刀具類型 | 403.000 |
| DP2 | 刀具位置 | 0.000 |
| DP3 | 新的砂輪半徑 | 150.000 |
| DP4 | 磨輪參考點的距離 | 0.000 |
| DP5 | 被保留(長度 Z) | 0.000 |
| DP6 | 刀刃半徑 | 0.000 |
| DP7 | 壓輪量 | 0.012 |
| DP8 | 整修器磨耗 X | 0.000 |
| DP9 | 整修器磨耗 Z | 0.000 |
| DP10 | 路徑進給 | 0.500 |
| DP11 | 進給X | 0.500 |
| DP12 | 直徑改變(壓輪量 X) | -0.640 |
| DP13 | 距離改變(壓輪量 Z) | -0.346 |
| DP14 | 被保留(長度 Z) | 0.000 |
| DP15 | 磨輪坐徑改變(磨耗 R) | 0.000 |

圖像 4-12 下表含有所有刀補資料。

刀具偏移量資料

請參閱附錄中的“刀具偏移資料參數表”

4.3 登錄修整器

功能

此功能是針對根據幾何圖軸所使用的修飾輪，用來決定其在機床中的位置。座標軸值是由 HMI 在機床座標中決定的，並會傳送到循環。

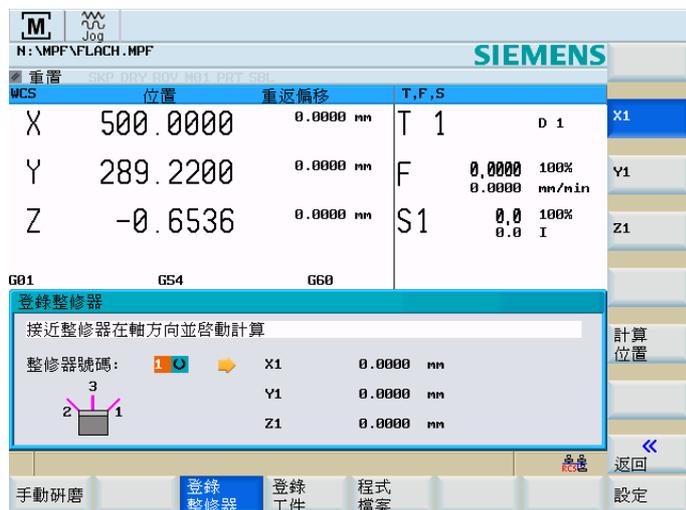
操作



在 JOG（寸動進給）模式下感應出修飾輪。

修整器具
采集

輸入視窗開啓。



圖像 4-13 登錄修整器

請利用"Dresser no.:"（修整器編號：）切換欄位選擇欲登錄位置的修整器（例如"1"）。先後順序沒有差別。

每一軸皆可單獨登錄。

必要的步驟會顯示在文字列中。

待處理的軸線會以箭頭表示。



說明

若是迴轉輪，則該輪必須已設置為其修飾角度。

計算位置

所選軸刮擦完畢之後，請選擇"Calculate position"（計算位置）以便讀取軸實際值並以有效刀具計算之。

在該行結尾的綠色勾選標記代表這項動作。

若是標準研磨輪，則將根據您所選定的第一及第二修整器，自動選擇該輪的 D 編號。

對於第三修整器，請選取 D 號或啓用轉輪的刀緣，因為它無法自動被辨認出來。

<<
返回

離開"Register dresser"（登錄修整器）功能。

4.4 感應工件

功能

此功能用來偵測工件在機床中相對於特定軸的位置。HMI 會傳送軸名和設定點至循環。

操作



在 JOG（寸動進給）模式下，以刮擦個別軸的方式感應工件。

工件
采集

輸入視窗開啓。



圖像 4-14 感應工件

請利用"Axis name"（軸名稱）切換欄位選擇所需的軸，然後在輸入欄中輸入所測得的工件設定點。

計算位置

按下<Calculate position>（計算位置）軟鍵，即可計算出設定點。

說明

必須為分別為每個軸進行這項程序。

<<
返回

離開"Register workpiece"（登錄工件）功能。

手動研磨的相關特殊功能

若您在手動研磨期間使用PLC按鈕“Handwheel”（手輪）中斷手動研磨（頁 50），則可在利用“Sense workpiece”（感應工件）>“Calculate position”（計算位置）計算螺旋進給軸的最後位置。

下列文字顯示於 HMI 上：

“Accept setting value from manual grinding - continue with NC start”（接受來自手動研磨的設定值 - 按下 NC 繼續）。



圖像 4-15 手動研磨後測量工件

測量只能用於來自手動研磨的螺旋進給軸，並且只在手動研磨後直接計算一次。若已放棄“測量工件”或設定其他軸為最後螺旋進給軸，則必須再次計算所有軸的軸位置。

4.5 塑形 / 修飾

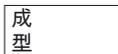
功能

此功能用來製作"原始"研磨輪，而不產生 NC（數值控制）程式。此程序永遠會參照目前的有效刀具。

操作



在 JOG（寸動進給）模式下完成製作。



輸入視窗開啓。

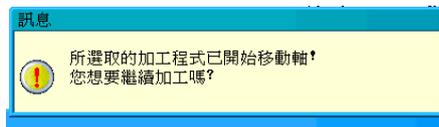
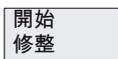


圖像 4-16 塑形

使用輸入欄位輸入修飾衝程中所採用的製作值（必填）

若為新輪（無磨損），則控制系統會建議製作裕量。修飾衝程數量可自由選擇。

當您按下<Start prof.>（啓動輪廓銑）軟鍵時，將出現以下提示：

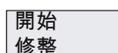


圖像 4-17 提示



輪廓銑的執行方式

在循環中，首先會製作製作裕量，然後執行所有的修飾衝程。欄位中顯示目前狀態。
您可隨時取消此程序。



若要重新啟動它，請按下<Start prof.>（啟動輪廓銑）軟鍵。值可加以修改。



離開"Profiling"（輪廓銑）功能。

4.6 手動研磨

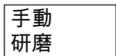
功能

此項功能適用於使用手輪的研磨工作（精密研磨）。這項功能毋須使用工件程式。

操作



手動研磨需在"Jog"（寸動進給）模式進行。



輸入視窗開啓。

輸入參數至手動研磨輸入視窗中（請參閱下圖）：

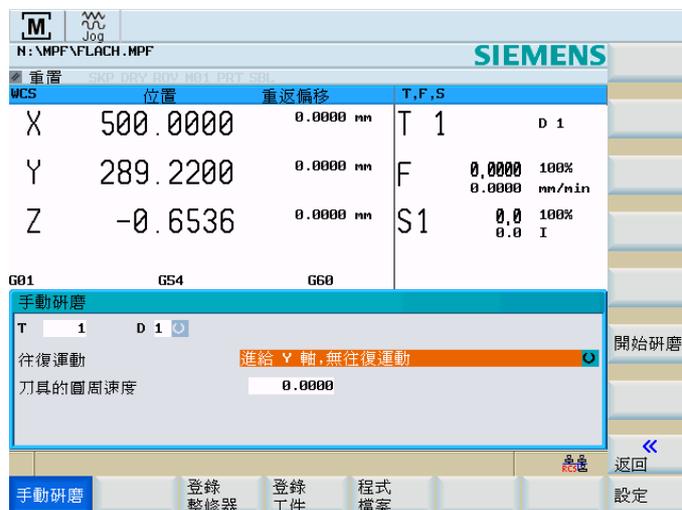
- T 或 D 編號
- 透過切換欄位選擇震盪動作。

可能的震盪動作如下所述：

- 無功能
- 進給 Y 軸，無震盪
- 進給 Z 軸，無震盪
- 進給 Y 軸，震盪 X 軸
- 進給 Z 軸，震盪 X 軸
- 進給 Y 軸，震盪 X/Z 軸
- 刀具週邊速度（米 / 秒）
- 工件速度（rpm）

手動研磨，無震盪

下圖顯示無震盪手動研磨的參數輸入畫面：



圖像 4-18 無震盪手動研磨

開始
研磨

此項功能將啓動使用手輪的手動研磨。畫面中出現提示。



圖像 4-19 提示

OK

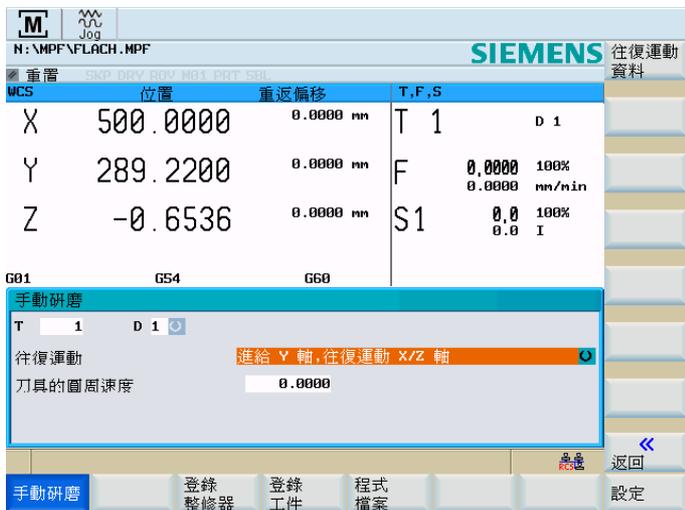
執行使用手輪的手動研磨（無震盪）。

<<
返回

離開手動研磨。

手動研磨，震盪

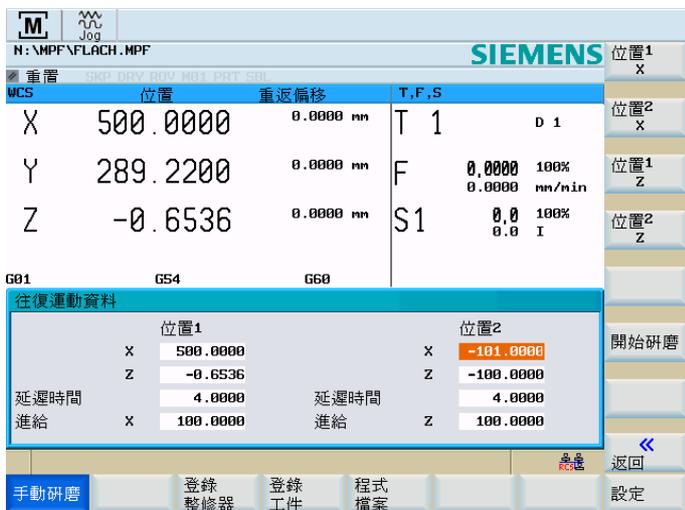
下圖顯示含震盪之手動研磨的參數輸入畫面：



圖像 4-20 含震盪之手動研磨

震盪資料

如果您已選擇震盪，則應利用這項功能輸入震盪資料（請參閱下圖）：



圖像 4-21 含 X/Z 軸震盪資料之手動研磨

可能的震盪資料如下所述：

- 位置 1 (起點) / 2 (終點)：
 - 利用數字鍵盤在相關輸入欄中輸入位置 1/2。
 - 使用機床控制面板上的移動鍵<X>或<Z>逼近位置 1/2，然後使用垂直軟鍵“Position 1”（位置 1）/“Position 2”（位置 2）傳輸位置至輸入欄位（遵循輸入）。
- 反轉點位置 1 上的停頓時間（如有刀具主軸存在，其單位為「秒」；否則單位為「轉數」）

- 進給率 X (毫米 / 分)
- 進給率 Z (毫米 / 衝程)
- 反轉點位置 2 上的停頓時間 (如有刀具主軸存在，其單位為「秒」；否則單位為「轉數」)

此項功能將啓動使用手輪的手動研磨。畫面顯示以下提示：

"所選程式將啓動軸的移動動作！您想要繼續加工嗎？"

執行使用手輪的手動研磨 (含震盪)



離開手動研磨



離開手動研磨。

“Measure workpiece” (測量工件) 的相關特殊功能

若要在手動研磨時介入研磨程序，請在手動研磨期間按下 “interrupt” (中斷) 和 “dressing” (修整) 的 PLC 按鍵。

“Handwheel” (手輪) PLC按鍵會在螺旋進給軸的起始位置上終止手動研磨。若使用 “Handwheel” (手輪) PLC按鍵放棄手動研磨，則會儲存螺旋進給軸的最後位置。在後續 “Measure workpiece (頁 46)” (測量工件) 指令內計算此儲存的螺旋進給軸位置。

測量只能用於來自手動研磨的螺旋進給軸，並且只在手動研磨後直接計算一次。若 “測量工件” 已放棄或其他軸設定為最後螺旋進給軸，則可再次計算所有軸的軸位置。

4.7 程式設定資料

功能

設定資料用於定義操作狀態之設定。在必要時可修改這些參數。

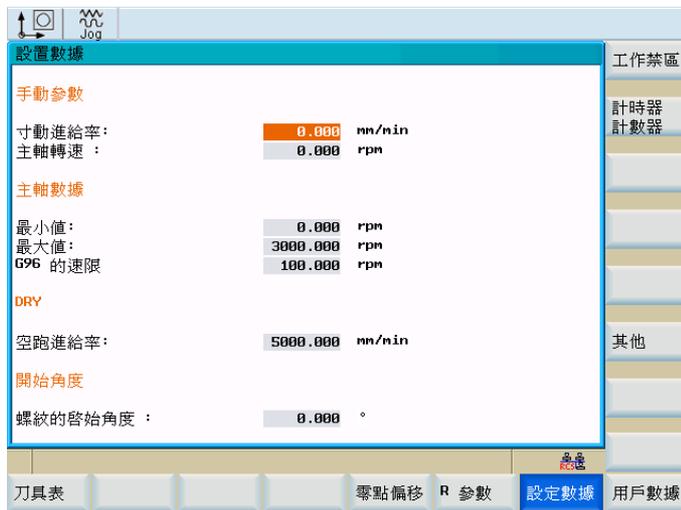
操作程序

OFFSET
PARAM

可在<OFFSET PARAM>（偏移量參數）操作區找到這些資料。

設定
參數

按下”Setting data”（設定資料）軟鍵。會開啓“Setting data”（設定資料）開始畫面。畫面中含有其他軟鍵功能，供您設定各種控制系統選項。



圖像 4-22 Setting data（設定資料）開始畫面

- **JOG feedrate (Jog (寸動進給) 進給率)**
Jog (寸動進給) 模式進給率值
若進給率值為零，控制系統將使用儲存在機台資料中的值。
- **主軸**
主軸轉速
- **Minimum / maximum (最小值 / 最大值)**
“Max.” (最大值) (G26) / “Min.” (最小值) (G25) 欄位中的主軸轉速限制只能在機械參數中定義的限制值範圍內執行。
- **使用 G96 的限制**
在常數切削率 (G96) 下的可程式化最高速限 (LIMS)。

- **Dry run feed (空跑進給) (DRY)**

若選擇“Dry run feed” (空跑進給) 功能，則可在此輸入進給率，並且會以此進給率取代 AUTOMATIC (自動) 模式下程式化的進給率來執行。

- **螺紋開始角度 (SF)**

在螺紋切削時，主軸的開始位置會顯示為開始角度。當重複螺紋切削操作，則可透過修改角度的方式切削多重螺紋。

將游標列移到待修改輸入欄並輸入值。



按 <Input> (輸入) 鍵或移動游標進行確認。

軟鍵

限制
工作區域

在具有幾何軸與附加軸時，該工作區域限制有效。若您想要使用工作區限制，可在此對話方塊中輸入其值。選取“Set active” (設定啟用) 軟鍵，啟用 / 停用游標標示的軸值。



圖像 4-23 工作區限制

次數
乘數

時間計數器



圖像 4-24 時間、計數器

含義：

- 零件總數：製作工件總數（實際總數）
- 請求零件：需求工件總數（工件設定點）
- 零件數：此計數器會記錄了從開始到現在所生產的所有工件的數量。

說明

此計數器的功能是以下列通道專屬機床參數設定：

- MD27880 \$MC_PART_COUNTER, 工件計數器已啟用。
- MD27882 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[0-2], 具使用者定義的 M 命令的工件計數

- 總執行時間：AUTOMATIC（自動執行模式）下的 NC（數值控制）程式總執行時間
在 AUTOMATIC（自動）模式中，會將介於 NC START（NC 啟動）與程式結束 /（RESET）重置之間的所有程式執行時間加總。計時器在每次控制系統啟動時會歸零。
- 程式執行時間有效刀具操作次數
NC Start（NC 啟動）和 End of program（程式結束）/ Reset（重置）間的執行時間由選取的 NC 程式測量。當新的程式啟動時會將計時器重置。
- 進給率執行時間
所有介於 NC START（NC 啟動）與程式結束 / RESET（重置）之間無快速移動且刀具有效時的所有程式路徑軸之執行時間。出現停頓時間時，測量會中斷。

在“Control power-up with default values”（使用預設值控制啟動）狀況下，計時器自動重置為零。

其它

此功能可以清單的方式顯示所有控制系統中的設定資料。設定資料會分成一般、軸專屬和通道專屬資料。

可使用下列軟鍵功能選取：

- [一般]
- “軸專屬”
- “通道專屬”



圖像 4-25 一般設定資料

4.8 運算參數 R

功能

在"R parameters" (R 參數) 開始畫面中會列出控制系統內的所有 R 參數。工件程式的程式設計員可設定或查詢程式中全域參數，或視需要變更。

操作程序

OFFSET
PARAM

可在<OFFSET PARAM> (偏移量參數) 操作區找到這些資料。

R 參數

按下<R variable> (R 變數) 軟鍵。"R 變數"開始畫面隨即出現。



圖像 4-26 "R parameters" (R 參數) 開始畫面

將游標列移到待修改輸入欄並輸入值。

INPUT

按 <Input> (輸入) 鍵或移動游標以確認輸入。

尋找

搜尋 R 變數

4.9 使用者資料

功能

使用者資料是在循環中進行內部處理。此項資料可視需要進行變更。

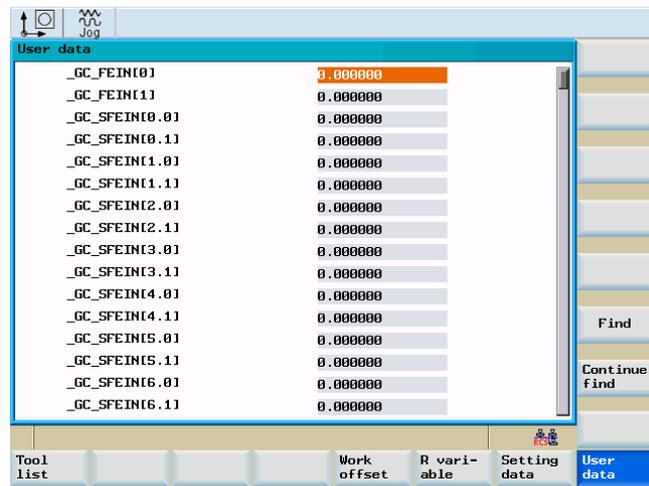
操作順序

OFFSET
PARAM

可在<OFFSET PARAM>（偏移量參數）操作區找到這些資料。

使用者資料

按下<User data>（使用者資料）軟鍵。這將開啓循環的"User data"（使用者資料）開始畫面。



圖像 4-27 使用者資料

將游標列移到待修改輸入欄並輸入值。

INPUT

按 <Input>（輸入）鍵或移動游標以確認輸入。

尋找

继续
查找

此功能可用來搜尋使用者資料。

另請參見

使用者資料 (頁 341)

機台加工手動

5.1 機台加工手動

JOG（寸動進給）與 MDA（手動輸入）操作模式支援手動模式。

| | | | | | | | |
|----------|--|----------|----------|----------|--|--|-------------|
| 手動研磨 | | 登錄修飾輪 | 登錄工件 | 輪廓銑 | | | 設定 |
| | | 預混合式滾輪 | | | | | |
| | | X1 | | | | | |
| | | Y1 | | | | | |
| | | Z1 | | | | | |
| | | | | | | | 開關 公釐>英吋 |
| 啟動研磨 | | 計算位置 | 計算位置 | 啟動輪廓 | | | |
| | | | | | | | |
| << 返回 | | << 返回 | << 返回 | << 返回 | | | << 返回 |

圖像 5-1 JOG（寸動進給）樹狀功能表，"Position"（位置）操作區

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|------|--|--|-------------|
| | | | | 遵循 | | | 設定 |
| | | | | 科技資料 | | | |
| | | | | 快速移動 | | | |
| | | | | 直線 | | | |
| | | | | 圓弧 | | | |
| | | | | 結束單節 | | | 開關 公釐>英吋 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | 離開遵循 | | | << 返回 |

圖像 5-2 MDA（手動輸入）樹狀功能表，"Position"（位置）操作區

5.2 JOG (寸動進給) 模式 – "Position" (位置) 操作區

5.2.1 JOG (寸動進給) 模式

操作順序



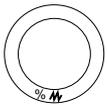
利用機床控制面板上的<JOG>鍵來選取 JOG (寸動進給) 模式。



若要移動軸，請視 X、Y 或 Z 軸按下適當鍵。



在鬆開該鍵之前，軸會依照儲存在設定資料中的速度持續移動。若設定資料的值為零，則使用儲存在機床資料中的值。



必要時，請利用進給調整旋鈕設定速率。

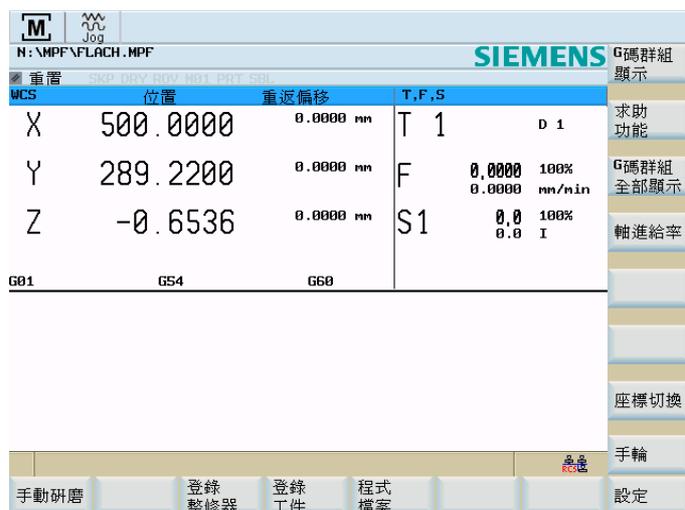


如果您還同時按下<Rapid traverse override> (快速移動調整) 鍵，所選軸將於兩鍵同時按住的期間以快速移動速度進行移動。



在"Increment" (增量) 模式下，您可利用相同的操作順序以可調增量之方式進行移動。增量的設定數字顯示在 Status (狀態) 區中。要取消選擇時，再按一次<JOG> (寸動進給)。

JOG 開始畫面顯示位置、進給率、主軸值，以及目前的刀具。



圖像 5-3 JOG (寸動進給) 模式開始畫面

參數

表格 5-1 JOG 開始畫面的參數說明

| 參數 | 說明 |
|-------------------------------|---|
| MCS X Y Z | 顯示機床座標系統 (MCS) 或工件座標系統 (WCS) 中現有的軸 |
| + X + Y - Z | 當您將軸朝正方向 (+) 或朝負方向 (-) 移動時, 相關的欄位中會出現加號或減號。 若該軸已在需要的位置上, 便不會顯示任何符號。 |
| Position (位置) mm | 這些欄位顯示了軸在 MCS 或 WCS 中目前的位置。 |
| Repos. offset (Repos. 偏移量) | 若軸在 <i>Jog (寸動進給) </i> 模式 "Program interrupted (程式中斷)" 的條件下移動, 則在此會參考中斷點顯示各個軸的移動距離。 |
| G 系列功能 | 顯示重要的 G 功能 |
| 主軸 S r.p.m. | 顯示實際值和主軸速度的設定點。 |
| Feed (進給率) F mm/min | 顯示路徑進給率的實際值與設定點 |
| 刀具 | 顯示目前啟用刀具及目前包補號碼 |

說明

若系統中裝有第二個主軸，則工作主軸將使用較小的字型顯示。視窗將永遠僅顯示一個主軸的資料。

控制系統顯示主軸以下方面的資料：

主要主軸（放大顯示）顯示時機：

- 閒置、
- 主軸啟動時
- 兩個主軸同時啟動時

工作主軸（縮小顯示）顯示時機：

- 工作軸起動時。

功率列適用於目前啓用的主軸。當主要主軸和工作主軸啓動時，會顯示主要主軸效能列。

軟體按鍵

說明

縱向軟鍵將於「MDA（手動輸入）模式 (頁 66)」一節中加以說明。

手動
研磨

此項功能適用於使用手輪的研磨工作（精密研磨）。這項功能毋須使用工件程式。

修整器具
采集

此功能是針對根據幾何圖軸所使用的修飾輪，用來決定其在機床中的位置。

工件
采集

此功能用來偵測工件在機床中相對於特定軸的位置。

成型

此功能用來製作"原始"研磨輪，而不產生 NC（數值控制）程式。

設定

說明

"設定"（Settings）功能內的參數不會影響研磨。

开关
英寸 > 毫米

以本軟鍵切換公制及英吋規格系統。

5.2.2 分配手輪

操作程序



選擇 JOG (寸動進給) 操作模式。

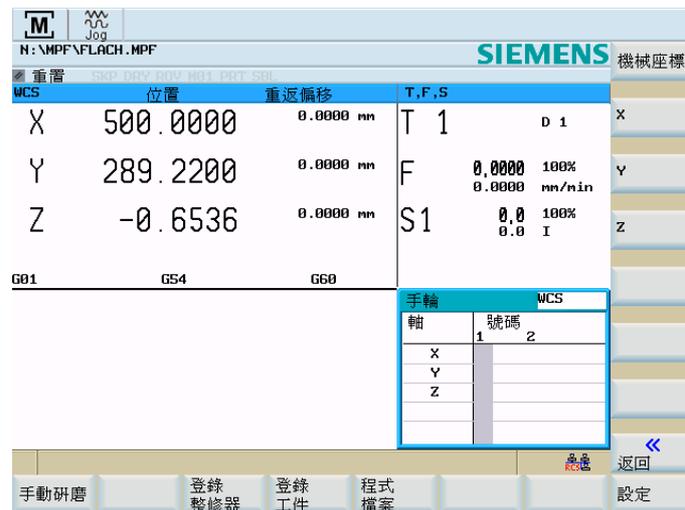
手輪

按下 <Handwheel> (手輪) 軟鍵。"Handwheel" (手輪) 視窗會顯示在畫面上。

在視窗開啓後，所有軸的定義碼都會顯示在接著出現在軟鍵列的"Axis" (軸) 欄位中。

使用游標選擇想要的手輪。在這之後，請視情況依照所需軸按下相關的軸軟鍵，藉此加以配置或取消選擇。

視窗中會出現 符號。



圖像 5-4 Handwheel (手輪) 功能表畫面

MCS

使用 <MCS> 軟鍵，從機床或工件座標系統選取軸以取得手輪配置。

目前的設定會顯示在視窗中。

5.3 MDA 模式 (手動輸入) – "Position" (位置) 操作區

功能

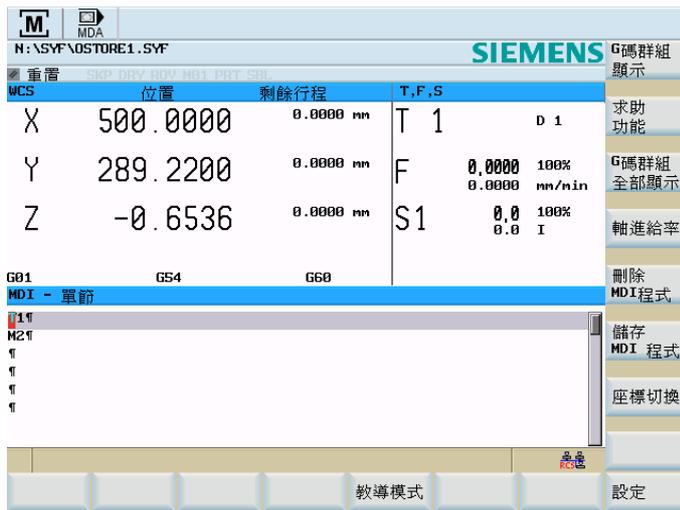
在 MDA 模式下，您可建立或執行零件程式。

| |
|--|
|  小心 |
| 手動模式與全自動模式使用相同的安全互鎖裝置。 此外，其先決條件也與全自動模式相同。 |

操作順序



請利用機械控制面板選擇 MDA (手動輸入) 模式。



圖像 5-5 MDA (手動輸入) 模式開始畫面

以鍵盤輸入一個或多個區塊。



按下 <NC START (NC 啟動)> 啓動機台加工。機床運轉時，無法再編輯該區塊。
 在加工後，其內容會保存以便再度按下 <NC START (NC 啟動)> 時可反覆進行加工。

參數

表格 5-2 MDA 工作視窗的參數說明

| 參數 | 說明 |
|----------------------------|--|
| MCS X Z | 顯示 MCS 或 WCS 現有的軸 |
| + X - Z | 當您將軸朝正方向 (+) 或朝負方向 (-) 移動時，相關的欄位中會出現加號或減號。 若該軸已在需要的位置上，便不會顯示任何符號。 |
| Position (位置) mm | 這些欄位顯示了軸在 MCS 或 WCS 中目前的位置。 |
| Distance to go (剩餘距離) | 此表顯示該軸在 MCS 或 WCS 中所剩的距離。 |
| G 系列功能 | 顯示重要的 G 功能 |
| 主軸 S r.p.m. | 顯示實際值和主軸速度的設定點。 |
| 進給率 | 以 mm/min 或 mm/rev 顯示路徑進給率的實際值與設定點。 |
| 刀具 | 顯示目前的有效刀具及目前的包補號碼 (T... , D...) 。 |
| 編輯視窗 | 在 "Stop (停止) " 或 "Reset (重置) " 程式狀態中，編輯視窗可用來輸入部分程式區塊。 |

說明

若系統中裝有第二個主軸，則工作主軸將使用較小的字型顯示。視窗將永遠僅顯示一個主軸的資料。

控制系統顯示主軸以下方面的資料：

主要主軸顯示時機：

- 閒置、
- 主軸啟動時
- 兩個主軸同時啟動時

工作主軸顯示時機：

- 工作軸起動時。

功率列適用於目前啓用的主軸。

軟體按鍵

橫向軟體鍵將於「JOG (寸動進給) 模式 - "位置" (Position) 操作區 (頁 62)」一節中加以說明。

G-
功能

G 功能視窗顯示 G 功能，每個 G 功能指派給一個群組並在視窗中有固定位置。
以<PageUp> (上一頁) 或<PageDown> (下一頁) 鍵顯示其他 G 系列功能。再次選取本軟
鍵將會關閉本視窗。

輔助
功能

此視窗可顯示目前有效的輔助功能及 M 功能。再次選取本軟鍵將會關閉本視窗。

所有 G
函數

顯示所有的 G 功能。

轴
进给率

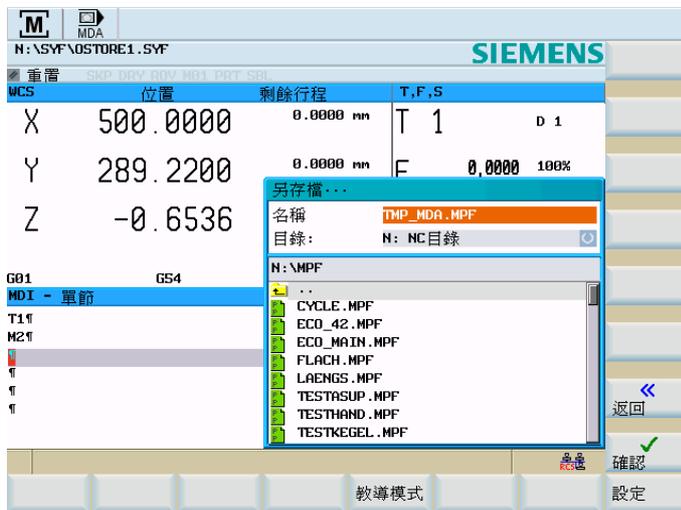
使用此軟鍵可顯示"Axis feedrate (軸進給率)"視窗。
重複按軟鍵將會關閉視窗。

刪除
MDA 程式

使用此功能可從程式視窗中刪除區塊。

儲存
MDA 程式

請在輸入欄中輸入一個名稱，以便將 MDA (手動輸入) 程式儲存至程式目錄下。或者，您可
從清單選擇現有的程式。
請利用 Tab 鍵在輸入欄與程式清單之間切換。



圖像 5-6 儲存 MDA 程式

MKS/WKS
REL

MDA 模式顯示的實際值視選擇的座標系統而定。使用此軟件在兩個座標系統間切換。

另請參見

JOG (寸動進給) 模式 (頁 62)

5.3.1 訓練

功能

您可以使用"Teach In" (示教) 功能，建立和變更簡易的移動單節。您可以直接傳送軸位置值到新產生或變更的工件程式記錄。

利用軸方向鍵即可移動至軸位置，然後便能將該位置傳送到工件程式。

操作程序

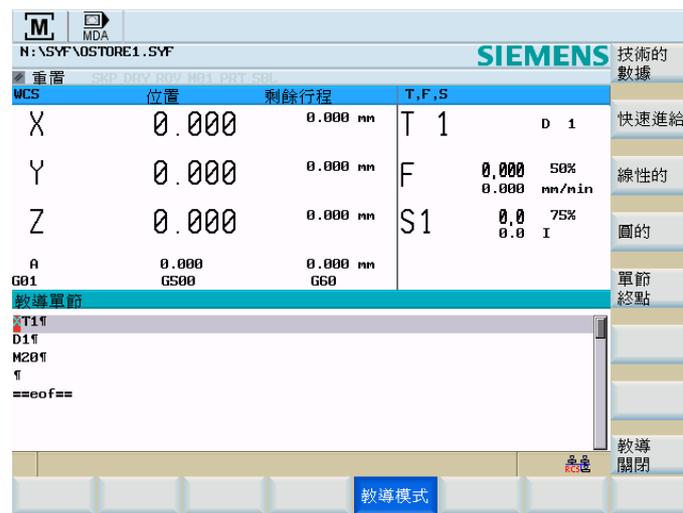


在<POSITION> (位置) 操作區中，利用機械控制面板選擇 <MDA> (手動輸入) 模式。

教導輸入

按下<Teach In> (遵循) 軟鍵。

在"Teach In" (示教) 子模式，顯示下列開始畫面：



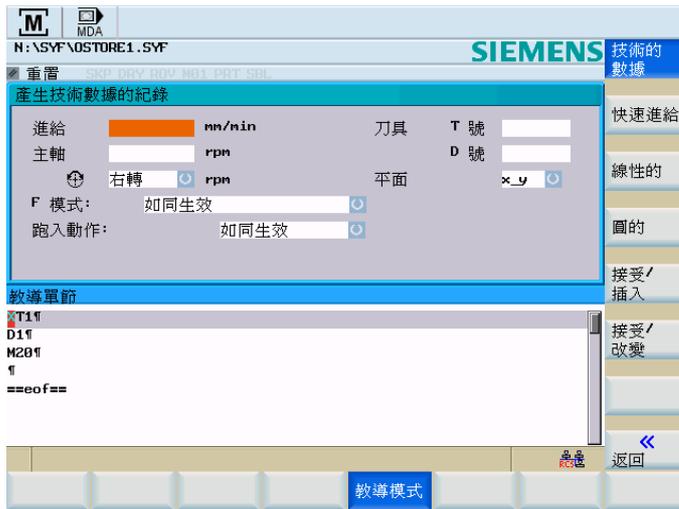
圖像 5-7 Teach In (遵循) 開始畫面

一般順序

1. 利用方向鍵，選擇欲進行編輯或是欲在前面插入新移動單節的程式單節。
2. 選取適當的軟鍵。

技術資料

- "技術資料"



圖像 5-8 技術資料

輸入適當的技術資料 (例如進給率 : 1000).

插入傳輸

按一下 "Insert transfer" (插入傳輸)，新增一個新的工件程式單節。使用游標，新增新的工件程式單節至選取單節之前。

變更傳輸

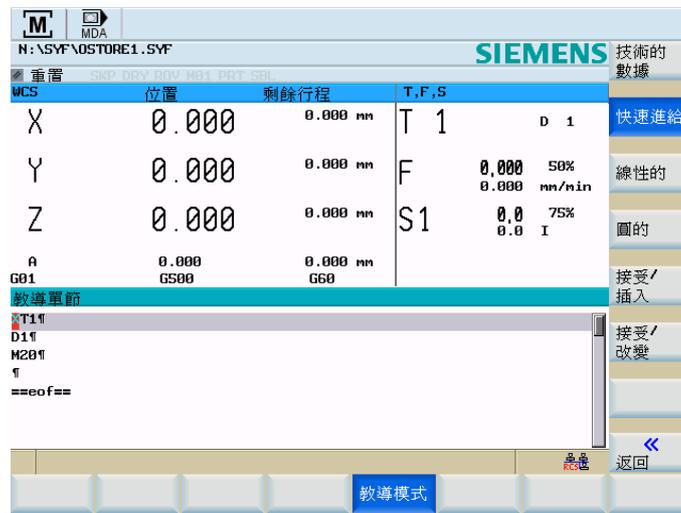
按一下 "Change transfer" (變更傳輸)，變更選取的工件程式單節。

<< 返回

使用 "<<Back" (<<返回)，返回 "Teach In" (示教) 開始畫面。

快速
移動

- "Rapid feed" (快速進給)

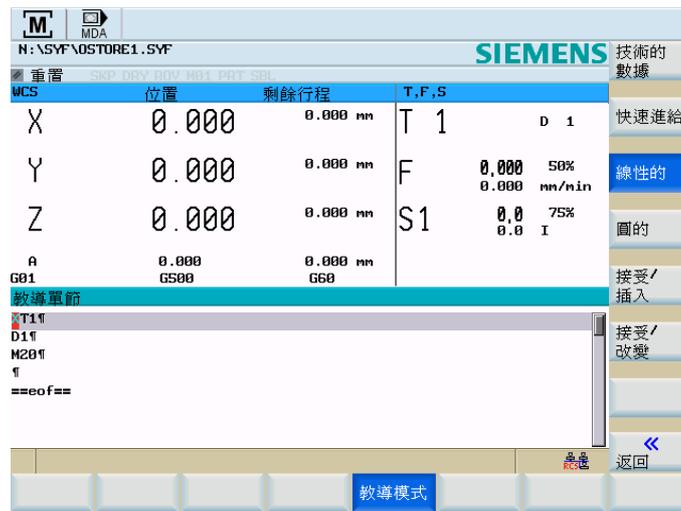


圖像 5-9 快速移動

利用適當的位置，移動軸並示教快速移動單節。

直線

- "直線"



圖像 5-10 直線

利用適當的位置，移動軸並遵循直線單節。

圓弧

- "圓弧"



圖像 5-11 圓弧

遵循中間點與圓弧終點。

"快速移動" (Rapid traverse) 、"直線" (Linear) 及"圓弧" (Circular) 對話方塊中的操作

+X

+Y 1.

插入傳輸

變更傳輸

<< 返回

離開
教導輸入

使用軸按鍵，移動軸至想在工件程式新增 / 變更的位置。

2. 按一下"Insert transfer" (插入傳輸)，新增一個新的工件程式單節。使用游標，新增新的工件程式單節至選取單節之前。
3. 按一下"Change transfer" (變更傳輸)，變更選取的工件程式單節。

使用"<<Back" (<<返回)，返回"Teach In" (示教) 開始畫面。

使用"Exit Teach In" (離開示教) (請參閱"Start screen" (開始畫面)) 離開"Teach In" (示教) 子模式。

自動模式

6.1 自動模式

樹狀功能表

| 加工 偏移量 | | | 程式 控制 | 設定 查找 | | 模擬記錄 | 程式 補正 |
|-----------|--|--|-------------|----------|--|-----------|----------|
| | | | 程式 測試 | 上 輪廓 | | 縮放 自動 | |
| | | | 試運轉 進給率 | 上 終點 | | 縮放 + | |
| | | | 調節 停止 | 無 計算 | | 縮放 - | |
| | | | 跳過 ping | 中 斷 | | 顯示 ... | |
| | | | 單一 單節微調 | 搜尋 | | 顯示區域 | |
| | | | ROV 有效範圍 | 重新 研磨 | | 刪除畫面 | |
| | | | | | | 游標 | |
| | | | << 返回 | << 返回 | | << 返回 | << 返回 |

圖像 6-1 AUTOMATIC (自動) 樹狀功能表

先決條件

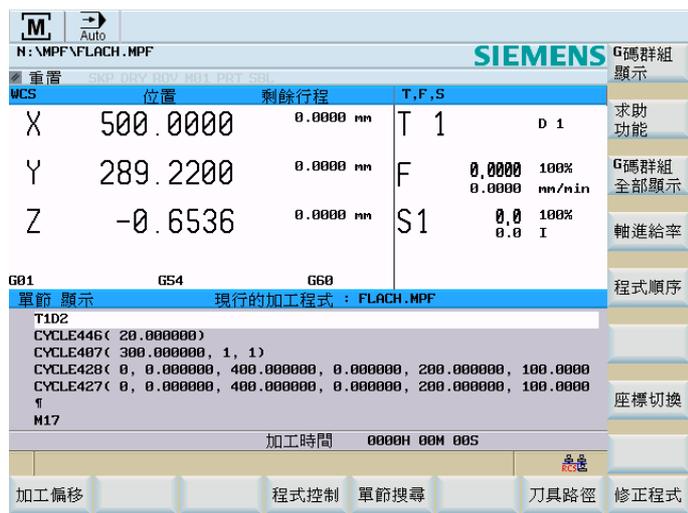
機床已依照製造商的規格設定為 AUTOMATIC (自動) 模式。

操作程序



按機床控制面板上的<Automatic>（自動）鍵，選擇 Automatic（自動）模式。

AUTOMATIC（自動執行）開始畫面隨即出現，內容顯示位置、進給率、主軸與刀具等各項數值，以及目前的有效單節。



圖像 6-2 AUTOMATIC（自動）開始畫面

參數

表格 6-1 工作視窗的參數說明

| 參數 | 說明 |
|----------------------------|---|
| MCS X Z | 顯示 MCS 或 WCS 現有的軸 |
| + X - Z | 當您將軸朝正方向 (+) 或朝負方向 (-) 移動時，相關的欄位中會出現加號或減號。 若該軸已在需要的位置上，便不會顯示任何符號。 |
| Position (位置) mm | 這些欄位顯示了軸在 MCS 或 WCS 中目前的位置。 |
| Distance to go (剩餘距離) | 這些欄位顯示了軸在 MCS 或 WCS 中目前的位置。 |
| G 系列功能 | 顯示重要的 G 功能 |
| 主軸 S r.p.m. | 顯示實際值和主軸速度的設定點。 |
| 進給 F 公釐 / 分鐘或公 釐 / 轉 | 顯示路徑進給率的實際值與設定點 |
| 刀具 | 顯示目前的有效刀具及目前的包補號碼 (T... , D...)。 |
| Current Block (目前區塊) | 本區塊顯示畫面顯示目前啓用零件程式的七個後續區塊。區塊顯示受限於視窗的寬度。若要緊接著連續執行多個單節，建議您切換至"程式進度" (Program progress) 視窗。要切換回七區塊顯示時，則使用 < Program sequence (程式順序) > 軟鍵。 |

說明

若系統中裝有第二個主軸，則工作主軸將使用較小的字型顯示。視窗將永遠僅顯示一個主軸的資料。

控制系統顯示主軸以下方面的資料：

主要主軸顯示時機：

- 閒置、
- 主軸啟動時
- 兩個主軸同時啟動時

工作主軸顯示時機：

- 工作軸起動時。

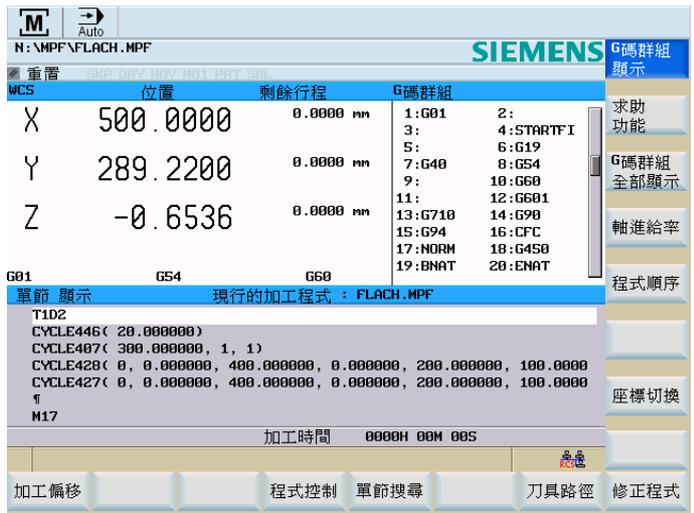
功率列適用於目前啓用的主軸。當主要主軸和工作主軸啟動時，會顯示主要主軸效能列。

軟體按鍵

G-
功能

開啟 G functions (G 功能) 視窗，顯示目前所有有效的 G 功能。

G 功能視窗顯示目前所有有效的 G 功能，每個 G 功能都指派給一個群組並在視窗中有固定位置。



圖像 6-3 G 功能：

以<PageUp> (上一頁) 或<PageDown> (下一頁) 鍵顯示其他 G 系列功能。

輔助
功能

此視窗可顯示目前有效的輔助功能及 M 功能。
再次選取此軟鍵可關閉視窗。

所有 G
函數

顯示所有的 G 功能。

軸
進給率

使用此軟鍵可顯示"Axis feedrate (軸進給率)"視窗。
重複按軟鍵將會關閉視窗。

程序
工作流程

使用此軟鍵可在七區塊顯示與三區塊顯示間切換。

MKS/WKS
REL

將座標軸值的顯示方式在機床座標系、工件座標系與相對座標系等三種系統間切換。

加工
偏移量

利用此一軟鍵可顯示"加工偏移量" (Machining offset) 視窗。

Y 及 Z 軸上的微調偏移量可輸入為全域適用於每個底座，或是只單獨適用於某一特定底座。
從此時開始，進行研磨工作時 (底座) 將一律使用這些偏移量。

<<
返回

使用此軟鍵關閉畫面。 您所設定的偏移量已儲存。

程序
控制

顯示程式控制軟鍵（例如 Skip block（跳過區塊）、Program test（程式測試））。

- "Program test"（程式測試）：
若選取了"Program test（程式測試）"，輸出至軸與主軸的設定點會被停用。此設定點顯示出"模擬"的移動行為。
- "Dry run feedrate"（空跑進給率）：
若選取此軟鍵，則所有的移動動作都會透過由"Dry run feed（空車測試進給）"設定資料指定的進給率設定點執行。空跑進給率功能取代程式化的移動指令。
- "Conditional stop"（有條件停止）：
若啟用此功能，則程式會在每個設有其他功能 M01 的區塊處停止執行。
- "Skipping"（跳過）：
程式執行時，跳過區塊號碼前標有斜線的程式區塊（例如"/N100"）。
- "Single block, fine"（單一單節，微調）
當啟用此功能時，工件程式區塊會執行如下：每個區塊會個別解碼，並在每個區塊處停止執行；唯有不含空跑進給的執行緒區塊例外。在這些區塊中，只會在目前螺紋區塊結束時會暫停。只能在 RESET（重置）狀態，選取"Single block, fine"（單一單節，微調）。
- "ROV effective"（ROV 有效）：
進給率調整開關也可在快速移動調整時使用。

<<
返回

使用此軟鍵關閉畫面。

程序段
查找

使用此區塊搜尋功能可前往所需的程式的位置。

至
轮廓

Forward block search with calculation（程式區塊向前搜尋，含計算）
在區塊搜尋過程中，執行與一般程式操作相同的計算，但不移動軸。

至
終點

Forward block search with calculation to the block end point（程式區塊向前搜尋，含計算至
區塊終點為止）
在區塊搜尋過程中，執行與一般程式操作相同的計算，但不移動軸。

不進行
計算

Block search without calculation（程式區塊搜尋不含計算）
區塊搜尋過程中，不執行計算。

中斷
點

將游標置於中斷點的主要程式區塊上。

尋找

"Find (搜尋)" 軟鍵提供 "Find line (行搜尋)"、"Find text (文字搜尋)" 等功能。

重複
研磨

利用此一軟鍵可顯示 "重新研磨" (Regrinding) 視窗。

輸入重新研磨時所使用的偏移量值。選擇 <OK> (確定) 後，將在程式中所選單節之後插入這些參數。

同步記錄

工件程式執行時可以同步記錄 (見 "Simultaneous recording" (同步記錄) 一章)。

程序
校正

使用此軟鍵可修正錯誤的程式段。且任何的變動都會立即儲存起來。

另請參見

同時記錄 (頁 85)

6.2 加工偏移量

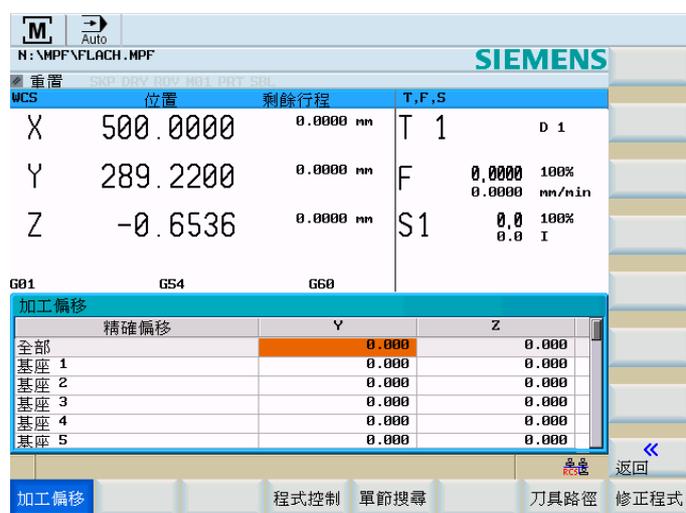
功能

Y 及 Z 軸上的微調偏移量可輸入為全域適用於每個底座，或是只單獨適用於某一特定底座。從此時開始，進行研磨工作時（底座）將一律使用這些偏移量。

操作程序

加工
偏移量

AUTOMATIC（自動執行）開始畫面將特別為加工偏移量顯示另一個視窗。



圖像 6-4 加工偏移量

6.3 工件程式的選取與開始

功能

在啟動程式前，請確定控制系統與機床都已設定完成。並請閱讀機床製造商的相關安全說明。

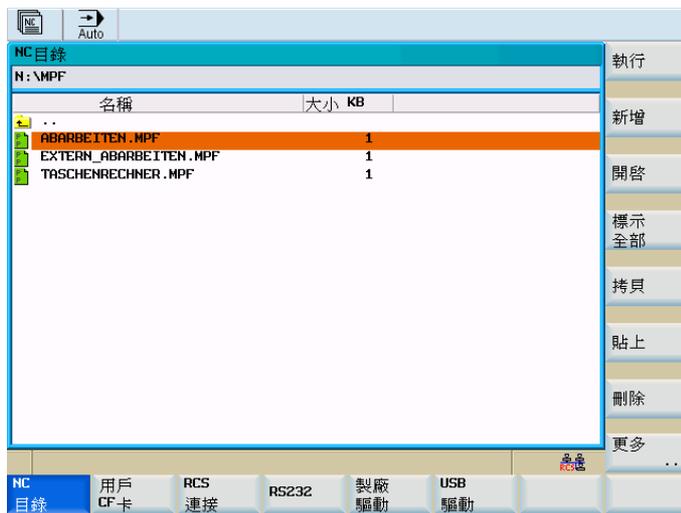
操作程序



按機床控制面板上的<Automatic>（自動）鍵，選擇 Automatic（自動）模式。



開啟 Program Manager（程式管理員）。利用< NC directory>（NC 目錄，預設選項）或<Customer CF card>（客戶 CF 卡）軟鍵，輸入適當的目錄。



圖像 6-5 "程式管理員"（Program Manager）開始畫面

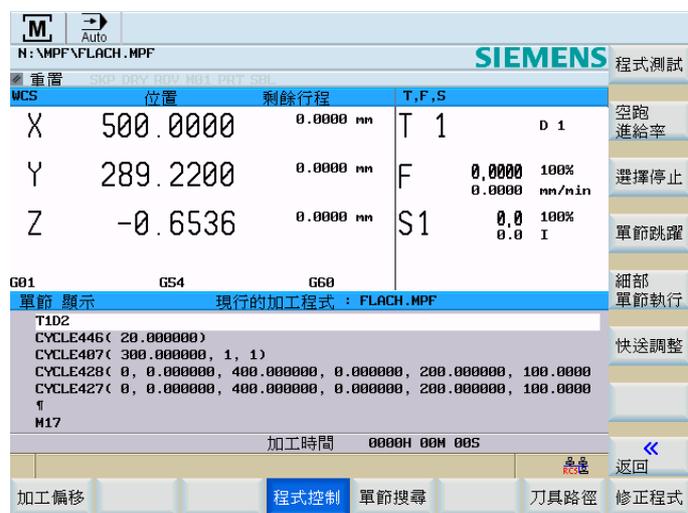
將游標列放在所需的程式上。

執行

利用<Execute>（執行）軟鍵選擇欲執行的程式（另請參閱「外部執行」）。選定程式的名稱會出現在"Program name"（程式名稱）畫面行中。

程序
控制

於此處輸入您要程式執行的方式。



圖像 6-6 程式控制



按下<NC START> (NC 啟動) ，開始執行工件程式。

6.4 單節搜尋

操作程序

先決條件：必須已選取所需的程式，且控制系統處於 **RESET**（重置）狀態下。

程序段
查找

單節搜尋功能為工件程式中的單節提供進階程式。搜尋目標的設定方法是，直接將游標列置於工件程式中所需的工件程式單節上。



圖像 6-7 單節搜尋

至
轮廓

單節搜尋至單節起點

至
终点

單節搜尋至單節結尾

不进行
计算

單節搜尋（不含計算）

中斷
点

載入中斷點。

尋找

使用此軟體可輸入想要尋找內容執行單節搜尋。



圖像 6-8 輸入欲搜尋的詞語

您可利用切換欄位來定義搜尋的起始位置。

搜尋結果

所需工件程式單節顯示於"目前單節" (Current block) 視窗中。

說明

若為"外部執行"，則無法使用單節搜尋。

重新研磨

重複
研磨

"重新研磨" (Regrinding) 功能可讓您針對已經加工過的工件再一次重新加工其底座；不論使用偏移量與否，但絕對採納相同的技術值。

利用此一軟鍵可顯示"重新研磨" (Regrinding) 視窗。



圖像 6-9 重新研磨

輸入重新研磨時所使用的偏移量值。

請在切換欄位中選擇以下其中一個選項：

- 不修正任何軸
- 修正刀具
- 加工偏移量

選擇<OK> (確定) 後，將在程式中所選單節之後插入這些參數。

開始單節搜尋。

6.5 同時記錄

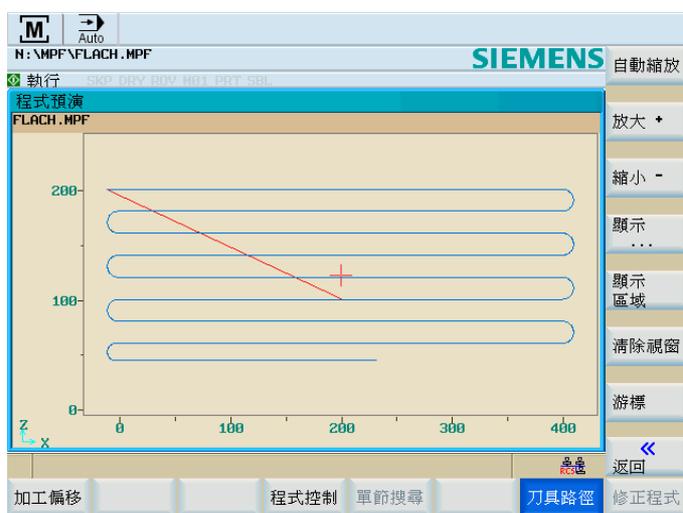
操作程序



您已選擇要執行的工件程式並按下 <NC START> 。

同步記錄

在 HMI 中可以用「Simultaneous recording」（即時加工顯示）功能將工件程式的執行即時顯示。



圖像 6-10 「Simultaneous recording」啟動畫面

您可以用以下的垂直軟鍵，即時加工顯示功能在 HMI 中的顯示方式：

- 「Zoom Auto」（縮放自動）
- 「Zoom +」（放大）
- 「Zoom -」（縮小）
- 「Show ...」（顯示...）
 - 「All G17 blocks」（所有的 G17 單節）
 - 「All G18 blocks」（所有的 G17 單節）
 - 「All G19 blocks」（所有的 G19 單節）
- 「Display areas」（顯示區域）

請見下頁說明。

- 「Delete window」 (刪除視窗)
- 「Cursor」 (游標)
 - 「Set cursor」 (設定游標)
 - 「Cursor fine」 (細游標)、 「Cursor coarse」 (粗游標)、 「Cursor very coarse」 (極粗游標)

按下游標鍵時，十字準線以小、中、大步移動。

<<
返回

離開「Simultaneous recording」(同步記錄)功能。

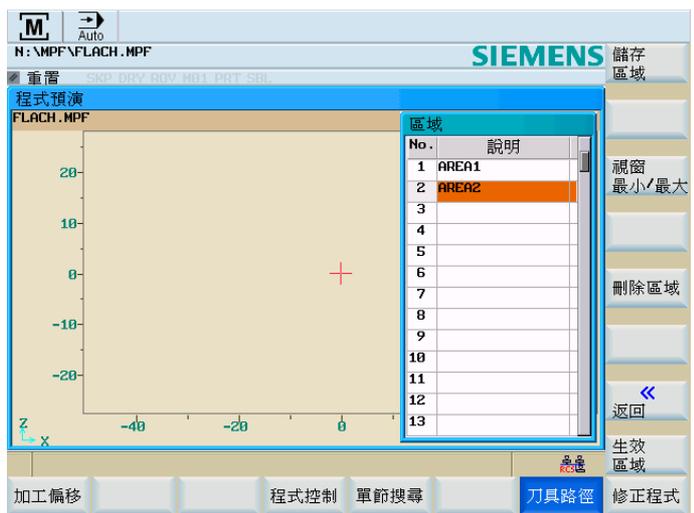
「Display areas」(顯示區域)

顯示區域

您可以利用「Display areas」(顯示區域)功能將先前在模擬顯示中選取的區域儲存起來。

視窗，最
小 / 最大

顯示區域的選單可以用「Window min/max」(視窗最小/最大)功能選取。



圖像 6-11 顯示區域「Window min」(視窗最小)



圖像 6-12 顯示區域「Window max」（視窗最大）

設定與儲存顯示區域的操作順序。

1. 您在模擬檢視中選擇了一個區域。



2. 按下「Display areas」（顯示區域）功能。



3. 按下「Window min/max」（視窗最小 / 最大）以顯示在「Display areas」（顯示區域）「Window max」（視窗最大）所設定的最大顯示。

4. 在「Comment field」（說明欄位）中您可以指派一個名稱給該區域。

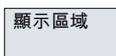


5. 以 <Input>（輸入）完成輸入。



6. 按下「Save area」（儲存區域）。

啟用或刪除一個區域



您選取了一個顯示區域。

利用游標鍵選取想要啟用或刪除的區域。



按下「Activate area」（啟用區域）或「Delete area」（刪除區域）。



6.6 停止 / 取消工件程式

操作程序



利用 <NC STOP> 中斷工件程式的執行。
中斷的工作可以利用<NC START>繼續。



使用<RESET>（重置），取消目前執行的程式。
再一次按下 <NC START>，中斷的程式會重啓並從頭開始執行。

6.7 取消後重新逼近

取消程式（RESET（重置））後，您可以在手動模式（JOG（寸動進給））從輪廓退刀。

操作程序



選取模式<AUTOMATIC>（自動）模式。



開啓“Block search”（單節搜尋）視窗，載入中斷點。



載入中斷點。



將開始單節搜尋至中斷點。並會執行對中斷之單節開始位置的調整。



按下 <NC START> 以繼續加工。

6.8 中斷之後重定位

中斷程式（NC STOP（NC 停止））後，您可以在手動模式（JOG（寸動進給））從輪廓退刀。控制會儲存中斷點的座標。並顯示移動的距離。

操作程序



選取 <AUTOMATIC>（自動）模式



按下 <NC START> 以繼續加工。



小心

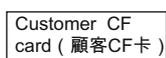
當再逼近中斷點時，**所有的軸都會同時移動**。故請確保移動區的暢通。

6.9 從外部執行

功能



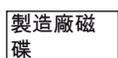
在<AUTOMATIC>（自動）模式的<PROGRAM MANAGER>（程式管理員）操作區，可在下列介面由外部執行程式：



顧客 CF 卡



透過網路之外部執行的 RCS 連接（僅適用於 SINUMERIK 802D sl pro）

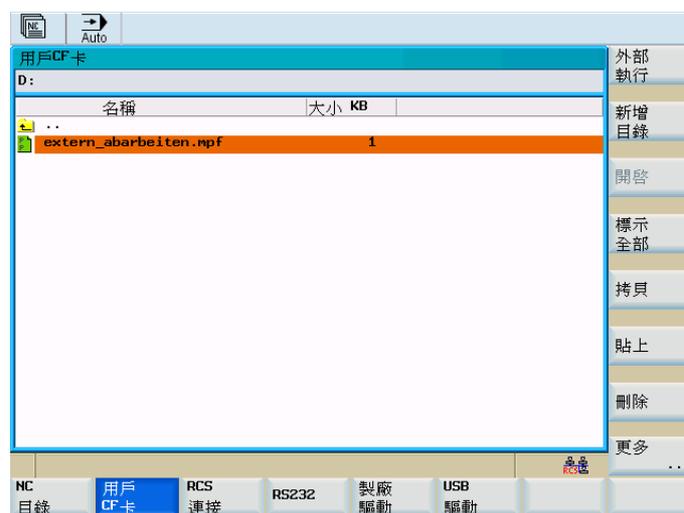


製造廠的磁碟



USB 快閃磁碟

在下列 Program Manager（程式管理員）的開始畫面啓動：



圖像 6-13 “Program Manager”（程式管理員）開始畫面

使用縱向軟鍵“Ext. execution”（外部執行），傳輸選取的外部程式到控制系統；若要執行該程式，按下<NC START>（NC 啓動）。

在處理緩衝記憶體的內容時，該單節會自動重新載入。

操作順序，由顧客 CF 卡或 USB 快閃碟執行

先決條件：控制系統處於“Reset”（重置）狀態。



選取<AUTOMATIC>（自動）模式按鍵。



在機械控制面板上按下<PROGRAM MANAGER>（程式管理員）按鍵。



按下「Customer CF card」（客戶 CF 卡）或「USB drive」（USB 磁碟）。
您可以存取「Customer CF Card / USB FlashDrive」（顧客 CF 卡／USB 快閃碟）的目錄。
將游標列放在所需的程式上。



按下「Ext. execution」（外部執行）。

程式會自動傳送至緩衝記憶體中，並在 Program Selection（程式選擇）中自動選取、顯示。



按下<NC START>（NC 開始）按鍵。

開始加工。程式會持續重新載入。

在程式結尾或<RESET>（重置）的狀況下，會自動從控制系統移除程式。

說明

若為“外部執行”，則無法使用單節搜尋。

透過網路外部執行的先決條件

- 透過乙太網路，連接控制系統和外部程式化裝置 / PC。
- 在程式化裝置 / PC 上安裝 RCS（遠端控制系統）刀具。

裝置需要符合下列條件：

1. 控制：（請參閱“User Management”（使用者管理））
 - 使用下列對話方塊，利用網路，取得授權：

操作區<SYSTEM>（系統）>“Service Display”（服務畫面）>“Service Control”（服務控制）>“Service Network”（服務網路）>“Authorization”（授權）>“Create”（建立）
2. 控制：（請參閱“User log in - RCS log in”（使用者登入 - RCS（遠端控制系統）登入））
 - 使用下列對話方塊，登入以執行 RCS（遠端控制系統）連接：

操作區<SYSTEM> >（系統）縱向軟鍵“RCS log in”（遠端控制系統登入）>“Log in”（登入）
3. 程式化裝置 / PC：
 - 啟動 RCS（遠端控制系統）刀具。

4. 程式化裝置 / PC :
 - 啟用裝置 / 目錄，進行網路操作。
5. 程式化裝置 / PC :
 - 建立到控制的乙太連接。
6. 控制：（請參閱“Connecting / disconnecting a network drive”（連接 / 中斷連接網路磁碟））
 - 使用下列對話方塊，連接到程式化裝置 / PC 啟用的目錄：

操作區<SYSTEM>（系統）>“Service Display”（服務畫面）>“Service Control”（服務控制）>“Service Network”（服務網路）>>“Connect”（連接）>“RCS Network”（RCS（遠端控制系統）網路）（選取任一控制的磁碟 > 輸入伺服器名稱和程式化裝置 / PC 的啟動目錄，例如：“\\123.456.789.0\External Program”）

透過網路外部執行的操作步驟



選取<AUTOMATIC>（自動）模式按鍵。



在機床控制面板上按下<PROGRAM MANAGER>（程式管理員）按鍵。



按下「RCS connect.」，
即可前往 PG/PC 的目錄。
將游標列放在所需的程式上。



按下「Ext. execution」（外部執行）。

程式會自動傳送至緩衝記憶體中，並在 Program Selection（程式選擇）中自動選取、顯示。



按下<NC START>（NC 開始）按鍵。

開始加工。程式會持續重新載入。

在程式結尾或<RESET>（重置）的狀況下，會自動從控制系統將程式移除。

說明

程式僅可以被執行。在控制系統中不能更程式。

工件程式設計

7.1 工件程式設計概觀

樹狀功能表

僅適用於 SINUMERIK
802D sl pro

| | | | | | | | |
|------------------|--|--|--------------|--|--|--|--|
| NC 目錄 | Customer CF card (顧客CF卡) | RCS connection (遠端控制系統連 線) | RS232 | 手動 磁碟 | USB磁碟 | | |
| 執行 | Execution from external (由外部 執行) | Execution from external (由外部 執行) | | Execution from external (由外部 執行) | Execution from external (由外部 執行) | | |
| New (新增) | New directory (新增 目錄) | New directory (新增 目錄) | | New directory (新增 目錄) | New directory (新增 目錄) | | |
| Open (開啟舊檔) | Open (開啟舊檔) | Open (開啟舊檔) | Send (傳送) | Open (開啟舊檔) | Open (開啟舊檔) | | |
| Select all (全選) | Select all (全選) | Select all (全選) | Receive (接收) | Select all (全選) | Select all (全選) | | |
| Copy (複製) | Copy (複製) | Copy (複製) | | Copy (複製) | Copy (複製) | | |
| 貼上 | Paste (貼上) | Paste (貼上) | | Paste (貼上) | Paste (貼上) | | |
| Delete (刪除) | Delete (刪除) | Delete (刪除) | 錯誤 記錄檔 | Delete (刪除) | Delete (刪除) | | |
| Next (其他) ... | Next (其他) ... | Next (其他) ... | Next (其他) | Next (其他) ... | Next (其他) ... | | |

圖像 7-1 “Program Manager” (程式管理員) 樹狀功能表

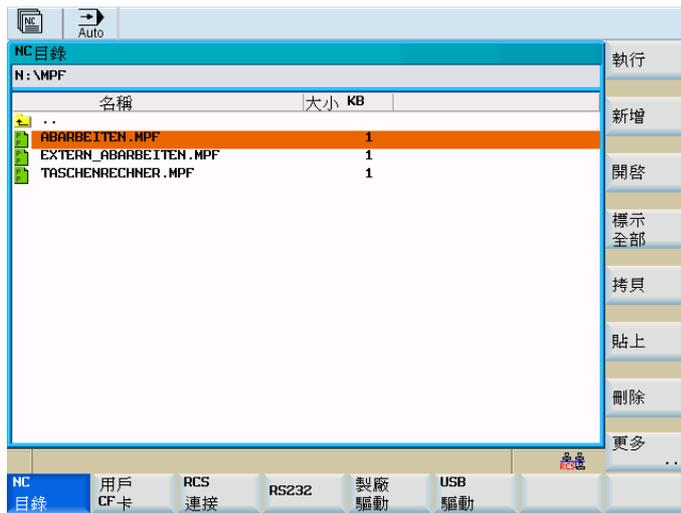
功能

PROGRAM MANAGER (程式總管) 操作區域是工件程式在控制系統中的管理區域。在此區，可以建立程式、開啓程式進行修改、選取程式供執行、複製及插入。

操作程序

PROGRAM
MANAGER

按下<PROGRAM MANAGER>（程式管理員）按鍵，開啓程式目錄。



圖像 7-2 “Program Manager”（程式管理員）開始畫面

在程式目錄中可使用游標鍵瀏覽。只要簡單地輸入程式名稱的前幾個字母，就可以快速的找到程式名稱。控制系統會自動將游標移至於符合該字母的程式上。

軟鍵

NC目錄

使用此軟鍵顯示 NC 的目錄。

執行

以本軟鍵選擇游標所在位置的待執行程式。且控制系統會切換為位置顯示。利用 <NC START>（NC 啓動）鍵來啓動程式。

新

使用“New”（新增）軟鍵，建立新的程式。

打开

使用“Open”（開啓）軟鍵可開啓游標所標定的檔案以供處理。

全部
选中

以本軟鍵選取所有接續要操作的檔案。再按一次軟鍵，便取消選擇。



說明

選取個別的檔案：

將游標移到相應的檔案上並按 **Select**（選擇）鍵。選定的那一行會變色。若再次按下選擇鍵，則會取消選擇。

复制

此功能可將一個或多個檔案輸入至待複製的檔案清單（稱為'clipboard（剪貼簿）'）。

插入

此功能會將檔案或目錄從剪貼簿貼至目前的目錄中。

删除

選取“Delete”（刪除）軟鍵時，游標選取的檔案會在確認了警告訊息之後刪除。若選取了多個檔案，則所有的檔案都會在確認了警告訊息之後刪除。

使用“OK”（確定）軟鍵，執行刪除請求和“Abort”（取消）捨棄。

继续 ...

以本軟鍵展開更多功能。

重命名

開啓的視窗可讓您對先前游標選定的程式重新命名。

在您輸入新的名稱後，按下“OK”（確定）確認或“Abort”（取消）取消。

预览窗口

若將游標置於程式名稱上一段時間，本功能會開啓一個視窗顯示該檔案內容的前七行。

尋找

一個視窗隨即開啓，讓您輸入要尋找的檔案名稱。

輸入名稱後，按下「OK」（確定）確認或「Abort」（取消）取消。

啟用

選定的目錄可以作為網路操作使用。

分割視窗

本功能在 HMI 上會將視窗分割。您可使用 <Tab> 鍵在兩視窗間切換。

特性

這個功能提供已選擇目錄與已選擇檔案的記憶體屬性。

故障记录

這個功能在一個記錄檔案中寫入在 PROGRAM MANAGER 中執行功能（例如複製一個檔案）以及執行功能錯誤時的資訊。此記錄檔案在控制系統冷啓動時會刪除。

Customer CF card (顧客CF卡)

選取該軟鍵，可透過顧客 CF 卡，提供讀出 / 讀入檔案需要的功能，並提供功能“Program execution from external”（從外部執行程式）。選取功能時，會顯示顧客 CF 卡的目錄。

外部執行

以本軟鍵選擇游標所在位置的待執行程式。若選擇了 CF 卡，NC 會將該程式視為外部程式來執行。此程式不可包含不存在 NC 目錄中的零件程式之程式呼叫。

RCS 連接

在連線網路上的工作時，需要使用此軟鍵。網路作業一章中將提供更多資訊（僅適用於 SINUMERIK 802D sl pro）。

RS232

此功能可透過 RS232 介面讀出 / 讀入檔案。

发送

使用此功能可將檔案從剪貼簿傳送至與 RS232 連接的電腦上。

接收

透過 RS232 介面載入檔案。

針對介面的設定，請參見“System”（系統）操作區。零件程式必須使用文字格式傳輸。

故障记录

錯誤日誌

製造廠磁碟

選取該軟鍵，可透過製造商磁碟，提供讀出 / 讀入檔案需要的功能，並提供“Program execution from external”（從外部執行程式）功能。選擇本功能可顯示製造廠的磁碟目錄。

USB 磁碟

選取該軟鍵，可透過 USB 快閃磁碟機，提供讀出 / 讀入檔案需要的功能，並提供“Program execution from external”（從外部執行程式）功能。選擇本功能可顯示 USB 快閃磁碟目錄。

7.2 輸入新的程式

操作順序



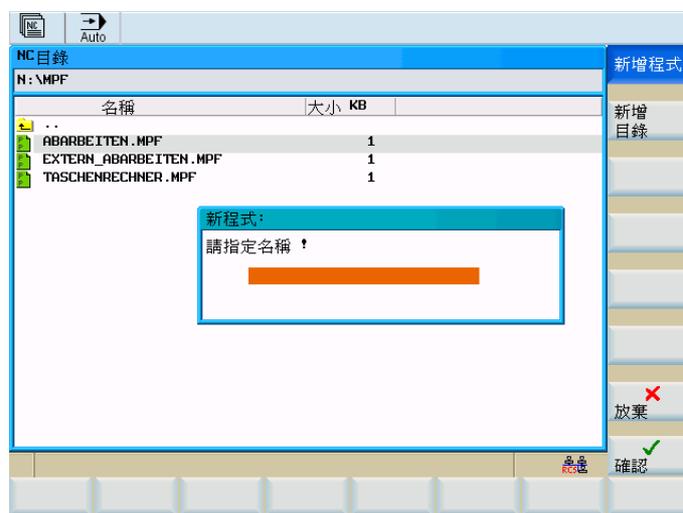
您選擇了 PROGRAM MANAGER（程式總管）操作區域。

NC目錄

使用“NC directory”（NC 目錄）軟鍵，選取新程式的儲存位置。

新

按下「New」（新建）。您可以選擇以下選項：



圖像 7-3 新程式

New directory
(新增目錄)

按下軟鍵「New directory」（新目錄）後，會開啓一個對話視窗以設定新檔案。

輸入名稱並按「OK」確認。

新的
文件

按下軟鍵「New file」（新檔案）以後，會開啓一個對話視窗以設定一個新程式檔案，您可輸入新的主程式與子程式的名稱。MPF 主程式延伸檔名會自動輸入。副程式 SPF 延伸檔名則須跟著程式名稱一起輸入。

OK

使用 [確定] 確認輸入。接著便會建立新的工件程式檔案，並自動開啓編輯器視窗。

取消

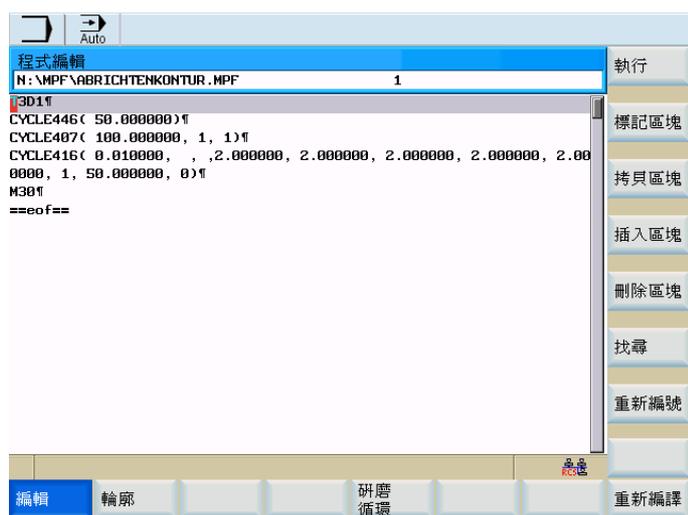
利用「Cancel」（取消）以取消程式的建立。視窗會關閉。

7.3 編輯工件程式

功能

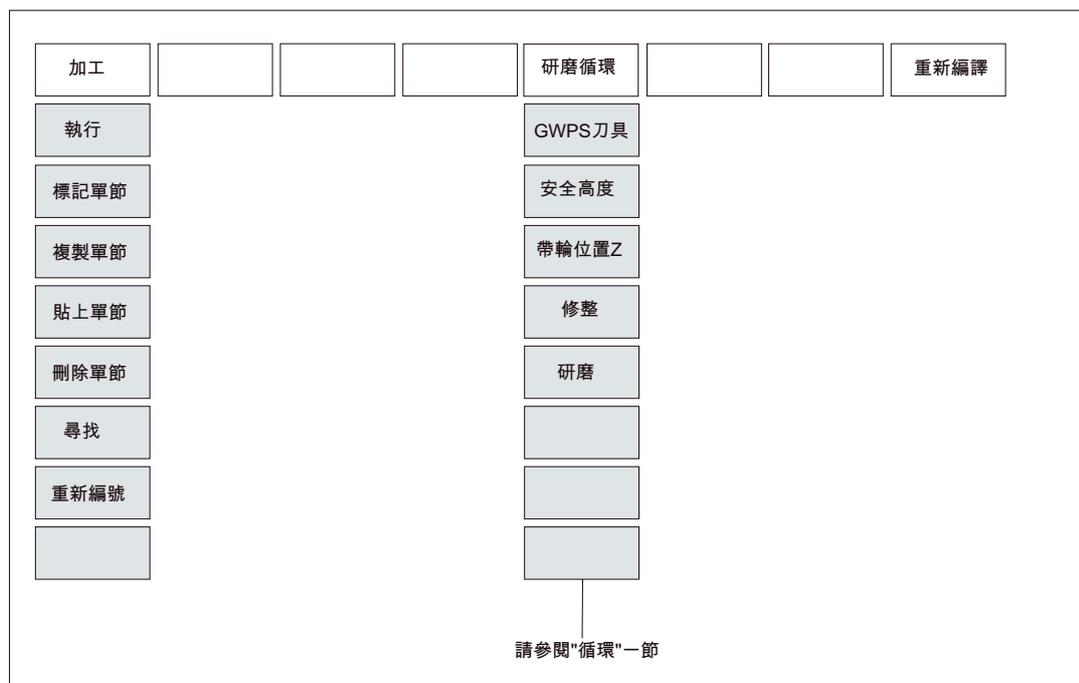
程式只有未執行的狀態下才可進行編輯。

對零件程式的所做的任何變更都會立即儲存起來。



圖像 7-4 Program editor (程式編輯器) 開始畫面

樹狀功能表



圖像 7-5 "Program" (程式) 樹狀功能表

操作程序

PROGRAM
MANAGER

在 PROGRAM MANAGER（程式總管）操作區域中選擇要編輯的程式。

打开

按下<Open>（開啓）軟鍵。選取的程式將會開啓。

軟體按鍵

加工

使用此軟鍵可編輯檔案。

外部
執行

使用此軟鍵可執行選定的檔案。

块
选中

使用此軟鍵可選取所有至目前游標位置爲止的文字段落（或使用：<CTRL+B>）

块
复制

以本軟鍵將選定的區塊複製到剪貼簿中（或是：<CTRL+C>）

块
插入

以本軟鍵將剪貼簿中的文字貼到目前的游標位置上（或是：<CTRL+V>）

块
删除

以本軟鍵刪除選定的文字（或使用：<XTRL+X>）

尋找

使用 Find（搜尋）軟鍵在顯示的程式檔案中搜尋字串。

在輸入列中輸入要尋找的詞語並按<OK>（確定）軟鍵開始搜尋。請利用<Abort>（取消）直接關閉對話方塊而不啓動搜尋的處理流程。

重新
编号

以本軟鍵取代從目前游標位置至程式末端的區塊編號。

磨削
循环

請參閱「"Cycles (循環) (頁 158)」一節。

重組譯

若要進行重新編譯，請將游標置於程式中的循環調用列上。本功能將循環名稱解碼，並預備含相關參數的畫面。若有任何參數在有效範圍之外，本功能會自動使用預設值。關閉畫面後，更正過的區塊會取代原來的參數區塊。

說明

僅能重新編譯自動產生的單節。

系統

8.1 "系統" (System) 操作區

功能

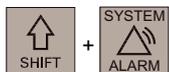
SYSTEM (系統) 操作區域包含設定與分析 NCK、PLC 與驅動器所需的機能。
橫向與縱向軟鍵列會依選定功能而改變。下面的樹狀功能表只顯示了橫向軟鍵。

樹狀功能表

| 啟動 | 機台 參數 | 服務 顯示 | PLC | | 啟動 檔案 | | |
|-----|----------------|----------------|----------------|--|------------|--|--|
| NC | 一般 MD | 服務 軸 | STEP 7 連接 | | 802D 資料 | | |
| PLC | 軸 MD | 服務 驅動器 | PLC 狀態 | | 顧客 CF卡 | | |
| HMI | 通道 MD | 服務 外部匯流排 | 狀態 清單 | | RCS 連接 | | |
| | 驅動器 MD | 服務 控制 | PLC 程式 | | RS232 | | |
| | | 服務概況 | 程式 清單 | | 製造廠的磁 碟 | | |
| | 顯示 MD | | | | USB 磁碟 | | |
| | Servo trace | Servo trace | | | 手動存檔 | | |
| | | Version | 編輯 PLC 警報文字 | | | | |

圖像 8-1 System (系統) 樹狀功能表

操作程序



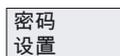
CNC 全鍵盤是用來改換到 <SHIFT> 與 <SYSTEM> 操作區域，並顯示啓始畫面。



圖像 8-2 “System” (系統) 操作區開始畫面

軟鍵

以下說明開始畫面直向軟鍵。



“Set password” (設定密碼)

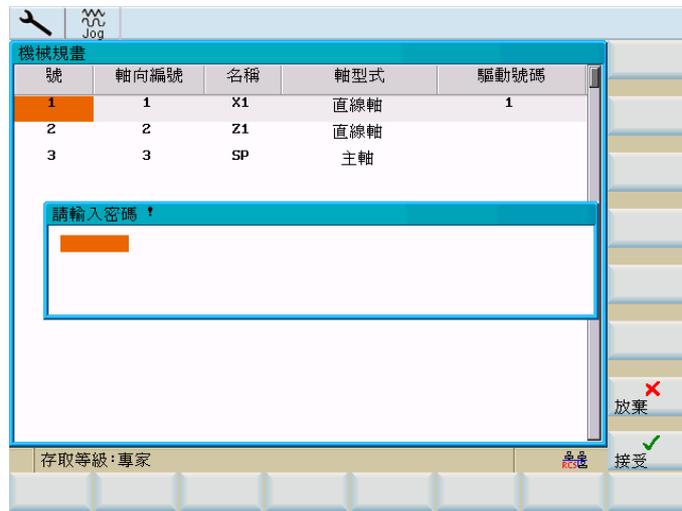
控制系統建立了三個密碼層級，提供了不同的存取權限：

- 系統密碼
- 製造商密碼
- 使用者密碼

可根據存取層級變更特定資料。若您不知道密碼，存取會被拒。

說明

另請參閱 SINUMERIK 802D sl 「參數」。



圖像 8-3 輸入密碼

選取“Accept”（接受）軟鍵後，即設定好密碼。

使用“Abort”（取消），沒有在“System”（系統）開始畫面執行任何動作下返回。

密碼
修改

“Change Password”（變更密碼）



圖像 8-4 變更密碼

依存取權限的不同，軟鍵列會提供不同的變更密碼方式。

請使用對應的軟鍵選擇密碼層級。輸入新的密碼然後按下“Accept”（接受），完成輸入。您會被提示再輸入一次新密碼以確認。

按下“Accept”（接受），完成密碼變更。

使用“Abort”（取消），沒有在開始畫面執行任何動作下返回。

密碼
刪除

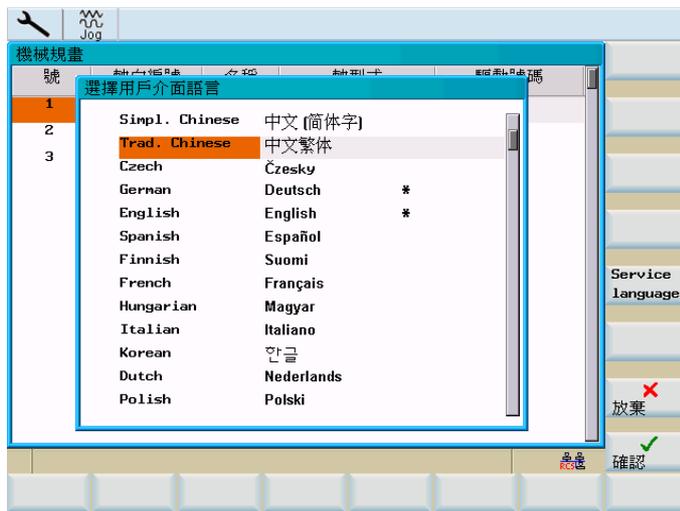
重置憑證

RCS
登錄

使用者網路登入

Change
language

使用 "Change language" (變更語言) 選取使用者介面語言。



圖像 8-5 使用者介面語言

使用游標按鍵，選取語言並按下 "OK" (確定) 確認。

說明

選擇一個新語言時，HMI 會自動重啓。

Service
language

使用 "Service language" (服務語言)，永遠選取 "English" (英文) 為使用者介面語言。

再次按下 "Service language" (服務語言) 軟鍵，回復到前一個使用語言 (例如 "Simpl. Chinese" (簡體中文))。

說明

星號 "*" 標示使用的語言。

数据
保存

“Save data”（儲存資料）

此功能將揮發性記憶體中的內容儲存至非揮發性記憶體區域中。

條件：目前未執行任何程式。

當執行資料備份時請勿執行任何操作！

NC 與 PLC 資料已備份。驅動資料尚未備份。

說明

儲存的資料可利用下列操作動作叫出：

- 控制系統開機時按下<SELECT>（選擇）鍵。
- 在 setup（設定）選單中，選擇「Reload saved user data」（重載入使用者資料）。
- 按 <Input> 鍵。

說明

備份的資料可從以下操作區域叫出：<SYSTEM>（系統）>「Start-up」（啓始）>「Power up with backed up data」（以備份資料開機）

8.2 SYSTEM (系統) - 「Start-up」 軟鍵

开机调试

測試

NC

使用此軟鍵選擇 NC power-up (NC 啟動) 模式。
使用游標選取想要的模式。

- Normal power-up (一般開機)
系統會重新啟動
- Power-up with default data (以預設資料開機)
顯示機台資料還原為標準值 (還原到原始提供的值)
- Power-up with backed up data (以備份資料開機)
系統以上次備份的資料開機 (請見備份資料)

PLC

PLC 可於下列模式下啟動：

- 重新啟動
- 記憶還原

並且，也可將啟動與後續的偵錯模式相連。

HMI

選擇 HMI 的開機模式。

使用游標選取想要的模式。

- Normal power-up (一般開機)
系統會重新啟動
- Power-up with default data (以預設資料開機)
顯示機台資料還原為標準值 (還原到原始提供的值)

OK ✓

使用 “OK” (確定)，RESET (重置) 控制系統，並以選取的模式重新啟動。

使用 <RECALL> (返回) 鍵回到系統啓始畫面而不執行任何動作。

8.3 SYSTEM (系統) - 「Machine data」 (機床參數) 軟鍵

參考

在下面的廠商文件可以找到機床參數的說明：

SINUMERIK 802D sl 參數手冊

SINUMERIK 802D sl 車削、銑削、沖壓功能手冊

機械參數

Machine
(機械)
參數

對機台資料的任何改變都會對機床造成重大的影響。

| | | | | |
|-------|-------------------|----------|---|----|
| 10888 | REBOOT_DELAY_TIME | 0.200000 | s | so |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

圖像 8-6 機台資料列結構

表格 8-1 圖例

| 號碼 | 意義 | | |
|----|-------|----|-------|
| 1 | MD 編號 | | |
| 2 | 名稱 | | |
| 3 | 數值 | | |
| 4 | 單位 | | |
| 5 | 效果 | so | 立即生效 |
| | | cf | 確認後生效 |
| | | re | 重置 |
| | | po | 啓動後生效 |

 小心

參數設置不正確會導致機床損壞！

機台資料可分為不同的資料組如下。

一般機台資料

通用
MD

開啓 General machine data (一般機台資料) 視窗。使用 Page Up / Page Down 按鍵，前 / 後瀏覽。



圖像 8-7 一般機台資料

NCK 重置
(po)

在控制系統執行暖開機。

尋找

尋找

輸入尋找機台資料的編號或名稱（或名稱的一部分），然後按下“OK”（確定）。

游標會跳到找到的數據上。

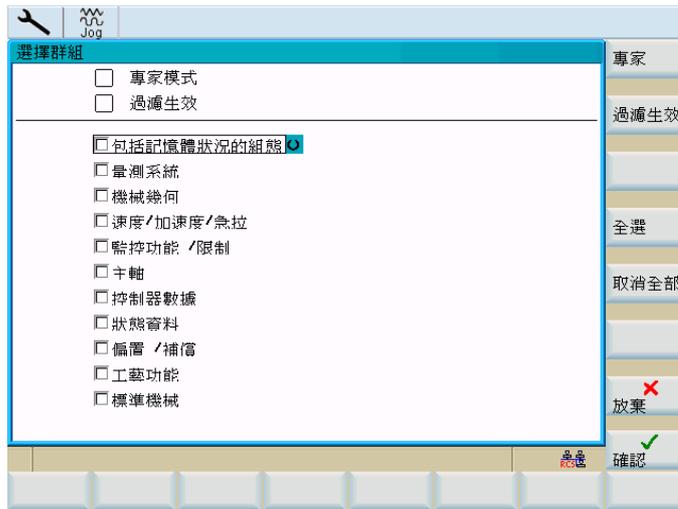
繼續
查找

使用此軟鍵搜尋下一個相符的項目。

选择
组

此功能提供了對啓用的機台資料群組做各種顯示篩選的功能。尚有下列軟鍵可供使用：

- “Expert” (專家)：使用此軟鍵可選擇專家模式下的所有資料群組進行顯示。
- “Filter active” (啟用篩選)：使用此軟鍵可啟用所有選定的資料群組。離開該視窗後，在機台資料畫面中便只會看到選定的機台資料。
- “Select all” (全選)：使用此軟鍵可選擇專家模式下的所有資料群組進行顯示。
- “Deselect all” (取消選取所有)：選取此軟鍵會取消選擇所有的資料群組。



圖像 8-8 顯示篩選

軸專屬機台資料

轴
MD

開啓 Axis-specific machine data (軸專屬機台資料) 視窗。可使用軟鍵 “Axis + ”和 “Axis - ” 新增軟鍵列。



圖像 8-9 軸專屬機台資料

顯示軸 1 的資料。

使用 “Axis + “或 “Axis “切換到下一個或前一個軸的機台資料。
機床參數的內容已更新。

軸 +

更新

通道專屬機台資料

通道
MD

開啟 “Channel-specific machine data” (通道專屬機台資料) 視窗。使用 PageUp/PageDown (上一頁 / 下一頁) 鍵向前 / 向後瀏覽。



圖像 8-10 通道專屬機台資料

SINAMICS 驅動器的機台資料

驱动
MD

開啓“Drive machine data” (驅動機機台資料) 對話方塊。

第一個對話方塊顯示了目前的設定，以及控制系統、電源供應與驅動器元件的狀態。



圖像 8-11 Drive machine data (驅動器機台資料)

顯示參數

要顯示參數，將游標置於適當的元件上，然後按下“Parameter display” (參數顯示) 軟鍵。如需關於所有參數的說明，請參閱 SINAMICS 驅動器文件。



圖像 8-12 參數表

磁碟物件 +

切換到個別驅動器物件。

磁碟物件 -

數值以十六進位 / 二進位顯示

在說明欄，選取的值以十六進位和二進位顯示。

尋找

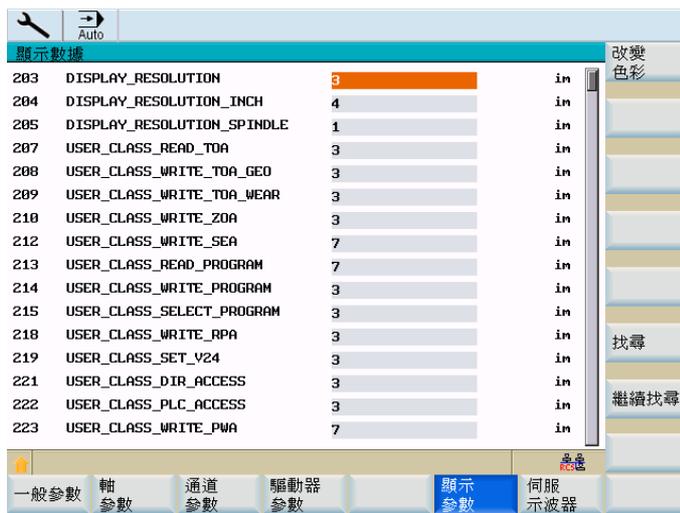
在參數列表中使用這些功能，尋找想要的項目。

繼續
查找

顯示機台資料

顯示
MD

開啓 Display machine data (顯示機台資料) 視窗。使用 PageUp/PageDown (上一頁 / 下一頁) 鍵向前 / 向後瀏覽。



圖像 8-13 顯示機台資料

顏色
更改

使用 “Softkey color” (軟鍵色彩) 和 “Window color” (視窗色彩) 軟鍵，指定使用者定義的色彩設定。顯示的顏色含有紅、綠和藍色三種成分。

“Change color” (變更顏色) 視窗顯示輸入欄位中目前設定的值。改變這些值可產生您想要的顏色。並改變亮度。

輸入結束後會短暫顯示新的混合比例。使用游標在輸入欄位之間切換。

按下 “OK” (確定) 後，即接受設定，並關閉對話方塊。選取 “Abort” (取消) 軟鍵會在不接受變更的情況下關閉對話方塊。

顏色
軟鍵

使用此功能可改變提示與軟鍵區的顏色。



圖像 8-14 編輯軟鍵顏色。

顏色
窗口

此軟鍵可以改變對話方塊邊緣的色彩。

“Active window” (啟用視窗) 軟鍵功能會指定設定到使用中的視窗，“Inactive window” (非使用中視窗) 功能會指定到非使用中的視窗。



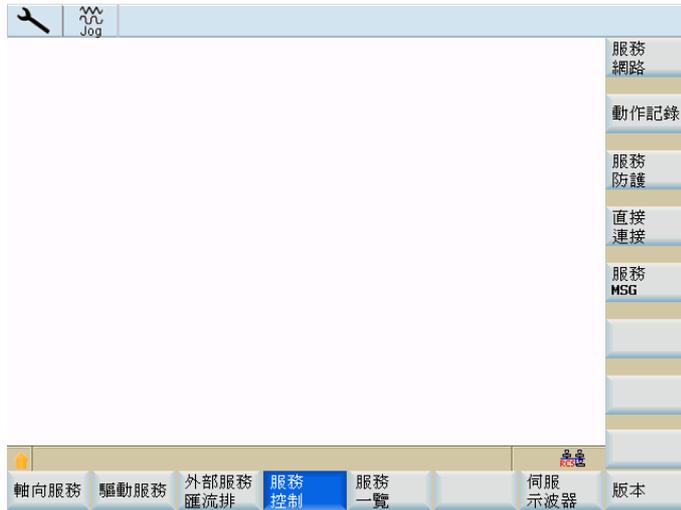
圖像 8-15 編輯框架顏色。

8.4 SYSTEM (系統) - 「Service display」 (服務顯示)

服務
顯示

畫面會顯示「Service display」(服務顯示)視窗。

「Service control」(服務控制)功能顯示在下圖中。



圖像 8-16 "服務控制"開始畫面

維修
進給軸

此視窗顯示了關於軸驅動器的資訊。

會另外顯示"Axis +"或"Axis -"軟鍵。可用於顯示下一軸或前一軸的值。

維修
驅動裝置

此視窗顯示了關於數位驅動器的資訊。

服務
外部匯流排

此視窗顯示外部匯流排的資訊。

維修
控制裝置

利用此軟鍵功能啓用下列功能的視窗：

- 「Service network」(服務網路)(見「網路作業」章)
- 「Action log」(動作記錄)(見「動作記錄」章)
- 「Service Firewall」(服務防火牆)(見「網路操作」章)
- 「Direct connect.」(直接連接)(見「網路操作」章)
- 「Service MSG」(服務訊息)(見「服務訊息」章)

服務
總覽

本視窗包含下列資訊

- 指派、機械軸 <=> 通道軸 <=> 驅動器編號
- NC 與驅動器的啟用狀態
- 有關備妥、錯誤與警報的驅動器狀態

Servo
trace

本視窗中有一個示波器功能，可用來調整驅動器（見「伺服追蹤」章）。

版本

此視窗顯示了各個 CNC 元件的版本編號及產生日期。

以下功能可從本視窗中選擇（參見「版本」章）：

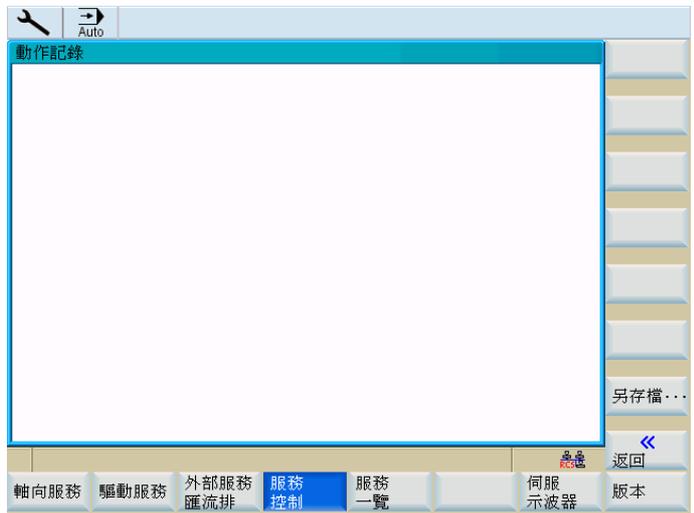
- 「HMI details」（HMI 詳細資訊）
- 「License key」（授權碼）
- 「Options」（選項）
- 「Save as」（另存新檔）

顯示的版本可以儲存在一個新的文字檔中

8.4.1 Action log (動作日誌)

运行
记录器

「Action log」(動作日誌)功能是用來記錄服務事件。動作日誌的檔案內容在 HMI 上只能用系統密碼存取。



圖像 8-17 Action log (動作日誌)

儲存
於

利用「Save under...」(儲存在...)功能可以將檔案輸出到 CF 卡或 USB 快閃磁碟而不需要系統密碼。

遇到困難時請聯絡服務熱線(服務熱線請見前言中的「技術服務」一節)。

8.4.2 Servo trace (伺服追蹤)

Servo
trace

提供示波器功能的目的是為了將驅動器最佳化。它可啟用下列資料的圖示：

- 設定點速率
- 輪廓碰撞
- 後續錯誤
- 實際位置值
- 位置設定點
- 精確停止微調 / 粗調

追蹤的啟動可關連至不同的條件，以便同步追蹤內部控制狀態。使用"Select signal" (設定訊號) 功能可完成該設定。

在分析記錄結果時可使用下列功能：

- 改變橫座標和縱座標的比例；
- 使用水平標記和垂直標記測量某個值；
- 測量兩個標記位置之間的橫座標與縱座標差值；
- 將結果存為檔案，並儲存到零件程式目錄下。之後，便可以使用 RCS802 或 CF 卡匯出檔案並且在 MS Excel 中處理資料。



圖像 8-18 Servo trace (伺服軌跡) 開始畫面

圖中標題欄內有目前的橫座標比例與標記差值。

上圖可用游標在可見畫面區中移動。



- 1 時間基底
- 2 標記位置時間
- 3 標記 1 和目前標記位置之間的時間差值。

圖像 8-19 欄位的意義

Select signal (選擇訊號)

使用此功能表將測量通道參數化



圖像 8-20 Select signal (選擇訊號)

- 選取軸：要選取軸時，使用"Axis" (軸) 切換欄位。

- "Signal type" (訊號類型)：

- 後續錯誤
- 控制器差異
- 輪廓偏差
- 位置實際值
- 速度實際值
- 速度設定點
- 補正值
- 參數單節
- 位置設定點控制器輸入
- 速度設定點控制器輸入
- 加速設定點控制器輸入
- 速度前饋控制值

精確停止微調訊號

精確停止粗調訊號

• "Status" (狀態) :

On (開啟) : 會在該頻道

Off (關閉) 時執行追蹤 : 頻道關閉

在畫面的下半部，可設定通道 1 的參數測量時間和觸發類型。其他所有的通道均採用此設定。

- 決定測量期間：測量期間是以 ms 為單位，直接輸入"Measuring period" (測量期間) 輸入欄位 (最大值為 6,133 ms)。
- 選取觸發條件：將游標置於"Trigger condition" (觸發條件) 欄位上，再以切換鍵選取相關條件。
 - 無需觸發，即在按下"Start" (開始) 軟鍵後立即開始測量；
 - 正值觸發；
 - 負值觸發
 - 達到精確停止微調時觸發；
 - 達到精確停止粗調時觸發

V Mark OFF
(V標記關閉)

使用"V mark ON" (V 標記開啓) / "V mark OFF" (V 標記關閉) 軟鍵，隱藏 / 顯示垂直格線。使用"Select signal" (選取訊號) 功能，您可以決定是否在垂直軸顯示訊號。

T Mark OFF
(T標記關閉)

使用"T mark ON" (T 標記開啓) / "T mark OFF" (T 標記關閉) 軟鍵，隱藏 / 顯示時間軸的水平格線。

FIX V Mark
(固定V標記)

使用標記可計算水平方向或垂直方向的差值大小。要達成，將標記置於起點，並按下"Fix V mark" (固定 V 標記) 或"Fix T mark" (固定 T 標記)。狀態列中便會顯示起點和目前標記位置間的差距。軟鍵標籤會變更為"Free V mark" (任意 V 標記) 或"Free T mark" (任意 T 標記)。

Trace display
(追蹤顯示)

此功能會開啓另一個功能表層級，提供隱藏 / 顯示圖片的軟鍵。若軟鍵顯示時背景為黑色，則顯示選定軌跡通道的圖。

时间
刻度 +

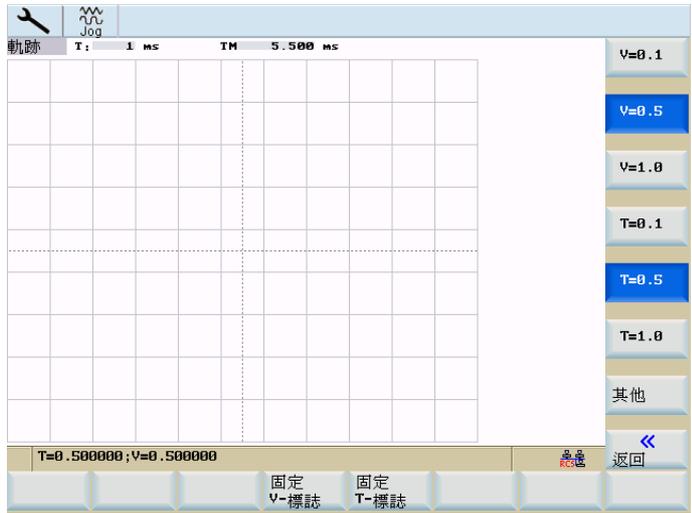
此功能可用於放大 / 縮小時間基線。

垂直
刻度 +

使用此功能可增加 / 減少解析度 (放大倍率)。

标记
步骤

使用此軟鍵可定義標記步進的大小。

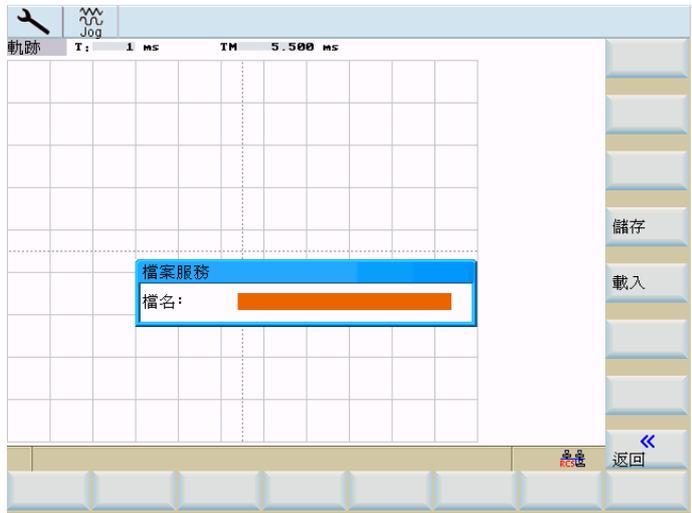


圖像 8-21 標記步驟

使用游標移動標記，每按一個增量為一個步進大小。可使用輸入欄位設定更大的步進大小。此值指定每次按下"SHIFT"+游標時，標記要移動的格線元件數量。當標記到達圖形的邊緣時，格子會自動出現在水平方向或垂直方向。

文件

使用此軟鍵可儲存或載入軌跡資料。



圖像 8-22 追蹤資料

在"File name"（檔案名稱）欄位鍵入檔案名稱，不含副檔名。

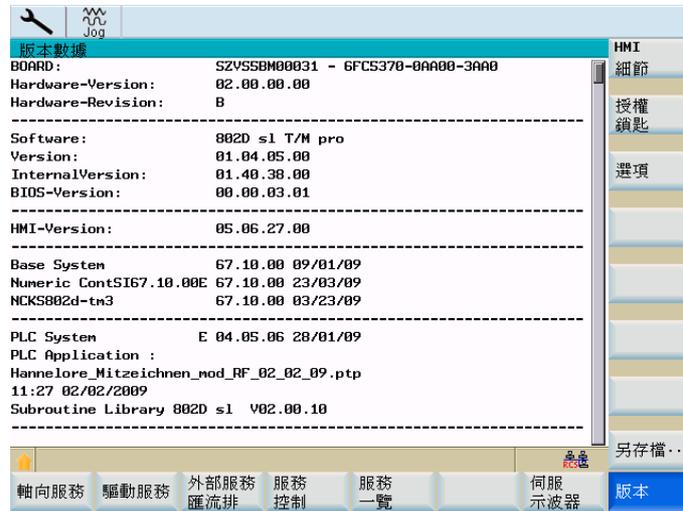
使用"Save"（儲存）軟鍵，使用在工件程式目錄指定的名稱，儲存資料。此後，便可輸出該檔，並使用 MS Excel 對資料進行編輯。

"Load"（載入）會載入指定的檔案並圖形化顯示資料。

8.4.3 「Version/HMI details」 (版本/HMI 詳細資訊)

版本

此視窗顯示了各個 CNC 元件的版本編號及產生日期。



圖像 8-23 版本

說明

在版本畫面所顯示的發行版本僅為參考範例。

儲存
於

將「Version」(版本)視窗內容儲存到文字檔中。目標(例如「客戶 CF 卡」)可以選擇。

HMI
詳細資訊

須透過使用者密碼層級，才能存取"HMI details" (HMI 詳細資料) 功能表。由運算子單元所提供的程式會與其版本編號一同顯示。重新載入軟體元件時，版本編號有可能不同。

| DLL 名稱 | DLL 版本 | 界面版本 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
| hmc0.exe | V05.06.15.00 08/08/28 | |
| accsrv.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| aggr_man.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| aln.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| cmparser.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| codegen.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| dcom.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| dg.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| dn.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| fileio.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| fke.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| gl.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| hlp.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| hz.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| joblistman.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| ld.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |
| na.dll | V05.06.15.00 08/08/28 | V05.06.15.00 08/08/28 |

圖像 8-24 "HMI version" (HMI 版本) 功能表區

登錄
詳細資訊

此「Registry details」(登錄詳細資訊) 功能顯示指派給在表列中啟動的程式的硬鍵 (操作區域鍵 POSITION (機械)、OFFSET PARAM (參數)、PROGRAM (程式)、PROGRAM MANAGER (程式) 等)。各行的意義，請參閱下表。

| Area | DLL Name | Class Name | Text Name | Access |
|------|----------|------------|-----------|--------|
| M | na.dll | maschine | | All |
| ↑ | pa.dll | parameter | | All |
| ↓ | pr.dll | programm | | All |
| NC | pn.dll | progman | | All |
| 🔧 | dg.dll | diagnose | | All |
| ⚠️ | aln.dll | alarm | | All |

圖像 8-25 Registry details (登錄詳細資訊)



說明

系統開機完畢後，控制系統自動開啟<POSITION> (位置) 操作區域。如需要一個啟動行為，「Change ready to start」(改變開機程式) 功能讓您定義另外一個啟動程式。

啟動操作區域在「Registry Details」(登錄詳細資料) 視窗內的表格上面。

字型
詳細資訊

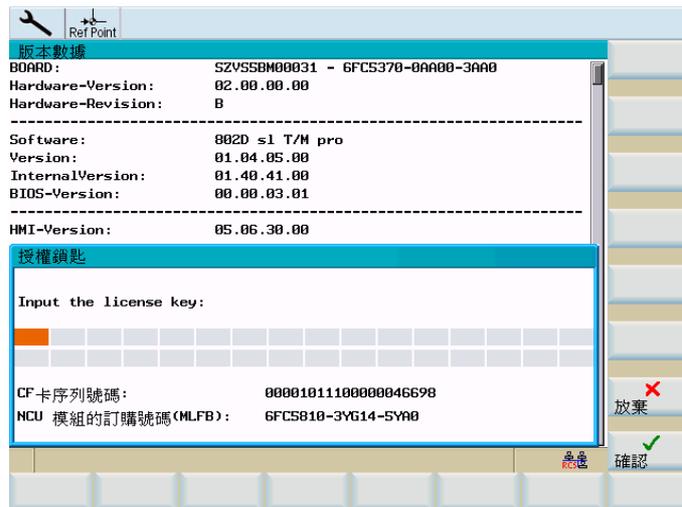
"Font details" (字型詳細資料) 功能以清單形式顯示載入字元集的資料。



圖像 8-26 Font details (字型詳細資料)

授權碼

輸入授權碼。

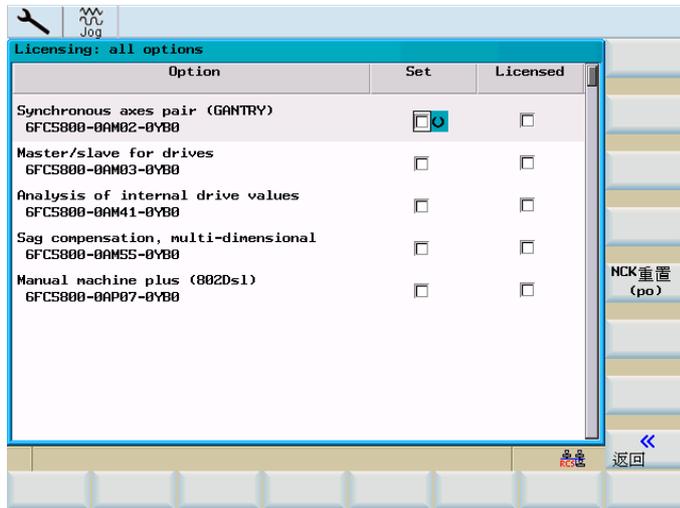


圖像 8-27 授權碼

參考

SINUMERIK 802D sl 車削、銑削、研磨、沖壓操作指引；以 SINUMERIK 802D sl 授權
設定授權選項。

選項



圖像 8-28 選項

參考

SINUMERIK 802D sl 車削、銑削、研磨、沖壓操作指引；以 SINUMERIK 802D sl 授權
在控制系統執行暖開機。

NCK 重置
(po)

8.4.4 服務 MSG

服務
MSG

「Service MSG」功能使訊息文字／訊息經過下列介面輸出：

- 經由 RS232 介面 (V24) 以無協定資料流輸出
- 輸出到一個檔案

訊息文字／訊息包含：

- 警報
- MSG 指令的文字

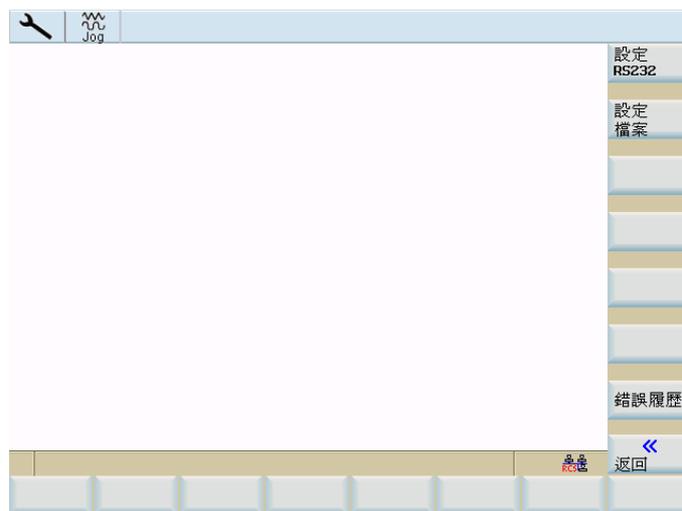
訊息文字／訊息是用特定的語法寫在工件程式中。特定語法在下表說明：

表格 8-2 訊息文字／訊息語法

| 輸出 | 語法 (" <interface> : Message text") |
|-------------------|---|
| 經由 RS232 介面 (V24) | MSG ("V24: Message text") |
| 在檔案中 | MSG ("File: Message text") |
| 在 HMI 的警報列 | MSG ("Alarm text") |

MSG 文字輸出是利用 MSG 指令，以及適當地設定輸出介面。對警報輸出，只需要考慮輸出介面。

若在訊息列有「Processing error MSG command occurred」（發生處理錯誤訊息指令）資訊輸出，錯誤協定可以在以下操作區域下評估：<SYSTEM>（系統）> 「Service display」（服務顯示）> 「Service control」（服務控制）> 「Service MSG」（服務訊息）> 「Error protocol」（錯誤協定）。

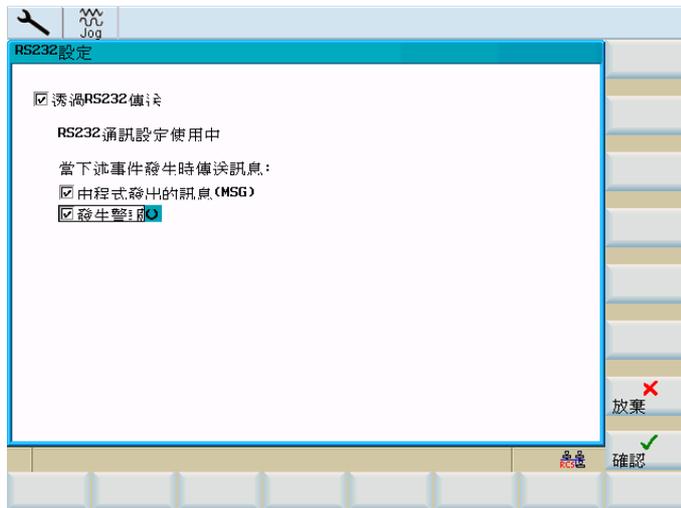


圖像 8-29 對話方塊，服務訊息

經由 RS232 介面設定輸出

設定
RS232

RS232 輸出介面設定。



圖像 8-30 對話方塊，RS232 介面設定

「Sending messages via this interface」（經由此介面送出訊息）可利用「Send via RS232」（經由 RS232 傳送）核取方塊啟用或停用。介面停用時會忽略輸入的訊息！

說明

經由串列介面（RS232）傳輸檔案時，請注意 RS232 通訊的傳輸結束字元（類似 HMI 上的 RS232 通訊設定）。

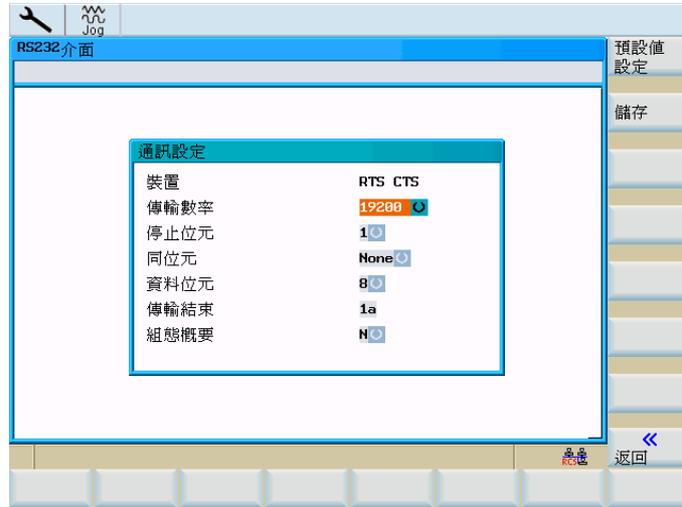
此外，經由 RS232 傳送時，可以定義每個事件所傳送的訊息：

- 由工件程式設定的訊息
- 一個警報出現

按下「OK」（確定）軟鍵可儲存並離開對話方塊。

按下「Cancel」（取消）不儲存並離開對話方塊。

經由 RS232 介面傳輸訊息，將使用 <SYSTEM> (系統) > 「Start-up files」 (啓始檔案) > 「RS232」 > 「Settings」 (設定) 操作區域中的設定值。



圖像 8-31 RS232 介面參數

說明

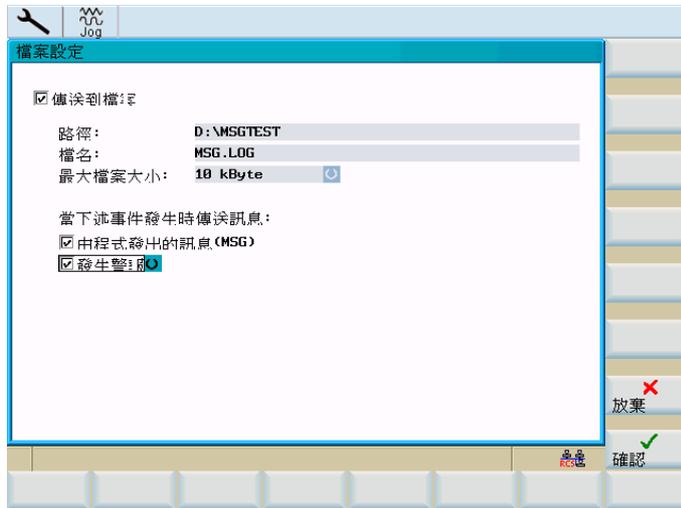
若要經由 RS232 使用 MSG 服務，RS232 介面不得為其他應用所啓用。

這表示，例如 RS232 介面不可在 <SYSTEM> (系統) 「PLC」 > 「Step7 connect.」操作區域啓用。

輸出到一個檔案的設定

設定
檔案

檔案儲存位置的設定。



圖像 8-32 對話方塊，檔案設定

利用「Send to file」（傳送到檔案）核取方塊啟用或停用傳送訊息到選取的檔案。介面停用時，訊息不會輸出，而「Processing error MSG command occurred」（發生處理錯誤訊息指令）出現在訊息列。

可以選取一個路徑、檔案名稱，以及檔案的大小限額。

磁碟 D（顧客 CF 卡），F：（USB 磁碟）以及經由 RCS 連線的磁碟可以在「Path」（路徑）輸入欄位中選取。

10k 位元組、100k 位元組、1M 位元組可以選取為檔案大小限額。檔案大小到達限額時，檔案是以環狀緩衝器的方式來寫入，即開始時，在檔案尾端依新訊息要求，逐行刪除許多行數。在此傳送到一個檔案時，可以定義為哪些事件會送出哪些訊息：

- 由工件程式設定的訊息
- 一個警報出現

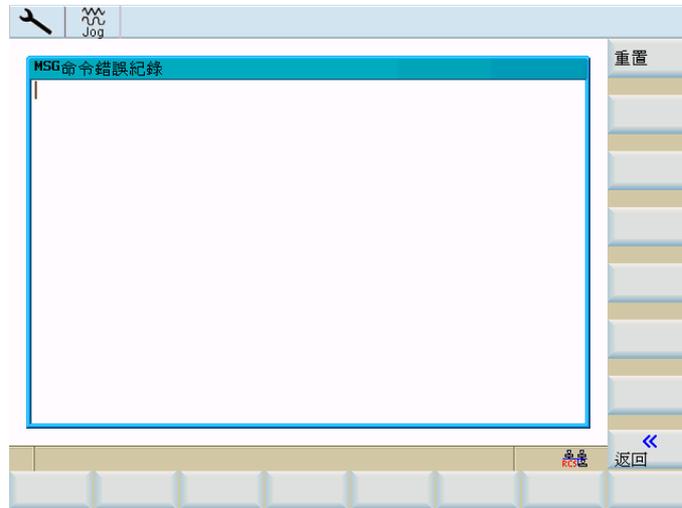
按下「OK」（確定）軟鍵可儲存並離開對話方塊。

按下「Cancel」（取消）不儲存並離開對話方塊。

錯誤記錄檔

故障
记录

錯誤記錄檔顯示。



圖像 8-33 對話方塊，錯誤記錄檔

處理錯誤時，具有相關錯誤資訊的所有訊息會儲存在錯誤記錄檔中。

錯誤記錄檔可以用「reset」（重置）軟鍵刪除。

按下「Back」（返回）鍵可以關閉對話方塊。

說明

「Processing error MSG command occurred」（發生處理錯誤訊息指令）出現在訊息列時，錯誤記錄檔可以用來加以分析。

利用「MSG」指令的程式範例

在 SINUMERIK 802D sl 中，NC 程式中所編寫的訊息顯示在警報顯示中，作為標準。

表格 8-3 啟動 / 刪除訊息

| | |
|----------------------------------|--|
| N10 MSG ("Roughing the contour") | ; 「Roughing the contour」（輪廓粗加工）顯示在警報顯示中。 |
| N20 X... Y... N ... | |
| N ... | |
| N90 MSG () | ; 從警報顯示中刪除訊息 |

表格 8-4 包含一個變數的訊息文字

```

N10 R12=$AA_IW [X] ; X axis 在 R12 的實際位置
N20 MSG ("Check position of X axis"<<R12<<) ; 啓用訊息
N20 X... Y... N ...
N ...
N90 MSG () ; 從警報顯示中刪除訊息

```

要輸出訊息到其他介面，在實際輸出訊息的前面加上一個額外指令，以設定此訊息的輸出介面。

表格 8-5 送往 RS232 輸出介面的訊息

```

N20 MSG ("V24: Roughing the contour") ; 「Roughing the contour」以 ASCII 格式經由 RS232 介面送出

```

表格 8-6 送往輸出介面檔案的訊息

```

N20 MSG ("FILE: Roughing the contour") ; 「Roughing the contour」文字送往已選擇檔案

```

說明

若在工件程式中，訊息的文字要原樣重覆，則每次輸出後必需輸入一個空文字列的指令。

例如

```

...
MSG("<interface>: Sample text")
MSG("<interface>:")
...
...
MSG("<interface>: Sample text")
MSG("<interface>:")
...
...
MSG("<interface>: Sample text")
MSG("<interface>:")

```

8.5 SYSTEM (系統) - 「PLC」軟鍵

PLC

該軟鍵提供診斷和調試 PLC 的進階功能。

連接至
STEP 7

該軟鍵使用控制系統 RS232 介面，開啓 STEP7 連接的介面參數的設定對話方塊。

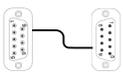
如果資料傳輸已佔用 RS232 介面，如果傳輸已完成，您可以只連接控制系統到程式化裝置 / PC 上的 PLC802 程式化工具。

RS232 介面在鏈結啟動時進行初始化。



圖像 8-34 通訊設定

速率可使用切換欄位的方式設定。可設定的值為：9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200。



說明

連線建立後，左下方會出現適當的連線符號。通訊設定就不能再改變。

數據機

如果透過數據機執行 RS232 介面上的資料傳輸，使用下列初始化選項啓動：



圖像 8-35 初始化數據機

可能可透過切換欄位執行下列初始化：

- 傳輸率
9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200.
- 同位檢查：
10 位元“沒有”
11 位元“奇數”

使用 “Modem settings”（數據機設定）軟鍵，您可以執行還未設定的連接設定



圖像 8-36 Modem settings 數據機設定

您可以透過切換欄位選取下列數據機類型：

- 類比數據機
- ISDN 方塊
- 行動電話

說明

通訊雙方的類型必須一致。

您要輸入多個 AT 指令集時，您必須只使用 AT 啟動一次，並新增其他指令即可，如 AT&FS0=1E1X0&W。

請參閱製造商手冊，搜尋指令和參數，因為有時它們與製造商裝置不同。所以控制系統的預設值只為最小實數，在第一次使用前，須先進行確認任何情況下可能的狀況。

连接
有效

使用該軟鍵啟用控制系統和程式化裝置 / PC 的連接。程式會等待呼叫程式化工具 PLC802。此狀態下無法在設定中進行任何修正。

軟鍵標籤改變為「Connection inactive」（連線停用）。

按下「Connection inactive」（連線停用）後，由控制系統的傳輸可以在任何點停止。此時便可再度變更設定。

啟用及停用的狀態在 Power ON（開機）後（除了以預設資料開機之外）仍不變。有效連線會以符號顯示在狀態列中。

按下“RECALL”（返回）離開功能表。

附加功能

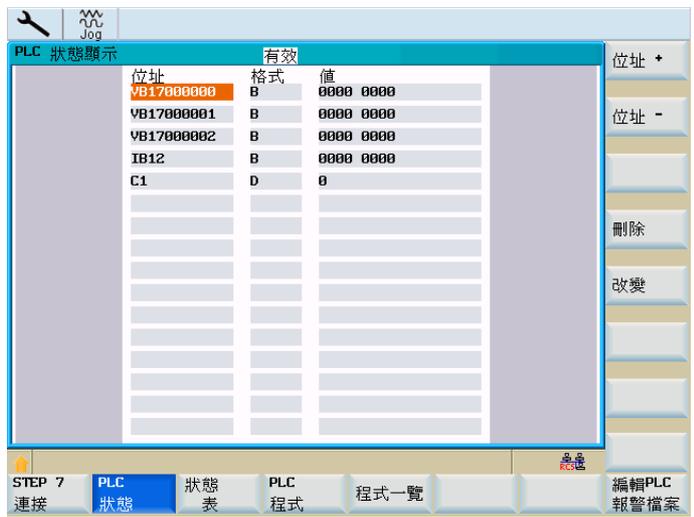
PLC-
状态

使用此功能，顯示並變更在下列表格中列出的記憶體區的目前狀態。

可同時顯示 16 個運算元。

表格 8-7 Memory areas (記憶體區)

| | | |
|----|-------------|--------------------------------------|
| 輸入 | I | 輸入位元組 (IBx)，輸入字組 (Iwx)，輸入雙精度字組 (IDx) |
| 輸出 | Q | 輸出位元組 (Qbx)，輸出字組 (Qwx)，輸出雙精度字組 (QDx) |
| 旗標 | M | 旗標位元組 (Mx)，旗標字組 (Mw)，旗標雙精度字組 (MDx) |
| 次數 | T | 時間 (Tx) |
| 公尺 | C | 計數器 (Cx) |
| 參數 | V | 資料位元組 (Vbx)，資料字組 (Vwx)，資料雙精度字組 (VDx) |
| 格式 | B H D | 二進制 十六進制 十進制 |
| | | 雙精度字組不可使用二進制表示法。計數器和計時器必須以十進制表示。 |



圖像 8-37 PLC 狀態顯示

运算域 +

運算元位址所顯示的值每次增加 1。

运算域 -

運算元位址所顯示的值每次相對減少 1。

刪除

使用此軟鍵可刪除所有的運算元。

更改

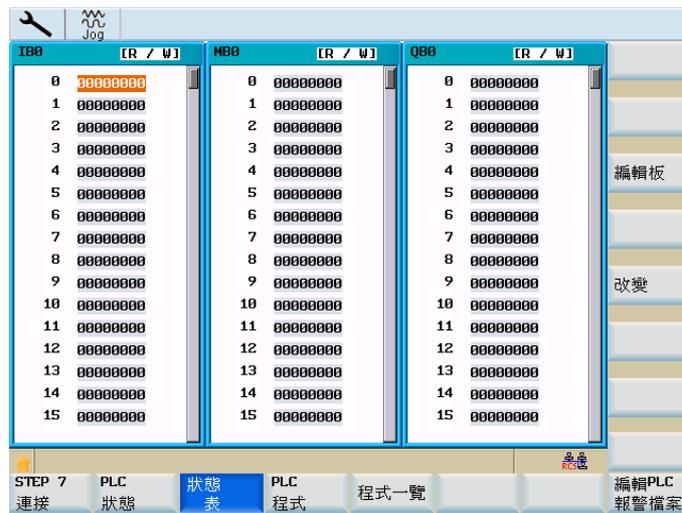
值的循環更新已中斷。接著您便可變更運算元的值。

状态
列表

使用“Status list”（狀態清單）功能顯示並修改 PLC 訊號。

有 3 個列表可供選擇：

- 輸入（預設值）左表
- 旗標（預設值）中表
- 輸出（預設值）右表
- 變數



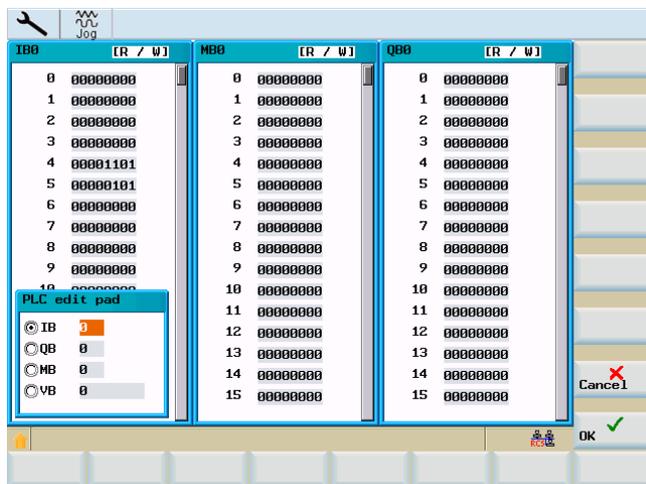
圖像 8-38 PLC status list (PLC 狀態清單)

更改

使用此軟鍵可更改選定的變數值。按下“Accept”（接受）軟鍵，確認變更。

编辑
块

使用此軟鍵為啓用的行指定一個新區域。此時，畫面中有 4 個區域可供選擇。每個區域可分配一個起始位址，起始位址必須在對應的輸入區中輸入。在退出此畫面後，設定會自動儲存。



圖像 8-39 “Data type”（資料類型）選擇畫面

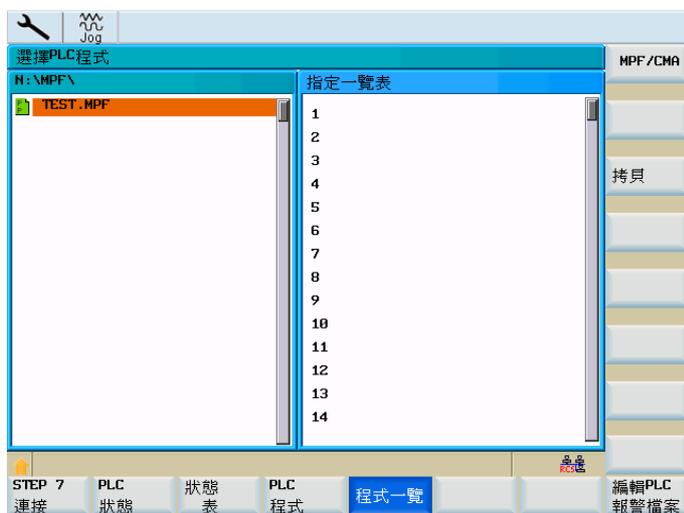
使用游標按鍵和“Page Up” / “Page Down” 按鍵，在欄位間瀏覽。

PLC program
(PLC程式)

使用階段圖的 PLC 診斷（請參閱「PLC diagnosis using a ladder diagram」（使用階段圖 PLC 診斷）一章）。

程式清單

使用 PLC，您可選擇工件程式並透過 PLC 執行。為此，PLC 用戶程式將程式編號寫入 PLC 界面，然後根據參考表轉換為程式名稱。最多可管理 255 個程式。



圖像 8-40 PLC program list (PLC 程式清單)

此對話方塊顯示 MPF 目錄下所有的檔案，並將它們在參考表 (PLCPROG.LST) 中的分配情況以清單的形式列出來。可以使用 TAB 鍵在兩列之間切換。視實際情況，會顯示 Copy (複製)、Insert (插入) 和 Delete (刪除) 的軟鍵功能。若游標在左側，則只能使用 Copy (複製) 功能。若在畫面右側，則可使用 Insert (插入) 和 Delete (刪除) 功能修改參考列表。

介面訊號的參考表列

SINUMERIK 802D sl 功能手冊；各種介面訊號 (A2)

SINUMERIK 802D sl 參數手冊

复制

將選定的檔案名稱寫入至剪貼簿中。

插入

將檔案名稱貼在目前的游標位置上。

删除

從將選定的檔案名稱從分配表中刪除。

參考表結構 (檔案 PLCPROG.LST)

共分三個領域：

| 號碼 | 範圍 | 保護等級 |
|-----------|---------|---------|
| 1 到 100 | 使用者範圍 | 使用者 |
| 101 到 200 | 機台製造商 | 機台製造商 |
| 201 到 255 | Siemens | Siemens |

每個程式都有對應的註解行。每行分為兩列，使用 TAB、空格、或 “|” 字元區隔。第一列定義 PLC 的參考編號，第二列為檔案名稱。

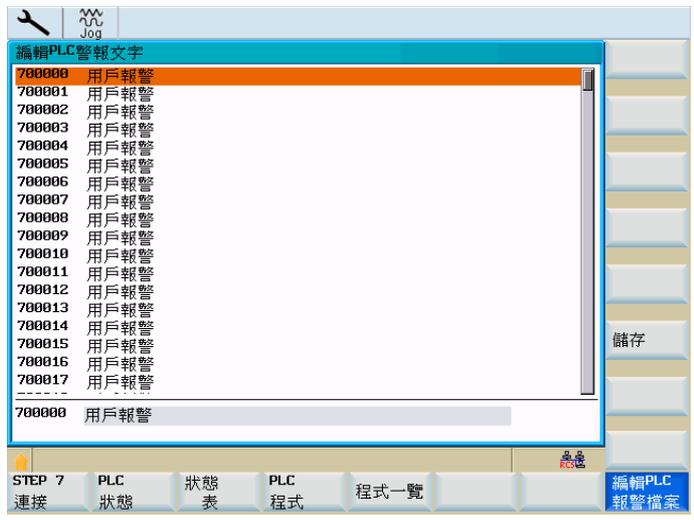
範例：

1 | shaft.mpf

2 | taper.mpf

編輯 PLC
警報文字

此功能可用於插入或修改 PLC 使用者警報文字。移動游標選擇想要的警報編號。此時有效的警報文字會顯示在輸入行中。



圖像 8-41 編輯 PLC 警報文字

在輸入行中輸入新的文字。按下“Input”（輸入）按鍵，完成輸入並選取“Save”（儲存）儲存它。

有關內文的記號說明請參閱操作說明。

8.6 SYSTEM (系統) - 「Start-up files」 (啟動檔案) 軟鍵

Start-up
(啟動檔案)

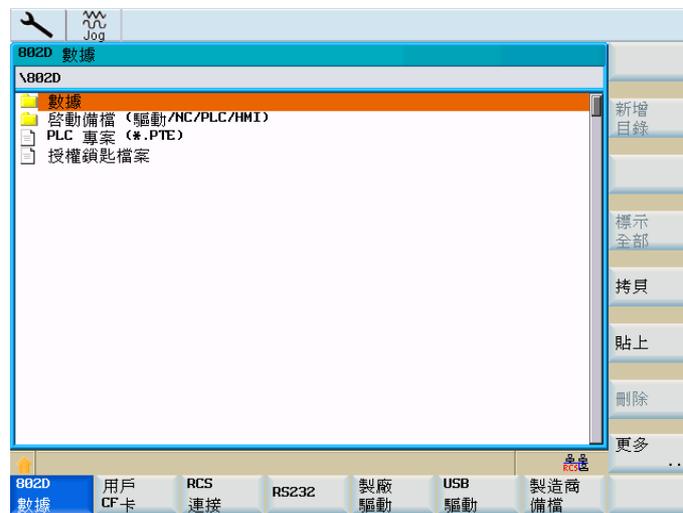
此選單可以建立、讀出或讀入、複製、刪除一般檔案、試轉存檔、PLC 專案等。

該視窗顯示了選定驅動器內容的樹狀結構。 橫向軟鍵表顯示了可用的磁碟以供選擇。 縱向軟鍵提供了與磁碟有關的控制功能。

以下是固定的磁碟指派：

- 802D data (802D 資料) : Commissioning data (測試資料)
- Customer CF card (顧客 CF 卡) : CF 卡上的客戶資料
- RCS connection (遠端控制系統連線) : 經由 RCS 工具在 PC/PG 中發佈的磁碟資料 (僅適用 SINUMERIK 802D sl pro)
- RS232 : 串列介面
- Manufacturer drive (製造廠磁碟) : 製造廠特別儲存的資料
- USB 磁碟 : USB 快閃磁碟的客戶資料
- Manufacturer archive (製造廠存檔) : 在系統 CF 卡存檔的試轉資料

所有資料依照「Copy & Paste」(複製及貼上)的原則處理。



圖像 8-42 Start-up (啟動檔案)

802D data
(802D資料)

在「802D data」(802D 資料)區的個別資料群組有下列意義：

說明

僅在啟用相關功能時，才會列出下陷補正。

- 資料 (文字格式)

這些資料為特殊初始化資料且以 ASCII 檔案進行傳輸。

- 機械參數
- 設定資料
- 刀具資料
- R 參數
- 工作偏移量
- 導螺桿錯誤補正
- 沉陷補正
- 通用使用者資料

- 試轉存檔 (drive/NC/PLC/HMI)

這些資料組成 HMI 資料的調試檔案，並以二進位元格式，使用 HMI 歸檔格式傳輸。

- Drive machine data (驅動器機台資料)
- NC 資料
- NC 目錄
- 顯示機械參數
- 導螺桿錯誤補正
- 懸垂補正
- PLC 專案
- HMI 資料和應用程式

- PLC 專案 (*.PTE)

利用 PLC 專案的支援，處理程式工具輸出格式，控制系統與程式工具間即可直接交換，無須轉換。

- 授權碼檔案

Customer CF
card (顧客CF卡)

由 CF 卡讀入與讀出資料。

RCS 連接

經由一個網路對一個 PG/PC 讀入與讀出資料。RCS 工具必須安裝在 PG/PC 上（僅適用 SINUMERIK 802D sl pro）。

說明

遠端控制器（RCS）工具提供詳細的線上輔助說明功能。請參考該輔助說明功能表，以取得例如建立連線、專案管理等更多的詳細資訊。

RS232

經由 RS-232 介面讀入與讀出資料。

继续

...

故障

记录

說明

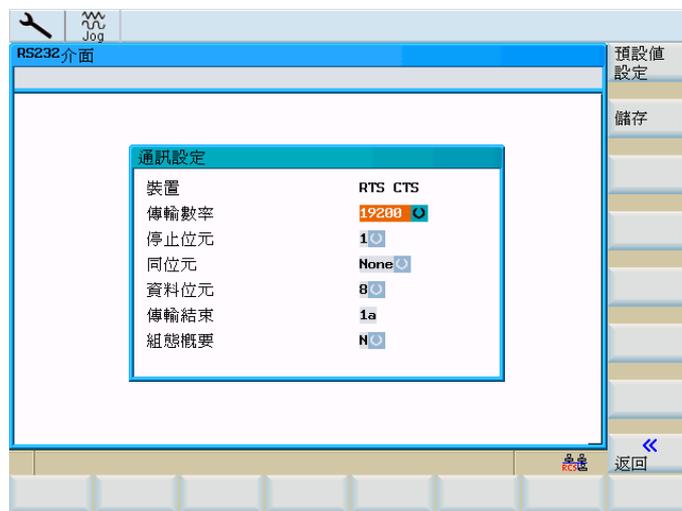
利用軟鍵功能「Continue...」（繼續）也可以檢視傳輸紀錄。可使用「Error log」（錯誤記錄檔）。

設定

此功能可顯示與變更 RS232 介面參數。設定中的變更會立即生效。

選取“Save”（儲存）軟鍵，可在關閉時，儲存選取設定。

“Default settings”（預設值）軟鍵會重置所有設定為預設值。



圖像 8-43 RS232 介面參數

界面參數

表格 8-8 界面參數

| 參數 | 說明 |
|-------|---|
| 裝置類型 | RTS CTS RTS 訊號 (Request to Send (要求傳送)) 控制資料傳輸裝置的 Send (傳送) 模式。 CTS 訊號為 RTS 的確認訊號, 表示已做好資料傳輸準備。 |
| 傳輸率 | ... 用來設定介面傳輸率。 300 baud 600 baud 1200 baud 2400 baud 4800 baud 9600 baud 19200 baud 38400 baud 57600 baud 115200 baud |
| 停止位元 | 非同步傳輸時的停止位元數 輸入: 1 停止位元 (預設值) 2 停止位元 |
| 同位檢查 | 同位檢查位元用於偵測錯誤。這些位元附加在編碼過的字元上, 讓設為“1”的位數變成奇數個或偶數個。 輸入: 無同位檢查 (預設值) 偶數同位檢查 奇數同位檢查 |
| 資料位元 | 使用非同步傳輸的資料位元數 輸入: 7 資料位元 8 資料位元 (預設) |
| 確認後覆寫 | Y : 在讀入時檢查檔案是否已存在 NC 中。 N : 直接覆寫檔案, 不顯示確認警訊。 |

製造廠磁碟

讀入與讀出製造商的目錄「F」的資料。

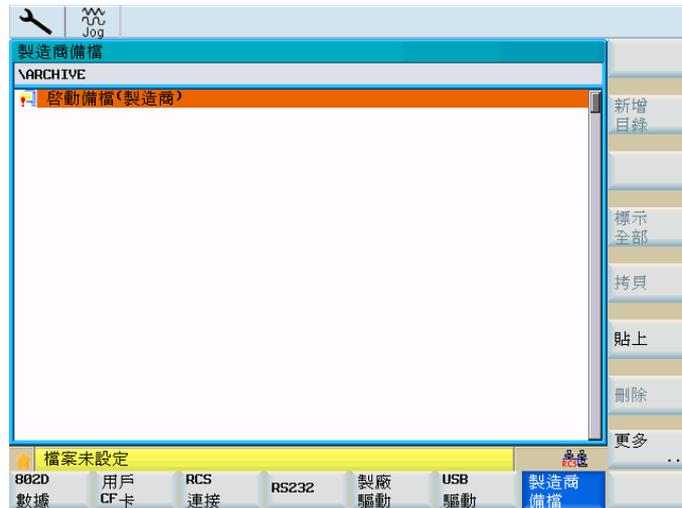
USB 磁碟

讀入與讀出一個 USB 快閃磁碟的資料。

手動存檔

利用這個功能在系統 CF 卡上建立／還原一份試轉的存檔。

在下面的顯示還沒有建立存檔檔案。ZIP 存檔的符號以驚嘆號送出訊號。



圖像 8-44 製造廠的存檔，存檔檔案尚未建立

垂直軟鍵

以下垂直軟鍵在啟用檔案功能後提供：

- “Rename” (重新命名)：此功能可改變游標選定的檔案之名稱。
- “New directory” (新增目錄)：建立新的目錄
- “Copy” (複製)：使用此軟鍵將一個或多個檔案複製到剪貼簿中。
- “Paste” (貼上)：此功能可將檔案或目錄從剪貼簿貼至目前的目錄中。
- “Delete” (刪除)：從將選定的檔案名稱從分配表中刪除。
- “Select all” (全選)：此軟鍵可選擇在後續操作中所需的一切檔案。
- 「Properties」 (屬性)：顯示記憶容量。
- “Job list” (工作清單)：顯示啟用檔案工作的清單，並提供選項，中止或顯示檔案工作。

继续
...

使用此功能切換到相對的垂直軟鍵。

說明

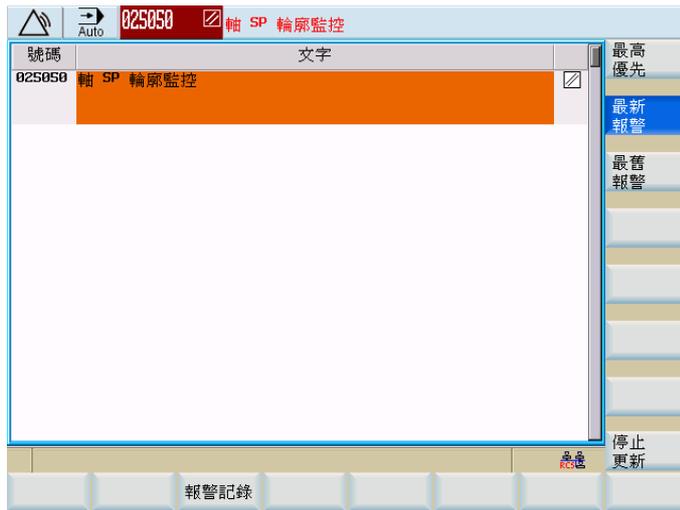
若個別功能以灰色顯示，則這些功能不適用於顯示的磁碟／目錄。

8.7 警報顯示

操作程序



警報視窗已開啓。可使用軟鍵排序 NC 警報；PLC 警報將不會排序。



圖像 8-45 Alarm display（警報顯示）視窗

軟鍵

最高
优先级

使用此軟鍵可顯示按優先權排序的所有警報。最高優先權的警報會在清單的最上面。

最早的
报警

使用此軟鍵可顯示按發生時間排序的所有警報。最近的警報會在清單的最上面。

最迟的
报警

使用此軟鍵可顯示按發生時間排序的所有警報。最舊的警報會在清單的最上面。

停止更新

待處理警報的更新停止／啓動。

警報記錄

所有警報都已記錄。



圖像 8-46 警報記錄

儲存於

記錄可用「Delete log」（刪除記錄）軟鍵刪除

檔案是用軟鍵「Save under...」輸出到一個 CF 卡或到一個 USB 快閃磁碟上。

循環

9.1 循環概要

循環是由技術子程式組成。

您可使用循環進行某特定加工流程的一般導入作業，例如直面切削研磨、修飾或縱向研磨。

這些循環適用於參數指派的個別作業。

研磨原則上涉及兩種不同的技術程序：

- 修飾研磨輪
- 研磨工件

藉由 NC 循環即可完成修飾與研磨加工作業。

使用一段時間後，需要修整研磨刀具，以補正耗損的研磨輪，並回復其原始的輪廓。

研磨輪的修整是為達到兩個目的：

- 輪廓銑是為了將研磨輪修為所需輪形。
- 磨利則是為了恢復研磨輪的切削能力。

工件研磨循環可讓您執行以 Y/Z 為進給軸（直角）的表面研磨。

Grinding cycles (研磨循環)

SINUMERIK 802D sl 控制器支援下列表面研磨循環：

| | |
|----------|---------------------------|
| CYCLE406 | 使用研磨輪的 Z 軸定位 |
| CYCLE407 | 逼近安全位置 |
| CYCLE408 | 3 階段直進切削震盪（粗加工、精加工與微調精加工） |
| CYCLE409 | 3 階段表面研磨（粗加工、精加工與微調精加工） |
| CYCLE416 | 修飾及輪廓銑 |
| CYCLE426 | 震盪式直進切削 |
| CYCLE427 | 連續進給之表面研磨 |
| CYCLE428 | 間歇進給之表面研磨 |
| CYCLE429 | 輪廓銑研磨 |
| CYCLE430 | 以混合式滾輪進行修飾 |
| CYCLE446 | 選擇研磨輪週邊速度 |

循環由刀具箱提供。當控制系統啟動時，會透過 RS232 界面載入至零件程式記憶體中。

加工循環執行期間的操作

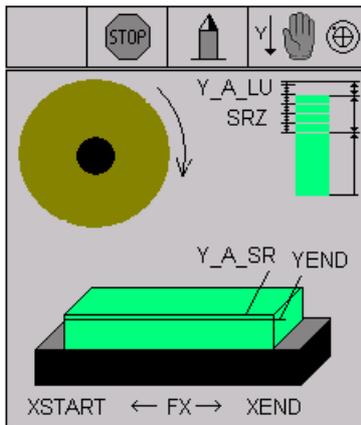
所有循環皆可同時與自動進給與手輪進給相容。加工流程執行期間若強制中間修飾，您可選擇中斷該流程。

說明

可行的操作（例如中間修飾）已由機台製造商指派至 CNC 機械控制面板的按鍵。

於是系統根據初定的尺寸值處理後續流程。

如果循環已參數化，參數簡圖上方的圖示將指示可用的對應操作（請參閱下圖）。



圖像 9-1 循環參數簡圖

圖示所代表的意義：

中斷循環採用退刀位置與卸載

含卸載之中間修飾

手輪能夠沿 Y 軸方向進給

手輪能夠沿 Z 軸方向進給



說明

只要有任一進給量可供使用，則與圖示相關的功能（例如"中斷循環"）永遠生效。

即使是研磨空轉期間，"中斷循環"（interrupt cycle）功能亦適用。

9.2 循環的需求條件

先決條件

個別研磨循環必須滿足下列需求條件：

1. 加工平面必須是啟用狀態。

所有平面原則上皆可進行表面研磨。

但預設選項是 G19，因為它是進行修飾 (Y/Z) 時的必要選項。

為了選擇幾何軸，您亦需啟動此平面。

但是，其他平面 (G17、G18) 在流程中還是可以處於啟動狀態。

平面之間的關係取決於進給軸以及其他相關震盪軸。

2. 刀具編號與相關刀具偏移量必須在呼叫循環之前加以程式設計。
3. 研磨輪週邊速度是從 CYCLE446 中包含週邊速度的參數計算得來。
4. 一個名為「SGUD_MA.DEF」的檔案中包含了所有機台專屬 M 指令的預設值，例如主軸旋轉方向、切削液與測量裝置切換等的相關預設值。
這些數值可由機台製造商進行變更。
5. 除了為研磨輪與修整器偏移量資料指派數值之外，您同時還必須定義刀具專屬研磨資料。
6. 例如，為了決定初始進給值，計算精確度必須至少高於顯示機械參數中輸入精確度的十倍，如此才能計算表面研磨的起始位置。

下列機械參數用於計算精確度：

- 計算解析度

MD10200 INT_INCR_PER_MM (直線位置計算精確度) 或

MD10210 INT_INCR_PER_DEG (計算交角精確度)

- 輸入解析度

MD203 DISPLAY_RESOLUTION (顯示精確度) 或

MD204 DISPLAY_RESOLUTION_INCH (英制測量系統顯示精確度)

9.3 程式設計循環

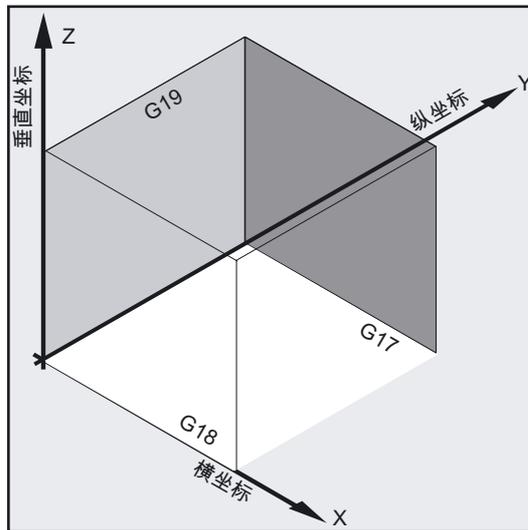
所謂「循環」，是定義為一個具有名稱與參數指派清單的子程式。

9.3.1 呼叫與傳回條件

G 功能在循環呼叫前即生效，且可程式化偏移量在循環之外仍有效。

必須在呼叫循環前，定義加工層級（G17、G18、G19）。循環在目前平面上是以下列各軸進行操作：

- 平面第一軸（橫座標）
- 平面第二軸（縱座標）
- 刀具軸 / 進給軸以及第三軸與平面呈垂直狀態（可用）。



層級和軸配置：

| 指令 | 平面 | 垂直進給軸 |
|-----|-----|-------|
| G17 | X/Y | Z |
| G18 | Z/X | Y |
| G19 | Y/Z | X |

9.3.2 錯誤訊息和錯誤控制

9.3.2.1 一般資訊

若在循環中發現錯誤條件，便會產生警報並中斷循環執行。

循環將持續在控制系統的對話方塊列中輸出訊息。這些訊息不會中斷程式的執行。

參考

如需有關錯誤、必要回應以及控制器對話方塊列之輸出訊息的詳細資料，請參閱 SINUMERIK 802D sl 診斷手冊。

9.3.2.2 循環內的錯誤處理

循環中出現的警報編號範圍為 61000 到 62999。這些警報編號按照警報回應和取消條件依次重新劃分。與警報編號一起顯示的錯誤文字可提供關於故障原因的更詳細資訊。

| 警報編號 | 清除條件 | 警報回應 |
|-----------------|----------|---------------------|
| 61000 ... 61999 | NC_RESET | 取消 NC 中程式單節準備作業 |
| 62000 ... 62999 | 清除鍵 | 不會中斷程式的執行；僅單純清除顯示畫面 |

9.3.3 循環呼叫及參數表

循環使用使用者定義的變數。循環的定義參數可在呼叫該循環時經由參數表轉換。

說明

循環呼叫必須始終都在分離的單節中程式設計。

為循環指派參數的相關基本資訊

「程式設計指南」中說明了每個循環的參數表之

- 順序和
- 類型。

請遵守定義參數的順序。

循環中的每個定義參數都具有特定之資料類型。使用的參數需在呼叫循環時指定。在參數清單中可進行傳送的數值包括：

- R 參數
- 常數

若將 R 參數用在參數表中，它們的值必須在呼叫程式中先指定。請按下列步驟呼叫循環：

- 使用不完整的參數表，或者
- 省略參數

若要排除上一個寫入呼叫中的傳遞參數，您可以利用")"提前結束參數表。若要省略此表中的任意參數，原本的逗號",,,"現在必須改為佔位符號。

說明

除非循環產生了錯誤回應，否則不會以離散值域或限制值域來對參數值做合理性檢查。

呼叫的循環其參數清單中包含的項目如果多於循環中所定義的參數，則會顯示一般 NC 警報 12340"參數過多"並且不執行該循環。

循環呼叫

寫入循環的個別方法顯示於各個循環的程式設計範例中。

硬體先決條件

研磨機台必須符合其他硬體需求條件，您才能開始使用研磨循環。

在設定時，動作覆蓋需要使用一個或兩個手輪。

下列外部設備必須使用連線程式：

- 聲發感測器
- 測量控制
- 接觸觸發探針
- 7 個透過 MCPA 的快速輸入，適用於
 - 測量控制 (5 個輸入)
 - 聲發感測器 (2 個輸入)

呼叫與傳回條件

研磨循環會以實際軸的名稱獨立程式化。呼叫循環前，會在更高階的程式中完成不需撞擊研磨位置的操作。

如果沒有在研磨循環定義參數，必須在零件程式，定義所需的主軸轉速值和主軸旋轉方向值。

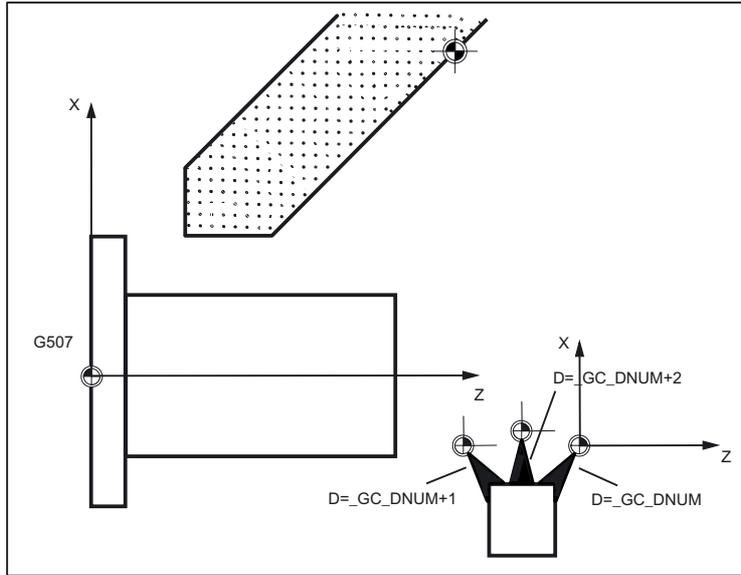
排除在循環之外，循環呼叫前已生效的 G 功能，仍會保持有效。

研磨的座標系統

一般來說，CNC 研磨機的研磨和修整為分離的座標系統。設定研磨機時，必須定義兩個座標系統的零點。

定義工件零點的方法是，由操作員於設定機台時在所有必要軸上刮擦工件。要建立自動程式所需的所有其他幾何尺寸均會參考此零點。

設定時，使用修整鑽石刮擦研磨輪，定義修整器的零點。其被視為修整程式的參考點。



圖像 9-2 研磨的座標系統

平面定義

使用研磨循環前，必須啓用 **G507**。一般來說，進給軸為第一個幾何軸。

刀具長度補償必須在呼叫循環之前選取。刀具長度補正（TLC）在所選平面上永遠生效，即使是在循環結束後它仍為有效。

研磨輪的類型

循環支援兩種類型的研磨輪：垂直和斜式研磨輪。

研磨輪於加工期間僅以 **Y** 或 **Z** 軸方向進給。

測量裝置和感測器的使用

研磨時，會使用下列測量裝置 / 感測器：

- 測量探針
- 測量控制
- 聲發感測器

使用旋轉測量探針時，會偵測到在 Z 的縱向位置。在參數中會儲存此軸位置，可在工件補償發生計算錯誤時給予輔助。

在工件直徑上研磨加工時，會同時執行測量控制。測量控制負責切換進給率或定義 允差座標上 Y 軸的結束位置，以便進行粗加工、精加工與微調精加工。

當工件橫斷面迸發火花時，則由聲發感測器命令機台進給率停止。將會建立省時的方法條件。

9.4 程序編輯器中的循環支持

程式編輯器會提供新增循環呼叫和輸入參數的程式設計支援。

函數

循環支援會提供下列功能：

- 透過軟鍵選取循環
- 顯示參數指派輸入畫面表單的說明

從獨立畫面產生可反編譯的程式碼。

所需檔案的摘要

下列檔案構成循環支援的基礎：

- sc.com
- cov.com

說明

這些檔案會在控制系統啟動時載入，並必須永遠保持載入的狀態。

9.5 使用研磨輪的 Z 軸定位 – CYCLE406

程式設計

CYCLE406(N_SITZ, CLEAR, CAL, Z_LPOS, MODE, Y_POS, Z_POS, ZSTW, A_Z, F_LU, F_SR, N_FR, FX, XSTART, XENDE)

參數

表格 9- 1 CYCLE406 參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|--------|------|---|
| N_SITZ | INT | 座台編號 |
| CLEAR | INT | 執行逼近之前先刪除舊偏移量 |
| CAL | INT | 結束時將軸設置到 Z 軸位置 |
| Z_LPOS | INT | 退刀方向 |
| MODE | INT | 逼近類型： 0 = 感應器+手輪 1 = 感應器+測量 2 = 僅使用手輪 3 = 手輪+測量 |
| Y_POS | 實數 | 高度 |
| Z_POS | 實數 | 設定值的 Z 軸位置 |
| ZSTW | 實數 | Z 軸偏移量 |
| A_Z | 實數 | 接點後的 Z 軸允差 |
| F_LU | 實數 | 每次衝程之滑磨進給率 |
| F_SR | 實數 | 每次衝程之研磨進給率 |
| N_FR | 實數 | 含震盪之滑磨衝程 |
| FX | 實數 | X 軸進給率 |
| XSTART | 實數 | X 軸起始位置 |
| XENDE | 實數 | X 軸結束位置 |

函數

此循環可用於以研磨輪逼近及設定 Z 軸位置。

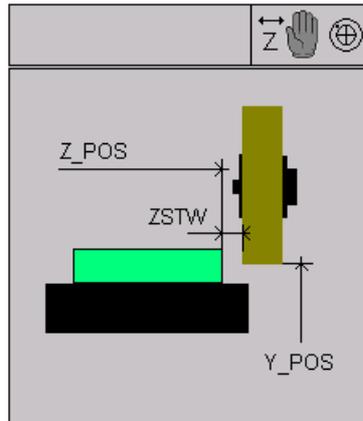
順序

此循環負責移至 Z 軸初定位置並選擇性使用聲發感測器或僅以手輪開始逼近作業。
待偵測到接點之後，隨即根據手輪數值或接點之相對位置執行研磨。

如果 CAL 參數設為"1"，則抵達終點之後 Z 軸將設置到 Z 軸位置。

若未設定聲發感測器輸入且研磨空轉進給率存在，則循環將於操作開始時立即切換至手輪。

幾何參數簡圖



圖像 9-4 使用研磨輪的 Z 軸定位 - CYCLE406

程式設計範例

加工順序：

- 採英制系統，由位置-100.0000 毫米至 Y 軸位置-20.0000 毫米，先刪除舊偏移量然後在終點上設定軸值。
- 手輪僅適用進給率。
- 如果選擇了自動進給，將按每一次衝程執行進給。
- 起始位置是-110.000 毫米。
- -350 與 100 兩點之間 (450 震盪路徑) 的機台進給率為 30,000 毫米 / 分。
- 如果取消進給，則將執行滑磨衝程。
- 以下範例說明下一步驟，後續程序使用 3 階段震盪式直進切削循環。這將一律磨去 50 微米，因為軸已預先校正至-100 毫米。

```

N10 T2D2
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE406( 0, 1, 1, -1, 2, -20, -100, 10, 0.1, 3, 0.1, 1, 30000, -350, 100)
N40 CYCLE408( 0, 100, -350, -20, -99.95, 0, 0, 0, 0, 0, -0.05, 0.02, 0.005, 0, 0.01,
0.002, 0.001, 1, 1, 5, 0, 1, 0, 0, 0.01, 30000, 30000, 30000, 30000)
N50 M30

```

9.6 安全位置 – CYCLE407

程式設計

CYCLE407(YS, STORE, KOORD)

參數

表格 9-2 CYCLE407 的參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|-------|------|--------------------------------------|
| YS | 實數 | 退刀位置 (毫米) |
| STORE | INT | 貯放全域位置 0/1 |
| KOORD | INT | 工件座標系統 (WCS) 位置=1 而機台座標系統 (MCS) 位置=0 |

函數

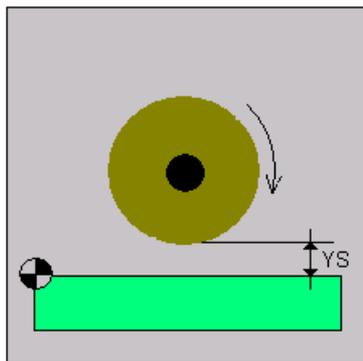
此循環可讓您在研磨處理期間或在中斷時 (例如中間修飾) 逼近安全位置。

順序

此循環將於進給軸小於輸入值的情況下檢查目前位置並逼近該點。

系統會根據工件或機械座標系統 (基本座標) 的 KOORD 參數逼近這個位置。

幾何參數簡圖



圖像 9-5 安全位置 – CYCLE407

9.7 3 階段直進切削震盪 (粗加工、精加工與微調精加工) – CYCLE408

程式設計

CYCLE408(N_SITZ, XSTART, XEND, YEND, ZEND, KS, Y_A_LU, Y_A_SR, Y_A_SL, Y_A_FS, Z_A_LU, Z_A_SR, Z_A_SL, Z_A_FS, LUZ, SRZ, SLZ, FSZ, N_SR, N_SL, N_FS, D_SR, D_SL, D_FS, ESL, EFS, FX_SR, FX_SL, FX_FS, FR)

參數

表格 9-3 CYCLE408 的參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|--------|------|----------------------|
| N_SITZ | INT | 座台編號 |
| XSTART | 實數 | X 軸起始位置 (絕對) |
| XEND | 實數 | X 軸結束位置 (絕對) |
| YEND | 實數 | 研磨輪 Y 軸位置, 成品尺寸 (絕對) |
| ZEND | 實數 | 研磨輪 Z 軸位置, 成品尺寸 (絕對) |
| KS | INT | 聲發感測器 |
| Y_A_LU | 實數 | 研磨空轉允差 (增量) |
| Y_A_SR | 實數 | 粗加工餘量 (增量) |
| Y_A_SL | 實數 | 精加工餘量 (增量) |
| Y_A_FS | 實數 | 微調精加工餘量 (增量) |
| Z_A_LU | 實數 | 研磨空轉允差 (增量) |
| Z_A_SR | 實數 | 粗加工餘量 (增量) |
| Z_A_SL | 實數 | 精加工餘量 (增量) |
| Z_A_FS | 實數 | 微調精加工餘量 (增量) |
| LUZ | 實數 | 每次衝程的研磨空轉進給率 |
| SRZ | 實數 | 每次衝程的粗加工進給率 |
| SLZ | 實數 | 每次衝程的精加工進給率 |
| FSZ | 實數 | 每次衝程的微調精加工進給率 |
| N_SR | INT | 粗加工之後滑磨衝程 |
| N_SL | INT | 精加工之後滑磨衝程 |
| N_FS | INT | 微調精加工之後滑磨衝程 |
| D_SR | INT | 粗加工之前修飾衝程 |
| D_SL | INT | 精加工之前修飾衝程 |
| D_FS | INT | 微調精加工之前修飾衝程 |
| ESL | INT | 精加工之前卸載 |
| EFS | INT | 微調精加工之前卸載 |
| FX_SR | 實數 | X 軸進給率, 粗加工 |
| FX_SL | 實數 | X 軸進給率, 精加工 |
| FX_FS | 實數 | X 軸進給率, 微調精加工 |
| FR | 實數 | Y 軸進給率 / Z 軸進給率 |

函數

呼叫 3 階段直進切削循環，是爲了加工尺寸小於輪寬的插槽或表面。

它亦可用於研磨前平面。相關平面以震盪方式進行研磨。

進給是在反轉點上進行。對於中間修飾、中斷以及手輪的使用，此循環全數支援。

這些按鍵僅在終點上回應。

結束時，刀具返回允差位置。

您可沿 Y 或 Z 軸方向進給，Z 軸值可爲負值或正值。

剛開始加工時可使用較大進給量。聲發感測器一偵測至接點時，刀具將立刻退回，其退刀距離等於聲發感測器進給量減去研磨進給量。若未設定聲發感測器輸入，則循環將在操作開始時立即切換至手輪。

循環會自動將切削動作劃分爲粗加工、精加工以及微調精加工。您可爲每個階段的結尾程式設計滑磨衝程。

亦可在粗加工及精加工階段結束時進行卸載。

修飾衝程可程式設計爲在每個技術步驟之前進行。

順序

移動至允差位置。

逼近 X 軸起始位置以及 Z 軸位置。

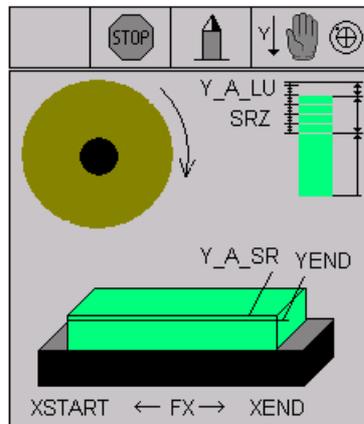
開始震盪動作，在反轉點上進給。

震盪動作一旦開始之後將立即調整第一進給，以確保其他所有進給操作符合進給量。在中斷之後、中間修飾之後以及取消選擇手輪調整功能之後，同樣也會執行此一流程。

執行中斷 / 修飾之後，刀具逼近加工起點時將套用卸載值。

結束時，刀具返回允差位置。

幾何參數簡圖



圖像 9-6 3 階段直進切削工廠循環 (粗加工、精加工與微調精加工) – CYCLE408

程式設計範例 1：

加工順序：

- 以週邊速度 20 米 / 秒沿 Y 軸方向直進切削。
- 在工件程式單節 N30 中：允差是 0.1 毫米、使用聲發感測器、標準進給是 0.1 毫米、精加工反轉點為 0.05 毫米、微調精加工反轉點是 0.01 毫米。
- 使用聲發感測器時的每衝程進給是 0.03 毫米、粗加工進給是 0.02 毫米、精加工進給是 0.01 毫米、微調精加工進給是 0.002 毫米。
- 粗加工之後執行一次滑磨衝程，精加工之後是兩次衝程，而微調精加工之後是三次衝程。
- 精加工與微調精加工會進行單衝程修飾。
- 粗加工之後的卸載值是 0.03 毫米而精加工之後的卸載值是 0.015 毫米。

```

N10 T1D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE408( 0, 100, -100, 0, 0, 0, 0.1, 0.1, 0.05, 0.01, 0.1, 0, 0.05, 0.01, 0.03,
0.02, 0.01, 0.002, 1, 2, 3, 0, 1, 1, 0.03, 0.015, 30000, 29000, 28000, 3000)
N40 M30

```

程式設計範例 2 :

加工順序 :

- 以週邊速度 20 米 / 秒沿 Z 軸方向直進切削。
- 在工件程式單節 N30 中 : 允差是 0.1 毫米、使用聲發感測器、標準進給是 0.1 毫米、精加工反轉點為 0.05 毫米、微調精加工反轉點是 0.01 毫米。
- 使用聲發感測器時的每衝程進給是 0.03 毫米、粗加工進給是 0.02 毫米、精加工進給是 0.01 毫米、微調精加工進給是 0.002 毫米。
- 粗加工之後執行一次滑磨衝程 , 精加工之後是兩次衝程 , 而微調精加工之後是三次衝程。
- 精加工與微調精加工會進行單衝程修飾。
- 粗加工之後的卸載值是 0.03 毫米而精加工之後的卸載值是 0.015 毫米。

```
N10 T1D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE408( 0, 100, -100, 0, 0, 0, 0.1, 0, 0.05, 0.01, 0.1, -0.1, 0.05, 0.01,
0.03, 0.02, 0.01, 0.002, 1, 2, 3, 0, 1, 1, 0.03, 0.015, 30000, 29000, 28000, 3000)
N40 M30
```

9.8 3 階段表面研磨 (粗加工、精加工與微調精加工) – CYCLE409

程式設計

CYCLE409(N_SITZ, XSTART, XENDE, ZSTART, ZEND, YEND, B_SR, B_SL, B_FS, KS, Y_A_LU, Y_A_SR, Y_A_SL, Y_A_FS, LUZ, SRZ, SLZ, FSZ, N_SR, N_SL, N_FS, D_SR, D_SL, D_FS, ESL, EFS, FX_SR, FX_SL, FX_FS, FZ_SR, FZ_SL, FZ_FS, FY)

參數

表格 9-4 CYCLE409 的參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|--------|------|-----------------------------|
| N_SITZ | INT | 座台編號 |
| XSTART | 實數 | X 軸起始位置 (絕對) |
| XEND | 實數 | X 軸結束位置 (絕對) |
| ZSTART | 實數 | Z 軸起始位置 (絕對) |
| ZEND | 實數 | Z 軸結束位置 (絕對) |
| YEND | 實數 | 成品尺寸 (絕對) |
| B_SR | INT | 粗加工之加工類型： 0—連續 1—間歇 |
| B_SL | INT | 精加工之加工類型： 0—連續 1—間歇 |
| B_FS | INT | 微調精加工之加工類型： 0—連續 1—間歇 |
| KS | INT | 聲發感測器 |
| Y_A_LU | 實數 | 研磨空轉允差 (增量) |
| Y_A_SR | 實數 | 粗加工餘量 (增量) |
| Y_A_SL | 實數 | 精加工餘量 (增量) |
| Y_A_FS | 實數 | 微調精加工餘量 (增量) |
| LUZ | 實數 | 每次衝程的研磨空轉進給率 |
| SRZ | 實數 | 每次衝程的粗加工進給率 |
| SLZ | 實數 | 每次衝程的精加工進給率 |
| FSZ | 實數 | 每次衝程的微調精加工進給率 |
| N_SR | INT | 粗加工之後滑磨衝程 |
| N_SL | INT | 精加工之後滑磨衝程 |
| N_FS | INT | 微調精加工之後滑磨衝程 |

循環

9.8 3 階段表面研磨 (粗加工、精加工與微調精加工) - CYCLE409

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|-------|------|--------------|
| D_SR | INT | 粗加工之前修飾衝程 |
| D_SL | INT | 精加工之前修飾衝程 |
| D_FS | INT | 微調精加工之前修飾衝程 |
| FX_SR | 實數 | X 軸進給率，粗加工 |
| FX_SL | 實數 | X 軸進給率，精加工 |
| FX_FS | 實數 | X 軸進給率，微調精加工 |
| FZ_SR | 實數 | Z 軸進給率，粗加工 |
| FZ_SL | 實數 | Z 軸進給率，精加工 |
| FZ_S | 實數 | Z 軸進給率，微調精加工 |
| FY | 實數 | Y 軸進給率 |

函數

3 階段表面研磨循環可讓您加工尺寸大於研磨輪本身的表面。相關平面以震盪方式 / 間歇方式進行研磨。

Y 軸進給是在 X 軸與 Z 軸反轉點上進行 (左 / 後、右 / 後、左 / 前或右 / 前)。

對於中間修飾、中斷以及手輪的使用，此循環全數支援。

這些按鍵僅在終點上回應。

結束時，刀具返回起始位置。

剛開始加工時可使用較大進給量。

聲發感測器一偵測至接點時，刀具將立刻退回，其退刀距離等於聲發感測器進給量減去研磨進給量。

若未設定聲發感測器輸入，則循環將在操作開始時立即切換至手輪。

循環會自動將切削動作劃分為粗加工、精加工以及微調精加工。

您可為每個階段的結尾程式設計滑磨衝程。

亦可在粗加工及精加工階段結束時進行卸載。

修飾衝程可程式設計為在每個技術步驟之前進行。

順序

逼近允差位置、逼近 X 軸起始位置及 Z 軸起始位置。

開始震盪動作，在反轉點上進給。

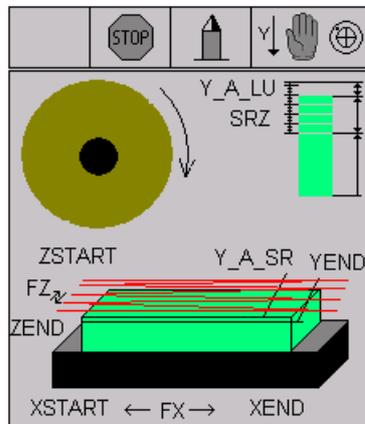
震盪動作一旦開始之後將立即調整第一進給，以確保其他所有進給操作符合進給量。在中斷之後、中間修飾之後以及取消選擇手輪調整功能之後，同樣也會執行此一流程。

您無法使用震盪功能執行震盪動作，因為這樣做會導致刪除剩餘路徑時發生問題，也會造成 PLC (可程式控制器) 超載。

執行中斷 / 修飾之後，刀具逼近加工起點時將套用卸載值。

結束時，刀具返回起始位置。

幾何參數簡圖



圖像 9-7 3 階段表面研磨工廠循環 (粗加工、精加工與微調精加工) – CYCLE409

程式設計範例

加工順序：

- 研磨輪以週邊速度 20 米 / 秒研磨表面。
- 在工件程式單節 N30 中：空轉允差是 0.05 毫米、粗加工允差是 0.05 毫米、精加工允差是 0.025 毫米、微調精加工允差是 0.005 毫米。
- 使用聲發感測器時的每衝程進給是 0.03 毫米、粗加工進給是 0.02 毫米、精加工進給是 0.01 毫米、微調精加工進給是 0.001 毫米。
- 粗加工之後執行一次滑磨衝程，精加工之後是兩次衝程，而微調精加工之後是三次衝程。
- 精加工與微調精加工會進行單衝程修飾。
- 精加工之前執行兩次衝程，微調精加工之前執行一次衝程。
- 粗加工之後的卸載值是 0.03 毫米而精加工之後的卸載值是 0.015 毫米。
- 進行粗加工時持續沿 Z 軸方向執行進給。
- 進行精加工與微調精加工時執行間歇進給。

```

N10 T2D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE409( 0, 100, -350, 0, -150, 10, 0, 1, 1, 0, 0.05, 0.05, 0.025, 0.005, 0.03,
0.02, 0.01, 0.001, 1, 2, 3, 0, 2, 1, 0.03, 0.015, 30000, 29000, 28000, 40, 35, 30,
3000)
N40 M30

```

9.9 修飾及輪廓銑 – CYCLE416

程式設計

CYCLE416(Y_AB, Z_AB_L, Z_AB_R, F_DL_AB, F_BL_AB, F_DR_AB, F_BR_AB, F_Z_AB, N_ABR, USCH, N_AWST)

參數

表格 9- 5 CYCLE416 的參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|---------|------|-------------------|
| Y_AB | 實數 | Y 軸修飾量 (增量) |
| Z_AB_L | 實數 | 在 Z 的修整量, 左側 (增量) |
| Z_AB_R | 實數 | 在 Z 的修整量, 右側 (增量) |
| F_DL_AB | 實數 | Y 軸修飾進給率, 左側 |
| F_BL_AB | 實數 | 在路徑的修整進給率, 左側 |
| F_DR_AB | 實數 | Y 軸修飾進給率, 右側 |
| F_BR_AB | 實數 | 在路徑的修整進給率, 右側 |
| F_Z_AB | 實數 | 在 Z 的修整進給率 |
| N_ABR | INT | 修飾衝程次數 |
| USCH | 實數 | 研磨轉輪的周邊速率 |
| N_AWST | INT | 兩個修飾操作之間的工件數量 |

函數

此循環可用於以路徑修整器修飾輪。

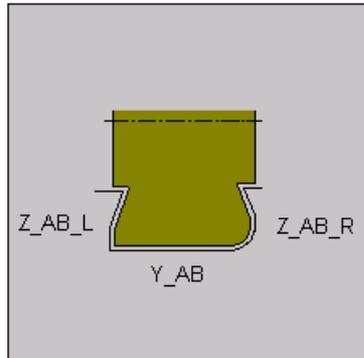
每次的修飾衝程之後，目前刀具偏移量的磨耗參數會將修飾量納入考量。

系統是按照工件輪廓_GC_WKS 執行修飾。

順序

修飾作業涉及路徑修整器修飾方式的設定循環 (CYCLE432)。

幾何參數簡圖



圖像 9-8 修飾及輪廓銑 - CYCLE416

程式設計範例

加工順序：

- 單衝程修飾，其修飾量是每五個工件後左側 0.02 毫米、右側 0.01 毫米。
- 怠速衝程次數儲存於刀具資料中，如果是旋轉修整單則資料中還會包含主軸週邊速度比。

```
N10 T1D1  
N20 CYCLE416(0.02,0.01,0.01,0.2,0.2,0.2,0.2,0.2,1,35,5)  
N30 M30
```

9.10 震盪式直進切削—CYCLE426

程式設計

CYCLE426(N_SITZ, XSTART, XEND, YEND, ZEND, ZU_ART, KS, Y_A_LU, Y_A_SR, Z_A_LU, Z_A_SR, LUZ, SRZ, N_FR, A_HEB, FR, FX)

參數

表格 9-6 CYCLE426 的參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|--------|------|--------------------|
| N_SITZ | INT | 座台編號 |
| XSTART | 實數 | X 軸起始位置（絕對） |
| XEND | 實數 | X 軸結束位置（絕對） |
| YEND | 實數 | 研磨輪 Y 軸位置，成品尺寸（絕對） |
| ZEND | 實數 | 研磨輪 Z 軸位置，成品尺寸（絕對） |
| ZU_ART | INT | 進給左側 / 右側 / 兩側 |
| KS | INT | 聲發感測器 |
| Y_A_LU | 實數 | 研磨空轉允差（增量） |
| Y_A_SR | 實數 | 允差（增量） |
| Z_A_LU | 實數 | 研磨空轉允差（增量） |
| Z_A_SR | 實數 | 允差（增量） |
| LUZ | 實數 | 每次衝程的研磨空轉進給率 |
| SRZ | 實數 | 每次衝程的進給 |
| N_FR | INT | 滑磨衝程 |
| A_HEB | 實數 | 退刀量（增量） |
| FR | 實數 | 反轉點上的進給率 |
| FX | 實數 | 機台進給率 |

函數

呼叫震盪式直進切削循環，是爲了加工尺寸小於輪寬的插槽或表面。它亦可用於研磨前平面。相關平面以震盪方式進行研磨。

進給是在反轉點上進行。對於中間修飾、中斷以及手輪的使用，此循環全數支援。

這些按鍵僅在終點上回應。

結束時，刀具退回或者以不同技術繼續研磨。

您可沿 Y 或 Z 軸方向進給，Z 軸值可爲負值或正值。

如果沒有程式設計 Y 軸的粗加工允差，則將沿 Z 軸方向進行加工。

剛開始加工時可使用較大進給量。聲發感測器一偵測至接點時，刀具將立刻退回，其退刀距離等於聲發感測器進給量減去研磨進給量。

若未設定聲發感測器輸入，則循環將在操作開始時立即切換至手輪。

順序

逼近允差位置、逼近 X 軸起始位置及 Z 軸位置。

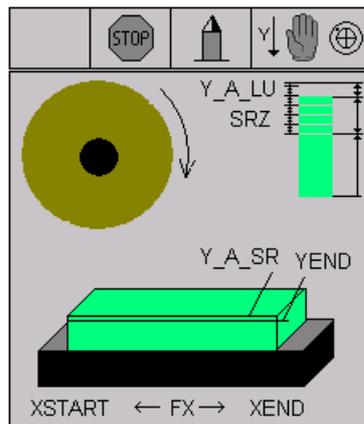
開始震盪動作，在反轉點上進給。

震盪動作一旦開始之後將立即調整第一進給，以確保其他所有進給操作符合進給量。在中斷之後、中間修飾之後以及取消選擇手輪調整功能之後，同樣也會執行此一流程。

執行中斷 / 修飾之後，刀具逼近加工起點時將套用卸載值。

結束時，刀具將立即退回，其退刀距離為退刀量；或者如果第一個加工作業的終點即是新加工作業的起點，則將以新技術繼續加工。換言之，如果震盪軸位於 X 軸終點或起點上且允差正確的話，機台將從該點繼續加工。因此，結合任何數量之技術底座是一項可行方案。

幾何參數簡圖



圖像 9-9 震盪式直進切削—CYCLE426

程式設計範例 1：

加工順序：

- 運用兩個進給單節讓研磨輪以週邊速度 20 米 / 秒沿 Y 軸方向直進切削。
- 在工件程式單節 N30 中：允差 0.1 毫米、每次衝程的進給是 0.005 毫米、結束時不退刀；因此，機台將隨即在工件程式單節 N40 中繼續研磨，此時的允差是 0.02 毫米而每次衝程的進給則是 0.002 毫米。
- 兩項操作皆需進行兩次滑磨衝程。執行衝程時，使用相同幾何位置與進給率。
- 第二加工作業的起點恰好與第一加工作業的終點吻合，這表示機台隨即馬上進給。為了確保機台能夠正確按此操作，必須停用使用聲發感測器的研磨功能。

```

N10 T1D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE426( 0, -350, 100, 10.500000, -95, 0, 0, 0, 0.100000, 0, 0, 0.005000,
0.005000, 2, 0, 1000, 30000)
N40 CYCLE426( 0, -350, 100, 10.480000, -95, 0, 0, 0, 0.020000, 0, 0, 0.005000,
0.002000, 2, 1, 1000, 30000)
M30

```

程式設計範例 2：

加工順序：

- 運用兩個進給單節讓研磨輪以週邊速度 20 米 / 秒沿 Z 軸方向直進切削。
- 在工件程式單節 N30 中：允差 0.01 毫米、使用聲發感測器、標準進給是 0.01 毫米、在終點上使用聲發感測器進行每次衝程的進給是 0.005 毫米、在終點上進行研磨的附加進給是 0.002 毫米、不在終點上退刀；因此，機台將隨即在工件程式單節 N40 中繼續研磨，此時的允差是 0.02 毫米而每次衝程的進給則是 0.002 毫米。
- 兩項操作皆需進行兩次滑磨衝程。執行衝程時，使用相同幾何位置與進給率。
- 第二加工作業的起點恰好與第一加工作業的終點吻合，這表示機台隨即馬上進給。為了確保機台能夠正確按此操作，必須停用使用聲發感測器的研磨功能。

```

N10 T2D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE426( 0, 100, -350, 10.5, -95, 1, 0, 0, 0.01, 0.01, 0.005, 0.002, 2, 0,
1000, 30000)
N40 CYCLE426( 0, -350, 100, 10.5, -95.02, 1, 0, 0, 0.01, 0.01, 0, 0.002, 2, 1,
1000, 30000)
M30

```

9.11 連續進給之表面研磨—CYCLE427

程式設計

CYCLE427(N_SITZ, XSTART, XEND, ZSTART, ZEND, YEND, ZU_ART, KS, A_LU, A_SR, LUZ, SRZ, N_FR, A_HEB, FY, FX, FZ)

參數

表格 9-7 CYCLE427 參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|--------|------|--------------------|
| N_SITZ | INT | 座台編號 |
| XSTART | 實數 | X 軸起始位置 (絕對) |
| XEND | 實數 | X 軸結束位置 (絕對) |
| ZSTART | 實數 | Z 軸起始位置 (絕對) |
| ZEND | 實數 | Z 軸結束位置 (絕對) |
| YEND | 實數 | 成品尺寸 (絕對) |
| ZU_ART | INT | 進給左側 / 右側 / 兩側 |
| KS | INT | 聲發感測器 |
| A_LU | 實數 | 研磨空轉允差 (增量) |
| A_SR | 實數 | 允差 (增量) |
| LUZ | 實數 | 每次衝程的研磨空轉進給率 |
| SRZ | 實數 | 每次衝程的進給 |
| N_FR | INT | 滑磨衝程 |
| A_HEB | 實數 | 退刀量 (增量) |
| FY | 實數 | 反轉點上的進給率 |
| FX | 實數 | 機台進給率 |
| FZ | 實數 | 每次衝程 X 軸方向上的 Z 軸進給 |

函數

呼叫連續進給之表面研磨循環，是為了加工尺寸比研磨輪本身更寬的表面。相關平面以震盪方式進行研磨。持續執行 X 軸上的衝程進給。

Y 軸進給是在 X 軸與 Z 軸反轉點上進行 (左 / 後、右 / 後、左 / 前或右 / 前)。

對於中間修飾、中斷以及手輪的使用，此循環全數支援。

這些按鍵僅在終點上回應。

結束時，刀具退回或者以不同技術繼續研磨。

剛開始加工時可使用較大進給量。

聲發感測器一偵測至接點時，刀具將立刻退回，其退刀距離等於聲發感測器進給量減去研磨進給量。

若未設定聲發感測器輸入，則循環將在操作開始時立即切換至手輪。

順序

逼近允差位置、逼近 X 軸起始位置及 Z 軸起始位置。

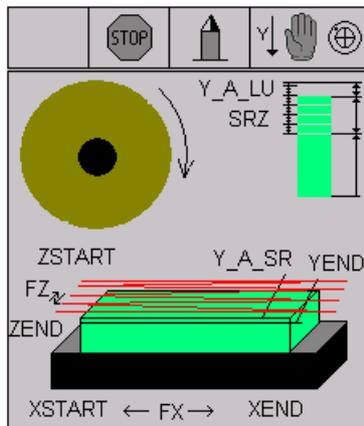
開始震盪動作，在反轉點上進給。

震盪動作一旦開始之後將立即調整第一進給，以確保其他所有進給操作符合進給量。在中斷之後、中間修飾之後以及取消選擇手輪調整功能之後，同樣也會執行此一流程。您無法使用震盪功能執行震盪動作，因為這樣做會導致刪除剩餘路徑時發生問題，也會造成 PLC（可程式控制器）超載。

執行中斷 / 修飾之後，刀具逼近加工起點時將套用卸載值。

結束時，刀具將立即退回，其退刀距離為退刀量；或者在終點上以新技術繼續加工。換言之，如果震盪軸位於 X 軸終點或起點上且允差正確的話，機台將從該點繼續加工。因此，結合任何數量之技術底座是一項可行方案。

幾何參數簡圖



圖像 9-10 連續進給之表面研磨 - CYCLE427

程式設計範例

加工順序

- 運用兩個進給單節讓研磨輪以週邊速度 20 米 / 秒沿 Z 軸方向執行持續進給之震盪動作。
- 在工件程式單節 N30 中：允差 0.1 毫米、每次衝程的進給是 0.005 毫米、結束時不退刀；因此，機台將隨即在工件程式單節 N40 中繼續研磨，此時的允差是 0.02 毫米而每次衝程的進給則是 0.002 毫米。
- 兩項操作皆需進行兩次滑磨衝程。執行衝程時，使用相同幾何位置。
- 第一次作業時，X 軸上的每次衝程進給是 40 毫米；而第二次作業時則是 10 毫米。
- 第二加工作業的起點恰好與第一加工作業的終點吻合，這表示機台隨即馬上進給。為了確保機台能夠正確按此操作，必須停用使用聲發感測器的研磨功能。

```
N10 T2D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE427( 0, 100, -350, -95, 0, 10.5, 0, 0, 0, 0.1, 0, 0.005, 2, 0, 3000, 30000,
40)
N40 CYCLE427( 0, 100, -350, -95, 0, 10.48, 0, 0, 0, 0.02, 0, 0.002, 2, 1, 3000,
30000, 10)
N50 M30
```

9.12 間歇進給之表面研磨 – CYCLE428

程式設計

CYCLE428(N_SITZ, XSTART, XEND, ZSTART, ZEND, YEND, ZU_ART, ZZU_ART, KS, A_LU, A_SR, LUZ, SRZ, N_FR, A_HEB, FY, FX, FZ)

參數

表格 9- 8 CYCLE428 參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|---------|------|-------------------------------|
| N_SITZ | INT | 座台編號 |
| XSTART | 實數 | X 軸起始位置 (絕對) |
| XEND | 實數 | X 軸結束位置 (絕對) |
| ZSTART | 實數 | Z 軸起始位置 (絕對) |
| ZEND | 實數 | Z 軸結束位置 (絕對) |
| YEND | 實數 | 成品尺寸 (絕對) |
| ZU_ART | INT | 進給： - 左側 - 右側 - 兩側 |
| ZZU_ART | INT | 間歇進給： - 左側 - 右側 - 兩側 |
| KS | INT | 聲發感測器 |
| A_LU | 實數 | 研磨空轉允差 (增量) |
| A_SR | 實數 | 允差 (增量) |
| LUZ | 實數 | 每次衝程的研磨空轉進給率 |
| SRZ | 實數 | 每次衝程的進給 |
| N_FR | INT | 滑磨衝程 |
| A_HEB | 實數 | 退刀量 (增量) |
| FY | 實數 | 反轉點上的進給率 |
| FX | 實數 | 機台進給率 |
| FZ | 實數 | 每次衝程 X 軸方向上的 Z 軸進給 |

函數

呼叫間歇進給之表面研磨循環，是為了加工尺寸比研磨輪本身更寬的表面。相關平面以震盪方式進行研磨。X 軸上的衝程結束時執行進給。

進給方式呈圓弧狀，這麼做可避免發生爆衝。

使用這個方式時，您可選擇 Z 軸方向上的進給側。

Y 軸進給是在 X 軸與 Z 軸反轉點上進行（左 / 後、右 / 後、左 / 前或右 / 前）。

對於中間修飾、中斷以及手輪的使用，此循環全數支援。

這些按鍵僅在終點上回應。

結束時，刀具退回或者以不同技術繼續研磨。

剛開始加工時可使用較大進給量。聲發感測器一偵測至接點時，刀具將立刻退回，其退刀距離等於聲發感測器進給量減去研磨進給量。若未設定聲發感測器輸入，則循環將在操作開始時立即切換至手輪。

FZ 參數值（每次衝程的進給）可用來決定圓弧移動的開始或結束是否使用 X 軸值為依據。如果所用的值為負，那麼即使是在包含圓弧插補的情況下，移動時一律不會越過 X 軸位置。

順序

移動至允差位置。逼近 X 軸起始位置以及 Z 軸起始位置。

開始震盪動作，在反轉點上進給。

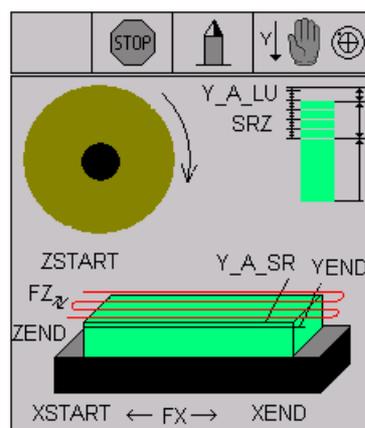
震盪動作一旦開始之後將立即調整第一進給，以確保其他所有進給操作符合進給量。在中斷之後、中間修飾之後以及取消選擇手輪調整功能之後，同樣也會執行此一流程。

您無法使用震盪功能執行震盪動作，因為這樣做會導致刪除剩餘路徑時發生問題，也會造成 PLC（可程式控制器）超載。

執行中斷 / 修飾之後，刀具逼近加工起點時將套用卸載值。

結束時，刀具將立即退回，其退刀距離為退刀量；或者在終點上以新技術繼續加工。換言之，如果震盪軸位於 X 軸終點或起點上且允差正確的話，機台將從該點繼續加工。因此，結合任何數量之技術底座是一項可行方案。

幾何參數簡圖



圖像 9-11 間歇進給之表面研磨—CYCLE428

程式設計範例

加工順序：

- 運用兩個進給單節讓研磨輪以週邊速度 20 米 / 秒沿 Z 軸方向執行持續進給之震盪動作。
- 在工件程式單節 N30 中：允差 0.1 毫米、每次衝程的進給是 0.005 毫米、結束時不退刀；因此，機台將隨即在工件程式單節 N40 中繼續研磨，此時的允差是 0.02 毫米而每次衝程的進給則是 0.002 毫米。
- 兩項操作皆需進行兩次滑磨衝程。執行衝程時，使用相同幾何位置。
- 第一次作業時，X 軸上的每次衝程進給是 40 毫米；而第二次作業時則是 10 毫米。
- 第二加工作業的起點恰好與第一加工作業的終點吻合，這表示機台隨即馬上進給。為了確保機台能夠正確按此操作，必須停用使用聲發感測器的研磨功能。

```
N10 T2D1
N20 CYCLE446( 20)
N30 CYCLE428( 0, 100, -350, -95, 0, 10.500000, 0, 0, 0, 0, 0.1, 0, 0.005000, 2, 0,
3000, 30000, 40)
N40 CYCLE428( 0, 100, -350, -95, 0, 10.48, 0, 0, 0, 0, 0.02, 0, 0.002, 2, 1, 3000,
30000, 10)
N50 M30
```

9.13 輪廓銑研磨 – CYCLE429

程式設計

CYCLE429(N_SITZ, XSTART, ZSTART, YEND, KS, A_LU, A_SR, LUZ, SRZ, N_FR, A_HEB, FX, KONTUR)

參數

表格 9-9 CYCLE429 的參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|--------|------|--------------------------------------|
| N_SITZ | INT | 座台編號 |
| XSTART | 實數 | X 軸起始位置 (絕對) |
| ZSTART | 實數 | Z 軸起始位置 (絕對) |
| YEND | 實數 | Z 軸起始位置 (絕對) 與 X 軸起始位置 (絕對) 上的 Y 軸位置 |
| KS | INT | 聲發感測器 |
| A_LU | 實數 | 研磨空轉允差 (增量) |
| A_SR | 實數 | 允差 (增量) |
| LUZ | 實數 | 每次衝程的研磨空轉進給率 |
| SRZ | 實數 | 每次衝程的進給 |
| N_FR | INT | 滑磨衝程 |
| A_HEB | 實數 | 退刀量 (增量) |
| FX | 實數 | 機台進給率 |
| KONTUR | 字串 | 輪廓名稱 |

函數

呼叫輪廓銑研磨循環，是爲了加工具有任意形狀輪廓之表面。

整個輪廓是包含在輪廓子程式內。

此循環僅處理進給流程以及中斷鍵，它們在抵達輪廓終點之前不會有任何作用。

循環同時支援中間修飾以及中斷。

每次衝程結束時，將執行退刀，然後返回至起點。

執行加工時必須運用有效刀鼻半徑補正 (G41/G42)。

刀具偏移量是由循環進行修改。

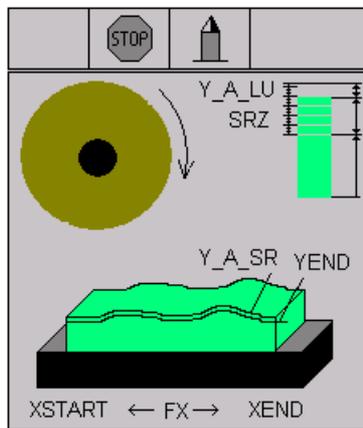
使用者可選擇在任意形狀輪廓中程式設計一個外移動作以及一個返回動作。如此一來，便不需要退刀量。

使用者必須在輪廓程式中選擇正確的 G 群組 (G41/G42)，因爲此程式碰巧亦包含加工方向。

順序

- 在工件偏移量中輸入允差。
- 移動至退刀量。
- 移動至 X 軸起始位置以及 Z 軸起始位置。
- 呼叫輪廓程式。
- 退刀並重置工件偏移量。
- 重新逼近起點直到完成允差加工。
- 結束時，刀具將立即退回，其退刀距離為退刀量。
- 在終點上以新技術繼續加工。

幾何參數簡圖



圖像 9-12 輪廓銑研磨—CYCLE429

程式設計範例

加工順序：

- 輪廓銑研磨的允差是 0.02 毫米、其每次衝程的進給是 0.005 毫米。
- 表面偏移量適用進給率。輪廓一律程式設計為成本尺寸。
- 然後在結束時執行兩次滑磨衝程。
- 您應按照下列規定程式設定退刀：
 - 退刀時必須能夠以絕對安全之方式執行返回作業。
 - 返回動作應包含在輪廓內。
- 下述範例是以不同進給方式繼續執行相同輪廓的後續加工。
- 輪廓必須單獨儲存為個別子程式。輪廓中亦須啟用刀鼻半徑補正的方向。

```
N10 T1D1
N20 CYCLE446( 20)
CYCLE429( 0, 100, 0, 0, 0, 0, 0.02, 0, 0.005, 2, 20, 10000, "K123")
N30 Y0
N40 CYCLE429( 1, 100, 0, 0, 0, 0, 0.02, 0, 0.005, 2, 20, 10000, "K123")
N50 M30
```

輪廓程式範例

```
%_N_K123_SPF
G17
G42
G64 G90 X100 Y0
G64 X0 Y0
G64 X-100 Y10
G64 X-210 Y0
G64 X-260
RET
```

9.14 以混合式滾輪進行修飾 – CYCLE430

程式設計

CYCLE430(Y_AB, F_TVOR, F_VOR, N_AUS, N_ABR, USCH, N_AWST)

參數

表格 9- 10 CYCLE430 的參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|--------|------|-----------------|
| Y_AB | 實數 | Y 軸修飾量（增量） |
| F_TVOR | 實數 | 插入衝程（公釐 / 轉） |
| F_VOR | 實數 | 修飾進給率，單位是毫米 / 轉 |
| N_AUS | 實數 | 沿邊繞轉 |
| N_ABR | INT | 修飾衝程次數 |
| USCH | 實數 | 研磨轉輪的周邊速率 |
| N_AWST | INT | 兩個修飾操作之間的工作數量 |

函數

此循環可用於以混合式滾輪修飾修飾輪。

修飾（每次衝程）之後，目前刀具偏移量的磨耗參數會將修飾量納入考量。

系統是按照工件輪廓 GC_WKS 執行修飾。

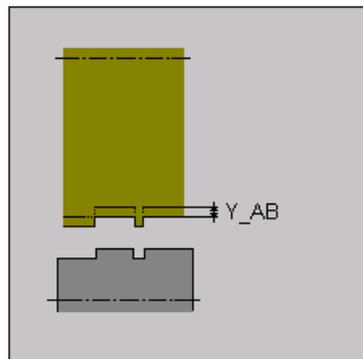
順序

如果已指定輪廓容許度，則此將優先處理。如果未安裝任何感測器系統，此值也可用來尋找修整器。

處理輪廓銑允差期間，當下並不會套用任何修整器磨耗補正。

選擇有效的座標系統時，會將輪廓容許度納入修整器基本尺寸考量中。如此一來便不需要再考量研磨操作之程式化工作偏移量的相關需求條件。沿邊繞轉是指，滾輪停止在研磨輪旁所需花費的繞轉次數。

幾何參數簡圖



圖像 9-13 以混合式滾輪進行修飾 – CYCLE430

程式設計範例

加工順序：

- 2 衝程修飾，其修飾量是每五個工件後 0.02 毫米再加上兩次滑磨繞轉。
- 怠速衝程次數儲存於刀具資料中，資料另外還包含主軸週邊速度比。

```
N10 T1D1  
N20 CYCLE430 (0.02, 20, 0.2, 2, 2, 35, 5)  
N30 M30
```

9.15 選擇研磨輪週邊速率 – CYCLE446

程式設計

CYCLE446(SUG)

參數

表格 9- 11 CYCLE446 的參數

| 參數 | 資料類型 | 含義 |
|------|------|-----------|
| GWPS | REAL | 研磨輪週邊速率之值 |

函數

此函數能夠以所需之週邊速率啟動研磨輪，其中包含最大週邊速率與轉速的測試。如果超速，系統將發出訊息（而非警報）。此值以相關最大值為限。主載上所裝載的全部轉輪（同一組轉輪）都將進行此項檢查。須有設定功能表才能取得所用轉輪概觀。

將依據轉輪中目前的最大直徑，執行檢查與計算。這是一個單純進行計算的監控函數。其中並無設定任何限制，系統可依據此限制進行可靠監控。這必須由使用者自行確認。

對於不含 NC 主軸的機台，如果循環 CYCLE425 可供使用，則您便可使用主軸編號 ≤ 0 的必要速度計算結果。在此情況下，CYCLE425 會接收經過計算而得的速度以及限速。此時，使用者可提供此速度給群組，或者直接將它提供給外部致動器（M 系列功能等等）。然後，使用者必須將此一速度資料組指派給參數 GC_PARR[5]（這個速度資料組可能偏離所需速度）。如此一來，修飾循環便能夠以正確速度計算。例如，所需的修飾進給率（單位：毫米 / 轉）。

程式設計

10.1 NC 程式設計基本原理

10.1.1 程式名稱

每個程式都有其程式名稱。撰寫程式時名稱可自選，請將以下規則列入考量：

- 前兩個字元必須為字母。
- 只能使用字母、數字、或底線。
- 請勿使用分隔符號（請參閱"字元集"小節）
- 小數點只可用於區隔檔案的延伸檔名
- 請勿使用超過 27 個字元

範例：**WORKPIECE**

10.1.2 程式結構

結構和內容

NC 程式是由一連串的 **單節** 所組成（請參閱表）。

每個單節都代表一個加工步驟。

指令以**字組**的形式寫入至單節中。

單節執行順序中最後的那個單節包含了 **end of program**（程式結束）：例如 **M2**。

表格 10-1 NC 程式結構

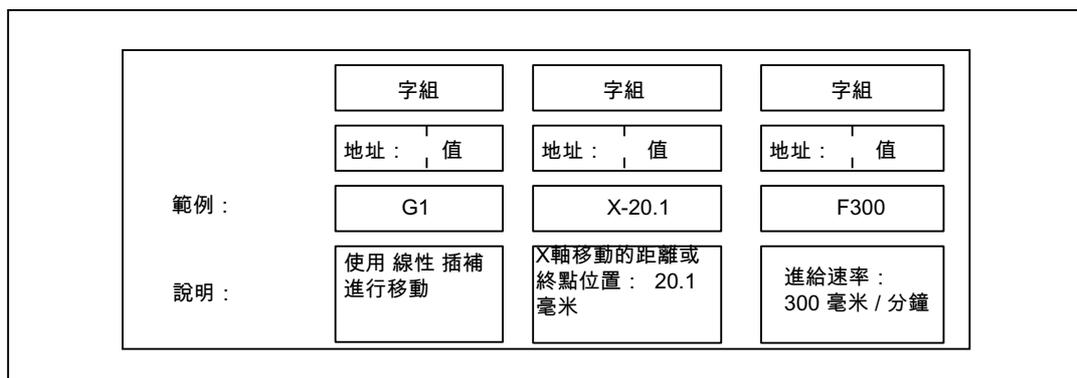
| 設定 | 字組 | 字組 | 字組 | ... | ; 註解 |
|----|-----|-----|-----|-----|---------|
| 設定 | N10 | G0 | X20 | ... | ; 1. 設定 |
| 設定 | N20 | G2 | Z37 | ... | ; 2. 設定 |
| 設定 | N30 | G91 | ... | ... | ; ... |
| 設定 | N40 | ... | ... | ... | |
| 設定 | N50 | M2 | | | ; 程式結束 |

10.1.3 字組結構與位址

功能 / 結構

字組是一個單節元件，主要用於構成控制指令。字組包含：

- 位址字元：一般為一個字母和一個
- 數字值：一連串的數字，在特定的位址中可加上正負號及小數點。
正號 (+) 可省略。



圖像 10-1 字組結構 (範例)

數個位址字元

一個字組可包含許多個位址字元。但在此情況下，必須透過居中的字元 “=” 指定數字值。

範例：**CR=5.23**

此外，也可使用符號名稱呼叫 G 系列功能（請同時參閱 “List of instructions”（指令清單））。

範例：**SCALE**；啓用調整比例係數

延伸位址

針對下列位址，可使用 1 到 4 的字元延伸位址，以取得較高的位址。

R：算術參數

H：H 系列功能

I、J、K：插補參數 / 中間點

在此狀況下，該值必須使用等號 “=” 指定（請一併參閱 “指令清單” 一節）。

範例：**R10=6.234 H5=12.1 I1=32.67**

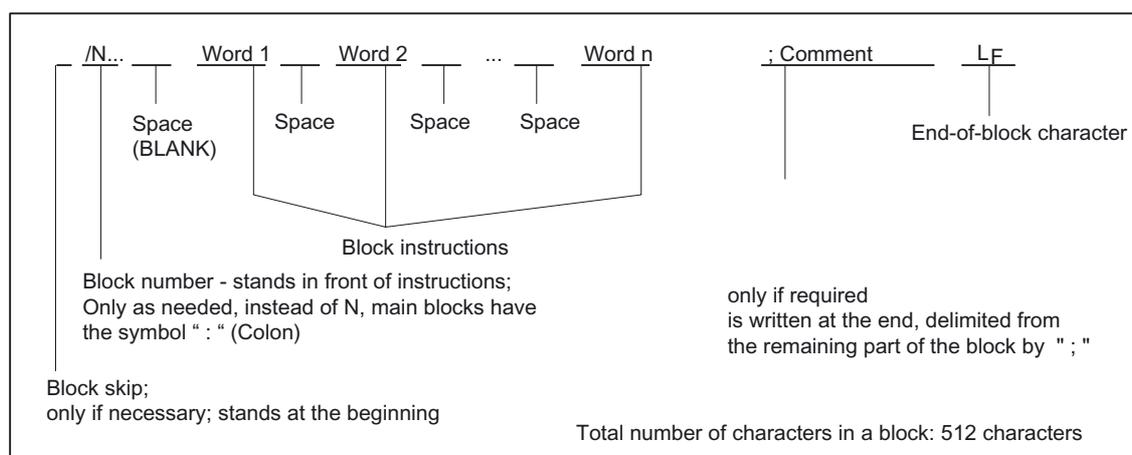
10.1.4 單節格式

功能

單節應包含所執行加工步驟的必要資料。

一般來說，一個單節包含多個字組並永遠會以

單節結束字元 "LF" 結束（換行）。此字元在寫入時按下換行鍵或 <Input>（輸入）鍵時會自動產生。



圖像 10-2 單節結構圖

字組順序

若單節中包含許多指令，建議使用下列順序：

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

單節編號說明

以 5 或 10 的間隔選擇單節編號。以便將來插入單節時不用調整順序。

單節略過

一些在程式每次運作時不一定都會執行到的程式單節，可在單節編號前標上斜線 /。

透過 **Operation（操作）**（程式控制：“SKP”）或可設定控制器（訊號），啟動自我省略單節。可使用 "/" 以略過數個單節的方式將整個程式段略過。

如果一個單節在程式執行時必須要跳過，則所有標有使用 "/" 單節都會略過。所有包含在略過之單節中的指令都不會執行。程式會從下一個未標記的單節繼續執行。

註解、說明

程式單節中的指令可以利用註解（說明）加以解釋。註解永遠以分號“；”開始，並在單節結束時結束。
註解與其他的單節內容一同顯示在目前的單節畫面中。

訊息

訊息程式化在獨立的單節中。訊息顯示在特殊的欄位中，且除非執行含有新訊息的單節或程式到達結尾，否則該訊號會持續有效。訊息文字最多可顯示長達 **65** 個字元。
一個沒有訊息文字的訊息會將上一個訊息清除。

MSG（“此為訊息文字”）

請參見「**Service MSG**」（服務訊息）章。

程式範例

```
N10 ; G&S 公司，訂購編號 12A71
N20 ; 幫浦零件 17，圖片編號： 123 677
N30 ; 程式撰寫者 H. Adam，隸屬 TV 4 部門
N40 MSG("DRAWING NO.: 123677")
:50 G54 F4.7 S220 D2 M3 ; 主要單節
N60 G0 G90 X100 Z200
N70 G1 Z185.6
N80 X112
/N90 X118 Z180 ; 單節可停用
N100 X118 Z120
N110 G0 G90 X200
N120 M2 ; 程式結束
```

10.1.5 字型

程式設計時可使用下列字元；其會參考相關的定義進行轉譯。

字母，數字

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
和 Z

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

大寫和小寫字母沒有區別。

可列印特殊字元

| | | | |
|---|------------|----|----------|
| (| 左括弧 | " | 雙引號 |
|) | 右括弧 | _ | 底線（隸屬字母） |
| [| 左方括號 | . | 小數點 |
|] | 右方括號 | , | 逗號、分隔符號 |
| < | 小於 | ; | 評論開端 |
| > | 大於 | % | 保留；不使用 |
| : | 主程式單節，結束標籤 | & | 保留；不使用 |
| = | 指派、相等部份 | ' | 保留；不使用 |
| / | 除法、略過單節 | \$ | 系統變數定義碼 |
| * | 乘法 | ? | 保留；不使用 |
| + | 加法及正號 | ! | 保留；不使用 |
| - | 減號；減法符號 | | |

不可列印特別字元

LF：單節結束 字元

空白：用於字與字間的分隔；空白

跳格：保留；不使用

10.1.6 指令清單

SINUMERIK 802D sl plus 與 pro 可用的功能

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|------|-----------------|-------------------------|---|--|
| D | 刀具偏移量編號 | 0 ... 9 僅整數，不帶正負號 | 包含某個刀具 T... 的偏移量值；D0 即含偏移量值 = 0，每刀具最多 9 個 D 編號 | D... |
| F | 進給 | 0.001 ... 99 999.999 | 刀具／工件的路徑速率；單位：視其為 G94 或 G95 而定，可為 mm/min 或 mm/revolution | F... |
| F | 停頓時間（包含 G4 的區塊） | 0.001 ... 99 999.999 | 以秒為單位的停頓時間 | G4 F... ；獨立區塊 |
| G | G 功能 （準備功能） | 只有整數，指定值 | G 功能劃分在 G 群組中。每個區塊中只能程式化 G 群組中的一個 G 功能。 G 功能可為模態（直到同個群組中的另一個功能將其取消為止）或只對將其程式化（非模態）的區塊有效。 | G... 或符號名稱， 例如：CIP |
| | | | G 群組： | |
| G0 | 以快速移動率進行線性插補 | | 1: 動作指令 | G0 X... Z... |
| G1 * | 以進給率線性插補 | | （插補類型） | G1 X...Z... F... |
| G2 | 順時針圓弧插補 | | | G2 X... Z... I... K... F... ；圓心點與終點 G2 X... Z... CR=... F... ；半徑與終點 G2 AR=... I... K... F... ；缺口角度與圓心 G2 AR=... X... Z... F... ；缺口角度與終點 |
| G3 | 逆時針圓弧插補 | | | G3 ... ；否則，與 G2 相同 |
| CIP | 經由中間點的圓弧插補 | | | CIP X... Z... I1=... K1=... F... ； I1，K1 為中間點 |
| CT | 圓弧插補；切線變化 | | | N10 ... N20 CT Z... X... F... ；圓；對前一個路徑段 N10 的切線變化 |

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|---------|-----------------------|-----|---------------------|--|
| G4 | 停頓時間 | | 2: 特殊動作，停頓時間 非模態 | G4 F...；獨立區塊，F：以秒為單位的時間 或 G4 S...；獨立區塊，S：以主軸轉速 |
| G74 | 參考點逼近 | | | G74 X1=0 Z1=0；獨立區塊， (機床軸定義碼！) |
| G75 | 逼近固定點 | | | G75 X1=0 Z1=0；獨立區塊， (機床軸定義碼！) |
| TRANS | 轉譯，可程式化 | | 3: 寫入記憶體 | TRANS X... Z...；獨立區塊 |
| SCALE | 可程式化調整比例係數 | | 非模態 | SCALE X... Z...；在指定軸方向上的調整比例係數，獨立區塊 |
| ROT | 旋轉，可程式化 | | | ROT RPL=...；在目前平面上的旋轉 G17 至 G19，獨立區塊 |
| MIRROR | 可程式設計鏡像 | | | MIRROR X0；方向變更的座標軸，獨立區塊 |
| ATRANS | 附加的轉譯，程式設計 | | | ATRANS X... Z...；獨立區塊 |
| ASCALE | 附加的可程式化比例調整係數 | | | ASCALE X... Z...；在指定軸方向上的調整比例係數，獨立區塊 |
| AROT | 附加的可程式化旋轉 | | | AROT RPL=...；在目前平面上的旋轉 G17 至 G19，獨立區塊 |
| AMIRROR | 附加的可程式化鏡像 | | | AMIRROR X0；方向變更的座標軸，獨立區塊 |
| G25 | 主軸轉速下限 or 工作區下限 | | | G25 S...；獨立區塊 G25 X... Z...；獨立區塊 |
| G26 | 主軸轉速上限 or 工作區上限 | | | G26 S...；獨立區塊 G26 X... Z...；獨立區塊 |

程式設計

10.1 NC 程式設計基本原理

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|--------|---|-----|----------------------|------------------------|
| G17 | X/Y 平面 | | 6: 平面選擇 | |
| G18 * | Z/X 平面 | | | |
| G19 | Y/Z 平面 | | | |
| G40 * | 刀具半徑補正 OFF (關閉) | | 7: 刀具半徑補正 | |
| G41 | 刀具半徑補正輪廓左側 | | 模態有效 | |
| G42 | 刀具半徑補正輪廓右側 | | | |
| G500 | 可設定工作偏移量 OFF (關閉) | | 8: 可設定的零點偏移 | |
| G54 | 第一可設定零點偏移量 | | 模態有效 | |
| G55 | 第二可設定零點偏移量 | | | |
| G56 | 第三可設定零點偏移量 | | | |
| G57 | 第四可設定零點偏移量 | | | |
| G58 | 第五可設定零點偏移量 | | | |
| G59 | 第六可設定零點偏移量 | | | |
| G53 | 可設定工作偏移量非模態省略 | | 9: 可設定工作偏移量 非模態省略 | |
| G153 | 可設定工作偏移量非模態省略包含基本框架 | | | |
| G60 * | 精確停止 | | 10: 逼近行爲 | |
| G64 | 連續路徑模式 | | 模態有效 | |
| G9 | 非模態精確停止 | | 11: 非模態精確停止 非模態 | |
| G601 * | 精確停止視窗，微調，使用 G60、G9 | | 12: 精確停止視窗 | |
| G602 | 精確停止視窗，粗調，使用 G60、G9 | | 模態有效 | |
| G70 | 英制尺寸輸入 | | 13: 英制/公制尺寸輸入 | |
| G71 * | 公制尺寸資料輸入 | | 模態有效 | |
| G700 | 英制尺寸資料輸入；也用於進給率 F | | | |
| G710 | 公制尺寸資料輸入；也用於進給率 F | | | |
| G90 * | 絕對尺寸資料輸入 | | 14: 絕對/增量尺寸 | |
| G91 | 增量進給 | | 模態有效 | |
| G94 * | 以 mm/min 為單位之進給率 F | | 15: 進給率/主軸 | |
| G95 | 以 mm / spindle revolutions 為單位之進給率 F | | 模態有效 | |
| G96 | 恆定切削率 ON (開啓) (F 以 mm/rev.為單位，S 以 m/min 為單位) | | | G96 S... LIMS=... F... |
| G97 | 恆定切削速度 OFF (關閉) | | | |
| G450 * | 圓弧變化 | | 18: 使用刀具半徑補正時的轉角 | |

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|---|----------------|---|---|---------------------------------------|
| G451 | 交叉點 | | 特性 模態有效 | |
| BRISK * | 震動路徑加速度 | | 21: 加速度分佈 | |
| SOFT | 震動抑制路徑加速度 | | 模態有效 | |
| FFWOF * | 前饋控制 OFF (關閉) | | 24: 預控 | |
| FFWON | 前饋控制 ON (開啓) | | 模態有效 | |
| WALIMON * | 工作區限制 ON (開啓) | | 28: 工作區限制 模態有效 | ；適用於所有透過設定資料啓動的軸； 值透過 G25、G26 設定 |
| WALIMOF | 工作區限制 OFF (關閉) | | | |
| G290 * | SIEMENS 模式 | | 47: 外部 NC 語言 | |
| 標有星號(*)的功能在程式啓動時運作 (在預設的控制系統狀態中, 除非有不同的程式設計, 或者是機台製造商保留了研磨技術的預設設定)。 | | | | |
| H H0= 至 H9999= | H 系列功能 | ± 0.0000001 ... 9999 9999 (8 位小數) 或者 使用指數規格: ± (10-300 ... 10+300) | 傳輸至 PLC 的數值; 意義由機台製造商定義 | H0=... H9999=... 例如: H7=23.456 |
| I | 插補參數 | ±0.001 ... 99 999.999 螺紋: 0.001 ... 2000.000 | 屬於 X 軸; 其意義取決於 G2、 G3 -> 圓心或 G33、G34、G35 G331、G332 含螺紋螺距 | 請參閱 G2、G3 及 G33、 G34、G35 |
| K | 插補參數 | ±0.001 ... 99 999.999 螺紋: 0.001 ... 2000.000 | 屬於 Z 軸; 其餘與 I 相同 | 請參閱 G2、G3 及 G33、 G34、G35 |
| I1= | 圓弧插補中間點 | ±0.001 ... 99 999.999 | 屬於 X 軸; 包含 CIP 圓弧插補 的規格 | 請參閱 CIP |
| K1= | 圓弧插補中間點 | ±0.001 ... 99 999.999 | 屬於 Z 軸; 使用 CIP 進行圓弧 插補之規格 | 請參閱 CIP |
| L | 子程序; 名稱與呼叫 | 7 個十進制數; 無號整數 | 除了使用任意名稱之外, 也可使 用 L1 ...L9999999; 如此一來, 便可在獨立區塊中呼 叫子程序 (UP)。 請注意: L0001 不一定等於 L1。 名稱"LL6" 保留給刀具更換子 程序使用。 | L.... ; 獨立區塊 |

10.1 NC 程式設計基本原理

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|------------------|----------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|
| M | 額外功能 | 0 ... 99 僅整數，不帶正負號 | 用於初始化切換動作， 例如” 冷卻機 ON（開啓）； 每個區塊中最多 5 個 M 功能 | M... |
| M0 | 程式化停止 | | 加工在包含 M0 的區塊結束時會 停止；若要繼續，請按下 NC START（NC 啓動）。 | |
| M1 | 選擇性停止 | | 與 M0 相同，但只有當特殊訊號 （程式控制：” M01”）存在時 才會停止。 | |
| M2 | 程式結尾 | | 會出現在處理過程的最後一個區 塊中。 | |
| M30 | - | | 保留；不使用 | |
| M17 | - | | 保留；不使用 | |
| M3 | 主軸順時針旋轉（用於主要主軸） | | | |
| M4 | 主軸逆時針旋轉（用於主要主軸） | | | |
| M5 | 主軸停止（用於主要主軸） | | | |
| Mn=3 | 主軸順時針旋轉（用於主軸 n） | | n = 1 或= 2 | M2=3；主軸 2 順時針旋轉停 止 |
| Mn=4 | 主軸逆時針旋轉（用於主軸 n） | | n = 1 或= 2 | M2=4；主軸 2 逆時針旋轉停 止 |
| Mn=5 | 主軸停止（用於主軸 n） | | n = 1 或= 2 | M2=5；主軸 2 的主軸停止 |
| M6 | 刀具換用 | | 只有透過機械控制面板啓動時才 使用 M6；否則，直接使用 T 指 令更換 | |
| M40 | 自動齒輪階段切換 （對主要主軸） | | | |
| Mn=40 | 自動齒輪階段切換 （對主軸 n） | | n = 1 或= 2 | M1=40；自動齒輪階段 ；用於主軸 1 |
| M41 至 M45 | 齒輪階段 1 至 齒輪階段 5（用於主要主軸） | | | |
| Mn=41 至 Mn=45 | 齒輪階段 1 至 齒輪階段 5（用於主軸 n） | | n = 1 或= 2 | M2=41；主軸 2 的第一個齒 輪階段 |
| M70、M19 | - | | 保留；不使用 | |
| M... | 剩餘的 M 功能 | | 功能並非由控制系統定義，故可 讓機床製造商任意使用。 | |
| N | 區塊編號 - 子區塊 | 0 ... 9999 9999 僅整數，不帶正負 號 | 可使用編號辨識區塊； 在區塊開始處寫入 | N20 |

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|-----------------|----------------|---|---|--|
| : | 主區塊的區塊編號 | 0 ... 9999 9999 僅整數，不帶正負號 | 使用特別區塊辨識，不使用 N...；這樣的區塊應包含完整後續加工步驟的所有指令。 | :20 |
| P | 子程序通過數量 | 1 ... 9999 僅整數，不帶正負號 | 當子程序已執行數次並與呼叫包含在相同的區塊中時使用。 | L781 P...；獨立區塊 N10 L871 P3；三個循環 |
| R0 至 R299 | 算術參數 | ± 0.0000001 ... 9999 9999 (8 位小數) 或者 使用指數規格： ± (10-300 ... 10+300) | | R1=7.9431 R2=4 使用指數規格： R1=-1.9876EX9; R1=-1 987 600 000 |
| 運算功能 | | | 除了使用運算元 + - * / 的四則運算功能外，還有下列運算功能可供使用： | |
| SIN () | 正弦 | 度 | | R1=SIN (17.35) |
| COS () | 餘弦 | 度 | | R2=COS (R3) |
| TAN () | 正切 | 度 | | R4=TAN (R5) |
| ASIN () | 反正弦 | | | R10=ASIN(0.35) ; R10 : 20.487 度。 |
| ACOS () | 反餘弦 | | | R20=ACOS(R2) ; R20 : ... 度 |
| ATAN2 (,) | 反切線 2 | | 和向量的角度由兩個互相垂直的向量計算得來。第二個指定向量固定當作角度參考。 結果的值域： -180 至 +180 度 | R40=ATAN2(30.5,80.1) ; R40 : 20.8455 度。 |
| SQRT () | 平方根 | | | R6=SQRT (R7) |
| POT () | 正方形 | | | R12=POT (R13) |
| ABS () | 絕對值 | | | R8=ABS (R9) |
| TRUNC () | 去尾數成整數 | | | R10=TRUNC (R2) |
| LN () | 自然對數 | | | R12=LN (R9) |
| EXP () | 指數功能 | | | R13=EXP (R1) |
| RET | 副程式結尾 | | 代替 M2 使用，維持連續路徑控制模式的執行 | RET；獨立區塊 |
| S... | 主軸轉速 (主要主軸) | 0.001 ... 99 999.999 | 主軸轉速的測量單位 r.p.m | S... |
| S1=... | 主軸 1 的 主軸轉速 | 0.001 ... 99 999.999 | 主軸轉速的測量單位 r.p.m | S1=725；主軸 1 的轉速為 725 r.p.m. |

10.1 NC 程式設計基本原理

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|--------|-----------------------------|---------------------------|---|---|
| S2=... | 主軸 2 的主軸轉速 | 0.001 ... 99 999.999 | 主軸轉速的測量單位 r.p.m | S2=730；主軸 2 的轉速為 730 r.p.m. |
| S | 使用 G96 時的切削率 | 0.001 ... 99 999.999 | 使用 G96 的切削率單位 m/min； 僅用於主要主軸 | G96 S... |
| S | 使用 G4 之區塊中的停頓時間 | 0.001 ... 99 999.999 | 主軸繞轉的停頓時間 | G4 S...；獨立區塊 |
| T | 刀具編號 | 1 ... 32 000 僅整數，不帶正負號 | 刀具更換可透過 T 指令或只使用 M6 執行。可在機床資料中設定。 | T... |
| X | 軸 | ±0.001 ... 99 999.999 | 位置資料 | X... |
| Z | 軸 | ±0.001 ... 99 999.999 | 位置資料 | Z... |
| AC | 絕對座標 | - | 特定軸的圓心或終點可指定尺寸，並可不考慮 G91。 | N10 G91 X10 Z=AC (20)；X—增量尺寸，Z—絕對尺寸 |
| ACC[#] | 百分比路徑加速度調整 | 1 ... 200，整數 | 軸或主軸的加速度調整；以百分比指定 | N10 ACC[X]=80；用於 X 軸 80% N20 ACC[S]=50；用於主軸：50% |
| ACP | 絕對座標；以正方向逼近位置 (用於旋轉軸，主軸) | - | 可不考慮 G90/G91 指定含有 ACP (...) 的轉軸終點與尺寸；也適用於主軸定位 | N10 A=ACP(45.3)；以正方向逼近 A 軸的絕對位置 N20 SPOS=ACP(33.1)；定位主軸 |
| ACN | 絕對座標；以負方向逼近位置 (用於旋轉軸，主軸) | - | 可不考慮 G90/G91 指定含有 ACN (...) 的轉軸終點與尺寸；也適用於主軸定位 | N10 A=ACN(45.3)；以負方向逼近 A 軸的絕對位置 N20 SPOS=ACN(33.1)；定位主軸 |
| ANG | 輪廓定義的直線之角度規格 | ±0.00001 ... 359.99999 | 以角度為規格； 使用 G0 或 G1 指定直線的一種方法，若只知道平面的一個終點座標， 或 若知道含環繞數個區塊之輪廓的完整終點 | N10 G1 X... Z... N11 X... ANG=... 或經過數個區塊之輪廓： N10 G1 X... Z... N11 ANG=... N12 X... Z... ANG=... |
| AR | 圓弧插補的缺口角度 | 0.00001 ... 359.99999 | 以度數為單位指定；使用 G2/G3 定義圓弧的一種方法 | 請參閱 G2、G3 |

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|-----------|------------------------------|---|--|--|
| CALL (呼叫) | 間接循環呼叫 | - | 循環呼叫的特殊形式；無參數傳輸；循環名稱儲存在變數中；只供循環內部使用 | N10 CALL VARNAME；變數名稱 |
| CHF | 倒角； 一般用途 | 0.001 ... 99 999.999 | 於兩個輪廓區塊之間插入指定倒角長度之倒角 | N10 X... Z... CHF=... N11 X... Z... |
| CHR | 倒角； 用於輪廓定義中 | 0.001 ... 99 999.999 | 於兩個輪廓區塊之間插入指定邊長的倒角 | N10 X... Z... CHR=... N11 X... Z... |
| CR | 圓弧插補半徑 | 0.010 ... 99 999.999 負號－用於選擇圓弧；大於半圓 | 可使用 G2/G3 定義圓 | 請參閱 G2、G3 |
| CYCLE... | 加工循環 | 僅指定值 | 加工循環呼叫需要一個獨立區塊；值必需與對應的傳輸參數一起載入。 特殊的循環呼叫可使用額外的 MCALL 或 CALL。 | |
| CYCLE406 | 使用研磨輪的 Z 軸定位 | | | N10 CYCLE406(...); 獨立區塊 |
| CYCLE407 | 安全位置 | | | N10 CYCLE407(...); 獨立區塊 |
| CYCLE408 | 3 階段直進切削工廠循環 (粗加工、精加工與微調精加工) | | | N10 CYCLE408(...); 獨立區塊 |
| CYCLE409 | 3 階段表面研磨工廠循環 (粗加工、精加工與微調精加工) | | | N10 CYCLE409(...); 獨立區塊 |
| CYCLE426 | 震盪式直進切削 | | | N10 CYCLE426(...); 獨立區塊 |
| CYCLE427 | 連續進給之表面研磨 | | | N10 CYCLE427(...); 獨立區塊 |
| CYCLE428 | 間歇進給之表面研磨 | | | N10 CYCLE428(...); 獨立區塊 |
| CYCLE429 | 輪廓銑研磨 | | | N10 CYCLE429(...); 獨立區塊 |
| CYCLE430 | 以混合式滾輪進行修飾 | | | N10 CYCLE430(...); 獨立區塊 |
| DC | 絕對座標；直接逼近位置 (用於旋轉軸，主軸) | - | 可不考慮 G90/G91 指定含有 DC (...) 的轉軸終點與尺寸；也適用於主軸定位 | N10 A=DC(45.3)；直接逼近 A 軸的絕對位置 N20 SPOS=DC(33.1)；定位主軸 |

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|------------|-------------------|--------------------|--|--|
| DEF | 定義指令 | | 在程式開始時直接定義類型為 BOOL（布林）、CHAR（字 元）、INT（整數）、REAL（實 數）的本機使用者變數 | DEF INT VARI1=24, VARI2；類型 INT 的 2 個變 數 ；名稱由使用者定義 |
| FRC | 開槽／磨圓的非模態 進給率 | 0, >0 | 若 FRC=0：進給率 F 將動作 | 關於單位，請參閱 F 與 G94、G95； 關於開槽／磨圓，請參閱 CHF、CHR、RND |
| FRCM | 開槽／磨圓的模態進 給率 | 0, >0 | 若 FRCM=0：進給率 F 將動作 | 關於單位，請參閱 F 與 G94、G95； 關於磨圓／模態磨圓，請參閱 RND、RNDM |
| FXS [軸] | 移動至固定停止點 | =1: 選擇 =0: 取消選擇 | 軸：使用機床定義碼 | N20 G1 X10 Z25 FXS〔Z1〕 =1 FXST〔Z1〕=12.3 FXSW 〔Z1〕=2 F... |
| FXST [軸] | 夾住轉矩， 移動至固定停止點 | > 0.0 ... 100.0 | 以%為單位，至多驅動器最大轉 矩的 100%， 軸：使用機床定義碼 | N30 FXST〔Z1〕=12.3 |
| FXSW [軸] | 監控視窗，移動至固 定停止點 | > 0.0 | 測量單位為 mm 或 degree，軸 專屬， 軸：使用機床定義碼 | N40 FXSW〔Z1〕=2.4 |
| GOTOB | GoBack 指令 | - | 會執行 GoTo 操作到標籤所標示 的區塊上；跳躍的目標是朝程式 開始的方向。 | N10 LABEL1： N100 GOTOB LABEL1 |
| GOTOF | GoForward 指令 | - | 會執行 GoTo 操作到標籤所標示 的區塊上；跳躍的目標是朝程式 結束的方向。 | N10 GOTOF LABEL2 ... N130 LABEL2: ... |
| IC | 使用增量尺寸定義座 標 | - | 特定軸的圓心或終點可指定尺 寸，並可不考慮 G90。 | N10 G90 X10 Z=IC(20)；Z — 增量尺寸， X - 絕對尺寸 |
| IF | 跳躍條件 | - | 若滿足了跳躍條件，則會執行 GoTo 操作至含下列標籤的區 塊，否則，會繼續執行下一個指 令／區塊。在區塊中， 可有數個 IF 指令。 相關運算元： == 等於，<>不等於 >大於，<小於 >=大於或等於 <= 小於或等於 | N10 IF R1>5 GOTOF LABEL3 ... N80 LABEL3: ... |

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|--|---|---|--|--|
| LIMS | 包含 G96，G97 的主軸速度上限 | 0.001 ... 99 999.999 | 透過啓用 G96 功能－恆定切削率與 G97 的方式，限制主軸轉速 | 請參閱 G96 |
| MEAS | 測量時含刪除的剩餘距離 | +1 -1 | ==+1: 測量輸入 1，上升邊緣 =-1: 測量輸入 1，下降邊緣 | N10 MEAS=-1 G1 X... Z... F... |
| MEAW | 測量時不含刪除的剩餘距離 | +1 -1 | ==+1: 測量輸入 1，上升邊緣 =-1: 測量輸入 1，下降邊緣 | N10 MEAW=1 G1 X... Z... F... |
| \$A_DBB[n] \$A_DBW[n] \$A_DBD[n] \$A_DBR[n] | 資料位元組 資料字組 資料雙精度字組 實數資料 | | 讀取與寫入 PLC 變數 | N10 \$A_DBR[5]=16.3；寫入實數變數 ；偏移量位置 5 ；（位置、類型與意義在 NC 與 PLC 之間相同） |
| \$AA_FXS [軸] | 狀態， 移動至固定停止點 | - | 值：0 ... 5 軸：機床軸定義碼 | N10 IF \$AA_FXS〔X1〕==1 GOTOF |
| \$AA_MM [軸] | 一個軸在機械座標系統中的測量結果 | - | 軸：測量時軸（X，Z）移動的定義碼 | N10 R1=\$AA_MM〔X〕 |
| \$AA_MW [軸] | 一個軸在工件座標系統中的測量結果 | - | 軸：測量時軸（X，Z）移動的定義碼 | N10 R2=\$AA_MW〔X〕 |
| \$AC_MEAS [1] | 測量工作狀態 | - | 預設狀態： 0：預設狀態，探針未切換 1：探針已切換 | N10 IF \$AC_MEAS[1]==1 GOTOF；如果已切換探針則程式繼續... |
| \$A..._..._ TIME | 執行時間計時器： \$AN_SETUP_TIME \$AN_POWERON_TIME \$AC_OPERATING_TIME \$AC_CYCLE_TIME \$AC_CUTTING_TIME | 0.0 ... 10+300 min（唯讀值） min（唯讀值） s s s | 系統變數： 距離控制系統上次啓動的時間 距離控制系統上次正常啓動的時間 NC 程式總共執行時間 NC 程式執行時間（只含選定的程式） 刀具動作時間 | N10 IF \$AC_CYCLE_TIME==50.5 |
| \$AC_..._ PARTS | 工件計數器： \$AC_TOTAL_PARTS \$AC_REQUIRED_PARTS \$AC_ACTUAL_PARTS \$AC_SPECIAL_PARTS | 0 ... 999 999 999, 整數 | 系統變數： 實際總數 工件的編號 目前的實際數 工件數－由使用者指定 | N10 IF \$AC_ACTUAL_PARTS==15 |

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|-------------------|------------------|----------------------------------|--|---|
| \$AC_MSNUM | 啓用的主要主軸之編號 | | 唯讀 | |
| \$P_MSNUM | 設定的主要主軸編號 | | 唯讀 | |
| \$P_NUM_SPINDLES | 設定的主軸之編號 | | 唯讀 | |
| \$AA_S〔n〕 | 主軸 n 的實際速度 | | 主軸編號 n =1 或=2， 唯讀 | |
| \$P_S〔n〕 | 最後程式化的主軸 n 速度 | | 主軸編號 n =1 或=2， 唯讀 | |
| \$AC_SDIR[n] | 主軸 n 目前的旋轉方向 | | 主軸編號 n =1 或=2， 唯讀 | |
| \$P_SDIR[n] | 主軸 n 最後程式化時的旋轉方向 | | 主軸編號 n =1 或=2， 唯讀 | |
| \$P_TOOLNO | 啓用的刀具 T 之編號 | - | 唯讀 | N10 IF \$P_TOOLNO==12 GOTOF ... |
| \$P_TOOL | 啓用的刀具之有效 D 編號 | - | 唯讀 | N10 IF \$P_TOOL==1 GOTOF ... |
| MSG () | Message | 最多 65 個字元 | 位於雙引號間的訊息文字 | MSG("MESSAGE TEXT") ; 獨立區塊 ... N150 MSG() ; 清除先前訊息 |
| RND | 圓角 | 0.010 ... 99 999.999 | 在兩個輪廓區塊間插入一個具指定半徑的圓角 | N10 X... Z... RND=... N11 X... Z... |
| RNDM | 模態磨圓 | 0.010 ... 99 999.999 0 | - 在下列輪廓轉角上 以指定的半徑插入圓角；可使用特殊進給率：FRCM= ... — 模態磨圓 OFF（關閉） | N10 X... Y... RNDM=.7.3 ; 模態磨圓 ON（開啓） N11 X... Y... ... N100 RNDM=.0 ; 模態磨圓 OFF（關閉） |
| RPL | ROT、AROT 的旋轉角度 | ±0.00001 ... 359.9999 | 規格以度為單位；目前平面 G17 至 G19 的可程式化旋轉角度 | 請參閱 ROT、AROT |
| SET(,,,) REP() | 設定變數欄位中的值 | | SET：各式值，從指定的元件至：取決於值的編號 REP：相同值，從指定的元件至最後一個欄位 | DEF REAL VAR2〔12〕 =REP(4.5)；所有元件值 4.5 N10 R10=SET (1.1,2.3,4.4)；R10=1.1， R11=2.3，R4=4.4 |

| 地址： | 含義 | 指定值 | 資訊 | 程式設計 |
|---------------------|-----------------|---------------------|---|--|
| SETMS(n) SETMS | 將主軸定義為主要主軸 | n= 1 或 n= 2 | n: 主軸編號， 若只設定 SETMS，則預設的主要主軸會生效 | N10 SETMS (2) ；獨立區塊，第二個主軸=主要主軸 |
| SF | 使用 G33 時的螺紋起點 | 0.001 ... 359.999 | 以角度為單位指定；使用 G33 時的螺紋起點將依指定的值偏移 | 請參閱 G33 |
| SPI (n) | 將主軸編號 n 轉換成軸定義碼 | | n=1 或 =2, 軸定義碼：例如"SP1" 或 "C" | |
| SPOS SPOS(n) | 主軸位置 | 0.0000 ... 359.9999 | 以度為單位指定；主軸停在指定位置（要達成此目的，主軸必須有對應的技術前提：定位控制） 主軸編號 n： 1 或 2 | N10 SPOS=... N10 SPOS=ACP(...) N10 SPOS=ACN(...) N10 SPOS=IC(...) N10 SPOS=DC(...) |
| STOPFIFO | 停止快速加工步驟 | | 特殊功能； 填入緩衝記憶體，直到偵測到 STARTFIFO、"緩衝記憶體已滿"或"程式結束"為止。 | STOPFIFO；獨立區塊，開始填入 N10 X... N20 X... |
| STARTFIFO | 開始快速加工步驟 | | 特殊功能； 同時填入緩衝記憶體。 | N30 X... STARTFIFO；獨立區塊，結束填入 |
| STOPRE | 前置處理停止 | | 特殊功能；當 STOPRE 前的區塊完成後才會解碼下一個區塊。 | STOPRE；獨立區塊 |
| G05 | 啟動斜式橫向進給磨削 | | 僅能以傾斜軸設定 (TRAANG) | G05 X... |
| G07 | 逼近開始位置 | | 僅能以傾斜軸設定 (TRAANG) | G07 X... Z... |

10.2 位置資料

10.2.1 程式設計座標

本節將說明可用於將製圖尺寸直接程式化的指令。這些指令的優點在於進行 NC 程式設計時，不必使用大量的計算。

說明

本節中所說明的指令，大都位於 NC 程式的開端。這些功能聯結的方式，並不預想為絕佳解決方案。例如，工作平面可選在 NC 程式的另一點上。本節和下節的真正目的在於具體說明 NC 程式的傳統結構。

一般尺寸總覽

大多數 NC 程式的核心基礎為含明確尺寸的製圖。

將工件製圖建置在 NC 程式時，若能將工件製圖尺寸精確地納入加工程式中，則對工作有所助益。這些尺寸可能為：

- 絕對尺寸，G90 模態有效，適用於單節中所有的軸，直至被後續單節中的 G91 取消為止。
- 絕對尺寸，X=AC (數值) 僅此數值只適用於所指定的軸，並且不受 G90/G91 影響。這可用於所有的軸，並且也適用於 SPOS 與 SPOSA 主軸定位，以及插補參數 I、J、K。
- 絕對尺寸，X=CC (數值) 直接以最短路線逼近位置，僅此數值只適用於所指定的旋轉軸，並且不受 G90/G91 影響。這也可用於 SPOS、SPOSA 主軸定位。
- 絕對尺寸，X=ACP (數值) 在正方向逼近位置，此轉軸只設定此值，在機台資料上此值的範圍設定為 $0 \dots < 360$ 度。
- 絕對尺寸，X=ACN (數值) 在負方向逼近位置，只轉軸只設定此值，在機台資料上此值的範圍設定為 $0 \dots < 360$ 度。
- 絕對尺寸，G91 模態有效，適用於單節中所有的軸，直至被後續單節中的 G90 取消為止。
- 增量尺寸，X=IC (數值) 僅此數值只適用於所指定的軸，並且不受 G90/G91 影響。這可用於所有的軸，並且也適用於 SPOS 與 SPOSA 主軸定位，以及插補參數 I、J、K。
- 英制尺寸，G70 適用於單節中所有直線軸，直至被後續單節中的 G71 取消為止。
- 公制尺寸，G71 適用於單節中所有直線軸，直至被後續單節中的 G70 取消為止。
- 英制尺寸，用於 G70，但也適用於進給率及與長度有關的設定資料。
- 公制尺寸，用於 G71，但也適用於進給率及與長度有關的設定資料。

10.2.2 平面選取：G17 到 G19

功能

必須指定。舉例來說，**刀具半徑和刀具長度補正**，會從三個軸 X、Y、Z 選取兩個軸的平面。在此平面，您可以啟動刀具半徑補正。

針對鑽孔和刀具，會指定長度補正（長度 1）到與選取平面軸垂直的軸（請參閱"Tool and tool offsets"（刀具和刀具偏移量）一節）。在某些特殊情況中，也可使用三維長度補正。

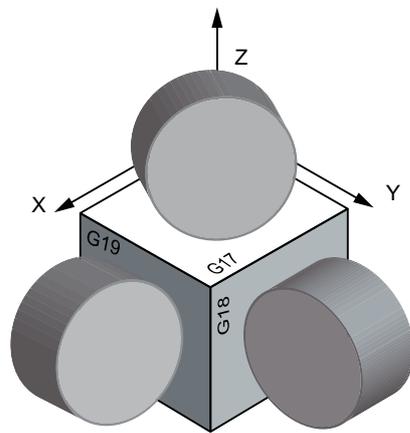
平面選取的其他說明會與其他適當功能一併說明（例如"Support for the contour definition programming"（輪廓定義程式設計支援）一節）。

各個平面可用於定義**圓弧插補時的圓弧旋轉方向**為順時針或逆時針。在圓弧移動的平面上設計了橫座標與縱座標，進而也確定了圓弧旋轉的方向。同時也可在除了目前啓用的 G17 到 G19 平面，在其他平面移動圓（請參閱"Axis Movements"（軸動作）一節）。

可能的平面和軸分配如下：

表格 10-2 平面和軸指定

| G 系列功能 | 平面（橫座標 / 縱座標） | 垂直於平面的軸 （鑽孔 / 銑床的長度補正軸） |
|--------|---------------|----------------------------|
| G17 | X/Y | Z |
| G18 | Z/X | Y |
| G19 | Y/Z | X |



圖像 10-3 平面與軸指派

程式設計範例

```
N10 G17 T... D... M... ; X/Y 選取平面
N20 ... X... Y... Z... ; 在 Z 軸的刀具長度補正（長度 1）
```

10.2.3 絕對 / 增量尺寸 G90、G91、AC、IC

功能

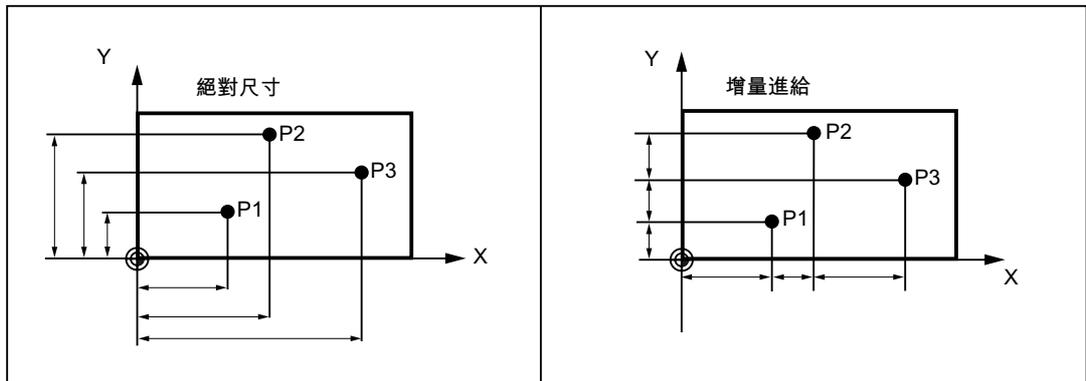
利用指令 G90/G91，會將寫入的位置資料 X、Y、Z、... 視為座標點（G90）或是一個移動時的目標軸位置（G91）。G90/G91 適用於所有的軸。

不考慮 G90/G91，某些位置資料可利用 AC/IC 指定至絕對 / 增量進給中的某些單節。

這些指令並不決定到達終點的路徑；該路徑由 G 群組（G0、G1、G2、及 G3...請參閱“Axis Movements”（軸移動）一章）提供。

程式設計

- G90 ; 絕對尺寸資料
- G91 ; 增量尺寸資料
- X=AC(...) ; 目前所在軸的絕對尺寸（在此為：X 軸），非模態
- X=IC(...) ; 目前所在軸的絕對尺寸（在此為：X 軸），非模態



圖像 10-4 圖中不同的尺寸類型

絕對尺寸 G90

在絕對尺寸中，尺寸的資料參考至目前啓用的座標系統（工件或目前工件座標系統或機械座標系統）之零點。並取決於零點目前啓用的偏移情形：可程式化、可設定、或無偏移量。

程式啓動時，G90 對於所有軸都是有效的並且會一直持續到 G91（增量尺寸資料）在後續程序中將其取消選擇為止（模態啓動）。

增量尺寸 G91

使用增量尺寸，路徑資訊的數值會與要移動的軸路徑對應。移動方向由前面的符號決定。

G91 適用於所有的軸並可在後續單節中由 G90（絕對尺寸）取消選擇。

以=AC (...), =IC (...) 定義規格

在終點座標後，加上一個等號。該值需定義在圓形括號中。

圓的圓心使用=AC (...) 也可以絕對尺寸。否則，圓心的參考點即為圓弧的起點。

程式設計範例

| | |
|--------------------|---------------------|
| N10 G90 X20 Z90 | : 絕對尺寸 |
| N20 X75 Z=IC(-32) | : X 尺寸持續為絕對，Z 尺寸為增量 |
| ... | |
| N180 G91 X40 Z20 | : 切換至增量尺寸 |
| N190 X-12 Z=AC(17) | : X 持續為增量尺寸，Z 為絕對 |

10.2.4 以公制及英制為單位的尺寸：G71, G70, G710, G700

功能

若工件的尺寸與基本的控制系統設定之間有偏（英吋或毫米），則可將該尺寸直接輸入至程式中。接著控制系統會進行必要的轉換。

程式設計

| | |
|------|----------------|
| G70 | ；英制尺寸 |
| G71 | ' 公制尺寸 |
| G700 | ；英制尺寸，也用於進給率 F |
| G710 | ；公制尺寸，也用於進給率 F |

程式設計範例

```

N10 G70 X10 Z30          ; 英制尺寸
N20 X40 Z50             ; G70 繼續運作
...
N80 G71 X19 Z17.3       ; 自此點起為公制尺寸

```

資訊

根據您選擇的**預設設定**，控制系統會將所有的幾何值解譯為公制**或**英制尺寸。刀具偏移量和可設定的工作偏移量（包含其顯示值）均視為幾何值；以毫米 / 分鐘或 inch/min 為單位的進給率 F 亦視為幾何值。可透過機械參數設定預設設定。

此手冊中列出的範例皆以**公制預設值**為主。

G70 或 G71 可利用英制或公制單位計算出所有直接參考至**工件**的幾何參數，例如：

- 位置資料 X、Y、Z、... 針對 G0、G1、G2、G3、G33、CIP、CT
- 插補參數 I、J、K（同時為螺紋螺距）
- 圓弧半徑 CR
- 可程式化工作偏移量（TRANS、ATRANS）
- 極半徑 RP

其餘所有非工件參數的幾何參數，如進給率、刀具偏移量、及**可設定的**工作點偏移量，皆不受**G70/G71**影響。

不過，**G700/G710** 也會影響進給率 F（英吋 / 毫米、英吋 / 轉、或毫米 / 分鐘、毫米 / 轉）。

10.2.5 極座標，極點定義：G110、G111、G112

功能

除了一般使用的直角座標 (X, Y, Z) 規格外，工件的點亦可使用極座標定義。

當工作或其一部份的尺寸是利用半徑或角度的規格以圓心（極點）為基準定義時，極座標亦很有幫助。

平面

極座標參考至以 G17 至 G19 啟動的平面。此外，亦可指定與該平面垂直的第三軸。這麼一來，便可以同圓柱座標，程式設計其空間規格。

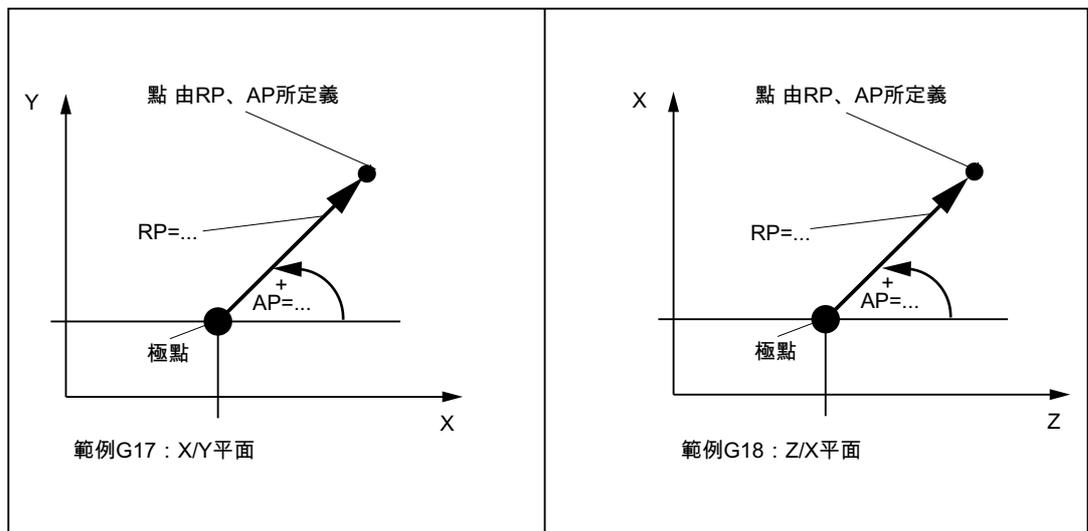
極半徑 RP=...

極半徑定義為該點到極點的距離。該值會一直保存，直到極點改變或平面切換時才需寫入單節中。

極角度 AP=...

該角度一律參考平面的水平軸（橫座標），以 G17 為例，即代表 X 軸。該角度規格可為正值或負值。

該角度會一直保存，直到極點改變或平面切換時才需重新寫入單節中。



圖像 10-5 在不同平面上皆定義為正向的極半徑與極角度

極點定義，程式設計

| | |
|------|--|
| G110 | 相對於最後一個程式設計之設定點位置的極點規格（以 G17 為例，即為 X/Y 平面） |
| G111 | ；相對於目前工件座標系統原點的極點規格（以 G17 為例，即為 X/Y 平面） |
| G112 | ；極點規格，相對於最後一個有效極點；保留平面 |

說明

極點規格

- 也可以極座標執行極點定義。若已有一極點存在，則此作法是合理的。
 - 若未定義極點，則以目前工件座標系統的原點當作極點。
-

程式設計範例

| | |
|------------------------------|----------------------|
| N10 G17 | ; X/Y 平面 |
| N20 G111 X17 Y36 | ; 目前工件座標系統中的極座標 |
| ... | |
| N80 G112 AP=45 RP=27.8 | ; 新極點，相對於上一個作為極座標的極點 |
| N90 ... AP=12.5 RP=47.679 | ; 極座標 |
| N100 ... AP=26.3 RP=7.344 Z4 | ; 極座標與 Z 軸 (= 圓柱座標) |

以極座標移動

以極座標程式設計的位置也可使用卡氏座標指定的位置移動如下：

- G0 - 以快速移動進行直線插補
- G1 - 以進給率進行直線插補
- G2 - 以順時針進行圓弧插補
- G3 - 逆時針圓弧插補

(請參閱「軸移動」一節)。

10.2.6 可程式化工作偏移量：TRANS, ATRANS

功能

可程式化工作偏移量的用途：

- 用於循環出現在工件不同位置上的型態 / 配置中
- 用於選擇新的尺寸參考點時
- 做為粗加工時的標準容許量

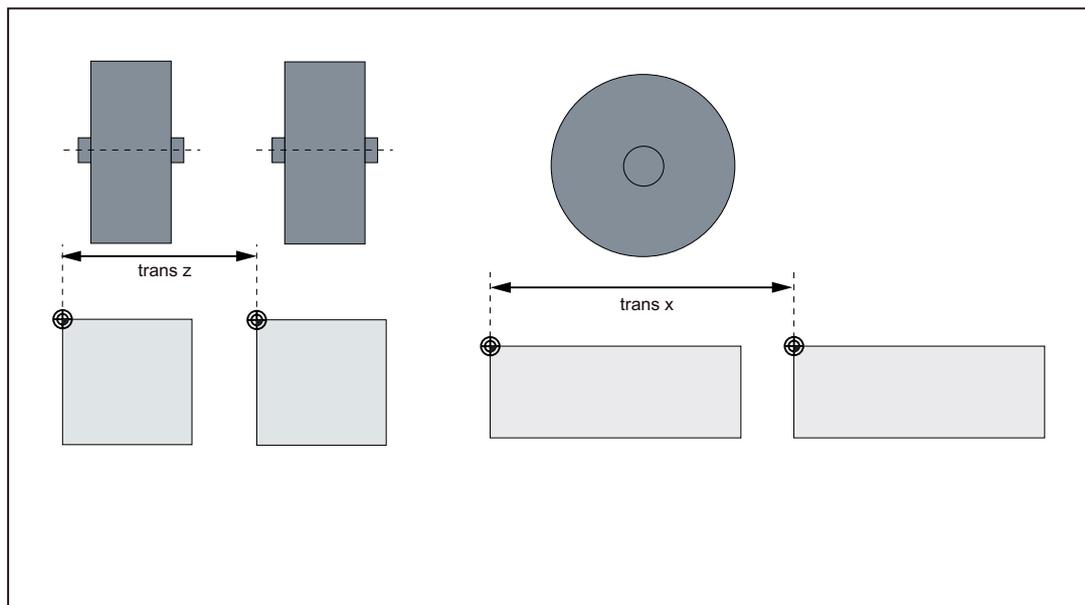
如此會產生目前工件座標系統。重寫入的尺寸會以此作參考。

所有的軸中都可能有的偏移量。

程式設計

- TRANS X... Y... Z... ;可程式化偏移量，刪除偏移、旋轉、調整比例係數、鏡像等舊指令
- ATRANS X... Y... Z... ;可程式化偏移量，附加至現有的指令
- TRANS ;無數值：清除舊有偏移量、旋轉、比例係數、鏡像的指令

內含 TRANS 或 ATRANS 的指令，都需要一個獨立的單節。



圖像 10-6 可程式化偏移量（範例）

程式設計範例

```

N20 TRANS X20 Y15      ;可程式化轉譯
N30 L10                ;子程序呼叫，包含要偏移的幾何值
...
N70 TRANS              ;偏移量已清除
    
```

子程序呼叫—請參閱"子程序技術"節

10.2.7 可程式化旋轉：ROT, AROT

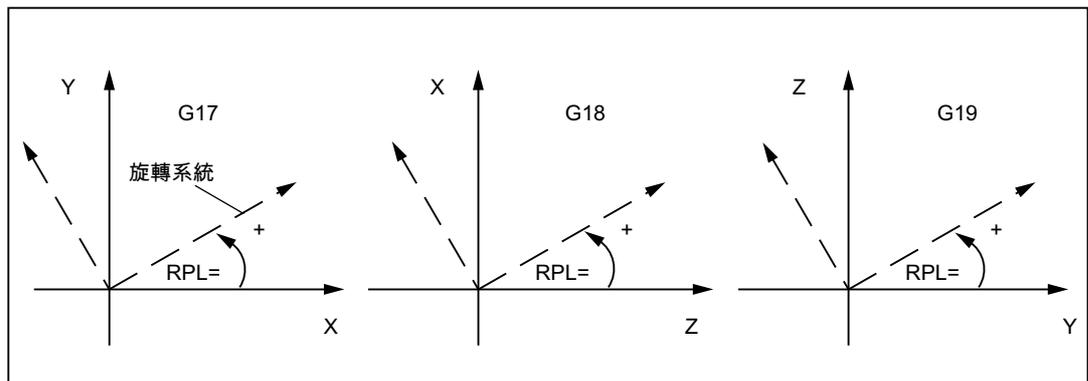
功能

該旋轉在目前的平面 G17 或 G18 或 G19 下，使用以度數指定的值 RPL=...執行。

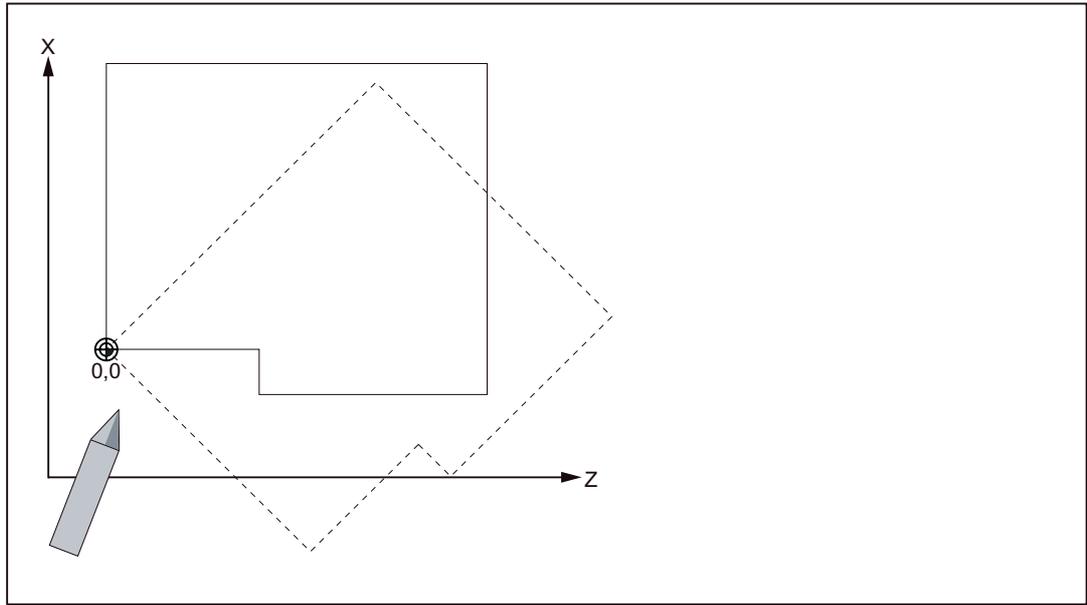
程式設計

ROT RPL=... ;可程式化旋轉，刪除偏移、旋轉、調整比例係數、鏡像等舊指令
 AROT RPL=... ;可程式化旋轉，附加至現有的指令
 ROT ;無數值：清除舊有偏移量、旋轉、比例係數、鏡像的指令

內含 ROT 或 AROT 的指令，都需要一個獨立的單節。



圖像 10-7 在個別的平面中關於旋轉角度之正方向的定義



圖像 10-8 可程式化偏移量與旋轉的程式設計範例

程式設計範例

```
N10 G17 ... ; X/Y 平面  
N20 TRANS X20 Y10 ; 可程式化轉譯  
N30 L10 ; 子程序呼叫，包含要偏移的幾何值  
N40 TRANS X30 Y26 ; 新偏移量  
N50 AROT RPL=45 ; 附加的 45 度旋轉  
N60 L10 ; 子程式呼叫  
N70 TRANS ; 偏移量及旋轉已清楚  
...
```

子程序呼叫—請參閱"子程序技術"節

10.2.8 可程式化調整比例係數：SCALE, ASCALE

功能

SCALE、ASCALE 可為所有的軸程式化一個比例係數。路徑依據軸此係數擴大或縮小。目前設定的座標系統則當作變更比例的參考。

程式設計

SCALE X... Y... Z... ;可程式化調整比例係數，清除偏移、旋轉、調整比例係數、鏡像等舊指令
ASCALE X... Y... Z... ;可程式化調整比例係數，附加至現有的指令
SCALE ;無數值：清除舊有偏移量、旋轉、比例係數、鏡像的指令

內含 SCALE 或 ASCALE 的指令，都需要一個獨立的單節。

說明

在圓弧中，兩個軸應使用相同係數。

若在 SCALE/ASCALE 啓用時程式化 ATRANS，則這些偏移量值也會比例縮放調整。

程式設計範例

```
N10 G17 ; X/Y 平面  
N20 L10 ; 程式化的輪廓原大小  
N30 SCALE X2 Y2 ; 輪廓延 X 與 Z 軸方向放大兩倍  
N40 L10  
N50 ATRANS X2.5 Y18 ; 其數值也會比例縮放調整！  
N60 L10 ; 放大的輪廓與偏移量
```

子程序呼叫—請參閱"子程序技術"節

10.2.9 可程式化鏡像：MIRROR, AMIRROR

功能

若要以座標軸為中心鏡像工件形狀，您可使用 MIRROR 與 AMIRROR。所有程式設計有鏡像功能的軸移動，其方向都會反向。

程式設計

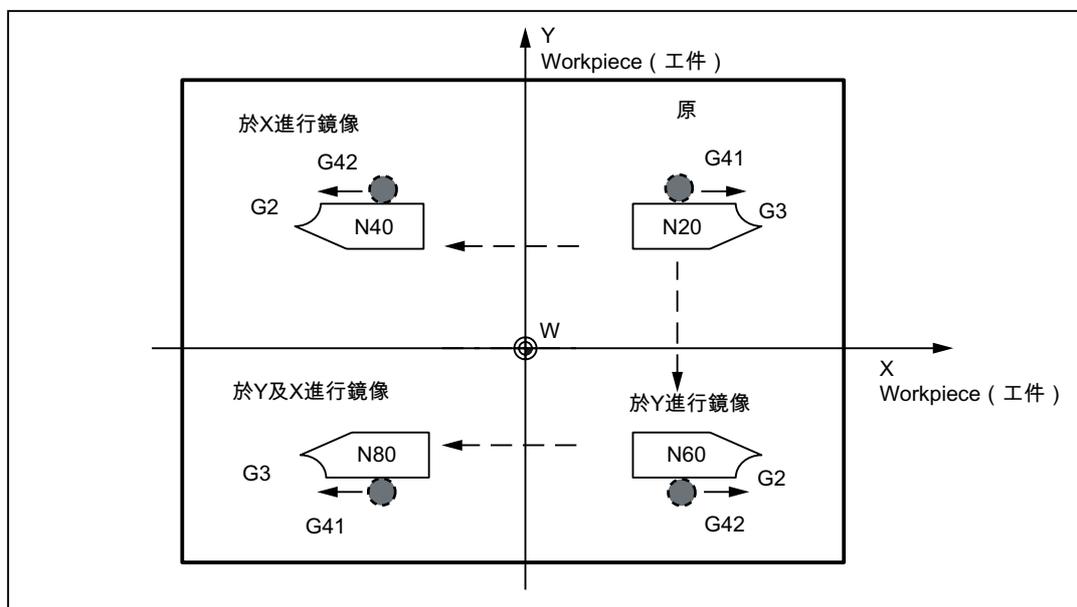
- MIRROR X0 Y0 Z0 ;可程式化鏡像，清除偏移、旋轉、調整比例係數、鏡像等舊指令
- AMIRROR X0 Y0 Z0 ;可程式化鏡像，附加至現有的指令
- MIRROR ;無數值：清除舊有偏移量、旋轉、比例係數、鏡像的指令

內含 MIRROR 或 AMIRROR 的指令，都需要一個獨立的單節。該軸的值沒有影響。必須指定值。

說明

鏡像時，現有刀具的所有半徑補正（G41/G42）也會自動相反。

鏡像時，圓弧 G2/G3 的旋轉方向也會自動相反。



圖像 10-9 含具位置顯示的鏡像範例

程式設計範例

影響現用刀具半徑補正及 G2/G3 的不同座標軸鏡像：

```
...  
N10 G17 ; X/Y 平面，與此平面垂直的 Z 軸  
N20 L10 ; 含 G41 之程式化輪廓  
N30 MIRROR X0 ; X 值發生變化的方向  
N40 L10 ; 鏡像輪廓  
N50 MIRROR Y0 ; Y 值發生變化的方向  
N60 L10  
N70 AMIRROR X0 ; 再鏡像一次，但是這次以 X 軸為中心  
N80 L10 ; 鏡像兩次的輪廓  
N90 MIRROR ; 鏡像關閉  
...
```

子程序呼叫—請參閱“子程序技術”節

10.2.10 工件固定—可設定的工件偏移量： G54 至 G59, G500, G53, G153

功能

可設定工件偏移量指定機台上**工件原點**位置（工件原點的偏移量與機台原點有關）。此偏移量在將工件固定在機床上時便決定了，且操作員必須將其輸入至對應的資料欄位中。該值由程式啓用，程式將從以下六個可能的值組中選定此值： G54 至 G59。

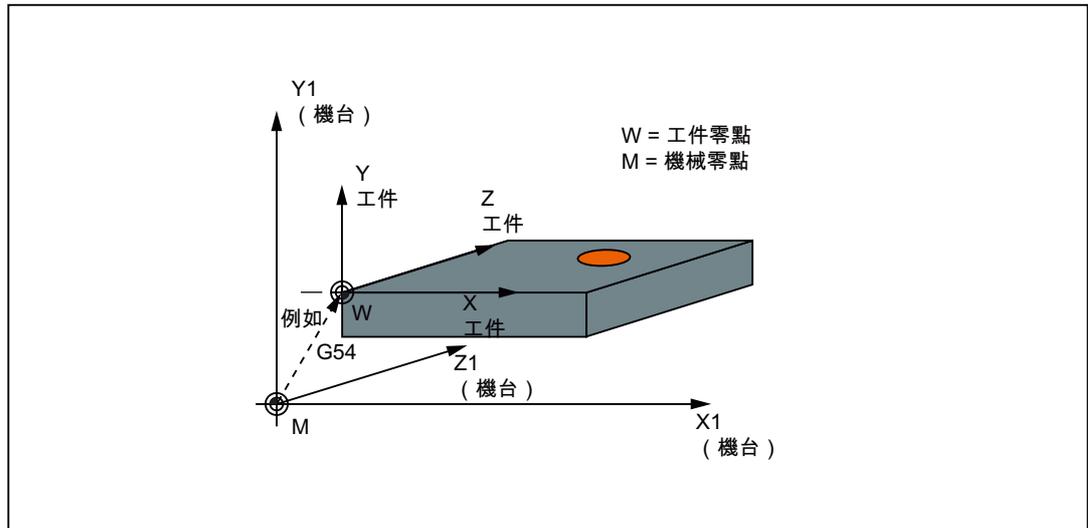
說明

如果以機械軸為中心進行旋轉的角度已經輸入，則工件即可固定在某一角度。這些旋轉的部份可透過偏移量 G54 至 G59 啓動。

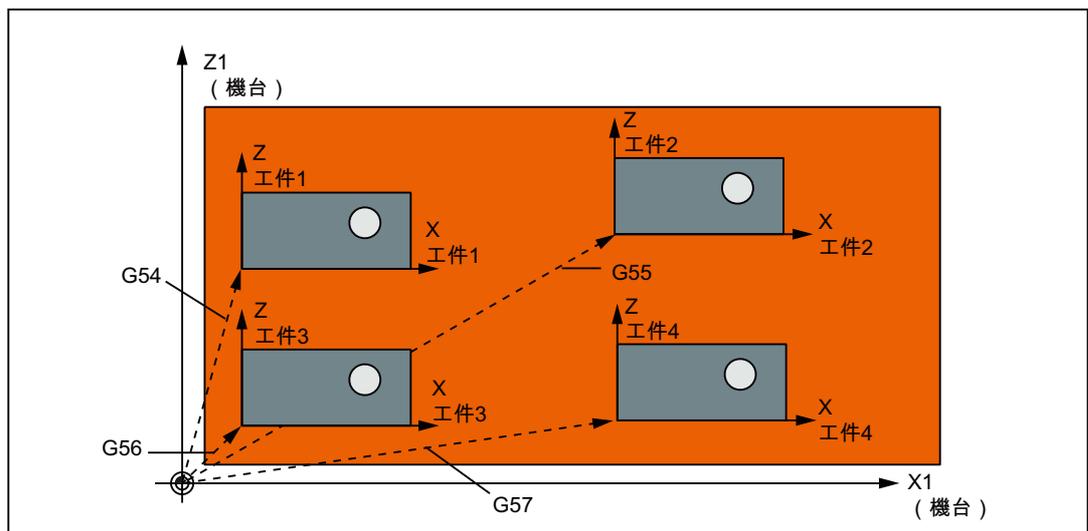
關於操作的資訊，請參閱"設定 / 變更工作偏移量"一節

程式設計

| | |
|------|--------------------------------|
| G54 | ；第一可設定零點偏移量 |
| G55 | ；第二可設定零點偏移量 |
| G56 | ；第三可設定零點偏移量 |
| G57 | ；第四可設定零點偏移量 |
| G58 | ；第五可設定零點偏移量 |
| G59 | ；第六可設定零點偏移量 |
| G500 | ；可設定的零點偏移 OFF—模態 |
| G53 | ；可設定的零點偏移 OFF—非模態，同時還停用可程式化偏移量 |
| G153 | ；同 G53；此外，停用基座框架 |



圖像 10-10 可設定的零點偏移



圖像 10-11 鑽孔 / 銑削時的不同工件固定位置

程式設計範例

```

N10 G54 ... ; 呼叫第一個可設定的零點偏移
N20 L47 ; 工件 1 的加工，此處使用 L47
N30 G55 ... ; 呼叫第二個可設定的零點偏移
N40 L47 ; 工件 2 的加工，此處使用 L47
N50 G56 ... ; 呼叫第三個可設定的零點偏移
N60 L47 ; 工件 3 的加工，此處使用 L47
N70 G57 ... ; 呼叫第四個可設定的零點偏移
N80 L47 ; 工件 4 的加工，此處使用 L47
N90 G500 G0 X... ; 停用可設定的零點偏移
    
```

子程序呼叫—請參閱"子程序技術"節

10.2.11 可程式化工作區限制 G25, G26, WALIMON, WALIMOF

功能

利用 G25、G26，可定義所有軸的工作區，在該區內可移動，在該區外則否。當刀具長度補正啟用時，刀尖確定；座標參數以機台為準。

工作區限制須先針對相關軸啟動，才得以使用。若要啟動它，請前往輸入畫面的"Offset param" (偏移參數) >"Setting data" (設定資料) >"Working area limit" (工作區限制)。

有兩個選項可定義工作區：

- 若要輸入值，請前往輸入畫面的"Offset param" (偏移參數) >"Setting data" (設定資料) >"Working area limit" (工作區限制)。

如此同時可讓工作區限制在 JOG (寸動進給) 下有效。

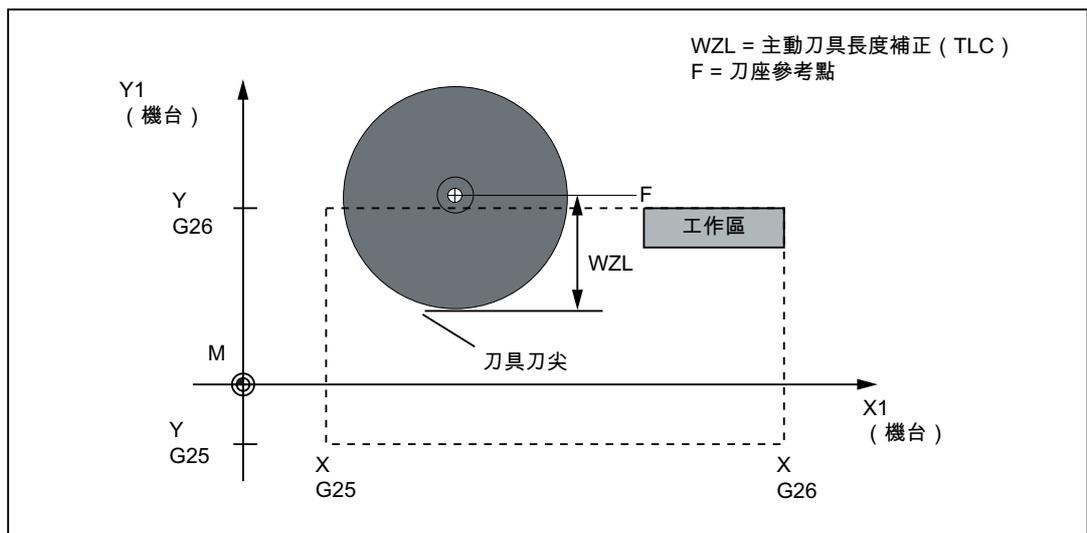
- 以 G25/G26 進行程式設計

可變更工件程式中單一軸的值。輸入畫面 ("Offset param" (偏移參數) >"Setting data" (設定資料) >"Working area limit" (工作區限制)) 中之前輸入的舊值將會被覆寫。

工作區限制在程式中可利用 WALIMON/WALIMOF 將其啟用 / 停用。

程式設計

- G25 X... Y... Z... ; 工作區下限
- G26 X... Y... Z... ; 工作區上限
- WALIMON ; 工作區限制 ON (開啟)
- WALIMOF ; 工作區限制 OFF (關閉)



圖像 10-12 可程式化工作區限制 (範例：2 維)

說明

- G25 與 G26 應使用 MD20080 AXCONF_CHANAX_NAME_TAB 中的通道軸名稱。
在 SINUMERIK 802D sl 中，可使用動態轉換 (TRANSMIT , TRACYL)。您可以在這裏為 MD20080 指定不同的軸名稱，MD20060 AXCONF_GEOAX_NAME_TAB 的幾何軸名稱亦可在此設定。
 - 主軸速限的位址 S 亦需使用 G25 及 G26 (請參閱「主軸速限」一節)。
 - 工作區限制只有在已逼近相關軸的參考點後才有效。
-

程式設計範例

```
N10 G25 X10 Y-20 Z30      ;工作區下限值
N20 G26 X100 Y110 Z300   ;工作區上限值
N30 T1 M6
N40 G0 X90 Y100 Z180
N50 WALIMON              ;工作區限制 ON (開啓)
...                      ;僅在工作範圍臨界值內工作
N90 WALIMOF              ;工作區限制 OFF (關閉)
```

10.3 軸移動

10.3.1 以快速移動進行線性插補 G0

功能

快速移動 G0 用於刀具快速定位，但不適用於**直接工件加工**。

所有的軸可同時在直線路徑上移動。

各個軸的最大速度（快速移動）定義在機台資料中。若只有一個軸移動，則該軸會以此速度快速移動。若有兩個或三個軸同時移動時，則選擇的路徑速率（例如在刀尖產生的速率）必須為考慮所有參與軸的情況下之**最大可能路徑速率**。

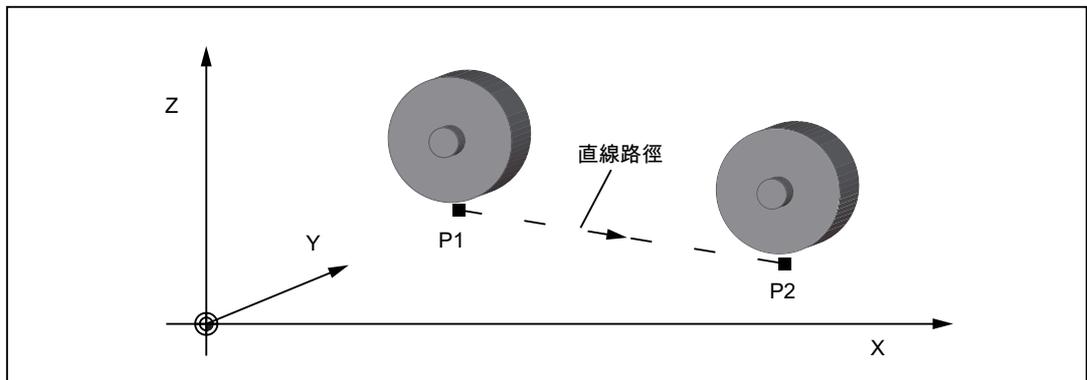
程式化進給率（F）對 G0 來說無意義。G0 會保持有效直到此 G 群組（G1, G2, G3, ...）的另一個指令將其取消為止。

程式設計

| | |
|-----------------------|------------|
| G0 X... Y... Z... | ；卡式座標 |
| G0 AP=... RP=... | ；極座標 |
| G0 AP=... RP=... Z... | ；圓柱座標（3 維） |

說明

使用角度規格 ANG=...時，您可選擇另一種方式進行直線程式設計（請參閱「藍圖程式設計」一節）。



圖像 10-13 以點 P1 至 P2 的快速移動進行線性插補

程式設計範例

```
N10 G0 X100 Y150 Z65           ; 直角座標  
...  
N50 G0 RP=16.78 AP=45         ; 極座標
```

資訊

還有另一組 **G** 系列功能可讓您移動至該點（請參閱「精確停止 / 連續路徑控制模式： **G9**, **G60**, **G64**」一節）。

在 **G60** 精確停止的部份中，還可透過另一個 **G** 群組選擇含多種精確值的視窗。在精確停止的部份，則有另一個具非模態效果的指令存在： **G9**。

請考慮這些方式以調整您的定位工作。

10.3.2 以進給率進行線性插補：G1

功能

刀具沿直線路徑從起點移動至終點。路徑速度由程式化 **F** 字組決定。

所有的軸都可以同時移動。

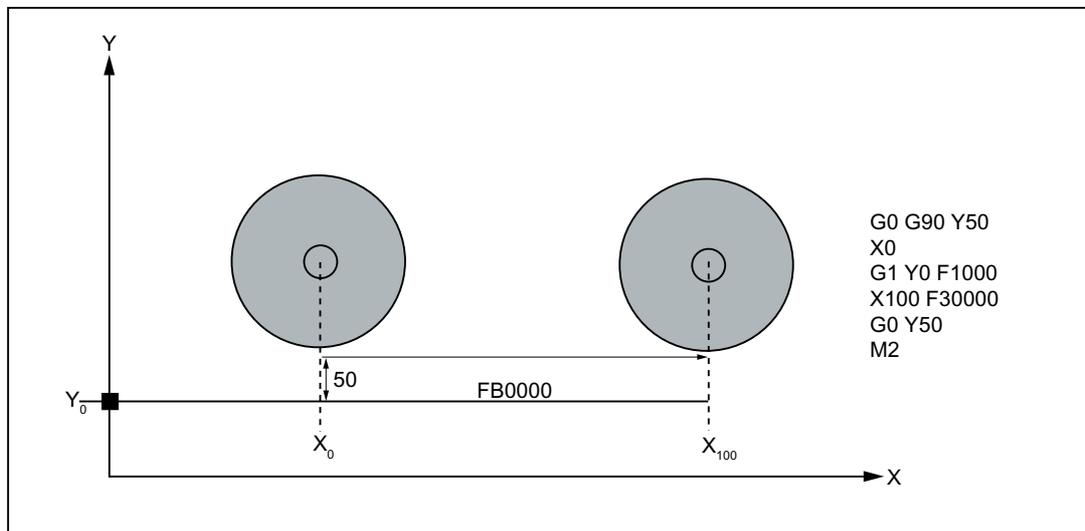
G1 會保持有效直到此 G 群組 (G0、G2、G3、...) 的另一個指令將其取消為止。

程式設計

- G1 X... Y... Z... F... ; 卡式座標
- G1 AP=... RP=... F... ; 極座標
- G1 AP=... RP=... Z... F... ; 圓柱座標 (3 維)

說明

使用角度規格 ANG=...時，您可選擇另一種方式進行直線程式設計 (請參閱「藍圖程式設計」一節)。



圖像 10-14 使用槽的範例來說明在三個軸上的線性插補

程式設計範例

| | |
|-------------------------------|---|
| N05 G0 G90 X40 Y48 Z2 S500 M3 | ; 刀具以快速移動速率移動至 P1，三軸同時，主軸轉速 = 500 rpm，順時針 |
| N10 G1 Z-12 F100 | ; 依照 Z-12 進給，進給率為 100 毫米 / 分鐘 |
| N15 X20 Y18 Z-10 | ; 刀具以立體空間方式直線移動至 P2 |
| N20 G0 Z100 | ; 以快速移動速率返回 |
| N25 X-20 Y80 | |
| N30 M2 | ; 程式結束 |

若要加工工件，則需要主軸轉速 S..及方向 M3/M4（請參閱「主軸移動」一節）。

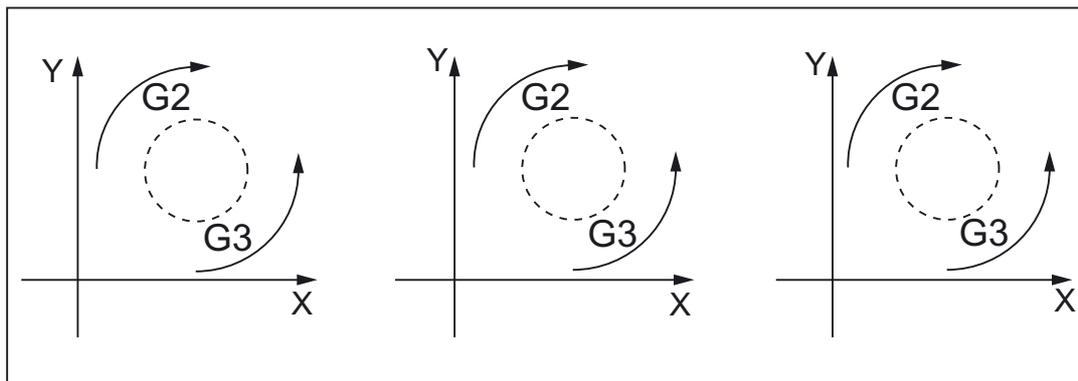
10.3.3 圓弧插補：G2、G3

功能

刀具沿著圓弧路徑從起點移動至終點。方向由 G 系列功能決定：

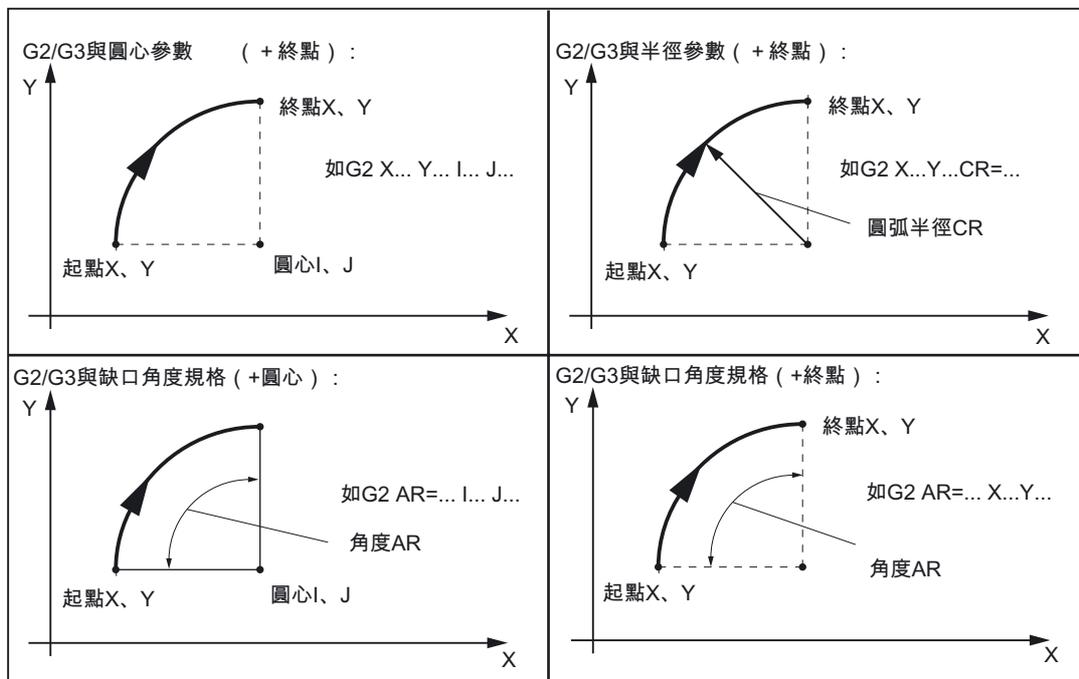
G2：順時針

G3：逆時針



圖像 10-15 定義三個可能平面上圓弧 G2/G3 的旋轉方向

所需之圓弧可以不同的方式描述：



圖像 10-16 使用軸 X/Y 和 G2 的範例來說明使用 G2/G3 進行圓弧程式化的可能方式

G2/G3 將維持有效，直到此 G 群組 (G0、G1、...) 的另一個指令將其取消為止。

路徑速度由程式化 F 字組決定。

程式設計

| | |
|---------------------------|---------------|
| G2/G3 X... Y... I... J... | ; 圓心及終點 |
| G2/G3 CR=... X... Y... | ; 半徑及終點 |
| G2/G3 AR=... I... J... | ; 圓弧角及圓心 |
| G2/G3 AR=... X... Y... | ; 圓弧角及終點 |
| G2/G3 AP=... RP=... | ; 極座標、環繞極點的圓弧 |

說明

可能形成圓弧程式設計的其他原因：

CT—含切線連線的圓弧和

CIP—通過中心點的圓弧（請參閱下一章節）。

圓弧的輸入允差

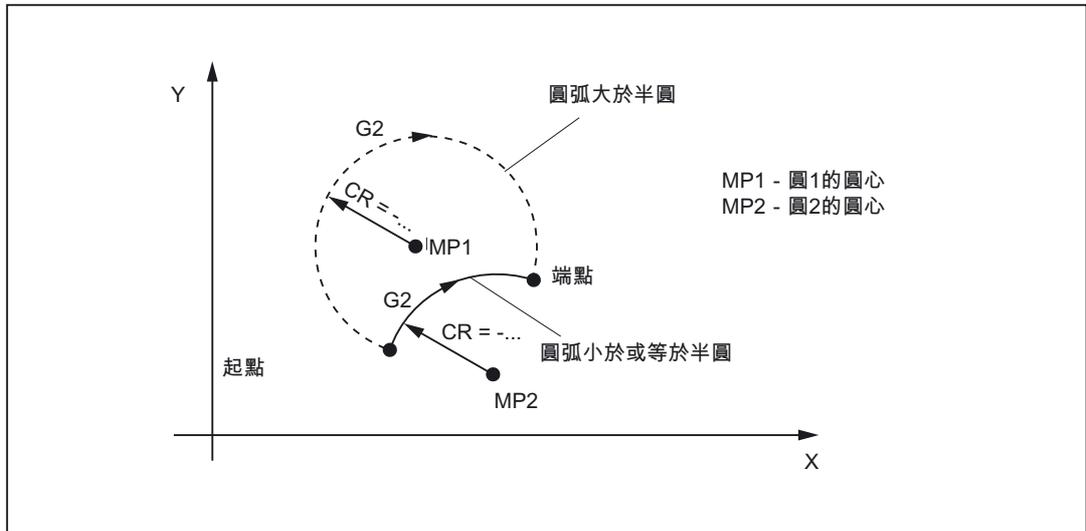
控制系統僅接受某種允差範圍的圓弧。於此處比較起點及終點的圓弧半徑。若兩者差異在允差範圍內，則可從內部精確地設定圓心。否則，會發出警示訊息。

允差值可透過機台資料設定（請參閱 802Dsl 的「操作說明」）。

資訊

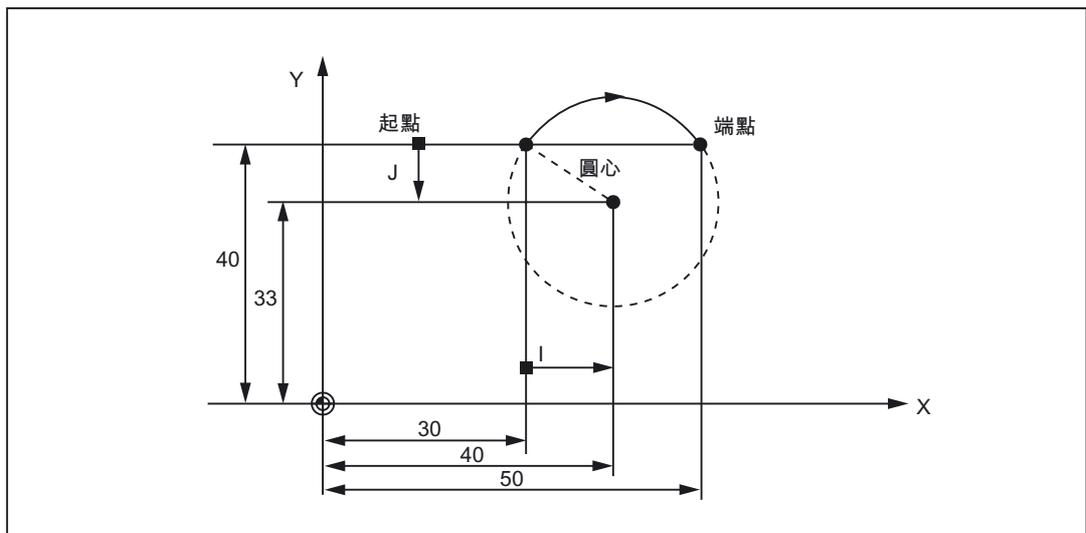
只有當圓心和端點都已指定的情況下，單節中才有**整個圓弧**。

對具有半徑規格的圓弧，運算符號 CR=...用於選取正確的圓弧。您可以將兩個圓弧程式設計為相同起點、終點、半徑及方向。CR=-...前面的負號表示此圓弧的圓弧大於半圓；否則，圓弧的圓弧會如下所示，小於或等於半圓：



圖像 10-17 利用 CR=的符號，從兩個具有半徑規格的圓弧中選擇圓弧

程式設計範例：定義圓心及終點



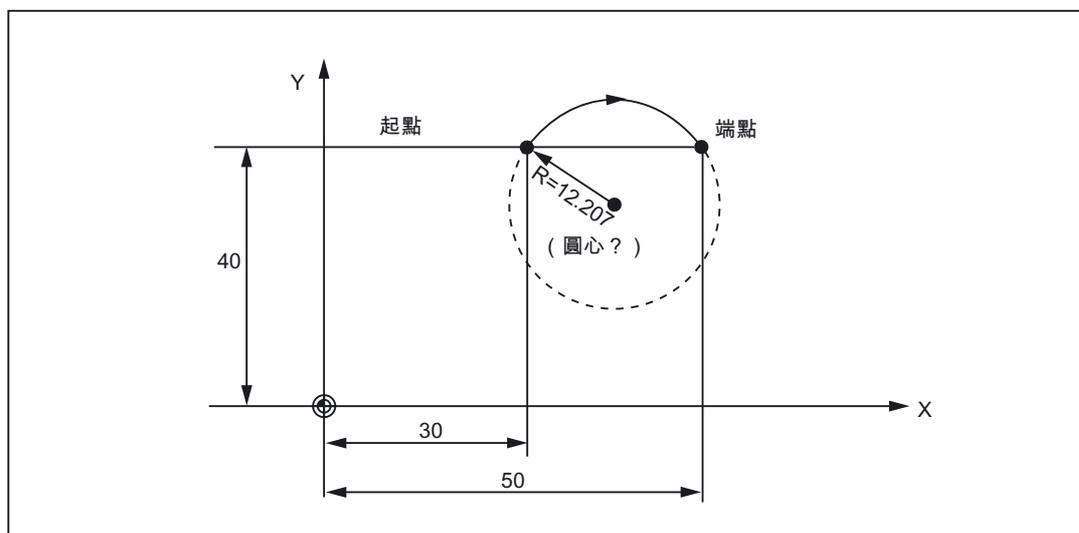
圖像 10-18 圓心及終點規格範例

| | | |
|------------------------|---|-----------|
| N5 G90 X30 Y40 | ; | N10 的圓弧起點 |
| N10 G2 X50 Y40 I10 J-7 | ; | 終點及圓心 |

說明

圓心值參考圓弧起點！

程式設計範例：終點及半徑規格



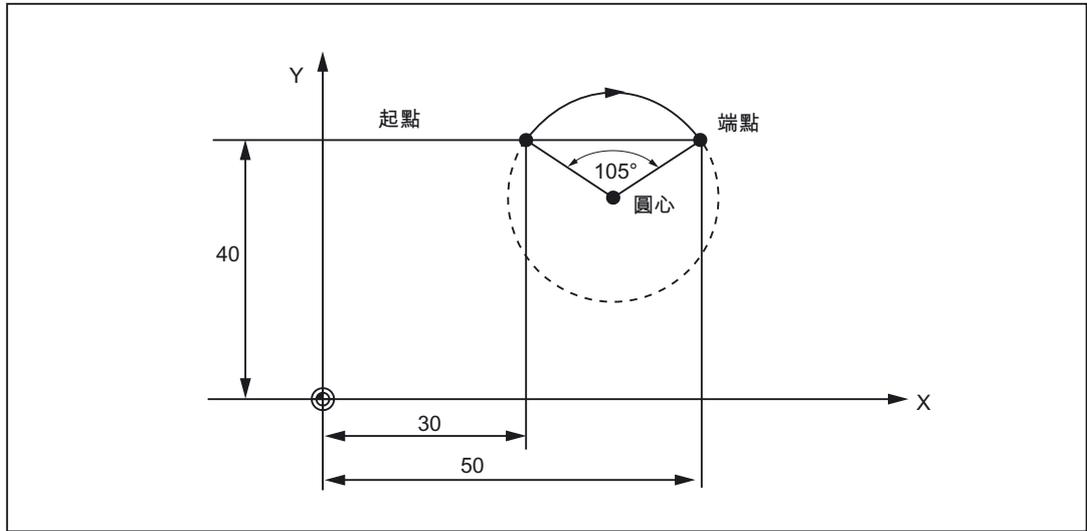
圖像 10-19 終點及半徑規格範例

| | |
|--------------------------|-------------|
| N5 G90 X30 Y40 | ; N10 的圓弧起點 |
| N10 G2 X50 Y40 CR=12.207 | ; 終點及半徑 |

說明

該值若帶負號（即 CR=-...），則所選的弧段大於半圓。

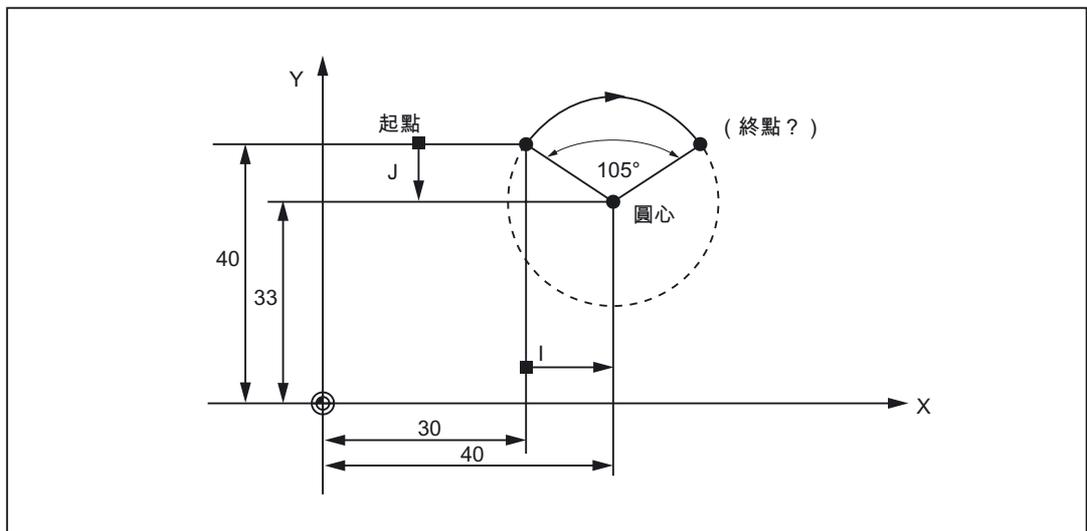
程式設計範例：定義終點及缺口角度



圖像 10-20 終點及缺口角度規格範例

| | | |
|-----------------------|---|-----------|
| N5 G90 X30 Y40 | ; | N10 的圓弧起點 |
| N10 G2 X50 Y40 AR=105 | ; | 終點與孔徑角 |

程式設計範例：定義圓心及缺口角度



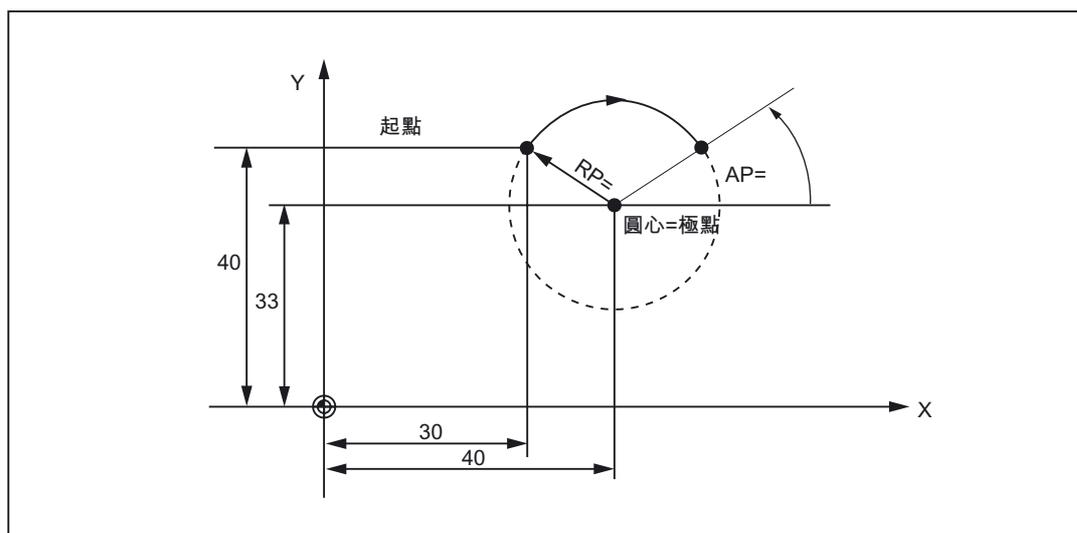
圖像 10-21 圓心及缺口角度規格範例

| | | |
|-----------------------|---|-----------|
| N5 G90 X30 Y40 | ; | N10 的圓弧起點 |
| N10 G2 I10 J-7 AR=105 | ; | 圓心與孔徑角 |

說明

圓心值參考圓弧起點！

程式設計範例：極座標



圖像 10-22 極座標中的圓弧

| | |
|------------------------|-------------|
| N1 G17 | ; X/Y 平面 |
| N5 G90 G0 X30 Y40 | ; N10 的圓弧起點 |
| N10 G111 X40 Y33 | ; 極點=圓心 |
| N20 G2 RP=12.207 AP=21 | ; 極規格 |

10.3.4 透過中間點進行圓弧插補 CIP

功能

如果知道圓弧的三個輪廓點，但不知道圓心、半徑或缺口角度，則使用 CIP 功能便很便利。圓弧的方向在此處由中間點（介於起點與終點）的位置產生。寫入中間點時，須符合以下軸指派：

X 軸為 I1=...，

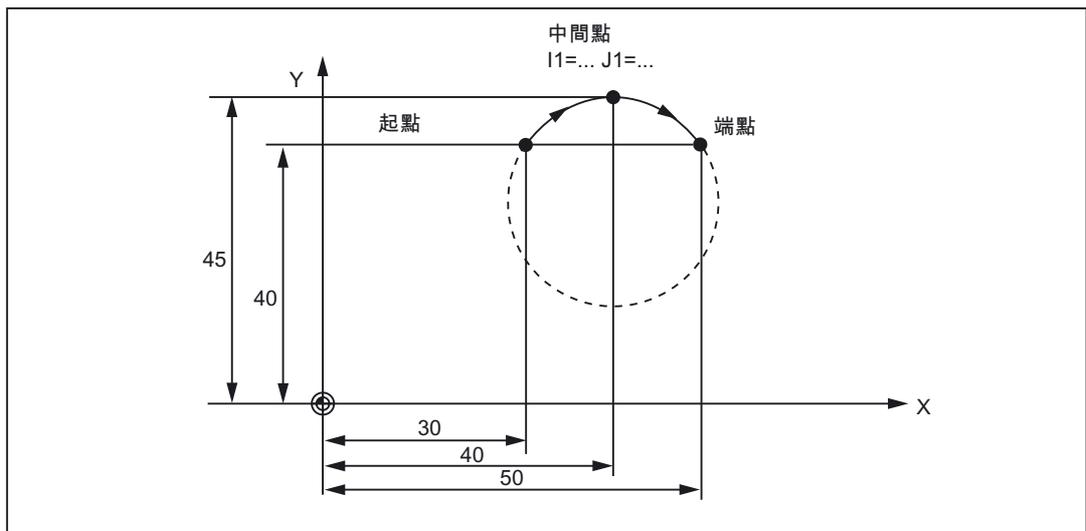
Y 軸為 J1=...，

Z 軸為 K1=...。

CIP 會保持啓用直到此 G 群組（G0、G1、G2、...）的另一個指令將其取消為止。

說明

設定的尺寸資料 G90 或 G91 適用於終點與中間點。



圖像 10-23 包含終點與中間點規格的圓弧，使用 G90 的範例

程式設計範例

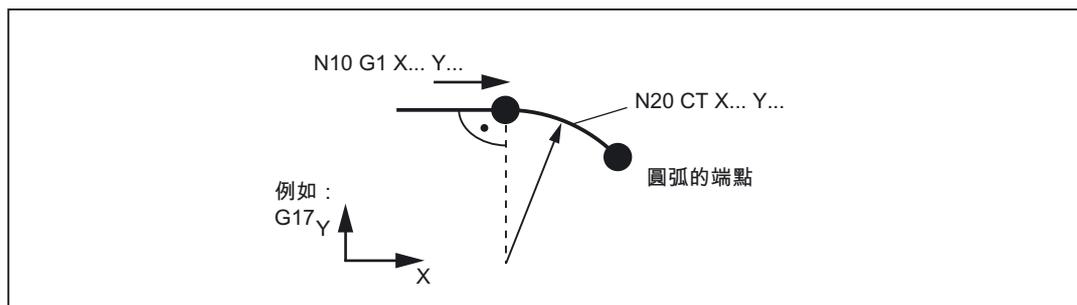
| | |
|-----------------------------|-------------|
| N5 G90 X30 Y40 | ; N10 的圓弧起點 |
| N10 CIP X50 Y40 I1=40 J1=45 | ; 終點及中間點 |

10.3.5 具切線變化的圓弧：CT

功能

在目前平面上 G17 到 G19 使用 CT 和已程式設計的端點，會在平面上產生一個與上一個路徑段（圓弧或直線）相切的圓弧。

這樣可利用上一個路徑區段與程式設計的圓弧端點之間的幾何關係定義出圓弧的半徑與圓心。



圖像 10-24 含有與上一個路徑區段之切線連接的圓弧

程式設計範例

| | |
|------------------|-----------|
| N10 G1 X20 F300 | ；直線 |
| N20 CT X... Y... | ；含切線連接的圓弧 |

10.3.6 逼近固定點 G75

功能

使用 G75，可逼近機台上的固定點，例如更換刀具點。該位置固定儲存在每個軸的機台資料中。每個軸上最多可定義四個固定點。

偏移量無效。各個軸的速度就是其快速移動速度。

G75 需要一個獨立單節，且是非模態的。必需程式化機床軸定義碼！

在 G75 之後的單節中，“插補類型”群組（G0, G1, G2, ...）的前一個 G 指令將再度有效。

程式設計

G75 FP=<n> X1=0 Y1=0 Z1=0

說明

FPn 參考軸機台資料 MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[n-1]。若未設定 FP，則會選取第一個固定點。

表格 10-3 說明

| 指令 | 意義 |
|----------------|--|
| G75 | 逼近固定點 |
| FP=<n> | 將要逼近的固定點。已設定該固定點的編號：<n> <n>值範圍：1, 2, 3, 4 若未指定固定點，則會自動逼近固定點 1。 |
| X1=0 Y1=0 Z1=0 | 將移動至固定點的機械軸。 在此以「0」值指定軸讓固定點同時逼近。 以最大軸速率於各個軸上移動。 |

程式設計範例

| | |
|------------------------|-------------------------|
| N05 G75 FP=1 Z1=0 | ；在 Z 軸逼近固定點 1 |
| N10 G75 FP=2 X1=0 Y1=0 | ；在 X 與 Y 逼近固定點 2，例如更換刀具 |
| N30 M30 | ；程式結束 |

說明

將不考慮 X1、Y1、Z1 的程式化位置值（任何值此處皆視為 0），雖然如此但其值仍不可為空白。

10.3.7 參考點趨近 G74

功能

在 NC 程式中可使用 G74 逼近參考點。各軸方向與速度儲存在機台資料中。

G74 需要一個獨立單節，且是非模態的。必需程式化機床軸定義碼！

在 G74 之後的單節中，“插補類型”群組（G0, G1, G2, ...）的前一個 G 指令將再度有效。

程式設計範例

```
| N10 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0
```

說明

將不考慮 X1、Y1、Z1 的程式化位置值（任何值此處皆視為 0），雖然如此但其值仍不可為空白。

10.3.8 使用觸發式測針（touch-trigger probe）測量：MEAS, MEAW

功能

此功能可在 SINUMERIK 802D sl plus 與 pro 使用。

如果指令 MEAS=...或 MEAW=...所在的單節中亦包含軸的移動動作，所連接之測量探針切換側邊時移動軸的所在位置會被記錄並儲存起來。各軸的測量結果可在程式中讀取。

在 MEAS 中，當選定的探針切換側邊出現時，軸的移動會暫停並刪除剩餘距離。

程式設計

| | | |
|---------|------------------------|----------------------|
| MEAS=1 | G1 X... Y... Z... F... | ；使用測頭的上升邊緣測量，清除剩餘距離 |
| MEAS=-1 | G1 X... Y... Z... F... | ；使用測頭的下降邊緣測量，清除剩餘距離 |
| MEAW=1 | G1 X... Y... Z... F... | ；使用測頭的上升邊緣測量，不清除剩餘距離 |
| MEAW=-1 | G1 X... Y... Z... F... | ；使用測頭的下降邊緣測量，不清除剩餘距離 |



使用 MEAW 時：測量探針即始在觸發後仍會前往程式設計的位置。故有毀損的風險！

測量工作狀態

若切換了探針，則測量單節後的變數 \$AC_MEA[1] 值=1；否則，值=0。

在測量單節啟動時，該變數會設為值=0。

測量結果

如果成功啓用探針，您可以在測量單節以後利用以下變數將測量結果傳遞給測量單節中的移動軸使用：

在機台座標系統：\$AA_毫米[座標軸]

在工作座標系統：\$AA_MW[座標軸]

程式設計範例

```
N10 MEAS=1 G1 X300 Z-40 F4000 ; 包含剩餘距離刪除部份的測量  
; 具上升邊緣之探針  
N20 IF $AC_MEA[1]==0 GOTOF MEASERR ; 測量錯誤？  
N30 R5=$AA_MW[X] R6=$AA_MW[Z] ; 處理測量值  
..  
N100 MEASERR: M0 ; 測量錯誤
```

說明

IF 指令—請參閱“條件式程式跳躍”一節

10.3.9 進給率

功能

進給率 F 為**路徑速率**，代表所有軸的速率元素之幾何加總。個別軸速率是由總移動距離的分量。

進給率 F 對於插補類型 G1、G2、G3、CIP、及 CT 會持續有效直到寫入新的 F 字為止。

程式設計

F...

說明

如果是整數則不需要小數點，例如 F300。

含 G94、G95 的 F 測量單位

F 字的尺寸單位由 G 系列功能決定：

- G94：F 代表進給率，其單位為毫米 / 分鐘
- G95：以毫米 / 主軸轉速為單位之進給率 F
(唯有當主軸運轉時，此值才具意義)

說明

此處所給的測量單位為公制尺寸。根據“公制與英制尺寸”一節，也可以設定英制尺寸。

程式設計範例

| | |
|----------------|------------------|
| N10 G94 F310 | ；以毫米 / 分鐘為單位的進給率 |
| ... | |
| N110 S200 M3 | ；主軸旋轉 |
| N120 G95 F15.5 | ；以毫米 / 轉速為單位的進給率 |

說明

改變 G94 – G95 時需寫入一個新的 F 字組

10.3.10 精確停止 / 連續路徑控制模式：G9、G60、G64

功能

G 系列功能可在設定區域邊緣移動動作時針對不同需求提供最佳調適，並且進行單節處理。
範例：舉例來說，當您想要快速的定位轉軸、或是在多重單節上加工路徑輪廓時等。

程式設計

| | |
|------|-----------|
| G60 | ；精確停止，模態 |
| G64 | ；連續路徑模式 |
| G9 | ；精確停止，非模態 |
| G601 | ；精確停止視窗微調 |
| G602 | ；精確停止視窗粗調 |

精確停止 G60、G9

若精確停止功能（G60 或 G9）為有效的，在單節最後達到精確停止位置的速率會降至零。
當此單節的移動動作停止且要開始下一個單節時，可使用另一個模態的 G 群組進行設定。

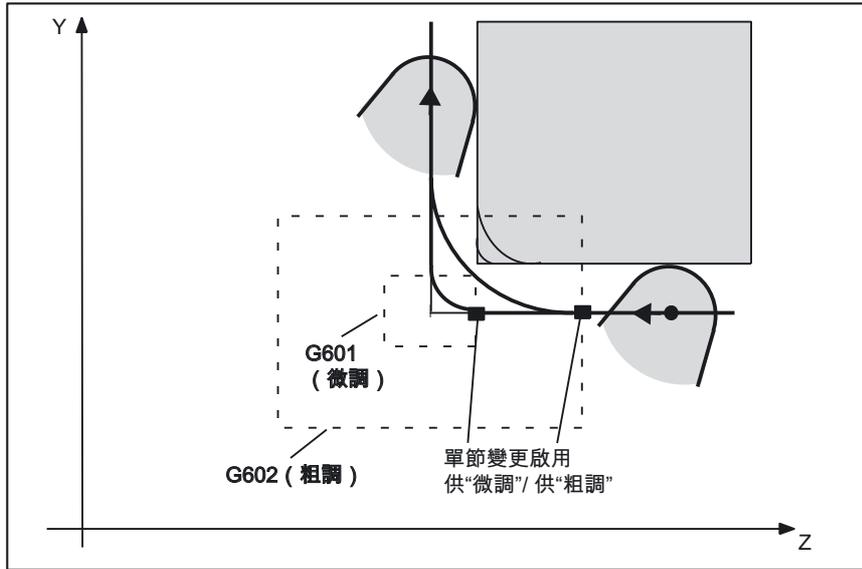
- G601；精確停止視窗微調

當所有軸都達到"精確停止視窗微調"（在機台資料中的值），則單節會前進。

- G602：精確停止視窗粗調

當所有軸都達到"精確停止視窗粗調"（在機台資料中的值），再進行之後的單節處理。

如果執行了太多的定位操作則選擇精確停止視窗對於總時間會有很大的影響。因為微調需要更多時間。



圖像 10-25 精確停止視窗粗調或微調，對於 G60/G9 之效果的放大視窗的顯示

程式設計範例

```

N5 G602 ; 精確停止視窗粗調
N10 G0 G60 Z... ; 精確停止-模態
N20 Y... Z... ; G60 繼續運作
...
N50 G1 G601 ... ; 精確停止視窗微調
N80 G64 Z... ; 切換至連續路徑模式
...
N100 G0 G9 Z... ; 精確停止僅在此單節中運作
N111 ... ; 再度連續路徑模式
    
```

說明

G9 指令只會為已程式化的單節產生精確停止；不過，G60 在被 G64 取消之前都是有效的。

連續路徑控制模式 G64

連續路徑控制模式的目標在於避免在單節邊緣發生減速現象，並盡可能地以恆定路徑速率，切換至下個單節（在切線變化時）。該功能透過數個單節與預見速率控制搭配使用。

在非切線變化（轉角）時，因速率下降的速度夠快，故轉軸在短時間內會有相當高的速率變化。這會導致明顯的震動（加速度變化）。啟動 SOFT 系列功能可限制震動的大小。

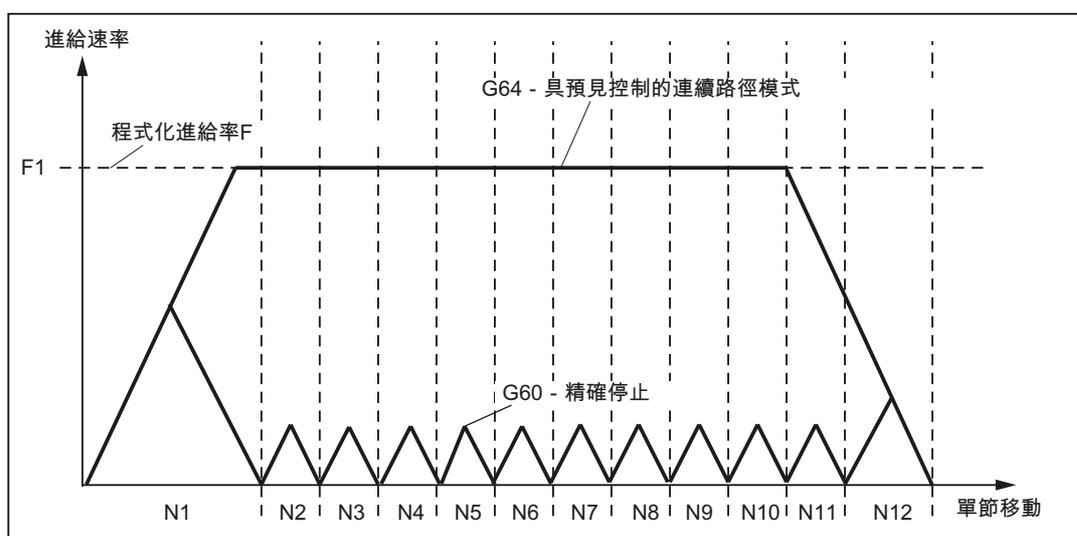
程式設計範例

```

N10 G64 G1 Z... F...      ; 連續路徑模式
N20 Y...                  ; 連續路徑控制模式繼續啓用
...
N180 G60 ...             ; 切換至精確停止
    
```

預見速率控制：

在使用 G64 的連續路徑控制模式下，控制系統會自動預先對數個 NC 單節決定其速率。這樣可啓用跨越了具有大部份切線變化之多重單節的加速與減速功能。對於以 NC 單節中較短移動所組成的路徑，若不使用預見控制則可達到更高的速率。



圖像 10-26 使用單節中的短移動比較 G60 與 G64 的速率表現

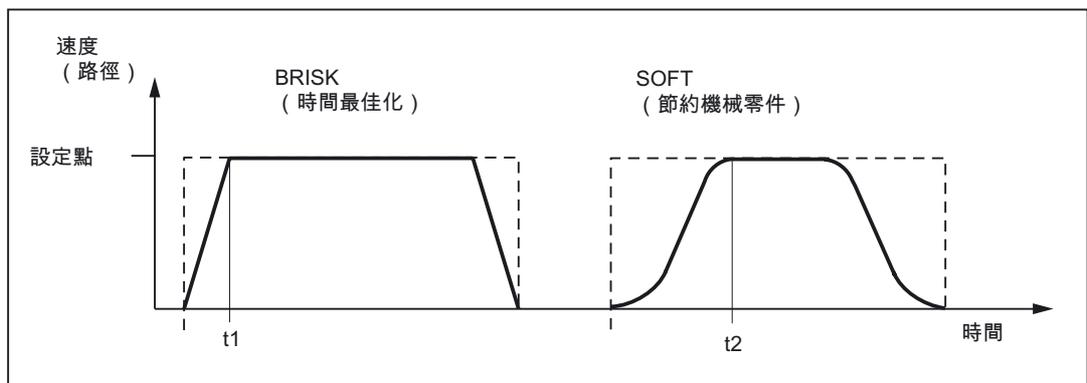
10.3.11 加速樣式：BRISK、SOFT

BRISK

機床軸在達到最終速度前會使用最大容許加速值改變其速度。BRISK 允許時間最佳化的作業方式。在短時間內便達到設定的速率。不過，在加速樣式中會有跳動出現。

SOFT

機台軸以非線性、恆定特性的方式加速，直到達到最終速率為止。使用此無震動加速法，SOFT 能減輕機床的負載。此方法在煞車時也適用。



圖像 10-27 使用 BRISK/SOFT 時的路徑速率基本變化曲線

程式設計

BRISK ; 震動路徑加速度
 SOFT ; 震動抑制路徑加速度

程式設計範例

```
N10 SOFT G1 X30 Z84 F650           ; 震動抑制路徑加速度
...
N90 BRISK X87 Z104               ; 繼續震動路徑加速
...
```

10.3.12 加速進給百分比：ACC

功能

某些程式段需經由機械參數以程式改變其主軸與轉軸的加速度設定。此可程式化的加速度是一個加速進給百分比。

在各個軸（例如：X）或轉軸（S）中，可程式設計一個 >0%而 ≤200%的百分比值。主軸插補便以此比例加速度運作。參考值（100%）是加速設定的有效機台資料值（此值以座標軸或主軸的設定值為計算基準；如果是主軸，則基準值取決於其檔位以及其模式是定位模式或速度模式）。

程式設計

$ACC[\text{軸名稱}] = \text{百分比}$; 針對軸
 $ACC[S] = \text{百分比}$; 針對轉軸

程式設計範例

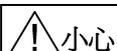
```
N10 ACC[X]=80 ; X 軸 80%加速度
N20 ACC[S]=50 ; 轉軸 50%加速度
...
N100 ACC[X]=100 ; 停用 X 軸進給
```

效力性

該限制在 AUTOMATIC 與 MDA 模式下的所有插補類型中都有效。該抑制在 JOG（寸動進給）模式與進行原點復歸時為無效。

指定值 $ACC[...]=100$ 會停用進給；同時，執行 RESET（重置）和 End（結束）程式。

在空跑進給率下，程式化的進給值亦是有效的。



僅在機台機制允許此負載且驅動器具對應的功率時，才可程式設計大於 100% 的值。若是不遵守此限制會造成機械零件損壞及 / 或產生錯誤訊息。

10.3.13 第四軸

功能

根據機台變數，您可能需要第四軸，例如劃分單位、迴轉修整器、頭帽式修整器等。此軸可提供做為直線軸或轉軸。同時，此軸也必須給予一個適當的名稱，例如 **U**、**C** 或 **A** 等等。如果是轉軸，則移動範圍可設為 **0** 至 **360** 度之間（模數方式）。

機台若設計合宜，那麼其他軸都在移動的同時，第四軸亦可直線移動。若此軸在包含 **G1** 或 **G2/G3** 的單節中與其他軸一起移動，則進給率為 **F** 的元件將不會分配給此軸；其速率將取決於沿著 **X** 與 **Z** 軸移動時的時間，並且其動作會和其餘的路徑軸一同開始與結束。不過，該速率不可以大於定義的極限值。

如果一個單節中只程式設計第四軸，在 **G1** 是有效的前提下，該軸將以啓用進給率 **F** 進行移動。若此軸是個轉軸，則 **F** 的單位為 **G94** 的度 / 分鐘或 **G95** 的度 / 轉。

對這個軸而言，也可以用 (**G54 ... G59**) 定義且用 (**TRANS**, **ATRANS**) 程式設計偏移量。

程式設計範例

第四軸是旋轉台（轉軸），其軸識別碼為 **A**：

| | |
|-----------------------------|--|
| N5 G94 | ；進給率 F，單位為毫米 / 分鐘或度 / 分鐘 |
| N10 G0 X10 Y20 Z30 A45 | ；以快速移動方式移動 X-Y-Z 路徑，且 A 也同時移動 |
| N20 G1 X12 Y21 Z33 A60 F400 | ；以 400 毫米 / 分鐘的速度移動 X-Y-Z 路徑，且 A 也同時移動 |
| N30 G1 A90 F3000 | ；A 軸以 3000 度 / 分鐘速度，獨自移動至 90 度位置 |

旋轉軸特殊指令：DC, ACP, ACN

例如，對於轉軸 **A**：

| | |
|------------|----------------------|
| A=DC(...) | ；絕對尺寸，直接逼近位置（在最短路徑上） |
| A=ACP(...) | ；絕對尺寸，從正方向逼近該位置 |
| A=ACN(...) | ；絕對尺寸，從負方向逼近該位置 |

範例：

| | |
|-----------------|-------------------|
| N10 A=ACP(55.7) | ；從正向逼近 55.7 度絕對位置 |
|-----------------|-------------------|

10.3.14 停頓時間：G4

功能

在兩個 NC 單節之間，您可以藉由插入一個包含 **G4** 的獨立單節（例如凸紋切削），中斷加工直到已定義的一段時間結束。

有 F...或 S...的字只有在指定的時間內可在此單節中使用。任何先前程式化的進給率 F 或主軸轉速 S 仍有效。

程式設計

G4 F... ; 以秒為單位的停頓時間
G4 S... ; 主軸繞轉的停頓時間

程式設計範例

```
N5 G1 F200 Z-50 S300 M3            ; 進給 F；主軸轉速 S  
N10 G4 F2.5                        ; 停頓時間 2.5 秒  
N20 Z70  
N30 G4 S30                         ; 主軸停頓 30 個轉數，如果 S=300 rpm 且 100%速度調整，即等同  
                                     於： t=0.1 min  
N40 X...                            ; 進給及主軸旋轉速度持續有效
```

說明

G4 S.. 只有當受控主軸存在時才可用（若速度規格也透過 S... 進行程式化）。

10.3.15 移動至固定停止點

功能

可在 802D sl plus 與 802D sl pro 中使用此功能。

移動至固定停止點（FXS=固定停止點）功能可用於產生定義的力量將工件夾住，例如套筒與夾具所需的力量。此功能也可用來逼近機械參考點。透過充份的減少扭矩，可不連接探針而執行簡單的計算操作。

程式設計

| | |
|-----------------|--------------------------|
| FXS[axis]=1 | ；選擇移動至固定停止點 |
| FXS[axis]=0 | ；取消選擇移動至固定停止點 |
| FXST[axis]=... | ...；鉗位扭矩，定義驅動器最大的扭矩量% |
| FXSW [axis]=... | ...；固定停止點的視窗寬度，單位為毫米 / 度 |

說明

應使用**機械軸識別碼**作為軸識別碼，例如 X1。舉例來說，如果沒有啓用座標旋轉且該軸直接指派給機械軸，此時才會認可通道軸識別碼（例如 X）。

該指令為模態的。必須將移動路徑與選定的功能 FXS [軸] =1 在一個單節中程式化。

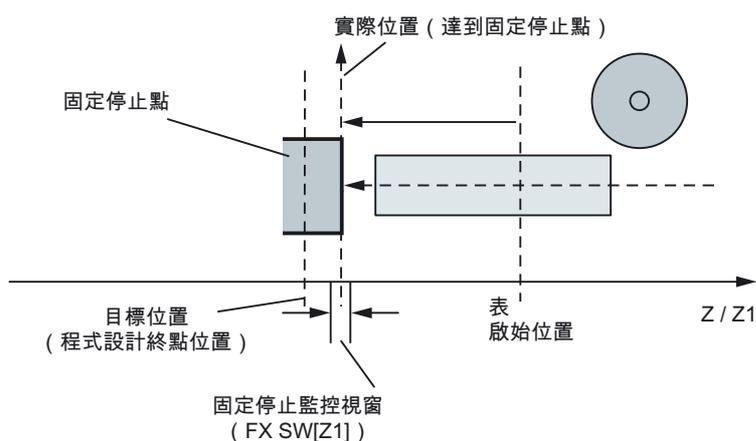
程式設計範例－選擇

```
N10 G1 G94 ...
N100 X250 Z100 F100 FXS[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2
          ; 為 Z1 機械軸選擇 FXS 系列功能，
          ; 鉗位扭矩為 12.3%，
          ; 視窗寬度 2 毫米
```

說明

選擇時，固定停止必須位在開始與結束位置之間。

扭矩 $FXST[] =$ 以及視窗寬度 $FXSW[] =$ 等參數為非必要的。若未寫入這些值，則會使用現有的設定資料 (SD)。程式化後的值會匯入至設定資料中。在啟動時，會將機台資料的值載入至設定資料中。 $FXST[] = \dots$ 或 $FXSW[] = \dots$ 在程式中可隨時改變。這些變動會在單節中發生移動前套用。



圖像 10-28 參考停止點

其他程式設計範例

```

N10 G1 G94 ...
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1] = 1 ; 從 SD 中為 X1 機械軸選擇 FXS、鉗位扭矩及視窗寬度
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1] = 1 FXST[X1] = 12.3 ; 從 SD 中為 X1 機械軸選擇 FXS、12.3%鉗位扭矩及視窗寬度
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1] = 1 FXST[X1] = 12.3 FXSW[X1] = 2 ; 為 X1 機械軸選擇 FXS、12.3%鉗位扭矩及 2 毫米的視窗寬度
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1] = 1 FXSW[X1] = 2 ; 從 SD 中為 X1 機械軸選擇 FXS 及鉗位扭矩，視窗寬度為 2 毫米

```

已到達固定停止點

在達到固定停止點之後：

- 刪除剩餘距離並且修改位置設定點。
- 驅動器扭矩增加至程式化的極限值 $FXST[] = \dots$ 或取自 SD 的值，然後保持恆定。
- 在指定的視窗寬度 ($FXSW[] = \dots$ 或取自 SD 的值) 內，固定停止點監控啟動中。

取消選擇功能

取消選擇功能會使預處理器停止。在具有 $FXS[X1]=0$ 的單節中，需包含移動動作。

範例：

```
| N200 G1 G94 X200 Y400 F200 FXS[X1] = 0 ; X1 軸從固定停止點退回至 x=200 毫米的位置。
```

說明

移動至返回位置的動作必須從固定停止點開始；否則將可能對固定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。

說明

"測量時不含刪除的剩餘距離" ("MEAS"指令) 與"移動至固定停止點"不可同時程式化在一個單節中。

輪廓監控在"移動至固定止塊"啓用時不會執行。

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。以確保該軸能跟上。因此，請確認輪廓差小於未受限的扭矩。

在 MD 中可定義新轉軸極限的上升率，以防止有任何對扭矩極限設定的改變突然發生（例如插入主軸套筒或套管）。

狀態的系統變數：\$AA_FXS[軸]

此系統變數提供了指定軸的"移動到固定停止點"的狀態：

- 數值 =
 - 0: 軸不位於固定停止點
 - 1: 成功逼近固定停止點
(軸在固定停止點的監控視窗)
 - 2: 逼近固定停止點失敗 (軸不在固定停止點)
 - 3: 「移動至固定停止點」啟動中
 - 4: 固定停止點已被偵測到
 - 5: 取消移動到固定停止點 取消選擇未完成。

工件程式中系統變數的查詢 (query)，啟動預處理停止機制。

在 SINUMERIK 802D sl 中，在選擇 / 取消選擇前後只能偵測到靜態的狀態。

警報抑制

利用機台資料，可抑制以下的警報發生：

- 20091"Fixed stop not reached" (未達固定停止點)
- 20094"Fixed stop aborted" (放棄固定停止點)

參考："移動至固定停止點"一節中的"功能說明"

10.4 主軸移動

10.4.1 主軸轉速 S，旋轉方向

功能

在機台的控制主軸的情況下，在位址 S 下，主軸轉速會以每秒的轉數進行程式設計。

旋轉方向及移動的起點或終點是透過 M 指令加以指定（請參閱「其他功能—M 系列功能」）。

M3：順時針主軸

M4：主軸逆時針旋轉

M5：主軸停止

說明

如果 S 值是整數，則不需要小數點，例如 S270。

資訊

如果在一個**含軸移動的單節**寫入 M3 或 M4，該 M 指令會在軸移動**之前**生效。

預設值：該軸動作只有在主軸加速至速度（M3，M4）時才會開始。M5 也會在軸移動之前發出。然而不會等到主軸停止。軸的動作在主軸停止前已開始。

程式結束時主軸停止，或者 RESET 亦可將之停止。

在程式開始時，主軸轉速零（S0）有效。

說明

其他設定可透過機台資料配置。

程式設計範例

```
N10 G1 X70 Z20 F300 S270 M3 ; 軸在 xz 平面移動之前，主軸加速至 270rpm，順時針旋轉
...
N80 S450 ... ; 速度變化
...
N170 G0 Z180 M5 ; z 運動，主軸運作停止
```

10.4.2 主軸轉速限制：G25、G26

功能

在程式中，可透過寫入 G25 或 G26 以及具有速度極限值的主軸位址 S 的方式，將控制的主軸限制在特定狀況下套用的限制值。這會同時覆寫輸入在設定資料中的值。

G25 與 G26 都需要一個獨立的單節。並會維持之前程式化的速度 S。

程式設計

G25 S... ; 主軸轉速下限
G26 S... ; 主軸轉速上限

資訊

主軸轉速的最高限制設定在機台資料中。透過操作面板適當地輸入，即可啓動不同的設定資料做進一步的限制。

程式設計範例

```
N10 G25 S12            ; 主軸轉速下限 12 轉 / 分鐘  
N20 G26 S700          ; 主軸轉速上限 700 轉 / 分鐘
```

說明

G25/G26 必須與工作區限制的軸位址一起使用（請參閱「工作區限制」一節）。

10.4.3 主軸定位：SPOS

功能

條件： 主軸技術上必須設計為可用於位置控制。

利用功能 SPOS=可將主軸置於特定的**交角位置**。主軸會由位置控制保持在位置上。

定位程序的**速度**定義於機台資料之中。

利用取自 M3/M4 動作的 SPOS=*值*，個別的**旋轉方向**在定位結束前都會保持不變。當在靜止狀態進行定位時，會使用最短的路徑逼近至該位置。相關的起點及終點位置將決定移動方向。

例外情形：第一次的主軸移動，例如：該測量系統尚未同步。此時，方向在機台資料中指定。

利用 SPOS=ACP(...)、SPOS=ACN(...)、...可設定主軸的其他移動規格。至於轉軸，請參閱「4. 軸」一節。

在同一單節中，主軸與其他軸一起移動 當兩者動作結束時此單節便結束。

程式設計

| | |
|---------------|----------------------|
| SPOS=... | ；絕對位置：0 ... <360 度 |
| SPOS=ACP(...) | ；絕對尺寸，從正方向逼近該位置 |
| SPOS=ACN(...) | ；絕對尺寸，從負方向逼近該位置 |
| SPOS=IC(...) | ；增量尺寸，正負號決定移動的方向 |
| SPOS=DC(...) | ；絕對尺寸，直接逼近位置（在最短路徑上） |

程式設計範例

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| N10 SPOS=14.3 | ；主軸位置在 14.3 度 |
| ... | |
| N80 G0 X89 Z300 SPOS=25.6 | ；利用軸移動定位主軸 |
| | ；當所有動作結束時此單節便結束。 |
| N81 X200 Z300 | ；直到抵達取自 N80 的主軸位置，N81 單節才會開始。 |

10.4.4 齒輪階段

函數

主軸最高可設定五個齒輪階段來進行速度 / 扭矩調節。檔位的選擇是在程式中透過 M 指令進行（請參閱「其他功能－M 系列功能」）：

- M40：自動檔位選擇
- M41 至 M45：檔位 1 至 5

10.4.5 2. 主軸

函數

SINUMERIK 802D sl plus 與 802D sl pro 均提供使用第二主軸。

這些控制系統可以使用動態轉換研磨功能。這些功能需要第二主軸才能驅動工件。在這些功能中，第一主軸以旋轉軸的形式運作。

主要主軸

有一系列與主要主軸相關的功能只能在此軸上使用：

- G95 ; 旋轉進給率
- G96、G97 ; 恆定切削率
- LIMS ; 使用 G96、G97 時的速度上限
- M3, M4, M5, S... ; 旋轉方向、停止及速度的簡要說明

主要主軸透過組態（機械參數）加以設定。它通常是主要主軸（主軸 1）。可在程式中定義不同的主軸為主要主軸：

- SETMS(n) ; 主軸 n（=1 或 2）目前是主要主軸。

若要切換回來也可以透過：

- SETMS ; 設定好的主要主軸現在再度成為主要主軸或
- SETMS (1) ; 主軸 1 現在再度成為主要主軸。

在程式中所變更的主要主軸定義，在程式結束 / 取消程式前都有效。然後，設定好的主要主軸將再度生效。

以主軸編號進行程式設計

有些主軸功能也可透過主軸編號選擇。

| | |
|-------------------|--|
| S1=..., S2=... | ; 主軸 1 或 2 的主軸轉速 |
| M1=3, M1=4, M1=5 | ; 主軸 1 旋轉方向、停止點的指定 |
| M2=3, M2=4, M2=5 | ; 主軸 2 旋轉方向、停止點的指定 |
| M1=40, ..., M1=45 | ; 主軸 1 的齒輪階段 (若有的話) |
| M2=40, ..., M2=45 | ; 主軸 2 的齒輪階段 (若有的話) |
| SPOS [n] | ; 主軸 n 位置 |
| SPI (n) | ; 將主軸編號轉換為軸定義碼， ; 例如"SP1"或"CC" ; n 必須是一個有效的主軸編號 (1 或 2) ; 主軸定義碼 SPI (n) 及 Sn 的功能相同。 |
| \$P_S [n] | ; 最後程式設計的主軸 n 速度 |
| \$AA_S [n] | ; 主軸 n 的實際速度 |
| \$P_SDIR [n] | ; 主軸 n 最後程式設計時的旋轉方向 |
| \$AC_SDIR [n] | ; 主軸 n 目前的旋轉方向 |

已安裝 2 個主軸

在程式中可使用系統變數查詢以下內容：

| | |
|-------------------|------------------|
| \$P_NUM_ SPINDLES | ; 設定的主軸編號 (在通道中) |
| \$P_ MSNUM | ; 設定的主要主軸編號 |
| \$AC_ MSNUM | ; 啟用的主要主軸編號 |

10.5 特殊功能

10.5.1 恆定切削率：G96、G97

需求條件

必須有控制主軸存在。

功能

利用啟動 G96 功能，可將主軸速度與目前加工的工件直徑（橫軸）相匹配，這樣可使已程式設計的切削率 S 在稜邊上保持恆定：

主軸轉速乘以工件直徑 = 常量。

S 字當作含有 G96 的單節之切削率計算。G96 在群組中的另一個 G 功能（G94、G95、G97）將其取消之前都模態有效。

程式設計

| | |
|------------------------|----------------------|
| G96 S... LIMS=... F... | ；恆定切削速度 ON（開啓） |
| G97 | ；恆定切削速度 OFF（關閉） |
| S | ；以公尺 / 分鐘為單位的切削率 |
| LIMS= | G96、G97 生效狀態下主軸的速度上限 |
| F | ；進給率以毫米 / 轉為單位—同 G95 |

注意：

若曾啓用 G94 代替 G95，必須寫入一個新的適當 F 值！

快速移動

使用快速移動 G0 時，速度不會改變。

例外情形：若在快速移動逼近輪廓並且下個單節包含插補類型 G1 或 G2、G3、CIP、CT（輪廓單節）時，則在利用 G0 的逼近單節中已經使用了輪廓單節速度。

速度上限 LIMS=

若從大直徑至小直徑加工時，主軸轉速會明顯增加。此時，建議使用主軸速度上限 LIMS=...。LIMS 僅在與 G96 及 G97 一起應用時才有效。

利用將 LIMS=...程式設計，輸入至設定資料（SD 43230：

SPIND_MAX_VELO_LIMS)的數值便會覆寫。SD 在不寫入 LIMS 時有效。

速度上限無論以 G26 程式設計或經由機台資料來定義，都不能以 LIMS= 將其覆寫。

停用恆定切削率：G97

G97 的"恆定切削率"功能停用。若啓用 G97，會以 RPM 為單位提供一個已程式設計的 S 字作為主軸轉速。

若沒有新程式設計的 S 字，則主軸以上次啓用 G96 功能時定義的速度運轉。

程式設計範例

| | |
|------------------------|---------------------------------------|
| N10 ... M3 | ；主軸旋轉方向' |
| N20 G96 S120 LIMS=2500 | ；啓用恆定切削速度，120 米 / 分鐘，速限 2,500 轉 / 分鐘。 |
| N30 G0 X150 | ；速度無變化，由於含 G0 的單節 N31 |
| N31 X50 Z... | ；速度無變化，由於含 G0 的單節 N32 |
| N32 X40 | ；逼近輪廓，自動設定為在單節 N40 開始時所要求的新速度 |
| N40 G1 F0.2 X32 Z... | ；進給率 0.2 毫米 / 轉 |
| ... | |
| N180 G97 X... Z... | ；停用恆定切削率 |
| N190 S... | ；新的主軸轉速，r.p.m. |

資訊

G96 功能也可利用 G94 或 G95 將其停用（相同的 G 群組）。此時，若沒有新程式設計的 S 字，則在剩下的加工程序中會啓用上一次程式設計的主軸轉速 S。

可程式設計的偏移量 TRANS 或 ATRANS（請參閱同名章節）不可在橫軸 X 上或僅搭配較小的值使用。工件的零點應位於旋轉中心。如此才能確保 G96 的功能正確。

10.5.2 圓角，倒角

功能

可在輪廓轉角插入倒角（CHF 或 CHR）或圓角（RND）元素。若想要以相同方式連續磨圓數個輪廓轉角，則使用” Modal rounding（模態磨圓）” (RNDM)指令。

可使用 FRC=...（區塊式）或 FRM=...（模態），程式化倒角／圓角的進給率。若未程式設計 FRC/FRM，則將套用正常進給率 F。

程式設計

| | |
|----------|--|
| CHF=... | ；插入溝槽，值：倒角長度 |
| CHR=... | ；插入溝槽，值：溝槽邊長 |
| RND=... | ；插入圓角，值：磨圓半徑 |
| RNDM=... | ；模態磨圓： |
| | ；值 >0：圓角半徑，模態磨圓 ON（開啓） |
| | ；在所有輪廓轉角插入磨圓。 |
| | ；值= 0：模態磨圓 OFF（關閉）... |
| FRC=... | ；倒角／圓角非模態進給率， 數值 = 0，以 mm/min (G94)或 mm/rev (G95) 為單位的進給率 |
| FRM=... | ；倒角／圓角模態進給率： |
| | ；數值 >0：以 mm/min (G94)或 mm/rev. (G95) 為單位的進給率， |
| | ；倒角／圓角模態進給率 ON（開啓） |
| | ；數值 =0：倒角／圓角模態進給率 OFF（關閉） |
| | ；進給率 F 適用倒角／圓角。 |

資訊

適當的指令 CHF=...或 CHR=...或 RND=...或 RNDM=...寫入在將軸運動導向角落的單節中。

倒角及圓角的程式化數值將自動降低，若相關區塊的輪廓長度不足。
在以下情況下不插入倒角／圓角：

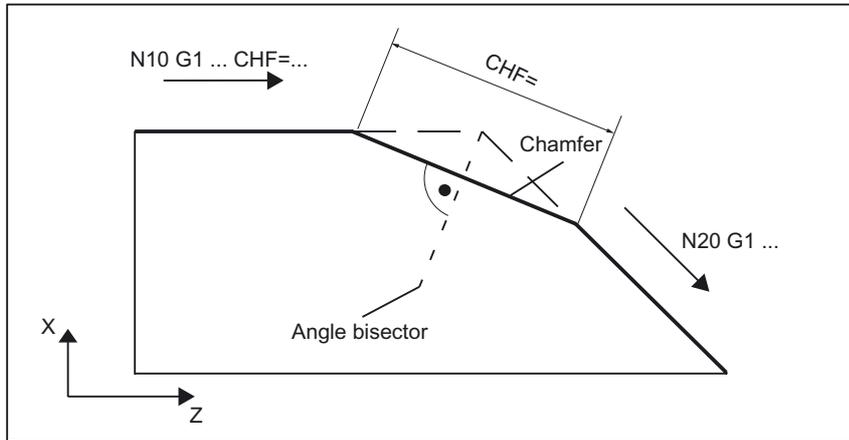
- 有連續三個以上程式化單節不含平面上移動的資訊時，
- 或平面有所變更。

在以 G0 產生倒角時不會啓用 F、FRC、FRM。

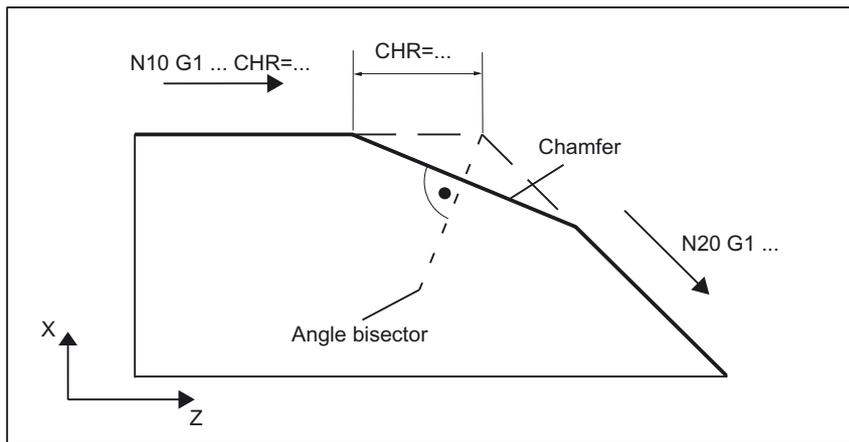
如果倒角／圓角的進給率 F 有效，則將軸導出角落之單節內的值為預設。其他設定可透過機台資料配置。

倒角 CHF 或 CHR

將一直線輪廓元件插入至任意組成之直線與圓弧輪廓之間。並去除稜角。



圖像 10-29 在兩條直線之間以 CHF 插入倒角之範例



圖像 10-30 在兩條直線之間以 CHR 插入倒角之範例

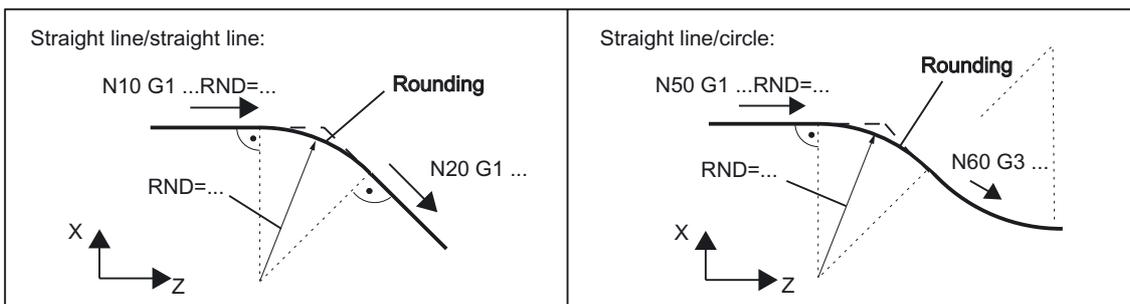
倒角程式設計範例

```

N5 F...
N10 G1 X... CHF=5           ; 插入倒角長度 5 毫米的倒角
N20 X...Z...
...
N100 G1 X... CHR=2         ; 插入邊長 2 毫米的倒角
N110 X... Z...
...
N200 G1 FRC=200 X... CHR=4 ; 插入含進給率 FRC 的倒角
N210 X... Z...
    
```

圓角 RND 或 RNDM

可將圓弧輪廓元素以切線連接方式插入至任意組合的直線與圓弧輪廓之間。



圖像 10-31 插入圓角範例

圓角程式設計範例

```

N5 F...
N10 G1 X... RND=4           ; 插入半徑 4 mm，含進給率 F 的圓角
N20 X...Z...
...
N50 G1 X... FRCM= ... RNDM=2.5 ; 模態磨圓，半徑 2.5 mm，含
                                   ; 特殊進給率 FRCM (模態)
N60 G3 X... Z...           ; 繼續插入此圓角—至 N70
N70 G1 X... Z... RNDM=0     ; 模態磨圓 OFF (關閉)
...
    
```

10.5.3 輪廓定義程式設計

功能

如果輪廓的終點沒有在加工圖中直接指定，亦可利用角度規格 **ANG=...** 決定該直線。在輪廓角落中，您可以插入倒角或圓角元件。個別指令 **CHR=...** 或 **RND=...** 會寫入在引導至角落的單節中。

在使用 **G0** 或 **G1**（直線輪廓）的單節中，可進行藍圖程式設計。

理論上，任意數目的直線單節皆可互相連接並在其中插入圓角或倒角。每一條直線都必須以點及 *l* 或角度值定義清楚。

程式設計

- ANG=...** ; 用於決定直線的角度規格
- RND=...** ; 插入圓角，值：磨圓半徑
- CHR=...** ; 插入溝槽，值：溝槽邊長

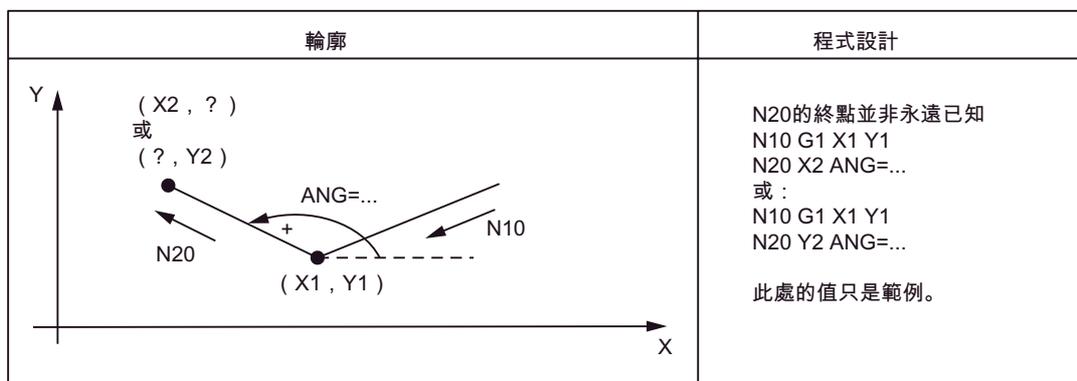
資訊

在目前平面 **G17** 到 **G19** 中執行藍圖程式設計功能。在藍圖程式設計進行時，無法去更改平面。

若將半徑與倒角程式設計在一個單節中，則可無視程式設計順序而直接插入半徑。

角度 ANG

如果只曉得直線的終點平面座標，或者只知道跨越多單節之輪廓的累計終點，則可使用角度參數定義唯一的直線路徑。角度一律參考目前平面的橫座標 **G17** 至 **G19**，以 **G17** 為例，即代表 **X** 軸。正角以逆時針方向對齊。



圖像 10-32 定義直線的角度格式，以 **G17** 平面為例

| 輪廓 | 程式設計 |
|----|--|
| | <p>不知道在N20的終點 N10 G1 X1 Y1 N20 ANG=...1 N30 X3 Y3 ANG =... 2</p> <p>此處的值只是範例。</p> |
| | <p>N20的終點未知，插入圓角： N10 G1 X1 Y1 N20 ANG=...1 RND=... N30 X3 Y3 ANG =... 2 類比 插入溝槽： N10 G1 X1 Y1 N20 ANG=...1 CHR=... N30 X3 Y3 ANG =... 2</p> |
| | <p>N20的終點為已知 插入磨圓： N10 G1 X1 Y1 N20 X2 Y2 RND=... N30 X3 Y3 類比 插入溝槽： N10 G1 X1 Y1 N20 X2 Y2 CHR=... N30 X3 Y3</p> |
| | <p>不知道在N20的終點 插入磨圓： N10 G1 X1 Y1 N20 ANG=...1 RND=...1 N30 X3 Y3 ANG=...2 RND=...2 N40 X4 Y4 類比 插入溝槽： N10 G1 X1 Y1 N20 ANG=...1 CHR=...1 N30 X3 Y3 ANG =... 2 N40 X4 Y4 CHR=...2</p> |

圖像 10-33 多重單節輪廓，以 G17 平面為例

10.6 刀具與刀具偏移量

10.6.1 一般資訊

功能

在建立工件加工程式的過程中，並不需考慮刀具長度或切削半徑。將工件尺寸直接程式化，例如依照製圖的尺寸。

刀具資料必須單獨輸入至特殊資料區。

在程式中，僅使用偏移量資料來呼叫所需刀具。控制系統會根據此資料執行必要的路徑補正以建立出要求的工件。在此同時，透過刀具基本尺寸，即輸入值永遠小於 0 度的輪幾何值，也啟動研磨輪旋轉角自動補償功能。這也適用固定、傾斜輪。最大直徑及輪寬輸入於此處的輪資料影像。

10.6.2 刀具 T

功能

程式化 T 字可執行刀具選擇。不論是**刀具變更**或只是**預選擇**，都定義在機台資料中。對研磨而言，刀具變更（刀具呼叫）直接與 T 字一同運作。

請注意：

任一刀具啓用後，即使程式結束之後或者控制系統關閉後再重新開啓，它仍舊儲存為現用刀具。

如果以手動方式更換刀具，請另外也在控制系統中輸入這項變更，讓控制系統也「認識」正確刀具。例如，您可在 MDA 模式下開啓一個具有新 T 字的單節。

程式設計

T... ; 刀具編號：1 ... 32 000

注意事項

在控制系統中，可同時儲存下列最大數值：

- SINUMERIK 802D sl plus : 7 個刀具，各含 9 個刀補
- SINUMERIK 802D sl pro : 14 個刀具，各含 9 個刀補。

程式設計範例

```

N10 T1 D1           ; 刀具 1 刀補 1
...
N70 T588           ; 刀具 588

```

10.6.3 刀具偏移量編號 D

功能

您可以將 1 至 9 個含不同刀具偏移量單節的資料欄位（用於多重刀補）指派給某一特定刀具。若需要特殊的切削刀具，可使用 D 及其對應的編號進行程式化。

如果未寫入 D 字，**D1 自動** 有效。

如果將 **D0** 程式設計，則刀具偏移量**無效**。

刀具半徑偏移量編號在建立刀具時自動產生（所有 9 個刀補）。刀具的刀補有固定意義（砂輪上的幾何位置）。刀補 1、3 及 5 描述標準輪廓的左輪緣，刀補 2、4 及 6 則描述其右輪緣。

在補償修飾量時，同樣狀況適用於所有輪廓（包括自由輪廓(**free contours**)），即奇數為左（負磨損值），偶數為右（正磨損值）。方向 X（直徑）的磨損對所有的點都相同（以負方向進行的研磨方向為負）。刀補 7 至 9 為三個可能的砂輪修整器。此三個刀補固定被分派至輪區段。

| | |
|------------|--------------------------|
| 修整器 1 (D7) | 左輪緣 |
| 修整器 2 (D8) | 右輪緣 |
| 修整器 3 (D9) | 可選用於直徑，並且如果不使用修整器 1 或 2。 |

選項：如果修整器是僅運作浸入式(**immersion**)修整工作的鑽石磨棒修整器(**diamond roller dresser**)，修整器 1 在此處的意義總是最為重大。其餘修整器則不予使用。

程式設計

D... ; 刀具偏移量編號：1 ... 9，D0：無有效之補正！

資訊

T/D 欄中的刀具偏移量有固定不變的意義，這些意義輸入於刀具管理區中。參數列表稍後會出現在本章節中。

刀具長度補正在刀具啟動時**立即**運作；如果未使用 D1 數值程式設計任何 D 編號。一旦相關長度補正軸第一個程式設計移動，則此補正運作取消。

刀具半徑補償也必須由 G41/G42 啟動。

程式設計範例

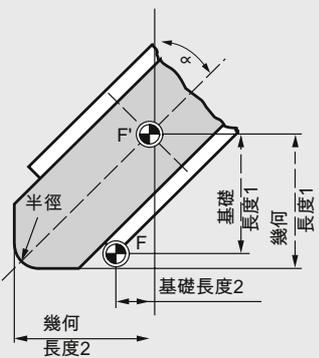
表格 10-4 刀具更換：

| | |
|------------------|----------------------|
| N10 T1 | ；以相關的 D1 啟動刀具 1 |
| N11 G0 X... Z... | ；長度偏移量補正在此覆蓋 |
| N50 T4 D2 | ；裝填刀具 4，T4 中的 D2 啟動中 |
| ... | |
| N70 G0 Z... D1 | ；刀具 4 的 D1 啟動中，僅刀補改變 |

補正記憶體內容

- 幾何尺寸：長度、半徑
由數個元素組成（幾何排列、磨損）。控制系統計算這些元件並得出特定的尺寸（例如總長度 1，總半徑）。在偏移量記憶體啟動時，個別總尺寸有效。
這些數值在軸中的計算方式，取決於刀具類型及目前的平面 G17、G18、G19。
- 刀具類型
刀具類型決定所需幾何資料的類別及幾何資料的計算方式（輪類型）。
- 刀補位置
對修整器而言，必須也輸入刀補位置。

下圖提供個別刀具類型所需的刀具參數資訊。

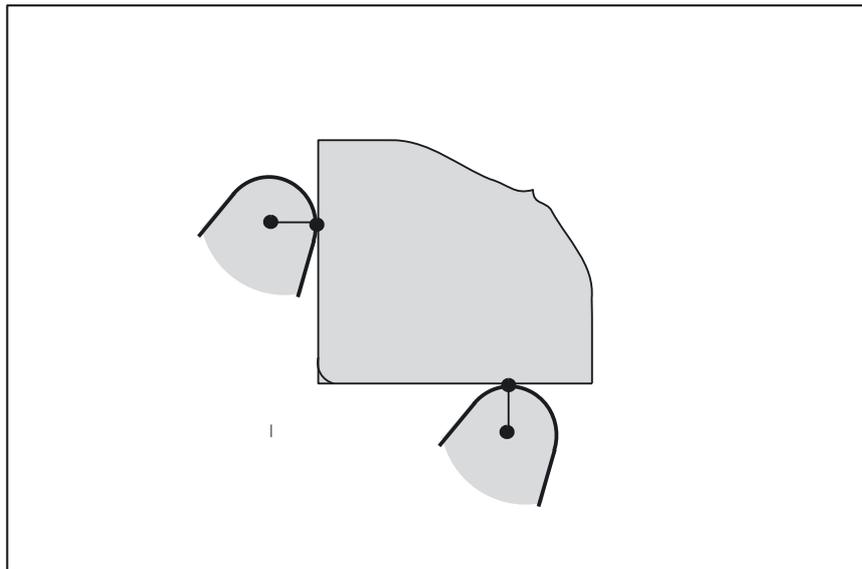
| 刀具參數中的項目 | | TPG1 | 主軸編號 |
|-----------|--------------------------|---|------------|
| DP1 | 403 | TPG2 | 連鎖律 |
| DP2 | 位置* | TPG3 | 最小砂輪半徑 |
| DP3 | 長度1 | TPG4 | 最小砂輪寬度 |
| DP4 | 長度2 | TPG5 | 實際研磨輪寬度 |
| DP6 | 半徑 | TPG6 | 最快速度 |
| | | TPG7 | 最大柱面轉速 |
| *刀鼻位置 | | TPG8 | 斜進砂輪的角度 |
| 對應於需求的磨耗值 | | TPG9 | 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 | | |

圖像 10-34 研磨刀具類型

10.6.4 選擇刀具半徑補正：G41、G42

功能

必須啓用有對應 D 編號的刀具。刀具半徑偏移量（刀補半徑偏移量）由 G41/G42 啓用。控制器會自動計算目前各刀具半徑對於已程式設計之輪廓所需的等距刀具路徑。G18 必須啓用。



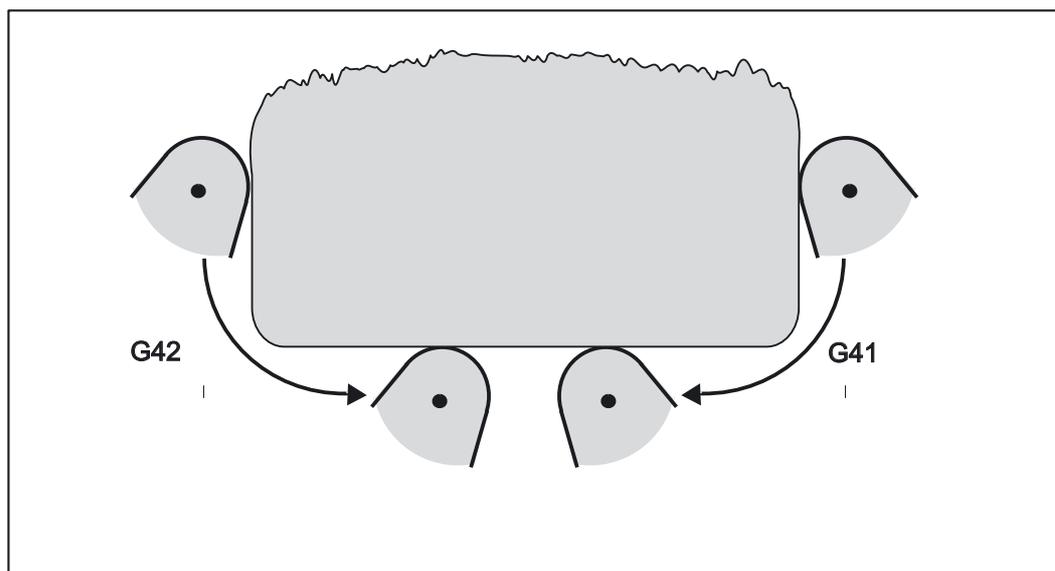
圖像 10-35 刀具半徑補正（刀具半徑補正）

程式設計

G41 Y... Z... ; 刀具半徑補正輪廓左側
G42 Y... Z... ; 刀具半徑補正輪廓右側

注意：僅對線性插補（G0、G1）做該選擇。

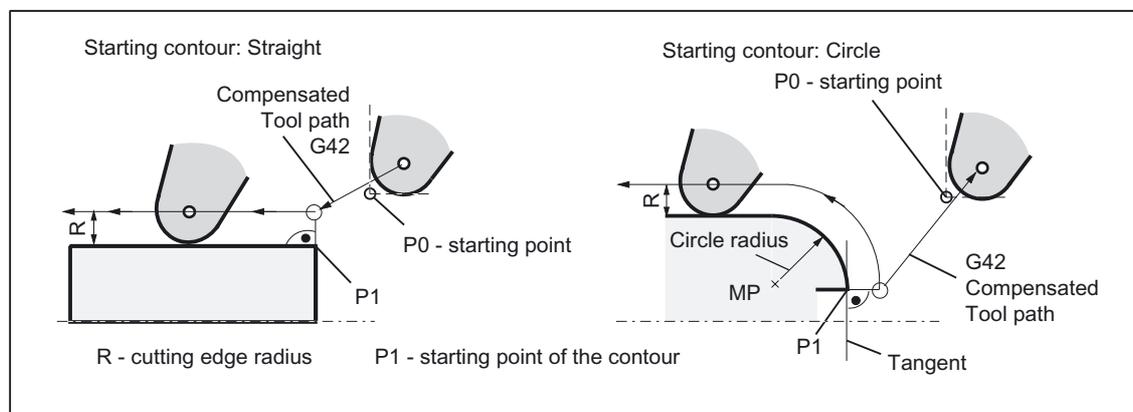
將兩個軸都程式設計。若只規定一個軸,則第二個軸將自動使用最後一次已程式設計的值。



圖像 10-36 輪廓左 / 右側的補正

開始補正運作

刀具直線逼近輪廓，並且以垂直方式定位於該輪廓起點的路徑切線。選擇恰當的起點，以確保移動時不發生碰撞。



圖像 10-37 以 G42 為範例啟動刀具半徑補正，刀尖方向 = 3

資訊

依規定，含有工件輪廓之單節會緊接在含有 G41/G42 的單節之後。不過，輪廓描述有可能由不含輪廓路徑資訊（例如只有 M 指令）的干擾單節所中斷。

程式設計範例

| | |
|----------------------|--------------|
| N10 T... F... | |
| N15 Y... Z... | ; P0—起點 |
| N20 G1 G42 Y... Z... | ; 選擇輪廓右側，P1 |
| N30 Y... Z... ; | ; 起始輪廓，圓弧或直線 |

10.6.5 轉角特性：G450、G451

功能

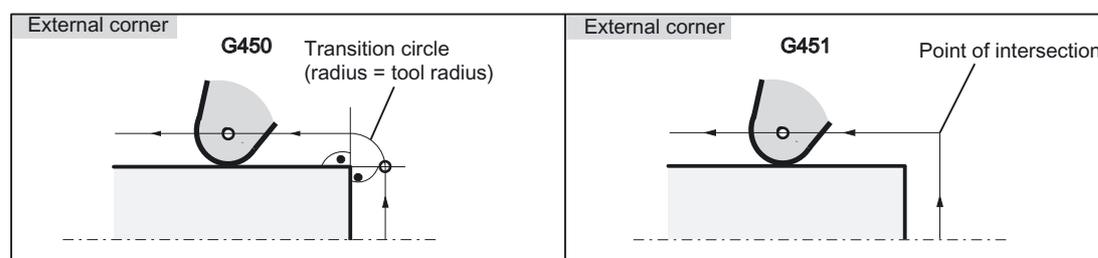
使用功能 G450 及 G451，可設定 G41/G42 啟動中時，由一個輪廓元素至另一個輪廓元素的非連續性變化特性（轉角特性）。

控制系統會自動偵測內轉角及外轉角。在內轉角中，必須逼近至等距路徑的交叉點。

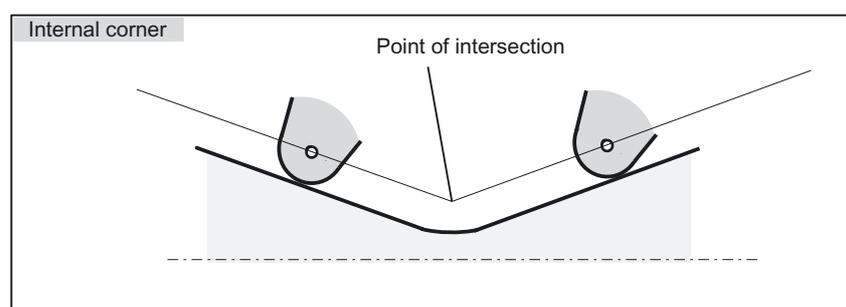
程式設計

G450 ; 圓弧變化

G451 ; 交叉點



圖像 10-38 外轉角的轉角特性



圖像 10-39 內轉角的轉角特性

圓弧變化 G450

刀具圓心沿工件外轉角以刀具半徑做弧形移動。例如，從資料數據的角度來看，就進給率數值而言，圓弧變化屬於下一個移動的單節。

交叉點 G451

在等距路徑的交叉點 G451 中，逼近至刀具（圓或直線）圓心路徑所產生的點（交叉點）。

10.6.6 刀具半徑補正 OFF（關閉）：G40

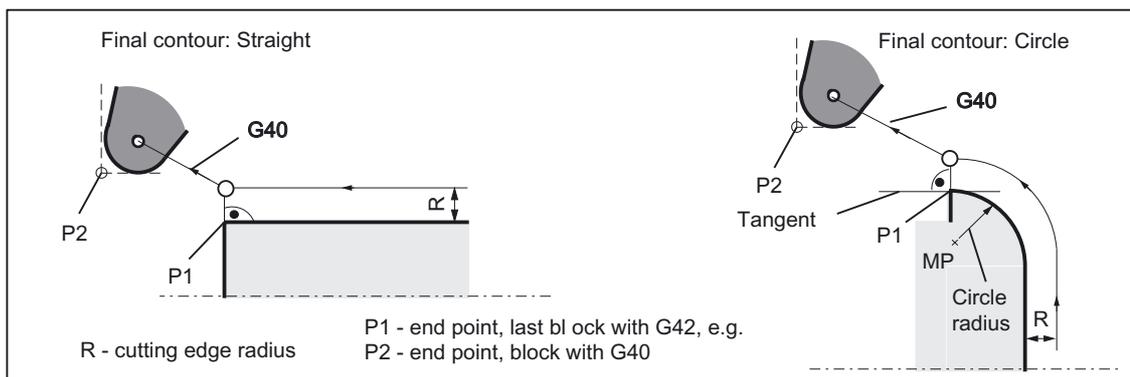
功能

補正模式（G41/G42）以 G40 取消選擇。G40 也是程式開端的開啓位置。
 刀具於正常結束位置上（與終點切線垂直的補正向量）結束 G40 前的單節；無論起始角度為何。
 如果 G40 啓動中，則參考點為刀尖。刀尖在取消選擇時會移動至已程式設計之點。
 在選擇 G40 單節終點時需始終確保在移動時不會發生碰撞！

程式設計

G40 Y... Z... ; 刀具半徑補正 OFF（關閉）

注意：補正模式只可使用線性插補（G0、G1）取消選擇。
 將兩個軸都程式設計。若只指定一個軸，則第二個軸將自動使用最後一次程式設計之值。



圖像 10-40 使用 G42 為範例以 G40 結束刀具半徑補正，刀補位置=3

程式設計範例

```

...
N100 Y... Z... ; 輪廓上最後單節，圓弧或直線，P1
N110 G40 G1 Y... Z... ; 關閉刀具半徑補正，P2

```

10.6.7 刀具半徑補正的特殊情況

補正方向改變

無需在其間寫入 G40 即可變更 G41 ⇄ G42 補正方向。
使用舊補正方向的最後單節，將於補正向量的正常終點位置結束。新補正方向以補正開始的形式執行（位於起點的預設設定）。

重複執行 G41、G41 或 G42、G42

相同的補正無需在其間寫入 G40 即可再次程式化。
使用舊補正方向的最後單節，將於補正向量的正常終點位置結束。新補正以補正起點的方式執行（其特性按照改變補正方向說明）。

改變偏移量編號 D

偏移量編號 D 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。其完整修改只能在單節最後進行。也就是說：其修正在整個單節中連續進行，圓弧插補也是如此。

使用 M2 取消補正

若使用 M2（程式結束）取消偏移量模式並且不寫入指令 G40，則最後一個含座標的單節會以正常的偏移向量設定結束。並不執行補正動作。程式在此工作位置結束。

重要加工情況

在程式設計時，請特別注意內轉角輪廓路徑短於刀具半徑的狀況；以及短於兩個連續內轉角的直徑狀況。

請避免這種情況發生。

並檢查整個多重單節的輪廓不可有“bottlenecks”（瓶頸）。

當執行測試／空車測試時，請使用可選擇的最大刀具半徑。

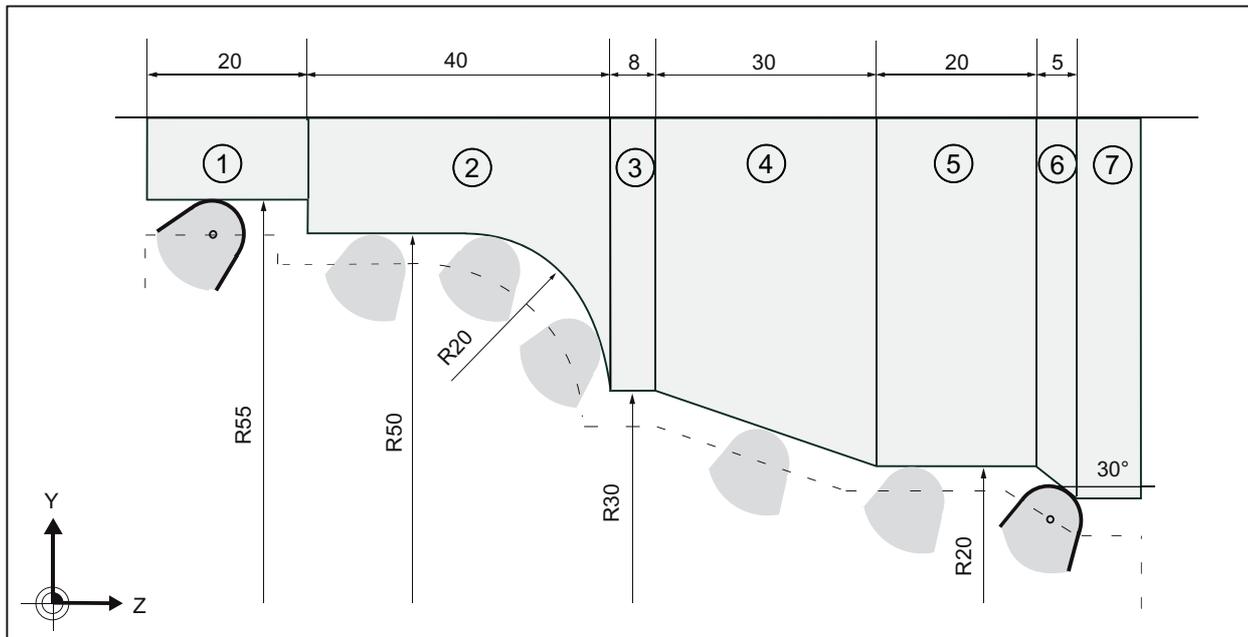
輪廓銳角

若輪廓在 G41 交叉點發生在有非常尖銳的外轉角時，控制系統會自動切換至圓弧變化。這樣可避免長時間停滯的動作。

10.6.8 刀具半徑補償範例

輪應有圖中所示的輪廓。使用 MIRROR 及 G41 時，修飾運作由左向右進行

注意：輪資料中的工件零點(XWP)必須為 -110，以便能在工件座標中將輪廓程式化。



圖像 10-41 輪廓修飾範例

| | | |
|------|---------------------|------------------|
| N1 | | ；輪廓切削 |
| N10 | F... S... M... | ；半徑尺寸，技術值 |
| N15 | G500 | ；工作偏移量” OFF（關閉）” |
| N20 | MIRROR X0 Z0 | ；開始補償模式 |
| N30 | G90 G0 X-90 | |
| N40 | Z-10 | |
| N50 | Y110 | ；逼近 R55 |
| N60 | G41 G64 G1 Z20 F500 | ；修飾輪廓區段 ① |
| N70 | Y100 | |
| N80 | Z60 RND=20 | ；修飾輪廓區段 ① |
| N90 | Y60 | |
| N100 | Z68 | ；修飾輪廓區段 ① |
| N110 | Y40 Z98 | ；修飾輪廓區段 ① |
| N120 | Z118 | ；修飾輪廓區段 ① |
| N130 | Y30 Z123 | ；修飾輪廓區段 ① |
| N140 | Z123 | ；修飾輪廓區段 ① |
| N150 | G0 Y-90 | ；移動清除 |
| N160 | MIRROR | ；結束補償模式 |
| M17 | | |

10.7 其他功能－M 系列功能

功能

特殊功能 M 可用於啟動開關操作，例如"Coolant ON / OFF"（切削液開啓 / 關閉）及其他功能。

控制系統製造商已經將許多的 M 系列功能設定成永久性的功能。而其餘尚未設定的 M 系列功能則供機床製造商可自行配置。

說明

您可以在「指令概觀」章節中找到 M 系列功能概觀，內容介紹可在控制系統中使用或被保留的 M 系列功能。

程式設計

M... ; 每個單節最多可有 5 個 M 系列功能

效果

在包含軸移動的單節中啓用：

如果 M0, M1, M2 功能所在的單節亦包含軸的移動動作，則 M 系列功能將在移動動作之後生效。

功能 M3、M4、M5 會在移動之前輸出至內部介面（PLC）。在 M3、M4 中，軸運動只在受控主軸上升後才會開始。不過，在 M5 中，並不會等待主軸靜止。軸移動在主軸停止之前就已經開始（預設值）。

剩下的 M 系列功能與軸移動一同輸出至 PLC。

若要在軸移動之前或之後直接程式化 M 系列功能，請將該 M 系列功能插入獨立的單節。請注意：此單節會中斷 G64 連續路徑模式並產生精確停止。

程式設計範例

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| N10 S... | |
| N20 X... M3 | ; 包含軸移動之單節中的 M 系列功能，X 軸移動之前主軸加速 |
| N180 M78 M67 M10 M12 M37 | ; 單節最多可有 5 個 M 系列功能 |

說明

除了 M 與 H 系列功能外，T、D 與 S 系列功能也可傳輸至 PLC（可程式化邏輯控制器）。所有單節中都可有多達 10 個這類的功能輸出。

資訊

在 SINUMERIK 802D sl plus 以及 802D sl pro 中，可使用兩個主軸。這便擴展了 M 指令的程式設計能力 — 僅對主軸而言：

| | | |
|------------------------------|---------------------|--------|
| M1=3, M1=4, M1=5, M1=40, ... | ; M3、M4、M5、M40, ... | 用於主軸 1 |
| M2=3, M2=4, M2=5, M2=40, ... | ; M3、M4、M5、M40, ... | 用於主軸 2 |

10.8 H 系列功能

功能

利用 H 系列功能，可將浮點資料（REAL 資料類型－如同算術參數，請參閱「算術參數 R」一節）由程式轉移至 PLC。

H 系列功能值的意義由機台製造商定義。

程式設計

H0=...至 H9999=... ; 每個單節最多可有 3 個 H 系列功能

程式設計範例

```
N10 H1=1.987 H2=978.123 H3=4 ; 單節中的三個 H 系列功能  
N20 G0 X71.3 H99=-8978.234 ; 單節中包含軸移動  
N30 H5 ; 等同於 H0=5.0
```

說明

除了 M 與 H 系列功能外，T、D 與 S 系列功能也可傳輸至 PLC（可程式化邏輯控制器）。在一個工件程式單節最多可以作 10 個函數輸出。

10.9 算術參數 (R 變數)、LUD 與 PLC 變數

10.9.1 運算參數 R

功能

當要使 NC 程式不只適用於指定的值一次，或者是要計算值時，都會用到運算參數。所需的值可在程式執行期間由控制系統設定或計算。

另一個可行辦法是，由操作員親自輸入算術參數的值。若該值已分配至運算參數中，則也可將它們分配至程式中其他的變數設 NC 位址中。

程式設計

R0=... 至 R299=... ; 指派值給算術參數
 R[R0]=... ; 間接程式設計：指派值給您知道其編號的算術參數 R，例如 R0
 X=R0 ; 指定運算參數給 NC 位址，例如給 X 軸

指定值

您可將下列範圍內的數值指定至 R 參數中：

$\pm(0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$
 (含正負號，到小數點後 8 位)

整數值可省略小數點。加號可省略。

範例：

R0=3.5678 R1=-37.3 R2=2 R3=-7 R4=-45678.123

使用指數函數表示法可指定更大的數字範圍：

$\pm(10^{-300} \dots 10^{+300})$

在 EX 字元後寫入指數值；字元總數至多：10 (包括正負號及小數點)

EX 值域：-300 到+300

範例：

| | |
|-------------|------------------------|
| R0=-0.1EX-5 | ; 含義： R0 = -0.000 001 |
| R1=1.874EX8 | ; 含義： R1 = 187 400 000 |

說明

每個單節可指定多個值包括運算表示式的指定。

指定值至其他位址

NC 程式的彈性在可將這些參數或帶有運算參數的表示式指定給其他的 NC 位址。值、運算表示式與運算參數可指定至所有的位址中；**例外情況：位址 N、G、及 L。**

指定時，在位址字元後寫上“=”符號。也可指定負號。

若要指定值至軸位址（移動指令）則需有獨立的單節。

範例：

```
N10 G0 X=R2           ; 指派至 X 軸
```

運算操作 / 運算功能

在使用運算子 / 運算功能時，仍須要使用傳統的數學記號法。在括號中的加工具有優先權。否則，乘法與除法會在加法與減法之前執行。

角度用於三角函數中。

認可的算術功能：請參閱“List of instructions”（指令列表）一節

程式設計範例：以 R 參數進行計算

```
N10 R1= R1+1           ; 新 R1 等於舊 R1 加 1
N20 R1=R2+R3 R4=R5-R6 R7=R8*R9 R10=R11/R12
N30 R13=SIN(25.3)      ; R13 等於 25.3 度正弦
N40 R14=R1*R2+R3       ; 先乘除，後加減 R14=(R1*R2)+R3
N50 R14=R3+R2*R1       ; 結果，同於單節 N40
N60 R15=SQRT(R1*R1+R2*R2) ; 含義：
N70 R1= -R1            新 R1 是舊 R1 的負值
```

程式設計範例：將 R 參數指派至軸

| | |
|---------------------------|---------------|
| N10 G1 G91 X=R1 Z=R2 F300 | ; 獨立單節 (移動單節) |
| N20 Z=R3 | |
| N30 X=-R4 | |
| N40 Z= SIN(25.3) -R5 | ; 做算術運算 |
| ... | |

程式設計範例：間接程式設計

| | |
|-------------------|-----------------------|
| N10 R1=5 | ; 將數值 5 (整數) 直接指派至 R1 |
| ... | |
| N100 R[R1]=27.123 | 間接指派 R5 的值為 27.123 |

10.9.2 本機使用者資料 (LUD)

功能

操作者 / 程式設計師 (使用者) 可在程式中以不同的資料類型定義他 / 她自己的變數 (LUD = 本機使用者資料)。這些變數只可在定義它們的程式中使用。該定義需在程式開始時進行並同時指定值。否則初始值為零。

變數名稱可由程式設計師定義。命名規則如下：

- 最多可使用 32 個字元。
- 前兩個字元必須使用字母；其餘的字元可以使用字母、底線或數字。
- 請勿使用控制系統中已使用的名稱 (如 NC 位址、關鍵字、程式名稱、子程序等)。

程式設計 / 資料類型

| | |
|--|--|
| DEF BOOL varname1 | ；布林類型，數值：TRUE (=1), FALSE (=0) |
| DEF CHAR varname2 | ；字元 (Char) 類型，1 個 ASCII 代碼字元："a", "b", ... ；編碼數值：0 ... 255 |
| DEF INT varname3 | ；整數類型，整數值，32 位元值域： ；-2 147 483 648 至+2 147 483 647 (十進位) |
| DEF REAL varname4 | ；實數類型，自然數 (例如算術參數 R)， ；值域：±(0.000 0001 ... 9999 9999) ；(含正負號，到小數點後 8 位) 或用 ；指數標記：±(10 的 -300 次方 ... 10 的 +300 次方) |
| DEF STRING[string length] varname41 | ；STRING 類型，[字串長度]：字元最大數量 |

每個資料類型都需有自己的程式列。不過相同類型的多個變數可定義在同一列中。

範例：

```
DEF INT PVAR1, PVAR2, PVAR3=12, PVAR4 ; 4 個 INT (整數) 類型的變數
```

將值指定給字串的範例：

```
DEF STRING[12] PVAR="Hello" ; 定義含 12 個字元的變數 PVAR，並設定字串  
"Hello"
```

欄位

除了單一變數外，也能以一維或二維的變數資料欄位來定義這些資料類型：

```
DEF INT PVAR5[n] ; 一維欄位，輸入 INT，n： 整數  
DEF INT PVAR6[n,m] ; 二維欄位，輸入 INT，n，m：整數
```

範例：

```
DEF INT PVAR7[3] ; 類型 INT 含 3 個元素的欄位
```

在程式中，可利用欄位索引來取得各個欄位元素，並將其當作個別變數處理。欄位索引值可使用從 0 至元素中較小的數。

範例：

```
N10 PVAR7[2]=24 ; 將數值 24 指派至第三欄位元素（含索引值 2）。
```

使用 SET 指令指定該欄位的值：

```
N20 PVAR5[2]=SET(1,2,3) ; 在第三欄位元素後，指派不同數值。
```

使用 REP 指令指定該欄位的值：

```
N20 PVAR7[4]=REP(2) ; 在欄位元素 [4] 後一將相同數值指派至所有欄位，在此值為 2。
```

10.9.3 讀取與寫入 PLC 變數

功能

爲了讓資料能在 NC 與 PLC 之間快速的交換，在 PLC 使用者界面中有一個長度爲 512 位元組特殊資料區域。在此區域，PLC 資料具有可相容的資料類型與位置偏移量。在 NC 程式中，可讀取或寫入這些相容的 PLC 變數。

爲此，提供了特殊的系統變數：

- \$A_DBB[n] ; 資料位元組 (8 位元值)
- \$A_DBW[n] ; 資料字組 (16 位元值)
- \$A_DBD[n] ; 資料雙字組 (32 位元值)
- \$A_DBR[n] ; REAL (實數) 資料 (32 位元值)

"n"表示位置的位移量 (表示變數的起始位置到資料區域之間)，以位元組爲單位

程式設計範例

```
R1=$A_DBR[5] ; 讀取 REAL 值，偏移量 5 (從範圍的第 5 位元組開始)
```

說明

讀取變數時會產生預處理停止 (內部 STOPRE)。

注意

寫入 PLC 標籤時通常限制最多只能三個 (元素)。
即使是接連迅速寫入 PLC 標籤時，但每一次的寫入作業仍將需要一個元素。
如果欲執行的寫入作業次數多於可用元素，則將必須進行單節傳輸 (可能需觸發前置處理停止)。

範例：

```
$A_DBB[1]=1 $A_DBB[2]=2 $A_DBB[3]=3
STOPRE
$A_DBB[4]=4
```

10.10 程式跳躍

10.10.1 程式跳躍的跳躍目標

功能

標籤或單節編號用於將單節標示為程式跳躍的跳躍目標。程式跳躍用於進入程式的分支程序。

標籤可自由選定，但必須包含 2 至 8 個字母或數字，且前兩個字元一定是字母或底線字母。

標籤在單節中當作跳躍目標時會以**冒號做結束**。它們永遠位於單節的開頭。若同時有單節編號存在，則標籤會位於**單節編號之後**。

標籤在程式中必須是獨一無二的。

程式設計範例

| | |
|---------------------|-------------------|
| N10 LABEL1 : G1 X20 | ; LABEL1 是標籤，跳躍目標 |
| ... | |
| TR789 : G0 X10 Z20 | ; TR789 是標籤，跳躍目標 |
| | —沒有單節編號 |
| N100 ... | ; 單節編號可以是跳躍目標 |
| ... | |

10.10.2 無條件程式跳躍

功能

NC 程式會依照單節在寫入時所安排的順序處理單節。

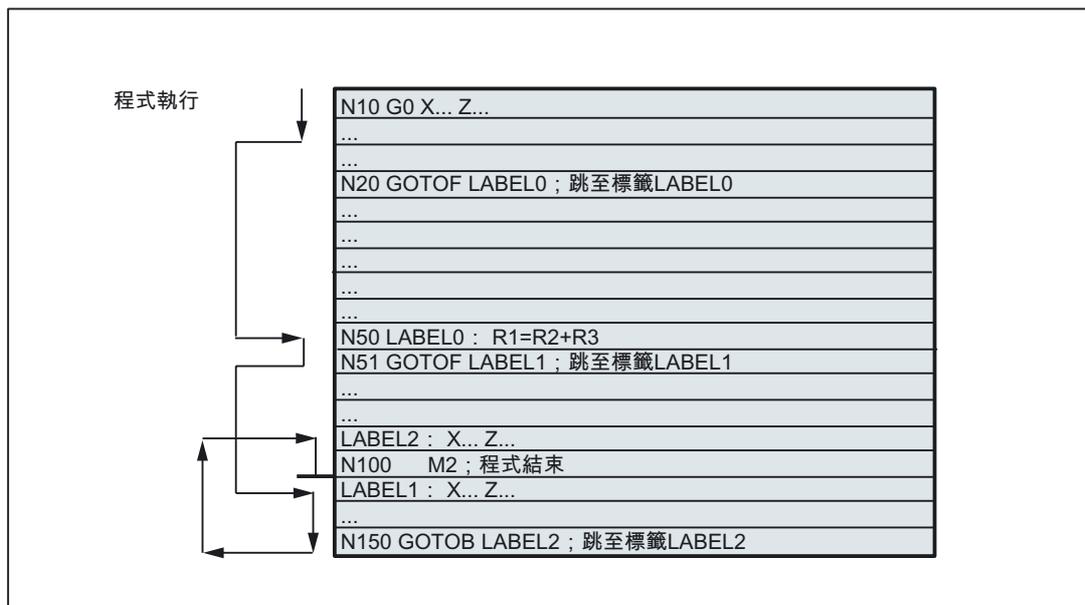
處理順序可透過程式跳躍改變。

跳躍目標可以是一個有**標籤**或**單節號碼**的單節。該單節必須位在程式之中。

無條件跳躍指令需要一個獨立的單節。

程式設計

- GOTOF label : 向前跳躍（往程式最後一個單節的方向）
- GOTOB label : 向後跳躍（往程式第一個單節的方向）
- Label : 用以選定標籤（跳躍標籤）或單節編號的字串



圖像 10-42 無條件跳躍使用範例

10.10.3 條件程式跳躍

功能

跳躍條件為 **IF 指令** 之後的句子。若滿足跳躍條件（**值不是零**），則進行跳躍。跳躍目標可以是一個有**標籤**或**單節號碼**的單節。該單節必須位在程式之中。條件跳躍指令需要一個獨立的單節。同一個單節中可以有許多條件跳躍指令。使用條件程式跳躍，在必要時，有助於將程式明顯的簡化。

程式設計

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| IF condition GOTOF label | ；向前跳躍 |
| IF condition GOTOB label | ；向後跳躍 |
| GOTOF | ；向前跳躍（往程式最後一個單節的方向） |
| GOTOB | ；向後跳躍（往程式第一個單節的方向） |
| Label | ；用以選定標籤（跳躍標籤）或單節編號的字串 |
| IF | ；跳躍條件開始 |
| 條件 | ；算術參數，將條件公式化的算術運算式 |

比較運算

| 運算子 | 含義 |
|-----|-------|
| == | 等於 |
| <> | 不等於 |
| > | 大於 |
| < | 小於 |
| >= | 大於或等於 |
| <= | 小於或等於 |

比較運算可協助公式化跳躍條件。運算表示式也可用於比較運算。比較運算的結果為“滿足”或“不滿足”。“不滿足”將值設為零。

比較運算子程式設計範例

| | |
|------------------|------------------------|
| R1>1 | ; R1 大於 1 |
| 1<R1 | ; 1 小於 R1 |
| R1<R2+R3 | ; R1 小於 R2 加 R3 |
| R6>=SIN (R7*R7) | ; R6 大於或等於 SIN (R7) 平方 |

程式設計範例

```
N10 IF R1 GOTOF LABEL1           ; 若 R1 不等於零，則前往含 LABEL1 (標籤 1) 的單節
...
N90 LABEL1: ...
N100 IF R1>1 GOTOF LABEL2        ; 若 R1 大於 1，則前往含 LABEL2 (標籤 2) 的單節
...
N150 LABEL2: ...
...
N800 LABEL3: ...
...
N1000 IF R45==R7+1 GOTOB LABEL3   ; 若 R45 等於 R7 加 1，則前往含 LABEL3 (標籤 3) 的單節
...
單節中數個條件跳躍：
N10 MA1:...
...
N20 IF R1==1 GOTOB MA1 IF R1==2 GOTOF MA2 ...
...
N50 MA2: ...
```

說明

當滿足第一個條件時便會執行跳躍。

10.10.4 跳躍的程式設計範例

工作

圓弧段上的逼近點：

現有的條件：

起始角度：R1 為 30°

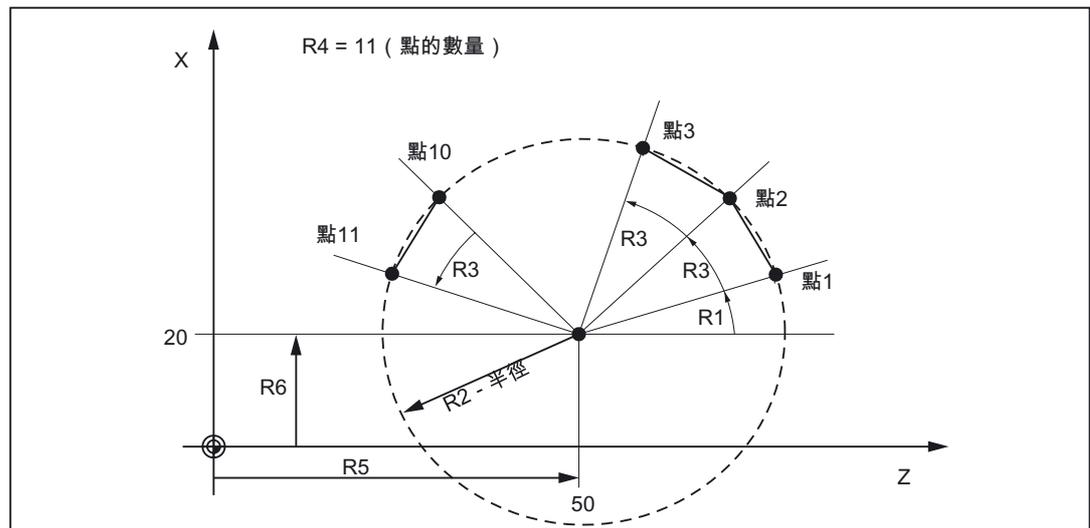
圓弧半徑：R2 為 32 毫米

位置間隔：R3 為 10°

點的個數：R4 為 11

圓心在 Z 軸上的位置：R5 為 50 毫米

圓心在 X 軸上的位置：R6 為 20 毫米



圖像 10-43 直線逼近在圓弧區段上的點

程式設計範例

```
N10 R1=30 R2=32 R3=10 R4=11 R5=50 R6=20 ; 指派初始值
N20 MA1 : G0 Z=R2*COS (R1)+R5 ; 計算與指定軸的位址
X=R2*SIN(R1)+R6
N30 R1=R1+R3 R4= R4-1
N40 IF R4 > 0 GOTOB MA1
N50 M2
```

說明

在單節 N10 中，將開始條件指定為對應的運算參數。的座標計算在 X 與 Z 軸上進行，並在 N20 中進行處理。

在 N30 單節中，R1 值加上間距角度 R3，R4 則減 1。

如果 R4 > 0，再執行一次 N20；否則到 N50，程式結束。

10.11 子程式技巧

10.11.1 一般資訊

用途

基本上，主程式與子程序間並沒有差異。

常重覆執行的加工過程可儲存在子程序中，例如特定的輪廓形狀。這些子程序於主程式的適當位置呼叫並執行。

加工循環是子程序的一種形式。加工循環包含普遍有效的加工。藉由透過內建的傳輸參數指定數值，可將子程序納入特定的應用中。

版面配置

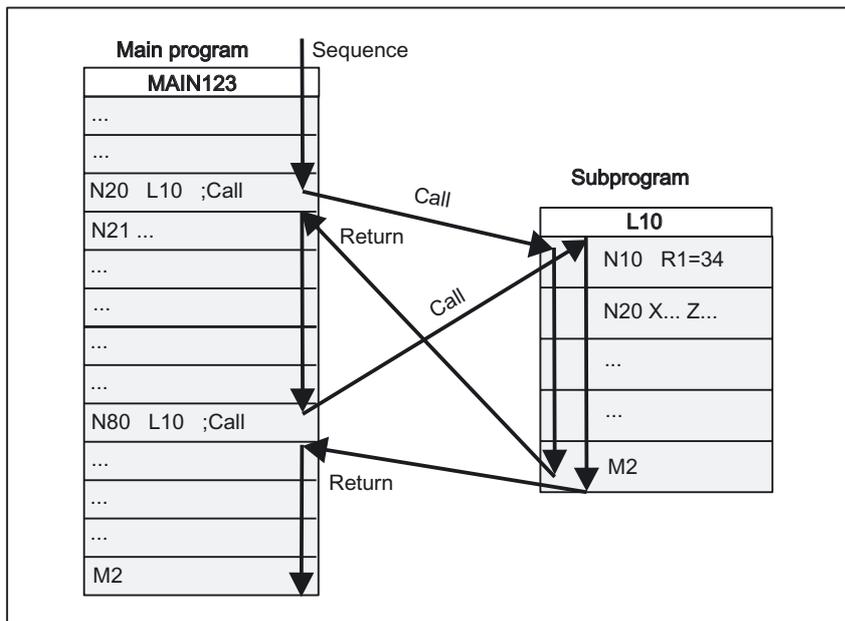
子程序的結構與主程式的相似（請參閱章節“Program structure”（程式結構））。和主程式一樣，子程序在程式過程的最後一個單節包含 **M2—程式結束**。這表示程式返回至呼叫子程序的地方繼續執行。

程式結束

除了 **M2** 程式結束，在子程序中也可用 **RET** 做為結束指令。

必須在獨立單節將 **RET** 程式設計。

當不想因返回而中斷 **G64** 連續路徑模式時，可使用 **RET** 指令。使用 **M2**，會中斷 **G64** 並啟動精確停止功能。



圖像 10-44 以雙通道方式呼叫子程式時的順序範例。

子程序名稱

子程式會賦予一個獨一無二的名稱使其可與其他眾多子程序區別。在建立程式時，程式名稱可自由選定，但與需遵守以下規則：

相同規則也可套用至主程式的名稱。

範例：**BUCHSE7**

在子程序中也可使用位址字 **L...**。該值可以有 **7** 位數的空間（限整數）。

請注意：含位址 **L** 且位於前端的零，有區別的意義。

範例：**L128** 不是 **L0128**，也不是 **L00128**！

這些是 **3** 個不同的子程式。

注意事項：子程式名稱 **LL6** 保留為刀具變更。

子程式呼叫

子程序在程式（主程式或子程式）中以其名稱呼叫。因此，需要一個獨立單節。
範例：

```

N10 L785                ;子程式呼叫 L785
N20 SHAFT7             ;子程式呼叫 SHAFT7

```

程式重覆 P...

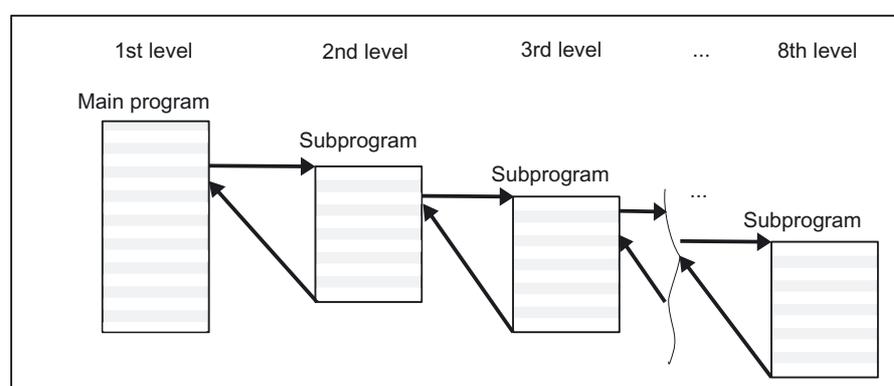
若在程式順序中要多次執一個子程序，則必須在位址 P 中將要在單節中呼叫該子程序執行的次數寫在該子程序名稱的後面。最大循環可達 **9,999 次** (P1...P9999)。

範例：

```
N10 L785 P3          ;子程式呼叫 L785，3 次循環
```

巢狀深度

不只是主程式，從子程序中也可呼叫另一個子程序。包含主程式層級，此類的巢狀呼叫總共有 **8 個程式層級**。



圖像 10-45 執行 8 個程式層級

資訊

模態 G 功能可在子程序中變更，例如 G90 -> G91。當返回至呼叫程式時，請確定所有的模態功能都照您所需要的設定。

請確定在較高程式層級中所使用的運算參數不會不經意地在較低程式層級中改變。

當使用 SIEMENS 循環工作時，會需要高達 7 個程式層級。

10.11.2 呼叫加工循環

功能

循環是以普遍有效方法建制某種加工程序的技術性子程式。在呼叫個別循環時，直接經由所提供的參數／數值，便可進行對特定問題的調適。

程式設計範例

```
N10 CYCLE83(110, 90, ...) ;呼叫循環 83，直接傳輸值  
                                ;獨立區塊  
...  
N40 RTP=100 RFP= 95.5 ... ;設定循環 82 的傳輸參數  
N50 CYCLE82(RTP, RFP, ...) ;呼叫循環 82，獨立單節
```

10.12 計時器與工件計數器

10.12.1 執行時間計時器

功能

計時器可當作能監控程式中的技術過程的系統變數（\$A...），或僅用於顯示。

這些計時器是唯讀的。有些計時器是固定啓用的。其他的計時器則可透過機台資料停用。

計時－固定啓用

- **\$AN_SETUP_TIME**

距離上次以預設值控制啟動的時間（以分鐘計算）

在「Control power-up with default values」（控制系統以預設值啟動）的情況會自動重啟。

- **\$AN_POWERON_TIME**

距離上次控制啟動的時間（以分鐘計算）

在控制系統每次啟動時都會自動重置為零。

可停用的計時器

下列計時器需透過機台資料（預設設定）啓動。

計時器的啓動是因計時器而異的。各個啓用的執行時間測量會在程式為停止狀態或進給率調整為零時自動中斷。

啓動的空車測式與程式測式之有效計時器特性可利用機台資料指定。

- **\$AC_OPERATING_TIME**

以自動模式執行 NC 程式的時間總合 (以秒計算)

在 AUTOMATIC (自動) 模式中，會將介於 NC START (NC 啟動) 與程式結束 / RESET (重置) 之間的所有程式執行時間加總。計時器在每次控制系統啟動時會歸零。

- **\$AC_CYCLE_TIME**

選定 NC 程式的執行時間 (單位為秒)。

在所選 NC 程式內測量介於 NC START (NC 啟動) 與程式結束 / (RESET) 重置之間的執行時間。當新的程式啟動時會將計時器重置。

- **\$AC_CUTTING_TIME**

動作時間總合 (以秒計算)

所有的路徑軸執行時間會在所有介於 NC START (NC 啟動) 與程式結束 / RESET (重置) 之間的 NC 程式中，不使用快速移動且在刀具有效 (預設值) 的狀態下測量。

出現停頓時間時，測量會中斷。

在控制系統每次啟動時，計時器都會自動設為零。

程式設計範例

```
N10 IF $AC_CUTTING_TIME >= R10 GOTOF WZZEIT           ; 刀具操作時間限制值?
...
N80 WZZEIT:
N90 MSG("Tool action time: Limit value reached")
N100 M0
```

顯示

請到 “OFFSET PARAM” (偏移參數) -> “Setting data” (設定資料) > “Times/counters” (次數 / 輪廓)，即可在畫面中看到有效系統變數的內容：

總執行時間 = \$AC_OPERATING_TIME

程式執行時間 = \$AC_CYCLE_TIME

進給率執行時間 = \$AC_CUTTING_TIME

距離上次冷開機的時間 = \$AN_SETUP_TIME

距離上次暖開機的時間 = \$AN_POWERON_TIME

“Program run time” (程式執行時間) 也會顯示在 AUTOMATIC (自動) 模式中資訊列上的 “Position” (位置) 操作區內。

10.12.2 工件計數器

功能

“工件計數器”提供了計算工件的計數器功能。

這些計數器以系統變數的方式存在，可由程式或操作員進行寫入或讀出等存取動作（請注意寫入的防護層級！）。

機台資料可用於控制計數器啟動、計數器重置時間、與計數演算法。

計數器

- **\$AC_REQUIRED_PARTS**

所需工件數量（工件設定點）

在此計數器中您可以定義工件數量，並將目前的工件數量\$AC_ACTUAL_PART 設為 0。

可透過機台資料啟動警報 21800“達到工件設定點”的顯示。

- **\$AC_TOTAL_PARTS**

工件產出總數（實際總數）

此計數器會表示了從開始到現在生產所有工件的總數。

每次控制系統啟動時都自動將計數器設為零。

- **\$AC_ACTUAL_PARTS**

實際工作數量（實際）

此計數器會記錄了從開始到現在所生產的所有工件的數量。當達到工件設定點（\$AC_REQUIRED_PARTS，值大於零）時，計數器會自動歸零。

- **\$AC_SPECIAL_PARTS**

用戶指定的工件數量

此計數器可讓使用者自行定義工件數量。使用者可自行定義當辨識到

\$AC_REQUIRED_PARTS（工件目標）時發出警報。使用者必須自行重置計數器。

程式設計範例

```
N10 IF $AC_TOTAL_PARTS==R15 GOTOF SIST           ;計數已達?  
...  
N80 SIST:  
N90 MSG("Workpiece setpoint reached")  
N100 M0
```

顯示

請到“OFFSET PARAM”（偏移參數）->“Setting data”（設定資料）>
“Times/counters”（次數 / 輪廓），即可在畫面中看到有效系統變數的內容：

總工件數= \$AC_TOTAL_PARTS

所需工件數= \$AC_REQUIRED_PARTS

工件數量 = \$AC_ACTUAL_PARTS，螢幕不顯示 \$AC_SPECIAL_PARTS

“Number of parts”（零件數量）也會顯示在 AUTOMATIC（自動）模式中資訊列上的
“Position”（位置）操作區內。

10.13 同一區塊多重進給率值

函數

” Several feedrates in one block (同一區塊數個進給率)” 功能，無需考慮外部類比和/或數位輸入，可用於啟動

- NC 區塊的不同進給率、
- 停頓時間，以及
- 退刀

與移動運作同步。

硬體輸入訊號聯結在一個輸入位元組內。

程式設計

| | |
|----------------|---|
| F2=... F3=... | 除路徑進給之外，在區塊中至多還可程式化 2 個進給率；非模態 |
| ST=... | 停頓時間（用於研磨技術：滑磨時間(sparking-out time)；非模態 |
| SR=... | 返回路徑；非模態。返回路徑的單位係指目前有效的測量單位（mm 或 inch）。 |
| FMA [2,x] =... | 除路徑進給之外，在區塊中還可為每個軸程式化至多 2 個進給率；非模態 |
| FMA [3,x]=... | |
| STA=... | 軸的停頓時間（用於研磨技術：滑磨時間(sparking-out time)；非模態 |
| SRA=... | 軸的返回路徑；非模態 |

FMA 及 F 值

軸進給率（FMA 值）或路徑進給率（F 值）與 100%進給率相符。可使用此功能，以實現小於或等於軸進給率或路徑進給率的進給率。

說明

如果由於外部輸入，而將進給率、停頓時間或返回路徑針對一個軸程式化，則不可將此區塊中的此軸程式化為 POSA 軸（橫越多重區塊的定位軸）。

預見控制(Look Ahead)也對同一區塊中的多重進給率有效。因此，目前的進給率侷限於預見控制值。

路徑運動程式設計範例

應用位址 **F** 程式化的路徑進給持續有效，直至出現輸入訊號為止。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：

| | |
|--------|-------------------|
| F3=20 | ；3 與輸入位元 3 相符 |
| F2=5 | ；2 與輸入位元 2 相符 |
| ST=1 | ；停頓時間 (s) 輸入位元 1 |
| SR=0.5 | ；返回路徑 (mm) 輸入位元 0 |

軸運動程式設計範例

應用位址 **FA** 程式化的軸路徑進給持續有效，直至出現輸入訊號為止。

FMA[3,x]= 至 **FMA[2,x]=** 可為區塊中每個軸，至多再程式化 2 個進給。方括號中第一個字元表示輸入的位元數；第二個字元表示將套用進給率的軸

| | |
|----------------|------------------------------------|
| FMA[3, x]=1000 | ；X 軸含值 1000 的軸進給率，3 ；與輸入位元 3 相符 |
|----------------|------------------------------------|

軸停頓時間與返回路徑範例

停頓時間與返回路徑，以下列額外位址程式化：

| | |
|------------|--------------------|
| STA[x]=... | ；軸停頓時間 (s) 輸入位元 1 |
| SRA[x]=... | ；軸返回路徑 (mm) 輸入位元 0 |

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。

同一區塊數項運作之範例

| | |
|------------------------|--|
| N20 T1 D1 F500 G0 X100 | ；初始設定 |
| N25 G1 X105 F=20 F3=5 | ；使用 F 進行粗加工，使用 F3 進行精加工， |
| F2=0.5 ST=1.5 | ；使用 F2 進行滑順精加工 (smooth-finishing)，停頓時間 1.5 s |
| SR= 0.5 | ；返回路徑 0.5 mm |
| N30 ... | |
| ... | |

10.14 振盪

函數

振盪軸以所定義的進給率在反轉點 1 及 2 之間前後移動，直至振盪運動停用為止。

振盪運動期間，可依所需對其他軸進行插補。經由路徑移動或定位軸，可進行連續性進給，不過，**無特定關係**存在於振盪運動與進給運動之間。

非同步振盪的屬性

- 非同步振盪不受制於區塊限度，以軸為基礎而進行有效運作。
- 零件程式確保以區塊為導向的振盪運動啟動運作。
- 不可進行數個軸的聯合插補，也不可將振盪軸重疊運作。

程式設計

以下位址可使非同步振盪由零件程式啟動與控制。

程式化的數值輸入至含主執行時間中區塊同步化的相關設定資料內，此數值持續有效，直至再次變更為止。

啟動、停用振盪：OS

OS[axis] = 1:電阻器

OS[axis] = 0:關閉

參數

| | |
|----------------|---------------------|
| OSP1 [axis]= | 反轉點 1 位置 (振盪:左反轉點) |
| OSP2 [axis]= | 反轉點 2 位置 (振盪:右左反轉點) |
| OST1 [axis]= | 反轉點上以秒為單位的停止時間 |
| OST2 [axis]= | |
| FA[axis]= | 振盪軸的進給 |
| OSCTRL [axis]= | (設定,重置(reset)選項) |
| OSNSC [axis]= | 滑磨衝程次數 |
| OSE [axis]= | 結束位置 |
| OS [axis]= | 1 = 啟動振盪; 0 = 停用振盪 |

反轉點上的停止時間：OST1, OST2

| 暫停時間 | 反轉點上精確停止區的移動 |
|------|-------------------|
| -2 | 不等待精確停止而持續進行插補運作 |
| -1 | 等待精確停止粗調 |
| 0 | 等待精確停止微調 |
| >0 | 等待精確停止微調，然後等待停止時間 |

停止時間的單位相同於以 G4 程式化的停止時間。

在兩個反轉點間振盪的振盪軸範例

振盪軸 Z 必須在 10 與 100 間振盪。以精確停止微調逼近反轉點 1，以精確停止粗調逼近反轉點 2 以振盪軸進給率 250 的速度執行加工。加工運作結束時必須執行三次滑磨衝程，之後振盪軸逼近至結束位置 200。進給軸的進給率為 1，X 方向的進給結束在 15。

```

N20 WAITP (X, Y, Z)                ; 初始設定
N30 GO X100 Y100 Z100              ; 切換至定位軸運作
N40 WAITP (X, Z)
N50 OSP1[Z]=10 OSP2[Z]=100 ->     ; 反轉點 1，反轉點 2
-> OSE[Z]=200 ->                  ; 結束位置
-> OST1[Z]=0 OST2[Z]=-1 ->        ; 在 U1 的停止時間：精確停止微調；
                                    ; 在 U2 的停止時間：精確停止粗調
-> FA[Z]=250 FA[X]=1 ->           ; 振盪軸的進給，進給軸
-> OSCTRL[Z]=(4, 0) ->           ; 設定選項
-> OSNSC[Z]=3                      ; 三次滑磨衝程
N60 OS[Z]=1                        ; 啟動振盪
N70 POS[X]=15                      ; 開始位置 X 軸
N80 POS[X]=50
N90 OS[Z]=0                        ; 停止振盪
N100 M30

```

-> 可在單一區塊中程式化。

說明

振盪軸有以下特點：

- 所有的軸都可做為振盪軸之用。
- 數個振盪軸可同時有效 (至多：定位軸的數量)。
- 線性插補 G1 對振盪軸總是有效 – 無論 G 指令目前於程式中是否有效。

振盪軸可以

- 做為動態轉換的輸入軸而運作
- 做為門式(gantry)及聯合運動軸的導軸而運作
- 移跨，且
 - 不含振動限制(BRISK) 或
 - 含振動限制(BRISK) 或
 - 含有彎處的加速度曲線 (做為定位軸)。

振盪反轉點

在振盪位置如下定義時，必須將目前的偏移量列入考量：

- 絕對規格

OSP1[Z]=value 1

反轉點位置 = 偏移總量 + 程式化數值

- 相對規格

OSP1[Z]=IC(value)

反轉點位置 = 反轉點 1 + 程式化數值

範例：

N10 OSP1[Z]=100 OSP2[Z]=110

.

.

N40 OSP1[Z]=IC(3)

說明

WAITP (軸)：

- 如果是以幾何軸來執行振盪，則必須將此軸為含 WAITP 的振盪而啟用。
 - 在振盪完成時，此指令用來輸入振盪軸，以便此軸再次成為正常用途的定位軸。
-

設定進給，FA

進給率為所定義的定位軸進給率。若未定義進給率，則適用儲存於機台資料中的數值。

定義運動順序，OSCTRL

以啟用(enable)及重置(reset)選項來設定運動控制設定項目。

OSCTRL[oscillating axis] = (set-option, reset-option)

設定選項定義如下（重置選項將所選的設定取消）：

重置選項

停用這些選項（只在這些選項先前被啟用為設定選項時）。

設定選項

切換至這些選項。在 OSE（結束位置）被程式化時，便隱含啟動選項 4。

| 選項值 | 含義 |
|-----|--|
| 0 | 在振盪運作停用時，僅能藉由重置數值 1 及 2，在下個反轉點停止 |
| 1 | 在振盪運作停用時，在反轉點 1 停止 |
| 2 | 在振盪運作停用時，在反轉點 2 停止 |
| 3 | 在振盪運作停用時，若未程式化滑磨衝程，不可逼近反轉點 |
| 4 | 在滑磨後逼近結束位置 |
| 8 | 若藉由刪除剩餘距離來取消振盪運動：則在適當時候執行滑磨衝程以及逼近結束位置 |
| 16 | 若藉由刪除剩餘距離來取消振盪運動：則如同停用運作，逼近反轉點 |
| 32 | 新進給只在下個反轉點後有效 |
| 64 | FA 等於 0，FA = 0：路徑覆蓋啟動中 FA 不等於 0，FA <> 0：速度覆蓋啟動中 |
| 128 | 用於旋轉軸 DC（最短路徑） |
| 256 | 0=滑磨衝程是雙衝程（預設）。1=單衝程。 |

以加號附加數個選項。

範例：

在關閉時，Z 軸的振盪運動會在反轉點 1 停止。在

- 逼近結束位置之處，
- 已變更的進給立即運作，並且會在剩餘距離刪除後立即停住該軸。

OSCTRL[Z] = (1+4,16+32+64)

網路操作

11.1 網路作業先決條件

簡介

控制系統與一台 PG/PC 間的通訊，可藉由一組網路功能達成。

先決條件

PG/PC 上需要 RCS802 工具以進行通訊。

有數種選項可用於經由網路連接控制系統。

這些選項在「RCS tool」（RCS 工具）與「Network operation」（網路作業）等章說明。

這些連線可經由以下控制系統介面啓用：

- RS232 介面
- 乙太網路點對點介面
- 介面乙太網路網路 (僅適用於 SINUMERIK 802D sl)

11.2 RCS802 工具

搭配 RCS802（遠端控制系統）工具，您將會有一個 PC/PG 工具，在每日支援您 SINUMERIK 802D sl 的工作中。

RCS802 工具是 SINUMERIK802Dsl 的一部份，以 CD 提供於每台控制系統中。

您可使用下列介面連接控制器和 PG/PC：

表格 11-1 介面

| 介面 | SINUMERIK 802D sl | PG/PC 上的 RCS802 |
|---------|------------------------------|-----------------|
| RS232 | 在 value、plus、pro 等版本 | 提供。 |
| 點對點乙太網路 | 在 value、plus、pro 等版本 | 提供。 |
| 乙太網路 | 僅於 SINUMERIK 802D sl pro 提供。 | 需要授權的功能 |

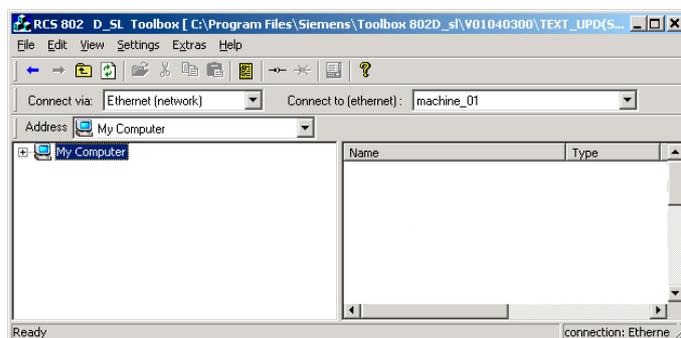
需要授權碼的 RCS802 工具

| |
|---|
| 注意 |
| 輸入 RCS802 授權碼之後，才能取得遠端控制器（RCS802）工具的完整功能。 |

表格 11-2 需要授權的 RCS802 工具

| 功能 | 不需要授權碼的 RCS802 工具 | 需要授權碼的 RCS802 工具 |
|--------------------------|-------------------|------------------|
| 管理專案 | 是： | 是： |
| 與 SINUMERIK 802D sl 交換資料 | 是： | 是： |
| 試轉 SINUMERIK 802D sl | 是： | 是： |
| 設定一個共享磁碟 | 否 | 是： |
| 遠端控制 | 否 | 是： |
| 畫面抓圖 | 否 | 是： |

RCS802 工具

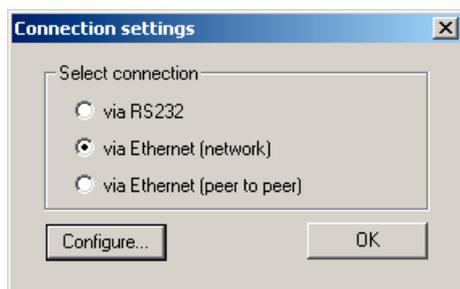


圖像 11-1 RCS802（遠端控制器）工具的導覽器視窗

啓動遠端控制器（RCS802）工具後，您將進入 **OFFLINE**（離線）模式。在此模式下您僅處理在您 PC 上的檔案。

在 **ONLINE** 模式下，也可取得 **Control 802** 目錄。此目錄讓控制器可以進行資料交換。除此之外，遠端控制可供程序監控之用。

經由“連線設定”（**Connection Settings**）對話方塊中的“設定”（**Setting**）>“連線”（**Connection**）功能表項目，您可針對 PG/PC 至控制系的連線進行參數設定或加以啓動。

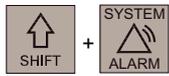


圖像 11-2 連線設定

說明

遠端控制器（RCS802）工具包含詳細的線上輔助說明功能。請參考該輔助說明功能表，以取得例如建立連線、專案管理等更多的詳細資訊。

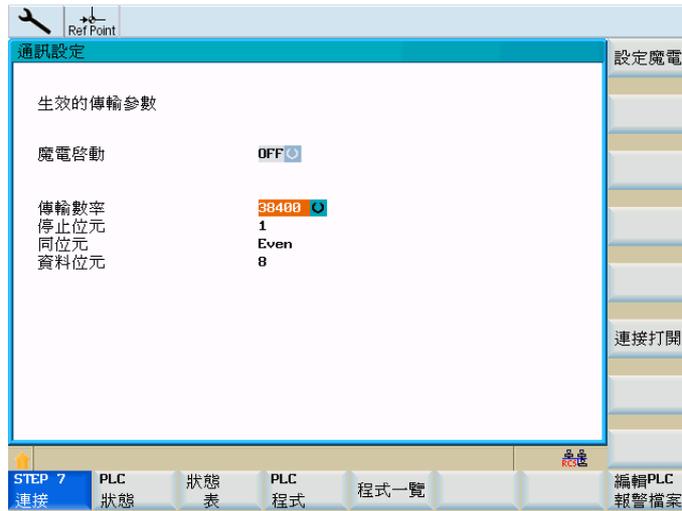
將 RS232 連接至控制器的操作步驟



- 您現在位於<系統>操作區。



- 按一下“PLC”軟鍵。



圖像 11-3 通訊設定 RS232



- 於“STEP 7 連線”對話方塊中設定通訊參數。



- 以“連線開啟”軟鍵 啟動 RS232 連線。



圖像 11-4 RS232 連接啟用

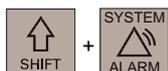
此狀態下無法在設定中進行任何修正。

軟鍵標籤會變更為“連線關閉”。

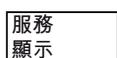


在畫面右下方的圖示會顯示透過 RS232 介面連線至 PG/PC 為啟用狀態。

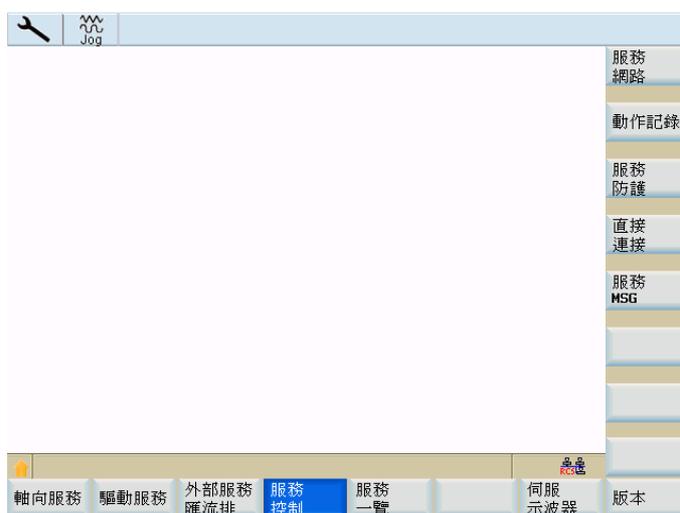
乙太網路點對點連接至控制器的操作步驟



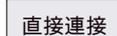
- 您現在位於<系統>操作區。



- 按一下“服務顯示”>“服務控制”軟鍵。



圖像 11-5 「Service control」(服務控制)



- 按一下“直接連線”軟鍵。

HMI 顯示以下訊息：

“連線已設定”

- IP 位址：169.254.11.22
- 子網路遮罩：255.255.0.0

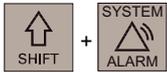
所顯示的 IP 位址和子網路遮罩為固定數值。

這些數值不可改變。

直接連接

- 您可使用“直接連線”軟鍵再次取消乙太網路點對點連線。

乙太網路連線至控制器的操作步驟

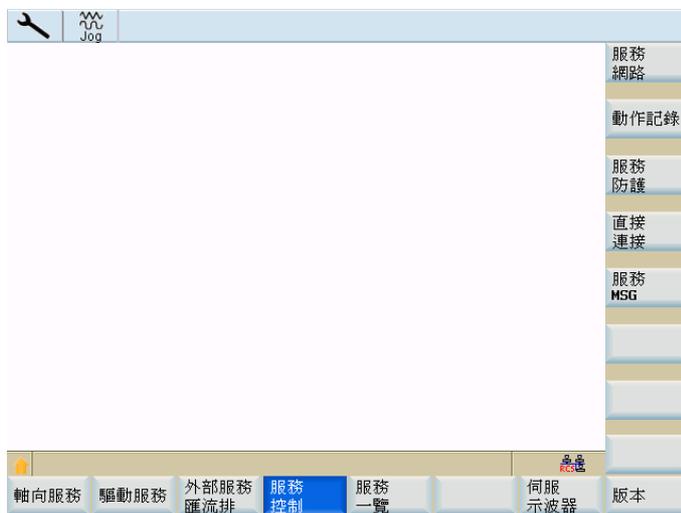


- 您現在位於<系統>操作區。

服務顯示

- 按一下「服務顯示」>「服務控制」軟鍵。

維修控制裝置



圖像 11-6 「Service control」（服務控制）

維修网络

- 按一下“服務網路”（僅適用於 SINUMERIK 802D sl pro）。

參考

SINUMERIK 802D sl 程式設計與操作手冊；網路操作

11.3 網路操作

說明

本網路功能僅適用於 SINUMERIK 802D sl。

控制系統已整合網路卡，並具備網路能力。可使用的連線如下：

- 乙太網路點對點：使用跨接電纜在控制系統和電腦之間直接連線
- 乙太網路：利用連接纜線將控制系統納入現有的乙太網路中。

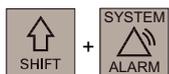
透過 802D 特定傳輸協定便可在畫面中進行已加密資料傳輸的網路操作。例如當傳送與執行工件程式時，便可搭配 RSC 工具使用此協定。

11.3.1 設定網路連線

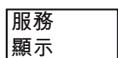
先決條件

透過 X5 介面，控制系統可與 PC 或當地網路連接。

輸入網路參數



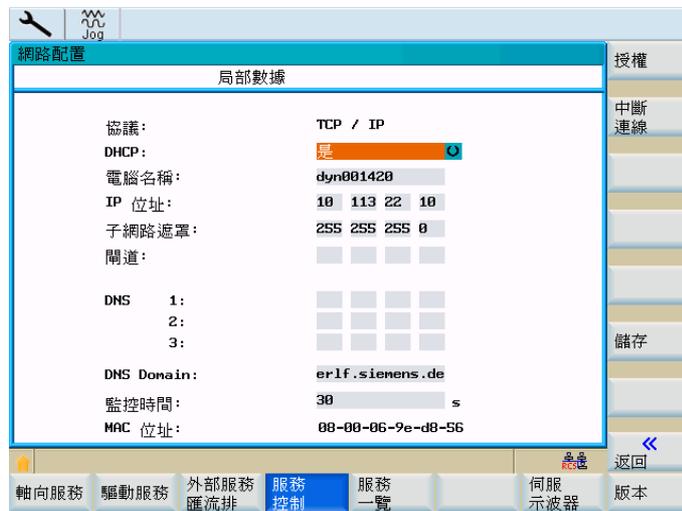
切換到 <SYSTEM>（系統）操作區域。



請按 “Service display”（服務畫面）、“Service control system”（服務控制系統）軟鍵。



選擇 “Service network”（服務網路）軟鍵，顯示網路設定視窗。



圖像 11-7 “Network configuration”（網路設定）開始畫面

表格 11-3 網路需作設定

| 參數 | 說明 |
|-------|--|
| DHCP | DHCP 日誌：網路中需要 DHCP 伺服器，以便動態散佈 IP 位址。 選擇 No (否) ，將指派固定網路位址。 選擇 Yes (是) ，則會動態指派網路位址。不再需要的輸入欄位將會隱藏。 若選擇「yes」(是)，則須進行以下步驟以啓用電腦名稱、IP 位址、子網路遮罩等欄位。 1. 按下垂直軟鍵「Save」(儲存)。 2. 將控制系統關機再開。 |
| 電腦名稱 | 控制系統在網路中的名稱 |
| IP 位址 | 控制系統的網路位址 (例如 192.168.1.1) |
| 子網路遮罩 | 網路識別號碼 (例如 255.255.252.0) |

啓用通訊埠

維修
防火牆

使用“Service Firewall” (防火牆服務) 軟鍵可啓用或停用通訊埠。
爲了確保最大的安全性，未使用的通訊埠必須關閉。



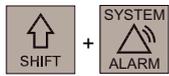
圖像 11-8 防火牆設定

遠端控制系統網路需使用通訊埠 80 與 1597 進行通訊。

若要變更通訊埠的狀態，請利用游標選取對應的通訊埠。按<Input> (輸入) 鍵可變更通訊埠狀態。

開啓的通訊埠含啓用的核取方塊。

11.3.2 使用者管理



請在<SYSTEM>（系統）操作區中，按 “Service display”（服務畫面）、“Service control system”（服務控制系統）軟鍵。

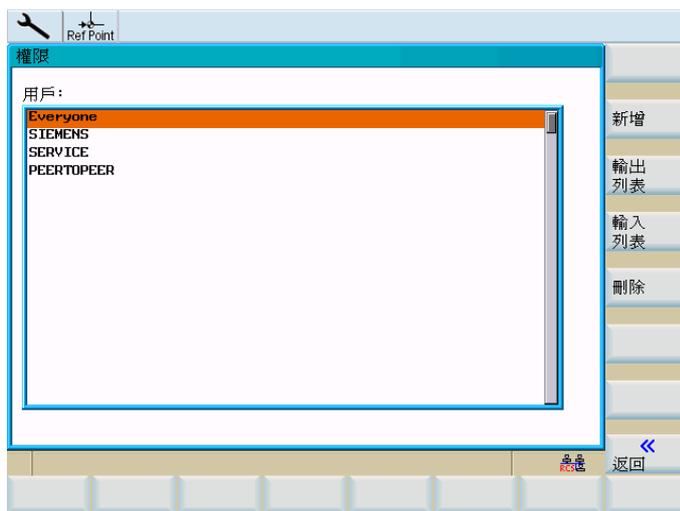
服務顯示

維修控制裝置

維修网络

权限

選擇 “Service network Authorization”（服務網路授權）軟鍵，顯示使用者帳戶輸入畫面。



圖像 11-9 使用者帳戶

使用者帳戶用來儲存使用者的個人設定。若要建立新帳戶，請在輸入欄位中鍵入使用者名稱與登入密碼。

若要讓程式設計裝置 / PC 上的 HMI 與遠端控制系統工具彼此通訊，則需要使用者帳戶。

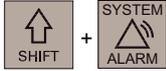
這是爲了要求使用者在透過網路從 HMI 進行遠端控制系統登入時，必須輸入帳戶密碼。

當使用者想要從遠端控制系統工具與控制系統通訊時，也必須提供此密碼。

請利用 “Create”（建立）軟鍵，將新使用者加入至使用者管理。

請利用 “Delete”（刪除）軟鍵，將選定的使用者從使用者管理中刪除。

11.3.3 使用者登入－遠端控制系統登入



在<SYSTEM>（系統）操作區中，選擇“RCS Connect”（遠端控制系統連線）軟鍵。就會出現使用者登入輸入畫面。



圖像 11-10 使用者登入

Logon

在適當輸入欄位中輸入使用者名稱及密碼，並選擇「Log in」（登入）軟鍵確認您的輸入內容。

成功登入後，使用者名稱會顯示在 **Current user**（目前使用者）列上。

選擇“Back”（返回）軟鍵，關閉對話方塊。

說明

此登入資料亦可作為遠端連線時的使用者識別。

Logoff

按一下“Log off”（登出）軟鍵。將會登出目前使用者，該使用者的設定會自動儲存而所有已啓用的功能將會取消。

11.3.4 以網路連線為基礎進行操作

對控制系統的遠端存取（從 PC 或從網路存取控制系統）預設是停用的。

本機使用者登入之後，下列功能加入至**遠端控制系統工具**中：

- 調試功能
- 資料傳輸（工件程式的傳輸）
- 遠端系統控制

若要取得部分檔案系統的存取，需先與其它使用者共享相關的目錄。

說明

如果您與其他使用者共享目錄，則授權的網路節點會允存取在控制系統中共享的檔案。使用者可以共享選項進行修改或刪除檔案。

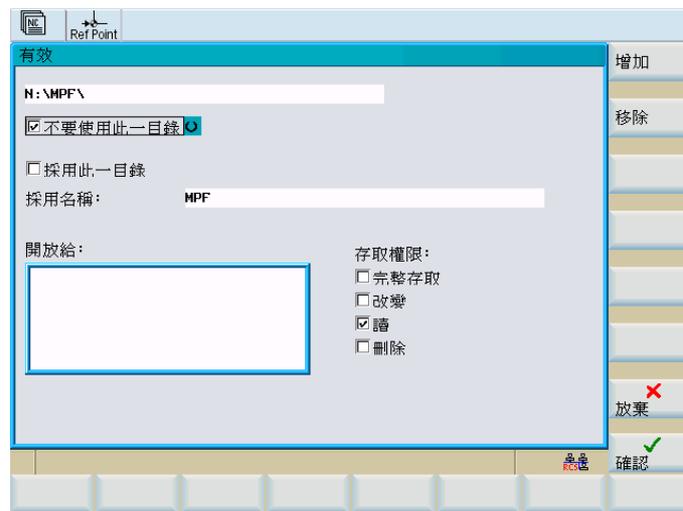
11.3.5 共享目錄

此功能可定義遠端使用者存取控制系統檔案系統的權力。

PROGRAM
MANAGER

以 **Program Manager (程式管理員)** 選取您想要共享的目錄。

利用 “Next...” (下一步) > “Share” (共享) 軟鍵，開啓共享所選目錄的輸入畫面。

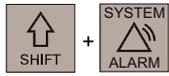


圖像 11-11 共享狀態

- 選擇已選擇目錄的分享狀態：
 - **Do not share this directory (勿共享本目錄)** 該目錄不能共享
 - **Share this directory (共享本目錄)** 該目錄將會共享並需輸入共享名稱。
- 請在 **Share name (共享名稱)** 欄中輸入一個識別碼，使授權使用者能於此目錄存取檔案。
- 按一下 “Add” (加入) 軟鍵，即可進入使用者清單。選擇使用者。藉由 “Add” (加入)，您可以在 “Shared” (共享) 欄位中輸入多筆資料。
- 定義使用者權利 (**Authorizations (授權)**)。
 - **Full access (完整存取)** 使用者有完整的存取權利
 - **Change (變更)** 使用者可修改檔案。
 - **Read (讀取)** 使用者可讀取檔案。
 - **Delete (刪除)** 使用者可刪除檔案。

按下 “OK” (確定) 軟鍵，即可確認設定內容。與 Windows 相同，已分享的目錄會被標示一個 “手掌” 的圖案。

11.3.6 連線 / 中斷連線網路磁碟



請在<SYSTEM>（系統）操作區中，按“Service display”（服務畫面）、“Service control system”（服務控制系統）、“Service network”（服務網路）軟鍵。

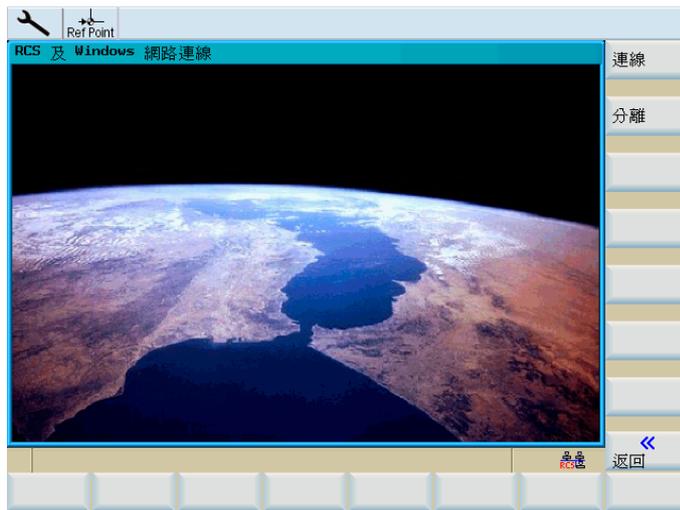
服務
顯示

維修
控制裝置

維修
網路

連接
斷開

使用“Connect/Disconnect”（連線 / 中斷連線），進入網路磁碟設定區。



圖像 11-12 網路連接

連接網路磁碟。

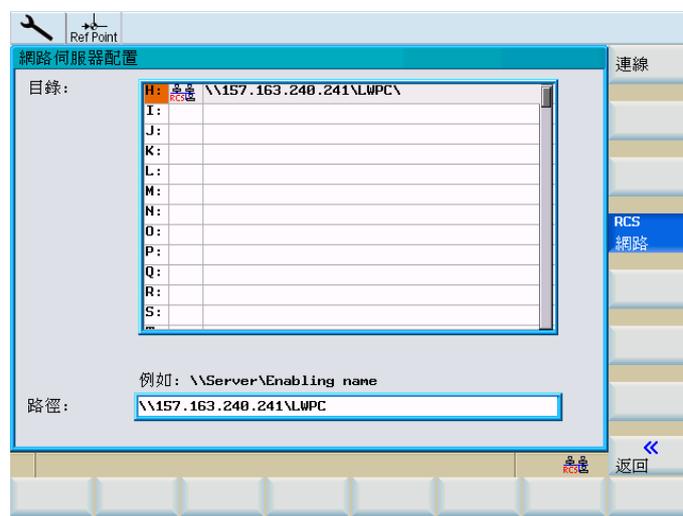
连接

“Connect”（連線）功能可將本機磁碟指派至網路磁碟。

說明

您已共享一個目錄，透過它您可與程式設計裝置 / PC 上的特定使用者進行網路連線。

遠端控制器（RCS802）工具包含詳細的線上輔助說明功能。使用這個輔助說明的程序在「RCS802 share drive」（RCS802 共享磁碟）一章說明。



圖像 11-13 連接網路磁碟。

連線網路磁碟的操作順序

1. 將游標置於任意磁碟上。
2. 利用 TAB 鍵，切換至“Path”（路徑）輸入欄。

指定伺服器 IP 位址及共享目錄名稱。

範例：\\157.163.240.241\

连接

按一下“Connect”（連線）。

伺服器連線便連接上控制系統的磁碟。

說明

例如，要執行外部子程式請參考「Automatic Mode」（自動模式）->「Execution from external」（由外部執行）一章。

中斷連線網路磁碟

断开

只要選擇“>>Back”（>>返回）軟鍵及“Disconnect”（中斷連線）功能，您就可以中斷現有的網路連線。

1. 將游標置於相關磁碟上。
2. 按“Disconnec”（中斷連線）軟鍵。

選定的網路磁碟將與控制系統中斷連線。

資料備份

12.1 透過 RS232 介面進行資料傳輸

功能

控制系統的 RS232 介面可用於將資料（例如工件程式）輸出至外部資料備分裝置或從外部讀取資料。RS232 介面與您的資料備份裝置必須能互相搭配。

操作程序

PROGRAM
MANAGER

您已選取<PROGRAM MANAGER>（程式管理員）操作區，並且正在瀏覽已建立的 NC 程式。

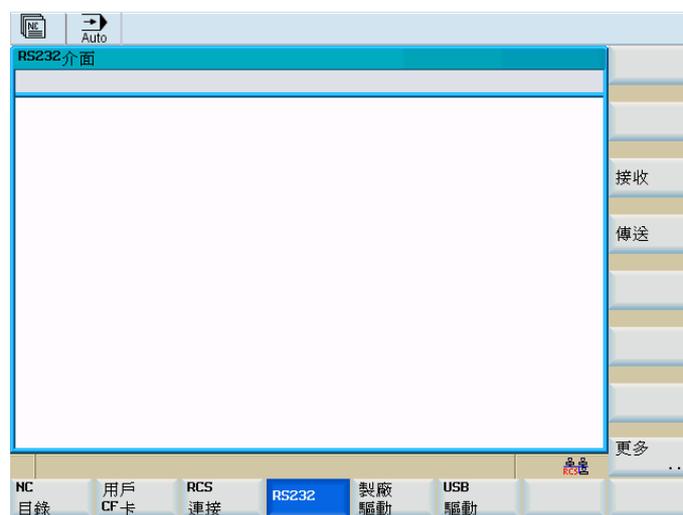
請利用游標或“Select all”（全選）軟鍵，選取要傳輸的資料，

复制

並將資料複製到剪貼簿。

RS232

按下“RS232”軟鍵並選擇所需傳輸模式。



圖像 12-1 讀出程式

发送

以「Send」（傳送）鍵開始傳送資料。便會傳輸所有複製到剪貼簿中的資料。

其他軟鍵

接收 透過 RS232 介面載入檔案。

继续 ... 以下功能在此階層提供：

故障记录 傳輸通訊協定
本日誌包含所有傳送的檔案（內含狀態資訊）：

- 待輸出檔案內容包括
 - ： 檔案名稱
 - 錯誤日誌
- 待輸入檔案內容包括
 - ： 檔案名稱和路徑
 - 錯誤日誌

表格 12-1 傳輸訊息

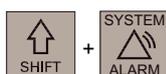
| | |
|--------------------------|---|
| 沒有問題 | 傳輸順利完成 |
| ERR EOF | 已收到文字結束字元，但檔案不完整 |
| Time Out (逾時) | 時間監控報告資料傳輸發生中斷 |
| User Abort (使用者取消) | 以 <Stop> (停止) 軟鍵取消資料傳輸 |
| Error Com (通訊埠錯誤) | COM 1 通訊埠發生錯誤 |
| NC/PLC 錯誤 | NC 的錯誤訊息 |
| Error Data (資料錯誤) | 資料錯誤 1. 讀入的檔案含 / 不含表頭 或 2. 傳輸的檔案不含打孔帶格式的檔案名稱 |
| Error File Name (檔案名稱錯誤) | 檔案名稱與 NC 慣例名稱不一致。 |

12.2 建立 / 讀入 / 讀出啟動壓縮檔

參考

SINUMERIK 802D sl 車削、銑削、研磨、沖壓操作指示功能手冊；資料備份與系列啟動

操作程序



Start-up
(啟動檔案)

按下<SYSTEM> (系統) 操作區域的「Start-up files」(啟動檔案) 軟鍵。

建立啟動檔

啟動檔可使用所有的元件或是選定的元件來建立。

若要使用選定的元件建立檔，則需執行以下操作：

802D data
(802D資料)

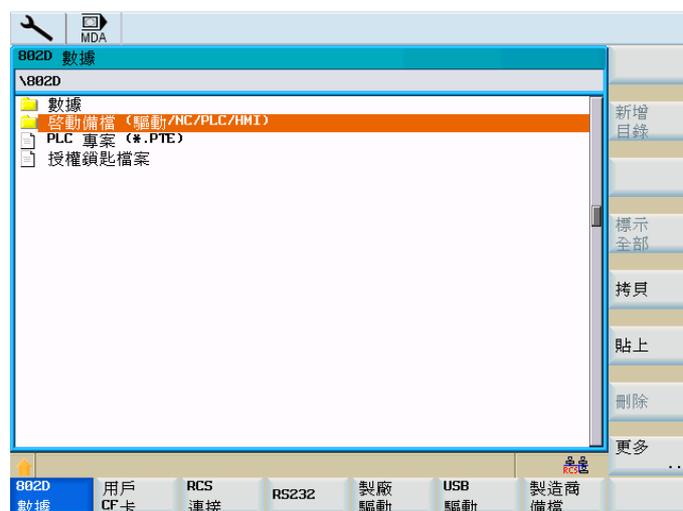
按一下“802D data” (802D 資料)。請用方向鍵選擇「Start-up archive (drive/NC/PLC/HMI)」(啟動備檔檔案)。



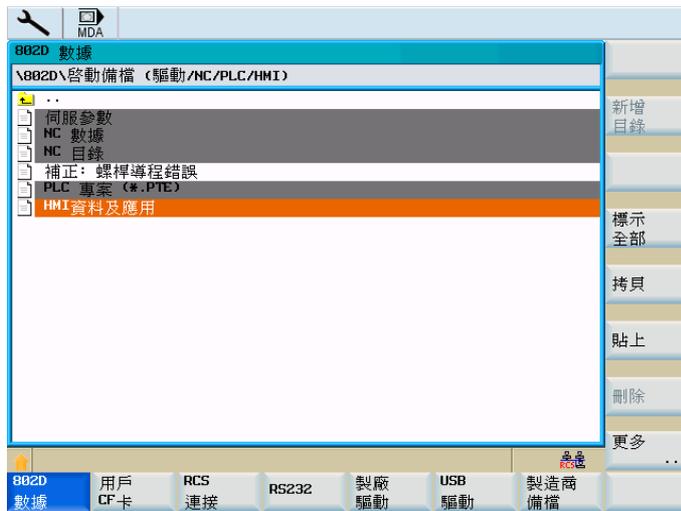
按一下“Input” (輸入) 鍵，開啓目錄並以“Select” (選擇) 鍵選擇所需線條。

复制

按“Copy” (複製) 軟鍵。檔案會複製到剪貼簿上。



圖像 12-2 複製整個啟動備檔檔案



圖像 12-3 啟動檔的內容



按 <Select> (選擇) 鍵，可以在啟動庫存檔案中分別選取 / 不選取各個檔案。

將啟動備檔寫到一個顧客 CF 卡 / USB 隨身碟

條件：CF 卡 / USB 隨身碟插入，啟動備檔會複製到剪貼簿中。

操作步驟



或

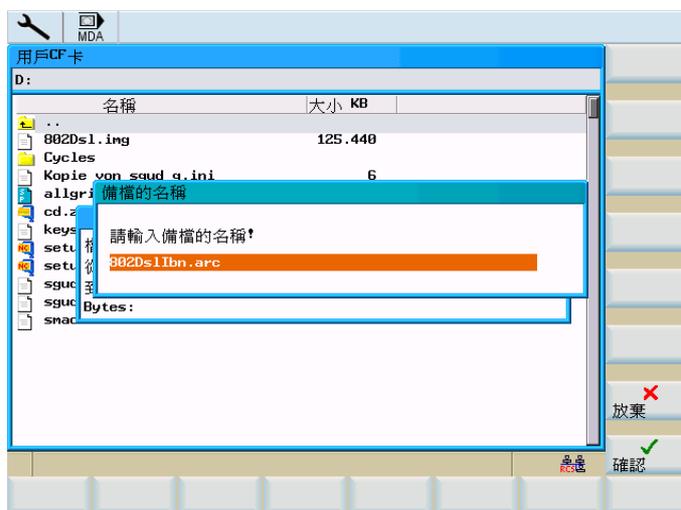


按下「Customer CF card」(顧客 CF 卡) 或「USB drive」(USB 碟) 軟鍵。在目錄中，選取儲存位置 (目錄)。



使用「Insert」(插入) 軟鍵，開始寫入啟動備檔。

在之後的對話方塊中，確認指定的名稱或輸入新名稱。按“OK” (確定)，關閉對話方塊。



圖像 12-4 插入檔案

從顧客 CF 卡 / USB 隨身碟讀入啟動備檔

要匯入啟動備檔，請執行下列操作：

1. 插入 CF 卡 / USB 隨身碟
2. 按「Customer CF card」（顧客 CF 卡）軟鍵並選擇含所需備檔之列。
3. 按“Copy”（複製），將檔案複製到剪貼簿。
4. 按「802D data」（802D 資料）軟鍵並將游標置於啟動備檔（NC/PLC/HMI）的列上。
5. 按“Paste”（貼上）軟鍵；開始調試。
6. 確認控制系統中的啟動對話方塊。

12.3 讀入 / 讀出 PLC 專案

讀入專案時，會將此指令傳輸至 PLC 的檔案系統中然後啟動。要完全啟動，需將控制系統重新啟動（暖啟動）。

由 CF 卡 / USB 隨身碟讀入專案

若要讀入 PLC 專案，請執行下列操作：

1. 插入 CF 卡 / USB 隨身碟
2. 按「Customer CF card」（顧客 CF 卡）/ 「USB drive」（USB 磁碟）軟鍵並選擇含所需備檔之列。
3. 按“Copy”（複製），將檔案複製到剪貼簿。
4. 按“802D data”（802D 資料）軟鍵並將游標置於 PLC 專案（PT802D *.PTE）的線上。
5. 按“Paste”（貼上）軟鍵；開始讀入並啟動。

將專案寫入 CF 卡 / USB 隨身碟

請執行下列操作：

1. 插入 CF 卡 / USB 隨身碟
2. 選擇“802D data”（802D 資料）軟鍵並利用方向鍵移到 PLC 專案（PT802D *.PTE）的線上。
3. 按“Copy”（複製），將檔案複製到剪貼簿。
4. 按「Customer CF card」（顧客 CF 卡）/ 「USB drive」（USB 磁碟）軟鍵並選擇檔案的儲存位置。
5. 按“Paste”（貼上）軟鍵；開始寫入。

12.4 複製及貼上檔案

在<PROGRAM MANAGER> (程式總管) 操作區與「Start-up files」(啓動檔案) 功能中，您可利用軟鍵功能「Copy」(複製) 及「Paste」(貼上)，將檔案或目錄複製到另一個目錄或其他磁碟上。當您這麼做時，“Copy” (複製) 功能會將檔案或目錄的參照輸入至一份清單，之後再由“Paste” (貼上) 功能執行此清單。此功能執行實際的複製程序。

該清單會保留到下一次複製動作覆寫此清單爲止。

特殊情況：

如果已選擇 RS232 介面做爲資料目的地，則由“Send” (傳送) 軟鍵功能取代“Paste” (貼上)。讀入檔案時 (“Receive” (接收) 軟鍵)，無需指定目的地，因爲資料流中不會包含目標目錄名稱。

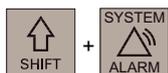
PLC 診斷

功能

PLC 使用者程式中包含了大量可用於執行安全功能和支援處理步驟的邏輯運算。這些邏輯運算包括各種接點和繼電器的連接。原則上，每個接點或繼電器故障都會導致整個系統 / 裝置的損壞。

爲了找出故障 / 損壞或程式的錯誤，在“System”（系統）操作區中提供了各種診斷功能。

操作程序



PLC

在<SYSTEM>（系統）操作區域中按下「PLC」軟鍵。

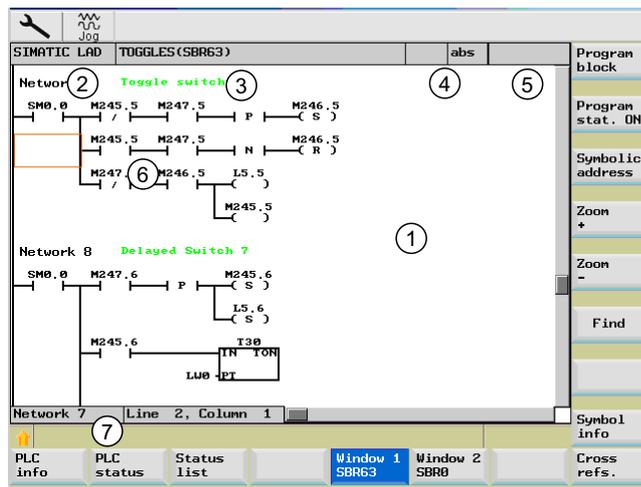
PLC program
(PLC程式)

按“PLC program”（PLC 程式）。
打開儲存在剩餘記憶體中的專案。

13.1 螢幕配置

畫面分隔成數個主要區域，其配置已在「軟體介面」章節中說明。

以下畫面提供與 PLC 診斷相關的所有誤差及補遺。



圖像 13-1 螢幕配置

表格 13-1 畫面配置鍵

| 畫面項目 | 顯示 | 含義 |
|------|----------|----------------------------|
| ① | | 應用區 |
| ② | | 支援的 PLC 程式語言 |
| ③ | | 啓用程式單節名稱 表示法：符號名稱（絕對名稱） |
| ④ | | 程式狀態 |
| | RUN（執行） | 程式執行中 |
| | STOP（停止） | 程式停止 |
| | 應用程式區狀態 | |
| | Sym | 符號顯示 |
| | abs | 絕對表示法 |
| ⑤ | | 顯示有效鍵 |
| ⑥ | | 焦點 執行游標的工作 |
| ⑦ | | 提示列 包含用於搜尋的說明 |

13.2 操作選項

除了軟鍵和瀏覽鍵之外，此區尚有許多其他的按鍵組合。

熱鍵

游標鍵可在 PLC 使用者程式中移動焦點。到達視窗邊界時，會自動捲動。

表格 13-2 熱鍵

| 按鍵組合 | 動作 |
|--|---------|
|  或   | 至列的第一行 |
|  或   | 至列的最後一行 |
|  | 往上一個畫面 |
|  | 往下一個畫面 |
|  | 左移一個欄位 |
|  | 右移一個欄位 |
|  | 上移一個欄位 |
|  | 下移一個欄位 |

| 按鍵組合 | 動作 |
|--|--|
|   或   | 到第一個網路的第一個欄位 |
|   或   | 到第一個網路的最後一個欄位 |
|   | 在同一個視窗中開啓下一個程式單節 |
|  及  | 在同一個視窗中開啓上一個程式單節 |
|  | 選擇鍵的功能視輸入焦點的位置而定。 <ul style="list-style-type: none"> • 表列：顯示完整的文字列 • 網路標題：顯示網路註解 • 指令：顯示完整運算元 |
|  | 若輸入焦點在指令上，則會顯示所有的運算元包括註解。 |

軟鍵

PLC-
信息

以下的 PLC 屬性與此軟鍵一起顯示：

- 模式
- PLC 專案名稱
- PLC 系統版本
- 週期時間
- PLC 使用者程式的加工時間

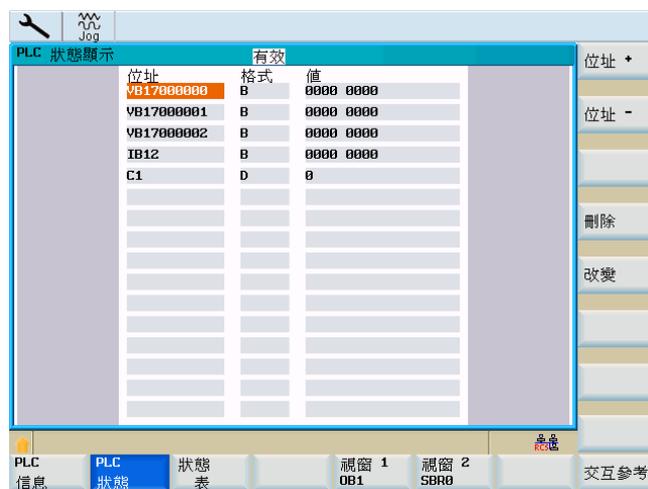


圖像 13-2 PLC info (PLC 資訊)

按下「Reset machining time」(重設加工時間)軟鍵，加工時間資料會重設。

PLC-
状态

利用“PLC status display”(PLC 狀態顯示)視窗，您可以在程式執行期間監控及變更運算元的值。



圖像 13-3 PLC 狀態顯示

状态
列表

請利用 “Status list” （狀態清單）軟鍵，顯示及修改 PLC 訊號。



圖像 13-4 狀態清單

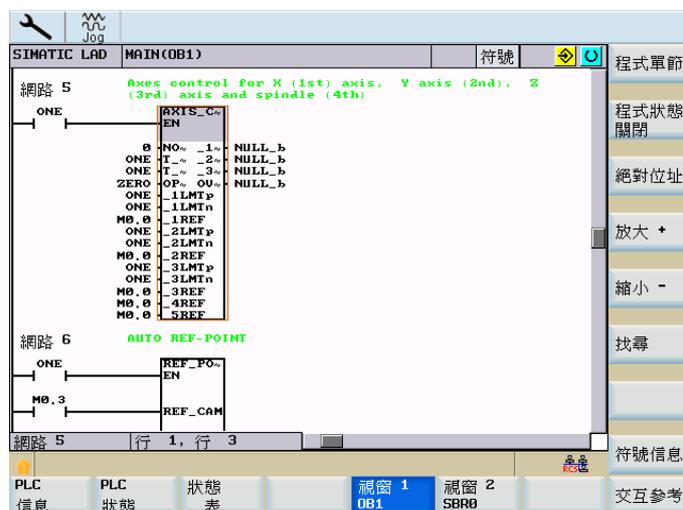
窗口1
OB1

利用 “Window 1 ...” （視窗 1...）及 “Window 2 ...” （視窗 2 ...）軟鍵，您可顯示一個程式單節的所有邏輯與圖形資訊。程式單節是 PLC 使用者程式的其中一個元件。

在 “Program list” （程式清單）中使用 “Open” （開啓）軟鍵，就可選取程式單節。程式單節的名稱將顯示於軟鍵上（舉例來說，其中的「...」可以是「視窗 1 SBR16」）。

階梯圖（LAD）中的邏輯如以下所示：

- 含程式段以及目前路徑的網路
- 經過許多邏輯操作的電流



圖像 13-5 視窗 1、OB1

程序
块

此軟鍵可用於選取 PLC 程式單節的清單。



圖像 13-6 選取 PLC 程式單節

特
性

使用此軟鍵可顯示所選程式單節的以下屬性：

- 符號名稱
- 作者
- 註解



圖像 13-7 選擇的 PLC 程式單節的內容

局部
变量

使用此軟鍵可顯示選定的程式單節之本機變數表。

程式單節共有兩種:

- OB1 僅有暫時的本機變數
- SBRxx 暫時的本機變數



圖像 13-8 選定的 PLC 程式單節之本機變數表

目前游標所在位置的文字將另外顯示於表格上方的文字欄位中。
 對於更長的文字，可按“SELECT”（選擇）鍵顯示完整的文字。

保護蓋

如果程式單節受密碼保護，則可使用此軟鍵顯示階梯圖。

打開

這個動作需要密碼。當您在程式設計工具 PLC802 中建立程式單節時，即可設定此密碼。
 開啓所選程式單節。

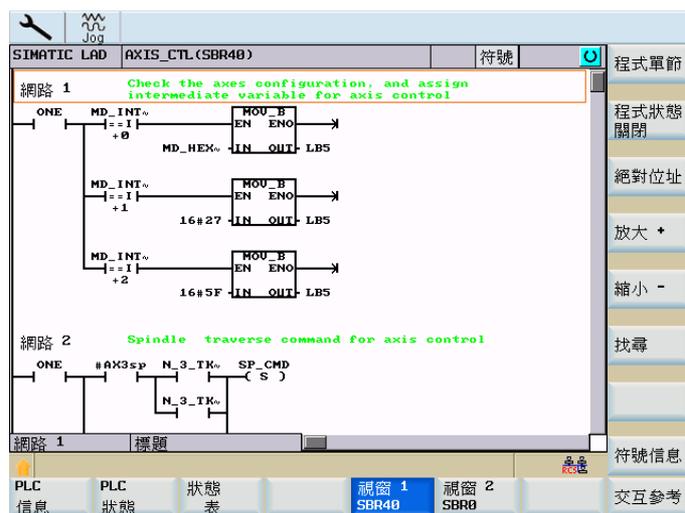
程式單節的（絕對）名稱將顯示於“Window 1...”（視窗 1...）軟鍵上（舉例來說，其中的「...」可以是「視窗 1 OB1」）。

程序
状态断开

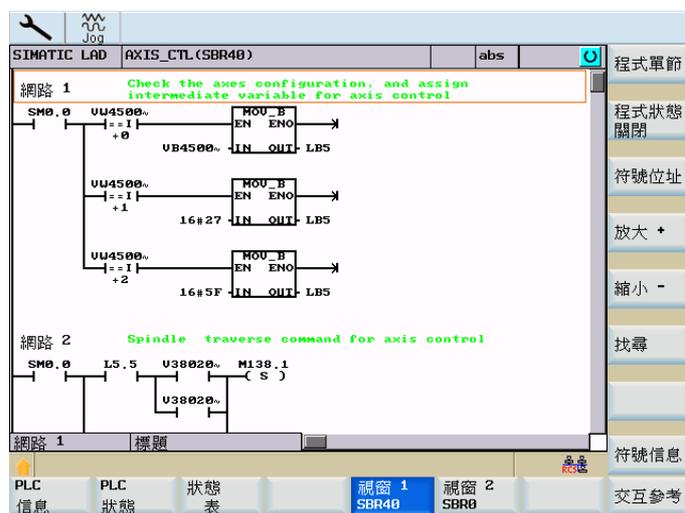
選擇這個軟體將啓用或停用程式狀態顯示。

您可以從 PLC 循環結尾，監控網路的目前狀態。

所有運算元的狀態顯示於“Program status”（程式狀態）階梯圖中（視窗右上角）。此 LAD 會索取在數個 PLC 循環中顯示狀態的值，然後更新其狀態顯示。



圖像 13-9 “程式狀態” 開啓－符號表示法



圖像 13-10 “程式狀態” 開啓－絕對表示法

符号
地址

使用此軟鍵可在運算元的絕對與符號表示法之間做切換。軟鍵標籤也會隨之變更。視選擇的表示法類型而定，運算子會以絕對或符號定義碼顯示。若變數沒有符號，則會自動顯示為絕對變數。

缩放
+

缩放
-

尋找

應用程式區的表示法可以逐步放大或縮小。縮放階段如下：

20%（預設）、60%、100%、及 300%

可用於搜尋運算元，該運算元的格式可以是為符號或絕對表示法（請參考以下畫面）。

此時會顯示一個含有不同搜尋條件可供選擇的對話方塊。請使用“Absolute/symbol. address”（絕對 / 符號位址）軟鍵，在兩個 PLC 視窗中搜尋符合此條件的特定運算元（請參考以下畫面）。搜尋時，不考慮字母的大小寫。

在上方的切換欄位中的選項：

- 搜尋絕對與符號運算元
- 前往該網路編號
- 尋找 SBR 指令

其他搜尋條件：

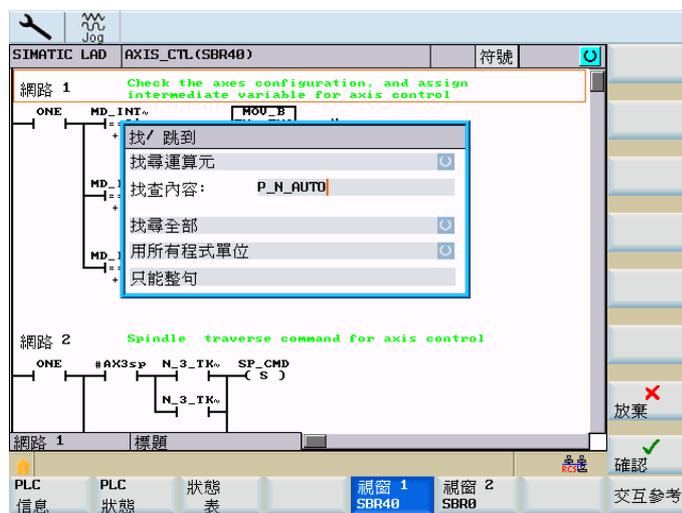
- 向下搜尋（從目前游標位置）
- 搜尋整個程式單節（從頭）
- 搜尋一個程式單節
- 搜尋所有程式單節

也可使用完整的字組（定義碼）來搜尋運算元及常數。

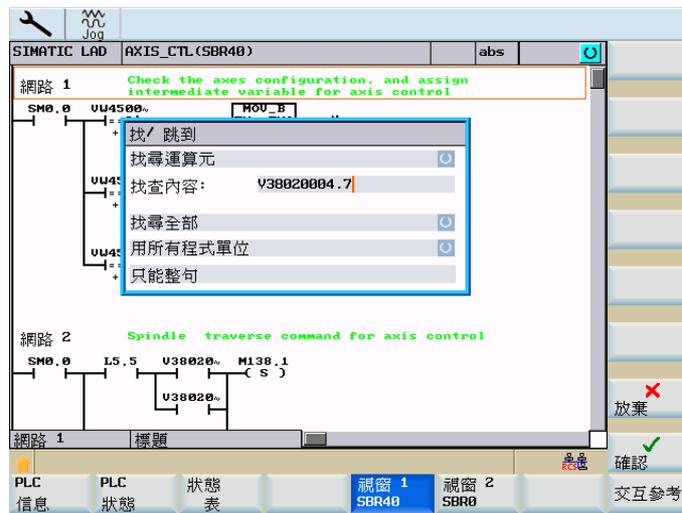
視顯示設定的不同，可搜尋符號或絕對運算元。

按“OK”（確定）開始搜尋。找到的元件將以焦點突顯。若未找到資料，則會在說明列中顯示對應的錯誤訊息。

請利用“Abort”（取消）軟鍵，離開對話方塊。不執行搜尋。



圖像 13-11 搜尋符號運算元

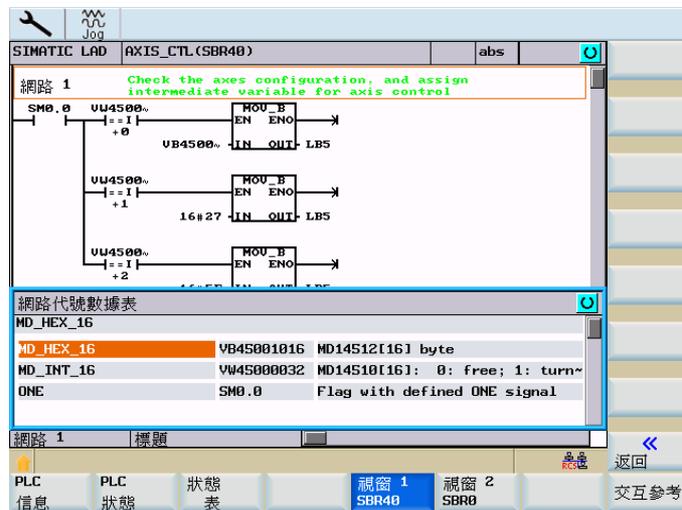


圖像 13-12 搜尋絕對運算元

如果找到搜尋目標，請利用“Continue search”（繼續搜尋）軟鍵繼續搜尋。

符号
信息

選擇此軟鍵會顯示選定網路中所使用的所有定義碼。



圖像 13-13 網路符號資訊表

交叉
參考

使用此軟鍵可顯示所有的交互參考清單。會顯示所有在 PLC 專案中使用的運算元。此清單表示哪個網路中使用了輸入、輸出、旗標等。



圖像 13-14 交互參考主功能表（絕對）



圖像 13-15 交互參考主功能表（符號）

打开至
窗口1

藉由使用“Open in Window 1”（在視窗 1 中開啓）或“Open in Window 2”（在視窗 2 中開啓）功能，即可直接在 1/2 視窗中開啓適當的程式區段。

符号
地址

使用此軟鍵可切換元件的絕對與符號表示法。軟鍵標籤也會隨之變更。

視選擇的表示法類型而定，元件會以絕對識別碼或符號識別碼顯示。

若定義碼中沒有符號，則會自動以絕對變數表示。

表示法的類型顯示於視窗右上角的狀態行中（例如「Abs」）。絕對表示法為預設選項。

範例：

您想要檢規程式單節 OB1 網路 2 的絕對運算元 M251.0 其邏輯相互關係。

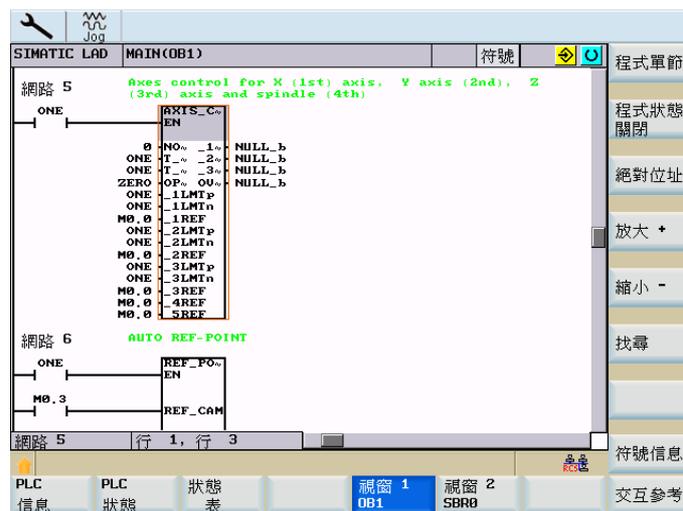
從對照表選擇此運算元後，按一下“Open in Window 1”（在視窗 1 中開啟）軟鍵，對應的程式單節便會顯示於視窗 1 中。

交叉
參考



圖像 13-16 位於 OB1 網路 2 的游標 M251.0

打開至
窗口 1



圖像 13-17 視窗 1 中位於 OB1 網路 2 的 M251.0

尋找

搜尋對照表中的運算元（請參考以下畫面）。

可使用完整的字組（定義碼）來搜尋運算元。搜尋時，不考慮字母的大小寫。

搜尋選項：

- 搜尋絕對與符號運算元
- 前往列

搜尋條件：

- 向下搜尋（從目前游標位置）
- 搜尋整個程式單節（從頭）



圖像 13-18 在交互參考中搜尋運算元

您要尋找的文字會顯示在說明列中。如果找不到這個文字，將顯示對應的錯誤訊息，此時您必須按“OK”（確定）確認。

附錄

A.1 使用者資料

使用者資料是在研磨循環中進行內部處理。這些資料儲存在控制器的程式管理員中（在目錄 \DEF 下）作為定義檔案，即使當控制關閉和開啓時仍保持儲存狀態。

使用者說明。

定義檔案包括以下所述參數：

| 名稱 | 類型 | 預設值 | 說明 |
|----------------|------------|-----|---|
| _GC_LERF | REAL | | 設定時偵測到的縱向位置 |
| _GC_LVER | REAL | | 在縱向位置感應期間的偏移量 |
| _GC_LNPVZ | 實數 | | 在校正期間的的初始 Z 零點位移 |
| _GC_LXPOS | REAL | | 感應到縱向位置時的 X 軸位置 |
| _GC_PARR[20] | REAL | | REAL 類型參數適用於循環間以及 HMI 通訊循環 |
| _GC_PAR[0] | INT | 0/1 | 以 mm/min / 特定切銷量選定 Z 軸進給率類型 |
| _GC_PAR[1] | INT | 0/1 | 以 mm/min 或 mm/rev 選定縱向研磨進給率 |
| _GC_PARI[20] | INT | | INTEGER 類型參數適用於循環間以及 HMI 通訊循環 |
| _GC_SYNC | INT | 0 | HMI 同步化參數 |
| _GC_SYNC INIRE | INT | 0 | 重設時刪除同步化參數 |
| _GC_WPC | INT | 0 | 修整間隔的工件計數器 |
| _GC_BAXIS | STRING[10] | | 旋轉軸名稱 |
| _GC_DNUM | INT | 7 | 刀具補正中，修整資料第一資料區塊的 D 編號 |
| _GC_KNVX | INT | 0 | 用來定義偵測到的偏移量將如何在 X 軸中納入考量： 0 ... 透過工作偏移量 (NV) 1 ... 作為輪的直徑偏移量 |
| _GC_KORR | INT | 0 | 測量控制補正計算的選項 0 ... 砂輪 / 修整器磨損中給定值與實際值間的差距補正 1 ... 零點偏移在 X 軸上 WO 中給定值與實際值間的差距 2 ... 沒有給定值與實際值之間的差距補正 |
| _GC_MF[20] | INT | | M 指令編號 |

| 名稱 | 類型 | 預設值 | 說明 |
|-----------------|-----|-----|---|
| _GC_MF[0] | INT | 3 | 旋轉的研磨主軸方向 (M3) |
| _GC_MF[1] | | 21 | 旋入測量控制 (M21) |
| _GC_MF[2] | | 22 | 旋出測量控制 (M22) |
| _GC_MF[3] | | 33 | 結構傳遞噪音 ON (M33) |
| _GC_MF[4] | | 34 | 結構傳遞噪音 OFF (M34) |
| _GC_MF[5] | | 41 | 修整器 (M41) |
| _GC_MF[6] | | 42 | 返回修整器 (M42) |
| _GC_MF[7] | | 65 | 旋出卡鉗 (M65) |
| _GC_MF[8] | | 66 | 旋出卡鉗 (M66) |
| _GC_MF[9] | | 80 | 啓用手輪 (M80) |
| _GC_MF[10] | | 81 | 停用手輪 (M81) |
| _GC_MF[11] | | 4 | 旋轉的工件主軸方向 (M4) |
| _GC_MF[12] | | 7 | 冷卻液 ON (M7) |
| _GC_MF[13] | | 9 | 冷卻液 OFF (M9) |
| _GC_MF[14] | | | 旋入測量控制、程式控制 (M23) |
| _GC_MF[15] | | | 旋出測量控制、程式控制 (M24) |
| _GC_MF[16] | | | 若無縱向衝程時停用衝程反轉 (M27) |
| _GC_MF[17] | | | 若有縱向衝程時啓用衝程反轉 (M28) |
| | | | 輸入數目 IN : |
| _GC_IN_KS | INT | 16 | 聲發感測器 |
| _GC_IN_MZ0 | INT | 9 | 返回測量控制 |
| _GC_IN_MZ1 | INT | 10 | 時間測量控制 |
| _GC_IN_MZ2 | INT | 11 | 切換微調精加工測量控制 |
| _GC_IN_MZ3 | INT | 12 | 切換精加工測量控制 |
| _GC_IN_MZ4 | INT | 13 | 保留供輸入 / 輸出之用 |
| _GC_IN_ABR | INT | 14 | 程式進行中修整鍵 |
| _GC_IN_HAND | INT | 15 | 手輪鍵 |
| _GC_IN_BREAK | INT | 13 | 程式中斷鍵 |
| _GC_IN_HUB | INT | 12 | 衝程反轉鍵 |
| _GC_IN_FEEDSTOP | INT | 11 | 進給停止鍵 |
| _GC_WEARTYP | INT | 0 | 選擇磨損補正、比較或名目尺寸 |
| _GC_SSTAT | INT | | 選擇使用 / 不使用研磨主軸監控 |
| _GC_FEIN[2] | 實數 | | 總體微調補正 |
| _GC_FEIN[0] | 實數 | | X 軸增量微調補正 |
| _GC_FEIN[1] | 實數 | | Z 軸增量微調補正 |
| _GC_SFEIN[10,2] | 實數 | | 微調補正底座專屬 第一指標 ... 底座編號 第二指標 ... 軸 |
| _GC_RLZTYP | INT | 0 | 勿逼近 -1-、MCS=0 WCS=1 中 Z 軸的返回位置 |
| _GC_RLXTYP | INT | 0 | 返回位置類型 |

| 名稱 | 類型 | 預設值 | 說明 |
|-----------------------|----|-----|---|
| _GC_RLX | 實數 | | X 軸返回位置；修整器或工件可利用機床專屬返回位置進行無碰撞式逼近 |
| _GC_RLZ | 實數 | | Z 軸返回位置；修整輪或工件可利用機床專屬返回位置進行無碰撞式逼近 |
| _GC_BT | 實數 | | 測量控制允差控制訊號中必須有測量控制允差 |
| _GC_FWEG | 實數 | | 任意輪移動路徑（測量控制） |
| _GC_SEARCHS | | | 底座重新研磨的標記是由循環進行估算，如此便能透過單節搜尋辨識出個別底座。 |
| _GC_SEARCH | | | 底座重新研磨的標記是由循環進行估算，如此便能透過單節搜尋辨識出個別底座。 |
| _GC_SEARCHSET | | | 底座重新研磨的標記是由循環進行估算，如此便能重新校準軸。 |
| _GC_SEACRHVALUE[0..2] | | | 重新研磨校正值 |
| _GC_SUGFEED | | | 獨立的基礎系統 0 = GWPS 米 / 秒 1 = GWPS 呎 / 分 |
| _GC_MF[18] | | | 啓用 CYCLE448 的程式層級取消 |
| _GC_MF[19] | | | 封鎖並重置上一次程式層級取消 |

| |
|-----------|
| 注意 |
|-----------|

| |
|----------------------------------|
| 儲存為預設的值必須經由機床製造商檢查，並根據機床的實況加以調整。 |
|----------------------------------|

A.2 刀具資料參數表

刀具偏移量可使用下列參數，但需從 HMI 操作之。

表格 A-1 研磨輪資料，x=[1...n] y=[1...6]

| | | | |
|----|-------|-----|-------------------|
| Tx | TPG1 | INT | 主軸編號 |
| Tx | TPG2 | INT | 連接規則= 0 |
| Tx | TPG3 | 實數 | 最小輪半徑 |
| Tx | TPG4 | 實數 | 最小輪寬 |
| Tx | TPG5 | 實數 | 目前研磨輪寬 |
| Tx | TPG6 | 實數 | 最大速度 |
| Tx | TPG7 | 實數 | 最大 GWPS |
| Tx | TPG8 | 實數 | 傾斜輪角度 |
| Tx | TPG9 | INT | 供半徑計算的參數數目 |
| | | | |
| Tx | TPC1 | 實數 | 輪型 (垂直、傾斜、任意形狀) |
| Tx | TPC2 | 實數 | 齒冠數量 |
| Tx | TPC3 | 實數 | 修飾數量 |
| Tx | TPC4 | 實數 | 圓柱補正 |
| Tx | TPC5 | 實數 | GWPS |
| Tx | TPC6 | 實數 | GWPS 比率 |
| Tx | TPC7 | 實數 | 繞道方式 (障礙物直徑) |
| Tx | TPC8 | 實數 | 供修飾輪廓的基本包補 |
| Tx | TPC9 | 實數 | X 位移 |
| Tx | TPC10 | 實數 | Z 位移 |

表格 A-2 1. 刀補 2. 研磨輪左 / 右輪緣的刀補

| | | | |
|-------|-----|-----|---------------------------------|
| Tx Dy | DP1 | INT | 刀具類型=403 |
| Tx Dy | DP2 | INT | 包補位置(1...9) |
| Tx Dy | DP3 | 實數 | D – 新輪直徑 |
| Tx Dy | DP4 | 實數 | L – 轉輪參考點的距離 |
| Tx Dy | DP5 | 實數 | (保留，長度 3) |
| Tx Dy | DP6 | 實數 | R – 刀鼻半徑 |
| Tx Dy | DP7 | 實數 | 修飾量 (μm) 左 / 右 |
| Tx Dy | DP8 | 實數 | 修飾輪磨損 X (μm) 左 / 右 |
| Tx Dy | DP9 | 實數 | 修飾輪磨損 Z (μm) 左 / 右 |

| | | | |
|-------|-------|----|------------------------------|
| Tx Dy | DP10 | 實數 | 路徑進給率 (公釐/轉), 左 / 右 |
| Tx Dy | DP11 | 實數 | 路徑進給率 X (公釐/轉), 左 / 右 |
| Tx Dy | DP12 | 實數 | dD – 直徑變化 (修飾量 X) |
| Tx Dy | DP13 | 實數 | dL – 距離變化 (修飾量 Z) |
| Tx Dy | DP14 | 實數 | (長度 3) |
| Tx Dy | DP15 | 實數 | dR – 刀鼻半徑變化 (半徑磨耗) |
| Tx Dy | DP16 | 實數 | 直徑修飾量 (μm) |
| Tx Dy | DP17 | 實數 | 修飾輪磨損 X (μm) 直徑 |
| Tx Dy | DP18 | 實數 | 修飾輪磨損 Z (μm) 直徑 |
| Tx Dy | DP19 | 實數 | 修飾方向 (拉伸 / 置入) 半徑 |
| Tx Dy | DP20 | 實數 | 路徑進給率 (公釐 / 轉) 直徑 |
| Tx Dy | DP21 | 實數 | X 軸、直徑、基本尺寸中的其他補正 |
| Tx Dy | DP22 | 實數 | Z 軸、Z 軸長度、基本尺寸中的其他補正 |
| Tx Dy | DP23 | 實數 | (保留, 長度 3) |
| Tx Dy | DP24 | 實數 | 測量控制或包補 1 - 6 初始尺寸的直徑補正 |
| Tx Dy | DP25 | 實數 | 測量控制或每個包補初始尺寸的 Z 軸補正 |
| | | | |
| Tx Dy | DPC1 | 實數 | 左 / 右越程 |
| Tx Dy | DPC2 | 實數 | 左 / 右半徑 |
| Tx Dy | DPC3 | 實數 | 左 / 右 X 軸開槽 |
| Tx Dy | DPC4 | 實數 | 左 / 右 Z 軸開槽 |
| Tx Dy | DPC5 | 實數 | 左 / 右肩高 |
| Tx Dy | DPC6 | 實數 | 左 / 右後斜角 |
| Tx Dy | DPC7 | 實數 | 左 / 右後斜面高度 |
| Tx Dy | DPC8 | 實數 | X 軸越程 |
| Tx Dy | DPC9 | 實數 | 可用輪寬 |
| Tx Dy | DPC10 | 實數 | 輪廓程式數量 |

表格 A- 3 3. 研磨輪刀補

| | | | |
|-------|-------|-----|--------------------------|
| Tx Dy | DP1 | INT | 刀具類型=403 |
| Tx Dy | DP2 | INT | 包補位置(1...9) |
| Tx Dy | DP3 | 實數 | D—新輪直徑 |
| Tx Dy | DP4 | 實數 | L—轉輪參考點的距離 |
| Tx Dy | DP5 | 實數 | (保留, 長度 3) |
| Tx Dy | DP6 | 實數 | R—刀鼻半徑 |
| Tx Dy | DP7 | 實數 | 沿邊繞轉 |
| Tx Dy | DP8 | 實數 | 混合式滾輪直進式進給 (輪型 5 和 6) |
| Tx Dy | DP9 | 實數 | 混合式滾輪修飾進給 (輪型 5 和 6) |
| Tx Dy | DP10 | 實數 | GWPS 混合式滾輪 (輪型 5 和 6) |
| Tx Dy | DP11 | 實數 | 混合式滾輪 GWPS 比率 (輪型 5 和 6) |
| Tx Dy | DP12 | 實數 | dD—直徑變化 (修飾量 X) |
| Tx Dy | DP13 | 實數 | dL—距離變化 (修飾量 Z) |
| Tx Dy | DP14 | 實數 | (長度 3) |
| Tx Dy | DP15 | 實數 | dR—刀鼻半徑變化 (半徑磨耗) |
| Tx Dy | DP16 | 實數 | 混合式滾輪修飾編號 (輪型 5 和 6) |
| Tx Dy | DP17 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP18 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP19 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP20 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP21 | 實數 | X 軸、直徑、基本尺寸中的其他補正 |
| Tx Dy | DP22 | 實數 | Z 軸、Z 軸長度、基本尺寸中的其他補正 |
| Tx Dy | DP23 | 實數 | (保留, 長度 3) |
| Tx Dy | DP24 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP25 | 實數 | 保留 |
| | | | |
| Tx Dy | DPC1 | 實數 | 修飾路徑時採怠速衝程 |
| Tx Dy | DPC2 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC3 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC4 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC5 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC6 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC7 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC8 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC9 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC10 | 實數 | 保留 |

表格 A-4 4. 適用於研磨輪的第六刀刀

| | | | |
|-------|-------|-----|----------------------|
| Tx Dy | DP1 | INT | 刀具類型=403 |
| Tx Dy | DP2 | INT | 包補位置(1...9) |
| Tx Dy | DP3 | 實數 | D—新輪直徑 |
| Tx Dy | DP4 | 實數 | L—轉輪參考點的距離 |
| Tx Dy | DP5 | 實數 | (保留, 長度 3) |
| Tx Dy | DP6 | 實數 | R—刀鼻半徑 |
| Tx Dy | DP7 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP8 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP9 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP10 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP11 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP12 | 實數 | dD—直徑變化 (修飾量 X) |
| Tx Dy | DP13 | 實數 | dL—距離變化 (修飾量 Z) |
| Tx Dy | DP14 | 實數 | (長度 3) |
| Tx Dy | DP15 | 實數 | dR—刀鼻半徑變化 (半徑磨耗) |
| Tx Dy | DP16 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP17 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP18 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP19 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP20 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP21 | 實數 | X 軸、直徑、基本尺寸中的其他補正 |
| Tx Dy | DP22 | 實數 | Z 軸、Z 軸長度、基本尺寸中的其他補正 |
| Tx Dy | DP23 | 實數 | (保留, 長度 3) |
| Tx Dy | DP24 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DP25 | 實數 | 保留 |
| | | | |
| Tx Dy | DPC1 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC2 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC3 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC4 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC5 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC6 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC7 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC8 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC9 | 實數 | 保留 |
| Tx Dy | DPC10 | 實數 | 保留 |

表格 A-5 7. 適用於修飾輪的第九刀刀

| | | | |
|-------|-------|-----|-----------------------------------|
| Tx Dy | DP1 | INT | 刀具類型=403 |
| Tx Dy | DP2 | INT | 包補位置(1...9) |
| Tx Dy | DP3 | 實數 | 位置 |
| Tx Dy | DP4 | 實數 | 位置 |
| Tx Dy | DP5 | 實數 | 位置 |
| Tx Dy | DP6 | 實數 | R – 刀鼻半徑 |
| Tx Dy | DP7 | 實數 | 直徑 |
| Tx Dy | DP8 | 實數 | 寬度 |
| Tx Dy | DP9 | 實數 | 最大周邊速度 |
| Tx Dy | DP10 | 實數 | 最大速度 |
| Tx Dy | DP11 | 實數 | 探針資料區塊 |
| Tx Dy | DP12 | 實數 | dD – 直徑變化 (修飾量 X) |
| Tx Dy | DP13 | 實數 | dL – 距離變化 (修飾量 Z) |
| Tx Dy | DP14 | 實數 | (長度 3) |
| Tx Dy | DP15 | 實數 | dR – 刀鼻半徑變化 (半徑磨耗) |
| Tx Dy | DP16 | 實數 | 滾筒圓周速度 |
| Tx Dy | DP17 | 實數 | 最大長度 1 磨損 |
| Tx Dy | DP18 | 實數 | 最大長度 2 磨損 |
| Tx Dy | DP19 | 實數 | 最大長度 3 磨損 |
| Tx Dy | DP20 | 實數 | 滾筒旋轉方向 (選用) |
| Tx Dy | DP21 | 實數 | X 軸、直徑、基本尺寸中的其他補正 |
| Tx Dy | DP22 | 實數 | Z 軸、Z 軸長度、基本尺寸中的其他補正 |
| Tx Dy | DP23 | 實數 | (保留, 長度 3) |
| Tx Dy | DP24 | 實數 | Z 軸震盪路徑 |
| Tx Dy | DP25 | 實數 | 每次衝程進給量 |
| | | | |
| Tx Dy | DPC1 | 實數 | 來回速度 |
| Tx Dy | DPC2 | 實數 | 修飾數量 |
| Tx Dy | DPC3 | 實數 | 逼近距離 |
| Tx Dy | DPC4 | 實數 | X 軸起點 |
| Tx Dy | DPC5 | 實數 | Z 軸起點 |
| Tx Dy | DPC6 | 實數 | 修飾輪類型 (類型 (0 - X/Z, >0 後、旋轉、...)) |
| Tx Dy | DPC7 | 實數 | 混合式深度 |
| Tx Dy | DPC8 | 實數 | 安全速度 |
| Tx Dy | DPC9 | 實數 | X 軸震盪路徑 |
| Tx Dy | DPC10 | 實數 | 保留 |

除了刀具資料（刀具類型、刀補位置等等）的預設代碼以外，您還可以使用下列編碼參數。

| 編碼 | 輪型\$TC_TPC1[T] |
|----|-------------------|
| 0 | 任意形狀輪廓 |
| 1 | 標準輪廓－直線無後方定義 |
| 2 | 標準輪廓－直線含後方定義 |
| 3 | 標準輪廓－左斜 |
| 4 | 標準輪廓－右斜 |
| 5 | 標準輪廓－直線混合式滾輪，含幾何軸 |

| 編碼 | 橫斷面上的修飾模式\$TC_DP19[T,1] |
|----|-------------------------|
| 0 | 既不拉伸亦不置入（第三修整器） |
| 1 | 拉伸（最後使用的修整器） |
| 2 | 置入（最後使用的修整器） |
| 11 | 拉伸（第一修整器） |
| 12 | 置入（第一修整器） |
| 21 | 拉伸（第二修整器） |
| 22 | 置入（第二修整器） |

| 編碼 | 修整器類型\$TC_DPC6[T,_GC_DNUM+dresser-1] |
|-----|--------------------------------------|
| 0 | 修整器幾何軸（鑽石磨棒）無旋轉 |
| 1 | 修整器幾何軸（鑽石磨棒）無旋轉 |
| ... | |
| 11 | 修整器，幾何軸（成型磨棒）旋轉 |
| 12 | 修整器，幾何軸（成型磨棒）旋轉 |
| 21 | 修整器，幾何軸（鑽石磨棒）旋轉 |

A.3 其它

A.3.1 輕便計算機



計算機功能可在任一操作區中以<SHIFT>及<=> 或 <CTRL> 及 <A> 啓動。

可使用基本四則運算，及” 正弦”、” 餘弦”、” 平方”、和” 開根號” 等功能進行多項式計算。 另外有計算巢狀多項式的括號功能。 而括號的層數並沒有限制。

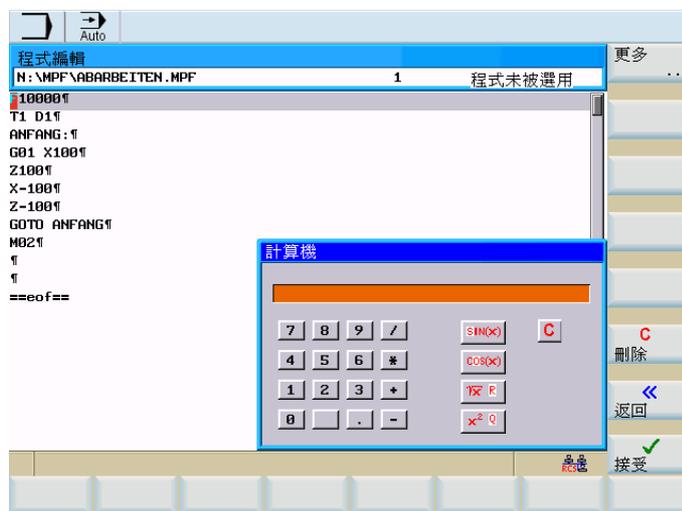
如果輸入欄中已有值，則此項功能會將此值接收到輕便計算機的輸入行。

以<輸入>啓動計算功能。 輕便計算機顯示結果。

藉由選擇 “Accept” （接受）軟鍵，將結果輸入至工件程式編輯器中游標目前所在位置的輸入欄中，並自動關閉輕便型計算機。

說明

若輸入欄位處於編輯模式，則可使用 “Toggle” （切換）鍵恢復至最初的狀態。



圖像 A-1 輕便計算機

可輸入的字元

| | |
|------------|--|
| +, -, *, / | 基本算數運算 |
| S | 正弦函數功能 輸入游標前的 X 值（以度為單位）為正弦值 $\sin(X)$ 所取代。 |
| O | 餘弦函數功能 輸入游標前的 X 值（以度為單位）為餘弦值 $\cos(X)$ 所取代。 |
| Q | 平方根功能 游標前的 X 值為 X^2 值所取代。 |
| R | 平方根功能 游標前的 X 值為 \sqrt{X} 值所取代。 |
| () | 括號功能 $(X+Y) * Z$ |

計算範例

| 工作 | 輸入 -> 結果 |
|----------------|-------------------------------|
| $100 + (67*3)$ | $100+67*3 \rightarrow 301$ |
| $\sin(45_)$ | $45 S \rightarrow 0.707107$ |
| $\cos(45_)$ | $45 O \rightarrow 0.707107$ |
| 4^2 | $4 Q \rightarrow 16$ |
| $\sqrt{4}$ | $4 R \rightarrow 2$ |
| $(34+3*2)*10$ | $(34+3*2)*10 \rightarrow 400$ |

若要計算輪廓上的輔助點，輕便計算機提供以下功能：

- 計算圓弧線與直線間的切線變化
- 移動平面上的一點
- 將極座標轉換為直角座標
- 在交角上的直線 / 直線輪廓上新增第二端點

A.3.2 編輯亞洲字元

程式編輯器與 PLC（可程式控制器）警報文字編輯器皆可讓您編輯亞洲字元。

下列亞洲語言版本提供此項功能：

- 簡體中文
- 繁體中文（台灣）
- 韓文

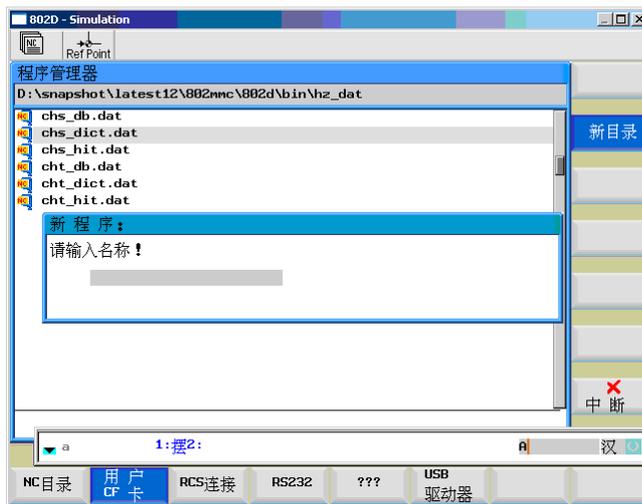
按下<Alt+S>即可開啓或關閉編輯器。

簡體 / 繁體中文

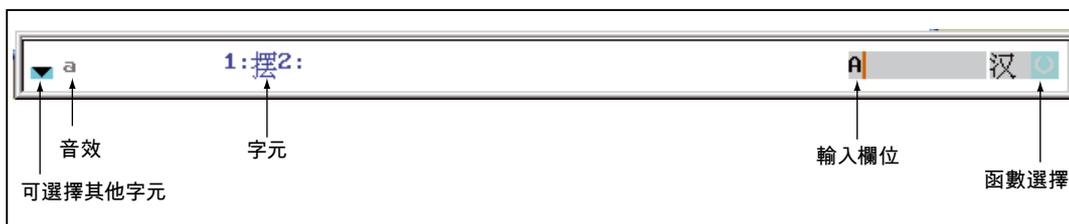
字元的選擇可以根據拼音輸入法，這涉及到表達字音的羅馬字母組合方式。

然後編輯器將顯示一份對應特定注音的字元清單。

您便可選擇欲輸入的字元。



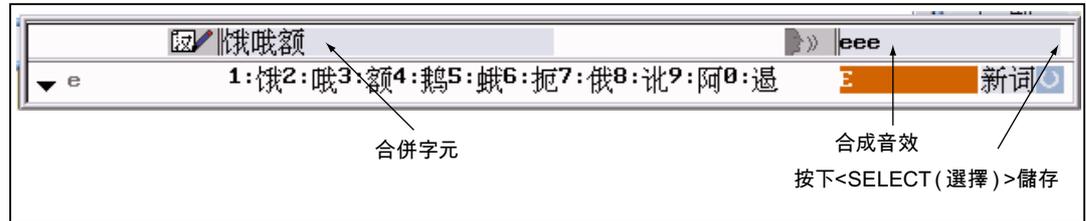
圖像 A-2 簡體中文編輯範例



圖像 A-3 編輯器的結構

「Function selection」（功能選擇）跳選欄位可在拼音輸入方法、輸入拉丁圖形字元間切換，以及啓用編輯字典的功能。

選取一個字元後，編輯器會記錄這個字元在特定拼音表示法中選取的頻率，而在編輯器再次開啓時提供最常用的字元。



圖像 A-4 取得功能有效時的編輯器結構

- 編輯字典

啟動此項功能時，將另外出現一列，顯示已組合好的字元以及注音。

接著編輯器將提供此注音各種不同的字元，您可使用數字鍵 1 到 9 選擇想要的字。

可以按 <TAB> 鍵，使輸入游標在組合注音符號欄位和注音輸入欄位之間切換。

游標放在頂端的欄位上時，您可按下<BACKSPACE> (退位) 鍵復原字組。

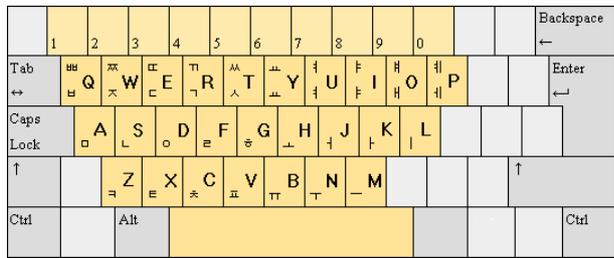
按下<select> (選擇) 可儲存目前所顯示的字元。

若您想將目前顯示的字組從字典刪除，請按 <delete> 鍵。

韓文

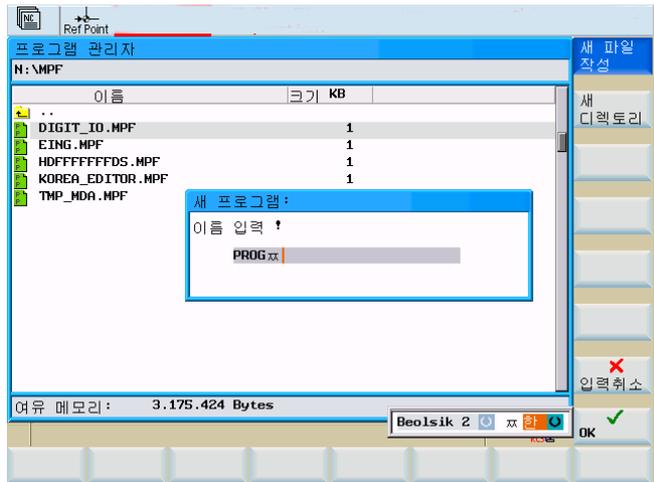
您的鍵盤其指派方式必須符合以下顯示內容，才能輸入韓文字。

至於在按鍵配置方面，此鍵盤與英文的 QWERTY 鍵盤完全一致；您必須將個別字元群組起來構成音節。

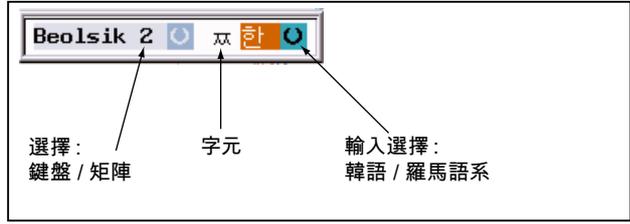


圖像 A-5 韓文鍵盤配置

韓文字母 (Hangeul) 共有 24 個：其中 14 個是子音字母、其餘 10 則是母音字母。將子音字母與母音字母組合起來，就能形成字節。



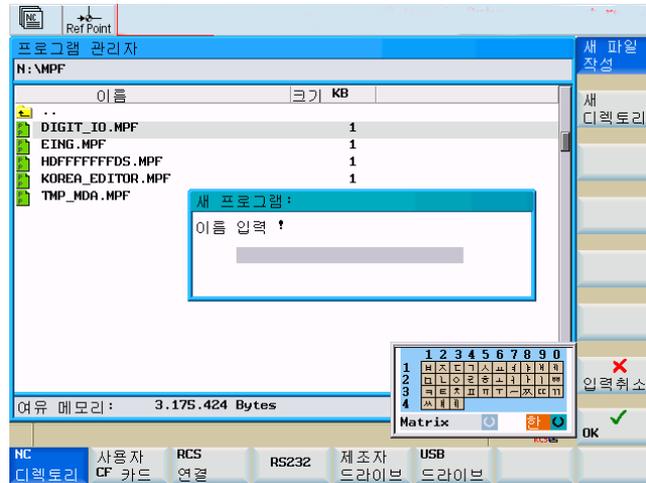
圖像 A-6 採用標準鍵盤配置之韓文編輯器



圖像 A-7 韓文編輯器結構

- 依字型進行輸入

如果您只存取一個控制鍵盤，那麼就可以將字型輸入法拿來替代上述的鍵盤配置。只要擁有一個數字鍵盤，便能這麼做。



圖像 A-8 含選擇字型的韓文編輯器

請按照下列步驟選擇字元：

- 選擇一列，該列將以色彩醒目提示
- 選擇一行，字元將短暫以色彩醒目提示，然後便傳送至"字元" (Character) 欄位。
- 按下 <input> (輸入) 將字元傳送到編輯欄位。

A.4 本文件之意見反應

本文件將持續在品質及使用方便上進行改善。請利用電子郵件或傳真方式提供寶貴意見與建議，以協助我們進行這項改善工作：

電子郵件：<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>

傳真：
+49 9131 - 98 2176
請使用本頁背面傳真表單。

| | |
|--|--------------------------|
| 收件人 SIEMENS AG I DT MC MS1 P.O. Box 3180 D-91050 Erlangen / Germany 傳真： +49 9131 - 98 2176 (文件) | 寄件人 |
| | 名稱： |
| | 公司 / 部門地址 |
| | 地址： |
| | 郵遞區號： 城市： |
| | 電話： / |
| 傳真： / | |
| 建議及 (或) 修正 | |

A.5 綜覽



字彙表

GAP / 結構傳遞噪音 / 空氣研磨

使用內建於機床的結構傳遞噪音麥克風，將氣隙（air gap）引進工件和研磨輪之間。

GWPS

研磨輪周邊速度（m/s）

MCPA

可供快速 I/O 至控制系統的輸入卡

MD

機械參數；機械參數是預先定義的變數（系統變數），NCK（運動控制模組）是利用這些參數並根據機床製造商的要求而配合機床刀具作調整。

SD

設定資料為將目前機床屬性指示到 NCK（運動控制模組）的系統變數。和機械參數不同，對設定資料的所作變更永遠會立即生效。

TPS

工件周邊速度（m/s）

底座

機台運轉

有效輪寬

用來製作直徑的傾斜研磨輪輪寬。取決於：

- 實體寬度
- 迴避高度
- 輪角度

當修飾任意形狀輪廓時的 XWP/ZWP

用來將程式化輪廓偏移到研磨輪目前包補上的工件偏移量；此為必要項目，如此才能在任意形狀輪廓中程式化工件座標。

肩部

研磨輪或工具的左或右側

迴避/迴避角度

用來進行平面研磨操作的研磨輪其左或右側的錐形，在平面研磨操作中進行所謂的端面研磨（cross-grinding）。

索引

符號

「Display areas」（顯示區域） 86

C

CNC 面板控制單元（PCU）的 LED 燈號 14

D

Drive machine data（驅動器機台資料） 113

F

FA 301

G

G1 300

G4 300

J

JOG（寸動進給） 62

JOG（寸動進給）模式 62

M

Manufacturer archive（製造廠存檔） 141

MDA 模式 66

N

NC 程式設計基本原理 187

O

OS 299

OSCTRL 299, 301

OSE 299, 302

OSNSC 299

OSP 301

OSP1 299

OSP2 299

OST 299

OST1 299

OST2 299

R

RCS（遠端控制器）工具 304

RCS 登入 313

RS232 介面 319

一劃

一般機台資料 110

四劃

不可列印特別字元 191

中斷後重新逼近 90

中斷連線網路磁碟 316

手動輸入 66

手輪 65

五劃

主軸轉速限制 297

加工平面 152

加工偏移量 76

可列印特殊字元 191

平面定義 152

由外部執行 91

六劃

共享目錄 315

同一區塊中的數個進給率值 297

同一區塊多重進給率值 297

地址： 188

字型 191

字組結構 188

存取權益 28

七劃

快速鍵 16

八劃

使用者登入 313
 使用者管理 312
 取消後重新逼近 89
 呼叫條件 152
 狀態顯示幕 14
 非同步振盪 299

九劃

保護層級 28
 界面參數 144
 重新研磨 78, 84

十劃

座標系統 19
 工件座標系統 (WCS) 21
 相對座標系統 21
 機台座標系統 (MCS) 20
 振盪
 定義運動順序 301
 非同步振盪 299
 啓動、停用振盪： 299
 振盪反轉點 301
 振盪軸 300

十一劃

偏移量參數操作區 33, 35
 參考點逼近 31
 參數表 154
 啓用通訊埠 311
 設定資料 54
 通道專屬機台資料 112
 連接網路磁碟。 316

十二劃

單節格式 189
 單節搜尋 82
 循環呼叫 154
 循環概要 149
 程式清單 139
 程式管理 95
 程式編輯器循環支援 158
 軸指派 152
 軸專屬機台資料 111
 開頭 152

十三劃

傳回條件 152
 傳輸訊息 320
 傳輸通訊協定 320
 滑磨衝程 300
 資料傳輸 319
 零件程式
 停止 / 取消 88
 選擇和啓動 80

十四劃

算術參數 58
 網路參數 310
 網路連接 310
 網路操作 309
 輔助說明系統 29

十五劃

數據機 134
 暫停時間 299
 線上輔助說明 29

十六劃

操作區 27
 操作控制暨顯示元件 13
 機床操作區 62
 機械參數 109
 Drive machine data (驅動器機台資料) 113
 一般機台資料 110
 通道專屬機台資料 112
 軸專屬機台資料 111
 顯示機台資料 114
 螢幕配置 23
 輸入刀具 35
 錯誤顯示幕 14

十七劃

儲存資料 107
 檔案
 貼上 325
 複製 325

二十三劃

變更語言 106
 顯示機台資料 114

