

# SIEMENS

## SINUMERIK

### SINUMERIK 802D sl 研磨

編程和操作手冊

前言

說明

1

軟體介面

2

程式設計

3

循環

4

操作区和操作方式

5

设立

6

操作（软件）

7

網路操作

8

保存数据

9

用梯形图进行PLC诊断

10

应用举例

11

適用範圍 軟體版本 SINUMERIK 802D sl 1

06/2006

6FC5398-4CP10-0MA0

## 安全技术提示

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

僅允許安裝和驅動與本文件相關的附屬設備或系統。設備或系統的調試和運行僅允許由合格的專業人員進行。本文件安全技术提示中的合格專業人員是指根據安全技术標準具有從事進行設備、系統和電路的運行，接地和標識資格的人員。

## 按規定使用

請注意下列說明：



### 警告

設備僅允許用在目錄和技术說明中規定的使用情況下，並且僅允許使用西門子股份有限公司推荐的或指定的外部設備和部件。

設備的正常和安全運行必須依賴于恰當的運輸，合適的存儲、安放和安裝以及小心的操作和維修。

## 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，任何第三方將其用于其他目的都會損壞所有者的利益。

## 責任免除

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

# 前言

## SINUMERIK文件

SINUMERIK 文件可分為三個部分：

- 一般文件
- 使用者文件
- 製造商 / 服務文件

在網路上可瀏覽每月更新的多國語言文件列表：

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

選擇 " Support ( 支援 ) " / " Technical Documentation ( 技術文件 ) " / " Overview of Documents ( 文件總覽 ) "。

若要取得DOConCD (DOConWEB)網路版，請至：

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

您可至以下網址取得所提供訓練課程的相關資訊，以及瀏覽FAQs ( 常見問題 )：

<http://www.siemens.com/motioncontrol> ( 位於 " Support ( 支援 ) " 項目下 )

## 目標讀者

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，目標讀者群得以研發、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硬體及軟體設備。

## 標準範圍

本文件僅說明標準版本的功能。

工具機製造商所作之功能擴充或更改由工具機製造商自行提供文件。

其他在本文件中未提及的功能，亦可在控制系統中執行。

但是，在器材首度上市時或維修時，不得要求這些功能必定能夠運作。

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

若有問題，請使用以下服務專線：

表格 1          歐洲與非洲時區

A&D 技術支援

電話：+49 (0) 180 / 5050 - 222

傳真：+49 (0) 180 / 5050 - 223

網站：<http://www.siemens.com/automation/support-request>

電子郵件：<mailto:adsupport@siemens.com>

表格 2          亞洲與澳洲時區

A&D 技術支援

電話：+86 1064 719 990

傳真：+86 1064 747 474

網站：<http://www.siemens.com/automation/support-request>

電子郵件：<mailto:adsupport@siemens.com>

表格 3          美洲時區

A&D 技術支援

電話：+1 423 262 2522

傳真：+1 423 262 2289

網站：<http://www.siemens.com/automation/support-request>

電子郵件：<mailto:adsupport@siemens.com>

## 對於本手冊的疑問

如果您對本文件有疑問（建議、更正），請發送傳真或電郵：

傳真：+49 (0) 9131 / 98 63315

電子郵件：<mailto:adsupport@siemens.com>

傳真表格：請參閱本出版品最後面的傳真回傳表

## SINUMERIK網際網路位址

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

## 符合歐市安規宣告

符合歐盟電磁波防制指令(EMC Directive)安全規範的聲明書，可經由以下管道查得 / 取得

- 網際網路：  
<http://www.ad.siemens.de/csinfo>  
於product/Order No. 15257461 ( 產品 / 訂單號碼 15257 461 ) 項目下
- Siemens股份公司A&D MC集團的相關地區營業處。

## 附加注釋

---

### 注意

文件上提供詳細資訊之處，均會出現此標誌。

---



# 目錄

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| 前言 .....                                             | 3         |
| <b>1 說明 .....</b>                                    | <b>13</b> |
| 1.1 操作和顯示元件 .....                                    | 13        |
| 1.2 CNC全鍵盤 (直式) 按鍵定義 .....                           | 15        |
| 1.3 機械控制面板的按鍵定義 .....                                | 16        |
| 1.4 座標系統 .....                                       | 17        |
| <b>2 軟體介面 .....</b>                                  | <b>21</b> |
| 2.1 螢幕配置 .....                                       | 21        |
| 2.2 標準軟鍵 .....                                       | 23        |
| 2.3 操作區 .....                                        | 24        |
| 2.4 可存取選項 .....                                      | 25        |
| 2.4.1 計算機 .....                                      | 25        |
| 2.4.2 編輯中文字元 .....                                   | 26        |
| 2.4.3 快速鍵 .....                                      | 27        |
| 2.4.4 複製及貼上檔案 .....                                  | 27        |
| 2.5 輔助輔助說明系統 .....                                   | 28        |
| <b>3 程式設計 .....</b>                                  | <b>31</b> |
| 3.1 NC程式設計基本原理 .....                                 | 31        |
| 3.1.1 程式名稱 .....                                     | 31        |
| 3.1.2 程式結構 .....                                     | 31        |
| 3.1.3 字組結構與位址 .....                                  | 32        |
| 3.1.4 區塊格式 .....                                     | 33        |
| 3.1.5 字元集 .....                                      | 35        |
| 3.1.6 指令概要－研磨 .....                                  | 36        |
| 3.2 位置資料 .....                                       | 46        |
| 3.2.1 程式尺寸 .....                                     | 46        |
| 3.2.2 絕對 / 增量尺寸 G90、G91、AC、IC .....                  | 47        |
| 3.2.3 以公制及英制為單位的尺寸：G71, G70, G710, G700 .....        | 48        |
| 3.2.4 半徑 / 直徑尺寸：DIAMOF, DIAMON, DIAM90 .....         | 50        |
| 3.2.5 可程式化工作偏移量：TRANS, ATRANS .....                  | 51        |
| 3.2.6 可程式化調整比例係數：SCALE, ASCALE .....                 | 52        |
| 3.2.7 可程式化鏡像(MIRROR、AMIRROR) .....                   | 54        |
| 3.2.8 可程式化鏡像(MIRROR、AMIRROR)_2 .....                 | 55        |
| 3.2.9 可設定工作偏移量：G54至G59、G507至G512、G500、G53、G153 ..... | 57        |
| 3.2.10 可程式化工作區限制 G25, G26, WALIMON, WALIMOF .....    | 58        |
| 3.3 軸移動 .....                                        | 60        |
| 3.3.1 以快速移動進行線性插補 G0 .....                           | 60        |
| 3.3.2 以進給率進行線性插補：G1 .....                            | 61        |
| 3.3.3 圓弧插補：G2、G3 .....                               | 62        |

|        |                                             |     |
|--------|---------------------------------------------|-----|
| 3.3.4  | 透過中間點進行圓弧插補 CIP                             | 66  |
| 3.3.5  | 包含切線轉換的圓弧 CT                                | 67  |
| 3.3.6  | 逼近固定點 G75                                   | 67  |
| 3.3.7  | 參考點趨近 G74                                   | 67  |
| 3.3.8  | 使用觸發式測頭 (touch-trigger probe)測量： MEAS, MEAW | 68  |
| 3.3.9  | 進給率 F                                       | 69  |
| 3.3.10 | 精確停止 / 連續路徑控制模式： G9、G60、G64                 | 69  |
| 3.3.11 | 加速樣式： BRISK、SOFT                            | 72  |
| 3.3.12 | 加速進給百分比： ACC                                | 73  |
| 3.3.13 | 含前饋控制的移動： FFWON, FFWOF                      | 74  |
| 3.3.14 | 第三與第四軸                                      | 74  |
| 3.3.15 | 停頓時間： G4                                    | 75  |
| 3.3.16 | 移動至固定停止點                                    | 76  |
| 3.4    | 主軸移動                                        | 79  |
| 3.4.1  | 主軸轉速S，旋轉方向                                  | 79  |
| 3.4.2  | 主軸轉速限制： G25, G26                            | 80  |
| 3.4.3  | 主軸定位： SPOS                                  | 80  |
| 3.4.4  | 齒輪階段                                        | 81  |
| 3.4.5  | 2. 主軸                                       | 82  |
| 3.5    | 特殊功能                                        | 84  |
| 3.5.1  | 恆定切削率： G96、G97                              | 84  |
| 3.5.2  | 圓角，倒角                                       | 85  |
| 3.6    | 刀具與刀具偏移量                                    | 89  |
| 3.6.1  | 一般資訊－研磨                                     | 89  |
| 3.6.2  | 刀具T ( 研磨)                                   | 89  |
| 3.6.3  | 刀具偏移量編號D ( 研磨)                              | 90  |
| 3.6.4  | 選擇刀具半徑補償： G41, G42                          | 92  |
| 3.6.5  | 拐角特性： G450,G451                             | 94  |
| 3.6.6  | 取消刀具半徑補償： G40                               | 95  |
| 3.6.7  | 刀具半徑補償的特殊情況                                 | 96  |
| 3.6.8  | 刀具半徑補償範例 ( 研磨)                              | 97  |
| 3.7    | 輔助功能M                                       | 98  |
| 3.8    | H 功能                                        | 99  |
| 3.9    | 計算參數R，LUD和PLC變量                             | 100 |
| 3.9.1  | 運算參數R                                       | 100 |
| 3.9.2  | 局部用戶數據 ( LUD)                               | 102 |
| 3.9.3  | PLC 變量的讀和寫                                  | 103 |
| 3.10   | 程序跳轉                                        | 104 |
| 3.10.1 | 程序跳轉的跳轉目標                                   | 104 |
| 3.10.2 | 絕對程序跳轉                                      | 104 |
| 3.10.3 | 有條件程序跳轉                                     | 105 |
| 3.10.4 | 程序跳轉舉例                                      | 107 |
| 3.11   | 子程序技術                                       | 108 |
| 3.11.1 | 概述                                          | 108 |
| 3.11.2 | 調用加工循環                                      | 111 |
| 3.12   | 定時器和工件計數器                                   | 112 |
| 3.12.1 | 工件計數器                                       | 113 |
| 3.13   | 傾斜軸                                         | 115 |
| 3.13.1 | 斜置軸 (TRAANG)                                | 115 |
| 3.13.2 | 斜置軸 (TRAANG)_2                              | 117 |

|          |                  |            |
|----------|------------------|------------|
| 3.13.3   | 编程斜置轴 (G05, G07) | 118        |
| 3.14     | 同一區塊多重進給率值       | 120        |
| 3.15     | 摆动               | 122        |
| <b>4</b> | <b>循环</b>        | <b>127</b> |
| 4.1      | 循环概述             | 127        |
| 4.2      | 循环编程             | 128        |
| 4.2.1    | 调用和返回条件          | 128        |
| 4.2.2    | 执行循环时的信息         | 128        |
| 4.2.3    | 循环调用与参数表         | 129        |
| 4.3      | 磨削循环的特点          | 131        |
| 4.4      | 程序编辑器中的循环支持      | 133        |
| 4.5      | 切入- CYCLE410     | 135        |
| 4.6      | 多次切入 – CYCLE411  | 140        |
| 4.7      | 台面切入 - CYCLE412  | 145        |
| 4.8      | 斜置切入 – CYCLE413  | 149        |
| 4.9      | 半径磨削 – CYCLE414  | 153        |
| 4.10     | 摆动 – CYCLE415    | 156        |
| 4.11     | 修整和成型– CYCLE416  | 161        |
| 4.12     | 一般工件数据– CYCLE420 | 164        |
| 4.13     | 故障信息和故障处理        | 167        |
| 4.13.1   | 概述               | 167        |
| 4.13.2   | 循环中的故障处理         | 167        |
| 4.13.3   | 循环报警             | 167        |
| 4.14     | 循環啟動             | 169        |
| 4.14.1   | 總論               | 169        |
| 4.14.2   | 機床類型             | 169        |
| 4.14.3   | 硬體需求條件           | 169        |
| 4.14.4   | 軟體需求條件           | 169        |
| 4.14.5   | 使用者資料            | 171        |
| 4.14.6   | 輔助巨集             | 174        |
| <b>5</b> | <b>操作区和操作方式</b>  | <b>177</b> |
| 5.1      | 偏移/参数操作区         | 177        |
| 5.2      | 加工操作区            | 179        |
| 5.2.1    | 运行方式 JOG         | 179        |
| 5.2.2    | MDA运行方式 (手动输入)   | 183        |
| 5.2.3    | 自动运行方式           | 186        |
| 5.3      | 程序管理器操作区         | 191        |
| 5.4      | 程序操作区            | 193        |
| 5.5      | 系统操作区            | 195        |
| 5.5.1    | 系统 - 软键 (IBN)    | 198        |
| 5.5.2    | 系统 - 软键 (MD)     | 199        |
| 5.5.3    | 系统 - 软键 (显示服务)   | 204        |
| 5.5.4    | 系统 - 软键 (PLC)    | 212        |

|           |                    |            |
|-----------|--------------------|------------|
| 5.5.5     | 系统 - 软键 (IBN文件)    | 217        |
| 5.6       | 报警操作区              | 221        |
| <b>6</b>  | <b>设立</b>          | <b>223</b> |
| 6.1       | 开机和回参考点            | 223        |
| 6.2       | 创建新的刀具             | 225        |
| 6.3       | 测定修整器              | 236        |
| 6.4       | 测定工件               | 237        |
| 6.5       | 成型/修整              | 238        |
| 6.6       | 测定测量探头             | 239        |
| 6.7       | 对设定数据进行编程          | 240        |
| 6.8       | 计算参数 R             | 244        |
| 6.9       | 手轮的选通              | 245        |
| <b>7</b>  | <b>操作 (软件)</b>     | <b>247</b> |
| 7.1       | 输入新程序              | 247        |
| 7.2       | 编辑零件程序             | 248        |
| 7.3       | 选择、启动零件程序          | 250        |
| 7.4       | 程序段查找              | 252        |
| 7.5       | 停止、中断零件程序          | 254        |
| 7.6       | 取消後重新逼近            | 254        |
| 7.7       | 中斷後重新逼近            | 255        |
| 7.8       | 从外部执行程序            | 255        |
| <b>8</b>  | <b>網路操作</b>        | <b>257</b> |
| 8.1       | 网络运行               | 257        |
| 8.1.1     | 网络连接的配置            | 257        |
| 8.1.2     | 用户管理               | 259        |
| 8.1.3     | 用户登录 - RCS登录       | 260        |
| 8.1.4     | 使用网络连接进行工作         | 261        |
| 8.1.5     | 共享目录               | 261        |
| 8.1.6     | 连接和断开网络驱动器         | 262        |
| 8.2       | RCS工具              | 264        |
| <b>9</b>  | <b>保存数据</b>        | <b>265</b> |
| 9.1       | 通过RS232接口进行数据传输    | 265        |
| 9.2       | 创建开机调试档案文件并读出或读入   | 267        |
| 9.3       | 读入和读出PLC项目         | 269        |
| <b>10</b> | <b>用梯形图进行PLC诊断</b> | <b>271</b> |
| 10.1      | 屏幕结构               | 272        |
| 10.2      | 操作选项               | 273        |
| <b>11</b> | <b>应用举例</b>        | <b>285</b> |

|      |             |     |
|------|-------------|-----|
| 11.1 | 循环举例 1..... | 285 |
| 11.2 | 循环举例 2..... | 287 |
|      | 詞彙.....     | 289 |
|      | 索引.....     | 291 |

## 表格

|         |                                            |     |
|---------|--------------------------------------------|-----|
| 表格 1    | 歐洲與非洲時區.....                               | 4   |
| 表格 2    | 亞洲與澳洲時區.....                               | 4   |
| 表格 3    | 美洲時區.....                                  | 4   |
| 表格 1-1  | 狀態與錯誤顯示.....                               | 14  |
| 表格 2-1  | 表狀態區中的畫面控制項說明.....                         | 22  |
| 表格 2-2  | 提示與軟鍵區中的畫面控制項說明.....                       | 23  |
| 表格 3-1  | NC程式結構.....                                | 31  |
| 表格 3-2  | 範例：.....                                   | 33  |
| 表格 3-3  | 刀具更換：.....                                 | 90  |
| 表格 3-4  | 已知：.....                                   | 107 |
| 表格 4-1  | CYCLE410的參數.....                           | 135 |
| 表格 4-2  | 其他指定值：.....                                | 136 |
| 表格 4-3  | CYCLE411的參數.....                           | 140 |
| 表格 4-4  | CYCLE412的參數.....                           | 145 |
| 表格 4-5  | CYCLE413的參數.....                           | 149 |
| 表格 4-6  | 其他指定值：.....                                | 150 |
| 表格 4-7  | CYCLE414的參數.....                           | 153 |
| 表格 4-8  | CYCLE415的參數.....                           | 156 |
| 表格 4-9  | CYCLE416的參數.....                           | 161 |
| 表格 4-10 | CYCLE420的參數.....                           | 164 |
| 表格 4-11 | 循環警告.....                                  | 167 |
| 表格 5-1  | JOG開始畫面的參數說明.....                          | 180 |
| 表格 5-2  | MDA工作視窗的參數說明.....                          | 184 |
| 表格 5-3  | 工作視窗的參數說明.....                             | 187 |
| 表格 5-4  | 圖例.....                                    | 199 |
| 表格 5-5  | Data groups ( 資料群組 ).....                  | 205 |
| 表格 5-6  | [DLL arrangement ( DLL 安排 ) ] 下的項目意義：..... | 211 |
| 表格 5-7  | Memory areas ( 記憶體區 ).....                 | 213 |
| 表格 5-8  | 界面參數.....                                  | 219 |
| 表格 6-1  | 修飾輪配置.....                                 | 228 |

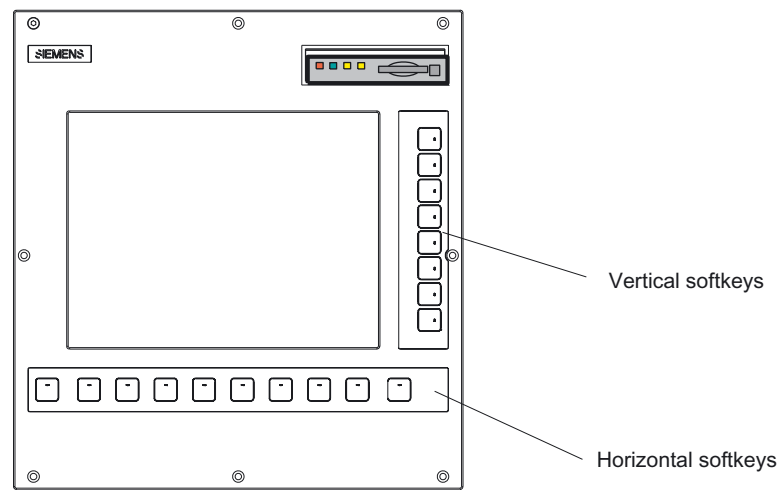
|         |                                            |     |
|---------|--------------------------------------------|-----|
| 表格 6-2  | 研磨輪資料, $x=[1\dots n]$ $y=[1\dots 6]$ ..... | 231 |
| 表格 6-3  | 1. 包補2.研磨輪左 / 右輪緣的包補.....                  | 232 |
| 表格 6-4  | 3. 研磨輪包補 .....                             | 233 |
| 表格 6-5  | 4. 研磨輪最多可有6個包補 .....                       | 233 |
| 表格 6-6  | 7. 修飾輪最多可有9包補。 .....                       | 234 |
| 表格 8-1  | 需要的網路參數 .....                              | 258 |
| 表格 9-1  | 傳輸訊息 .....                                 | 266 |
| 表格 10-1 | 畫面配置鍵 .....                                | 272 |
| 表格 10-2 | 熱鍵 .....                                   | 273 |
| 表格 11-1 | 编程 .....                                   | 286 |
| 表格 11-2 | 编程 .....                                   | 287 |

# 說明

## 1.1 操作和顯示元件

### 操作員控制項

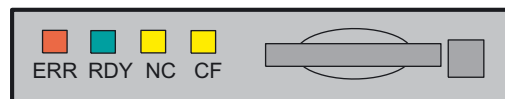
所定義的功能透過橫式及直式軟鍵來運作。若需要說明，請參閱本手冊：



圖像 1-1 CNC操作面板

### 操作面板CNC (PCU)上的LED顯示

操作面板CNC上安裝了以下幾種LED。



各LED及其功能於下表中說明。

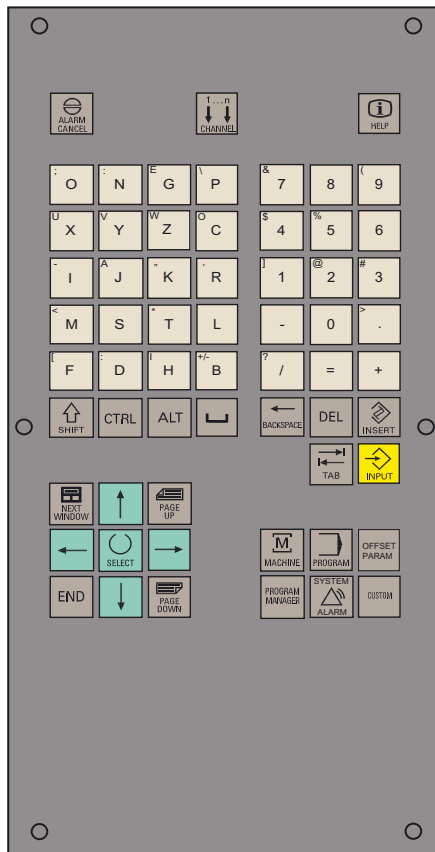
表格 1-1 狀態與錯誤顯示

| LED        | 含義              |
|------------|-----------------|
| ERR ( 紅色 ) | 錯誤狀態            |
| RDY ( 綠色 ) | 資料集就緒           |
| NC ( 黃色 )  | 運作信號監控          |
| CF ( 黃色 )  | 從CF卡讀取 / 寫入至CF卡 |

## 讀者說明

您可在  
診斷手冊關於SINUMERIK 802D sl 的/DG/一節中，取得錯誤訊息說明資訊

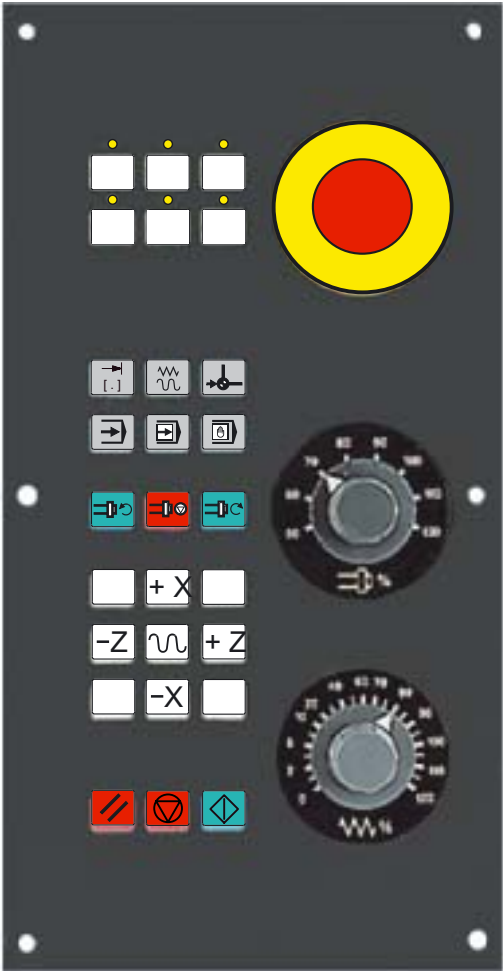
## 1.2 CNC全鍵盤 (直式) 按鍵定義



|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|  | Löschtaste                          |
|  | Taste Einfügen                      |
|  | Tabulator                           |
|  | ENTER / Input-Taste                 |
|  | Bedienbereichstaste Position        |
|  | Bedienbereichstaste Program         |
|  | Bedienbereichstaste Parameter       |
|  | Bedienbereichstaste Programmmanager |
|  | Bedienbereich Alarm / System        |
|  |                                     |

|  |                        |  |                                                             |
|--|------------------------|--|-------------------------------------------------------------|
|  | Taste ETC              |  | Taste Recall                                                |
|  | Taste Alarm quittieren |  |                                                             |
|  | ohne Funktion          |  |                                                             |
|  | Info Taste             |  |                                                             |
|  | Taste Shift            |  | Selektionstaste / Toggletaste                               |
|  | Taste Control          |  | Leerzeichen (SPACE)                                         |
|  | Taste ALT              |  | Löschtaste (Backspace)                                      |
|  |                        |  | nicht belegt                                                |
|  |                        |  |                                                             |
|  |                        |  | Blättern- Tasten                                            |
|  |                        |  |                                                             |
|  |                        |  |                                                             |
|  |                        |  | Cursor-Tasten                                               |
|  |                        |  |                                                             |
|  |                        |  | Alphanumerische Tasten<br>Doppelbelegung in der Shift-Ebene |
|  |                        |  |                                                             |
|  |                        |  | Zifferntasten<br>Doppelbelegung in der Shift-Ebene          |

1.3 機械控制面板的按鍵定義



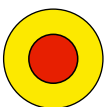
RESET



NC STOP



NC START



EMERGENCY STOP



Spindle Speed Override  
Spindle override



User-defined key with LED



User-defined key without LED



INCREMENT  
Increment



JOG



REFERENCE POINT  
Reference point



AUTOMATIC



SINGLE BLOCK  
Single Block



MANUAL DATA  
Manual input



SPINDLE START CCW  
Counterclockwise



SPINDLE STOP



SPINDLE START CW  
Clockwise



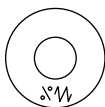
RAPID TRAVERSE OVERLAY  
Rapid traverse override



X axis



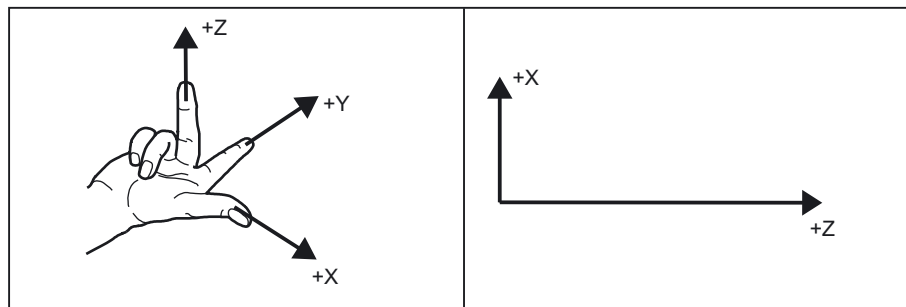
Z axis



Feedrate override  
Feedrate control

## 1.4 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。



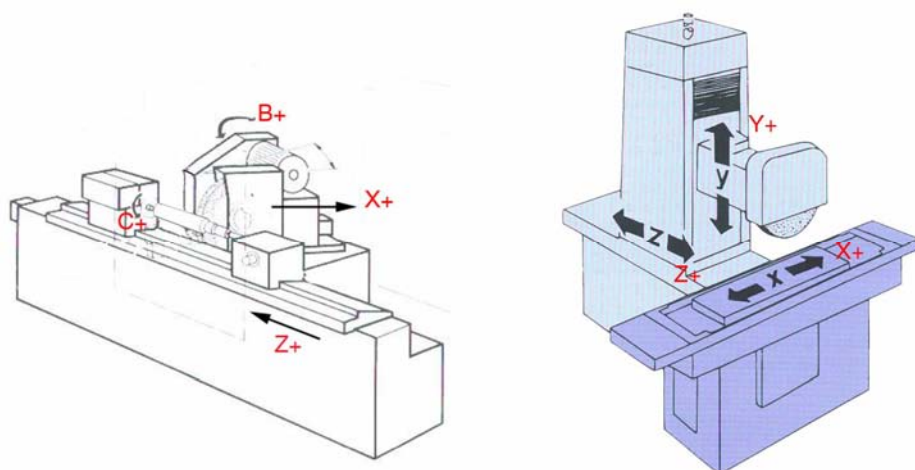
圖像 1-2 決定各軸之間的方向；程式設計座標系統

### 機械座標系統 ( 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的方向。



圖像 1-3 研磨機械座標系統 ( 外圓研磨機床、平面研磨機床 )

此座標系統的原點為**機台零點**。

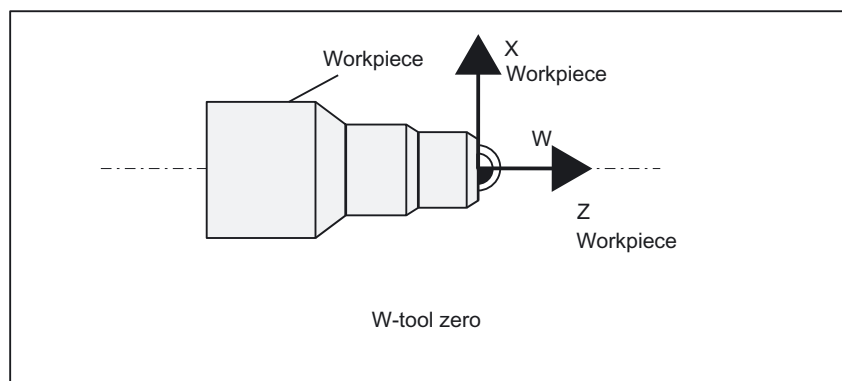
此點僅為由機台製造商所定義的參考點。此點無需為可參考點。

**機床軸**可在座標系的負值區域移動。

### 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。

**工件零點**可由程式設計師在Z軸中任意選取。在X軸中，該點位於車削中心。



圖像 1-4 工件座標系統

### 相對座標系統

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，該參考點可自由選取且不會影響啟用的工件座標系統。

所有顯示的座標軸運動方向都是相對於這些參考點。

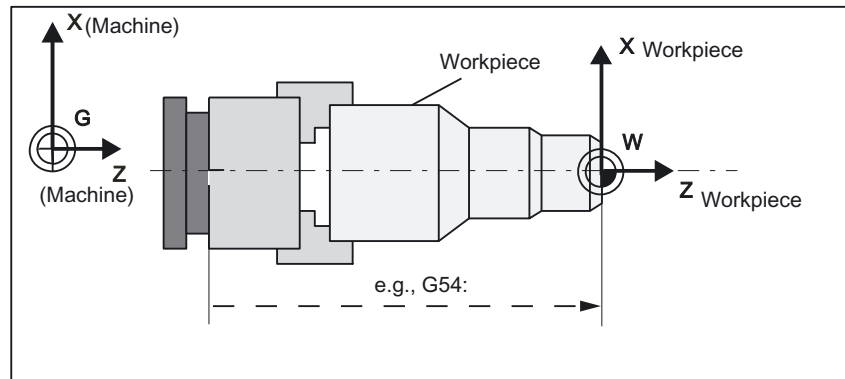
### 工件定位

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。

任何參考至工件零點的機器零點所產生的偏移量均由Z軸決定，並且輸入至資料區中以便讓**工作偏移量可供設定**。

在NC程式中，此偏移量在程式執行時被啟動，例如在使用程式化的**G54**時。



圖像 1-5 機床上的工件

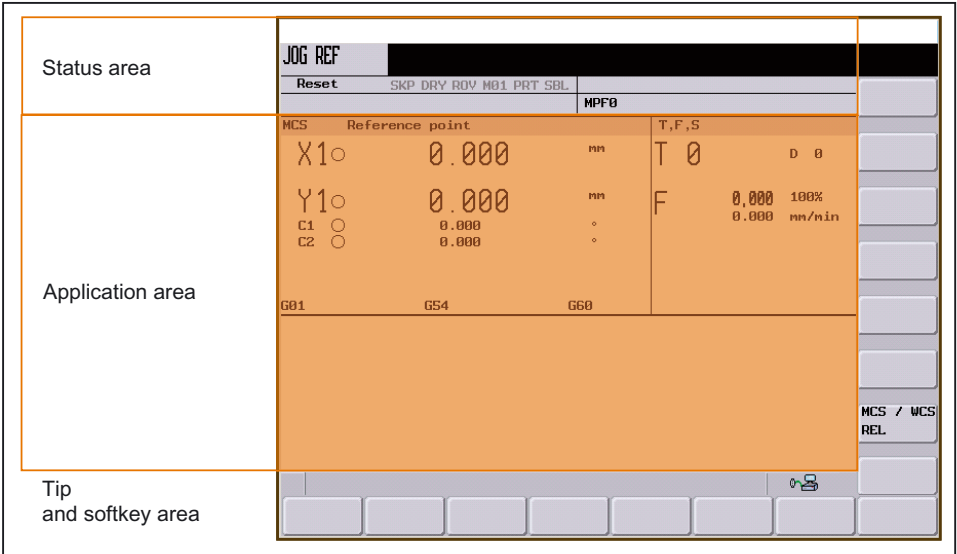
### 目前工件座標系統

利用已程式化的工作偏移量TRANS可產生一個關於目前工件座標系統所產生的工件座標系統偏移量，進而產生目前的工件座標系統（請參閱“可程式化工作偏移量：TRANS”一節）。



軟體介面

2.1 螢幕配置

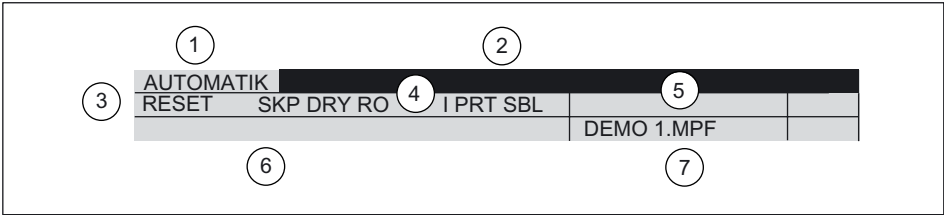


圖像 2-1 螢幕配置

畫面劃分為以下主要區域：

- 狀態區
- 應用區
- 提示與軟鍵區

狀態區

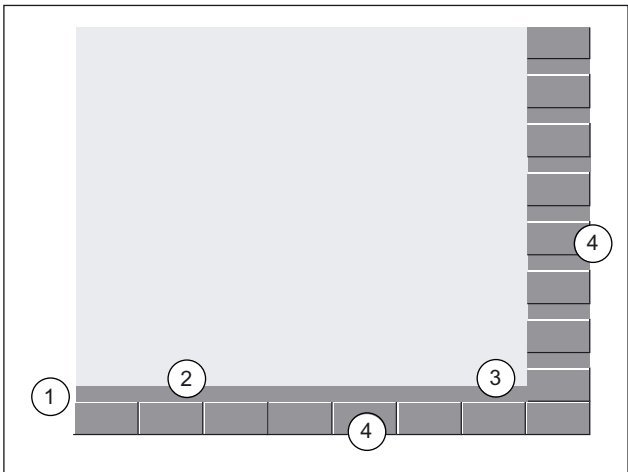


圖像 2-2 狀態區

表格 2-1 表狀態區中的畫面控制項說明

| 畫面項目 | 顯示                                                                                                                                                                                                                                                                           | 含義          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ①    | <b>啟用操作區，啟用模式</b><br><br>JOG ( 寸動進給 ) 位置 ; 1 INC, 10 INC, 100 INC, 1000 INC, VAR INC<br>( 使用JOG ( 寸動進給 ) 模式以增量方式評估 ) )<br>JOG ( 寸動進給 ) REF ( 參考 )<br>MDA ( 模型驅動構架 )<br>AUTOMATIC ( 自動 )<br>OFFSET PARAM ( 偏移量參數 )<br>PROG MANAGER ( 程式管理員 )<br>SYSTEM ( 系統 )<br>Alarm ( 警報 ) |             |
| ②    | <b>警報與訊息行</b><br>除此之外，也會顯示：<br>1. 警報編號與警報文字，或<br>2. 訊息文字                                                                                                                                                                                                                     |             |
| ③    | <b>程式狀態</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
|      | 重置                                                                                                                                                                                                                                                                           | 程式取消 / 預設狀態 |
|      | RUN ( 執行 )                                                                                                                                                                                                                                                                   | 程式執行        |
|      | STOP ( 停止 )                                                                                                                                                                                                                                                                  | 程式停止        |
| ④    | <b>AUTOMATIC ( 自動 ) 模式的程式控制</b>                                                                                                                                                                                                                                              |             |
| ⑤    | <b>保留</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |
| ⑥    | <b>NC訊息</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
| ⑦    | <b>選擇的零件程式 ( 主程式 )</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |             |

提示與軟鍵區



圖像 2-3 提示與軟鍵區

表格 2-2 提示與軟鍵區中的畫面控制項說明

| 畫面項目 | 顯示                                                                                | 含義                            |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| ①    |  | 返回標誌<br>按下返回鍵可回到上一層功能表。       |
| ②    |                                                                                   | 資訊列<br>顯示提示予操作者               |
| ③    |                                                                                   | 狀態資訊HIM                       |
|      |  | 有ETC ( 按此鍵可顯示提供更多功能的水平軟鍵列 ) 。 |
|      |  | 啟用混合標記法 ( 大寫 / 小寫字母 )         |
|      |  | 執行資料傳輸中                       |
|      |  | 啟用測試與診斷工具連線 ( 例如：程式設計工具802 )  |
| ④    |                                                                                   | 垂直與水平軟鍵列                      |

## 本文件中軟鍵的顯示

為了較易找到軟鍵所在位置，以不同基本色顯示橫式及直式軟鍵。

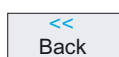


橫向軟鍵



縱向軟鍵

## 2.2 標準軟鍵



以本軟鍵關閉畫面。



選擇此軟鍵取消輸入並關閉視窗。



選擇此軟鍵完成輸入並開始計算。



選擇此軟鍵完成輸入並接受輸入的值。



此功能用於將該畫面從直徑程式設計切換至半徑程式設計。

## 2.3 操作區

控制系統各項功能可於下列操作區執行：

|                                                                                   |              |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
|  | Item         | 機床操作       |
|  | 偏移量 / 參數     | 輸入補正值及設定資料 |
|  | 程式           | 建立零件程式     |
|  | 程式管理         | 零件程式目錄     |
|  | 系統           | 診斷、測試      |
|  | Alarm ( 警報 ) | 警報與訊息清單    |

若要切換操作區，請按CNC全鍵盤上的相關鍵（硬鍵）。

### 保護層級

SINUMERIK 802D sl針對啟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：

- 刀具調整
- 零點偏移量
- 設定資料
- RS232設定
- 程式建立 / 程式修正

## 2.4 可存取選項

### 2.4.1 計算機



在操作區上可使用 <SHIFT + => 鍵啟動計算機功能。

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。

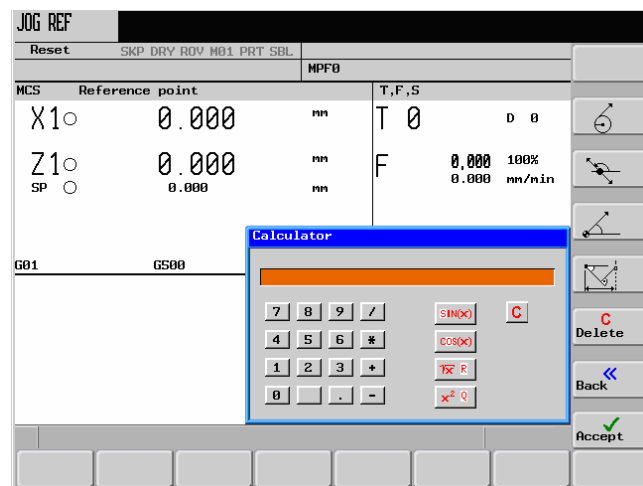
若輸入欄位中已有數值，則該功能會接受該數值並納入計算機的輸入列中。

以<輸入>啟動計算功能。其結果顯示於計算機上。

選擇<接受>軟鍵，其結果會輸入至目前游標上的工作程式編輯器輸入欄位，並且自動關閉計算機。

#### 注意

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 2-4 計算機

## 允許輸入的字元

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| +, -, *, / | 基本算數運算                                        |
| I          | 正弦函數功能<br>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<br>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<br>游標前的X值為 $X^2$ 值所取代。                  |
| R          | 平方根功能<br>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 -> 301    |
| sin(45_)       | 45 S -> 0.707107   |
| cos(45_)       | 45 C -> 0.707107   |
| 4 <sup>2</sup> | 4 Q -> 16          |
| $\sqrt{4}$     | 4 R -> 2           |
| (34+3*2)*10    | (34+3*2)*10 -> 400 |

計算機提供下列功能計算輪廓圖輔助點：

- 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 (卡式) 座標
- 在交角上的直線 / 直線輪廓上新增第二端點

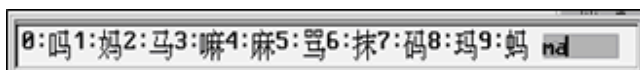
## 2.4.2 編輯中文字元

此功能僅適用於中文版中使用。

控制系統提供於程式編輯器與PLC警報文字編輯器中編輯中文字元的功能。

啟動後，在輸入欄位中輸入所需字元的注音符號。

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。



圖像 2-5 中文字元編輯器

使用<Alt + S>，便可開啟或關閉編輯器。

### 2.4.3 快速鍵

此操作控制可使用特殊按鍵進行選擇、複製、剪下及刪除文字。  
這些功能在零件程式編輯器與輸入欄位中皆可使用。

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| <CTRL+C>                 | 複製       |
| <CTRL + B>               | 標示       |
| <CTRL+X>                 | 剪下       |
| <CTRL + V>               | 貼上       |
| <Alt + L>                | 切換至混合標記法 |
| <Alt + H>或資訊鍵 (info key) | 輔助輔助說明系統 |

### 2.4.4 複製及貼上檔案

在程式管理員區及在測試檔案功能中，使用<Copy (複製)>及<Paste (貼上)>軟鍵功能，可將檔案或目錄複製到另一個目錄或不同的磁碟上。此時，複製功能會將參考資料輸入檔案或將目錄輸入清單，供後來的貼上功能執行所用。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為止。

特殊情況：

若選擇RS232介面作為資料目標，則<Send (傳送)>軟鍵將取代<Paste (貼上)>軟鍵的功能。讀取檔案 (<接收>軟鍵)時，並不需指定目標，因為該目標目錄名稱並不包含在資料流中。

## 2.5 輔助輔助說明系統

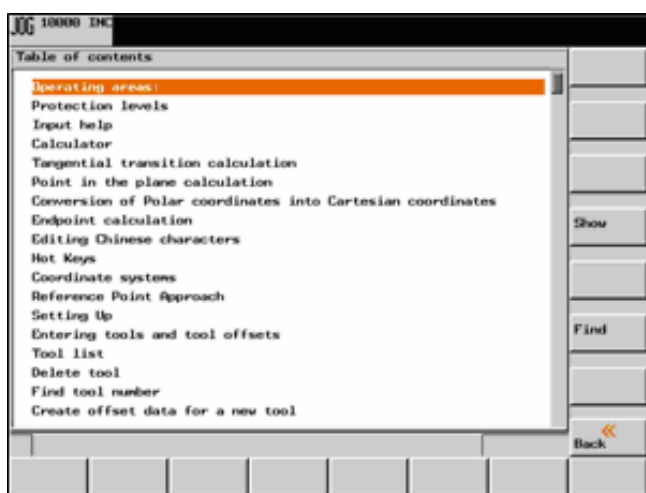
完整的線上輔助說明，儲存在控制系統中。輔助說明主題列舉如下：

- 所有重要操作功能的簡要說明
- NC指令瀏覽及簡要說明
- 磁碟參數說明
- 磁碟警報說明

### 操作程序

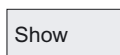


藉著資訊鍵或組合鍵，您可自任何操作區調出輔助輔助說明系統<ALT+H>。

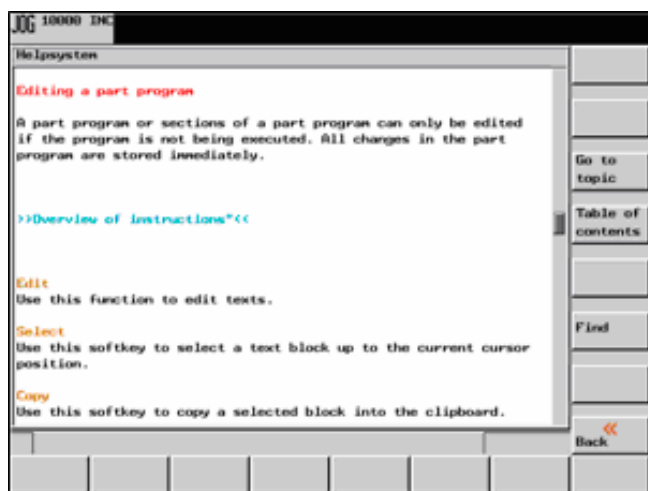


圖像 2-6 輔助輔助說明系統目錄

### 軟體按鍵



以此功能開啟選取的主題。



圖像 2-7 輔助輔助說明系統 主題的描述

Go to  
Topic

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。

Back to  
Topic

此功能可選擇交互參考功能；此外，則會顯示 <Back to topic ( 返回主題 )> 的軟鍵。  
使您能回到前一個畫面。

Find

以此功能搜尋目錄中的詞彙。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指令均提供說明。  
若要直接顯示說明文字，請將游標移到適當的指令後面並按下資訊鍵。  
NC指令必須以大寫字母寫入。



## 程式設計

### 3.1 NC程式設計基本原理

#### 3.1.1 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：

- 首兩個字元需為字母
- 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25個字元

#### 範例

SHAFT527

#### 3.1.2 程式結構

#### 結構與內容

NC程式是由一連串的 **區塊**所組成 ( 請參閱表 )。

每個區塊都代表一個加工步驟。

指令以**字組**的形式寫入至區塊中。

區塊執行順序中最後的那個區塊包含了**end of program ( 程式結束 )**：M2。

表格 3-1 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  |

3.1.3 字組結構與位址

功能 / 結構

字組是一個區塊元件，主要用於構成控制指令。字組由以下幾個部份組成

- 位址字元: 通常是一個字母
- 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。

|          |                                    |                                              |                      |
|----------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|
| Example: | Word                               | Word                                         | Word                 |
|          | Address   Value                    | Address   Value                              | Address   Value      |
|          | G1                                 | X -20.1                                      | F300                 |
|          | Explanation:                       |                                              |                      |
|          | Traverse with Linear interpolation | Path or end-position for the X axis: -20.1mm | Feedrate: 300 mm/min |

圖像 3-1 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。不過，在此狀況下，數字值必須透過中間的字元"=" 分配。  
範例： CR=5.23

此外，也可以使用符號名稱來呼叫G功能 ( 請一併參閱 " 指令列表 " 一節 )。  
範例： SCALE；啟用調整比例係數

延伸位址

位址

|       |                |
|-------|----------------|
| R     | 算術參數           |
| H     | H系列功能          |
| I、J、K | 插補參數 / 中間點     |
| G     | 特殊M功能，僅對主軸發生作用 |
| I     | 主軸轉速 ( 主軸1或2 ) |

位址延伸了1到4個數字，因此能夠取得較高的位址編號。  
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 )。

表格 3-2 範例：

R10=6.234      H5=12.1      I1=32.67      M2=5      S2=400

### 3.1.4 區塊格式

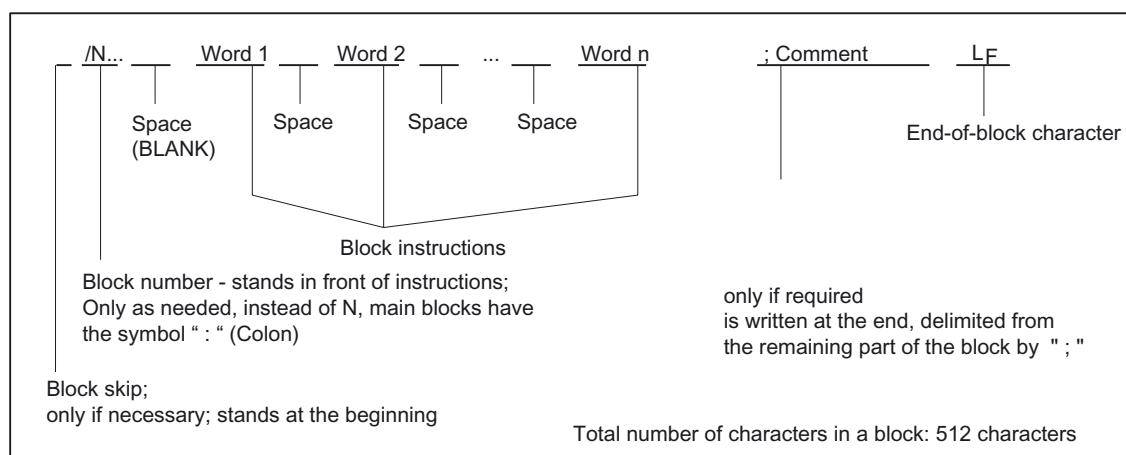
#### 功能

區塊應包含所執行加工步驟的必要資料。

通常，區塊由許多字組所組成並固定

含有區塊結束字元"LF" (列進給)。

此字元在按下列進給鍵或Input (輸入) 鍵時會自動產生。



圖像 3-2 區塊結構圖

#### 字組順序

若區塊中包含許多指令，建議使用下列順序：

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

#### 區塊編號說明

以5或10的間隔選擇區塊編號。以便將來插入區塊時不用調整順序。

#### 區塊略過

一些在程式每次運作時不一定都會執行到的程式區塊，可在區塊編號前標上斜線/。

略過操作的區塊可以透過操作 (程式控制："SKP") 或PLC (訊號) 將其啟動。可使用 "/" 以略過數個區塊的方式將整個程式段略過。

如果一個區塊在程式執行時必須要跳過，則所有標有使用 "/" 區塊都會略過。

所有包含在略過之區塊中的指令都不會執行。程式會從下一個未標記的區塊繼續執行。

## 註解、說明

程式區塊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，並在區塊結束時結束。  
註解與其他的區塊內容一同顯示在目前的區塊畫面中。

## 訊息

訊息程式化在獨立的區塊中。  
訊息顯示在特殊的欄位中，且除非執行含有新訊息的區塊或程式到達結尾，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”）

## 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TV 4部門 H. Adam  |
| N40 MSG("DRAWING NO.: 123677") |                        |
| :50 G54 F4.7 S220 D2 M3        | 主要區塊                   |
| N60 G0 G90 X100 Z200           |                        |
| N70 G1 Z185.6                  |                        |
| N80 X112                       |                        |
| /N90 X118 Z180                 | ; 區塊可停用                |
| N100 X118 Z120                 |                        |
| N110 G0 G90 X200               |                        |
| N120 M2                        | ; 程式結束                 |

### 3.1.5 字元集

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, Z  
 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9  
 小寫與大寫字母沒有區別。

#### 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      |
| : | 主程式區塊，結束標籤 | &  | 保留；不使用      |
| = | 指派、相等部份    | '  | 保留；不使用      |
| / | 除法、略過區塊    | \$ | 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

|                |              |
|----------------|--------------|
| L <sub>F</sub> | 區塊結束 字元      |
| 空白             | 用於字與字間的分隔；空白 |
| Tab字元          | 保留；不使用       |

## 3.1.6 指令概要－研磨

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 ... 0 ...<br>9，無號整數   | 包含某個刀具<br>T...的偏移量值；D0<br>即含偏移量值 = 0，<br>每刀具最多 9個D編號                                                    | D...                                                                                                                                                         |
| F    | 進給                | 0.001 ... 99<br>999.999 | 刀具 / 工件的路徑速率；<br>單位：<br>視其為G94或G95而定，可為m<br>m/min或mm/revolution                                         | F...                                                                                                                                                         |
| F    | 停頓時間（包含G4的<br>區塊） | 0.001 ... 99<br>999.999 | 以秒為單位的停頓時間                                                                                              | G4 F... ；獨立區塊                                                                                                                                                |
| G    | G功能<br>（準備功能）     | 只有整數，指定值                | G功能劃分在G群組中。<br>每個區塊中只能程式化G群組中<br>的一個G功能。<br>G功能可為模態（直到同個群組<br>中的另一個功能將其取消為止）<br>或只對將其程式化（非模態）的<br>區塊有效。 | G...<br>或符號名稱，<br>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...<br>；圓心點與終點<br>G2 X... Z... CR=... F...<br>；半徑與終點<br>G2 AR=... I... K... F...<br>；缺口角度與圓心<br>G2 AR=... X... Z... F...<br>；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=...<br>F... ；I1，K1為中間點                                                                                                               |
| CT   | 圓弧插補；切線變化         |                         |                                                                                                         | N10 ...<br>N20 CT Z... X... F...<br>；圓；對前一個路徑段N10的<br>切線變化                                                                                                   |
| G4   | 停頓時間              |                         | 2: 特殊動作，停頓時間<br>非模態                                                                                     | G4 F... ；獨立區塊，F：<br>以秒為單位的時間<br>或<br>G4 S... ；獨立區塊，S：<br>以主軸轉速                                                                                               |
| G74  | 參考點趨近             |                         |                                                                                                         | G74 X1=0 Z1=0<br>；獨立區塊，<br>（機床軸定義碼！）                                                                                                                         |
| G75  | 逼近固定點             |                         |                                                                                                         | G75 X1=0 Z1=0<br>；獨立區塊，<br>（機床軸定義碼！）                                                                                                                         |

| 地址：     | 含義                    | 指定值 | 資訊                   | 程式設計                                             |
|---------|-----------------------|-----|----------------------|--------------------------------------------------|
| 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...<br>；在指定軸方向上的<br>調整比例係數，<br>獨立區塊  |
| ROT     | 旋轉，可程式化               |     |                      | ROT RPL=...<br>；在目前平面上的旋轉<br>G17至G19，獨立區塊        |
| MIRROR  | 鏡像，可程式化               |     |                      | MIRROR X0 ；方向變更的<br>座標軸，<br>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...<br>；在指定軸方向上的<br>調整比例係數，<br>獨立區塊 |
| AROT    | 附加的可程式化旋轉             |     |                      | AROT RPL=...<br>；在目前平面上的旋轉<br>G17至G19，<br>獨立區塊   |
| AMIRROR | 附加的可程式化鏡像             |     |                      | AMIRROR X0 ；方向變更的<br>座標軸，<br>獨立區塊                |
| G25     | 主軸轉速下限<br>or<br>工作區下限 |     |                      | G25 S... ；獨立區塊<br>G25 X... Z... ；獨立區塊            |
| G26     | 主軸轉速上限<br>or<br>工作區上限 |     |                      | G26 S... ；獨立區塊<br>G26 X... Z... ；獨立區塊            |
| 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<br>模態有效    |                                                  |
| G41     | 刀具半徑補正輪廓左側            |     |                      |                                                  |
| 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<br>模態有效  |                                                  |
| G54     | 1. 可設定的零點偏移           |     |                      |                                                  |
| G55     | 2. 可設定的零點偏移           |     |                      |                                                  |
| G56     | 3. 可設定的零點偏移           |     |                      |                                                  |
| G57     | 4. 可設定的零點偏移           |     |                      |                                                  |
| G58     | 5. 可設定的零點偏移           |     |                      |                                                  |
| G59     | 6. 可設定的零點偏移           |     |                      |                                                  |
| G53     | 可設定工作偏移量非模態省略         |     | 9: 可設定工作偏移量<br>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: 逼近行為<br>模態有效     |                                                  |
| G64     | 連續路徑模式                |     |                      |                                                  |

### 3.1 NC程式設計基本原理

| 地址：                                                                     | 含義                                            | 指定值                                                                             | 資訊                                                       | 程式設計                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| G9                                                                      | 非模態精確停止                                       |                                                                                 | 11: 非模態精確停止<br>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                                                                     | 增量尺寸資料輸入                                      |                                                                                 | 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 ( 開啟 )<br>( 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:                                                      |                                      |
| G451                                                                    | 交叉點                                           |                                                                                 | 使用刀具半徑補正時的轉角特性<br>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 ( 開啟 )                                 |                                                                                 | 模態有效                                                     |                                      |
| WALIMON *                                                               | 工作區限制ON ( 開啟 )                                |                                                                                 | 28: 工作區限制<br>模態有效                                        | ；適用於所有透過設定資料啟動的軸；<br>值透過G25、G26設定    |
| WALIMOF                                                                 | 工作區限制OFF ( 關閉 )                               |                                                                                 |                                                          |                                      |
| DIAMOF                                                                  | 半徑尺寸                                          |                                                                                 | 29: 尺寸輸入 半徑 / 直徑                                         |                                      |
| DIAMON *                                                                | 直徑尺寸                                          |                                                                                 | 模態有效                                                     |                                      |
| G290 *                                                                  | SIEMENS模式                                     |                                                                                 | 47: 外部NC語言                                               |                                      |
| 標有星號(*)<br>的功能在程式啟動時運作 ( 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<br>H0=<br>至<br>H9999=                                                 | H系列功能                                         | ± 0.0000001 ...<br>9999 9999<br>( 8位小數 ) 或者使用指數規格：<br>± (10-300 ...<br>10+300 ) | 傳輸至PLC的數值；<br>意義由機台製造商定義                                 | H0=... H9999=...<br><br>例如：H7=23.456 |
| I                                                                       | 插補參數                                          | ±0.001 ... 99<br>999.999<br>螺紋：<br>0.001 ... 2000.000                           | 屬於X軸；其意義取決於G2、G3 ->圓心或<br>G33、G34、G35 G331、G332<br>含螺紋螺距 | 請參閱G2、G3及G33、G34、G35                 |
| K                                                                       | 插補參數                                          | ±0.001 ... 99<br>999.999<br>螺紋：<br>0.001 ... 2000.000                           | 屬於Z軸；其餘與I相同                                              | 請參閱G2、G3及G33、G34、G35                 |

| 地址：         | 含義                  | 指定值                        | 資訊                                                                                         | 程式設計                   |
|-------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| I1=         | 圓弧插補中間點             | $\pm 0.001 \dots 9999.999$ | 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             | $\pm 0.001 \dots 9999.999$ | 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...L99999999；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             |
| G           | 額外功能                | 0...99<br>0...9，無號整數       | 用於初始化切換動作，例如"冷卻機ON（開啟）；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啟動）。                                                   |                        |
| 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<br>；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<br>；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啟動時才使用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<br>；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<br>；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。                                                                  |                        |

### 3.1 NC程式設計基本原理

| 地址：             | 含義                | 指定值                                                                             | 資訊                                                             | 程式設計                                                                 |
|-----------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| N               | 區塊編號 – 子區塊        | 0 ... 9999 9999<br>0...9，整數，無符號                                                 | 可使用編號辨識區塊；<br>在區塊開始處寫入                                         | N20                                                                  |
| :               | 主區塊的區塊編號          | 0 ... 9999 9999<br>0...9，無號整數                                                   | 使用特別區塊辨識，不使用N...<br>；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<br>0...9，無號整數                                                        | 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<br>N10 L871 P3 ；三個循環                                 |
| R0<br>至<br>R299 | 算術參數              | ± 0.0000001 ...<br>9999 9999<br>( 8位小數 ) 或者使用指數規格：<br>± (10-300 ...<br>10+300 ) |                                                                | R1=7.9431 R2=4<br><br>使用指數規格：<br>R1=-1.9876EX9; R1=-1 987<br>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 :<br>20.487 度。                                  |
| ACOS ( )        | 反餘弦               |                                                                                 |                                                                | R20=ACOS(R2) ; R20 : ...<br>度                                        |
| ATAN2 ( ,<br>)  | 反切線2              |                                                                                 | 和向量的角度由兩個互相垂直的向量計算得來。<br>第二個指定向量固定當作角度參考。<br>結果的值域： -180至+180度 | R40=ATAN2(30.5,80.1) ; R4<br>0 : 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<br>( 主要主軸 )  | 0.001 ... 99<br>999.999                                                         | 主軸轉速的測量單位r.p.m                                                 | S...                                                                 |
| S1=...          | 主軸1的<br>主軸轉速      | 0.001 ... 99<br>999.999                                                         | 主軸轉速的測量單位r.p.m                                                 | S1=725 ； 主軸1的轉速為725<br>r.p.m.                                        |
| S2=...          | 主軸2的<br>主軸轉速      | 0.001 ... 99<br>999.999                                                         | 主軸轉速的測量單位r.p.m                                                 | S2=730 ； 主軸2的轉速為730<br>r.p.m.                                        |
| I               | 使用G96時的<br>切削率    | 0.001 ... 99<br>999.999                                                         | 使用G96的切削率單位m/min ；<br>僅用於主要主軸                                  | G96<br>S...                                                          |
| I               | 使用G4之區塊中的<br>停頓時間 | 0.001 ... 99<br>999.999                                                         | 主軸繞轉的停頓時間                                                      | G4 S... ； 獨立區塊                                                       |

| 地址：         | 含義                            | 指定值                                         | 資訊                                                                    | 程式設計                                                                                                             |
|-------------|-------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T           | 刀具編號                          | 1 ... 32 000<br>0...9，無號整數                  | 刀具更換可透過T指令或只使用M6執行。<br>可在機床資料中設定。                                     | T...                                                                                                             |
| X           | 軸                             | ±0.001 ... 99<br>999.999                    | 位置資料                                                                  | X...                                                                                                             |
| Z           | 軸                             | ±0.001 ... 99<br>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 )<br>；X - 增量尺寸，<br>Z - 絕對尺寸                                                                |
| ACC[軸]      | 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<br>80%<br>N20<br>ACC[S]=50 ；用於主軸：<br>50%                                                     |
| ACP         | 絕對座標；以正方向逼近位置<br>( 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)<br>；以正方向逼近A軸的絕對位置<br><br>N20<br>SPOS=ACP(33.1) ；定位主軸                                             |
| ACN         | 絕對座標；以負方向逼近位置<br>( 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)<br>；以負方向逼近A軸的絕對位置<br><br>N20<br>SPOS=ACN(33.1) ；定位主軸                                             |
| ANG         | 輪廓定義的直線之角度規格                  | ±0.00001 ...<br>359.99999                   | 以角度為規格；<br>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，<br>或<br>若知道含環繞數個區塊之輪廓的完整終點 | N10 G1 X... Z....<br>N11 X... ANG=...<br>或經過數個區塊之輪廓：<br>N10 G1 X... Z...<br>N11 ANG=...<br>N12 X... Z... ANG=... |
| AR          | 圓弧插補的缺口角度                     | 0.00001 ...<br>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                                                                                                         |
| 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<br>；變數名稱                                                                                        |
| CHF         | 倒角；<br>一般用途                   | 0.001 ... 99<br>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=...<br>N11 X... Z...                                                                          |
| CHR         | 倒角；<br>用於輪廓定義中                | 0.001 ... 99<br>999.999                     | 於兩個輪廓區塊之間插入指定邊長的倒角                                                    | N10 X... Z.... CHR=...<br>N11 X... Z...                                                                          |
| CR          | 圓弧插補半徑                        | 0.010 ... 99<br>999.999<br>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                                                                                                         |

| 地址：        | 含義                                | 指定值                | 資訊                                                           | 程式設計                                                        |
|------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 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。<br>特殊的循環呼叫可使用額外的M CALL或CALL。 |                                                             |
| CYCLE410   | 橫向進給磨削(plunge-cutting)            |                    |                                                              | N10 CYCLE410(...)<br>；獨立區塊                                  |
| CYCLE411   | 複式橫向進給磨削                          |                    |                                                              | N10 CYCLE411(...)<br>；獨立區塊                                  |
| CYCLE412   | 肩式橫向進給磨削(Shoulder plunge-cutting) |                    |                                                              | N10 CYCLE412(...)<br>；獨立區塊                                  |
| CYCLE413   | 斜式橫向進給磨削(Oblique plunge-cutting)  |                    |                                                              | N10 CYCLE4130(...)<br>；獨立區塊                                 |
| CYCLE414   | 半徑研磨                              |                    |                                                              | N10 CYCLE414(...)<br>；獨立區塊                                  |
| CYCLE415   | 振盪                                |                    |                                                              | N10 CYCLE415(...)<br>；獨立區塊                                  |
| CYCLE416   | 修飾及輪廓銑                            |                    |                                                              | N10 CYCLE416(...)<br>；獨立區塊                                  |
| CYCLE420   | 一般工件資料                            |                    |                                                              | N10 CYCLE420(...)<br>；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)<br>；直接逼近A軸的絕對位置<br>N20<br>SPOS=DC(33.1)；定位主軸 |
| 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<br>；類型INT的2個變數<br>；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；<br>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；<br>關於磨圓 / 模態磨圓，請參閱RND、RNDM               |
| FXS<br>[軸] | 移動至固定停止點                          | =1: 選擇<br>=0: 取消選擇 | 軸：使用機床定義碼                                                    | N20 G1 X10 Z25 FXS;Z1=1<br>FXST;Z1=12.3 FXSW;Z1=2<br>F...   |
| FXST [軸]   | 夾住轉矩，<br>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%，<br>軸：使用機床定義碼                           | N30 FXST;Z1=12.3                                            |
| FXSW [軸]   | 監控視窗，<br>移動至固定停止點                 | > 0.0              | 測量單位為mm或degree，軸專屬，<br>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: ...<br>...<br>N100 GOTOB LABEL1                 |

| 地址：                                                  | 含義                               | 指定值                     | 資訊                                                                                                                             | 程式設計                                                               |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 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<br>...<br>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)<br>； Z - 增量尺寸，<br>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。<br><br>相關運算元：<br>= = 等於，<>不等於<br>>大於，<小於<br>>=大於或等於<br><= 小於或等於 | N10 IF R1>5 GOTOF LABEL3<br>...<br>N80 LABEL3: ...                 |
| LIMS                                                 | 包含G96，G97的主軸速度上限                 | 0.001 ... 99<br>999.999 | 透過啟用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<br>-1                | ==+1: 測量輸入1，上升邊緣<br>=-1: 測量輸入1，下降邊緣                                                                                            | N10 MEAS=-1 G1 X... Z...<br>F...                                   |
| MEAW                                                 | 測量時不含刪除的剩餘距離                     | +1<br>-1                | ==+1: 測量輸入1，上升邊緣<br>=-1: 測量輸入1，下降邊緣                                                                                            | N10 MEAW=1 G1 X... Z...<br>F...                                    |
| \$A_DBB[n]<br>\$A_DBW[n]<br>\$A_DBD[n]<br>\$A_DBR[n] | 資料位元組<br>資料字組<br>資料雙精度字組<br>實數資料 |                         | 讀取與寫入PLC變數                                                                                                                     | N10<br>\$A_DBR[5]=16.3；寫入實數變數<br>；偏移量位置5<br>；（位置、類型與意義在NC與PLC之間相同） |
| \$AA_FXS<br>[軸]                                      | 狀態，<br>移動至固定停止點                  | -                       | 值： 0 ... 5<br>軸： 機床軸定義碼                                                                                                        | N10 IF \$AA_FXS(X1)==1<br>GOTOF ....                               |
| \$AA_MM<br>[軸]                                       | 一個軸在機械座標系統中的測量結果                 | -                       | 軸：<br>測量時軸（X，Z）移動的定義碼                                                                                                          | N10 R1=\$AA_MM(X)                                                  |
| \$AA_MW<br>[軸]                                       | 一個軸在工件座標系統中的測量結果                 | -                       | 軸：<br>測量時軸（X，Z）移動的定義碼                                                                                                          | N10 R2=\$AA_MW(X)                                                  |
| \$AC_MEAS<br>[1]                                     | 測量工作狀態                           | -                       | 預設狀態：<br>0：預設狀態，探針未切換<br>1：探針已切換                                                                                               | N10 IF \$AC_MEAS[1]==1<br>GOTOF ....<br>...；如果已切換探針則程式繼續...        |

3.1 NC程式設計基本原理

| 地址：                  | 含義                                                                                                              | 指定值                                                             | 資訊                                                                                        | 程式設計                                                                                              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| \$A..._..._<br>TIME  | 執行時間計時器：<br>\$AN_SETUP_TIME<br>\$AN_POWERON_TIME<br>\$AC_OPERATING_TIME<br>\$AC_CYCLE_TIME<br>\$AC_CUTTING_TIME | 0.0 ... 10+300<br><br>min ( 唯讀值 )<br>min ( 唯讀值 )<br>n<br>s<br>s | 系統變數：<br>距離控制系統上次啟動的時間<br>距離控制系統上次正常啟動的時間<br>NC程式總共執行時間<br>NC程式執行時間 ( 只含選定的程式 )<br>刀具動作時間 | N10 IF<br>\$AC_CYCLE_TIME==50.5<br>....                                                           |
| \$AC..._<br>PARTS    | 工件計數器：<br>\$AC_TOTAL_PARTS<br>\$AC_REQUIRED_PARTS<br>\$AC_ACTUAL_PARTS<br>\$AC_SPECIAL_PARTS                    | 0 ... 999 999 999,<br>整數                                        | 系統變數：<br>實際總數<br>工件的編號<br><br>目前的實際數<br>工件數 - 由使用者指定                                      | N10 IF<br>\$AC_ACTUAL_PARTS==15<br>....                                                           |
| \$AC_<br>MSNUM       | 啟用的主要主軸之編號                                                                                                      |                                                                 | 唯讀                                                                                        |                                                                                                   |
| \$P_<br>MSNUM        | 設定的主要主軸編號                                                                                                       |                                                                 | 唯讀                                                                                        |                                                                                                   |
| \$P_NUM_<br>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，<br>唯讀                                                                         |                                                                                                   |
| \$P_S(n)             | 最後程式化的主軸n速度                                                                                                     |                                                                 | 主軸編號n=1或=2，<br>唯讀                                                                         |                                                                                                   |
| \$AC_<br>SDIR[n]     | 主軸n目前的旋轉方向                                                                                                      |                                                                 | 主軸編號n=1或=2，<br>唯讀                                                                         |                                                                                                   |
| \$P_<br>SDIR[n]      | 主軸n最後程式化時的旋轉方向                                                                                                  |                                                                 | 主軸編號n=1或=2，<br>唯讀                                                                         |                                                                                                   |
| \$P_<br>TOOLNO       | 啟用的刀具T之編號                                                                                                       | -                                                               | 唯讀                                                                                        | N10 IF \$P_TOOLNO==12<br>GOTOF ....                                                               |
| \$P_TOOL             | 啟用的刀具之有效D編號                                                                                                     | -                                                               | 唯讀                                                                                        | N10 IF \$P_TOOL==1<br>GOTOF ....                                                                  |
| MSG ( )              | 信號                                                                                                              | 最多65個字元                                                         | 位於雙引號間的訊息文字                                                                               | MSG("MESSAGE TEXT")<br>；獨立區塊<br>...<br>N150 MSG()；清除先前訊息                                          |
| RND                  | 圓角                                                                                                              | 0.010 ... 99<br>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=...<br>N11 X... Z...                                                            |
| RNDM                 | 模態磨圓                                                                                                            | 0.010 ... 99<br>999.999<br><br>0                                | - 在下列輪廓轉角上<br>以指定的半徑插入圓角；可使用<br>特殊進給率：FRCM= ...<br>- 模態磨圓OFF ( 關閉 )                       | N10 X... Y...<br>RNDM=7.3；模態磨圓ON ( 開啟 )<br>N11 X... Y...<br>....<br>N100<br>RNDM=0；模態磨圓OFF ( 關閉 ) |

| 地址：                 | 含義            | 指定值                          | 資訊                                                            | 程式設計                                                                                                   |
|---------------------|---------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RPL                 | ROT、AROT的旋轉角度 | $\pm 0.00001 \dots 359.9999$ | 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(,,,)<br>REP()   | 設定變數欄位中的值     |                              | SET：<br>各式值，從指定的元件至：<br>取決於值的編號<br>REP：<br>相同值，從指定的元件至最後一個欄位  | DEF REAL<br>VAR2(12)=REP ( 4.5 )；所有元件值4.5<br>N10<br>R10=SET ( 1.1,2.3,4.4 )<br>；R10=1.1，R11=2.3，R4=4.4 |
| SETMS(n)<br>SETMS   | 將主軸定義為主要主軸    | n= 1 或n= 2                   | n: 主軸編號，<br>若只設定SETMS，則預設的主要主軸會生效                             | N10 SETMS ( 2 )<br>；獨立區塊，<br>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,<br>軸定義碼： 例如"SP1" 或 "C"                              |                                                                                                        |
| SPOS<br><br>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：<br>定位控制）<br>主軸編號n：1 或 2 | N10 SPOS=....<br>N10 SPOS=ACP(...)<br>N10 SPOS=ACN(...)<br>N10 SPOS=IC(...)<br>N10 SPOS=DC(...)        |
| STOPFIFO            | 停止快速加工步驟      |                              | 特殊功能；<br>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<br>N10 X...<br>N20 X...                                                             |
| STARTFIFO           | 開始快速加工步驟      |                              | 特殊功能；<br>同時填入緩衝記憶體。                                           | N30 X...<br>STARTFIFO<br>；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                                                                                            |
| TRAFOOF             | 關閉 TRAANG     | -                            | 停用所有的動態轉換                                                     | TRAFOOF；獨立區塊                                                                                           |
| TRAANG              | 傾斜軸轉換         |                              |                                                               | TRAANG(30)；30°                                                                                         |
| 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...                                                                                          |

## 3.2 位置資料

### 3.2.1 程式尺寸

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。

---

#### 注意

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。

本節與以下章節真正目的在於解說慣常使用的NC程式結構。

---

#### 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，適用於區塊中所有的軸，直至被後續區塊中的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) 以正方向逼近位置，僅此數值為旋轉軸而設定，此數值範圍在機台資料中設定至 $0 \leq < 360^\circ$ 。
- 絕對尺寸，X=ACN (數值) 以負方向逼近位置，僅此數值為旋轉軸而設定，此數值範圍在機台資料中設定至 $0 \leq < 360^\circ$ 。
- 絕對尺寸，G91模態有效，適用於區塊中所有的軸，直至被後續區塊中的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適用於區塊中所有直線軸，直至被後續區塊中的G71取消為止。
- 公制尺寸，G71適用於區塊中所有直線軸，直至被後續區塊中的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。
- 直徑程式設計，DIAMON on (開啟)
- 直徑程式設計，DIAMOF off (關閉)

直徑程式設計，DIAM90用於含G90的移動區塊。含G91的移動區塊之半徑程式設計。

### 3.2.2 絕對 / 增量尺寸 G90、G91、AC、IC

#### 功能

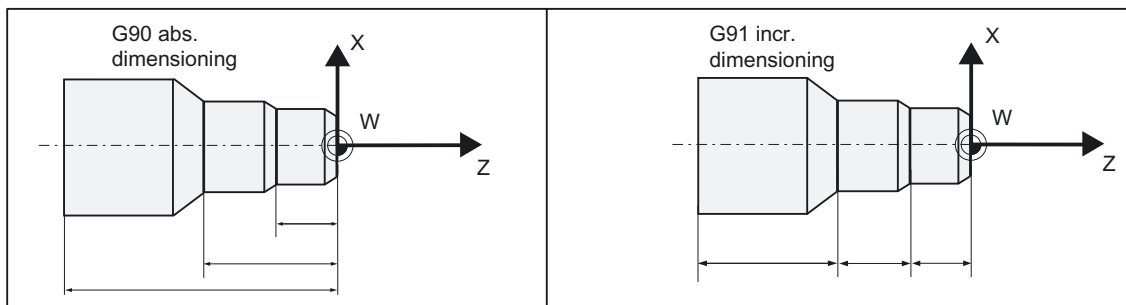
指令G90/G91會將寫入的位置資料X, Z, ...視為座標點 ( G90 ) 或要移動的目標軸位置 ( G91 )。G90/91適用所有的軸。

不考慮G90/G91, 可使用AC/IC將某些位置資料指定至絕對 / 增量尺寸中的某些區塊。

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                      |
| Z=AC(...) | ; 目前所在軸的絕對尺寸 ( 在此為: Z軸 ), 非模態 |
| Z=IC(...) | ; 目前所在軸的絕對尺寸 ( 在此為: Z軸 ), 非模態 |



圖像 3-3 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。並取決於零點目前啟用的偏移情形: 可程式化、可設定、或無偏移量。

程式啟動時, 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 ( 模態啟動 )。

#### 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區塊中由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。值必須指定在圓括號中。

圓心使用 =AC ( ... ) 時，也可用絕對尺寸。否則，圓心的參考點即為圓弧的起點。

**程式範例**

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 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 Z2    | ; 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   |

**3.2.3 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差 ( inch或mm )，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 |

**程式範例**

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| N10 G70 X10 Z30   | ; 英制尺寸      |
| N20 X40 Z50       | ; G70持續運作   |
| ...               |             |
| 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。

刀具修正以及可設定的零點偏移，包含顯示，也都可理解為幾何值；以mm/min或inch/min為單位的進給率F也可理解為幾何值。

基本設定可經由機台資料來調整。

所有本手冊所列舉的範例，以公制**基本設定**為前提。

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：

- 在G0、G1、G2、G3、G33、CIP、CT之下的位置資料X、Z、...
- 插補參數I、K ( 也包括螺紋螺距 )
- 圓弧半徑CR
- 可程式化工作偏移量 ( TRANS、ATRANS )

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 ( inch / mm、inch / rev、或mm / min、mm / rev )。

---

#### 注意

外圓研磨循環僅適用公制尺寸。

---

3.2.4 半徑 / 直徑尺寸：DIAMOF, DIAMON, DIAM90

功能

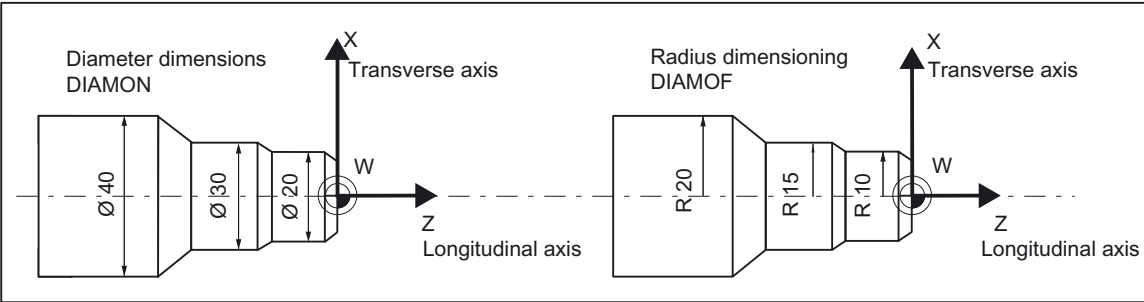
對加工零件而言，X軸（移動軸）的位置資料被程式化為直徑尺寸。  
必要時，可在程式中切換成半徑尺寸。

DIAMOF或DIAMON將X軸的終點規格評估為半徑或直徑尺寸。  
實際數值便依照此尺寸出現在工件座標系統的顯示幕上。

對DIAM90而言，無論移動方式(G90/G91)為何，移動軸的實際數值總是以直徑形式顯示。  
這也適用於使用MEAS、MEAW、\$P\_EP[x]及\$AA\_IW[x]，以讀取工件座標系統的實際數值。

程式設計

- DIAMOF ; 半徑尺寸
- DIAMON ; 直徑尺寸
- DIAM90 ; G90的直徑尺寸，G91的半徑尺寸



圖像 3-4 移動軸的直徑與半徑尺寸

程式範例

```
N10 G0 X0 Z0 ; 逼近起點
N20 DIAMOF 直徑輸入 off ( 關閉 )
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.8 ; X軸 = 移動軸啟動中
; 移動至半徑位置X30
N40 DIAMON ; 直徑尺寸啟用中
N50 G1 X70 Z-20 ; 移動至直徑位置X70及Z-20
N60 Z-30
N70 DIAM90 ; 絕對尺寸的直徑程式設計以及
; 增量尺寸的半徑程式設計
N80 G91 X10 Z-20 增量尺寸
N90 G90 X10 絕對尺寸
N100 M30 ; 程式結束
```

#### 注意

含有TRANS X...或ATRANS X...的可程式化偏移量會永遠以半徑尺寸計算。  
關於此功能之說明：請參閱下一節。

### 3.2.5 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：

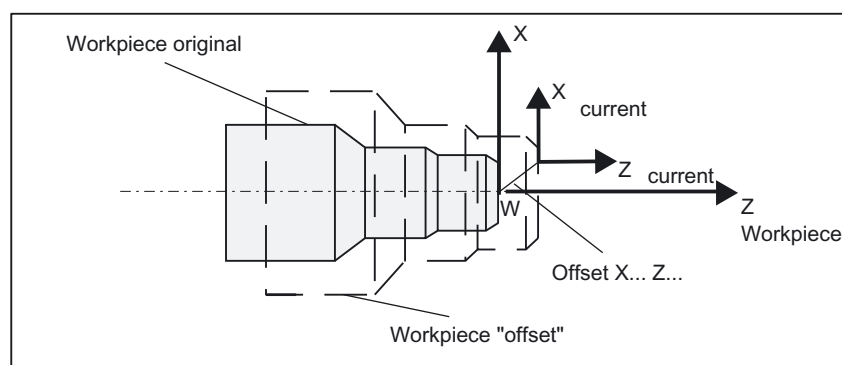
- 用於循環出現在工件不同位置上的型態 / 配置中
- 用於選擇新的尺寸參考點時
- 做為粗加工時的標準容許量

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。

所有的軸中都可能偏移量。

#### 注意

在X軸中，基於直徑程式設計(DIAMON)與恆定切削速度(G96)的功能，工件零點應位於車削中心。因此，在X軸不使用或僅使用少量的偏移量（例如，做為容許量）。



圖像 3-5 可程式化偏移量效果

#### 程式設計

TRANS 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 Z... | ；可程式化偏移量，附加至現有的指令          |
| TRANS       | ；無數值：清除舊有指令中偏移量、旋轉、比例係數、鏡像 |

內含TRANS或ATRANS的指令，都需要一個獨立的區塊。

### 程式範例

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| N10 ...      |                    |
| N20 TRANS Z5 | ；可程式化偏移量，在Z軸中為5 mm |
| 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

### 3.2.6 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。路徑依據軸以此係數擴大或縮小。目前設定的座標系統則當作變更比例的參考。

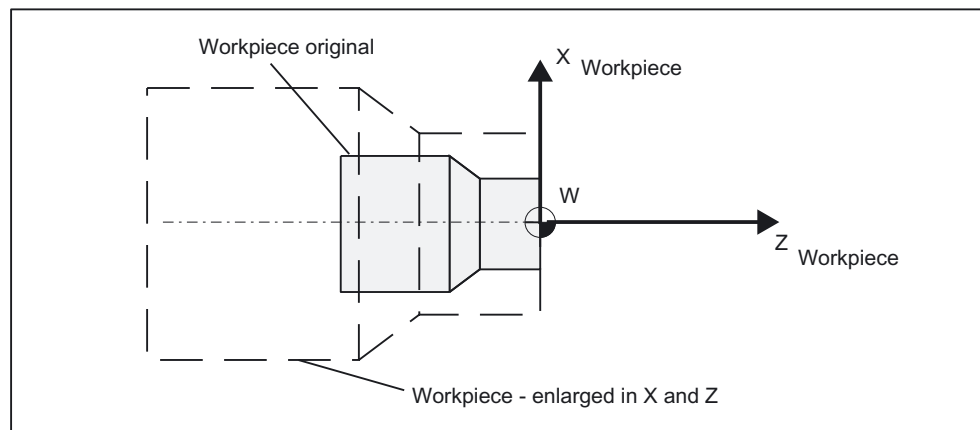
#### 程式設計

|                  |                                   |
|------------------|-----------------------------------|
| SCALE X... 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... Z... | ；可程式化調整比例係數，附加至現有的指令              |
| SCALE            | ；無數值：清除舊有指令中偏移量、旋轉、比例係數、鏡像        |

內含SCALE或ASCALE的指令，都需要一個獨立的區塊。

#### 註記

- 在圓弧中，兩個軸應使用相同係數。
- 若在SCALE/ASCALE有效時程式化ATRANS，則這些偏移量值也會調整比例。



圖像 3-6 可程式化比例係數範例

## 程式範例

```
N20 L10 ; 程式化的輪廓原大小  
N30 SCALE X2 Z2 ; 在X與Z上放大2倍的輪廓  
N40 L10  
...
```

子程序呼叫 - 請參閱 " 子程序技術 " 節

## 資訊

除了可程式化偏移量及調整比例係數之外，還存在以下功能：

- 可程式化旋轉：ROT、AROT及
- 可程式化鏡像MIRROR、AMIRROR。

這些功能主要在銑削時使用。在研磨機台上，使用TRANSMIT也可應用這些功能。

旋轉與鏡像範例：請參閱“ List of instructions ( 指令列表 ) ”一節

3.2.7 可程式化鏡像(MIRROR、AMIRROR)

功能

MIRROR/AMIRROR可用於將工件形狀鏡像至座標軸上。所有在鏡像呼叫－例如於子程式中－之後被程式化的移跨運動，都在鏡像影像中執行。

程式設計

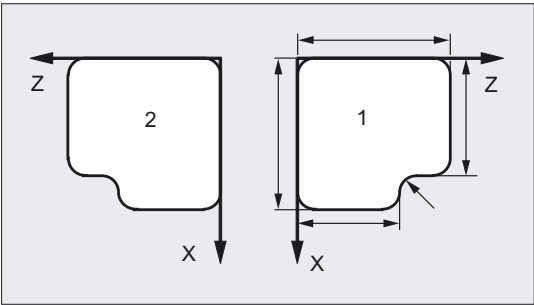
MIRROR X0 Y0 Z0 ( 取代在獨立NC區塊中被程式化的指令 )  
或  
AMIRROR X0 Y0 Z0 ( 在獨立NC區塊中被程式化的附加指令 )

參數

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| MIRROR  | 關於以G54至G599所設定的目前有效座標系統之絕對鏡像影像       |
| AMIRROR | 關於經設定或被程式化的目前有效座標系統之附加鏡像影像           |
| X Y Z   | 方向待變更的幾何軸。可自由選擇此處所指定的數值，例如，X0 Y0 Z0。 |

輪廓修飾範例

將此處所示輪廓程式化一次，以做為子程式之用 您可以應用鏡像運作來衍生其他輪廓。



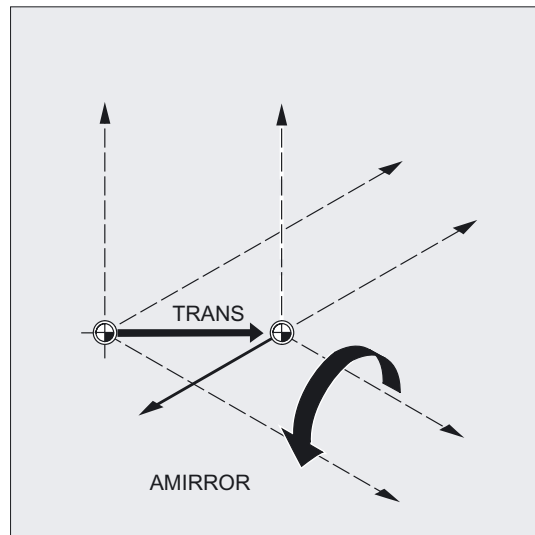
圖像 3-7 範例

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| N10 G18 G54          | ; 工作平面 X/Z         |
| N20 L10              | ; 產生輪廓1            |
| N30 MIRROR X0        | ; 鏡像Z軸 ( Z中的方向改變 ) |
| N40 L10              | ; 產生輪廓2            |
| N50 MIRROR           | ; 停用鏡像             |
| N60 G0 X300 Z100 M30 | ; 返回，程式結束          |

### 3.2.8 可程式化鏡像(MIRROR、AMIRROR)\_2

#### 附加指令，AMIRROR X Y Z

待增至目前轉換運作的鏡像影像，以採用AMIRROR的方式被程式化。  
以目前所設定或最近程式化的座標系統做為參考。



#### 停用鏡像

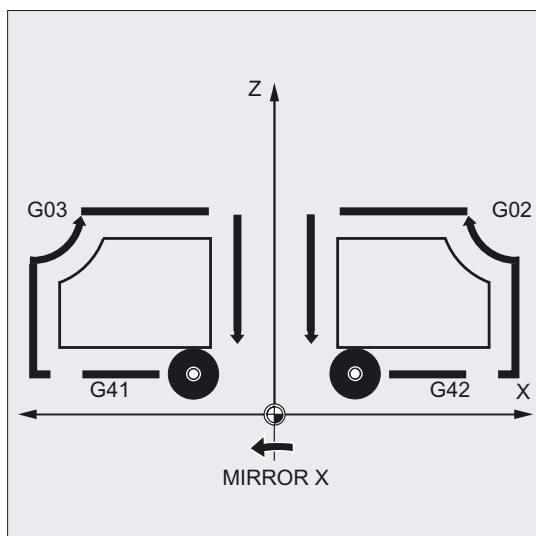
用於所有的軸：MIRROR ( 不含軸參數 )

---

#### 注意

鏡像指令使控制器自動依照新的加工方向，改變路徑補正指令 ( G41/G42或G42/G41 ) 。

---



同樣適用於圓弧旋轉方向 ( G2/G3或G3/G2 )。

### 注意

如果將附加旋轉程式化時，先使用MIRROR而後使用AROT，則可能必須應用旋轉的反向 ( 正 / 負或負 / 正 )。  
幾何軸上的鏡像由控制器自動轉換成旋轉，而在合適的情況下，機台資料中所指定鏡像軸(mirror axis)上的鏡像也是如此。這也適用於可設定的零點偏移。

### 機台製造商

- 您可經由機台資料(MD)，設定鏡像在其周圍執行的軸。  
MD 10610 = 0：鏡像隨著被程式化的軸而運作 ( 無數值 )。  
MD 10610 = 1 或 2 或 3：  
視資料設定而定，鏡像隨著一個特定的參考軸 ( 1=X軸；2=Y軸；3=Z軸 ) 以及其他兩個幾何軸的旋轉而運作。
- MD10612 MIRROR\_TOGGLE = 0 可用來定義：被程式化數值的評估不中斷。  
0數值，即MIRROR  
X0，停用軸的鏡像運作，而不等於0的數值，如果軸尚未進行鏡像運作，會讓該軸被鏡像。

### 3.2.9 可設定工作偏移量：G54至G59、G507至G512、G500、G53、G153

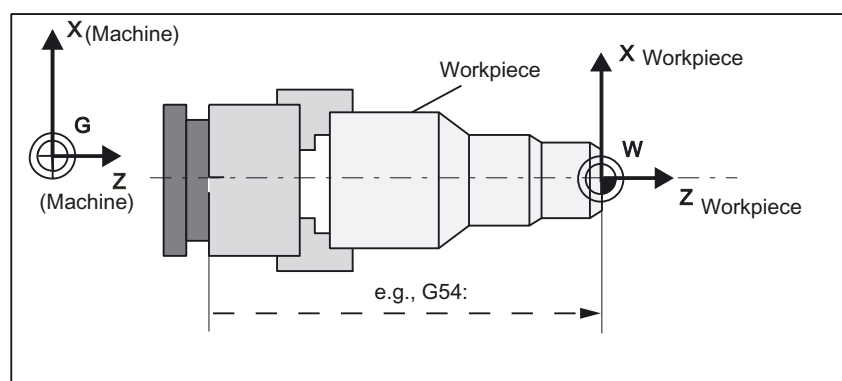
#### 功能

可設定工作偏移量可指定機床上的工件零點位置（工件零點的偏移量以機床零點為基礎）。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。由程式從以下12個群組中挑選，以啟動此數值：G54至G59，以及G507至G512。

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  | ; 1. 可設定的零點偏移                        |
| G55  | ; 2. 可設定的零點偏移                        |
| G56  | ; 3. 可設定的零點偏移                        |
| G57  | ; 4. 可設定的零點偏移                        |
| G58  | ; 5. 可設定的零點偏移                        |
| G59  | ; 6. 可設定的零點偏移                        |
| G507 | ; 7. 可設定的零點偏移                        |
| G508 | ; 8. 可設定的零點偏移                        |
| G509 | ; 9. 可設定的零點偏移                        |
| G510 | ; 10. 可設定的零點偏移                       |
| G511 | ; 11. 可設定的零點偏移                       |
| G512 | ; 12. 可設定的零點偏移                       |
| G500 | ; 可設定工作偏移量 OFF ( 關閉 ) – 模態           |
| G53  | ; 可設定工作偏移量 OFF ( 關閉 ) 非模態，也停用可程式化偏移量 |
| G153 | ; 同G53；此外，停用基座框架                     |



圖像 3-8 可設定工作偏移量

#### 程式範例

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| N10 G54 ...      | ; 第一個可設定工作偏移量呼叫 |
| N20 X...Z...     | ; 將工件加工         |
| ...              |                 |
| N90 G500 G0 X... | ; 停用可設定工作偏移量    |

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

#### 功能

工作區限制定義所有軸的工作區。只准在此區移動。座標參數以機床為基準。

刀具長度補正功能運作時，刀尖具決定性；

工作區限制須先針對相關軸啟動，才得以使用。方法如下：使用<Offset Param. ( 偏移量參數 ) > <Setting data ( 設定資料 ) > <Working area limit. ( 工作區限制 ) >之下的輸入畫面。

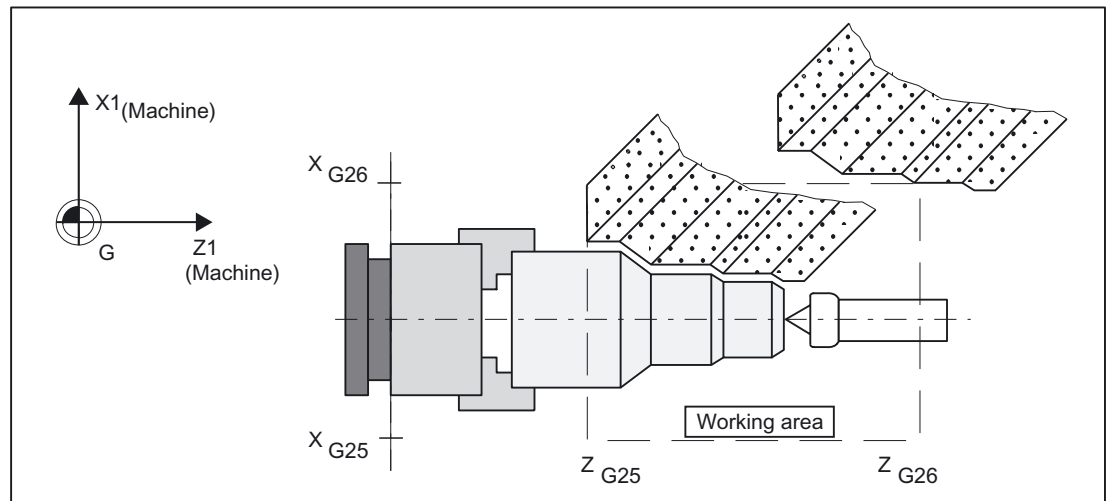
有兩個選項可定義工作區：

- 經由 <Offset Param ( 偏移量參數 ) > <Setting data ( 設定資料 ) > <working area limit. ( 工作區限制 ) >之下的控制系統輸入畫面，輸入數值  
這也將工作區限制啟動至JOG ( 寸動進給 ) 模式。
- 使用G25/G26進程式設計  
個別軸數值可在零件程式中修改。位於輸入畫面 ( <Offset Param. ( 偏移量參數 ) > <Setting data ( 設定資料 ) > <Working area limit. ( 工作區限制 ) > ) 中的輸入數值被覆寫。

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... Z... | ; 工作區下限           |
| G26 X... 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 3-9 可程式化工作區限制

## 註記

- 使用G25、G26時，需使用組成機床資料20080 AXCONF\_CHANAX\_NAME\_TAB的通道軸定義碼。使用SINUMERIK 802D sl，可運作動態轉換 (TRAANG)。在某些情況下，MD 20080與幾何軸定義碼 MD 20060有不同設定的軸定義碼：AXCONF\_GEOAX\_NAME\_TAB。
- G25、G26在與位址S聯結時，也用於主軸轉速限制。
- 工作區限制只有在已逼近相關軸的參考點後才有效。

## 程式範例

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| N10 G25 X0 Z40   | ; 工作區下限值          |
| N20 G26 X80 Z160 | ; 工作區上限值          |
| N30 T1           |                   |
| N40 G0 X70 Z150  |                   |
| N50 WALIMON      | ; 工作區限制ON ( 開啟 )  |
| ...              | ; 僅在工作區內運作        |
| N90 WALIMOF      | ; 工作區限制OFF ( 關閉 ) |

## 3.3 軸移動

### 3.3.1 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，但不用於工件直接加工。

可以同時移跨所有的軸－在一條直線路徑上。

各個軸的最大速度（快速移動）定義在機床資料中。

若只有一個軸移動，則該軸會以此速度快速移動。

若同時移跨兩軸，則會選用配合兩軸，以達到**可行最高路徑速率**的路徑速率（產生的速率）。

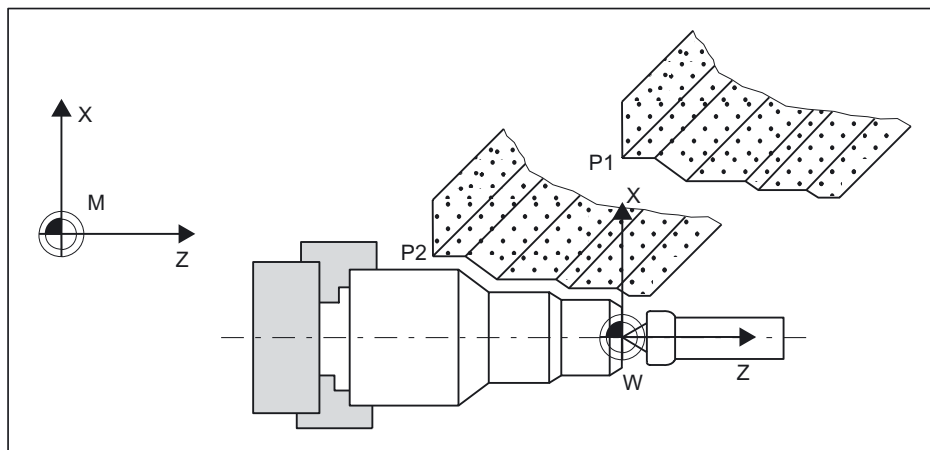
程式化進給率（F）對G0來說無意義。

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

#### 程式設計

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

附註：使用角度規格ANG=，則也能應用線性程式設計。



圖像 3-10 以點P1至P2的快速移動進行線性插補

#### 程式範例

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| N10 G0 X100 Z65       | ; 卡式座標 |
| ...                   |        |
| N50 G0 RP=16.78 AP=45 | ; 極座標  |

## 資訊

還有另一個G功能群組可用於定位（請參閱章節“精確停止 / 連續路徑控制模式：G60、G64”）。G60、G64”）。  
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。

### 3.3.2 以進給率進行線性插補：G1

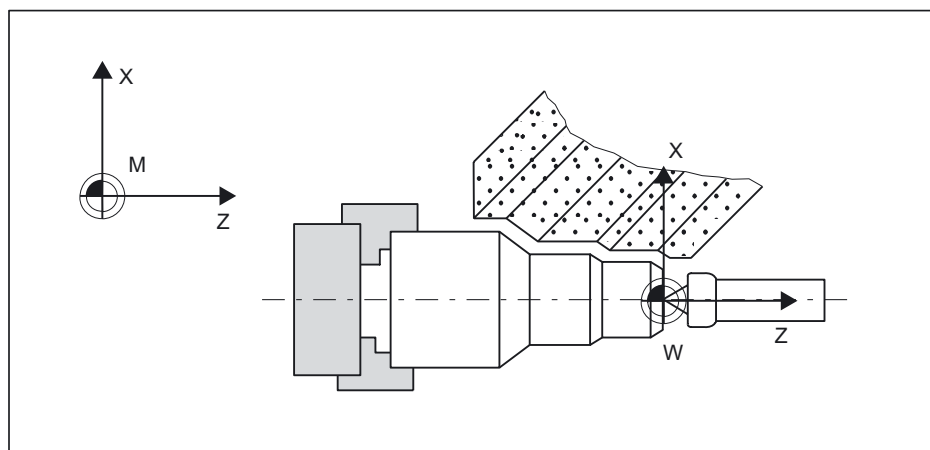
## 功能

刀具沿直線路徑從起點移動至終點。路徑速率由被程式化的F字決定。  
可以同時移跨所有的軸。  
G1持續有效，直至被G群組（G0、G2、G3、...）中的另一個指令取消為止。

## 程式設計

|                       |      |
|-----------------------|------|
| G1 X...Z... F...      | 卡式座標 |
| G1 AP=... RP=... F... | 極座標  |

**附註：**使用角度規格ANG=，則也能應用線性程式設計。



圖像 3-11 用G1進行線性插補

## 程式範例

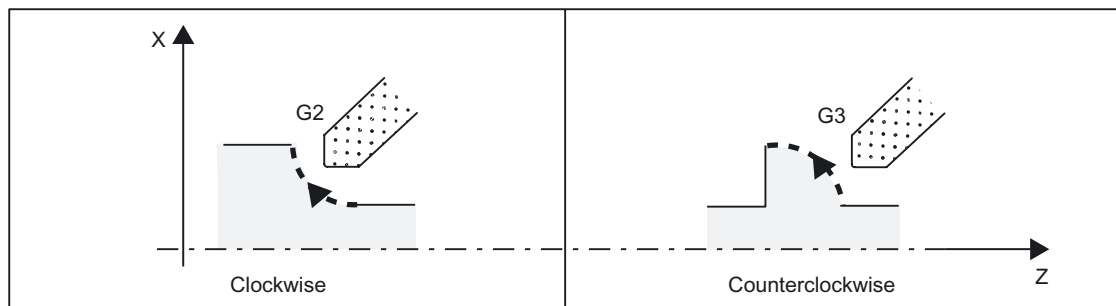
|                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| N05 G54 G0 G90 X40 Z200 S500 M3 | ；刀具以快速移動速率移動，主軸轉速 = 500 r.p.m.，順時針方向 |
|---------------------------------|--------------------------------------|

|                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| N10 G1 Z120 F0.15 | ; 含進給率 0.15 mm/revolution的線性插補 |
| N15 X45 Z105      |                                |
| N20 Z80           |                                |
| N25 G0 X100       | ; 以快速移動速率返回                    |
| N30 M2            | ; 程式結束                         |

### 3.3.3 圓弧插補：G2、G3

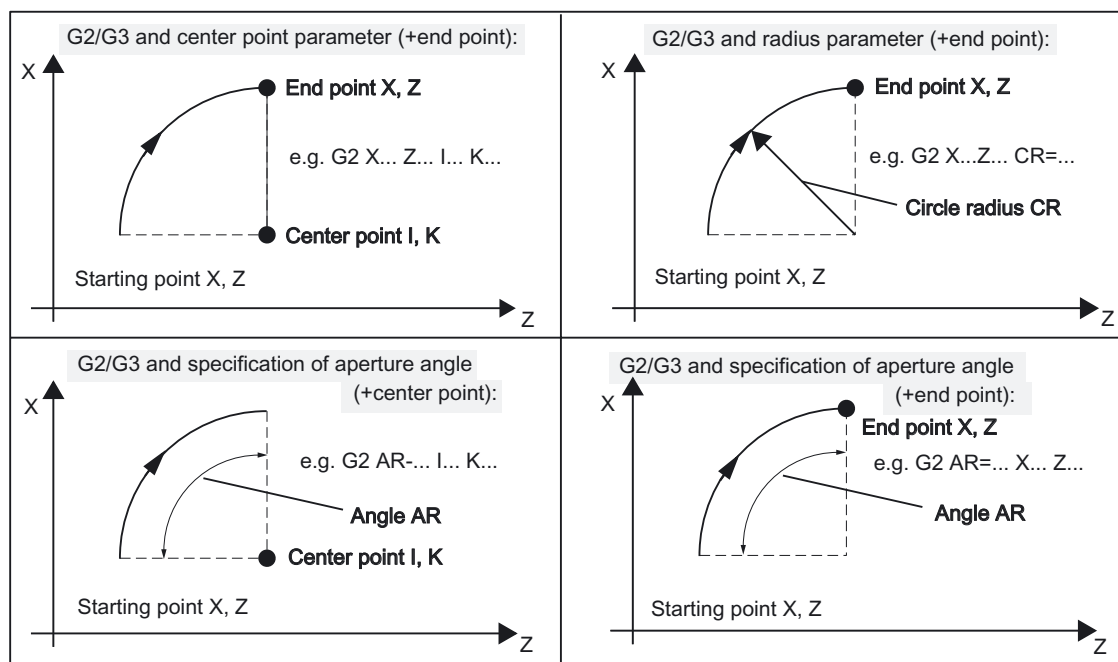
#### 功能

刀具沿著圓弧路徑從起點移動至終點。方向由G功能決定：



圖像 3-12 定義G2-G3圓弧旋轉方向

所需之圓弧可以不同的方式描述：



圖像 3-13 G2/G3圓弧路徑的程式設計選項，以G2為範例

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。  
路徑速率由程式化的F字決定。

## 程式設計

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

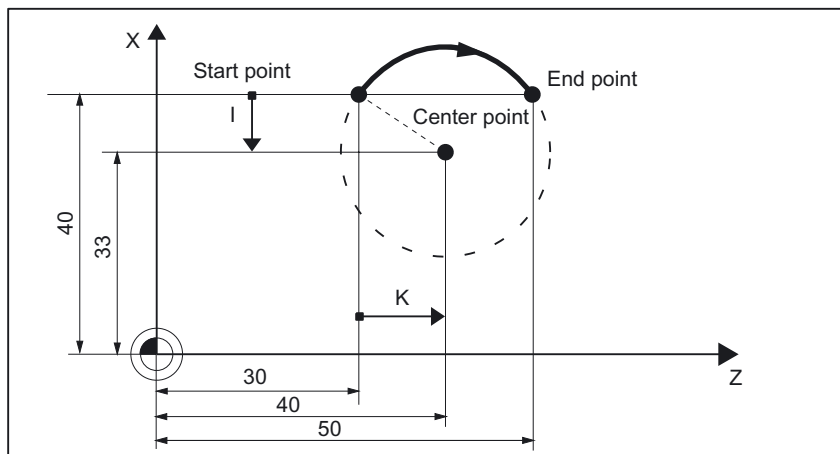
## 附註

圓弧路徑程式設計的其他選擇：  
CT - 與切線連接之圓弧及  
CIP - 透過中間點的圓弧 ( 請參閱以下章節 )。

## 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。  
可利用機械參數 ( 請參閱802D sl“說明手冊”I ) 設定允差值。

### 程式設計範例：定義圓心及終點

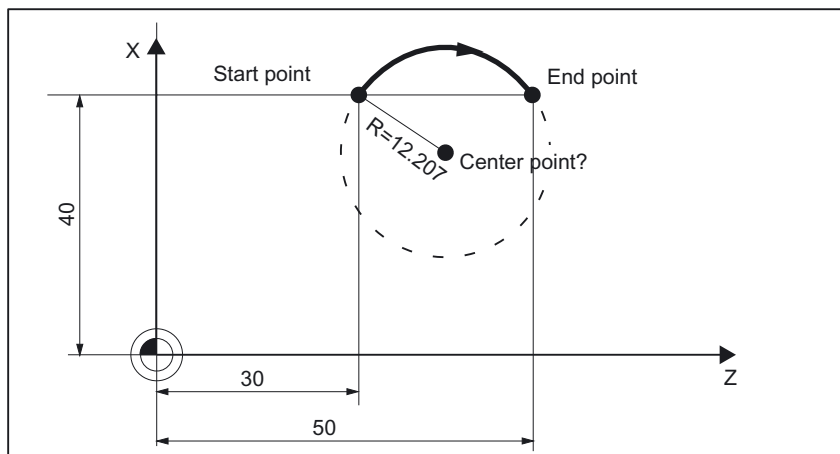


圖像 3-14 圓心及終點規格範例

```
N5 G90 Z30 X40 ; N10的圓弧起點
N10 G2 Z50 X40 K10 I-7 ; 終點及圓心
```

附註：圓心值參考圓弧起點！

### 程式設計範例：終點及半徑規格

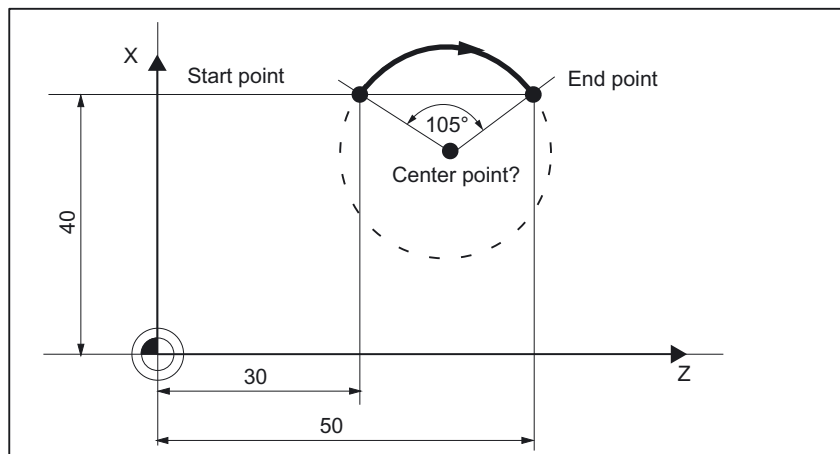


圖像 3-15 終點及半徑規格範例

```
N5 G90 Z30 X40 ; N10的圓弧起點
N10 G2 Z50 X40 CR=12.207 ; 終點及半徑
```

附註：帶負號的CR=- 值...會選擇大於半圓的圓弧。

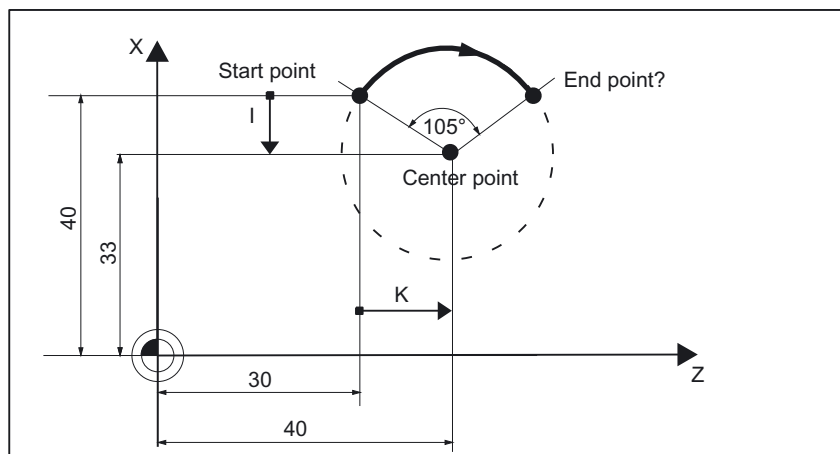
### 程式設計範例：定義終點及缺口角度



圖像 3-16 終點及缺口角度規格範例

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| N5 G90 Z30 X40        | ; N10的圓弧起點 |
| N10 G2 Z50 X40 AR=105 | ; 圓弧角及終點   |

### 程式設計範例：定義圓心及缺口角度



圖像 3-17 圓心及缺口角度規格範例

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| N5 G90 Z30 X40        | ; N10的圓弧起點 |
| N10 G2 K10 I-7 AR=105 | ; 圓弧角及圓心   |

附註：圓心值參考圓弧起點！

### 3.3.4 透過中間點進行圓弧插補 CIP

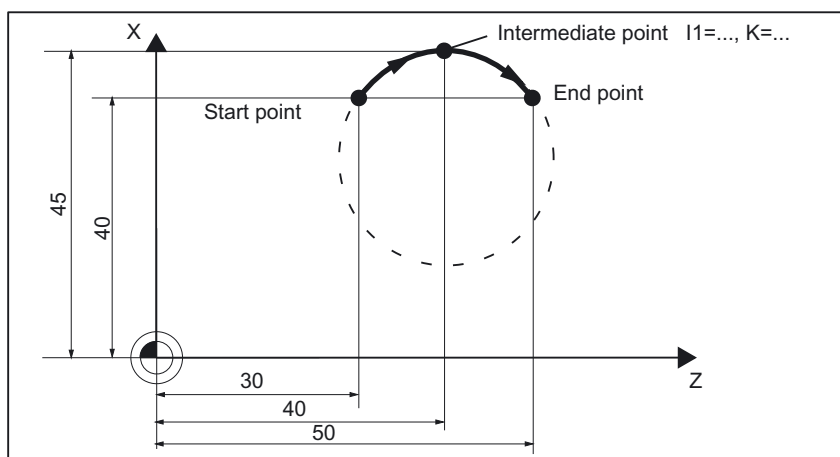
#### 功能

圓弧的方向在此處由中間點（介於起點與終點）的位置產生。中間點規格：I1=...

用於X軸，K1=... 用於Z軸。

CIP保持有效直到此G群組（G0、G1、...）的另一個指令將其取消為止。

設定的尺寸資料G90或G91適用於終點與中間點。



圖像 3-18 包含終點與中間點規格的圓弧，使用G90的範例

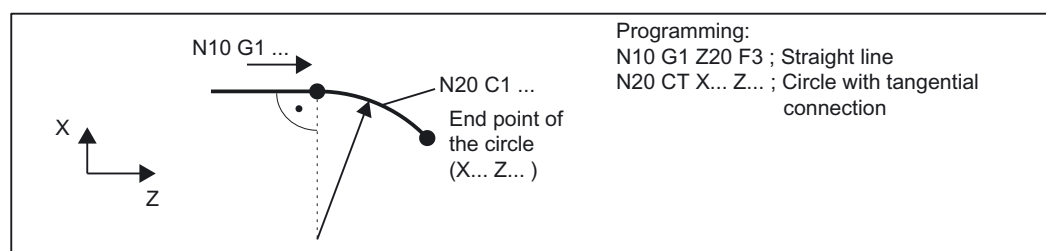
#### 程式範例

```
N5 G90 Z30 X40 ; N10的起點圓弧
N10 CIP Z50 X40 K1=40 I1=45 ; 終點及中間點
```

### 3.3.5 包含切線轉換的圓弧 CT

#### 功能

利用目前平面中的 ( G18 : Z/X平面 ) CT與程式設計的終點，可產生一個與之前的路徑線段呈切線相連的圓弧。這樣可利用上一個路徑區段與程式設計的圓弧終點之間的幾何關係定義出圓弧的半徑與圓心。



圖像 3-19 含有與上一個路徑區段之切線連接的圓弧

### 3.3.6 逼近固定點 G75

#### 功能

使用G75，可逼近機台上兩個固定點，例如更換刀具點。該位置固定儲存在每個軸的機床資料中。偏移量無效。每個軸的速率為其快速移動速率。G75需要專屬的區塊，並且以非模態方式運作。必須將機台軸定義碼程式化。在G75之後的區塊中，先前「插補類型」群組(G0、G1、G2、... )的G指令再度有效。

#### 程式範例

```
N10 G75 X1=0 Z1=0
```

注意：X1、Z1的程式化的位置值 ( 此 = 0 ) 會被忽略，但仍必須被寫入。

### 3.3.7 參考點趨近 G74

#### 功能

在NC程式中可使用G74逼近參考點。每個軸的方向及速度儲存在機台資料中。G74需要專屬區塊，並且以非模態方式運作。必需程式化機床軸定義碼！在G74之後的區塊中，" 插補類型 " 群組 ( G0、G1、G2、... ) 的前一個G指令將再度有效。

#### 程式範例

```
N10 G74 X1=0 Z1=0
```

注意：X1、Z1的程式化的位置值 ( 此 = 0 ) 會被忽略，但仍必須被寫入。

### 3.3.8 使用觸發式測頭 (touch-trigger probe)測量：MEAS, MEAW

#### 功能

此功能可在SINUMERIK 802D sl plus與pro使用。

若在有軸移動的區塊中有指令MEAS=...或MEAW=...出現，則會登錄並儲存連接之測量探針切換側邊的軸移動之位置。在程式中可讀取每個軸的測量結果。

對MEAS而言，所選定的測頭切換側邊出現時，軸的運動便會停止，而剩餘距離便被刪除。

#### 程式設計

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

#### 小心

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

如果測頭已切換，則變數\$AC\_MEA[1] 在測量區塊後的數值=1；否則數值 =0。

在測量區塊啟動時，變數設定至 =0。

#### 測量結果

在測頭成功啟動時，測量區塊中移跨的軸，在測量區塊之後取得測量結果，此結果並具有以下變數：

在機台座標系統中：\$AA\_MM[軸]

在工件座標系統中：\$AA\_MW[軸]

軸代表X或Z。

#### 程式範例

|                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| N10 MEAS=1 G1 X300 Z-40 F4000       | ; 含刪除剩餘距離的測量，上升邊緣 |
| 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              |

附註：IF指令 - 請參閱 " 條件式程式跳躍 " 一節

### 3.3.9 進給率 F

#### 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。  
軸速率由整體路徑中的軸路徑分量決定。

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...

注意：在 **整數值** 中，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功能決定：

- G94 F做為進給率，以mm/min為單位
- G95 F做為進給率，以主軸的 mm/rev.為單位（僅於主軸正在轉動時有意義！）

**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。

#### 程式範例

```
N10 G94 F310 ; 以mm/min為單位的進給率
...
N110 S200 M3 ; 主軸旋轉
N120 G95 F15.5 ; 以mm/revolution為單位的進給率
```

**附註：** 改變G94 - G95時需寫入一個新的F字組

#### 資訊

含有G94、G95的G群組也包含恆定切削率功能G96、G97。這些功能亦會影響S字組。

### 3.3.10 精確停止 / 連續路徑控制模式：G9、G60、G64

#### 功能

為了設定區塊邊緣的移動行為並使區塊前進，故提供了可針對不同需求進行最佳化調整的G功能。

範例：當您想要快速的定為轉軸、或是在多重區塊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 |

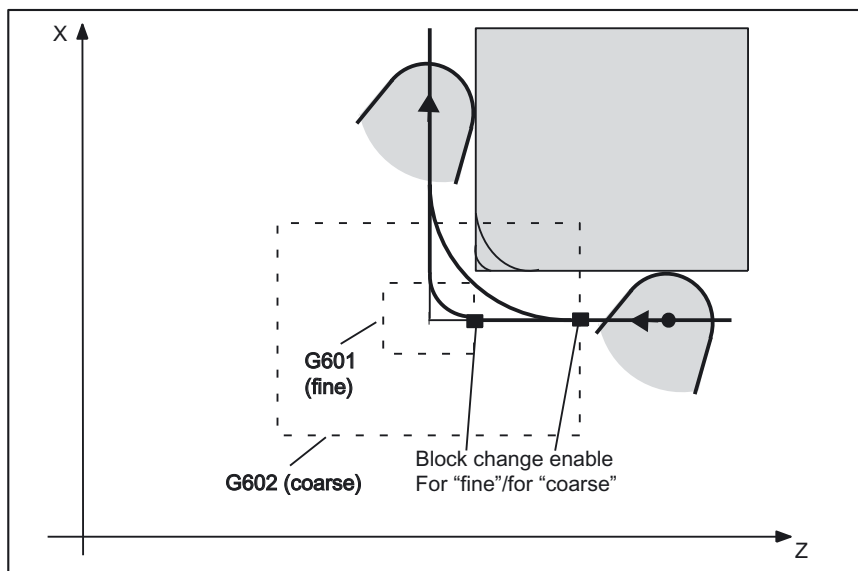
## 精確停止G60、G9

若精確停止功能 ( G60或G9 ) 為有效的, 在區塊最後達到精確停止位置的速率會降至零。

當此區塊的移動動作將停止而下一個區塊要開始時, 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  
在所有的軸到達 " Exact stop window fine ( 精確停止視窗微調 ) " ( 機台資料中的數值 ) 時, 會進行區塊前移。
- G602 精確停止視窗粗調  
在所有的軸到達 " Exact stop window coarse ( 精確停止視窗粗調 ) " ( 機台資料中的數值 ) 時, 會進行區塊前移。

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 3-20 精確停止視窗粗調或微調, 對於G60-G9之效果; 放大的視窗顯示

## 程式範例

```

N5 G602 ; 精確停止視窗粗調
N10 G0 G60 Z... ; 精確停止-模態
N20 X...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... ; 精確停止僅在此區塊中運作
N111 ... ; 再度連續路徑模式

```

### 附註：

G9指令只會為已程式化的區塊產生精確停止；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區塊邊緣發生減速現象，並盡可能地以**恆定路徑速率**，**切換至下個區塊**（在切線變化時）。該功能透過數個區塊與**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功能可限制震動的大小。

## 程式範例

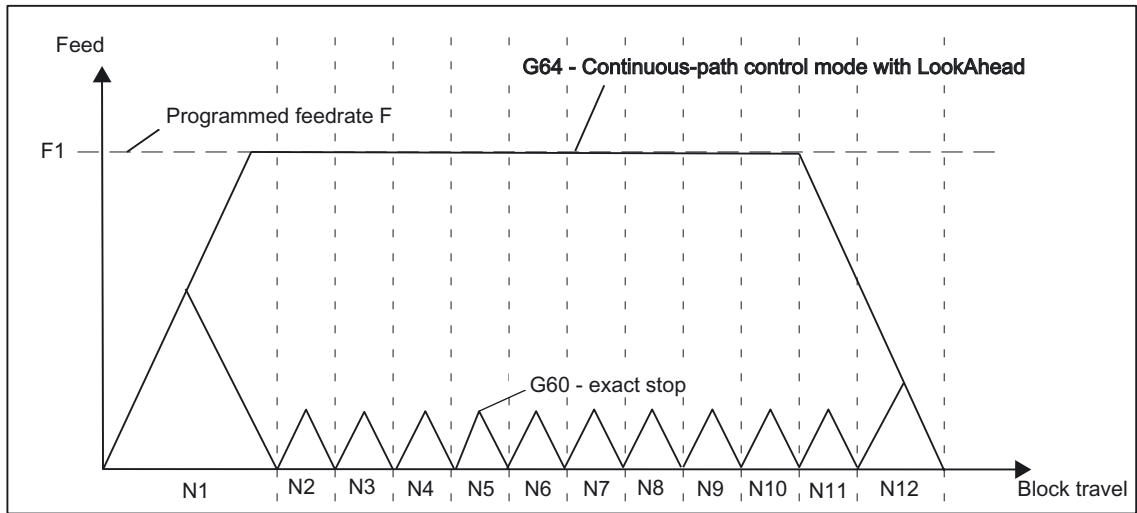
```

N10 G64 G1 Z... F... ; 連續路徑模式
N20 X... ; 連續路徑控制模式繼續啟用
...
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區塊決定其速率。這樣可啟用跨越了具有大部份的切線變化的多重區塊之加速與減速功能。對於以NC區塊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 3-21 使用區塊中的短移動比較G60與G64的速率表現

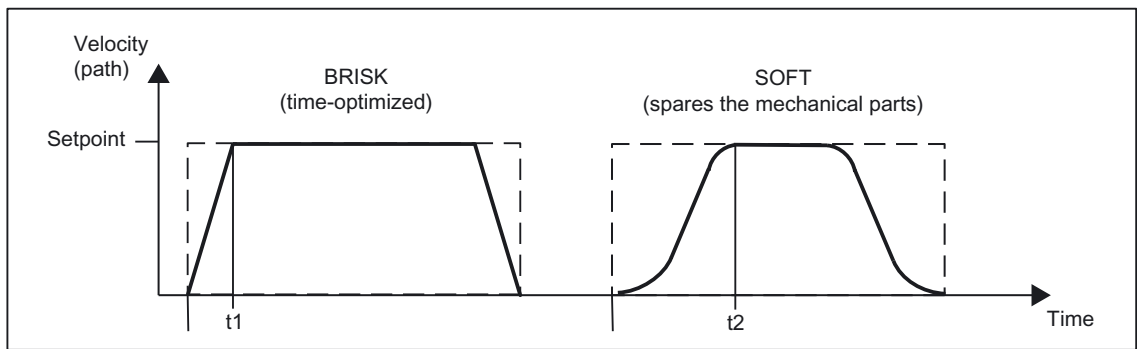
### 3.3.11 加速樣式：BRISK、SOFT

#### 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允許時間的最佳化。讓機床軸能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

機床軸以非線性的方式加速，達到最終速率前其加速呈常數曲線。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 3-22 使用BRISK/SOFT時的路徑速度基本進程

## 程式設計

|       |            |
|-------|------------|
| BRISK | ；震動路徑加速度   |
| SOFT  | ；震動抑制路徑加速度 |

## 程式範例

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| N10 SOFT G1 X30 Z84 F6.5 | ；震動抑制路徑加速度   |
| ...                      |              |
| N90 BRISK X87 Z104       | ；繼續使用震動路徑加速度 |
| ...                      |              |

### 3.3.12 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%）為軸或轉軸加速度的有效機械參數值。對轉軸而言，參考值亦根據：

- 檔位
- 選擇的模式（定位模式或速度模式）。

## 程式設計

|                |       |
|----------------|-------|
| ACC[軸名稱] = 百分比 | ；針對軸  |
| ACC[S] = 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   |

#### 效果

該限制對AUTOMATIC（自動執行）與MDA（手動輸入）模式中所有類型的插補是有效的，  
但對JOG（寸動進給）模式與回機械原點是無效的。

指派值ACC [...] = 100時會停用進給（100%的MD值），RESET（重置）並結束程式。  
在空跑進給率下，程式化的進給值亦是有效的。

**小心**

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。

### 3.3.13 含前饋控制的移動：FFWON, FFWOF

**功能**

透過前饋控制，移動路徑中的後續錯誤幾乎為零。  
含前饋控制的移動，使得路徑準確度更高，也進而使生產結果更佳。

**程式設計**

|       |              |
|-------|--------------|
| FFWON | ；前饋控制ON（開啟）  |
| FFWOF | ；前饋控制OFF（關閉） |

**程式範例**

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| N10 FFWON           | ；前饋控制ON（開啟）  |
| N20 G1 X... Z... F9 |              |
| ...                 |              |
| N80 FFWOF           | ；前饋控制OFF（關閉） |

### 3.3.14 第三與第四軸

**需求條件**

控制系統的設計需能讓3或4個軸使用。

**功能**

依機床設計的不同，有時會需要一個第三或第四軸。這些軸可製成直線或旋轉軸。  
這些軸的定義碼由機台製造商指定（例如U, C或A）。

而在旋轉軸中，移動範圍可設計在0...<360度之間（模數特性）。

第3或4軸可利用對應的機床設計，同時與其餘的軸做直線移動。  
 如果在使用G1或G2/G3的區塊中移跨該軸以及其餘的軸 (X、Z)，則該軸速度不受進給率F的影響。其速度與X、Z軸的路徑時間相符合。該軸與其餘的軸同時開始並同時結束運動。不過，該軸速度不能超過所定義的極限值。  
 如果在一個區塊中只有此第3軸或第4軸被程式化，則在G1啟動中時，此軸會使用啟動中的進給率F來移動。若此軸是個轉軸，則F的單位為G94的degrees / min或G95的degrees / rev。  
 這些軸可設定偏移量 ( G54...G59 ) 並進行程式化 ( TRANS , ATRANS ) 。

## 程式範例

|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| 第四軸為含軸定義碼A的旋轉軸          |                                    |
| N5 G94                  | ; 以mm/min或degrees/min為單位的進給率F      |
| N10 G0 X10 Z30 A45      | ; X-Z以快速移動速率移跨路徑，A也同時進行            |
| N20 G1 X12 Z33 A60 F400 | ; X-Z以400 mm/min速度移跨路徑，A也同時進行      |
| N30 G1 A90 F3000        | ; A軸以3000 degrees/min速度，獨自移動至90度位置 |

## 旋轉軸特殊指令：DC, ACP, ACN

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 例如 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) | ; 以正方向逼近55.7度絕對位置        |

## 3.3.15 停頓時間：G4

### 功能

您可在兩個NC區塊間，插入含G4 ( 例如用於鏟齒 ) 的個人專屬的區塊，以便中斷加工過程，中斷時間長度由個人定義。  
 含F... 或S... 的字，只用來表示此區塊中的時間。  
 任何先程式化的進給率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  |

## 程式範例

|                         |                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| N5 G1 F3.8 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              | ; 停頓30次主軸旋轉次數，相當於<br>; S=300 rpm 及 100 % 速度調整至： t=0.1 min |
| N40 X...                | ; 進給及主軸旋轉速度持續有效                                           |

## 備註

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）。

## 3.3.16 移動至固定停止點

## 功能

在SINUMERIK 802Dsl plus與pro中可使用此功能。

「移動至固定停止點」（FXS=固定停止點）功能，可用於產生所定義的力量，以便夾住工件，例如套筒與夾具所需的力。此功能也可用來逼近機械參考點。  
透過充份的減少扭矩，可不連接探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mm / degrees |

**附註：** 機床軸定義碼例如：X1，應作為軸定義碼。(X1)。通道軸定義碼（例如：X）只在以下情況下才可使用：座標旋轉運作關閉中，並且此軸被直接指派至機台軸。

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

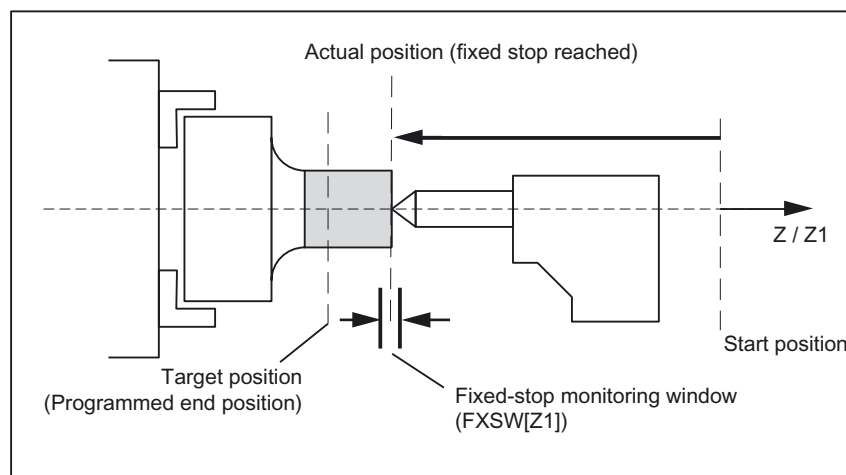
## 程式設計範例 - 選擇

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| N10 G1 G94 ...                |                      |
| N100 X250 Z100 F100 FXS[Z1]=1 | ; 選定用於機台軸 Z1 FXS 功能， |
| FXST[Z1]=12.3                 | ; 鉗位扭矩12.3%，         |
| FXSW[Z1]=2                    | ; 視窗寬度 2 mm          |

## 註記

- 選擇時，固定停止必須位在開始與結束位置之間。

- 扭矩 $FXST_0$ 以及視窗寬度 $FXSW_0$ 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，會將機床資料的值載入至設定資料中。 $FXST[ ]=...$  或  $FXSW[ ]=...$   
在程式中可隨時改變。這些變動會在區塊中發生移動前生效。



圖像 3-23 移動至固定停止塊範例：將套管壓到工件上

## 其他程式設計範例

|                                |                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------|
| N10 G1 G94 ...                 |                                        |
| N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1   | ; 選定用於機台軸 X1 FXS ,<br>; 鉗位扭矩及視窗寬度取自SDs |
| N20 X250 Z100 F100 FXS[X1] = 1 | ; 選定用於機台軸 X1 FXS ,                     |
| FXST[X1] = 12.3                | ; 鉗位扭矩 12.3%及視窗寬度取自SD                  |
| N20 X250 Z100 F100 FXS[X1] = 1 | ; 選定用於機台軸 X1 FXS ,                     |
| FXST[X1] = 12.3 FXSW[X1] = 2   | ; 鉗位扭矩12.3%及視窗寬度2 mm                   |
| N20 X250 Z100 F100 FXS[X1] = 1 | ; 選定用於機台軸 X1 FXS ,                     |
| FXSW[X1] = 2                   | ; 鉗位扭矩取自SD，視窗寬度2 mm                    |

## 到達固定停止終點

在達到固定停止點之後：

- 刪除剩餘距離並調整位置設定點。
- 驅動器扭矩增加至程式化的極限值 $FXST[ ]=...$ 或取自SD的值，然後保持恆定。
- 在指定的視窗寬度  
(  $FXSW[ ]=...$ 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的區塊中，需包含移動動作。

範例：

N200 G1 G94 X200 Y400 F200 FXS[X1] = 0；軸X1由固定停止終點被撤回至位置 X= 200 mm。



### 小心

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區塊變化。

若未指定返回位置，則在停用扭矩限制功能後，區塊會立刻產生變化。

## 附加注釋

- “Measuring with deletion of distance-to-go (測量時不含刪除的剩餘距離)” (“MEAS”指令) 與 “Travel to fixed stop (移動至固定停止點)” 不可同時程式化在一個區塊中。
- 輪廓監控在 “移動至固定止塊” 啟用時不會執行。
- 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 “Travel to fixed stop (移動到固定停止點)” 的狀態：

|      |    |                            |
|------|----|----------------------------|
| 數值 = | 0: | 軸不位於固定停止點                  |
|      | 1: | 固定停止點已被成功逼近（軸位於固定停止點監控視窗內） |
|      | 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。        |

零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

利用機床資料，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： " 功能說明 " ， " 移動至固定停止點 " 一節

## 3.4 主軸移動

### 3.4.1 主軸轉速S，旋轉方向

#### 功能

如果機台有受控主軸，則使用位址S，並且以每分鐘旋轉次數為單位，將主軸轉速程式化。旋轉方向以及運動的開始或結束，經由M指令來指定。

|    |        |
|----|--------|
| M3 | ；順時針主軸 |
| M4 | ；逆時針主軸 |
| M5 | ；主軸停止  |

附註：在整數的S值中，會將小數點省略，例如S270

#### 資訊

如果在一個有軸移動的區塊寫入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。不過，它不會等候主軸停止。軸移動會在主軸停止之前開始。

使用「程式結束」(the end of the program)或RESET（重置），以停止主軸的運作。

在程式的開端，主軸轉速是零（S0）。

附註：其他設定可透過機床資料配置。

#### 程式範例

|                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| N10 G1 X70 Z20 F3 S270 M3 | ；在軸移跨X、Z之前，主軸以順時針方向加速度至270 r.p.m. |
| ...                       |                                   |
| N80 S450 ...              | ；速度變化                             |
| ...                       |                                   |
| N170 G0 Z180 M5           | ；Z運動，主軸運作停止                       |

### 3.4.2 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，限制在特定狀況下套用的限制值。同時，設定資料中的數值被覆寫。  
G25或G26僅各自需要一個獨立區塊。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床資料中。經由操作面板輸入，可啟動其他限制的設定資料。對功能G96－切削常速－而言，可以程式化 / 輸入額外的上限。

#### 程式範例

|              |                  |
|--------------|------------------|
| N10 G25 S12  | ; 主軸轉速下限 12 RPM  |
| N20 G26 S700 | ; 主軸轉速上限 700 RPM |

### 3.4.3 主軸定位：SPOS

#### 先決條件

主軸技術上必須設計為可用於位置控制。

#### 功能

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**定義於機床資料之中。

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。

方向由個別的開始與結束位置產生。

**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，方向在機床資料設定。

使用SPOS=ACP ( ... )，SPOS=ACN ( ... )，...可取得主軸與旋轉軸的其他移動規格。

該動作會與相同區塊中的任意軸平行進行。當兩者動作結束時此區塊便結束。

## 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） |

## 程式範例

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| N10 SPOS=14.3             | ; 主軸位置在14.3度                  |
| ...                       |                               |
| N80 G0 X89 Z300 SPOS=25.6 | ; 使用軸運動來定位主軸。所有運動都結束時，此區塊便結束。 |
| N81 X200 Z300             | ; 只在到達出自N80的主軸位置時，N81區塊才開始。   |

### 3.4.4 齒輪階段

#### 功能

主軸最高可設定五個齒輪階段來進行速度 / 扭矩調節。  
透過M指令，相關的檔位在程式中被選取

- M40；自動齒輪階段選擇
- M41至M45；裝置階段1至5

### 3.4.5 2. 主軸

#### 功能

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（機床資料）加以定義。通常它是主要主軸（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 / 放棄程式前都有效。之後，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，<br>; 例如 " SP1 " 或 " CC "<br>; n必須是一個有效的主軸編號（1或2）<br>; 主軸定義碼 SPI(n)及Sn的功能相同。 |
| \$P_S(n)          | ; 最後程式化的主軸n速度                                                                               |
| \$AA_S(n)         | ; 主軸n的實際速度                                                                                  |
| \$P_SDIR(n)       | ; 主軸n最後程式化時的旋轉方向                                                                            |
| \$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       | ；啟用的主要主軸之編號    |

## 3.5 特殊功能

### 3.5.1 恆定切削率：G96、G97

#### 先決條件

必須有控制主軸存在。

#### 功能

利用啟動G96功能，可將主軸速度針對目前加工的工件直徑（移動軸）做調整，如此一來可讓而程式化的切削率S在刀補上保持恆定：  
主軸轉速乘上直徑 = 常數。

S字當作含有G96的區塊之切削率計算。

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 ( 開啟 )     |
| G97                    | ; 恆定切削速度 OFF ( 關閉 )    |
| I                      | ; 以m/min.為單位的切削率       |
| LIMS=                  | 含有效G96、G97的主軸速度上限      |
| F                      | ; 以mm/rev.為單位的進給率，同G95 |

#### 注意：

如果之前啟用的是G94而非G95，則必須程式化對應的F值！

#### 快速移動

使用快速移動G0時，速度不會改變。

**例外情形：**若在快速移動時接觸到輪廓並且下個區塊包含插補類型G1或G2、G3、CIP、CT（輪廓區塊），則輪廓區塊的速度已利用G0套用至逼近區塊中。

#### 速度上限LIMS=

在加工時若從大直徑移至小直徑時，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。

經由將LIMS=...程式化，輸入至設定資料(SD 43230:

SPIND\_MAX\_VELO\_LIMS)的數值便被覆寫。SD在不寫入LIMS時有效。

速度上限無論以G26程式化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

使用G97可停用 " 恆定切削率 " 功能。  
若G97啟動中，將程式化的**S**字寫入RPM中，以做為**主軸轉速**。  
若不程式化新的S字，則主軸以上次使用有效G96功能時定義的速度運轉。

## 程式範例

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| N10 ... M3             | ; 主軸旋轉方向'                            |
| N20 G96 S120 LIMS=2500 | ; 啟動恆定切削速度，120 m/min，速限 2,500 r.p.m。 |
| N30 G0 X150            | ; 速度無變化，由於含G0的區塊N31                  |
| N31 X50 Z...           | ; 速度無變化，由於含G0的區塊N32                  |
| N32 X40                | ; 逼近輪廓，自動設定區塊N40開端所需的新速度             |
| N40 G1 F0.2 X32 Z...   | ; 進給率 0.2 mm/revolution              |
| ...                    |                                      |
| 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，若未程式化新的S字，則在剩下的加工程序中會起用最後**程式化**的主軸轉速S。  
可程式化的偏移量TRANS或ATRANS（請參閱同名章節）不可在移動軸X上使用或僅搭配較小的值使用。工件的零點應位於車削中心。如此才能確保G96的功能正確。

## 3.5.2 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FRCM= ...（模態），程式化倒角 / 圓角的進給率。  
若未程式化FRC/FRCM，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（開啟） |
|          | ; 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，<br>數值 = 0，以mm/min (G94)或mm/rev (G95)為單位的進給率                                                                                 |
| FRCM=... | ；倒角 / 圓角模態進給率：<br>；數值 >0：以mm/min (G94)或mm/rev.(G95)為單位的進給率，<br>；倒角 / 圓角模態進給率 ON ( 開啟 )<br>；數值 =0：倒角 / 圓角模態進給率 OFF ( 關閉 )<br>；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區塊中。

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區塊不含平面上移動的資訊時，
- 或平面有所變更。

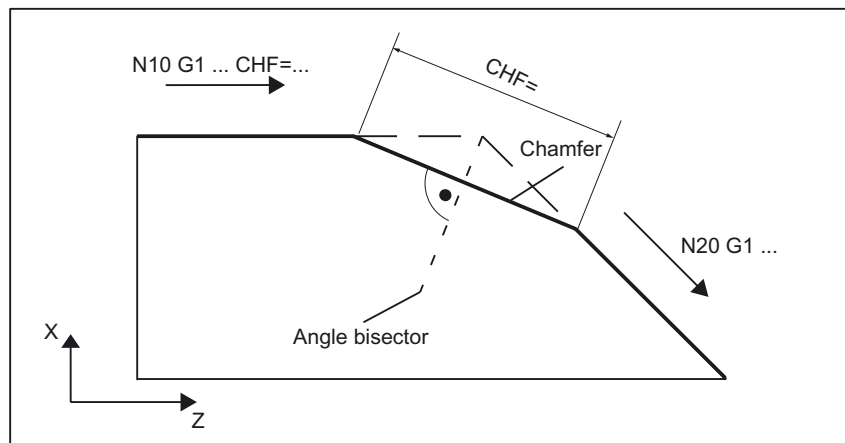
在以G0產生倒角時不會啟用F、FRC、FRCM。

如果倒角 / 圓角的進給率F有效，則將軸導出角落之區塊內的值為預設。

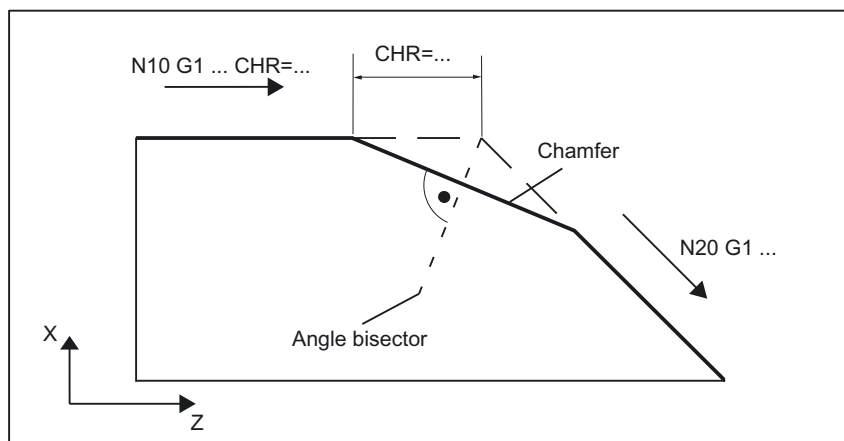
其他設定可透過機床資料配置。

## 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 3-24 在兩條直線之間以CHF插入倒角之範例



圖像 3-25 在兩條直線之間以CHR插入倒角之範例

### 倒角程式設計範例

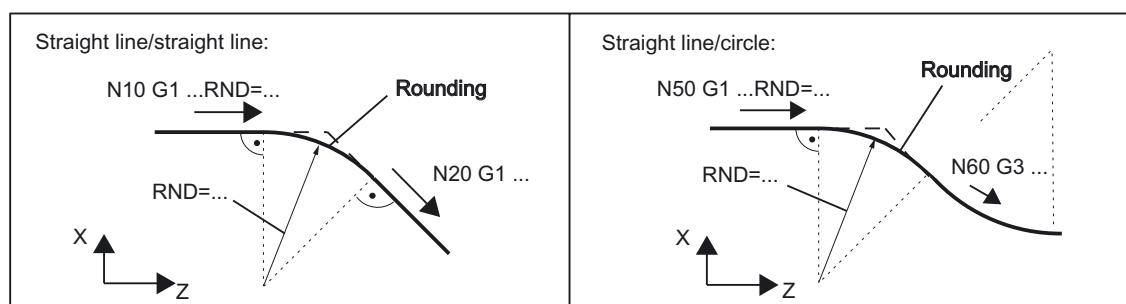
```

N5 F...
N10 G1 X... CHF=5           ; 插入倒角長度 5 mm的倒角
N20 X...Z...
...
N100 G1 X... CHR=2          ; 插入邊長2 mm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 3-26 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 )    |
| ...                            |                     |

## 3.6 刀具與刀具偏移量

### 3.6.1 一般資訊－研磨

#### 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，將只要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修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。

### 3.6.2 刀具T ( 研磨)

#### 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。

**附註：**

如果某刀具已啟用，則該刀具在程式結束及控制系統啟動 / 停用之後，仍然儲存為有效刀具。

如果以手動方式變更刀具，請將此變更也輸入控制系統，以確保控制系統得知正確的刀具。

例如，您可在MDA模式下開啟一個具有新T字的區塊。

#### 程式設計

T... ; 刀具編號：1 ... 32 000

#### 備註

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。

#### 程式範例

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

### 3.6.3 刀具偏移量編號D ( 研磨)

#### 功能

一個特定的刀具可分配從1到9 ( 12 ) 個資料欄位的不同刀具偏移量區塊 ( 用於多重切削刀補 )。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**程式化，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：無啟動中的偏移量！

#### 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。

**刀具長度補償功能**在刀具啟動時，**立即**運作；如果未使用D1數值程式化任何D編號。一旦將相關的長度補償軸之移跨運作程式化，則此補償運作取消。

**刀具半徑補償**也必須由G41/G42啟動。

#### 程式範例

表格 3-3        刀具更換：

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| N10 T1           | ; 以相關的D1啟動刀具1     |
| N11 G0 X... Z... | ; 長度偏移量補償在此被覆蓋    |
| 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 |

## 偏移量記憶體內容

- 幾何尺寸：長度、半徑  
這由數個元素組成（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，各別總尺寸也生效。  
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。

下列圖提供了各別刀具類型所需的刀具參數資訊。

| Entries in Tool parameters  |                                                 | TPG1                           | Spindle number                       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| DP1                         | 403                                             | TPG2                           | Chaining rule                        |
| DP2                         | Position *)                                     | TPG3                           | Minimum wheel radius                 |
| DP3                         | Length 1                                        | TPG4                           | Minimum wheel width                  |
| DP4                         | Length 2                                        | TPG5                           | Current wheel width                  |
| DP6                         | Radius                                          | TPG6                           | Maximum speed                        |
|                             |                                                 | TPG7                           | Max. peripheral speed                |
| *) Tool nose position       |                                                 | TPG8                           | Angle of the inclined wheel          |
|                             |                                                 | TPG9                           | Parameter no. for radius calculation |
|                             |                                                 | F - Toolholder reference point |                                      |
| Wear values:<br>as required |                                                 |                                |                                      |
| Set remaining values to 0   |                                                 |                                |                                      |
| Effect                      |                                                 |                                |                                      |
| G17:                        | Length 1 in Y<br>Length 2 in X<br>Radius in X/Y |                                |                                      |
| G18:                        | Length 1 in X<br>Length 2 in Z<br>Radius in Z/X |                                |                                      |
| G19:                        | Length 1 in Z<br>Length 2 in Y<br>Radius in Y/Z |                                |                                      |

圖像 3-27 研磨刀具類型

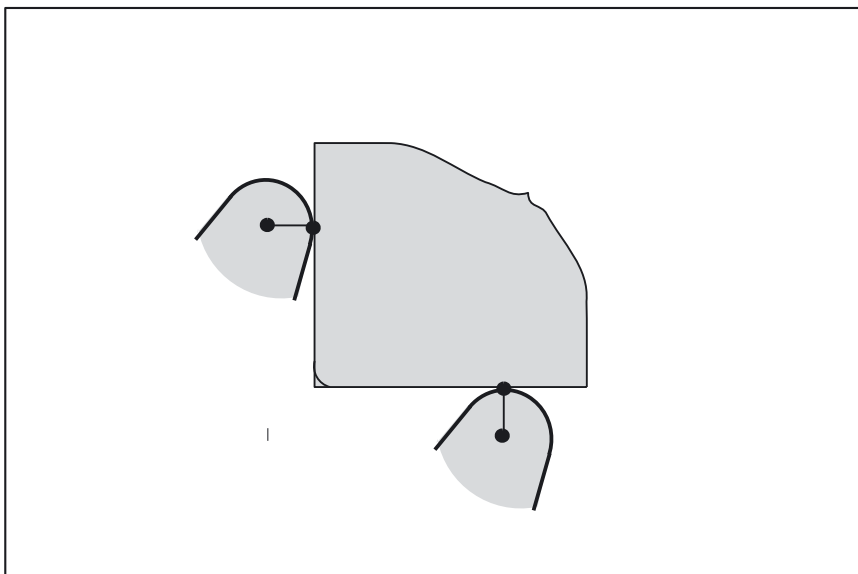
## 另請參見

创建新的刀具 (頁 225)

### 3.6.4 選擇刀具半徑補償：G41, G42

#### 功能

必須啟用有對應D編號的刀具。刀具半徑偏移量（刀補半徑偏移量）由G41/G42啟用。控制器會自動計算目前各別刀具半徑於程式化輪廓所需的等距刀具路徑。G18必須啟用中。



圖像 3-28 刀具半徑補償（刀具半徑補償）

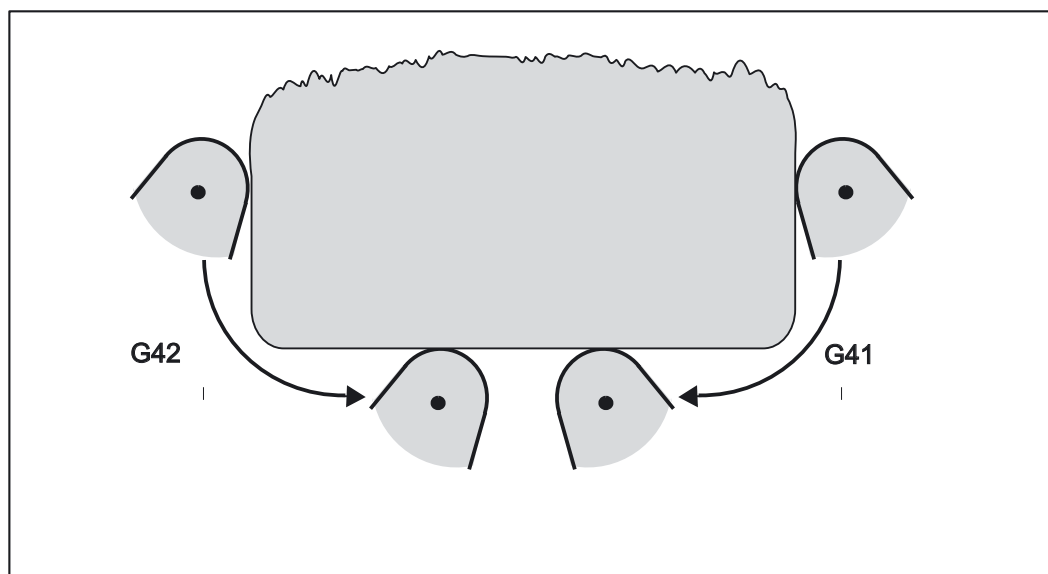
#### 程式設計

G41 X... Z... ; 刀具半徑補償輪廓左側

G42 X... Z... ; 刀具半徑補償輪廓右側

注意：只有在線性插補（G0、G1）中才可選擇。

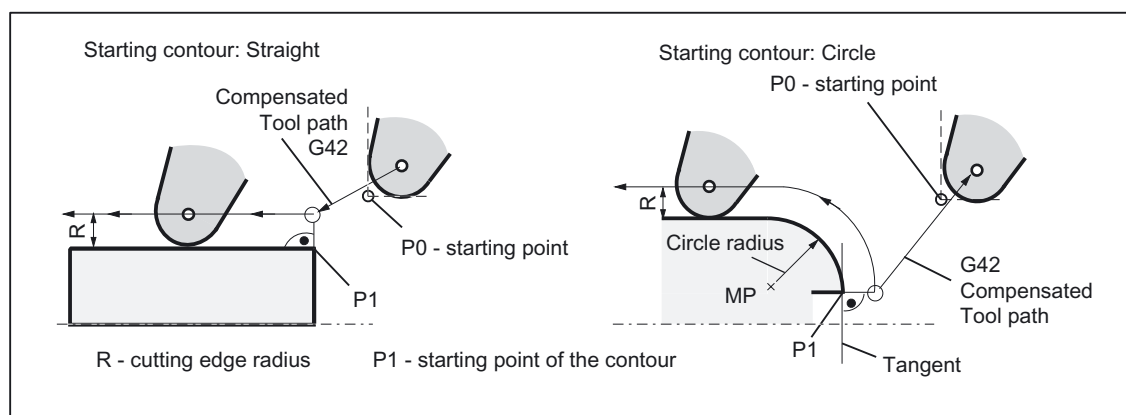
將兩個軸都程式化。若只指定一個軸，則第二個軸將自動使用最後一次程式化的值。



圖像 3-29 對輪廓左 / 右側的補償

### 開始補償運作

刀具逼近直線上的輪廓，並且以垂直方式對著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 3-30 使用範例G42開始刀具的半徑偏移量，刀補位置 = 3

### 資訊

依規定，含有工件輪廓之區塊會緊接在含有G41/G42的區塊之後。  
不過，輪廓描述有可由不含輪廓路徑資訊（例如只有M指令）的干擾區塊中斷。

## 程式範例

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

## 3.6.5 拐角特性：G450,G451

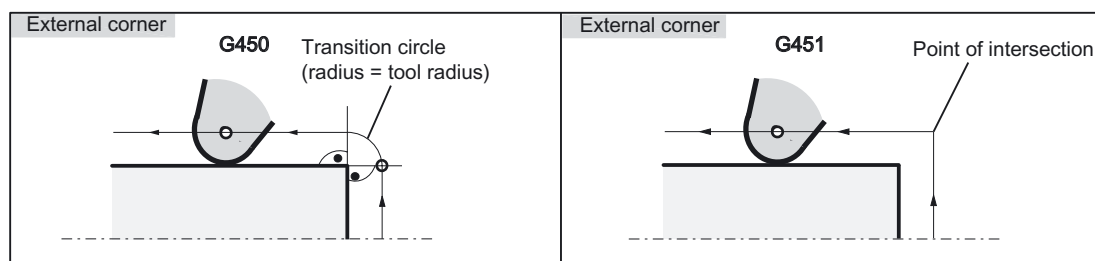
## 功能

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之特性（轉角特性）。

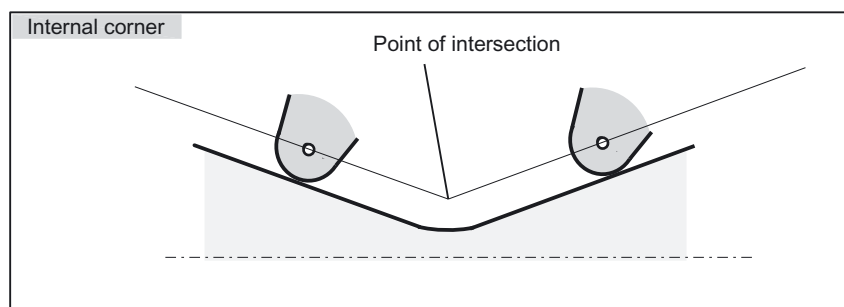
控制系統會自動偵測內轉角及外轉角。在內轉角中，必須逼近至等距路徑的交叉點。

## 程式設計

|      |        |
|------|--------|
| G450 | ; 圓弧變化 |
| G451 | ; 交叉點  |



圖像 3-31 外轉角的轉角特性



圖像 3-32 內轉角的轉角特性

## 圓弧變化G450

刀具圓心沿工件的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含有移動運作的區塊。

## 交叉點G451

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

## 3.6.6 取消刀具半径补偿：G40

### 功能

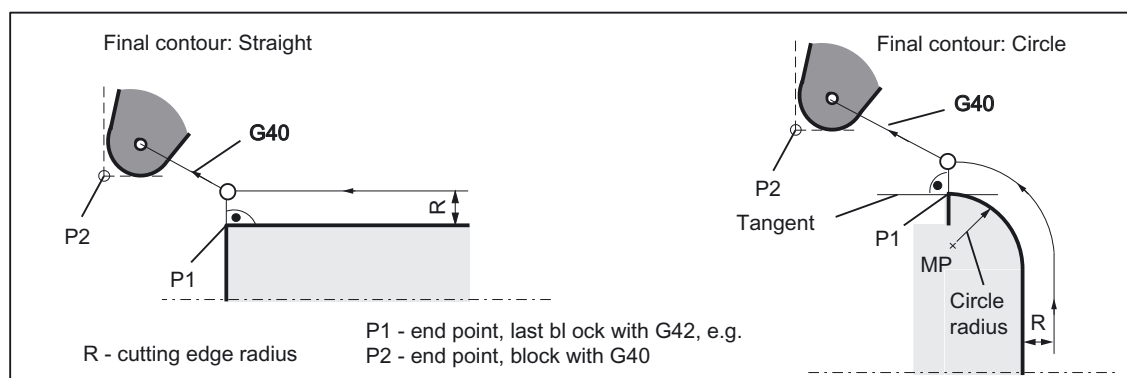
補償模式（G41/G42）可用G40取消選擇。G40也是程式開端的開啟位置。  
刀具於正常結束位置上（與終點切線垂直的補償向量）結束**G40前的區塊**；無論起始角度為何。  
如果G40啟動中，則參考點為刀尖。刀尖在取消選擇時會移動至已程式化的點。  
在選擇G40區塊終點時需始終確保在移動時不會發生碰撞！

### 程式設計

G40 X... Z... ; 刀具半径補償OFF（關閉）

注意：補償模式只可使用線性插補（G0、G1）取消選擇。

將兩個軸都程式化。若只指定一個軸，則第二個軸將自動使用最後一次程式化的值。



圖像 3-33 使用G42為範例以G40結束刀具半径補償，刀補位置 = 3

## 程式範例

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| ...                   |                  |
| N100 X... Z...        | 輪廓上最後區塊，圓弧或直線，P1 |
| N110 G40 G1 X... Z... | ; 關閉刀具半徑補償，P2    |

### 3.6.7 刀具半徑补偿的特殊情况

#### 補償方向改變

不需在其間寫入G40，便可改變G41 ⇄ G42的補償方向。  
 使用舊補償方向的區塊，在終點的補償向量正常終點上結束。  
 新補償方向以補償開端的形式執行（位於起點的預設設定）。

#### 重複執行G41、G41或G42、G42

無需將G40寫入其間，便可重新程式化相同的修正。  
 新的修正呼叫前的最後區塊，在終點的修正向量正常位置上結束。  
 新補償以補償起點的方式執行（其特性按照改變補償方向說明）。

#### 改變偏移量編號D

偏移量編號D可在補償模式下改變。  
 修改過的刀具半徑會以程式化了新的D編之程式區塊的效果生效。  
 其完整修改只能在區塊最後進行。也就是說：  
 其修正在整個區塊中連續進行，圓弧插補也是如此。

#### 使用M2取消補償

若使用M2（程式結束）取消偏移量模式並且不寫入指令G40，則最後一個帶有座標的區塊會以正常的偏移向量設定結束。並不執行補償動作。程式在此工作位置結束。

#### 重要加工情況

在程式化時，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之狀況。

請避免這種情況發生。

並檢查整個多重區塊的輪廓不可有“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。

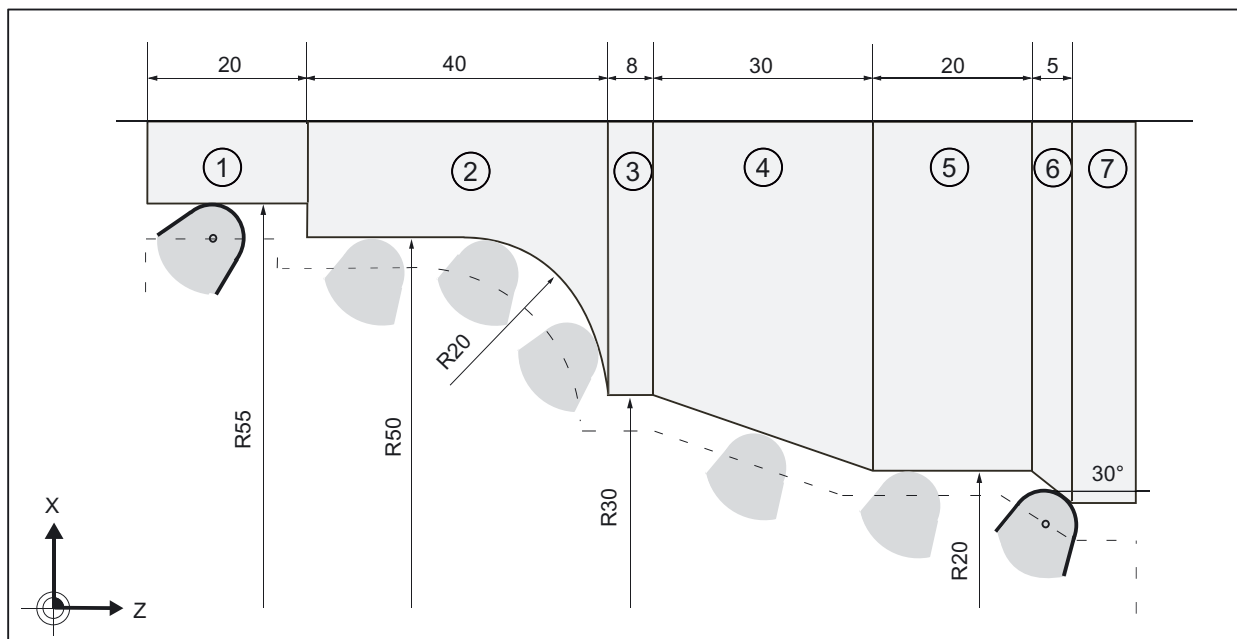
#### 輪廓銳角

若輪廓在G451交叉點有效時有非常尖銳的外轉角，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。

### 3.6.8 刀具半徑補償範例 ( 研磨)

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 3-34 輪廓修飾範例

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| N1                        | ; 輪廓切削                 |
| N10 DIAMON 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 X110                  | ; 逼近R55                |
| N60 G41 G64 G1 Z20 F500   | ; 修飾輪廓區段 ①             |
| N70 X100                  |                        |
| N80 Z60 RND=20            | ; 修飾輪廓區段 ①             |
| N90 X60                   |                        |
| N100 Z68                  | ; 修飾輪廓區段 ①             |
| N110 X40 Z98              | ; 修飾輪廓區段 ①             |
| N120 Z118                 | ; 修飾輪廓區段 ①             |
| N130 X30 Z123             | ; 修飾輪廓區段 ①             |
| N140 Z123                 | ; 修飾輪廓區段 ①             |
| N150 G0 X-90              | ; 移動清除                 |
| N160 MIRROR               | ; 結束補償模式               |
| M17                       |                        |

## 3.7 輔助功能M

### 功能

特殊功能M可切換運作，舉例來說，如 " 冷卻劑ON ( 開啟 ) / OFF ( 關閉 ) " 以及機台上的其他運作等。

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

#### 附註：

關於使用與保留於控制系統中的其他功能M之概要，請參閱 " 指令概要 " 一節。

### 程式設計

M... ; 每區塊至多5個M功能。

### 效果

#### 在含軸移動區塊中的啟動：

若含有軸移動之區塊中具有功能M0、M1、M2，則這些M功能會在移動之後生效。

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功能，請將該M功能插入獨立的區塊。 **請注意：**  
此區塊中斷G64連續路徑模式，並且產生精確停止！

### 程式範例

```
N10 S...
N20 X... M3 ; 含軸移動區塊中的M功能，主軸以加速度運作
              ; 在X軸移動之前
N180 M78 M67 M10 M12 M37 ; 區塊中至多5個M功能。
```

### 備註

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

## 資訊

使用SINUMERIK 802D sl plus與802Dsl pro時，可有兩個主軸。  
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 |

## 3.8 H 功能

### 功能

使用H功能可以把浮点数据由程序传送到PLC ( 实型——与计算参数类似，参见章节“计算参数R” )。  
H功能数值的含义由机床生产厂家确定。

### 编程

H0=... 到 H9999=... ；每个程序段最多3个H功能

### 程序举例

N10 H1=1.987 H2=978.123 H3=4 ；每个程序段有3个H功能  
N20 G0 X71.3 H99=-8978.234 ；程序段中有轴运行指令  
N30 H5 ；相当于：H0=5.0

### 提示

除了M功能和H功能之外，T、D和S功能也可以传送到PLC ( 存储编程控制器 ) 上。  
每个NC程序段中最多可以写入10个这样的功能指令。

## 3.9 計算參數R，LUD和PLC變量

### 3.9.1 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。  
運算參數值也可以透過操作員輸入而設定。  
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=... | ; 指派數值至運算參數                                   |
| R[R0]=...         | ; 間接程式設計：將數值指派至運算參數R，<br>; 可找到運算參數R的編號，例如在R0中 |
| 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：

$\pm (0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$  ( 8位數及符號與小數點 )。

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 ( 含正負號及小數點 )

EX的值域：-300 至 +300

##### 範例：

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

注意：每個區塊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 ) 則需有獨立的區塊。

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，乘法或除法先於加法或減法。  
有關三角學方面的功能，度為指定單位。  
容許的運算功能：請參閱“List of instructions (指令列表)”一節

### 程式範例：以R參數進行計算

```
N10 R1= R1+1 ; 新R1為舊R1+1的計算結果
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 ; 乘法或除法先於加法或減法 R14=(R1.R2)+R3
N50 R14=R3+R2.R1 ; 結果，同於區塊N40
N60 R15 = SQRT ( R1*R1+R2*R2 ) ; 含義：  $R15 = \sqrt{R1^2 + R2^2}$ 
N70 R1= -R1 ; 新R1是負的舊R1
```

### 程式範例：將R參數指派至軸

```
N10 G1 G91 X=R1 Z=R2 F300 ; 獨立區塊 ( 移動區塊 )
N20 Z=R3
N30 X=-R4
N40 Z= SIN(25.3) -R5 ; 含算術運算
...
```

### 程式範例：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 ; 將數值27.123間接指派至R5
```

### 3.9.2 局部用戶數據 (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。  
程式設計者自行定義變數的名稱。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 "、<br>" b "、...                                                                                      |
|                                                 | ; 數字代碼值: 0 ... 255                                                                                                                  |
| DEF INT varname3                                | ; 整數類型, 整數值, 32位元值域:<br>; -2 147 483 648 ... +2 147 483 648 (十進制)                                                                   |
| DEF REAL varname4                               | ; 實數類型, 自然數字 (如運算參數 R),<br>; 值域: $\pm(0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$<br>; ( 8位數及符號與小數點或<br>; 指數標記: $\pm(10^{-300} \dots 10^{+300})$ |
| DEF STRING[ <i>string length</i> ]<br>varname41 | ; 字串類型, [ <i>字串長度</i> ]: 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, 以及指派字串 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]   | ; 一次元欄位, 類型INT, n: 整數   |
| DEF INT PVAR6[n,m] | ; 二次元欄位, 類型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－
                       將相同數值，在此處為2，指派至所有欄位元素。
```

### 3.9.3 PLC 變量的讀和寫

#### 功能

為了讓資料能在NC與PLC之間快速的交換，在PLC使用者界面中有一個長度為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。為此，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（16位元值）
$A_DBD[n] ; 資料雙精度字組（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），以位元組為單位

範例：

```
R1=$A_DBR[5] ; 讀取REAL（實數）值，偏移量5
               ; （開始於範圍的位元組5）
```

#### 註記

- 讀取變數時會產生預處理停止（內部STOPRE）。
- 在同一區塊中）最多可同時寫入3個變數。

## 3.10 程序跳转

### 3.10.1 程序跳转的跳转目标

#### 功能

**标记符** 或 **程序段号** 用于标记程序中所跳转的目标程序段。  
用跳转功能可以实现程序运行分支。

标记符可以自由选取，但必须由2-8个字母或数字组成，其中 **开始两个符号必须是字母或下划线**。

跳转目标程序段中标记符后面必须以 **冒号结束**。标记符始终位于程序段段首。如果程序段有段号，则标记符 **紧跟着段号**。

在一个程序中，各标记符必须具有唯一的含义。

#### 程序举例

```
N10 LABEL1: G1 X20 ; LABEL1为标记符，跳转目标
...
TR789 : G0 X10 Z20 ; TR789 为标记符，跳转目标
- 没有程序段号
N100 ... ; 程序段号可以是跳转目标
...
```

### 3.10.2 绝对程序跳转

#### 功能

NC程序在运行时按写入时的顺序执行程序段。

程序在运行时可以通过插入程序跳转指令改变执行顺序。

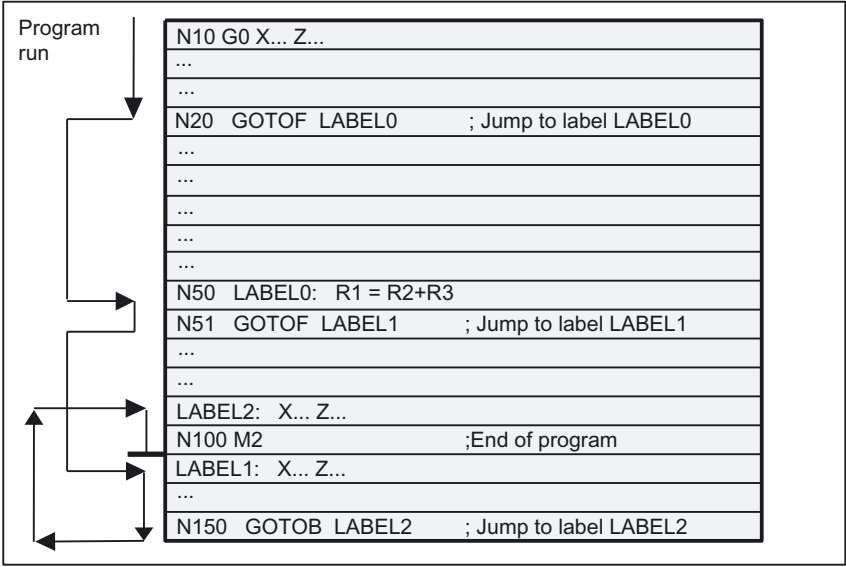
跳转目标只能是有 **标记符** 或一个**程序段号** 的程序段。此程序段必须位于该程序之内。

绝对跳转指令必须占用一个独立的程序段。

#### 编程

GOTOF *标记符*;向前跳转 ( 向程序结束的方向 )  
GOTOB *标记符*;向后跳转 ( 向程序开始的方向 )

*标记符*;所选的、用于标记符 ( 跳转标记 ) 或程序段号的字符串



圖像 3-35 绝对跳轉举例

### 3.10.3 有条件程序跳轉

#### 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**標籤或區塊號碼**的區塊。該區塊必須位在程式之中。

條件跳躍指令需要一個獨立的區塊。同一個區塊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<br>；（往程式最後區塊的方向跳躍）          |
| GOTOB                    | ；向後跳躍<br>；（往程式第一個區塊的方向跳躍）         |
| 標記                       | ；為標籤（跳躍標籤）所選擇的字串<br>；或為區塊編號所選擇的字串 |
| IF                       | ；跳躍條件開始                           |
| 條件                       | ；運算參數，公式化的算術表示法<br>；條件            |

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)2
```

程式範例

```
N10 IF R1< >0 GOTOF LABEL1          ; 若 R1不等於零，則前往含LABEL1 ( 標籤1 ) 的區塊
...
N90 LABEL1: ...
N100 IF R1>1 GOTOF LABEL2            ; 若R1大於1，則前往含LABEL2 ( 標籤2 ) 的區塊
...
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 ) 的區塊
```

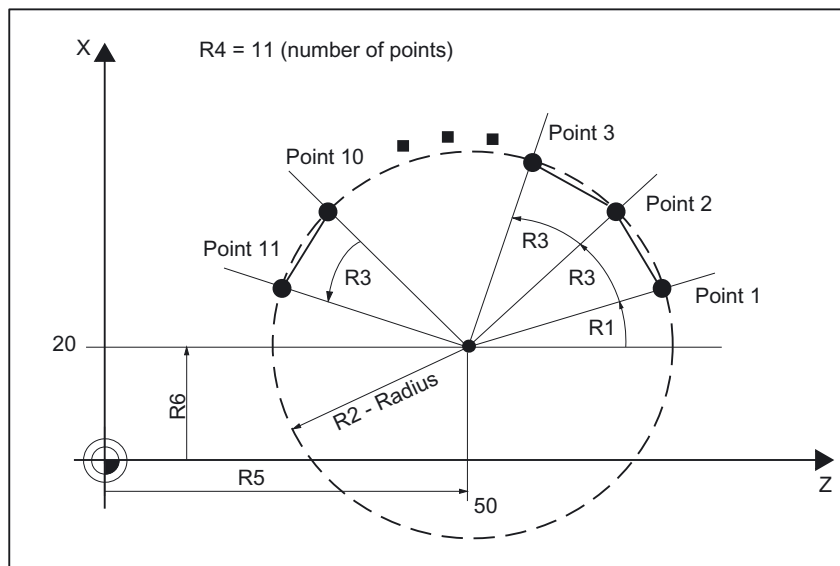
```
區塊中數個條件跳躍：
N10 MA1: ..
...
N20 IF R1==1 GOTOB MA1 IF R1==2 GOTOF MA2 ...
...
N50 MA2: ...
```

注意： 當滿足第一個條件時便會執行跳躍。

## 数据

表格 3-4      已知：

|          |       |      |
|----------|-------|------|
| 起始角      | 30 °  | 在R1中 |
| 圆弧半径     | 32 mm | 在R2中 |
| 位置间距     | 10 °  | 在R3中 |
| 点数       | 11    | 在R4中 |
| Z轴上的圆心位置 | 50 mm | 在R5中 |
| X轴上的圆心位置 | 20 mm | 在R6中 |



圖像 3-36 在圆弧上线性运行至各点

```
N10 R1=30 R2=32 R3=10 R4=11 R5=50 R6=20;赋初始值
N20 MA1: G0 Z=R2·COS (R1)+R5 X=R2·SIN(R1)+R6
;坐标轴地址的计算及赋值
N30 R1=R1+R3 R4= R4-1
N40 IF R4 > 0 GOTOB MA1
N50 M2
```

### 注释

在程序段N10中为相应的计算参数赋值。  
在N20中计算坐标轴X和Z的数值计算并进行赋值处理。  
在程序段N30中R1增加R3角度；R4减小数值1。  
如果R4>0，则重新执行N20，否则运行N50结束程序。

## 3.11 子程序技术

### 3.11.1 概述

#### 用途

基本上，主程式與子程序之間並沒有差異。  
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設想情況。  
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

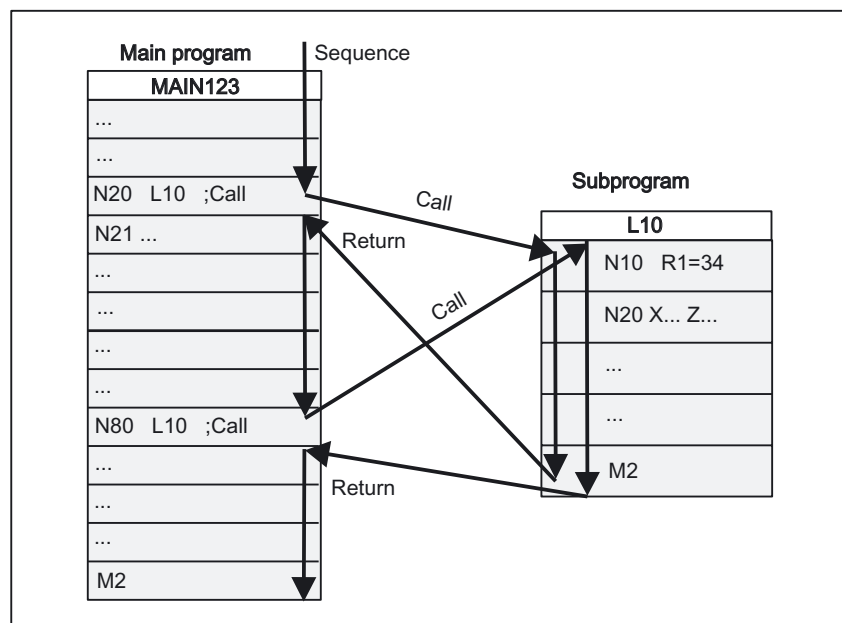
子程序的結構與主程式的相似（請參閱章節“Program structure”（程式結構））。  
和主程式一樣，子程序在程式過程的最後一個區塊包含**M2 - 程式結束**。  
這表示程式返回至呼叫子程序的地方繼續執行。

## 程式結尾

除了M2程式結束，在子程序中也可用**RET**做為結束指令。

必須在獨立區塊將RET程式化。

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，會將G64中斷並啟動精確停止功能。



圖像 3-37 以雙通道方式呼叫子程式時的順序範例。

## 子程序名稱

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

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，帶有區別的意義。

範例：**L128**不是**L0128**，也不是**L00128**！  
這些是3個不同的子程式。

附註：子程式名稱**LL6**為刀具變更而保留。

## 子程式呼叫

子程序在程式（主程式或子程式）中以其名稱被呼叫。因此，需要一個獨立區塊。

範例：

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

## 程式重覆P...

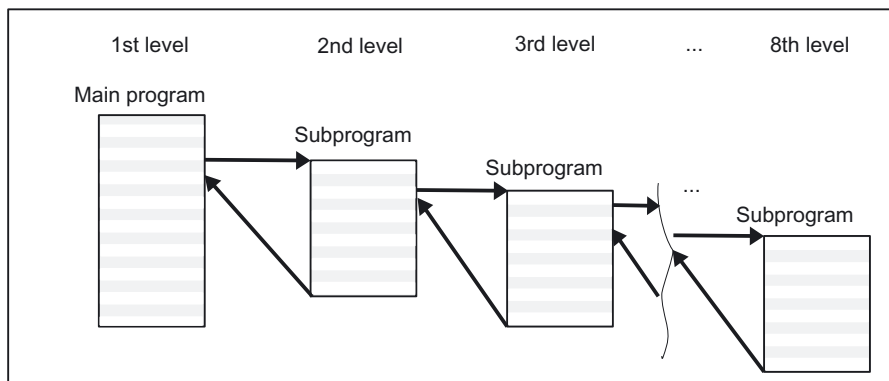
若在程式順序中要多次執一個子程序，則必須在位址P中將要在區塊中呼叫該子程序執行的次數寫在該子程序名稱的後面。最大循環可達9,999次（P1...P9999）。

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可有 8個程式層級。



圖像 3-38 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了。

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。

### 3.11.2 调用加工循环

#### 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, ...) | ; 呼叫週期82，獨立區塊  |

## 3.12 定时器和工件计数器

### 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。有些計時器是固定啟用的。其他的計時器則可透過機床資料停用。

### 計時器 - 固定啟用

- **\$AN\_SETUP\_TIME**  
- 距離上一次 " 使用預設值啟動控制系統 " 的時間（以分為單位）  
在 " 使用預設值啟動控制系統 " 時會自動將其設為零。
- **\$AN\_POWERON\_TIME**  
- 距離上一次控制系統啟動的時間（以分為單位）  
在控制系統每次啟動時都會自動將其設為零。

### 可停用的計時器

下列計時器需透過機床資料（預設設定）啟動。

計時器的啟動因計時器而異。

各個啟用的執行時間測量工作，會在程式為停止狀態或進給率調整=零時自動中斷。

在啟動的空跑進給與程式測試中啟動的計時器，其特性可利用機床資料定義。

- **\$AC\_OPERATING\_TIME**  
- 在AUTOMATIC（自動）模式下的NC程式總操作時間（以秒為單位）  
在NC開始與程式結束 / 重置之間的所有程式操作時間會在AUTOMATIC（自動）模式中加總。計時器在每次控制系統啟動時會歸零。
- **\$AC\_CYCLE\_TIME**  
- 選定的NC程式操作時間（以秒為單位）  
在NC開始與程式結束 / 重置之間的執行時間會以選定的NC程式測量。  
當新的程式啟動時會將計時器重置。
- **\$AC\_CUTTING\_TIME**  
- 刀具動作時間（以秒為單位）  
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。  
該測量亦會利用啟動停頓時間的方式中斷。  
該計時器在“以預設值啟動控制器”時會自動歸零。

### 程式範例

```
N10 IF $AC_CUTTING_TIME>=R10 GOTOF WZZEIT ; 刀具動作時間限制值
...
N80 WZZEIT:
N90 MSG("Tool action time: Limit value
reached")
N100 M0
```

## 顯示

啟動中的系統變數內容，顯示在<OFFSET PARAM ( 偏移量參數 ) > <Setting data ( 設定資料 ) > <Timers ( 計時器 ) /counters ( 計數器 ) >之下的畫面上：

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 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   |
| 自冷開機起算的時間 | = \$AN_SETUP_TIME     |
| 自暖開機起算的時間 | = \$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。

### 3.12.1 工件计数器

## 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！ )。  
機床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。

## 計量器

- **\$AC\_REQUIRED\_PARTS**- 需要的工件數量 ( 工件目標 )  
目前的工件數量\$AC\_ACTUAL\_PARTS設為零的工件數量可以在此計數器中定義。  
可透過機床資料啟動警報21800 " 達到工件設定點 " 的顯示。
- **\$AC\_TOTAL\_PARTS**- 實際生產的工件數量 ( 實際總數 ) :  
該計數器係表示自開始迄今所生產的總工件數量。  
每次控制系統啟動時都自動將計數器設為零。
- **\$AC\_ACTUAL\_PARTS**- 目前工件數量 ( 目前的實際數量 )  
此計數器紀錄了從開始時間生產的所有工件數量。  
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**- 由使用者指定的工件數量  
此計數器可讓使用者自行定義工件的計數。  
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**

啟動中的系統變數內容，顯示在<OFFSET PARAM ( 偏移量參數 ) > <Setting data ( 設定資料 ) > <Timers ( 計時器 ) /counters ( 計數器 ) >之下的畫面上：

|              |                            |
|--------------|----------------------------|
| <b>零件總數</b>  | = \$AC_TOTAL_PARTS         |
| <b>所需的零件</b> | = \$AC_REQUIRED_PARTS      |
| <b>零件數量</b>  | = \$AC_ACTUAL_PARTS        |
|              | \$AC_SPECIAL_PARTS ( 不顯示 ) |

" 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。

## 3.13 傾斜軸

### 3.13.1 斜置軸 (TRAANG)

#### 功能

傾斜軸功能是為研磨技術而設計，並且輔助以下運作：

- 以傾斜進給軸來進行加工
- 卡氏座標系統可用於程式設計。
- 控制系統將卡氏座標系統的程式化移動分布，套用在實際機台軸的移動運動上（標準狀況）：傾斜進給軸。

#### 程式設計

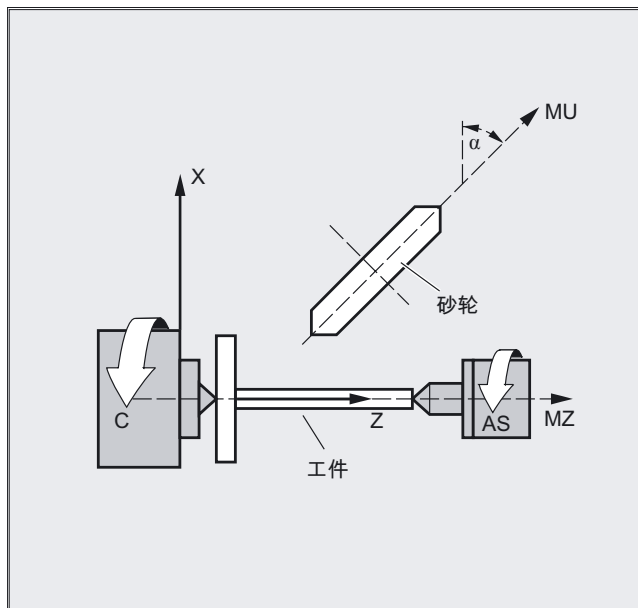
|                                |                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| TRAANG ( ) or<br>TRAANG ( , n) | 使用前區塊的參數化來啟動轉換運作。                                   |
| TRAANG (α)                     | 啟動第一項指定的傾斜軸轉換                                       |
| TRAANG (α, n)                  | 啟動第n項符合的傾斜軸轉換。<br>n的最大值為2。TRAANG(α,1)與TRAANG(α)相符合。 |
| α                              | 傾斜軸角度<br>α的容許值為：<br>-90度 < α < + 90度                |
| TRAFOOF                        | 轉換關閉                                                |
| n                              | 符合轉換的數量                                             |

#### 角度α省略或為零

若省略α（角度）（例如，TRAANG ( ), TRAANG ( , n) ），則使用前區塊的參數化來啟動轉換運作。  
首次選擇時，適用依照機台資料的預設設定。

角度α = 0（例如，TRAANG (0), TRAANG (0, n) ）為有效的參數設定，並且不再與省略參數的情況相等，一如舊版的情況。

### 範例



|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| N10 G0 G90 Z0 MU=10 G54 F5000 -> | ; 刀具選擇，鉗緊補償， |
| -> G18 G64 T1 D1                 | ; 平面選擇       |
| N20 TRAANG(45)                   | ; 啟用傾斜軸變換    |
| N30 G0 Z10 X5                    | ; 逼近起始位置     |
| N40 POS[X]=4.5 FA[X]=50          |              |
| N50 TRAFOOF                      | ; 停用轉換運作     |
| N60 G0 Z10 MU=10                 | ; 移動清除       |
| N70 M30                          |              |

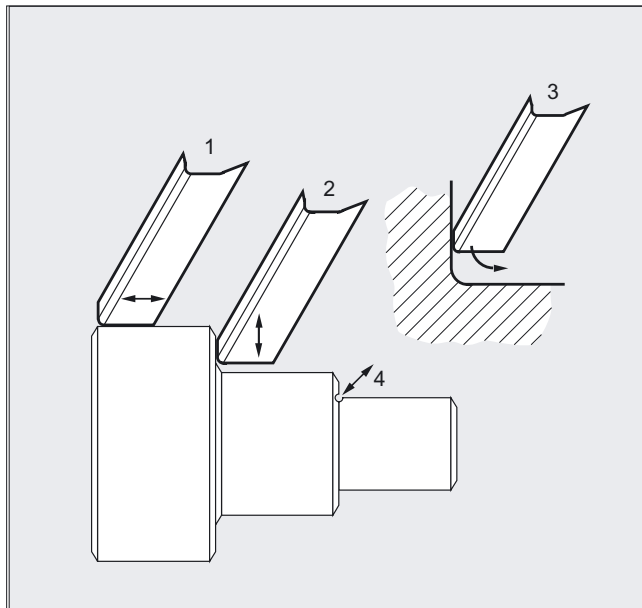
-> 單一區塊中的程式

### 3.13.2 斜置軸 (TRAANG)\_2

#### 說明

可以有列加工：

1. 縱向磨削
2. 平面磨削
3. 磨削一個特定的輪廓
4. 斜向切入式磨削



#### 機床製造商

以下設置通過機床數據來確定：

- 一個加工軸和斜置軸之間的角度，
- 以“斜置軸”功能所確定的坐標系原點為基準的刀具零點位置，
- 在平行軸上為補償運動預留的速度儲備，
- 在平行軸上為補償運動預留的加速度儲備。

#### 軸配置

為了能夠在直角坐標系中進行編程，必須讓控制系統知道該坐標系與實際存在的加工軸 (MU, MZ) 之間的關係：

- 幾何軸的命名
- 幾何軸分配給通道軸
  - 一般情況 (斜置軸沒有激活)
  - 斜置軸激活
- 通道軸分配加工軸編號

- 主轴标记
- 加工轴名称的赋值

操作和标准轴配置的操作相符，“斜置轴有效”例外。

3.13.3 编程斜置轴 (G05, G07)

功能

在Jog ( 寸動進給 ) 模式中，研磨輪的運動可以卡式(cartesian)或以傾斜軸的方向進行 ( (其顯示仍為卡式 ) )。所有移動的軸均為實際U軸，Z軸的顯示被更新。

在寸動進給模式中，必須使用卡式座標移跨REPOS—偏移。

含有效 " PTP—travel ( PTP—移動 ) " 的寸動進給模式，監控卡式操作範圍極限，以防過度移動，並事先緊急停住相關軸。若 " PTP—travel ( PTP—移動 ) " 未啟動，則軸恰好可移動至操作範圍極限。

程式設計

G07

G05

指令 G07/G05用來輔助傾斜軸的程式化。位置可在卡氏座標系統上程式化及顯示。

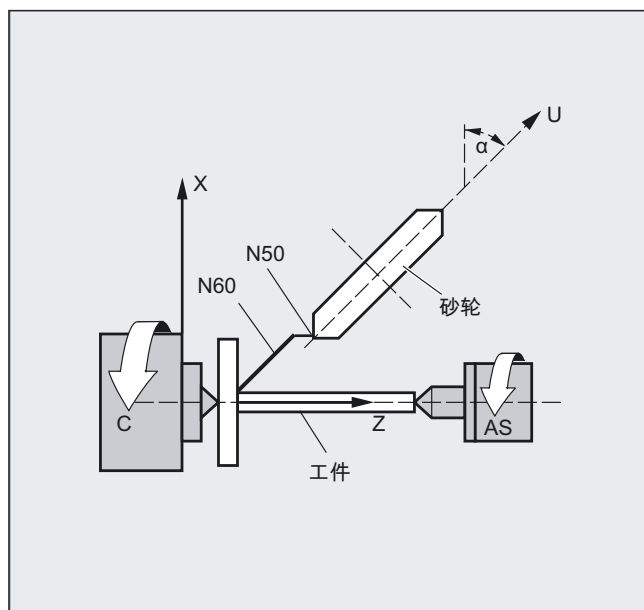
刀具補償及零點偏移包含在卡式座標中。

在NC程式中將傾斜軸角度程式化後，便可逼近開始位置(G07)，然後運作斜式橫向進給磨削(G05)。

參數

|     |            |
|-----|------------|
| G07 | 逼近開始位置     |
| G05 | 啟動斜式橫向進給磨削 |

## 範例



|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| N..                   | ; 程式化傾斜軸的角度 |
| N50 G07 X70 Z40 F4000 | ; 逼近開始位置    |
| N60 G05 X70 F100      | ; 斜式橫向進給磨削  |
| N70 ...               |             |

## 3.14 同一區塊多重進給率值

### 功能

" 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] =... | 態                                         |
| 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。

### 注意

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 ...                |                                            |
| ...                    |                                            |

### 3.15 摆动

功能

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]=  | 滑磨衝程數量                 |
| 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 G0 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；<br>; 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)

### 注意

WAITP ( 軸 )：

- 如果是幾何軸來執行振盪，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：<br>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                             |

| 選項值 | 含義                                             |
|-----|------------------------------------------------|
| 64  | FA等於0，FA = 0：路徑覆蓋啟動中<br>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=滑磨衝程為雙衝程。（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)



## 循环

### 4.1 循环概述

循環通常是可用來執行某些機台運作流程的技術子程式，像是直面進給研磨、修整或縱向研磨。這些循環適用於參數指派的個別作業。

系統為外部外圓研磨與修整

- 提供了下列多種
- 研磨循環的工序。

進行圓研磨時，使用加工循環，在圓柱工件的全直徑上加工。  
進給軸X在右角穿越至長軸Z。循環會在支援在車削中心後的研磨作業。

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。  
研磨輪的修整是為了達到兩個目的：

- 整形：整形：將研磨輪修整至特定的形狀。
- 磨利：回復研磨輪切割能力。

### 研磨循環

使用SINUMERIK 802D sl控制系統可執行以下循環：

|          |        |
|----------|--------|
| CYCLE410 | 直面進給研磨 |
| CYCLE411 | 多方直面進給 |
| CYCLE412 | 肩台直面進給 |
| CYCLE413 | 斜向直面進給 |
| CYCLE414 | 半徑研磨   |
| CYCLE415 | 縱向研磨   |
| CYCLE416 | 修整     |
| CYCLE420 | 一般工件資料 |

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。

4.2 循环编程

循环定义为带有名称和参数表的子程序。

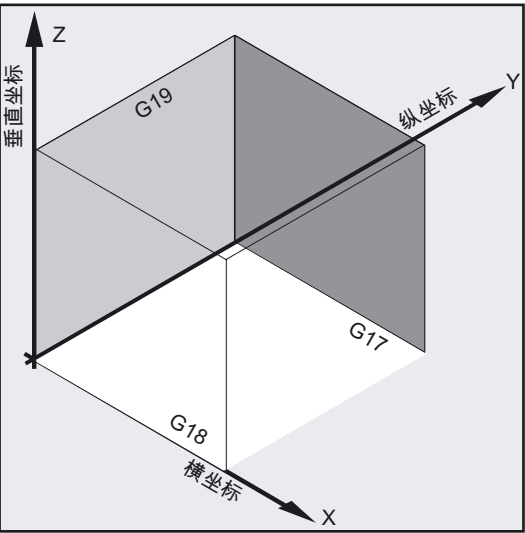
4.2.1 调用和返回条件

G功能在循环呼叫前即生效，且可程式化偏移量在循环之外仍有效。

必須在呼叫循環前，定義加工層級（G17、G18、G19）。

在目前平面中，循環會使用以下操作

- 1. 平面的軸（橫軸）
- 2. 平面的軸（縱軸）
- 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  | 層級  | 垂直進給軸 |
|-----|-----|-------|
| G17 | X/Y | Z     |
| G18 | Z/X | Y     |
| G19 | Y/Z | X     |

4.2.2 执行循环时的信息

在一些循环中，在加工过程中，会在屏幕上显示加工的信息。  
这些信息不中断程序执行，并且一直保持直至下一个信息的出现或者循环结束。

信息文本和含义在相应循环中描述。

---

#### 注意

所有信息的概述请参见该手册的章节“故障信息与故障处理”。

---

### 在执行一个循环时程序段显示

在整个循环运行过程中，循环调用始终位于当前的程序段显示中。

### 4.2.3 循环调用与参数表

循环按照用户定义的变量进行加工。  
用于循环的供给参数您可以通过循环调用时的参数表进行传送。

---

#### 注意

循环调用始终要求一个独立的程序段。

---

### 对循环参数供给的基本说明

编程说明说明了每个循环的参数表，具有

- 顺序和
- 类型。

这些参数的顺序必须无条件遵守。

每个用于循环的供给参数都有一个特定的数据类型。  
循环调用时，必须注意这些当前所用参数的类型。在参数表中可

- R 参数
- 常量
- 

如果在参数表中使用R参数，必须事先在程序中为其赋值。这些循环可以

- 用一个不完整的参数表或者
- 忽略参数

进行调用。

如果您想要删除调用时写入的上一传输参数，可用符号“)”提前结束参数表。  
如果您想要在此之间省略参数，则写入逗号“..., ...”作为通配符。

---

**注意**

带离散的或者限制范围的参数，不进行参数值的奇偶性校验，除非在一个循环中明确说明一个故障的反应。

如果在循环调用时，参数表中的登记比循环中定义的参数多，则显示NC报警12340“参数值太大”，并且不执行该循环。

---

**循环调用**

在针对单个循环的编程举例中将列出书写循环调用的各种可能。

## 4.3 磨削循环的特点

### 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

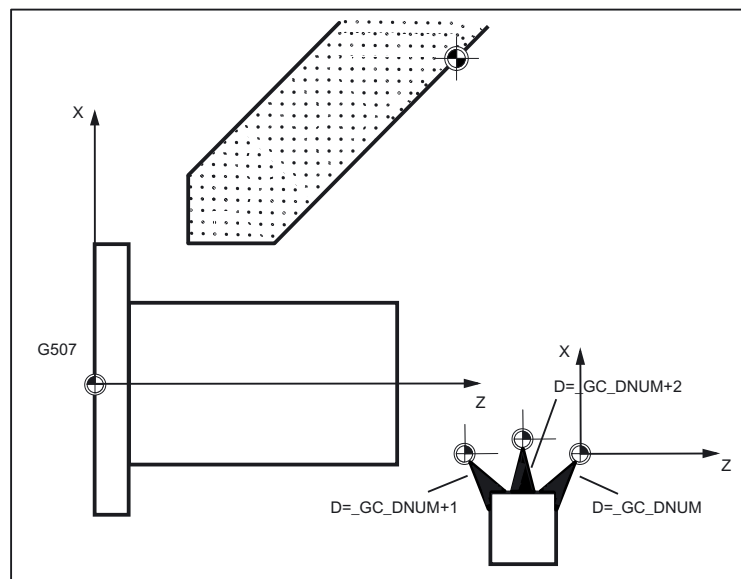
一般來說，CNC研磨機的研磨和修整為分離的座標系統。

設定研磨機時，必須定義兩個座標系統的零點。

刮擦工件的軸以設定研磨機時，操作員會定義工件的零點。

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 4-1 研磨的座標系統

### 平面定義

使用研磨循環前，必須啟用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。

其會在選取層級永遠保持有效，且在循環結束後，仍為有效狀態。

### 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。

加工時，研磨輪只能從X或Z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：

- 第一測量探針
- 測量控制
- 結構傳遞噪音

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。

其會在X測量座標的結束位置，建置進給率的交換或定義粗加工、精加工和微調精加工。

結構傳遞噪音感測器會建置進給率暫停功能，以便在工件直徑發出噪音時使用。

將會建立省時的方法條件。

## 4.4 程序编辑器中的循环支持

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。

### 功能

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

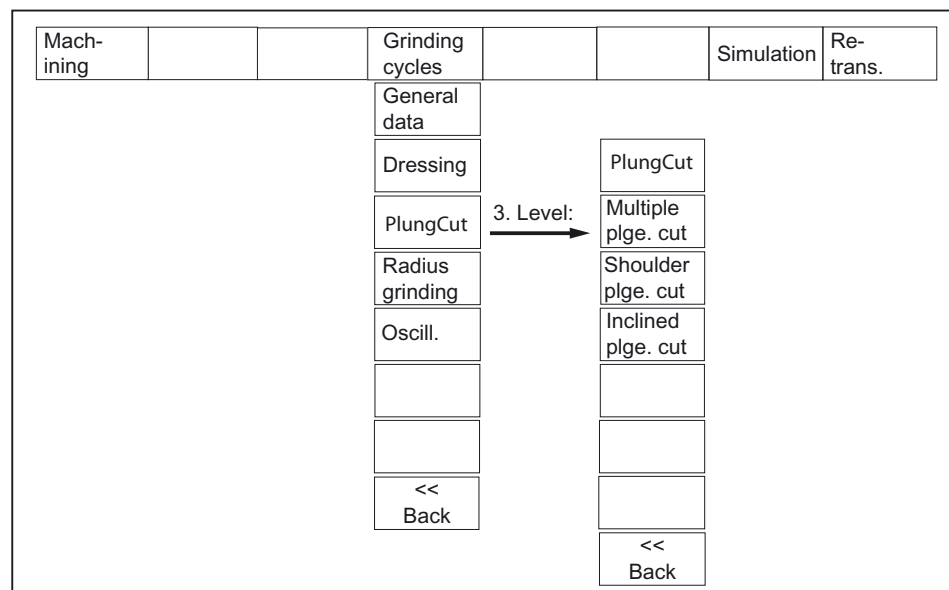
下列檔案構成循環支援的基礎：

- sc.com
- cov.com

### 注意

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。

### 操作循環支援



圖像 4-2 循環支援的樹狀功能表

要將循環呼叫新增至程式中，請依序執行下列步驟：

- 從水平軟鍵列，可使用<Grinding cycles> ( 研磨循環 ) 軟鍵，變更個別循環的選取列。
- 在畫面上顯示適當的輸入畫面說明前，使用垂直軟鍵列執行循環選取。
- 可以直接輸入數字值。並確認輸入的值在合理範圍內。
- 使用切換鍵，選取某些只有少數值的參數。
- 按下<OK> ( 確定 )，完成輸入 ( 如果發生錯誤，則請按下<Abort> ( 取消 ) )

## 重新編譯

使用循環支援，重新編譯程式碼可修改現有的程式。

將游標放置到將修改的列上，然後選取<Recompile> ( 重新編譯 ) 軟鍵。  
這會從建立程式片段的地方重新開啟相應的輸入畫面，然後可以修改並接受值。

## 4.5 切入- CYCLE410

### 功能

如果研磨輪的寬度大於或等於要加工的圓柱座，則會呼叫直面進給循環，執行圓柱座加工。會使用直式輪或斜式輪。

可使用直接接觸震動接收器，在合理時間內使用滑磨，連結起始點和實際工件面間的距離。

與研磨工序平行，透過往復指令，可在Z方向啟用短程的往復移動。

要檢查工件的精加工尺寸並在不同的技術面交換個別的進給率，會使用已在加工使用的測量工具（卡鉗）。

### 程式設計

```
CYCLE410(N_SITZ, X_SOLL, Z_ST, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSA, F_SR, F_SL, F_FSL,
TIME, MZ, KS, F_KS, OSW, F_OSCILL)
```

### 參數

表格 4-1 CYCLE410的參數

| 參數       | 資料類型 | 意義                                                                                                                                                 |
|----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N_SITZ   | 整數   | 座台編號                                                                                                                                               |
| X_SOLL   | 實數   | 設定點直徑 ( abs. )                                                                                                                                     |
| Z_ST     | 實數   | 在Z的起始位置 ( abs. )                                                                                                                                   |
| B_ART    | 整數   | 加工類型：<br>1=roughing ( 粗加工 )<br>2=finishing ( 精加工 ) + fine-finishing ( 微調精加工 )<br>3=roughing ( 粗加工 ) + finishing ( 精加工 ) + fine-finishing ( 微調精加工 ) |
| A_LU     | 實數   | 空氣餘量 ( 增量 )                                                                                                                                        |
| A_SR     | 實數   | 粗加工餘量 ( 增量 )                                                                                                                                       |
| A_SL     | 實數   | 精加工餘量 ( 增量 )                                                                                                                                       |
| A_FSA    | 實數   | 微調精加工餘量 ( 增量 )                                                                                                                                     |
| F_SR     | 實數   | 粗加工進給率                                                                                                                                             |
| F_SL     | 實數   | 精加工進給率                                                                                                                                             |
| F_FSL    | 實數   | 微調精加工進給率                                                                                                                                           |
| 時間       | 實數   | 滑磨時間                                                                                                                                               |
| MZ       | 整數   | 測量控制 是 = 1 / 否 = 0                                                                                                                                 |
| KS       | 整數   | 直接接觸震動接收器 是 = 1 / 否 = 0                                                                                                                            |
| F_KS     | 實數   | 空氣研磨進給率 [公釐 / 分鐘]                                                                                                                                  |
| OSW      | 實數   | 往復移動 ( 增量 )                                                                                                                                        |
| F_OSCILL | 實數   | 往復速率                                                                                                                                               |

## 直面進給範例

以下的程式碼，使用往復移動和直接接觸震動接收器，加工座台到為100公厘長的直徑。

表格 4-2 其他指定值：

A\_SR = 0.2 mm

A\_SL=0.1 mm

A\_FSL=0.03 mm

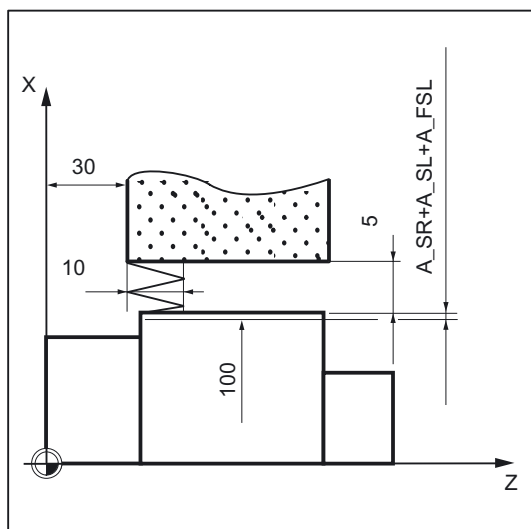
時間 = 5秒

粗加工餘量

精加工餘量

微調精加工餘量

滑磨時間



|                                                                                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| N10 T1 D1 M7                                                                     | ; 決定技術值，冷卻劑ON |
| N20 S1=2000 M1=3                                                                 | ; 啟動研磨輪速率     |
| N30 S2=1100 M2=4                                                                 | ; 啟動工件速率      |
| N40 CYCLE410(1, 100, 30, 3, 5, 0.2, 0.1, 0.3, 50, 45, 30, 5, 0, 1, 600, 10, 400) | ; 循環呼叫        |
| N50 M30                                                                          | ; 程式結束        |

## 操作順序：

如果目前的X值小於X餘量，會先從在X的起始位置開始加工，然後是Z，與在X的研模輪的起始位置相對應。

起始位置會以設定點直徑 + 材料餘量 + 空氣餘量計算。

也可自由選擇使用直接接觸震動接收器，滑磨表面，加強Z方向的擺動動作。

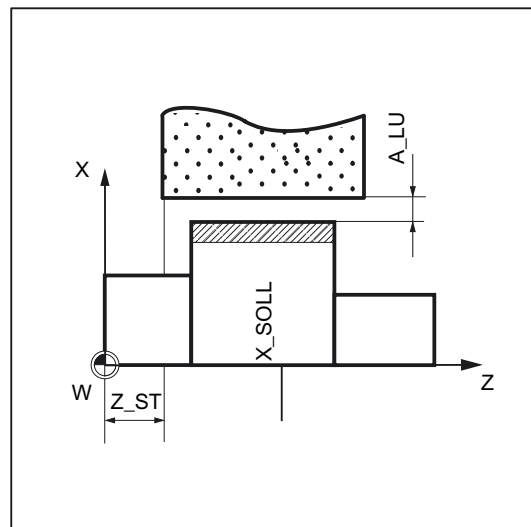
會指派B\_ART參數至研磨加工，設定的值會考量材料餘量和適當的進給率。

滑磨時間結束後，往復移動和接著回到起始位置的返回動作，會在加工的結束位置停止。

使用測量控制時，藉由\_GC\_KORR變數的輔助，會有補償功能。此參數會指定是否計算測量控制的額外補償。

- \_GC\_KORR = 0: 會考量研磨輪的預測 / 實際的偏差
- \_GC\_KORR = 1 - 會考量實際作業偏移量的預測 / 實際偏差
- \_GC\_KORR = 2 - 不考量其他因素

## 參數說明



### N\_SITZ ( 座台編號 )

要考量座台補償，會使用N\_SITZ參數，輸入要加工的工件座台編號。

### X\_SOLL ( 設定點直徑 )

設定點直徑與在X方向的精加工尺寸相應。

### Z\_ST ( 在Z的起始位置 )

使用Z\_ST可定義Z方向的研磨動作起始位置。

### B\_ART ( 加工類型 )

使用B\_ART參數可定義加工技術面時會使用的加工類型。

B\_ART的值可能會落在1到3的範圍中，其意義如下：

- 1 = Roughing ( 粗加工 )
- 2 = Finishing ( 精加工 ) 和 Fine-Finishing ( 微調精加工 )
- 3 = Roughing ( 粗加工 )、Finishing ( 精加工 ) 和 Fine-Finishing ( 微調精加工 )

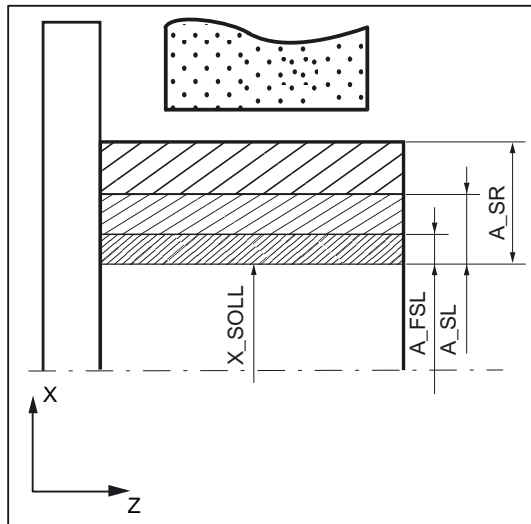
### A\_LU ( 空氣餘量 )

使用'Air Allowance ( 空氣餘量 )'一詞是指粗加工，從X的起始位置到材料餘量的距離。

### A\_SR, A\_SL, A\_FSL ( 餘量 )

可供不同加工步驟使用，不同的值可定義不同的餘量。這些是指預測直徑。

|       |         |
|-------|---------|
| A_SR  | 粗加工餘量   |
| A_SL  | 精加工餘量   |
| A_FSL | 微調精加工餘量 |



#### F\_SR, F\_SL, F\_FSL ( 進給率 )

可為個別的加工步驟指定不同的進給率。會以 [ 公釐 / 分鐘 ] 設定。

|       |          |
|-------|----------|
| F_SR  | 粗加工進給率   |
| F_SL  | 精加工進給率   |
| F_FSL | 微調精加工進給率 |

#### TIME ( 滑磨時間 )

達到工件精加工的尺寸後，刀具會在結束位置，停置一段事先定義的時間。這段時間稱為‘滑磨時間’。會以 [ 秒 ] 設定。

#### MZ ( 測量控制 )

使用MZ參數可指定是否使用測量控制。

- 0 = 不使用測量控制
- 1 = 使用測量控制

#### KS ( 直接接觸震動接收器 )

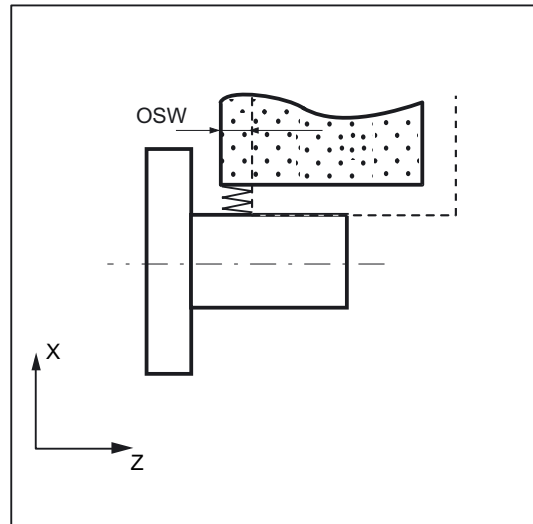
使用KS參數可指定是否使用卡鉗。

- 0 = 不使用直接接觸震動接收器
- 1 = 使用直接接觸震動接收器

#### F\_KS ( 空氣研磨進給率 )

使用空氣研磨進給率，可穿越起始點和研磨輪與工件（使用直接接觸震動接收器的輔助）接觸點間的路徑。

## OSW ( 往復移動 )



進行直面進給研磨時，可使用此參數啟用短程的往復移動。  
起始點是在Z\_ST下的位置。會以 [ 分釐 ] 設定。

## 4.6 多次切入 – CYCLE411

### 功能

如果要加工的區域寬度比研磨輪的寬度大，則需要進行多個直面進給操作。

使用適當的重疊，會以一個研磨輪的偏移寬度操作。

在執行個別的直面進給時，會執行粗加工到精加工餘量。

可使用直接接觸震動接收器，在合理時間內使用滑磨，連結起始點和在實際工件面間的距離。

要達到適宜使用的工件面標準，可使用往復研磨技術，研磨工件面為精加工尺寸。

要檢查工件的精加工尺寸並在不同的技術面交換個別的進給率，會使用已在加工使用的測量設備（卡鉗）。

可使用直式輪或斜式輪類型。

### 程式設計

```
CYCLE411(N_SITZ, X_SOLL, Z_ST, Z_END, UBL, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSL, SLZ, FSZ,
ZU_ART, BVU1, BVU2, F_PE, F_SR, F_SL, F_FSL, N_FR, MZ, KS, F_KS)
```

### 參數

表格 4-3 CYCLE411的參數

| 參數     | 資料類型 | 意義                                                           |
|--------|------|--------------------------------------------------------------|
| N_SITZ | 整數   | 座台編號                                                         |
| X_SOLL | 實數   | 設定點直徑 ( abs. )                                               |
| Z_ST   | 實數   | 在Z的啟動位置 ( abs. )                                             |
| Z_END  | 實數   | 在Z的目標位置 ( abs. )                                             |
| UBL    | 實數   | 重疊                                                           |
| B_ART  | 整數   | 加工類型：<br>1 = 粗加工<br>2 = 精加工 + 微調精加工<br>3 = 粗加工 + 精加工 + 微調精加工 |
| A_LU   | 實數   | 空氣餘量 ( 增量 )                                                  |
| A_SR   | 實數   | 粗加工餘量 ( 增量 )                                                 |
| A_SL   | 實數   | 粗加工餘量 ( 增量 )                                                 |
| A_FSL  | 實數   | 精加工餘量 ( 增量 )                                                 |
| SLZ    | 實數   | 精加工的進給量 ( 增量 )                                               |
| FSZ    | 實數   | 微調精加工的進給量 ( 增量 )                                             |
| ZU_ART | 整數   | 進給<br>-1 = 只限左邊<br>0 = 兩邊<br>1 = 只在右邊                        |
| BVU1   | 整數   | 在返回點1的停置時間                                                   |
| BVU2   | 整數   | 在返回點2的停置時間                                                   |

| 参数    | 资料类型 | 意义                      |
|-------|------|-------------------------|
| F_PE  | 實數   | 在Z的往復移動進給率              |
| F_SR  | 實數   | 粗加工進給率                  |
| F_SL  | 實數   | 精加工進給率                  |
| F_FSL | 實數   | 微調精加工進給率                |
| N_FR  | 整數   | 滑磨衝程次數                  |
| MZ    | 整數   | 測量控制，是 = 1 / 否 = 0      |
| KS    | 整數   | 直接接觸震動接收器，是 = 1 / 否 = 0 |
| F_KS  | 實數   | 空氣研磨進給率 [ 公釐 / 分鐘 ]     |

### 多方直面進給範例

使用研磨輪（寬70公釐），可完全加工圓柱（直徑200）。  
 使用往復移動執行研磨時，研磨輪會從右邊進給，並使用“Exact Stop Fine”（精確停止微調）動作特性，執行研磨。  
 會在研磨機上，安裝直接接觸震動接收器和測量控制。

其他指定值：

A\_SR=0.5 mm

A\_SL=0.3 mm

A\_FS=0.2 mm

SLZ=0.1 mm

FSZ=0.005

N\_FR=3

粗加工餘量

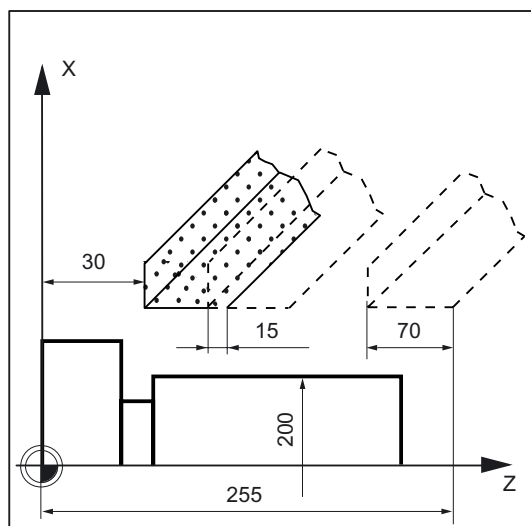
精加工餘量

微調精加工餘量

精加工的進給量

微調精加工的進給量

滑磨衝程次數



N10 T1 D1 M7

；決定技術值，冷卻劑ON

```

N20 S1=2000 M1=3 ; 啟動研磨輪速率
N30 S2=1100 M2=4 ; 啟動工件速率
N40 CYCLE411(1, 200, 30, 255, 15, 3, 5, ; 循環呼叫
0.5, 0.3, 0.2, 0.1, 0.005, 1, 0, 0, 100,
50, 40, 30, 3, 1, 1, 600)
N50 M30 ; 程式結束
    
```

### 操作順序：

如果目前的X值小於X餘量，會先從X的起始位置開始加工，然後是Z，與在X的研磨輪的起始位置相對應。

X起始位置會以設定點直徑 + 材料餘量 + 空氣餘量計算。

所以會使用直接接觸震動接收器、透過直面進給，從粗加工到精加工餘量、返回到X起始位置和在Z方向，使用重疊得出在Z方向的研磨輪偏移量，完成表面滑磨。

一旦完成整個工件寬度的粗加工直面進給作業，在Z的往復移動起始位置會接近在X精加工餘量的位置。

使用接下來的往復研磨技術，可在可選取的進給點，使用想要的進給量，進行精加工和微調精加工。

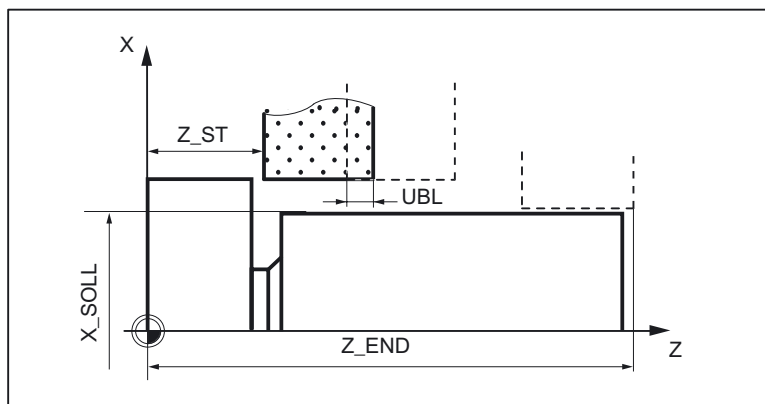
在往復移動的返回點，不管是在右邊、左邊或左右兩點，執行進給。  
可設定這些返回點的動作特性。

滑磨時間結束後，會在加工的結束位置，開始執行接續的返回起始位置。

使用測量控制時，藉由\_GC\_KORR變數的輔助，會有補償功能。此參數會指定是否計算測量控制的額外補償。

- \_GC\_KORR = 0 : 會考量研磨輪的預測 / 實際的偏差
- \_GC\_KORR = 1 - 考量實際作業偏移量的預測 / 實際偏差
- \_GC\_KORR = 2 - 不考量其他因素

### 參數說明



**N\_SITZ ( 座台編號 )**

會使用N\_SITZ參數，輸入要加工的工件座台編號。

**X\_SOLL ( 設定點直徑 )**

設定點直徑與X方向的精加工尺寸相應。

**Z\_ST ( 在Z的起始位置 ) , Z\_END ( 在Z的目標位置 )**

使用Z\_ST和Z\_END，定義在Z方向的研磨動作的起始和目標位置。

**UBL ( 重疊 )**

使用此參數可指定多方直面進給的研磨輪重疊。

**B\_ART ( 加工類型 )**

使用B\_ART參數可定義加工技術面時會使用的加工類型。

B\_ART的值可能落在1到3的範圍中，其意義如下：

1 = 粗加工

2 = 精加工和微調精加工

3 = 粗加工、精加工和微調精加工

**A\_LU ( 空氣餘量 )**

使用‘Air Allowance’ ( 空氣餘量 ) 一詞是指粗加工，從X的起始位置到材料餘量的距離。

**A\_SR, A\_SL, A\_FSL ( 餘量 )**

可供不同加工步驟使用，不同的值可定義不同的餘量。這些是指預測直徑。

|       |         |
|-------|---------|
| A_SR  | 粗加工餘量   |
| A_SL  | 精加工餘量   |
| A_FSL | 微調精加工餘量 |

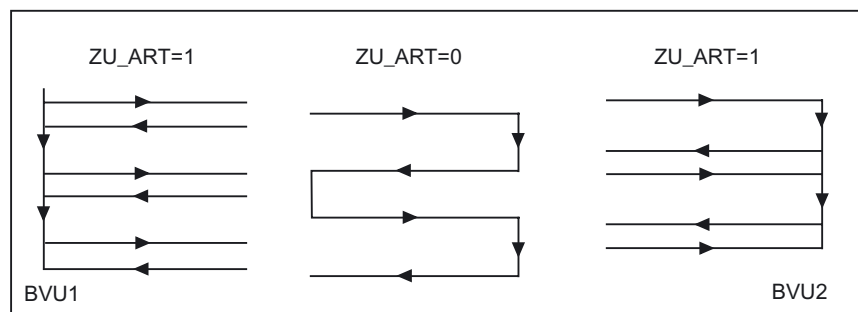
**SLZ ( 精加工的進給量 ) , FSZ ( 微調精加工的進給量 )**

使用往復移動執行研磨時，根據加工類型 ( 精加工或微調精加工 )，會在返回點進給研磨輪。  
使用SLZ和FSZ，可設定進給量。

**ZU\_ART ( 進給 )**

使用往復移動執行研磨時，研磨輪會在返回點進給。

使用ZU\_ART參數可只在左邊、兩邊或右邊的返回點，定義是否依據進給量執行進給。



**BVU1和BU2 ( 在返回點的停置時間 )**

可使用下列值，定義在返回點1和2的停置時間：

>0 = 等待精確停止微調然後等待停止時間結束

進給後，在工件速率，定義停置時間的單位。

**F\_PE、F\_SR、F\_SL、F\_FSL ( 進給率 )**

可為個別的加工步驟指定不同的進給率。會以 [ 公釐 / 分鐘 ] 設定。

|       |            |
|-------|------------|
| F_PE  | 在Z的往復移動進給率 |
| F_SR  | 粗加工進給率     |
| F_SL  | 精加工進給率     |
| F_FSL | 微調精加工進給率   |

**N\_FR ( 滑磨衝程次數 )**

使用往復移動執行研磨時，一旦達到精加工尺寸，會在不進一步進給研磨輪的狀況下，執行多次往復移動衝程。這些衝程稱為‘滑磨衝程’。會在N\_FR參數，定義滑磨衝程的次數。

**MZ ( 測量控制 )**

使用MZ參數可指定是否使用測量控制。

0 = 不使用測量控制

1 = 使用測量控制

**KS ( 直接接觸震動接收器 )**

使用KS參數可指定是否使用卡鉗。

0 = 不使用直接接觸震動接收器

1 = 使用直接接觸震動接收器

**F\_KS ( 空氣研磨進給率 )**

使用空氣研磨進給率，可穿越起始點和研磨輪與工件 ( 使用直接接觸震動接收器的輔助 ) 接觸點間的路徑。

## 4.7 台面切入 - CYCLE412

### 功能

使用肩台直面進給循環，可在Z方向直面進給，在工件肩台加工。  
方向取決於使用的刀緣（參閱“Tools and Tool Radius Compensation”（刀具和刀具半徑補償））

肩台直面進給只適用於粗加工和精加工。

可使用直接接觸震動接收器，在合理時間內使用滑磨，連結起始點和在實際工件面間的距離。

與研磨工序平行，透過往復指令，可在X方向啟用短程的往復移動。

### 程式設計

```
CYCLE412(N_SITZ, Z_SCH, X_ST, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, F_SR, F_SL, TIME, KS, F_KS,
OSW, F_OSCILL)
```

### 參數

表格 4-4 CYCLE412的參數

| 參數       | 資料類型 | 意義                                           |
|----------|------|----------------------------------------------|
| N_SITZ   | 整數   | 座台編號                                         |
| Z_SCH    | 實數   | 在Z的肩台尺寸 ( abs. )                             |
| X_ST     | 實數   | 在X的起啟始位置 ( abs. )                            |
| B_ART    | 整數   | 加工類型：<br>1 = 粗加工<br>2 = 精加工<br>3 = 粗加工 + 精加工 |
| A_LU     | 實數   | 空氣餘量 ( 增量 )                                  |
| A_SR     | 實數   | 粗加工餘量 ( 增量 )                                 |
| A_SL     | 實數   | 精加工餘量 ( 增量 )                                 |
| F_SR     | 實數   | 粗加工進給率                                       |
| F_SL     | 實數   | 精加工進給率                                       |
| TIME     | 實數   | 滑磨時間 ( 秒 )                                   |
| KS       | 整數   | 直接接觸震動接收器，是 = 1 / 否 = 0                      |
| F_KS     | 實數   | 空氣研磨進給率 [ 公釐 / 分鐘 ]                          |
| OSW      | 實數   | 往復移動 ( 增量 )                                  |
| F_OSCILL | 實數   | 往復速率 [ 公釐 / 分鐘 ]                             |

## 肩台直面進給範例

使用直接接觸震動接收器，利用往復移動，完成50公厘寬肩台的加工。

其他指定值：

Z\_SCH=50 mm

A\_SR=0.2 mm

A\_SL=0.1 mm

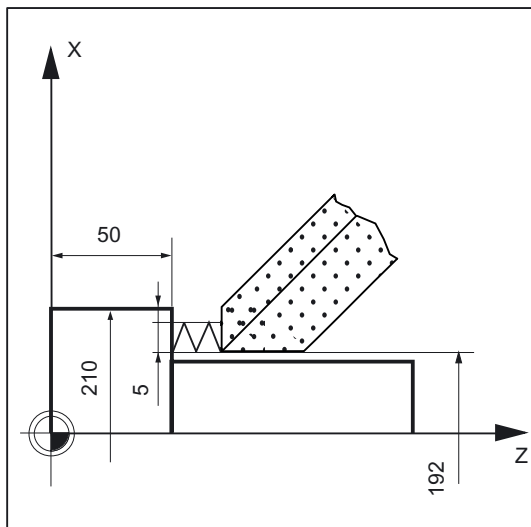
TIME = 5 s

在Z的肩台尺寸

粗加工餘量

精加工餘量

滑磨時間



|                                          |              |
|------------------------------------------|--------------|
| N10 T1 D1 M7                             | ；決定技術值，冷卻劑ON |
| N20 S1=2000 M1=3                         | ；啟動研磨輪速率     |
| N30 S2=1100 M24                          | ；啟動工件速率      |
| N40 CYCLE412(1, 50, 192, 3, 5, 0.2, 0.1, | ；循環呼叫        |
| 45, 30, 5, 1, 600, 5, 500)               |              |
| N50 M30                                  | ；程式結束        |

## 操作順序：

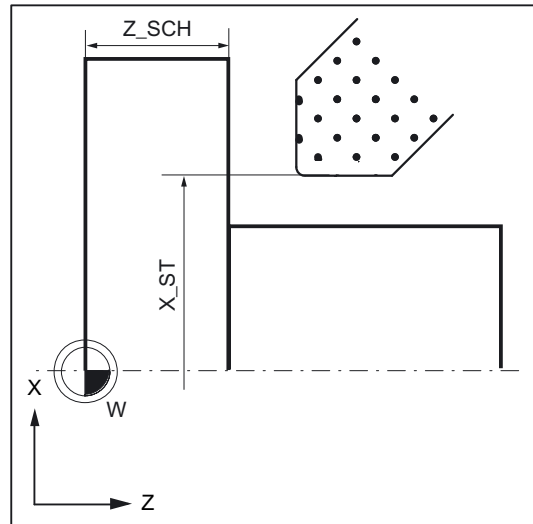
如果目前的X值小於X餘量，會先從在X的起始位置開始加工，然後是Z，與在Z的研模輪的起始位置相對應。

Z的起始位置會以在Z的肩台直徑 + 粗加工餘量 + 空氣餘量計算。

使用直接接觸震動接收器滑磨表面。

可自由選擇在X啟用往復移動，使用直面進給到精加工餘量，執行接下來的粗加工操作。結束精加工，並在滑磨時間結束後，會停止往復移動，研磨輪會返回到起始位置。

## 參數說明



### N\_SITZ ( 座台編號 )

會使用N\_SITZ參數，輸入要加工的工件座台編號。

### Z\_SCH ( 在Z的肩台尺寸 )

使用Z\_SCH參數可指定肩台寬度。

### X\_ST ( 在X的起始位置 )

使用X\_ST可定義X方向的研磨動作起始位置。

### B\_ART ( 加工類型 )

使用B\_ART參數可定義加工技術面時會使用的加工類型。

B\_ART的值可能落在1到3的範圍中，其意義如下：

- 1 = 粗加工
- 2 = 精加工
- 3 = 粗加工，精加工

### A\_LU ( 空氣餘量 )

使用‘Air Allowance’ ( 空氣餘量 ) 一詞是指粗加工，從X的起始位置到材料餘量的距離。

### A\_SR, A\_SL, A\_FSL ( 餘量 )

可供不同加工步驟使用，不同的值可定義不同的餘量。這些是指預測直徑。

|      |       |
|------|-------|
| A_SR | 粗加工餘量 |
| A_SL | 精加工餘量 |

### F\_SR, F\_SL ( 進給率 )

可為個別的加工步驟指定不同的進給率。會以 [ 公釐 / 分鐘 ] 設定。

F\_SR 粗加工進給率

F\_SL 精加工進給率

#### TIME ( 滑磨時間 )

達到工件精加工的尺寸後，刀具會在結束位置，停置一段事先定義的時間。這段時間稱為‘滑磨時間’。會以 [ 秒 ] 設定。

#### KS ( 直接接觸震動接收器 )

使用KS參數可指定是否使用卡鉗。

0 = 不使用直接接觸震動接收器

1 = 使用直接接觸震動接收器

#### F\_KS ( 空氣研磨進給率 )

使用空氣研磨進給率，可穿越起始點和研磨輪與工件 ( 使用直接接觸震動接收器的輔助 ) 接觸點間的路徑。

#### OSW ( 往復移動 )

進行肩台直面進給時，可使用參數，啟用短程的往復移動。

起始位置在X\_ST下的位置。會以 [ 公釐 ] 設定。

#### F\_OSCILL ( 往復速率 )

會以 [ 公釐 / 分鐘 ] 設定往復速率。

## 4.8 斜置切入 – CYCLE413

### 功能

使用斜向直面進給，可加工圓柱座，或同時加工肩台和直徑。  
研磨輪寬度必須大於或等於要加工的座台寬度。

可使用直接接觸震動接收器，在合理時間內使用滑磨，連結起始點和在實際工件面間的距離。  
直面進給方向取決於角度的方法。

- 負角度 → 在Z+的直面進給移動方向
- 正角度 → 在Z-的直面進給移動方向

要檢查工件的精加工尺寸並在不同的技術面交換個別的進給率，會使用已在加工使用的測量工具（卡鉗）。

### 程式設計

```
CYCLE413 (N_SITZ, X_SOLL, Z_SCH, WIN, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSL, F_SR, F_SL,
F_FSL, TIME, MZ, KS, F_KS)
```

### 參數

表格 4-5 CYCLE413的參數

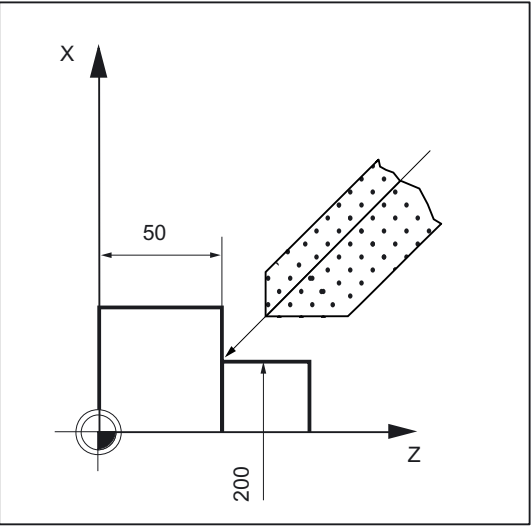
| 參數     | 資料類型 | 意義                                                           |
|--------|------|--------------------------------------------------------------|
| N_SITZ | 整數   | 座台編號                                                         |
| X_SOLL | 實數   | 設定點直徑 ( abs. )                                               |
| Z_SCH  | 實數   | 在Z的肩台尺寸 ( abs. )                                             |
| WIN    | 實數   | 斜向直面進給角度 ( 增量 )                                              |
| B_ART  | 整數   | 加工類型：<br>1 = 粗加工<br>2 = 精加工 + 微調精加工<br>3 = 粗加工 + 精加工 + 微調精加工 |
| A_LU   | 實數   | 空氣餘量 ( 增量 )                                                  |
| A_SR   | 實數   | 粗加工餘量 ( 增量 )                                                 |
| A_SL   | 實數   | 精加工餘量 ( 增量 )                                                 |
| A_FSL  | 實數   | 微調精加工餘量 ( 增量 )                                               |
| F_SR   | 實數   | 粗加工進給率                                                       |
| F_SL   | 實數   | 精加工進給率                                                       |
| F_FSL  | 實數   | 微調精加工進給率                                                     |
| TIME   | 實數   | 滑磨時間 ( 秒 )                                                   |
| MZ     | 整數   | 測量控制，是 = 1 / 否 = 0                                           |
| KS     | 整數   | 直接接觸震動接收器，是 = 1 / 否 = 0                                      |
| F_KS   | 實數   | 空氣研磨進給率 [ 公釐 / 分鐘 ]                                          |

斜向直面進給範例

使用CYCLE413，在Z加工肩台到50公釐的精加工尺寸和在X的座台到200公釐的精加工直徑；滑磨時間為5秒。

表格 4-6 其他指定值：

|               |         |
|---------------|---------|
| A_SR = 0.2 mm | 粗加工餘量   |
| A_SL=0.1 mm   | 精加工餘量   |
| A_FSL=0.03 mm | 微調精加工餘量 |



|                                                                             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| N10 T1 D1 M7                                                                | ；決定技術值，冷卻劑ON |
| N20 S1=2000 M1=3                                                            | ；啟動研磨輪速率     |
| N30 S2=1100 M2=4                                                            | ；啟動工件速率      |
| N40 CYCLE413 (1, 200, 50, , 3, 5, 0.2, 0.1, 0.03, 60, 40, 30, 5, 0, 1, 600) | ；循環呼叫        |
| N50 M30                                                                     | ；程式結束        |

操作順序：

加工位置的放置順序如下：  
X軸為先，然後是Z軸，根據在Z的研磨輪停放位置，也可能是相反的狀況。  
根據下列，決定起始位置在X和在Z軸：  
X軸：設定點直徑 + 粗加工餘量 + 空氣餘量  
Z軸：在Z的肩台尺寸 + (粗加工餘量 + 空氣餘量)\*tan(角度)  
注意：如果沒有設定角度，則會使用45°。

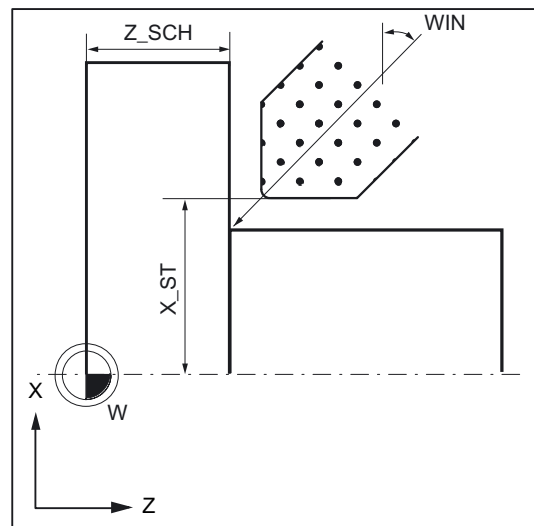
可使用直接接觸震動接收器，自由使用滑磨，不論是否使用，均會在某個角度（“斜向軸”），穿越軸。會同時在X和Z軸，執行研磨加工到精加工尺寸。

一旦滑磨時間結束，兩個軸都會返回到起始位置。

使用測量控制時，藉由\_GC\_KORR變數的輔助，會有補償功能。此參數會指定是否計算測量控制的額外補償。

- \_GC\_KORR = 0：會考量研磨輪的預測/實際的偏差
- \_GC\_KORR = 1 - 考量實際作業偏移量的預測 / 實際偏差
- \_GC\_KORR = 2 - 不考量其他因素

## 參數說明



### N\_SITZ ( 座台編號 )

會使用N\_SITZ參數，輸入要加工的工件座台編號。

### X\_SOLL ( 設定點直徑 )

設定點直徑與在X方向的精加工尺寸相應。

### Z\_SCH ( 在Z的肩台尺寸 )

使用Z\_SCH參數可指定肩台寬度。

### WIN斜向直面進給角度

使用直式輪執行斜向直面進給時，必須設定此參數。使用斜式輪時，會在循環，參考TPG8[ ]參數（斜式輪的角度）的內容。然後會忽略WIN的內容。

### B\_ART ( 加工類型 )

使用B\_ART參數可定義加工技術面時會使用的加工類型。  
B\_ART的值可能落在1到3的範圍中，其意義如下：

- 1 = 粗加工
- 2 = 精加工和微調精加工
- 3 = 粗加工、精加工和微調精加工

**A\_LU ( 空氣餘量 )**

使用 'Air Allowance' ( 空氣餘量 ) 一詞是指粗加工，從X的起始位置到材料餘量的距離。

**A\_SR, A\_SL, A\_FSL ( 餘量 )**

可供不同加工步驟使用，不同的值可定義不同的餘量。這些是指預測直徑。

|       |         |
|-------|---------|
| A_SR  | 粗加工餘量   |
| A_SL  | 精加工餘量   |
| A_FSL | 微調精加工餘量 |

**F\_SR, F\_SL, F\_FSL ( 進給率 )**

可為個別的加工步驟指定不同的進給率。會以 [ 公釐 / 分鐘 ] 設定。

|       |          |
|-------|----------|
| F_SR  | 粗加工進給率   |
| F_SL  | 精加工進給率   |
| F_FSL | 微調精加工進給率 |

**TIME ( 滑磨時間 )**

達到工件精加工的尺寸後，刀具會在結束位置，停置一段事先定義的時間。這段時間稱為 '滑磨時間'。會以 [ 秒 ] 設定。

**MZ ( 測量控制 )**

使用MZ參數可指定是否使用測量控制。

- 0 = 不使用測量控制
- 1 = 使用測量控制

**KS ( 直接接觸震動接收器 )**

使用KS參數可指定是否使用卡鉗。

- 0 = 不使用直接接觸震動接收器
- 1 = 使用直接接觸震動接收器

**F\_KS ( 空氣研磨進給率 )**

使用空氣研磨進給率，可穿越起始點和研磨輪與工件 ( 使用直接接觸震動接收器的輔助 ) 接觸點間的路徑。

## 4.9 半径磨削 – CYCLE414

### 功能

不論是否使用連續路徑控制系統，研磨內徑或外徑，都會呼叫半徑研磨循環。  
在此情況下，工件半徑一定要比研磨輪半徑大。半徑研磨只能適用於粗加工。

可使用直接接觸震動接收器，在合理時間內使用滑磨，連結起始點和在實際工件面間的距離。

### 程式設計

```
CYCLE414 (N_SITZ, Z_SCH, X_ST, RAD, LAGE, A_LU, A_SR, F_SR, KS, F_KS)
```

### 參數

表格 4-7 CYCLE414的參數

| 參數     | 資料類型 | 意義                      |
|--------|------|-------------------------|
| N_SITZ | 整數   | 座台編號                    |
| Z_SCH  | 實數   | 在Z的肩台尺寸 ( abs. )        |
| X_ST   | 實數   | 在X的起啟始位置 ( abs. )       |
| RAD    | 實數   | 工件半徑                    |
| LAGE   | 整數   | 23 = 內角<br>31 = 外角      |
| A_LU   | 實數   | 空氣餘量 ( 增量 )             |
| A_SR   | 實數   | 粗加工餘量 ( 增量 )            |
| F_SR   | 實數   | 粗加工進給率                  |
| KS     | 整數   | 直接接觸震動接收器，是 = 1 / 否 = 0 |
| F_KS   | 實數   | 空氣研磨進給率 [ 公釐 / 分鐘 ]     |

### 半徑研磨範例

加工10公釐內徑的循環。會以下列順序加工半徑：  
先使用直接接觸震動接收器滑磨到為直徑200 +  
材料餘量，然後粗加工到200。接著加工半徑到肩台尺寸為55。

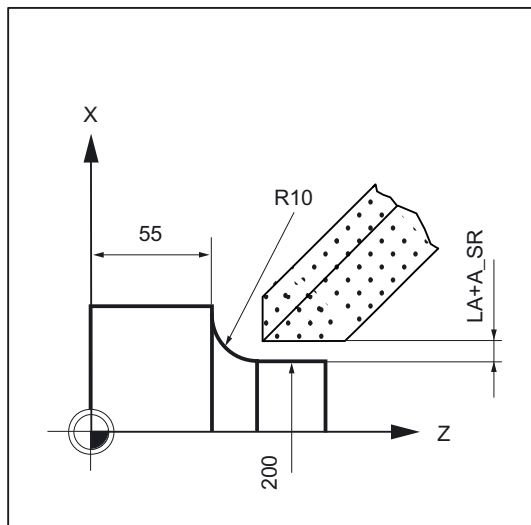
其他指定值：

A\_SR = 0.2 mm

粗加工餘量

A\_LU= 5 mm

空氣餘量



|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| N10 T1 D1 M7                              | ; 決定技術值，冷卻劑ON |
| N20 S1=2000 M1=3                          | ; 啟動研磨輪速率     |
| N30 S2=1100 M2=4                          | ; 啟動工件速率      |
| N40 CYCLE414 (1, 55, 200, 10, 23, 5, 0.2, | ; 循環呼叫        |
| 50, 1, 700)                               |               |
| N50 M30                                   | ; 程式結束        |

## 操作順序

如果目前的X值小於X餘量，會先從在X的起始位置開始加工，然後是Z，與在X的研磨輪的起始位置相對應。

根據下列，決定起始位置在X和在Z軸：

內徑：X = X起始位置 + 粗加工餘量 + 空氣餘量

Z = Z肩台尺寸 + 工件半徑 - 研磨輪半徑 + 粗加工餘量

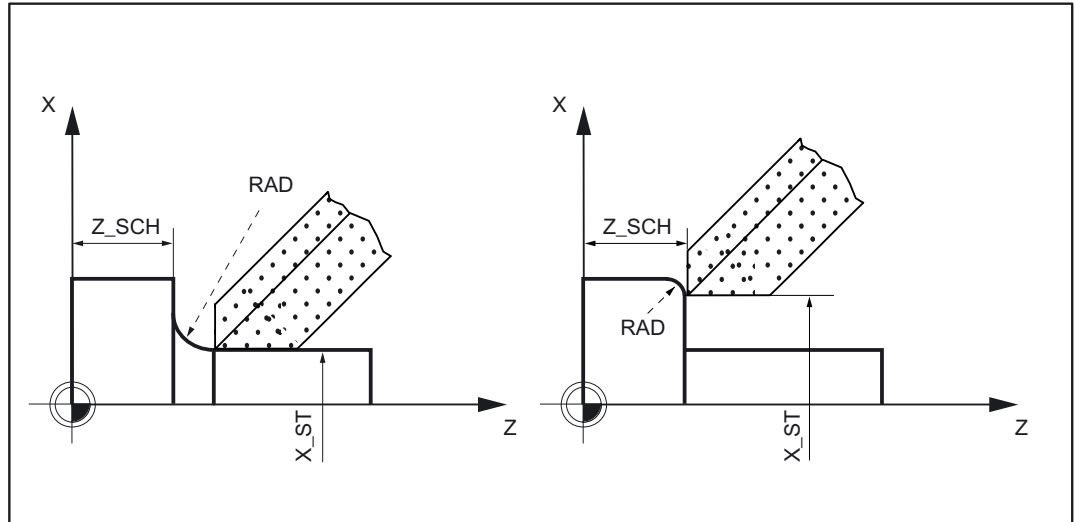
外徑：

Z = Z肩台尺寸 + 粗加工餘量 + 空氣餘量

在X軸的內圓和Z軸的外圓，可自由使用直接接觸震動接收器，執行滑磨。

粗加工作業後會接著返回。

## 參數說明



圖像 4-3 內角 ( LAGE=23 ) , 外角 ( LAGE=31 )

**N\_SITZ ( 座台編號 )**

會使用N\_SITZ參數，輸入要加工的工件座台編號。

**Z\_SCH ( 在Z的肩台尺寸 )**

使用Z\_SCH參數可指定肩台寬度。

**X\_ST ( 在X的起始位置 )**

使用X\_ST可定義X方向的研磨動作起始位置。

**RAD ( 工件半徑 )**

使用RAD參數可設定要研磨的角半徑。

**LAGE**

要加工的角可以是內角或外角。使用LAGE參數可指定角的類型。

23 – 內角；加工會執行CW

31 – 外角；加工會執行CCW。

**A\_LU ( 空氣餘量 )**

使用‘Air Allowance’ ( 空氣餘量 ) 一詞是指粗加工，從X的起始位置到材料餘量的距離。

**A\_SR ( 粗加工餘量 )**

參考設定點直徑的粗加工材料餘量

**F\_SR ( 進給率 )**

會以 [ 公釐 / 分鐘 ] 設定粗加工進給率。

**KS ( 直接接觸震動接收器 )**

使用KS參數可指定是否使用卡鉗。

0 = 不使用直接接觸震動接收器

1 = 使用直接接觸震動接收器

#### F\_KS ( 空氣研磨進給率 )

使用空氣研磨進給率，可穿越起始點和研磨輪與工件 ( 使用直接接觸震動接收器的輔助 ) 接觸點間的路徑。

## 4.10 摆动 – CYCLE415

### 功能

如果研磨輪的寬度小於或等於要加工的圓柱座，則會呼叫往復移動研磨，執行圓柱座加工。

可使用直接接觸震動接收器，在合理時間內使用滑磨，連結起始點和在實際工件面間的距離。

要達到適宜使用的工件面標準，可使用往復研磨技術，研磨工件面為精加工尺寸。

要檢查工件的精加工尺寸並在不同的技術面交換個別的進給率，會使用已在加工使用的測量工具 ( 卡鉗 )。

進行研磨時，可同時使用兩種研磨輪類型 - 直式或斜式。

### 程式設計

```
CYCLE415 (N_SITZ, X_SOLL, Z_ST, Z_END, B_ART, A_LU, A_SR, A_SL, A_FSL, SRZ, SLZ,
FSLZ, ZU_ART, BVU1, BVU2, F_PE, FP_SL, FP_FS F_SR, F_SL, F_FSL, N_FR, MZ, KS, F_KS)
```

### 參數

表格 4-8 CYCLE415的參數

| 參數     | 資料類型 | 意義                                                           |
|--------|------|--------------------------------------------------------------|
| N_SITZ | 整數   | 座台編號                                                         |
| X_SOLL | 實數   | 設定點直徑 ( abs. )                                               |
| Z_ST   | 實數   | 在Z的啟動位置 ( abs. )                                             |
| Z_END  | 實數   | 在Z的目標位置 ( abs. )                                             |
| B_ART  | 整數   | 加工類型：<br>1 = 粗加工<br>2 = 精加工 + 微調精加工<br>3 = 粗加工 + 精加工 + 微調精加工 |
| A_LU   | 實數   | 空氣餘量 ( 增量 )                                                  |
| A_SR   | 實數   | 粗加工餘量 ( 增量 )                                                 |
| A_SL   | 實數   | 精加工餘量 ( 增量 )                                                 |
| A_FSL  | 實數   | 微調精加工餘量 ( 增量 )                                               |
| SRZ    | 實數   | 精加工的進給量 ( 增量 )                                               |
| SLZ    | 實數   | 精加工的進給量 ( 增量 )                                               |
| FSLZ   | 實數   | 微調精加工的進給量 ( 增量 )                                             |

| 参数     | 资料类型 | 意义                                    |
|--------|------|---------------------------------------|
| ZU_ART | 整数   | 进给<br>-1 = 只限左边<br>0 = 两边<br>1 = 只限右边 |
| BVU1   | 整数   | 在返回点1的停置时间                            |
| BVU2   | 整数   | 在返回点2的停置时间                            |
| F_PE   | 实数   | 粗加工的往复进给率                             |
| FP_SL  | 实数   | 精加工的往复进给率                             |
| FP_FS  | 实数   | 微调精加工的往复进给率                           |
| F_SR   | 实数   | 粗加工进给率                                |
| F_SL   | 实数   | 精加工进给率                                |
| F_FSL  | 实数   | 微调精加工进给率                              |
| N_FR   | 整数   | 滑磨衝程次数                                |
| MZ     | 整数   | 测量控制，是 = 1 / 否 = 0                    |
| KS     | 整数   | 直接接触震动接收器，是 = 1 / 否 = 0               |
| F_KS   | 实数   | 空气研磨进给率 [ 公釐 / 分鐘 ]                   |

### 往复範例

使用寬70公釐的研磨輪，利用往复移動研磨，使用循環完整加工圓柱（直徑200）。  
使用往复移動執行研磨時，從左邊執行進給，使用“精確停止微調”動作，執行研磨。  
會在研磨機上，安裝直接接触震动接收器和測量控制。

其他指定值：

A\_SR=0.5 mm

A\_SL=0.3 mm

A\_FSL=0.2 mm

SLZ=0.2 mm

SLZ=0.1 mm

FSLZ=0.005

N\_FR=3

粗加工餘量

精加工餘量

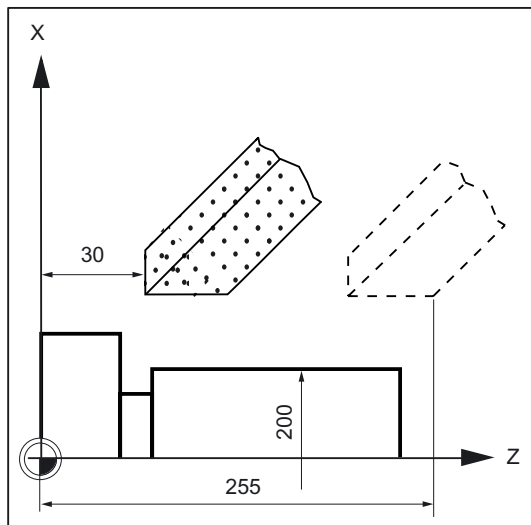
微调精加工餘量

精加工的進給量

精加工的進給量

微调精加工的進給量

滑磨衝程



```

N10 T1 D1 M7 ; 決定技術值，冷卻劑ON
N20 S1=2000 M1=3 ; 交換研磨輪速率
N30 S2=1100 M2=4 ; 交換工件速率
N40 CYCLE415 (1, 200, 30, 255, 3, 5, 0.5, ; 循環呼叫
0.3, 0.2, 0.2, 0.1, 0.005, -1, 0, 0, 80,
60, 50, 10, 5, 1, 3, 1, 1, 900)
N50 M30 ; 程式結束
    
```

### 操作順序：

如果目前的X值小於X餘量，會先從在X的起始位置開始加工，然後是Z，與在X的研磨輪的起始位置相對應。

X起始位置會以設定點直徑 + 材料餘量 + 空氣餘量計算。

可自由使用直接接觸震動接收器，滑磨表面。

使用往復移動執行研磨時，會在選取的模式，執行設定的技術順序。

在兩個往復移動的返回點，不管是在右邊、左邊或左右兩點，執行進給。

可設定這些返回點的動作特性。

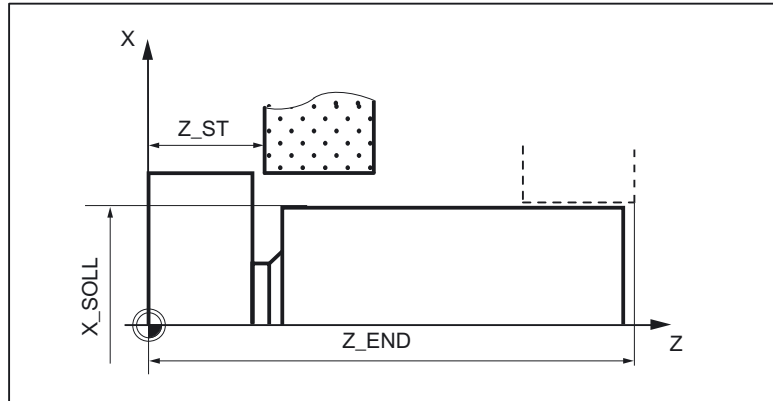
在返回點上，在發生進給後，在計算工件迴轉時，設定的停止時間會開始生效。

滑磨時間結束後，會在加工的結束位置，開始執行返回起始位置。

使用測量控制時，藉由\_GC\_KORR變數的輔助，會有補償功能。此參數會指定是否計算測量控制的額外補償。

- \_GC\_KORR = 0: 會考量研磨輪的預測 / 實際的偏差
- \_GC\_KORR = 1 - 考量實際作業偏移量的預測 / 實際偏差
- \_GC\_KORR = 2: 不考量其他因素

## 參數說明



### N\_SITZ ( 座台編號 )

會使用N\_SITZ參數，輸入要加工的工件座台編號。

### X\_SOLL ( 設定點直徑 )

設定點直徑與在X方向的精加工尺寸相應。

### Z\_ST ( 在Z的起始位置 ) , Z\_END ( 在Z的目標位置 )

使用Z\_ST和Z\_END，定義在Z方向的研磨動作的起始和目標位置。

### B\_ART ( 加工類型 )

使用B\_ART參數可定義加工技術面時會使用的加工類型。

B\_ART的值可能落在1到3的範圍中，其意義如下：

- 1 = 粗加工
- 2 = 精加工和微調精加工
- 3 = 粗加工、精加工和微調精加工

### A\_LU ( 空氣餘量 )

使用'Air Allowance' ( 空氣餘量 ) 一詞是指粗加工，從X的起始位置到材料餘量的距離。

### A\_SR, A\_SL, A\_FSL ( 餘量 )

可供不同加工步驟使用，不同的值可定義不同的餘量。這些是指預測直徑。

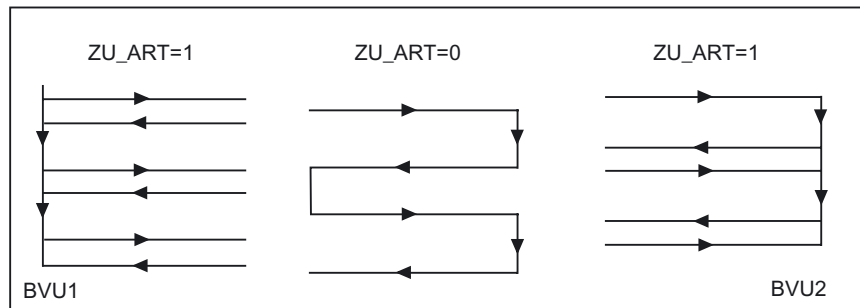
|       |         |
|-------|---------|
| A_SR  | 粗加工餘量   |
| A_SL  | 精加工餘量   |
| A_FSL | 微調精加工餘量 |

### SLZ SRZ, SLZ, FSLZ ( 粗加工、精加工和微調精加工的進給量 )

使用往復移動執行研磨時，根據加工類型 ( 粗加工、精加工或微調精加工 )，會在返回點進給研磨輪。使用SRZ、SLZ和FSZ參數，可設定進給量。

### ZU\_ART ( 進給 )

使用往復執行研磨時，會在返回點進給研磨輪。  
使用ZU\_ART參數可只在左邊、兩邊或右邊的返回點，定義是否依據進給量執行進給。



#### BVU1和BVU2 ( 在返回點的停滯時間 )

可使用下列值，定義在返回點1和2的停置時間：

>0 = 等待精確停止微調然後等待停止時間結束

進給後，在工件速率，定義停置時間的單位。

#### F\_SR, F\_SL, F\_FSL ( 進給率 )

可為個別的加工步驟指定不同的進給率。會以 [ 公釐 / 分鐘 ] 設定。

|       |          |
|-------|----------|
| F_SR  | 粗加工進給率   |
| F_SL  | 精加工進給率   |
| F_FSL | 微調精加工進給率 |

#### N\_FR ( 滑磨衝程次數 )

使用往復移動執行研磨時，一旦達到精加工尺寸，會在不進一步進給研磨輪的狀況下，執行多次往復移動衝程。這些衝程稱為‘滑磨衝程’。會在N\_FR參數，定義滑磨衝程的次數。

#### MZ ( 測量控制 )

使用MZ參數可指定是否使用測量控制。

0 = 不使用測量控制

1 = 使用測量控制

#### KS ( 直接接觸震動接收器 )

使用KS參數可指定是否使用卡鉗。

0 = 不使用直接接觸震動接收器

1 = 使用直接接觸震動接收器

#### F\_KS ( 空氣研磨進給率 )

使用空氣研磨進給率，可穿越起始點和研磨輪與工件 ( 使用直接接觸震動接收器的輔助 ) 接觸點間的路徑。

## 4.11 修整和成型– CYCLE416

### 功能

“修整和建立輪廓”循環會計算起始位置和在內部呼叫CYCLE432。

該循環結合兩種‘直式’和‘斜式’研磨輪類型的幾何計算，以及‘使用或不使用角半徑’、‘倒角’、‘凸角’和‘肩台’。在程式中，會從D1-D6讀取參數（請參閱“刀具和刀具角補償”）

進行修整時，目前的刀具偏移的磨損參數會考量到修整量。

### 程式設計

```
CYCLE416 (X_AB, Z_AB_L, Z_AB_R, FFW, F_DL_AB, F_BL_AB, F_DR_AB, F_BR_AB, F_Z_AB,
N_ABR, USCH)
```

### 參數

表格 4-9 CYCLE416的參數

| 參數      | 資料類型 | 意義            |
|---------|------|---------------|
| X_AB    | 實數   | 在X的修整量（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） |
| FFW     | 實數   | 返回移動（增量）      |
| F_DL_AB | 實數   | 在X的修整進給率，左側   |
| F_BL_AB | 實數   | 在路徑的修整進給率，左側  |
| F_DR_AB | 實數   | 在X的修整進給率，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   | 整數   | 修飾衝程次數        |
| USCH    | 實數   | 研磨輪周邊速率       |

### 修整範例

使用兩種修整衝程，以X\_AB=0.04公釐的修整量，修整斜式輪。

請在D1定義研磨輪的尺寸和半徑。請在刀具偏移資料中，輸入下列尺寸：

其他指定值：

TPG5 = 58

TPG8 = 45

DPC5 = 12

DPC9 = 70.024

TPC1 = 3

研磨輪寬度

斜式輪的角度

肩台高度

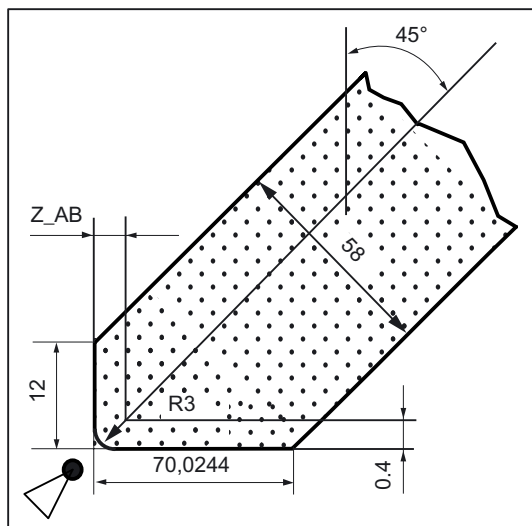
可使用的研磨輪寬度

研磨輪類型

會在循環，計算在Z的修整量：

$Z\_AB = \tan(\text{研磨輪角度}) * X\_AB$ 。

所以有效的86.995公釐的研磨輪寬度會保持不變。



|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| N10 T1 D1 M7                       | ; 決定技術值，冷卻劑ON |
| N20 S1=2000 M1=3                   | ; 啟動研磨輪速率     |
| N30 S2=1100 M2=4                   | ; 啟動工件速率      |
| N40 CYCLE416(0.02, , 5, 90, 90, 2) | ; 循環呼叫        |
| N50 M30                            | ; 程式結束        |

### 操作順序：

在X和Z方向放置修整器時，起始位置會在正X方向，抵銷返回移動的量。

修整選取的研磨輪類型（直式和斜式），會根據在刀具研磨輪參數TPC1的輸入值而定。

刀具會在+Z方向穿越，執行修整，然後會根據在-X方向的研磨輪類型，進行修整。

然後，利用返回移動，在Z軸上的研磨輪會從修整器0返回。

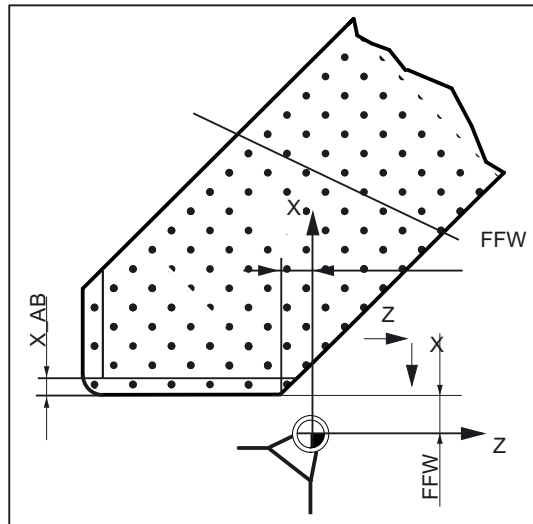
利用角半徑、倒角或凸角使用研磨輪時，會以路徑進給率加工。

在發生多次修整衝程的狀況下，會在返回後，在快速穿越重複接近起始位置（見圖）。

根據技術的不同，可使用抽拔或推壓的方式，選取直徑修整。

每次修整衝程時，會以設定的修整量，執行進給。

修整後，會在X的傳回位置，放置X軸。

**參數說明****X\_AB, Z\_AB ( 在X和Z的修整量 )**

修整量是在修整時，研磨輪在X或Z減少的量。

使用斜式輪時，會使用研磨輪角度和X修整量，計算在Z的修整量。

**FFW ( 返回移動 )**

使用FFW參數可指定在X軸和Z軸的返回移動。

## 4.12 一般工件数据– CYCLE420

### 功能

普遍來說，一般工件資料在所有工件座台均為有效。  
所以在加工程式一啟動時和每次直徑或變更到刀具周邊速度時，必須呼叫循環。

在第n個工件前的修整，會在研磨輪的\_GC\_WPC參數，計算工件數量。  
每當計數可被N\_AWST參數，完整除盡沒有餘數時，就執行修整。

該循環會處理X和Z軸的微調修正參數。

### 程式設計

```
CYCLE420 (X_SOLL, X_AB, Z_AB_L, Z_AB_R, F_DL_AB, F_BL_AB, F_DR_AB, F_BR_AB, F_Z_AB,
FFW, USCH, UWERK, Z_LPOS, Z_SCH, ZSTW, F_Z_MESS, N_ABR, N_AWST)
```

### 參數

表格 4-10 CYCLE420的參數

| 參數       | 資料類型 | 意義                              |
|----------|------|---------------------------------|
| X_SOLL   | 實數   | 最大工件直徑 ( abs. )                 |
| X_AB     | 實數   | 在X的修整量 ( 增量 )                   |
| Z_AB_L   | 實數   | 在Z的修整量，左側 / 前端 ( 增量 )           |
| Z_AB_R   | 實數   | 在Z的修整量，右側 / 後端 ( 增量 )           |
| F_DL_AB  | 實數   | 在直徑方向的進給量輻，左側                   |
| F_BL_AB  | 實數   | 路徑進給量，左側                        |
| F_DR_AB  | 實數   | 在直徑方向的進給量，右側                    |
| F_BR_AB  | 實數   | 路徑進給量，右側                        |
| F_Z_AB   | 實數   | 在Z的修整進給率                        |
| FFW      | 實數   | 返回移動 ( 增量 )                     |
| USCH     | 實數   | 研磨輪周邊速率 [ 公尺 / 秒 ]              |
| UWERK    | 實數   | 工件輪周邊速率 [ 公尺 / 秒 ]              |
| Z_LPOS   | 整數   | 縱向位置，<br>0 = 非縱向定位<br>-1 = 肩台左邊 |
| Z_SCH    | 實數   | 肩台的Z尺寸                          |
| ZSTW     | 實數   | 探針的進給移動 ( 增量 )                  |
| F_Z_MESS | 實數   | 測量進給率                           |
| N_ABR    | 整數   | 修飾衝程次數                          |
| N_AWST   | 整數   | 修整前的工件量                         |

## 一般工件資料的範例

必須在每次加工程式啟動時，寫入CYCLE420。

在範例中，使用X\_AB=0.3公釐的修整量和兩次衝程，在每秒加工工件後，執行修整。  
每當固定工件時，必須取得縱向位置。

|                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| N10 T1 D1                                             | ; 決定技術值    |
| N40 CYCLE420 (135,0.3,,100,250,5,110,-1,20,10,90,2,2) | ; 決定一般工件資料 |
| N50 ...                                               | ; 研磨加工     |
| N60 ...                                               |            |
| N70 ...                                               |            |
| N80 ...                                               |            |
| N90 M30                                               | ; 程式結束     |

## 操作順序：

在此循環中，會設定加工的基本前置條件：

計算工件循環和修整程式CYCLE416的呼叫。

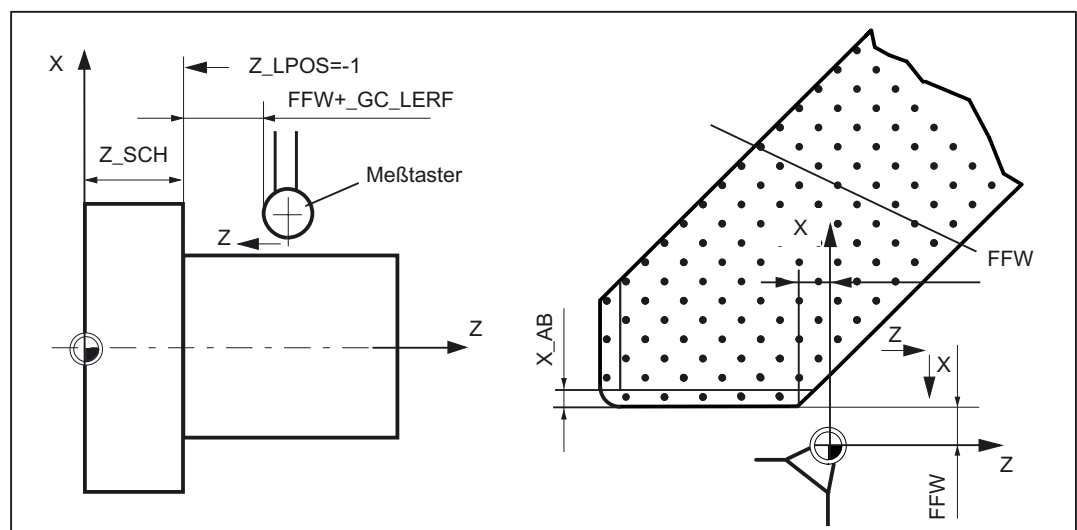
不管是否需要使用探針縱向放置，都可選取，以偵測在Z的鉗緊誤差。給定的鉗緊誤差會載入至G507，作為附加Z的工作偏移量。

在進階程式順序中，會啟動工件主軸和冷卻劑。

**使用探針的縱向放置前置條件：**

設定時，必須校正卡鉗。 會儲存工作偏移量X-Pos和Z-Pos值。

## 參數說明



**X\_SOLL ( 最大工件直径 )**

使用X\_SOLL参数，可计算工件速率。

**X\_AB, Z\_AB\_L, Z\_AB\_R ( 在X和Z的修整量 )**

修整量是在修整时，研磨轮在X或Z减少的切割深度。

使用斜式轮时，会使用研磨轮角度和X修整量，计算在Z的修整量。

**FFW ( 返回移动 )**

使用FFW参数可指定在X轴和Z轴的返回移动。

**Z\_LPOS ( 纵向放置 )**

纵向放置的选取

0 = 非纵向放置

-1 = 肩台左边

**Z\_SCH ( 在Z的肩台尺寸 )**

使用Z\_SCH参数可指定肩台宽度。

**ZSTW ( 探针进给移动 )**

使用ZSTW参数可设定在Z方向的探针渐增进给量。

**F\_Z\_MESS ( 测量进给率 )**

取得纵向位置的测量进给率

**N\_ABR ( 修整行程次数 )**

使用N\_ABR参数可指定研磨轮修整所需的行程次数。

**N\_AWST ( 修整前的工件数量 )**

使用此参数可定义在修整研磨轮前，要完整加工工件的数量。

## 4.13 故障信息和故障处理

### 4.13.1 概述

如果在循环中识别出错误的状态，则产生一个报警，并且中断该循环的执行。  
另外循环还会在控制器的对话框中输出信息。这个信息不会中断加工。

#### 注意

这些故障及其应答以及系统中对话框中的信息每次均在各个循环中进行描述。

### 4.13.2 循环中的故障处理

在循环中会产生编号为61000到62999之间的报警。  
根据报警反应和清除标准，对该号码区再次进行划分。  
与报警号码同时显示出的故障文本，可以给出关于错误原因的进一步阐释。

| 报警号             | 删除标准 | 报警反应         |
|-----------------|------|--------------|
| 61000 ... 61999 | NC复位 | NC中的语句处理被中断。 |
| 62000 ... 62999 | 清除按键 | 程序处理不中断；仅显示  |

### 4.13.3 循环报警

表格 4-11 循環警告

| 警告編號  | 警告內容                                                     | 來源循環 ...                               | 說明，處理方式   |
|-------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|
| 61501 | Simulation is active ( 啟動模擬 )                            | 416, 420                               | 重置模擬      |
| 61502 | No tool compensation active ( 未啟用刀具補償 )                  | 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 420 | 必須設定工件編號  |
| 61503 | Cutting edge compensatioin left or right ( 刀緣補償偏左邊或偏右邊 ) | 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 420 | 必須設定刀具補償值 |
| 61505 | Free travel path < 1mm ( 自由移動路徑 < 1 mm )                 | 420                                    | 新增移動路徑    |
| 61506 | Infeed path < 1mm ( 進給路徑 < 1 mm )                        | 420                                    | 增加進給路徑    |

## 4.13 故障信息和故障处理

| 警告編號r | 警告內容                                                                          | 來源循環 ...                          | 說明，處理方式                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 61510 | Dry Run Feed Active ( 啟用模擬進給 )                                                | 410, 411, 413, 415, 420           | 關閉模擬進給                                                       |
| 61515 | Free Travel Path <= Dressing Amount ( 自由移動路徑 <= 修整量 )                         | 416                               | 變更自由移動路徑                                                     |
| 61516 | Left-Hand Dresser (AP2 ) and Inclined Grinding Wheel ( 修整器 ( AP2 ) 左偏和研磨輪傾斜 ) | 416                               | 修整前選取錯誤的刀緣                                                   |
| 61517 | Angle of Inclined Grinding Wheel Missing ( 沒有斜式研磨輪的角度 )                       | 416                               | 輸入\$TC_TPG8的角度                                               |
| 61518 | Grinding Wheel Shoulder Height Must Be > Wheel Radius ( 研磨輪肩台高度必須 > 研磨輪半徑 )   | 432                               | 變更肩台高度或研磨輪半徑                                                 |
| 61519 | Invalid Type of Machining ( 無效的加工類型 )                                         | 410, 411, 412, 413, 415           | 指派1到3的值到B_ART參數                                              |
| 61520 | Additional Compensations Not Set ( 沒有設定其他補償 )                                 | 413, 420, 433                     | 設定MD18094 MM_NUM_CC_TDA_PARAM=10                             |
| 61521 | Current Grinding Wheel Width Too Large ( 目前研磨輪寬度太寬 )                          | 411, 415                          | 減少研磨輪寬度                                                      |
| 61522 | Overlapping >= Current Grinding Wheel Width ( 重疊 >= 目前研磨輪寬度 )                 | 411                               | 減少重疊                                                         |
| 61523 | Measurement Control Zero Signal Missing ( 沒有測量控制零訊號 )                         | 410, 411, 413                     | 檢查測量控制訊號                                                     |
| 61524 | Invalid Inclination Angle ( 無效斜面角度 )                                          | 413                               | 斜向直面進給角度必須 >-90 或 <90                                        |
| 61525 | Invalid Grinding Wheel Type ( 無效研磨輪類型 )                                       | 413                               | 變更\$TC_TPC1研磨輪類型                                             |
| 61526 | Workpiece Radius = 0 ( 工件半徑 = 0 )                                             | 414                               | 輸入工件半徑 > 0                                                   |
| 61527 | Grinding Wheel Radius >= Workpiece Radius ( 研磨輪半徑 >= 工件半徑 )                   | 414                               | 變更研磨輪半徑或工件半徑                                                 |
| 61529 | Invalid Programmed Dimension System ( 無效的設定尺寸系統 )                             | 410, 411, 412, 413, 414, 415, 420 | 基本系統MD \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC與設定的G指令不符 ( G_Gruppe13 ) |
| 61530 | Invalid Default Longitudinal Position ( 無效的預設縱向位置 )                           | 420                               | 縱向位置參數檢查                                                     |
| 61531 | Z Longitudinal Position Not Sensed ( 沒有偵測到Z縱向位置 )                             | 420                               | 增加進給路徑參數                                                     |

## 4.14 循环啟動

### 4.14.1 總論

為了能和與這些循環正常搭配運作，機床（硬體）和控制系統（軟體）必須符合最低限度的先決條件。

詳情將在以下各節中加以說明。

### 4.14.2 機床類型

採用的外部圓柱研磨機床具備兩個線性軸（X、Z）、一個研磨主軸（S1），含或不含一個測量系統和一個工件主軸（S2）。

研磨刀具可以安裝到X軸的固定斜角。

機床工作區中有一個修飾輪修飾刀具。修飾輪指派至研磨輪。  
一個研磨輪最多可以使用三個修飾輪。

### 4.14.3 硬體需求條件

研磨機床使用研磨循環時必須符合的其他硬體需求條件。

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：

- 結構傳遞噪音裝置
- 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）
  - 結構傳遞噪音裝置（2個輸入）

### 4.14.4 軟體需求條件

必須載入刀具方塊的所有循環變數和循環巨集，才能使用循環的功能。

此外，使用者資料的內容必須為機床製造商所指定的有意義的值，這樣循環才能配合這些值運作。同樣地，必須建置最小範圍的可程式化邏輯控制器功能。

## 机械参数状态

在机械参数中必须设定以下设定值：

| MD编号  | 识别码                      | 数值         |
|-------|--------------------------|------------|
| 18080 | MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK= | 'H4' '64a8 |
| 18094 | MM_NUM_CC_TDA_PARAM=     | 10 '4b22   |
| 18096 | MM_NUM_CC_TOA_PARAM=     | 10 '5306   |
| 18160 | MM_NUM_USER_MACROS=      | 68 '5c38   |

在一般机械参数区中，必须启用刀具包补、刀具的所有额外参数，以及巨集的最小值。这些是刀具管理和刀具修饰所需的设定值。

| MD编号  | 识别码                     | 数值         |
|-------|-------------------------|------------|
| 20150 | GCODE_RESET_VALUES[7]=  | 8 '5eaa    |
| 20150 | GCODE_RESET_VALUES[14]= | 2 '5bac    |
| 20150 | GCODE_RESET_VALUES[21]= | 2 '5d96    |
| 20150 | GCODE_RESET_VALUES[27]= | 2 '62ee    |
| 20310 | TOOL_MANAGEMENT_MASK=   | 'H4' '603e |
| 21220 | MULTFEED_ASSIGN_FASTIN= | 'H2' '62fc |

在通道专属的机械参数区中，需要设定工作偏移、平面和直径的重置群组。若有为测量控制的循环，则需要指派快速输入位元组。

| MD编号  | 识别码                          | 数值         |
|-------|------------------------------|------------|
| 24100 | TRAFO_TYPE_1=                | 1024 '394a |
| 24110 | TRAFO_AXES_IN_1[0]=          | 1          |
| 24110 | TRAFO_AXES_IN_1[1]=          | 2          |
| 24120 | TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[0]= | 1 '7924    |
| 24120 | TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[2]= | 2 '7b54    |
| 24130 | TRAFO_INCLUDES_TOOL_1=       | 0 '5cc0    |

当使用斜轴时，在通道区中必须设定斜轴的机械参数。需要时，必须根据NC start ( NC 启动 ) 和reset ( 重置 ) 后的转换，调整Reset\_Mode\_Mask 和 Start\_Mode\_Mask。

循环的其中一个条件为直径程式设计，这是由循环所选择的。

## 必要的可程式化逻辑控制器介面讯号 ( PLC 到 NCK )

N110 DEF CHAN INT \_GC\_IN\_ABR=14 ; \*中间修饰键

### V28001001.5

N120 DEF CHAN INT \_GC\_IN\_HAND=15 ; \*手轮手动操作键

### V28001001.6

N130 DEF CHAN INT \_GC\_IN\_BREAK=13 ; \*程式中断键

### V28001001.4

用来初始中间修饰流程、程式取消和手轮手动操作 ( 震盪 ) 的键 ( 快速输入\$A\_IN[] ) ；  
这些键必须透过PLC ( 可程式控制器 ) 直接连上或放上NCK ( 运动控制模组 ) 介面。  
若为震盪，则必须初始衝程反转以立即停止震盪动作，即讯号必须在PLC ( 可程式控制器 ) 中

解碼。在取消和修飾之後，再度使用30μm凸紋逼近零件。  
若為傾斜置入切削，則凸紋是以到Z軸的角度計算。

若為震盪，衝程反轉程式控制必須由PLC（可程式控制器）所初始，至於衝程反轉，則無論進給的類型為何，皆會執行進給；此外，進給會根據為震盪反轉點所程式化的類型自動執行。

中間修飾鍵和程式取消鍵在進給期間皆可以使用；手輪手動操作和衝程反轉則只限於震盪操作時可供使用。

## 輔助循環子程序

循環套件包括機床運轉和設定所需的配件子程式。

- CYCLE417(INT \_N\_SITZ,STRING[32] \_AKT\_ABR\_P)

修飾循環鍵。在研磨循環期間叫出使用。在修飾過後，使用30 μm的凸紋進行進一步精加工。

\_N\_SITZ - 操作的底座編號來自於底座補正的覆蓋循環

\_AKT\_ABR\_P - 目前的修飾程式名稱（目前為""）所使用刀具的修飾參數

- CYCLE418(INT \_N\_SITZ)

程式取消循環。逼近返回位置，刀具和冷卻劑已關閉，以便進行工件的測量和檢查。  
在NC Start（NC啟動）之後，會視需要使用30 μm凸紋進行進一步精加工。循環必須由機床製造商配合機床加以調整。

\_N\_SITZ - 操作的底座編號來自於底座補正的覆蓋循環

- CYCLE431(INT \_ZU\_ART)

若為震盪和多重置入切削，使用本循環來控制反轉點中的進給，藉以啟用進給軸或震盪軸。  
（使用循環CYCLE411和CYCLE415）

\_ZU\_ART - 目前的進給類型（-1/0/1對應至左 / 兩側 / 右）

## 4.14.5 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系統的程式管理員中（在目錄DEF下）作為定義檔案，即使當控制關閉和開啟時仍保持儲存狀態。

## 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_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                   |

## 4.14 循環啟動

| 名稱              | 類型         | 預設值 | 說明                                                                            |
|-----------------|------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| _GC_SYNC INIRE  | INT        | 0   | 重置時刪除同步化參數                                                                    |
| _GC_WPC         | INT        | 0   | 修飾間隔的工件計數器                                                                    |
| _GC_BAXIS       | STRING[10] |     | 旋轉軸名稱                                                                         |
| _GC_DNUM        | INT        | 7   | 刀具補正中修飾資料的第一個資料區塊的D數值                                                         |
| _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：<br>0 ... 透過工作偏移量 ( NV )<br>1 ... 作為輪的直徑偏移量            |
| _GC_KORR        | INT        |     | 測量控制補正計算的選項                                                                   |
| _GC_Korr=0      | INT        | 0   | 在輪 / 修飾輪磨損中列入考量的名目 / 實際偏差：<br>1 ... X軸中工作偏移量中的名目/實際偏差計算<br>2 ... 不考慮名目 / 實際偏差 |
| _GC_MF[20]      | INT        |     | M指令編號                                                                         |
| _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  | 前進修飾輪 ( M41 )                                                                 |
| _GC_MF[6]       |            | 42  | 返回修飾輪 ( M42 )                                                                 |
| _GC_MF[7]       |            | 65  | 旋出卡鉗 ( M65 )                                                                  |
| _GC_MF[8]       |            | 66  | 旋出卡鉗 ( M66 )                                                                  |
| _GC_MF[9]       |            | 80  | 啟用手輪 ( 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   | 冷卻劑ON ( M7 )                                                                  |
| _GC_MF[13]      |            | 9   | 冷卻劑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]      |            |     | 若有縱向衝程時啟用衝程反轉 ( M28 )                                                         |
|                 |            |     | 輸入數目IN：                                                                       |
| _GC_IN_KS       | INT        | 16  | 結構傳遞噪音                                                                        |
| _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        | 15  | 中間修飾鍵                                                                         |
| _GC_IN_HAND     | INT        | 14  | 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_RLXTYP      | INT        | 0   | MKS=0 WKS=1中的返回位置類型                                                           |
| _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                                                                        |

| 名稱                         | 類型 | 預設值 | 說明                                      |
|----------------------------|----|-----|-----------------------------------------|
| _GC_FEIN[0]<br>_GC_FEIN[1] | 實數 |     | X軸增量微調補正<br>Z軸增量微調補正                    |
| _GC_SFEIN[10,2]            | 實數 |     | 微調補正底座專屬<br>第一指標 ... 底座編號<br>第二指標 ... 軸 |
| _GC_RLX                    | 實數 |     | X軸返回位置；修飾輪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                                  |
| _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）                           |

**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。

## 4.14.6 輔助巨集

## 定义輔助宏

| 輔助宏                 | 刀具管理中的循环变量                   |
|---------------------|------------------------------|
| DEFINE _T_DN        | \$TC_DP3                     |
| DEFINE _T_DV        | \$TC_DP12                    |
| DEFINE _T_DB        | \$TC_DP21                    |
| DEFINE _T_LN        | \$TC_DP4                     |
| DEFINE _T_LV        | \$TC_DP13                    |
| DEFINE _T_LB        | \$TC_DP22                    |
| DEFINE _T_HN        | \$TC_DP5                     |
| DEFINE _T_HV        | \$TC_DP14                    |
| DEFINE _T_HB        | \$TC_DP23                    |
|                     |                              |
| DEFINE _D_IAB       | \$TC_DP16[\$P_TOOLNO,1]      |
| DEFINE _Z_IAB_L     | \$TC_DP7[\$P_TOOLNO,1]       |
| DEFINE _Z_IAB_R     | \$TC_DP7[\$P_TOOLNO,2]       |
| DEFINE _F_IZ        | \$TC_DP20[\$P_TOOLNO,1]      |
| DEFINE _F_ID_L      | \$TC_DP10[\$P_TOOLNO,1]      |
| DEFINE _F_IB_L      | \$TC_DP11[\$P_TOOLNO,1]      |
| DEFINE _F_ID_R      | \$TC_DP10[\$P_TOOLNO,2]      |
| DEFINE _F_IB_R      | \$TC_DP11[\$P_TOOLNO,2]      |
| DEFINE _ISUGV       | \$TC_TPC6[\$P_TOOLNO]        |
|                     |                              |
| DEFINE _SCHEIBENTYP | \$TC_TPC1[\$P_TOOLNO]        |
| DEFINE _ABRICHTART  | \$TC_DP19[\$P_TOOLNO,1]      |
| DEFINE _BREITE      | \$TC_TPG5[\$P_TOOLNO]        |
| DEFINE _BALLENHOEHE | \$TC_TPC2[\$P_TOOLNO]        |
| DEFINE _ZYLKORRZE   | \$TC_TPC4[\$P_TOOLNO]        |
| DEFINE _UEBRLZL     | ABS(\$TC_DPC1[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _UEBRLZR     | ABS(\$TC_DPC1[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _RADIUSL     | ABS(\$TC_DPC2[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _RADIUSR     | ABS(\$TC_DPC2[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _FAEXL       | ABS(\$TC_DPC3[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _FAEXR       | ABS(\$TC_DPC3[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _FAEZL       | ABS(\$TC_DPC4[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _FAEZR       | ABS(\$TC_DPC4[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _SCHULTERL   | ABS(\$TC_DPC5[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _SCHULTERR   | ABS(\$TC_DPC5[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _HINTERZWL   | ABS(\$TC_DPC6[\$P_TOOLNO,1]) |

| 輔助宏                    | 刀具管理中的循环变量                   |
|------------------------|------------------------------|
| DEFINE _HINTERZWR      | ABS(\$TC_DPC6[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _HINTERZHL      | ABS(\$TC_DPC7[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _HINTERZHR      | ABS(\$TC_DPC7[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _UEBRLXL        | ABS(\$TC_DPC8[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _UEBRLXR        | ABS(\$TC_DPC8[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _SBREITEL       | ABS(\$TC_DPC9[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _SBREITER       | ABS(\$TC_DPC9[\$P_TOOLNO,2]) |
| DEFINE _ISUG           | ABS(\$TC_TPC5[\$P_TOOLNO])   |
| DEFINE _XABHEBBTR      | ABS(\$TC_TPC3[\$P_TOOLNO])   |
| DEFINE _IXWP           | \$TC_TPC9[\$P_TOOLNO]        |
| DEFINE _IZWP           | \$TC_TPC10[\$P_TOOLNO]       |
| DEFINE _KONTURPRG      | \$TC_DPC10[\$P_TOOLNO,1]     |
|                        |                              |
| DEFINE _ABR_3          | 0                            |
| DEFINE _ZIEHEND        | 1                            |
| DEFINE _STOSSEND       | 2                            |
| DEFINE _ZIEHEND_ABR_1  | 11                           |
| DEFINE _STOSSEND_ABR_1 | 12                           |
| DEFINE _ZIEHEND_ABR_2  | 21                           |
| DEFINE _STOSSEND_ABR_2 | 22                           |
|                        |                              |
| DEFINE _DABRICHTER     | \$TC_DP7                     |
| DEFINE _PROFTABR       | \$TC_DPC7                    |
| DEFINE _ABRICHTERTYP   | \$TC_DPC6                    |
|                        |                              |
| DEFINE _ABR1_X_V       | ABS(\$TC_DP8[\$P_TOOLNO,1])  |
| DEFINE _ABR1_Z_V       | ABS(\$TC_DP9[\$P_TOOLNO,1])  |
| DEFINE _ABR2_X_V       | ABS(\$TC_DP8[\$P_TOOLNO,2])  |
| DEFINE _ABR2_Z_V       | ABS(\$TC_DP9[\$P_TOOLNO,2])  |
| DEFINE _ABR3_X_V       | ABS(\$TC_DP17[\$P_TOOLNO,1]) |
| DEFINE _ABR3_Z_V       | ABS(\$TC_DP18[\$P_TOOLNO,1]) |



## 操作区和操作方式

### 5.1 偏移/参数操作区

#### 功能

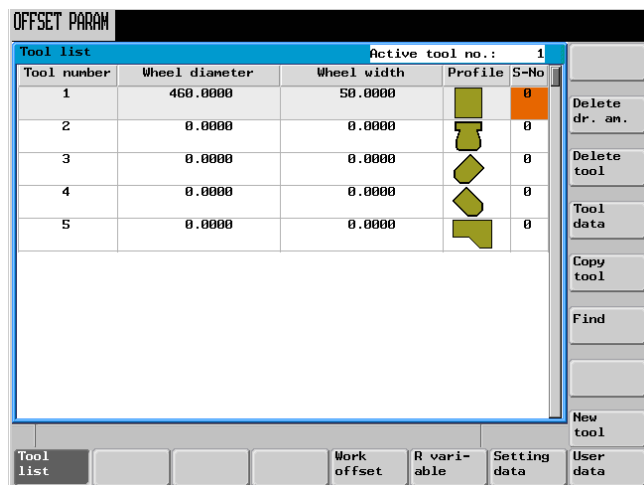
在偏移量参数操作区中，會填入機床操作所需的参数。

#### 操作順序

OFFSET  
PARAM

Tool list

此功能可開啟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。



圖像 5-1 刀具清單

要輸入偏移量時，將游標列放在要變更的刀具上，再按<tool data ( 刀具資料 ) >鍵。

## 軟體按鍵

|                                    |                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Delete<br>dr. am.                  | 清除計算出的修飾輪資料。                                           |
| Tool<br>Delete                     | 使用此軟鍵刪除刀具。                                             |
| Tool<br>data                       | 開啟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。                         |
| Nominal<br>dimension<br>monitoring | 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。                          |
| Geometry<br>data                   | 此功能用來輸入所選擇輪類型的輪幾何圖。                                    |
| Techno-<br>logy data               | 此功能用來輸入供修飾所選擇輪類型的修飾技術。                                 |
| 1st<br>dresser                     | 此功能用來輸入 / 驗證第一個修飾輪的修飾輪資料。<br>至於第二和第三個修飾輪，則是透過個別軟鍵加以選取。 |
| Extended                           | 此功能用來輸入 / 驗證所有的刀具資料（從D1到D9）。                           |
| Tool<br>copying                    | 此功能用來複製已經存在的刀具。                                        |
| Find                               | 此功能用來根據刀具的編號搜尋刀具。                                      |
| Latest<br>Tool                     | 此軟件用來建立新刀具的刀具補正資料。                                     |
| R vari-<br>able                    | 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。                           |
| Setting<br>data                    | 設定資料輸入。                                                |

5.2 加工操作区

5.2.1 运行方式 JOG

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。



要移動軸，請按下適當的X或Z軸鍵。



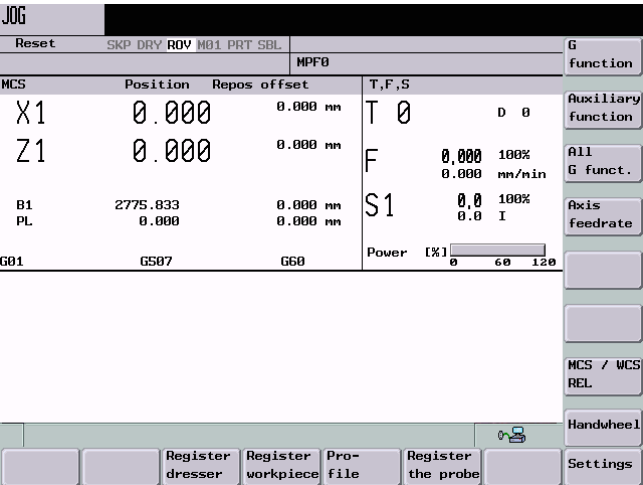
在鬆開該鍵之前，軸會依照儲存在設定資料中的速度持續移動。  
若設定資料的值為零，則使用儲存在機床資料中的值。  
在必要時使用調整開關來設定速度。



若您另外再按<Rapid traverse override ( 快速移動調整 )>鍵，則選取的軸會快速移動，直到兩個鍵都鬆開為止。



在<Increment Jog ( 增量 )>模式下，您可以相同的操作順序調整增量而移動。  
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 5-2 JOG ( 寸動進給 ) 主畫面

## 參數

表格 5-1 JOG開始畫面的參數說明

| 參數                                  | 說明                                                                                 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| MCS<br>X<br>Z                       | 顯示機床座標系統 ( MCS ) 或工件座標系統 ( WCS ) 中現有的軸                                             |
| + X<br>- 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。<br>若該軸已在需要的位置上，便不會顯示任何符號。           |
| Position ( 位置 )<br>mm               | 這些欄位顯示了軸在MCS或WCS中目前的位置。                                                            |
| Repos.<br>offset ( Rep<br>os. 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<br>r.p.m.                       | 顯示主軸轉速的實際值與設定點                                                                     |
| Feed ( 進給率 ) F<br>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                                                                    |

## 注意

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。

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

## 樹狀功能表

|  |  |                  |                      |               |                    |  |          |
|--|--|------------------|----------------------|---------------|--------------------|--|----------|
|  |  | Register dresser | Register workpiece   | Pro-file      | Register the probe |  | Settings |
|  |  | Washer Pre-prof. |                      |               |                    |  |          |
|  |  |                  |                      |               |                    |  |          |
|  |  |                  |                      |               |                    |  |          |
|  |  |                  |                      |               |                    |  |          |
|  |  |                  |                      |               |                    |  |          |
|  |  | Position Save    | Position calculating | Start Shaping | Position setting   |  |          |
|  |  |                  |                      |               |                    |  |          |
|  |  | << Back          | << Back              | << Back       | << Back            |  |          |

圖像 5-3 JOG ( 寸動進給 ) 樹狀功能表 ( 研磨 )

## 軟體按鍵

在「手動輸入模式」一節中可找到直向軟鍵的說明。

Sense dresser

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。

Sense workpiece

此功能用來偵測工件在機床中相對於特定軸的位置。

Shaping

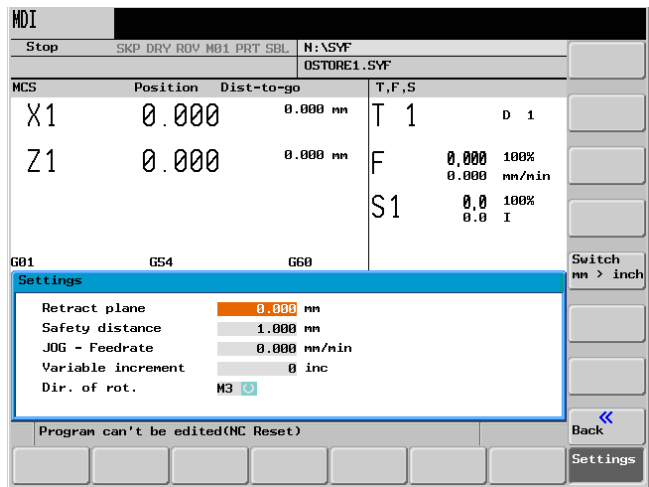
此功能用來製作“原始”研磨輪，而不產生NC ( 數值控制 ) 程式。

Sense probe

此功能用來設定探針的測量位置。 會針對每個特定工件設定測量位置

Settings

下面顯示的輸入畫面用來設定返回平面、安全距離以及MDA模式下自動產生零件程式的主軸旋轉方向。 此外，也可設定JOG ( 寸動進給 ) 進給率的值與增量的變數大小。



圖像 5-4 設定輸入畫面

**Retraction plane ( 返回平面 ) :**  
**Face ( 平面 )** 功能在執行之後可將刀具返回指定的位置 ( Z位置 )。

**Safety clearance ( 安全間距 ) :** 到工件表面的安全間距  
此值定義工件表面和工件之間的最小距離。此值用於“Face ( 平面 )”與“Automatic tool gauging ( 自動刀具測量 )”功能中。

**JOG feedrate ( Jog ( 寸動進給 ) 進給率 ) :** 在寸動進給模式下進給率的值

**Direction of rotation ( 旋轉方向 ) :**  
在JOG ( 寸動進給 ) 及MDA模式中自動產生的程式之主軸旋轉方向。

Switch  
mm > inch

以本軟鍵切換公制及英吋規格系統。

5.2.2 MDA运行方式 ( 手动输入)

功能

在MDA模式下，您可建立或執行零件程式。

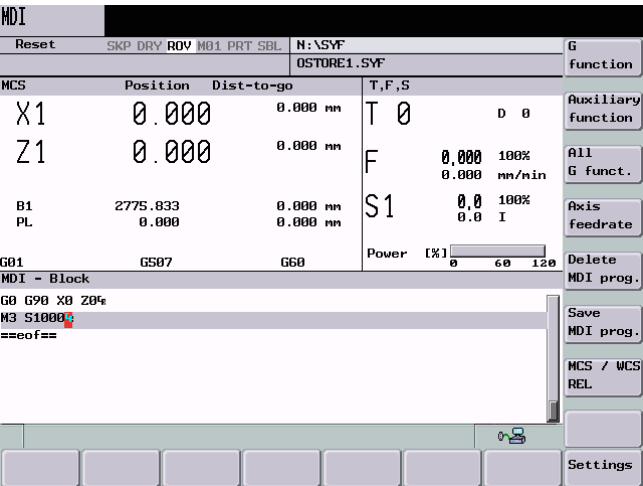


小心  
手動模式與全自動模式使用相同的安全互鎖裝置。  
此外，其先決條件也與全自動模式相同。

操作順序



透過機床控制面板選擇MDA模式。



圖像 5-5 MDA開始畫面

以鍵盤輸入一個或多個區塊。



按<NC START ( NC啟動 ) >開始機床運轉。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<br>X<br>Z           | 顯示MCS或WCS現有的軸                                                            |
| + X<br>- 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。<br>若該軸已在需要的位置上，便不會顯示任何符號。 |
| Position ( 位置 )<br>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<br>r.p.m.           | 顯示主軸轉速的實際值與設定點                                                           |
| 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。                      |

## 注意

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。

功率列適用於目前啟用的主軸。

軟體按鍵

在「JOG ( 寸動進給 ) 」一節中可找到橫向軟體鍵的說明。

G-function

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功能。  
再次選取本軟體鍵將會關閉本視窗。

Auxiliary function

此視窗可顯示目前有效的輔助功能及M功能。 再次選取本軟體鍵將會關閉本視窗。

All G-functions

顯示所有的G功能。

Axis feedrate

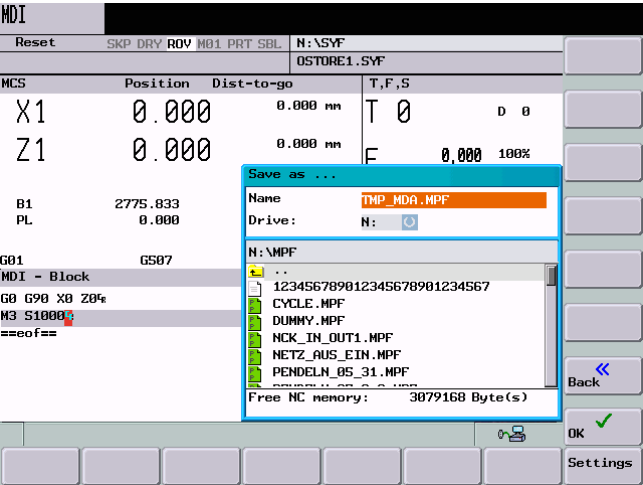
使用此軟體鍵可顯示“Axis feedrate ( 軸進給率 ) ”視窗。  
重複按軟體鍵將會關閉視窗。

Delete MDI-prog.

使用此功能可從程式視窗中刪除區塊。

Save MDI-prog.

在輸入欄位中輸入您要儲存於程式目錄的MDA程式名稱。  
或者，也可以從清單選擇現有的程式。  
使用TAB鍵可在輸入欄位和程式清單之間變換。



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。

5.2.3 自动运行方式

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 )”開始畫面會出現，顯示位置、進給率、主軸、刀具值，以及目前作用中的區塊。

| AUTOMATIK     |          |                           |                              |  |  |  |                    |  |  |
|---------------|----------|---------------------------|------------------------------|--|--|--|--------------------|--|--|
| Reset         |          | SKP DRY ROV M01 PRT SBL   |                              |  |  |  | G                  |  |  |
|               |          | MPF0                      |                              |  |  |  | function           |  |  |
| MCS           | Position | Dist-to-go                | T,F,S                        |  |  |  |                    |  |  |
| X1            | 0.000    | 0.000 mm                  | T 12 D 1                     |  |  |  |                    |  |  |
| Z1            | 0.000    | 0.000 mm                  | F 0.000 100%<br>0.000 mm/min |  |  |  |                    |  |  |
|               |          |                           | S1 0.0 100%<br>0.0 I         |  |  |  |                    |  |  |
| G01           | G507     | G60                       |                              |  |  |  |                    |  |  |
| Block display |          | MPF0                      |                              |  |  |  | Auxiliary function |  |  |
| M30           |          |                           |                              |  |  |  | Siemens A          |  |  |
|               |          |                           |                              |  |  |  | Axis feedrate      |  |  |
|               |          |                           |                              |  |  |  | Program sequence   |  |  |
|               |          |                           |                              |  |  |  |                    |  |  |
|               |          |                           |                              |  |  |  | MCS / WCS          |  |  |
|               |          | Cycle time: 0000H 00M 00S |                              |  |  |  | REL                |  |  |
|               |          |                           |                              |  |  |  |                    |  |  |
|               |          | Program control           | Block search                 |  |  |  | Correct program    |  |  |

圖像 5-7 AUTOMATIC ( 自動 ) 開始畫面

## 樹狀功能表

|  |  |  |                  |                   |  |  |                |
|--|--|--|------------------|-------------------|--|--|----------------|
|  |  |  | Program control  | Block search      |  |  | Correct progr. |
|  |  |  | Program test     | To contour        |  |  |                |
|  |  |  | Dry run feedrate | To endpoint       |  |  |                |
|  |  |  | Condit. stop     | Without calculate |  |  |                |
|  |  |  | Skip             | Interr. point     |  |  |                |
|  |  |  | SBL fine         | Find              |  |  |                |
|  |  |  | ROV active       |                   |  |  |                |
|  |  |  |                  |                   |  |  |                |
|  |  |  | Back <<          | Back <<           |  |  | Back <<        |

圖像 5-8 AUTOMATIC ( 自動 ) 樹狀功能表

## 參數

表格 5-3 工作視窗的參數說明

| 參數                      | 說明                                                                                                                                       |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MCS<br>X<br>Z           | 顯示MCS或WCS現有的軸                                                                                                                            |
| + X<br>- 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 )<br>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<br>r.p.m.           | 顯示主軸轉速的實際值與設定點                                                                                                                           |
| 進給F<br>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啟用零件程式的七個後續區塊。 區塊顯示受限於視窗的寬度。若有數個區塊快速地連續執行，則建議切換至“Program progress ( 程式進度 )”視窗。要切換回七區塊顯示時，則使用< Program sequence ( 程式 順序 ) >軟鍵。 |

**注意**

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：

- 工作軸啟動時。

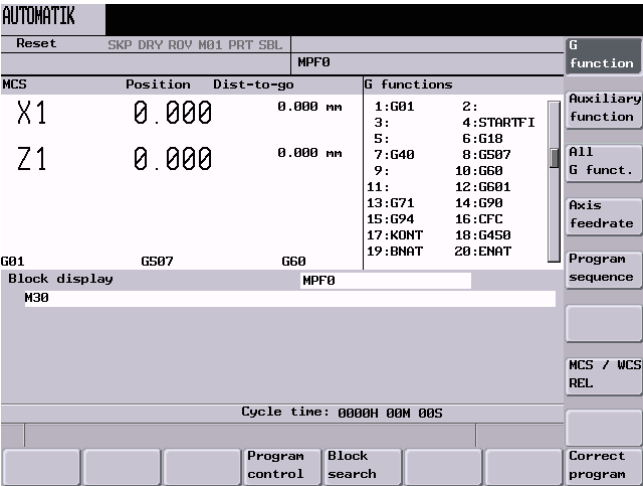
功率列適用於目前啟動的主軸。 當主要主軸和工作主軸啟動時，會顯示主要主軸效能列。

軟體按鍵

G-  
function

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

G功能視窗顯示了目前所有有效的G功能，其中每個G功能都分配至一個視窗中並在視窗中擁有一個固定的位置。



圖像 5-9 G功能：

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

Auxiliary  
function

此視窗可顯示目前有效的輔助功能及M功能。  
再次選取此軟體可關閉視窗。

All G-  
functions

顯示所有的G功能。

Axis  
feedrate

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。

Program  
sequence

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。

Program  
control

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。此設定點展示“模擬”的移動行為。
- **<Dry run feedrate ( 空跑進給 ) >**：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。啟用空跑進給，而非程式化的動作指令。
- **<Conditional stop ( 條件式停止 ) >**：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。
- **<Commenting out ( 註解 ) >**：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 ( 單一區塊 ) >**：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。“Single Block fine ( 單一區塊 )”只可在RESET ( 重置 ) 狀態下選取。
- **<ROV effective ( ROV 有效 ) >**：進給率調整開關也可在快速移動調整時使用。

<<  
Back

使用此軟鍵關閉畫面。

Block  
search

使用此區塊搜尋功能可前往所需的程式的位置。

To  
contour

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。

To  
end point

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。

Without  
calculat.

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。

Interr.  
point

將游標置於中斷點的主要程式區塊上。

Find

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

Correct  
program

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。

## 5.3 程序管理器操作区

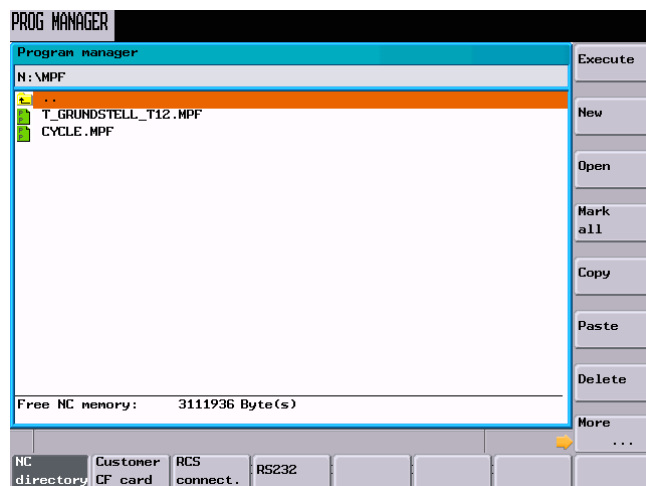
### 功能

在控制系統中，程式管理員操作區為工件程式的管理區。  
可在此區中建立、開啟進行修改、選擇加以執行、複製或插入程式。

### 操作程序



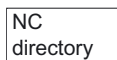
按下Program Manager ( 程式管理員 ) 鍵開啟程式目錄。



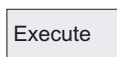
圖像 5-10 “Program Manager ( 程式管理員 )”開始畫面

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。

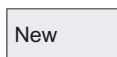
### 軟體按鍵



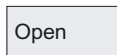
使用此軟鍵顯示NC的目錄。



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。使用下一個<NC Start ( NC啟動 ) >，將會啟動此程式。



以New ( 新增 ) 軟鍵建立新程式。



使用“Open ( 開啟 )”軟鍵可開啟游標所標定的檔案以供處理。

|                                                                                                       |                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mark<br>all                                                                                           | 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。                                                                                                             |
| <hr/>                                                                                                 |                                                                                                                                            |
| <b>注意</b><br>選取個別的檔案：<br>將游標移到相應的檔案上並按 <b>Select ( 選擇 )</b> 鍵。選定的那一行會變色。<br>若再次按下 <b>選擇</b> 鍵，則會取消選擇。 |                                                                                                                                            |
| <hr/>                                                                                                 |                                                                                                                                            |
| Copy                                                                                                  | 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 )' )。                                                                                         |
| Paste                                                                                                 | 此功能會將檔案或目錄從剪貼簿貼至目前的目錄中。                                                                                                                    |
| Delete                                                                                                | 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。<br>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。<br>以 <b>OK ( 確定 )</b> 軟鍵，執行刪除命令，按 <b>Abort ( 取消 )</b> ，則取消執行。 |
| More<br>...                                                                                           | 以本軟鍵展開更多功能。                                                                                                                                |
| Renaming                                                                                              | 開啟的視窗可讓您對先前游標選定的程式重新命名。<br>輸入新名稱之後，按 <b>OK ( 確定 )</b> 確認或以 <b>Abort ( 取消 )</b> 取消。                                                         |
| Preview<br>window                                                                                     | 若將游標置於程式名稱上一段時間，本功能會開啟一個視窗顯示該檔案內容的前七行。                                                                                                     |
| Customer<br>CF card                                                                                   | 選擇本軟鍵以RS232介面讀出 / 讀入檔案功能，以及“Program execution from external ( 從外部執行程式 )”。選擇本功能可顯示CF卡目錄。                                                    |
| Execute                                                                                               | 以本軟鍵選擇游標所在位置的待執行程式。<br>若選擇了CF卡，NC會將該程式視為外部程式來執行。<br>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<br>connect.                                                                                       | 在連線網路上的工作時，需要使用此軟鍵。如需詳細資訊，請參閱“網路操作”一節。                                                                                                     |
| RS232                                                                                                 | 此功能可透過RS232介面讀出 / 讀入檔案。                                                                                                                    |
| Send                                                                                                  | 使用此功能可將檔案從剪貼簿傳送至與RS232連接的電腦上。                                                                                                              |
| Receive                                                                                               | 透過RS232介面載入檔案。                                                                                                                             |

關於介面的設定，請參閱System ( 系統 ) 操作區。零件程式必須使用文字格式傳輸。

Error  
log

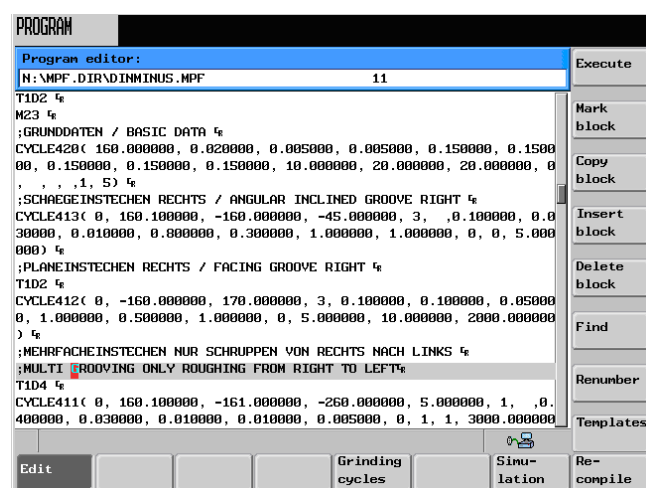
錯誤：記錄

## 5.4 程序操作区

### 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 5-11 Program editor ( 程式編輯器 ) 開始畫面

樹狀功能表

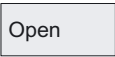
|                    |  |  |                    |  |  |  |               |
|--------------------|--|--|--------------------|--|--|--|---------------|
| Mach-<br>ining     |  |  | Grinding<br>cycles |  |  |  | Re-<br>trans. |
| Pro-<br>cessing    |  |  | General<br>data    |  |  |  |               |
| Block<br>selection |  |  | Dressing           |  |  |  |               |
| Block<br>copying   |  |  | PlungCut           |  |  |  |               |
| Group<br>inserting |  |  | Radius<br>grinding |  |  |  |               |
| Group<br>Delete    |  |  | Oscill.            |  |  |  |               |
| Find               |  |  |                    |  |  |  |               |
| Numb-<br>ering     |  |  |                    |  |  |  |               |
| Templates          |  |  | <<<br>Back         |  |  |  |               |

圖像 5-12 樹狀功能表程式 ( 研磨 )

操作程序



選擇要在程式管理員中編輯的程式。

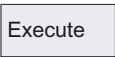


按<Open ( 開啟 ) >軟鍵。 選定的程式就會開啟。

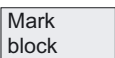
軟體按鍵



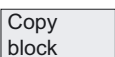
使用此軟鍵可編輯檔案。



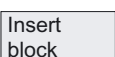
使用此軟鍵可執行選定的檔案。



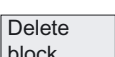
使用此軟鍵可選取所有至目前游標位置為止的文字段落 ( 或使用 : <CTRL+B>)



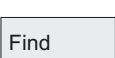
以本軟鍵將選定的區塊複製到剪貼簿中 ( 或是 : <CTRL+C>)



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>)



以本軟鍵刪除選定的文字 ( 或使用 : <XTRL+X>)



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。  
按Abort ( 取消 ) 鍵關閉所有對話方塊且而不開始搜尋。

Renumber

以本軟鍵取代從目前游標位置至程式末端的區塊編號。

Grinding cycles

請參閱“循環”一節

Re-compile

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區塊。

5.5 系统操作区

功能

“System ( 系統 )”操作區提供了所有參數化與分析NCK及PLC所需的功能。  
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

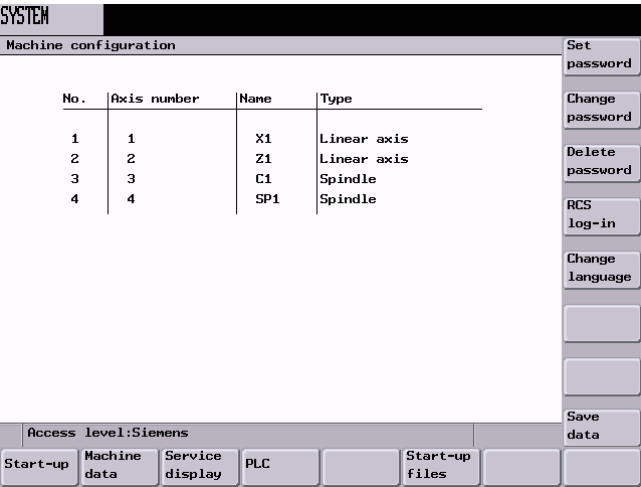
|     |              |                    |                     |  |                   |  |  |
|-----|--------------|--------------------|---------------------|--|-------------------|--|--|
| IBN | Machine data | Service Display    | PLC                 |  | IBN Files         |  |  |
| NC  | General MD   | Service Axes       | STEP 7 connect.     |  | 802D data         |  |  |
| PLC | Axis MD      | Service Drives     | PLC Status          |  | Customers CF card |  |  |
|     | Channel MD   | Service profibus   | Status List         |  |                   |  |  |
|     | Drives MD    | Service Controller | PLC Program         |  | RS232             |  |  |
|     |              |                    | Program List        |  |                   |  |  |
|     | Display MD   |                    |                     |  |                   |  |  |
|     | Servo trace  | Servo trace        |                     |  |                   |  |  |
|     |              | Version            | Mach. PLC Alarm txt |  |                   |  |  |

圖像 5-13 System ( 系統 ) 樹狀功能表

操作程序



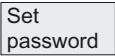
CNC完整大小鍵盤可用來切換至System (系統) 操作範圍，並顯示開始畫面。



圖像 5-14 “System (系統)”開始畫面

軟體按鍵

以下說明開始畫面直向軟鍵。



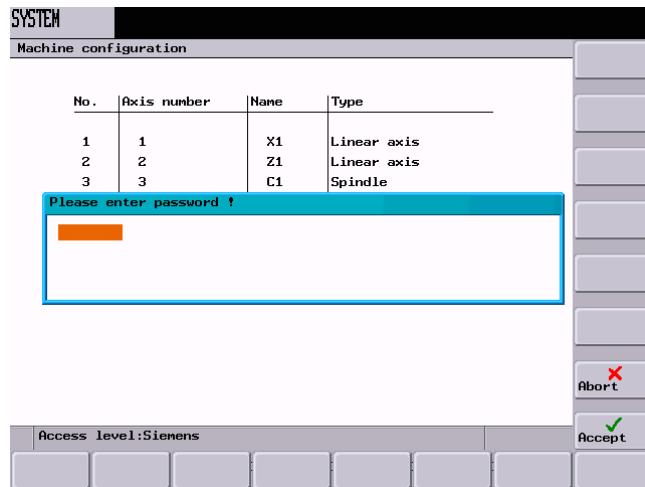
Set password (設定密碼)

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“清單”。

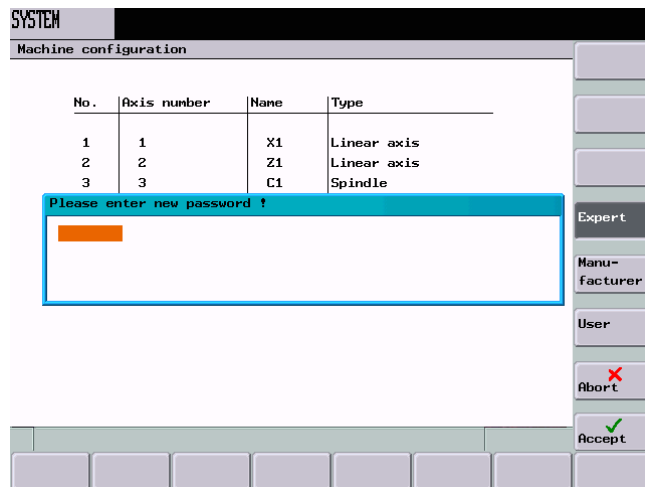


圖像 5-15 輸入密碼

選取<APPLY ( 套用 )>軟鍵以設定密碼。  
使用<ABORT ( 取消 )>可返回“system ( 系統 )”主畫面，而不執行任何動作。

Change  
password

### 變更密碼



圖像 5-16 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。輸入新密碼，再按<APPLY ( 套用 )>完成輸入動作。您會被提示再輸入一次新密碼以確認。

按<Apply ( 套用 )>完成密碼變更動作。

選擇ABORT ( 取消 ) 不執行任何動作返回主畫面。

Delete  
password

### 重置憑證

RCS  
log-in

### 使用者網路登入

Change  
language

### 變更語言

使用Change language ( 變更語言 ) 軟鍵切換前景與背景的語言。

Save  
data

### Save data ( 儲存資料 )

此功能會將動態記憶體中的內容儲存至非動態記憶體區中。

先決條件為：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！

## 5.5.1 系统 - 软键 (IBN)

Start-up

### 測試

NC

選取NC ( 數值控制 ) 的開機模式。  
以游標選取適當的模式。

- 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 )  
以預設值冷重啟動 ( 回復出廠時的預設條件 )
- 使用已儲存資料啟動  
使用最後儲存的資料冷重啟動 ( 請參閱“資料備份” )

PLC

PLC可於下列模式下啟動：

- Restart ( 重新啟動 )
- Overall reset ( 全部重置 )

並且，也可將啟動與後續的偵錯模式相連。

OK ✓

使用OK ( 確定 ) 將控制系統RESET ( 重置 ) 並以選定模式執行重新啟動。

使用RECALL ( 返回 ) 不執行任何動作返回至系統開始畫面

5.5.2 系统 - 软键 (MD)

Machine  
data

**Machine data ( 機床資料 )**  
對機床資料的任何改變都會對機床造成重大的影響。



圖像 5-17 機床資料列結構

表格 5-4 圖例

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

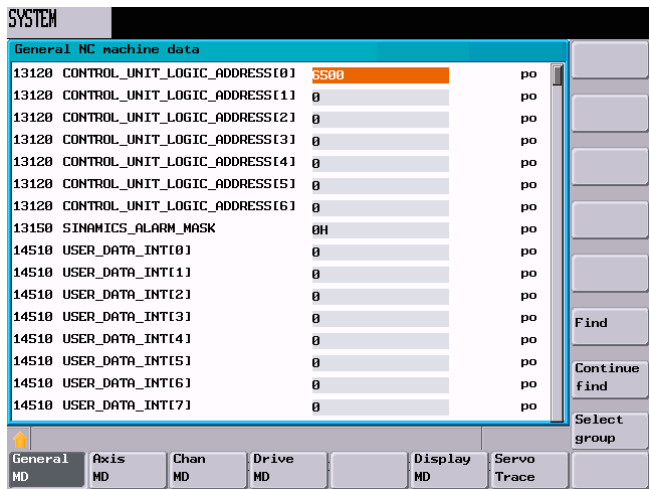


**小心**  
參數設置不正確會導致機床損壞！

機床資料可分為不同的資料組如下。

General  
MD

**一般機床資料**  
開啟General machine data ( 一般機床資料 ) 視窗。 使用PageUp/PageDown ( 上一頁 / 下一頁 ) 鍵向前 / 向後瀏覽。

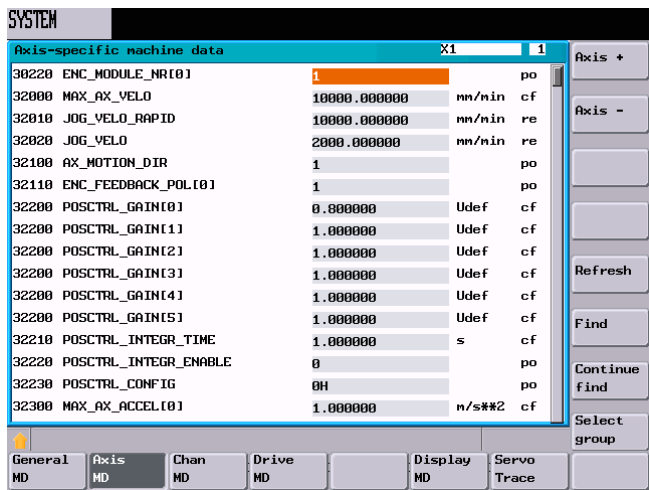


圖像 5-18 “機床資料”開始畫面

axis  
MD

軸專屬機床資料

開啟Axis-specific machine data ( 軸專屬機床資料 ) 視窗。 本軟鍵列將增加<Axis + ( 軸+ ) >和<Axis ( 軸 ) >等軟鍵。



圖像 5-19 軸專屬機床資料

顯示軸1的資料。

Axis +

以<Axis + ( 軸+ ) >或<Axis ( 軸 ) >來切換到上一個或下一個軸的機械參數區。

Find

尋找

鍵入要查詢之機床資料的序號和名稱 ( 或部分名稱 ) ，然後按下OK ( 確定 ) 鍵。  
游標會跳到找到的數據上。

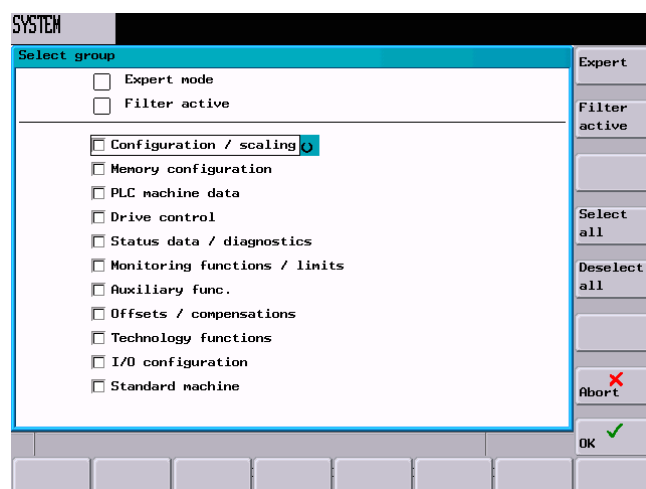
Continue  
find

使用此軟鍵搜尋下一個相符的項目。

Select  
group

此功能提供了對啟用的機床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，在機床資料畫面中便只會看到選定的機床資料。
- <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 ( 全部不選 ) >：選取此軟鍵會取消選擇所有的資料群組。



圖像 5-20 顯示篩選

chan  
MD

### 通道專屬機床資料

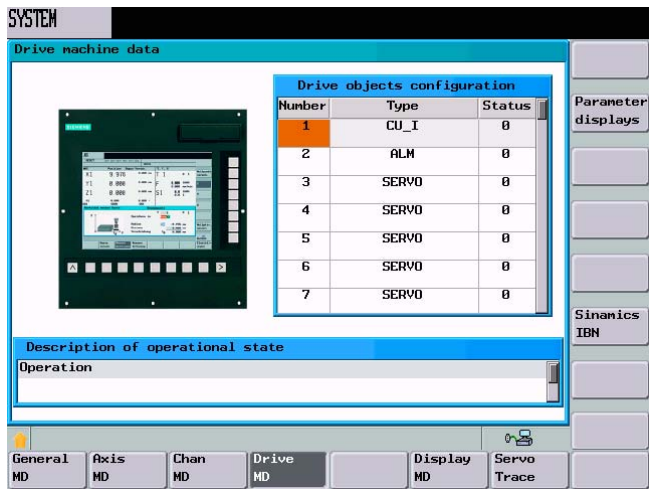
開啟“Channel-specific machine data ( 通道專屬機床資料 )”視窗。  
使用PageUp/PageDown ( 上一頁 / 下一頁 ) 鍵向前 / 向後瀏覽。

Drive  
MD

### SINAMICS驅動器的機床資料

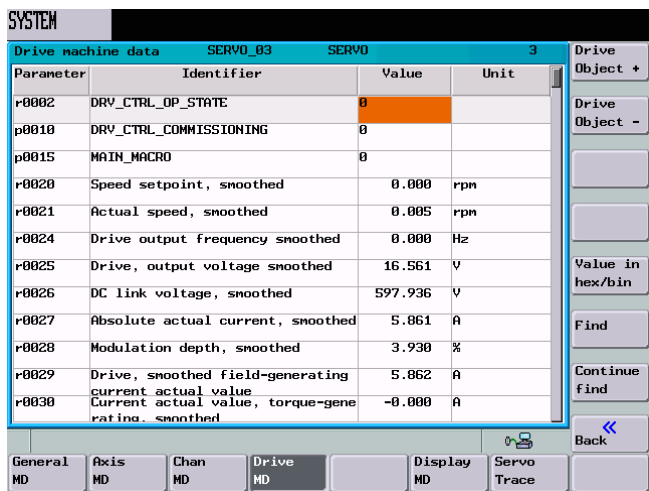
開啟“Drive machine data ( 驅動機機床資料 )”的對話方塊。

第一個對話方塊顯示了目前的組態，以及控制系統、電源供應與驅動器元件的狀態。



圖像 5-21 Drive machine data ( 驅動器機床資料 )

若要顯示參數，請將游標置於適當的元件上再按Parameter displays ( 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 5-22 參數表

Display MD

顯示機床資料

開啟Display machine data ( 顯示機床資料 ) 視窗。使用PageUp/PageDown ( 上一頁 / 下一頁 ) 鍵向前 / 向後瀏覽。

注意

如需機械參數的說明，請參閱製造商文件：  
“SINUMERIK 802D sl“清單”  
“SINUMERIK 802D sl功能說明”。

Color  
changing

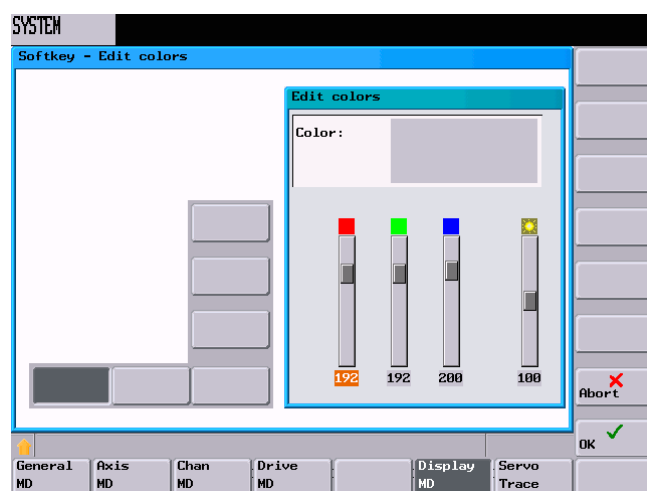
使用<Softkey color ( 軟鍵顏色 )>和<Window color ( 視窗顏色 )>軟鍵來設定使用者自訂的顏色設定。顯示的顏色含有紅、綠和藍色三種成分。  
“Change color ( 變更顏色 )”視窗顯示輸入欄位中目前設定的值。改變這些值可產生您想要的顏色。並改變亮度。

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。

<OK ( 確定 )>可套用設定並關閉對話方塊。  
選取<Abort ( 取消 )>軟鍵將會關閉對話方塊而不套用變更。

Color  
Softkey

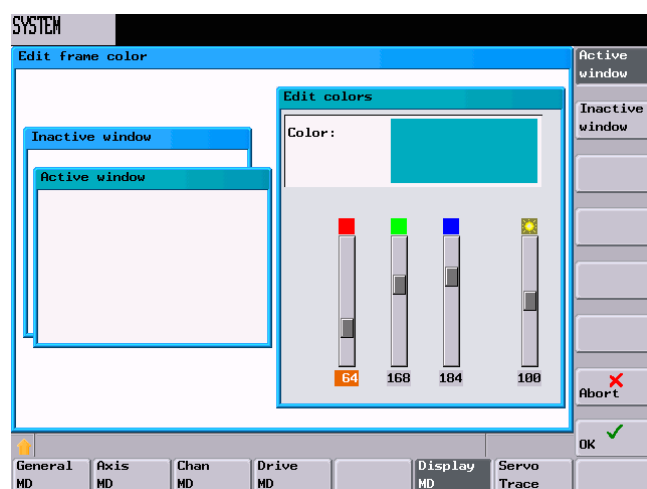
使用此功能可改變提示與軟鍵區的顏色。



圖像 5-23 編輯軟鍵顏色。

Color  
Window

此軟鍵可以改變對話方塊邊緣的色彩。  
<Active window ( 啟用視窗 )>軟鍵功能會將您的設定指定到啟用的視窗中，而Inactive window ( 非啟用視窗 ) 功能則將設定指定至非啟用視窗中。



圖像 5-24 編輯框架顏色。

5.5.3 系统 - 软键 (显示服务)

Service display

顯示“Service axes ( 服務軸 ) ”視窗

Service axes

此視窗顯示了關於軸驅動器的資訊。  
也會顯示<Axis + ( 軸+ ) >或<Axis - ( 軸- ) >軟鍵。 可用於顯示下一軸或前一軸的值。

Service drives

此視窗顯示了關於數位驅動器的資訊。

Service PROFIBUS

此視窗顯示了關於PROFIBUS的設定。

Service control

使用此軟鍵可啟動“移動日誌”。



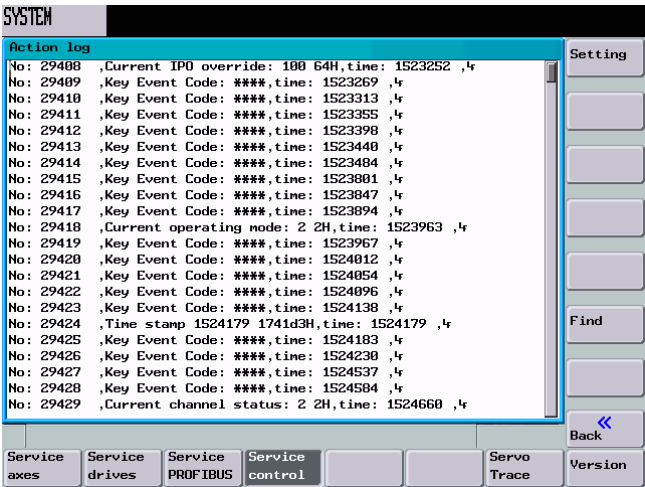
圖像 5-25 “服務控制”開始畫面

Service network

網路規劃

Action log

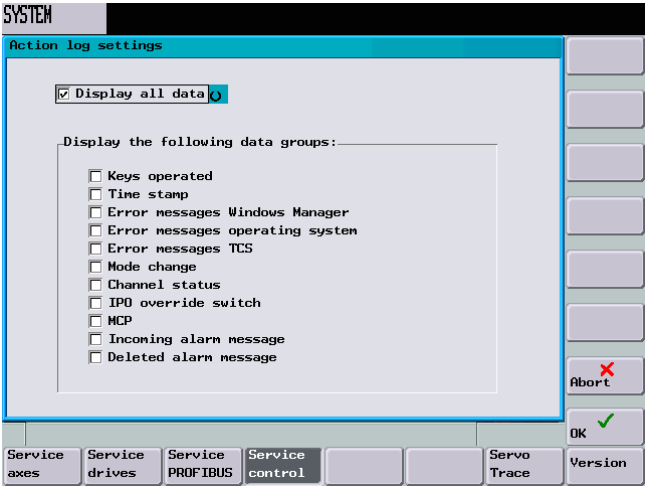
**動作日誌**功能以列表的型態提供及顯示所有記錄的事件。



圖像 5-26 移動日誌

Settings

此對話方塊可用來選取特定的事件加以顯示。  
要在“Display all data (顯示所有資料)”和“Display data groups (顯示資料群組)”欄位之間切換時，則使用TAB鍵。



圖像 5-27 Action log settings (動作日誌設定)

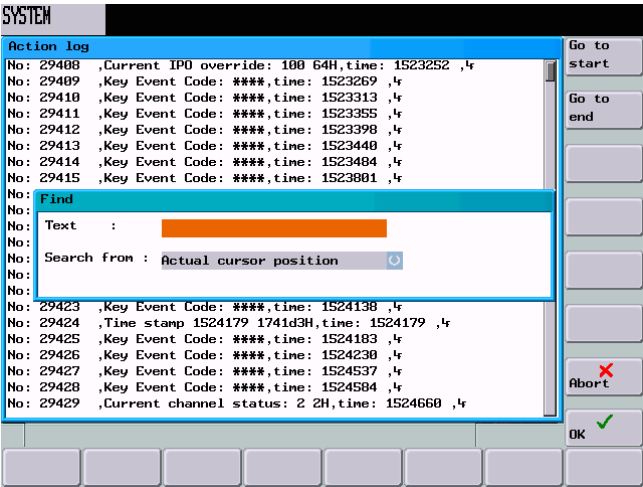
表格 5-5 Data groups (資料群組)

| 群組                                        | 含義                        |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| Keys Operated (已操作的鍵)                     | 鍵盤輸入                      |
| 時間戳記                                      | 時間戳記                      |
| Error messages Window manager (視窗管理員錯誤訊息) | 由視窗管理員發出的錯誤訊息 (只在系統內部有意義) |

| 群組                                                     | 含義                             |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Error messages<br>Operating<br>system ( 作業系統錯誤<br>訊息 ) | 由QW作業系統發出的錯誤訊息 ( 只在系統內部有意義 )   |
| TCS error<br>message ( TCS錯誤訊<br>息 )                   | 由物件要求代理程式發出的錯誤訊息 ( 只在系統內部有意義 ) |
| 模式變更                                                   | 選定的模式                          |
| 通道狀態                                                   | 通道狀態                           |
| IPO override<br>switch ( IPO調整開關<br>)                  | 覆蓋值設定                          |
| MCP                                                    | 機器控制面板                         |
| Incoming alarm<br>messages ( 收到的警<br>報訊息 )             | NC/PLC警報訊息                     |
| Deleted alarm<br>messages ( 已刪除的<br>警報訊息 )             | 已刪除的NC / PLC警報                 |

Find

使用此功能可瀏覽您正在尋找所輸入名詞的事件清單。  
搜尋可從目前的游標位置或從清單開頭開始。



圖像 5-28 搜尋動作日誌。

Service  
Firewall

防火牆設定

Servo  
trace

為將驅動器最佳化，故提供了示波器功能以使用圖像顯示：

- 速率設定點  
與+10V界面對應的速率設定點。
- 輪廓碰撞

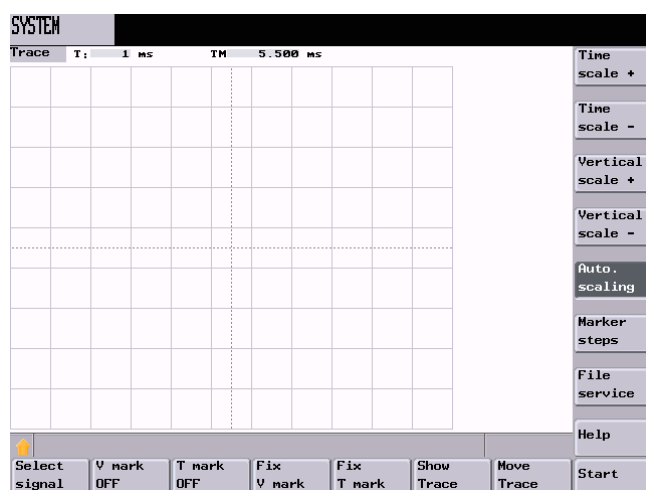
- 後續錯誤
- 實際位置值
- 位置設定點
- 精確停止微調 / 粗調

允許。

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。需使用<Select signal (選取訊號)>功能進行設定。

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 5-29 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。

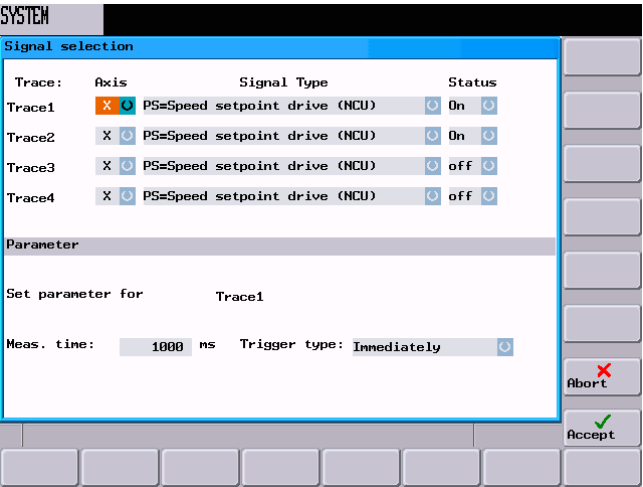


圖像 5-30 欄位的意義

- 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。

Select  
signal

使用此功能表將測量通道參數化



圖像 5-31 Select signal ( 選擇訊號 )

- **選取軸**：要選取軸時，使用“Axis ( 軸 )”切換欄位。
- **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  
參數區塊  
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
- **狀態**：On ( 開啟 ) -在此頻道上執行錄製  
Off ( 關閉 ) -頻道無效

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 mark ON ( V標記開啟 ) > / <V mark OFF ( V標記結束 ) >或

T-Mark  
off

<T mark ON ( T標記開啟 ) > / <T mark OFF ( T標記結束 ) > 軟鍵用來隱藏或顯示格線

Fix  
V-Mark

使用標記可計算水平方向或垂直方向的差值大小。作法為，將標記放起點上，再按<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。軟鍵標籤將會變更為<Free V mark ( 釋放V標記 ) >或<Free T mark ( 釋放T標記 ) >。

Show  
trace

此功能會打開另一個功能表層級，在該功能表上有用於顯示 / 隱藏圖片的軟鍵。  
若軟鍵顯示時背景為黑色，則顯示選定軌跡通道的圖。

Time  
scale +

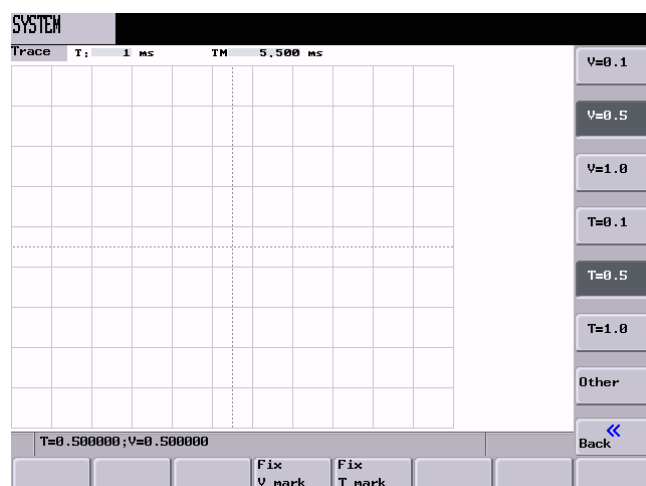
此功能可用於放大 / 縮小時間基線。

Vertical  
scale +

使用此功能可增加 / 減少解析度 ( 放大倍率 ) 。

Marker  
steps

使用此軟鍵可定義標記步進的大小。

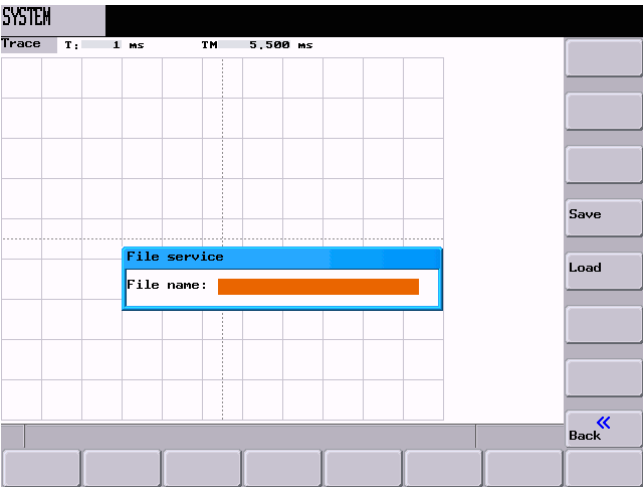


圖像 5-32 標記步驟

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。  
該值指定了標記在每次SHIFT>+游標動作需移動幾個單位格。  
當標記到達圖形的邊緣，則格子會自動出現在水平方向或垂直方向。

File  
service

使用此軟鍵可儲存或載入軌跡資料。



圖像 5-33 追蹤資料

在“File name ( 檔案名稱 )”欄位鍵入檔案名稱，不含副檔名。

按下**Save ( 儲存 )**軟鍵可將資料以指定名稱儲存在零件程式目錄下。此後，便可輸出該檔，並使用MS Excel對資料進行編輯。

**<Load ( 載入 )>**可載入指定的檔案，並以圖形顯示資料。

Version

此視窗顯示了各個CNC元件的版本編號及產生日期。

HMI  
Details

**HMI details ( HMI詳細資訊 )**功能表在維修時使用並且只可透過使用者密碼層級存取。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。

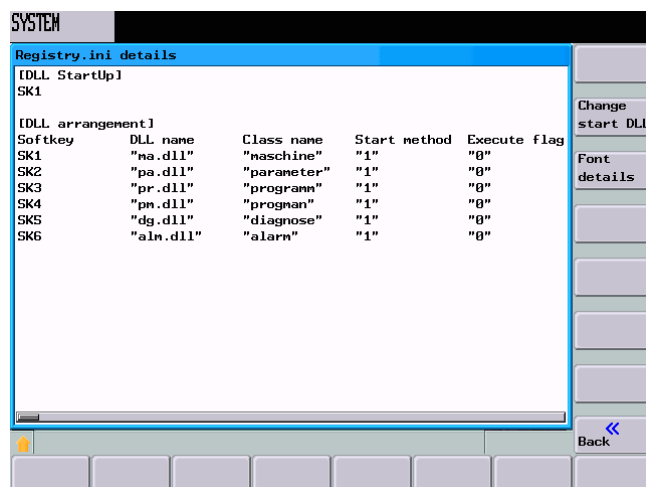
| SYSTEM         |                       |                       |                  |
|----------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| DLL details    |                       |                       | Registry details |
| DLL name       | DLL version           | Interface version     |                  |
| hnc0.exe       | V05.03.04.00 06/04/07 |                       |                  |
| accsrv.dll     | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| alm.dll        | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| codegen.dll    | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| dcom.dll       | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| dg.dll         | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| dm.dll         | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| fileio.dll     | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| fke.dll        | V04.00.01 01/02/15    | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| gl.dll         | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| hlp.dll        | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| hz.dll         | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| joblistman.dll | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| ld.dll         | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| ma.dll         | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| mannach.dll    | V00.00.00c 06/03/30   | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |
| mess.dll       | V05.03.04.00 06/04/07 | V05.03.04.00 06/04/07 |                  |

圖像 5-34 “HMI version ( HMI版本 )”功能表區

Registry  
Details

**<Registry**

**details ( 登錄詳細資料 )>**功能會以清單的形式顯示待啟動程式的硬鍵 ( 功能鍵“Machine ( 加工 )”、“Offset ( 偏移 )”“Machine ( 程式 )”分配狀況。 各行的意義，請參閱下表。



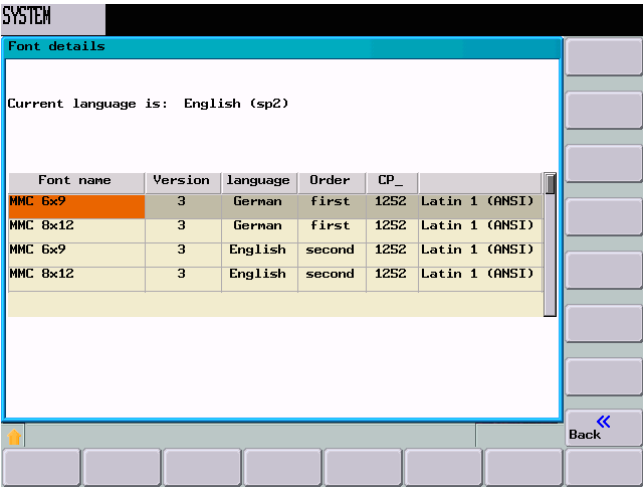
圖像 5-35 Registry details ( 登錄詳細資訊 )

表格 5-6 [DLL arrangement ( DLL 安排 ) ] 下的項目意義 :

| 名稱                         | 含義                             |
|----------------------------|--------------------------------|
| 軟體按鍵                       | SK1至SK7硬鍵配置1至7                 |
| DLL name ( DLL名稱 )         | 待執行的程式名稱                       |
| Class name ( 類別名稱 )        | 用於接收訊息的定義碼                     |
| Start method ( 啟動方法 )      | 在程式開始之後執行的功能編號                 |
| 執行旗標 ( 類似執行 )              | 0 - 程式由基本系統管理。<br>1<br>載入的程式中。 |
| Text file name             | 文字檔案名稱 ( 無副檔名 )                |
| Softkey text ID ( 軟鍵文字ID ) | 保留                             |
| 密碼的層級                      | 程式的執行取決於密碼的層級。                 |
| Class SK ( SK類別 )          | 保留                             |
| 檔案SK                       | 保留                             |

Font  
Details

<Font details ( 字型詳細資料 ) >功能可以清單形式顯示載入的字元集資料。



圖像 5-36 Font details ( 字型詳細資料 )

Change  
start DLL

**Change start DLL ( 變更啟動DLL )** 功能用來設定正在啟動的程式。

系統啟動後，控制系統會自動啟動“機床”操作區 ( SK 1 )。  
若需要其他啟動特性，則可以使用該功能定義其他的啟動特性。

鍵入當系統啟動後所需啟動的程式數量 ( “Softkey”欄 )。

5.5.4 系统 - 软键 (PLC)

PLC

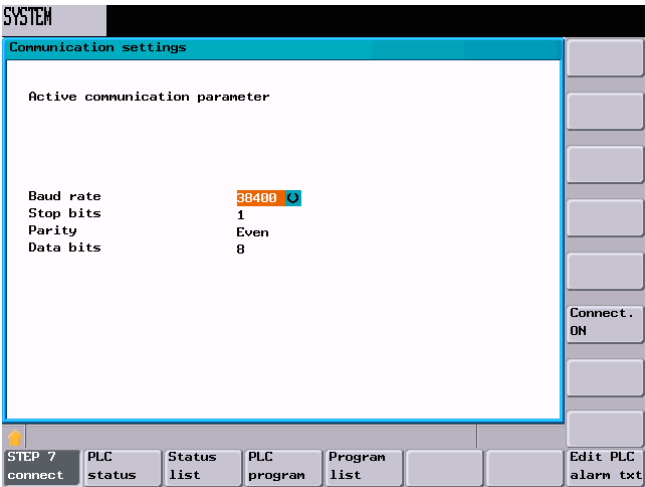
此軟鍵提供了更多PLC診斷及啟動功能。

STEP 7  
connect

此軟鍵開啟用來設定STEP 7連線介面參數的對話方塊。

若系統上的RS232介面正在傳輸資料，則必須等到資料傳輸結束後，才可以透過此界面將系統與程式設計工具進行鏈結。

RS232介面會在鏈結啟動時進行初始化。



圖像 5-37 通訊設定

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

Connect.  
on

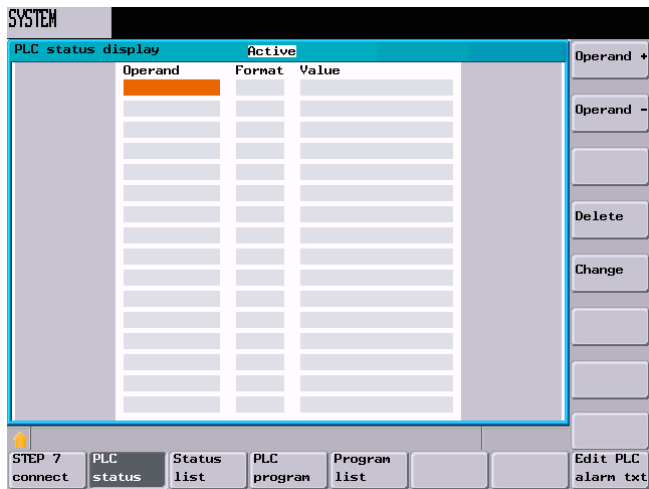
使用此軟鍵可啟動控制系統和PC/PG之間的連線。等待程式設計工具的呼叫。  
在此狀態下無法修改設定。  
軟鍵標籤變更為<Disconnect ( 中斷連線 )>。  
您可隨時按下Disconnect ( 中斷連線 ) 取消來自控制系統的傳送。此時便可再度變更設定。  
啟用及停用的狀態在Power ON ( 開機 ) 後 ( 除了以預設資料開機之外 ) 仍不變。  
有效連線會以符號顯示在狀態列中。  
按下<RECALL ( 返回 )>鍵可退出功能表。

PLC  
status

使用此功能顯示並變更表中列出的記憶體區目前狀態  
可同時顯示16個運算元。

表格 5-7 Memory areas ( 記憶體區 )

|    |             |                                                |
|----|-------------|------------------------------------------------|
| 輸入 | I           | 輸入位元組 ( IBx ) , 輸入字組 ( lwx ) , 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 | G           | 旗標位元組 ( Mx ) , 旗標字組 ( Mw ) , 旗標雙精度字組 ( MDx )   |
| 時間 | T           | 時間 ( Tx )                                      |
| 公尺 | C           | 計數器 ( Cx )                                     |
| 資料 | V           | 資料位元組 ( Vbx ) , 資料字組 ( Vwx ) , 資料雙精度字組 ( VDx ) |
| 格式 | B<br>H<br>D | 二進制<br>十六進制<br>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 5-38      PLC狀態顯示

Operand  
+

運算元位址所顯示的值每次增加1。

Operand  
-

運算元位址所顯示的值每次減少1。

Delete

使用此軟鍵可刪除所有的運算元。

Change

值的循環更新已中斷。 接著你便可變更運算元的值。

Status  
list

使用<Status list ( 狀態表 ) >功能可顯示和修改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 5-39 PLC status list ( PLC 狀態清單 )

Change

使用此軟鍵可更改選定的變數值。按 **Accept ( 接受 )** 軟鍵可確認您所作的變更。

Edit  
pad

使用此軟鍵為啟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 5-40 “Data type ( 資料類型 )”選擇畫面

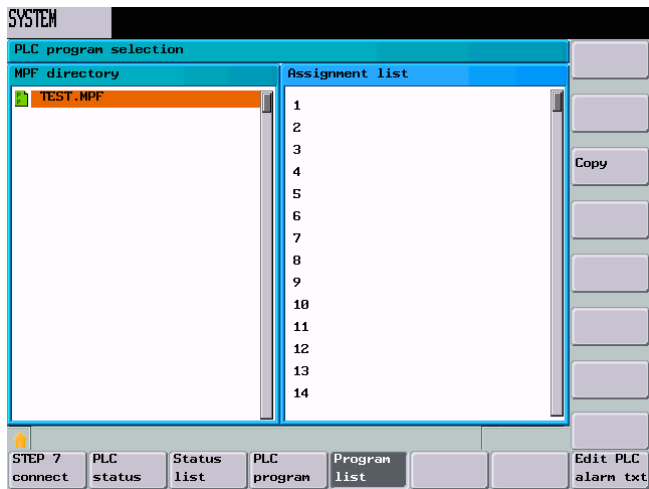
使用游標和PageUp>/<PageDown>鍵可以在不同的列之間瀏覽。

PLC  
program

使用梯形圖進行PLC診斷

Program  
list

使用PLC，你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 5-41 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。

Copy

... 將選定的檔案名稱寫入至剪貼簿中

Paste

... 將檔案名稱貼在目前的游標位置上

Delete

... 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：

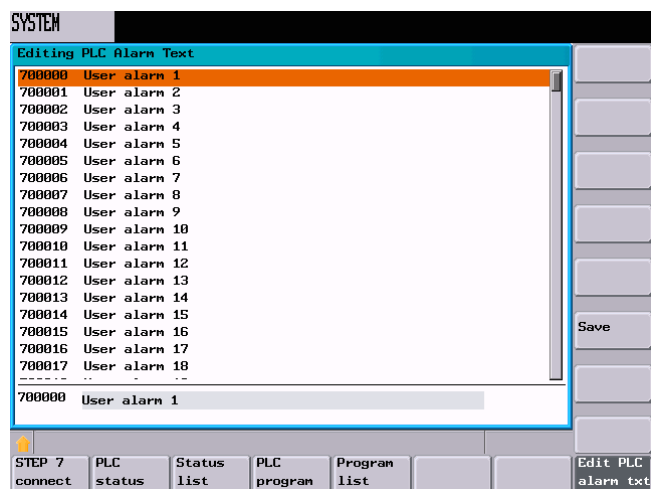
| 號碼        | 範圍      | 保護等級    |
|-----------|---------|---------|
| 1 至 100   | 使用者範圍   | 使用者     |
| 101 至 200 | 機器製造商   | 機器製造商   |
| 201 至 255 | Siemens | Siemens |

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 | Welle.mpf  
2 | Kegel.mpf

Edit PLC  
alarm txt

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 5-42 編輯PLC警報文字

在輸入行中輸入新的文字。

按下<Input (輸入)>鍵完成輸入並選擇<Save (儲存)>進行儲存。

有關內文的記號說明請參閱操作說明。

## 5.5.5 系統 - 軟鍵 (IBN文件)

Start-up  
files

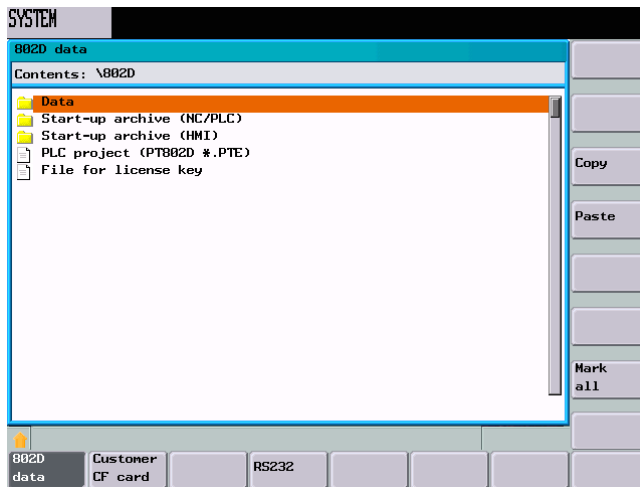
使用此功能可建立、讀出 / 讀入啟動檔案和PLC專案。

此視窗會以樹狀結構顯示選定磁碟的內容。水平軟鍵表顯示了可用的磁碟以供選擇。垂直軟鍵提供了與磁碟有關的控制功能。

固定的預設配置如下：

- 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
- RS232 : 串列介面

所有資料依照“Copy & Paste (複製及貼上)”的原則處理。



圖像 5-43 Start-up ( 啟動檔案 )

802D  
data

<802D data ( 802D資料 ) > 區內的個別資料組有以下意義：

- 資料： 機械參數  
設定資料  
刀具資料  
R變數 ( R參數 )  
工作偏移量 ( 零點位移 )  
補正： 導螺桿錯誤 ( SSFK )  
總體使用者資料 ( 使用者資料 )

這些資料為特殊初始化資料且以ASCII檔案進行傳輸。

- 啟動備份 ( NC/PLC ) NC資料  
NC目錄  
顯示機械參數  
補正： 導螺桿錯誤  
PLC使用者警報文字  
PLC專案  
驅動器機械資料

這些資料組成了NC和PLC資料的啟動檔，並使用HMI檔案格式以二進制的形態傳輸。

- 啟動備份 ( HMI ) 使用者循環  
使用者目錄  
語言檔案SP1  
語言檔案SP2  
開始畫面  
線上輔助說明  
HMI位元圖形

這些資料組成了HMI資料的啟動檔，並使用HMI檔案格式以二進制的形態傳輸。

- PLC專案 ( PT802D \*.PTE )

在處理時藉由PLC專案的輔助，可在控制系統與程式設計工具間做直接的交換而不需經過轉換。

Customer  
CF card

此功能可透過CF卡交換資料。輔助功能如下：

- <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 ) >：在CF卡上建立新目錄
- <Copy ( 複製 ) >：此軟鍵可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 ) >：此鍵可將標示的檔案名稱從配置清單刪除。
- <Select all ( 全選 ) >：此軟鍵可選擇在後續操作中所需的一切檔案。

RS232

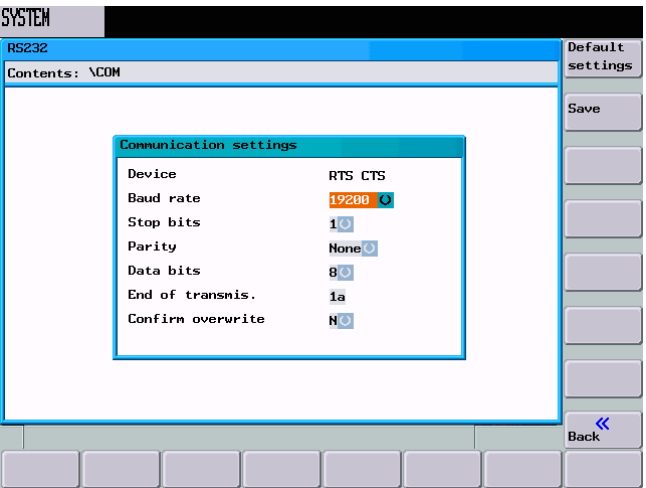
使用此軟鍵可透過RS232界面讀入 / 讀出資料。

Settings

此功能可顯示與變更界面參數。設定中的變更會立即生效。

選擇<Save ( 儲存 ) >軟鍵會將選定的設定儲存起來，即使是關機時也不會消失。

<Default Settings ( 預設值 ) >軟鍵會將所有的設定重置為其預設值。



圖像 5-44 RS232界面參數

界面參數

表格 5-8 界面參數

| 參數 | 說明                                                                                                                                          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 清單 | <b>RTS/CTS</b><br>訊號RTS ( Request to Send ; 請求傳送 ) 控制資料傳輸裝置的傳送模式。<br>主動：進行資料傳送。<br>被動：當所有的傳輸資料皆已發送後，才跳出傳送模式。<br>CTS訊號為RTS的確認訊號，表示已做好資料傳輸準備。 |

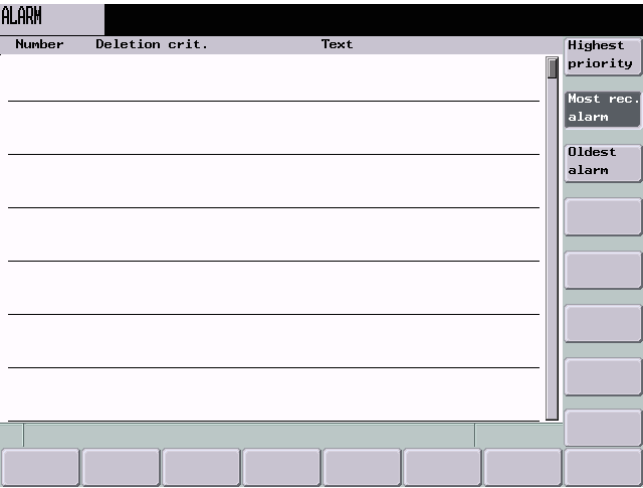
|       |                                                                                                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 傳輸率   | 設定鮑率。<br>300鮑率<br>600鮑率<br>1,200鮑率<br>2,400鮑率<br>4,800鮑率<br>9,600鮑率<br>19,200鮑率<br>38,400鮑率<br>57,600鮑率<br>115,200鮑率 |
| 停止位元  | 非同步傳輸時的停止位元數<br>輸入：<br>1個停止位元（預設值）<br>2個停止位元                                                                         |
| 同位檢查  | 同位檢查位元用於偵測錯誤。<br>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。<br>輸入：<br>無同位檢查（預設設定）<br>偶數同位檢查<br>奇數同位檢查                        |
| 資料位元  | 使用非同步傳輸的資料位元數。<br>輸入：<br>7個資料位元<br>8個資料位元（預設）                                                                        |
| 確認後覆寫 | Y：在讀入時檢查檔案是否已存在NC中。<br>N：直接覆寫檔案，不顯示確認警訊。                                                                             |

## 5.6 报警操作区

### 操作程序

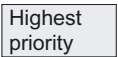


警報視窗已開啟。 可使用軟鍵排序NC警報；PLC警報將不會排序。

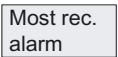


圖像 5-45 Alarm display ( 警報顯示 ) 視窗

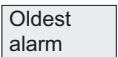
### 軟體按鍵



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。



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。



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。



## 设立

### 6.1 开机和回参考点

#### 注意

當您開啟SINUMERIK 802D  
SI與機床時，請一併參閱機床文件，因為開機與回機械原點是機床相關的功能。

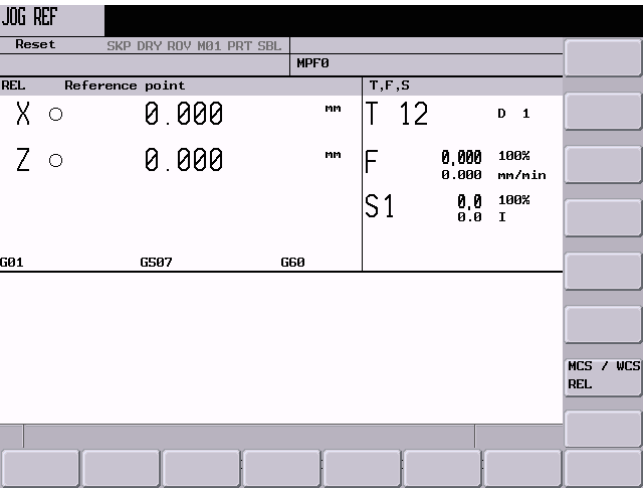
此文件乃針對802D標準機床控制面板（MCP）。  
若您使用的是不同的MCP，其操作可能與本手冊之敘述說明有所不同。

#### 操作程序

首先，開啟CNC與機床的電源。

控制系統開機後，您會在“Position（位置）”操作區，以及Jog（寸動進給）模式下。

顯示“Reference point approach（回機械原點）”視窗。



圖像 6-1 JOG/REF（寸動進給 / 參考）（2軸）開始畫面



使用機床控制面板上的“reference point (參考點)”鍵執行“回機械原點”工作。  
當參考到這些軸時，就會顯示“Reference point approach (回機械原點)”視窗。



軸必須返回參考點



軸到達參考點

+X

按方向鍵。

-Z

若選擇了錯誤的回機械原點方向，則不會有任何動作產生。

逐一逼近各軸的參考點。

切換 (MDA、AUTOMATIC、或Jog (寸動進給)) 模式結束本功能。

---

### 注意

“Reference point approach (回機械原點)”功能只能在Jog (寸動進給) 模式下執行。

---

## 6.2 创建新的刀具

### 功能

刀具偏移量含有说明几何图、磨损和刀具类型的各种资料。  
每个刀具依刀具类型而定而含有已定义数目的参数。刀具以编号 ( T编号 ) 来辨识

### 操作顺序 ( 一般 )

OFFSET  
PARAM

可在Offset parameters ( 偏移量参数 ) 操作区中找到。

Tool  
list

此功能可开启含有已建立刀具清单的“Tool list ( 刀具清单 )”视窗。以游标键及<Page Up ( 上一页 ) > / <Page Down ( 下一页 ) >键浏览此清单。

| Tool list   |                |             |                                                                                     |      | Active tool no.: 1 |
|-------------|----------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Tool number | Wheel diameter | Wheel width | Profile                                                                             | S-No |                    |
| 1           | 460.0000       | 50.0000     |    | 0    | Delete dr. an.     |
| 2           | 0.0000         | 0.0000      |   | 0    | Delete tool        |
| 3           | 0.0000         | 0.0000      |  | 0    | Tool data          |
| 4           | 0.0000         | 0.0000      |  | 0    | Copy tool          |
| 5           | 0.0000         | 0.0000      |  | 0    | Find               |
|             |                |             |                                                                                     |      | New tool           |
|             |                |             |                                                                                     |      | Tool list          |
|             |                |             |                                                                                     |      | Work offset        |
|             |                |             |                                                                                     |      | R vari-able        |
|             |                |             |                                                                                     |      | Setting data       |
|             |                |             |                                                                                     |      | User data          |

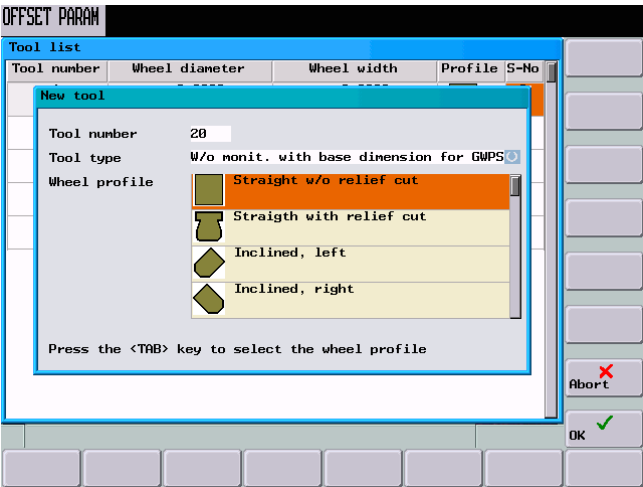
图像 6-2 刀具清单

将游标列放在要修改的刀具上，再按<Tool data ( 刀具资料 ) > 软键即可进行修正。

### 操作顺序 ( 新增刀具 )

Latest  
Tool

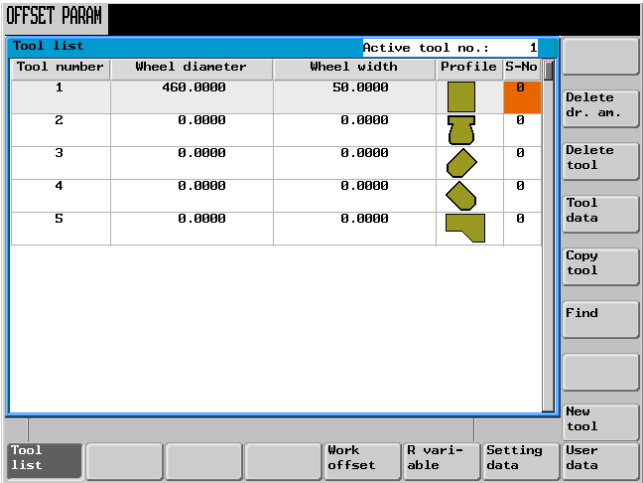
此功能会开启输入画面，用来输入或选取刀具编号、刀具类型和研磨轮形状。



圖像 6-3 新刀具



選擇<OK ( 確定 ) >確認您的輸入。



圖像 6-4 刀具清單

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。

**附註：**

S2的圓柱研磨開始。

S1的平面研磨。

輸入值為1時，轉換在內部完成。

若為標準輪型（垂直和傾斜），則D編號與固定意義有關（請參閱“修正值”一圖）。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。

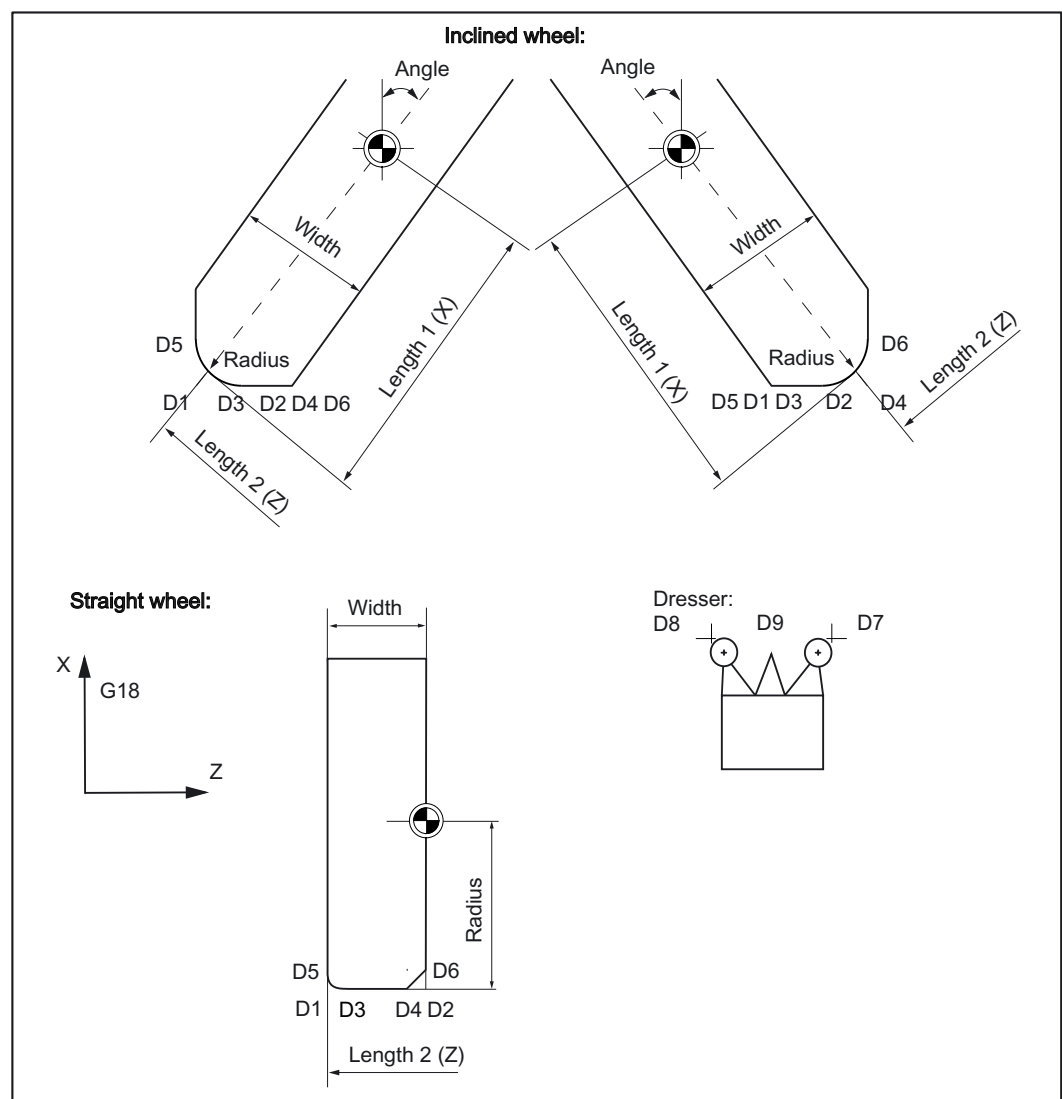
若為具有任意形狀輪廓的輪型，使用者每次都要負責設定包補。  
只有當輪型是新建立或用於刪除的磨損值時，預設上會根據修飾角度設定包補值一次。

會設定角度=0的預設設定，如簡單的垂直輪，即奇數 ( D1、D3、D5 ) 包補位在左側而偶數包補 ( D2、D4、D6 ) 位在右側，並考慮整輪寬。

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。使用者可在其DIN-ISO修飾輪程式中定義新增包補。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，才會啟用直徑和寬度監控。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 6-5 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 6-1 修飾輪配置

| D欄位 | 修飾輪  | 指定     |
|-----|------|--------|
| 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 |

Tool data

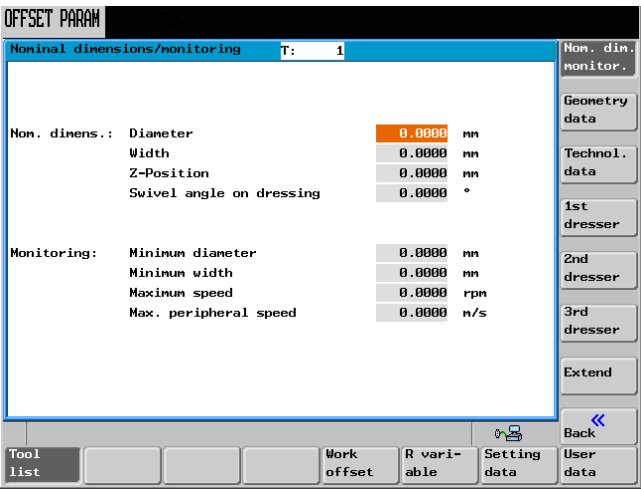
在下一步驟中，將輸入刀具資料。

- 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

Nominal dimension monitoring

此功能會開啟用來輸入研磨輪名目尺寸和監控資料的輸入視窗。



圖像 6-6 研磨輪名目尺寸和監控資料

幾何資料

Geometry data

此功能用來輸入所選擇輪類型的輪幾何圖。

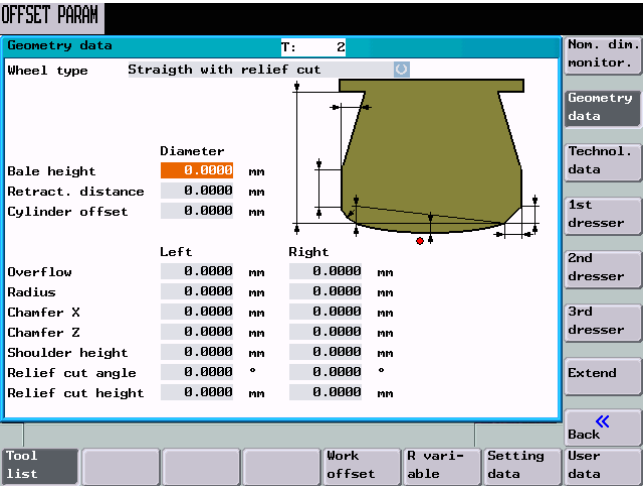
以下為可使用的輪型：

- 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）

- 任意形状轮廓 ( 类型5 )

输入视窗非常显而易见。

说明：在图表式草图中显示的点代表刚才输入的几何图值。

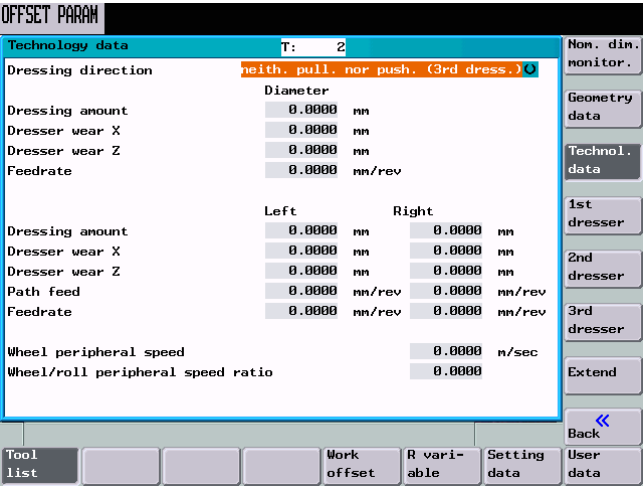


图像 6-7 含后斜面垂直轮的几何图范例资料

技术资料

Techno-  
logy data

轮型相关的修磨技术是以技术资料定义的。



图像 6-8 含后斜面垂直轮的技术范例资料

修磨轮

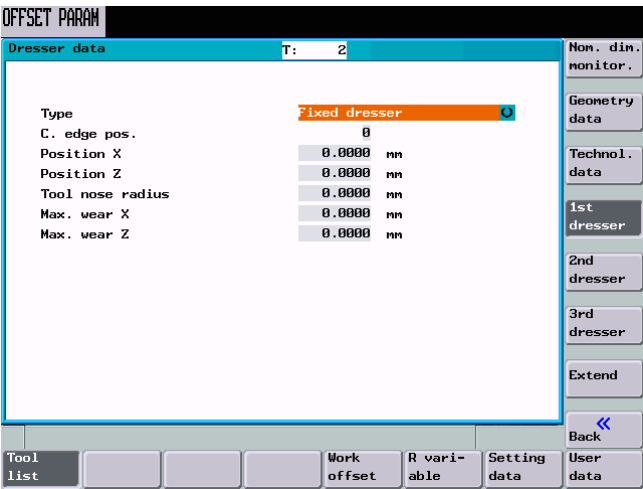
1st  
dresser

以<1st dresser ( 第一修磨轮 )>、<2nd dresser ( 第二修磨轮 )>或<3rd dresser ( 第三修磨轮 )>软键存取对话方块栏位，以输入或验证修磨轮资料。

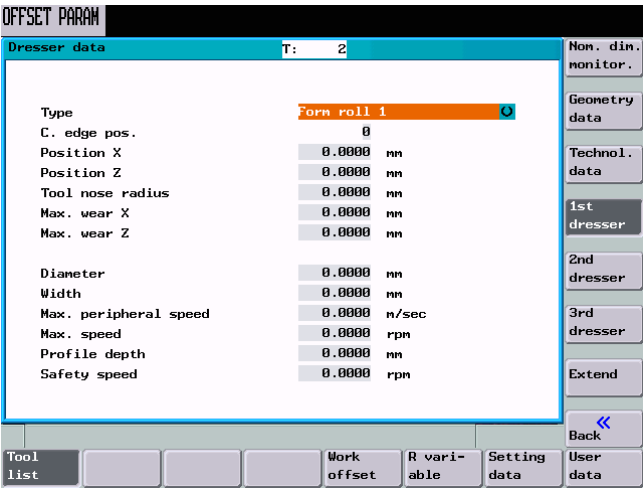
在Type ( 類型 ) 切换欄位中選取修飾輪類型。

- 固定修飾輪：
 並排/菱形
- 旋轉修飾輪：
 製作滾筒 ( 用於幾何或輔助軸)

根據所作的選擇輸入參數。



圖像 6-9
 固定修飾輪

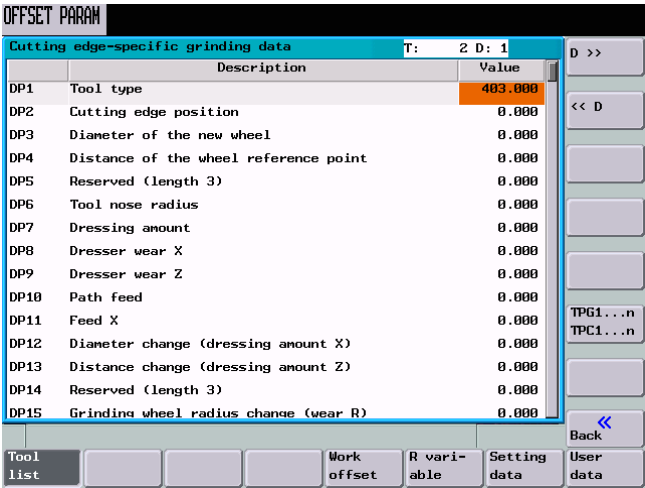


圖像 6-10
 旋轉修飾輪

# 参数表

Extended

此功能開啟所有包補参数的摘要。  
 说明：此功能仅限使用设定的密码时才能使用（客户）。



图像 6-11 下表含有所有包补资料。

表格 6-2 研磨轮资料，x=[1...n] y=[1...6]

|    |       |     |                |
|----|-------|-----|----------------|
| Tx | TPG1  | Int | 主轴编号           |
| Tx | TPG2  | Int | 连接规则= 0        |
| Tx | TPG3  | 实数  | 最小轮半径          |
| Tx | TPG4  | 实数  | 最小轮宽           |
| Tx | TPG5  | 实数  | 目前研磨轮宽         |
| Tx | TPG6  | 实数  | 最大速度           |
| Tx | TPG7  | 实数  | 最大GWPS         |
| Tx | TPG8  | 实数  | 倾斜轮角度          |
| Tx | TPG9  | Int | 供半径计算的参数数目     |
|    |       |     |                |
| Tx | TPC1  | 实数  | 轮型（垂直、倾斜、任意形状） |
| Tx | TPC2  | 实数  | 齿冠数量           |
| Tx | TPC3  | 实数  | 切削数量           |
| Tx | TPC4  | 实数  | 圆柱修正           |
| Tx | TPC5  | 实数  | GWPS           |
| Tx | TPC6  | 实数  | GWPS比率         |
| Tx | TPC7  | 实数  | 略过策略（障碍直径）     |
| Tx | TPC8  | 实数  | 供修饰轮廓的基本包补     |
| Tx | TPC9  | 实数  | X位移            |
| Tx | TPC10 | 实数  | Z位移            |

表格 6-3 1. 包補2.研磨輪左 / 右輪緣的包補

|       |       |     |                                |
|-------|-------|-----|--------------------------------|
| 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 - 輪參考點的距離                    |
| Tx Dy | DP5   | 實數  | ( 保留, 長度3 )                    |
| Tx Dy | DP6   | 實數  | R - 包補半徑                       |
| Tx Dy | DP7   | 實數  | 修飾量 ( $\mu\text{m}$ ) 左 / 右    |
| Tx Dy | DP8   | 實數  | 修飾輪磨損X ( $\mu\text{m}$ ) 左 / 右 |
| Tx Dy | DP9   | 實數  | 修飾輪磨損Z ( $\mu\text{m}$ ) 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 - 直徑變更 ( 切削量X )             |
| Tx Dy | DP13  | 實數  | dL - 距離變更 ( 切削量Z )             |
| Tx Dy | DP14  | 實數  | ( 長度3 )                        |
| Tx Dy | DP15  | 實數  | dR - 包補半徑變更 ( 半徑磨損 )           |
| Tx Dy | DP16  | 實數  | 直徑修飾量 ( $\mu\text{m}$ )        |
| Tx Dy | DP17  | 實數  | 修飾輪磨損X ( $\mu\text{m}$ ) 直徑    |
| Tx Dy | DP18  | 實數  | 修飾輪磨損Z ( $\mu\text{m}$ ) 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 6-4 3. 研磨輪包補

|       |       |     |                       |
|-------|-------|-----|-----------------------|
| Tx Dy | DP1   | Int | 刀具類型=403              |
| Tx Dy | DP2   | Int | 刀補位置(1...9)           |
| Tx Dy | DP3   | 實數  | D - 新輪直徑              |
| Tx Dy | DP4   | 實數  | L - 輪參考點的距離           |
| Tx Dy | DP5   | 實數  | ( 保留, 長度3 )           |
| Tx Dy | DP6   | 實數  | R - 包補半徑              |
| Tx Dy | DP7   | 實數  | 沿邊繞轉                  |
| Tx Dy | DP8   | 實數  | 混合式滾輪置入進給 ( 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 - 直徑變更 ( 切削量X )    |
| Tx Dy | DP13  | 實數  | dL - 距離變更 ( 切削量Z )    |
| Tx Dy | DP14  | 實數  | ( 長度3 )               |
| Tx Dy | DP15  | 實數  | dR - 包補半徑變更 ( 半徑磨損 )  |
| 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  | 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 6-5 4. 研磨輪最多可有6個包補

|       |     |     |             |
|-------|-----|-----|-------------|
| 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 - 輪參考點的距離          |
| Tx Dy | DP5   | 實數 | ( 保留, 長度3 )          |
| Tx Dy | DP6   | 實數 | R - 包補半徑             |
| 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 - 直徑變更 ( 切削量X )   |
| Tx Dy | DP13  | 實數 | dL - 距離變更 ( 切削量Z )   |
| Tx Dy | DP14  | 實數 | ( 長度3 )              |
| Tx Dy | DP15  | 實數 | dR - 包補半徑變更 ( 半徑磨損 ) |
| 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 6-6 7. 修飾輪最多可有9包補。

|       |     |     |             |
|-------|-----|-----|-------------|
| 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 - 輪參考點的距離 |
| Tx Dy | DP5 | 實數  | ( 保留, 長度3 ) |
| Tx Dy | DP6 | 實數  | R - 包補半徑    |

|       |       |    |                                     |
|-------|-------|----|-------------------------------------|
| 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 - 直徑變更 ( 切削量X )                  |
| Tx Dy | DP13  | 實數 | dL - 距離變更 ( 切削量Z )                  |
| Tx Dy | DP14  | 實數 | ( 長度3 )                             |
| Tx Dy | DP15  | 實數 | dR - 包補半徑變更 ( 半徑磨損 )                |
| 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 | 切削數量                                |
| 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                                  |

6.3 测定修整器

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。

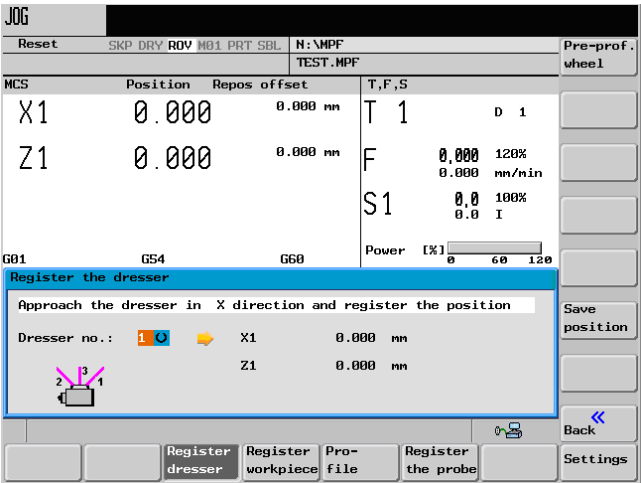
操作



Sense dresser

在JOG（寸動進給）模式下感應出修飾輪。

輸入視窗開啟。



圖像 6-12 感應修飾輪

使用切換欄位選取以決定修飾輪位置。此程序永遠從X軸開始。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。

注意

若為旋轉軸輪，必須已設定其修飾角度。

在刮擦後，使用<Save position（儲存位置）>軟鍵讀取並內部儲存座標軸實際值。在該行結尾的綠色勾選標記代表這項動作。之後，會處理第二個軸。  
 當感應到所有的軸時，按<Calculate position（計算位置）>軟鍵可啟用自動模式。



計算循環將會啟動。

## 6.4 测定工件

### 功能

此功能用来侦测工件在机床中相对于特定轴的位置。HMI会传送轴名和设定点至循环。

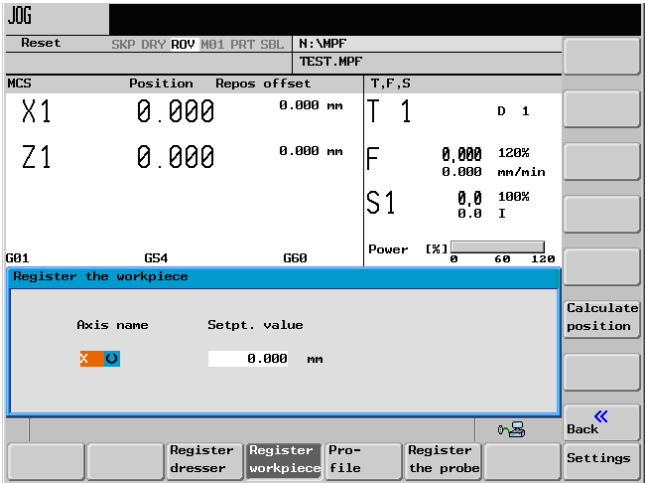
### 操作



Sense  
workpiece

在JOG（寸动进给）模式下，以刮擦个别的轴的方式感应工件。

输入视窗开启。



图像 6-13 感应工件

透过切换栏位可选取所需的轴，而测量出的设定点会输入在输入栏位中。

按<Calculate position（计算位置）>软键启用自动模式。

计算循环将会启动。



### 注意

必须为分别为每个轴进行这项程序。

6.5 成型/修整

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。

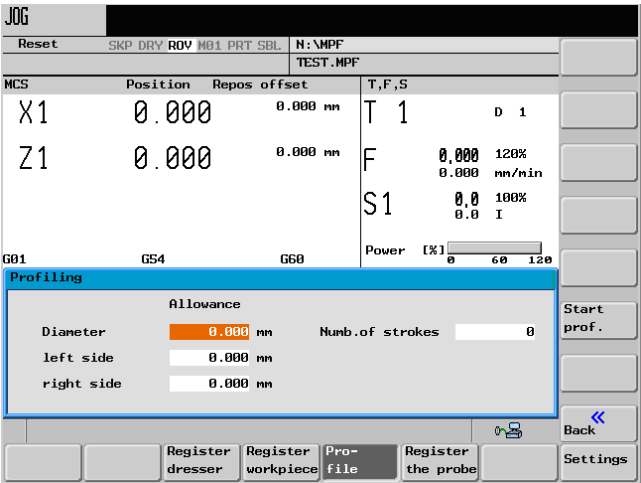
操作



Shaping

在JOG（寸動進給）模式下完成製作。

輸入視窗開啟。



圖像 6-14 製作

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。  
 按<Start prof.（啟動分佈圖）>軟鍵可啟用自動模式。



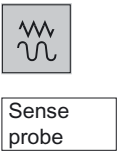
循環將會啟動。  
 在循環中，首先會製作製作裕量，然後執行所有的修飾衝程。欄位中顯示目前狀態。  
 此程序隨時可取消和重新啟動。值可加以修改。

# 6.6 测定测量探头

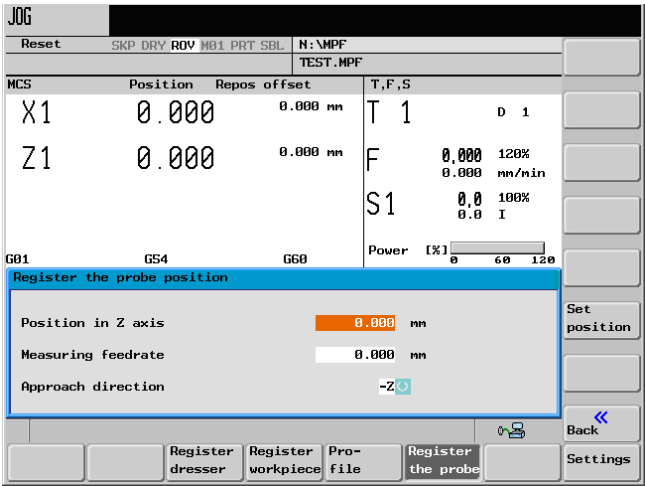
## 功能

此功能用来设定探针的测量位置。 並針對每個特定工件設定測量位置  
若為校正，則不需要有效刀具。  
然而，工件必須已使用有效刀具設定，因為縱向校準位置會參考工件和零點位移。

## 操作



在JOG ( 寸動進給 ) 模式下調整探針。  
探針放置在待感應肩部之前 ( 在X軸中 ) 。  
輸入視窗開啟。



圖像 6-15 感應探針

在輸入畫面中輸入設定值 ( Z軸位置 ) 、進給率和逼近方向的值。  
按<Set position ( 設定位置 ) >軟鍵可啟用自動模式。



循環將會啟動。Z軸進給探針方向直到碰觸到工件。 此位置設為值，探針會返回。  
在確認動作後，X軸移動至其返回位置，探針則會旋出。  
若已啟用縱向校準，所決定的位置會在CYCLE420中納入考慮。  
為此，會逼近X軸測量位置，並可在循環中選取Z軸位置。

## 注意

校正和測量一定要以相同方向進行。

6.7 对设定数据进行编程

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。

操作順序

OFFSET  
PARAM

可在Offset parameters ( 偏移量參數 ) 操作區中找到。

Setting  
data

按<Setting data ( 設定資料 )>軟鍵。 顯示“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 6-16      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床資料中的值。

主軸

主軸速度

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)

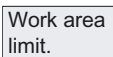
在螺紋切削時，主軸的開始位置會顯示為開始角度。  
當重複螺紋切削操作，則可透過修改角度的方式切削多重螺紋。

將游標列移到待修改輸入欄並輸入值。

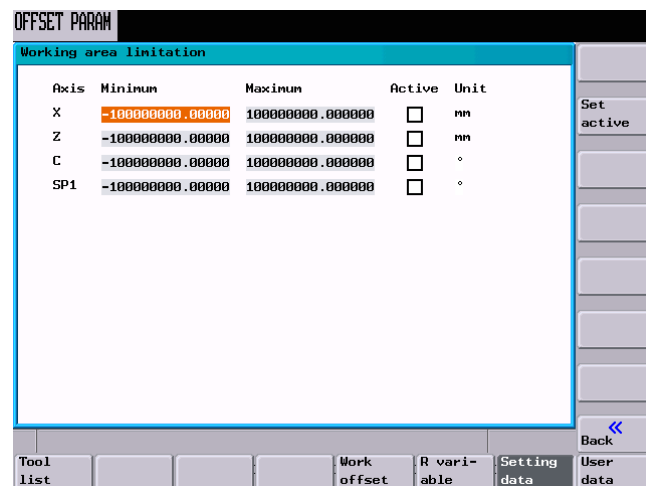


按下Input (輸入) 鍵或移動游標進行確認。

### 軟體按鍵



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。選擇Set Active (設定啟用) 軟體啟用 / 停用游標所標示的軸值。



圖像 6-17 工作區限制

Time  
counter

### 時間計數器



圖像 6-18 時間、計數器

含義：

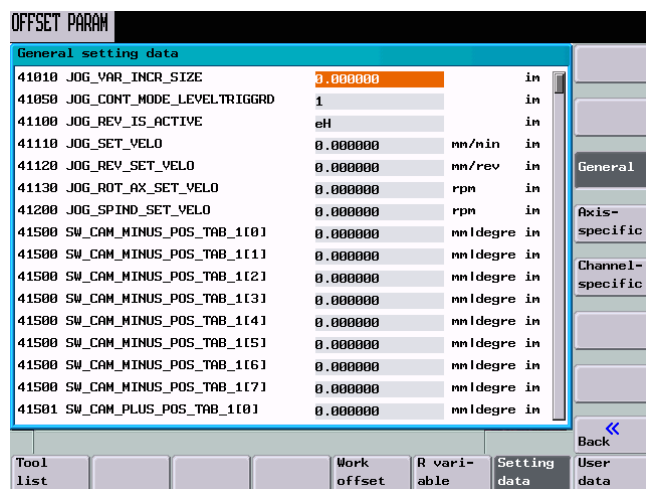
- 零件總數：生產工件總數（實際總數值）
- 請求零件：所需工件數（工件設定點數）
- 零件數：此計數器會記錄了從開始到現在所生產的所有工件的數量。
- 總執行時間：AUTOMATIC（自動執行模式）下的NC（數值控制）程式總執行時間  
在AUTOMATIC（自動）模式中，會將介於NC START（NC啟動）與程式結束 /（RESET）重置之間的所有程式執行時間加總。計時器在每次控制系統啟動時會歸零。
- 程式執行時間有效刀具操作次數  
介於NC START（NC啟動）與程式結束 /（RESET）重置之間的所有程式執行時間總和在選定的NC程式中計算。計時器在新NC程式啟動時會歸零。
- 進給率執行時間  
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。

Misc.

此功能可以清單的方式顯示所有控制系統中的設定資料。資料區分為

- 一般
- 軸專屬，
- 通道專屬設定資料。



圖像 6-19 一般設定資料

6.8 计算参数 R

功能

在R参数开始画面中，会列出在控制系统中存在的任何R参数。在必要时可修改这些参数。



图像 6-20 R参数

操作程序



可在Offset parameters ( 偏移量参数 ) 操作区中找到。



选取<R parameters ( R参数 ) >软键进入输入区。将光标列移到待修改输入栏并输入值。



按 <Input ( 输入 ) > 键或移动光标以确认输入。



搜寻R参数

## 6.9 手轮的选通

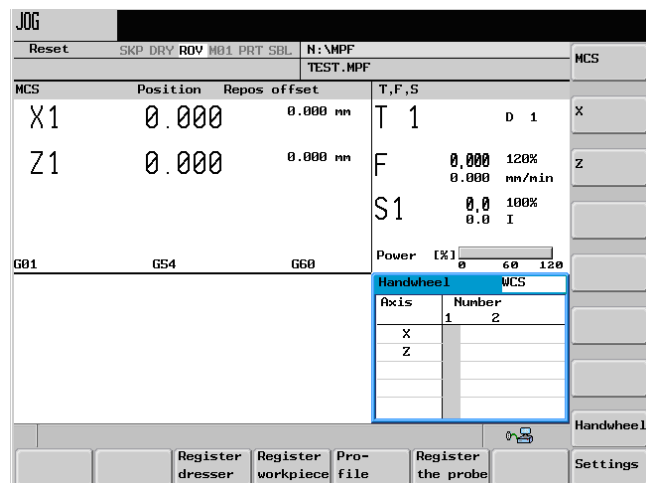
### 操作程序



Handwheel

在JOG ( 寸動進給 ) 模式下。

選取<Handwheel ( 手輪 ) >軟鍵。 “Handwheel ( 手輪 ) ”視窗會顯示在畫面上。  
在視窗開啟後，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。 接著，按相關的軸軟鍵指定或取消選擇想要的軸  
視窗中會出現 ☒ 符號。



圖像 6-21 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擇軸以指派手輪。 目前的設定會顯示在視窗中。

设立

## 6.9 手轮的选通

---

## 操作（软件）

### 7.1 輸入新程序

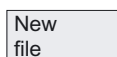
#### 操作順序



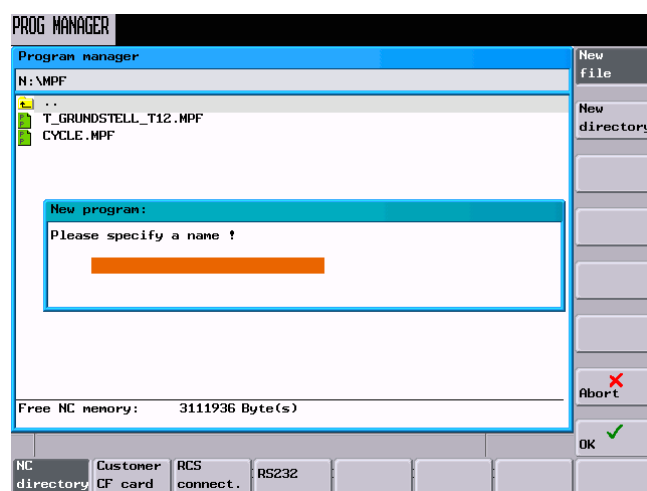
選定Program Manager（程式管理員）。



使用NC directory（數值控制目錄）軟鍵選取新程式的儲存位置。



選取<New file（新增檔案）>軟鍵取得新的對話視窗，輸入新的主程式或副常式名稱。MPF主程式延伸檔名會自動輸入。SPF延伸檔名則須跟著程式名稱一起輸入。



圖像 7-1 新程式

輸入新的名稱。



按<OK（確定）>完成輸入動作。接著便會建立新的工件程式檔案，並自動開啟編輯器視窗。

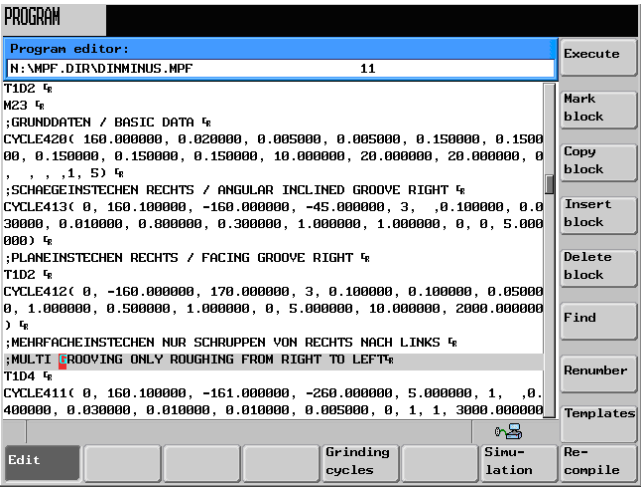


以<Abort（取消）>鍵取消程式的建立；並將視窗關閉。

7.2 编辑零件程序

功能

程式只有未執行的狀態下才可進行編輯。  
對工件程式的所做的任何變更都會立即儲存起來。

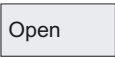


圖像 7-2 Program editor ( 程式編輯器 ) 開始畫面

操作程序



選擇要在程式管理員中編輯的程式。

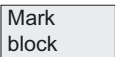


再按<Open ( 開啟 )>。程式會開啟和顯示供您編輯。並有其他軟體功能可供使用。  
程式變更會自動套用。

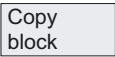
軟體按鍵



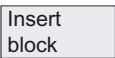
使用此軟體可執行選定的檔案。



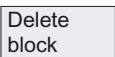
使用此軟體可選取所有至目前游標位置為止的文字段落 ( 或使用 : <CTRL+B>)



以本軟體將選定的區塊複製到剪貼簿中 ( 或是 : <CTRL+C>)



以本軟體將剪貼簿中的文字貼到目前的游標位置上 ( 或是 : <CTRL+V>)



以本軟體刪除選定的文字 ( 或使用 : <CTRL+X>)

|                 |                                                                                                                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Find            | <p>使用Find ( 搜尋 ) 軟鍵在顯示的程式檔案中搜尋字串。</p> <p>在輸入列中輸入要尋找的詞語並按&lt;OK ( 確定 ) &gt;軟鍵開始搜尋。</p> <p>按Abort ( 取消 ) 鍵關閉所有對話方塊且而不開始搜尋。</p>                                       |
| Renumber        | <p>以本軟鍵取代從目前游標位置至程式末端的區塊編號。</p>                                                                                                                                    |
| Templates       | <p>以本軟鍵功能儲存可新增到其他程式的程式部分。</p>                                                                                                                                      |
| Grinding cycles | <p>請參閱“循環”一節</p>                                                                                                                                                   |
| Re-compile      | <p>若要進行重新編譯，請將游標置於程式中的循環調用列上。</p> <p>本功能將循環名稱解碼，並預備含相關參數的畫面。</p> <p>若有任何參數在有效範圍之外，本功能會自動使用預設值。</p> <p>關閉畫面後，更正過的區塊會取代原來的參數區塊。</p> <p><b>說明：</b> 僅能重新編譯自動產生的區塊。</p> |

### 7.3 选择、启动零件程序

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。

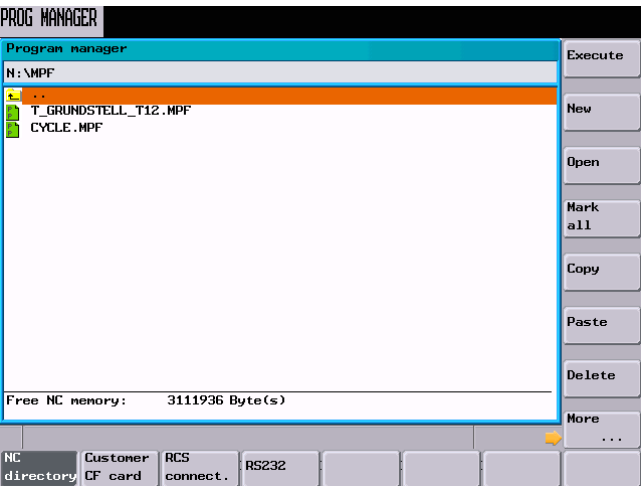
操作程序



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

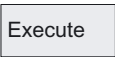


開啟Program Manager ( 程式管理員 )。以<NC directory ( 數值控制目錄 )> ( 預設選項 ) 或<Customer CF card ( 客戶CF卡 ) 軟鍵輸入適當的目錄。



圖像 7-3 “Program Manager ( 程式管理員 )”開始畫面

將游標列放在所需的程式上。



以<Execute ( 執行 )>軟鍵選取要執行的程式。選定程式的名稱會出現在“Program name ( 程式名稱 )”畫面行中。



於此處輸入您要程式執行方式。

|                           |          |                         |                           |                  |
|---------------------------|----------|-------------------------|---------------------------|------------------|
| AUTOMATIK                 |          |                         |                           |                  |
| Reset                     |          | SKP DRY ROV M01 PRT SBL |                           | Program test     |
|                           |          | MPF0                    |                           |                  |
| MCS                       | Position | Dist-to-go              | T,F,S                     |                  |
| X1                        | 0.000    | 0.000 mm                | T 12 D 1                  | Dry run feedrate |
| Z1                        | 0.000    | 0.000 mm                | F 0.000 100% 0.000 mm/min | Condit. stop     |
|                           |          |                         | S1 0.0 100% 0.0 I         | Skip             |
| G01                       | G507     | G60                     |                           | SBL fine         |
| Block display M30         |          |                         |                           | ROV active       |
|                           |          |                         |                           |                  |
| Cycle time: 0000H 00M 00S |          |                         |                           | Back             |
|                           |          | Program control         | Block search              | Correct program  |

圖像 7-4 程式控制



按<NC Start ( NC啟動 ) 啟動工件程式的執行。

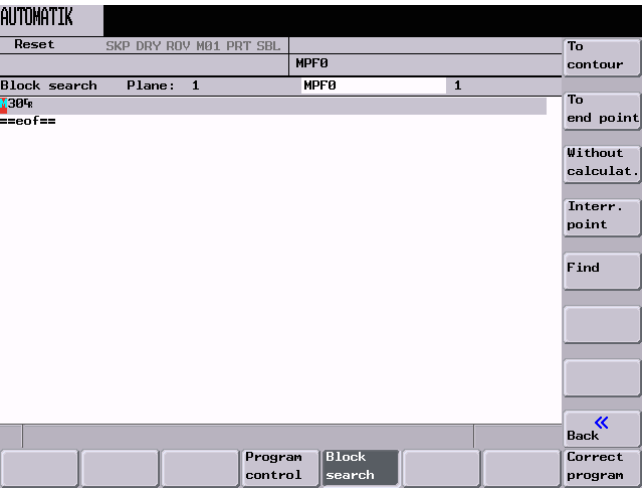
7.4 程序段查找

操作程序

條件：已選取所需程式，且控制系統在RESET ( 重置 ) 狀態下。

Block  
search

區塊搜尋功能為工件程式中的區塊提供進階程式。  
將游標列置於零件程式中需要的區塊上即可設定搜尋目標。



圖像 7-5 單節搜尋

To  
contour

區塊搜尋至區塊起點

To  
end point

區塊搜尋至區塊結尾

Without  
calculat.

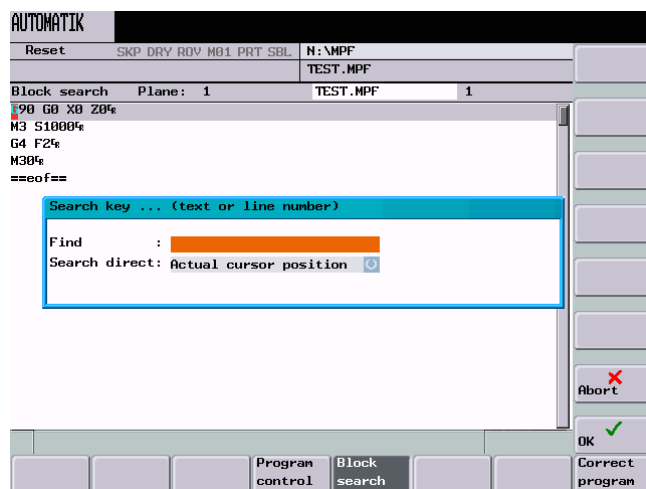
區塊搜尋 ( 不含計算 )

Interr.  
point

載入中斷點。

Find

使用此軟鍵可輸入想要尋找內容執行區塊搜尋。



圖像 7-6 輸入搜尋名詞

切換欄位定義您要搜尋的名稱位置。

## 搜尋結果

搜尋到的區塊會顯示在“Current block ( 目前區塊 )”視窗中。

## 注意

若為“外部執行”，則無法使用區塊搜尋。

## 7.5 停止、中断零件程序

### 操作程序



按<NC Stop ( NC停止 )>取消工件程式執行。  
按 <NC Start ( NC啟動 )> 繼續執行先前取消的程式。



以<RESET ( 重置 )> 鍵中斷目前執行的程式。  
再按一次<NC Start ( NC啟動 )>將會重新啟動您所取消的程式，並從頭開始執行程式。

## 7.6 取消後重新逼近

在程式取消 ( RESET ( 重置 ) ) 後，您可在Manual ( 手動 ) 模式 ( JOG ( 寸動進給 ) ) 下的輪廓返回刀具。

### 操作程序



選取AUTOMATIC ( 自動執行模式 ) 操作模式



開啟可供載入中斷點的區塊搜尋視窗。



載入中斷點。



將開始區塊搜尋至中斷點。並會執行對中斷之區塊開始位置的調整。



按<NC START ( NC啟動 )>繼續執行程式。

## 7.7 中斷後重新逼近

在程式中斷 ( <NC Stop ( NC停止 ) > ) 後，您可在Manual ( 手動 ) 模式 ( JOG ( 寸動進給 ) ) 下將刀具自輪廓上返回。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 ( 自動執行模式 ) 操作模式



按<NC START ( NC啟動 ) >繼續執行程式。



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。

## 7.8 从外部执行程序

### 功能

使用此軟鍵可透過CF卡將外部程式傳送至控制系統；要執行該程式，請按NC START ( NC啟動 )。

在處理緩衝記憶體的內容時，該區塊會自動重新載入。

### 從CF卡執行程式的操作步驟

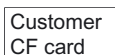
先決條件：控制系統處於RESET ( 重置 ) 狀態下。



選取Automatic ( 自動執行模式 ) 操作模式和

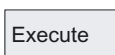


程式管理員，使用機床控制面板上的適當按鍵進行。



使用本軟鍵，可到達客戶' CF卡目錄。

將游標列放在所需的程式上。



使用<Execute ( 執行 ) >軟鍵，程式會傳送到緩衝記憶體中，並會自動選定和顯示在程式選項中。



按<NC START ( NC啟動 ) >開始機床運轉。程式會持續重新載入。  
程式結束或RESET ( 重置 ) 的情況下，程式會自動從控制系統移除。

---

**注意**

若為“外部執行”，則無法使用區塊搜尋。

---

## 網路操作

### 8.1 网络运行

#### 注意

只有在SINUMERIK 802D sl pro上才可以使用网络运行功能。

通过集成的网络适配器，控制器能够以网络方式运行。 可能有以下连接：

- 对等网络：使用交叉电缆将控制器与PC直接连接在一起
- 双绞线：通过一根双绞线将控制器连接到现有的本地网络中。

802D专用的传输协议可以使用编码数据传输实现封闭式网络运行。  
此外该协议还可以与RCS工具一起用于零件程序的传输或加工。

#### 8.1.1 网络连接的配置

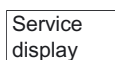
##### 先決條件

透過X5介面，控制系統可與PC或當地網路連接。

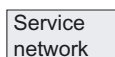
##### 輸入網路參數



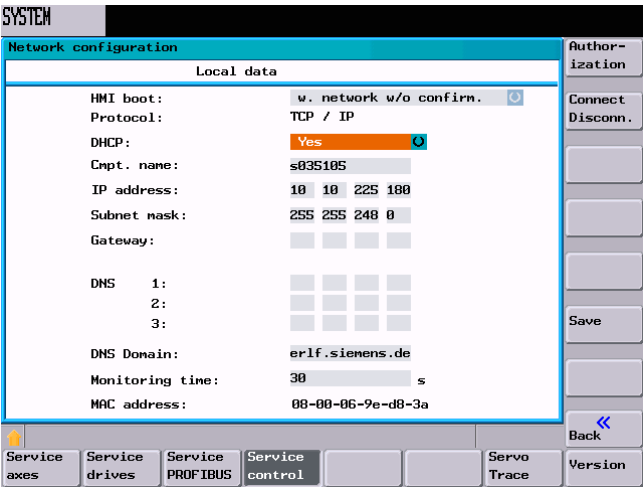
變更系統操作區。



按<Service display ( 服務顯示 ) > <Service control system ( 控制系統 ) >軟鍵。



選取<Service network ( 服務網路 ) >軟鍵進入網路參數輸入畫面。

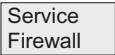


圖像 8-1 網路參數

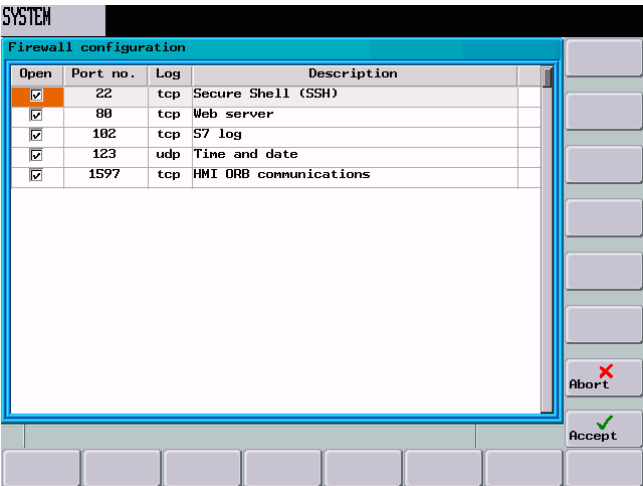
表格 8-1 需要的網路參數

| 參數    | 說明                                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DHCP  | DHCP日誌：網路中需要有 DHCP 伺服器，以便動態散佈IP位址。<br>選擇 No ( 否 )，將指派固定網路位址。<br>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。 |
| 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 )                                                                             |

啟用通訊埠



以“<Service Firewall ( 服務防火牆 ) >”軟鍵啟用或停用通訊埠。  
為了確保最大的安全性，未使用的通訊埠必須關閉。



圖像 8-2 防火牆設定

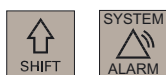
RCS網路需使用通訊埠80與1597進行通訊。

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。

開啟的通訊埠含啟用的核取方塊。

## 8.1.2 用戶管理



按“System ( 系統 )”操作區中的<Service display ( 服務顯示 ) 及<Service control ( 服務控制 )>軟鍵。

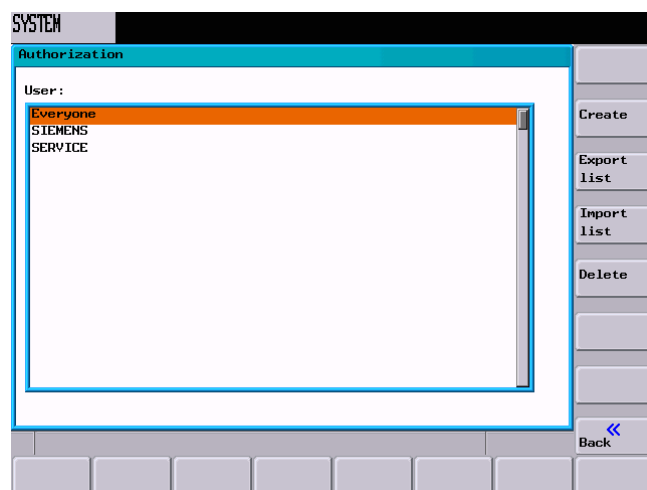
Service  
display

Service  
control

Service  
network

Author-  
ization

選取<Service network ( 服務網路 )><authorization ( 授權 )>軟鍵進入使用者帳戶輸入畫面。



圖像 8-3 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。

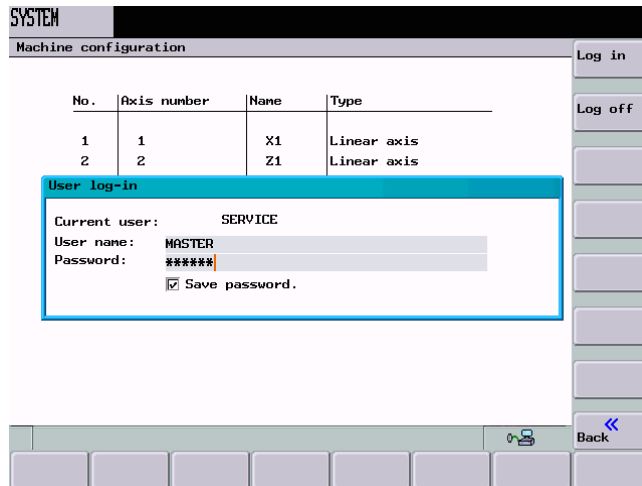
以<Create ( 建立 )>軟鍵將新使用者插入使用者管理中。

使用<Delete ( 刪除 )>軟鍵從使用者管理中刪除選擇的使用者。

## 8.1.3 用户登录 - RCS登录



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 8-4 使用者登入

## 登入

在適當的輸入欄位中鍵入使用者名稱與密碼並選擇<Log in ( 登入 ) >軟鍵確認。

成功登入後，使用者名稱會顯示在Current user ( 目前使用者 ) 列上。

請選擇<Back ( 返回 ) >軟鍵關閉對話方塊。

## 注意

此登入資料亦可作為遠端連線時的使用者識別。

## 登出

請按<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。

#### 8.1.4 使用网络连接进行工作

在供货状态下，禁止对控制器进行远程存取（由PC或网络对控制器进行存取）。

在一位本地用户登陆后，**RCS工具** 可以提供下列功能：

- 开机调试功能
- 数据传输（传输零件程序）
- 控制器的远程条件

如需对文件系统进行部分存取时，应当预先共享相应的目录。

提示：

通过共享目录可以让网络用户对控制器的文件进行存取。  
按共享选项，用户可以修改或删除数据。

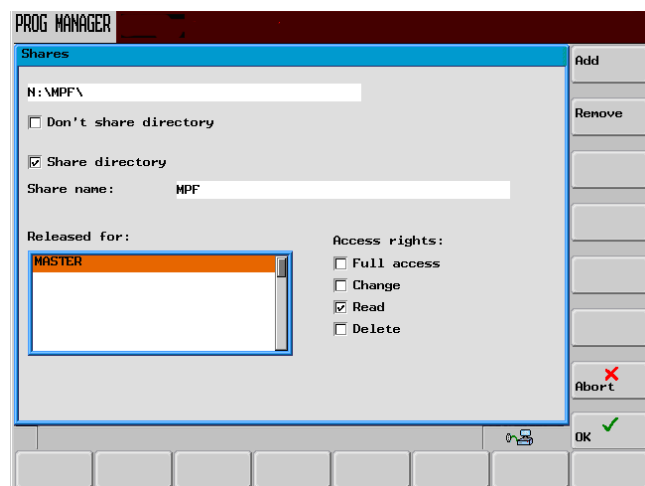
#### 8.1.5 共享目录

此功能可定義遠端使用者存取控制系統之檔案系統的權力。



以**Program Manager (程式管理員)** 選取您想要共享的目錄。

以**Shares (共享)** 軟體開啟共享選定資料夾的輸入畫面。



圖像 8-5 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)** 該目錄將共享並需輸入共享目錄名稱。
- 請在**Share name (共享目錄名稱)** 欄中輸入一個識別碼，使授權使用者能於此目錄存取檔案。

- 按下<Add ( 新增 )>軟鍵，即可移至使用者清單。選擇使用者。  
以<Add ( 新增 )>軟鍵在共享欄位中輸入資料。
- 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。

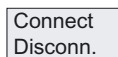
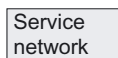
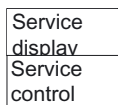
選取<OK ( 確定 )>軟鍵可設定特定屬性。

與Windows中一樣，已分享的目錄會標有一個手的圖案。

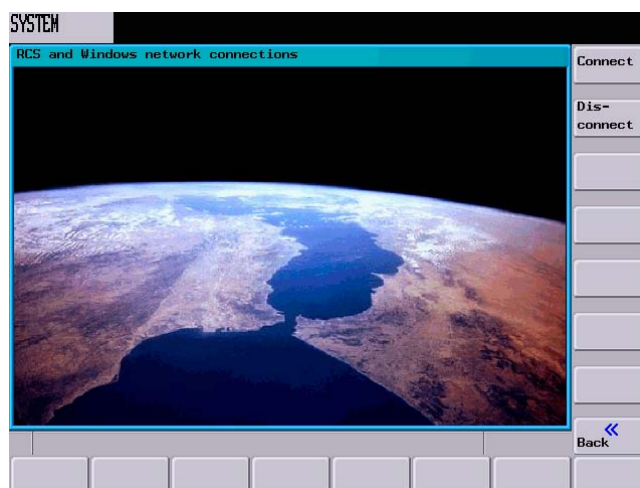
### 8.1.6 连接和断开网络驱动器



按“System ( 系統 )”操作區中的<Service display ( 服務顯示 )>及<Service control ( 服務控制 )>軟鍵。



以<Service network ( 服務網路 )> <Connect/Disconnect ( 連 / 中斷連線 )>輸入網路磁碟設定區。

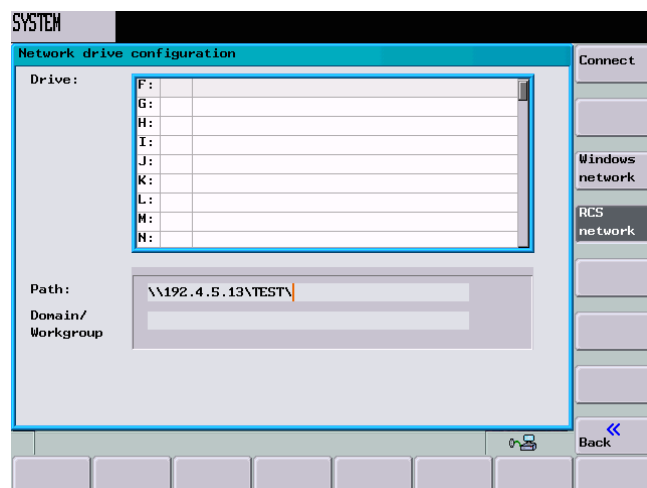


圖像 8-6 網路連接

## 連接網路磁碟。

Connect

<Connect ( 連接 ) >功能用來指派本機磁碟名稱給網路磁碟。



圖像 8-7 連接網路磁碟。

將游標移到一個未使用過磁碟名稱，使用TAB鍵切換到**Path ( 路徑 )**輸入欄位。  
指定伺服器IP位址及共享名稱。

範例：\\192.4.5.23\TEST\

<連接>軟鍵指派磁碟名稱至伺服器連線。

## 中斷連線網路驅動器

Dis-  
connect

以<Disconnect ( 中斷連線 ) >功能取消現有網路連線。

將游標放在適當的磁碟名稱上，再按<Disconnect ( 中斷連線 ) > 軟鍵。  
就會切斷與該驅動器的連線。

## 8.2 RCS工具

RCS ( 遠端控制系統 ) 工具為您的PC/PG提供一個可與SINUMERIK 802D sl每日搭配作業的Explorer工具。

可透過RS232纜線或本機網路纜線 ( 選用 ) 在控制系統與PC / PG之間建立連線。

---

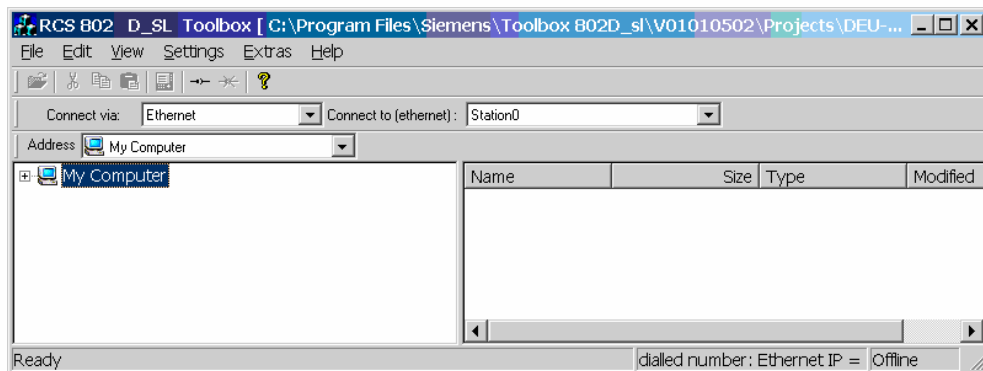
### 注意

僅當匯入RCS 802授權碼之後才能取得遠端控制系統 ( RCS ) 工具的完整功能。

使用本鍵，可透過區域網路 ( 僅限SINUMERIK 802D sl pro ) 建立和控制系統的連線，並使用遠端操作功能和其他功能。

沒有授權碼時，只能透過控制系統存取本機目錄 ( 在PC / PG ) 。

---



圖像 8-8 RCS工具的瀏覽器視窗

啟動後，您會處於離線模式。這表示您僅可管理您PC上的檔案。  
在線上模式中，也有**Control 802D**目錄讓您以控制系統進行資料交換。  
除此之外，也提供了遠端控制功能供程序監控之用。

---

### 注意

遠端控制系統 ( RCS ) 工具有詳細的線上輔助說明功能。  
如欲取得例如建立連線、專案管理等更多的詳細資訊，請參考該輔助說明功能表。

---

## 保存数据

### 9.1 通过RS232接口进行数据传输

#### 功能

控制系統的RS232界面可用於將資料（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



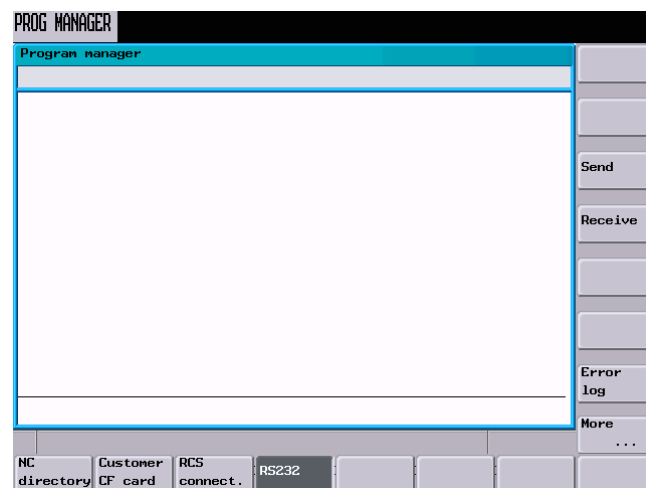
您選取了**Program Manager ( 程式管理員 )** 操作區域並且位於已建立的NC程式概要中。  
以游標或<**Select all ( 全選 )**> 軟鍵選取要傳送的資料。

Copy

並將資料複製到剪貼簿。

RS232

按<**RS232**>軟鍵並選取所需的傳輸模式。



圖像 9-1 讀出程式

Send

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

Receive

透過RS232介面載入檔案。

Error  
log

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 9-1 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<br>1. 讀入的檔案含 / 不含表頭<br>或<br>2. 傳輸的檔案不含打孔帶格式的檔案名稱 |
| Error File<br>Name ( 檔案名稱錯誤 ) | 檔案名稱與NC慣例名稱不一致。                                       |

## 9.2 创建开机调试档案文件并读出或读入

### 注意

/BA/ SINUMERIK 802D sl“ Instruction Manual ( 說明手冊 )”，“ Data backup and machine series start-up ( 資料備份與機床序列啟動 )”一節

### 操作程序



Start-up  
files

選取<Commissioning files ( 測試檔案 )>軟鍵，可在“ System ( 系統 )”操作區中找到。

### 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

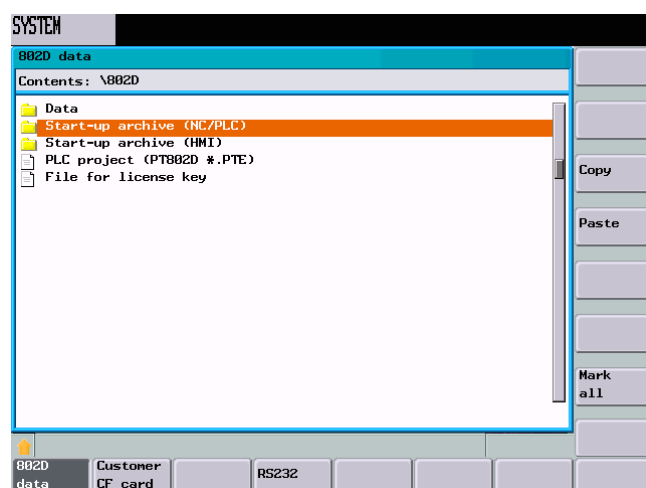
按<802D data ( 802D資料 )>。以方向鍵選取Commissioning archive (NC/PLC) ( 測試檔案 ( NC/PLC ) ) 列。



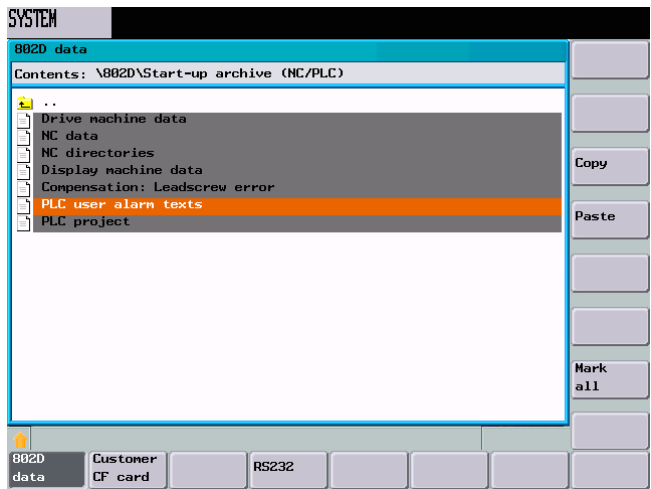
按下ENTER開啟目錄並使用游標鍵選擇所需的列。

Copy

按<Copy ( 複製 )>軟鍵。檔案會複製到剪貼簿上。



圖像 9-2 複製整個啟動備份



圖像 9-3 啟動檔的內容

將測試檔案寫入到CompactFlash卡

條件：已插入CF卡，並且已將測試檔案複製到剪貼簿中。

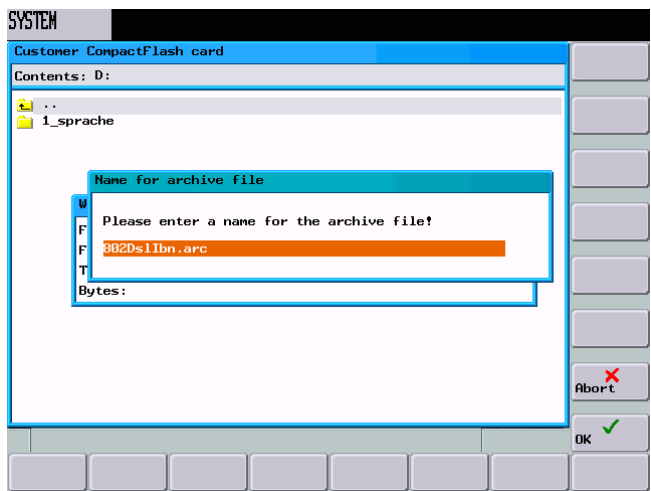
操作步驟

Customer  
CF card

按<Customer CF card ( Customer CF卡 )>軟鍵。 在目錄中，選取儲存位置 ( 目錄 )。

Paste

以<Paste ( 貼上 )>軟鍵啟動寫入測試檔案。  
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 9-4 插入檔案

### 從CompactFlash卡讀取測試檔案

要匯入啟動備份，請執行下列操作：

1. 插入CF卡。
2. 按Customer CF card ( 顧客CF卡 ) 軟鍵並選擇所需檔案那一列。
3. 按<Copy ( 複製 ) >將檔案複製到剪貼簿上。
4. 按<802D data ( 802D資料 ) >軟鍵，並將游標放在測試檔案 ( NC / PLC ) 列上。
5. 按<Paste ( 貼上 ) >軟鍵；測試即啟動。
6. 確認控制系統中的啟動對話方塊。

## 9.3 读入和读出PLC项目

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 ) 。

### 從CompactFlash卡讀入專案

若要讀入PLC專案，請執行下列操作：

1. 插入CF卡。
2. 按Customer CF card ( 顧客CF卡 ) 軟鍵並選擇所需專案檔案 ( PTE格式 ) 的那一列。
3. 按<Copy ( 複製 ) >將檔案複製到剪貼簿上。
4. 按802D data ( 802D資料 ) 軟鍵並將游標置於PLC專案 ( PT802D \*.PTE ) 那一列上。
5. 按<Paste ( 貼上 ) > 軟鍵；就會啟動讀取和啟動動作。

### 將專案寫入至CompactFlash卡中

請執行下列操作：

1. 插入CF卡。
2. 按802D data ( 802D資料 ) 軟鍵，使用方向鍵選取PLC專案 ( PT802D \*.PTE ) 那一列。
3. 按<Copy ( 複製 ) >將檔案複製到剪貼簿上。
4. 按<Customer CF card ( 客戶CF卡 ) >並選取檔案的儲存位置
5. 按<Paste ( 貼上 ) >軟鍵；寫入程序即啟動。



## 用梯形图进行PLC诊断

### 功能

PLC使用者程式中包含了大量可用於實現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。為了找出故障 / 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。

---

### 注意

此處無法對程式進行編輯。

---

### 操作程序



PLC

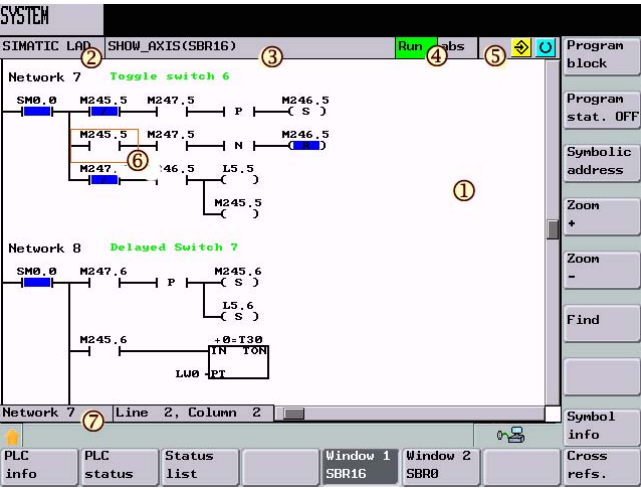
按“System ( 系統 )”操作區中的PLC軟鍵。

PLC  
program

打開儲存在永久記憶體中的專案。

10.1 屏幕结构

關於包含主畫面分割及對應的配置等畫面配置內容已在先前說明過。  
所有與PLC診斷有關之差異與修改顯示如下。



圖像 10-1 螢幕配置

表格 10-1 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    | 啟用程式區塊名稱<br>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                        | 符號表示法 |
|      | abs                        | 絕對表示法 |
| ⑤    |                            | 顯示有效鍵 |
| ⑥    | 焦點<br>執行游標的工作              |       |
| ⑦    | 提示列<br>包含用於搜尋的說明           |       |

## 10.2 操作选项

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。

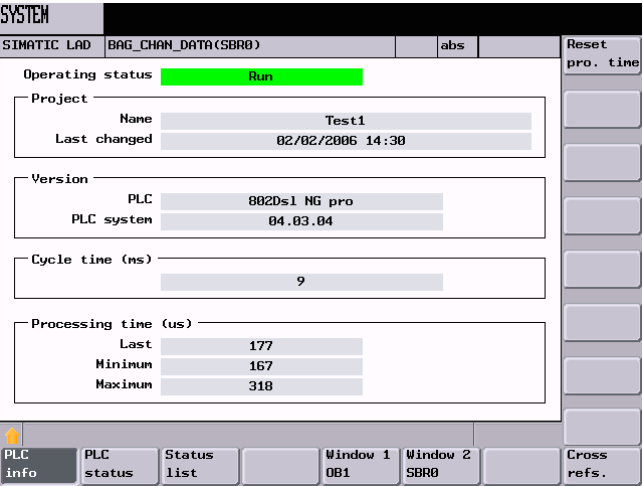
表格 10-2 熱鍵

| 按鍵組合                                                                                |                                                                                     |      |                                                                                          | 動作                                                                                                                         |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    | 或                                                                                   | CTRL |         | 至列的第一行                                                                                                                     |                  |
| END                                                                                 | 或                                                                                   | CTRL |         | 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                                                                                                                     |                  |
| CTRL                                                                                |  | 或    | CTRL  | 到第一個網路的第一個欄位                                                                                                               |                  |
| CTRL                                                                                | END                                                                                 | 或    | CTRL  | 到第一個網路的最後一個欄位                                                                                                              |                  |
| CTRL                                                                                |  |      |                                                                                          |                                                                                                                            | 在同一個視窗中開啟下一個程式區塊 |
| CTRL                                                                                |  |      |                                                                                          |                                                                                                                            | 在同一個視窗中開啟上一個程式區塊 |
|  |                                                                                     |      |                                                                                          | 選擇鍵的功能視輸入焦點的位置而定。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 表列：顯示完整的文字列</li><li>• 網路標題：顯示網路註解</li><li>• 指令：顯示完整運算元</li></ul> |                  |
|  |                                                                                     |      |                                                                                          | 若輸入焦點在指令上，則會顯示所有的運算元包括註解。                                                                                                  |                  |

軟體按鍵

PLC  
info

<PLC Info ( PLC資訊 ) >視窗提供有關PLC型號、PLC系統版本、循環時間和PLC使用者程式執行時間的資訊。

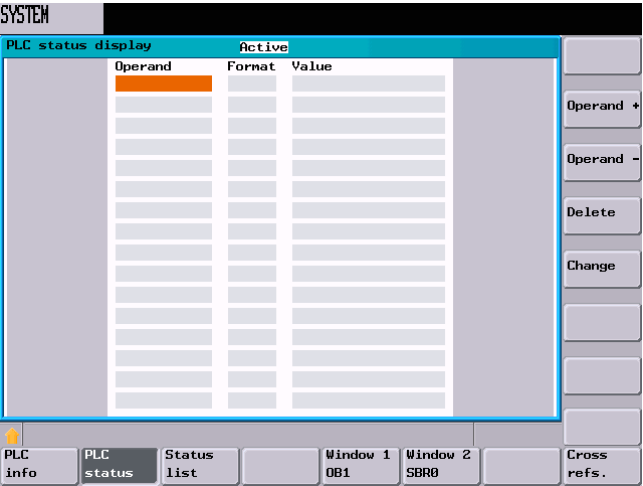


圖像 10-2 PLC info ( PLC資訊 )

以Reset machin. time ( 重置機床時間 ) 軟鍵重新整理顯示在視窗中的資料。

PLC  
status

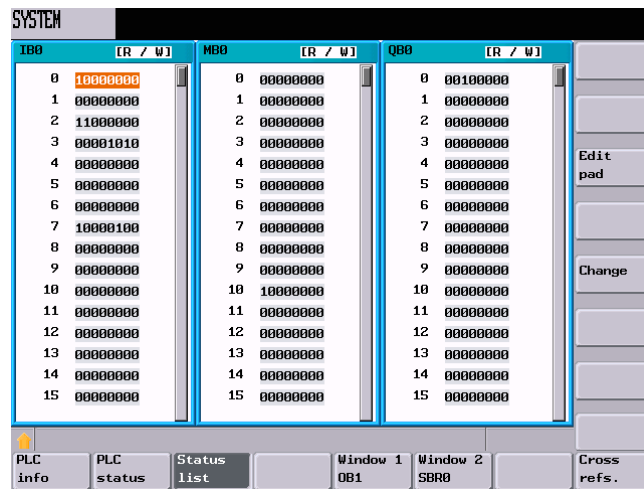
使用“PLC status ( PLC狀態 ) ”可在程式執行期間進行監控與變更。



圖像 10-3 PLC狀態顯示

Status  
list

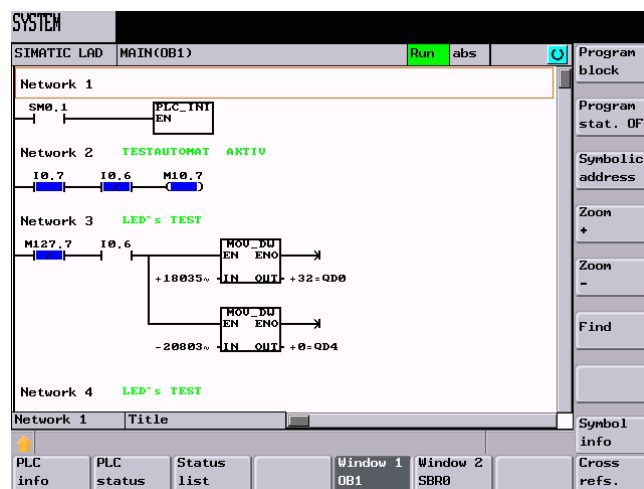
以<PLC status lists ( PLC狀態清單 )> 功能顯示與修改PLC訊號。



圖像 10-4 狀態清單

Window 1  
OB1

此視窗顯示了所有在對應程式區塊中執行的PLC程式之邏輯與圖形資訊。  
LAD ( 梯形圖 ) 中的邏輯區分為明確的結構化程式部份與目前路徑，稱作網路。  
通常，寫入在LAD中的程式代表了使用各種邏輯操作時產生的電流。

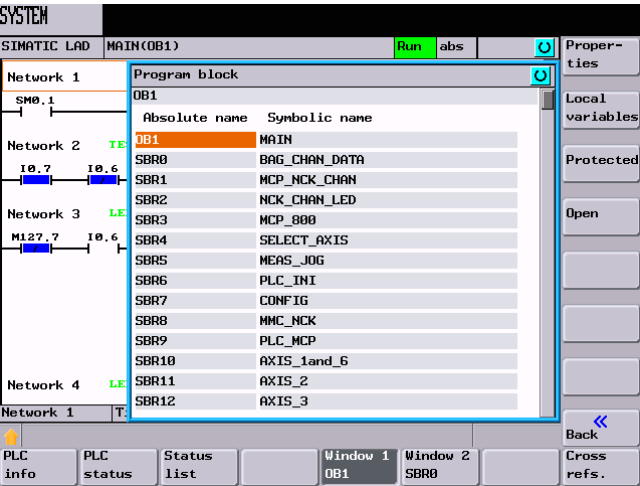


圖像 10-5 視窗1、OB1

在此功能表中，您可在運算元的符號與絕對表示法間進行切換。  
程式段可使用不同的縮放係數顯示；也提供搜尋功能以便快速尋找運算元。

Program  
block

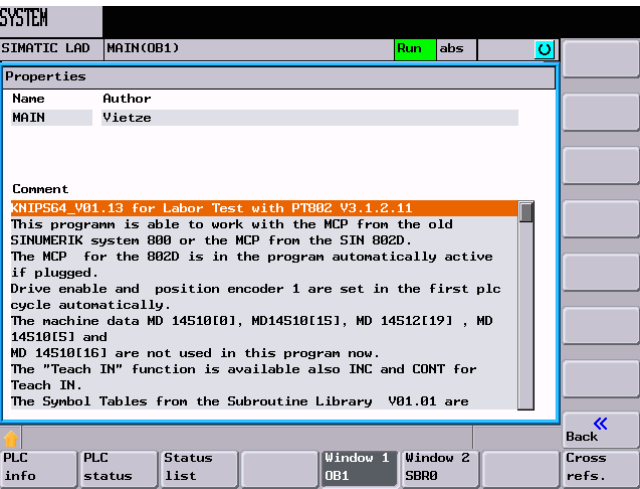
此軟鍵可用於選取PLC程式區塊的清單。使用游標或<Page Up>/<Page Down> ( 上一頁 / 下一頁 ) 鍵選擇要開啟的PLC程式區塊。目前程式區塊顯示在清單方塊的資訊列中。



圖像 10-6 選取程式區塊

Properties

選擇此軟鍵可顯示選定之PLC專案自建立以來所儲存的程式區塊說明。



圖像 10-7 選擇的PLC程式區塊的內容

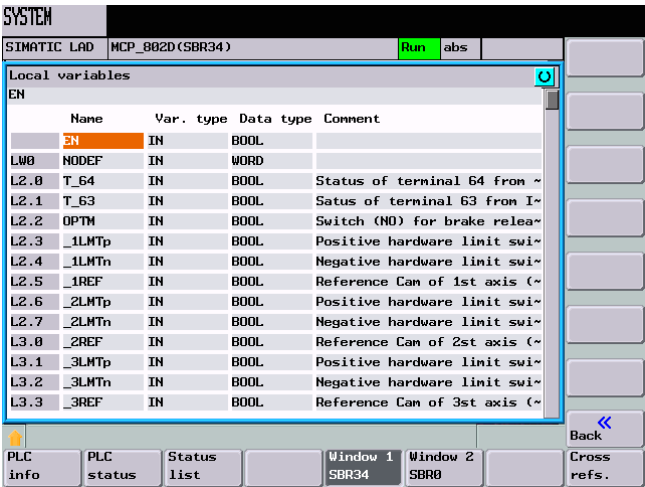
Local  
variables

使用此軟鍵可顯示選定的程式區塊之本機變數表。

程式區塊共有兩種

- OB1僅有暫時的本機變數
- SBRxx暫時的本機變數

每個程式區塊都有變數表。



| Name | Var. type | Data type | Comment                       |
|------|-----------|-----------|-------------------------------|
| EN   | IN        | BOOL      |                               |
| L2.0 | IN        | WORD      |                               |
| L2.1 | IN        | BOOL      | Status of terminal 64 from ~  |
| L2.2 | IN        | BOOL      | Status of terminal 63 from I~ |
| L2.3 | IN        | BOOL      | Switch (NO) for brake relea~  |
| L2.4 | IN        | BOOL      | Positive hardware limit swi~  |
| L2.5 | IN        | BOOL      | Negative hardware limit swi~  |
| L2.6 | IN        | BOOL      | Reference Can of 1st axis (~  |
| L2.7 | IN        | BOOL      | Positive hardware limit swi~  |
| L2.8 | IN        | BOOL      | Negative hardware limit swi~  |
| L3.0 | IN        | BOOL      | Reference Can of 2st axis (~  |
| L3.1 | IN        | BOOL      | Positive hardware limit swi~  |
| L3.2 | IN        | BOOL      | Negative hardware limit swi~  |
| L3.3 | IN        | BOOL      | Reference Can of 3st axis (~  |

圖像 10-8 選定的PLC程式區塊之本機變數表

若文字長度超出列寬，則會將其分割，並以“~”字元連接。  
此時，在此表格中會有更高等級的文字區域存在，在其中會顯示目前游標位置的文字。  
若使用“~”分割文字，則會用與較高等級文字區域中相同的顏色顯示。  
對於更長的文字，可按“SELECT ( 選擇 )”鍵顯示完整的文字。

Cover

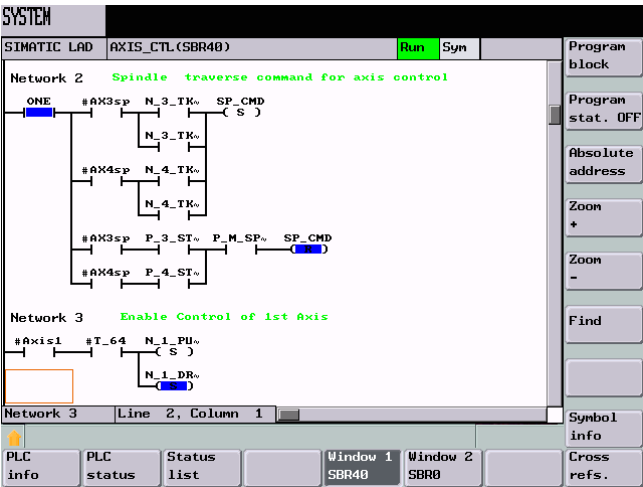
若為受保護的程式區塊，則可輸入在程式工具PLC802中指派的密碼。  
階梯圖中顯示的區塊已啟用。

Open

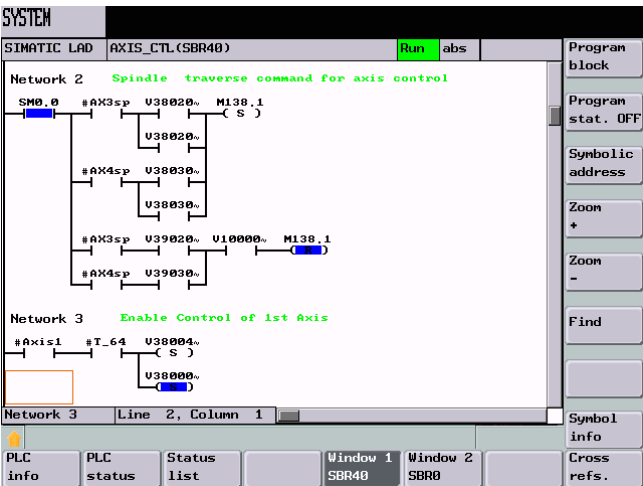
按此鍵可以打開選定的程式區塊；程式名稱 ( 絕對值 ) 會顯示在“Window 1/2 ( 視窗 1/2 )”軟鍵上。

Program  
stat. OFF

使用此軟鍵可以啟用 / 停用程式狀態的顯示。  
在此您可以從PLC循環結束時監控網路目前的狀態。  
在“程式狀態”梯形圖中顯示了所有運算元的狀態。  
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 10-9 “程式狀態”開啟 - 符號表示法



圖像 10-10 “程式狀態”開啟 - 絕對表示法

Symbolic  
address

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。

Zoom  
+  
Zoom  
-

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%

Find

可用於搜尋使用符號或絕對表示的法運算元  
此時會顯示一個含有不同搜尋條件可供選擇的對話方塊。Absolute/Symbolic address ( 絕對 / 符號位址 ) 軟鍵可用來同時在兩個PLC視窗中搜尋吻合此條件的特定運算元。搜尋時，不考慮字母的大小寫。

在上方的切换欄位中的選項：

- 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：

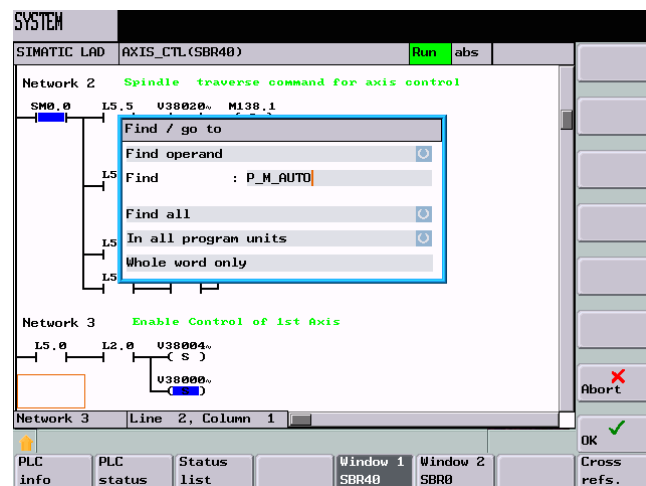
- 向下搜尋（從目前游標位置）
- 搜尋整個程式區塊（從頭）
- 搜尋一個程式區塊
- 搜尋所有程式區塊

也可使用完整的字組（定義碼）來搜尋運算元及常數。

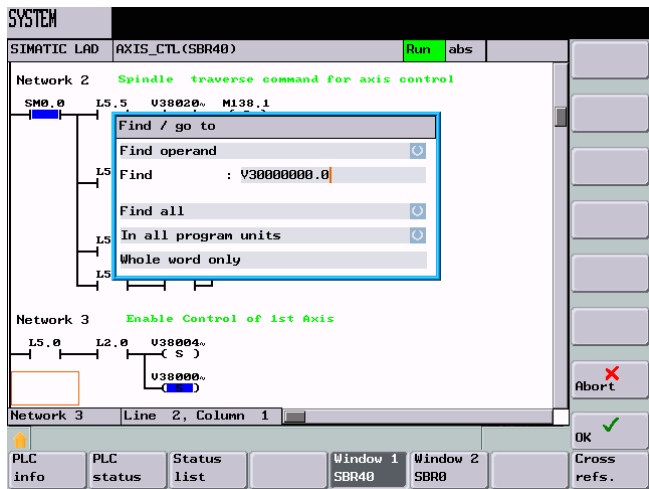
視顯示設定的不同，可搜尋符號或絕對運算元。

<OK (確定)> 軟鍵可啟動搜尋。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。

使用Abort (取消) 軟鍵可退出對話方塊，而不會執行任何搜尋。



圖像 10-11 搜尋符號運算元

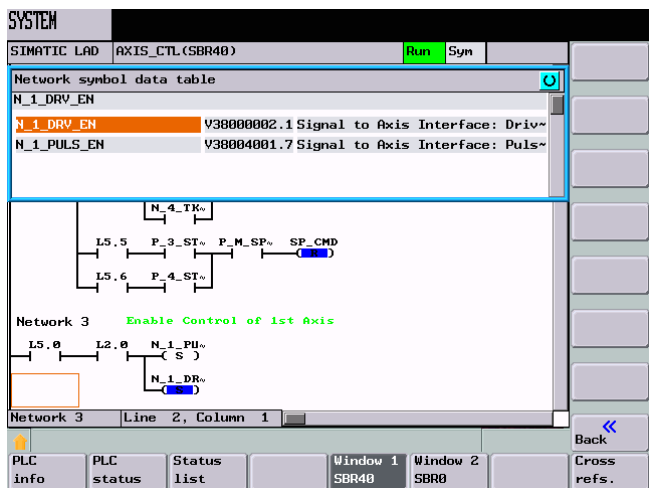


圖像 10-12 搜尋絕對運算元

若找到搜尋目標，可使用Continue search ( 繼續搜尋 ) 軟鍵繼續搜尋。

Symbol  
info

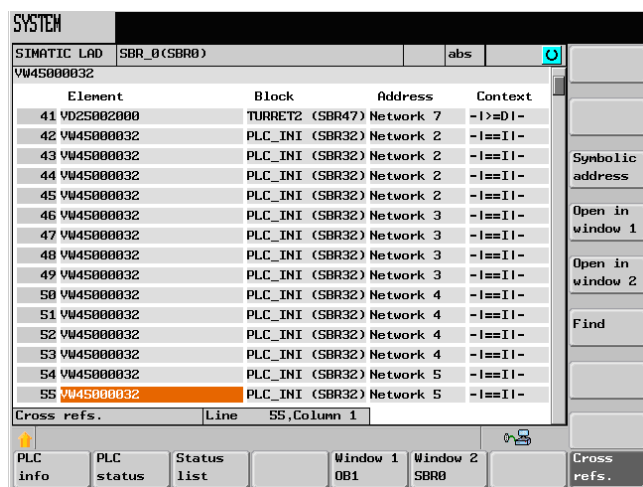
選擇此軟鍵會顯示選定網路中所使用的所有定義碼。



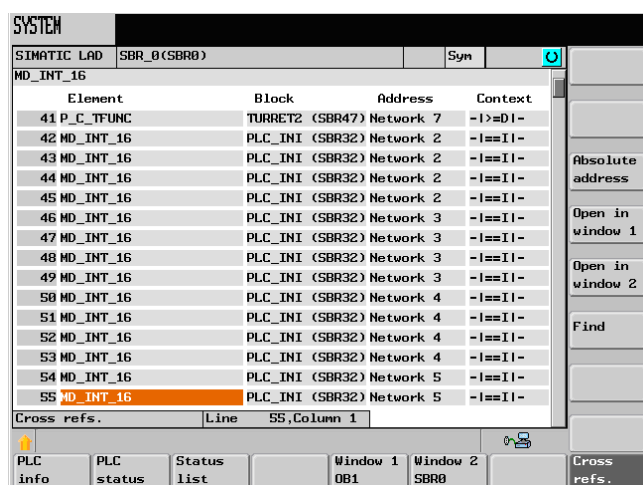
圖像 10-13 網路符號資訊表

Cross  
refs.

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 10-14 交互參考主功能表 (絕對)



圖像 10-15 交互參考主功能表 (符號)

你可使用Open in Window 1/2 (在視窗1/2中開啟) 功能直接在1/2視窗中開啟對應的程式段。

Symbolic  
address

視表示法的啟用類型而定，元件會以絕對或符號定義碼顯示。

若定義碼中沒有符號，則會自動以絕對變數表示。

定義碼的表示類型顯示在狀態列中。定義碼預設為絕對表示法。

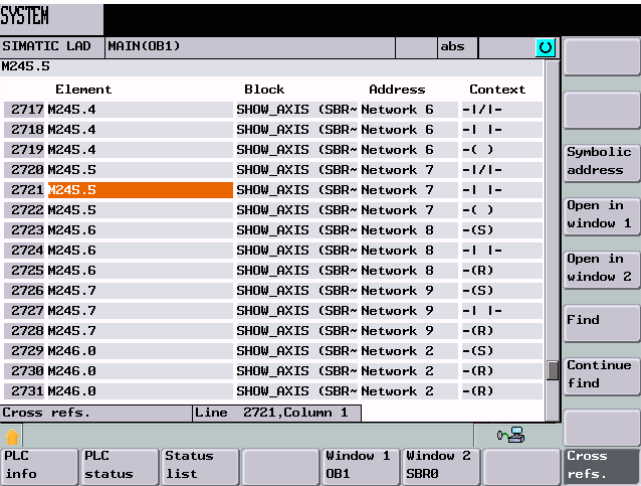
Open in  
window 1

從交互參考清單中選定的運算元會在對應的視窗中開啟。

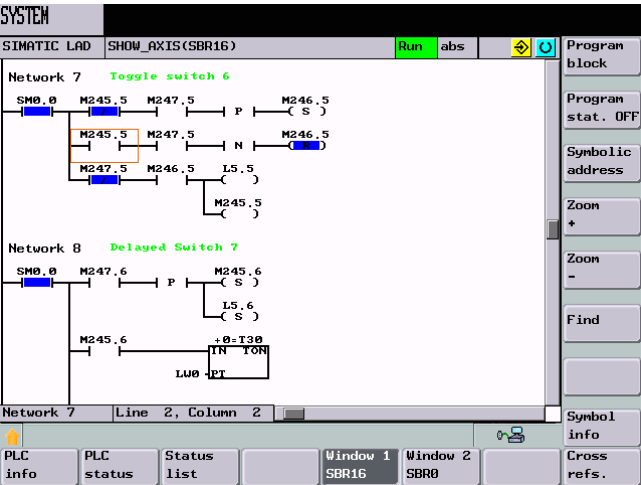
**範例：**

想檢視在程式區塊OB1之網路1中的絕對運算子M251.0的邏輯相互關係。

在從交互參考清單中選擇運算元後，並按下**Open in Window 1** (在視窗1中開啟) 軟鍵後，會在視窗1中顯示對應的程式段。



圖像 10-16 OB1網路7中的游標M245.5



圖像 10-17 視窗1中OB1網路7中的M245.5

Find

搜尋交互參考清單中的運算元

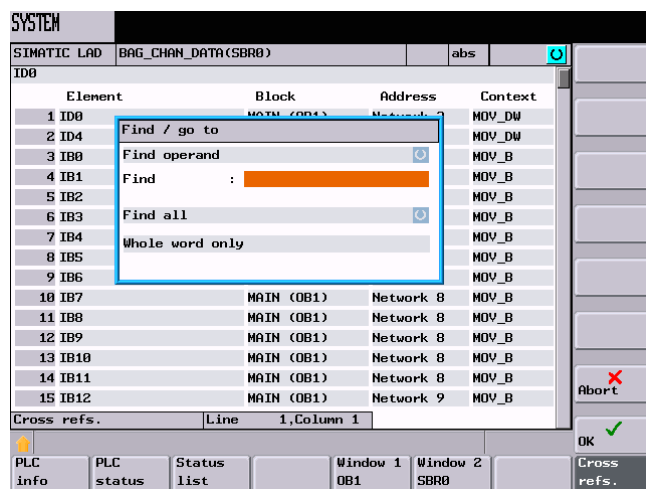
可使用完整的字組 (定義碼) 來搜尋運算元。搜尋時，不考慮字母的大小寫。

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)
- 搜尋整個程式區塊 (從頭)



圖像 10-18 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。

若未找到文字，則會在畫面中顯示對應的錯誤訊息，請按下 <OK ( 確定 )> 確認。

若找到搜尋目標，可使用 **Continue search ( 繼續搜尋 )** 軟鍵繼續搜尋。

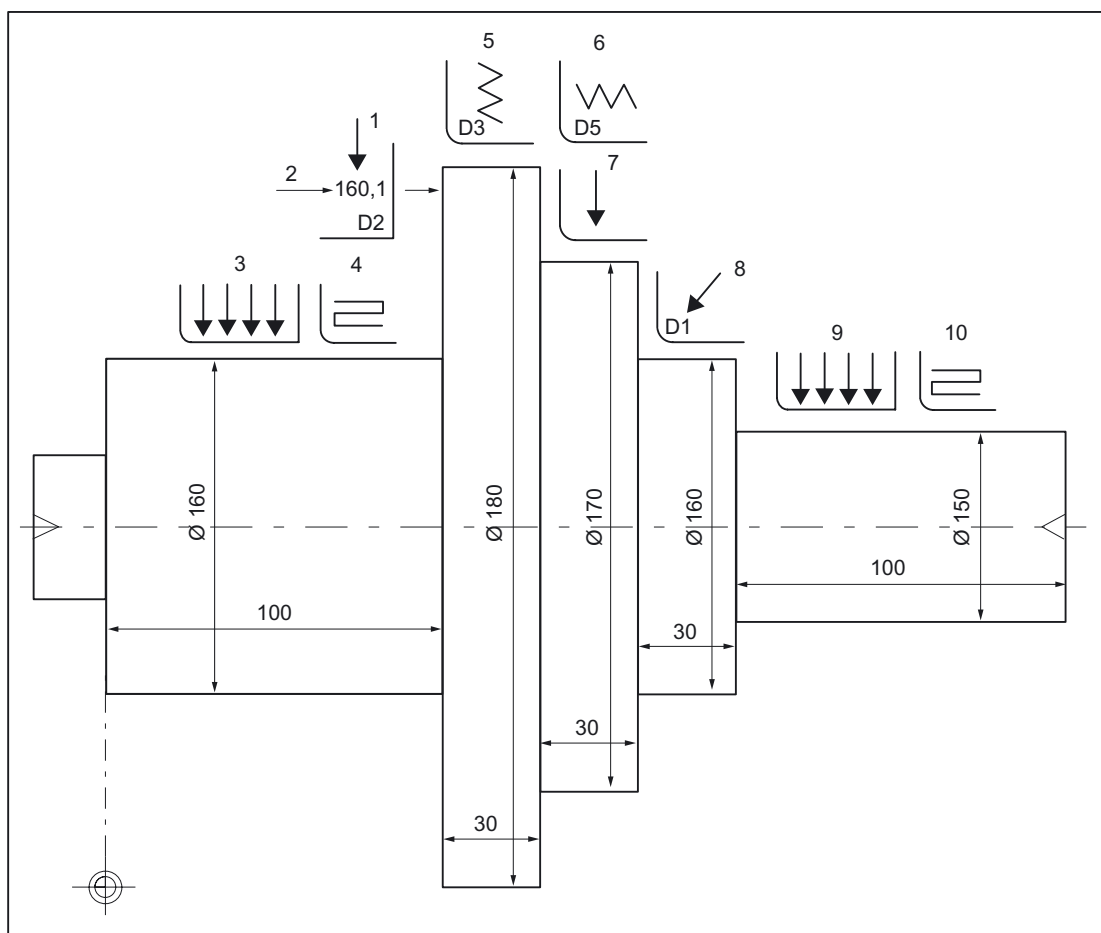


## 应用举例

## 11.1 循环举例 1

## 举例1

需要磨削的工件如下。选择Z+作为加工方向。在示例图中说明了各个加工步骤。



图像 11-1 在Z+方向进行加工

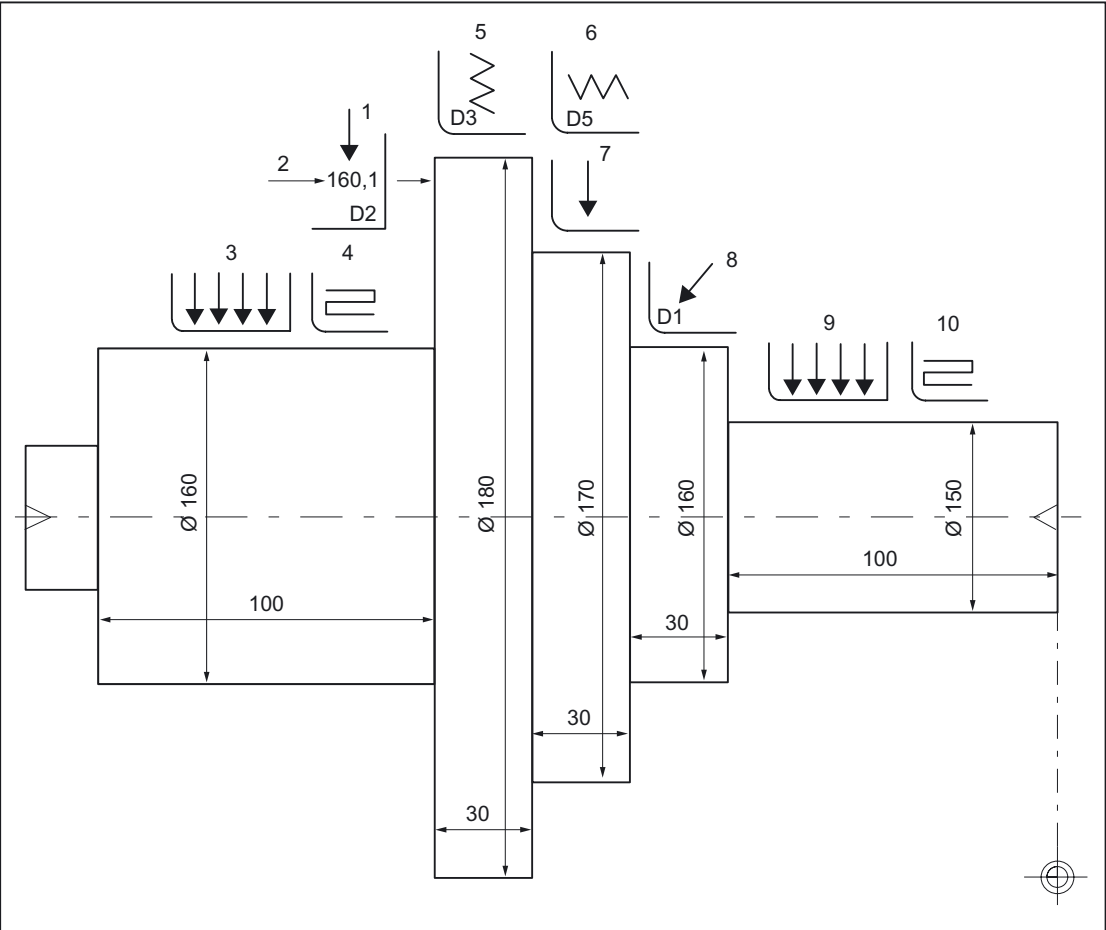
表格 11-1 编程

| 程序段                                                                                                                    | 说明                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| N10 T1 D2 M23                                                                                                          |                             |
| N20 CYCLE420( 160, 0.02, 0.005, 0.005, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 10, 20, 20, 0, , , 1, 5)                          | 基本数据                        |
| N30 CYCLE413( 0, 160.1, 100, -45, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.3, 0.05, 1, 0, 0, 5)                                     | 向右斜置切入                      |
| N30 T1 D2                                                                                                              |                             |
| N40 CYCLE412( 0, 100, 170, 3, 0.1, 0.1, 0.05, 1, 0.5, 1, 0, 5, 10, 2000)                                               | 向右横向切入                      |
| N50 T1 D3                                                                                                              |                             |
| N60 CYCLE411( 0, 160.1, 0, 99, 5, 1, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.005, 0, 1, 1, 3000, 0.8, 0.8, 0.8, 1, 0, 0, 5)          | 从右向左多次切入，仅进行粗加工             |
| N70 CYCLE415( 0, 160, 0, 99, 3, ,0.15, 0.03, 0.01, 0.02, 0.01, 0.005, -1, 2, 2, 3000, 4000, 5000, 1, 1, 1, 2, 0, 0, 5) | 从右向左纵向磨削                    |
| N80 CYCLE410( 0, 180, 99, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.10, 0.02, 1, 0, 0, 5, 5, 1000)                                   | 带摆动的切入                      |
| N90 T1 D5                                                                                                              |                             |
| N100 CYCLE412( 0, 130, 176, 3, ,0.1, 0.01, 0.4, 0.1, 1, 0, 5, 10, 1000)                                                | 带摆动的横向切入                    |
| N110 T1 D3                                                                                                             |                             |
| N120 CYCLE410( 0, 170, 136, 3, ,0.1, 0.030, 0.010, 0.8, 0.1, 0.02, 1, 0, 0, 5, ,)                                      | 切入                          |
| N130 T1 D1                                                                                                             |                             |
| N140 CYCLE413( 0, 160, 160, 45, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.1, 0.02, 1, 0, 0, 5)                                       | 向左斜置切入                      |
| CN150 YCLE411( 0, 150.1, 165, 260, 5, 1, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.01, 0.05, 1, 1, 1, 3000, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 5)       | 从左向右多次切入，仅进行粗加工             |
| N160 CYCLE411( 0, 150, 165, 260, 5, 2, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.005, 1, 1, 1, 3000, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 5)              | 从左向右多次切入，仅进行粗加工/精加工（两级纵向磨削） |
| N170 M9 M17                                                                                                            |                             |

11.2 循环举例 2

举例1

需要磨削的工件如下。加工方向为 Z-。图例中说明了各个加工步骤。



图像 11-2 加工方向 Z-

表格 11-2 编程

| 程序段                                                                                     | 说明     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| N10 T1 D2 M23                                                                           |        |
| N20 CYCLE420( 160, 0.02, 0.005, 0.005, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15, 10, 20, 20, 0, , , 1, 5) | 基本数据   |
| N30 CYCLE413( 0, 160.1, -160, -45, 3, , 0.1, 0.03, 0.010, 0.8, 0.3, 1, 1, 0, 0, 5)      | 向右斜置切入 |
| N40 T1 D2                                                                               |        |

| 程序段                                                                                                                         | 说明                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| N50 CYCLE412( 0, -160, 170, 3, 0.1, 0.1, 0.05, 1, 0.5, 1, 0, 5, 10, 2000)                                                   | 向右横向切入                            |
| N60 T1 D4                                                                                                                   |                                   |
| N70 CYCLE411( 0, 160.1, -161, -260, 5, 1, ,0.4, 0.03, 0.01, 0.01, 0.005, 0, 1, 1, 3000, 0.8, 0.8, 0.80, 1, 0, 0, 5)         | 从右向左多次切入，仅进行粗加工                   |
| N80 CYCLE415( 0, 160, -161, -260, 3, ,0.04, 0.03, 0.01, 0.02, 0.01, 0.005, -1, 1, 1, 3000, 4000, 5000, 1, 1, 1, 2, 0, 0, 5) | 从右向左纵向磨削                          |
| N90 T1 D3                                                                                                                   |                                   |
| N100 CYCLE410( 0, 180, -161, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.1, 0.2, 1, 0, 0, 5, 5, 1000)                                       | 带摆动的切入                            |
| N110 T1 D5                                                                                                                  |                                   |
| N120 CYCLE412( 0, -130, 176, 3, ,0.10, 0.03, 0.1, 0.1, 1, 0, 5, 10, 1000)                                                   | 带摆动的横向切入                          |
| N130 T1 D3                                                                                                                  |                                   |
| N140 CYCLE410( 0, 170, -124, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.80, 0.1, 0.08, 1, 0, 0, 5, ,)                                           | 切槽                                |
| N150 T1 D1                                                                                                                  |                                   |
| N160 CYCLE413( 0, 160, -100, 45, 3, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.8, 0.1, 0.08, 1, 0, 0, 5)                                           | 向左斜置切入                            |
| N170 T1 D2                                                                                                                  |                                   |
| N180 CYCLE411( 0, 150.1, 0, -70, 50, 1, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.05, 1, 1, 1, 3000, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 5)                   | 从右向左多次切入，仅进行粗加工                   |
| N190 CYCLE411( 0, 150, 0, -70, 5, 2, ,0.1, 0.03, 0.01, 0.01, 0.05, 1, 1, 1, 3000, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 5)                      | 从右向左多次切入，仅进行粗加工/精加工<br>( 两级纵向磨削 ) |
| N200 M9 M17                                                                                                                 |                                   |

## 詞彙

### 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

## 2

256lp, 117  
257lp, 117

## A

A, 115  
AMIRROR, 54

## F

FA, 124

## G

G05, 118  
G07, 118  
G1, 123  
G4, 122

## J

JOG ( 寸動進給 ), 179  
JOG ( 寸動進給 ) 模式, 179

## M

MDA模式, 183  
MIRROR, 54  
MU, 117  
MZ, 117

## O

OS, 122  
OSCTRL, 122, 124  
OSE, 122, 124  
OSNSC, 122  
OSP, 123  
OSP1, 122

OSP2, 122  
OST, 122  
OST1, 122  
OST2, 122

## R

RCS工具, 264  
RCS登入, 260  
RS232介面, 265

## T

TRAANG, 115  
TRAFOOF, 115

## 不

不可列印特別字元, 35

## 中

中斷後重新逼近, 255  
中斷連線網路驅動器, 262

## 主

主軸轉速限制, 120

## 使

使用者登入, 260  
使用者管理, 259

## 保

保護層級, 24

## 偏

偏移量參數操作區, 177, 225

## 傳

傳回條件, 128  
傳輸訊息, 266  
傳輸通訊協定, 266

## 傾

傾斜軸, TRAANG, 115  
傾斜軸轉換, 115

## 共

共享目錄, 261

## 加

加工平面, 128

## 區

區塊格式, 33

## 參

參數表, 129

## 參

參考點逼近, 223

## 取

取消後重新逼近, 254

## 可

可列印特殊字元, 35  
可程式化鏡像, 54  
可程式化鏡像MIRROR、AMIRROR。 , 54

## 同

同一區塊中的數個進給率值, 120  
同一區塊多重進給率值, 120

## 呼

呼叫條件, 128

## 啟

啟用通訊埠, 258

## 單

單節搜尋, 252

## 地

地址：, 32

## 字

字元集, 35  
字組結構, 32

## 存

存取權益, 24

## 工

工件程式  
選擇和啟動, 250  
工件程式  
停止 / 取消, 254

## 平

平面定義, 128

## 座

座標系統, 17  
工件座標系統 ( WCS ) , 18  
機械座標系統 ( MCS ) , 17  
相對座標系統, 18

## 循

循環调用, 129  
循環概要, 127

**快**

快速鍵, 27

**手**

手動輸入, 183

手輪, 245

**振**

振盪

啟動、停用振盪：, 122

定義運動順序, 124

非同步振盪, 122

振盪反轉點, 123

振盪軸, 123

**操**

操作區, 24

操作控制暨顯示元件, 13

**显**

显示信息, 128

**暫**

暫停時間, 122

**機**

機床操作區, 179

**檔**

檔案

複製, 27

貼上, 27

**滑**

滑磨衝程, 123

**狀**

狀態顯示, 13

**界**

界面參數, 219

**程**

程式化傾斜軸

G05, G07, 118

程式編輯器循環支援, 133

**算**

算術參數, 244

**網**

網路參數, 257

網路連接, 257

**線**

線上說明, 28

**總**

總覽

尺寸, 46

**网**

网络运行, 257

**螢**

螢幕配置, 21

**設**

設定資料, 240

**資**

資料傳輸, 265

**軸**

軸指派, 128

## 輔

輔助輔助說明系統, 28

## 輸

輸入刀具, 225

## 連

連接網路磁碟, 262

## 錯

錯誤顯示, 13

## 開

開頭, 128

## 非

非同步振盪, 122