

前言

關於本手冊

本手冊介紹瞭如何使用 AIR-TP 示教器來操作基於 AIR 的工業機器人系統。

操作前提

在使用前，請務必仔細閱讀文檔中的，用戶需在瞭解安全知識的基礎上方可使用。

請在必要時參閱：

- 《ARL 編程手冊》
- 《XX 型工業機器人操作機手冊》
- 《XX 型控制櫃手冊》

目標群體

- 操作人員
- 產品技術人員
- 技術服務人員
- 機器人示教員

常見標識含義

手冊中出現標識及其含義詳見下表 1。

表 1 本文中使用的標識

標誌	含義
 危險	如不按照說明進行操作，就會發生事故，導致嚴重或致命的人員傷害，或嚴重的物品損壞
 警告	如不按照說明進行操作，可能發生事故，導致嚴重或致命的人員傷害，或嚴重的物品損壞
 注意	提示您需要註意的環境條件和重要事項，或快捷操作方法
 提示	提示您參閱其他文獻和說明，以便獲取附加信息或更加詳細的操作說明

手冊說明

本手冊內容會有補充和修改，請定時留意我公司網站的“下載中心”，及時獲取最新版本的手冊。

我公司網站網址：

本文檔相關信息見表 2。

表 2 本文檔相關信息

文檔名稱	《AIR-TP 示教器操作手冊》
文檔編號	UM-P05070000001-001
文檔版本	V4.3.0
軟體版本	2.6.3

修訂記錄

表 3 中的修訂記錄累積了每次文檔更新的說明。最新版本的文檔包含以前所有文檔版本的更新內容。

表 3 修訂記錄

版本	發佈時間	修改說明
V4.1.1	2019.12.24	對應軟體版本從 2.5.5 升級到 2.6.1
V4.2.0	2020.06.30	對應軟體版本從 2.6.1 升級到 2.6.2
V4.3.0	2020.10.30	對應軟體版本從 2.6.2 升級到 2.6.3

目錄

前言.....	1
目錄.....	1
1 安全注意事項.....	1
1.1 使用環境.....	1
1.2 安全操作規程.....	1
2 示教器概述.....	3
2.1 概述.....	3
2.2 標籤說明.....	3
2.2.1 示教器銘牌.....	4
2.2.2 示教器配對標籤.....	4
2.3 硬體組成.....	4
2.3.1 模式切換鑰匙.....	6
2.3.2 使能按鍵.....	7
2.3.3 控制鍵.....	7
2.3.4 功能鍵.....	8
2.3.5 急停按鍵.....	8
2.3.6 指示燈.....	9
2.3.7 觸控筆.....	9
2.4 連接控制櫃.....	10
3 登錄界面.....	11
3.1 登錄許可權.....	11
3.2 登錄界面相關設置.....	11
3.3 登錄界面信息.....	12
4 主界面.....	13
4.1 運行狀態欄.....	14
4.1.1 連續模式狀態.....	14
4.1.2 循環模式狀態.....	14
4.1.3 程序運行狀態.....	14
4.1.4 控制模式.....	15
4.2 機械單元.....	15
4.3 通道任務管理.....	15
4.4 工件坐標系.....	15
4.5 工具坐標系.....	16
4.6 軸控制模式狀態.....	16
4.7 系統軟鍵盤.....	16
4.8 系統時間.....	17
4.9 系統上/下使能.....	17
4.10 JOG 運行設置.....	18
4.10.1 軸控制模式.....	18
4.10.2 速度倍率.....	19
4.10.3 工具.....	20
4.10.4 坐標系.....	21

4.10.5	其它	22
4.11	消息欄	22
4.11.1	消息類別	23
4.11.2	時間排序/設置時間	24
4.11.3	消息類型	24
4.11.4	消息內容	25
4.12	菜單欄	26
4.13	系統邊欄 (軸指示)	26
5	運行	29
5.1	程序調試器	29
5.2	程序編輯器	31
5.3	插入指令	33
5.3.1	運動指令	33
5.3.2	邏輯控制	45
5.3.3	過程式控制制	46
5.3.4	中斷觸發	51
5.3.5	輔助指令	55
5.3.6	用戶子程序	60
5.3.7	功能包	63
5.4	插入函數	63
5.5	坐標系測量	63
5.5.1	工具/工件坐標系	63
5.5.2	基坐標系	79
5.6	零點標定	83
5.7	快速標定	83
5.8	傳送帶標定	84
5.9	點位修正器	84
6	監控	89
6.1	實時位置	89
6.2	輸入輸出	91
6.2.1	一代櫃 IO (inCube1X)	91
6.2.2	二代櫃 IO (inCube2X)	99
6.2.3	標準櫃 IO (ARC4-50\165)	106
6.2.4	網路控制輸入輸出	112
6.2.5	模擬量實時顯示	115
6.2.6	用戶安全 DI	117
6.3	動態監測	117
6.4	安全區域	118
6.4.1	設置工具包絡	119
6.4.2	設置軸包絡	122
6.4.3	設置安全區域	123
6.4.4	使用安全區域	128
6.5	拖動示教設置	137
6.6	自定義面板	137
6.6.1	自定義面板設定畫面	137
6.6.2	開關/指示燈類型設定畫面	138

6.6.3	開關的設定方法.....	141
7	文件.....	159
7.1	文件管理.....	159
7.2	文件備份.....	161
7.3	恢復備份.....	162
7.3.1	程序文件.....	162
7.3.2	配置文件.....	163
7.3.3	坐標系文件.....	163
7.3.4	用戶 IO 註釋.....	164
8	系統.....	167
8.1	參數配置.....	168
8.1.1	變數說明.....	168
8.1.2	變數設置.....	169
8.2	系統變數.....	174
8.3	系統配置.....	175
8.3.1	系統設置.....	175
8.3.2	功能鍵設置.....	176
8.3.3	起始區域設定.....	177
8.3.4	PLC 從站設置.....	178
8.3.5	驅動器參數配置.....	181
8.3.6	網路配置.....	181
8.3.7	模擬觸發.....	182
8.4	外觀與個性化.....	183
8.5	用戶與密碼.....	184
8.5.1	密碼修改.....	185
8.5.2	切換至操作員.....	186
8.6	系統與更新.....	186
8.6.1	系統信息.....	186
8.6.2	版本更新.....	187
8.6.3	固件更新.....	190
8.6.4	平臺更新.....	193
8.6.5	導出配置.....	195
8.6.6	授權導入.....	196
8.7	重啟與註銷.....	196
8.7.1	註銷.....	196
8.7.2	鎖屏.....	196
8.7.3	系統重啟.....	197
8.7.4	遠程關機.....	197
8.8	開發者.....	197
8.8.1	日誌助手.....	197
9	擴展.....	203
9.1	功能包管理.....	203
9.2	視覺.....	203
9.3	經典版碼垛.....	203
9.4	便捷版碼垛.....	203

9.5	折彎.....	203
9.6	弧焊.....	203
10	高級功能.....	205
10.1	腕部奇異點避讓功能.....	205
10.1.1	奇異點概述.....	205
10.1.2	適配機型.....	207
10.1.3	使用方法.....	207
10.1.4	注意事項.....	208
10.2	碰撞檢測功能.....	208
10.2.1	碰撞檢測功能介紹.....	208
10.2.2	JOG 模式下碰撞檢測設置.....	209
10.2.3	自動運行下的碰撞檢測.....	210
10.2.4	碰撞檢測狀態的復位.....	210
10.3	抖動抑制功能.....	210
10.3.1	抖動抑制功能介紹.....	210
10.3.2	抖動抑制參數配置.....	210
附錄 A	參數配置許可權一覽表.....	215
附錄 B	系統變數許可權一覽表.....	223
附錄 C	介面函數一覽表.....	225
附錄 D	匯流排外部自動控制介面數據表.....	227

1 安全注意事項

機器人所有者、操作者必須對自己的安全負責。配天不對機器人使用的安全問題負責。配天提醒用戶在使用機器人時必須注意安全使用設備，必須遵守安全條款。

1.1 使用環境

不可使用機器人的場合如下；

- 燃燒的環境
- 有爆炸可能的環境
- 無線電干擾的環境
- 水中或其他液體中

1.2 安全操作規程

示教和手動機器人

- 請不要帶着手套操作示教器和操作面板。
- 在點動操作機器人時要採用較低的速度倍率以增加對機器人的控制機會。
- 在按下示教器上的點動鍵之前要考慮到機器人的運動趨勢。
- 要預先考慮好避讓機器人的運動軌跡，並確認該路線不受干涉。
- 機器人周圍區域必須清潔、無油、水及雜質等。

2 示教器概述

2.1 概述

機器人示教器（AIR-TP）是操作和控制機器人的手持設備，AIR-TP 示教器重量為 1.2kg，可以手持使用或平放在桌面上，收納時一般放在控制櫃正上方（參考圖 2-1）或懸掛在控制櫃側面。



圖 2-1 機器人示教器放置位置及方式



注意

若不正確地放置示教器，可能導致示教器跌落或損壞。

通常情況下，示教器都採用手持方式進行操作。習慣於右手操作的用戶需要使用左手握持示教器，然後用右手操作示教器上的按鈕和觸摸屏，推薦的握持方式如圖 2-2 所示。



圖 2-2 手持示教器正確姿勢

2.2 標籤說明

示教器的銘牌及配對標籤位置如圖 2-3 所示。

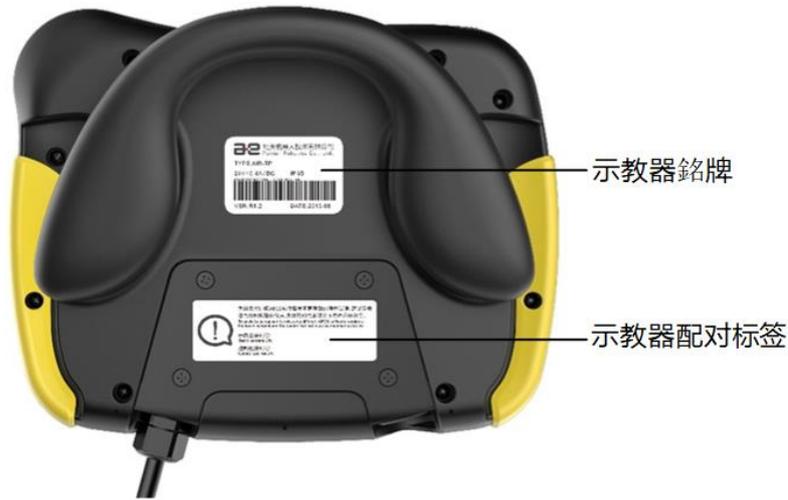


圖 2-3 示教器铭牌及配对标签位置

2.2.1 示教器铭牌

示教器铭牌示意图请参考图 2-4，上面包含了产品型号、版本号、生产日期等信息，其中示教器的序列号会在产品发货时再列印到铭牌上。



圖 2-4 示教器铭牌及配对标签位置

2.2.2 示教器配对标签

示教器配对标签示意图请参考图 2-5，请确认：

- 图 2-5 中的示教器序列号与示教器铭牌上的序列号一致；
- 图 2-5 中的控制柜序列号与所连接的控制柜铭牌上的序列号一致。



为避免控制柜ARCS软件版本不同导致的程序错误,建议示教器与控制柜配套使用,具体配对信息详见下方产品序列号。
To avoid bugs caused by misusing different ARCS software versions, the teach pendant and the control cabinet must be matched as below.

示教器序列号:
Teach pendant S/N

控制柜序列号:
Control cabinet S/N

圖 2-5 示教器铭牌及配对标签位置

2.3 硬體組成

示教器的組成部件位置詳見圖 2-6，對應的示教器組成部件說明如表 2-1 所示。



(a) 正面視圖



(b) 頂部視圖



(c) 右側視圖

圖 2-6 示教器組成部件示意圖

表 2-1 示教器組成部件說明

編號	名稱	說明
1	模式切換鑰匙	手動高速、手動低速、自動三種模式
2	USB 介面保護蓋	保護 USB 介面

編號	名稱	說明
3	指示燈	指示電源，運行和錯誤狀態
4	急停按鍵	按下急停按鍵，機器人停止運動；機器人運動停止后，順時針旋轉按鈕並手動清除錯誤告警后解除急停狀態，恢復正常狀態
5	控制鍵	運行程序，手動控制機械單元運動
6	功能鍵	提供部分功能的快捷鍵
7	顯示屏（觸摸屏）	HMI 操作區域
8	使能鍵	具體使用方式參見第 2.3.2 章節
9	多握持方式把手	手持部分，握姿參考圖 22
10	示教器連接線纜	出廠時線纜已經連接好，無須用戶連接，默認在左側。
11	觸控筆	用於點擊觸摸屏

接下來對幾個常用部件的使用作詳細說明。

2.3.1 模式切換鑰匙

機器人示教器正面左上方的模式切換鑰匙三種模式可參考圖 2-7。

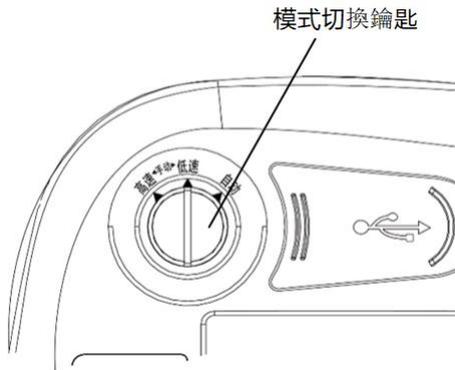


圖 2-7 模式切換鑰匙



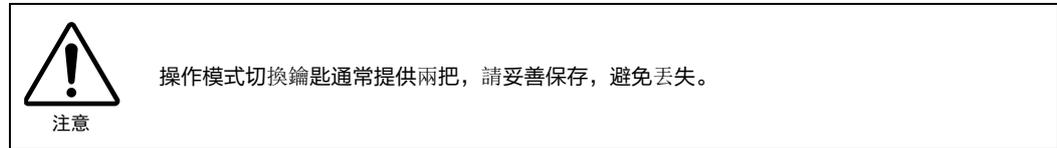
圖 2-8 運行狀態欄

模式切換通過鑰匙的轉向來確定模式狀態，位於示教器左上方，主要功能是進行模式切換，提供的模式主要 3 種（參考表 2-2）。

表 2-2 模式切換鑰匙說明

名稱	說明	作用
手動高速模式	鑰匙指向左側切換為手動高速模式，示教器的“運行狀態欄”（參考圖 28）中的控制模式圖標狀態為“  ”	詳細作用請參考第 4.1.4 章節
手動低速模式	鑰匙指向中間切換為手動低速模式，示教器的“運行狀態欄”中的控制模式圖標狀態為“  ”	

名稱	說明	作用
自動模式	鑰匙指向右側切換為自動模式，示教器的“運行狀態欄”中的控制模式圖標狀態為“A”	



2.3.2 使能按鍵

示教器后殼體的左右兩側都可以安裝使能按鍵，默認出廠時為右側安裝，如圖 26 所示位置。

使用步驟：

步驟1. 當使能鍵處於完全鬆開狀態時，自然狀態為第 1 鍵位，機器人未上使能，不可操作。

步驟2. 輕輕扣住圖 2-9 中的使能鍵（位於示教器右側），此時為第 2 鍵位，機器人上使能（聽到“咔嚓”聲音），同時，使能狀態欄（見圖 2-10）的閃電圖標顯示為“

圖 2-9 示教器使能按鍵

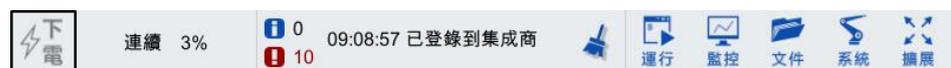


圖 2-10 使能狀態欄

步驟3. 繼續用力按下去，此時為第 3 鍵位，機器人下使能（聽到“咔嚓”聲音），同時使能狀態欄（見圖 2-10）的閃電圖標顯示為“

步驟4. 處於第 2 鍵位時，鬆開按鍵，恢復至第 1 鍵位，機器人下使能，同時使能狀態欄（見圖 2-10）的閃電圖標顯示為“

2.3.3 控制鍵

手動運行機器人分為 3 種方式，可參考：

- 單軸模式運行： 每個軸均可以獨立地正向或反向運行。
- 笛卡爾模式運行： TCP（TOOL CENTER POINT，機器人末端執行點）沿着工件坐標系的 XYZ 方向等方向運動。
- 工具模式 用戶可以控制操作機的 TCP 沿工具坐標系的 X/Y/Z 軸的正方向或負方向直線運動，

也可以控制操作機的 TCP 繞工具坐標系的 X/Y/Z 軸旋轉運動。

手動運行機器人時的操作的控制鍵示意圖可參考圖 2-11，每個按鍵（單軸模式和笛卡爾模式下）分別對應的功能及含義見表 2-3，“系統邊欄（軸指示）”相關說明請參考。

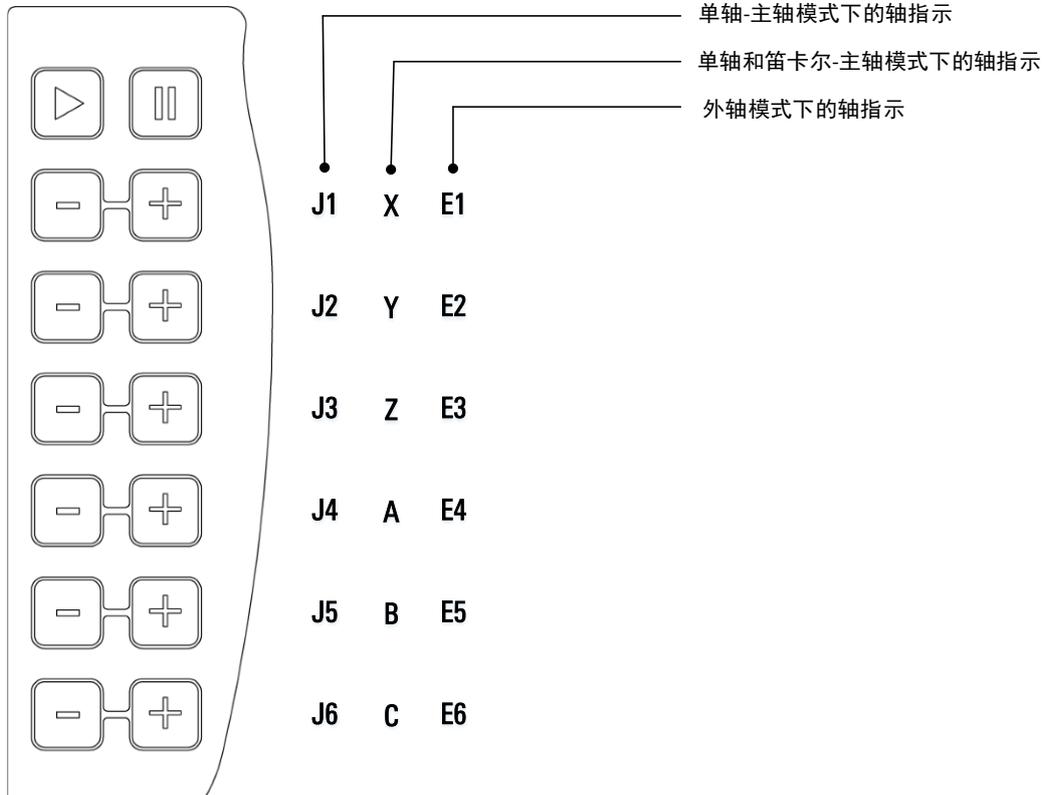


圖 2-11 示教器控制鍵

表 2-3 示教器控制鍵操作說明

標識	單軸模式	笛卡爾模式	工具模式
	開始運行程序操作		
	暫停程序操作		
	控制操作機的某一軸進行正向運動	控制操作機的 TCP 點沿 X 軸、Y 軸、或 Z 軸正方向運動，也可以控制操作機的 TCP 繞 Z 軸、Y 軸或 X 軸旋轉	控制操機的 TCP 點沿工具坐標系的 X 軸、Y 軸、或 Z 軸正方向運動，也可控制操作機的 TCP 點繞工具坐標系的 Z 軸、Y 軸或 X 軸旋轉
	控制操作機的某一軸進行負向運動	控制操作機的 TCP 點沿 X 軸、Y 軸、或 Z 軸的負方向運動，也可以控制操作機的 TCP 點繞 Z 軸、Y 軸或 X 軸旋轉	控制操機的 TCP 點沿工具坐標系的 X 軸、Y 軸、或 Z 軸負方向運動，也可控制操作機的 TCP 點繞工具坐標系的 Z 軸、Y 軸或 X 軸旋轉

2.3.4 功能鍵

示教器正面左側所有按鍵的配置及使用方法請參考。

2.3.5 急停按鍵

急停按鍵位於示教器正面的右上角，如圖 2-12 所示位置。急停按鍵就是當發生緊急情況的時候，用戶可以通過快速按下此按鍵來達到保護的措施。

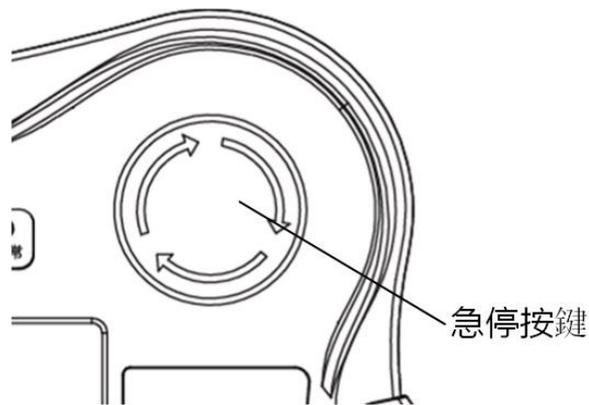


圖 2-12 示教器急停按鍵

使用步驟：

步驟1. 遇到緊急情況，按下急停按鍵，機器人停止運動，且示教器的【消息欄】顯示“示教器急停按鈕被按下”相關告警信息，參考圖 2-13。示教器的“告警”指示燈變紅。



圖 2-13 示教器“消息欄”告警

步驟2. 機器人運動停止后，順時針旋轉按鈕解除急停狀態，急停按鍵彈起，點擊示教器【消息欄】中的“👍”圖標，手動清除相關告警，示教器的“告警”指示燈熄滅，恢復正常狀態。

2.3.6 指示燈

指示燈位於機器人示教器正面右上方，具體位置參見圖 2-6，分為電源、運行以及告警三種類型，其各項含義及功能如表 2-4 所示。

表 2-4 示教器指示燈說明

標識	說明
電源	示教器被啟動后，亮白色燈
運行	手動或自動運行時，亮綠色燈
告警	有告警時，亮紅色燈

2.3.7 觸控筆

建議將示教器的觸控筆與示教器通過線繩連接，防止丟失，系線孔的位置如圖 2-14 所示。



圖 2-14 AIR-TP 示教器觸控筆

2.4 連接控制櫃

示教器與各個型號的控制櫃連接方式請參考本司的《XX 型控制櫃手冊》。



注意

不正確連接可能導致示教器無法使用或損壞。

3 登錄界面

3.1 登錄許可權

首次開機時，需要使用示教員許可權進行登錄，參考圖 3-1。



圖 3-1 HMI 登錄界面

示教員許可權：

可進行機器人工作程序的編寫等操作，部分參數修改許可權，初始登錄密碼為“PEACE”。

操作員許可權：

可簡單地查看機器人的位置參數及運行情況，無程序修改、參數修改許可權，初始登錄密碼為“LOVE”。



提示

其它相關許可權的登錄密碼請諮詢本公司售后人員。

3.2 登錄界面相關設置

點擊圖 3-1 中左上方的<設置>按鈕，出現一個下拉列表，如圖 3-2 所示，可以看到<系統升級>、<授權導入>以及<配置 IP>等選項，各項相關說明請參考表 3-1。



圖 3-2 登錄界面的<設置>列表

表 3-1 登錄界面“設置”各項說明

名稱	說明
系統升級	這裡“系統升級”的方式與的“版本更新”方式相同，可直接參考
授權導入	這裡“導入授權”的方式與的“授權導入”方式相同，可直接參考
配置 IP	<p>點擊圖 3-2 中的【設置】->【配置 IP】選項，彈出如圖 3-3 所示的對話框，該對話框中可以查看、配置或更改 HMI 與 ARCS 的 IP 地址</p>  <p>圖 3-3 【配置 IP】彈窗</p>

3.3 登錄界面信息

圖 3-1 中左下角顯示了（參考圖 3-4）HMI 版本號、機器碼等信息，更多詳細的信息可在【系統信息】中查看，請參考。



圖 3-4 信息區域

4 主界面

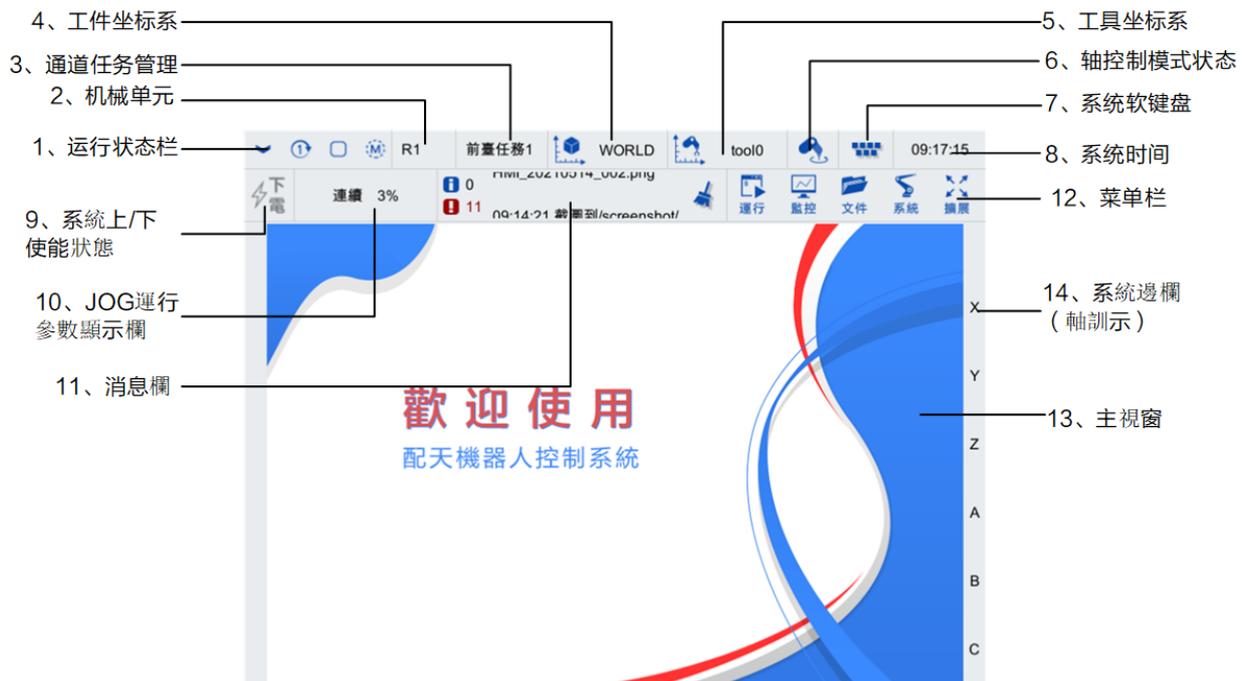


圖 4-1 主界面功能區域的劃分

示教器的主界面各個功能區的位置分別如圖 4-1 所示，各個功能區的作用請參見表 4-1。

表 4-1 主界面各功能區說明

編號	名稱	說明
1	運行狀態欄	顯示當前系統運行的狀態，詳細說明請參考 4.1 章節
2	機械單元	顯示當前通道中機械單元的名稱通道的切換，詳細說明請參考 4.2 章節
3	通道任務管理	顯示與設置當前任務，詳細說明請參考第 4.3 章節
4	工件坐標系	顯示當前工件坐標系，詳細說明請參考 4.4 章節
5	工具坐標系	顯示當前工具坐標系，詳細說明請參考第 4.5 章節
6	軸控制模式狀態	顯示當前軸控制模式的方式，詳細說明請參考 4.6 章節
7	系統軟鍵盤	調出/隱藏系統軟鍵盤，詳細說明請參考第 4.7 章節
8	系統時間	顯示與設置系統時間，詳細說明請參考 4.8 章節
9	系統上/下使能狀態	手動時系統上/下使能狀態顯示圖標，自動時系統上/下使能按鈕，詳細說明請參考第 4.9 章節
10	JOG 運行參數顯示欄	設置及顯示當前 JOG 運行的參數，詳細說明請參考第 4.10 章節
11	消息欄	滾動顯示最新一條系統消息，系統消息界面的入口，詳細說明請參考第 4.11 章節
12	菜單欄	提供各功能操作選項，詳細說明請參考第 4.12 章節

編號	名稱	說明
13	主窗口	各功能頁面顯示區域
14	系統邊欄（軸指示）	軸指示內容與示教器右側功能按鍵對應，詳細說明請參考 4.13 章節

4.1 運行狀態欄

運行狀態欄示意圖如圖 4-2 所示，主要包含 4 種，從前到后分別代表[連續模式狀態]、[循環模式狀態]、[程序運行狀態]、[控制模式]。



圖 4-2 運行狀態欄

4.1.1 連續模式狀態

“連續模式狀態”包含 3 種狀態，請參考表 4-2，不同狀態間的切換請參考。

表 4-2 “連續模式狀態” 3 狀態介紹

圖標	含義
	程序處於連續運行狀態
	程序處於單步運行狀態
	表示程序處於段調試運行狀態

4.1.2 循環模式狀態

“循環模式狀態”包含 2 種狀態，請參考表 4-3，不同狀態間的切換方式請參考。

表 4-3 “循環模式狀態” 2 種狀態介紹

圖標	含義
	程序處於循環運行狀態
	程序處於單次運行狀態

4.1.3 程序運行狀態

“程序運行狀態”包含 4 種狀態，請參考表 4-4，程序的[載入]與[停止]的方法請參考和，程序的[暫停]與[運行]的方法請參考。

表 4-4 “程序運行狀態” 4 種情況介紹

圖標	含義
	程序處於未載入狀態
	程序處於停止狀態

圖標	含義
	程序處於暫停狀態
	程序處於運行狀態

4.1.4 控制模式

“控制模式”包含 3 種狀態，請參考表 4-5，不同模式間的切換方式請參考。

表 4-5 “控制模式” 3 種狀態介紹

圖標	含義	說明
	手動高速控制模式 (T2)	用於測試運行，該模式下以編程速度運行
	手動低速控制模式 (T1)	用於測試運行和示教，PTP 運動限速 10% ，CP 運動限速 250mm/s
	自動控制模式 (AUT)	用於運行，該模式下以編程速度運行

4.2 機械單元

在存在多個機械單元的情況下，用於切換控制器當前手動控制的機械單元（參考圖 4-3 和圖 4-4）。具體設置方法可參見本司的《多機聯動使用說明書》。



圖 4-3 通道機械單元名稱顯示位置



圖 4-4 【機械單元】選擇界面

4.3 通道任務管理

前臺任務 1 支持載入任意程序，後臺任務 1 僅支持載入不包含運動指令的程序，參考圖 4-5 和圖 4-6。（如：可利用後臺任務載入運行包含邏輯運算、TCP/IP 通信及串口通信等程序，運算前臺任務所需要的變數數據或外部設備進行通信）。



圖 4-5 通道任務管理



圖 4-6 【通道任務管理】選擇界面

4.4 工件坐標系

顯示用戶當前 JOG 模式下選擇的工件坐標系（可參考圖 4-7，選擇的是 BASE[0]），選擇坐標系的方式可參考。



圖 4-7 工件坐標系顯示位置

4.5 工具坐標系

顯示用戶當前 JOG 模式下選擇的工具坐標系（可參考圖 4-7，選擇的是 FLANGE），選擇工具坐標系的方式可參考。



圖 4-9 工具坐標系顯示位置

4.6 軸控制模式狀態

顯示當前選擇的軸控制模式（參考圖 4-10 和表 4-6），選擇軸控制模式的方式可參考



圖 4-10 軸控制模式狀態顯示位置

表 4-6 “軸控制模式狀態” 3 種狀態介紹

圖標	含義
	當前選擇的軸控制模式為單軸模式
	當前選擇的軸控制模式為笛卡爾模式
	當前選擇的軸控制模式為工具模式

4.7 系統軟鍵盤

點擊主界面菜單欄中的圖 4-11 中的，【】按鈕，顯示或者隱藏系統軟鍵盤（參考圖 4-12），或者通過點擊任意一個可編輯的文本框，也能調出系統軟鍵盤。



圖 4-11 系統軟鍵盤所在位置



圖 4-12 系統軟鍵盤

4.8 系統時間

點擊主界面右上角的【14:15:44】按鈕，彈出如圖 4-13 所示的【時間設置】對話框，顯示具體的日期和時間，可以通過數字左右兩側的<+>和<->按鈕，設置日期和時間。



圖 4-13 【時間設置】對話框

4.9 系統上/下使能

“系統上/下使能”包含 2 種狀態，請參考表 4-7。

表 4-7 “系統上/下使能” 2 種狀態介紹

圖標	含義
 (高亮)	表示處於上使能狀態
 (灰)	表示處於下使能狀態

手動模式下，上/下使能的方式請參考和。

自動模式下，點擊使能狀態欄（參考圖 2-10）中的閃電圖標，狀態由 “”（灰）切換為 “”（高亮），上使能成功。

4.10 JOG 運行設置

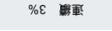
點擊主界面左上角【】按鈕，彈出如圖 4-14 所示的【JOG】運行參數配置界面。其中主要包括軸控制模式、速度、步進倍率、工具、坐標系等相關參數的設置。



圖 4-14 【JOG】運行參數配置界面

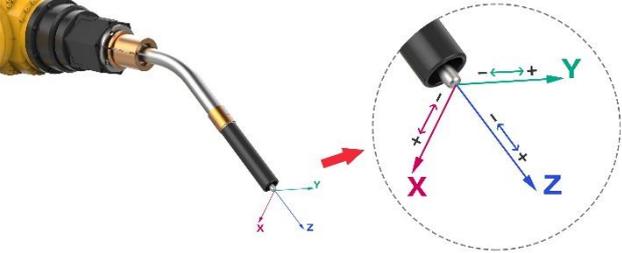
4.10.1 軸控制模式

用戶控制操作機時可以選擇多種軸控制模式，參考圖 4-15，詳細說明見表 4-8。



圖 4-15 軸控制模式選項

表 4-8 軸控制模式說明

選項	說明	備註
單軸模式	用戶可以控制操作機的每個旋轉軸進行正向或者負向運動 該模式下，示教器主界面上方的“軸控制模式狀態”圖標顯示為“  ”	祇能 3 選 1
笛卡爾模式	用戶可以控制操作機的每個旋轉軸進行正向或者負向運動，該模式下，示教器主界面上方的“軸控制模式狀態”圖標顯示為“  ”	
工具模式	用戶可以控制操作機的 TCP 沿工具坐標系的 X/Y/Z 軸的正方向或負方向直線運動，也可以控制操作機的 TCP 繞工具坐標系的 X/Y/Z 軸旋轉運動，見圖 416，該模式下，示教器主界面上方的“軸控制模式狀態”圖標顯示為“  ”  圖 416 工具坐標系各軸的正負方向	
主軸模式	用戶可以控制操作機本體的 1~6 軸運動	祇能 2 選 1
外軸模式	用戶可以控制操作機外擴的 1~6 軸運動	



提示

在笛卡爾模式或工具模式下 JOG 時，姿態會連續轉動，但實時位置界面的 A、B、C 可能不會連續變化，這是歐拉角的表示方式造成的，屬於正常現象。

4.10.2 速度倍率

可於圖 4-17 中調節操作機的速度倍率，也可通過示教器左側的“”和“”按鍵調節（該方式不影響通過速度倍率條左右兩側的<+>和<->按鈕調節速度）。

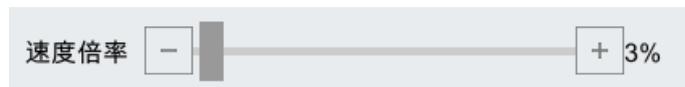


圖 4-17 速度設置

- 單擊“”和“”按鍵的調節效果為：微速-低速-1%-5%-100%（其中：1%-5%以 1%為增量更改，5%-100%以 5%為增量更改）。
- 長按“”和“”按鍵的調節效果：速度持續增加/降低。

微速和低速的表現

表 4-9 微速和低速的表現

運行模式	速度倍率表現
程序運行	T1、T2、AUTO 模式下，均以 1%速度運行
JOG 運行	T1：低速—0.5DEG/MM；微速—0.1DEG/MM（步進動作的速度倍率為 1%）

運行模式	速度倍率表現
	T2: 不動作
	AUTO: 不動作

運行模式切換時速度倍率的表現

表 4-10 運行模式切換時速度倍率的表現

運行模式切換方式	速度倍率表現
T1->T2	速度倍率降低至 3%
T2->T1	速度倍率不變
T1->AUTO	速度倍率不變
AUTO->T1	速度倍率不變

4.10.3 工具

工具坐標系選擇頁面如圖 4-18 所示，可以實現當前工具坐標系的選擇，各工具詳細說明見表 4-11。法蘭坐標係為系統定義的默認工具坐標系，其他工具坐標繫數據由用戶自定義，自定義方法參考。



圖 4-18 工具坐標系選擇界面

表 4-11 工具說明

名稱	含義	定義
FLANGE 法蘭坐標系		<ul style="list-style-type: none"> 法蘭坐標系是第 6 軸的軸坐標系 其原點位於法蘭面的中心，X 軸、Y 軸隨着 6 軸轉動而轉動，Z 軸垂直於法蘭面向外

名稱	含義	定義
tool 工具坐標系		<p>其原點就是工具中心點 (TCP, Tool Centre Point)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 機器人第六軸連接末端執行器的工作點，用戶編寫的運動軌跡實際上就是這個點的軌跡 ■ 在沒特殊說明的情況下，TCP 的坐標值都是相對於工件坐標系而言 ■ 具體坐標系可由用戶自定義，但須滿足右手定則

4.10.4 坐標系

坐標系用來選擇當前手動控制參照的坐標系，手動參照坐標系選擇頁面如圖 4-19 所示，各坐標系詳細說明請參考表 4-12，用戶也可以自定義坐標系，自定義方法參考。



圖 4-19 手動參照坐標系選擇界面

表 4-12 坐標系說明

名稱	圖例	定義
WORLD 世界坐標系		<ul style="list-style-type: none"> ■ 也稱為絕對坐標系，是參照大地的不變的笛卡爾坐標系，是機器人坐標系和工件坐標系的原點坐標系 ■ 當操作機配置外部移動軸進行整體移動時，絕對坐標系位置不隨操作機變化 ■ 絕對坐標系一般由用戶自定義，默認配置中，世界坐標系位於機器人的足部，用來描述機械單元位置
BASE 基礎坐標系		<ul style="list-style-type: none"> ■ 也稱為機器人坐標系，機器人本體上固有的坐標系 ■ 固定位於機器人的足部，以世界坐標係為參照基準，可以用來說明機器人的位置 <p>一個通道最多配置三個機械單元，對應三個基坐標系 Base[0]\[1]\[2]，其中 Base[0]是機器人的基坐標系，后兩個是變位機/傳送帶/基座軸的基坐標系，如果配置了后兩個機械單元，用戶可選擇 Base[1]\[2]</p>

名稱	圖例	定義
Wobj 工件坐標系		<ul style="list-style-type: none"> ■ 用來說明工件位置的坐標系，以世界坐標係為參照基準。默認配置中，與世界坐標系重合 ■ 工件坐標系也是用戶的編程坐標系，用戶存儲的示教點的坐標就是在這個坐標系中的坐標值 ■ 工件坐標系可由用戶根據編程方便來自行在世界坐標系中指定

4.10.5 其它

“JOG”運行參數設置對話框中的“聯動”和“JOG 碰撞檢測”（參考圖 4-20）這裡不作詳細說明。“聯動”的具體應用方法可參見本司的《多機聯動使用說明書》。“JOG 碰撞檢測”的具體設置方法請參考。



圖 4-20 其它選項設置

4.11 消息欄

示教器的主界面中的【消息欄】如圖 4-21 所示，具體說明參見表 4-13。



圖 4-21 消息欄

<input checked="" type="radio"/> 當前消息 <input type="radio"/> 歷史消息		時間排序	不限
時間	類型	內容	
1	2021-05-14 09:32:20	信息	截圖到/screenshot/HMI_20210514_011.png
2	2021-05-14 09:32:07	信息	截圖到/screenshot/HMI_20210514_010.png
3	2021-05-14 09:31:31	信息	截圖到/screenshot/HMI_20210514_009.png
4	2021-05-14 09:30:58	信息	截圖到/screenshot/HMI_20210514_008.png
5	2021-05-14 09:30:55	信息	[3013][0]切換到T1模式,速度倍率3%
6	2021-05-14 09:30:54	信息	[3014][0]系統有報警未清除
7	2021-05-14 09:30:51	信息	[3013][0]切換到T2模式,速度倍率3%
8	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[7009][830]5軸驅動器報警,子報警碼:830 編碼器斷線。
9	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
10	2021-05-14 09:08:34	錯誤	*[5032][0]配置的機械單元型號錯誤, 配置: AIR6L_V2, 實際: VirtualRobot.

第1頁, 共1頁

圖 4-22 消息列表

表 4-13 系統消息說明

圖標	說明
 0	Warning 類型的消息與數量
 0	Error 類型的消息與數量
09:32:20 截圖到/screenshot/HMI_20210514_011.png	當前消息，顯示最新一條消息，包括時間和內容，點擊此按鈕可顯示或隱藏消息列表（請參考圖 422）
	清除告警按鈕，清除當前所有的告警

消息列表（參考圖 4-22）中包含消息類別、時間排序、消息類型、消息內容等選項，相關介紹參見表 4-14。

表 4-14 消息列表說明

名稱	說明
消息類別	用於選擇顯示內容是[當前告警]還是[歷史告警]，詳細說明請參考第 4.11.1 章節
時間排序/ 設置時間	選擇[當前告警]時：可更改顯示告警的時間順序 選擇[歷史告警]時：可以設置顯示告警的起止時間，詳細說明請參考
消息類型	通過此設置，可選擇顯示的告警類型，詳細說明請參考
消息內容	顯示的告警具體內容，詳細說明請參考
翻頁按鍵	可通過向左/向右按鈕進行翻頁

4.11.1 消息類別

消息類別分為[當前告警]和[歷史告警]，如圖 4-23 和圖 4-24 所示，用戶可根據需要選擇。

<input checked="" type="radio"/> 當前消息 <input type="radio"/> 歷史消息 時間排序 不限 ▾			
	時間	類型	內容
1	2021-05-14 09:32:20	信息	截圖到/screenshot/HMI_20210514_011.png
2	2021-05-14 09:32:07	信息	截圖到/screenshot/HMI_20210514_010.png
3	2021-05-14 09:31:31	信息	截圖到/screenshot/HMI_20210514_009.png
4	2021-05-14 09:30:58	信息	截圖到/screenshot/HMI_20210514_008.png
5	2021-05-14 09:30:55	信息	[3013][0]切換到T1模式,速度倍率3%
6	2021-05-14 09:30:54	信息	[3014][0]系統有報警未清除
7	2021-05-14 09:30:51	信息	[3013][0]切換到T2模式,速度倍率3%
8	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[7009][830]5軸驅動器報警,子報警碼:830 編碼器斷線。
9	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
10	2021-05-14 09:08:34	錯誤	*[5032][0]配置的機械單元型號錯誤,配置: AIR6L_V2, 實際: VirtualRobot.

第1頁, 共1頁 上五頁 下五頁 << >>

圖 4-23 當前告警

<input type="radio"/> 當前消息 <input checked="" type="radio"/> 歷史消息 <input type="button" value="設置時間"/> <input type="button" value="不限"/>			
時間	類型	內容	
1	2021-05-14 09:30:55	信息	[3013][0]切換到T1模式,速度倍率3%
2	2021-05-14 09:30:54	信息	[3014][0]系統有報警未清除
3	2021-05-14 09:30:51	信息	[3013][0]切換到T2模式,速度倍率3%
4	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[7009][830]5軸驅動器報警,子報警碼:830 編碼器斷線。
5	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標超軟限位
6	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[7009][830]5軸驅動器報警,子報警碼:830 編碼器斷線。
7	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標超軟限位
8	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標超軟限位
9	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標超軟限位
10	2021-05-14 09:30:33	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標超軟限位

第1頁，共6頁

圖 4-24 歷史告警

4.11.2 時間排序/設置時間

選擇[當前告警]時，點擊<時間排序>按鈕可更改顯示告警的時間順序。

選擇[歷史告警]時，<時間排序>按鈕切換為<設置時間>按鈕，點擊該按鈕，彈出圖 4-25 所示的【設置起始時間】對話框，可以設置顯示告警的起始時間。

設置起始時間
×

開始:

結束:

圖 4-25 【設置起始時間】對話框

4.11.3 消息類型

“消息類型”的下拉列表框中包含不限、信息、警告以及錯誤 4 種消息類型（參考圖 4-26），用戶可根據需要選擇想要查看的消息類型。

	時間	類型	內容
1	2021-05-14 09:30:55	信息	[3013][0]切換到T1模式,速度倍率3%
2	2021-05-14 09:30:54	信息	[3014][0]系統有報警未清除
3	2021-05-14 09:30:51	信息	[3013][0]切換到T2模式,速度倍率3%
4	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[7009][830]5軸驅動器報警,子報警碼:830 編碼器斷線。
5	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
6	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[7009][830]5軸驅動器報警,子報警碼:830 編碼器斷線。
7	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
8	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
9	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
10	2021-05-14 09:30:33	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位

第1頁, 共6頁

上五頁 下五頁 << >>

圖 4-26 “消息類型”列表

4.11.4 消息內容

“消息內容”主要包括消息產生的時間、消息的類型、消息的內容等方面，如圖 4-27 所示。當有些消息的內容顯示不全或者有些類型為“錯誤”的消息時，可以嘗試點擊其所在行的內容，在彈出的【告警詳細信息】【提示】對話框中獲取消除告警的辦法。這裡以中的第 11 條告警為例，點擊其所在行的告警內容，彈出如圖 4-28 和圖 4-29 所示的【告警詳細信息】【提示】對話框。

	時間	類型	內容
1	2021-05-14 09:30:55	信息	[3013][0]切換到T1模式,速度倍率3%
2	2021-05-14 09:30:54	信息	[3014][0]系統有報警未清除
3	2021-05-14 09:30:51	信息	[3013][0]切換到T2模式,速度倍率3%
4	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[7009][830]5軸驅動器報警,子報警碼:830 編碼器斷線。
5	2021-05-14 09:30:46	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
6	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[7009][830]5軸驅動器報警,子報警碼:830 編碼器斷線。
7	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
8	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
9	2021-05-14 09:30:34	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位
10	2021-05-14 09:30:33	錯誤	*[5001][0]通道1:1軸目標點超軟限位

第1頁, 共6頁

上五頁 下五頁 << >>

圖 4-27 “消息內容”界面



圖 4-28 “主碼”為 8002 的告警詳細信息

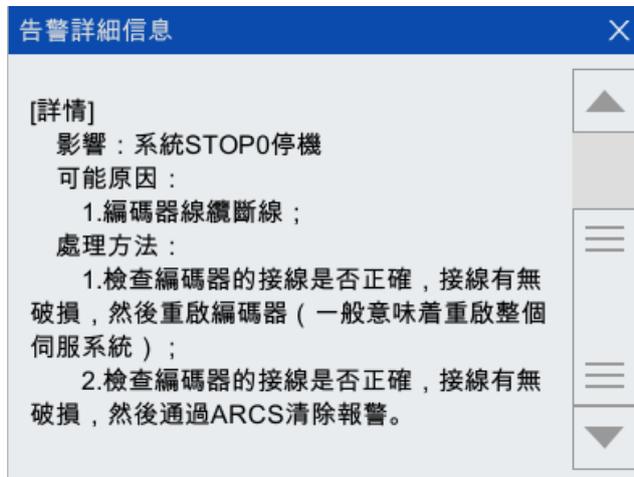


圖 4-29 “主碼”為 7009 的告警詳細信息

4.12 菜單欄

菜單欄如圖 4-30 所示。菜單欄中各選項說明見表 4-15。



圖 4-30 菜單欄

表 4-15 菜單欄說明

菜單選項	說明
運行	打開與機器人運行相關的窗口或者對話框，詳細介紹參見第 5 章節
監控	打開實時位置及 IO 狀態窗口或者對話框，詳細介紹參見第錯誤!未找到引用源。章節
文件	進行文件的管理以及與程序編輯相關的操作，詳細介紹參見第錯誤!未找到引用源。章節
系統	打開與系統設置相關的窗口或者對話框，詳細介紹參見第錯誤!未找到引用源。章節
擴展	打開擴展功能包窗口，詳細介紹參見第錯誤!未找到引用源。章節

4.13 系統邊欄（軸指示）

“系統邊欄”可通過點擊【系統】中的【外觀與個性化設置】子菜單項，選擇顯示或者隱藏，具體設置方式可參考。

“系統邊欄”右邊為軸指示，參考圖 4-31 和圖 4-32。

軸指示中的內容與示教器右側的控制鍵功能對應，請參考 2.3.3 章節。



圖 4-31 “單軸模式”下“系統邊欄”右側軸指示



圖 4-32 “笛卡爾模式”下“系統邊欄”右側軸指示

5 運行

【運行】菜單的展開圖可參考圖 5-1，【運行】菜單的入口如圖 5-2 所示。接下來將對【運行】菜單中的各部分內容做詳細介紹。

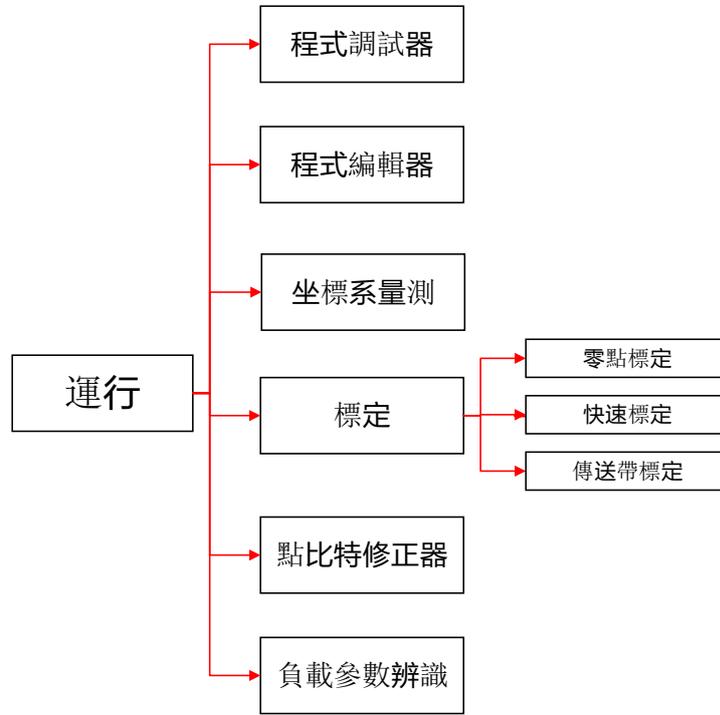


圖 5-1 “運行菜單”展開圖



圖 5-2 “運行菜單”各菜單項

5.1 程序調試器

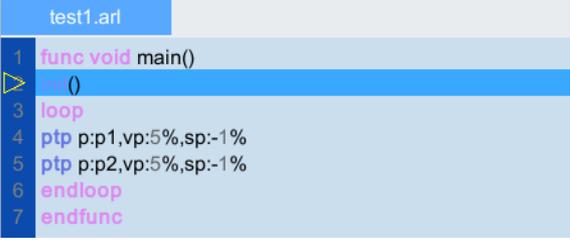
在示教器主界面，點擊【運行】->【程序調試器】選項，進入已經載入的程序或空【程序調試器】界面，參考圖 5-3。



圖 5-3 【程序調試器】界面

程序調試器“工具欄”上各功能詳細說明請參見表 5-1。

表 5-1 程序調試器“工具欄”介紹

圖標	名稱	作用
	<code>/script/new_file25.arl</code>	已載入 arl 文件的路徑顯示
	打開	<p>載入“文件管理器”中任一 ARL 程序。載入成功后，在程序調試器中打開該程序，並顯示“程序指針”黃色（空心）三角符號，參考圖 5-4；如果載入失敗，將在程序編輯器中打開錯誤程序，並高亮第一個錯誤行</p>  <p>圖 5-4 程序被載入至“程序調試器界面”</p>
	編輯	點擊【編輯】按鈕，程序跳轉到【程序編輯器】界面，可對當前程序進行編輯
	連續模式	 每次按下啟動按鈕，程序執行一條指令，該指令可能是非運動語句，該模式下示教器主界面“運行狀態欄”的“連續模式”圖標為“  ”
		 每次按下啟動按鈕，程序連續運行，直到用戶按下暫停鍵或者程序執行完畢，該模式下示教器主界面“運行狀態欄”的“連續模式”圖標為“  ”
		 每次按下啟動按鈕，程序執行直到下一條運動軌跡執行完畢，該模式下示教器主界面“運行狀態欄”的“連續模式”圖標為“  ”
	循環模式	 程序單次運行，該模式下示教器主界面“運行狀態欄”的“循環模式”圖標為“  ”
		 程序循環運行，該模式下示教器主界面“運行狀態欄”的“循環模式”圖標為“  ”
	復位	點擊【復位】按鈕，程序立即復位；程序暫停運行時才能復位

圖標	名稱	作用
	跳轉	點擊【跳轉】按鈕，程序指針跳轉到游標所在行；“跳轉”祇能在手動模式下進行
	獲取位置	當成功載入包含運動指令的 ARL 程序，且程序處於暫停狀態時，通過游標選中某行運動指令並點擊【獲取位置】，可獲取機器人當前的位姿信息，並將位姿信息寫入該條運動指令的點位中，當運行至該條運動指令時，修改實時生效。如果修改的點位非常前行，則再啟動時機器人將先返回暫停時的位置繼續運行
	卸載	卸載已經載入的程序。點擊“卸載”按鈕，卸載當前已經載入成功的程序
	模擬觸發	若程序在執行且停在“waituntil”語句處，點擊【模擬觸發】按鈕，則程序滿足 waituntil 語句的條件，繼續向下執行；“模擬觸發”祇能在手動模式下進行
	指針類型	<p>跟蹤的指針包括指針包括[運動指針]和[程序指針]兩種類型，參考圖 5-5 和圖 5-6</p> <p>“運動指針”在程序運行過程中，指向運動指令所在行，此時指針為綠色（實心）三角符號，當回到 home 點或停止運行時，指針為紅色（實心）三角符號</p> <p>“程序指針”指向程序所在行，為黃色（空心）三角符號</p> <pre> 1 func void main() 2 init() 3 loop 4 ptp p:p1,vp:5%,sp:-1% 5 ptp p:p2,vp:5%,sp:-1% 6 endloop 7 endfunc </pre> <p>圖 5-5 跟蹤指針類型</p> <p></p> <p>圖 5-6 跟蹤指針類型選擇窗口</p> <p>選擇跟蹤“運動指針”，程序運行過程中，“運動指針”指向的指令所在行高亮，參考圖 5-7</p> <pre> 1 func void main() 2 init() 3 loop 4 ptp p:p1,vp:5%,sp:-1% 5 ptp p:p2,vp:5%,sp:-1% 6 endloop 7 endfunc </pre> <p>圖 5-7 跟蹤“運動指針”</p> <p>選擇跟蹤“程序指針”，程序運行過程中，“程序指針”指向的指令所在行高亮，參考圖 5-8</p> <pre> 1 func void main() 2 init() 3 loop 4 ptp p:p1,vp:5%,sp:-1% 5 ptp p:p2,vp:5%,sp:-1% 6 endloop 7 endfunc </pre> <p>圖 5-8 跟蹤“程序指針”</p>

5.2 程序編輯器

在示教器主界面，點擊【運行】->【程序編輯器】選項，進入如圖 5-9 所示的【程序編輯器】界面。

程序編輯器“工具欄”上各功能詳細說明請參見表 5-2。

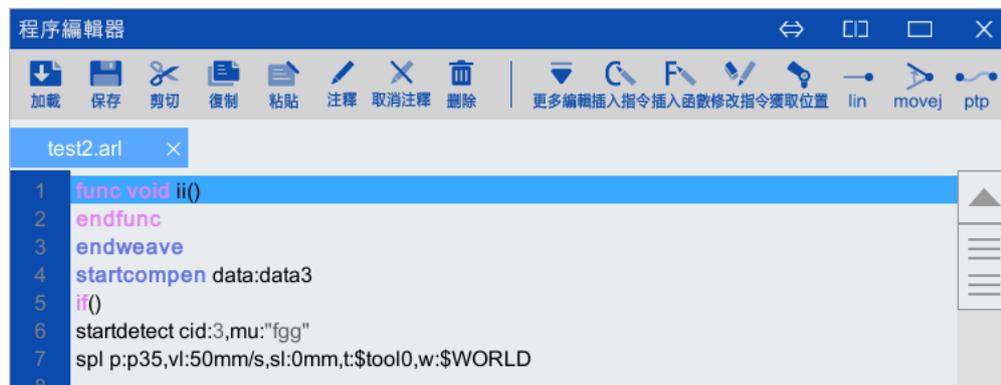


圖 5-9 【程序編輯器】界面

表 5-2 程序編輯器“工具欄”介紹

圖標	名稱	作用		
	載入	將當前的程序文件載入到程序調試器		
	保存	保存一個程序文件		
	剪切	剪切選擇的文本		
	複製	複製選擇的文本		
	粘貼	粘貼選擇的文本到當前游標所在處		
	注釋	點擊【注釋】按鈕，通過“//”將當前行注釋掉		
	取消注釋	取消當前行原有的注釋，通過刪除“//”將當前行注釋取消掉		
	刪除	刪除當前選中的文本內容		
	打開	打開程序文件		
	另存為	將一個程序文件另存為另一個文件		
	查詢	點擊【查詢】按鈕，可進行查找與替換等操作	[查找]文本框	在此輸入需要查找的字元
			[替換為]文本框	在此輸入要替換為的字元
			<向后查找>按鈕	從當前位置向后查詢
			<替換>按鈕	執行逐個替換
			<關閉>按鈕	關閉查詢界面
	<全部替換>按鈕	執行全部替換		
函數列表	在【函數列表】界面中，顯示當前 arl 程序調用的子函數列表，雙擊列表中的任一子函數，則可在程序編輯器中打開相應 arl 程序文件，並跳轉至子函數行			
后退	撤銷上一個動作			
前進	恢復上一個動作			
	插入指令	向程序文件中快速添加指令。具體方法請參考第 5.2 章節。		
	插入函數	向程序文件中快速添加函數。具體方法請參考第 5.4 章節		
	修改指令	打開輔助編程頁面，修改游標所在行的指令內容		
	獲取位置	在程序編輯器中，通過游標選中某行運動指令並點擊【獲取位置】，可獲取機器人當前的位姿信息，並將位姿信息寫入該條運動指令的點位中		
	“lin”指令	快速插入“lin”指令，具體方法請參考第 5.3.1.3 章節。		

圖標	名稱	作用
	“movej” 指令	快速插入 “movej” 指令，具體方法請參考第 5.3.1.1 章節。
	“ptp” 指令	快速插入 “PTP” 指令，具體方法請參考第 5.3.1.2 章節。

5.3 插入指令

通過輔助編程系統，用戶可以更快速的完成機器人動作的示教或者 ARL 程序的編寫。

點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】按鈕，彈出需要插入的指令的菜單項，包含了邏輯控制、過程式控制、運動指令等，詳細參見圖 5-10 所中的指令菜單。



圖 5-10 【插入指令】菜單項

接下來對每條指令的輔助編程做簡單說明，更詳細的指令編寫參見《ARL 編程手冊》。

5.3.1 運動指令

運動指令一覽表參見表 5-3。

表 5-3 運動指令一覽表

指令名稱	含義	備註	
movej	移動軸	-	
ptp	點到點	-	
lin	直線運動	-	
cir	圓弧運動	-	
startweave	開放疊加軌跡	-	
endweave	結束疊加軌跡	-	
ccir	C 圓弧運動	-	
組合指令	use	指定程序機械單元	“組合指令”用於多機聯動等專用場景，詳細的使用方法請參考本公司的《多機聯動使用說明書》
	gmove	多機聯動	
傳送帶	waitobj	等待工件	“傳送帶”相關指令的的具體用法請參考

指令名稱		含義	備註
	dropwobj	釋放工件	本公司的《傳送帶跟蹤使用說明書》
	actunit	激活機械單元	
	deactunit	釋放機械單元	
軟浮動	startcastfloat	開啟笛卡爾空間軟浮動	“軟浮動”相關指令的的具體用法請參考本公司的《軟浮動使用說明書》
	startjointfloat	開啟軸空間軟浮動	
	endfloat	結束軟浮動	
	floatoffset	設置軟浮動偏置補償參數	
軌跡補償	startcompen	開啟軌跡補償	-
	endcompen	結束軌跡補償	-
	compen	軌跡補償	-

5.3.1.1 movej(移動軸)

指令介紹

movej 指將機器人軸或外軸快速移動到一個指定的軸位置。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【】按鈕，彈出【movej】指令配置界面，如圖 5-11 所示。



圖 5-11 【movej】指令配置界面

步驟2. 點擊軸位置變數 j 后的<...>按鈕，打開如圖 512 所示的【j】變數配置界面，界面中顯示了機器人本體軸（J1-J6）和外軸（EJ1-EJ6）的當前位置信息，但祇是顯示作用，無法進行點位修改，點擊<確定>按鈕，可在插入指令后，自動獲取當前點位信息；若想修改，則需要點擊程序編輯器工具欄中的【修改指令】或【獲取位置】按鈕來完成。

圖 5-12 【j】變數配置界面

步驟3. 速度參數 v 可以在后面的文本框中直接輸入數值，完成速度大小百分比的設置；也可通過點擊后面的<...>按鈕，在如圖 5-13 所示的【v】變數配置界面中修改具體的速度值，修改后點擊<確定>按鈕即可。

圖 5-13 【v】變數配置界面

步驟4. 平滑參數 s 可以在后面的編輯框中直接輸入數值，完成平滑大小百分比的設置；也可通過點擊后面的<...>按鈕，在如圖 5-14 所示的【s】變數配置界面中修改具體的平滑值，修改后點擊<確定>按鈕即可。



圖 5-14 【s】變數配置界面

- 步驟5.** 軌跡時間 `dura` 后面的文本框為祇讀，顯示的數據需要在如圖 5-13 所示的【v】變數配置界面中設置，修改后點擊<確定>按鈕即可。
- 步驟6.** 點擊圖 5-11 中的<插入指令>按鈕，彈出如圖 5-15 所示的“是否創建變數 j1”的【提示】框，點擊<確定>按鈕，指令插入成功。

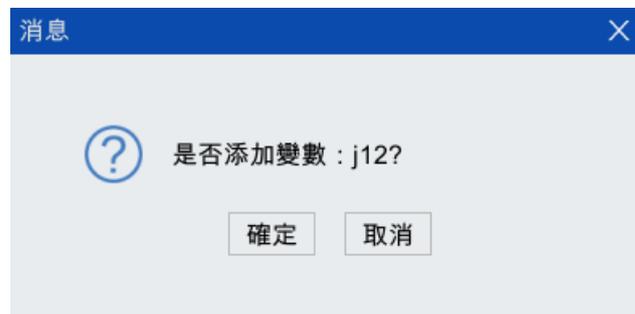


圖 5-15 “是否創建變數 j1”的【提示】框

- 步驟7.** 指令一般情況下會沿用上一條語句的速度值和平滑值，所以在插入一個點位時，可以祇點擊<插入指令>，快速插入點位。



5.3.1.2 ptp(點到點)

指令介紹

ptp 指將機器人從一個點快速運動到另一個點而又不要求 TCP 點所走軌跡形狀時，所有軸同時到達目標點。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【】按鈕，彈出【PTP】指令配置界面，如圖 5-16。



圖 5-16 【PTP】指令配置界面

步驟2. 點擊位置變數 p 后的<...>按鈕，打開如圖 5-17 所示的【p】變數配置界面，其顯示了機器人本體當前 TCP 點相對於工件坐標系的位置信息和外軸的當前位置信息，祇是顯示作用，無法進行點位修改，點擊<確定>按鈕，可在插入指令后，自動獲取當前點位信息。



圖 5-17 【p】變數配置界面

步驟3. 圖 5-17 中可以重新選擇工具/工件坐標系，也可以選擇或取消 turn 值，點擊<確定>按鈕后，【ptp】指令配置界面中參數 t 和 w 可以選擇工具、工件坐標系（參考圖 5-18）；若想修改，則需要通過程序編輯器工具欄中的【修改指令】或【獲取位置】來完成。



圖 5-18 t/w 變數顯示



取消 turn 值后，機器人自動運動時不關心 4、6 軸的圈數，節拍可能更快，但 4、6 軸可能會與示教位置相差整數圈。如果不存在繞線幹涉問題，可以取消。

提示

步驟4. 參數 v、s 和 dura 的修改參考“movej”指令。

步驟5. 點擊圖 5-18 中的<插入指令>按鈕，彈出如圖 5-15 所示的“是否創建變數 p1”的【提示】框，點擊<確定>按鈕，指令插入成功。

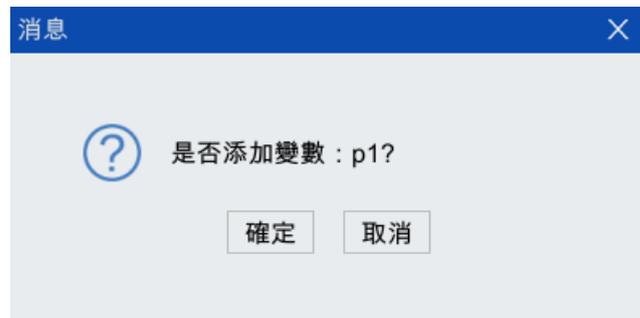


圖 5-19 “是否創建變數 j1”的【提示】框

步驟6. 指令一般情況下會沿用上一條語句的速度值和平滑值，所以在插入一個點位時，可以祇點擊<插入指令>，快速插入點位。



ptp 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

提示

5.3.1.3 lin(直線運動)

指令介紹

lin 指將機器人 TCP 點沿直線路徑運動到目標點位姿；位置移動和姿態轉動同步。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的  按鈕，彈出【lin】指令配置界面，如圖 5-20。



圖 5-20 【lin】指令配置界面

- 步驟2.** 目標點 p 的查看及修改可參考“PTP”指令中目標點 p 的修改方式。
- 步驟3.** 參數 v、s、dura 的修改方式參考“movej”指令中相應參數的修改方式。值得注意的是，參數 v 與 movej 的存在一定區別，主要體現在 lin 除了用%，還可以選擇單位是 mm/s 的速度。
- 步驟4.** 參數 t、w 和 dura 的修改方式參考“PTP”指令中相應參數的修改方式。
- 步驟5.** 點擊圖 5-20 中的<插入指令>按鈕，彈出“是否創建變數**”的【提示】框，點擊<確定>按鈕，指令插入成功。
- 步驟6.** 指令一般情況下會沿用上一條語句的速度值和平滑值，所以在插入一個點位時，可以祇點擊<插入指令>，快速插入點位。



lin 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

提示

5.3.1.4 cir(圓弧運動)

指令介紹

cir 指將機器人 TCP 點沿圓弧路徑運動到目標點；平移運動和旋轉運動同步。

插入步驟

- 步驟1.** 點擊【程序編輯器】工具欄中的【插入指令】->【運動指令】->【cir】選項，彈出如圖 5-21 所示的【cir】指令配置界面。



圖 5-21 【cir】指令配置界面

- 步驟2.** 輔助點 m 和目標點 p 的查看及修改參考“lin”指令中目標點 p 的修改方式。

- 步驟3.** 參數 v、s、t、w 和 dura 的修改方式參考“lin”指令中相應參數的修改方式。值得注意的是，參數 v 與 movej 的存在一定區別，主要體現在 cir 除了用%，還可以選擇單位是 mm/s 的速度。
- 步驟4.** 若有輔助點和目標點，可不設置參數 CA，若不直接指令目標點，可在 CA 后面的文本框中輸入圓心角，此時目標點祇是用來和輔助點共同確定圓弧的幾何形狀，而非真正的目標點。
- 步驟5.** 點擊圖 5-21 中的<插入指令>按鈕，彈出“是否創建變數**”的【提示】框，點擊<確定>按鈕，指令插入成功。



5.3.1.5 startweave(開啟疊加軌跡)

指令介紹

startweave 指令用於開啟疊加軌跡。

插入步驟

- 步驟1.** 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【運動指令】->【startweave】選項，彈出如圖 5-22 所示的【startweave】指令配置界面。



圖 5-22 【startweave】指令配置界面

- 步驟2.** 點擊變數 weave 后面的<...>按鈕，打開如圖 5-23 所示的【weave】變數配置界面，根據實際需求修改具體的參數值，修改完成后，點擊<確定>按鈕。



圖 5-23 【weave】變數配置界面

步驟3. 點擊圖 5-22 中的<插入指令>按鈕，彈出“是否創建變數**”的【提示】框，點擊<確定>按鈕，指令插入成功。



5.3.1.6 endweave(結束疊加軌跡)

指令介紹

endweave 指令用於結束疊加軌跡。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【運動指令】->【endweave】選項，彈出如圖 5-24 所示的【endweave】指令配置界面。



圖 5-24 【endweave】指令配置界面

步驟2. 點擊圖 5-24 中的<插入指令>按鈕，指令插入成功。



endweave 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

5.3.1.7 ccir(C 圓弧)

指令介紹

在 cir 指令中，用戶需要對經由點和終點的 2 個位置進行示教。在 ccir 指令中，只需示教一個點，但需要連續示教 2 條或 2 條以上 ccir 指令，從而成功構建圓弧。詳細構建規則參考《ARL 編程手冊》。

ccir 指令與 cir 指令相比具有如下特徵：

- 可以在圓弧動作的經由點和終點個別指定速度。
- 可以在經由點和終點之間示教邏輯指令。（但是，可進行示教的邏輯指令收到限制。）



當出現以下情況時，無法創建圓弧，且系統報告 “[12002][0]非法圓弧平面”。

- 當創建的圓弧點數小於 3 個時，無法構成圓弧。
- 當創建的圓弧上的 3 點，構成一條直線時，無法創建圓弧。
- 當 ccir 指令中出現連續的相同點時，無法創建圓弧。

插入步驟

步驟1. 點擊【程序編輯器】工具欄中的【插入指令】->【運動指令】->【ccir】選項，彈出如圖 5-25 所示的【ccir】指令配置界面。



圖 5-25 【ccir】指令配置界面

步驟2. 目標點 p 的查看及修改可參考“PTP”指令中目標點 p 的修改方式。

步驟3. 速度參數 v 可以在后面的文本框中直接輸入數值，完成速度大小百分比的設置；也可通過點擊后面的<...>按鈕，在如圖 5-26 所示的【v】變數配置界面中修改具體的速度值，修改后點擊<確定>按鈕即可。值得注意的是，參數 v 與 movej 的存在一定區別，主要體現在 ccir 除了用%，還可以選擇單位是 mm/s 的速度。



圖 5-26 【v】變數配置界面

步驟4. 參數 s 的修改方式參考“movej”指令中相應參數的修改方式。

步驟5. 參數 t 和 w 的修改方式參考“PTP”指令中相應參數的修改方式。

步驟6. 點擊圖 5-25 中的<插入指令>按鈕，彈出“是否創建變數**”的【提示】框，點擊<確定>按鈕，指令插入成功。



5.3.1.8 軌跡補償

startcompen(開始軌跡補償)

指令介紹

startcompen 指令用於開啟刀具補償功能。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【運動指令】->【軌跡補償】->【startcompen】選項，彈出如圖 5-27 所示的【startcompen】指令配置界面。



圖 5-27 【startcompen】指令配置界面

步驟2. 點擊右側的<...>按鈕，彈出如圖 5-28 所示的【data】參數配置界面。該參數表示機器人進行刀具補償的最大速度、加速度、加加速度、以及角速度、角加速度和角加加速度，根據實際需求設置完成后，點擊<確定>按鈕。



圖 5-28 【data】參數配置界面

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



提示

startcompen 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

endcompen(結束軌跡補償)

指令介紹

endcompen 指令用於關閉刀具補償功能。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【運動指令】->【軌跡補償】->【endcompen】選項，彈出如圖 5-29 所示的【endcompen】指令配置界面。



圖 5-29 【endcompen】指令配置界面

步驟2. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



提示

endcompen 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

compen(軌跡補償)

指令介紹

compen 指令用於對工具的位姿進行實時補償。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【運動指令】->【軌跡補償】->【compen】選項，彈出如圖 5-30 所示的【compen】指令配置界面。



圖 5-30 【compen】指令配置界面

步驟2. 在 x、y、z、a、b、c 中分別輸入各方向需要的補償量，單位毫米；在 type 中選擇坐標系類型，可以為世界坐標系：WORLD，工具坐標系：TOOL，工件坐標系：WOBJ。

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



提示

compen 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

5.3.2 邏輯控制

邏輯控制類指令一覽表參見表 5-4。

表 5-4 邏輯控制類指令一覽表

指令名稱	含義
if	條件語句
while	while 循環
for	for 循環
break	跳出循環
continue	繼續下一個循環
switch	條件分支
goto	跳轉
returnn	函數返回
loop	無限循環

指令名稱	含義
repeat	repeat 循環
compact if	緊湊條件語句

指令介紹

邏輯控制類指令為 if 條件分支，while 循環等指令。插入邏輯控制類指令中的某條指令時，輔助編程會給出該指令的程序框架。

示例指令插入步驟

以“if”指令為例，介紹插入邏輯控制類指令的插入步驟，if 為條件執行語句。

步驟1. 游標點位到程序文件中的任一空白行。

步驟2. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【邏輯控制】->【if】選項，if 指令的程序框架即被插入，請參考圖 5-31。

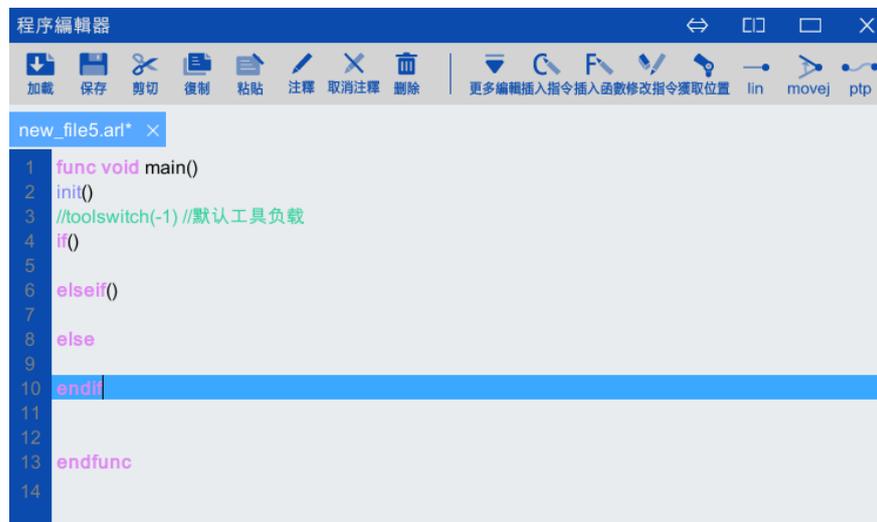


圖 5-31 “if”指令的被插入的程序框架示意圖

步驟3. 系統將從上向下依次計算 if 后的 bool 型表達式的值，直到某一個表達式的值為真，則執行這個 if 和下一個 elseif 或 else 之間的指令，執行完后跳到 endif 后繼續執行。其中 elseif 的個數不限，也可以沒有 elseif 和/或 else 的部分。



提示

邏輯控制中的所有指令參數說明和使用方法請參見《ARL 編程手冊》。

5.3.3 過程式控制制

過程式控制制類指令一覽表參見表 5-5。

表 5-5 過程式控制制類指令一覽表

指令名稱	含義
waittime	延時等待
waituntil	條件等待

指令名稱	含義
exit	退出程序
pause	暫停
restart	重啟程序
stopmove	停止當前運動
startmove	重新啟動停止的運動

5.3.3.1 waittime(延時等待)

指令介紹

waittime 指令用於延時等待一段時間。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【過程式控制制】->【waittime】選項，彈出如圖 5-32 所示的【waittime】指令配置界面。

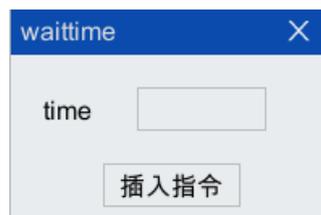


圖 5-32 【waittime】指令配置界面

步驟2. 點擊參數 time 后面的文本框，輸入等待時間。

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.3.2 waituntil(條件等待)

指令介紹

waituntil 指令用於等待直到某個事件發生。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【過程式控制制】->【waituntil】選項，彈出如圖 5-33 所示的【waituntil】指令配置界面。



圖 5-33 【waituntil】指令配置界面

- 步驟2.** 點擊參數 cond 后面的文本框，輸入條件表達式。
- 步驟3.** 點擊參數 maxtime 后面的文本框，輸入最大等待時間，根據實際需求可不設該參數。
- 步驟4.** 若設置了參數 maxtime，可點擊參數 timeoutflag 后面的文本框，輸入一個 bool 型變數表達式。
- 步驟5.** 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.3.3 exit(退出程序)

指令介紹

exit 指令用於退出程序執行。即使設置了循環模式運行，遇到 exit 指令時也會退出程序執行而不會再重新啟動程序。如果希望退出程序后再重新啟動程序，請使用 restart 指令（參考）。

插入步驟

- 步驟1.** 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【過程式控制制】->【exit】選項，彈出如圖 5-34 所示的【exit】指令配置界面。



圖 5-34 【exit】指令配置界面

- 步驟2.** 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.3.4 pause(暫停)

指令介紹

pause 指令用於暫停程序執行。執行到該指令時，程序會變為暫停狀態，此時必須按下示教器的 START 啟動鍵，程序才會繼續運行。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【過程式控制制】->【pause】選項，彈出如圖 5-35 所示的【pause】指令配置界面。



圖 5-35 【pause】指令配置界面

步驟2. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.3.5 restart(重啟程序)

指令介紹

restart 指令用於重新啟動程序。執行該指令后，程序將會復位，並重新回到主函數入口處執行。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【過程式控制制】->【restart】選項，彈出如圖 5-36 所示的【restart】指令配置界面。



圖 5-36 【restart】指令配置界面

步驟2. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.3.6 stopmove(停止當前運動)

指令介紹

stopmove 指令為停止前瞻運動語句。該指令一般用於中斷子函數中。當用戶希望某個信號到來或某個事件發生時，立即減速停止當前的運動時，可以在程序中聲明一個該事件的中斷，併在中斷處理子函數中執行 stopmove 指令。例如：

中斷子函數：

```
func void zhongduan()
stopmove fast
```

```
waituntil getdi(6)
startmove true
endfunc

主函數：
func void main()
init()
interrupt 0,when:getdi(6),do:zhongduan()
```

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【過程式控制制】->【stopmove】選項，彈出如圖 5-37 所示的【stopmove】指令配置界面。

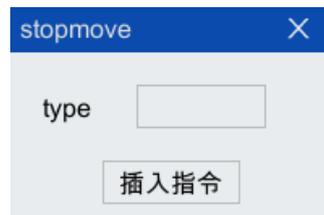


圖 5-37 【stopmove】指令配置界面

步驟2. 點擊參數 type 后面的文本框，根據實際需求，輸入停止類型 general 或 fast。

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.3.7 startmove(重新啟動停止的運動)

指令介紹

startmove 恢復運行執行。startmove 和 stopmove 配合使用，用於恢復之前被 stopmove 停止的運動指令。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【過程式控制制】->【startmove】選項，彈出如圖 5-38 所示的【startmove】指令配置界面。

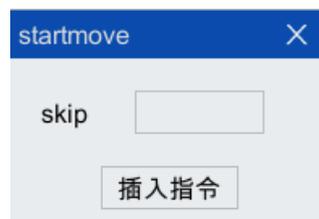


圖 5-38 【startmove】指令配置界面

步驟2. 點擊參數 skip 后面的文本框，根據實際需求輸入相應的值，skip 后的數字表示從停止的行數起，重新啟動后軌跡要跳的條數。

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



startmove 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

5.3.4 中斷觸發

中斷觸發類指令一覽表參見表 5-6。

表 5-6 中斷觸發類指令一覽表

指令名稱	含義
interrupt	中斷聲明
enableint	使能中斷
disableint	屏蔽中斷
delint	刪除中斷
trigger	軌跡觸發聲明
timer	定時中斷
setdoimv	不停前瞻非同步輸出單路 D0

5.3.4.1 interrupt(中斷聲明)

指令介紹

interrupt 指令用於聲明一個中斷。當希望發生一個非同步事件時執行一段程序則可以使用中斷聲明指令。當定義的中斷事件發生時，程序則會進入到中斷聲明中定義的中斷子函數中執行。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【中斷觸發】->【interrupt】選項，彈出如圖 5-39 所示的【interrupt】指令配置界面。

圖 5-39 【interrupt】指令配置界面

步驟2. 點擊參數 name 后面的文本框，輸入中斷名。

步驟3. 點擊參數 priority 后面的文本框，輸入中斷優先順序，該參數可預設，若預設，默認優先順序為 10。

步驟4. 點擊參數 when 后面的文本框，輸入中斷事件。

步驟5. 點擊參數 do 后面的文本框，輸入中斷子函數。

步驟6. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



interrupt 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

5.3.4.2 enableint(使能中斷)

指令介紹

enableint 指令用於使能之前屏蔽的中斷。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【中斷觸發】->【enableint】選項，彈出如圖 5-40 所示的【enableint】指令配置界面。

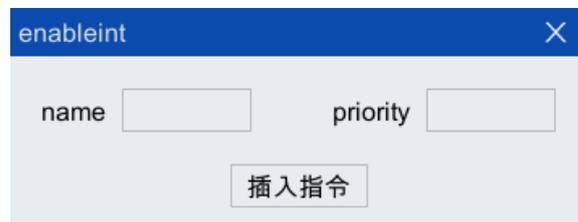


圖 5-40 【enableint】指令配置界面

步驟2. 點擊參數 name 后面的文本框，輸入中斷名。

步驟3. 點擊參數 priority 后面的文本框，輸入中斷優先順序，該參數可預設。

步驟4. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



enableint 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

5.3.4.3 disableint(屏蔽中斷)

指令介紹

disableint 指令用於屏蔽之前聲明過的中斷。

插入步驟

插入步驟請參考“enableint”指令。

5.3.4.4 delint(刪除中斷)

指令介紹

delint 指令用於刪除之前聲明過的中斷。

插入步驟

插入步驟請參考“enableint”指令。

5.3.4.5 trigger(軌跡觸發聲明)

指令介紹

trigger 指令用於聲明一個觸發。當希望在軌跡的某個特定的點處觸發特定某個動作時可以使用觸發功能。觸發聲明與中斷聲明指令的格式基本相同，區別為觸發聲明必須寫在需要觸發的運動指令的上一行。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【中斷觸發】->【trigger】選項，彈出如圖 5-41 所示的【trigger】指令配置界面。



圖 5-41 【trigger】指令配置界面

步驟2. 點擊參數 priority 后面的文本框，輸入優先順序，該參數可預設。

步驟3. 點擊參數 when 后面的文本框，輸入中斷事件。

步驟4. 點擊參數 do 文本框，輸入中斷子函數。

步驟5. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.4.6 timer(定時中斷)

指令介紹

timer 指令是一種特殊的中斷指令。它以時鐘作為中斷源，可以應用與需要實現一段時間之后觸發一次中斷，或者每隔一段時間就觸發一次中斷的場合。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【中斷觸發】->【timer】選項，彈出如圖 5-42 所示的【timer】指令配置界面。



圖 5-42 【timer】指令配置界面

- 步驟2. 點擊參數 name 后面的文本框，輸入中斷名。
- 步驟3. 點擊參數 priority 后面的文本框，輸入中斷優先順序。
- 步驟4. 點擊參數 interval 后面的文本框，輸入中斷時間間隔。
- 步驟5. 點擊參數 rmode 后面的文本框，輸入 repeat 模式。
- 步驟6. 點擊參數 do 后面的文本框，輸入中斷子函數。
- 步驟7. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.4.7 setdoimv(不停前膽非同步輸出單路 D0)

指令介紹

setdoimv 指令的意思是在下一行運動指令開始執行時，觸發 setdo 函數。

插入步驟

- 步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【中斷觸發】->【setdoimv】選項，彈出如圖 5-43 所示的【setdoimv】指令配置界面。



圖 5-43 【setdoimv】指令配置界面

- 步驟2. 點擊參數 channel 后面的文本框，輸入 D0 埠。
- 步驟3. 點擊參數 value 后面的文本框，輸入 D0 的輸出值。
- 步驟4. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



提示

setdoimv 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

- 若兩條運動軌跡間設置了平滑，同時又設置了 setdo，則這兩條軌跡之間不會進行平滑。因為利用 setdo 指令設置 DO 時，會停前瞻，軌跡間平滑就會失效。
- 為了避免在設置 setdo 后兩軌跡間平滑失效，將軌跡觸發 trigger 命令封裝成 setdoimv 指令，軌跡觸發默認在下一條軌跡開始處設置 DO。

5.3.5 輔助指令

輔助指令一覽表參見表 5-7。

表 5-7 輔助指令一覽表

指令名稱	含義
print	列印輸出
scan	掃描輸入
import	導入 ARL 模塊
velset	速度調節
accset	加速度調節
toolload	工具負載設置
toolswitch	工具負載切換

5.3.5.1 print(列印輸出)

指令介紹

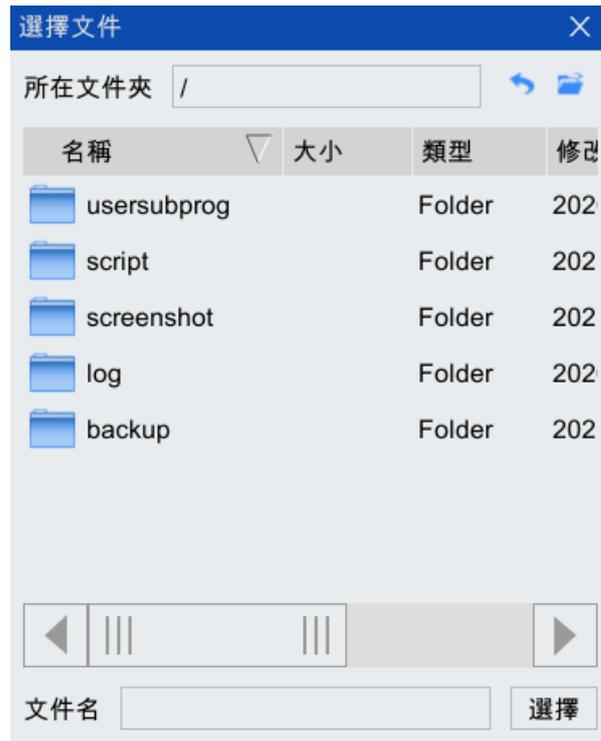
print 指令用於列印輸出到某個位置。可以使用該函數列印一個或多個表達式的值到 HMI 消息欄、鍵盤、某個指定的文件或者一個字元串，該指令多用於程序調試，當然也可用於用戶輸出日誌。

插入步驟

- 步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【輔助指令】->【print】選項，彈出如圖 5-44 所示的【print】指令配置界面。



圖 5-44 【print】指令配置界面



步驟2. 根據實際需求點擊相應參數文本框，輸入參數值。

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



print 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

提示

5.3.5.2 scan(掃描輸入)

指令介紹

scan 指令用於掃描一個字元串，將其中使用某個分隔符分隔的一系列子串按類型讀入到一系列的變數中。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【輔助指令】->【scan】選項，彈出如圖 5-45 所示的【scan】指令配置界面。



圖 5-45 【scan】指令配置界面

步驟2. 點擊參數 from 文本框，輸入已定義的字元串變數名。

步驟3. 點擊參數 delimiter，輸入分隔符。

步驟4. 點擊參數 argtosave，輸入要保存到的變數名。

步驟5. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



scan 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

5.3.5.3 import(導入 ARL 模塊)

指令介紹

import 指令用於導入一個 arl 模塊。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【輔助指令】->【import】選項，彈出如圖 5-46 所示的【import】指令配置界面。

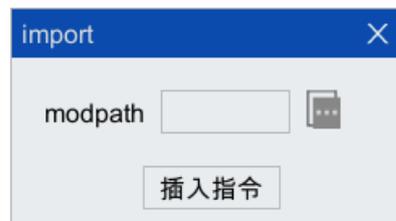


圖 5-46 【import】指令配置界面

步驟2. 點擊參數 modpath 文本框，輸入待導入的 arl 文件路徑。

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



import 指令的參數說明和詳細用法請參見《ARL 編程手冊》。

5.3.5.4 velset(速度調節)

指令介紹

velset 指令可用於降低或提升之后所有運動指令的編程規劃速度倍率，也可用於設置運動段最大速度。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【輔助指令】->【velset】選項，彈出如圖 5-47 所示的【velset】指令配置界面。

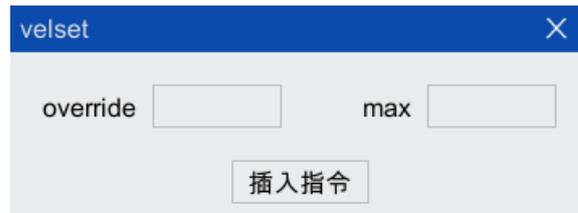


圖 5-47 【velset】指令配置界面

- 步驟2.** 點擊參數 override 文本框，輸入速度倍率百分比值。
- 步驟3.** 點擊參數 max 文本框，輸入編程規劃最大 TCP 速度值。
- 步驟4.** 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.5.5 accset(加速度調節)

指令介紹

accset 指令調節機器人運動的加速度和加加速度，常用於機器人加持易碎負載時，可允許較低的加速度和減速度，結果是機器人運動更加柔順。

插入步驟

- 步驟1.** 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【輔助指令】->【accset】選項，彈出如圖 5-48 所示的【accset】指令配置界面。



圖 5-48 【accset】指令配置界面

- 步驟2.** 點擊參數 acc 文本框，輸入實際加速度相對於最大值的百分比形式。
- 步驟3.** 點擊參數 ramp 文本框，輸入實際加加速度相對於最大值的百分比形式。
- 步驟4.** 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.5.6 toolload(工具負載設置)

指令介紹

toolload 指令用於設定程序運行時的負載參數。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【輔助指令】->【toolload】選項，彈出如圖 5-49 所示的【toolload】指令配置界面。



圖 5-49 【toolload】指令配置界面

步驟2. 點擊右側的<...>按鈕，彈出如圖 5-50 所示的【toolinertia】參數配置界面。變數 m 表示工具質量，centroid_pos 表示質心位置，centroid_dir 表示慣性主軸方向，moment_inertia 表示主慣性矩，根據實際需求設置完成后，點擊<確定>按鈕。



圖 5-50 【toolinertia】參數配置界面

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.5.7 toolswitch(工具負載切換)

指令介紹

toolswitch 指令用於切換程序運行時的負載序號，各序號所代表的慣量可在系統-參數配置-全局-TOOLINERTIA 中進行修改和查看。

插入步驟

步驟1. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【輔助指令】->【toolswitch】選項，彈出如圖 5-51 所示的【toolswitch】指令配置界面。



圖 5-51 【toolswitch】指令配置界面

步驟2. 在彈出的 toolswitch 指令配置界面中輸入工具序號，各序號所代表的慣量可在【系統】->【參數配置】->【全局】->【TOOLINERTIA】中進行修改和查看。

步驟3. 點擊<插入指令>按鈕，指令插入成功。



5.3.6 用戶子程序

指令介紹

用戶子程序功能可實現在主程序中的任意位置插入一個子程序。

程序指針執行到子程序段時，會跳轉到 SubProg 程序的 func 函數中。子程序結構與一般程序沒有明顯區別，祇是可以不包含主函數。子程序被調用的函數結束後（即執行到 endfunc 后）程序指針會返回調用處，如果想提前結束子程序，可以在需要終止的地方插入 return 指令，這樣會提前終止子程序的運行。

程序指針執行到上述程序段時，會跳轉到 SubProg 程序的 func 函數中。子程序結構與一般程序沒有明顯區別，祇是可以不包含主函數。

插入步驟

步驟1. 在主程序（當前正在使用的程序）中，將游標定位到想要插入子程序的地方。

步驟2. 點擊程序編輯器工具欄中的【插入指令】->【用戶子程序】選項，彈出如圖 5-52 所示的【插入用戶子程序】界面。點擊<瀏覽>按鈕，在彈出的【路徑選擇】列表框中找到並選中待插入子程序所在的文件夾，點擊<選擇>按鈕，如圖 5-53 所示。



圖 5-52 【插入用戶子程序】界面

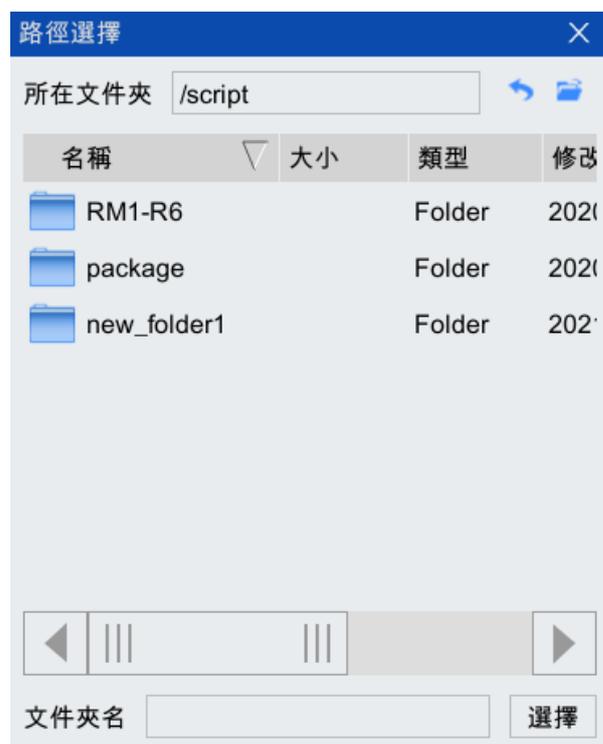


圖 5-53 【路徑選擇】列表框

步驟3. 在【插入用戶子程序】界面中顯示該文件夾下可以插入的程序（程序包含可以插入的子程序），如圖 5-54。

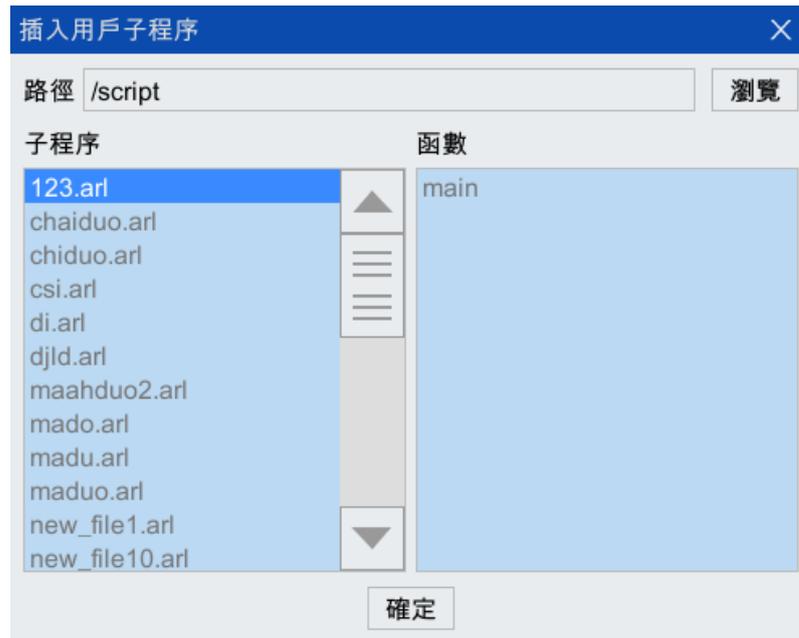


圖 5-54 子程序連同所在路徑均被插入

- 步驟4. 在[子程序]區域框中點擊子程序所屬的程序（EXT_CTRL_TESTIuan+0723.arl），這時[函數]區域框中會列出被選程序中包含的所有子程序。選中想插入的子程序，點擊<確定>按鈕。
- 步驟5. 若想插入的子程序（senddata）與主程序不在同一路徑，則彈出如圖 5-55 所示的“子程序與當前程序不在同一路徑下，是否導入路徑？”【提示】框，點擊<確定>按鈕，則子程序連同其所在的路徑也一起被插入主程序內，如圖 5-56 所示。

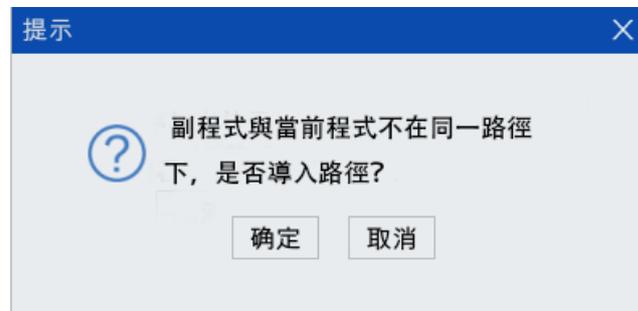


圖 5-55 確認是否導入路徑對話框

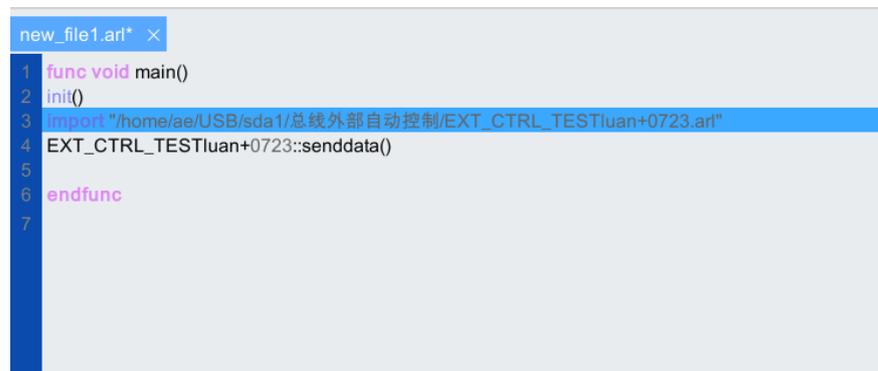


圖 5-56 子程序連同所在路徑均被插入（若與主程序不同路徑）

- 步驟6. 若想插入的子程序與主程序在同一路徑下，則選中想插入的子程序，點擊<確定>按鈕后，子程序就被插入到主程序內，如圖 5-57 所示。

```

new_file1.arl* x
1 func void main()
2 init()
3 import "/home/ae/USB/sda1/总线外部自动控制/EXT_CTRL_TESTIuan+0723.arl"
4 EXT_CTRL_TESTIuan+0723::senddata()
5 socket_acc::main()
6 endfunc
7

```

圖 5-57 子程序被插入（若與主程序同路徑）

5.3.7 功能包

關於“擴展”列表中的視覺、弧焊、碼垛、折彎等功能的相關指令需要安裝包成功安裝后，才會顯示，具體用法請參考本司的各個功能包對應的使用說明書。

5.4 插入函數

函數菜單中所有函數的使用方法請參見本司的《ARL 編程手冊》。

5.5 坐標系測量

在示教器主界面，點擊【運行】->【標定】->【坐標系標定】選項，進入如圖 5-58 所示的【坐標系測量】界面，坐標系測量包括“工具坐標系標定”、“工件坐標系標定”以及“基坐標系標定”。



圖 5-58 【坐標系測量】界面

5.5.1 工具/工件坐標系

“工具/工件坐標系標定”有“輸入法”和“標定法”兩種方式。

5.5.1.1 輸入法

工具坐標系

通過輸入的方式設置工具坐標系，可參考圖 5-59。圖中表格裡所展示的是各工具坐標系原點的位置和坐標系的姿態。



圖 5-59 輸入法設置工具坐標系頁面

設置步驟：

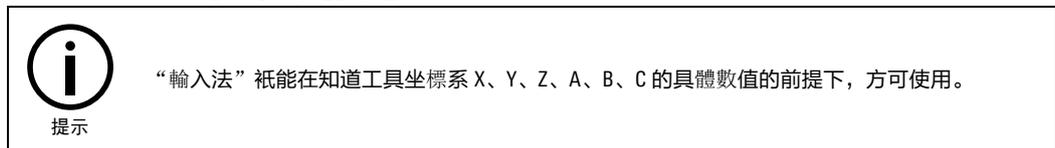
步驟1. 上圖 5-59 中的[坐標系種類]選擇“工具坐標系”。

步驟2. 點擊要設置的“工具坐標系”所在行的單元格使其處於可編輯狀態，通過小鍵盤將 X、Y、Z、A、B、C 修改為所需要的數值。

步驟3. 點擊下方的<保存>按鈕，彈出如圖 5-60 所示的“保存成功”【提示】框，即設置完成。



圖 5-60 “保存成功”【提示】框



步驟4. 通過輸入的方式設置工件坐標系，可參考圖 5-61。圖中表格裡所展示的是各工件坐標系原點的位置和坐標系的姿態。



圖 5-61 輸入法設置工件坐標系頁面

工件坐標系

設置步驟：

- 步驟1.** 上圖 5-61 中的[坐標系種類]選擇“工件坐標系”。
- 步驟2.** 點擊要設置的“工件坐標系”所在行的中的單元格使其處於可編輯狀態，通過小鍵盤將 X、Y、Z、A、B、C 修改為所需要的數值。
- 步驟3.** 點擊下方的<保存>按鈕，彈出如圖 5-62 所示的“保存成功”【提示】框，即設置完成。

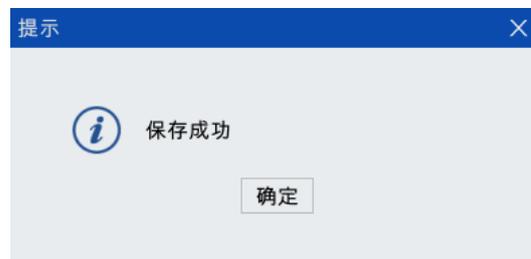
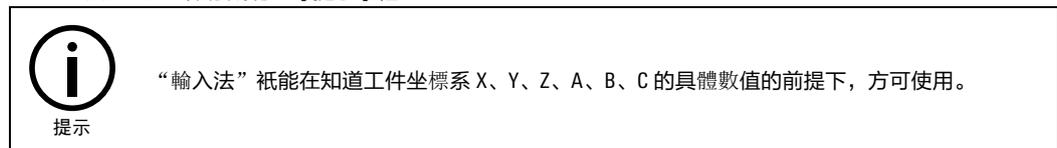


圖 5-62 “保存成功”【提示】框



5.5.1.2 標定法

移動工具+固定工件

我們常見的工具是安裝在末端法蘭上，工件是安置在固定的位置上，例如，我們在打磨時，選擇將打磨頭或砂紙安裝在末端法蘭上，而將打磨的工件放置在打磨平臺上，這就是我們定義的移動工具+固定工件。也就是在標定工具及工件坐標系時，【坐標系測量】界面中的“固定”和“移動”選項框都不勾選。

標定步驟：

步驟1. 圖 5-59 中的[坐標系種類]選擇“工具坐標系”，假定要標定的“工具坐標系”名稱為 tool0，選中 tool0 所在行，點擊下方的<三點法>按鈕，進入如圖 5-63 所示的【多點法】標定界面。

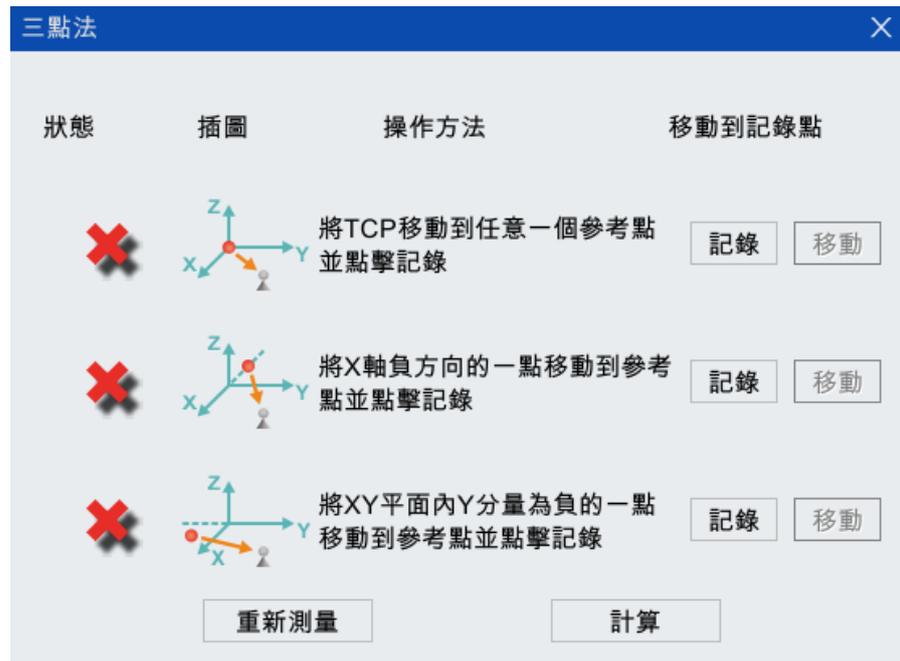


圖 5-63 【多點法】標定界面

步驟2. 接下來按照圖中的操作指示進行標定即可，每個點標定成功后，前方的狀態都會從 X 會變成 (參考圖 5-65(a)-(c))，全部標定完成的界面如圖 5-65(d)所示。界面中的按鈕功能說明詳見表 5-8。

表 5-8 【多點法】標定界面按鈕功能介紹

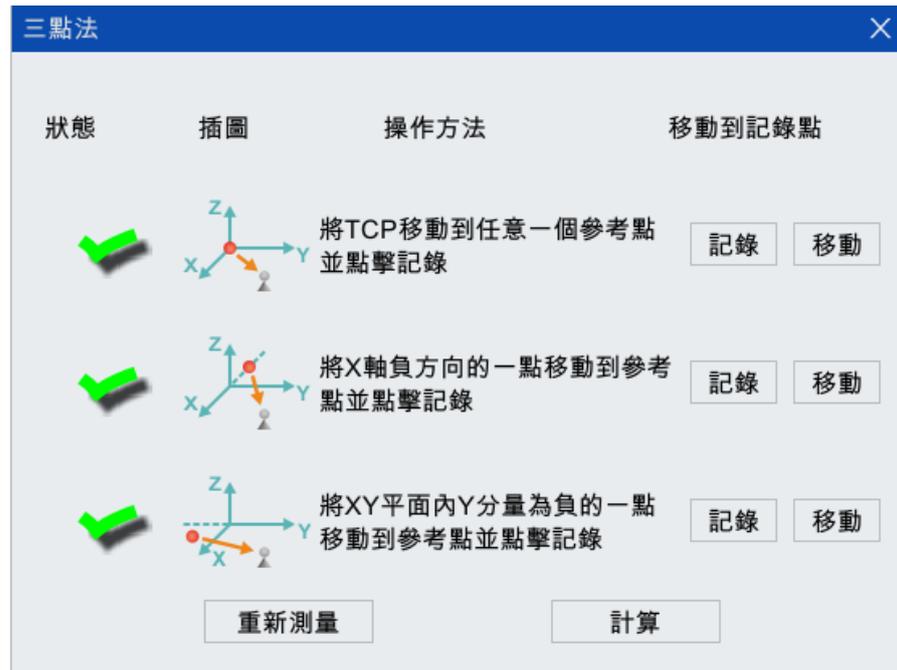
圖標	作用
記錄	記錄想要標定的點位信息
移動	移動至該標定記錄點。用於檢驗標定記錄點位的準確性
重新測量	清空已標定點位信息 註：清空后圖 565 中的全部恢復成 X
計算	計算標定誤差，如果超出誤差範圍，需重新測量

狀態	插圖	操作方法	移動到記錄點
		將TCP移動到任意一個參考點並點擊記錄	<input type="button" value="記錄"/> <input type="button" value="移動"/>
		將X軸負方向的一點移動到參考點並點擊記錄	<input type="button" value="記錄"/> <input type="button" value="移動"/>
		將XY平面內Y分量為負的一點移動到參考點並點擊記錄	<input type="button" value="記錄"/> <input type="button" value="移動"/>
<input type="button" value="重新測量"/>		<input type="button" value="計算"/>	

(a) 標定成功 1 個點

狀態	插圖	操作方法	移動到記錄點
		將TCP移動到任意一個參考點並點擊記錄	<input type="button" value="記錄"/> <input type="button" value="移動"/>
		將X軸負方向的一點移動到參考點並點擊記錄	<input type="button" value="記錄"/> <input type="button" value="移動"/>
		將XY平面內Y分量為負的一點移動到參考點並點擊記錄	<input type="button" value="記錄"/> <input type="button" value="移動"/>
<input type="button" value="重新測量"/>		<input type="button" value="計算"/>	

(b) 標定成功 2 個點



(c) 標定成功 3 個點
圖 5-65 “三點法” 標定過程狀態變化

步驟3. 全部標定成功后，點擊圖 5-65 下方的<計算>按鈕計算誤差，如果超出誤差範圍，此時會彈出如圖 5-66 所示的“標定失敗，請重新測量！”【提示】框，那麼需要重新標定，直至誤差允許範圍內；若在誤差允許範圍內，會彈出如圖 5-67 所示的“標定成功，是否保存？”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕，彈出如圖 5-68 所示的“保存成功”【提示】框，即完成標定。



圖 5-66 “標定失敗，請重新測量！”【提示】對話框



圖 5-67 “標定成功，是否保存？”【提示】對話框



圖 5-68 “保存成功”【提示】對話框

步驟4. 圖 5-59 中的[坐標系種類]選擇“工件坐標系”，假定要標定的“工件坐標系”名稱為 wobj0，點擊 wobj0 所在行對應的機械單元框，彈出下拉列表，如圖 5-69，可選 WORLD 或 R1，選擇 WORLD，代表相對於世界坐標系標定工件坐標系，選擇 R1 代表相對於機器人基坐標系標定工件坐標系。

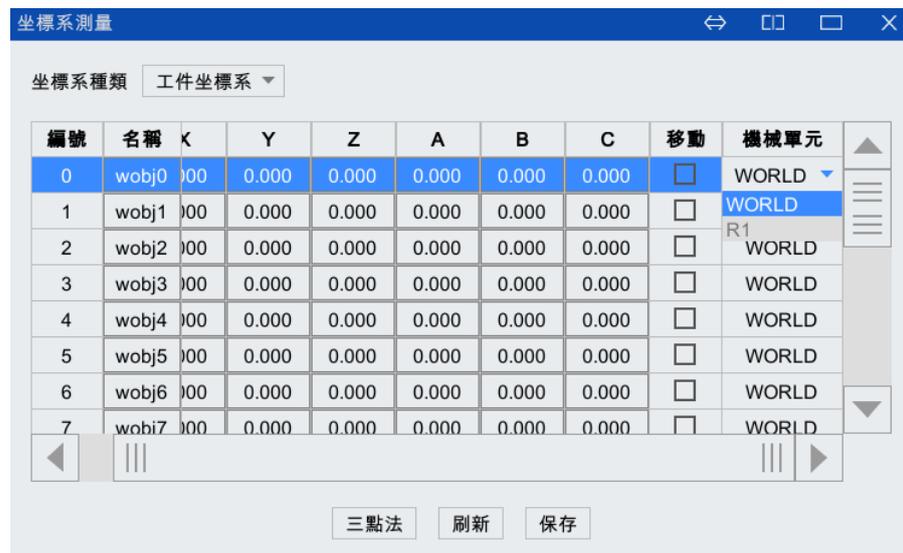


圖 5-69 “機械單元”列表

步驟5. 選中 wobj0 所在行后，點擊左下方的<三點法>按鈕，彈出圖 5-70 中所示的【三點法】標定界面，界面上的[工具]列表中選擇用於標定該工件坐標系的工具坐標系（之前標定好的 tool0）。

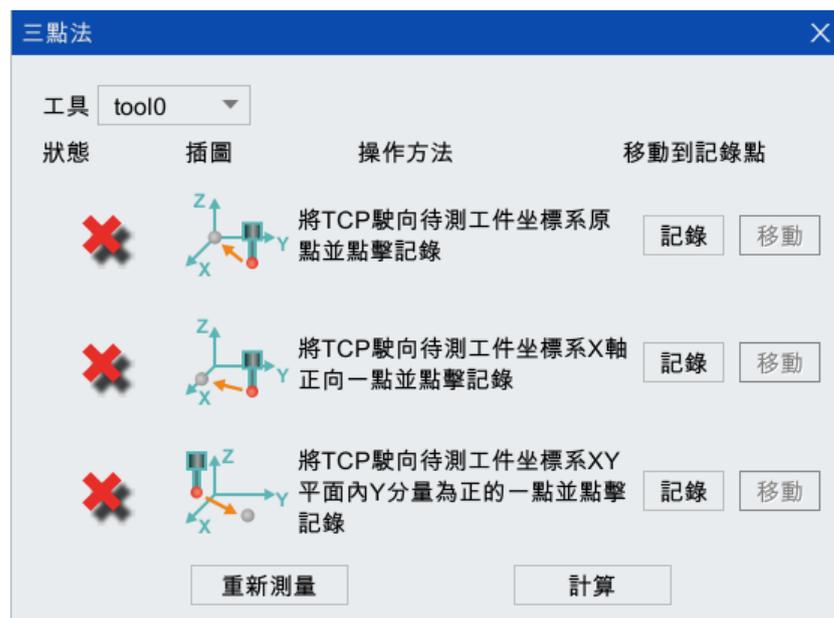
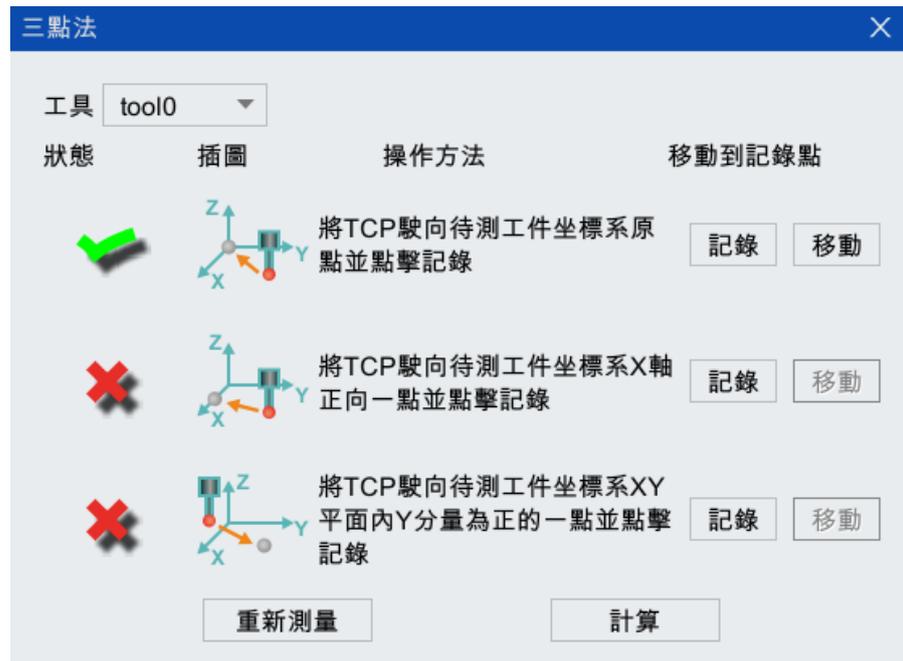
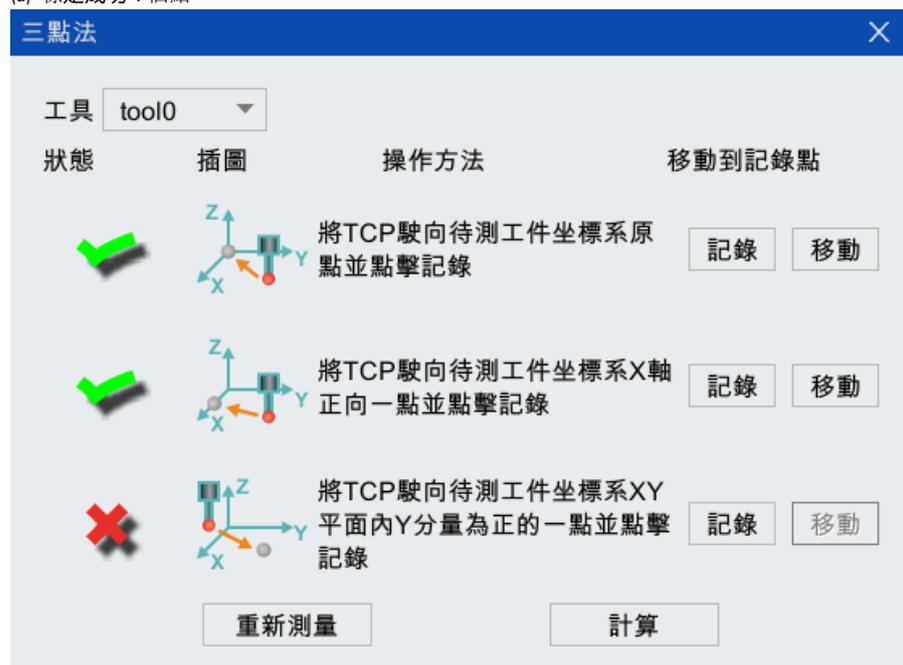


圖 5-70 【三點法】標定界面

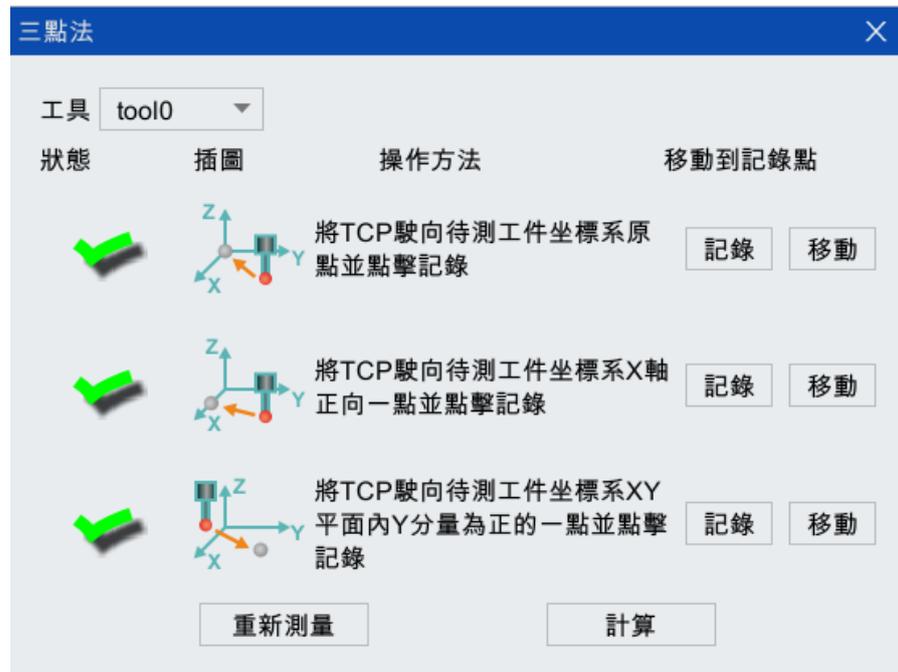
步驟6. 接下來按照圖中的操作指示進行標定即可，每個點標定成功后，前方的狀態都會從 X 變成（參考圖 5-70(a)-(b)），全部標定完成的界面如圖 5-71(c)所示。



(a) 標定成功 1 個點



(b) 標定成功 2 個點



(c) 標定成功 3 個點

圖 5-71 “三點法” 標定過程狀態變化

步驟7. 重覆第 4 步，即完成標定。

移動工件+固定工具

在機器人使用案例中也存在機器人末端法蘭夾持工件，將工具固定到指定位置，定義為移動工件+固定工具，也就是外部 TCP。例如機器人末端法蘭持工件，將打磨砂輪固定，機器人移動工件到砂輪打磨。也就是在標定工具及工件坐標系時，“坐標系標定”界面中的“固定”和“移動”選項框都要勾選。

標定步驟：

步驟1. 若假設要標定的移動工件坐標係為 wobj1，勾選 wobj1 所在行的<移動>按鈕，勾選后顯示，如圖 5-72 所示。點擊 wobj1 所在行對應的機械單元框，彈出下拉列表，如圖 5-72，可選 WORLD 或 R1，選擇 WORLD，代表相對於世界坐標系標定工件坐標系，選擇 R1 代表相對於機器人基坐標系標定工件坐標系。

步驟2. 選中 wobj1 所在行，點擊下方的<位置標定>按鈕，彈出如圖 5-73 所示的【多點法】標定界面。界面中的按鈕功能說明詳見表 5-8。



圖 5-72 “移動工件坐標系” 界面



圖 5-73 【多點法】標定界面

步驟3. 從[標定點數]列表中選擇要標定的點數，這裡 4 點為例，參考圖 5-74。

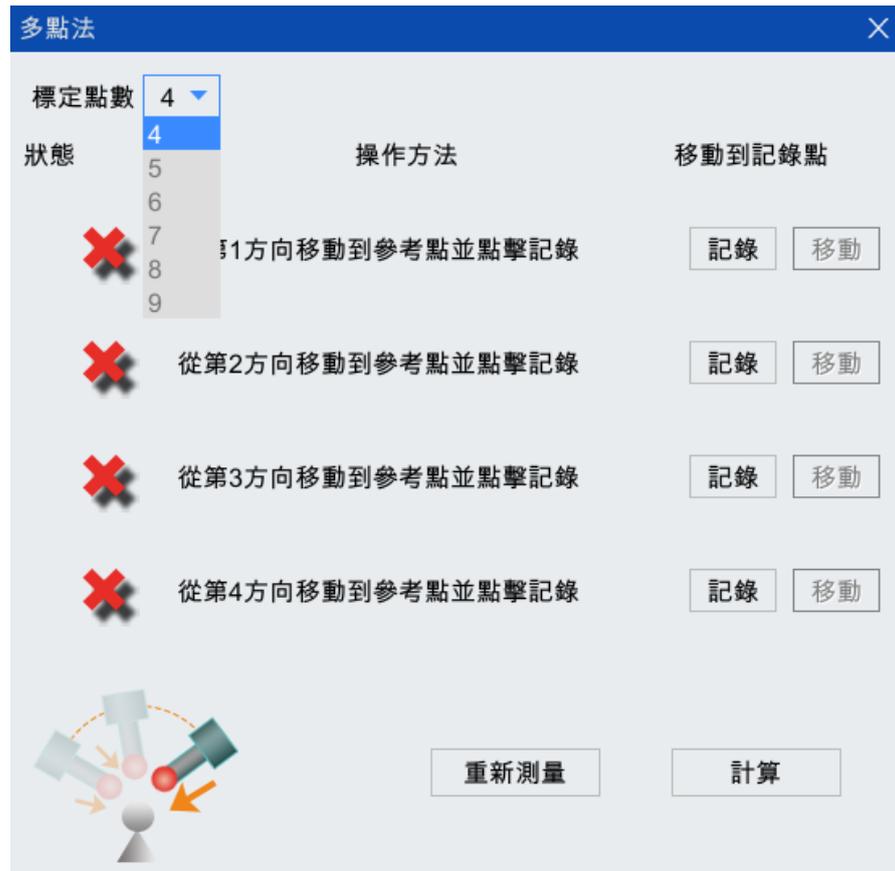


圖 5-74 標定點數選擇

步驟4. 接下來按照圖中的操作指示進行標定即可，每個點標定成功后，前方的狀態都會從 X 會變成（參考圖 5-75(a)-(c)），全部標定完成的界面如圖 5-75 (d)所示。



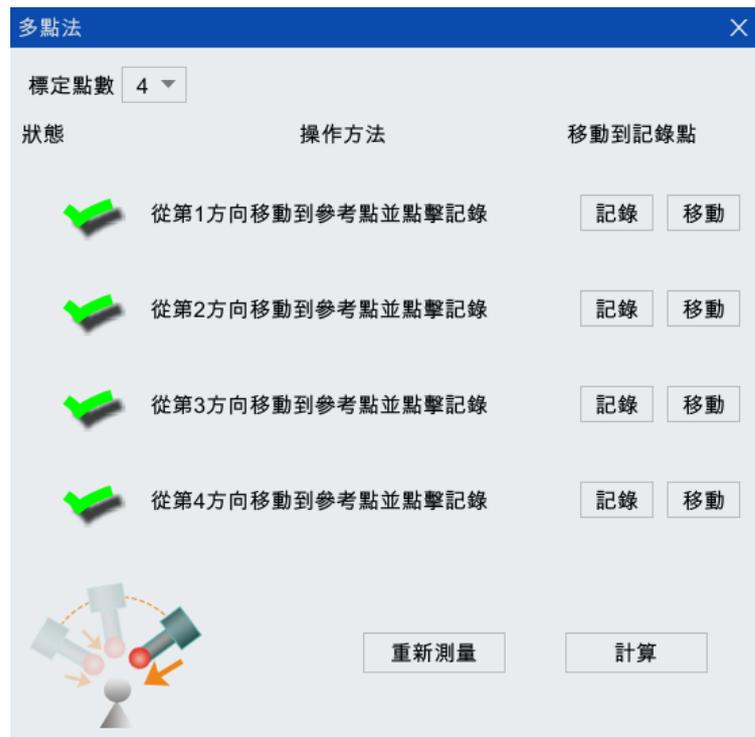
(a) 標定成功 1 個點



(b) 標定成功 2 個點



(c) 標定成功 3 個點



(d) 標定成功 4 個點

圖 5-75 “四點法” 標定過程狀態變化

步驟5. 全部標定成功后，點擊圖 5-72 下方的<計算>按鈕計算誤差，如果超出誤差範圍，此時會彈出如圖 5-76 所示的“標定失敗，請重新測量！”【提示】框，那麼需要重新標定，直至誤差允許範圍內；若在誤差允許範圍內，會彈出如圖 5-77 所示的“標定成功，是否保存？”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕，彈出如圖 5-78 所示的“保存成功”【提示】框，即完成標定。



圖 5-76 “標定失敗，請重新測量！”【提示】對話框



圖 5-77 “標定成功，是否保存？”【提示】對話框



圖 5-78 “保存成功”【提示】對話框

- 步驟6.** [坐標系種類]選擇“工具坐標系”，將標定好的工件坐標系 wobj1 中的各項值（X、Y、Z、A、B、C）複製到工具坐標系 tool1 中去。
- 步驟7.** 假定要標定的“固定工具坐標系”名稱為 tool0，選中 tool0 所在行，勾選 tool0 所在行的“固定”選項，勾選后顯示，如圖 5-79 所示。



圖 5-79 “固定坐標系”界面

- 步驟8.** 點擊 tool0 所在行對應的機械單元框，彈出下拉列表，如圖 5-80 所示，可選 WORLD 或 R1，選擇 WORLD，代表相對於世界坐標系標定固定工具坐標系，選擇 R1 代表相對於機器人基坐標系標定固定工具坐標系。



圖 5-80 “機械單元”列表

步驟9. 選中 tool0 所在行，點擊下方的<三點法>按鈕，進入如圖 5-81 所示的【三點法】標定界面。標定固定工具坐標系時，需要在機器人法蘭上安裝用於標定固定工具坐標系的工具（將這個工具的坐標系定義為已經標定好的 tool1），併在圖 5-81 中的[工具]列表中選擇 tool1。

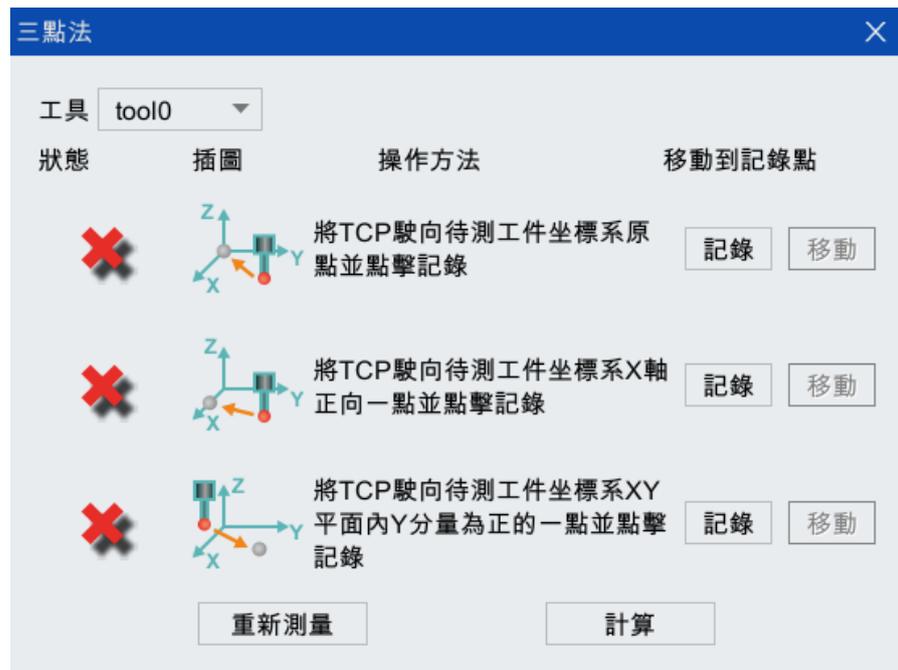
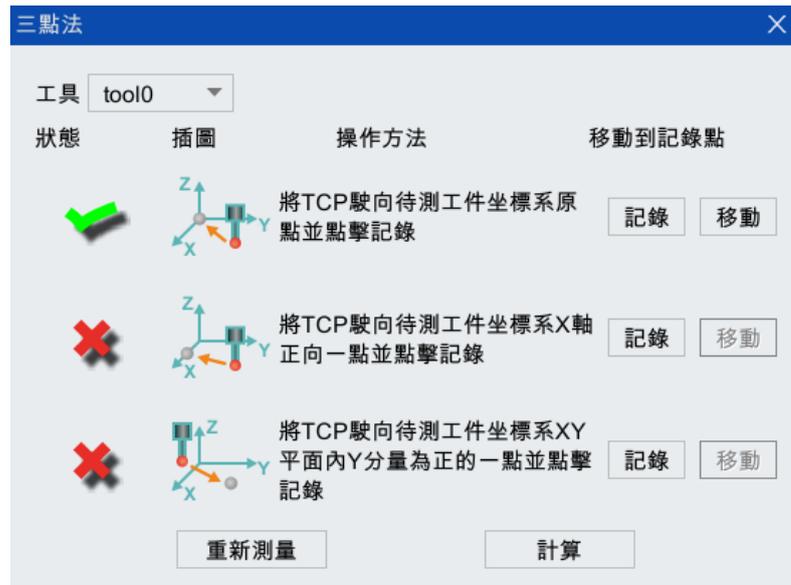
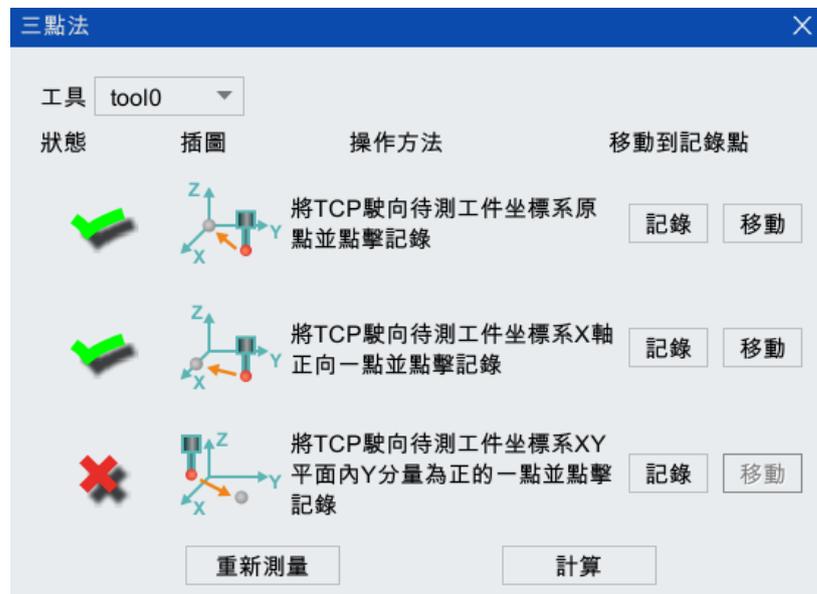


圖 5-81 【三點法】標定界面

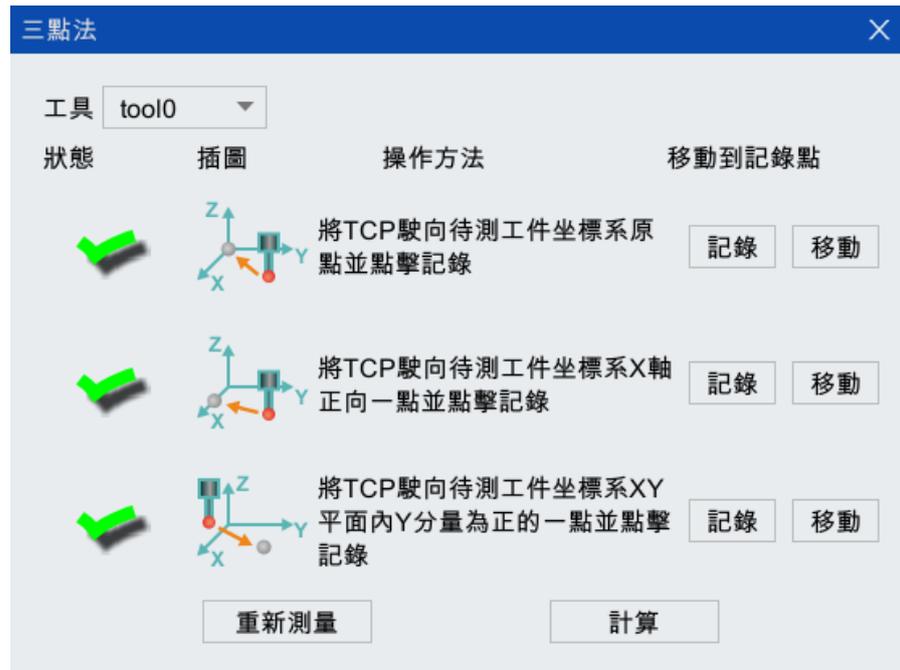
步驟10. 接下來按照圖中的操作指示進行標定即可，每個點標定成功后，前方的狀態都會從 X 會變成（參考圖 5-82(a)-(c)），全部標定完成的界面如圖 5-65(d)所示。



(a) 標定成功 1 個點



(b) 標定成功 2 個點



(c) 標定成功 3 個點
圖 5-82 “三點法” 標定過程狀態變化

步驟11.重覆第 3 步，即完成標定。

5.5.2 基坐標系

提示

基坐標系固定於機器人底座，默認與世界坐標系重合。

- 1、當用戶進行壁裝和倒裝，並且希望保持世界坐標系 Z 軸仍然向上時；
- 2、當存在多個機械單元，希望共同指定同一個世界坐標系時；

則需要標定基坐標系和世界坐標系的關係。

“基坐標系標定”有“輸入法”和“標定法”兩種方式。

5.5.2.1 輸入法

通過輸入的方式設置基坐標系，可參考圖 5-83。圖中表格裡所展示的是各基坐標系原點的位置和坐標系的姿態。



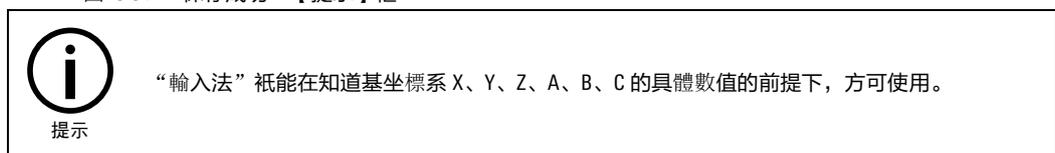
圖 5-83 輸入法設置基坐標系頁面

設置方法：

- 步驟1. 上圖 5-83 中的[坐標系種類]選擇“基坐標系”。
- 步驟2. 點擊要設置的“基坐標系”所在行的單元格使其處於可編輯狀態，通過小鍵盤將 X、Y、Z、A、B、C 修改為所需要的數值。
- 步驟3. 點擊下方的<保存>按鈕，彈出如圖 5-84 所示的“保存成功”【提示】框，即設置完成。



圖 5-84 “保存成功”【提示】框



“輸入法”祇能在知道基坐標系 X、Y、Z、A、B、C 的具體數值的前提下，方可使用。

提示

5.5.2.2 標定法

通過標定的方法設置基坐標系。

標定方法：

- 步驟1. 在圖 5-80 中的[坐標系種類]中選擇“基坐標系”。
- 步驟2. 假定要標定的“基坐標系”名稱為 R1，選中 R1 所在行后，點擊左下方的<標定>按鈕，彈出圖 5-85 所示的【標定】界面，界面上的[參考機械單元]下拉列表用於選擇標定該基坐標系的參考坐標系。

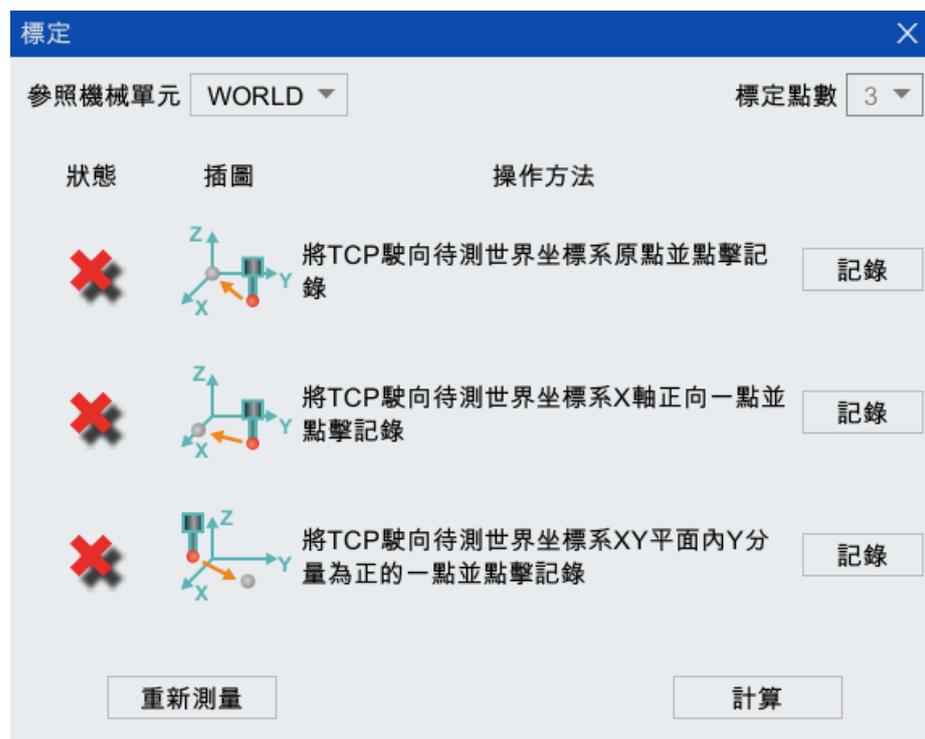
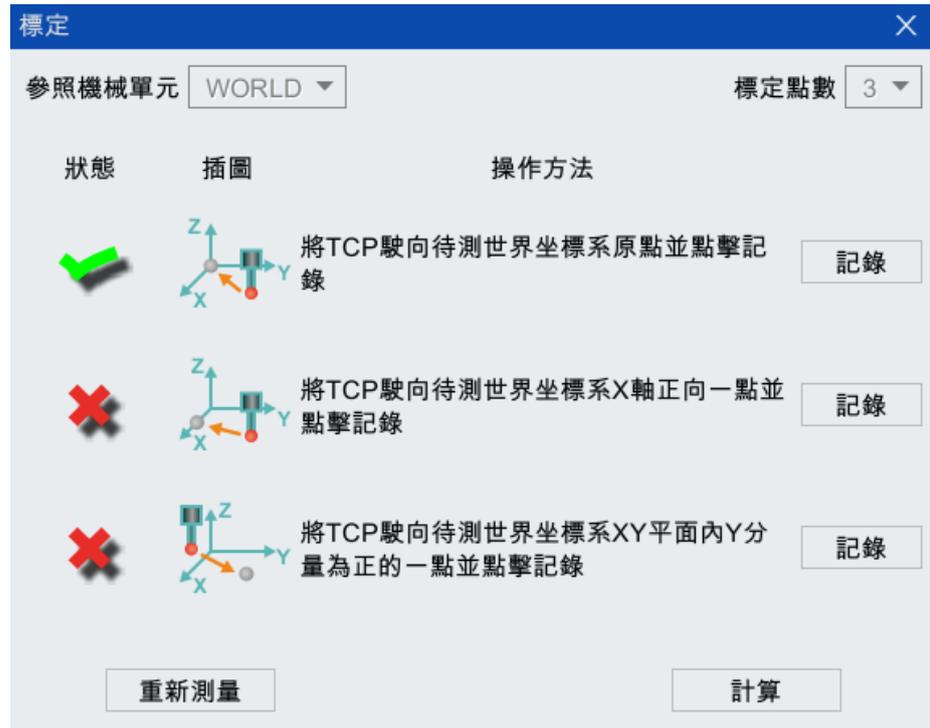
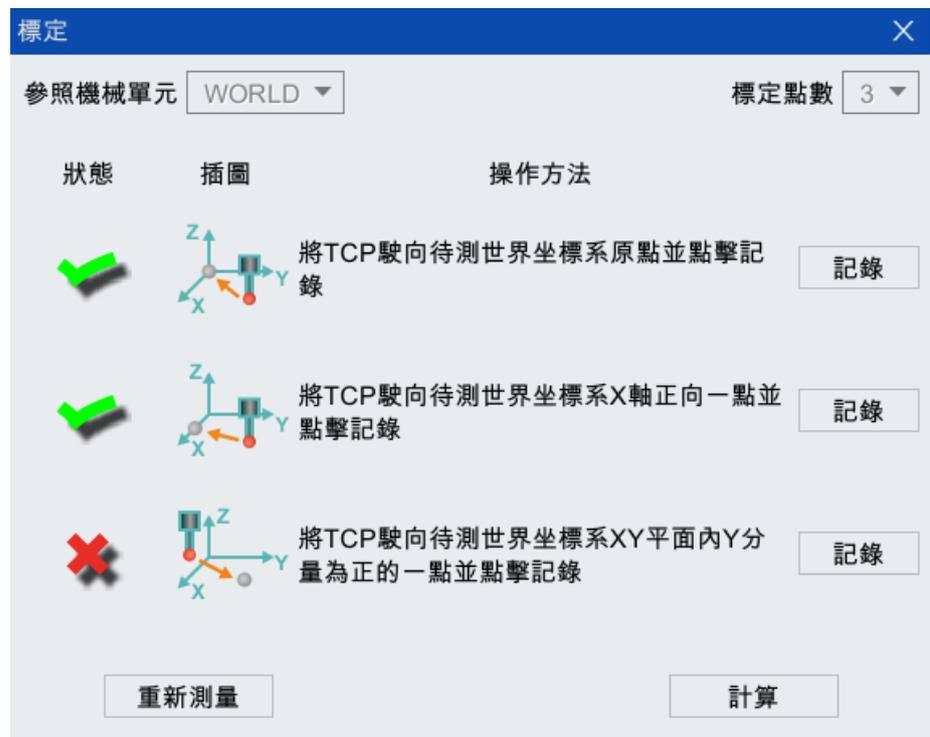


圖 5-85 選擇參照機械單元

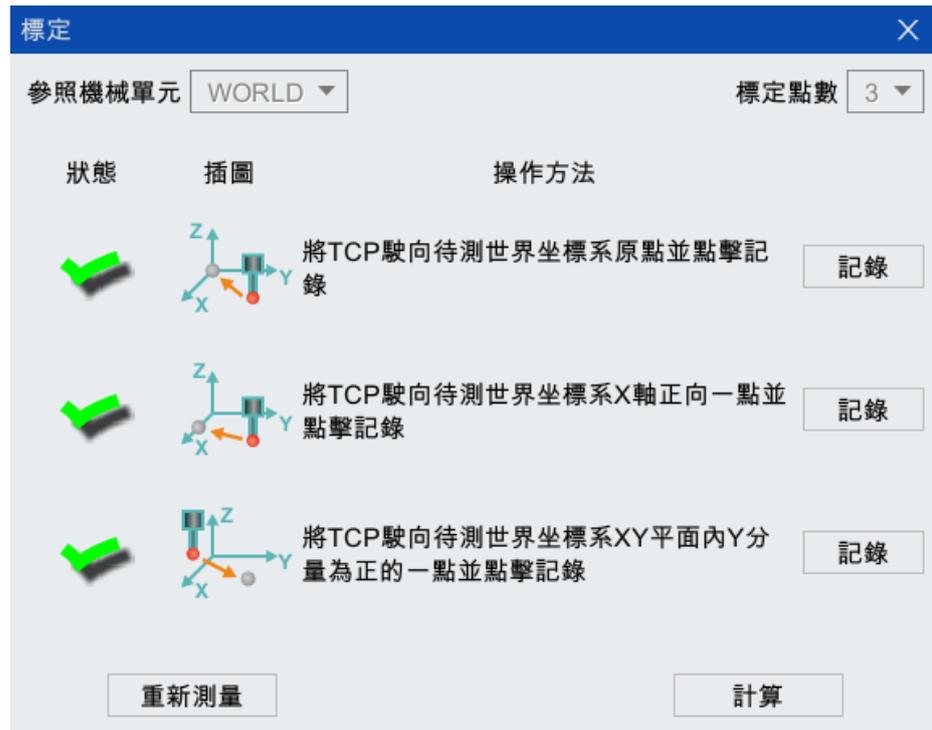
步驟3. 當[參照機械單元]選擇“世界坐標系 WORLD”時，按照圖中的操作指示進行標定即可，每個點標定成功后，前方的狀態會從 X 會變成 (參考圖 5-86(a)-(b))，全部標定完成的界面如圖 5-65(c)。



(a) 標定成功 1 個點



(b) 標定成功 2 個點



(c) 標定成功 3 個點
圖 5-86 標定過程中狀態變化

步驟4. 全部標定成功后，點擊圖 5-86 下方的<計算>按鈕計算誤差，如果超出誤差範圍，此時會彈出如圖 5-87 所示的“標定失敗，請重新測量！”【提示】框，那麼需要重新標定，直至誤差允許範圍內；若在誤差允許範圍內，會彈出如圖 5-88 所示的“標定成功，是否保存？”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕，彈出如圖 5-89 所示的“保存成功”【提示】框，即完成標定。



圖 5-87 “標定失敗，請重新測量！”【提示】對話框

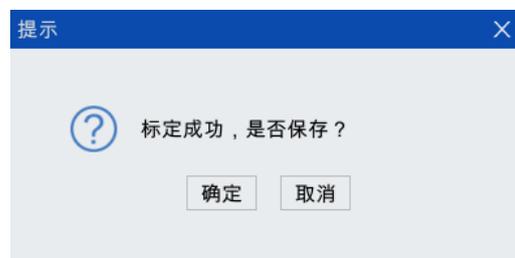


圖 5-88 “標定成功，是否保存？”【提示】對話框



圖 5-89 “保存成功”【提示】對話框

5.6 零點標定

需要進行“零點標定”的情況說明詳見表 5-9。

表 5-9 標定場景說明

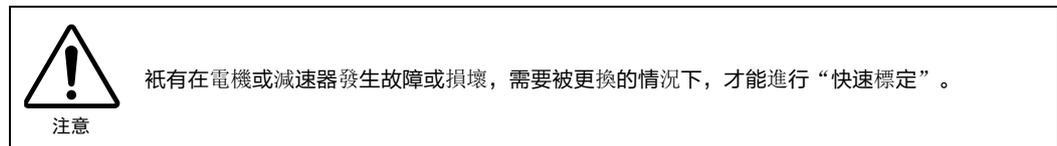
編號	標定情形
1	機器人進行日常維護如更換編碼器線電池等造成編碼器位置解析值丟失
2	操作機進行了某個軸或整體拆裝
3	操作機在運行過程中發生碰撞，導致了編碼器中軸位置信息與實際的軸位置不一樣
4	當零點位置與標定槽位置出現偏差時

零點標定的具體方法請參考各機型的《XX 工業機器人系統快速入門手冊》。

5.7 快速標定

說明：

“快速標定”可以在任意位姿記錄當前位置。



標定步驟：

步驟1. 標定前提是當電機/減速器發證故障或損壞，機器人不能運動。

步驟2. 在示教器主界面，點擊【運行】->【標定】->【快速標定】選項，進入圖 5-90 所示的【快速標定】界面。點擊<保存當前位置>按鈕，系統將記錄機器人當前軸位置。



圖 5-90 【快速標定】界面

步驟3. 斷電，更換電機/減速器（保持軸位置不動，不發生位移），重啟系統。

步驟4. 重新進入圖 5-90 所示的【快速標定】界面，點擊任意一軸后面的<標定>按鈕或者下方的<全部標定>按鈕，彈出圖 5-91 所示的“是否需要重新標定？”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕，系統的【消息欄】將顯示“某一軸或所有軸標定成功”，即完成將對應軸標定到之前記錄的位置。

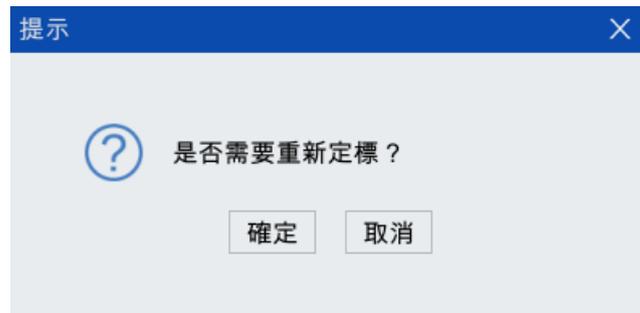


圖 5-91 “是否需要重新標定？”【提示】對話框

5.8 傳送帶標定

傳送帶標定的具體方法請參考本司的《傳送帶跟蹤使用說明書》。

5.9 點位修正器

“點位修正器”功能可以幫助修正程序中的點位。

操作步驟：

步驟1. 在示教器主界面，點擊【運行】->【點位修正器】選項，進入如圖 5-92 所示的【點位修正器】界面。



圖 5-92 【點位修正器】界面

步驟2. 點擊上方的<打開>按鈕，彈出如圖 5-93 所示的【選擇文件】列表框，選中需要打開的文件，點擊<選擇>按鈕，程序在【程序編輯器】界面中打開的同時，其相關信息也在【點位修正器】界面中顯示，如圖 5-94 所示。

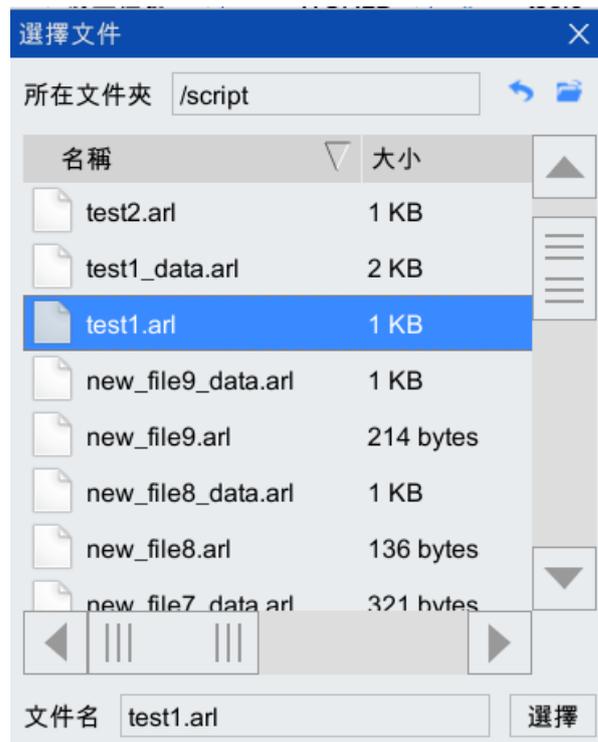


圖 5-93 【選擇文件】列表框

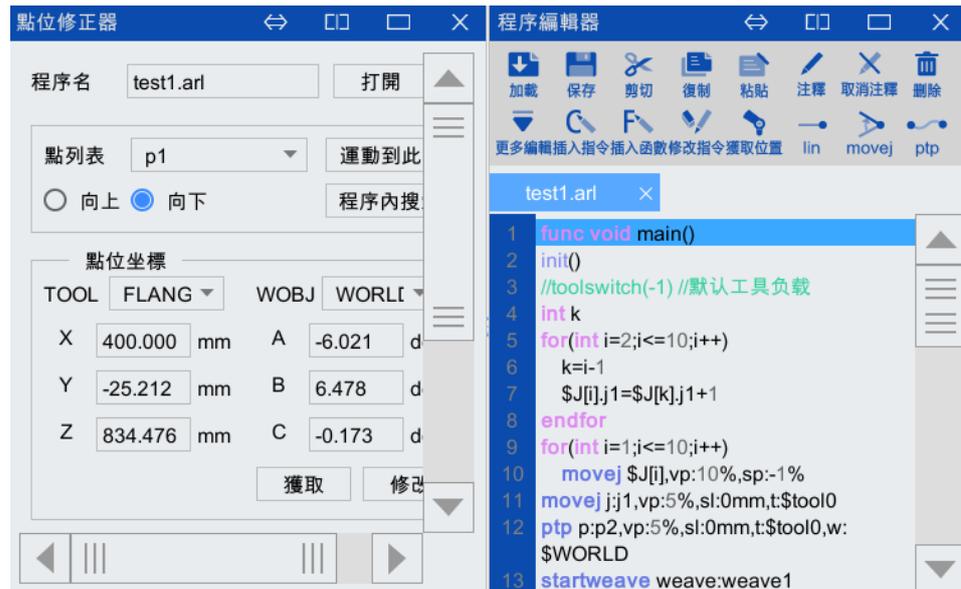


圖 5-94 打開文件后的【點位修正器】及【程序編輯器】界面

步驟3. 點擊圖 5-95 中的[點列表]的下拉框，顯示程序中所有的點位數據。<向上>、<向下>按鈕以及<程序內搜索>按鈕配合使用，含義是在程序內從當前位置“向上”或“向下”搜索[點列表]中選中的點。

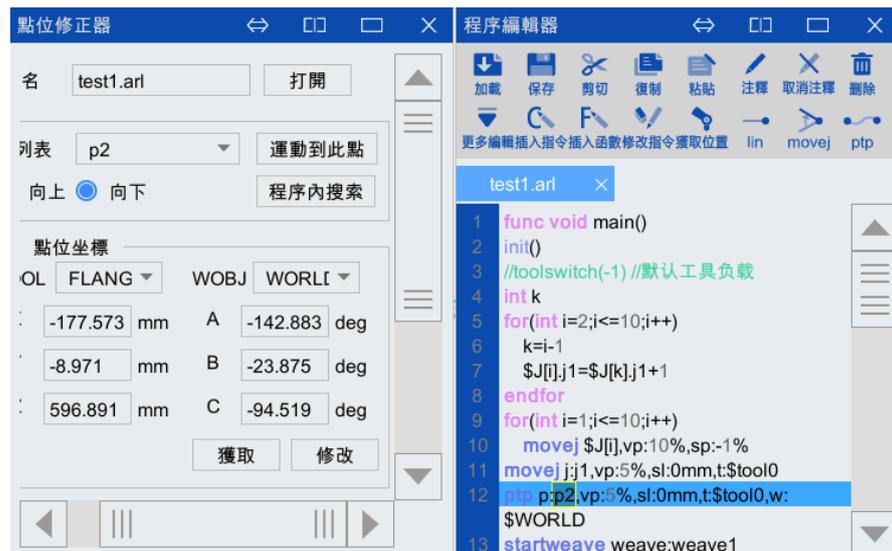


圖 5-95 [點列表]相關按鈕介紹

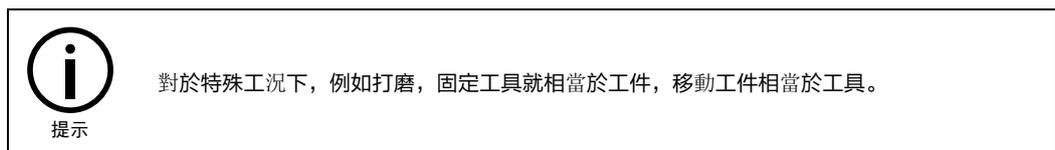
步驟4. 在【點位修正器】界面中打開程序后，[點位坐標]區域框中顯示的是[點列表]中選擇的當前點位的“坐標系”信息和“位姿”信息。可以手動直接更改當前點位的“參考坐標系”和“位姿”數據，還可以通過<獲取>按鈕將實時位置中當前機器人的位姿數據記錄到當前點位內。然後點擊<確定>按鈕，將修改后的當前點位數據寫入到 data 文件中。

步驟5. 也可以在[點位修正偏移值]區域框中修改當前點位數據。選擇當前點位偏移的參考坐標系，若勾選【工件(固定工具)】選項，則代表當前點位相對於工件坐標系進行偏移，偏移值僅支持位置數據 XYZ 的輸入，如圖 5-96 所示。



圖 5-96 通過[點位修正偏移值]區域框修改點位坐標

步驟6. 若勾選【工具(移動工件)】選項，則代表當前點位相對於工具坐標系進行偏移，偏移值支持位姿數據 XYZABC 的輸入。手動輸入偏移值后，點擊<修改>按鈕，則點位坐標欄內的當前點位的數據信息就會根據偏移值進行修改，修改后直接點擊點位坐標欄的<確定>按鈕，即可寫入 data 文件。



“點位修正器”功能還支持“一鍵運動到此點”功能。

操作步驟：

- 步驟1.** 在圖 5-96 中的[點列表]中選擇要移動到的點位。
- 步驟2.** 然后點擊<運動到此點>按鈕，彈出如圖 5-97 所示的“系統將以手動倍率 PTP 方式運動到此點，運動過程中可能存在干涉，請注意！”【提示】框。點擊<確定>后，機器人開始運動，此時<運動到此點>按鈕顯示內容立即變為[停止]，若運動過程中存在干涉，可直接點擊<停止>按鈕停止運動，待機器人運動到選擇的點位后，<停止>按鈕又恢復為<運動到此點>按鈕。

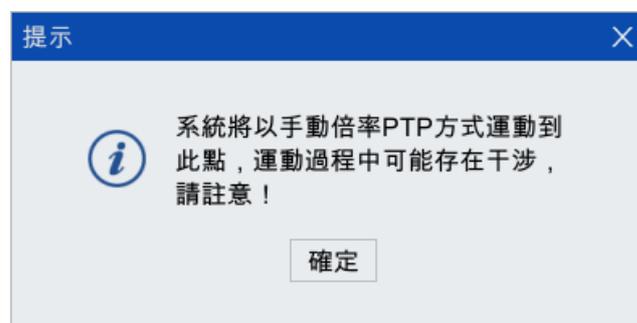


圖 5-97 【提示】框

6 監控

“監控菜單”的展開圖可參考圖 6-1，“監控菜單”的入口如圖 6-2 所示。接下來將對“監控菜單”中的各部分內容做詳細介紹。

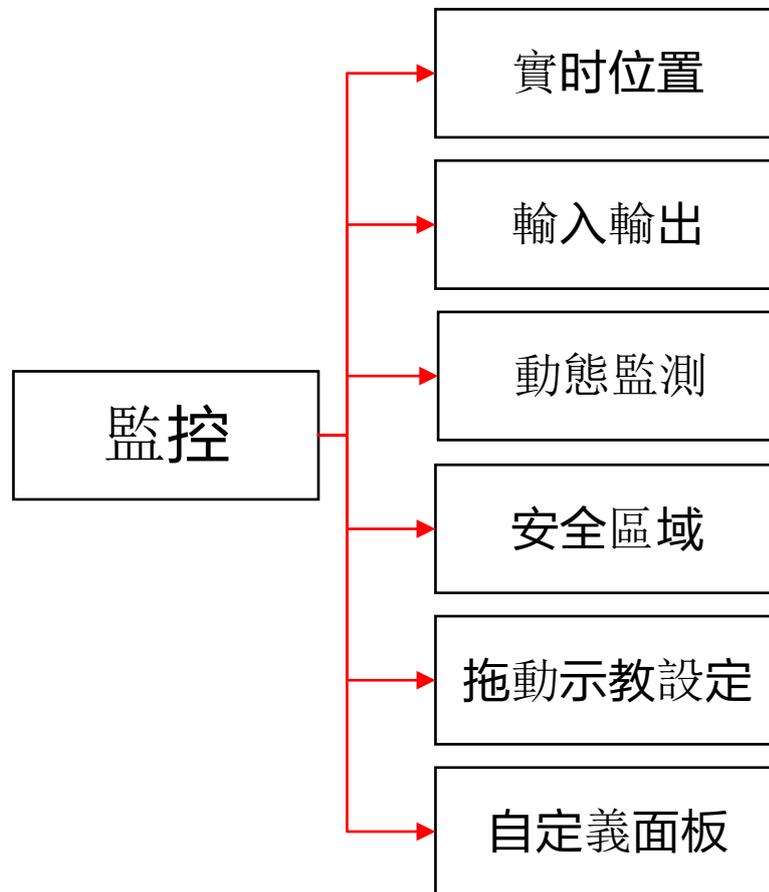


圖 6-1 “監控菜單”展開圖



圖 6-2 “監控菜單”各菜單項

6.1 實時位置

在示教器主界面，點擊【監控】->【實時位置】選項，進入圖 6-3 所示的【實時位置】界面。其中各項說明請參見表 6-1。

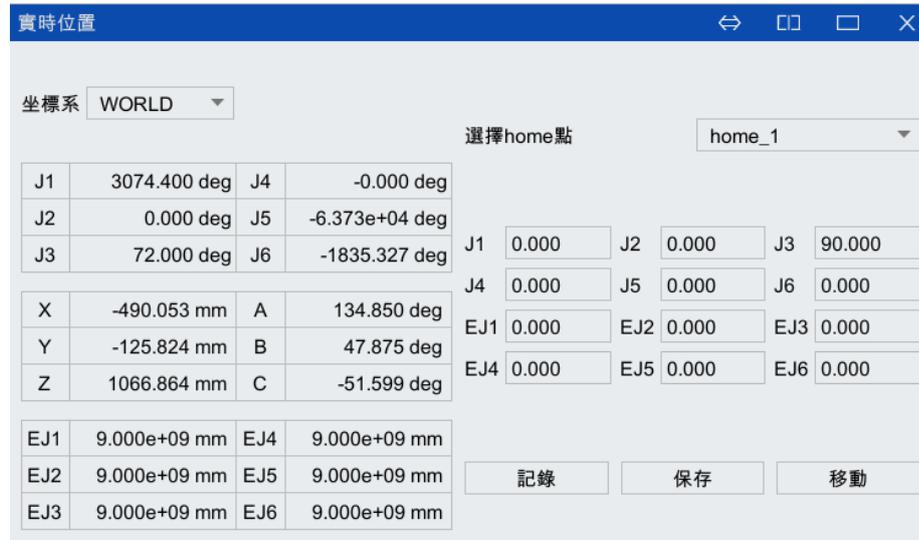


圖 6-3 軸實時位置頁面

表 6-1 “實時位置” 界面各部分說明

編號	界面	說明
1	坐標系 WORLD	用戶可以選擇笛卡爾位置坐標系，其中可以參照世界坐標系，基礎坐標系或者用戶自定義的用戶坐標系
2	J1 3074.400 deg J4 -0.000 deg J2 0.000 deg J5 -6.373e+04 deg J3 72.000 deg J6 -1835.327 deg	[J1~J6]為操作機每個軸當前的實際位置，單位為度
3	X -490.053 mm A 134.850 deg Y -125.824 mm B 47.875 deg Z 1066.864 mm C -51.599 deg	[X、Y、Z、A、B、C]表示操作機當前的笛卡爾位置 [X、Y、Z]表示 TCP 點坐標，單位為毫米 [A、B、C]表示 TCP 姿態，單位為度
4	選擇home點 home_1	用戶可以從[選擇 home 點]后面的下拉列表中選擇 home 點，裡面共有 5 個 home 點可以選擇
5	J1 0 J2 0 J3 90 J4 (7 8 9 ← J6 0 EJ1 (4 5 6 ← EJ3 0 EJ4 (1 2 3 ← EJ6 0 0 . - ← 移动	點擊[J1-J6]與[EJ1-EJ6]后面的文本框，可通過彈出的數字小鍵盤輸入不超過單軸運動極限的數字輸入的數字超過機器人單軸運動的極限時，該數字框底色變紅，無法進行保存。保存時彈出提示“存在超出運動範圍的軸，不能保存 home 點”。點擊移動時彈出提示“存在超出運動範圍的軸，不能進行一鍵回 home 點操作”。不配置外軸的情況下，外軸位置為 9e+09 時，可以正常保存併進行移動

6		記錄機器人當前的位姿，並將其填入 home 點的軸位置信息內
7		對編輯好或者記錄好的 home 點的軸位置數據信息進行保存
8		對編輯好的或者記錄好的 home 點的軸位置數據進行保存並移動操作。如果無使能信號，則單獨執行保存功能；如果有手動使能信號，則執行保存並移動機器人到 home 點的操作



自動模式下不允許一鍵回 home 點操作，請切換到手動模式下執行操作。

提示

6.2 輸入輸出

6.2.1 一代櫃 IO (inCube1X)

在示教器主界面，點擊【監控】->【輸入輸出】選項，進入圖 6-4 所示的【顯示 IO】界面。

6.2.1.1 DI 信號

圖 6-4 中【用戶 DI】選項卡中的 1-31 路 DI 為系統提供的所有可用的 DI，這 31 路 DI 被系統 DI、用戶 DI 和本體 DI 共用，其分配方式參見表 6-2。

表 6-2 一代櫃 DI 的邏輯地址使用分配

DI 的邏輯地址	分配
1-26	用戶 DI
	系統 DI
27-31	本體機械臂

用戶 DI

對於用戶 DI，1-26 路均可用，若 1-26 路不夠用，可配置外擴 MF，增加 IO 的數量。

【用戶 DI】選項卡中支持對各路信號進行註釋。【用戶 DI】界面中的註釋相關按鈕說明詳見表 6-3。

表 6-3 【用戶 DI】界面註釋相關按鈕說明

名稱	作用
保存（編輯）註釋	點擊用戶 DI/DO 註釋的文本框，可對文本框中的註釋內容進行編輯和保存
複製註釋	點擊用戶 DI/DO 註釋的文本框，並點擊<複製註釋>按鈕，會對文本框中的註釋內容進行複製
粘貼註釋	點擊用戶 DI/DO 註釋的文本框，並點擊<粘貼註釋>按鈕，則會將所複製的註釋內容粘

名稱	作用
	貼至註釋文本框中

操作步驟：

步驟1. 點擊界面左下角的<編輯註釋>按鈕，按鈕顯示的內容立即變為[保存註釋]。

步驟2. 在各路信號后面的文本框中輸入要添加的內容，點擊<保存註釋>按鈕。

步驟3. 彈出如圖 6-5 的“保存註釋成功！”【提示】界面，點擊<確定>按鈕后，即完成對信號的註釋。



(a) 1-16 路



(b) 17-31 路

圖 6-4 【用戶 DI】選項卡



圖 6-5 “保存註釋成功！”【提示】界面

系統 DI

【系統 DI】選項卡中顯示了系統 DI 各功能的狀態，如圖 6-6 所示。若某個外部控制功能被觸發，則對應的信號燈亮。機器人控制櫃根據相關系統 DI 計算得出程序號，即 PGNO 值，然後根據程序號執行相應的子程序。



圖 6-6 【系統 DI】選項卡

對於系統 DI，用戶在使用時，需在【系統】->【參數配置】中的【外部控制】選項卡中給各功能配置對應的 DI 邏輯地址，方可使用，如圖 6-7 所示，參數配置的相關說明請參考。



圖 6-7 【參數配置】中的【外部控制】選項卡

邏輯地址與引腳號的對應關係：

- 若將系統 DI 各功能配置到 1-16 路 DI 的邏輯地址上，需要在 X24 外接設備的引腳上去觸發系統 DI（1-16 路 DI 的邏輯地址與 X24 的引腳號的對應關係，請參考表 6-4）；

- 若將系統 DI 各功能配置到 17-26 路 DI 的邏輯地址上，需要在 X23 外接設備的引腳上去觸發系統 DI（17-26 路 DI 的邏輯地址與 X23 的引腳號的對應關係，請參考表 6-5）。

表 6-4 1-16 路 DI 的邏輯地址與 X24 的引腳號的對應關係

1-16 路 DI 的邏輯地址	X24 的引腳號
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16

表 6-5 17-26 路 DI 的邏輯地址與 X23 的引腳號的對應關係

17-26 路 DI 的邏輯地址	X23 的引腳號
17	39
18	40
19	41
20	42
21	4
22	8
23	9
24	45
25	44
26	2

安全 DI

【安全 DI】選項卡中顯示了各安全 DI 信號的狀態，如圖 6-8 所示。安全 DI 信號默認已配置，不需要自行配置。



圖 6-8 【安全 DI】選項卡

6.2.1.2 DO 信號

【用戶 DO】選項卡中的 1-28 路 DO 為控制系統提供的所有可用的 DO，這 28 路 DO 被系統 DO、用戶 DO 和本體 DO 共用，如圖 6-9 所示。其分配方式參見表 6-6。

表 6-6 一代櫃 DO 的邏輯地址使用分配

DO 的邏輯地址	分配
1-18	用戶 DO
	系統 DO
19-24	本體電磁閥，目前祇有 6A、6L 型號的本體含有電磁閥（屬於用戶選配件），祇有在有電磁閥的情況下，DO 信號才能有效設置
25-26	本體機械臂
27-28	用戶 DO
	系統 DO

用戶 DO

對於用戶 DO，若 1-18 路和 27-29 路 DO 不夠用，可配置外擴 MF，增加 IO 的數量。【用戶 DO】界面中的註釋相關按鈕說明詳見表 6-7。

表 6-7 【用戶 DO】界面註釋相關按鈕說明

名稱	作用
保存（編輯）註釋	點擊用戶 DI/DO 註釋的文本框，可對文本框中的註釋內容進行編輯和保存
保存（編輯）狀態	點擊用戶 DI/DO 註釋的文本框，再點擊該按鈕，可以實現 DO 信號狀態的改變
複製註釋	點擊用戶 DI/DO 註釋的文本框，並點擊<複製註釋>按鈕，會對文本框中的註釋內容進行複製
粘貼註釋	點擊用戶 DI/DO 註釋的文本框，並點擊<粘貼註釋>按鈕，則會將所複製的註釋內容粘貼至註釋文本框中

設置用戶 DO 信號狀態有 2 種方式：

- 點擊<編輯狀態>按鈕，按鈕顯示的內容立即變為[保存狀態]，手動設置 1-29 路 DO 信號后，點擊<保存狀態>按鈕，即可實現 DO 信號狀態的改變。
- 點擊<編輯狀態>按鈕后，按住“ ”鍵，直接手動設置 DO 信號狀態，DO 信號狀態直接生效，不用再點擊<保存狀態>按鈕。



(a) 1-16 路



(b) 17-28 路
圖 6-9 【用戶 DO】選項卡

系統 DO

【系統 DO】選項卡中顯示了系統 DO 各功能的輸出狀態，如圖 6-10 所示。若某個系統 DO 功能被輸出，則對應的信號燈亮。機器人控制櫃將收到的合法程序號作為 PGNOACK 值，通過相關系統 DO 輸出給外部控制器，用來確認程序號是否正確。



(a)



(b)
圖 6-10 【系統 DO】選項卡

對於系統 D0，用戶使用時，需在【系統】->【參數配置】中的【外部控制】選項卡中給各功能配置對應的 D0 邏輯地址，方可使用，如圖 6-11 所示，參數配置的相關說明請參考。



圖 6-11 【參數配置】中的【外部控制】選項卡

邏輯地址與引腳號的對應關係：

- 若將系統 D0 各功能配置到 1-16 路 D0 邏輯地址上，需要在 X24 外接設備的引腳上去觸發系統 D0（1-16 路 D0 的邏輯地址與 X24 的引腳號的對應關係，請參考表 6-8）；
- 若將系統 D0 各功能配置到 17-18 路和 27-29 路 D0 邏輯地址上，需要在 X23 外接設備的引腳上去觸發系統 D0（17-18 路和 27-29 路 D0 的邏輯地址與 X23 的引腳號的對應關係，請參考表 6-9）。

表 6-8 1-16 路 D0 的邏輯地址與 X24 的引腳號的對應關係

1-16 路 D0 的邏輯地址	X24 的引腳號
1	33
2	34
3	35
4	36
5	37
6	38
7	39
8	40
9	41
10	42
11	43
12	44
13	45

1-16 路 DO 的邏輯地址	X24 的引腳號
14	46
15	47
16	48

表 6-9 17-18 路和 27-29 路 DO 的邏輯地址與 X23 的引腳號的對應關係

17-18 路和 27-29 路 DO 的邏輯地址	X23 的引腳號
17	18
18	20
27	22
28	23

安全 DO

【安全 DO】選項卡中顯示了各安全 DO 信號的狀態，如圖 6-12 所示。安全 DO 信號默認已配置，不需要自行配置。



圖 6-12 【安全 DO】選項卡

6.2.2 二代櫃 IO (inCube2X)

在示教器主界面，點擊【監控】->【輸入輸出】選項，進入【顯示 IO】界面。

6.2.2.1 DI 信號

【用戶 DI】選項卡中的 1-21 路 DI 為二代櫃上提供的所有可用的 DI，這 21 路 DI 為系統 DI、用戶 DI 和本體 DI 共用，參考圖 6-13。其分配方式參見表 6-10。

表 6-10 二代櫃 DI 的邏輯地址使用分配

DI 的邏輯地址	分配
1-16	用戶 DI
	系統 DI
17-21	本體機械臂

用戶 DI

對於用戶 DI，1-16 路均可用，若 1-16 路不夠用，可配置外擴 MF，增加 IO 的數量。

【用戶 DI】選項卡中支持對各路信號進行註釋。【用戶 DI】界面中的註釋相關按鈕說明詳見表 6-3。

操作步驟：

步驟1. 點擊界面左下角的<編輯註釋>按鈕，按鈕顯示的內容立即變為[保存註釋]。

步驟2. 在各路信號后面的文本框中輸入要添加的內容，點擊<保存註釋>按鈕。

步驟3. 彈出如圖 6-5 的“保存註釋成功！”【提示】界面，點擊<確定>按鈕后，即完成對信號的註釋。



(a) 1-16 路



(b) 17-21 路

圖 6-13 【用戶 DI】選項卡

系統 DI

【系統 DI】選項卡中顯示了系統 DI 各功能的狀態，如圖 6-14 所示。若某個外部控制功能被觸發，則對應的信號燈亮。機器人控制櫃根據相關系統 DI 計算得出程序號，即 PGNO 值，然後根據程序號執行相應的子程序。



圖 6-14 【系統 DI】選項卡

對於系統 DI，用戶使用時，需在【系統】->【參數配置】中的【外部控制】選項卡中給各功能配置對應的 DI 邏輯地址，方可使用，如圖 6-15 所示，參數配置的相關說明請參考。



圖 6-15 【參數配置】中的【外部控制】選項卡

邏輯地址與引腳號的對應關係：

若將系統 DI 各功能配置到 1-16 路 DI 上，需要在 X7 外接設備的引腳上去觸發對應的系統 DI。X7 的外接端子上的引腳號與 1-16 路 DI 對應的邏輯地址的對應關係，請參考表 6-11。

表 6-11 1-16 路 DI 的邏輯地址與 X7 的引腳號的對應關係

1-16 路 DI 的邏輯地址	X7 的引腳號
1	1
2	2

1-16 路 DI 的邏輯地址	X7 的引腳號
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	21
10	22
11	23
12	24
13	27
14	28
15	29
16	30

安全 DI

【安全 DI】選項卡中顯示了各安全 DI 信號的狀態，如圖 6-16 所示。安全 DI 信號默認已配置，不需要自行配置。



圖 6-16 【安全 DI】選項卡

6.2.2.2 DO 信號

【用戶 DO】選項卡中的 1-24 路 DO 為二代櫃上提供的所有可用的 DO，這 24 路 DO 為系統 DO、用戶 DO 和本體 DO 共用。其分配方式參見表 6-12。

表 6-12 二代櫃 D0 的邏輯地址使用分配

D0 的邏輯地址	分配
1-16	用戶 D0
	系統 D0
17-22	本體電磁閥，目前祇有 6A、6L 型號的本體含有電磁閥（屬於用戶選配件），祇有在有電磁閥的情況下，D0 信號才能有效設置
23-24	本體機械臂

用戶 D0

對於用戶 D0，1-16 路 D0 可用，若不夠用，可配置外擴 MF，增加 IO 的數量。【用戶 D0】界面中的註釋相關按鈕說明詳見表 6-7。

設置用戶 D0 信號狀態有 2 種方式：

- 點擊<編輯狀態>按鈕，手動設置 1-16 路 D0 信號后，點擊<保存狀態>按鈕，即可實現 D0 信號狀態的改變。
- 點擊<編輯狀態>按鈕后，按住“”鍵，直接手動設置 D0 信號狀態，D0 信號狀態直接生效，不用再點擊<保存狀態>按鈕。

(a)1-16 路

- 點擊<編輯狀態>按鈕，手動設置 17-24 路 D0 信號后，點擊<保存狀態>按鈕，即可實現 D0 信號狀態的改變。17-24 路 D0 信號設置隨着連接的本體型號的不同而不同。表 6-1 為連接 AIR8-A 本體時，17-24 路 D0 信號的狀態說明。



(b) 17-24 路

圖 6-17 【用戶 D0】選項卡

表 6-1 連接 AIR8-A 時 17-24 路 D0 信號說明

D0 序號	說明
17	電磁閥編號 1-3B

DO 序號	說明
18	電磁閥編號 2-3A
19	電磁閥編號 3-1B
20	電磁閥編號 4-1A
21	電磁閥編號 5-2B
22	電磁閥編號 6-2A
23	本體機械臂 D01
24	本體機械臂 D02

系統 DO

【系統 DO】選項卡中顯示了系統 DO 各功能的輸出狀態，如圖 6-18 所示。若某個系統 DO 功能被輸出，則對應的信號燈亮。機器人控制櫃將收到的合法程序號作為 PGNOACK 值，通過相關系統 DO 輸出給外部控制器，用來確認程序號是否正確。



(a)



(b)

圖 6-18 【系統 DO】選項卡

對於系統 D0，用戶使用時，需在【系統】->【參數配置】中的【外部控制】選項卡中給各功能配置對應的 D0 邏輯地址，方可使用，如圖 6-19 所示，參數配置的相關說明請參考。



圖 6-19 【參數配置】中的【外部控制】選項卡

邏輯地址與引腳號的對應關係：

因此若將系統 D0 各功能配置到 1-16 路 D0 上，則對應的 D0 信號輸出到 X7 外接設備的引腳對應的埠信號上。X7 的外接端子上的引腳號與 1-16 路 D0 對應的邏輯地址的對應關係，請參考表 6-13。

表 6-13 1-16 路 D0 的邏輯地址與 X7 的引腳號的對應關係

1-16 路 D0 的邏輯地址	X7 的引腳號
1	11
2	12
3	13
4	14
5	15
6	16
7	19
8	20
9	21
10	22
11	35
12	36
13	37
14	38

1-16 路 DO 的邏輯地址	X7 的引腳號
15	39
16	40

安全 DO

【安全 DO】選項卡中顯示了各安全 DO 信號的狀態，如圖 6-20 所示。安全 DO 信號默認已配置，不需要自行配置。



圖 6-20 【安全 DO】選項卡

6.2.3 標準櫃 IO (ARC4-50\165)

在示教器主界面，點擊【監控】->【輸入輸出】選項，進入【顯示 IO】界面。

6.2.3.1 DI 信號

圖 6-21 中【用戶 DI】選項卡中的 1-40 路 DI 為控制系統提供的所有可用的 DI，這 40 路 DI 被系統 DI、用戶 DI 共用，用戶可任意地將這 40 路 DI 分配給用戶 DI 和系統 DI 使用。

用戶 DI

對於用戶 DI，1-40 路均可用，若 1-40 路不夠用，可配置外擴 MF，增加 IO 的數量。

【用戶 DI】選項卡支持對各路信號進行註釋。【用戶 DI】界面中的註釋相關按鈕說明詳見表 6-3。

操作步驟：

步驟1. 點擊界面左下角的<編輯註釋>按鈕，按鈕顯示的內容立即變為[保存註釋]。

步驟2. 在各路信號后面的文本框中輸入要添加的內容，點擊<保存註釋>按鈕。

步驟3. 彈出如圖 6-5 的“保存註釋成功！”【提示】界面，點擊<確定>按鈕后，即完成對信號的註釋。

顯示IO				
用戶DI	用戶DO	系統DI	系統DO	安全DI
<input type="radio"/> 1			<input type="radio"/> 9	
<input type="radio"/> 2			<input type="radio"/> 10	
<input type="radio"/> 3			<input type="radio"/> 11	
<input type="radio"/> 4			<input type="radio"/> 12	
<input type="radio"/> 5			<input type="radio"/> 13	
<input type="radio"/> 6			<input type="radio"/> 14	
<input type="radio"/> 7			<input type="radio"/> 15	
<input type="radio"/> 8			<input type="radio"/> 16	

1 2 << >>

(a) 1-16 路

顯示IO				
用戶DI	用戶DO	系統DI	系統DO	安全DI
<input type="radio"/> 17			<input type="radio"/> 25	
<input type="radio"/> 18			<input type="radio"/> 26	
<input type="radio"/> 19			<input type="radio"/> 27	
<input type="radio"/> 20			<input type="radio"/> 28	
<input type="radio"/> 21			<input type="radio"/> 29	
<input type="radio"/> 22			<input type="radio"/> 30	
<input type="radio"/> 23			<input type="radio"/> 31	
<input type="radio"/> 24			<input type="radio"/> 32	

2 3 跳转 << >>

(b) 17-31 路

顯示IO				
用戶DI	用戶DO	系統DI	系統DO	安全DI
<input type="radio"/> 33				
<input type="radio"/> 34				
<input type="radio"/> 35				
<input type="radio"/> 36				
<input type="radio"/> 37				
<input type="radio"/> 38				
<input type="radio"/> 39				
<input type="radio"/> 40				

(c) 33-40 路

圖 6-21 【用戶DI】選項卡

系統 DI

【系統 DI】選項卡中顯示了系統 DI 各功能的狀態，如圖 6-22 所示。若某個外部控制功能被觸發，則對應的信號燈亮。機器人控制櫃根據相關系統 DI 計算得出程序號，即 PGNO 值，然後根據程序號執行相應的子程序。



圖 6-22 系統 DI 選項卡

對於系統 DI，用戶使用時，需在【系統】->【參數配置】中的【外部控制】選項卡中給各功能配置對應的 DI 邏輯地址，方可使用，如圖 6-23。

邏輯地址與引腳號的對應關係（1-40 路 DI 的邏輯地址與 MF 上的引腳號一一對應）：

- 給伺服上使能 DI 功能配置 DI 的邏輯地址 1，則用 MF 上引腳號 1 觸發；
- 給伺服斷使能 DI 功能配置 DI 邏輯地址 2，則用 MF 上引腳號 2 觸發；
- 給啟動程序 DI 功能配置邏輯地址 3，則用 MF 上引腳號 3 觸發；
- 給暫停程序 DI 功能配置邏輯地址 4，則用 MF 上引腳號 4 觸發；
- ...



圖 6-23 【參數配置】中的【外部控制】選項卡

安全 DI

【安全 DI】選項卡中顯示了各安全 DI 信號的狀態，如圖 6-24 所示。安全 DI 信號默認已配置，不需要自行配置。



圖 6-24 【安全 DI】選項卡

6.2.3.2 DO 信號

【用戶 DO】選項卡中的 1-40 路 DO 為控制系統提供的所有可用的 DO，如圖 6-25 所示，這 40 路 DO 被系統 DO 和用戶 DO 共用，用戶可任意地將這 40 路 DO 分配給用戶 DO 和系統 DO 使用。

用戶 DO

對於用戶 DO，若 1-40 路 DO 不夠用，可配置外擴 MF，增加 IO 的數量。【用戶 DO】界面中的註釋相關按鈕說明詳見表 6-7。

設置用戶 DO 信號狀態有 2 種方式：

- 點擊<編輯狀態>按鈕，按鈕顯示的內容立即變為[保存狀態]，手動設置 1-40 路 DO 信號后，點擊<保存狀態>按鈕，即可實現 DO 信號狀態的改變。
- 點擊<編輯狀態>按鈕后，按住 2nd 鍵，直接手動設置 DO 信號狀態，DO 信號狀態直接生效，不用再點擊<保存狀態>按鈕。



(a) 1-16 路



(b) 17-32 路



(c) 33-40 路

圖 6-25 【用戶 DO】選項卡

系統 D0

【系統 D0】選項卡中顯示了系統 D0 各功能的輸出狀態，如圖 6-26 所示。若某個系統 D0 功能被輸出，則對應的信號燈亮。機器人控制櫃將收到的合法程序號作為 PGNOACK 值，通過相關係統 D0 輸出給外部控制器，用來確認程序號是否正確。



(a)



(b)

圖 6-26 【系統 D0】選項卡

對於系統 D0，用戶使用時，需在【系統】->【參數配置】中的【外部控制】選項卡中給各功能配置對應的 D0 邏輯地址，方可使用，如圖 6-27。

邏輯地址與引腳號的對應關係（1-40 路 D0 的邏輯地址與 MF 上的引腳號一一對應）：

- 給伺服斷使能狀態 D0 功能配置 D0 邏輯地址 11，則用 MF 上 D0 引腳號 11 觸發；
- 給處於 T1 模式 D0 功能配置 D0 邏輯地址 13，則用 MF 上 D0 引腳號 13 觸發；
- ...



圖 6-27 【參數配置】中的【外部控制】選項卡

安全 DO

【安全 DO】選項卡中顯示了各安全 DO 信號的狀態，如圖 6-28 所示。安全 DO 信號默認已配置，不需要自行配置。



圖 6-28 【安全 DO】選項卡

6.2.4 網路控制輸入輸出

使用用戶網口搭配后臺程序實現匯流排外部自動控制的功能，用戶可以基於 socket（套接字類型，用於通過網口與外部設備通信），實現通過上位機（PC 端）發送網路幀到控制櫃，后臺程序解析網路幀信息然後通過改變系統變數來實現相關功能。

6.2.4.1 網路控制輸入

在示教器主界面，點擊【監控】->【輸入輸出】選項，進入【顯示 IO】界面，點擊“網路控制輸入”頁簽，切換到【網路控制輸入】顯示界面，如圖 6-29 所示。



圖 6-29 【網路控制輸入】顯示界面

【網路控制輸入】顯示界面中的設置說明請參考表 6-14。

表 6-14 【網路控制輸入】界面中設置說明

名稱	說明
序號	序號對應系統變數 EXT_CTRL_IN[序號]中的取值，系統變數 EXT_CTRL_IN 記錄外部控制輸入值。例如，EXT_CTRL_IN[1]對應序號 1，功能為“急停”
功能	系統變數 EXT_CTRL_IN 取不同值時對應的功能
值	系統變數 EXT_CTRL_IN 的值代表的含義可參考附錄 D 匯流排外部自動控制介面數據表，也可點擊界面左下方的【?]圖標，在彈出如圖 630 所示的【幫助】界面中查找



圖 6-30 【幫助】界面

6.2.4.2 網路控制輸出

在示教器主界面，點擊【監控】->【輸入輸出】選項，進入【顯示IO】界面，點擊“網路控制輸出”頁簽，切換到【網路控制輸出】顯示界面，如圖 6-31 所示。



(a) 序號[1]-[15]



(b) 序號[20]-[39]

圖 6-31 【網路控制輸出】顯示界面

表 6-15 【網路控制輸出】界面中設置說明

名稱	說明
序號	序號對應系統變數 EXT_CTRL_OUT[序號]中的取值，系統變數 EXT_CTRL_OUT 記錄外部控制輸出值。例如，EXT_CTRL_OUT[1]對應序號 1，功能為“是否在 home 點”
功能	系統變數 EXT_CTRL_OUT 取不同值時對應的功能
值	系統變數 EXT_CTRL_OUT 的值代表的含義可參考附錄 D 匯流排外部自動控制介面數據表，也可點擊界面左下方的【?]圖標，在彈出如圖 632 所示的【幫助】界面中查找



(a) 序號[1]-[7]



(b) 序號[8]-[15]

圖 6-32 【幫助】界面

6.2.5 模擬量實時顯示

用戶配置模擬量介面后，模擬量的數值可以在【AI/A0】界面中顯示或修改。

以 IEB_BASE 從站為例，介紹【AI/A0】界面的使用方法。

配置步驟：

步驟1. 連接 IEB，IEB_BASE 用於 inCube20/21 控制櫃擴展模擬量介面、編碼器介面、磁柵尺介面或 PWM 輸出介面，具體的連接方法請參考本公司的《多功能介面擴展系統用戶使用手冊》。

步驟2. 配置 IEB_BASE 從站，配置方法請參考，配置完成的界面請參考圖 6-33。



圖 6-33 IEB_BASE 從站配置

步驟3. 在示教器主界面，點擊【監控】->【輸入輸出】選項，進入【顯示IO】界面，點擊“AI/AO”頁簽，切換到【AI/AO】顯示界面。

步驟4. 圖 6-34 中顯示的“埠號”1-6 與圖 6-33 中的“AI 信號類型”1-6 相對應；圖 6-35 中顯示的“埠號”1-3 與圖 6-33 中的“AO 信號類型”1-3 相對應，【AI/AO】界面中設置說明請參考表 6-16。



圖 6-34 【AI】界面中模擬量實時顯示



圖 6-35 【AO】界面中模擬量實時顯示

表 6-16 【AI/AO】界面中設置說明

名稱	說明	備註
埠號	AI/AO 埠號的數量隨控制櫃實際連接的模擬量埠數量變化	埠數隨 PLC 的實際配置變化
模擬量	顯示模擬量數值	【AO】界面中，點擊[模擬量]文本框后彈出窗口，可以在新窗口修改數值，並通過<確認/取消>按鈕決定修改是/否生效

名稱	說明	備註
		【AI】界面中，[模擬量]后面顯示的數值不能修改
單位	mA 或 V	具體單位由 PLC 配置類型決定（電流型顯示 mA、電壓型則顯示 V）
註釋	默認為空，用戶可修改	同用戶 DI/DO，請參考第 6.2.1 章節-

6.2.6 用戶安全 DI

在示教器主界面，點擊【監控】->【輸入輸出】選項，進入【顯示 IO】界面，點擊“用戶安全 DI”頁簽，切換到【用戶安全 DI】顯示界面，如圖 6-36 所示。

用戶可以在這個界面中根據需要設置安全 DI，設置方法參考前面“用戶 DI”的相關章節。



圖 6-36 【用戶安全 DI】顯示界面



提示

- 用戶安全 DI 允許用戶將某一路/幾路用戶 DI 配置為安全 DI：
- 其功能與安全 DI 一致；
 - 與安全 DI 的區別為是否允許用戶配置。

6.3 動態監測

在示教器主界面，點擊【監控】->【動態監測】選項，進入圖 6-37 所示的【動態監測】界面，動態監測功能可實現動態監測 6 個軸電機的指令位置、反饋位置、轉動速度、扭矩和電流等數據。界面中的各項說明請參見表 6-17。

動態監測					
軸號	指令位置(° mm)	位置(° mm)	速度(°/s mm/s)	扭矩(Nm)	電流(A)
1	3074.4000	3074.4000	0.0000	3.7282	-0.057203
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0168	0.000000
3	72.0001	72.0001	0.0000	-0.7156	-0.014950
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0407	-0.001280
5	-63726.6233	-63726.6233	0.0000	-0.0119	-0.001030
6	-1835.3266	-1835.3266	0.0000	-0.0083	-0.001030

工具坐標系	FLANGE	TCP速度(mm/s)	0.0000
工件坐標系	WORLD		

圖 6-37 【動態監測】界面

表 6-17 【動態監測】界面中設置說明

名稱	說明
軸號	機器人的 1-6 個軸
指令位置 (°或 mm)	機器人各軸的指令位置
位置 (°或 mm)	機器人各軸的反饋位置
速度 (°/s 或 mm/s)	機器人各軸電機的轉動速度
扭矩 (Nm)	機器人各軸電機的力矩
電流 (A)	機器人各軸電機的電流
工具坐標系	指定機器人 TCP 點的線速度所使用的工具坐標系
工件坐標系	指定機器人 TCP 點的線速度所使用的工件坐標系
TCP 速度 (mm/s)	實時顯示機器人 TCP 點的線速度

6.4 安全區域

在很多生產流程中，一個工位需要兩個（如圖 6-38 所示）甚至多個機器人相互配合進行工作，如大型物件的搬運、工件的焊接等。



圖 6-38 兩臺機器人協同工作示意圖

因此，在生產過程中，為了避免多臺機器人共同工作或者機器人與其他設備配合工作時發生干涉碰撞，用戶可以通過安全區域功能實現對 TCP 的運動區域進行限制。

安全區域功能可實現定義 40 個不同的監控區域，通過實時地監控包絡邊界和監控區域的位置關係來控制機器人的運行和停止。

與此同時，安全區域功能可以對監控區域的形狀、類型、大小、位置等相關參數進行配置。在 Teacher（示教員）以上的許可權下，在示教器主界面，點擊【監控】->【安全區域】選項，即可進入圖 6-39 所示的【安全區域】設置界面。



圖 6-39 【安全區域】設置界面

6.4.1 設置工具包絡



提示

包絡球個數的選擇是根據工具大小來選擇的，理論上來說是將工具用包絡球包起來即可。

設置步驟：

- 步驟1.** 點擊圖 6-39 中的[包絡組]下拉列表，其中共有 6 組包絡可供選擇，每組包絡最多可以設置 6 個包絡球 (Ball)，即一個工具最多可以由 6 個包絡球包裹住，具體使用幾個包絡球可由用戶自定義。



圖 6-40 [包絡組]下拉列表

- 步驟2.** 單擊圖 6-40 中[包絡組合]框中的任意一個工具包絡球(Ball)所在行，即可在彈出的【包絡編輯】界面裏設置包絡球，如圖 6-41 所示，【包絡編輯】界面中的內容說明參考表 6-18。
- 步驟3.** 設置完成后，點擊<確定>按鈕，設置值被保存；點擊<取消>按鈕，放棄本次設置，設置值不保存。
- 步驟4.** 按照上述方法完成其他包絡球的設置。



圖 6-41 【包絡編輯】界面

表 6-18 【包絡編輯】界面內容說明

內容	含義
名稱	包絡名稱。6 個包絡球的默認名稱為 Ball_1、Ball_2、Ball_3、Ball_4、Ball_5、Ball_6，用戶也可自定義
備註	包絡備註。用戶可根據需要對每個工具包絡進行備註，支持中英文備註
c	包絡球心。包絡球心 c 的參考坐標係為法蘭坐標系（可參考圖 6-42），用戶可參考法蘭坐標系手動輸入包絡球心對應的 X、Y、Z 值，單位 mm
r	包絡球半徑。用戶可根據工具大小和位置來設置包絡球半徑，單位 mm
使能	包絡使能。[使能]框前勾選時，表示該包絡使能；不勾選，表示該包絡未使能，通過勾選可實現包絡使能勾選，參考圖 6-43

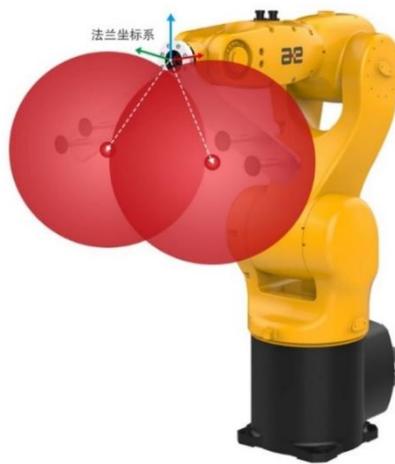


圖 6-42 法蘭坐標係為參考坐標系時包絡球心位置示意

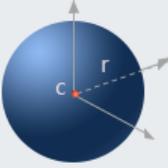
包絡編輯
✕

名稱

備註

名稱	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
c	-6.71	-0.03	75
r	75		

基於法蘭坐標系,與當前機械單元相關



球體

使能

圖 6-43 包絡[使能]被勾選

步驟5. [包絡組]設置完成后，可以通過切換[生效包絡組合]來確定使用哪組包絡（可參考圖 6-44）。

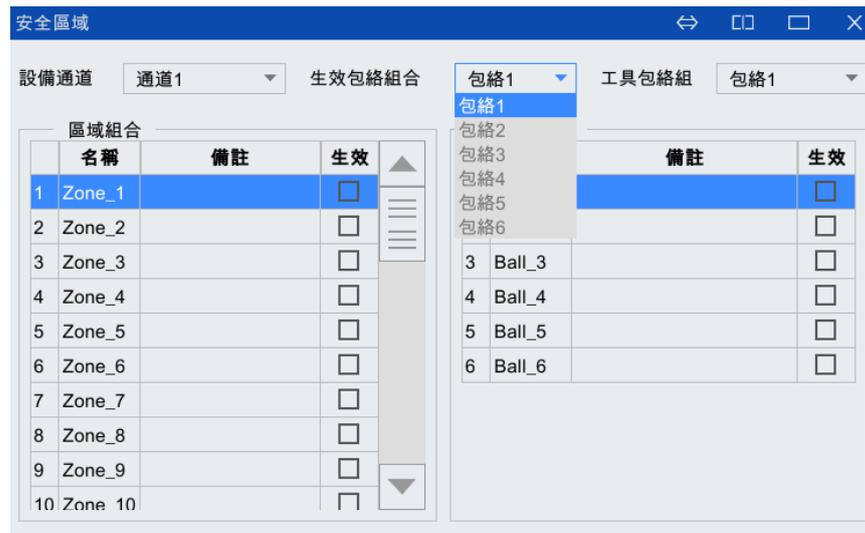


圖 6-44 切換[生效包絡組合]

6.4.2 設置軸包絡

說明：

為了監視機器人軸關節是否觸碰區域，設置了3軸和5軸關節包絡球，如圖 6-45 所示。

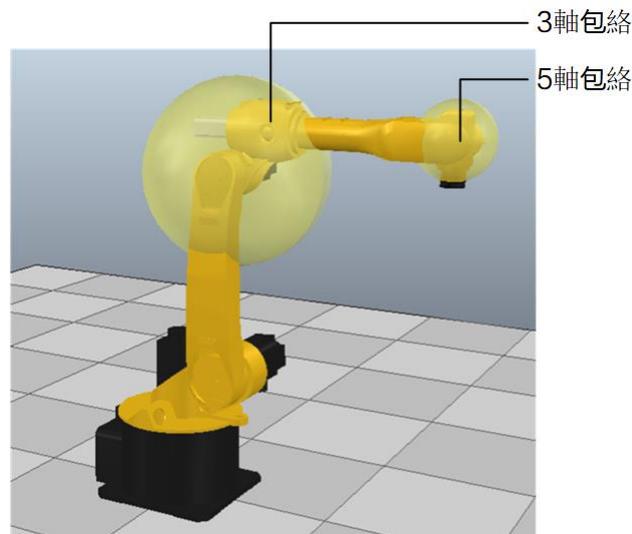


圖 6-45 機器人3軸及5軸包絡示意圖

每個機械單元型號參數中3軸和5軸關節包絡球的半徑大小可參考表 6-19。

表 6-19 各本體型號3軸和5軸包絡球信息

本體型號	J3 包絡球半徑	J5 包絡球半徑
AIR3-A	110mm	75mm
AIR8-A	144mm	81mm
AIR6L-A	202mm	81mm
AIR7L-B	202mm	81mm

本體型號	J3 包絡球半徑	J5 包絡球半徑
AIR10-A	268mm	105mm
AIR20-A	312mm	114mm
AIR50-A	335 mm	175 mm
AIR165-A	550 mm	248 mm
AIR6ARC-A	144mm	81mm

設置步驟：

步驟1. 單擊圖 6-40 中[區域組合]框中的任意區域 (Zone) 所在行，彈出如圖 6-46 所示的【區域編輯】界面。

步驟2. 在[監控關節]前勾選時，表示使能軸包絡；不勾選，表示不使能軸包絡。



提示

不同機器人型號的 3 軸及 5 軸的包絡半徑大小是不一樣的，軸包絡中，各機型 3 和 5 軸的信息是默認設置好的，不需要更改，表 6-19 中數值是在不接外部設備下使用的。



圖 6-46 [監控關節]被勾選

6.4.3 設置安全區域

單擊[區域組合]框中任意區域所在行，彈出如圖 6-46 所示的“區域編輯”界面，即可以對安全區域的名稱、形狀、屬性、類型、大小、位置等相關參數進行配置。

6.4.3.1 長方體區域

在如圖 6-47 所示的【區域編輯】界面中，形狀選擇[長方體]，屬性選擇[工作區域]。



提示

長方體“禁止區域”設置方法同長方體“工作區域”，之后不再贅述。



圖 6-47 長方體工作區域設置界面

若想要唯一確定長方體工作區域，需計算出如圖 6-48 中所示的長方體對角線 A、B 兩點。我們可以通過示教或手動輸入 2 種方法來確定 A 點和 B 點。

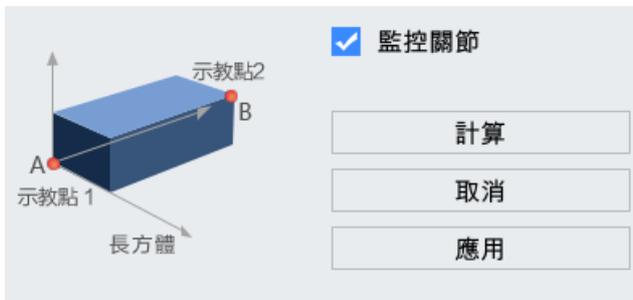


圖 6-48 長方體工作區域模型示意

示教法

操作步驟：

- 步驟1.** 手動控制機器人移動到位置點(X1, Y1, Z1)，點擊圖 6-49 中的<示教點位 1>按鈕，記錄(X1, Y1, Z1)點。
- 步驟2.** 手動控制機器人移動到位置點(X2, Y2, Z2)，點擊圖 6-49 中的<示教點位 2>按鈕，記錄(X2, Y2, Z2)點。

	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	操作
0*	-490.053	-125.824	1066.864	示教點位1
1*	-490.053	-125.824	1066.864	示教點位2

圖 6-49 長方體工作區域對角線 A、B 兩點示教

- 步驟3.** 示教完“點位 1”和“點位 2”后，點擊圖 6-48 中的<計算>按鈕，自動計算出長方體對角線 A 點和 B 點的坐標，點擊<應用>按鈕，即完成該區域設置。



注意

X、Y、Z 是相對於世界坐標系。

- 當表格內 0 和 1 序號右上角出現“*”符號時，說明示教點位成功，這裡如果示教完成后，想重新示教或不小心又點擊了一次示教，那麼會彈出一個【提示】框，詢問是否重新示教，點擊<確定>即可重新獲取當前位置點。
- |X2-X1|, |Y2-Y1|, |Z2-Z1|的值分別代表長方體的長寬高的大小，其必須大於 0，否則計算出來的形狀不是長方體。

手動輸入

操作步驟：

步驟1. 用戶在已知長方體對角線 A 點和 B 點的具體位置的前提下，將 A 點和 B 點的坐標直接手動輸入到圖 6-50 中的表格裡。

名稱	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
A	0	0	0
B	0	0	0

圖 6-50 長方體工作區域對角線 A、B 兩點手動輸入

步驟2. 點擊圖 6-48 中的<應用>按鈕，將計算出的長方體工作區域寫入資料庫，方纔完成長方體工作區域的設置，設置完成后的工況示意圖可參考圖 6-51。

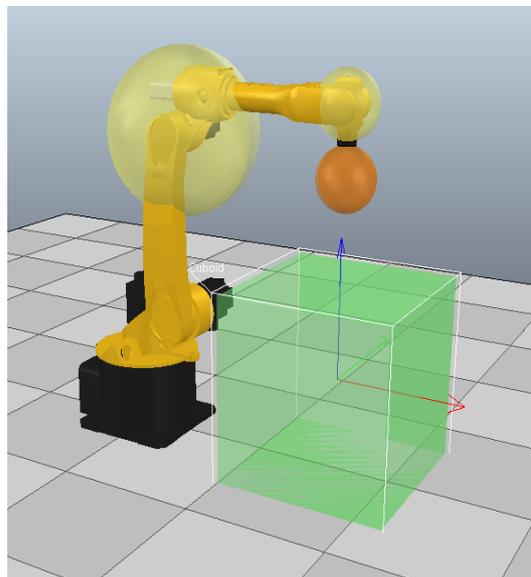


圖 6-51 長方體工作區域的工況示意圖

6.4.3.2 圓柱體區域

在如圖 6-52 所示的【區域編輯】界面中，形狀選擇[圓柱體]，屬性選擇[工作區域]。

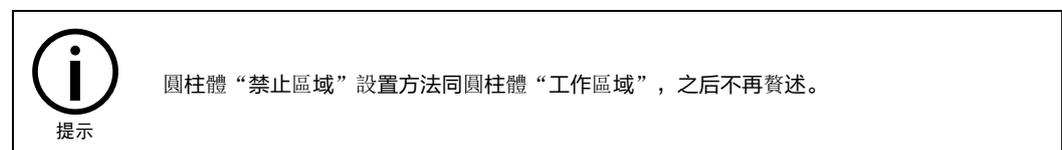


圖 6-52 圓柱體工作區域設置界面

如圖 6-53 所示，若想要唯一確定圓柱體工作區域，需計算出圓柱體底圓上示教點 1、2 兩點和圓柱體的高 (h)，示教點 1、2 兩點之間距離為底圓直徑 (2r)，示教點 1、2 兩點的中心點為底圓圓心 (c)。有示教或手動輸入 2 種方法來確定。



圖 6-53 圓柱體工作區域模型示意

示教法

操作步驟：

- 步驟1.** 手動控制機器人移動到位置點(X1, Y1, Z1)，點擊圖 6-54 中的<示教點位 1>按鈕，記錄(X1, Y1, Z1)點作為圓柱體底圓上[示教點 1]。
- 步驟2.** 手動控制機器人移動到位置點(X2, Y2, Z2)，點擊圖 6-54 中的<示教點位 2>按鈕，記錄(X2, Y2, Z2)點作為圓柱體底圓上[示教點 2]。
- 步驟3.** 手動控制機器人移動到位置點(X3, Y3, Z3)，點擊圖 6-54 中的<示教點位 3>按鈕，記錄(X3, Y3, Z3)點作為[示教點 3]。

	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	操作
0*	-490.053	-125.824	1066.864	示教點位 1
1*	-490.053	-125.824	1066.864	示教點位 2
2*	-490.053	-125.824	1066.864	示教點位 3

圖 6-54 圓柱體工作區域三點示教

- 步驟4.** 三個點示教完成后，點擊圖 6-53 中的<計算.>按鈕，可自動計算出圓柱體的底圓圓心(c)的坐標、底圓半徑(r)和圓柱體的高(h)的大小，點擊<應用>按鈕，即完成該區域設置。

注意

X、Y、Z 是相對於世界坐標系。

- 點位 1 與點位 2 的 Z 分量偏差不能超過 0.1，二者為平行於 xoy 平面的任意平面上的兩點。
- 當表格內 0 和 1、2 序號右上角出現“*”符號時，說明示教點位成功，可參考圖 6-54。
- |Z3-Z1|, |Z3-Z2|的值要大於 0。

手動輸入

操作步驟：

- 步驟1.** 用戶在已知圓柱體的底圓圓心(c)的具體位置，底圓半徑(r)和圓柱體的高(h)的大小的前提下，將已知數據直接手動輸入到圖 6-55 中的表格裡。

名稱	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
c	0	0	0
r	0		
h	0		

圖 6-55 圓柱體工作區域手動輸入法設置

步驟2. 獲取圓柱體的底圓圓心，底圓半徑和圓柱體的高后，需點擊<應用>按鈕，將計算出的圓柱體安全區域寫入資料庫，方纔完成圓柱體安全區域的設置，設置完成的后的工況示意圖可參考圖 6-56。

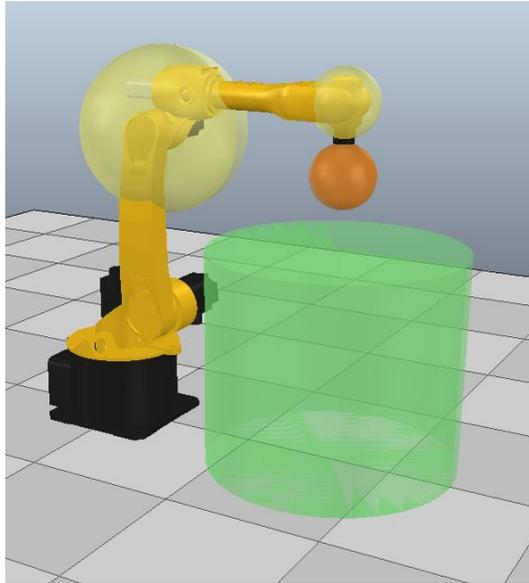


圖 6-56 圓柱體工作區域的工況示意圖

6.4.3.3 球體區域

在如圖 6-57 所示的【區域編輯】界面中，形狀選擇[球體]，屬性選擇[工作區域]。



提示

球體“禁止區域”設置方法同球體“工作區域”，之后不再贅述。

區域編輯
×

名稱 形狀 球體

屬性 工作區域 備註

圖 6-57 球體工作區域設置界面

如圖 6-58 所示，想要唯一確定球體工作區域，需計算出球體上示教點 1、2 兩點，該兩點之間距離為球體直徑（ $2r$ ），兩點之間的中心點為球體球心（ c ）。同樣有示教及手動輸入 2 種方法來確定。



圖 6-58 球體工作區域模型示意

示教法

操作步驟：

- 步驟1.** 手動控制機器人移動到位置點(X1, Y1, Z1)，點擊圖 6-59 中的<示教點位 1>按鈕，記錄(X1, Y1, Z1) 點作為球體上[示教點 1]。
- 步驟2.** 手動控制機器人移動到位置點(X2, Y2, Z2)，點擊圖 6-59 中的<示教點位 2>按鈕，記錄(X2, Y2, Z2) 點作為球體上[示教點 2]。
- 步驟3.** 示教完“點位 1”和“點位 2”后，點擊圖 6-58 中的<計算>按鈕，自動計算出球體的球心，球體半徑的大小，點擊<應用>按鈕，即完成該區域設置。

	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	操作
0*	-490.053	-125.824	1066.864	示教點位1
1*	-490.053	-125.824	1066.864	示教點位2

圖 6-59 球體區域兩點示教

手動輸入

操作步驟：

- 步驟1.** 用戶在已知球體的球心的具體位置和球體半徑的大小的前提下，可將已知數據直接手動輸入到圖 6-60 中的表格裡。

名稱	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
c	0	0	0
r	0		

圖 6-60 球體安全區域手動輸入法設置

- 步驟2.** 獲取球體的球心和球體半徑后，需點擊<應用>按鈕，將計算出的球體安全區域寫入資料庫，方纔完成球體安全區域的設置，設置完成的后的工況示意圖可參考圖 6-61。

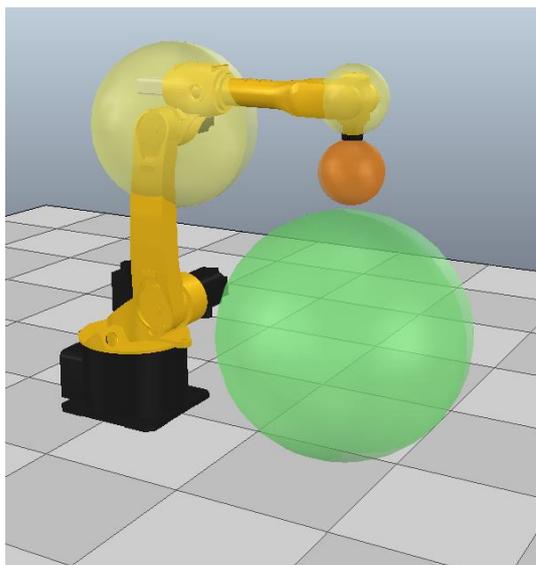


圖 6-61 安全區域為圓柱體時的工況示意圖

6.4.4 使用安全區域

如圖 6-62 所示，安全區域功能可實現定義 40 個不同的監控區域，通過實時地監控包絡邊界和監控區域的位置關係來控制機器人的運行和停止。

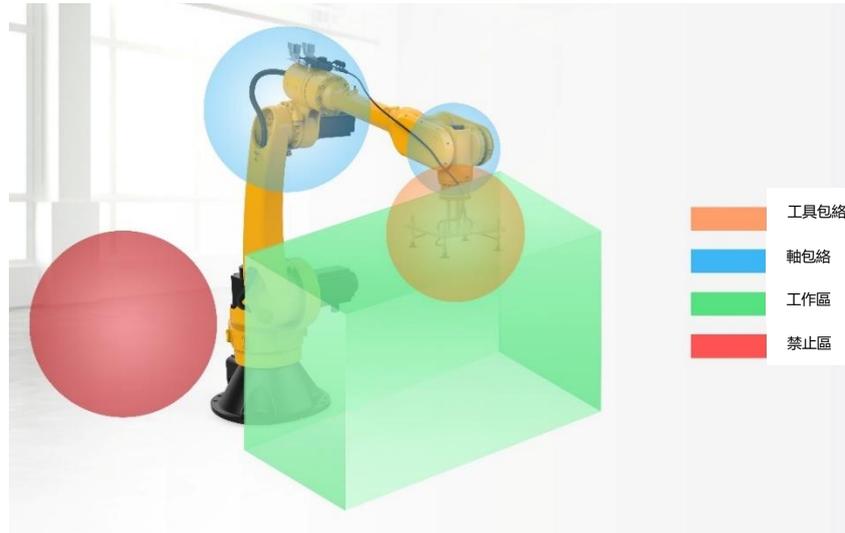


圖 6-62 機器人工作時各區域關係示意圖

圖 6-63 所示，點擊【安全區域】界面中【區域組合】框裏的任意行，彈出【區域編輯】界面，即可對該安全區域進行設置，設置的相關內容說明可參考表 6-20。完成設置，可通過勾選該安全區域所在【區域組合】框裏對應位置前的方框，來使能該安全區域。

區域編輯
×

名稱 形狀 長方體 ▾

屬性 工作區域 ▾ 備註

	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	操作
0	0.000	0.000	0.000	示教點位1
1	0.000	0.000	0.000	示教點位2

名稱	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
A	0	0	0
B	0	0	0

監控關節

計算

取消

應用

圖 6-63 安全區域編輯界面

表 6-20 安全區域相關內容說明

內容	含義
名稱	默認名稱為 Zone_1、Zone_2、Zone_3……，用戶也可自定義
形狀	形狀分為長方體、圓柱體和球體三種，用戶可根據需要自行選擇
屬性	屬性分為工作區域和禁止區域 2 種，用戶可根據需要自行選擇
備註	用戶可根據需要對每個安全區域進行備註，支持中英文備註

6.4.4.1 工作區域使用

“工作區域”被使能后，系統會立即監控機器人的包絡邊界是否出工作區域：

- 若手動 JOG 或運行程序控制機器人的包絡邊界出工作區域后，系統會立即給出告警，提示對應包絡邊界出工作區域。
- 若手動 JOG 或運行程序控制機器人的包絡進入工作區域時，系統不告警。



若工具包絡和軸包絡均未使能，機器人出工作區域時，不告警。

注意

6.4.4.2 工作區域使用示例

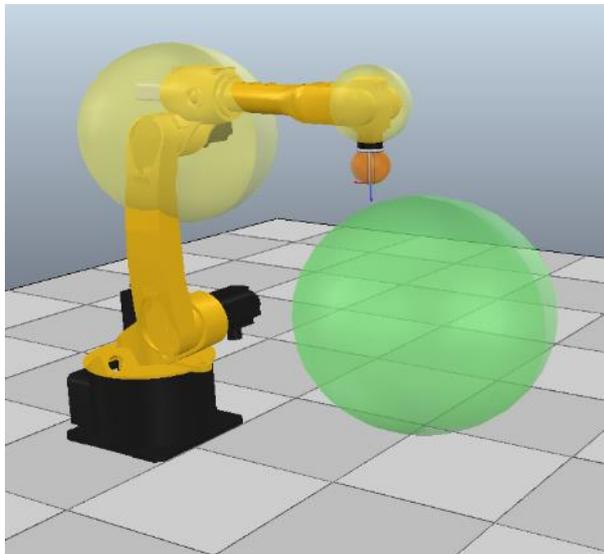


圖 6-64 工作區域使用實例所用模型示意圖

若要利用圖 6-64 中所示的情況進行工作區域（球體）的使用演示，需要首先完成“工具包絡”及“安全區域”的設置。

具體步驟：

- 步驟1.** 工具包絡設置。給工具設置一個名為[Sphere0]的工具包絡球，該工具包絡球的半徑為50mm，包絡球的球心信息詳見圖 6-65。



圖 6-65 【包絡編輯】界面

步驟2. 工作區域設置。設置一個名為[Sphere]的形狀為球體的工作區域，球心的坐標值為(700,450,400)，球的半徑為 400mm，請參考圖 666。



圖 6-66 工作區域“Sphere”的編輯界面

步驟3. 在“工具包絡”和“軸包絡”均被使能的情況下，從圖 6-67 中可以看出，機器人的 5 軸“軸包絡”和“工具包絡”都是在工作區域[Sphere]中的狀態。

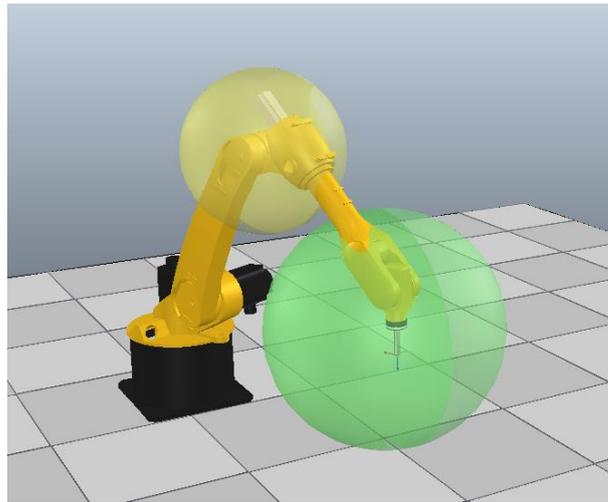


圖 6-67 機器人的 5 軸“軸包絡”和“工具包絡”在工作區域中

步驟4. 現控制機器人向工作區域外移動(參考圖 6-68), 當檢測到 5 軸的“軸包絡”(JONT_ENWEL0P5) 邊界出工作區域時, 會出現如圖 6-70 所示的告警信息。

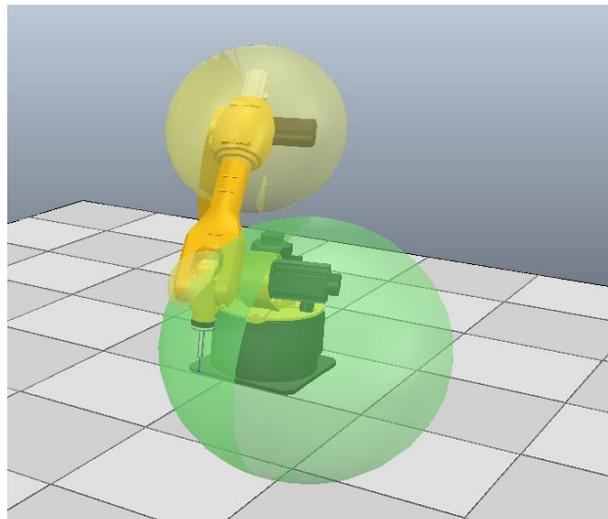


圖 6-68 機器人的 5 軸“軸包絡”離開工作區域

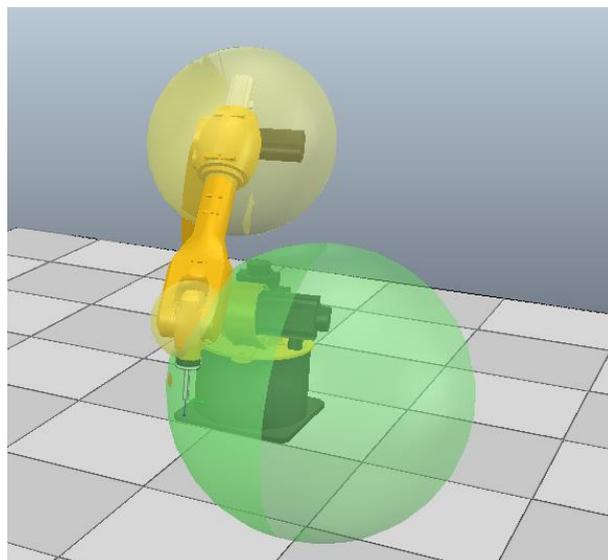


圖 6-69 機器人的“工具包絡”離開工作區域

<input checked="" type="radio"/> 當前消息 <input type="radio"/> 歷史消息 時間排序 不限			
	時間	類型	內容
1	2019-12-02 15:17:42	信息	[3086][0] 伺服斷使能
2	2019-12-02 15:17:42	錯誤	[25001][0] 包絡JONT_ENVELOP5離開工作區域
3	2019-12-02 15:17:40	信息	[3085][0] 伺服上使能
4			
5			

圖 6-70 “軸包絡” 離開工作區域告警信息

步驟5. 清空告警信息后，上電，繼續控制機器人向工作區域外移動（參考圖 6-69），當檢測到“工具包絡”（Sphere0）的邊界開始出工作區域時，會出現如圖 6-71 所示的告警信息。

<input checked="" type="radio"/> 當前消息 <input type="radio"/> 歷史消息 時間排序 不限			
	時間	類型	內容
1	2019-12-02 15:17:42	信息	[3086][0] 伺服斷使能
2	2019-12-02 15:17:42	錯誤	[25001][0] 包絡Sphere0離開工作區域Sphere
3	2019-12-02 15:17:40	信息	[3085][0] 伺服上使能
4			
5			

圖 6-71 “工具包絡” 離開工作區域告警信息



發生告警后清除錯誤信息，繼續 J0G 機器人離開安全區域，機器人可以正常移動並離開安全區域。

注意

6.4.4.3 禁止區域使用

使能“禁止區域”后：

- 系統立即監控機器人包絡邊界是否試圖進入禁止區域。
- 在禁止區域外圍，系統根據當前機器人運行速度自動計算出一個外擴於禁止區域的最大剎停區間，即停止緩衝區，停止緩衝區不需要用戶自己設置。
- 若手動 J0G 或運行程序控制機器人試圖進入禁止區域時，系統會在停止緩衝區攔截“工具包絡”和“軸包絡”，即當系統檢測到機器人的包絡進入停止緩衝區后，會立刻給出告警，提示有包絡進入停止緩衝區，並執行 STOP0（參考表 6-21）停機，該告警可清除。

表 6-21 停止方式及相應說明

類型	說明	
STOP0	Case1	CCB 告警 stop0 indicate, DCB 執行立即停止，不保持軌跡，之后 CCB 延時控制通過主電路繼電器使能切斷動力電，屬於不可控制停止
	Case2	DCB 發生不可控故障，觸發自由停止或抱閘停止，屬於不可控制停止
	Case3	外部突然斷電，DCB 無法執行立即停止，觸發抱閘停止，屬於不可控制停止
STOP1	使機器人快速停止，保持當前規劃路徑，當機器人停止后，控制驅動器 servo_off，並通過主電路繼電器切斷動力電源，屬於可控停止	
STOP2	使機器人快速停止並且需要保持當前規劃路徑，當機器人停止后，不 servo_off，不切斷動力電源，屬於可控停止	

當機器人的包絡位於停止緩衝區或禁止區域時，若想移動機器人出停止緩衝區或禁止區域：

- 可清掉告警，手動低速 JOG 移動機器人離開停止緩衝區或禁止區域，離開禁止區域時，消息欄會提示包絡離開禁止區域；
- 也可取消使能該禁止區域，然后再手動 JOG 控制機器人離開停止緩衝區或禁止區域。

 注意	禁止區域處於使能狀態，機器人位於停止緩衝區或禁止區域時，手動高速和自動模式下，無論是手動 JOG 或運行程序，均不允許移動機器人；手動低速模式下，不允許運行程序移動機器人，僅允許手動 JOG 移動機器人。 若“工具包絡”和“軸包絡”均未使能，機器人進入停止緩衝區和禁止區域，均不告警。
---	---

6.4.4.4 禁止區域使用示例

若要利用圖 6-72 中所示的情況進行禁止區域的使用演示，需要首先完成“工具包絡”及“安全區域”的設置。

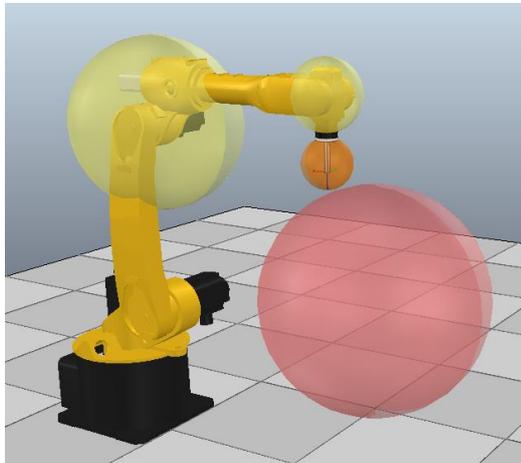


圖 6-72 禁止區域使用實例所用模型示意圖

設置步驟：

- 步驟1. 工具包絡設置。**首先，給工具設置一個名為[Sphere0]的工具包絡球，該工具包絡球的半徑為 75mm，包絡球的球心信息詳見圖 6-73。

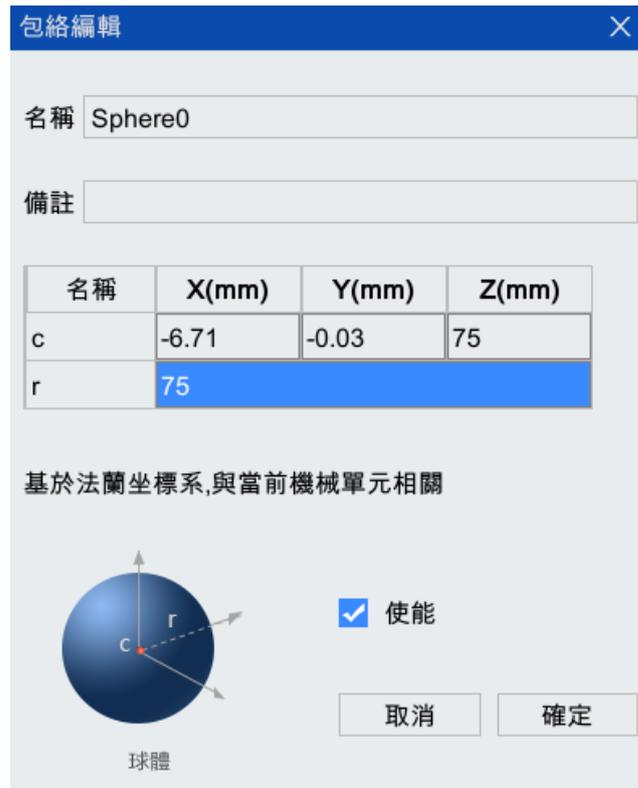


圖 6-73 工具包絡球 “sphere0” 的編輯界面

步驟2. 禁止區域設置然后，設置一個名為[Sphere]的形狀為球體的禁止區域，球心的坐標值為 (700,450,400)，球的半徑為 400，請參考圖 6 46。



圖 6-74 禁止區域 “Sphere” 的編輯界面

步驟3. 在“工具包絡”和“軸包絡”均被使能的情況下，從圖 6-75 中可以看出，機器人的“軸包絡”和“工具包絡”邊界都處在禁止區域[Sphere]外一個不告警的區間內。

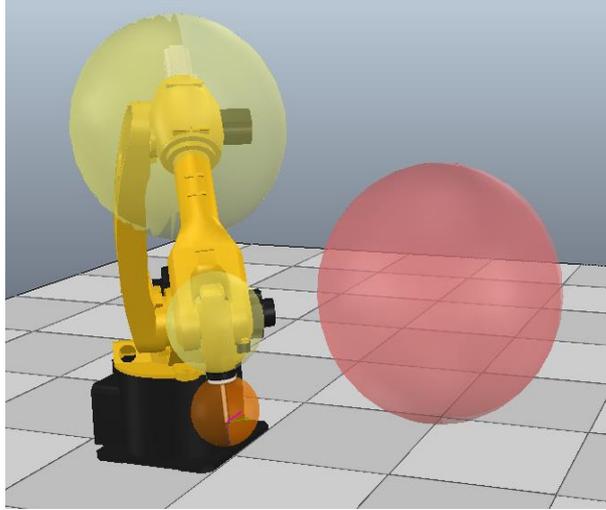


圖 6-75 機器人的“軸包絡”和“工具包絡”邊界在禁止區域外

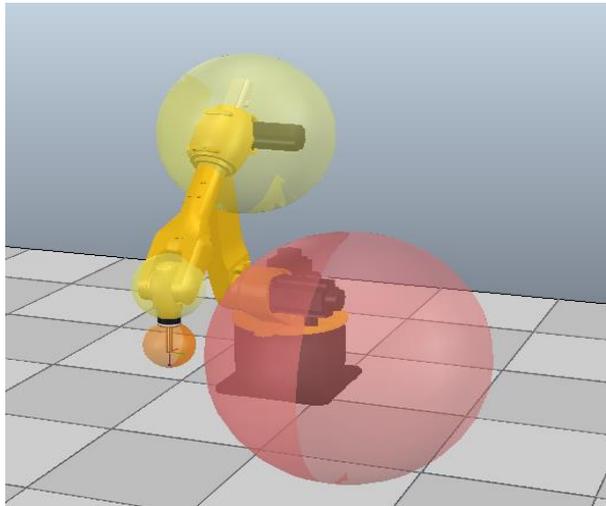


圖 6-76 機器人的 5 軸“軸包絡”進入停止緩衝區

步驟4. 現控制機器人慢慢接近禁止區域“Sphere”時，系統先檢測到機器人 5 軸的“軸包絡”（JONT_ENVELOP5）邊界開始進入停止緩衝區，發出告警，告警信息參考圖 6-78。

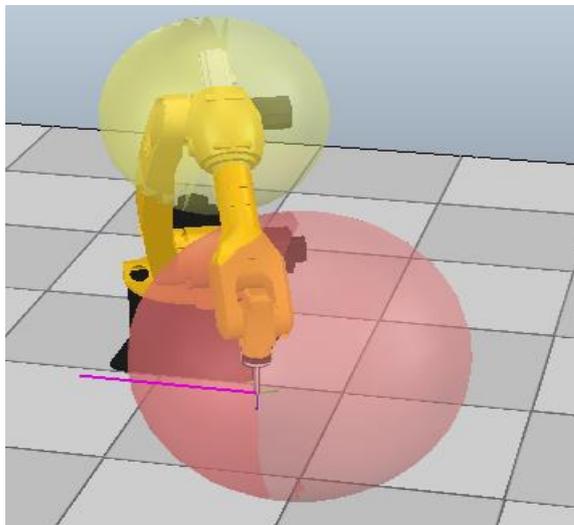


圖 6-77 機器人位於停止緩衝區或禁止區域時

<input checked="" type="radio"/> 當前消息 <input type="radio"/> 歷史消息 時間排序 不限			
	時間	類型	內容
1	2019-12-02 15:29:06	信息	[3086][0] 伺服斷使能
2	2019-12-02 15:29:06	錯誤	[25004][0] 包絡JONT_ENVELOP5進入禁止區域Sphere的停止緩衝區
3	2019-12-02 15:29:03	信息	[3085][0] 伺服上使能
4	2019-12-02 15:28:57	信息	[3086][0] 伺服斷使能
5	2019-12-02 15:28:27	信息	[3085][0] 伺服上使能
6			

圖 6-78 “軸包絡” 進入停止緩衝區告警信息

步驟5. 清空圖 6-78 的報警信息后，上電，繼續控制機器人向禁止區域移動（參考圖 6-77），當檢測到 5 軸“軸包絡”的邊界已經進入禁止區域時，會出現如圖 6-79 所示的報警信息，清除報警信息后，上電，繼續移動機器人，會檢測到“工具包絡”（Sphere0）的邊界開始進入停止緩衝區，發出報警，如圖 6-80。

<input checked="" type="radio"/> 當前消息 <input type="radio"/> 歷史消息 時間排序 不限			
	時間	類型	內容
1	2019-12-02 15:32:51	信息	[3086][0] 伺服斷使能
2	2019-12-02 15:32:51	錯誤	[25002][0] 包絡JONT_ENVELOP5進入禁止區域
3	2019-12-02 15:32:50	信息	[3085][0] 伺服上使能
4			

圖 6-79 “軸包絡” 進入禁止區域報警信息

<input checked="" type="radio"/> 當前消息 <input type="radio"/> 歷史消息 時間排序 不限			
	時間	類型	內容
1	2019-12-02 15:33:07	信息	[3086][0] 伺服斷使能
2	2019-12-02 15:33:06	錯誤	[25004][0] 包絡Sphere0進入禁止區域Sphere的停止
3	2019-12-02 15:33:05	信息	[3085][0] 伺服上使能
4			

圖 6-80 “工具包絡” 進入禁止區域 Sphere 的停止緩衝區的報警信息

步驟6. 如果機器人已經位於停止緩衝區域或者禁止區域（參考圖 6-77），若想將機器人移出，在未取消禁止區域使能的情況下，手動低速模式下，不允許通過運行程序移動機器人，否則系統發出報警，僅允許手動 JOG 移動機器人，而手動高速和自動模式下，均不允許通過任意方式移動機器人，否則系統會報警；在取消禁止區域使能的情況下，可通過手動 JOG 和運行程序將機器人移出。

6.5 拖動示教設置

拖動示教是一種允許操作人員使用手直接拖動機器人手臂的技術，詳細的使用方法請參見本司的《拖動示教使用說明書》。

6.6 自定義面板

6.6.1 自定義面板設定畫面

在示教器主界面，點擊【監控】->【自定義面板】選項，進入圖 6-81 所示的【自定義面板】界面。自定義面板是操作面板，可配置顯示信號狀態的指示燈、執行信號的 ON/OFF 按鈕等。關於構成畫面的按鈕的種類，請參考圖 6-82。



圖 6-81 自定義面板設定畫面

6.6.2 開關/指示燈類型設定畫面

圖 6-82 是決定開關/指示燈類型的畫面。在自定義面板畫面上按下<設置>按鈕時顯示。



圖 6-82 開關/指示燈類型設定畫面

畫面標題

在圖 6-82 中的“畫面標題”中，可以設定各自定義面板畫面的“標籤頁名稱”。

例如，在“畫面標題”后面的輸入框中輸入“text1”，點擊界面下方的<保存>按鈕，即跳轉到其對應自定義設定畫面，“標籤頁名稱”顯示為“text1”，參考圖 6-53。



(a) 畫面標題



(b) 標籤頁名稱

圖 6-83 畫面標題的設定與顯示

位置編號

開關/指示燈類型設定畫面中的“位置編號”與自定义面板中的監控位置一一對應，請參考圖 6-84，每頁有 28 個編號，共 112 個。

畫面標題 text1

位置	1	2	3	4	5	6	7
功能	1	2	3	4	5	6	7

位置	8	9	10	11	12	13	14
功能	8	9	10	11			

位置	15	16	17	18	19	20	21
功能							

位置	22	23	24	25	26	27	28
功能							

取消 設定 保存

(a) 開關/指示燈類型設定畫面中的“位置編號”

自定義面板

標籤頁名稱 text1 設置 1/4 上一頁 下一頁

s-DI-disp 1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

(b) 自定義面板監控位置序號

圖 6-84 位置編號對應關係

功能顯示欄

位置編號下方用於填寫所選開關/指示燈的序號，請參考圖 6-85。



圖 6-85 位置編號對應關係

6.6.3 開關的設定方法

本節說明該控制器提供的開關功能和設定方法。

6.6.3.1 單路 DI 顯示

在需要的開關位置輸入[1]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-86 所示的【單路 DI 顯示】界面，界面中的設置說明詳見表 6-22。



圖 6-86 【單路 DI 顯示】設定界面

表 6-22 【單路 DI 顯示】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤

名稱	說明
	名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為 s-DI-disp
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“單路 DI 顯示”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色
對應 DI 埠號	本例子中，對應 DI 埠號設定為 1
樣式[開]	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，DI 埠號 1 變為 ON 時，指示燈變成紅色，如下圖 6-87</p>  <p>圖 6-87 DI 埠號 1 變為 ON 時自定義面板顯示</p>
樣式[關]	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，DI 埠號 1 變為 OFF 時，指示燈變成藍色，如下圖 6-88</p>  <p>圖 6-88 DI 埠號 1 變為 OFF 時自定義面板顯示</p>
感嘆號 (!)	<p>在樣式[開/關]下麵勾選此選項，指示燈在 DI 埠號 1 變為 ON/OFF 時，會顯示一個感嘆號標記，以 DI 埠號 1 變為 OFF 時為例，如下圖 6-89</p>  <p>圖 6-89 DI 埠號 1 變為 OFF 時（勾選感嘆號）自定義面板顯示</p>

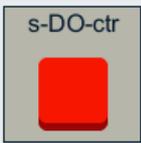
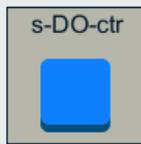
6.6.3.2 單路 D0 控制

在需要的開關位置輸入[2]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-90 所示的【單路 D0 控制】界面，界面中的設置說明詳見表 6-23。



圖 6-90 【單路 DO 控制】設定界面

表 6-23 【單路 DO 控制】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為 s-DO-ctr
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“單路 DO 控制”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色
對應 DO 埠號	本例子中，對應 DO 埠號設定為 2
樣式[開]	前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關變成紅色，DO 埠號 2 變為 ON，如下圖 6-91  圖 6-91 DO 埠號 2 變為 ON 時自定義面板顯示
樣式[關]	前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關變成藍色，DO 埠號 2 變為 OFF，如下圖 6-92  圖 6-92 DO 埠號 2 變為 OFF 時自定義面板顯示

名稱	說明
允許操作	將[允許操作]設定為“否”，不可操作，僅顯示 D0 的當前狀態

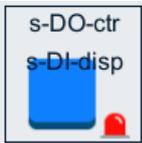
6.6.3.3 單路 D0 控制及 DI 顯示

在需要的開關位置輸入[3]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-90 所示的【單路 D0 控制及 DI 顯示】界面，界面中的設置說明詳見表 6-23。



圖 6-93 【單路 D0 控制及 DI 顯示】設定界面

表 6-24 【單路 D0 控制及 DI 顯示】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為 s-DO-ctr
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，標籤名設定為 s-DI-disp
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
對應 D0 埠號	本例子中，對應 D0 埠號設定為 3
對應 DI 埠號	本例子中，對應 DI 埠號設定為 4
樣式[開]	前面幾項設置完成后，在自定義面板中，D0 埠號 4 變為 ON 時，開關變成紅色，如下圖 6-91  圖 6-94 D0 埠號 2 變為 ON 時自定義面板顯示

名稱	說明
樣式[關]	前面幾項設置完成后，在自定義面板中，D0 埠號 4 變為 OFF 時，開關變成藍色，如下圖 692  圖 6-95 D0 埠號 2 變為 OFF 時自定義面板顯示
允許操作	將[允許操作]設定為“否”，將使自定義面板上的該開關變成不可操作

6.6.3.4 多路 D0 控制

在需要的開關位置輸入[4]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-96 所示的【多路 D0 控制】界面，界面中的設置說明詳見表 6-25。



圖 6-96 【多路 D0 控制】設定界面

表 6-25 【多路 D0 控制】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為，m-DO-ctr
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“多路 D0 控制”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色

名稱	說明
對應起始 D0 埠號	本例子中，對應起始 D0 埠號設定為 5
對應埠數	本例子中，對應埠數設定為 6
信號顯示類型	<p>本例中，信號顯示類型選擇“二進位”</p> <p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，顯示如下圖 6-97</p>  <p>圖 6-97 自定義面板顯示</p>
允許操作	<ul style="list-style-type: none"> 將[允許操作]設定為“否”，將使自定義面板上的該開關變成不可操作； 將[允許操作]設定為“是”，如設置為 000001，那麼對應的輸出 D05 為高電平

6.6.3.5 多路 DI 顯示

在需要的開關位置輸入[5]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-98 所示的【多路 DI 顯示】界面，界面中的設置說明詳見表 6-26。



圖 6-98 【多路 DI 顯示】設定界面

表 6-26 【多路 DI 顯示】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為，

名稱	說明
	m-DI-disp
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“多路 DI 顯示”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色
對應起始 DI 埠號	本例子中，對應起始 DO 埠號設定為 7
對應埠數	本例子中，對應埠數設定為 8
信號顯示類型	本例中，信號顯示類型選擇“十六進位”
	前面幾項設置完成后，在自定義面板中，顯示如下圖 6-99

圖 6-99 自定義面板顯示

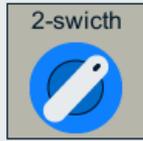
6.6.3.6 二位置選擇開關

在需要的開關位置處輸入[6]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-100 所示的【二位置選擇開關】設定界面，界面中的設置說明詳見表 6-27。



圖 6-100 【二位置選擇開關】設定界面

表 6-27 【二位置選擇開關】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為“2-switch”
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“二位置選擇開關”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色
對應 D0 埠號（左）	本例子中，對應 D0 埠號設定為 16
對應 D0 埠號（右）	本例子中，對應 D0 埠號設定為 17
顯示樣式（左）	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（左）時變成紅色如下圖 6-101 所示並且 D0 埠號 16 變為 ON，同時，D017 為低電平</p>  <p>圖 6-101 開關轉到（左）時自定義面板顯示</p>
顯示樣式（右）	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（右）時變成藍色如下圖 6-102 所示並且 D0 埠號 17 變為 ON，同時，D016 會變為低電平</p>  <p>圖 6-102 開關轉到（右）時自定義面板顯示</p>
允許操作	將[允許操作]設定為“否”，將使自定義面板上的該開關變成不可操作

6.6.3.7 三位置選擇開關

在需要的開關位置處輸入[7]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-103 所示的【三位置選擇開關】設定界面，界面中的設置說明詳見表 6-28。

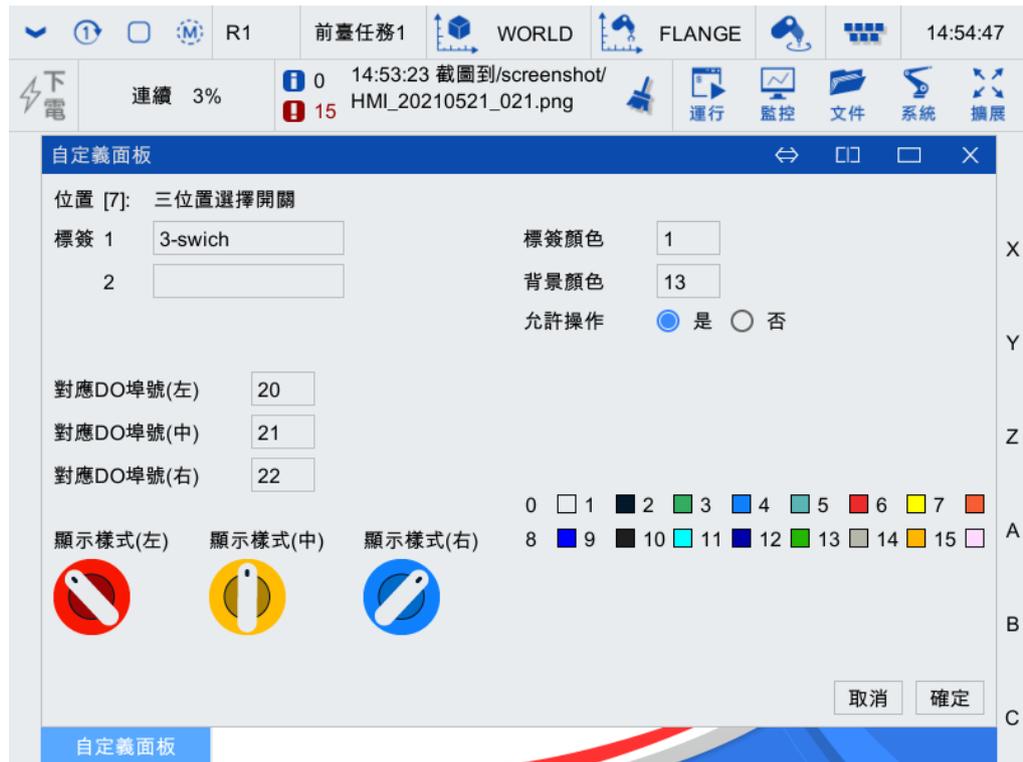


圖 6-103 【三位置選擇開關】設定界面

表 6-28 【三位置選擇開關】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為“3-switch”
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“三位置選擇開關”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色
對應 D0 埠號（左）	本例子中，對應 D0 埠號設定為 20
對應 D0 埠號（中）	本例子中，對應 D0 埠號設定為 21
對應 D0 埠號（右）	本例子中，對應 D0 埠號設定為 22
顯示樣式（左）	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（左）時變成紅色如下圖 6-104 所示並且 D0 埠號 20 變為 ON 同時，D021 和 D022 會變為低電平</p>  <p>圖 6-104 開關轉到（左）時自定義面板顯示</p>

名稱	說明
顯示樣式 (中)	<p>前面幾項設置完成后, 在自定義面板中, 開關在轉到 (中) 時變成藍色如下圖 6-105 所示並且 D0 埠號 21 變為 0N, D020 和 D022 會變為低電平</p>  <p>圖 6-105 開關轉到 (中) 時自定義面板顯示</p>
顯示樣式 (右)	<p>前面幾項設置完成后, 在自定義面板中, 開關在轉到 (右) 時變成藍色如下圖 6-106 所示並且 D0 埠號 22 變為 0N</p>  <p>圖 6-106 開關轉到 (右) 時自定義面板顯示</p>
允許操作	將[允許操作]設定為“否”，將使自定義面板上的該開關變成不可操作

6.6.3.8 帶燈二位置選擇開關

在需要的開關位置處輸入[8]后, 點擊<設定>按鈕, 進入如圖 6-107 所示的【二位置選擇開關】設定界面, 界面中的設置說明詳見表 6-29。

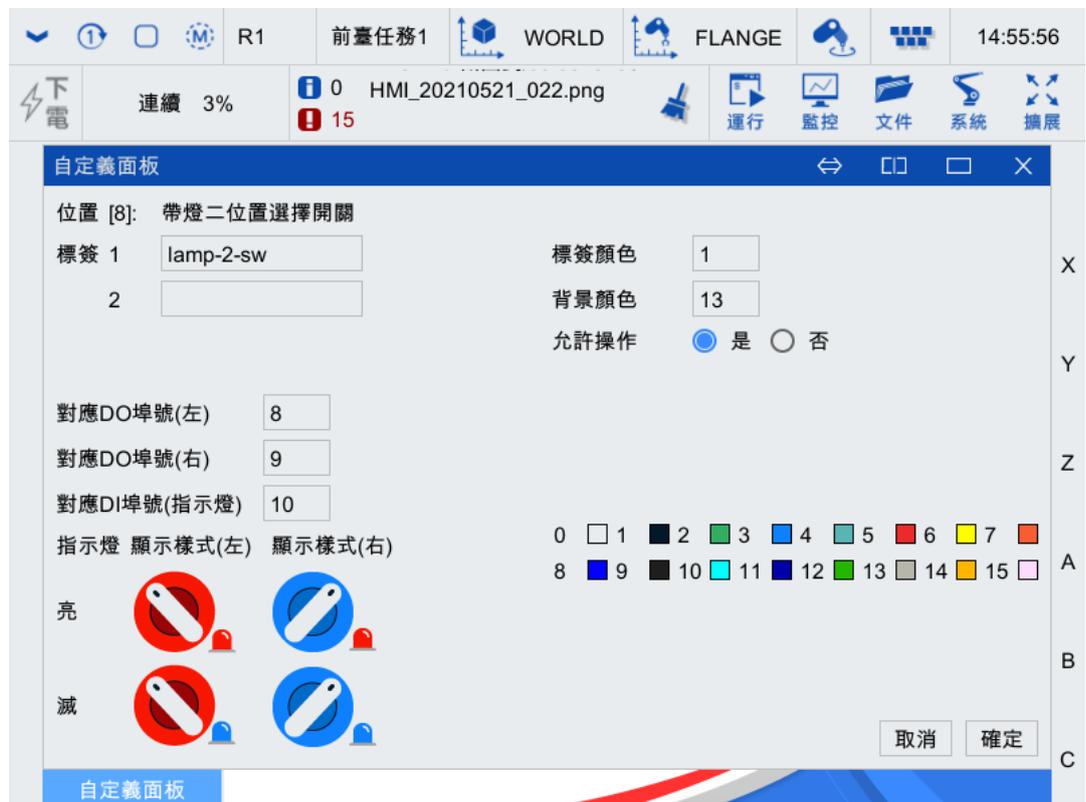


圖 6-107 【帶燈二位置選擇開關】設定界面

表 6-29 【帶燈三位置選擇開關】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為“lam-2-sw”
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“三位置選擇開關”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色
對應 DO 埠號（左）	本例子中，對應 DO 埠號設定為 8
對應 DO 埠號（右）	本例子中，對應 DO 埠號設定為 9
對應 DI 埠號（指示燈）	本例子中，對應 DI 埠號設定為 10，埠號為 ON/OFF 時，分別對應開關指示燈的亮/滅
顯示樣式（左）	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（左）時變成紅色並且 DO 埠號 8 變為 ON；若 DI 埠號 10 為 ON，指示燈顏色變為紅色（亮），如下圖 6-108 所示</p>  <p>圖 6-108 開關轉到（左）且 DI 埠號 10 為 ON 時自定義面板顯示</p> <p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（左）時變成紅色並且 DO 埠號 8 變為 ON；若 DI 埠號 10 為 OFF，指示燈顏色變為藍色（滅），如下圖 6-109 所示</p>  <p>圖 6-109 開關轉到（左）且 DI 埠號 10 為 OFF 時自定義面板顯示</p>

名稱	說明
顯示樣式 (右)	<p>前面幾項設置完成后, 在自定義面板中, 開關在轉到 (右) 時變成藍色並且 DO 埠號 9 變為 ON; 若 DI 埠號 10 為 ON, 指示燈顏色變為紅色 (亮), 如下圖 6-110 所示</p>  <p>圖 6-110 開關轉到 (右) 且 DI 埠號 10 為 ON 時自定義面板顯示</p> <p>前面幾項設置完成后, 在自定義面板中, 開關在轉到 (右) 時變成藍色並且 DO 埠號 9 變為 ON; 若 DI 埠號 10 為 OFF, 指示燈顏色變為藍色 (減), 如下圖 6-111 所示</p>  <p>圖 6-111 開關轉到 (右) 且 DI 埠號 10 為 OFF 時自定義面板顯示</p>
允許操作	將[允許操作]設定為“否”, 將使自定義面板上的該開關變成不可操作

6.6.3.9 帶燈三位置選擇開關

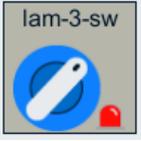
在需要的開關位置處輸入[9]后, 點擊<設定>按鈕, 進入如圖 6-112 所示的【三位置選擇開關】設定界面, 界面中的設置說明詳見表 6-30。



圖 6-112 【帶燈三位置選擇開關】設定界面

表 6-30 【帶燈三位置選擇開關】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為“lam-3-sw”
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“三位置選擇開關”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色
對應 DO 埠號（左）	本例子中，對應 DO 埠號設定為 11
對應 DO 埠號（中）	本例子中，對應 DO 埠號設定為 12
對應 DO 埠號（右）	本例子中，對應 DO 埠號設定為 13
對應 DI 埠號（指示燈）	本例子中，對應 DI 埠號設定為 14，埠號為 ON/OFF 時，分別對應開關指示燈的亮/滅
顯示樣式（左）	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（左）時變成紅色並且 DO 埠號 11 變為 ON；若 DI 埠號 14 為 ON，指示燈顏色變為紅色（亮），如下圖 6-108 所示</p>  <p>圖 6-113 開關轉到（左）且 DI 埠號 14 為 ON 時自定義面板顯示</p> <p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（左）時變成紅色並且 DO 埠號 11 變為 ON；若 DI 埠號 14 為 OFF，指示燈顏色變為藍色（滅），如下圖 6-109 所示</p>  <p>圖 6-114 開關轉到（左）且 DI 埠號 14 為 OFF 時自定義面板顯示</p>

名稱	說明
顯示樣式（中）	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（左）時變成紅色並且 DO 埠號 12 變為 ON；若 DI 埠號 14 為 ON，指示燈顏色變為紅色（亮），如下圖 6-108 所示</p>  <p>圖 6-115 開關轉到（中）且 DI 埠號 14 為 ON 時自定義面板顯示</p> <p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（左）時變成紅色並且 DO 埠號 12 變為 ON；若 DI 埠號 14 為 OFF，指示燈顏色變為藍色（滅），如下圖 6-109 所示</p>  <p>圖 6-116 開關轉到（中）且 DI 埠號 14 為 OFF 時自定義面板顯示</p>
顯示樣式（右）	<p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（右）時變成藍色並且 DO 埠號 13 變為 ON；若 DI 埠號 14 為 ON，指示燈顏色變為紅色（亮），如下圖 6-110 所示</p>  <p>圖 6-117 開關轉到（右）且 DI 埠號 14 為 ON 時自定義面板顯示</p> <p>前面幾項設置完成后，在自定義面板中，開關在轉到（右）時變成藍色並且 DO 埠號 13 變為 ON；若 DI 埠號 14 為 OFF，指示燈顏色變為藍色（滅），如下圖 6-111 所示</p>  <p>圖 6-118 開關轉到（右）且 DI 埠號 14 為 OFF 時自定義面板顯示</p>
允許操作	將[允許操作]設定為“否”，將使自定義面板上的該開關變成不可操作

6.6.3.10 變數數據顯示

在需要的開關位置處輸入[10]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-119 所示的【變數數據顯示】設定界面，界面中的設置說明詳見表 6-31。

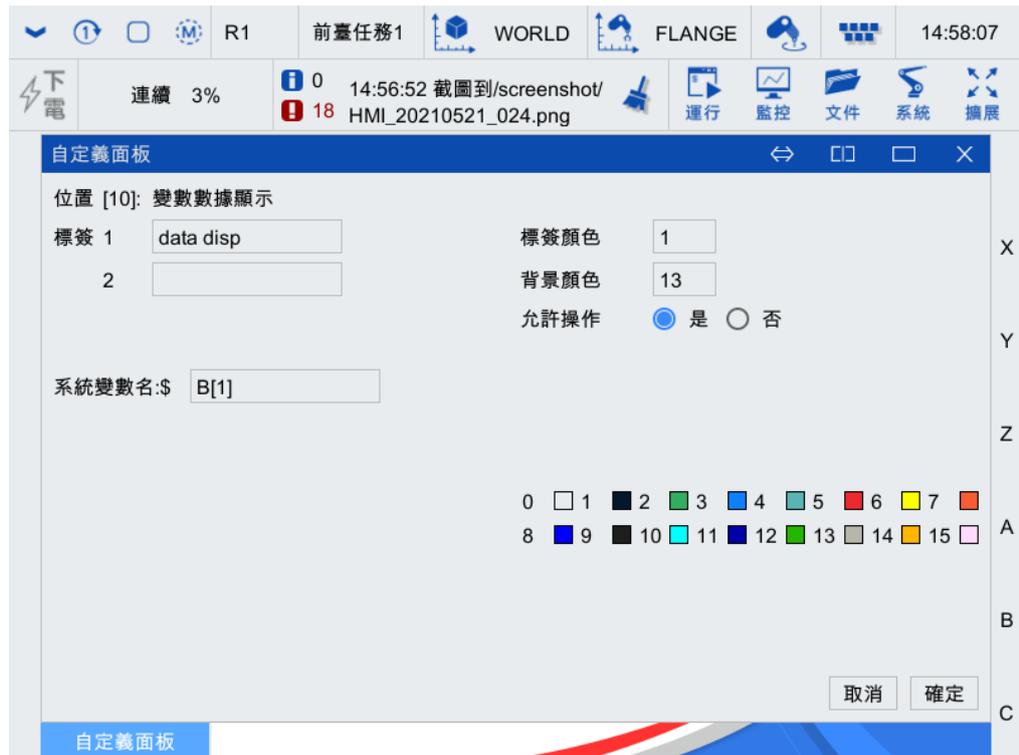


圖 6-119 【變數數據顯示】設定界面

表 6-31 【變數數據顯示】界面中的設置說明

名稱	說明																																																																																											
標籤 1	[標籤 1]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤，設置完成的標籤名會顯示在開關頂部。本例中，標籤名設定為 s-D0-ctr																																																																																											
標籤 2	[標籤 2]后面的文本框中最多可輸入 10 個字元，編輯時點擊文本框會顯示用於輸入標籤名的軟鍵盤。本例中，不作設置																																																																																											
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色																																																																																											
背景顏色	在[背景顏色]中設定“單路 D0 控制”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色																																																																																											
允許操作	將[允許操作]設定為“否”，將使自定義面板上的該開關變成不可操作																																																																																											
系統變數名: \$	<p>本例中，選擇變數\$B[1]</p> <p>註：系統變數僅支持整型變數、浮點型變數、布爾型變數，不支持關節變數和位姿變數</p> <p>在示教器主界面，點擊【系統】->【系統變數】選項，在【布爾型變數】選項卡中將變數 B[1]的值設置為 true（參考圖 6-120），此時自定義面板顯示如圖 6-121 所示</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>變數</th> <th>名稱</th> <th>值</th> <th>單位</th> <th>類型</th> <th>生效方式</th> <th>取值範圍</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- B</td> <td>bool型系統變數</td> <td></td> <td></td> <td>bool[100]</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[0]</td> <td>bool0</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td>[1]</td> <td>bool1</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[2]</td> <td>bool2</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[3]</td> <td>bool3</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[4]</td> <td>bool4</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[5]</td> <td>bool5</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[6]</td> <td>bool6</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[7]</td> <td>bool7</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[8]</td> <td>bool8</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[9]</td> <td>bool9</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[10]</td> <td>bool10</td> <td>false</td> <td></td> <td>bool</td> <td>立即</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	變數	名稱	值	單位	類型	生效方式	取值範圍	- B	bool型系統變數			bool[100]	立即		[0]	bool0	false		bool	立即		[1]	bool1	false		bool	立即		[2]	bool2	false		bool	立即		[3]	bool3	false		bool	立即		[4]	bool4	false		bool	立即		[5]	bool5	false		bool	立即		[6]	bool6	false		bool	立即		[7]	bool7	false		bool	立即		[8]	bool8	false		bool	立即		[9]	bool9	false		bool	立即		[10]	bool10	false		bool	立即	
變數	名稱	值	單位	類型	生效方式	取值範圍																																																																																						
- B	bool型系統變數			bool[100]	立即																																																																																							
[0]	bool0	false		bool	立即																																																																																							
[1]	bool1	false		bool	立即																																																																																							
[2]	bool2	false		bool	立即																																																																																							
[3]	bool3	false		bool	立即																																																																																							
[4]	bool4	false		bool	立即																																																																																							
[5]	bool5	false		bool	立即																																																																																							
[6]	bool6	false		bool	立即																																																																																							
[7]	bool7	false		bool	立即																																																																																							
[8]	bool8	false		bool	立即																																																																																							
[9]	bool9	false		bool	立即																																																																																							
[10]	bool10	false		bool	立即																																																																																							

名稱	說明
	<p>圖 6-120 變數 B[1]的值設置界面</p>  <p>圖 6-121 變數 B[1]的值設置為 true 時自定義面板顯示</p>
	<p>在示教器主界面，點擊【系統】->【系統變數】選項，在【布爾型變數】選項卡中將變數 B[1]的值設置為 false（參考圖 6-122），此時自定義面板顯示如圖 6-123 所示</p>  <p>圖 6-122 變數 B[1]的值設置界面</p>  <p>圖 6-123 變數 B[1]的值設置為 false 時自定義面板顯示</p>

6.6.3.11 文字顯示窗

在需要的開關位置處輸入[1]后，點擊<設定>按鈕，進入如圖 6-124 所示的【文字顯示窗】設定界面，界面中的設置說明詳見表 6-32。

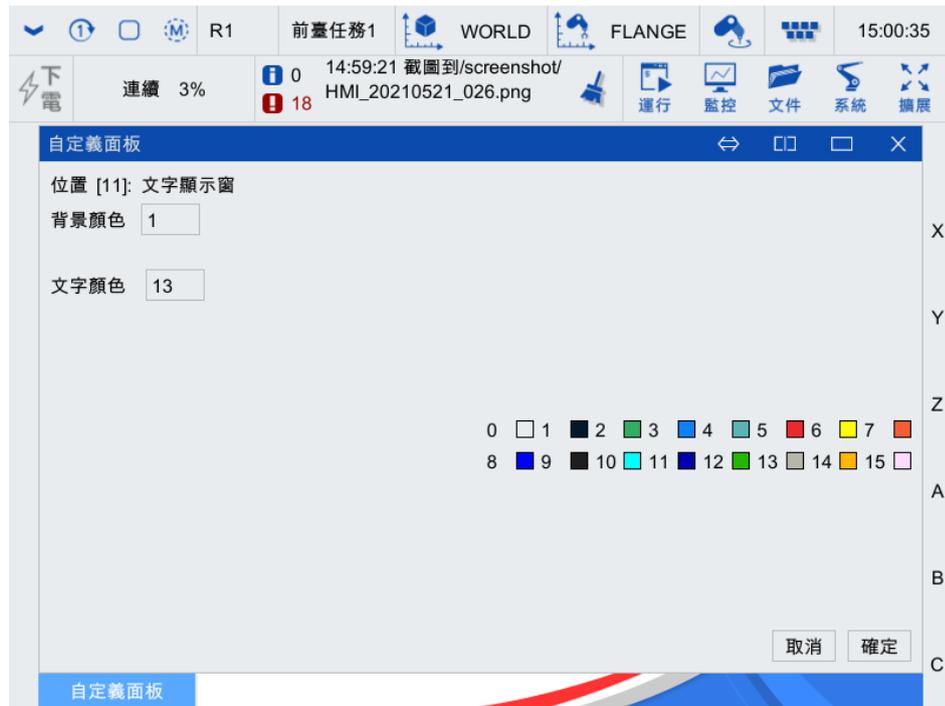


圖 6-124 【文字顯示窗】設定界面

表 6-32 【文字顯示窗】界面中的設置說明

名稱	說明
標籤顏色	在[標籤顏色]中設定標籤名的顏色，詳細說明，請參考。本例中，標籤名設定為灰藍色
背景顏色	在[背景顏色]中設定“單路 DI 顯示”的背景顏色，詳細說明，請參考。本例中，背景顏色設定為灰色

完成表 6-32 中的設置后，在自定義面板中的對應位置裏，通過鍵盤輸入“控制”，顯示如圖 6-125 所示。



圖 6-125 鍵盤輸入“控制”后自定義面板顯示

6.6.3.12 標籤顏色

【自定義面板】開關設定界面中有 15 種顏色可供選擇（參考圖 6-126），用數字 0 到 15 選擇需要的顏色，標籤顏色與數字的對應關係詳見表 6-33。

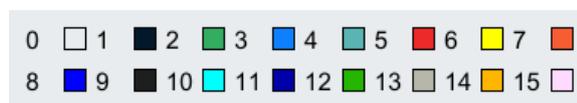


圖 6-126 【自定義面板】開關設定界面中的標籤顏色顯示

表 6-33 標籤顏色與數字的對應關係

數字	顏色	數字	顏色	數字	顏色	數字	顏色
0	白色	4	枯藍色	8	藍色	12	綠色
1	灰藍色	5	紅色	9	黑色	13	灰色
2	淡綠色	6	黃色	10	青桔色	14	深黃色
3	天藍色	7	橙色	11	深藍色	15	粉色

7 文件

“文件菜單”的展開圖可參考圖 7-1，“文件菜單”的入口如圖 7-2 所示。接下來將對“文件菜單”中的各部分內容做詳細介紹。

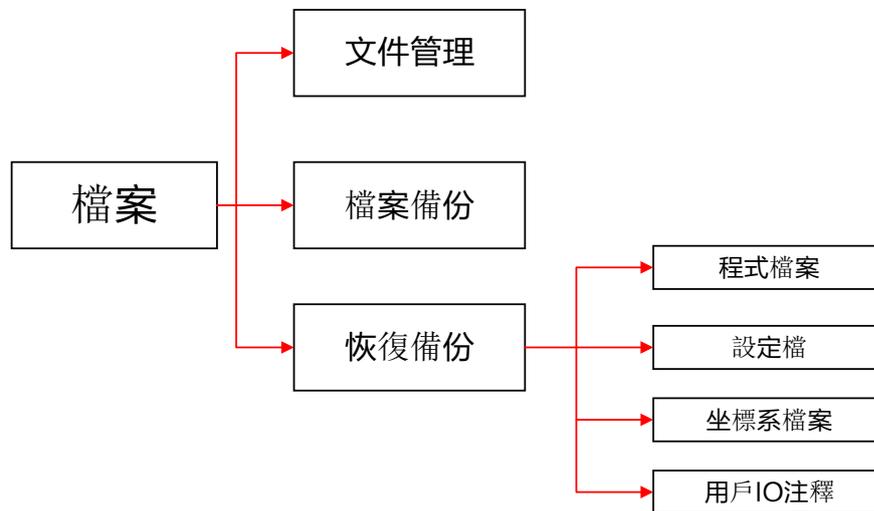


圖 7-1 “文件菜單”展開圖

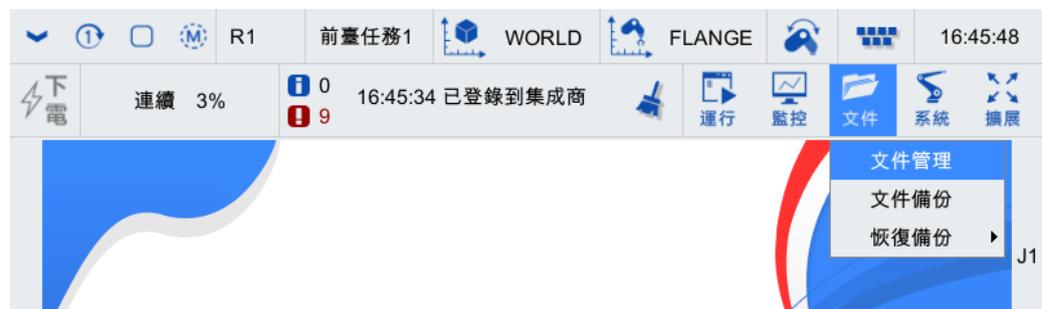


圖 7-2 “文件菜單”各菜單項

7.1 文件管理

在示教器主界面，點擊【文件】->【文件管理】選項，進入如圖 7-3 所示的【文件管理】界面，文件管理主要向用戶提供了新建、刪除、複製以及粘貼文件（夾）等文件的操作功能。



圖 7-3 “文件管理”界面

文件管理“工具欄”上各功能詳細說明請參見表 7-1。

表 7-1 文件管理“工具欄”功能介紹

圖標	名稱	作用
	新文件夾	在當前目錄下新建一個文件夾。此時用戶可以通過系統軟鍵盤對新建的文件夾進行重命名操作
	新建程序	在當前目錄下新建一個程序。此時用戶可以通過系統軟鍵盤對新建的程序文件進行重命名操作
	打開	如果選擇的是文件，在編輯器中打開當前選擇的文件；如果選擇的文件夾，則在文件管理中打開該文件夾；如果選擇的是程序，則打開該程序
	載入	在當前通道中載入當前選擇的程序，併在調試器中顯示
	刷新	資源管理器會自動刷新文件樹。用戶也可以點擊<刷新>按鈕，手動刷新資源管理器顯示內容
	向上	打開上一級目錄。最多到用戶主目錄
	剪切	選中一個或多個文件或文件夾，點擊<剪切>按鈕。剪切成功的文件或者文件夾移動到剪貼板中
	複製	選中一個或多個文件或文件夾，點擊<複製>按鈕。複製成功的文件或者文件夾拷貝到剪貼板中
	粘貼	使剪貼板中的文件或文件夾複製到當前路徑。文件夾內部的文件和子文件夾都一併複製到該路徑
	刪除	選中一個或多個文件或文件夾，點擊<刪除>按鈕，則可將選擇的文件或文件夾刪除。文件夾內部的文件和子文件夾都一併刪除。需要注意的是，刪除掉的文件或文件夾並不進入回收站，因此無法恢復該文件或文件夾
	重命名	用戶可以通過系統軟鍵盤對選中的文件進行重命名操作
	U 盤彈出	點擊此功能鍵，可以從示教器安全的彈出 U 盤
	地址欄	顯示當前路徑

7.2 文件備份

“文件備份”主要是指對程序、配置、坐標系、日誌文件以及用戶 IO 註釋進行備份。

操作步驟

- 步驟1.** 在示教器主界面，點擊【文件】->【文件備份】選項，進入如圖 7-4 所示的【文件備份】界面，在[備份內容]複選框中選擇想要備份的選項，這裡以<程序>、<配置>以及<坐標系>為例。
- 步驟2.** 選擇文件備份的位置。默認保存在“TP 本地”（即保存到示教器的“backup”文件夾）中；也可根據需要保存在“U 盤”（示教器上 U 盤根目錄）中，點擊<確定>按鈕，彈出如圖 7-5 所示的【提示】界面，點擊<確定>按鈕，即完成備份。
- 步驟3.** 備份完成，可在示教器主界面，點擊【文件】->【文件管理】->【backup】選項，進入如圖 7-6 所示的界面，可查看備份好的文件。



圖 7-4 【文件備份】界面



圖 7-5 【提示】界面

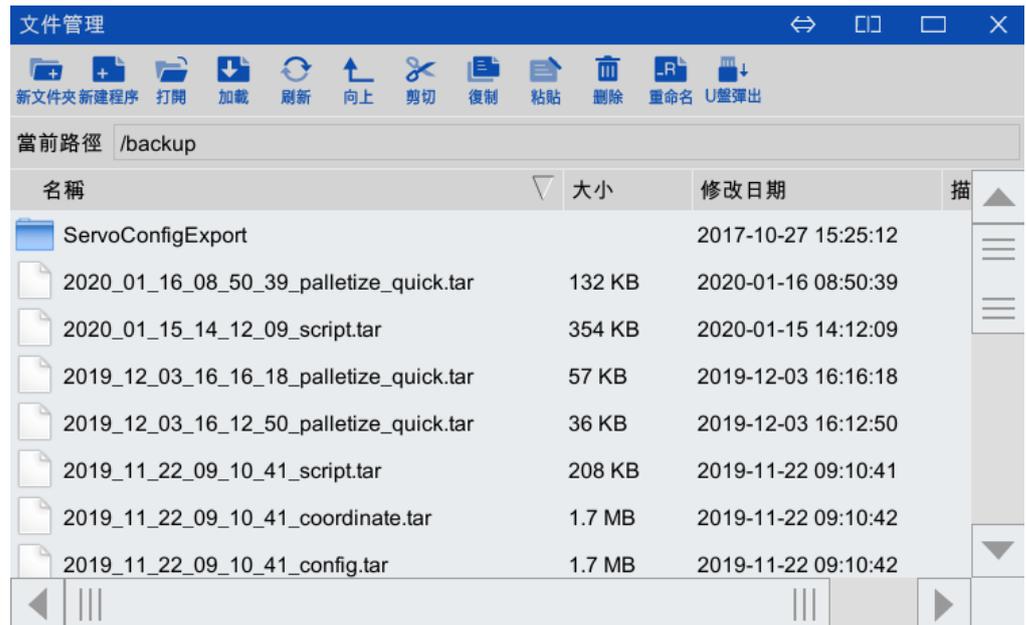


圖 7-6 備份好的文件所在路徑

7.3 恢復備份

“恢復備份”主要是指從指定的路徑下重新導入所需的程序、配置及坐標系文件。

7.3.1 程序文件

操作步驟：

- 步驟1.** 在示教器主界面，點擊【文件】->【恢復備份】->【程序文件】選項，彈出如圖 7-7 所示的【導入程序】列表框。
- 步驟2.** 在示教器主界面，點擊【文件】->【恢復備份】->【程序文件】選項，即可將程序導入到系統中。

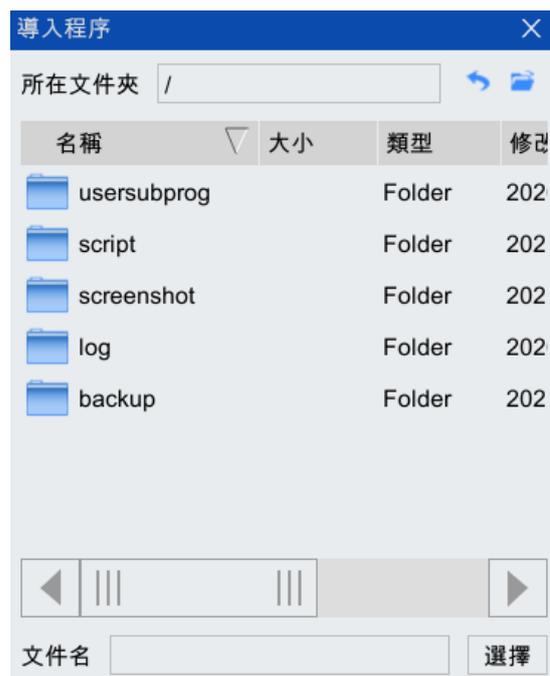


圖 7-7 【導入程序】列表框

7.3.2 配置文件



提示

“導入配置”操作需在控制系統處於下電狀態時操作，選擇配置文件的壓縮包，在提示“請重新啟動機器人控制系統”后，對控制系統下電並重新上電。系統在上電后，會自動導入配置。

操作步驟：

- 步驟1. 在示教器主界面，點擊【文件】->【恢復備份】->【配置文件】選項，彈出如圖 7-8 所示的【導入配置】列表框。
- 步驟2. 在 U 盤中找到並選中想要導入的配置文件壓縮包（XXX.tar），點擊<選擇>按鈕，即可將其導入到系統中。

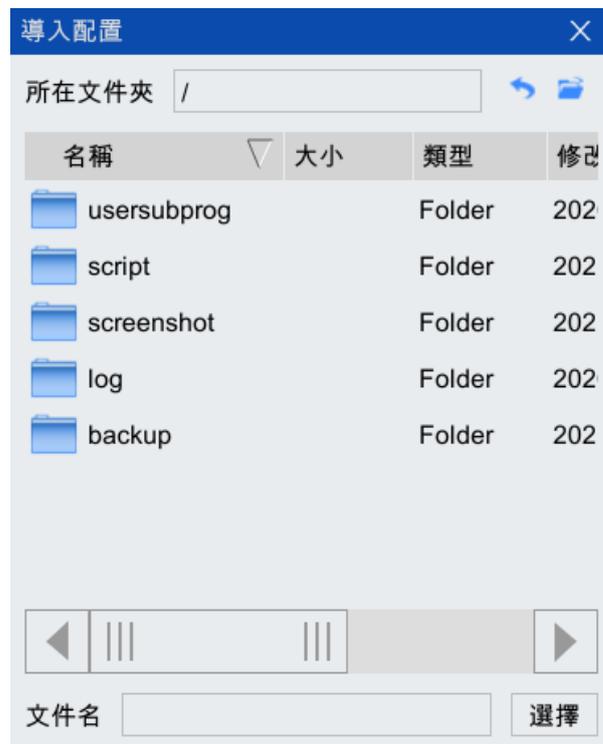


圖 7-8 【導入配置】列表框

7.3.3 坐標系文件



提示

“導入坐標系”操作需在控制系統處於下電狀態時操作，選擇坐標系文件的壓縮包，在提示“請重新啟動機器人控制系統”后，對控制系統下電並重新上電。系統在上電后，會自動導入坐標系。

操作步驟：

- 步驟1. 在示教器主界面，點擊【文件】->【恢復備份】->【坐標系文件】選項，彈出如圖 7-9 所示的【導入坐標系】列表框。
- 步驟2. 在 U 盤中找到並選中想要導入的坐標系文件壓縮包（XXX.tar），點擊<選擇>按鈕，即可將其導入到系統中。

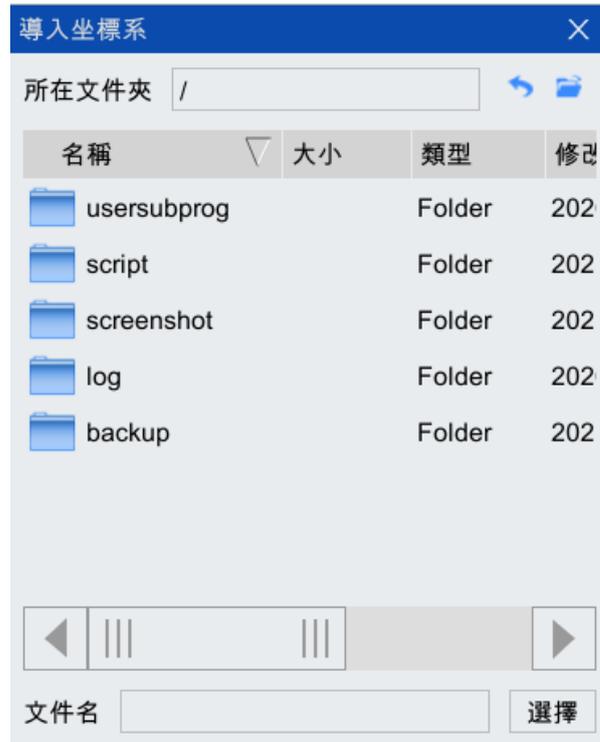


圖 7-9 【導入坐標系】列表框

7.3.4 用戶 I0 註釋

“用戶 I0 註釋”方便用戶對用戶 I0 的註釋信息進行備份/恢復。

操作步驟：

- 步驟1.** 在示教器主界面，點擊【文件】->【恢復備份】->【用戶 I0 註釋】選項，彈出如圖 7-10 所示的【導入用戶 I0 註釋】列表框。
- 步驟2.** 在 U 盤中找到並選中想要導入的用戶 I0 註釋文件壓縮包 (XXX.tar)，點擊<選擇>按鈕，即可將其導入到系統中。

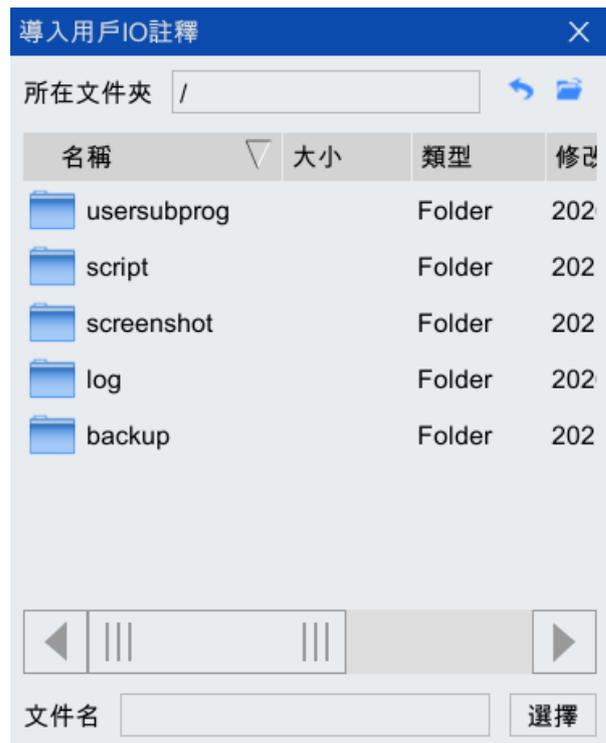


圖 7-10 【導入用戶 IO 註釋】列表框

8 系統

“系統菜單”的展開圖可參考圖 8-1, “系統菜單”的入口如圖 8-2 所示。接下來將對“系統菜單”中的各部分內容做詳細介紹。

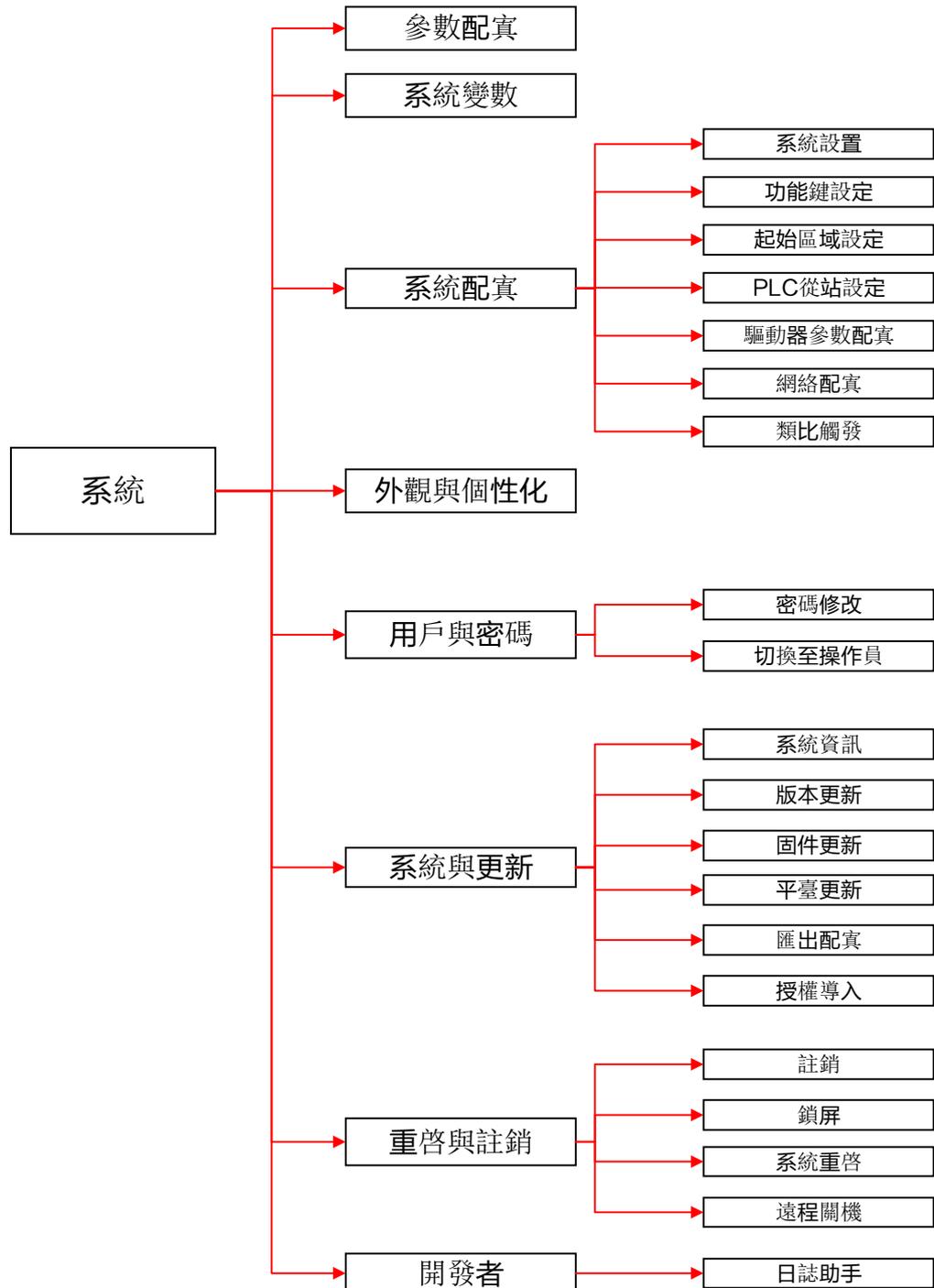


圖 8-1 “系統菜單”展開圖



圖 8-2 “系統菜單”各菜單項

8.1 參數配置

在示教器主界面，點擊【系統】->【參數配置】選項，進入如圖 8-3 所示的【參數配置】界面。



圖 8-3 【參數配置】界面

8.1.1 變數說明

從配置文件選項卡中，可以選擇相應的選項卡以配置對應的參數，選項卡中主要包括以下幾部分：

- 全局：全局變數選項卡。
- 通道 1：控制通道配置選項卡。
- 機器人：機器人系統參數配置選項卡。
- 外部控制：外部控制變數選項卡
- IO 映射：輸入輸出配置選項卡。
- 安全 IO：安全 IO 配置選項卡，已有默認的參數配置，用戶無需修改。
- 傳動帶 C1：傳送帶相關參數配置選項卡。



每個選項卡中包含的所有變數名稱及使用許可權，請參考附錄 A 參數配置許可權一覽表。

選項卡中每個變數自身都包含變數、名稱、值、單位、類型等信息，所有信息詳細說明參見表 8-1。

表 8-1 變數中包含的各部分信息詳細說明

名稱	說明
變數	顯示當前選項卡下變數列表
名稱	顯示當前選項卡下變數對應的名稱列表
值	顯示當前變數對應變數值
單位	顯示當前變數對應的變數單位
類型	顯示當前變數的變數類型
生效方式	提示用戶當前變數值更改后所需的生效方式
取值範圍	顯示當前變數的有效取值範圍
修改許可權	許可權級別由低到高分為：操作員、示教員、集成商、售后人員和管理員
描述	詳細描述此變數對應的功能屬性

8.1.2 變數設置

以【全局】選項卡中的[SERVO_NUM]（伺服從站數）為例，介紹變數的設置、修改及保存方式。

設置步驟：

步驟1. 在【全局】選項卡中，找到並選中【SERVO_NUM]（伺服從站數）】所在行（參考圖 8-4），下方的點擊<編輯>按鈕，彈出如圖 8-5 所示的變數設置界面。

變數	名稱	值	單位	類型
CHANNEL_NUM	前臺通道數	1		uint
BACK_CHANNEL_NUM	後臺通道數	1		uint
PRODUCT_TYPE	控制櫃類型	inCube1X		string
SERVO_NUM	伺服從站數	6		uint
CANOPEN_BAUD	canopen波特率	125000	bps	uint
LOCATION	設備地點	Beijing		string
RESET_WHILE_STOP	停止後運行程序是否自動執行複位	false		bool
ARL_CASE_SENSITIVITY	ARL程序是否區分大小寫	false		bool
+ TOOL_INERTIA	工具慣性參數			ToolInertiaPa
AXIS_PRECISION	軸位置精度	0.001	mm,rad	double
JOINT_POS_ERR_THRESHOLD	位置誤差過大報警門限	50	°	uint
DF_SPEED_RATIO	默認速度倍率	3	%	uint

圖 8-4 “全局”選項卡

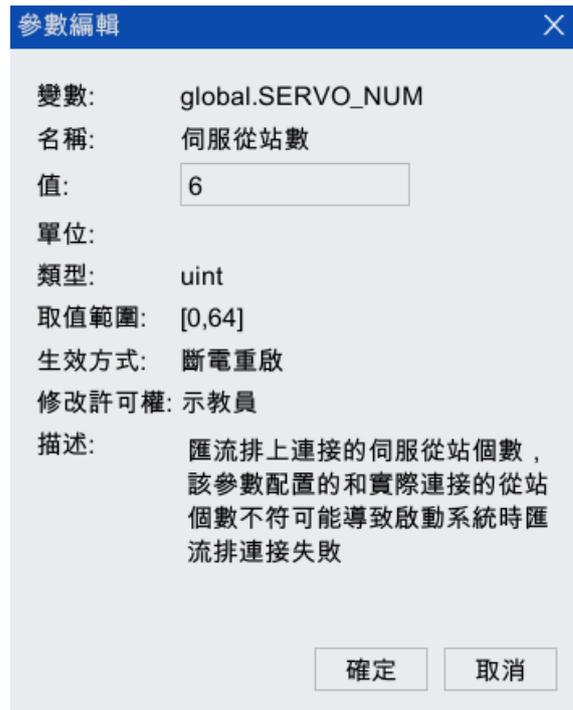
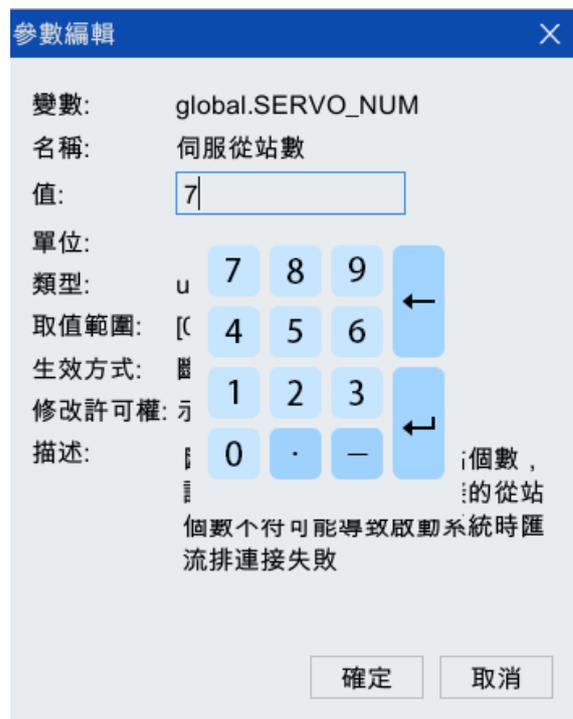
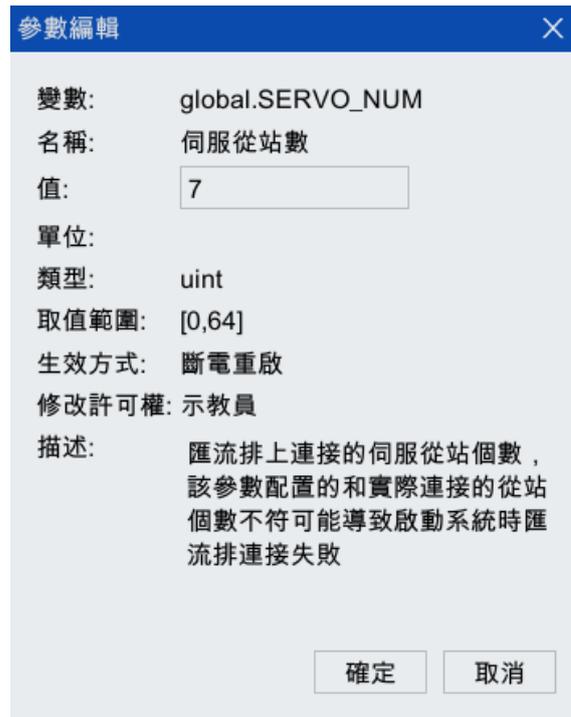


圖 8-5 “參數配置”界面

- 步驟2.** 點擊圖 8-6 中[值]后面的文本框，通過小鍵盤修改想要設置的值（請根據實際需求設置，這裡以 7 為例），設置完成后，點擊<確定>按鈕，回到【全局】選項卡，可以看到【SERVO_NUM】（伺服從站數）的值已變為 7（參考圖 8-7）。



(a)



(b)
圖 8-6 變數值修改



圖 8-7 變數值修改完成界面

- 步驟3.** 點擊圖 8-7 下方的<保存>按鈕，系統將彈出如圖 8-8 所示的保存選擇對話框。用戶可以選擇“保存當前選項卡配置數據”或“保存所有選項卡配置數據”，因為祇修改了“全局”選項卡中的變數值，選擇“全局保存”即可，然後點擊<確定>按鈕，彈出如圖 8-9 所示的“是否保存”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕，最終出現如圖 8-10 所示的“參數保存成功！”【提示】框，即保存成功。



(a)



(b)

圖 8-8 保存選擇對話框

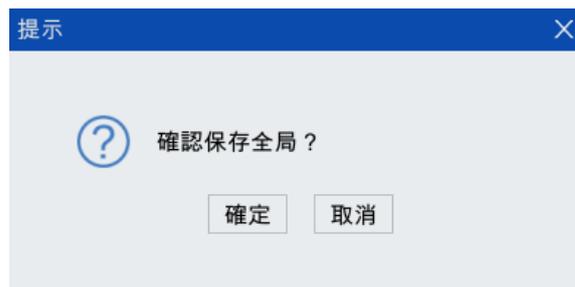


圖 8-9 “是否保存”【提示】對話框



圖 8-10 “參數保存成功！”【提示】框

步驟4. 若想要回到設置變數值之前的界面，點擊圖 8-7 下方的<刷新>按鈕，即可回到如圖 8-11 所示的界面。

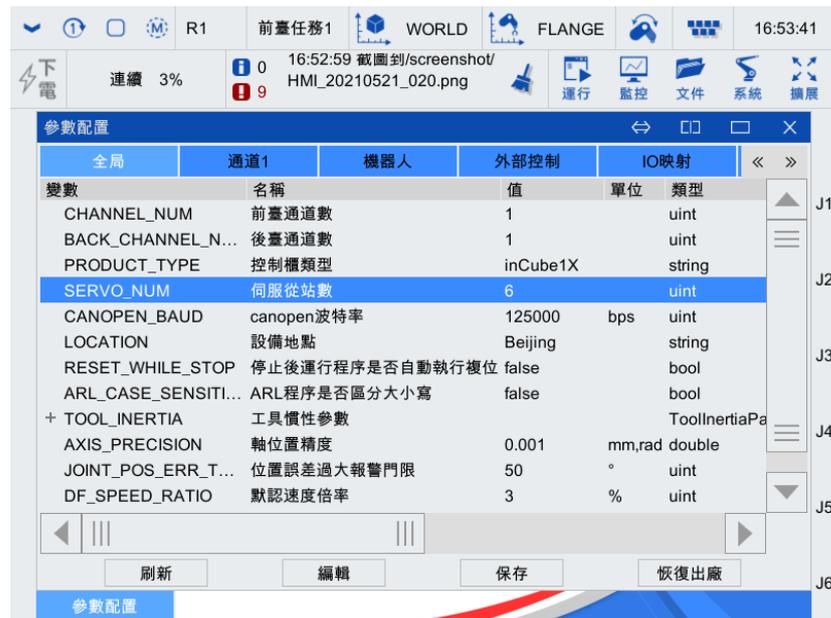
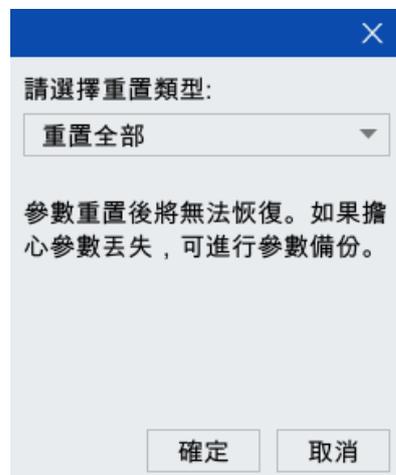
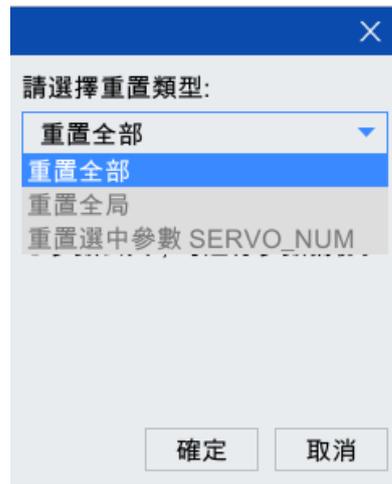


圖 8-11 刷新后的界面

步驟5. 若重置“當前選項卡參數配置”或“所有參數配置”，點擊圖 8-7 下方的<恢復出廠>按鈕，系統系統將彈出恢復選擇對話框（參考圖 8-12），用戶可以根據需要選擇“重置當前選項卡配置數據”或“重置所有選項卡配置數”，選擇完保存類型，點擊<確定>按鈕，彈出如圖 8-13 所示的“是否重置”【提示】框，點擊<確定>按鈕，最終出現如圖 8-14 所示的“參數重置成功！斷電重啟重啟生效”【提示】框，斷電重啟即可。



(a)



(b)
圖 8-12 恢復選擇對話框

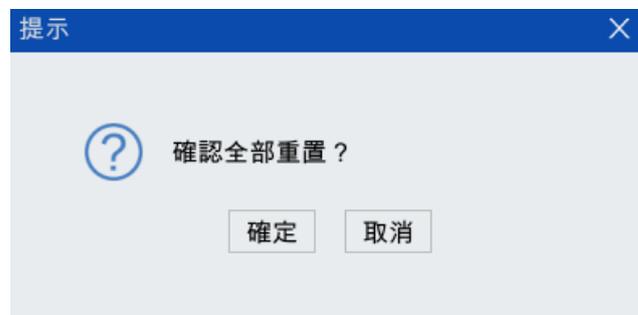


圖 8-13 “是否重置”【提示】框

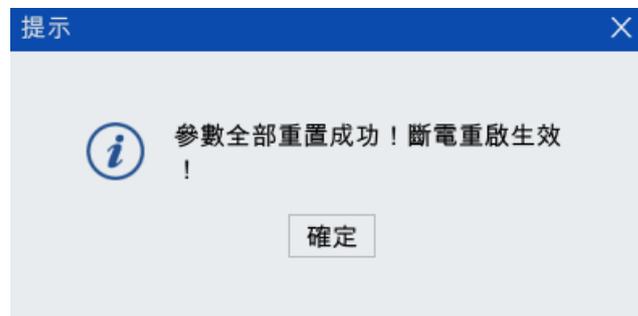


圖 8-14 【提示】框

8.2 系統變數

在示教器主界面，點擊【系統】->【系統變數】選項，進入如圖 8-15 所示的【系統變數】界面。這裡各個選項卡中變數的設置、修改及保存方式均可參考的“變數設置”，不再贅述。



提示

每個選項卡中包含的所有變數名稱及使用許可權，請參考附錄 B 系統變數許可權一覽表。
“系統變數”與“普通變數”的區別可參考本司的《ARL 編程手冊》。



圖 8-15 【系統變數】界面

8.3 系統配置

8.3.1 系統設置

設置步驟：

- 步驟1. 在示教器主界面，點擊【系統】->【系統配置】->【系統設置】選項，進入如圖 8-16 所示的【系統設置】界面，界面中各項說明請參考表 8-2。
- 步驟2. 設置完成后，點擊<應用>按鈕，彈出圖 8-30 所示的“系統設置已改變”【提示】框，即完成設置；若點擊<刷新>按鈕，則回到初始設置。

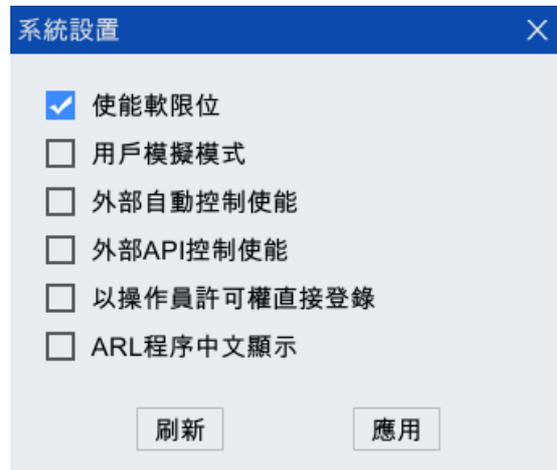


圖 8-16 【系統設置】界面

表 8-2 “系統設置”界面各項說明

名稱	作用
使能軟限位	每個軸的軟限數值在配置文件中配置。當勾選了“使能軟限位”功能時，如果當前有軸不在軟限位內，則不允許任何軸運動，並且會給出告警提示。當某個軸到達限位點時會停止運動規劃並給出告警提示

名稱	作用
用戶模擬模式	用戶編好程序后，可以先在模擬模式下運行，檢查程序語法，邏輯以及動作的正確性，之后再切換到實際模式下運行。模擬模式下，ARCS 不下髮指令給驅動器，機器人不轉動
外部自動控制使能	設置是否使能外部控制。未使能時，機器人祇能通過示教器進行控制，使能外部自動控制后，用戶可以通過外部 IO 信號控制機器人的運動。如配置啟動程序 DI 的值为 5，可以通過 DI5 外接的 IO 信號變化來執行啟動程序的命令
以操作員許可權直接登錄	默認開機后直接以操作員許可權直接登錄示教器
ARL 程序中文顯示	設置是否使能 ARL 程序中文顯示，使能后程序編輯器會以中文顯示運動指令及其參數

8.3.2 功能鍵設置

設置步驟：

- 步驟1. 在示教器主界面，點擊【系統】->【系統配置】->【功能鍵設置】選項，進入如圖 8-17 所示的【功能鍵設置】界面，界面中各項說明請參考表 8-3。
- 步驟2. 設置完成后，點擊<保存>按鈕，即完成設置。



圖 8-17 【功能鍵設置】界面

表 8-3 示教器控制功能鍵設置說明

快捷按鍵	功能操作
V+	增加運行速度
V-	減慢運行速度
◀	程序逆向運行

快捷按鍵	功能操作
 (可選)	默認功能為機械單元切換。可通過下拉選項框配置 F1 按鍵的功能，支持配置的功能包括： <ul style="list-style-type: none"> ■ 模擬觸發按鍵 1 ■ 模擬觸發按鍵 2 ■ 模擬觸發按鍵 3 ■ 拖動示教功能開關 ■ 屏幕截圖 ■ 機械單元切換 ■ 主軸/外軸切換 ■ 通道任務切換 ■ 禁止焊接 ■ 無
 (可選)	默認功能為主軸/外軸切換，F2 按鍵支持配置的功能同 F1
 (可選)	默認功能為模擬 IO 觸發，F3 按鍵支持配置的功能同 F1
 (可選)	單軸/笛卡爾/工具模式切換，可通過配置選擇在單軸模式、笛卡爾模式 (BASE、WORLD、WOBJ) 和工具模式中的任意幾種間進行切換
2nd+F1 (可選)	默認功能為拖動示教功能開關，2nd+F1 按鍵支持配置的功能同 F1
2nd+F2 (可選)	默認功能為通道任務切換，2nd+F2 按鍵支持配置的功能同 F1
2nd+F3 (可選)	默認功能為屏幕截圖，2nd+F3 按鍵支持配置的功能同 F1。
機械單元切換配置	當按鍵配置了【機械單元切換】功能時，可通過配置選擇其中幾個機械單元，通過配置按鍵實現機械單元的循環切換
通道任務切換配置	當按鍵配置了【通道任務切換】功能時，可通過配置選擇其中幾個通道任務，通過配置按鍵實現通道任務的循環切換

8.3.3 起始區域設定

程序啟動時 ARCS 將檢查機器人各軸（或外軸）的初始位置，祇有機器人各軸（或外軸）的初始位置均處在安全起始區域內時，機器人才能正常啟動。

在示教器主界面，點擊【系統】->【系統配置】->【起始區域設定】選項，進入如圖 8-18 所示的【起始區域設定】界面，該界面內可以設置機器人各軸（J1-J6）和外軸（EJ1-EJ6）的安全起始區域。



圖 8-18 【起始區域設定】界面

步驟如下：

步驟1. 填寫或修改各軸（包括外軸）安全起始區域的最大和最小角。

步驟2. 點擊<應用>按鈕，完成保存即可。

8.3.4 PLC 從站設置

PLC 從站配置功能可幫助用戶實現一些外擴設備的配置工作。

這裡以配置 PEB（Profinet External Board，指支持 Profinet 協議設備的外擴板）為例，介紹使用方法。

步驟1. 在集成商及以上的許可權級別下，在示教器主界面，點擊【系統】->【系統配置】->【PLC 從站配置】選項，彈出圖 8-19 所示的【PLC 從站配置】界面，點擊序號 2 后面的<配置>按鈕，進入【配置 PLC 從站-2】界面，如圖 8-20 所示。



圖 8-19 【PLC 從站配置】界面



圖 8-20 【配置 PLC 從站-2】界面

步驟2. 從[PLC 從站類型]列表中選擇“PEB”，如圖 8-21 所示，點擊界面右下角的<確定>按鈕，在彈出圖 8-22 所示的“配置 PLC 從站-2 成功，請斷電重啟系統”【提示】框后，點擊<確定>按鈕，斷電重啟控制櫃。從站類型介紹參見表 8-4，PLC 從站配置各項說明參見表 8-5。



圖 8-21 配置 PLC 從站-2 的類型為 PEB

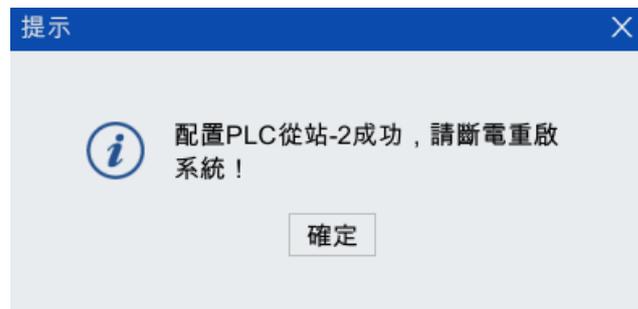


圖 8-22 “配置 PLC 從站-2 成功”【提示】框

表 8-4 PLC 從站類型說明

從站類型	說明
MF	用於擴展用戶 DI/DO 的數量，控制櫃外接 PLC-MF 模塊后需配置該從站類型
INT	ARCC/ARC4 控制櫃內部功能模塊，軟體自動配置，無需用戶手動配置
CCB	inCube10/12 控制櫃內部功能模塊，軟體自動配置，無需用戶手動配置
MCBS	inCube20/21/22 控制櫃內部功能模塊，軟體自動配置，無需用戶手動配置
ACRC_MB	ACRC 控制櫃內部功能模塊，軟體自動配置，無需用戶手動配置

從站類型	說明
赫優訊 DeviceNet 轉換模塊	用於 EtherCAT 介面轉 DeviceNet 介面，控制櫃外接該模塊後需配置該從站類型
倍福 DeviceNet 轉換模塊	用於 EtherCAT 介面轉 DeviceNet 介面，控制櫃外接該模塊後需配置該從站類型
MFDB_BASE	用於 inCube10/12 和 ARC4 控制櫃擴展模擬量介面、編碼器介面或磁柵尺介面，控制櫃擴展這些介面後需配置該從站類型
FCB_EC	用於感測器拖動示教功能，宇立六維力感測器外該模塊後需配置該從站類型
ENP	適配 inCube20 的本體內部功能模塊，軟體自動配置，無需用戶手動配置
CIFX 卡	用於 ARCC 控制櫃的工控機擴展 DeviceNet 介面，工控機安裝該板卡後需配置該從站類型
IEB_BASE	用於 inCube20/21/22 控制櫃擴展模擬量介面、編碼器介面、磁柵尺介面或 PWM 輸出介面，控制櫃擴展這些介面後需配置該從站類型
宇立六維力感測器	用於感測器拖動示教功能，控制櫃外接宇立六維力感測器後需配置該從站類型
PEB	用於 EtherCAT 介面轉 Profinet 介面或模擬量介面，控制櫃外接該模塊後需配置該從站類型，具體參考本司的《PEB 使用說明書》
IEB	用於 inCube20/21/22 控制櫃擴展 CANopen 介面，控制櫃擴展該介面後需配置該從站類型
MFDB	用於 inCube10/12 和 ARC4 控制櫃擴展 CANopen 介面，控制櫃擴展該介面後需配置該從站類型
奧太 EtherCAT 焊機	用於搭建焊接工作站，控制櫃外接奧太 EtherCAT 焊機後需配置該從站類型
MCBF	inCube2S 控制櫃內部功能模塊，軟體自動配置，無需用戶手動配置
HPS_FT	用於感測器拖動示教功能，控制櫃外接 HPS_FT 六維力感測器後需配置該從站類型
WRIST	用於感測器拖動示教功能，控制櫃外接 WRIST 六維力感測器後需配置該從站類型

表 8-5 PLC 從站配置各項說明

名稱	說明
AO 信號類型	電壓型
	電流型
AI 信號類型	電壓型
	電流型
信號範圍	0-10V
	0-5V
	-10-10V
	4-20mA
	0-20mA
解析度	12bit~20bit 9 種

名稱	說明
IO 地址映射	<p>點擊“配置 PLC 從站-2”界面左下角的“IO 地址映射”按鈕，彈出“PLC 從站-2 地址映射”界面，在這個頁面可以看到 DO（數字量輸出）和 DI（數字量輸入）的起始邏輯地址和結束邏輯地址，如圖 8-23 所示</p>  <p>圖 8-23 PEB 模塊的 IO 地址映射</p>

步驟3. 重啟后，在示教器主界面，點擊【系統】->【系統配置】->【PLC 從站配置】選項，進入圖 8-24 所示的【PLC 從站配置】界面，序號為 2 的 PLC 從站類型已成功配置為“PEB”。



序號	PLC從站類型	操作
1	CCB	配置
2	PEB	配置
3	未配置	配置
4	未配置	配置
5	未配置	配置
6	未配置	配置
7	未配置	配置

圖 8-24 序號為 2 的 PLC 從站類型配置為“PEB”



序號	AO信號類型	AO信號範圍	解析度
1	不支持	0~10V	12 bit
2	不支持	0~10V	12 bit
3	不支持	0~10V	12 bit
4	不支持	0~10V	12 bit
5	不支持	0~10V	12 bit
6	不支持	0~10V	12 bit

序號	AI信號類型	AI信號範圍	解析度
1	不支持	0~10V	12 bit
2	不支持	0~10V	12 bit
3	不支持	0~10V	12 bit
4	不支持	0~10V	12 bit
5	不支持	0~10V	12 bit
6	不支持	0~10V	12 bit

圖 8-25 【配置 PLC 從站-2】界面

8.3.5 驅動器參數配置

用戶不能自己更改驅動器參數，如需更改，必須聯繫公司售后人員協助更改。

8.3.6 網路配置

在示教器主界面，點擊【系統】->【系統配置】->【網路配置】選項，彈出如圖 8-26 所示的【網路配置】界面，可通過該界面配置用戶網口。點擊用戶網口圖標，彈出如圖 8-27 所示的【用戶網口設置】界面，可通過該界面設置該用戶網口的 IP 地址、子網掩碼和網關。



圖 8-26 【網路配置】界面



圖 8-27 【用戶網口設置】界面

8.3.7 模擬觸發

在示教器主界面，點擊【系統】->【系統配置】->【模擬觸發】選項，彈出如圖 8-28 所示的【模擬觸發】界面。界面中的設置說明請參考表 8-6。



圖 8-28 【模擬觸發】界面

表 8-6 【模擬觸發】界面設置說明

名稱	說明
“按鍵 1-3” 頁簽	對應圖 817 中功能鍵 [F1/F2/F3] 中可設置的“模擬觸發按鍵 1/2/3” 註：單個模擬觸發按鍵允許控制多路 IO（最大路數：4） “模擬觸發按鍵 1/2/3” 的設置方法請參考
“是否開啟” 複選框	被勾選，則響應按鍵動作；否則，不響應按鍵動作併在消息欄給出提示
“允許自動模式” 複選框	在自動模式下，需開啟“允許自動模式”時，才會響應模擬 IO 按鍵；否則，不響應按鍵動作併在消息欄給出提示

名稱		說明
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 在“其他模式”下，模擬觸發功能和程序對於 IO 的控制同時有效 ■ 當開啟模擬觸發功能，且程序運行時： ■ 實際 DO：響應程序對 DO 的控制（即任何情況下，都可以通過程序控制 DO 狀態，如：setdo） ■ 實際 DI：不響應這幾路外部信號，以模擬 DI 狀態為準並彈出【提示】窗口：“邏輯地址為...的 DI 埠已配置為模擬 IO 按鍵觸發，無法繼續響應外部信號，是否繼續運行？”（註釋：...代表所有被配置為生效的 DI 埠號）
執行動作		切換： <ul style="list-style-type: none"> ■ 之前是高電平狀態，切換成低電平狀態 ■ 之前是低電平狀態，切換成高電平狀態
		置為 1：無論之前是何種電平狀態，狀態均置為 true（高電平狀態）
		置為 0：無論之前是何種電平狀態，狀態均置為 false（低電平狀態）
		按下/鬆開：具體表現取決於觸發前的 IO 狀態 電平狀態為高電平時，按下后變為低電平，鬆開恢復為高電平 原電平狀態為低電平時，按下后變為高電平，鬆開恢復為低電平
		脈衝：具體表現取決於觸發前的 IO 狀態 每次按壓則變更狀態，輸出一個脈衝。如原始為高電平，則按壓一下以后輸出約 1s 的低電平脈衝；如原始為低電平，則按壓一下以后輸出約 1s 的高電平脈衝
“4 路”IO 區域框	類型	可以觸發用戶 DI/DO 兩種類型的信號
	埠號	設置所選用戶 DI/DO 對應的埠號
保存		僅保存當前頁面中的內容
刷新		恢復到當前頁面上一次保存的狀態

8.4 外觀與個性化

設置步驟：

- 步驟1.** 在示教器主界面，點擊【系統】->【外觀與個性化】選項，進入如圖 8-29 所示的【外觀與個性化】設置界面，屏保時間、鎖屏時間、語言、界面樣式以及背景圖片等均可在這裡進行設置（各項說明參見表 8-7）。
- 步驟2.** 設置完成后，點擊<應用>按鈕，彈出圖 8-30 所示的“系統設置已改變”【提示】框，即完成設置；若點擊<刷新>按鈕，則回到初始設置。



圖 8-29 【外觀與個性化】設界面



圖 8-30 “系統設置已改變”【提示】框

表 8-7 “外觀與個性化”界面中的各項說明

名稱	說明
顯示邊欄	顯示或者隱藏邊欄
屏保時間	通過系統軟鍵盤，可以更改屏幕保護觸發時間
鎖屏時間	可以設置觸發鎖屏功能所需時間
語言	顯示或修改當前所支持的語言。默認為中文
界面樣式	顯示或修改當前所支持的主題樣式。默認為深色主題
背景圖片設置	用戶可使用默認的背景圖片
	用戶也可以通過自定義選擇自己想要的圖片，圖片支持的類型和大小要求也顯示在下方

8.5 用戶與密碼

8.5.1 密碼修改

修改步驟：

步驟1. 在示教器主界面，點擊【系統】->【用戶與密碼】->【密碼修改】選項，彈出如圖 8-31 所示的界面。

步驟2. 用戶可先根據文本框中的提示輸入新密碼，輸入完成后（參考圖 8-32），點擊<確認>按鈕，當彈出如圖 8-33 所示的“修改密碼成功！”【提示】框時，密碼即修改成功。



修改密碼:

集成商

輸入原密碼

輸入新密碼

再次輸入新密碼

確認

圖 8-31 修改密碼界面



修改密碼:

集成商

.....

.....

.....

確認

圖 8-32 密碼輸入完成界面



圖 8-33 “修改密碼成功!”【提示】框

8.5.2 切換至操作員

在示教器主界面，點擊【系統】->【用戶與密碼】->【切換至操作員】選項，用戶可快速的將當前身份切換至操作員（Operator），無需“註銷”等操作，切換成功后，系統的“消息欄”顯示“已切換至 Operator”，如圖 8-34 所示。



圖 8-34 消息欄顯示已經切換至操作員許可權

8.6 系統與更新

8.6.1 系統信息

在示教器主界面，點擊【系統】->【系統與更新】->【系統信息】選項，進入圖 8-35 所示的【系統信息】界面。界面中包含版本、時間、授權、存儲以及 IP 等相關詳細信息，說明請參考表 8-8。



圖 8-35 【系統信息】界面

表 8-8 “系統信息”說明

名稱	說明
版本信息	包含當前使用的人機界面 HMI 版本號、控制器 RC 版本號、通信卡固件版本號等信息

名稱	說明
時間信息	包含累計使能、累計開機及累計動作的時間等信息
授權信息	包含設備 ID 和 ARCS 及 HG 在被授權情況下，剩餘的使用次數、累計時間、絕對時間等信息
存儲信息	包含系統總空間、系統已用空間、系統剩餘空間等信息
IP 信息	可以查看 HMI、ARCS 和用戶的 IP 信息

8.6.2 版本更新

8.6.2.1 HMI 升級

升級步驟：

步驟1. 在示教器主界面，點擊【系統】->【系統與更新】->【版本更新】選項，彈出【選擇版本】列表框，如圖 8-36 所示。

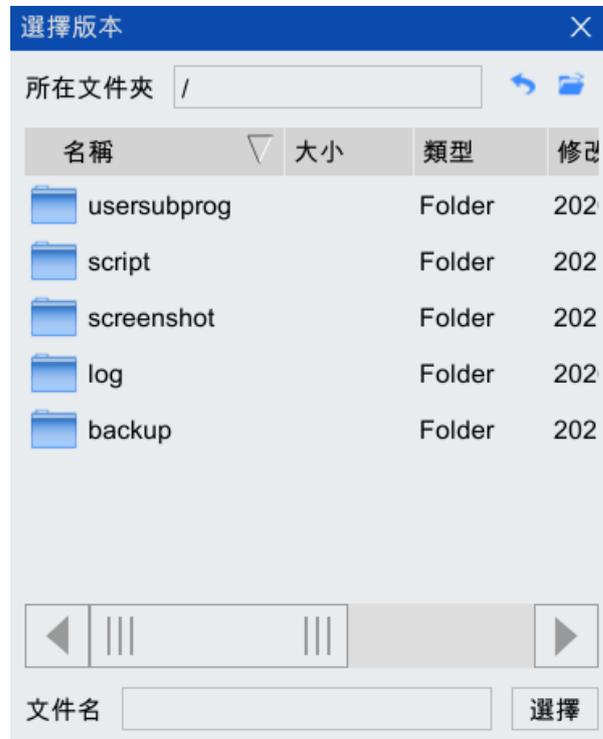


圖 8-36 【選擇版本】列表框

步驟2. 從圖 8-37 中將路徑切換到 HMI 升級文件所在路徑，選擇 HMI 升級文件，點擊<選擇>按鈕，彈出圖 8-38 所示的“是否升級 HMI 到相應的版本”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕。當彈出如圖 8-39 所示的“請斷電重啟以完成 HMI 升級！”【提示】框后，點擊<確定>按鈕，重啟控制櫃，以完成 HMI 升級。



圖 8-37 HMI 升級文件所在路徑



圖 8-38 “是否升級 HMI 到相應的版本”【提示】對話框

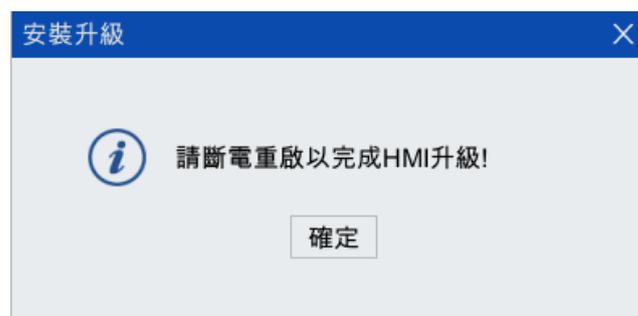


圖 8-39 “斷電重啟以完成 HMI 升級”【提示】框

8.6.2.2 ARCS 升級

升級步驟：

- 步驟1.** 在示教器主界面，點擊【系統】->【系統與更新】->【版本更新】選項，彈出【選擇版本】列表框，如圖 8-40 所示。
- 步驟2.** 從圖 8-41 中將路徑切換到 ARCS 升級文件所在路徑，選擇 ARCS 升級文件，點擊“選擇”按鈕，彈出圖 8-42 所示的“是否升級 ARCS 到相應的版本”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕。



圖 8-40 【選擇版本】列表框



圖 8-41 ARCS 升級文件所在路徑

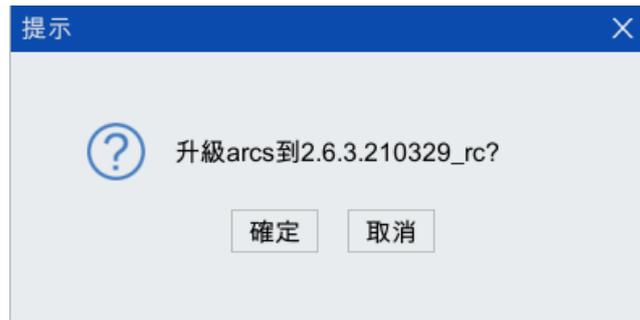


圖 8-42 “是否升級 ARCS 到相應的版本”【提示】對話框

步驟3. 彈出圖 8-43 中所示的【升級資料庫選項】界面，根據需求配置選項（各選項說明請參見表 8-9，表中前 2 項祇能選擇一項），然後點擊<確定>按鈕。



圖 8-43 【升級資料庫選項】界面

表 8-9 “升級資料庫選項”說明

序號	名稱	說明
1	祇更新新增或刪減的參數	升級後的資料庫較升級前的資料庫，祇進行參數的增加或刪除，不進行參數內容的更改（一般默認勾選該選項）
2	完全更新	升級後，升級文件中的資料庫完全替換了原有資料庫，這一選項會造成原有資料庫中參數值被初始化，謹慎使用
3	配置參數	需要和前 1、2 兩個選項配合使用，作用是對參數配置進行升級。“配置參數”選項默認勾選，若取消勾選，則不進行參數配置升級

步驟4. 當彈出如圖 8-44 所示的“請斷電重啟以完成 ARCS 升級！”【提示】框後，點擊<確定>按鈕，重啟控制櫃，以完成 ARCS 升級。



圖 8-44 “請斷電重啟以完成 ARCS 升級！”【提示】框

8.6.3 固件更新

固件更新功能可完成 DCB、CCB 和 MF 等固件版本的升級以及相應配置文件的升級。

8.6.3.1 標準櫃固件更新

控制櫃為標準櫃時，以 MF 固件版本的更新為例進行說明。

更新步驟：

步驟1. MF 固件升級之前需要進行 PLC 從站配置，“PLC 從站配置”的具體方法請參考。

步驟2. 在示教器主界面，點擊【系統】->【系統與更新】->【固件更新】選項，彈出如圖 8-45 所示的【選擇固件】列表框，找到 MF 固件升級文件所在路徑並選中升級文件，點擊<選擇>按鈕。



圖 8-45 【選擇固件】列表框

步驟3. 彈出如圖 8-46 所示的“升級”窗口，在[設備選擇]找到“PLC_MF”選項，點擊<開始更新>按鈕，彈出如圖 8-47 所示的“是否升級 MF 到相應的版本”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕，彈出升級進度條，MF 文件升級大概需要 30 秒左右。



圖 8-46 “升級”窗口

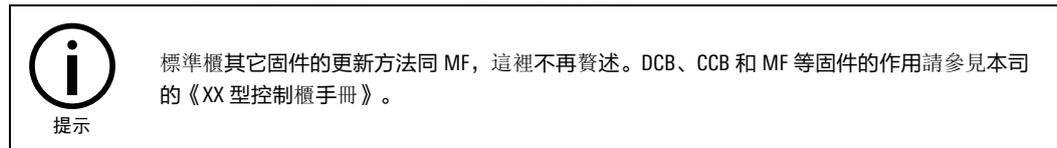


圖 8-47 “是否升級 MF 到相應的版本”【提示】對話框

步驟4. 升級完成后，彈出如圖 8-48 所示的“升級成功，請重啟系統與 PLC 固件”【提示】框，點擊<確定>按鈕后，重啟控制櫃和 MF，即可完成 MF 固件的升級。



圖 8-48 “升級成功，請重啟系統與 PLC 固件”【提示】框



8.6.3.2 緊湊櫃固件更新

控制櫃為緊湊櫃時，以 DCB 固件版本的更新為例進行說明。

更新步驟：

步驟1. 在示教器主界面，點擊【系統】->【系統與更新】->【固件更新】選項，彈出如圖 8-49 所示的【固件升級】界面。



圖 8-49 【固件升級】界面

步驟2. 在圖 8-49 中，先選擇“升級固件”，從站選擇“DCB”，然後點擊<瀏覽>按鈕，彈出如圖 8-50 所示的【請選擇升級文件】列表框。找到 DCB 固件升級文件所在路徑並選中升級文件，點擊<選擇>按鈕。

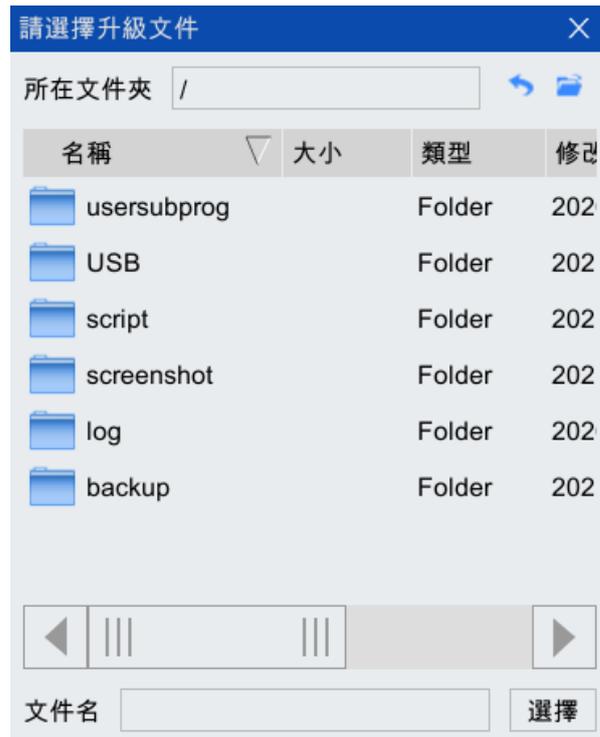


圖 8-50 【請選擇升級文件】列表框

步驟3. 彈出如圖 8-51 所示的“確定升級？”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕后，彈出升級進度條，CCB 文件升級大概需要 1 分鐘左右。

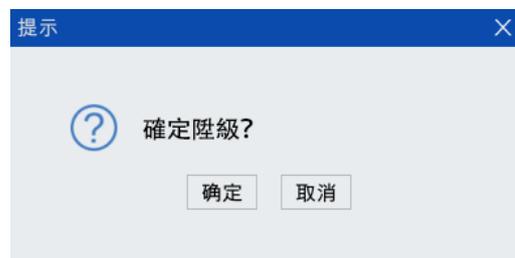


圖 8-51 “確定升級？”【提示】對話框

步驟4. 升級完成后，彈出如圖 8-52 所示的“升級成功！請斷電重啟以完成升級！”【提示】框，點擊<確定>按鈕后，斷電重啟，即可完成 DCB 固件的升級。

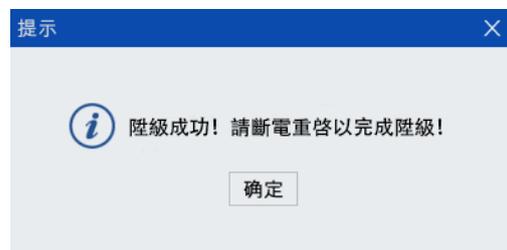


圖 8-52 “升級成功！請斷電重啟以完成升級！”【提示】框



CCB 以及“配置文件”的更新方法同 DCB，這裡不再贅述。

提示

8.6.4 平臺更新

更新步驟：

- 步驟1.** 在示教器主界面，點擊【系統】->【系統與更新】->【版本更新】選項，彈出【選擇平臺版本】列表框，如圖 8-53 所示。

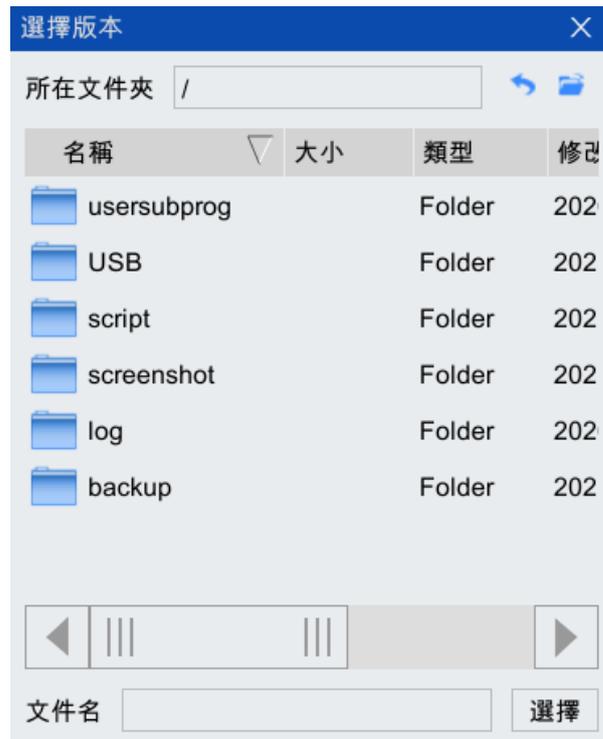


圖 8-53 【選擇平臺版本】列表框

- 步驟2.** 從圖 8-54 中將路徑切換到平臺升級文件所在路徑，選擇平臺升級文件，點擊“選擇”按鈕，彈出圖 8-56 所示的“升級 os 到**?”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕。

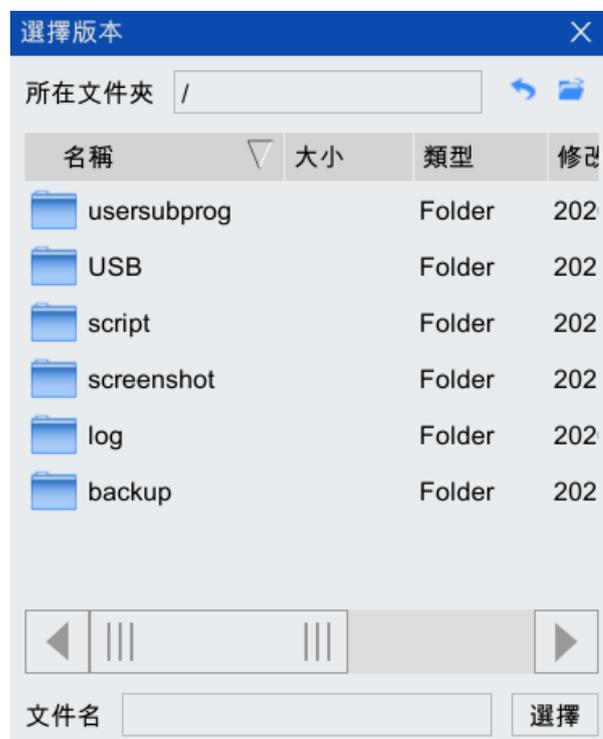


圖 8-54 【請選擇升級文件】列表框

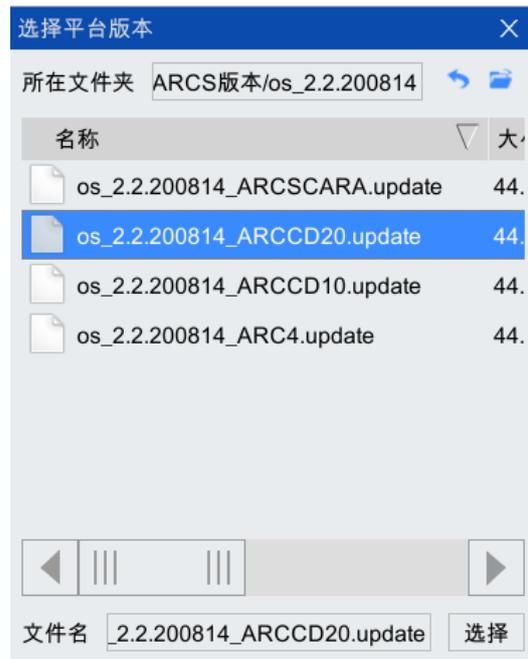


圖 8-55 平臺升級文件所在路徑



圖 8-56 “升級 os 到***?” 【提示】對話框

步驟3. 升級完成后，彈出如圖 8-57 所示的“請斷電重啟以完成 ARCS 平臺升級！”【提示】框，點擊<確定>按鈕后，斷電重啟，即可完成平臺的更新。

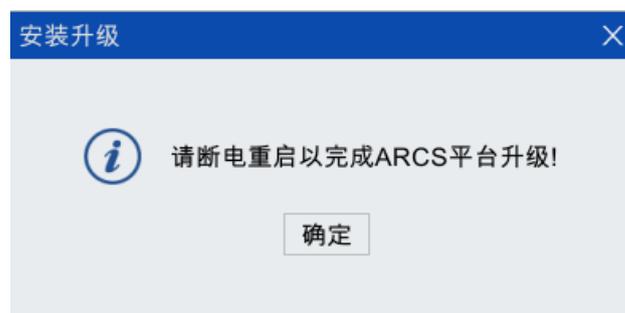


圖 8-57 “請斷電重啟以完成 ARCS 平臺升級！” 【提示】框

8.6.5 導出配置

導出配置功能可完成 DCB 和 CCB 配置文件的導出。

具體步驟：

步驟1. 在示教器主界面，點擊【系統】->【系統與更新】->【導出配置】選項，彈出如圖 8-58 所示的【保存配置】界面。



圖 8-58 【保存配置】界面

步驟2. 從站選擇“D_DCB”或“EtherCAT Slave CCB”，點擊<瀏覽>按鈕，選擇保存的路徑，然後點擊<確定>按鈕，彈出如圖 8-59 所示的“確定保存配置？”【提示】對話框，點擊<確定>按鈕。

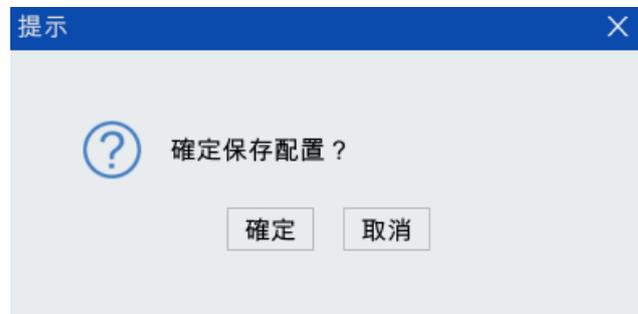


圖 8-59 保存配置【提示】對話框

步驟3. 消息欄提示“EEPROM 配置文件導出成功”，如圖 8-60 所示。配置文件即導出到選擇的路徑。



圖 8-60 配置文件導出成功信息提示

8.6.6 授權導入

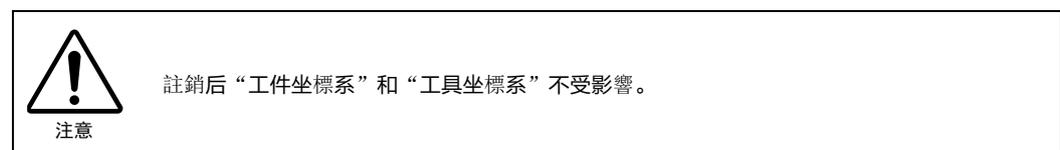
當用戶受到試用期限限制或需要激活擴展功能包等操作時，需導入配天官方發佈的授權文件（License）以實現激活。

具體的授權步驟請參考本司的各功能使用說明書。

8.7 重啟與註銷

8.7.1 註銷

在示教器主界面，點擊【系統】->【重啟與註銷】->【註銷】選項，可註銷當前用戶身份，回到登錄界面，用戶需重新登錄示教器。



8.7.2 鎖屏

在示教器主界面，點擊【系統】->【重啟與註銷】->【鎖屏】選項，可快速鎖定當前操作頁面，顯示登錄界面，防止誤操作。同時，用戶可通過密碼重新登錄當前身份，或切換其他身份進行登錄。

8.7.3 系統重啟

在示教器主界面，點擊【系統】->【重啟與註銷】->【系統重啟】選項，彈出“確定重啟系統？”【提示】框，如圖 8-61 所示，如果需要重啟系統，可點擊<確定>按鈕，系統重啟；點擊<取消>按鈕，放棄重啟系統。

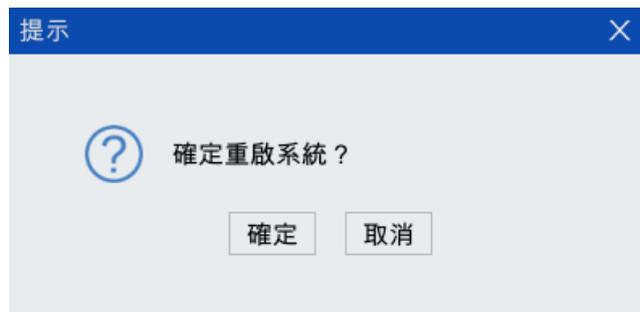
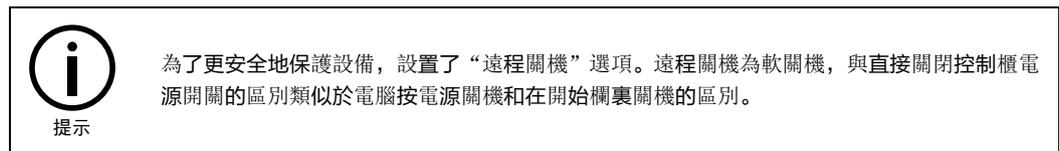


圖 8-61 “確定重啟系統？”【提示】框

8.7.4 遠程關機



在示教器主界面，點擊【系統】->【重啟與註銷】->【遠程關機】選項，進入如圖 8-62 所示的【遠程關機】界面，點擊<確定>按鈕，關閉控制系統的同時，示教器也會關閉；點擊<取消>按鈕，放棄遠程關機操作。

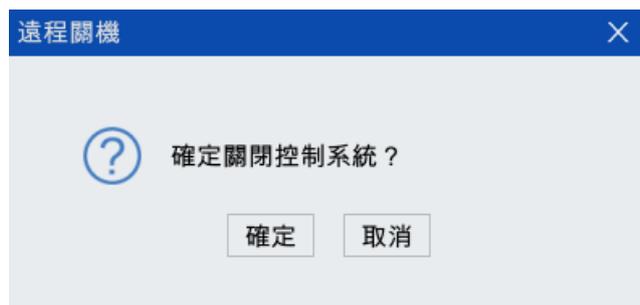


圖 8-62 【遠程關機】界面

8.8 開發者

8.8.1 日誌助手

在示教器主界面，點擊【系統】->【開發者】->【日誌助手】選項，打開如圖 8-63 所示的【日誌助手】界面。

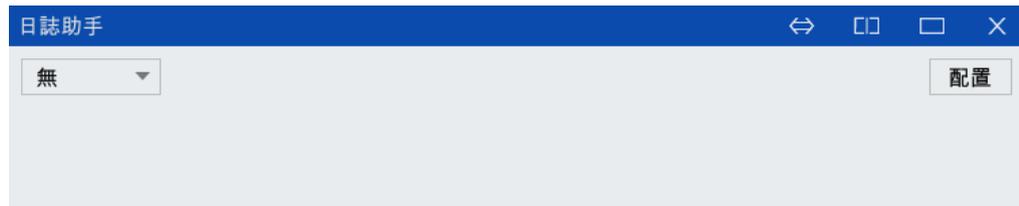


圖 8-63 【日誌助手】界面

點擊圖 8-63 中左上角的下拉列表，彈出如圖 8-64 所示的 4 類顯示內容，各項內容的介紹請參見表 8-10。

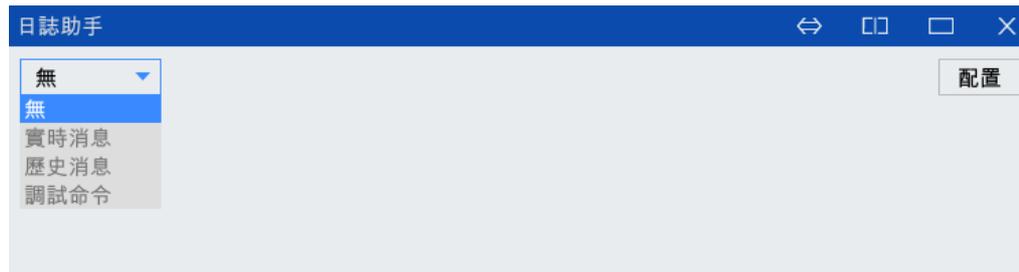


圖 8-64 顯示內容列表

表 8-10 “顯示內容”說明

名稱	說明
無	代表在日誌助手界面不輸出任何信息
實時消息	代表輸出進行實時操作的消息，詳細說明請參考
歷史消息	代表輸出系統記錄的歷史消息，詳細說明請參考
調試命令	代表輸出通過一些調試命令獲取的系統數據信息，詳細說明請參考

點擊圖 8-63 右上角的<配置>按鈕，可彈出如圖 8-65 所示的日誌助手【配置】界面，該界面可對“消息來源”、“消息目的”以及“跟蹤級別”進行配置，各項說明請參見表 8-11，各項設置完成后，點擊<應用>按鈕，再點擊<確認>按鈕，即可完成配置。



圖 8-65 日誌助手【配置】界面

表 8-11 “配置”界面各項內容說明

名稱	說明
消息來源	主要有來自 HMI 的日誌信息、告警信息和跟蹤信息；來自 ARCS 的日誌信息、告警信息和跟蹤信息
消息目的	將獲取的消息輸出到文件（/log/log 目錄下的 log 文件）
	將獲取的消息輸出到 HMI（日誌助手界面）
	將獲取的消息輸出到終端（一般是研發人員調試時使用，用戶不會使用）
跟蹤級別	與消息來源中的“HMI 跟蹤”以及“ARCS 跟蹤”選項配合使用
	<p>圖 8-66 跟蹤級別界面</p> <p>若“消息來源”中的“HMI 跟蹤”或“ARCS 跟蹤”被勾選，需要指定跟蹤級別。如圖 866 所示，跟蹤級別從 Never 到 Realtime，級別越來越大。若指定跟蹤級別為 Critical，輸出的跟蹤信息中包括 Critical 及 Critical 以下的 Fatal 的信息，若指定跟蹤級別為 Realtime，那麼輸出的跟蹤信息包括 Realtime 及 Realtime 以下所有級別的信息</p>

8.8.1.1 實時消息

【實時消息】界面（如圖 8-67 所示）中除了本身就存在的【配置】選項外，還包括[消息類型]、[消息來源]和[清空]選項，其各項說明請參見表 8-12。在選擇[消息類型]和[消息來源]時，必須保證配置中設置了相應的“消息來源”。

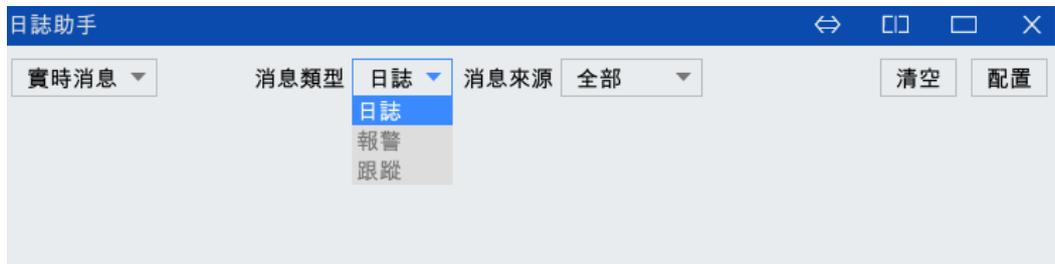
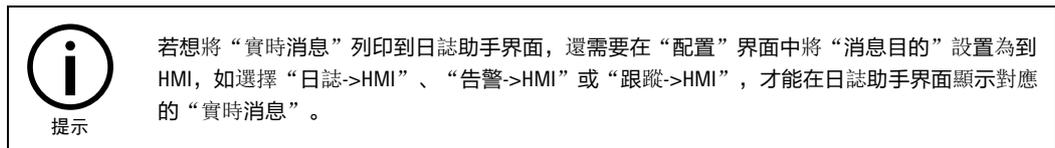


圖 8-67 【實時消息】界面

表 8-12 “實時消息”界面各項內容說明

名稱	說明
消息類型	“日誌”代表輸出界面上的實時操作信息；“告警”代表輸出告警信息；“跟蹤”是開發人員用於開發調試用的選項，主要輸出開發人員在操作中加入的輔助調試的信息
消息來源	包括全部、僅 ARCS 和僅 HMI 選項
清空	將輸出到日誌助手界面的消息全部清空

8.8.1.2 歷史消息

【歷史消息】界面（如圖 8-68 所示）中除了本身就存在的[配置]選項外，還包括[消息類型]、[清空]和[翻頁]選項。

與“實時消息”不同的是，“歷史消息”的顯示不需要在“配置”界面選擇對應的消息來源和消息目的，祇要選擇圖 8-68 中的[消息類型]，然後點擊<右翻頁>按鈕，即可顯示對應類型的“歷史消息”。點擊<清空>按鈕，會將日誌助手界面顯示的內容清空，再次點擊<右翻頁>按鈕，“歷史消息”會再次顯示出來。

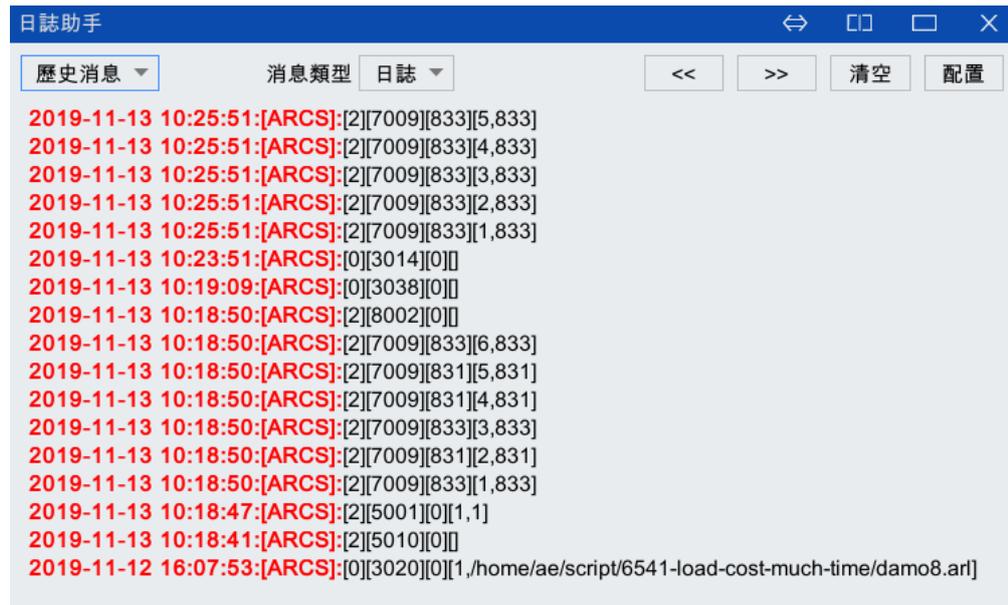


圖 8-68 【歷史消息】界面

8.8.1.3 調試命令

【調試命令】界面（如圖 8-69 所示）中除了本身就存在的[配置]選項外，還包括[命令輸入]和[清空歷史命令]選項。

在“命令文本框”輸入待發送的命令，點擊<發送>按鈕，會將命令顯示到日誌助手界面，部分命令獲取的信息會顯示在日誌助手界面，部分命令獲取的信息直接輸出到 txt 文件中。點擊<清空歷史命令>按鈕，會將顯示在日誌助手界面的內容全部清除。

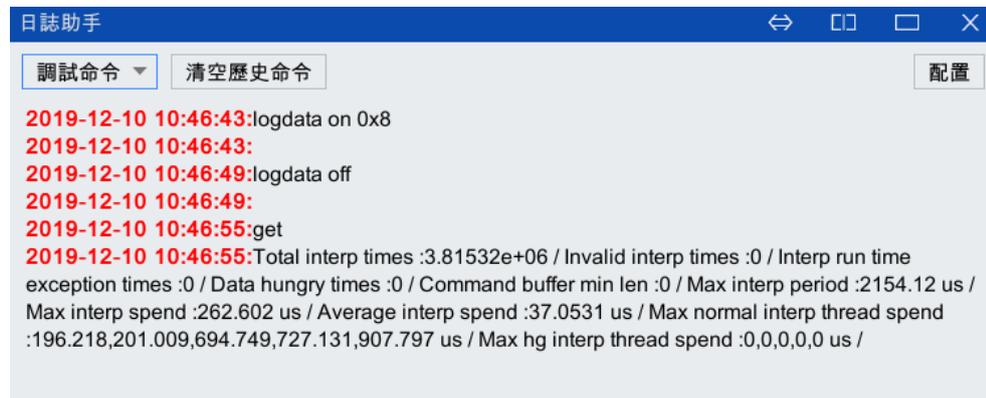


圖 8-69 【調試命令】界面



提示

“調試命令”是研發人員調試時使用，一般不對用戶開放。

9 擴展

9.1 功能包管理

在功能包管理中可以實現碼垛、折彎、弧焊等功能包的安裝、升級、卸載與授權等操作。

9.2 視覺

視覺系統詳細使用方法請參見本司的相關手冊：

- 《視覺系統快速導入手冊》
- 《視覺應用方案設計》
- 《AEIV 用戶手冊》

9.3 經典版碼垛

“經典版碼垛功能”的詳細使用方法請參見本司的《經典版碼垛功能包使用說明書》。

9.4 便捷版碼垛

“便捷版碼垛功能”的詳細使用方法請參見本司的《便捷版碼垛功能包用戶手冊》。

9.5 折彎

“折彎功能”的詳細使用方法請參見本司的《折彎功能使用說明書》。

9.6 弧焊

“弧焊功能”的詳細使用方法請參見本司的《弧焊功能包用戶手冊》。

10 高級功能

10.1 腕部奇異點避讓功能

10.1.1 奇異點概述

奇異點是指機器人的某些特殊位姿，機器人處在這些位姿時，末端沿笛卡爾某個方向的速度將會導致機器人某個關節無窮大的速度。因此，機器人到達奇異點時會導致軸超速告警。

機器人奇異點大致可以分為以下三種類型：

■ 肩部奇異點

肩部奇異點是在機器人手腕的中心與 J1 軸關節在同一條直線上時發生，如圖 10-1 所示。這種情況下，會導致關節軸 1 和 4 試圖瞬間旋轉 180 度。

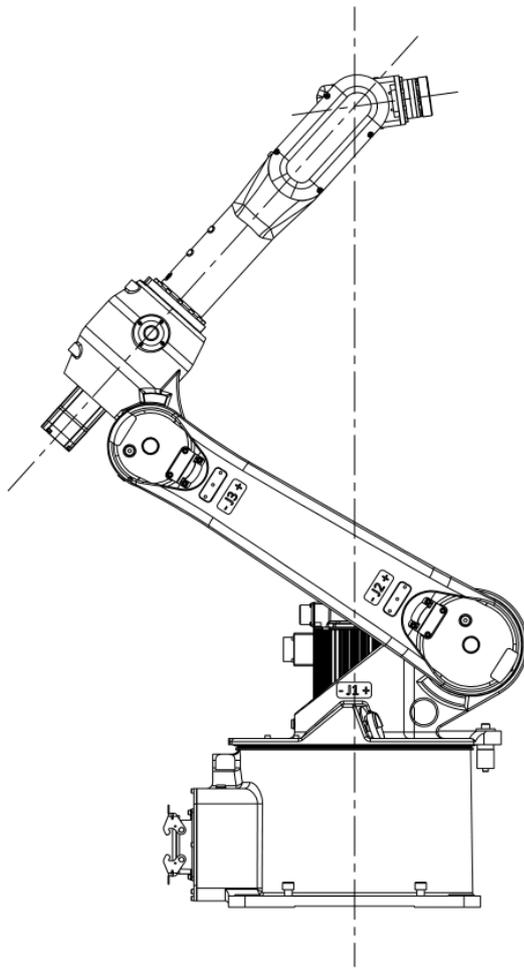


圖 10-1 肩部奇異點示意圖

■ 肘部奇異點

當機器人手腕的中心與關節軸 2 和 3 處於同一平面時，會產生肘部奇異點，如圖 10-2 所示。肘部奇異點看起來像機器人“伸得太遠”，導致肘部鎖定在某個空間位置。

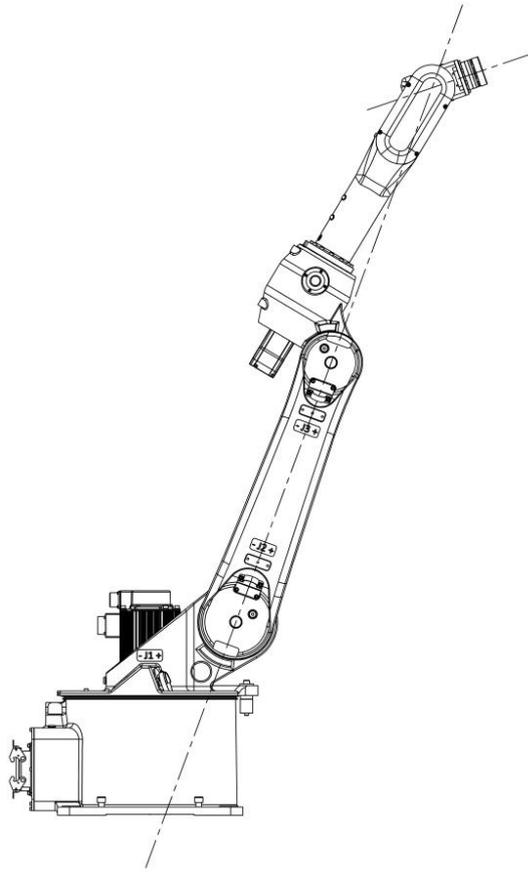


圖 10-2 肘部奇異點示意圖

■ 腕部奇異點

當機器人的兩個手腕軸（關節軸 4 和 6）在同一條直線上時，會產生腕部奇異點，如圖 10-3 所示。這可能會導致這些關節試圖立即旋轉 180 度。

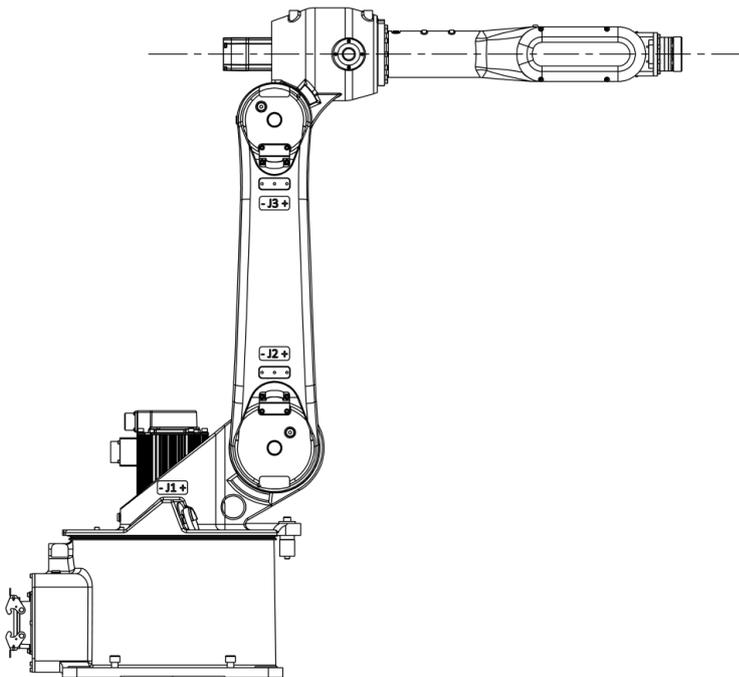


圖 10-3 腕部奇異點示意圖

對於肩部奇異點與肘部奇異點，祇要限制機器人作業範圍，就可輕易地迴避。但是，腕部奇異點在機器人工作區域的幾乎所有位置都有可能發生。機器人在通過這些腕部奇異點或者其附近時，機器人腕部軸中的 J4 軸與 J6 軸，將在短時間內進行迴轉量大的運動，使機器人產生極度怪異的運動姿態；若是此時限制腕部軸的運行速度，則會導致工具中心點（TCP）的速度變慢，同時機器人也將與所示教的運行軌跡產生偏離。

針對腕部奇異點，我們提供了奇異點避讓功能，能夠實時迴避腕部的奇異點。

通過使用奇異點避讓功能可以實現：避免機器人腕部關節軸發生過度的迴轉，能夠平順地通過腕部的奇異點，這樣就能夠使機器人工具中心點（TCP）的速度保持不變。

10.1.2 適配機型

腕部奇異點避讓功能屬於高級功能。支持該功能的機器人型號請參考表 10-1。

表 10-1 支持腕部奇異點避讓功能的機器人型號

序號	機器人型號
1	AIR3-A
2	AIR8-A
3	AIR7L-B
4	AIR10-A
5	AIR20-A
6	AIR50-A
7	AIR165-A
8	AIR6ARC-A

10.1.3 使用方法

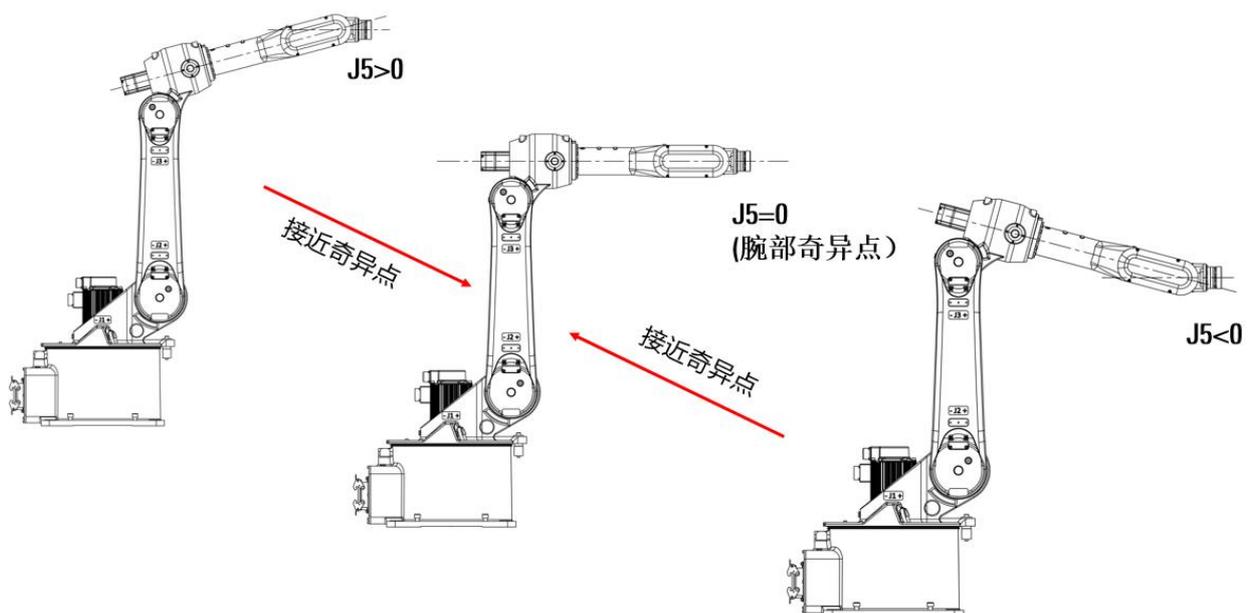


圖 10-4 機器人接近奇異點示意圖

機器人軌跡理論上不能穿越奇異點，在接近奇異點過程中會報警超速。其中，腕部奇異點是指機器人 5 軸為 0 (J5=0) 的位置。參考圖 10-4

當需要穿越 5 軸為 0 的位置 (J5=0) 進行 lin、cir 等笛卡爾軌跡運動時，可將系統變數 \$WRIST (開啟腕部奇異點避讓) 設置為 TRUE，開啟腕部奇異點避讓功能。此時，機器人會部分犧牲姿態精度，保證 TCP 精度，從而穿越奇異點。完成穿越后，將系統變數 \$WRIST 設置為 FALSE，可繼續進行普通運動。

以上對系統變數 \$WRIST 做的設置在程序中對應的位置可參考以下程序示例：

程序示例	
.....	
\$WRIST=TRUE	//開啟腕部奇異點避讓功能
line 或 cir 指令語句	
\$WRIST =FALSE	//關閉腕部奇異點避讓功能
.....	



提示

系統變數 \$WRIST (開啟腕部奇異點避讓) 的詳細說明請參考《ARL 編程手冊》。

10.1.4 注意事項

腕部奇異點避讓功能，在使用過程中應注意以下事項：

- 奇異點避讓功能祇限於搬運工具應用型 (HandingPRO) 的機器人，對於有聯動、跟蹤等附加功能的機器人無法同時使用。
- 使用奇異點避讓功能時，機器人運動時的姿態與不開啟該功能時的姿態略有不同。

10.2 碰撞檢測功能



提示

碰撞檢測需要出廠前做摩擦辨識，請需要使用該功能的客戶在發貨前聯繫公司才。

10.2.1 碰撞檢測功能介紹

碰撞檢測功能，即在機器人運行過程中與周邊設備發生碰撞時 (可參考圖 10-5)，可以不需要借助額外的力感測器，能夠在瞬間檢測出，並立即做出停機等安全響應，以盡可能地減小碰撞對人員和設備造成的損害。

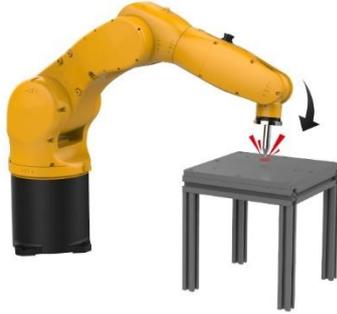


圖 10-5 機器人碰撞檢測示意圖

碰撞檢測需要響應的碰撞事件包括：

- 機器人本體發生碰撞。
- 機器人末端安裝的工具發生碰撞等。



危險

- 碰撞檢測功能並不能完全避免設備的損傷，例如，如果機器人發生碰撞時正處於全速運行，則通常損傷無法避免。
- 碰撞檢測功能同樣不能保證對人的安全。因此，請務必採取使用安全柵等安全措施。
- 和機器人手臂接觸，有可能造成人員傷害或設備損壞。
- 目前本公司產品的碰撞檢測功能祇對機器人軸有效，對外部軸待定。

10.2.2 JOG 模式下碰撞檢測設置

可實現在 JOG 模式下，開啟或關閉碰撞檢測，或者調節碰撞檢測功能的靈敏度。

設置步驟：

步驟1. 需將模式切換鑰匙（參考圖 2-7）旋至“手動低速”選項。

步驟2. 點擊示教器主界面左上角的【連續 3%】按鈕，彈出如圖 10-6 所示的【JOG】運行參數設置界面，選擇下方的<JOG 碰撞檢測>選項，即可開啟 JOG 模式下的碰撞檢測功能。



圖 10-6 【JOG】運行設置頁面

步驟3. 點擊圖 10-6 中的[靈敏度]數值設置方框，可通過系統軟鍵盤輸入想要設置的靈敏度大小，數值設置完成后，需點擊<設置>按鈕，靈敏度數值才能生效。



提示

- JOG 模式下碰撞檢測靈敏度以百分比的形式進行調節，默認為 100%。
- JOG 模式下碰撞檢測靈敏度的修改範圍默認為 0~300，靈敏度越小發生碰撞報警需要的力就越小，容易觸發碰撞，同時誤報的概率也會增大。
- JOG 模式下的碰撞檢測設置與參數設置中的碰撞檢測設置作用一致，更改其中一項，對應項數據同時更新。

10.2.3 自動運行下的碰撞檢測

程序中的設置方法詳見本司《ARL 編程手冊》中的 motionsup（打開/關閉碰撞檢測）指令。

10.2.4 碰撞檢測狀態的復位

當由碰撞檢測功能檢測出工具或機器人與周邊設備發生碰撞時，機器人告警並緊急停止，停止方式為 stop1（快速停車，伺服控制電機停止，並抱閘，參考表 6-21），這時碰撞檢測后同急停處理。

同時，“消息欄”會顯示碰撞檢測告警信息，點擊“消息欄”進入“消息列表”可詳細查看告警的時間、類型、內容（可參考圖 4-22），可以選擇通過點擊【】按鈕，使碰撞檢測狀態被解除，解除后，可以再次手動操作。



注意

- 目前所有的告警都會下電，處於下電狀態時，無法獲取各軸的轉矩。
- 告警可以清除，上電時再次檢測各軸受力，如果受力仍然超出閾值的話，則再次給出告警。

10.3 抖動抑制功能

10.3.1 抖動抑制功能介紹

抖動抑制功能對於機器人在啟、停（加、減速）過程產生的抖動有很好的抑制效果，可以提升機器人在啟、停（加、減速）過程中的運動性能。

10.3.2 抖動抑制參數配置

設置步驟：

步驟1. 使用 Teacher（示教員）及以上的許可權登錄示教器。

步驟2. 在示教器主界面，點擊【系統】->【參數配置】選項。

步驟3. 在【通道 1】選項卡中，選中【是否開啟抖動抑（ENABLE_VIBRATE_SUPPRESSION）】，點擊<編輯>按鈕。如圖 10-7 所示。

參數配置					
全局	通道1	機器人	外部控制	IO映射	操作
變數	名稱	值	單位	類型	
+ MECH_UNIT_MODE...	機械單元模型別名			string[3]	▲
MAX_COM_VALUE	半徑補償最大值	683	mm	double	
REF_COM_VALUE	半徑補償參考速度	2500	mm/s	double	
ENABLE_VIBRATE...	是否開啟抖動抑制	false		bool	
VIBRATE_FREQUE...	抖動抑制頻率	10	Hz	double	
ENABLE_ACTIVE_S...	主動安全功能使能	false		bool	
ACTIVE_SAFETY_L...	主動安全級別設置	normal		string	☰
+ ACTIVE_SAFETY_P...	主動安全相關配置參數			ActiveSafe	☰
+ SLOPE_INSTALL_A...	機械安裝角度		°	SlopeInstal	
TOOL_INDEX	工具序號	0		uint	
SENS_TOOL_INDEX	感測器拖動或軟浮動的工具號	0		uint	
SENS_CLEAR	拖動或軟浮動力矩感測器清零	true		bool	▼

刷新 編輯 保存 恢復出廠

圖 10-7 【通道 1】選項卡

步驟4. 在彈出的參數配置頁面，配置[值]的取值。ture 表示開啟，false 表示關閉，默認值為 false。如圖 10-8 所示。

參數編輯	
變數:	channel1.ENABLE_VIBRATE_SUPPRESSION
名稱:	是否開啟抖動抑制
值:	<input type="text" value="true"/>
單位:	
類型:	bool
取值範圍:	true, false
生效方式:	立即
修改許可權:	示教員
描述:	是否開啟抖動抑制

確定 取消

圖 10-8 參數設置頁面

步驟5. 在【通道 1】配置界面中，選中【抖動抑制頻率 (VIBRATE_FREQUENCY)】，點擊【編輯】按鈕。如圖 10-9 所示。



圖 10-9 參數設置頁面

- 步驟6.** 在彈出的參數配置頁面，配置“值”，抖動抑制頻率取值需要根據安裝在 TCP 法蘭末端的工具實際抖動頻率來設置此參數，默認值為 0Hz，用戶可根據表 10-2 中各機型對應的推薦頻率值周圍設置抖動抑制頻率。



圖 10-10 參數設置頁面

表 10-2 各機型的抖動抑制頻率推薦值

機器人型號	推薦頻率
AIR3-A	15Hz
AIR8-A	12Hz
AIR7L-B	10Hz
AIR10-A	8Hz

機器人型號	推薦頻率
AIR20-A	8Hz
AIR50-A	6Hz
AIR165-A	6Hz
AIR6ARC-A	8Hz

步驟7. 配置完成后點擊<保存>按鈕，保存配置。

附錄 A 參數配置許可權一覽表

許可權 1-5 分別對應管理員、維護員、集成商、示教員以及操作員。

全局

附表 1 “全局” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
CHANNEL_NUM	前臺通道數	5	4
BACK_CHANNEL_NUM	后臺通道數	5	4
PRODUCT_TYPE	產品型號	5	1
SERVO_NUM	匯流排上連接的伺服從站個數，該參數配置的和實際連接的從站個數不符可能導致啟動系統時匯流排連接失敗	5	4
CANOPEN_BAUD	設置 canopen 匯流排傳輸波特率	4	4
LOCATION	設備所在地點，用戶可以自由修改該參數以表明設備所在地	5	4
USER_IP	與其他網路節點通信時的本機 IP 地址	5	4
USER_GATE	與其他網路節點通信時的本機網關	5	4
USER_MASK	與其他網路節點通信時的本機子網掩碼	5	4
RESET_WHILE_STOP	停止時（包括急停）是否復位程序	4	4
ARL_CASE_SENSITIVE	ARL 程序文本是否大小寫	4	4
AXIS_PRECISION	軸位置精度確認	5	4
TOOL_INERTIA	各工具慣性參數	5	4
JOINT_POS_ERR_THRESHOLD	位置偏差過大報警門限	4	4

通道 1

附表 2 “通道 1” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
BASE	該通道機械單元基礎坐標系（相對世界坐標系定義）	5	4
EX_JOINT_NUM	該通道控制的外軸數	5	4
MECH_UNIT_NUM	通道中機械單元的數目	5	4
MECH_UNIT_MODEL	該通道控制的機械單元型號	5	4
MECH_UNIT_NAME	該通道控制的機械單元名字，用戶可以設置該參數以區別不同通道的機械單元	5	4
VIRTUAL_AXIS_MAP	虛擬軸配置。通過該參數可以將機械單元本體的某些軸或者外軸的某些軸設置為虛擬軸。該參數僅用於機器人調試	5	4
HAS_FOLLOW_AXIS	配置通道內每個軸是否有跟隨軸	5	4

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
MAX_ALLOW_FOLLOW_ERROR	配置允許的最大跟隨誤差，單位為脈衝數。當跟隨誤差大於該值時系統會報警	5	4
EXJOINT_TYPE	外軸類型	5	4
EXJOINT_OFFSET	外軸零點偏移	5	1
EXJOINT_ENCODER_RESO	外軸編碼器單圈脈衝數	5	4
EXJOINT_REDUCER_RATIO	外軸減速機減速比	5	4
EXJOINT_MAX_STROKE	外軸正向限位	5	4
EXJOINT_MIN_STROKE	外軸負向限位	5	4
EXJOINT_MAX_SPEED	外軸最大速度	5	4
EXJOINT_MAX_ACC	外軸最大加速度	5	4
EXJOINT_MAX_JERK	外軸最大加加速度	5	4
CALL_JOINT_POS	快速標定時記錄的各軸位置	5	1
EXJOINT_ENCODER_TYPE	外軸編碼器類型	5	4
EXJOINT_EXT_CONTROL	外軸是否使用外部控制	5	4
SUPPORT_HG	是否支持拖動示教	4	4
HOME_DEFAULT_INDEX	默認選擇第幾個 HOME 點	4	4
HOME_POSITION	每個通道的一組 HOME 點	4	4
MECH_UNIT_MODEL_ALIAS	機械單元型號別名	5	4
TOOL_INDEX	選擇第幾個工藝	5	4
JOG_COLLISION_DETECT	JOG 模式碰撞檢測是否開啟	4	4
JOG_COLLISION_SENSITIVITY	JOG 模式碰撞檢測靈敏度	4	4
MAX_COM_VALUE	刀具位置補償的最大可設定補償數	5	4
REF_COM_VALUE	刀具位置補償的最大速度可設定補償值	5	4
SLOPE_INSTALL_ANGLE	機器人的安裝角度	5	4
ENABLE_VIBRATE_SUPPRESSION	是否開啟抖動抑制	4	4
VIBRATE_FREQUENCY	抖動抑制頻率	4	4
AUTO_LOAD_PROGRAM_PATH	啟動自動載入程序路徑。當成功載入一個程序時，系統會將該程序路徑自動記錄到該變數中，下次啟動時會自動載入該程序	5	1

機器人

附表 3 “機器人” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
MECH_UNIT_MODEL_NO	機械單元型號	5	0

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
MECH_UNIT_TYPE	該通道控制的機械單元類型。cartesian 為直角坐標機器人，palletizer 為碼垛機器人，robot 為通用 6 軸機器人	5	0
JOINT_OFFSET	機械單元各軸零點偏移	5	1
JOINT_ENCODER_RESO	機械單元各軸編碼器單圈脈衝數	5	2
JOINT_REDUCER_RATIO	機械單元各軸減速機減速比	5	2
JOINT_MAX_STROKE	機械單元各軸正向限位	5	3
JOINT_MIN_STROKE	機械單元各軸負向限位	5	3
JOINT_MAX_ACC	機械單元各軸最大加速度	5	4
JOINT_MAX_JERK	機械單元各軸最大加加速度	5	4
TCP_MAX_SPEED	機械單元 TCP 最大移動速度	5	4
TCP_MAX_ACC	機械單元 TCP 最大移動加速度	5	4
TCP_MAX_JERK	機械單元 TCP 最大移動加加速度	5	4
TCP_MAX_ROTATE_SPEED	機械單元 TCP 最大轉動速度	5	4
TCP_MAX_ROTATE_ACC	機械單元 TCP 最大轉動加速度	5	4
TCP_MAX_ROTATE_JERK	機械單元 TCP 最大轉動加加速度	5	4
GEOMETRY	通用 6 軸機器人本體臂長幾何參數	5	2
COUPLE45	機械單元 4 軸與 5 軸之間的耦合繫數	5	1
COUPLE46	機械單元 4 軸與 6 軸之間的耦合繫數	5	1
COUPLE56	機械單元 5 軸與 6 軸之間的耦合繫數	5	1
ROBOT_FRICTION	機械單元各軸動摩擦參數	2	2
ROBOT_STICTION	機械單元各軸靜摩擦參數	5	4
AXIS_SPEED_BUFFER_WIDTH	機械單元軸速度緩衝區寬度	5	4
AXIS_POS_BUFFER_WIDTH	機械單元軸位置緩衝區寬度	5	4
AXIS_MAX_RESISTANCE_TORQUE	機械單元軸最大追加阻力矩	5	4
TCP_SPEED_BUFFER_WIDTH	機械單元 TCP 速度緩衝區寬度	5	4
TCP_MAX_RESISTANCE_FORCE	TCP 運動狀態限制的最大追加阻力值	5	4
JOINT_MAX_SPEED_HG	機械單元各軸拖動最大速度	5	4
TCP_MAX_SPEED_HG	拖動示教 TCP 最大移動速度	5	4
USE_DH	是否使用 DH 模型參數	5	4
DH_INDEX	選擇第幾套 DH 模型參數	5	4
DH_PARAMETER_1	DH 模型參數 1	4	1
DH_PARAMETER_2	DH 模型參數 2	4	1

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
DH_PARAMETER_3	DH 模型參數 3	4	1
DH_PARAMETER_4	DH 模型參數 4	4	1
DH_PARAMETER_5	DH 模型參數 5	4	1
J3_ENVELOP_RADIUS	三軸關節包絡半徑	5	4
J5_ENVELOP_RADIUS	五軸關節包絡半徑	5	4
HG_JOINT_MAX_STROKE	拖動示教模式下機械單元各軸正向限位	5	4
HG_JOINT_MIN_STROKE	拖動示教模式下機械單元各軸負向限位	5	4
JOINT_MAX_SPEED_SF	機械單元各軸軟浮動時最大速度	5	4
TCP_MAX_SPEED_SF	軟浮動時 TCP 最大移動速度	5	4
IMPEDANCE_CTRL_CARTESIAN_INERTIA	笛卡爾阻抗控制慣量參數	5	2
IMPEDANCE_CTRL_CARTESIAN_DAMPING	笛卡爾阻抗控制阻尼參數	5	2
IMPEDANCE_CTRL_CARTESIAN_STIFFNESS	笛卡爾阻抗控制剛度參數	5	2
IMPEDANCE_CTRL_JOINT_INERTIA	軸阻抗控制慣量參數	5	2
IMPEDANCE_CTRL_JOINT_DAMPING	軸阻抗控制阻尼參數	5	2
IMPEDANCE_CTRL_JOINT_STIFFNESS	軸阻抗控制剛度參數	5	2
JOINT_STIFFNESS	機械單元各軸剛度參數	5	2
JOINT_VIBRATE_SPEED_WIDTH	機械單元各軸抖動寬度	5	2

外部控制

附表 4 “外部控制” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
EXT_CTL_ENABLE	外部自動控制使能	5	4
EXT_CTL_ACT_DI	外部自動控制激活 DI 邏輯地址號	5	4
SERVO_ON_DI	伺服上使能 DI 邏輯地址號	5	4
SERVO_OFF_DI	伺服斷使能 DI 邏輯地址號	5	4
START_PROG_DI	啟動程序 DI 邏輯地址號	5	4
PAUSE_PROG_DI	暫停程序 DI 邏輯地址號	5	4
RESET_PROG_DI	複位程序 DI 邏輯地址號	5	4
CLEAR_ALARM_DI	清除報警 DI 邏輯地址號	5	4
PGNO_TYPE	程序號類型	5	4
PGNO_LENGTH	程序號位數	5	4
PGNO_FBIT_DI	程序號起始位 DI 邏輯地址號	5	4

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
PGNO_PARITY_DI	程序號奇偶校驗位 DI 邏輯地址號	5	4
PGNO_VALID_DI	程序號準備好 DI 邏輯地址號	5	4
CHAN_STATE_DO	當前通道狀態起始邏輯地址號	5	4
EXT_CTL_ACT_CONF_DO	外部自動控制激活確認 DO 邏輯地址號	5	4
SERVO_ON_DO	伺服使能狀態 DO 邏輯地址號	5	4
PGNO_REQ_DO	請求程序號 DO 邏輯地址號	5	4
AT_T1_DO	處於 T1 模式 DO 邏輯地址號	5	4
AT_T2_DO	處於 T2 模式 DO 邏輯地址號	5	4
AT_AUT_DO	處於 AUT 模式 DO 邏輯地址號	5	4
PGNO_ACK_FBIT_DO	程序號確認起始位 DO 邏輯地址號	5	4
EXT_CTL_NET_ENABLE	外部網路匯流排自動控制使能	5	4
AT_HOME_DO_1	位於 HOME 焯狀態 DO 邏輯地址號	5	4
AT_HOME_DO_2	位於 HOME 焯狀態 DO 邏輯地址號	5	4
AT_HOME_DO_3	位於 HOME 焯狀態 DO 邏輯地址號	5	4
AT_HOME_DO_4	位於 HOME 焯狀態 DO 邏輯地址號	5	4
AT_HOME_DO_5	位於 HOME 焯狀態 DO 邏輯地址號	5	4

IO 映射

附表 5 “IO 映射” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
SIM_IO	-	5	4
F1	-	5	4
F2	-	5	4
F3	-	5	4

安全 IO

附表 6 “安全 IO” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
SAFETY_DI_SIGNALS	安全 DI 信號定義	5	1
TP_ENABLE_INDEX	示教器使能信號索引號	5	1
TP_ESTOP_INDEX	示教器急停信號索引號	5	1

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
SAFETY_MODULE_ACTION_INDEX	安全模塊動作信號索引號	5	1
TP_ESTOP_DISABLE_BIT_ADDRESS	示教器急停屏蔽信號的位地址號	5	1
SAFETY_DO_SIGNALS	安全 DO 信號定義	5	1
CHAN_RUN_STATE_BIT_ADDRESS	輸出當前通道運行狀態信號的位地址號	5	1
STOPO_INDICATE_BIT_ADDRESS	STOPO_INDICATE 信號的位地址號	5	1
MAIN_POWER_SWITCH1_BIT_ADDRESS	主電路開關信號位地址號	5	1
MAIN_POWER_SWITCH2_BIT_ADDRESS	主電路開關信號的位地址號	5	1
ENABLE_SAFETY_MODULE1_BIT_ADDRESS	使能安全模塊信號 1 的位地址號	5	1
ENABLE_SAFETY_MODULE2_BIT_ADDRESS	使能安全模塊信號 2 的位地址號	5	1
RESET_SAFETY_MODULE1_BIT_ADDRESS	複位安全模塊信號 1 的位地址號	5	1
RESET_SAFETY_MODULE2_BIT_ADDRESS	複位安全模塊信號 2 的位地址號	5	1
USER_SAFETY_DI_SIGNALS	用戶自定義安全 DI 信號	5	4
EXTERNAL_ACTION_DO_INDEX	本體編程外部動作 DO 邏輯地址	5	1

傳送帶 C1

附表 7 “傳送帶 C1” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
MECH_UNIT_MODEL_NO	機械單元型號編號	3	0
MECH_UNIT_TYPE	子機械單元類型。conveyor 為傳送帶	3	0
CONV_TYPE	子機械單元類型。conveyor 為傳送帶	3	3
CONV_USE_EXAXIS_NO	傳送帶使用的外軸號	3	3
MM_PER_PULSE	傳送帶每個脈距離	3	3
PULSE_NUM_PER_CIRCLE	傳送帶使用編碼器每圈脈衝數	3	3
WOBJCS_RELATED_MIN_DIS	工件坐標系關聯最小距離	3	3
WOBJCS_RELATED_MAX_DIS	工件坐標系關聯最大距離	3	3
PROCESS_START_AREA_DIS	加工啟動區域	3	3
QUEUE_TRACK_DIS	隊列跟蹤間隔	3	3
SYNC_TRIGGER_SIG_MIN_DIS	同步觸發信號最小距離	3	3
GET_ON_OR_OFF_ACC	上下車的加加速度	3	3

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
ADJUST_SPEED	調整速度	3	3
ENCODER_TYPE	編碼器類型	3	3
CONV_SYNC_TRIGGER_DI	傳送帶觸發開關 DI	3	3
REMOVE_WOBJ_LIST_R0_DI	傳送帶移除等待關聯工件 DI	3	3
CLEAR_WOBJ_LIST_DI	傳送帶清空當前隊列 DI	3	3
DROP_WOBJ_LIST_RELATED_R0_DI	傳送帶釋放當前移動工件坐標系 DI	3	3
CLEAR_WOBJ_LIST_NEVER_RECORD_DI	清除當前工件隊列,並不再記錄 DI	3	3
WORKPIECE_MIN_DIS	不同工件相隔最小距離	3	3
TRIGGER_TYPE	工件觸發類型	3	3

附錄 B 系統變數許可權一覽表

整型變數

附表 8 “整型變數” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
I	系統預定義 int 數組型系統變數	5	4
I_NAME	\$I 數組元素變數名，可以為\$I 數組的每個元素設置一個有意義的名字，之后在 ARL 中可以通過這個名字訪問該變數	5	4

浮點型變數

附表 9 “浮點型變數” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
D	系統預定義 bool 數組型系統變數	5	4
D_NAME	\$D 數組元素變數名，可以為\$D 數組的每個元素設置一個有意義的名字，之后在 ARL 中可以通過這個名字訪問該變數	5	4

浮點型變數

附表 10 “浮點型變數” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
B	系統預定義 double 數組型系統變數	5	4
B_NAME	\$B 數組元素變數名，可以為\$B 數組的每個元素設置一個有意義的名字，之后在 ARL 中可以通過這個名字訪問該變數	5	4

關節變數

附表 11 “關節變數” 選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
J	系統預定義 joint 數組型系統變數	5	4
J_NAME	\$J 數組元素變數名，可以為\$J 數組的每個元素設置一個有意義的名字，之后在 ARL 中可以通過這個名字訪問該變數	5	4

位姿變數

附表 12 “位姿變數”選項卡變數彙總

名稱	含義	讀許可權	寫許可權
P	系統預定義 pose 數組型系統變數	5	4
P_NAME	\$P 數組元素變數名，可以為\$P 數組的每個元素設置一個有意義的名字，之后在 ARL 中可以通過這個名字訪問該變數	5	4

附錄 C 介面函數一覽表

附表 13 介面函數一覽表

序號	介面函數	功能
機器人管理		
1	ConnectRobot	初始化並連接機器人
2	DisconnectRobot	斷開機器人連接
3	EnableApiControl	使能或禁止外部 API 控制
4	SetControlMode	設置機器人控制模式
5	SwitchChannel	切換通道
6	PowerOn	機器人上電
7	PowerOff	機器人下電
8	ClearAlarm	清除機器人告警
運動		
1	Move2Home	機器人回零點
2	Move2Joint	movej 控制各軸運動到某角度
3	Move2Pos (Single Position)	ptp 控制機器人移動到某個位姿
4	Move2Pos (Multi Position)	ptp 控制機器人依次移動到若干個位姿
5	Line2Pos (Single Position)	lin 控制機器人以直線移動到某個位姿
6	Line2Pos (Multi Position)	lin 控制機器人已直線依次移動到若干個位姿
7	Circle2Pos	cir 控制機器人移動到某個位姿
8	StopMove	控制機器人停止運動
IO		
1	GetDigitalIn	獲取某一路的數字量輸入值
2	GetDigitalOut	獲取某一路的數字量輸出值
3	SetDigitalOut	設置某一路的數字量輸出值
配置		
1	SetSpeedRatio	設置速度倍率
2	SetToolCoordinate	設置工具坐標系值
3	SetWorkpieceCoordinate	設置工件坐標系值
4	SetIntVariable	設置整型變數值
5	SetDoubleVariable	設置浮點型變數值
6	SetBoolVariable	設置布爾型變數值
查詢		
1	GetControlMode	查詢當前機器人控制模式

序號	介面函數	功能
2	GetProgramState	查詢當前機器人運行狀態
3	GetSpeedRatio	查詢當前速度倍率
4	IsPowerOn	查詢當前是否已經上電
5	GetPos24	查詢當前機器人位姿
6	GetJoint	查詢當前機器人各軸角度，單位：度
7	GetAlarmState	查詢當前告警狀態
8	GetAlarmList	查詢當前告警列表
9	GetIntVariable	查詢整型變數值
10	GetDoubleVariable	查詢浮點型變數值
11	GetBoolVariable	查詢布爾型變數值
程序運行		
1	SendProgram	發送 ARL 程序
2	LoadProgram	載入 ARL 程序
3	StartProgram	啟動 ARL 程序
4	PauseProgram	暫停程序
5	ResetProgram	複位程序

附錄 D 匯流排外部自動控制介面數據表

附表 14 EXT_CTRL_IN 與其功能的對應關係

變數名稱	功能	變數值		
EXT_CTRL_IN[0]	使能狀態	0: 無動作	1: Servo off	2: Servo on
EXT_CTRL_IN[1]	急停	0: 無動作	1: 緊急停止	
EXT_CTRL_IN[2]	清除告警	0: 無動作	1: 清除告警	
EXT_CTRL_IN[3]	程序號	十進位: 對應程序號		
EXT_CTRL_IN[4]	程序啟動/暫停	0: 無動作	1: 程序暫停	2: 程序啟動
EXT_CTRL_IN[5]	程序復位	0: 無動作	1: 程序復位	
EXT_CTRL_IN[6]	程序載入	0: 無動作	1: 程序載入	

附表 15 EXT_CTRL_OUT 與其功能的對應關係

變數名稱	功能	變數值			
EXT_CTRL_OUT[0]	使能狀態	0: Servo off		1: Servo on	
EXT_CTRL_OUT[1]	是否在 home 點 1 上	0: 不在 home 點 1		1: 已在 home 點 1	
EXT_CTRL_OUT[2]	是否在 home 點 2 上	0: 不在 home 點 2		1: 已在 home 點 2	
EXT_CTRL_OUT[3]	是否在 home 點 3 上	0: 不在 home 點 3		1: 已在 home 點 3	
EXT_CTRL_OUT[4]	是否在 home 點 4 上	0: 不在 home 點 4		1: 已在 home 點 4	
EXT_CTRL_OUT[5]	是否在 home 點 5 上	0: 不在 home 點 5		1: 已在 home 點 5	
EXT_CTRL_OUT[6]	是否處在軌跡上	0: 不在軌跡上		1: 在軌跡上	
EXT_CTRL_OUT[7]	告警信息/告警碼	0: 無報警			
EXT_CTRL_OUT[8]	急停	0: 無急停		1: 緊急停止	
EXT_CTRL_OUT[9]	安全門	0: 正常		1: 異常	
EXT_CTRL_OUT[10]	驅動就緒	0: 未就緒		1: 就緒	
EXT_CTRL_OUT[11]	當前通道程序運行狀態	0: 未載入程序	1: 程序在運行	2: 程序暫停	3: 程序停止
EXT_CTRL_OUT[12]	請求程序號	0: 無動作		1: 請求程序號	
EXT_CTRL_OUT[13]	是否在 T1 模式	0: 不在此模式		1: 處於此模式	
EXT_CTRL_OUT[14]	是否在 T2 模式	0: 不在此模式		1: 處於此模式	
EXT_CTRL_OUT[15]	是否在 AUT 模式	0: 不在此模式		1: 處於此模式	
EXT_CTRL_OUT[20~39]	報警碼	兩個一組		低位為告警主碼	高位為告警子碼



微信公眾號



官方網站

服務熱線：400-990-0909

官方網站：<http://robot.peitian.com>

UM-P05070000001-001 / V4.3.0 / 2020.10.30

© 版權所有 2011-2020 配天機器人保留所有權利。

有關產品特性和可用性說明并不構成性能保證，僅供參考。所交付產品和所執行的服務範圍以具體合同為準。