

# EPSON

工業機器人: 6 軸機器人

## VT 系列

手冊

Rev.8

TCM247R6570F

翻譯版



工業機器人: 6 軸機器人

# VT 系列 手冊

Rev.8

©Seiko Epson Corporation 2021-2024

## 前言

感謝您購買我們的機器人產品。  
本手冊包含正確使用機械臂和內置控制器的必要資訊。  
在安裝機器人系統之前，請詳閱本手冊及其他相關手冊。  
請妥善保管本手冊以供隨時取用。

所有機器人系統與其選配部件經嚴格的品質控管、測試與檢驗，以確保其符合我們的高效能標準，始能出貨給貴客戶。請注意，若未依本手冊說明的使用條件與產品規格使用本機器人系統，將無法發揮產品的基本性能。

本手冊說明我們可預測的可能危險及後果。務必遵守本手冊的安全注意事項，確保安全及正確地使用機器人系統。

## 商標

Microsoft、Windows及Windows標誌皆為Microsoft Corporation在美國及其他國家的註冊商標或商標。其他品牌及產品名稱皆為個別擁有者所有之商標或註冊商標。

## 本手冊中的商標符號

Microsoft® Windows® 8 operating system

Microsoft® Windows® 10 operating system

Microsoft® Windows® 11 operating system

本手冊中的Windows 8、Windows 10和Windows 11分別指上述作業系統。在某些情況下，Windows通常是指Windows 8、Windows 10和Windows 11。

## 注意

如未獲授權，不得複製或重製本手冊中的任何部分。  
本手冊內容如有變更，恕不另行通知。  
若您在本手冊中發現任何錯誤或對相關內容有任何意見，請告知我們。

## 製造商

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 諮詢服務

如需詳細資訊，請參閱下列手冊開頭的供應商。

機器人系統 安全手冊 請首先閱讀本手冊

## 處置

處置本產品時，請根據每個國家或地區的法律進行處置。

## 關於電池處置方式

電池卸除及更換程序如下列手冊中所述：  
維護手冊

### 致歐盟客戶



產品上貼有有打叉標記的帶車輪的垃圾桶標籤，意味著產品和內置電池不應作為一般城市垃圾。

為防止對環境或人類健康造成可能的傷害，請將本產品及其電池和其他廢棄物區分，並確保以環保方式進行回收利用。如需有關收集設施的詳細資訊，請聯絡您當地的政府或購買本產品的經銷商。化學符號Pb、Cd或Hg代表電池中有使用這些金屬。



NOTE 本資訊適用於歐盟客戶，依據取代了「指令91/157/EEC」的「2006年9月6日 歐盟議會和理事會 第2006/66/EC號指令 關於電池和蓄電池以及報廢電池和蓄電池的指令」和相關法律。

也適用於具有類似法律法規的歐洲、中東和非洲(EMEA)的國家 與地區的客戶。有關在其他國家和地區回收產品的資訊，請聯係當地政府。

### 致台灣地區使用者



請將使用完的廢電池和其他廢棄物區分，並確保以環保方式進行回收利用。如需有關收集設施的詳細資訊，請聯絡您當地的政府或購買本產品的經銷商。

### 僅限加州客戶

本產品中的鋰電池包含過氯酸鹽物質—可能需要特殊處理，  
請瀏覽 [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate)

## 閱讀本手冊之前

本節說明在閱讀本手冊前您應先瞭解的資訊。

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 有關網路安全規範的重要 請採取以下組織措施來防范网络安全風險。 根據組織資產的安全威脅和漏洞進行風險分析 制定安全策略以應對風險，並對適當的人員進行教育和培訓 制定安全回應指南，並在組織中宣傳這些準則。</li><li>■ 關於網路連接的安全措施 我們的機器人系統假定在封閉的局域網中使用。請不要連接到可連接到互聯網的網路。如果需要連接到互聯網，我們建議您採取必要的技術措施(訪問控制、防火牆、數據二極管等)，以避免通過互聯網受到惡意攻擊或漏洞的攻擊。</li></ul>
---	--



本手冊中描述的「VT」與「VT 系列」為以下型號。

VT6L



VT 系列機器人可使用示教墜飾 TP2、TP3 和 TP4。請勿將 TP2、TP3 和 TP4 以外的其他裝置，連接至 T 系列機器人的 TP 埠。由於兩者的針腳分配不同，若 TP 埠與其他裝置連接，可能會導致裝置故障。



有關網路連接的安全性支援:

我們產品的網路連接功能(乙太網路)係採用區域網路，例如，工廠的 LAN 網路。請勿連接外部網路，例如，網際網路。

此外，請採取安全措施，例如安裝防毒軟體，以防止網路連接的病毒。



USB 記憶卡的安全性支援:

於連接控制器時，請確保 USB 記憶卡無病毒。

### VT 系列機器人的特徵

VT 系列是機械手和控制器一體化的機器人。

本節說明在閱讀本手冊前您應先瞭解的資訊。

## 機器人系統的架構

VT系列機器人可搭配下列軟體組合使用。

### EPSON RC+7.0:

		控制器韌體
VT6-A901S, VT6-A901C, VT6-A901P		7.4.56.2 版以後版本
VT6-A901S-DC		7.4.57.1 版以後版本

EPSON RC+ 7.0	7.4.6 版以前版本	!!!
	7.4.7 版以後版本	OK

OK: 相容 可使用EPSON RC+ 7.0與機器人系統的所有功能。

!!!: 相容 可連接。建議使用以下版以後版本。否則可能無法正確顯示或控制功能。

### Epson RC+8.0:

	控制器韌體	
	Ver.7.5.53.x 以前版本	Ver.7.5.54.x 或以後版本
Epson RC+ 8.0	NG	OK

OK：相容 可以使用Epson RC+與控制器的所有功能

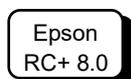
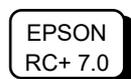
NG：不相容 會顯示錯誤

## 馬達外形

由於規格的緣故，機器人使用的馬達外形可能與本手冊中的馬達外形不同。

## 使用軟體設定

本手冊包含使用軟體的設定程式。這些程式皆含下列圖示。



# 本產品的手冊

以下為本產品的一般手冊類型及說明概述。

## 安全手冊 (紙本、PDF)

本手冊包含本產品所有操作人員的安全資訊。手冊也有說明從拆封到操作的流程，以及應該接著參閱的手冊。

請先行閱讀本手冊。

- 有關機器人系統及殘餘風險的安全注意事項
- 符合性聲明
- 訓練
- 從拆封到操作的流程

## VT系列手冊 (PDF) (機械臂和控制器一體化機器人)

本手冊說明機器人的規格與功能。本手冊主要提供給機器人系統的設計人員使用。

- 機器人安裝及設計所需的技術資訊、功能、規格等內容
- 機器人每日檢查

## 狀態碼與錯誤碼 (PDF)

本手冊會列出控制器上顯示的代碼及軟體訊息區域中顯示的訊息。本手冊主要提供給機器人系統的設計及編程人員使用。

## VT系列維護手冊 (PDF) (機械臂和控制器一體化機器人)

本手冊說明維護等作業的詳細資訊，主要提供給維護作業的執行人員使用。

- 每日檢查
- 維護零件的更換與維修
- 韌體更新及控制器設定備份等操作的方法

## Epson RC+ 使用手冊 (PDF)

本手冊說明有關程式開發軟體的一般資訊。

## Epson RC+ SPEL+語言參考 (PDF)

本手冊說明機器人程式設計語言「SPEL+」。

## 其他手冊 (PDF)

有提供各選配件的手冊。

# 安裝

<b>1. 關於安全</b>	<b>3</b>
1.1 手冊中的符號 .....	3
<b>2. 安裝</b>	<b>4</b>
2.1 系統範例 .....	4
2.2 開箱	5
2.3 運輸	5
2.3.1 運輸注意事項 .....	5
2.3.2 搬運機械臂時的放手位置和人數 .....	5
2.4 環境和安裝 .....	5
2.5 連接EMERGENCY接頭 .....	5
<b>3. 電力供給</b>	<b>6</b>
3.1 電力供給, 電源線, 斷路器 .....	6
3.2 電力開啟注意事項 .....	6
3.3 電力開啟程序 .....	7
<b>4. 第一步</b>	<b>8</b>
4.1 安裝Epson RC+軟體 .....	8
4.2 開發電腦與機器人連接 .....	8
4.2.1 關於開發電腦之連接埠 .....	9
4.2.2 注意事項 .....	9
4.2.3 軟體設定與連接確認 .....	10
4.2.4 機器人初始條件備份 .....	11
4.2.5 開發電腦與機器人中斷連線 .....	11
4.2.6 將機器人移至初始位置 .....	12
4.3 編寫您的第一個程式 .....	17
<b>5. 第二步</b>	<b>23</b>
5.1 與外部設備連接 .....	23
5.1.1 遠端控制 .....	23
5.1.2 乙太網路 .....	23
5.2 開發電腦與機器人之乙太網路連接 .....	23
5.3 選配教導器的連接 (選配) .....	23

## VT6L 機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>27</b>
1.1 慣例	27
1.2 設計與安裝安全	28
1.3 操作安全	29
1.4 緊急停止	31
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)	32
1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂	33
1.6.1 機械臂動作	33
1.6.2 使用軟體移動機械臂(待可使用軟體後再執行該方法)	34
1.7 在低功率狀態下操作的注意事項	34
1.8 符號標誌	35
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對	37
1.9.1 機器人發生碰撞	37
1.9.2 被機器人夾住	37
<b>2. 規格</b>	<b>38</b>
2.1 型號	38
2.2 零件名稱	39
2.3 外部尺寸	41
2.4 標準動作範圍	43
2.5 系統範例	45
2.6 規格表	46
2.7 如何設定型號	46
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>47</b>
3.1 環境條件	47
3.2 基座台	49
3.3 安裝尺寸	51
3.4 拆封及運送	52
3.5 安裝	53
3.6 電力供給	55
3.6.1 電源規格	55
3.6.2 電源線	56
3.6.3 斷路器	58
3.7 連接電纜	59
3.7.1 連接範例	59
3.7.2 雜訊對策	62
3.8 重新配置及存放	63
3.8.1 重新配置及存放的注意事項	63
3.8.2 重新配置	64

3.9	檢查基本方向 .....	66
3.10	原始位置標籤 .....	66
<b>4.</b>	<b>末端夾具設定 .....</b>	<b>67</b>
4.1	安裝末端夾具 .....	67
4.2	安裝相機與閥門 .....	68
4.3	Weight及Inertia設定 .....	68
4.3.1	Weight設定 .....	71
4.3.2	INERTIA設定 .....	73
4.4	關節#3自動加速/減速注意事項 .....	77
<b>5.</b>	<b>動作範圍 .....</b>	<b>78</b>
5.1	依脈衝範圍(適用於所有關節)設定動作範圍 .....	78
5.1.1	關節#1的最大脈衝範圍 .....	79
5.1.2	關節#2的最大脈衝範圍 .....	79
5.1.3	關節#3的最大脈衝範圍 .....	80
5.1.4	關節#4的最大脈衝範圍 .....	80
5.1.5	關節#5的最大脈衝範圍 .....	80
5.1.6	關節#6的最大脈衝範圍 .....	81
5.2	依機械性阻擋裝置設定動作範圍 .....	82
5.2.1	關節#1的動作範圍設定 .....	82
5.2.2	關節#2的動作範圍設定 .....	83
5.2.3	關節#3的動作範圍設定 .....	84
5.3	透過關節角度組合限制機器人操作 .....	85
5.4	座標系統 .....	86
5.5	變更機器人 .....	87
5.6	設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍 .....	89
<b>6.</b>	<b>操作模式與LED燈 .....</b>	<b>90</b>
6.1	操作模式的概述 .....	90
6.2	切換操作模式 .....	90
6.3	程式模式(AUTO) .....	91
6.3.1	何謂程式模式(AUTO)? .....	91
6.3.2	從Epson RC+設定 .....	91
6.4	自動模式(AUTO) .....	92
6.4.1	何謂自動模式(AUTO)? .....	92
6.4.2	從Epson RC+設定 .....	92
6.4.3	從控制裝置設定 .....	93
6.5	LED燈 .....	94
<b>7.</b>	<b>開發電腦連接埠 .....</b>	<b>95</b>
7.1	何謂開發電腦連接埠 .....	95

7.2	注意事項 .....	96
7.3	軟體設定與連接確認.....	96
7.4	開發電腦與機器人中斷連線 .....	97
<b>8. 記憶體連接埠</b> .....		<b>98</b>
8.1	何謂控制器狀態保存功能？ .....	98
8.2	使用控制器狀態保存功能前的注意事項.....	98
8.2.1	注意事項.....	98
8.2.2	適用的USB記憶體.....	99
8.3	控制器狀態保存功能.....	99
8.3.1	控制器狀態保存功能 .....	99
8.3.2	使用Epson RC+載入資料.....	99
8.3.3	透過電子郵件傳輸.....	102
8.4	資料詳細資訊 .....	102
<b>9. LAN(乙太網路通訊)連接埠</b> .....		<b>103</b>
9.1	何謂LAN(乙太網路通訊)連接埠？ .....	103
9.2	IP位址 .....	104
9.3	變更機器人的IP位址.....	105
9.4	透過乙太網路連接開發電腦與機器人 .....	106
9.5	透過乙太網路中斷連接開發電腦與機器人 .....	109
<b>10. TP埠</b> .....		<b>110</b>
10.1	何謂TP埠？ .....	110
10.2	教導器連接.....	111
<b>11. 選購產品</b> .....		<b>112</b>
11.1	相機安裝板裝置.....	112
11.2	工具轉接器(ISO凸緣) .....	114
11.3	可調式機械性阻擋裝置 .....	115
11.4	外部配線套件 .....	115
<b>12. EMERGENCY</b> .....		<b>122</b>
12.1	安全防護門開關與解鎖開關 .....	122
12.1.1	安全防護門開關 .....	123
12.1.2	解鎖開關.....	123
12.1.3	檢查解鎖開關作業.....	124
12.2	緊急停止開關連接 .....	124
12.2.1	緊急停止開關.....	124
12.2.2	檢查緊急停止開關作業.....	125
12.2.3	從緊急停止恢復運作 .....	125
12.3	腳位圖.....	126

12.4	線路圖與配線範例 .....	127
12.4.1	範例1: 外部緊急停止開關的一般應用 .....	127
12.4.2	範例2: 外部安全繼電器的一般應用 .....	128
12.4.3	範例3: 移動平台與緊急停止的連接範例 .....	129
<b>13.</b>	<b>標準I/O接頭 .....</b>	<b>130</b>
13.1	標準機型、無塵室機型 .....	130
13.1.1	輸入電路 (標準機型、無塵室機型) .....	130
13.1.2	輸出電路 (標準機型、無塵室機型) .....	134
13.2	防護機型 .....	137
13.2.1	輸入電路 (防護機型) .....	137
13.2.2	輸出電路 (防護機型) .....	140
13.2.3	輸入與輸出電路的腳位圖 (防護機型) .....	142
13.3	I/O電纜產品程序 .....	143
13.3.1	I/O電纜連接方式 .....	143
13.3.2	如何固定I/O電纜 .....	143
<b>14.</b>	<b>I/O遠端設定 .....</b>	<b>144</b>
14.1	I/O訊號說明 .....	145
14.1.1	遠端輸入訊號 .....	145
14.1.2	遠端輸出訊號 .....	149
14.2	時序規格 .....	152
14.2.1	遠端輸入訊號的注意事項 .....	152
14.2.2	操作執行順序的時序圖 .....	152
14.2.3	程式執行順序的時序圖 .....	152
14.2.4	安全防護門輸入順序的時序圖 .....	153
14.2.5	緊急停止順序的時序圖 .....	153
<b>15.</b>	<b>SD卡插槽 .....</b>	<b>154</b>
<b>16.</b>	<b>現場匯流排I/O .....</b>	<b>155</b>
<b>17.</b>	<b>限制 .....</b>	<b>156</b>
17.1	無法使用之命令 .....	156
17.2	指定RS-232C時造成動作錯誤的命令 .....	156
17.3	造成錯誤之命令 .....	157
17.3.1	輸送帶追蹤命令 .....	157
17.3.2	PG命令 .....	158
17.3.3	R-I/O命令 .....	158
17.3.4	力感應命令 .....	158
17.3.5	機器人控制命令 .....	158

17.3.6	其他(FineDist).....	158
17.3.7	其他(HealthCalcPeriod).....	159
17.3.8	其他(ChDisk).....	159
17.4	功能限制.....	159
17.4.1	TP3.....	159
17.4.2	迴圈處理.....	159
17.4.3	CV1/CV2相機搜尋.....	160
17.4.4	還原備份控制器功能的資料.....	160
17.5	僅可用於直流規格機器人的命令.....	161

<b>18. 錯誤碼表</b>	<b>162</b>
-----------------	------------

## 定期檢驗

<b>1. VT6L機械臂的定期檢驗</b>	<b>165</b>
1.1 維護檢查.....	165
1.1.1 維護檢查行事曆.....	165
1.1.2 檢查內容.....	166
1.2 檢修(零件更換).....	167
1.3 緊固內六角螺栓.....	167

## Appendix

<b>Appendix A: 規格表</b>	<b>171</b>
VT6L 規格表.....	171

<b>Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離</b>	<b>175</b>
VT6L 緊急停止時的停止時間和停止距離.....	176
VT6-A901**: J1(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	176
VT6-A901**: J2(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	176
VT6-A901**: J3(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	176
VT6-A901**: J4(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	177
VT6-A901**: J5(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	177
VT6-A901**: J6(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	177
VT6-A901**: J1(壁掛式安裝).....	178
VT6-A901**: J2(壁掛式安裝).....	178
VT6-A901**: J3(壁掛式安裝).....	178
VT6-A901**: J4(壁掛式安裝).....	179
VT6-A901**: J5(壁掛式安裝).....	179
VT6-A901**: J6(壁掛式安裝).....	179

<b>Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離</b>	<b>180</b>
VT6L 安全門開時的停止時間和停止距離 .....	181
VT6-A901**: J1(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	181
VT6-A901**: J2(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	181
VT6-A901**: J3(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	181
VT6-A901**: J4(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	182
VT6-A901**: J5(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	182
VT6-A901**: J6(臺架式安裝, 天吊式安裝).....	182
VT6-A901**: J1(壁掛式安裝).....	183
VT6-A901**: J2(壁掛式安裝).....	183
VT6-A901**: J3(壁掛式安裝).....	183
VT6-A901**: J4(壁掛式安裝).....	184
VT6-A901**: J5(壁掛式安裝).....	184
VT6-A901**: J6(壁掛式安裝).....	184



# 安裝

包含機器人系統設計信息，也介紹了從開箱到安裝的工作流程。



# 1. 關於安全

機器人的開箱、運輸和安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀《安全手冊》，瞭解安全注意須知。請妥善保管本手冊以供隨時取用。

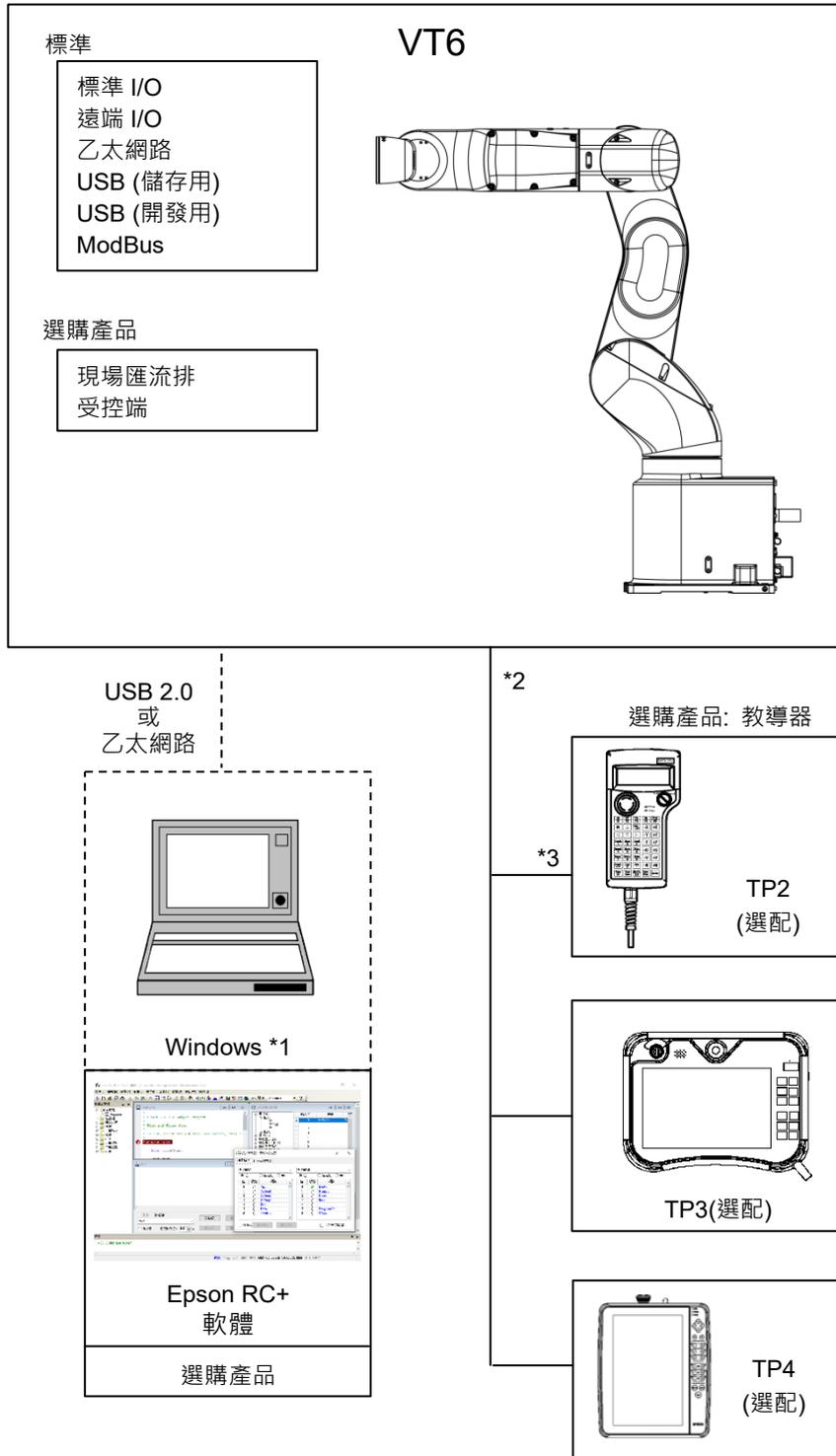
## 1.1 手冊中的符號

在手冊中的重要安全考量皆以下列符號表示。請確實閱讀各符號的說明。。

 警告	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有重傷或死亡的危險。
 警告	此符號代表若未正確遵守相關指示，可能會產生電擊而造成人員受傷危險。
 注意	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

## 2. 安裝

### 2.1 系統範例



\*1 如需系統需求的詳細資訊，請參閱以下手冊。

《Epson RC+ 使用指南》

\*2 任一教導器皆適用。

\*3 如果連接至T, VT系列，必須使用指定的轉換電纜。

## 2.2 開箱

機器人的開箱須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀《安全手冊》，瞭解安全注意須知。請妥善保管本手冊以供隨時取用。

## 2.3 運輸

### 2.3.1 運輸注意事項

機器人的運輸和安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

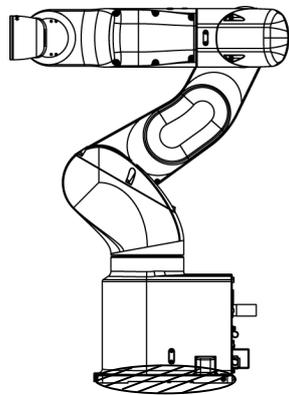
在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀《安全手冊》，瞭解安全注意須知。

### 2.3.2 搬運機械臂時的放手位置和人數

搬運時放手位置： 禁止放手的位置以外。

最小搬運人數： 2人

禁止放手位置： 底座下面\* (斜線部分)



## 2.4 環境和安裝

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀《安全手冊》，瞭解安全注意須知。請妥善保管本手冊以供隨時取用。

有關詳細資訊，請參閱“VT6L 機械臂 3. 環境和安裝”。

## 2.5 連接EMERGENCY接頭

請將安全防護開關或緊急停止開關連接至控制器的 EMERGENCY 接頭，以策安全。

若 EMERGENCY 接頭未連接任何設施，則系統皆無法正常運作。

本章節的安全需求詳細資訊，詳述於“VT6L 機械臂 12. EMERGENCY”中。

## 3. 電力供給

### 3.1 電力供給, 電源線, 斷路器



#### 注意

- 此機器人上無電源開關。在插入電源插頭後，機器人系統立即啟動。
- 插入電源插頭時，請當心觸電危險。

有關電力供給, 電源線, 斷路器的詳細資訊, 請參閱“VT6L 機械臂 3.6 電源”。

### 3.2 電力開啟注意事項

#### 機器人檢查

- ：於操作機器人前，請確認機器人的所有部件皆位於適當的位置，且沒有外部瑕疵。如果發生錯誤，請停止操作並與供應商聯絡。

#### 於開啟前，請檢查運輸螺栓與運輸架

- ：在完成安裝後開啟電力前，請務必將機器人的運輸螺栓與運輸架拆除。若未拆除運輸螺栓與運輸架即開啟電力，可能會導致機器人的設備受損。

#### 電力啟動

- ：在開啟電源或操作機器人之前，請先錨定機器人。開啟電源或操作未錨定的機器人十分危險，因為機器人可能會倒下，並導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。

#### 於再次供電時

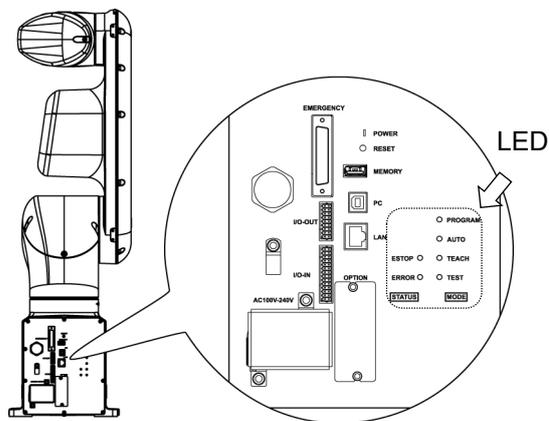
- ：當機器人再次供電時，請關閉控制器並至少等待5秒。接著，再次開啟機器人。

### 3.3 電力開啟程序

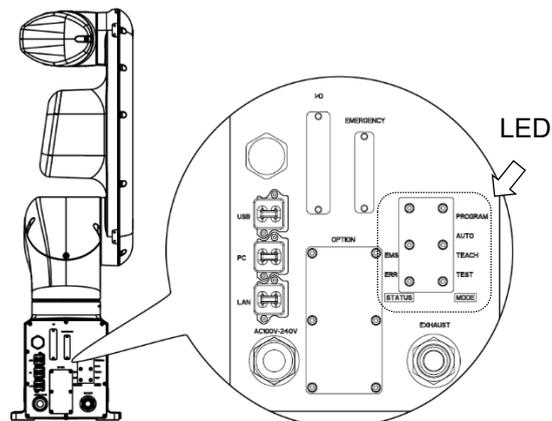
- (1) 檢查EMERGENCY接頭連接。
- (2) 將TP旁路插頭連接至TP埠。
- (3) 連接電源線至機器人。
- (4) 連接電源線至電源供應插座。
- (5) 控制器正常啟動後，AUTO LED會閃爍約30秒。

如果ERROR LED亮起或閃爍，請在步驟(1)至(4)檢查連線並重新開啟電源。

如果ERROR LED仍然亮起或閃爍，請洽詢供應商。



標準規格，無塵室規格



防護規格

## 4. 第一步

本章節說明於設置開發電腦Epson RC+以及開發電腦與機器人連接USB之後，執行簡易程式的程序。

請確保機器人系統依下列說明安全地設置: “1. 關於安全” 與“2. 安裝”。接著，依下列程序操作機器人系統。

### 4.1 安裝Epson RC+軟體

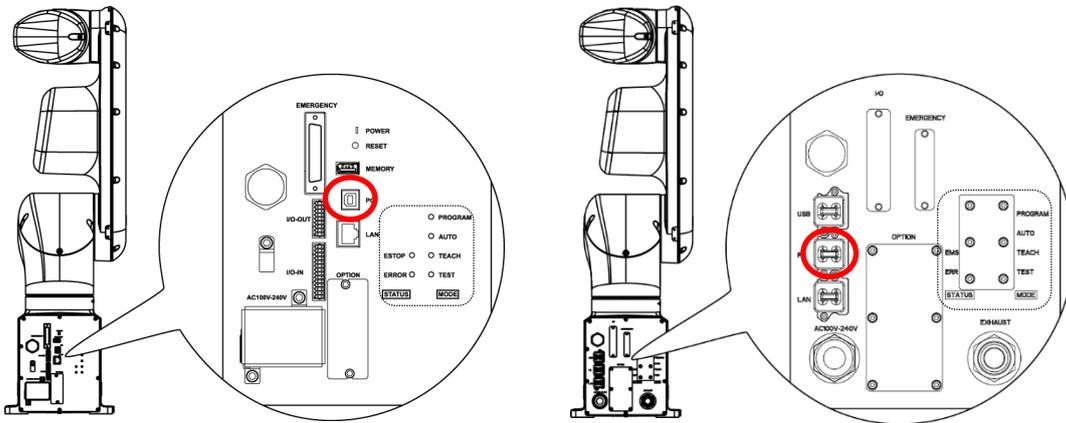
您的開發電腦須安裝 Epson RC+ 軟體。

關於如何安裝軟體，請參閱以下手冊。

《Epson RC+ 使用指南》

### 4.2 開發電腦與機器人連接

將開發電腦連接至開發電腦連接埠。



標準規格, 無塵室規格

防護規格

- NOTE**  - 有關開發電腦與機器人連接的詳細資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》中“[電腦與控制器通信]命令(設置 功能表)”。
- 請務必先將Epson RC+安裝至開發電腦，而後以USB線連接開發電腦與機器人。如果機器人與開發電腦連接時，開發電腦未安裝Epson RC+，則將出現[Add New Hardware Wizard]。若出現精靈，請點選<Cancel>鈕。

#### 4.2.1 關於開發電腦之連接埠

開發電腦連接埠支援下列USB。

- USB2.0 HighSpeed/ FullSpeed (自動選擇速度或全速模式)
- USB1.1 FullSpeed

介面標準: USB規格適用Ver.2.0(USB Ver.1.1向上相容)

以USB線連接機器人與開發電腦，以展開機器人系統，或以安裝在開發電腦的Epson RC+軟體設定機器人配置。

開發電腦連接埠支援熱插拔功能。當開發電腦及機器人的電源開啟時，可以插入及拔除電纜。不過，如果在機器人與開發電腦連接時拔除USB線，機器人會停止運作。

#### 4.2.2 注意事項

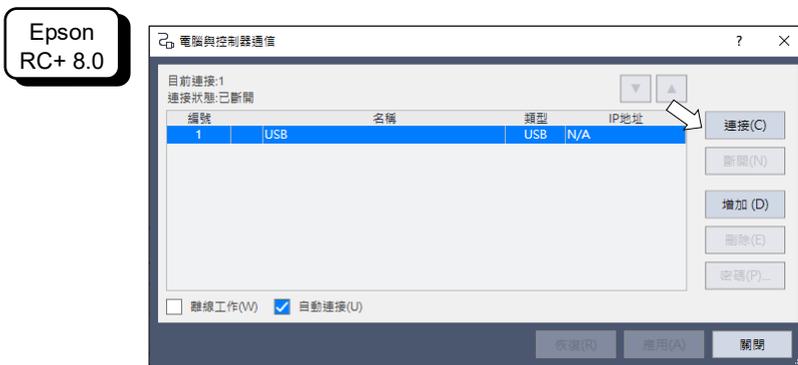
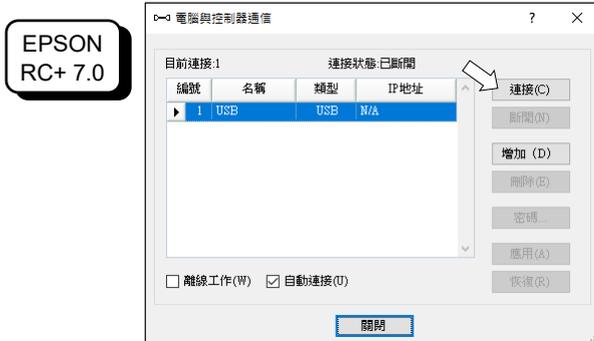
於連接開發電腦與機器人時，請確認下列事項。

- 連接開發電腦與機器人的USB線勿超過5m。請勿使用USB集線器或延長線。
- 請確保沒有開發電腦以外的其他裝置使用開發電腦的連接埠。
- 請使用支援USB2.0高速模式的電腦或USB線，以操作USB2.0高速模式。
- 請勿強力拉扯或彎曲纜線。
- 請勿對接頭過度施力。
- 當開發電腦與機器人連接時，請勿插拔開發電腦的其他USB裝置。與機器人的連線可能會斷線。

### 4.2.3 軟體設定與連接確認

以下為開發電腦與機器人的連接步驟。

- (1) 請確認連接至開發電腦的機器人已安裝Epson RC+。(若未安裝，請安裝軟體。)
- (2) 以USB線連接開發電腦與機器人。
- (3) 開啟機器人。
- (4) 啟動軟體Epson RC+
- (5) 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]，以顯示[電腦與控制器通信]的對話。



- (6) 選擇「No.1 USB」並點選<連接>鈕。

- (7) 完成開發電腦與機器人的連線後，[連接狀態:]會顯示「已連接」。請確認已顯示「已連接」，並點選<Close>鈕，以關閉[電腦與控制器通信]對話框。



開發電腦與機器人的連接到此完成。現在，即可從Epson RC+使用機器人系統。

#### 4.2.4 機器人初始條件備份

請備份出貨前配置的機器人數據。

專案與系統配置備份程序:

- (1) 從[專案]功能表選擇[複製]。
- (2) 變更[目標驅動器]至任意磁碟機。
- (3) 點選<確定>。即可將專案將複製到外部媒體。
- (4) 從[工具]功能表選擇[控制器]。
- (5) 按下<備份控制器>鈕。
- (6) 選擇任意磁碟機。
- (7) 點選<確定>。即可將系統配置備份至外部媒體。

#### 4.2.5 開發電腦與機器人中斷連線

開發電腦與機器人的中斷連線說明。

- (1) 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]，以顯示[電腦與控制器通信]的對話框。
- (2) 點選<斷開>鈕。  
機器人與開發電腦之間的連線即會中斷，並可拔除USB線。



如果在機器人和開發電腦連接時拔除USB線，機器人將會停止動作。於拔除USB線前，請確認點選[電腦與控制器通信]對話框中的<斷開>鈕。

### 4.2.6 將機器人移至初始位置

除了建立與執行程式，可以下列方法操作機器人。

- 手動操作
- 教導器的微動裝置
- Epson RC+的指令執行
- Epson RC+的微動裝置

本章節說明下列方法。

- A: 手動操作
- B: Epson RC+的指令執行
- C: Epson RC+的微動裝置

#### A: 手動操作

手動移動未啟動馬達的機器人。

透過Epson RC+的指令視窗解除電磁制動器，即可手動移動機器人。  
有關詳細資訊，請參閱“VT6L機械臂 1.6.2 使用軟體移動機械臂”

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 在一般情況下，請逐一釋放關節制動器。若您需要同時釋放兩個關節以上的制動器，請格外注意。同時釋放兩個關節以上的制動器，可能會導致機器人機械臂往非預期的方向移動，而造成人員手部或手指夾傷或設備受損或機器人故障。</li><li>■ 釋放制動器時，請小心機械臂突然下降。釋放制動器後，機器人的機械臂會因本身的重量而下降。機械臂下降可能會造成手部或手指夾傷，或機器人設備受損或故障。</li><li>■ 在使用軟體釋放制動器之前，請確定您可就近使用緊急停止開關，以便能夠立即按下緊急停止開關。否則，您無法在發生錯誤操作時立即停止機械臂下降。機械臂下降會造成機器人設備受損或故障。</li></ul>
--	---

- (1) 啟動Epson RC+。  
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。
- (2) 開啟指令視窗。  
Epson RC+功能表-[工具]-[命令窗口]
- (3) 在[命令窗口]執行下列指令。

```
>Reset  
>Brake Off, [解除機械臂(#1到#6)的制動器]
```

執行下列命令，以重新開啟制動器。

```
>Brake On, [開啟機械臂(#1到#6)的制動器]
```

**B: Epson RC+的指令執行**

激發機器人馬達以移動機器人，並執行指令。

下列說明指定每個關節的脈衝，以移動所有關節到0脈衝位置的範例。

- (1) 啟動Epson RC+。  
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。
- (2) 開啟指令視窗。  
Epson RC+功能表-[工具]-[命令窗口]
- (3) 在[命令窗口]執行下列指令。  
>Motor On  
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)

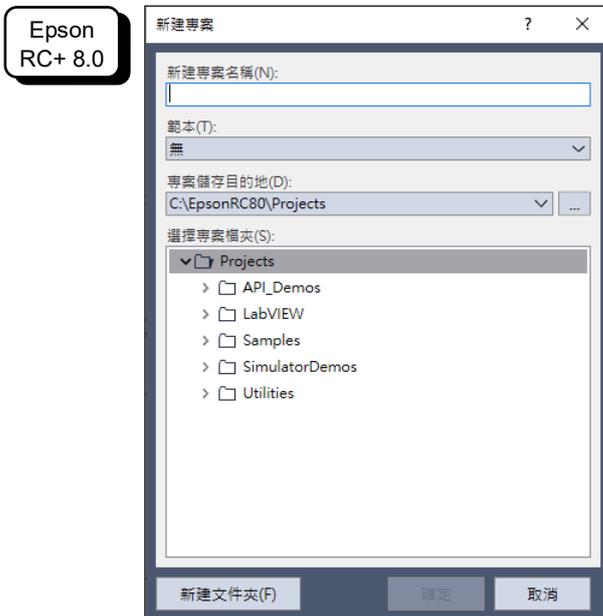
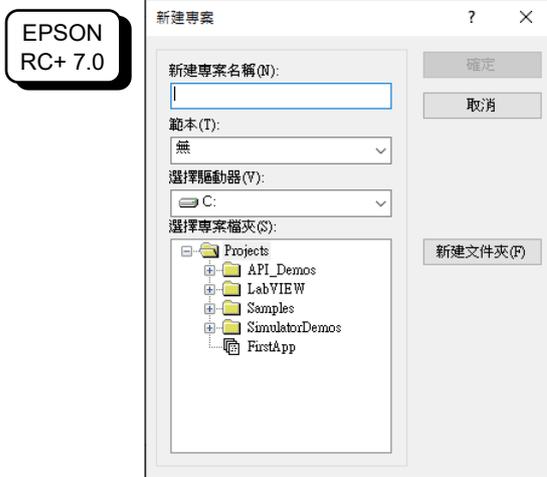
關於機器人在0脈衝位置的位置與姿勢，請參閱機器人手冊的動作範圍。

C: Epson RC+的微動

機器人馬達啟動，並經由Epson RC+的微動與教學視窗進行操作。

- (1) 啟動Epson RC+。  
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。
- (2) 建立新專案。

1. Epson RC+功能表-[專案]-[新建]。將顯示[新建專案]對話框。

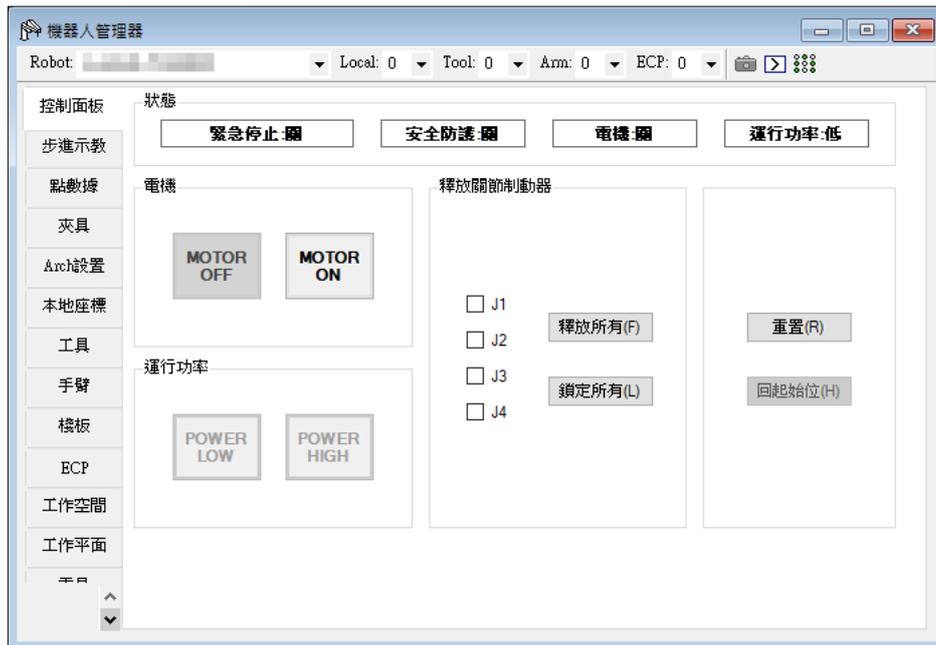


- 2. 在[新建專案名稱]框中輸入專案名稱。(例: FirstApp)
- 3. 點選<確定>鈕並建立新專案。
- (3) 開啟機器人管理器。  
Epson RC+功能表-[工具]-[機器人管理器]。

(4) 啟動馬達。

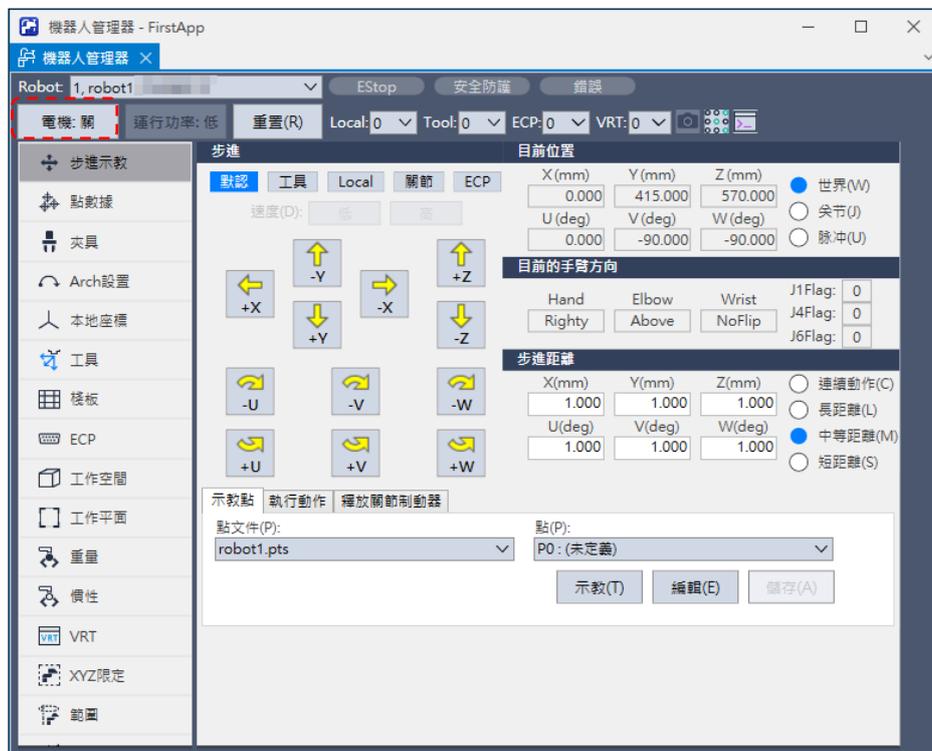
EPSON RC+ 7.0

確認開啟[控制面板]欄標。點選<MOTOR ON>鈕。



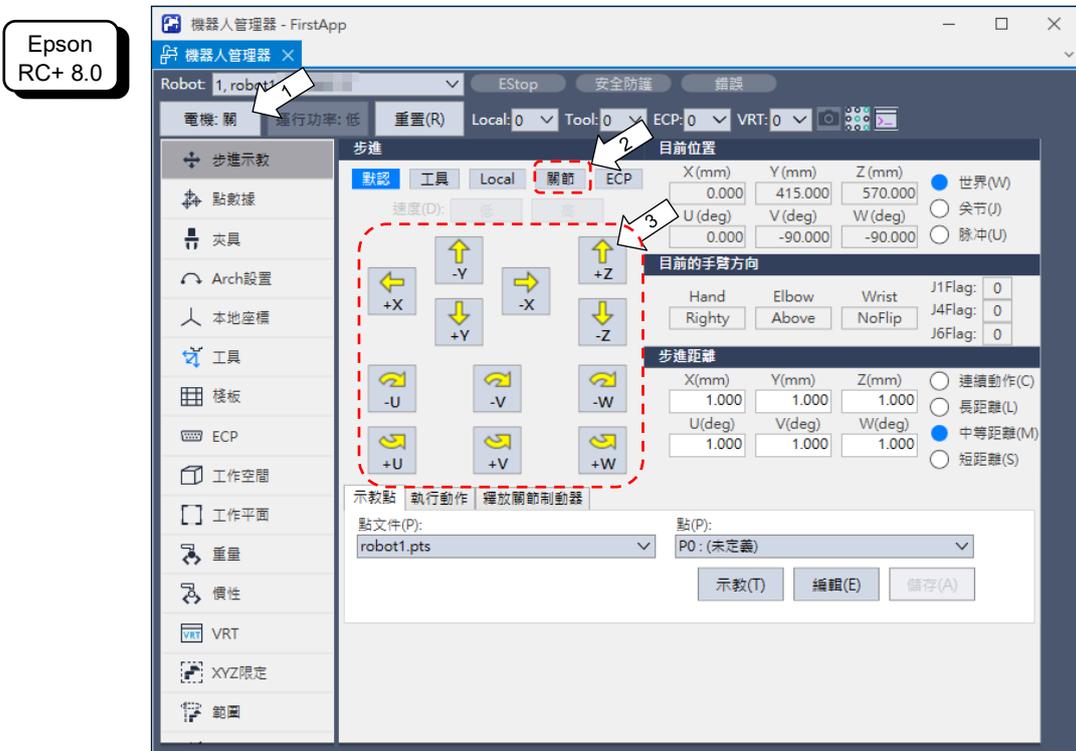
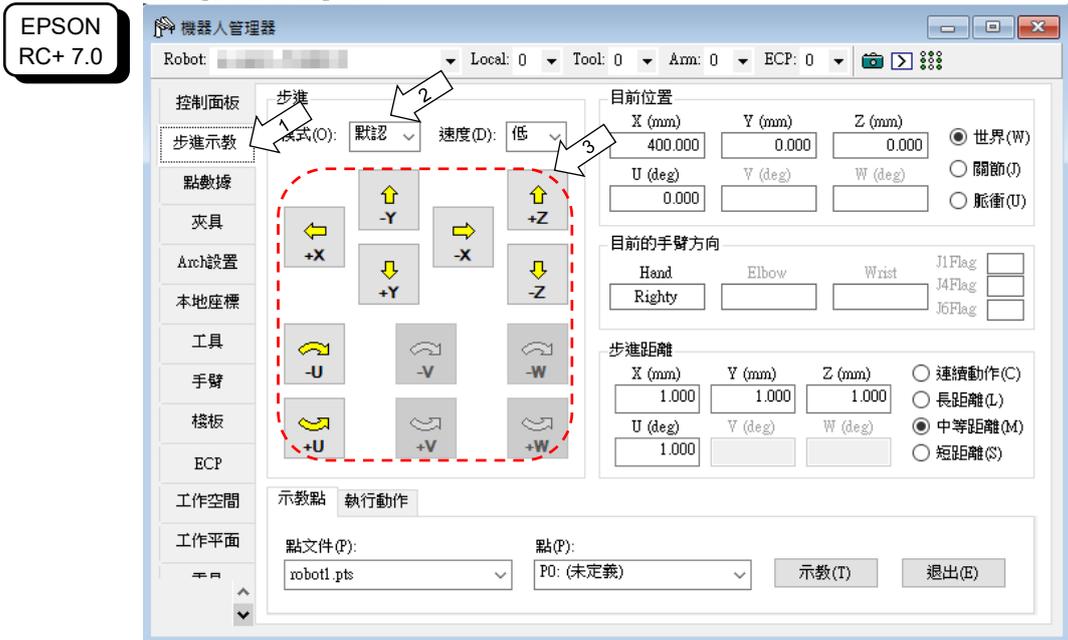
Epson RC+ 8.0

按一下[電機: 關]按鈕。



(5) 以微動裝置移動機器人

1. 選擇[步進示教]欄標。



2. EPSON RC+ 7.0: 選擇[步進]-[模式]中的「關節」。
- Epson RC+ 8.0: 選擇[步進]中的「關節」。
3. 點選J1-J4微動鍵控制關節，以移動機器人。  
設定至其他模式或設定微動距離，即可移動機器人。

## 4.3 編寫您的第一個程式

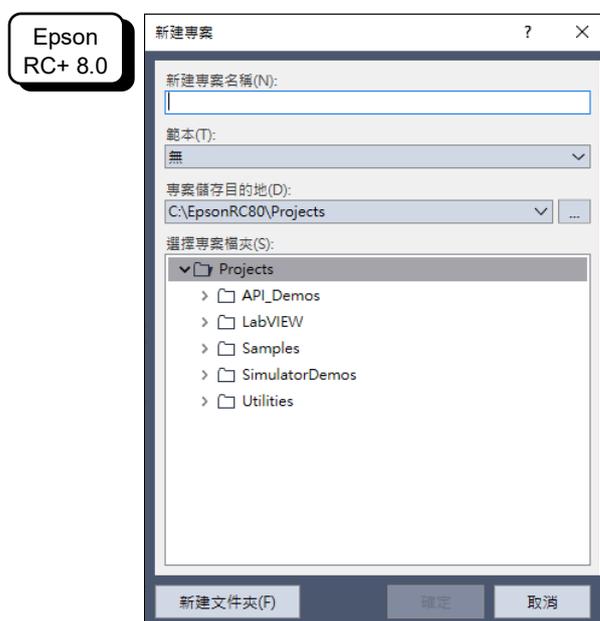
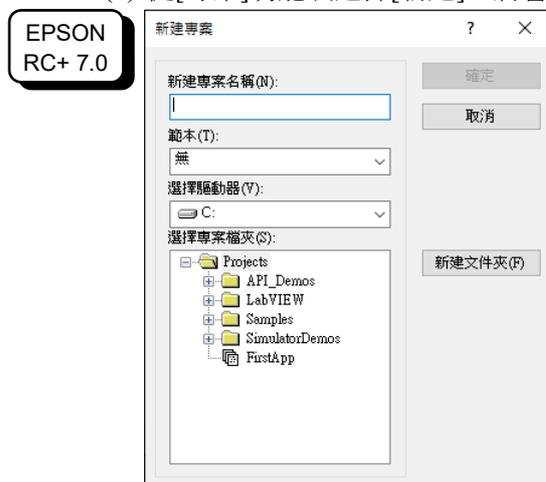
於安裝機器人與Epson RC+軟體至您的電腦後，請依照這些指示建立一個簡易應用程式，以更加熟悉Epson RC+開發環境。

### 1. 啟動Epson RC+

雙擊桌面上的Epson RC+圖示。或者從Windows菜單中選取。

### 2. 建立新專案。

(1) 從[專案]功能表選擇[新建]。將會顯示[新建專案]對話框。



(2) 在[新建專案名稱]方塊中鍵入專案名稱。  
(例: FirstApp)

(3) 點選<確定>鈕以建立新專案。

於建立新專案後，即可建立名為 **Main.prg** 的程式。將會顯示一個標題為 **Main.prg** 的視窗，其左上角有閃動游標。

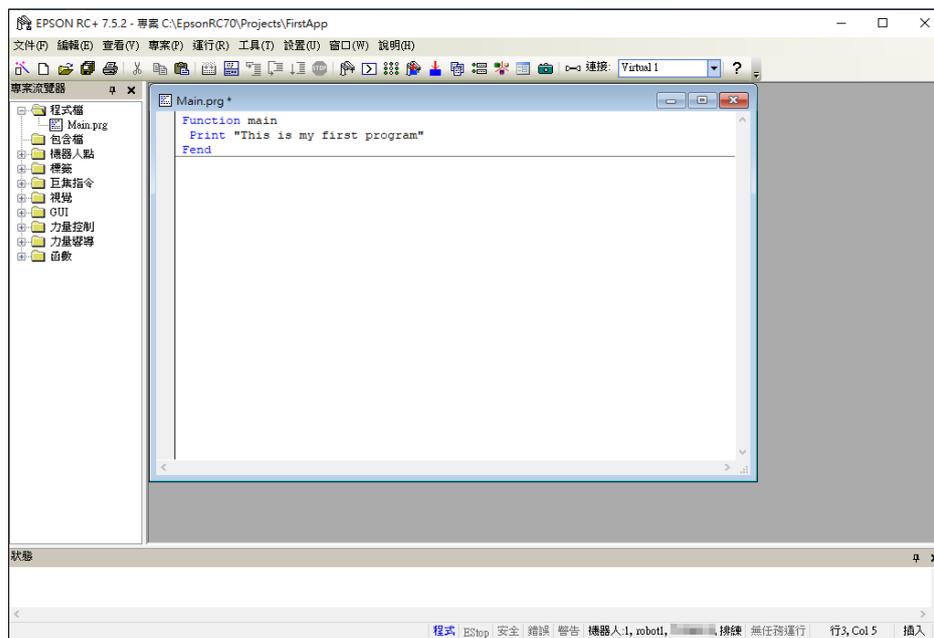
現在您可以開始輸入您的第一個程式了。

### 3. 編輯程式

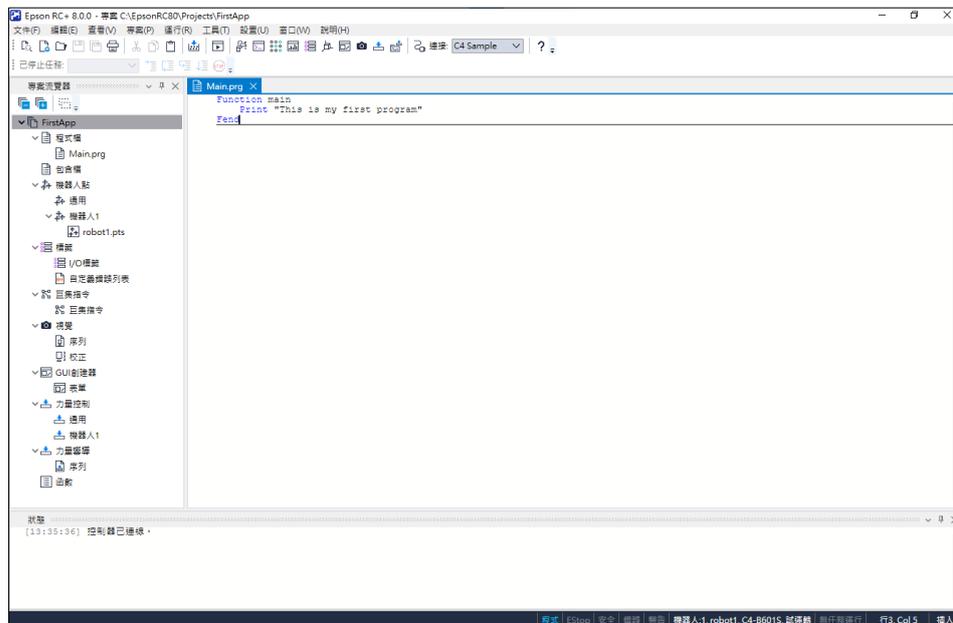
在Main.prg編輯視窗鍵入下列程式行。

```
Function main  
Print "This is my first program"  
Fend
```

EPSON  
RC+ 7.0



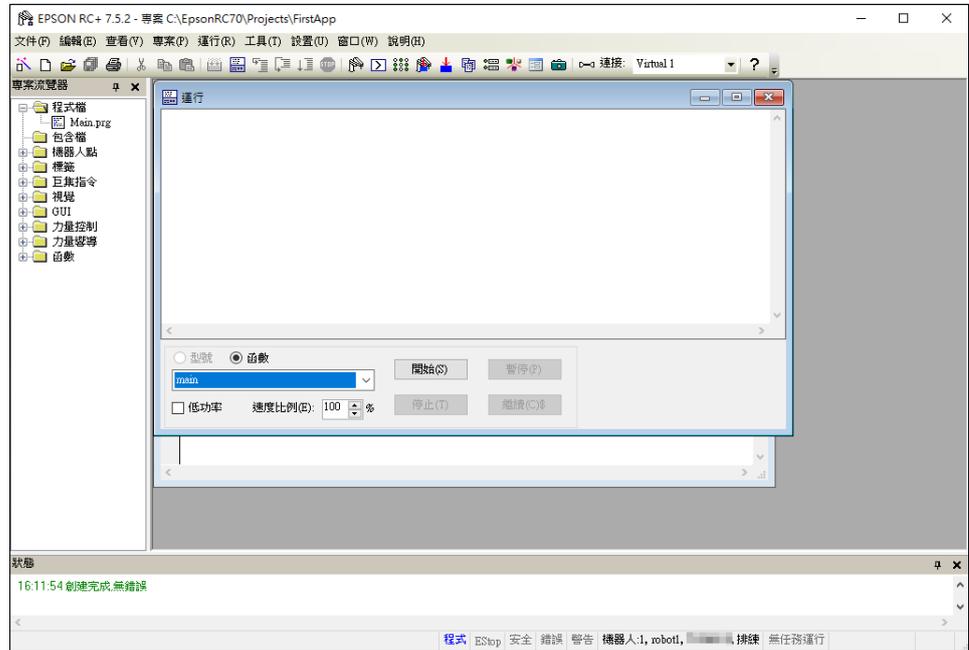
Epson  
RC+ 8.0



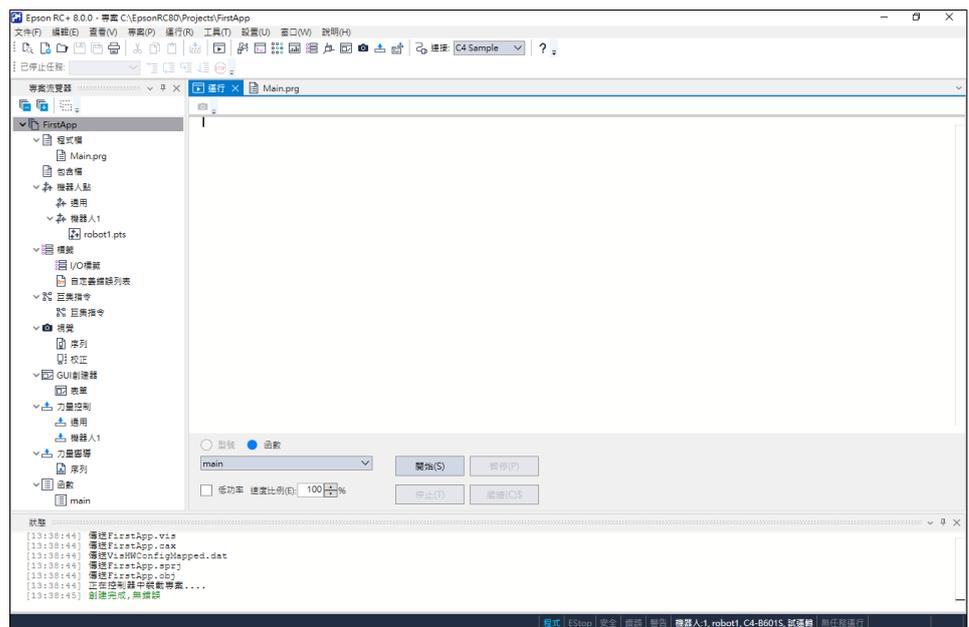
4. 運行程式。

- (1) 按下 F5 以執行程式。(F5 是[運行]功能表的[運行窗口]選擇熱鍵。)您將看到位於主視窗下方的狀態視窗顯示建立作業的狀態。
- (2) 於專案建立過程中，編譯與連接您的程式。接著會與機器人建立通訊，並將專案檔案傳送至控制器。若於建立過程中未發生錯誤，則將會出現運行視窗。

EPSON RC+ 7.0



Epson RC+ 8.0



- (3) 點選運行視窗上的<開始>鈕，以運行程式。
- (4) 狀態視窗將會顯示與下列類似的任務。

```
Task main started
All tasks stopped
```

在運行視窗上，您將會看到列印語句的輸出。

現在，讓我們示教一些點位，以及創建程式以移動機器人。



本步驟的示教請在安全防護裝置之外進行。

5. 示教點位

- (1) 確保安全的操作機器人。點選工具列上的<機器人管理器>鈕，顯示[機器人管理器]視窗。
  - (2) 開啟馬達。
- 確認已顯示[機器人管理器]視窗。

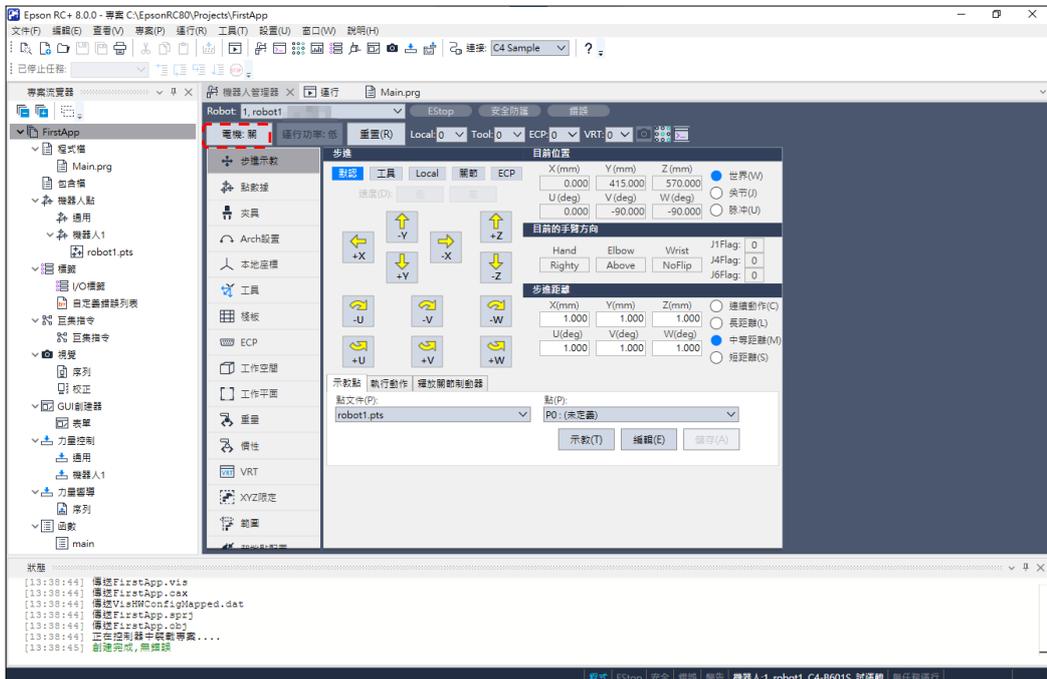
EPSON RC+ 7.0

點選[機控制面板]欄標。按一下[MOTOR ON]按鈕。



Epson RC+ 8.0

按一下[Motor :Off]按鈕。



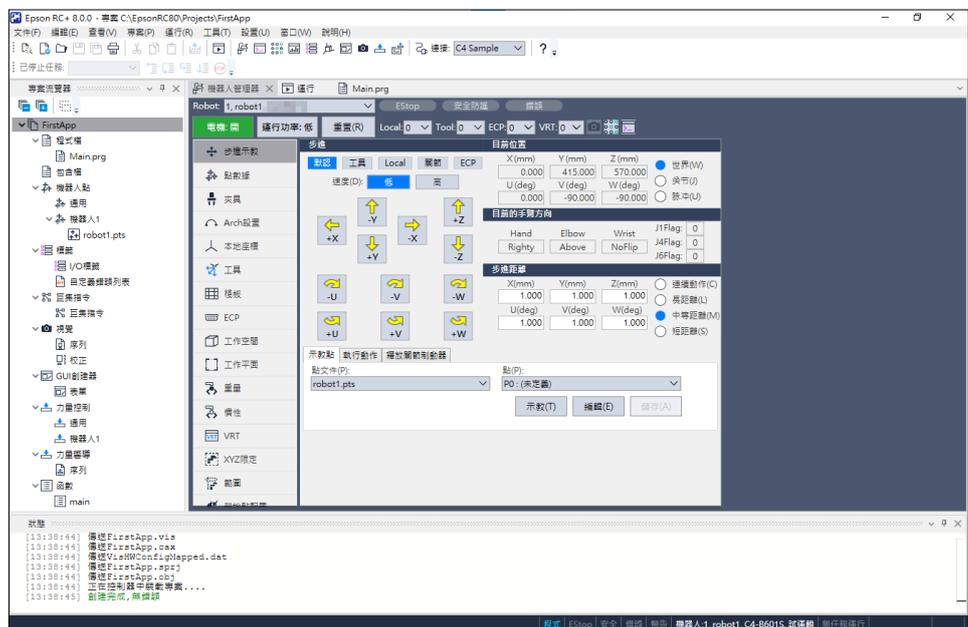
系統將提示您確認操作。

- (3) 點選<是>以繼續。
- (4) 點選[步進示教]標籤。

EPSON RC+ 7.0



Epson RC+ 8.0



- (5) 點選示教點 P0 右下角的<示教>鈕。您將收到點位標籤與說明的提示。
- (6) 點選<+Y>微動鈕，以+Y 方向微動機器人。請按住該按鈕，以繼續微動。移動機器人，直到達工作範圍的中央。
- (7) 點選<-Z>鈕以降低機器人的 Z 軸。
- (8) 在<示教>鈕旁的[點 (P)]下拉式清單中，選擇「P1」。目前點位會設為 P1。
- (9) 點選<示教>鈕。您將看到確認訊息，以進行該點位教學。
- (10) 點選<是>鈕。

- (11) 點選<+X>鈕，以+X 方向微動機器人。
- (12) 在<示教>鈕旁的[點 (P)]下拉式清單中，選擇「P2」。目前點位會設為 P2。
- (13) 點選<示教>鈕。您將看到確認訊息，以進行該點位教學。
- (14) 點選<是>鈕。
- (15) 點選<儲存所有檔案>  工具列按鈕，以儲存變更。

#### 6. 修改程式以包含機器人之動作指令

- (1) 在 **Main.prg** 程式中插入下述三個新的 **Go** 陳述式:

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Go P1
    Go P2
    Go P0
Fend
```

- (2) 按下 **F5** 以顯示運行視窗。
- (3) 點選<開始>鈕以執行程式。  
機器人將會移至您示教的點位。

#### 7. 修改程式以改變機器人動作指令的速度

- (1) 插入下列程式所示的 **Power**、**Speed** 與 **Accel** 指令:

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Power High
    Speed 20
    Accel 20, 20
    Go P1
    Go P2
    Go P0
Fend
```

- (2) 按下 **F5** 以顯示運行視窗。
- (3) 點選<開始>鈕以執行程式。  
機器人將會依您示教的點位，以 20% 的速度、加速度與減速動作。**Power High** 陳述式會執行程式，並依增加速度及加速度操作機器人。

#### 8. 備份專案與系統配置

即使這只是專案範例，我們也必須備份專案與機器人配置。使用 **Epson RC+** 可輕鬆完成備份。保持定期備份您的應用程式至外部媒體(例如 **USB 記憶鍵**)是相當重要的事。

請依照下列步驟備份專案與系統配置:

- (1) 選擇 **Epson RC+** 功能表-[專案]-[複製]。
- (2) 變更[目標驅動器]至任意磁碟機。
- (3) 點選<確定>。專案將會被複製到外部媒體。
- (4) 選擇 **Epson RC+** 功能表-[工具]-[控制器]。
- (5) 點選<備份控制器>鈕。
- (6) 選擇任意磁碟機。
- (7) 點選<確定>。系統配置將會被備份至外部媒體。

## 5. 第二步

依“4. 第一步”的指示操作機器人系統後，視需要設定其他功能。  
本節列出包含必要設定及設定程序資訊的手冊。

### 5.1 與外部設備連接

#### 5.1.1 遠端控制

《Epson RC+ 使用指南》 遠端控制  
VT6L 機械臂 14. I/O遠端設定  
I/O  
《Epson RC+ 使用指南》 I/O 设置  
VT6L 機械臂 12. 標準I/O接頭  
VT6L 機械臂 13. 末端夾具I/O接頭  
現場匯流排I/O(選配)  
《機器人控制器選配 現場匯流排I/O板》

#### 5.1.2 乙太網路

《Epson RC+ 使用指南》  
控制器連接Ethernet 的安全性  
Compact Vision CV2-A 的Ethernet 連接安全性  
給料器的Ethernet 連接安全性  
Ethernet 通信  
  
VT6L 機械臂 7. LAN(乙太網路通訊)連接埠

### 5.2 開發電腦與機器人之乙太網路連接

《Epson RC+ 使用指南》  
控制器連接Ethernet 的安全性  
Compact Vision CV2-A 的Ethernet 連接安全性  
給料器的Ethernet 連接安全性  
Ethernet 通信

VT6L 機械臂 LAN(乙太網路通訊)連接埠

### 5.3 選配教導器的連接 (選配)

VT6L 機械臂 10. TP埠  
《機器人控制器選配 TP2》 功能篇 設置  
《機器人控制器選配 TP3》 功能篇 設置  
《機器人控制器選配 TP4》 設置



# VT6L 機械臂

本書包含設定及操作機器人的資訊。  
在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。



# 1. 安全

機器人的開箱須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀《安全手冊》，瞭解安全注意須知。請妥善保管本手冊以供隨時取用。

## 1.1 慣例

在手冊中的重要安全考量皆以下列符號表示。請確實閱讀各符號的說明。

 警告	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有重傷或死亡的危險。
 警告	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有因觸電導致重傷或死亡的危險。
 注意	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

## 1.2 設計與安裝安全

本產品用於在安全隔離區域內搬運和組裝零件。

僅限受過訓練的人員進行設計和安裝機器人系統。受過訓練人員的定義為曾接受製造商、經銷商或當地代表公司舉辦的機器人系統訓練與維護訓練課程，或熟悉手冊內容並具備與通過訓練課程人員相同知識和技巧水準的人。

為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)。

下列項目為設計人員的安全注意事項：



警告

- 於設計或建構本機器人系統之前，設計或建構本產品機器人系統的人員，必須閱讀《安全手冊》以瞭解安全需求。未事先瞭解安全需求即進行機器人系統的設計或建構是非常危險的行為，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重的設備受損，以及可能造成嚴重的安全問題。
- 必須在如個別手冊中說明的環境條件下使用機器人系統。本產品僅設計與製造供一般室內環境使用。在超過指定環境條件的環境中使用產品不僅會縮短產品壽命，也會造成嚴重的安全問題。
- 必須在如手冊說明的安裝需求內使用機器人系統。在超出安裝需求的情況下使用機器人系統不僅會縮短產品壽命，也會造成嚴重的安全問題。
- 設計或安裝機器人系統時，應至少穿戴以下防護裝備。未穿戴防護裝備就進行作業，可能導致嚴重安全問題。
  - 適合作業的工作服
  - 安全帽
  - 安全鞋

安裝上的其他注意事項述明於 3. 環境及安裝。在安裝機器人及其設備之前，請詳閱本章瞭解安全安裝程序。

## 1.3 操作安全

下列項目為合格操作人員的安全注意事項:



警告

- 操作機器人系統之前，請詳閱《安全手冊》相關要求。未事先瞭解安全需求即操作機器人系統是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。
- 機器人系統電源為開啟時，請勿進入機器人的操作區域。在電源開啟時進入操作區域十分危險，可能造成嚴重安全問題，因為即使機器人看起來已停止，但仍可能會移動。
- 在操作機器人系統之前，請確定安全防護區域內沒有任何人。在教學模式中，即使安全防護區域中有人也可操作機器人系統。機器人的動作會進入限制(低速及低功率)狀態，以確保操作人員的安全。不過，在有人進入安全防護區域時操作機器人系統是非常危險的事，假使機器人意外移動可能導致嚴重安全問題。
- 在操作期間若機器人移動異常，請立即按下緊急停止開關。在機器人出現異常移動仍繼續操作時是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。
- 如果將機器人安裝在移動平台上並按緊急停止開關以停止機器人，請務必將系統設計為移動平台也停止。如果移動平台不停止而保持移動是非常危險的，可能會導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重的設備受損，以及可能造成嚴重的安全問題。
- 移動平台移動時，請勿操作機器人。使用機器人時，必須用防護設施將其圍住。移動平台移動時操作機器人可能會導致嚴重的人身傷害與 / 或使機器人系統的設備嚴重受損。



警告

- 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。
- 使用直流規格機器人時，請勿連接至交流電源。連接至交流電源是非常危險的事，可能會導致觸電及 / 或機器人系統故障。
- 使用直流規格機器人並連接至電池等直流電源時，請注意極性。如果將機器人電纜連接至錯誤的極性，可能會導致機器人系統故障。如需連線的詳細資訊，請參閱: 3.6.2 電源線。



注意

- 如有可能，請只由一位人員操作機器人系統。如有必要可由多位人員操作機器人系統，確保所有人都能相互通訊彼此的工作，並採取所有必要安全防護措施。
- 如果每個關節以小於5度的角度重複操作，此情況可能會因軸承油膜不足而讓關節提早損壞。為防止提早故障，每一小時要以30度以上的角度動作一次。
- 當機器人的動作速度、機械臂的複合動作及末端夾具負載運行時，可能連續發生振盪(共振)。機械臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。
  - 變更機器人速度
  - 變更示教點
  - 變更末端夾具負載
- 機器人可能因馬達高溫而導致溫度升高。溫度未降低前，請勿觸摸機器人。請先確定機器人的溫度已經降低，且觸摸時不會感覺發燙，再執行示教或維護作業。
- 機器人安裝在移動平台上時，移動平台移動時請務必停止機器人。所有軸上的馬達關閉時(無伺服狀態)，機器人停止。如果無法關閉馬達，請將功率模式設為「低」，並對移動平台和機器人執行獨占控制，以使它們不會同時移動。

## 1.4 緊急停止

若操作期間機器人異常移動，請立即按下緊急停止開關。停止馬達供電，而利用動態制動器和機械制動器則可在最短的距離內停止手臂。

不過，請避免在機器人正常運轉時按下緊急停止開關。

- 機器人可能會和周圍裝置發生干涉。  
按下緊急開關時，機器人的停止軌跡和正常工作時的軌跡不同。
- 導致制動器壽命縮短。  
鎖定制動器會造成摩擦板的磨損。  
一般制動器使用壽命: 約2年(每天使用100次制動器)  
但是，一般繼電器使用壽命約為20,000次。不時按下緊急停止開關會影響繼電器的使用壽命。
- 對減速機施加衝擊力，可能會縮短減速機的壽命。

在正常操作期間要讓系統進入緊急模式，需在機器人尚未移動時就按下緊急停止開關。

如需緊急停止開關電路配線的方式，請參閱“12. EMERGENCY”的說明。

請勿在機器人運轉時關閉控制器電源。

若嘗試在「安全維護開啟」之類緊急狀況時停止機器人，務必要使用控制器的緊急停止開關停止機器人。

若在運轉時透過關閉控制器電源停止機器人，可能會發生下列問題。

縮短裝置壽命並損壞減速裝置

關節的位置落差

此外，若機器人在運轉時，控制器因停電之類的情況而被迫關閉，請務必在電力恢復時檢查下列各點。

減速裝置是否受損

關節是否處於適當位置

若有任何位置落差，請參閱《VT系列維護手冊》“19. 校準”執行校準。此外，如果錯誤發生且機器人在緊急情況下於操作期間停止，相同故障可能會發生。檢查機器人狀況並視需要執行校準。

在使用緊急停止開關之前，請注意下列事項。

- 緊急停止(E-STOP)開關應限用於緊急時停止機器人。
- 若要在除緊急時以外停止機器人操作程式，請使用 **Pause**(中斷)或 **STOP**(程式停止)命令。  
**Pause** 及 **STOP** 命令不會關閉馬達，因此制動器不會運作。
- 如為安全防護門，請不要使用 E-STOP 的電路。

### NOTE



如需安全防護系統的詳細資訊，請參閱“定期檢驗 1. VT6L機械臂的定期檢驗”。  
本機型的緊急停止輸入不支援測試脈衝。

緊急停止時的停止距離

按下緊急停止開關後，無法立即停止運轉中的機器人。

影響停止時間和停止距離的條件所示如下。

- 末端夾具重量    WEIGHT設置    ACCEL設置
- 工件重量        SPEED設置    操作姿勢        等

機器人的停止時間和停止距離，請參閱“Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離”。

### 1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)

為確保安全操作，應利用安全門、光柵、安全地墊等設施裝設安全系統。本節中的安全門只是其中一種。

如果已關閉的安全防護在機器人進行動作時開啟，防護裝置聯鎖功能會開始作用。機器人會立即停止並進入暫停狀態。接著，所有機器人馬達將會關閉。以下說明安全防護輸入的運作方式。

**安全防護已打開**：機器人會立即停止、馬達會關閉且不允許其他操作，直到安全防護已關閉、或Teach 或TEST 模式已開啟且啟通線路已接合為止。

**安全防護已關閉**：機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運作。

電機勵磁時，請盡量不要打開安全門。頻繁的安全門輸入會影響繼電器的使用壽命。

一般繼電器使用壽命: 約 20,000 次

安全防護請不要使用適用E-STOP的電路。  
需佈線的詳細說明，請參閱“12. EMERGENCY”。

NOTE



本機型的安全防護輸入不支援測試脈衝。

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 控制器上的EMERGENCY接頭具有一個安全防護輸入線路，用以連接至安全裝置聯鎖開關。為保護在機器人附近作業的操作員，請務必連接聯鎖開關並確保其正常運作。</li> <li>■ 機器人的停止時間和停止距離，由於安全聯鎖裝置的使用條件而異。請務必根據機器人的安裝環境確認安全。</li> </ul>
--	---

安全門開時的停止距離

安全門打開後，無法立即停止運轉中的機器人。

影響停止時間和停止距離的條件所示如下。

- 末端夾具重量    WEIGHT設置    ACCEL設置
- 工件重量        SPEED設置    操作姿勢        等

機器人的停止時間和停止距離，請參閱“Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離”。

## 1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂

當電磁制動器為ON(如緊急模式)時，您無法藉由手動推動來移動任何機械臂。

釋放電磁制動器的方式有二。

請依其中一種方法釋放電磁制動器並手動移動機械臂。

### 1.6.2 使用軟體移動機械臂

(待可使用軟體後再執行該方法。)



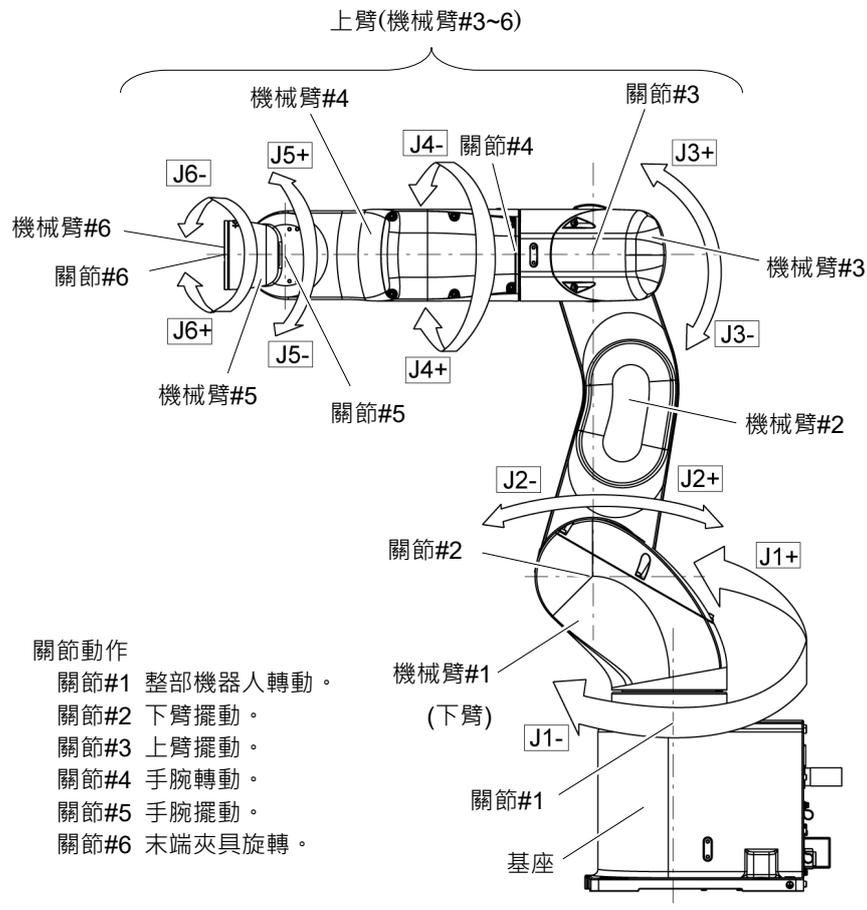
如果在緊急狀態下，無法開啟機器人的電源或避免開啟電源時，可以強力拉動或推動機器人的機械臂而強行移動。

作用力的參考值: 500 N (機械臂#6附近)

請注意，強行移動機器人的手臂可能會損壞關節。

僅限在緊急狀態下進行上述動作。

### 1.6.1 機械臂動作



## 1.6.2 使用軟體移動機械臂(待可使用軟體後再執行該方法)



注意

- 在一般情況下，請逐一釋放關節制動器。若您需要同時釋放兩個關節以上的制動器，請格外注意。同時釋放兩個關節以上的制動器，可能會導致機器人機械臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷或設備受損或機器人故障。
- 釋放制動器時，請小心機械臂突然下降。  
釋放制動器後，機器人的機械臂會因本身的重量而下降。  
機械臂下降可能會造成手部及手指夾傷，以及機器人設備受損或故障。
- 在使用軟體釋放制動器之前，請確定您可就近使用緊急停止開關，以便能夠立即按下緊急停止開關。否則，您無法在發生錯誤操作時立即停止機械臂下降。機械臂下降會造成機器人設備受損或故障。

Epson  
RC+

釋放緊急停止開關後，請執行下列[命令]窗口中的命令。

&gt;Reset

&gt;Brake Off, [編號(從1到6)對應關閉制動器的機械臂]

執行下列命令，以重新開啟制動器。

&gt;Brake On, [編號(從1到6)對應開啟制動器的機械臂]

## 1.7 在低功率狀態下操作的注意事項

在低功率狀態中，機器人會以低速及低扭力運轉。

由於在運轉期間機器人可能會夾傷您的手或手指，故請小心操作。機器人也會與周邊設備產生碰撞，而造成機器人設備受損或故障。

低功率狀態中的最大關節輸出扭力 [單位: N·m]

VT6-A901\* (臺架式安裝), VT6-A901SR (天吊式安裝)

關節	第1	第2	第3	第4	第5	第6
關節輸出扭力	100.57	274.29	94.22	31.83	31.53	31.92

VT6-A901SW (壁掛式安裝)

關節	第1	第2	第3	第4	第5	第6
關節輸出扭力	210.29	274.29	94.22	31.83	31.53	31.92



注意

- 在低功率狀態下操作機器人時請小心。其可能會產生偏高的關節扭力。由於機器人可能會與周邊設備產生碰撞，故可能會造成您的手及手指遭夾傷，以及造成機器人設備受損或故障。

## 1.8 符號標誌

機器人含有下列警告標籤。

警告標籤貼附於有明確危險的位置附近。

請確定遵守標籤上的說明及警告，以便安全的操作和維護機器人。

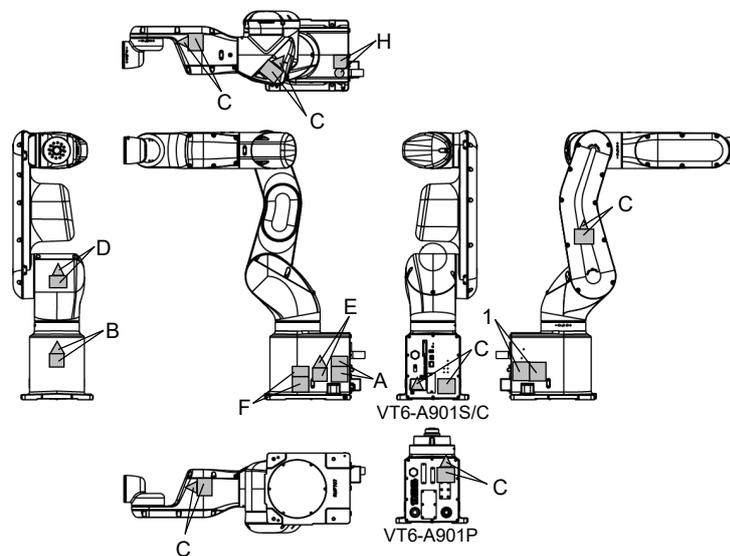
請勿撕下、破壞或移除警告標籤。在操作貼有下列警告標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。

位置	警告標籤	NOTE
A	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心落下 当心落下 転倒の危険 転倒 위험 TIP-OVER HAZARD RISQUE DE BASCULEMENT PELIGRO DE VUELO PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ОПРОКИДЫВАНИЯ</p>	鬆開基座安裝螺絲之前，請摺疊機械臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。 請依照本手冊的相關指示搬運及安裝。
B	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心碰撞 当心碰撞 衝突の危険 충돌 위험 COLLISION HAZARD RISQUE DE COLLISION PELIGRO DE COLISION PERIGO DE FERIMENTOS GRAVES ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p>	當機器人作動時，請勿進入操作區域。機器人機械臂可能會與操作員產生碰撞。此舉相當危險，且可能會導致嚴重的安全問題。
C	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心触电 当心触电 感電の危険 충돌 위험 ELECTRIC SHOCK HAZARD RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p>	機器人在ON狀態時具有危害性電壓。為免電擊，請勿觸碰任何的內部電器零件。
D	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心夹手 当心夹手 挟み込みの危険 중상 위험 CRUSH HAZARD RISQUE DE ÉCRASEMENT PELIGRO DE APLASTAMIENTO PERIGO DE ESMAGAMENTO ОПАСНОСТЬ РАЗРАБОТКИ</p>	當您的手靠近移動部件時，可能會使手或手指被夾傷。
E	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心落下 当心落下 落下の危険 중상 위험 FALLING HAZARD RISQUE DE CHUTE PELIGRO DE CAÍDAS PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p>	當解除制動器時，請小心機械臂會因其本身的重量而下降或旋轉。 此警告標籤貼附於機器人與選配的制動器釋放箱上。
F	 <p>注意 CAUTION 注意 ATTENTION 注意 ATENCIÓN 주의 CUIDADO ОСТОПЖХО</p> <p>小心起吊 小心起吊 持ち上げ注意 주의해서 들어 올리십시오 LIFT WITH CARE SOULEVEZ AVEC SOIN LEVANTAR CON CUIDADO LEVANTE COM CUIDADO ПОДНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО</p>	僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。

位置	警告標籤	NOTE
H		<p>此TP埠請勿連接以下部件。否則可能會因訊號配置不同，導致裝置故障。</p> <p>OPTIONAL DEVICE 類比插頭</p> <p>操作盒 OP500</p> <p>操作盒 OP500RC</p> <p>微動鍵盤 JP500</p> <p>教導器 TP-3**系列</p> <p>操作面板 OP1</p>

位置	標籤	NOTE
1	-	<p>記載了產品名稱、產品型號、序號、相關的法律法規資訊、產品規格、製造商、進口商、製造日期和製造國家等。詳細資訊，請參閱標籤。</p>

標籤位置



## 1.9 緊急狀況和異常狀況的應對

### 1.9.1 機器人發生碰撞

機器人與周圍設備發生碰撞，請立即聯絡您的經銷商。

### 1.9.2 被機器人夾住

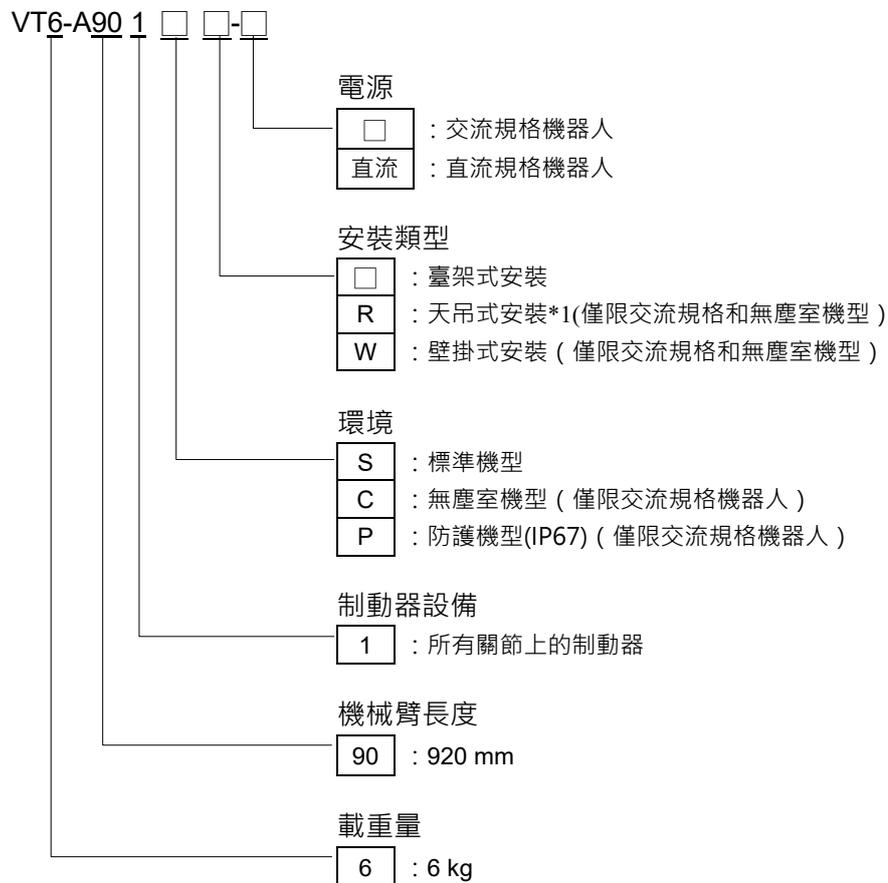
作業人員如果被夾在機器人和臺架之間，或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象機械臂的制動器，然後用手推動機械臂。

制動器解除方法

詳細資訊請參閱“1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂”。

## 2. 規格

### 2.1 型號

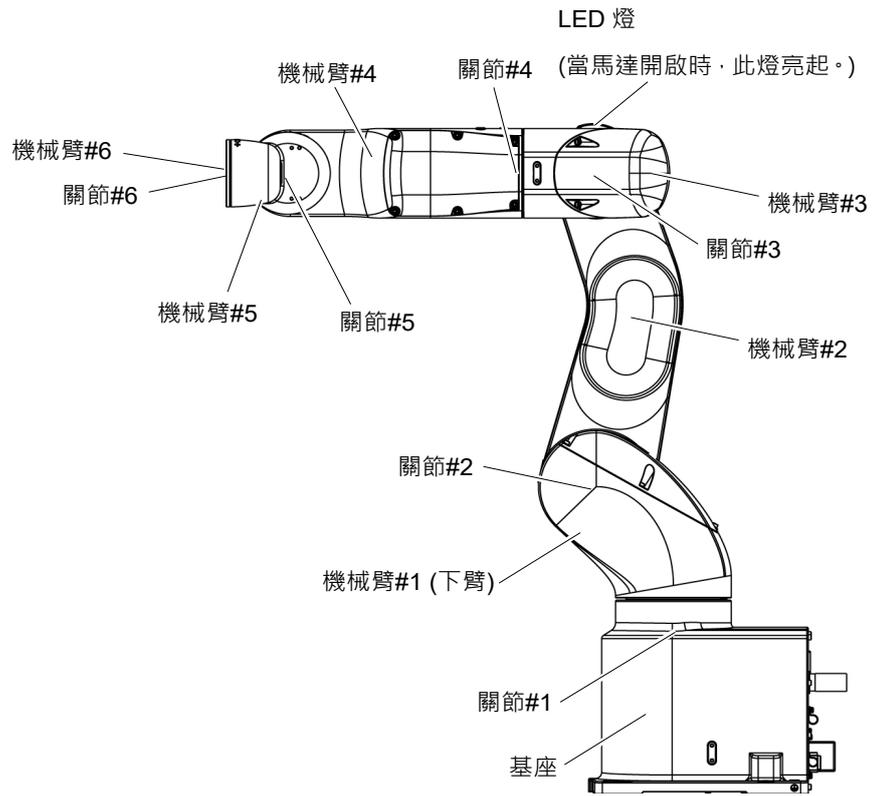


\*1 機器人在出貨時設定為「臺架式安裝」。若要以「天吊式安裝」方式使用機器人，必須變更模式設定。

有關如何變更模式設定的詳細資訊，請參閱“5.5 變更機器人”及《Epson RC+ 使用指南》中“機器人配置”等章節。

如需詳細資訊，請參閱：“Appendix A: VT6L 規格表”。

## 2.2 零件名稱



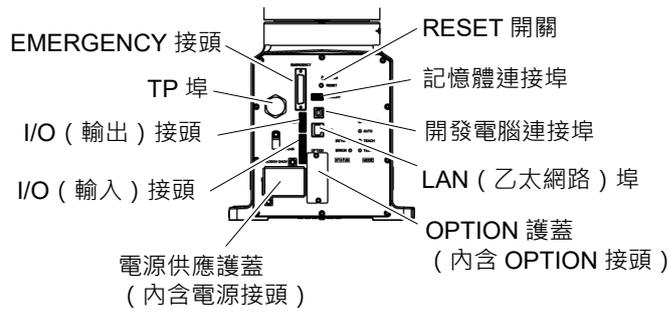
## NOTE



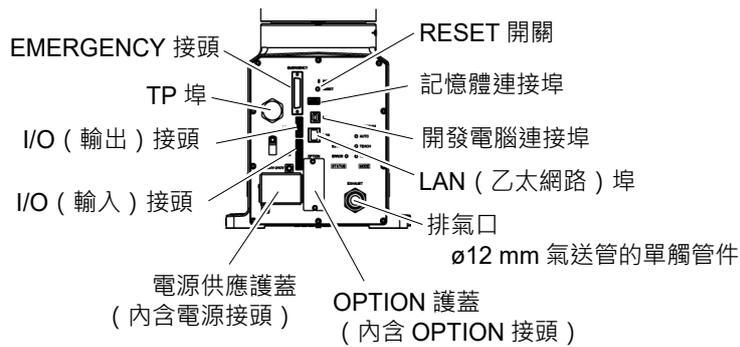
LED燈亮起或控制器電源開啟時，代表電流正通過機器人。(依機器人的姿勢而定，有可能會看不到LED燈。請千萬小心。)

在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

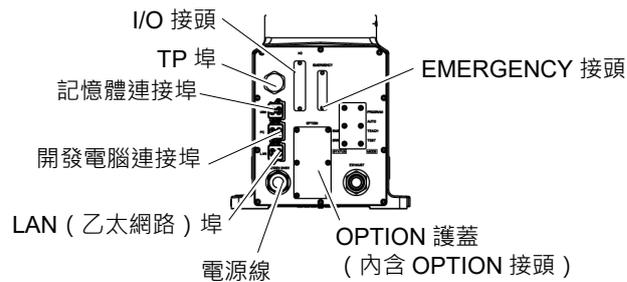
標準機型



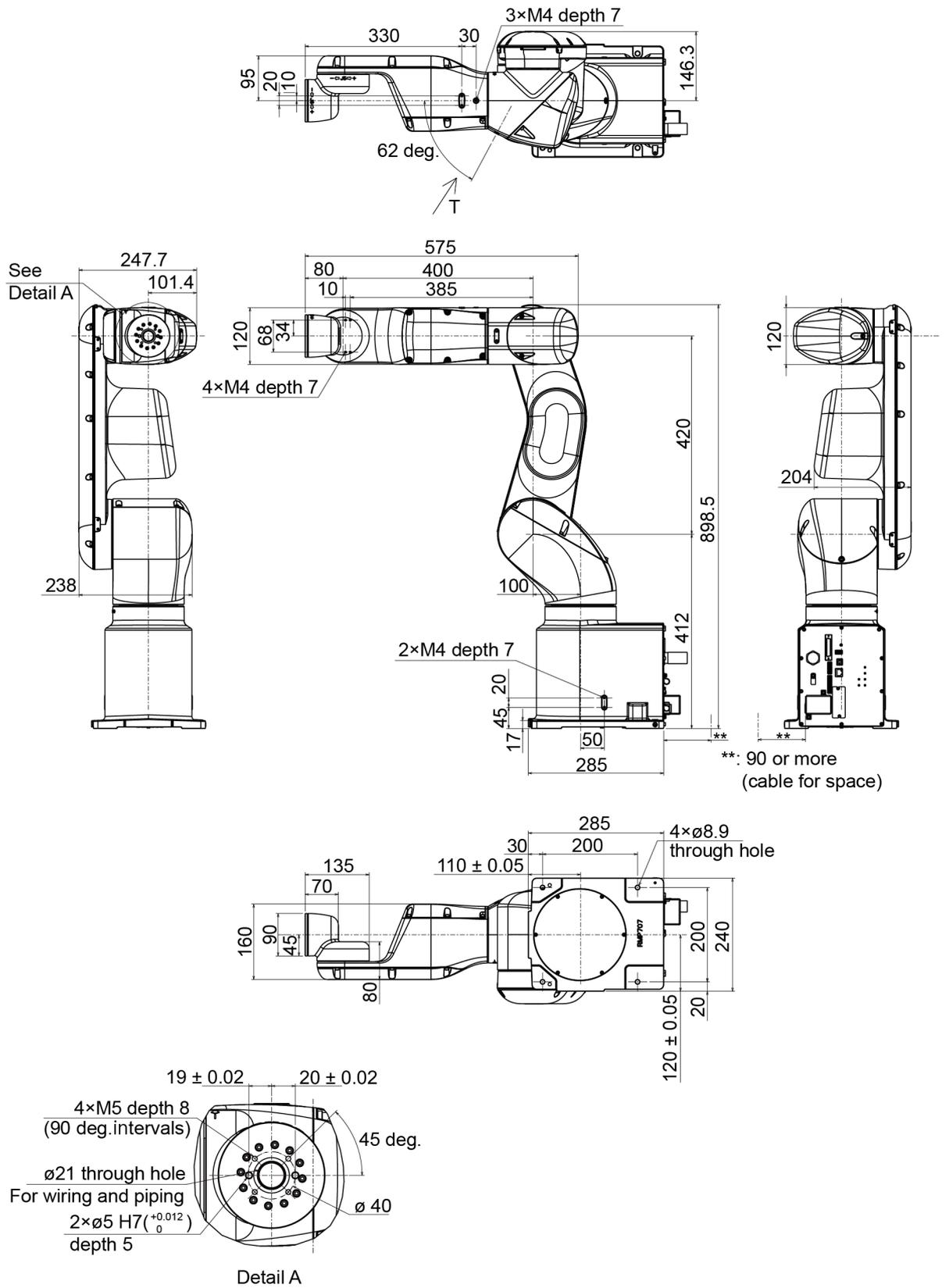
無塵室機型

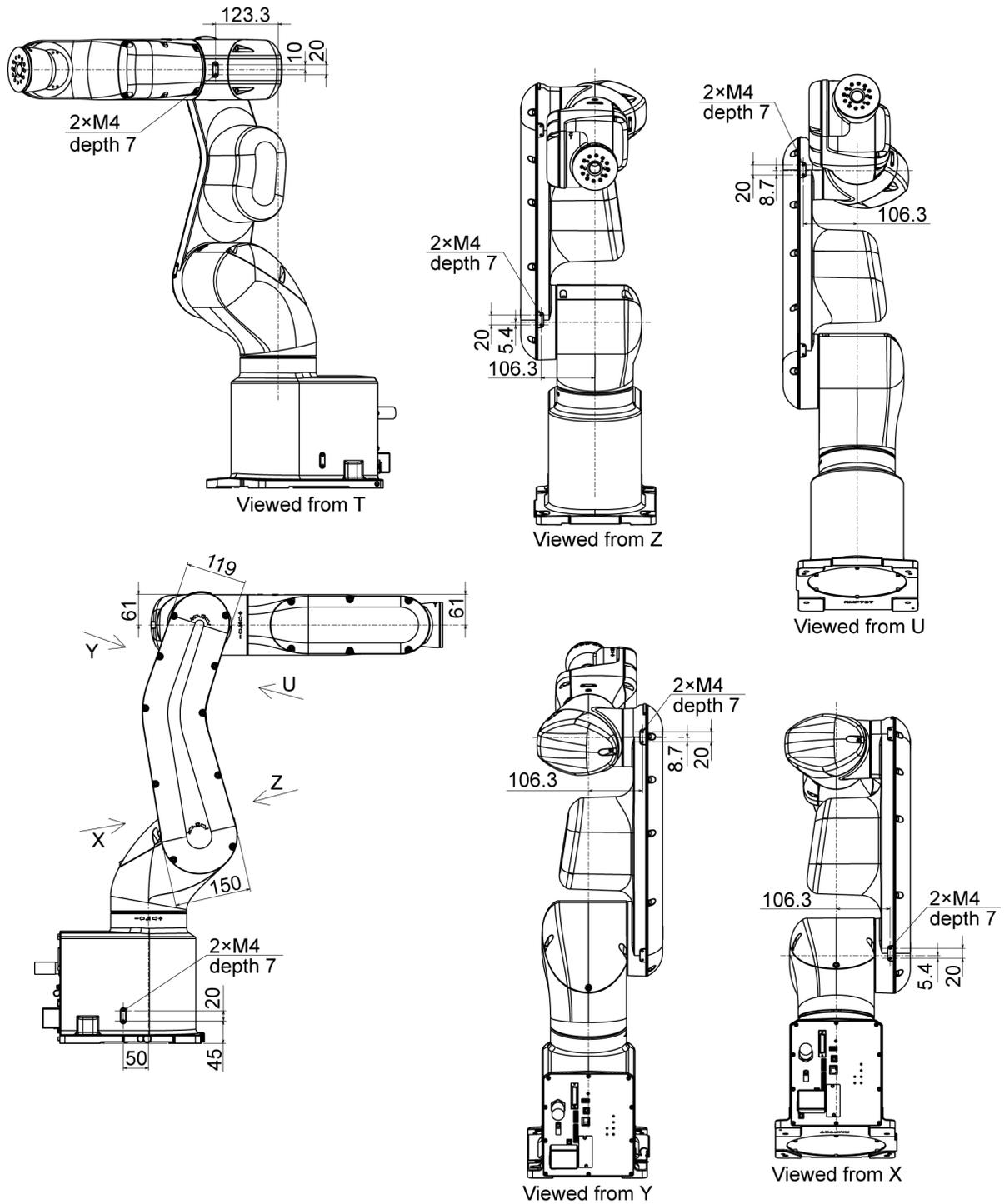


防護機型



2.3 外部尺寸

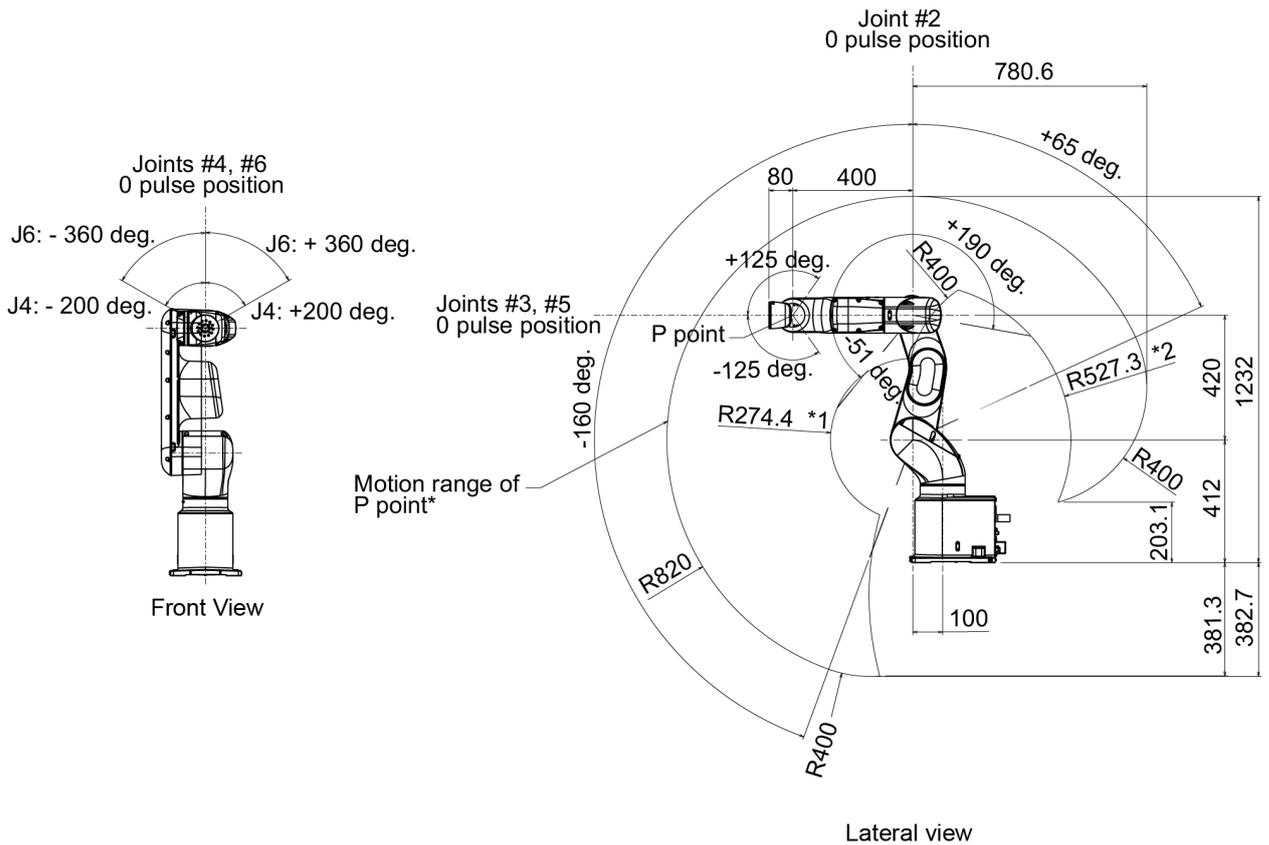
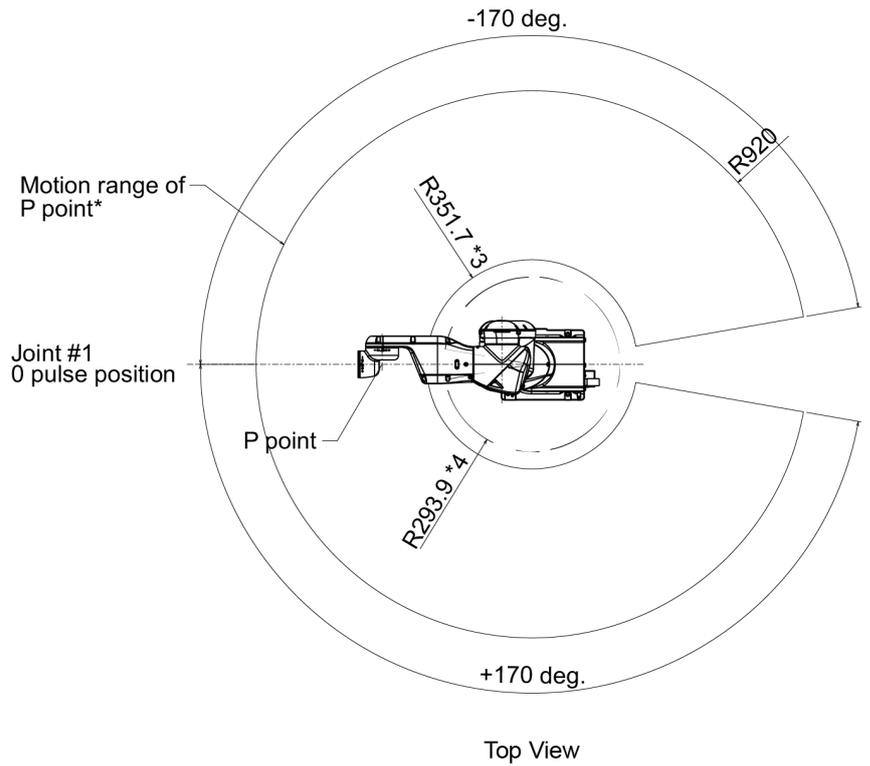




[單位: mm]

2.4 標準動作範圍

[單位: mm]



\*P點：與關節#4、#5及#6的旋轉中心交叉

\*1：關節#3傾斜-51度時P點位置(關節#2中心 - P點中心)

\*2：關節#3傾斜+190度時P點位置(關節#2中心 - P點中心)

\*3：關節#3傾斜+190度時P點位置(關節#1中心 - P點中心)

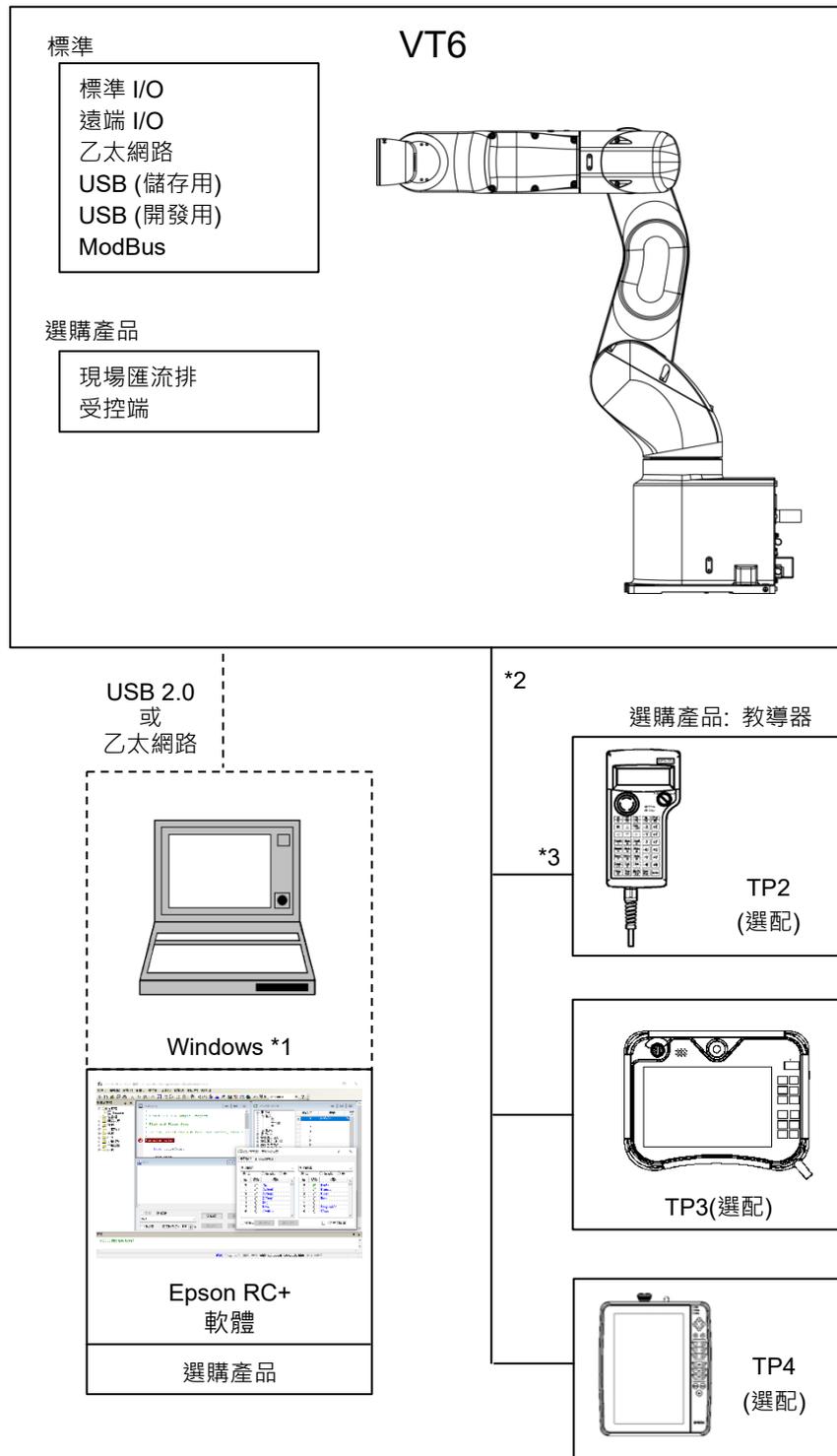
\*4：關節#3傾斜-51度時P點位置(關節#1中心 - P點中心)



注意

- 操作機器人時，請注意基本機械臂(機械臂#1、#2及#3)的機械臂姿勢。不論機械臂姿勢為何，機械臂#5都會維持固定的角度移動。視基本機械臂的機械臂姿勢而定，手腕可能會和機器人產生碰撞。碰撞會造成機器人設備受損或故障。

## 2.5 系統範例



\*1 如需系統需求的詳細資訊，請參閱以下手冊。

《Epson RC+ 使用指南》

\*2 任一教導器皆適用。

\*3 連接至VT系列時，必須使用指定的轉換電纜。

## 2.6 規格表

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: VT6L規格表”。

## 2.7 如何設定型號

工廠出貨前即已設定好您系統的機器人型號。

當您收到系統後通常都不需要變更型號。



注意

- 當您需要變更機器人型號的設定時，請確定正確設定機器人型號。錯誤設定機器人型號可能導致機器人異常或無動作，或造成安全問題。

### NOTE



機器人背面銘板(S/N標籤)的MODEL上記載了自訂規格號(MT\*\*\*)或(X\*\*\*)，表示該機器人為自訂規格。(根據出貨時間可能僅貼有自訂規格號。)

自訂規格可能需要不同的組態程序。如有需要，請檢查標籤上的自訂規格編號並與銷售商聯絡。

機器人型號可由軟體設定。

請參閱《Epson RC+ 使用指南》中“機器人配置”的章節。

## 3. 環境及安裝

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

### 3.1 環境條件

合宜的環境是機器人系統正常及安全運作的必需條件。請確定將機器人系統安裝在符合下列條件的環境中：

項目	條件
環境溫度 *	5至40°C
周圍相對濕度	10%至80% (無凝結)
暫態突發雜訊	2 kV以下 (電源線) 1 kV以下 (訊號線)
靜電雜訊	4 kV以下
海拔	1000m
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 室內安裝</li> <li>· 防止陽光直射</li> <li>· 遠離灰塵, 油煙, 鹽性環境, 金屬粉末, 其他汙染物</li> <li>· 遠離易燃物或腐蝕性溶劑與氣體</li> <li>· 遠離水</li> <li>· 避免衝擊或振動</li> <li>· 遠離電子雜訊源</li> <li>· 無爆炸危險</li> <li>· 無大量輻射</li> </ul>

**NOTE**  \* 在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作。

機器人不適合在如噴漆區等惡劣環境中運轉。如要在上條件以外的不良環境中使用機器人，請與供應商聯絡。

如使用防護機型的機器人，請確定將該機器人系統安裝在符合下列條件的環境中：

項目	條件
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 室內安裝。</li> <li>- 防止陽光直射。</li> <li>- 遠離鹽分或其他污染物。</li> <li>- 遠離易燃物或腐蝕性溶劑（包括水）*1與氣體。</li> <li>- 遠離有機溶劑、酸性物質、鹼性物質和氯切劑液體。</li> <li>- 請勿在水中使用。</li> <li>- 遠離衝擊或振動。</li> <li>- 遠離電噪聲來源。</li> <li>- 可在有灰塵、油煙、金屬粉塵或其他污染物的環境中使用。*2</li> <li>- 無爆炸危險</li> <li>- 無大量輻射</li> </ul>

\*1 機器人主要是由鐵材和鋁材所製成，並不防鏽。

請勿在機器人暴露於水或其他腐蝕性液體（包括水）中時使用。

\*2 應防止對臍橡膠油封、O形環、迫緊密封件及液態墊圈的密封性能有惡化作用的任何污染物。

#### 特殊環境條件

防護機型的機器人裝有保護性密封件，以阻隔外部的灰塵、水等等。請遵照下列所述使用環境的防範措施。

機器人表面具備一般耐油性。然而，若您要求指定機器人必須耐受特定類型的油，請向供應商洽詢。

溫度與濕度的迅速變化會造成機器人內部出現凝結。

若您要求指定機器人處理食物，請向供應商查詢，確認機器人是否會破壞食物。

本機器人無法在有強酸或強鹼的腐蝕性環境中使用。機器人在鹽性環境中很容易就會生鏽。

在移動平台上安裝機器人時，請務必以低加速度使用移動平台。如果以高加速度使用移動平台，可能會導致機器人安全停止。

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請在機器人AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因短路而造成觸電或電路故障。</li> <li>■ 對於直流規格機器人，使用電路保護器以避免電擊及/或機器人系統故障。</li> </ul>
--	---

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在清潔機器人時，請勿搭配酒精或苯用力擦拭。這可能會去除塗層面的光澤。</li> </ul>
--	--

## 3.2 基座台

未隨附錨定機器人的基座台。請客戶為機器人製作基座台。

基座台的形狀及尺寸會因機器人系統的用途而異。在此列出一些機器人基座台謹供參考。

基座台為必備零件，其不僅可支撐機器人的重量，並支援機器人以最快速度操作時的動態動作。基座台配有足夠的橫樑以提供充足的支撐力量。

機器人運動產生的力矩及反應力如下：

	VT6-A901*
水平面上的最大扭力	500 N·m
水平方向最大反應力	500 N
垂直方向最大反應力	3100 N

安裝機器人基座所需的螺絲孔大小為M8。請使用符合ISO898-1屬性類別的安裝螺絲：10.9或12.9。

有關尺寸，請參閱“3.3 安裝尺寸”。

機器人安裝面的金屬板厚度應為20 mm以上，且由鋼製成可減少振動。鋼板的表面粗糙度應為25 μm以下。

基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

機器人安裝面的平面度：0.5mm以下，傾斜度：0.5°以下。安裝平面差可能會導致底座損壞或機器人性能不足。

在移動平台上安裝機器人時，請務必以低加速度使用移動平台。如果以高加速度使用移動平台，可能會導致機器人安全停止。

確保將機器人的安裝位置設計為，當機器人使用工具抓住工件時重心始終位於移動平台內。對於操作姿勢，創建操作程序，使機器人的重心始終位於移動平台內。如果重心不在移動平台內，則機器人可能會翻倒。

機器人必須採用水平安裝。

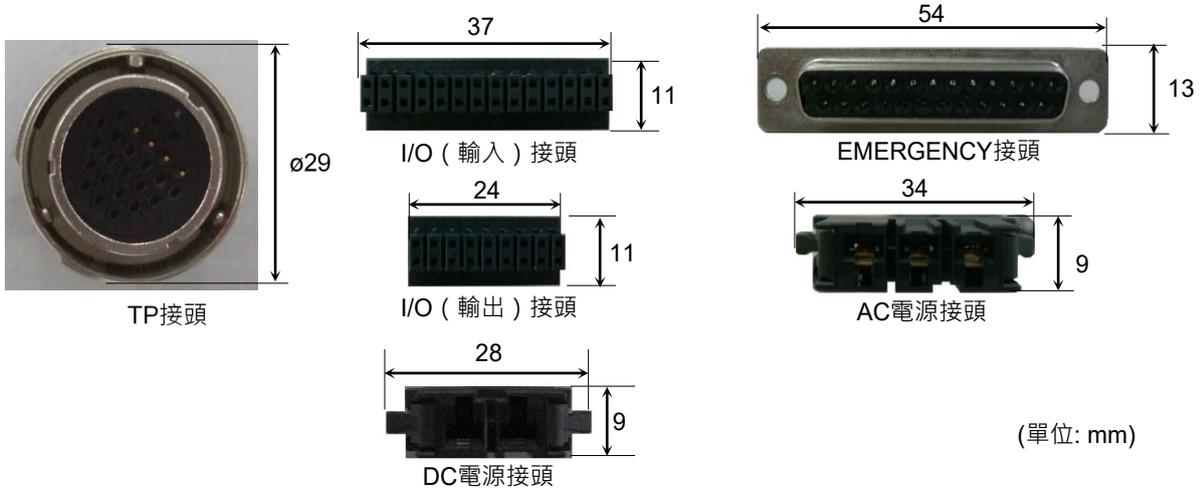
使用水平儀調整基座台高度時，請使用M16直徑以上的螺絲。



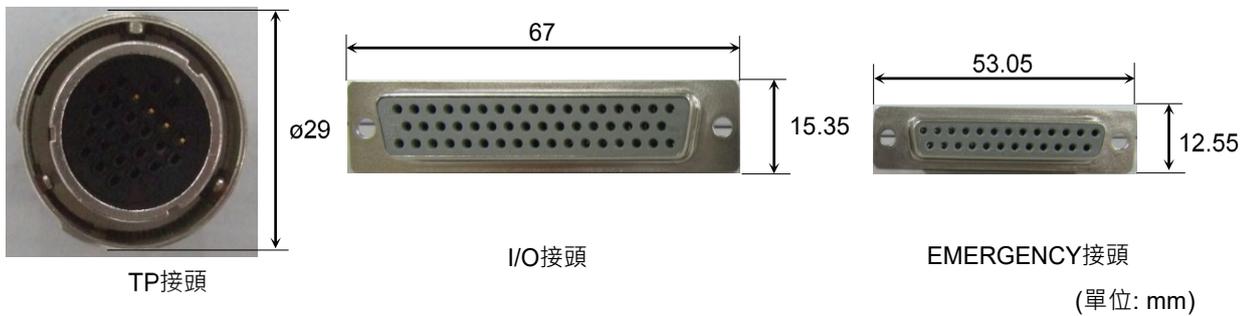
若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。  
 根據要使用的接頭外殼的大小，調整基座台上的孔。

[單位: mm]

標準機型、無塵室機型



防護機型



警告

- 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。  
 如需安全防護的詳細資訊，請參閱“1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)”。

### 3.3 安裝尺寸

#### 安裝區域

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定備妥下列空間。

#### 示教空間

#### 維護及檢查空間

(確定留有維護時能開啟護蓋及面板的空間。)

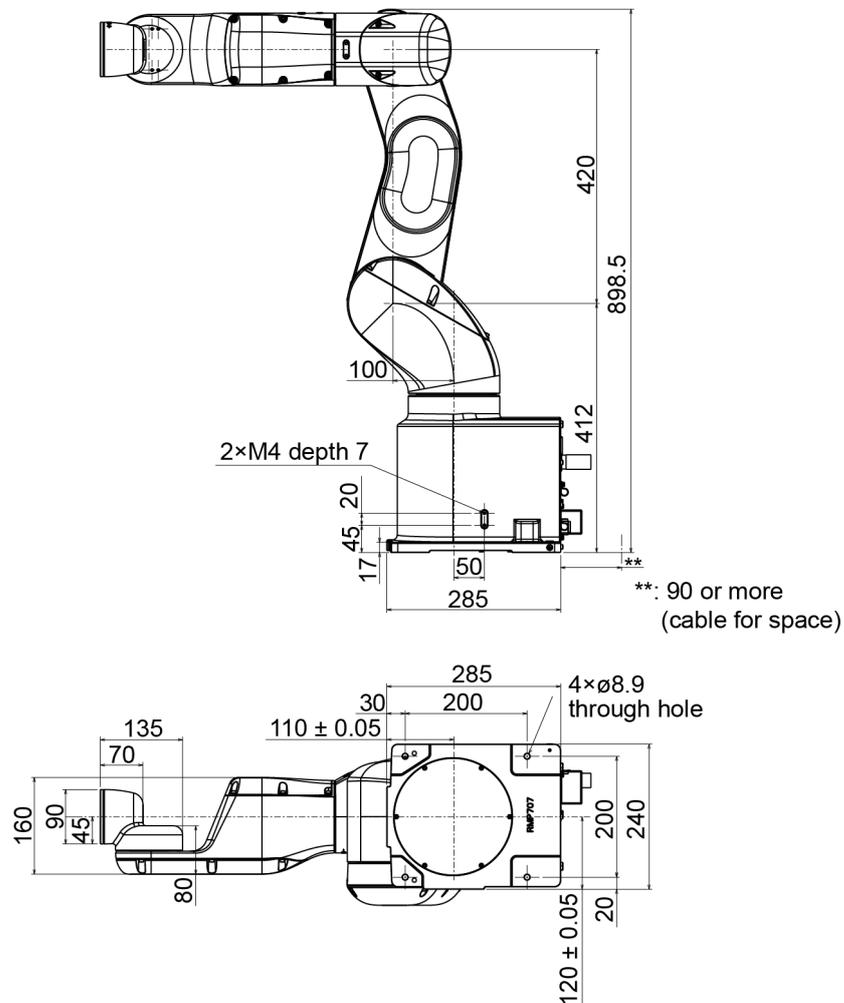
#### 電纜空間

#### NOTE



電源線的最小彎曲半徑為90 mm。在安裝電纜時，請確定與障礙物維持足夠的距離。另外，請為其他電纜預留足夠的空間，避免強迫這些電纜彎曲。

確保與最大動作範圍的安全距離超過100 mm。

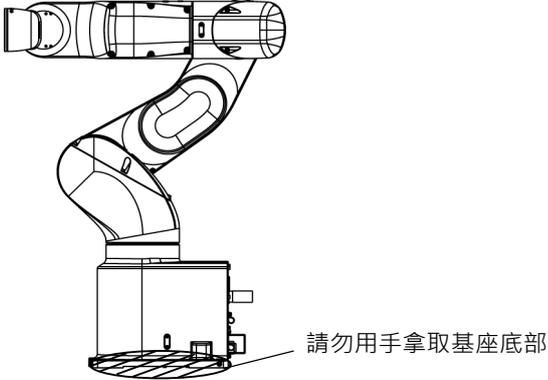


[單位: mm]

### 3.4 拆封及運送

機器人保持交付狀態，用卡車等運輸到安裝位置，開箱時注意以下條件。  
 機器人的開箱及運送須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機或堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。</li> <li>■ 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。不穩定的吊裝非常危險，可能會因機器人掉落而導致重傷或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
--	---

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用推車或類似設備時，請以與出貨相同的方式來運送機器人。</li> <li>■ 卸下固定機器人至運送設備的螺栓後，機器人可能會傾倒。請小心不要讓手或手指夾傷。</li> <li>■ 要載運機器人時，請將其固定至運送設備上，或由兩人以上用手搬運。此外，切勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p style="text-align: center;">機器人重量</p> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>VT6-A901**</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>標準，無塵室機型</td> <td>約40 kg : 89 lbs.</td> </tr> <tr> <td>防護機型</td> <td>約42 kg : 92 lbs.</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運送機器人期間，請避免過度震動或撞擊。 過度震動或撞擊會造成機器人設備受損或故障。</li> <li>■ 長距離運送機器人時，請將其穩固在運送設備上，確保機器人不會掉落。 如有必要，請以與出貨相同的方式來包裝機器人。</li> </ul>		VT6-A901**	標準，無塵室機型	約40 kg : 89 lbs.	防護機型	約42 kg : 92 lbs.
	VT6-A901**						
標準，無塵室機型	約40 kg : 89 lbs.						
防護機型	約42 kg : 92 lbs.						

### 3.5 安裝

機器人的安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。



警告

- 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱“1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)”。
- 請將機器人安裝在足夠空間的位置，以讓機器人在抓取工件並完全伸展機械臂時，其工具或工件不會觸及牆壁或安全防護設備。將機器人安裝在空間不足的位置是非常危險的事，可能會因工具或工件與牆壁或安全防護設備產生碰撞，而導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。
- 在開啟電源及操作機器人之前，請先錨定機器人。開啟電源或操作未錨定的機器人十分危險，因為機器人可能會倒下，並導致人員重傷或機器人系統嚴重受損。
- 在安裝及操作機器人之前，請確定所有機器人的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。零件遺失或故障可能會造成機器人運轉不正常。在機器人出現不正常狀況時仍繼續操作是非常危險的行為，可能會導致人員重傷或機器人系統嚴重設備受損。
- 本機器人不是協作機器人。務必進行風險評估並採取安全措施，例如安全裝置和緊急停止開關。  
未事先進行安全測量即操作機器人是非常危險的行為，可能會導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重的設備受損，以及可能造成嚴重的安全問題。



- 安裝機器人時要防止機器人幹擾周圍的建築、構造、設備等。  
否則可能會與周圍設備沖突或夾傷人體。
- 視基座台的硬度而定，操作期間可能會發生振盪(共振)。若發生振盪，請改良基座台的硬度或變更速度或加速度與減速度設定。
- 在移動平台上安裝機器人時，機器人可能會翻倒。 請注意以下事項，並採取措施防止翻倒。  
 移動平台與機器人之間的連接強度  
 移動平台與機器人的加速度  
 機器人的動作範圍
- 確保將機器人的安裝位置設計為，當機器人使用工具抓住工件時重心始終位於移動平台內。  
 對於操作姿勢，創建操作程序，使機器人的重心始終位於移動平台內。  
 如果重心不在移動平台內，則機器人可能會翻倒。
- 請由兩人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。  
 機器人的重量如下: 請小心因機器人下滑，而導致設備受損或讓手、手指或腳被夾傷。  
 VT6-A901\*\*  
 標準, 無塵室機型：約40 kg：89 lbs.  
 防護機型： 約42 kg：92 lbs.

安裝螺栓

如需尺寸資訊，請參閱“3.3 安裝尺寸”。

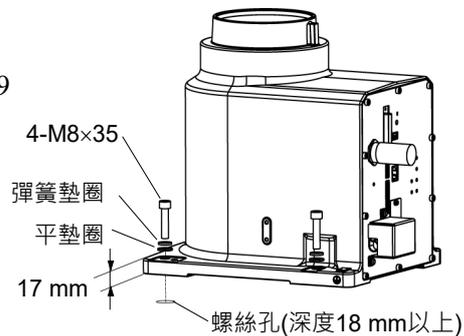
機器人基座具有四個螺孔。



請使用符合ISO898-1性能等級10.9或12.9強度的M8安裝螺栓。

鎖緊扭力:

$32.0 \pm 1.6 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $314 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )



無塵室機型

在無塵室使用機器人時，設置前請實施以下作業。

- (1) 請在無塵室外拆封。
- (2) 將機器人固定至運送設備等，以免機器人傾倒。
- (3) 使用無絨布沾些許酒精或蒸餾水拭除機器人表面。
- (4) 將機器人運送至無塵室。
- (5) 將機器人固定到基座台。

## 3.6 電力供給



- 此機器人上無電源開關。在插入電源插頭後，機器人系統立即啟動。  
插入電源插頭時，請當心觸電危險。

### 3.6.1 電源規格

交流規格機器人：

確保可用電力符合下列規格。

項目	規格
額定電壓	100 ~ 240 VAC (輸入電壓要在額定電壓的±10%範圍以內)
相位	單相
頻率	50/60 Hz
瞬間斷電	少於10 ms
額定耗電量	1,200 VA
額定短路電流	5kA
最大負載電流	6.0A (200V) 12.0A (100V)
突入電流(AC電源開啟時)	最大為60 A (小於2 ms)
漏電流	最大為10 mA
接地電阻	TN接地(100 Ω或以下)

直流規格機器人：

確保可用電力符合下列規格。

項目	規格
額定電壓	48 VDC
適用電壓	43 ~ 60 VDC
絕對最大額定值	72 VDC (注意電壓上升時不要超過該值。)
突入電流 (DC 電源開啟時)	最大為 40A (小於 10 ms)
額定容量	1200 W
最大負載電流	25A
接地	接地線與直流電源線(-)連接。

### 3.6.2 電源線



警告

- 請確保由合格人員完成作業。
- 務必將AC電源線的接地線(綠/黃)，連接至工廠電源的接地端子。此外，必須透過基座上的孔洞直接接地，讓機器人可完全接地。設備必須隨時正確接地，以避免觸電風險。
- 確保將直流電源線的棕色線連接到「+」，將藍色線連接到「-」。極性連接錯誤會導致機器人故障。
- 請務必使用電源連接線的插頭或電源切斷裝置。請勿將控制器直接連接工廠電源。
- 請選擇符合各國安全標準的插頭或電源切斷裝置。

將AC電纜接頭連接至機器人時，請務必將其完全插入。直到聽到"咔咔"聲。

電源連接端的規格如下表。

交流規格機器人

項目	規格
AC 電線(2 根)	黑
接地線	綠/黃
線長	5 m
端子	M4 圓形壓接端子



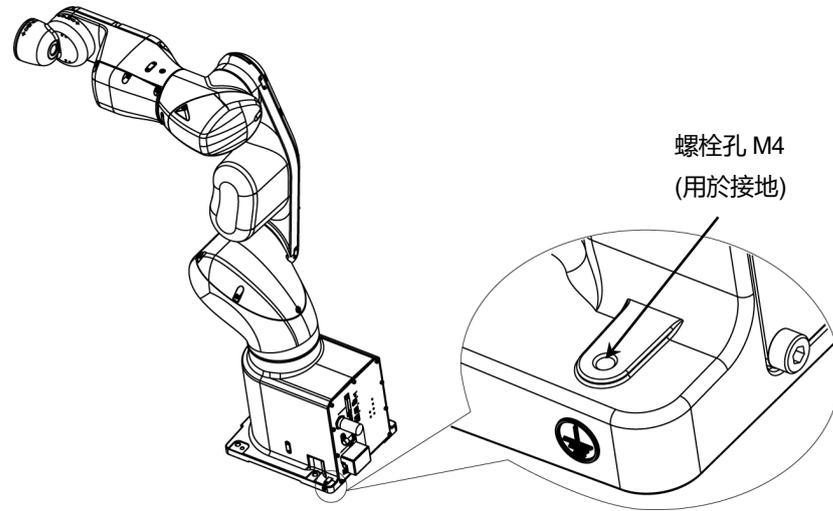
安裝到插頭上時，請如右圖所示安裝。

直流規格機器人

項目	規格
DC 電線 (+)	棕色
DC 電線 (-)	藍色
線長	2 m
端子	M4 圓形壓接端子

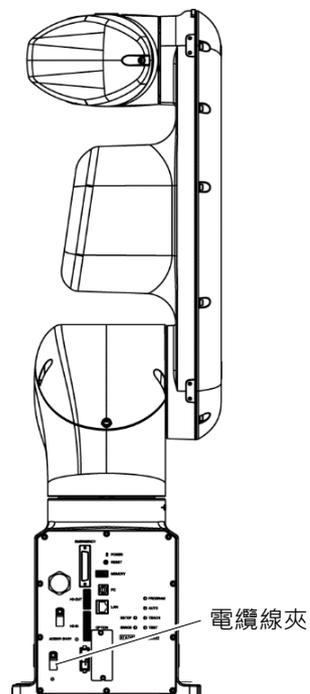
接地裝置應依照當地法規規範。接地線的軸心尺寸建議至少為 $5.5 \text{ mm}^2$ 。  
如下圖所示，直接將接地線連接至機器人。

對於直流規格機器人，連接接地線和直流電源線(-)。



使用機器人後側的電纜夾固定電源線。

(僅限於標準機型、無塵室機型)



### 3.6.3 斷路器

交流電源線：

請安裝對地漏電斷路器或斷路器。

關於斷路器的額定電流，請參閱下表及設定值。

VT6L	電源	額定電流
交流規格	100VAC	20A
	200VAC	10A

直流電源線：

安裝電路保護器。

關於保護器的額定電流，請參閱下表及設定值。

VT6L	電源	額定電流
直流規格	48VDC	40A

若安裝保護器，請選用可處理上述「突入電流」的款式。

“3.6.1 電源規格”

電力插座應安裝於設備附近且可輕易取得。

### 3.7 連接電纜



警告

- 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。
- 請確定正確連接電纜。請使用外罩保護電纜，勿任意伸縮電纜。(請勿在電纜上放置重物；請勿強制彎曲或拉扯電纜。)不必要的電纜伸縮可能導致電纜受損，斷線，接觸不良。電纜受損，斷線，接觸不良都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。
- 請連接電源線以完成機器人接地。請確保電源線及接地線正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。



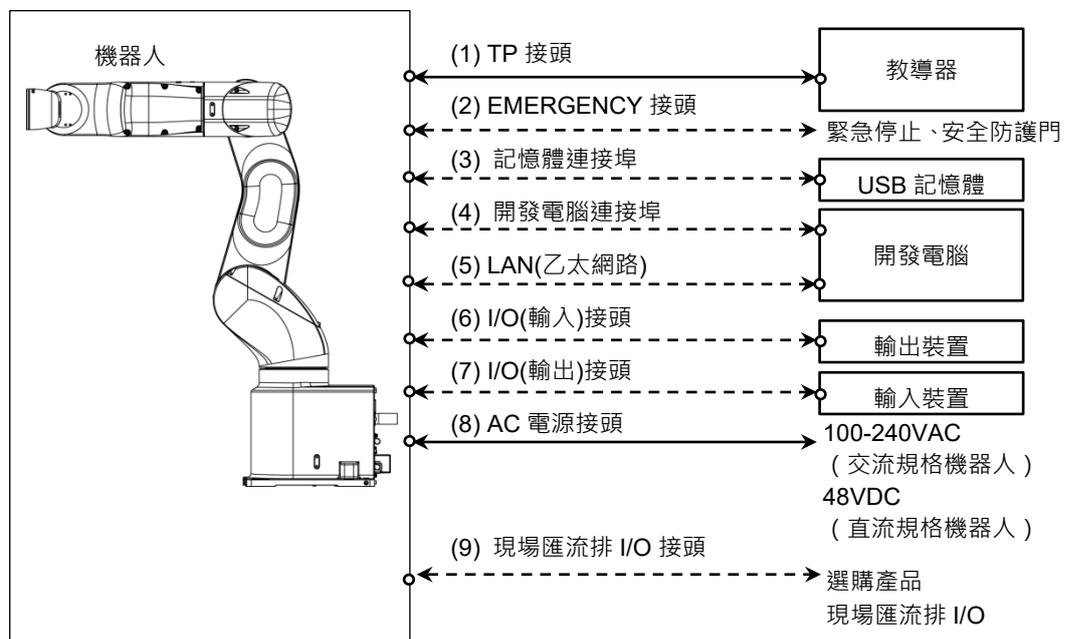
注意

- 請確定各設備上的序號相符。機器人與控制器間的錯誤連線不僅會造成機器人系統功能不正常，還會產生嚴重的安全問題。
- 於連接接頭之前，請確認針腳非呈現彎曲狀。連接彎曲的針腳可能會使得接頭受損而導致機器人系統故障。

#### 3.7.1 連接範例

標準機型、無塵室機型

- 可觸接頭
- 出貨隨附電纜
- 非隨附電纜(請自行準備)

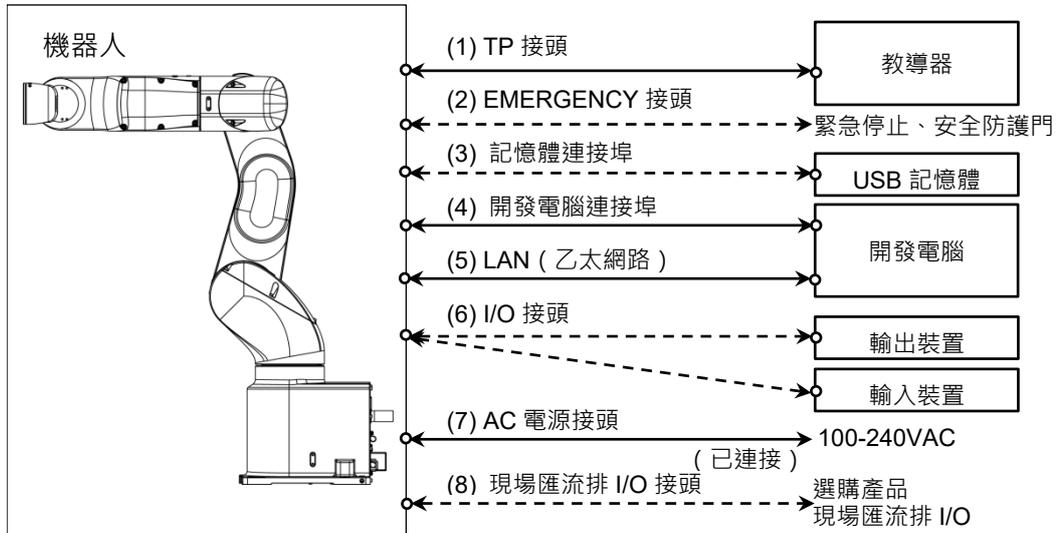


- (1) TP 接頭  
可連接選配教導器。  
如需詳細資訊，請參閱: 10. TP 埠。
  - (2) EMERGENCY 接頭  
EMERGENCY 接頭具有可連接至緊急停止開關及安全防護門開關的輸入端。基於安全考量，請連接這些輸入裝置適用的開關。  
如需詳細資訊，請參閱: 12. EMERGENCY。
  - (3) 記憶體連接埠  
可連接至 USB 記憶體。  
如需詳細資訊，請參閱: 8. 記憶體連接埠。
  - (4) 開發電腦連接埠  
可連接開發電腦。  
如需詳細資訊，請參閱: 7. 開發電腦連接埠。
  - (5) LAN(乙太網路通訊)  
可連接乙太網路電纜。  
如需詳細資訊，請參閱: 9. LAN(乙太網路通訊)連接埠。
  - (6) I/O(輸入)接頭  
此輸入接頭用於使用者的輸出裝置。  
需使用輸出裝置時，請使用此接頭。  
如需詳細資訊，請參閱: 13. 標準 I/O 接頭。
  - (7) I/O(輸出)接頭  
此輸出接頭用於使用者的輸入裝置。  
需使用輸入裝置時，請使用此接頭。  
如需詳細資訊，請參閱: 13. 標準 I/O 接頭。
  - (8) 電源接頭  
向機器人提供交流電源（交流規格機器人）或直流電源（直流規格機器人）的接頭。
- NOTE**  將直流規格機器人與等產生再生電力的設備共享電源時，在外部連接過電壓保護電路（例如，再生吸收電路），並確保輸入電壓不超過機器人的絕對最大額定值。
- (9) 現場匯流排 I/O 接頭  
請根據需要對現場匯流排進行 EMC 措施。  
詳情請參閱: 3.7.2 雜訊對策。

如為無塵室機型機器人，必須配備排放系統。請參閱: Appendix A: VT6L規格表。

## 防護機型

- 可觸接頭
- 出貨隨附電纜
- 非隨附電纜 (請自行準備)

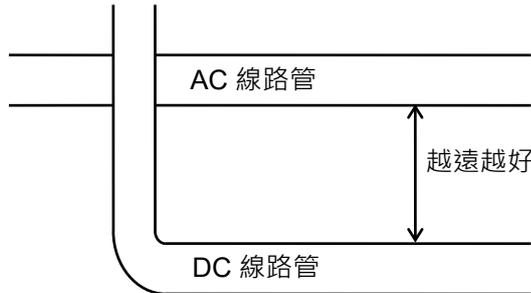


- (1) TP 接頭  
可連接選配教導器。  
如需詳細資訊，請參閱: 10. TP 埠。
- (2) EMERGENCY 接頭  
EMERGENCY 接頭具有可連接至緊急停止開關及安全防護門開關的輸入端。  
基於安全考量，請連接這些輸入裝置適用的開關。  
如需詳細資訊，請參閱: 12. EMERGENCY。
- (3) 記憶體連接埠  
可連接至 USB 記憶體。  
如需詳細資訊，請參閱: 8. 記憶體連接埠。
- (4) 開發電腦連接埠  
可連接開發電腦。  
如需詳細資訊，請參閱: 7. 開發電腦連接埠。
- (5) LAN (乙太網路通訊)  
可連接乙太網路電纜。  
如需詳細資訊，請參閱: 9. LAN (乙太網路通訊) 連接埠。
- (6) I/O 接頭  
此接頭用於使用者的輸入和輸出裝置。  
需使用輸入或輸出裝置時，請使用此接頭。  
如需詳細資訊，請參閱: 13. 標準 I/O 接頭。
- (7) AC 電源接頭  
可將 AC 電源連接至機器人。  
出貨時已連接。
- (8) 現場匯流排 I/O 接頭  
請根據需要對現場匯流排進行 EMC 措施。  
詳情請參閱: 3.7.2 雜訊對策。

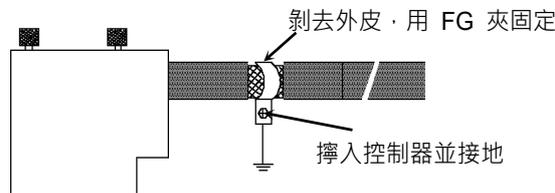
### 3.7.2 雜訊對策

若要將電噪聲狀況降至最低，必須在系統電纜接線中遵守以下事項：

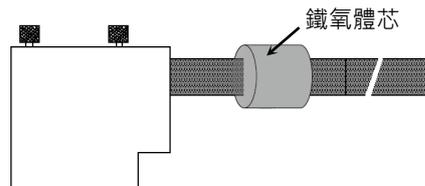
- 電源的接地線應接地。(接地電阻: 100 Ω以下)請務必使機器人底座接地，不僅可防止觸電，也能降低機器人周圍的電噪聲所帶來的影響。因此，請務必將機器人電源線的接地線(黃/綠)連接至工廠電源的接地端子。  
如需插頭及AC電源線的詳細資訊，請參閱: 3.6 電力供給。
- 如果電源線連接至可能引起雜訊的任何設備，請勿從該電源線接通電源。
- 請勿在同一條接線管上配置AC電線和DC電線，應盡可能將兩者分開。  
例如，盡可能將AC馬達電線及機器人電線遠離感應器或閥門I/O電線；且請勿使用同一條電纜束線將兩組電線綁在一起。如果多條導管/電纜必須彼此交叉，則應以垂直方式交叉。



- 連接到I/O接頭和EMERGENCY接頭的接線越短越好。使用遮蔽式電纜，並且使用夾子將遮蔽線固定於安裝接頭內部。務必盡可能遠離周圍雜訊來源。
- 確保用於連接至機器人I/O(如繼電器和電磁閥)的感應元件為雜訊抑制零件。  
如果使用無雜訊防護的感應元件，請確保與感應元件上如二極體等雜訊抑制零件平行連接。選擇雜訊抑制零件時，請確保它們能處理感應負荷產生的電壓和電流。
- 由於電纜(如USB、乙太網路或現場匯流排)容易受到雜訊影響，請讓它們遠離周圍雜訊來源。
- 如有必要，對現場匯流排I/O電纜執行以下EMC措施。
  - 電纜遮罩部分接地



- 在電纜上安裝鐵氧體芯



## 3.8 重新配置及存放

### 3.8.1 重新配置及存放的注意事項

重新配置、存放及運送機器人時，請遵守下列事項。

機器人的配置、存放及運送須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。



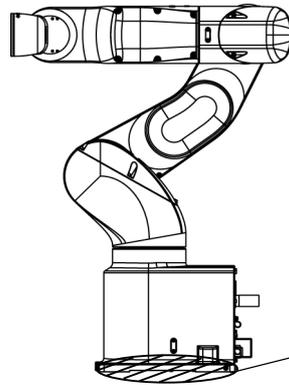
警告

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機或堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。
- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。不穩定的吊裝非常危險，可能會因機器人掉落而導致重傷或機器人系統嚴重設備受損。



注意

- 卸下固定機器人至運送設備的螺栓後，機器人可能會傾倒。請小心不要讓手或手指夾傷。
- 要載運機器人時，請將其固定至運送設備上，或由2人以上用手搬運。此外，切勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。



機器人重量

	VT6-A901**
標準，無塵室機型	約40 kg : 89 lbs.
防護機型	約42 kg : 92 lbs.

- 運送機器人期間，請避免過度震動或撞擊。  
過度震動或撞擊會造成機器人設備受損或故障。
- 長距離運送機器人時，請將其穩固在運送設備上，確保機器人不會掉落。  
如有必要，請以與出貨相同的方式來包裝機器人。

請將機器人系統在滿足以下條件的環境中，進行搬運或保管。

項目	條件
環境溫度*	-20 ~ 60 °C
周圍相對濕度	10 ~ 90 % (無凝結)

在拆封及重新配置期間，請避免對機器人機械臂及馬達施加外力。

機器人長期存放後要再次投入機器人系統使用時，請執行測試運轉以確認其工作的正常，然後才完全地進行操作。

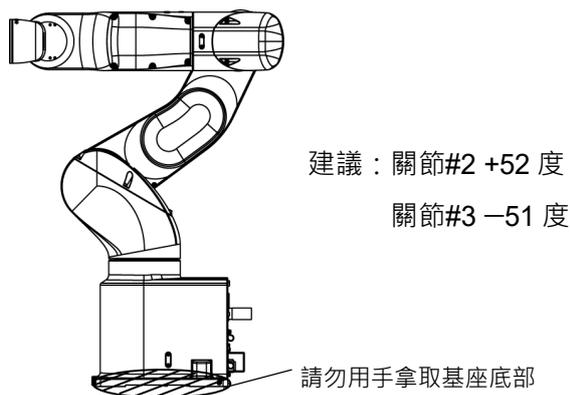
機器人於搬運或存放期間出現凝結時，在凝結變乾之前請勿開啟電源。

### 3.8.2 重新配置

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>請由兩人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。</li> </ul> <p>機器人的重量如下：請小心因機器人下滑，而導致設備受損或讓手、手指或腳被夾傷。</p> <p>標準·無塵室機型：約40 kg :89 lbs.                  防護機型：約42 kg :92 lbs.</p>
--	--

- (1) 關閉所有裝置電源。

請勿握住基座的底部(圖中的網狀部分)。用手握住這些部分十分危險，可能會造成手及手指遭夾傷。



機器人重量

	VT6-A901**
標準，無塵室機型	約40 kg : 89 lbs.
防護機型	約42 kg : 92 lbs.

- (2) 關閉所有裝置電源。

**NOTE**  若使用機械性阻擋裝置限制範圍，請移除。如需了解動作範圍的詳細資訊，請參閱“5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍”。

- (3) 卸除錨栓。然後再由基座台取出機器人。
- (4) 接著，將機器人固定在運送裝置上，或由 2 人以上搬運機器人。

### 使用吊環螺栓

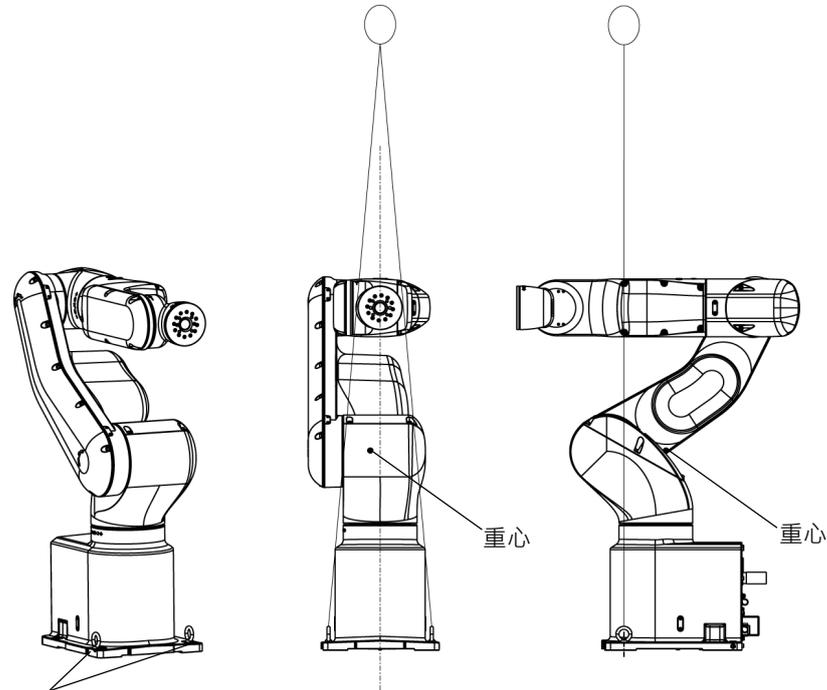
在搬運機器人之前，請檢查吊環螺栓是否確實緊固。

運送機器人後，請卸下吊環螺栓並妥善保管，以備未來使用。

吊環螺栓與電線的強度必須夠強，才能支撐機器人重量(請參閱下圖)。

若您使用吊環螺栓吊升機器人，請務必用雙手固定，以確保平衡。若失去平衡，機器人可能會掉落，此後果非常危險。

為防止護蓋及機械臂受損，建議用布保護電線和機械臂的接觸部位。



吊環螺栓孔

2-M8 深度 15

機器人重量

	VT6-A901**
標準, 無塵室機型	約40 kg : 89 lbs.
防護機型	約42 kg : 92 lbs.



注意

- 完成運輸或重新配置後，卸下機器人的吊環螺栓。

若在機器人有吊環螺栓時操作，機械臂可能會與吊環螺栓發生碰撞，而可能造成機器人設備受損或故障。

機器人的重新配置及安裝須由通過本公司或銷售商培訓的合格人員執行，且應遵守所有國家和當地法規。



警告

- 僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機或堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷或機器人系統的設備嚴重受損。

### 3.9 檢查基本方向

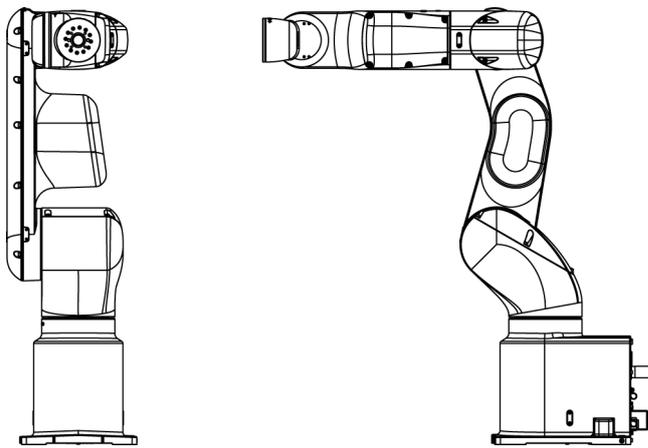
完成所有設定後，確定機器人移動至正確的原點方向。

執行下列操作，以移動機器人到圖示的原點姿態。

- (1) 啟動Epson RC+。  
雙擊桌面上的<Epson RC+>圖示。
- (2) 開啟指令視窗。  
Epson RC+功能表-[工具]-[命令窗口]
- (3) 在[命令窗口]執行下列指令。

```
>Motor On
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

如果沒有移動到圖中的位置，請聯絡供應商。

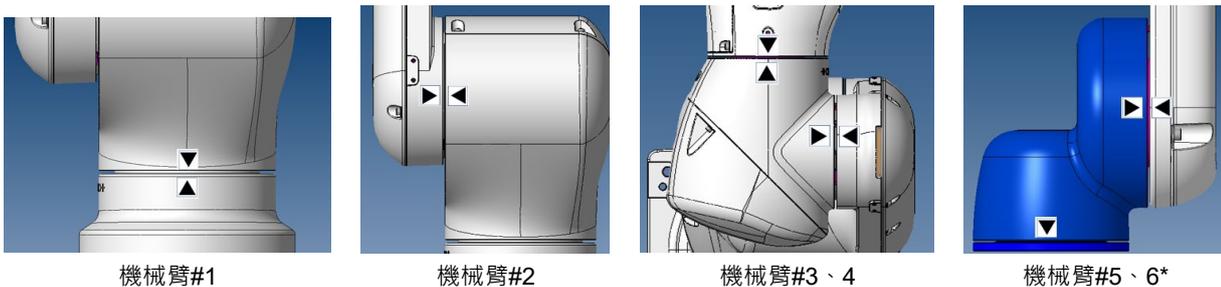


### 3.10 原始位置標籤

出貨時機器人隨附12個原始位置標籤（6個標籤+備用標籤）。請參見下圖，並在每個軸上粘貼標籤。

通過以基本方向或任何方向在機械臂上粘貼標籤，可以在原始位置未對齊時將它們用作標記。

如果在更換馬達、減速裝置或皮帶後因故障導致原始位置未對準，則查看原始位置標籤以大致對準位置。



\* 機械臂#6：沒有可以粘貼原始位置標籤的空間。  
在末端夾具上粘貼標籤。

## 4. 末端夾具設定

### 4.1 安裝末端夾具

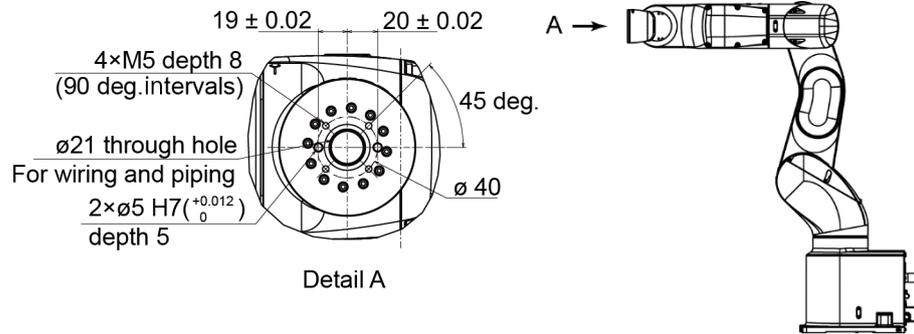
請客戶自行負責準備自己的末端夾具。關於末端夾具安裝的詳細資訊，請參閱《Hand 功能手冊》。連接機械臂#6的手腕凸緣尺寸如下所示。



注意

- 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線或氣送管，以便在關閉機器人系統電源時夾子不致釋放工件。錯誤的電線或氣送管連線可能會破壞機器人系統及工件，因為在按下緊急停止開關時會釋放工件。  
I/O輸出已於出廠時配置，因此會在電源中斷連線、按下緊急停止開關或機器人安全功能啟動時自動關閉(0)。  
但是，在末端夾具功能中設定的I/O在Reset指令執行或緊急停止時不會關閉(0)。

手腕凸緣尺寸



機械臂#6

使用M5螺栓將末端夾具安裝至機械臂#6末端。

佈局

當您在操作含有末端夾具的機器人時，視末端夾具外徑、工件尺寸或機械臂位置而定，可能會導致干擾到機器人本體。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

相容於ISO凸緣:

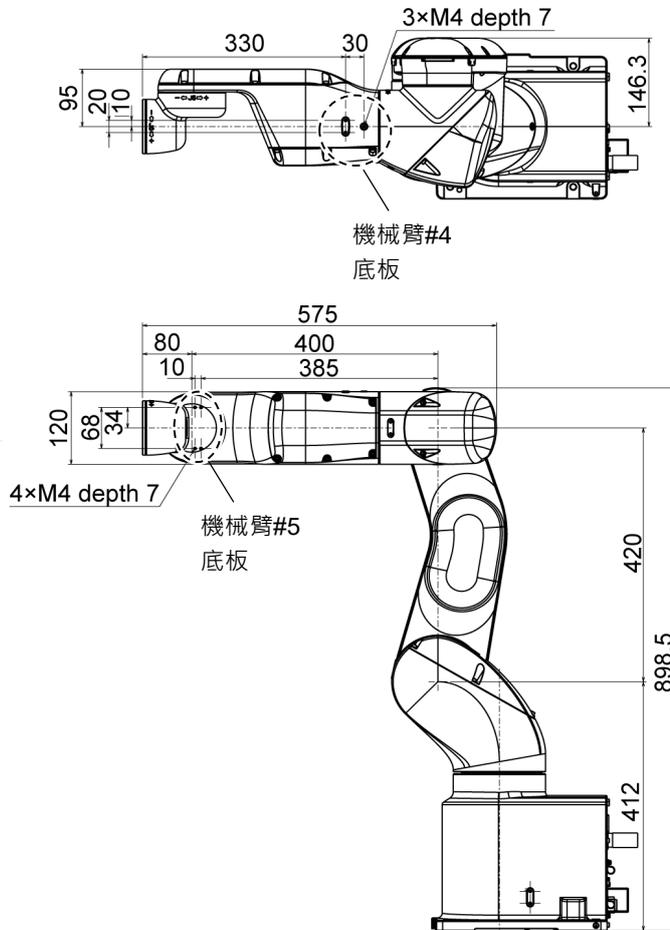
若要安裝尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具，可選購工具轉接器(ISO凸緣)。

如需詳細資料，請參閱 11. 選購產品。

## 4.2 安裝相機與閥門

如下圖所示，機械臂#4與機械臂#5底部有螺紋孔。請利用這些孔安裝相機、閥門及其他設備。

若要安裝攝影機，必須配備攝影機安裝板。可自行選購攝影機安裝板。如需詳細資料，請參閱 11. 選購產品。



## 4.3 Weight及Inertia設定

WEIGHT及INERTIA(慣性力矩和偏心量)設定係用於設定機器人負載參數。這些設定可最佳化機器人動作。

### WEIGHT設定

WEIGHT命令可用於設定負載重量。負載重量增加越多，速度與加速/減速就越少。

### INERTIA設定

INERTIA設定可用於設定負載的慣性力矩及偏心量。負載慣性力矩增加越多，機械臂#6的加速及減速越少。偏心量增加越多，機器人動作的加速及減速則越少。

為確保發揮最佳機器人效能，請務必確保負載(末端夾具及工件的重量)和負載的慣性力矩，都維持在機器人的最大額定值內，且機械臂#6未出現偏心狀況。若負載或慣性力矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照“4.3.1 WEIGHT設定與4.3.2 INERTIA設定”中的步驟設定參數。

設定參數可讓機器人進行最佳運轉、減少震動以縮短操作時間，並改善負載容量。另外，當末端夾具及工件的慣性力矩更大時，可減少產生持續性的震動。還可以使用「負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式」進行設置。有關詳細資訊，請參閱以下手冊。

《Epson RC+ 使用指南》

負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

VT系列機器人的允許負載最大值為6 kg。

由於下表中的慣性力矩限制，負載(末端夾具重量+工件重量)也應符合這些條件。

允許負載

關節	允許力矩	(GD <sup>2</sup> /4)允許慣性力矩
關節#4	12.0 N·m (1.22 kgf·m)	0.3 kg·m <sup>2</sup>
關節#5	12.0 N·m (1.22 kgf·m)	0.3 kg·m <sup>2</sup>
關節#6	7.0 N·m (0.71 kgf·m)	0.1 kg·m <sup>2</sup>

力矩

力矩代表關節承受的扭矩量，用以支撐負載重心(末端夾具+工件)。

力矩會隨負載重量和偏心量的增加而增加。而這也會增加關節承受的負載，請確定維持力矩在允許的數值範圍內。

慣性力矩

慣性力矩代表負載(末端夾具+工件)在機器人關節開始轉動(慣性量)時轉動的難度。慣性力矩會隨負載重量和偏心量的增加而增加。由於這也會增加關節承受的負載，因此請務必將慣性力矩維持在允許的數值範圍內。

當負載量(末端夾具+工件)偏小時，力矩M(N·m)和慣性力矩I(kg·m<sup>2</sup>)可由下列公式取得。

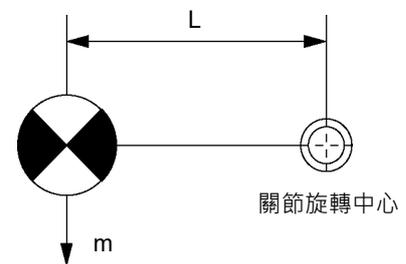
$$M (\text{N}\cdot\text{m}) = m(\text{kg}) \times L (\text{m}) \times g (\text{m}/\text{s}^2)$$

$$I (\text{kg}\cdot\text{m}^2) = m(\text{kg}) \times L^2 (\text{m}^2)$$

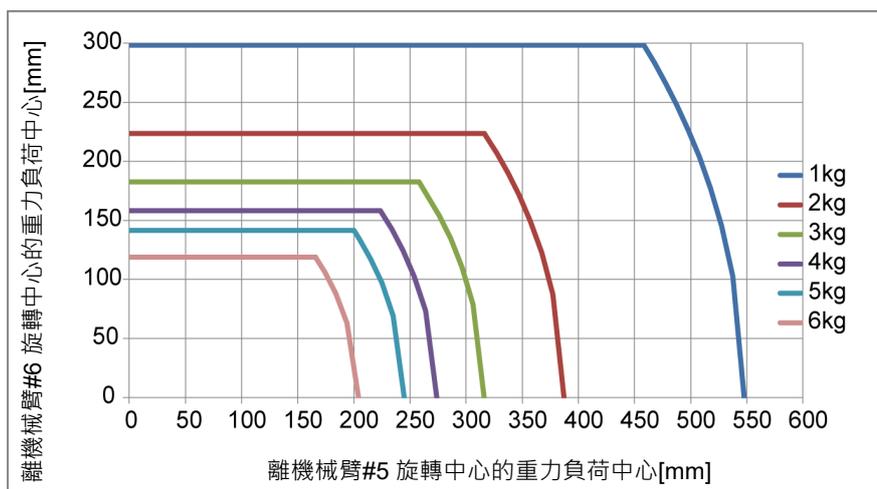
m：負載重量(kg)

L：負載偏心量(m)

g：重力加速度(m/s<sup>2</sup>)



下圖顯示負載量(末端夾具+工件)偏小時的重心分配。  
 末端夾具重心的設計應在允許的力矩內。  
 若負載量偏大，請參閱“4.3.2 INERTIA設定-計算慣性力矩來計算力矩和慣性力矩”。



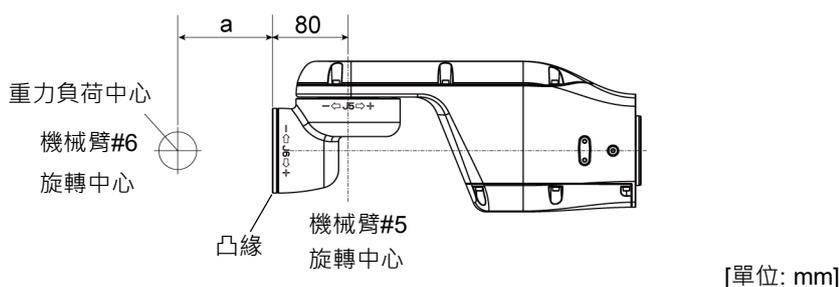
最大負載偏心量(關節旋轉中心與負載重心間的距離)

關節	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg
關節#4	548 mm	387 mm	316 mm	274 mm	245 mm	204 mm
關節#5	548 mm	387 mm	316 mm	274 mm	245 mm	204 mm
關節#6	300 mm	224 mm	183 mm	158 mm	141 mm	119mm

使用允許的力矩及慣性力矩計算關鍵負載大小時，計算值代表與機械臂#5旋轉中心的距離，而非與凸緣的距離。若要計算從凸緣至負載重心的距離，需減去從機械臂#5轉動中心至凸緣(=80 mm)的距離，如以下範例所示。

範例： 當負載為6 kg時，計算關鍵負載大小a。  
 允許的力矩控制重心:  $12.0 \text{ N}\cdot\text{m} / (6 \text{ kg}\times 9.8 \text{ m/s}^2) = 0.204 \text{ m} = 204 \text{ mm}$   
 允許的慣性力矩控制重心:  $(0.3 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/6 \text{ kg})^{1/2} = 0.223 \text{ m} = 223 \text{ mm}$   
 基於允許的力矩控制，機械臂#5旋轉中心的負載限制重心為212 mm。  
 負載限制從凸緣至重心的距離  $a = 204 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 124 \text{ mm}$

關鍵負載大小



## 4.3.1 Weight設定



注意

- 設定末端夾具和工件的總重量小於最大載重量。  
除非且直到負載超過此最大載重量，否則VT系列機器人可在無任何限制的情況下操作。請務必依據負載，設定WEIGHT命令的重量參數。設定小於實際負載的值可能造成機器人錯誤，過度震動，功能不全，及縮短機械裝置的生命週期。

可接受的VT系列重量(末端夾具及工件)為:

額定值	最大值
3 kg	6 kg

根據負載變更重量參數設定。

變更重量參數設定後，會自動設定機器人系統對應負載的最大加速/減速值。

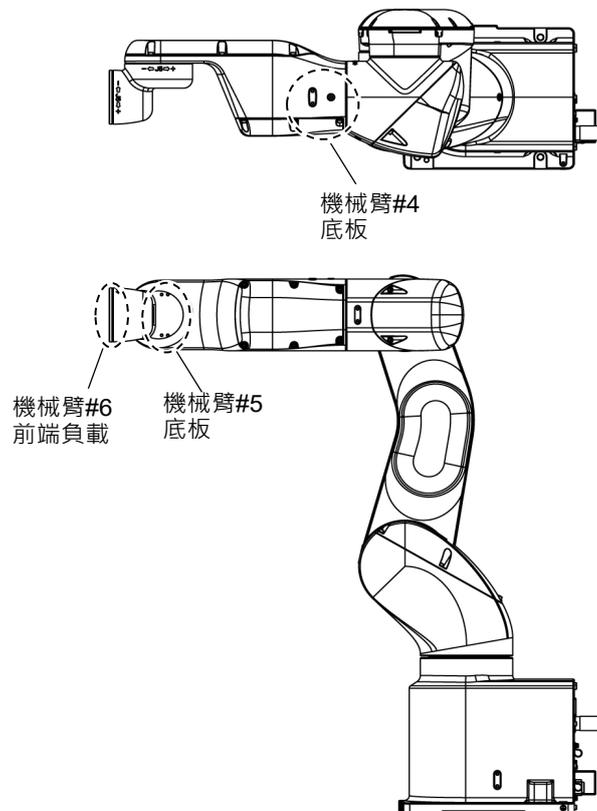
## 軸部負載

Epson  
RC+

在[重量]面板([工具]-[機器人管理器])上的[重量]文字方塊中輸入數值。(您也可在[命令]窗口中執行WEIGHT命令。)

## 機器人負載

## 負載的安裝位置



將設備連接上臂的底板時，請將其重量轉換為等同連接機械臂#6末端設備的重量。接著，此新增至負載的設備重量，將成為重量參數。

利用以下公式計算Weight參數，然後輸入數值。

**Weight參數公式**

$$\text{重量參數} = M_w + W_a + W_b$$

$M_w$  : 機械臂#6前端負載(kg)

$W_a$  : 機械臂#4底板的同等重量(kg)

$W_b$  : 機械臂#5底板的同等重量(kg)

$$W_a = M_a(L_a)^2 / (L)^2$$

$$W_b = M_b(L_b)^2 / (L)^2$$

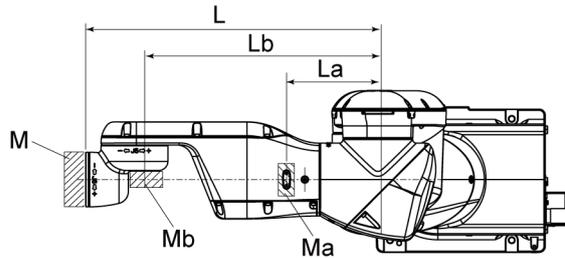
$M_a$  : 機械臂#4底板上的氣閥等重量(kg)

$M_b$  : 機械臂#5底板上的相機等重量(kg)

$L$  : 上臂長度(480 mm)

$L_a$  : 關節#3與機械臂#4底板上氣閥等重心間的距離(mm)

$L_b$  : 關節#3與機械臂#5底板上相機等重心間的距離(mm)



<範例> VT6-A901S\* (VT6L)的機械臂#6前端與關節#3相距480mm (L)。

機械臂#6前端的負載為5 kg ( $M_w$ )。

機械臂#4底板負載為1.5 kg ( $M_a$ )。

底板離關節#3為150 mm ( $L_a$ )。

機械臂#5底板負載為1.0 kg ( $M_b$ )。

底板離關節#3為390 mm ( $L_b$ )。

$$W_a = 1.5 \times 150^2 / 480^2 = 0.15 \rightarrow 0.2 \text{ (四捨五入)}$$

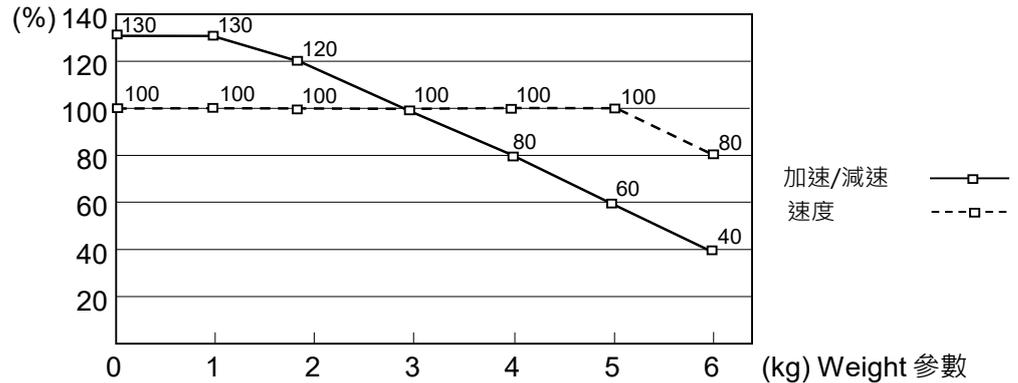
$$W_b = 1.0 \times 390^2 / 480^2 = 0.66 \rightarrow 0.7 \text{ (四捨五入)}$$

$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0.2 + 0.7 = 5.9$$

輸入重量參數“5.9”。

根據Weight參數自動設定速度

圖中的百分比是以額定重量(3 kg)的速度為100%基準。



Weight參數(kg)	加速/減速	速度
0	130	100
1	130	100
2	120	100
3	100	100
4	80	100
5	60	100
6	40	80



NOTE AccelS的上限隨Weight設置而異。有關詳細資訊，請參閱“Appendix A 規格表”。

### 4.3.2 INERTIA設定

慣性力矩及INERTIA設定

慣性力矩的定義為「施加於堅硬本體的扭力與其阻力的比例」。此值通常稱為「慣性力矩」、「慣性」或「 $GD^2$ 」。當機器人在軸部安裝其他物件下操作時(如末端夾具)，必須考慮負載的慣性力矩。



注意

- 負載的慣性力矩(末端夾具及工件重量)必須為 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 以下。  
VT系列機器人的慣性力矩設計為不超過 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。請務必設定正確的慣性力矩參數。設定小於實際慣性力矩的值可能造成機器人錯誤，過度震動，功能不全，及縮短機械裝置的生命週期。

VT系列機器人負載的可接受標稱額定慣性力矩為 $0.03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ，最大值为 $0.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。根據負載的慣性力矩，使用INERTIA設定變更慣性力矩的設定。變更設定後，機械臂#6的最大加速/減速會回應自動設定的「慣性力矩」。

機械臂#6負載的慣性力矩

機械臂#6負載的慣性力矩(末端夾具及工件的重量)，可透過Inertia設定的「慣性力矩(INERTIA)」參數設定。

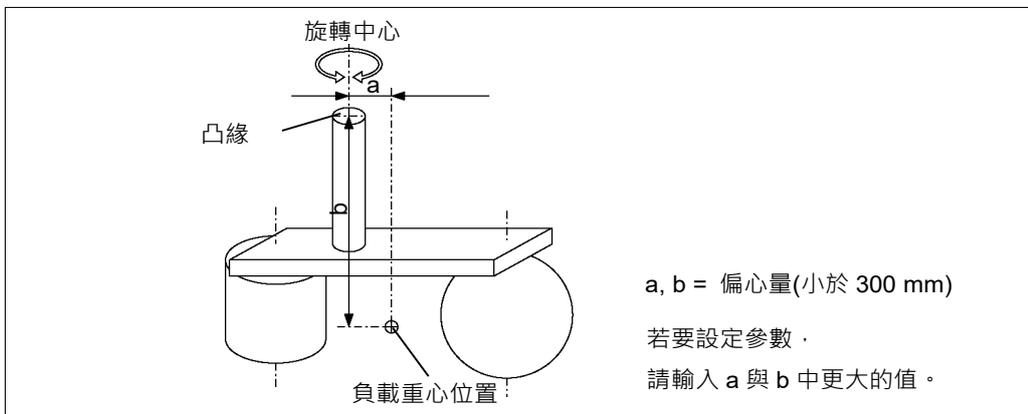


在[慣性]面板([工具]-[機器人管理器])上的[裝載慣性:]文字方塊中輸入數值。(您也可在[命令]窗口中執行Inertia命令。)

偏心量及INERTIA設定

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>負載的偏心量(末端夾具及工件的重量)必須為300 mm以下。</li> <li>VT系列機器人工作的偏心量上限為300 mm。</li> <li>請務必依照偏心量來設定偏心量參數。設定小於實際偏心量的值可能造成機器人錯誤，過度震動，功能不全，及縮短機械裝置的生命週期。</li> </ul>
--	--

在VT系列機器人的可接受負載偏心量中，標稱額定值為50 mm，最大值为300 mm。當負載的偏心量超過額定值時，請使用Inertia設定變更偏心量參數設定。變更設定後，機器人最大加速/減速會對應自動設定的「偏心量」。

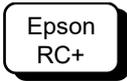


偏心量

機械臂#6負載的偏心量

機械臂#6負載的偏心量(末端夾具及工件的重量)，可透過Inertia設定的「偏心量」參數設定。

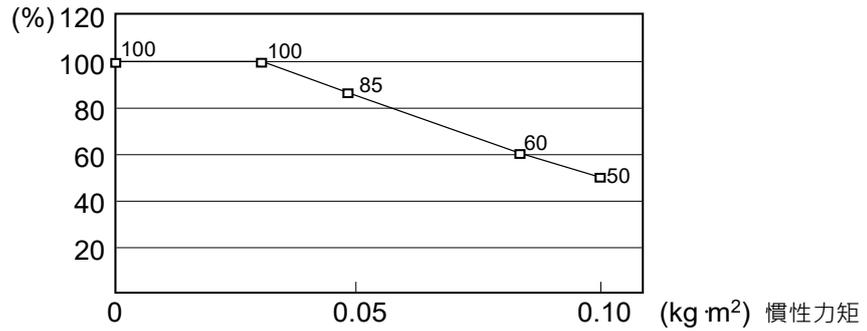
在[Eccentricity:]中輸入上圖中的a與b中更大的值。



在[慣性]面板([工具]-[機器人管理器])上的[離心率:]文字方塊中輸入數值。(您也可在[命令]窗口中執行Inertia命令。)

依INERTIA(偏心率)自動設定加速/減速

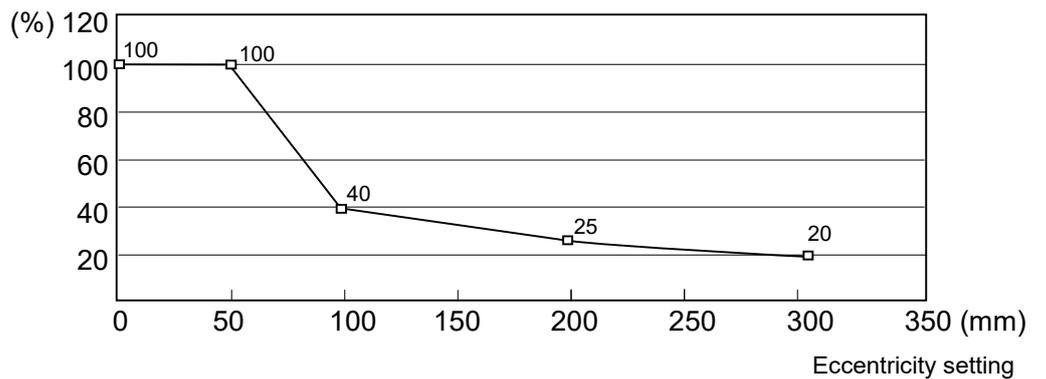
圖中的百分比是以額定偏心率(0.03 kg·m<sup>2</sup>)的加速/減速為100%基準。



慣性力矩參數(kg·m <sup>2</sup> )	依Inertia (慣性力矩) 自動設定加速/減速(%)
0	100
0.03	100
0.05	85
0.08	60
0.1	50

根據偏心量的設定自動設定

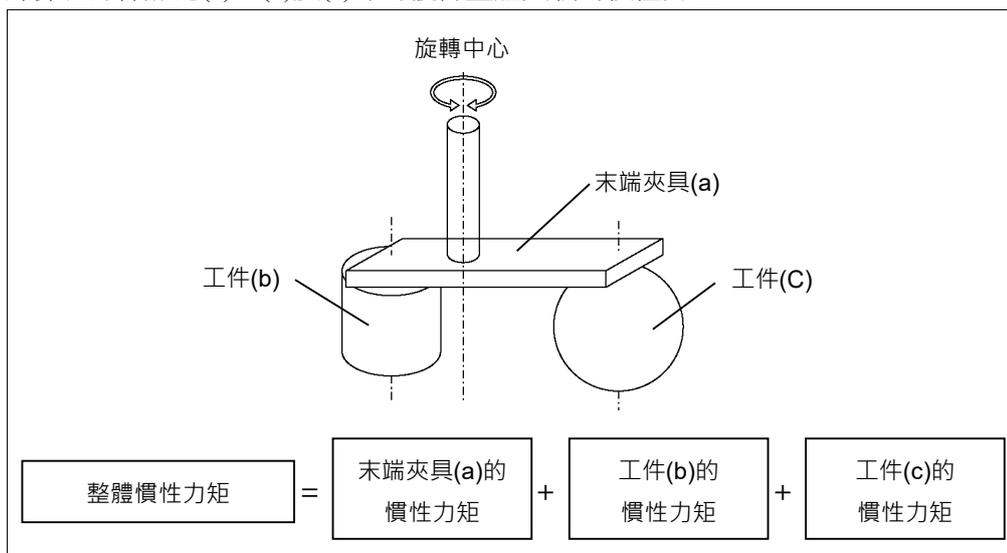
圖中的百分比是以額定偏心率(50 mm)的加速/減速為100%基準。



偏心率參數(mm)	依 Inertia (偏心率) 自動設定加速/減速(%)
0	100
50	100
100	40
200	25
300	20

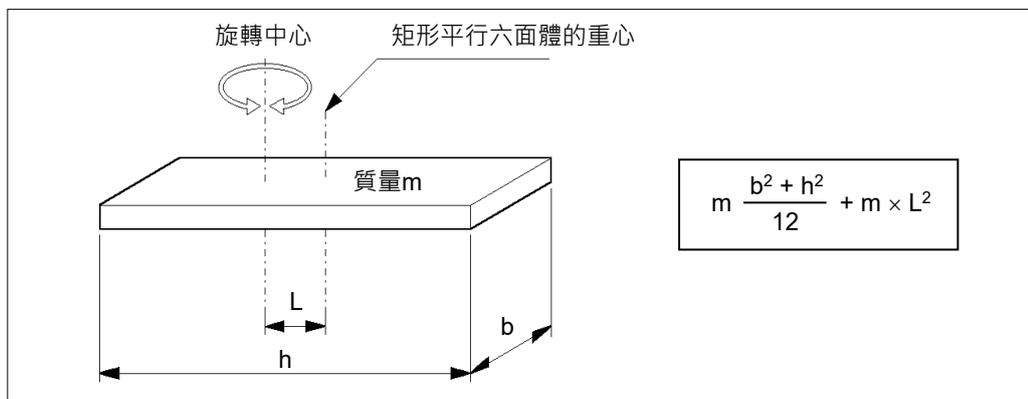
計算慣性力矩

請參閱下列公式範例以計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。  
 計算各部件加總(a)、(b)及(c)即可獲得整體負載的慣性力矩。

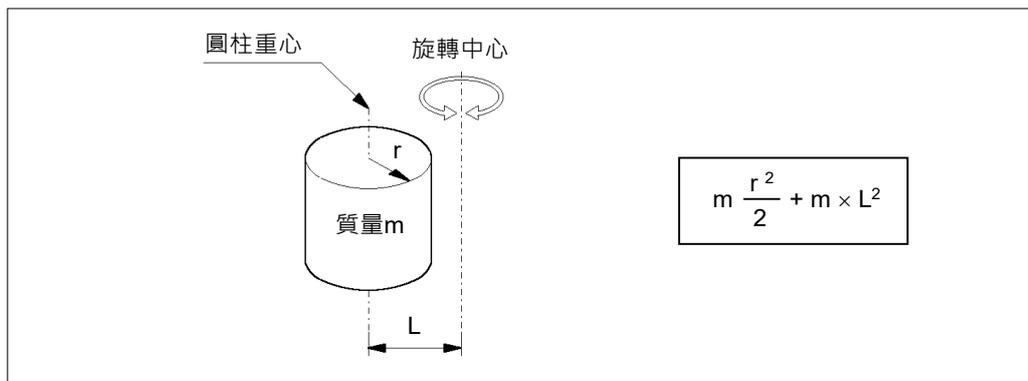


計算慣性力矩(a)、(b)及(c)的方式如下所示。利用基本公式計算總慣性力矩。

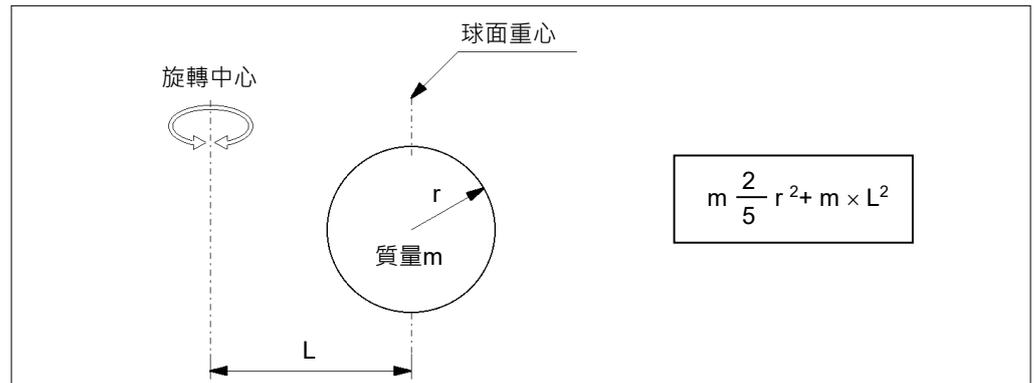
(a) 矩形平行六面體的慣性力矩



(b) 圓柱的慣性力矩



## (c)球面的慣性力矩



## 4.4 關節#3自動加速/減速注意事項

機器人動作的速度與加速/減速，都會自動根據WEIGHT及INERTIA值和機器人的姿勢最佳化。

**WEIGHT設定**

根據WEIGHT命令設定的負載重量，控制機器人的速度與加速/減速。負載重量增加越多，速度與加速/減速就越少，以防止殘餘震動。

**INERTIA設定**

根據INERTIA設定設定的慣性力矩，控制機械臂#6的加速/減速。根據INERTIA設定設定的偏心量，控制整體機器人的加速/減速。負載慣性力矩及偏心量增加越多，則加速/減速越少。

**根據機器人的姿勢自動加速/減速**

根據機器人的姿勢控制加速/減速。機器人延伸機械臂或機器人動作產生頻繁震動時，將減少加速/減速。

設定適當的WEIGHT與INERTIA值，以便最佳化機器人的運轉。

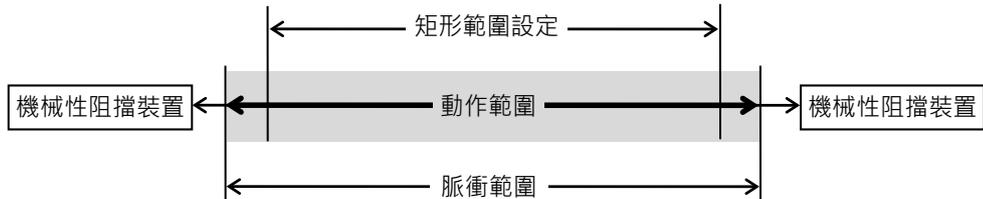
# 5. 動作範圍

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 設定動作範圍以確保安全時，必須同時設定脈衝範圍及機械性阻擋裝置。否則可能會造成嚴重的安全問題。</li> </ul>
--	---

原廠預設的動作範圍詳述於“2.4 標準動作範圍”。這是機器人的最大動作範圍。

設定動作範圍共有三種方式，說明如下：

1. 依脈衝範圍設定(適用於所有關節)
2. 依機械性阻擋裝置設定
3. 設定機器人的X、Y座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍



因佈局效率或安全緣故而變更動作範圍時，請依照5.1至5.3中的說明來設定範圍。

## 5.1 依脈衝範圍(適用於所有關節)設定動作範圍

脈衝為機器人動作的基本單位。機器人的動作範圍受脈衝下限與各關節上限間的脈衝範圍控制。

脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。

脈衝範圍必須設在機械性阻擋裝置的範圍內。

NOTE

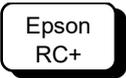


機械臂#4和#6沒有機械性阻擋裝置。

NOTE



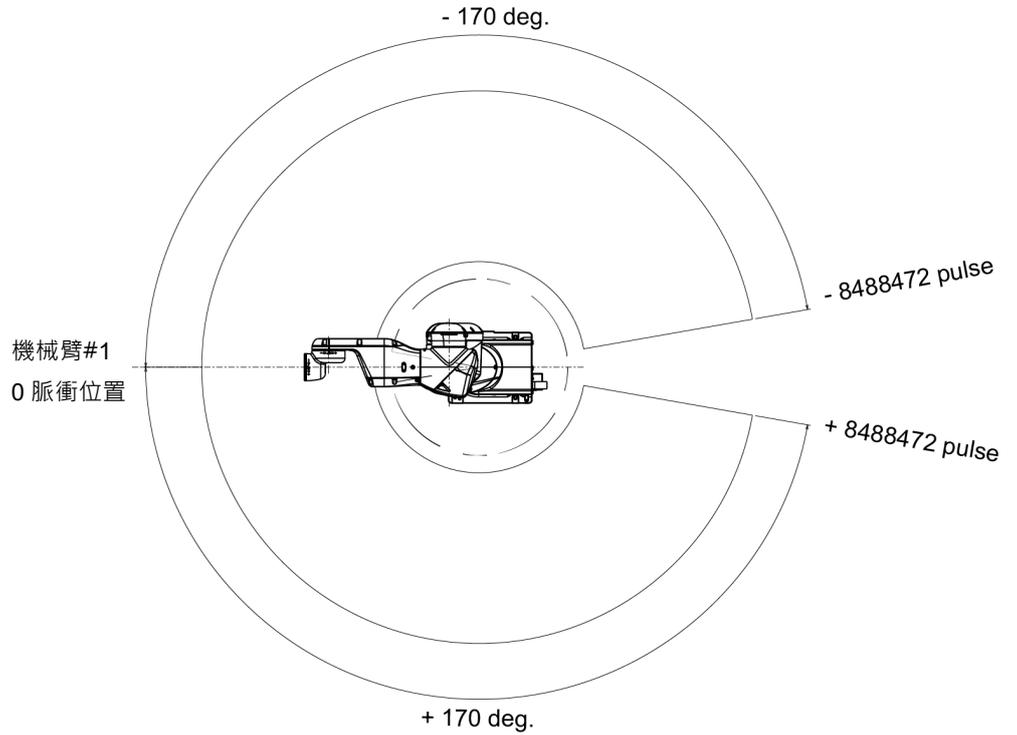
機器人一收到操作命令後，就會檢查操作前命令所指定的目標位置是否在脈衝範圍內。若目標位置不在設定的脈衝範圍內，就會發生錯誤且機器人不會移動。



可選擇[工具]-[機器人管理器]以設定[範圍]面板上顯示的脈衝範圍。(您也可在[命令]窗口中執行Range命令。)

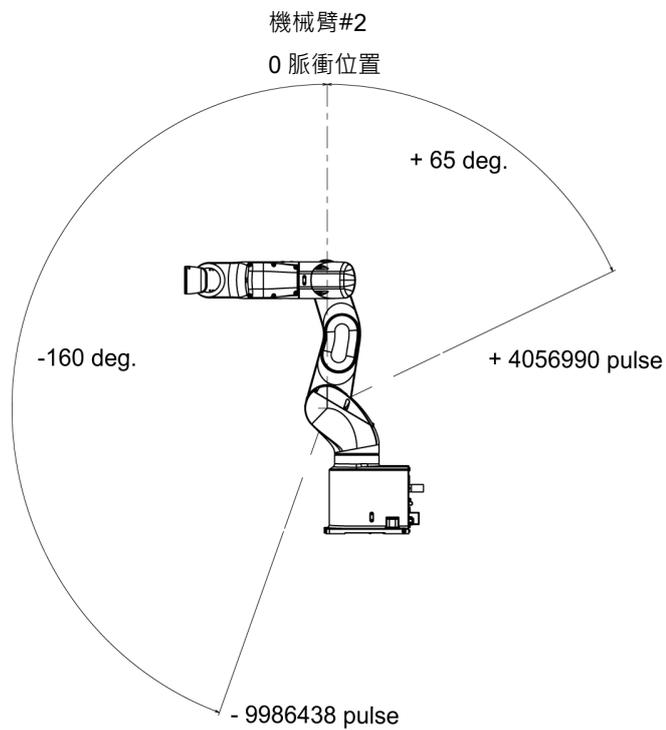
### 5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍

從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



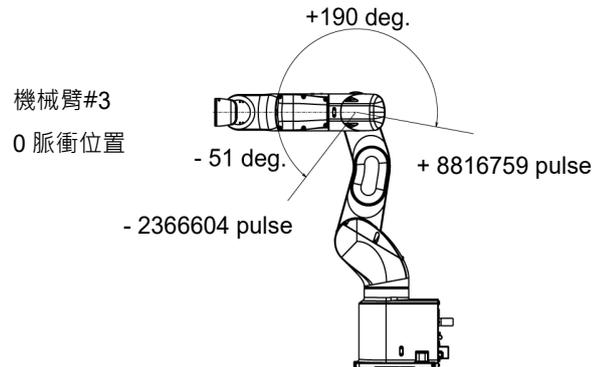
### 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

從下圖箭頭方向觀看時，順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



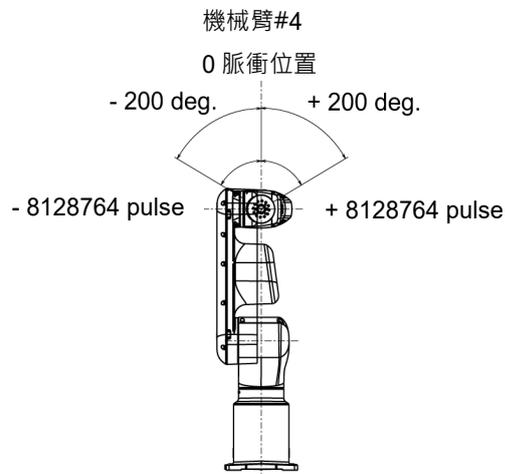
### 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

從下圖箭頭方向觀看時，順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



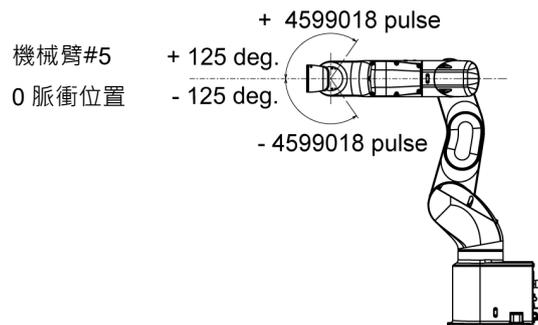
### 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

從下圖箭頭方向觀看時，順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



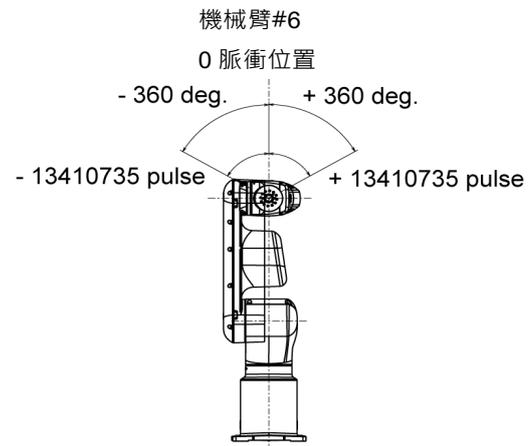
### 5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍

從下圖箭頭方向觀看時，順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



### 5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍

從下圖箭頭方向觀看時，順時針方向的脈衝值為正(+)，而逆時針方向的脈衝值為負(-)。



## 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

使用可調式機械性阻擋裝置(選購產品)能實際限制機器人可移動的絕對區域。

請確定事先關閉機器人的電源後，再進行作業。

未隨附螺栓，請自行準備。長度要符合標記的長度，耐腐蝕性高、且表面經過鍍鎳處理的螺栓。

變更機械性阻擋裝置的位置後，請再次指定脈衝範圍。

有關脈衝範圍設定的詳細資訊，請參閱設定與操作: 5.1 依脈衝範圍(適用於各關節)設定動作範圍。

請確實設定不超過機械性阻擋裝置設定角度的脈衝範圍。



有關可調機械阻擋裝置的安裝方法，請諮詢銷售商。

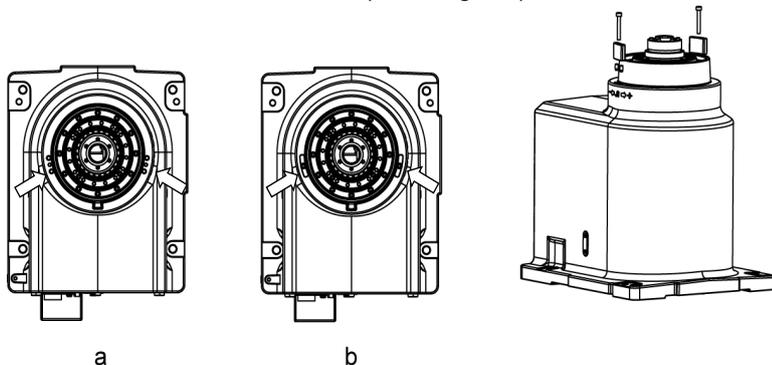
### 5.2.1 關節#1的動作範圍設定

在您希望的角度相對應的螺孔位置安裝可調式機械性阻擋裝置(J1)。

六角圓柱頭螺栓 1 - M4 × 28

強度 ISO898-1 property class 10.9或12.9等值

鎖緊扭力  $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )



	a	b
設定角度(度)	$\pm 170$	$-170 \sim +84$ 或 $-84 \sim +170$
脈衝值(pulse)	$\pm 8488472$	$- 8488472 \sim +4194304$ , 或 $- 4194304 \sim +8488472$
可調式機械性阻擋裝置(J1)	不適用(標準)	適用

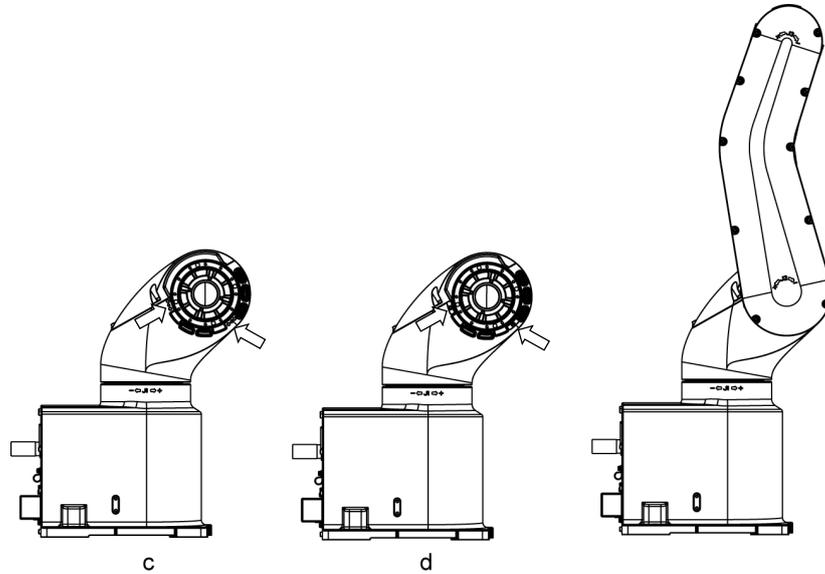
### 5.2.2 關節#2的動作範圍設定

在您希望的角度相對應的螺孔位置安裝可調式機械性阻擋裝置(J2)。

六角圓柱頭螺栓 1 - M4 × 16

強度 ISO898-1 property class 10.9或12.9等值

鎖緊扭力  $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

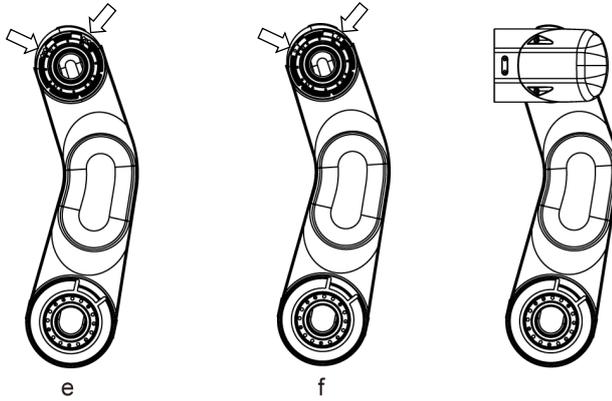


	c	d
設定角度(度)	-160, +65	-160~+43, 或-148~+65
脈衝值(pulse)	-9986438 +4056990	-9986438~+2683855, 或-9237455~+4056990
可調式機械性阻擋裝置(J2)	不適用(標準)	適用

### 5.2.3 關節#3的動作範圍設定

在您希望的角度相對應的螺孔位置安裝可調式機械性阻擋裝置(J3)。

六角圓柱頭螺栓 1 - M4 × 16  
 強度 ISO898-1 property class 10.9或12.9等值  
 鎖緊扭力  $4.0 \pm 0.2\text{N}\cdot\text{m}$  ( $41 \pm 2 \text{kgf}\cdot\text{cm}$ )



	e	f
設定角度(度)	-51, +190	-34~+190, 或-51~+173
脈衝值(pulse)	-2366604 +8816759	-1577736~+8816759, 或-2366604~+8027891
可調式機械性阻擋裝置(J3)	不適用(標準)	適用

### 5.3 透過關節角度組合限制機器人操作

若要防止機器人本體相互干擾，可依照關節#1、#2與#3的關節角度組合，限制機器人操作在指定動作範圍。

當機械臂的關節角度在下圖中的色彩區域內時，機器人操作會受到限制，且機器人停止。另外，如下所示，對色彩區域內部與外部的確定可能因色彩區域和白色區域邊界線上的計算誤差而不同。

在下列情形中可啟用限制機器人操作：

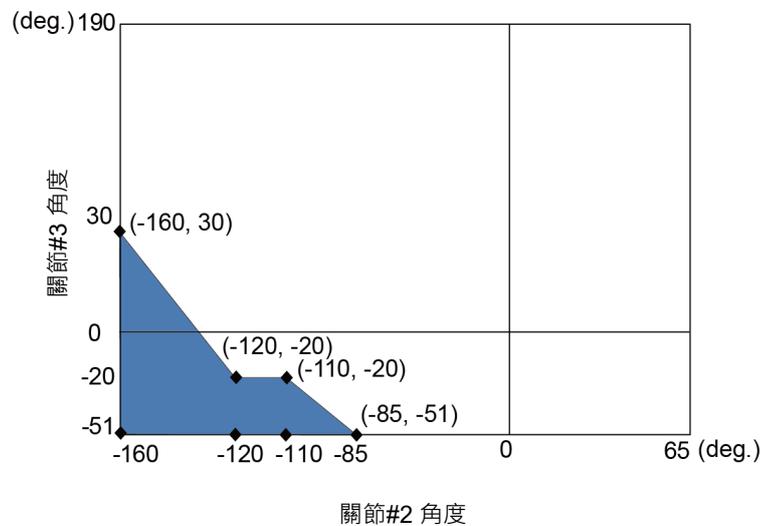
- 在CP動作命令執行期間
- 嘗試執行動作命令，將機器人移動至指定動作範圍中的目標點(或姿勢)時。

在下列情形中可停用限制機器人操作：

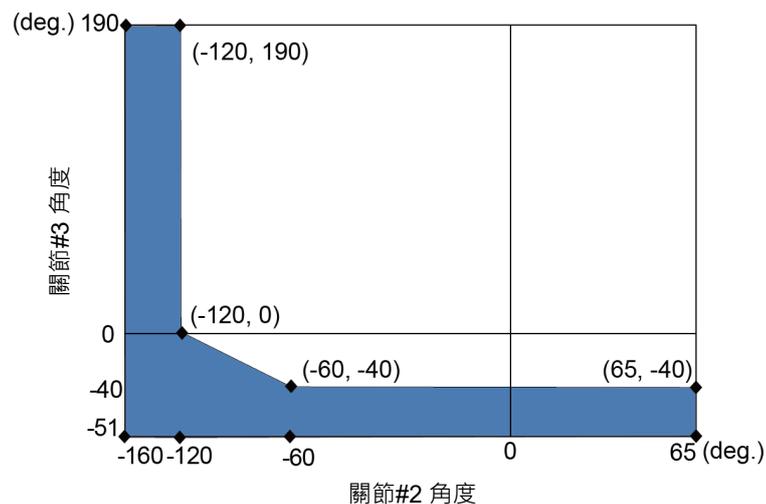
- 即使機械臂的關節角度位於上圖的色彩區域內，在PTP動作命令執行期間，機器人的機械臂仍會暫時通過指定動作範圍。

關節#2與#3的組合:

關節#1: -110度 ~ 110度



關節#1: -170度 ~ -110度或110度 ~ 170度

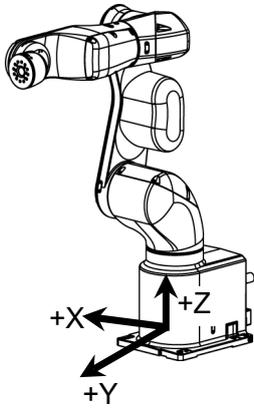


## 5.4 座標系統

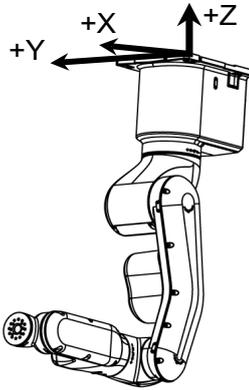
原始點為機器人安裝面與關節#1旋轉軸交叉的位置。

如需座標系統的詳細資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》

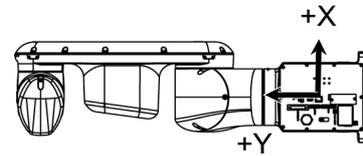
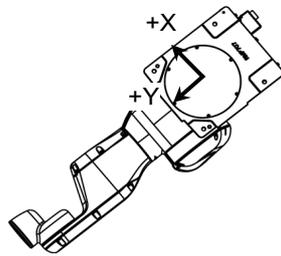
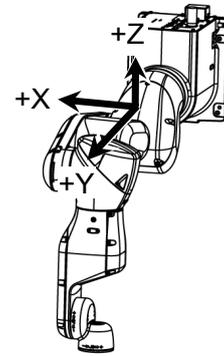
臺架式安裝



天吊式安裝\*



壁掛式安裝\*



\*: 僅適用於標準機型、交流規格機器人

## 5.5 變更機器人

本節說明如何變更Epson RC+的機器人型號。



注意

- 變更機器人時，請格外小心。變更時會初始化機器人校正參數(Hofs、CalPIs)、其他軸資訊與PG參數資料。在變更機器人之前，請確定依照以下程序儲存校正資料。
  1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
  2. 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]-[校準]。然後按一下<保存>。

(1) 選擇 Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。

(2) 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]。

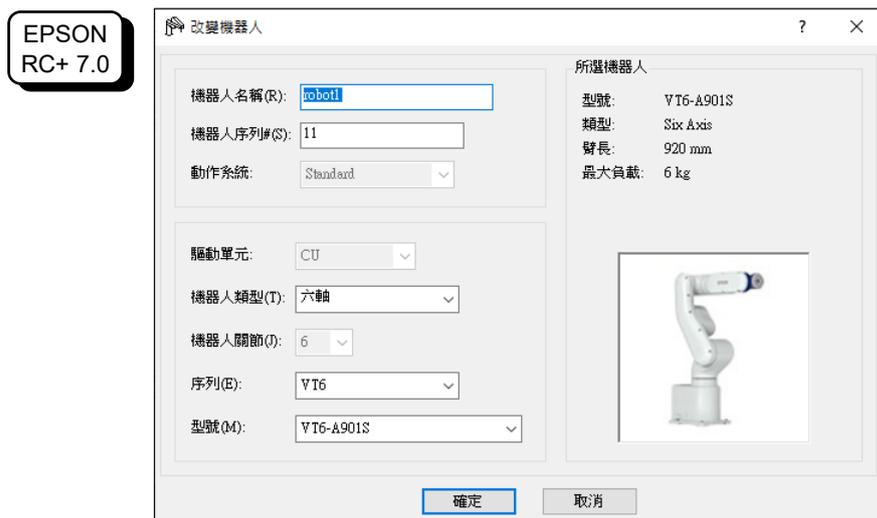
EPSON  
RC+ 7.0



Epson  
RC+ 8.0



(3) 按一下<變更...>按鈕。將顯示下列對話方塊。



- (4) 在機器人名牌上輸入機器人名稱及序號。任何序號皆可輸入。不過，請輸入機器人上印刷的號碼。
- (5) 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。
- (6) 在[序列]方塊中選擇機器人系列名稱。
- (7) 在[型號]方塊中選擇機器人型號。  
 可用的機器人將根據目前安裝馬達驅動器的格式顯示。使用[類比演示(機器人不動作)]時，所有在步驟 6 選擇的系列機器人都將顯示。
- (8) 點選<確定 >按鈕。控制器將重新啟動。

## 5.6 設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍

機器人XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍，可透過限制機器人操作區域與XYLIM設定指定。

定義受限的機器人操作區域，讓末端夾具不致干擾機器人的後側。決定X與Y座標上下限的XYLIM設定。

受限機器人操作區域與XYLIM設定，僅適用於軟體。因此，這些設定並不會變更實際範圍。最大實際範圍是以機械性阻擋裝置的位置為基準。

在關節測試運轉期間，將停用這些設定。因此請小心不要讓末端夾具與機器人或周邊設備產生碰撞。

Epson  
RC+

選擇[工具]-[機器人管理器]，在顯示的[XYZ限定]面板上進行XYLim設定。  
(您也可從[機器人管理器]中執行XYLim命令。)

## 6. 操作模式與LED燈

### 6.1 操作模式的概述

機器人系統具備三種操作模式。

TEACH模式	本模式可藉由使用教導器進行點位資料示教並確認與機器人相近的資料點位。 在此模式下，機器人的運轉處於低電力狀態。
AUTO模式	本模式可使機器人系統自動運轉(程式執行)以進行製造操作，以及進行機器人系統的編程，偵錯，調整及維護等作業。 於本模式中，無法在安全防護開啟的情況下操作機器人或執行程式。
TEST模式	本模式於按壓啟用開關，且開啟安全防護設施時，可進行程式驗證。 此為安全標準中所定義的低速程式驗證功能(T1: 手動減速模式)。於本模式中，可在低速時執行多工處理/單一工作、多機器人處理/單機器人處理的特定功能。

### 6.2 切換操作模式

請使用教導器上的模式選擇開關變更操作模式。

TEACH模式	若要使用TEACH模式，請將模式選擇開關切換成「Teach」。 切換至TEACH模式時，會使正在執行的程式暫停。 運作中的機器人會因為快速暫停而停止運作。(Quick Pause)
AUTO模式	若要使用AUTO模式，請將模式選擇開關切換成「Auto」，並且開啟解鎖輸入訊號。
TEST模式	若要使用TEACH模式，請將模式選擇開關切換成「Teach」。在TEACH模式的[Jog & Teach]對話框按下<F1>鍵-[Test Mode]。模式將會變更為TEST模式。

## 6.3 程式模式(AUTO)

### 6.3.1 何謂程式模式(AUTO)？

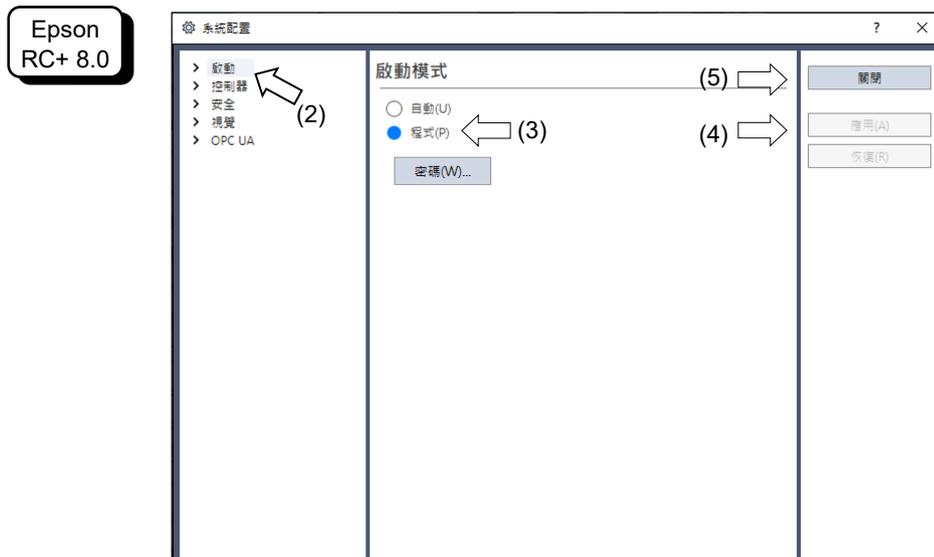
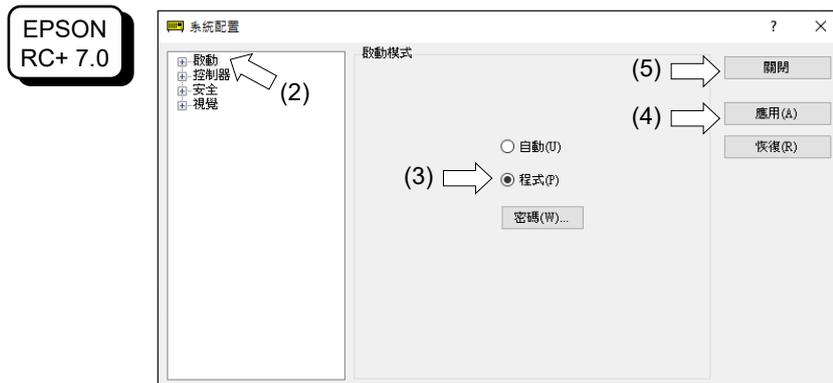
程式模式是用於機器人系統的編程，偵錯，調整及維護等作業。

請依照以下程序以切換至程式模式。

### 6.3.2 從Epson RC+設定

從Epson RC+將現有模式切換成程式模式。

(1) 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話框。



- (2) 選擇[啟動]。
- (3) 選擇[啟動模式]-<程式>鈕。
- (4) 點選<應用>鈕。
- (5) 點選<關閉>鈕。

## 6.4 自動模式(AUTO)

### 6.4.1 何謂自動模式(AUTO)？

自動模式(AUTO)可使機器人系統自動運轉。

切換至自動模式(AUTO)的程序，如以下所示。

- A：請將Epson RC+的啟動模式設定為「自動」，並啟動Epson RC+。  
(請參閱“6.3.2 從Epson RC+設定”。)
- B：使Epson RC+離線。

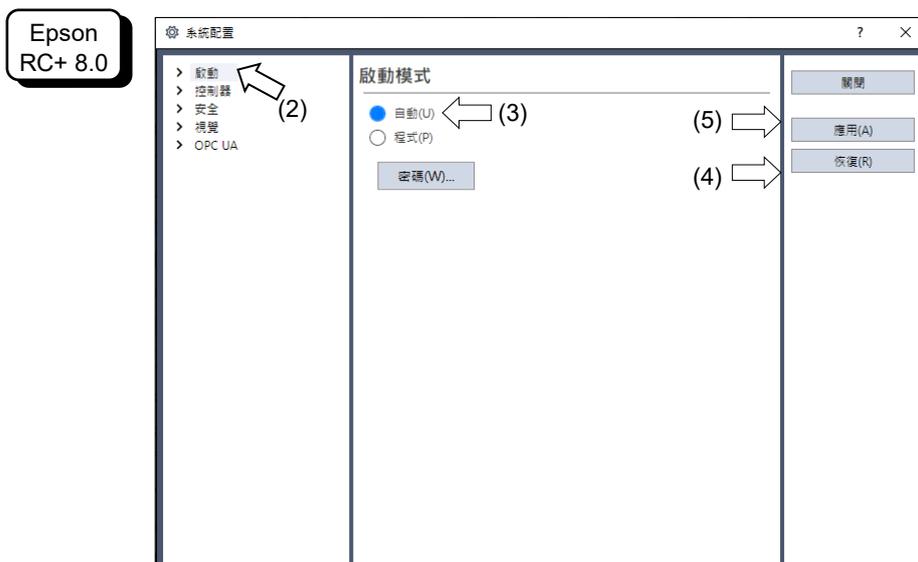
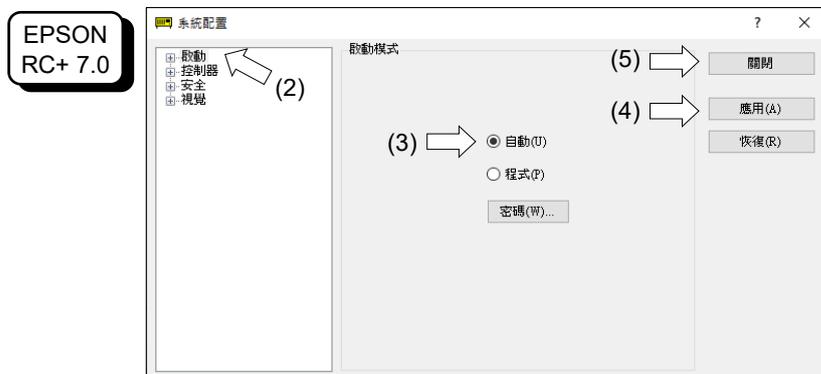


從Epson RC+指定的控制裝置執行與及停止程式。(請參閱“6.4.3 從控制裝置設定”。)

### 6.4.2 從Epson RC+設定

從Epson RC+將現有模式切換成自動模式(AUTO)。

- (1) 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話框。

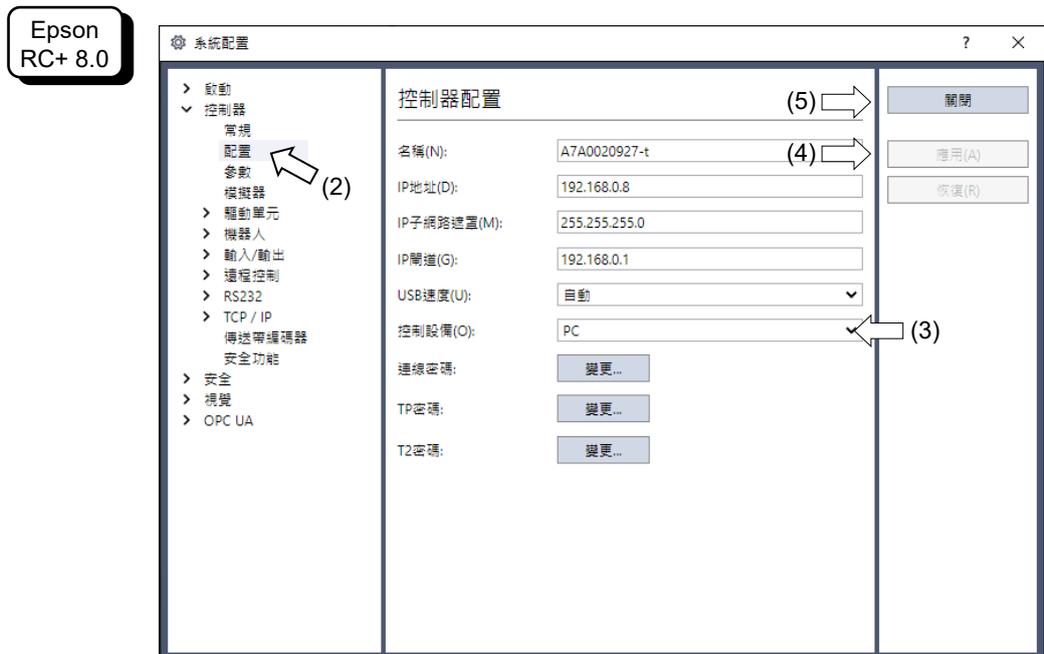
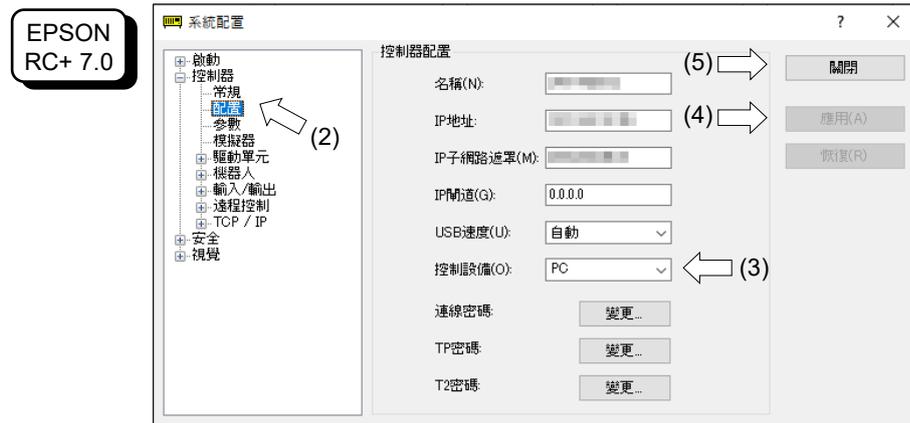


- (2) 選擇[啟動]。
- (3) 選擇[啟動模式]-<自動>鈕。
- (4) 點選<應用>鈕。
- (5) 點選<關閉>鈕。

### 6.4.3 從控制裝置設定

從Epson RC+設定控制裝置。

(1) 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]，以顯示[系統配置]對話框。

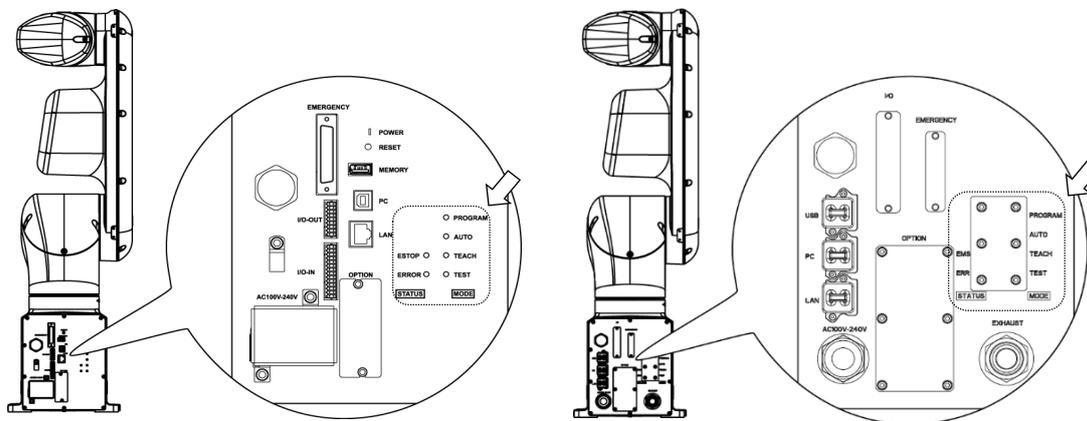


- (2) 選擇[控制器]-[配置]。
- (3) 選擇[控制設備]，從以下兩種類型選擇控制裝置。
  - 電腦
  - 遠端(I/O)
- (4) 點選<應用>鈕。
- (5) 點選<關閉>鈕。

## 6.5 LED燈

六個LED燈位於機器人的前端面板。

LED燈(ERROR, E-STOP, TEACH, TEST, AUTO, PROGRAM)根據控制器狀態(錯誤, 緊急停止, 示教模式, 自動模式, 程式模式)亮起。

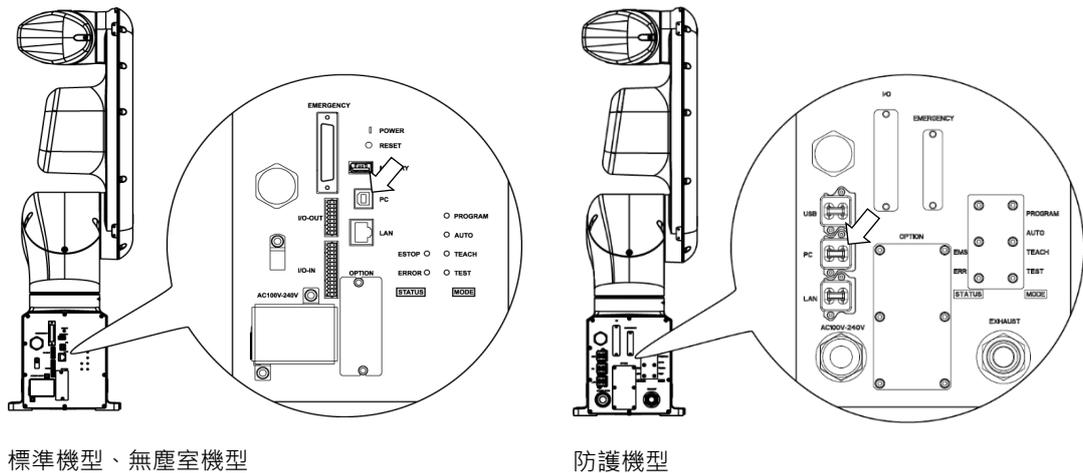


標準機型、無塵室機型

防護機型

控制器狀態	LED燈顯示
啟動 (所需時間根據裝置連線狀態而有不同。)	1. TEST, TEACH, AUTO, PROGRAM 閃爍(15秒) 2. 全部熄滅(10秒) 3. 全部亮起(~10秒) 4. 全部熄滅(10~30秒) 5. TEACH, AUTO, PROGRAM閃爍
對USB記憶體執行控制器狀態保存功能	TEACH, AUTO, PROGRAM 燈閃爍。
完成USB記憶體的控制器狀態保存	TEACH, AUTO, PROGRAM 燈亮起(維持2秒)。即使發生錯誤, ERROR燈也會保持熄滅。
USB記憶體的控制器狀態保存失敗	ERROR, TEACH, AUTO, PROGRAM 燈亮起(維持2秒)。
錯誤	ERROR燈亮起。
警告	ERROR燈閃爍。
緊急停止	E-STOP燈亮起。
教學模式	TEACH燈閃爍。
自動模式(自動模式)	AUTO燈閃爍。
程式模式(自動模式)	PROGRAM燈閃爍。
斷電狀態	TEACH、AUTO燈亮起。
TEST模式	TEST燈亮起。

## 7. 開發電腦連接埠



標準機型、無塵室機型

防護機型

### NOTE



- 如需開發電腦與機器人連接的詳細資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》“[電腦與控制器通信]命令(設置功能表)”。
- 請務必先將Epson RC+安裝至開發電腦，而後以USB線連接開發電腦與機器人。如果機器人與開發電腦連接時，開發電腦未安裝Epson RC+，則將出現[Add New Hardware Wizard]。若出現精靈，請點選<Cancel>鈕。

### 7.1 何謂開發電腦連接埠

開發電腦連接埠支援下列USB類型。

- USB2.0高速/全速(自動選擇速度或全速模式)
- USB1.1全速

介面標準: USB規格適用Ver.2.0(USB Ver.1.1向上相容)

以USB線連接機器人與開發電腦，以展開機器人系統，或以安裝在開發電腦的Epson RC+軟體設定機器人配置。

開發電腦連接埠支援熱插拔功能。開發電腦與機器人的纜線可在電力開啟時插拔。然而，若於機器人或開發電腦連線時拔除USB線，則會停止動作。

## 7.2 注意事項

於連接開發電腦與機器人時，請確認下列事項。

- 連接開發電腦與機器人的USB線勿超過5 m。  
請勿使用USB集線器或延長線。
- 請確保沒有開發電腦以外的其他裝置使用開發電腦連接埠。
- 請使用支援USB2.0高速模式的電腦和USB線，以便於USB2.0高速模式中操作。
- 請勿強力拉扯或彎曲纜線。
- 請勿任意伸縮電纜。
- 當開發電腦與機器人連接時，請勿插拔開發電腦的其他USB裝置。否則與機器人的連接可能會遺失。

## 7.3 軟體設定與連接確認

開發電腦與機器人的連線說明。

- (1) 請確認連接至開發電腦的機器人已安裝軟體Epson RC+。  
(若未安裝，請安裝軟體。請參閱《Epson RC+ 使用指南》。)
- (2) 以USB線連接開發電腦與機器人。
- (3) 開啟機器人。
- (4) 啟動Epson RC+。
- (5) 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]，以顯示[電腦與控制器通信]的對話。

EPSON  
RC+ 7.0



Epson  
RC+ 8.0



- (6) 選擇「No.1 USB」並點選<連接>鈕。
- (7) 完成開發電腦與機器人的連線後，[連接狀態:]會顯示「已連接」。請確認已顯示「已連接」，並點選<關閉>鈕，以關閉[電腦與控制器通信]對話。



開發電腦與機器人間連線完成。現在，即可從Epson RC+使用機器人系統。

## 7.4 開發電腦與機器人中斷連線

開發電腦與機器人通訊中斷。

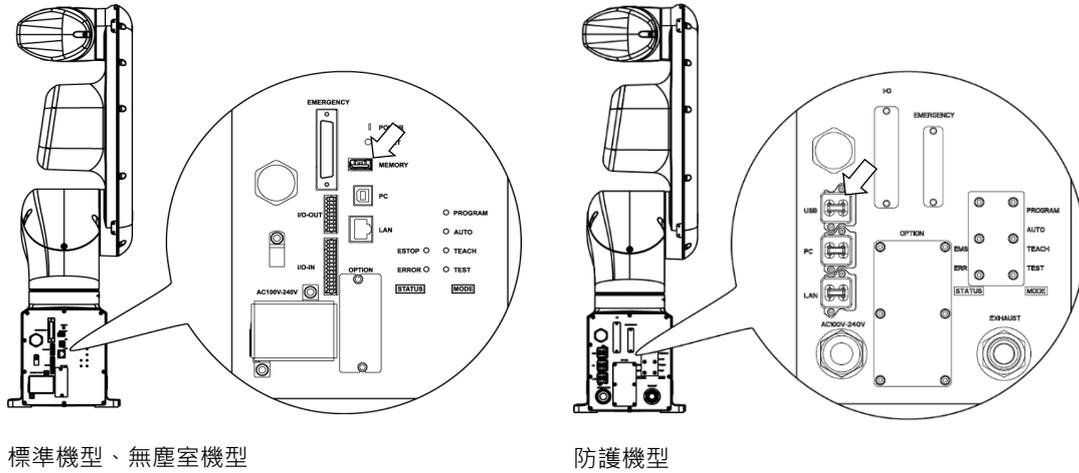
- (1) 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[電腦與控制器通信]，以顯示[電腦與控制器通信]的對話。
- (2) 點選<斷開>鈕。  
機器人與開發電腦之間的通訊即會中斷，並可拔除USB線。



如果在機器人和開發電腦連接時拔除USB線，機器人將會停止動作。於拔除USB線前，請確認點選[電腦與控制器通信]對話框中的<斷開>鈕。

# 8. 記憶體連接埠

請將市售的USB記憶體連接至機器人記憶體連接埠，以便在USB記憶體中使用控制器狀態保存功能。



標準機型、無塵室機型

防護機型

## 8.1 何謂控制器狀態保存功能？

此功能可將各種機器人資料儲存至USB記憶體。儲存在USB記憶體的資料會載入至Epson RC+，可輕易且準確地取得機器人和程式的狀態。

已儲存的資料亦可用於還原機器人。

操作機器人時，無法對USB記憶體執行狀態保存。

## 8.2 使用控制器狀態保存功能前的注意事項

### 8.2.1 注意事項

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 啟動機器人後，可以在任何時間及任何機器人狀態下使用控制器狀態保存功能。不過，執行此功能時，則無法從主控台執行停止及暫停等操作。此外，此功能會影響機器人的循環時間以及和Epson RC+間的通訊。除非必要，否則請勿在操作機器人時執行此功能。</li> </ul>
--	---

- 即使控制器上連接埠為通用USB連接埠，但請務必確認USB連接埠僅用於USB記憶體。
- 請直接將USB記憶體插入機器人的記憶體連接埠。機器人和USB記憶體間的電纜或集線器連線不保證能正常運作。
- 請務必緩慢插入或取下USB記憶體。
- 請勿使用編輯器編輯已儲存的檔案。資料還原至機器人後，並不保證機器人系統能夠正常運作。

### 8.2.2 適用的USB記憶體

請使用符合下列條件的USB記憶體。

- 支援USB2.0
- 無安全功能  
含有密碼輸入功能的USB記憶體無法使用。
- 無須在以下作業系統中安裝驅動程式或軟體: Windows 8, Windows 10, Windows 11, Linux。  
(如需關於支援Epson RC+之作業系統的資訊,請參閱《Epson RC+ 使用指南》。)

## 8.3 控制器狀態保存功能

### 8.3.1 控制器狀態保存功能



注意

- 啟動機器人後,可以在任何時間及任何機器人狀態下使用控制器狀態保存功能。不過,執行此功能時,則無法從主控台執行停止及暫停等操作。此外,此功能會影響機器人的循環時間以及和Epson RC+間的通訊。除非必要,否則請勿在操作機器人時執行此功能。

透過此程序以將機器人狀態儲存至USB記憶體。

- (1) 請將USB記憶體插入記憶體連接埠。  
資料傳輸開始時,TEACH、AUTO及PROGRAM燈會開始閃爍。請等待至LED燈狀態改變。  
(資料傳輸時間依據如專案等資料的大小而有所不同。)
- (2) 當機器人狀態保存完成時,TEACH、AUTO及PROGRAM燈會亮起兩秒鐘。請注意,即使處於錯誤狀態,ERROR燈也會保持熄滅。  
如果儲存失敗,TEACH、AUTO及PROGRAM燈會亮起兩秒鐘。
- (3) 請從機器人拔除USB記憶體。

#### NOTE



- 建議使用含有LED燈的USB記憶體,以檢查狀態變更。
- 在馬達為開啟狀態期間執行保存時,可能無法成功保存狀態。這時,請使用另一個USB記憶體,或於馬達為關閉狀態期間執行保存。

### 8.3.2 使用Epson RC+載入資料

以下所示為載入由Epson RC+儲存於USB記憶體的資料、以及顯示控制器狀態的程序。

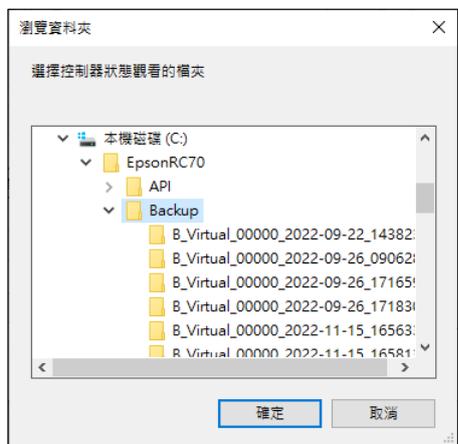
- (1) 請將USB記憶體插入已安裝Epson RC+的電腦裡。
- (2) 請確認以下資料夾顯示於USB記憶體中。  
「BU\_VT\_序號\_資料狀態」為儲存格式  
→ 範例: BU\_VT\_12345\_2013-10-29\_092951

(3) 請選擇Epson RC+功能表-[工具]-[控制器]，然後顯示[控制器工具]對話框。

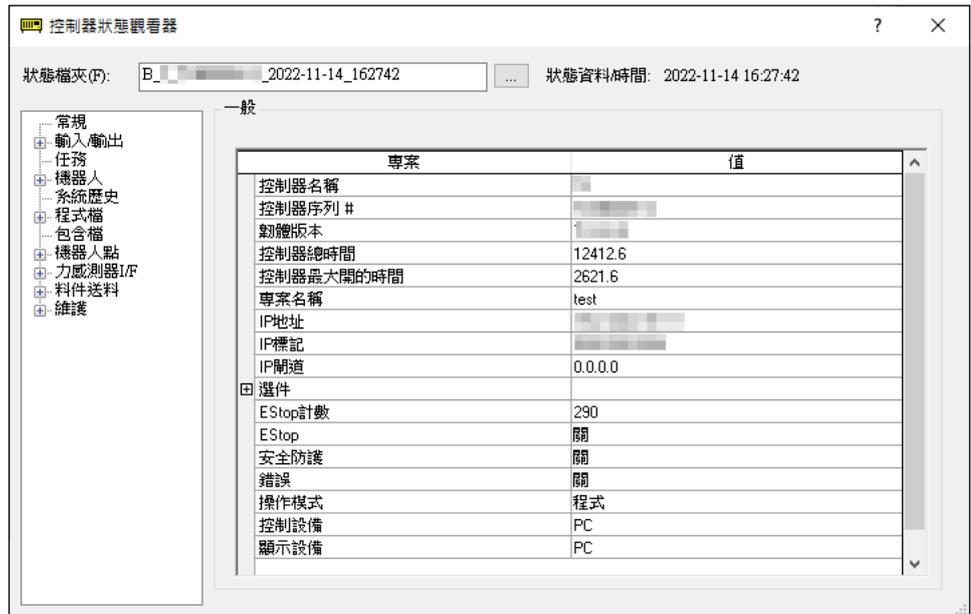


(4) 點選<觀看控制器狀態...>鈕。

(5) [瀏覽資料夾]對話框會隨即顯示。請選擇程序(2)中確認的USB記憶體的資料夾並點選<確定>鈕



- (6) [控制器狀態觀看器]對話框會隨即顯示，用以確認控制器的狀態。  
如需詳細資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》“[控制器](工具功能表)”中的檢視控制器狀態。

EPSON  
RC+ 7.0Epson  
RC+ 8.0

### 8.3.3 透過電子郵件傳輸

請依照以下程序以透過電子郵件傳輸儲存至USB記憶體的資料。

- (1) 請將USB記憶體插入可發送電子郵件的電腦裡。
- (2) 請務必確認USB記憶體中含有以下資料夾。  
「BU\_VT\_序號\_資料狀態」為儲存格式  
→ 範例: BU\_VT\_12345\_2013-10-29\_092951
- (3) 使用電子郵件發送所有資料夾。

#### NOTE



- 進行傳輸前，請刪除與專案無關的檔案。
- 此功能是用於將來自終端使用者的資料發送至系統控制器以及Epson，以便進行問題分析。

## 8.4 資料詳細資訊

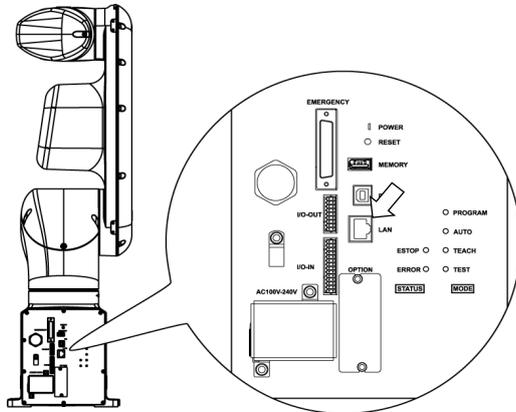
以下資料檔案是由控制器狀態保存功能所建立。

檔案名稱	概述	
Backup.txt	還原資訊檔	包含機器人還原資訊的檔案。
CurrentMnp01.PRM	機器人參數	儲存如ToolSet等資訊。
CurrentStatus.txt	儲存狀態	儲存程式及I/O狀態。
ErrorHistory.csv	錯誤歷程	
InitFileSrc.txt	初始設定	儲存控制器的各種設定。
MCSys01.MCD	機器人設定	儲存已連接機器人的資訊。
SrcmcStat.txt	硬體資訊	儲存硬體的安裝資訊。
ProjectName.obj	OBJ檔	專案的建立結果。 不包含Prg檔。
GlobalPreserves.dat	Global Preserve變數	儲存Global Preserve變數的值。
WorkQueues.dat	WorkQue資訊	儲存WorkQue佇列資訊的相關資訊。
MCSRAM.bin MCSYSTEMIO.bin MCTABLE.bin MDATA.bin SERVOSRAM.bin VXDWORK.bin	機器人的內部資訊	
除了ProjectName.obj 以外，所有與專案 相關的檔案 *1	專案	當在Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]-[控制器]- [參數]中，勾選[當導出狀態時，包含專案檔]核取方塊 時，專案檔案會隨即儲存。 包含程式檔案。

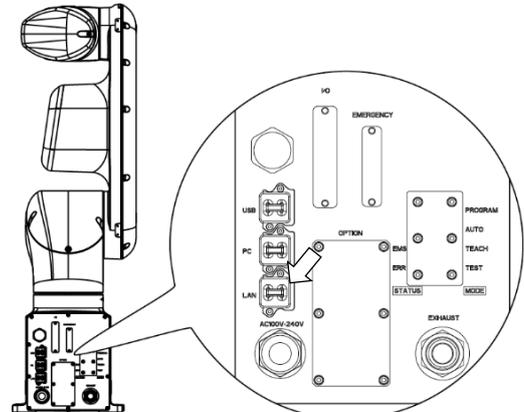
\*1 「除了 ProjectName.obj 以外，所有與專案相關的檔案」的儲存位置可透過設定指定。

## 9. LAN(乙太網路通訊)連接埠

- NOTE**  - 請參閱《Epson RC+ 使用指南》“[電腦與控制器通信]命令(設置功能表)”，以獲得開發電腦與機器人連接的其他詳細資訊。
- 如需乙太網路(TCP/IP)通訊與機器人應用程式軟體的資訊，請參閱 Epson RC+ 線上說明及《Epson RC+ 使用指南》“TCP/IP通訊”。



標準機型、無塵室機型



防護機型

### 9.1 何謂LAN(乙太網路通訊)連接埠？

乙太網路通訊連接埠支援100BASE-T X / 10 BASE-T。

此連接埠用於以下兩種不同用途。

#### 連接開發電腦

LAN(乙太網路通訊)連接埠是用於連接機器人和開發電腦。  
同等操作可用於透過開發電腦連接埠連接機器人和開發電腦。  
(請參閱“7. 開發電腦連接埠”)

#### 連接其他機器人、控制器或電腦

LAN(乙太網路通訊)連接埠可作為乙太網路(TCP/IP)通訊連接埠，以在機器人應用程式軟體的多個控制器之間進行通訊。

## 9.2 IP位址

爲了增強安全性，以下版本為控制器和PC的連接添加了密碼身份驗證。

F/W : Ver.7.4.58.x



有關密碼設置的詳細資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》“設置PC (Ethernet)連接身份驗證密碼”。

我們的機器人系統是假定在封閉的局域網中使用。爲了安全起見，全域IP地址的設置，被視爲訪問Internet，需要采用密碼進行連接身份驗證。

但是USB連接不使用密碼進行身份驗證。

請使用以下私人地址。

私人位址清單

10.0.0.1	至	10.255.255.254
172.16.0.1	至	172.31.255.254
192.168.0.1	至	192.168.255.254

控制器出廠時設置為預設值。

IP位址 : 192.168.0.1

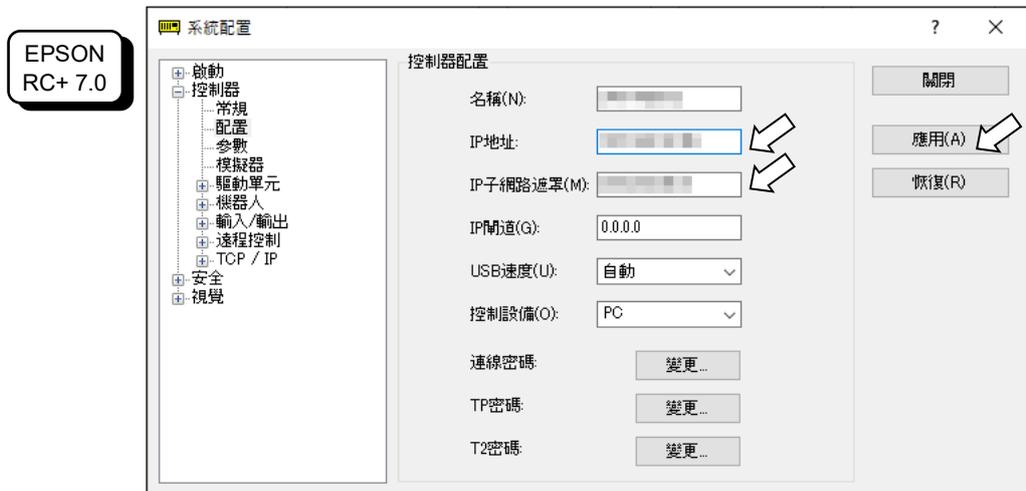
子網路遮罩 : 255.255.255.0

預設閘道 : 0.0.0.0

### 9.3 變更機器人的IP位址

本章節說明在使用USB線連接機器人的開發電腦連接埠和開發電腦時，如何變更機器人IP位址的程序。

- (1) 用於開發電腦與機器人間的連線。  
請參閱“7. 開發電腦連接埠”。
- (2) 請選擇Epson RC+功能表-[設置]-[控制器]，以顯示以下對話框。
- (3) 選擇[控制器]-[配置]。



- (4) 請輸入正確的IP位址和子網路遮罩，並點選<應用>鈕。
- (5) 點選<關閉>鈕。機器人會自動重新啟動。  
IP位址配置完成，且機器人重新啟動的對話框隨即消失。

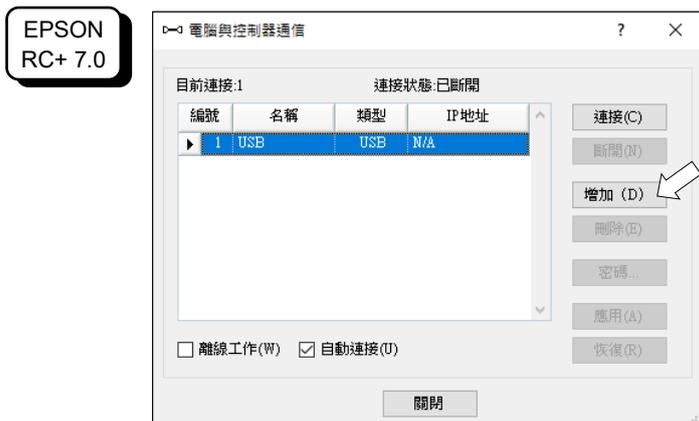


透過乙太網路連接機器人和開發電腦時，亦可變更機器人IP位址。不過，在乙太網路連線重新啟動機器人後，機器人和開發電腦不會自動連接。

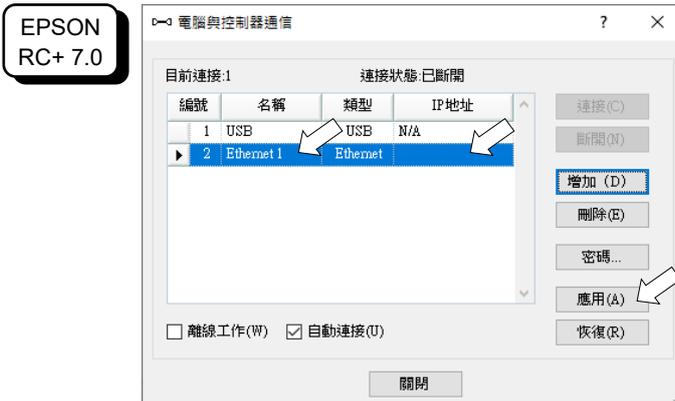
## 9.4 透過乙太網路連接開發電腦與機器人

開發電腦與機器人的連接說明如以下所示。

- (1) 請以USB線連接開發電腦與機器人。
- (2) 開啟機器人。
- (3) 啟動Epson RC+。
- (4) 在Epson RC+功能表的[設置]顯示[電腦與控制器通信]對話框。
- (5) 點選<增加>鈕。



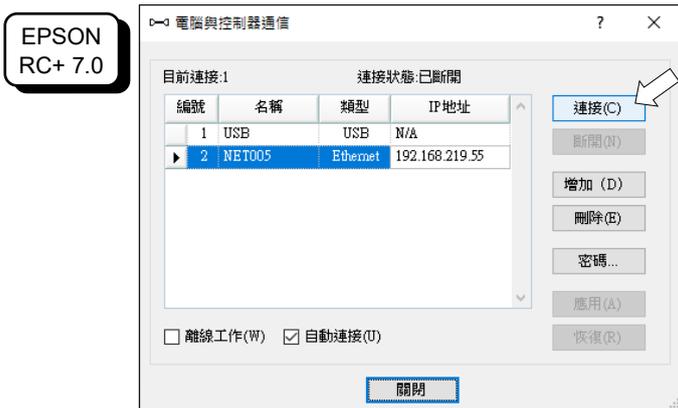
- (6) 連接「編號2」已新增。進行以下設定，然後點選<應用>鈕。  
 名稱: 可辨識要連接之機器人的有效值  
 IP位址: 機器人要連接的IP位址



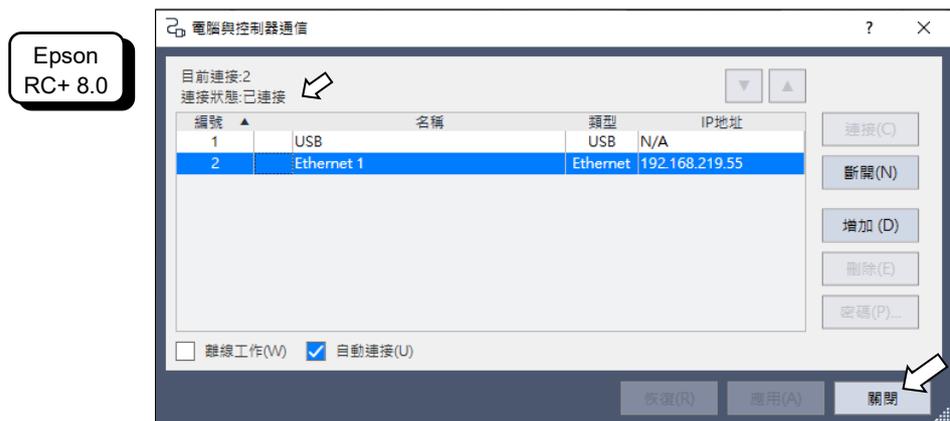
- (7) 程序(6)中所指定的[名稱]以及[IP地址]隨即顯示。



(8) 請務必確認「No.2」已選擇，並且點選<連接>鈕。



(9) 完成開發電腦與機器人的連線後，[連接狀態:]會顯示「已連接」。請確認已顯示「已連接」，並點選<關閉>鈕，以關閉[電腦與控制器通信]對話。



開發電腦與機器人間的連線完成。現在，即可從Epson RC+透過乙太網路連接使用機器人系統。

## 9.5 透過乙太網路中斷連接開發電腦與機器人

開發電腦與機器人的中斷連接說明如下所示。

- (1) 在Epson RC+功能表的[設置]顯示[電腦與控制器通信]對話框。
- (2) 點選<斷開>鈕。

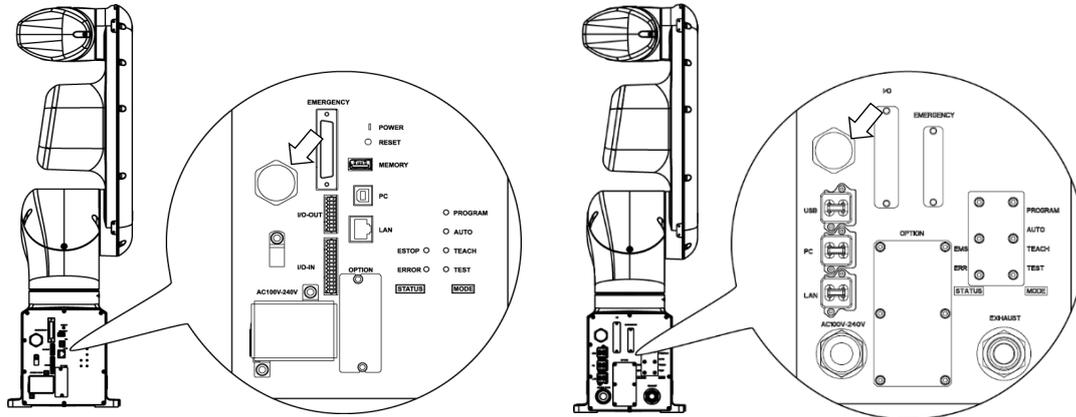
機器人與開發電腦之間的通訊即會中斷，並可拔除乙太網路線。



如果在機器人和開發電腦連接時拔除乙太網路線，機器人將會發生緊急停止並且停止動作。於拔除乙太網路線前，請確認點選[電腦與控制器通信]對話框中的<斷開>鈕。

## 10. TP埠

### 10.1 何謂TP埠？



標準機型、無塵室機型

防護機型

TP埠可連接教導器與機器人。您可以將其用來連接教導器(TP2、TP3和TP4)。

如果需要將TP2連接至VT系列機器人，則需要專用的轉換電纜\*。如果需要轉換電纜，請與當地供應商聯繫。

\*TP交換電纜: R12NZ900L6

#### NOTE



若TP埠未連接任何設備，則機器人會處於緊急停止狀態。當教導器未連接時，請將其與TP旁路插頭連接。

將卸下的TP保存到位，以便將其與控制器連接到的TP區分開來。

請勿將旁路街頭、TP2、TP3和TP4以外的裝置連接至TP埠。由於兩者的針腳分配不同，若TP埠與其他裝置連接，可能會導致裝置故障。

無法將外部啟用交換機連接到TP連接埠。使用TP中安裝的啟用開關。

## 10.2 教導器連接

專用電纜安裝於教導器上。請將此電纜接頭連接至TP埠。

通訊活動將會自動進行。請依照下列任一程序啟用教導器。

- 將教導器接頭插入機器人，然後開啟機器人。
- 在機器人開啟時，將教導器接頭插入機器人。

### NOTE



當機器人電源開啟時，允許連接及中斷連接教導器和控制器。

當教導器的模式選擇開關位於「Teach」位置時，如果將教導器接頭從機器人拔除，則操作模式將保持在TEACH模式。操作模式無法切換成AUTO模式。若將操作模式切換成「Auto」模式，請務必取下教導器。

管理員應監督示教吊墜的拆卸和保存。除了管理員允許的人，不要觸摸它。儲存時，請放在可以隨時確認它未連接到控制器的地方。

若需詳細資訊，請參閱以下手冊。

機器人控制器 選件 教導器 TP2

機器人控制器 選件 教導器 TP3

機器人控制器 選件 教導器 TP4。

## 11. 選購產品

VT系列機器人具有以下選購項目。

- 11.1 相機安裝板裝置
- 11.2 工具轉接器(ISO凸緣)
- 11.3 可調式機械性阻擋裝置
- 11.4 外部配線套件

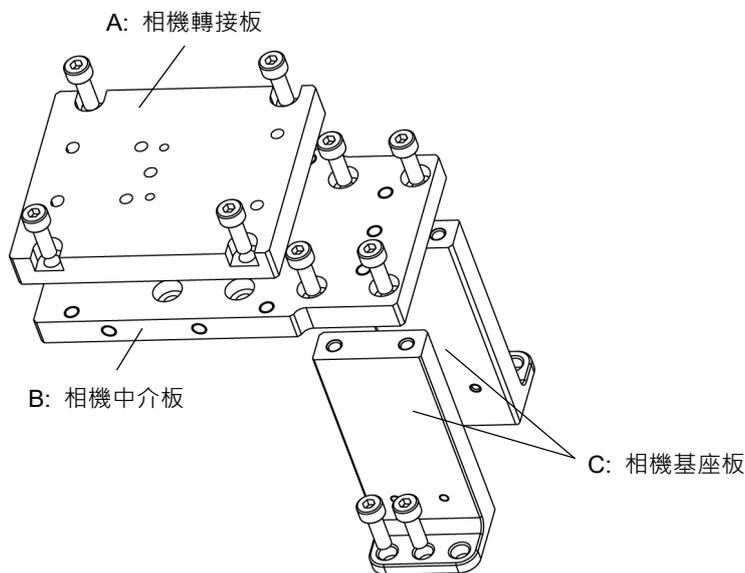
### 11.1 相機安裝板裝置

若要将攝影機安裝在VT系列機器人上，須先安裝攝影機安裝板裝置。

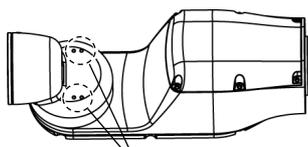


緊固內六角螺栓時，請參閱“1.3 緊固內六角螺栓”。

隨附零件	數量
A 相機轉接板	1
B 相機中介板	1
C 相機基座板	2
D 六角圓柱頭螺栓 M4×12	12

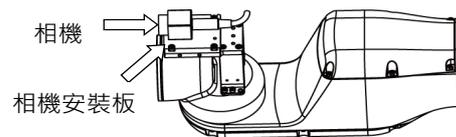


安裝



相機基座板安裝孔  
4-M4

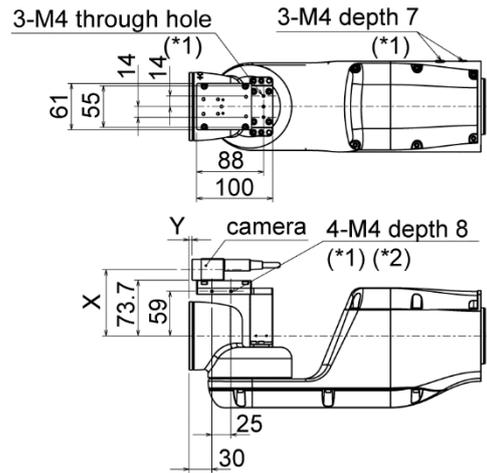
安裝相機後的機械臂前端外觀



如需安裝步驟的資訊，請參閱下列手冊：

Epson RC+ 選購品 Vision Guide 硬體及設定

相機安裝板的尺寸



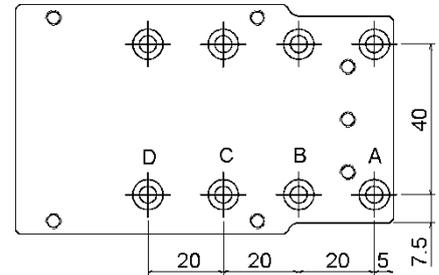
\*1: 可使用於固定電纜

\*2: 含對面

尺寸X與Y由相機中介板位置及所使用的相機大小而變更。請參閱下表數值。

相機中介板

相機中介板使用安裝孔A至D。  
藉由使用不同的安裝孔，可安裝在相機基座板的四個不同位置。



## 11.2 工具轉接器(ISO凸緣)

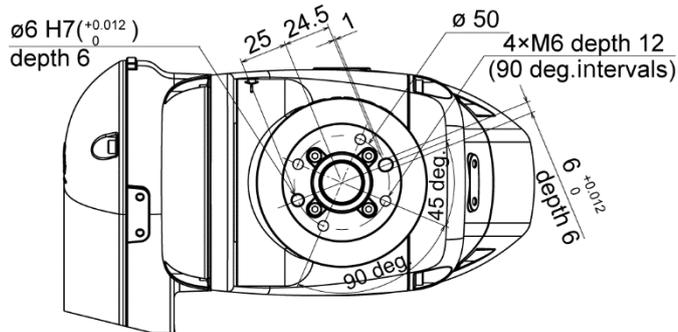
您可使用工具轉接器，將尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具安裝至VT系列機器人。



緊固內六角螺栓時，請參閱“1.3 緊固內六角螺栓”。

隨附零件	數量
ISO凸緣	1
插銷	2
六角圓柱頭螺栓 M5×15	4

### ISO凸緣尺寸

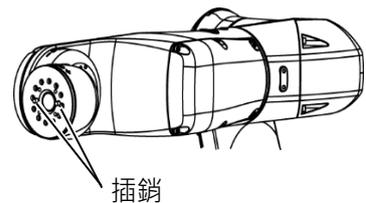


\* 各尺寸和公差，遵照ISO9409-1-50-4-M6標準

### ISO凸緣的安裝

- (1) 按壓插銷至機械臂#6 前端凸緣。

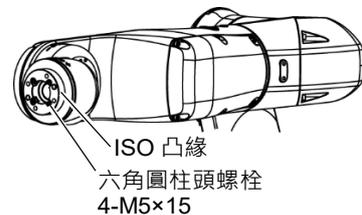
插銷突出部分: 距離凸緣 4 mm



插銷

- (2) 將插銷對準ISO凸緣上的插銷孔，然後安裝ISO凸緣。

六角圓柱頭螺栓: 4-M5×15



ISO 凸緣  
六角圓柱頭螺栓  
4-M5×15

## 11.3 可調式機械性阻擋裝置

此選項用於以機械方式限制機器人的動作範圍。

如需安裝及角度限制測量的詳細資訊，請參閱“5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍”。



緊固內六角螺栓時，請參閱“1.3 緊固內六角螺栓”。

### 可調式機械性阻擋裝置(J1)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(J1)	1
六角圓柱頭螺栓 M4×28	1
插銷	2

### 可調式機械性阻擋裝置(J2)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(J2)	1
六角圓柱頭螺栓 M4×16	1
插銷	2

### 可調式機械性阻擋裝置(J3)

隨附零件	數量
可調式機械性阻擋裝置(J3)	1
六角圓柱頭螺栓 M4×16	1
插銷	2

## 11.4 外部配線套件

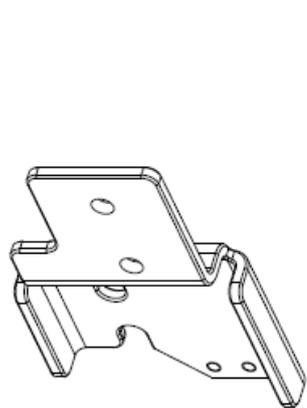
末端夾具用的配線或氣送管為用於固定機器人的選購產品。客戶可以根據實際的機器人動作環境，可以選擇和使用合適的外部配線套件。



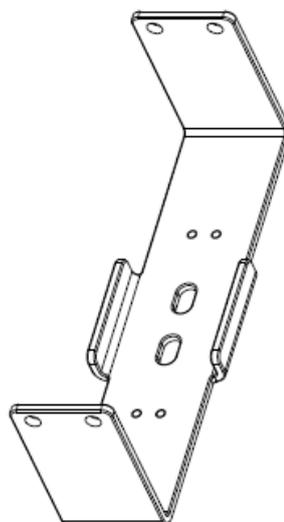
緊固內六角螺栓時，請參閱“1.3 緊固內六角螺栓”。

隨附零件		數量
電纜固定鈹金	用於基座	1
	用於關節#2	1
	用於關節#3之1	1
	用於關節#3之2	1
	用於關節#5	1
束線帶		5
電纜保護墊		5
六角圓柱頭螺栓M4×10		16

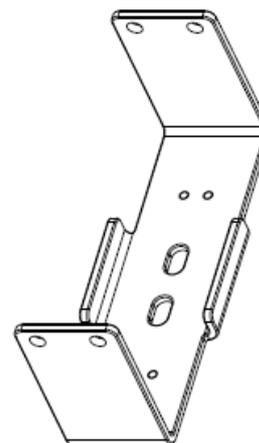
電纜固定鈹金一覽



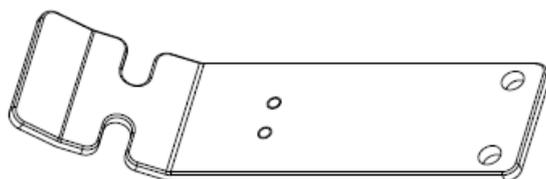
用於基座



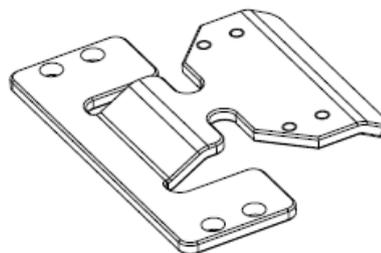
用於關節#2



用於關節#3 之 1



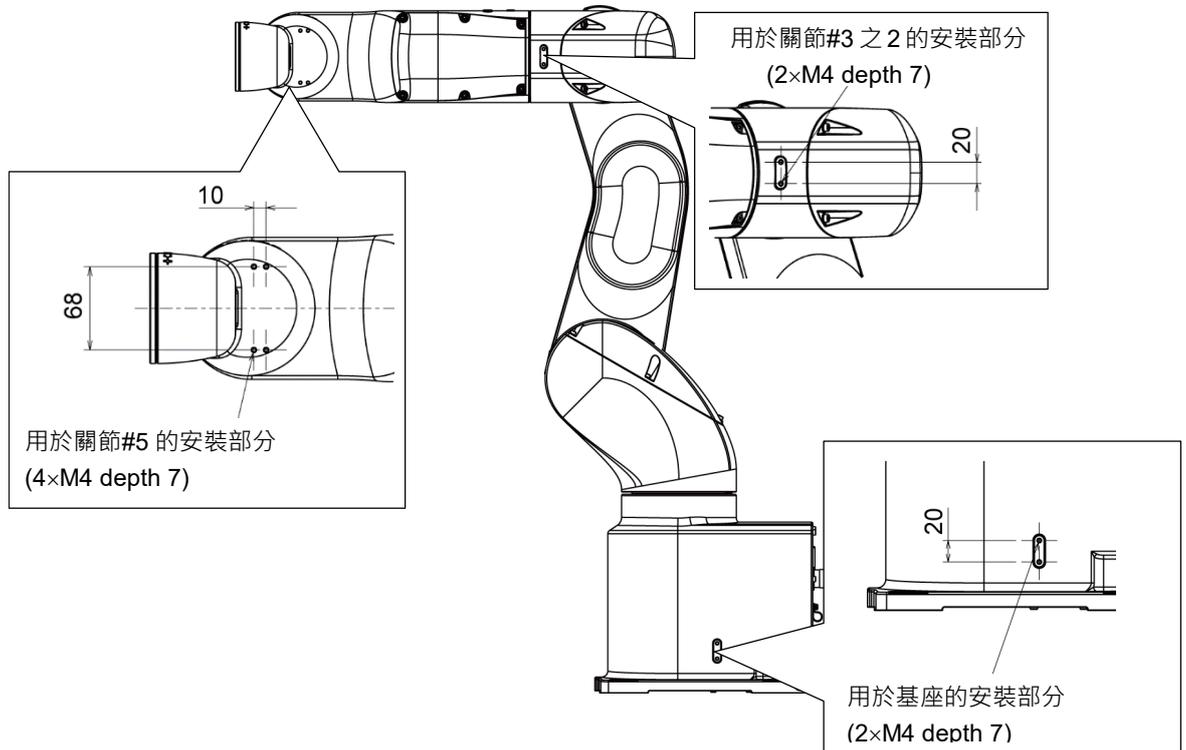
用於關節#3 之 2

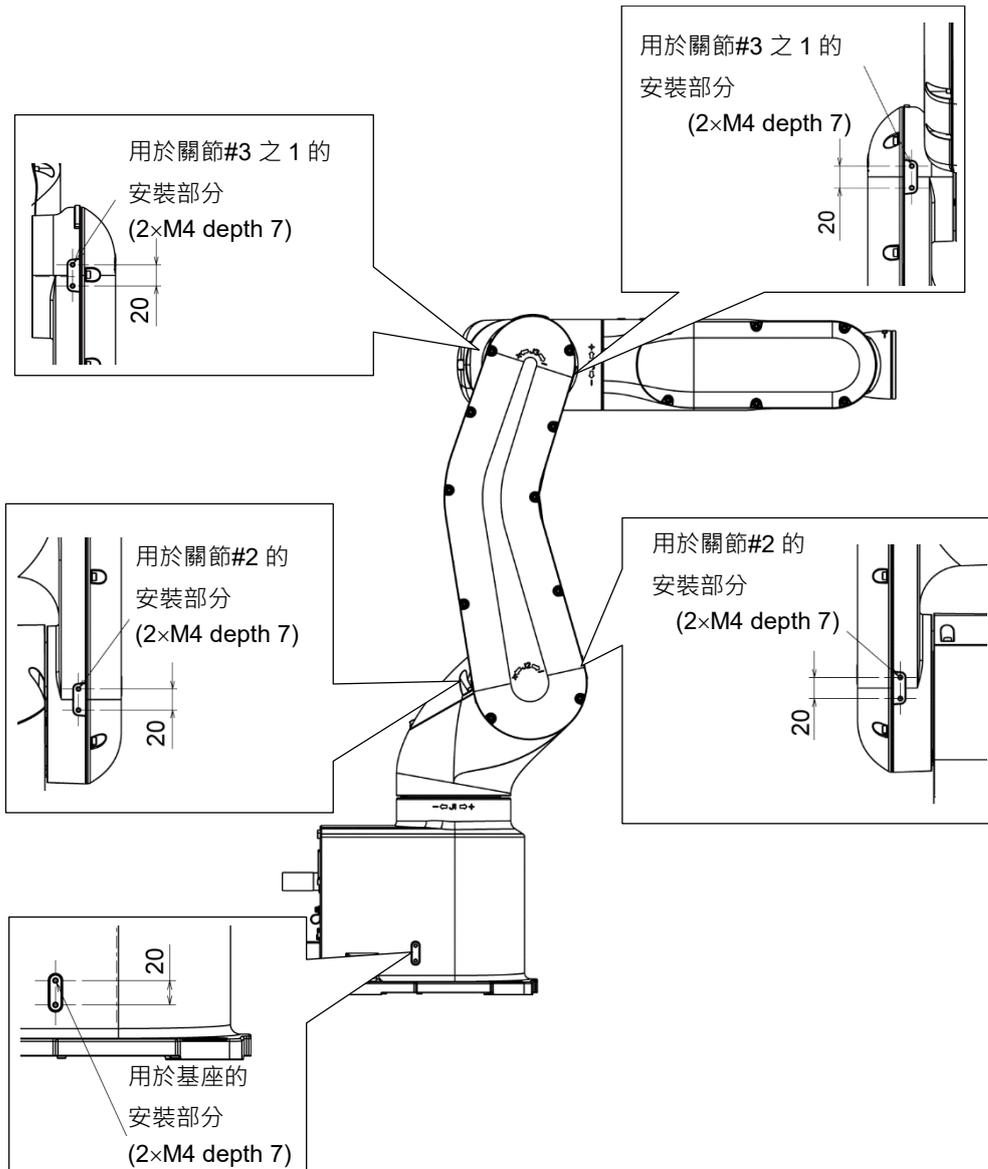


用於關節#5

## 電纜固定鉸金的安裝位置

基座的兩側有兩處安裝部分。用戶根據實際的機器人動作環境，可以選擇合適的電纜固定鉸金進行佈線。





## 電纜固定鈹金的安裝方法

## 用於基座的鈹金

## 安裝

- (1) 將固定鈹金安裝至機器人。  
六角圓柱頭螺栓: 2-M4×10  
鎖緊扭力:  $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$



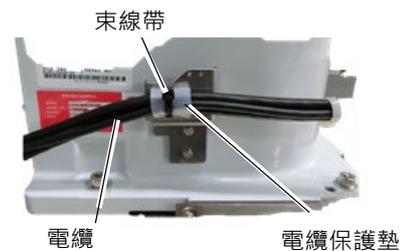
六角圓柱頭螺栓  
2-M4×10

電纜的  
固定方法

- (2) 首先將電纜保護墊包住。  
然後將束線帶依次穿過電纜固定鈹金上用於固定電纜的切口部分和長孔部分後，固定在電纜保護墊上方。

束線帶

電纜保護墊



電纜

電纜保護墊

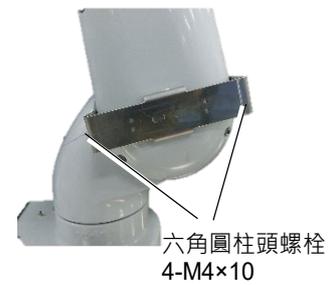
## NOTE



固定電纜時，在允許彎曲半徑 $R$ 的規格內預留一定的長度，且防止各關節部動作時發生電纜的拉扯。

用於關節#2的鈹金

- 安裝 (1) 將固定鈹金安裝至機器人。  
六角圓柱頭螺栓: 4-M4×10  
鎖緊扭力:  $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$



- 電纜的固定方法 (2) 首先將電纜保護墊包住。  
然後將束線帶穿過電纜固定鈹金上用於固定電纜的兩個切口部分後，固定在電纜保護墊上方。



- 束線帶  
電纜保護膜
- NOTE  固定電纜時，在允許彎曲半徑R的規格內預留一定的長度，且防止各關節部動作時發生電纜的拉扯。

用於關節#3之1的鈹金

- 安裝 (1) 將固定鈹金安裝至機器人。  
六角圓柱頭螺栓: 4-M4×10  
鎖緊扭力:  $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$



- 電纜的固定方法 (2) 首先將電纜保護墊包住。  
然後將束線帶穿過電纜固定鈹金上用於固定電纜的兩個切口部分後，固定在電纜保護墊上方。



- 束線帶  
電纜保護墊
- NOTE  固定電纜時，在允許彎曲半徑R的規格內預留一定的長度，且防止各關節部動作時發生電纜的拉扯。

## 用於關節#3之2的鈹金

- 安裝 (1) 將固定鈹金安裝至機器人。  
六角圓柱頭螺柱: 2-M4×10  
鎖緊扭力:  $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$

六角圓柱頭螺柱  
2-M4×10

- 電纜的  
固定方法 (2) 首先將電纜保護墊包住。  
然後將束線帶穿過電纜固定鈹金上用於固定電纜的  
兩個切口部分後，固定在電纜保護墊上方。



束線帶

電纜保護墊

## NOTE



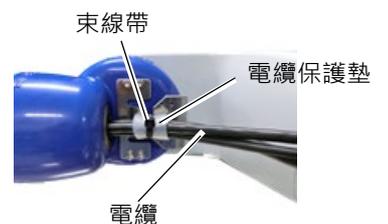
固定電纜時，在允許彎曲半徑R的規格內預留一定的  
長度，且防止各關節部動作時發生電纜的拉扯。

## 用於關節#5的鈹金

- 安裝 (1) 將固定鈹金安裝至機器人。  
六角圓柱頭螺柱: 4-M4×10  
鎖緊扭力:  $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$

六角圓柱頭螺柱  
4-M4×10

- 電纜的  
固定方法 (2) 首先將電纜保護墊包住。  
然後將束線帶穿過電纜固定鈹金上用於固定電纜的  
兩個切口部分後，固定在電纜保護墊上方。



束線帶

電纜保護墊

## NOTE



固定電纜時，在允許彎曲半徑R的規格內預留一定的  
長度，且防止各關節部動作時發生電纜的拉扯。



### 12.1.1 安全防護門開關



- 當機器人系統運作時，安全防護門聯鎖必須運作。請勿在開關無法開啟/關閉的情況下操作系統(例如：膠帶貼住開關時)。於開關無法正常運作時操作機器人系統是非常危險的，可能會因為安全防護門的輸入無法達成其預期功能而導致嚴重的安全問題。

為了維護安全的工作區域，機器人周圍必須架設安全防護設施。安全防護設施必須在前往工作區域的入口處具備聯鎖開關。本手冊說明的安全防護門是一種安全防護設施，而安全防護門的聯鎖稱為安全防護門開關。

請將安全防護門開關連接至EMERGENCY接頭的安全防護門輸入端子。

安全防護門開關具有安全特性，例如，程式暫停或禁止運轉狀態，只要安全防護門一開啟，這些特性就會啟動。

於設計安全防護門開關與安全防護門時，監測下列項目。

- 關於安全防護開關，所選用的開關必須能在安全防護開啟時打開，而非藉由開關本身的彈簧開啟。
- 安全防護門的訊號(安全防護門輸入)設計為可輸入兩個冗餘訊號。若兩個輸入訊號相差兩秒以上，系統將判定其為臨界錯誤。因此，請確保安全防護門開關具有兩個獨立的冗餘電路，且各自連接至安全防護門輸入的指定針腳。
- 務必設計安全防護系統，以避免安全防護門意外關閉。

### 12.1.2 解鎖開關

控制器軟體鎖定下列條件:

- 安全防護門開啟。
- 操作模式為「TEACH」模式。

EMERGENCY接頭具有可取消鎖定狀態的解鎖開關的輸入端子。

開啟：解鎖開關鎖定條件為，安全防護門處於開啟狀態、或操作模式為「TEACH」模式。

關閉：由解鎖開關解除鎖定條件。



當安全防護門於開啟時解除鎖定的TEACH模式，此時機器人電源會因安全防護門開啟而進入禁止運轉狀態。若要執行機器人作業，必須再次關閉安全防護門，並關閉解鎖輸入。

### 12.1.3 檢查解鎖開關作業

安全防護門開關與解鎖開關連接至EMERGENCY接頭後，在操作機器人以前，請務必依下述程序檢查開關運作，以策安全。

- (1) 於安全防護門打開時啟動機器人。
- (2) 請確認「Safety」顯示於主視窗的狀態列。
- (3) 關閉安全防護，並開啟連接至解鎖輸入的開關。  
請確認「Safety」在狀態列上淡去。



於打開控制器進行初始化時，馬上輸入安全防護門開關，啟動控制器軟體會失敗。出現上述現象時，請在控制器啟動後再輸入安全防護門的開關。

根據解鎖輸入的狀態，軟體可鎖定安全防護門開啟的資訊。

開啟：解鎖開關鎖定安全防護門開啟的狀態。

關閉：解鎖開關未鎖定安全防護門開啟狀態。



解鎖輸入亦開始運作，以認可TEACH模式的變更。

為了變更TEACH模式的鎖定條件，請將教導器上的模式選擇開關切換為「Auto」。接著關閉解鎖輸入。

## 12.2 緊急停止開關連接

### 12.2.1 緊急停止開關

若要在教導器與操作員面板上的緊急停止之外再增設外部緊急停止開關，請確保緊急停止開關連接到EMERGENCY接頭上的緊急停止輸入端子。

所連接的緊急停止開關必須符合下列項目及相關安全標準(IEC60947-5-5等):

- 必須為「常閉」的按鈕開關。
- 按鈕不會自動回歸或回復。
- 按鈕必須為紅色蘑菇型。
- 按鈕必須具有「常閉」的雙觸點。



緊急停止開關的訊號設計為可使用兩個冗餘電路。

若兩個電路的訊號相差兩秒以上，則系統將判定其為臨界錯誤。因此，請確保緊急停止開關具有雙觸點，且各電路連接至控制器上緊急接頭的指定針腳。請參閱 12.4 線路圖與配線範例。

具有啟動權的所有位置都需要具有緊急停止功能。

### 12.2.2 檢查緊急停止開關作業

一旦緊急停止開關連接EMERGENCY接頭，請繼續下列程序以確保開關運作功能正常。為了操作員的安全，機器人決定不可開啟電力，直到完成下列測試為止。

- (1) 於按下緊急停止開關時，請開啟機器人以啟動控制器軟體。
- (2) 請確認機器人的E-STOP燈亮起。
- (3) 請確認主視窗上的狀態列顯示「EStop」。
- (4) 解除緊急停止開關。
- (5) 執行RESET指令。
- (6) 請確認E-STOP燈熄滅，且主視窗狀態列上的「EStop」淡去。

### 12.2.3 從緊急停止恢復運作

若要從緊急停止狀態恢復運作，請執行系統要求的安全檢查程序。

完成安全檢查後，必須從緊急停止狀態恢復以下作業。

- 解除緊急停止開關
- 執行 RESET 指令

## 12.3 腳位圖

EMERGENCY接頭的針腳分配如下: (D-Sub 25 針腳 公頭)

針腳編號	訊號	功能	針腳編號	訊號	功能
1	ESW11	緊急停止SW1觸點 *3	14	ESW21	緊急停止SW2觸點 *3
2	ESW12	緊急停止SW1觸點 *3	15	ESW22	緊急停止SW2觸點 *3
3	ESTOP1+	緊急停止電路1+ *4	16	ESTOP2+	緊急停止電路2+ *4
4	ESTOP1-	緊急停止電路1- *4	17	ESTOP2-	緊急停止電路2- *4
5	未使用	*1	18	SDLATCH1	安全防護門解鎖
6	未使用	*1	19	SDLATCH2	安全防護門解鎖
7	SD11	安全防護門輸入1 *2	20	SD21	安全防護門輸入2 *2
8	SD12	安全防護門輸入1 *2	21	SD22	安全防護門輸入2 *2
9	24 V	24 V輸出	22	24 V	24 V輸出
10	24 V	24 V輸出	23	24 V	24 V輸出
11	24 VGND	24 VGND輸出	24	24 VGND	24 VGND輸出
12	24 VGND	24 VGND輸出	25	24VGND	24 VGND輸出
13	未使用	*1			

- \*1 這些針腳請勿連接任何設備。
- \*2 若安全防護門1與安全防護門2的輸入值有兩秒以上的誤差，將會發生臨界錯誤。它們必須連接到具有兩組接頭的同一個開關。
- \*3 若緊急停止SW1觸點與緊急停止SW2觸點的輸入值有兩秒以上的誤差，將會發生臨界錯誤。它們必須連接到具有兩組接頭的同一個開關。
- \*4 請勿在緊急停止電路上使用反向電壓。

緊急停止開關輸出額定負載	+30 V 0.3 A或以下	1-2、14-15針腳
緊急停止額定輸入電壓範圍	+24 V ±10%	3-4、16-17針腳
緊急停止額定輸入電流	37.5 mA ±10%/+24 V輸入	
安全防護門額定輸入電壓範圍	+24 V ±10%	7-8、20-21針腳
安全防護門額定輸入電流	10 mA/+24 V輸入	
解鎖額定輸入電壓範圍	+24 V ±10%	18-19針腳
解鎖額定輸入電流	10 mA/+24 V輸入	



緊急停止開關的總電阻與其電路應小於或等於1 Ω。

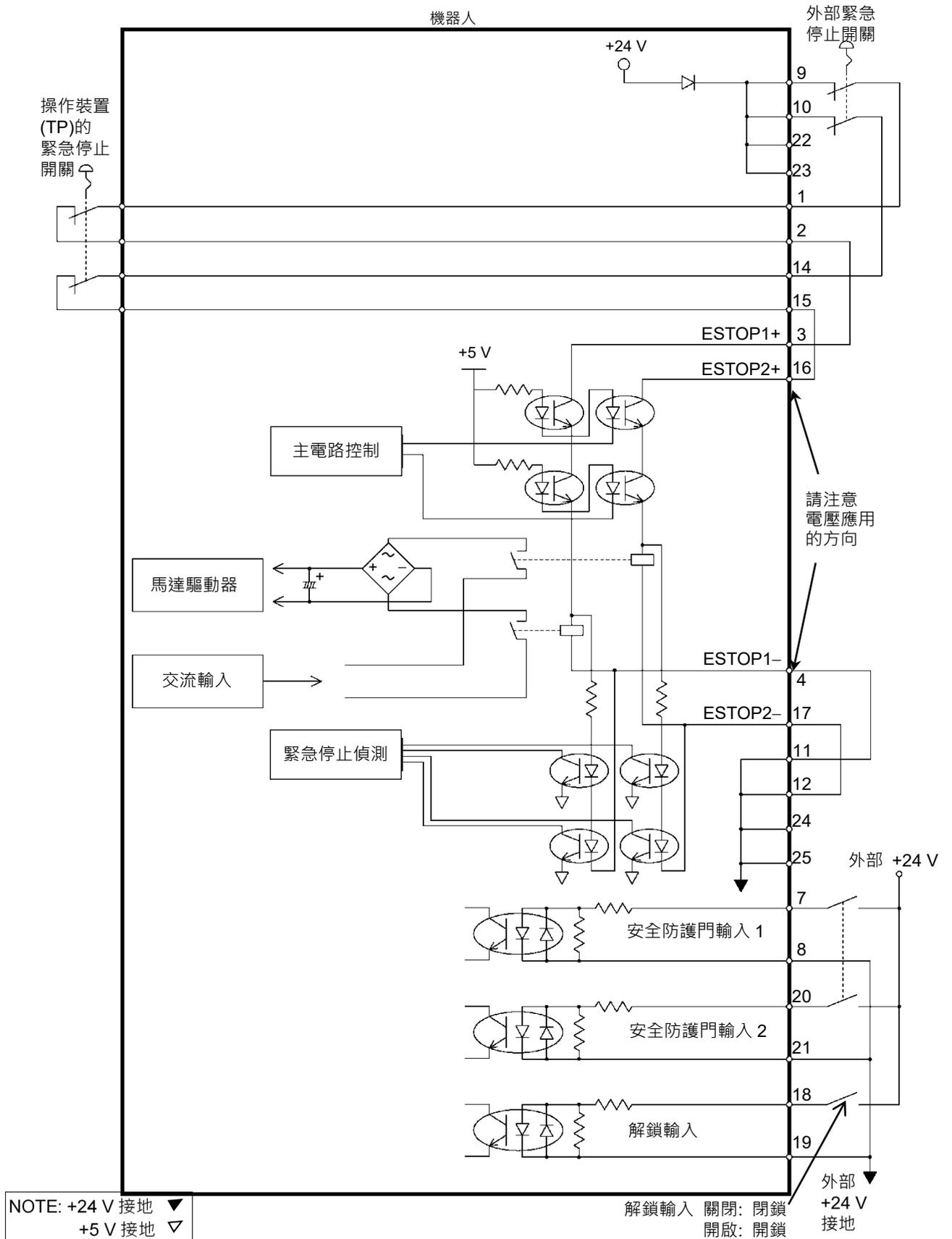


注意

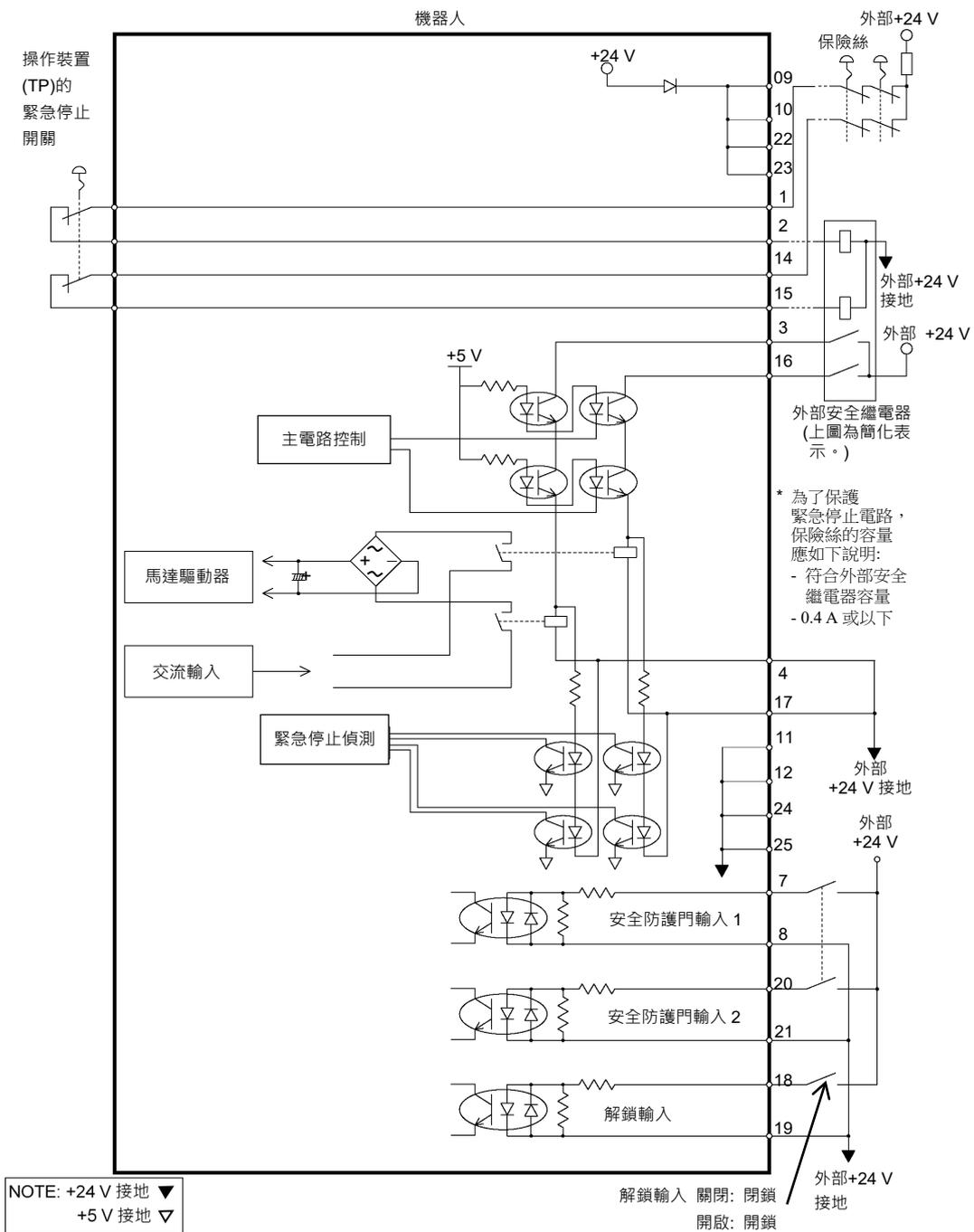
- 24 V輸出是供緊急停止使用。請勿作其他用途。否則可能會使得系統故障。
- 緊急停止電路請勿使用反向電壓。否則可能會使得系統故障。

## 12.4 線路圖與配線範例

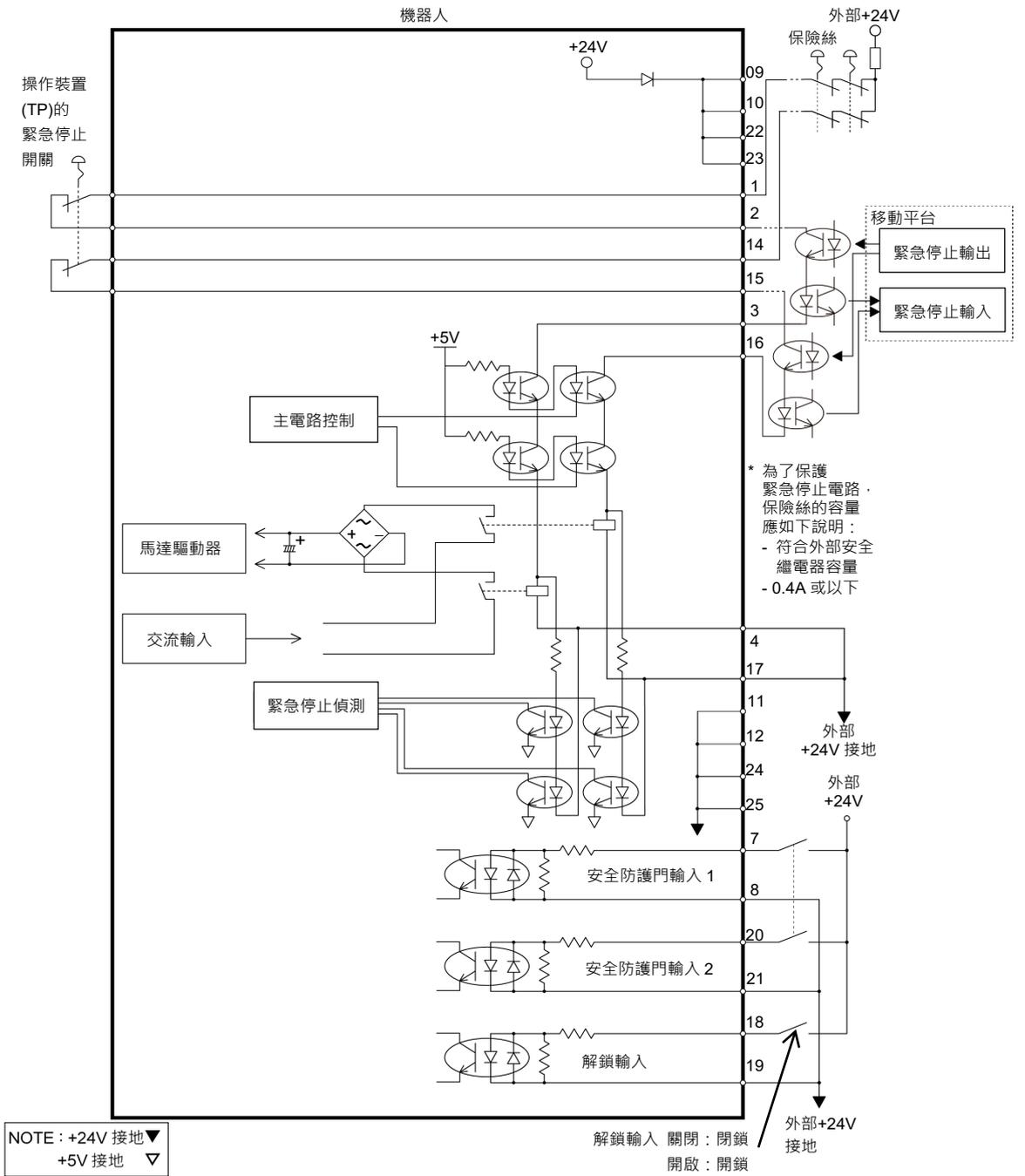
### 12.4.1 範例1: 外部緊急停止開關的一般應用



12.4.2 範例2: 外部安全繼電器的一般應用



12.4.3 範例3: 移動平台與緊急停止的连接範例



## 13. 標準I/O接頭



注意

- 請注意不要超過手冊中所規定的額定電流範圍或額定電流大小。  
如果超過額定電流大小，最糟的情況下機器人可能會不運作。

標準I/O接頭是安裝在機器人後側的接頭，用於將輸入/輸出設備連接至系統。

### 13.1 標準機型、無塵室機型

接頭名稱	針腳	位元數
I/O(輸入)接頭	24	0-23
I/O(輸出)接頭	16	0-15

如需電纜接線的資訊，請參閱3.7.2 雜訊對策 以防制雜訊。

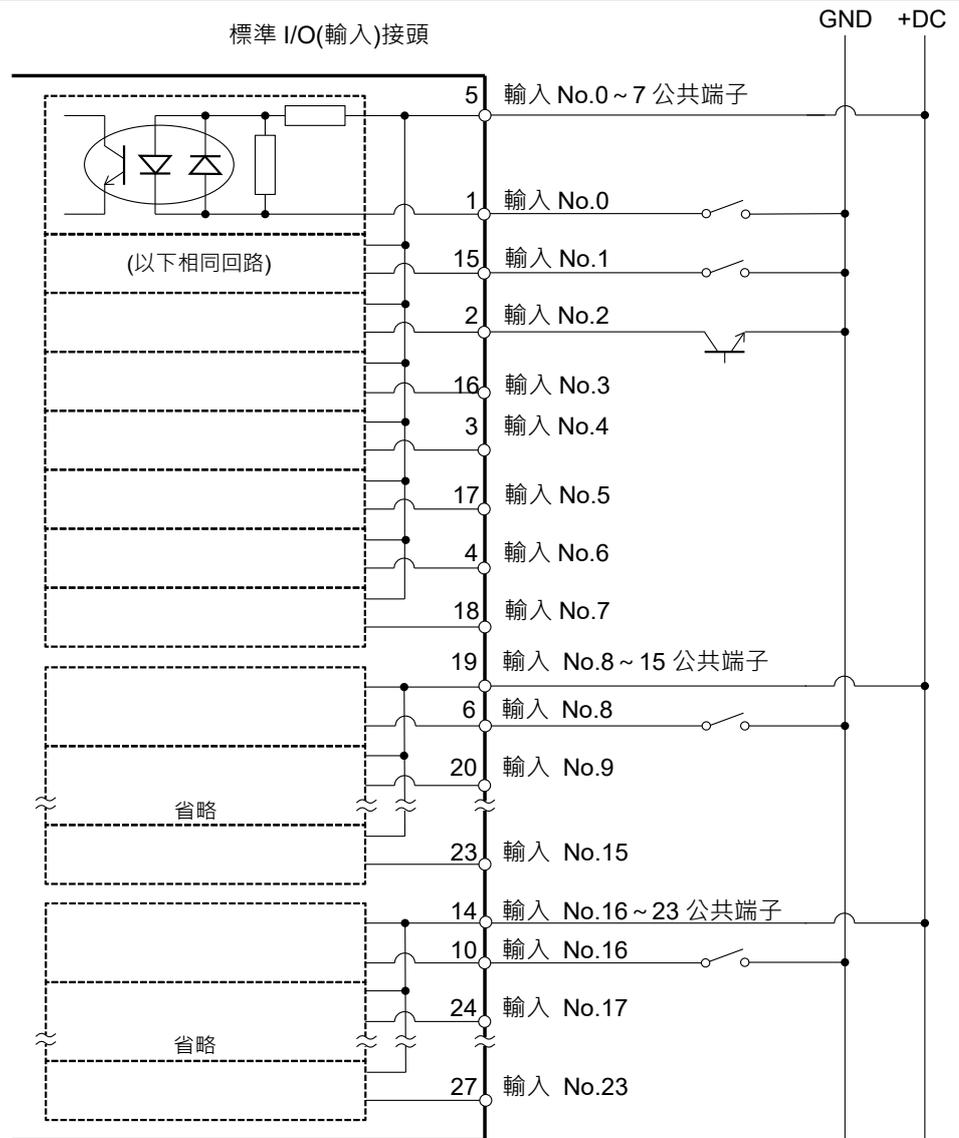
遠端函式在一開始就指派至輸入0到7和輸出電路0到8。如需詳細資訊，請參閱“14. I/O遠端設定”。

#### 13.1.1 輸入電路 ( 標準機型、無塵室機型 )

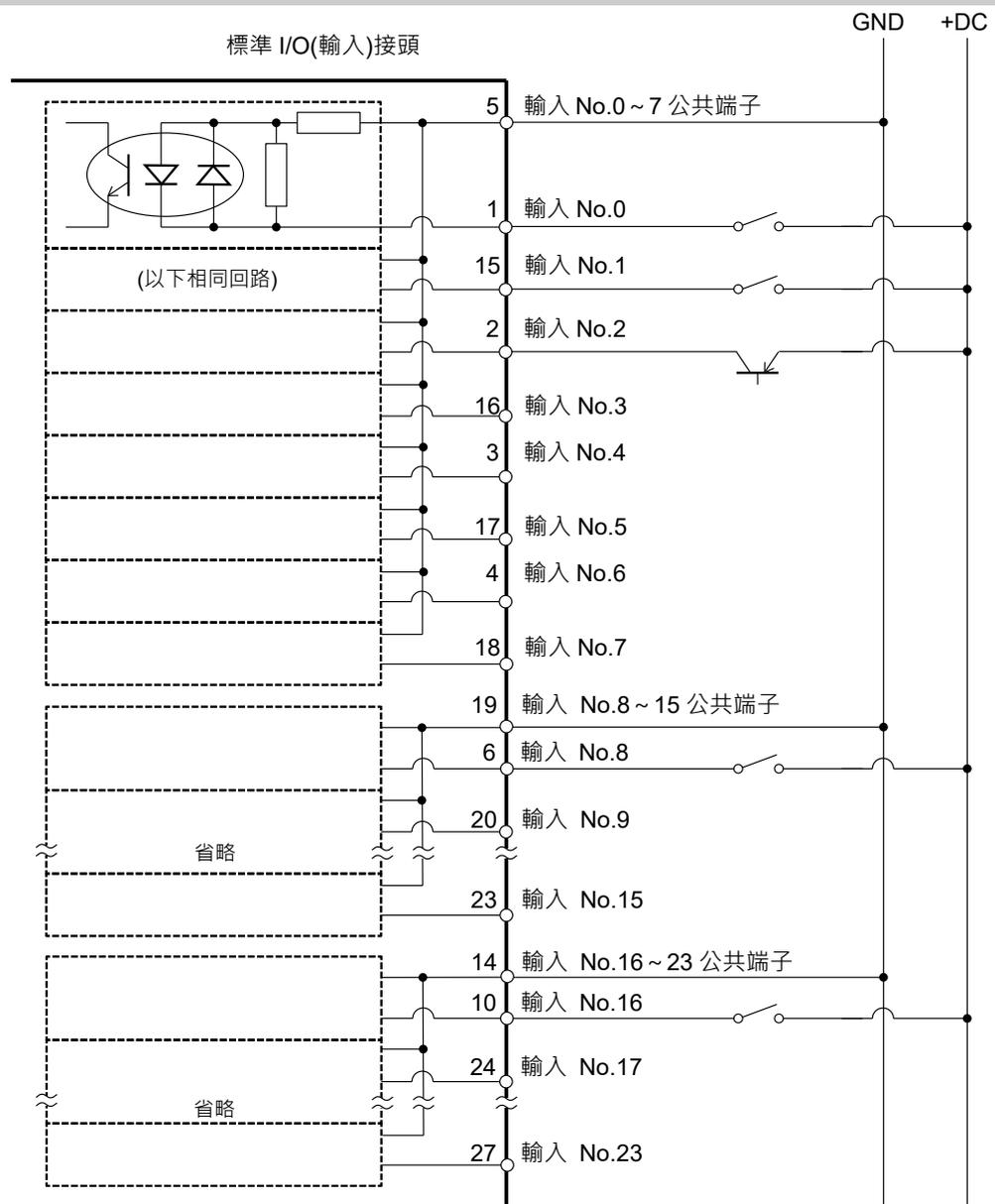
- 輸入電壓範圍 : +12至24 V  $\pm$ 10%
- 接通電壓 : +10.8 V(最小值)
- 切斷電壓 : +5 V(最大值)
- 輸入電流 : 24 V輸入時為10 mA(TYP)

兩種接線可用於輸入電路中的雙向光耦合器。

輸入電路圖與配線範例1



輸入電路圖與配線範例2



## 輸入電路的腳位圖

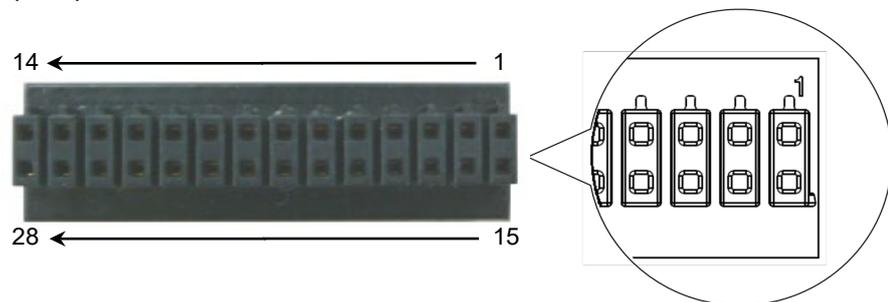
針腳 編號	訊號名稱	針腳 編號	訊號名稱
1	輸入 No.0 (Start)	15	輸入 No.1(SelProg1)
2	輸入 No.2 (SelProg2)	16	輸入 No.3(SelProg4)
3	輸入 No.4 (Stop)	17	輸入 No.5(暫停)
4	輸入 No.6 (Continue)	18	輸入 No.7(重設)
5	輸入公共端子 No.0~7	19	輸入公共端子 No.8~15
6	輸入 No.8	20	輸入 No.9
7	輸入 No.10	21	輸入 No.11
8	輸入 No.12	22	輸入 No.13
9	輸入 No.14	23	輸入 No.15
10	輸入 No.16	24	輸入 No.17
11	輸入 No.18	25	輸入 No.19
12	輸入 No.20	26	輸入 No.21
13	輸入 No.22	27	輸入 No.23
14	輸入公共端子 No.16~23	28	未使用

上表中，括號()內的遠端函式在一開始就指派至輸入電路No.0~7。如需詳細資訊，請參閱“I/O遠端設定”。

接頭	接頭型號
I/O(輸入)接頭	DMC 0,5/14-G1-2,54 P20THR R72(電路板側邊) DFMC 0,5/14-ST-2,54(電纜側邊) (PHOENIX CONTACT)

\* I/O接頭於出廠時隨附。

## I/O(輸入)接頭 腳位圖



### 13.1.2 輸出電路 ( 標準機型、無塵室機型 )

額定輸出電壓 : +12 V至+24 V ±10%

最大輸出電流 : TYP 100 mA/1輸出

輸出裝置 : PhotoMOS繼電器

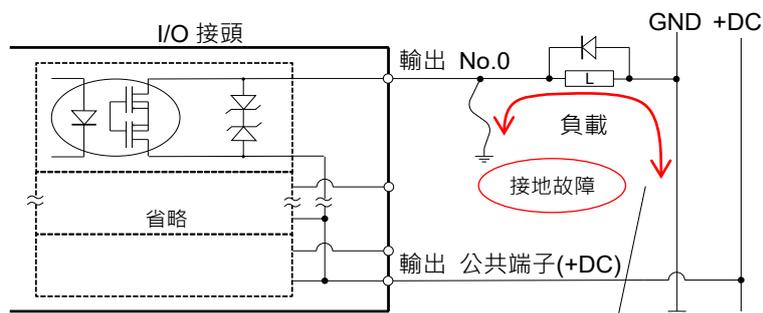
接通電阻 : 小於0.7 Ω

由於無極性的PhotoMOS繼電器用於輸出電路，因此可使用以下兩種接線。



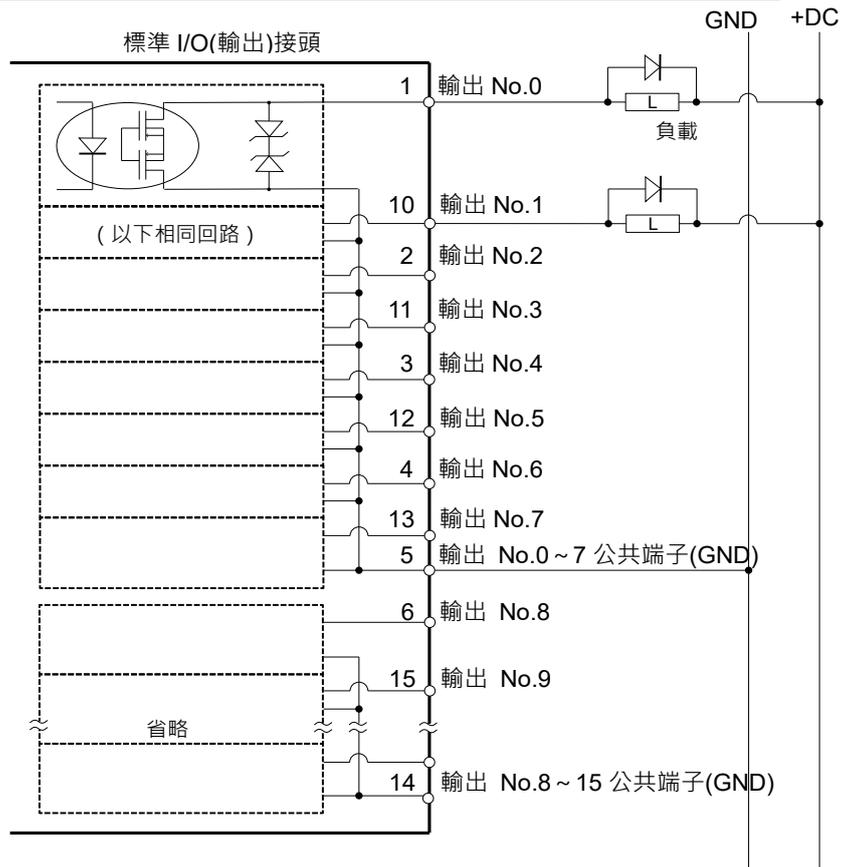
注意

- 請務必正確連接輸出電路，因為該電路不具備防止短路和反接的保護電路。錯誤接線可能會造成电路板的零件故障，進而導致机器人系統的功能異常。
- 為了符合歐洲的機械指令，使用Plus Common(PNP)，即使控制器和負載之間的導線接地，負載也不會意外運行。
- Plus Common(PNP)連接

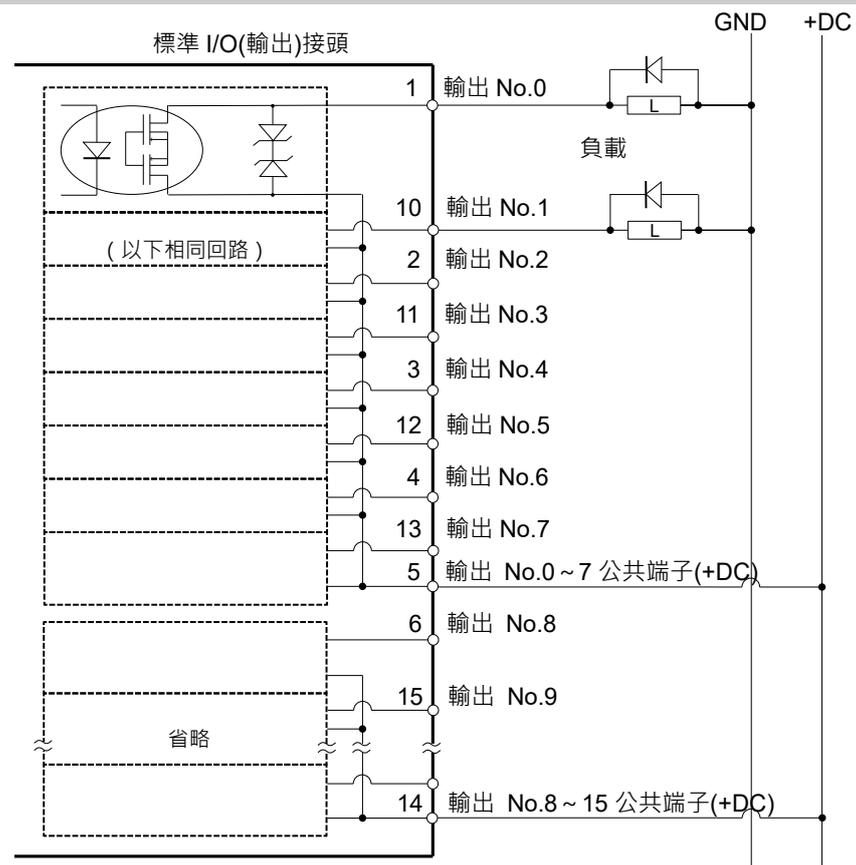


即使發生接地故障，接地故障電流也不會流過負載而動作

輸出電路圖與配線範例1: SINK型 (NPN)



輸出電路圖與配線範例2: SOURCE型 (PNP)



輸出電路的腳位圖

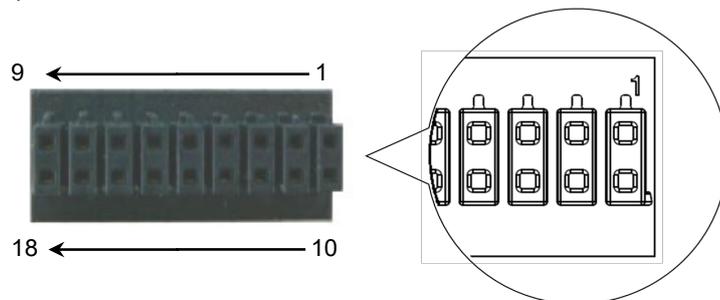
針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
1	輸出 No.0 (Ready)	10	輸出 No.1 (Running)
2	輸出 No.2 (Paused)	11	輸出 No.3 (Error)
3	輸出 No.4	12	輸出 No.5 (SafeguardOn)
4	輸出 No.6 (SError)	13	輸出 No.7 (Warning)
5	輸出公共端子 No.0~7	14	輸出公共端子 No.8~15
6	輸出 No.8 (EStopOff)	15	輸出 No.9
7	輸出 No.10	16	輸出 No.11
8	輸出 No.12	17	輸出 No.13
9	輸出 No.14	18	輸出 No.15

上表中，括號()內的遠端函式在一開始就指派至輸出電路No.0~8。如需詳細資訊，請參閱“14. I/O遠端設定”。

接頭	接頭型號
I/O(輸出)接頭	DMC 0,5/9-G1-2,54 P20THR R44 (電路板側邊) DFMC 0,5/9-ST-2,54(電纜側邊) (PHOENIX CONTACT)

\* I/O接頭於出廠時隨附。

I/O(輸出)接頭 腳位圖



## 13.2 防護機型



注意

- 注意不要超過額定電流範圍或手冊中定義的額定電流。  
如果超過額定電流，最壞的情況機器人可能無法運行。

標準I/O接頭是安裝在機器人背面的接頭，用於將輸入/輸出裝置連接到系統。

接頭名稱	插銷	位元數
I/O 接頭	輸入	24
	輸出	16
		0-23
		0-15

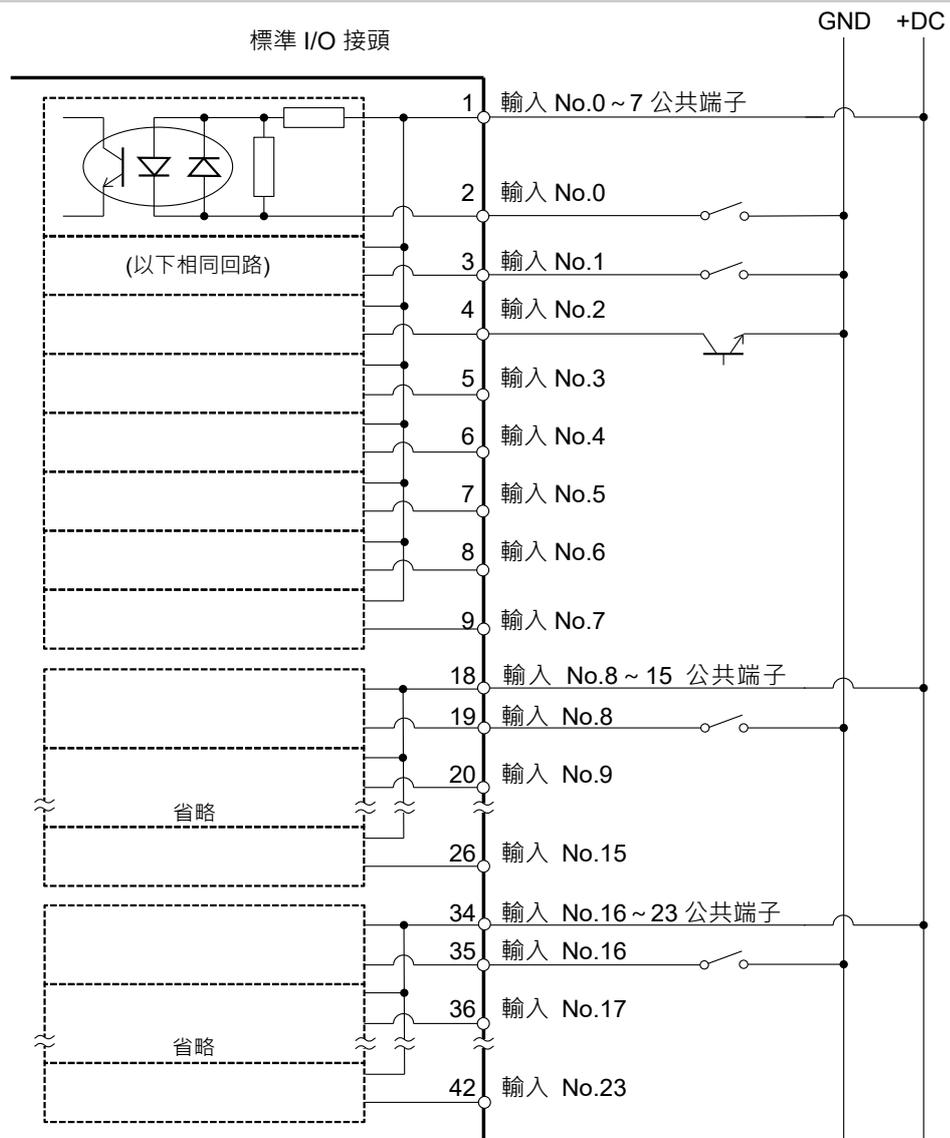
如需電纜接線的資訊，請參閱3.7.2 雜訊對策 以抵制雜訊。

遠端函式在一開始就指派至輸入0到7和輸出電路0到8。如需詳細資訊，請參閱“14. I/O遠端設定”。

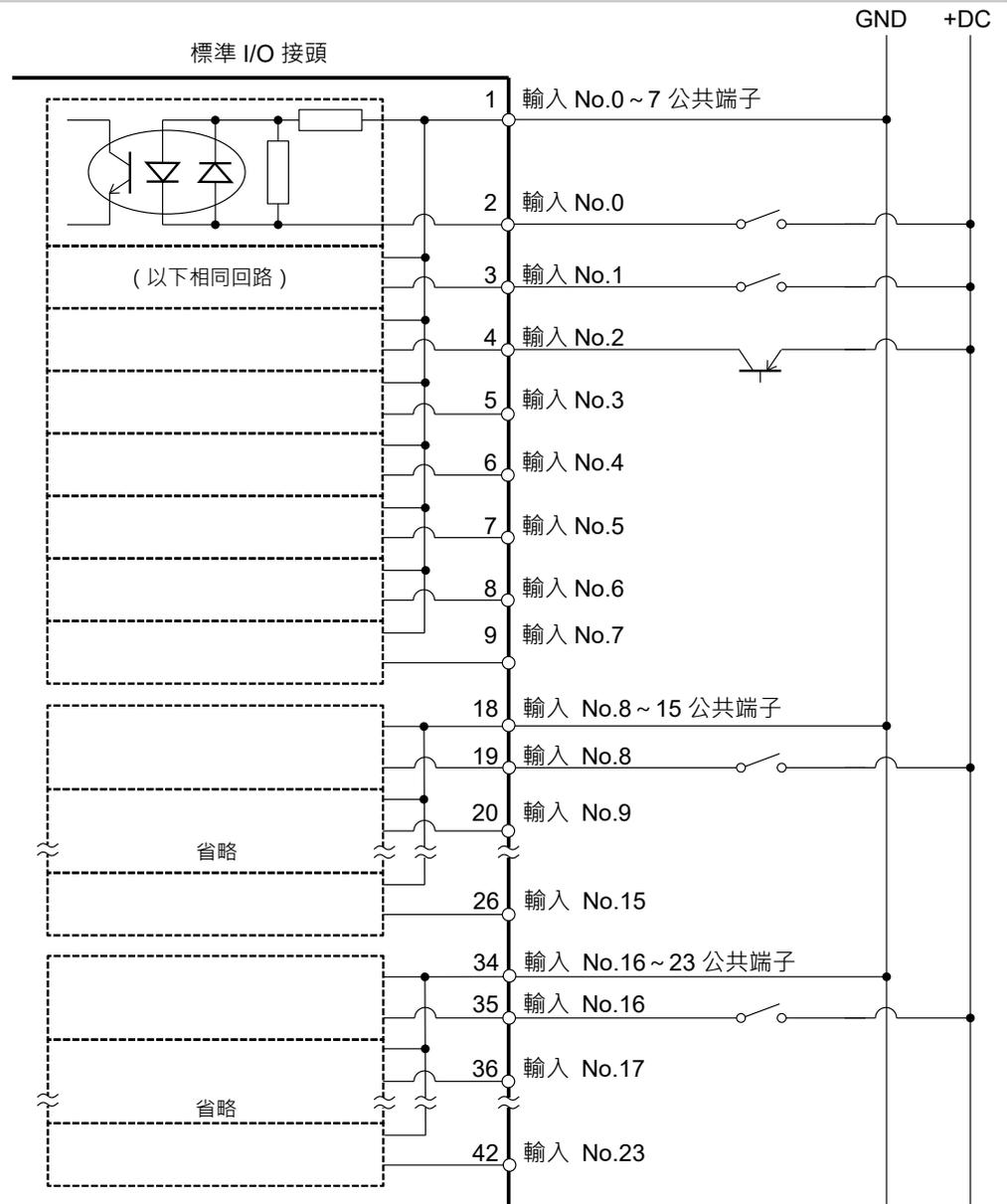
### 13.2.1 輸入電路 ( 防護機型 )

- 輸入電壓範圍     : +12至24 V ±10%
- 接通電壓         : +10.8 V (最小值)
- 切斷電壓         : +5 V (最大值)
- 輸入電流         : +24 V輸入時為10 mA(TYP)
- 兩種接線可用於輸入電路中的雙向光耦合器。

輸入電路圖與配線範例1



輸入電路圖與配線範例2



### 13.2.2 輸出電路 ( 防護機型 )

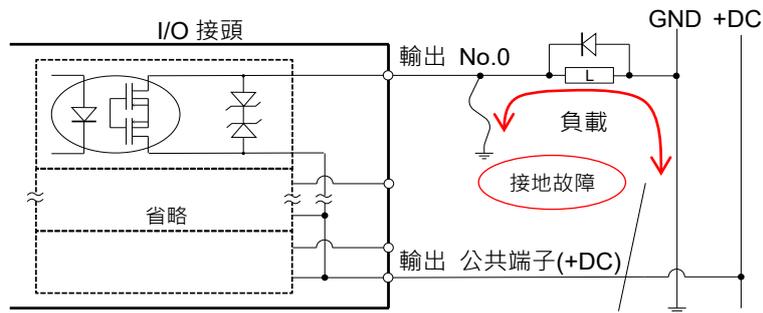
- 額定輸出電壓 : +12 V至+24 V ±10%
- 最大輸出電流 : TYP 100 mA/1輸出
- 輸出裝置 : PhotoMOS繼電器
- 接通電阻 : 小於0.7Ω

由於無極性的PhotoMOS繼電器用於輸出電路，因此可使用以下兩種接線。



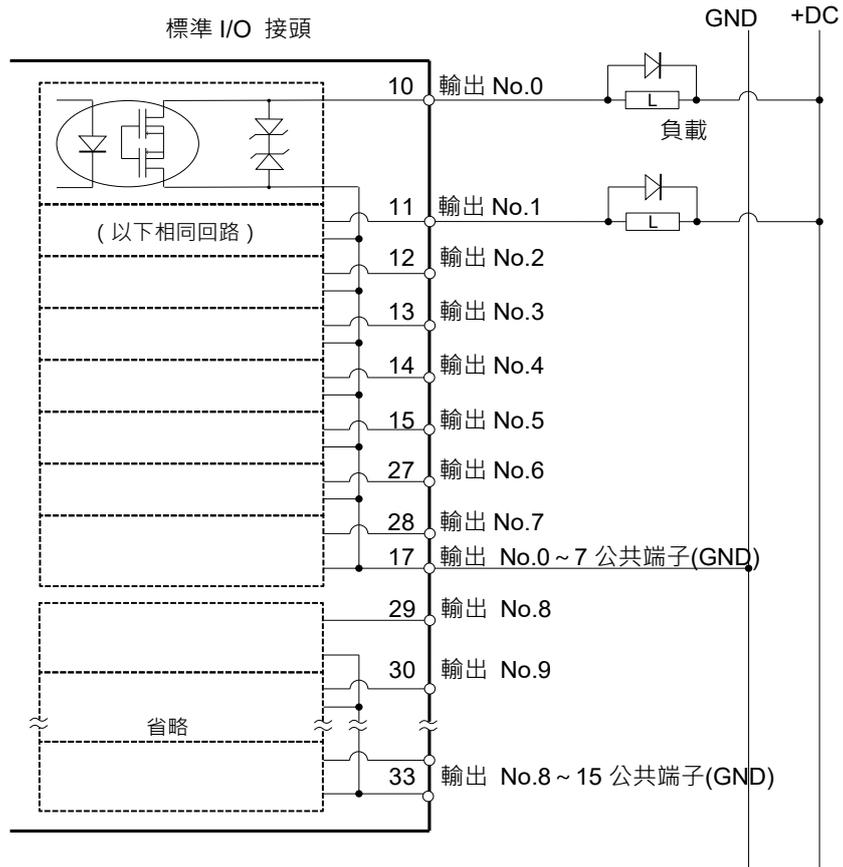
注意

- 請務必正確連接輸出電路，因為該電路不具備防止短路和反接的保護電路。錯誤接線可能會造成電路板的零件故障，進而導致機器人系統的功能異常。
- 為了符合歐洲的機械指令，使用Plus Common(PNP)，即使控制器和負載之間的導線接地，負載也不會意外運行。
- Plus Common(PNP)連接

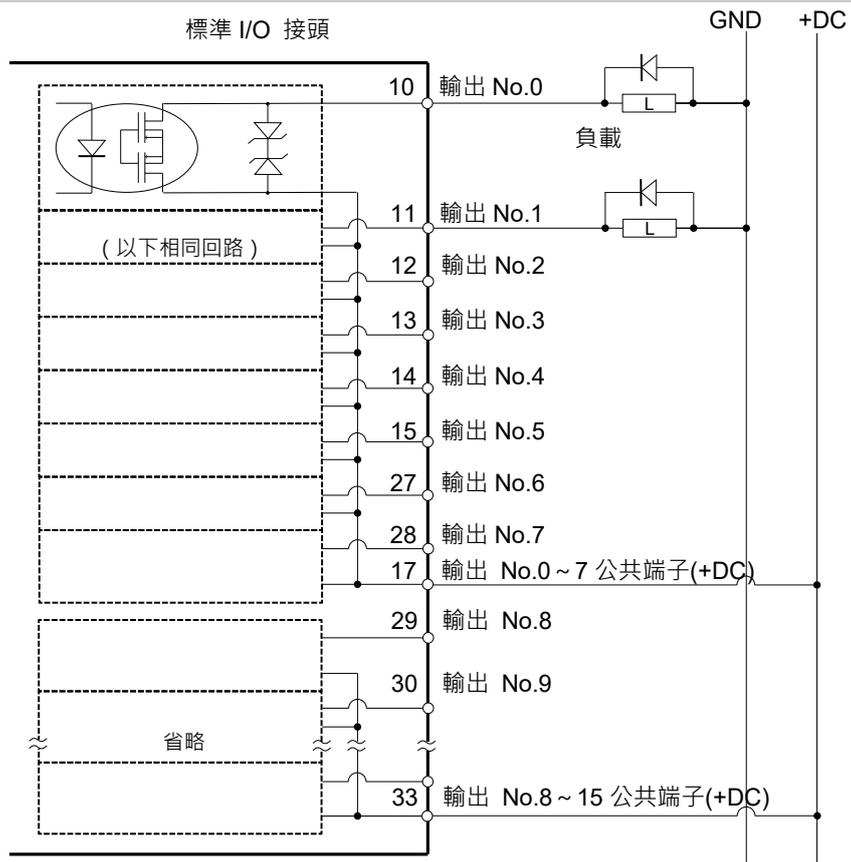


即使發生接地故障，接地故障電流也不會流過負載而動作

輸出電路圖與配線範例1: SINK型 (NPN)



輸出電路圖與配線範例2: SOURCE型 (PNP)



## 13.2.3 輸入與輸出電路的腳位圖 (防護機型)

針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱	針腳編號	訊號名稱
1	輸入公共端子No.0~7	18	輸入共用端子No.8~15	34	輸入公共端子No.16~23
2	輸入No.0 (Start)	19	輸入No.8	35	輸入No.16
3	輸入No.1 (SelProg1)	20	輸入No.9	36	輸入No.17
4	輸入No.2 (SelProg2)	21	輸入No.10	37	輸入No.18
5	輸入No.3 (SelProg4)	22	輸入No.11	38	輸入No.19
6	輸入No.4 (Stop)	23	輸入No.12	39	輸入No.20
7	輸入No.5 (Pause)	24	輸入No.13	40	輸入No.21
8	輸入No.6 (Continue)	25	輸入No.14	41	輸入No.22
9	輸入No.7 (Reset)	26	輸入No.15	42	輸入No.23
10	輸出No.0 (Ready)	27	輸出No.6 (SError)	43	輸出No.11
11	輸出No.1 (Running)	28	輸出No.7 (Warning)	44	輸出No.12
12	輸出No.2 (Paused)	29	輸出No.8 (EStopOff)	45	輸出No.13
13	輸出No.3 (Error)	30	輸出No.9	46	輸出No.14
14	輸出No.4	31	輸出No.10	47	輸出No.15
15	輸出No.5 (SafeguardOn)	32	未使用	48	未使用
16	未使用	33	輸出公共端子No.8~15	49	未使用
17	輸出公共端子No.0~7			50	未使用

上表中，括號()內的遠端函式在一開始就指派至輸入0至7與輸出電路0至8。如需詳細資訊，請參閱“14. I/O遠端設定”。

接頭	標準
I/O接頭 (機器人側邊)	D-Sub 50針腳公頭 螺絲鎖#4- 40
I/O接頭套件 (電纜側邊)	D-Sub 50針腳母頭 D-Sub 50針罩 安裝螺絲#4-40

\* I/O接頭套件 (電纜側邊) 於出廠時隨附。  
(電纜的適用直徑為9.0到14.0 mm)

## 13.3 I/O電纜產品程序

以下說明連接使用者輸入/輸出裝置的I/O電纜產品程序。

### 13.3.1 I/O電纜連接方式

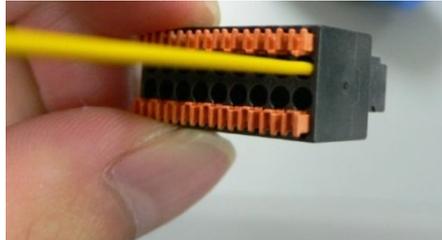
- (1) 請準備出貨時隨附的I/O接頭和電纜。

適用電纜:

電線容量: 0.14至0.5mm<sup>2</sup>

電線類型: 單線, 絞線, 帶桿狀端子的絞線。

- (2) 請將電纜邊緣推入電線插槽。



若為單線及絞線, 請剝除電纜的被覆。

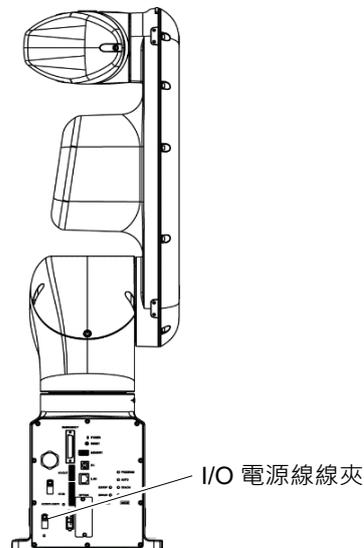
NOTE  
👉

- 如果使用雙絞線或較細的單線, 請在按下橘色開啟按鈕時插入電線。
- 橘色推銷容易脫離。操作時應謹慎小心。
- 在開啟按鈕上有一個電纜確認孔。您可使用測試器確認電纜是否插入。

### 13.3.2 如何固定I/O電纜

您可使用機器人後方的電纜夾將I/O電纜固定住。

(僅限於標準機型與無塵室機型。)



NOTE  
👉

使用I/O電纜夾固定電纜時, 會難以中斷I/O電纜的配線。

## 14. I/O遠端設定

本節說明輸入和輸出訊號的函式及時序。

遠端函式可從您選擇的操作裝置或定序器指派至標準I/O電路板或現場匯流排I/O電路板，以加強機器人系統控制。

遠端函式在一開始就指派至輸入0到7和輸出電路0到8。

若要接受外部遠端輸入，請指派遠端函式，且控制設備設為遠端。若需更多詳細資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》“遠端控制”。

使用者使用軟體配置以定義遠端函式指派的I/O編號。若需更多詳細資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》“遠端控制”。

若需I/O電纜連接的詳細資訊，請參閱“13. 標準I/O接頭”及“16. 現場匯流排I/O”。

若需與外部設備通訊的詳細資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》“遠端控制”。



注意

- 使用遠端I/O時，請務必確認以下事項。若在不合格條件下使用機器人系統，可能會造成系統故障或安全問題。
  - 信號不是安全信號。不要用於與安全相關的功能。
  - 設定遠端I/O訊號時，請將遠端函式正確指派至輸入/輸出。
  - 開啟系統前，請務必確認函式正確對應至輸入/輸出訊號。
  - 在驗證機器人系統運作時，請做好初始設定或接線失敗的準備。如果機器人因初始設定或接線失敗而運作異常，請立即按下緊急停止開關以停止機器人。

### NOTE



- 虛擬I/O啟用時，可使用遠端函式。
- 在設定遠端I/O訊號時，請保留設定的書面記錄或將資料儲存至檔案中，以供日後參考。
- 將現場匯流排I/O訊號設定至遠端函式時，回應速度取決於現場匯流排的傳輸速率。如需現場匯流排回應的詳細資訊，請參閱：
  - 《機器人控制器 選配 現場匯流排I/O》。

## 14.1 I/O訊號說明

遠端函式在一開始就指派至輸入0到7和輸出電路0到8。

若要變更初始設定的函式指派，請使用Epson RC+。

若要使用所有訊號，需要新增現場匯流排I/O模組。

### 14.1.1 遠端輸入訊號

遠端輸入是用於控制機器人以及啟動程式。在輸入啟用前必須符合特定條件，如下表所示。

若要接受外部遠端輸入，請指派遠端函式，並將控制設備設為遠端。當外部遠端輸入可用時，「AutoMode輸出」會開啟。

當訊號在輸入接受條件下啟動時，訊號會執行「SelProg」以外的每個函式。函數會自動執行，因此，不需要特別的編程。

#### NOTE



錯誤發生時，在任何其他遠端輸入命令執行前，必須執行「Reset」以清除錯誤條件。使用「錯誤輸出」以及「重設輸入」以監控錯誤狀態，並清除遠端裝置的錯誤條件。

#### NOTE



如果遠端輸入命令不滿足輸入接受條件，則輸出CmdError訊號。CmdError訊號未設置為遠端I/O輸出信號的預設值。使用遠端功能時，將CmdError訊號設置為遠端I/O輸出信號。

名稱	預設	描述	輸入接受狀況 (*1)
Start	0	執行在SelProg選取的函數。 (*2) (*13)	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
SelProg1	1	指定執行的 Main 函數編號。 (*2)	
SelProg2	2		
SelProg4	3		
SelProg8	未設置		
SelProg16	未設置		
SelProg32	未設置		
Stop	4	所有任務及命令都會停止。	
Pause	5	所有任務皆會暫停。 (*3)	Running輸出開啟
Continue	6	繼續所暫停的任務。	Paused輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
Reset	7	重置緊急停止及錯誤。 (*4)	Ready輸出開啟
Shutdown	未設置	終止系統	
ForcePowerLow	未設置	以強制低功率功能運行。 機器人在低功耗模式下運行。 不接受來自命令的Power High控制。 根據控制器首選項執行以下操作。 停止或暫時停止所有任務與命令。 (*12)	任何時間 即使AutoMode輸出關閉，此輸入仍會接受。

名稱	預設	描述	輸入接受狀況 (*1)
SelRobot	未設置	變更MotorsOn、AtHome、PowerHigh及MCalReqd 的輸出條件。 (*9)	
SelRobot1 SelRobot2 SelRobot4 SelRobot8 SelRobot16	未設置	指定執行命令的機器人編號。 (*5)	
SetMotorOn	未設置	開啟機器人馬達。 (*5) (*6)	Ready輸出開啟 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 SetMotorsOff輸入關閉
SetMotorOff	未設置	關閉機器人馬達。 (*5)	Ready輸出開啟
SetPowerHigh	未設置	將機器人運行功率模式設為High (*5)	Ready輸出開啟 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 SetPowerLow輸入關閉
SetPowerLow	未設置	將機器人運行功率模式設為Low。 (*5)	Ready輸出開啟
Home	未設置	將機器人手臂移至使用者所定義的起始點位置。	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 MotorsOn輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
MCal	未設置	執行MCal (*5) (*7)	Ready輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 MotorsOn輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
Recover	未設置	於安全防護關上後，恢復至安全防護打開時的位置。	Paused輸出開啟 Error輸出關閉 EStopOn輸出關閉 SafeguardOn輸出關閉 EStopOff輸出開啟 RecoverReqd輸出開啟 Pause輸入關閉 Stop輸入關閉
ExtCmdSet	未設置	為遠程擴展IO的命令。	
ExtRespGet	未設置	有關詳細資訊，請參閱以下手冊。	
ExtCmdReset	未設置	《遠程控制參考》“使用的遠端I/O”	
ResetAlarm	未設置	取消警告 (*11)	

名稱	預設	描述	輸入接受狀況 (*1)
SelAlarm1 SelAlarm2 SelAlarm4 SelAlarm8	未設置	指定警告號碼取消 (*10)	
ALIVE	未設置	用於控制器即時監控的輸入信號。與輸入相同的信號將輸出到ALIVE輸出。主設備可以運用定期切換輸入並檢查輸出信號來來執行對控制器的即時監控。	
ExtCmd 0-15	未設置	為遠程擴展IO的命令。 有關詳細資訊，請參閱以下手冊。 《遠程控制參考》“使用的遠端I/O”	
ExtCmd 16-31	未設置		
ExtCmd 32-47	未設置		
ExtCmd 48-63	未設置		
ExtCmd 64-79	未設置		
ExtCmd 80-95	未設置		
ExtCmd 96-111	未設置		
ExtCmd 112-127	未設置		

(\*1)表格中省略「AutoMode輸出」ON，因為其為所有函式的輸入接受條件。

(\*2)「開始輸入」執行以下六個位元指定的函式: SelProg1, 2, 4, 8, 16及32。

函式名稱	SelProg1	SelProg2	SelProg4	SelProg8	SelProg16	SelProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
		⋮				
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF，1=ON

(\*3)「NoPause任務」以及「NoEmgAbort任務」並不會暫停。

若需詳細資料，請參閱線上說明或Epson RC+ SPEL+ Language Reference中的“Pause”章節。

(\*4)關閉I/O輸出並且初始化機器人參數。

若需詳細資料，請參閱線上說明或Epson RC+ SPEL+ Language Reference中的“Reset”章節。

(\*5)VT系列不適用。

(\*6)初始化機器人參數。

若需詳細資料，請參閱線上說明或Epson RC+ SPEL+ Language Reference中的“Motor”章節。

(\*7)若需詳細資料，請參閱線上說明或Epson RC+ SPEL+ Language Reference中的“MCal”章節。

(\*8)僅適用於熟練的使用者。使用前，請確認您已完全瞭解輸入規格。

CmdRunning輸出以及CmdError輸出不會因為此輸入而有所變更。

「NoEmgAbort任務」不會因為此輸入而停止。

輸入從ON變更為OFF時，所有任務及命令都會停止。

(\*9)此函式變更MotorsOn, AtHome, PowerHigh, MCalReqd的輸出條件。

透過使用SelRobot1-SelRobot16選擇的條件設定此訊號，可以切換輸出條件。

一旦選擇條件後，此條件會一直被保存，直到您變更條件或是關閉/重新啟動控制器。所有機器人預設為選取狀態。

(\*10)由「SelAlarm1, 2, 4, 8」所指定的數值對應於警報編號。

警報編號	目標	SelAlarm1	SelAlarm2	SelAlarm4	SelAlarm8
1	控制器電池	1	0	0	0
2	-	0	1	0	0
3	機器人潤滑油	1	1	0	0
4	-	0	0	1	0
5	-	1	0	1	0
6	-	0	1	1	0
7	-	1	1	1	0
8	-	0	0	0	1
9	-	1	0	0	1

0=OFF, 1=ON

(\*11)使用SelAlarm1至SelAlarm8選擇條件並且設定此訊號，可取消指定的警報。

(\*12)透過設定機器人喜好設定的所有任務和命令操作、機器人的功率模式以及PowerHigh命令。

喜好設定(1): 「當ForcePowerLow訊號OFF時馬達功率為低」

喜好設定(2): 「ForcePowerLow訊號變更會暫停所有任務」

若需機器人喜好設定的資訊，請參閱《Epson RC+ 使用指南》

[系統配置] (設置功能表)中的[設置]-[系統配置]-[控制器]-[參數]。

喜好設定(1)	喜好設定(2)	ForcePowerLow	所有任務 及命令	功率模式	PowerHigh
0	0	1→0	停止	低功率	接受
0	0	0→1	停止	低功率	不接受
0	1	1→0	繼續	高/低	接受
0	1	0→1	暫時停止	低功率	不接受
1	0	1→0	停止	低功率	不接受
1	0	0→1	停止	低功率	接受
1	1	1→0	暫時停止	低功率	不接受
1	1	0→1	繼續	高/低	接受

(\*13)請不要同時執行SPEL+程式的Restart命令和遠端輸入的start訊號。會使程式雙重運行並可能發生2503錯誤。

## 14.1.2 遠端輸出訊號

遠端輸出是一種可輸出機器人或操作模式狀態的功能。

遠端輸出可使用任何控制裝置，提供指派的函式。輸出會自動執行，因此，不需要特別的編程。

此信號不是安全信號。 不要用於與安全相關的功能。

名稱	預設	描述
Ready	0	於控制器啟動完成且沒有任務正在運行時開啟。
Running	1	有任務正在運行時開啟。 不過，在「Paused輸出」開啟時會關閉。
Paused	2	暫停任務存在時開啟。
Error	3	發生錯誤時開啟。 使用「Reset輸入」可從錯誤恢復。 (*13)
EStopOn	未設置	緊急停止狀態以外關閉。 緊急停止狀態開啟。 控制器電源關閉時關閉 (*11)
SafeguardOn	5	安全防護打開時開啟。
SError	6	發生嚴重錯誤時開啟。 發生嚴重錯誤時，「Reset輸入」不會作用。重啟控制器即可恢復。 (*13)
Warning	7	出現警告時開啟。 出現警告時，任務會正常運行。不過，請儘快解決造成警告的原因。 (*13)
EStopOff	8	緊急停止狀態以外開啟。 緊急停止狀態關閉。 控制器電源關閉時關閉。
MotorsOn	未設置	於機器人馬達開啟時開啟。 (*5)
AtHome	未設置	於機器人位於起始點位置時開啟。 (*5)
PowerHigh	未設置	於機器人運行功率模式為High時開啟。 (*5)
MCalReqd	未設置	機器人未執行MCal時開啟。 (*5)
RecoverReqd	未設置	安全防護關上後，於至少有一台機器人正在等待恢復時開啟。
RecoverInCycle	未設置	於至少有一台機器人正在執行恢復程序時開啟。
WaitingRC	未設置	於控制器處在等待與RC+連接的狀態下開啟。
CmdRunning	未設置	於輸入命令執行時開啟。
CmdError	未設置	於輸入命令不接受時開啟。
CurrProg1 CurrProg2 CurrProg4 CurrProg8 CurrProg16 CurrProg32	未設置	指示運行或最後一個main函數編號 (*1)
AutoMode	未設置	在遠程輸入可接受狀態下開啟。 (*2)
TeachMode	未設置	在TEACH模式下開啟。
TestMode	未設置	在TEST模式下開啟。
EnableOn	未設置	於啟動開關開啟時開啟。
ErrorCode1 ⋮ ErrorCode8192	未設置	指示錯誤編號。

名稱	預設	描述
InsideBox1 ⋮ InsideBox15	未設置	在機器人位於接近檢查區域時開啟。 (*3)
InsidePlane1 ⋮ InsidePlane15	未設置	在機器人位於接近工作平面區域時開啟。 (*4)
Alarm	未設置	任何一個警告發生時開啟。 (*9)
Alarm1	未設置	控制器的電池警報啟動時開啟。 (*12)
Alarm2	未設置	當連接至CU之機器人的電池警報啟動時開啟。 (*12)
Alarm3	未設置	當連接至CU之機器人的潤滑脂警報啟動時開啟。 (*10) (*12)
Alarm4	未設置	當連接至DU1之機器人的電池警報啟動時開啟。 (*12)
Alarm5	未設置	當連接至DU1之機器人的潤滑脂警報啟動時開啟。 (*10) (*12)
Alarm6	未設置	當連接至DU2之機器人的電池警報啟動時開啟。 (*12)
Alarm7	未設置	當連接至DU2之機器人的潤滑脂警報啟動時開啟。 (*10) (*12)
Alarm8	未設置	當連接至DU3之機器人的電池警報啟動時開啟。 (*12)
Alarm9	未設置	當連接至DU3之機器人的潤滑脂警報啟動時開啟。 (*10) (*12)
PositionX	未設置	輸出世界座標系統中目前的X座標 (*6) (*7)
PositionY	未設置	輸出世界座標系統中目前的Y座標 (*6) (*7)
PositionZ	未設置	輸出世界座標系統中目前的Z座標 (*6) (*7)
PositionU	未設置	輸出世界座標系統中目前的U座標 (*6) (*7)
PositionV	未設置	輸出世界座標系統中目前的V座標 (*6) (*7)
PositionW	未設置	輸出世界座標系統中目前的W座標 (*6) (*7)
Torque1	未設置	輸出關節1目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque2	未設置	輸出關節2目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque3	未設置	輸出關節3目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque4	未設置	輸出關節4目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque5	未設置	輸出關節5目前的力矩值 (*6) (*7)
Torque6	未設置	輸出關節6目前的力矩值 (*6) (*7)
CPU	未設置	輸出使用者程式的CPU負載係數 (*8)
ESTOP	未設置	輸出已執行的緊急停止次數。
ALIVE	未設置	用於控制器的即時監控的輸出信號。將輸出通過即時輸入的信號輸入。主設備可以運用定期切換輸入並檢查輸出信號來來執行對控制器的即時監控。
ForceControlOn	未設置	於機器人執行力控制功能時開啟。 (*5)
ExtCmdGet	未設置	為遠程擴展IO的命令。 有關詳細資訊，請參閱以下手冊。 《遠程控制參考》“使用的遠端I/O”
ExtRespSet	未設置	
ExtCmdResult	未設置	
ExtError	未設置	
ExtResp 0-15	未設置	
ExtResp 16-31	未設置	
ExtResp 32-47	未設置	
ExtResp 48-63	未設置	
ExtResp 64-79	未設置	
ExtResp 80-95	未設置	
ExtResp 96-111	未設置	
ExtResp 112-127	未設置	

(\*1)輸出CurrProg1, 2, 4, 8, 16或32函式的目前或最末函式編號。

函式名稱	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
			⋮			
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

(\*2)遠端函式可用於以下狀況。

- 設定為自動模式且控制器設為遠端。
- 設定為程式模式且遠端I/O已啟動。

(\*3)若需詳細資料，請參閱線上說明或Epson RC+ SPEL+ Language Reference中的“Box”章節。

(\*4)若需詳細資料，請參閱線上說明或Epson RC+ SPEL+ Language Reference中的“Plane”章節。

(\*5)依據在SelRobot中所選的條件，機器人狀態的輸出方式如以下所示。在SelRobot中變更條件後及輸入訊號前，請等待至少40 ms。

名稱	輸入SelRobot時的(SelRobot1- SelRobot16)條件	
	0: 選擇所有機器人	1-16: 選擇特定機器人編號
MotorsOn	於至少一支機器人馬達啟動時啟動。	當所選的機器人馬達啟動時啟動。
AtHome	於所有機器人位於原始位置時啟動。	當所選的機器人位於原始位置時啟動。
PowerHigh	於至少一支機器人為高功率模式時啟動。	當所選的機器人為高功率模式時啟動。
MCalReqd	於至少一支機器人尚未執行MCal時啟動。	當所選的機器人尚未執行MCal時啟動。

(\*6)VT系列不適用。

(\*7)以Real格式輸出資訊。

(\*8)輸出使用者建立任務的總負載因數。如需CPU負載因數的詳細資料，請參考工作管理員。

(\*9)當機器人警報資訊中發生警報時，訊號會開啟。

(\*10) 需進行潤滑的零件，請參照維護手冊中的「潤滑」。

(\*11)不推薦使用EStopOn，因為緊急停止狀態與控制器斷電狀態的輸出不匹配。要輸出緊急停止狀態，請使用EStopOff。

(\*12)電池報警和潤滑脂報警的發生以5分鐘的周期進行監控，因此控制器的報警和輸出時序不同。控制器報警后最多5分鐘之內輸出。

在啟用「零件消耗管理」功能後，當控制器或機械手發生電池警報或潤滑油警報時，Alarm將被開啟。有關零件消耗管理的詳細資訊，請參照維護手冊中的「報警功能」。

(\*13) Error, SError, Warning的每個輸出相應的狀態碼和錯誤碼對應如下。

輸出功能名稱	錯誤碼
Error	1000~8999
SErrror	9000~9999
Warning	410~999

有關狀態碼與錯誤碼的詳細資訊，請參閱 狀態碼與錯誤碼 手冊。

## 14.2 時序規格

### 14.2.1 遠端輸入訊號的注意事項

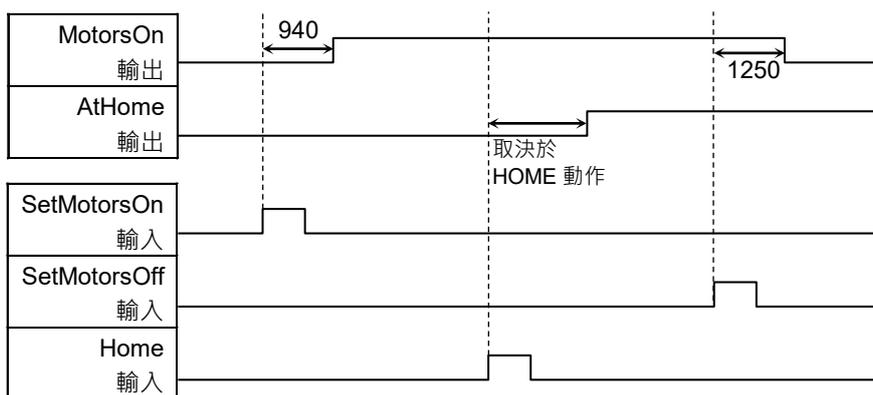
以下圖表說明控制器的主要操作時序。

所指示的時間間隔(時間長度)應只能做為參考值，因為實際的時序數值取決於正在執行的任務數量以及機器人的CPU速度。當鍵入輸入訊號時，請仔細檢查並參考以下的時間相互關係圖。

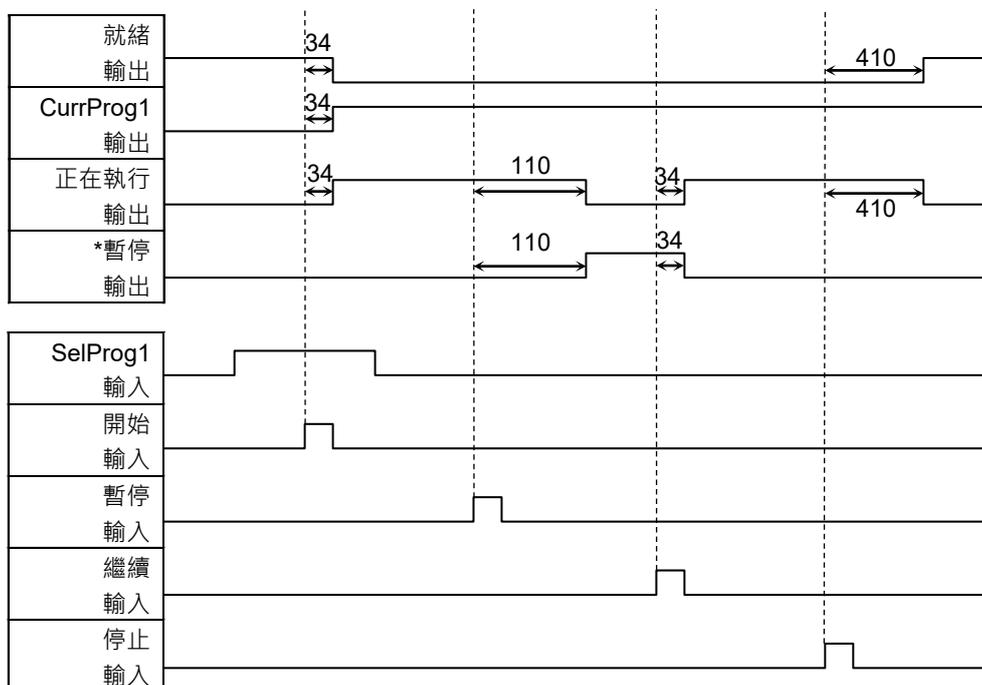
在系統設計期間，請務必確認一次只致動一項遠端輸入操作，否則錯誤將會發生。輸入訊號的脈衝寬度務必為25 ms或以上，才能被偵測到。

[單位: ms]

### 14.2.2 操作執行順序的時序圖

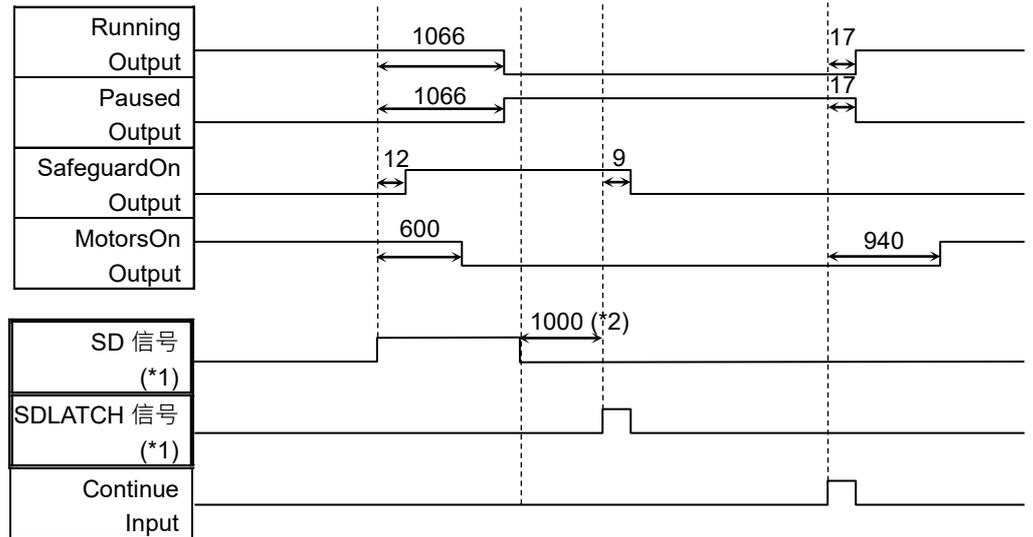


### 14.2.3 程式執行順序的時序圖



\* 時間長度依據快速暫停(Quick Pause, QP)設定以及PAUSE輸入時的程式的操作狀態而有所不同。

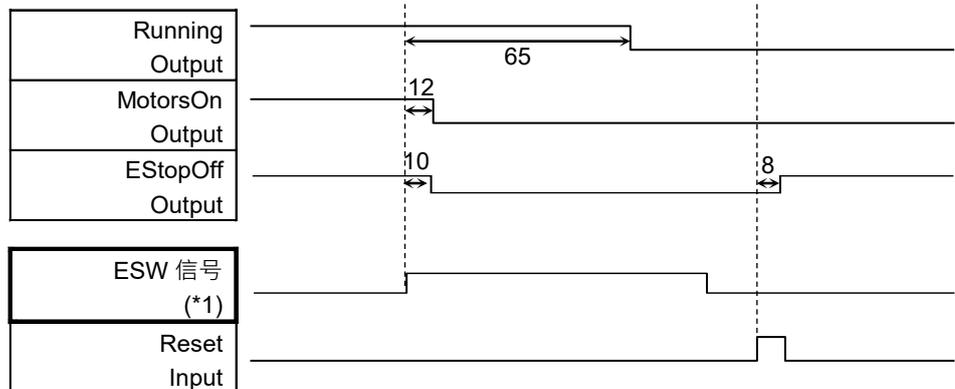
### 14.2.4 安全防護門輸入順序的時序圖



(\*1) 用於解釋控制器內部處理計時的邏輯信號。有關輸入信號名稱和操作條件的資訊，請參閱“12.3 腳位圖”。

(\*2) 若SD信號與SDLATCH信號之間的輸入間隔較短，可能會因顫振而發生錯誤9626。

### 14.2.5 緊急停止順序的時序圖

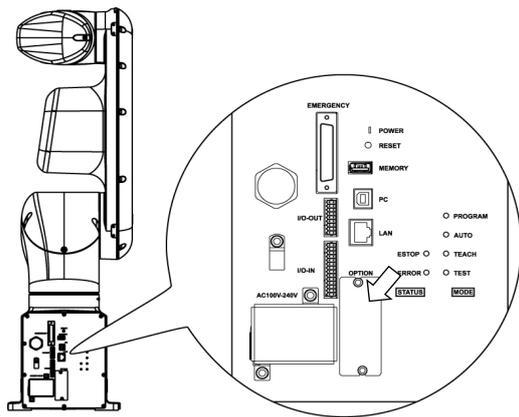


(\*1) 用於解釋控制器內部處理計時的邏輯信號。有關輸入信號名稱和操作條件的資訊，請參閱“12.3 腳位圖”。

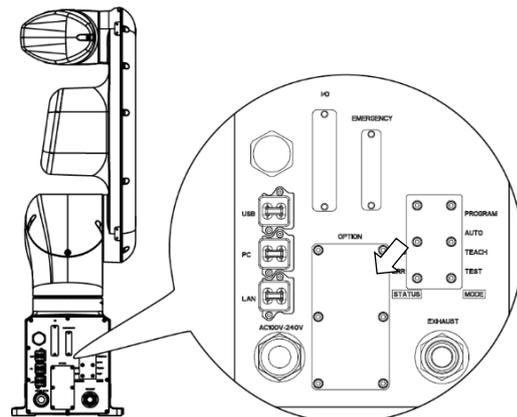
## 15. SD卡插槽



- 請勿使用隨附配件之外的SD卡。  
若使用其他SD卡，系統可能無法正確運作。
- SD卡僅用於機器人系統。  
SD卡只能寫入機器人系統，無法用於讀取/寫入資料。  
如果您在SD卡上寫入資料，機器人系統可能無法正常運作。
- SD卡的更換應由經過培訓的人員進行。有關詳細資訊，請參閱關於《安全手冊》的關於培訓。



標準機型、無塵室機型



防護機型

(選配插槽內部)

SD卡插槽是用於插入SD卡的插槽。  
用於操作機器人的軟體寫在SD卡上。

如需更換方法的詳細資料，請參閱VT系列維護手冊“18.6 更換SD卡”。



NOTE SD卡的安裝方向因產品發貨時間而異，請小心。

## 16. 現場匯流排I/O

VT系列的現場匯流排I/O支援以下型號。

DeviceNet™	CC-Link
PROFIBUS-DP	PROFINET
EtherNet/IP™	EtherCAT®
Modbus	

如需詳細資訊，請參閱以下手冊。

機器人控制器 RC700/RC90 選用 Fieldbus I/O  
Epson RC+ 使用指南 “Fieldbus slave I/O”

有關現場現場匯流排I/O模組的安裝方法，請參閱以下英文手冊。

VT系列維護手冊 18.7 現場匯流排I/O

## 17. 限制

對於VT系列機器人來說，有些命令會有限制，或是執行時可能發生錯誤。然而，建置程式時不會發生錯誤。此外，部分功能也會有限制。

### 17.1 無法使用之命令

以下命令/功能不開放使用。

<b>AbortMotion</b>	中止動作命令，並讓執行中的工作進入錯誤狀態。
<b>Toff</b>	關閉LCD的執行顯示。
<b>Ton</b>	指定一項在LCD上顯示執行的工作。
<b>ShutDown</b>	關閉Epson RC+，然後選擇關閉或重新啟動Windows。
<b>WindowsStatus</b>	返回Windows啟動狀態。

### 17.2 指定RS-232C時造成動作錯誤的命令

若指定控制器的RS-232C，以下命令/功能會導致動作錯誤。

<b>Input #</b>	允許從檔案、通訊連接埠或資料庫接收字串或數字資料，然後以一或多個變數的形式儲存。
<b>Print #</b>	將資料輸出至指定檔案、通訊連接埠、資料庫或裝置。
<b>Line Input #</b>	從檔案、通訊連接埠、資料庫或裝置讀取一行資料。
<b>Lof</b>	檢查指定之RS-232或TCP/IP連接埠的緩衝區中是否有任何資料行。
<b>Read</b>	從檔案或通訊連接埠讀取字元。
<b>ReadBin</b>	從檔案或通訊連接埠讀取二進位資料。
<b>Write</b>	將不含行結尾結束字元的字元寫入檔案或通訊連接埠。
<b>WriteBin</b>	將二進位資料寫入檔案或通訊連接埠。

## 17.3 造成錯誤之命令

### 17.3.1 輸送帶追蹤命令

若執行輸送帶追蹤命令/功能，會發生動作錯誤。

Cnv_AbortTrack	用於中斷對輸送帶佇列點的動作命令
Cnv_Accel函數	用於傳回輸送帶追蹤前的加速度、減速度設定值
Cnv_Accel	用於設定輸送帶追蹤前的加速度、減速度設定值
Cnv_AccelLim	用於設定輸送帶追蹤後的加速度、減速度設定值
Cnv_AccelLim閩數	用於傳回輸送帶追蹤後的加速度、減速度設定值
Cnv_Adjust	用於設定是否執行取得輸送帶的追蹤延遲補償值之動作
Cnv_AdjustClear	用於刪去輸送帶的追蹤的追蹤延遲補償值
Cnv_AdjustGet函數	用於傳回輸送帶的追蹤的追蹤延遲補償值
Cnv_AdjustSet	用於設定輸送帶的追蹤之追蹤延遲補償值
Cnv_Downstream函數	用於傳回輸送帶的下游極限設定值
Cnv_Downstream	用於設定輸送帶的下游極限設定值
Cnv_Fine函數	用於傳回指定輸送帶完成追蹤判斷範圍的設定
Cnv_Fine	用於設定和顯示對於指定輸送帶的完成追蹤判斷範圍
Cnv_Flag函數	用於傳回追蹤停止線的追蹤狀態
Cnv_Mode函數	用於傳回輸送帶的設定模式設定值
Cnv_Mode	用於設定輸送帶的設定模式設定值
Cnv_Name\$函數	用於傳回指定輸送帶的名稱
Cnv_Number函數	用於傳回指定輸送帶名稱的輸送帶編號
Cnv_OffsetAngle	用於設定輸送帶佇列資料的位移值
Cnv_OffsetAngle函數	用於傳回輸送帶佇列資料的位移值
Cnv_Point函數	用於將感測器坐標值轉換為輸送帶坐標值並傳回
Cnv_PosErr函數	用於傳回目前追蹤位置與目標之間的位置偏差
Cnv_PosErrOffset	設置一個值，以補償當前追蹤位置與目標之間的位置偏差
Cnv_Pulse函數	用於傳回輸送帶的目前位置脈衝
Cnv_QueAdd	用於在輸送帶佇列資料中新增點資料
Cnv_QueGet函數	用於從指定的輸送帶佇列資料傳回點資料
Cnv_QueLen函數	用於傳回指定輸送帶佇列的資料數量
Cnv_QueList	用於顯示指定輸送帶佇列資料的一覽
Cnv_QueMove	用於將上游輸送帶的佇列資料移至下游輸送帶佇列
Cnv_QueReject	設定和顯示用於防止重複註冊輸送帶的最小距離
Cnv_QueReject函數	用於傳回防止重複註冊輸送帶佇列的距離
Cnv_QueRemove	用於從輸送帶佇列資料中刪除佇列資料
Cnv_QueUserData	用於顯示和設定佇列項目相關使用者資料
Cnv_QueUserData函數	用於傳回佇列項目相關使用者資料
Cnv_RobotConveyor函數	用於傳回追蹤中的輸送帶編號
Cnv_Speed函數	用於傳回輸送帶的動作速度
Cnv_Trigger	用於為下一個Cnv_QueAdd陳述式而對輸送帶的目前位置進行門鎖
Cnv_Upstream函數	用於傳回輸送帶的上游極限設定值

Cnv\_Upstream 用於設定輸送帶的上游極限設定值

### 17.3.2 PG命令

若執行PG命令，會發生動作錯誤。

PG_FastStop	立即停止PG軸。
PG_LSpeed	設定PG軸開始加速與完成減速時的脈衝速度。
PG_Scan	開始PG機器人軸的連續旋轉動作。
PG_SlowStop	緩慢停止PG軸的連續旋轉。

### 17.3.3 R-I/O命令

若執行R-I/O命令/功能，會發生動作錯誤。

LatchEnable	透過R-I/O輸入啟用/停用機器人位置的鎖定功能。
LatchState Function	使用R-I/O傳回機器人位置的鎖定狀態。
LatchPos Function	使用R-I/O輸入訊號傳回鎖定的機器人位置。
SetLatch	使用R-I/O輸入設定機器人位置的鎖定功能。

### 17.3.4 力感應命令

若執行力感應命令/功能，會發生動作錯誤。

Force_Calibrate	為目前力感應器的所有軸設定零偏移。
Force_ClearTrigger	清除目前力感應器的所有觸發條件。
Force_GetForces	以陣列的形式傳回所有力感應器軸的力與扭力。
Force_GetForce Function	傳回指定軸的力。
Force_Sensor	設定目前工作的目前力感應器。
Force_Sensor Function	傳回目前工作的目前力感應器。
Force_SetTrigger	設定Till命令的力觸發條件。

### 17.3.5 機器人控制命令

ROTOK Function	返回在向目標座標發出動作命令時，是否能夠附加ROT修飾參數
DiffToolOrientation Function	返回工具座標系中每個座標軸所成的角度 * COORD_ALL指定時，它會導致錯誤。指定除了COORD_ALL其他內容，則可以執行此操作。
DiffPoint Function	返回兩個指定點之間的差值

### 17.3.6 其他(FineDist)

無法使用的命令: FineDist

即使使用FineDist，機器人仍依Fine的設定值決定位置。

Fine	指定與顯示定位錯誤限制。(單位: 脈衝)
FineDist	指定與顯示定位錯誤限制(單位: mm)

### 17.3.7 其他(HealthCalcPeriod)

無法使用的命令: HealthCalcPeriod

用於計算「剩餘月數」之零件消耗命令資訊的週期為一天，而且無法變更。

HealthCalcPeriod 設定零件消耗命令的計算週期。

HealthCalcPeriod Function 傳回零件消耗命令的計算週期。

### 17.3.8 其他(ChDisk)

在命令ChDisk中無法指定USB選配件。

## 17.4 功能限制

以下部分功能不開放使用。

### 17.4.1 TP3

您無法使用建置程式的功能。執行此功能會發生錯誤，並且結束程式。其他功能開放使用。

### 17.4.2 迴圈處理

若建立的機器人控制程式包含多工處理，而且還有部分無限迴圈的工作，系統可能會變得不穩定，進而使得與Epson RC+的連線中斷。

控制器會偵測無限迴圈工作。如果偵測到可能影響系統的狀況，會發生以下錯誤並停止程式運作。

如果發生錯誤，請修改程式並確定未設定無限迴圈。

錯誤碼 : 2556

錯誤訊息 : 偵測到過多迴圈。  
請減少迴圈工作的數量或重新設定Wait

措施 : 儘可能不要執行如無限迴圈、或任何其他類似處理的任何處理。  
詳細資訊請參閱T,VT系列機器人手冊的維護篇 限制

在執行要求迴圈的計算或等候I/O訊號時，請在迴圈處理中執行Wait或類似命令，避免佔用CPU資源。

若在迴圈中執行Wait命令, 機器人操作命令, Print命令, NetWait命令等Wait相關命令，不會發生問題。

NOTE: 以下情況會發生無限迴圈

命令建立時，迴圈中僅包含如操作命令、指派命令及I/O檢查命令等，不會發生Wait的命令。

例1: 輸入連接埠「0」開啟時，開啟輸出連接埠「2」

可能造成錯誤的程式範例

```
Do
  If Sw(0) = On Then
    On(2)
  Exit Do
EndIf
Loop
```

修正範例

```
Wait Sw(0) = On
On(2)
```

例2: 執行大量迴圈結構的計算時。

可能造成錯誤的程式範例

```
For i = 0 To 10000
  For j = 0 To 10000
    a = a + 1
  Next
Next
```

修正範例

```
For i = 0 To 10000
  For j = 0 To 10000
    a = a + 1
  Next
  Wait 0.01 ' 執行 Wait，避免佔用 CPU 資源
Next
```

### 17.4.3 CV1/CV2相機搜尋

如果使用CV1/CV2且符合以下兩個條件，您可能無法透過VT系列機器人使用相機搜尋。

- 透過USB連線連接電腦與VT系列機器人時
- VT系列機器人的預設閘道設定設為None或「0.0.0.0」時。

當您無法使用相機搜尋時，請手動輸入CV1/CV2的IP位址。

如需相機搜尋的詳細資訊，請參閱以下內容。

Vision Guide Hardware & Setup

設定: CV1/CV2攝影機組態

### 17.4.4 還原備份控制器功能的資料

透過虛擬控制器取得的備份控制器功能，無法還原至T系列機器人。

NOTE: 透過實際設備取得的備份控制器功能，可還原至T系列機器人。

## 17.5 僅可用於直流規格機器人的命令

以下命令僅可在直流規格機器人中使用。在交流規格機器人中使用會發生錯誤。

CtrlInfo (15)

獲取直流電源電壓（比輸入電壓大 100 倍）

範例：

```
Do
  Voltage = CtrlInfo(15) / 100.0 ' 獲取電壓值
  if Voltage < 43 then
    print "Voltage became under 43V"
  endif
  Wait 1
Loop
```

### NOTE



使用命令時，務必在監視電壓的同時，在適當的電壓範圍內操作機器人。

## 18. 錯誤碼表

如需錯誤碼的詳細資訊，請參閱以下手冊。

狀態碼與錯誤碼

# 定期檢驗

本章說明維護的檢查及程序。

正確執行維護檢查與程序是最基本的要求，可防止發生問題並確保安全。

請確實依照行事曆執行維護檢查。



# 1. VT6L機械臂的定期檢驗

本章說明維護的檢查及程序。正確執行維護檢查與程序是最基本的要求，可防止發生問題並確保安全。

請確實依照行事曆執行維護檢查。

## 1.1 維護檢查

### 1.1.1 維護檢查行事曆

檢查時間點分為五個階段：每日，每月，每季，每半年，每一年。每一階段都會增加檢查時間點。

若機器人每月運轉達250小時以上，檢查時間點必須增加為每250小時, 750小時, 1500小時, 3000小時。

	檢查時間點					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修 (更換)
1個月 (250 h)	每天 檢查	√				
2個月 (500 h)		√				
3個月 (750 h)		√	√			
4個月 (1000h)		√				
5個月 (1250h)		√				
6個月 (1500h)		√	√	√		
7個月 (1750h)		√				
8個月 (2000h)		√				
9個月 (2250h)		√	√			
10個月 (2500h)		√				
11個月 (2750h)		√				
12個月 (3000h)		√	√	√	√	
13個月 (3250h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
20000h					√	

h = 小時

1.1.2 檢查內容

檢查項目

檢查項目	点檢位置	每日	每月	每季	每半年	每年
檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大	末端夾具安裝螺栓	√	√	√	√	√
	機器人安裝螺栓	√	√	√	√	√
檢查接頭是否鬆脫	機器人上的外部接頭 (接頭板上等)	√	√	√	√	√
目視檢查外部缺失。 如有必要，請加以清潔	機器人外觀	√	√	√	√	√
	外部電纜		√	√	√	√
檢查是否彎曲或放置位置不正確	安全防護等	√	√	√	√	√
檢查制動器動作	關節#1 ~ 關節#6	√	√	√	√	√
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	√	√	√	√	√
檢查電源動作	控制器	-	-	-	-	√
檢查緊急停止和安裝防護的動作	緊急停止	-	-	-	-	√
	安裝防護	-	-	-	-	√

檢查方法

檢查項目	檢查方法
檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大	使用六角扳手等檢查螺栓是否鬆脫或背隙過大。 如鬆脫，請參閱：“1.3 緊固內六角螺栓”使用正確的鎖緊扭力緊固。
檢查接頭是否鬆脫	檢查接頭是否鬆脫。 如果鬆脫，請拔下然後重新插緊。
目視檢查外部缺失。 如有必要，請加以清潔	目視檢查機械臂外觀，是否有灰塵等。如有要，請加以清潔。 檢查電纜外觀，如果有傷痕，請檢查電纜是否斷線。
檢查是否彎曲或放置位置不正確	檢查安全裝置等的位置，是否有位置不正確。 如果不正確請恢復原位。
檢查制動器動作	關閉馬達檢查軸部是否下降。 關閉馬達但不要操作制動器解除開關，檢查軸部是否下降，如果下降請諮詢經銷商。 如果按下制動器解除開關，無法解除制動器，也請諮詢經銷商。
檢查是否有異常聲或異常振動	檢查動作時是否有異常聲或異常振動。 如果發現異常，請諮詢經銷商。
檢查電源動作	關閉電源再打開電源，檢查是否出現錯誤。
檢查緊急停止的動作	在馬達勵磁狀態下使電機緊急停止按鈕動作，確認電源裝置頂部的LED指示燈熄滅，控制器的ESTOP LED亮起。如果連接了Epson RC+，請確保狀態列中顯示「緊急停止」。
檢查防護裝置的動作	在馬達勵磁狀態下使電機緊急停止按鈕及安全門動作，確認勵磁是否切斷。 在馬達勵磁狀態下使安全門動作，確認電源裝置頂部的LED指示燈熄滅。 如果連接了Epson RC+，請確保狀態列中顯示「緊急停止」。

## 1.2 檢修(零件更換)

檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。

關於培訓的詳細資訊，請參閱《安全手冊》中的培訓內容。

關於檢修(零件更換)的詳細資訊，請參閱《維護手冊》。

## 1.3 緊固內六角螺栓

六角圓柱頭螺栓(以下稱「螺栓」)適用於須加強機械強度處。這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

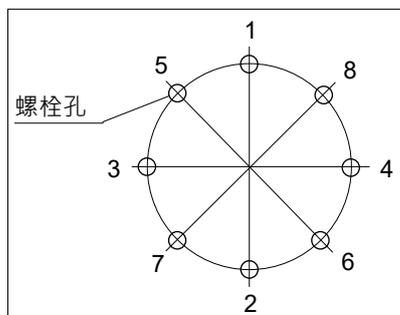
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	鎖緊扭力
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m (1,020 ± 51 kgf·cm)

如需固定螺絲，請參閱以下：

固定螺絲	鎖緊扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)

圓周上對齊的螺栓應以十字交叉方式鎖緊，如下圖所示。



請勿一次鎖緊所有螺栓。將鎖螺栓的次數分兩次或三次，然後再用六角扳手鎖緊螺栓。接著，使用扭力扳手依上表所示的扭力鎖緊螺栓。



# Appendix

本章節包含每個型號的規格表、停止時間和停止距離的詳細數據。



## Appendix A: 規格表

## VT6L 規格表

項目			規格			
型號			VT6-A901*	VT6-A901*R	VT6-A901*W	
機型名稱			VT6L			
安裝類型 *1			臺架式安裝	天吊式安裝	壁掛式安裝	
重量	DC	標準機型	40 kg : 89 lbs. (不包括電纜)			
	AC	標準機型 無塵室機型				
		防護機型	42 kg : 92 lbs. (包括電纜)			
驅動方式			所有關節 AC伺服馬達			
最大作業速度 *2	關節#1		166.2°/s			
	關節#2		122.5°/s			
	關節#3		141.2°/s			
	關節#4	AC	標準機型 無塵室機型	268.7°/s		
		DC	標準機型	188.1°/s		
	關節#5		296.8°/s			
	關節#6	AC	標準機型 無塵室機型	293.2°/s		
		DC	標準機型	234.5°/s		
最高合成速度			4563 mm/s			
重複性			關節#1~6 ± 0.1 mm			
最大動作範圍	關節#1		± 170°		± 30	
	關節#2		- 160° ~ + 65°			
	關節#3		- 51° ~ + 190°			
	關節#4		± 200°			
	關節#5		± 125°			
	關節#6		± 360°			
最大脈衝範圍	關節#1		±8488472		±1497966	
	關節#2		- 9986438 ~ + 4056990			
	關節#3		- 2366604 ~ + 8816759			
	關節#4		± 8128764			
	關節#5		±4599018			
	關節#6		±13410735			
解析度	關節#1		0.0000200°/pulse			
	關節#2		0.0000160°/pulse			
	關節#3		0.0000215°/pulse			
	關節#4		0.0000246°/pulse			
	關節#5		0.0000271°/pulse			
	關節#6		0.0000268°/pulse			
馬達的額定容量	關節#1		300 W			
	關節#2		300 W			
	關節#3		200 W			
	關節#4		100 W			
	關節#5		100 W			
	關節#6		100 W			
載重量*3	額定值		3 kg			
	最大		6 kg			

項目		規格	
允許力矩	關節#4	12 N·m (1.22 kgf·m)	
	關節#5	12 N·m (1.22 kgf·m)	
	關節#6	7 N·m (0.71 kgf·m)	
容許慣性矩 *4 (GD <sup>2</sup> /4)	關節#4	0.3 kg·m <sup>2</sup>	
	關節#5	0.3 kg·m <sup>2</sup>	
	關節#6	0.1 kg·m <sup>2</sup>	
環境要求 *5	環境溫度	5 ~ 40 °C	
	周圍相對濕度	10 ~ 80 % RH(無凝結)	
	震動	小於4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5 G)	
噪音等級 *6	L <sub>Aeq</sub> = 70 dB (A)以下		
環境仕様	標準，無塵室 *7，防護(IP67) *8		
最大設定值 ( )預設值	Speed	5 (100)	
	Accel *9	5, 5 (120, 120)	
	SpeedS	50 (2000)	
	AccelS *10	200 (10000)	
	Fine	10000, 10000, 10000, 10000, 10000, 10000 (65535, 65535, 65535, 65535, 65535, 65535)	
	Weight	3(6)	
	Inertia	0.03(0.1)	
動作控制	開發環境	Epson RC+	
	程式設計語言	SPEL+(多工機器人語言)	
	關節控制	標準 6 個關節同時控制 數位AC伺服控制	
	定位控制	PTP(點對點控制) CP(連續路徑控制)	
	速度控制	PTP動作： 可程式化範圍為1至100% CP動作： 可程式化(實際數值須手動輸入。)	
	加速/減速控制	PTP動作： 可程式化範圍為1至100%；自動加速/減速 CP動作： 可程式化(實際數值須手動輸入。)	
外部接合處	EMERGENCY		緊急停止： 冗餘(類別 3)支援內部/外部電源供給 安全防護系統： 冗餘(類別3)支援外部電源供給
	I/O	標準 I/O (機器人後側)	輸入：24 點 輸出：16 點 無極性，支援汲極及源極
		遠端 I/O (遠端函式適用於標準 I/O)	輸入：8 點 程式，3 點 Start, Stop, Pause, Continue, Reset 輸出：8 點 Ready, Running, Paused, Error, SafeguardOn, SError, Warning, EStopOff
	現場匯流排受控端 (選用)	輸入：256 點 輸出：256 點 僅限再添加一個模組	
	TP 連接埠	支援教導器(選購配件：TP2, TP3, TP4)	
	電腦連接埠	USB B 接頭 支援高速/全速USB 2.0	
	USB 記憶體連接埠	USB A 接頭 支援高速/全速USB 2.0	
	乙太網路連接埠	支援 10/100 Mbps 最多支援 8 個連接埠	
RESET 開關	可用於重設系統		
顯示器	模式顯示LED燈	TEACH，AUTO，PROGRAM，TestMode，Error，E-STOP	

項目	規格
控制器狀態儲存	儲存至 USB 記憶體 儲存於電腦(RC+)

## 交流規格機器人

項目	規格
型號	VT6-A901S, VT6-A901C, VT6-A901P, VT6-A901SR, VT6-A901SW
電壓	100 ~ 240 VAC
相位	單相
頻率	50 / 60 Hz
瞬間斷電	少於 10ms
額定容量	1,200 VA
額定短路電流	5kA
最大負載電流	6.0A (200V) 12.0A (100V)
突入電流 (AC 電源開啟時)	最大為 60A(小於 2 ms)
洩漏電流	最大為 10 mA
接地電阻	小於 100 $\Omega$

## 直流規格機器人

項目	規格
型號	VT6-A901S-DC
電壓	48 VDC
適用電壓	43 ~ 60 VDC (注意電壓上升時不要超過該值。)
絕對最大額定值	72 VDC
突入電流 (DC 電源開啟時)	最大為 40A(小於 10 ms)
額定容量	1200 W
最大負載電流	25A
接地	接地線與直流電源線(-)連接。

\*1: 產品規格不包含「臺架式安裝」、「天吊式安裝」與「壁掛式安裝」以外的安裝類型。直流規格機器人、無塵室機型與防護機型僅提供臺架式安裝。

\*2: 如進行PTP控制

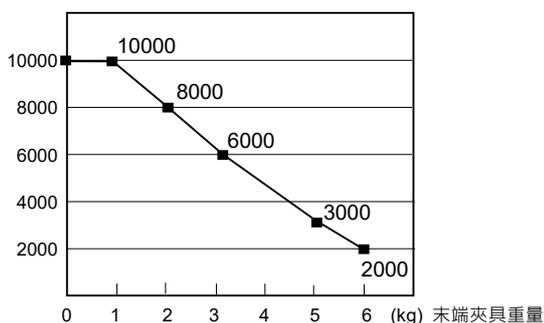
\*3: 請勿施加超過最大載重量的負載。

\*4: 若重心位於各機械臂的中心。

若重心不在各機械臂的中心，請使用INERTIA命令設定偏心量。

- \*5: 關於環境要求的詳細資訊，請參閱: 3.1 環境條件。  
 在產品規格最低溫度附近的低溫環境下使用時，或在公休日或夜間長時間停止時，在開始運行後，由於驅動部的電阻較大，可能會發生碰撞檢測錯誤等。在這種情況下，建議進行 10 分鐘左右的預熱操作
- \*6: 測量時的機器人條件如下:  
 操作條件 : 在額定負載, 所有機械臂同時動作, 最大速度, 最大加減速, VT6L: 50%功率  
 測量點 : 離機器人背面1000 mm
- \*7: 無塵室機型機器人中的排氣系統會從基座內部與臂套內部抽取空氣。  
 基座裝置中若有裂縫或其他空隙，可能會造成機械臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。  
 無塵等級 : Class ISO 4 (ISO14644-1)  
 排氣口 : ø12 mm 氣送管的單觸管件  
 60 L/min 吸入時  
 排氣管 : 聚氨酯管 外徑ø12mm (內徑ø8 mm)
- \*8: 防護機型機器人的防護等級為IP67(IEC標準)。該機器人可在可能存在粉塵、水與機器人的水溶性切削油滴落的環境中使用。  
 然而，請注意下列事項：
  - 機器人不防鏽。請勿在具有腐蝕性液體的環境中使用機器人。
  - 不要使用會使密封材品質惡化的液體，例如，有機溶劑、酸性物質、鹼性物質與氯切削液體
  - 機器人無法在水下作業。
 <參考資料>
  - IEC標準的IP67  
 [避免固態物體進入的保護等級]  
 對粉塵作完全保護  
 [避免液體進入的保護等級]  
 當機器人的最高點位於水面下0.15 m且最低點位於水面下1 m的條件下浸入水中30分鐘時，可避免有害的水量進入。(機器人停止時測試)
- \*9: 在一般用途中，加速設定值100是最佳化設定值，可在定位時維持加速與振動的平衡。設定為大於100的值，但建議除非必要動作，否則盡量減少使用大於100的值，因為機器人若持續以較大加速設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。
- \*10: 最大AccelS設定值的變化取決於負載。詳細資訊請參閱下表。  
 設定當超過最大AccelS會產生錯誤的值。於此情況時，請檢查設定值。

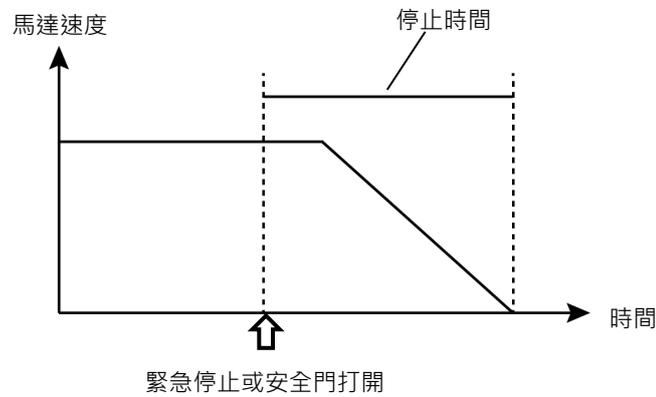
最大AccelS設定值



## Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離

以下是每個機型在緊急停止狀態下的停止時間和停止距離的圖表。

停止時間是下圖中標注“停止時間”的部分。請務必根據機器人的安裝環境和動作，確保安全作業。



條件：

停止時間和停止距離因機器人設置的參數(設置值)而異。以下是本章節圖表的測試條件。

Accel : 100, 100  
其他 : 預設值

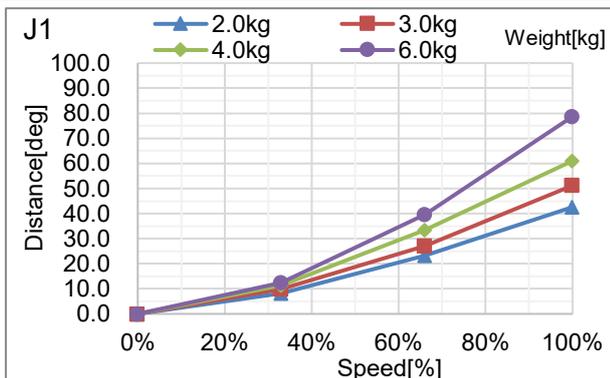
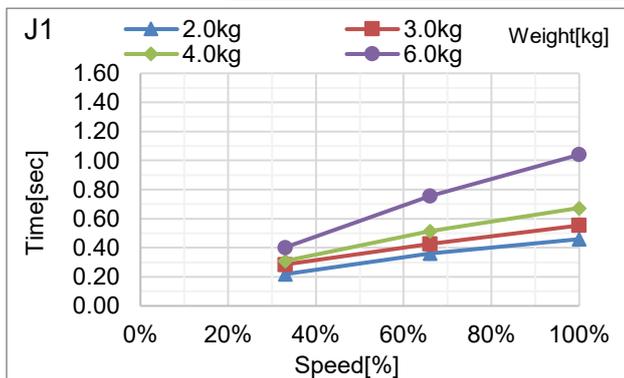
圖例說明：

圖表按Weight設置值(最大荷重的100%、約66%、約33%和額定荷重)顯示。

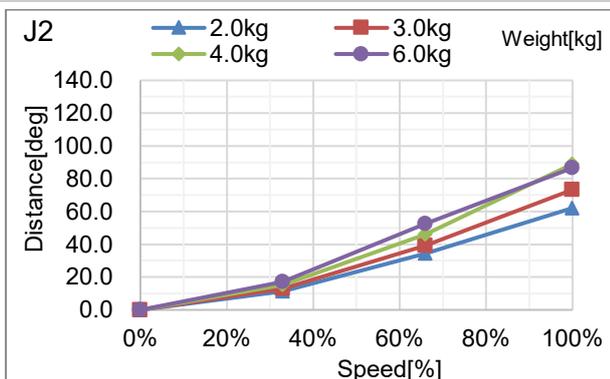
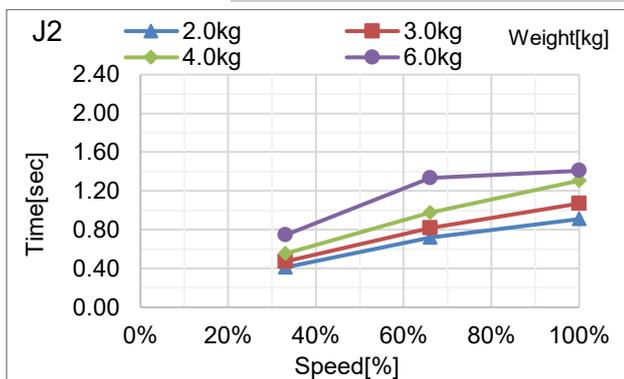
水平軸 : 手臂速度(Speed設置值)  
垂直軸 : 各手臂速度中的停止時間和停止距離  
Time[sec] : 停止時間 (秒)  
Distance[deg] : 停止距離 (度)

VT6L 緊急停止時的停止時間和停止距離

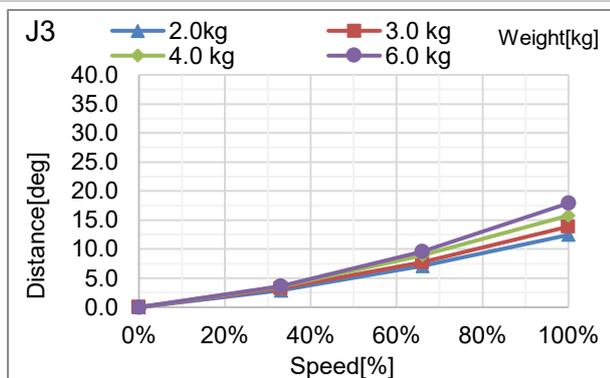
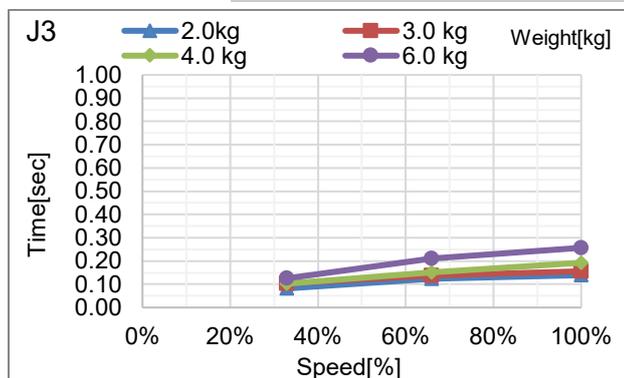
VT6-A901\*\*: J1(臺架式安裝, 天吊式安裝)



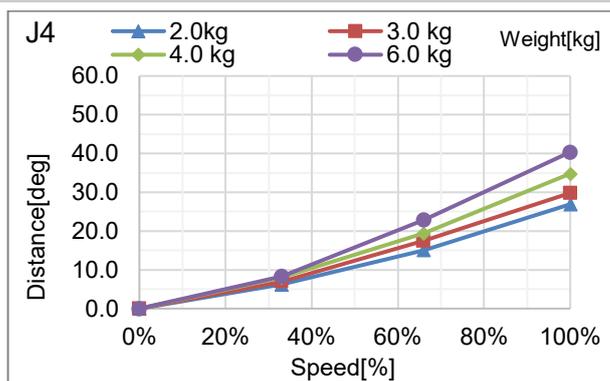
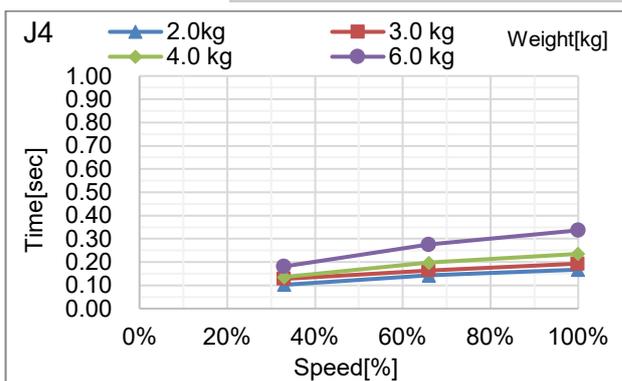
VT6-A901\*\*: J2(臺架式安裝, 天吊式安裝)



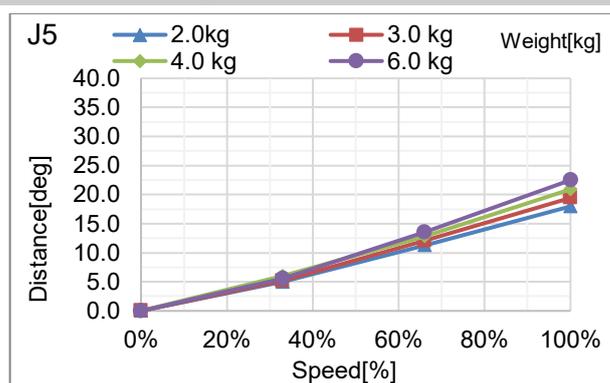
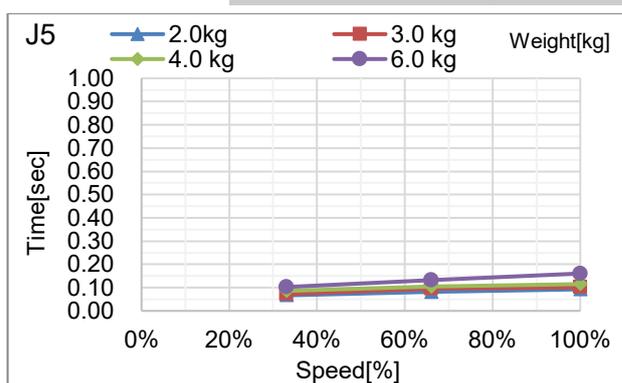
VT6-A901\*\*: J3(臺架式安裝, 天吊式安裝)



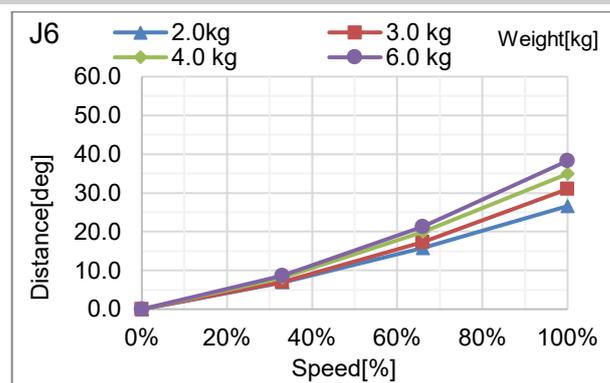
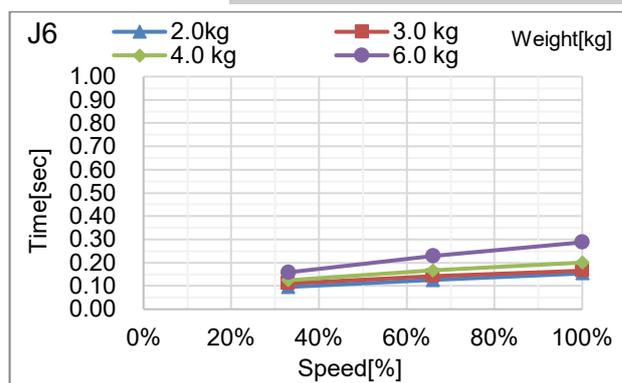
VT6-A901\*\*: J4(臺架式安裝, 天吊式安裝)



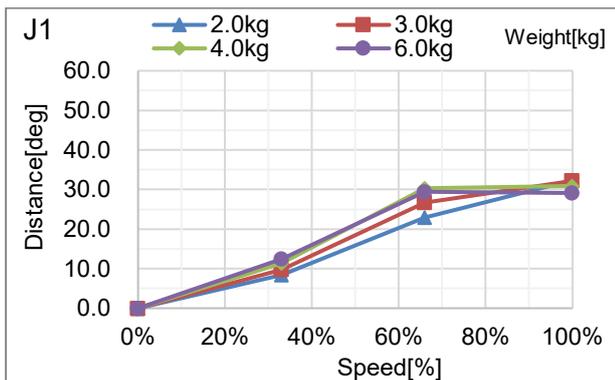
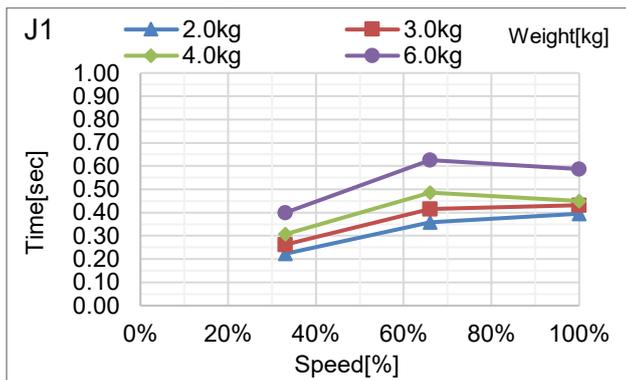
VT6-A901\*\*: J5(臺架式安裝, 天吊式安裝)



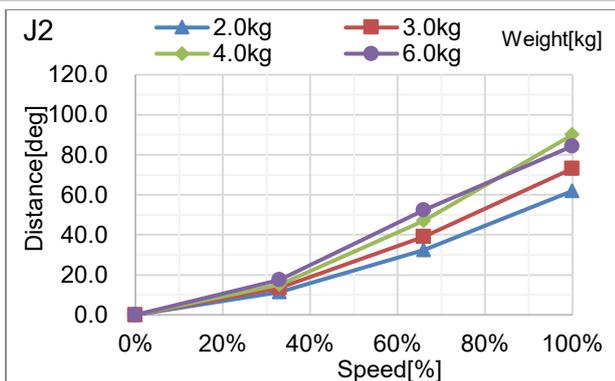
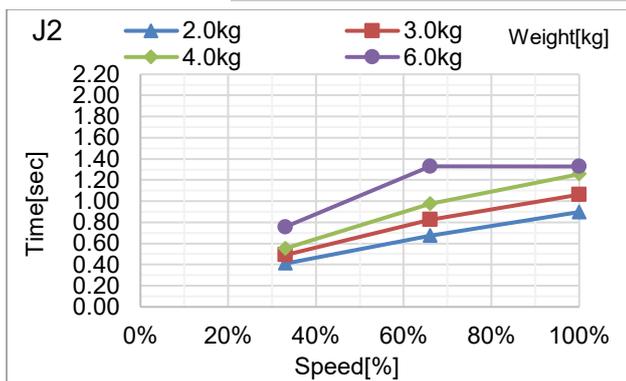
VT6-A901\*\*: J6(臺架式安裝, 天吊式安裝)



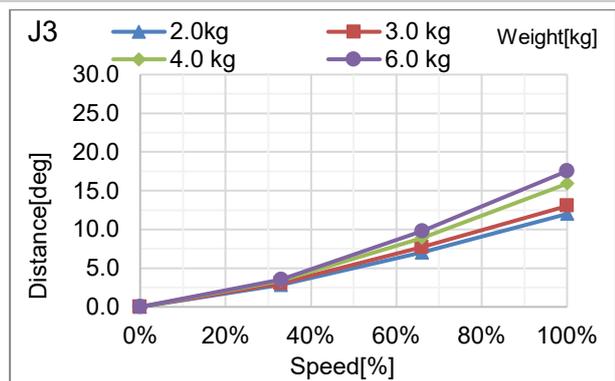
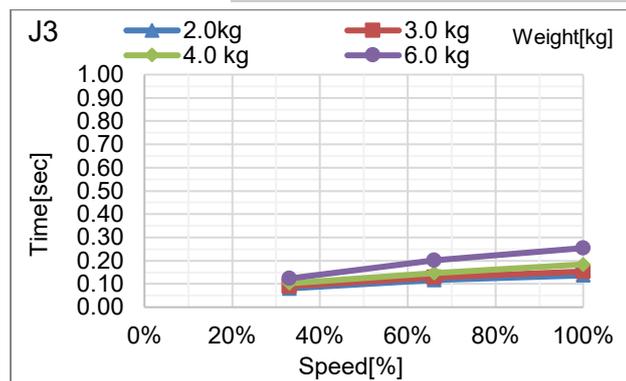
VT6-A901\*\*: J1(壁掛式安裝)



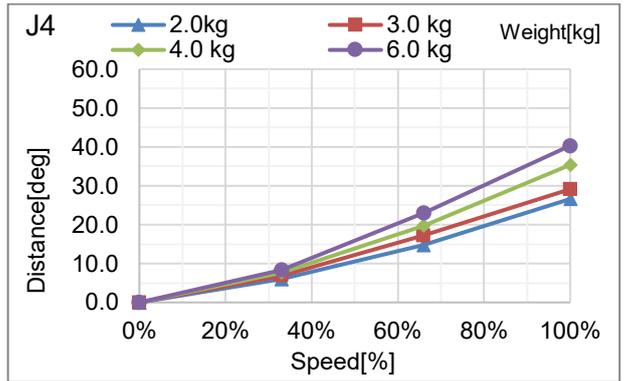
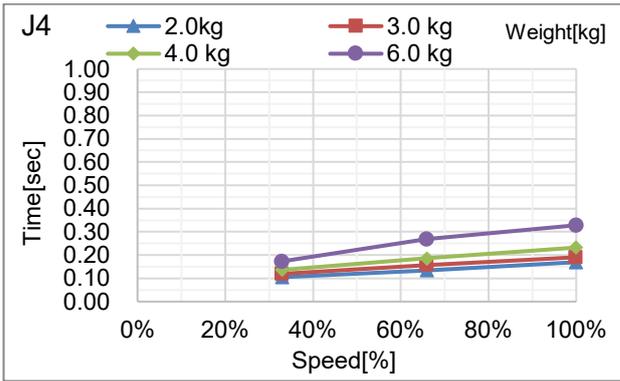
VT6-A901\*\*: J2(壁掛式安裝)



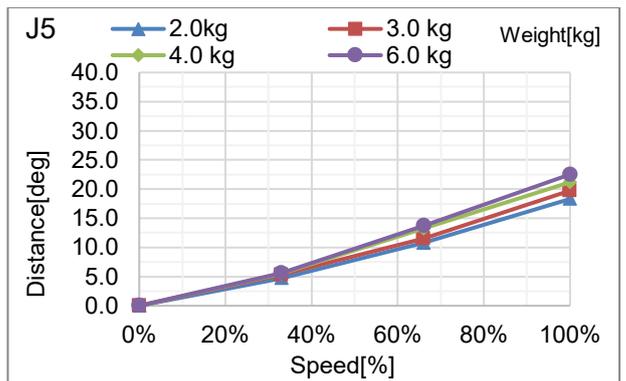
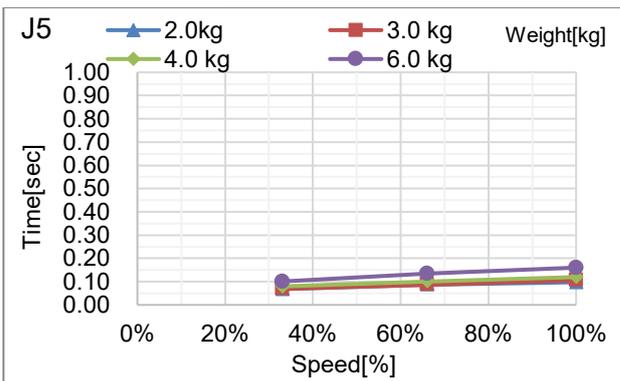
VT6-A901\*\*: J3(壁掛式安裝)



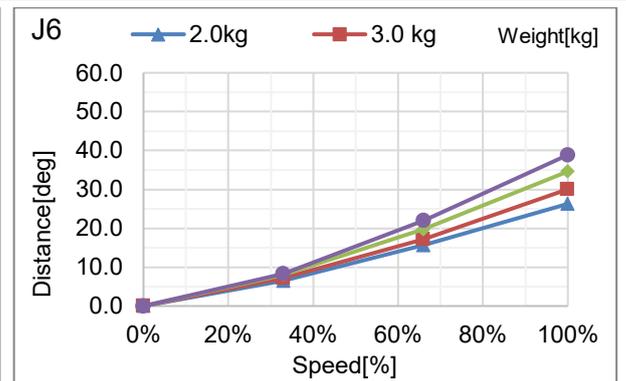
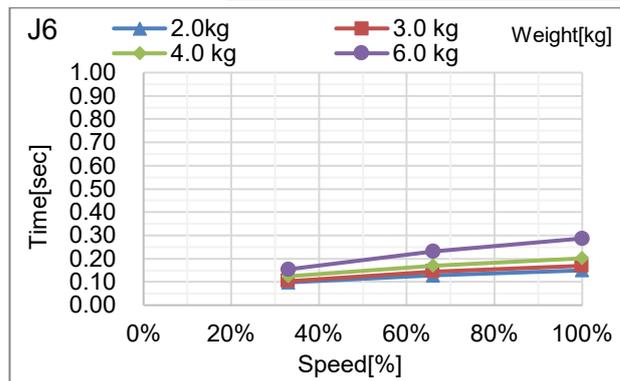
VT6-A901\*\*: J4(壁掛式安裝)



VT6-A901\*\*: J5(壁掛式安裝)



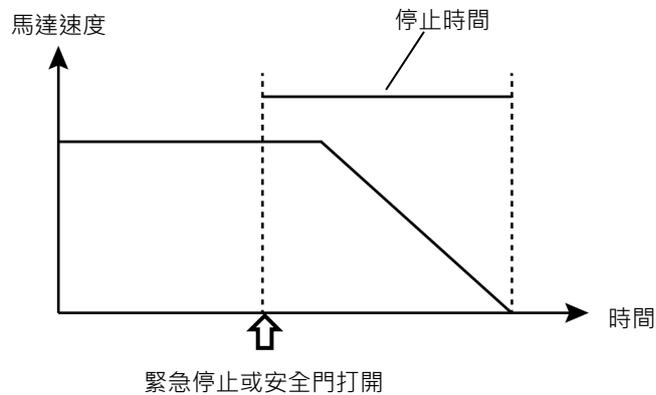
VT6-A901\*\*: J6(壁掛式安裝)



## Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離

以下是每個機型在安全門開時的停止時間和停止距離的圖表。

停止時間是下圖中標注“停止時間”的部分。請務必根據機器人的安裝環境和動作，確保安全作業。



條件：

停止時間和停止距離因機器人設置的參數(設置值)而異。以下是本章節圖表的測試條件。

Accel : 100, 100  
其他 : 預設值

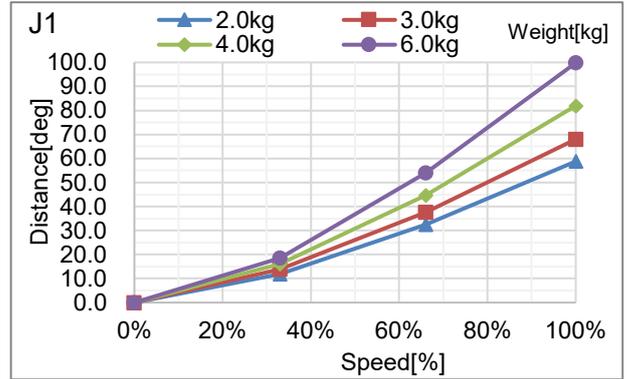
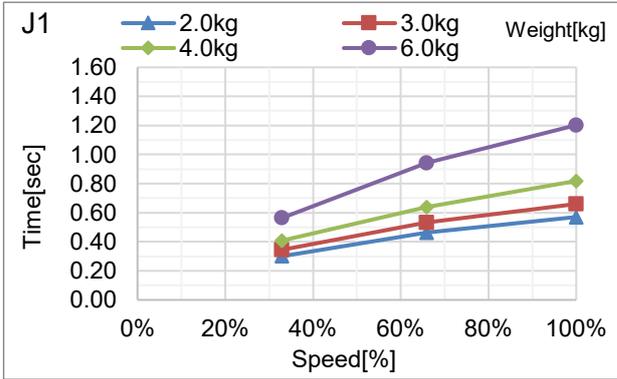
圖例說明：

圖表按Weight設置值(最大荷重的100%、約66%、約33%和額定荷重)顯示。

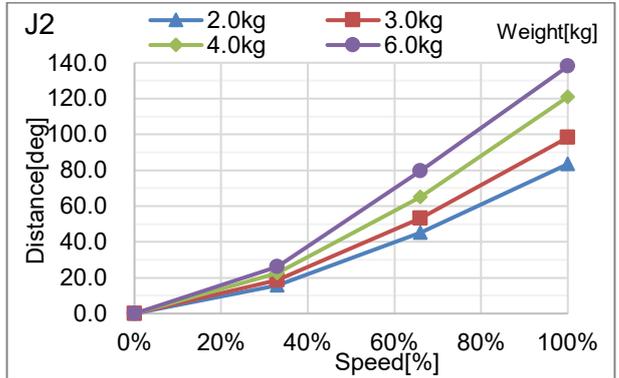
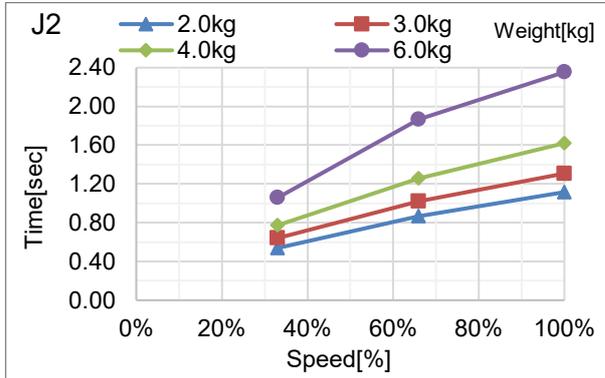
水平軸 : 手臂速度(Speed設置值)  
垂直軸 : 各手臂速度中的停止時間和停止距離  
Time[sec] : 停止時間 (秒)  
Distance[deg] : 停止距離 (度)

VT6L 安全門開時的停止時間和停止距離

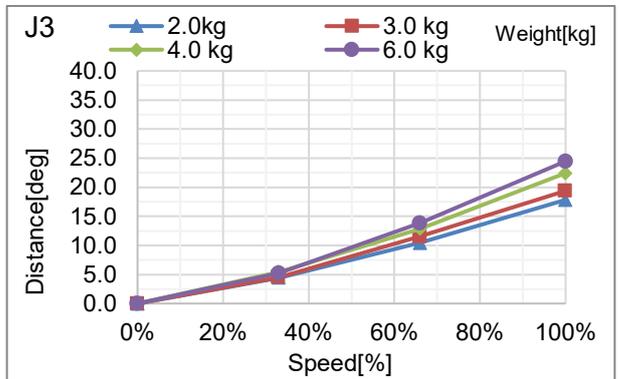
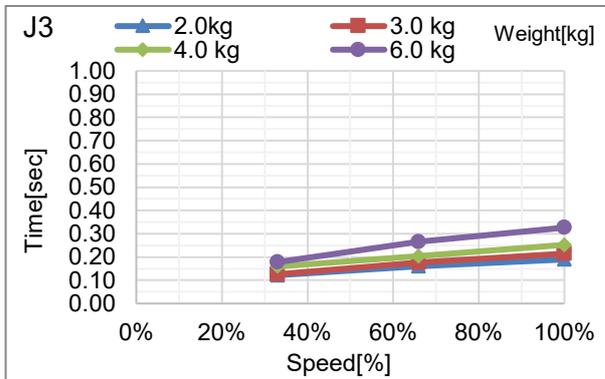
VT6-A901\*\*: J1(臺架式安裝, 天吊式安裝)



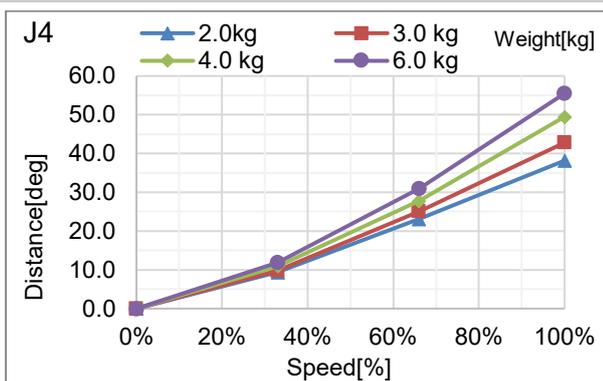
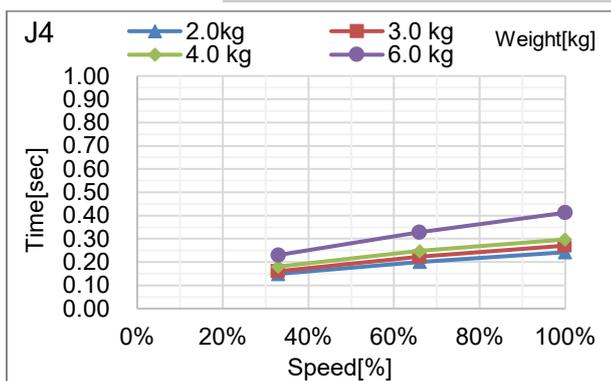
VT6-A901\*\*: J2(臺架式安裝, 天吊式安裝)



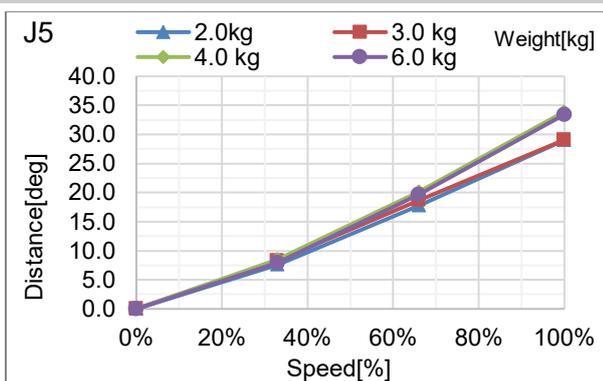
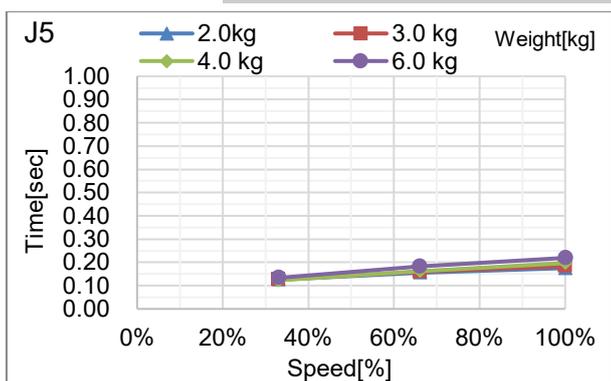
VT6-A901\*\*: J3(臺架式安裝, 天吊式安裝)



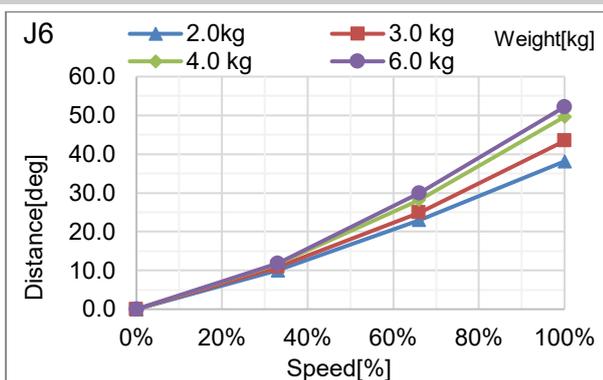
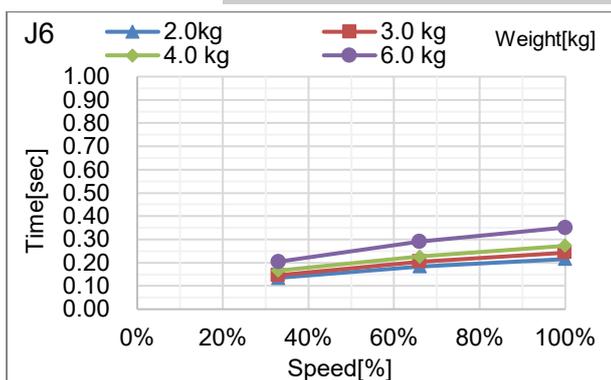
VT6-A901\*\*: J4(臺架式安裝, 天吊式安裝)



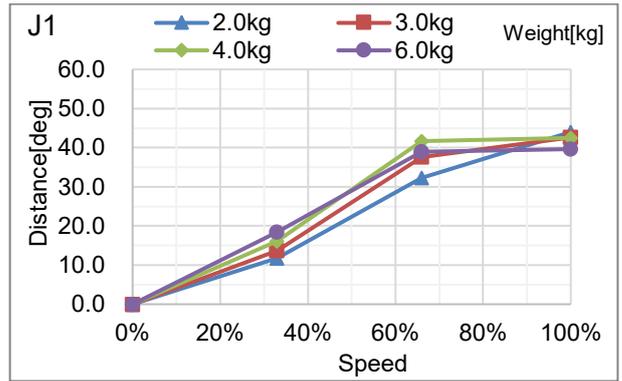
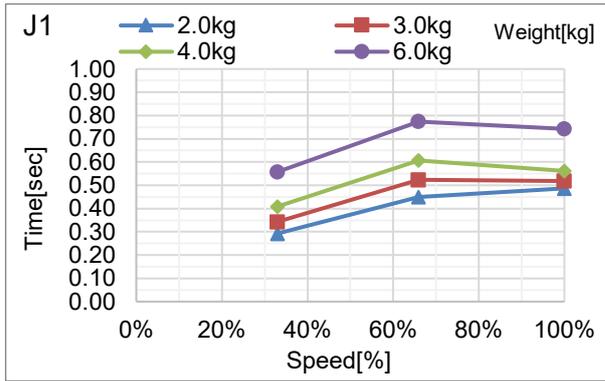
VT6-A901\*\*: J5(臺架式安裝, 天吊式安裝)



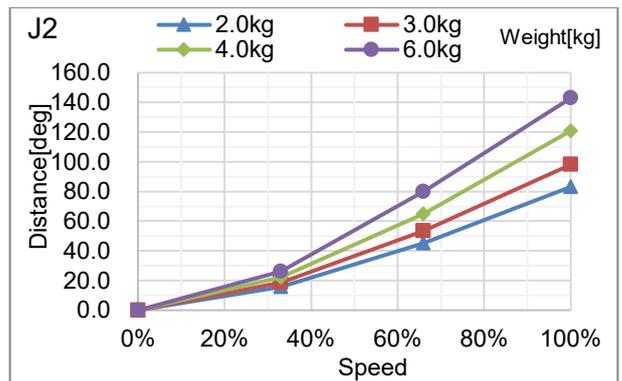
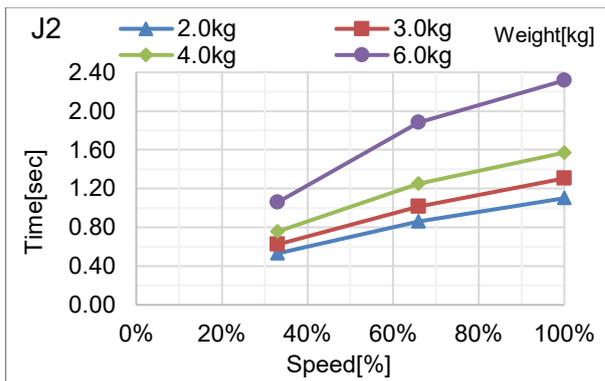
VT6-A901\*\*: J6(臺架式安裝, 天吊式安裝)



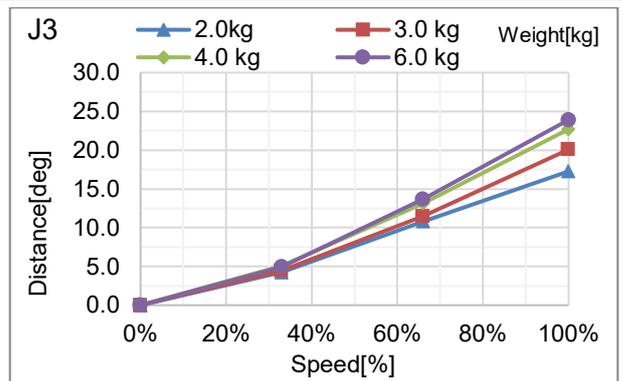
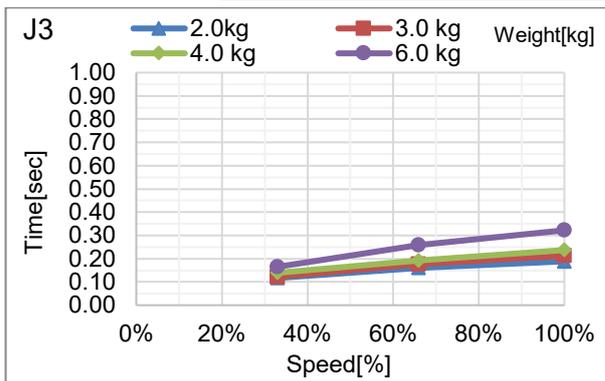
VT6-A901\*\*: J1(壁掛式安裝)



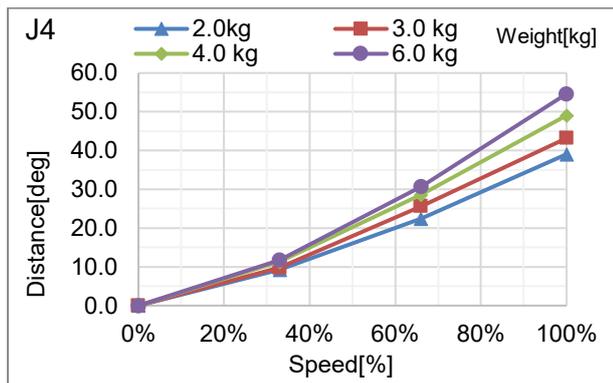
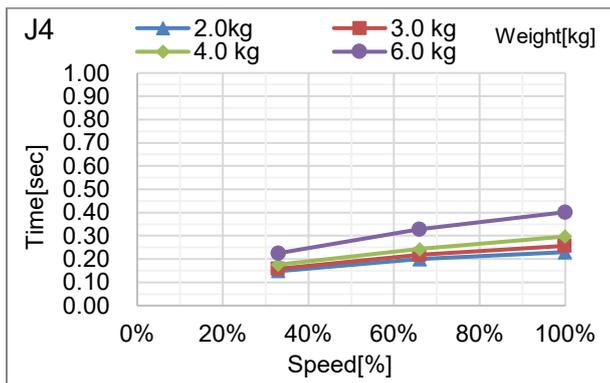
VT6-A901\*\*: J2(壁掛式安裝)



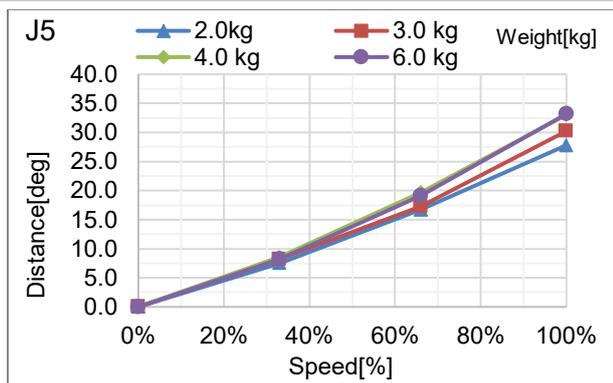
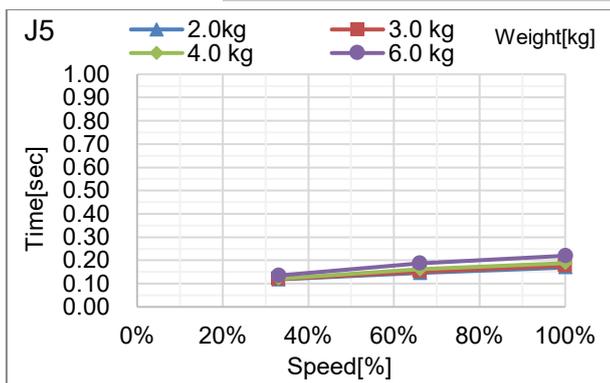
VT6-A901\*\*: J3(壁掛式安裝)



VT6-A901\*\*: J4(壁掛式安裝)



VT6-A901\*\*: J5(壁掛式安裝)



VT6-A901\*\*: J6(壁掛式安裝)

