

# EPSON

工業機器人: SCARA 機器人

## G系列

手冊

Rev.7

TCM247R6546F

翻譯版

G系列 手冊 Rev.7

工業機器人: 水平多關節型機器人

# G系列 手冊

Rev.7

©Seiko Epson Corporation 2021-2024

## 前言

感謝您購買本公司的機器人產品。  
本手冊包含正確使用機器人產品的必要資訊。  
在安裝機器人系統之前，請務必詳閱本手冊及其他相關手冊。  
請將本手冊放在方便隨時取用的地方。

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各別擁有者所有之商標或註冊商標。

## 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。



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。

## 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。

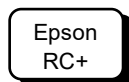
### 控制系統的架構

G系列機器人可搭配下列控制器與軟體組合使用。

控制器		軟體
名稱	結構	
RC700-A	控制裝置 驅動裝置	EPSON RC+ 7.0版本7.1.2或更新版本 Epson RC+8.0

### 使用軟體設定

本手冊包含使用軟體的設定程序。這些程序皆含下列圖示。



### 開啟 / 關閉控制器

看見本手冊中的「將控制器電源設為ON(OFF)」指示後，請確定開啟／關閉所有硬體元件。控制器的組成請參閱上表。

### 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。

### 本手冊中使用的相片及圖示

在使用的機器人和手冊中記載的機器人的照片或插圖，可能會因出廠時間或規格不同而形狀產生不同。

### 本手冊中的圖

本手冊中展示的機器人圖基本上皆屬於標準型號機器人。除非提出特別說明，否則標準型號、無塵室型號及保護型號 (IP54/IP65) 的規格均相同。

## 本產品的手冊

### 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

### RC700系列手冊 ( PDF )

本手冊說明整個機器人系統的安裝，以及控制器的規格與功能。本手冊主要提供給機器人系統的設計人員使用。

- 機器人系統的安裝程序 ( 從拆封到操作的詳細資訊 )
- 控制器每日檢查
- 控制器規格及基本功能

### G系列手冊 ( PDF )

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。

### RC700系列維護手冊 ( PDF )

#### G系列維護手冊 ( PDF )

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+ 使用者手冊 ( 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。



## G1機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>3</b>
1.1 慣例.....	3
1.2 設計與安裝安全.....	4
1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度.....	5
1.3 操作安全.....	6
1.4 緊急停止.....	7
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	9
1.6 無驅動功率的緊急動作.....	10
1.7 CP動作時的ACCELS設定.....	11
1.8 警告表示.....	12
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對.....	14
1.9.1 機器人發生碰撞.....	14
1.9.2 被機器人夾住.....	14
<b>2. 規格</b>	<b>15</b>
2.1 型號.....	15
2.2 零件名稱與外部尺寸.....	16
2.2.1 4軸規格.....	16
2.2.2 3軸規格.....	20
2.3 規格.....	24
2.4 如何設定型號.....	24
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>25</b>
3.1 環境條件.....	25
3.2 基座台.....	26
3.3 機器人的安裝尺寸.....	28
3.3.1 4軸規格.....	29
3.3.2 3軸規格.....	30
3.4 拆封及運送.....	31
3.5 安裝.....	32
3.6 連接電纜.....	32
3.7 使用者電線及氣送管.....	33
3.8 重新配置及存放.....	35
<b>4. 末端夾具設定</b>	<b>37</b>
4.1 安裝末端夾具.....	37
4.2 Weight及Inertia設定.....	38
4.2.1 Weight設定.....	38
4.2.2 Inertia設定.....	40
4.3 關節#3自動加減速注意事項.....	43

<b>5. 動作範圍</b>	<b>44</b>
5.1 依脈衝範圍(適用於所有關節)設定動作範圍.....	44
5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍.....	45
5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍.....	45
5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍.....	46
5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍.....	46
5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍.....	46
5.2.1 設定關節#1與#2的機械性阻擋裝置.....	47
5.2.2 設定關節#3的機械性阻擋裝置.....	49
5.3 設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2).....	49
5.4 標準動作範圍.....	49

## G3機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>53</b>
1.1 慣例.....	53
1.2 設計與安裝安全 .....	54
1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度 .....	55
1.3 操作安全 .....	56
1.4 緊急停止 .....	57
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	59
1.6 無驅動功率的緊急動作 .....	60
1.7 CP動作時的ACCELS設定 .....	61
1.8 機器人標籤.....	62
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對 .....	65
1.9.1 機器人發生碰撞 .....	65
1.9.2 被機器人夾住 .....	65
<b>2. 規格</b>	<b>66</b>
2.1 型號.....	66
2.2 零件名稱與外部尺寸 .....	68
2.2.1 臺架式安裝.....	68
2.2.2 複合式安裝.....	72
2.3 規格.....	76
2.4 如何設定型號 .....	76
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>77</b>
3.1 環境條件 .....	77
3.2 基座台.....	78
3.3 安裝尺寸 .....	80
3.3.1 臺架式安裝 – 直線式 .....	81
3.3.2 臺架式安裝 – 左彎式 .....	82
3.3.3 臺架式安裝 – 右彎式 .....	83
3.3.4 複合式安裝 – 直線式 .....	84
3.3.5 複合式安裝 – 左彎式 .....	85
3.3.6 複合式安裝 – 右彎式 .....	86
3.4 拆封及運送.....	87
3.5 安裝.....	88
3.5.1 臺架式安裝.....	88
3.5.2 複合式安裝.....	89
3.5.3 無塵室型號.....	90
3.6 連接電纜 .....	91
3.7 使用者電線及氣送管 .....	92
3.8 重新配置及存放 .....	94

3.8.1	重新配置及存放的注意事項 .....	94
3.8.2	臺架式安裝.....	95
3.8.3	複合式安裝.....	97
<b>4.</b>	<b>末端夾具設定 .....</b>	<b>99</b>
4.1	安裝末端夾具 .....	99
4.2	安裝相機與閥門 .....	100
4.3	Weight及Inertia設定 .....	101
4.3.1	Weight設定 .....	101
4.3.2	Inertia設定 .....	103
4.4	關節#3自動加速 / 減速注意事項 .....	108
<b>5.</b>	<b>動作範圍 .....</b>	<b>109</b>
5.1	依脈衝範圍(適用於所有關節)設定動作範圍.....	109
5.1.1	關節#1的最大脈衝範圍.....	110
5.1.2	關節#2的最大脈衝範圍.....	111
5.1.3	關節#3的最大脈衝範圍.....	112
5.1.4	關節#4的最大脈衝範圍.....	112
5.2	依機械性阻擋裝置設定動作範圍.....	113
5.2.1	設定關節#1與#2的機械性阻擋裝置 .....	113
5.2.2	設定關節#3的機械性阻擋裝置 .....	116
5.3	設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2).....	119
5.4	標準動作範圍.....	119



## G6機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>123</b>
1.1 慣例.....	123
1.2 設計與安裝安全 .....	124
1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度 .....	125
1.3 操作安全 .....	126
1.4 緊急停止 .....	127
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	128
1.6 無驅動功率的緊急動作 .....	130
1.7 CP動作時的ACCELS設定 .....	131
1.8 警告表示 .....	132
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對 .....	135
1.9.1 機器人發生碰撞 .....	135
1.9.2 被機器人夾住 .....	135
<b>2. 規格</b>	<b>136</b>
2.1 型號編號 .....	136
2.2 零件名稱與外部尺寸 .....	138
2.2.1 臺架式安裝.....	138
2.2.2 壁掛式安裝.....	144
2.2.3 天吊式安裝.....	150
2.3 規格.....	156
2.4 如何設定型號.....	156
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>157</b>
3.1 環境條件 .....	157
3.2 基座台.....	159
3.3 機器人的安裝尺寸 .....	160
3.4 拆封及運送.....	164
3.5 安裝.....	165
3.5.1 臺架式安裝.....	165
3.5.2 壁掛式安裝.....	166
3.5.3 天吊式安裝.....	167
3.5.4 無塵室型號.....	168
3.5.5 保護型號 .....	168
3.6 連接電纜 .....	169
3.7 使用者電線及氣送管 .....	171
3.8 重新配置及存放 .....	174
3.8.1 重新配置及存放的注意事項 .....	174
3.8.2 臺架式安裝.....	175
3.8.3 壁掛式安裝.....	177
3.8.4 天吊式安裝.....	179

<b>4. 末端夾具設定</b>	<b>181</b>
4.1 安裝末端夾具 .....	181
4.2 安裝相機與閥門 .....	182
4.3 Weight及Inertia設定 .....	183
4.3.1 Weight設定 .....	183
4.3.2 Inertia設定 .....	186
4.4 關節#3自動加減速注意事項 .....	189
<b>5. 動作範圍</b>	<b>190</b>
5.1 依脈衝範圍(適用於所有關節)設定動作範圍 .....	190
5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍 .....	191
5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍 .....	192
5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍 .....	193
5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍 .....	193
5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍 .....	194
5.2.1 設定關節#1與#2的機械性阻擋裝置 .....	195
5.2.2 設定關節#3的機械性阻擋裝置 .....	198
5.3 設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2) .....	200
5.4 標準動作範圍 .....	200

## G10 G20機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>207</b>
1.1 慣例.....	207
1.2 設計與安裝安全.....	207
1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度.....	208
1.3 操作安全.....	209
1.4 緊急停止.....	210
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	212
1.6 無驅動功率的緊急動作.....	213
1.7 CP動作時的ACCELS設定.....	214
1.8 警告表示.....	215
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對.....	218
1.9.1 機器人發生碰撞.....	218
1.9.2 被機器人夾住.....	218
<b>2. 規格</b>	<b>219</b>
2.1 型號編號.....	219
2.2 零件名稱與外部尺寸.....	221
2.2.1 臺架式安裝.....	221
2.2.2 壁掛式安裝.....	227
2.2.3 天吊式安裝.....	233
2.2.4 G10-65***, G10-85***: S/N: 1****以後.....	239
2.3 規格.....	240
2.4 如何設定型號.....	240
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>241</b>
3.1 環境條件.....	241
3.2 基座台.....	243
3.3 機器人的安裝尺寸.....	244
3.4 拆封及運送.....	248
3.4.1 運送時的注意事項.....	248
3.4.2 運送.....	249
3.5 安裝.....	249
3.5.1 臺架式安裝.....	250
3.5.2 壁掛式安裝.....	251
3.5.3 天吊式安裝.....	252
3.5.4 無塵室型號.....	253
3.5.5 防護型號.....	253
3.6 連接電纜.....	254
3.7 使用者電線及氣送管.....	256
3.8 重新配置及存放.....	259
3.8.1 重新配置及存放的注意事項.....	259

3.8.2	臺架式安裝.....	260
3.8.3	壁掛式安裝.....	262
3.8.4	天吊式安裝.....	264
<b>4.</b>	<b>末端夾具設定</b> .....	<b>266</b>
4.1	安裝末端夾具.....	266
4.2	安裝相機與閥門.....	268
4.3	Weight及Inertia設定.....	269
4.3.1	Weight設定.....	269
4.3.2	Inertia設定.....	273
4.4	關節#3自動加減速注意事項.....	277
<b>5.</b>	<b>動作範圍</b> .....	<b>278</b>
5.1	依脈衝範圍(適用於所有關節)設定動作範圍.....	279
5.1.1	關節#1的最大脈衝範圍.....	279
5.1.2	關節#2的最大脈衝範圍.....	280
5.1.3	關節#3的最大脈衝範圍.....	281
5.1.4	關節#4的最大脈衝範圍.....	281
5.2	依機械性阻擋裝置設定動作範圍.....	282
5.2.1	設定關節#1與#2的機械性阻擋裝置.....	283
5.2.2	設定關節#3的機械性阻擋裝置.....	286
5.3	設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2).....	288
5.4	標準動作範圍.....	289

## 定期檢驗

<b>1. G1 機械臂的定期檢驗</b>	<b>295</b>
1.1 維護檢查 .....	295
1.1.1 維護檢查行事曆 .....	295
1.1.2 檢查時間點.....	296
1.2 檢修(零件更換).....	297
1.3 潤滑.....	297
1.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓 .....	300
<b>2. G3 機械臂的定期檢驗</b>	<b>301</b>
2.1 維護檢查 .....	301
2.1.1 維護檢查行事曆 .....	301
2.1.2 檢查時間點.....	302
2.2 檢修(零件更換).....	303
2.3 潤滑.....	303
2.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓 .....	306
<b>3. G6 機械臂的定期檢驗</b>	<b>307</b>
3.1 維護檢查 .....	307
3.1.1 維護檢查行事曆 .....	307
3.1.2 檢查時間點.....	308
3.2 檢修(零件更換).....	309
3.3 潤滑.....	309
3.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓 .....	312
<b>4. G10/G20 機械臂的定期檢驗</b>	<b>313</b>
4.1 維護檢查 .....	313
4.1.1 維護檢查行事曆 .....	313
4.1.2 檢查時間點.....	314
4.2 檢修(零件更換).....	315
4.3 潤滑.....	315
4.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓 .....	318

## Appendix

<b>Appendix A: 規格表</b>	<b>321</b>
G1 規格表 .....	321
G3 規格表 .....	323
G6 規格表 .....	327
G10 / G20 規格表 .....	330
<b>Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離</b>	<b>333</b>
G1 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	334
G3 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	336
G6 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	339
G10 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	342
G20 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	344
<b>Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離</b>	<b>346</b>
G1 安全門開時的停止時間和停止距離 .....	347
G3 安全門開時的停止時間和停止距離 .....	349
G6 安全門開時的停止時間和停止距離 .....	352
G10 安全門開時的停止時間和停止距離 .....	355
G20 安全門開時的停止時間和停止距離 .....	357

# G1 機械臂

本書包含設定及操作G1系列機器人的資訊。  
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，請閱讀本手冊及其他相關手冊。

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	此符號代表若未正確遵守相關指示，可能會產生電擊而造成人員重傷危險。
 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。

## 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《Epson RC+使用指南》之安全章節中的安裝及設計注意事項。

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。

### 1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度

如果施加到滾珠螺桿栓槽的負載超出允許的數值，則可能會因軸的變形或破裂而無法正常動作。

如果滾珠螺桿栓槽承受超出允許數值的負載，則需要更換滾珠螺桿栓槽裝置。允許的負載視施加負載的距離而異。有關允許負載的計算，請參閱下面的計算公式

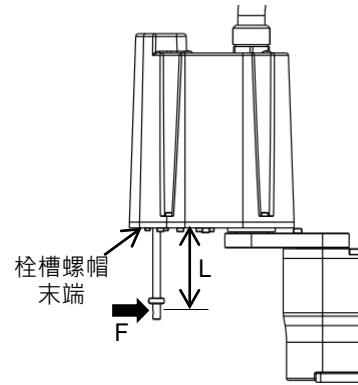
【允許的彎曲力矩】

$$G1: M=2,500 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

範例: 如果自距離栓槽螺帽  
末端100 mm處施加  
25 N負載

【力矩】

$$M=F\cdot L = 100\cdot 25 = 2,500 \text{ N}\cdot\text{mm}$$



## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> </ul>
 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請勿在機器人系統電源開啟時，插入或拔除馬達接頭。插入或拔出已開啟電源的馬達接頭是非常危險的事，可能會因機器人異常移動而導致重傷，也可能導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 配線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標誌(例如，不可開啟電源)。在開啟電源時執行作業是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 關節#1、#2和#4:                      如果關節以小於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，則每一小時要將關節要以50度以上的角度動作一次。                       關節#3:                      如果末端夾具上下的動作小於等於10 mm，則每一小時要將關節以最大動作行程的一半動作一次。</li> <li>■ 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(Speed: 約5至20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。手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</li> </ul>

## 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。按下緊急停止開關會立即將機器人變成慢速動作並以最大減速來停止。

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，請參閱控制器手冊的說明。

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《G系列維護手冊》G1維護“校準”來執行校準。

在使用緊急停止開關之前，請注意下列事項。

- 緊急停止(E-STOP)開關應限用於緊急狀況時停止機器人。
- 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。
- 如為安全防護系統，請使用適用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”。



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，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“EMERGENCY”。

需安全防護的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“連接至EMERGENCY接頭”。

### NOTE



本機型的安全防護輸入不支援測試脈衝。



警告

- 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。
- 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。

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 無驅動功率的緊急動作

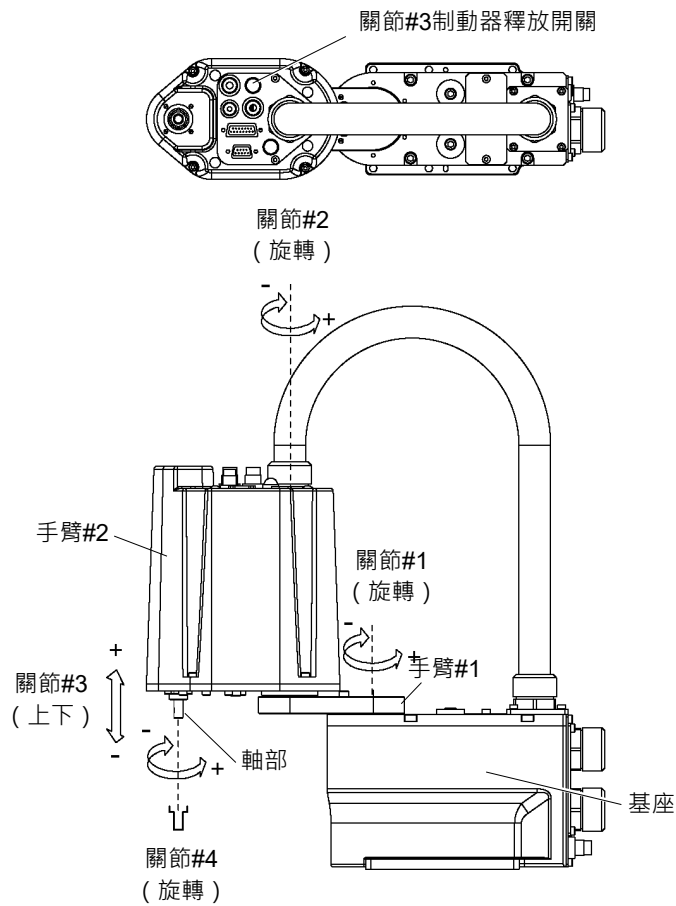
系統進入緊急模式時，請如下所示用手推動機器人的手臂或關節：

手臂#1.....用手推動手臂。

手臂#2.....用手推動手臂。

關節#3.....在釋放關節的電磁制動器之前無法用手來上下移動關節。在按下制動器釋放開關時上下移動關節。

關節#4.....用手轉動軸。



**NOTE**  


在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將釋放關節#3的制動器。

在按下制動器釋放開關時，因末端夾具自身重量，所以請小心軸部可能會突然下降。



## 1.7 CP動作時的ACCELS設定

使用CP動作操作機器人時，為了防止滾珠螺桿軸的損壞，請根據尖端負載和Z軸高度正確設定ACCELS。



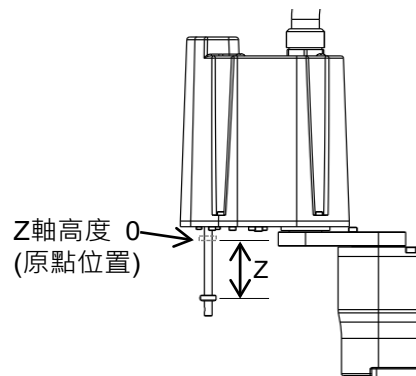
如果不正確設定ACCELS，可能會發生以下錯誤。

- 造成滾珠螺桿軸槽縮短裝置壽命並損壞

據Z軸高度如下設定ACCELS的值。

根據Z軸高度與尖端負載的ACCELS的設定值

Z軸高度 (mm)	尖端負載	
	2 kg以下	4 kg以下
$0 > Z \geq -50$	25000或以下	18000或以下
$-50 > Z \geq -100$	22000或以下	11000或以下



若以CP動作操作機器人且設定值錯誤，請確定檢查下列重點。

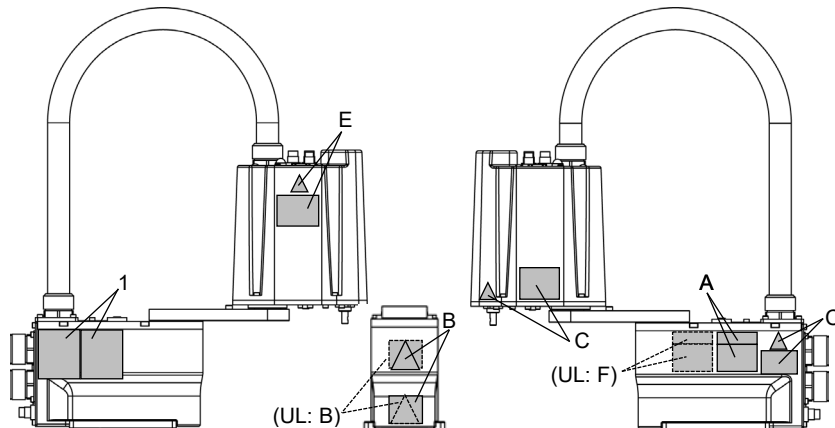
- 滾珠螺桿軸槽是否變形或彎曲



位置	警告標籤	註
E		按下制動器釋放開關時，請小心機械臂會下降及旋轉。
F		<p>僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。</p> <p>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。</p>

粘貼位置	銘板	註
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。</p> <p>詳細資訊，請參閱標籤。</p>

警告標示位置



## 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

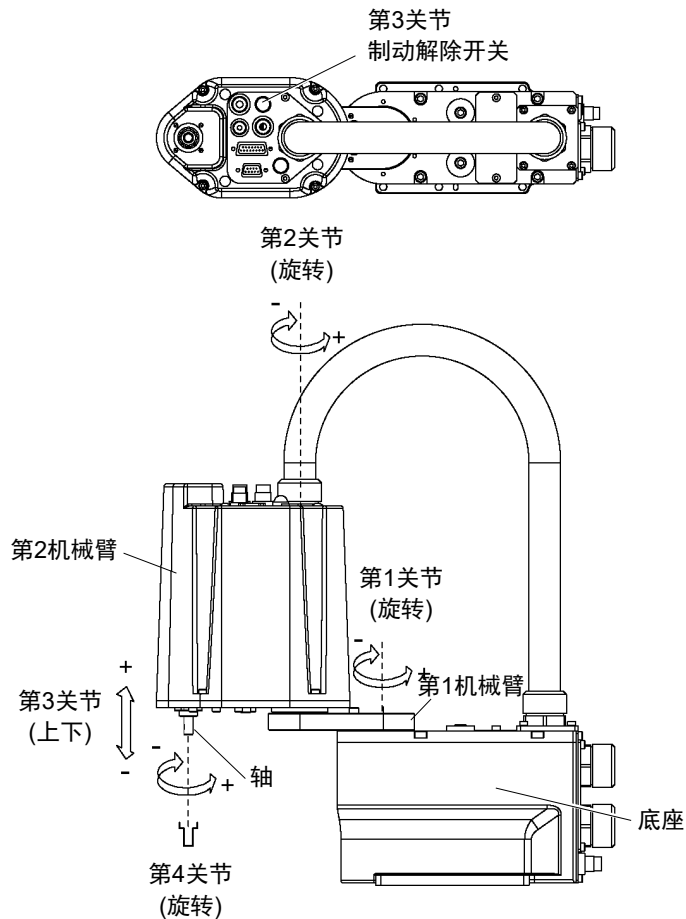
作業人員如果被夾在機器人和臺架之間，或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象機械臂的制動器，然後用手推動機械臂。

被機械臂夾住

機械手臂上沒有制動器。請用手推開機械手臂即可。

被軸部夾住

軸部有制動器。請按下制動器解除開關的同時推開機械軸。

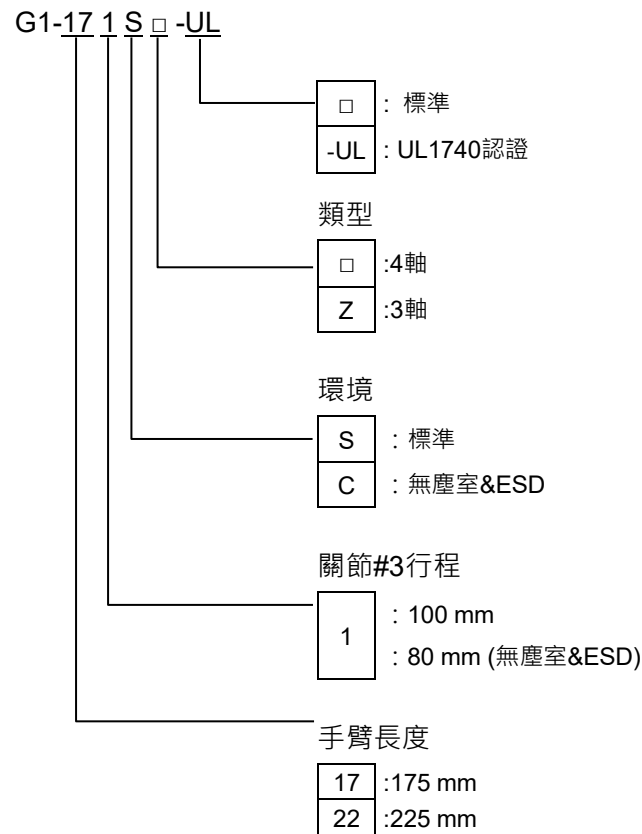


注意

- 在按下制動器釋放開關時，可能會影響關節#3與#4。請小心軸部可能會突然下降及旋轉。

## 2. 規格

### 2.1 型號



#### 環境

##### 無塵室型號

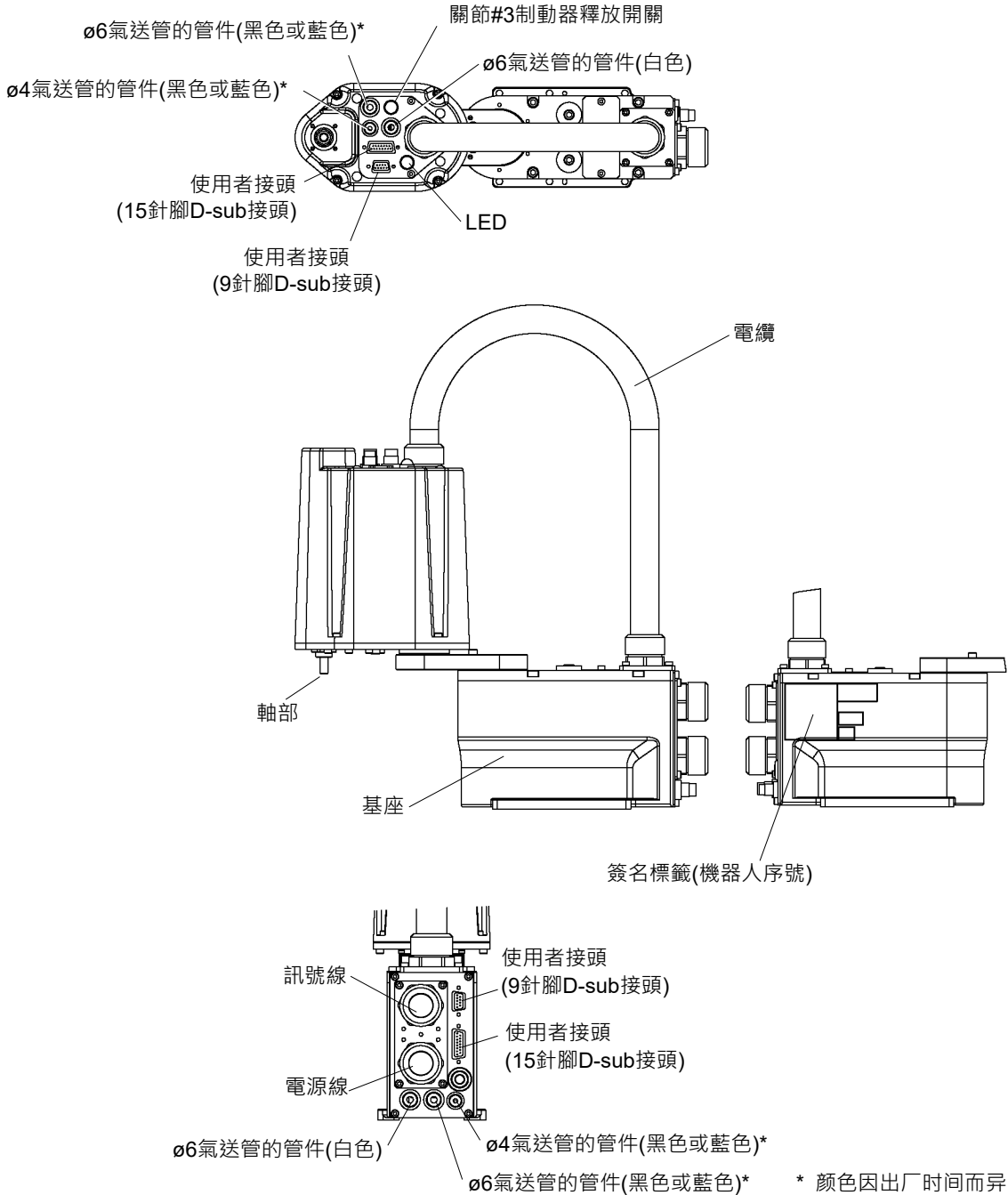
此型號配備額外功能，可減少機器人產生的灰塵且適合在無塵室環境中使用。

如需了解規格的詳細資訊，請參閱 [Appendix A: 規格表](#)。

## 2.2 零件名稱與外部尺寸

### 2.2.1 4軸規格

外形: 標準型號 (G1-\*\*\*S)

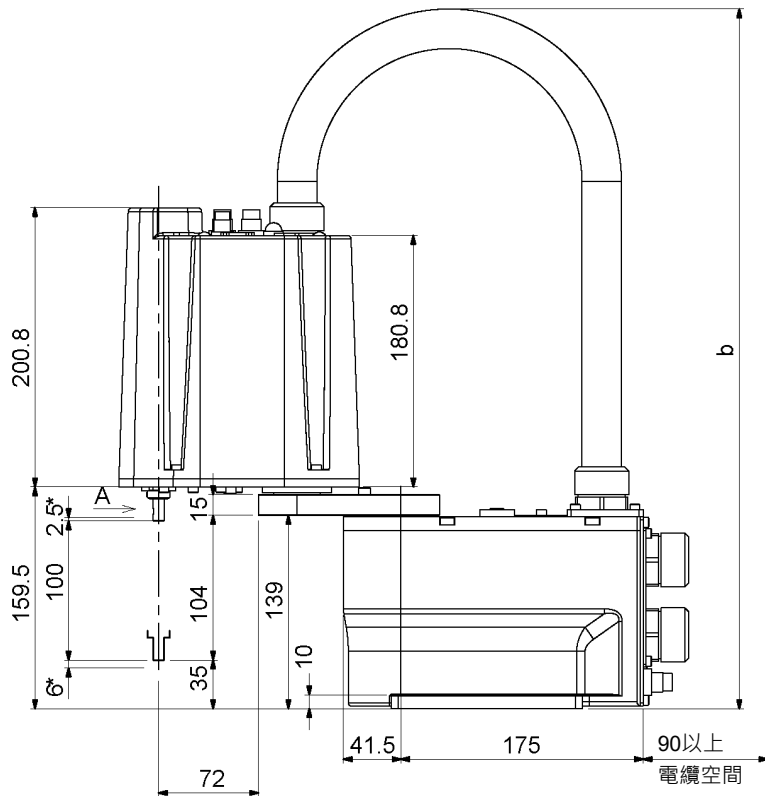
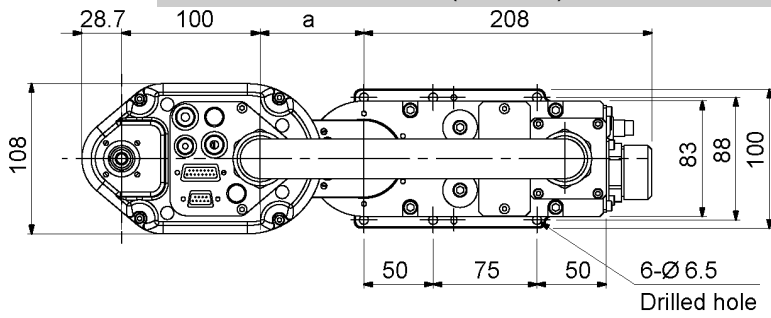


NOTE - 在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將釋放關節#3的制動器。

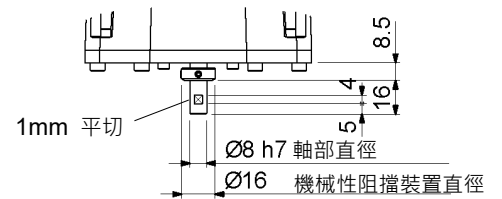


- LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

外形尺寸: 標準型號 (G1-\*\*\*S)

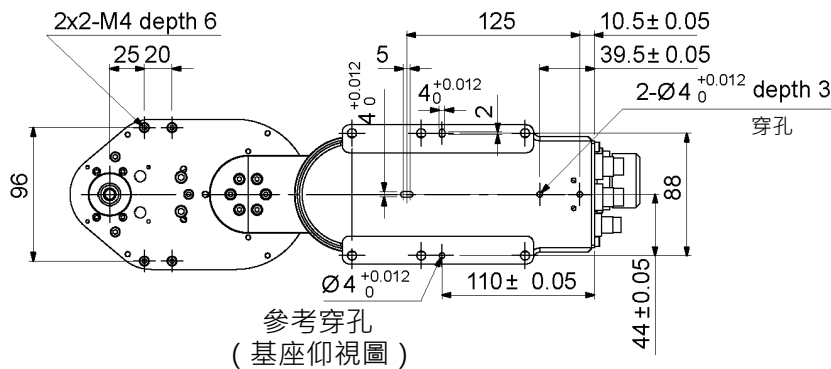


	G1-171S	G1-221S
a	75	125
b	Max.515	Max.545

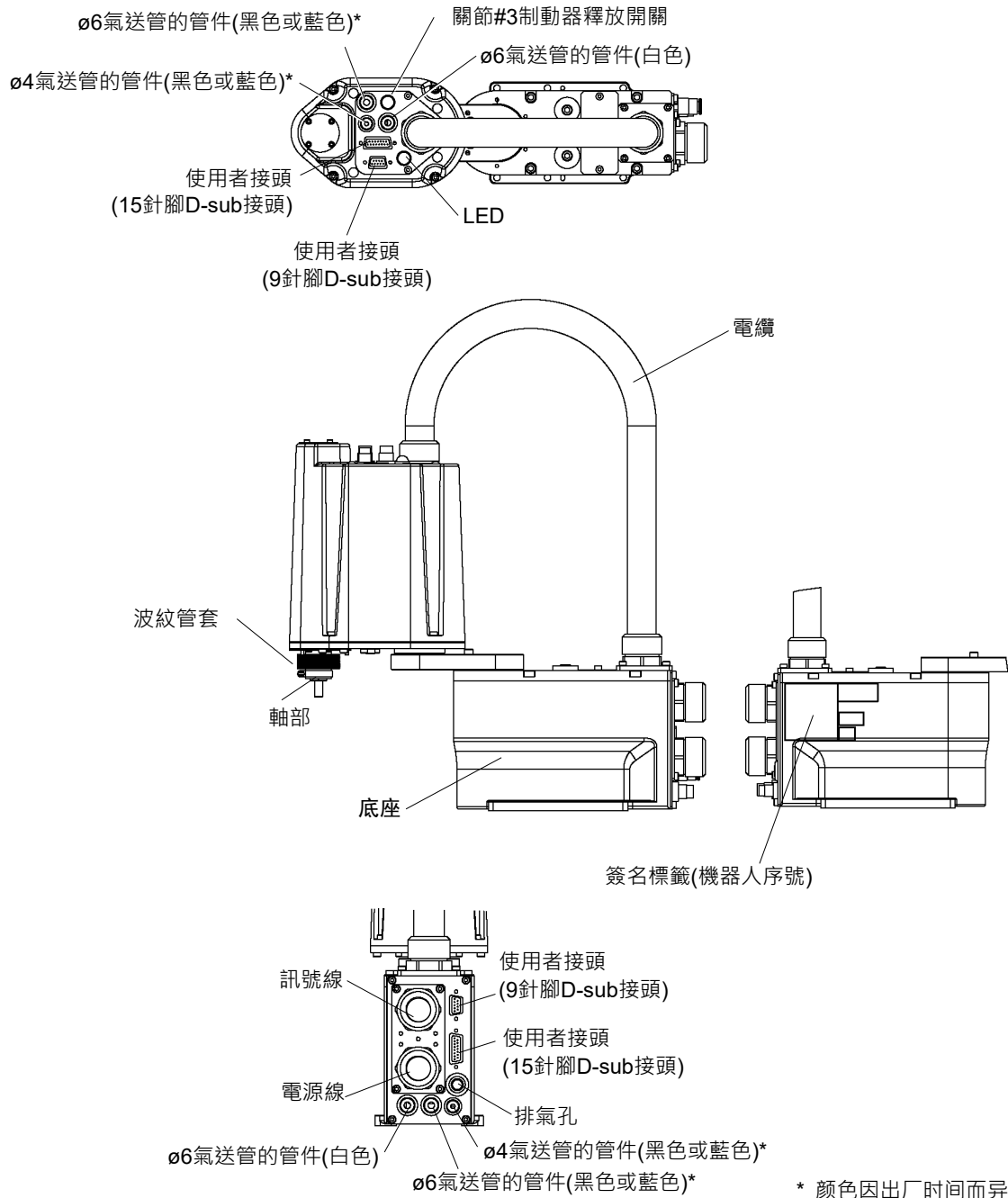


「A」細節  
(關節#3和#4的校準點位置)

(\*) 表示機械性阻擋裝置位置。

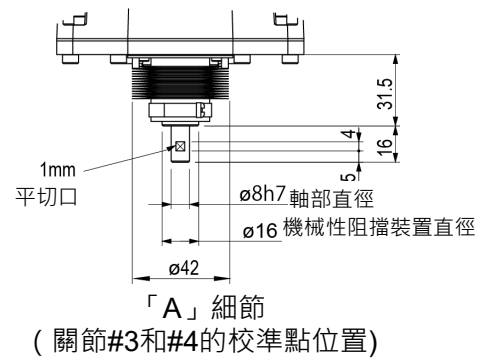
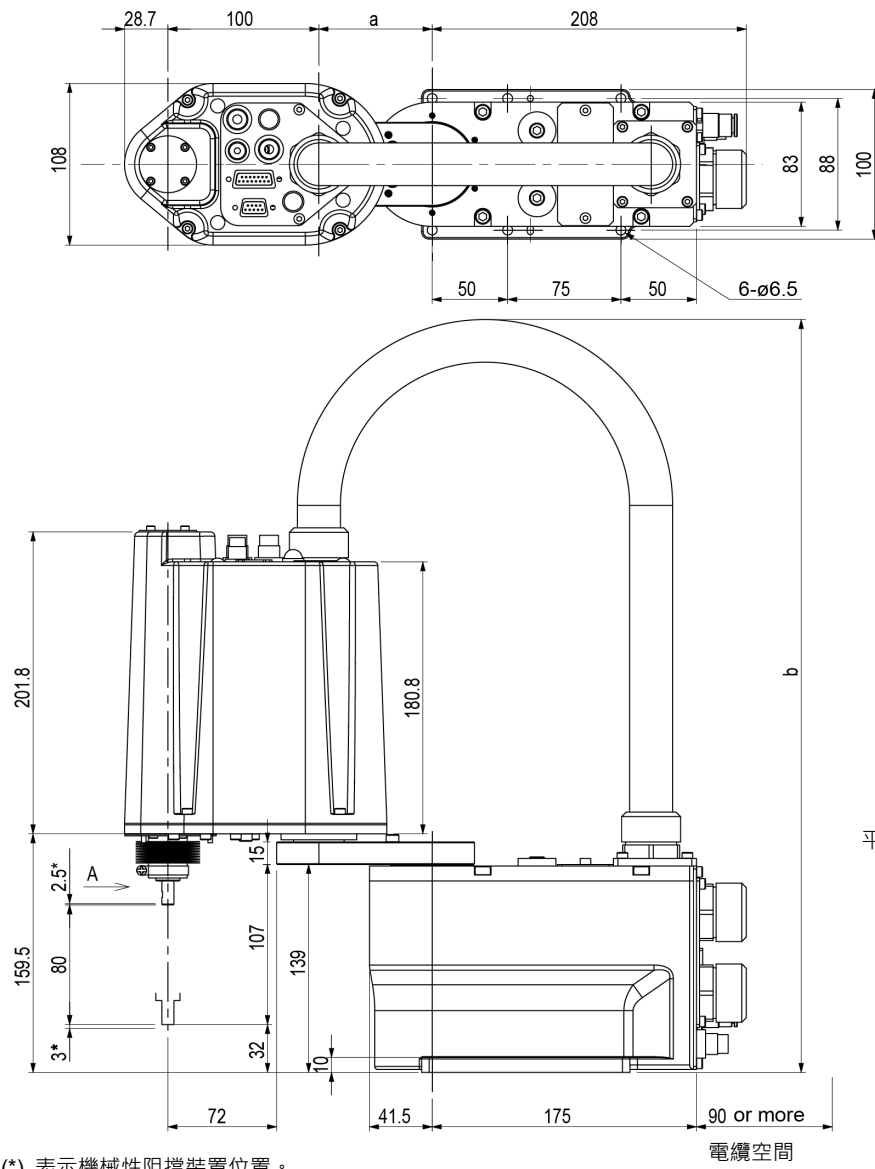


外形: 無塵室型號 (G1-\*\*\*C)



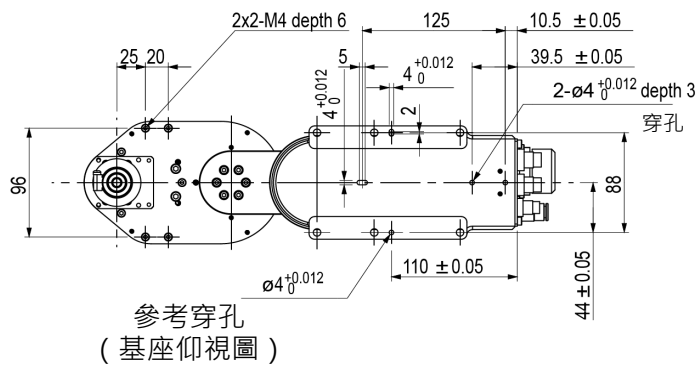


外形尺寸: 無塵室型號 (G1-\*\*\*C)



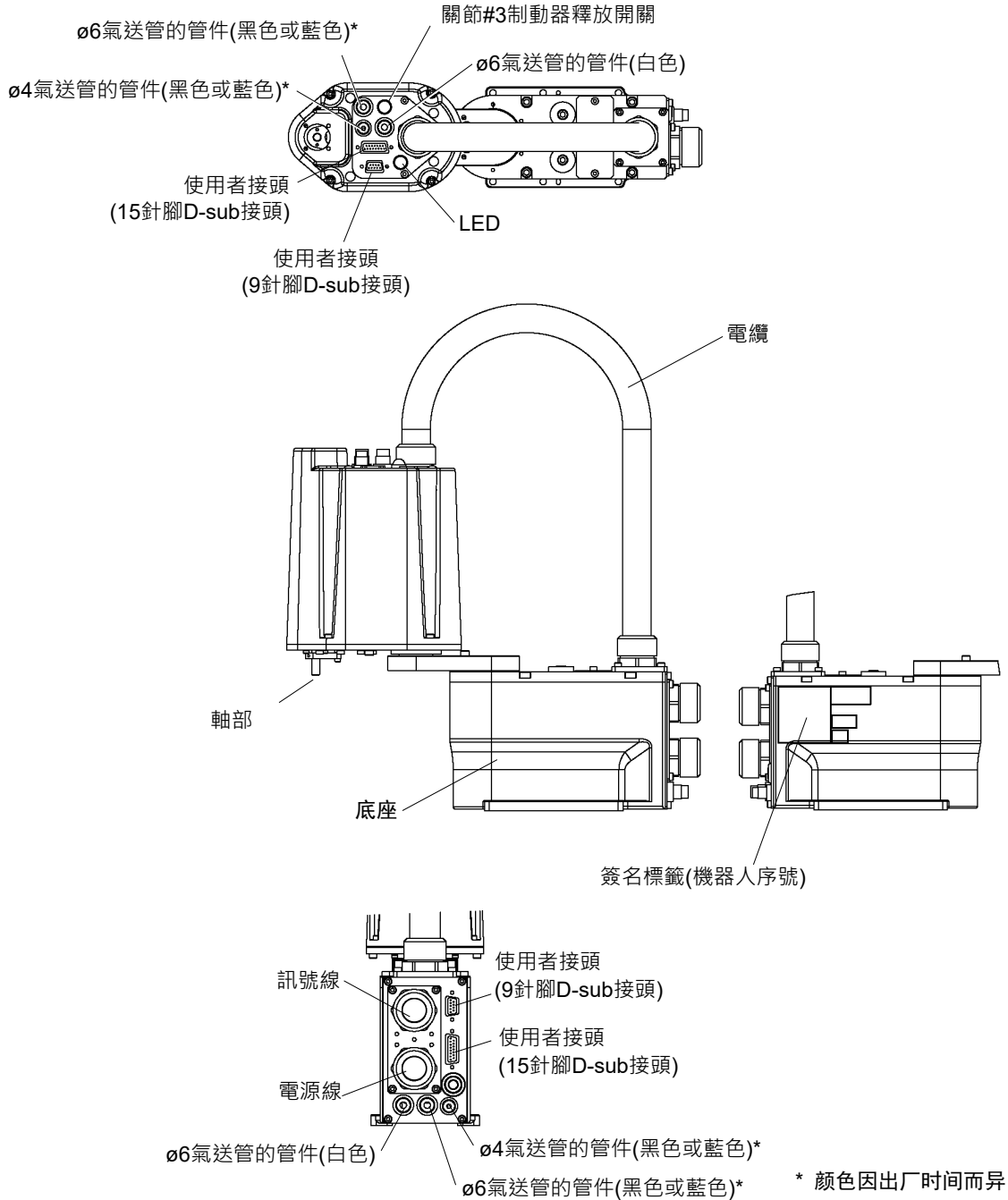
(\*) 表示機械性阻擋裝置位置。

電纜空間



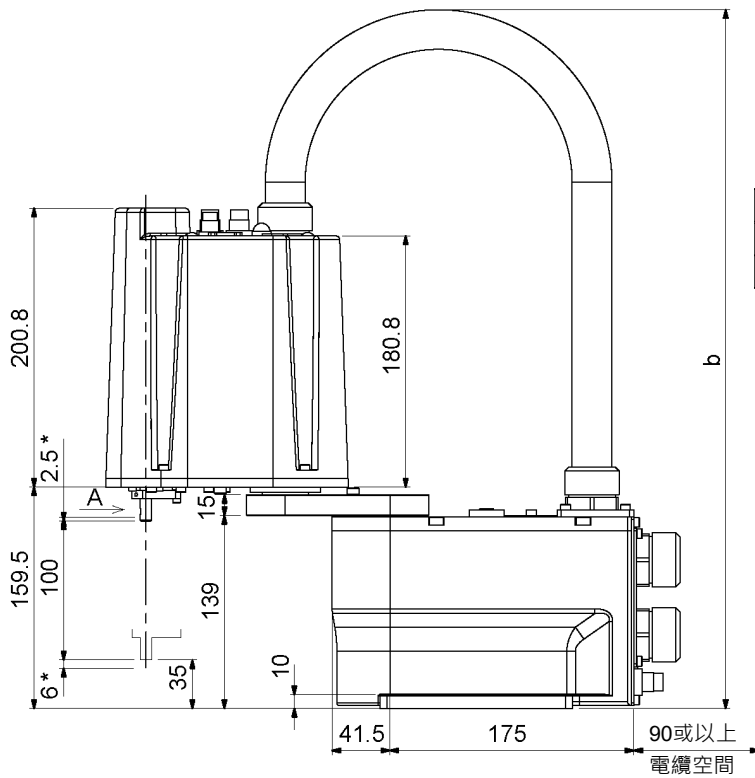
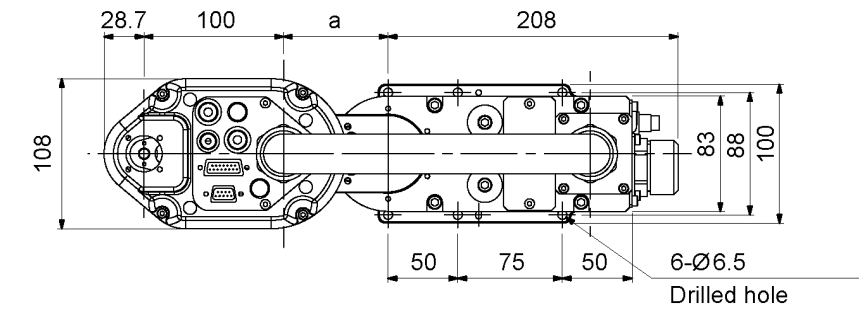
2.2.2 3軸規格

外形: 標準型號 (G1-\*\*\*SZ)

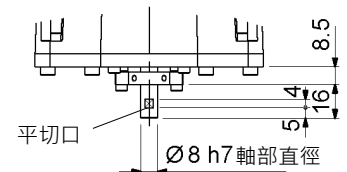


- NOTE**
- 在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將釋放關節#3的制動器。
  - LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

外形尺寸: 標準型號 (G1-\*\*\*SZ)

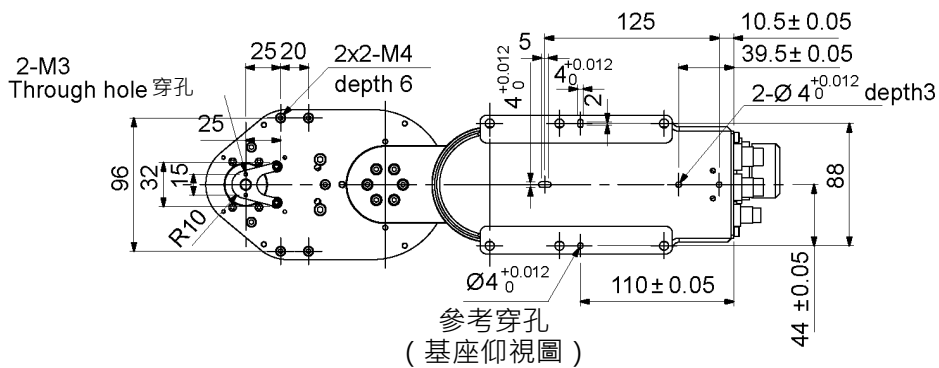


	G1-171Z	G1-221Z
a	75	125
b	Max.515	Max.545

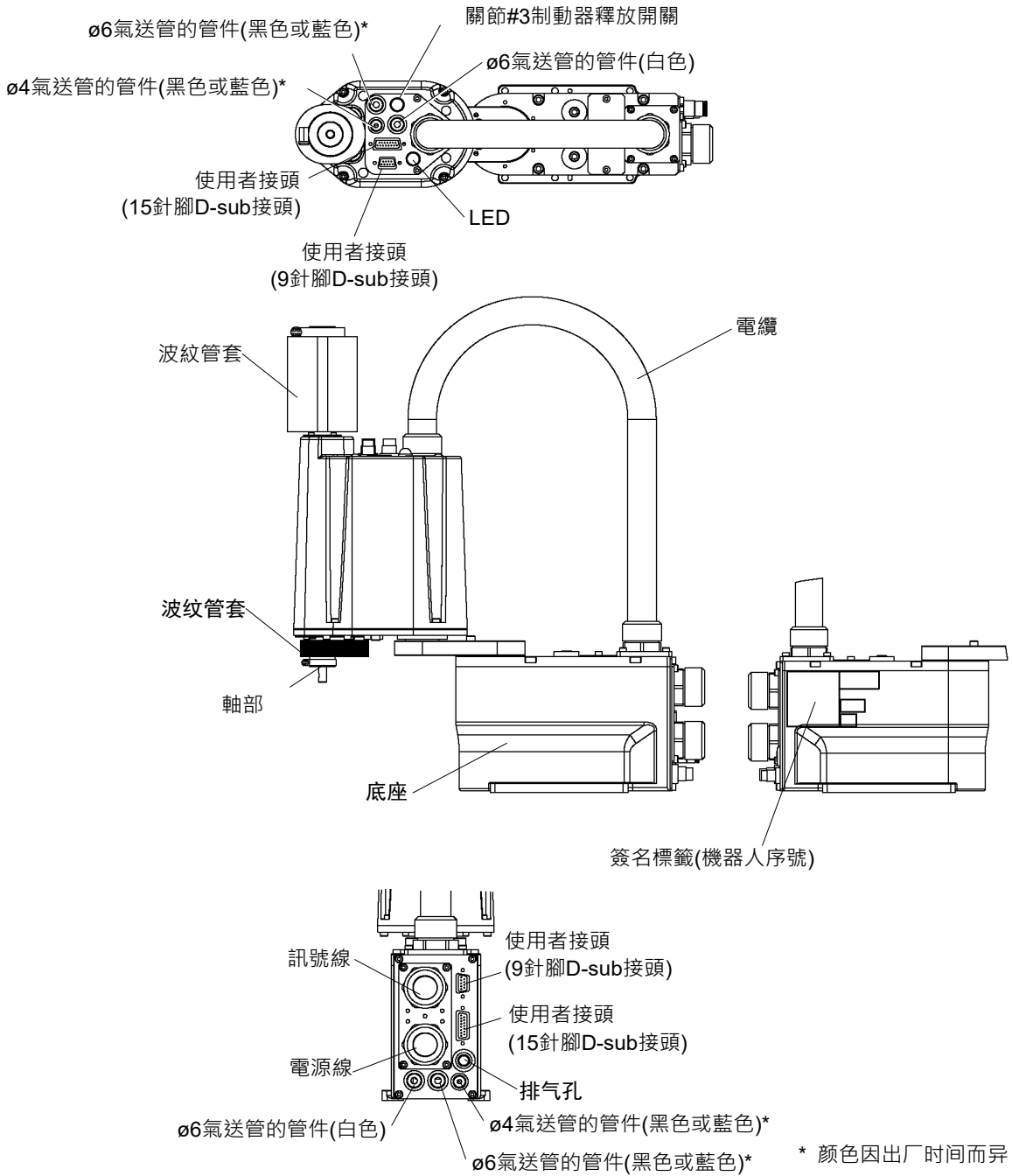


「A」細節  
(關節#3和#4的校準點位置)

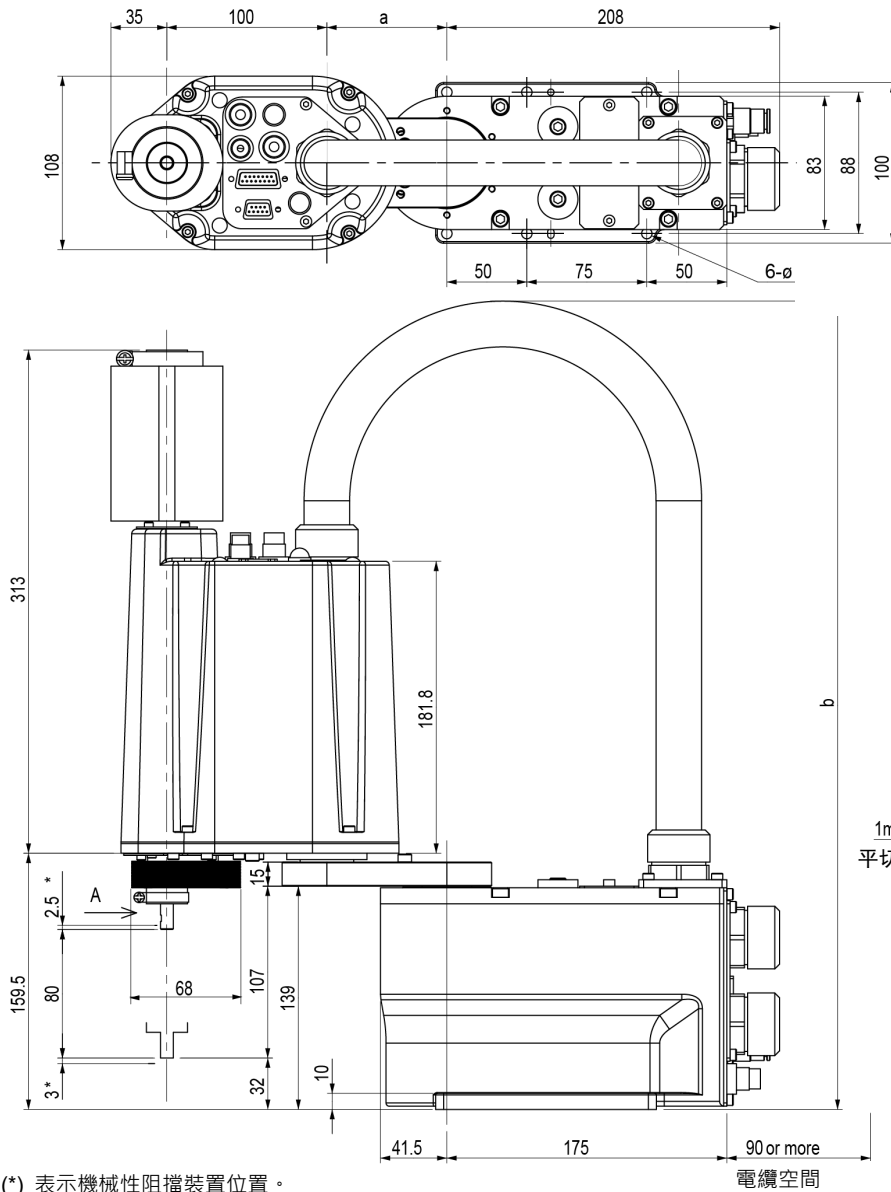
(\*) 表示機械性阻擋裝置位置。



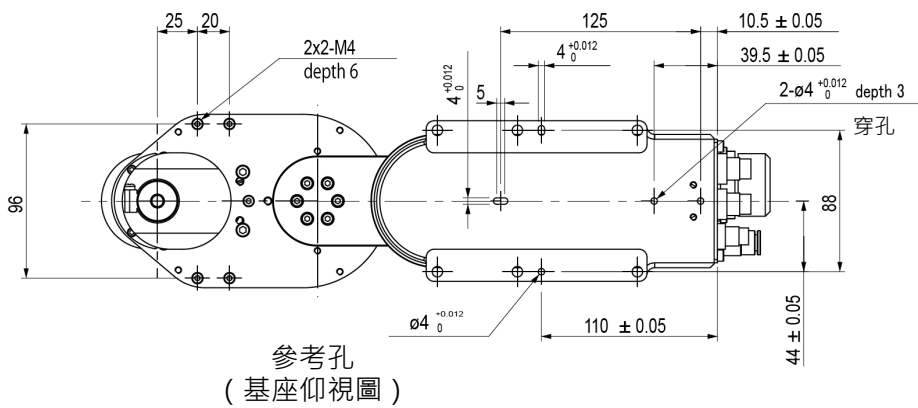
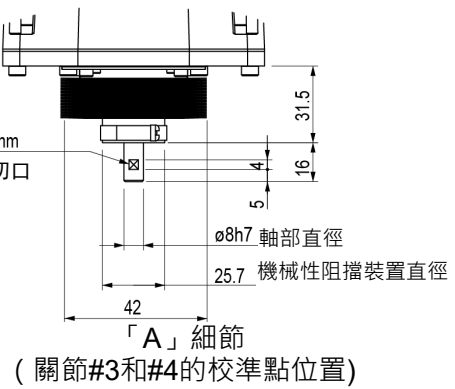
外形: 無塵室型號 (G1-\*\*\*CZ)



外形尺寸: 無塵室型號 (G1-\*\*\*CZ)



	G1-171CZ	G1-221CZ
a	75	125
b	Max.515	Max.545



## 2.3 規格

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: 規格表”。

## 2.4 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，有可能造成安全問題。



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+使用者指南](#) 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
周圍溫度 <sup>*1</sup>	5至40°C
周圍相對濕度	10至80% (無凝結)
暫態突發雜訊	1kV或以下(訊號線)
靜電雜訊	4kV或以下
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>



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，請與經銷商聯絡。

\* 該周圍溫度條件僅適合本機器人。如需機器人連接的控制器資訊，請參閱控制器手冊。

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。

#### 特殊環境條件

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，請向經銷商洽詢。

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，請向經銷商查詢，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。

保護型號機器人所用的控制器並無對灰塵、濕氣、或油霧環境的保護功能。控制器必需置於符合規定條件的環境中。



警告

- 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏電而造成觸電和電路故障。請備妥屬於您所使用控制器的漏電斷路器。如需詳細資訊，請參閱控制器手冊。



注意

- 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。

## 3.2 基座台

未隨附錨定機器人的基座台。請為機器人製作或取得基座台。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。

基座台不僅要承載機器人的重量，還要能承受機器人在最大加速運轉時機器人的動態動作。可安裝如橫樑等補強材料，確保基座台具備足夠的強度。

機器人運動產生的力矩及反應力如下：

水平板上的最大反應扭力	: 500 N m
最大水平反應力	: 2500 N
最大垂直反應力	: 1500 N

安裝機器人基座所需的螺絲孔大小為M6。請使用符合ISO898-1 property class10.9或12.9的安裝螺栓。

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15 mm以上，且由鋼製成可減少振動。鋼板的表面粗度應為25 μm以下。

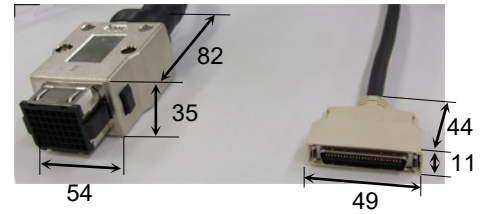
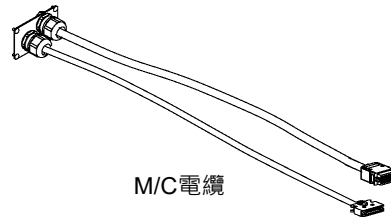
基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

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。

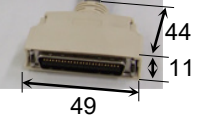
使用水平儀調整基座台高度時，請使用M8直徑以上的螺絲。



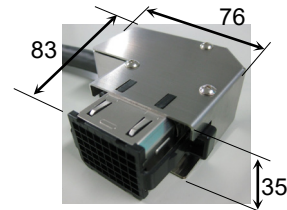
若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。(單位：mm)



電源線接頭 (直型)



訊號線  
接頭



電源線  
接頭 (L型)

請勿從機器人拔除M/C電纜。



如需在基座台上放置控制器時的相關空間環境條件，請參閱 控制器手冊。



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 Epson RC+ 使用指南。

### 3.3 機器人的安裝尺寸

圖中的最大空間顯示，末端夾具的半徑距離為60 mm或以下。若末端夾具的半徑距離超過60 mm，請將半徑定義為至最大空間外緣的距離。

除了末端夾具外，若相機或電磁閥延伸至手臂外側，設定最大範圍時應將這些零件所能及的空間包括進去。

記號	內容	記號	內容
g	手臂#1長度 (mm)	b	至關節#1機械性阻擋裝置的角度(°)
h-g	手臂#2長度 (mm)	d	至關節#2機械性阻擋裝置的角度(°)
m	關節#3行程 (mm)	n	至關節#3下限機械性阻擋裝置的距離 (mm)
f	動作範圍	p	至關節#3上限機械性阻擋裝置的距離(mm)
a	關節#1動作範圍(°)	j	從動作範圍軸中心到背面的距離 (mm)
c	關節#2動作範圍(°)	k	設置機械性阻擋裝置，從動作範圍軸中心到背面的距離 (mm)
e	機械性阻擋裝置區		
		q	關節#2動作範圍+至關節#1機械性阻擋裝置的角度(°)

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定還要有下列的額外空間。

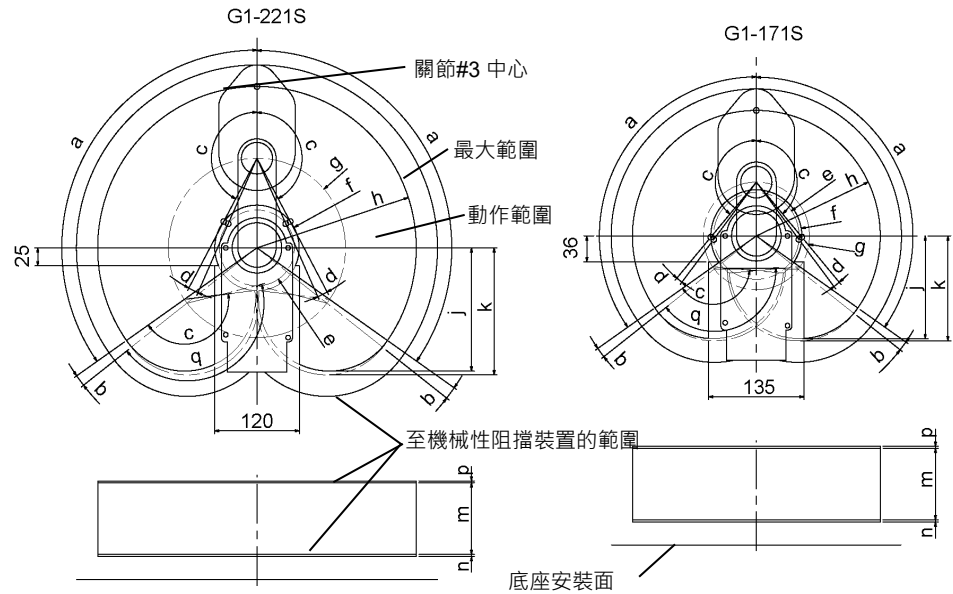
教學空間

維護及檢查空間

(確定留有維護時能開啟後側護蓋以及維護蓋的空間。)

3.3.1 4軸規格

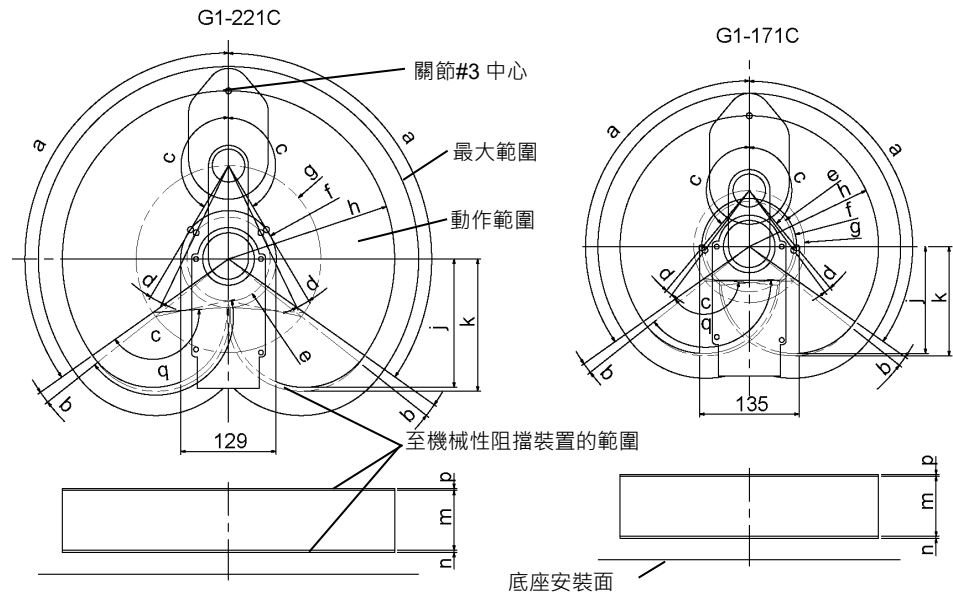
標準型號 (G1-\*\*\*S)



(單位: mm, °)

	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	q
G1-171S	125°	3°	140°	3°	60.4	64.3	75	175	143	146.1	100	6	2.5	143°
G1-221S			152°	4°	52.8	59.6	125	225	171.6	176.9				154°

無塵室型號 (G1-\*\*\*C)

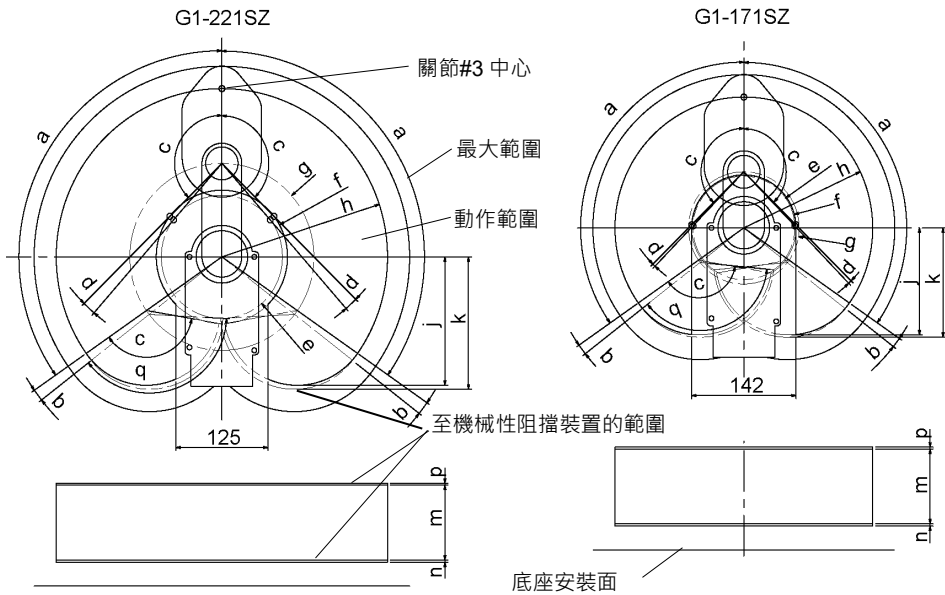


(單位: mm, °)

	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	q
G1-171C	125°	3°	140°	3°	62.6	64.3	75	175	143	146.1	80	3	2.5	143°
G1-221C			149°	5°	56.2	64.8	125	225	171.6	176.9				154°

3.3.2 3軸規格

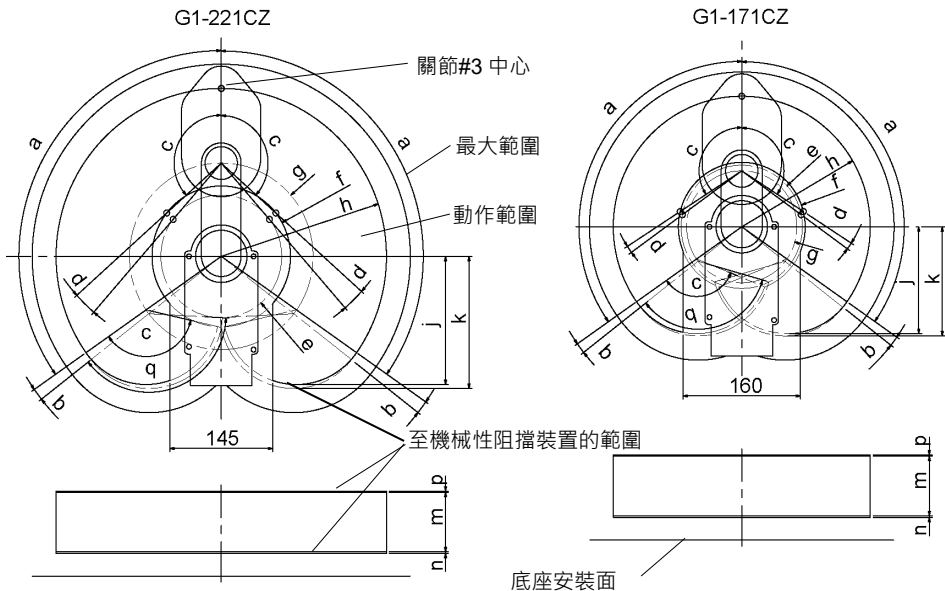
標準型號 (G1-\*\*\*SZ)



(單位: mm, °)

	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	q
G1-171SZ	125°	3°	135°	1.3°	69.2	70.9	75	175	143	146.1	100	6	2.5	136.3°
G1-221SZ				4°	82.2	89.2	125	225	171.6	176.9				139°

無塵室型號 (G1-\*\*\*CZ)



(單位 mm, °)

	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	q
G1-171CZ	125°	3°	123°	3°	82.5	86.4	75	175	143	146.1	80	3	2.5	126°
G1-221CZ			132°	7°	82.2	94.4	125	225	171.6	176.9				139°

### 3.4 拆封及運送

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。



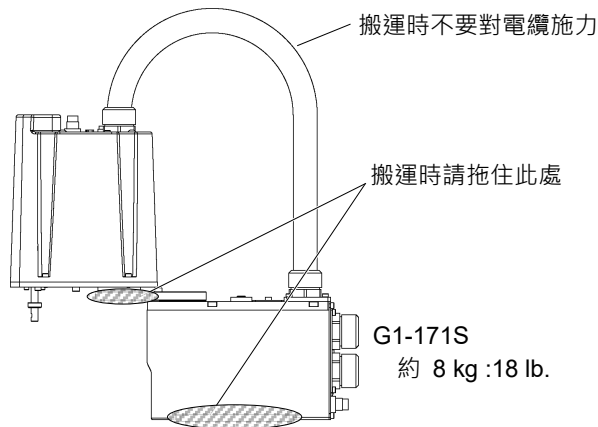
警告

- 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。



注意


- 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。
- 若要搬運機器人，請將機器人固定於運送設備上，或用手托住如圖所示的灰色區域(手臂#1底部及基座底部)。搬運時請不要對電纜施力。否則可能會導致電纜斷線或損壞。



- 用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。
- 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。

### 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。

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在安裝或移動機械臂時，請小心機械臂掉落造成的損壞，小心不要讓手、手指或腳被夾傷。                      機械臂重量: 約 8 kg : 18 lb.</li> <li>■ 機器人系統的安裝必須避免干擾到大樓、結構、公共設施、其他機器以及可能產生的絆倒危害或夾捲點。</li> <li>■ 不要對機械臂施加過大的力。否則可能會損壞軸或手臂。                      最大推力: 50N (手臂尖端)</li> <li>■ 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。</li> </ul>
---	--

安裝機器人到基座上。


螺栓(4-M6×25) + 彈簧墊圈 + 平墊圈




NOTE 請使用符合ISO898-1 property class 6.9的安裝螺栓。



緊固扭矩: 13 N·m (133 kgf·cm)

### 3.6 連接電纜

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請確定正確連接電纜。請勿任意伸縮電纜。(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、斷線或接觸不良。電纜受損、斷線或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。</li> <li>■ 請連接控制器以完成機器人接地。確保控制器已接地且電纜正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。</li> </ul>
---	--

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人與控制器連接時，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。使用與連接控制器不同的連線方式。如需連線的詳細資訊，請參閱 控制器手冊。                      如果機器人G系列連線到6軸機器人的控制器，則可能會導致機器人的故障。</li> </ul>
---	---

### 3.7 使用者電線及氣送管

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>配線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標誌(例如，不可開啟電源)。在開啟電源時執行作業是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</li> </ul>

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

電線

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	外徑	註
AC/DC30 V	1 A	9+15	0.211 mm <sup>2</sup>	AC/DC30V	遮蔽式

		製造商	標準	
9 pin	適用接頭	JAE	DE9PF-N	(焊接類型)
	夾鉗罩	JAE	DE-C8-J9-F2-1R	(接頭固定螺絲：#4-40 NC)
15 pin	適用接頭	JAE	DA-15PF-N	(焊接類型)
	夾鉗罩	JAE	DA-C8-J10-F2-1R	(接頭固定螺絲：#4-40 NC)

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

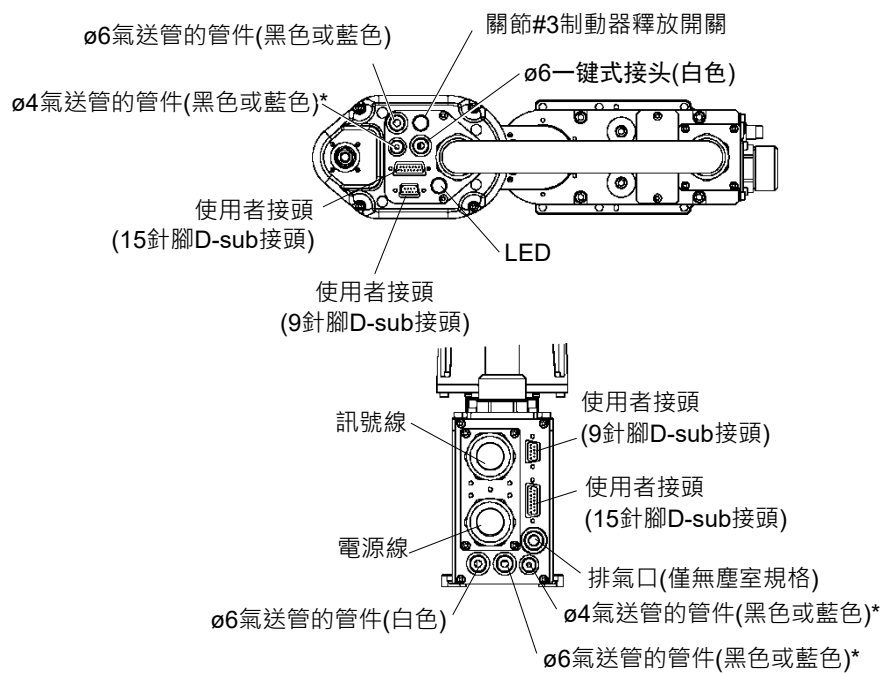
連接時需使用D-sub接頭。

氣送管

最大可用氣壓	氣送管	外徑×內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> :86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2.5 mm

氣送管兩端附有ø6 mm及ø4 mm(外徑)的氣送管管件。

\*顏色會因出貨時間而有所不同







## 3.8 重新配置及存放

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。

 <p>警告</p>	<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。</li> </ul>
---	--

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在重新配置機器人之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。</li> <li>■ 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。在無支撐力的情況下卸下錨栓可能導致機器人傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。</li> <li>■ 若要搬運機器人，請由兩人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住手臂 #1 底部，主要電纜接頭的底部以及基座底部。用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。</li> <li>■ 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。吊掛時若不穩定將十分危險，可能導致機器人掉落。</li> </ul>
---	--

長距離運送機器人時，請將其固定在運送設備上，以免機器人掉落。


如有必要，請以和送貨相同的方式包裝機器人。

本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。

請在-20至+60°C的溫度範圍運輸及存放機器人。濕度在10%至90%內，無凝結。

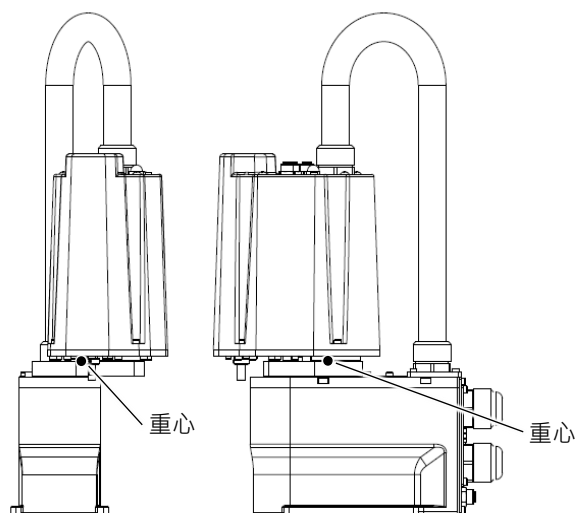
機器人於搬運或存放期間出現凝結時，在凝結變乾之前請勿開啟電源。

在搬運期間請勿堆放或搖晃機器人。

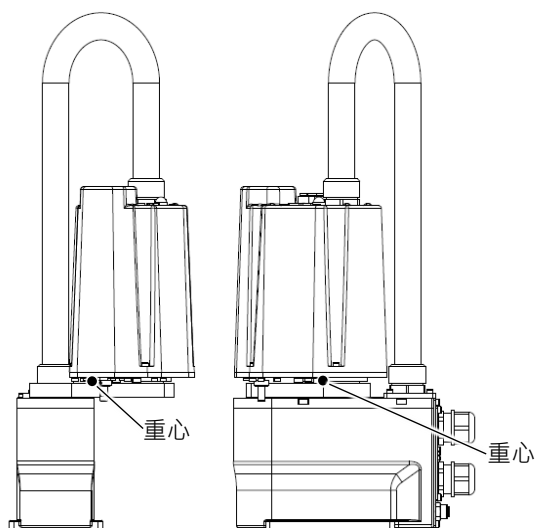
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在安裝或移動機械臂時，請小心機械臂掉落造成的損壞，小心不要讓手、手指或腳被夾傷。</li> </ul> <p>機械臂重量: 約 8 kg : 18 lb.</p>
---	--

- (1) 關閉所有裝置的電源并拔下電纜。
- (2) 將手放在手臂#1的下面，拆下安裝螺絲并將機械手從基座上拆下。注意保持平衡避免機械手翻到。

G1-171\*



G1-221\*



## 4. 末端夾具設定

### 4.1 安裝末端夾具

使用者需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》在安裝末端夾具之前，請務必遵守這些準則。



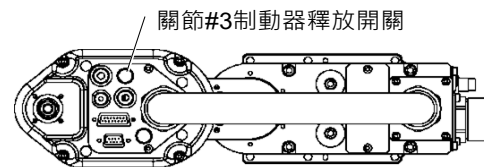
注意

- 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或工件，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)。

#### 軸部

- 將末端夾具安裝於軸部下方。  
如需軸部尺寸及機器人的整體尺寸，請參閱 2. 規格。
- 請勿移動軸部下方的上限機械性阻擋裝置。否則執行「Jump動作」時，上限機械性阻擋裝置會撞擊到機器人，且機器人系統可能會故障。
- 請使用含M4以上螺栓的套筒聯結器連接末端夾具與軸部。

#### 制動器釋放開關



- 關節#3無法用手上下移動，因為在關閉機器人系統電源時已經對該關節施加了電磁制動。這可防止在操作期間中斷電源，或即使開啟電源但關閉馬達時導致末端夾具無法支撐軸部重量下降而撞擊周邊設備及旋轉。
- 在裝上末端夾具時要上下移動關節#3，需開啟控制器並在按下制動器開關時將關節做上下的移動或旋轉。
- 此按鈕開關屬於暫態式開關，只有在按下按鈕開關時才能釋放制動器。
- 在按下制動器釋放開關時，因軸部比末端夾具輕，請小心軸部會突然下降。

#### 佈局

- 當您在操作含有末端夾具的機器人時，可能會因末端夾具外徑、工件尺寸或手臂位置的緣故而導致干擾機器人。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

## 4.2 Weight及Inertia設定

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)和負載的載裝慣性都維持在機器人的最大額定值內，且關節#4未出現偏心狀況。

若負載或慣性矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照以下操作步驟：「4.2.1 Weight設定」以及「4.2.2 Inertia設定」來設定參數。

設定參數讓機器人展現最佳PTP動作、減少振動以縮短操作時間，並改善負載容量。另外，可減少末端夾具與工件的慣性矩大於預設設定時所產生的持續振動。

### 4.2.1 Weight設定



注意

- 末端夾具及工件的總重量不得超過1 kg(3軸規格為1.5kg)。  
G1系列機器人的負載重量設計為不超過1 kg(3軸規格為1.5kg)。  
請務必依負載設定重量參數。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，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

G1系列接受的重量容量(末端夾具及工件)如下。

	額定值	最大值
4軸規格	0.5 kg	1 kg
3軸規格	0.5 kg	1.5 kg

請根據負載(末端夾具及工件)變更Weight參數設定。

變更設定後，會自動設定機器人系統對應「Weight參數」的PTP動作之最大加速／減速值。

#### 軸部負載

軸部負載(末端夾具及工件重量)可透過Weight參數設定。

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。

#### 手臂負載

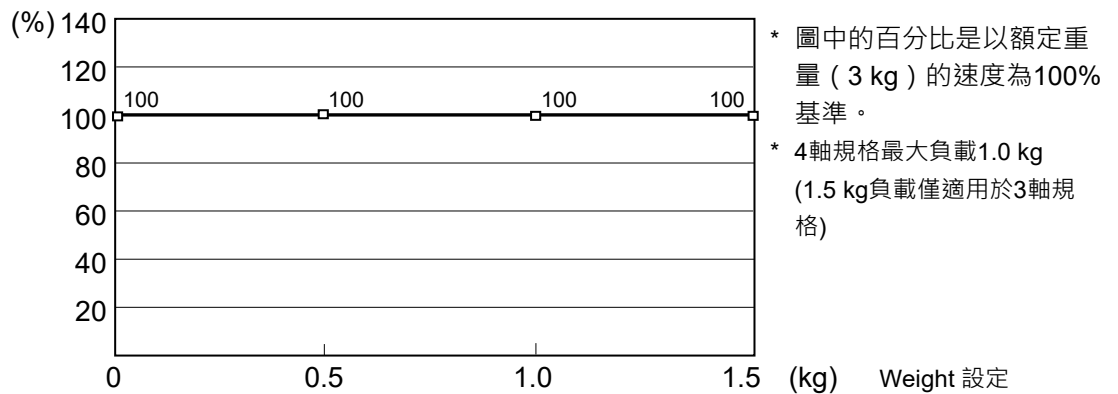
當您在手臂上安裝相機、空氣閥等其他裝置時，將重量轉換為軸的等效重量，並添加到安裝在軸上的Weight重量中，以設置「Weight」參數。

## 相同重量公式

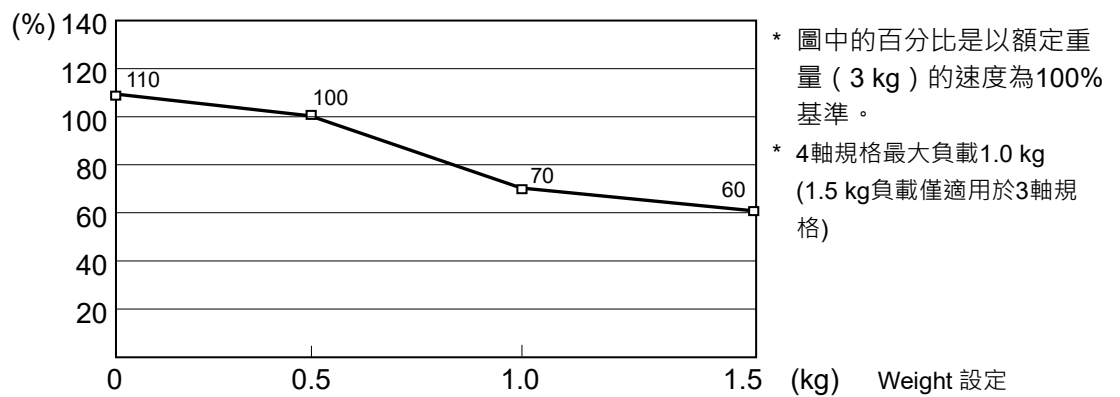
$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

- $W_M$  : 相同重量  
 $M$  : 安裝在手臂#1上負載的重量  
 $L_1$  : 手臂#1長度  
 $L_2$  : 手臂#2長度  
 $L_M$  : 關節#2之旋轉中心至安裝在手臂上負載之重心距離。

## 根據 Weight 自動設定速度



## 根據 Weight 自動設定加速 / 減速



### 4.2.2 Inertia設定

#### 載裝慣性及 Inertia 設定

載裝慣性的定義為物體旋轉時所產生的抗拒。此值通常稱為「載裝慣性」、「轉動慣量」或“GD<sup>2</sup>”。當機器人在軸部安裝其他物件下操作時(如末端夾具)，必須考慮負載的載裝慣性。



注意

- 負載的載裝慣性(末端夾具及工件重量)必須為0.004 kg·m<sup>2</sup>或以下。G1系列機器人(4軸)的載裝慣性上限為0.004 kg·m<sup>2</sup>。

請務必設定正確的載裝慣性參數。設定小於實際載裝慣性的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件 / 機械裝置的生命週期。

G1系列(4軸)可承受的負載載裝慣性以0.0003 kg·m<sup>2</sup>為預設的額定值，而以0.004 kg·m<sup>2</sup>為最大值。請根據載裝慣性額定值，變更Inertia命令的載裝慣性參數設定。變更設定後，會自動設定關節#4對應「載裝慣性」值的PTP動作之最大加速/減速值。

#### 軸部負載的載裝慣性

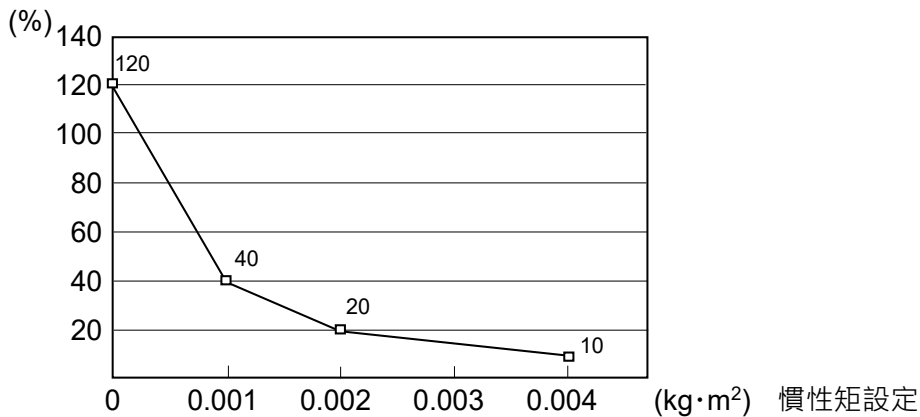
軸部負載的載裝慣性(末端夾具及工件的重量)可透過Inertia命令的「載裝慣性」參數設定。

Epson  
RC+

在[工具] - [機器人管理器] - [慣性] - [載裝慣性：]中輸入數值。

您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

#### 以(載裝慣性)設定關節#4 的自動加速 / 減速



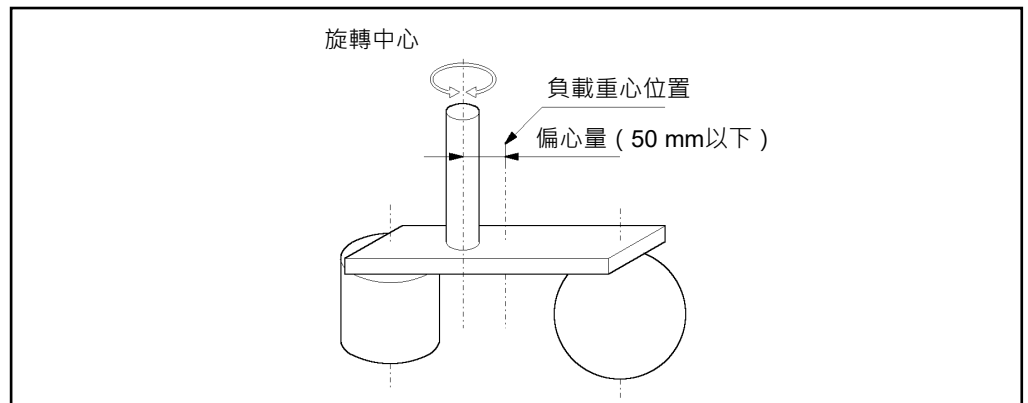
## 偏心率及 Inertia 設定



注意

- 負載的偏心率(夾具末端及工件的重量)必須為50 mm以下。G1系列機器人工作的偏心率上限為50 mm。  
請務必依照偏心率來設定偏心率參數。設定小於實際偏心率的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件 / 機械裝置的生命週期。

G1系列機器人可接受的負載偏心率以0 mm為預設的額定值，而最大值則為50 mm。請根據負載偏心率的額定值，變更Inertia命令的偏心率參數設定。變更設定後，會自動設定機器人對應「偏心率」的PTP動作之最大加速/減速值。



偏心率

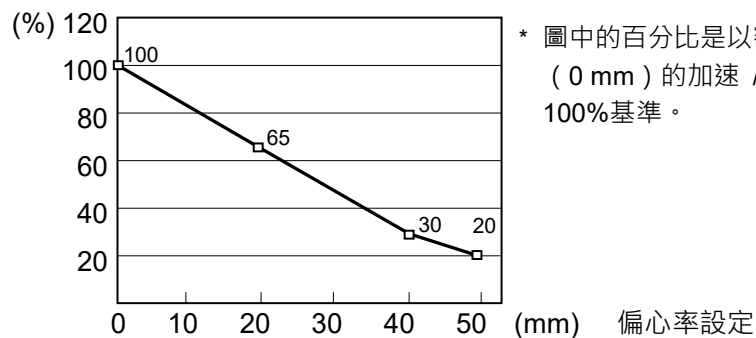
## 軸部負載的偏心率

軸部負載的偏心率(末端夾具及工件重量)可透過Inertia命令的「偏心率」參數設定。

Epson  
RC+

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



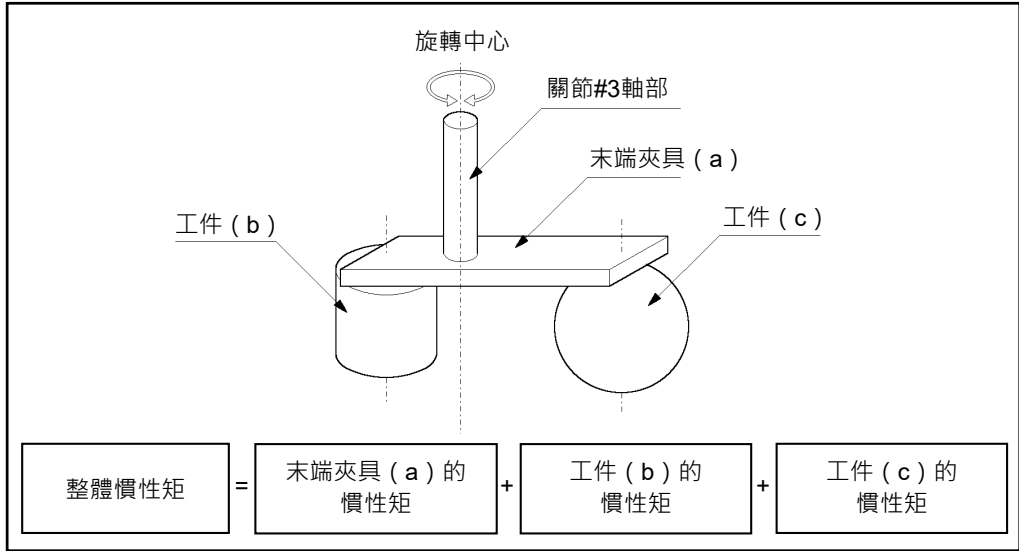
\* 圖中的百分比是以額定偏心率 (0 mm) 的加速 / 減速為 100%基準。

\* 如果超過50 mm，請諮詢當地經銷商。

計算載裝慣性

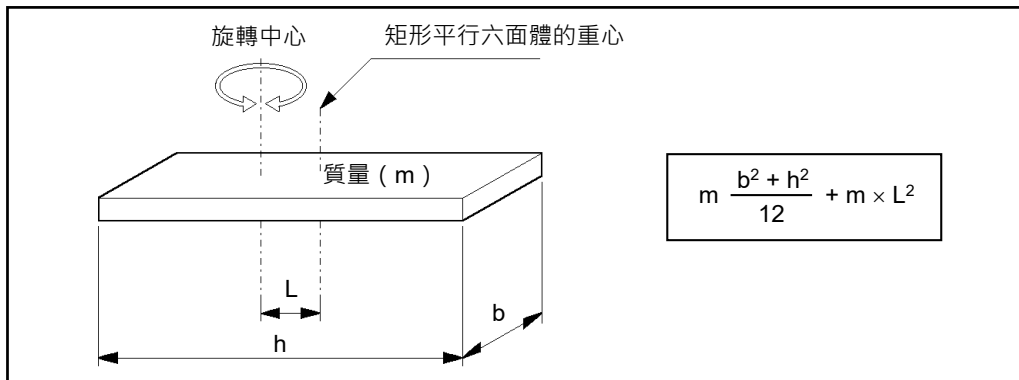
請參閱下列公式範例以計算負載的載裝慣性(含工件的末端夾具)。

計算各部件加總(a)、(b)及(c)即可獲得整體負載的載裝慣性。

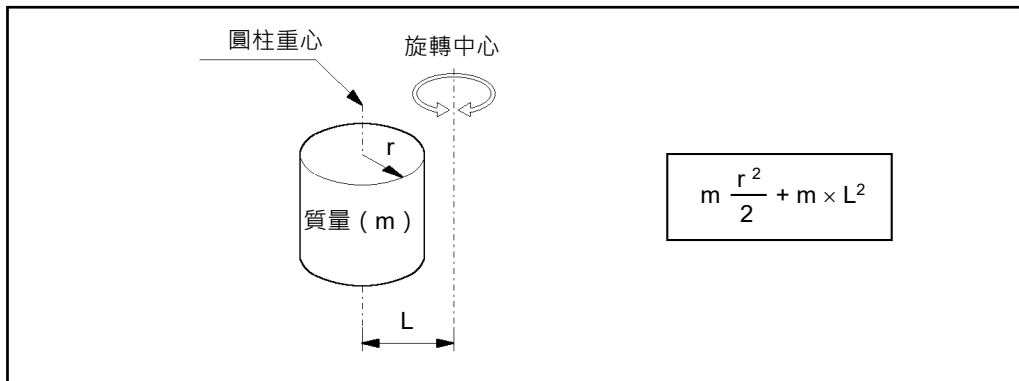


計算載裝慣性(a)、(b)及(c)的方式如下所示。利用基本公式計算總載裝慣性。

(a) 矩形平行六面體的載裝慣性

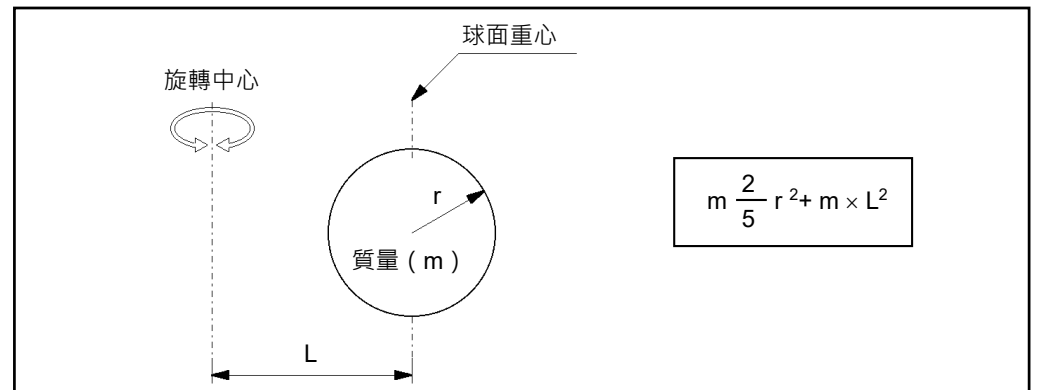


(b) 圓柱的載裝慣性





(c)球面的載裝慣性



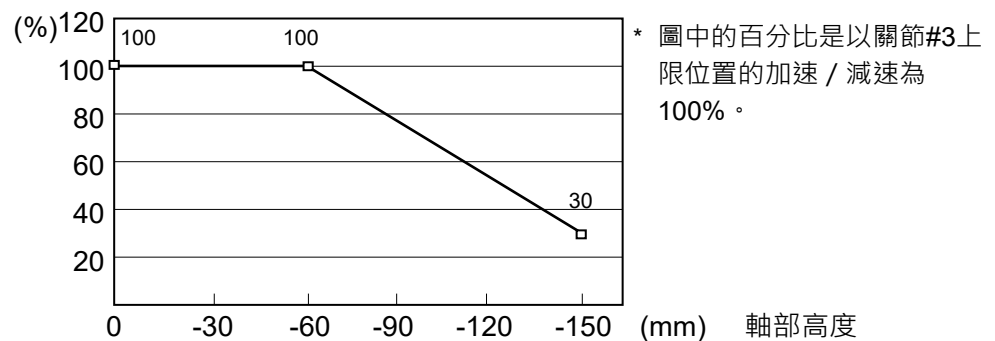
### 4.3 關節#3自動加減速注意事項

當以水平PTP動作時，將關節#3(Z)置於較高位置，可以使動作時間將更快速。

當以水平PTP動作時，當關節#3低於特定點時，則自動加減速功能將被激活。高度越低，加減速設定越慢（請參照下圖）。軸部位置越高，加減速的動作就越快。不過，上下移動關節#3的時間也是必需的。考慮目前位置與目的地位置的關聯後，調整機器人動作的關節#3位置。

在使用Jump命令水平動作期間，可透過LimZ命令設定關節#3的高度。

#### 自動加速 / 減速與關節#3 位置的比較



在軸部下降的同時水平移動機器人，可能會最後定位時越程。

## 5. 動作範圍



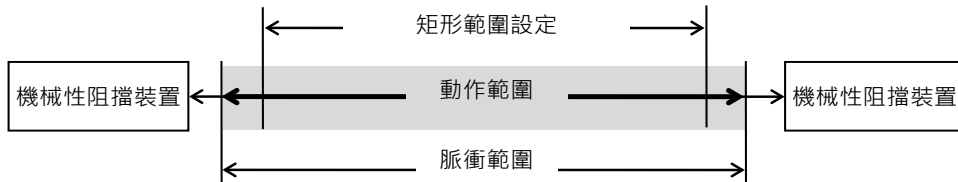
注意

- 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。

原廠預設的動作範圍詳述於 5.4 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(適用於關節#1至#3)
3. 設定機器人的X、Y座標系統(適用於關節#1與#2)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。

如需最大脈衝範圍資訊，請參閱下列章節。

脈衝範圍必須設在機械性阻擋裝置的範圍內。

- 5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍
- 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍
- 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍
- 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍。

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。

Epson  
RC+

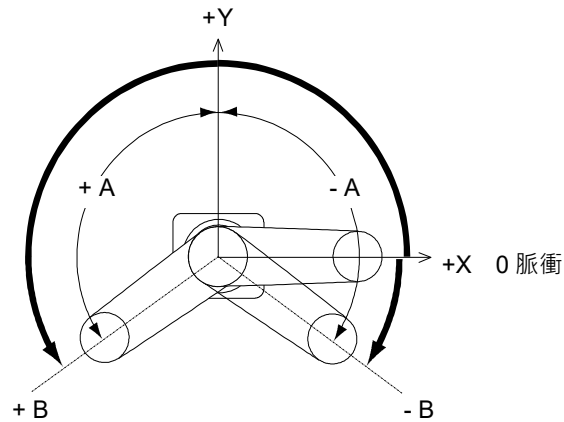
可選擇[工具]-[機器人管理器] - [範圍]面板上顯示的脈衝範圍。

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

關節#1的0(零)脈衝位置即為手臂#1面朝X座標軸上的正值(+)方向位置。

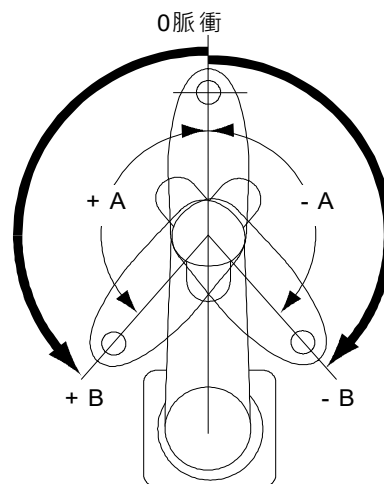
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



	適用於所有規格
A：最大動作範圍	± 125 deg.
B：最大脈衝範圍	- 1019449 ~ + 6262329

### 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

關節#2的0(零)脈衝位置即為手臂#2對齊手臂#1的位置。以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



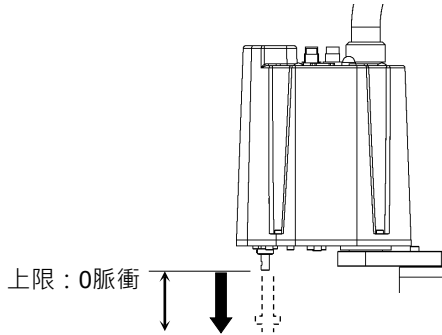
4軸	G1-171S	G1-171C	G1-221S	G1-221C
A：最大動作範圍	± 140 deg.		± 152 deg.	± 149 deg.
B：最大脈衝範圍	± 2548623		± 2767076	± 2712463

3軸	G1-171SZ	G1-171CZ	G1-221CZ	G1-221CZ
A：最大動作範圍	± 135 deg.	± 123 deg.	± 135 deg.	± 132 deg.
B：最大脈衝範圍	± 2457600	± 2239147	± 2457600	± 2402987

### 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

關節#3的0(零)脈衝位置為軸部在上限的位置。

脈衝值永遠為負，因為關節#3的移動動作永遠低於0脈衝位置。

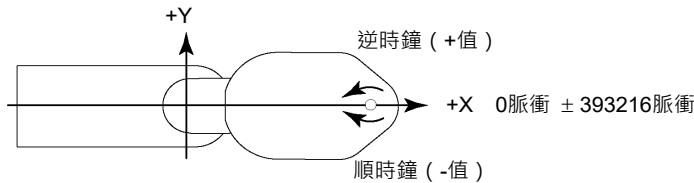


型號	關節#3行程	最低限脈衝
標準型號 G1-**1S	100 mm	- 1092267
無塵室型號 G1-**1C	80 mm	- 873813

### 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

關節#4的0(零)脈衝位置為面朝手臂#2末端的軸部末端附近平面位置。

以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。

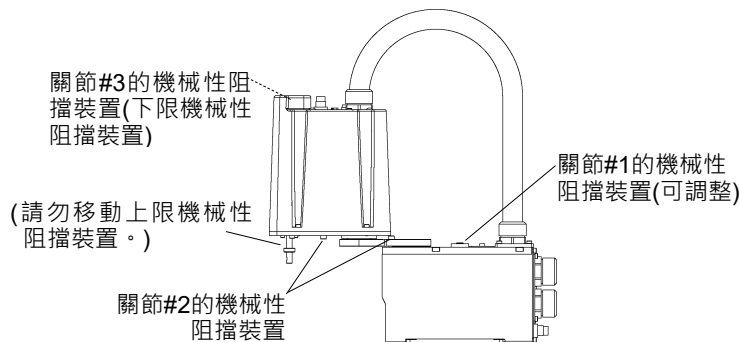


## 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

機械性阻擋裝置可實際限制機器人可移動的絕對區域。

關節#1與#2的螺紋孔位置對應機械性阻擋裝置設定的角度位置。請以對應要設置的角度將螺栓安裝在孔中。

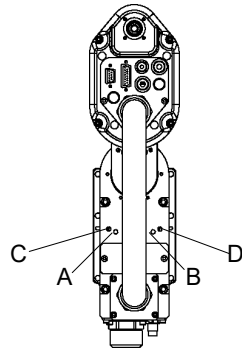
關節#3可設為任何低於最大行程的長度。



### 5.2.1 設定關節#1與#2的機械性阻擋裝置

關節#1與#2的螺紋孔位置對應機械性阻擋裝置設定的角度位置。請以對應要設置的角度將螺栓安裝在孔中。

#### 關節#1



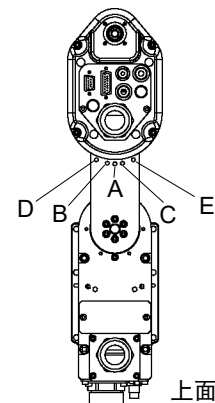
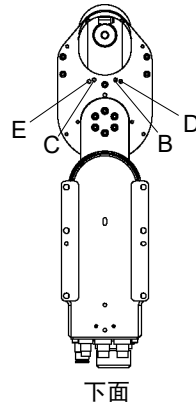
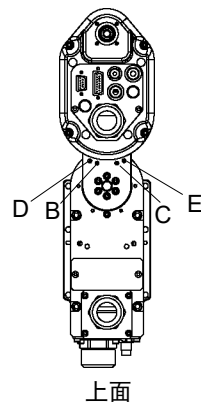
型號	A	B	C	D
所有型號	+125°	-125°	+120°	-120°

#### 關節#2

G1-171\*

G1-171CZ

G1-221\*



型號		A	B <sup>*1</sup>	C <sup>*1</sup>	D	E
4軸	G1-171S	-	+140°	-140°	+130°	-130°
	G1-171C	-	+140°	-140°	+130°	-130°
	G1-221S	±152	+140°	-140°	+125°	-125°
	G1-221C	±149	+140°	-140°	+125°	-125°
3軸	G1-171SZ	-	+135°	-135°	+125°	-125°
	G1-171CZ <sup>*2</sup>	-	+123°	-123°	+115°	-115°
	G1-221SZ	-	+135°	-135°	+120°	-120°
	G1-221CZ	-	+132°	-132°	+120°	-120°

\*1 標準機械性阻擋裝置位置

\*2 波紋管套在機器人動作時會發生干涉，請將操作範圍設置在手臂#2的下方。

- (1) 關閉控制器。
- (2) 將六角圓柱頭螺栓安裝在對應設定角度的孔中，然後鎖緊。

關節	六角圓柱頭螺栓(全螺紋)	螺栓數量	建議扭力	強度
1	M10 × 20	2個	127.4 N·m (1300 kgf·cm)	ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
2	M8 × 10	2個	37.2 N·m (380 kgf·cm)	

- (3) 開啟控制器。
- (4) 設定對應機械性阻擋裝置新位置的脈衝範圍。



請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置範圍的位置內。

範例： 使用G1-171S\*  
關節#1的角度設定是從-120度至+120度。  
關節#2的角度設定是從-130度至+130度。

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
>JRANGE 1, -873814, 6116694 ' 關節#1的脈衝範圍
>JRANGE 2, -2366578, 2366578 ' 設定關節#2的脈衝範圍
>RANGE ' 檢查設定的使用範圍
-873814, 6116694, -2366578, 2366578, -1092267
, 0, -393216, 393216
```

- (5) 用手移動機械手臂，直到觸及機械性阻擋裝置，並確定操作期間機械手臂未撞擊任何周邊設備。
- (6) 以低速操作變更的關節，直到達到最小位置與最大脈衝範圍。請確定手臂未撞擊機械性阻擋裝置。(檢查您設定的機械性阻擋裝置位置與動作範圍。)

範例： 使用G1-171S\*  
關節#1的角度設定是從-120度至+120度。  
關節#2的角度設定是從-130度至+130度。

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。


```
>MOTOR ON ' 開啟馬達
>POWER LOW ' 輸入低功率模式
>SPEED 5 ' 以低速設定
>PULSE -873814, 0, 0, 0 ' 移動至關節#1的最小脈衝位置
>PULSE 6116694, 0, 0, 0 ' 移動至關節#1的最大脈衝位置
>PULSE 2621440, -2366578, 0, 0 ' 移動至關節#2的最小脈衝位置
>PULSE 2621440, 2366578, 0, 0 ' 移動至關節#2的最大脈衝位置
```

Pulse命令(Go Pulse命令)會同時將所有關節移至指定位置。在考量已變更關節脈衝範圍和其他關節的動作後，請指定安全位置。

在此範例中，關節#1已於檢查關節#2時移至此動作範圍的中心(脈衝值：2621440)當檢查關節#2時。

若手臂撞擊機械性阻擋裝置，或在手臂撞擊機械性阻擋裝置後發生錯誤，請將脈衝範圍重設為較窄的設定值，或在限制範圍內延長機械性阻擋裝置的位置。

### 5.2.2 設定關節#3的機械性阻擋裝置

**NOTE**  請由經過適當培訓的技術，設置關節#3的機械性阻擋裝置。有關詳細資訊，請參閱機械臂維護手冊。

## 5.3 設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2)

使用此方式設定X及Y座標的上限與下限。

此設定僅限由軟體強制執行。因此，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。

**Epson  
RC+**

選擇[工具]-[機器人管理器]，在顯示的[XYZLim]面板上進行XYLim設定。  
您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

## 5.4 標準動作範圍

下列「動作範圍」圖表提供標準(最大)規格。各關節馬達受伺服控制時，關節#3(軸部)中心的最低點會在所示圖內區域中移動。

「機械性阻擋裝置限制區域」為關節#3最低點中心在各關節馬達不受伺服控制時可移動的區域。

「機械性阻擋裝置」可設置受限制的動作範圍，讓關節#3中心的機械動作無法超出該區域。

「最大範圍」為包含手臂可能發生干擾的區域。若末端夾具的最大半徑超過60 mm，請指定「受機械性阻擋裝置限制的區域」+「末端夾具半徑」為最大區域。

有關動作範圍的詳細資訊，請參閱 3.3 機器人的安裝尺寸。





# G3 機械臂

本書包含設定及操作 G3 系列機器人的資訊。  
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，請閱讀本手冊及其他相關手冊。

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	此符號代表若未正確遵守相關指示，可能會產生電擊而造成人員重傷危險。
 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。

## 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《Epson RC+使用指南》之安全章節中的安裝及設計注意事項。

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。

### 1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度

如果施加到滾珠螺桿栓槽的負載超出允許的數值，則可能會因軸的變形或破裂而無法正常動作。

如果滾珠螺桿栓槽承受超出允許數值的負載，則需要更換滾珠螺桿栓槽裝置。允許的負載視施加負載的距離而異。有關允許負載的計算，請參閱下面的計算公式

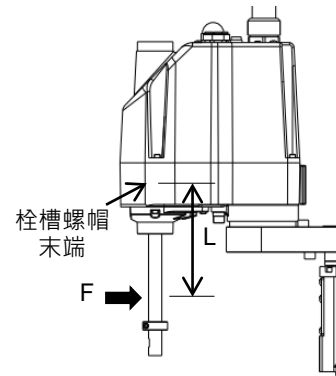
【允許的彎曲力矩】

$$G3: M=13,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

範例: 如果自距離栓槽螺帽  
末端100 mm處施加  
130 N 負載

【力矩】

$$M=F\cdot L=100\cdot 130=13,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$



## 1.3 操作安全

下列項目為合格操作人員的安全注意事項：

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> </ul>
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請勿在機器人系統電源開啟時，插入或拔除馬達接頭。插入或拔出已開啟電源的馬達接頭是非常危險的事，可能會因機器人異常移動而導致重傷，也可能導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 配線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標誌(例如，不可開啟電源)。在開啟電源時執行作業是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 關節#1、#2和#4: 如果關節以小於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，則每一小時要將關節要以50度以上的角度動作一次。 關節#3: 如果末端夾具上下的動作小於等於10 mm，則每一小時要將關節以最大動作行程的一半動作一次。</li> <li>■ 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(Speed: 約5至20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。手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</li> </ul>

## 1.4 緊急停止

若在操作期間機器人異常移動，請立即按下緊急停止開關。按下緊急停止開關會立即將機器人變成慢速動作並以最大減速來停止。

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，請參閱控制器手冊的說明。

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，請參閱本手冊中之《G系列維護手冊》G1維護“校準 來執行校準”。

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。
- 如為安全防護系統，請使用適用 **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”。



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，請參閱以下手冊。

《RC700 系列》“EMERGENCY”。

需安全防護的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700 系列》“連接至 EMERGENCY 接頭”。

### NOTE



本機型的安全防護輸入不支援測試脈衝。



警告

- 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。
- 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。

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

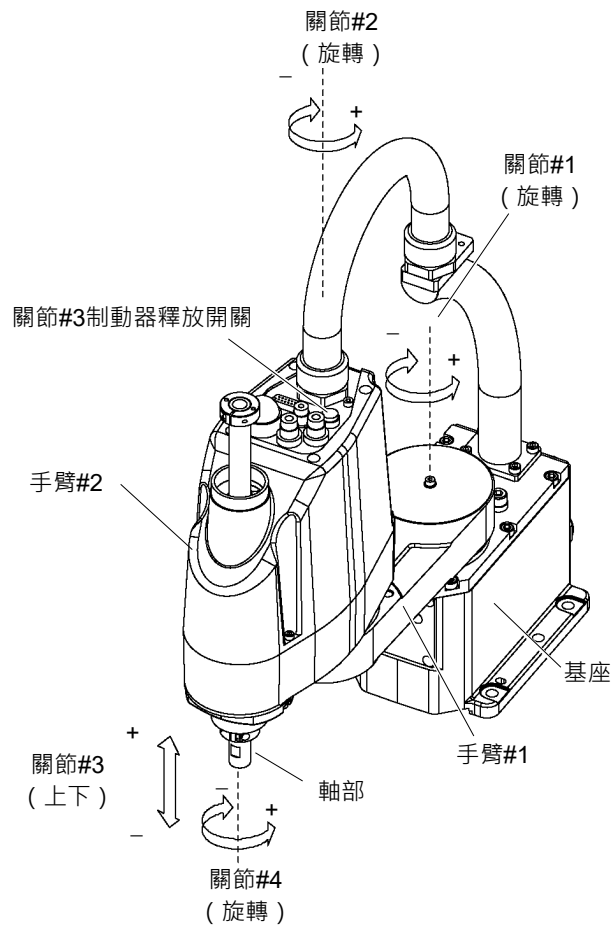
工件重量              SPEED設置      操作姿勢              等

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 無驅動功率的緊急動作

系統進入緊急模式時，請如下所示用手推動機器人的手臂或關節：

- 手臂#1 ..... 用手推動手臂。
- 手臂#2 ..... 用手推動手臂。
- 關節#3 ..... 在釋放關節的電磁制動器之前無法用手來上下移動關節。在按下制動器釋放開關時上下移動關節。
- 關節#4 ..... 用手來轉動軸。



**NOTE**  


制動器釋放開關只會影響關節#3。在緊急模式按下制動器釋放開關後，關節#3的制動器會釋放。

在按下制動器釋放開關時，因軸部比末端夾具輕，所以請小心軸部會突然下降。

## 1.7 CP動作時的ACCELS設定

使用CP動作操作機器人時，為了防止滾珠螺桿軸的損壞，請根據尖端負載和Z軸高度正確設定ACCELS。



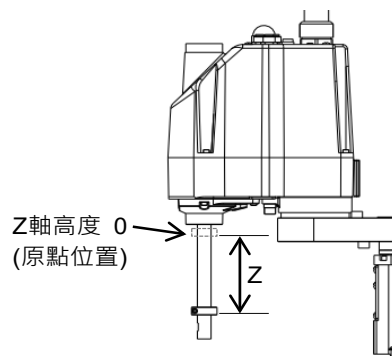
如果不正確設定ACCELS，可能會發生以下錯誤。

- 造成滾珠螺桿軸縮短裝置壽命並損壞

據Z軸高度如下設定ACCELS的值。

根據Z軸高度與尖端負載的ACCELS的設定值

Z 軸高度 (mm)	尖端負載		
	1kg 或以下	2kg 或以下	3kg 或以下
$0 > Z \geq -50$	25000 或以下	25000 或以下	24000 或以下
$-50 > Z \geq -100$		24000 或以下	16000 或以下
$-100 > Z \geq -150$		18000 或以下	12000 或以下



若以CP動作操作機器人且設定值錯誤，請確定檢查下列重點。




- 滾珠螺桿軸槽軸是否變形或彎曲

## 1.8 機器人標籤

下列標籤皆黏貼在有明確危險的機器人位置附近。

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、破壞或移除標籤。在操作貼有下列標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。

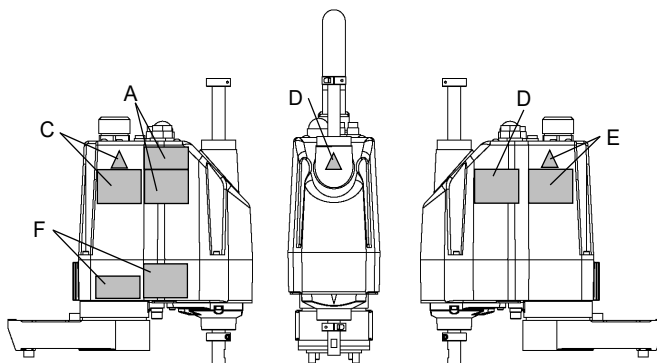
位置	標籤	註
A	 <div data-bbox="507 528 715 712"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖНО</p> <p>当心落下 TIP-OVER HAZARD 當心落下 RISQUE DE BASCULEMENT 転倒の危険 PELIGRO DE VUELO 転倒 위험 PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ОПОРОЖИВАНИЯ</p> </div> <div data-bbox="268 719 595 965"> <p>警告 在卸下底座安裝螺絲之前，請採取措施防止其在卸下底座安裝螺絲之前，請採取措施防止機械臂掉落。 Take measures to prevent the manipulator from falling and dropping before removing base mounting bolts. Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le manipulateur de tomber avant de démonter les vis de fixation de base. Tome medidas para evitar que el manipulador se caiga antes de retirar los pernos de montaje de la base. Tome medidas para evitar que o manipulador caia antes de remover os parafusos de montagem da base. Перед снятием болтов крепления основания примите меры для предотвращения падения и падения манипулятора. 경고 레이스 볼트를 제거하기 전에 로봇이 낙하하지 않도록 조치를 취하십시오. 警告 ベース取付ボルトを外す前に、マニピュレータの落下防止対策を行ってください。</p> </div>	<p>鬆開底座安裝螺絲之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。</p>
B	 <div data-bbox="406 987 635 1167"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖНО</p> <p>当心碰撞 COLLISION HAZARD 當心碰撞 RISQUE DE COLLISION 轉倒的危險 PELIGRO DE COLLISION 충돌 위험 PERIGO DE MORTE OU FERIMENTOS GRAVES ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p> </div> <div data-bbox="268 1173 595 1442"> <p>警告 移動時，機械臂可能會導致死亡或重傷。請勿進入工作區域。 移動時，機械臂可能會導致人員死亡或重傷。 When moving, robot arm can cause death, or serious injury. Do not enter work envelope. En se déplaçant, le bras du robot peut provoquer des blessures graves ou mortelles. Ne pas pénétrer dans l'enveloppe de travail. Cuando se mueve, el brazo del robot puede causar la muerte o lesiones graves. No entre en el sobro de trabajo. Ao se mover, o braço do robô pode causar morte ou ferimentos graves. Não entre na área de trabalho. При движении рука робота может стать причиной смерти или серьезной травмы. Не входите в рабочий конверт. 경고 로봇 암이 움직이면 사망 또는 중상의 가능성이 있습니다. 작업 영역에 들어가지 마십시오. 警告 マニピュレータ稼働中は、絶対に動作エリアに入らないでください。アームに衝突する可能性があります。</p> </div>	<p>當機器人作動時，請勿進入操作區域。機械手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。</p>
C	 <div data-bbox="391 1462 635 1641"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖНО</p> <p>当心触电 ELECTRIC SHOCK HAZARD 當心觸電 RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE 感電の危険 PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA 感電 위험 PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p> </div> <div data-bbox="268 1648 555 1863"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖНО</p> <p>当心高温表面 HOT SURFACE 當心高溫表面 SURFACE CHAUDE 熱い表面 SUPERFICIE CALIENTE 고온 표면 SUPERFICIE QUENTE ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ</p> </div>	<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氣零件。</p> <p>無塵室與ESD規格以及ESD規格，因長期運行使機內電纜磨損而在內部短路時，導管可能會帶電。通電時若接觸導管可能會導致觸電。</p>



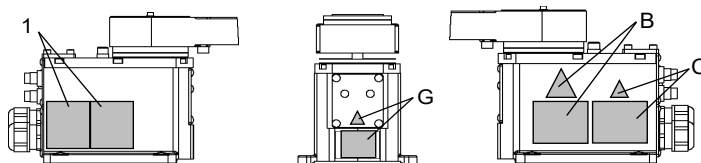
粘貼位置	銘板	註
1	-	<p>記載了產品名稱、產品型號、序號、相關的法律法規資訊、產品規格、製造商、進口商、製造日期和製造國家等。</p> <p>詳細資訊，請參閱標籤。</p>

標籤位置

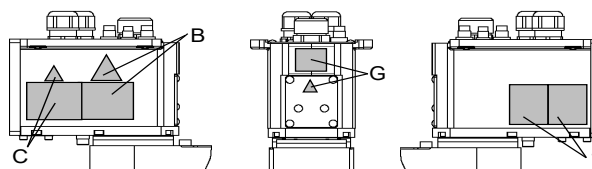
通用



臺架式安裝



複合式安裝



## 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

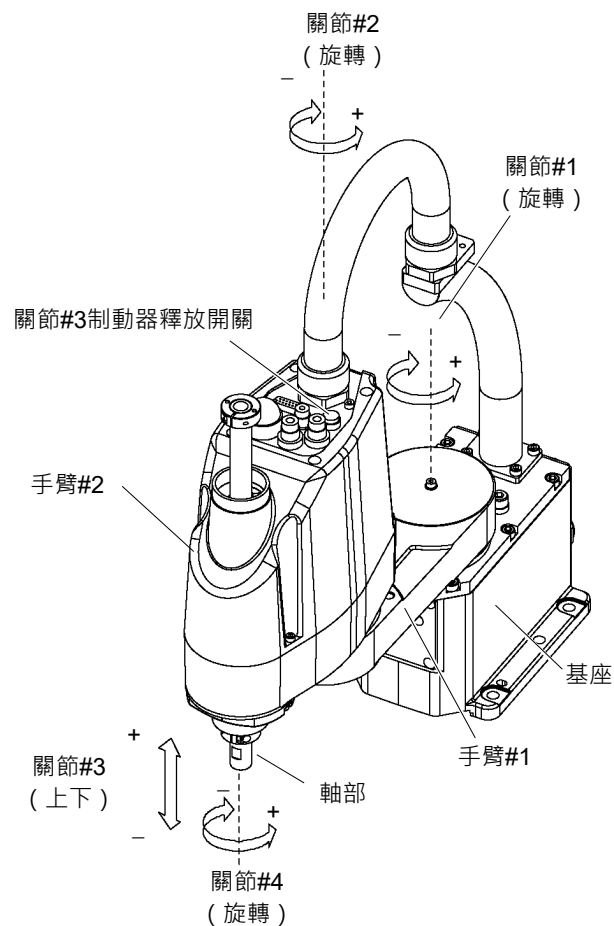
作業人員如果被夾在機器人和臺架之間，或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象機械臂的制動器，然後用手推動機械臂。

#### 被機械臂夾住

機械手臂上沒有制動器。請用手推開機械手臂即可。

#### 被軸部夾住

軸部有制動器。請按下制動器解除開關的同時推開機械軸。

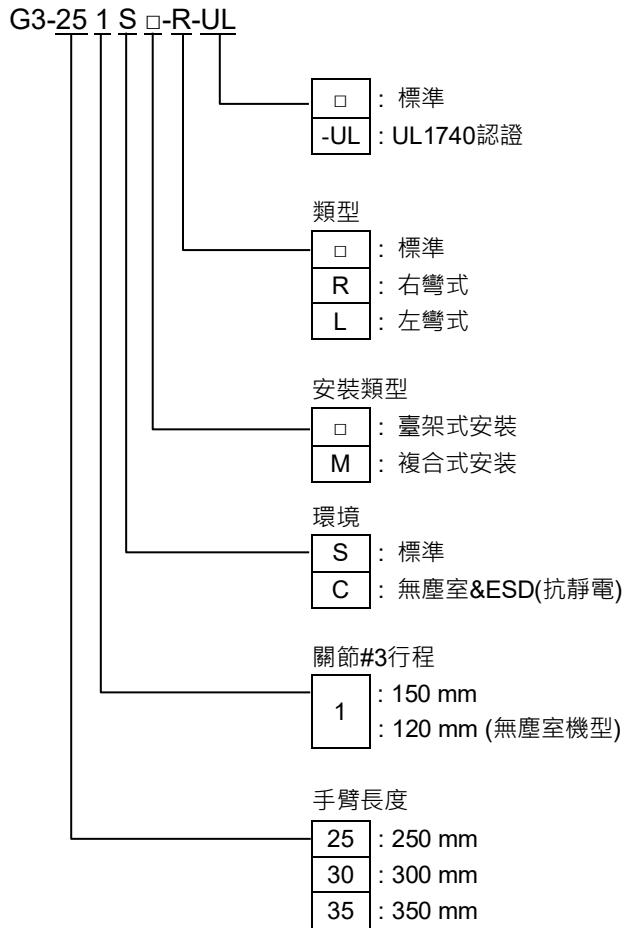


注意

- 在按下制動器釋放開關時，可能會影響關節#3與#4。請小心軸部可能會突然下降及旋轉。

# 2. 規格

## 2.1 型號



### 環境

#### 無塵室型號

此型號配備額外功能，可減少機器人產生的灰塵且適合在無塵室環境中使用。

如需規格的詳細資訊，請參閱 Appendix A: 規格表。



機型列表

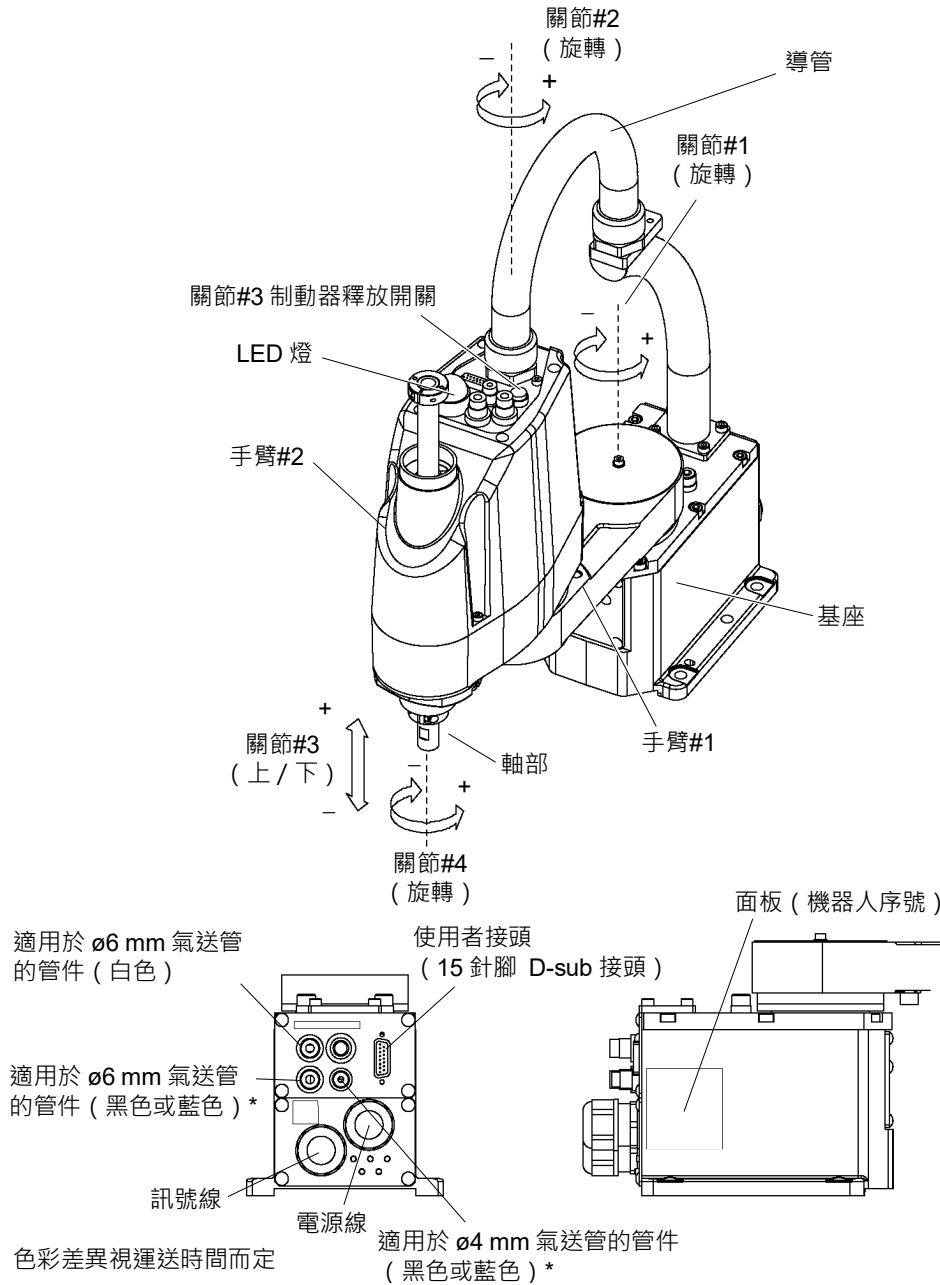
手臂長度	手臂類型	安裝類型	環境	關節#3 行程	型號
250	直綫型	臺架式安裝	標準	150	G3-251S
			無塵室	120	G3-251C
300	直綫型	臺架式安裝	標準	150	G3-301S
			無塵室	120	G3-301C
		複合式安裝	標準	150	G3-301SM
			無塵室	120	G3-301CM
	右彎式	臺架式安裝	標準	150	G3-301S-R
			無塵室	120	G3-301C-R
	左彎式	臺架式安裝	標準	150	G3-301S-L
			無塵室	120	G3-301C-L
350	直綫型	臺架式安裝	標準	150	G3-351S
			無塵室	120	G3-351C
		複合式安裝	標準	150	G3-351SM
			無塵室	120	G3-351CM
	右彎式	臺架式安裝	標準	150	G3-351S-R
			無塵室	120	G3-351C-R
		複合式安裝	標準	150	G3-351SM-R
			無塵室	120	G3-351CM-R
	左彎式	臺架式安裝	標準	150	G3-351S-L
			無塵室	120	G3-351C-L
		複合式安裝	標準	150	G3-351SM-L
			無塵室	120	G3-351CM-L

(單位: mm)

## 2.2 零件名稱與外部尺寸

### 2.2.1 臺架式安裝

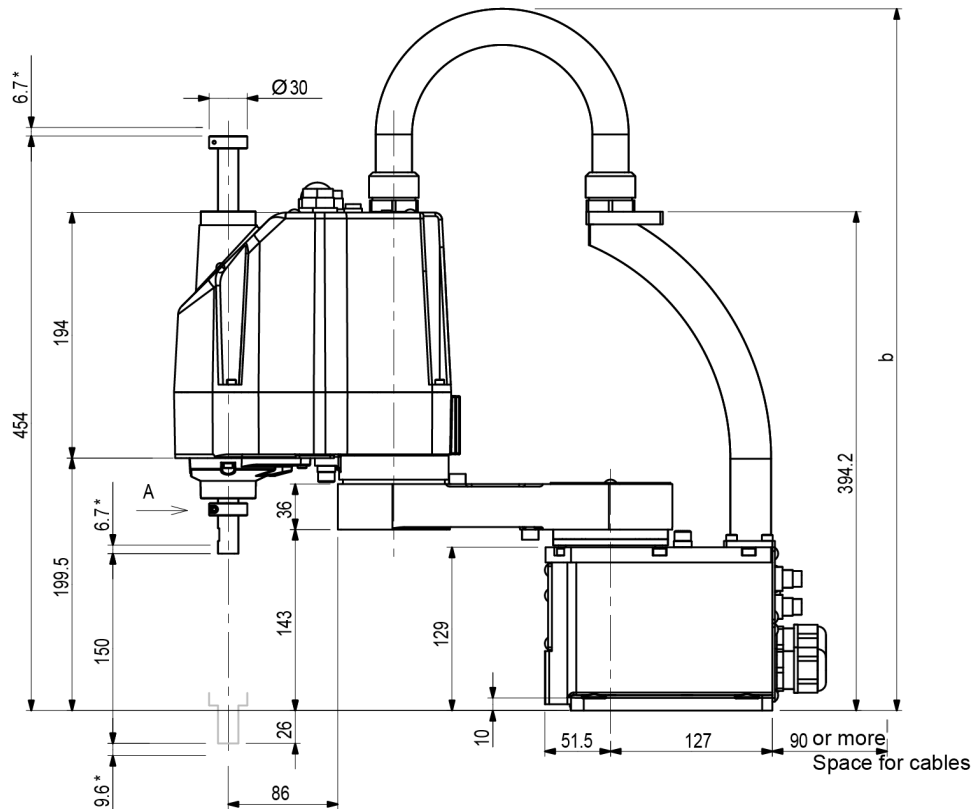
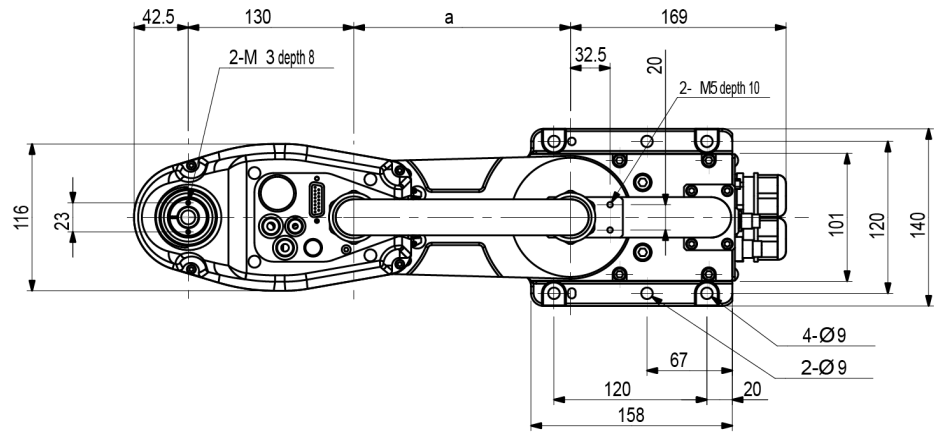
標準機型G3-\*\*1S



**NOTE**

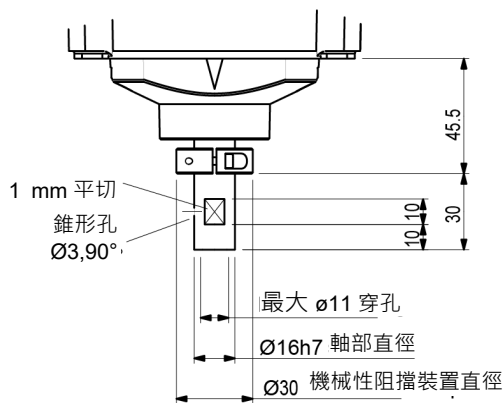


- 制動器釋放開關只會影響關節#3。在緊急模式按下制動器釋放開關後，關節#3的制動器會釋放。
- LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

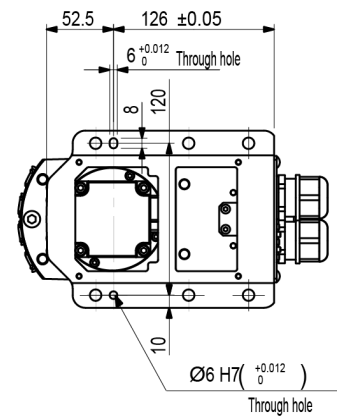


(\*) 表示機械性阻擋裝置位置。

	G3-251S	G3-301S	G3-351S
a	120	170	220
b	Max.545	Max.575	Max.595



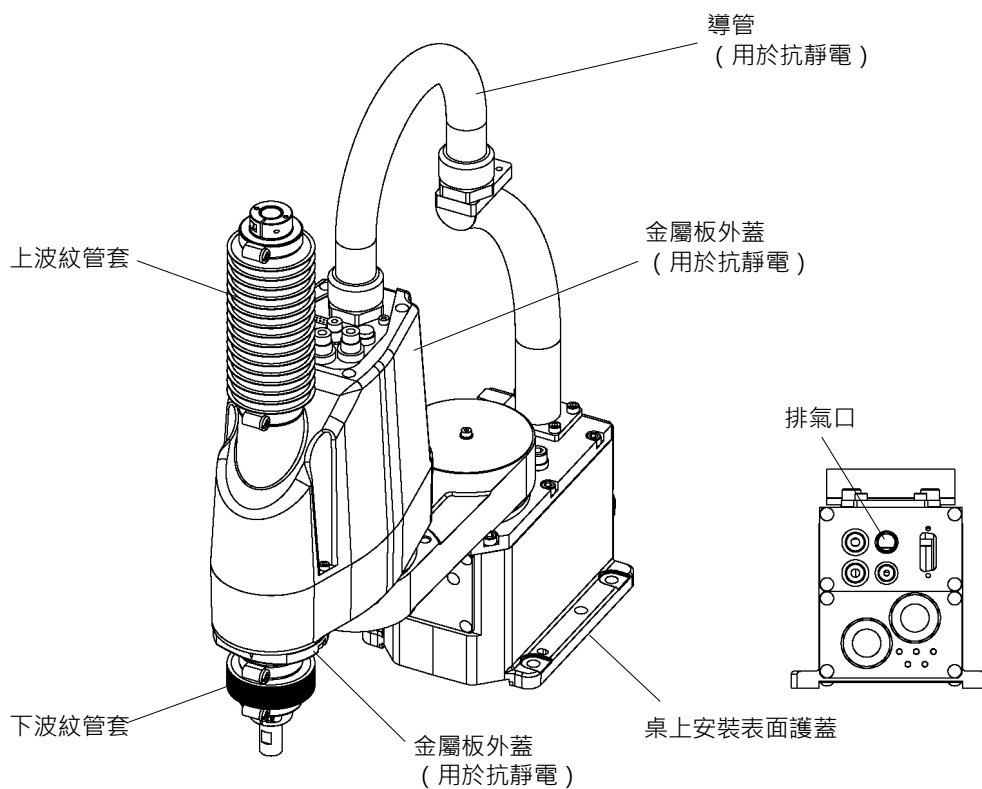
「A」細節  
(關節#3 和#4 的校準點位置)

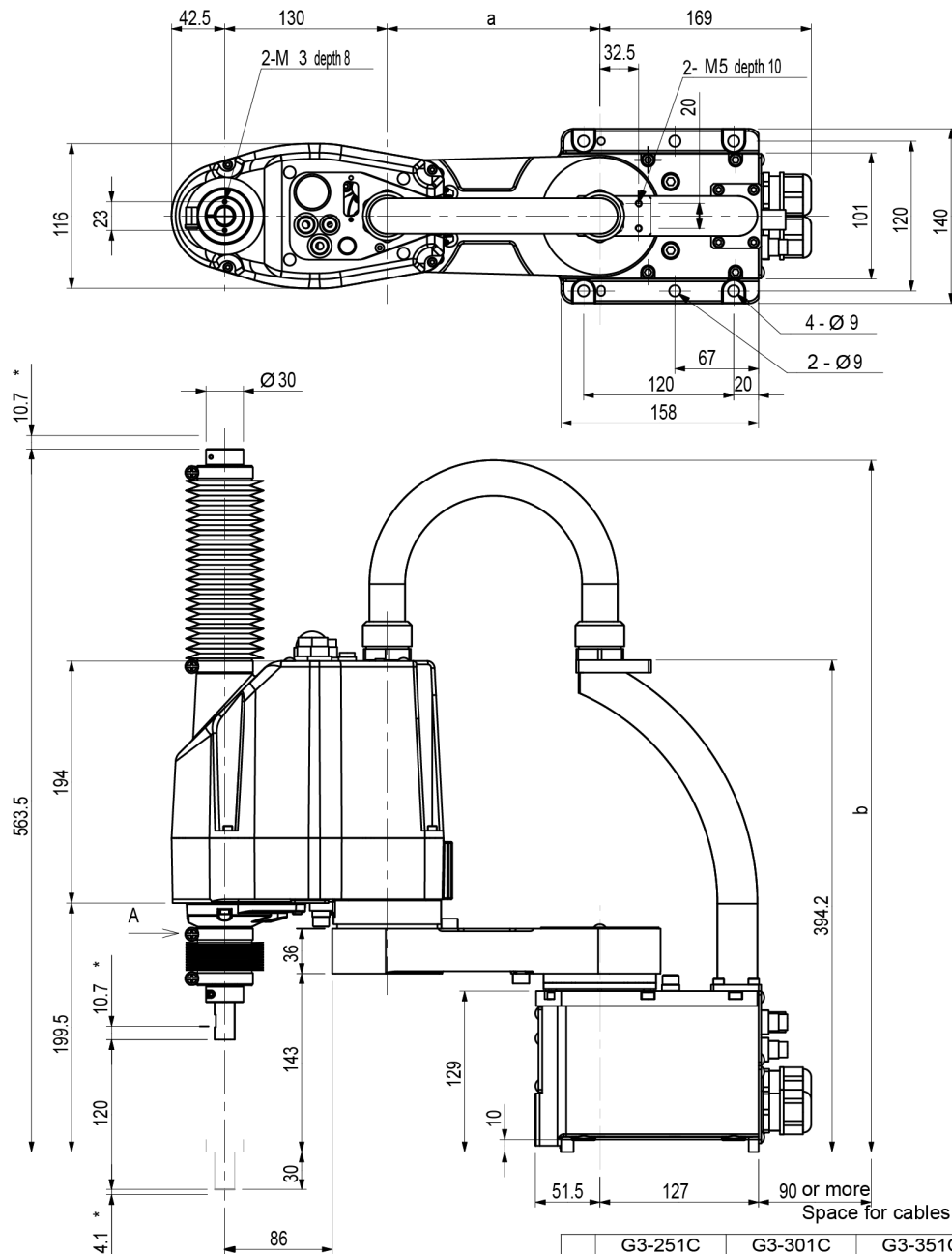


參考穿孔  
(基座俯視圖)

無塵室型號G3-\*\*\*C

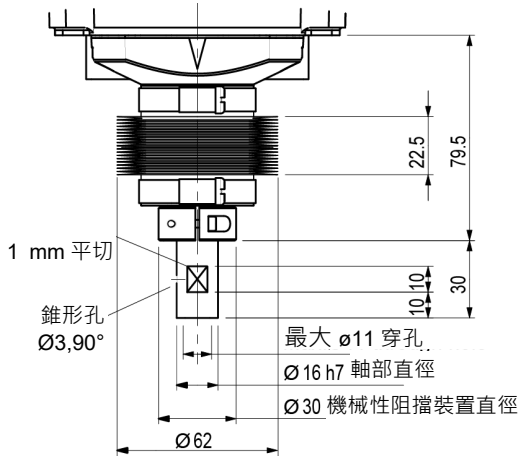
下圖顯示，當與標準機型做外觀比較時之無塵室機型(裝上安裝)的額外零件和規格。



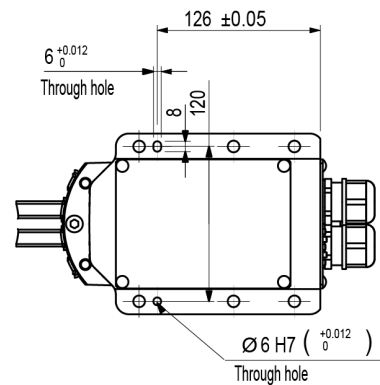


	G3-251C	G3-301C	G3-351C
a	120	170	220
b	Max.545	Max.575	Max.595

(\*) 表示機械性阻擋裝置位置。



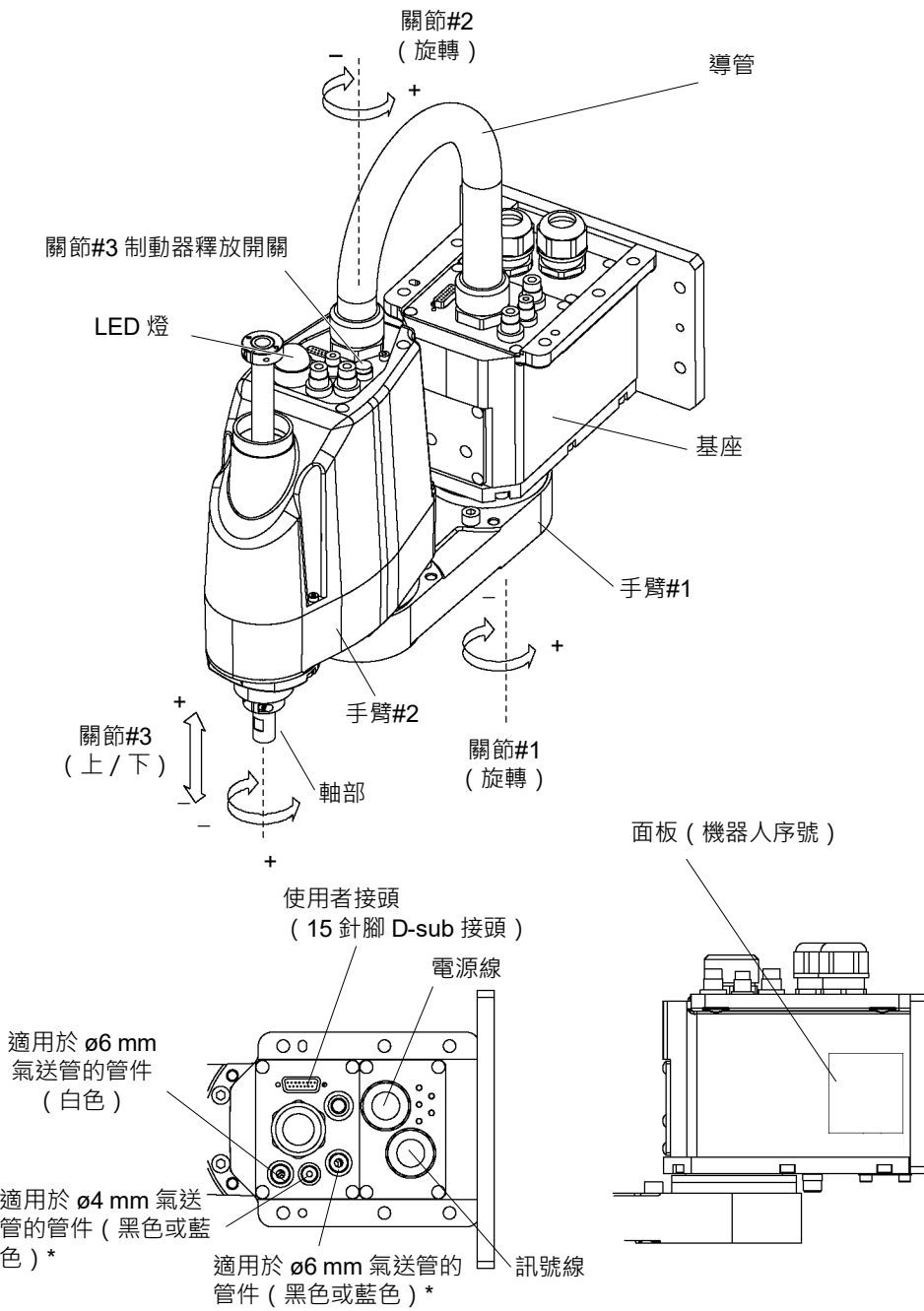
「A」細節  
(關節#3 和#4 的校準點位置)



參考穿孔  
(基座俯視圖)

2.2.2 複合式安裝

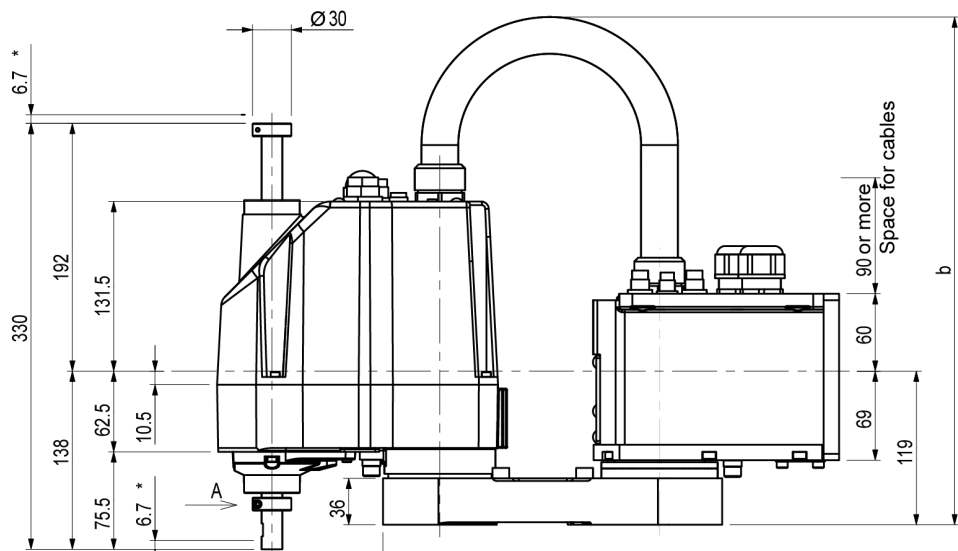
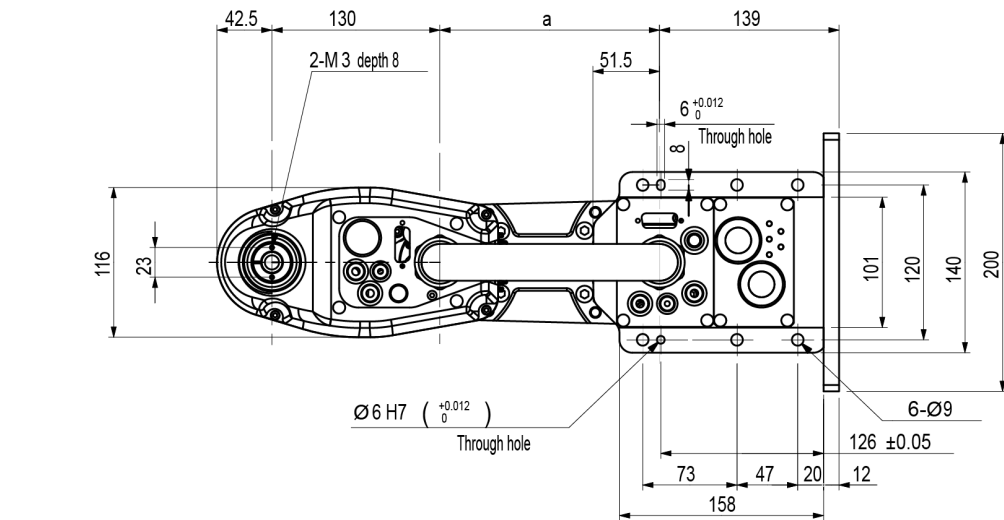
標準型號G3-\*\*1SM



\* 色彩差異視運送時間而定

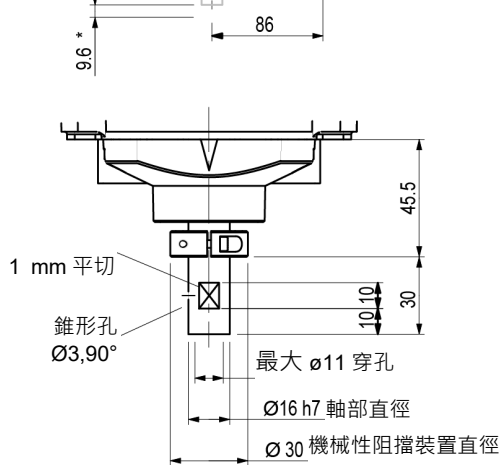
NOTE

- 制動器釋放開關只會影響關節#3。在緊急模式按下制動器釋放開關後，關節#3的制動器會釋放。
- LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電及/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。

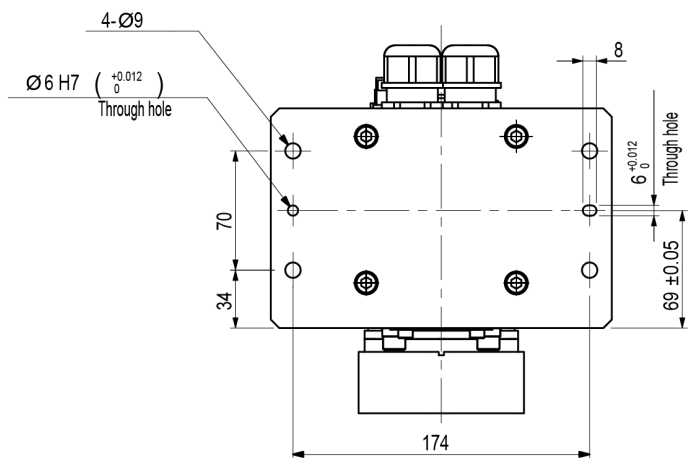


((\*) 表示機械性阻擋裝置位置。

	G3-301SM	G3-351SM
a	170	220
b	Max.410	Max.450



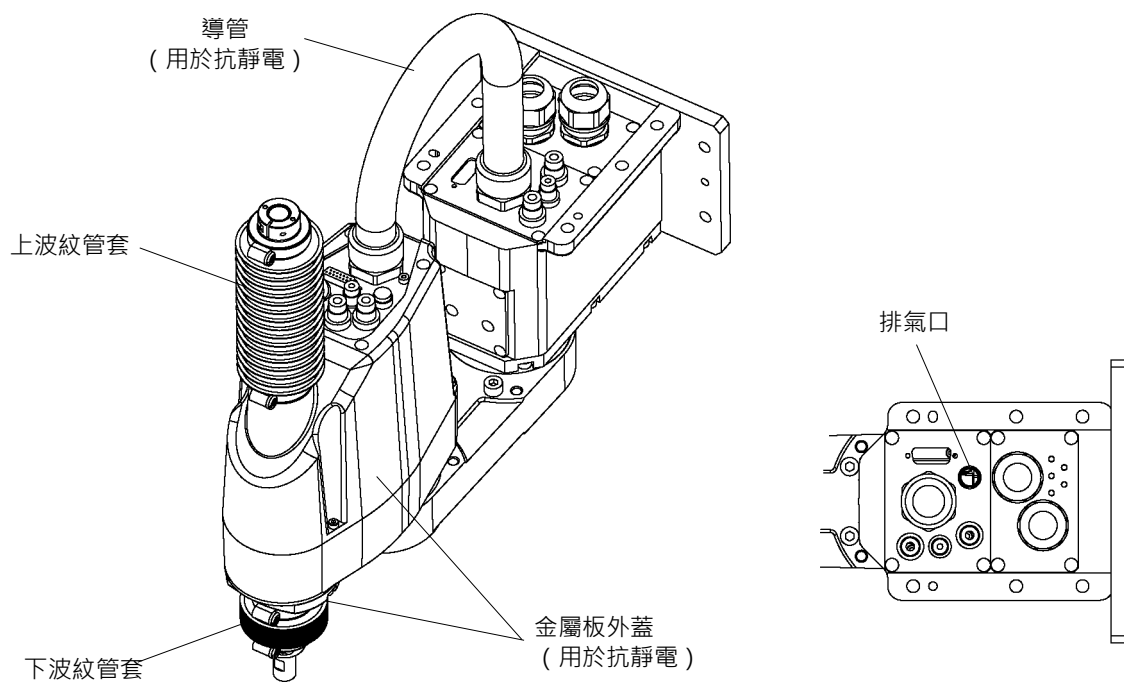
「A」細節  
(關節#3 和#4 的校準點位置)



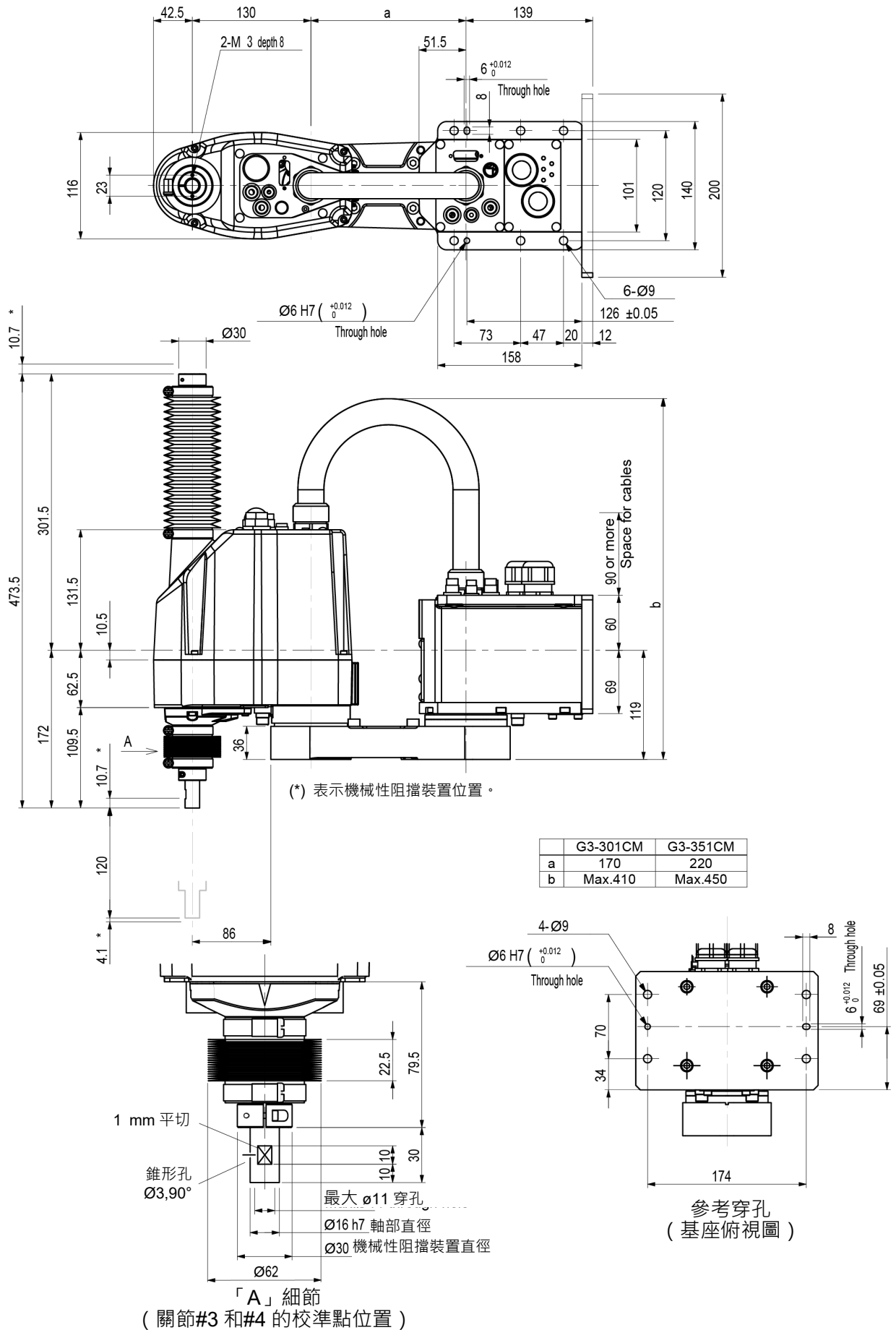
參考穿孔  
(基座俯視圖)

無塵室型號 G3-\*\*1CM

下圖顯示，當與標準機型做外觀比較時之無塵室機型(複合式安裝)的額外零件和規格。







## 2.3 規格

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: 規格表”。

## 2.4 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，有可能造成安全問題。

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+使用者指南](#) 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
周圍溫度*	5至40°C
周圍相對濕度	10至80%(無凝結)
暫態突發雜訊	1 kV或以下(訊號線)
靜電雜訊	4 kV或以下
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**  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，請與經銷商聯絡。

\* 該周圍溫度條件僅適合本機器人。如需機器人連接的控制器資訊，請參閱控制器手冊。

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。

#### 特殊環境條件

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，請向經銷商洽詢。

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，請向經銷商查詢，確認機器人是會破壞食物。

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。



警告

- 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏電而造成觸電和電路故障。請備妥屬於您所使用控制器的漏電斷路器。如需詳細資訊，請參閱控制器手冊。



注意

- 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。

## 3.2 基座台

未隨附錨定機器人的基座台。請為機器人製作或取得基座台。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。

基座台不僅要承載機器人的重量，還要能承受機器人在最大加速運轉時機器人的動態動作。可安裝如橫樑等補強材料，確保基座台具備足夠的強度。

機器人運動產生的力矩及反應力如下：

水平板上的最大反應扭力：300 Nm

最大水平反應力：2000 N

最大垂直反應力：1000 N

安裝機器人基座所需的螺絲孔大小為M6。請使用符合ISO898-1 property class10.9或12.9的安裝螺栓。

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。

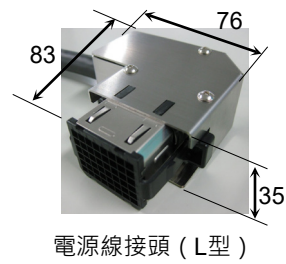
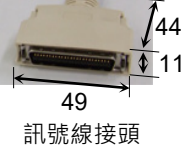
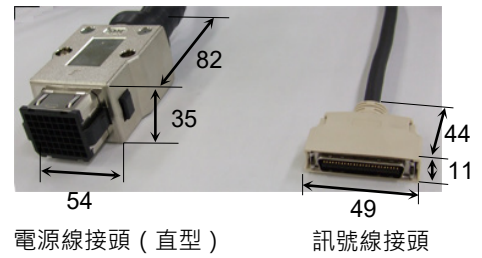
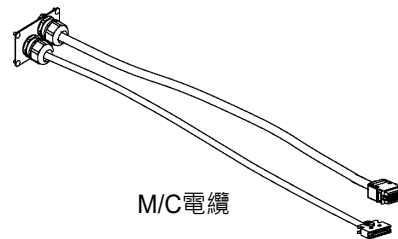
基座台必須固定於地板或牆壁上，防止移動。

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。

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。

[單位：mm]



NOTE



請勿從機器人拔除M/C電纜。

如需在基座台上放置控制器時的相關空間環境條件，請參閱 控制器手冊。



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 **Epson RC+** 使用指南。

### 3.3 安裝尺寸

圖中的最大空間顯示，末端夾具的半徑距離為60 mm或以下。若末端夾具的半徑距離超過60 mm，請將半徑定義為至最大空間外緣的距離。

除了末端夾具外，若相機或電磁閥延伸至手臂外側，設定最大範圍時應將這些零件所能及的空間包括進去。

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定還要有下列的額外空間。

教學空間

維護及檢查空間

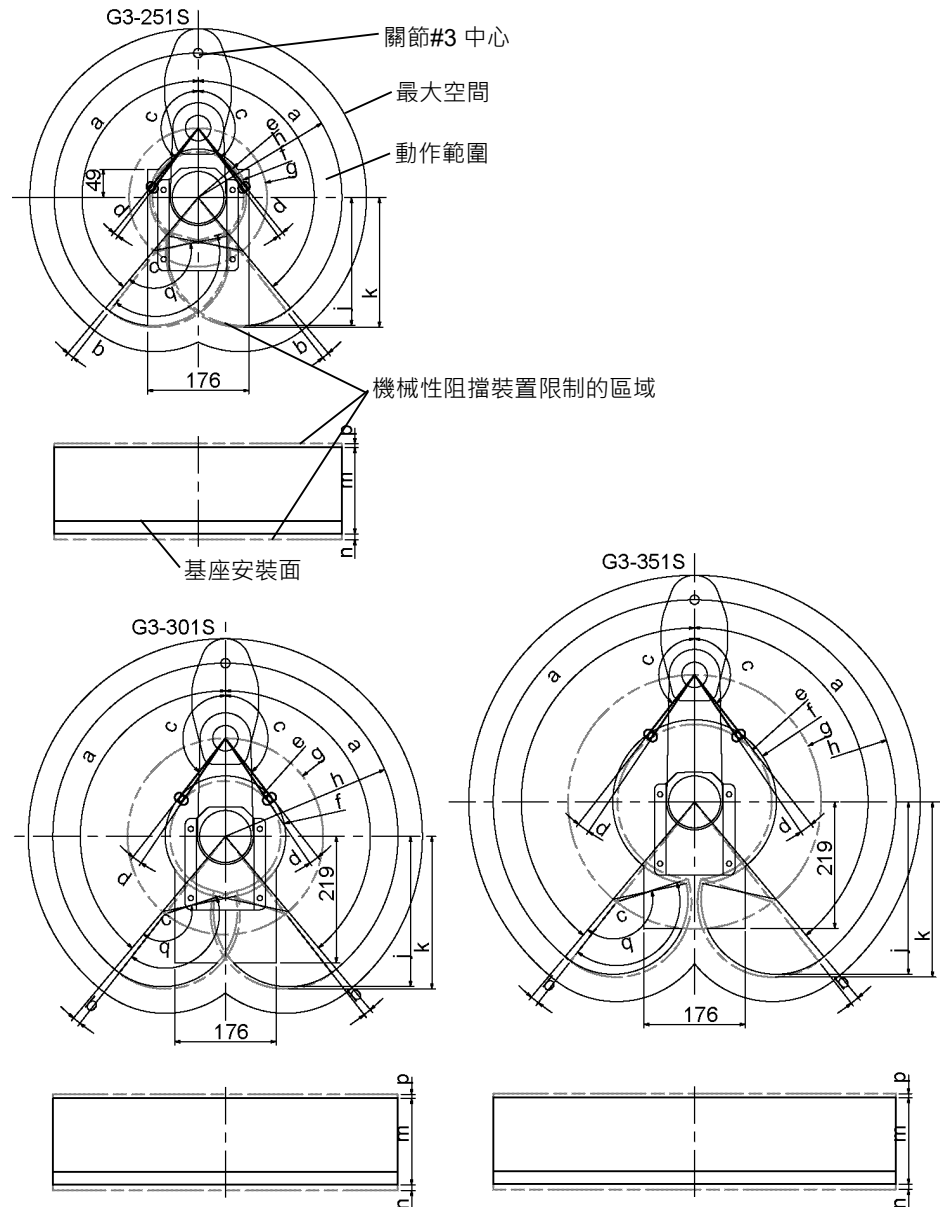
(確定留有維護時能開啟後側護蓋以及維護蓋的空間。)

電纜空間

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。

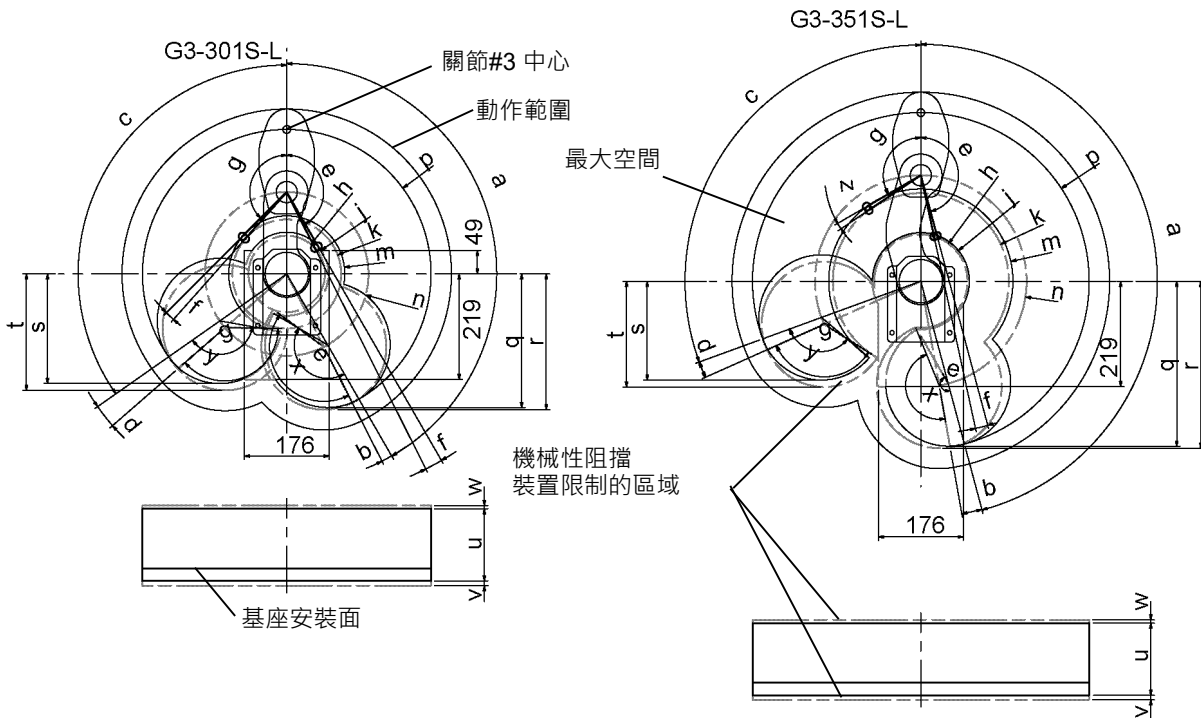
3.3.1 臺架式安裝 – 直線式



	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	q	m	n	p
G3-251S	140°	2°	141°	2.3°	79.3	84.0	120	250	221.9	224.5	143.3°	150	9.6	6.7
G3-251C			137°	6.3°		92.0						120	4.1	10.7
G3-301S			142°	3.8°	96.2	104.8	170	300	260.2	263.9	145.8°	150	9.6	6.7
G3-301C			141°	4.8°		107.1						120	4.1	10.7
G3-351S			142°	3.8°	134.2	142.3	220	350	298.5	303.3	150	9.6	6.7	
G3-351C			142°	3.8°		146.6					120	4.1	10.7	

符號	內容	符號	內容
g	手臂#1 長度 (mm)	b	關節#1 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
h-g	手臂#2 長度 (mm)	d	關節#2 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
m	關節#3 行程 (mm)	n	關節#3 會擊中下機械阻擋裝置的範圍 (mm)
f	動作範圍	p	關節#3 會擊中上機械阻擋裝置的範圍 (mm)
a	關節#1 動作範圍(度)	j	軸中心至背尾端的範圍 (mm)
c	關節#2 動作範圍(度)	k	移動至機械性阻擋裝置後軸中心至背尾端的範圍 (mm)
e	機械性阻擋裝置區	q	關節#2 動作範圍 + 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)

3.3.2 臺架式安裝 – 左彎式



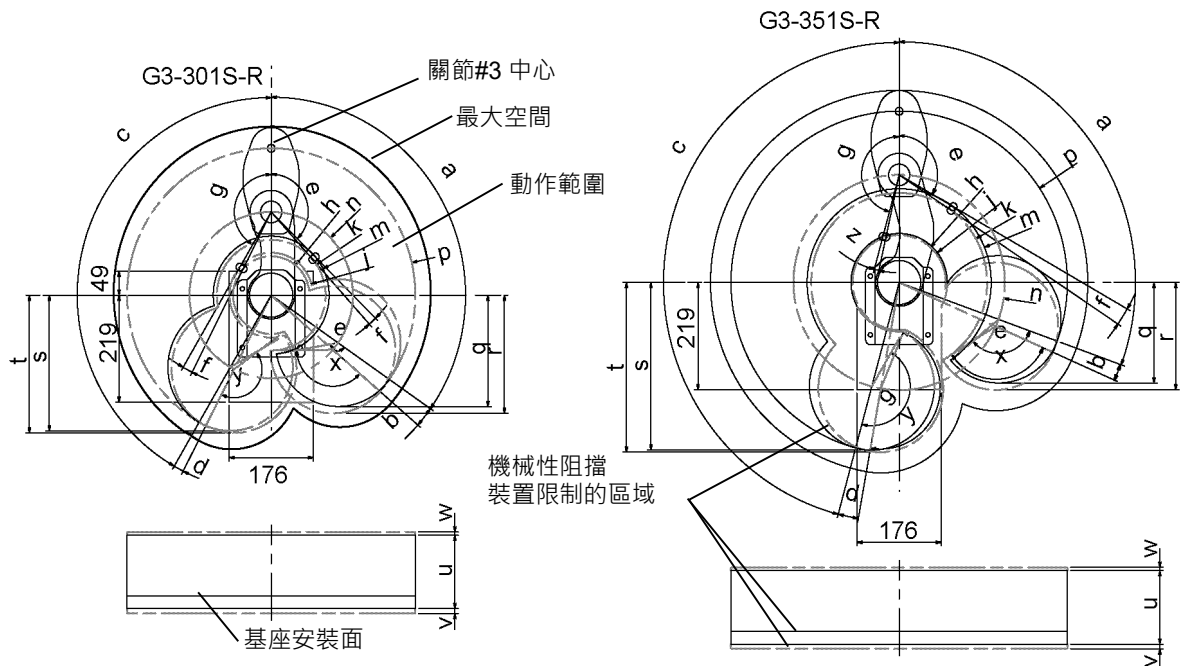
	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	q
G3-301S-L	150°	3°	125°	6°	150°	3.3°	135°	79.5	86.8	113.2	120.7	170	300	277.2
G3-301C-L					145°	8.3°								
G3-351S-L	165°	5°	110°	4°	165°	2.8°	120°	97.0	100.3	183.0	191.6	220	350	342.5
G3-351C-L					160°	7.8°								

	r	s	t	u	v	w	x	y	z
G3-301S-L	281.4	227.5	241.5	150	9.6	6.7	153.3°	138.3°	—
G3-301C-L	288.7	201.8	227.5	120	4.1	10.7			3.8°
G3-351S-L	346.6	205.2	219.4	150	9.6	6.7	167.8°	123.8°	3.8°
G3-351C-L			222.9	120	4.1	10.7			

n	手臂#1 長度 (mm)	b, d	關節#1 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
p-n	手臂#2 長度 (mm)	f, z	關節#2 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
u	關節#3 行程 (mm)	v	關節#3 會擊中下機械阻擋裝置的範圍 (mm)
m, j	動作範圍	w	關節#3 會擊中上機械阻擋裝置的範圍 (mm)
a, c	關節#1 動作範圍(度)	q, s	軸中心至背尾端的範圍 (mm)
e, g	關節#2 動作範圍(度)	r, t	移動至機械性阻擋裝置後軸中心至背尾端的範圍 (mm)
h, k	機械性阻擋裝置區	x, y	關節#2 動作範圍 + 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)



3.3.3 臺架式安裝 – 右彎式

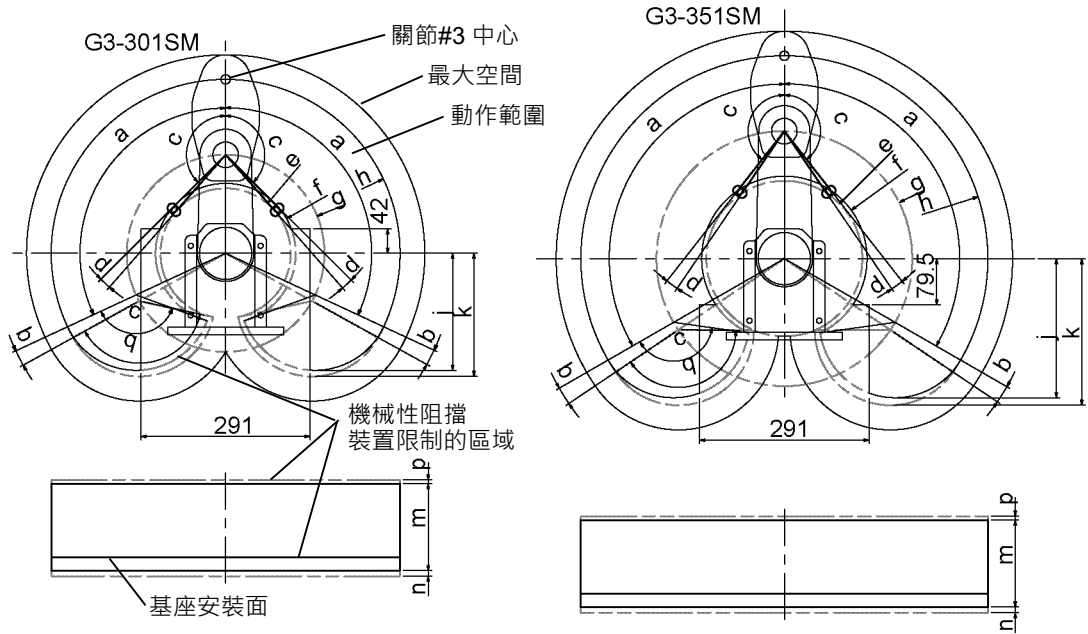


	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m
G3-301S-R	125°	6°	150°	3°	135°	3.3°	150°	79.5	86.8	113.2	120.7
G3-301C-R							145°				
G3-351S-R	110°	4°	165°	5°	120°	3.8°	165°	97.0	100.3	183.0	191.6
G3-351C-R							160°		107.5	184.2	

	n	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
G3-301S-R	170	300	227.5	241.5	277.2	281.4	150	9.6	6.7	138.3°	153.3°	—
G3-301C-R			201.8	227.5		288.7	120	4.1	10.7			8.3°
G3-351S-R	220	350	205.2	219.4	342.5	346.6	150	9.6	6.7	123.8°	167.8°	2.8°
G3-351C-R			222.9	120		4.1	10.7	7.8°				

n	手臂#1 長度 (mm)	b, d	關節#1 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
p-n	手臂#2 長度 (mm)	f, z	關節#2 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
u	關節#3 行程 (mm)	v	關節#3 會擊中下機械阻擋裝置的範圍 (mm)
m, j	動作範圍	w	關節#3 會擊中上機械阻擋裝置的範圍 (mm)
a, c	關節#1 動作範圍(度)	q, s	軸中心至背尾端的範圍 (mm)
e, g	關節#2 動作範圍(度)	r, t	移動至機械性阻擋裝置後軸中心至背尾端的範圍 (mm)
h, k	機械性阻擋裝置區	x, y	關節#2 動作範圍+角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)

3.3.4 複合式安裝 – 直線式

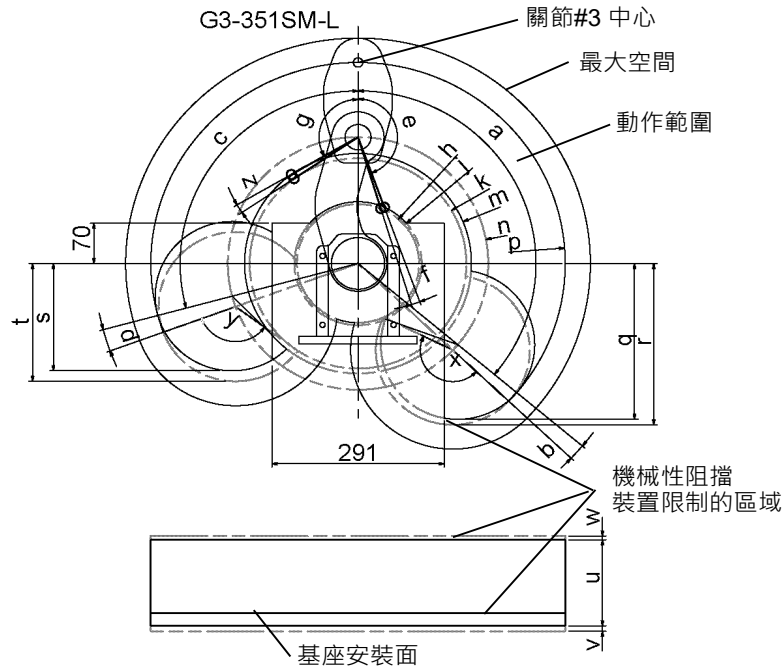


	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	q
G3-301SM/CM	115°	4°	135°	3.8°	112.0	120.7	170	300	201.8	212.4	138.8°
G3-351SM/CM	120°		142°		134.2	142.3	220	350	240.0	253.0	145.8°

	m	n	p
G3-301SM	150	9.6	6.7
G3-301CM	120	4.1	10.7
G3-351SM	150	9.6	6.7
G3-351CM	120	4.1	10.7

g	手臂#1 長度 (mm)	b	關節#1 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
h-g	手臂#2 長度 (mm)	d	關節#2 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
m	關節#3 行程 (mm)	n	關節#3 會擊中下機械阻擋裝置的範圍 (mm)
f	動作範圍	p	關節#3 會擊中上機械阻擋裝置的範圍 (mm)
a	關節#1 動作範圍(度)	j	軸中心至背尾端的範圍 (mm)
c	關節#2 動作範圍(度)	k	移動至機械性阻擋裝置後軸中心至背尾端的範圍 (mm)
e	機械性阻擋裝置區	q	關節#2 動作範圍 + 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)

3.3.5 複合式安裝 – 左彎式



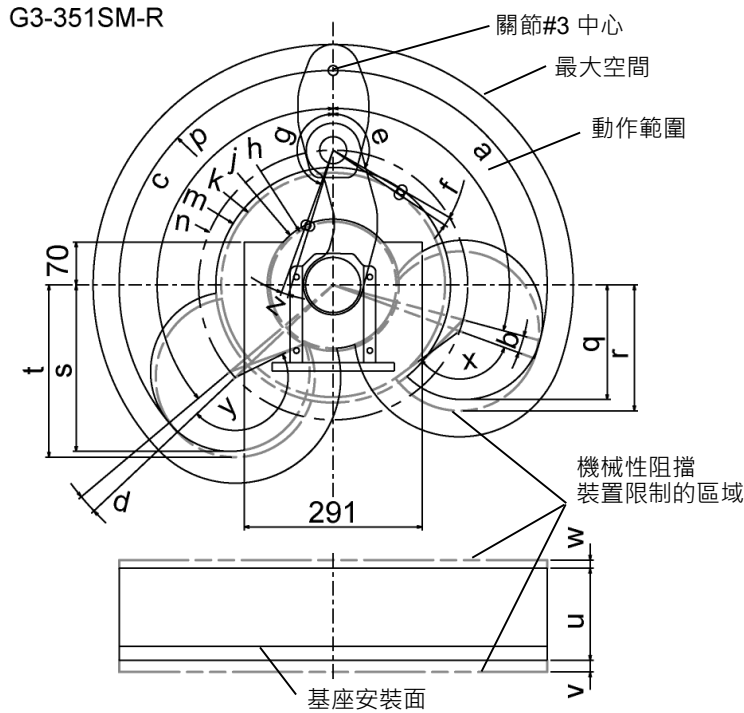
	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m
G3-351SM-L	130°	3.3°	105°	5°	160°	2.8°	120°	103.3	107.5	183.0	191.9
G3-351CM-L		2°			150°	12.8°			125.6		

	n	p	q	r	s	t	x	y	z
G3-351SM-L	220	350	271.4	280.8	186.9	205.2	162.8°	123.8°	3.8°
G3-351CM-L				277.2					

	u	v	w
G3-351SM-L	150	9.6	6.7
G3-351CM-L	120	4.1	10.7

n	手臂#1 長度 (mm)	b, d	關節#1 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
p-n	手臂#2 長度 (mm)	f, z	關節#2 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
u	關節#3 行程 (mm)	v	關節#3 會擊中下機械阻擋裝置的範圍 (mm)
m, j	動作範圍	w	關節#3 會擊中上機械阻擋裝置的範圍 (mm)
a, c	關節#1 動作範圍(度)	q, s	軸中心至背尾端的範圍 (mm)
e, g	關節#2 動作範圍(度)	r, t	移動至機械性阻擋裝置後軸中心至背尾端的範圍 (mm)
h, k	機械性阻擋裝置區	x, y	關節#2 動作範圍 + 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)

3.3.6 複合式安裝 – 右彎式



	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	m
G3-351SM-R	105°	5°	130°	3.3°	120°	3.8°	160°	103.3	107.5	183.0	191.9
G3-351CM-R				2°			150°		125.6		

	N	p	q	r	s	t	x	y	z
G3-351SM-R	220	350	186.9	205.2	271.4	280.8	123.8°	162.8°	2.8°
G3-351CM-R						277.2			12.8°

	u	v	w
G3-351SM-R	150	9.6	6.7
G3-351CM-R	120	4.1	10.7

n	手臂#1 長度 (mm)	b, d	關節#1 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
p-n	手臂#2 長度 (mm)	f, z	關節#2 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)
u	關節#3 行程 (mm)	v	關節#3 會擊中下機械阻擋裝置的範圍 (mm)
m, j	動作範圍	w	關節#3 會擊中上機械阻擋裝置的範圍 (mm)
a, c	關節#1 動作範圍(度)	q, s	軸中心至背尾端的範圍 (mm)
e, g	關節#2 動作範圍(度)	r, t	移動至機械性阻擋裝置後軸中心至背尾端的範圍 (mm)
h, k	機械性阻擋裝置區	x, y	關節#2 動作範圍 + 角度至撞擊機械性阻擋裝置(度)

## 3.4 拆封及運送

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。



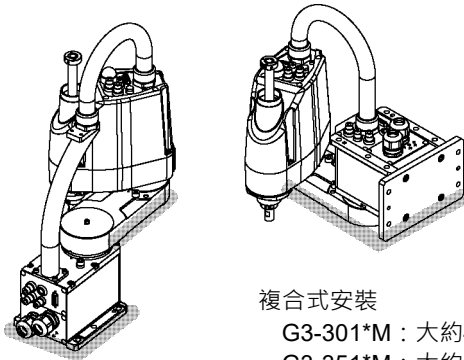
警告

- 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。



注意

- 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。
- 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。
- 手臂被束線帶固定。在完成安裝之前切勿解開束線帶，以免手或手指夾傷。
- 若要搬運機器人，請由兩人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住如圖所示的灰色區域(手臂#1底部及基座底部)。  
用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。



臺架式安裝

G3-251\* : 大約14 kg : 31 lb.  
G3-301\* : 大約14 kg : 31 lb.  
G3-351\* : 大約14 kg : 31 lb.


複合式安裝

G3-301\*M : 大約4 kg : 31 lb.  
G3-351\*M : 大約14 kg : 31 lb

- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。
- 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。

## 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。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人系統的安裝必須避免干擾到大樓、結構、公共設施、其他機器以及可能產生的絆倒危害或夾捲點。</li> <li>■ 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。</li> </ul>
--	--

下列章節說明標準機器人的安裝。


3.5.1 臺架式安裝

3.5.2 複合式安裝

無塵室機型的機器人請參閱本章節；

3.5.3 無塵室機型

### 3.5.1 臺架式安裝

 <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。 機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷及 / 或因機器人下滑，而導致設備受損。 G3-251*：大約14 kg：31 lb. G3-301*：大約14 kg：31 lb. G3-351*：大約14 kg：31 lb.</li> </ul>
--	--

標準型號

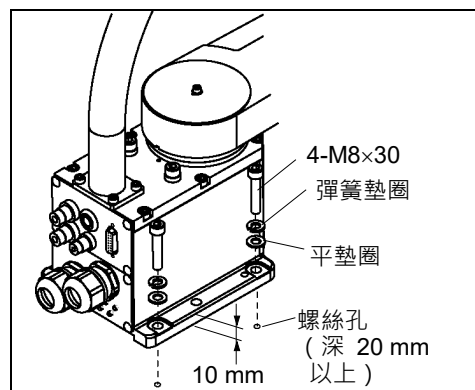
(1) 請使用四個螺栓固定基座至基座台。



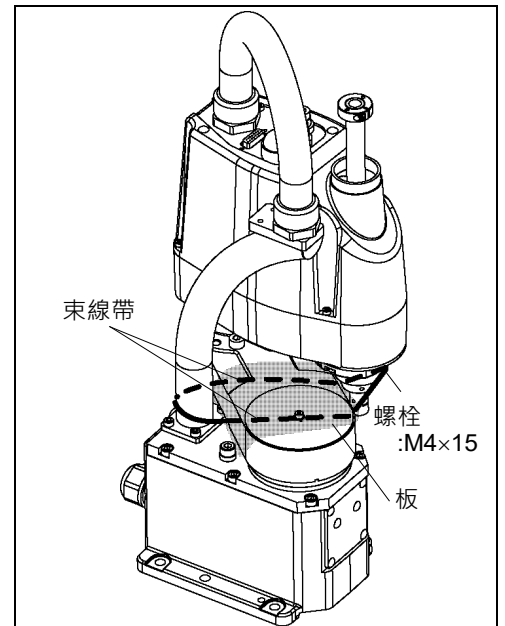
請使用遵守ISO898-1屬性類別的螺栓：  
10.9或12.9。

緊固扭力：

32.0 N·m (326 kgf·cm)



- (2) 使用鉗子剪斷基座托架上仍綁住軸部與手臂的束線帶。
- (3) 依步驟 (2) 卸下固定束線帶的螺栓。
- (4) 取下運輸用的固定治具。



### 3.5.2 複合式安裝



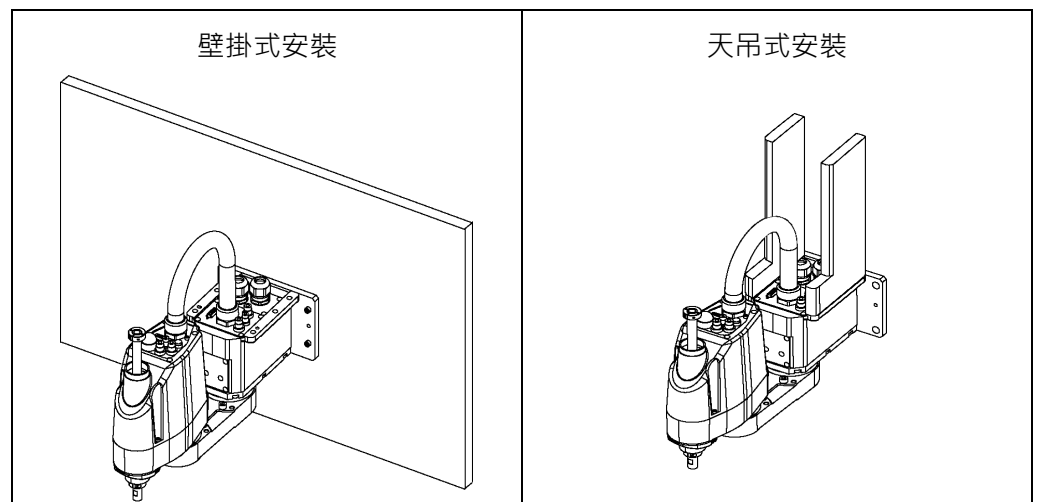
警告

- 請由兩人以上進行複合式安裝機器人的安裝。  
機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷及 / 或因機器人下滑，而導致設備受損。  
G3-301\*M：大約14 kg：31 lb.  
G3-351\*M：大約14 kg：31 lb.
- 將機器人安裝在牆上時，要將機器人支撐住，然後緊固住錨栓。未將錨栓正確緊固住就貿然拆掉支撐會極度危險，可能導致機器人的掉落。



NOTE 設計並製作複合式安裝機器人錨定用的基座台，讓連接至基座接頭板的任何電纜線和與套管都能免於碰觸到基座。

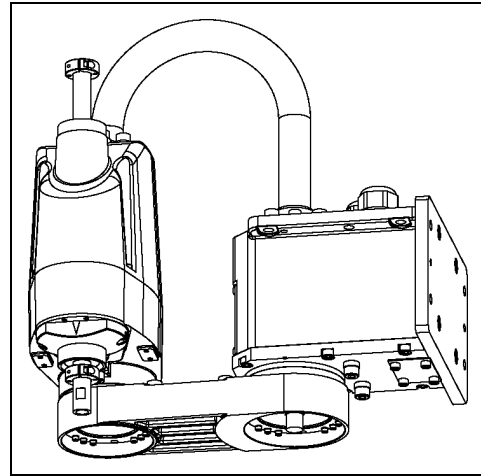
建議的安裝圖式如下：



以下對我們推薦的壁掛式安裝方法進行說明。

標準型號

- (1) 將手臂固定住的機器人拆封。

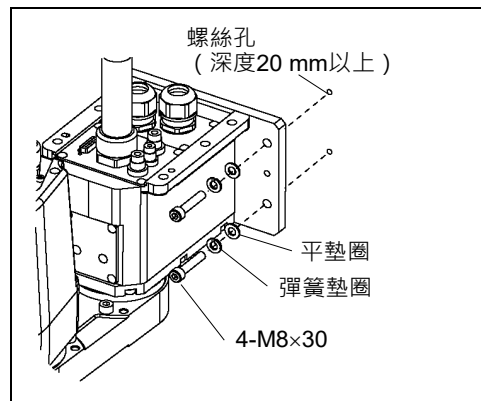


- (2) 請用4支螺栓將基座緊固至牆上。

NOTE 請使用遵守ISO898-1屬性類別的螺栓：  
 10.9或12.9。

緊固扭力：  
 32.0 N·m (326 kgf·cm)

- (3) 取下運輸用的固定治具。



### 3.5.3 無塵室型號

- (1) 在無塵室外拆封。
- (2) 將機器人固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機器人傾倒。
- (3) 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機器人上的灰塵。
- (4) 將機器人搬至無塵室。
- (5) 請參閱各個機器人型號的安裝程序並安裝機器人。
- (6) 將排氣管連接至排氣口。



注意

- 在特殊環境條件下操作機器人時(帶有粉塵及油氣煙霧的不利條件)，切勿將控制器置於同一環境中，因為控制器並不合乎IP54 / IP65的標準。如此做會造成設備受損或控制器故障。



## 3.6 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AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。
- 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。
- 請確定正確連接電纜。請勿任意伸縮電纜。(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、斷線或接觸不良。電纜受損、斷線或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。
- 請連接控制器以完成機器人接地。確保控制器已接地且電纜正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。



注意

- 機器人與控制器連接時，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。使用與連接控制器不同的連線方式。如需連線的詳細資訊，請參閱 控制器手冊。如果機器人G系列連線到6軸機器人的控制器，則可能會導致機器人的故障。

當機器人屬於無塵室型號時，請注意下列事項：  
 如為無塵室型號的機器人，請配合排氣系統使用。  
 如需詳細資料，請參閱 Appendix A: 2.4 規格表。

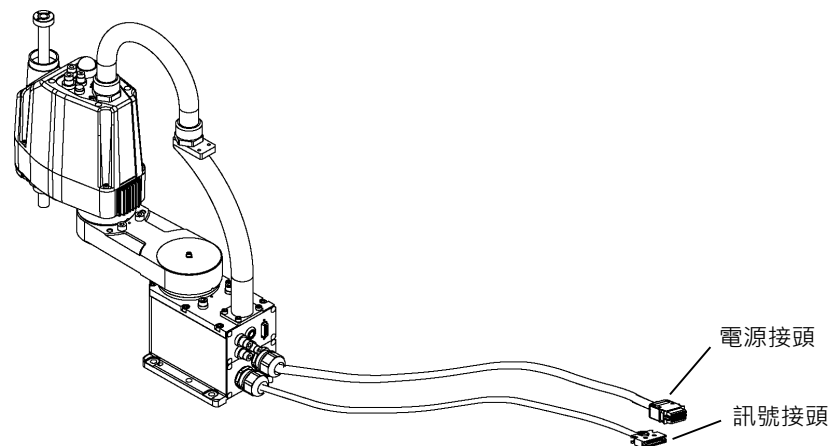


注意



- 在特殊環境條件下操作機器人時(帶有粉塵及油氣煙霧的不利條件)，切勿將控制器置於同一環境中，因為控制器並不合乎IP54 / IP65的標準。如此做會造成設備受損及 / 或控制器故障。

### 電纜連線

將 M/C 電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。



### 3.7 使用者電線及氣送管

- |   |  |
|---|--|
| <br>警告 | <ul style="list-style-type: none"> <li>配線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標誌(例如，不可開啟電源)。在開啟電源時執行作業是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul> |
| <br>注意 | <ul style="list-style-type: none"> <li>僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</li> </ul>                     |

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

電線

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	註
AC/DC30 V	1 A	15	0.211 mm <sup>2</sup>	雙絞線

		製造商	標準
15 pin	適用接頭	JAE	DA-15PF-N (焊接類型)
	夾鉗罩	JAE	DA-C8-J10-F2-1R (接頭固定螺絲：#4-40 NC)

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

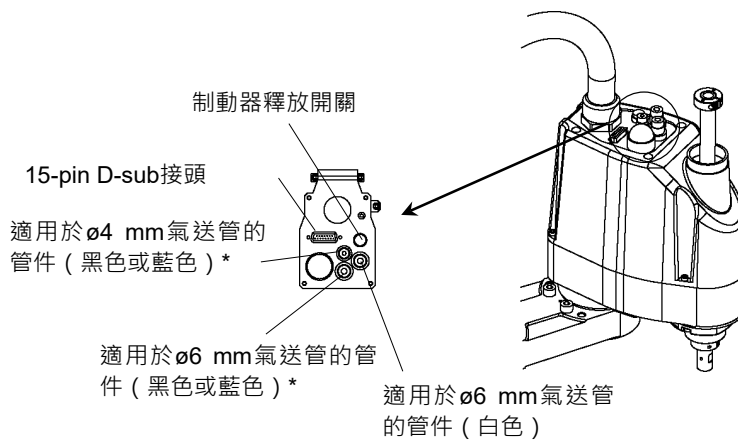
氣送管

最大可用氣壓	氣送管	外徑×內徑
0.59Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2.5 mm

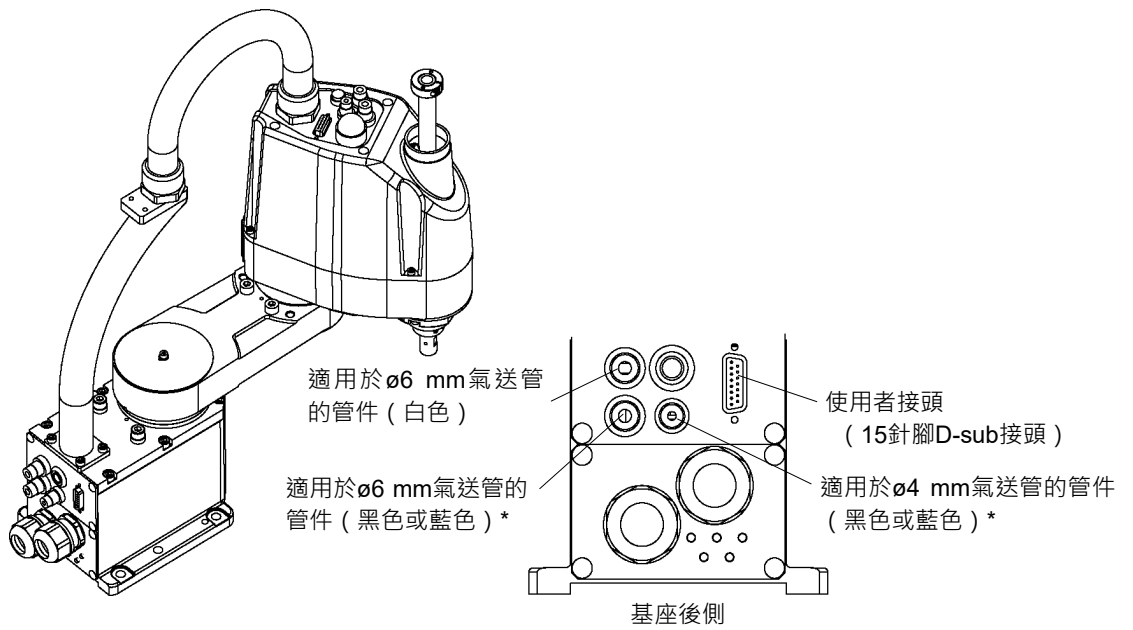
氣送管兩端附有ø6 mm及ø4 mm(外徑)的氣送管管件。

\* 色彩差異視運送時間而定

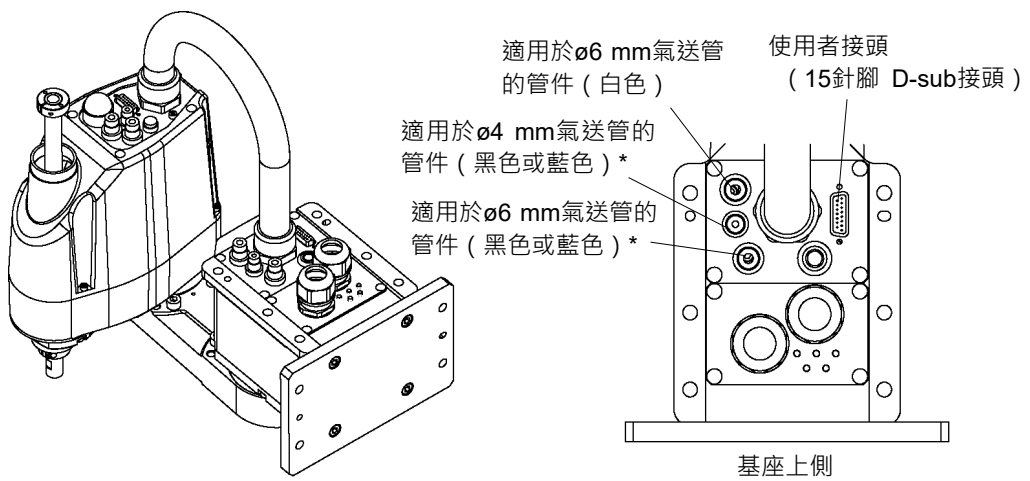
通用零件



臺架式安裝



複合式安裝



## 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。



注意

- 在重新配置機器人之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。
- 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。在無支撐力的情況下卸下錨栓可能導致機器人傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機器人，請由兩人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住手臂 #1 底部，主要電纜接頭的底部以及基座底部。用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。
- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。吊掛時若不穩定將十分危險，可能導致機器人掉落。

長距離運送機器人時，請將其固定在運送設備上，以免機器人掉落。

如有必要，請以和送貨相同的方式包裝機器人。

本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。

請在-20至+60°C的溫度範圍運輸及存放機器人。

濕度在10%至90%內，無凝結。

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。


在搬運期間請勿堆放或搖晃機器人。

## 3.8.2 臺架式安裝

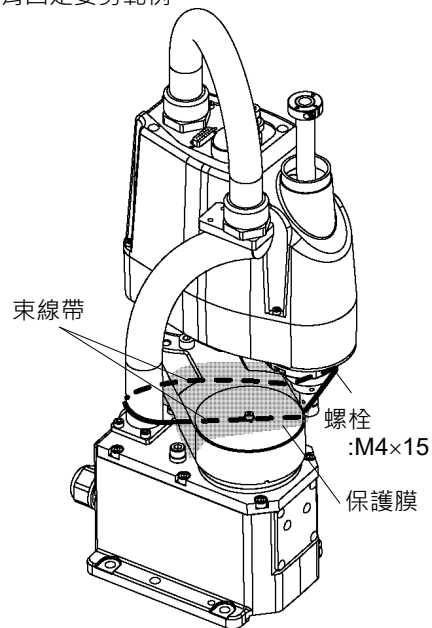


注意

- 請由兩人以上進行安裝或重新配置臺架式安裝機器人的位置。  
機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。
- G3-251\*：大約14 kg：31 lb.
- G3-301\*：大約14 kg：31 lb.
- G3-351\*：大約14 kg：31 lb.

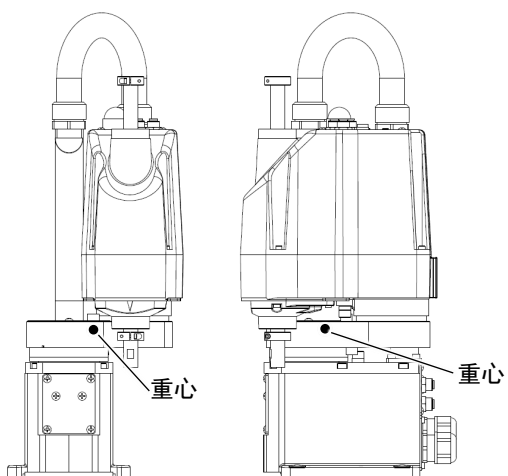
- NOTE  (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。  
若使用機械性阻擋裝置限制關節#1與#2的動作範圍，請移除。如需規格的詳細資訊，請參閱 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍。
- (2) 捲起保護膜，以免手臂受損。  
用束線帶綁住軸部及手臂下方，以及基座和手臂。  
請小心不要綁太緊。否則，軸可能會彎掉。

手臂固定姿勢範例

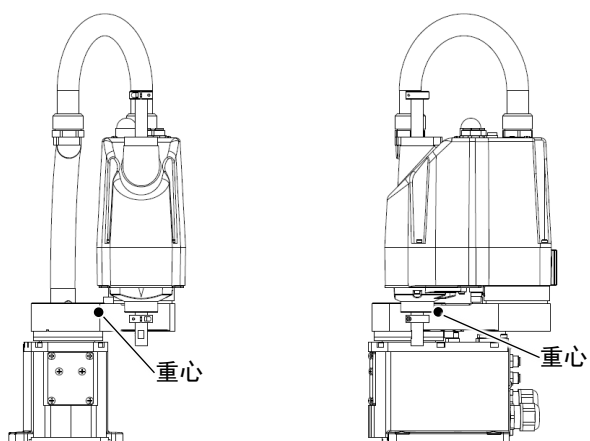


- (3) 用手支撐住手臂#1底部，以卸下螺栓。  
然後再由基座台取出機器人。

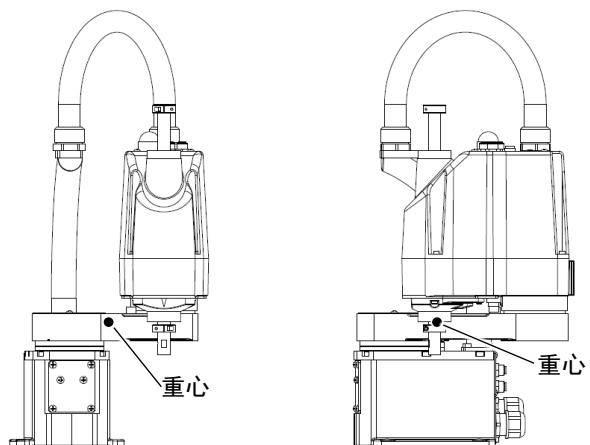
G3-251\*



G3-301\*



G3-351\*



## 3.8.3 複合式安裝



警告

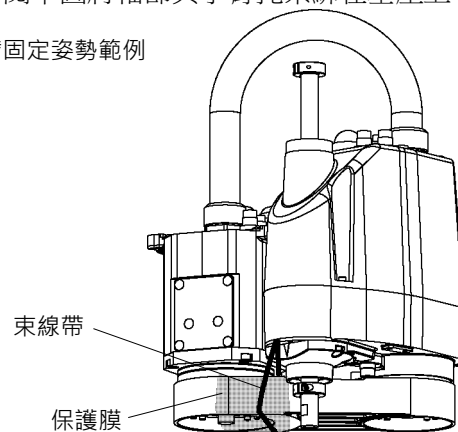
- 請由兩人以上進行安裝或重新配置複合式安裝機器人的位置。  
機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷及 / 或因機器人下滑，而導致設備受損。  
G3-301\*M：大約14 kg：31 lb.  
G3-351\*M：大約14 kg：31 lb.
- 從牆上拆除機器人時，要將機器人支撐住，然後才取下錨栓。未支撐就貿然取下錨栓會極度危險，可能導致機器人的掉落。

- (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。

NOTE 若使用機械性阻擋裝置限制關節#1與#2的動作範圍，請移除。如需規格的詳細資訊，請參閱 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍。

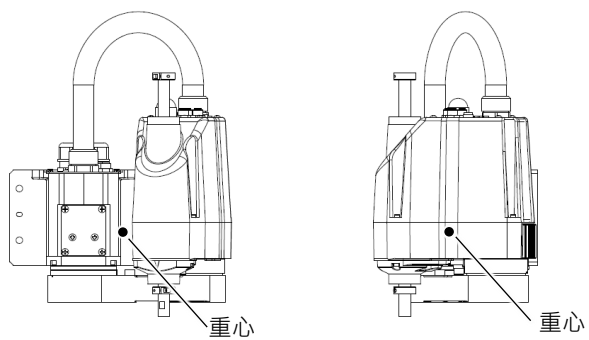
- (2) 捲起保護膜，以免手臂受損。  
請參閱下圖將軸部與手臂托架綁在基座上。

手臂固定姿勢範例

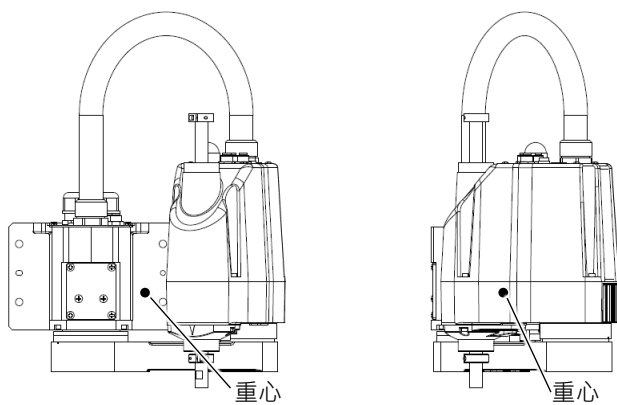


- (3) 用手支撐住手臂#1底部，以卸下螺栓。然後再由牆上取下機器人。

G3-301\*M



G3-351\*M





## 4. 末端夾具設定

### 4.1 安裝末端夾具

使用者需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》在安裝末端夾具之前，請務必遵守這些準則。



注意

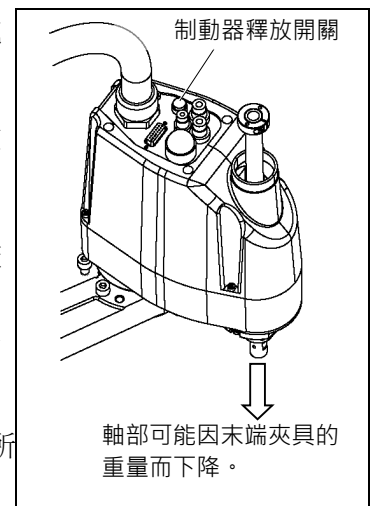
- 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線或氣送管，以便在關閉機器人系統電源時夾子不致釋放工件。錯誤的電線或氣送管連線可能會破壞機器人系統或工件，因為在按下緊急停止開關時會釋放工件。  
I/O輸出已於出廠時配置，因此會在電源中斷連線、按下緊急停止開關或機器人安全功能啟動時自動關閉(0)。  
但是，在末端夾具功能中設定的I/O在Reset指令執行或緊急停止時不會關閉(0)。

#### 軸部

- 將末端夾具安裝於軸部下方。  
如需軸部尺寸及機器人的整體尺寸，請參閱 2. 規格：
- 請勿移動軸部下方的上限機械性阻擋裝置。否則執行「Jump動作」時，上限機械性阻擋裝置會撞擊到機器人，且機器人系統可能會故障。
- 請使用含M4以上螺栓的套筒聯結器連接末端夾具與軸部。

#### 制動器釋放開關

- 關節#3無法用手上下移動，因為在關閉機器人系統電源時已經對該關節施加了電磁制動。  
這可防止在操作期間中斷電源，或即使開啟電源但關閉馬達時導致末端夾具無法支撐軸部重量下降而撞擊周邊設備。  
若要在連接末端夾具時上下移動關節#3，請開啟控制器並按下制動器釋放開關。  
此按鈕開關屬於暫態式開關，只有在按下按鈕開關時才能釋放制動器。
- 在按下制動器釋放開關時，因軸部比末端夾具輕，所以請小心軸部會突然下降。



#### 佈局

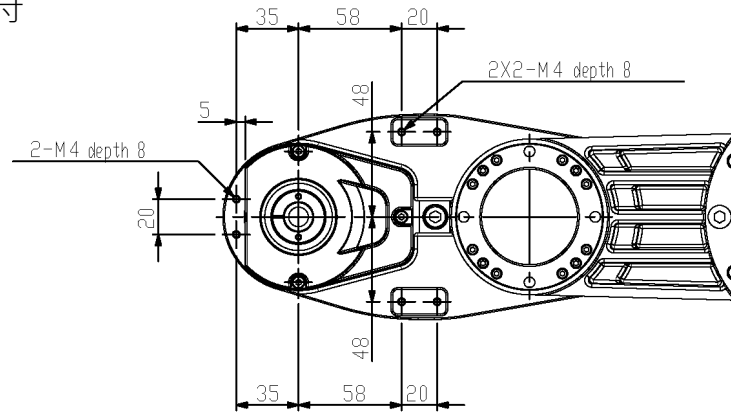
- 當您在操作含有末端夾具的機器人時，可能會因末端夾具外徑、工件尺寸或手臂位置的緣故而導致干擾機器人。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

## 4.2 安裝相機與閥門

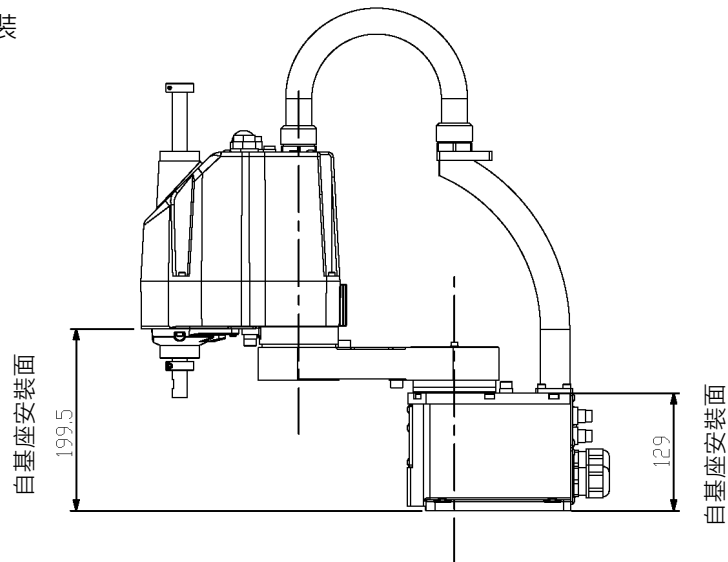
如下圖所示，手臂#2有螺紋孔。請利用這些孔安裝相機、閥門及其他設備。

[單位：mm]

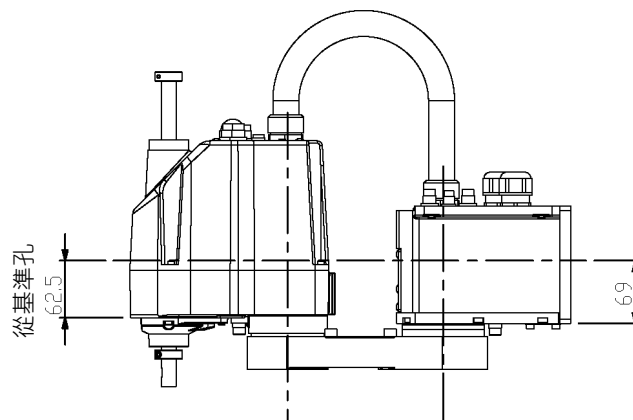
共同尺寸



臺架式安裝



複合式安裝



## 4.3 Weight及Inertia設定

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)和負載的載裝慣性都維持在機器人的最大額定值內，且關節#4未出現偏心狀況。

若負載或慣性矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照以下操作步驟：「4.3.1 Weight設定」以及「4.3.2 Inertia設定」來設定參數。

設定參數讓機器人展現最佳PTP動作、減少振動以縮短操作時間，並改善負載容量。

另外，可減少末端夾具與工件的慣性矩大於預設設定時所產生的持續振動。

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+ 使用者指南

負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

### 4.3.1 Weight 設定



注意

- 末端夾具及工件的總重量不得超過3 kg。  
G3系列機器人的負載重量設計為不超過3 kg。  
請務必依負載設定重量參數。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，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

G3系列接受的重量容量(末端夾具及工件)以1 kg為預設的額定值，而最大極限為3 kg。請根據負載(末端夾具及工件)額定值，變更Weight參數設定。

變更設定後，會自動設定機器人系統對應「Weight參數」的PTP動作之最大加速/減速值。

#### 軸部負載

軸部負載(末端夾具及工件重量)可透過Weight參數設定。

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。)

#### 手臂負載

當您在手臂上安裝相機或其他裝置時，請計算重量是否與軸部相等。接著，新增此值並在重量參數中輸入總重量。

相同重量公式

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

$W_M$  : 相同重量

$M$  : 安裝在手臂#1上負載的重量

$L_1$  : 手臂#1長度

$L_2$  : 手臂#2長度

$L_M$  : 關節#2之旋轉中心至安裝在手臂上負載之重心距離。

<例子> 在負載重量為 $W = 1 \text{ kg}$ ，且安裝一台 $1 \text{ kg}$ 的相機至G3系列的手臂末端(距離關節#2旋轉中心 $180\text{mm}$ )的情況下，計算[重量]參數。

$$W=1$$

$$M=1$$

$$L_1=170$$

$$L_2=130$$

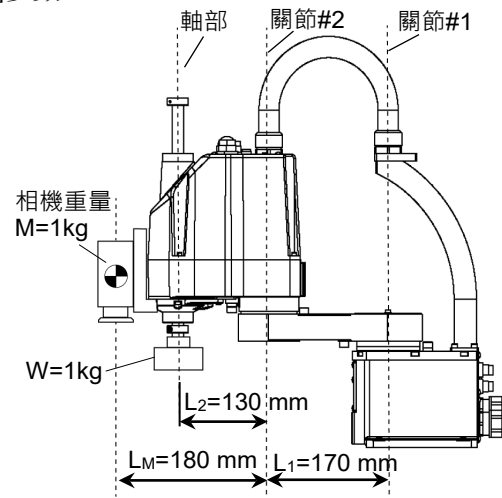
$$L_M=180$$

$$W_M=1 \times (180+170)^2 / (170+130)^2 = 1.37$$

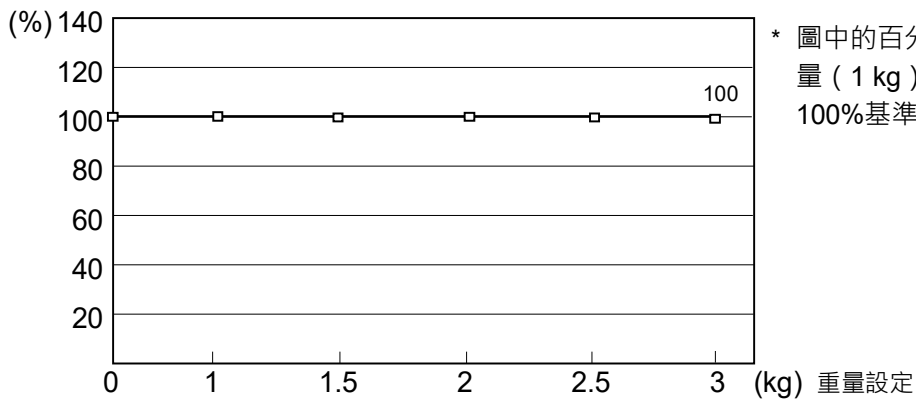
(無條件進位到小數點后兩位)

$$W+W_M=1+1.36=2.37$$

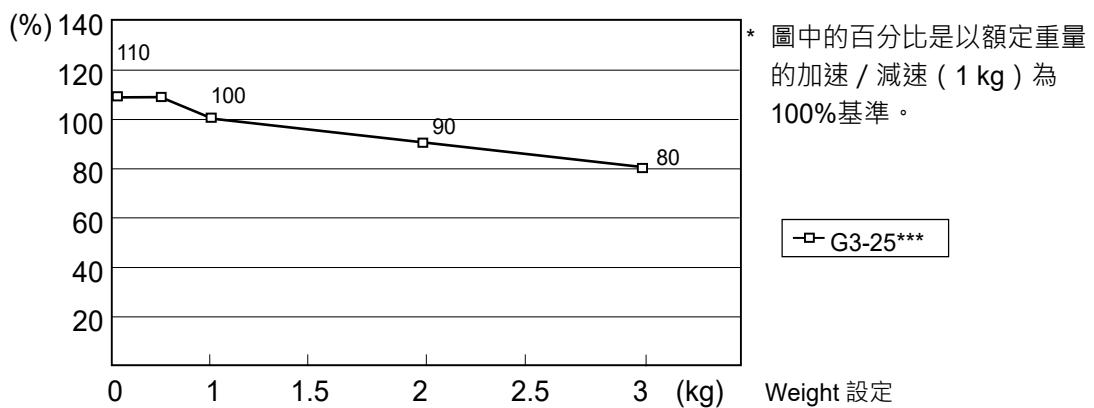
輸入重量參數「2.37」。

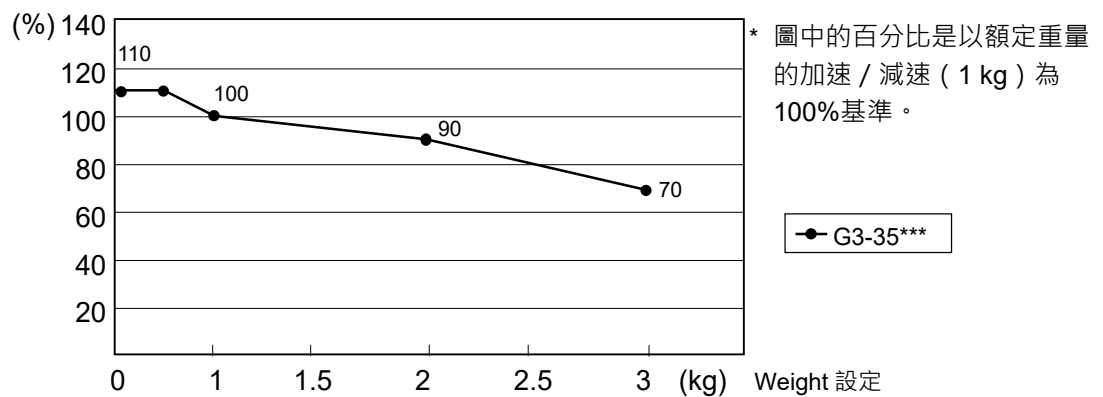
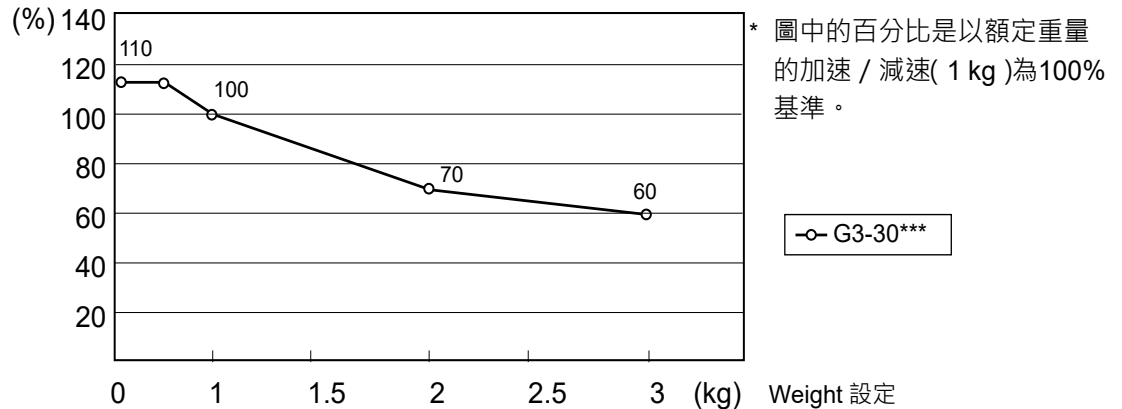


根據 Weight 自動設定速度



根據 Weight 自動設定加速 / 減速





### 4.3.2 Inertia 設定

#### 載裝慣性及 Inertia 設定

載裝慣性的定義為物體旋轉時所產生的抗拒。此值通常稱為「載裝慣性」、「轉動慣量」或“GD<sup>2</sup>”。當機器人在軸部安裝其他物件下操作時(如末端夾具)，必須考慮負載的載裝慣性。



注意

- 負載的載裝慣性(末端夾具及工件重量)必須為 0.05 kg·m<sup>2</sup> 或以下。G3 系列機器人的載裝慣性的上限為 0.05 kg·m<sup>2</sup>。  
請務必設定正確的載裝慣性參數。設定小於實際載裝慣性的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

G3 系列可承受的負載載裝慣性(末端夾具及工件重量)以 0.005 kg·m<sup>2</sup> 為預設的額定值，而以 0.05 kg·m<sup>2</sup> 為最大值。請根據載裝慣性額定值，變更 Inertia 命令的載裝慣性參數設定。變更設定後，會自動設定關節 #4 對應「載裝慣性」值的 PTP 動作之最大加速 / 減速值。

#### 軸部負載的載裝慣性

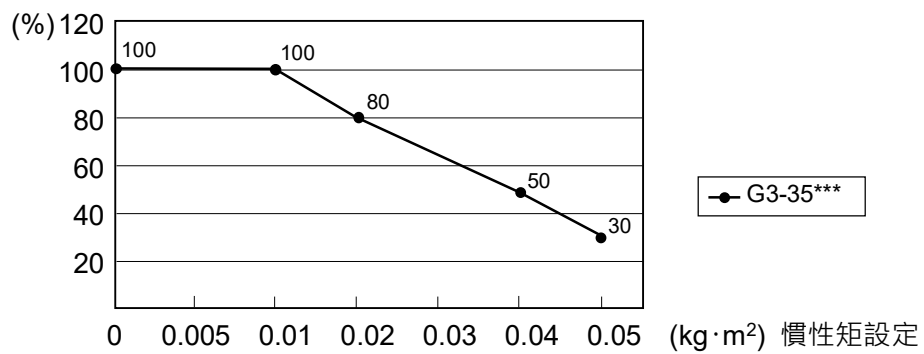
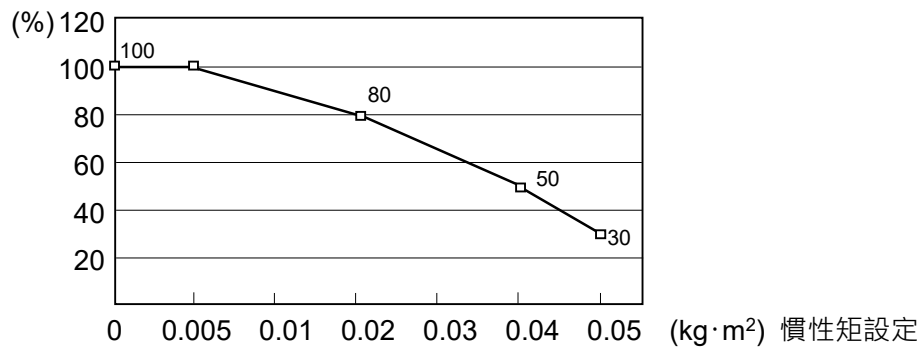
軸部負載的載裝慣性(末端夾具及工件的重量)可透過 Inertia 命令的「載裝慣性」參數設定。

Epson  
RC+

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



## 以(載裝慣性)設定關節#4 的自動加減速



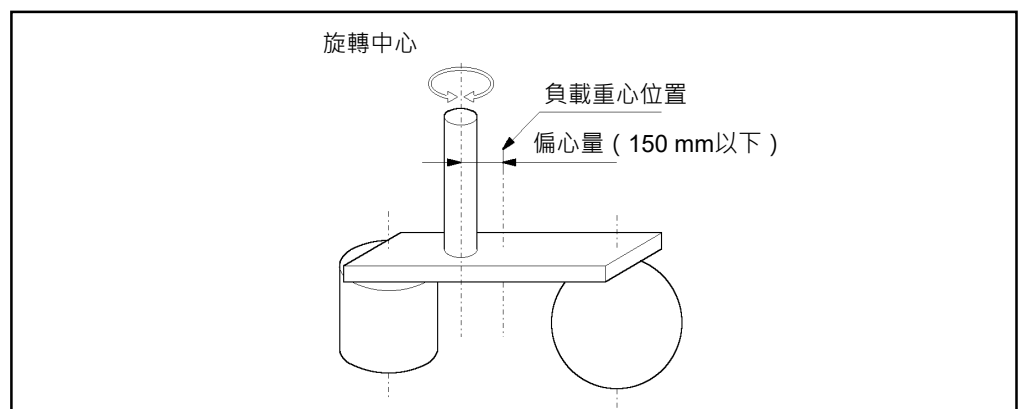
## 偏心量及 Inertia 設定



注意

- 負載的偏心量(夾具末端及工件的重量)必須為150 mm以下。G3系列機器人工作的偏心量上限為150 mm。  
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，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

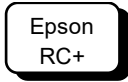
G3系列機器人可接受的負載偏心量以0 mm為預設的額定值，而最大值則為150 mm。請根據負載偏心量的額定值，變更Inertia命令的偏心量參數設定。變更設定後，會自動設定機器人對應「偏心量」的PTP動作之最大加減速值。



偏心量

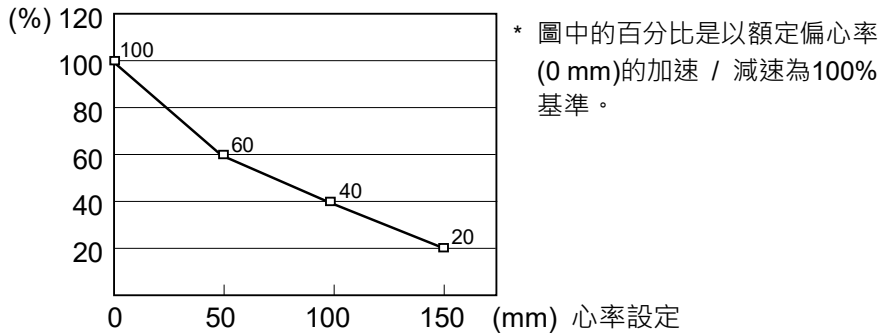
**軸部負載的偏心量**

軸部負載的偏心量(末端夾具及工件重量)可透過Inertia命令的「偏心量」參數設定。



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。)

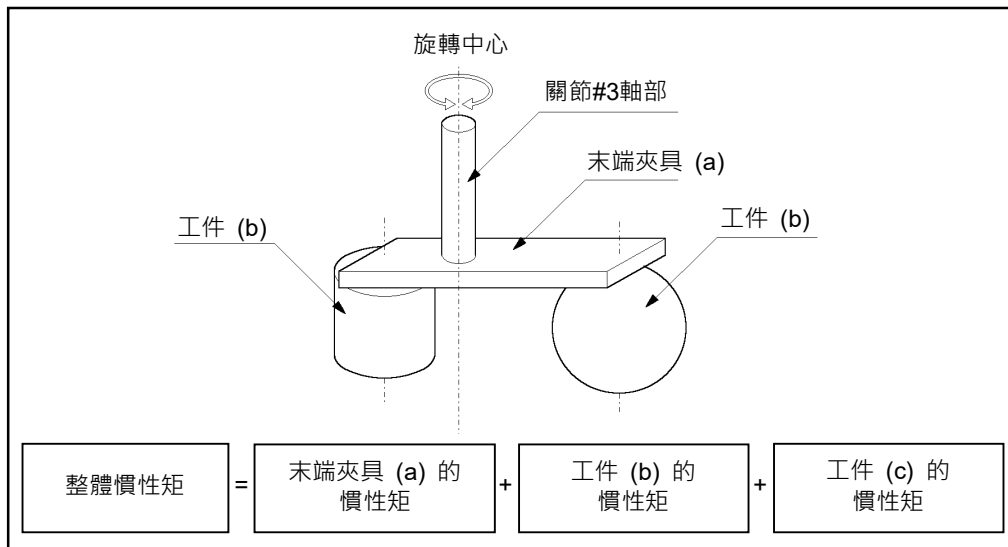
**依 Inertia(偏心量)自動設定加速 / 減速**



**計算載裝慣性**

請參閱下列公式範例以計算負載的載裝慣性(含工件的末端夾具)。

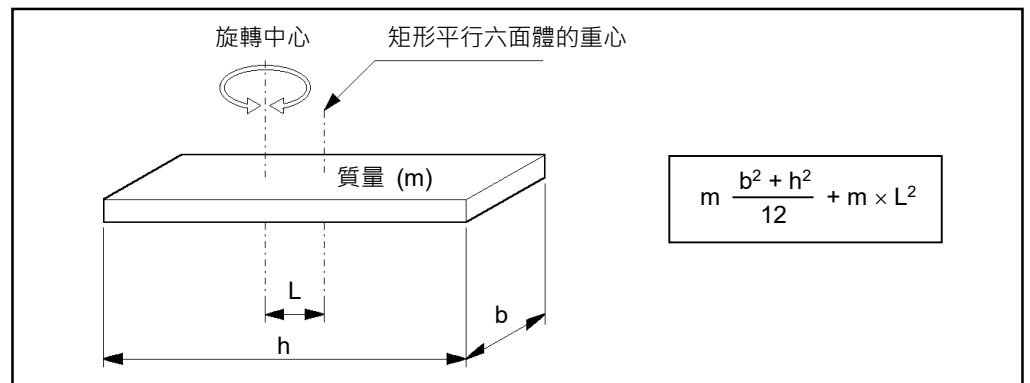
計算各部件加總 (a)、(b)及 (c) 即可獲得整體負載的載裝慣性。



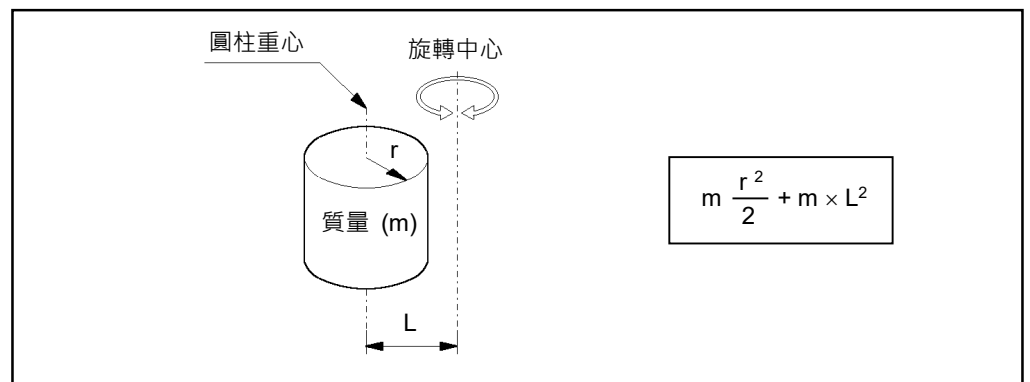
計算載裝慣性(a)、(b)及(c)的方式如下所示。利用基本公式計算總載裝慣性。



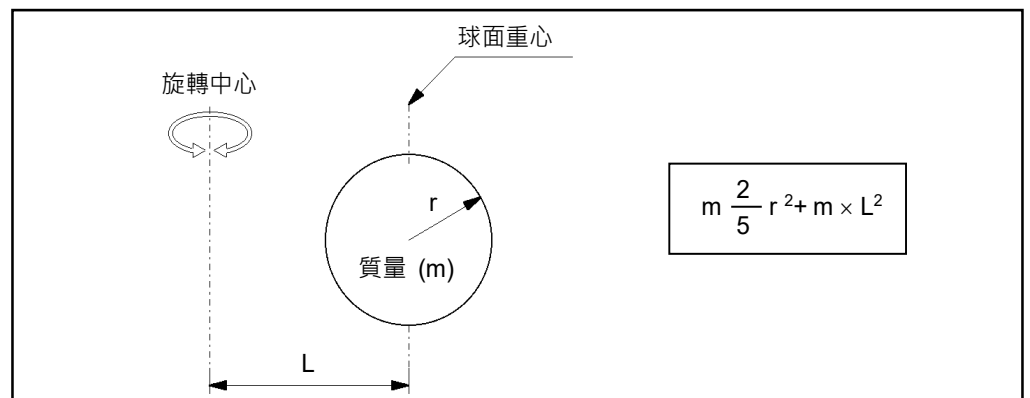
## (a) 矩形平行六面體的載裝慣性



## (b) 圓柱的載裝慣性



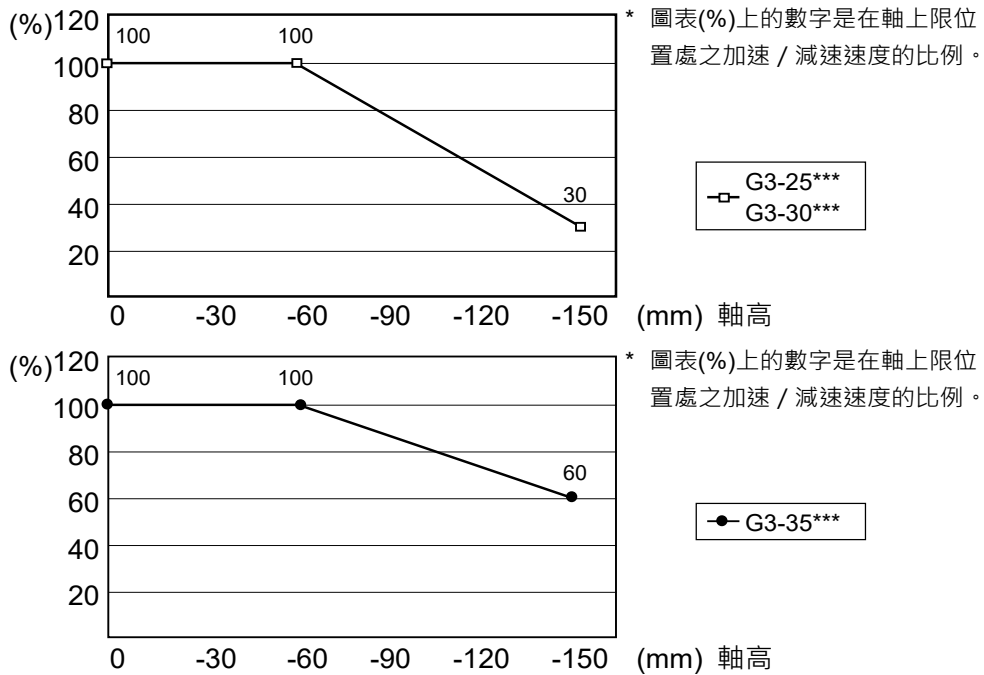
## (c) 球面的載裝慣性



## 4.4 關節#3自動加速 / 減速注意事項

當以水平PTP動作時，將關節#3(Z)置於較高位置，可以使動作時間將更快速。  
 當以水平PTP動作時，當關節#3低於特定点時，則自動加減速功能將被激活。高度越低，加減速設定越慢（請參照下圖）。軸部位置越高，加減速的動作就越快。不過，上下移動關節#3的時間也是必需的。考慮目前位置與目的地位置的關聯後，調整機器人動作的關節#3位置。  
 在使用Jump命令水平動作期間，可透過LimZ命令設定關節#3的高度。

自動加速 / 減速與關節#3 位置的比較



NOTE 在軸部下降的同時水平移動機器人，可能會最後定位時越程。

## 5. 動作範圍



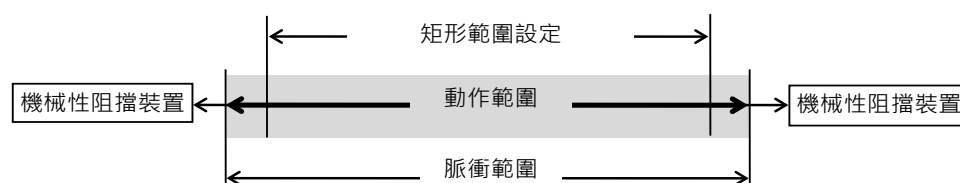
注意

- 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。

原廠預設的動作範圍詳述於 5.4 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(適用於關節#1至#3)
3. 設定機器人的X、Y座標系統(適用於關節#1與#2)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。

如需最大脈衝範圍資訊，請參閱下列章節。

脈衝範圍必須設在機械性阻擋裝置的範圍內。

- 5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍
- 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍
- 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍
- 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍。

NOTE



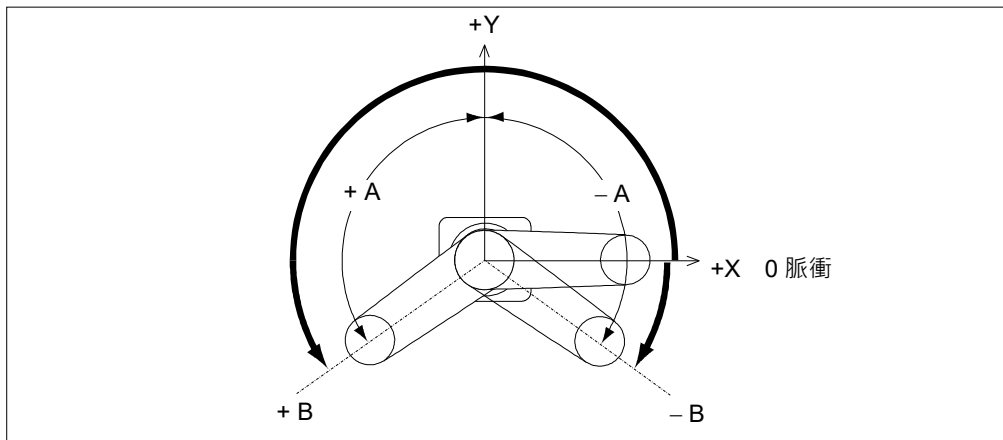
機器人一收到操作命令後，就會檢查操作前命令所指定的目標位置是否在脈衝範圍內。若目標位置不在設定的脈衝範圍內，就會發生錯誤且機器人不會移動。

Epson  
RC+

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

關節#1的0(零)脈衝位置即為手臂#1面朝X座標軸上的正值 (+) 方向位置。  
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



臺架式安裝

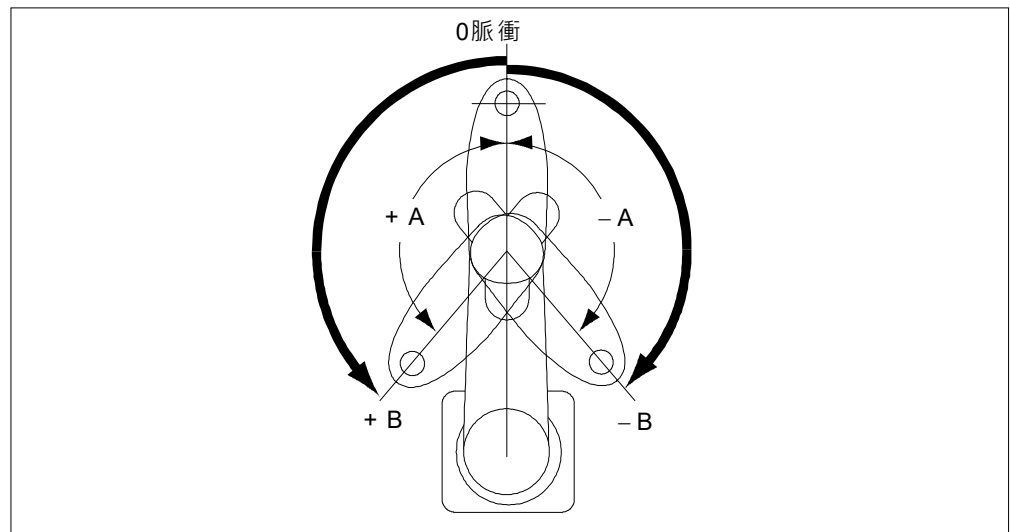
	手臂	標準	-R	-L
A 最大動作範圍 (度)	25	±140	-	-
	30		-125 ~ 150	-150 ~ 125
	35		-110 ~ 165	-165 ~ 110
B 最大脈衝範圍 (脈衝)	25	-1456356 ~ 6699236	-	-
	30		-1019449 ~ 6990507	-1747627 ~ 6262329
	35		-582543 ~ 7427414	-2184534 ~ 5825423

複合式安裝

	手臂	標準	-R	-L
A 最大動作範圍 (度)	30	±115	-	-
	35	±120	-105 ~ 130	-130 ~ 105
B 最大脈衝範圍 (脈衝)	30	-728178 ~ 5971058	-	-
	35	-873814 ~ 6116694	-436907 ~ 6407965	-1165085 ~ 5679787

## 5.1.2 關節#2 的最大脈衝範圍

關節#2的0(零)脈衝位置即為手臂#2對齊手臂#1的位置。以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



臺架式安裝(S：標準機型 / C：無塵室)

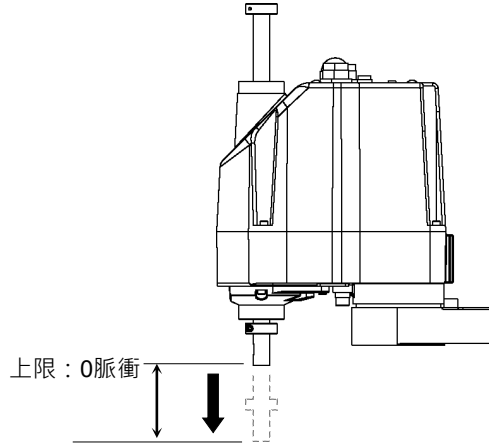
	手臂	標準	-R	-L
A 最大動作範圍 (度)	25	S: $\pm 141$ C: $\pm 137$	-	-
	30	S: $\pm 142$ C: $\pm 141$	S: $-135 \sim 150$ C: $-135 \sim 145$	S: $-150 \sim 135$ C: $-145 \sim 135$
	35	$\pm 142$	S: $-120 \sim 165$ C: $-120 \sim 160$	S: $-165 \sim 120$ C: $-160 \sim 120$
B 最大脈衝範圍 (脈衝)	25	S: $-2566827 \sim 2566827$ C: $-2494009 \sim 2494009$	-	-
	30	S: $-2585032 \sim 2585032$ C: $-2494009 \sim 2494009$	S: $-2457600 \sim 2730667$ C: $-2457600 \sim 2639645$	S: $-2730667 \sim 2457600$ C: $-2639645 \sim 2457600$
	35	$-2585032 \sim 2585032$	S: $-2184534 \sim 3003734$ C: $-2184534 \sim 2912712$	S: $-3003734 \sim 2184534$ C: $-2912712 \sim 2184534$

臺架式安裝(S：標準機型 / C：無塵室)

	手臂	標準	-R	-L
A 最大動作範圍 (度)	30	$\pm 135$	-	-
	35	$\pm 142$	S: $-120 \sim 160$ C: $-120 \sim 150$	S: $-160 \sim 120$ C: $-150 \sim 120$
B 最大脈衝範圍 (脈衝)	30	$-2457600 \sim 2457600$	-	-
	35	$-2585032 \sim 2585032$	S: $-2184534 \sim 2912712$ C: $-2184534 \sim 2730667$	S: $-2912712 \sim 2184534$ C: $-2730667 \sim 2184534$

### 5.1.3 關節#3 的最大脈衝範圍

關節#3的0(零)脈衝位置為軸部在上限的位置。  
脈衝值永遠為負，因為關節#3的移動動作永遠低於0脈衝位置。



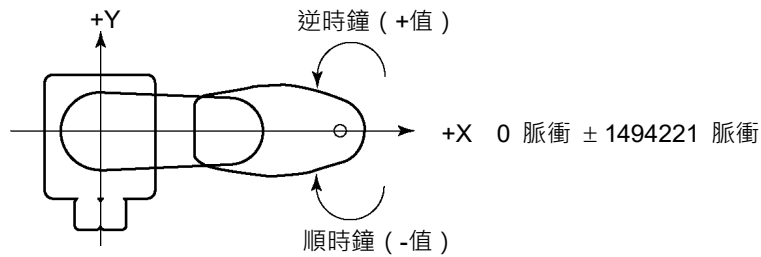
機型	關節#3 行程	下限脈衝
G3-**1S*	150 mm	-1706667
G3-**1C*(無塵室機型)	120 mm	-1365334

NOTE  


無塵室機型(G3-\*\*1C\*)無法變更改用關節#3機械性阻擋裝置所設的動作範圍。

### 5.1.4 關節#4 的最大脈衝範圍

關節#4的0(零)脈衝位置為面朝手臂#2末端的軸部末端附近平面位置。  
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



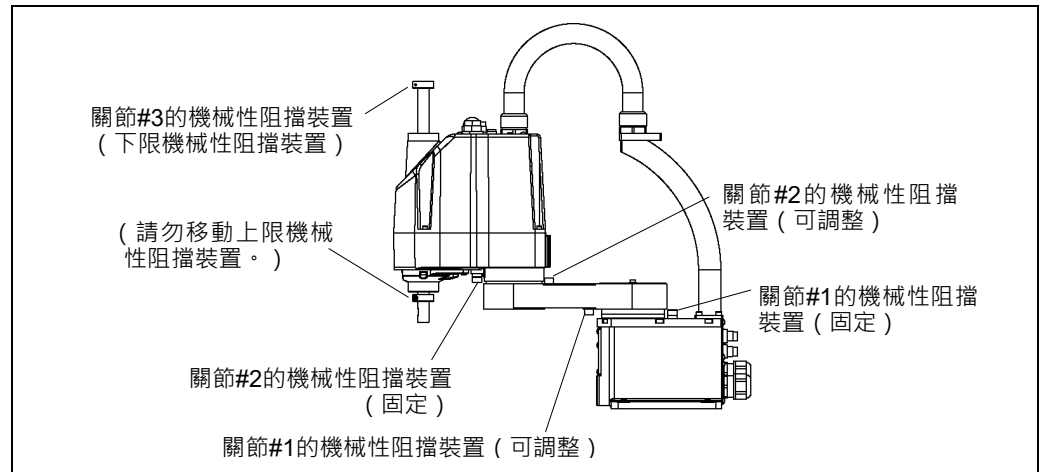
## 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

機械性阻擋裝置可實際限制機器人可移動的絕對區域。

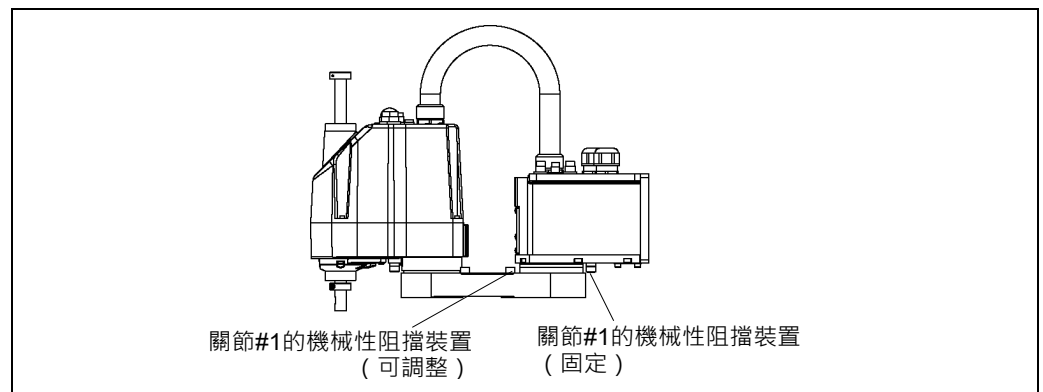
關節#1與#2的螺紋孔位置對應機械性阻擋裝置設定的角度位置。請以對應要設置的角度將螺栓安裝在孔中。

關節#3可設為任何低於最大行程的長度。

### 臺架式安裝



### 複合式安裝



\*以上圖像中的複合式安裝，只指出了和臺架式安裝有不同的機械性阻擋裝置的位置。

### 5.2.1 設定關節#1 與#2 的機械性阻擋裝置

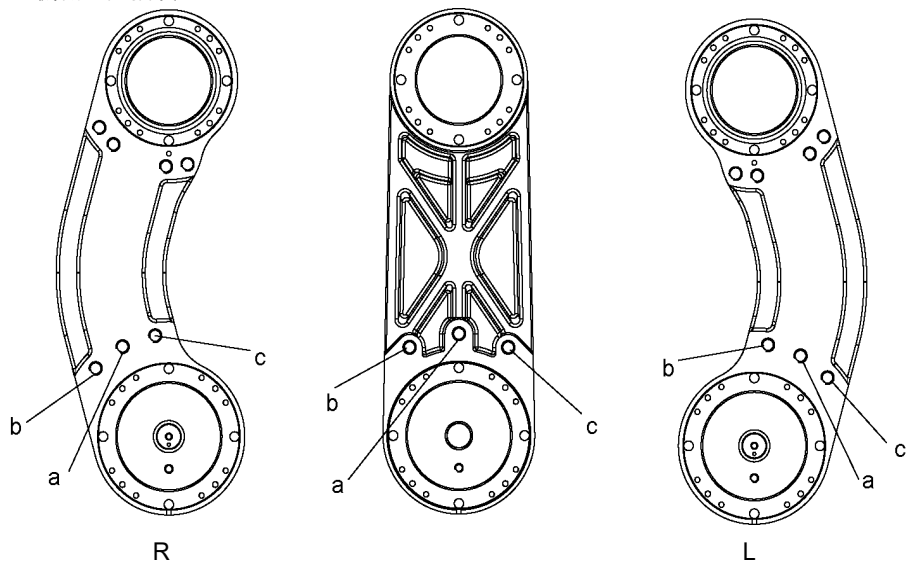
關節#1與#2的螺紋孔位置對應機械性阻擋裝置設定的角度位置。請以對應要設置的角度將螺栓安裝在孔中。

將關節#1(可調整)的機械性阻擋裝置螺栓安裝至下列位置。

臺架式安裝：手臂底側

複合式安裝：手臂頂側

關節#1機械性阻擋裝置



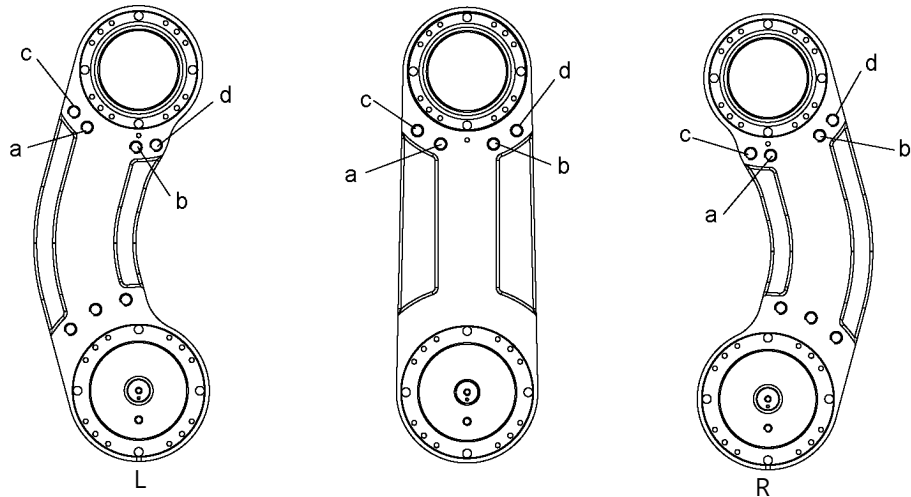
從手臂#1底側的視圖

機型	手臂	a	b	c
G3-**1S/C	250	±140°	-110°	+110°
	300	±140°	-110°	+110°
	350	±140°	-110°	+110°
G3-**1S/C-R	300	-125° ~ +150°	-105°	+130°
	350	-110° ~ +165°	-90°	+145°
G3-**1S/C-L	300	-150° ~ +125°	-130°	+105°
	350	-165° ~ +110°	-145°	+90°
G3-**1SM/CM	300	±115°	-100°	+100°
	350	±120°	-105°	+105°
G3-351SM/CM-R	350	-105° ~ +130°	-95°	+120°
G3-351SM/CM-L	350	-130° ~ +105°	-120°	+95°

設定角度	+90°	+95°	+100°	+105°	+110°	+115°	+120°
脈衝值	5242880	5388516	5534151	5679787	5825423	5971058	6116694
設定角度	+125°	+130°	+140°	+145°	+150°	+165°	
脈衝值	6262329	6407965	6699236	6844872	6990507	7427414	
設定角度	-90°	-95°	-100°	-105°	-110°	-115	-120°
脈衝值	0	-145636	-291271	-436907	-582542	-728178	-873813
設定角度	-125°	-130°	-140°	-145°	-150°	+165°	
脈衝值	-1019449	-1165085	-1456356	-1601991	-1747627	-2184533	



關節#2機械性阻擋裝置



從手臂#1頂側的視圖

機型	手臂	a	b	c	d
G3-**1S, C	250	+141°	-141°	+120°	-120°
	300	+142°	-142°	+120°	-120°
	350	+142°	-142°	+120°	-120°
G3-**1S, C-R	300	+150°	-135°	+130°	-115°
	350	+165°	-120°	+145°	-100°
G3-**1S, C-L	300	+135°	-150°	+115°	-130°
	350	+120°	-165°	+100°	-145°
G3-**1SM, CM	300	+135°	-135°	+115°	-115°
	350	+142°	-142°	+120°	-120°
G3-351SM, CM-R	350	+160°	-120°	+150°	-110°
G3-351SM, CM-L	350	+120°	-160°	+110°	-150°

設定角度	+100°	+110°	+115°	+120°	+130°	+135°
脈衝值	1820444	2002488	2093511	2184533	2366577	2457600
設定角度	+141°	+142°	+145°	+150°	+160°	+165°
脈衝值	2566826	2585031	2639644	2730666	2912711	3003733
設定角度	-100°	-100°	-115°	-120°	-130°	-135°
脈衝值	-1820444	-2002488	-2093511	-2184533	-2366577	-2457600
設定角度	-141°	-142°	-145°	-150°	-160°	-165°
脈衝值	-2566826	-2585031	-2639644	-2730666	-2912711	-3003733

## NOTE



在複合式安裝時，是不可能完全限制操作範圍。

因為可能會撞擊到機械性阻擋裝置設定範圍內的牆壁。

- (1) 關閉控制器。
- (2) 將六角圓柱頭螺栓安裝在對應設定角度的孔中，然後鎖緊。

關節	六角圓柱頭螺栓(全螺紋)	螺栓數量	建議扭力	強度
1	M8 × 10	1 螺栓 / 單邊	37.2 N·m (380 kgf·cm)	ISO898-1 property class 10.9 或 12.9 同等

- (3) 開啟控制器。
- (4) 設定對應機械性阻擋裝置新位置的脈衝範圍。

**NOTE** 請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置範圍的位置內。



範例： 使用G3-251S\*  
關節#1的角度設定是從 - 110度至+110度。  
關節#2的角度設定是從 - 120度至+120度。

**Epson RC+**

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
>JRANGE 1,-582542,5825423 '關節#1的脈衝範圍
>JRANGE 2,-2184533,2184533 '設定關節#2的脈衝範圍
>RANGE '檢查使用
-582542, 5825423, -2184533, 2184533, -1706667
, 0, -1494221, 1494221的設定值
```

- (5) 用手移動機械手臂，直到觸及機械性阻擋裝置，並確定操作期間機械手臂未撞擊任何周邊設備。
- (6) 以低速操作變更的關節，直到達到最小位置與最大脈衝範圍。請確定手臂未撞擊機械性阻擋裝置。(檢查您設定的機械性阻擋裝置位置與動作範圍。)

範例： 使用G3-251S\*  
關節#1的角度設定是從 - 110度至+110度。  
關節#2的角度設定是從 - 120度至+120度。

**Epson RC+**

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
>MOTOR ON '開啟馬達
>POWER LOW '輸入低功率模式
>SPEED 5 '以低速設定
>PULSE -582542, 0, 0, 0 '移動至關節#1的最小脈衝位置
>PULSE 5825423, 0, 0, 0 '移動至關節#1的最大脈衝位置
>PULSE 2621440, - 2184533, 0, 0 '移動至關節#2的最小脈衝位置
>PULSE 2621440, 2184533, 0, 0 '移動至關節#2的最大脈衝位置
```

Pulse命令(Go Pulse命令)會同時將所有關節移至指定位置。在考量已變更關節脈衝範圍和其他關節的動作後，請指定安全位置。

在此範例中，關節#1已於檢查關節#2時移至此動作範圍的中心(脈衝值：2621440)當檢查關節#2時。

若手臂撞擊機械性阻擋裝置，或在手臂撞擊機械性阻擋裝置後發生錯誤，請將脈衝範圍重設為較窄的設定值，或在限制範圍內延長機械性阻擋裝置的位置。

### 5.2.2 設定關節#3 的機械性阻擋裝置

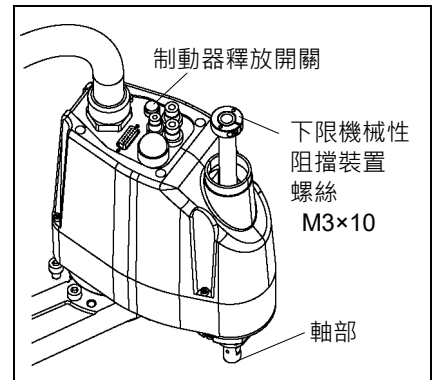
**NOTE**



此法僅適用於標準機型機器人(G3-\*\*1S\*) / 複合式安裝機器人(G3-\*\*1SM)。  
無塵室機型(G3-\*\*1C\*)無法變更新關節#3機械性阻擋裝置所設的動作範圍。

- (1) 開啟控制器，使用Motor OFF命令關閉馬達。
- (2) 在按下制動器釋放開關時上推軸部。

請勿上推軸部至上限，否則將難以取下手臂上蓋。將軸部上推至可變更關節#3 機械性阻擋裝置的位置。

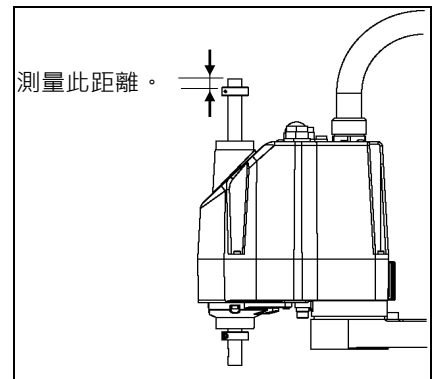


**NOTE** 按下制動器釋放開關後，軸部可能會因末端夾具過重的重量而下降。在按下按鈕時，請確實用手緊握軸部。

- (3) 關閉控制器。
- (4) 鬆開下限位機械阻擋裝置螺絲 (M3×10)。

**NOTE** 機械性阻擋裝置安裝於關節#3 的上下方。不過，只能變更上方的下限機械性阻擋裝置位置。請勿取下下方的上限機械性阻擋裝置，因為關節#3 的校正點是使用阻擋裝置指定。

- (5) 軸部的上緣負責定義最大行程。請根據您要限制行程的長度，向下移動下限機械性阻擋裝置。  
例如：下限位機械阻擋裝置設為“150 mm”行程時，下限位Z座標值即為“-150”。若要將數值變更至“-130”，請將下限位機械阻擋裝置下移“20 mm”。在調整機械性阻擋裝置時，請使用卡尺測量距離。



- (6) 緊固鎖緊下限位機械阻擋裝置螺絲 (M3×10) 不要讓它進入軸溝內。  
建議扭力：2.45 N·m (25 kgf·cm)
- (7) 開啟控制器。
- (8) 按下制動器釋放開關時將關節#3移至下限，然後檢查下限位置。請勿將機械性阻擋裝置的位置下降太大幅度，否則關節可能會達不到目標位置。
- (9) 利用如下公式計算脈衝範圍的下限脈衝值與設定數值。

計算結果永遠為負，因為下限Z座標值為負數。

脈衝下限(脈衝)

$$= \text{下限Z座標值 (mm)} / \text{關節\#3解析度(mm/puls)}$$

\*\* 如需關節#3解析度資訊，請參閱章節Appendix A: 2.4 規格表。

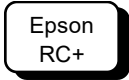
Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。將計算的值輸入至 X。  
>JRANGE 3, X, 0 ' 設定關節#3的脈衝範圍

(10) 使用Pulse命令(Go Pulse命令)，以低速將關節#3移至脈衝範圍的下限位置。若機械性阻擋裝置範圍小於脈衝範圍，關節#3將會撞擊機械性阻擋裝置並發生錯誤。發生錯誤時，請將脈衝範圍變更為更低的設定值，或在限制內延長機械性阻擋裝置的位置。



註 若難以確認關節#3 是否撞擊機械性阻擋裝置，請關閉控制器，然後提起手臂上蓋而由側邊檢查造成問題的情形。



在[命令窗口]中執行下列命令。將步驟 (10) 計算的數值輸入至X。

```
>MOTOR ON      ' 開啟馬達ON
>SPEED 5       ' 設定低速
>PULSE 0,0,X,0 ' 移動至關節#3的下限脈衝位置。
```

(在此範例中，所有除關節#3以外的脈衝皆為「0」。指定即使降低關節#3也沒有干擾的位置，用其他脈衝值替代這些「0s」。)

## 5.3 設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2)

使用此方式設定X及Y座標的上限與下限。

此設定僅限由軟體強制執行。因此，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。

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[命令窗口]中執行XYLim命令。)

## 5.4 標準動作範圍

下列「動作範圍」圖表提供標準(最大)規格。各關節馬達受伺服控制時，關節#3(軸部)中心的最低點會在所示圖內區域中移動。

「機械性阻擋裝置限制區域」為關節#3最低點中心在各關節馬達不受伺服控制時可移動的區域。

「機械性阻擋裝置」可設置受限制的動作範圍，讓關節#3中心的機械動作無法超出該區域。

「最大空間」為包含手臂可能發生干擾的區域。若末端夾具的最大半徑超過60 mm，請指定「受機械性阻擋裝置限制的區域」+「末端夾具半徑」為最大區域。

如需動作區域圖，請參閱 3.3 安裝尺寸。



# G6 機械臂

本書包含設定及操作G6系列機器人的資訊。  
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，請閱讀本手冊及其他相關手冊。

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《Epson RC+使用指南》之安全章節中的安裝及設計注意事項。

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。

### 1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度

如果施加到滾珠螺桿栓槽的負載超出允許的數值，則可能會因軸的變形或破裂而無法正常動作。

如果滾珠螺桿栓槽承受超出允許數值的負載，則需要更換滾珠螺桿栓槽裝置。允許的負載視施加負載的距離而異。有關允許負載的計算，請參閱下面的計算公式

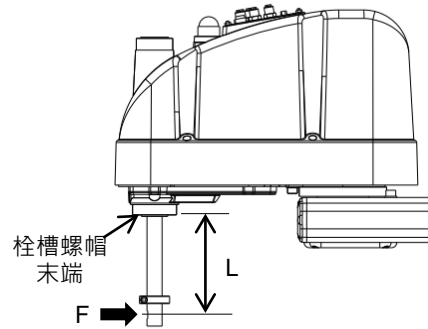
#### 【允許的彎曲力矩】

$$G6: M=27,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

範例: 如果自距離栓槽螺帽  
末端100 mm處施加  
270 N 負載




#### 【力矩】

$$M=F\cdot L = 100\cdot 270 = 27,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$



## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> </ul>
 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請勿在機器人系統電源開啟時，插入或拔除馬達接頭。插入或拔出已開啟電源的馬達接頭是非常危險的事，可能會因機器人異常移動而導致重傷，也可能導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 關節#1、#2和#4:                      如果關節以小於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，則每一小時要將關節要以50度以上的角度動作一次。                       關節#3:                      如果末端夾具上下的動作小於等於10 mm，則每一小時要將關節以最大動作行程的一半動作一次。</li> <li>■ 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(Speed: 約5至20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。手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</li> </ul>

## 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。按下緊急停止開關會立即將機器人變成慢速動作並以最大減速來停止。

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，請參閱控制器手冊的說明。

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，請參閱本手冊中之《G系列維護手冊》G1維護“校準”來執行校準。

在使用緊急停止開關之前，請注意下列事項。

- 緊急停止(E-STOP)開關應限用於緊急狀況時停止機器人。
- 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。
- 如為安全防護系統，請使用適用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”。

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，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“EMERGENCY”。

需安全防護的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“連接至EMERGENCY接頭”。

NOTE



本機型的安全防護輸入不支援測試脈衝。



警告

- 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。
- 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。

### 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。

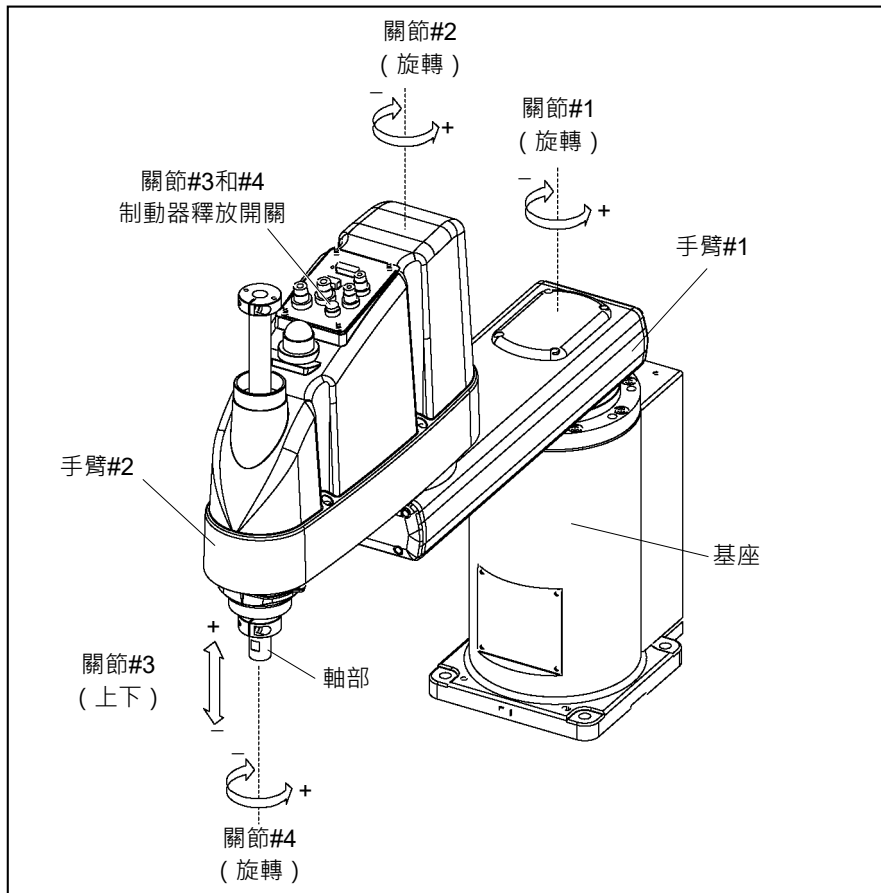
末端夾具重量    **WEIGHT**設置    **ACCEL**設置  
工件重量        **SPEED**設置    操作姿勢        等

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 無驅動功率的緊急動作

系統進入緊急模式時，請如下所示用手推動機器人的手臂或關節：

- 手臂#1.....用手推動手臂。
- 手臂#2.....用手推動手臂。
- 關節#3.....在釋放關節的電磁制動器之前無法用手來上下移動關節。在按下制動器釋放開關時上下移動關節。
- 關節#4.....至於G6-\*\*1\*\*，  
用手來轉動軸。  
至於G6-\*\*3\*\*，  
在軸部的電磁制動器釋放之前無法用手轉動軸。  
在按下制動器釋放開關時移動軸部。



NOTE  


制動器釋放開關會影響關節#3與#4。在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將同時釋放關節#3及#4的制動器。(至於G6-\*\*1\*\*，關節#4並無制動器。)

在按下制動器釋放開關時，因末端夾具自身重量，所以請小心軸部可能會突然下降及旋轉。



## 1.7 CP動作時的ACCELS設定

使用CP動作操作機器人時，為了防止滾珠螺桿軸的損壞，請根據尖端負載和Z軸高度正確設定ACCELS。



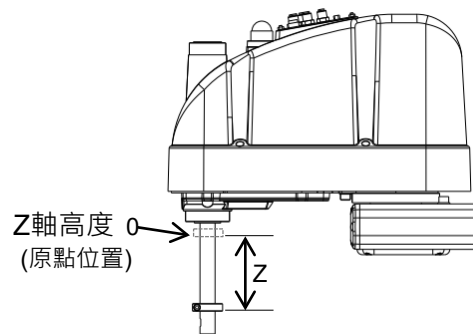
如果不正確設定ACCELS，可能會發生以下錯誤。

- 造成滾珠螺桿軸縮短裝置壽命並損壞

據Z軸高度如下設定ACCELS的值。

根據Z軸高度與尖端負載的ACCELS的設定值

Z軸高度 (mm)	尖端負載		
	2 kg 或以下	4 kg 或以下	6 kg 或以下
$0 > Z \geq -100$	25000 或以下	25000 或以下	17000 或以下
$-100 > Z \geq -200$		15000 或以下	10000 或以下
$-200 > Z \geq -330$		10000 或以下	6500 或以下







若以CP動作操作機器人且設定值錯誤，請確定檢查下列重點。

- 滾珠螺桿軸是否變形或彎曲

## 1.8 警告表示

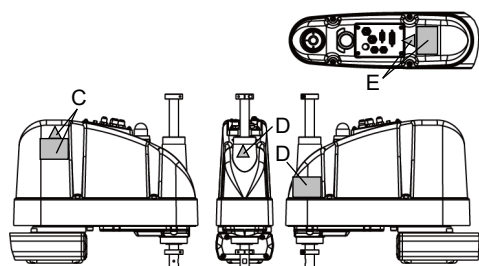
下列標籤皆黏貼在有明確危險的機器人位置附近。  
 請確定遵守標籤上的說明及警告，以便安全的操作和維護機器人。  
 請勿撕下、破壞或移除標籤。在操作貼有下列標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。

位置	警告標示	註
A	 <div data-bbox="496 533 703 719"> <p>警告 WARNING                      警告 AVERTISSEMENT                      警告 ADVERTENCIA                      警告 ATENÇÃO                      경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心落下 TIP-OVER HAZARD                      当心落下 RISQUE DE BASCULEMENT                      転倒の危険 PELIGRO DE VUELCO                      転倒 위험 PERIGO DE QUEDA                      ОПАСНОСТЬ ОПРОКИДЫВАНИЯ</p> </div> <div data-bbox="256 725 584 972"> <p>警告 在卸下底座安裝螺絲之前，請採取措施防止機械手臂掉落。                      警告 在卸下底座安裝螺絲之前，請採取措施防止機械手臂掉落。                      WARNING Take measures to prevent the manipulator from falling and dropping before removing base mounting bolts.                      AVERTISSEMENT Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le manipulateur de tomber avant de démonter les vis de fixation de base.                      ADVERTENCIA Tome medidas para evitar que el manipulator se caiga antes de retirar los pernos de montaje de la base.                      ATENÇÃO Tome medidas para evitar que o manipulator caia antes de remover os parafusos de montagem da base.                      OSTOPZHKO Перед снятием болтов крепления основания примите меры для предотвращения падения и падения манипулятора.                      경고 배이스 볼트를 제거하기 전에 로봇이 낙하하지 않도록 조치를 취하십시오.                      警告 ベース取付ボルトを拆卸前に、マニピュレータの落下防止対策を行ってください。</p> </div>	<p>鬆開底座安裝螺絲之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。</p> <p>有關如何搬運和安裝，請閱讀本手冊下面的內容。</p>
B	 <div data-bbox="395 992 624 1171"> <p>警告 WARNING                      警告 AVERTISSEMENT                      警告 ADVERTENCIA                      警告 ATENÇÃO                      경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心碰撞 COLLISION HAZARD                      当心碰撞 RISQUE DE COLLISION                      衝突の危険 PELIGRO DE COLLISION                      충돌 위험 PERIGO DE MORTE OUFERIMENTOS GRAVES                      ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p> </div> <div data-bbox="256 1178 584 1442"> <p>警告 移動時，機械臂可能會導致死亡或重傷。                      警告 移動時，機械臂可能會導致死亡或重傷。                      警告 移動時，機械臂可能會導致死亡或重傷。                      警告 移動時，機械臂可能會導致死亡或重傷。                      WARNING When moving robot arm can cause death, or serious injury. Do not enter work envelope.                      AVERTISSEMENT En se déplaçant, le bras du robot peut provoquer des blessures graves ou mortelles. Ne pas pénétrer dans l'enveloppe de travail.                      ADVERTENCIA Cuando se mueve, el brazo de robot puede causar la muerte o lesiones graves. No entre en el sobre de trabajo.                      ATENÇÃO Ao se mover, o braço do robô pode causar morte ou ferimentos graves. Não entre na área de trabalho.                      OSTOPZHKO При движении рука робота может стать причиной смерти или серьезной травмы. Не входите в рабочий конверт.                      경고 로봇 암이 움직이면 사망 또는 중상의 가능성이 있습니다. 작업영역에 들어가지 마십시오.                      警告 マニピュレータ移動中は、絶対に動作エリアに入らないでください。アームに衝突する可能性があります。</p> </div>	<p>當機器人作動時，請勿進入操作區域。機械手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。</p>
C	 <div data-bbox="379 1464 619 1644"> <p>警告 WARNING                      警告 AVERTISSEMENT                      警告 ADVERTENCIA                      警告 ATENÇÃO                      경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心触电 ELECTRIC SHOCK HAZARD                      当心触电 RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE                      触电の危険 PELIGRO DE DESCARGA ELECTRICA                      触电 위험 PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO                      ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p> </div> <div data-bbox="256 1650 544 1861"> <p>警告 WARNING                      警告 AVERTISSEMENT                      警告 ADVERTENCIA                      警告 ATENÇÃO                      경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心高温表面 HOT SURFACE                      当心高温表面 SURFACE CHAUDE                      熱い表面 SUPERFICIE CALIENTE                      高温 표면 ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ</p> </div>	<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氣零件。</p>

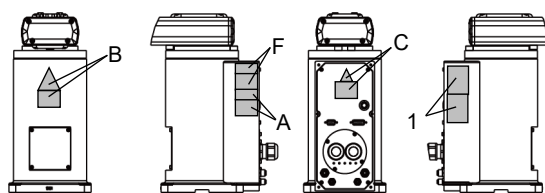
位置	警告標示	註
D	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 警告 ОСТОПЖХО</p> <p>当心夹手 CRUSH HAZARD 当心夹手 RISQUE D'ÉCRASEMENT 当心夹手 PELIGRO DE APLASTAMIENTO 当心夹手 PERIGO DE ESMAGAMENTO 当心夹手 ОПАСНОСТЬ РАЗДАВЛЕНИЯ</p> <p>请勿将手放在活动部件上。 請勿將手放在移動部件上。 Do not put your hand on moving parts. Ne pas placer les mains sur les pièces mobiles. No ponga la mano sobre las piezas móviles. Não coloque a mão nas peças móveis. Не кладите руку на движущиеся части. 気動部の 손을 触らないでください。 移動部分に手を置かないでください。</p>	<p>將手靠近移動的部位時，手部或手指可能會被夾在軸部與外蓋之間。</p> <p>* 含波紋管套的機器人沒有此標籤，因此沒有手或手指被夾傷的危險。</p>
E	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 警告 ОСТОПЖХО</p> <p>当心落下 FALLING HAZARD 当心落下 RISQUE DE CHUTE 当心落下 PELIGRO DE CAIDAS 当心落下 PERIGO DE QUEDA 当心落下 ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p> <p>释放制动器后，夹具的重量可能会导致轴掉落。 釋放制動器後，治具的重量可能導致軸落下。 Hand weight may cause shaft to fall after release of brake. Le poids de la main peut entraîner la chute de l'arbre après la libération du frein. El peso del herramienta puede hacer que el eje caiga después de soltar el freno. O peso da mão pode fazer com que o eixo caia após a liberação do freio. Вес руки может привести к падению вала после отпущения тормоза. 브레이크를 해제하면 공작 헤드와 인체 부분이 떨어질 수 있습니다. ブレーキ解除後、治具重量による落下や回転に注意してください。</p>	<p>按下制動器釋放開關時，請小心機械臂會下降及旋轉。</p>
F	 <p>注意 CAUTION 注意 ATTENTION 注意 ATENCIÓN 注意 CUIDADO 注意 ОСТОПЖХО</p> <p>小心起吊 LIFT WITH CARE 小心起吊 SOULEVEZ AVEC SOIN 小心起吊 LEVANTAR CON CUIDADO 小心起吊 LEVANTE COM CUIDADO 小心起吊 ПОДНИМАЙТЕ ОСТОПЖХО</p> <p>在起吊和運輸過程中，請遵循操作手冊。 在起吊和運輸過程中，請遵循說明手冊。 Follow instructions manual during lifting and transportation. Respecter les instructions du manuel d'utilisation pendant le levage et le transport. Siga el manual de instrucciones durante la instalación y el transporte. Siga as instruções do manual para içar e transportar o robô. При подъеме и транспортировке соблюдать инструкции в руководстве. 吊钩搬运时，请仔细阅读并遵守操作手册。 持ち上げおよび輸送は、取扱説明書に従ってください。</p>	<p>僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。</p> <p>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。</p>
位置	標籤	註
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。</p> <p>詳細資訊，請參閱標籤。</p>

警告標示位置

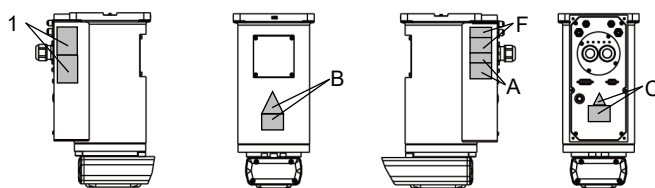
通用



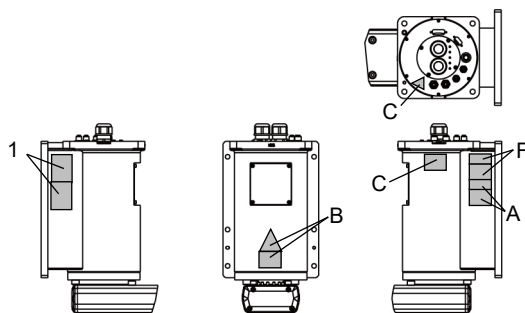
臺架式安裝



天吊式安裝



壁掛式安裝



## 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

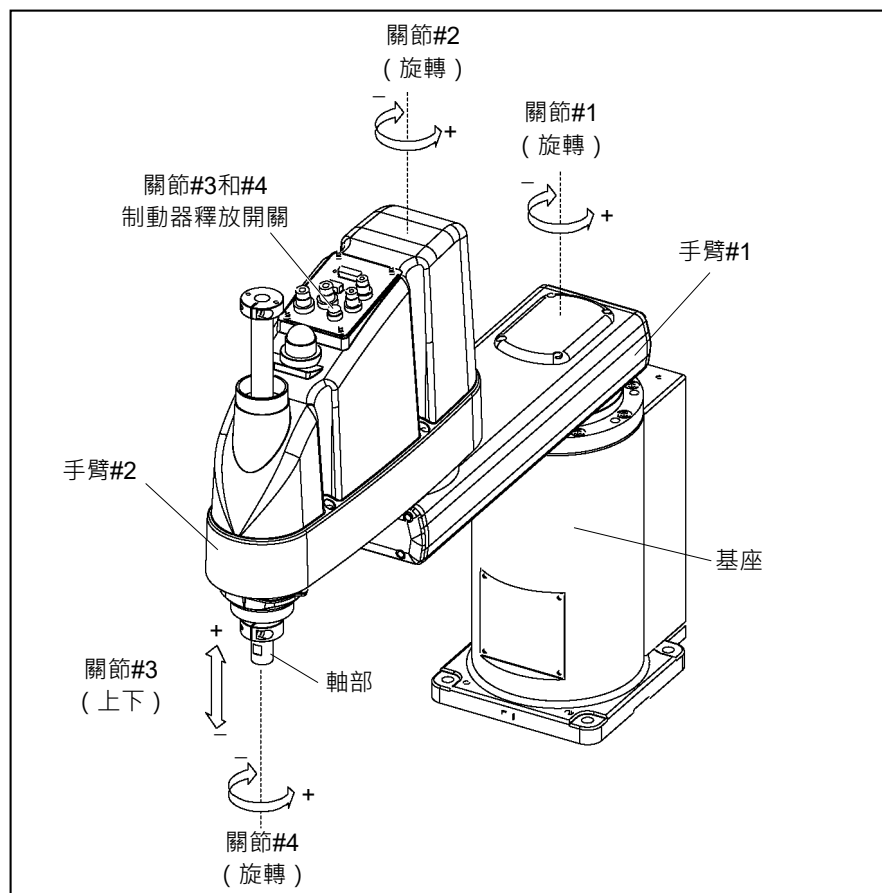
作業人員如果被夾在機器人和臺架之間，或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象機械臂的制動器，然後用手推動機械臂。

被機械臂夾住

機械手臂上沒有制動器。請用手推開機械手臂即可。

被軸部夾住

軸部有制動器。請按下制動器解除開關的同時推開機械軸。

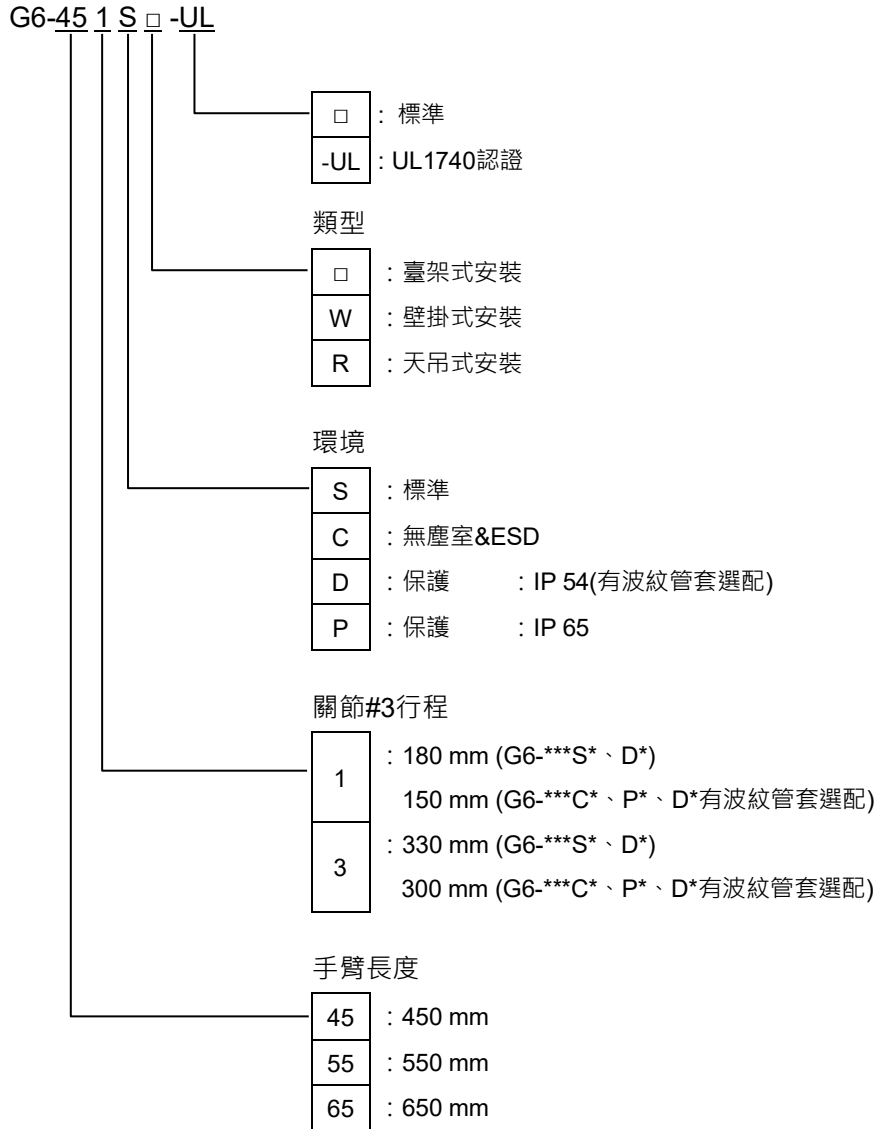


注意

- 在按下制動器釋放開關時，可能會影響關節#3與#4。請小心軸部可能會突然下降及旋轉。

## 2. 規格

### 2.1 型號編號



## 環境

### 無塵室型號

無塵室型號配備額外功能，可減少機器人產生的灰塵且適合在無塵室環境中使用。

### 保護型號 (IP54、IP65)

保護型號的機器人可在灰塵及油煙的不利條件下操作。

#### G6-\*\*\*D\*

標準的G6-\*\*\*D\*機器人沒有配備波紋管套。標準的G6-\*\*\*D\*機器人(無波紋管套選配)可在有油霧的不利條件下操作。

如有需要，可在出貨時選配波紋管套。

配有波紋管套(選配)的機器人符合IP54(IEC 60529、JIS C0920)的保護等級。

#### G6-\*\*\*P\*

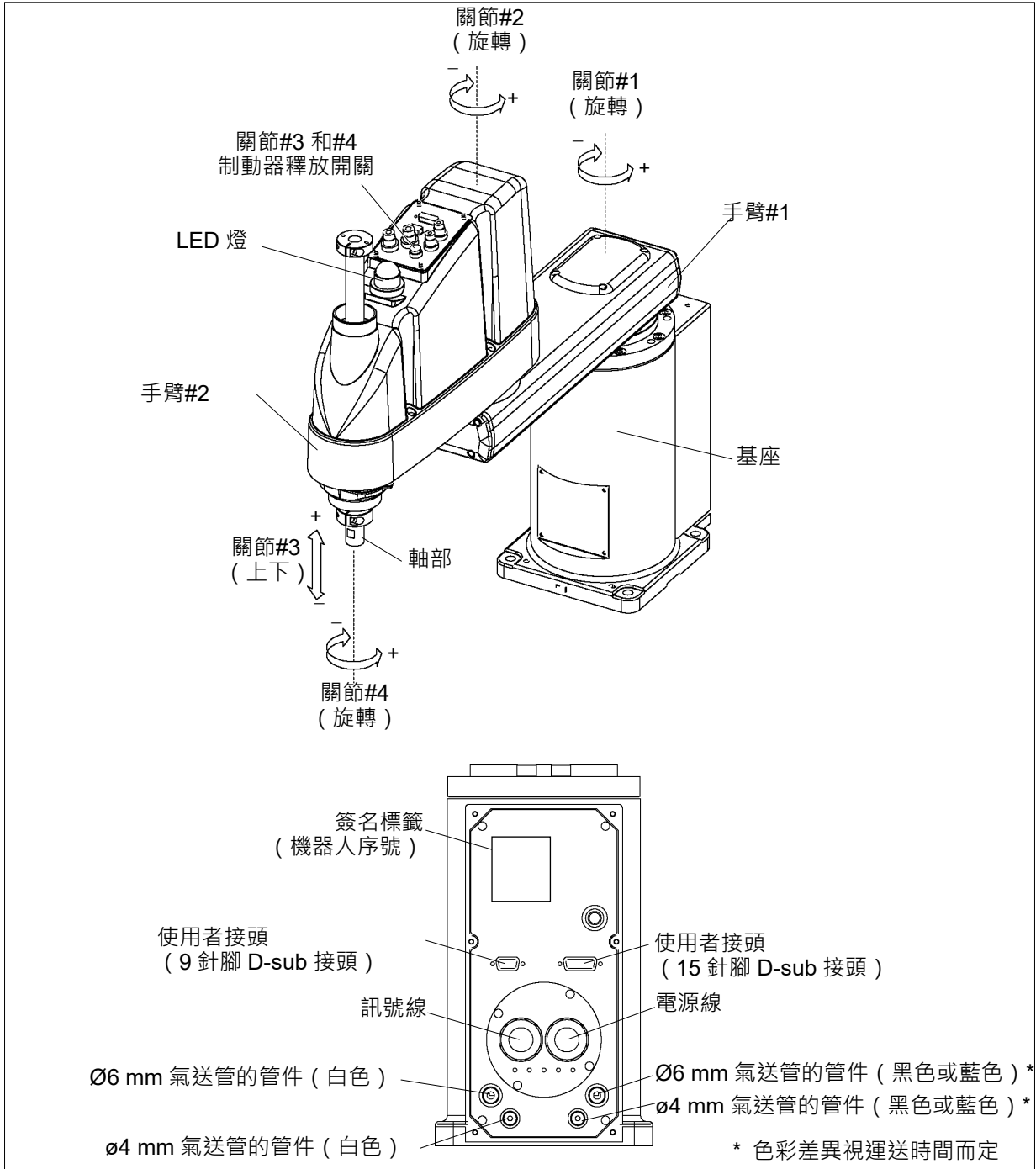
G6-\*\*\*P\*機器人符合IP65(IEC 60529、JIS C0920)的保護等級。

如需了解規格的詳細資訊，請參閱 Appendix A：規格表。

## 2.2 零件名稱與外部尺寸

### 2.2.1 臺架式安裝

標準型號 G6-\*\*\*S



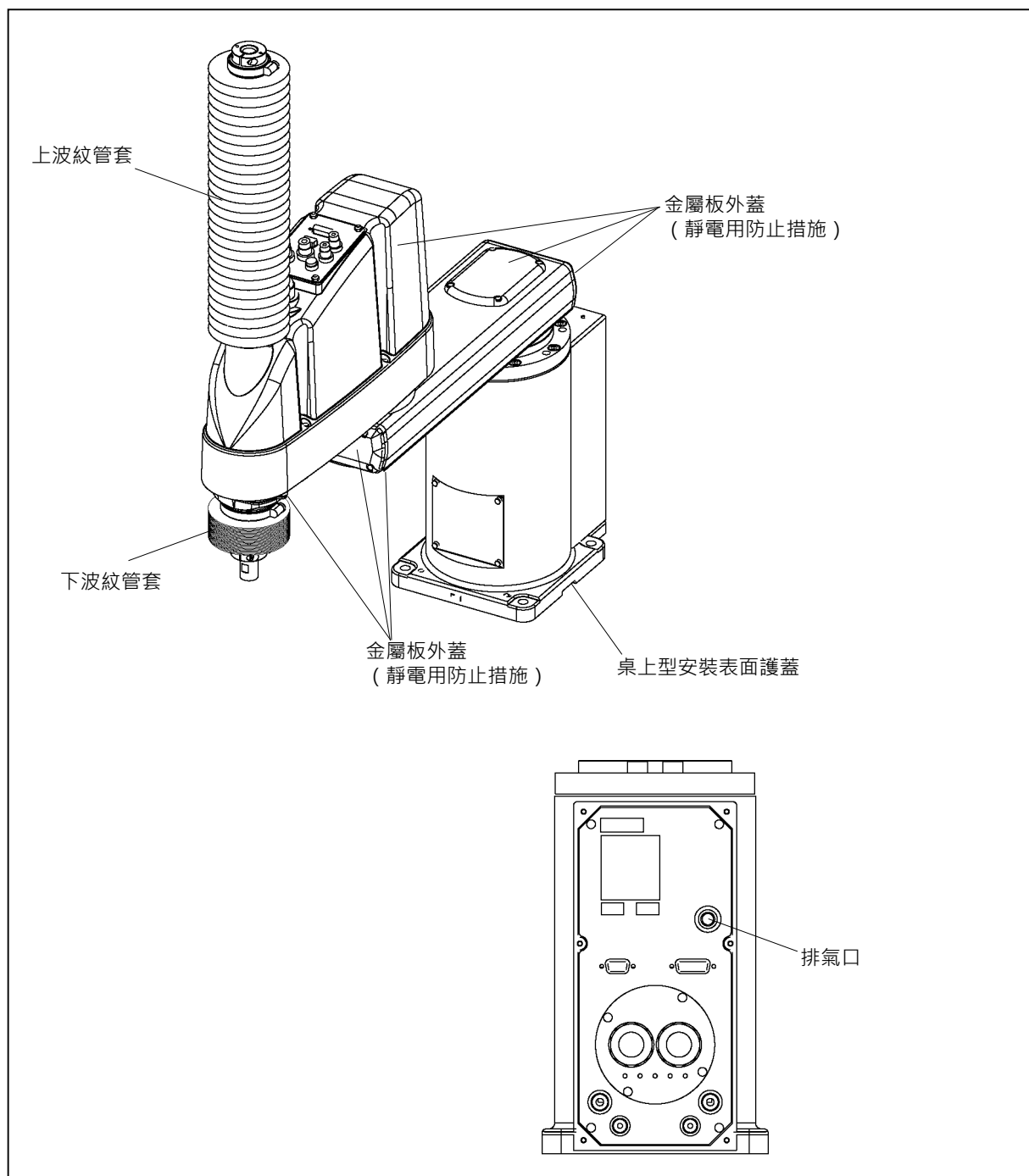
- NOTE**
- 制動器釋放開關會影響關節#3與#4。在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將同時釋放關節#3及#4的制動器。  
(至於G6-\*\*1\*\*，關節#4並無制動器。)
  - LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電及/或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

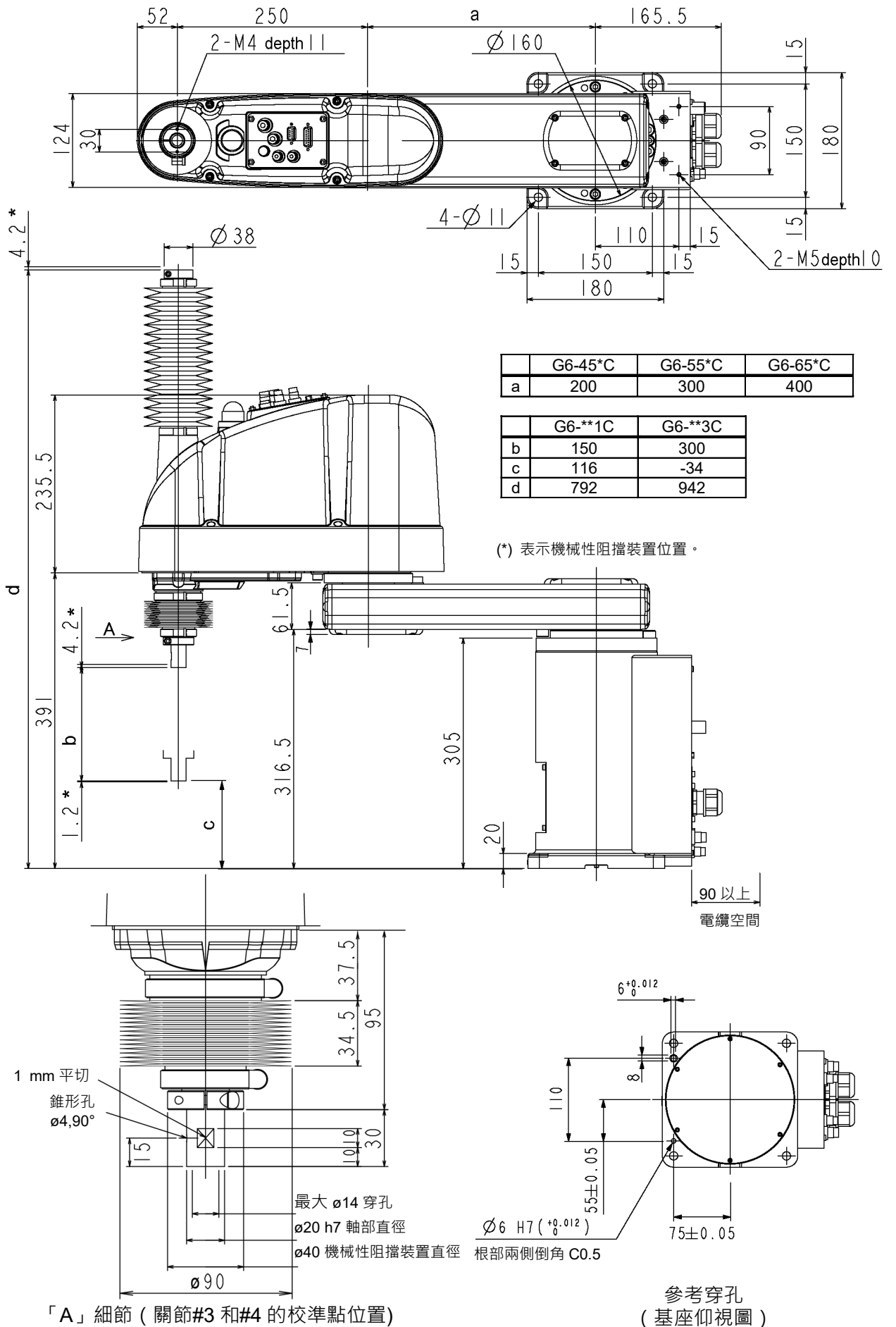




無塵室型號 G6-\*\*\*C

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，無塵室型號的額外零件和規格。



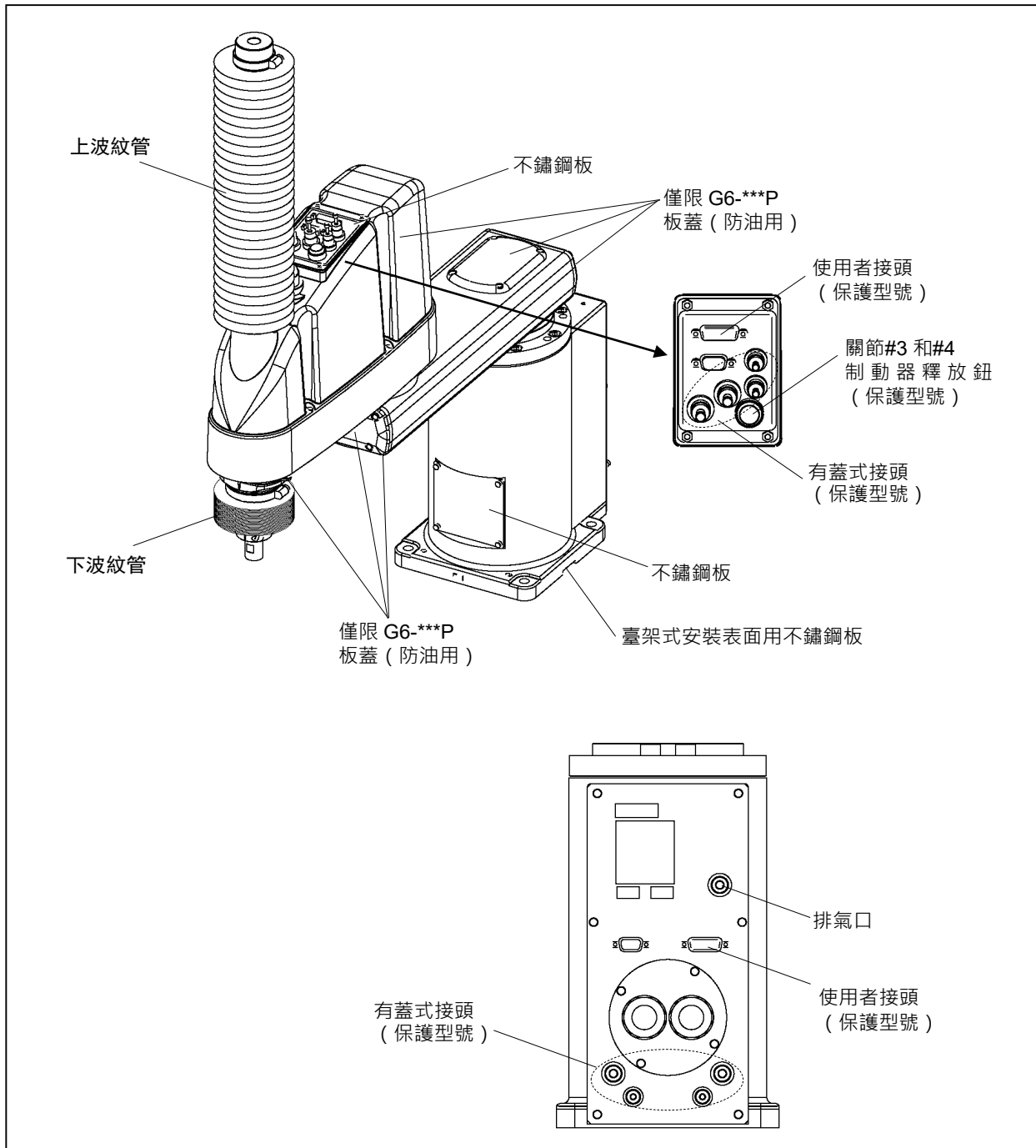


保護型號G6-\*\*\*D、P

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，保護型號的額外零件和規格。

標準的G6-\*\*\*D\*機器人沒有配備波紋管套。如有需要，可在出貨時選配波紋管套。下圖所示配有波紋管套的機器人。

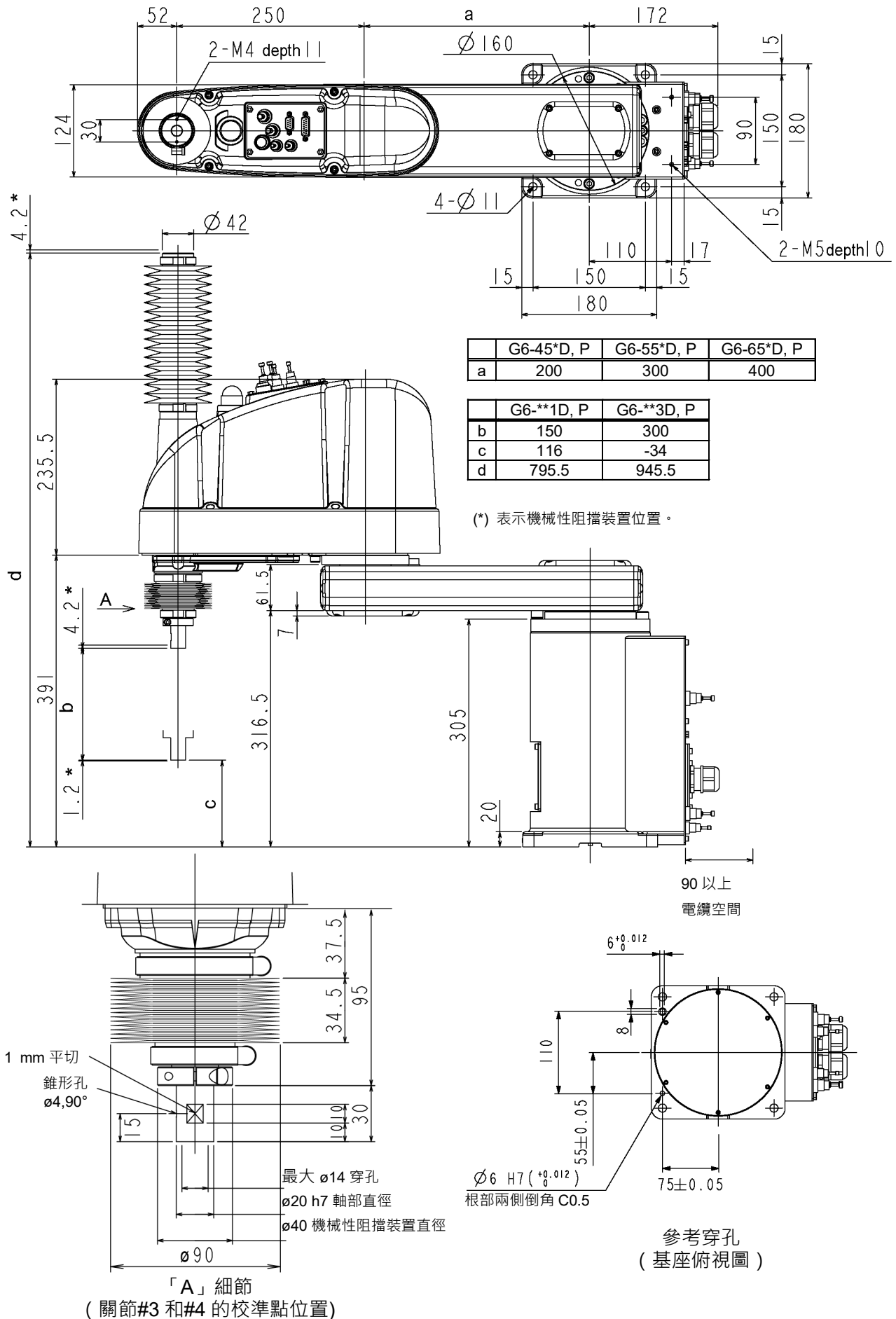
如需了解無波紋管套選配G6-\*\*\*D\*機械臂末端的詳細資料，請參閱G6-\*\*\*S。



NOTE

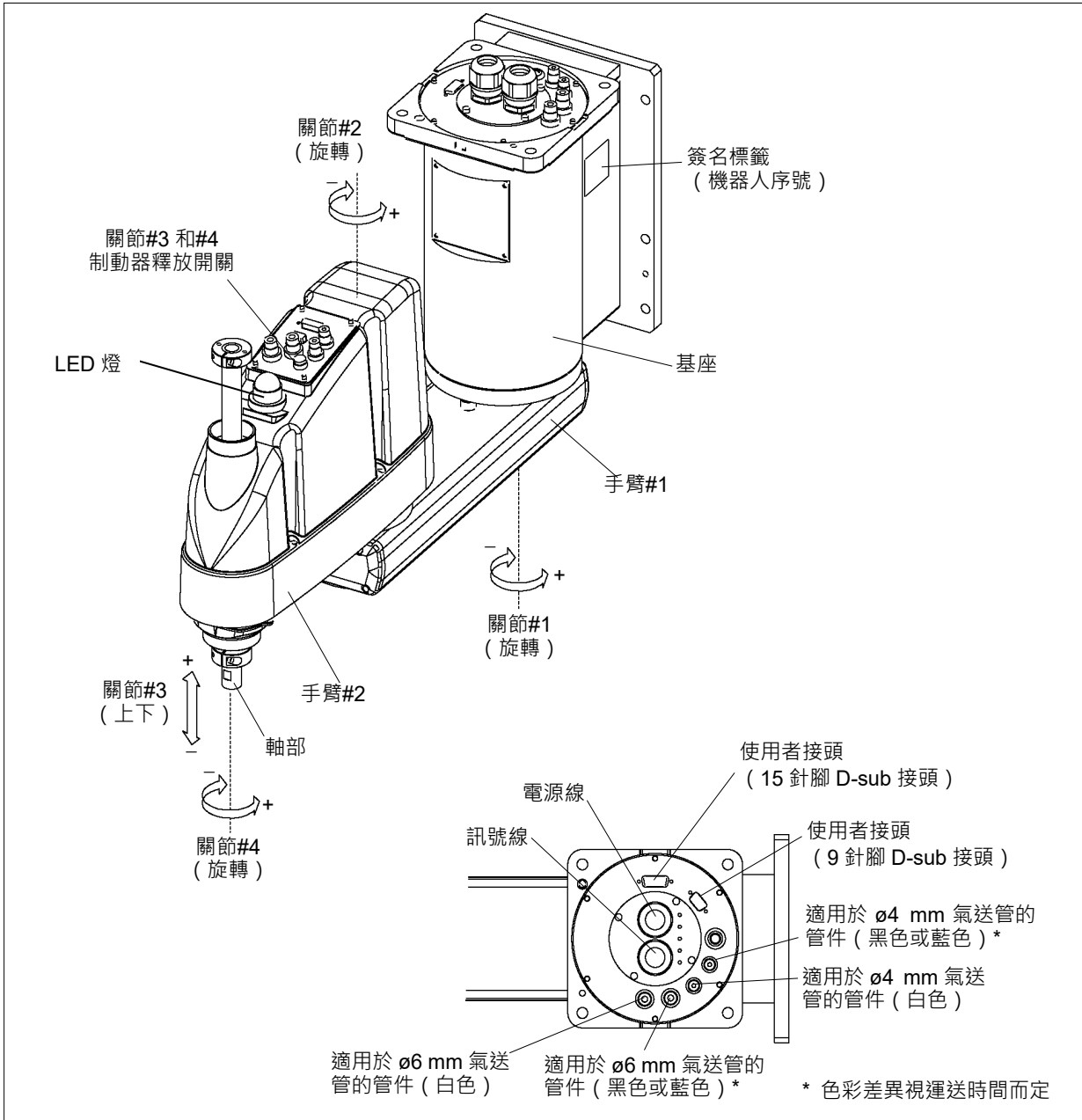


保護型號外部零件所用的所有螺絲均為不鏽鋼螺絲。(除了機械性阻擋裝置用的螺絲。)



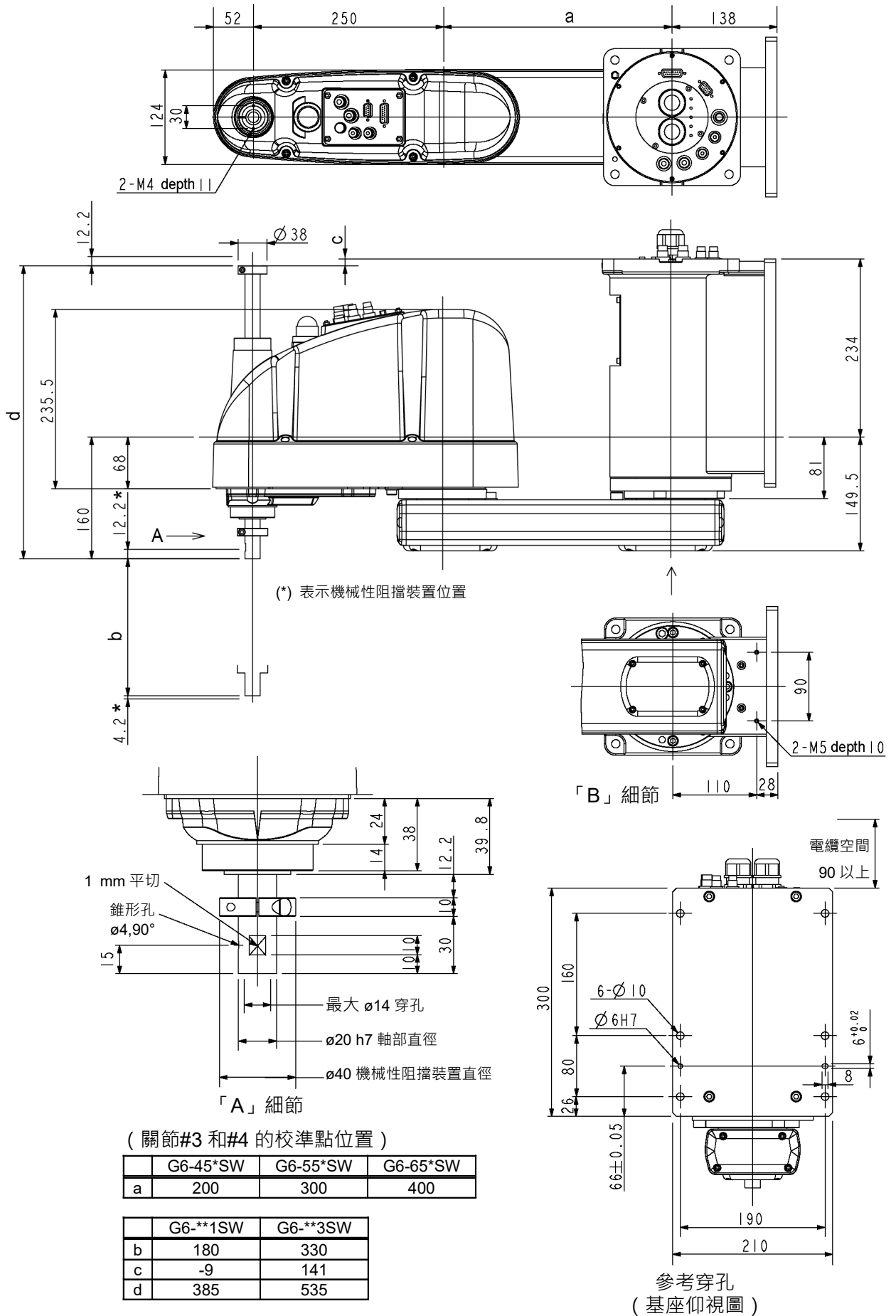
2.2.2 壁掛式安裝

標準型號G6-\*\*\*SW



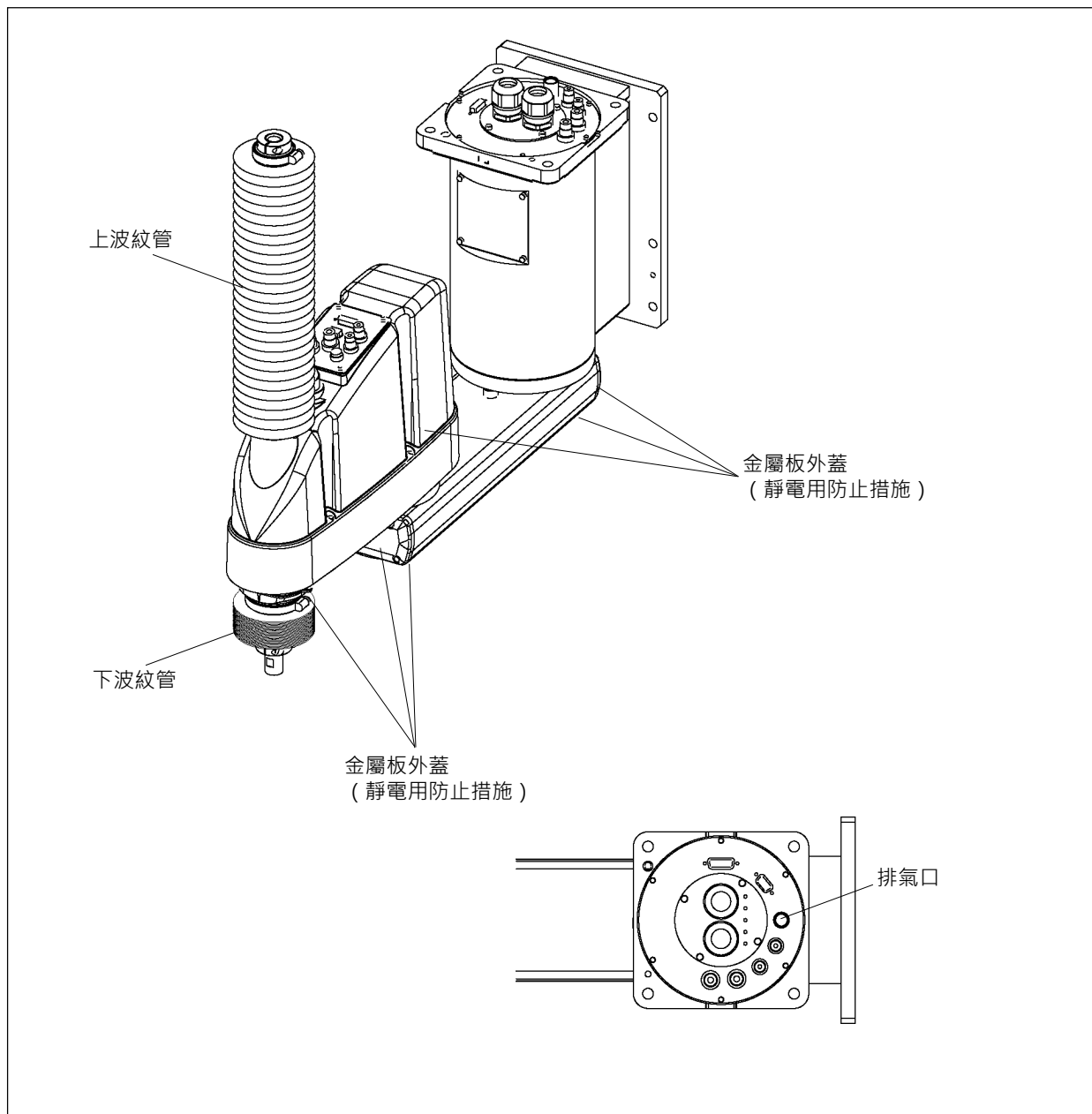
NOTE

- 制動器釋放開關會影響關節#3與#4。在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將同時釋放關節#3及#4的制動器。  
(至於G6-\*\*1\*\*，關節#4並無制動器。)
- LED燈亮起時，代表機器人通電。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。

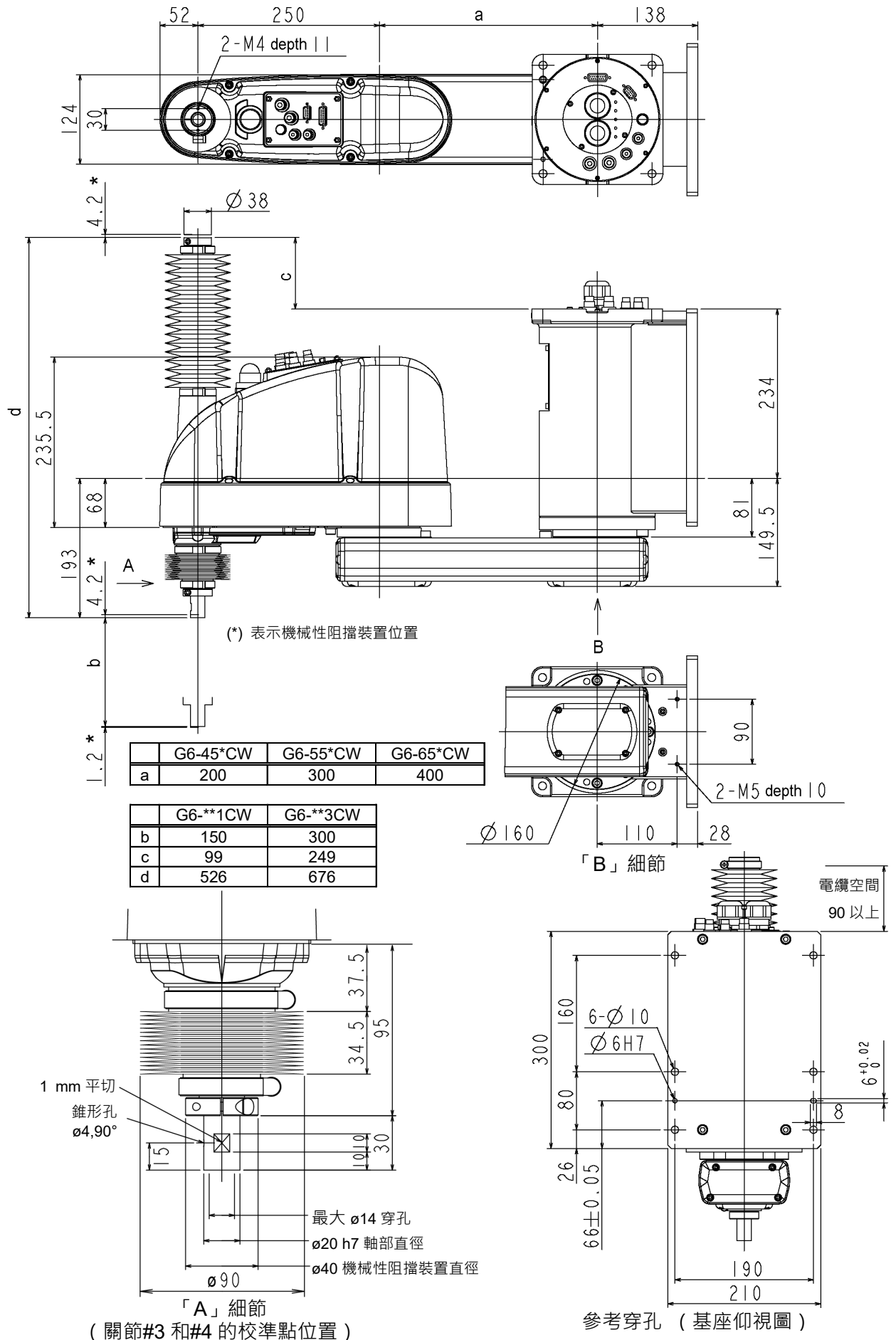


無塵室型號G6-\*\*\*CW

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，無塵室型號的額外零件和規格。





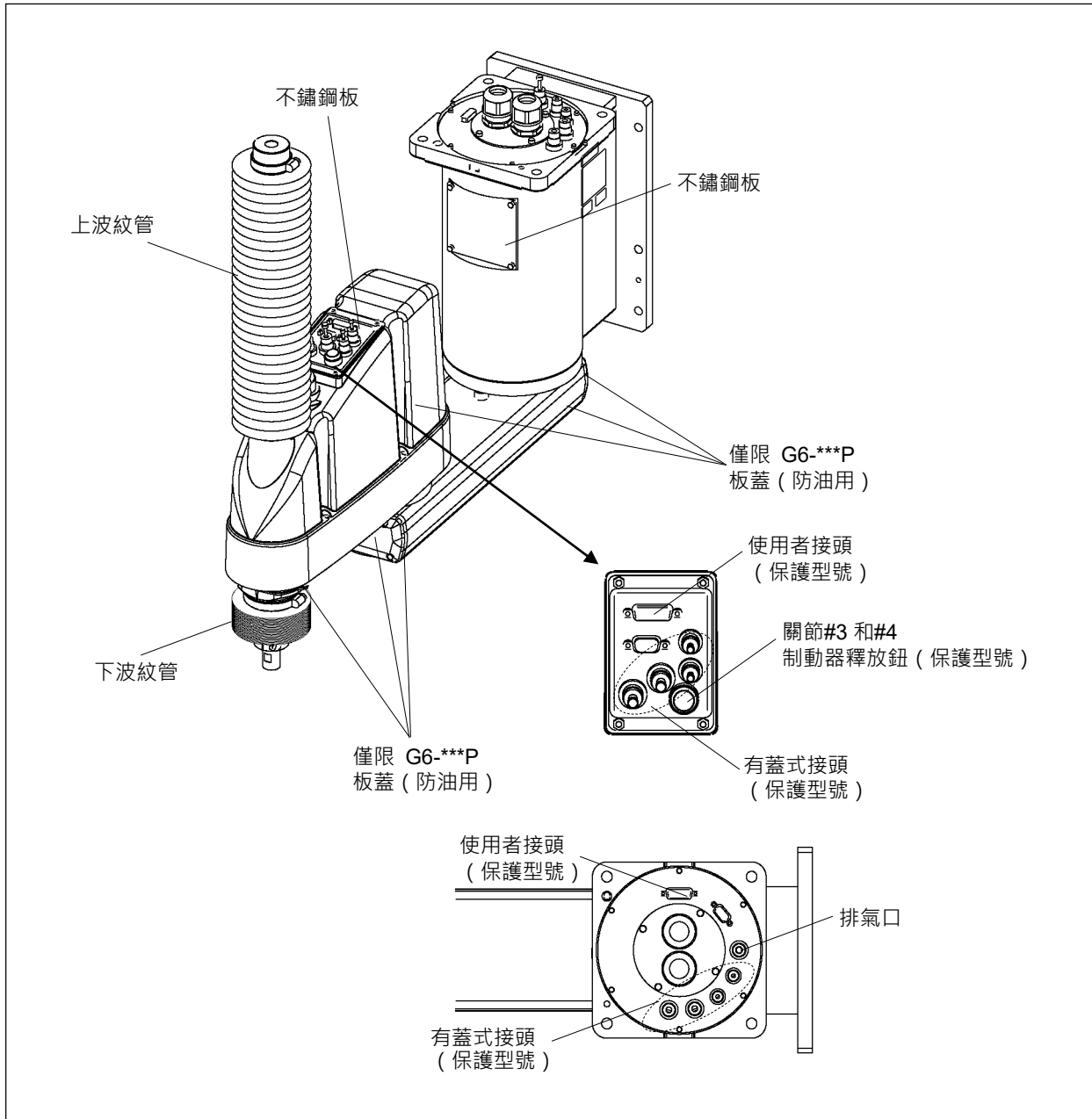


保護型號G6-\*\*\*DW / PW

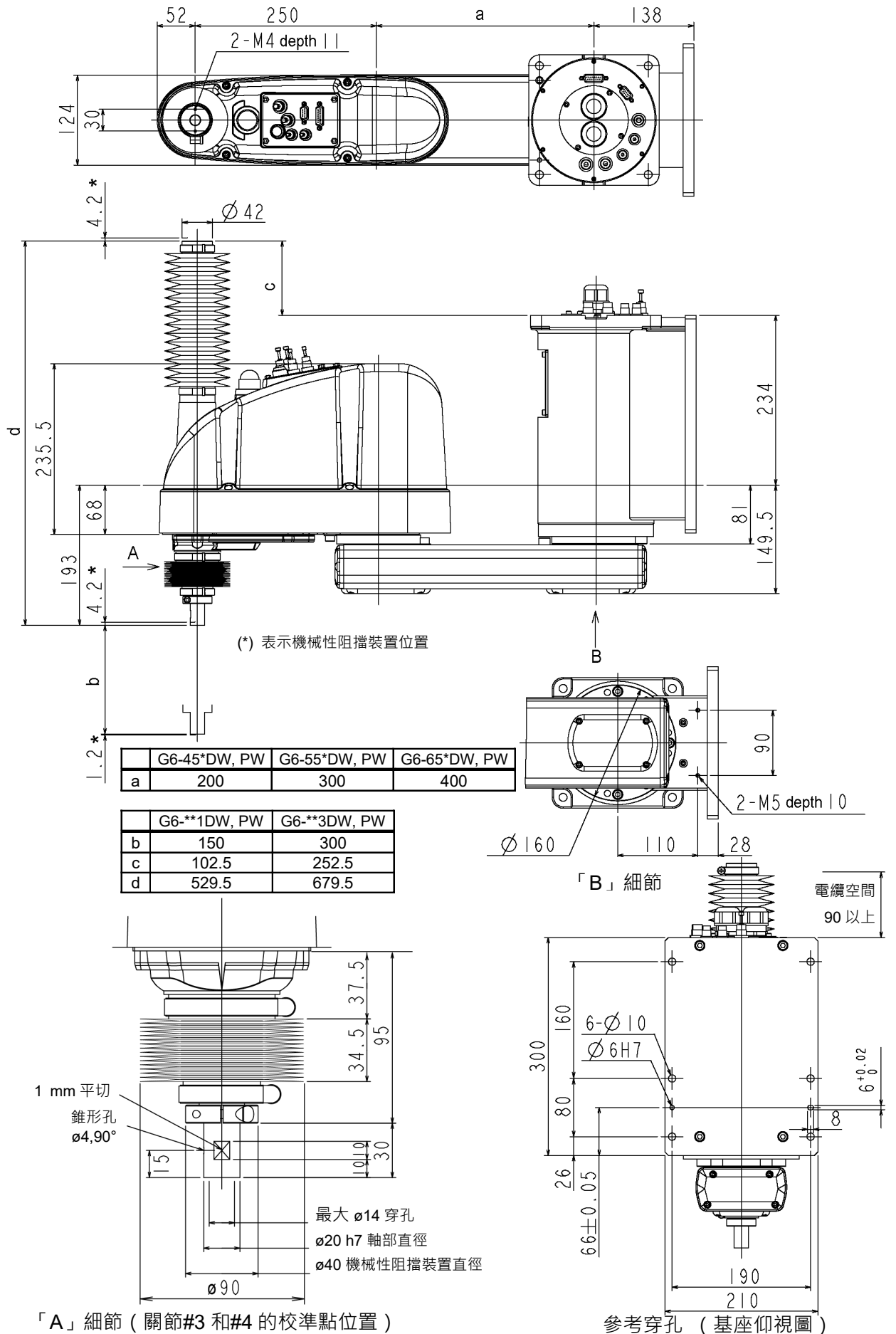
下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，保護型號的額外零件和規格。

標準的G6-\*\*\*DW機器人沒有配備波紋管套。如有需要，可在出貨時選配波紋管套。下圖所示配有波紋管套的機器人。

如需了解無波紋管套選配G6-\*\*\*DW機械臂末端的詳細資料，請參閱G6-\*\*\*SW。

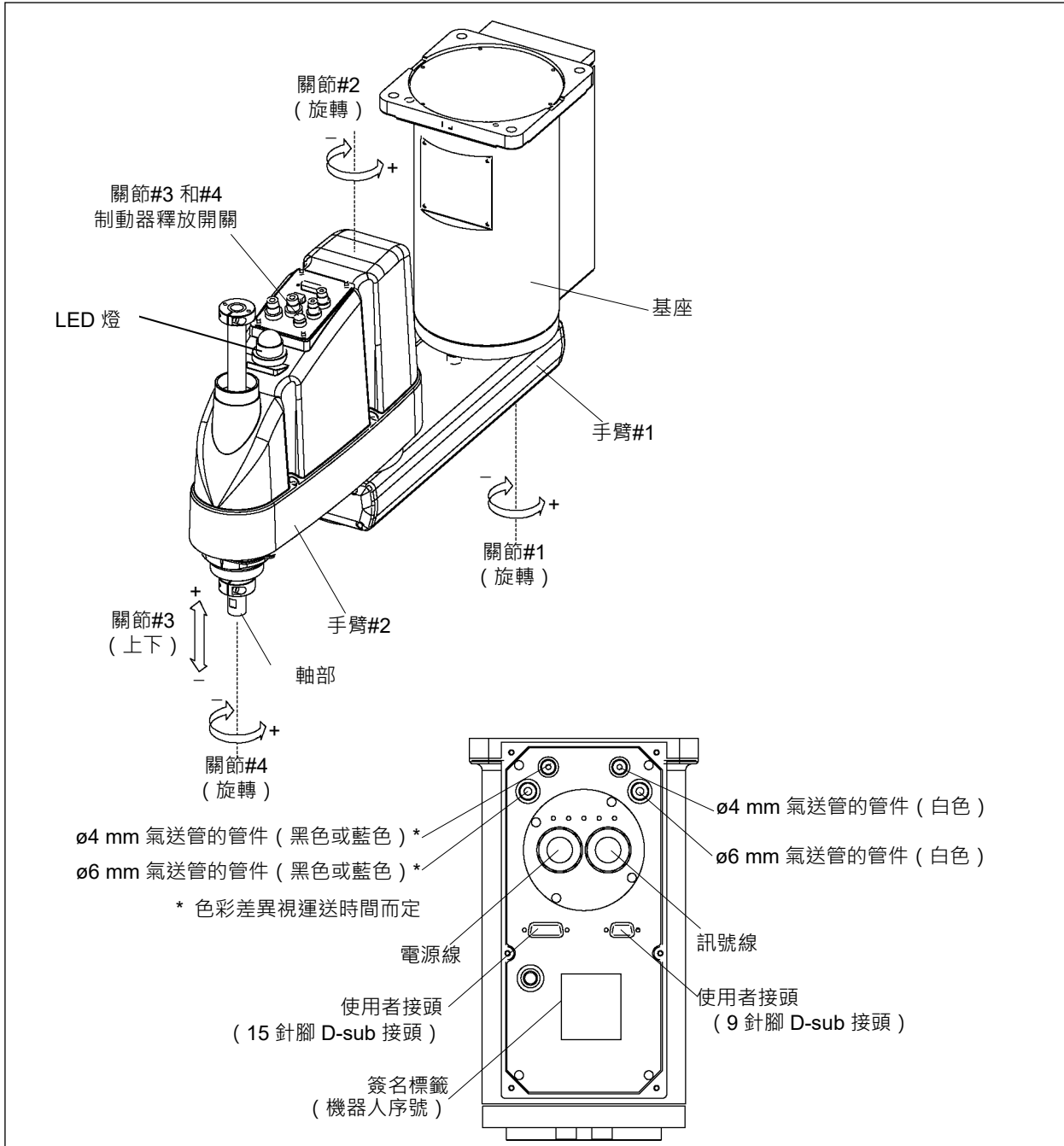


保護型號外部零件所用的所有螺絲均為不鏽鋼螺絲。(除了機械性阻擋裝置用的螺絲。)



2.2.3 天吊式安裝

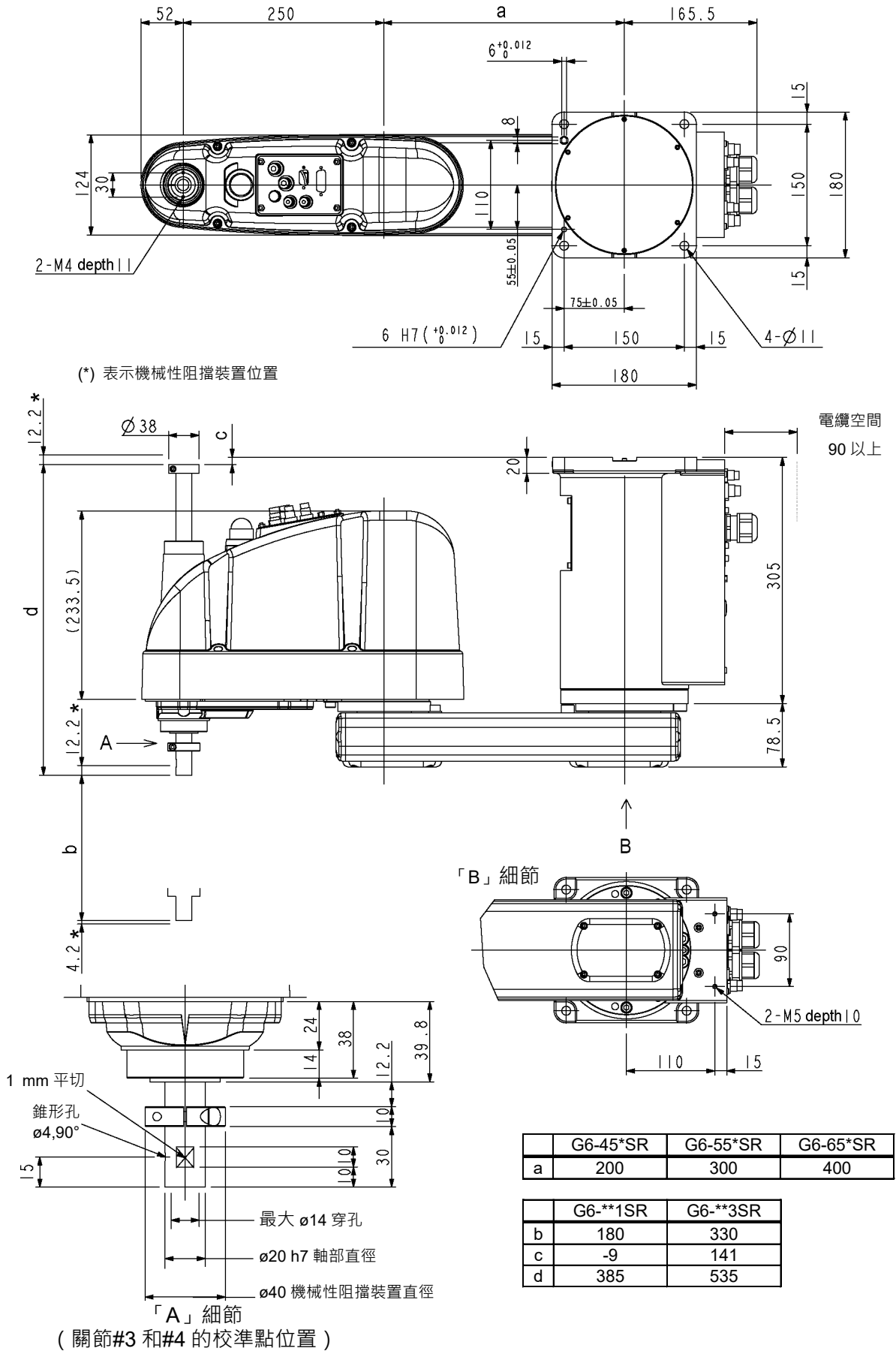
標準型號G6-\*\*\*SR



NOTE

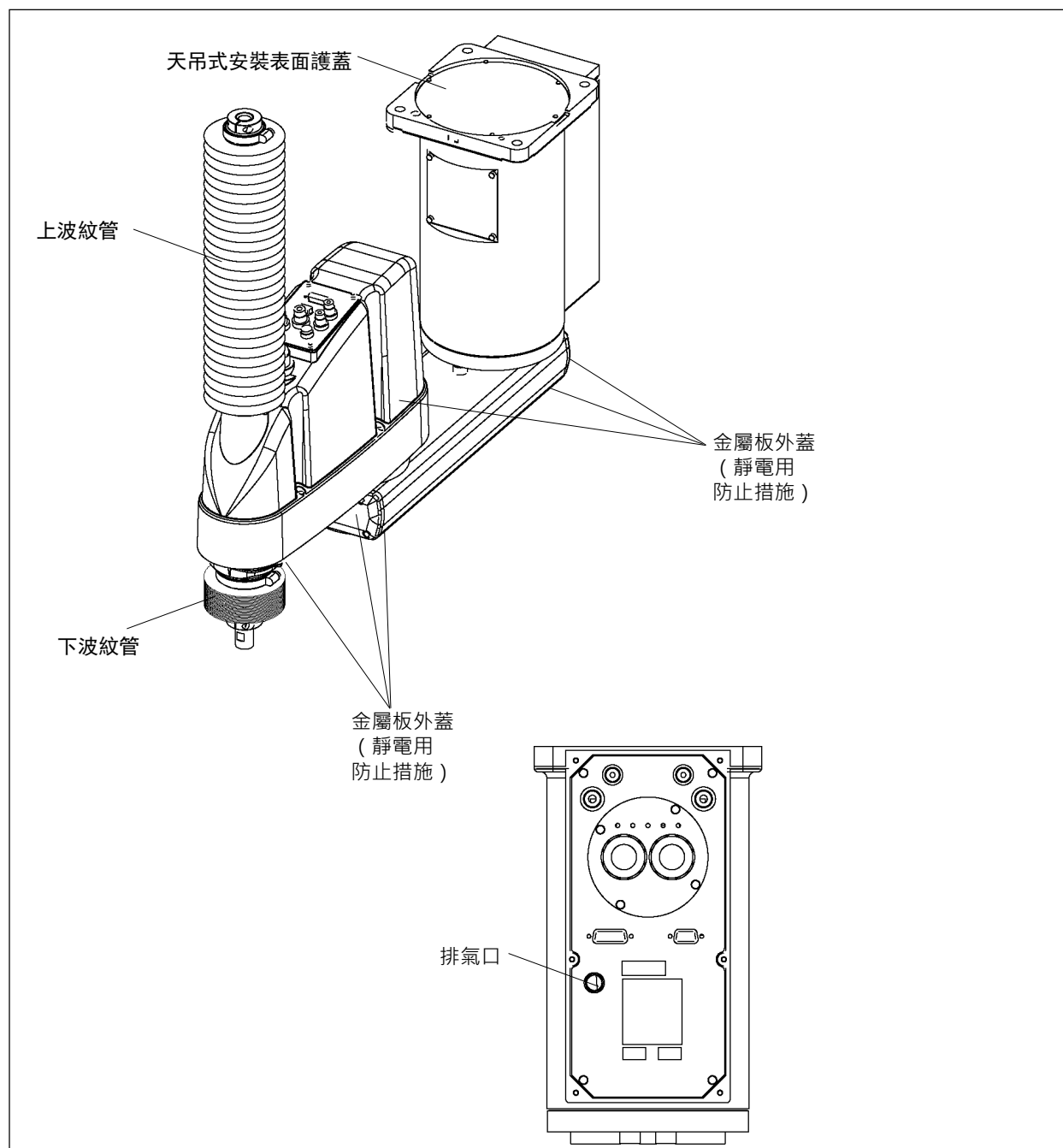


- 制動器釋放開關會影響關節#3與#4。在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將同時釋放關節#3及#4的制動器。  
(至於G6-\*\*1\*\*，關節#4並無制動器。)
- LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。



無塵室型號G6-\*\*\*CR

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，無塵室型號的額外零件和規格。



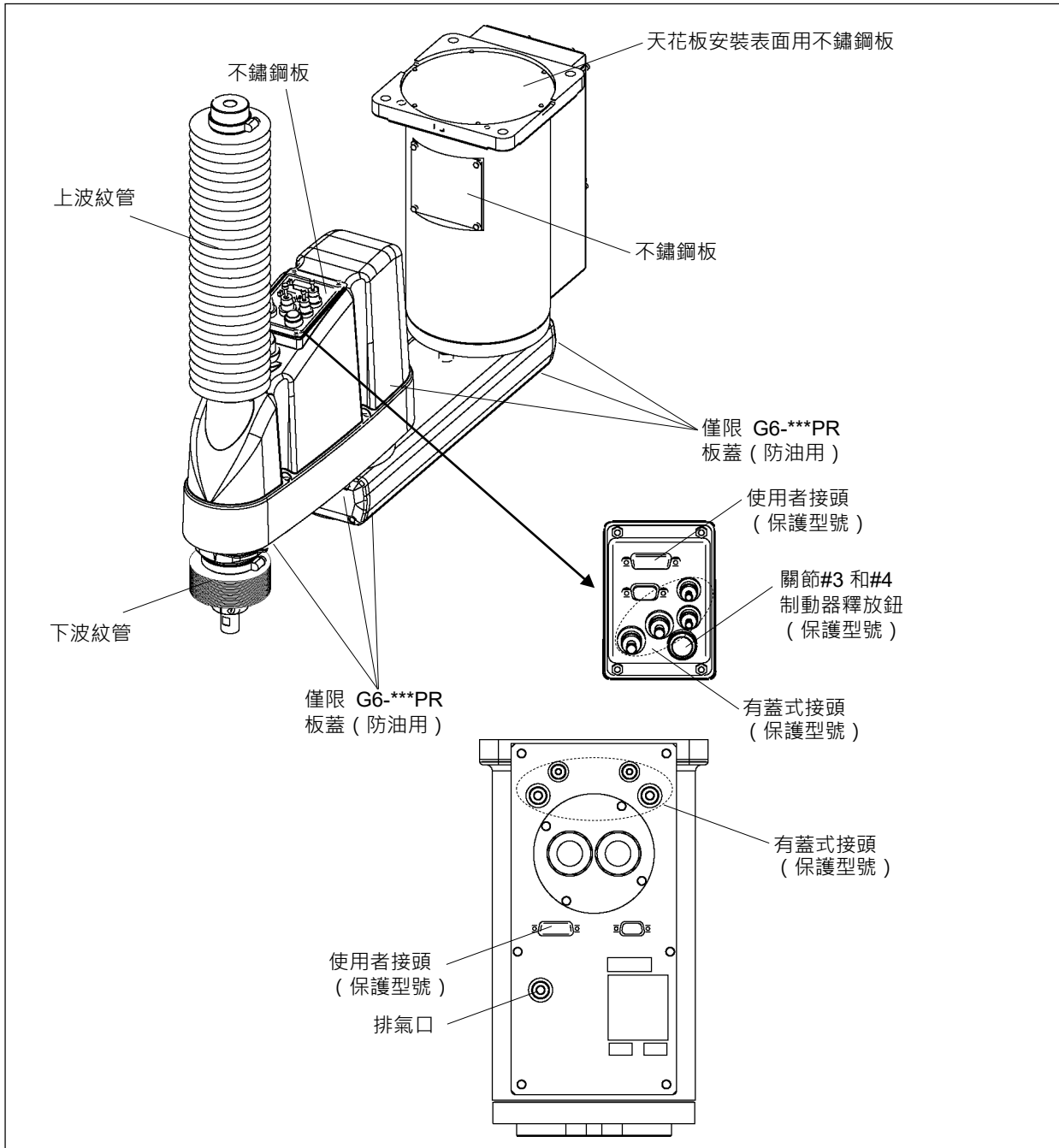


保護型號G6-\*\*\*DR / PR

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，保護型號的額外零件和規格。

標準的G6-\*\*\*DR機器人沒有配備波紋管套。如有需要，可在出貨時選配波紋管套。下圖所示配有波紋管套的機器人。

如需了解無波紋管套選配G6-\*\*\*DR機械臂末端的詳細資料，請參閱G6-\*\*\*SR。



保護型號外部零件所用的所有螺絲均為不鏽鋼螺絲。(除了機械性阻擋裝置用的螺絲。)





## 2.3 規格

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: 規格表”。

## 2.4 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，有可能造成安全問題。

### 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+使用者指南](#) 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
周圍溫度 *1	5至40°C
周圍相對濕度	10至80% (無凝結)
暫態突發雜訊	1kV或以下(訊號線)
靜電雜訊	4kV或以下
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**



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，請與經銷商聯絡。

\*1 該周圍溫度條件僅適合本機器人。如需機器人連接的控制器資訊，請參閱控制器手冊。

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。

保護型號的機器人，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>· 避免陽光直射。</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)*<sup>2</sup>與氣體。</li> <li>· 避免衝擊或振動。</li> <li>· 遠離電子雜訊源。</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。*<sup>3</sup></li> <li>· 無爆炸危險</li> <li>· 無大量輻射</li> </ul>

\*<sup>2</sup> 機器人主體主要是由鐵材和鋁材所製成。並不防鏽。請勿在機器人暴露在水或其他腐蝕性液體的狀況下使用機器人。

\*<sup>3</sup> 應防止對腈橡膠油封、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**

保護型號的機器人裝有保護性密封件以防止外部的灰塵、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，請向經銷商洽詢。


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，請向經銷商查詢，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。

保護型號機器人所用的控制器並無對灰塵、濕氣、或油霧環境的保護功能。控制器必需置於符合規定條件的環境中。

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏電而造成觸電和電路故障。請備妥屬於您所使用控制器的漏電斷路器。如需詳細資訊，請參閱控制器手冊。</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。請為機器人製作或取得基座台。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。

基座台不僅要承載機器人的重量，還要能承受機器人在最大加速運轉時機器人的動態動作。可安裝如橫樑等補強材料，確保基座台具備足夠的強度。

機器人運動產生的力矩及反應力如下：

水平板上的最大反應扭力	: 500 N m
最大水平反應力	: 2500 N
最大垂直反應力	: 1500 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 property class10.9或12.9的安裝螺栓。

有關尺寸，請參閱 設定及操作：3.3 安裝尺寸。

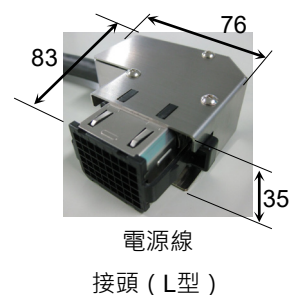
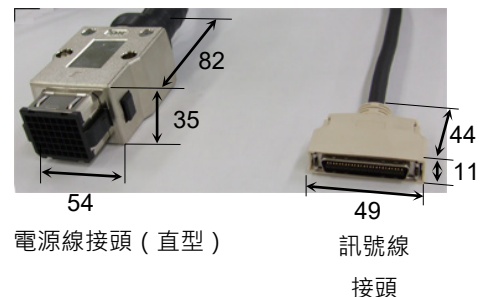
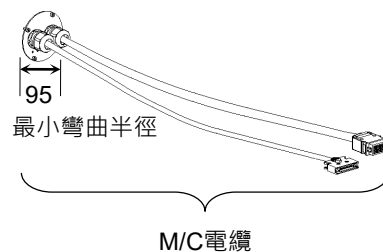
機器人安裝面的金屬板厚度應為20 mm以上，且由鋼製成可減少振動。鋼板的表面粗度應為25  $\mu\text{m}$ 以下。

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。

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。(單位：mm)



請勿從機器人拔除M/C電纜。



如需在基座台上放置控制器時的相關空間環境條件，請參閱 控制器手冊。



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 **Epson RC+** 使用指南。

### 3.3 機器人的安裝尺寸

圖中的最大空間顯示，末端夾具的半徑距離為**60 mm**或以下。若末端夾具的半徑距離超過**60 mm**，請將半徑定義為至最大空間外緣的距離。

除了末端夾具外，若相機或電磁閥延伸至手臂外側，設定最大範圍時應將這些零件所能及的空間包括進去。

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定還要有下列的額外空間。

教學空間

維護及檢查空間

(確定留有維護時能開啟後側護蓋以及維護蓋的空間。)

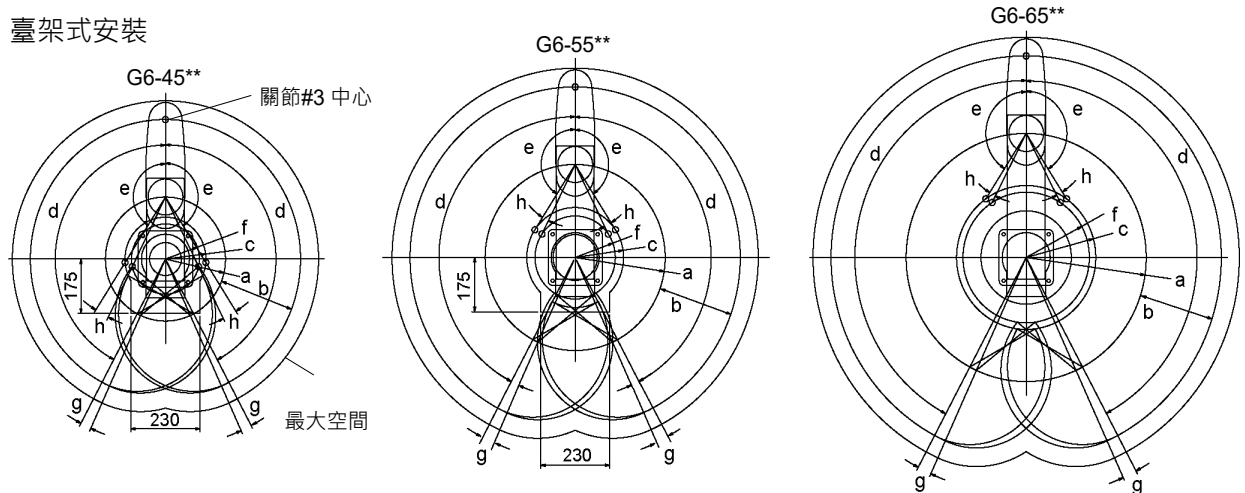
電纜空間

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**。

臺架式安裝



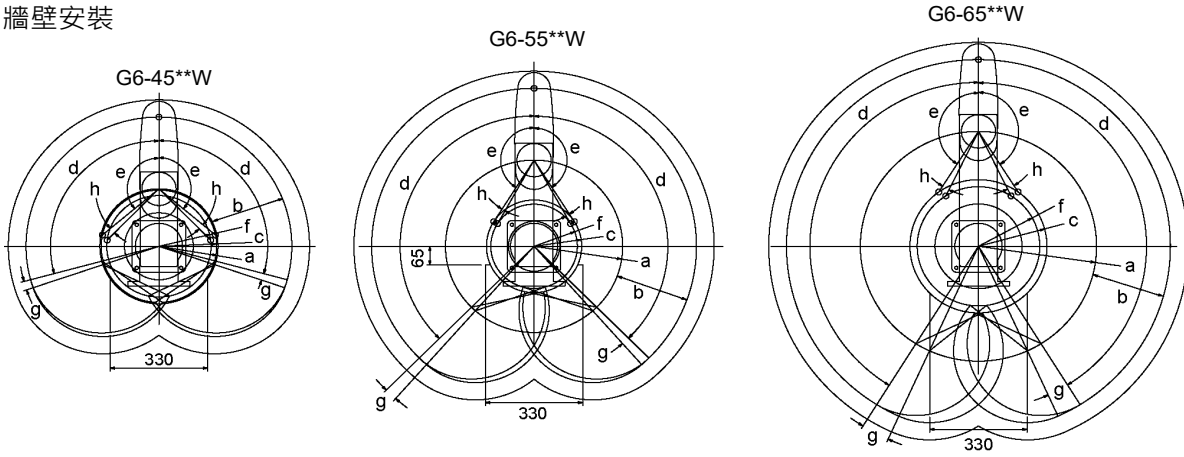
	G6-45*				G6-55**	G6-65**
	S、D		C、P、D波紋管套			
a 手臂#1長度 (mm)	200				300	400
b 手臂#2長度 (mm)	250				250	250
c (動作範圍)	Z: 0 ~ -270	134.8	Z: 0 ~ -240	134.8	161.2	232
	Z: -270 ~ -330	143.5	Z: -240 ~ -300	153.9		
d 關節#1動作範圍(°)	152				152	152
e 關節#2動作範圍(°)	Z: 0 ~ -270	147.5	Z: 0 ~ -240	Z: 0 ~ -270	147.5	147.5
	Z: -270 ~ -330	145	Z: -240 ~ -300	Z: -270 ~ -330		
f (機械性阻擋裝置區)	124.4				133.8	207.5
g 至關節#1機械性阻擋裝置的角度(°)	3.5				3.5	3.5
h 至關節#2機械性阻擋裝置的角度(°)	Z: 0 ~ -270	3	Z: 0 ~ -270	3	6.3	6.3
	Z: -270 ~ -330	5.5	Z: -270 ~ -330	8.5		

G6-\*\*\*D的波紋管套在出貨時為選配。



NOTE 在Z: 0 ~ -270 mm (G6-45\*S\*, D\*)與Z: -240 ~ -300 mm (G6-45\*C\*, P\*, D\*波紋管套)的範圍中，是機器人主體及手臂干擾的限制區。

牆壁安裝

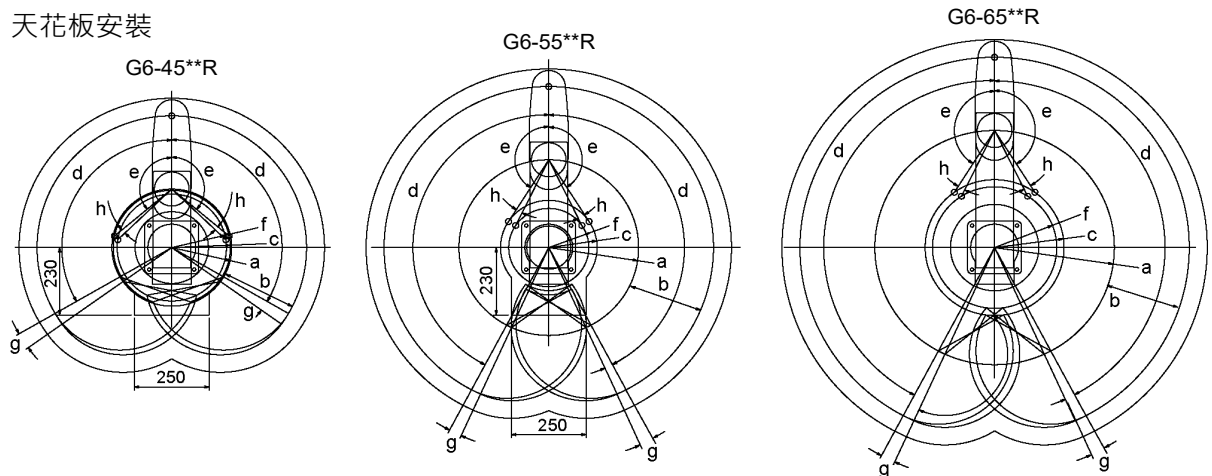


	G6-45**W	G6-55*		G6-65**W
		SW, DW	CW, PW, DW波紋管套	
a 手臂#1長度 (mm)	200	300		400
b 手臂#2長度 (mm)	250	250		250
c (動作範圍)	195.5	161.2	172.1	232
d 關節#1動作範圍(°)	105	135		148
e 關節#2動作範圍(°)	130	147.5	145	147.5
f (機械性阻擋裝置區)	182.4	146.8		207.5
g 至關節#1機械性阻擋裝置的角度(°)	3.5	3.5		7.5
h 至關節#2機械性阻擋裝置的角度(°)	3.8	3.3	5.8	6.3

G6-\*\*\*DW的波紋管套在出貨時為選配。



## 天花板安裝



	G6-45**R	G6-55*		G6-65**R
		SR, DR	CR, PR, DR波紋管套	
a 手臂#1長度 (mm)	200	300		400
b 手臂#2長度 (mm)	250	250		250
c (動作範圍)	195.5	161.2	172.1	232
d 關節#1動作範圍(°)	120	152		152
e 關節#2動作範圍(°)	130	147.5	145	147.5
f (機械性阻擋裝置區)	182.4	146.8		207.5
g 至關節#1機械性阻擋裝置的角度(°)	5.5	3.5		3.5
h 至關節#2機械性阻擋裝置的角度(°)	3.8	3.3	5.8	6.3

G6-\*\*\*DR的波紋管套在出貨時為選配。

### 3.4 拆封及運送

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。



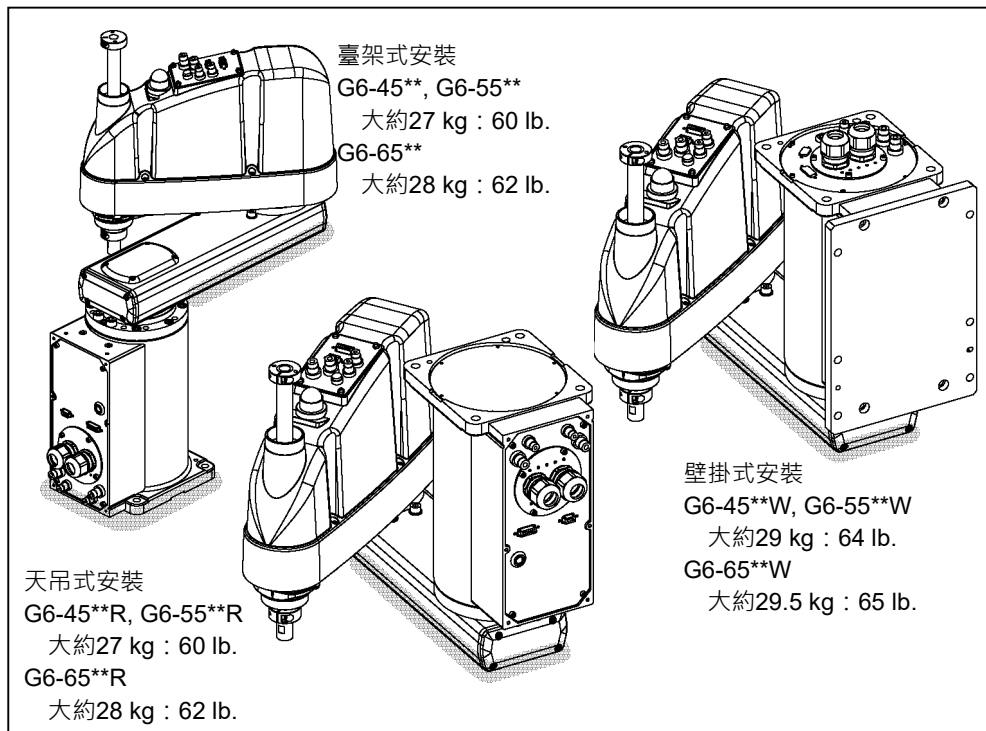
警告

- 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。

- 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。
- 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。
- 手臂被束線帶固定。在完成安裝之前切勿解開束線帶，以免手或手指夾傷。
- 若要搬運機器人，請由兩人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住如圖所示的灰色區域(手臂#1底部及基座底部)。用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。




注意



- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。
- 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。

## 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。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人系統的安裝必須避免干擾到大樓、結構、公共設施、其他機器以及可能產生的絆倒危害或夾捲點。</li> <li>■ 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。</li> </ul>
--	--

下列章節說明標準機器人的安裝。

3.5.1 臺架式安裝

3.5.2 壁掛式安裝


3.5.3 天吊式安裝

機器人是無塵室型號或保護型號時，請參閱各相關章節。

3.5.4 無塵室型號


3.5.5 保護型號

### 3.5.1 臺架式安裝

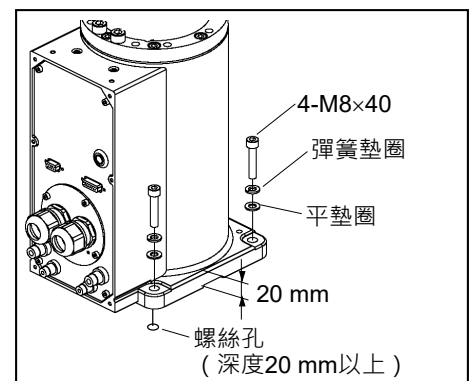
 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請由兩人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。 機器人的重量如下。請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。</li> <li>G6-45**：大約27 kg：60 lb.</li> <li>G6-55**：大約27 kg：60 lb.</li> <li>G6-65**：大約28 kg：62 lb.</li> </ul>
--	---

標準型號

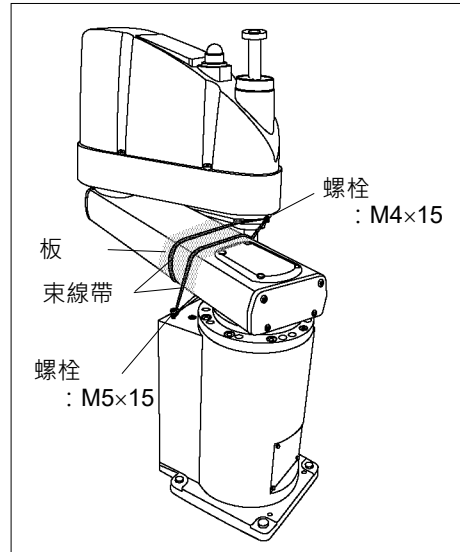
- (1) 請使用四個螺栓固定基座至基座台。

NOTE 請使用遵守ISO898-1屬性類別的螺栓：  
 10.9或12.9。

緊固扭力：  
 32.0 N·cm(326 kgfcm)



- (2) 使用鉗子剪斷基座托架上仍綁住軸部與手臂的束線帶。
- (3) 依步驟(2)卸下固定束線帶的螺栓。
- (4) 取下運輸用的固定治具。
- (5) 若關節#2機械阻擋裝置上有橡膠保護部件：  
取下保護部件。



### 3.5.2 壁掛式安裝

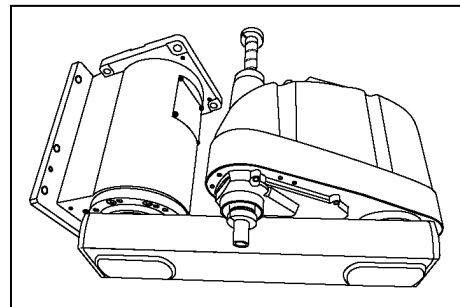


警告

- 請由兩人以上進行壁掛式安裝機器人的安裝。  
機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷及 / 或因機器人下滑，而導致設備受損。  
G6-45\*\*W：大約29 kg：64 lb.  
G6-55\*\*W：大約29 kg：64 lb.  
G6-65\*\*W：大約29.5 kg：65 lb.
- 將機器人安裝在牆上時，要將機器人支撐住，然後緊固住錨栓。未將錨栓正確緊固住就貿然拆掉支撐會極度危險，可能導致機器人的掉落。

標準型號

- (1) 將手臂固定住的機器人拆封。



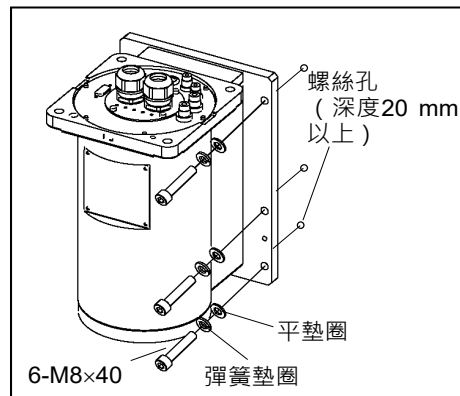
- (2) 請用6支螺栓將基座緊固至牆上。




請使用遵守ISO898-1屬性類別的螺栓：  
10.9或12.9。

緊固扭力：  
32.0 N·cm (326 kgf·cm)

- (3) 取下運輸用的固定治具。

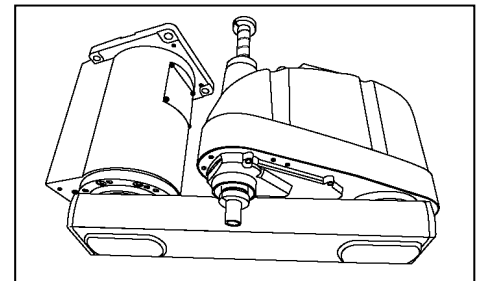


## 3.5.3 天吊式安裝

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請由兩人以上進行天吊式安裝機器人的安裝。 機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷及 / 或因機器人下滑，而導致設備受損。 G6-45**R：大約27 kg：60 lb. G6-55**R：大約27 kg：60 lb. G6-65**R：大約28 kg：62 lb.</li> <li>■ 吊頂安裝機器人時，要將機器人支撐住，然後緊固住錨栓。未將錨栓正確緊固住就貿然拆掉支撐會極度危險，可能導致機器人的掉落。</li> </ul>
--	--

標準型號

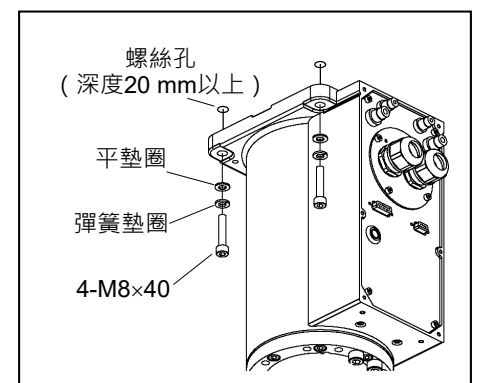
- (1) 將手臂固定住的機器人拆封。



- (2) 請用4支螺栓將基座緊固至天花板。  
NOTE 請使用遵守ISO898-1屬性類別的螺栓：  
 10.9或12.9。

緊固扭力：  
32.0 N·cm (326 kgf·cm)

- (3) 取下運輸用的固定治具。



### 3.5.4 無塵室型號

- (1) 在無塵室外拆封。
- (2) 將機器人固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機器人傾倒。
- (3) 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機器人上的灰塵。
- (4) 將機器人搬至無塵室。
- (5) 請參閱各個機器人型號的安裝程序並安裝機器人。
- (6) 將排氣管連接至排氣口。

### 3.5.5 保護型號

請參閱各個機器人型號的安裝程序並安裝機器人。當機器人屬於保護型號時，請注意下列事項。



警告

- 機器人安裝後立即將供電纜線接線和信號傳輸線接頭連接至機器人上。沒有連接這些接線的機器人因為無法有IP54 / IP65保護的關係，可能會導致觸電或機器人系統的故障。



注意

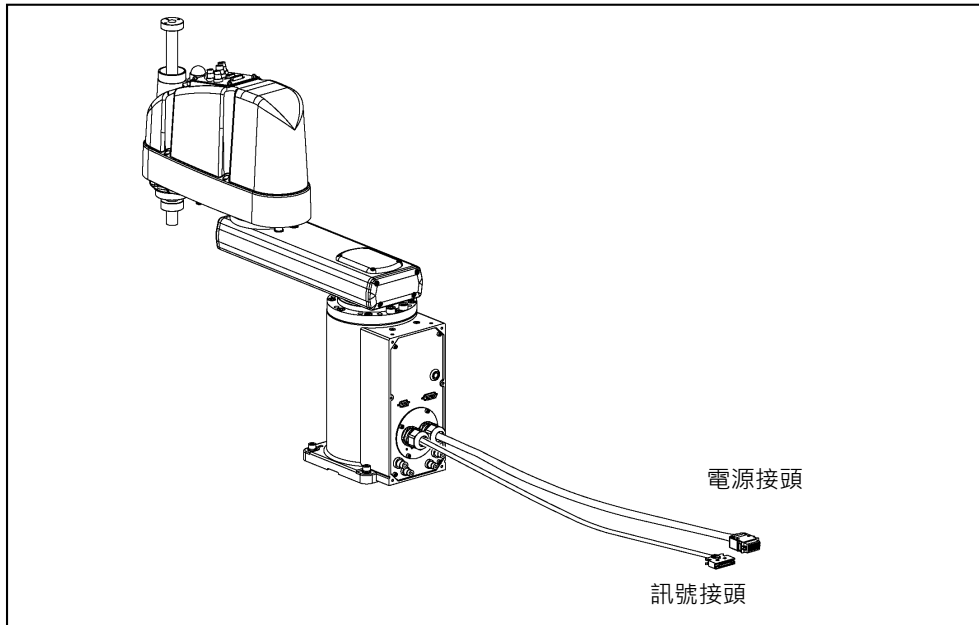
- 在特殊環境條件下操作機器人時(帶有粉塵及油氣煙霧的不利條件)，切勿將控制器置於同一環境中，因為控制器並不合乎IP54 / IP65的標準。如此做會造成設備受損或控制器故障。

## 3.6 連接電纜

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請確定正確連接電纜。請勿任意伸縮電纜。(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、斷線或接觸不良。電纜受損、斷線或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。</li> <li>■ 請連接控制器以完成機器人接地。確保控制器已接地且電纜正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人與控制器連接時，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。使用與連接控制器不同的連線方式。如需連線的詳細資訊，請參閱 控制器手冊。 如果機器人G系列連線到6軸機器人的控制器，則可能會導致機器人的故障。</li> </ul>
<p>當機器人屬於無塵室型號時，請注意下列事項： 無塵室型號的機器人，使用時請配以排氣系統。如需詳細資料，請參閱 <b>Appendix A: 規格表</b>。</p> <p>當機器人屬於保護型號時，請注意下列事項。</p>	
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人安裝後立即將供電纜線接線和信號傳輸線接頭連接至機器人上。沒有連接這些接線的機器人因為無法有IP54 / IP65保護的關係，可能會導致觸電或機器人系統的故障。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在特殊環境條件下操作機器人時(帶有粉塵及油氣煙霧的不利條件)，切勿將控制器置於同一環境中，因為控制器並不合乎IP54 / IP65的標準。如此做會造成設備受損或控制器故障。</li> </ul>


### 電纜連線

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。





### 3.7 使用者電線及氣送管

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</li> </ul>
--	--

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

電線

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	外徑	註
AC/DC30 V	1 A	24	0.211 mm <sup>2</sup>	ø8.3±0.3mm	遮蔽式

		製造商	標準
15 pin	適用接頭	JAE	DA-15PF-N (焊接類型)
	夾鉗罩	JAE	DA-C8-J10-F2-1R (接頭固定螺絲：#4-40 NC)
9 pin	適用接頭	JAE	DE9PF-N (焊接類型)
	夾鉗罩	JAE	DE-C8-J9-F2-1R (接頭固定螺絲：#4-40 NC)


請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

氣送管

最大可用氣壓	氣送管	外徑×內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> :86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	2	ø4 mm × ø2.5 mm

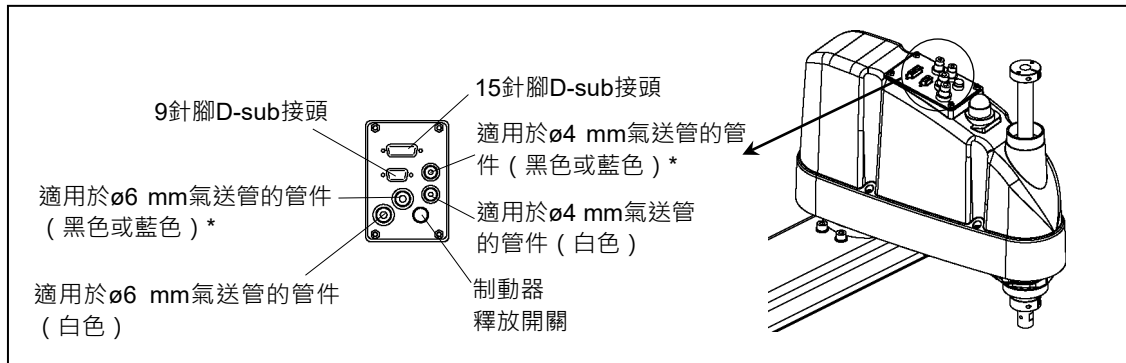
氣送管兩端附有ø6 mm及ø4 mm(外徑)的氣送管管件。

當機器人屬於保護型號時，請注意下列事項。

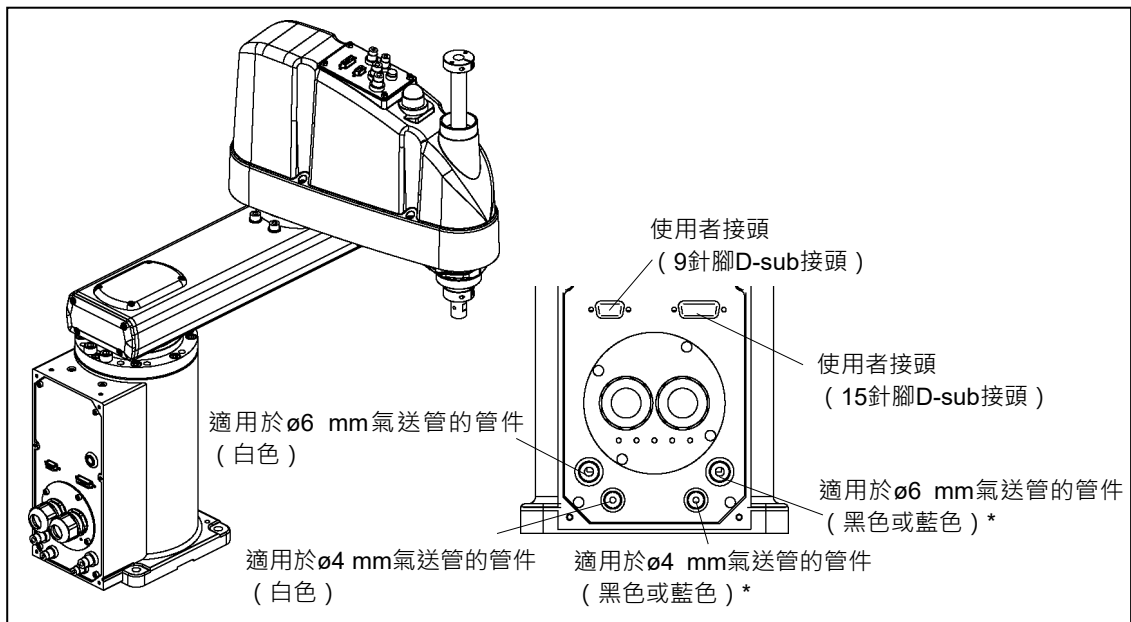
 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在特殊環境條件中(帶有灰塵和油煙的不利條件)使用機器人，請確定使用了IP54或IP65的合規電線和管子。使用了無保護的電線和管子，會因為在這種條件下無法確保能有正確的機器人操作，而可能造成設備損壞到機器人及 / 或機器人的故障。</li> <li>當機器人不使用接頭時，請確訂有將帽蓋裝到使用者電纜接頭上。不裝上帽蓋就使用機器人，會因為灰塵或油煙侵入接頭而可能造成設備損壞到機器人及 / 或機器人的故障。</li> </ul>
--	--

通用零件

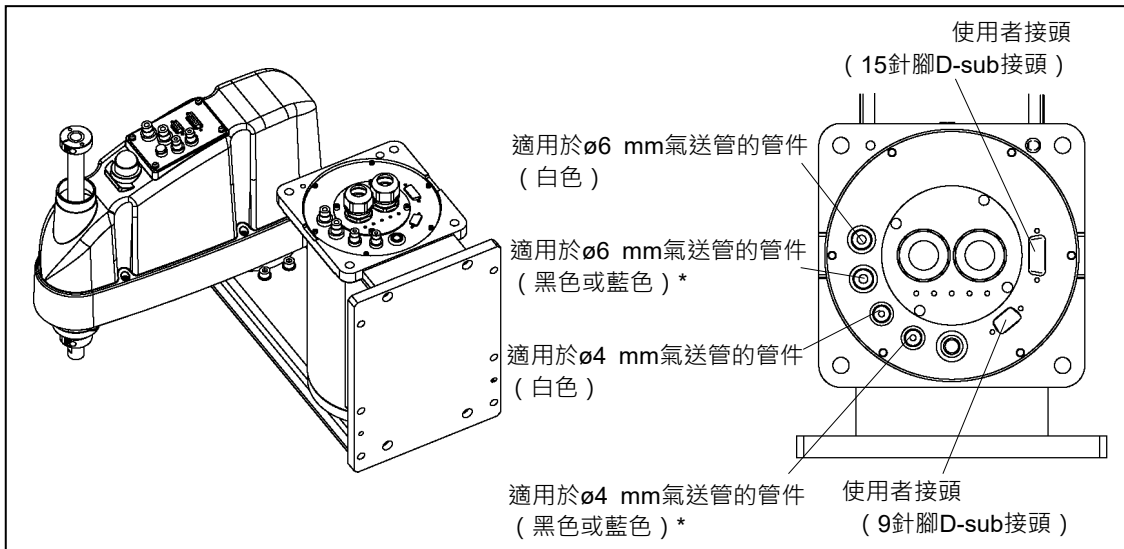
\*顏色會因出貨時間而有所不同



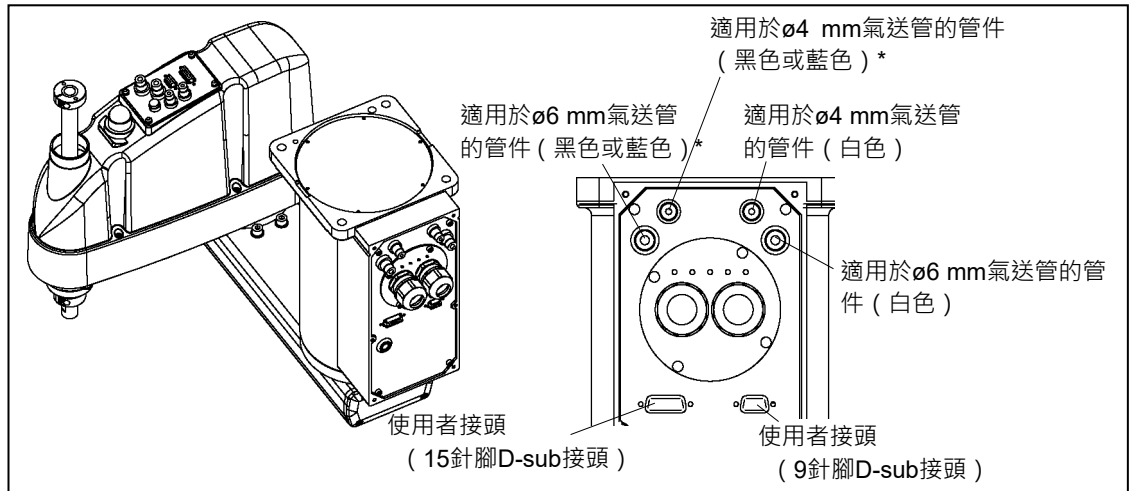
臺架式安裝



壁掛式安裝



天吊式安裝



## 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。



注意

- 在重新配置機器人之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。
- 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。在無支撐力的情況下卸下錨栓可能導致機器人傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機器人，請由兩人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住手臂 #1 底部，主要電纜接頭的底部以及基座底部。用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。
- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。吊掛時若不穩定將十分危險，可能導致機器人掉落。

長距離運送機器人時，請將其固定在運送設備上，以免機器人掉落。

如有必要，請以和送貨相同的方式包裝機器人。

本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。

請在-20至+60°C的溫度範圍運輸及存放機器人。

濕度在10%至90%內，無凝結。

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。

在搬運期間請勿堆放或搖晃機器人。

## 3.8.2 臺架式安裝

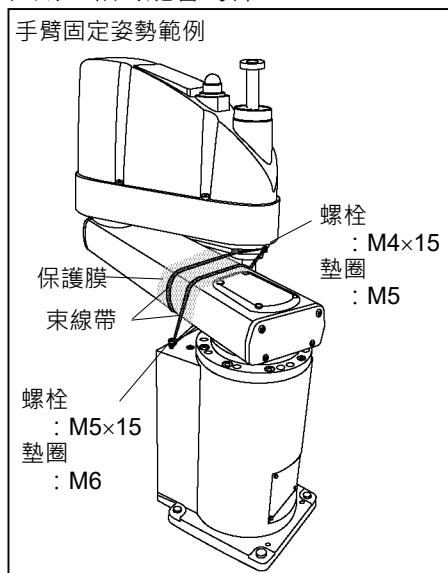


注意

- 請由兩人以上進行安裝或重新配置臺架式安裝機器人的位置。  
機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。
- G6-45\*\*：大約27 kg：60 lb.
- G6-55\*\*：大約27 kg：60 lb.
- G6-65\*\*：大約28 kg：62 lb.

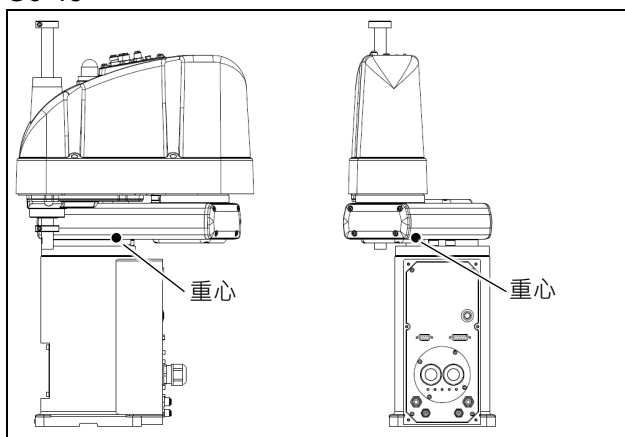
NOTE  


- (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。  
若使用機械性阻擋裝置限制關節#1與#2的動作範圍，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。
- (2) 捲起保護膜，以免手臂受損。  
將軸部及手臂下端，以及基座和手臂用束線帶綁在一起。請小心不要綁太緊。否則，軸可能會彎掉。

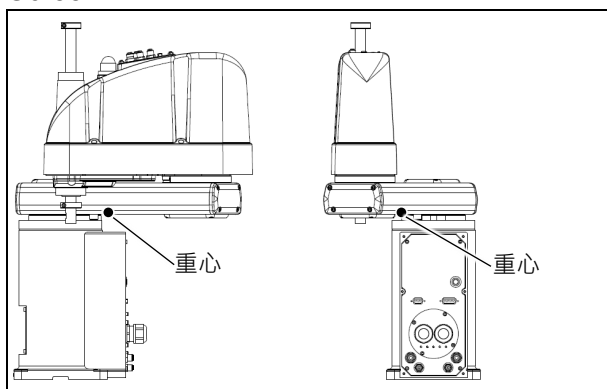


- (3) 用手支撐住手臂#1底部，以卸下螺栓。  
然後再由基座台取出機器人。

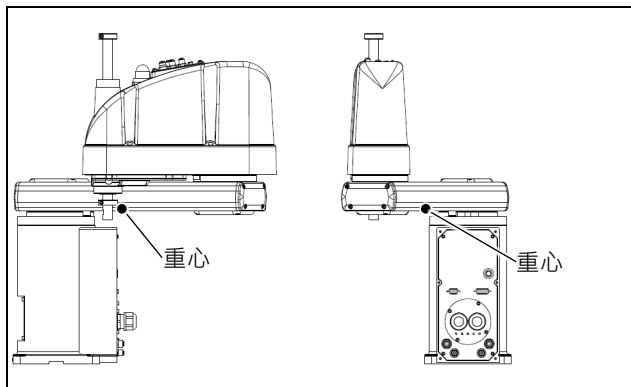
G6-45\*\*



G6-55\*\*




G6-65\*\*

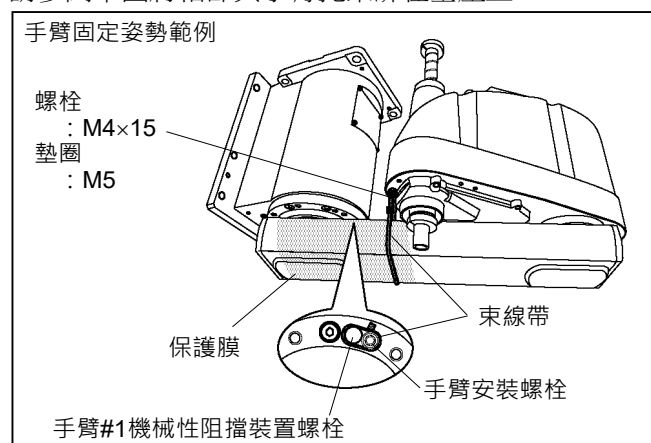


## 3.8.3 壁掛式安裝



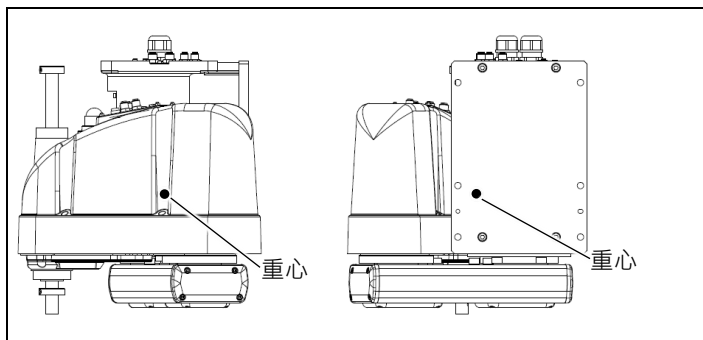
- 請由兩人以上進行安裝或重新配置壁掛式安裝機器人的位置。  
機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷及 / 或因機器人下滑，而導致設備受損。  
G6-45\*\*W：大約29 kg：64 lb.  
G6-55\*\*W：大約29 kg：64 lb.  
G6-65\*\*W：大約29.5 kg：65 lb.
- 從牆上拆除機器人時，要將機器人支撐住，然後才取下錨栓。未支撐就貿然取下錨栓會極度危險，可能導致機器人的掉落。

- NOTE 
- (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。  
若使用機械性阻擋裝置限制關節#1與#2的動作範圍，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。
  - (2) 捲起保護膜，以免手臂受損。  
請參閱下圖將軸部與手臂托架綁在基座上。

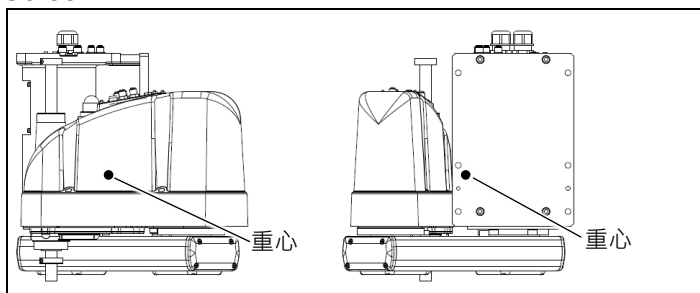


- (3) 用手支撐住手臂#1底部，以卸下螺栓。然後再由牆上取下機器人。

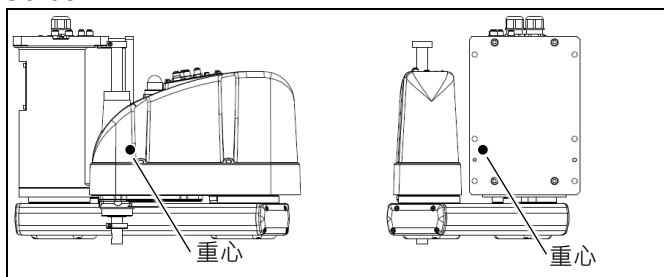
G6-45\*\*W



G6-55\*\*W



G6-65\*\*W





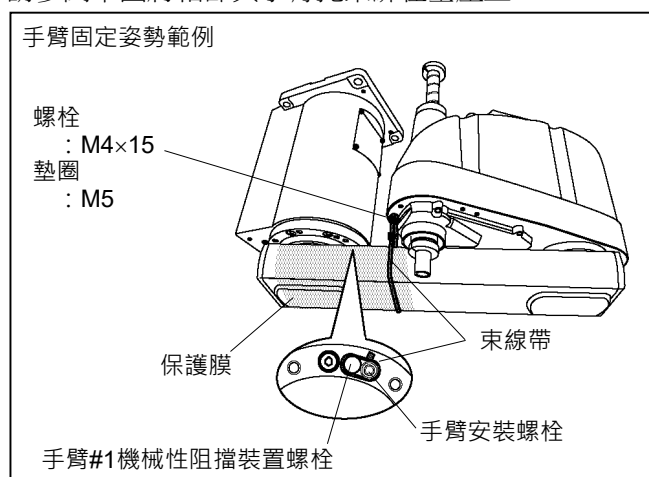
## 3.8.4 天吊式安裝



- 請由兩人以上進行安裝或重新配置天吊式安裝機器人的位置。  
機器人的重量如下：請小心不要讓手、手指或腳被夾傷及 / 或因機器人下滑，而導致設備受損。  
G6-45\*\*R：大約27 kg：60 lb.  
G6-55\*\*R：大約27 kg：60 lb.  
G6-65\*\*R：大約28 kg：62 lb.
- 從吊頂拆除機器人時，要將機器人支撐住，然後才取下錨栓。未支撐就貿然取下錨栓會極度危險，可能導致機器人的掉落。

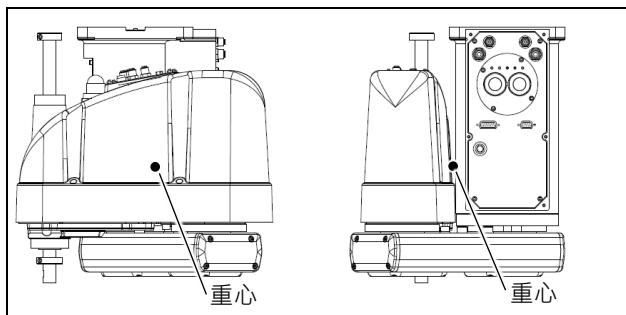


- (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。  
若使用機械性阻擋裝置限制關節#1與#2的動作範圍，請移除。如需了解動作範圍的詳細資訊，請參閱 設定及操作：5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍。
- (2) 捲起保護膜，以免手臂受損。  
請參閱下圖將軸部與手臂托架綁在基座上。

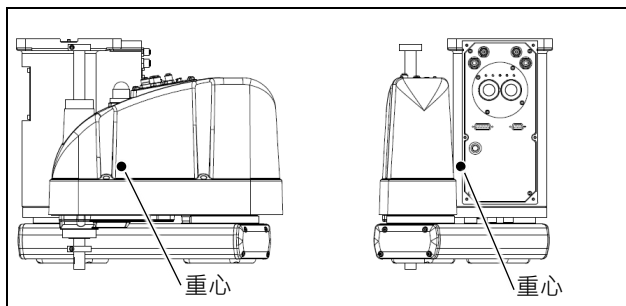


- (3) 用手支撐住手臂#1底部，以卸下螺栓。然後再由天花板取下機器人。

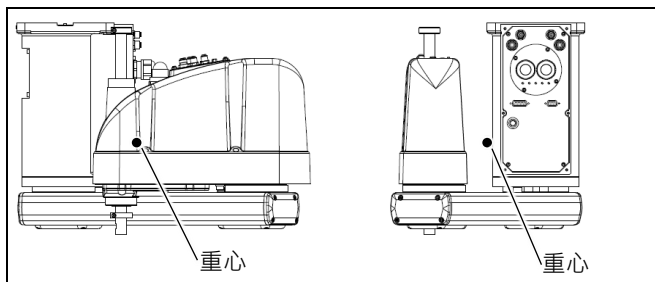
G6-45\*\*R



G6-55\*\*R



G6-65\*\*R



## 4. 末端夾具設定

### 4.1 安裝末端夾具

使用者需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》在安裝末端夾具之前，請務必遵守這些準則。



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或工件，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)。

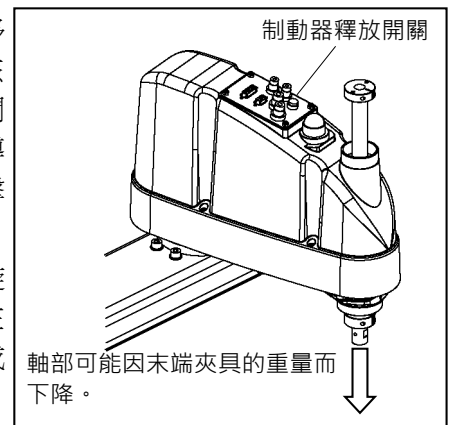
#### 軸部

- 將末端夾具安裝於軸部下方。  
如需軸部尺寸及機器人的整體尺寸，請參閱 2. 規格。
- 請勿移動軸部下方的上限機械性阻擋裝置。否則執行「Jump動作」時，上限機械性阻擋裝置會撞擊到機器人，且機器人系統可能會故障。
- 請使用含M4以上螺栓的套筒聯結器連接末端夾具與軸部。

#### 制動器釋放開關

- 關節#3和#4 (G6-\*\*3\*\*) 無法用手上下移動，因為在關閉機器人系統電源時已經對該關節施加了電磁制動。這可防止在操作期間中斷電源，或即使開啟電源但關閉馬達時導致末端夾具無法支撐軸部重量下降而撞擊周邊設備及旋轉。

在裝上末端夾具時要上下移動關節#3或旋轉關節 #4(G6-\*\*3\*\*)，需開啟控制器並在按下制動器開關時將關節做上下的移動或旋轉。



此按鈕開關屬於暫態式開關，只有在按下按鈕開關時才能釋放制動器。關節#3和#4(G6-\*\*3\*\*)各自的制動器會同時釋放。

- 在按下制動器釋放開關時，因軸部比末端夾具輕，請小心軸部會突然下降及旋轉。
- 至於G6-\*\*1\*\*，關節#4並無制動器。

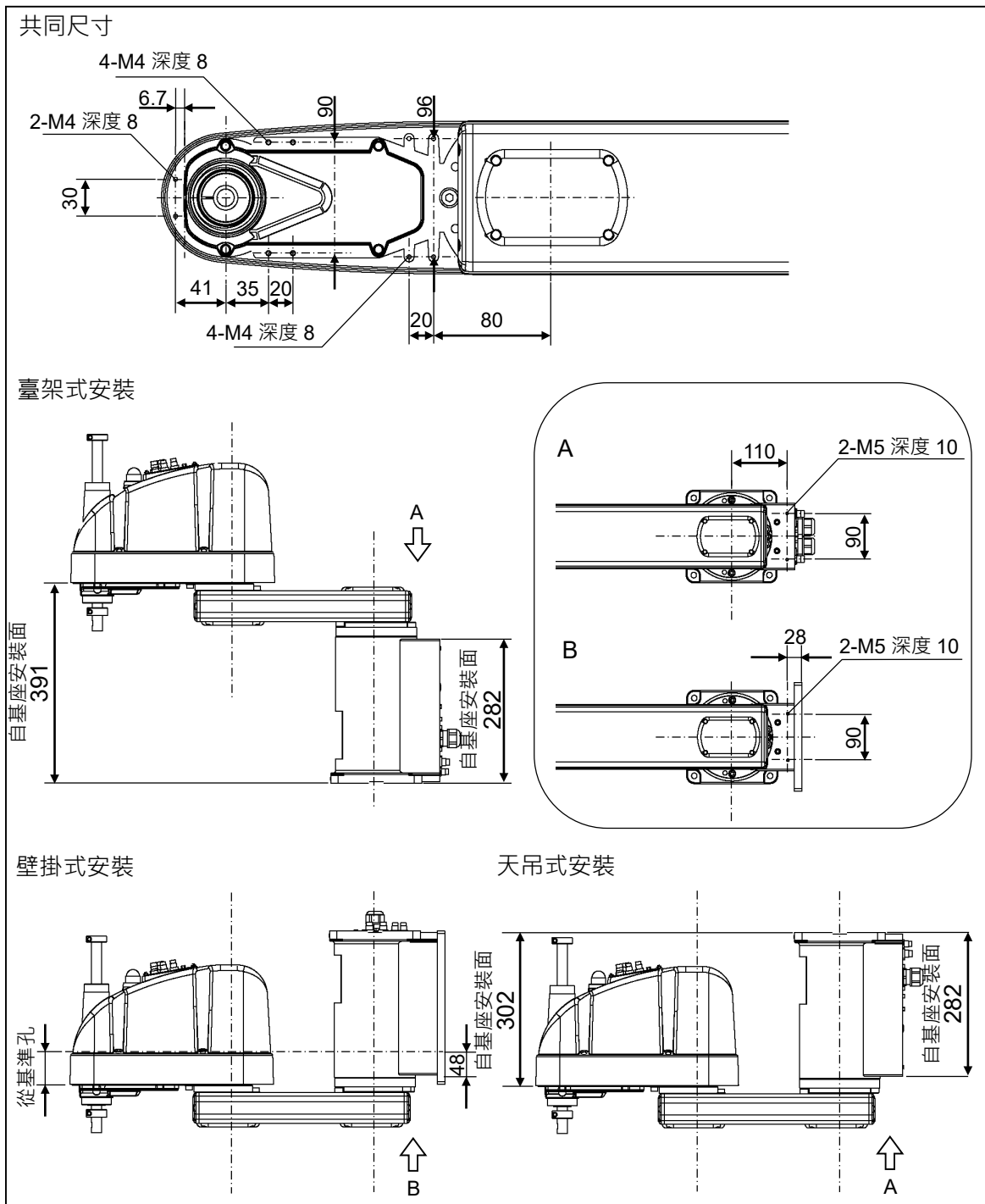
佈局

- 當您在操作含有末端夾具的機器人時，可能會因末端夾具外徑、工件尺寸或手臂位置的緣故而導致干擾機器人。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

## 4.2 安裝相機與閥門

如下圖所示，手臂#2有螺紋孔。請利用這些孔安裝相機、閥門及其他設備。

[單位：mm]



## 4.3 Weight及Inertia設定

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)和負載的載裝慣性都維持在機器人的最大額定值內，且關節#4未出現偏心狀況。

若負載或慣性矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照以下操作步驟：「4.3.1 Weight設定」以及「4.3.2 Inertia設定」來設定參數。

設定參數讓機器人展現最佳PTP動作、減少振動以縮短操作時間，並改善負載容量。

另外，可減少末端夾具與工件的慣性矩大於預設設定時所產生的持續振動。

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+ 使用者指南

負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

### 4.3.1 Weight設定



注意

- 夾具及工件的總重量不得超過6 kg。

G6系列機器人的負載重量設計為不超過6 kg。

請務必依負載設定重量參數。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，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

G6系列接受的重量容量(末端夾具及工件)以3 kg為預設的額定值，而最大極限為6 kg。請根據負載(末端夾具及工件)額定值，變更重量參數設定。

變更設定後，會自動設定機器人系統對應「重量參數」的PTP動作之最大加速/減速值。

#### 軸部負載

軸部負載(末端夾具及工件重量)可透過重量參數設定。

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。)

#### 手臂負載

當您在手臂上安裝相機或其他裝置時，請計算重量是否與軸部相等。接著，新增此值並在重量參數中輸入總重量。

相同重量公式

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

$W_M$  : 相同重量

$M$  : 安裝在手臂#1上負載的重量

$L_1$  : 手臂#1長度

$L_2$  : 手臂#2長度

$L_M$  : 關節#2之旋轉中心至安裝在手臂上負載之重心距離。

<例子> 在負載重量 $W=2\text{ kg}$ ，且安裝一台 $1\text{ kg}$ 的相機至G6系列的手臂末端(距離關節#2旋轉中心 $350\text{ mm}$ ) 的情況下，計算[重量]參數。

$$W=2$$

$$M=1$$

$$L_1=300$$

$$L_2=250$$

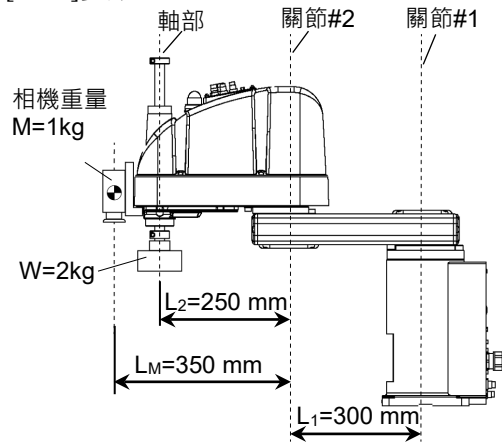
$$L_M=350$$

$$W_M=1 \times (350+300)^2 / (300+250)^2 = 1.40$$

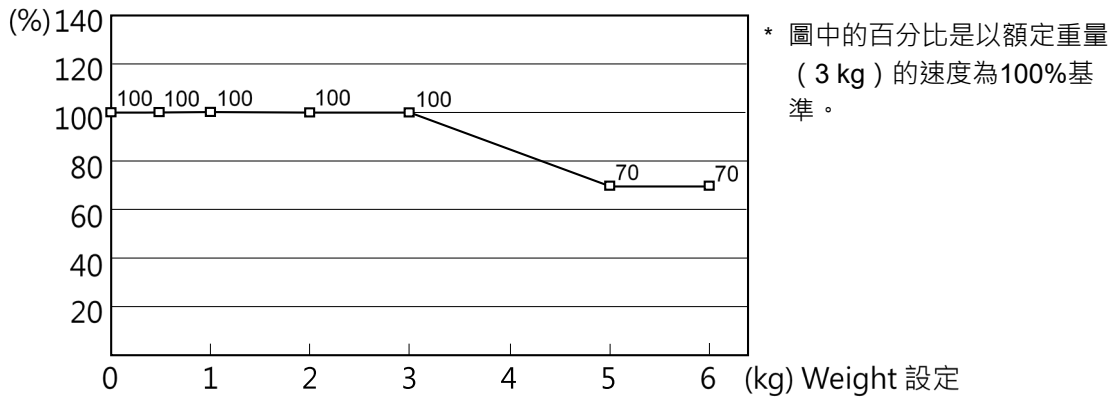
(無條件進位到小數點后兩位)

$$W+W_M=2+1.40=3.4$$

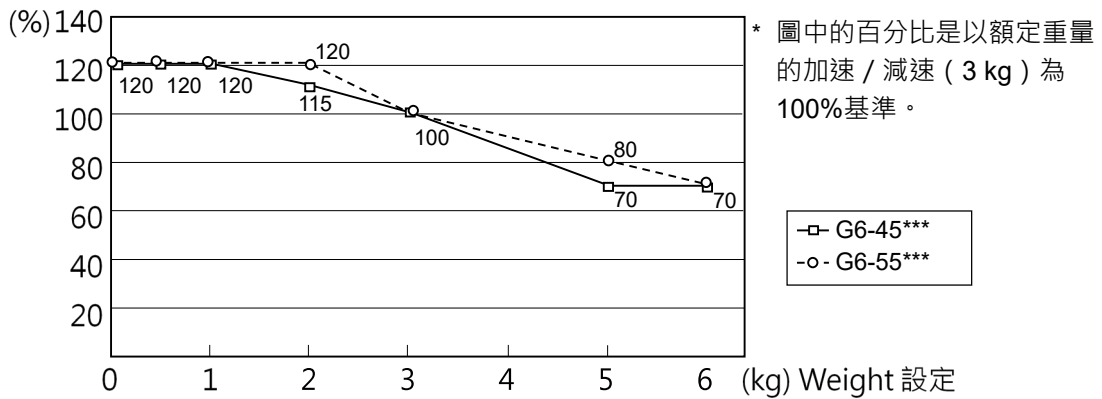
輸入重量參數“3.4”。

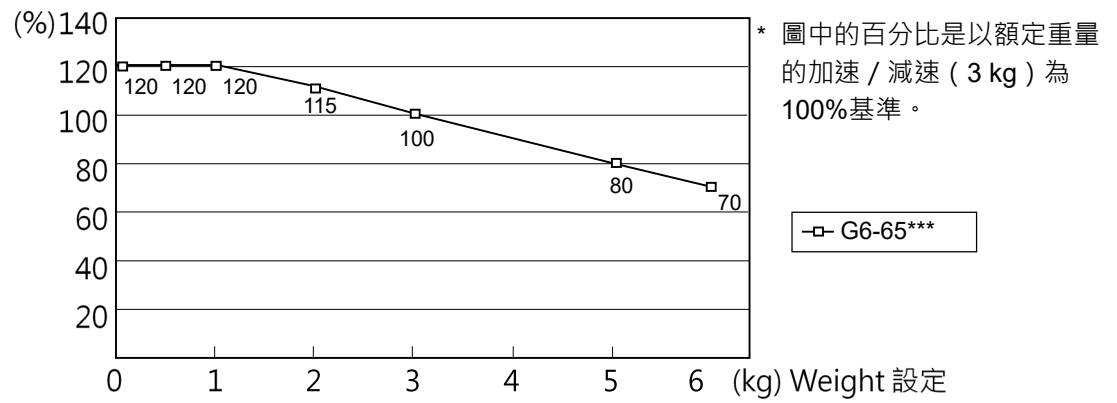


根據Weight自動設定速度



根據Weight自動設定加速 / 減速





### 4.3.2 Inertia設定

#### 載裝慣性及Inertia設定

載裝慣性的定義為物體旋轉時所產生的抗拒。此值通常稱為「載裝慣性」、「轉動慣量」或“GD<sup>2</sup>”。當機器人在軸部安裝其他物件下操作時(如末端夾具)，必須考慮負載的載裝慣性。



注意

- 負載的載裝慣性(末端夾具及工件重量)必須為 0.12 kg·m<sup>2</sup>或以下。G6系列機器人的載裝慣性上限為0.12 kg·m<sup>2</sup>。

請務必設定正確的載裝慣性參數。設定小於實際載裝慣性的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件 / 機械裝置的生命週期。

G6系列可承受的負載載裝慣性以0.01 kg·m<sup>2</sup>為預設的額定值，而以0.12 kg·m<sup>2</sup>為最大值。請根據載裝慣性額定值，變更Inertia命令的載裝慣性參數設定。變更設定後，會自動設定關節#4對應「載裝慣性」值的PTP動作之最大加速/減速值。

#### 軸部負載的載裝慣性

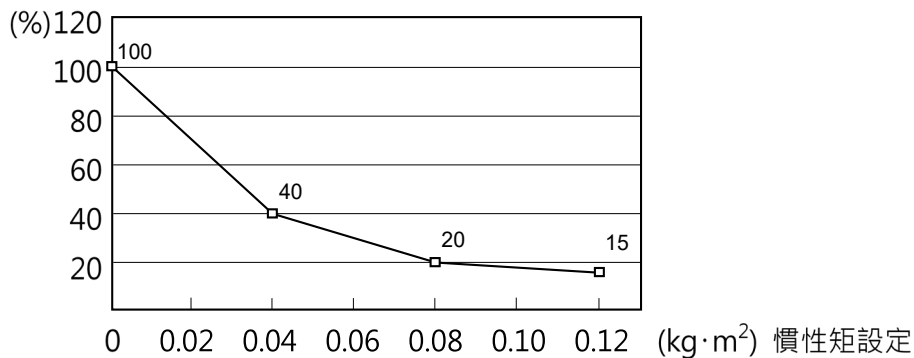
軸部負載的載裝慣性(末端夾具及工件的重量)可透過Inertia命令的「載裝慣性」參數設定。

Epson  
RC+

在[工具] - [機器人管理器] - [慣性] - [載裝慣性：]中輸入數值。

您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

#### 以(載裝慣性)設定關節#4的自動加速 / 減速





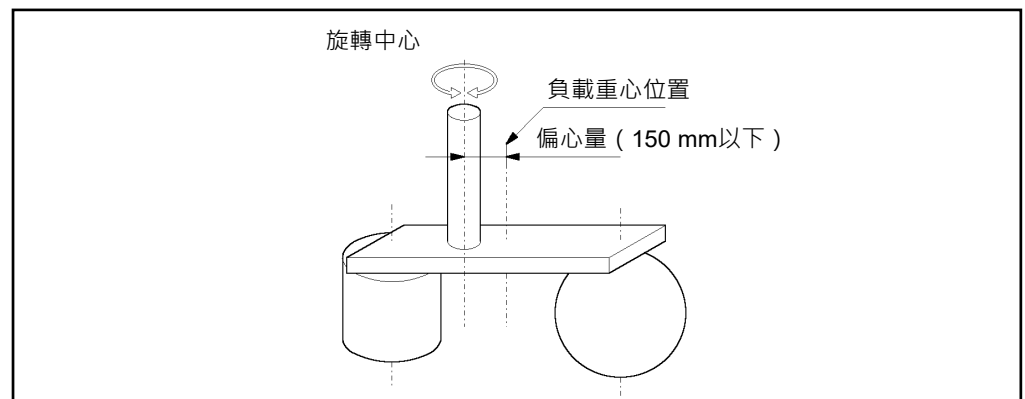
## 偏心率及Inertia設定



注意

- 負載的偏心率(夾具末端及工件的重量)必須為150 mm以下。G6系列機器人工作的偏心率上限為150 mm。  
請務必依照偏心率來設定偏心率參數。設定小於實際偏心率的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件 / 機械裝置的生命週期。

G6系列機器人可接受的負載偏心率以0 mm為預設的額定值，而最大值則為150 mm。請根據負載偏心率的額定值，變更Inertia命令的偏心率參數設定。變更設定後，會自動設定機器人對應「偏心率」的PTP動作之最大加速/減速值。



偏心率

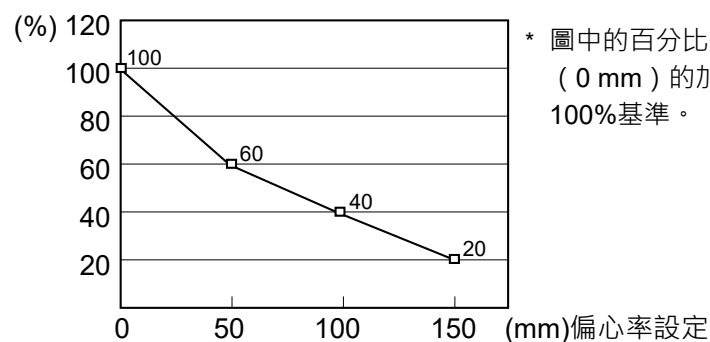
## 軸部負載的偏心率

軸部負載的偏心率(末端夾具及工件重量)可透過Inertia命令的「偏心率」參數設定。

Epson  
RC+

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

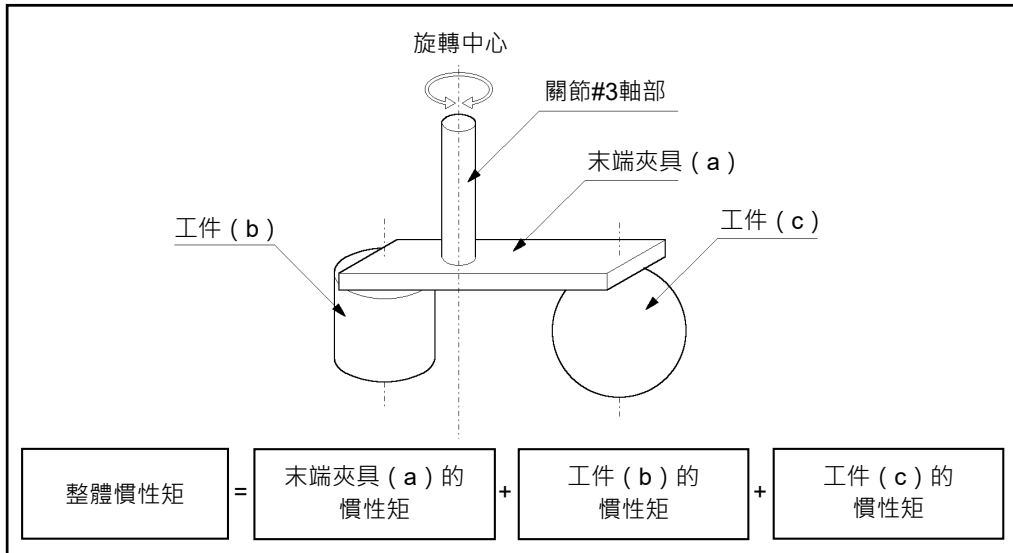


\* 圖中的百分比是以額定偏心率 (0 mm) 的加速 / 減速為 100%基準。

計算載裝慣性

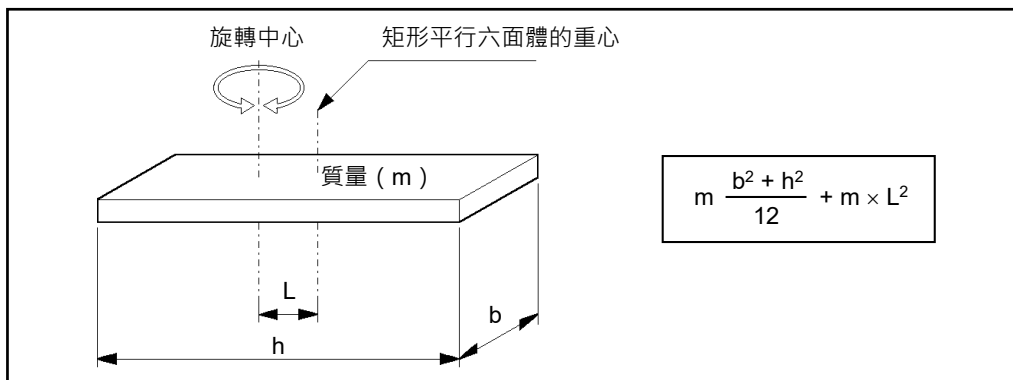
請參閱下列公式範例以計算負載的載裝慣性(含工件的末端夾具)。

計算各部件加總(a)、(b)及(c)即可獲得整體負載的載裝慣性。

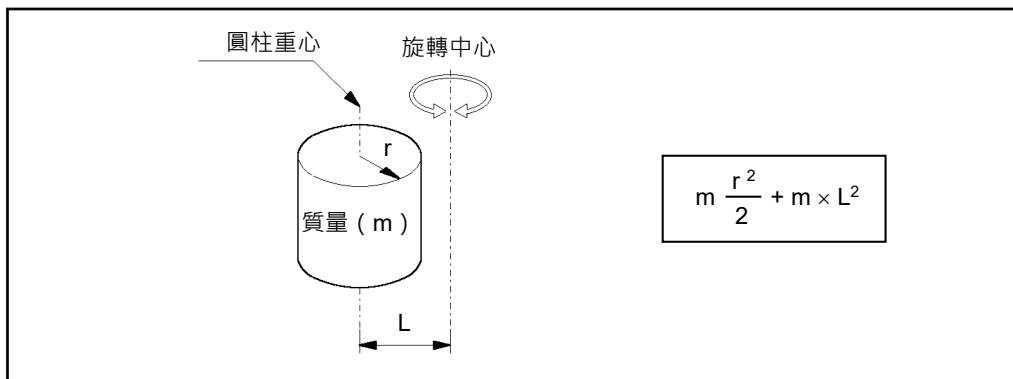


計算載裝慣性(a)、(b)及(c)的方式如下所示。利用基本公式計算總載裝慣性。

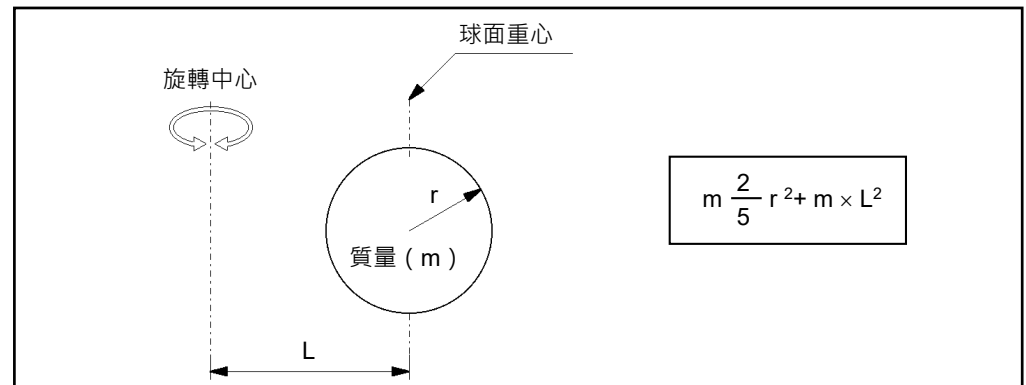
(a)矩形平行六面體的載裝慣性



(b)圓柱的載裝慣性



(c)球面的載裝慣性



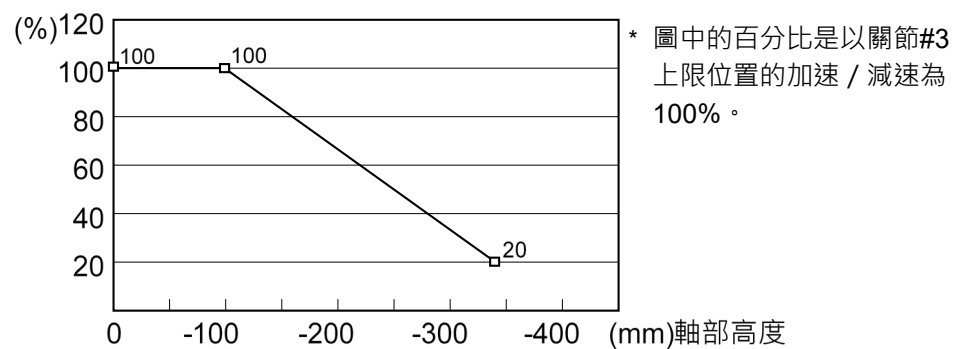
#### 4.4 關節#3自動加減速注意事項

當以水平PTP動作時，將關節#3(Z)置於較高位置，可以使動作時間將更快速。

當以水平PTP動作時，當關節#3低於特定点時，則自動加減速功能將被激活。高度越低，加減速設定越慢（請參照下圖）。軸部位置越高，加減速的動作就越快。不過，上下移動關節#3的時間也是必需的。考慮目前位置與目的地位置的關聯後，調整機器人動作的關節#3位置。

在使用Jump命令水平動作期間，可透過LimZ命令設定關節#3的高度。

自動加速 / 減速與關節#3位置的比較



在軸部下降的同時水平移動機器人，可能會最後定位時越程。

## 5. 動作範圍



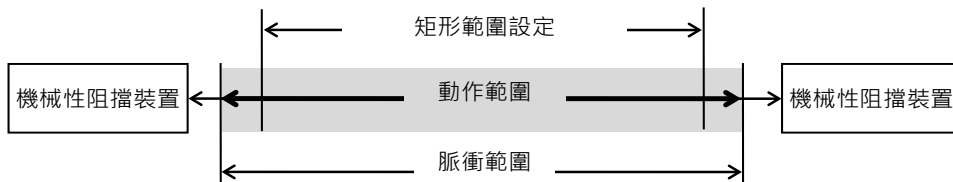
注意

- 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。

原廠預設的動作範圍詳述於 5.4 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(適用於關節#1至#3)
3. 設定機器人的X、Y座標系統(適用於關節#1與#2)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。

如需最大脈衝範圍資訊，請參閱下列章節。

脈衝範圍必須設在機械性阻擋裝置的範圍內。

- 5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍
- 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍
- 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍
- 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍。

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。

Epson  
RC+

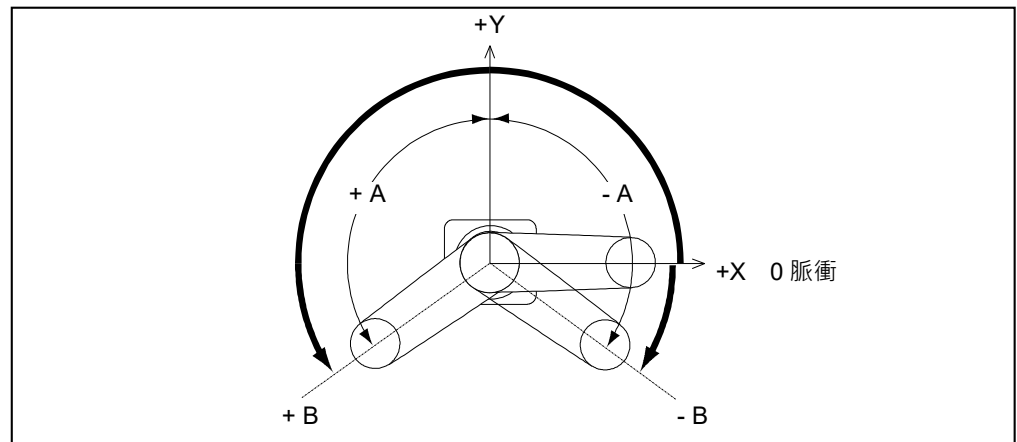
可選擇[工具]-[機器人管理器] - [範圍]面板上顯示的脈衝範圍。

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

關節#1的0(零)脈衝位置即為手臂#1面朝X座標軸上的正值(+)方向位置。

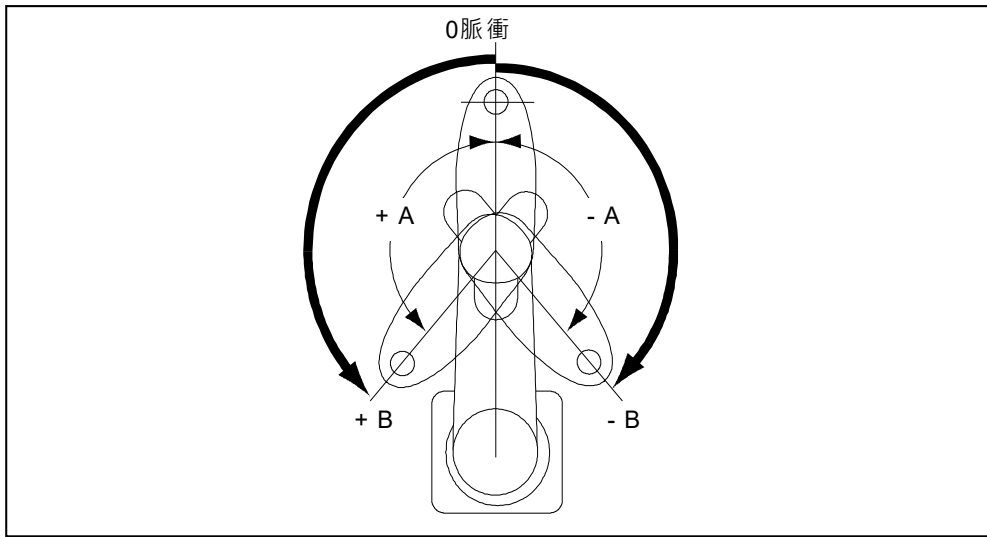
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



	手臂長度	臺架式安裝	天吊式安裝	壁掛式安裝
A 最大動作範圍	45	±152°	±120°	±105°
	55			±135°
	65			±148°
B 最大脈衝範圍	45	-1805881 ~ +7048761	-873814 ~ +6116694	-436907 ~ +5679787
	55			-1310720 ~ +6553600
	65			-1689373 ~ +6932253


5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

關節#2的0(零)脈衝位置即為手臂#2對齊手臂#1的位置。以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



	型號		臺架式安裝	天吊式、壁掛式安裝
A 最大動作範圍	G6-45*S*、D*	Z: 0 ~ -270 mm	±147.5 °	±130 °
		Z: -270 ~ -330 mm	±145 °	
	G6-45*C*、P*、 D*波紋管套	Z: 0 ~ -240 mm	±147.5 °	
		Z: -240 ~ -300 mm	±142 °	
	G6-55*C*、P*、D*波紋管套		±147.5 °	±145 °
G6-55*S*、D* G6-65***		±147.5 °		
B 最大脈衝範圍	G6-45*S*、D*	Z: 0 ~ -270 mm	±2685156	±2366578
		Z: -270 ~ -330 mm	±2369645	
	G6-45*C*、P*、 D*波紋管套	Z: 0 ~ -240 mm	±2685156	
		Z: -240 ~ -300 mm	±2585031	
	G6-55*C*、P*、D*波紋管套		±2685156	±2639645
G6-55*S*、D* G6-65***		±2685156		

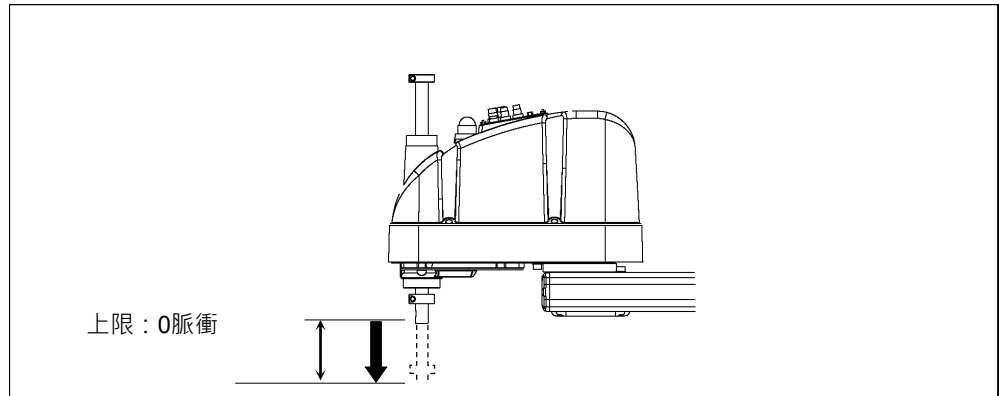
G6-\*\*\*D的波紋管套在出貨時為選配。

NOTE  在Z: 0 ~ -270 mm (G6-45\*S\*, D\*)與Z: -240 ~ -300 mm (G6-45\*C\*, P\*, D\*波紋管套)的範圍中，是機器人主體及手臂干擾的限制區。

### 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

關節#3的0(零)脈衝位置為軸部在上限的位置。

脈衝值永遠為負，因為關節#3的移動動作永遠低於0脈衝位置。



型號	關節#3行程	最低限脈衝
G6-**1S*、D*	180 mm	-1976708
G6-**3S*、D*	330 mm	-1811982
G6-**1C*、P*、D*波紋管套	150 mm	-1647257
G6-**3C*、P*、D*波紋管套	300 mm	-1647257

G6-\*\*\*D的波紋管套在出貨時為選配。

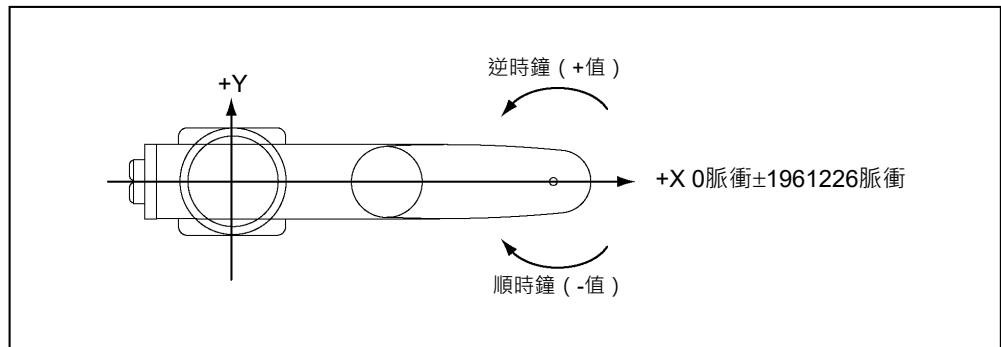


至於無塵室型號(G6-\*\*\*C\*) 和保護型號(G6-\*\*\* P\*/D\*有波紋管套選配)，無法變更改關節#3機械性阻擋裝置所設的動作範圍。

### 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

關節#4的0(零)脈衝位置為面朝手臂#2末端的軸部末端附近平面位置。

以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



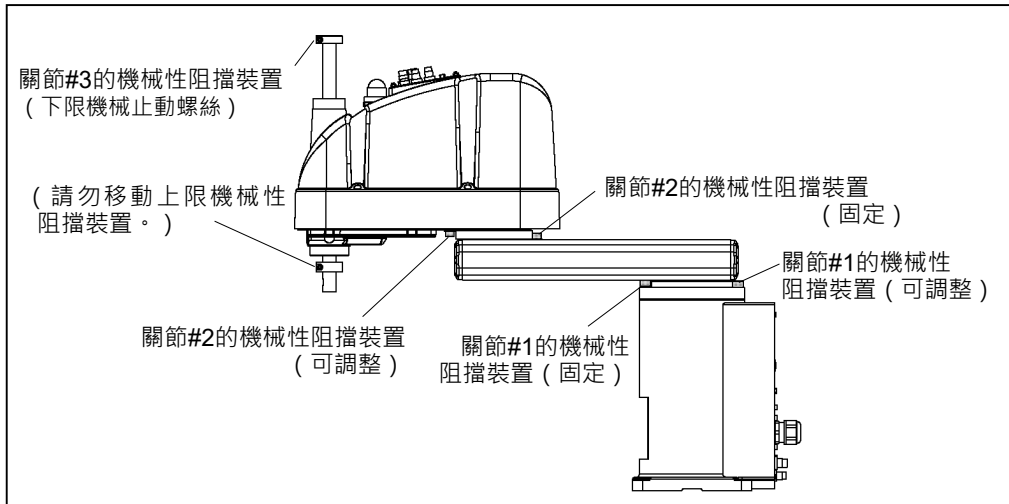
## 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

機械性阻擋裝置可實際限制機器人可移動的絕對區域。

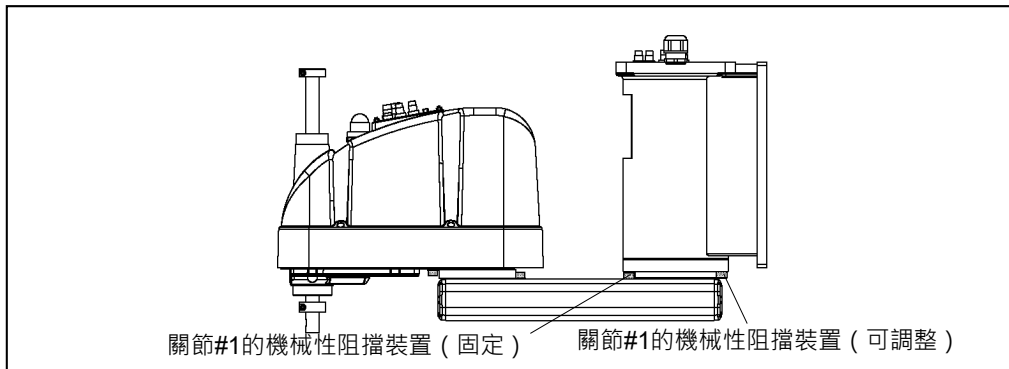
關節#1與#2的螺紋孔位置對應機械性阻擋裝置設定的角度位置。請以對應要設置的角度將螺栓安裝在孔中。

關節#3可設為任何低於最大行程的長度。

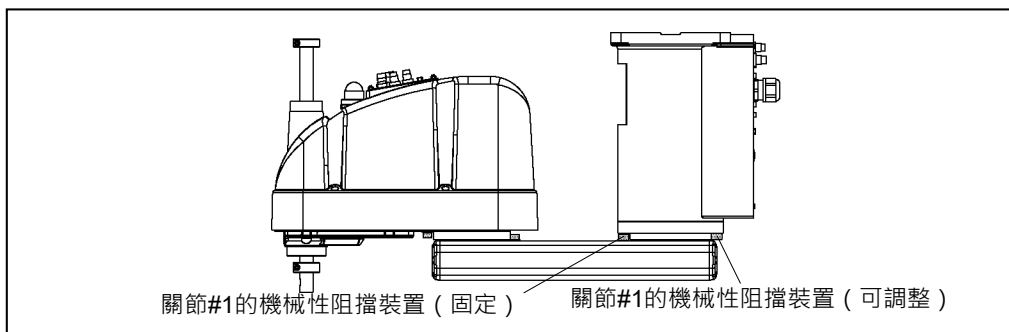
### 臺架式安裝



### 壁掛式安裝



### 天吊式安裝

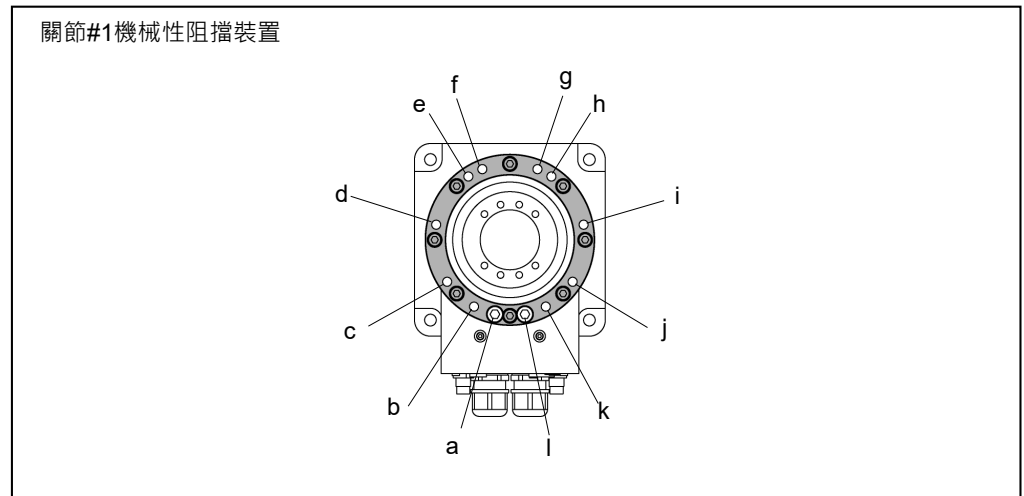


\* 以上圖像中的壁掛式安裝和天吊式安裝，只指出了和臺架式安裝有不同的機械性阻擋裝置的位置。



### 5.2.1 設定關節#1與#2的機械性阻擋裝置

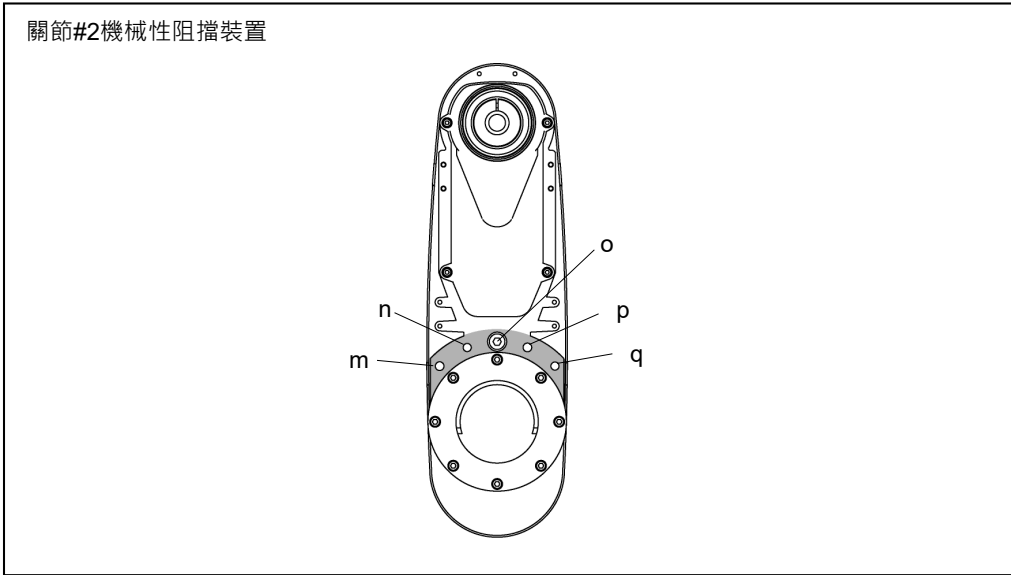
關節#1與#2的螺紋孔位置對應機械性阻擋裝置設定的角度位置。請以對應要設置的角度將螺栓安裝在孔中。



關節#1

安裝	手臂長度	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l		
臺架式	45, 55, 65	+152°	+135°	+105°	+60°	+20°	+5°	-5°	-20°	-60°	-105°	-135°	-152°		
天吊式	55, 65														
壁掛式	65		+148°												
	55		+135°											-135°	
天吊式	45		+120°			+75°	+30°			-30°		-75°		-120°	
壁掛式	45														

設定角度	+152°	+148°	+135°	+120°	+105°	+75°	+60°
脈衝值	7048761	6932253	6553600	6116694	5679787	4805974	4369067
設定角度	+30°	+20°	+5°	-5°	-20°	-30°	-60°
脈衝值	3495254	3203983	2767076	2475805	2038898	1747627	873814
設定角度	-75°	-105°	-120°	-135°	-148°	-152°	
脈衝值	436907	-436907	-873814	-1310720	-1689373	-1805881	



關節#2

型號		手臂長度	m	n	o	p	q
臺架式、天吊式、壁掛式		55, 65	+100°	+125°	+147.5°	-125°	-100°
臺架式	G6-45*S、D	45 (Z : 0 ~ -270)					
		45 (Z : -270 ~ -330)					
	G6-45*C、P、 D波紋管套	45 (Z : 0 ~ -240)					
		45 (Z : -240 ~ -300)					
天吊式、壁掛式		45	+130°				

G6-\*\*\*D的波紋管套在出貨時為選配。

設定角度	+147.5°	+145°	+142°	+130°	+125°	+100°
脈衝值	2685156	2639645	2585031	2366578	2275556	1820445
設定角度	-100°	-125°	-130°	-142°	-145°	-147.5°
脈衝值	-1820445	-2275556	-2366578	-2585031	-2639644	-2685156

- (1) 關閉控制器。
- (2) 將六角圓柱頭螺栓安裝在對應設定角度的孔中，然後鎖緊。

關節	六角圓柱頭螺栓(全螺紋)	螺栓數量	建議扭力	強度
1	M10 × 20	1螺栓/單邊	127.4 N·m (1300 kgf·cm)	ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
2	M8 × 10		37.2 N·m (380 kgf·cm)	

- (3) 開啟控制器。
- (4) 設定對應機械性阻擋裝置新位置的脈衝範圍。



請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置範圍的位置內。

範例： 使用G6-\*\*1S\*  
關節#1的角度設定是從-135度至+135度。  
關節#2的角度設定是從 - 125度至+125度。

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
>JRANGE 1, -1310720, 6553600 '關節#1的脈衝範圍
>JRANGE 2, -2275556, +2275556 '設定關節#2的脈衝範圍
>RANGE '檢查設定的使用範圍
-1310720, 6553600, -2275556, 2275556, -1976708
, 0, -1961226, 1961226
```

- (5) 用手移動機械手臂，直到觸及機械性阻擋裝置，並確定操作期間機械手臂未撞擊任何周邊設備。
- (6) 以低速操作變更的關節，直到達到最小位置與最大脈衝範圍。請確定手臂未撞擊機械性阻擋裝置。(檢查您設定的機械性阻擋裝置位置與動作範圍。)

範例： 使用G6-\*\*1S\*  
關節#1的角度設定是從 - 85度至+115度。  
關節#2的角度設定是從 - 132度至+132度。

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
>MOTOR ON '開啟馬達
>POWER LOW '輸入低功率模式
>SPEED 5 '以低速設定
>PULSE -1310720, 0, 0, 0 '移動至關節#1的最小脈衝位置
>PULSE 6553600, 0, 0, 0 '移動至關節#1的最大脈衝位置
>PULSE 2621440, -2275556, 0, 0 '移動至關節#2的最小脈衝位置
>PULSE 2621440, 2275556, 0, 0 '移動至關節#2的最大脈衝位置
```

Pulse命令(Go Pulse命令)會同時將所有關節移至指定位置。在考量已變更關節脈衝範圍和其他關節的動作後，請指定安全位置。

在此範例中，關節#1已於檢查關節#2時移至此動作範圍的中心(脈衝值：2621440)當檢查關節#2時。

若手臂撞擊機械性阻擋裝置，或在手臂撞擊機械性阻擋裝置後發生錯誤，請將脈衝範圍重設為較窄的設定值，或在限制範圍內延長機械性阻擋裝置的位置。

## 5.2.2 設定關節#3的機械性阻擋裝置

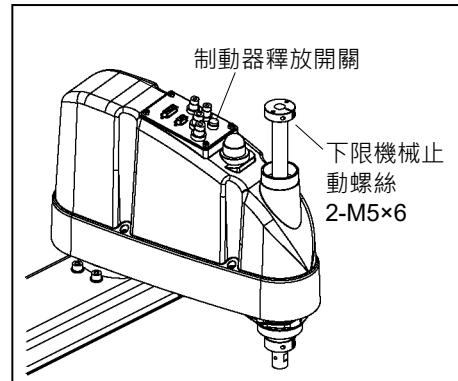


此法僅適用於標準型號機器人 (G6-\*\*\*S\*) / 保護型號機器人 (G6-\*\*\*D\*無波紋管套選配)。

至於無塵室型號(G6-\*\*\*C\*) 和保護型號(G6-\*\*\* P\*/D\* 有波紋管套選配)，無法變更用關節#3機械性阻擋裝置所設的動作範圍。

- (1) 開啟控制器，使用Motor OFF命令關閉馬達。
- (2) 在按下制動器釋放開關時上推軸部。

請勿上推軸部至上限，否則將難以取下手臂上蓋。將軸部上推至可變更關節#3機械性阻擋裝置的位置。



按下制動器釋放開關後，軸部可能會因末端夾具過重的重量而下降及旋轉。在按下按鈕時，請確實用手緊握軸部。

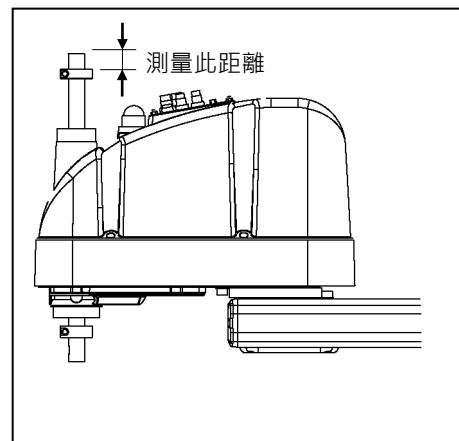
- (3) 關閉控制器。
- (4) 鬆開下限位機械阻擋裝置螺絲 (M4×15)。



機械性阻擋裝置安裝於關節#3的上下方。不過，只能變更上方的下限機械性阻擋裝置位置。請勿取下下方的上限機械性阻擋裝置，因為關節#3的原點是使用阻擋裝置指定。

- (5) 軸部的上緣負責定義最大行程。請根據您要限制行程的長度，向下移動下限機械性阻擋裝置。

例如：下限位機械阻擋裝置設為“150 mm”行程時，下限位Z座標值即為“-150”。若要將數值變更至“-100”，請將下限位機械阻擋裝置下移“50 mm”。在調整機械性阻擋裝置時，請使用卡尺測量距離。



- (6) 緊固鎖緊下限位機械阻擋裝置的兩支螺絲(M4×15)不要讓它進入軸溝內。  
建議扭力：4.9 N·m (50 kgf·cm)
- (7) 開啟控制器。

- (8) 按下制動器釋放開關時將關節#3移至下限，然後檢查下限位置。請勿將機械性阻擋裝置的位置下降太大幅度，否則關節可能會達不到目標位置。
- (9) 利用如下公式計算脈衝範圍的下限脈衝值與設定數值。

計算結果永遠為負，因為下限Z座標值為負數。

G6-\*\*1S (Z : 150mm)

脈衝下限 = 下限Z座標值 / 20 × 131072 × (62 / 37)

G6-\*\*4S (Z : 300mm)

脈衝下限 = 下限Z座標值 / 40 × 131072 × (62 / 37)

範例： 將機械性阻擋裝置下降50 mm並將下限Z座標值在150 mm行程中變更至“-100”時

$$(-100) / 20 \times 131072 \times (62 / 37) = -1098171$$

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
>JRANGE 3, -1098171, 0 '設定關節#3的脈衝範圍
```

- (10) 使用Pulse命令(Go Pulse命令)，以低速將關節#3移至脈衝範圍的下限位置。若機械性阻擋裝置範圍小於脈衝範圍，關節#3將會撞擊機械性阻擋裝置並發生錯誤。發生錯誤時，請將脈衝範圍變更為更低的設定值，或在限制內延長機械性阻擋裝置的位置。

下限脈衝位置與機械性阻擋裝置間間距應約為5 mm。

NOTE  


若難以確認關節#3是否撞擊機械性阻擋裝置，請關閉控制器，然後提起手臂上蓋而由側邊檢查造成問題的情形。

如需了解上蓋取下的詳細資訊，請參閱 維護：3.1 手臂上蓋。

範例： 將機械性阻擋裝置下降50 mm並將下限Z座標值在150 mm行程中變更至「-100」時

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
>MOTOR ON '開啟馬達ON
```

```
>SPEED 5 '設定低速
```

```
>PULSE 0, 0, -1098171, 0 '移動至關節#3的下限脈衝位置。
```

(在此範例中，所有除關節#3以外的脈衝皆為「0」。指定即使降低關節#3也沒有干擾的位置，用其他脈衝值替代這些「0s」。)

## 5.3 設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2)

使用此方式設定X及Y座標的上限與下限。

此設定僅限由軟體強制執行。因此，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。

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[命令窗口]中執行XYLim命令。

## 5.4 標準動作範圍

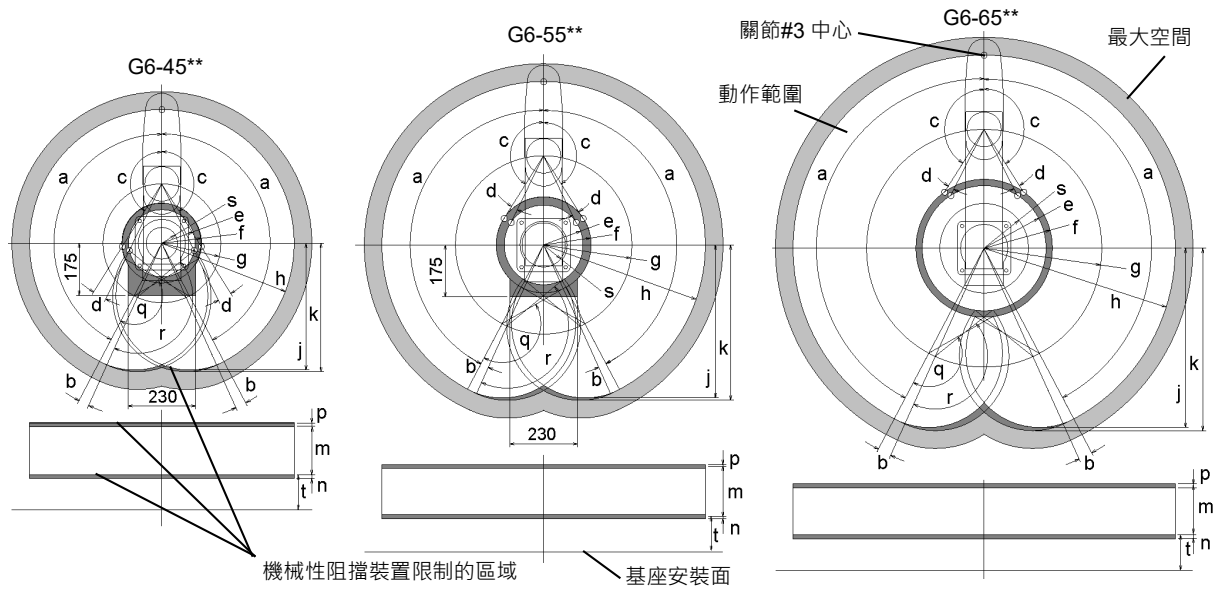
下列「動作範圍」圖表提供標準(最大)規格。各關節馬達受伺服控制時，關節#3(軸部)中心的最低點會在所示圖內區域中移動。

「機械性阻擋裝置限制區域」為關節#3最低點中心在各關節馬達不受伺服控制時可移動的區域。

「機械性阻擋裝置」可設置受限制的動作範圍，讓關節#3中心的機械動作無法超出該區域。

「最大範圍」為包含手臂可能發生干擾的區域。若末端夾具的最大半徑超過60 mm，請指定「受機械性阻擋裝置限制的區域」+「末端夾具半徑」為最大區域。

臺架式安裝



		a	b	c	d	e	f	g	h	j	k		
G6-45*S、D	Z 0 ~ -270	152°	3.5°	147.5°	3°	124.4	134.8	200	450	426.6	432		
	Z -270 ~ -330			145°	5.5°		143.5						
G6-45*C、P、D波紋管套	Z 0 ~ -240			147.5°	3°		134.8						
	Z -240 ~ -300			142°	8.5°		153.9						
G6-55**						147.5°	6.3°	133.8	161.2	300	550	514.9	523
G6-65**								207.5	232	400	650	603.2	614

		q	r	s
G6-45*S、D	Z 0 ~ -270	147.5°	150.5°	64.4
	Z -270 ~ -330	145°		
G6-45*C、P、D波紋管套	Z 0 ~ -240	147.5°		
	Z -240 ~ -300	142°		
G6-55**				73.8
G6-65**		147.5°	153.8°	147.5

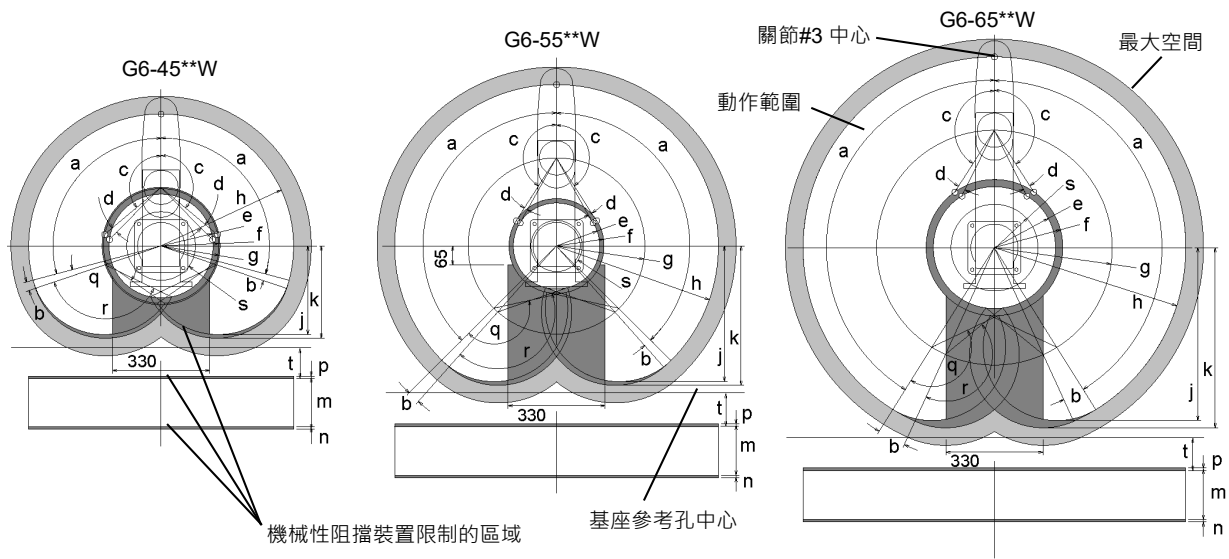
NOTE

在Z: 0 ~ -270 mm (G6-45\*S\*, D\*)與Z: -240 ~ -300 mm (G6-45\*C\*, P\*, D\*波紋管套)的範圍中, 是機器人主體及手臂干擾的限制區。

	m	n	p	t
G6-**1S、D	180	4.2	12.2	119
G6-**3S、D	330			-31
G6-**1C、P、D波紋管套	150	1.2	4.2	116
G6-**3C、P、D波紋管套	300			-34

G6-\*\*\*D的波紋管套在出貨時為選配。

壁掛式安裝



	a	b	c	d	e	f	g	h
G6-45**W	105°	3.5°	130°	3.8°	182.4	195.5	200	450
G6-55*SW、DW	135°		147.5°	3.3°	146.8	161.2	300	550
G6-55*CW、PW、DW波紋管套			145°	5.8°		172.1		
G6-65**W	148°	7.5°	147.5°	6.3°	207.5	232	400	650

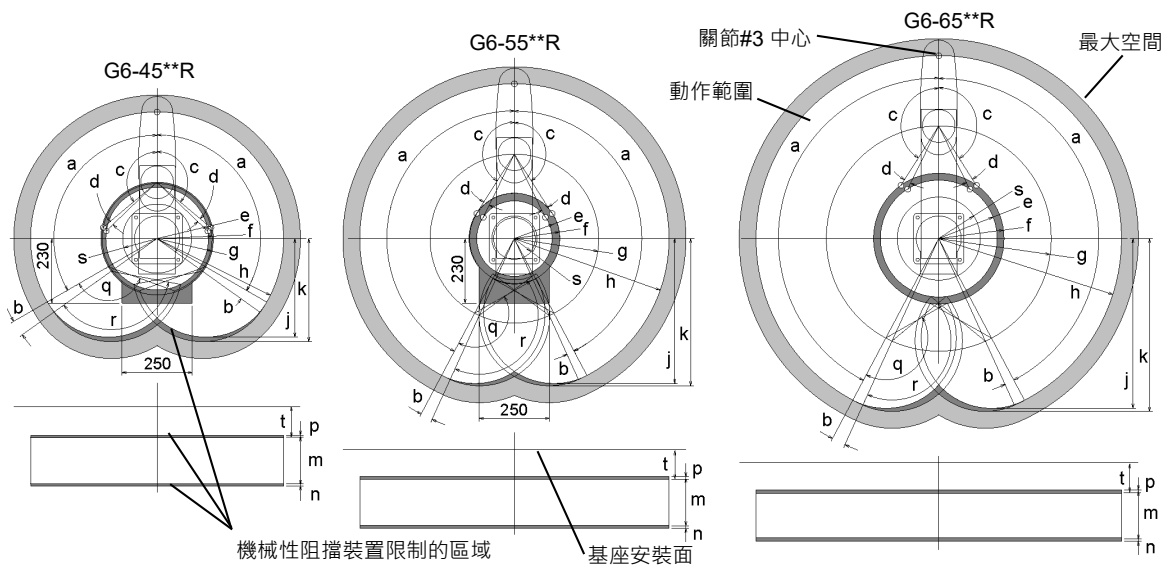
	j	k	q	r	s
G6-45**W	301.8	313.5	130°	133.8°	122.4
G6-55*SW、DW	462.1	474.7	147.5°	150.8°	86.8
G6-55*CW、PW、DW波紋管套			145°		
G6-65**W	589.2	614	147.5°	153.8°	147.5

	m	n	p	t
G6-**1SW、DW	180	4.2	12.2	160
G6-**3SW、DW波紋管套	330			
G6-**1CW、PW、DW	150	1.2	4.2	193
G6-**3CW、PW、DW波紋管套	300			

G6-\*\*\*DW的波紋管套在出貨時為選配。



天吊式安裝



	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k
G6-45**R	120°	5.5°	130°	3.8°	182.4	195.5	200	450	350	366.1
G6-55*SR、DR	152°	3.5°	147.5°	3.3°	146.8	161.2	300	550	514.9	523
G6-55*CR、PR、DR波紋管套			145°	5.8°		172.1				
G6-65**R			147.5°	6.3°	207.5	232	400	650	603.2	614

	q	r	s
G6-45**R	130°	133.8°	122.4
G6-55*SR、DR	147.5°	150.8°	86.8
G6-55*CR、PR、DR波紋管套	145°		
G6-65**R	147.5°	153.8°	147.5

	m	n	p	t
G6-**1SR、DR	180	4.2	12.2	-9
G6-**3SR、DR波紋管套	330			141
G6-**1CR	150	1.2	4.2	99
G6-**3CR	300			249
G6-**1PR、DR	150			102.5
G6-**3PR、DR波紋管套	300			252.5

G6-\*\*\*DR的波紋管套在出貨時為選配。



# G10 G20 機械臂

本書包含設定及操作G10 / 20系列機器人的資訊。  
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，請閱讀本手冊及其他相關手冊。

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《Epson RC+使用指南》之安全章節中的安裝及設計注意事項。

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。

### 1.2.1 滾珠螺桿栓槽的強度

如果施加到滾珠螺桿栓槽的負載超出允許的數值，則可能會因軸的變形或破裂而無法正常動作。

如果滾珠螺桿栓槽承受超出允許數值的負載，則需要更換滾珠螺桿栓槽裝置。允許的負載視施加負載的距離而異。有關允許負載的計算，請參閱下面的計算公式

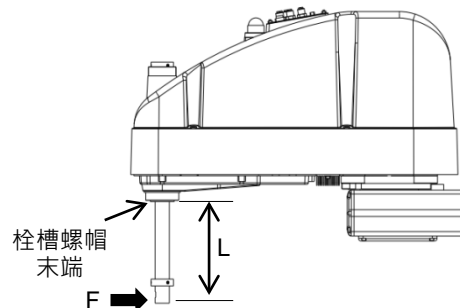
【允許的彎曲力矩】

$$G10/G20: M=50,000 \text{ Nmm}$$

範例: 如果自距離栓槽螺帽  
末端100 mm處施加  
270 N 負載




【力矩】

$$M=F \cdot L = 100 \cdot 500 = 50,000 \text{ Nmm}$$



## 1.3 操作安全

下列項目為合格操作人員的安全注意事項：

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> <li>■ 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。</li> </ul>
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請勿在機器人系統電源開啟時，插入或拔除馬達接頭。插入或拔出已開啟電源的馬達接頭是非常危險的事，可能會因機器人異常移動而導致重傷，也可能導致觸電或機器人系統故障。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 關節#1、#2和#4: 如果關節以小於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，則每一小時要將關節要以50度以上的角度動作一次。</li> <li>關節#3: 如果末端夾具上下的動作小於等於10 mm，則每一小時要將關節以最大動作行程的一半動作一次。</li> <li>■ 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速(Speed: 約5至20%)機器人可能連續發生振盪(共振)。手臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。 <ul style="list-style-type: none"> <li>變更機器人速度</li> <li>變更示教點</li> <li>變更末端夾具負載</li> </ul> </li> </ul>

## 1.4 緊急停止

若在操作期間機器人異常移動，請立即按下緊急停止開關。按下緊急停止開關會立即將機器人變成慢速動作並以最大減速來停止。

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，請參閱控制器手冊的說明。

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《G系列維護手冊》G10 G20維護“校準 來執行校準”。

在使用緊急停止開關之前，請注意下列事項。

- 緊急停止(E-STOP)開關應限用於緊急狀況時停止機器人。
- 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。
- 如為安全防護系統，請使用適用E-STOP的電路。



如需安全防護系統的詳細資訊，請參閱“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，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“EMERGENCY”。


需安全防護的詳細說明，請參閱以下手冊。

《RC700系列》“連接至EMERGENCY接頭”。

**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 無驅動功率的緊急動作

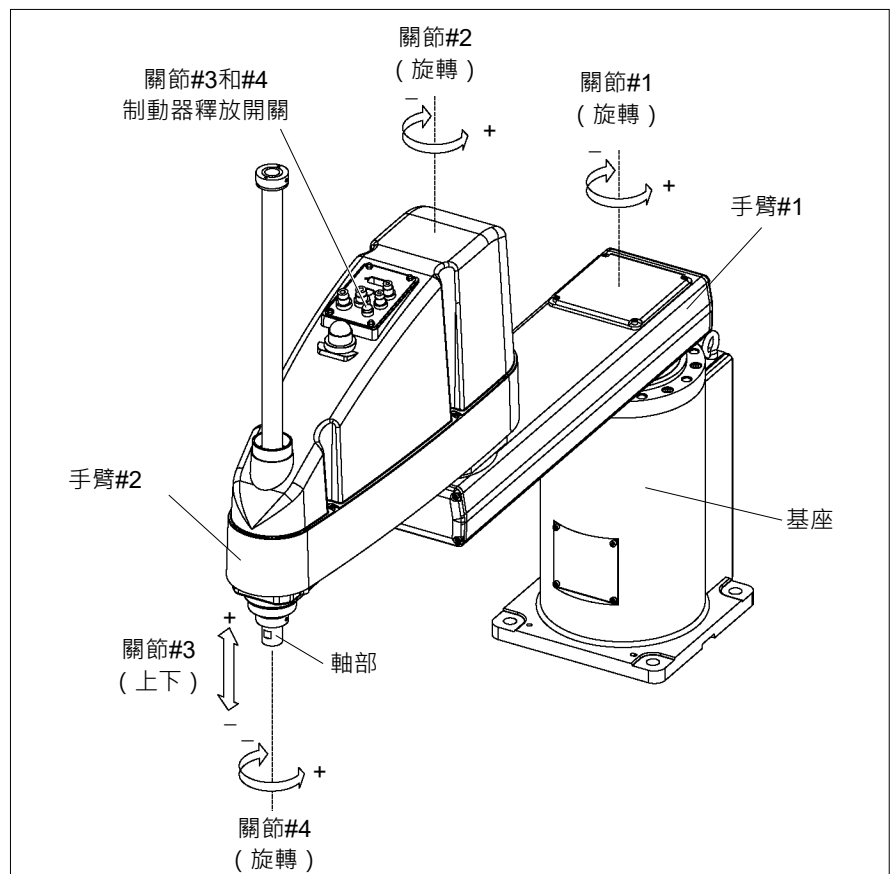
系統進入緊急模式時，請如下所示用手推動機器人的手臂或關節：

手臂#1.....用手推動手臂。

手臂#2.....用手推動手臂。

關節#3.....在釋放關節的電磁制動器之前無法用手來上下移動關節。在按下制動器釋放開關時上下移動關節。

關節#4.....在釋放關節的電磁制動器之前無法用手來上下移動關節。在按下制動器釋放開關時上下移動關節。



制動器釋放開關會影響關節#3與#4。在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將同時釋放關節#3及#4的制動器。

在按下制動器釋放開關時，因末端夾具自身重量，所以請小心軸部可能會突然下降及旋轉。

## 1.7 CP動作時的ACCELS設定

使用CP動作操作機器人時，為了防止滾珠螺桿軸的損壞，請根據尖端負載和Z軸高度正確設定ACCELS。

**NOTE**



如果不正確設定ACCELS，可能會發生以下錯誤。

- 造成滾珠螺桿軸槽縮短裝置壽命並損壞

據Z軸高度如下設定ACCELS的值。

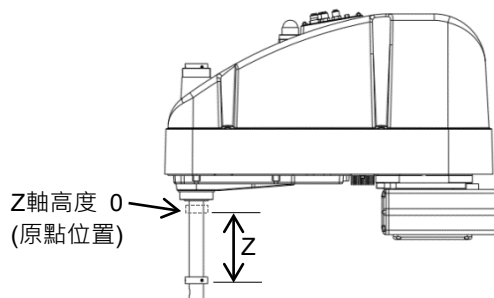
根據Z軸高度與尖端負載的ACCELS的設定值

**G10**

Z軸高度 (mm)	尖端負載	
	5kg 或以下	10kg 或以下
$0 > Z \geq -100$	25000 或以下	18000 或以下
$-100 > Z \geq -200$		11000或以下
$-200 > Z \geq -300$	15000或以下	7500 或以下
$-300 > Z \geq -420$	11000或以下	5500 或以下

**G20**

Z軸高度 (mm)	尖端負載			
	5kg 或以下	10kg 或以下	15kg 或以下	20kg 或以下
$0 > Z \geq -100$	25000 或以下	18000 或以下	12000 或以下	9000 或以下
$-100 > Z \geq -200$		11000或以下	7000 或以下	5500 或以下
$-200 > Z \geq -300$	15000或以下	7500 或以下	5000 或以下	3500 或以下
$-300 > Z \geq -420$	11000或以下	5500 或以下	3500 或以下	2500 或以下



若以CP動作操作機器人且設定值錯誤，請確定檢查下列重點。




- 滾珠螺桿軸槽是否變形或彎曲







## 1.8 警告表示

下列標籤皆黏貼在有明確危險的機器人位置附近。

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。

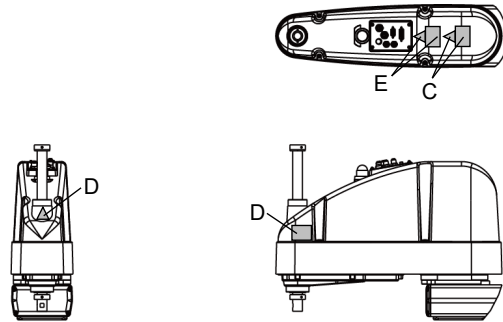
請勿撕下、破壞或移除標籤。在操作貼有下列標籤及周圍區域的部位或裝置時，請格外注意。

位置	警告標示	註
A	 <p>警告 警告 警告 警告 경고</p> <p>WARNING AVERTISSEMENT ADVERTENCIA ATENÇÃO ОСТОПЖНО</p> <p>当心倒下 当心倒下 転倒の危険 전도 위험 ОПАСНОСТЬ ОПРОКИДЫВАНИЯ</p> <p>TIP-OVER HAZARD RISQUE DE BASCULEMENT PELIGRO DE VUELCO PERIGO DE QUEDA</p> <p>在卸下底座安裝螺絲之前，請採取措施防止機械手掉落。 在卸下底座安裝螺絲之前，請採取措施防止機械手掉落。 Take measures to prevent the manipulator from falling and dropping before removing base mounting bolts. Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le manipulateur de tomber avant de démonter les vis de fixation de base. Tome medidas para evitar que el manipulador se caiga antes de retirar los pernos de montaje de la base. Tome medidas para evitar que o manipulador caia antes de remover os parafusos de montagem da base. Перед снятием болтов крепления основания примите меры для предотвращения падения и падений манипулятора. 메이스 볼트를 제거하기 전에 로봇이 낙하하지 않도록 조치를 취하십시오. ベース取付ボルトを必ず事前に、マニピュレータの落下防止対策を行ってください。</p>	<p>鬆開底座安裝螺絲之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。</p> <p>有關如何搬運和安裝，請閱讀本手冊下面的內容。</p>
B	 <p>警告 警告 警告 警告 경고</p> <p>WARNING AVERTISSEMENT ADVERTENCIA ATENÇÃO ОСТОПЖНО</p> <p>当心碰撞 当心碰撞 衝突の危険 충돌 위험 ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p> <p>移動時，機械臂可能會導致死亡或重傷。 移動時，機械臂可能會導致人員死亡或重傷。 請勿進入工作區。 When moving, robot arm can cause death or serious injury. Do not enter work envelope. En se déplaçant, le bras du robot peut provoquer des blessures graves ou mortelles. Ne pas pénétrer dans l'enveloppe de travail. Cuando se mueve, el brazo del robot puede causar la muerte o lesiones graves. No entre en el sobre de trabajo. Ao se mover, o braço do robô pode causar morte ou ferimentos graves. Não entre na área de trabalho. При движении руки робота может стать причиной смерти или серьезной травмы. 로봇 암이 움직이면 사망 또는 중상의 가능성이 있습니다. 작업 영역에 들어가지 마십시오. マニピュレーター稼働中は、絶対に動作エリアに入らないでください。アームに衝突する可能性があります。</p>	<p>當機器人作動時，請勿進入操作區域。機械手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。</p>
C	 <p>警告 警告 警告 警告 경고</p> <p>WARNING AVERTISSEMENT ADVERTENCIA ATENÇÃO ОСТОПЖНО</p> <p>当心触电 当心触电 電擊の危険 전격 위험 ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p> <p>ELECTRIC SHOCK HAZARD RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO</p> <p>警告 警告 警告 警告 경고</p> <p>WARNING AVERTISSEMENT ADVERTENCIA ATENÇÃO ОСТОПЖНО</p> <p>当心高溫表面 当心高溫表面 熱い表面 고온 표면</p> <p>HOT SURFACE SURFACE CHAUDE SUPERFICIE CALIENTE ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ</p>	<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氣零件。</p>

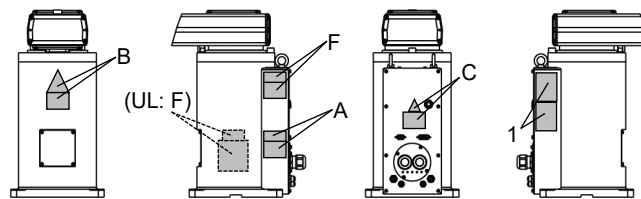
位置	警告標示	註
D	 <p><b>警告</b> WARNING  <b>警告</b> AVERTISSEMENT  <b>警告</b> ADVERTENCIA  <b>警告</b> ATENÇÃO  <b>警告</b> ОСТОПЖИХО</p> <p>当心夹手 CRUSH HAZARD                  当心夹手 RISQUE D'ÉCRASEMENT                  挟み込みの危険 PELIGRO DE APLASTAMIENTO                  손을 끼움 PERIGO DE ESMAGAMENTO                  手指が潰れる危険 OPAЧHOCTЬ PAЗPABOTKH</p> <p>請勿將手放在活動部件上。                  請勿將手放在移動部件上。                  Do not put your hand on moving parts.                  Ne pas placer les mains sur les pièces mobiles.                  No ponga la mano sobre las piezas móviles.                  Não coloque a mão nas peças móveis.                  Не кладите руку на движущиеся части.                  作業前に 손을 대지 마십시오.                  作業前に手を置かないでください。</p>  <p><b>警告</b> WARNING  <b>警告</b> AVERTISSEMENT  <b>警告</b> ADVERTENCIA  <b>警告</b> ATENÇÃO  <b>警告</b> ОСТОПЖИХО</p> <p>解放制動後、爪の重量可能导致轴掉落。                  釋放制動後，治具的重量可能導致軸落下。                  Hand weight may cause shaft to fall after release of brake.                  Le poids de la main peut entraîner la chute de l'arbre après la libération du frein.                  El peso del herramienta puede hacer que el eje caiga después de soltar el freno.                  O peso da mão pode fazer com que o eixo caia após a liberação do freio.                  Вес руки может привести к падению вала после отпущения тормоза.                  브레이크를 해제하면 로브 형태의 무게로 인해 샤프트가 떨어질 수 있습니다.                  ブレーキ解除後爪の重量が作用している間は、ハンドの自重による落下や回転に注意してください。</p>	<p>將手靠近移動的部位時，手部或手指可能會被夾在軸部與外蓋之間。</p> <p>* 含波紋管套的機器人沒有此標籤，因此沒有手或手指被夾傷的危險。</p>
E	 <p><b>警告</b> WARNING  <b>警告</b> AVERTISSEMENT  <b>警告</b> ADVERTENCIA  <b>警告</b> ATENÇÃO  <b>警告</b> ОСТОПЖИХО</p> <p>当心落下 FALLING HAZARD                  当心落下 RISQUE DE CHUTE                  落下の危険 PELIGRO DE CAÍDAS                  낙하 위험 PERIGO DE QUEDA                  落下の危険 OPAЧHOCTЬ ПAДЕНИЯ</p> <p>釋放制動後，爪的重量可能导致轴掉落。                  釋放制動後，治具的重量可能導致軸落下。                  Hand weight may cause shaft to fall after release of brake.                  Le poids de la main peut entraîner la chute de l'arbre après la libération du frein.                  El peso del herramienta puede hacer que el eje caiga después de soltar el freno.                  O peso da mão pode fazer com que o eixo caia após a liberação do freio.                  Вес руки может привести к падению вала после отпущения тормоза.                  브레이크를 해제하면 로브 형태의 무게로 인해 샤프트가 떨어질 수 있습니다.                  ブレーキ解除後爪の重量が作用している間は、ハンドの自重による落下や回転に注意してください。</p>  <p><b>警告</b> WARNING  <b>警告</b> AVERTISSEMENT  <b>警告</b> ADVERTENCIA  <b>警告</b> ATENÇÃO  <b>警告</b> ОСТОПЖИХО</p> <p>解放制動後、爪の重量可能导致轴掉落。                  釋放制動後，治具的重量可能導致軸落下。                  Hand weight may cause shaft to fall after release of brake.                  Le poids de la main peut entraîner la chute de l'arbre après la libération du frein.                  El peso del herramienta puede hacer que el eje caiga después de soltar el freno.                  O peso da mão pode fazer com que o eixo caia após a liberação do freio.                  Вес руки может привести к падению вала после отпущения тормоза.                  브레이크를 해제하면 로브 형태의 무게로 인해 샤프트가 떨어질 수 있습니다.                  ブレーキ解除後爪の重量が作用している間は、ハンドの自重による落下や回転に注意してください。</p>	<p>按下制動器釋放開關時，請小心機械臂會下降及旋轉。</p>
F	 <p><b>注意</b> CAUTION  <b>注意</b> ATTENTION  <b>注意</b> ATENCIÓN  <b>注意</b> CUIDADO  <b>注意</b> 주의</p> <p>小心起吊 LIFT WITH CARE                  小心起吊 SOULEVEZ AVEC SOIN                  持ち上げ注意 LEVANTAR CON CUIDADO                  手動操作時必ず立ち上げ注意 LEVANTE COM CUIDADO                  手動操作時必ず立ち上げ注意 ПОДНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО</p>  <p><b>警告</b> WARNING  <b>警告</b> AVERTISSEMENT  <b>警告</b> ADVERTENCIA  <b>警告</b> ATENÇÃO  <b>警告</b> ОСТОПЖИХО</p> <p>在起吊和運輸過程中，請遵循說明手冊。                  在起吊和運輸過程中，請遵循說明手冊。                  Follow instructions manual during lifting and transport.                  Respecter les instructions du manuel d'utilisation pendant le levage et le transport.                  Sigue el manual de instrucciones durante la instalación y el transporte.                  Siga as instruções do manual para ligar e transportar o robô.                  При подъеме и транспортировке соблюдайте инструкции в руководстве.                  리프트 및 운반 시 사용 설명서를 꼭 확인하십시오.                  持ち上げおよび輸送は、取扱説明書に従ってください。</p>	<p>僅限由授權人員執行吊掛工作和操作起重機及堆高機。</p> <p>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。</p>
位置	標籤	註
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。</p> <p>詳細資訊，請參閱標籤。</p>

警告標示位置

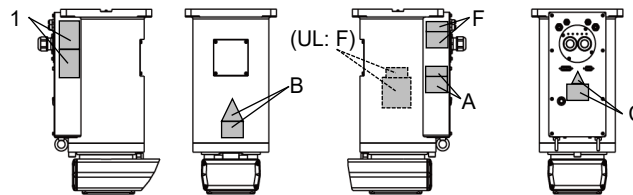
通用



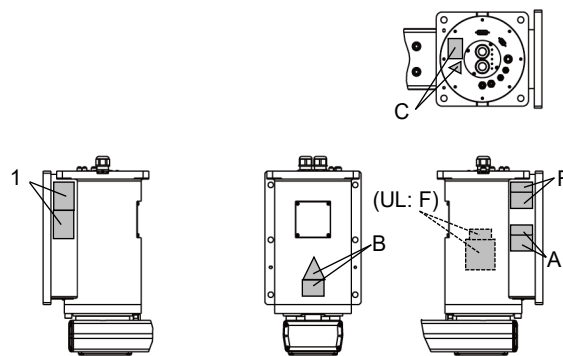
臺架式安裝



天吊式安裝



壁掛式安裝



## 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

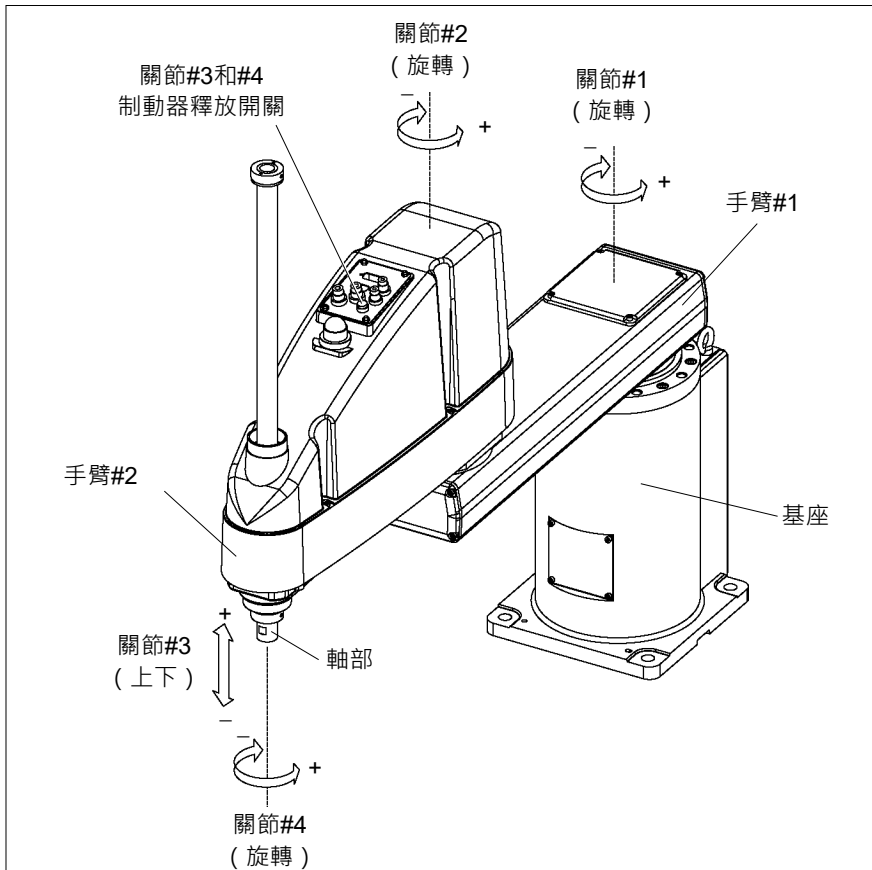
作業人員如果被夾在機器人和臺架之間，或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象機械臂的制動器，然後用手推動機械臂。

被機械臂夾住

機械手臂上沒有制動器。請用手推開機械手臂即可。

被軸部夾住

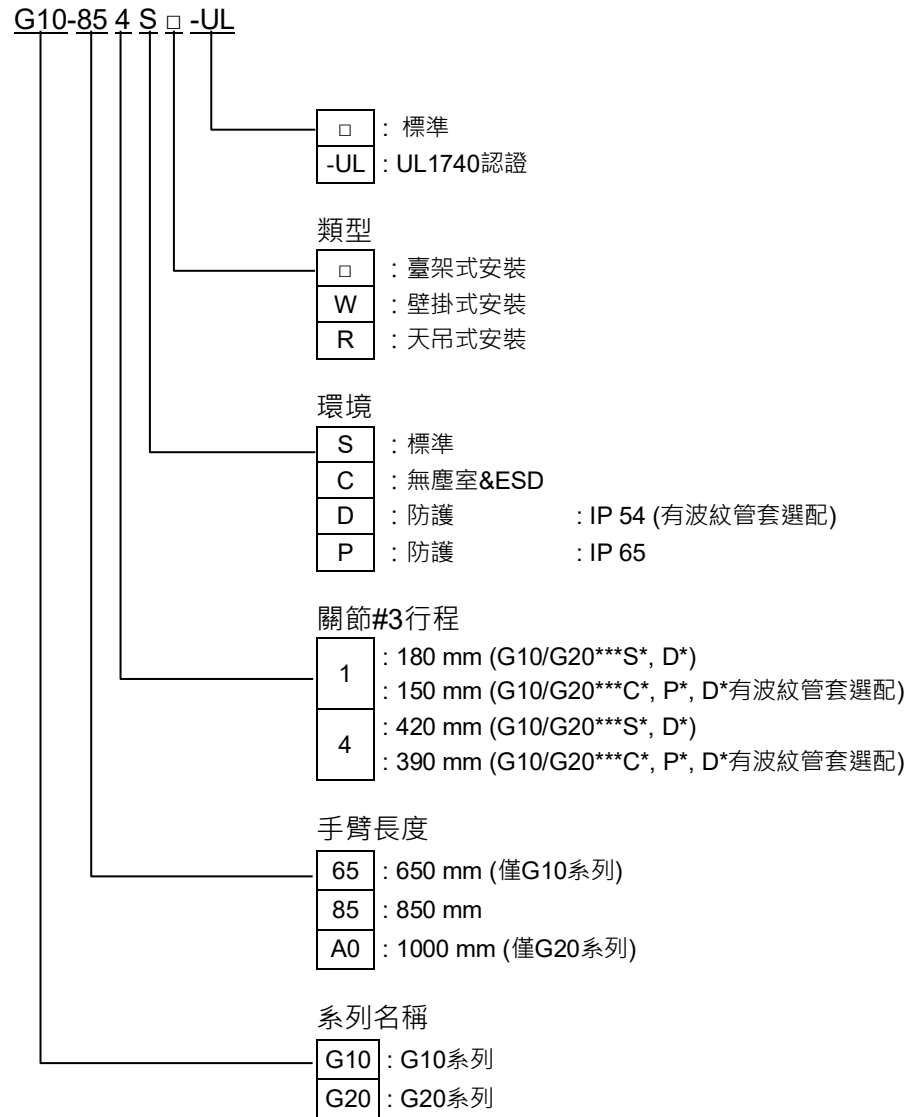
軸部有制動器。請按下制動器解除開關的同時推開機械軸。





## 2. 規格

### 2.1 型號編號



## 環境

### 無塵室型號

無塵室型號配備額外功能，可減少機器人產生的灰塵且適合在無塵室環境中使用。

### 防護型號 (IP54、IP65)

防護型號配備額外功能，可在灰塵及油煙的不利條件下操作。

#### G10/G20-\*\*\*D\*

標準的G10/G20-\*\*\*D\*機器人沒有配備波紋管套。標準的G10/G20-\*\*\*D\*機器人(無波紋管套選配)可在有油霧的不利條件下操作。

如有需要，可在出貨時選配波紋管套。


配有波紋管套(選配)的機器人符合IP54(IEC 60529、JIS C0920)的防護等級。

#### G10/G20-\*\*\*P\*

G10/G20-\*\*\*P\*機器人符合IP65(IEC 60529、JIS C0920)的防護等級。

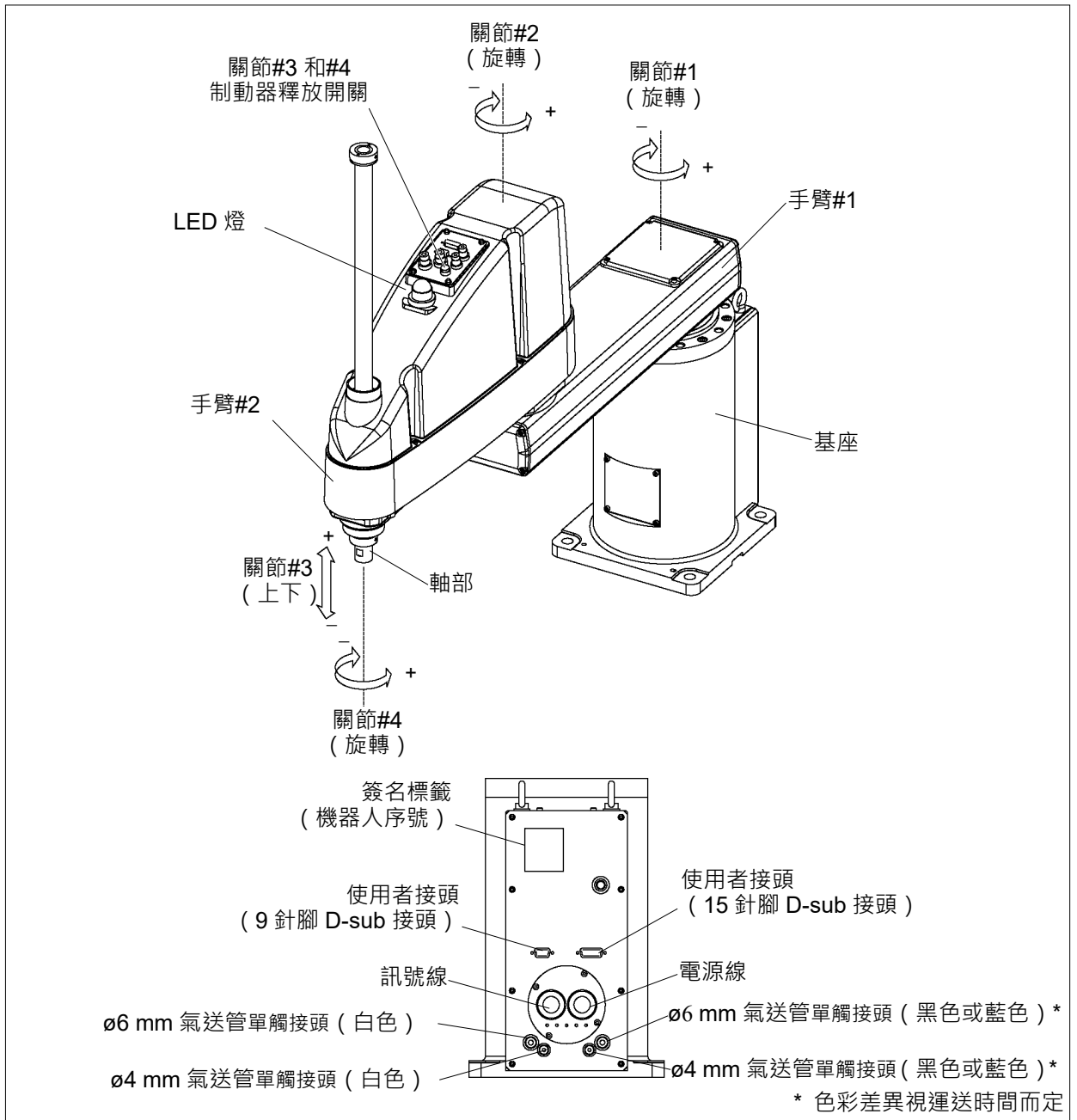
如需了解規格的詳細資訊，請參閱 Appendix A: 規格表。


## 2.2 零件名稱與外部尺寸

NOTE  G10-65\*\*\*, G10-85\*\*\*的序列號碼S/N: 1\*\*\*\*之後的型號，部分形狀有差異。有關詳細資訊，請參閱「2.3.4 G10-65\*\*\*, G10-85\*\*\*: S/N: 1\*\*\*\*之後」。

### 2.2.1 臺架式安裝

標準型號G10/G20-\*\*\*S

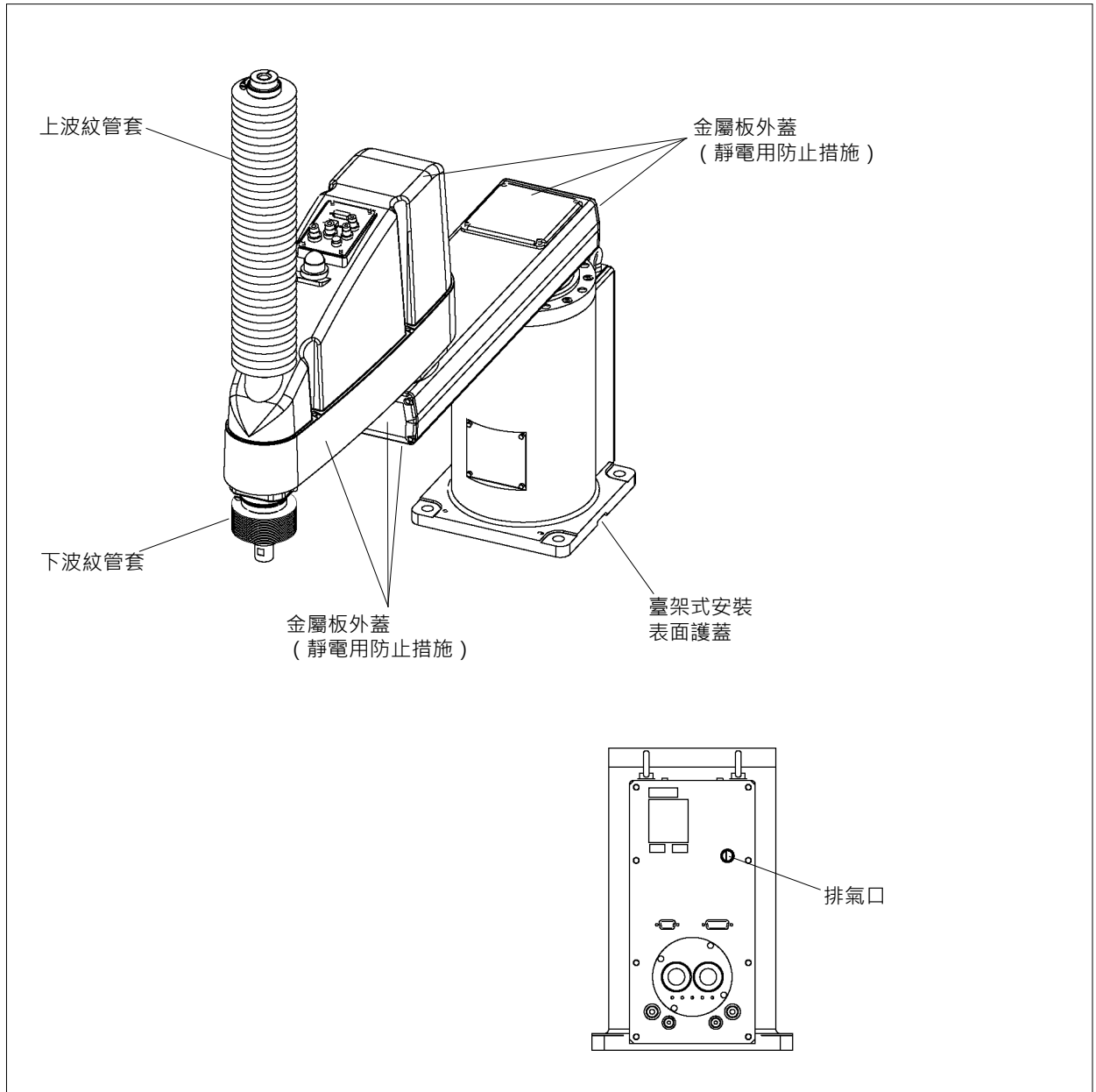


NOTE  - 制動器釋放開關會影響關節#3與#4。在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將同時釋放關節#3及#4的制動器。  
 - LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。



無塵室型號 G10/G20-\*\*\*C

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，無塵室型號的額外零件和規格。



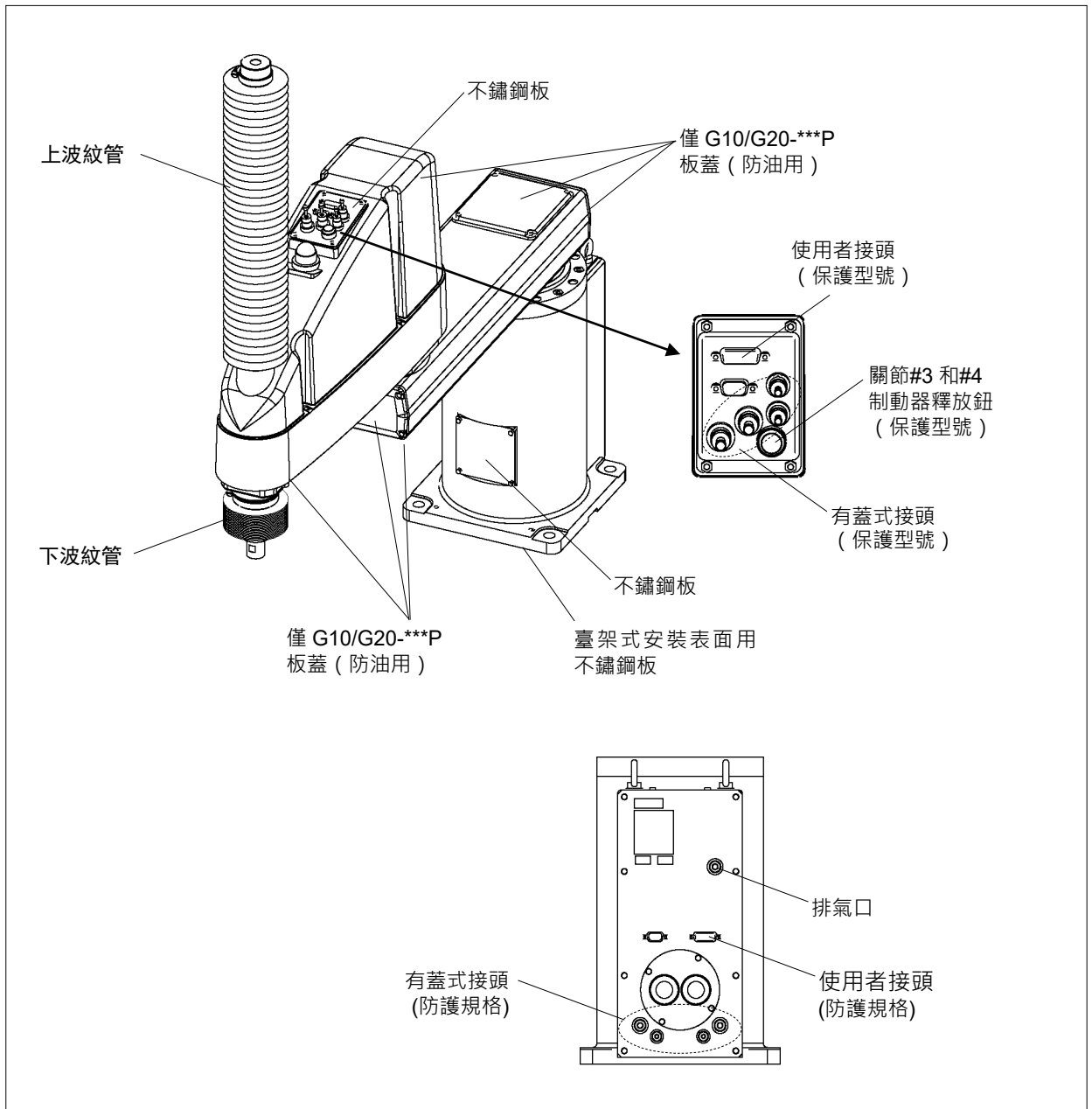


## 防護型號G10/G20-\*\*\*D, P

下圖顯示，當與臺架式標準型號做外觀比較時，防護型號的額外零件和規格。

標準的G10/G20-\*\*\*D\*機器人沒有配備波紋管套。如有需要，可在出貨時選配波紋管套。下圖所示配有波紋管套的機器人。

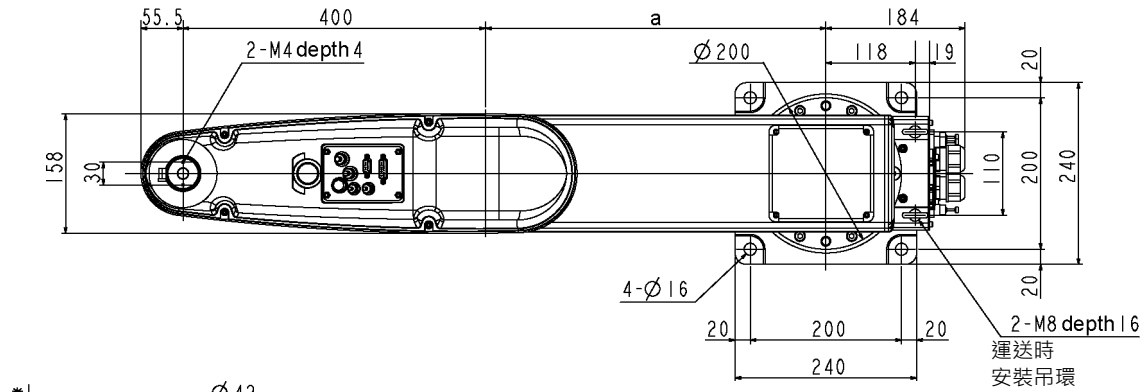
如需了解無波紋管套選配G10/G20-\*\*\*D\*機械臂末端的詳細資訊，請參閱G10/G20-\*\*\*S。



## NOTE

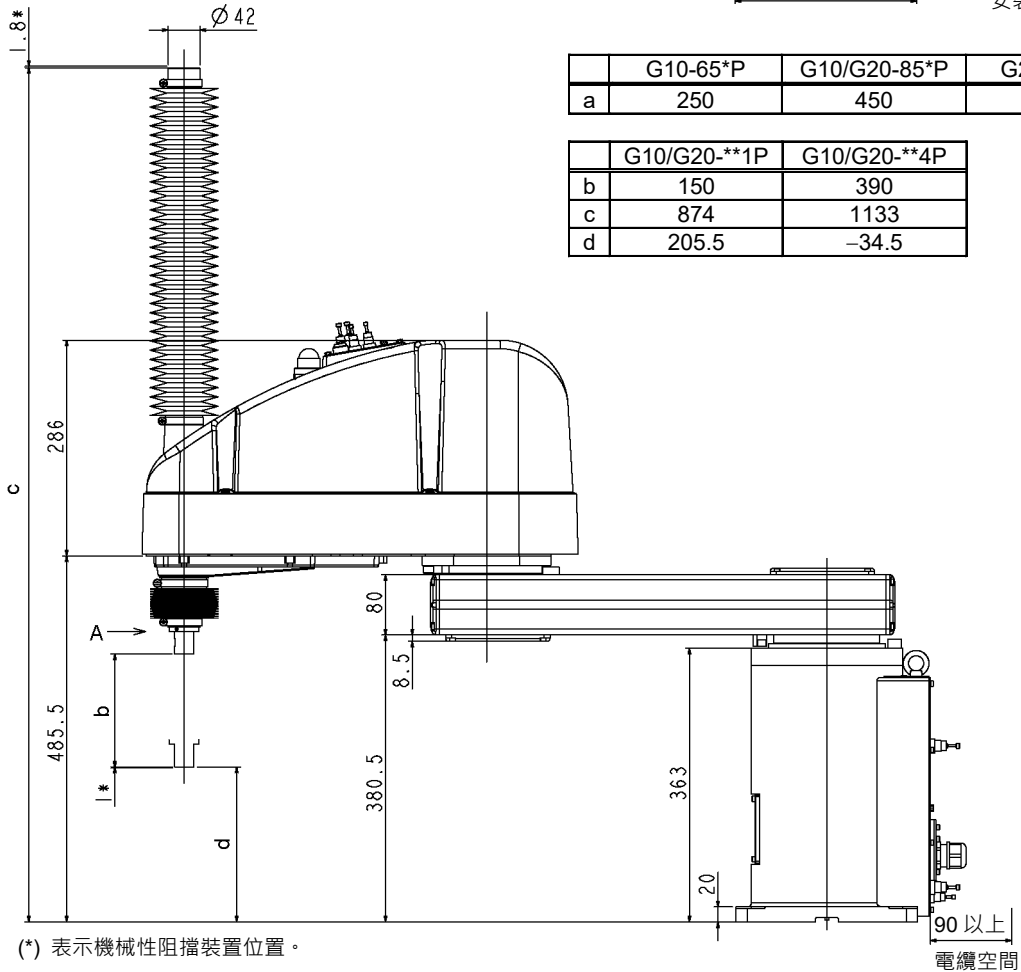


防護型號外部零件所用的所有螺絲均為不鏽鋼螺絲。(除了機械性阻擋裝置用的螺絲。)



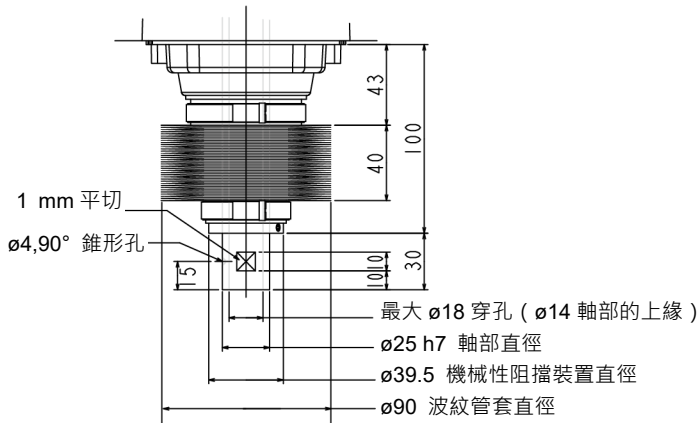
	G10-65*P	G10/G20-85*P	G20-A0*P
a	250	450	600

	G10/G20-**1P	G10/G20-**4P
b	150	390
c	874	1133
d	205.5	-34.5

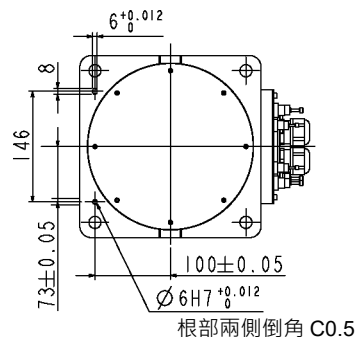


(\*) 表示機械性阻擋裝置位置。

電纜空間



「A」細節  
(關節#3 和#4 的校準點位置)

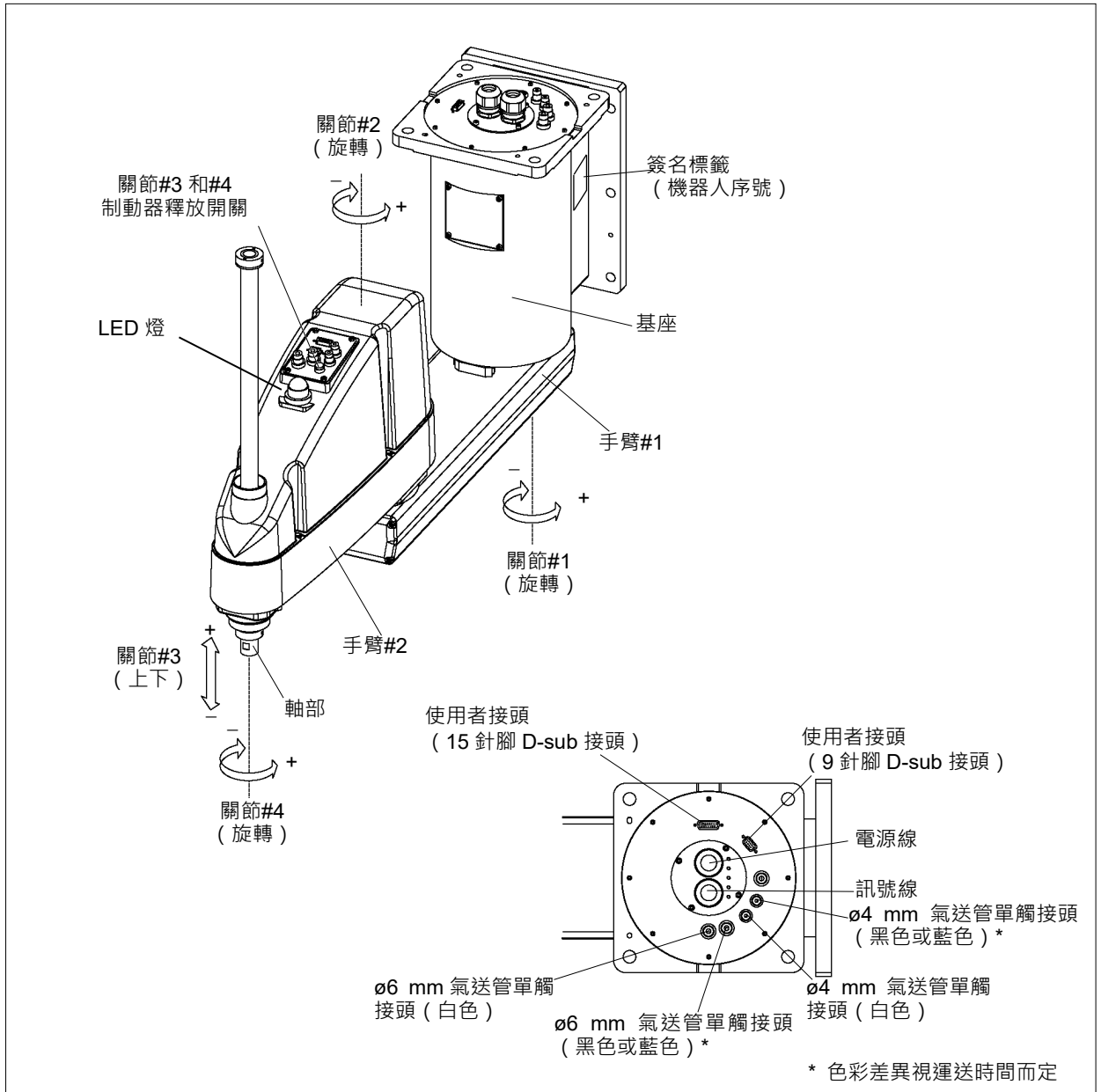


參考穿孔  
(基座仰視圖)



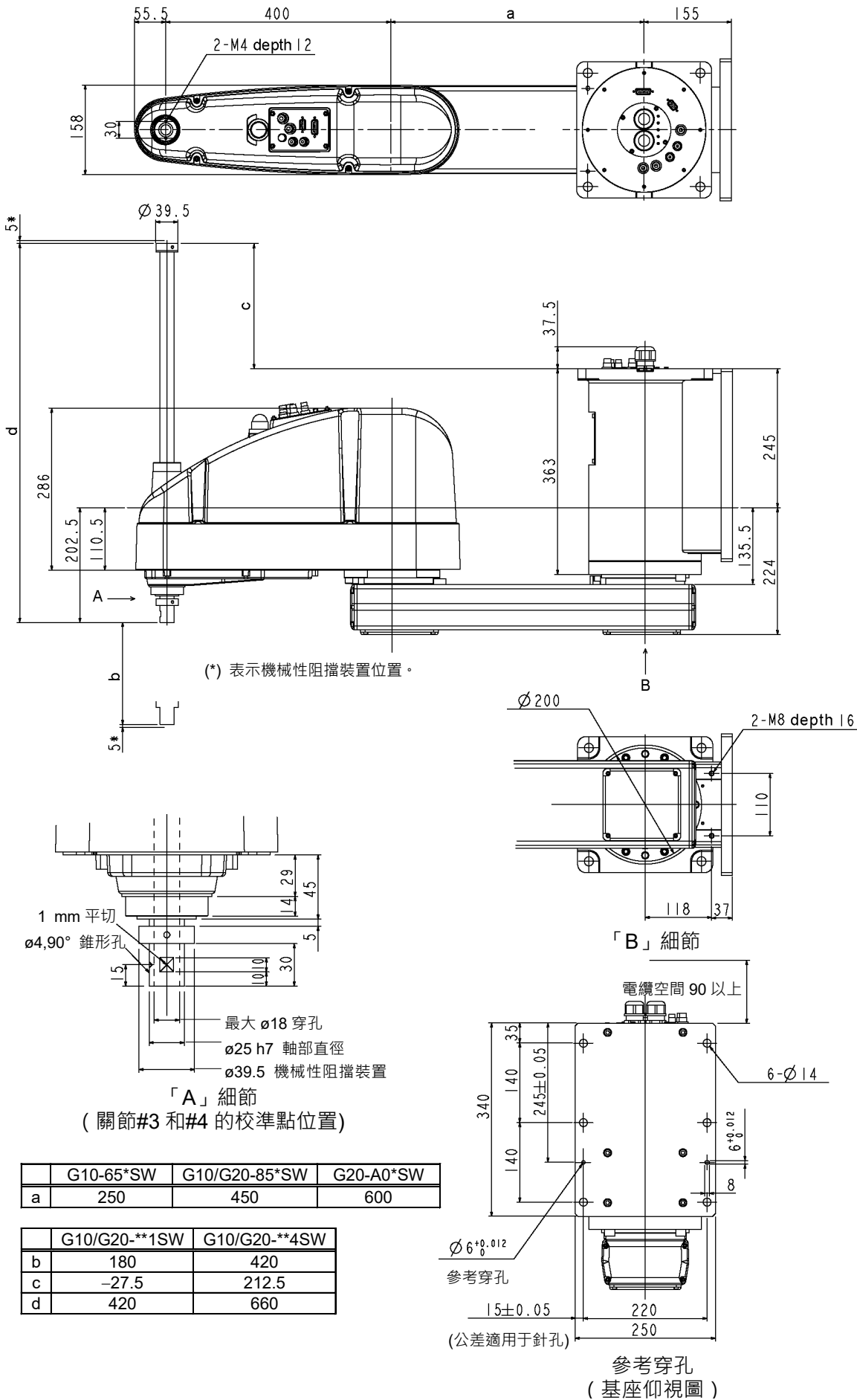
## 2.2.2 壁掛式安裝

標準型號G10/G20-\*\*\*SW



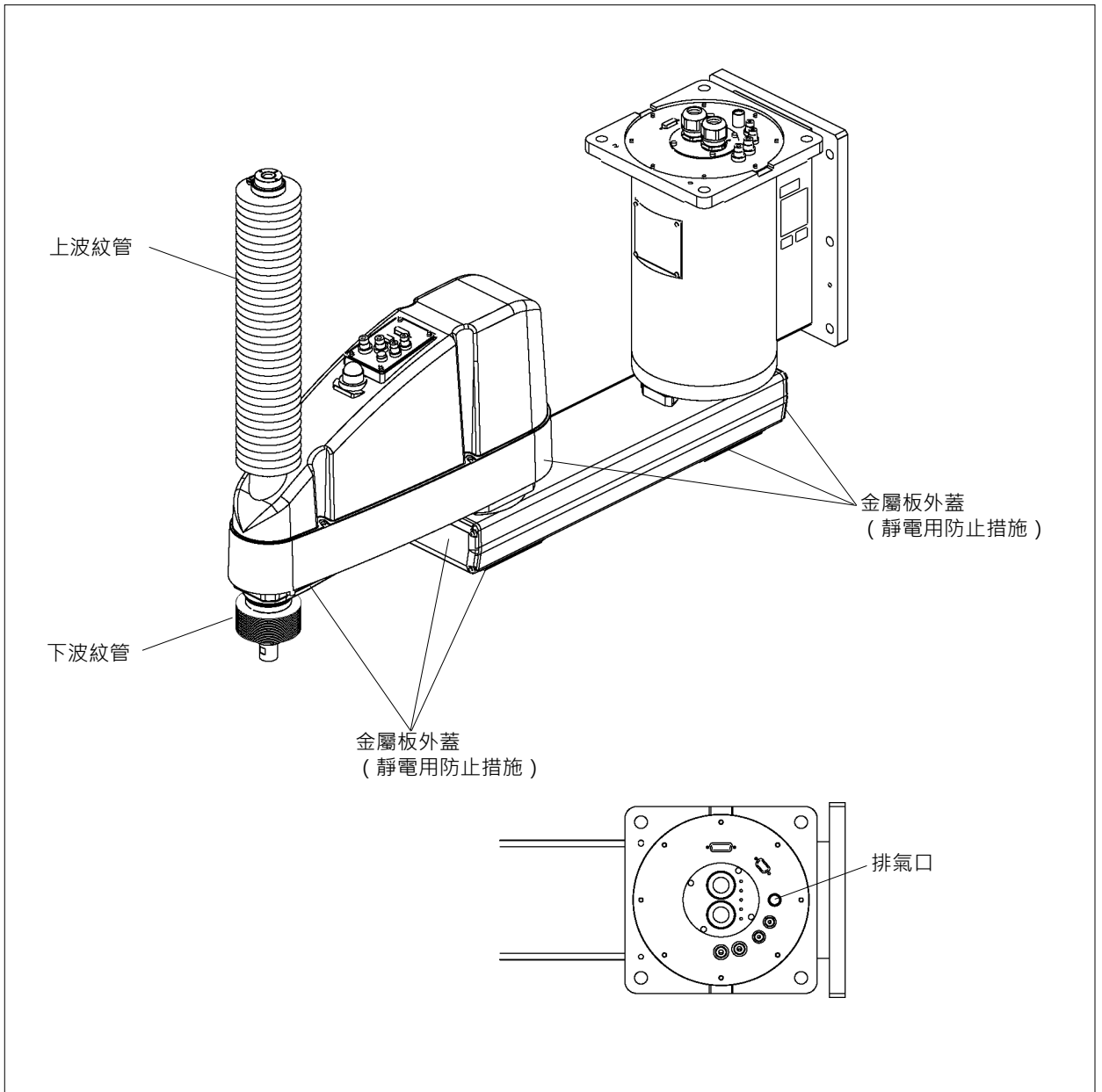
## NOTE

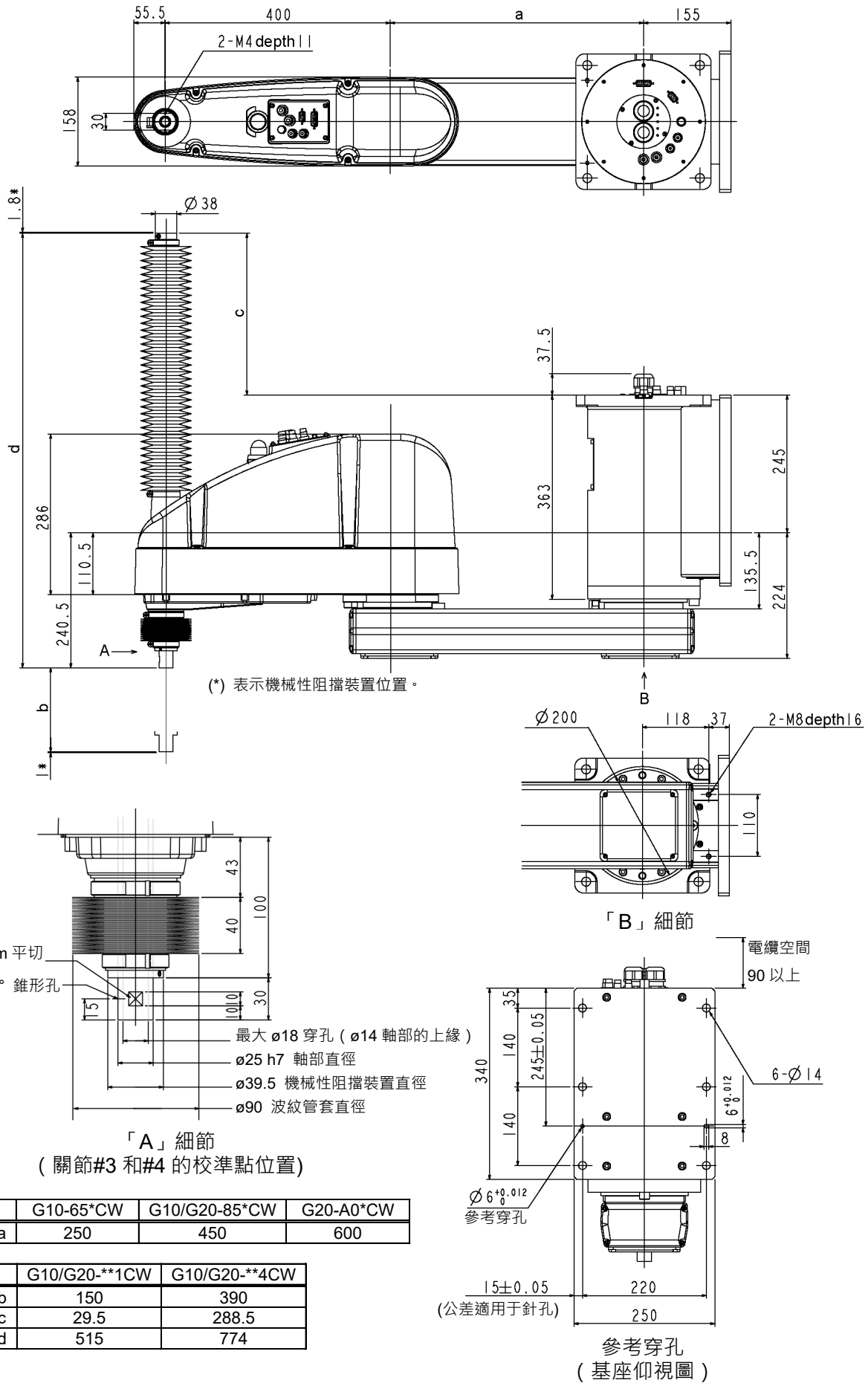
- 制動器釋放開關會影響關節#3與#4。在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將同時釋放關節#3及#4的制動器。
- LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。



無塵室型號G10/G20-\*\*\*CW

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，無塵室型號的額外零件和規格。



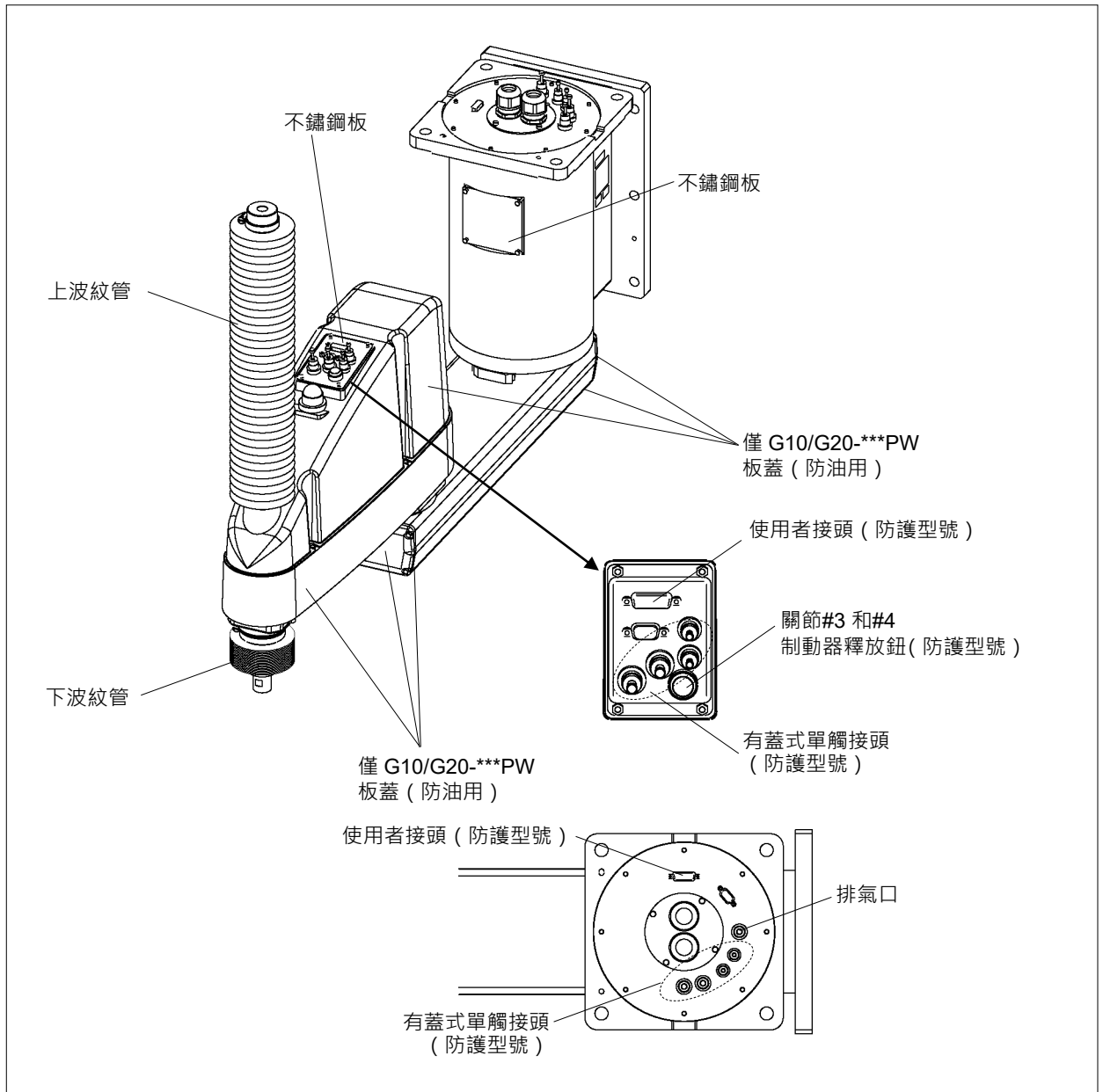


## 防護型號G10/G20-\*\*\*DW, PW

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，防護型號的額外零件和規格。

標準的G10/G20-\*\*\*DW機器人沒有配備波紋管套。如有需要，可在出貨時選配波紋管套。下圖所示配有波紋管套的機器人。

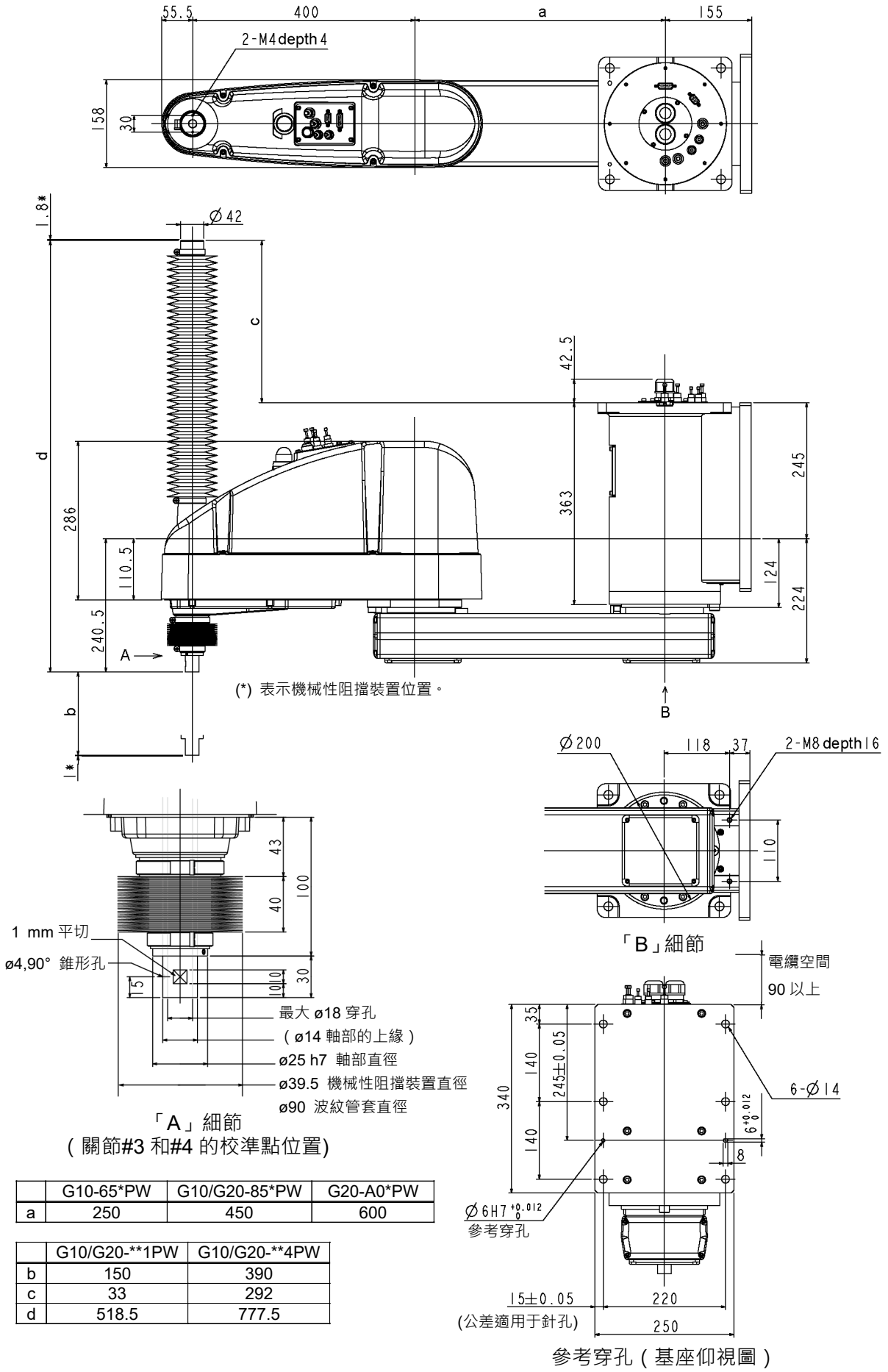
如需了解無波紋管套選配G10/G20-\*\*\*DW機械臂末端的詳細資料，請參閱G10/G20-\*\*\*SW。



## NOTE

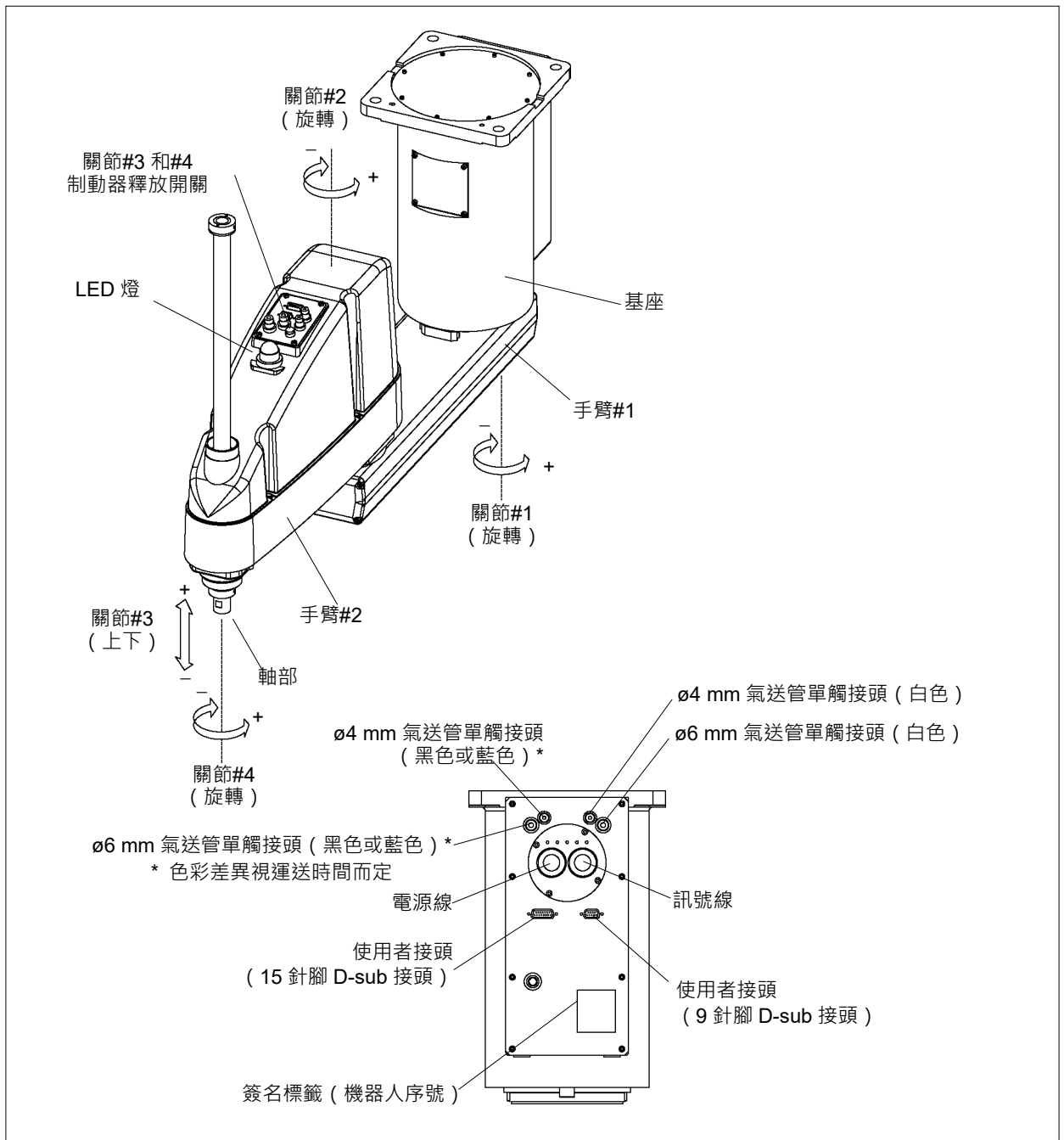


防護型號外部零件所用的所有螺絲均為不鏽鋼螺絲。(除了機械性阻擋裝置用的螺絲。)



## 2.2.3 天吊式安裝

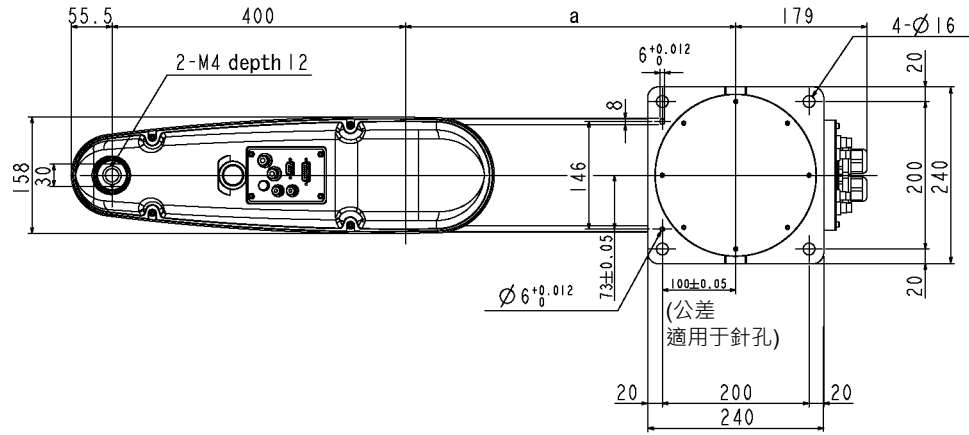
標準型號G10/G20-\*\*\*SR



## NOTE

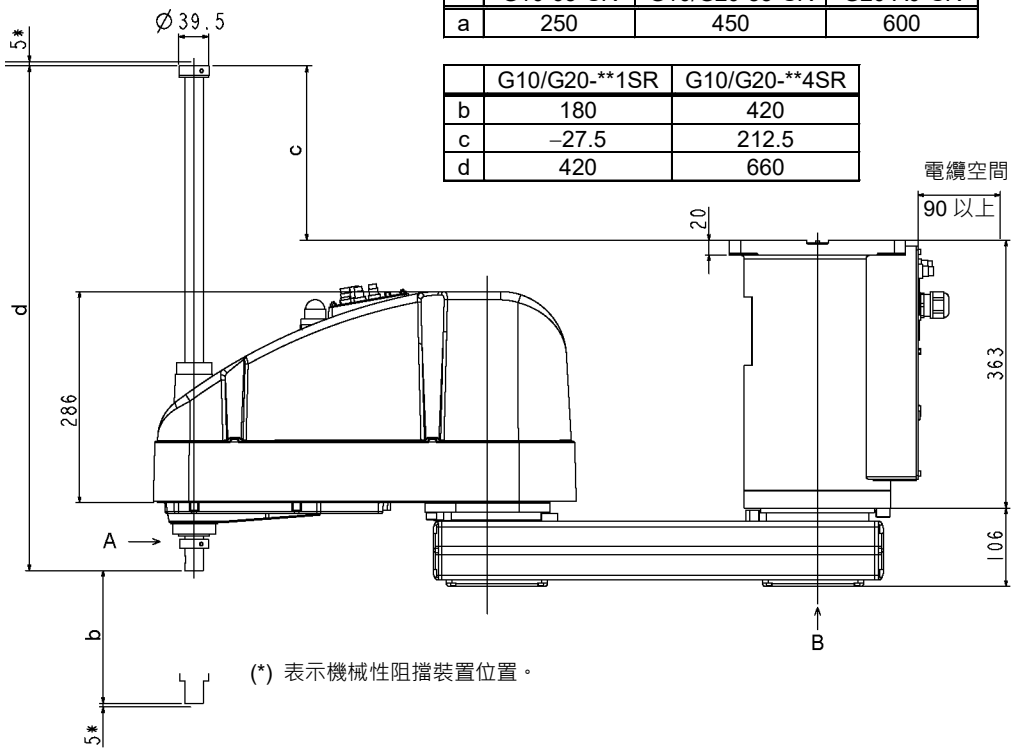


- 制動器釋放開關會影響關節#3與#4。在緊急模式時按下制動器釋放開關後，將同時釋放關節#3及#4的制動器。
- LED燈亮起時，代表機器人通電。在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

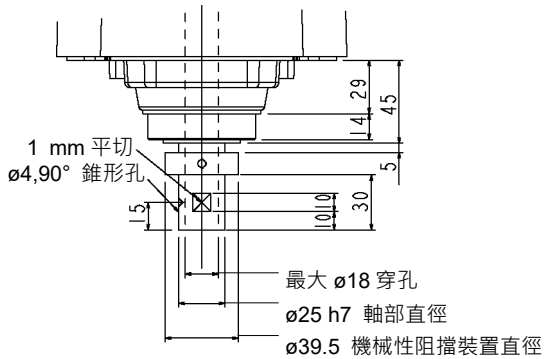


	G10-65*SR	G10/G20-85*SR	G20-A0*SR
a	250	450	600

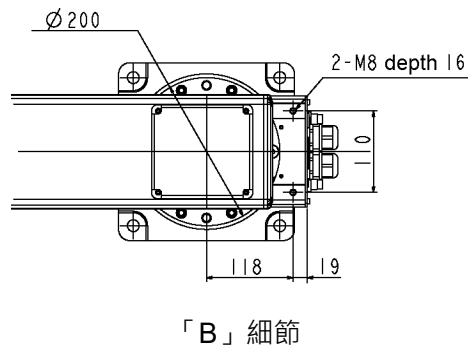
	G10/G20-**1SR	G10/G20-**4SR
b	180	420
c	-27.5	212.5
d	420	660



(\*) 表示機械性阻擋裝置位置。



「A」細節 (關節#3 和#4 的校準點位置)

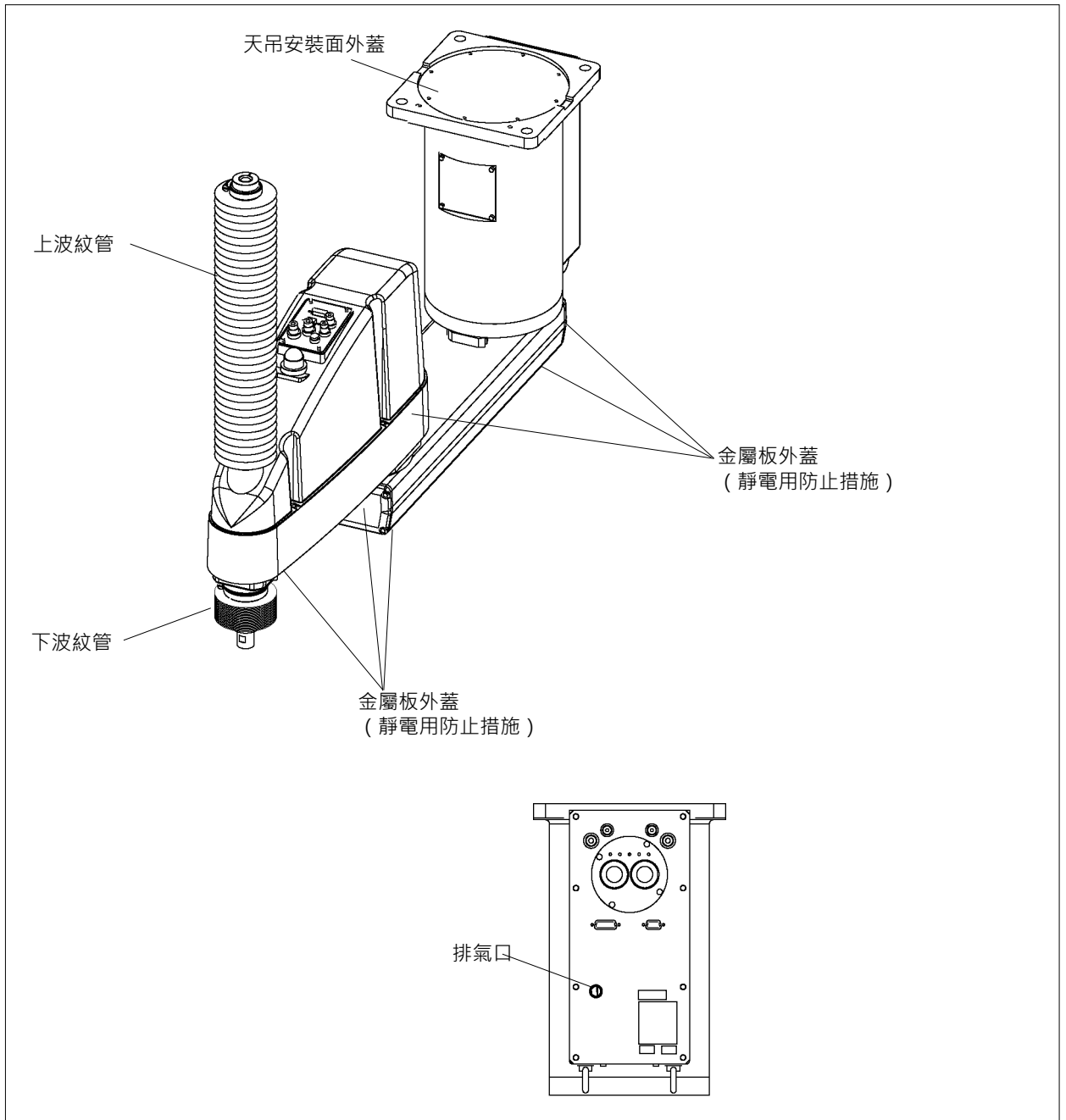


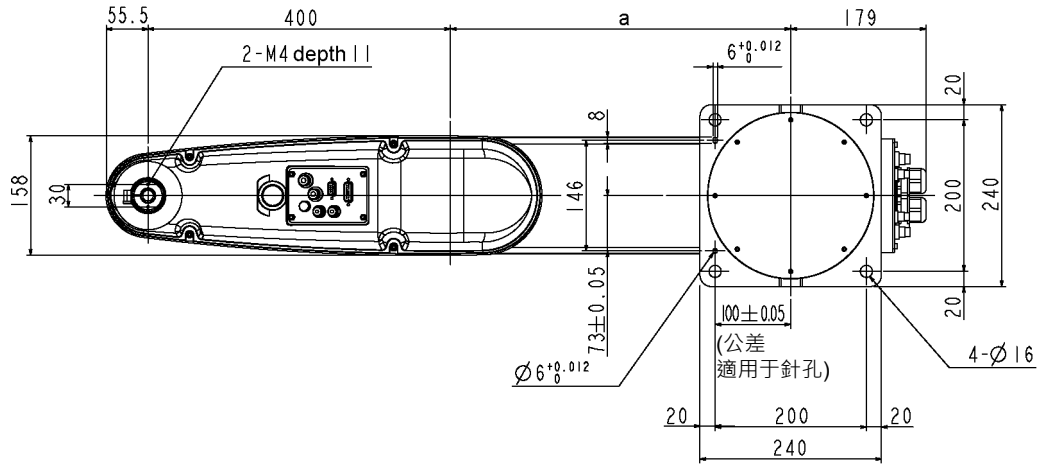
「B」細節



無塵室型號G10/G20-\*\*\*CR

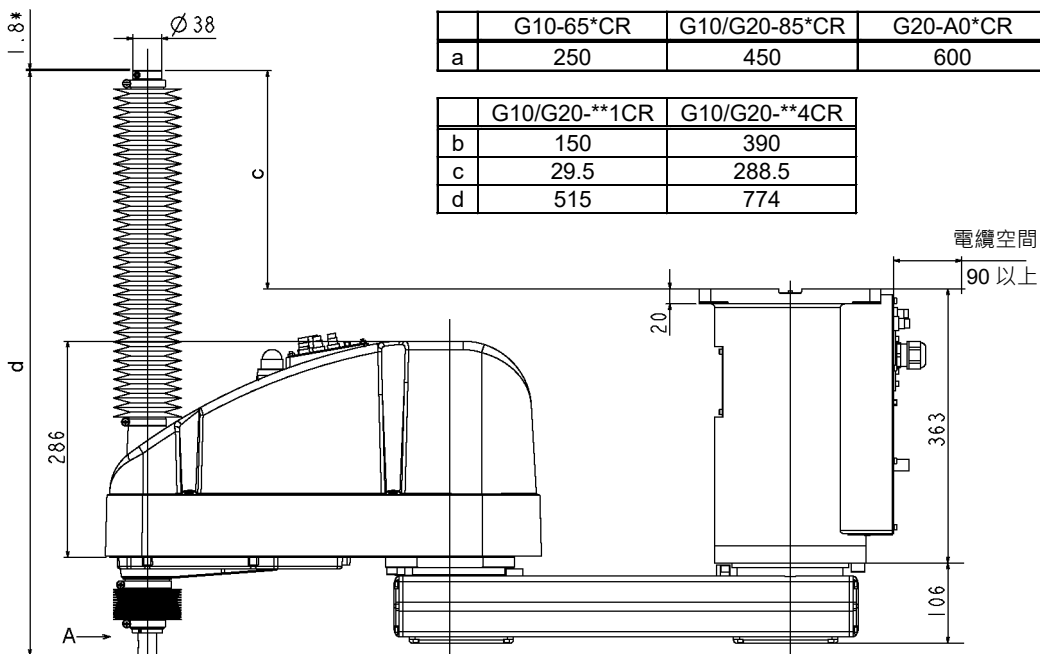
下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，無塵室型號的額外零件和規格。



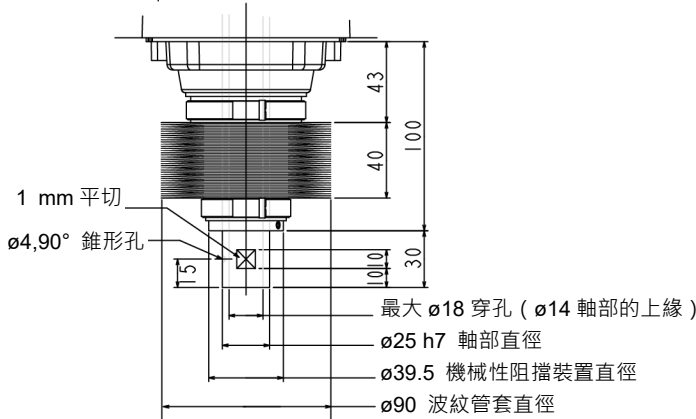


	G10-65*CR	G10/G20-85*CR	G20-A0*CR
a	250	450	600

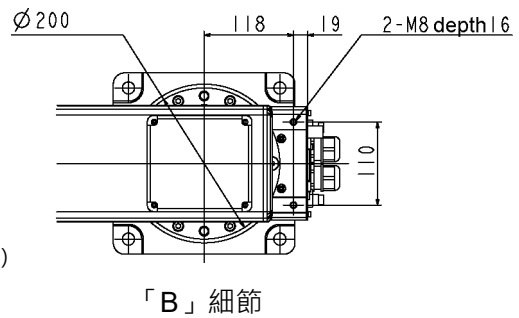
	G10/G20-**1CR	G10/G20-**4CR
b	150	390
c	29.5	288.5
d	515	774



(\*) 表示機械性阻擋裝置位置。



「A」細節 (關節#3 和#4 的校準點位置)



「B」細節

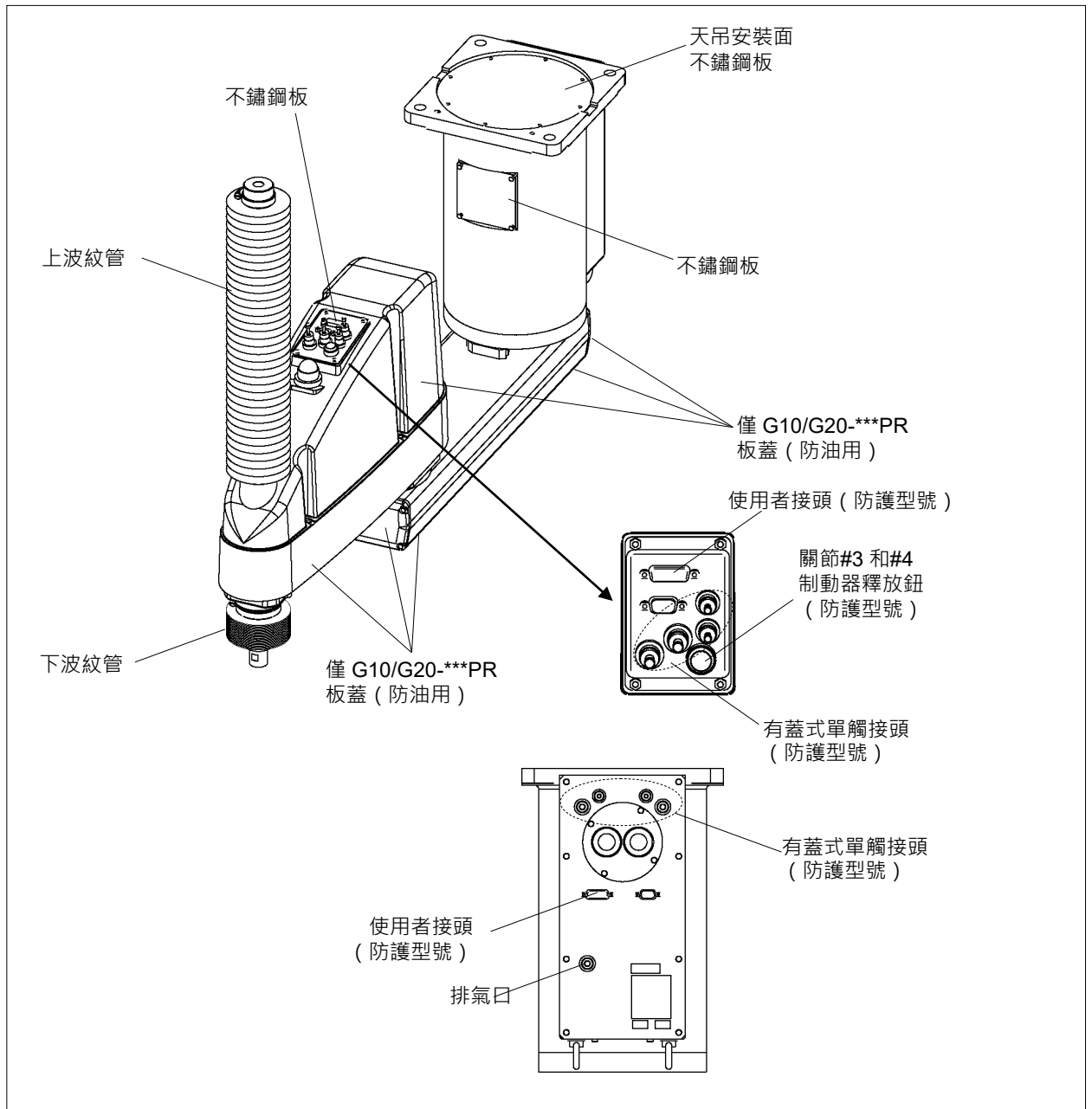
## 防護型號G10/G20-\*\*\*DR, PR

下圖顯示，當與標準型號做外觀比較時，防護型號的額外零件和規格。

標準的G10/G20-\*\*\*DR機器人沒有配備波紋管套。如有需要，可在出貨時選配波紋管套。

下圖所示配有波紋管套的機器人。

如需了解無波紋管套選配G10/G20-\*\*\*DR機械臂末端的詳細資料，請參閱G10/G20-\*\*\*SR。



## NOTE



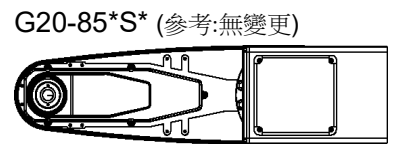
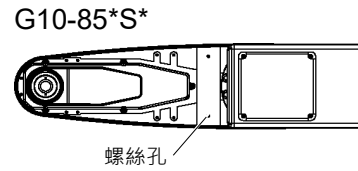
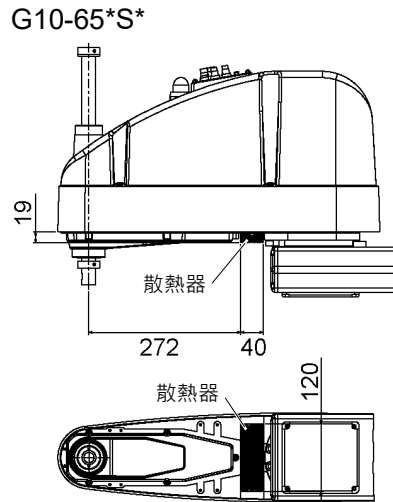
防護型號外部零件所用的所有螺絲均為不鏽鋼螺絲。(除了機械性阻擋裝置用的螺絲。)



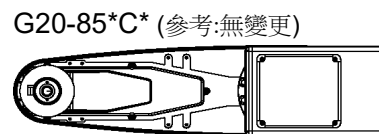
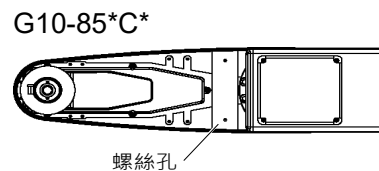
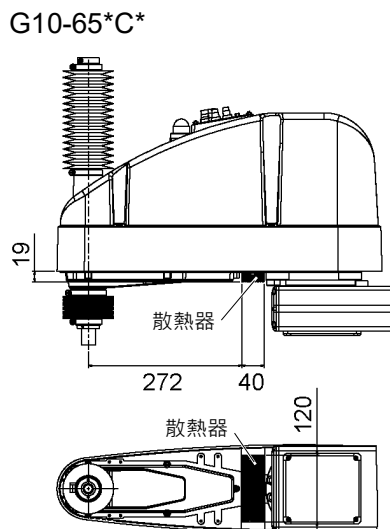
2.2.4 G10-65\*\*\*, G10-85\*\*\*: S/N: 1\*\*\*\*以後

G10-65\*\*\*, G10-85\*\*\*的序列號碼S/N: 1\*\*\*\*之後的型號，部分形狀有差異。G10-85\*\*\*新增加的螺絲孔不能安裝末端夾具等。

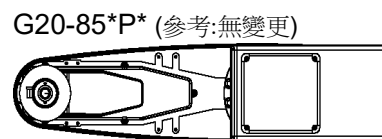
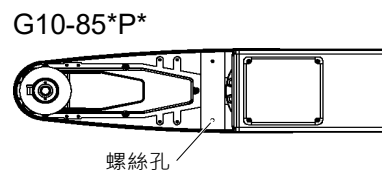
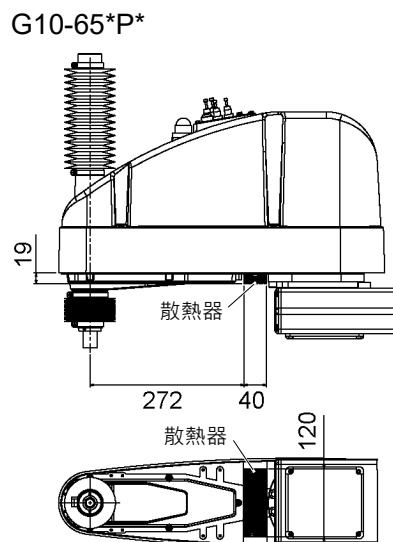
標準規格



無塵室規格



防護規格



## 2.3 規格

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: 規格表”。

## 2.4 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，有可能造成安全問題。



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+使用者指南](#) 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
周圍溫度 *1	5至40°C
周圍相對濕度	10至80% (無凝結)
暫態突發雜訊	1kV或以下(訊號線)
靜電雜訊	4kV或以下
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>



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，請與經銷商聯絡。

\* 該周圍溫度條件僅適合本機器人。如需機器人連接的控制器資訊，請參閱控制器手冊。

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。

防護型號的機器人，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>· 避免陽光直射。</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)*<sup>2</sup>與氣體。</li> <li>· 避免衝擊或振動。</li> <li>· 遠離電子雜訊源。</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。*<sup>3</sup></li> <li>· 無爆炸危險</li> <li>· 無大量輻射</li> </ul>

\*<sup>2</sup> 機器人主體主要是由鐵材和鋁材所製成。並不防鏽。請勿在機器人暴露在水或其他腐蝕性液體的狀況下使用機器人。

\*<sup>3</sup> 應防止對腈橡膠油封、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**

防護型號的機器人裝有防護性密封件以防止外部的灰塵、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，請向經銷商洽詢。


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，請向經銷商查詢，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。

防護型號機器人所用的控制器並無對灰塵、濕氣、或油霧環境的防護功能。控制器必需置於符合規定條件的環境中。

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因意外漏電而造成觸電和電路故障。請備妥屬於您所使用控制器的漏電斷路器。如需詳細資訊，請參閱控制器手冊。</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。請為機器人製作或取得基座台。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。

基座台不僅要承載機器人的重量，還要能承受機器人在最大加速運轉時機器人的動態動作。可安裝如橫樑等補強材料，確保基座台具備足夠的強度。

機器人運動產生的力矩及反應力如下：

	G10	G20
水平板上的最大反應扭力	1000 N·m	1000 N·m
最大水平反應力	4500 N	7500 N
最大垂直反應力	2000 N	2000 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 property class10.9或12.9的安裝螺栓。

有關尺寸，請參閱 3.3 安裝尺寸。

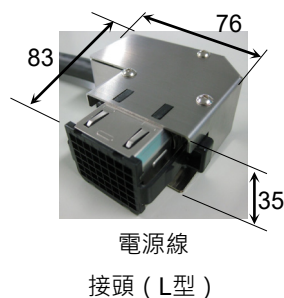
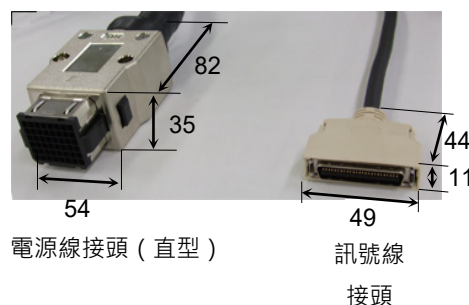
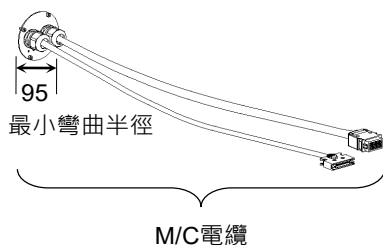
機器人安裝面的金屬板厚度應為20 mm以上，且由鋼製成可減少振動。鋼板的表面粗度應為25  $\mu\text{m}$ 以下。

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。

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。(單位：mm)



請勿從機器人拔除M/C電纜。

如需在基座台上放置控制器時的相關空間環境條件，請參閱 控制器手冊。

NOTE



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 **Epson RC+** 使用指南。

### 3.3 機器人的安裝尺寸

圖中的最大空間顯示，末端夾具的半徑距離為60 mm或以下。若末端夾具的半徑距離超過60 mm，請將半徑定義為至最大空間外緣的距離。

除了末端夾具外，若相機或電磁閥延伸至手臂外側，設定最大範圍時應將這些零件所能及的空間包括進去。

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定還要有下列的額外空間。

示教空間

維護及檢查空間

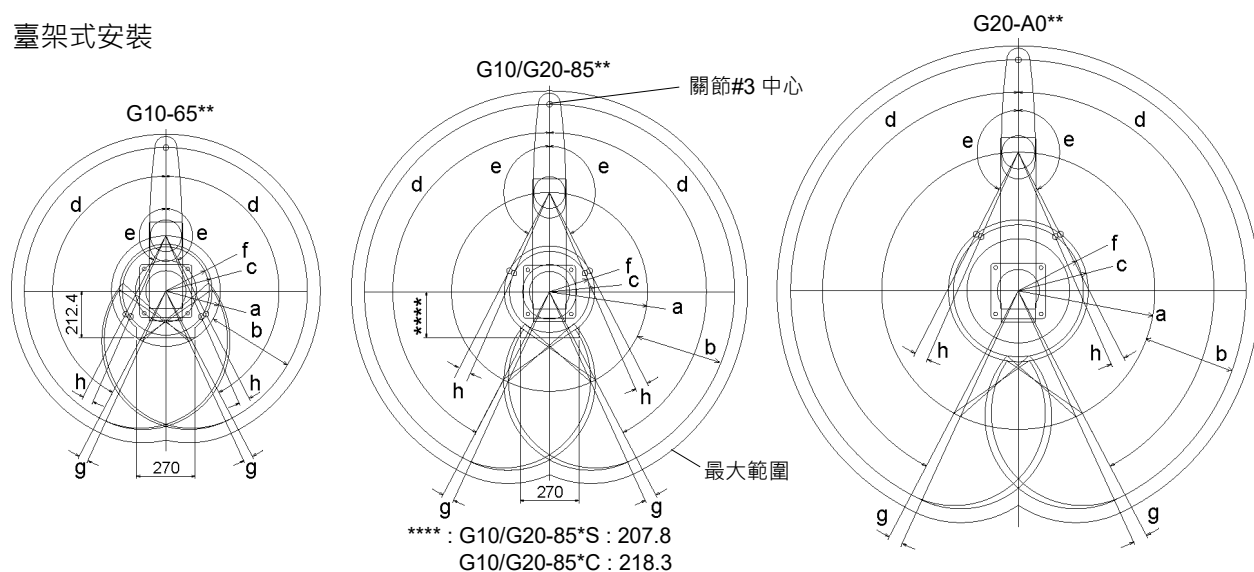
(確定留有維護時能開啟後側護蓋以及維護蓋的空間。)

電纜空間

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。

## 臺架式安裝



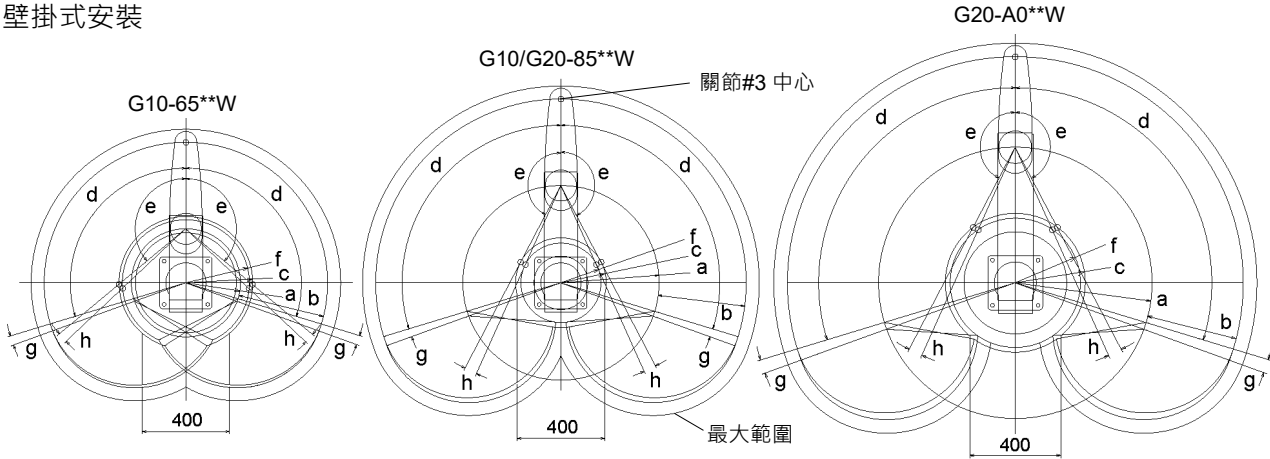
	G10-65**	G10/G20-85*		G20-A0**				
		S, D	C, P, D波紋管套					
a 手臂#1長度 (mm)	250	450		600				
b 手臂#2長度 (mm)	400	400		400				
c (動作範圍)	212.4	207.8	<table border="1"> <tr> <td>Z : 0 ~ -360</td> <td>207.8</td> </tr> <tr> <td>Z : -360 ~ -390</td> <td>218.3</td> </tr> </table>	Z : 0 ~ -360	207.8	Z : -360 ~ -390	218.3	307
Z : 0 ~ -360	207.8							
Z : -360 ~ -390	218.3							
d 關節#1動作範圍(°)	152	152		152				
e 關節#2動作範圍(°)	152.5	152.5	<table border="1"> <tr> <td>Z : 0 ~ -360</td> <td>152.5</td> </tr> <tr> <td>Z : -360 ~ -390</td> <td>151</td> </tr> </table>	Z : 0 ~ -360	152.5	Z : -360 ~ -390	151	152.5
Z : 0 ~ -360	152.5							
Z : -360 ~ -390	151							
f (機械性阻擋裝置區)	199.4	183.3		285.4				
g 至關節#1機械性阻擋裝置的角度(°)	3	3		3				
h 至關節#2機械性阻擋裝置的角度(°)	3.5	3.5	<table border="1"> <tr> <td>Z : 0 ~ -360</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Z : -360 ~ -390</td> <td>5</td> </tr> </table>	Z : 0 ~ -360	3.5	Z : -360 ~ -390	5	3.5
Z : 0 ~ -360	3.5							
Z : -360 ~ -390	5							

G10/G20-\*\*\*D的波紋管套在出貨時為選配。



NOTE 在Z範圍中：-360 ~ -390 mm，是機器人主體及手臂干擾的限制區。

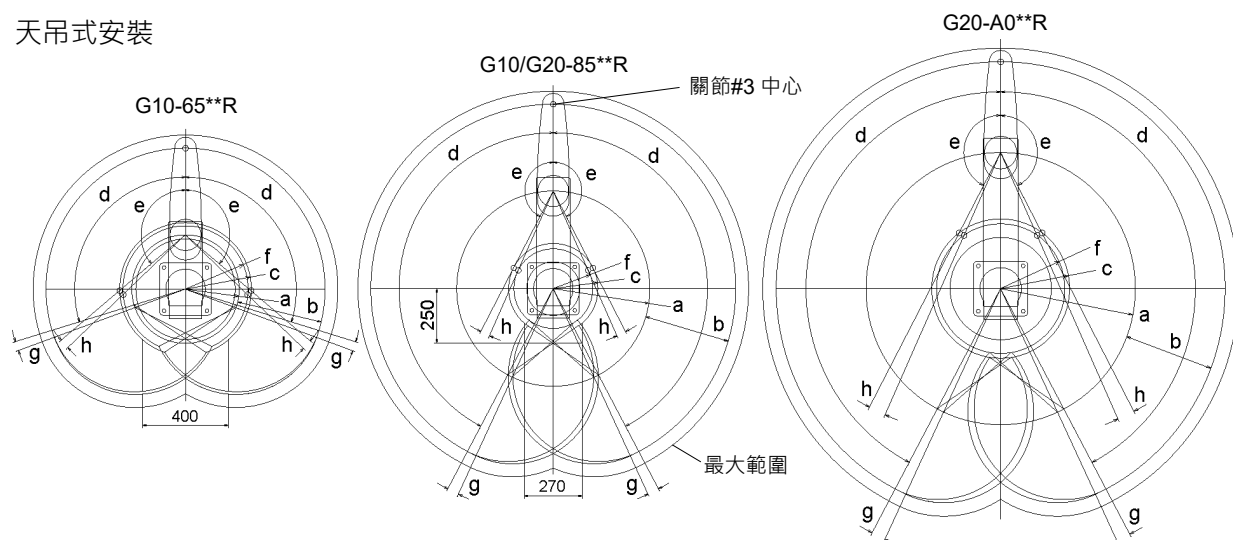
壁掛式安裝



	G10-65**W	G10/G20-85*		G20-A0**W
		SW, DW	CW, PW, DW波紋管套	
a 手臂#1長度 (mm)	250	450		600
b 手臂#2長度 (mm)	400	400		400
c (動作範圍)	306.5	207.8	218.3	307
d 關節#1動作範圍(°)	107	107		107
e 關節#2動作範圍(°)	130	152.5	151	152.5
f (機械性阻擋裝置區)	291.2	183.3		285.4
g 至關節#1機械性阻擋裝置的角度(°)	3	3		3
h 至關節#2機械性阻擋裝置的角度(°)	3.5	3.5	5	3.5

G10/G20-\*\*\*DW的波紋管套在出貨時為選配。

## 天吊式安裝



	G10-65**R	G10/G20-85*		G20-A0**R
		SR, DR	CR, PR, DR 波紋管套	
a 手臂#1長度 (mm)	250	450		600
b 手臂#2長度 (mm)	400	400		400
c (動作範圍)	306.5	207.8	218.3	307
d 關節#1動作範圍(°)	107	152		152
e 關節#2動作範圍(°)	130	152.5	151	152.5
f (機械性阻擋裝置區)	291.2	183.3		285.4
g 至關節#1機械性阻擋裝置的角度(°)	3	3		3
h 至關節#2機械性阻擋裝置的角度(°)	3.5	3.5	5	3.5

G10/G20-\*\*\*DR的波紋管套在出貨時為選配。

### 3.4 拆封及運送

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。

#### 3.4.1 運送時的注意事項

安裝應由合格的安裝人員執行，並須遵守國家與當地的所有法規。



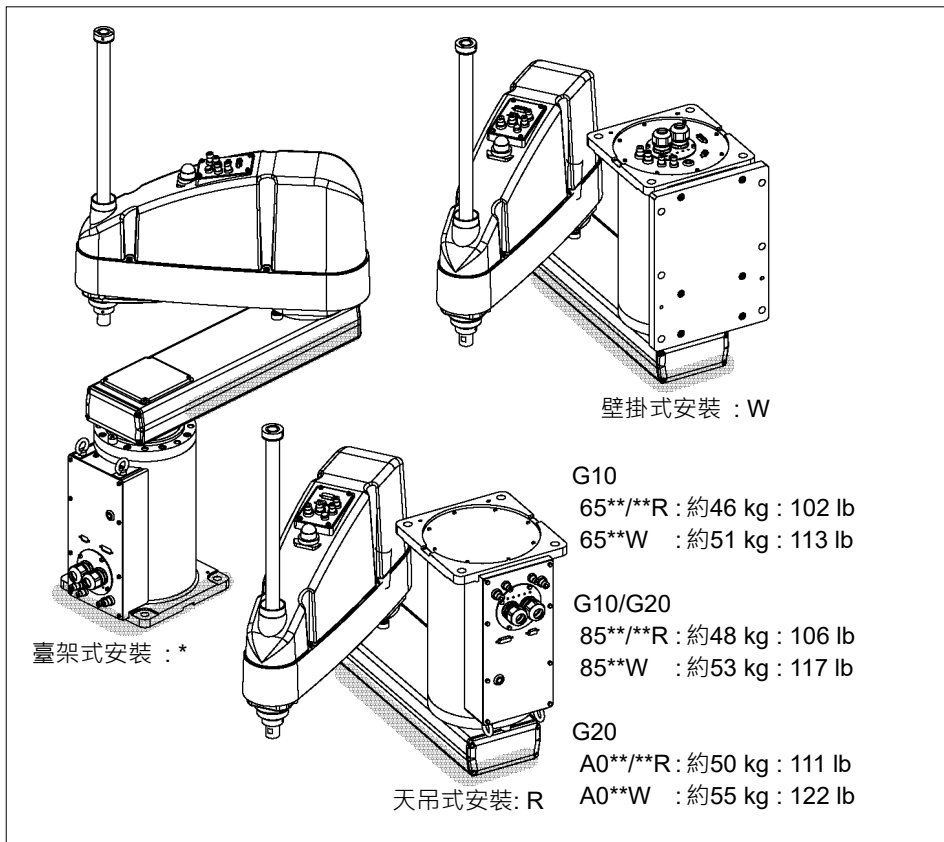
警告

- 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。




注意

- 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。
- 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。
- 手臂被束線帶固定。在完成安裝之前切勿解開束線帶，以免手或手指夾傷。
- 若要搬運機器人，請由兩人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住如圖所示的灰色區域(手臂#1底部及基座底部)。



- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。</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>
--	--


### 3.4.2 運送

機械手應按照以下步驟進行運送。

- (1) 將吊環固定到機械手的背部後方。
- (2) 將提升皮帶穿過吊環。
- (3) 向上稍稍提起機械手，然後拆下固定在托盤或車輛上的螺栓，注意不要讓機械手倒下。
- (4) 用手向上拉機械手然後移動到臺架上，注意保持平衡不要讓機械手倒下。

## 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。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人系統的安裝必須避免干擾到大樓、結構、公共設施、其他機器以及可能產生的絆倒危害或夾捲點。</li> <li>■ 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。</li> </ul>
--	---


下列章節說明標準機器人的安裝。

- 3.5.1 臺架式安裝
- 3.5.2 壁掛式安裝
- 3.5.3 天吊式安裝

機器人是無塵室型號或防護型號時，請參閱各相關章節。

- 3.5.4 無塵室型號
- 3.5.5 防護型號

3.5.1 臺架式安裝

 注意	<p>■ 請由4人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。</p> <p>機器人的重量如下。請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。</p> <p>G10-65** : 約46 kg :102 lb.</p> <p>G10/G20-85** : 約48 kg :106 lb.</p> <p>G20-A0** : 約50 kg :111 lb.</p>
---	---

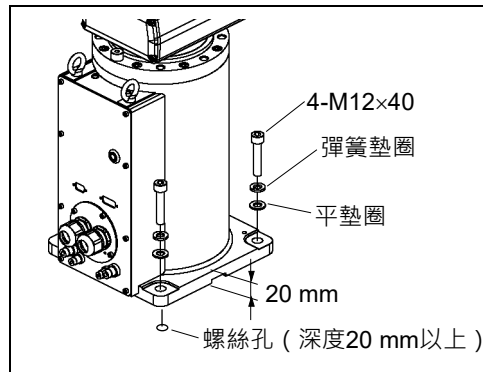
標準型號

- (1) 請使用四個螺栓固定基座至基座台。

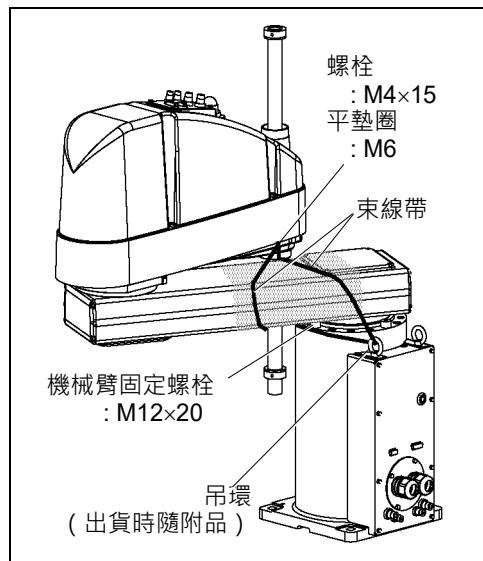
NOTE 請使用遵守ISO898-1屬性類別的螺栓：10.9或12.9。



緊固扭力：  
100.0 N·m (1,020 kgf·cm)




- (2) 使用鉗子剪斷基座托架上仍綁住軸部與手臂的束線帶。
- (3) 依步驟(2)卸下固定束線帶的螺栓。
- (4) 取下運輸用的固定治具。



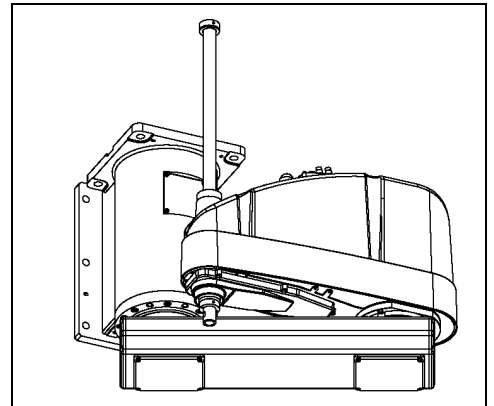


## 3.5.2 壁掛式安裝


 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請由4人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。 機器人的重量如下。請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。            G10-65** : 約46 kg :102 lb.            G10/G20-85** : 約48 kg :106 lb.            G20-A0** : 約50 kg :111 lb.</li> <li>■ 將機器人安裝在牆上時，要將機器人支撐住，然後緊固住錨栓。未將錨栓正確緊固住就貿然拆掉支撐會極度危險，可能導致機器人的掉落。</li> </ul>
--	--

標準型號

- (1) 將手臂固定住的機器人拆封。



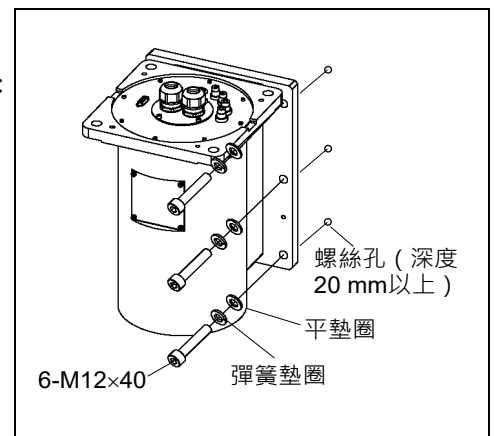
- (2) 請用6支螺栓將基座緊固至牆上。

**NOTE** 請使用遵守ISO898-1屬性類別的螺栓：  
 10.9或12.9。

緊固扭力：

100.0 N·m (1,020 kgf·cm)

- (3) 取下運輸用的固定治具。



3.5.3 天吊式安裝

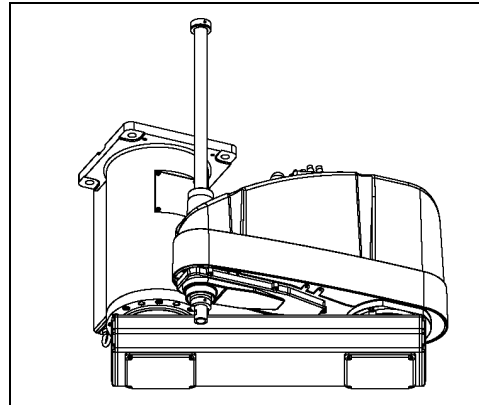


警告

- 請由4人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。  
機器人的重量如下。請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。  
 G10-65\*\* : 約46 kg :102 lb.  
 G10/G20-85\*\* : 約48 kg :106 lb.  
 G20-A0\*\* : 約50 kg :111 lb.
- 吊頂安裝機器人時，要將機器人支撐住，然後緊固住錨栓。未將錨栓正確緊固住就貿然拆掉支撐會極度危險，可能導致機器人的掉落。

標準型號

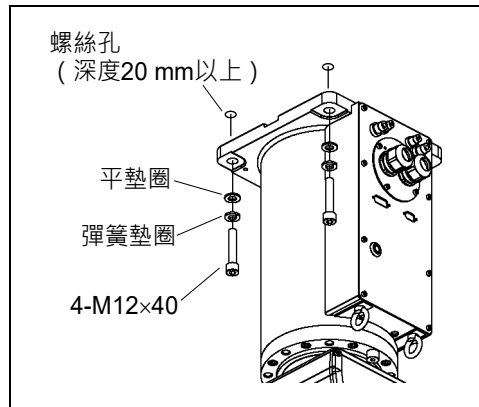
- (1) 將手臂固定住的機器人拆封。



- (2) 請用4支螺栓將基座緊固至天花板。  
NOTE 請使用遵守ISO898-1屬性類別的螺栓：  
 10.9或12.9。

緊固扭力：  
 100.0 N·m (1,020 kgf·cm)

- (3) 取下運輸用的固定治具。





### 3.5.4 無塵室型號


- (1) 在無塵室外拆封。
- (2) 將機器人固定在運送設備上，如含螺栓的棧板，以免機器人傾倒。
- (3) 在無塵擦拭布上沾些許酒精或蒸餾水擦除機器人上的灰塵。
- (4) 將機器人搬至無塵室。
- (5) 請參閱各個機器人型號的安裝程序並安裝機器人。
- (6) 將排氣管連接至排氣口。


### 3.5.5 防護型號

請參閱各個機器人型號的安裝程序並安裝機器人。當機器人屬於防護型號時，請注意下列事項。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人安裝後立即將供電纜線接線和信號傳輸線接頭連接至機器人上。沒有連接這些接線的機器人因為無法有IP54 / IP65防護的關係，可能會導致觸電或機器人系統的故障。</li> </ul>
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在特殊環境條件下操作機器人時(帶有粉塵及油氣煙霧的不利條件)，切勿將控制器置於同一環境中，因為控制器並不合乎IP54 / IP65的標準。如此做會造成設備受損或控制器故障。</li> </ul>


### 3.6 連接電纜


 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。</li> <li>■ 在執行任何替換程序之前，請關閉控制器和相關設備的電源，然後拔除電源插頭。在開啟電源時執行任何更換程序都是非常危險的事，可能會導致觸電或機器人系統故障。</li> <li>■ 請確定正確連接電纜。請勿任意伸縮電纜。(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、斷線或接觸不良。電纜受損、斷線或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。</li> <li>■ 請連接控制器以完成機器人接地。確保控制器已接地且電纜正確連接。若接地線不正確的連接接地，可能導致起火或觸電。</li> </ul>
---	--

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人與控制器連接時，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。使用與連接控制器不同的連線方式。如需連線的詳細資訊，請參閱 控制器手冊。 如果機器人G系列連線到6軸機器人的控制器，則可能會導致機器人的故障。</li> </ul>
--	--

當機器人屬於無塵室型號時，請注意下列事項：  
 無塵室型號的機器人，使用時請配以排氣系統。如需詳細資料，請參閱 Appendix A : 2.4 規格表。

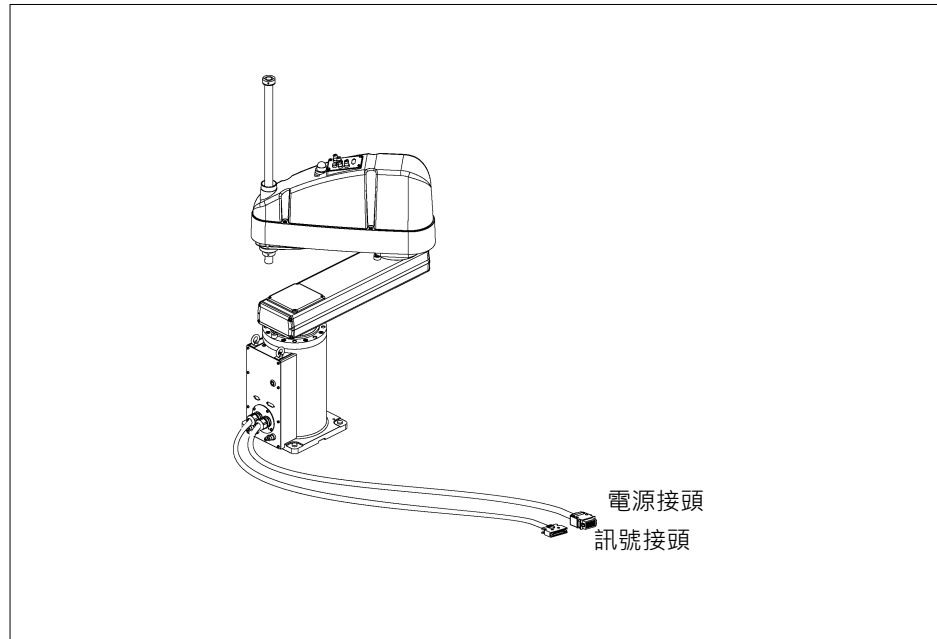
當機器人屬於防護型號時，請注意下列事項。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機器人安裝後立即將供電纜線接線和信號傳輸線接頭連接至機器人上。沒有連接這些接線的機器人因為無法有IP54 / IP65防護的關係，可能會導致觸電或機器人系統的故障。</li> </ul>
---	--


 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在特殊環境條件下操作機器人時(帶有粉塵及油氣煙霧的不利條件)，切勿將控制器置於同一環境中，因為控制器並不合乎IP54 / IP65的標準。如此做會造成設備受損或控制器故障。</li> </ul>
---	--

電纜連線

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。



### 3.7 使用者電線及氣送管

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷或機器人系統故障。</li> </ul>
---	--

請使用包覆在電纜裝置中的電線及氣送管。

**電線**

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	外徑	註
AC/DC30 V	1 A	24	0.211 mm <sup>2</sup>	ø8.3±0.3mm	遮蔽式

		製造商	標準	
15 pin	適用接頭	JAE	DA-15PF-N	(焊接類型)
	夾鉗罩	JAE	DA-C8-J10-F2-1R	(接頭固定螺絲：#4-40 NC)
9 pin	適用接頭	JAE	DE9PF-N	(焊接類型)
	夾鉗罩	JAE	DE-C8-J9-F2-1R	(接頭固定螺絲：#4-40 NC)


請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

**氣送管**

最大可用氣壓	氣送管	外徑×內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> :86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	2	ø4 mm × ø2.5 mm

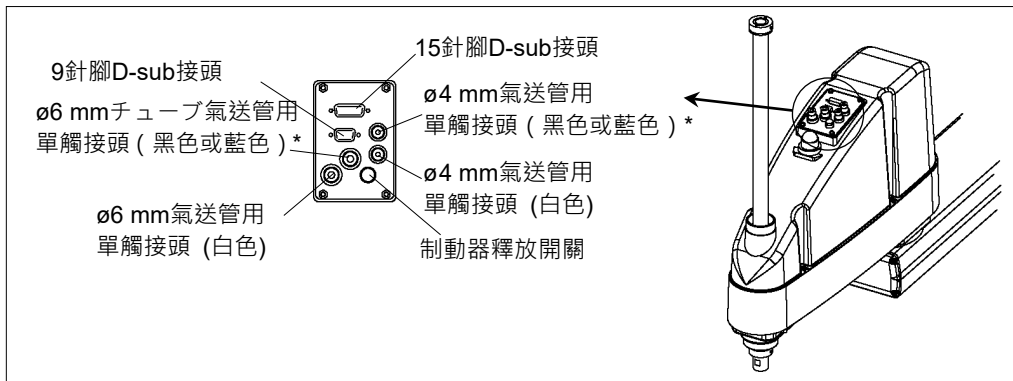
氣送管兩端附有ø6 mm及ø4 mm(外徑)的氣送管管件。

當機器人屬於防護型號時，請注意下列事項。

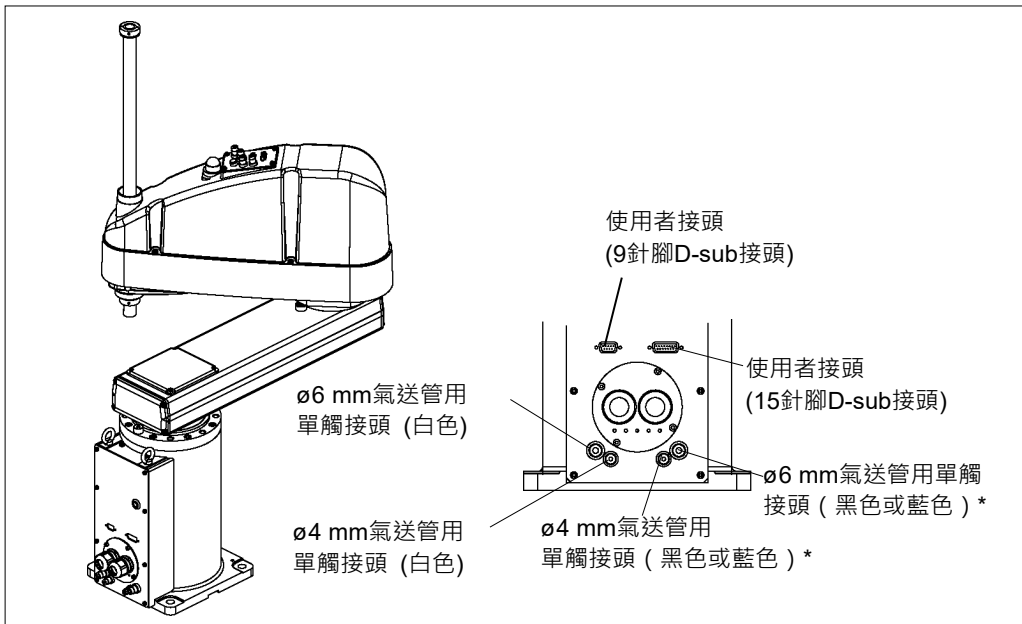
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在特殊環境條件中(帶有灰塵和油煙的不利條件)使用機器人，請確定使用了IP54或IP65的合規電線和管子。使用了無防護的電線和管子，會因為在這種條件下無法確保能有正確的機器人操作，而可能造成設備損壞到機器人或機器人的故障。</li> <li>■ 當機器人不使用接頭時，請確訂有將帽蓋裝到使用者電纜接頭上。不裝上帽蓋就使用機器人，會因為灰塵或油煙侵入接頭而可能造成設備損壞到機器人或機器人的故障。</li> </ul>
---	--

通用零件

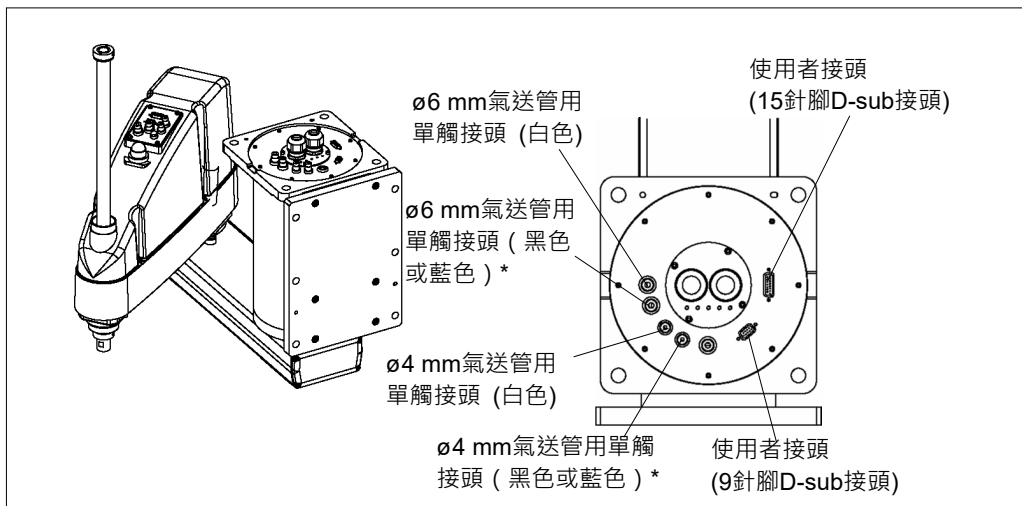
\*顏色會因出貨時間而有所不同



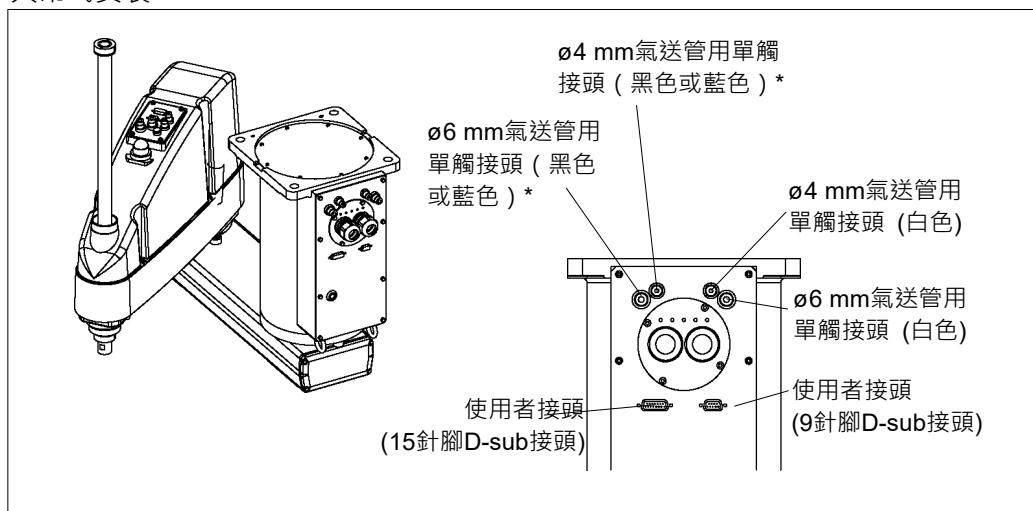
臺架式安裝



壁掛式安裝



天吊式安裝





## 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。



注意

- 在重新配置機器人之前，請摺疊手臂並用束線帶確實綁緊，以防止手或手指遭機器人夾傷。
- 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。在無支撐力的情況下卸下錨栓可能導致機器人傾倒，並造成手、手指或腳夾傷。
- 若要搬運機器人，請由4人以上合作將機器人固定於運送設備上，或用手托住手臂#1底部，主要電纜接頭的底部以及基座底部。用手托住基座底部時，請格外小心不要讓手或手指被夾傷。
- 將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。吊掛時若不穩定將十分危險，可能導致機器人掉落。

長距離運送機器人時，請將其固定在運送設備上，以免機器人掉落。  
如有必要，請以和送貨相同的方式包裝機器人。

本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。

請在-20至+60°C的溫度範圍運輸及存放機器人。

濕度在10%至90%內，無凝結。

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。

在搬運期間請勿堆放或搖晃機器人。

3.8.2 臺架式安裝

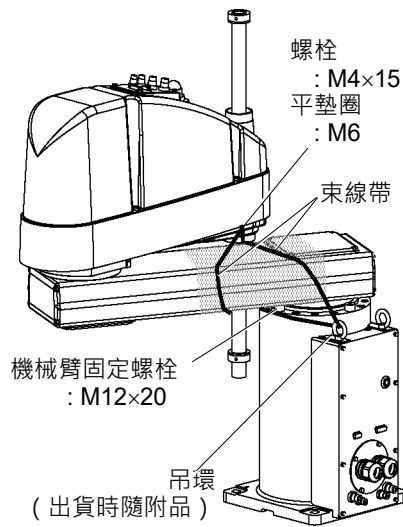


注意

- 請由4人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。  
機器人的重量如下。請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。
- G10-65\*\* : 約46 kg :102 lb.
- G10/G20-85\*\* : 約48 kg :106 lb.
- G20-A0\*\* : 約50 kg :111 lb.

NOTE  
☞

- (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。  
若使用機械性阻擋裝置限制關節#1與#2的動作範圍，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。
- (2) 將吊環安裝在機械臂背面上方。
- (3) 將軸部及手臂下端，以及基座和手臂用束線帶綁在一起。請小心不要綁太緊。否則，軸可能會彎掉。



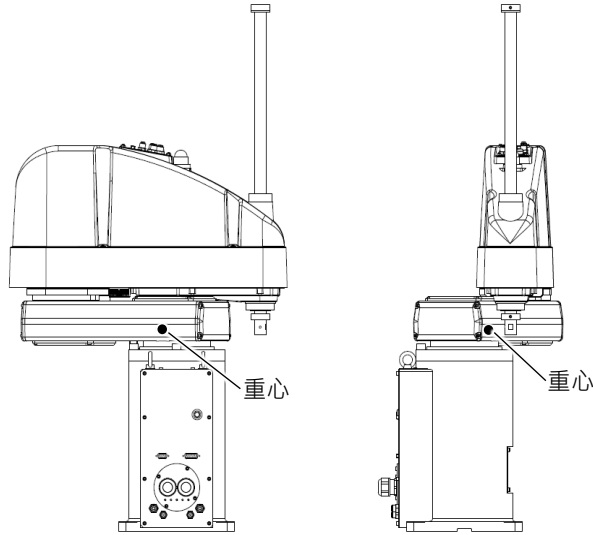
- (4) 用起重皮帶穿過吊環。
- (5) 稍稍擡起機械臂，防止翻到。

- (6) 用手支撐住機械臂，保持平衡防止翻到，然後移設到搬運工具或重新配置的場地。

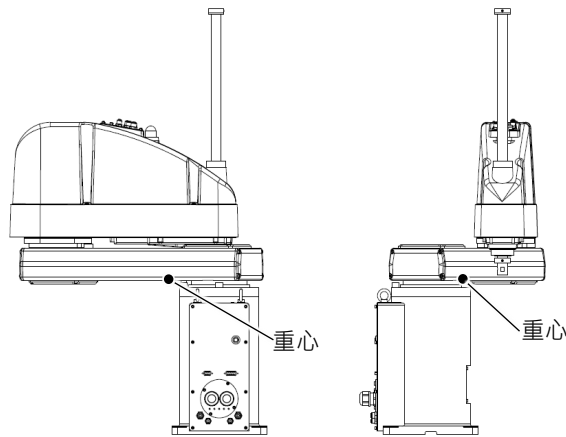


起重皮帶要一直保持向上提起的狀態，直到固定好機械手臂。

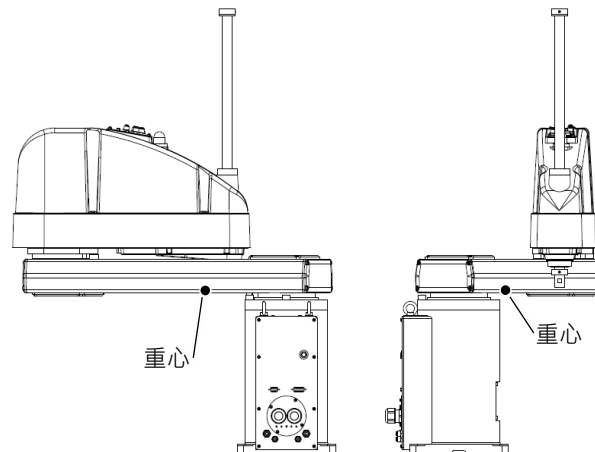
G10-65\*\*




G10/G20-85\*\*




G20-A0\*\*

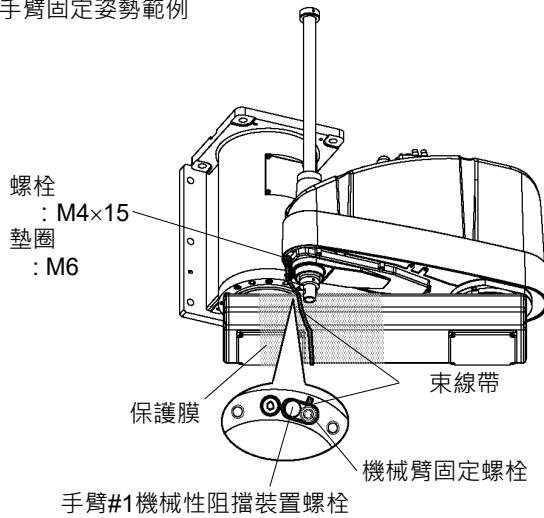


### 3.8.3 壁掛式安裝

 警告	<ul style="list-style-type: none"><li>請由4人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。 機器人的重量如下。請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。 G10-65** : 約46 kg :102 lb. G10/G20-85** : 約48 kg :106 lb. G20-A0** : 約50 kg :111 lb.</li><li>從牆上拆除機器人時，要將機器人支撐住，然後才取下錨栓。未支撐就貿然取下錨栓會極度危險，可能導致機器人的掉落。</li></ul>
---	---

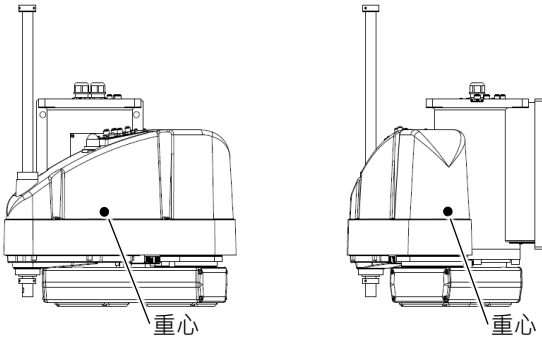
- NOTE  (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。  
若使用機械性阻擋裝置限制關節#1與#2的動作範圍，請移除。如需了解動作範圍的詳細資訊，請參閱 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍。
- (2) 捲起防護膜，以免機械臂受損。  
請參閱下圖將軸部與手臂托架綁在基座上。

手臂固定姿勢範例

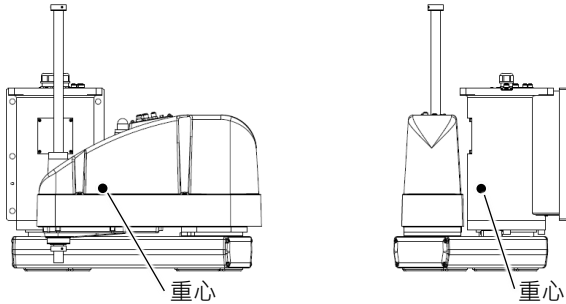


(3) 用手支撐住手臂#1底部，以卸下螺栓。然後再由牆上取下機器人。

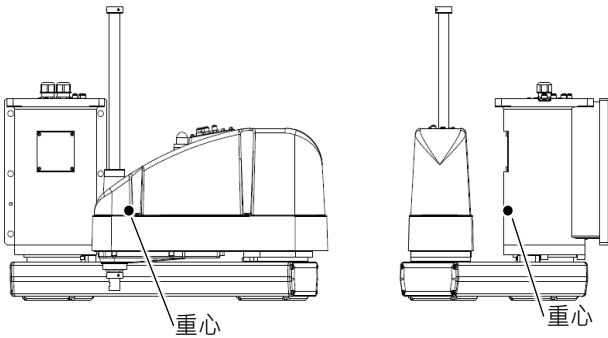
G10-65\*\*W



G10/G20-85\*\*W



G20-A0\*\*W



3.8.4 天吊式安裝



警告

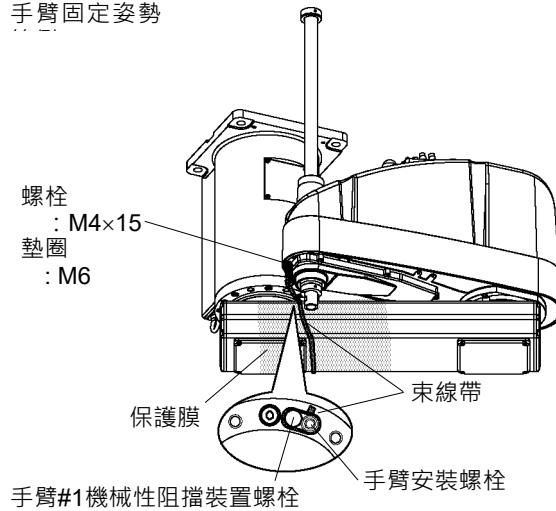
- 請由4人以上進行臺架式安裝機器人的安裝。  
機器人的重量如下。請小心不要讓手、手指或腳被夾傷或因機器人下滑，而導致設備受損。  
 G10-65\*\* : 約46 kg :102 lb.  
 G10/G20-85\*\* : 約48 kg :106 lb.  
 G20-A0\*\* : 約50 kg :111 lb.
- 從吊頂拆除機器人時，要將機器人支撐住，然後才取下錨栓。未支撐就貿然取下錨栓會極度危險，可能導致機器人的掉落。

NOTE



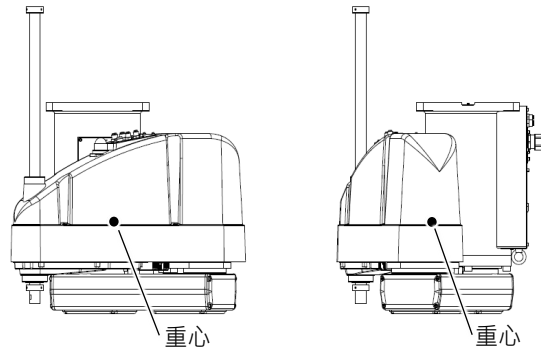
- (1) 關閉所有裝置電源後，再拔除所有電纜。  
若使用機械性阻擋裝置限制關節#1與#2的動作範圍，請移除。如需了解動作範圍的詳細資訊，請參閱 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍。
- (2) 捲起防護膜，以免手臂受損。  
請參閱下圖將軸部與手臂托架綁在基座上。

手臂固定姿勢

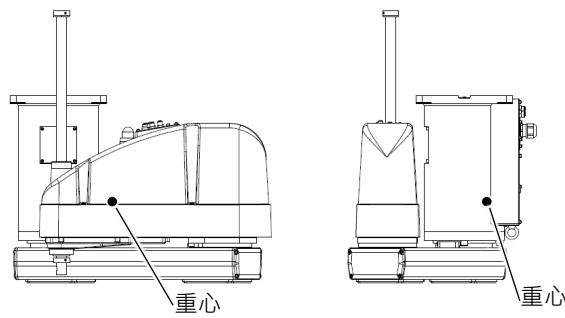


- (3) 用手支撐住手臂#1底部，以卸下螺栓。然後再由天花板取下機器人。

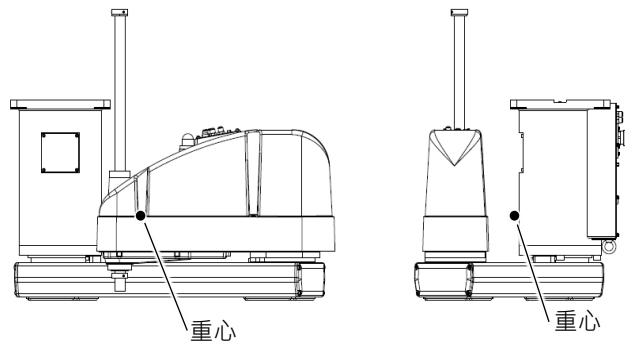
G10-65\*\*R



G10/G20-85\*\*R



G20-A0\*\*R



## 4. 末端夾具設定

### 4.1 安裝末端夾具

使用者需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》在安裝末端夾具之前，請務必遵守這些準則。



注意

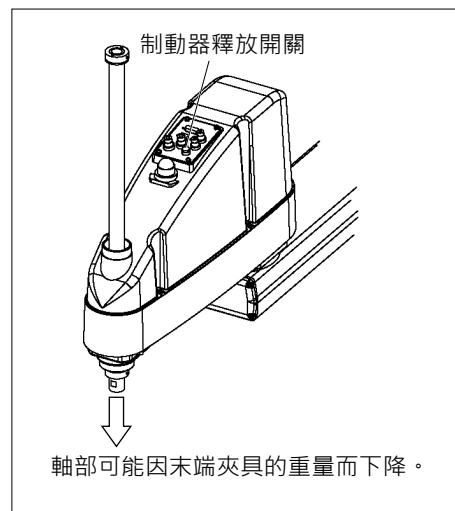
- 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線或氣送管，以便在關閉機器人系統電源時夾子不致釋放工件。錯誤的電線或氣送管連線可能會破壞機器人系統或工件，因為在按下緊急停止開關時會釋放工件。  
I/O輸出已於出廠時配置，因此會在電源中斷連線、按下緊急停止開關或機器人安全功能啟動時自動關閉(0)。  
但是，在末端夾具功能中設定的I/O在Reset指令執行或緊急停止時不會關閉(0)。

#### 軸部

- 將末端夾具安裝於軸部下方。  
如需軸部尺寸及機器人的整體尺寸，請參閱 2. 規格。
- 請勿移動軸部下方的上限機械性阻擋裝置。否則執行「Jump動作」時，上限機械性阻擋裝置會撞擊到機器人，且機器人系統可能會故障。
- 請使用含M4以上螺栓的套筒聯結器連接末端夾具與軸部。

#### 制動器釋放開關

- 關節#3和#4無法用手上下移動，因為在關閉機器人系統電源時已經對該關節施加了電磁制動。這可防止在操作期間中斷電源，或即使開啟電源但關閉馬達時導致末端夾具無法支撐軸部重量下降而撞擊周邊設備及旋轉。  
在裝上末端夾具時要上下移動關節#3或旋轉關節#4，需開啟控制器並在按下制動器開關時將關節做上下的移動或旋轉。



此按鈕開關屬於暫態式開關，只有在按下按鈕開關時才能釋放制動器。  
關節#3和#4各自的制動器會同時釋放。

- 在按下制動器釋放開關時，因軸部比末端夾具輕，請小心軸部會突然下降及旋轉。



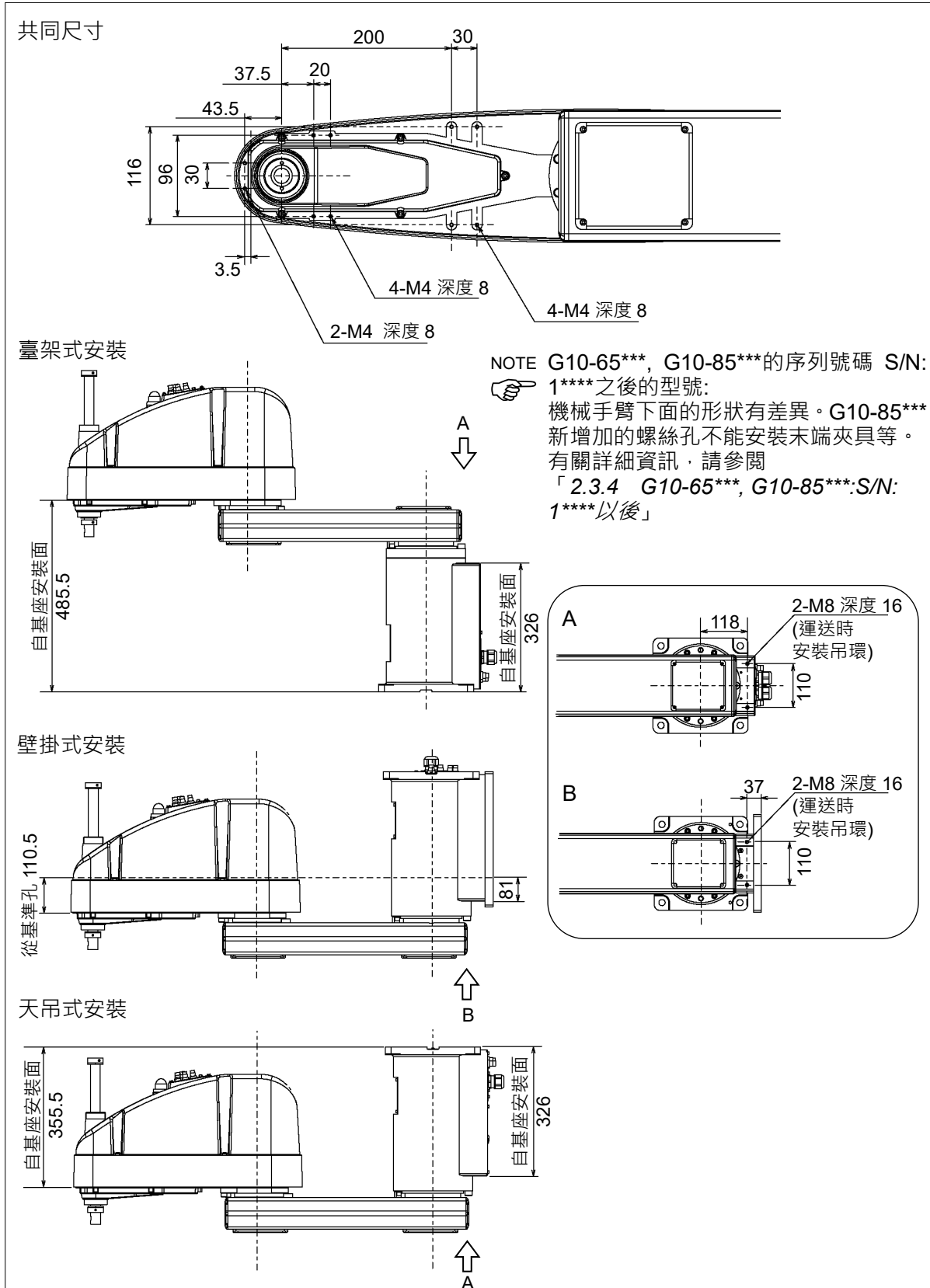
#### 佈局

- 當您在操作含有末端夾具的機器人時，可能會因末端夾具外徑、工件尺寸或手臂位置的緣故而導致干擾機器人。視您系統的佈局而定，請格外注意末端夾具的影響區域。

## 4.2 安裝相機與閥門

如下圖所示，手臂#2有螺紋孔。請利用這些孔安裝相機、閥門及其他設備。

[單位：mm]



## 4.3 Weight及Inertia設定

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)和負載的載裝慣性都維持在機器人的最大額定值內，且關節#4未出現偏心狀況。

若負載或慣性矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照以下操作步驟：「4.3.1 Weight設定」以及「4.3.2 Inertia設定」來設定參數。

設定參數讓機器人展現最佳PTP動作、減少振動以縮短操作時間，並改善負載容量。

另外，可減少末端夾具與工件的慣性矩大於預設設定時所產生的持續振動。

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+ 使用者指南

負載、慣性、偏心/偏移測量實用程式

### 4.3.1 Weight設定



注意

#### ■ G10系列

末端夾具及工件的總重量不得超過10 kg。G10系列機器人的負載重量設計為不超過10 kg。

#### G20系列

末端夾具及工件的總重量不得超過20 kg。

G20系列機器人的負載重量設計為不超過20 kg。

請務必依負載設定重量參數。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，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

G10系列/ G20系列接受的重量容量(末端夾具及工件)如下。

	額定	最大
G10系列	5 kg	10 kg
G20系列	10 kg	20 kg

請根據負載(末端夾具及工件)額定值，變更重量參數設定。

變更設定後，會自動設定機器人系統對應「重量參數」的PTP動作之最大加速/減速值。

**軸部負載**

軸部負載(末端夾具及工件重量)可透過重量參數設定。

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。)

**手臂負載**

當您在手臂上安裝相機或其他裝置時，請計算重量是否與軸部相等。接著，新增此值並在重量參數中輸入總重量。

相同重量公式

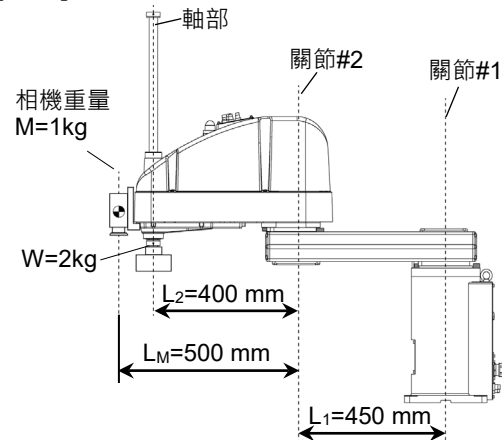
$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

- $W_M$  : 相同重量
- $M$  : 安裝在手臂#1上負載的重量
- $L_1$  : 手臂#1長度
- $L_2$  : 手臂#2長度
- $L_M$  : 關節#2之旋轉中心至安裝在手臂上負載之重心距離。

< 例在負載重量 $W=2\text{ kg}$ ，且安裝一台 $1\text{ kg}$ 的相機至G10系列的手臂末端(距離關節#2子> 旋轉中心 $500\text{ mm}$ )的情況下，計算[重量]參數。

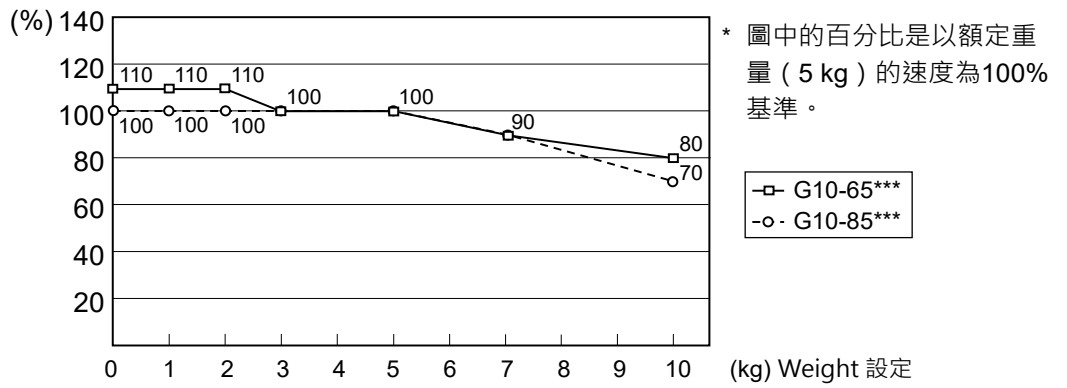
$W=2$   
 $M=1$   
 $L_1=450$   
 $L_2=400$   
 $L_M=500$   
 $W_M = 1 \times (500 + 450)^2 / (450 + 400)^2 = 1.25$   
 (無條件進位到小數點后兩位)  
 $W + W_M = 2 + 1.25 = 3.25$

輸入重量參數“3.25”。

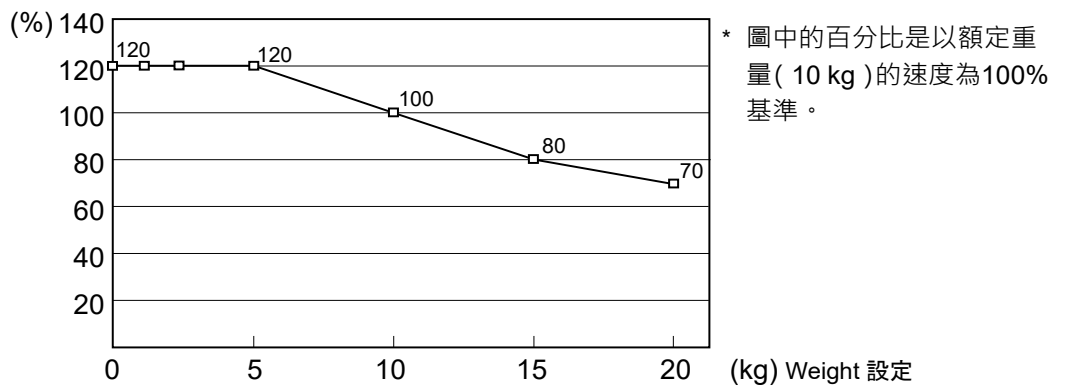


根據Weight自動設定速度

G10系列

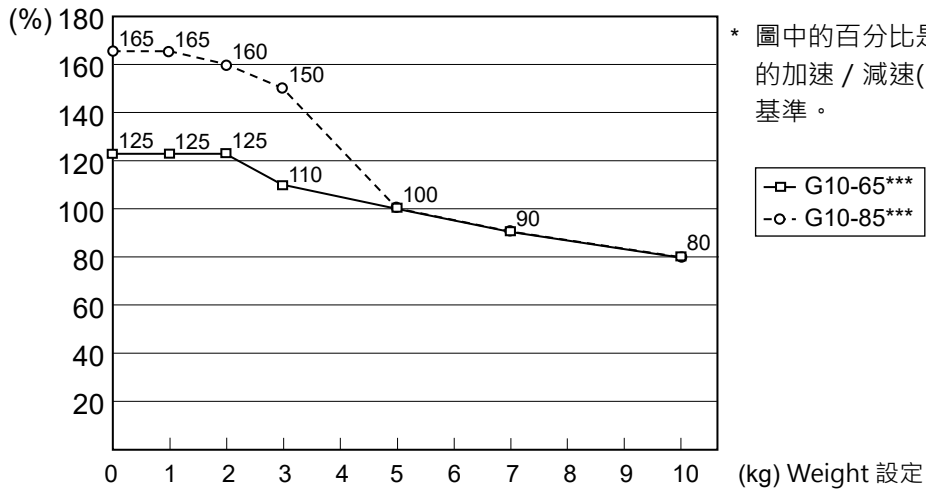


G20系列

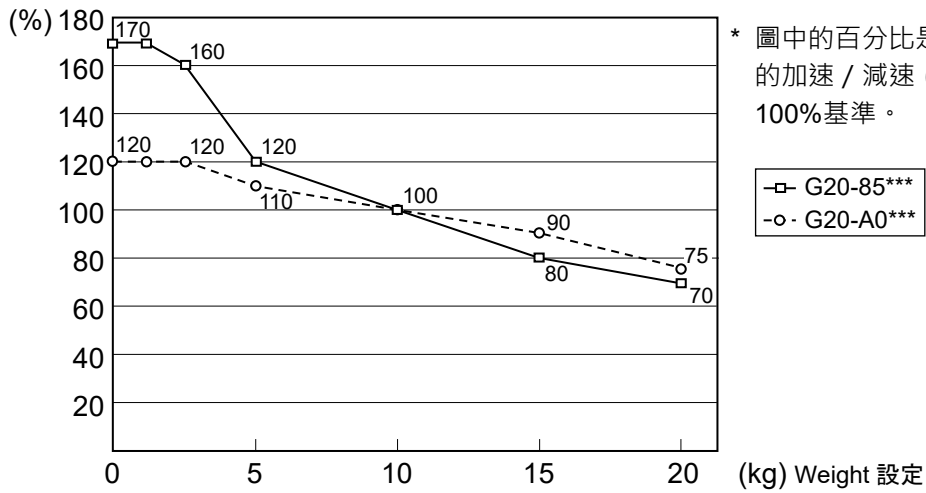


根據Weight自動設定加速 / 減速

G10系列



G20系列



### 4.3.2 Inertia設定

#### 載裝慣性及Inertia設定

載裝慣性的定義為物體旋轉時所產生的抗拒。此值通常稱為「載裝慣性」、「轉動慣量」或“GD<sup>2</sup>”。當機器人在軸部安裝其他物件下操作時(如末端夾具)，必須考慮負載的載裝慣性。



注意

#### ■ G10系列

負載(末端夾具及工件重量)的載裝慣性必須為負荷0.25 kg·m<sup>2</sup>或以下。

G10系列機器人的載裝慣性上限為0.25 kg·m<sup>2</sup>。

#### G20系列

負載(末端夾具及工件重量)的載裝慣性必須為0.45 kg·m<sup>2</sup>或以下。

G20系列機器人的載裝慣性上限為0.45 kg·m<sup>2</sup>。

請務必設定正確的載裝慣性參數。設定小於實際載裝慣性的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

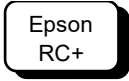
G10系列和G20系列可承受的負載載裝慣性如下。

	額定	最大
G10系列	0.02 kg·m <sup>2</sup>	0.25 kg·m <sup>2</sup>
G20系列	0.05 kg·m <sup>2</sup>	0.45 kg·m <sup>2</sup>

請根據載裝慣性額定值，變更Inertia命令的載裝慣性參數設定。變更設定後，會自動設定關節#4對應「載裝慣性」值的PTP動作之最大加速／減速值。

軸部負載的載裝慣性

軸部負載的載裝慣性(末端夾具及工件的重量)可透過Inertia命令的「載裝慣性」參數設定。

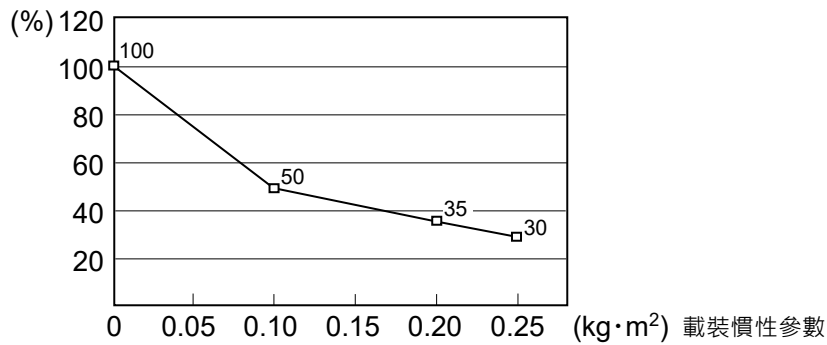


在[工具] - [機器人管理器] - [慣性] - [載裝慣性:]中輸入數值。

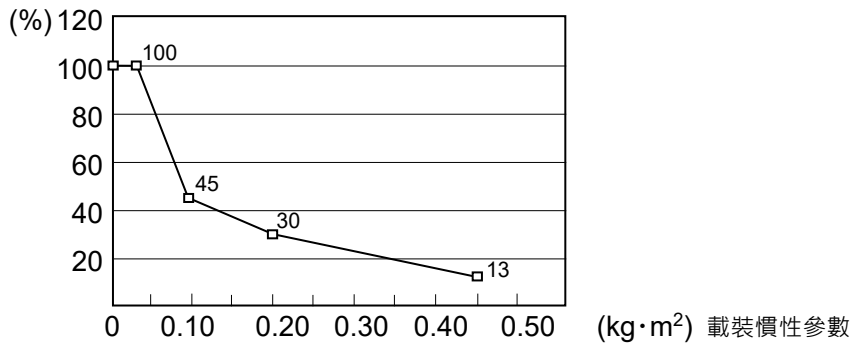
您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

以(載裝慣性)設定關節#4的自動加速 / 減速

G10系列



G20系列





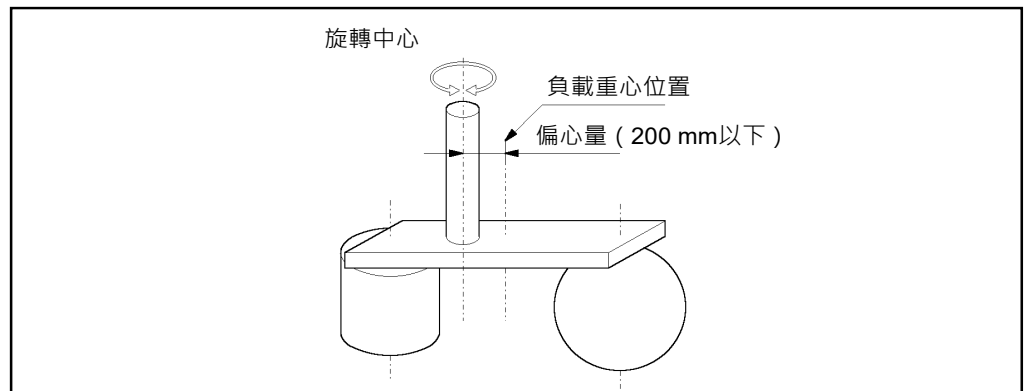
## 偏心率及Inertia設定



注意

- 負載的偏心率(夾具末端及工件的重量)必須為150 mm以下。G10系列和G20系列機器人工作的偏心率上限為200 mm。  
請務必依照偏心率來設定偏心率參數。設定小於實際偏心率的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，或縮短工件和機械裝置的生命週期。

G10系列和G20系列機器人可接受的負載偏心率以0 mm為預設的額定值，而最大值則為200 mm。請根據負載偏心率的額定值，變更Inertia命令的偏心率參數設定。變更設定後，會自動設定機器人對應「偏心率」的PTP動作之最大加速/減速值。



## 軸部負載的偏心率

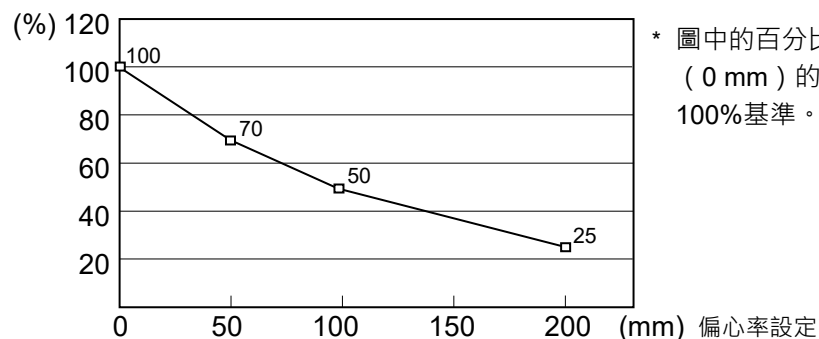
軸部負載的偏心率(末端夾具及工件重量)可透過Inertia命令的「偏心率」參數設定。

Epson  
RC+

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

## G10系列/G20系列

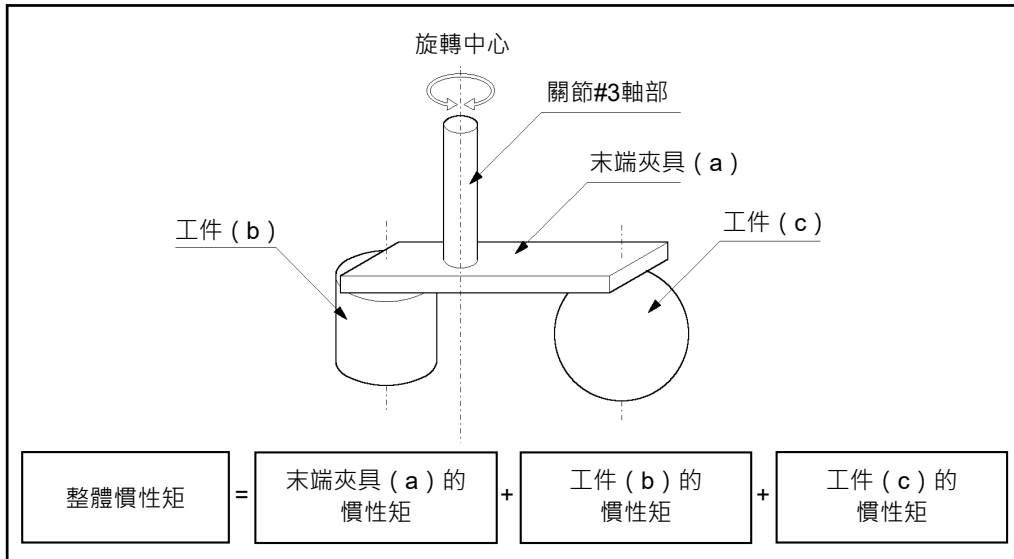


\* 圖中的百分比是以額定偏心率 (0 mm) 的加速 / 減速為 100%基準。

計算載裝慣性

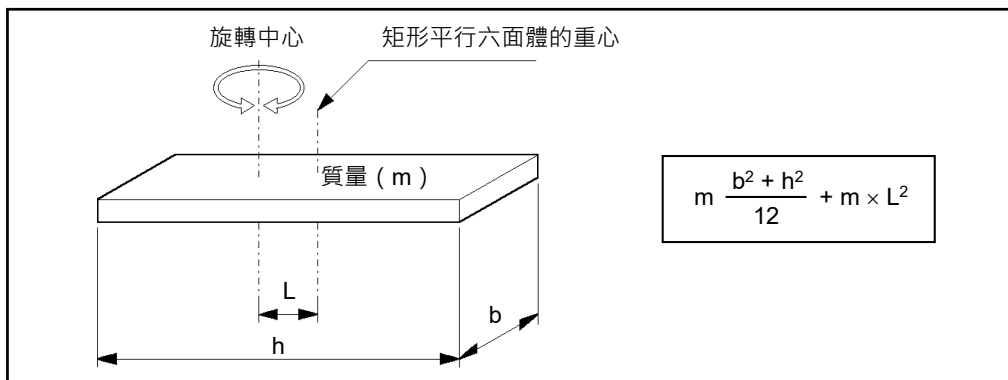
請參閱下列公式範例以計算負載的載裝慣性(含工件的末端夾具)。

計算各部件加總(a)、(b)及(c)即可獲得整體負載的載裝慣性。

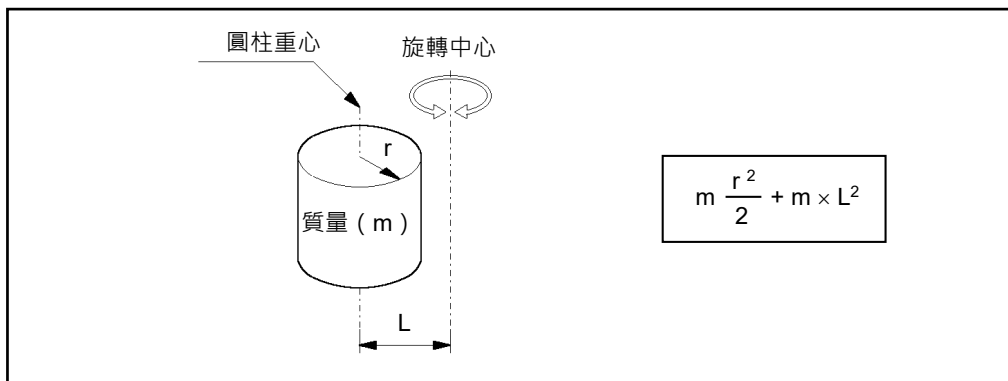


計算載裝慣性(a)、(b)及(c)的方式如下所示。利用基本公式計算總載裝慣性。

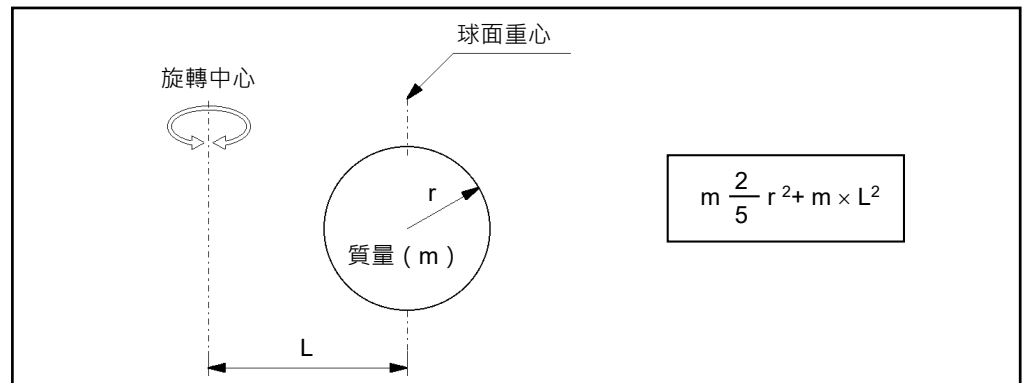
(a) 矩形平行六面體的載裝慣性



(b) 圓柱的載裝慣性



(c)球面的載裝慣性



#### 4.4 關節#3自動加減速注意事項

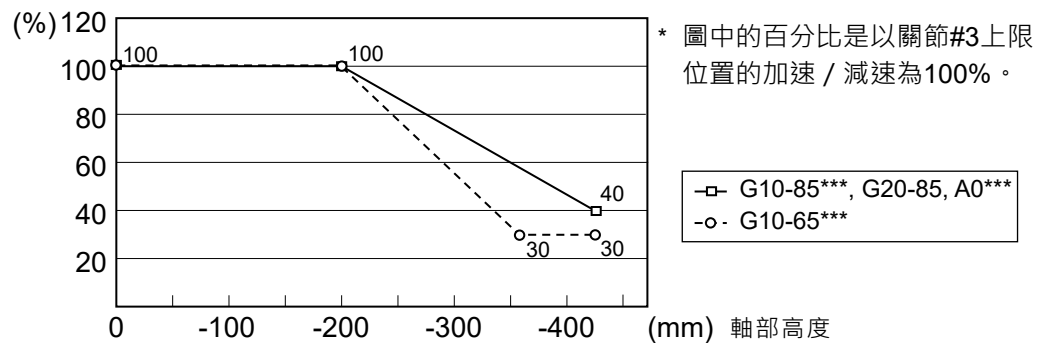
當以水平PTP動作時，將關節#3(Z)置於較高位置，可以使動作時間將更快速。

當以水平PTP動作時，當關節#3低於特定點時，則自動加減速功能將被激活。高度越低，加減速設定越慢（請參照下圖）。軸部位置越高，加減速的動作就越快。不過，上下移動關節#3的時間也是必需的。考慮目前位置與目的地位置的關聯後，調整機器人動作的關節#3位置。

在使用Jump命令水平動作期間，可透過LimZ命令設定關節#3的高度。


##### 自動加速 / 減速與關節#3位置的比較

###### G10系列/G20系列



NOTE 在軸部下降的同時水平移動機器人，可能會最後定位時越程。

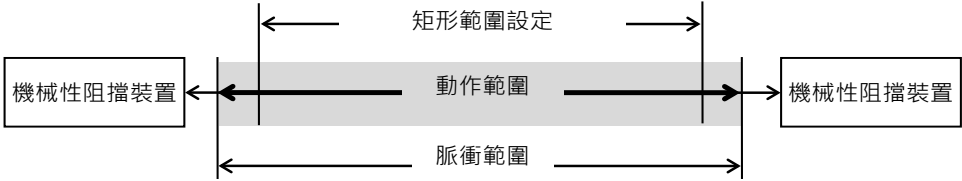
## 5. 動作範圍

 注意	■ 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。
---	------------------------------------

原廠預設的動作範圍詳述於 5.4 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(適用所有關節)
- 2. 依機械性阻擋裝置設定(適用於關節#1至#3)
- 3. 設定機器人的X、Y座標系統(適用於關節#1與#2)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。

如需最大脈衝範圍資訊，請參閱下列章節。

脈衝範圍必須設在機械性阻擋裝置的範圍內。

5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍

5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍。

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。

Epson  
RC+

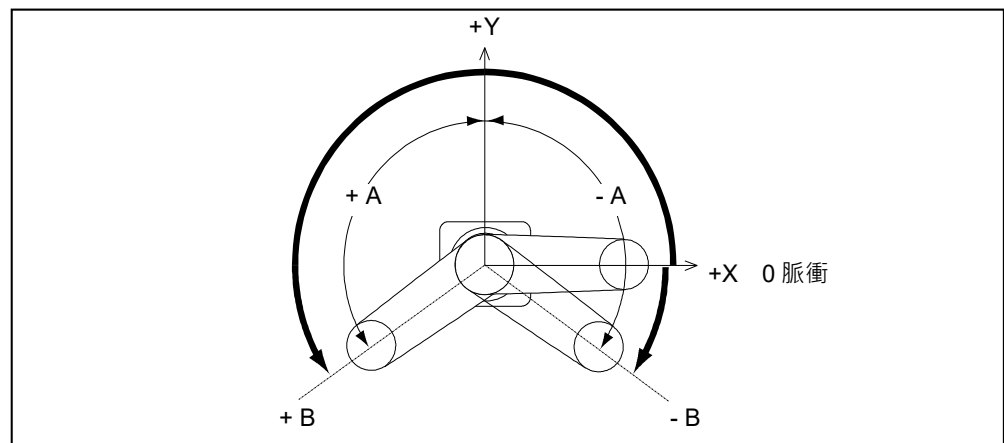
可選擇[工具]-[機器人管理器] - [範圍]面板上顯示的脈衝範圍。

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

關節#1的0(零)脈衝位置即為手臂#1面朝X座標軸上的正值(+)方向位置。

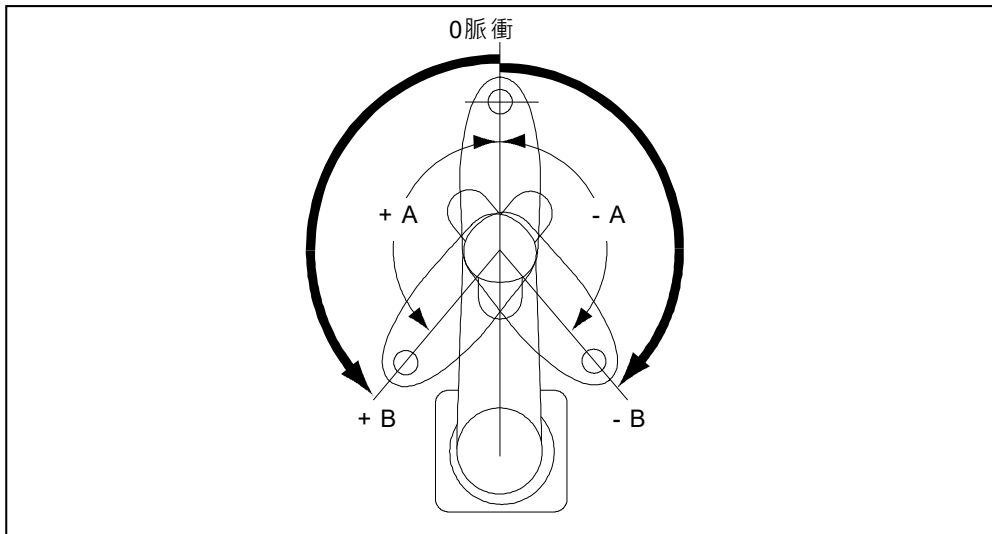
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



	手臂長度	臺架式安裝	天吊式安裝	壁掛式安裝
A	65	±152°		±107°
最大動作範圍	85, A0			
B	65	-1805881 ~ +7048761		-495161~5738041
最大脈衝範圍	85, A0			

5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

關節#2的0(零)脈衝位置即為手臂#2對齊手臂#1的位置。以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



	型號		臺架式安裝	天吊式、壁掛式安裝
A 最大動作範圍	G10-65***		±152.5 °	±130 °
	G10/G20-85*S*, D*			±152.5 °
	G10/G20-85* C*, P*, D*波紋管套	Z: 0 ~ -360	±151 °	±151 °
		Z: -360 ~ -390		
G20-A0***		±152.5 °	±152.5 °	
B 最大脈衝範圍	G10-65***		±2776178	±2366578
	G10/G20-85*S*, D*			±2776178
	G10/G20-85* C*, P*, D*波紋管套	Z: 0 ~ -360	±2748872	±2748872
		Z: -360 ~ -390		
	G20-A0***		±2776178	±2776178

G10/G20-\*\*\*D\*的波紋管套在出貨時為選配。

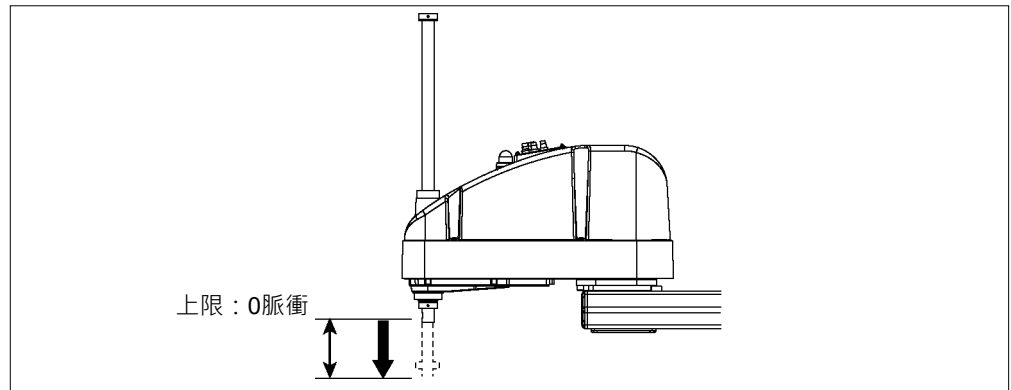


NOTE 在Z範圍中：-360~-390mm，是機器人主體及手臂干擾的限制區。

### 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

關節#3的0(零)脈衝位置為軸部在上限的位置。

脈衝值永遠為負，因為關節#3的移動動作永遠低於0脈衝位置。



型號	關節#3行程	最低限脈衝
G10/G20-**1S*, D*	180 mm	-1946420
G10/G20-**4S*, D*	420 mm	-2270823
G10/G20-**1C*, P*, D*波紋管套	150 mm	-1622016
G10/G20-**4C*, P*, D*波紋管套	390 mm	-2108621

G10/G20-\*\*\*D\*的波紋管套在出貨時為選配。

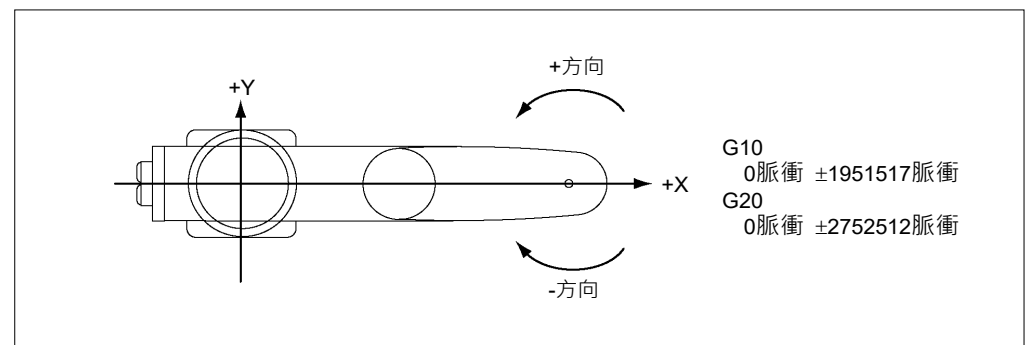


至於無塵室型號(G10/G20-\*\*\*C\*)和防護型號(G10/G20-\*\*\*P\*,D\*有波紋管套選配)，無法變更改關節#3機械性阻擋裝置所設的動作範圍。

### 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

關節#4的0(零)脈衝位置為面朝手臂#2末端的軸部末端附近平面位置。

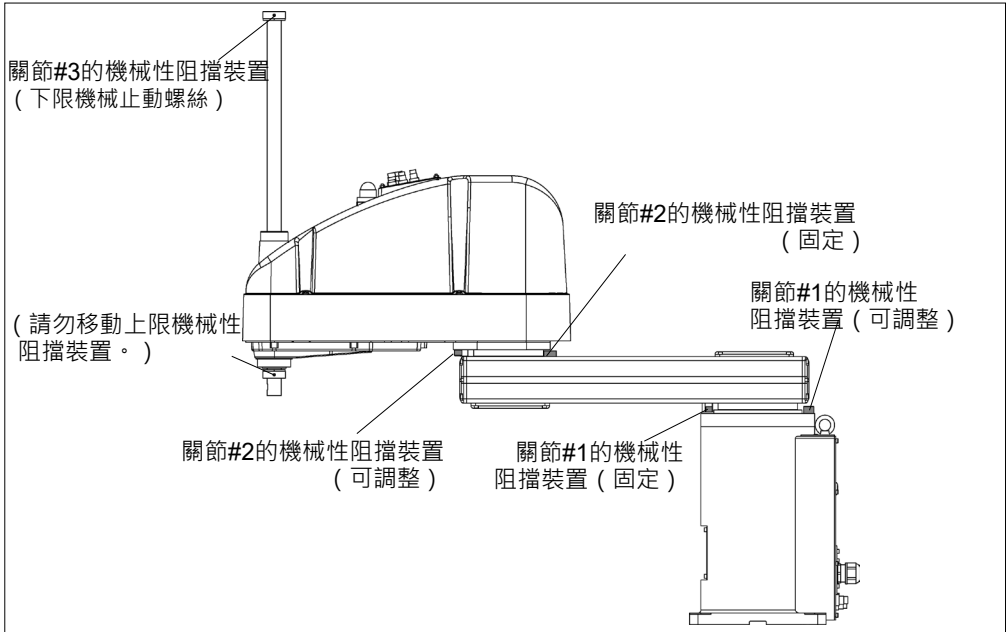
以0脈衝為起點時，逆時針脈衝值會定義為正 (+) 而順時針脈衝值則會定義為負 (-)。



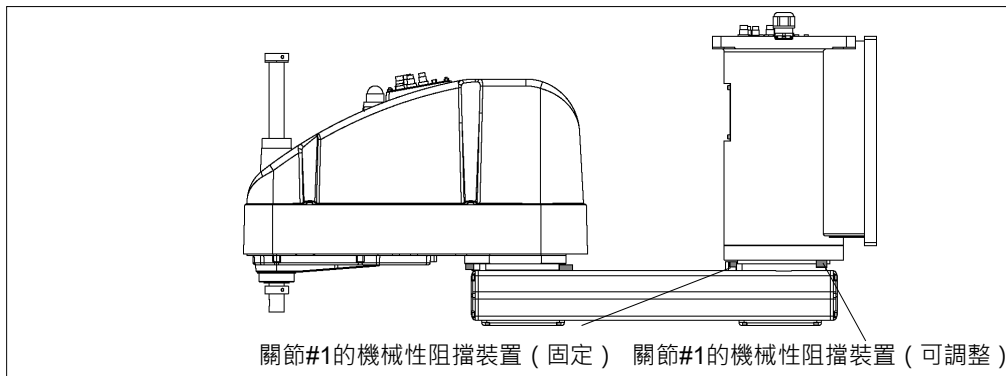
## 5.2 依機械性阻擋裝置設定動作範圍

機械性阻擋裝置可實際限制機器人可移動的絕對區域。  
 關節#1與#2的螺紋孔位置對應機械性阻擋裝置設定的角度位置。請以對應要設置的角度將螺栓安裝在孔中。  
 關節#3可設為任何低於最大行程的長度。

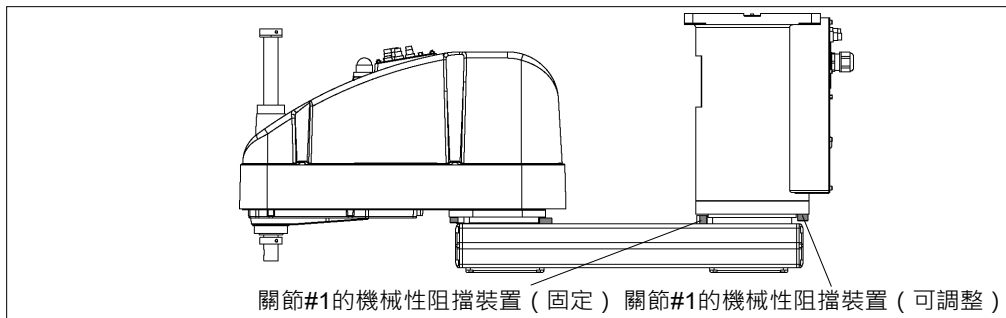
### 臺架式安裝



### 壁掛式安裝



### 天吊式安裝

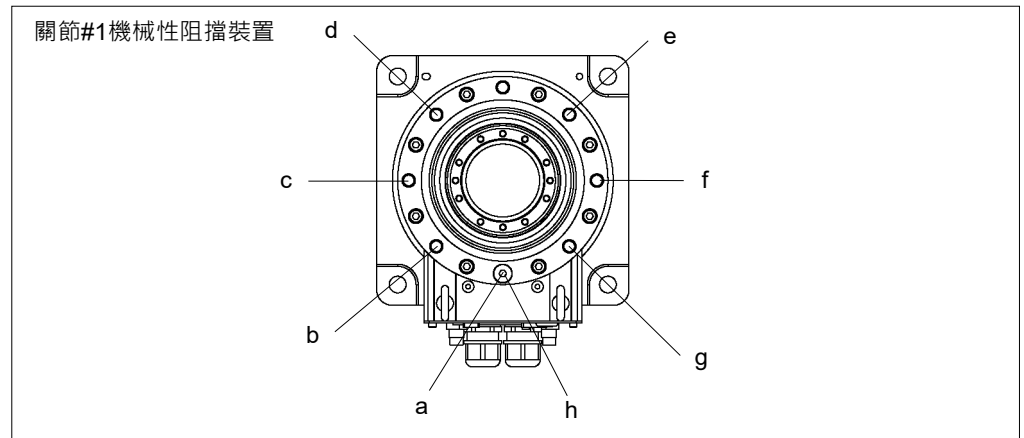


\* 以上圖像中的壁掛式安裝和天吊式安裝，只指出了和臺架式安裝有不同的機械性阻擋裝置的位置。



### 5.2.1 設定關節#1與#2的機械性阻擋裝置

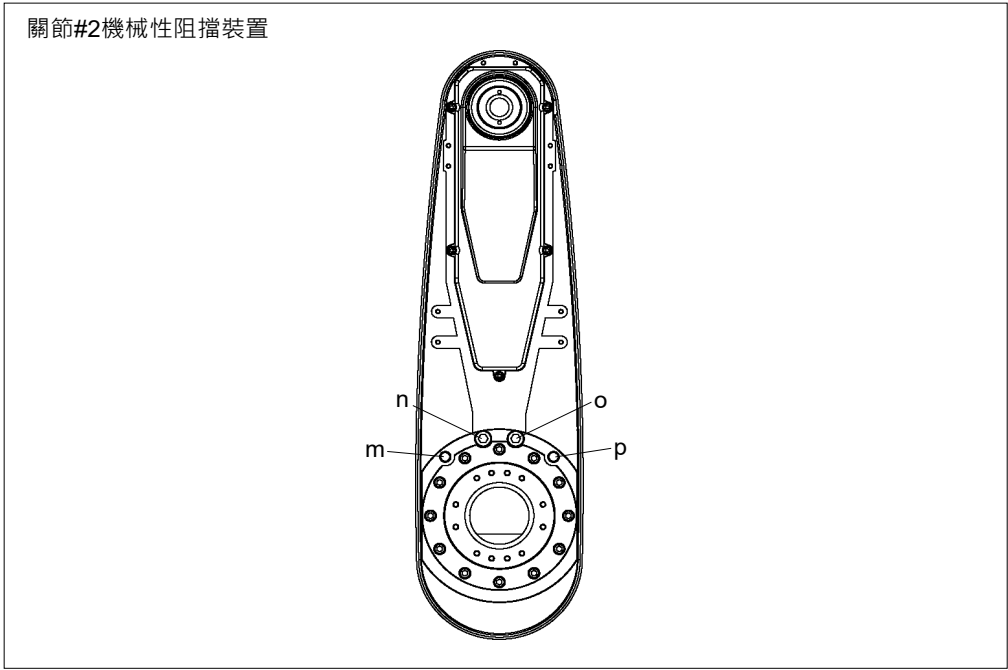
關節#1與#2的螺紋孔位置對應機械性阻擋裝置設定的角度位置。請以對應要設置的角度將螺栓安裝在孔中。



關節#1

安裝	手臂長度	a	b	c	d	e	f	g	h
臺架式	65, 85, A0	+152°	+107°	+60°	+15°	-15°	-60°	-107°	-152°
天吊式	85, A0 65								
壁掛式	65, 85, A0								

	a	b	c	d	e	f	g	h
設定角度	+152°	+107°	+60°	+15°	-15°	-60°	-107°	-152°
脈衝值	+7048761	+5738041	+4369067	+3058347	+2184534	+873814	-495161	-1805881



關節#2

型號		手臂長度		m	n	o	q
臺架式、天吊式、壁掛式		A0		+122.5°	+152.5°	-152.5°	-122.5°
臺架式	G10/G20-85*S, D	85					
	G10/G20-85* C, P, D波紋管套	85	Z: 0 ~ -360				
			Z: -360 ~ -390	+121°	+151°	-151°	-121°
天吊式 壁掛式	G10/G20-85* SR, SW, DR, DW	85		+122.5°	+152.5°	-152.5°	-122.5°
	G10/G20-85* CR, CW, PR, PW, DR波紋管套, DW波紋管套	85		+100°	+130°	-130°	-100°
臺架式		65		+122.5°	+152.5°	-152.5°	-122.5°
天吊式、壁掛式		65		+100°	+130°	-130°	-100°

G10/G20-\*\*\*D\*的波紋管套在出貨時為選配。

設定角度	+100°	+121°	+122.5°	+151°	+152.5°
脈衝值	+1820445	+2202738	+2230045	±2748872	+2776178
設定角度	-152.5°	-151°	-122.5°	-121°	-100°
脈衝值	-2776178	±2748872	-2230045	-2202738	-1820445



NOTE 在Z範圍中：-360~-390mm，是機器人主體及手臂干擾的限制區。

- (1) 關閉控制器。
- (2) 將六角圓柱頭螺栓安裝在對應設定角度的孔中，然後鎖緊。

關節	六角圓柱頭螺栓(全螺紋)	螺栓數量	建議扭力	強度
1	M10 × 20	1	127.4 N·m (1300 kgf·cm)	ISO898-1 property class 10.9 或12.9同等
2	M8 × 10	2	73.5 N·m (750 kgf·cm)	

- (3) 開啟控制器。
- (4) 設定對應機械性阻擋裝置新位置的脈衝範圍。



請確定將脈衝範圍設定在機械性阻擋裝置範圍的位置內。

範例： 使用G10-854S  
關節#1的角度設定是從-105°~+105°。  
關節#2的角度設定是從-122.5°~+122.5°。

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
> JRANGE 1, -436907, 5679787 ' 關節#1的脈衝範圍
> JRANGE 2, -2230045, 2230045 ' 設定關節#2的脈衝範圍
> RANGE ' Range設定的使用範圍
-436907, 5679787, -2230045, 2230045, -2070823
, 0, -1951517, 1951517
```

- (5) 用手移動機械手臂，直到觸及機械性阻擋裝置，並確定操作期間機械手臂未撞擊任何周邊設備。
- (6) 以低速操作變更的關節，直到達到最小位置與最大脈衝範圍。請確定手臂未撞擊機械性阻擋裝置。(檢查您設定的機械性阻擋裝置位置與動作範圍。)

範例： 使用G10-854S  
關節#1的角度設定是從-105°~+105°。  
關節#2的角度設定是從-122.5°~+122.5°。

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
> MOTOR ON ' 開啟馬達
> POWER LOW ' 輸入低功率模式
> SPEED 5 ' 以低速設定
> PULSE -436907, 0, 0, 0 ' 移動至關節#1的最小脈衝位置
> PULSE 5679787, 0, 0, 0 ' 移動至關節#1的最大脈衝位置
> PULSE 2621440, -2230045, 0, 0 ' 移動至關節#2的最小脈衝位置
> PULSE 2621440, 2230045, 0, 0 ' 移動至關節#2的最大脈衝位置
```

Pulse命令(Go Pulse命令)會同時將所有關節移至指定位置。在考量已變更關節脈衝範圍和其他關節的動作後，請指定安全位置。

在此範例中，關節#1已於檢查關節#2時移至此動作範圍的中心(脈衝值：2621440)當檢查關節#2時。

若手臂撞擊機械性阻擋裝置，或在手臂撞擊機械性阻擋裝置後發生錯誤，請將脈衝範圍重設為較窄的設定值，或在限制範圍內延長機械性阻擋裝置的位置。

## 5.2.2 設定關節#3的機械性阻擋裝置



此法僅適用於標準型號機器人 (G10/G20-\*\*\*S\*) / 防護型號機器人 (G10/G20-\*\*\*D\* 無波紋管套選配)。

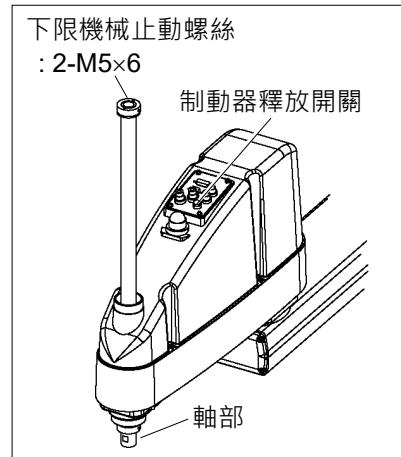
至於無塵室型號(G10/G20-\*\*\*C\*) 和防護型號(G10/G20-\*\*\*P\*, D\* 有波紋管套選配), 無法變更改關節#3機械性阻擋裝置所設的動作範圍。

- (1) 開啟控制器，使用Motor OFF命令關閉馬達。
- (2) 在按下制動器釋放開關時上推軸部。

請勿上推軸部至上限，否則將難以取下手臂上蓋。將軸部上推至可變更關節#3機械性阻擋裝置的位置。



按下制動器釋放開關後，軸部可能會因末端夾具過重的重量而下降及旋轉。在按下按鈕時，請確實用手緊握軸部。

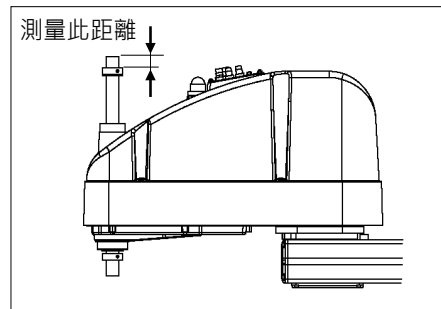


- (3) 關閉控制器。
- (4) 鬆開下限位機械阻擋裝置螺絲 (2-M5x6)。



機械性阻擋裝置安裝於關節#3的上下方。不過，只能變更上方的下限機械性阻擋裝置位置。請勿取下下方的上限機械性阻擋裝置，因為關節#3的原點是使用阻擋裝置指定。

- (5) 軸部的上緣負責定義最大行程。請根據您要限制行程的長度，向下移動下限機械性阻擋裝置。  
例如：下限位機械阻擋裝置設為“420 mm”行程時，下限位Z座標值即為“-420”。若要將數值變更至“-100”，請將下限位機械阻擋裝置下移“320mm”。在調整機械性阻擋裝置時，請使用卡尺測量距離。



- (6) 緊固鎖緊下限位機械阻擋裝置的兩支螺絲(120°間隔)不要讓它進入軸溝內。  
建議扭力：9.8 N·m (100 kgf·cm)
- (7) 開啟控制器。

- (8) 按下制動器釋放開關時將關節#3移至下限，然後檢查下限位置。請勿將機械性阻擋裝置的位置下降太大幅度，否則關節可能會達不到目標位置。
- (9) 利用如下公式計算脈衝範圍的下限脈衝值與設定數值。

計算結果永遠為負，因為下限Z座標值為負數。

<p>G10-851S (Z: 180mm) 脈衝下限 = 下限Z座標值 / 25 × 131072 × (66/32)</p> <p>G10-854S (Z: 420mm) 脈衝下限 = 下限Z座標值 / 50 × 131072 × (66/32)</p>
---

範例： 將機械性阻擋裝置下降80 mm並將下限Z座標值在180 mm行程中變更至“-100”時

$$(-100) / 25 \times 131072 \times (66/32) = -1081344$$

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
> JRANGE 3, -1081344, 0 '設定關節#3的脈衝範圍
```

範例： 將機械性阻擋裝置下降320 mm並將下限Z座標值在420 mm行程中變更至“-100”時

$$(-100) / 50 \times 131072 \times (66/32) = -540672$$

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
> JRANGE 3, -540672, 0 '設定關節#3的脈衝範圍
```

- (10) 使用Pulse命令(Go Pulse命令)，以低速將關節#3移至脈衝範圍的下限位置。若機械性阻擋裝置範圍小於脈衝範圍，關節#3將會撞擊機械性阻擋裝置並發生錯誤。發生錯誤時，請將脈衝範圍變更為更低的設定值，或在限制內延長機械性阻擋裝置的位置。

NOTE



若難以確認關節#3是否撞擊機械性阻擋裝置，請關閉控制器，然後提起手臂上蓋而由側邊檢查造成問題的情形。

如需了解上蓋取下的詳細資訊，請參閱 維護：3.1 手臂上蓋。

範例： 將機械性阻擋裝置下降80 mm並將下限Z座標值在180 mm行程中變更至“-100”時

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

```
> MOTOR ON '開啟馬達ON
```

```
> SPEED 5 '設定低速
```

```
> PULSE 0, 0, -1081344, 0 '移動至關節#3的下限脈衝位置。
```

(在此範例中，所有除關節#3以外的脈衝皆為「0」。指定即使降低關節#3也沒有干擾的位置，用其他脈衝值替代這些「0s」。)

範例： 將機械性阻擋裝置下降320 mm並將下限Z座標值在420 mm行程中變更至“-100”時

Epson  
RC+

在[命令窗口]中執行下列命令。

>MOTOR ON	' 開啟馬達ON
>SPEED 5	' 設定低速
>PULSE 0,0,-540672,0	' 移動至關節#3的下限脈衝位置。 (在此範例中,所有除關節#3以外的脈衝皆為「0」。 指定即使降低關節#3也沒有干擾的位置,用其他脈衝值替代這些「0s」。)

### 5.3 設定機器人XY座標系統中的矩形範圍(適用於關節#1與#2)

使用此方式設定X及Y座標的上限與下限。

此設定僅限由軟體強制執行。因此,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。

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[命令窗口]中執行XYLim命令。

## 5.4 標準動作範圍

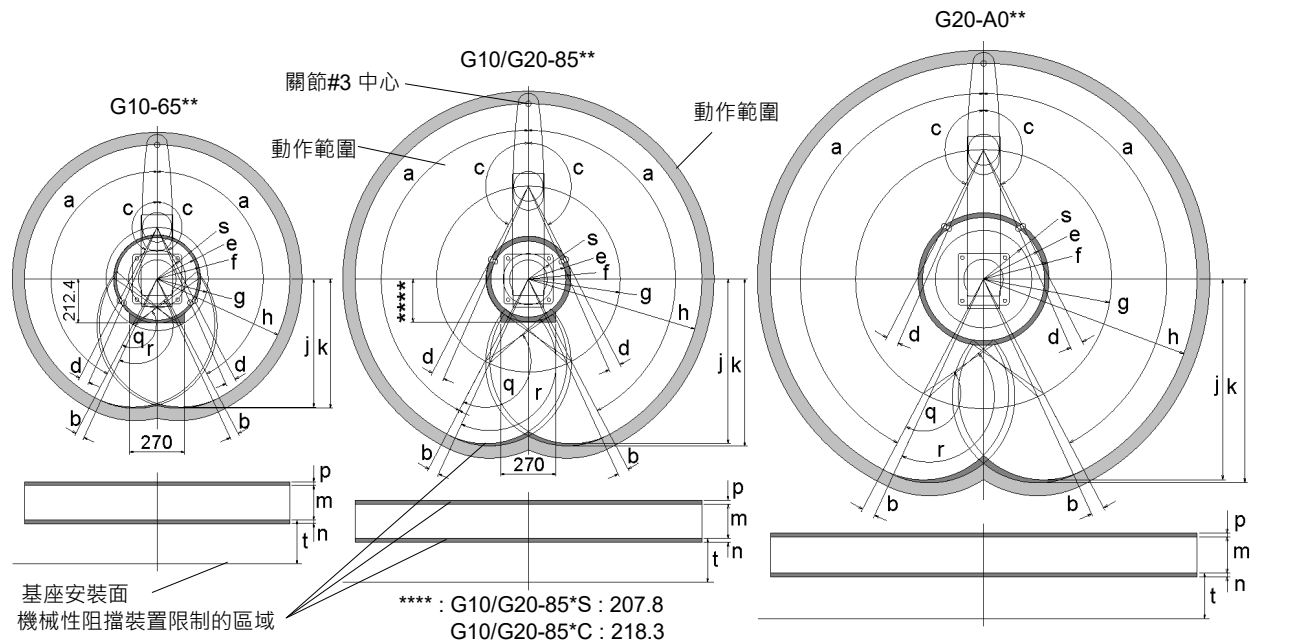
下列「動作範圍」圖表提供標準(最大)規格。各關節馬達受伺服控制時，關節#3(軸部)中心的最低點會在所示圖內區域中移動。

「機械性阻擋裝置限制區域」為關節#3最低點中心在各關節馬達不受伺服控制時可移動的區域。

「機械性阻擋裝置」可設置受限制的動作範圍，讓關節#3中心的機械動作無法超出該區域。

「最大範圍」為包含手臂可能發生干擾的區域。若末端夾具的最大半徑超過60 mm，請指定「受機械性阻擋裝置限制的區域」+「末端夾具半徑」為最大區域。

### 臺架式安裝



	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	q	
G10-65**	152°	3°	152.5°	3.5°	199.4	212.4	250	650	620.7	626.6	152.5	
G10/G20-85*S, D					183.3	207.8	450	850	797.3	807.8		
G10/G20-85* Z: 0 to -360			151°	5°	218.3							151
C, P, D波紋管套 Z: -360 to -390			152.5°	3.5°	285.4	307	600	1000	929.8	943.8	152.5	

	r	s
G10-65**	156	139.4
G10/G20-85**		123.3
G20-A0**		225.4

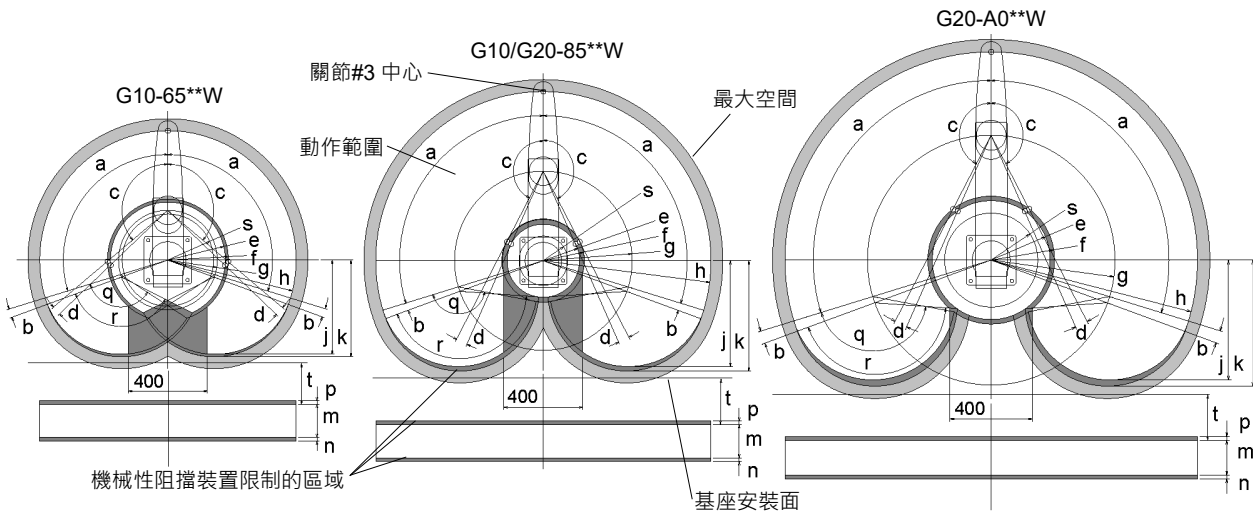
	m	n	p	t
G10/G20-**1S, D	180	5	5	213.5
G10/G20-**4S, D	420			-26.5
G10/G20-**1C, P, D波紋管套	150	1	1.8	205.5
G10/G20-**4C, P, D波紋管套	390			-34.5

G10/G20-\*\*\*D\*的波紋管套在出貨時為選配。



NOTE 在Z範圍中：-360~-390mm，是機器人主體及手臂干擾的限制區。

壁掛式安裝



	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	q	r	s
G10-65**W	107°	3°	130°	3.5°	291.2	306.5	250	650	473.1	485.5	130	133.5	231.2
G10/G20-85*SW, DW			152.5°		207.8	450	850	531.6	553.9	152.5	156	123.3	
G10/G20-85*CW, PW, DW波紋管套			151°	5°	183.3					218.3			151
G20-A0**W			152.5°	3.5°	285.4	307	600	1000	575.4	605.2	152.5	225.4	

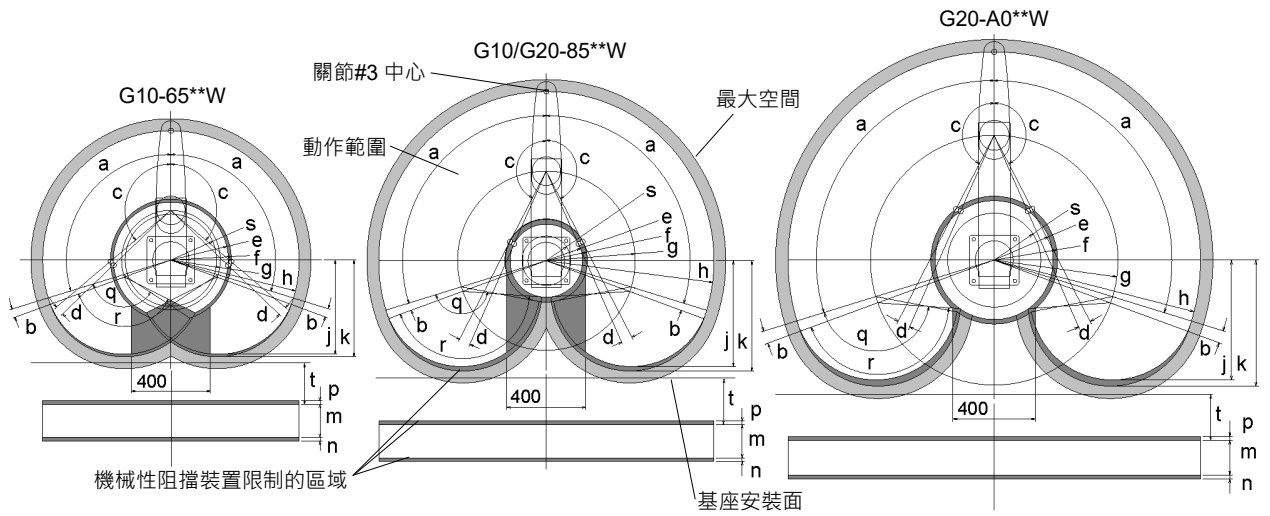
	m	n	p	t
G10/G20-**1SW, DW	180	5	5	202.5
G10/G20-**4SW, DW	420			
G10/G20-**1CW, PW, DW波紋管套	150	1	1.8	240.5
G10/G20-**4CW, PW, DW波紋管套	390			

G10/G20-\*\*\*DW的波紋管套在出貨時為選配。

NOTE 在Z範圍中：-360~-390mm，是機器人主體及手臂干擾的限制區。



天吊式安裝



	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	q	r	s
G10-65**R	107°	3°	130°	3.5°	291.2	306.5	250	650	473.1	485.5	130	133.5	231.2
G10/G20-85*SR, DR	152°		152.5°		5°	183.3							
G10/G20-85*CR, PR, DR波紋管套			151°	218.3		151							
G20-A0**R			152.5°	285.4		307	600	1000	929.8	943.8	152.5	225.4	

	m	n	p	t
G10/G20-**1SR, DR	180	5	5	447.5
G10/G20-**4SR, DR	420			
G10/G20-**1CR, PR, DR波紋管套	150	1	1.8	485.5
G10/G20-**4CR, PR, DR波紋管套	390			

G10/G20-\*\*\*DR的波紋管套在出貨時為選配。



# 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. G1 機械臂的定期檢驗


## 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，每半年以及每一年。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小時與3000小時。

	檢查時間點					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修 (零件更換)
1個月(250小時)	每天 檢查	√				
2個月(500小時)		√				
3個月(750小時)		√	√			
4個月(1000小時)		√				
5個月(1250小時)		√				
6個月(1500小時)		√	√	√		
7個月(1750小時)		√				
8個月(2000小時)		√				
9個月(2250小時)		√	√			
10個月(2500小時)		√				
11個月(2750小時)		√				
12個月(3000小時)		√	√	√	√	
13個月(3250小時)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000小時						√

**NOTE**  有關檢修(零件更換)，請以運行時間達到20,000小時的時間為參考。(1天的運行時間假設為8小時，1個月的運行時間建設為250小時，約為經過80個月後的時間。)

1.1.2 檢查時間點

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#3	√	√	√	√	√
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	√	√	√	√	√

檢查方法


点檢項目	点檢方法
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: 「1.4 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。

## 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》。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>對於無塵室與ESD規格以及ESD規格的機械臂，為確保安全地持續使用，請務必執行電纜單元的檢修(零件更換)。無塵室與ESD規格以及ESD規格的導管使用具有導電性的材料，以防靜電。因長期運行使電纜磨損而在內部短路時，導管可能會帶電，通電狀態下若接觸導管可能會導致觸電，造成人員重傷危險。</li> </ul>
---	---

## 1.3 潤滑

滾珠螺桿栓槽及減速裝置皆需定時上滑脂。僅限使用下表中指定的潤滑油。

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>請在機器人中維持足夠的潤滑油。若操作機器人時潤滑油不足，將會破壞滑動零件或導致機器人功能不全。一旦零件受損，將需花費大量的時間與金錢進行維修。</li> </ul>
---	---

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>若潤滑油滴入眼睛、嘴巴或皮膚，請依以下指示執行。             <ul style="list-style-type: none"> <li>若潤滑油滴入眼睛：用清水大量沖洗眼睛，然後立即就醫。</li> <li>若潤滑油滴入嘴巴：若不慎吞入，請不要催吐。請立即就醫。 若潤滑油僅滴入嘴中，請用水沖洗嘴巴。</li> <li>若潤滑油滴至皮膚上：請用肥皂加水清洗該部位。</li> </ul> </li> </ul>
---	--

	潤滑零件	潤滑內部	潤滑油	潤滑方法
關節#1 關節#2	減速裝置	檢修時間	SK-2	檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。詳細資訊，請參閱《維護手冊》。
關節#3	滾珠螺桿 栓槽軸部	每運作100km (運作50km時要進行第一次潤滑)	AFB	「潤滑滾珠螺桿栓槽」(下文中)

關節#3滾珠螺桿栓槽軸部

建議的潤滑頻率為每運作100km一次。然而，潤滑時間也可以透過觀察潤滑油的情況來確認。若潤滑油褪色或變乾(如下圖所示)，請執行潤滑。



一般潤滑油

變色的潤滑油

但是第一次進行潤滑時，請在運作50km時執行潤滑。



可以在EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x以後版本 (韌體 Ver.7.2.x.x以後版本)的[維護]對話框中查看滾珠螺桿栓槽軸部的潤滑建議時間。

如需詳細資訊，請參閱以下手冊。

RC700系列維護手冊 警報功能

潤滑滾珠螺桿栓槽

	名稱	數量	註
潤滑油	用於滾珠螺桿栓槽(AFB滑脂)	適量	
工具	抹布	1	適用於擦拭潤滑油(栓槽軸)
	十字螺絲起子	1	

NOTE



請將像是末端夾具及周邊設備包覆以防潤滑油滴落。

- (1) 開啟控制器電源。
- (2) 執行以下任一操作，將軸部移至下限。

- 按下制動解除開關的同時，將軸部移至下限。

NOTE



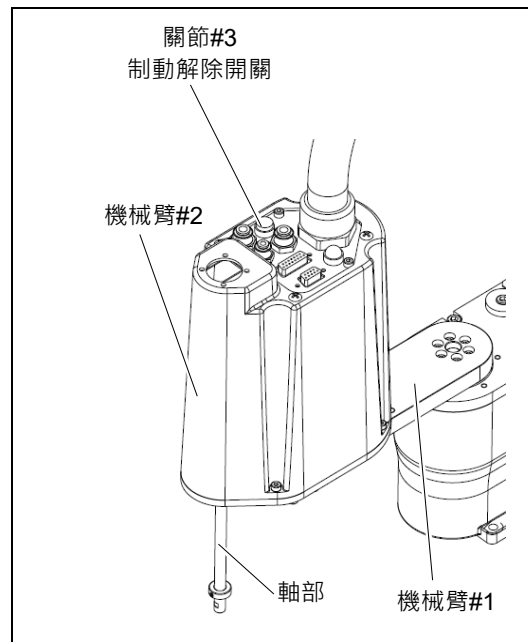
解除制動器時，請小心機械臂會因其本身的重量而下降及旋轉。

- Epson RC+ 軟體中，選擇[工具]-[機器人管理器]-[步進示教]中，將軸部移至下限。

NOTE



請小心末端夾具與周圍裝置產生干涉。

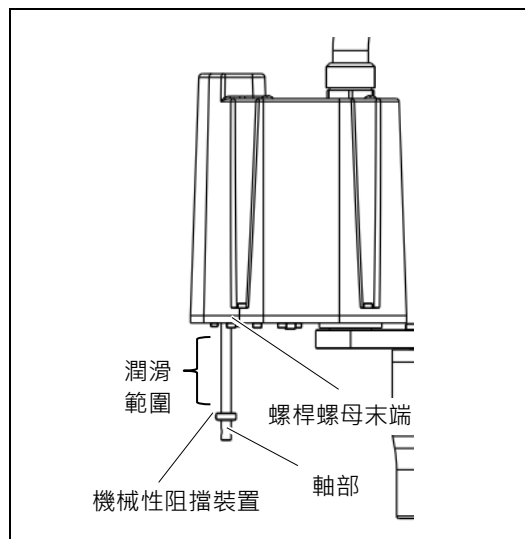


- (3) 關閉控制器電源。

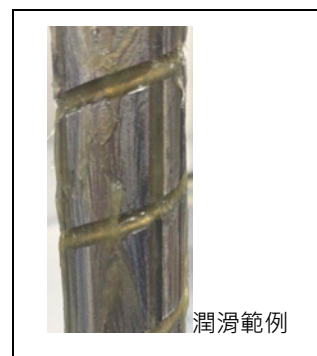


- (4) 擦除軸部的舊潤滑油，然後塗上新潤滑油。

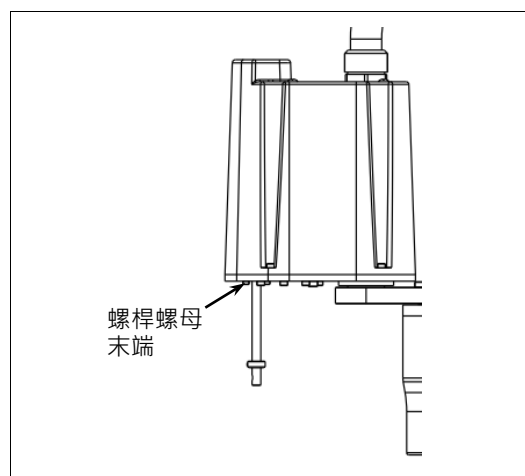
在螺桿螺母末端到機械性阻擋裝置之間，塗抹潤滑油。



- (5) 潤滑油應塗抹在滾珠螺桿栓槽的螺旋槽和垂直槽中，以便凹槽被填埋。



- (6) 開啟控制器電源。
- (7) 啟動機器人管理器，將軸移動到原點位置。小心不要撞到外圍設備。
- (8) 移至原點位置後，讓軸往復動作。往復動是指，低功率模式的動作程式，從上限到下限進行移動。移動約5分鐘，以抹平軸部上的潤滑油。
- (9) 關閉控制器電源。
- (10) 擦除軸部上過多的潤滑油。



## 1.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓

六角圓柱頭螺栓適用於需加強機械強度處。(以下本手冊簡稱六角圓柱頭螺栓為「螺栓」)這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

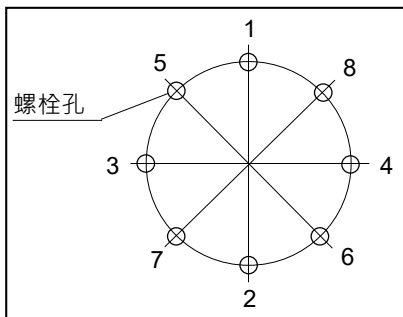
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

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)

如需固定螺絲，請參閱以下：

固定螺絲	鎖緊扭力
M3	1.5 ± 0.1 N·m (16 ± 1 kgf·cm)
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)

我們建議應如下圖所示地以十字交叉方式鎖緊圓周上對角的螺栓。



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。

## 2. G3 機械臂的定期檢驗


### 2.1 維護檢查

#### 2.1.1 維護檢查行事曆

檢查時間點分為五個階段：每日，每月，每季，每半年以及每一年。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小時與3000小時。

	檢查時間點					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修 (零件更換)
1個月(250小時)	每天檢查	√				
2個月(500小時)		√				
3個月(750小時)		√	√			
4個月(1000小時)		√				
5個月(1250小時)		√				
6個月(1500小時)		√	√		√	
7個月(1750小時)		√				
8個月(2000小時)		√				
9個月(2250小時)		√	√			
10個月(2500小時)		√				
11個月(2750小時)		√				
12個月(3000小時)		√	√		√	√
13個月(3250小時)		√				
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
20000小時						√

**NOTE**  有關檢修(零件更換)，請以運行時間達到20,000小時的時間為參考。(1天的運行時間假設為8小時，1個月的運行時間建設為250小時，約為經過80個月後的時間。)

2.1.2 檢查時間點

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#3	√	√	√	√	√
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	√	√	√	√	√

檢查方法

点檢項目	点檢方法
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: 「2.4 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。


## 2.2 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》。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>對於無塵室與&amp;ESD規格以及ESD規格的機械臂，為確保安全地持續使用，請務必執行電纜單元的檢修(零件更換)。無塵室與&amp;ESD規格以及ESD規格的導管使用具有導電性的材料，以防靜電。因長期運行使電纜磨損而在內部短路時，導管可能會帶電，通電狀態下若接觸導管可能會導致觸電，造成人員重傷危險。</li> </ul>
---	---

## 2.3 潤滑

滾珠螺桿栓槽及減速裝置皆需定時上滑脂。僅限使用下表中指定的潤滑油。

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>請在機器人中維持足夠的潤滑油。若操作機器人時潤滑油不足，將會破壞滑動零件或導致機器人功能不全。一旦零件受損，將需花費大量的時間與金錢進行維修。</li> <li>若潤滑油滴入眼睛、嘴巴或皮膚，請依以下指示執行。             <ul style="list-style-type: none"> <li>若潤滑油滴入眼睛：用清水大量沖洗眼睛，然後立即就醫。</li> <li>若潤滑油滴入嘴巴：若不慎吞入，請不要催吐。請立即就醫。 若潤滑油僅滴入嘴中，請用水沖洗嘴巴。</li> <li>若潤滑油滴至皮膚上：請用肥皂加水清洗該部位。</li> </ul> </li> </ul>
--	---

	潤滑零件	潤滑內部	潤滑油	維護方法請參閱
關節#1 關節#2	減速裝置	檢修時間	SK-1A	檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。詳細資訊，請參閱《維護手冊》。
關節#3	滾珠螺桿 栓槽軸部	每運作100km (運作50km時要進行第一次潤滑)	AFB	潤滑滾珠螺桿栓槽(下文中)

關節#3滾珠螺桿栓槽軸部

建議的潤滑頻率為每運作100km一次。然而，潤滑時間也可以透過觀察潤滑油的情況來確認。若潤滑油褪色或變乾(如下圖所示)，請執行潤滑。



一般潤滑油

變色的潤滑油

但是第一次進行潤滑時，請在運作50km時執行潤滑。



可以在EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x以後版本 (韌體 Ver.7.2.x.x以後版本)的[維護]對話框中查看滾珠螺桿栓槽軸部的潤滑建議時間。

如需詳細資訊，請參閱以下手冊。

RC700系列維護手冊 冊 警報功能

潤滑滾珠螺桿栓槽

	名稱	數量	註
潤滑油	用於滾珠螺桿栓槽(AFB滑脂)	適量	潤滑油
工具	抹布	1	適用於擦拭潤滑油(栓槽軸)
	十字螺絲起子	1	



請將像是末端夾具及周邊設備包覆以防潤滑油滴落。

- (1) 開啟控制器電源。
- (2) 執行以下任一操作，將軸部移至下限。
  - 按下制動解除開關的同時，將軸部移至下限。

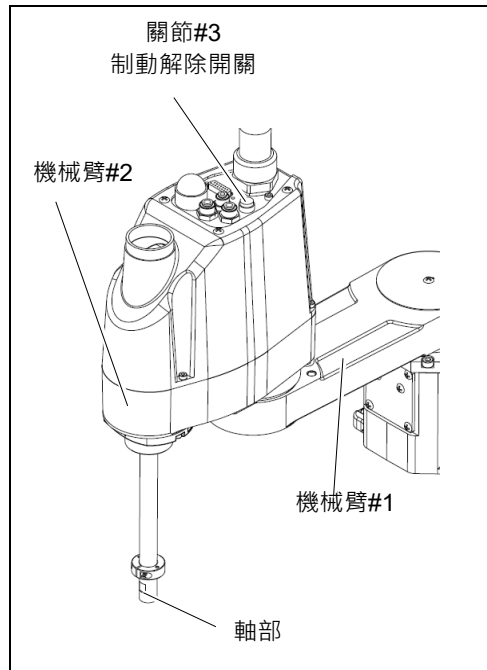


解除制動器時，請小心機械臂會因其本身的重量而下降及旋轉。

- Epson RC+ 軟體中，選擇[工具]-[機器人管理器]-[步進示教]中，將軸部移至下限。

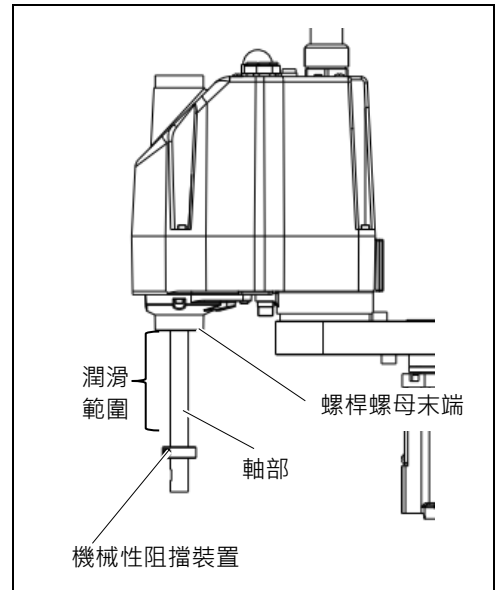


請小心末端夾具與周圍裝置產生干涉。

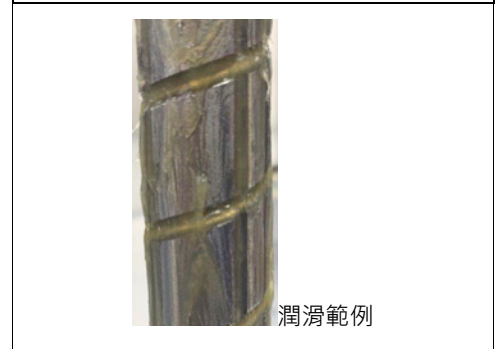


- (3) 關閉控制器電源。

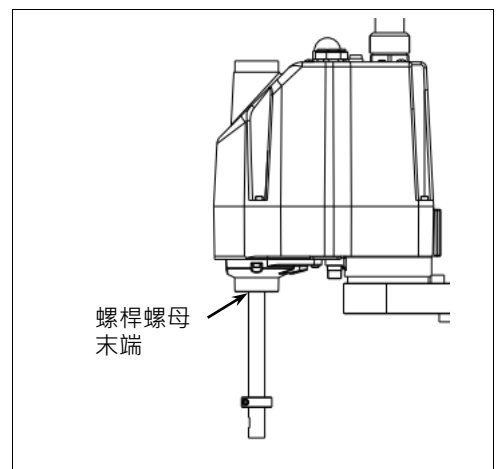
- (4) 擦除軸部的舊潤滑油，然後塗上新潤滑油。  
在螺桿螺母末端到機械性阻擋裝置之間，塗抹潤滑油。



- (5) 潤滑油應塗抹在滾珠螺桿栓槽的螺旋槽和垂直槽中，以便凹槽被填埋。



- (6) 開啟控制器電源。  
(7) 啟動機器人管理器，將軸移動到原點位置。小心不要撞到外圍設備。  
(8) 移至原點位置後，讓軸往復動作。往復動是指，低功率模式的動作程式，從上限到下限進行移動。移動約5分鐘，以抹平軸部上的潤滑油。  
(9) 關閉控制器電源。  
(10) 擦除軸部上過多的潤滑油。



## 2.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓

六角圓柱頭螺栓適用於需加強機械強度處。(以下本手冊簡稱六角圓柱頭螺栓為「螺栓」)這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

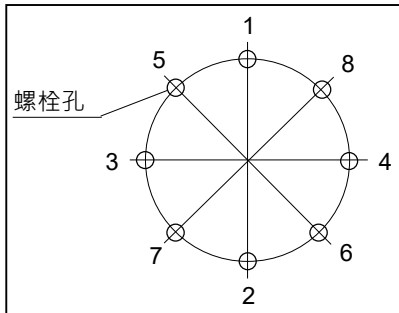
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	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	扭力
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

我們建議應如下圖所示地以十字交叉方式鎖緊圓周上對角的螺栓。



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。



## 3. G6 機械臂的定期檢驗


### 3.1 維護檢查

#### 3.1.1 維護檢查行事曆

檢查時間點分為五個階段：每日，每月，每季，每半年以及每一年。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小時與3000小時。

	檢查時間點					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修 (零件更換)
1個月(250小時)	每天 檢查	√				
2個月(500小時)		√				
3個月(750小時)		√	√			
4個月(1000小時)		√				
5個月(1250小時)		√				
6個月(1500小時)		√	√	√		
7個月(1750小時)		√				
8個月(2000小時)		√				
9個月(2250小時)		√	√			
10個月(2500小時)		√				
11個月(2750小時)		√				
12個月(3000小時)		√	√	√	√	
13個月(3250小時)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000小時						√

**NOTE**  有關檢修(零件更換)，請以運行時間達到20,000小時的時間為參考。(1天的運行時間假設為8小時，1個月的運行時間建設為250小時，約為經過80個月後的時間。)

3.1.2 檢查時間點

檢查項目

檢查項目	點檢位置	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#3, 關節#4	√	√	√	√	√
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	√	√	√	√	√

檢查方法


點檢項目	點檢方法
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：「3.4 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。

## 3.2 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》。

## 3.3 潤滑

滾珠螺桿栓槽及減速裝置皆需定時上滑脂。僅限使用下表中指定的潤滑油。

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>請在機器人中維持足夠的潤滑油。若操作機器人時潤滑油不足，將會破壞滑動零件或導致機器人功能不全。一旦零件受損，將需花費大量的時間與金錢進行維修。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>若潤滑油滴入眼睛、嘴巴或皮膚，請依以下指示執行。               <ul style="list-style-type: none"> <li>若潤滑油滴入眼睛：用清水大量沖洗眼睛，然後立即就醫。</li> <li>若潤滑油滴入嘴巴：若不慎吞入，請不要催吐。請立即就醫。 若潤滑油僅滴入嘴中，請用水沖洗嘴巴。</li> <li>若潤滑油滴至皮膚上：請用肥皂加水清洗該部位。</li> </ul> </li> </ul>

	潤滑零件	潤滑內部	潤滑油	維護方法請參閱
關節#1 關節#2	減速裝置	檢修時間	SK-1A	檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。詳細資訊，請參閱《維護手冊》。
關節#3	滾珠螺桿 栓槽軸部	每運作100km (運作50km時要進行第一次潤滑)	AFB	潤滑滾珠螺桿栓槽(下文中)

### 關節#3滾珠螺桿栓槽軸部

建議的潤滑頻率為每運作100km一次。然而，潤滑時間也可以透過觀察潤滑油的情況來確認。若潤滑油褪色或變乾(如下圖所示)，請執行潤滑。



一般潤滑油

變色的潤滑油

但是第一次進行潤滑時，請在運作50km時執行潤滑。



可以在EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x以後版本 (韌體 Ver.7.2.x.x以後版本)的[維護]對話框中查看滾珠螺桿栓槽軸部的潤滑建議時間。

如需詳細資訊，請參閱以下手冊。


RC700系列維護手冊 警報功能

潤滑滾珠螺桿栓槽


	名稱	數量	註
潤滑油	用於滾珠螺桿栓槽(AFB滑脂)	適量	潤滑油
工具	抹布	1	適用於擦拭潤滑油(栓槽軸)
	十字螺絲起子	1	

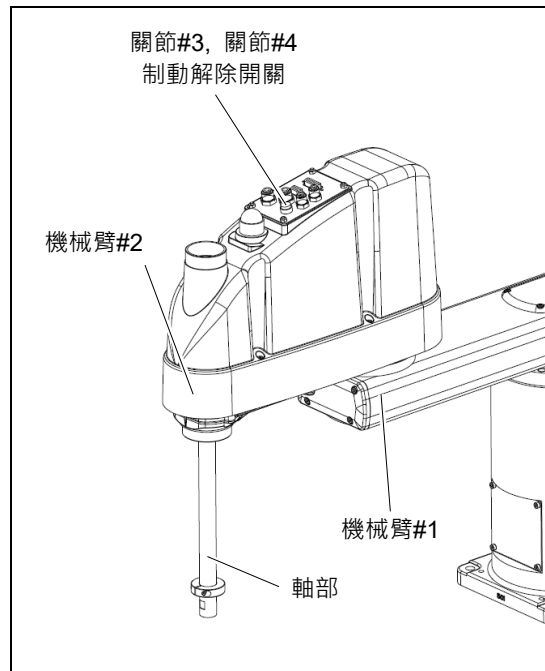
**NOTE**  請將像是末端夾具及周邊設備包覆以防潤滑油滴落。

- (1) 開啟控制器電源。
- (2) 執行以下任一操作，將軸部移至下限。
  - 按下制動解除開關的同時，將軸部移至下限。

**NOTE**  解除制動器時，請小心機械臂會因其本身的重量而下降及旋轉。

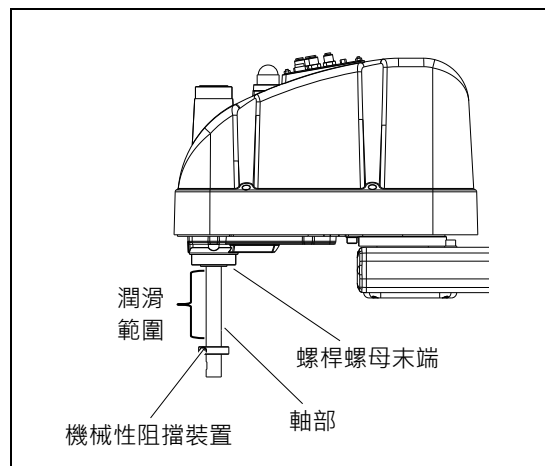
- Epson RC+ 軟體中，選擇[工具]-[機器人管理器]-[步進示教]中，將軸部移至下限。

**NOTE**  請小心末端夾具與周圍裝置產生干涉。

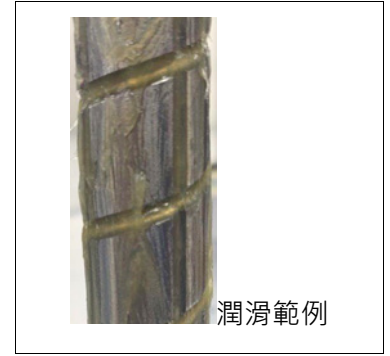


- (3) 關閉控制器電源。
- (4) 擦除軸部的舊潤滑油，然後塗上新潤滑油。

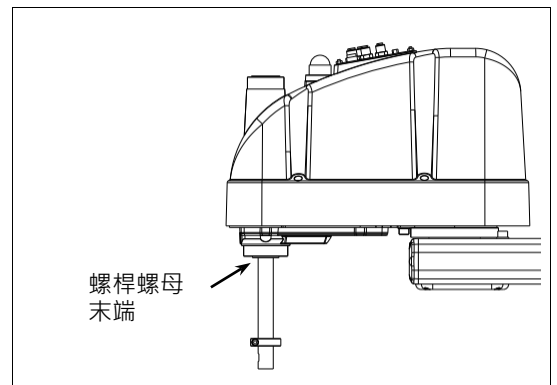
在螺桿螺母末端到機械性阻擋裝置之間，塗抹潤滑油。



- (5) 潤滑油應塗抹在滾珠螺桿栓槽的螺旋槽和垂直槽中，以便凹槽被填埋。



- (6) 開啟控制器電源。
- (7) 啟動機器人管理器，將軸移動到原點位置。小心不要撞到外圍設備。
- (8) 移至原點位置後，讓軸往復動作。往復動是指，低功率模式的動作程式，從上限到下限進行移動。移動約5分鐘，以抹平軸部上的潤滑油。
- (9) 關閉控制器電源。
- (10) 擦除軸部上過多的潤滑油。



### 3.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓

六角圓柱頭螺栓適用於需加強機械強度處。(以下本手冊簡稱六角圓柱頭螺栓為「螺栓」)這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

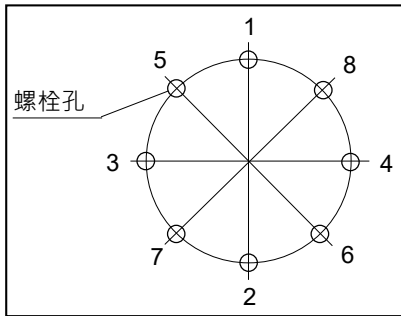
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

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	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

我們建議應如下圖所示地以十字交叉方式鎖緊圓周上對角的螺栓。



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。

## 4. G10/G20 機械臂的定期檢驗


### 4.1 維護檢查

#### 4.1.1 維護檢查行事曆

檢查時間點分為五個階段：每日，每月，每季，每半年以及每一年。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小時與3000小時。

	檢查時間點					
	日檢	月檢	季檢	半年檢	年檢	檢修 (零件更換)
1個月(250小時)	每天檢查	√				
2個月(500小時)		√				
3個月(750小時)		√	√			
4個月(1000小時)		√				
5個月(1250小時)		√				
6個月(1500小時)		√	√	√		
7個月(1750小時)		√				
8個月(2000小時)		√				
9個月(2250小時)		√	√			
10個月(2500小時)		√				
11個月(2750小時)		√				
12個月(3000小時)		√	√	√	√	
13個月(3250小時)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000小時						√

**NOTE**  有關檢修(零件更換)，請以運行時間達到20,000小時的時間為參考。(1天的運行時間假設為8小時，1個月的運行時間建設為250小時，約為經過80個月後的時間。)

4.1.2 檢查時間點

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#3, 關節#4	√	√	√	√	√
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	√	√	√	√	√

檢查方法

点檢項目	点檢方法
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: 「4.4 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。





## 4.2 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》。

## 4.3 潤滑

滾珠螺桿栓槽及減速裝置皆需定時上滑脂。僅限使用下表中指定的潤滑油。

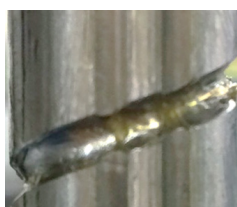
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>請在機器人中維持足夠的潤滑油。若操作機器人時潤滑油不足，將會破壞滑動零件或導致機器人功能不全。一旦零件受損，將需花費大量的時間與金錢進行維修。</li> </ul>
---	---

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>若潤滑油滴入眼睛、嘴巴或皮膚，請依以下指示執行。             <ul style="list-style-type: none"> <li>若潤滑油滴入眼睛：用清水大量沖洗眼睛，然後立即就醫。</li> <li>若潤滑油滴入嘴巴：若不慎吞入，請不要催吐。請立即就醫。 若潤滑油僅滴入嘴中，請用水沖洗嘴巴。</li> <li>若潤滑油滴至皮膚上：請用肥皂加水清洗該部位。</li> </ul> </li> </ul>
---	--

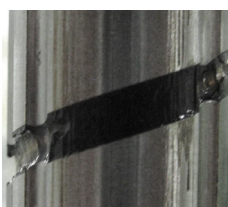
	潤滑零件	潤滑內部	潤滑油	維護方法請參閱
關節#1 關節#2	減速裝置	檢修時間	SK-1A	檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。詳細資訊，請參閱《維護手冊》。
關節#3	滾珠螺桿 栓槽軸部	每運作100km (運作50km時要進行第一次潤滑)	AFB	潤滑滾珠螺桿栓槽(下文中)
關節#4	無齒隙齒輪	關節#3潤滑油加注時	AFB	檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。詳細資訊，請參閱《維護手冊》。

### 關節#3滾珠螺桿栓槽軸部

建議的潤滑頻率為每運作100km一次。然而，潤滑時間也可以透過觀察潤滑油的情況來確認。若潤滑油褪色或變乾(如下圖所示)，請執行潤滑。




一般潤滑油



變色的潤滑油


但是第一次進行潤滑時，請在運作50km時執行潤滑。

**NOTE**  可以在EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x以後版本 (韌體 Ver.7.2.x.x以後版本)的[維護]對話框中查看滾珠螺桿栓槽軸部的潤滑建議時間。


如需詳細資訊，請參閱以下手冊。  
RC700系列維護手冊 警報功能

潤滑滾珠螺桿栓槽


	名稱	數量	註
潤滑油	用於滾珠螺桿栓槽(AFB滑脂)	適量	潤滑油
工具	抹布	1	適用於擦拭潤滑油(栓槽軸)
	十字螺絲起子	1	

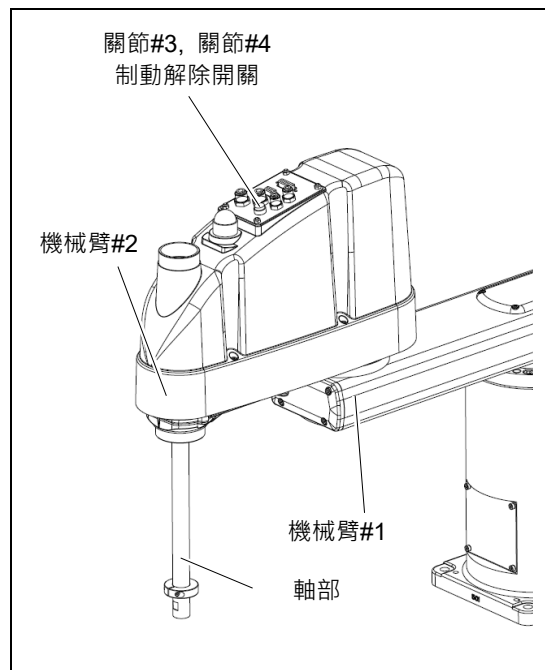
**NOTE**  請將像是末端夾具及周邊設備包覆以防潤滑油滴落。

- (1) 開啟控制器電源。
- (2) 執行以下任一操作，將軸部移至下限。
  - 按下制動解除開關的同時，將軸部移至下限。

**NOTE**  解除制動器時，請小心機械臂會因其本身的重量而下降及旋轉。

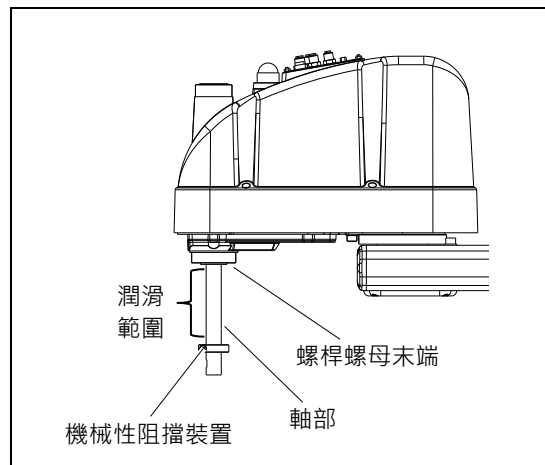
- Epson RC+ 軟體中，選擇[工具]-[機器人管理器]-[步進示教]中，將軸部移至下限。

**NOTE**  請小心末端夾具與周圍裝置產生干涉。

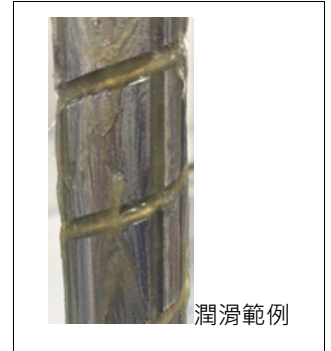


- (3) 關閉控制器電源。
- (4) 擦除軸部的舊潤滑油，然後塗上新潤滑油。

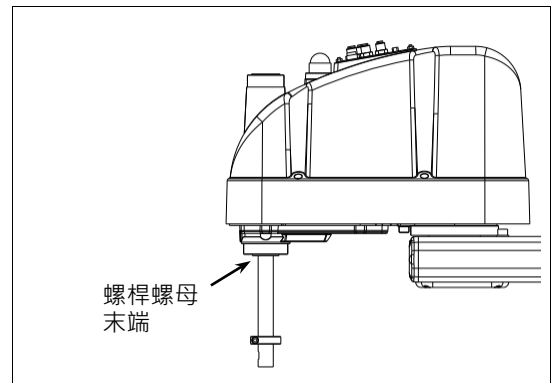
在螺桿螺母末端到機械性阻擋裝置之間，塗抹潤滑油。



- (5) 潤滑油應塗抹在滾珠螺桿栓槽的螺旋槽和垂直槽中，以便凹槽被填埋。



- (6) 開啟控制器電源。
- (7) 啟動機器人管理器，將軸移動到原點位置。小心不要撞到外圍設備。
- (8) 移至原點位置後，讓軸往復動作。往復動是指，低功率模式的動作程式，從上限到下限進行移動。移動約5分鐘，以抹平軸部上的潤滑油。
- (9) 關閉控制器電源。
- (10) 擦除軸部上過多的潤滑油。



## 4.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓

六角圓柱頭螺栓適用於需加強機械強度處。(以下本手冊簡稱六角圓柱頭螺栓為「螺栓」)這些螺栓可使用下表中的扭力鎖緊。

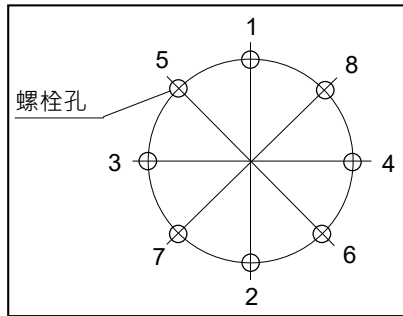
在本手冊中的某些程序需重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手並利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

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	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

我們建議應如下圖所示地以十字交叉方式鎖緊圓周上對角的螺栓。



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

## G1 規格表

項目		4軸規格		3軸規格	
		G1-171*	G1-221*	G1-171*Z	G1-221*Z
安裝方式		臺架式			
機械手臂長度	手臂#1+手臂#2	175 mm	225 mm	175 mm	225 mm
	手臂#1	75 mm	125 mm	75 mm	125 mm
	手臂#2	100 mm		100 mm	
重量 (不包括電纜重量)		8 kg		8 kg	
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達			
最快操作速度*1	關節#1+關節#2	2630 mm/s	3000 mm/s	2630 mm/s	3000 mm/s
	關節#3 (Z軸)	1200 mm/s		1200 mm/s	
	關節#4 (U軸)	3000 deg/s		-	
重複性	關節#1+關節#2	± 0.005 mm	± 0.008 mm	± 0.005 mm	± 0.008 mm
	關節#3 (Z軸)	± 0.01 mm		± 0.01 mm	
	關節#4 (U軸)	± 0.01 deg		-	
最大動作範圍	關節#1	± 125 deg		± 125 deg	
	關節#2 (無塵室型號)	± 140 deg (± 140 deg)	± 152 deg (± 149 deg)	± 135 deg (± 123 deg)	± 135 deg (± 132 deg)
	Z行程 (無塵室型號)	± 100 (80) mm		± 100 (80) mm	
	關節#4	± 360 deg		-	
最大脈衝範圍 (pulse)	關節#1	- 1019449 ~ 6262329 pulse			
	關節#2 (無塵室型號)	± 2548623 (± 2548623)	± 2767076 (± 2712463)	± 2457600 (± 2239147)	± 2457600 (± 2402987)
	關節#3 (無塵室型號)	- 1092267 ~ 0 (- 873813 ~ 0)			
	關節#4	- 393216 ~ 393216			
解析度	關節#1	3.43322E-05 deg/pulse			
	關節#2	5.49316E-05 deg/pulse			
	關節#3	9.15527E-05 mm/pulse			
	關節#4	9.15527E-04 deg/pulse			
馬達耗電量		50 W (全軸)			
載重量	額定值	0.5 kg		0.5 kg	
	最大值	1 kg		1.5 kg	
關節#4的容許慣性矩 *2	額定值	0.0003 kg·m <sup>2</sup>		-	
	最大值	0.004 kg·m <sup>2</sup>		-	
軸部直徑		ø 8 mm			
安裝孔		125×88 (4-M6)			
關節#3下壓力		50 N			
供客戶使用的安裝電線接頭		24針腳(9+15)			
供客戶使用的氣送管		ø 4 mm氣送管1根 耐壓: 0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi) ø 6 mm氣送管2根耐壓: 0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)			
環境需求 *3	周圍溫度	5 ~ 40 °C			
	周圍相對濕度	10 ~ 80 % RH (無凝結)			
	振動等級	4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5G)以下			
噪聲等級 *4		LAeq = 70 dB以下			
安裝環境		無塵室+ESD (ISO等級3) *5			

項目		4軸規格		3軸規格	
		G1-171*	G1-221*	G1-171*Z	G1-171*
適用控制器		RC700-A			
分配值 ( )預設值	Speed	1 ~ (5) ~ 100			
	Accel *6	1 ~ (10) ~ 120			
	SpeedS	1 ~ (50) ~ 2000			
	AccelS	1 ~ (200) ~ 25000			
	Fine	0 ~ (10000) ~ 65535			
	Weight	0 ~ (0.5) ~ 1		0 ~ (0.5) ~ 1.5	

\*1: PTP命令時。CP命令的最大操作速度在水平面為2000 mm/s。

\*2: 重心在關節#4的中心時。若重心不在關節#4的中心，請使用Inertia命令設定參數。

\*3: 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。

\*4: 測量時機器人的條件如下：

操作條件                   ：在額定負載以下、4關節模擬動作、最大速度、最大加減速、及50%功率。  
測量點                       ：機器人後方，距離動作範圍1000 mm、基座安裝表面上方50 mm。

\*5: 無塵室型號機器人(G1-\*\*\*C\*)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，可能會造成手臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。  
請勿拆卸基座前方的維護蓋。

使用乙烯膠帶密封排氣口及排氣管，讓關節保持密閉狀態。

若排放氣流不足，灰塵數量可能會超過指定的上限。

清潔等級：等級ISO 3(ISO14644-1)

排放系統：排氣口直徑：內徑：ø12 mm／外徑：ø16 mm

排氣管                   ：聚胺酯管

外徑：ø12 mm(內徑：ø8 mm) 或

內徑ø16 mm或更大

建議排氣流速：約1000 cm<sup>3</sup>/s(一般)

ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。此型號控制會因帶電作用而產生灰塵附著。

\*6: 在一般用途中，Accel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Accel設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。



## G3 規格表

項目		G3系列機器人		
手臂長度	手臂#1、#2	250 mm	300 mm	350 mm
	手臂#1	120 mm	170 mm	220 mm
	手臂#2	130 mm	130 mm	130 mm
最大操作速度 *1	關節#1、#2	3550 mm/s	3950 mm/s	4350 mm/s
	關節#3	1100 mm/s		
	關節#4	3000 deg/s		
重複性	關節#1、#2	± 0.008 mm	± 0.01 mm	± 0.01 mm
	關節#3	± 0.01 mm		
	關節#4	± 0.005 deg		
載重量(負載)	額定值	1 kg		
	最大	3 kg		
關節#4 的容許慣性矩 *2	額定值	0.005 kg·m2		
	最大	0.05 kg·m2		
解析度	關節#1	0.0000343323 deg/pulse		
	關節#2	0.0000549316 deg/pulse		
	關節#3	0.0000878906 mm/pulse		
	關節#4	0.000240928 deg/pulse		
軸部直徑	外徑	ø 16 mm		
	內徑	ø 11mm		
安裝孔洞	臺架式安裝	120 × 120 mm (4-M8)		
	複合式安裝	壁掛式安裝：174 × 70 mm (4-M8)		
		天吊式安裝：120 × 120 mm (4-M8) / 客製化規格		
重量(不包括電纜)		14 kg : 31 lb.		
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達		
馬達耗電量	關節#1	200 W		
	關節#2	150 W		
	關節#3	150 W		
	關節#4	150 W		
選購產品	安裝方式	-	複合式安裝	
	安裝環境	無塵室&ESD*3		
關節#3下壓力		150 N		
供客戶使用的安裝電線接頭		15(15針腳：D-sub)15芯		
供客戶使用的氣送管		2氣送管(ø6 mm)：0.59 Mpa (6 kgf/cm2 :86 psi)		
		1氣送管(ø4 mm)：0.59 Mpa (6 kgf/cm2 :86 psi)		
環境需求 *4	周圍溫度	5至40°C		
	周圍相對濕度	10至80%(無凝結)		
噪音等級 *5		LAeq = 70 dB (A) 以下		
適用控制器 *6		RC700-A		
可指派值 ( ) 預設值	Speed	1 ~ (5) ~ 100		
	Accel *7	1 ~ (10) ~ 120		
	SpeedS	1 ~ (50) ~ 2000		
	AccelS	1 ~ (200) ~ 25000		
	Fine	0 ~ (10000) ~ 65535		
	Weight	0 ~ (1) ~ 3		

## 最大動作範圍(度)(mm) / 最大脈衝範圍(脈衝)

## 標準機型 / 臺架式安裝

項目			G3-251S	G3-301S-*	G3-351S-*	
最大 動作範圍 (deg), (mm)	直型	關節#1		± 140		
		關節#2		± 141	± 142	
	彎曲	關節#1	右手	-	- 125~150	- 110~165
			左手	-	- 150~125	- 165~110
		關節#2	右手	-	- 135~150	- 120~165
			左手	-	- 150~135	- 165~120
	通用	關節#3		150 mm		
		關節#4		± 360		
最大 脈衝範圍 (pulse)	直型	關節#1		- 1456356~6699236		
		關節#2		± 2566827	± 2585032	
	彎曲	關節#1	右手	-	- 1019449~6990507	- 582543~7427414
			左手	-	- 1747627~6262329	- 2184534~5825423
		關節#2	右手	-	- 2457600~2730667	- 2184534~3003734
			左手	-	- 2730667~2457600	- 3003734~2184534
	通用	關節#3		-1706667~0		
		關節#4		± 1494221		

## 標準機型 / 複合式安裝

項目			G3-301SM	G3-351SM-*	
最大 動作範圍 (deg), (mm)	直型	關節#1		± 115	± 120
		關節#2		± 135	± 142
	彎曲	關節#1	右手	-	- 105~130
			左手	-	- 130~105
		關節#2	右手	-	- 120~160
			左手	-	- 160~120
通用	關節#3		150 mm		
	關節#4		± 360		
最大 脈衝範圍 (pulse)	直型	關節#1		- 728178~5971058	- 873814~6116694
		關節#2		± 2457600	± 2585032
	彎曲	關節#1	右手	-	- 436907~6407965
			左手	-	- 1165085~5679787
		關節#2	右手	-	- 2184534~2912712
			左手	-	- 2912712~2184534
	通用	關節#3		-1706667~0	
		關節#4		± 1494221	

## 無塵室 &amp; ESD機型 / 臺架式安裝

項目			G3-251C	G3-301C-*	G3-351C-*	
最大 動作範圍 (deg), (mm)	直型	關節#1		± 140		
		關節#2		± 137	± 141	± 142
	彎曲	關節#1	右手	-	- 125~150	- 110~165
			左手	-	- 150~125	- 165~110
		關節#2	右手	-	- 135~145	- 120~160
			左手	-	- 145~135	- 160~120
	通用	關節#3		120 mm		
		關節#4		± 360		
最大 脈衝範圍 (pulse)	直型	關節#1		- 1456356~6699236		
		關節#2		± 2494009	± 2566827	± 2585032
	彎曲	關節#1	右手	-	- 1019449~6990507	- 582543~7427414
			左手	-	- 1747627~6262329	- 2184534~5825423
		關節#2	右手	-	- 2457600~2639645	- 2184534~2912712
			左手	-	- 2639645~2457600	- 2912712~2184534
	通用	關節#3		-1365334~0		
		關節#4		± 1494221		

## 無塵室 &amp; ESD / 複合式安裝

項目			G3-301CM	G3-351CM-*	
最大 動作範圍 (deg), (mm)	直型	關節#1		± 115	± 120
		關節#2		± 135	± 142
	彎曲	關節#1	右手	-	- 105~130
			左手	-	- 130~105
		關節#2	右手	-	- 120~150
			左手	-	- 150~120
	通用	關節#3		120 mm	
		關節#4		± 360	
最大 脈衝範圍 (pulse)	直型	關節#1		- 728178~5971058	- 873814~6116694
		關節#2		± 2457600	± 2585032
	彎曲	關節#1	右手	-	- 436907~6407965
			左手	-	- 1165085~5679787
		關節#2	右手	-	- 2184534~2730667
			左手	-	- 2730667~2187534
	通用	關節#3		-1365334~0	
		關節#4		± 1494221	

- \*1: PTP命令時。CP命令的最大操作速度在水平面為2000 mm/s
- \*2: 重心在關節#4的中心時。  
若重心不在關節#4的中心，請使用Inertia命令設定參數。
- \*3: 無塵室型號機器人中的排氣系統會從基座內部與臂套內部一起抽取空氣。  
基座裝置中若有裂縫或其他空隙，可能會造成手臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。  
請勿拆卸基座前方的維護蓋。  
使用乙烯膠帶密封排氣口及排氣管，讓關節保持密閉狀態。  
若排放氣流不足，灰塵數量可能會超過指定的上限。  
清潔等級：等級ISO 3(ISO14644-1)  
排氣系統：排氣口直徑：內徑：ø12 mm／外徑：ø16 mm  
排氣管： 聚胺酯管  
外徑：ø12 mm(內徑：ø8 mm)或內徑ø16 mm或更大  
建議排氣流速：約1000 cm<sup>3</sup>/s(一般)  
ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。此機型控制因帶電作用而產生的灰塵附著。
- \*4: 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。
- \*5: 測量時機器人的條件如下：  
操作條件：在額定負載以下、4關節模擬動作、最大速度、最大加減速、及50%功率。  
測量點：機器人後方，距離動作範圍1000 mm、基座安裝表面上方50 mm。
- \*6: 2017 年 1 月或更早交貨的機器人，會有 G 系列和 RC620 的組合。
- \*7: 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。

## G6 規格表

項目		G6-****	G6-****R	G6-****W	
安裝方式		臺架式	天吊式	壁掛式	
環境		無塵室型號+ESD *1、保護型號*2			
機械手臂長度	手臂 #1, #2	45	450 mm		
		55	550 mm		
		65	650 mm		
	手臂#3	1	180 mm : G6-**1S*、D* 150 mm : G6-**1C*、P*、D*有波紋管套選配		
3		330 mm : G6-**3S*、D* 300 mm : G6-**3C*、P*、D*有波紋管套選配			
重量 (不包括電纜重量)		45/55	27 kg : 60 lb.	29 kg : 64 lb.	
		65	28 kg : 62 lb.	29.5 kg : 65 lb.	
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達			
最快 操作速度*3	關節 #1、#2	45	6440 mm/s		
		55	7170 mm/s		
		65	7900 mm/s		
	關節#3	1	1100 mm/s		
		3	2350 mm/s		
關節#4	2400 deg / s				
重複性	關節#1、#2	±0.015 mm			
	關節#3	±0.01 mm			
	關節#4	±0.005 deg			
最大動作範圍	關節#1	45		±120 deg	
		55	±152 deg	±105 deg	
		65	±152 deg	±135 deg	
	關節#2	45	±142~147.5 deg *a	±130	
		55	±147.5 deg	±147.5 deg : S	
		65	±147.5 deg	±145 deg : C*、P*、D*有波紋管套選配	
	關節#3	1	180 mm : G6-**1S*、D* 150 mm : G6-**1C*、P*、D*有波紋管套選配		
3		330 mm : G6-**3S*、D* 300 mm : G6-**3C*、P*、D*有波紋管套選配			
關節#4	±360 deg				
最大脈衝範圍 (pulse)	關節#1	45		-873814 ~ +6116694	
		55	-1805881 ~ +7048761	-436907 ~ +5679787	
		65		-1805881 ~ +7048761	-1310720 ~ +6553600
	關節#2	45	±2585031 ~ 2685156 *a	±2366578	
		55	±2685156	±2685156 : S	
		65	±2685156	±2639645 : C*、P*、D*有波紋管套選配	
	關節#3	1	-1976708 : G6-**1S*、D* -1647257 : G6-**1C*、P*、D有波紋管套選配		
		3	-1811982 : G6-**3S*、D* -1647257 : G6-**3C*、P*、D*有波紋管套選配		
	關節#4	±1961226			

\*a : G6-45\*\*\*關節#2

		最大動作範圍	最大脈衝範圍
G6-45*S* / D*	Z 0 ~ -270	147.5 deg	±2685156 pulse
	Z -270 ~ -330	145 deg	±2639645 pulse
G6-45*C* / P* / D*有波紋管套選配	Z 0 ~ -240	147.5 deg	±2685156 pulse
	Z -240 ~ -300	142 deg	±2585031 pulse

項目		G6-****	
解析度	關節#1		0.0000343 deg/pulse
	關節#2		0.0000549 deg/pulse
	關節#3	1	0.0000911 mm/pulse
		3	0.0001821 mm/pulse
	關節#4		0.0001836 deg/pulse
馬達耗電量	關節#1		400 W
	關節#2		400 W
	關節#3		200 W
	關節#4		100 W
載重量	額定值		3 kg
	最大值		6 kg
關節#4的容許慣性矩 *4	額定值		0.01 kg·m <sup>2</sup>
	最大值		0.12 kg·m <sup>2</sup>
軸部直徑	外徑		ø20 mm
	內徑		ø14 mm
關節#3下壓力		150 N	
供客戶使用的安裝電線接頭		24(15針腳 + 9針腳 : D-sub)	
供客戶使用的氣送管		2氣送管(ø6 mm) : 0.59 Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> :86 psi)	
		2氣送管(ø4 mm) : 0.59 Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> :86 psi)	
環境需求 *5	周圍溫度		5至40°C
	周圍相對濕度		10至80%(無凝結)
等於連續A加權聲壓等級 *6		L <sub>Aeq</sub> = 70 dB(A)	
適用控制器 *7		RC700-A	
分配值 ( )預設值	Speed		1 ~ (5) ~ 100
	Accel *8		1 ~ (10) ~ 120
	SpeedS		1 ~ (50) ~ 2000
	AccelS		1 ~ (200) ~ 25000
	Fine		0 ~ (10000) ~ 65535
	Weight		0 ~ (3) ~ 6

- \*1: 無塵室型號機器人(G6-\*\*\*C\*)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，可能會造成手臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。請勿拆卸基座前方的維護蓋。

使用乙烯膠帶密封排氣口及排氣管，讓關節保持密閉狀態。

若排放氣流不足，灰塵數量可能會超過指定的上限。

清潔等級：等級ISO 3(ISO14644-1)

排放系統：排氣口直徑：內徑：ø12 mm／外徑：ø16 mm

排氣管：聚胺酯管

外徑：ø12 mm(內徑：ø8 mm) 或

內徑ø16 mm或更大

建議排氣流速：約1000 cm<sup>3</sup>/s(一般)

ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。此型號控制會因帶電作用而產生灰塵附著。

- \*2: IP(International Protection)為保護型號機器指示出對灰塵和水的國際保護等級。標準的G6-\*\*\*D\*機器人沒有配備波紋管套。標準的G6-\*\*\*D\*機器人(無波紋管套選配)可在有油霧的不利條件下操作。如有需要，可在出貨時選配波紋管套。配有波紋管套(選配)的機器人符合IP54(IEC 60529、JIS C0920)的保護等級。

型號	保護級數		
G6-***D* 有波紋管套選配	IP54	灰塵：5	灰塵所能侵入的量不得阻礙到設備的合格操作。
		水：4	從任何方向濺水也不應產生有害影響。
G6-***P*	IP65	灰塵：6	無灰塵侵入。
		水：5	從任何方向噴嘴噴出的水也不應產生有害影響。

- \*3: PTP命令時。CP命令的最大操作速度在水平面為2000 mm/s
- \*4: 重心在關節#4的中心時。若重心不在關節#4的中心，請使用Inertia命令設定參數。
- \*5: 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: 測量時機器人的條件如下：
- 操作條件：在額定負載以下、4關節模擬動作、最大速度、最大加減速、及50%功率。
- 測量點：機器人後方，距離動作範圍1000 mm、基座安裝表面上方50 mm。
- \*7: 2008年4月或更早交貨的機器人，會有G系列和RC170的組合。  
2017年1月或更早交貨的機器人，會有G系列和RC620的組合。
- \*8: 在一般用途中，Accel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Accel設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。

## G10 / G20 規格表

項目		G10/G20-****	G10/G20-****R	G10/G20-****W	
安裝方式		臺架式	天吊式	壁掛式	
環境		無塵室型號+ESD *1、防護型號*2			
機械手臂長度	手臂 #1、#2	65	650 mm (僅G10)		
		85	850 mm (G10/G20)		
		A0	1000 mm (僅G20)		
	手臂#3	1	180 mm : G10/G20-**1S*, D* 150 mm : G10/G20-**1C*, P*, D*有波紋管套選配		
4		420 mm : G10/G20-**4S*, D* 390 mm : G10/G20-**4C*, P*, D*有波紋管套選配			
重量(不包括電纜重量)	G10	65	46 kg : 102 lb	51 kg : 113 lb	
	G10/G20	85	48 kg : 106 lb	53 kg : 117 lb	
	G20	A0	50 kg : 111 lb	55 kg : 122 lb	
驅動方式	所有關節		AC伺服馬達		
最快操作速度*3	關節 #1、#2	65	8800 mm/s		
		85	11000 mm/s		
		A0	11500mm/sec		
	關節#3	1	1100 mm/s		
		4	2350 mm/s		
	關節#4	G10	2400 deg/s		
G20		1700 deg/s			
重複性	關節#1、#2		±0.025 mm		
	關節#3		±0.01 mm		
	關節#4		±0.005 deg		
最大動作範圍	關節#1	65	±152 deg	±107 deg	
		85			
		A0			
	關節#2	65	±152.5 deg *a	±130 deg	
		85			
		A0			
	關節#3	1	180 mm : G10/G20-**1S*, D* 150 mm : G10/G20-**1C*, P*, D*有波紋管套選配		
4		420 mm : G10/G20-**4S*, D* 390 mm : G10/G20-**4C*, P*, D*有波紋管套選配			
關節#4	±360 deg				
最大脈衝範圍 (pulse)	關節#1	65	-1805881	-495161	
		85	~	~	
		A0	+7048761	+5738041	
	關節#2	65	±2776178 *a	±2366578	
		85			
		65			
	關節#3	1	-1946420 : G10/G20-**1S*, D* -1622016 : G10/G20-**1C*, P*, D*有波紋管套選配		
		4	-2270823 : G10/G20-**4S*, D* -2108621 : G10/G20-**4C*, P*, D*有波紋管套選配		
	關節#4	G10	±1951517		
		G20	±2752512		



NOTE 關節#1+關節#2的長度因機型而異。

65 : 650 mm 僅G10

85 : 850 mm G10/G20

A0 : 1000 mm 僅G20

\*a : 關節#2 以下機型

	最大動作範圍	最大脈衝範圍
G10/G20-85C, P, D有波紋管套選配 (僅Z: 360 ~ 390) G10/G20-85CW, PW, DW有波紋管套選配 G10/G20-85CR, PR, DR有波紋管套選配	±151 deg	±2748872

項目		G10-*****	G20-*****	
解析度	關節#1	0.0000343 deg/pulse		
	關節#2	0.0000549 deg/pulse		
	關節#3	1	0.0000925 mm/pulse	
		4	0.000185 mm/pulse	
關節#4	0.0001845 deg/pulse	0.0001308 deg/pulse		
馬達耗電量	關節#1	750 W		
	關節#2	600 W		
	關節#3	400 W		
	關節#4	150 W		
載重量	額定值	5 kg	10 kg	
	最大值	10 kg	20 kg	
關節#4的容許慣性矩 *4	額定值	0.02 kg·m <sup>2</sup>	0.05 kg·m <sup>2</sup>	
	最大值	0.25 kg·m <sup>2</sup>	0.45 kg·m <sup>2</sup>	
軸部直徑	外徑	ø25 mm		
	內徑	ø18 mm C*, P*, D* (有波紋管套選配)軸部的上緣: ø14 mm		
關節#3下壓力		250 N		
供客戶使用的安裝電線接頭		24 (15 pin + 9 pin : D-sub)		
供客戶使用的氣送管		2氣送管(ø6 mm) : 0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)		
		2氣送管(ø4 mm) : 0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)		
環境需求 *5	周圍溫度	5~40 °C		
	周圍相對濕度	10~80 % (無凝結)		
等於連續A加權聲壓等級 *6		L <sub>Aeq</sub> = 70 dB(A)以下		
適用控制器 *7		RC700-A		
分配值 ( )預設值	Speed	1~(3)~100		
	Accel *8	1~(10)~120		
	SpeedS	1~(50)~2000		
	AccelS	1~(200)~25000		
	Fine	0~(10000)~65535		
	Weight	0 ~ (5) ~ 10	0 ~ (10) ~ 20	

\*1: 無塵室型號機器人(G10/G20-\*\*\*C\*)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，可能會造成手臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。請勿拆卸基座前方的維護蓋。

使用乙烯膠帶密封排氣口及排氣管，讓關節保持密閉狀態。

若排放氣流不足，灰塵數量可能會超過指定的上限。

清潔等級：等級ISO 3(ISO14644-1)

排放系統：排氣口直徑：內徑：ø12 mm／外徑：ø16 mm

排氣管：聚胺酯管

外徑：ø12 mm(內徑：ø8 mm) 或 內徑ø16 mm或更大

建議排氣流速：約1000 cm<sup>3</sup>/s(一般)

ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。此型號控制會因帶電作用而產生灰塵附著。

\*2: IP(International Protection)為防護型號機器然指示出對灰塵和水的國際防護等級。

標準的G10/G20-\*\*\*D\*機器人沒有配備波紋管套。標準的G10/G20-\*\*\*D\*機器人(無波紋管套選配)可在有油霧的不利條件下操作。

如有需要，可在出貨時選配波紋管套。

配有波紋管套(選配)的機器人符合IP54(IEC 60529、JIS C0920)的防護等級。

型號	防護級數		
G10/G20-***D* 有波紋管套選配	IP54	灰塵：5	灰塵所能侵入的量不得阻礙到設備的合格操作。
		水：4	從任何方向濺水也不應產生有害影響。
G10/G20-***P*	IP65	灰塵：6	無灰塵侵入。
		水：5	從任何方向噴嘴噴出的水也不應產生有害影響。

\*3: PTP命令時。CP命令的最大操作速度在水平面為2000 mm/s

\*4: 重心在關節#4的中心時。若重心不在關節#4的中心，請使用Inertia命令設定參數。

\*5: 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: 測量時機器人的條件如下：

操作條件：在額定負載以下、4關節模擬動作、最大速度、最大加減速、及50%功率。

測量點：機器人後方，距離動作範圍1000 mm、基座安裝表面上方50 mm。

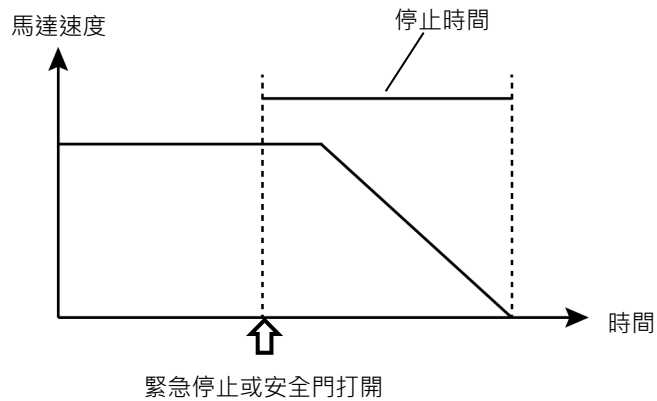
\*7: 2017年1月或更早交貨的機器人，會有G系列和RC620的組合。

\*8: 在一般用途中，Accel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Accel設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。

## 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

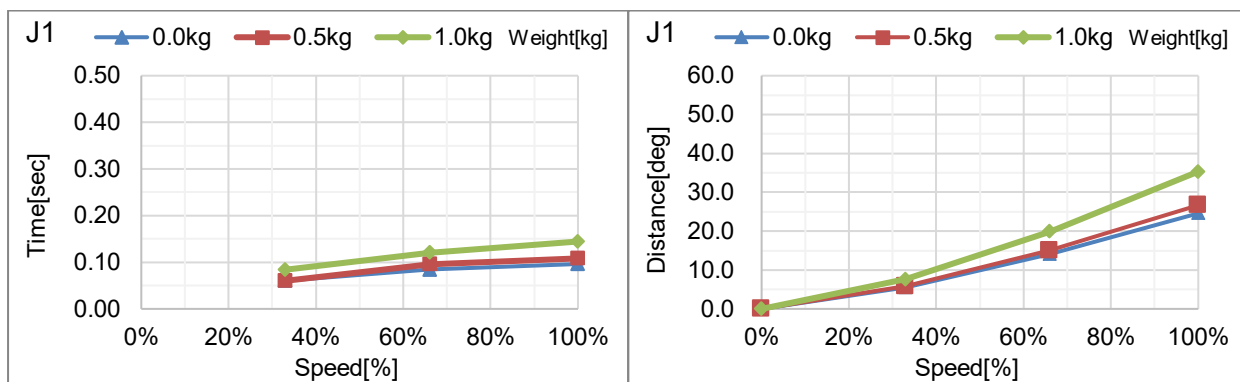
Time[sec] : 停止時間 (秒)

Distance[deg] : J1與J2的停止距離 (度)

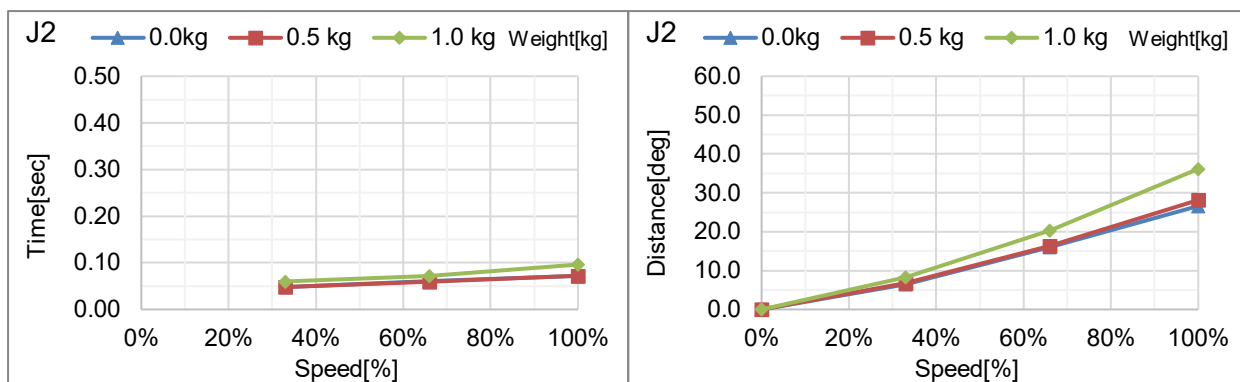
Distance[mm] : J3的停止距離 (毫米)

## G1 緊急停止時的停止時間和停止距離

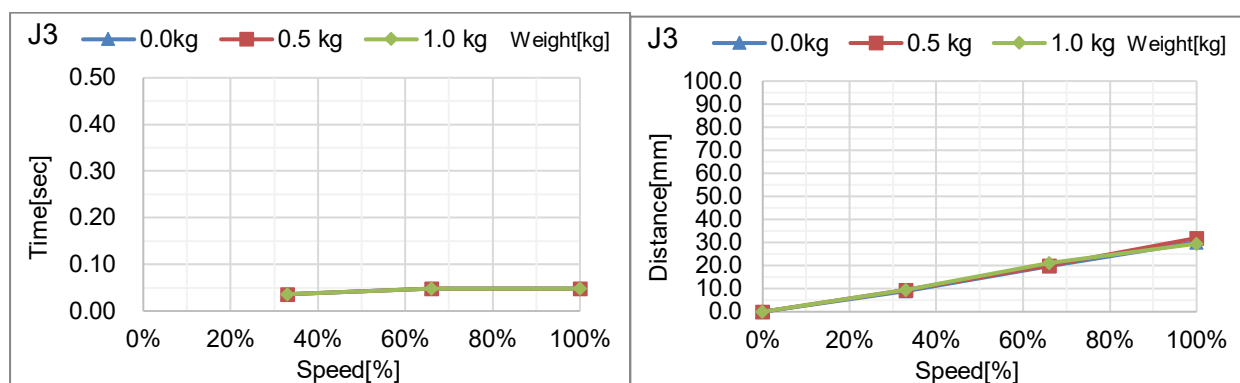
### G1-171\*, G1-171\*Z: J1 (臺架式安裝)



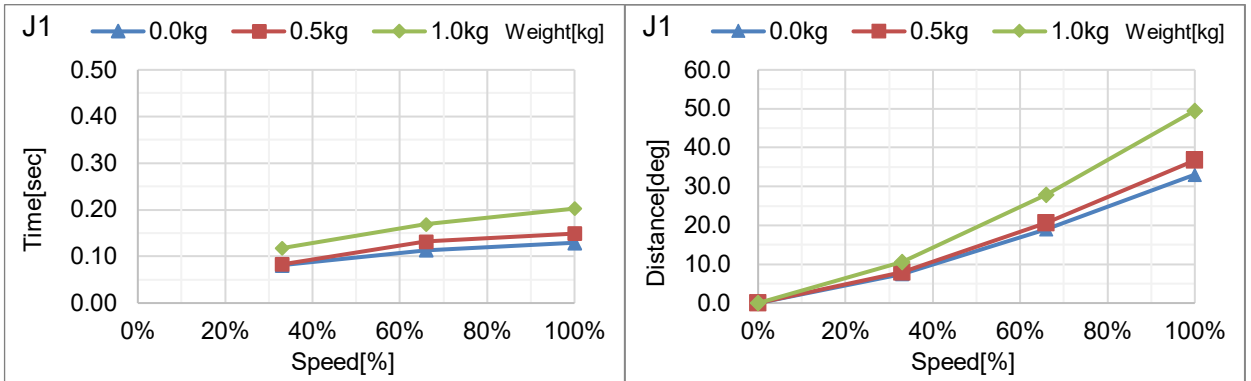
### G1-171\*, G1-171\*Z: J2 (臺架式安裝)



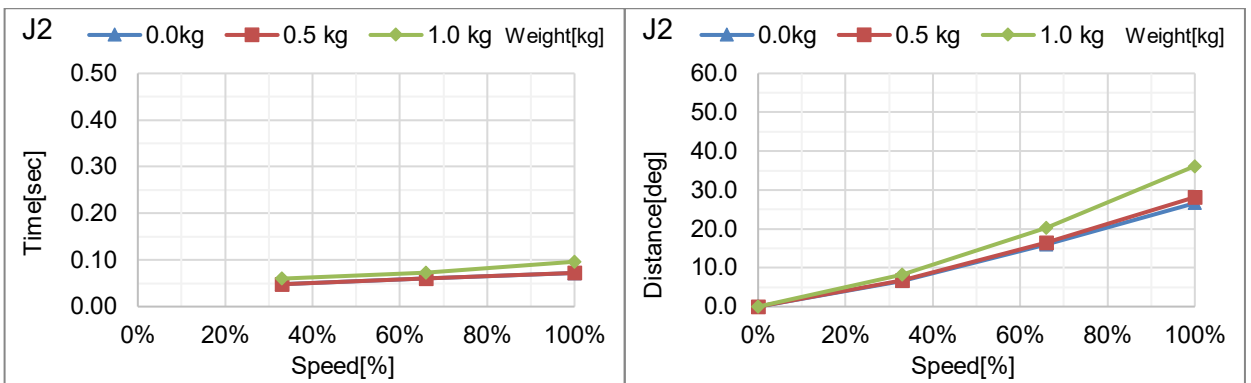
### G1-171\*, G1-171\*Z: J3 (臺架式安裝)



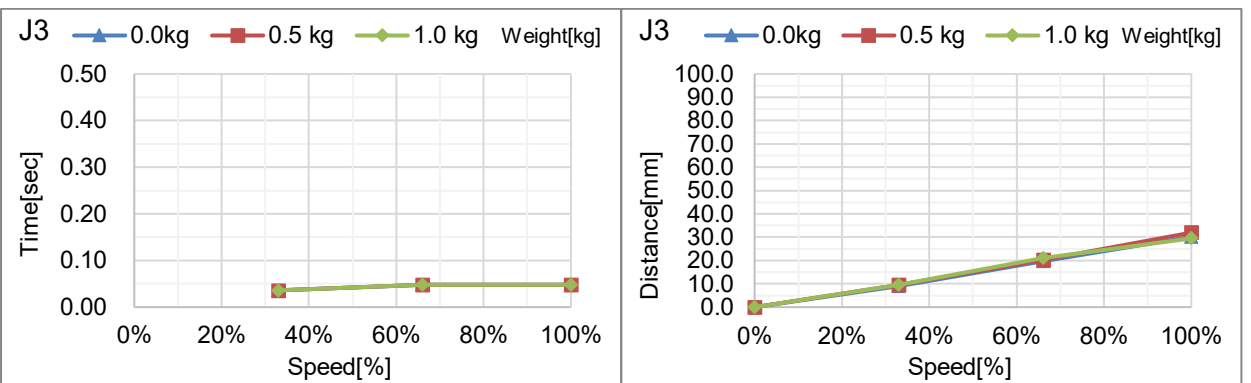
G1-221\*, G1-221\*Z: J1 (臺架式安裝)



G1-221\*, G1-221\*Z: J2 (臺架式安裝)

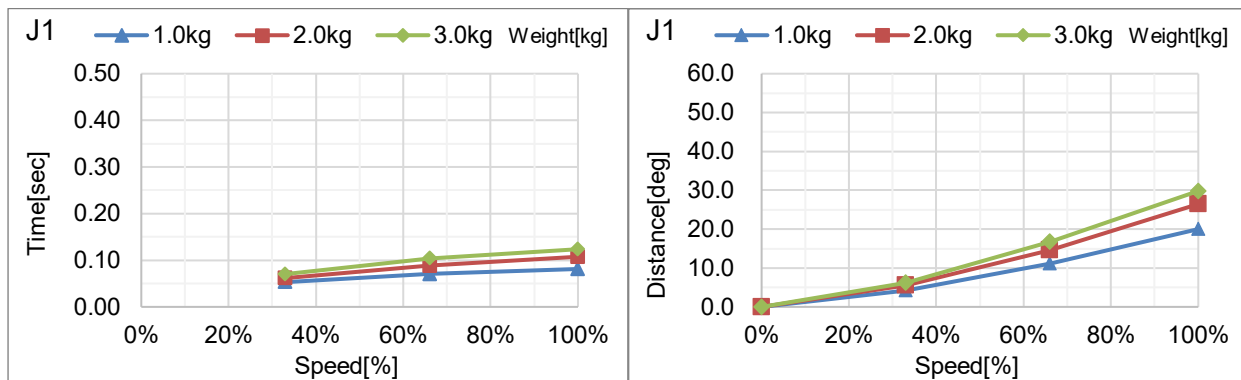


G1-221\*, G1-221\*Z: J3 (臺架式安裝)

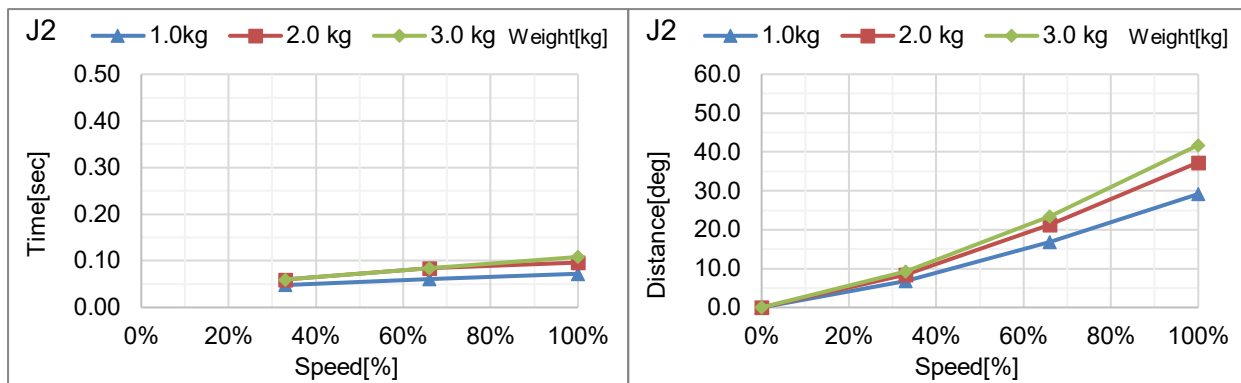


### G3 緊急停止時的停止時間和停止距離

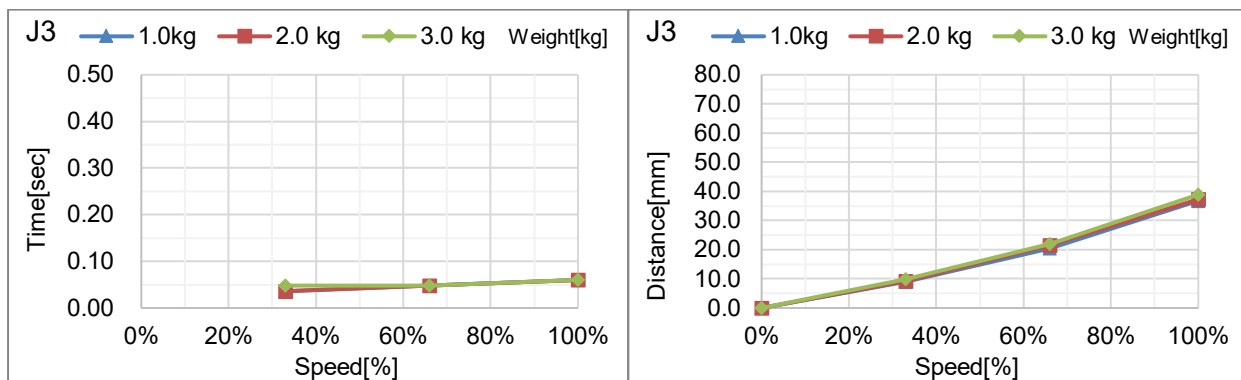
#### G3-251\*\*: J1 (臺架式安裝)



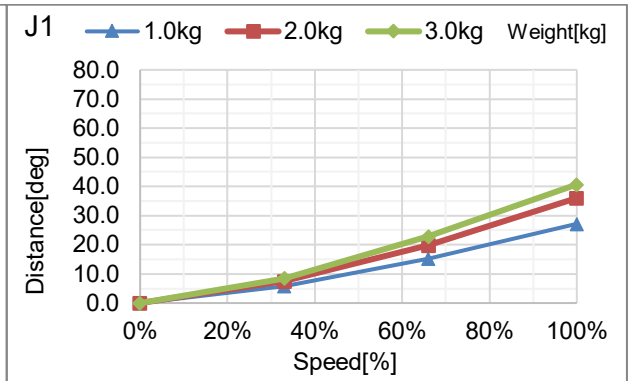
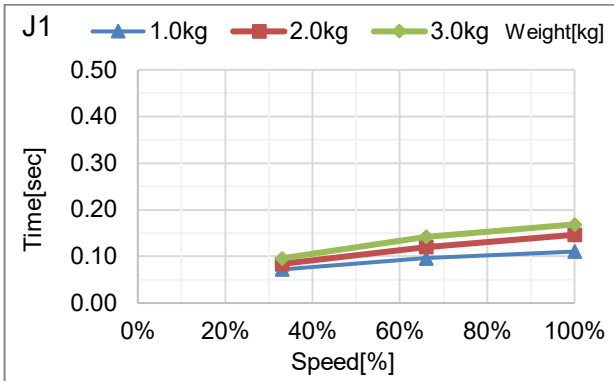
#### G3-251\*\*: J2 (臺架式安裝)



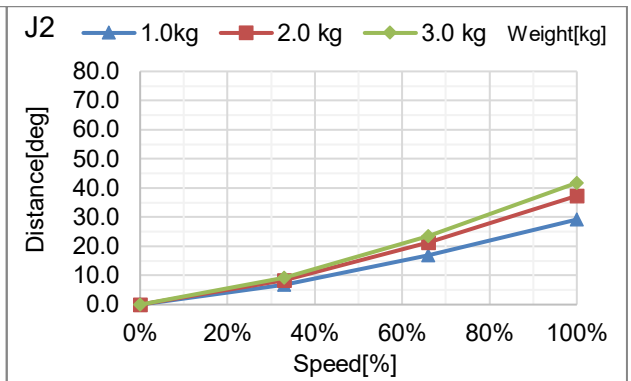
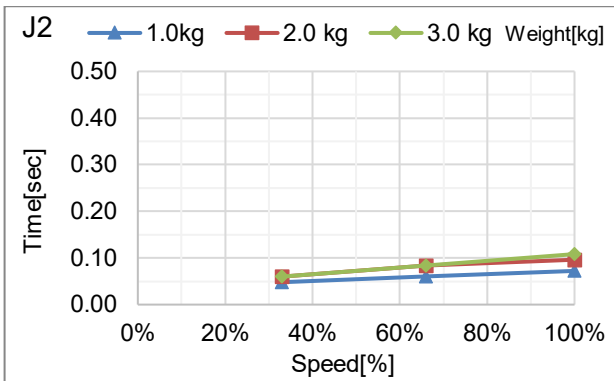
#### G3-251\*\*: J3 (臺架式安裝)



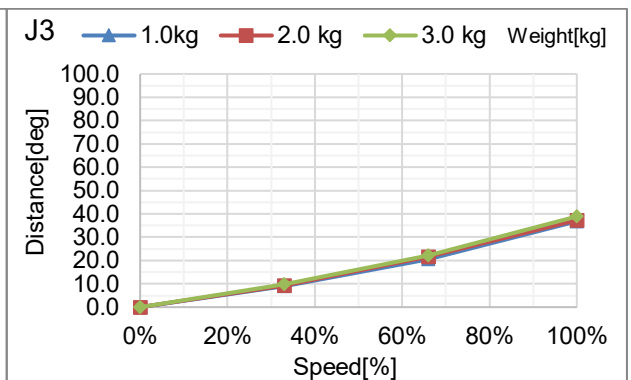
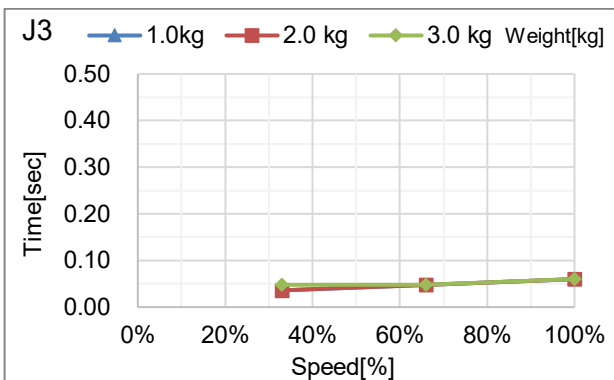
G3-301\*\*: J1 (臺架式安裝, 複合式安裝)



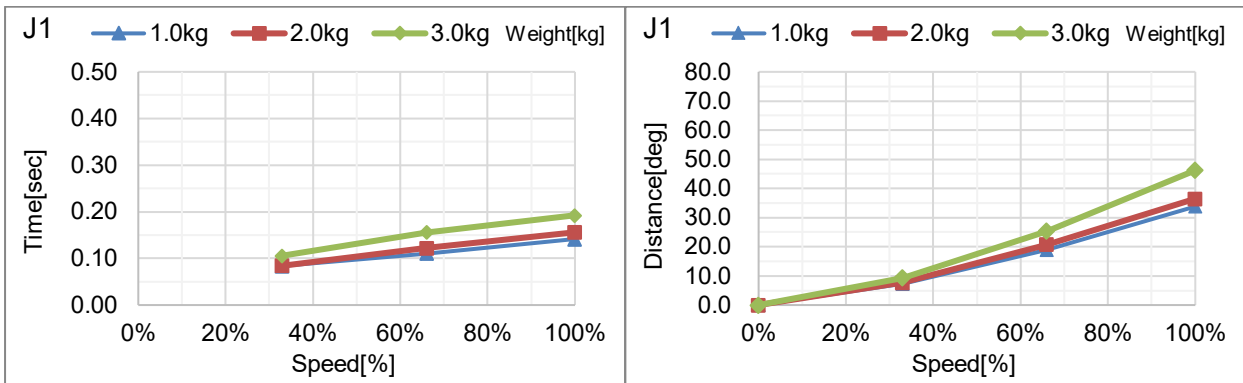
G3-301\*\*: J2 (臺架式安裝, 複合式安裝)



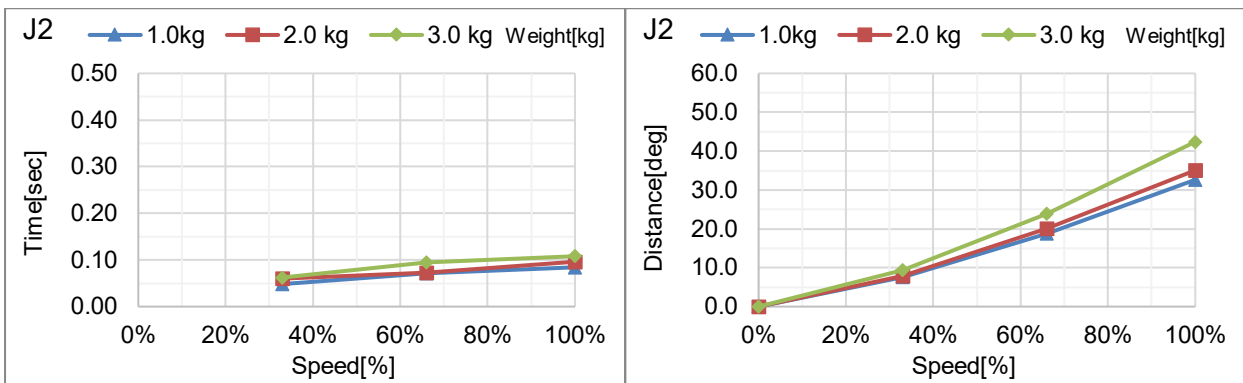
G3-301\*\*: J3 (臺架式安裝, 複合式安裝)



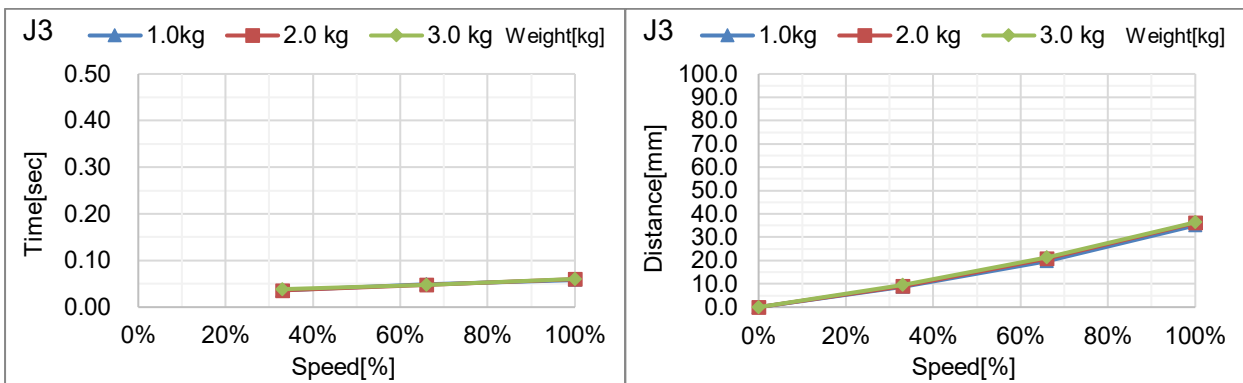
G3-351\*\*: J1 (臺架式安裝, 複合式安裝)



G3-351\*\*: J2 (臺架式安裝, 複合式安裝)



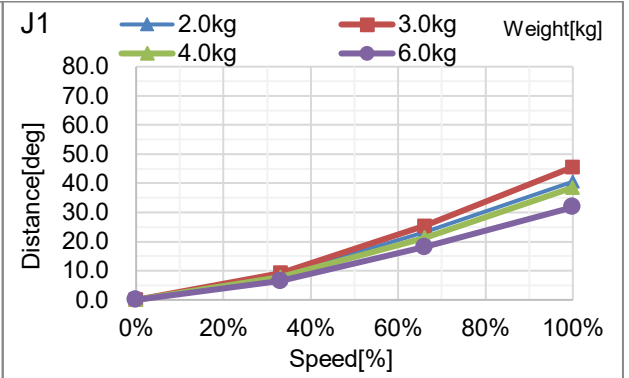
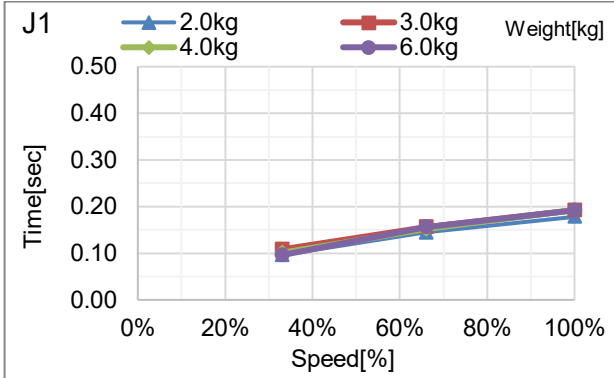
G3-351\*\*: J3 (臺架式安裝, 複合式安裝)



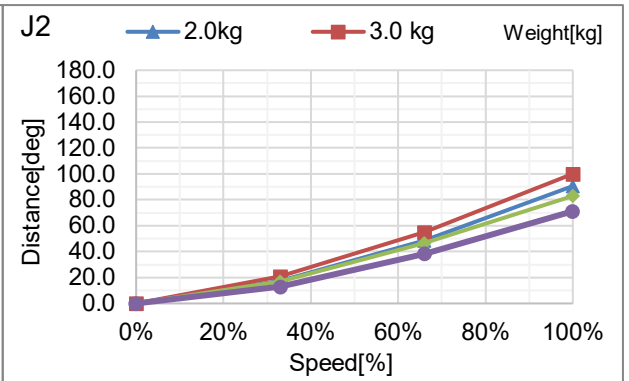
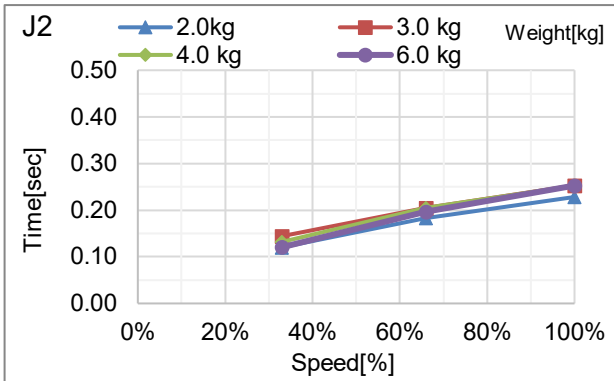


## G6 緊急停止時的停止時間和停止距離

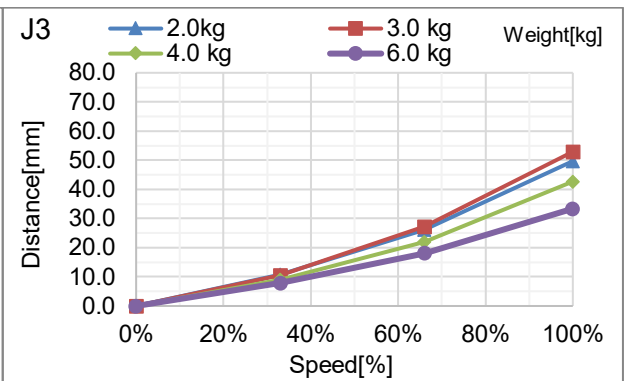
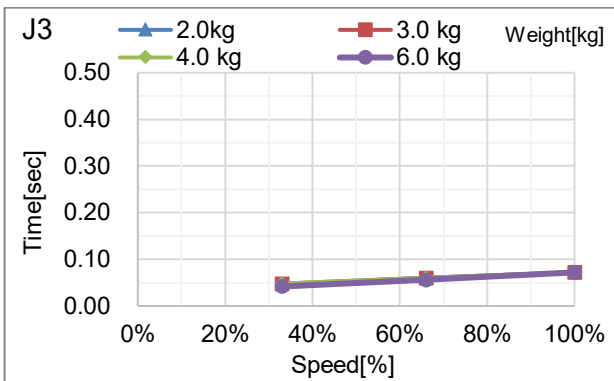
### G6-45\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



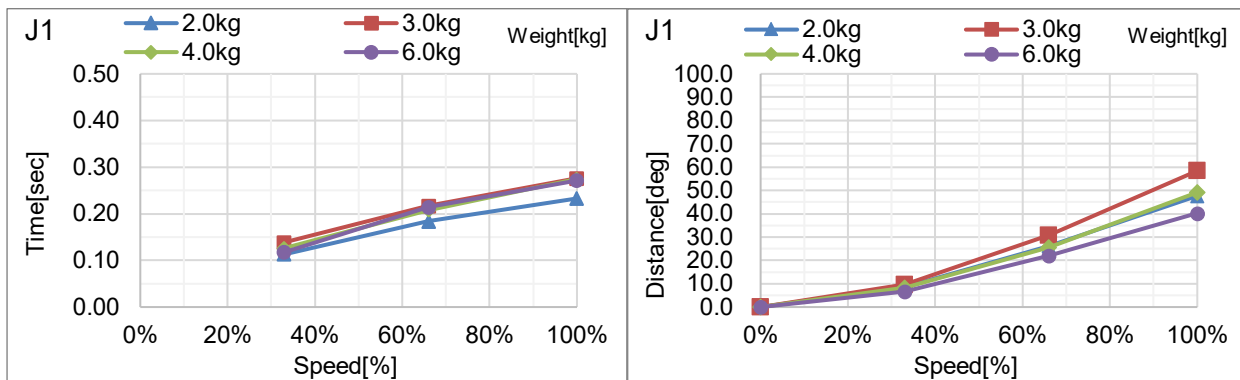
### G6-45\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



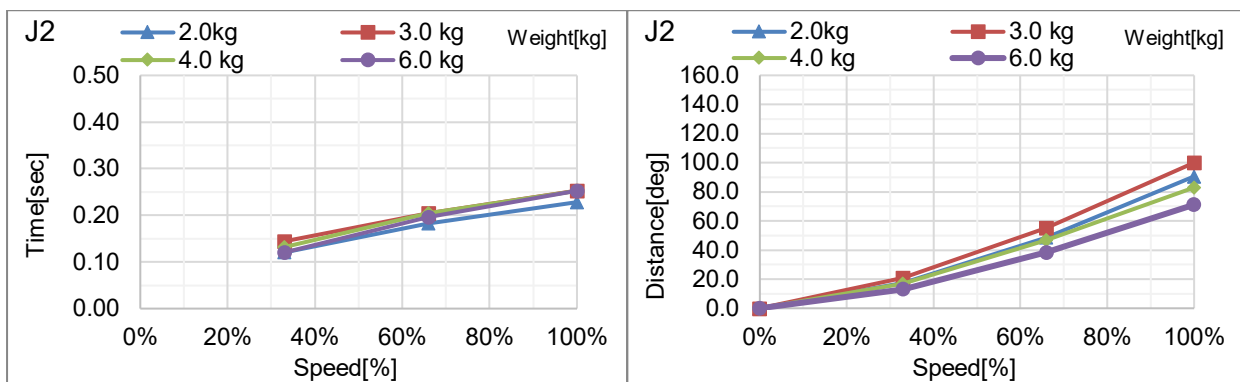
### G6-45\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



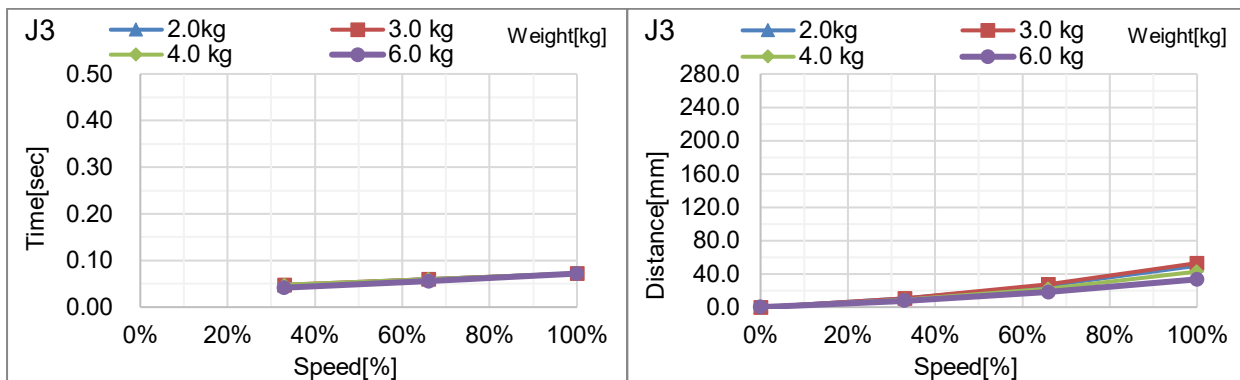
G6-55\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



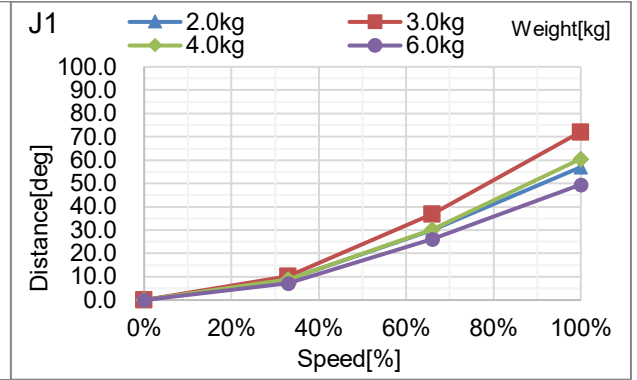
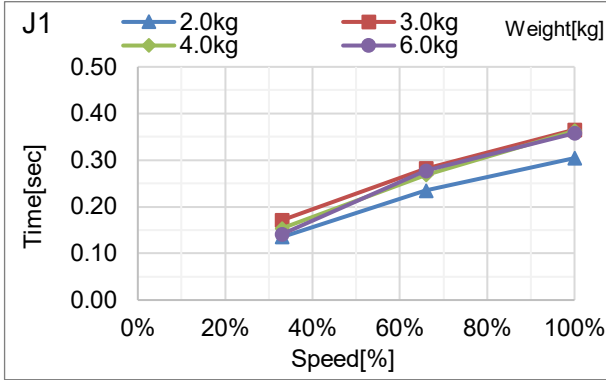
G6-55\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



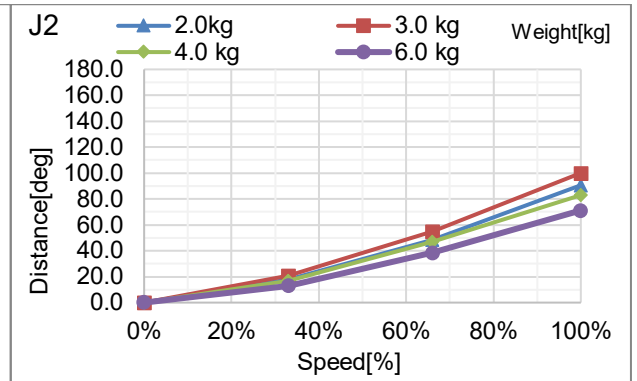
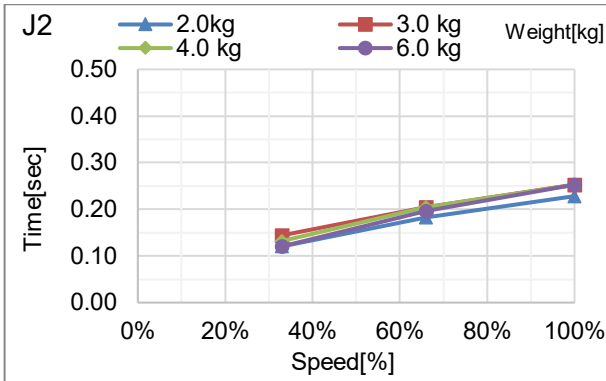
G6-55\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



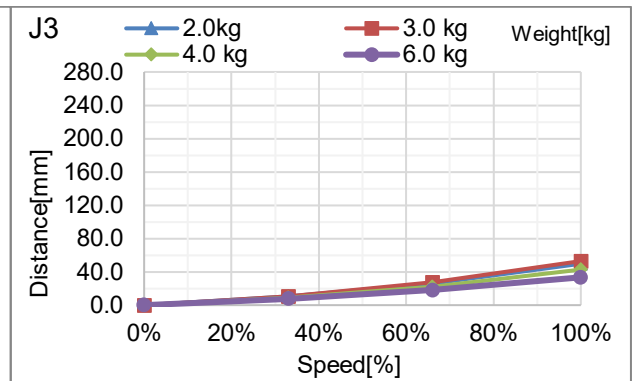
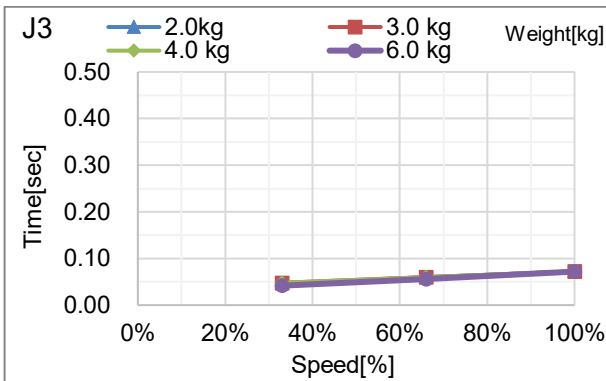
G6-65\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



G6-65\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)

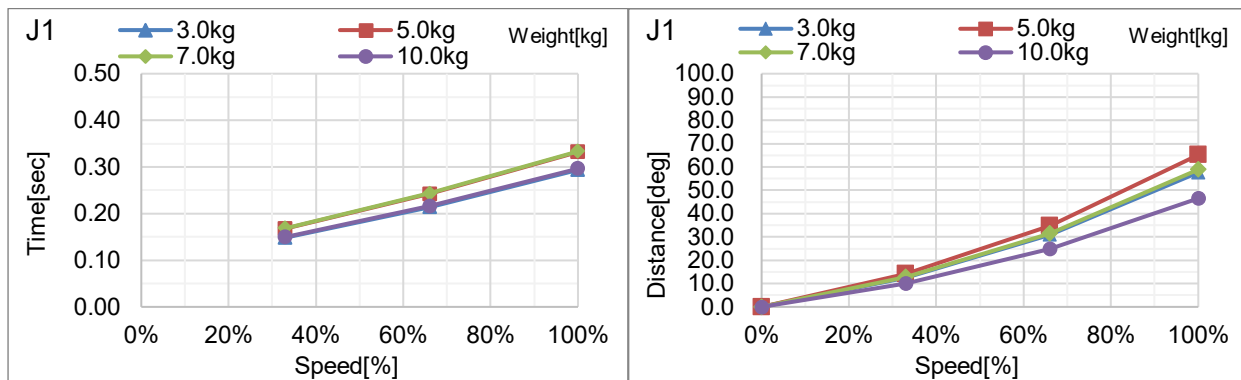


G6-65\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)

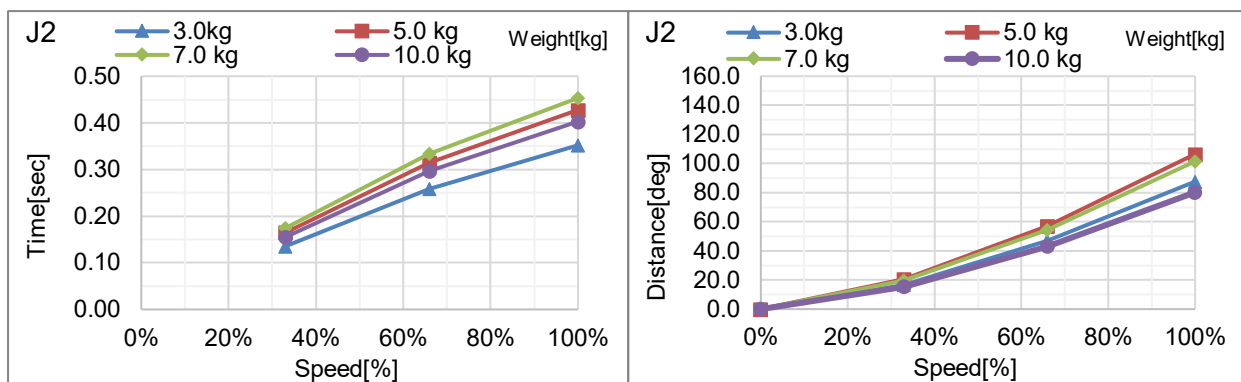


## G10 緊急停止時的停止時間和停止距離

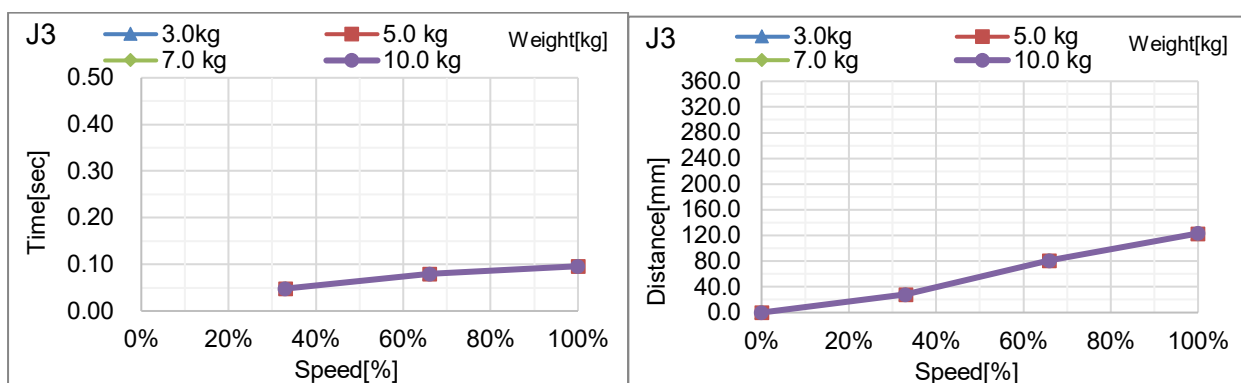
### G10-65\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



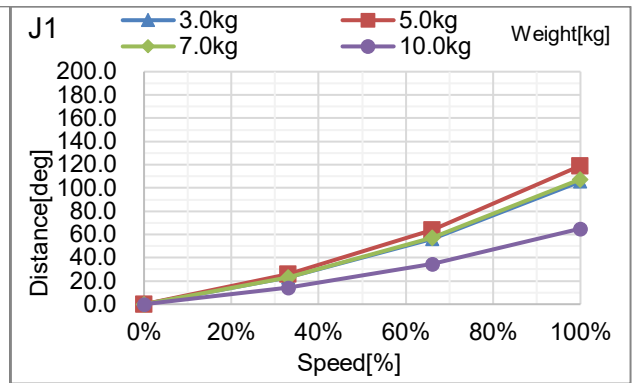
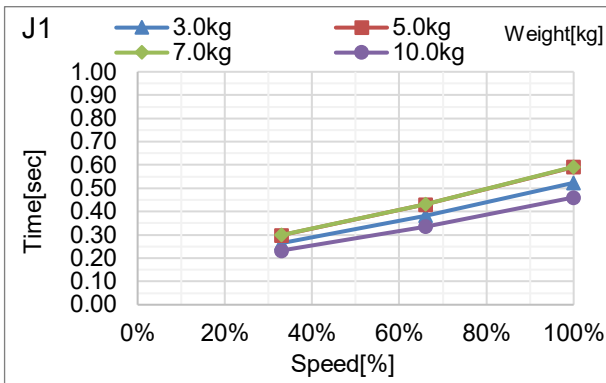
### G10-65\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



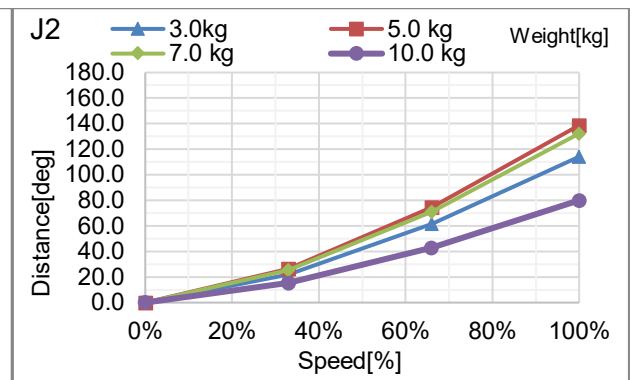
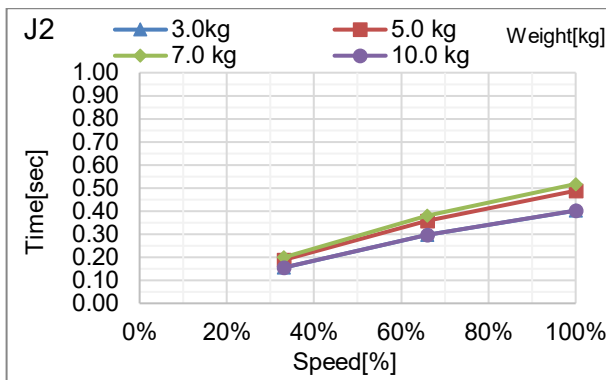
### G10-65\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



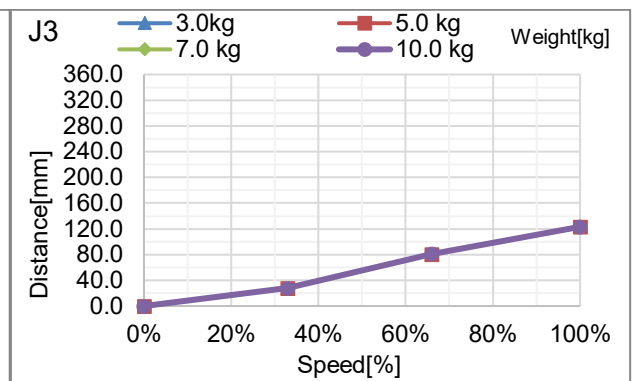
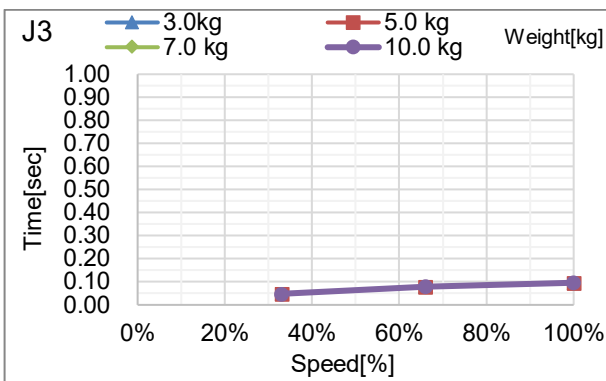
G10-85\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



G10-85\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)

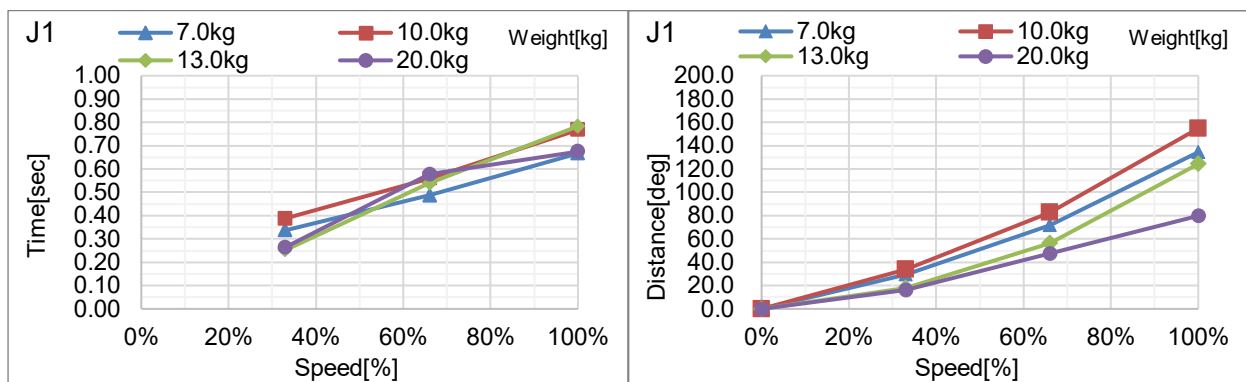


G10-85\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)

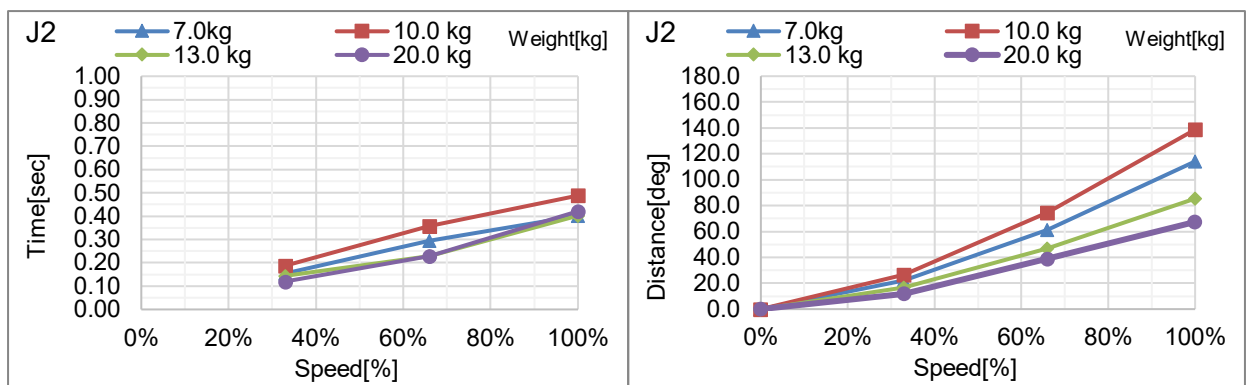


## G20 緊急停止時的停止時間和停止距離

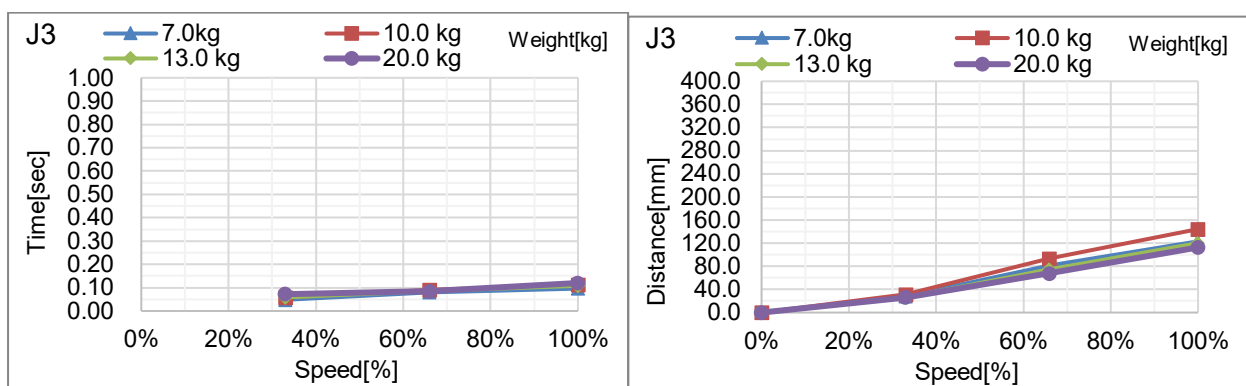
### G20-85\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



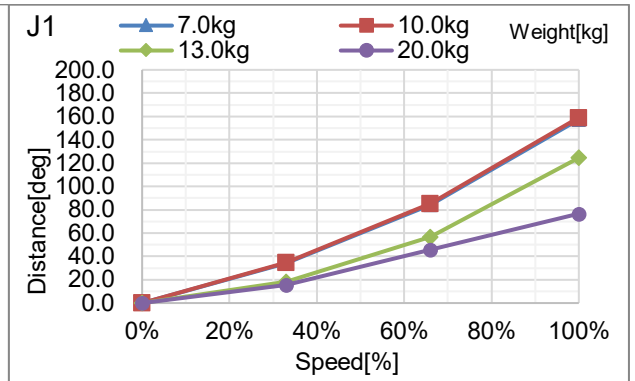
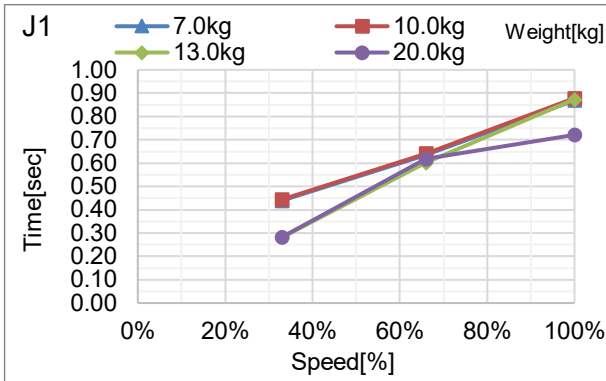
### G20-85\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



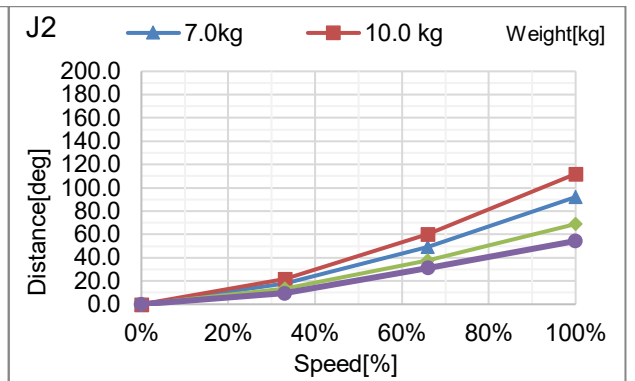
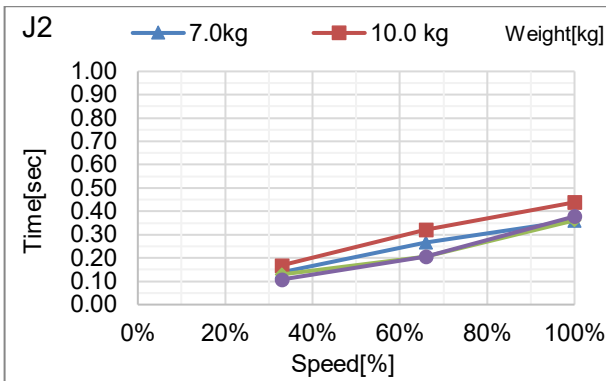
### G20-85\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



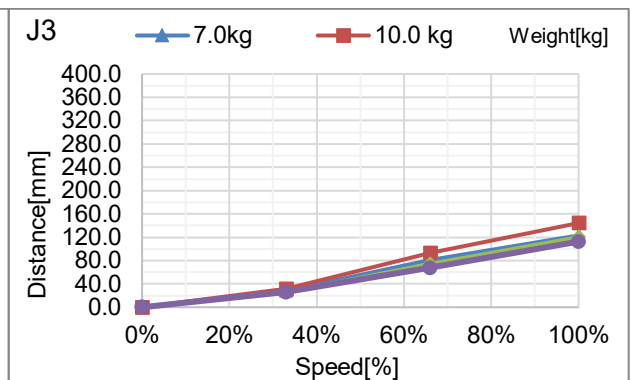
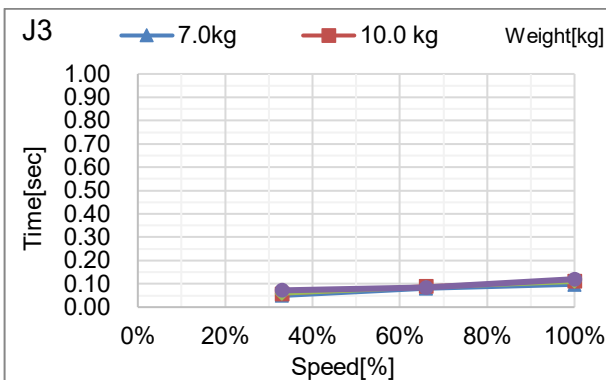
G20-A0\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



G20-A0\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



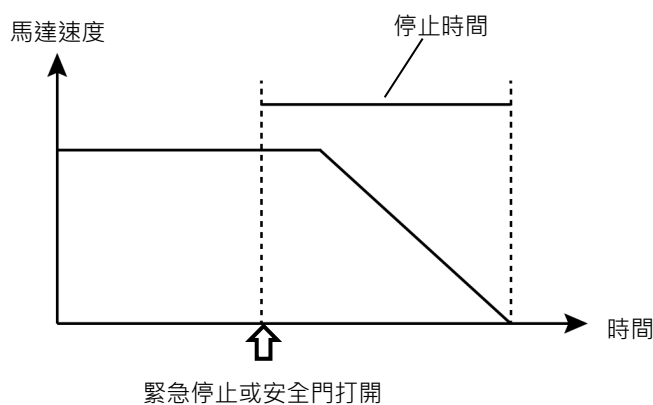
G20-A0\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



## 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)

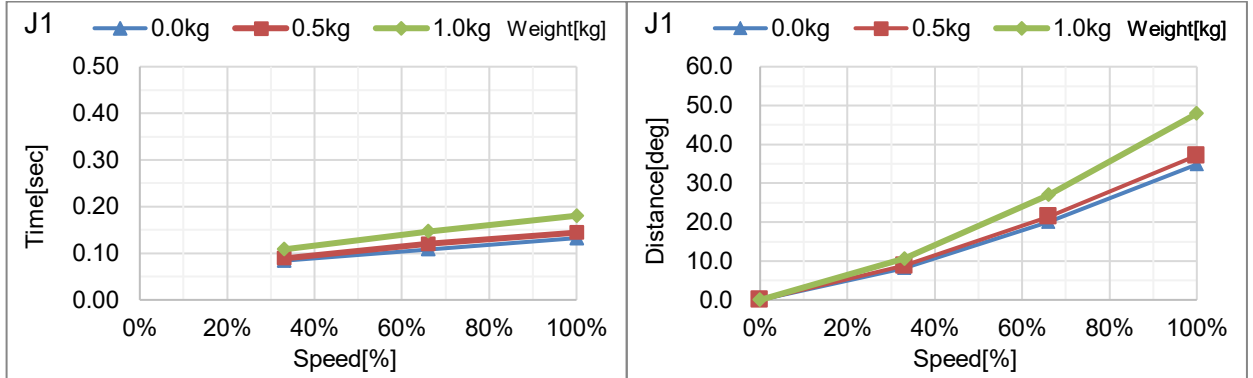
Distance[deg] : J1與J2的停止距離 (度)

Distance[mm] : J3的停止距離 (毫米)

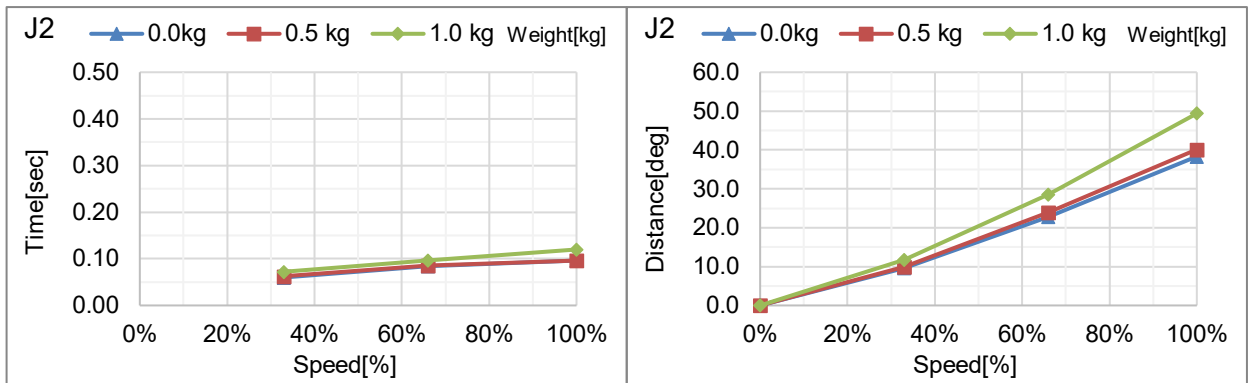


## G1 安全門開時的停止時間和停止距離

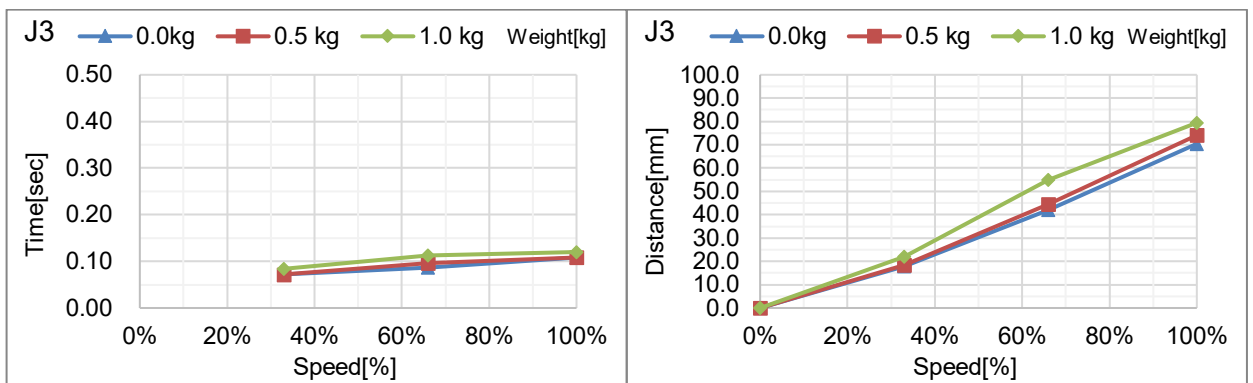
### G1-171\*, G1-171\*Z: J1 (臺架式安裝)



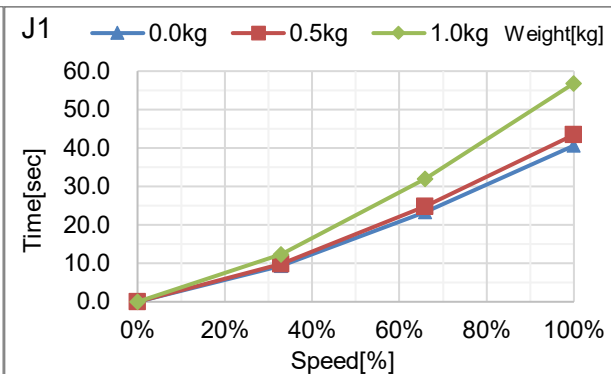
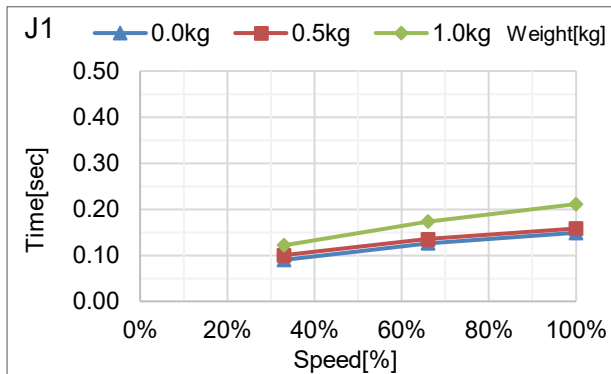
### G1-171\*, G1-171\*Z: J2 (臺架式安裝)



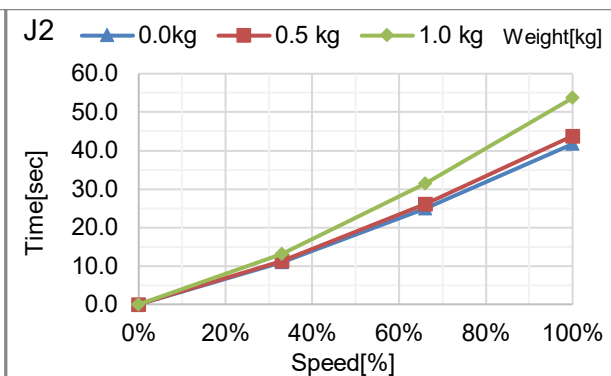
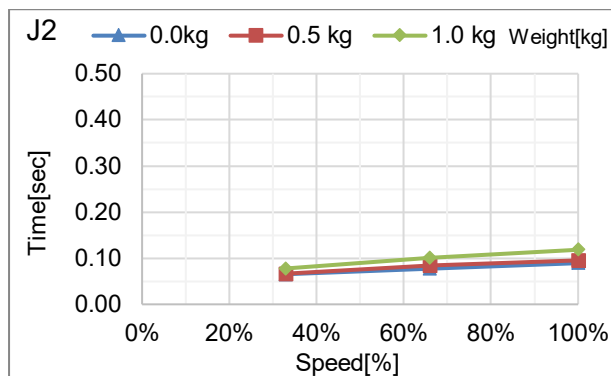
### G1-171\*, G1-171\*Z: J3 (臺架式安裝)



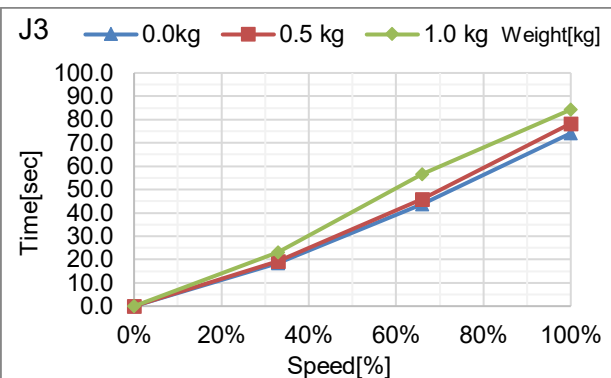
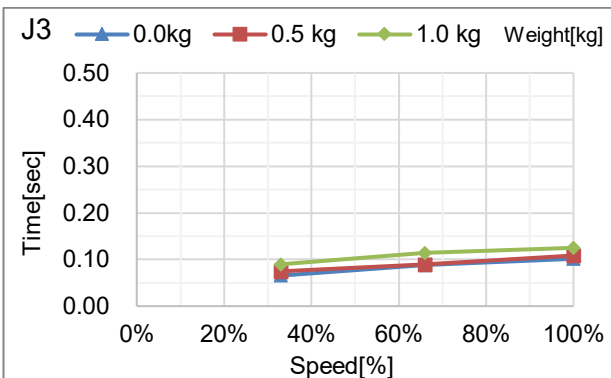
G1-221\*, G1-221\*Z: J1 (臺架式安裝)



G1-221\*, G1-221\*Z: J2 (臺架式安裝)

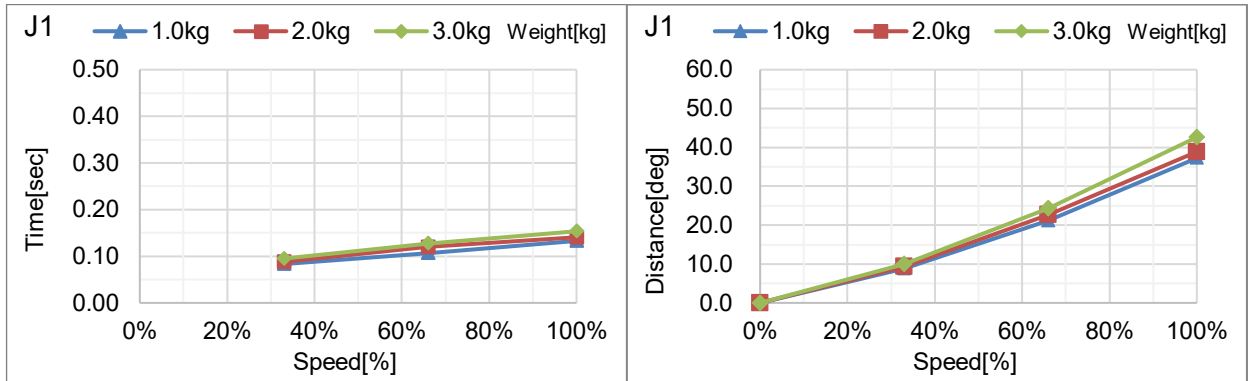


G1-221\*, G1-221\*Z: J3 (臺架式安裝)

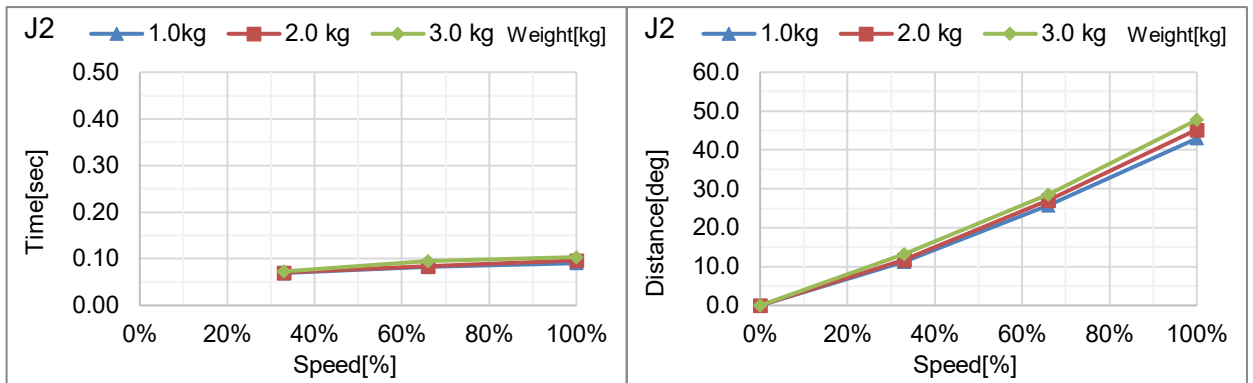


## G3 安全門開時的停止時間和停止距離

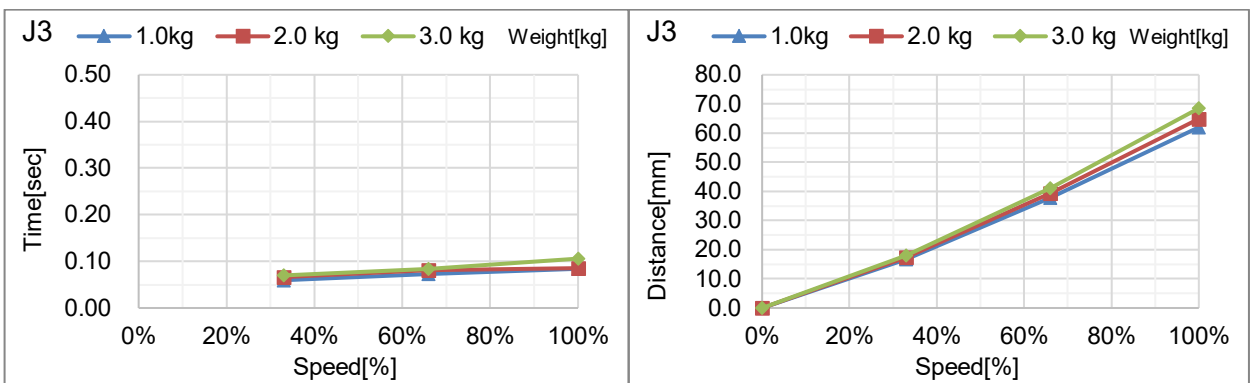
### G3-251\*\*: J1 (臺架式安裝)



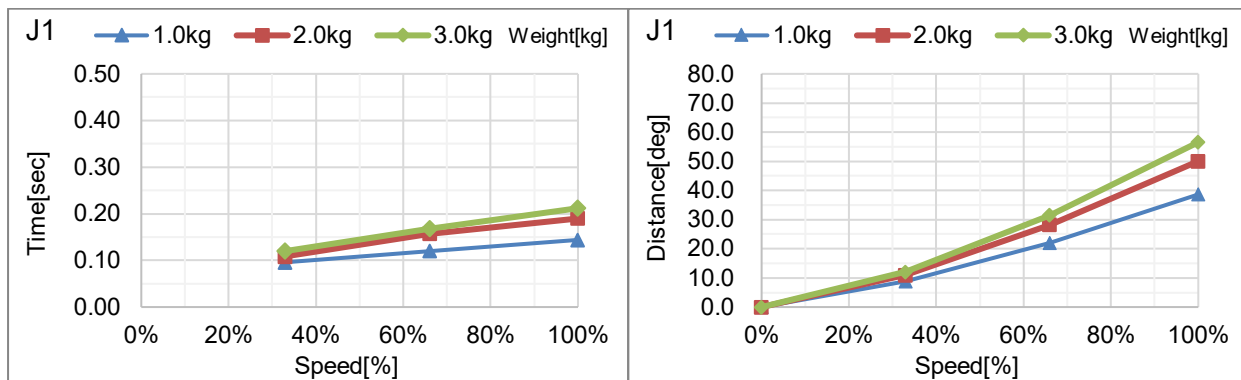
### G3-251\*\*: J2 (臺架式安裝)



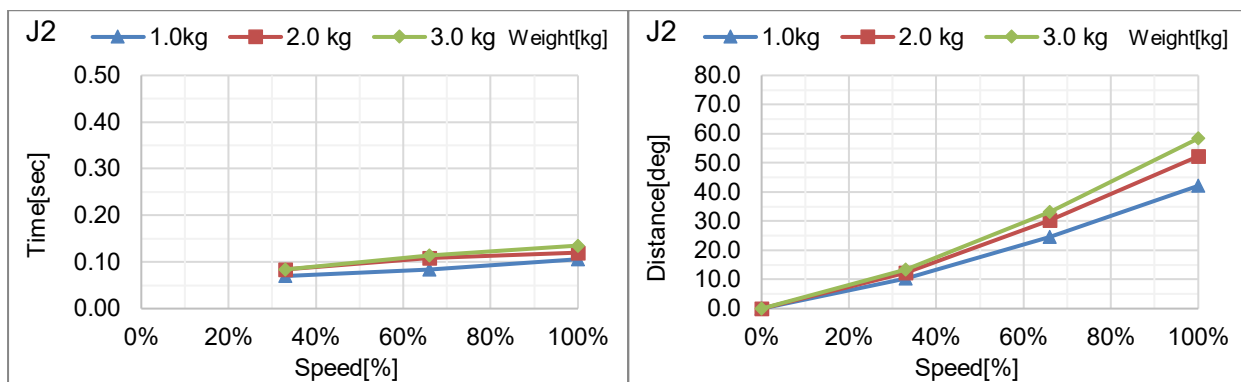
### G3-251\*\*: J3 (臺架式安裝)



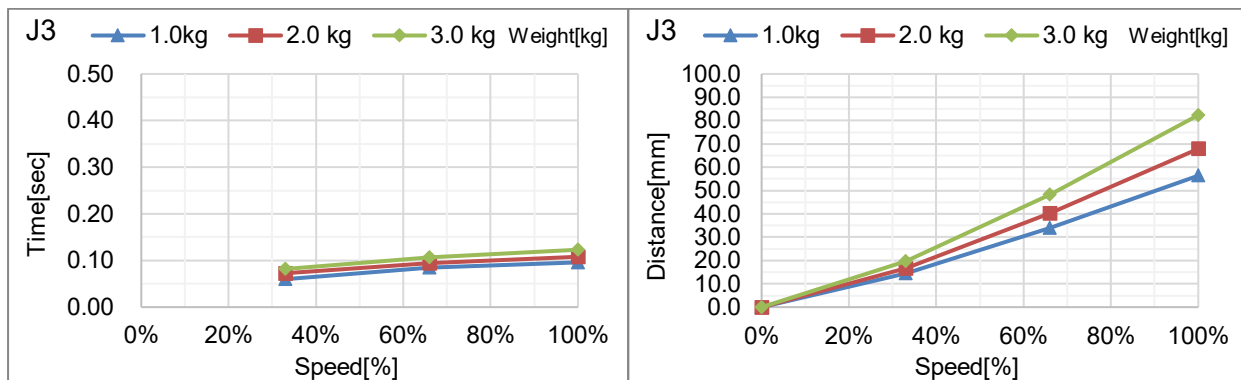
G3-301\*\*: J1 (臺架式安裝, 複合式安裝)



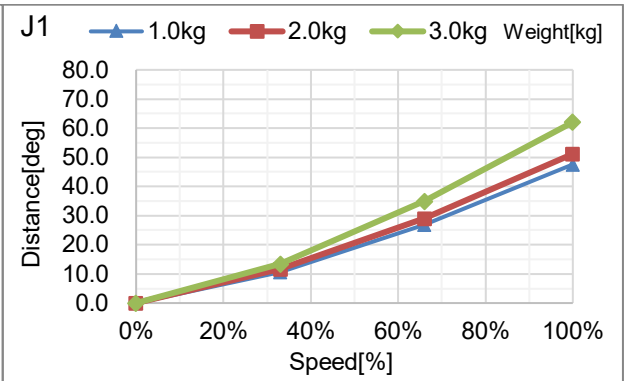
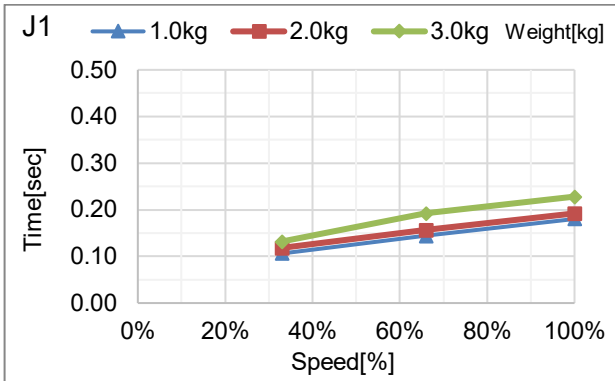
G3-301\*\*: J2 (臺架式安裝, 複合式安裝)



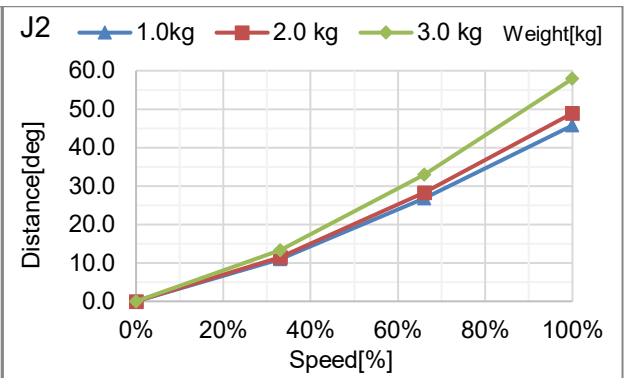
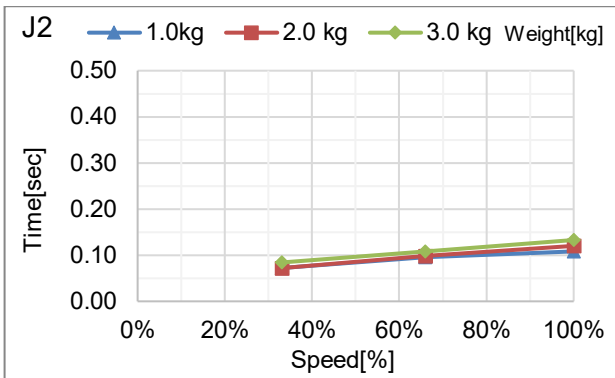
G3-301\*\*: J3 (臺架式安裝, 複合式安裝)



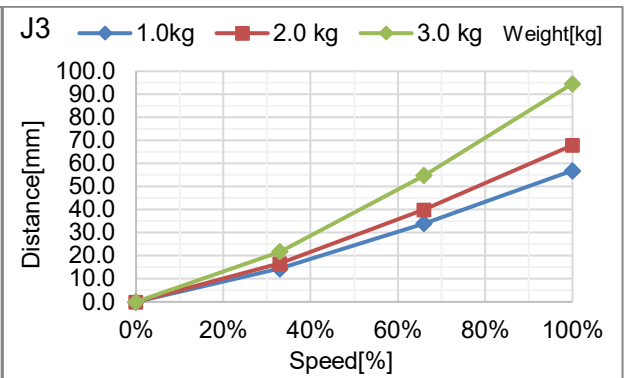
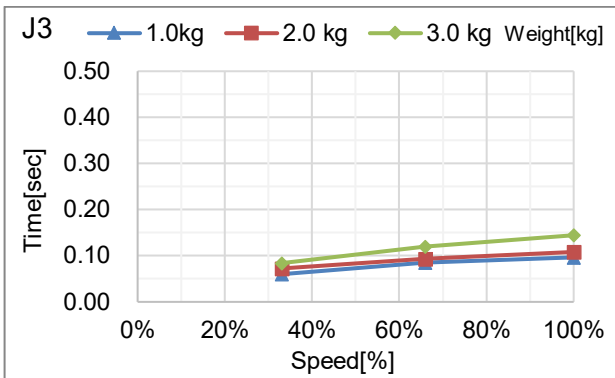
G3-351\*\*: J1 (臺架式安裝, 複合式安裝)



G3-351\*\*: J2 (臺架式安裝, 複合式安裝)

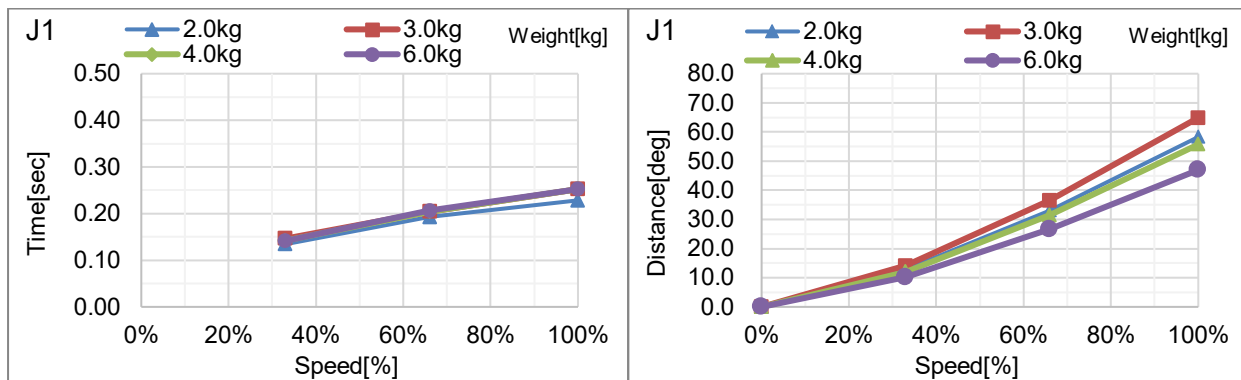


G3-351\*\*: J3 (臺架式安裝, 複合式安裝)

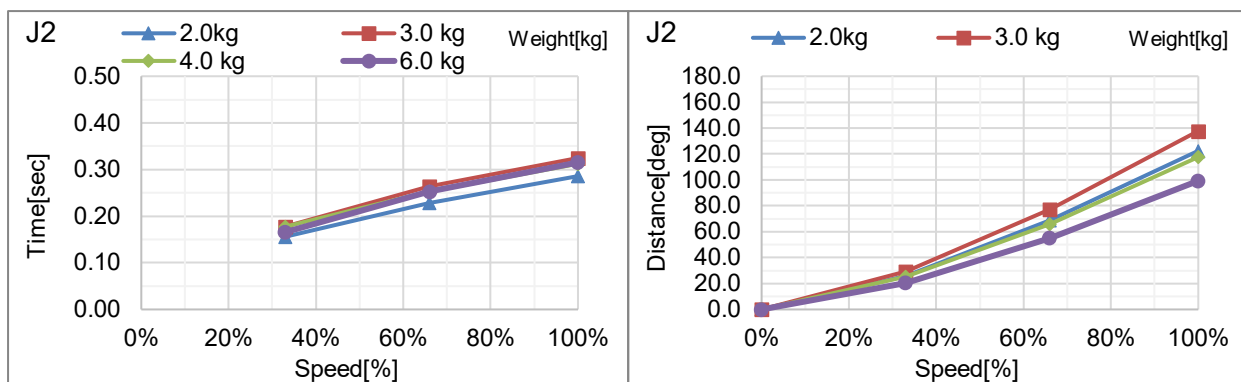


## G6 安全門開時的停止時間和停止距離

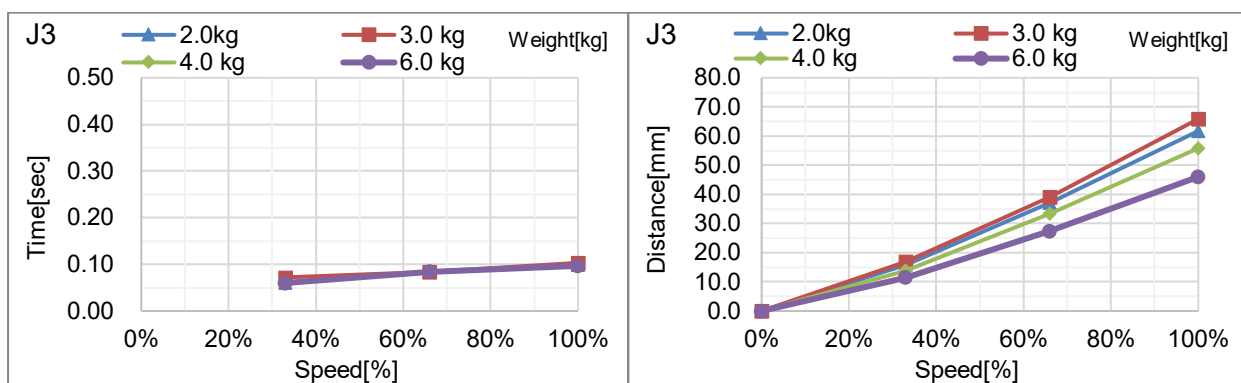
### G6-45\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



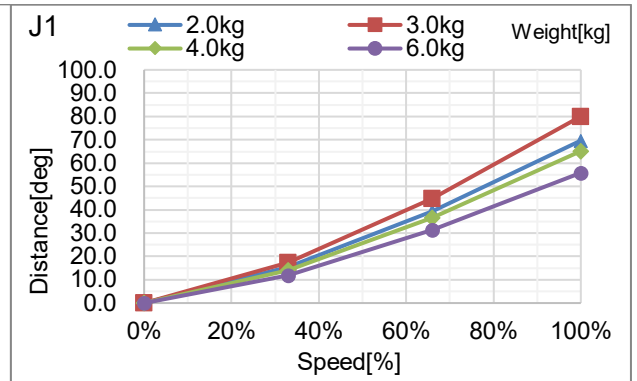
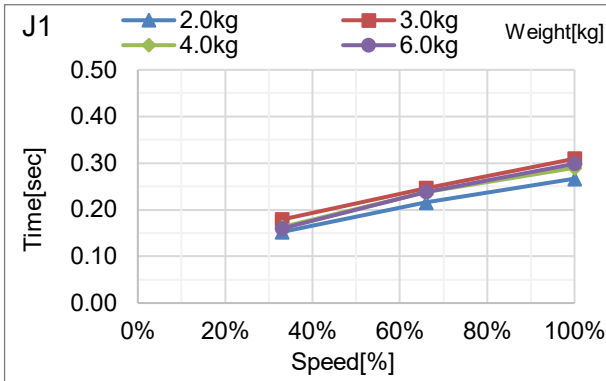
### G6-45\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



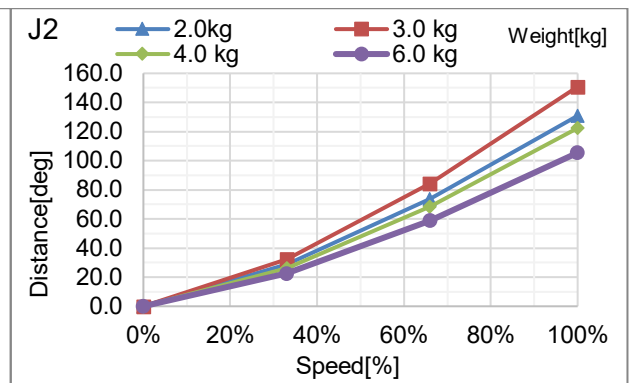
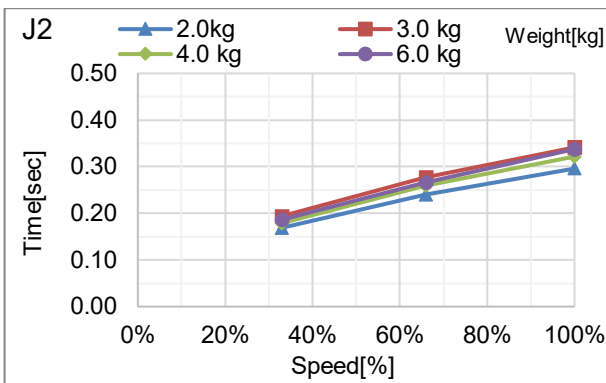
### G6-45\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



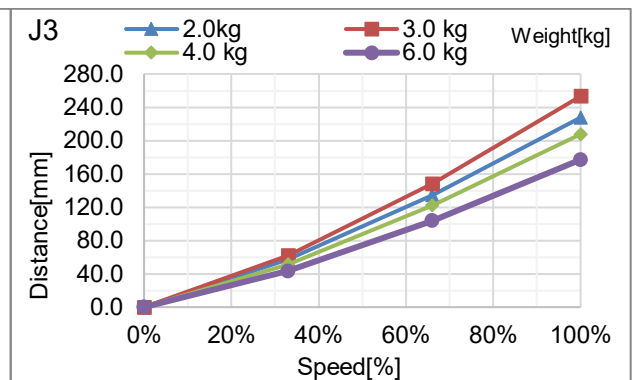
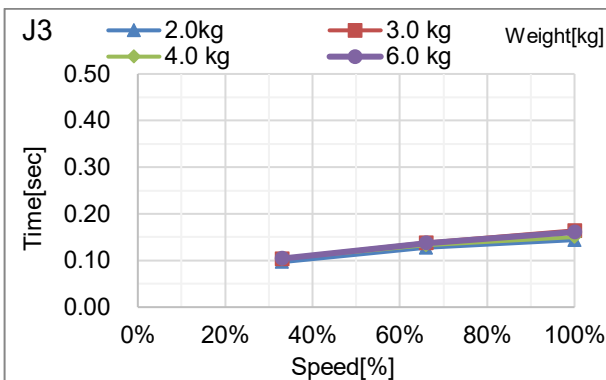
G6-55\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



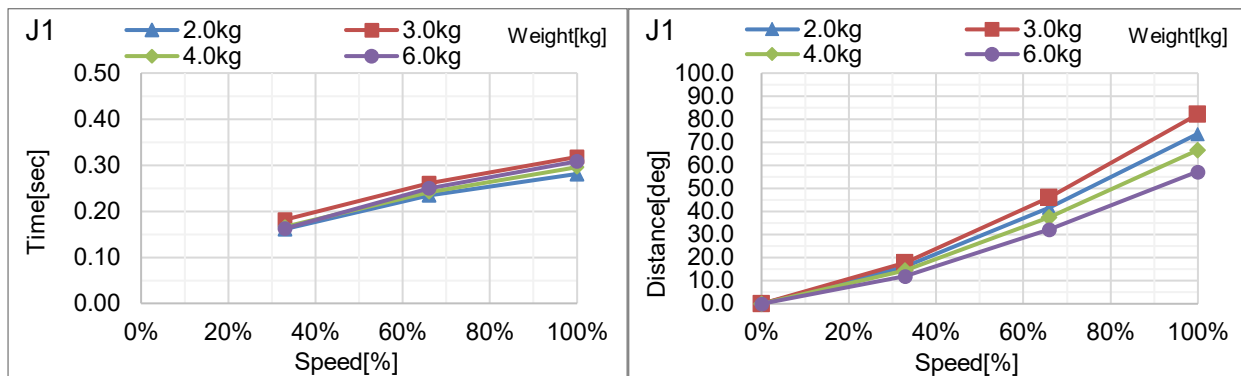
G6-55\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



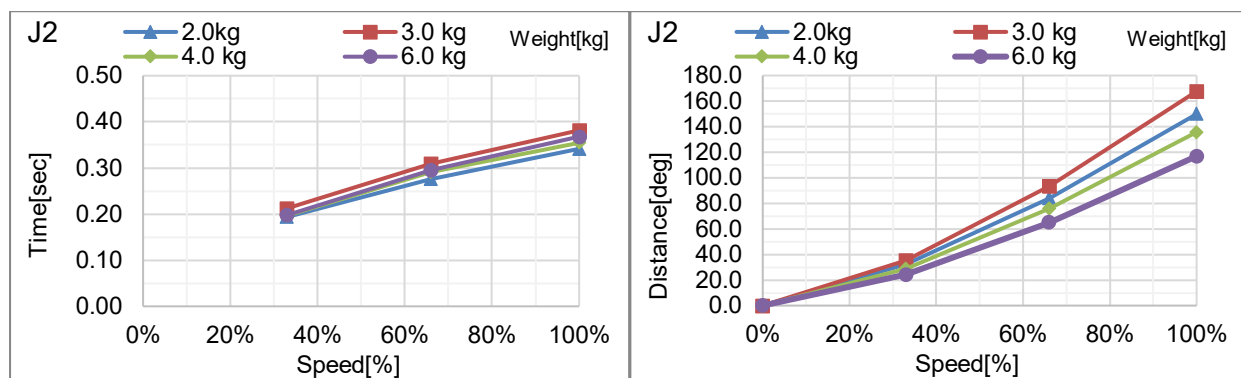
G6-55\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



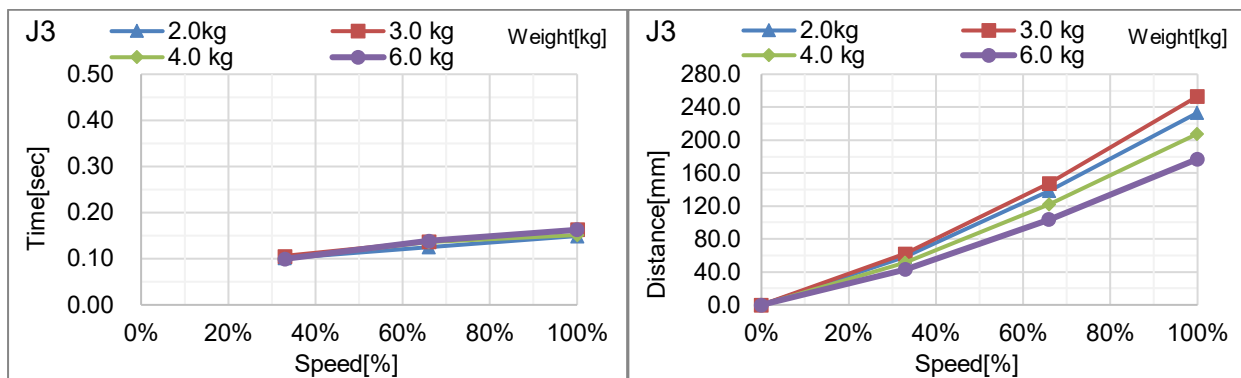
G6-65\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



G6-65\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



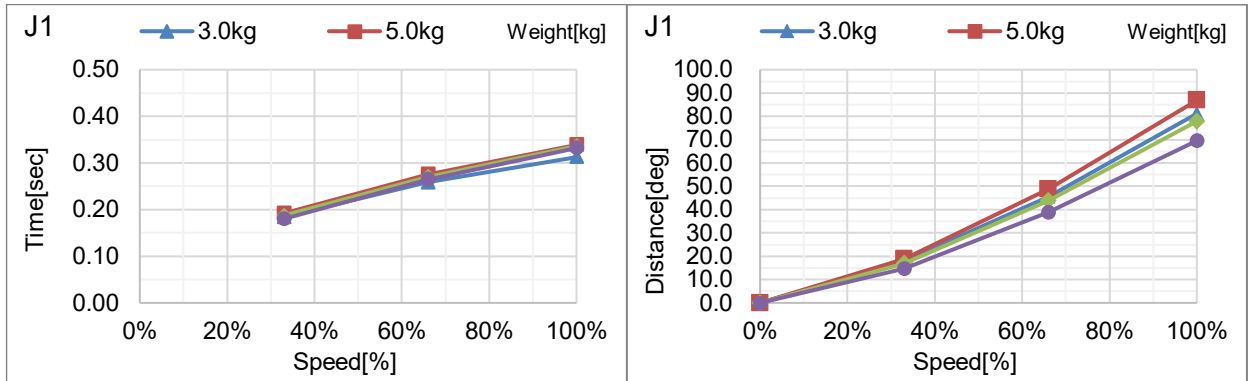
G6-65\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



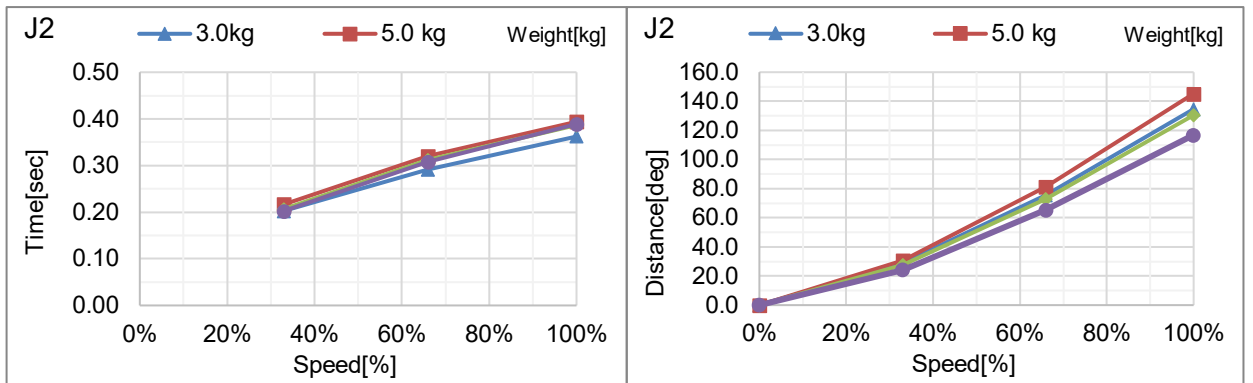


## G10 安全門開時的停止時間和停止距離

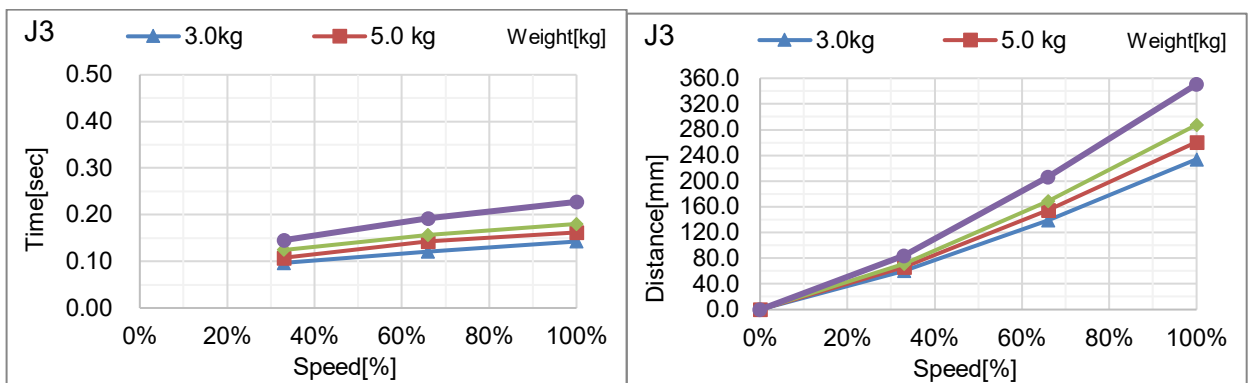
### G10-65\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



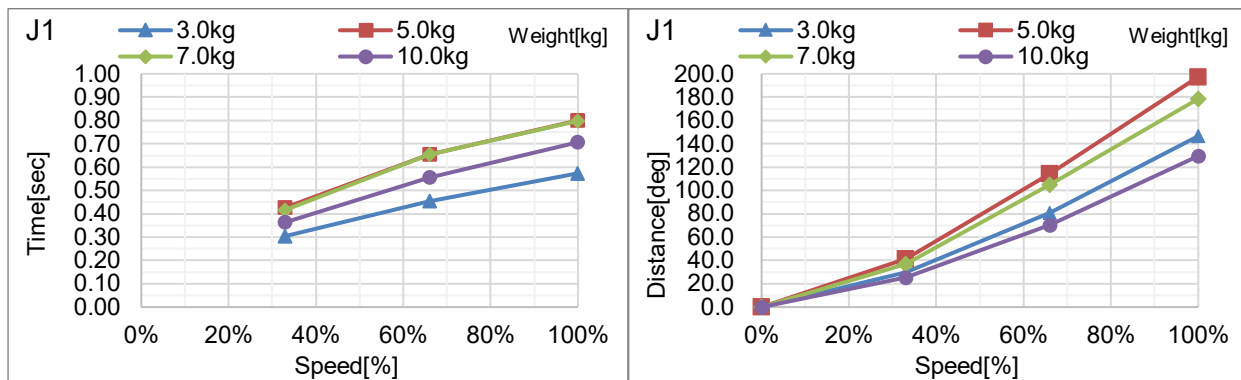
### G10-65\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



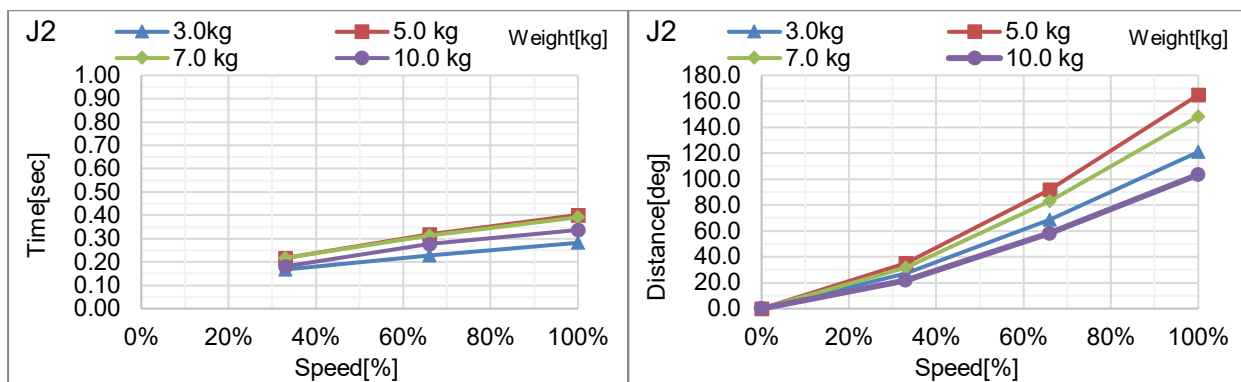
### G10-65\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



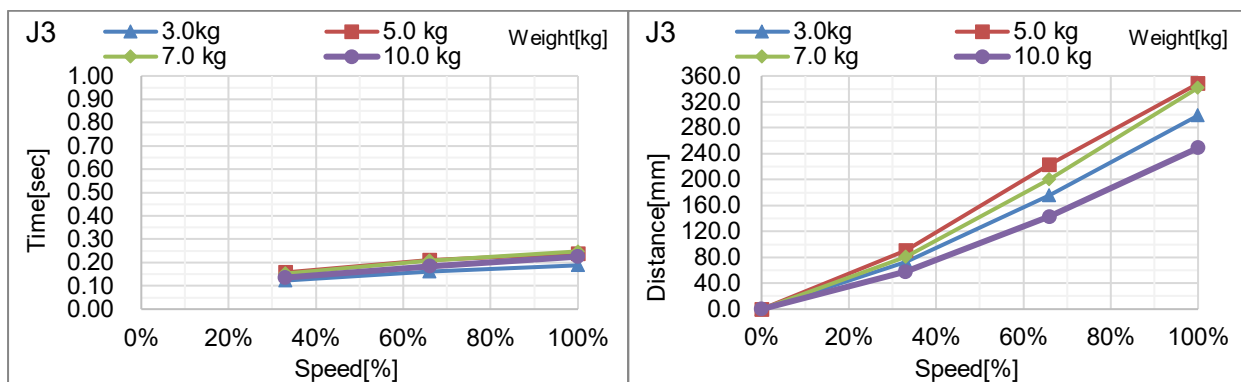
G10-85\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



G10-85\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)

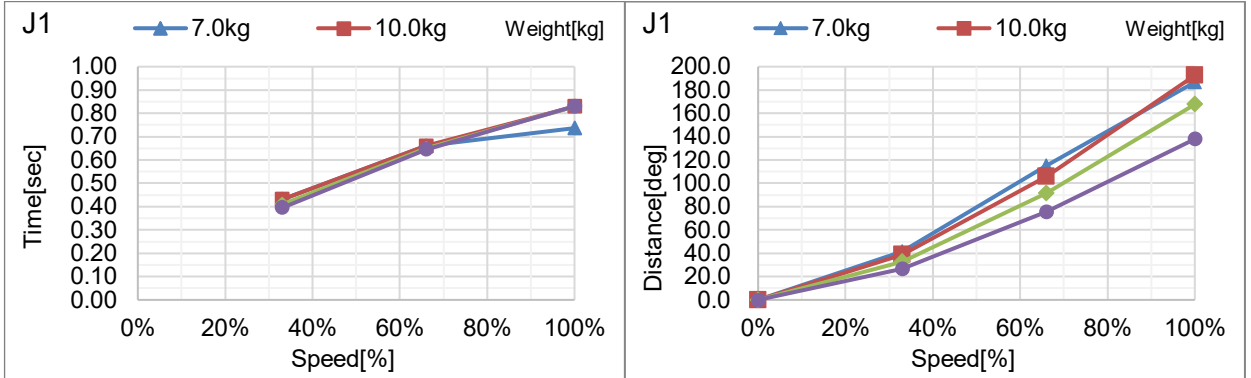


G10-85\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)

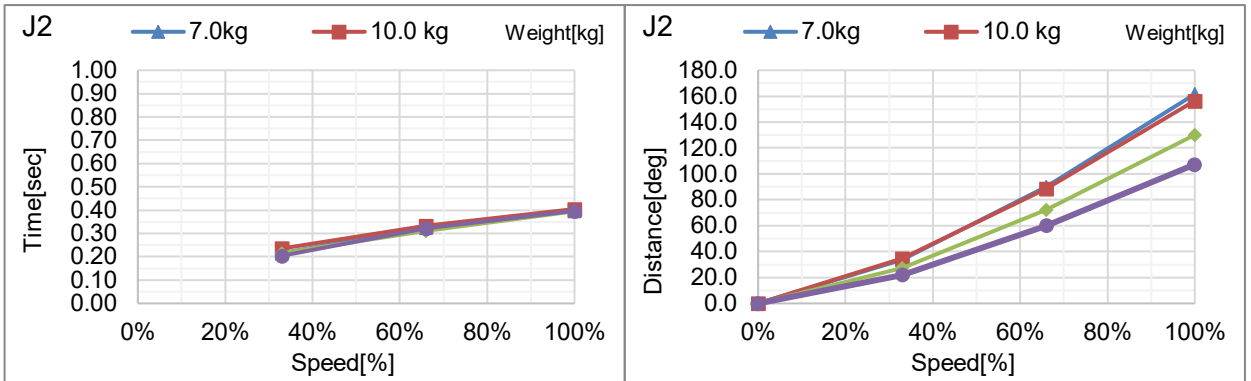


## G20 安全門開時的停止時間和停止距離

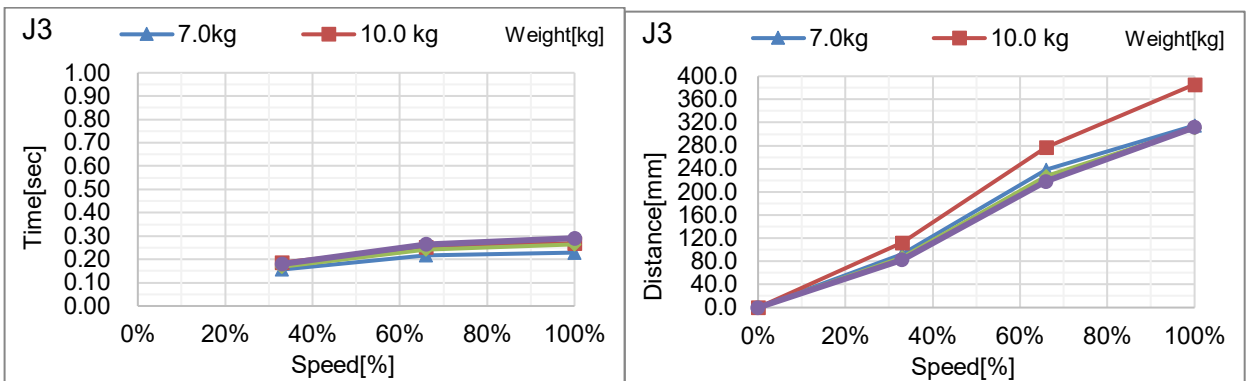
### G20-85\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



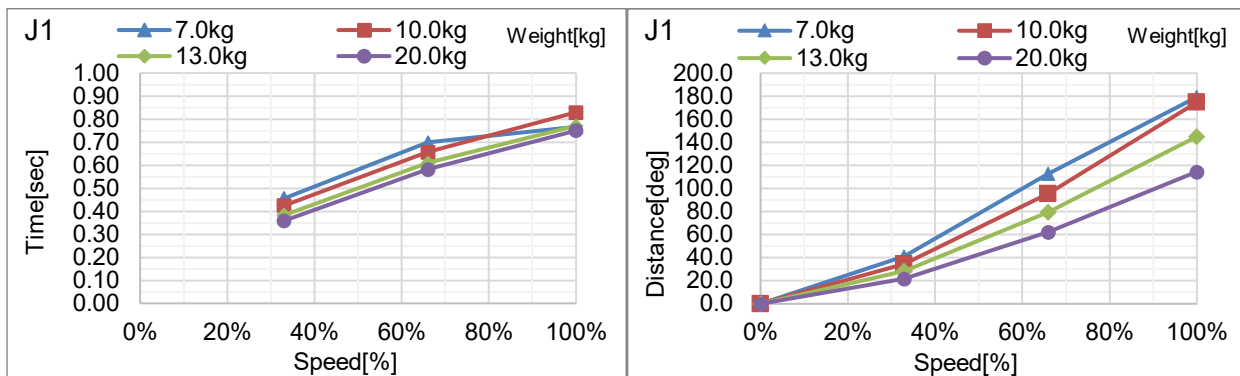
### G20-85\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



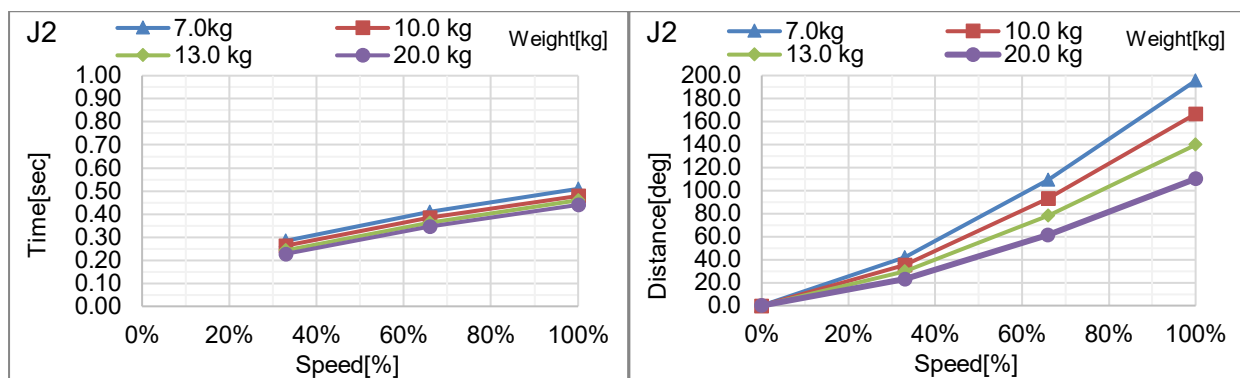
### G20-85\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



G20-A0\*\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



G20-A0\*\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)



G20-A0\*\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝, 壁掛式安裝)

