

# EPSON

工業機器人: 6軸機器人

## N系列

手冊

Rev.7

TCM247R6566F

翻譯版



工業機器人: 6軸機器人

# N系列 手冊

Rev.7

©Seiko Epson Corporation 2021-2024

## 前言

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

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

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

## 商標

Microsoft、Windows及Windows標誌皆為Microsoft Corporation在美國及/或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

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

N2系列機器人可搭配下列控制器與軟體組合使用。

控制器：RC700-A

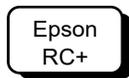
軟體：EPSON RC+ 7.0版本7.2.0或更新版本, Epson RC+ 8.0

N6系列機器人可搭配下列控制器與軟體組合使用。

控制器：RC700-A

軟體：EPSON RC+ 7.0版本7.3.4或更新版本, Epson RC+ 8.0

### 軟體設定



本手冊包含使用軟體的設定程序。  
這些部分的左側皆有符號指示。

### 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。

### 本手冊中使用的相片及圖示

視販售時間或規格而定，部分零件的外觀可能與實際產品不同。不過零件本身的生產程序完全正確。

# 本產品的手冊

以下為本產品的一般手冊類型及說明概述。

## 安全手冊 ( 紙本、PDF )

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

請先行閱讀本手冊。

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

## 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

## N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 )

### N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。



## N2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
1.3 操作安全 .....	5
1.4 緊急停止 .....	6
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	7
1.6 如何移動含電磁制動器的手臂 .....	8
1.7 在低功率狀態下操作的注意事項.....	10
1.8 警告標籤 .....	11
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對 .....	13
1.9.1 機器人發生碰撞 .....	13
1.9.2 被機器人夾住 .....	13
<b>2. 規格</b>	<b>15</b>
2.1 型號.....	15
2.2 零件名稱 .....	16
2.3 外部尺寸 .....	17
2.3.1 S/N : N201000001~N201010000 .....	17
2.3.2 S/N : N201010001或以上 .....	18
2.4 標準動作範圍.....	19
2.5 規格.....	20
2.5.1 規格表 .....	20
2.5.2 選購.....	20
2.6 如何設定型號.....	21
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>22</b>
3.1 環境條件 .....	22
3.2 拆封、運送及重新配置 .....	23
3.3 安裝尺寸 .....	26
3.4 安裝.....	27
3.5 基座台 .....	29
3.6 連接電纜 .....	31
3.7 使用者電線及氣送管 .....	32
電線 .....	33
氣送管 .....	33
3.8 檢查基本方向.....	34
<b>4. 末端夾具</b>	<b>35</b>
4.1 安裝末端夾具.....	35
4.2 安裝攝影機與閥門.....	36
4.3 WEIGHT及INERTIA設定 .....	37
4.3.1 WEIGHT設定 .....	38
4.3.2 INERTIA設定 .....	41
4.4 自動加速／減速的注意事項 .....	45

<b>5. 動作範圍</b>	<b>46</b>
5.1 依脈衝範圍（適用於各關節）設定動作範圍	46
5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍	47
5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍	47
5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍	48
5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍	48
5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍	49
5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍	49
5.2 機器人操作限制	50
5.3 座標系統	52
5.4 變更機器人	53
5.5 設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒（矩形）範圍	55
<b>6. 選配件</b>	<b>56</b>
6.1 制動器釋放裝置	56
電源線	57
安裝制動器釋放裝置	58
卸除制動器釋放裝置	59
如何使用制動器釋放裝置	60
6.2 攝影機安裝板	61
6.3 工具轉接器（ISO凸緣）	64
6.4 使用者電線選購產品	65
包含項目	65
6.5 接線導板	66
6.6 臺架式安裝托架	67
6.7 校準面板	69

## N6機械臂

<b>1. 安全</b>	<b>73</b>
1.1 慣例.....	73
1.2 設計與安裝安全 .....	74
1.3 操作安全 .....	75
1.4 緊急停止 .....	76
1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置).....	77
1.6 如何移動含電磁制動器的機械臂.....	78
機械臂動作 .....	79
1.7 在低功率狀態下操作的注意事項.....	80
1.8 警告標籤 .....	81
1.9 緊急狀況和異常狀況的應對 .....	84
1.9.1 機器人發生碰撞 .....	84
1.9.2 被機器人夾住 .....	84
<b>2. 規格</b>	<b>86</b>
2.1 型號.....	86
2.2 零件名稱 .....	87
2.3 外部尺寸 .....	90
2.3.1 基本方向 .....	90
2.3.2 含最大機械臂長度的方向.....	94
2.4 標準動作範圍.....	95
2.5 規格.....	97
2.5.1 規格表.....	97
2.5.2 選購.....	97
2.6 如何設定型號.....	98
<b>3. 環境及安裝</b>	<b>99</b>
3.1 環境條件 .....	99
3.2 拆封、運送及重新配置 .....	101
3.3 安裝尺寸 .....	105
3.3.1 安裝區域 .....	105
3.3.2 安裝尺寸 .....	105
3.3.3 動作範圍 .....	107
3.4 安裝.....	111
3.5 基座台 .....	114
3.6 連接電纜 .....	115
3.7 使用者電線及氣送管 .....	117
電線 .....	118
氣送管 .....	118
3.8 檢查基本方向 .....	119
<b>4. 末端夾具</b>	<b>121</b>
4.1 安裝末端夾具.....	121
4.2 安裝攝影機與閥門.....	122

4.3	WEIGHT及INERTIA設定.....	124
4.3.1	WEIGHT設定.....	125
4.3.2	INERTIA設定.....	128
4.4	自動加速／減速的注意事項.....	132
<b>5. 動作範圍</b>		<b>133</b>
5.1	依脈衝範圍(適用於各關節)設定動作範圍.....	133
5.1.1	最大脈衝範圍:N6-A1000**.....	134
5.1.2	最大脈衝範圍:N6-A850**R.....	137
5.2	機器人操作限制.....	140
	錯誤:4066.....	140
	錯誤:4248.....	142
5.3	座標系統.....	143
5.4	方向姿態的使用方法.....	144
	N6-A1000**.....	144
	“AutoOrientationFlag”命令.....	145
5.5	型號變更步驟.....	146
5.6	設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍.....	148
<b>6. 選配件</b>		<b>149</b>
6.1	制動器釋放裝置.....	149
	電源線.....	150
	安裝制動器釋放裝置.....	152
	卸除制動器釋放裝置.....	153
	如何使用制動器釋放裝置.....	154
6.2	攝影機安裝板.....	155
6.3	工具轉接器(ISO凸緣).....	158
6.4	使用者電線.....	159
6.5	M/C電纜.....	159

## 定期檢驗

<b>1. N2 機械臂的定期檢驗</b>		<b>163</b>
1.1	維護檢查.....	163
1.1.1	維護檢查行事曆.....	163
1.1.2	檢查時間點.....	164
1.2	檢修(更換零件).....	166
1.3	潤滑.....	166
1.4	鎖緊六角圓柱頭螺栓.....	166
<b>2. N6 機械臂的定期檢驗</b>		<b>167</b>
2.1	維護檢查.....	167
2.1.1	維護檢查行事曆.....	167
2.1.2	維護檢查行事曆.....	168
2.2	維護檢查.....	170
2.3	潤滑.....	170
2.4	鎖緊六角圓柱頭螺栓.....	170

## Appendix

<b>Appendix A: 規格表</b>	<b>173</b>
N2 規格表 .....	173
N6 規格表 .....	176
<b>Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離</b>	<b>179</b>
N2 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	180
N2-A450S*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	180
N2-A450S*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	180
N2-A450S*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	180
N2-A450S*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	181
N2-A450S*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	181
N2-A450S*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	181
N6 緊急停止時的停止時間和停止距離 .....	182
N6-A850**R: J1 (天吊式安裝) .....	182
N6-A850**R: J2 (天吊式安裝) .....	182
N6-A850**R: J3 (天吊式安裝) .....	182
N6-A850**R: J4 (天吊式安裝) .....	183
N6-A850**R: J5 (天吊式安裝) .....	183
N6-A850**R: J6 (天吊式安裝) .....	183
N6-A1000**: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	184
N6-A1000**: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	184
N6-A1000**: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	184
N6-A1000**: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	185
N6-A1000**: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	185
N6-A1000**: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	185
<b>Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離</b>	<b>186</b>
N2 安全門開時的停止時間和停止距離 .....	187
N2-A450S*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	187
N2-A450S*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	187
N2-A450S*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	187
N2-A450S*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	188
N2-A450S*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	188
N2-A450S*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	188
N6 安全門開時的停止時間和停止距離 .....	189
N6-A850**R: J1 (天吊式安裝) .....	189
N6-A850**R: J2 (天吊式安裝) .....	189
N6-A850**R: J3 (天吊式安裝) .....	189
N6-A850**R: J4 (天吊式安裝) .....	190
N6-A850**R: J5 (天吊式安裝) .....	190
N6-A850**R: J6 (天吊式安裝) .....	190
N6-A1000**: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	191
N6-A1000**: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	191
N6-A1000**: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝).....	191

N6-A1000**:	J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	192
N6-A1000**:	J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	192
N6-A1000**:	J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)	192

# N2 機械臂

本書包含設定及操作機器人的資訊。  
在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。



# 1. 安全

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

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

## 1.1 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受傷危險。
 注意	此符號代表若不正確遵守相關指示，可能會有人員受傷或設備及設施受損的危險。

## 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：

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 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。</li><li>■ 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。</li><li>■ 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。</li><li>■ 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。<ul style="list-style-type: none"><li>- 適合作業的工作服</li><li>- 安全帽</li><li>- 安全鞋</li></ul></li></ul>
---	---

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

## 1.3 操作安全

下列項目為合格操作人員的安全注意事項：

 <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》相關需求。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異常移動，請立即按下緊急停止開關。在機器人出現異常移動時仍繼續操作，是非常危險的行為，可能會導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。在將AC電源線接至工廠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 / 或機器人系統故障。</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，可能會導致觸電及 / 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，也可能導致觸電及 / 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>■ 如果每個關節以小於5度的角度重複操作，此情況可能會因軸承油膜不足而讓關節提早損壞。為防止提早故障，則每一小時要將關節要以30度以上的角度動作一次。</li> <li>■ 當手臂的複合動作及末端夾具負載運行時，慢速（速度：約5至20%）機器人可能連續發生振盪（共振）。機械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。於按下緊急停止開關時，機器人將立即轉換為減速運轉，並以最大減速停止機器人。

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。

若要在正常操作期間讓機器人系統進入緊急模式，請在機器人未移動時按下緊急停止開關。

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。

若試圖在緊急情況下停止機器人，請使用控制器的緊急停止功能停止機器人。

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，請參閱本手冊中的 *N系列維護手冊 N2維護 - 校準* 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



若要檢查制動器問題，請參閱 *定期檢驗 1. N2機械臂的定期檢驗*。

本機型的緊急停止輸入不支援測試脈衝。

緊急停止時的停止距離

按下緊急停止開關後，無法立即停止運轉中的機器人。

影響停止時間和停止距離的條件所示如下。

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

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

## 1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)

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

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

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

**安全防護已關閉**：機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運作。

電機勵磁時，請盡量不要打開安全門。頻繁的安全門輸入會影響繼電器的使用壽命。

一般繼電器使用壽命: 約 20,000 次

安全防護請不要使用適用E-STOP的電路。

需佈線的詳細說明，請參閱以下手冊。

《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 如何移動含電磁制動器的手臂

釋放電磁制動器的方式有二。  
請依其中一種方法釋放電磁制動器並手動移動機械手臂。  
關節#1並未配備電磁制動器。

使用制動器釋放裝置移動機械手臂：  
請於剛拆產品貨箱或是尚未啟動控制器時遵照該方法。  
制動器釋放裝置為選購產品。  
如需詳細資訊，請參閱 6. 選購產品。

使用軟體移動該手臂：  
待可使用軟體後再執行該方法。



注意

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

Epson  
RC+

釋放緊急停止開關後，請執行下列[命令窗口]中的命令。

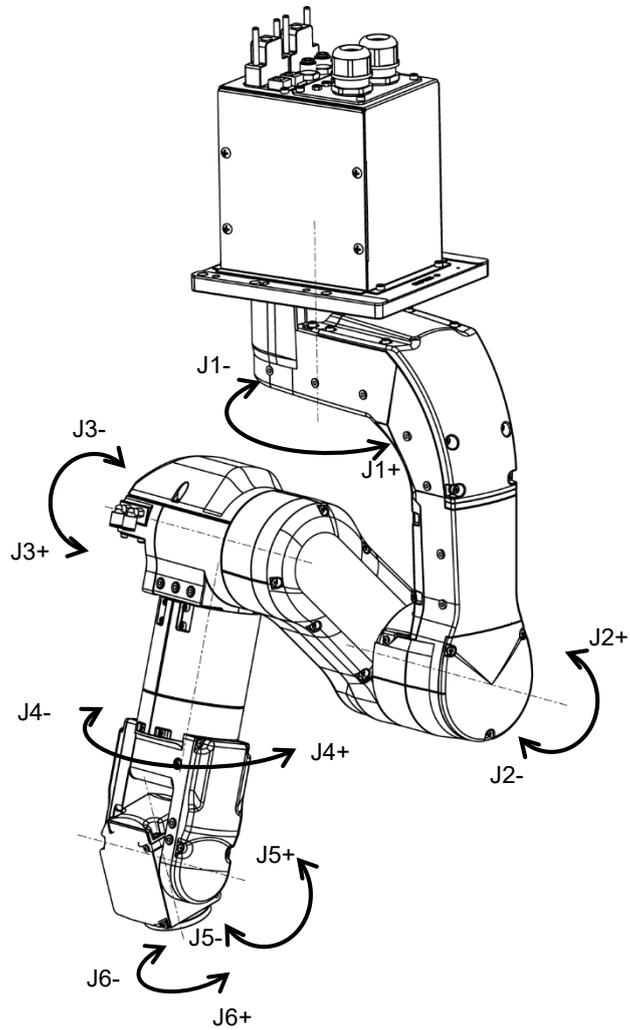
```
>Reset  
>Brake Off, [編號（從2到6）對應關閉制動器的手臂]
```

執行下列命令，以重新開啟制動器。

```
>Brake On, [編號（從2到6）對應開啟制動器的手臂]
```

當電磁制動器為ON（如緊急模式）時，除了手臂#1之外，您無法藉由手動推動來移動任何機械手臂。

手臂動作



## 1.7 在低功率狀態下操作的注意事項

在低功率狀態中，機器人會以低速及低扭力運轉。不過，其可能產生如下表所示的偏高扭力，以支撐機器人的本體重量。

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

低功率狀態下的最大關節扭力

[單位：N·m]

關節	#1	#2	#3	#4	#5	#6
關節扭力	34.49	69.74	40.94	11.69	10.27	4.13



注意

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

## 1.8 警告標籤

機器人含有下列警告標籤。

警告標籤貼附於有明確危險的位置附近。

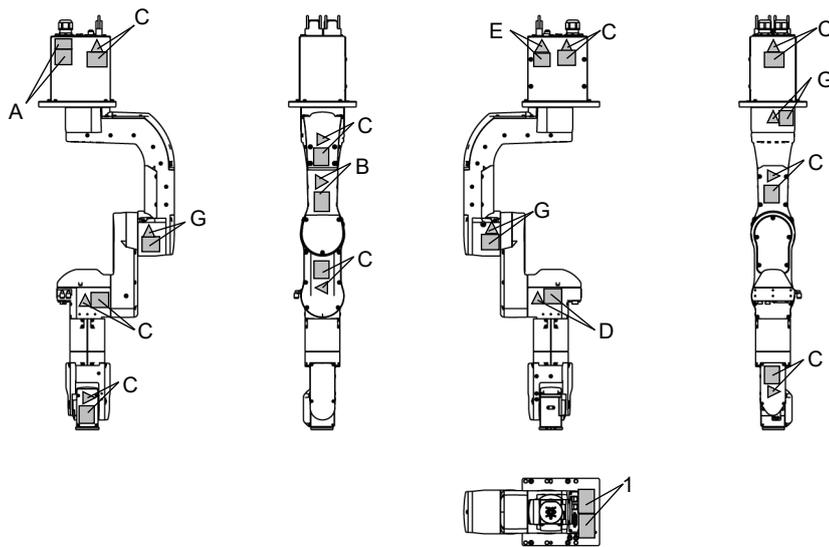
請確定遵守標籤上的說明及警告，以便安全的操作和維護機器人。

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

位置	警告標籤	註
A	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心落下 TIP-OVER HAZARD 当心落下 RISQUE DE BASCULEMENT 転倒の危険 PELIGRO DE VUELCO 当心  위험 PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ОПРОКИДЫВАНИЯ</p>	<p>為避免機器人掉落，在取出基座安裝螺絲前，請先撐住機器人。</p> <p>請依照本手冊的指示，進行運輸與安裝作業。</p>
B	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心碰撞 COLLISION HAZARD 当心碰撞 RISQUE DE COLLISION 衝突の危険 PELIGRO DE COLISION 충돌  위험 PERIGO DE MORTO OU FERIMENTOS GRAVES ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p>	<p>機器人正在運轉時，請勿進入工作空間。由於手臂可能會碰撞並造成嚴重的安全問題，因此十分危險。</p>
C	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心触电 ELECTRIC SHOCK HAZARD 当心触电 RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE 感電の危険 PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA 감전  위험 PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p>	<p>電源為開啟時，請勿觸碰機器人內部的載電流部位。否則會造成觸電。</p>
D	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</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 손잡  위험 PERIGO DE RAZABOTKI ОПАСНОСТЬ РАЗАБОТКИ</p>	<p>當您的手靠近移動部件時，可能會使手或手指被夾傷。</p>
E	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心落下 FALLING HAZARD 当心落下 RISQUE DE CHUTE 落下の危険 PELIGRO DE QUEDA 낙하  위험 PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p>	<p>當解除制動器時，請小心手臂會因其本身的重量而下降。</p> <p>此警告標籤貼附於機器人與選配的制動器釋放裝置上。</p>
F	 <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 경고 ATENÇÃO ОСТОПЖХО</p> <p>当心表面高温 HOT SURFACE 当心表面高温 SURFACE CHAUDE 热い表面 SUPERFICIE CALIENTE 뜨거운 표면 SUPERFICIE QUENTE ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ</p>	<p>高溫</p> <p>小心不要燙傷自己。</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>

標籤位置



## 1.9 緊急狀況和異常狀況的應對

### 1.9.1 機器人發生碰撞

機器人與周圍設備發生碰撞，請立即聯絡您的經銷商。

### 1.9.2 被機器人夾住

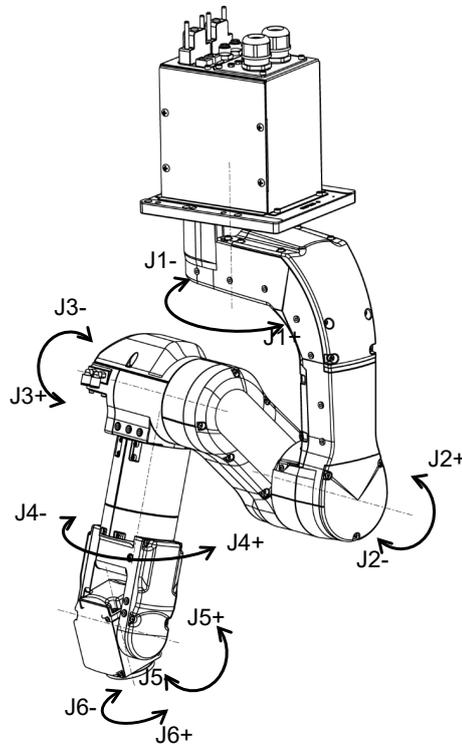
作業人員如果被夾在機器人和臺架之間，或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象機械臂的制動器，然後用手推動機械臂。

沒有制動器的關節

請用手推開機械手臂即可。

有制動器的關節

請按下制動器解除開關的同時推開機械軸。



注意

- 在一般情況下，請逐一釋放關節制動器。若您需要同時釋放兩個關節以上的制動器，請格外注意。同時釋放兩個關節以上的制動器，可能會導致機器人手臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷及 / 或設備受損或機器人故障。
- 釋放制動器時，請小心手臂突然下降。  
釋放制動器後，機器人的手臂會因本身的重量而下降。  
手臂下降可能會造成手部及手指夾傷，以及 / 或機器人設備受損或故障。

### 如何解除制動器

使用軟體：

Epson  
RC+

釋放緊急停止開關後，請執行下列[命令窗口]中的命令。

>Reset

>Brake Off, [編號（從2到6）對應關閉制動器的手臂]

執行下列命令，以重新開啟制動器。

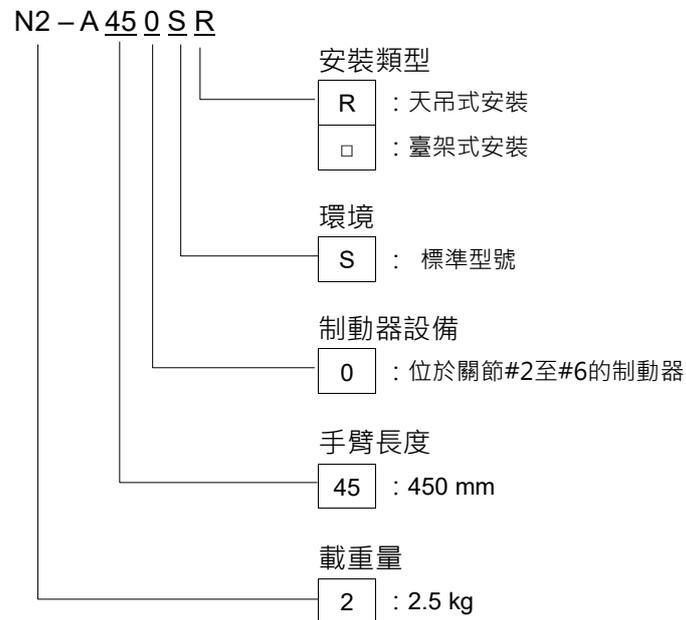
>Brake On, [編號（從2到6）對應開啟制動器的手臂]

使用制動器釋放裝置：

請參閱 [6.1 制動器釋放裝置](#)

## 2. 規格

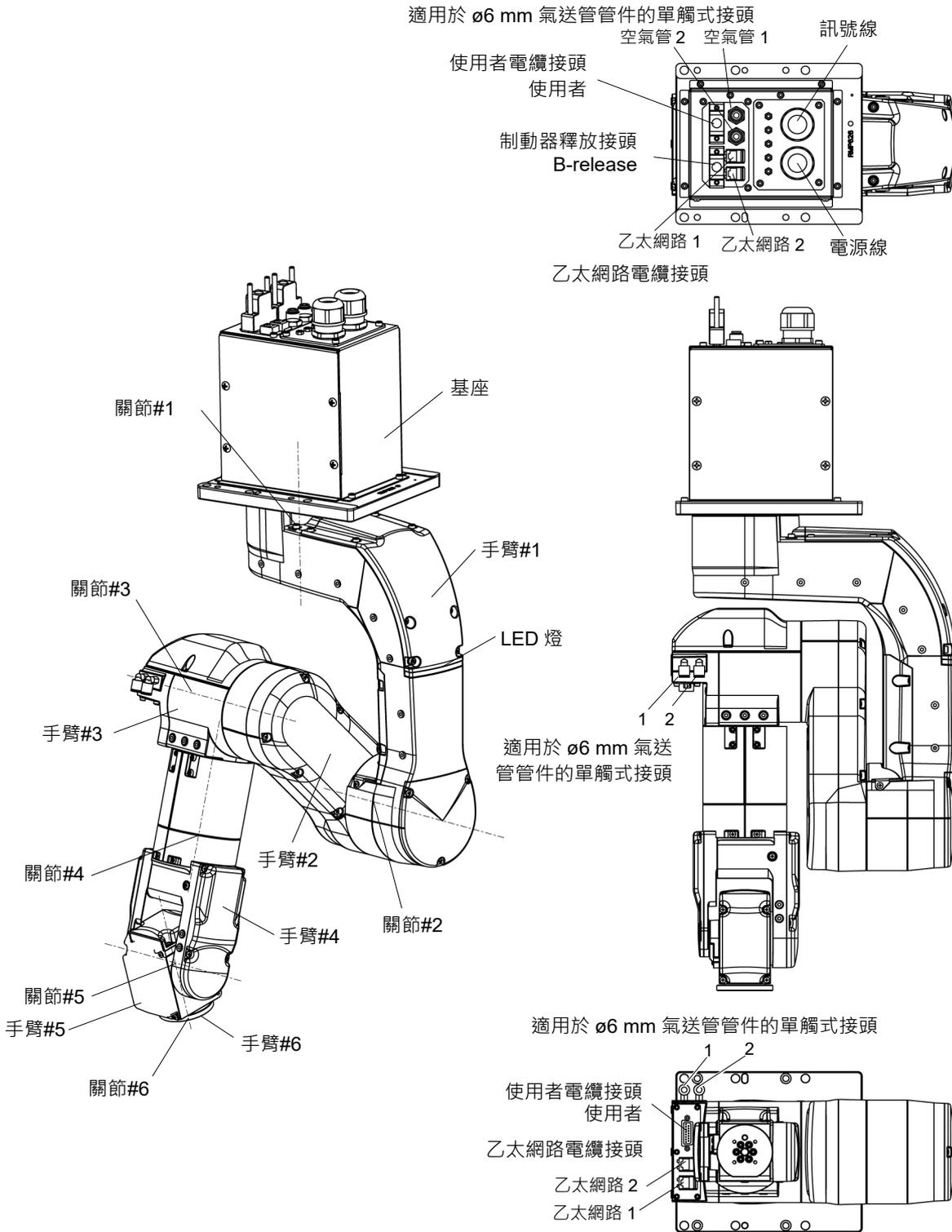
### 2.1 型號



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

有關如何變更模式設定的詳細資訊，請參閱 5.4 變更機器人 及 *Epson RC+ 使用指南* 中的 *機器人配置* 等章節。

2.2 零件名稱



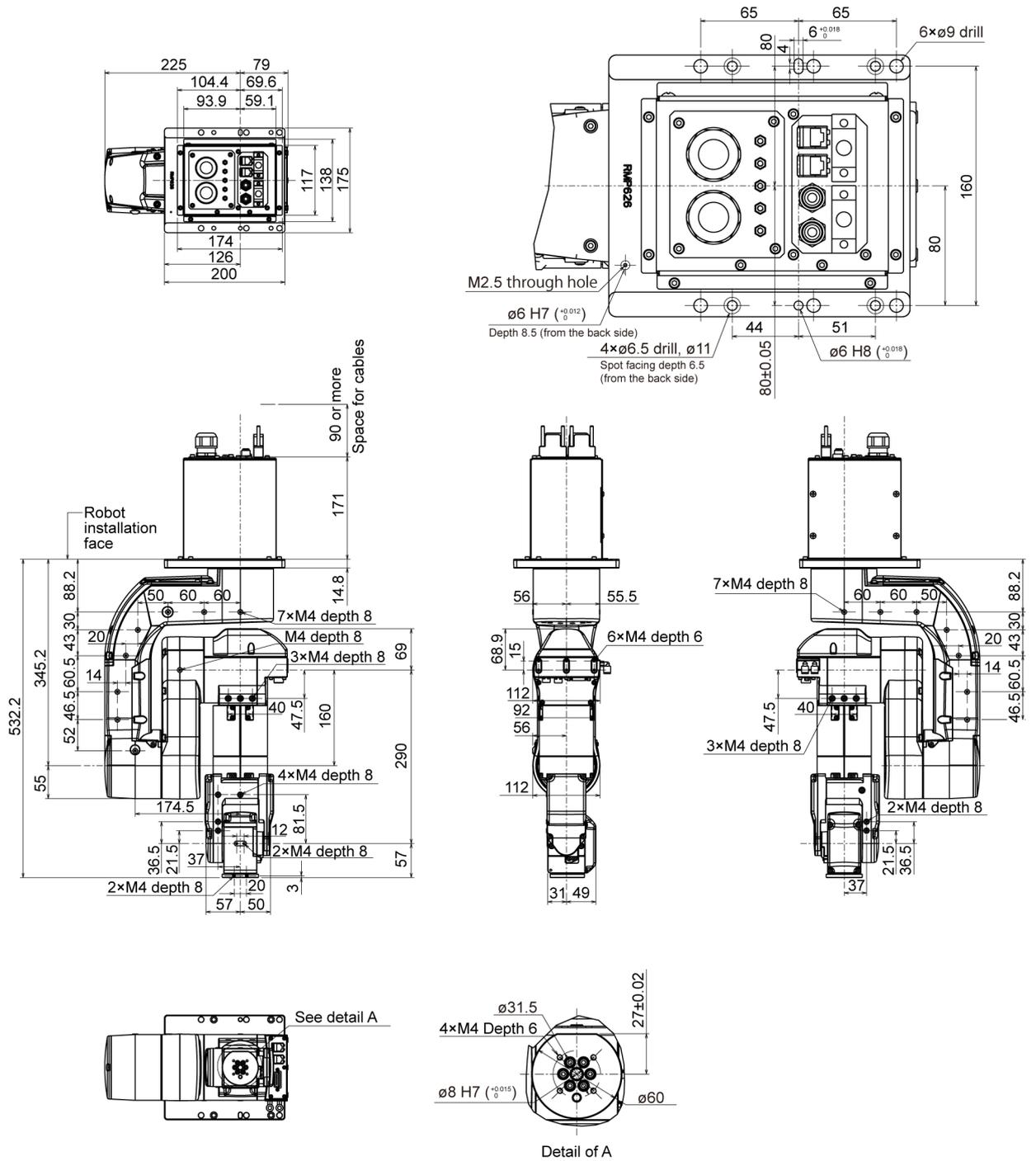
NOTE 

LED燈亮起或控制器電源開啟時，代表電流正通過機器人。(依機器人的姿勢而定，有可能會看不到LED燈。請千萬小心。)在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電及／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。

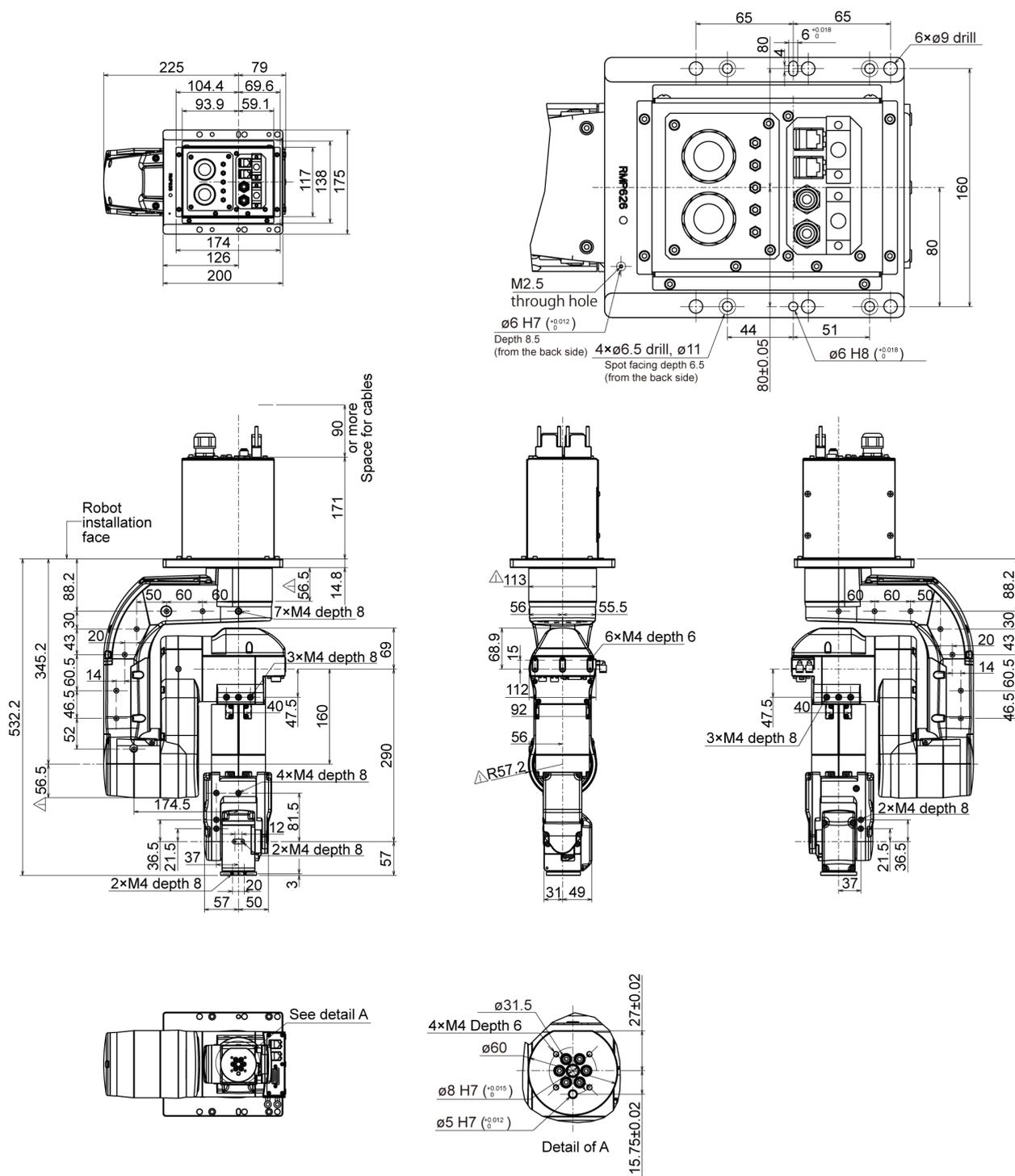
2.3 外部尺寸

[單位：mm]

2.3.1 S/N : N20100001~N201010000



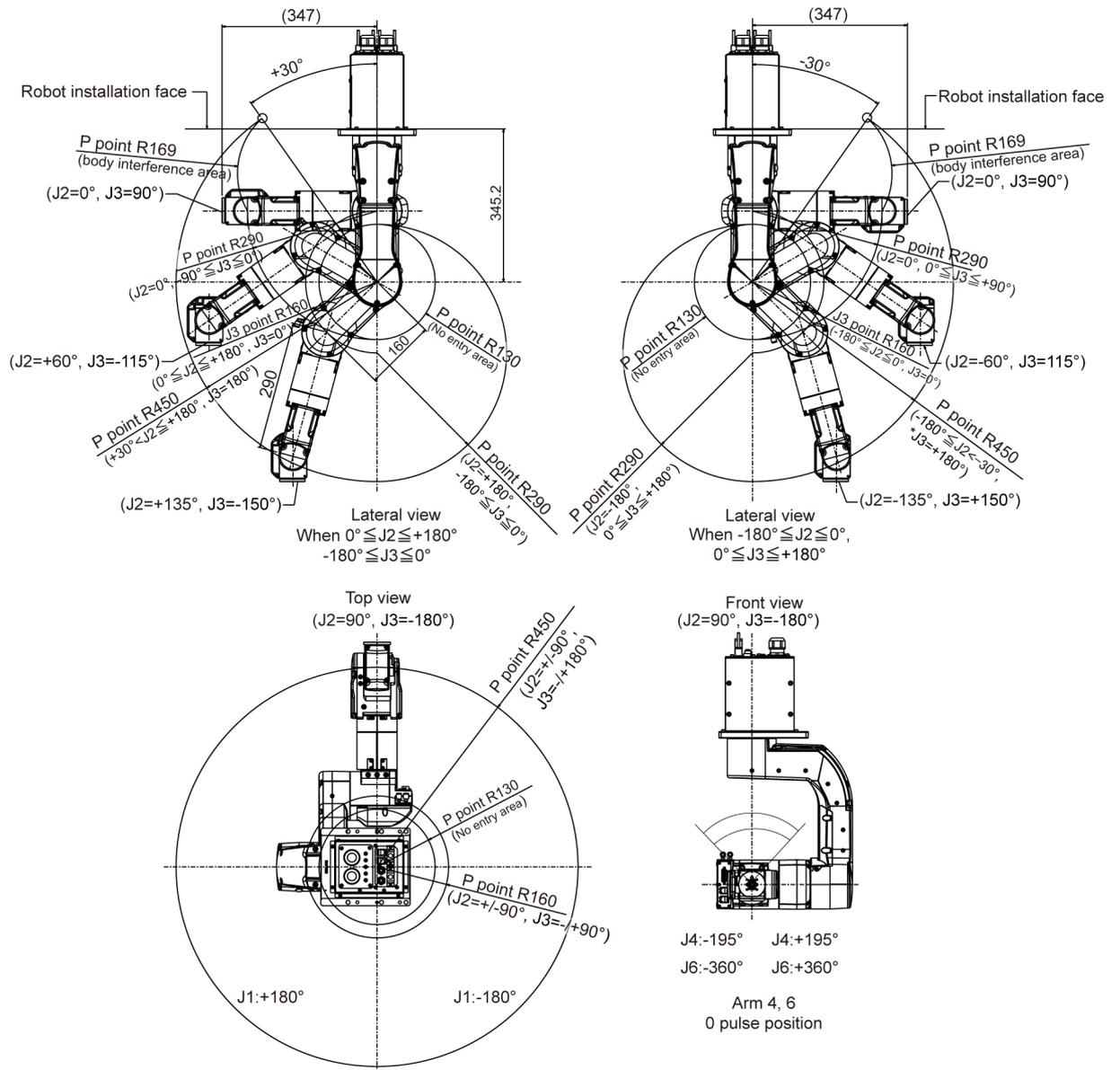
2.3.2 S/N : N201010001或以上



△ : 與「2.4.1 S/N : N201000001~N201010000」間的差異

2.4 標準動作範圍

[單位：mm]



(°：度)

\*P點：與關節#4、#5及#6的旋轉中心交叉



注意

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

## 2.5 規格

### 2.5.1 規格表

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: N2規格表”。

### 2.5.2 選購

N2系列提供下列選購項目。如需詳細資訊，請參閱 6. *選購產品*。

#### 制動器釋放裝置

此為選購產品，可藉由關閉電磁制動器以手動移動手臂。

歐盟適用                   ：電源電壓 200 V，含短接頭

美國／日本適用       ：電源電壓 100 V，含短接頭

短接頭適用於制動器釋放裝置

使用 N2 系列機器人的制動器釋放裝置時，必須連接短接頭至 M/C 電源線或連接 M/C 電源線與控制器。（可在控制器為斷電狀態時使用制動器釋放裝置。）

若您使用 C3 或 C4 系列機器人並已配備制動器釋放裝置，您可透過連接 M/C 電纜和控制器、或另外購買短接頭並接至 M/C 電源線來使用。

#### 攝影機安裝板

此為選購產品，可將攝影機安裝在機器人上。

#### 工具轉接器 ( ISO凸緣 )

此為選購產品，可將尺寸專為 ISO 凸緣設計的末端夾具安裝至 N2 系列的機器人上。

#### 使用者電線選購產品

此為選購產品，可使用末端夾具驅動器的內部管線。

標準使用者接頭套件                   ：標準 D-sub 15-pin × 2

#### 接線導板

適用於使用者電線及氣送管接線的引導工具。

依據系統的操作規格，為電纜及氣管保留邊緣長度。

#### 臺架式安裝托架

即為用於臺架式安裝之托架。

藉由與進行天吊式安裝時相同的安裝孔，亦可將機器人安裝於基座台上。

#### 校準面板

此為用於校準作業的選購產品。

它可協助執行高準度的校準作業，比使用機器人外部的原始位置標記（0 脈衝位置）進行校準來得更準確。

## 2.6 如何設定型號

在運送前即已設定系統機器人。



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，及 / 或造成安全問題。

### NOTE



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

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

機器人型號可由軟體設定。

請參閱 [Epson RC+使用者指南](#) 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必不可少的條件。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 ~ 40°C
周圍相對濕度	20 ~ 80% (無凝結)
暫態突發雜訊	1 kV以下 (訊號線)
靜電雜訊	4 kV或以下
海拔	1000m以下
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>

\*1 該環境溫度條件僅適合本機器人。如需機器人所連接的控制器之資訊，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。



在不符合以上條件的不當環境中使用機器人時，請與供應商聯絡。

### 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，請向供應商洽詢。

溫度與濕度的迅速變化會造成機器人內部出現凝結。若您要求指定機器人處理食物，請向供應商查詢，確認機器人是否會破壞食物。

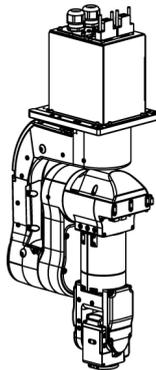
本機器人無法在有強酸或強鹼的腐蝕性環境中使用。機器人在鹽性環境中很容易就會生鏽。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免因短路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>
 <p>注意</p>	<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 拆封、運送及重新配置

使用推車或類似設備時，請在與送貨相同的條件下運送機器人。拆封機器人時請遵守下列事項。

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。

 <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或堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷及 / 或機器人系統的設備嚴重受損。</li> <li>將機器人吊起時，請用手扶住機器人保持穩定。不穩定的吊裝非常危險，可能會因機器人掉落而導致重傷及 / 或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。若卸下錨栓時未支撐機器人，機器人可能會在傾倒時導致手、手指或腳遭夾傷。</li> <li>於運送機器人時，請務必由2人以上用手搬運基座或手臂的底部。用手托住基座安裝面時，請小心不要讓手和手指被夾傷。</li> </ul> <div data-bbox="715 1368 871 1738" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">機器人重量： 19 kg : 42 lbs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>運送機器人期間，請避免過度震動或撞擊。過度震動或撞擊會造成機器人設備受損及 / 或故障。</li> </ul>

請確定機器人系統是在符合下列條件的環境中運送及貯放：

項目	條件
環境溫度	攝氏0至45度
周圍相對濕度	10至80 % (無凝結)

在拆封及重新配置期間，請避免對機器人手臂及馬達施加外力。  
 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。

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。

經過長時間存放後要再次使用機器人系統的機器人時，請先執行測試運轉，以確認機器人可正常運作。接著再全面操作機器人。

### 重新配置

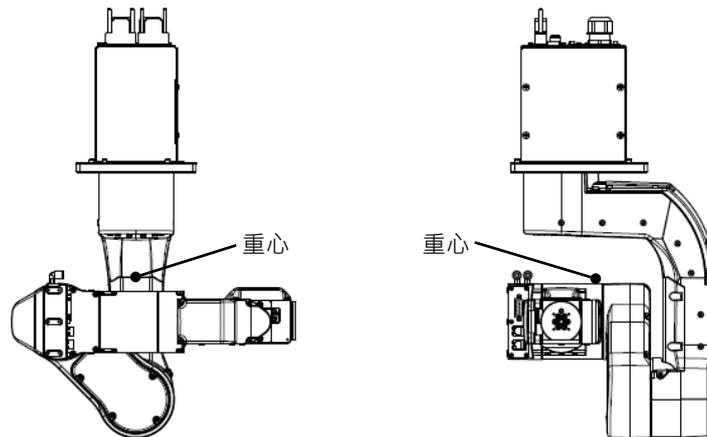
重新配置機器人時，請依下述程序執行。

- (1) 開啟控制器。
- (2) 請變更機器人的姿勢，以便在取下時可輕鬆撐住。  
 建議姿勢：關節#2 – 45度  
 關節#3 – 45度



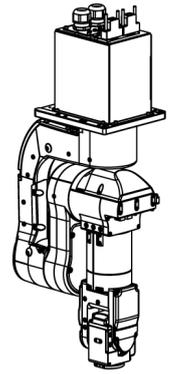
命令

```
> Go AglToPls (0, -45, -45, 0, 0, 0)
```



- (3) 關閉所有裝置的電源，再拔下控制器的電源線與訊號線接頭。  
 請勿拔下機器人的M/C電纜（電源線與訊號線）。(M/C電纜3 m：2 kg)
- (4) 卸除錨栓。然後再由基座台取出機器人。
- (5) 將機器人固定在運送裝置上，或由2人以上搬運機器人。
- (6) 機器人安裝完成後，開啟控制器。  
 將機器人恢復成基本方向。

(7) **Epson RC+** 命令  
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0



關節#1並未配備制動器。安裝機器人時，請小心不要旋轉關節#1。  
當超過最大動作範圍時，電纜可能會損壞。請小心操作。

### 3.3 安裝尺寸

安裝區域

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定備妥下列空間。

- 示教點空間
- 維護及檢查空間（適用於安裝夾具）
- 電纜空間
- 安裝孔空間（僅限V/P型號）

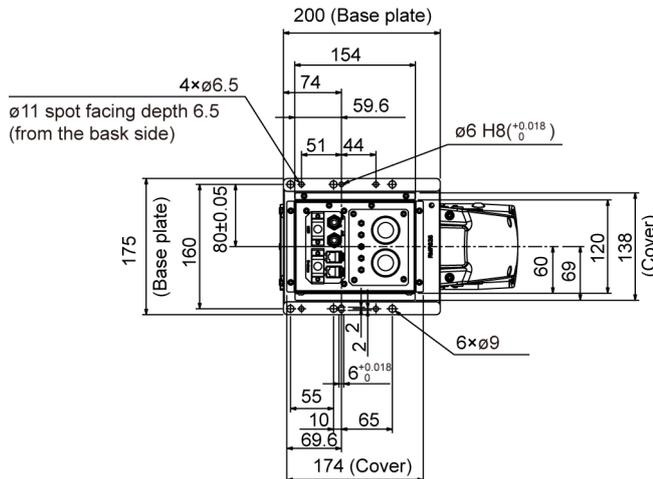
NOTE



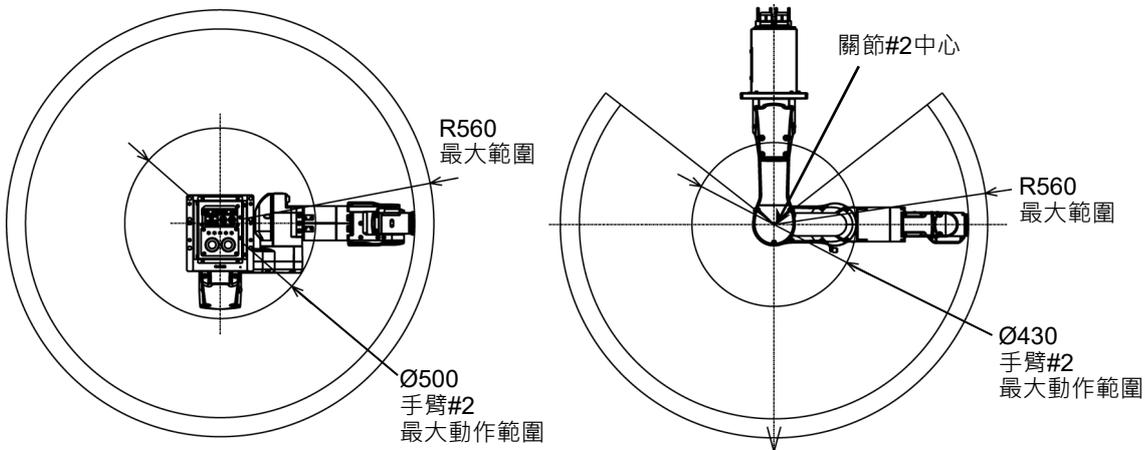
安裝時要注意與周圍障礙物的距離。  
 M/C電纜的最小彎曲半徑在“Appendix A: N2規格表”中進行了描述。  
 其他電纜也應有充足的空間以避免過度彎曲。

[單位：mm]

安裝尺寸



動作範圍



上圖中的最大範圍是末端夾具為 50 mm 時的情況。如果末端夾具長度大於 50 mm，或者是安裝在手臂上的攝影機或電磁閥較大，請考慮這些工具可能碰觸的區域，來定義最大運動範圍。

## 3.4 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。

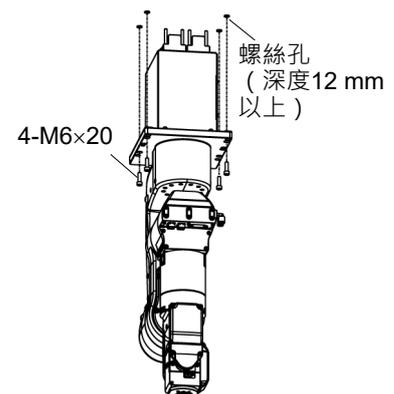
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。如需安全防護措施的詳細資訊，請參閱Epson RC+使用指南 安全 章節中的 安裝及設計注意事項。</li> <li>■ 請將機器人安裝在足夠空間的位置，以讓機器人在抓取工件並完全伸展手臂時，其工具或工件不會觸及牆壁或安全防護設備。將機器人安裝在空間不足的位置是非常危險的事，可能會因工具或工件與牆壁或安全防護設備產生碰撞，而導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重受損。</li> <li>■ 在開啟電源或操作機器人之前，請先錨定機器人。開啟電源或操作未錨定的機器人十分危險，因為機器人可能會倒下，並導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重受損。</li> <li>■ 在安裝及操作機器人之前，請確定所有機器人的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。零件遺失或故障可能會造成機器人運轉不正常。在機器人出現不正常狀況時仍繼續操作是非常危險的行為，可能會導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 安裝機器人可防止干擾大樓、建築、公共設施、其他機器與可能會產生陷阱或夾捲點的設備。</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>

### 安裝螺栓

如需尺寸資訊，請參閱 3.3 安裝尺寸。

機器人基座具有四個螺孔。  
請使用符合ISO898-1性能等級10.9或12.9強度的M6安裝螺栓。

鎖緊扭力：13 N·m (133 kgf·cm)



### 工作空間範例 (建議)

當進行維護及檢查作業時，需取下基座和基座護蓋。請在基座周圍保留足夠空間，以供維護（如更換電池）及檢查作業進行。

#### 建議空間大小

基座上方：從基座板算起約400 mm。

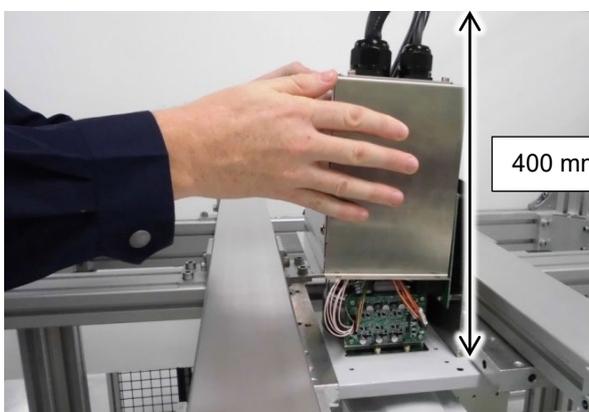
基座側邊：從基座護蓋和基座算起約200 mm。



若未保留工作空間，需將機器人從工作桌上取下，以進行維護及檢查作業。

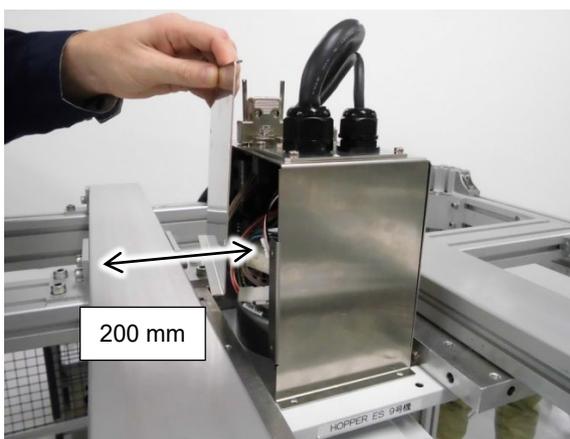
#### 範例：更換電池時

取下基座



於基座板上保留約  
400 mm。  
(安裝天花板型機器  
人時)

#### 取下基座護蓋



於基座護蓋上保留約  
200mm。

基座護蓋的卸除及安裝步  
驟於下列章節中說明。

*N系列維護手冊*  
*N2機械臂*  
- 基座護蓋

### 3.5 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視機器人系統的用途而異。下列是機器人機台的基本需求參考。

基座台不僅要能承載機器人的重量，也要能承受機器人在最大加減速運轉時的運動量。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：

型號	N2-A450S*
機型名稱	N2
最大水平旋轉扭力 (N·m)	200
最大水平反應力 (N)	300
最大垂直旋轉扭力 (N·m)	300
最大垂直反應力 (N)	1600

機器人安裝面的金屬板厚度應為20 mm以上，並由鋼製成，以減少振動。

鋼板的表面粗度應為25  $\mu\text{m}$ 以下。

基座台必須固定在地板上，以防止移動。

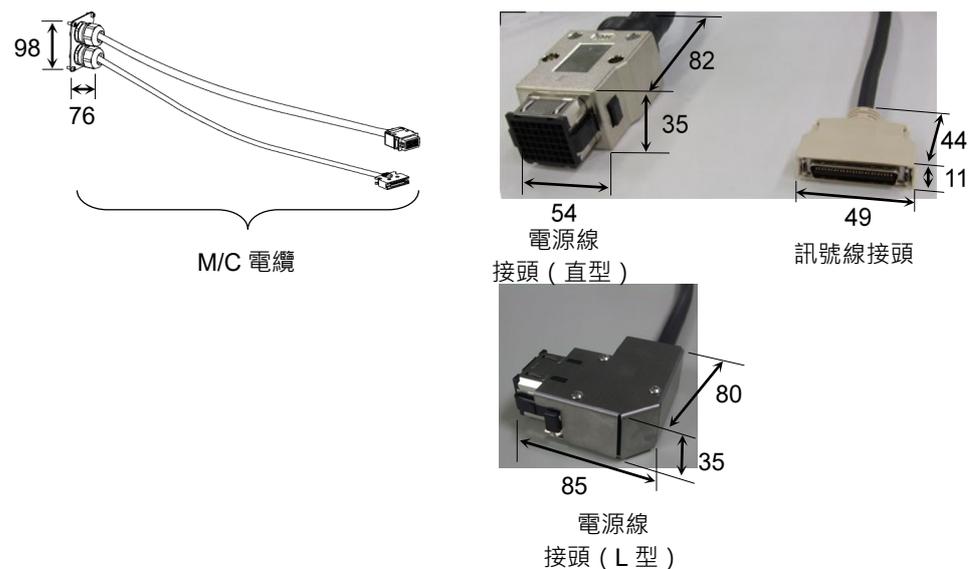
機器人安裝面的平面度：0.5mm以下，傾斜度：0.5°以下。安裝平面差可能會導致底座損壞或機器人性能不足。

使用水平儀調整基座台高度時，請使用M16直徑以上的螺絲。

#### 接頭

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。

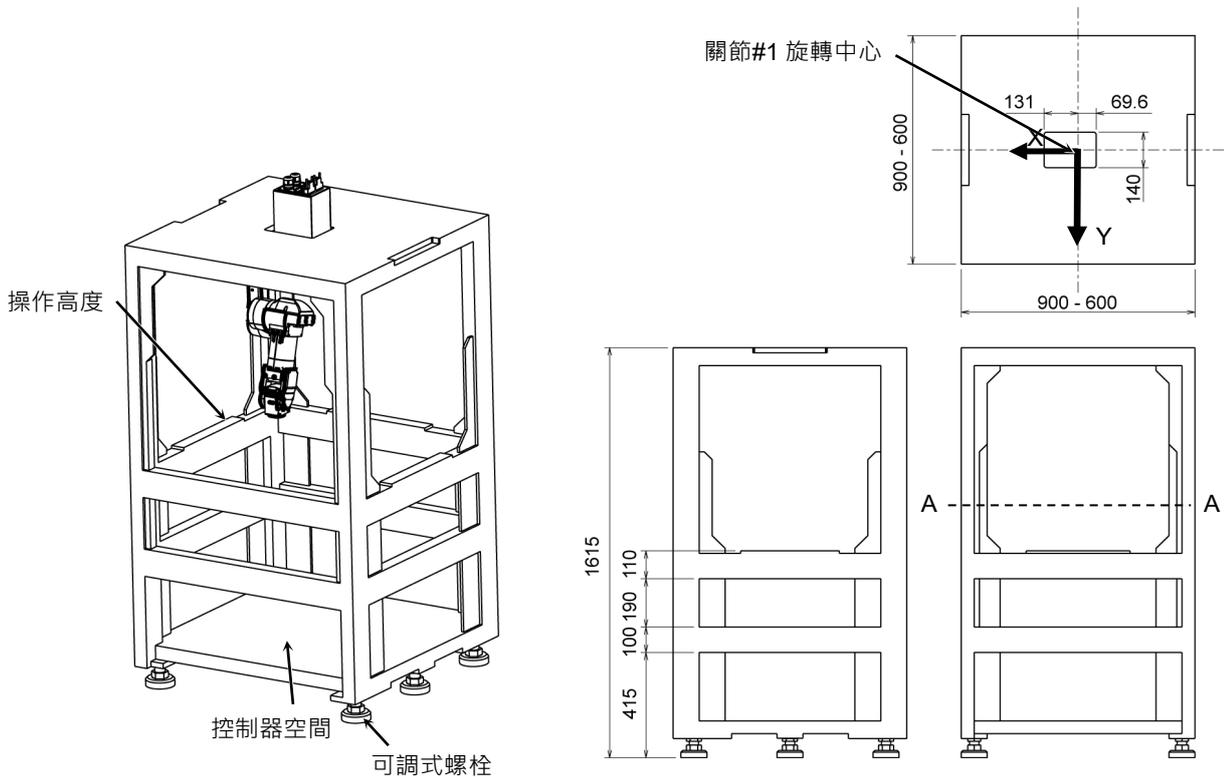


- 為確保安全，必須為機器人系統設立安全防護措施。  
如需安全防護的詳細資訊，請參閱 *Epson RC+ 使用指南*。

基座台-設計範例

以下為N2機器人基座台的設計範例。

在以最大加速／減速操作N2時，基座台必須穩固到足以防止將震動傳送至N2。



- 底台重量 : 約300 kg (□900) 至約250 kg (□600)
- 外殼材料 : 鐵管 : □ 100 × 50 mm  
厚度 : 3.2 mm (□900) 至6 mm (□600)
- 調整螺栓 : M36
- 幾何慣性矩 :  $I_x = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$   
 $I_y = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^4$

- 基座台高度和寬度要設定成低寬高比。
- 將控制器安裝至基座台的底部，以便把重心放低。
- 開口的部分以工字梁或類似材料予以補強，以將開口部分縮至最小。
- 其條件則取決於基座台高度、寬度、工字樑位置、以及重心等等。

### 3.6 連接電纜



警告

- 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，可能會導致觸電及 / 或機器人系統故障。
- 請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。在將AC電源線接至工廠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、斷線及 / 或接觸不良。電纜受損、斷線或接觸不良都是非常危險的事，可能會導致觸電及 / 或機器人系統功能不正常。
- 在佈線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標示(例如，請勿開啟電源)。在開啟電源時進行佈線是非常危險的事，可能會導致觸電及 / 或機器人系統故障。
- 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。



注意

- 連接機器人與控制器時，請確定各設備上的序號相符。機器人與控制器間的連線不正確不僅會造成機器人系統功能不正常，還會產生安全問題。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。
- 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，可能會導致受傷及 / 或機器人系統故障。
- 若在未連接制動器釋放裝置與外部短路接頭的情況下操作機器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。

#### M/C電纜連線方式

將M/C電纜的電源接頭與訊號接頭接至控制器。



警告

- 於使用金屬導管、金屬管道或纜線分配架時，應依照國家與當地電氣設備技術標準接地。若接地裝置不符合標準，可能會導致觸電與 / 或機器人系統故障。

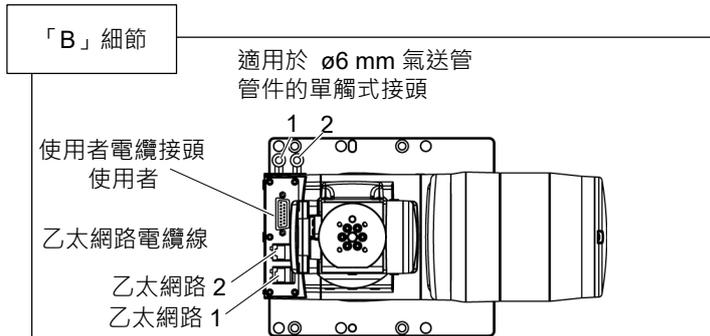
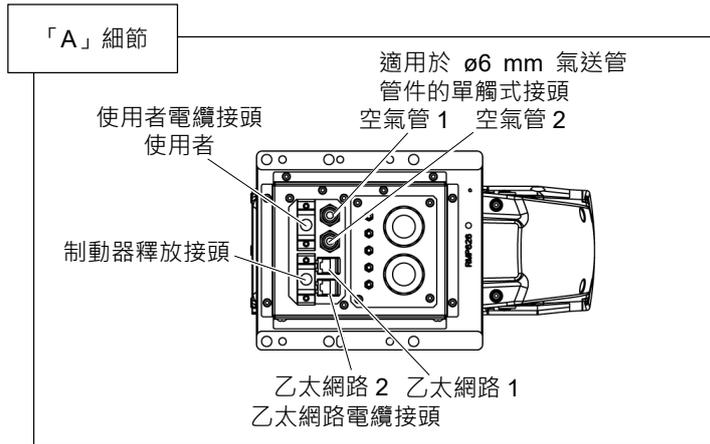
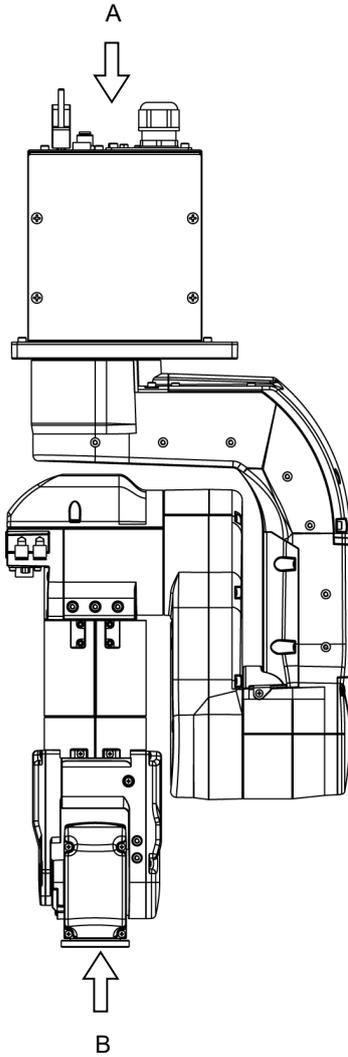
### 3.7 使用者電線及氣送管



注意

- 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，可能會導致受傷及 / 或機器人系統故障。

使用者電線及氣送管包含在電纜裝置中。



NOTE 使用者電纜接頭與制動器釋放接頭的形狀相同。  
 請注意不要連接到錯誤的接頭。

NOTE 乙太網路電纜接頭（乙太網路1與乙太網路2）的形狀相同。  
 請注意不要連接到錯誤的接頭。

## 電線

## 使用者電線D-sub 15針腳規格

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	註
AC/DC30 V	1 A	15	0.106 mm <sup>2</sup>	遮蔽式

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

## 使用者電線的安裝接頭

		製造商	標準
15 pin	接頭	JAE	DA-15PF-N (焊接類型)
	夾鉗罩	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (接頭固定螺絲：#4-40 UNC)

每個皆連接兩個部位。

## 8針腳 (RJ45) 第5e類或同等設備

可使用市售以太網路電纜。

如需詳細資訊，請參閱 6. 選購產品。

## 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

### 3.8 檢查基本方向

出貨時，機器人的基本方向（如以下所示）已設定為原始位置。

安裝機器人和設定操作環境後，操作機器人以返回原始位置，並確認其是否正確移動至基本位置。

如何返回原始位置

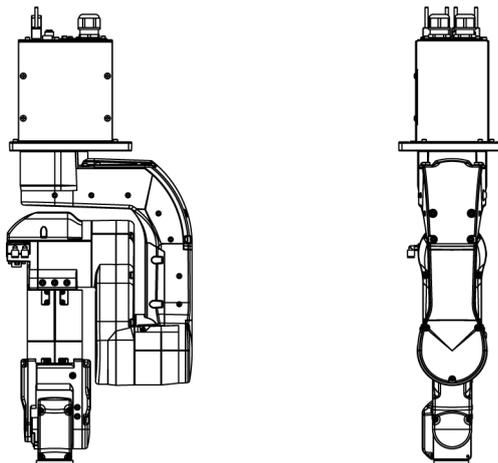
(1) 開啟控制器。

(2) 啟動機器人馬達。

```
Epson RC+ 命令
> Motor On
```

(3) 將關節移動至原始位置。

```
Epson RC+ 命令
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
```



基本方向

校準

因故障或任何其他原因而更換零件（馬達、減速裝置、皮帶等）後，原始位置之間產生落差。

補償位置差異的程序，即稱為「校準」。

校準後，若位置仍有差異，且機器人無法位於如下圖所示的基本方向，請聯絡供應商。

## 4. 末端夾具

### 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《夾具功能手冊》。

為機器人建立末端夾具。連接手臂#6的手腕凸緣尺寸如下。

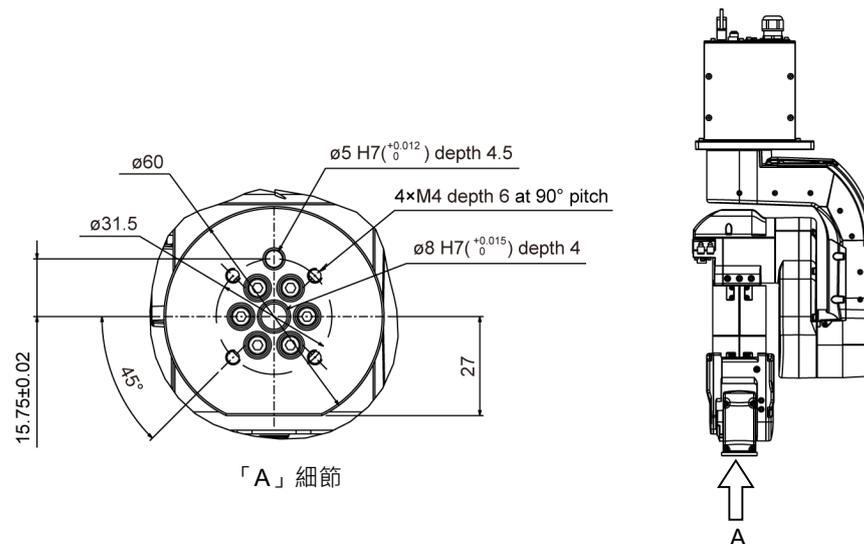


注意

- 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線及 / 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。錯誤的電線及 / 或氣送管連線可能會破壞機器人系統及 / 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)。

手腕凸緣



手臂#6

使用M4螺栓將末端夾具安裝至手臂#6末端。

手臂#6螺絲深度 螺絲：6 mm

佈局

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

相容於ISO凸緣：

若要安裝尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具，可選購工具轉接器（ISO凸緣）。

如需詳細資料，請參閱 6. 選購產品。

## 4.2 安裝攝影機與閥門

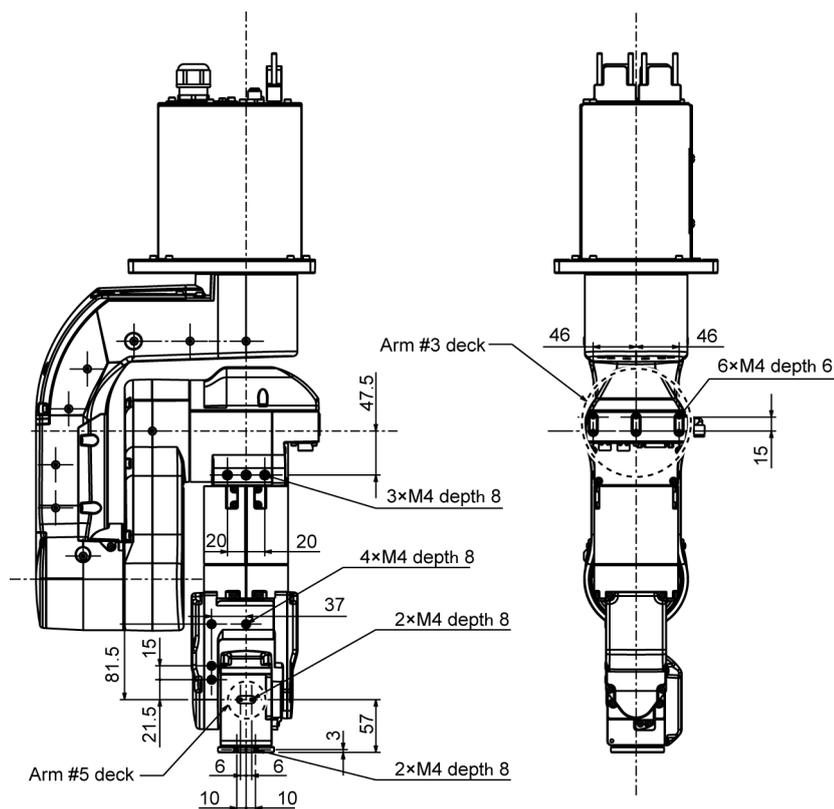
手臂#3與#5皆配備底板，可輕鬆安裝氣閥。

若要安裝攝影機，必須配備攝影機安裝板。

可自行選購攝影機安裝板。如需詳細資料，請參閱 6. 選購產品。

N2-A450S\*

[單位：mm]



### 4.3 WEIGHT及INERTIA設定

WEIGHT及INERTIA（慣性力矩和離心率）命令係用於設定機器人負載參數。這些設定可最佳化機器人動作。

#### WEIGHT設定

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

#### INERTIA設定

INERTIA命令可用於設定負載的慣性力矩及離心率。負載慣性力矩增加越多，手臂#6的加速及減速越少。離心率增加越多，機器人動作的加速及減速則越少。

為確保發揮最佳機器人效能，請務必確保負載（末端夾具及工件的重量）和負載的慣性力矩，都維持在機器人的最大額定值內，且手臂#6未出現偏心狀況。

若負載或慣性力矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照 4.3.1 WEIGHT設定 與 4.3.2 INERTIA設定 中的步驟設定參數。

設定參數可讓機器人進行最佳運轉、減少震動以縮短操作時間，並改善負載容量。另外，當末端夾具及工件的慣性力矩更大時，可減少產生持續性的震動。

N2系列機器人的允許負載最大值為2.5 kg。

由於下表中的慣性力矩限制，負載（末端夾具重量+ 工件重量）也應符合這些條件。

#### 允許負載

關節	允許力矩	GD <sup>2</sup> /4允許慣性力矩
#4	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	0.2 kg·m <sup>2</sup>
#5	5.4 N·m (0.55 kgf·m)	0.2 kg·m <sup>2</sup>
#6	2.4 N·m (0.24 kgf·m)	0.08 kg·m <sup>2</sup>

#### 力矩

力矩代表關節承受的扭矩量，以支撐負載重心（末端夾具 + 工件）。

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

#### 慣性力矩

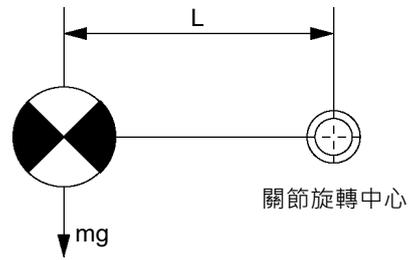
慣性力矩代表負載（末端夾具 + 工件）在機器人關節開始轉動（慣性量）時轉動的難度。慣性力矩會隨負載重量和離心率的增加而增加。由於這也會增加關節承受的負載，因此請務必將慣性力矩維持在允許的數值範圍內。

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

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

$$I (kgm^2) = m (kg) \times L^2 (m^2)$$

- m : 負載重量 (kg)
- L : 負載偏心量 (m)
- g : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)



所設計的末端夾具，其力矩M和慣性力矩I不得超出允許負載的範圍。  
負載L的偏心量應滿足以下範圍：

- 離手臂#5旋轉中心207 mm以下（離凸緣150 mm或以下）
- 離手臂#6旋轉中心150 mm以下

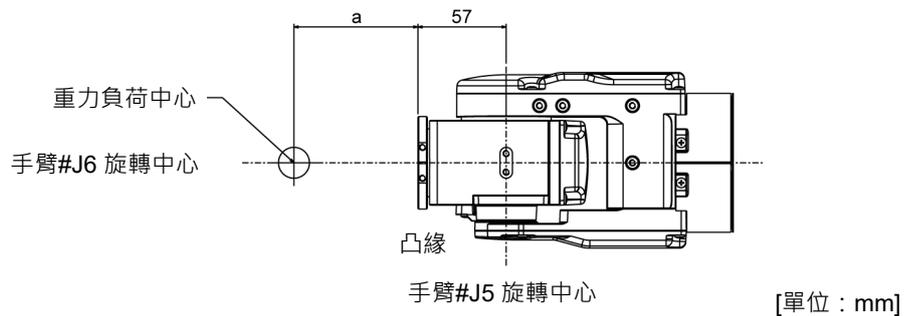
範例：當負載為2.5 kg，而重心距離凸緣100 mm時：

$$m=2.5kg, L=100+57=157mm=0.157m$$

力矩M和慣性力矩則低於允許負載範圍，如以下所示：

$$\text{力矩}M : 2.5 \text{ kg} \times 0.157 \text{ m} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 3.85 \text{ Nm} < 5.4 \text{ Nm}$$

$$\text{慣性力矩}I : 2.5 \text{ kg} \times (0.157 \text{ m})^2 = 0.062 \text{ kgm}^2 < 0.2 \text{ kgm}^2$$



### 4.3.1 WEIGHT設定



注意

- 設定末端夾具和工件的總重量小於最大載重量。  
除非且直到負載超過此最大載重量，否則N2系列機器人可在無任何限制的情況下操作。請務必依據負載，設定WEIGHT命令的重量參數。設定小於實際負載的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，及 / 或縮短工件 / 機械裝置的生命週期。

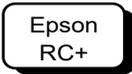
可接受的N2系列機器人重量（末端夾具及工件）如下：

額定值	最大值
1 kg	2.5 kg

根據負載變更重量參數設定。

變更重量參數設定後，會自動設定機器人系統對應負載的最大加速／減速值。

重量參數的設定方式

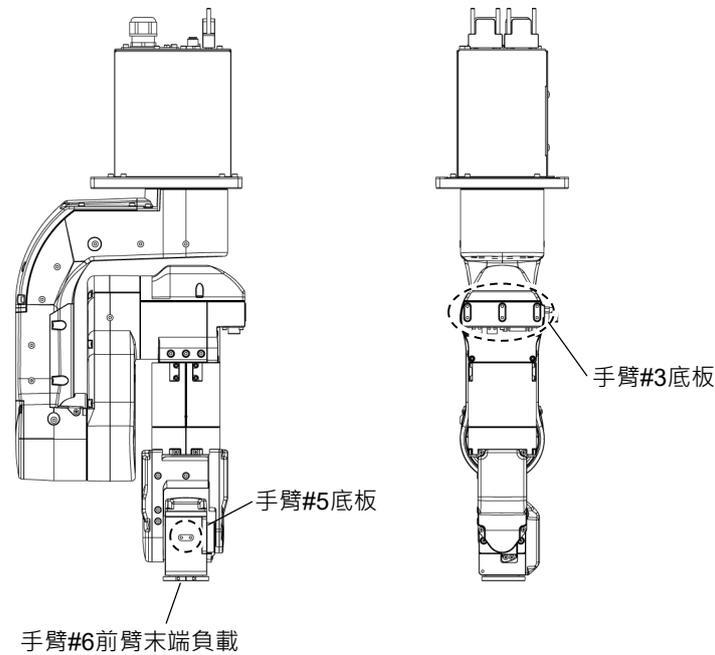


選擇[工具] - [機器人管理器] - [重量]面板，然後在[重量:]中設定數值。

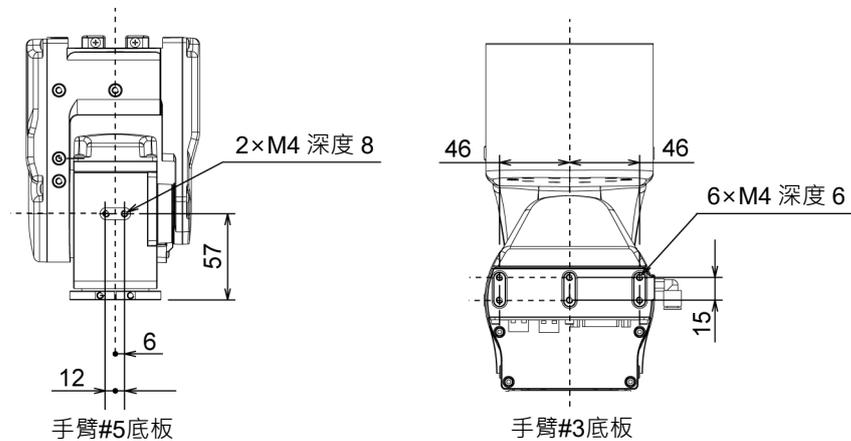
您也可在[命令窗口]中執行Weight命令。

機器人負載

負載的安裝位置



底板的詳細資訊



[單位：mm]

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

利用以下公式計算Weight參數，然後輸入數值。

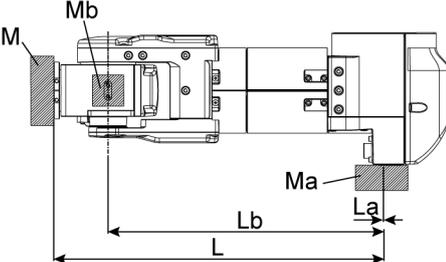
**Weight參數公式**

重量參數 =  $M_w + W_a + W_b$

$M_w$  : 手臂#6 (kg) 前臂末端負載  
 $W_a$  : 手臂#3底板的同等重量 (kg)  
 $W_b$  : 手臂#5底板的同等重量 (kg)

$W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$   
 $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$

$M_a$  : 手臂#3底板上的氣閥重量  
 $M_b$  : 手臂#5底板上的攝影機重量  
 $L$  : 上臂長度 (mm)  
 $L_a$  : 關節#3與手臂#3底板上氣閥重心間的距離 (mm)  
 $L_b$  : 關節#3與手臂#5底板上攝影機重心間的距離 (mm)



<例子> 手臂#6前臂末端與N2-A450\*\*關節#3相距347 mm (L)。  
 手臂#6前臂末端的負載為1.0 kg ( $M_w$ )。  
 手臂#3底板負載為0.8 kg ( $M_a$ )。  
 底板離關節#3為0 mm ( $L_a$ )。  
 手臂#5底板負載為0.5 kg ( $M_b$ )。  
 底板離關節#3為290 mm ( $L_b$ )。

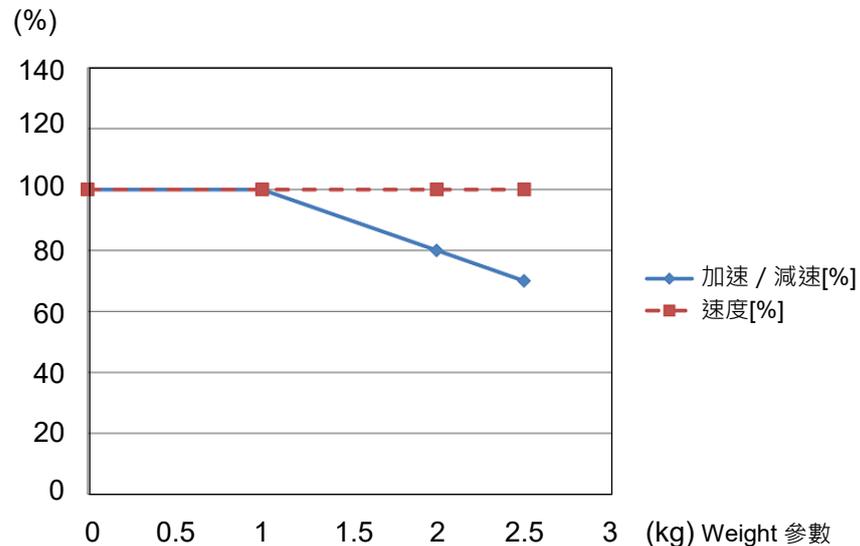
$W_a = 0.8 \times 0^2 / 347^2 = 0$   
 $W_b = 0.5 \times 290^2 / 347^2 = 0.35 \rightarrow 0.4$  (向上捨入)  
 $M_w + W_a + W_b = 1.0 + 0 + 0.4 = 1.4$

Weight參數輸入「1.4」。

根據Weight參數自動設定速度

圖中的百分比是以額定重量 (1 kg) 的速度為100%基準。

N2-A450SR



#### 4.3.2 INERTIA設定

慣性力矩及INERTIA設定

慣性力矩的定義為「施加在堅硬本體的扭力與其阻力的比例」。此值通常稱為「慣性力矩」、「慣性」或「 $GD^2$ 」。當機器人在手臂#6安裝其他物件下操作時（如末端夾具），必須考慮負載的慣性力矩。



注意

- 負載的慣性力矩（末端夾具及工件重量）必須為 $0.08 \text{ kg m}^2$ 或以下。N2系列機器人的慣性力矩上限為 $0.08 \text{ kg m}^2$ 。  
請務必依照慣性力矩設定慣性力矩 (INERTIA) 參數。設定小於實際慣性力矩的值可能會造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，及/或縮短工件/機械裝置的生命周期。

N2系列機器人負載的可接受標稱額定慣性力矩為 $0.005 \text{ kgm}^2$ ，最大值为 $0.08 \text{ kgm}^2$ 。根據負載的慣性力矩，使用INERTIA命令變更慣性力矩的設定。變更設定後，手臂#6的最大加速/減速會回應自動設定的「慣性力矩」。

手臂#6負載的慣性力矩

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

Epson  
RC+

選擇[工具] - [機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[裝載慣性:]中輸入數值。  
您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

偏心量及INERTIA設定

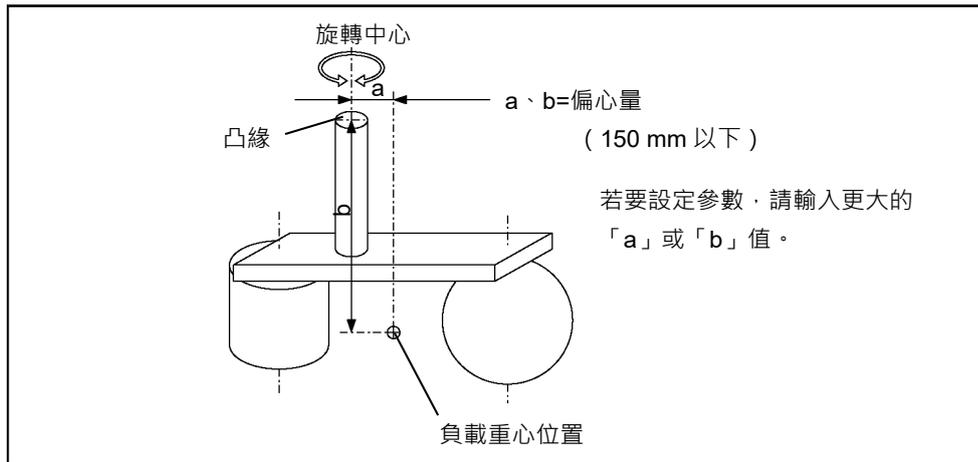


注意

- 負載的偏心量（末端夾具及工件的重量）必須為150 mm以下。N2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，及 / 或縮短工件 / 機械裝置的生命週期。

在N2系列機器人的可接受負載偏心量中，標稱額定值為30 mm，最大值為150 mm。當負載的偏心量超過額定值時，請使用INERTIA命令變更偏心量參數設定。變更設定後，機器人最大加速 / 減速會對應自動設定的「偏心量」。



偏心量

手臂#6負載的偏心量

手臂#6負載的偏心量（末端夾具及工件的重量），可透過INERTIA命令的「偏心量」參數設定。

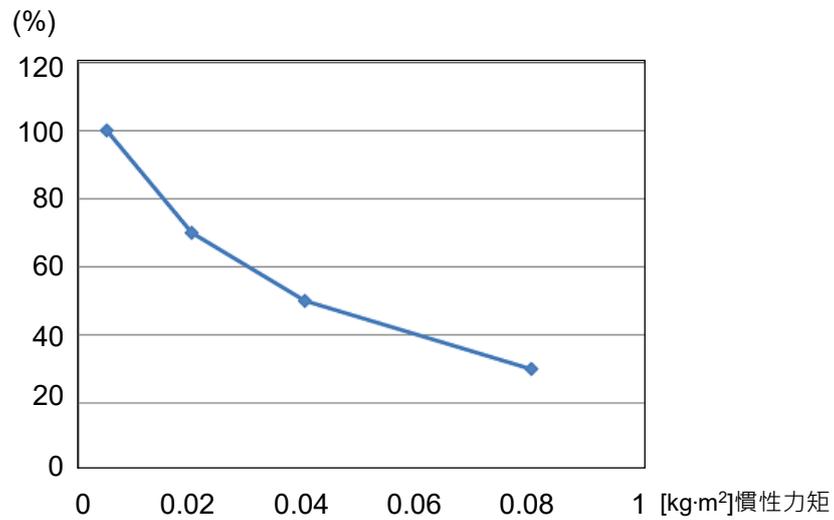
在上圖的[離心率]中，輸入比「a」或「b」更大的值。



選擇[工具]-[機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[離心率:]中輸入數值。您也可在[命令窗口]中執行Inertia命令。

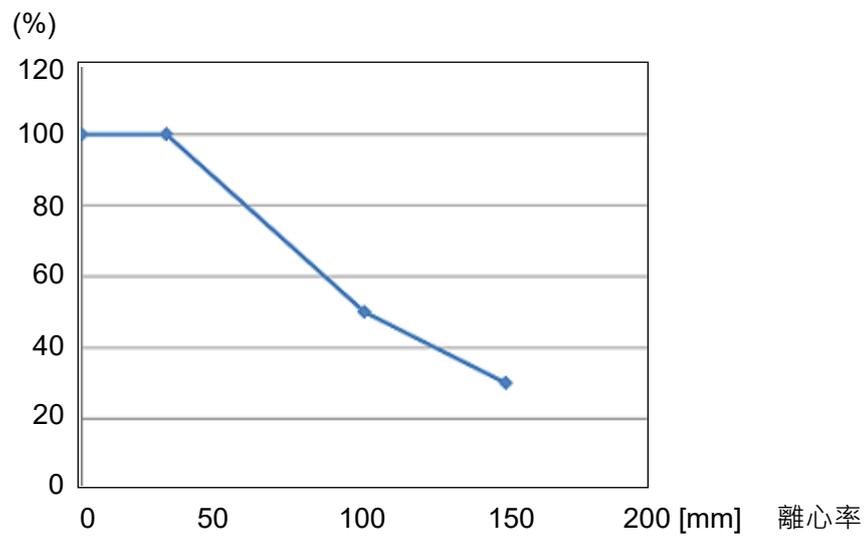
依INERTIA ( 偏心率 ) 自動設定加速/減速

根據慣性力矩的設定自動設定



\* 圖中的百分比是以額定離心率 (0.005 kg·m<sup>2</sup>) 的加速/減速為100%基準。

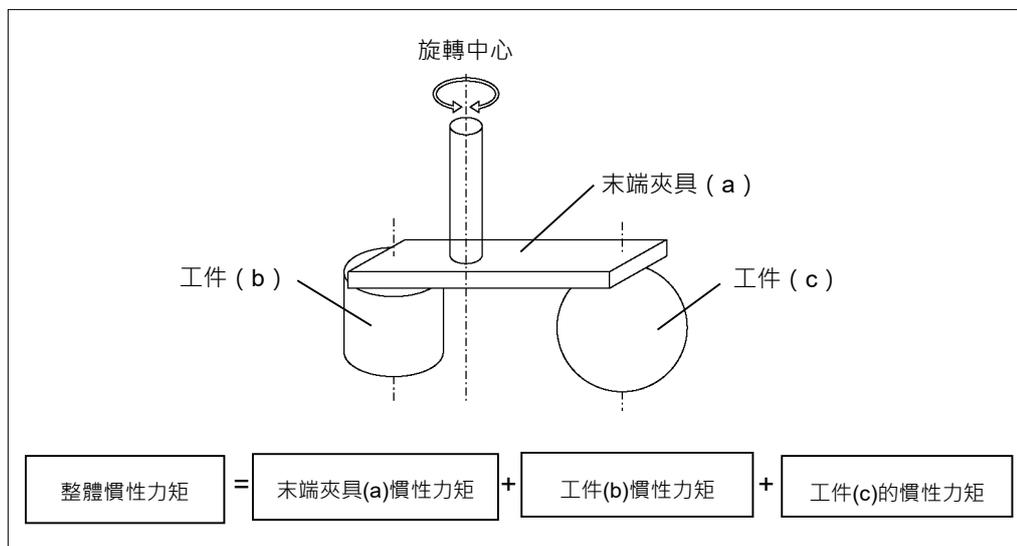
根據離心率的設定自動設定



\* 圖中的百分比是以額定離心率 (30 mm) 的加速/減速為100%基準。

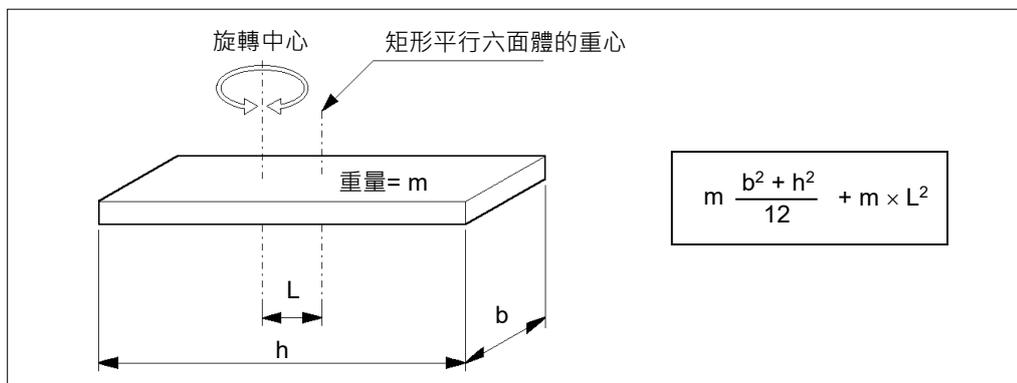
計算慣性力矩

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

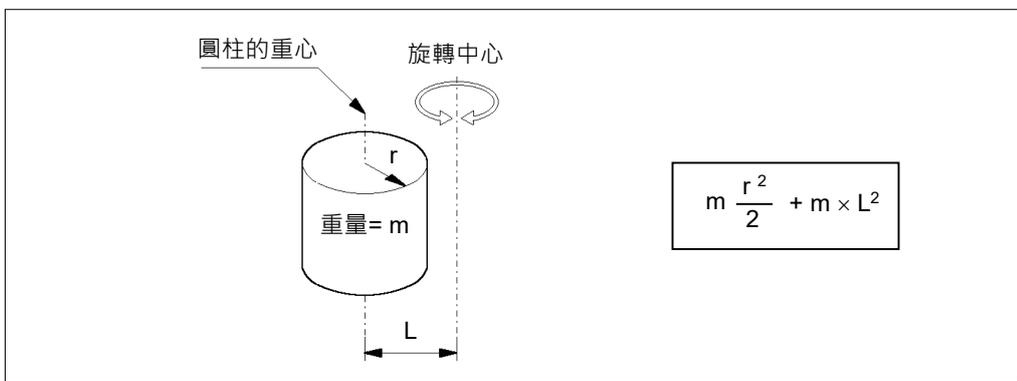


計算慣性力矩 (a)、(b) 及 (c) 的方式，如本頁及下頁所示。使用以下基本公式算出整體慣性力矩。

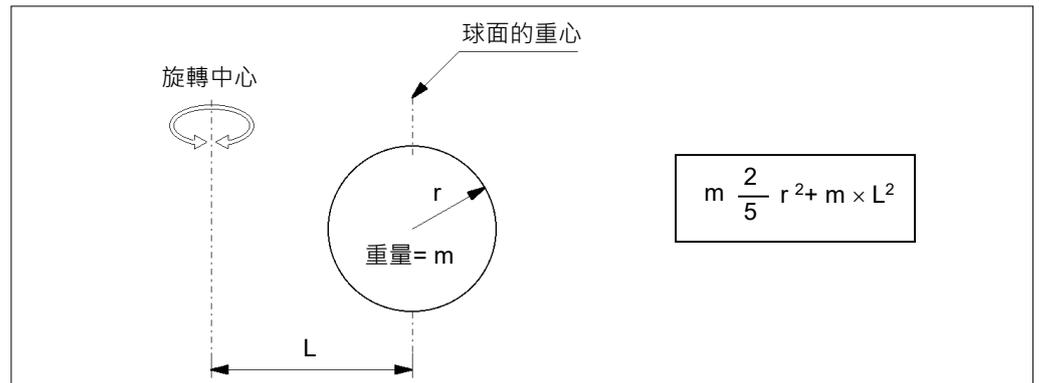
(a) 矩形平行六面體的慣性力矩



(b) 圓柱的慣性力矩



(c) 球面的慣性力矩



#### 4.4 自動加速 / 減速的注意事項

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

##### WEIGHT設定

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

##### INERTIA設定

根據INERTIA命令設定的慣性力矩，控制手臂#6的加速／減速。根據INERTIA命令設定的離心率，控制整體機器人的加速／減速。負載慣性力矩及離心率增加越多，則加速／減速越少。

##### 根據機器人的姿勢自動加速 / 減速

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

設定適當的WEIGHT與INERTIA值，以便最佳化機器人的運轉。

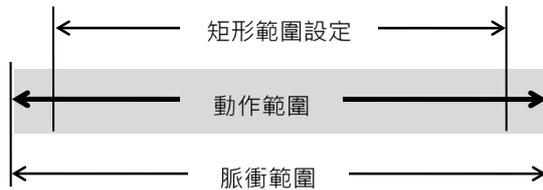
# 5. 動作範圍

 <b>警告</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>為確保安全而限制動作範圍時，請確實設定脈衝範圍。否則可能會造成嚴重的安全問題。</li> </ul>
--	---

如 2.4 標準動作範圍 中所述，動作範圍已於原廠預設。這是機器人的最大動作範圍。

動作範圍是由下列兩種方式設定：

1. 依脈衝範圍設定（適用所有手臂）
2. 設定機器人的X、Y座標系統中的笛卡兒（矩形）範圍



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

## 5.1 依脈衝範圍（適用於各關節）設定動作範圍

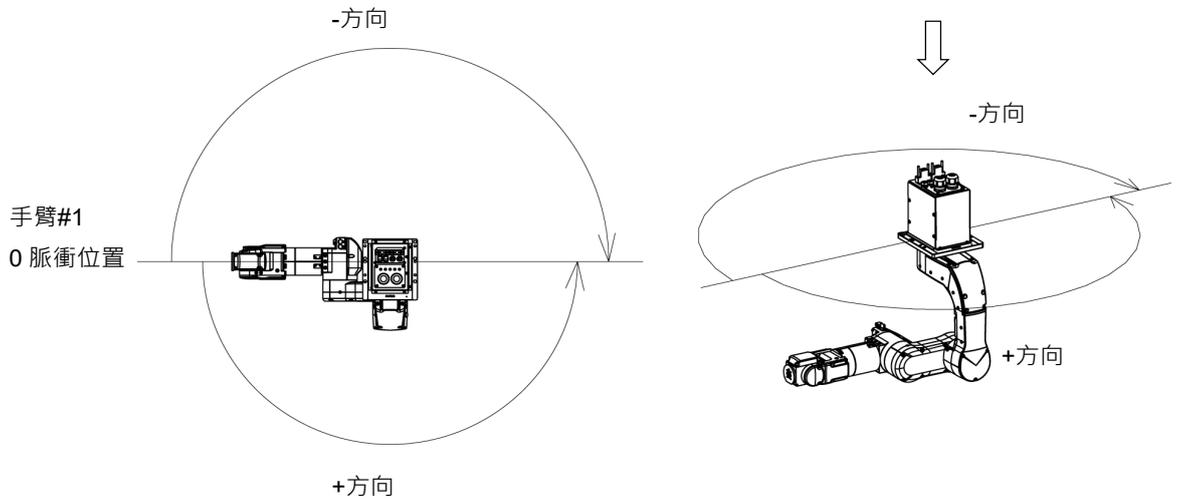
脈衝為機器人動作的基本單位。機器人的動作範圍受各軸脈衝範圍（上下限）控制。脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。脈衝範圍應設在最大動作範圍內。

**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+** 脈衝範圍可在[工具]-[機器人管理器]-[範圍]面板中設定。您也可在[命令窗口]中執行Range命令。

### 5.1.1 關節#1的最大脈衝範圍

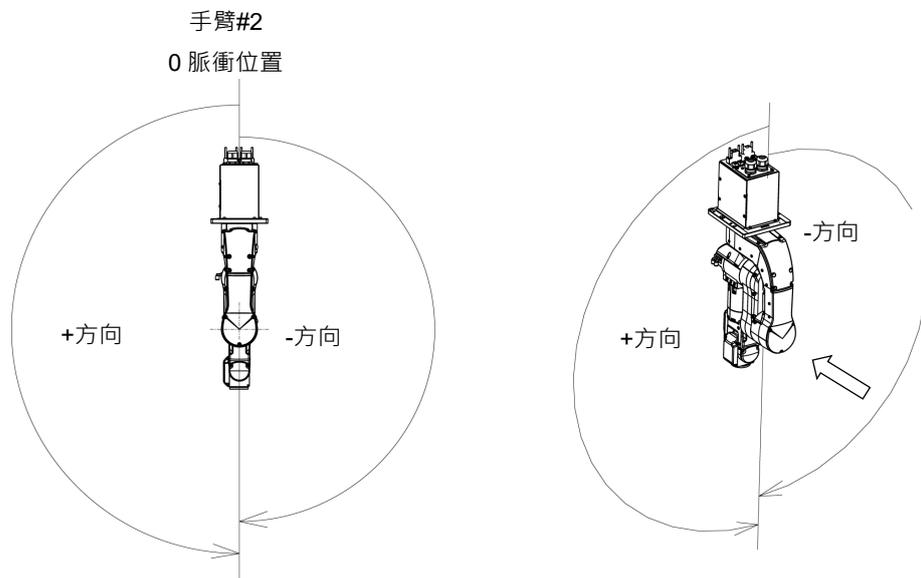
從上方觀看時，逆時針方向的脈衝值為正 (+)，而順時針方向的脈衝值為負 (-)。



角度 (deg.) :  $\pm 180$   
 脈衝 (pulse) :  $\pm 7929856$

### 5.1.2 關節#2的最大脈衝範圍

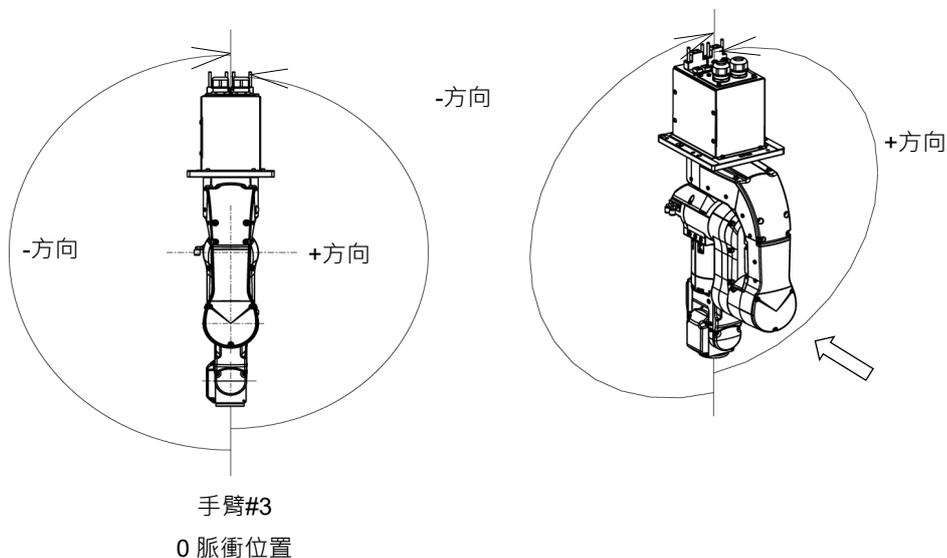
從手臂#1外側觀看時，逆時針方向的脈衝值為正 (+)，而順時針方向的脈衝值為負 (-)。



角度 (deg.) :  $\pm 180$   
 脈衝 (pulse) :  $\pm 7929856$

### 5.1.3 關節#3的最大脈衝範圍

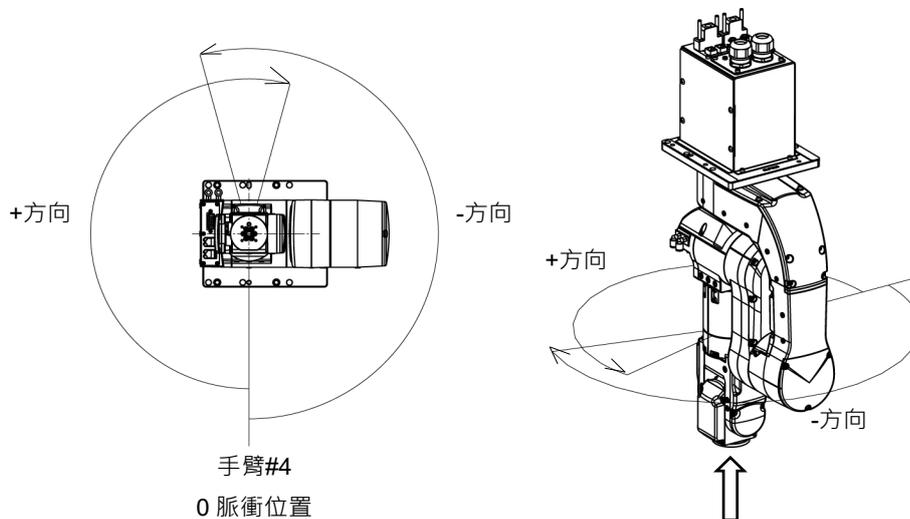
從手臂#1外側觀看時，逆時針方向的脈衝值為正 (+)，而順時針方向的脈衝值為負 (-)。



角度 (deg.) :  $\pm 180$   
 脈衝 (pulse) :  $\pm 6619136$

### 5.1.4 關節#4的最大脈衝範圍

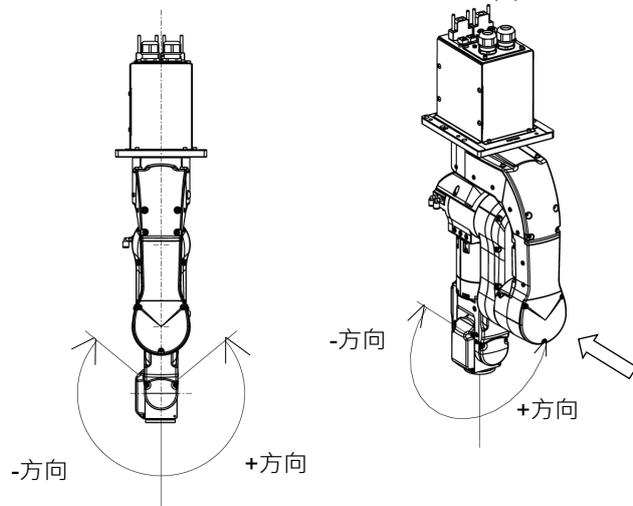
在手臂末端角度中，順時針脈衝值為正 (+)，而逆時針脈衝值為負 (-)。



角度 (deg.) :  $\pm 195$   
 脈衝 (pulse) :  $\pm 7170731$

### 5.1.5 關節#5的最大脈衝範圍

從手臂#1外側觀看時，逆時針方向的脈衝值為正 (+)，而順時針方向的脈衝值為負 (-)。

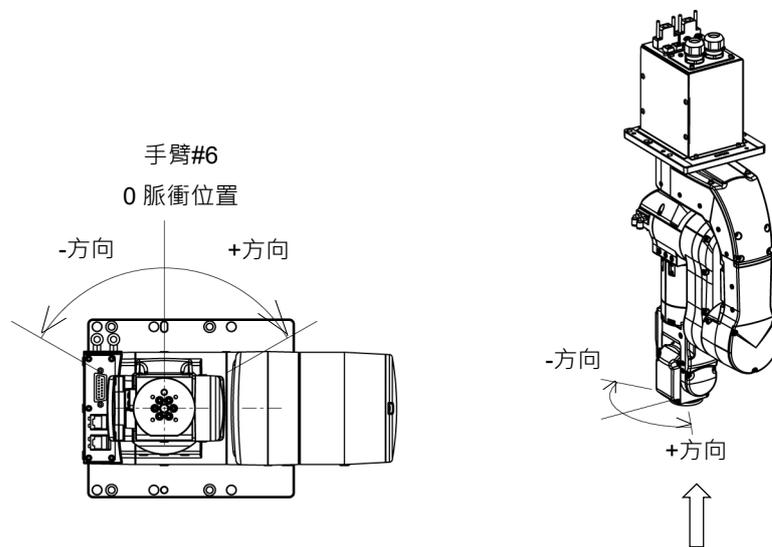


手臂#5  
0 脈衝位置

角度 (deg.) :  $\pm 130$   
脈衝 (pulse) :  $\pm 4733156$

### 5.1.6 關節#6的最大脈衝範圍

在手臂末端角度中，順時針脈衝值為正 (+)，而逆時針脈衝值為負 (-)。



手臂#6  
0 脈衝位置

角度 (deg.) :  $\pm 360$   
脈衝 (pulse) :  $\pm 13107200$

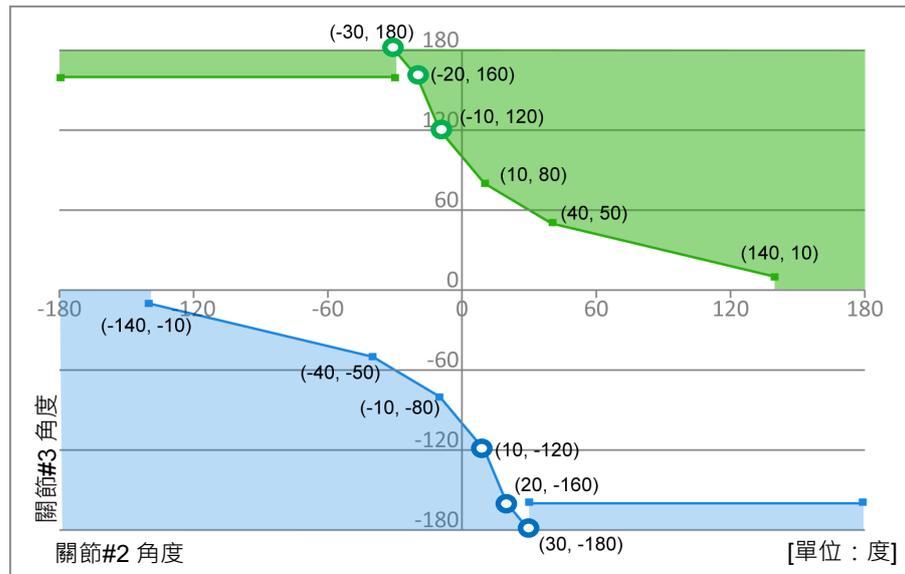
## 5.2 機器人操作限制

為了防止機械手臂互相干擾，機器人操作應受到以下限制：

### 關節角度組合限制

關節#2跟#3的動作範圍係根據其角度組合而定義。如果關節角度組合掉落至下圖中的上色區域，則機器人動作會受到限制。

關節#2與#3的組合：



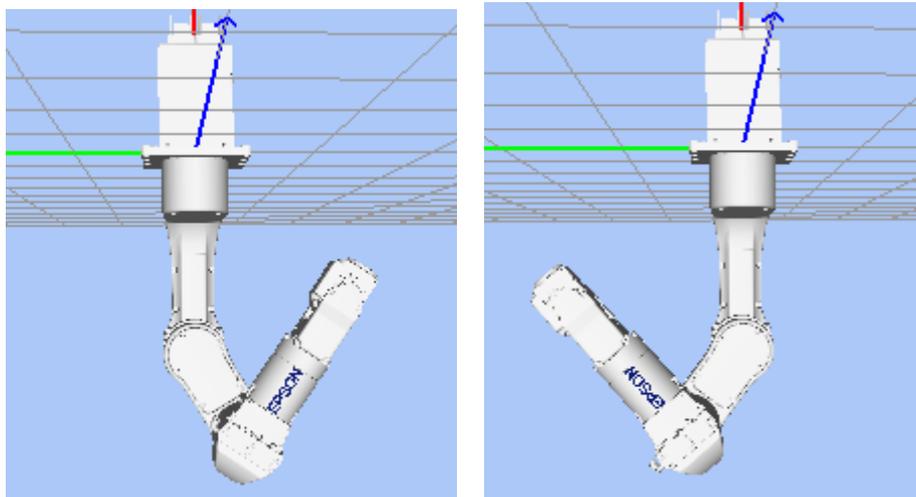
**NOTE**

👉 N2 系列機械手無法移動至 ● ● 表示的角度。

### 方向限制

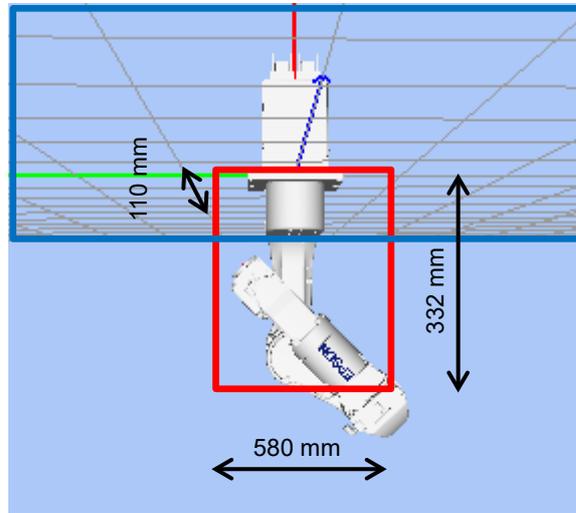
除非在微動裝置中，否則機器人無法以以下方向動作。

- 當關節#2與#3的右下肘方向角度為正值時。
- 當關節#2與#3的左下肘方向角度為負值時。



## 限制區域

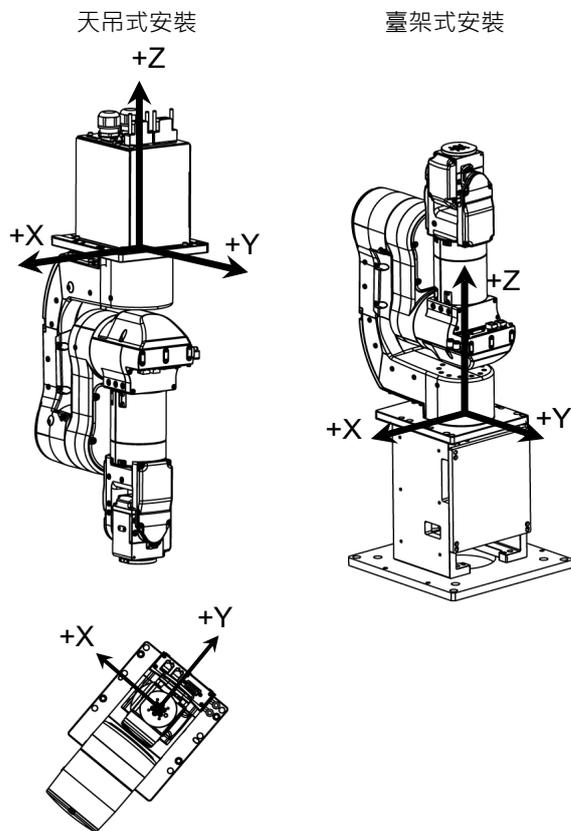
當機器人手臂的尖端在下圖中的紅框區域時，機器人則無法移動至藍框區域中。同樣地，當機械臂的尖端在藍框區域時，機器人則無法移動至紅框區域中。



(紅框：110 mm × 580 mm × 332 mm的矩形)

### 5.3 座標系統

原始點為機器人安裝面與關節#1旋轉軸交叉的位置。  
如需座標系統的詳細資訊，請參閱 *Epson RC+ User's Guide*。



用於臺架式安裝的「臺架式安裝托架」為選購產品。  
如需詳細資訊，請參閱 6.6 臺架式安裝托架。

## 5.4 變更機器人

本節說明如何變更Epson RC+的機器人型號。

(預設設定為「天吊式安裝」。)



注意

- 變更機器人時，請格外小心。變更時會初始化機器人校準參數 ( Hofs、CalPls )、其他軸資訊與PG參數資料。

在變更機器人之前，請確定依照以下程序儲存校準資料。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
2. 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]-[校準]。然後按一下<保存>。

(1) 選擇 Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。

(2) 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]。



(3) 按一下<變更...>按鈕。將顯示下列對話方塊。

EPSON  
RC+ 7.0



Epson  
RC+ 8.0



- (4) 在機器人名牌上輸入機器人名稱及序號。任何序號皆可輸入。不過，請輸入機器人上印刷的號碼。
- (5) 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。
- (6) 在[序列]方塊中選擇機器人系列名稱。
- (7) 在[型號]方塊中選擇機器人型號。可用的機器人將根據目前安裝馬達驅動器的格式顯示。使用[空運轉]時，所有在步驟 6 選擇的系列機器人都將顯示。  
(天吊式安裝型：N2-A450SR，臺架式安裝型：N2-A450S)
- (8) 點選<確定>按鈕。控制器將重新啟動。

## 5.5 設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒（矩形）範圍

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

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

受限機器人操作區域與XYLIM設定，僅適用於軟體。因此，這些設定並不會變更實際範圍。最大實際範圍是以脈衝範圍的位置為基準。

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

變更XYLIM設定的方式與軟體使用的方式不同。

Epson  
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[XYZ限定]面板中進行XYLIM設定。  
您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

# 6. 選配件

N2系列機器人具有以下選購項目。

- 6.1 制動器釋放裝置
- 6.2 攝影機安裝板
- 6.3 工具轉接器 (ISO凸緣)
- 6.4 使用者電線選購產品
- 6.5 接線導板
- 6.6 臺架式安裝托架
- 6.7 校準面板

## 6.1 制動器釋放裝置

在電磁制動器為ON（如緊急停止狀態）時，除了手臂#1之外，所有手臂皆無法用手移動。

可在控制器電源關閉時或在拆封後，利用制動器釋放裝置，用手移動機械手臂。



警告

- 在連接 / 中斷連接制動器釋放裝置的接頭前，請務必關閉控制器電源及制動器釋放裝置。否則會造成觸電或故障。

連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。



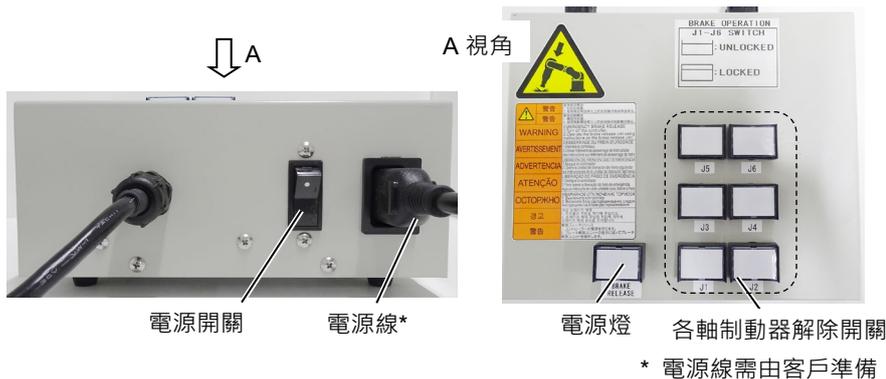
注意

- 在一般情況下，請逐一釋放關節制動器。若您需要同時釋放兩個關節以上的制動器，請格外注意。同時釋放兩個關節以上的制動器，可能會導致機器人手臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷及 / 或設備受損或機器人故障。
- 釋放制動器時，請小心手臂突然下降。

釋放制動器後，機器人的手臂會因本身的重量而下降。

手臂下降可能會造成手部及手指夾傷，以及 / 或機器人設備受損或故障。

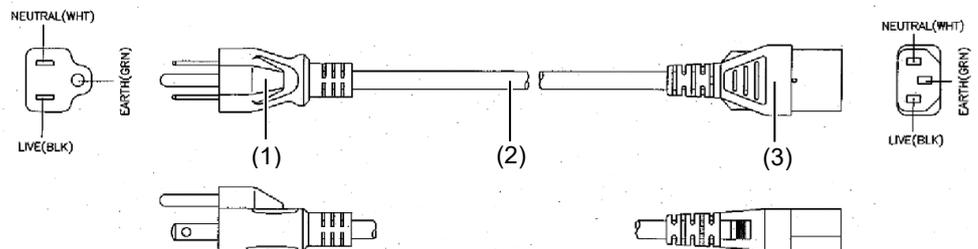
寬度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量（不包括電纜。）	1.7 kg
機器人電纜	2 m
M/C短接頭	用於M/C電源線短路



電源線

電源線需由客戶準備。請使用以下規格的電源線。

項目	規格
(1) 插頭	使用符合各地安全法規的產品 - Class I (2P + PE) , AC250V, 6A或10A 例: CEE Pub.7驗證, CCC驗證, KC驗證, BS1363驗證, PSB 驗證, BIS驗證, SABS驗證 - Class I (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15A等 例: UL驗證, PSE驗證, BSMI驗證
(2) 柔性電纜	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 例: IEC 60227-1 一般要求 IEC 60227-5 額定電壓在450 /750V或以下的氯乙烯絕緣電纜 - 第5部分: 柔性電纜(電源線) EN 50525-1 一般要求 EN 50525-2-11 電纜 - 額定電壓450/750V(U <sub>0</sub> /U)或以下的低壓能量電纜 - 第2-11部分: 通用電纜 - 帶熱塑性PVC絕緣的柔性電纜
(3) 電器耦合器	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 - IEC / EN 60320-1: 家用和類似的一般設備電器耦合器- 第1部分: 一般要求 - 標準接頭C13: AC250V / 10A



僅限日本

項目	規格
插頭	PSE驗證產品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A或以上
電源線	PSE驗證產品 0.75mm <sup>2</sup> 或以上
接頭	PSE驗證產品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A或以上

使用注意事項



注意

- 若在未連接制動器釋放裝置與外部短路接頭的情況下操作機器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。
- 保留外部短路接頭。  
否則將無法釋放制動器。
- 若在按下制動器釋放開關時開啟制動器釋放裝置，手臂可能會意外向下移動。開啟制動器釋放裝置前，請確定未按下制動器釋放開關。
- 若開啟無接頭的制動器釋放裝置，可能會導致接頭中使用的公頭短路。  
在開啟制動器釋放裝置前，請確定已連接接頭。

安裝制動器釋放裝置

- (1) 關閉控制器。
- (2) 若M/C電源線未連接控制器：  
連接M/C短接頭，  
或連接控制器。  
(確保控制器電源關閉)  
M/C短接頭可單獨購買。

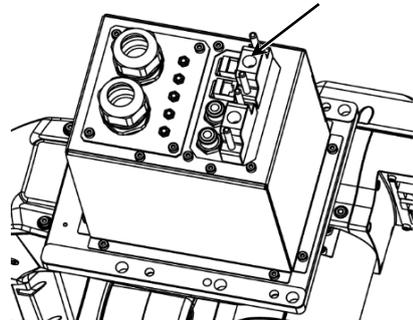


若M/C電源線已連接控制器：  
前往步驟 (3)。



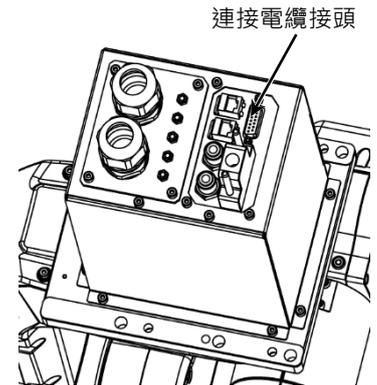
- (3) 取下外部短路接頭。

外部短路接頭



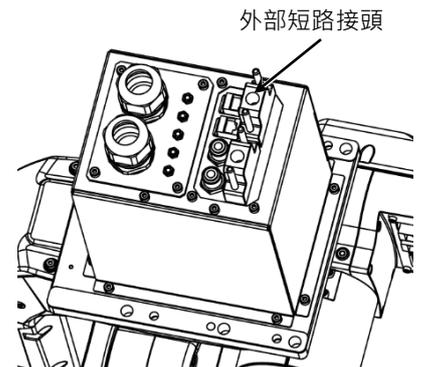
- (4) 將制動器釋放裝置連接至連線電纜的接頭。

NOTE  連接電纜接頭與相鄰的使用者電纜接頭的形狀相同。請注意不要連接到錯誤的接頭。



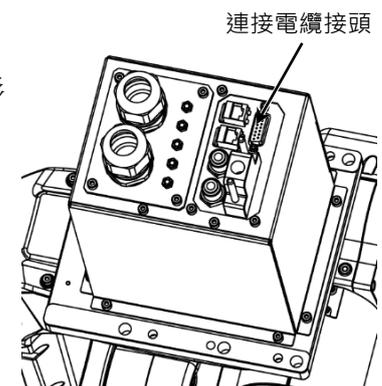
### 卸除制動器釋放裝置

- (1) 關閉制動器釋放裝置。
- (2) 卸除制動器釋放裝置的電源線。
- (3) 中斷連接制動器釋放裝置與連線電纜的接頭。
- (4) 如果在安裝步驟 (2) 中，M/C短接頭連接至 M/C電源線，請拔除短接頭。



- (5) 將外部短接頭連接至連接電纜的接頭。

NOTE  連接電纜接頭與相鄰的使用者電纜接頭的形狀相同。請注意不要連接到錯誤的接頭。

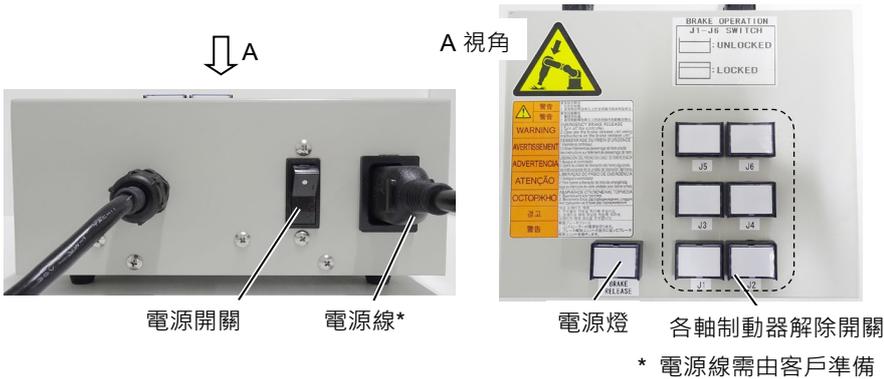


如何使用制動器釋放裝置



注意

- 釋放制動器時，請小心手臂突然下降。  
釋放制動器後，機器人的手臂會因本身的重量而下降。  
手臂下降可能會造成手部及手指夾傷，以及 / 或機器人設備受損或故障。
- 若您釋放制動器的手臂難以移動或比平常移動更快，請立即停止操作並與供應商聯繫。制動器釋放裝置可能已受損。  
如果繼續操作機器人，可能會造成機器人故障或導致您的手或手指夾傷。



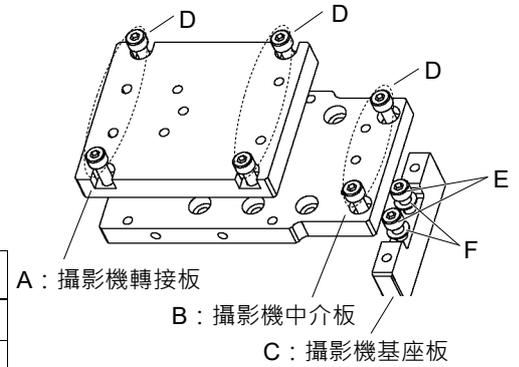
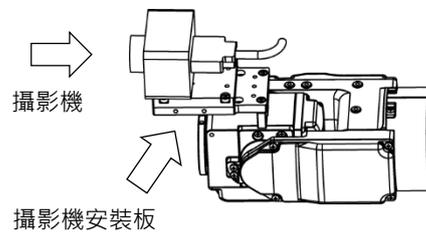
- (1) 請參閱上一頁中「安裝制動器釋放裝置」的步驟，將制動器釋放裝置連接到連接電纜的接頭。
- (2) 將電源線插入制動器釋放裝置。
- (3) 將電源線插入電源供應器插頭。
- (4) 開啟制動器釋放裝置。  
啟用制動器釋放裝置時，電源燈會亮起。
- (5) 先按下要移動的手臂開關(J1至J6)，然後再移動手臂。  
再次按下開關。制動器將釋放。  
再次按下開關後將啟用制動器。

**NOTE** 由兩人以上(一人按開關，一人移動手臂)釋放制動器並移動手臂。手臂可能非常重且需要強大外力才會移動。

## 6.2 攝影機安裝板

您可使用攝影機安裝板，將攝影機安裝至N2系列機器人。

含攝影機的手臂末端外觀



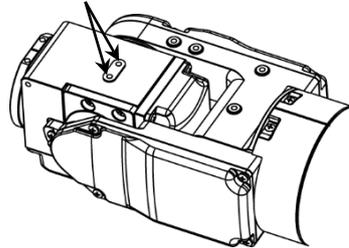
隨附零件	裝置
A 攝影機轉接板	1
B 攝影機中介板	1
C 攝影機基座板	1
D 六角圓柱頭螺絲M4×12	6
E 六角圓柱頭螺絲M4×20	2
F M4平墊圈（小墊圈）	2

安裝

### NOTE

 緊固內六角螺栓時，請參閱“N2機械臂 定期檢驗 1.4 緊固內六角螺栓”。  
N2系列機器人上攝影機基座板的安裝孔

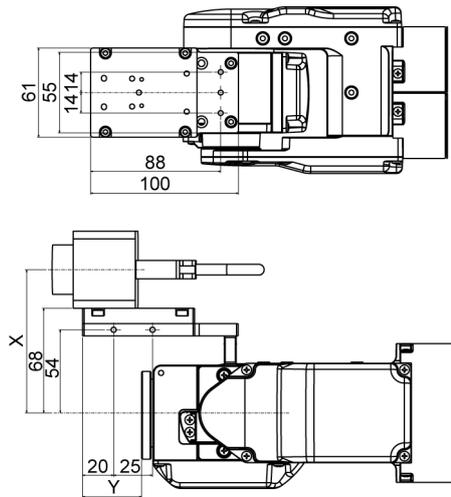
攝影機基座板安裝孔



如需安裝步驟的資訊，請參閱下列手冊：

*Epson RC+ 選購品Vision Guide 硬體與設定*  
*硬體 - 6 軸機器人*

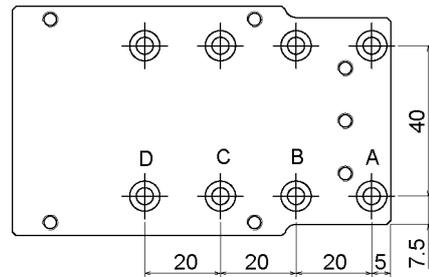
攝影機安裝板的尺寸



尺寸X與Y將視攝影機中介板位置與攝影機大小而變更。請參閱下表數值。

攝影機中介板

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



攝影機及N2系列機器人關節#5動作範圍 (參考數值)

關節#5動作範圍視攝影機中介板的位置，及使用的攝影機而異。

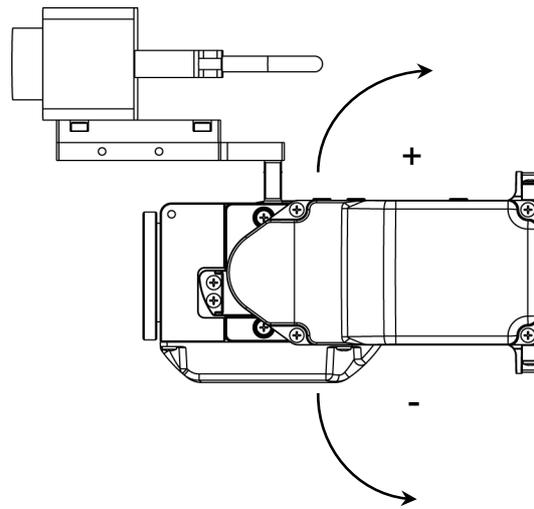
下表說明以此選購項目可用攝影機為主的動作範圍(參考數值)和攝影機中介板安裝位置。表中的數值可能視固定電纜的方式而異。

可藉變更Y位置延長末端夾具安裝表面和攝影機的距離。此外，您也可安裝較大的末端夾具。不過，請注意此情況中關節#5動作範圍將會受限。

	(°=deg.)				
	A	B	C	D	X
USB攝影機、 GigE攝影機	-135度至 +70度	-135度至 +53度	-135度至 +33度	-135度至 +13度	93 mm

	A	B	C	D
Y	38 mm	18 mm	-2 mm	-22 mm

關節#5動作方向

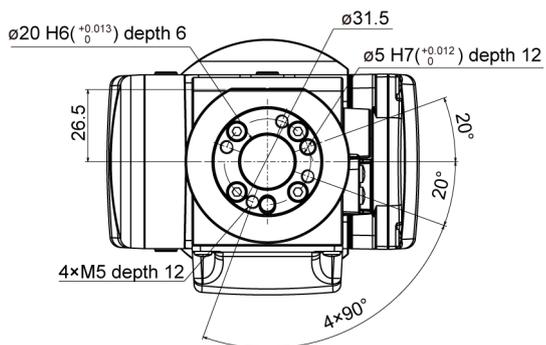


### 6.3 工具轉接器 ( ISO凸緣 )

您可使用工具轉接器，將尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具安裝至C8系列機器人。

隨附零件	裝置
ISO凸緣	1
插銷	1
六角圓柱頭螺栓M4×12	4

#### ISO凸緣尺寸



\* 各尺寸和公差，遵照 ISO9409-1-31.5-4-M5 標準

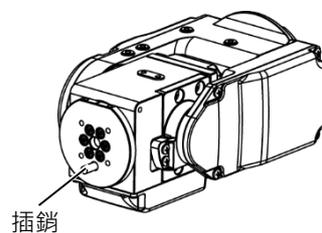
NOTE 若要安裝ISO凸緣



緊固內六角螺栓時，請參閱“N2機械臂 定期檢驗 1.4 緊固內六角螺栓”。

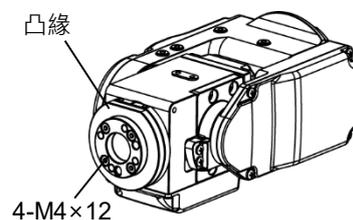
- (1) 按壓插銷至手臂#6末端凸緣。

插銷突出部分：離凸緣 10.5 mm



- (2) 將插銷對準凸緣上的插銷孔，然後安裝凸緣。

六角圓柱頭螺栓：4-M4×12



## 6.4 使用者電線選購產品

使用驅動末端夾具的內部管線時，請採用下列選項。

### 包含項目

以下零件為使用於機器人的標準配件。

供客戶使用的標準管件

標準使用者接頭套件

供客戶使用的標準管件套件 (  $\phi 6$  彎管 )

項目	數量	製造商	標準
$\phi 6$ 彎管管件	2	SMC	KQ2L06-M5N

標準使用者接頭套件 ( D-sub ) : 選購產品

項目	數量	製造商	標準
接頭	2	JAE	DA-15PF-N ( 焊接類型 )
夾鉗罩	2	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) ( 接頭固定螺絲 : #4-40 UNC )

## 6.5 接線導板

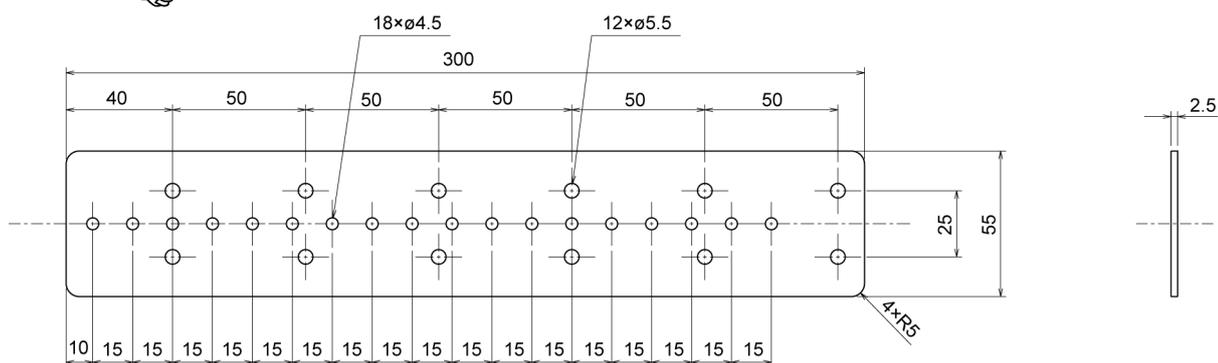
此選購產品係用於安裝使用者電線及管路。

安裝末端夾具驅動器的內部管線及管路時，可使用此產品將電纜及管路固定至末端夾具。

項目	數量
接線導板	1
六角圓柱頭螺栓M4×8	2

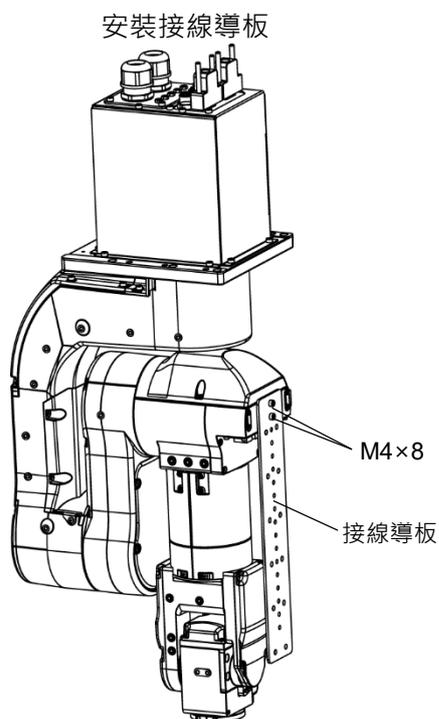
NOTE  


緊固內六角螺栓時，請參閱“N2機械臂 定期檢驗 1.4 緊固內六角螺栓”。

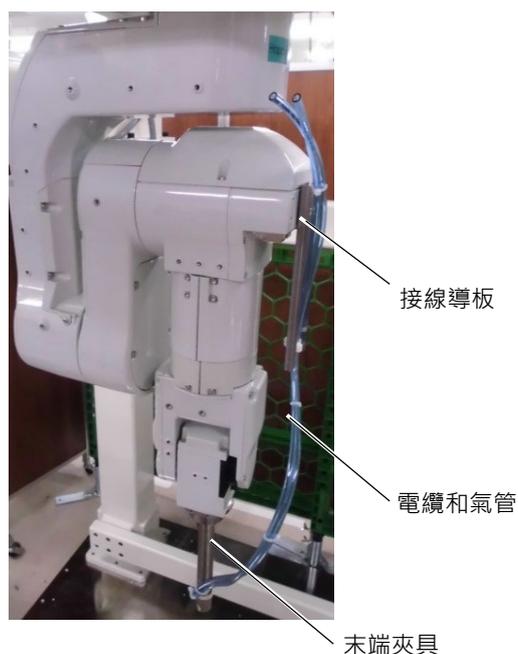


用螺絲 (M4×8) 將接線導板固定至機械臂。可根據電纜及管路的邊緣長度上下調整位置。

用束線帶將電纜及管路沿著接線導板固定住，然後將電線安裝至末端夾具上，並保留邊緣長度。



參考：接線範例



## 6.6 臺架式安裝托架

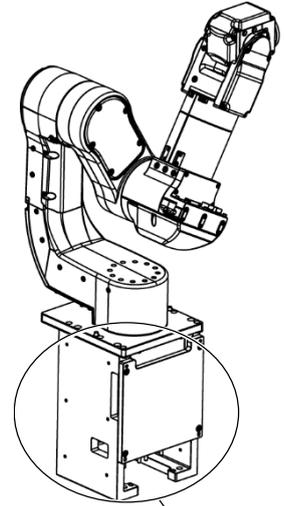
此選購產品係用於以臺架式安裝方式安裝機器人。托架亦可由客戶自行準備。以下內容為建議使用之托架的說明。



若要在臺架式安裝機器人的基座進行維護（如電池更換），則需將機器人從臺架式安裝托架上取下。

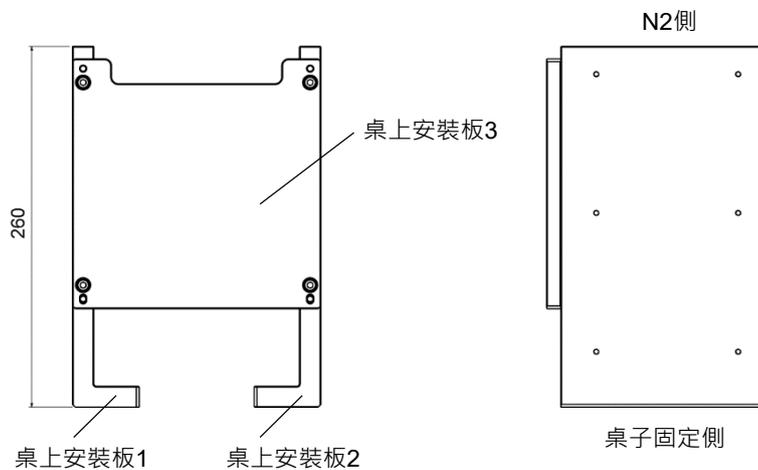
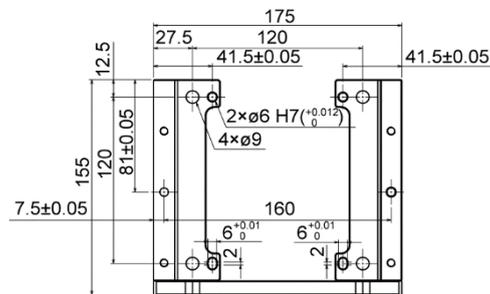
桌上托架零件清單

項目	數量	材料
臺架式安裝板1	1	A5052P
臺架式安裝板2	1	
臺架式安裝板3	1	
插銷 (ø6×15)	4	-
插銷 (ø6×25)	2	-
六角圓柱頭螺栓 (M4×15)	4	-



臺架式安裝托架

約略尺寸



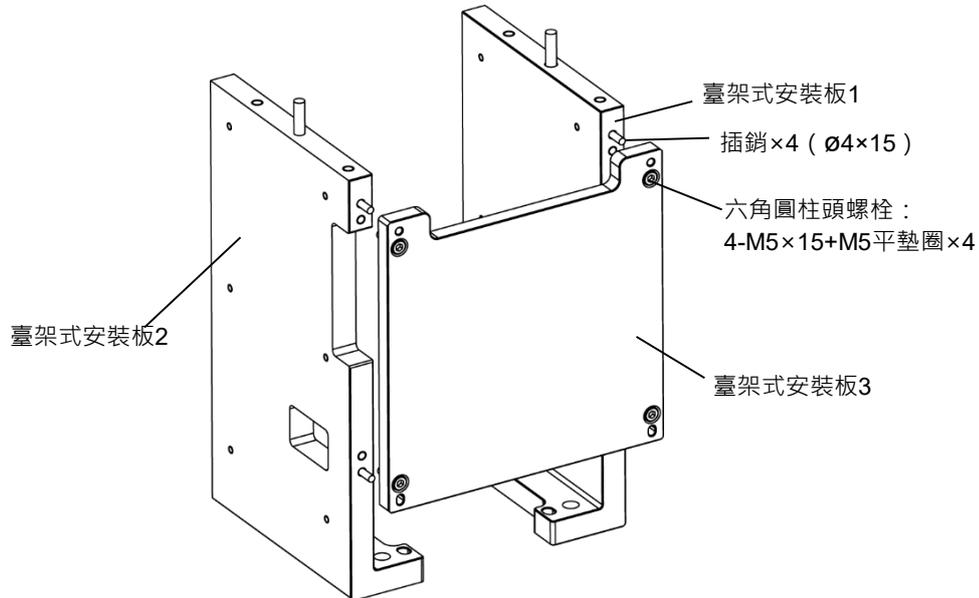
NOTE

 緊固內六角螺栓時，請參閱“N2機械臂 定期檢驗 1.4 緊固內六角螺栓”。

- (1) 組裝臺架式安裝板1、2及3。

插銷 ( $\varnothing 4 \times 15$ )

六角圓柱頭螺栓 ( $M5 \times 15$ )，M5平墊圈



- (2) 將托架固定至基座台上。  
調整托架和臺架式安裝板1或2旁的桌子之間的位置。  
用螺絲將臺架式安裝板1和2固定至桌子。

M8六角圓柱頭螺栓 (4個螺栓)

- (3) 將機器人固定在臺架式安裝托架上。  
利用隨附插銷 ( $\varnothing 6 \times 25$ ) 調整托架和機器人之間的位置。將托架和機器人固定住。

六角圓柱頭螺栓 (4-M6 $\times$ 20)

## 6.7 校準面板

此為用於校準作業\*的選購產品。

### \* 校準作業

更換零件（傳動器裝置、正時皮帶等）後，可能會因各傳動器裝置中儲存的原點與控制器中儲存的對應原點出現差異的情形，而造成機器人無法正確執行定位。

在更換零件後，必須與這些原點相符。

調整兩原點的程序即稱為「校準」。

執行校準作業的方式有二。

使用校準面板

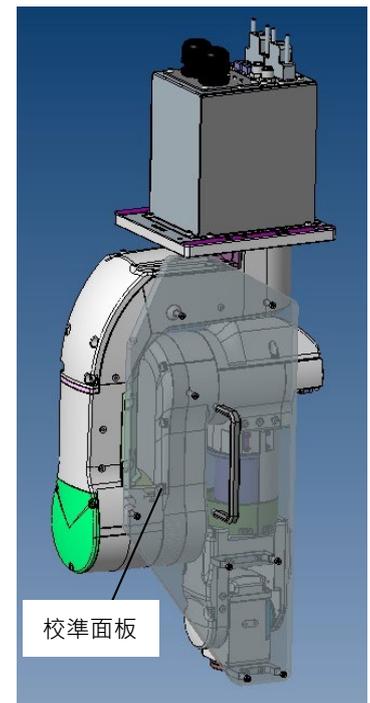
使用原點標記（0脈衝位置）

使用校準面板可協助執行高準度的校準作業，比使用原點標記進行校準來得更準確。

如需校準的詳細資訊，請參閱 *N系列維護手冊 N2維護 - 校準*。

校準面板零件清單

項目	數量
校準面板（重量：2.5 kg）	1
手臂#4偏移夾具	1
手臂#6偏移夾具	1
六角圓柱頭螺栓 (M4×15)	8
六角圓柱頭螺栓 (M4×20)	4
J1原點插銷	1
六角圓柱頭螺栓 (M2.5×20)	1
M4平墊圈（小墊圈）	8





# N6 機械臂

本書包含設定及操作機器人的資訊。  
在設定及操作機器人之前，請詳閱本書。



# 1. 安全

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

在安裝機器人系統或連接電纜之前，請閱讀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	<p>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。</p>
 警告	<p>此符號代表若未正確遵守相關指示，可能會產生電擊而造成人員受傷危險。</p>
 注意	<p>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。</p>

## 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 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：

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 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。</li><li>■ 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。</li><li>■ 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。</li><li>■ 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。<ul style="list-style-type: none"><li>- 適合作業的工作服</li><li>- 安全帽</li><li>- 安全鞋</li></ul></li></ul>
---	---

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

## 1.3 操作安全

下列項目為合格操作人員的安全注意事項:

 <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》相關需求。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異常移動，請立即按下緊急停止開關。在機器人出現異常移動時仍繼續操作，是非常危險的行為，可能會導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。在將AC電源線接至工廠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 / 或機器人系統故障。</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，可能會導致觸電及 / 或機器人系統故障。</li> <li>■ 請勿在機器人系統電源開啟時，連接或拔除馬達接頭。連接或拔除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，也可能導致觸電及 / 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>■ 如果每個關節以小於5度的角度重複操作，此情況可能會因軸承油膜不足而讓關節提早損壞。為防止提早故障，則每一小時要將關節要以30度以上的角度動作一次。</li> <li>■ 視機器人動作速度、機械臂的複合動作以及末端夾具負載而定，可能會連續發生振盪(共振)。機械臂的自然振盪頻率會增加，並可受下列措施控制。 <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

若操作期間機器人異常移動，請立即按下緊急停止開關。於按下緊急停止開關時，機器人將立即轉換為減速運轉，並以最大減速停止機器人。

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。

若要在正常操作期間讓機器人系統進入緊急模式，請在機器人未移動時按下緊急停止開關。

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。

若試圖在緊急情況下停止機器人，請使用控制器的緊急停止功能停止機器人。

請勿在機器人運轉時關閉控制器電源。

若試圖在緊急情況下停止機器人，請使用控制器的緊急停止功能停止機器人。

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，請參閱本手冊中的 N系列維護手冊 N6維護 - 校準 以執行校準。

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



若要檢查制動器問題，請參閱 定期檢驗 2. N6機械臂的定期檢驗。

本機型的緊急停止輸入不支援測試脈衝。

緊急停止時的停止距離

按下緊急停止開關後，無法立即停止運轉中的機器人。

影響停止時間和停止距離的條件所示如下。

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

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

## 1.5 安全防護 (安全聯鎖裝置)

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

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

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

**安全防護已關閉**：機器人可在無限制狀態(高運行功率)下自動運作。

電機勵磁時，請盡量不要打開安全門。頻繁的安全門輸入會影響繼電器的使用壽命。

一般繼電器使用壽命: 約 20,000 次

安全防護請不要使用適用E-STOP的電路。

需佈線的詳細說明，請參閱以下手冊。

《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 如何移動含電磁制動器的機械臂

釋放電磁制動器的方式有二。

請依其中一種方法釋放電磁制動器並手動移動機械臂。

關節#1並未配備電磁制動器。

使用制動器釋放裝置移動機械臂:

請於剛拆產品貨箱或是尚未啟動控制器時遵照該方法。

制動器釋放裝置為選購產品。

如需詳細資訊，請參閱 6. 選購產品。

使用軟體移動該機械臂:

待可使用軟體後再執行該方法。



注意

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

Epson  
RC+

釋放緊急停止開關後，請執行下列[命令窗口]中的命令。

```
>Reset
```

```
>Brake Off, [編號(從2到6)對應關閉制動器的機械臂]
```

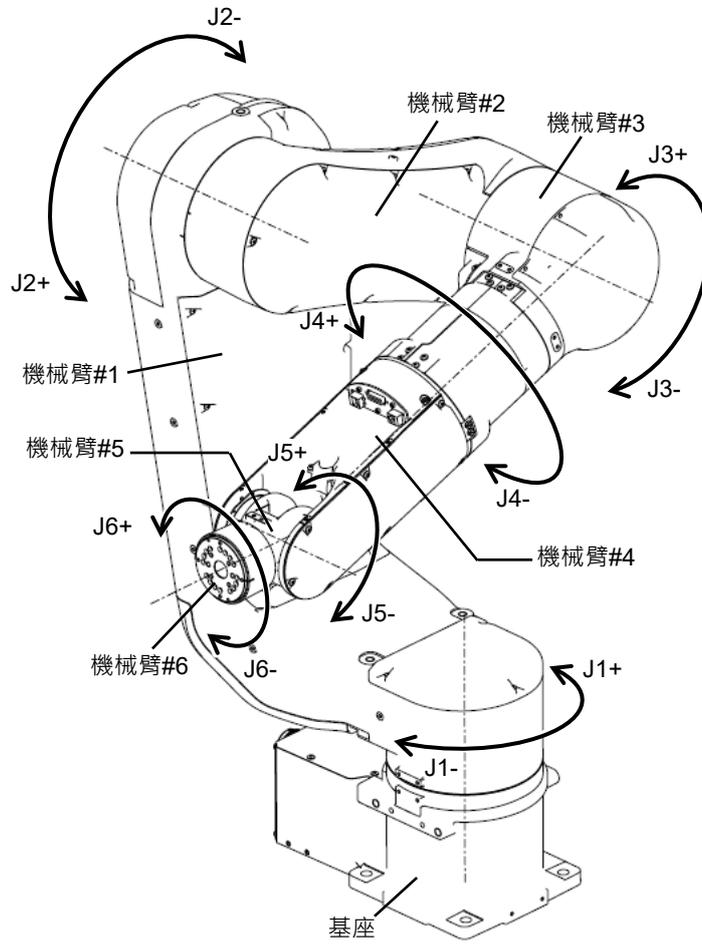
執行下列命令，以重新開啟制動器。

```
>Brake On, [編號(從2到6)對應開啟制動器的機械臂]
```

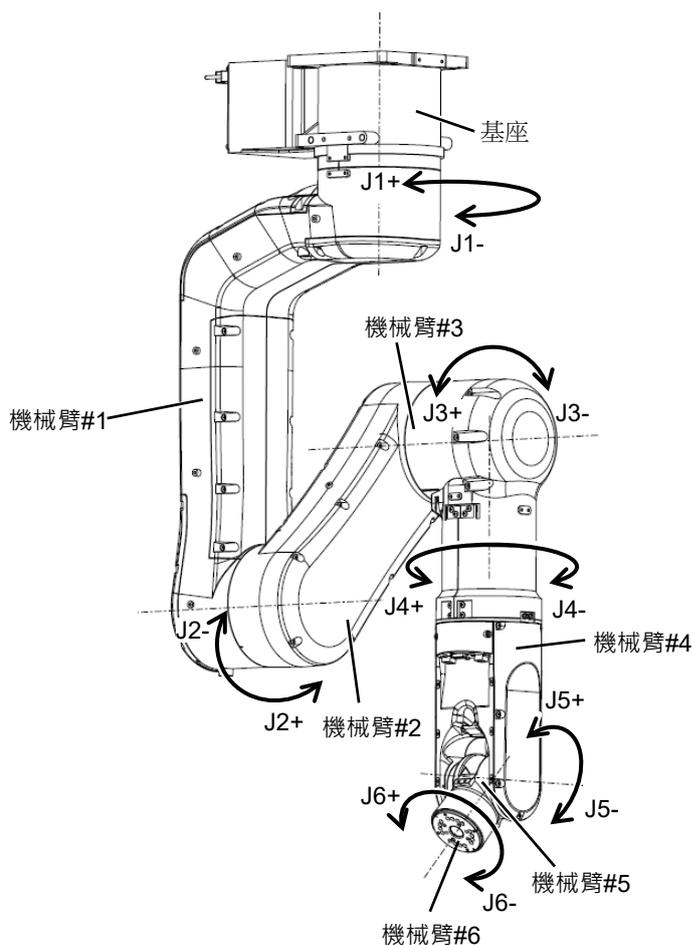
當電磁制動器為ON(如緊急模式)時，除了機械臂#1之外，您無法藉由手動推動來移動任何機械臂。

機械臂動作

N6-A1000\*\*



N6-A850\*\*R



### 1.7 在低功率狀態下操作的注意事項

在低功率狀態中，機器人會以低速及低扭力運轉。由於在運轉期間機器人可能會夾傷您的手或手指，故請小心操作。機器人也會與周邊設備產生碰撞，而造成機器人設備受損或故障。



注意

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

## 1.8 警告標籤

機器人含有下列警告標籤。

警告標籤貼附於有明確危險的位置附近。

請確定遵守標籤上的說明及警告，以便安全的操作和維護機器人。

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

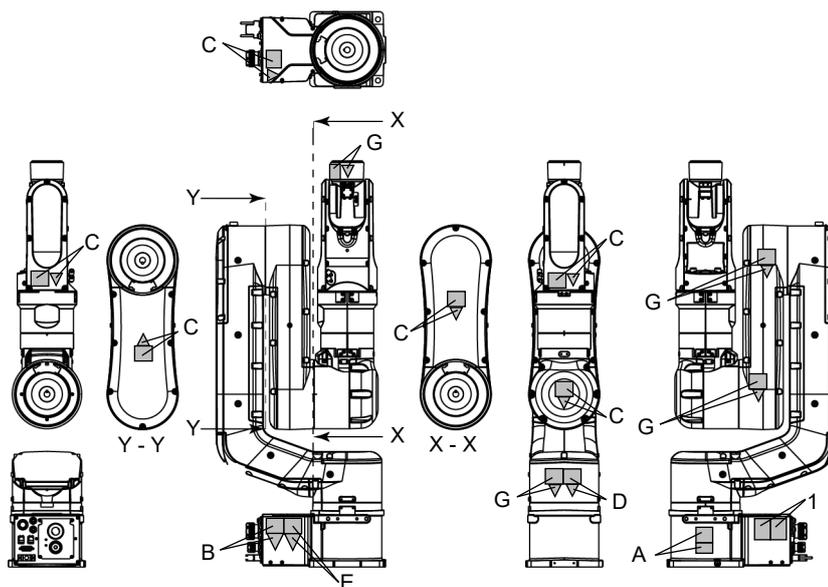
位置	警告標籤	註
A	 <div data-bbox="608 595 815 775"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心倒下 TIP-OVER HAZARD 当心落下 RISQUE DE BASCULEMENT 転倒の危険 PELIGRO DE VUELCO 転倒 注意 PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ОПРКИДЫВАНИЯ</p> </div>	<p>為避免機器人掉落，在取出基座安裝螺絲前，請先撐住機器人。</p> <p>請依照本手冊的相關指示搬運及安裝。</p>
B	 <div data-bbox="584 857 815 1037"> <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 COLISION 충돌 注意 PERIGO DE MORTE OU FERIMENTOS GRAVES ОПАСНОСТЬ СТОЛКНОВЕНИЯ</p> </div>	<p>機器人正在運轉時，請勿進入工作空間。由於機械臂可能會碰撞並造成嚴重的安全問題，因此十分危險。</p>
C	 <div data-bbox="576 1081 815 1261"> <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 感電の危険 PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA 감전 注意 PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p> </div>	<p>電源為開啟時，請勿觸碰機器人內部的載電流部位。否則會造成觸電。</p>
D	 <div data-bbox="600 1312 815 1491"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心夹手 CRUSH HAZARD 当心夹手 RISQUE D'ÉCRASEMENT 夹手/夹脚的危険 PELIGRO DE APLASTAMIENTO 손잡 注意 PERIGO DE ESMAGAMENTO ОПАСНОСТЬ РАЗРАБОТКИ</p> </div>	<p>當您的手靠近移動部件時，可能會使手或手指被夾傷。</p>
E	 <div data-bbox="608 1541 815 1720"> <p>警告 WARNING 警告 AVERTISSEMENT 警告 ADVERTENCIA 警告 ATENÇÃO 경고 OSTOPZHKO</p> <p>当心落下 FALLING HAZARD 当心落下 RISQUE DE CHUTE 落下の危険 PELIGRO DE CAÍDAS 낙하 注意 PERIGO DE QUEDA ОПАСНОСТЬ ПАДЕНИЯ</p> </div>	<p>釋放制動器時，請小心機械臂可能因其本身的重量而轉動。</p>
F	 <div data-bbox="600 1805 815 1989"> <p>注意 CAUTION 注意 ATTENTION 注意 ATENCIÓN 주의 CUIDADO ОСТОРОЖНО</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 持ち上げ 注意 LEVANTE COM CUIDADO Поднимайте осторожно</p> </div>	<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，可能會導致人員重傷及 / 或機器人系統設備嚴重受損。</p>

位置	警告標籤	註
G	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px;">                     警告 WARNING                      警告 AVERTISSEMENT                      警告 ADVERTENCIA                      경고 ATENÇÃO                      경고 OCTOPXHO                      当心高温表面 HOT SURFACE                      当心高温表面 SURFACE CHAUDE                      当心高温表面 SUPERFICIE CALIENTE                      当心高温表面 SUPERFICIE QUENTE                      当心高温表面 ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ                 </div>	高熱 可能因高溫而導致燙傷。

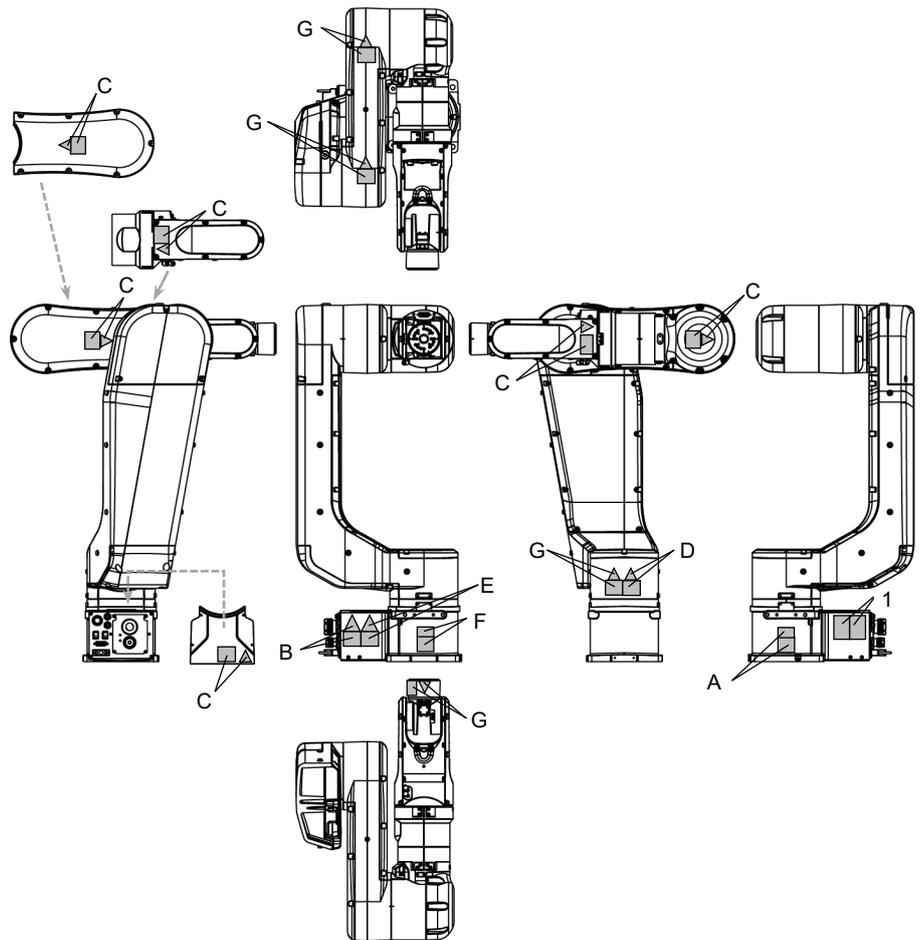
位置	標籤	註
1	-	記載了產品名稱、產品型號、序號、相關的法律法規資訊、產品規格、製造商、進口商、製造日期和製造國家等。 詳細資訊，請參閱標籤。

標籤位置

N6-A850\*\*\*



N6-A1000\*\*



## 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

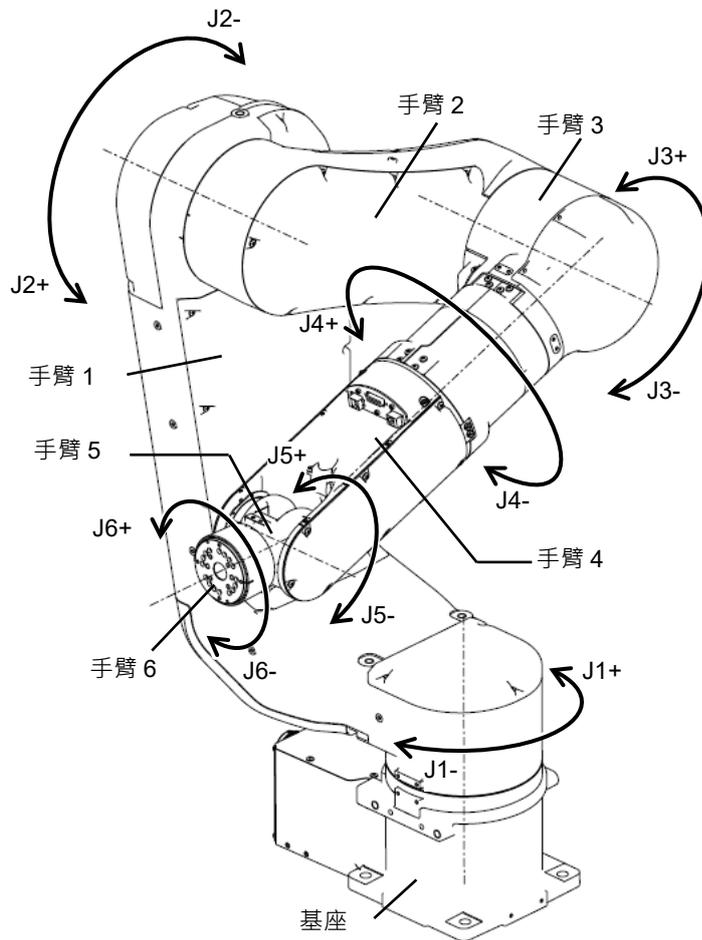
作業人員如果被夾在機器人和臺架之間，或者其他機械部件之間，請按下緊急停止開關，解除對象機械臂的制動器，然後用手推動機械臂。

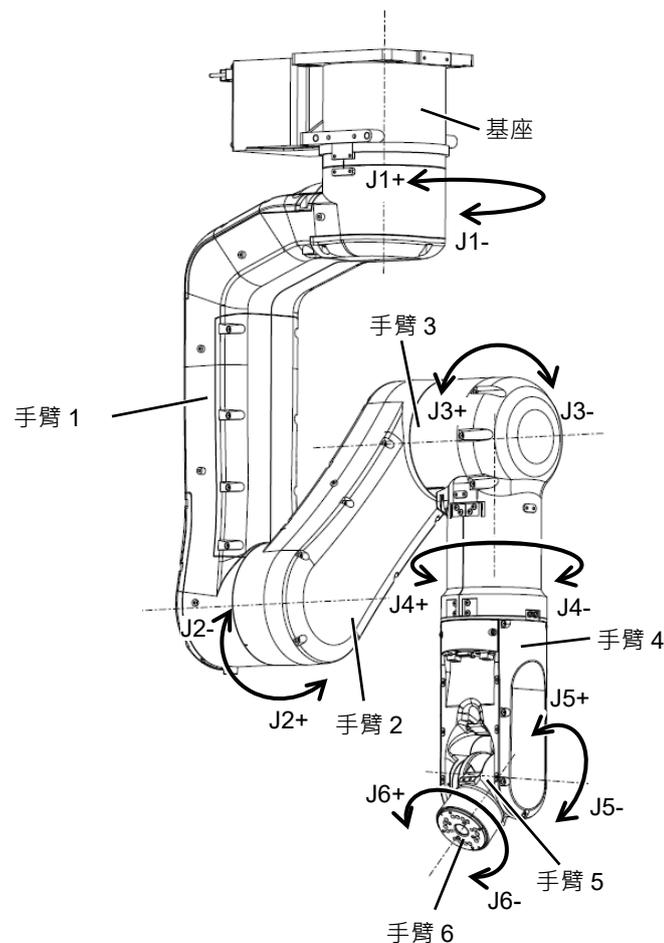
沒有制動器的關節

請用手推開機械手臂即可。

有制動器的關節

請按下制動器解除開關的同時推開機械軸。





### 注意

- 在一般情況下，請逐一釋放關節制動器。若您需要同時釋放兩個關節以上的制動器，請格外注意。同時釋放兩個關節以上的制動器，可能會導致機器人手臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷及 / 或設備受損或機器人故障。
- 釋放制動器時，請小心手臂突然下降。  
釋放制動器後，機器人的手臂會因本身的重量而下降。  
手臂下降可能會造成手部及手指夾傷，以及 / 或機器人設備受損或故障。

#### 如何解除制動器

使用軟體：

**Epson  
RC+**

釋放緊急停止開關後，請執行下列[命令窗口]中的命令。

>Reset

>Brake Off, [編號 (從2到6) 對應關閉制動器的手臂]

執行下列命令，以重新開啟制動器。

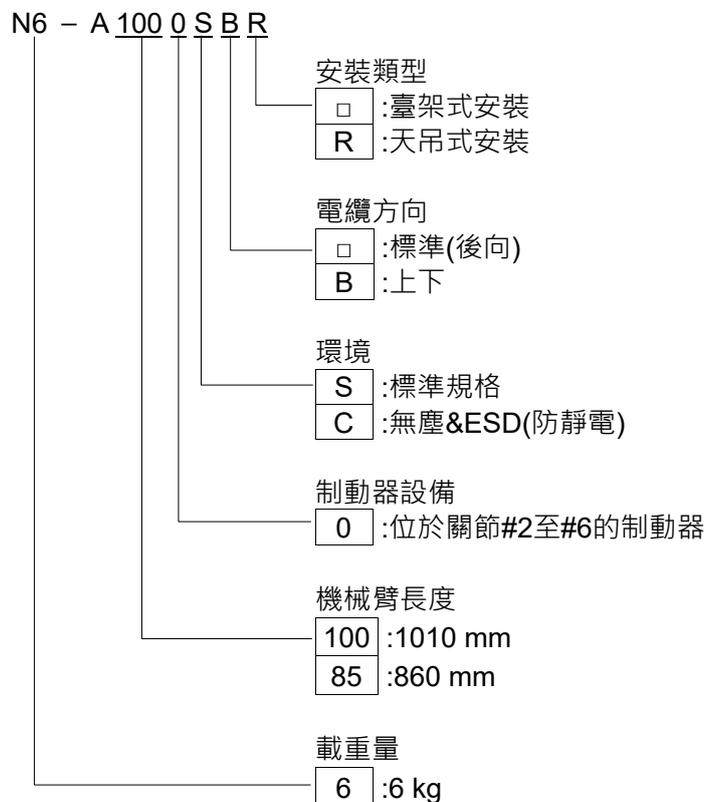
>Brake On, [編號 (從2到6) 對應開啟制動器的手臂]

使用制動器釋放裝置：

請參閱 6.1 制動器釋放裝置

## 2. 規格

### 2.1 型號



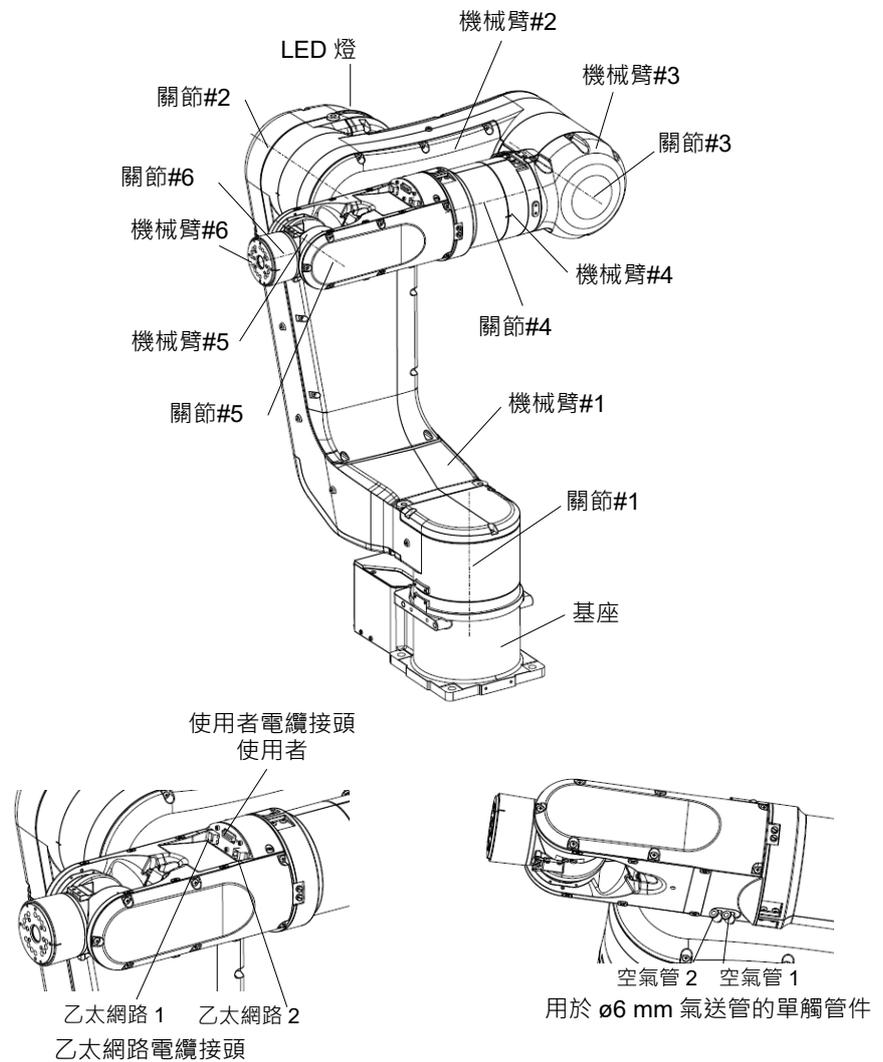
N6-A1000\*\*在出貨時設定為「臺架式安裝」。若要以「天吊式安裝」方式使用機器人，必須變更模式設定。

N6-A850\*\*R為「天吊式安裝」規格。無法設定為「臺架式安裝」。

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

## 2.2 零件名稱

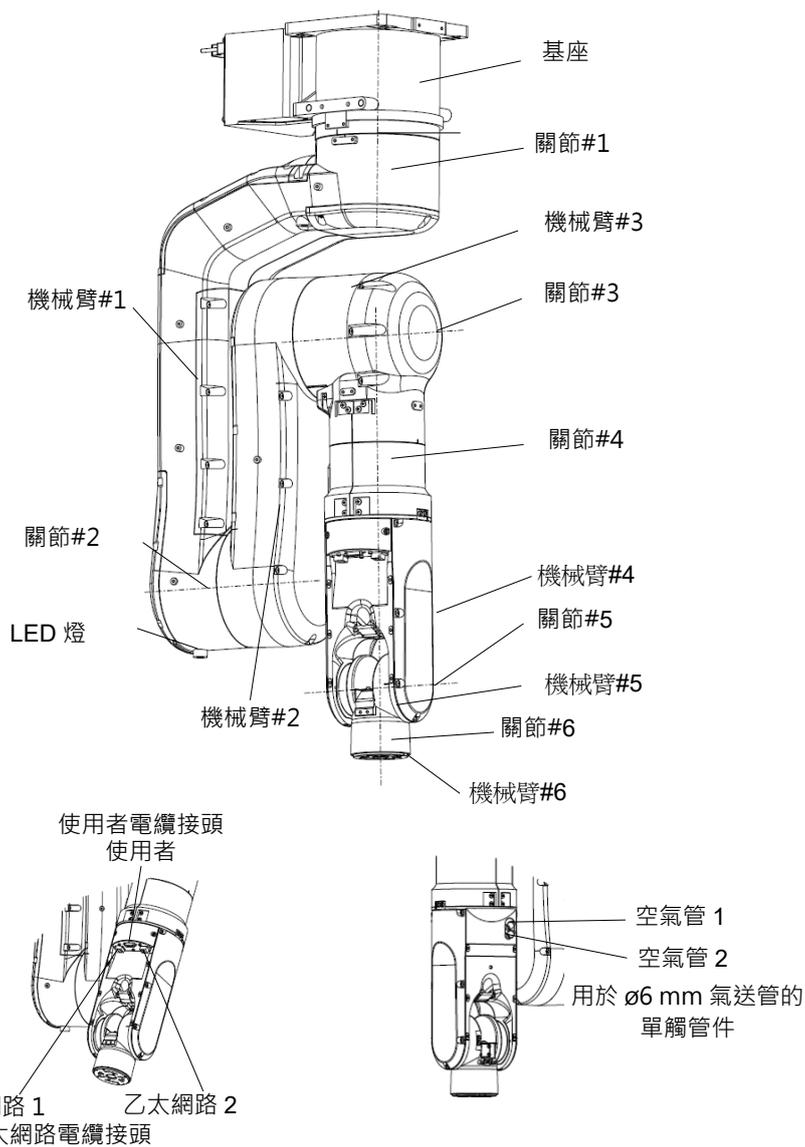
N6-A1000\*\*



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

在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電及／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。

N6-A850\*\*R

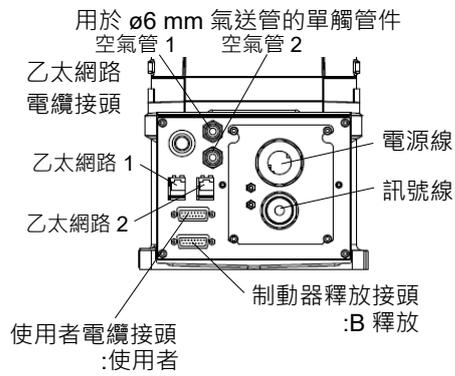


NOTE 

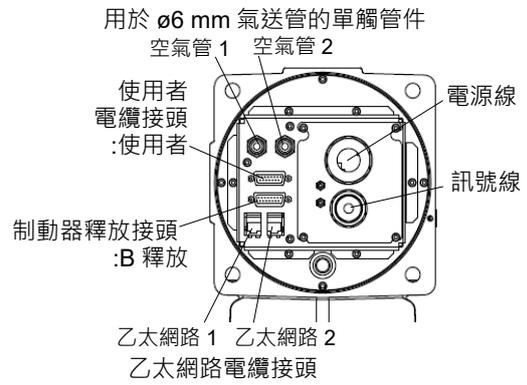
LED 燈亮起或控制器電源開啟時，代表電流正通過機器人。(依機器人的姿勢而定，有可能會看不到 LED 燈。請千萬小心。)  
 在開啟電源時執行任何工作都是非常危險的事，可能會導致觸電及／或機器人系統功能不正常。在進行維護工作之前，請確定關閉控制器電源。

N6-A1000\*\* / N6-A850\*\*R

電纜方向:標準(後向)



電纜方向:上下

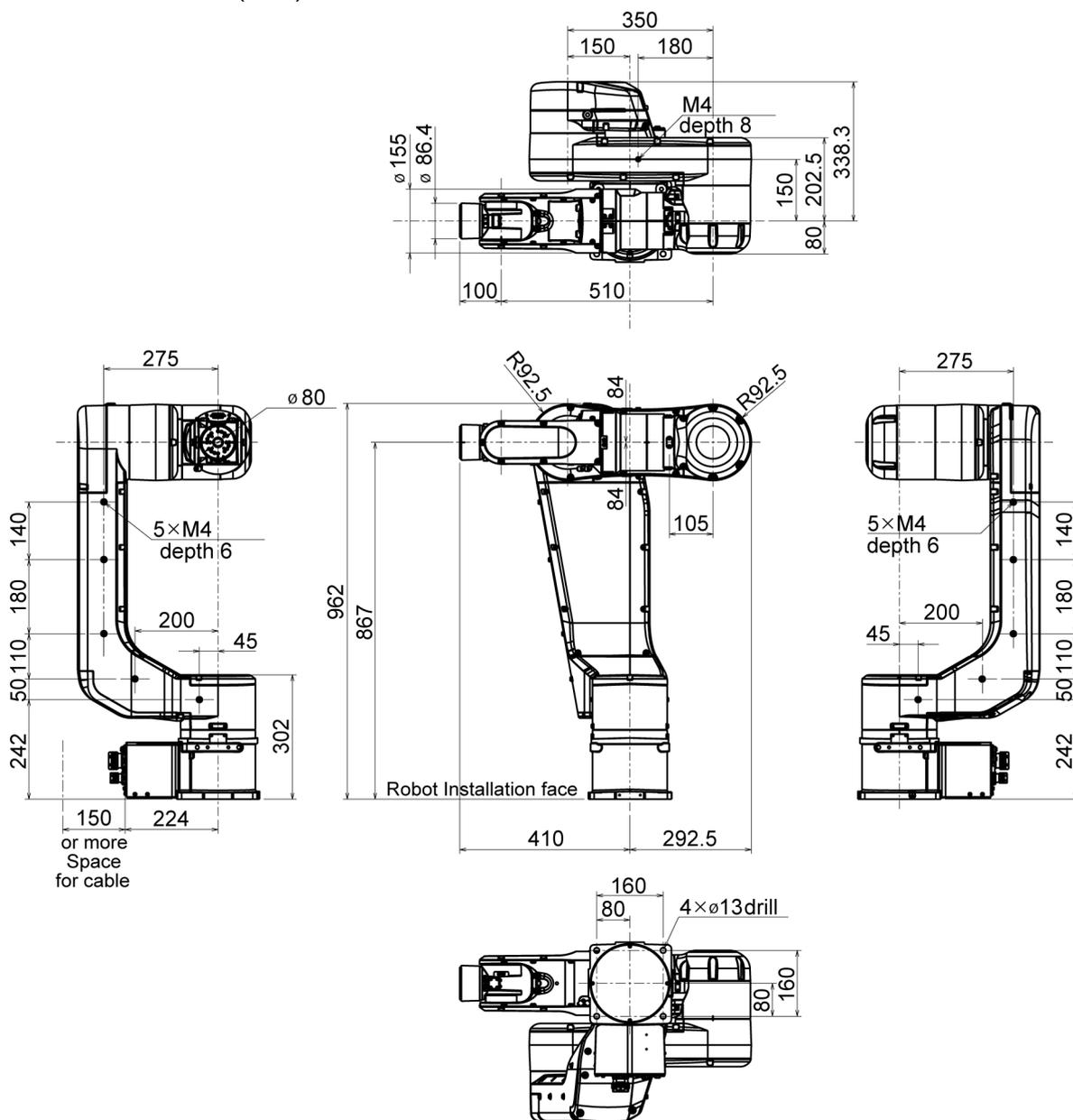


## 2.3 外部尺寸

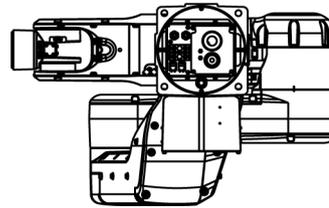
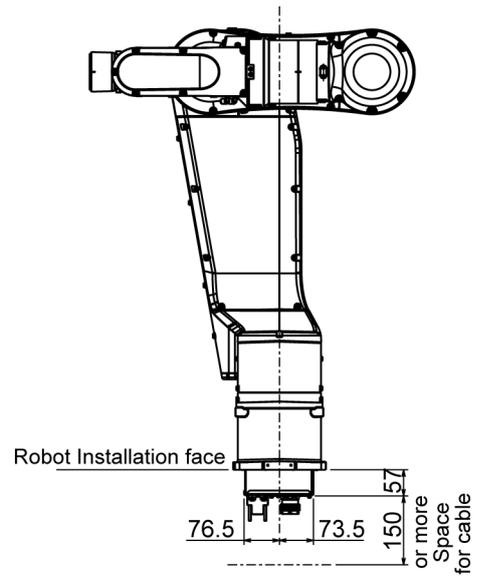
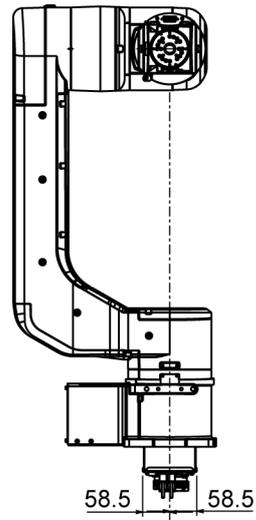
[單位:mm]

### 2.3.1 基本方向

N6-A1000\*:電纜方向:標準(後向)

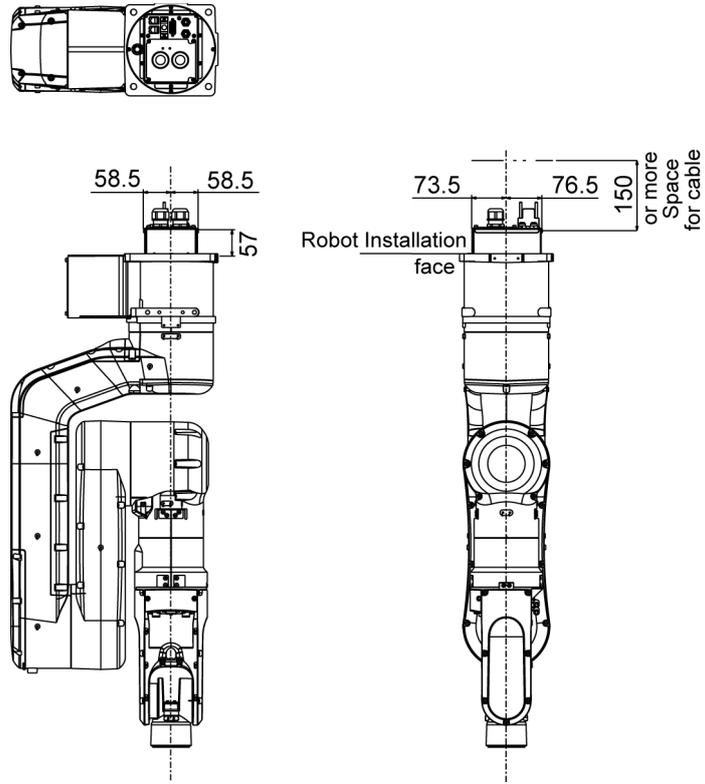


N6-A1000\*B:電纜方向:上下



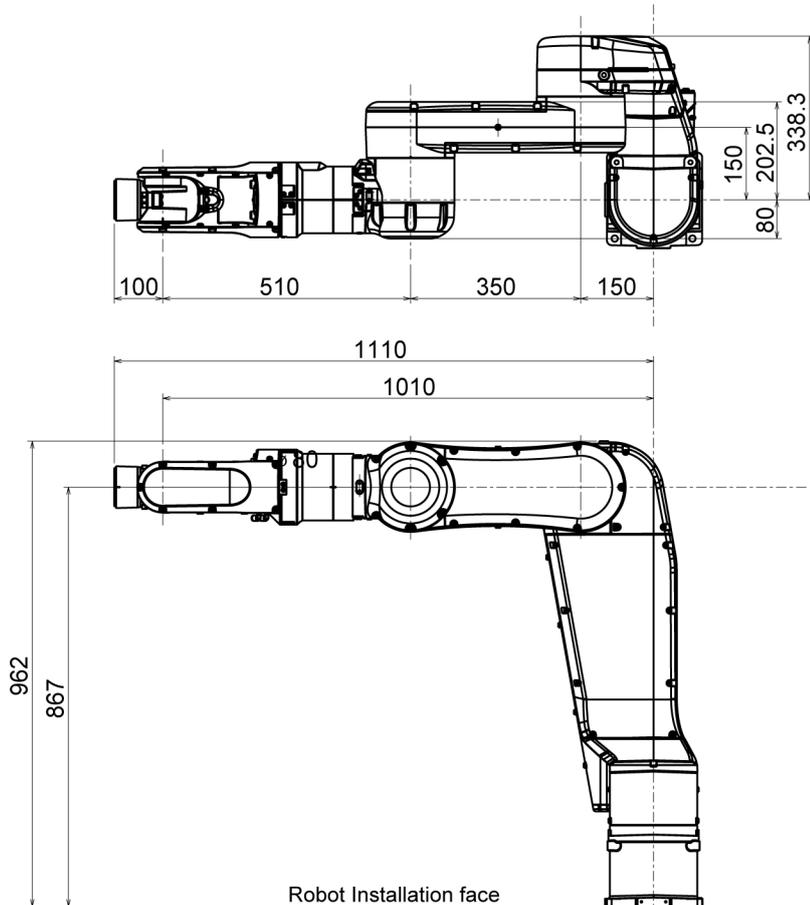


N6-A850\*BR:電纜方向:上行

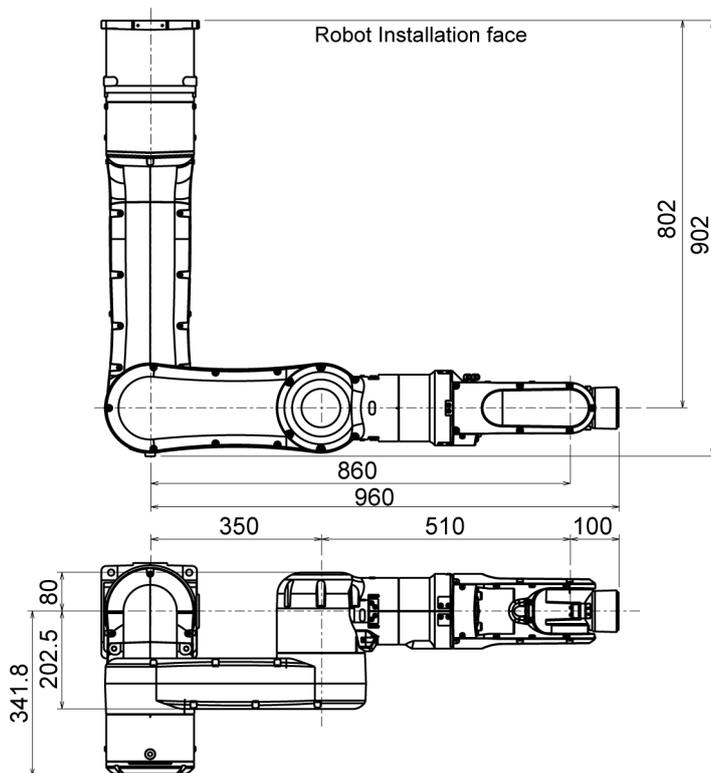


2.3.2 含最大機械臂長度的方向

N6-A1000\*\*



N6-A850\*\*R



## 2.4 標準動作範圍

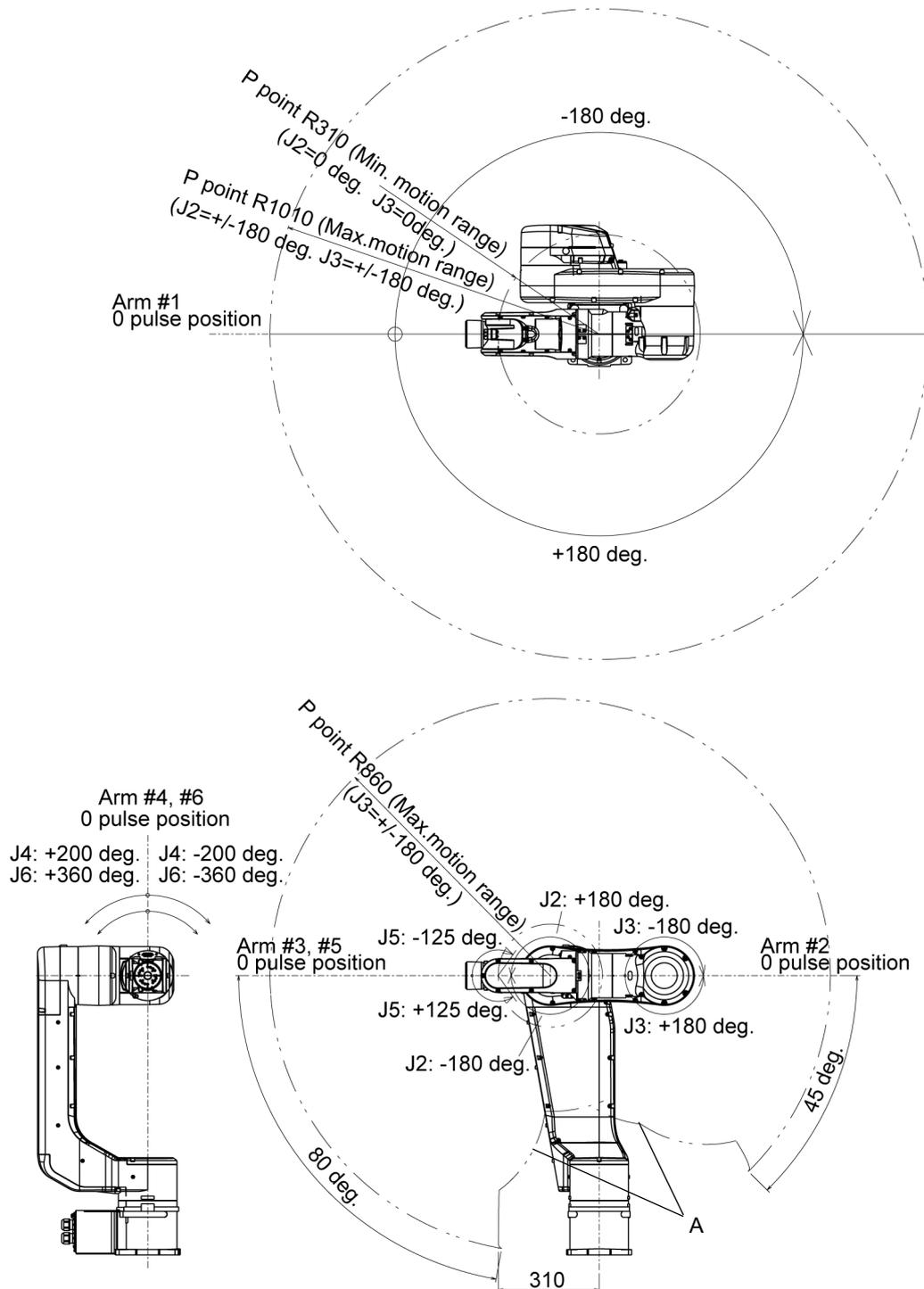


注意

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

N6-A1000\*\*

[單位:mm] (deg.=°)



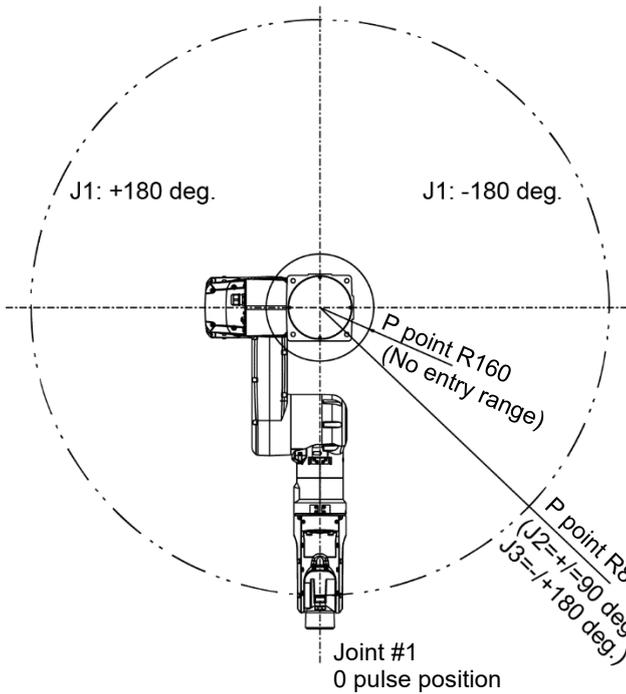
\*P點:與關節#4、#5及#6的旋轉中心交叉

A:動作限制範圍(請參閱 5.2 動作制限)

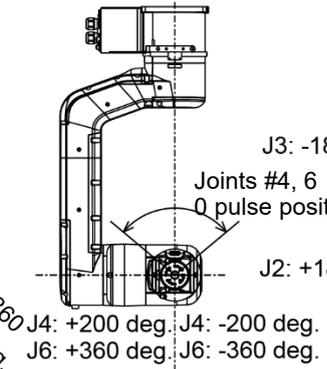
N6-A850\*\*R

上面圖

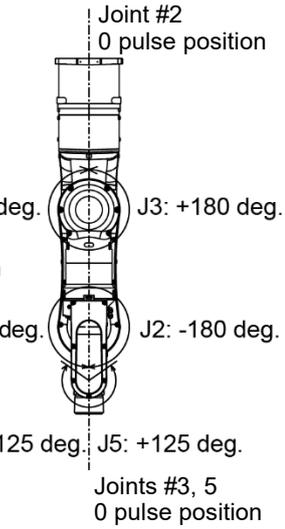
(J2 = 90 deg., J3 = -180 deg.)



(J2 = 90 deg., J3 = -180 deg.)

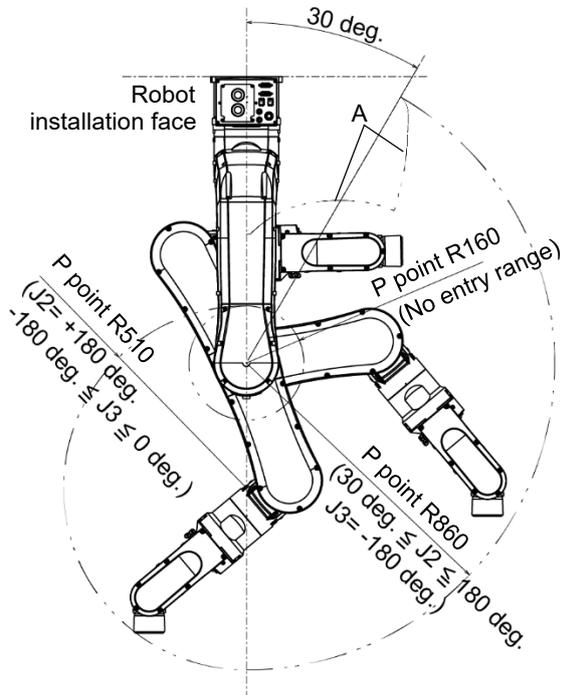


(J2, J3 = 0 deg.)



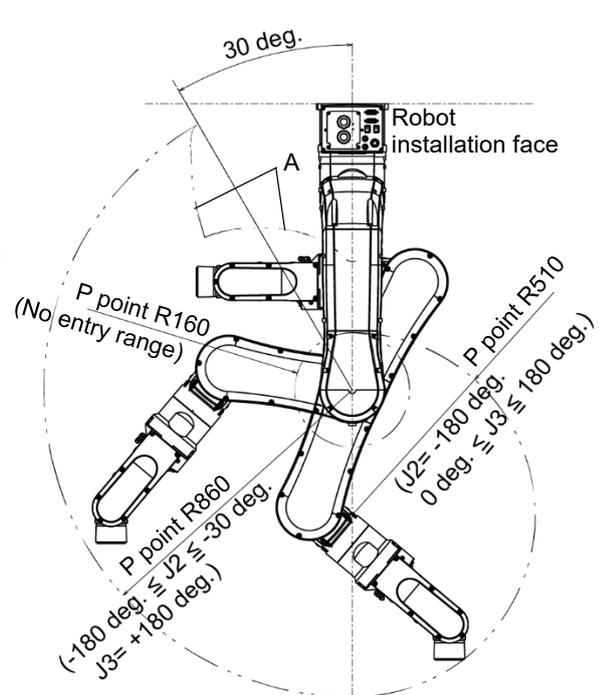
側面圖

(-180 deg. ≤ J3 ≤ 0 deg.)



側面圖

(0 deg. ≤ J3 ≤ +180 deg.)



\*P點:與關節#4、#5及#6的旋轉中心交叉

A:動作限制範圍(請參閱 5.2 動作制限)

## 2.5 規格

### 2.5.1 規格表

各機型的規格表，請參閱“Appendix A: N6規格表”。

### 2.5.2 選購

N6系列提供下列選購項目。如需詳細資訊，請參閱 6. 選購產品。

#### 制動器釋放裝置

此為選購產品，可藉由關閉電磁制動器以手動移動機械臂。

歐盟適用 : 電源電壓 200 V，含短接頭

美國/日本適用: 電源電壓 100 V，含短接頭

短接頭適用於制動器釋放裝置

使用 N6 系列機器人的制動器釋放裝置時，必須連接短接頭至 M/C 電源線，或連接 M/C 電源線與控制器。(可在控制器為斷電狀態時使用制動器釋放裝置。) 若使用 C3、C4、C8 或 N2 系列機器人並已配備制動器釋放裝置，可透過連接 M/C 電纜和控制器、或另外購買短接頭並接至 M/C 電源線來使用。

#### 攝影機安裝板

此為選購產品，可將攝影機安裝在機器人上。

#### 工具轉接器(ISO凸緣)

此為選購產品，可將尺寸專為 ISO 凸緣設計的末端夾具安裝至 N6 系列的機器人上。

#### 使用者電線

此為選購產品，適用於末端夾具驅動器的內部管線及管路。

標準使用者接頭套件: 標準 D-sub 15-pin × 2

## 2.6 如何設定型號

在出廠運送前即已設定系統機器人型號。



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，及 / 或造成安全問題。

### NOTE



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

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

機器人型號可由軟體設定。

請參閱 [Epson RC+使用者指南](#) 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必不可少的條件。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 ~ 40°C
周圍相對濕度	10 ~ 80% (無凝結)
暫態突發雜訊	1 kV以下 (訊號線)
靜電雜訊	4 kV或以下
海拔	1000m以下
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>

\*1 該環境溫度條件僅適合本機器人。如需機器人所連接的控制器之資訊，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。



NOTE 在不符合以上條件的不當環境中使用機器人時，請與供應商聯絡。

#### 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，請向供應商洽詢。

溫度與濕度的迅速變化會造成機器人內部出現凝結。若您的需求是指定機器人處理食物，請向供應商諮詢，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。



警告

- 請在控制器AC電源線上使用漏電斷路器，以避免觸電和電路故障。請備妥適合您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

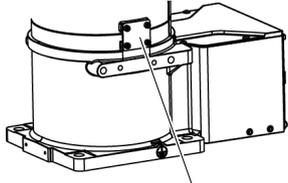
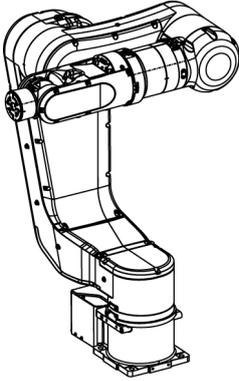
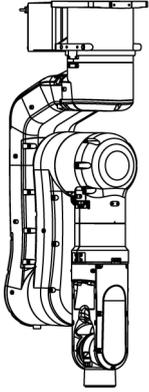
- 在清潔機器人時，請勿搭配酒精或苯用力擦拭。這可能會去除塗層面的光澤。

### 3.2 拆封、運送及重新配置

使用推車或類似設備時，請在與送貨相同的條件下運送機器人。拆封機器人時請遵守下列事項。

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

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 卸下錨栓後，請支撐機器人，以免傾倒。若卸下錨栓時未支撐機器人，機器人可能會在傾倒時導致手、手指或腳遭夾傷。</li> </ul> <p>固定基座和機械臂#1以運輸用的固定治具固定住。</p> <p>開始操作機器人之前，務必先拆除固定治具。</p>	 運輸時的固定夾具
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 於運送機器人時，請務必由2人以上用手搬運基座或機械臂的底部。用手托住基座安裝面時，請小心不要讓手或手指被夾傷。</li> </ul>	
	<p>N6-A1000**</p>  <p>機器人重量:69 kg:152 lbs.</p>	<p>N6-A850**R</p>  <p>機器人重量:64 kg:141 lbs.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運送機器人期間，請避免過度震動或撞擊。</li> </ul> <p>過度震動或撞擊會造成機器人設備受損及 / 或故障。</p>	

請確定機器人系統是在符合下列條件的環境中運送及貯放:

項目	條件
環境溫度	攝氏0至45度
周圍相對濕度	10至80%(無凝結)

在拆封及重新配置期間，請避免對機器人機械臂及馬達施加外力。  
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。

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。

經過長時間存放後要再次使用機器人系統的機器人時，請先執行測試運轉，以確認機器人可正常運作。接著再全面操作機器人。

### 重新配置

重新配置機器人時，請依下述程序執行。



關節#1並未配備制動器。安裝機器人時，請留意不要旋轉關節#1。  
超過最大動作範圍時，電纜可能會斷裂。請小心操作。

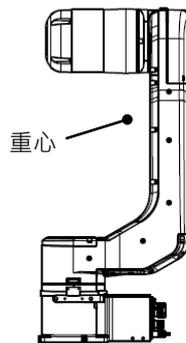
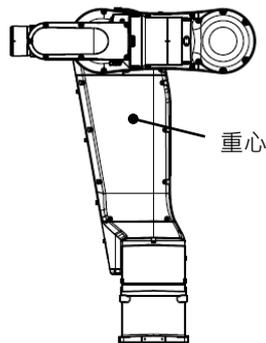
- (1) 開啟控制器。
- (2) 變更機器人的方向，以便在取下時能輕鬆撐住。  
建議姿勢:基本方向。



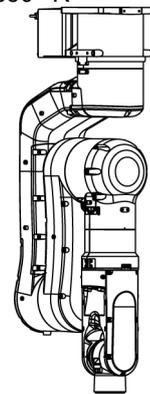
命令

> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0

N6-A1000\*\*



N6-A850\*\*R



- (3) 關閉所有裝置的電源，再斷開控制器的電源線與訊號線接頭。
- (4) 卸除錨栓。然後再由基座台取出機器人。

NOTE

機器人無法自立。請小心機器人傾倒。



將機器人安裝到天花板，作業時請注意機器人掉落。

- (5) 將機器人固定在運送裝置上，或由2人以上搬運機器人。
- (6) 機器人安裝完成後，開啟控制器。

若為運輸而使用吊環螺栓吊掛機器人，請遵循下列程序。

- (1) 開啟控制器。
- (2) 變更機器人的方向，以便在取下時能輕鬆撐住。

建議姿勢:

N6-A1000\*\*:關節#2 – 65度，關節#3 – 25度

N6-A850\*\*R:基本方向

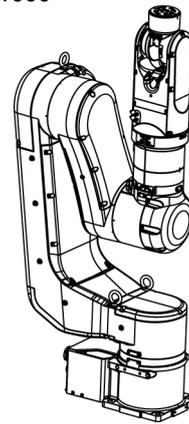
Epson  
RC+

命令

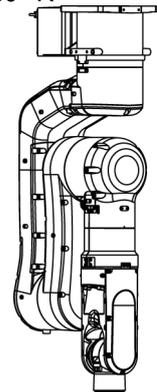
N6-A1000\*\*:> Go AglToPls (0, -65, -25, 0, 0, 0)

N6-A850\*\*R:> Go AglToPls (0, 0, 0, 0, 0, 0)

N6-A1000\*\*



N6-A850\*\*R



- (3) 關閉所有裝置的電源，再斷開控制器的電源線與訊號線接頭。
  - (4) 卸除錨栓。然後再由基座台取出機器人。
- NOTE 機器人無法自立。請小心機器人傾倒。
-  將機器人安裝到天花板，作業時請注意機器人掉落。
- (5) 將機器人固定在運送裝置上，或由2人以上搬運機器人。
  - (6) 機器人安裝完成後，開啟控制器。
  - (7) 將機器人恢復成基本方向。

Epson  
RC+

命令

> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0

使用吊環螺栓

載運機器人之前，務必檢查吊環螺栓已確實鎖緊。

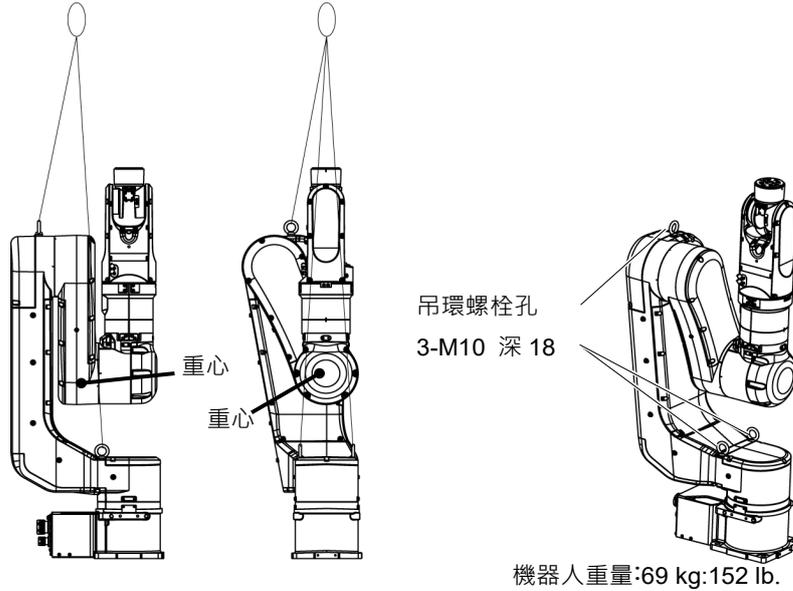
完成機器人運輸後，拆下吊環螺栓並妥善保存，以供日後使用。

吊環螺栓(配件，3件)及鋼纜的強度必須足以承受重量(見下圖)。

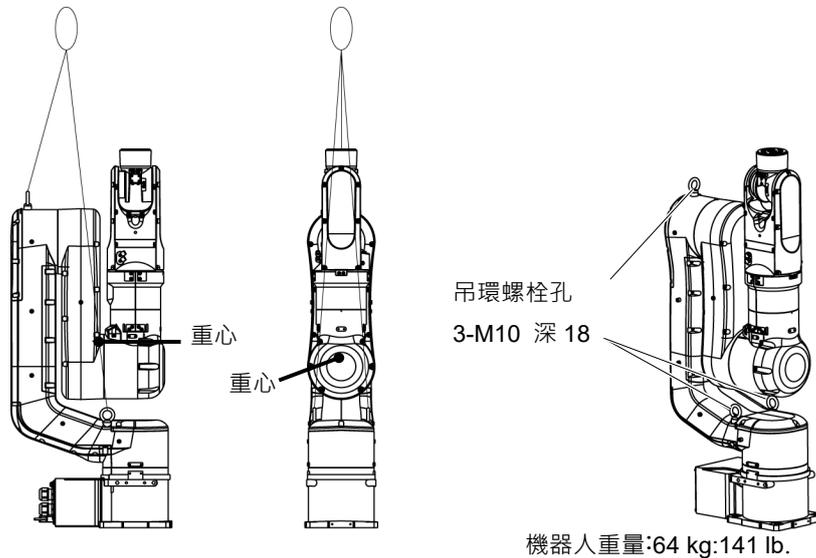
若使用吊環螺栓吊起機器人，務必連同機械臂一併吊運，以維持平衡。機器人失去平衡可能會掉落，這是極度危險的情況。

為避免護蓋及機械機械臂受損，建議用布保護鋼纜與機械機械臂的接觸部分。請特別小心，勿使塑膠製的護蓋受損。

N6-A1000\*\*



N6-A850\*\*R



注意

■ 搬運 / 重新定位完成後，拆下機器人上的吊環螺栓。

若吊環螺栓尚未拆下就操作機器人，機械機械臂可能會碰撞吊環螺栓，並造成設備受損及 / 或機器人故障。

### 3.3 安裝尺寸

#### 3.3.1 安裝區域

除了安裝機器人、控制器和周邊設備所需空間外，請確定備妥下列空間。

- 示教點空間
- 維護及檢查空間(適用於安裝夾具)
- 電纜空間

**NOTE**

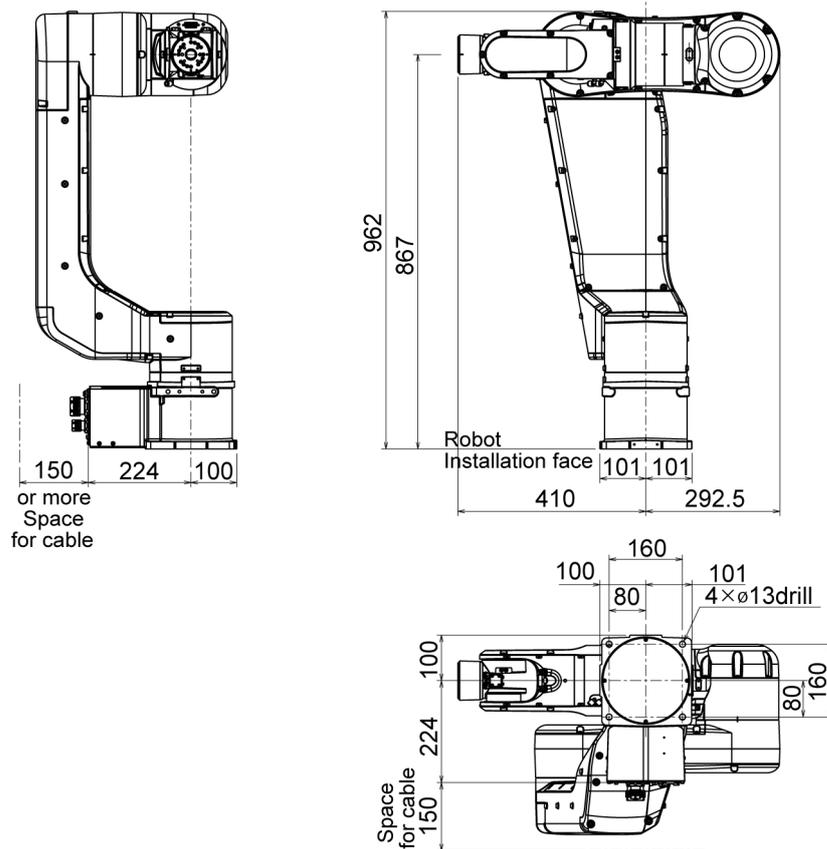


安裝時要注意與周圍障礙物的距離。  
M/C電纜的最小彎曲半徑在“Appendix A: N2規格表”中進行了描述。  
其他電纜也應有充足的空間以避免過度彎曲。

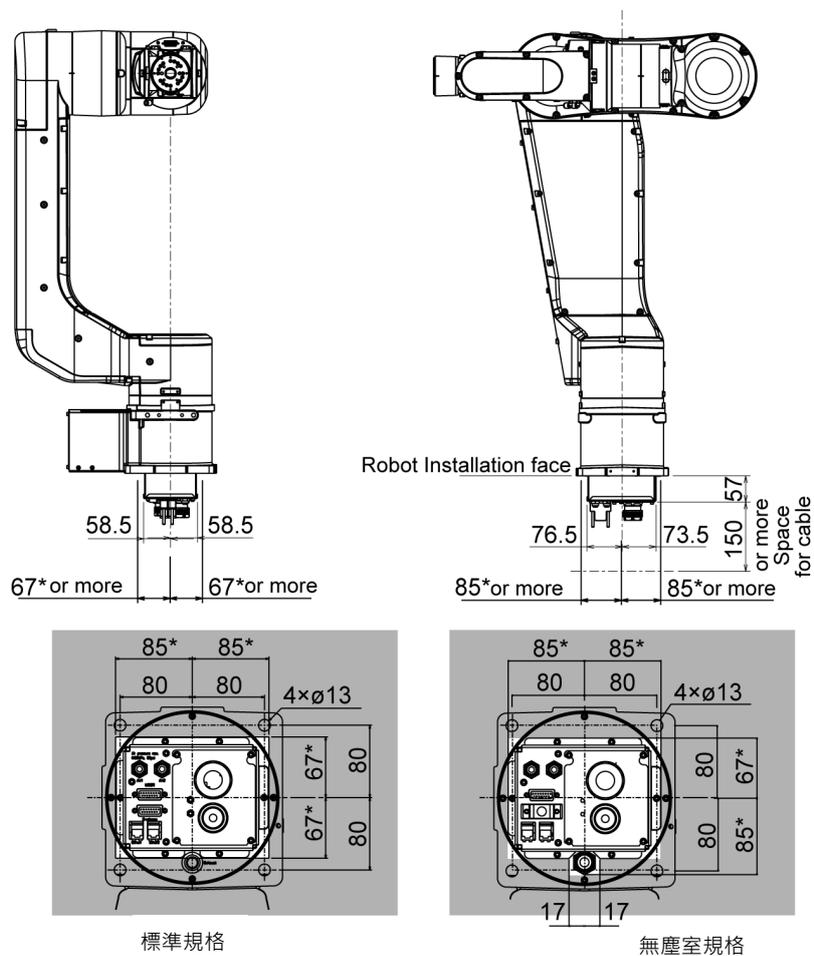
#### 3.3.2 安裝尺寸

[單位:mm]

N6-A1000\*\*:電纜安裝方向:標準(後向)



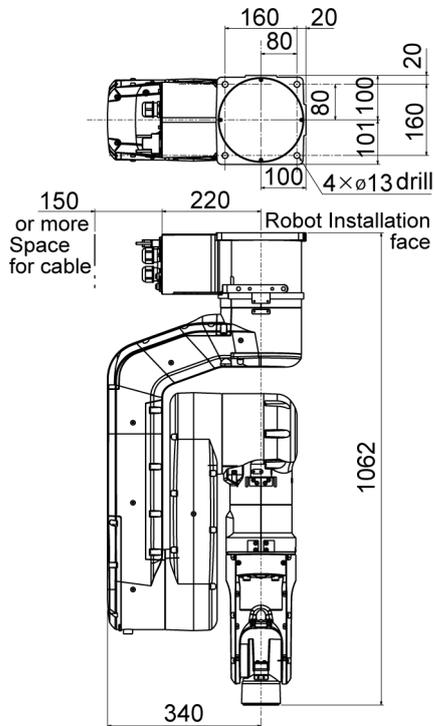
N6-A1000\*\*: 電纜安裝方向: 上下



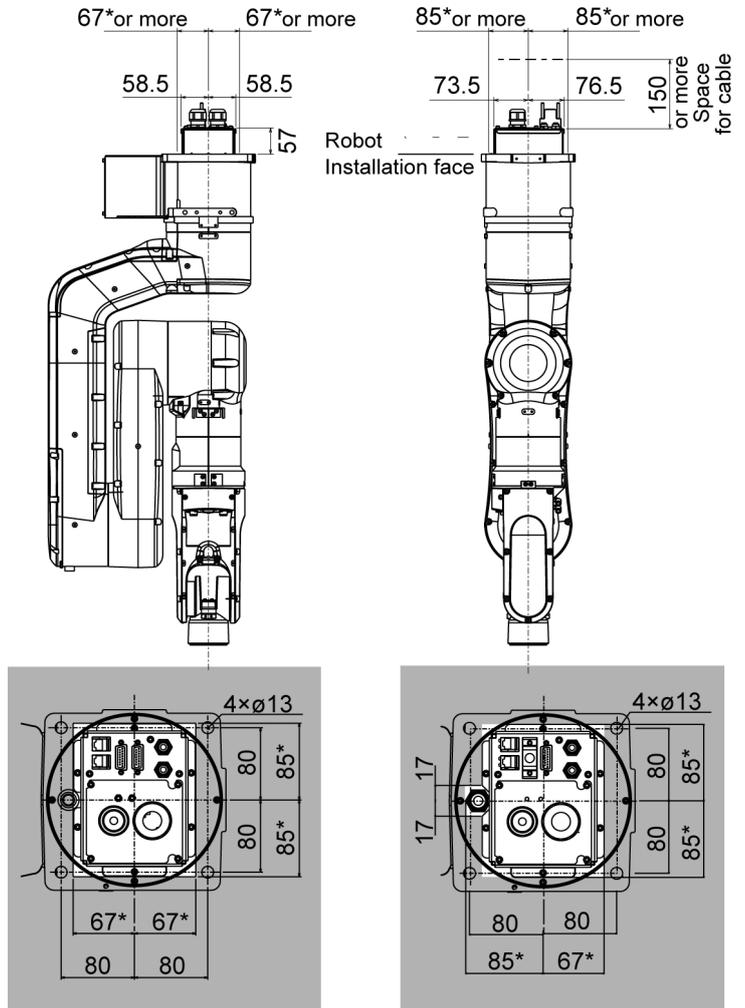
「電纜安裝方向: 上下」的機器人基座空間範例:  
 依上圖所示設計基座台，並考量定位孔與安裝孔不致相互干擾。

N6-A850\*\*R:

電纜安裝方向:標準(後向)



電纜安裝方向:上行



標準規格

無塵室規格

「電纜安裝方向:上行」的機器人基座空間範例:  
依上圖所示設計基座台,並考量定位孔與安裝孔不致相互干擾。

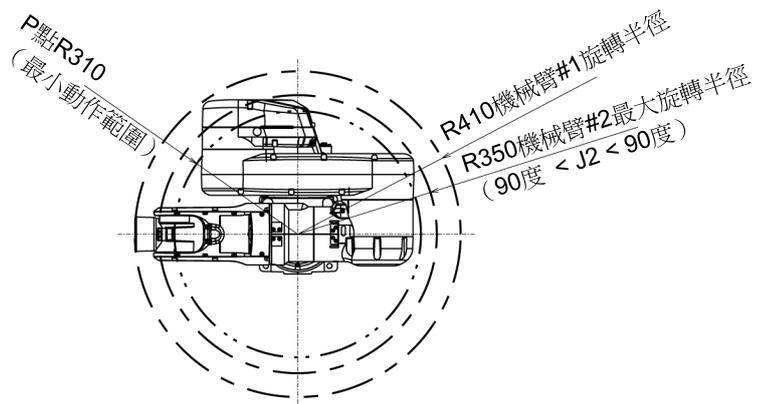
### 3.3.3 動作範圍

下圖為末端夾具長度 100 mm 的案例。請套用實際末端夾具的長度,以計算動作範圍。若安裝在機械臂上的攝影機或電磁閥較大,請藉由考慮這些工具可能到達的區域來定義最大動作範圍。

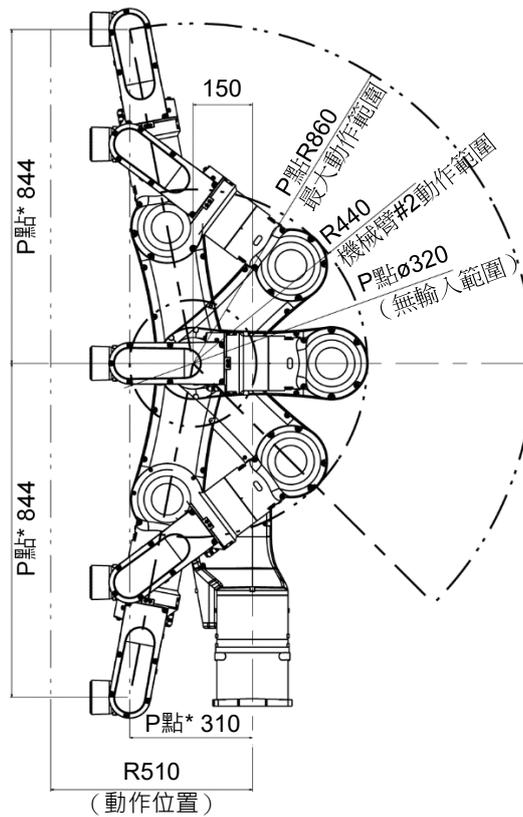
在狹窄空間內以基本方向操作時,務必依下圖所示,考量機械臂轉動的半徑。機器人必須安裝於運作時不會干擾周邊設備的位置。



N6-A1000\*\*: 機械臂旋轉半徑(基本方向)

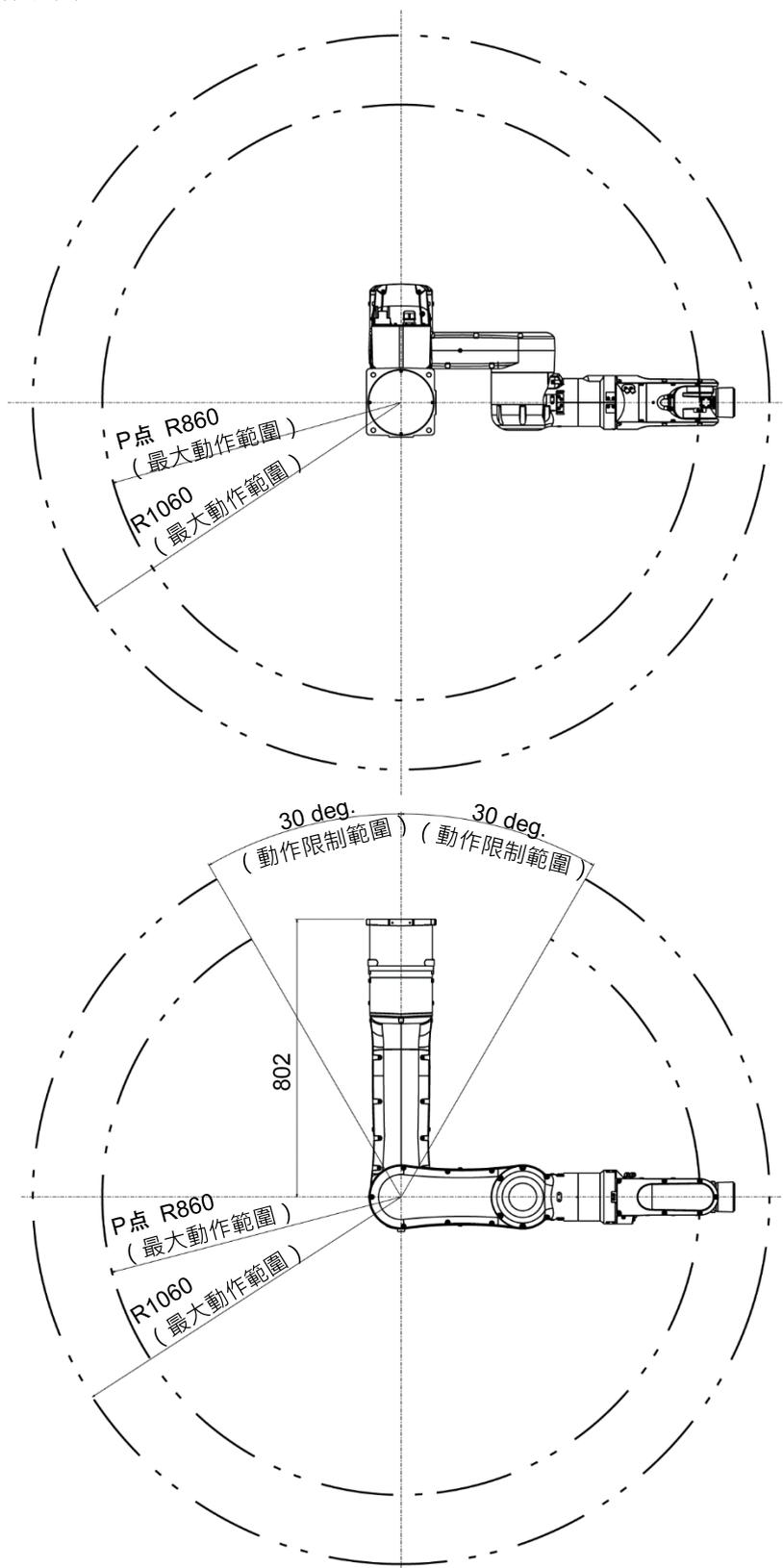


動作範圍(CP運動)



\* 當P點距離中心310mm遠時，CP運動的上行與下行距離即是最大值。

N6-A850\*\*R:最大動作範圍



### 3.4 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。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 <b>Epson RC+</b> 使用指南 安全 章節中的 安裝及設計注意事項。</li> <li>在開啟電源或操作機器人之前，請先錨定機器人。開啟電源或操作未錨定的機器人十分危險，因為機器人可能會倒下，並導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重受損。</li> <li>在安裝及操作機器人之前，請確定所有機器人的零件一切完好，沒有任何外部瑕疵。零件遺失或故障可能會造成機器人運轉不正常。在機器人出現不正常狀況時仍繼續操作是非常危險的行為，可能會導致人員重傷及 / 或機器人系統嚴重設備受損。</li> </ul>
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安裝機器人可防止干擾大樓、建築、公共設施、其他機器與可能會產生陷阱或夾捲點的設備。</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>

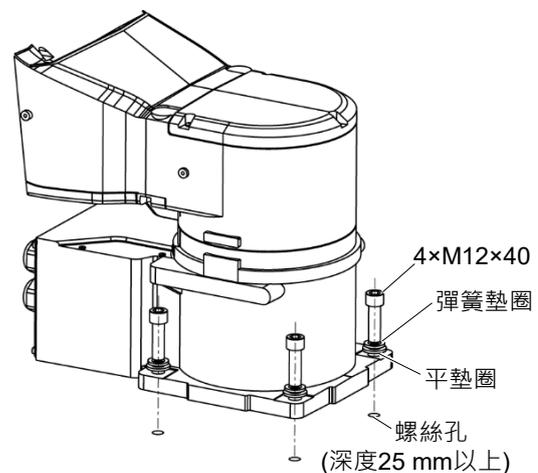
#### 安裝螺栓

如需尺寸資訊，請參閱 3.3 安裝尺寸。

機器人基座具有四個螺孔。  
請使用符合ISO898-1性能等級10.9  
或12.9強度的M12安裝螺栓。

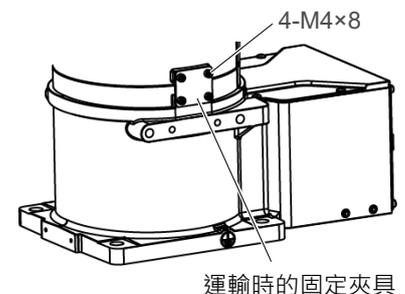
鎖緊扭力:

100 N·m(1020 kgf·cm)



安裝機器人時，請務必取下固定基座和機械臂#1的  
固定治具。

六角圓柱頭螺絲:4-M4×8



### 天吊式安裝

天吊式安裝時，固定載運作業用的吊環螺栓，用鋼纜吊起。

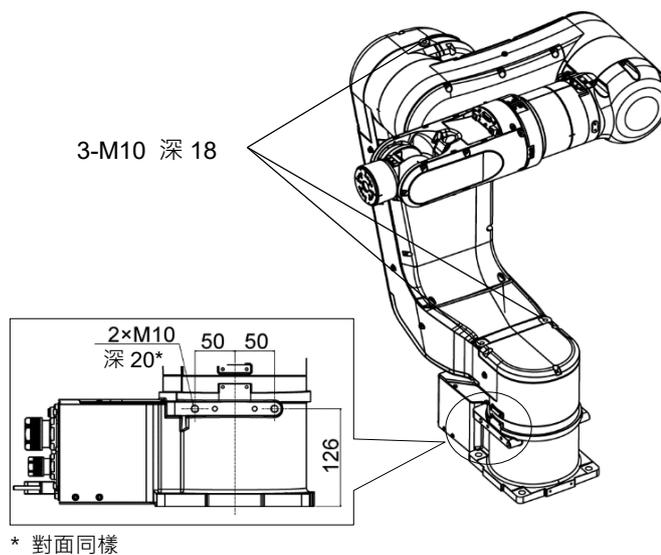
載運機器人之前，務必檢查吊環螺栓已確實鎖緊。完成機器人運輸後，拆下吊環螺栓並妥善保存，以供日後使用。

吊環螺栓(配件，3件)及鋼纜的強度必須足以承受機器人重量(見下圖)。

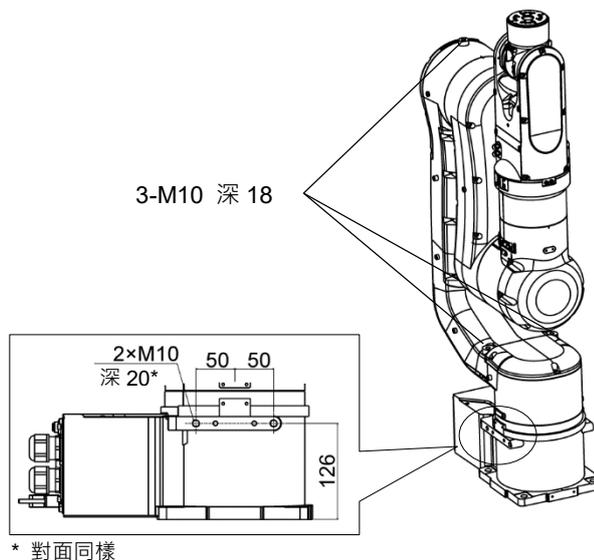
僅限經授權人員執行吊裝工作及操作起重機與堆高機。由未經授權人員執行這些作業是非常危險的行為，可能導致人員重傷及／或機器人系統的設備嚴重受損。

### 載運作業用的固定位置

#### N6-A1000\*\*



#### N6-A850\*\*R



### 無塵室規格

在無塵室使用機器人時，設置前請實施以下作業。

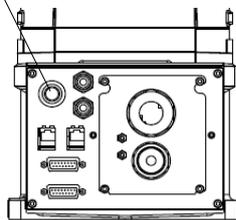
- (1) 請在無塵室外拆封。
- (2) 將機器人固定至運送設備等，以免機器人傾倒。
- (3) 使用無絨布沾些許酒精或蒸餾水拭除機器人表面。
- (4) 將機器人運送至無塵室。
- (5) 將機器人固定到基座台。

安裝之後，起動機器人時，排氣口以60L/min排氣。

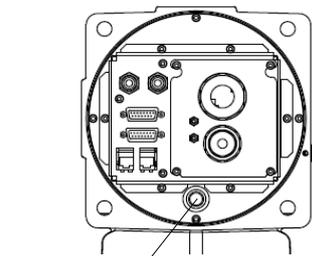
#### 電纜方向:標準(後向)

無塵室規格:排氣口

( $\phi 10$  mm 氣送管的  
單觸管件)



#### 電纜方向:上下



無塵室規格:排氣口

( $\phi 10$  mm 氣送管的  
單觸管件)

### 3.5 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視機器人系統的用途而異。下列是機器人機台的基本需求參考。

基座台不僅要能承載機器人的重量，也要能承受機器人在最大加減速運轉時的運動量。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：

型號	N6-A1000**	N6-A850**R
機型名稱	N6	
最大水平旋轉扭力 (N·m)	800	800
最大水平反應力 (N)	1900	1600
最大垂直旋轉扭力 (N·m)	1100	1100
最大垂直反作用力 (N)	3200	5100

機器人安裝面的金屬板厚度應為30 mm以上，並由鋼製成，以減少振動。

鋼板的表面粗度應為25 μm以下。

基座台必須固定在地板上，以防止移動。

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。

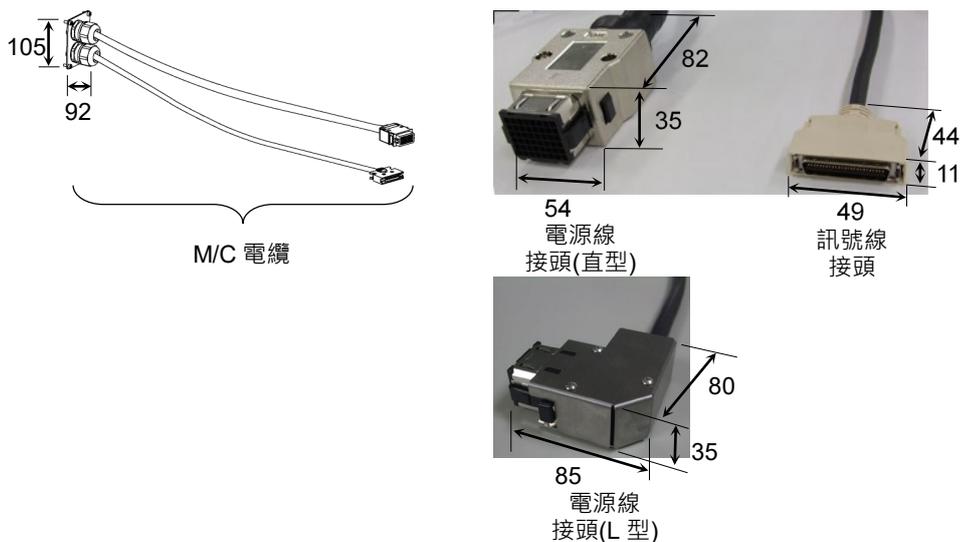
「電纜安裝方向:下行」的機器人基座空間範例請參閱下列章節的說明。

#### 3.3.2 安裝尺寸

#### 接頭

[單位:mm]

若您將電纜穿過基座台上的孔，請參閱下圖。





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。

### 3.6 連接電纜



警告

- 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，可能會導致觸電及 / 或機器人系統故障。
- 請確定將AC電纜接至電源插座。請勿直接連接至原廠電源。若要關閉機器人系統的電源，請拔除電源插頭。在將AC電源線接至工廠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、斷線及 / 或接觸不良。電纜受損、斷線或接觸不良都是非常危險的事，可能會導致觸電及 / 或機器人系統功能不正常。
- 在佈線前，請關閉控制器及相關設備，然後拉起警告標示(例如，請勿開啟電源。)。在開啟電源時進行佈線是非常危險的事，可能會導致觸電及 / 或機器人系統故障。
- 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。開啟電源時插入及取出接頭，可能會導致觸電。



注意

- 連接機器人與控制器時，請確定各設備上的序號相符。機器人與控制器間的連線不正確不僅會造成機器人系統功能不正常，還會產生安全問題。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。
- 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，可能會導致受傷及 / 或機器人系統故障。
- 若在未連接制動器釋放裝置與外部短路接頭的情況下操作機器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。

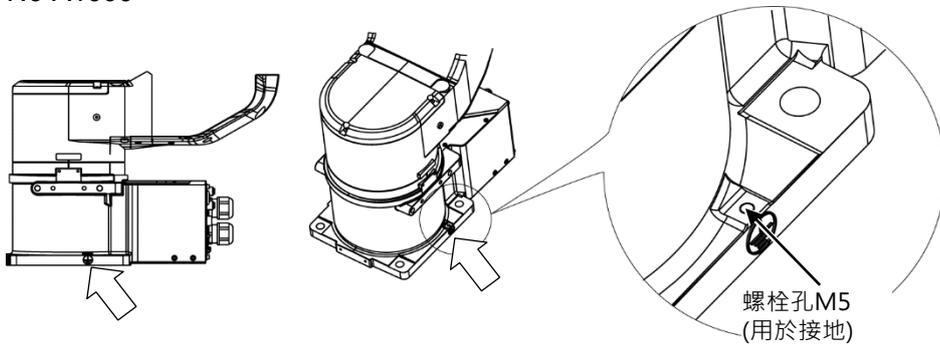
接地裝置



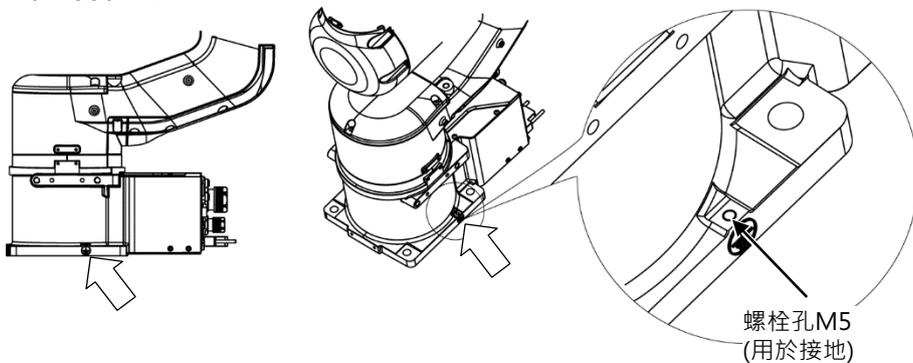
- 接地電阻須為100 Ω或小於。不適當的接地電阻可能會導致起火與 / 或觸電。
- 機器人接地線的使用不得與其他電力、馬達電力、焊接裝置等設施的其他接地線或接地電極相同。機器人接地線的使用若與其他接地線或接地電極相同，可能會導致觸電與 / 或機器人系統故障。
- 於使用金屬導管、金屬管道或電纜分配架時，應依照國家與當地電氣設備技術標準接地。若接地裝置不符合標準，可能會導致觸電與 / 或機器人系統故障。

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

N6-A1000\*\*



N6-A850\*\*R



### 3.7 使用者電線及氣送管

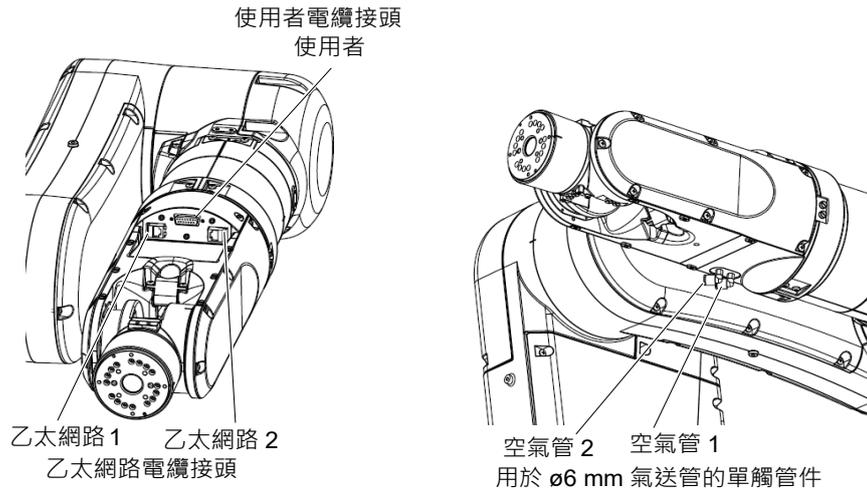


注意

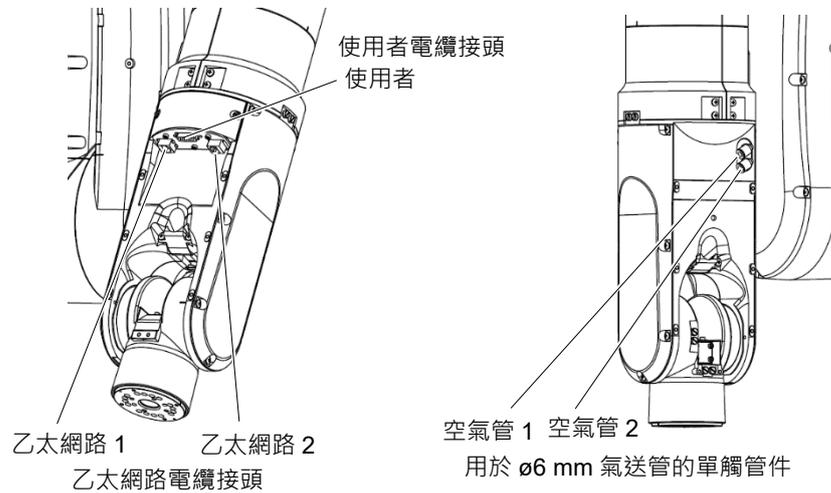
- 僅限授權或認證人員執行配線工作。如由未授權或未認證人員執行配線工作，可能會導致受傷及 / 或機器人系統故障。

使用者電線及氣送管包含在電纜裝置中。

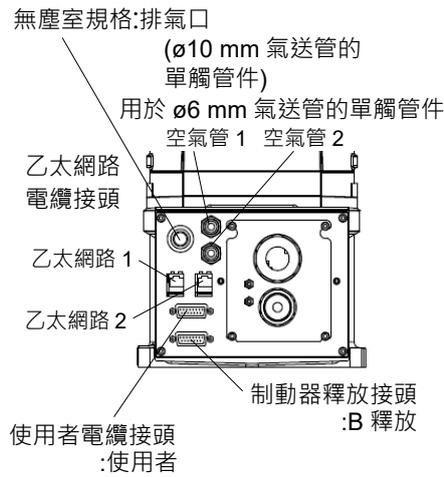
N6-A1000\*\*



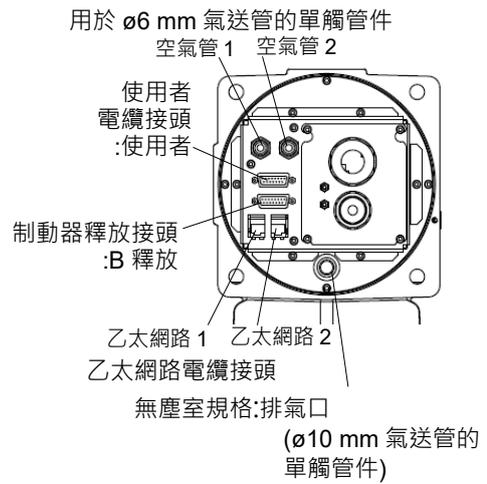
N6-A850\*\*R



電纜方向:標準(後向)



電纜方向:上下



NOTE



使用者電纜接頭與制動器釋放接頭的形狀相同。請注意不要連接到錯誤的接頭。

NOTE



乙太網路電纜接頭(乙太網路1與乙太網路2)的形狀相同。請注意不要連接到錯誤的接頭。

### 電線

使用者電線D-sub 15針腳規格

額定電壓	允許電流	電線	標準截面	註
AC/DC30 V	1 A	15	0.106 mm <sup>2</sup>	遮蔽式

請連接電纜兩端接頭上有相同編號的接腳。

使用者電線的安裝接頭

		製造商	標準
15 pin	接頭	JAE	DA-15PF-N (焊接類型)
	夾鉗罩	HRS	HDA-CTH(4-40)(10) (接頭固定螺絲:#4-40 UNC)

每個皆連接兩個部位。

8針腳(RJ45)第5e類或同等設備:2根

可使用市售乙太網路電纜。

如需詳細資訊，請參閱 6. 選購產品。

### 氣送管

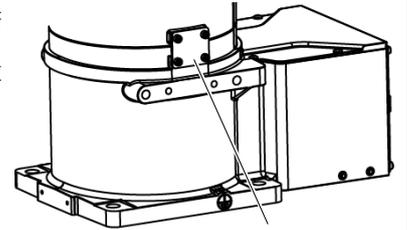
最大可用氣壓	氣送管	外徑×內徑
0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	2	$\varnothing 6\text{ mm} \times \varnothing 4\text{ mm}$

## 3.8 檢查基本方向



注意

- 操作機器人之前，務必拆除運輸用的固定治具。若未拆除運輸用的固定治具就操作機器人，可能會造成機器人受損。



運輸用的固定夾具

出貨時，機器人的基本方向設定為如下所示的原始位置。

安裝機器人並設定操作環境後，利用 RC+ 將機器人移回原始位置，並確認是否正確移至基本位置。

如何返回原始位置

- (1) 開啟控制器。
- (2) 啟動機器人馬達。

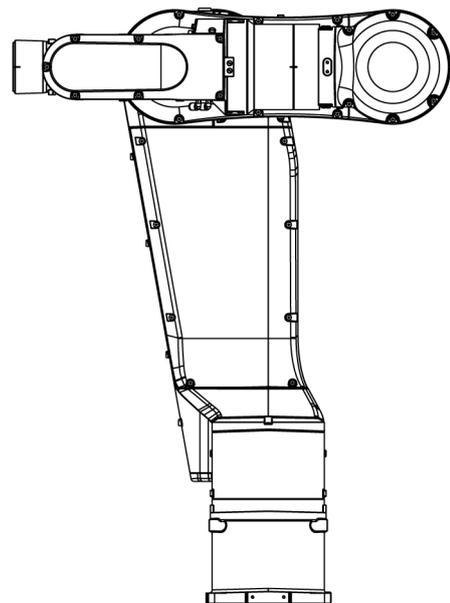
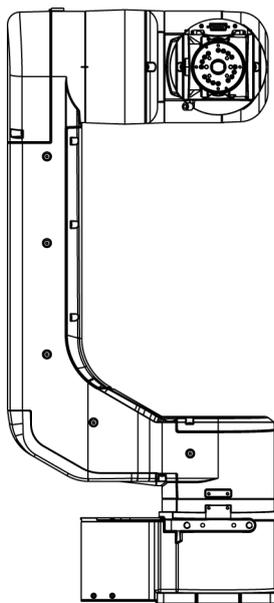
Epson RC+ 命令  
> Motor On

- (3) 將關節移動至原始位置。

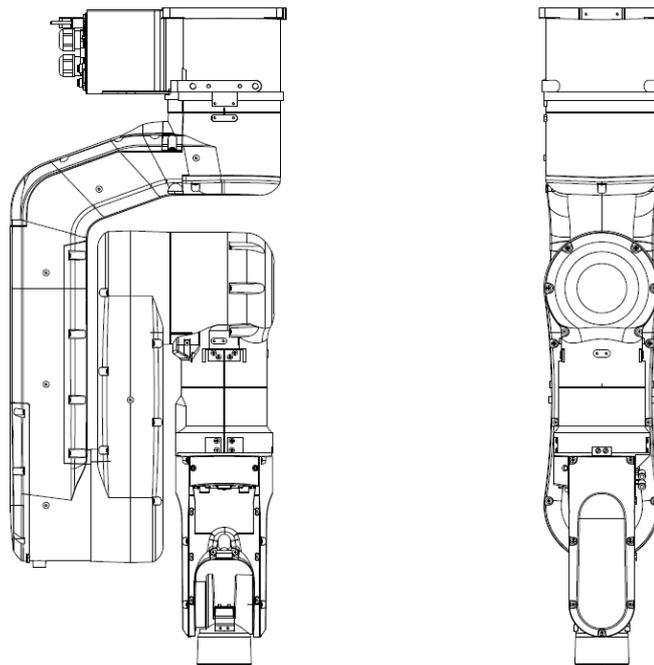
Epson RC+ 命令  
> Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0

基本方向

N6-A1000\*\*



N6-A850\*\*R



#### 校準

因故障或任何其他原因而更換零件(馬達、減速裝置、皮帶等)後，原始位置之間會產生落差。

補償位置差異的程序，即稱為「校準」。

校準後，若位置仍有落差且機器人無法位於基本方向，請聯絡供應商。

## 4. 末端夾具

### 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《夾具功能手冊》。

為機器人建立末端夾具。連接機械臂#6的手腕凸緣尺寸如下。



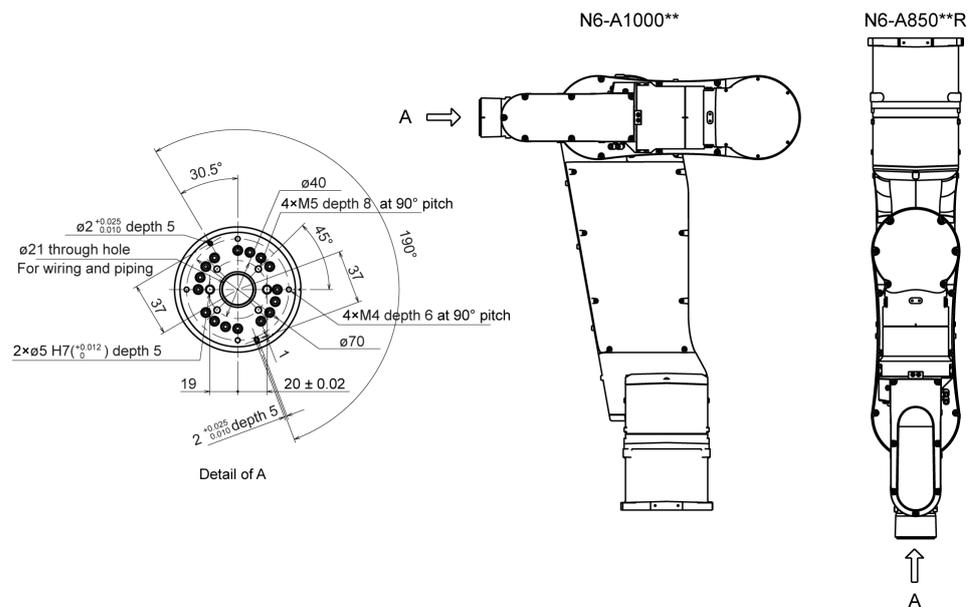
注意

- 若您使用配備夾子或卡盤等末端夾具，請確實連接電線及 / 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。錯誤的電線及 / 或氣送管連線可能會破壞機器人系統及 / 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)。

手腕凸緣尺寸



機械臂#6

使用M5螺栓將末端夾具安裝至機械臂#6末端。

機械臂#6螺絲深度 螺絲:8 mm

佈局

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

配線與氣送管開孔

將配線與氣送管穿過開孔時，請注意下列事項。

操作關節#5或#6時，配線與氣送管可能因彎折、扭轉或摩擦而造成過短或脫落情形。

務必親自檢查及執行配線與氣送管的維護。

相容於ISO凸緣:

若要安裝尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具，可選購工具轉接器(ISO凸緣)。

如需詳細資料，請參閱 6. 選購產品。

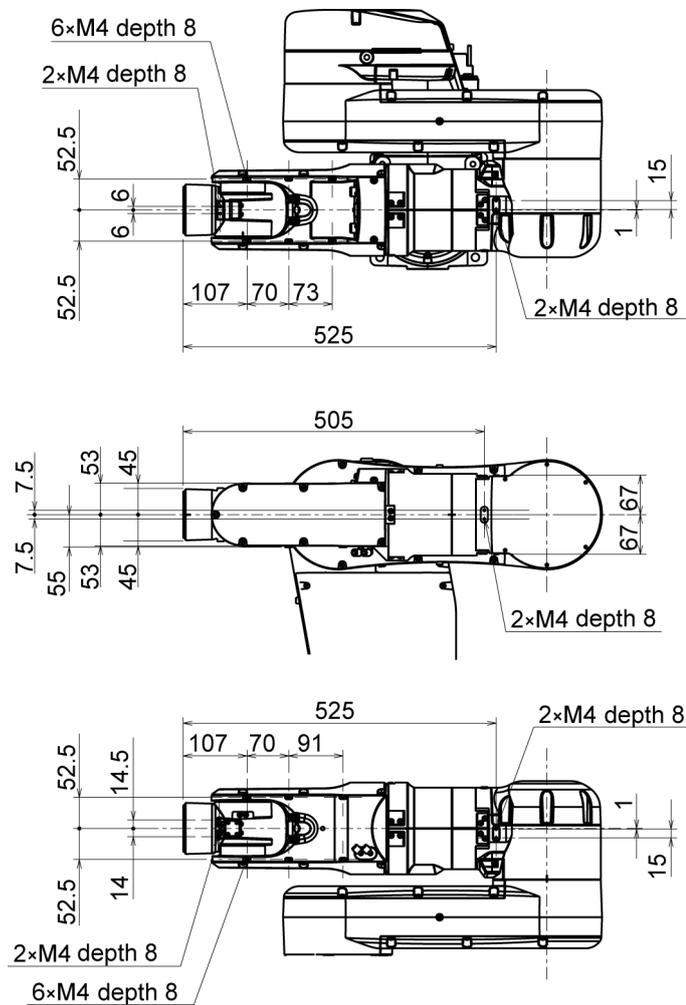
## 4.2 安裝攝影機與閥門

機械臂#3、#4與#5皆配備底板，可輕鬆安裝氣閥。

若要安裝攝影機，必須配備攝影機安裝板。可自行選購攝影機安裝板。如需詳細資料，請參閱 6. 選購產品。

N6-A1000\*\*

[單位:mm]





### 4.3 WEIGHT及INERTIA設定

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

#### WEIGHT設定

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

#### INERTIA設定

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

為確保發揮最佳機器人效能，請務必確保負載(末端夾具及工件的重量)和負載的慣性力矩，都維持在機器人的最大額定值內，且機械臂#6未出現偏心狀況。

若負載或慣性力矩超過額定值，或負載出現偏心狀況，請依照 4.3.1 WEIGHT設定 與 4.3.2 INERTIA設定 中的步驟設定參數。

設定參數可讓機器人進行最佳運轉、減少震動以縮短操作時間，並改善負載容量。另外，當末端夾具及工件的慣性力矩更大時，可減少產生持續性的震動。

N6系列機器人的允許負載最大值為6 kg。

由於下表中的慣性力矩限制，負載(末端夾具重量 + 工件重量)也應符合這些條件。

#### 允許負載

關節	允許力矩	GD <sup>2</sup> /4允許慣性力矩
#4	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	0.42 kg·m <sup>2</sup>
#5	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	0.42 kg·m <sup>2</sup>
#6	9.4 N·m (0.96 kgf·m)	0.14 kg·m <sup>2</sup>

#### 力矩

力矩代表關節承受的扭矩量，用以支撐負載重心(末端夾具 + 工件)。

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

#### 慣性力矩

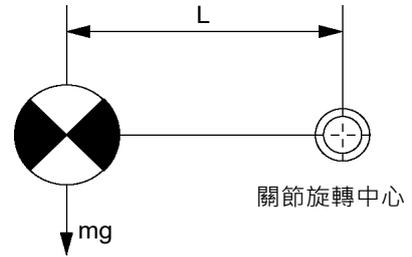
慣性力矩代表負載(末端夾具 + 工件)在機器人關節開始轉動(慣性量)時轉動的難度。慣性力矩會隨負載重量和偏心量的增加而增加。由於這也會增加關節承受的負載，因此請務必將慣性力矩維持在允許的數值範圍內。

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

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

$$I (kgm^2) = m(kg) \times L^2 (m^2)$$

m : 負載重量(kg)  
 L : 負載偏心率(m)  
 g : 重力加速度(m/s<sup>2</sup>)



所設計的末端夾具，其力矩M和慣性力矩I不得超出允許負載的範圍。  
 負載L的偏心率應滿足以下範圍：

- 離機械臂#5旋轉中心260 mm以下(離凸緣160 mm或以下)
- 離機械臂#6旋轉中心160 mm以下

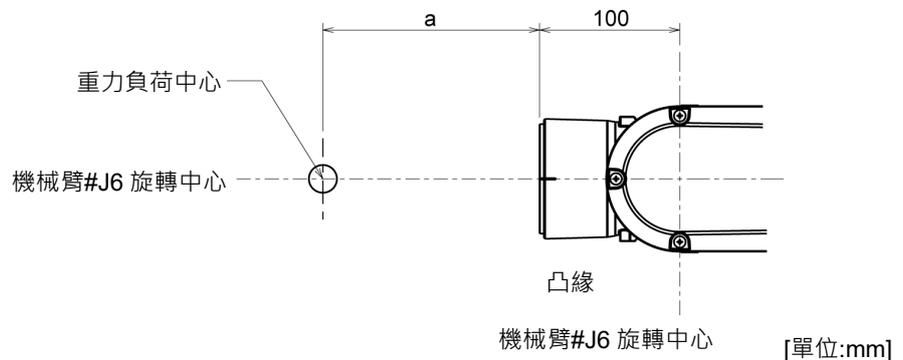
範例: 當負載為3 kg，而重心距離凸緣120 mm時:

$$m=3.0kg, L=120+100=220mm=0.220m$$

力矩M和慣性力矩則低於允許負載範圍，如以下所示:

$$\text{力矩} M : 3.0 \text{ kg} \times 0.220m \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 6.468N \cdot m < 15.2N \cdot m$$

$$\text{慣性力矩} I : 3.0 \text{ kg} \times (0.220 \text{ m})^2 = 0.1452 \text{ kgm}^2 < 0.42 \text{ kgm}^2$$



### 4.3.1 WEIGHT設定



注意

- 設定末端夾具和工件的總重量小於最大載重量。  
 除非且直到負載超過此最大載重量，否則N6系列機器人可在無任何限制的情況下操作。請務必依據負載，設定WEIGHT命令的重量參數。設定小於實際負載的值可能造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，及 / 或縮短工件 / 機械裝置的生命週期。

可接受的N6系列機器人重量(末端夾具及工件)如下:

額定值	最大值
3 kg	6 kg

根據負載變更重量參數設定。  
變更重量參數設定後，會自動設定機器人系統對應負載的最大加速／減速值。

重量參數的設定方式



選擇[工具]-[機器人管理器]-[重量]面板，然後在[重量:]中設定數值。  
您也可在[命令窗口]中執行Weight命令。

機器人負載

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

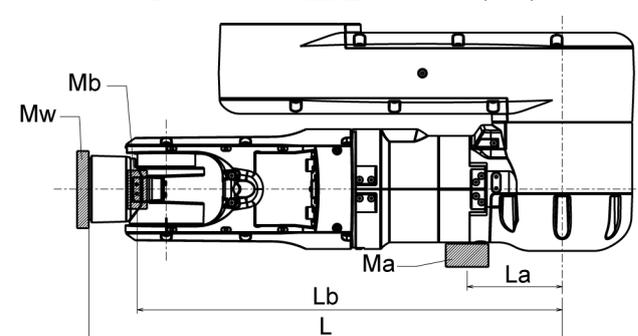
利用以下公式計算Weight參數，然後輸入數值。

Weight參數公式

重量參數 =  $M_w + W_a + W_b$

$M_w$  :機械臂#6前臂末端負載(kg)  
 $W_a$  :機械臂#3底板的同等重量(kg)  
 $W_b$  :機械臂#5底板的同等重量(kg)  
 $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$   
 $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$

$M_a$  :機械臂#3底板上的氣閥重量  
 $M_b$  :機械臂#5底板上的攝影機重量  
 $L$  :上臂長度(mm)  
 $L_a$  :關節#3與機械臂#3底板上氣閥重心間的距離(mm)  
 $L_b$  :關節#3與機械臂#5底板上攝影機重心間的距離(mm)



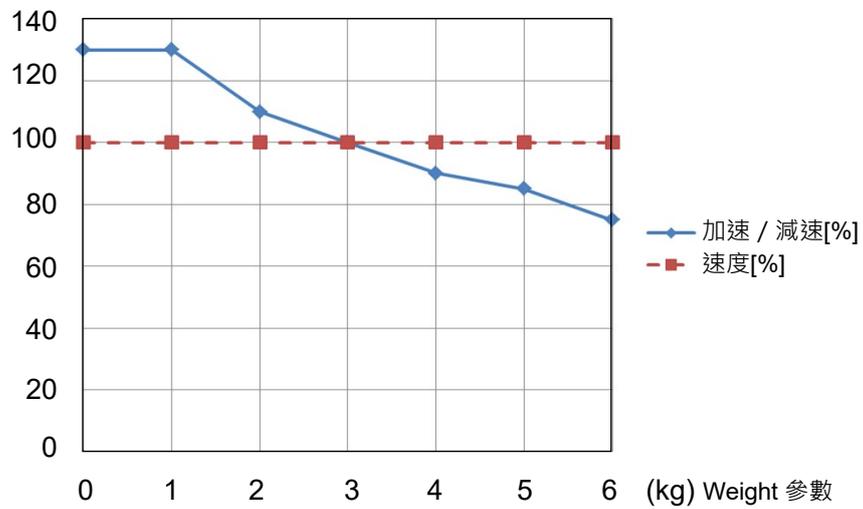
<例子> 機械臂#6前臂末端與N6-A1000\*\*關節#3相距610 mm (L)。  
 機械臂#6前臂末端的負載為3.0 kg ( $M_w$ )。  
 機械臂#3底板負載為1.0 kg ( $M_a$ )。  
 底板離關節#3為120 mm ( $L_a$ )。  
 機械臂#5底板負載為0.5 kg ( $M_b$ )。  
 底板離關節#3為550 mm ( $L_b$ )。  
 $W_a = 1.0 \times 120^2 / 610^2 = 0.039$   
 $W_b = 0.5 \times 550^2 / 610^2 = 0.41$   
 $M_w + W_a + W_b = 3.0 + 0.039 + 0.41 = 3.449 \rightarrow 3.5$  (四捨五入)

Weight參數輸入「3.5」。

根據Weight參數自動設定速度

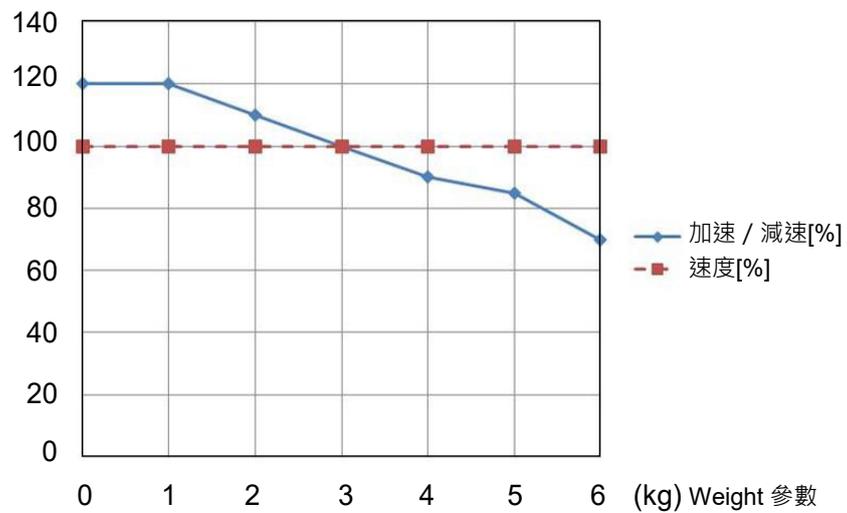
N6-A1000\*\*

(%)



N6-A850\*\*R

(%)



圖中的百分比是以額定重量(3 kg)的速度為100%基準。

### 4.3.2 INERTIA設定

#### 慣性力矩及INERTIA設定

慣性力矩的定義為施加在堅硬本體的扭力與其阻力的比例。當機器人在機械臂#6安裝其他物件下操作時(如末端夾具)，必須考慮負載的慣性力矩。



注意

- 負載的慣性力矩(末端夾具及工件重量)必須為0.14 kg·m<sup>2</sup>或以下。N6系列機器人的慣性力矩上限為0.14 kg·m<sup>2</sup>。

請務必依照慣性力矩設定慣性力矩(INERTIA)參數。設定小於實際慣性力矩的值可能會造成機器人錯誤、過度震動、功能不全，及/或縮短工件/機械裝置的生命周期。

N6系列機器人負載的可接受標稱額定慣性力矩為0.03 kg·m<sup>2</sup>，最大值为0.14 kg·m<sup>2</sup>。根據負載的慣性力矩，使用INERTIA設定變更慣性力矩的設定。變更設定後，機械臂#6的最大加速/減速會回應自動設定的「慣性力矩」。

#### 機械臂#6負載的慣性力矩

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

Epson  
RC+

選擇[工具] - [機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[裝載慣性:]中輸入數值。  
您也可在[命令窗口]中執行INERTIA設定。

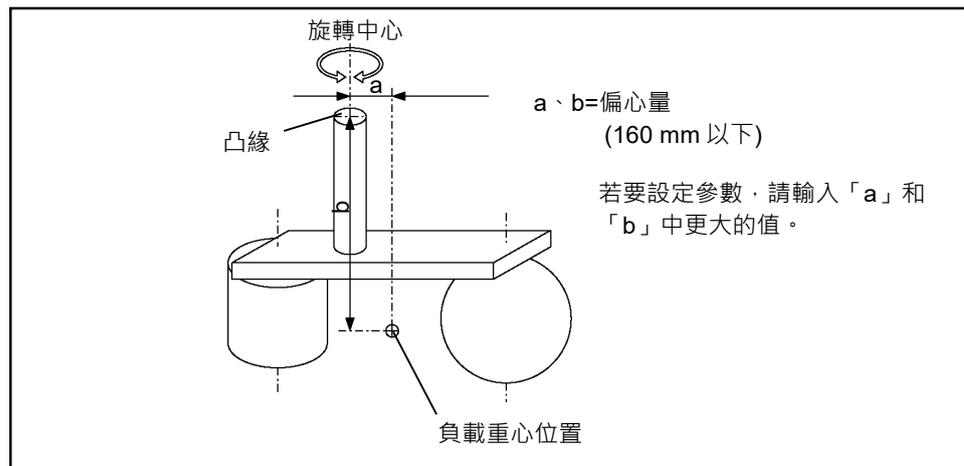
## 偏心率及INERTIA設定



注意

- 負載的偏心率(末端夾具及工件的重量)必須為160 mm以下。N6系列機器人工作的偏心率上限為160 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，及 / 或縮短工件 / 機械裝置的生命週期。

在N6系列機器人的可接受負載偏心率中，標稱額定值為50 mm，最大值為160 mm。當負載的偏心率超過額定值時，請使用INERTIA設定變更偏心率參數設定。變更設定後，機器人最大加速 / 減速會對應自動設定的「偏心率」。



偏心率

## 機械臂#6負載的偏心率

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

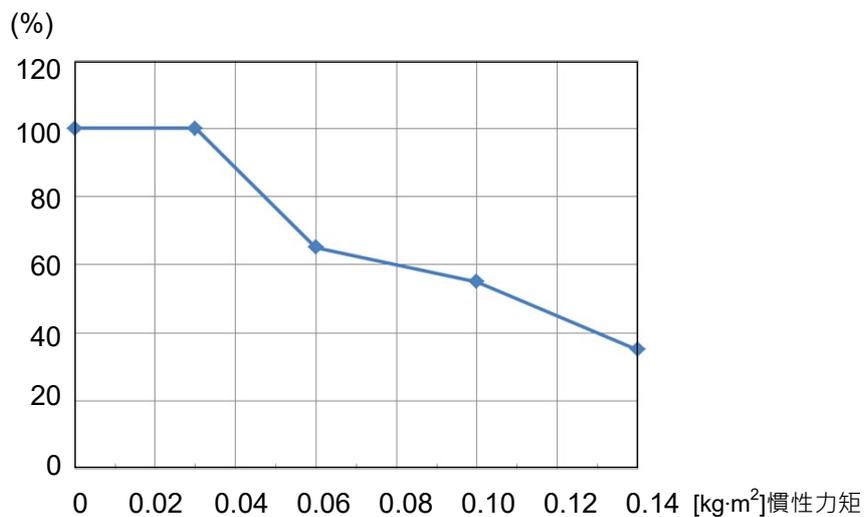
在[離心率:]中輸入上圖「a」和「b」中更大的值。

Epson  
RC+

選擇[工具] - [機器人管理器]-[慣性]面板，然後在[離心率:]中輸入數值。  
您也可在[命令窗口]中執行INERTIA設定。

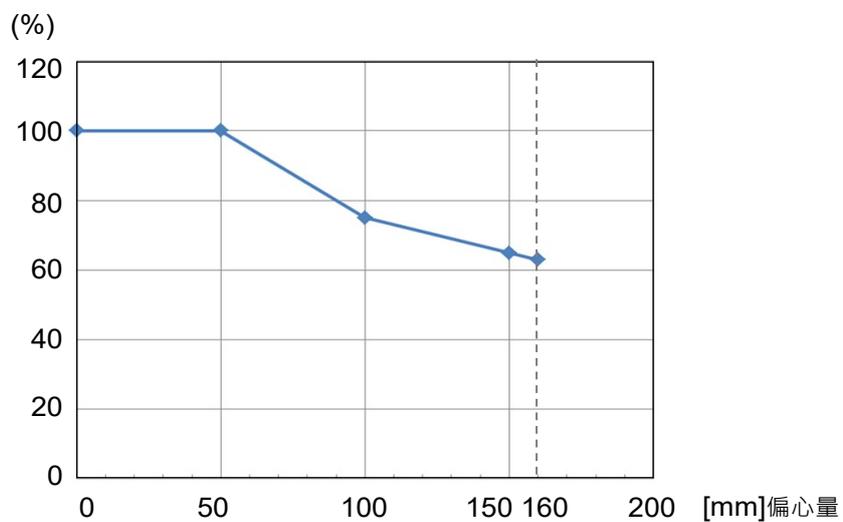
依INERTIA(偏心量)自動設定加速/減速

根據慣性力矩的設定自動設定



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

根據偏心量的設定自動設定

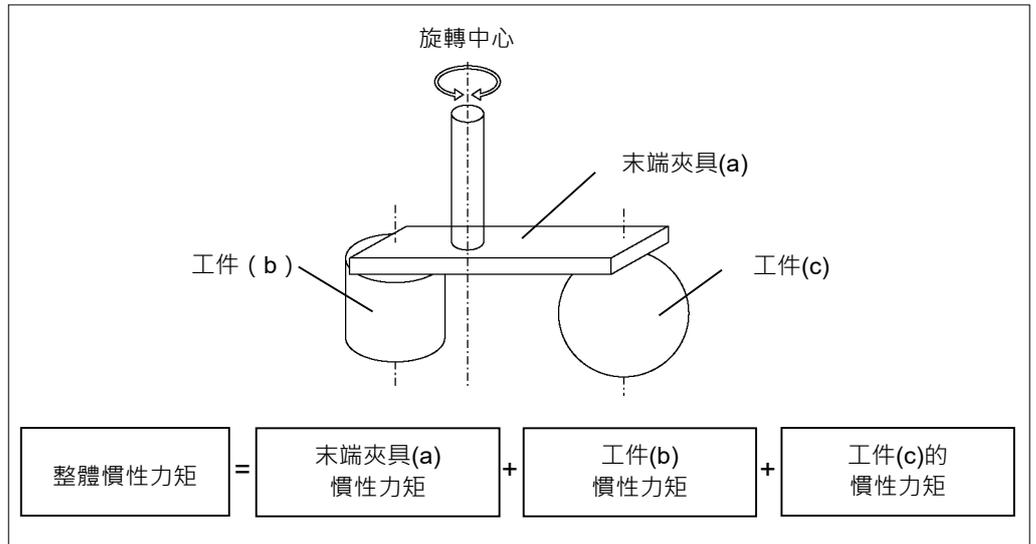


\* 圖中的百分比是以額定偏心量(50 mm)的加速/減速為100%基準。

計算慣性力矩

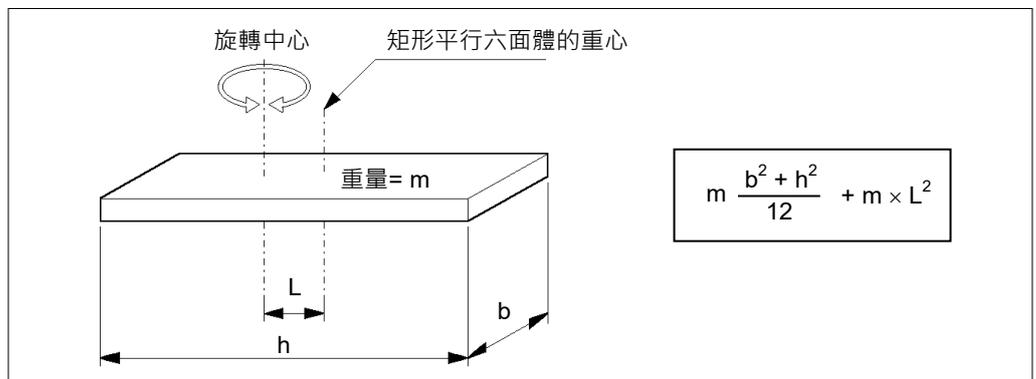
請參閱下列公式範例，以計算負載的慣性力矩(含工件的末端夾具)。

計算(a)、(b)及(c)加總，即可獲得整體負載的慣性力矩。

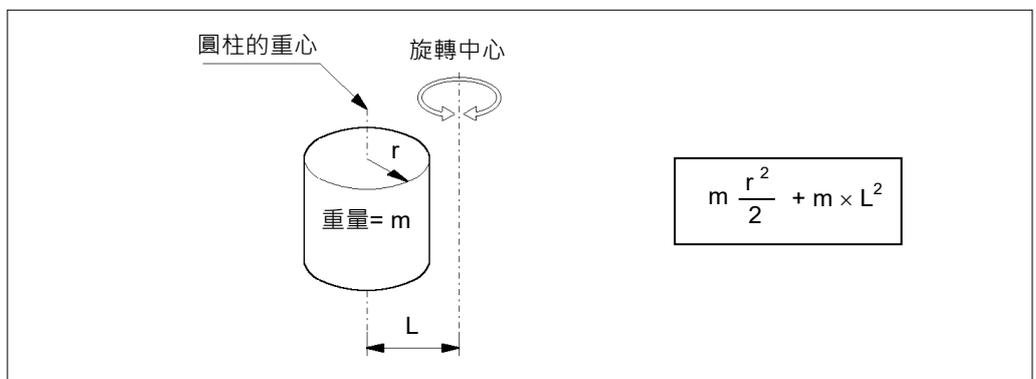


計算慣性力矩(a)、(b)及(c)的方式，如本頁及下頁所示。使用以下基本公式算出整體慣性力矩。

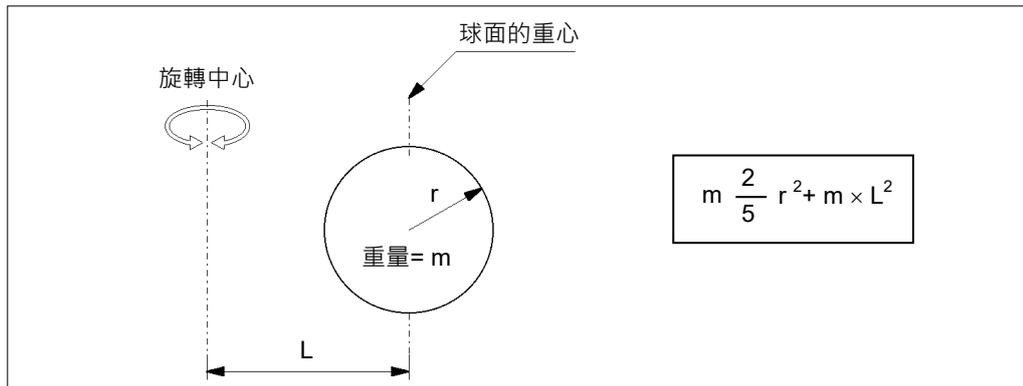
(a)矩形平行六面體的慣性力矩



(b)圓柱的慣性力矩



(c)球面的慣性力矩



#### 4.4 自動加速 / 減速的注意事項

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

##### WEIGHT設定

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

##### INERTIA設定

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

##### 根據機器人的姿勢自動加速 / 減速

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

設定適當的WEIGHT與INERTIA值，以便最佳化機器人的運轉。

## 5. 動作範圍



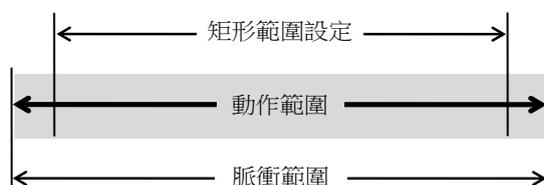
警告

- 為確保安全而限制動作範圍時，請確實設定脈衝範圍。否則可能會造成嚴重的安全問題。

如 2.4 標準動作範圍 中所述，動作範圍已於原廠預設。這是機器人的最大動作範圍。

動作範圍是由下列兩種方式設定：

- 依脈衝範圍設定(適用於所有機械臂)
- 設定機器人的X、Y座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍



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

### 5.1 依脈衝範圍(適用於各關節)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各軸脈衝範圍(上下限)控制。脈衝值可由伺服馬達編碼器輸出讀取。脈衝範圍應設在最大動作範圍內。

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。

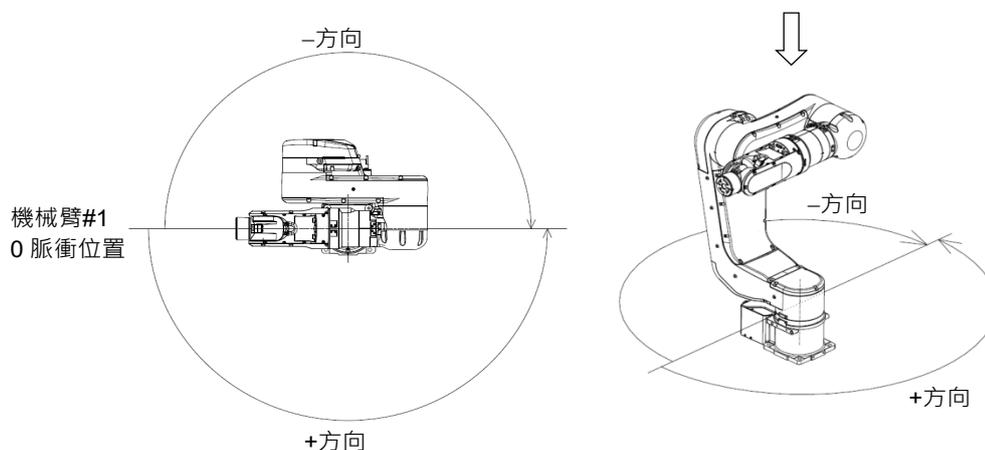
Epson  
RC+

脈衝範圍可在[工具]-[機器人管理器]-[範圍]面板中設定。您也可在[命令窗口]中執行Range命令。

### 5.1.1 最大脈衝範圍:N6-A1000\*\*

#### 關節#1(N6-A1000\*\*)

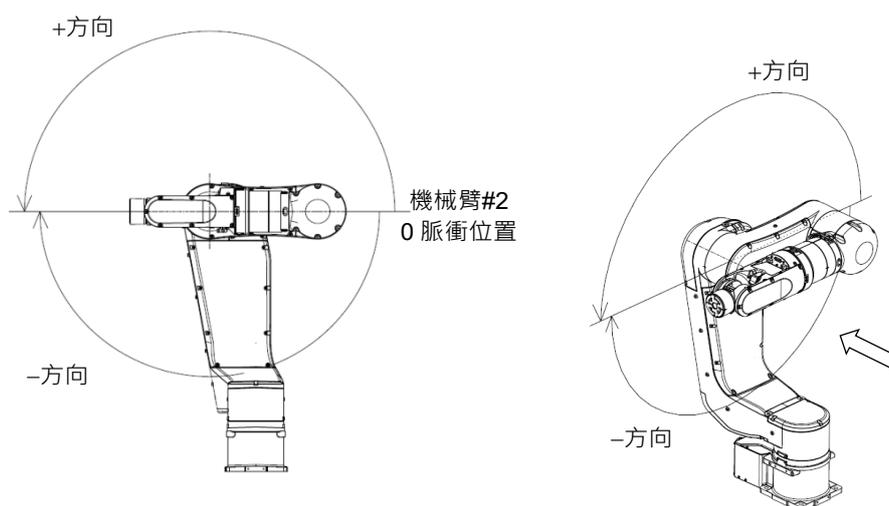
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.)       :±180  
脈衝(pulse)       :±6619136

#### 關節#2(N6-A1000\*\*)

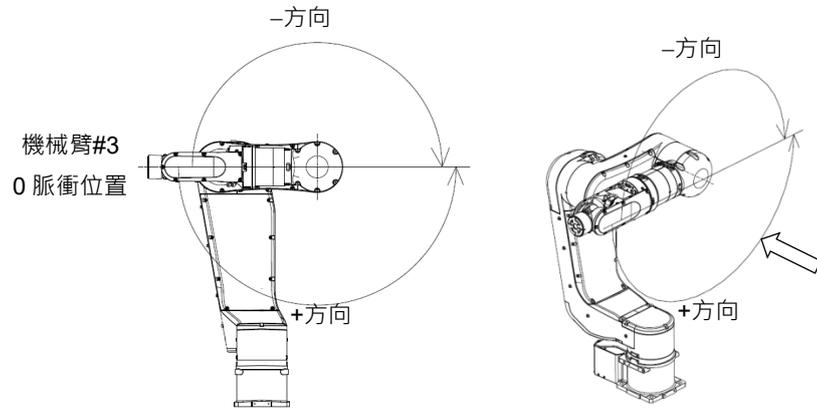
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.)       :±180  
脈衝(pulse)       :±6619136

關節#3(N6-A1000\*\*)

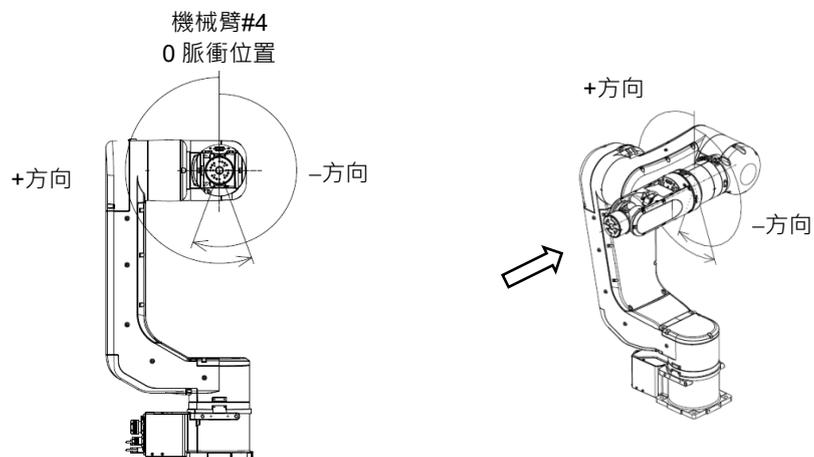
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.) :±180  
脈衝(pulse) :±5308416

關節#4(N6-A1000\*\*)

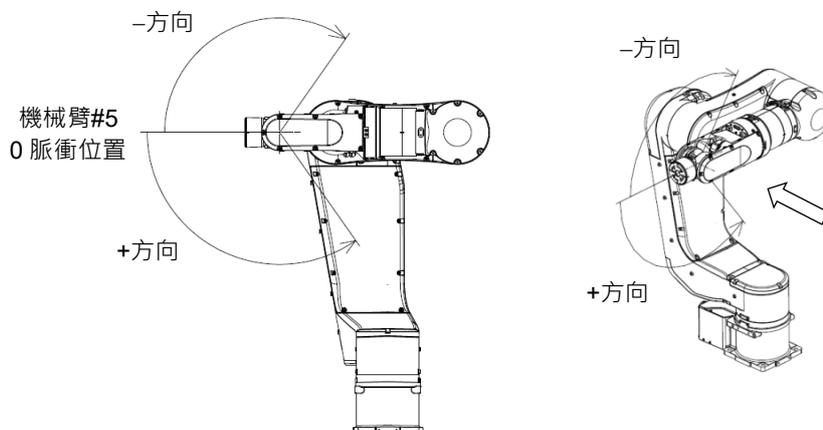
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.) :±200  
脈衝(pulse) :±5898240

關節#5(N6-A1000\*\*)

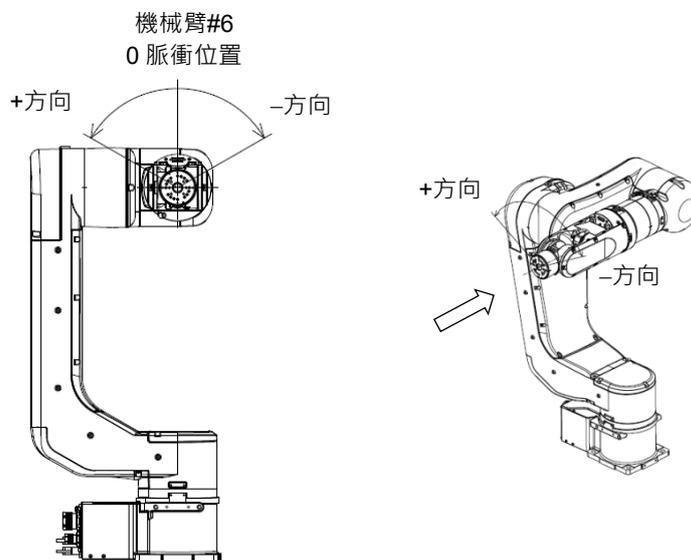
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.)       :±125  
脈衝(pulse)       :±3640889

關節#6(N6-A1000\*\*)

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

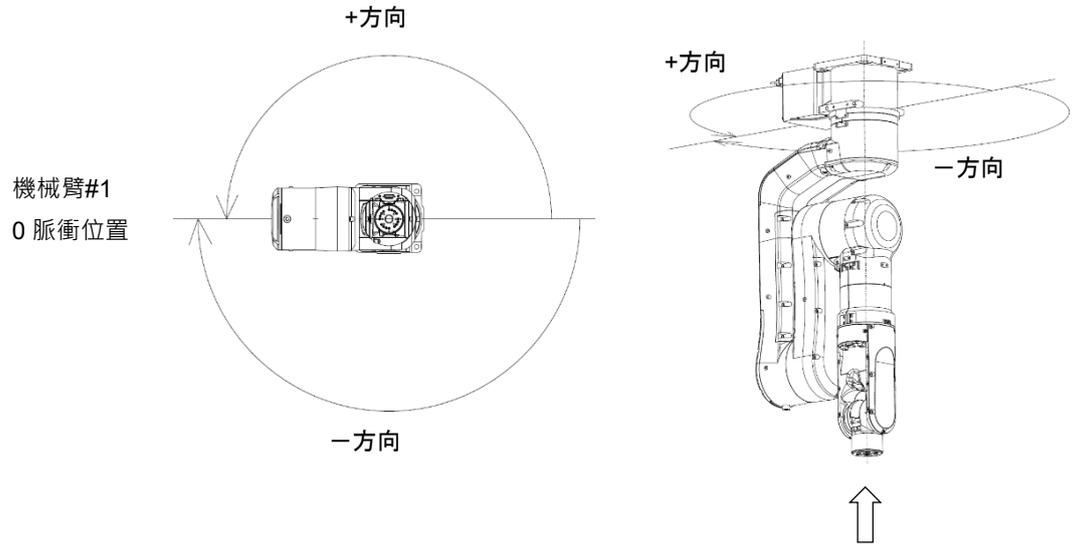


角度(deg.)       :±360  
脈衝(pulse)       :±8773632

5.1.2 最大脈衝範圍:N6-A850\*\*R

關節#1(N6-A850\*\*R)

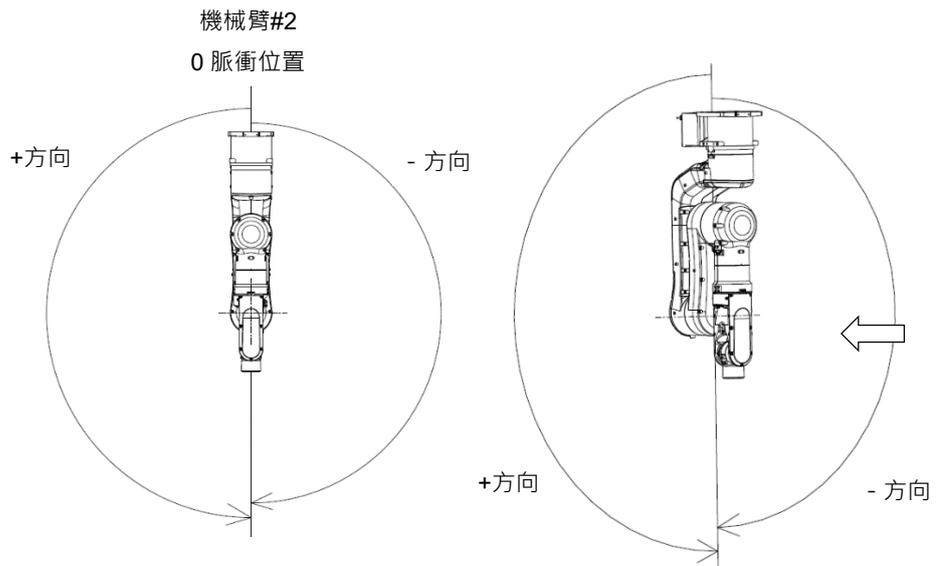
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.) : ±180  
脈衝(pulse) : ±6619136

關節#2(N6-A850\*\*R)

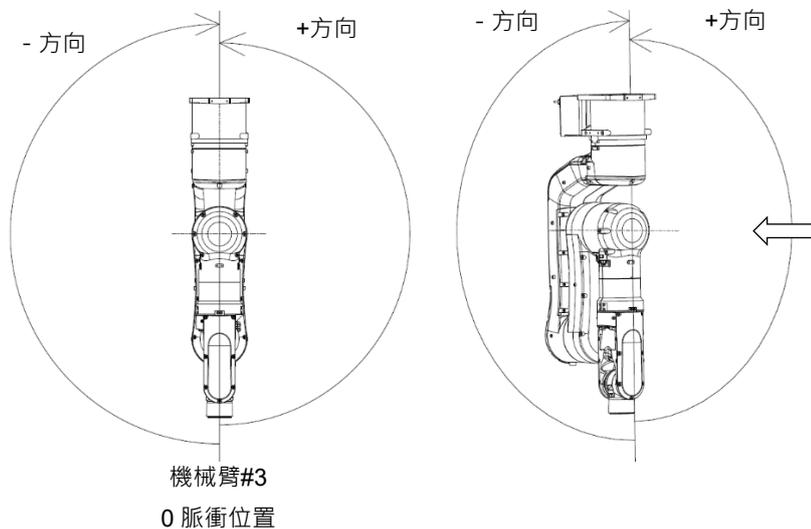
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.) : ±180  
脈衝(pulse) : ±6619136

關節#3(N6-A850\*\*R)

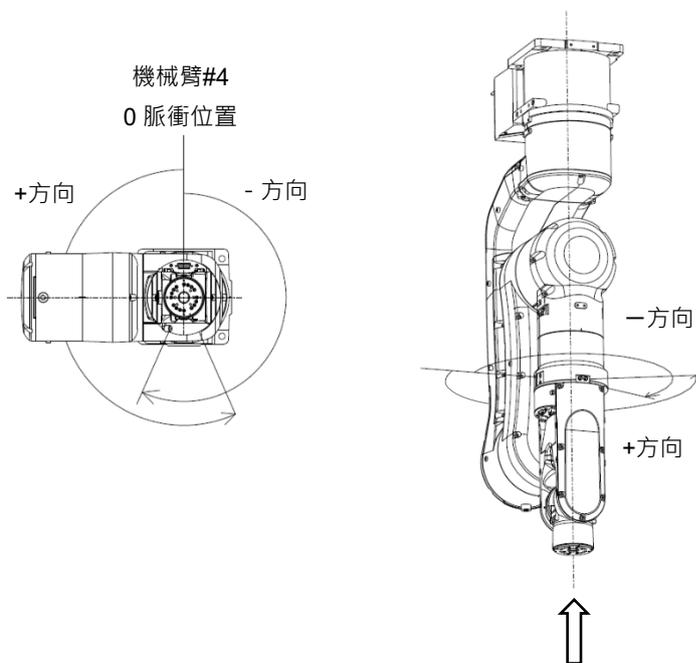
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.) : ±180  
脈衝(pulse) : ±5308416

關節#4(N6-A850\*\*R)

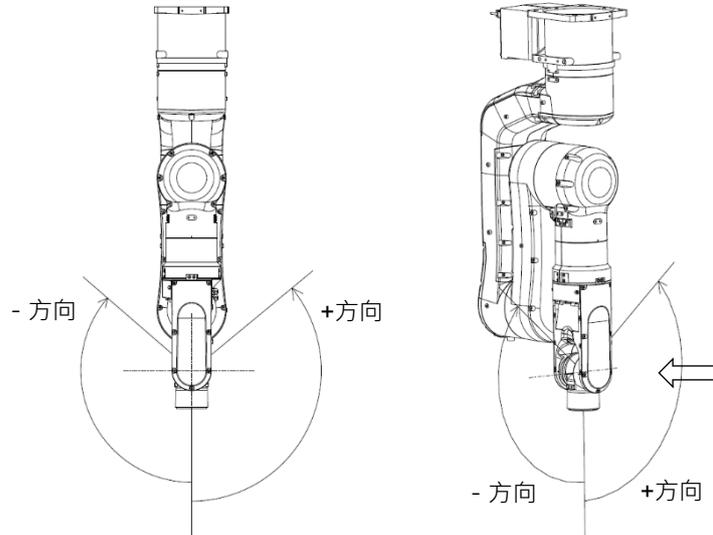
從下圖箭頭方向觀看時，逆時針方向的脈衝值為正(+)，而順時針方向的脈衝值為負(-)。



角度(deg.) : ±200  
脈衝(pulse) : ±5898240

關節#5(N6-A850\*\*R)

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

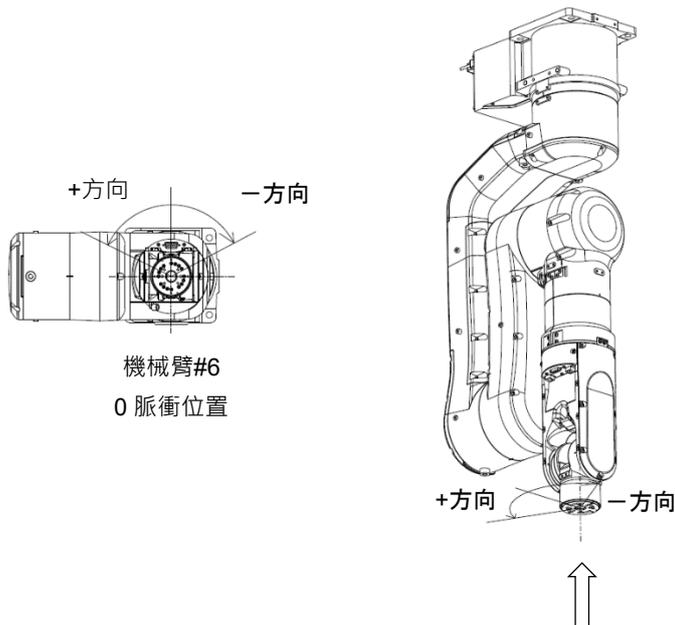


機械臂#6  
0 脈衝位置

角度(deg.) : ±125  
脈衝(pulse) : ±3640889

關節#6(N6-A850\*\*R)

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



機械臂#6  
0 脈衝位置

角度(deg.) : ±360  
脈衝(pulse) : ±8773632

## 5.2 機器人操作限制

為了防止機器人機械臂互相干擾，機器人操作應受到以下限制:

### 關節角度組合限制

關節#2跟#3的動作範圍係根據其角度組合而定義。如果關節角度組合掉落至下圖中的上色區域，則機器人動作會受到限制。

### 錯誤:4066

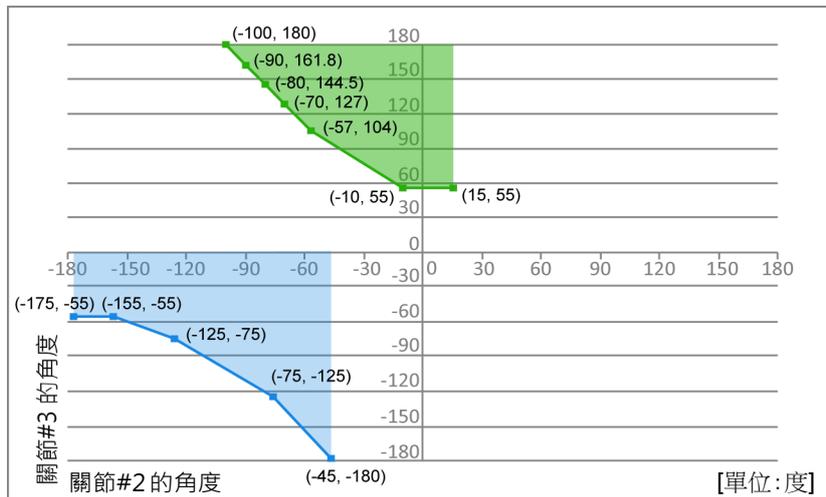
機械臂在現在位置，或目標位置進行干擾機器人主體的動作時會發生“錯誤:4066”。

PTP動作和CP動作時會發生。在以下情況會發生“錯誤:4066”。

目標位置在關節角度組合限制範圍(圖1:藍，綠)時

【措施】變更目標位置，避免發生“錯誤:4066”。

#### N6-A1000\*\*



#### N6-A850\*\*R

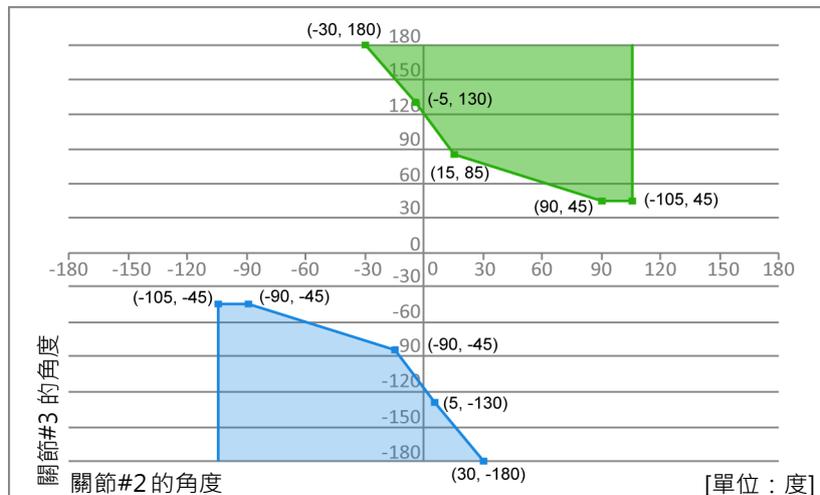


圖 1:關節角度組合限制

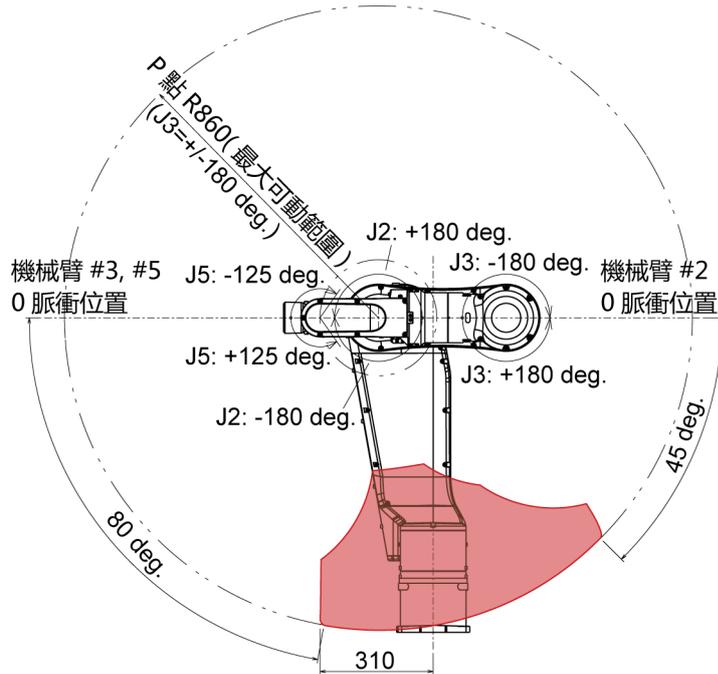


圖 2:發生“錯誤:4066, 4248”的範圍

綠色和藍色(圖 1)區域為圖 2 中的紅色區域。

目標位置的手腕姿勢，肘姿勢為禁止姿勢時

【措施】變更手腕姿勢，肘姿勢，避免發生“錯誤:4066”。

現在位置的手腕姿勢，肘姿勢為禁止姿勢時

因為動作前會發生“錯誤:4066”，通常現在位置的手腕姿勢，肘姿勢不會成禁止姿勢。但是使用Jog或解除制動器時手動推動機器人，現在位置的手腕姿勢，肘姿勢可能會成為禁止姿勢。

【措施】用Jog動作移動機器人。

釋放制動器，手動推動機器人。

**錯誤:4248**

PTP動作時機器人進入紅色區域(圖2)時，會發生“錯誤:4248”。這是為了防止衝突(圖3)機器人主體。

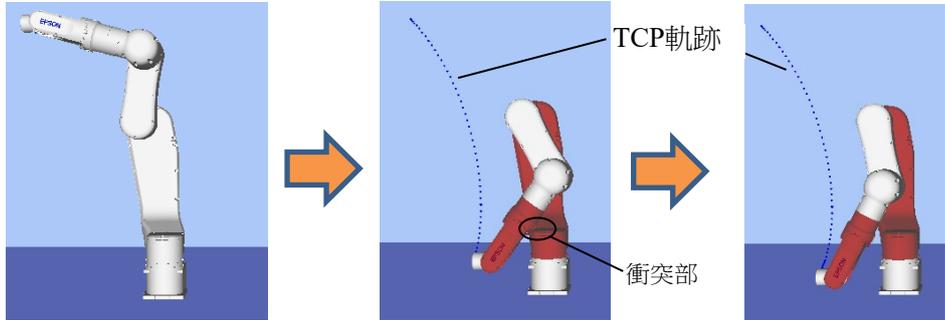


圖3:衝突擊器本體動作

還有目標位置指定為橙色區域(圖4)時會發生“錯誤:4248”。發生“錯誤:4248”時，如以下【措施】在橙色區域外設定中繼點。

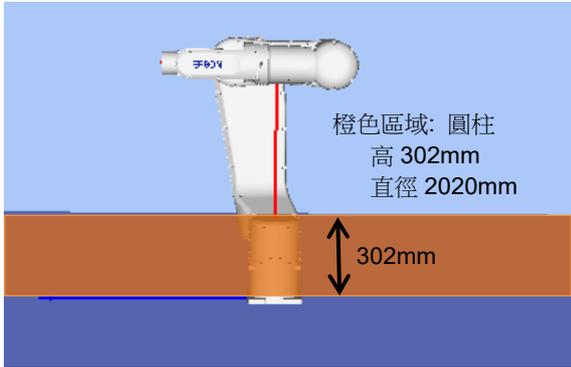


圖4:有發生“錯誤:4248”的目標位置範圍

圖4的範圍為Tool 0, Local 0。

```

【措施】設定中繼點，避免衝突。
P1 = XY(-420,0, 1200, 0, -90, 0) /R /A /NF
P2 = XY(0,420, 280, 0, -90, -90) /R /B /F
P3 = XY(0,420, 305, 0, -90, -90) /R /B /F

Go P1
Go P3 CP '中繼點
Go P2

Go P3 CP '中繼點
Go P1
    
```

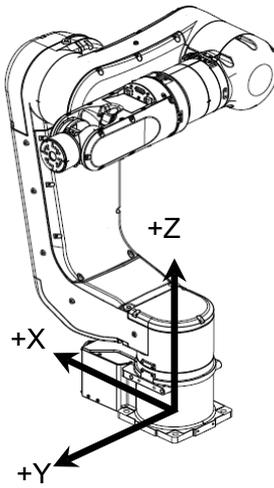
“錯誤:4248”發生之後，即使在橙色區域(圖4)外執行PTP動作，也會發生“錯誤:4248”。這是因為機器人本體進入了紅色區域(圖2)。用Joint模式中的Jog動作移動關節#2或關節#3，把機器人移動到紅色區域外。

**NOTE** 機器人在高速移動時偵測“錯誤:4248”後可能會衝突機器人本體。用模擬器或低功率模式進行動作確認。

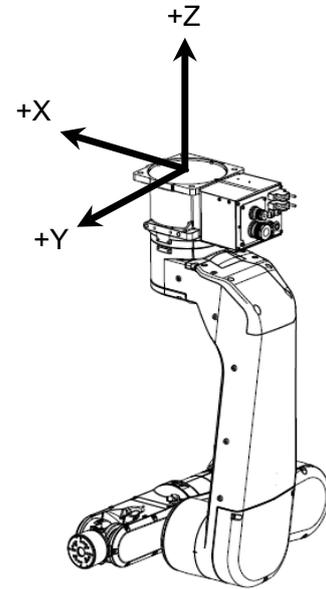
### 5.3 座標系統

原始點為機器人安裝面與關節#1旋轉軸交叉的位置。  
如需座標系統的詳細資訊，請參閱 Epson RC+使用指南手冊。

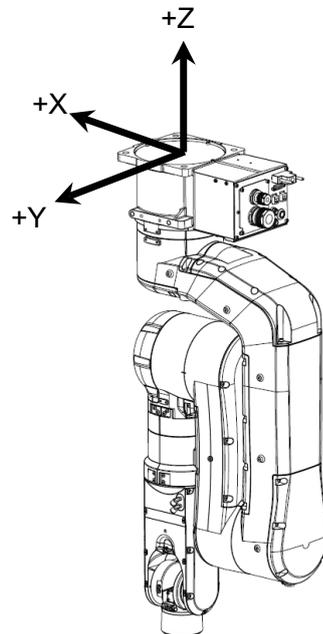
N6-A1000\*\*



N6-A1000\*\*R



N6-A850\*\*R

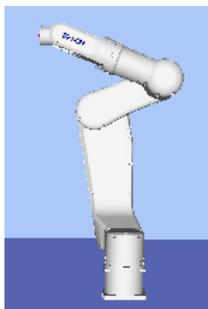


## 5.4 方向姿態的使用方法

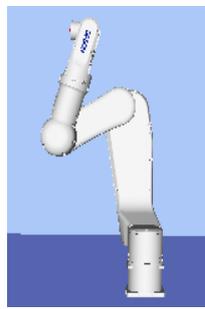
### N6-A1000\*\*

如圖所示，N6-A1000\*\*可以用不同的方向姿態(Above, Below)到達同一個位置。

例1

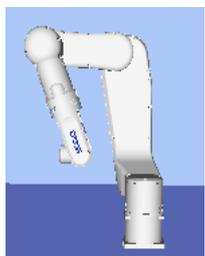


Above

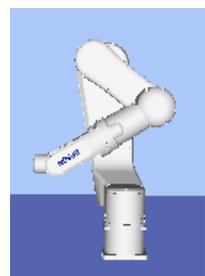


Below

例2



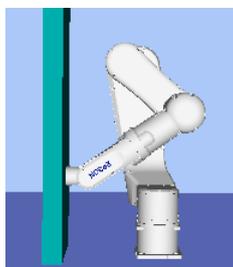
Above



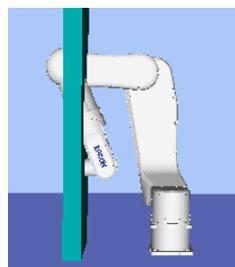
Below

在未選擇合適的方向姿態時，如圖所示，有可能與周圍設備碰撞。請選擇適合周圍設備的方向姿態。

例3



避免碰撞設備的姿勢



碰撞設備的姿勢

不知如何選擇N6-A1000\*\*的方向姿態時，請使用“AutoOrientationFlag”命令。自動變更為避免碰撞設備的方向姿態。

## “AutoOrientationFlag”命令

“AutoOrientationFlag”命令是將N6-A1000\*\*的方向姿態變更為避免碰撞設備的命令。

變更方向姿態如下。

對象型號	參數 OFF/ON	方向姿態			備考
		手臂	肘	手腕	
N6-A1000**	OFF	-	-	-	按照用戶指定的方向姿態移動。 (默認值)
	ON	-	○	○ *1	不知如何設定時， 請選擇“ON”。

○: 將AutoOrientationFlag設定為“ON”，可變更為方向姿態。

\*1: 僅於變更肘方向姿態時，變更手腕方向Flag。

在變更手腕方向姿態時，J4軸的移動距離最短的方向姿態。

命令的使用方法

輸入方法

- (1) AutoOrientationFlag On | Off
- (2) AutoOrientationFlag

使用例

```
Motor On
Power High
AutoOrientationFlag On

Go P1
Go P2
```

和 LJM 函數並用

和LJM函數並用時，手腕姿態，J4Flag，J6Flag成為LJM函數選擇的方向。

比如LJM函數選擇了方向Flag“3”時，選擇“手腕姿態”，“J4Flag”，“J6Flag”，J5軸移動距離最短。

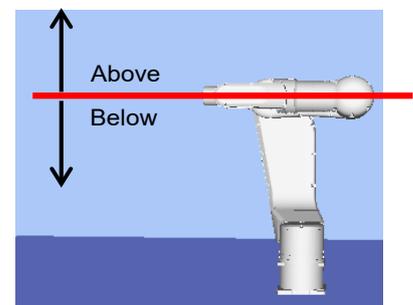
而且不和LJM函數並用時，選擇“手腕姿態”，“J4Flag”，“J6Flag”，J4軸移動距離最短。



將AutoOrientationFlag設定為“ON”時:  
依P點和紅線的位置關係，  
方向姿態變更為如下。

P點在紅線的位置以上: Above

P點在紅線的位置以下: Below



## 5.5 型號變更步驟

本節說明如何變更Epson RC+的機器人型號。

(N6-A1000\*\*預設設定為「臺架式安裝」。將機器人變更為天吊式安裝型號時，請按照以下步驟進行型號變更。

N6-A850\*\*R預設設定為「天吊式安裝」。無法選擇「臺架式安裝」。)



注意

- 變更機器人時，請格外小心。變更時會初始化機器人校準參數(Hofs、CalPIs)、其他軸資訊與PG參數資料。

在變更機器人之前，請確定依照以下程序儲存校準資料。

1. 選擇Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
2. 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]-[校準]。然後按一下<保存>。

- (1) 選擇 Epson RC+功能表-[設置]-[系統配置]。
- (2) 在樹狀清單中選擇[控制器]-[機器人]-[機器人\*\*]。

EPSON  
RC+ 7.0



Epson  
RC+ 8.0



(3) 按一下<變更...>按鈕。將顯示下列對話方塊。

EPSON  
RC+ 7.0

Epson  
RC+ 8.0

- (4) 輸入機器人標籤上所印的機器人名稱及序號。
- (5) 在[機器人類型]方塊中選擇機器人類型。
- (6) 在[序列]方塊中選擇機器人系列名稱。
- (7) 在[型號]方塊中選擇機器人型號。可用的機器人將根據目前安裝馬達驅動器的格式顯示。使用[空運轉]時，所有在步驟 6 選擇的系列機器人都將顯示。
- (8) 點選<確定>鈕。控制器將重新啟動。

## 5.6 設定機器人的XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍

機器人XY座標系統中的笛卡兒(矩形)範圍是透過受限機器人操作區域與XYLim設定來指定。

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

受限機器人操作區域與XYLim設定僅適用於軟體。因此，這些設定並不會變更實際範圍。最大實際範圍是以脈衝範圍的位置為基準。

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

Epson  
RC+

在[工具]-[機器人管理器]-[XYZ限定]面板中進行XYLim設定。  
您也可從[命令窗口]中執行XYLim命令。

## 6. 選配件

N6系列機器人具有以下選購項目。

- 6.1 制動器釋放裝置
- 6.2 攝影機安裝板
- 6.3 工具轉接器(ISO凸緣)
- 6.4 使用者電線
- 6.5 M/C電纜

### 6.1 制動器釋放裝置

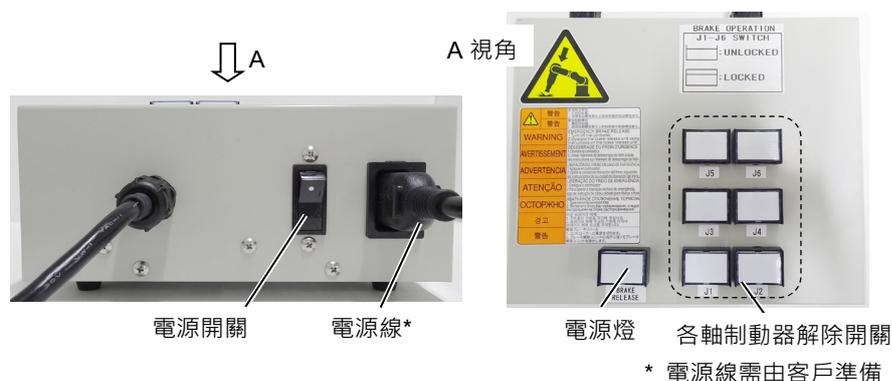
在電磁制動器為ON(如緊急停止狀態)時，除了機械臂#1之外，所有機械臂皆無法用手移動。

可在控制器電源關閉時或在拆封後，利用制動器釋放裝置，用手移動機械臂。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 連接或更換制動器釋放裝置及外部短路接頭時，請關閉控制器與制動器釋放裝置的電源。電源ON時，連接及脫離接頭可能會導致觸電。</li> </ul>
---	--

 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在一般情況下，請逐一釋放關節制動器。若您需要同時釋放兩個關節以上的制動器，請格外注意。同時釋放兩個關節以上的制動器，可能會導致機器人機械臂往非預期的方向移動，而造成人員手部及手指夾傷及 / 或設備受損或機器人故障。</li> <li>■ 釋放制動器時，請小心機械臂突然下降。 釋放制動器後，機器人的機械臂會因本身的重量而下降。 機械臂下降可能會造成手部及手指夾傷，以及 / 或機器人設備受損或故障。</li> </ul>
---	---

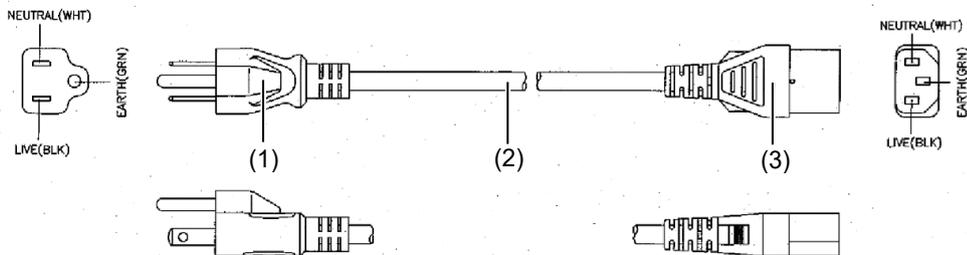
寬度	180 mm
深度	150 mm
高度	87 mm
重量(不包括電纜)	1.7 kg
機器人電纜	2 m
M/C短接頭	用於M/C電源線短路



電源線

電源線需由客戶準備。請使用以下規格的電源線。

項目	規格
(1) 插頭	使用符合各地安全法規的產品 - Class I (2P + PE) , AC250V, 6A或10A 例: CEE Pub.7驗證, CCC驗證, KC驗證, BS1363驗證, PSB驗證, BIS驗證, SABS驗證 - Class I (2P + PE) , AC125V , 7A, 12A, 15A等 例: UL驗證, PSE驗證, BSMI驗證
(2) 柔性電纜	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 例: IEC 60227-1 一般要求 IEC 60227-5 額定電壓在450 /750V或以下的氯乙烯絕緣電纜 - 第5部分: 柔性電纜(電源線) EN 50525-1 一般要求 EN 50525-2-11 電纜 - 額定電壓450/750V(Uo/ U)或以下的低壓能量電纜 - 第2-11部分: 通用電纜 - 帶熱塑性PVC絕緣的柔性電纜
(3) 電器耦合器	使用符合IEC / EN規格或各地安全法規的產品 - IEC / EN 60320-1: 家用和類似的一般設備電器耦合器- 第1部分: 一般要求 - 標準接頭C13: AC250V / 10A



僅限日本

項目	規格
插頭	PSE驗證產品 Class I (2P+PE), AC125V, 7A或以上
電源線	PSE驗證產品 0.75mm <sup>2</sup> 或以上
接頭	PSE驗證產品 IEC 60320-1 Standard Sheet C13:AC125V/10A或以上

## 使用注意事項



注意

- 若在未連接制動器釋放裝置與外部短路接頭的情況下操作機器人，將無法釋放制動器，並可能造成設備受損。使用制動器釋放裝置後，請確定將外部短路接頭接至機器人，或檢查制動器釋放裝置接頭的連線。
- 保留外部短路接頭。  
否則將無法釋放制動器。
- 若在按下制動器釋放開關時開啟制動器釋放裝置，機械臂可能會意外向下移動。開啟制動器釋放裝置前，請確定未按下制動器釋放開關。
- 若開啟無接頭的制動器釋放裝置，可能會導致接頭中使用的公頭短路。  
在開啟制動器釋放裝置前，請確定已連接接頭。

安裝制動器釋放裝置

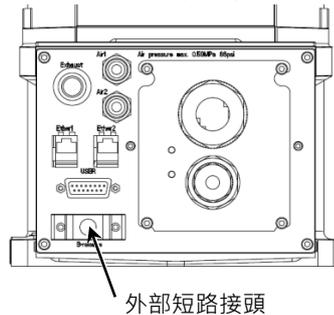
- (1) 關閉控制器。
- (2) M/C電源線未連接控制器時:  
 連接M/C短接頭，或連接控制器。  
 (確保控制器電源關閉)  
 M/C短接頭可單獨購買。

M/C電源線已連接至控制器時:  
 前往步驟(3)。

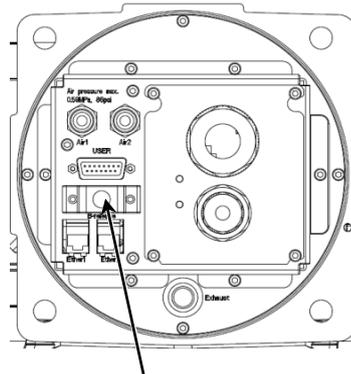


- (3) 脫離外部短接頭。

M/C電纜方向:標準(後向)



上下



外部短路接頭

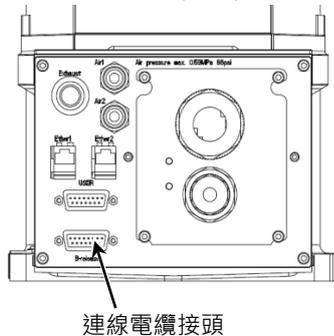
- (4) 將制動器釋放裝置連接至連線電纜的接頭。

NOTE



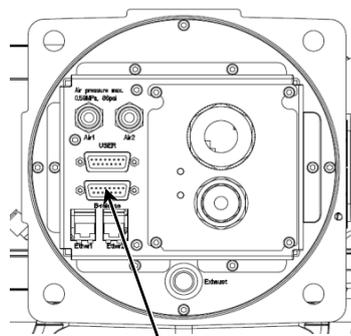
連接電纜接頭與相鄰的使用者電纜接頭的形狀相同。請注意不要連接到錯誤的接頭。

M/C電纜方向:標準(後向)



連線電纜接頭

上下



連線電纜接頭

## 卸除制動器釋放裝置

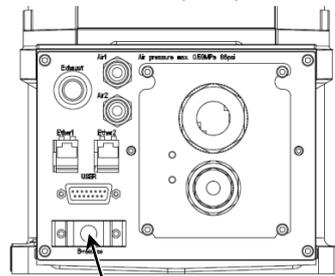
- (1) 關閉制動器釋放裝置。
- (2) 拆開制動器釋放裝置的電源線。
- (3) 中斷連接制動器釋放裝置與連線電纜的接頭。
- (4) 如果在安裝步驟(2)中已將M/C短接頭連接至M/C電源線，請拔除M/C短接頭。
- (5) 將外部短接頭連接至連接電纜的接頭。

## NOTE



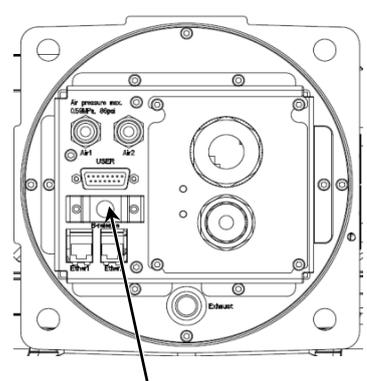
連接電纜接頭與相鄰的使用者電纜接頭的形狀相同。請注意不要連接到錯誤的接頭。

M/C電纜方向:標準(後向)



外部短路接頭

上下



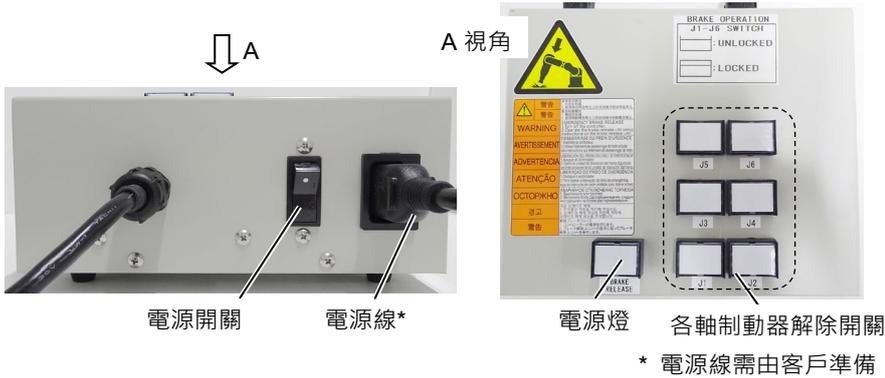
外部短路接頭

如何使用制動器釋放裝置



注意

- 釋放制動器時，請小心機械臂突然下降。  
釋放制動器後，機器人的機械臂會因本身的重量而下降。  
機械臂下降可能會造成手部及手指夾傷，以及 / 或機器人設備受損或故障。
- 若您釋放制動器的機械臂難以移動或比平常移動更快，請立即停止操作並與供應商聯繫。制動器釋放裝置可能已受損。  
如果繼續操作機器人，可能會造成機器人故障或導致您的手或手指夾傷。



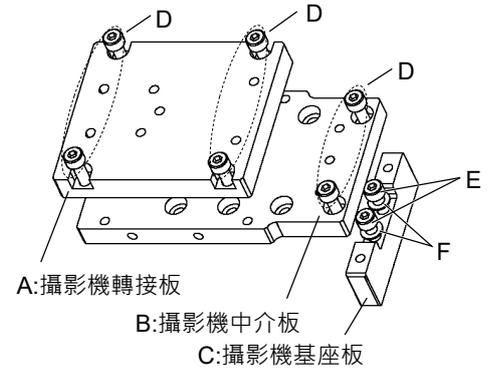
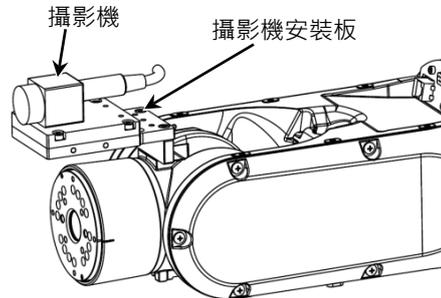
- (1) 請參閱上一頁中「安裝制動器釋放裝置」的步驟，將制動器釋放裝置連接到連接電纜的接頭。
- (2) 將電源線插入制動器釋放裝置。
- (3) 將電源線插入電源供應器插頭。
- (4) 開啟制動器釋放裝置。  
啟用制動器釋放裝置時，電源燈會亮起。
- (5) 先按要移動的手臂開關(J1至J6)，然後再移動手臂。  
再次按下開關。制動器將釋放。  
再次按下開關後將啟用制動器。

**NOTE**  由兩人以上(一人按開關，一人移動手臂)釋放制動器並移動手臂。手臂可能非常重且需要強大外力才會移動。

## 6.2 攝影機安裝板

您可使用攝影機安裝板，將攝影機安裝至N6系列機器人。

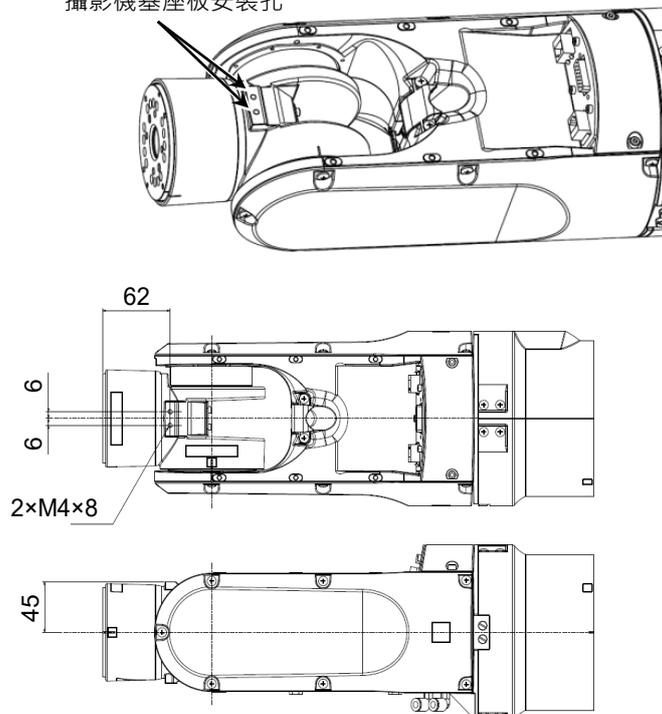
含攝影機的機械臂末端外觀



隨附零件	裝置
A 攝影機轉接板	1
B 攝影機中介板	1
C 攝影機基座板	1
D 六角圓柱頭螺絲M4×12	6
E 六角圓柱頭螺絲M4×20	2
F M4平墊圈(小墊圈)	2

**NOTE** 安裝  
 緊固內六角螺栓時，請參閱“N6機械臂 定期檢驗 2.4 緊固內六角螺栓”。  
 N6系列機器人攝影機基座板的安裝孔

攝影機基座板安裝孔

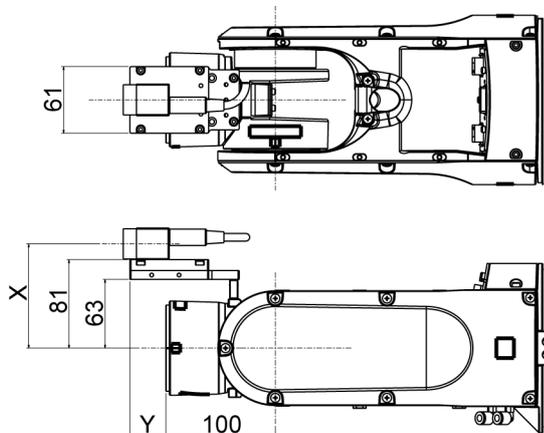


如需安裝步驟的資訊，請參閱下列手冊：

Epson RC+ 選購品 Vision Guide 硬體與設定 硬體 - 6軸機器人

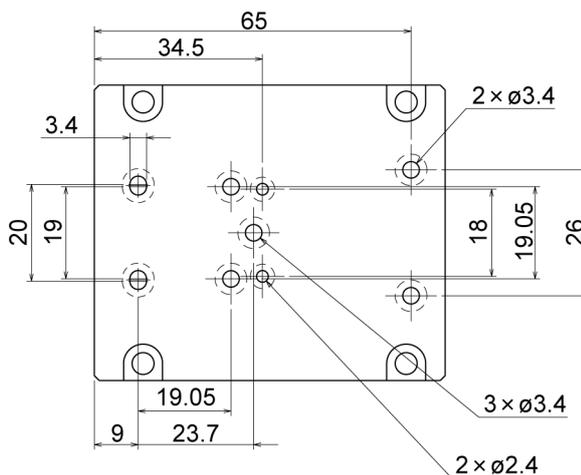
攝影機安裝板的尺寸

尺寸X與Y將視攝影機中介板位置與攝影機大小而變更。請參閱下表數值。



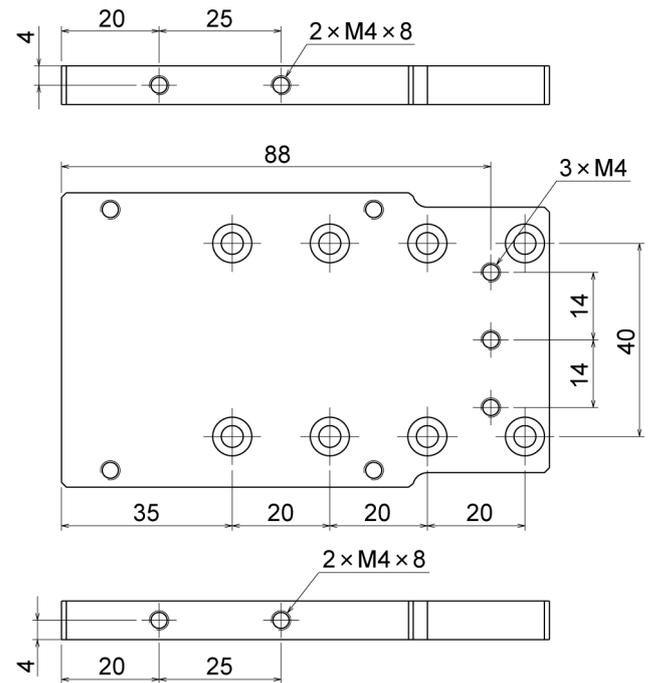
攝影機轉接板

使用的安裝孔會因攝影機而異。



攝影機中介板

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



攝影機及N6系列機器人關節#5動作範圍(參考數值)

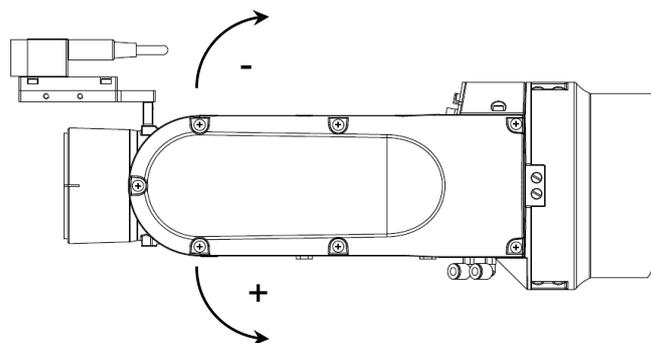
	A	B	C	D	X
USB攝影機、 GigE攝影機	-75 度 至+125度	-65度 至+125度	-55度 至+125度	-45度 至+125度	95.5 mm

	A	B	C	D
Y	33 mm	13 mm	-7 mm	-27 mm

關節#5動作範圍視攝影機中介板的位置，及使用的攝影機而異。

下表說明以此選購項目可用攝影機為主的動作範圍(參考數值)和攝影機中介板安裝位置。表中的數值可能視固定電纜的方式而異。

關節#5動作方向

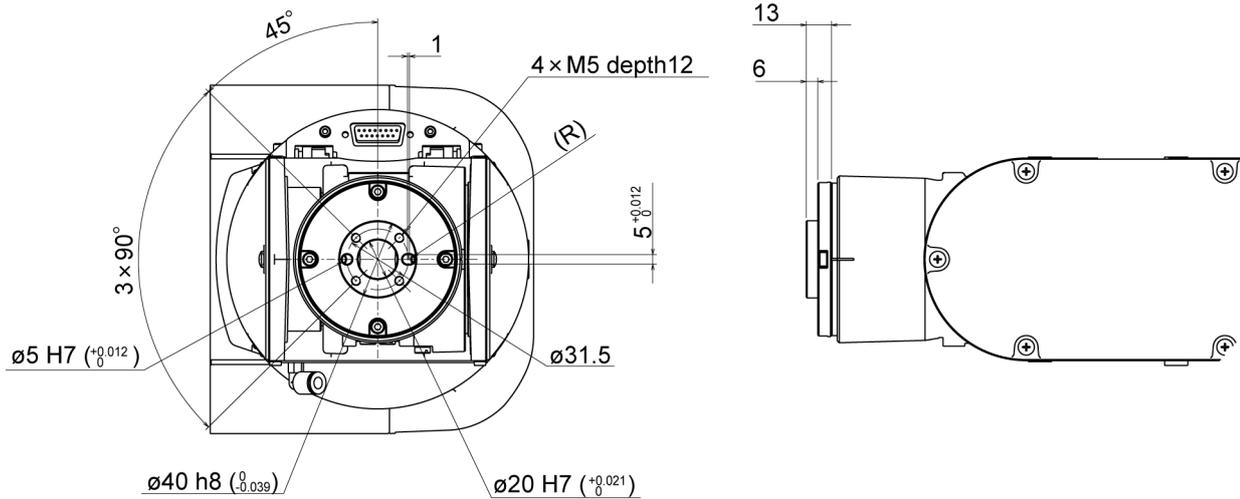


### 6.3 工具轉接器(ISO凸緣)

您可使用工具轉接器，將尺寸專為ISO凸緣設計的末端夾具安裝至N6系列機器人。

隨附零件	裝置
ISO凸緣	1
插銷 $\phi 2 \times 8$	2
六角圓柱頭螺栓M4×8	4

#### ISO凸緣尺寸



\* 各尺寸和公差，遵照 ISO9409-1-31.5-4-M5 標準

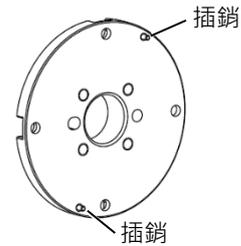
#### 若要安裝ISO凸緣



NOTE 緊固內六角螺栓時，請參閱“N6機械臂 定期檢驗 2.4 緊固內六角螺栓”。

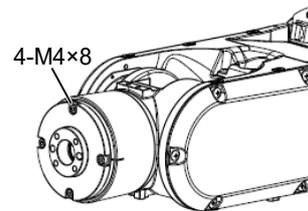
- (1) 將兩支插銷插入ISO凸緣。

插銷突出部分:距離凸緣 4 mm



- (2) 將插銷對準機械臂上的插銷孔，然後安裝凸緣。

六角圓柱頭螺栓:4-M4×8



## 6.4 使用者電線

使用驅動末端夾具的內部電線時，請採用下列選項。

標準使用者接頭套件(D-sub)

項目	數量	製造商	標準	
接頭	2	JAE	DA-15PF-N	(焊接類型)
夾鉗罩	2	HRS	HDA-CTH(4-40)(10)	(接頭固定螺絲: #4-40 UNC)

## 6.5 M/C電纜

M/C 電纜是指用於連接機器人與控制器的電纜。

項目	數量
M/C電纜	1
六角圓柱頭螺栓:M4×8	4

在出貨時已隨機器人附上的一種M/C電纜。您可以另行購買。  
購買時，可選擇下列組合的M/C電纜

電纜類型

線長

接頭形狀(控制器連接側)

電纜類型	長度	接頭形狀	代碼	
預設	3m	直型	R12NZ900YF	
		L型	R12NZ900YM	
	5m	直型	R12NZ900YH	
		L型	R12NZ900YN	
	10m	直型	R12NZ900YJ	
		L型	R12NZ900YP	
	15m	直型	R12NZ900YK	
		L型	R12NZ900YQ	
	20m	直型	R12NZ900YL	
		L型	R12NZ900YR	
	可撓性	3m	直型	R12NZ900YT
			L型	R12NZ900YY
5m		直型	R12NZ900YU	
		L型	R12NZ900YZ	
10m		直型	R12NZ900YV	
		L型	R12NZ900Z1	
15m		直型	R12NZ900YW	
		L型	R12NZ900Z2	
20m		直型	R12NZ900YX	
		L型	R12NZ900Z3	

如需更換M/C電纜，請參閱 N系列維護手冊 N6維護 - M/C電纜。



# 定期檢驗

本書包含N2系列機器人的維護程序安全注意事項。



## 1. N2 機械臂的定期檢驗

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

請確實依照行事曆執行維護檢查。

### 1.1 維護檢查

#### 1.1.1 維護檢查行事曆

檢查時間點分為五個階段：每日、每月、每季、每半年、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*
1個月 (250 h)	每天檢查	√				
2個月 (500 h)		√				
3個月 (750 h)		√	√			
4個月 (1000 h)		√				
5個月 (1250 h)		√				
6個月 (1500 h)		√	√	√		
7個月 (1750 h)		√				
8個月 (2000 h)		√				
9個月 (2250 h)		√	√			
10個月 (2500 h)		√				
11個月 (2750 h)		√				
12個月 (3000 h)		√	√	√	√	
13個月 (3250 h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000 h						√

h=小時

\*檢修 (零件更換)

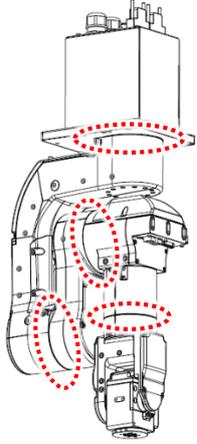
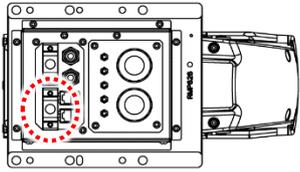
1.1.2 檢查時間點

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#2~關節#6	√	√	√	√	√
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	√	√	√	√	√
確認電纜潤滑油是否溢出	關節#1~關節#4	√	√			
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否連接	機器人背部的外部短路接頭，或 制動器釋放裝置接頭	√	√	√	√	√

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 鎖緊六角圓柱頭螺栓」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。

点檢項目	点檢方法
<p>確認電纜潤滑油是否溢出</p>	<p>确认第1关节~第4关节的间隙，是否有电缆润滑油溢出，请擦拭溢出的润滑油。</p> 
<p>檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否連接</p>	<p>檢查機器人背部的的外部短路接頭，或制動器釋放裝置接頭是否連接。如果沒有連接。請進行連接。</p> 

## 1.2 檢修 (更換零件)

檢修(零件更換)請由經過培訓的人員進行。  
關於培訓的詳細資訊，請參閱《安全手冊》中的培訓內容。  
關於檢修(零件更換)的詳細資訊，請參閱《維護手冊》。

## 1.3 潤滑

減速裝置及傘齒輪須定時潤滑。

	潤滑零件	潤滑時間	注意事項
關節#1, #2, #3#, #4#, #5, #6	執行器單元 減速裝置	檢修時	請由經過培訓的人員進行。 更多詳細資訊，請參閱 N系列維護手冊

## 1.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓

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

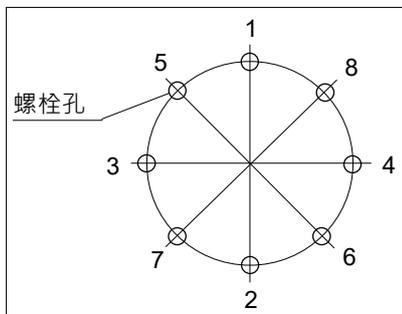
在本手冊中的某些程序中須重新鎖緊螺栓時（特殊情況除外），請使用扭力扳手以利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

螺栓	鎖緊扭力
M2.5	1.4 ± 0.1 N·m (14 ± 1 kgf·cm)
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
M3	0.9 ± 0.1 N·m (9 ± 1 kgf·cm)
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

建議以十字交叉方式鎖緊圓周上對齊的螺栓，如下圖所示。



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

## 2. N6 機械臂的定期檢驗

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

請確實依照行事曆執行維護檢查。

### 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*
1個月 (250 h)	每天檢查	√				
2個月 (500 h)		√				
3個月 (750 h)		√	√			
4個月 (1000 h)		√				
5個月 (1250 h)		√				
6個月 (1500 h)		√	√	√		
7個月 (1750 h)		√				
8個月 (2000 h)		√				
9個月 (2250 h)		√	√			
10個月 (2500 h)		√				
11個月 (2750 h)		√				
12個月 (3000 h)		√	√	√	√	
13個月 (3250 h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000h						√

h=小時

\*檢修(零件更換)

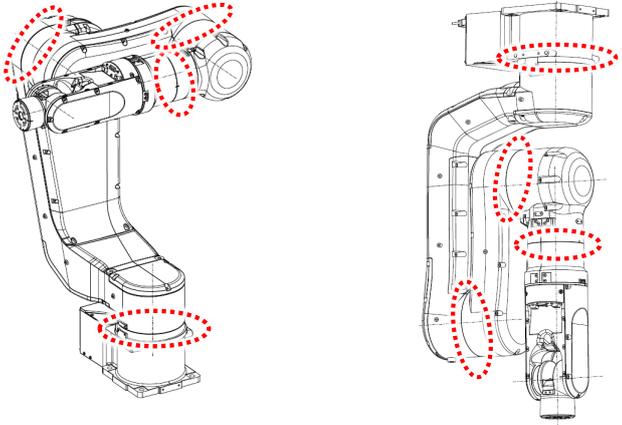
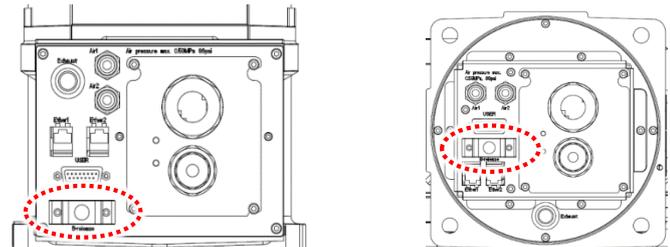
2.1.2 維護檢查行事曆

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#2~關節#6	√	√	√	√	√
檢查是否有異常聲或異常振動	全體	√	√	√	√	√
確認電纜潤滑油是否溢出	關節#1~關節#4	√	√			
檢查外部短路接頭或制動器釋放裝置接頭是否連接	機器人背部的外部短路接頭，或制動器釋放裝置接頭	√	√	√	√	√

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 鎖緊六角圓柱頭螺栓」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。

点檢項目	点檢方法
<p>確認電纜潤滑油是否溢出</p>	<p>确认第1关节~第4关节的间隙，是否有电缆润滑油溢出，请擦拭溢出的润滑油。</p> <p><b>N6-A1000**</b> <span style="margin-left: 200px;"><b>N6-A850**</b></span></p> 
<p>確認電纜潤滑油是否溢出</p>	<p>檢查機器人背部的外部短路接頭，或制動器釋放裝置接頭是否連接。如果沒有連接。請進行連接。</p> <p>M/C電纜方向: 側面(標準) <span style="margin-left: 200px;">M/C電纜方向: 上下</span></p> 

## 2.2 維護檢查

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》。

## 2.3 潤滑

減速裝置及傘齒輪須定時潤滑。

	潤滑零件	潤滑時間	注意事項
關節#1, #2, #3#, 4#, #5, #6	減速裝置	檢修時	請由經過培訓的人員進行。 更多詳細資訊，請參閱 N系列維護手冊
關節#6	斜齒輪		

## 2.4 鎖緊六角圓柱頭螺栓

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

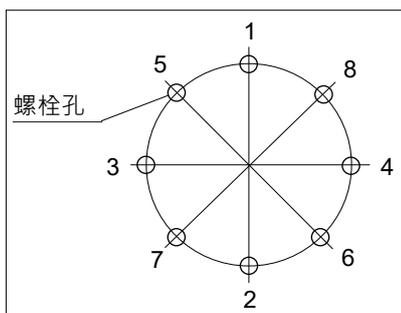
在本手冊中的某些程序中須重新鎖緊螺栓時(特殊情況除外)，請使用扭力扳手以便利利用下表所示的適當扭力鎖緊螺栓。

如需固定螺絲，請參閱以下：

螺栓	鎖緊扭力	
M2.5	1.4 ± 0.1 N·m	(14 ± 1 kgf·cm)
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)

固定螺絲	鎖緊扭力
M3	0.9 ± 0.1 N·m (9 ± 1 kgf·cm)
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

建議以十字交叉方式鎖緊圓周上對齊的螺栓，如下圖所示。



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

# 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

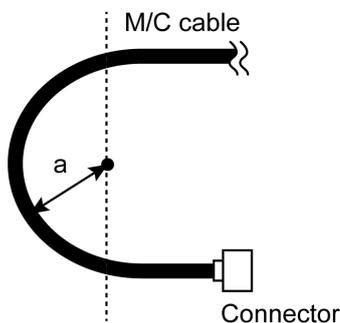
## N2 規格表

項目		規格
型號		N2-A450SR      N2-A450S
機型名稱		N2
安裝類型		天吊式安裝      臺架式安裝*1
重量 (不含電纜)		19 kg (42 lb.)
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達
最大作業速度*2	關節#1	297°/s
	關節#2	297°/s
	關節#3	356°/s
	關節#4	356°/s
	關節#5	360°/s
	關節#6	360°/s
最高合成速度		5772 mm/s
重複性	關節#1 ~ #6	± 0.02 mm
最大動作範圍	關節#1	± 180°
	關節#2	± 180°
	關節#3	± 180°
	關節#4	± 195°
	關節#5	± 130°
	關節#6	± 360°
最大脈衝範圍	關節#1	± 7929856
	關節#2	± 7929856
	關節#3	± 6619136
	關節#4	± 7170731
	關節#5	± 4733156
	關節#6	± 13107200
解析度	關節#1	0.0000227° / 脈衝
	關節#2	0.0000227° / 脈衝
	關節#3	0.0000272° / 脈衝
	關節#4	0.0000272° / 脈衝
	關節#5	0.0000275° / 脈衝
	關節#6	0.0000275° / 脈衝
馬達額定容量	關節#1	100 W
	關節#2	100 W
	關節#3	100 W
	關節#4	30 W
	關節#5	30 W
	關節#6	15 W
載重量*3	額定值	1 kg
	最大	2.5 kg
允許力矩	關節#4	5.4 N·m (0.55 kgf·m)
	關節#5	5.4 N·m (0.55 kgf·m)
	關節#6	2.4 N·m (0.24 kgf·m)
容許慣性力矩 (GD2/4) *4	關節#4	0.2 kg·m <sup>2</sup>
	關節#5	0.2 kg·m <sup>2</sup>
	關節#6	0.08 kg·m <sup>2</sup>
客戶使用的安裝線路		15線 (D-sub) 8針腳 (RJ45) 第5c類或同等設備 (2條電纜) (亦可用於力感應器)

## Appendix A: 規格表

項目		規格	
型號		N2-A450SR	N2-A450S
機型名稱		N2	
安裝供客戶使用的氣送管*5		ø6 mm氣送管 (2管), 容許壓力: 0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> ) (86 psi)	
環境要求*6	環境溫度	攝氏5至40度 *7	
	周圍相對濕度	20至80% (無凝結)	
	震動	4.9 m·s <sup>-2</sup> (0.5 G) 或小於	
噪音等級*8		LAeq = 71.2 dB (A)	
適用控制器		RC700-A	
MC 電纜	電纜重量 (僅電纜)	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.09 kg/m
		固定式,電源電纜 (所有長度通用)	0.44 kg/m
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.19 kg/m
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	0.46 kg/m
	電纜外徑	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	Ø7.7 mm (typ)
		固定式,電源電纜 (所有長度通用)	Ø16.9 mm (typ)
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	Ø12.1 mm (typ)
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	Ø19.3 mm (typ)
	最小彎曲半徑 *9	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	47 mm
		固定式,電源電纜 (所有長度通用)	102 mm
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	116 mm
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	116 mm
預設值 (最大設定值)	SPEED	5 (100)	
	ACCEL *10	5, 5 (120, 120)	
	SPEEDS	50 (1120)	
	ACCELS	200 (5000)	
	FINE	10000, 10000, 10000, 10000, 10000, 10000 (65535, 65535, 65535, 65535, 65535, 65535)	
	WEIGHT	1 (2.5)	
	INERTIA	0.005 (0.08)	

- \*1: 機器人在出貨時設定為「天吊式安裝」。  
 若要以「臺架式安裝」方式使用機器人，必須變更模式設定。  
 產品規格不包含「天吊式安裝」與「臺架式安裝」以外的安裝類型。  
 有關如何變更模式設定的詳細資訊，請參閱 5.4 變更機器人 及 *Epson RC+ 使用指南* 中的 *機器人配置* 等章節。
- \*2: 如進行PTP控制
- \*3: 請勿使機器人載重超過最大負重。
- \*4: 若重心位於各手臂的中心。若重心不在各手臂的中心，請使用INERTIA命令設定偏心量。
- \*5: 關於安裝供客戶使用的氣送管之細節，請參閱 3.7 使用者電線及氣送管。
- \*6: 關於環境要求的詳細資訊，請參閱 3.1 環境條件。
- \*7: 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。
- \*8: 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。 |
- \*9: 為移動式M/C電纜接線時，請注意以下幾點。
- 安裝電纜，確認接頭上沒有施加負載。
  - 電纜的彎曲半徑不要超過運動部件的最小彎曲半徑。彎曲半徑(a)是如下圖所示的尺寸。



- \*10: 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。

## N6 規格表

項目		規格	
型號		N6-A1000**	N6-A850**R
機型名稱		N6	
安裝類型		天吊式安裝、臺架式安裝*1	天吊式安裝
重量(不包括電纜)		69 kg (152 lbs.)	64 kg (141 lbs.)
驅動方式	所有關節	AC伺服馬達	
最大作業速度*2	關節#1	326°/s	
	關節#2	326°/s	
	關節#3	444°/s	
	關節#4	444°/s	
	關節#5	450°/s	
	關節#6	537°/s	
重複性	-	± 0.04 mm	± 0.03 mm
最大動作範圍	關節#1	± 180°	
	關節#2	± 180°	
	關節#3	± 180°	
	關節#4	± 200°	
	關節#5	± 125°	
	關節#6	± 360°	
最大脈衝範圍	關節#1	± 6619136脈衝	
	關節#2	± 6619136脈衝	
	關節#3	± 5308416脈衝	
	關節#4	± 5898240脈衝	
	關節#5	± 3640889脈衝	
	關節#6	± 8773632脈衝	
解析度	關節#1	0.0000272° / 脈衝	
	關節#2	0.0000272° / 脈衝	
	關節#3	0.0000339° / 脈衝	
	關節#4	0.0000339° / 脈衝	
	關節#5	0.0000343° / 脈衝	
	關節#6	0.0000410° / 脈衝	
馬達額定容量	關節#1	600 W	
	關節#2	600 W	
	關節#3	400 W	
	關節#4	100 W	
	關節#5	100W	
	關節#6	100W	
載重量 *3	額定值	3 kg	
	最大	6 kg	
允許力矩	關節#4	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	
	關節#5	15.2 N·m (1.55 kgf·m)	
	關節#6	9.4 N·m (0.96 kgf·m)	
容許慣性矩(GD <sup>2</sup> /4) *4	關節#4	0.42 kg·m <sup>2</sup>	
	關節#5	0.42 kg·m <sup>2</sup>	
	關節#6	0.14 kg·m <sup>2</sup>	

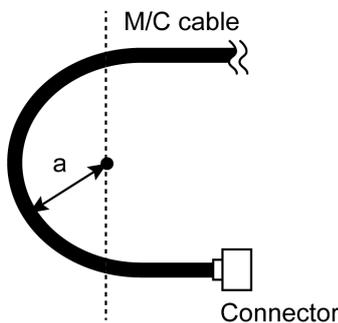
項目		規格	
型號		N6-A1000**	N6-A850**R
機型名稱		N6	
客戶使用的安裝線路		15線(D-sub) 8針腳(RJ45)第5e類或同等設備(2線) (也適用於力感應器)	
供客戶使用的安裝氣送管*5		ø6 mm氣送管(2管) , 容許壓力:0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> )(86 psi)	
環境要求*6	環境溫度	5 ~ 40°C *7	
	周圍相對濕度	10至80% (無凝結)	
	震動	4.9 m·s <sup>2</sup> (0.5 G)或小於	
噪音等級*8		L <sub>Aeq</sub> = 76.4 dB (A)	L <sub>Aeq</sub> = 70 dB (A)以下
環境		標準 無塵&ESD *9	
適用控制器		RC700-A、RC700DU-A	
MC 電纜	電纜重量 (僅電纜)	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.09 kg/m
		固定式,電源電纜 (所有長度通用)	0.44 kg/m
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	0.19 kg/m
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	0.46 kg/m
	電纜外徑	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	Ø7.7 mm (typ)
		固定式,電源電纜 (所有長度通用)	Ø16.9 mm (typ)
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	Ø12.1 mm (typ)
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	Ø19.3 mm (typ)
	最小彎曲半 徑*10	固定式,訊號電纜 (所有長度通用)	47 mm
		固定式,電源電纜 (所有長度通用)	102 mm
		移動式,訊號電纜 (所有長度通用)	116 mm
		移動式,電源電纜 (所有長度通用)	116 mm
預設值 (最大設定值)	SPEED	3(100)	
	ACCEL *10	5, 5(120、120)	
	SPEEDS	50(2000)	
	ACCELS	200(25000)	
	FINE	10000、10000、10000、10000、10000、10000 (65535、65535、65535、65535、65535、65535)	
	WEIGHT	3(6)	
	慣性	0.03(0.14)	

- \*1: 機器人在出貨時設定為「臺架式安裝」。  
若要以「天吊式安裝」方式使用機器人，必須變更模式設定。  
產品規格不包含「臺架式安裝」與「天吊式安裝」以外的安裝類型。  
有關如何變更模式設定的詳細資訊，請參閱 5.5 變更機器人 及 *Epson RC+ 使用指南* 中的 機器人配置 等章節。
- \*2: 如進行PTP控制
- \*3: 請勿施加超過最大載重量的負載。
- \*4: 若重心位於各機械臂的中心。若重心不在各機械臂的中心，請使用INERTIA設定設定偏心率。
- \*5: 針對供客戶使用的氣送管安裝詳細資訊，請參閱 3.7 使用者電線及氣送管。
- \*6: 關於環境要求的詳細資訊，請參閱 3.1 環境條件。
- \*7: 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。
- \*8: 測量時的機器人條件如下:  
操作條件:額定負載、6機械臂同時動作、最大速度、最大加減速度，以及50%功率。  
測量點: 離機器人背面1000 mm
- \*9: 無塵室規格機器人中的排氣系統會從基座內部與臂套內部抽取空氣。  
基座裝置中若有裂縫或其他空隙，可能會造成機械臂外部的負壓遺失，並造成揚塵增加。

無塵等級 : Class ISO 5 (ISO14644-1)  
排氣口 : 內徑:ø10 mm氣送管的單觸管件  
請參閱 3.7 使用者電線及氣送管  
60 L/min吸入時  
排氣管 : 聚氨酯管 外徑ø10 mm(內徑ø6-7mm)

ESD規格使用經過防靜電處理的樹脂材料。由於有帶電現象，所以此型號可控制粉塵的附著力。

- \*10: 為移動式M/C電纜接線時，請注意以下幾點。
  - 安裝電纜，確認接頭上沒有施加負載。
  - 電纜的彎曲半徑不要超過運動部件的最小彎曲半徑。彎曲半徑(a)是如下圖所示的尺寸。

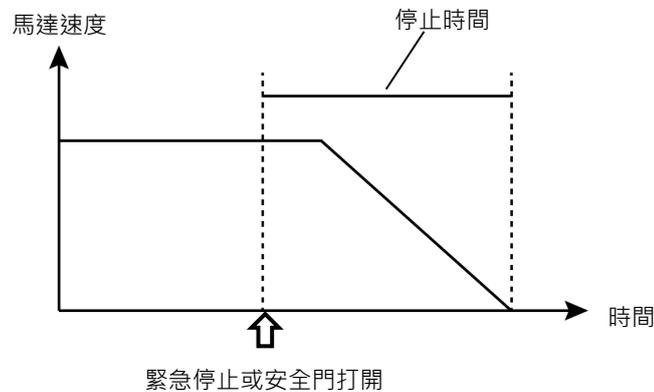


- \*11: 在一般用途中，加速設定值100是最佳化設定值，可在定位時維持加速與振動的平衡。設定為大於100的值，但建議除非必要動作，否則盡量減少使用大於100的值，因為機器人若持續以較大加速設定值運轉，可能會大幅縮短產品壽命。

## Appendix B: 緊急停止時的停止時間和停止距離

以下是每個機型在緊急停止狀態下的停止時間和停止距離的圖表。

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



條件：

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

Accel : 100, 100  
其他 : 預設值

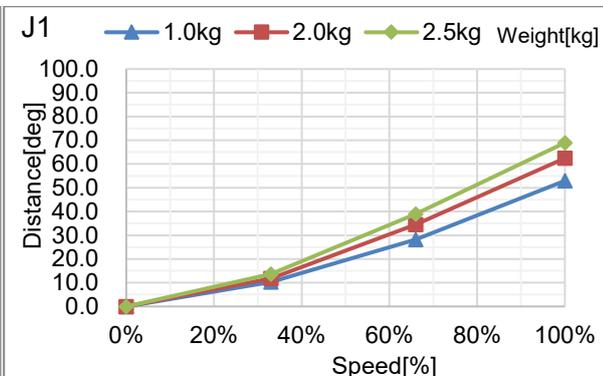
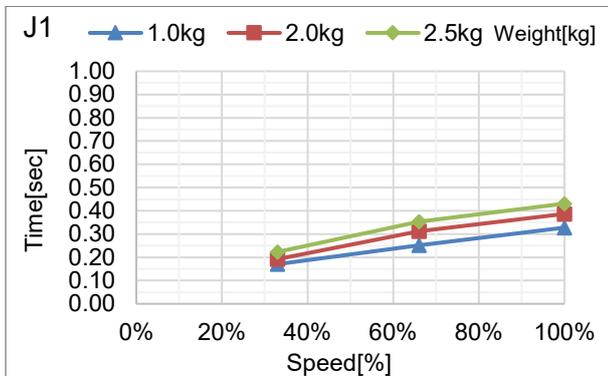
圖例說明：

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

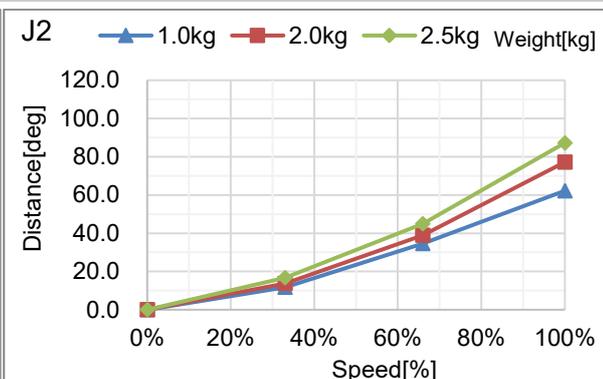
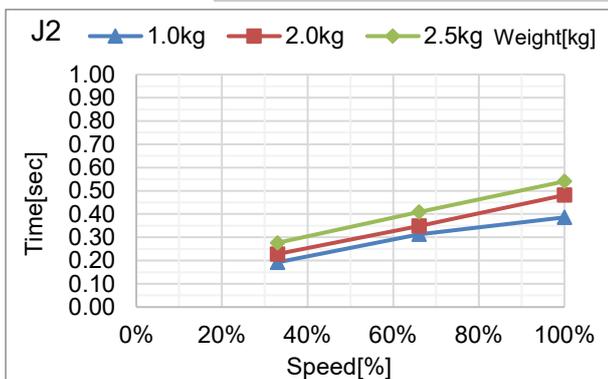
水平軸 : 手臂速度(Speed設置值)  
垂直軸 : 各手臂速度中的停止時間和停止距離  
Time[sec] : 停止時間 (秒)  
Distance[deg] : 停止距離 (度)

## N2 緊急停止時的停止時間和停止距離

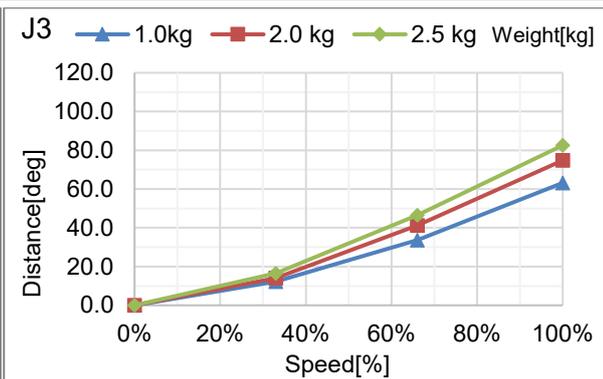
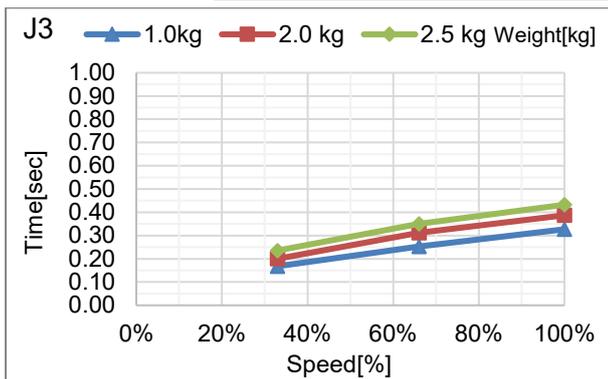
### N2-A450S\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



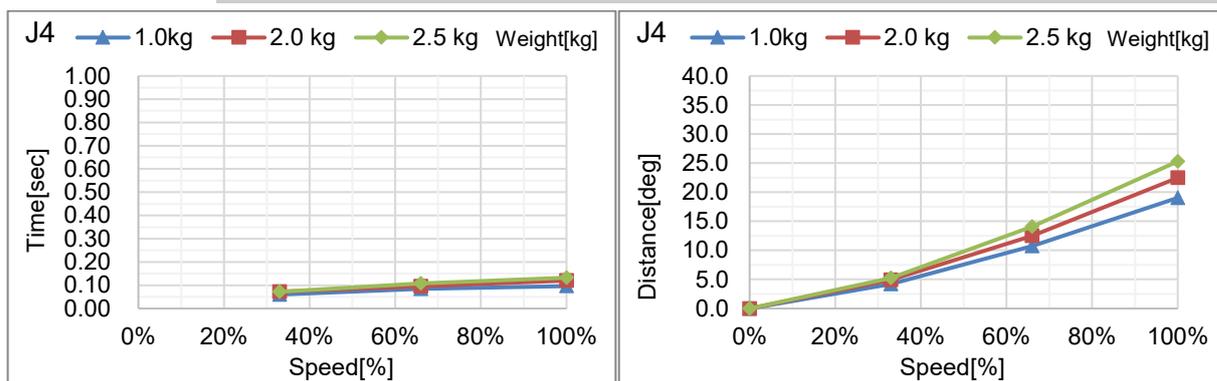
### N2-A450S\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



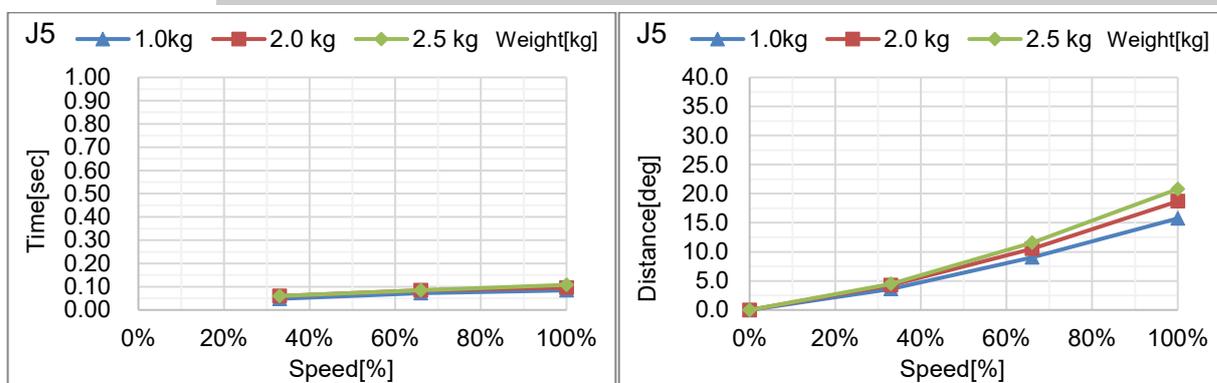
### N2-A450S\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



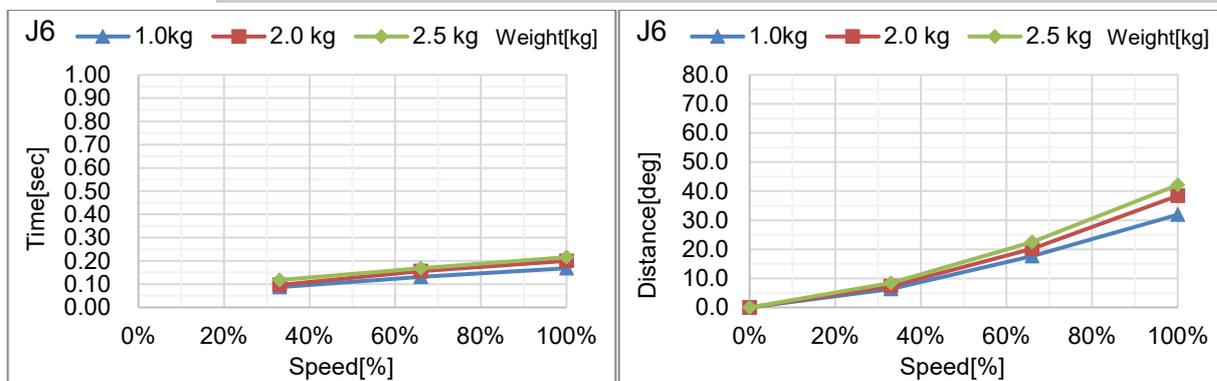
N2-A450S\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



N2-A450S\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

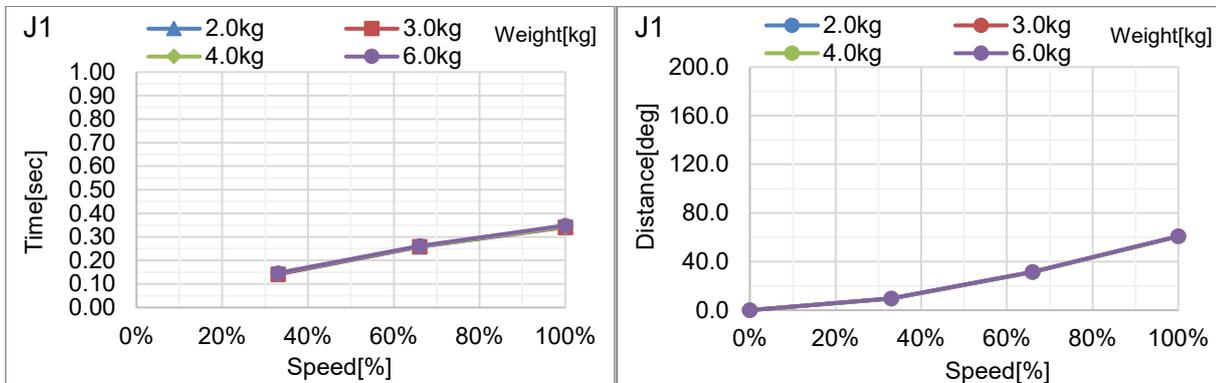


N2-A450S\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

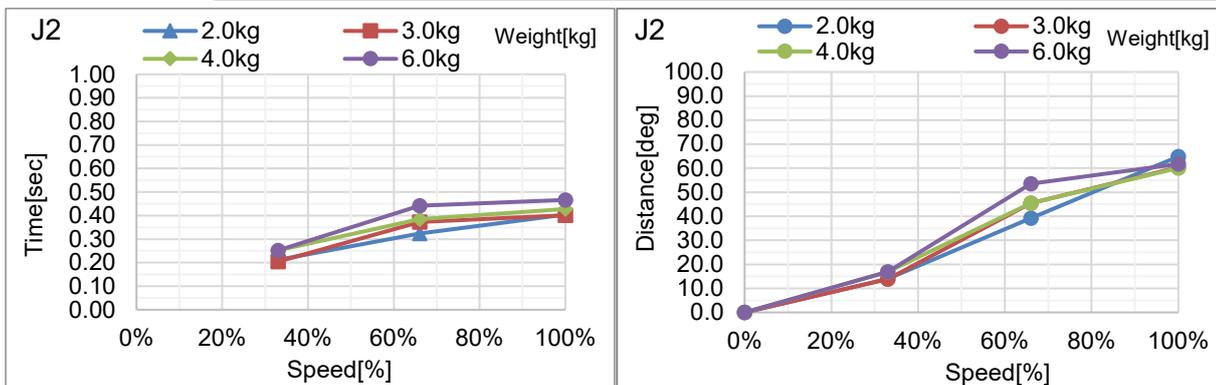


## N6 緊急停止時的停止時間和停止距離

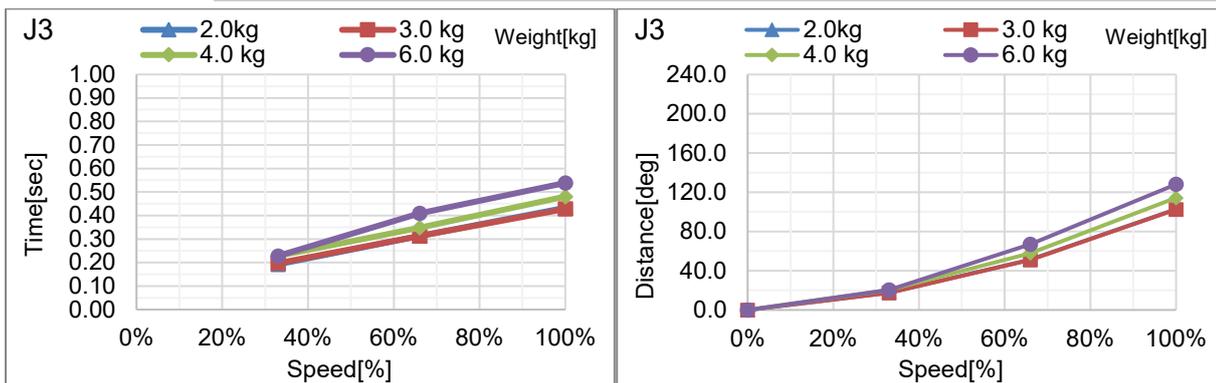
### N6-A850\*\*R: J1 (天吊式安裝)



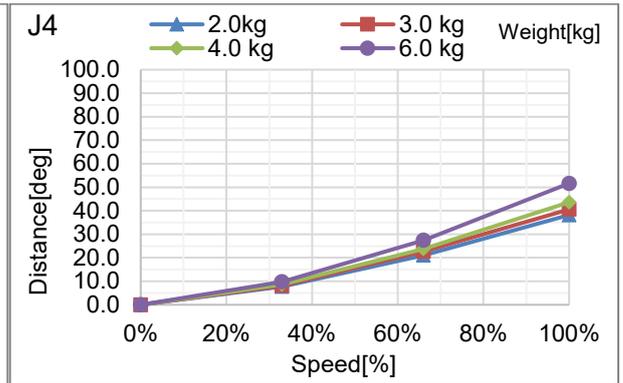
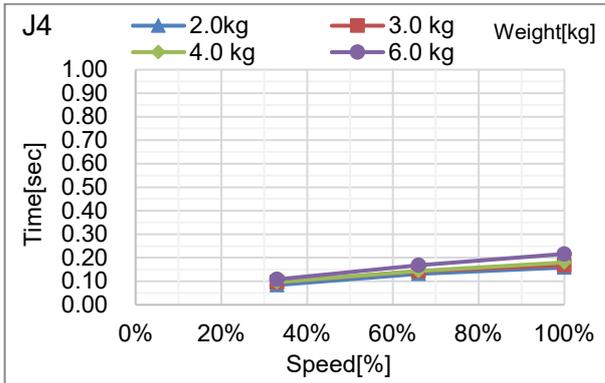
### N6-A850\*\*R: J2 (天吊式安裝)



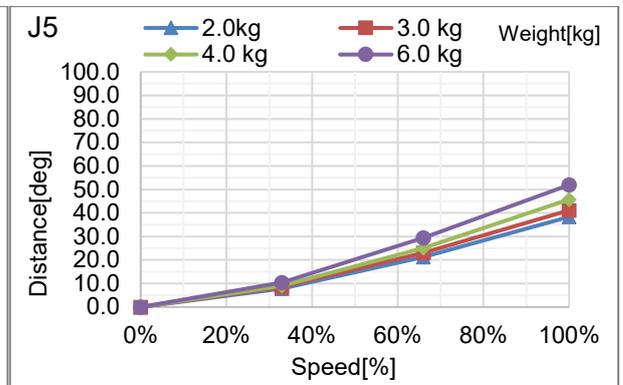
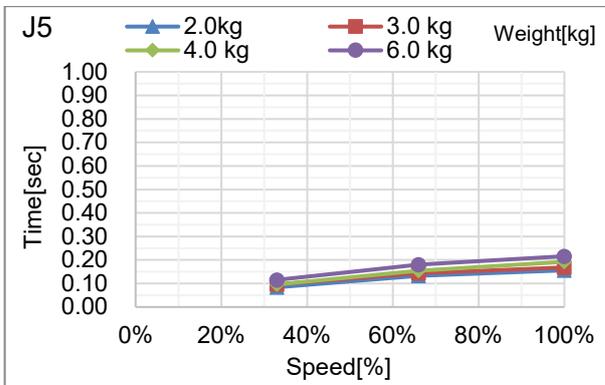
### N6-A850\*\*R: J3 (天吊式安裝)



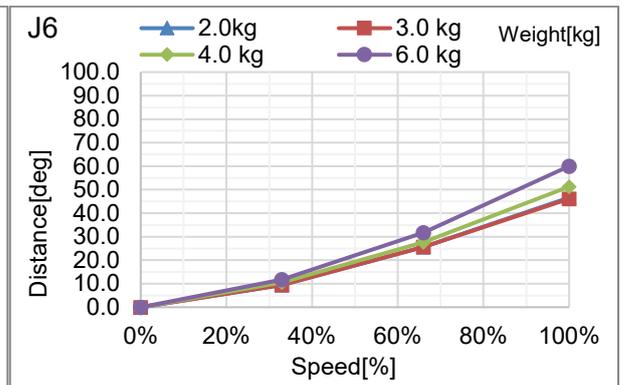
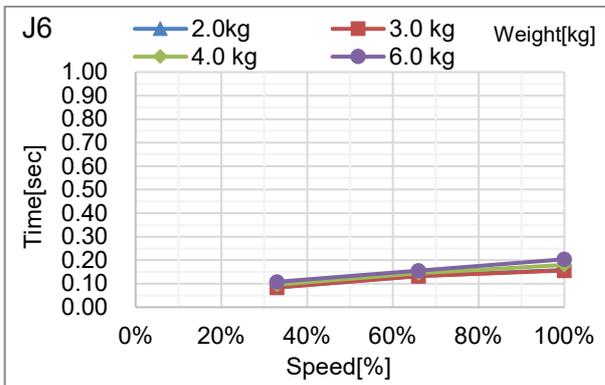
N6-A850\*\*R: J4 (天吊式安裝)



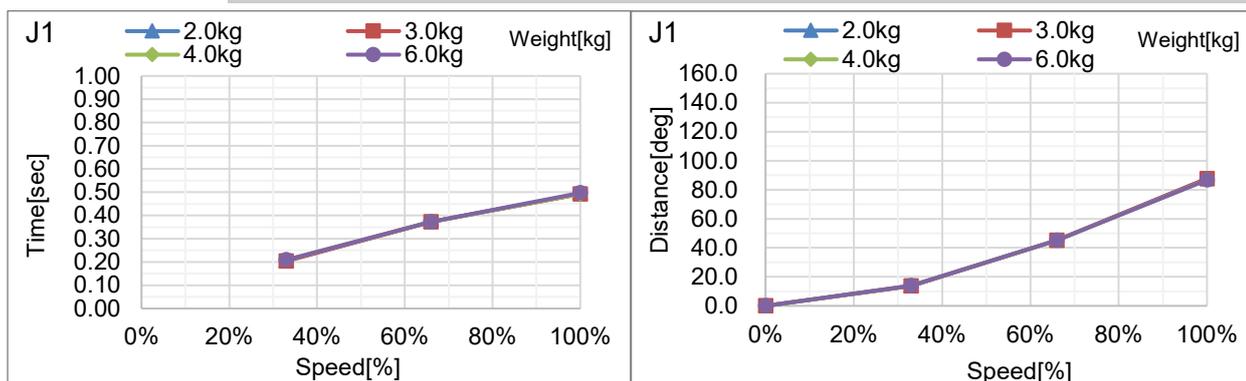
N6-A850\*\*R: J5 (天吊式安裝)



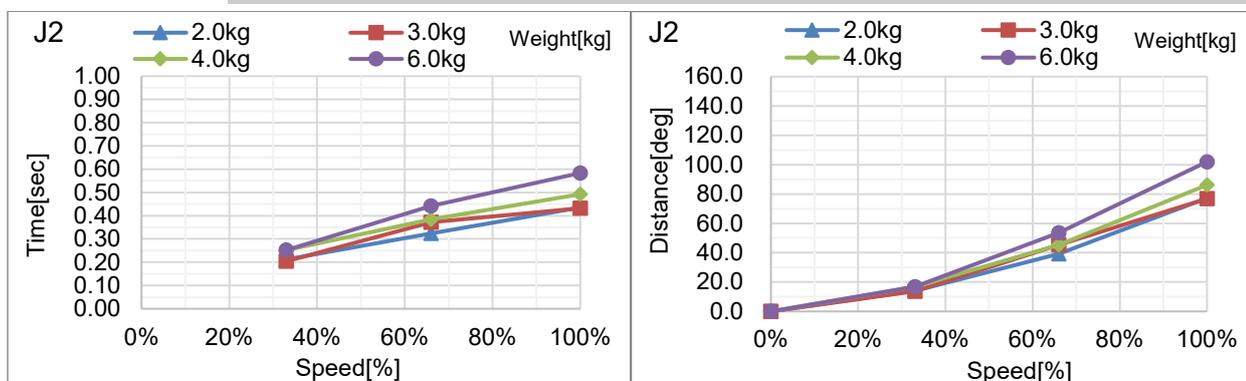
N6-A850\*\*R: J6 (天吊式安裝)



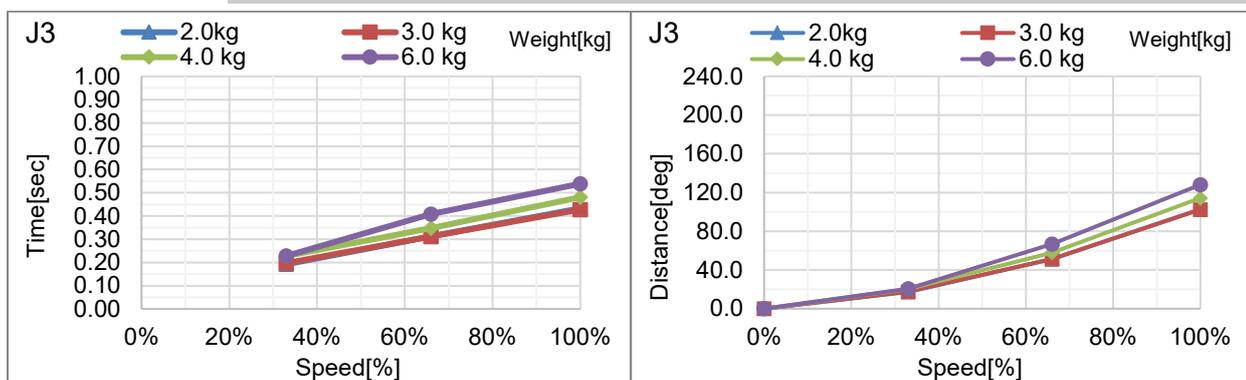
N6-A1000\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



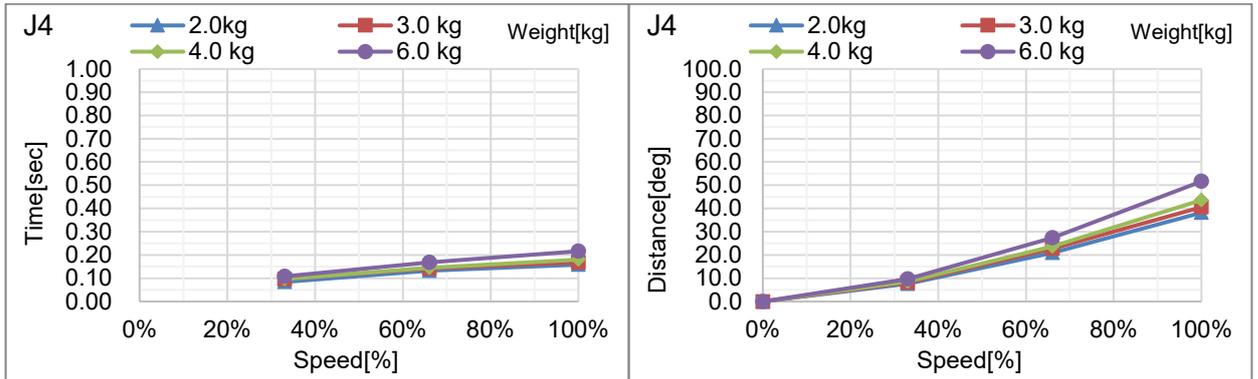
N6-A1000\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



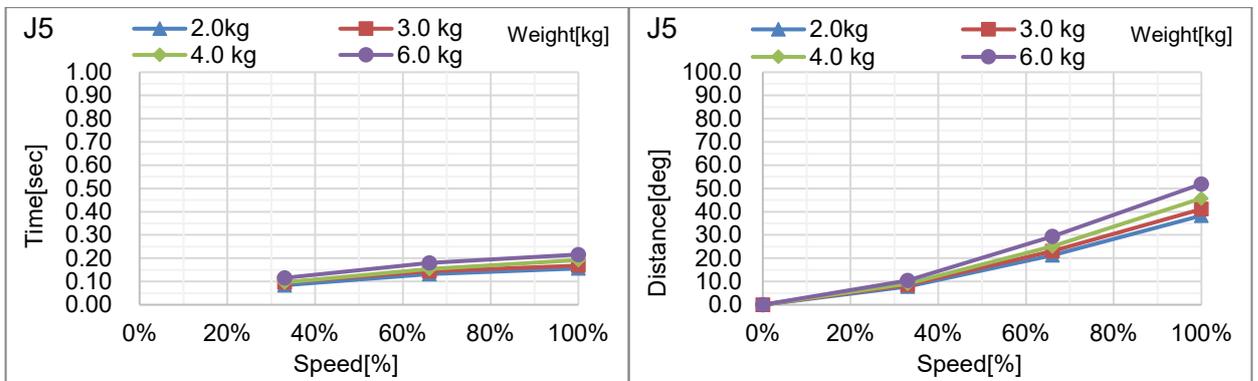
N6-A1000\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



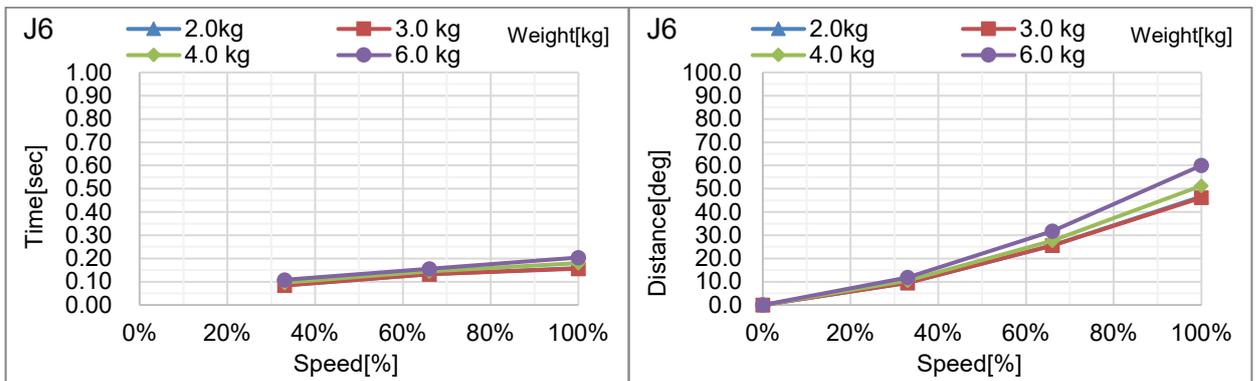
N6-A1000\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



N6-A1000\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



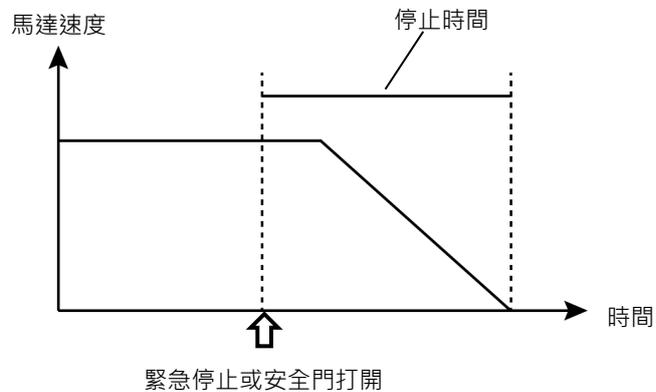
N6-A1000\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



## Appendix C: 安全門開時的停止時間和停止距離

以下是每個機型在安全門開時的停止時間和停止距離的圖表。

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



條件：

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

Accel : 100, 100  
其他 : 預設值

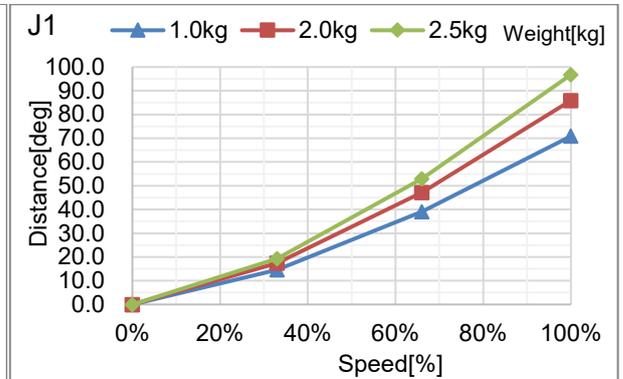
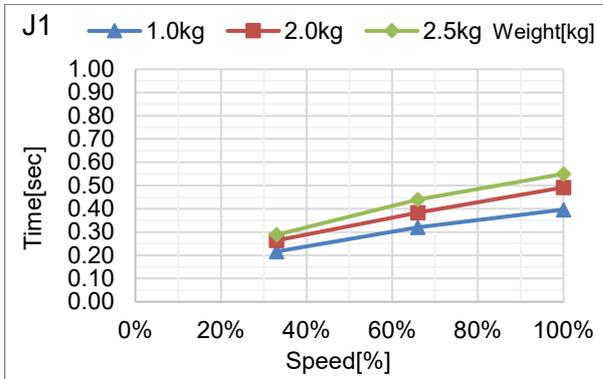
圖例說明：

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

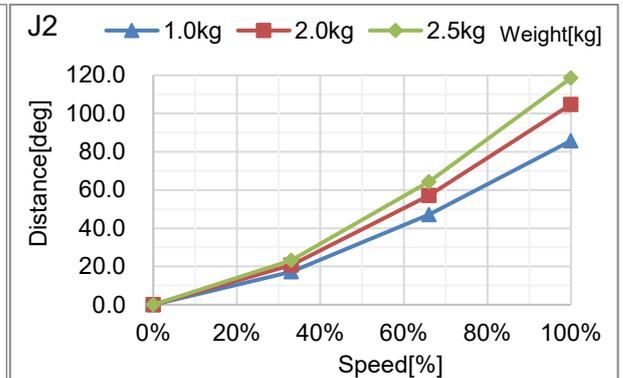
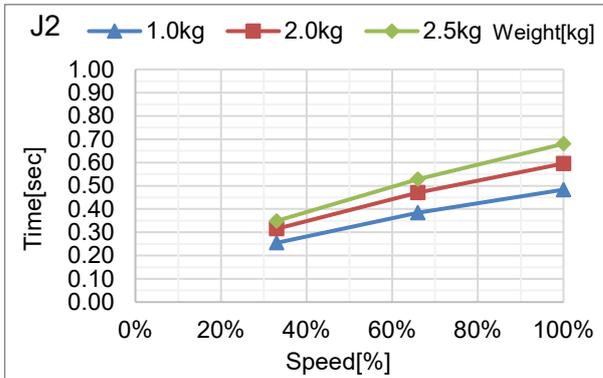
水平軸 : 手臂速度(Speed設置值)  
垂直軸 : 各手臂速度中的停止時間和停止距離  
Time[sec] : 停止時間 (秒)  
Distance[deg] : 停止距離 (度)

N2 安全門開時的停止時間和停止距離

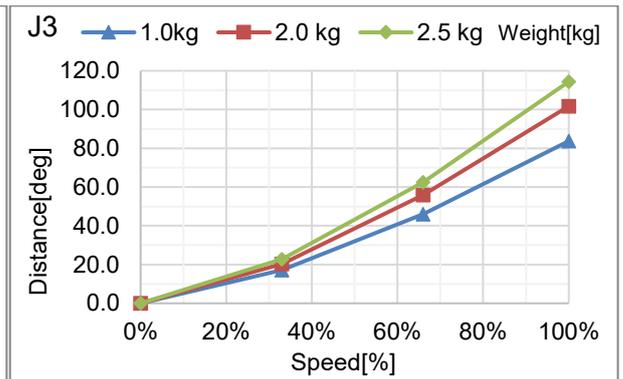
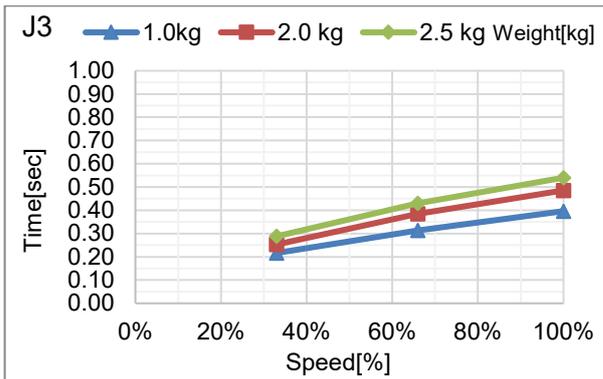
N2-A450S\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



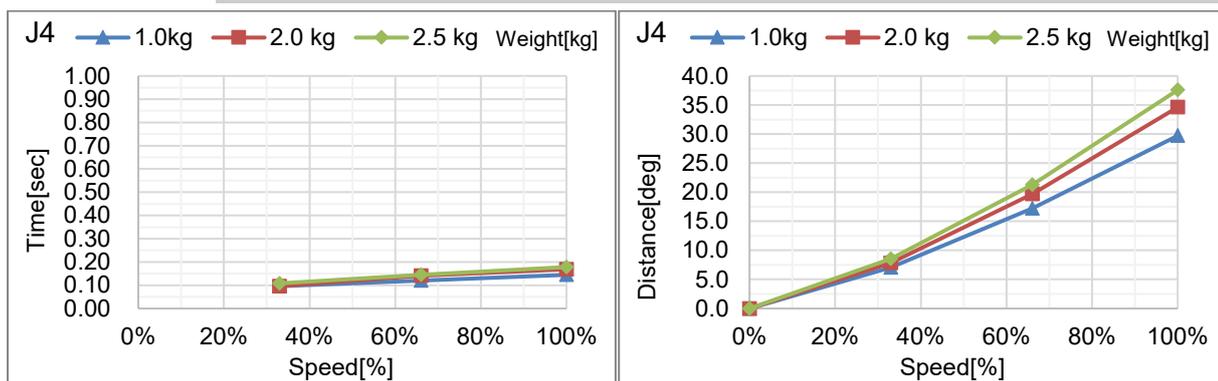
N2-A450S\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



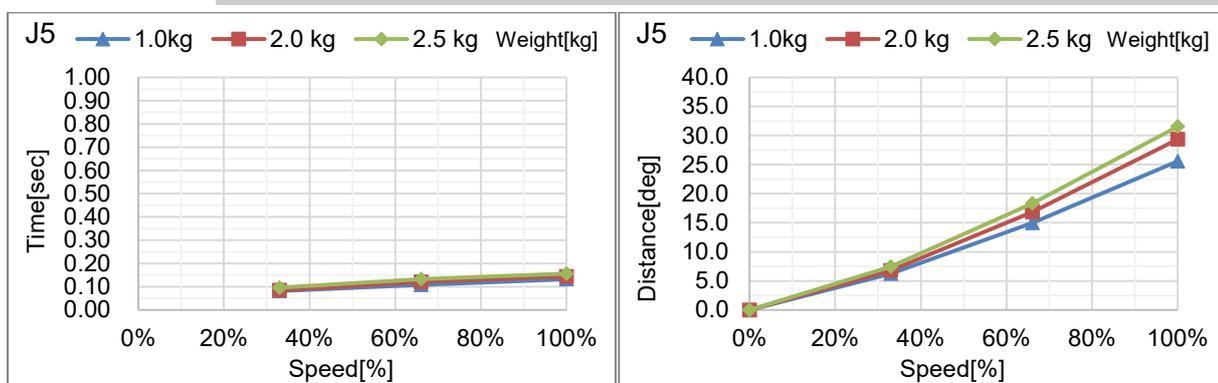
N2-A450S\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



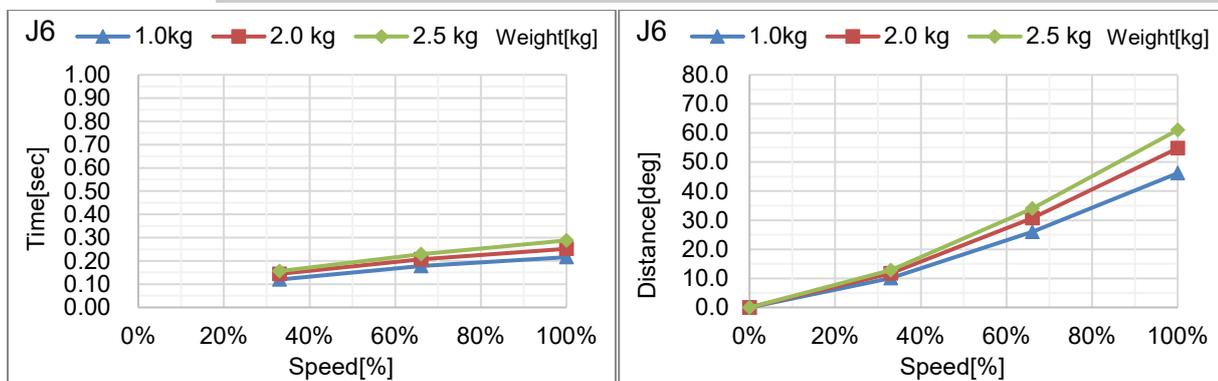
N2-A450S\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



N2-A450S\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

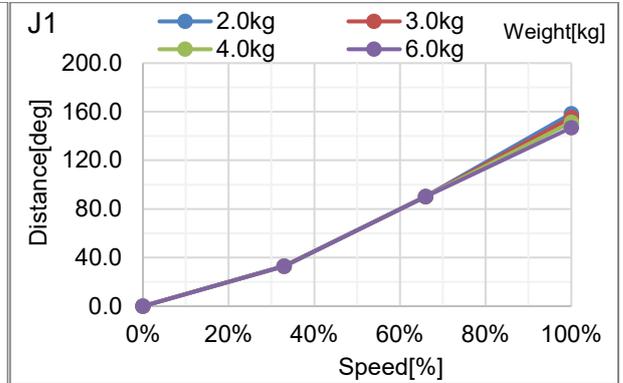
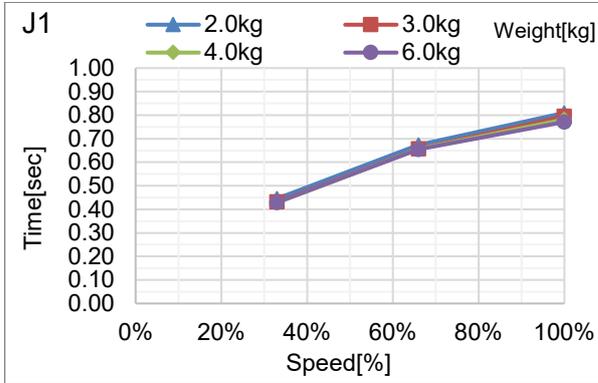


N2-A450S\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

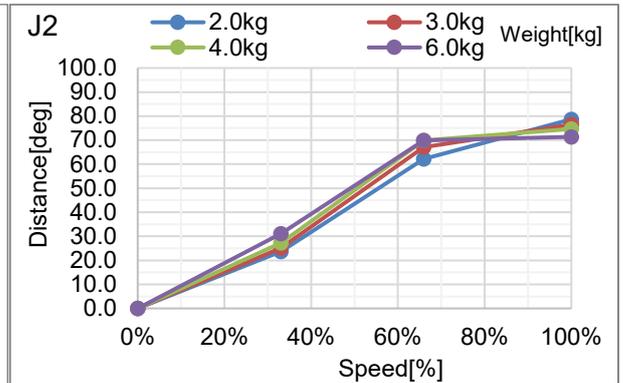
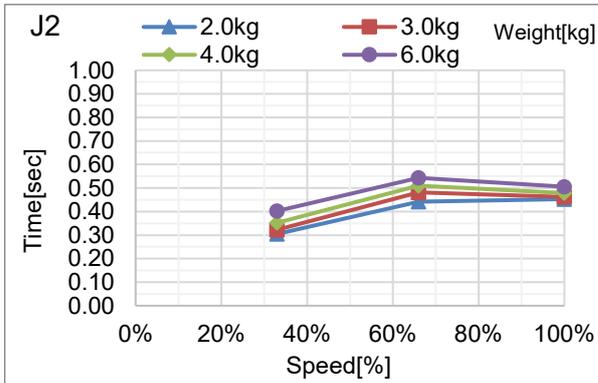


N6 安全門開時的停止時間和停止距離

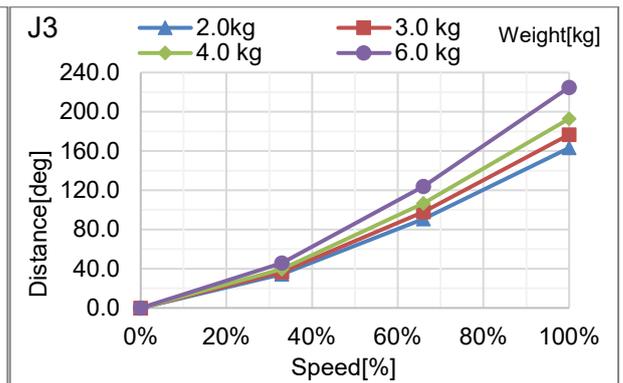
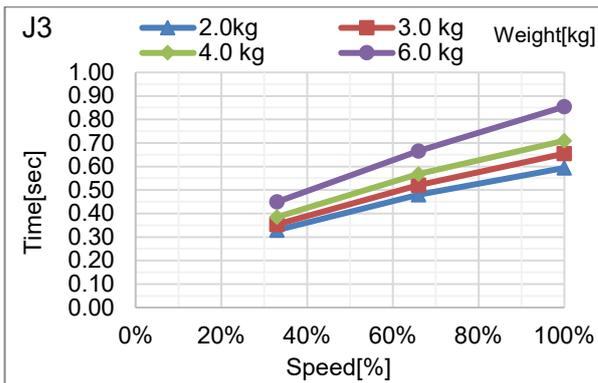
N6-A850\*\*R: J1 (天吊式安裝)



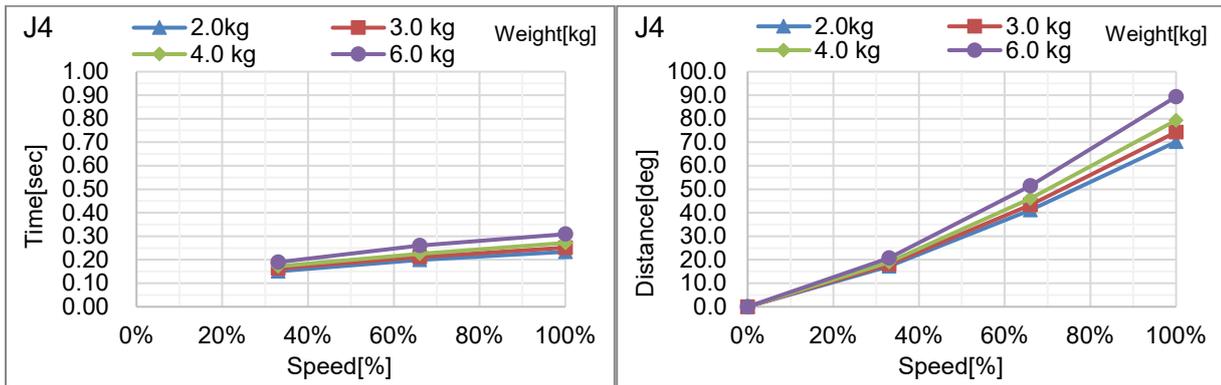
N6-A850\*\*R: J2 (天吊式安裝)



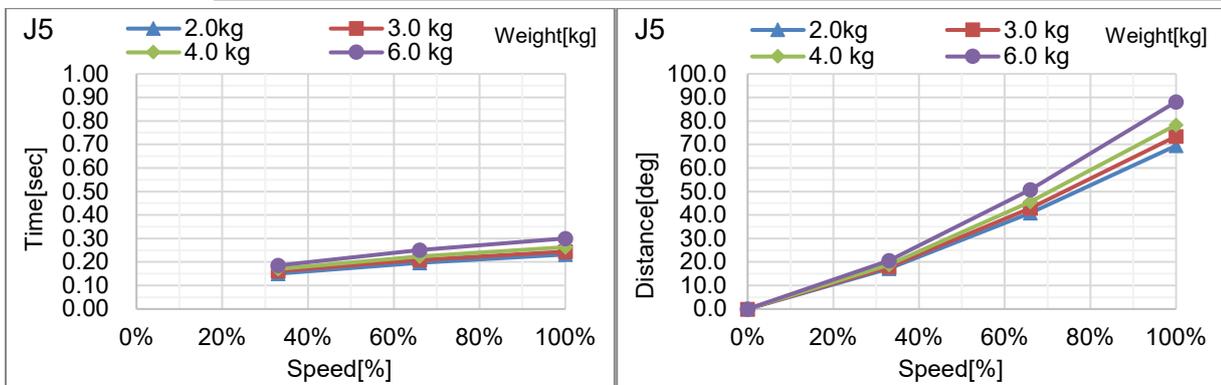
N6-A850\*\*R: J3 (天吊式安裝)



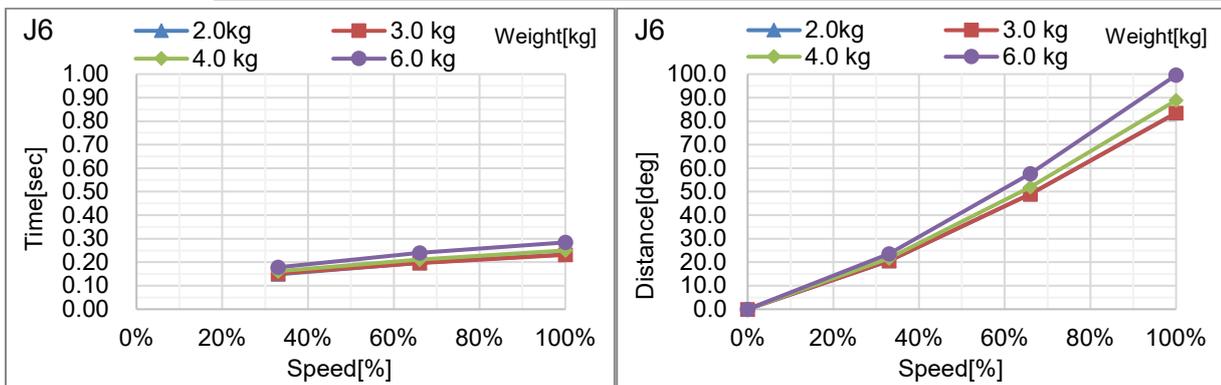
N6-A850\*\*R: J4 (天吊式安裝)



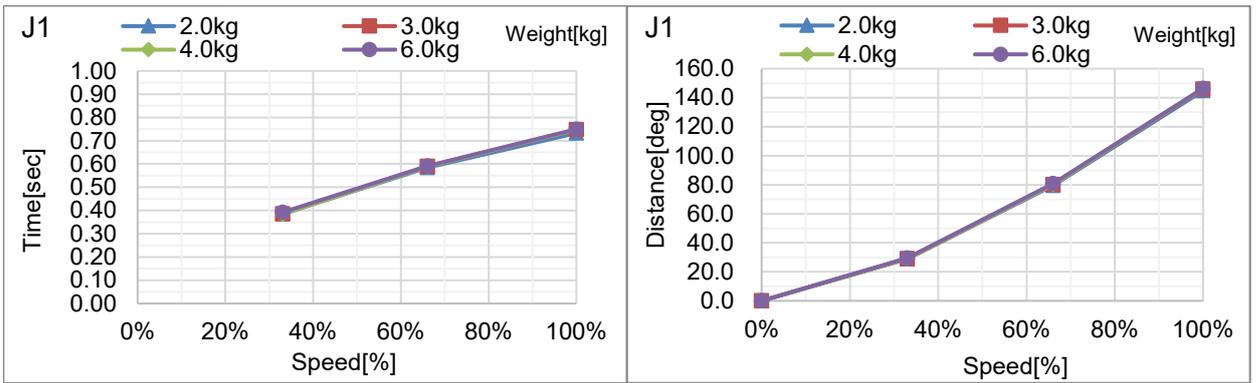
N6-A850\*\*R: J5 (天吊式安裝)



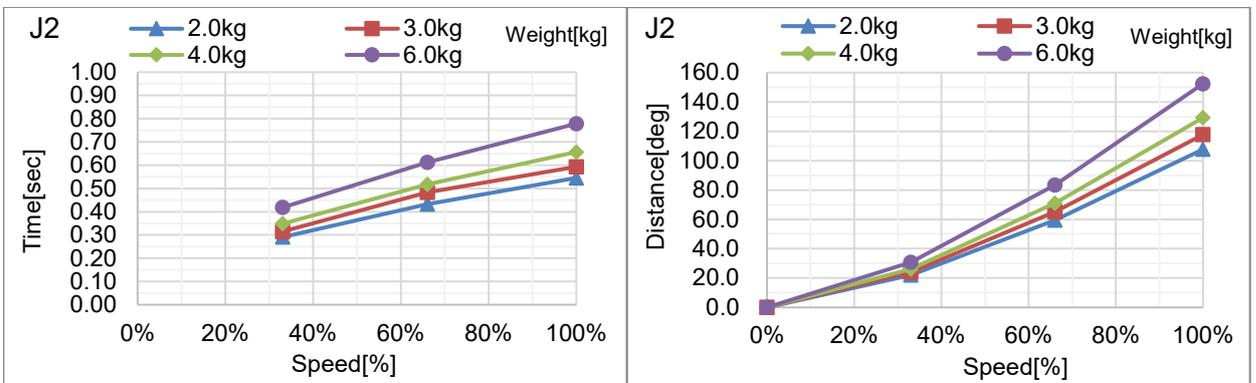
N6-A850\*\*R: J6 (天吊式安裝)



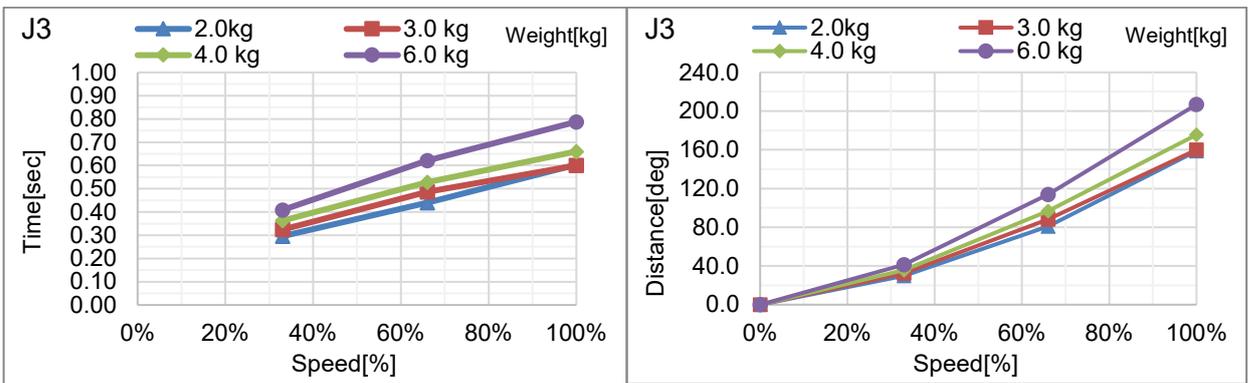
N6-A1000\*\*: J1 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



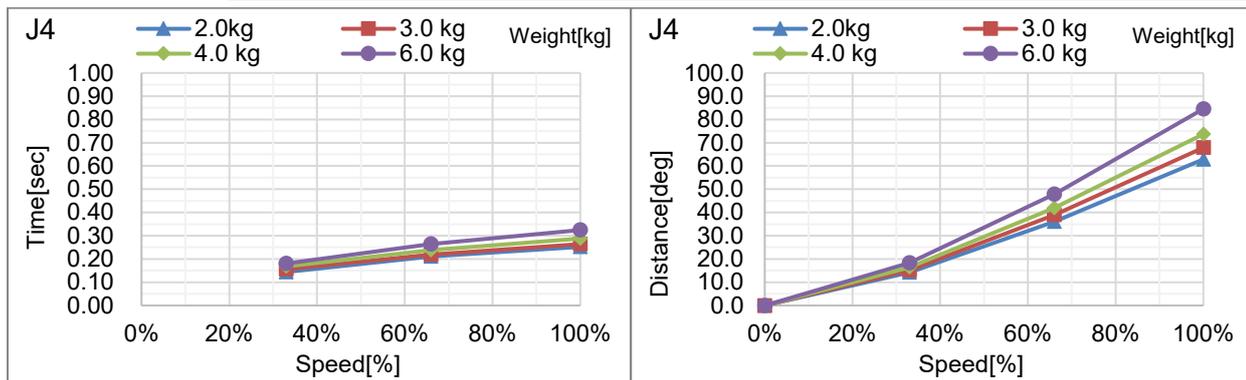
N6-A1000\*\*: J2 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



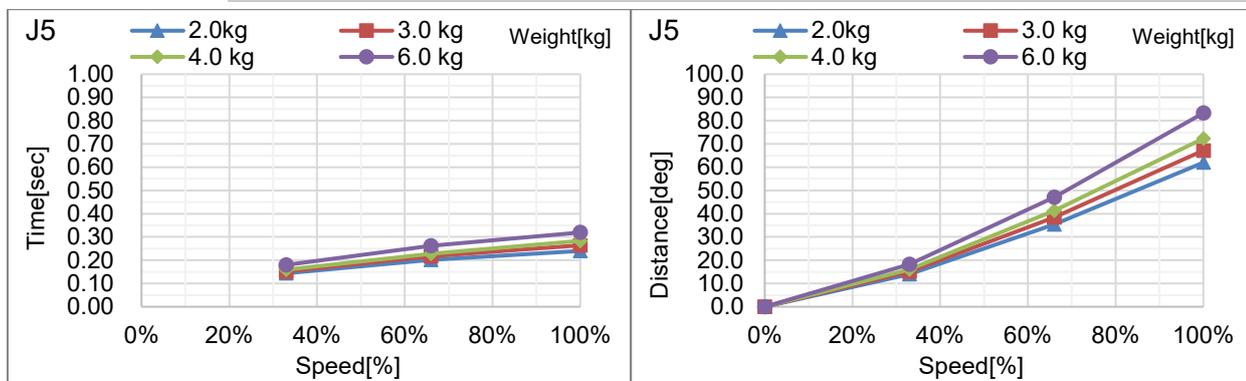
N6-A1000\*\*: J3 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



N6-A1000\*\*: J4 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



N6-A1000\*\*: J5 (臺架式安裝, 天吊式安裝)



N6-A1000\*\*: J6 (臺架式安裝, 天吊式安裝)

