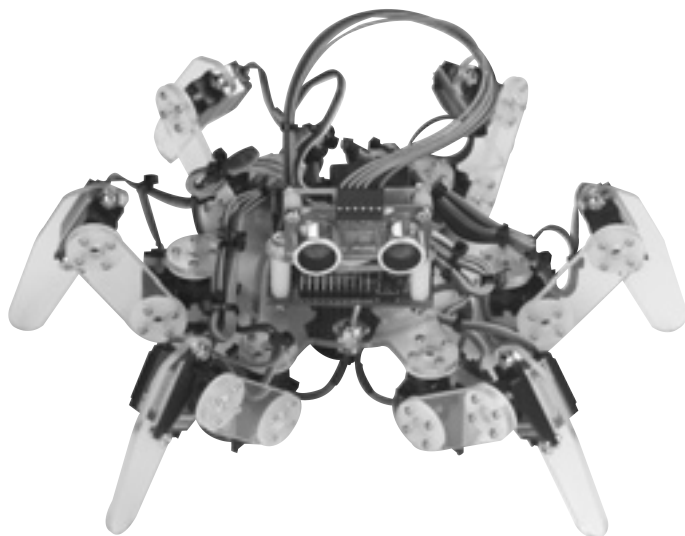


# Mini Hexapodinno™

# 小型六足機械獸


## 組裝說明書

版本 1.1



*Passion for innovation*

## 商標

Innovati®， 圖案與BASIC Commander® 為利基應用科技股份有限公司之註冊商標。InnoBASIC™及cmdBUS™為利基應用科技股份有限公司之商標。

©2008-2009利基應用科技股份有限公司版權所有

基於對產品的持續改善，本公司得不經通知隨時變更本資料或本資料中所提及之產品。未經本公司書面同意或授權，不可重製、散布本產品局部或全部內容。

## 免責聲明

使用者在使用本產品所做的任何應用，使用者須自行承擔一切風險。公司對於因使用本產品所生之直接、間接或附帶損害，包括且不限設備損失、人身安全健康損失、利潤信譽損失，不負任何責任。本公司產品不可使用於救生或相關儀器設備。未滿14歲兒童須有成人陪同方可使用本產品進行相關實驗。

## 勘誤

希望使用者會覺得這是一本生動而且實用的組裝手冊。我們花費很多心力於讓這本手冊更加完整而正確的傳達我們希望使用者了解的訊息，然而難免仍有疏漏之處。為了提供使用者手冊提供最新最詳實的資訊，我們會持續改善增補手冊內容。如在本手冊中發現錯誤之處，歡迎利用電子郵件service@innovati.com.tw 與我們連絡。如有任何相關資訊更新皆會揭露於網站上，請經常瀏覽我們的網站<http://www.innovati.com.tw>，以便獲知最新資訊。

## 注意事項

- ◆ 本套件含有Servo Commander™ 32模組，附帶的光碟片中有說明書與使用特性介紹，請參閱說明書讓套件可以發揮最好的效能。
- ◆ 安裝於Servo Commander™ 32時，電壓輸入須依據連接之伺服機提供對應的電壓，本套件提供的伺服機請輸入4.8或6V之電壓，過高與過低的電壓，將造成無法預期的動作，甚至可能燒毀伺服機，連接電源前請確定提供的電壓值。
- ◆ 本套件含十八個伺服機，伺服機同時運作需要較大電源，請確定連接至Servo Commander™ 32的電源供應器或電池，能提供10A以上的電流值，讓套件能正常動作。提供電流不足時，可能造成無法預期之動作，損壞套件。
- ◆ 如果使用電池做為模組的電源，在操作一段時間後，電池電壓降低會造成套件無法正常動作，此時請將電池取出，於充電完成後再行使用。如果需要長時間的測試與操作，建議使用電源供應器，維持一致的效能。



開始安裝套件前，請先依照光碟片內容，安裝InnoBASIC™ Workshop，並確定PC可透過USB線與Servo Commander™ 32連接，才能正確完成整個組裝動作。

# 目 錄

零件列表 . . . . .	1
使用工具 . . . . .	3
組裝步驟 . . . . .	4
步驟1：安裝支撐腳板 . . . . .	4
步驟2：將伺服機調整至中心點 . . . . .	4
步驟3：鎖上伺服機轉盤 . . . . .	7
步驟4：安裝連接腳板 . . . . .	8
步驟5：安裝模組安裝板 . . . . .	9
步驟6：將模組安裝板與腳部組合 . . . . .	10
步驟7：安裝沾黏式束帶 . . . . .	11
步驟8：安裝Servo Commander™ 32 . . . . .	11
步驟9：安裝電源開關 . . . . .	13
步驟10：將伺服機線安裝至Servo Commander™ 32 . . . . .	14
步驟11：安裝超音波模組 . . . . .	16
伺服機初始值微調 . . . . .	17
軟體微調 . . . . .	17
執行示範動作 . . . . .	22

## 零件列表

名稱	圖示	數量	規格與說明
<b>機構套件零組件</b>			
模組安裝板		1	提供小型六足機械獸身體部分的PC安裝板，六個突出點用以連接六個腳部套件，中間可根據需求擺放不同的模組或是電源配件。
連接腳板		6	PC材質用以做模組安裝版與支撐腳板的連接，藉由螺絲可與兩端的伺服機固定。
支撐腳板		6	PC材質用以做腳部零件與地面的支撐，藉由螺絲可與最末端的伺服機組合固定。
超音波支架(小)		1	PC材質用以做模組安裝板與超音波模組連接。
超音波背板		1	PC材質用以做超音波模組與伺服機連接。
伺服機		18	<p>伺服機能提供180°的旋轉動作，可以模擬關節的行為，需要接上訊號，電源，以及地線才能進行操控，須注意線材的方向性。並且不要讓伺服機維持同一動作太長的時間，以免造成伺服機的損耗。</p> <p>尺寸(長x寬x高): 22.8x12.0x25.4 (mm=毫米)</p> <p>重量: 13.6 g</p> <p>速度: 0.09(秒/60°)</p> <p>扭矩: 1.6 (千克/釐米)</p>
螺絲A		12	ISOT 3 x 8 mm

名稱	圖示	數量	規格與說明
<b>機構套件零組件</b>			
螺絲B		72	1.7 x 5 mm
螺絲C		4	ISOP 3 x 10 mm
螺絲D		2	ISOP 3 x 6 mm
塑膠柱A		2	18 mm
塑膠柱B		2	6 mm
螺帽		22	3 x 5 mm
<b>模組套件零組件</b>			
Servo Commander™ 32		1	Servo Commander™ 32，結合了BC1與Servo Runner A的功能特性，能儲存程式並控制伺服機的動作，並附有I/O Port與cmdBUS™。
SonarA		1	Sonar A模組，透過聲波的發射與接受，可測量2 cm~5 m的距離，並以cmdBUS™與Servo Commander™32溝通。
附 開 關 電 源 線		1	連接於電池與模組板之間，以控制電源開關。

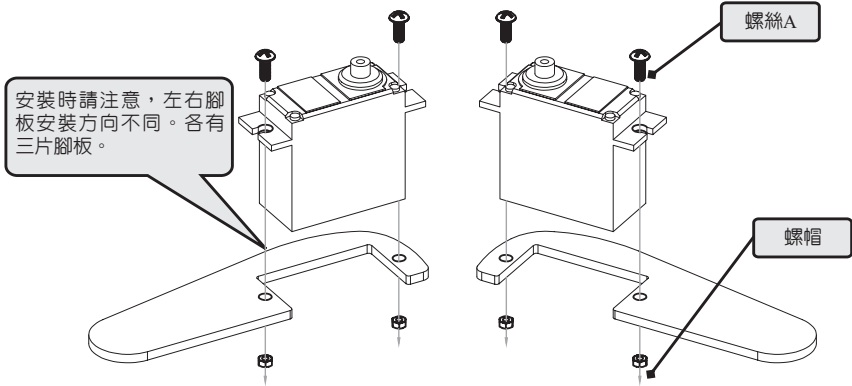
名稱	圖示	數量	規格與說明
模組套件零組件			
沾黏式束帶		1	安裝於模組安裝板，用以固定電源(電池)。
雙面膠			黏接固定伺服機。
USB 線			連結Servo Commander™ 32與PC，讓PC程式可下載至Servo Commander™ 32，也可以進行Debug模式的溝通。
束帶			固定各種線材，避免在伺服機動作時，連接線晃動造成的纏繞或影響。
充電器			紅燈：充電中 綠燈：充電完畢轉慢充。此時電量約85%以上，適用5-10顆組之鎳氫電池。
電源供應器			提供開發、測試時之電力。請勿用於電池充電。

## 使用工具

- 十字螺絲起子(需要使用到2 mm與3 mm兩種規格)
- 尖嘴鉗
- 螺絲膠 (可選擇性使用在螺帽與鋁板接合處，減緩螺帽鬆脫)

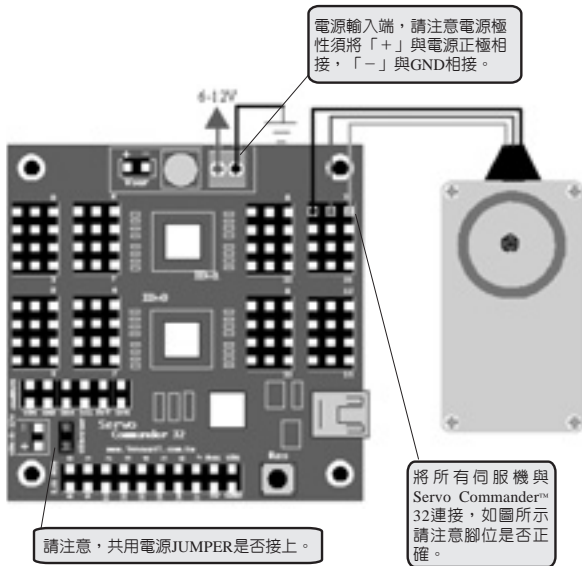
## 組裝步驟

### ● 步驟1：安裝支撐腳板



### ● 步驟2：將伺服機調整至中心點

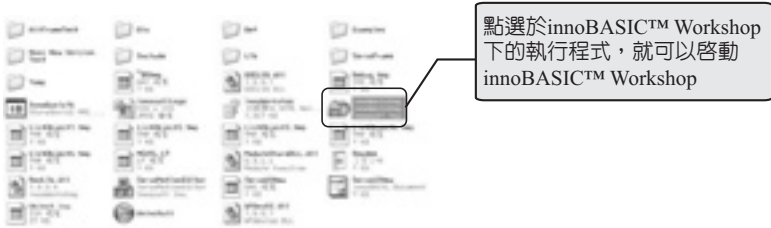
- ◆ 如圖依序連接伺服機，Servo Commander™ 32與電源線。



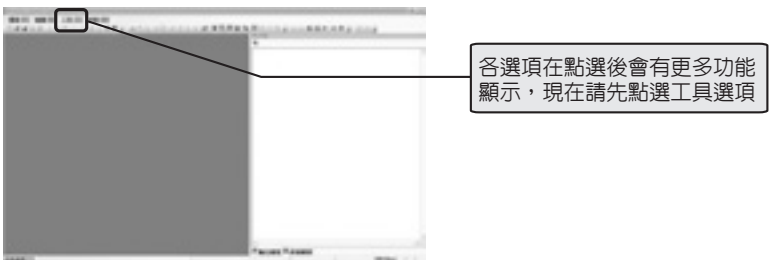
※連接電源時，在此套件請注意電壓須為6V（請參考注意事項），建議使用穩壓器確保電壓在安全範圍



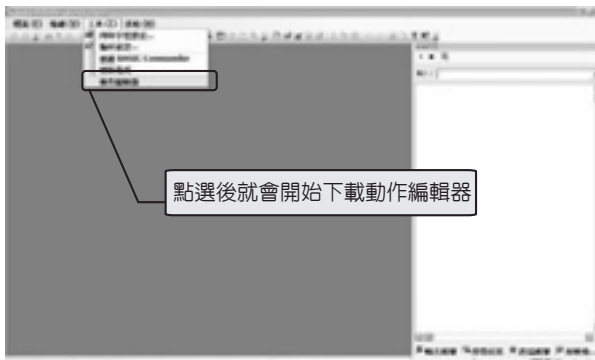
1. 用USB線連接PC與Servo Commander™ 32 。
2. 將伺服機電源線與電源連接 (請確認電源所提供的電壓與電流值於伺服機所要求的範圍，接上電源時，伺服機會收到突波有短暫的作動，此為正常現象)
3. 開啓innoBASIC™ Workshop



4. 點選上方工具列中的“工具”選項



- v. 於下拉式選單中點選動作編輯器(如果執行時出現警告視窗，代表BASIC Commander®沒有正確連接，請檢查USB線是否未接上，或重新插拔一次，確認連接正常後，先退出動作編輯器，再重新按下此按鈕)





出現此訊息即代表USB線沒有正確連接

- 6. 正常連接在電腦螢幕上會出現“下載編輯程式”訊息，表示程式正在下載，請稍作等待。



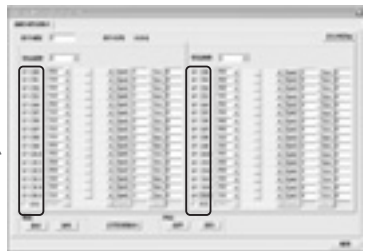
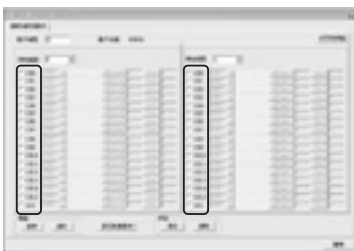
程式下載中的訊息，此時請不要移除USB線

- 7. 下載完畢會出現提示視窗，此時請確認各個伺服機有正確連接，如果確認連結都已完成，請按下“確定”（按下“取消”會結束動作編輯器，如果此時還有未正確連接的元件，請按“取消”結束）



程式完成下載的提醒，請再次確認各個元件已經正確連結

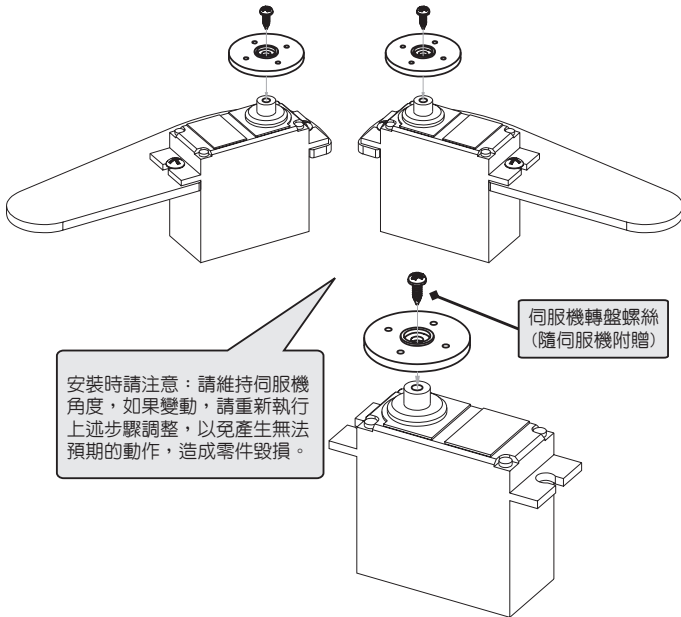
- 8. 請勾選最左方的啟動伺服機選框，讓所有伺服機移動到中點，請注意旁邊的數字為1500，如果不是1500，請直接點選該數字，再輸入1500並按下Enter



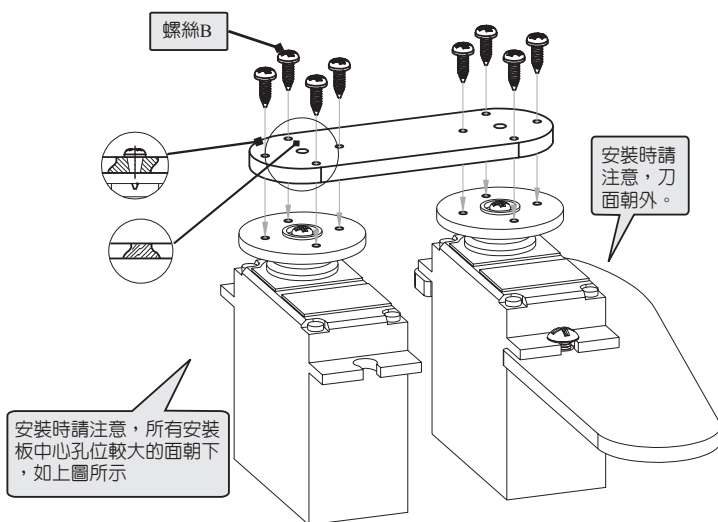
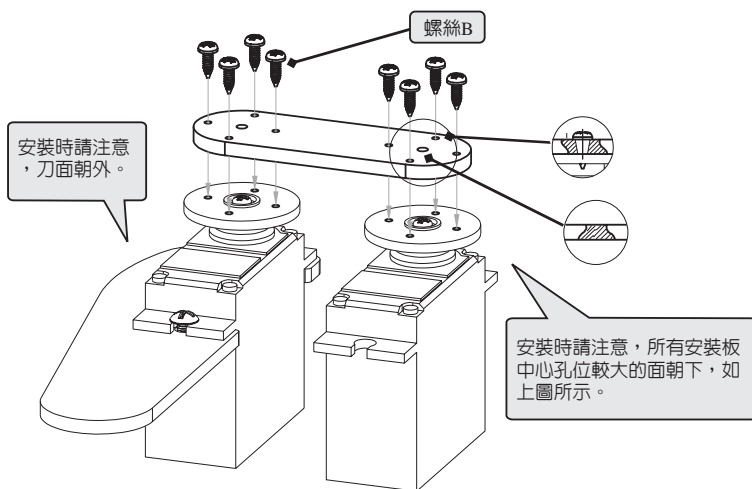
- ◆ 確認每顆伺服機是否動作完成。

在組裝期間，轉盤未鎖上前，請維持伺服機角度，如果變動，請重新執行此步驟調整，以免產生無法預期的動作，造成零件毀損。

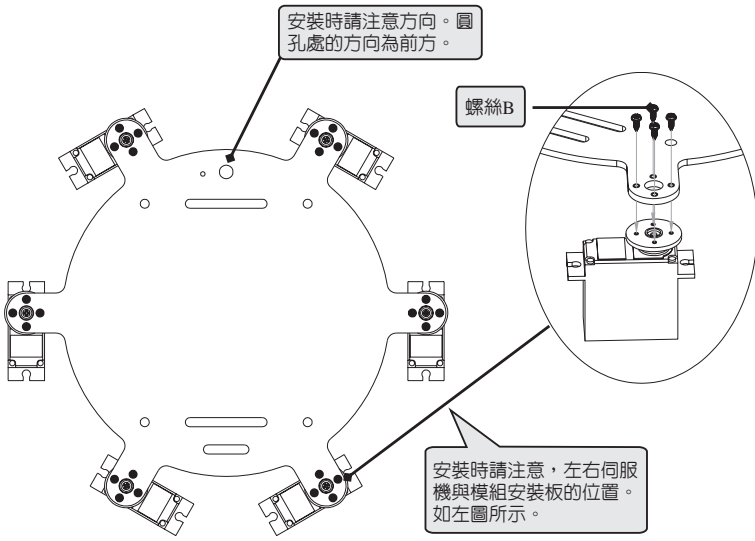
### ● 步驟3：鎖上伺服機轉盤



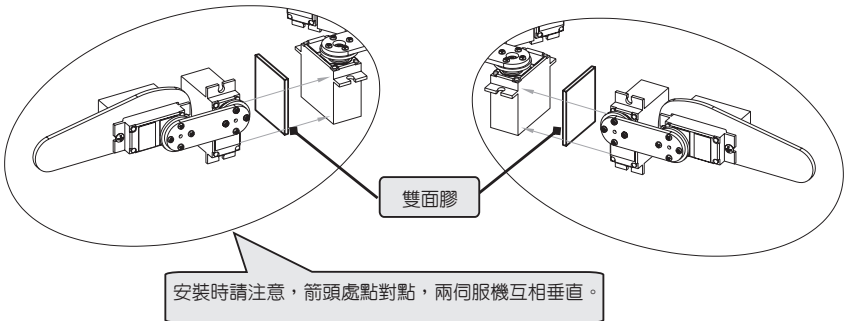
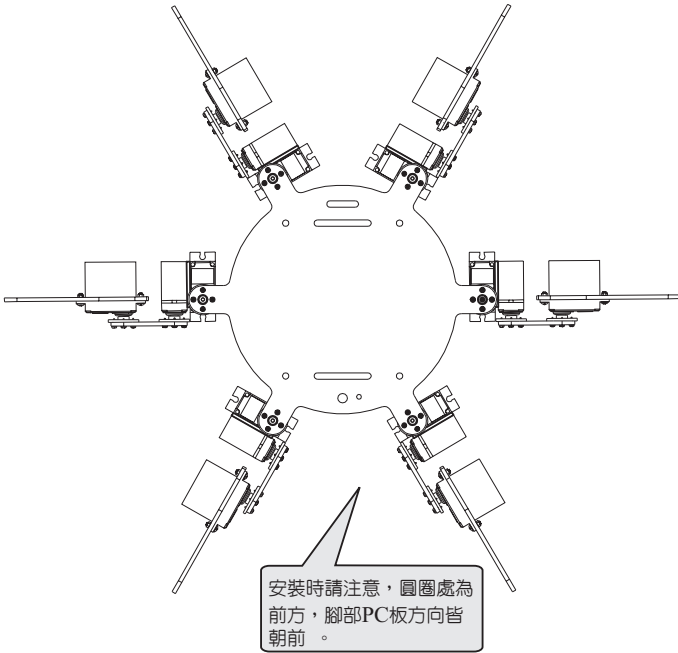
## ● 步驟4：安裝連接腳板



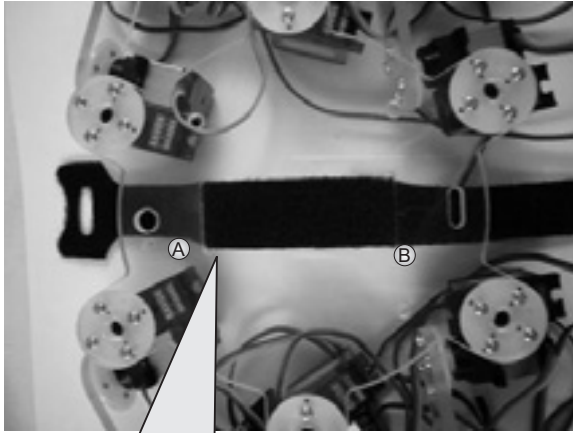
● 步驟5：安裝模組安裝板



## ● 步驟6：將模組安裝板與腳部組合

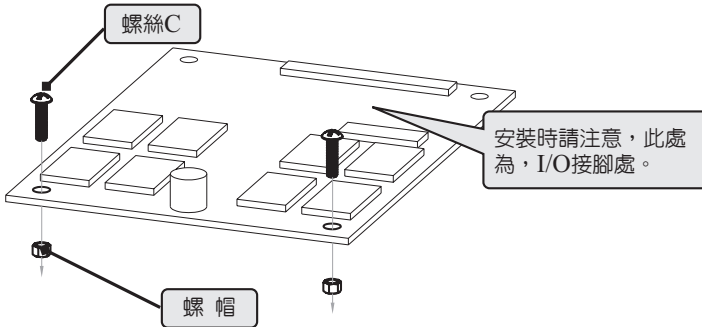


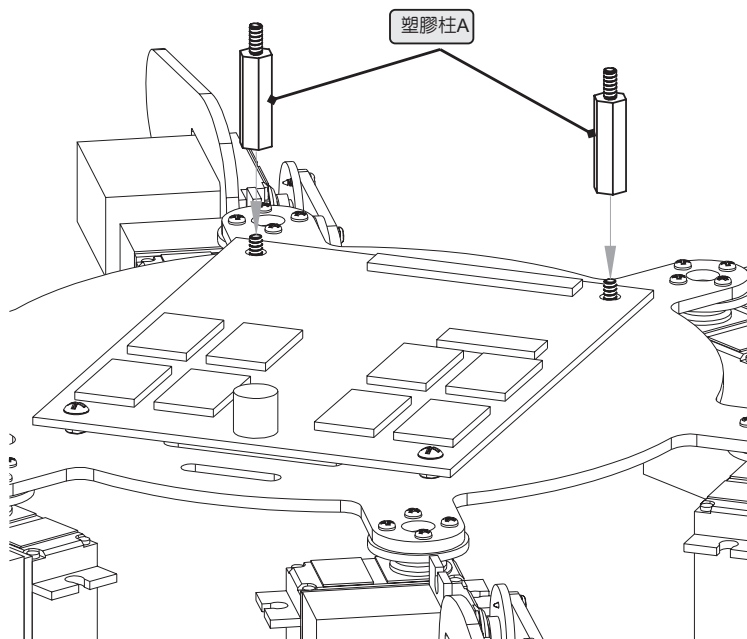
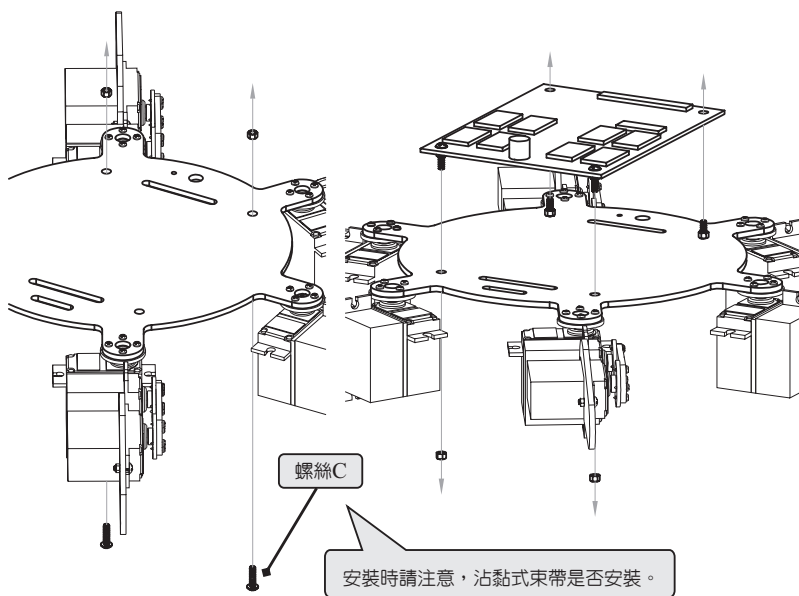
● 步驟7：安裝沾黏式束帶。



安裝沾黏式束帶，從模組安裝板A由下往上穿入後，再從模組安裝板B往下穿入。  
位於模組安裝板下方兩端的束帶長度，均衡為佳。如上圖所示。

● 步驟8：安裝Servo Commander™ 32.



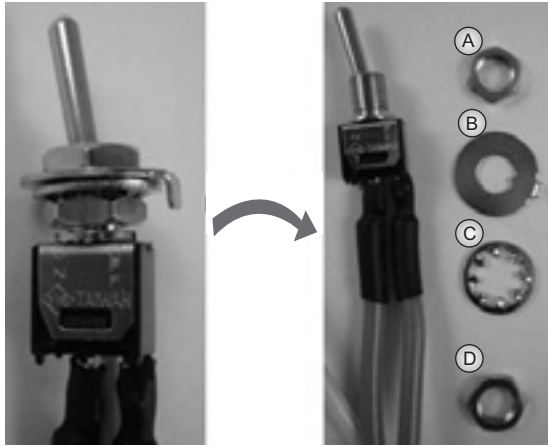




● 步驟9：安裝電源開關。

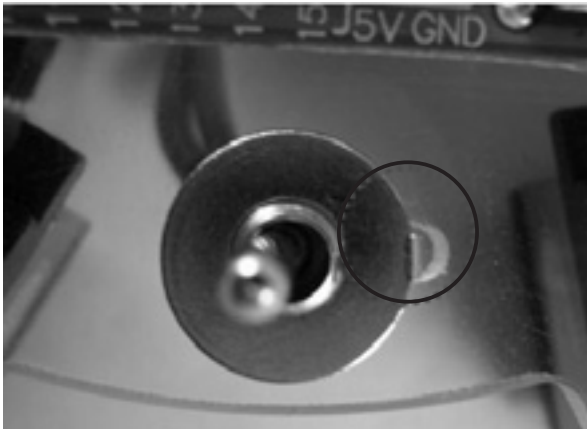
A. 將開關上的螺帽、墊片拆下。如下圖所示。

分解成，附開關電源線、螺帽A、墊片B、墊片C、螺帽D。



B. 以上述螺帽A→墊片B→模組安裝板→附開關電源線 的順序組合。

註：安裝墊片B時請注意，墊片B凸起處須扣入模組安裝板的小洞中。如下圖所示。

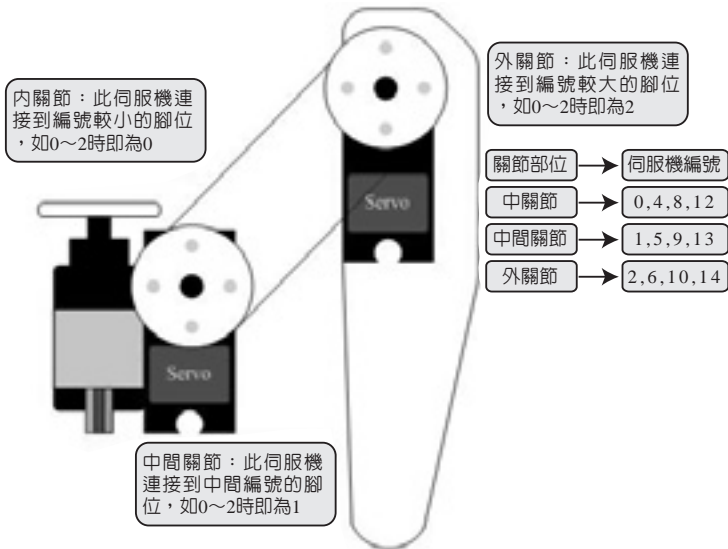


- C. 將紅、白線頭由下往上穿出，並鎖入電源輸入端。  
安裝時請注意極性，紅色線接「+」極，白線接「-」極。

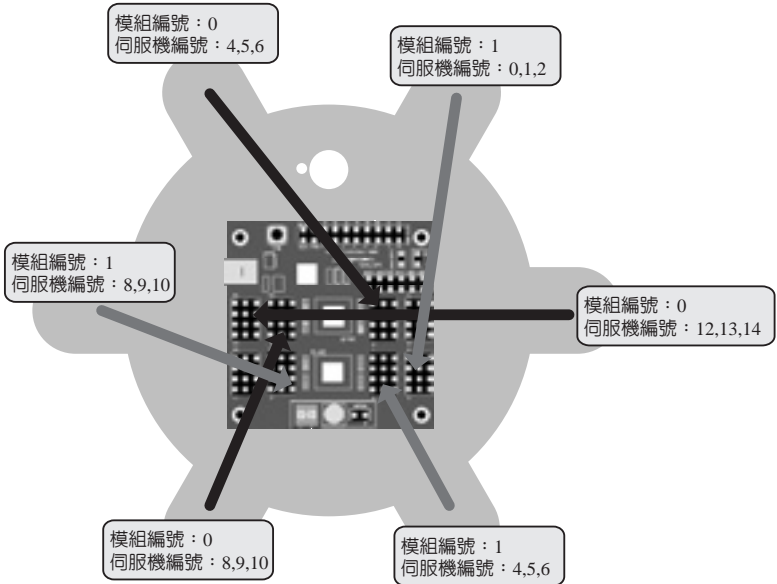


- **步驟10：將伺服機線安裝至Servo Commander™ 32**

將各伺服機的控制線，與Servo Commander™ 32的對應腳位相連，請注意程式中所設定的模組編號、伺服機編號，是否與所連接的Servo Commander™ 32上的模組編號、伺服機編號一致。連接腳位如下圖所示。



【關節編號配置圖】

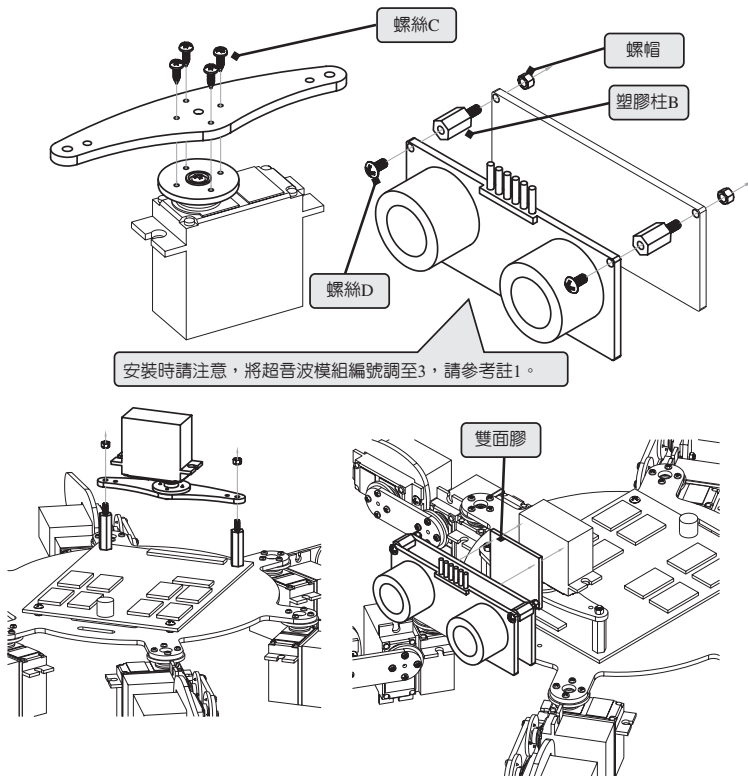


【腳位編號配置圖】

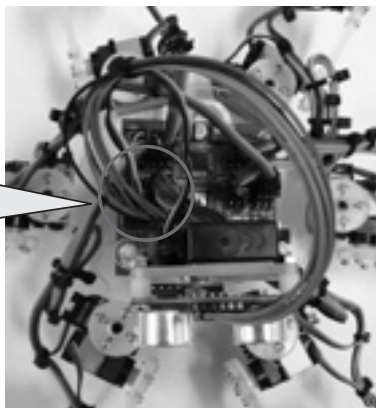
註：Servo Commander™ 32 上都有伺服機編號，注意橘(白)色為訊號線，紅色為電源線，棕(黑)色為地線，請按照模組上所標示的位置相接，以免造成模組損壞。並將伺服機線整理好，如下圖。



## ● 步驟11：安裝超音波模組



安裝完成後，將頭部伺服機線接至Servo Commander™32模組0的 Pin3上，並接上cmdBUS™。安裝時請注意，正負極性。如左圖所示



## 伺服機初始值微調

各個伺服機都會有定位的差異，可能是安裝或是機構誤差造成，所以在安裝與動作前要經過調整，以讓後續的操作能順利達成。

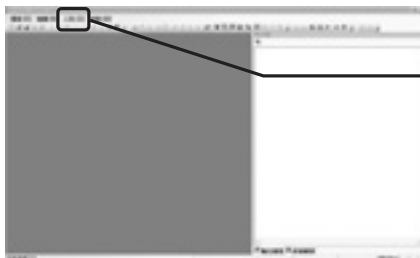
### 軟體微調：

1. 用USB線連接PC與小型六足機械獸上的Servo Commander™ 32.
2. 將伺服機電源線與電源連接（請確認電源所提供的電壓與電流值於伺服機所要求的範圍，接上電源時，伺服機會收到突波有短暫的作動，此為正常現象，請小心上電時，手不要擺放於伺服機會移動到的範圍內，以免夾傷）
3. 開啓innoBASIC™ Workshop



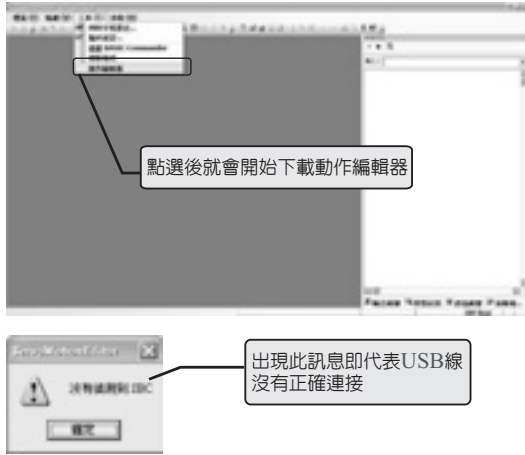
點選於innoBASIC™ Workshop 下的執行程式，就可以啓動 innoBASIC™ Workshop

4. 點選上方工具列中的“工具”選項

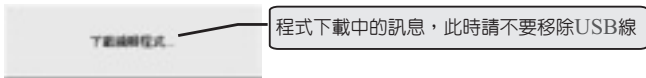


各選項在點選後會有更多功能顯示，現在請先點選工具選項

5. 於下拉式選單中點選動作編輯器(如果執行時出現警告視窗，代表BASIC Commander®沒有正確連接，請檢查USB線是否未接上，或重新插拔一次，確認連接正常後，先退出動作編輯器，再重新按下此按鈕)



6. 正常連接在電腦螢幕上會出現“下載編輯程式”訊息，表示程式正在下載，請稍作等待



7. 下載完畢會出現提示視窗，此時請確認機構微調已經完成，如果確認機構正常，請按下“確定”（按下“取消”會結束動作編輯器，如果此時機構尚未組裝完成，請按“取消”結束）



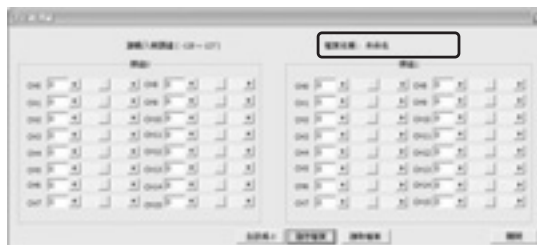
8. 請小心手不要擺在伺服機可移動到的範圍內，以免造成夾傷，請依序勾選最左方的啟動伺服機選框，讓所有伺服機移動到中點，請注意旁邊的數字為1500，如果不是1500，請直接點選該數字，再輸入1500並按下 Enter



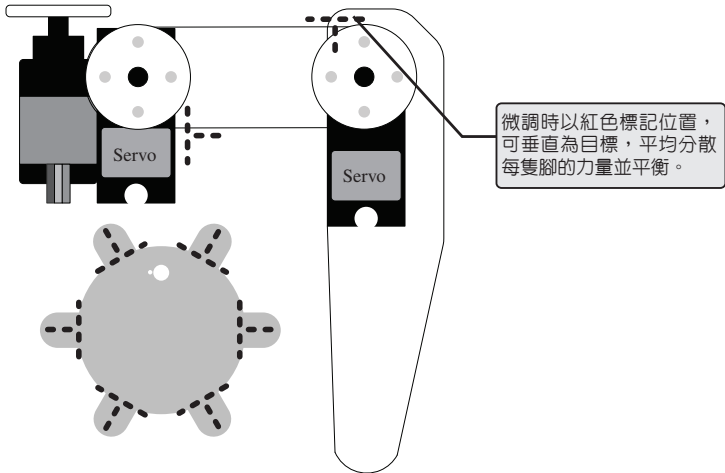
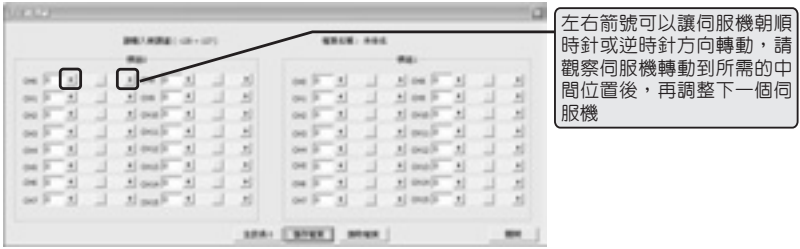
9. 按下右上角的“設定微調值”按鈕



10. 尚未儲存微調值時，檔案名稱會顯示“未命名”，儲存檔案時可以再另外設定喜歡的名字



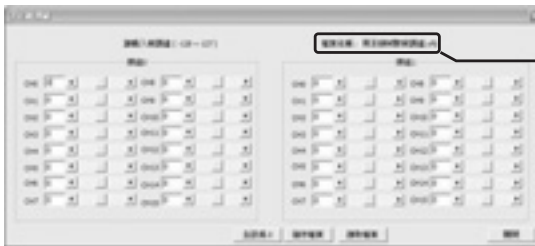
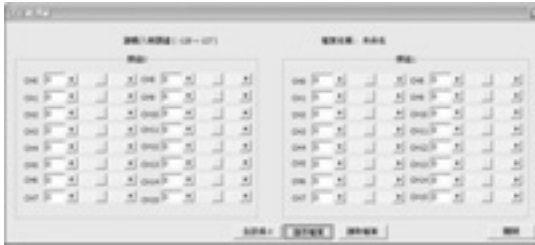
11. 觀察需要微調的伺服機，按下相對應的箭號按鈕，此時伺服機會朝所選定的方向轉動，請確定轉動方向為正確方向，若是要反方向轉動，則點選另一端的箭號按鈕，依序調整各個伺服機到中點位置。



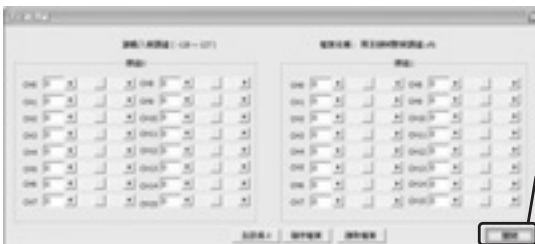
註：若微調值無法達成垂直，可重新執行步驟4進行調整。



12. 請將微調好的值，紀錄下來，並按下儲存檔案，選擇檔案要擺放的位置，按下確定，儲存於電腦中



13. 按下右下角的“關閉”按鈕關閉視窗



14. 返回“編輯伺服機動作”視窗後，再按下右下角的“離開”，離開動作編輯器，結束微調動作



## 執行示範動作

1. 請先將光碟中的“小型六足機械獸文件”資料夾，複製到電腦中
2. 於innoBASIC™ Workshop，點選上方工具列中的”工具“選項



3. 於下拉式選單中點選“動作編輯器”



4. 按下動作編輯器下方的“設定對應動作”按鈕



5. 點選左下角的“瀏覽檔案”按鈕



6. 將瀏覽資料夾設定到“小型六足機械獸文件”下的“小型六足機械獸 frame”，再按下“確定”按鈕



點選到的資料夾會有反白效果，請確認所選擇的資料夾名稱為“小型六足機械獸frame”

7. 請點選左方動作檔案中的“小型六足機械獸範例動作0.frm”，再點選模組0與模組1下的“Frame0”，並按下“>>”按鈕



在按下“>>”下載動作檔案到模組按鈕前，請確定模組0與模組1下的“frame 0”已經被選取，並呈現反白狀態

8. 確認模組0與模組1下方的“frame0”已經變為“小型六足機械獸範例動作0”

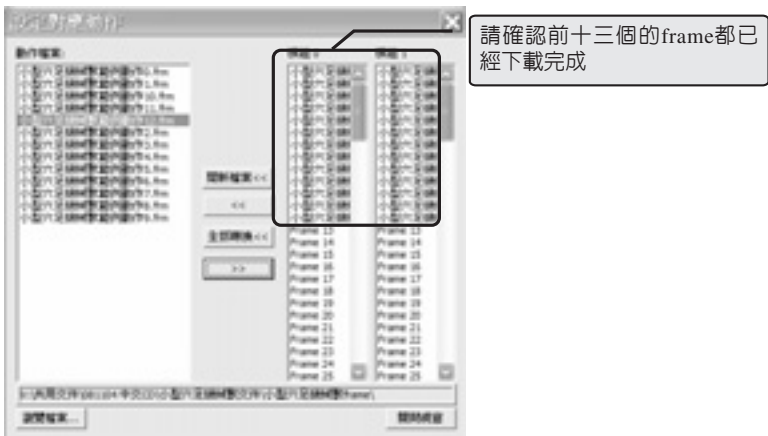


下載完成後，可以看到原先的“frame 0”文字，轉變為“小型六足機械獸範例動作0”

9. 請再點選動作檔案下面的“小型六足機械獸範例動作1”，與模組0和模組1下面的“Frame1”，如上兩步驟，重複此動作到所有的動作，0~12都已經下載到相對應的Frame位置



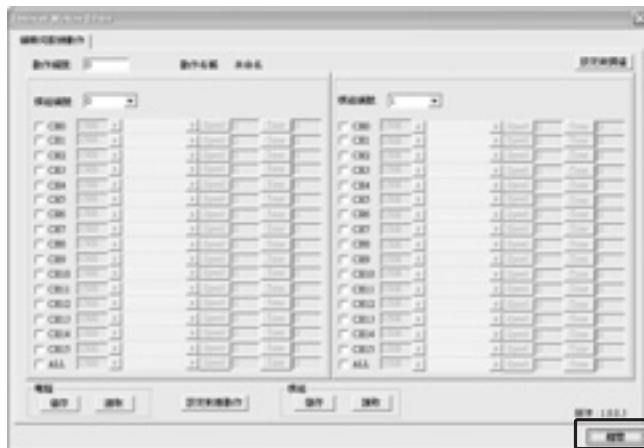
10. 當所有動作下載完畢，可以看到模組0與模組1下面，Frame13以上的位置，都已經更改為對應的動作



11. 動作確認無誤後，按下右下角的“關閉視窗”按鈕，結束設定對應動作



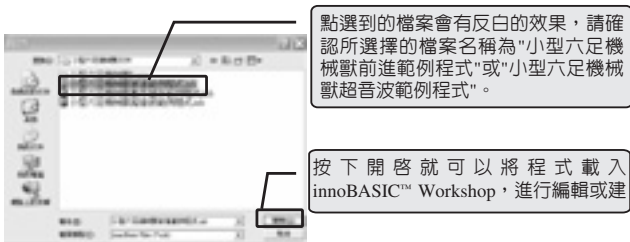
12. 在編輯伺服機動作視窗，按下右下角的“離開”按鈕，結束動作編輯器



13. 按下工具列上的“檔案”選項，點選“開啟舊檔”

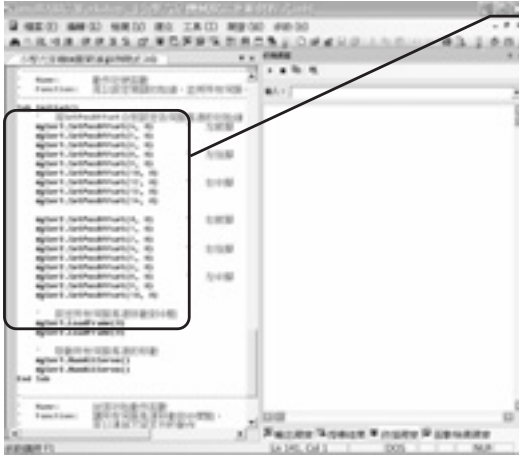


14. 請選擇到資料夾中的“小型六足機械獸前進範例程式”，按下“開啟”



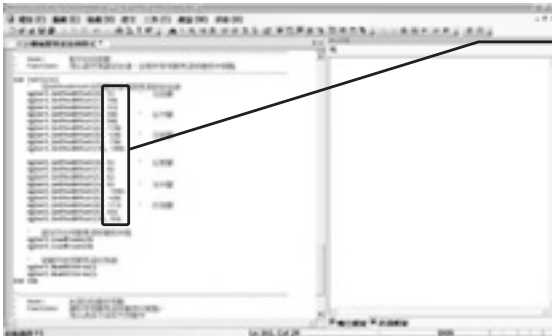


15. 將程式移到第141行的位置，可以看到Initial函式 (移動程式可以先以滑鼠點擊程式任一位置，再用滑鼠滾輪捲動程式頁面)



左方的數字就是程式的行數，函式由Sub開始到開始到End Sub結束，裡面的動作就是將微調值寫入模組，每個控制動作的程式一開始，請務必執行微調值的設定

16. 將軟體微調時，紀錄下的微調值，更新到Initial函式中，取代原先的0值



SetPosO fset指令有兩個參數，第一個是伺服機編號，第二個是微調值，請根據所記錄的各編號伺服機微調值填入，圖片中的數字為任意設定，請勿填入圖片中的數值

17. 將電源開關關閉，以免程式建立完成，小型六足機械獸直接開始動作

18. 按下畫面上的“建立”按鈕，等到顯示下載完畢



不確定按鈕功能時，  
可以先將滑鼠移到圖  
片上，隔一段時間就  
會自動顯示中文按鍵  
名稱，按下建立後，  
就會將程式下載到  
BASIC Commander®  
中，並且會自動儲存  
“建立”按鈕根據排列



下載完畢可以在輸出視  
窗看到耗用的記憶體空  
間，如果有任何錯誤，  
也會顯示在輸出視窗，  
請確認視窗中沒有顯示  
Error

19. 移除連接小型六足機械獸的USB線，將小型六足機械獸放到預備執行動作的地方。

20. 將指撥開關開啟，小型六足機械獸即會依範例程式執行前進動作