



Benano 3D Camera Package

翻譯自原有指示

文件版本：1.00

發佈日期：2022-03-25

本手冊記述 Techman Robot 機器人產品系列 (以下簡稱 TM Robot) 資訊，所有資訊屬於達明機器人 (股) 公司 (以下簡稱本公司) 財產，未經本公司事先授權不得以任何形式或方式轉載及複製任何資料。本文任何資訊不應視為任何要約或是承諾，日後如有變更，恕不另行通知。本說明書應定期審查，本公司不會對本文任何錯誤或是遺漏承擔責任。

TM 標誌為達明機器人 (股) 公司於台灣與其他國家地區之註冊商標，本公司保留本說明書及其拷貝的所有權及其著作權。

修訂表.....	4
1. 產品介紹.....	5
1.1 簡述.....	5
1.2 如何得到協助？.....	5
2. 安全性資訊.....	6
2.1 概說.....	6
2.2 安全警示符號.....	6
3. 內容物.....	7
4. 使用 Benano 3D Camera.....	9
4.1 Benano 3D Camera 規格.....	9
4.2 相機安裝.....	10
4.2.1 軟硬體安裝.....	10
4.2.2 相機安裝.....	10
4.3 USB 3.0 線安裝.....	12
4.4 IO Cap 末端安裝注意.....	13
4.5 建立工具中心點參數.....	13
4.6 TM Robot 眼在手 3D 相機的工作距離與視野.....	14
4.7 校正 Benano 3D Camera.....	15
4.7.1 眼在手 Benano 3D Camera 校正.....	15
4.7.2 眼觀手 Benano 3D Camera 校正.....	15

表

表 1：手冊標題與描述.....	5
表 2：安全警示符號.....	6
表 3：Benano c2100-400 規格.....	9
表 4：工作距離與視野的關係.....	15

圖

圖 1：Benano c2100-400 尺寸參考.....	9
圖 2：Benano 3D Camera 連接埠與螺孔參考.....	10
圖 3：Benano c2100-400 連接埠參考.....	11
圖 4：建立工具中心點參數 (1/2).....	13
圖 5：建立工具中心點參數 (2/2).....	14
圖 6：3D 相機的工作距離與視野.....	15
圖 7：3D 校正板鎖附於末端法蘭.....	16

修訂表

Revision	Date	Revised Content
1.00	2022-03-25	Original release

1. 產品介紹

1.1 簡述

Benano 3D Camera 適用於 TM Robot 硬體版本為 3.2 win10 x64(含)以上、軟體版本為 1.84 以上之組合。

1.2 如何得到協助？

您可以訪問我們公司網站以獲得更多訊息：

<http://tm-robot.com/>

相關支援手冊

本手冊涵蓋 Benano 3D Camera 的規格、相關配件與安裝。其他額外手冊請參閱下表。

手冊	描述
硬體設置說明書	涵蓋 TM Robot 的硬體設置、操作、使用者維護
TMflow	介紹 TMflow 軟體設置的使用方式
TM 3DVision	介紹 TM 3DVision 的使用方式

表 1：手冊標題與描述

2. 安全性資訊

2.1 概說

使用 Benano 3D Camera Package 之前，使用者應閱讀，理解並遵守本手冊中提供的安全資訊。

2.2 安全警示符號

下表定義本說明書中於各段落標示的警示層級定義。請於閱讀本說明書各段落時詳加注意並遵從以免發生對人身或設備之危害。

**危險:**

此標記符號表示緊急之危險情況，如果不加以避免，將導致嚴重傷害，並可能導致死亡或嚴重財產損失。

**警告:**

此標記符號表示潛在的危險情況，如果不加以避免，將導致輕度或中度傷害，並可能導致嚴重傷害，死亡或重大財產損失。

**注意:**

此標記符號表示潛在的危險情況，如果不加以避免，可能會導致輕微傷害，中度傷害或財產損失。

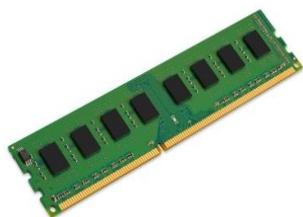
表 2：安全警示符號

3. 內容物

Benano 3D Camera TM plug&play 內容物羅列如下，請和對應購買途徑詢問相關需求配件，首度使用時請務必確認，如有任何缺少，請逕行聯繫您的購買來源。

詢問方 TM Robot:

記憶體擴充組(16GB)

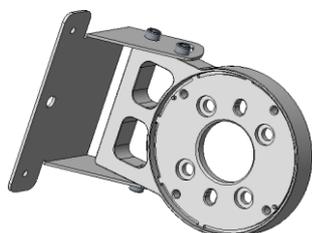


校正板



reference design 內容物如下:

轉接法蘭與相機支架



IO Cap



螺絲組:

M6xL10*8

M3xL8*4

M5xL16*4

詢問方 鑑微科技(Benano):

C2100-400



電源模組



電源延長線(5m)



USB 3.0 線(5m)



詢問方 自行購買:

nVidia 1660 GPU

(單風扇短卡)



4. 使用 Benano 3D Camera

4.1 Benano 3D Camera 規格

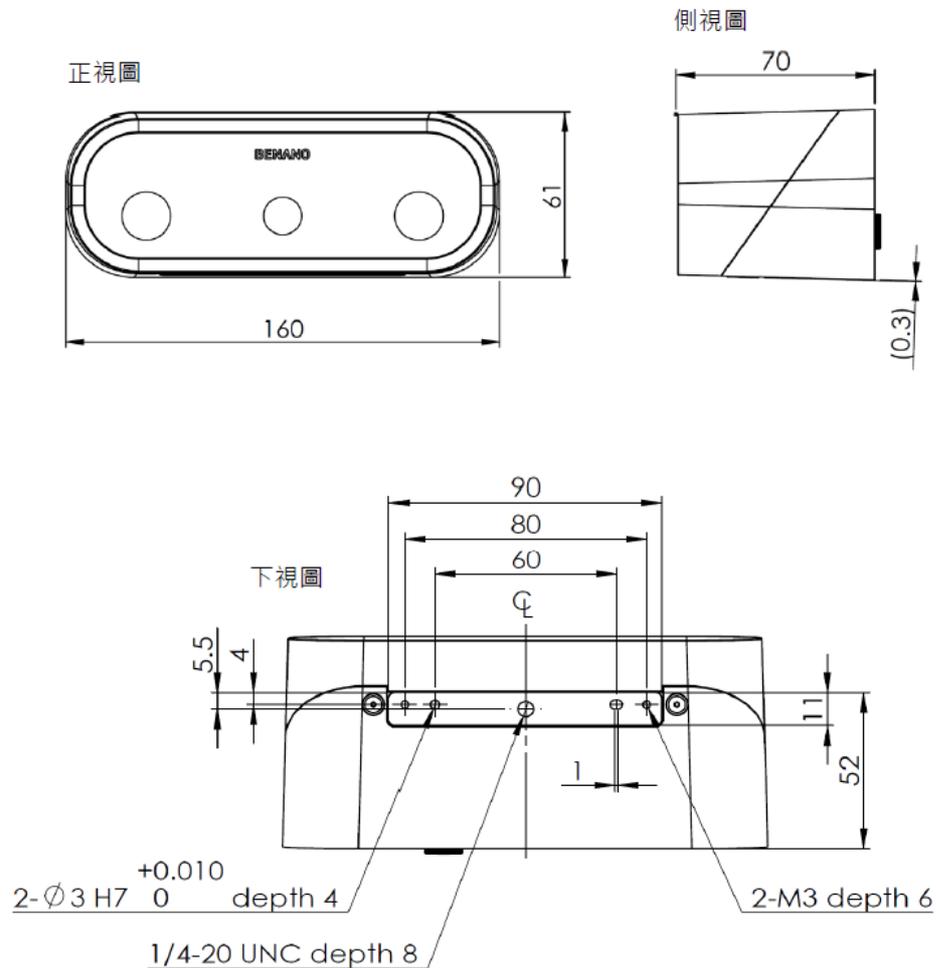


圖 1 : Benano c2100-400 尺寸參考

尺寸單位 : mm

項目	規格
Resolution	1280 x 720
對焦面	400 mm
FOV@對焦面	480 x 300 mm
工作距離(官方)	327 mm ~ 967 mm
參考精度(官方)	0.2mm
通訊協定	USB 3.0
電源規格	12V 2A
工作溫度	10~40°C
顯卡是否必須	是

表 3 : Benano c2100-400 規格

Note

提示：

接上 Benano 3D Camera 的 TM Robot，不可再外接其他 3D 相機。若需要外接硬碟，僅限定使用本公司販售之商品。

4.2 相機安裝

4.2.1 軟硬體安裝

1. 請聯繫 TM Robot 代理商或原廠 FAE 協助軟硬體安裝作業
2. 請確保記憶體擴充至 16GB 及顯示卡安裝
3. 安裝顯卡顯示卡驅動程式及相機驅動程式

4.2.2 相機安裝

1. C2100 底部有兩組安裝孔位，分別給一般三角架的 $\frac{1}{4}$ " 規格螺絲使用；以及比較穩固的雙 M3 孔位使用，詳細孔距請參考外觀尺寸。此外還有兩個執行 3mm 的定位孔，若有重複安裝的需求，可以輔助做定位之用。

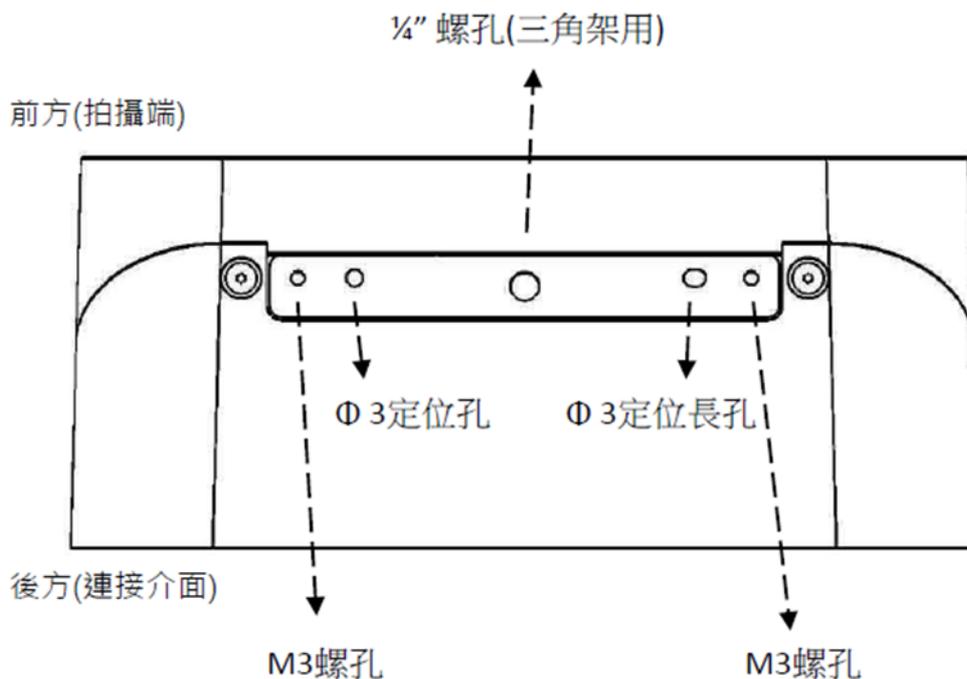


圖 2：Benano 3D Camera 連接埠與螺孔參考

2. C2100 的背後為連結介面與散熱孔。連結介面有二，一是 USB 3.0 Micro B 的接孔，請使用附贈線材，或是相容規格的产品插入；第二是電源接孔，請使用 PP3-002AH 規格，或是任何符合內孔 2.1mm，外圓 5.5mm 的電源接頭均可。散熱孔請勿遮蔽，以免影響運作。

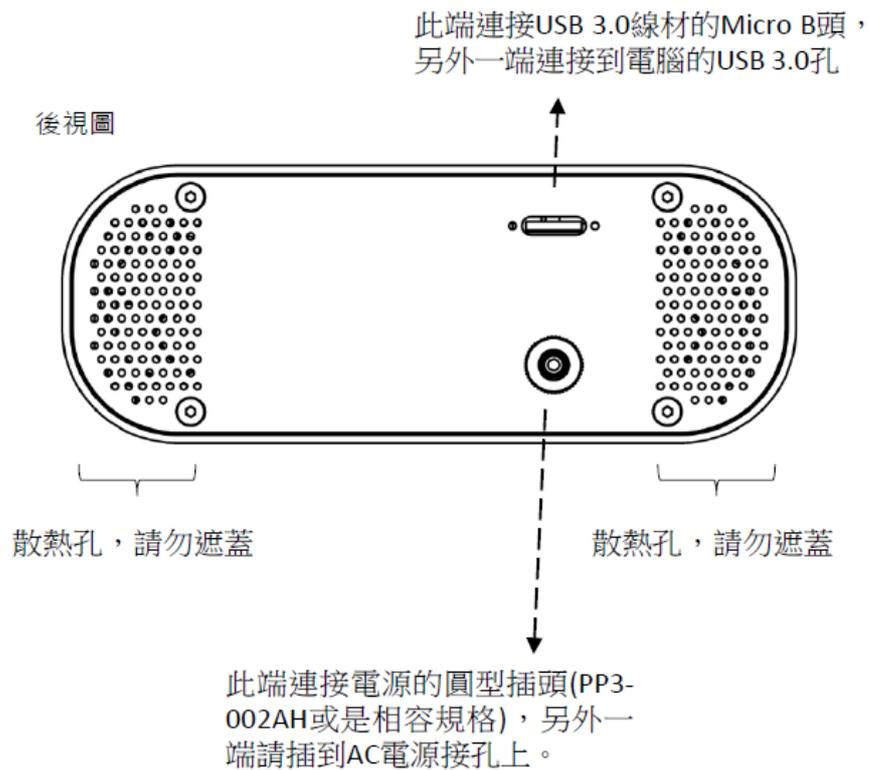


圖 3：Benano c2100-400 連接埠參考



危險：

1. 使用本產品時須注意工具必須在適當且穩固的鎖附，不當的鎖附可能造成工具或工件掉落甚至人員傷亡。
2. 在法蘭末端選擇固定工具的螺絲請遵守 $L \leq 8+T$ 規則，否則可能會造成法蘭底部短路或無法修復的損壞，而導致得更換相關零件。
 - L: 固定工具的螺絲長度，單位：mm
 - 8: 法蘭末端螺牙深度，單位：mm
 - T: 被鎖物厚度，單位：mm

4.3 USB 3.0 線安裝

- 請參考下圖之紅色編號，依步驟進行安裝。
- 圓圈號碼為固定座編號，例如：①即為固定座①。
- 各型號關節位置請參照 TM Robot 各機種對應的 *硬體設置說明書* 之「各型號關節位置參考」圖。
- 如須購買浪管，請參考 TM Plug&Play。

步驟

1. Micro USB 3.0 線 Type B 端連接至相機對應位置處後，將其餘部份置入浪管。並預留足夠長度，以利 TM Robot 4th Joint, 5th Joint, 與 6th Joint 旋轉。
2. 安置固定座①，盡可能靠近 TM Robot 4th Joint。
3. 安置固定座②，如圖所示，將浪管套入固定座①與②後，置於 Lower Arm 上方。
4. 浪管須預留足夠長度，以利 TM Robot 3rd Joint 旋轉。
5. 安置固定座③ 與④，如圖所示，將浪管套入固定座③ 與④後，置於 Upper Arm 右方。
6. 此段 USB 3.0 線不可彎折，建議擺放位置低於 TM Robot 2nd Joint。



4.4 IO Cap 末端安裝注意

Benano 3D Camera、轉接法蘭、相機支架，以及 IO Cap 總重為 917g。欲固定工具請使用四顆 M6 螺絲鎖附，強度等級可選用 8.8 以上，建議鎖附扭力為 90kgf-cm。若使用上對精度的要求較高，安裝時可透過兩個直徑為 6 mm 的定位孔搭配定位柱，以提供更佳的固定性。

1. 以工具法蘭面為原點，裝上轉接法蘭與 IO Cap 後的質心位置為

X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
0	-70	22.4

2. 手臂容許負載：

機器人之最大容許負載與負載重心偏移相關，請參考 *硬體設置說明書* 之「負載與力矩」章節。若 TM Robot 硬體版本為 3.20(含)以上，同時安裝 Benano 3D Camera Package 與光源模組，需再參照 *硬體設置說明書* 之「安裝光源模組」章節。

4.5 建立工具中心點參數

TM Robot 裝上相機模組與 IO Cap 後，由於 IO Cap 會向 Z 方向延伸 23.15 mm，因此手動建立工具中心點參數時，需在 +Z 方向額外增加 23.15 mm，其餘方向不需增量。

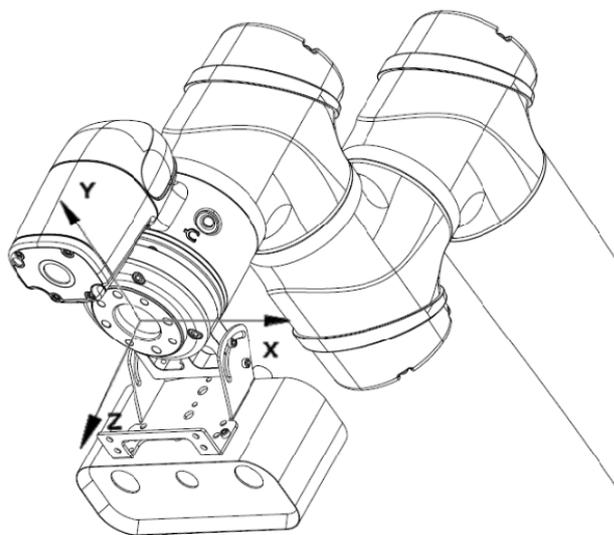


圖 4：建立工具中心點參數 (1/2)

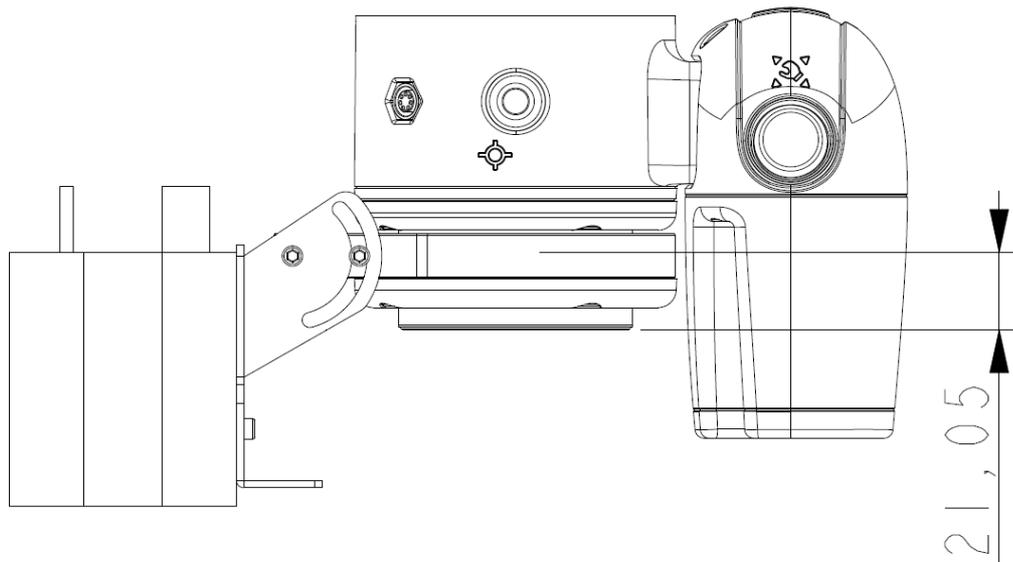


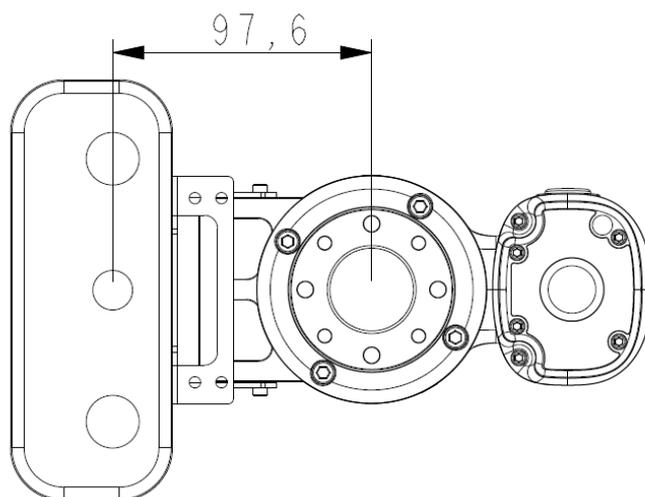
圖 5：建立工具中心點參數 (2/2)

尺寸單位：mm

建立工具中心點參數的方法請參照 *軟體說明書 TMflow* 之「藉由自行輸入參數建立工具中心點參數」章節。

4.6 TM Robot 眼在手 3D 相機的工作距離與視野

Benano 3D Camera 安裝至 TM Robot 後 眼在手相機的視野大小與工作距離線性相關。眼在手相機的最短工作距離約為 330 mm，最大工作距離約為 965 mm。工作距離的原點 IO Cap 平面前方約 47.95 mm 處，距離法蘭中心 97.6 mm 處。



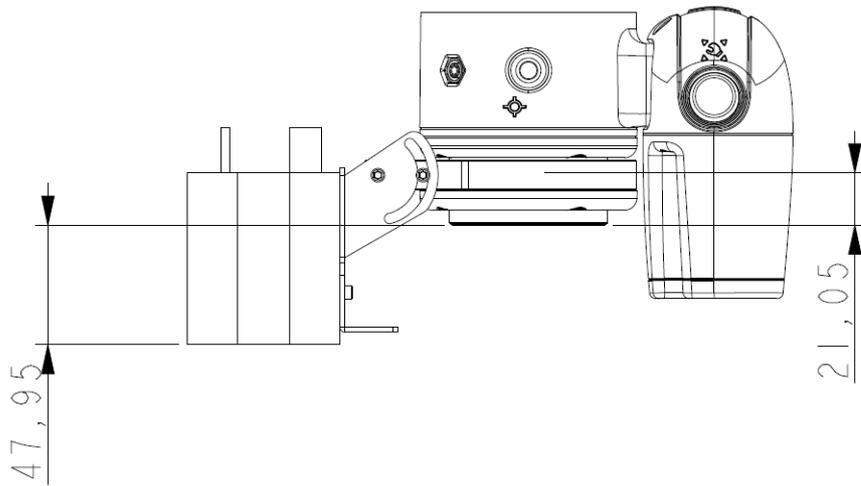


圖 6：3D 相機的工作距離與視野

尺寸單位：mm

工作距離與視野的關係如下表列：

工作距離(mm)	400	900
視野(mm)		
寬	480	480
高	300	300

表 4：工作距離與保證精度區域的關係

4.7 校正 Benano 3D Camera

4.7.1 眼在手 Benano 3D Camera 校正

將校正板放置在靜止不動的平面上，放置距離請參照「TM Robot 眼在手 3D 相機的工作距離與視野」章節。校正步驟請參考 *TM 3D Vision 說明書* 之「校正與建模」章節。

4.7.2 眼觀手 Benano 3D Camera 校正

使用 M6xL10 螺絲，將 3D 校正板依照下圖所示之方向安排，鎖附於末端法蘭，建議鎖附扭力為 9 Nm。校正步驟請參考 *TM 3D Vision 說明書* 之「校正與建模」章節。

- 若使用上對精度的要求較高，安裝時可透過兩個直徑為 6 mm 的定位孔搭配定位柱，以提供更佳的固定性。

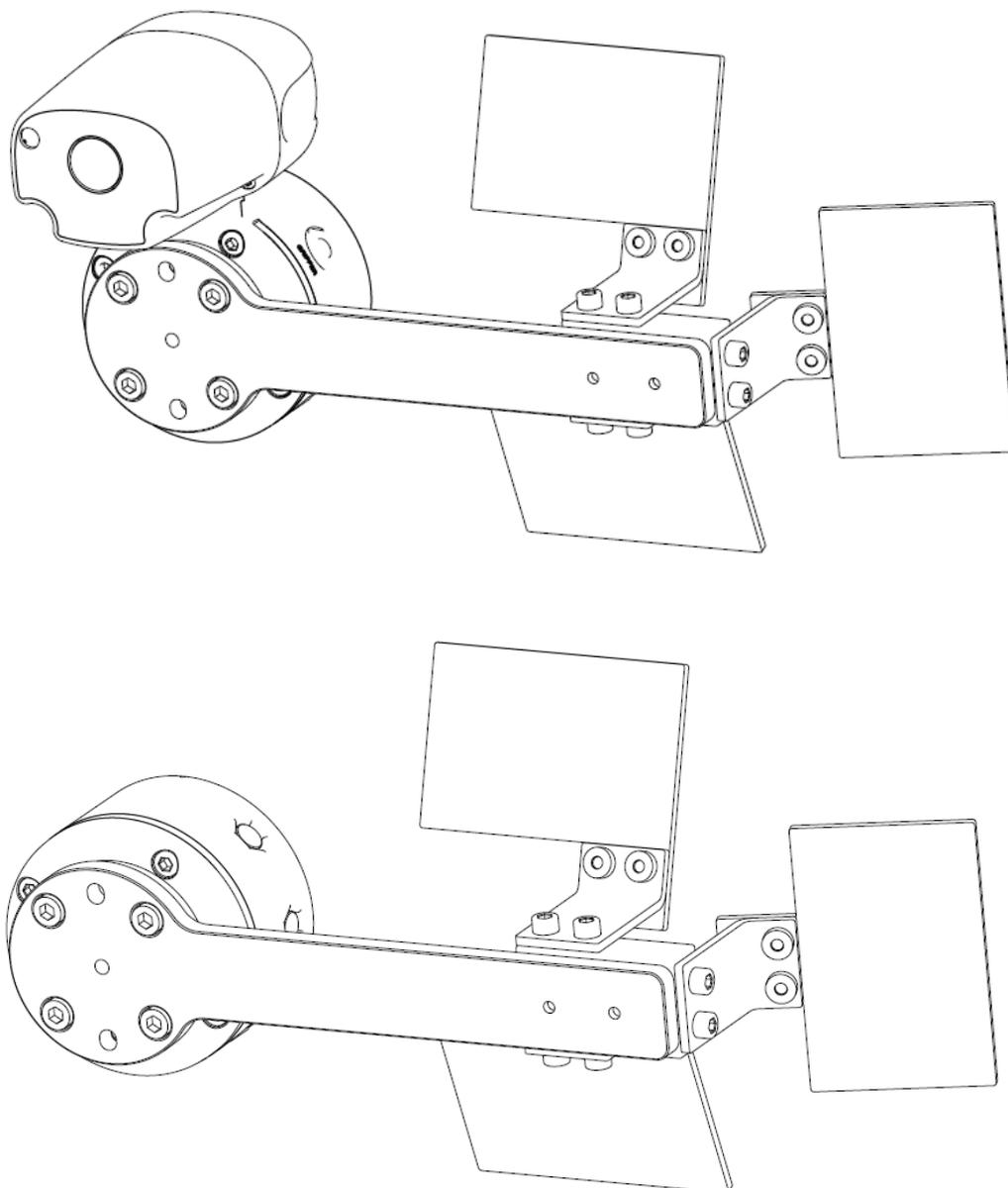


圖 7 : 3D 校正板鎖附於末端法蘭



危險：

使用本產品時須注意工具必須在適當且穩固的鎖附，不當的鎖附可能造成工具或工件掉落甚至人員傷亡。

TECHMAN
ROBOT



www.tm-robot.com