



Benano 3D Camera Package

翻譯自原有指示

文件版本：1.00

發佈日期：2022-03-25

本手册记述 Techman Robot 机器人产品系列 (以下简称 TM Robot) 信息，所有信息属于达明机器人 (股) 公司 (以下简称本公司) 财产，未经本公司事先授权不得以任何形式或方式转载及复制任何数据。本文任何信息不应视为任何要约或是承诺，日后如有变更，恕不另行通知。本说明书应定期审查，本公司不会对本文任何错误或是遗漏承担责任。

TM 标志为达明机器人 (股) 公司于台湾与其他国家地区之注册商标，本公司保留本说明书及其拷贝的所有权及其著作权。

修订表.....	4
1. 产品介绍	5
1.1 简述	5
1.2 如何得到协助？	5
2. 安全性信息.....	6
2.1 概说	6
2.2 安全警示符号	6
3. 内容物	7
4. 使用 Benano 3D Camera	9
4.1 Benano 3D Camera 规格	9
4.2 相机安装	10
4.2.1 软硬件安装	10
4.2.2 相机安装	10
4.3 USB 3.0 线安装	12
4.4 IO Cap 末端安装注意	13
4.5 建立工具中心点参数	13
4.6 TM Robot 眼在手 3D 相机的工作距离与视野	14
4.7 校正 Benano 3D Camera	15
4.7.1 眼在手 Benano 3D Camera 校正	15
4.7.2 眼观手 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

图

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

修订表

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

1. 产品介绍

1.1 简述

Benano 3D Camera 适用于 TM Robot 硬件版本为 3.2 win10 x64(含)以上、软件版本为 1.84 以上之组合。

1.2 如何得到协助？

您可以访问我们公司网站以获得更多资讯：

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

相关支持手册

本手册涵盖 Benano 3D Camera 的规格、相关配件与安装。其他额外手册请参阅下表。

手册	描述
硬件设置说明书	涵盖 TM Robot 的硬件设置、操作、用户维护
TMflow	介绍 TMflow 软件设置的使用方式
TM 3DVision	介绍 TM 3DVision 的使用方式

表 1：手册标题与描述

2. 安全性信息

2.1 概说

使用 Benano 3D Camera Package 之前，使用者应阅读，理解并遵守本手册中提供的安全信息。

2.2 安全警示符号

下表定义本说明书中于各段落标示的警示层级定义。请于阅读本说明书各段落时详加注意并遵从以免发生对人身或设备之危害。



危险:

此标记符号表示紧急之危险情况，如果不加以避免，将导致严重伤害，并可能导致死亡或严重财产损失。



警告:

此标记符号表示潜在的危险情况，如果不加以避免，将导致轻度或中度伤害，并可能导致严重伤害，死亡或重大财产损失。



注意:

此标记符号表示潜在的危险情况，如果不加以避免，可能会导致轻微伤害，中度伤害或财产损失。

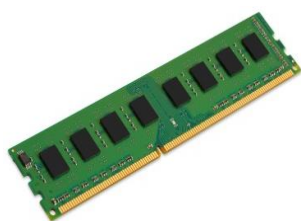
表 2：安全警示符号

3. 内容物

Benano 3D Camera TM plug&play 内容物罗列如下，请和对应购买途径询问相关需求配件，首度使用时请务必确认，如有任何缺少，请径行联系您的购买来源。

询问方 TM Robot:

内存扩充组(16GB)

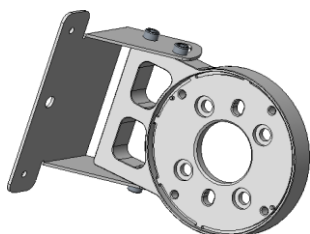


校正板



reference design 内容物如下:

转接法兰与相机支架



IO Cap



螺丝组:

M6xL10*8

M3xL8*4

M5xL16*4

询问方 鉴微科技(Benano):

C2100-400



电源模块



电源延长线(5m)



USB 3.0 线(5m)



询问方 自行购买:

nVidia 1660 GPU

(单风扇短卡)



4. 使用 Benano 3D Camera

4.1 Benano 3D Camera 规格

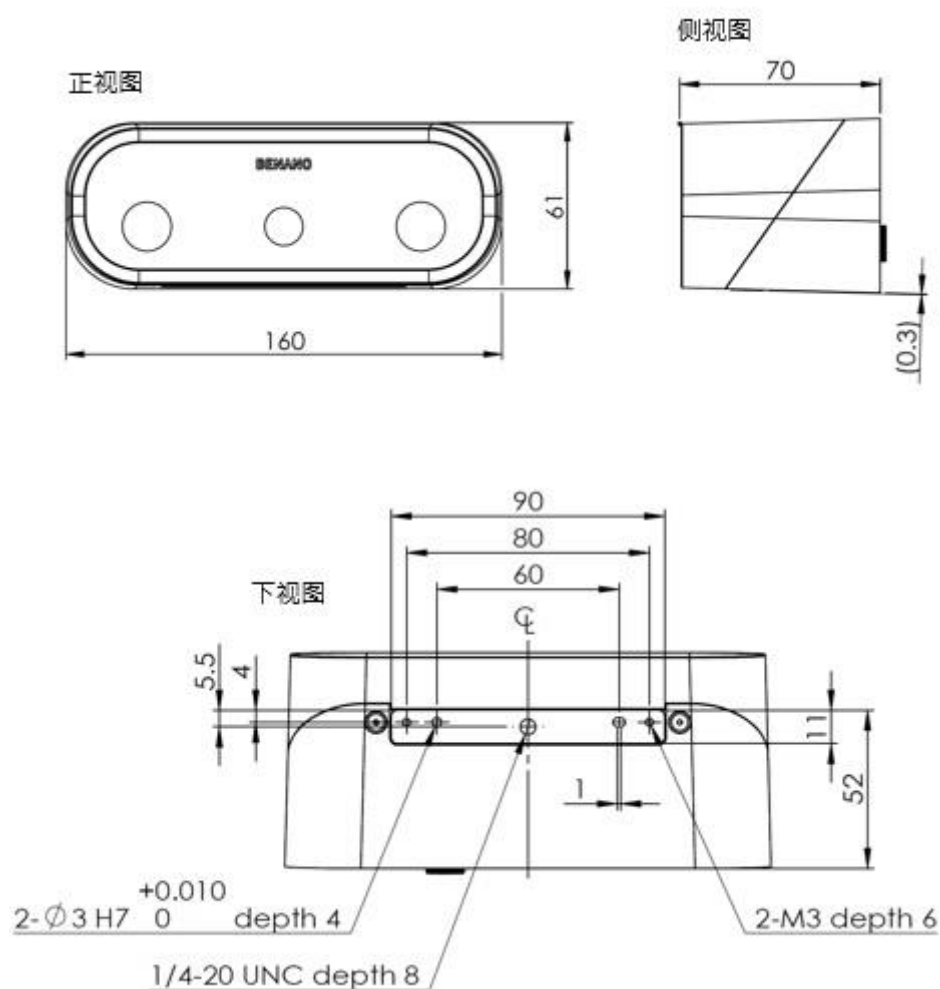


图 1 : Benano c2100-400 尺寸参考

尺寸单位 : mm

项目	规格
Resolution	1280 x 720
对焦面	400 mm
FOV@对焦面	480 x 300 mm
工作距离(官方)	327 mm ~ 967 mm
参考精度(官方)	0.2mm
通讯协议	USB 3.0
电源规格	12V 2A
工作温度	10~40°C
显卡是否必须	是

表 3 : Benano c2100-400 规格

提示：

接上 Benano 3D Camera 的 TM Robot，不可再外接其他 3D 相机。若需要外接硬盘，仅限定使用本公司贩卖之商品。

4.2 相机安装

4.2.1 软硬件安装

1. 请联系 TM Robot 代理商或原厂 FAE 协助软硬件安装作业
2. 请确保内存扩充至 16GB 及显示适配器安装
3. 安装显卡显示适配器驱动程序及相机驱动程序

4.2.2 相机安装

1. C2100 底部有两组安装孔位，分别给一般三角架的 $\frac{1}{4}$ " 规格螺丝使用；以及比较稳固的双 M3 孔位使用，详细孔距请参考外观尺寸。此外还有两个执行 3mm 的定位孔，若有重复安装的需求，可以辅助做定位之用。

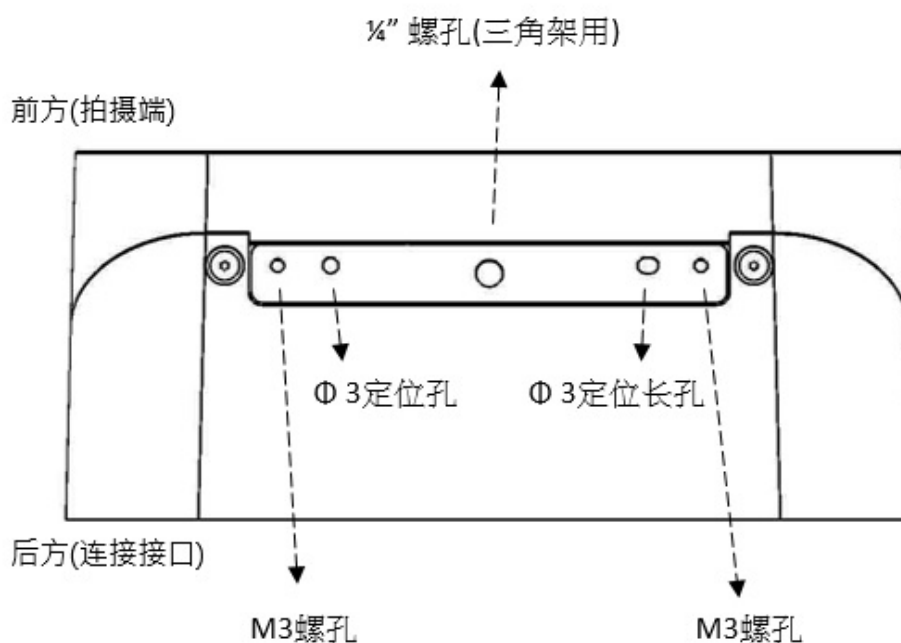


图 2：Benano 3D Camera 端口与螺孔参考

2. C2100 的背后为链接接口与散热孔。链接接口有二，一是 USB 3.0 Micro B 的接孔，请使用附赠线材，或是兼容规格的产品插入；第二是电源接孔，请使用 PP3-002AH 规格，或是任何符合内孔 2.1mm，外圆 5.5mm 的电源接头均可。散热孔请勿遮蔽，以免影响运作。

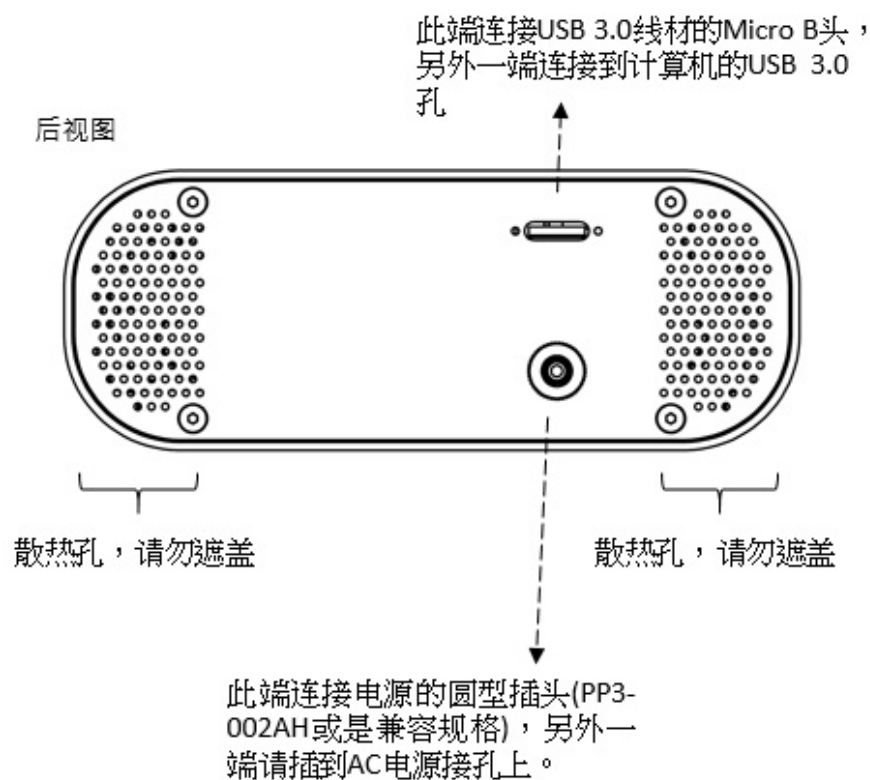


图 3：Benano c2100-400 端口参考



危险：

1. 使用本产品时须注意工具必须在适当且稳固的锁附，不当的锁附可能造成工具或工件掉落甚至人员伤亡。
2. 在法兰末端选择固定工具的螺丝请遵守 $L \leq 8+T$ 规则，否则可能会造成法兰底部短路或无法修复的损坏，而导致得更换相关零件。

L: 固定工具的螺丝长度，单位：mm

8: 法兰末端螺牙深度，单位：mm

T: 被锁物厚度，单位：mm

4.3 USB 3.0 线安装

- 请参考下图之红色编号，依步骤进行安装。
- 圆圈号码为固定座编号，例如：①即为固定座①。
- 各型号关节位置请参照 TM Robot 各机种对应的 *硬件设置说明书* 之「各型号关节位置参考」图。
- 如须购买浪管，请参考 TM Plug&Play。

步骤

1. Micro USB 3.0 线 Type B 端连接至相机对应位置处后，将其余部份置入浪管。并预留足够长度，以利 TM Robot 4th Joint, 5th Joint, 与 6th Joint 旋转。
2. 安置固定座①，尽可能靠近 TM Robot 4th Joint。
3. 安置固定座②，如图所示，将浪管套入固定座①与②后，置于 Lower Arm 上方。
4. 浪管须预留足够长度，以利 TM Robot 3rd Joint 旋转。
5. 安置固定座③ 与④，如图所示，将浪管套入固定座③ 与④后，置于 Upper Arm 右方。
6. 此段 USB 3.0 线不可弯折，建议摆放位置低于 TM Robot 2nd Joint。



4.4 IO Cap 末端安装注意

Benano 3D Camera、转接法兰、相机支架，以及 IO Cap 总重为 917g。欲固定工具请使用四颗 M6 螺丝锁附，强度等级可选用 8.8 以上，建议锁附扭力为 90kgf-cm。若使用上对精度的要求较高，安装时可透过两个直径为 6 mm 的定位孔搭配定位柱，以提供更佳的固定性。

1. 以工具法兰面为原点，装上转接法兰与 IO Cap 后的质心位置为

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

2. 手臂容许负载：

机器人之最大容许负载与负载重心偏移相关，请参考 *硬件设置说明书* 之「负载与力矩」章节。若 TM Robot 硬件版本为 3.20(含)以上，同时安装 Benano 3D Camera Package 与光源模块，需再参照 *硬件设置说明书* 之「安装光源模块」章节。

4.5 建立工具中心点参数

TM Robot 装上相机模块与 IO Cap 后，由于 IO Cap 会向 Z 方向延伸 23.15 mm，因此手动建立工具中心点参数时，需在+Z 方向额外增加 23.15 mm，其余方向不需增量。

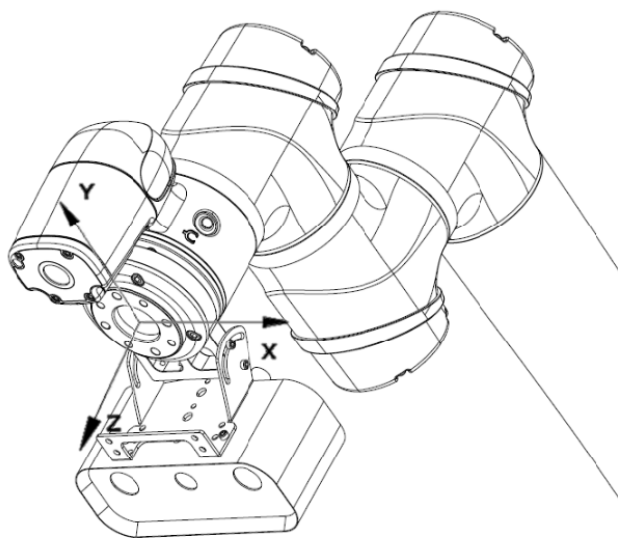


图 4：建立工具中心点参数 (1/2)

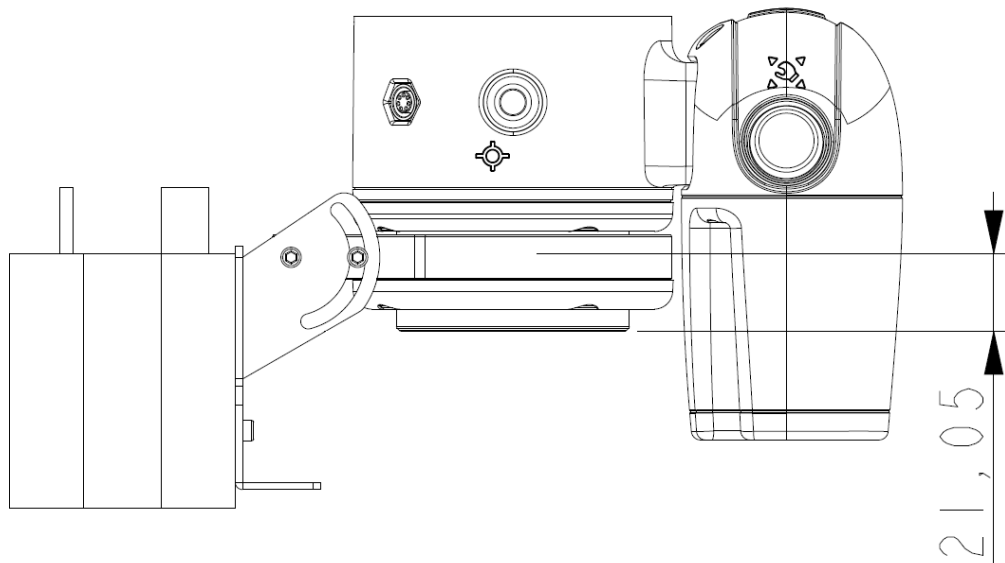


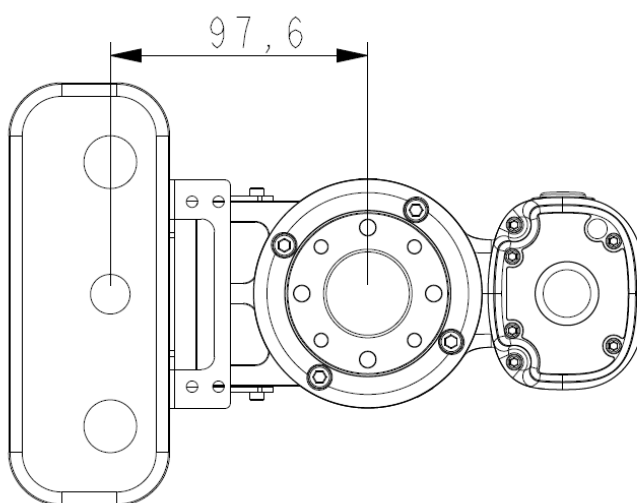
图 5：建立工具中心点参数 (2/2)

尺寸单位：mm

建立工具中心点参数的方法请参照 *软件说明书 TMflow* 之「藉由自行输入参数建立工具中心点参数」章节。

4.6 TM Robot 眼在手 3D 相机的工作距离与视野

Benano 3D Camera 安装至 TM Robot 后 眼在手相机的视野大小与工作距离线性相关。眼在手相机的最短工作距离约为 330 mm，最大工作距离约为 965 mm。工作距离的原点 IO Cap 平面前方约 47.95 mm 处，距离法兰中心 97.6 mm 处。



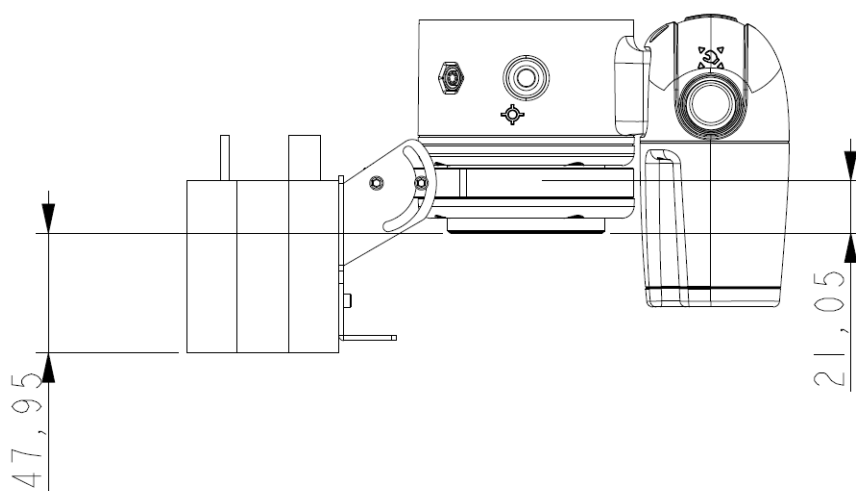


图 6：3D 相机的工作距离与视野

尺寸单位：mm

工作距离与视野的关系如下表列：

工作距离(mm) 视野(mm)	400	900
宽	480	480
高	300	300

表 4：工作距离与保证精度区域的关系

4.7 校正 Benano 3D Camera

4.7.1 眼在手 Benano 3D Camera 校正

将校正板放置在静止不动的平面上，放置距离请参照「TM Robot 眼在手 3D 相机的工作距离与视野」章节。校正步骤请参考 *TM 3D Vision 说明书*之「校正与建模」章节。

4.7.2 眼观手 Benano 3D Camera 校正

使用 M6xL10 螺丝，将 3D 校正板依照下图所示之方向安排，锁附于末端法兰，建议锁附扭力为 9 Nm。校正步骤请参考 *TM 3D Vision 说明书*之「校正与建模」章节。

- 若使用上对精度的要求较高，安装时可透过两个直径为 6 mm 的定位孔搭配定位柱，以提供更佳的固定性。

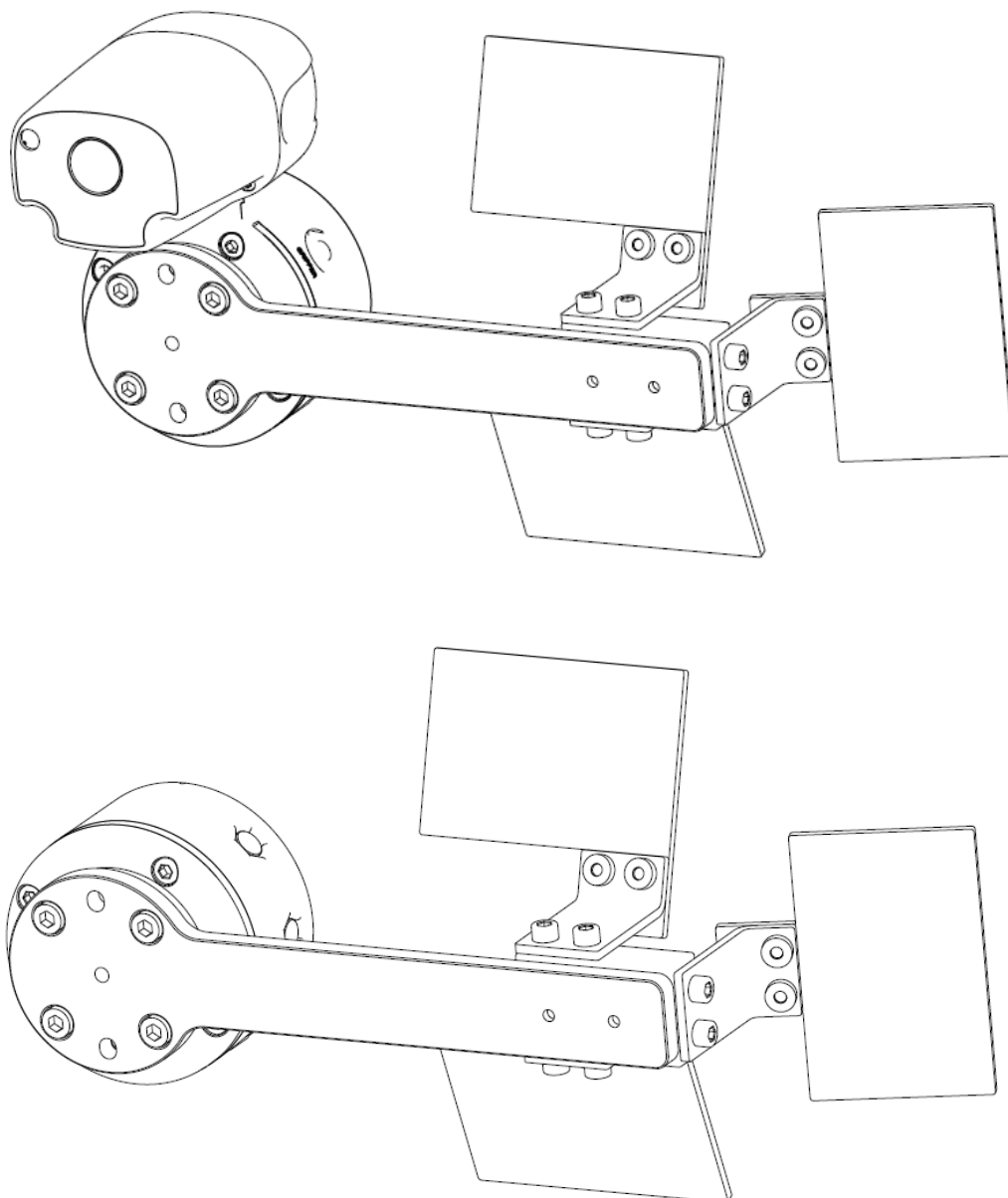


图 7 : 3D 校正板锁附于末端法兰



危险：

使用本产品时须注意工具必须在适当且稳固的锁附，不当的锁附可能造成工具或工件掉落甚至人员伤亡。

TECHMAN ROBOT



www.tm-robot.com