



## 有成精密太陽能模組安裝手冊

1. 前言 .....	0
2. 模組說明.....	1
3. 安裝準則.....	4
4. 模組運輸及裝卸.....	5
注意事項.....	5
搬運 .....	5
存放 .....	6
拆箱 .....	6
5. 應用 .....	6
應用方式.....	6
安裝位置.....	7
6. 系統安裝與接地.....	7
安全須知.....	7
消防安全.....	8
6.1 模組安裝設計 .....	8
最大載重.....	11
附註 .....	11
鋪設電纜.....	11
6.2 電路設計 .....	11
模組選擇.....	11
二極體和保險絲.....	11
電纜和接頭.....	12
安全須知.....	13
6.3 接地 .....	13
7. 清潔與保養.....	14
8. 免責聲明.....	15
9. 聯絡方式.....	15

本手冊適用於有成精密的 WSP 和 WST 產品系列模組安裝手冊。本公司不承擔本文件任何信息的正確性之責任，並保留文字內容和商品規格保留修正之權利。修正後之內容自動適用文件發佈日期後製造之產品，不再另行告知。

## 1. 前言

建議模組經銷商及系統安裝商在安裝、維護和使用有成精密 WINAICO 太陽能模組前，詳細閱讀此安裝手冊並遵守手冊之內容，以確保太陽能系統在使用期間達到最佳發電效果及模組使用壽命，未依此手冊的安裝內容操作而導致人員傷亡和財產損失，有成精密將自動免除所有責任。

有成精密主要經由專業經銷商和系統安裝商販售高品質太陽能模組，並需要專業安裝商遵守如 VDE、VDEW、DIN、TAB、National Electrical Code、建築規範等安全規範進行施工、架設模組，非專業安裝人士以及孩童須保持距離，以保持安全。

### 操作須知

請太陽能模組使用年限內保留此手冊，並特別注意有關**搬運、保存與拆箱方式**和**清潔及保養**的章節，安裝模組前請聯繫當地的電力供應單位或相關公家機關，以便了解相關法規，確保太陽能系統的長期使用品質。我們也建議您為太陽能發電系統購買相關的天然災害保險。

### 排除條款

本說明只適用於有成精密的太陽能模組產品，有成精密對未依本安裝手冊要求進行，而造成的任何損失不承擔任何責任。請注意，執行系統組裝的專業人員也需要負責系統串列設計和連接線路管理的責任，以及確保所有安裝都符合相關的安全規範，有成精密不承擔超出模組正常使用和安全性之責任。另外，整個系統的結構分析還需要特別注意，其系統組件的相關安裝規範也是太陽能系統的一部分。

相關詳細訊息請參閱 [www.winaico.com](http://www.winaico.com).

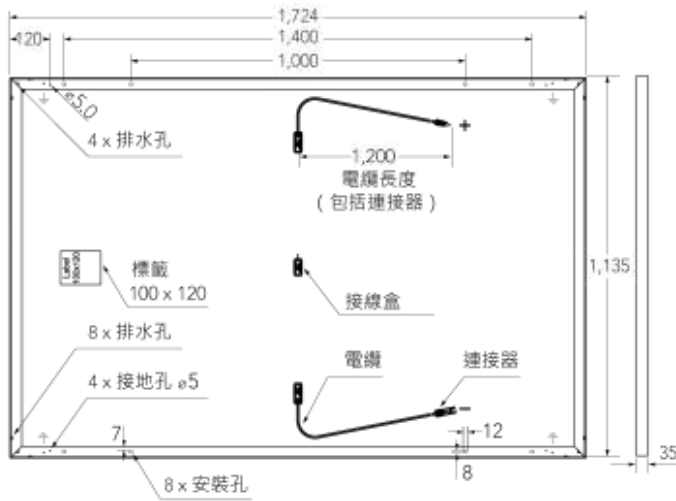
## 2. 模組說明

模組系列	WST-MGX-P3 6X18	WST-MGX-P1 6X18	WST-MGX-E1 6X18
模組尺寸 (mm)	1,724 x 1,135 x 35	1,726 x 1,135 x 35	1,722 x 1,134 x 30
面積 (m <sup>2</sup> )	1.96	1.96	1.95
重量(kg)	21.5	21.5	21.6
最大系統電壓(VDC)	1500	1500	1500
連接器類型	兼容MC4規格		
接線盒	IP68	IP68	IP68
耐火等級	C	C	C
耐火性能	Type 4	Type 4	Type 4
最大負重設計(正)/(反)*	3,600 Pa 1,600 Pa	3,600 Pa 1,600 Pa	3,600 Pa 1,600 Pa
最大負重測試(正)/(反)*	5,400 Pa 2,400 Pa	5,400 Pa 2,400 Pa	5,400 Pa 2,400 Pa

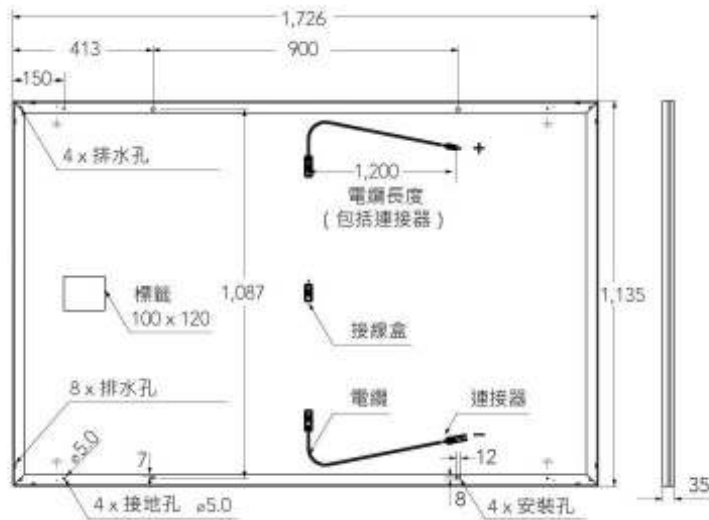
模組系列	WST-MGL 6X20	WSP-MGL 6X20
模組尺寸 (mm)	1,767 x 1,050 x 40	1,767 x 1,050 x 35
面積 (m <sup>2</sup> )	1.86	1.86
重量(kg)	21.8	22.2
最大系統電壓(VDC)	1000	1000
連接器類型	兼容MC4規格	
接線盒	IP68	IP68
耐火等級	C	C
耐火性能	Type 4	Type 4
最大負重設計(正)/(反)*	3,600 Pa 1,600 Pa	3,600 Pa 1,600 Pa
最大負重測試(正)/(反)*	5,400 Pa 2,400 Pa	5,400 Pa 2,400 Pa

\* 此處負重設計及負重測試是根據 IEC 61215 : 2016 版本進行，不同安裝方式的負重設計和負重測試請參閱第 6.1 節。

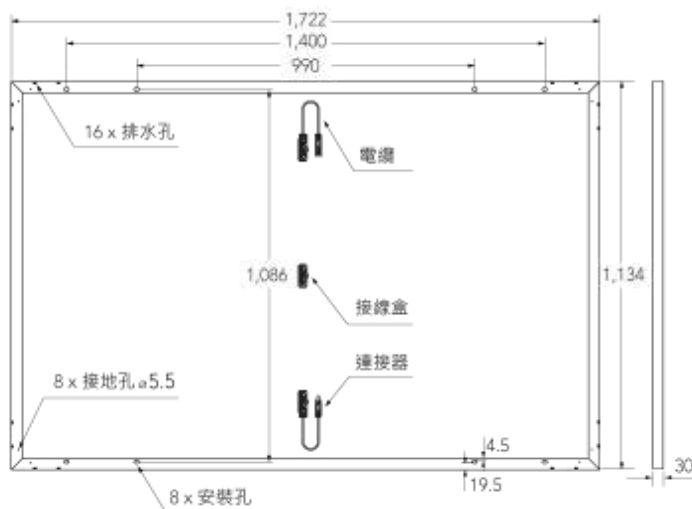
**WST-MGX-P3 6X18**



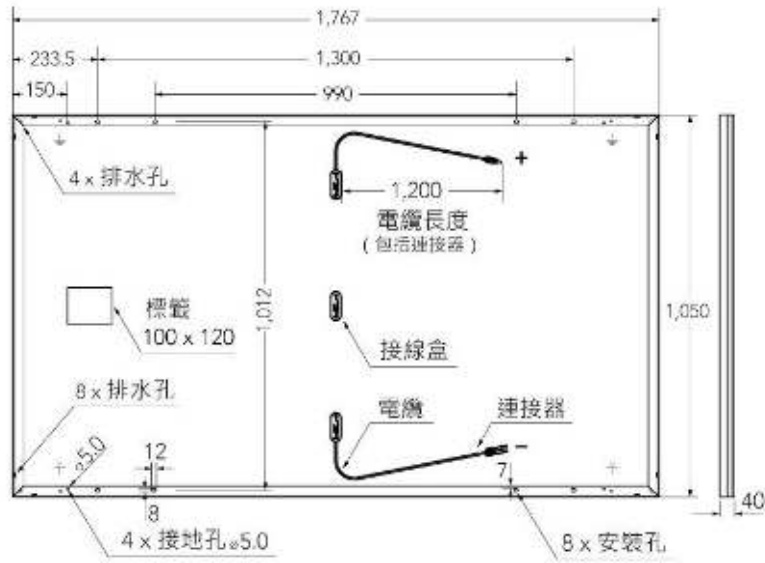
**WST-MGX-P1 6X18**



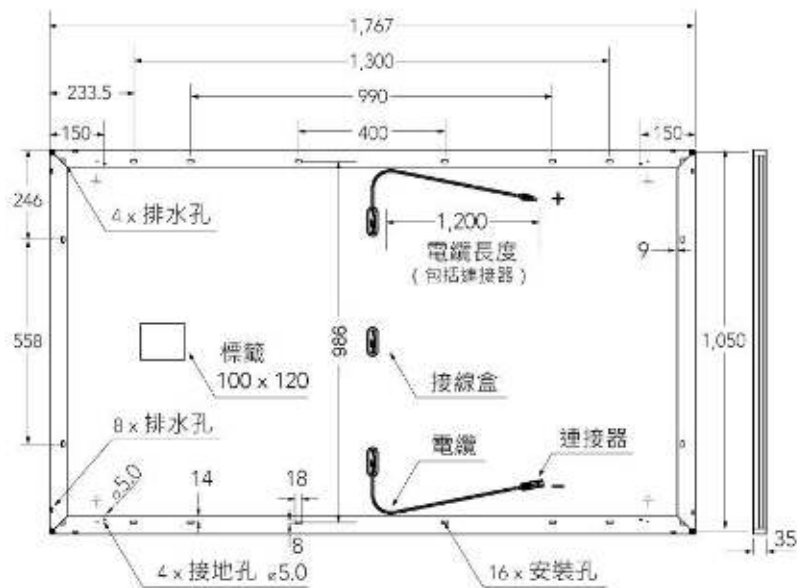
**WST-MGX-E1 6X18**



### WST-MGL 6X20



### WSP-MGL 6X20



### 3. 安裝準則

#### 警告通知



**注意：觸電可能導致死亡。**

太陽能模組一旦暴露於光線就開始發電，觸摸 30 伏以上的模組對您的健康有害，每增加一個串聯或併聯的模組分別會增加線路的電壓或電流，串聯兩個模組以上的電壓就可能危害生命：**高壓電！**完全絕緣的接頭確實能提供絕緣保護。但是，在使用模組時，請注意以下事項：

- 不要將導電元件插入接頭和插座。
- 安裝太陽能模組和接線時，工作環境和工具必須保持乾燥，不要使用潮濕的接頭和插座。
- 只有專業的系統安裝人員能進行接線的動作，並且需要使用適當的安全配備。
- 即使接線、模組和逆變器是關閉的也可能存在高電壓，專業人員在施工時需要保持適當的謹慎 – **觸電可能導致死亡！**
- 逆變器關閉後，在開始任何後續工作之前，必須等待製造商指定的時間靜置，以使高壓組件能夠放電。
- 務必仔細遵守逆變器製造商的安裝說明！

WINAICO 模組設計符合 IEC 61215、IEC 61730 和 UL 1703 檢測認證標準，適合運作於溫和氣候條件下，模組操作溫度介於-40°C 至+85°C 之間。危險電壓 ( IEC 61730：高於 50V DC; EN61730：高於 120V DC )，危險電源應用 ( 高於 240W ) 通常不受限制是可預料的。本模組已通過 EN IEC 61730-1 和 61730-2 安全測試認證，並符合安全等級 II 的要求。



**注意：電弧可能導致死亡。**

當模組暴露於陽光下時會產生直流電 ( DC )，此時解開接頭可能會出現致命的電弧 ( 例如，當有負載時將 DC 電纜與逆變器分離時 )。

#### 產品保護

禁止錯誤的操作以保護模組的正常功能：

- 請勿在模組上堆放物品，請勿在模組上行走，請勿讓模組掉落。
- 需要經由有成精密書面同意才能對模組進行修改。
- 請勿使用尖銳的工具安裝模組。
- 請保持所有導電接頭的乾燥和清潔。
- 建議在安裝時紀錄模組序號。
- 模組不抗鹽水請勿直接接觸鹽水或海水。
- 模組不得暴露在異常的化學環境下 ( 例如工廠排放的氣體 )。

- 請勿使用鏡頭或鏡子集中光線在模組上（有過熱的危險）。
- 如果要將太陽能模組連接到蓄電池，則必須遵守電池製造商的安全注意事項。
- 嚴禁踩踏或站立於模組上，以免增加電池片暗裂的風險，並可能導致模組的發電效率快速衰退，進而可能危及您的安全。
- 嚴禁在玻璃或背板處受外力撞擊，在模組上施加過大的重量將增加暗裂的風險，並可能導致模組的發電效率快速衰退，進而可能危及您的安全。

在預期條件下，太陽能模組可以提供比STC測試條件中規定更高的電流和/或電壓，因此安裝元件的額定電壓、導體的額定電流、保險絲大小、連接到模組輸出的控制器的等級，應至少為模組  $I_{sc}$  和  $V_{oc}$  的1.25倍，過流保護（反向電流強度）的最高額定值為20A。若在北美安裝的系統，請參考《國家電氣法規》太陽光電發電系統在第6章(690-8)增訂的規範。

#### 4. 模組運輸及裝卸

搬運及裝卸太陽能模組需要極需小心，不當的搬運及裝卸操作易引起安裝後模組可靠度的問題。採取安全適當的搬運及裝卸措施可避免之後的模組的維修及更換，從而節省大量時間和金錢。

請於交貨後請立即檢查貨物以確保模組品質和完整性，對照貨運單確認產品是否有任何損壞，並立即以書面通知有成精密銷售人員。移動模組時需要特別注意，尤其在搬運、存放和拆箱時，請參考模組外箱上的警示標語。為了您的安全，請勿以任何方式拆卸或修改有成精密的模組。

##### 注意事項

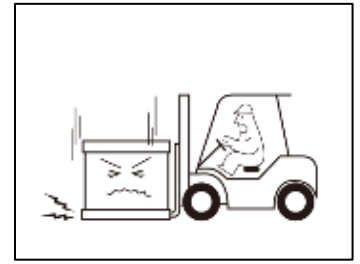
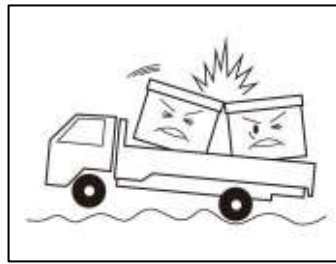
- 一個棧板的太陽能模組板的重量超過 600kg。
- 注意，避免受傷！單片的太陽能模組的重量近 20kg、長度超過 1.5 m，建議兩人協力搬運。
- 危險！請勿在風大的環境下安裝太陽能模組，在搬運的過程會增加阻力，易造成安全上的意外。
- 危險！請勿在潮濕天氣下安裝太陽能模組，在搬運的過程易於滑倒造成安全上的意外。
- 請保持所有導電接頭的乾燥和清潔。
- 請勿帶著尖銳物體進行模組安裝作業。
- 建議在安裝時紀錄模組序號。
- 嚴禁踩踏或放置重物於模組上。
- 所有維修或修改需要經由有成精密書面同意才能對模組進行。

##### 搬運

- 選用車況良好的運輸車型及裝卸設備。
- 安全的固定運輸中的箱體，以避免在運輸過程中發生碰撞或撞擊。



- 在搬運程中，請小心輕放避免箱體掉落。
- 在搬運程中，儘量避免碰撞和上下搖晃。
- 模組外箱包裝不具防水功能，請將模組存放在陰涼乾燥的室內保存。



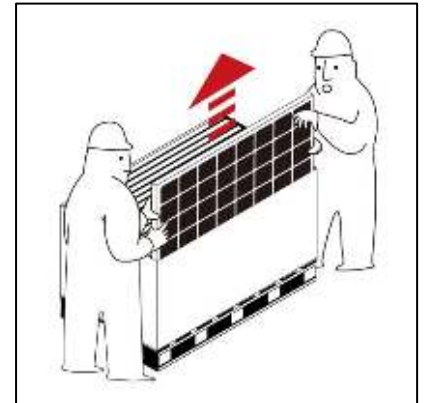
## 存放

- 模組安裝前，請將模組存放在包裝箱內。
- 模組請放置陰涼處，並避免潮濕地點，紙箱雖然堅固但不防水。
- 請勿堆疊超過 2 個棧板的模組箱數。
- 請勿將模組放在硬地或以模組角支撐。



## 拆箱

- 模組拆箱時，需要兩位工作人員協力，將第一片模組平緩的往上抽取。
- 模組拆箱時，禁止從側邊抽取，避免模組刮傷。
- 在模組拆箱或搬運時，請勿必使用雙手戴上安全手套或使用玻璃吸盤搬運。
- 請勿在任何情況下，使用接線盒或纜線支撐模組。



## 5. 應用

### 應用方式

- 模組設計適用於溫和氣候條件下，嚴苛的氣候環境會影響發電效率。
- 請勿將模組暴露於集中的光，並避免浸入水中或不斷暴露於水氣（例如噴泉）。
- 若模組暴露於含有鹽和硫（例如火山）的環境中將會引起腐蝕的風險，故避免將模組安裝在含有鹽、鹽水和硫磺成份的環境附近。
- 模組容許的操作溫度介於-40°C 至+85°C 之間。
- 應確保模組背後有足夠的通風，以防止模組溫度升高。
- 避免模組接觸高濃度化學物質。
- 請確保模組和模組組件安裝後不會浸泡於水中。
- 請勿將模組安裝於火焰或易燃材料附近。

## 安裝位置

- 方向

由於台灣位於北半球，故儘可能將太陽能模組朝南向安裝，來取得最佳的日曬時間與角度，或者朝向太陽的路徑安裝以達到最佳的發電量，模組的角度應至少為 15°。

- 位置

陰影，即使是部分陰影也會顯著降低太陽能模組的輸出，因此安裝地點應盡可能免於任何種類的陰影（房屋、樹木、樹枝、樹葉、電纜、天線等）。

- 背面通風

所有太陽能模組的效率都會隨著溫度升高而降低，保持模組背面通風是最好的解決方案，因此在安裝時必須確保模組和屋頂表面之間保留足夠的空間(>12cm)，以利模組通風。

- 冬天

在嚴冬安裝模組時，必須確保模組角落的排水口不被阻塞，以免受霜凍損壞。太陽能組模安裝時，應避免有積雪遺留模組上。WINAICO 所有的太陽能模組已經通過認證，可承受高達 5400 Pa 的雪載。

## 6. 系統安裝與接地



**注意：**損壞的模組可能釀成火災。

- 只能安裝未損壞的太陽能模組。
- 安裝前，確保接線盒、電纜和接頭未損壞。
- 禁止打開接線盒。

## 安全須知

- 模組外箱包裝不具防水功能，請將模組存放在陰涼乾燥的室內保存。
- 安裝系統時，須按當地法規安裝符合標準的防雷系統。
- 建議在乾燥天氣下安裝太陽能系統。
- 遵守相關的施工安全規定。
- 避免在強風中施工。
- 注意施工安全，保護施工人員避免跌落。
- 減少物體掉落的可能性。
- 區隔工作區域以免其他人員受傷，並讓兒童遠離施工地點。

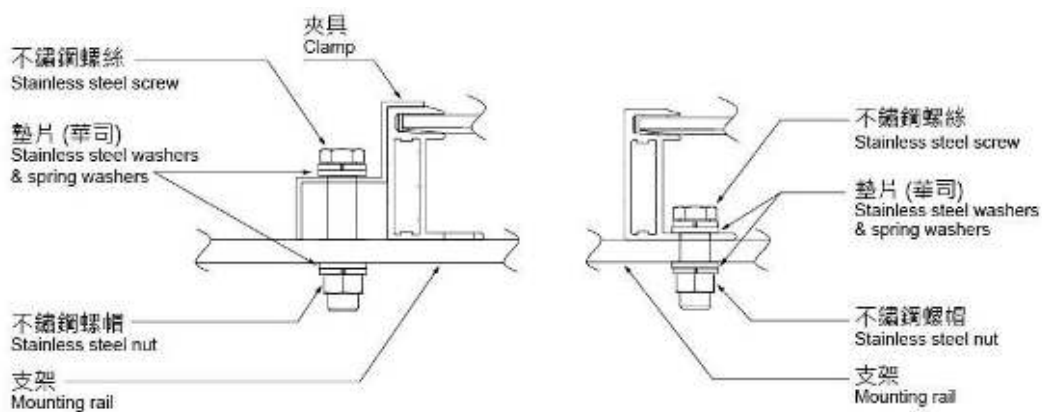
- 模組的所有元件應在運輸和安裝過程中免受應力（例如壓力、張力、扭轉應力）。
- 請勿損壞、拉扯、彎曲電纜線或將重物放在電纜線上。

## 消防安全

不正確地安裝太陽能系統會影響屋頂的消防安全，因此安裝模組的屋頂需要有一定的防火等級，同時模組也不能安裝在易燃氣體或易燃材料附近。

### 6.1 模組安裝設計

有成精密的太陽能模組品質穩定，適於直立和水平的安裝方式，安裝時需要至少四個固定點，並須固定於在長框上。

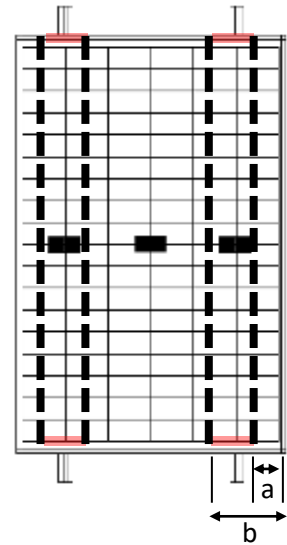
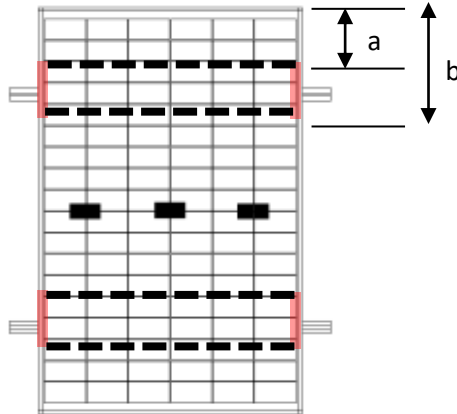


正確安裝示範：左）須固定在指定的區域，右）螺絲固定方式。

模組安裝時，可以使用夾具或螺絲固定，夾具的面積需要至少  $135\text{mm}^2$ ，螺絲鎖附時須使用現成的螺絲孔（在框上鑽新的孔位將使產品保固失效），鎖附的扭力為  $20\text{Nm}$ ，並使用合適的墊圈固定模組。使用模組現有的安裝孔固定模組，請勿鑽孔（否則將使產品保固無效）。使用耐熱及防腐蝕的元件及墊片安裝固定模組。將鋁製框架安裝在不同金屬材料的支架上時，應將兩個金屬元件隔離開以避免接觸腐蝕，尤其是在潮濕或沿海地區。

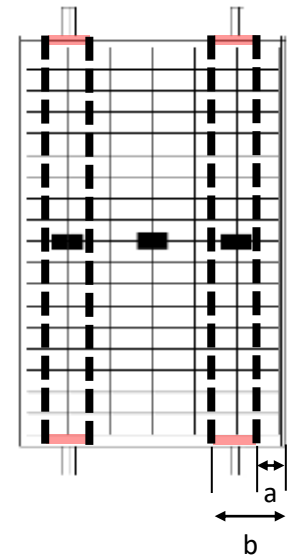
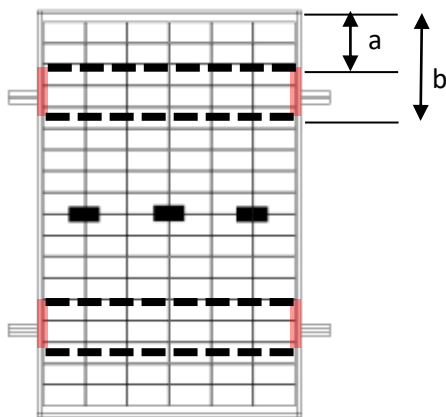
請確保模組受到外在壓力時支架不會碰到接線盒。

**WST-MGX-P3/WST-MGX-P1 6X18**



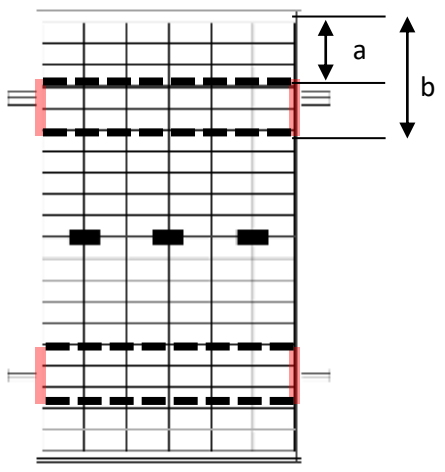
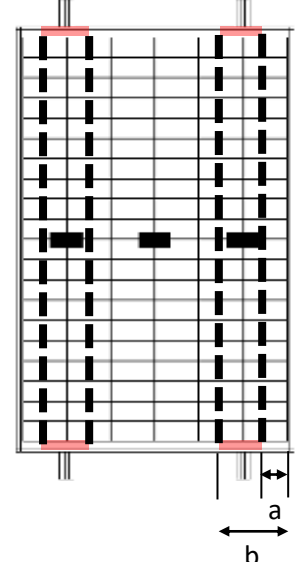
		a=195 mm b=445 mm	a=100 mm b=445 mm			a=110 mm b=325 mm
測試負重	前面(正)	5400 Pa	2400 Pa	測試負重	前面(正)	2400 Pa
	背面(反)	2400 Pa	1500 Pa		背面(反)	2400 Pa
設計負重	前面(正)	3600 Pa	1600 Pa	設計負重	前面(正)	1600 Pa
	背面(反)	1600 Pa	1000 Pa		背面(反)	1600 Pa

**WST-MGX-E1 6X18**



		a=195 mm b=445 mm				a=110 mm b=325 mm
測試負重	前面(正)	5400 Pa		測試負重	前面(正)	2400 Pa
	背面(反)	2400 Pa			背面(反)	2400 Pa
設計負重	前面(正)	3600 Pa		設計負重	前面(正)	1600 Pa
	背面(反)	1600 Pa			背面(反)	1600 Pa

正確安裝方法的示意圖：夾具只能在指定的區域(—)夾緊使用。

WST-MGL/WSP-MGL 6X20					
					
		a=200 mm b=455 mm			a=100 mm b=300 mm
測試負重	前面(正)	5400 Pa	測試負重	前面(正)	2400 Pa
	背面(反)	2400 Pa		背面(反)	2400 Pa
設計負重	前面(正)	3600 Pa	設計負重	前面(正)	1600 Pa
	背面(反)	1600 Pa		背面(反)	1600 Pa

正確安裝方法的示意圖：夾具只能在指定的區域( )夾緊使用。

## 最大載重

請將當地天氣及任何與現場相關的負載（參閱本手冊第 2 章 **模組說明**）考慮進去系統需要的負載，並確保負載不會超出模組最大能承受的壓力。請注意，模組可能在重載負荷時下彎曲，請勿在模組背面使用電線束帶或其他固定元件，因為不平整的結構會損壞模組。

## 附註

因避免模組受應力時影響相鄰的模組，安裝時在模組和模組間須保持約 10 mm 的間距，為保持系統美觀，可以使用黑色的夾具固定有成精密的黑框模組。請勿裸手觸碰帶電端子，請使用絕緣工具進行電氣連接。

## 鋪設電纜

為了避免導體迴路，線路（正極和負極）應該並排，並禁止垂放纜線在屋頂，如果需要可使用線槽保護。有成精密建議安裝人員僅使用抗紫外線的直流（DC）電纜，並使用至少 12 AWG 的線徑連接系統。



**注意：**對於要安裝在雷擊機率高的地方的系統，建議採用防雷保護措施。

## 6.2 電路設計

### 模組選擇

確保其他系統組件不會對模組施加過度的機械或電壓負載，當串聯連接時，模組必須具有匹配的額定電流，當並聯連接時，模組必須具有相同的額定電壓，模組不能串連在一起達到高於允許的系統電壓。模組不能作為頂置玻璃或垂直玻璃（外牆）安裝，並確保系統能夠承受預期的負載，例如風雪等壓力，模組框架的底部有排水孔，安裝時須確保這些排水孔能正常使用。

### 二極體和保險絲

當陰影落在太陽能模組上時會導致陰影區產生低電壓，而發生逆灌電流的現象開始消耗高電壓模組串的電能而引起模組溫度升高，因此可使用旁路二極體或其它元件來橋接遮蔽區域來減少模組溫升現象，並且減輕太陽能系統的性能損失，所有有成精密太陽能模組出廠時已安裝旁路二極體或其他設計元件，為模組提供有效的保護，但旁路二極體無法取代過流保護元件。

根據 IEC 62446-1，在連接併聯模組串時，必須額外安裝阻隔二極體 (blocking diodes) 或保險絲，可阻絕正常的模組電流流進故障或遮蔭的模組中，因為集成的旁路二極體僅用於模組內部保護機制，在模組發生遮蔭或發生故障時不會調節併聯電路中的電流，不能避免太陽能模組沒發電時被電池逆流造成模組損壞（包括其中包含的電子組件）。

模組內部的旁路二極體的額定電流和電壓只能承受單一模組，因此在並聯時每串需要加裝二極體或保險絲以便在系統發生故障時（如逆變器故障）保護串列，此保險絲的電性須參照模組型錄並符合系統最大的額定值。

WINAICO 建議在每個模組串中使用直流電保險絲(DC fuse)，以避免故障發生（例如逆變器故障）時保護太陽能模組。保險絲必須根據最大串聯保險絲額定值進行配置，保險絲的最大額定值記錄在模組型錄的電信數據表中。

## 電纜和接頭

每片太陽能模組有一個公和一個母的防水接頭。

- 將輸出電纜正確地連接到系統中的其他設備。
- 串聯所需要的模組數量以滿足太陽能系統中其他設備的電壓需求。
- 連接電纜時需確保不會對模組的集線盒施加任何壓力，可以使用合適的方法將電纜固定在系統框架，並確認接頭應放置在模組後面，以使接頭不會直接暴露在陽光、風雨中。
- 請使用適當的電纜和接頭延伸電纜，以確保長期戶外使用的可靠度，並根據其長度選擇適當的電纜尺寸，以避免電壓下降。
- 若要延長電纜，請使用經認證的太陽能電纜和連接器，並確認這些電纜和連接器可以長時間在室外使用。根據電纜長度選擇合適的電纜尺寸，以避免電壓下降。
- 避免不同品牌和型號的連接器配對使用。



**注意：**有成精密的接頭防水等級為IP68，為維持電纜可靠度，應避免長期浸泡在水中或曝曬在陽光下，禁止電纜或接頭與屋頂表面或地面接觸。



**注意：**錯誤的連接方式可能會導致電弧和觸電，請檢查所有接頭是否有密合。



錯誤連接方式

正確連接方式



**注意：**為防止觸電，請在安裝電纜時關閉電源，不要在通電的情形下解開接頭，需要先關閉逆變器或打開直流斷路器以斷開接頭的負載後才能插拔接頭。



**注意：**電纜不得在與連接器和集線盒的接頭處彎曲或擠壓，必須保持最小彎曲半徑 $R \geq 5 \times$ 電纜直徑，佈電纜時必須避免在導體或接頭上施加應力。



\*請參考製造商建議的最小彎曲半徑。

## 安全須知



**注意：**請確保接頭和套管的正確連接。

安裝電纜時禁止裁切電纜和接頭，系統串列的正 (+)、負 (-) 極接頭需接到相對應的逆變器端子，電纜固定好後可以放在線槽裡，為確保線槽不會積水，可以在線槽中鑽排水孔。使用符合安規過認證的接頭，將電纜線連接到模組和逆變器上。逆變器安裝時，應按照製造商的說明進行連接。



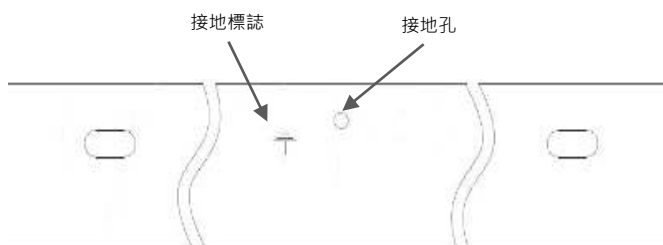
**注意：**系統地串列長度和使用的逆變器規格相關，必須遵循逆變器的安裝說明！在連接到逆變器之前，請確保系統中每個串列已斷電再連接，並且確認具有符合專業認證的太陽能安裝及施工人員，才能將逆變器連接到公共電網上。



**注意：**在低日照情況下系統還是會產生高壓直流電，禁止觸摸裸露的通電電纜。

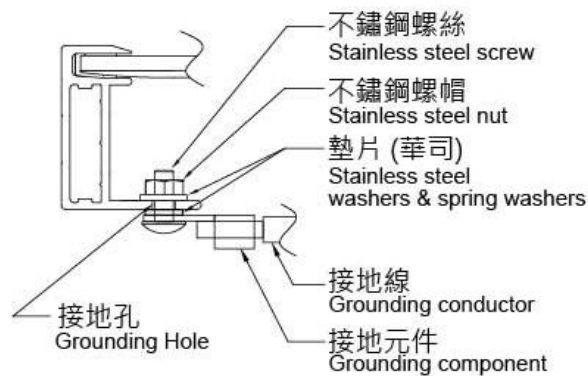
## 6.3 接地

施工人員需要負責將模組框正確接地，並透過專業的系統人員按照當地法規接地。接地時需要使用合適的導體連接模組框和支架，在鎖附不同材質的導體時，需要確認彼此不會產生電位腐蝕，因此在使用銅製材料時，應避免和鋁製材料接觸。如果建築物有防雷裝置，系統應和裝置連接以降低雷擊風險。如果使用無變壓器的逆變器，系統仍需因安全考量執行接地。



如果已經為建築物提供或計劃使用外部雷電防護系統，則太陽能光電系統必須集成到系統中以防止直接受到雷擊。請參考圖上 接地孔在模組框架上的標記。





接地時應使用 M4 不銹鋼螺絲釘、螺帽和墊圈，為了將模組框正確接地，必須穿透模組鋁框的陽極處理層。接地時請遵守當地國家標準，如果國家標準不需要接地，有成精密仍然建議所有模組框接地，以確保安全。

## 7. 清潔與保養

在太陽能系統營運時，應定期清除模組上的灰塵，並檢查所有組件是否正常工作，請注意以下幾點：

- 嚴禁站立於在模組表面之上，並避免對模組施加任何壓力。
- 若天候有結霜的可能或模組、水和空氣之間的溫度差異大時，禁止使用水清洗模組。
- 請勿在模組上留下積水，建議使用硬水脫鈣以減少水漬殘留的風險。
- 請勿使用研磨性清潔劑，勿用工具刮掉污垢，否則可能會損壞模組的表面。
- 檢查所有電纜和連接器附件是否完好無損，並妥善固定。
- 確認模組沒有被障礙物或異物遮蔽。
- 安裝和接地組件穩固且無腐蝕。



**注意：**請確保接地線未中斷、損壞！

**注意：**有



成精密建議太陽能系統由合格安裝人員定期檢查。

## 8. 免責聲明

這些安裝和裝配說明適用於標準系統，對於此信息的正確性我們不承擔任何責任，如果用戶未能遵守此安裝手冊，有成精密不提供對模組可用性和可維護性的任何保證。由於有成精密不能檢查或監控模組的安裝、操作、使用和維護方法，有成精密對因使用不當的安裝、操作、因使用不當造成的損害不承擔任何責任。此外，除非法律規定，否則不得因使用模組而導致的專利侵權或侵犯其他第三方權利承擔任何責任。


## 9. 聯絡方式

如果您有任何問題，我們的團隊將隨時為您提供幫助：

**有成精密股份有限公司**

新竹市公道五路二段 180 號 4 樓

[info@winaico.com](mailto:info@winaico.com)

 **WINAICO**<sup>®</sup> 為有成精密股份有限公司太陽能事業之註冊商標。

Version 30/SEP/2022