

**User Manual**

**OPTI-Solar**

太陽能混合型逆變器

**SP3000 POWER** 系列

Version: 1.1

# 目錄

關於本手冊 .....	1
用途 .....	1
範圍 .....	1
安全守則.....	1
介紹.....	2
特色 .....	2
基本系統架構 .....	2
產品概述 .....	3
安裝.....	4
開箱及檢查配件.....	4
準備 .....	4
機器架設 .....	4
電池連接 .....	5
AC 輸入/輸出連接.....	6
PV 太陽能板連接.....	7
最後組裝 .....	8
通訊連接 .....	9
乾接點訊號.....	9
操作.....	10
電源開關.....	10
操作顯示面板 .....	10
LCD 圖案標示.....	11
LCD 功能設置.....	13
顯示設置 .....	18
操作模式說明 .....	21
故障代碼 .....	22
警告代碼 .....	23
規格表 .....	24
表 1: AC 模式規格表.....	24
表 2: 逆變模式規格表 .....	25
表 3: 充電模式規格表 .....	26
表 4: 一般規格表.....	26
故障排除.....	27
附錄一: 大約備載時間表 .....	28

# 關於本手冊

## 用途

本手冊介紹了本機的裝配，安裝，操作和故障排除。請安裝和操作前，請仔細閱讀本手冊。妥善保管本手冊以供將來參考。

## 範圍

本手冊提供工具和線路的安全，和安裝指南以及信息。

## 安全守則



**警告：**本章包括重要的安全和操作說明。閱讀並保留本手冊以供將來參考。

1. 使用前，請詳細閱讀所有說明和警告標誌，特別是電池與本手冊相關的部分。
2. **注意--**為了降低風險，只能對深循環鉛酸電池充電。如果對其他類型電池充電，有可能會導致爆炸或造成人身傷害或機器損壞。
3. 不要隨機拆開機器自行維修或改裝，故障時建議送至授權維修中心。不正確的組裝，可能會導致觸電或者火災的危險。
4. 為了減少觸電的危險，任何維護或清潔之前，需先移除連接的電源來源，如 PV，市電，電池。單純關閉主機並不會減少觸電的風險
5. **注意一**只有合格的人員可以安裝此設備
6. **不可**對冰凍的電池充電
7. 請按照所需的規格選擇合適的電纜尺寸，正確的操作此逆變器/充電器是非常重要的
8. 在機器或電池周圍使用金屬工具時需要非常謹慎，當工具掉落在電池周圍時是有潛在風險的，有可能會造成火花、短路電池或其他電器部件可能會引起爆炸。
9. 當您想斷開 AC 或 DC 端子，請嚴格按照安裝步驟。請參閱本手冊詳細的安裝部分
10. 電池供應部分，需提供用於過電流保護的保險絲或斷路開關
11. 接地說明 一該逆變器/充電器應連接到一個永久接地的佈線系統。一定要遵守當地的法規要求裝設此逆變器
12. 永遠不要造成交流輸出和 DC 輸入的短路，請勿連接電源時 DC 輸入短路，這有可能造成機器永久性的損壞
13. **警告!!** 只有合格的服務人員能夠操作此設備，如果錯誤依故障表操作之後仍然存在，請將該逆變器送回當地經銷商或服務中心進行維修
14. **注意!!** 本機為室內機種，嚴禁裝置於室外以免影響您保固服務的權益。

# 介紹

這是一個多功能混合獨立型逆變器，內建 PWM/MPPT 的太陽能充電器和 AC 充電器的功能與 AC 直接輸出的功能，以提供不間斷的電源輸出，全面性的 LCD 顯示屏幕，提供用戶可配置易於使用的按鈕操作，例如電池充電電流，對於 AC 或太陽能充電器的優先順序。

## 特色

- 純正弦波逆變器
- 內建 PWM/MPPT 太陽能充電控制器
- 可透過 LCD 設置家電或電腦的輸入電壓範圍
- 使用者可依需求通過 LCD 配置電池的充電電流
- 透過 LCD 設置 AC/PV 充電器的優先順序
- 兼容市電電源與發電機電源輸入
- AC 存在時自動重啟
- 過載/過溫/短路保護
- 智慧電池充電器設置，優化電池性能
- 冷啟動功能

## 基本系統架構

下圖顯示了該逆變器/充電器的基本應用。包括以下設備來完善整個系統運作：

- 發電機或市電.
- PV 模組陣列
- 電池組

根據您的需求可諮詢系統安裝商架構配置.

本變頻器可以使用在家庭或是辦公室，包括日光燈、風扇、冰箱、空調，避免使用電感性負載，但請注意不要超過本機的額定輸出能力。

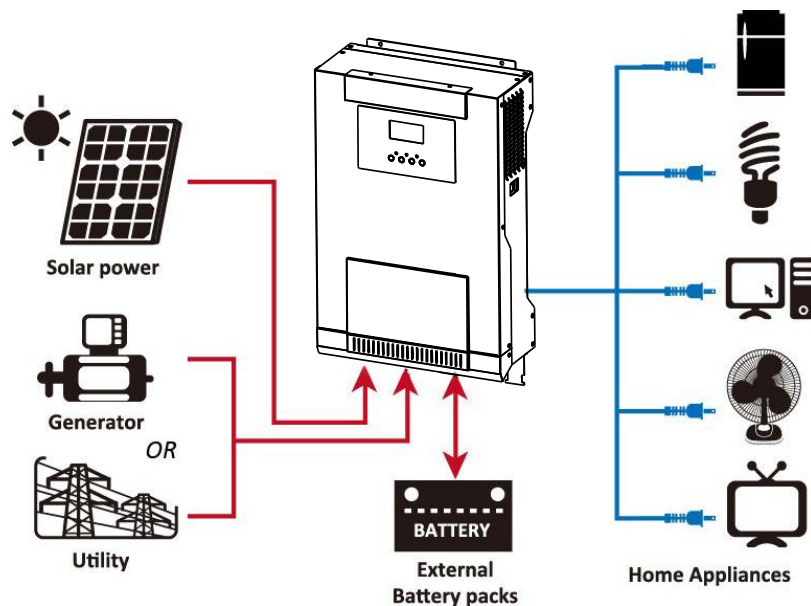
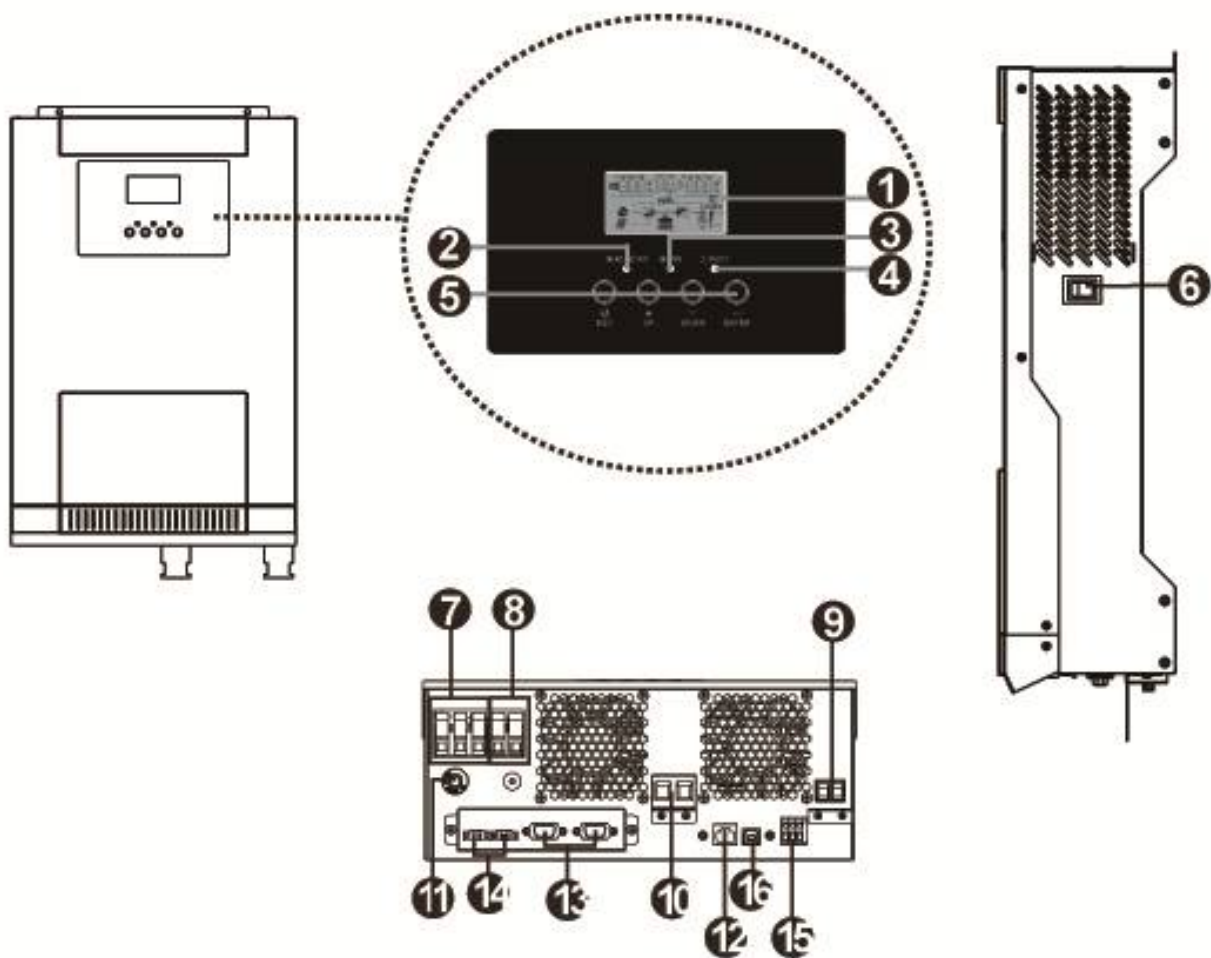


圖 1. 混和型電源系統

## 產品概述



1. LCD 顯示屏
2. 狀態指示燈
3. 充電指示燈
4. 故障指示燈
5. 功能按鈕
6. 電源開關
7. AC 輸入端口
8. AC 輸出端口
9. PV 輸入端口
10. 電池輸入端口
11. AC 斷路器
12. RS232 通訊口
13. 併聯通信端口(可選購併聯卡，併聯模式專用)
14. 併聯共享端口(可選購併聯卡，併聯模式專用)
15. 乾接點
16. USB 通信端口

# 安裝

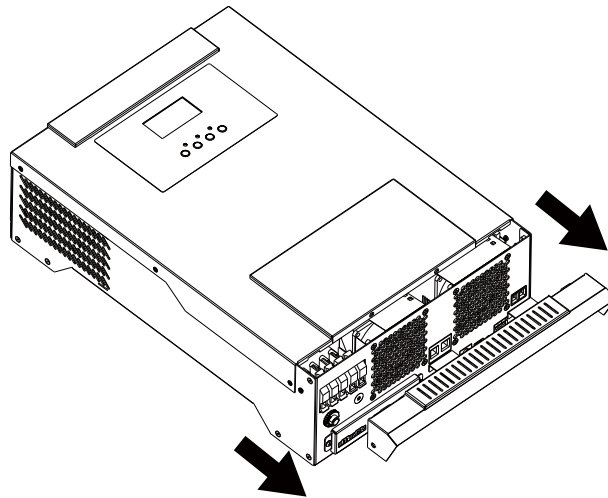
## 開箱及檢查配件

安裝前請檢查設備，確保運送過程中無碰撞損傷，箱內應有以下項目：

- 機器本體 x 1
- 使用手冊 x 1
- 通信線 x 1
- 軟體光碟 x 1

## 準備

如下圖所示，請先拆除左右兩顆螺絲，取下底部的蓋子。



## 機器架設

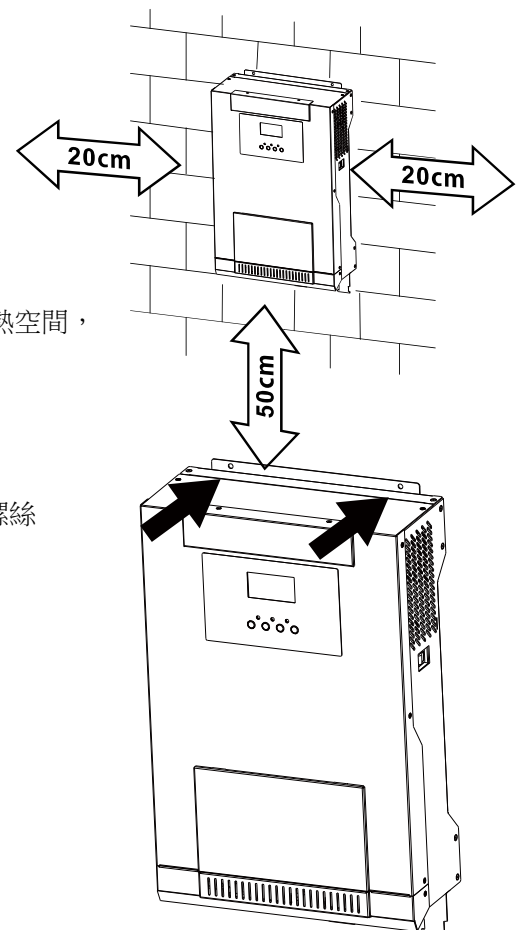
選擇安裝地點之前請先考慮以下幾點：

- 不要安裝在易燃材質的建築材料上
- 應垂直附著安裝在堅固的牆面
- 為了方便讀取 LCD 顯示屏幕的資訊，建議安裝在視線水平處
- 安裝處所的環境溫度為 0°C 到 55°C 之間，確保機器最佳運作
- 室內機種請勿安裝在環境不良的位置，如風沙、潮濕、淋雨、昆蟲
- 如右圖所示，與周圍環境，所需保留的最小空間，以保證足夠的散熱空間，以及方便後續的維修及更換電線



只能安裝在混凝土或其他非易燃建材的表面

如右圖所示，機器上方兩個螺絲安裝固定在牆面，推薦使用 M4 或 M5 螺絲



## 電池連接

**注意：**為了符合安全的運行和監管規範，要求安裝一個獨立的 DC 過電流保護裝置或是做為蓄電池與逆變器之前斷開的裝置，在某些特定應用下，可能不是必要的斷開裝置，但是過電流保護是必要的。

請參考典型安培數表中所要求的保險絲或斷路器規格

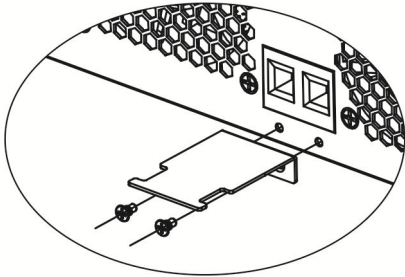
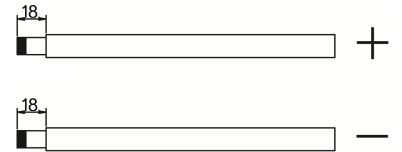
**警告！** 所有接線必須由合格的人員進行

**警告！** 在高效運行中電池連接線的線徑與耐電流非常重要，請使用正確的電纜和以下推薦使用的尺寸，確保系統安全

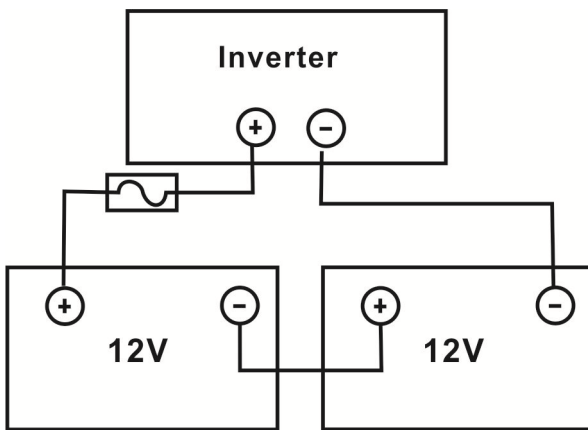
型號	一般安培	電池容量	電纜規格	扭力值
SP3000 POWER	100A	100AH/200AH	1*4AWG	2~ 3 Nm

請按照下面步驟操作電池連接：

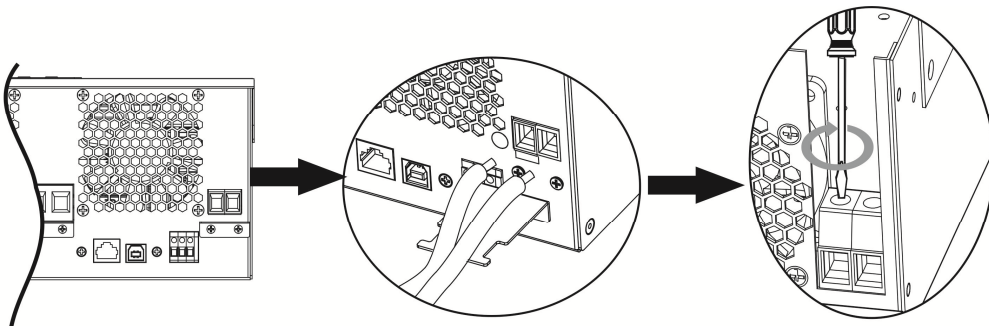
1. 剝除正負極電纜線外圍絕緣體 18mm。
2. 建議在正負極電纜配合絕緣端子與合適的壓接工具做壓接。
3. 使用附帶的螺絲及應力消除板固定在逆變器上，如下圖所示。



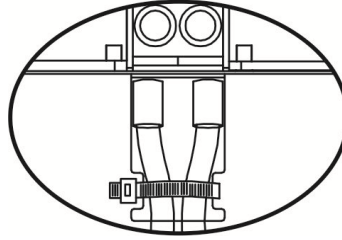
4. 連接所有的電池，如下圖所示。



5. 將電池電線插進逆變器的電池連接端口，以順時針 2Nm 旋緊，最後確定所有電池與逆變器的極性是否連接正確。



6. 使用束線帶固定電纜線，減少導線受地心引力的應力拉扯，減少導線脫離的危險



**警告:電擊危險**  
安裝時必須小心，因為是在有電池電壓的情況下進行。

**警告!!** 不要在逆變器電池端口的平面與絕緣端子中間做任何加工，可能會造成電阻過高，引起過熱現象。  
**警告!!** 在做最後緊密連接之前，兩邊端口不可使用任何的抗氧化劑。  
**警告!!** 最後在打開斷路器之前，需再次檢查，確定電池正極接到逆變器正極，確定電池負極接到逆變器負極。

## AC 輸入/輸出連接

**警告!!** 連接 AC 輸入電源之前，需在逆變器與市電之間裝置單獨的交流斷路器，可以做為 AC 輸入的過電流保護，更可確保維修時可以安全的斷開市電，交流斷路器的推薦規格在 3KVA 機型下是 **40A**。

**警告!!** 有兩組 AC 端口，各有標註“IN”“OUT”字樣，千萬不可錯誤連接 AC 端口。

**警告!** 所有接線必須由專業人員進行。

**警告!** 在高效運行中 AC 連接線的線徑與耐電流非常重要，請使用正確的電纜和以下推薦使用的尺寸，確保系統安全

交流電纜的建議要求

電纜規格	扭力值
8 AWG	1.4~ 1.6Nm

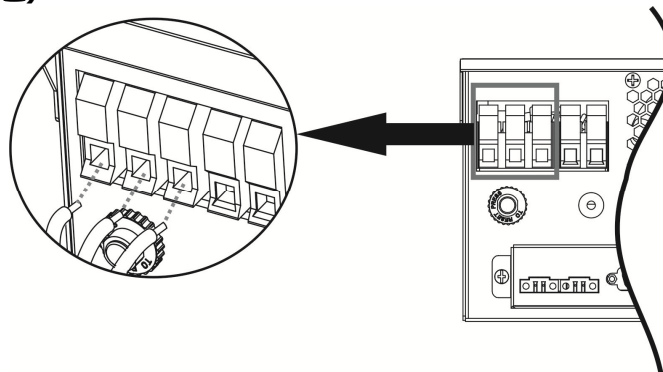
請按照下面步驟操作 AC 輸入/輸出連接:

1. 在連接 AC 輸入/輸出之前，先打開 DC 斷路器或保護開關
2. AC 輸入/輸出共六條導線，剝除絕緣外圍 10mm，.
3. 按照極性將導線插入 AC 輸入端口，併轉緊端子螺絲，一定要先將 (⊕) 地線連接，如下圖所示

⊕ → 接地 (黃綠)

L → 火線 (黑色或棕色)

N → 中性線 (藍色)





**警告:**

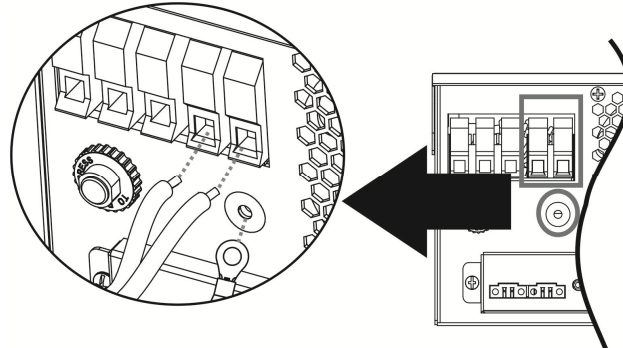
連接前，先確認 AC 電源是斷開的，以免發生觸電危險

4. 再來，按照極性將導線插入 AC 輸出端口，併轉緊端子螺絲，一定要先將 (⊕) 地線連接，如下圖所示。

⊕ → 接地 (黃綠)

L → 火線 (黑色或棕色)

N → 中性線 (藍色)



5. 確保電線連接牢固

**警告!! 重要!!**

確定交流線的極性正確連接，在併網運行中若 L、N 接反，有可能會導致市電線路短路。

**警告!!**

電器產品，例如冷氣，在啟動時，因為壓縮機製冷關係，至少需要 **2-3** 分鐘的時間均衡電路，若電源供應斷開又在立即送電，這會導致連接的設備損壞。為了防止損壞，在安裝前請先向冷氣製造商確定，該冷氣是否配有延時功能，否則該逆變器會造成過載故障和切斷輸出，以保護連接的設備，但有時仍然會導致連接設備的內部損壞。

## PV 太陽能板連接

**注意:** 連接 PV 陣列之前，需在逆變器與 PV 陣列之間裝置單獨的直流斷路器

**警告!** 所有接線必須由專業人員進行。

**警告!** 在高效運行中光伏纜線的線徑與耐電流非常重要，為了減少受傷的風險，請使用正確的電纜和以下推薦使用的尺寸，確保系統安全

型號	一般安培	電纜規格	扭力值
PWM 充電控制器	50A	8 AWG	1.4~1.6 Nm
MPPT 充電控制器	60A	6 AWG	1.4~1.6 Nm

## PV 模組選擇:

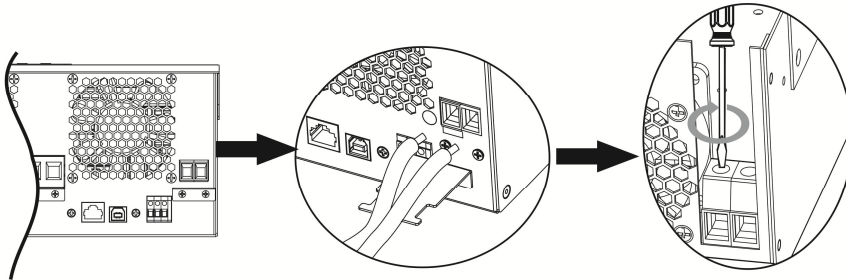
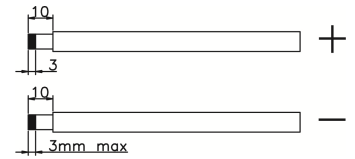
選擇合適的太陽能模組，請務必參考以下參數:

1. 開路電壓 (Voc) 不能超過逆變器的 PV 陣列最大電壓
2. 開路電壓 (Voc) 不能低於電池最小電壓

太陽能充電模式		
太陽能充電類型	PWM	MPPT
最大 PV 陣列開路電壓	80Vdc	145Vdc
PV 陣列 MPPT 電壓範圍	N/A	30~115Vdc
工作電壓範圍	30~40Vdc	N/A
PV 充電的最小電池電壓	17Vdc	34Vdc
建議串並聯數(250W-270 多晶)	1 串 1~5 並	2 串 1~5 並 3 串 2 並

請按照下列步驟完成太陽能模組連接:

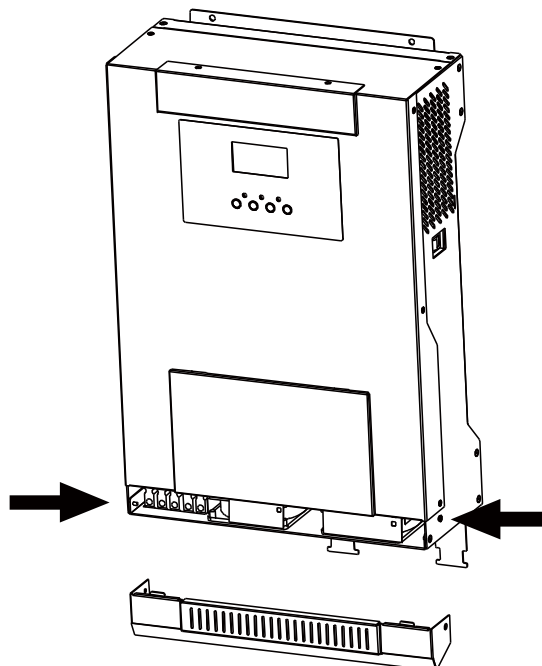
1. 剝除正負極電纜線外圍絕緣體 10mm。
2. 檢查 PV 陣列和 PV 輸入端口連接電纜的極性正確。
3. 最後在打開直流斷路器之前，需再次檢查，確定 PV 陣列電纜正極接到 PV 輸入端口正極，確定 PV 陣列電纜負極接到 PV 輸入端口負極。



4. 使用附帶的螺絲及應力消除板固定在逆變器上，如上圖所示。
5. 使用束線帶固定電纜線，減少導線受地心引力的應力拉扯，減少導線脫離的危險

## 最後組裝

連接所有接線後，請把底蓋裝回，如下圖所示固定左右兩個螺絲。




## 通訊連接

請使用隨機附帶的通訊線連接逆變器與個人電腦，使用附帶的光碟安裝監控軟體，對於詳細的軟體操作，請參閱軟體內的使用手冊

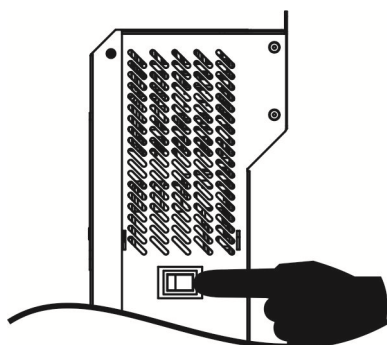
## 乾接點訊號

本機帶有乾接點端口(3A/250VAC)，當電池電壓達到警告點時，能發出向外部設備的傳輸信號

設備狀態	條件		乾接點端口: 		
			NC & C	NO & C	
電源關閉	電源關閉，無輸出		短路	開路	
電源開啟	輸出由市電供電(By pass 狀態)		短路	開路	
	輸出由電池或太陽能供電	選項 01 設定市電優先時(UEI)	電池電壓 < DC 低電壓報警	開路	短路
			電池電壓 > 第 13 項設定值或電池達到浮充階段	短路	開路
		選項 01 設定 SBU 或太陽能優先時 (SBU 或 SOL)	電池電壓 < 第 12 項設定值	開路	短路
		電池電壓 > 第 13 項設定值或電池達到浮充階段	短路	開路	

# 操作

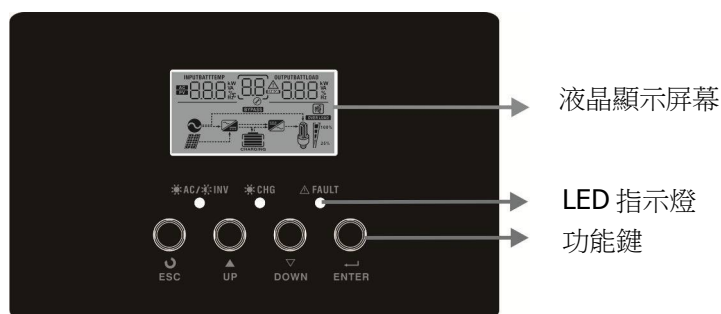
## 電源開關



最後再次確定所有連接，電池、AC、PV、負載連接正確，打開電池端直流斷路器，打開電源開關(位於機器右側上方)，即可開機

## 操作顯示面板

操作和顯示面板如下圖所示，在逆變器前面板上。有三個指示燈、四個功能鍵和一個液晶顯示屏幕，顯示運行狀態和輸入/輸出電源訊息



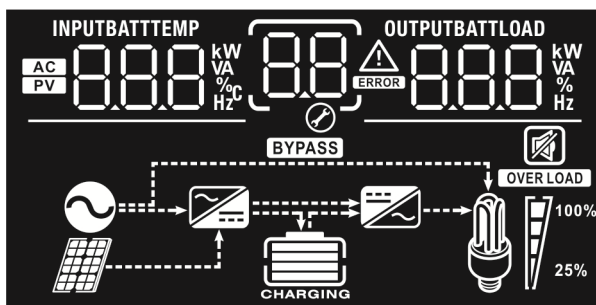
### LED 指示燈

LED 指示燈		訊息	
☀ AC / ☀ INV	綠色	亮燈	由市電在線市輸出
		閃爍	由電池或 PV 輸出
☀ CHG	綠色	亮燈	電池滿電狀態
		閃爍	電池充電中
⚠ FAULT	紅色	亮燈	逆變器故障
		閃爍	逆變器警告訊息

### 功能鍵

功能鍵	說明
ESC	退出設定，回主頁面
UP	上一個選擇
DOWN	下一個選擇
ENTER	確認設置或進入設置頁面

# LCD 圖案標示



圖示	功能說明	
<b>輸入信號源信息</b>		
<b>AC</b>	表示交流電輸入	
<b>PV</b>	表示 PV 太陽能輸入	
<b>INPUTBATT</b> 888 kW VA %C Hz	表示輸入電壓，輸入頻率，PV 電壓，電池電壓，充電電流	
<b>配置程序與故障信息</b>		
88	表示設置程序	
88 ⚠	表示警告和故障代碼	
88 ⚠	警告：有警告代碼閃爍	
88 ERROR	錯誤：面板燈光與故障代碼	
<b>輸出信息</b>		
<b>OUTPUTBATLOAD</b> 888 kW VA % Hz	表示輸出電壓，輸出頻率，負載比，負載 VA 數，負載 W 數，放電電流	
<b>電池信息</b>		
<b>CHARGING</b>	電池模式下表示電池電量由 0-24%, 25-49%, 50-74% and 75-100% 在線式充電模式下，會漸進式閃爍	
在 AC 模式下，會呈現電池充電狀態		
狀態	電池電壓	液晶顯示屏幕
恆流模式(C.C) / 恆壓模式(C.V)	<2V/cell	4 格輪流閃爍
	2 ~ 2.083V/cell	底格亮，其他三條輪流閃爍
	2.083 ~ 2.167V/cell	下面兩條亮，上面兩條輪流閃爍
	> 2.167 V/cell	下面三條亮，最上面一條閃爍
浮充模式，電池滿電		4 條皆亮

電池模式下，呈現的電池容量				
負載百分比	電池電壓	LCD 顯示		
負載 >50%	< 1.717V/cell			
	1.717V/cell ~ 1.8V/cell			
	1.8 ~ 1.883V/cell			
	> 1.883 V/cell			
50% > 負載 > 20%	< 1.817V/cell			
	1.817V/cell ~ 1.9V/cell			
	1.9 ~ 1.983V/cell			
	> 1.983			
負載 < 20%	< 1.867V/cell			
	1.867V/cell ~ 1.95V/cell			
	1.95 ~ 2.033V/cell			
	> 2.033			
負載信息				
	過載警告.			
	負載等級顯示 by 0-25%, 25-50%, 50-74% and 75-100%.			
	0%~25%	25%~50%	50%~75%	75%~100%
模式操作信息				
	市電(AC 輸入)連接			
	PV 太陽能板(DC 輸入)連接			
	負載直接由市電供應			
	交流電(AC)轉直流電(DC)			
	直流電(DC)轉交流電(AC) 逆變器工作中			
靜音操作				
	警告音關閉			

## LCD 功能設置

按住 ENTER3 秒後，機器將進入設置模式，按“UP”或“DOWN”選擇設置程序，再使用“ENTER”確認選擇，設置完成可按 ESC 退出回主畫面。

設定項目：

項目	描述	可選擇項目	
00	離開設置模式	退出 00 ESC	
01	輸出源優先設定	太陽能優先 01 SOL	太陽能優先供應負載。 若太陽能不足供應，則電池同時輸出 (但當以下其中一種情況發生則由市電供應負載，1.無太陽能，2.電池電壓低於第 12 項設定值)
		市電優先 (默認) 01 UTI	市電優先供應負載。 當市電切斷(停電時)，將由太陽能和電池輸出
		太陽能-電池-市電 01 SBU	太陽能優先供應負載。 若太陽能不足供應，則電池同時輸出 (但當電池電壓低於第 12 項設定值情況發生則由市電供應負載)
02	最大充電電流 (PV充電電流+AC充電電流)	10A 02 10 A	20A 02 20 A
		30A 02 30 A	40A 02 40 A
		50A 02 50 A	60A (默認) 02 60 A
		70A 02 70 A	80A 02 80 A
		90A 02 90 A	100A 02 100 A

		110A 02 110 <sup>A</sup> ⊗	120A (僅MPPT可以) 02 120 <sup>A</sup> ⊗
--	--	----------------------------------	--



03	AC輸入源電壓	電器 (默認) 03 APL	選擇此選項可接受的交流輸入電壓為 90-280VAC，切換時間 20ms
		UPS 03 UPS	選擇此選項可接受的交流輸入電壓為 170-280VAC，切換時間 10ms
04	省電模式	省電模式關閉 (默認) 04 SDS	無論負載大小，正常輸出
		省電模式開啟 04 SEN	若負載太小或偵測不到負載，會啟動省電模式則不輸出。 !!長時間小負載配置環境不建議開啟
05	電池類型	AGM(密封式) (默認) 05 AGM	鉛酸(加水式) 05 FLD
		使用者自定義 05 USE	若選擇“使用者定義”電池充電電壓和直流低壓保護，可在第 26.27.29 設定
06	過載重新啟動	過載重啟關閉 (默認) 06 LTD	過載重啟開啟 06 LFE
07	過溫重新啟動	過溫重啟關閉(默認) 07 LTD	過溫重啟開啟 07 LFE
08	輸出電壓	110V 08 110 <sup>v</sup>	120V (默認) 08 120 <sup>v</sup>
09	輸出頻率	50Hz (默認) 09 50 <sup>Hz</sup>	60Hz 09 60 <sup>Hz</sup>
11	最大市電充電電流	2A 11 2A	10A 11 10A
		20A 11 20A	30A (默認) 11 30A
		40A 11 40A	50A 11 50A
		60A 11 60A	

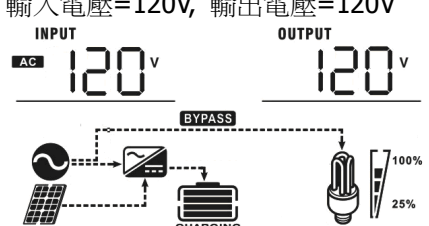
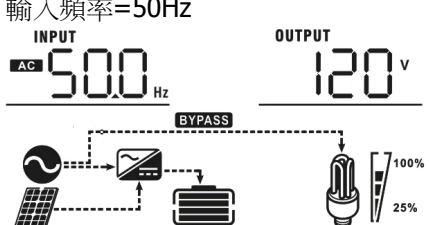
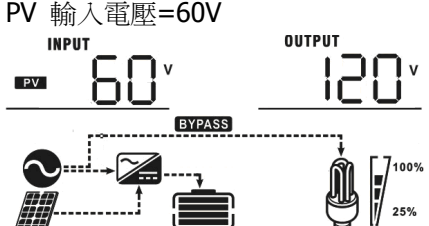
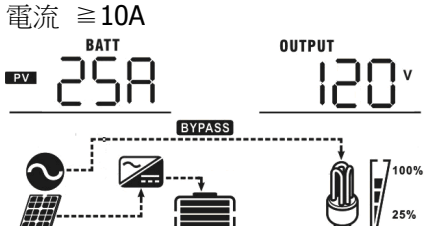
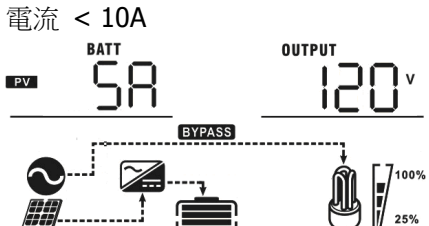
12	<p>當01選項設定太陽能優先或SBU優先時返回市電供應負載點</p> <p>例:默認23V，若電池電壓低於23V無論PV大小，會切到市電供應負載</p>	22.0V 12 <sup>BATT</sup> 22.0 <sub>v</sub>	22.5V 12 <sup>BATT</sup> 22.5 <sub>v</sub>
		23.0V (默認) 12 <sup>BATT</sup> 23.0 <sub>v</sub>	23.5V 12 <sup>BATT</sup> 23.5 <sub>v</sub>
		24.0V 12 <sup>BATT</sup> 24.0 <sub>v</sub>	24.5V 12 <sup>BATT</sup> 24.5 <sub>v</sub>
		25.0V 12 <sup>BATT</sup> 25.0 <sub>v</sub>	25.5V 12 <sup>BATT</sup> 25.5 <sub>v</sub>
13	<p>注意!! 12與13項不可太接近，避免造成切換頻繁。</p> <p>當01選項設定太陽能優先或SBU優先時返回電池可供應負載點</p> <p>例:默認27V，若電池電壓高於27V時，電池會恢復與PV一同供應負載</p>	Battery fully charged 13 <sup>BATT</sup> FUL	24V 13 <sup>BATT</sup> 24.0 <sub>v</sub>
		24.5V 13 <sup>BATT</sup> 24.5 <sub>v</sub>	25V 13 <sup>BATT</sup> 25.0 <sub>v</sub>
		25.5V 13 <sup>BATT</sup> 25.5 <sub>v</sub>	26V 13 <sup>BATT</sup> 26.0 <sub>v</sub>
		26.5V 13 <sup>BATT</sup> 26.5 <sub>v</sub>	27V (默認) 13 <sup>BATT</sup> 27.0 <sub>v</sub>
		27.5V 13 <sup>BATT</sup> 27.5 <sub>v</sub>	28V 13 <sup>BATT</sup> 28.0 <sub>v</sub>
		28.5V 13 <sup>BATT</sup> 28.5 <sub>v</sub>	29V 13 <sup>BATT</sup> 29.0 <sub>v</sub>
16	<p>注意! 待機模式下才可設置</p> <p>充電源優先設定:</p>	太陽能優先 16 <sup>C50</sup>	太陽能優先充電，當無太陽能時市電對電池充電，
		市電優先 16 <sup>CUT</sup>	市電優先充電，當無市電時，太陽能對電池充電。

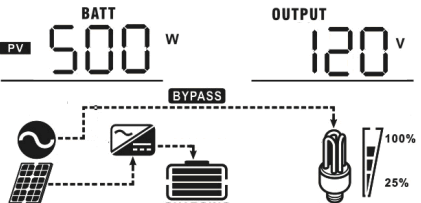
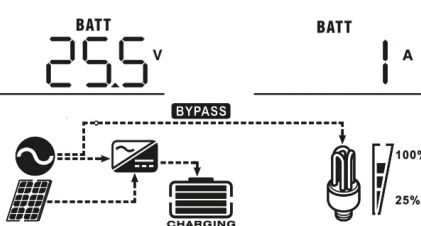
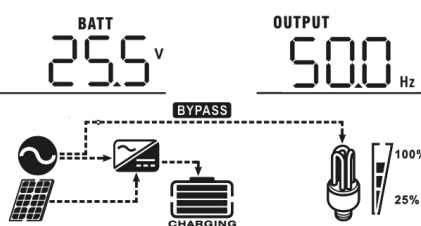
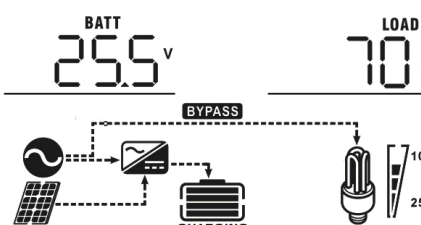
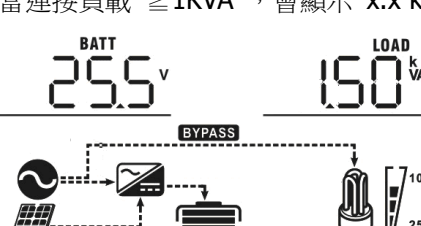
		太陽能與市電同時 16 5NU ⊗	太陽能與市電同時對電池充電
		只有太陽能 16 050 ⊗	無論有無市電的情況下，太陽能作為唯一充電來源。
		在電池模式或省電模式下，若太陽能足夠對電池充電，則只有太陽能對電池充電。	
18	警報音開關	警報音開啟(默認) 18 60N ⊗	警報音關閉 18 60F ⊗
19	自動返回到主畫面	自動返回(默認) 19 ESP ⊗	無論如何切換畫面，一分鐘內無任何操作，將自動返回主畫面(輸入電壓/輸出電壓)
		停留在選擇畫面 19 1EP ⊗	會停留在最後切換的畫面
20	面板背光配置	背光關閉(默認) 20 L0N ⊗	背光開啟 20 L0F ⊗
22	主輸入源變動警告音	警告音開啟(默認) 22 A0N ⊗	警告音關閉 22 A0F ⊗
23	超載啟動旁路供應負載:	Bypass 關閉(默認) 23 bYd ⊗	Bypass 啟用 23 bYE ⊗
25	紀錄故障代碼	紀錄開啟 25 FEN ⊗	紀錄關閉(默認) 25 FdS ⊗
26	最大充電電壓 (C.V voltage)  注意! 鉛酸電池不建議修改，或依照電池供應商建議設定	默認設定: 28.2V CU 26 28.2 <sup>BATT</sup> v ⊗	
		若第 05 項設定為自定義時，此項可修改，範圍為 24V-29.2V，每次點擊調整為 0.1V。	
27	浮充充電電壓 (一般充電電壓)  注意! 此設定值需低於第26項設定，且高於第13項設定	默認設定: 27.0V FLU 27 27.0 <sup>BATT</sup> v ⊗	
		若第 05 項設定為自定義時，此項可修改，範圍為 24V-29.2V，每次點擊調整為 0.1V。	
29	電池放電截止電壓	默認設定: 21.0V COU 29 21.0 <sup>BATT</sup> v ⊗	

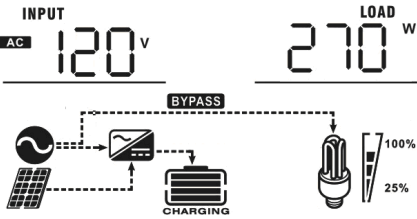
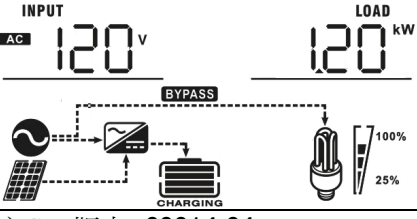
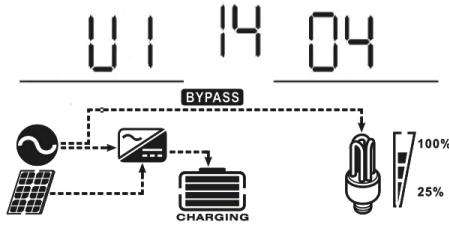
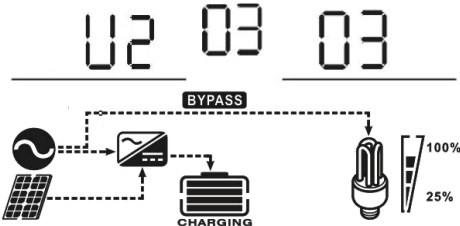
		若第 05 項設定為自定義時，此項可修改，範圍為 20V-24V，每次點擊調整為 0.1V。 無論負載大小，電池截止電壓固定在此設定值	
31	太陽能發電平衡	太陽能發電平衡開啟 (默認): 31 56E	開啟時，太陽能輸入功率會自動按照下面方式進行調整： 最大太陽能輸入功率= 最大電池充電功率+負載功率
	啟用時太陽能根據負載功率調節	太陽能發電平衡關閉 31 56d	關閉時，不考慮負載大小 最大太陽能輸入功率= 最大電池充電功率(依 02 項設定)

## 顯示設置






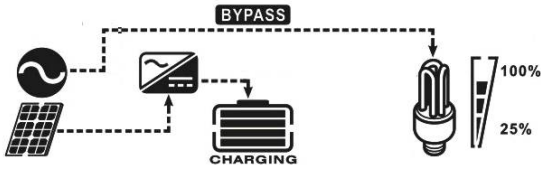
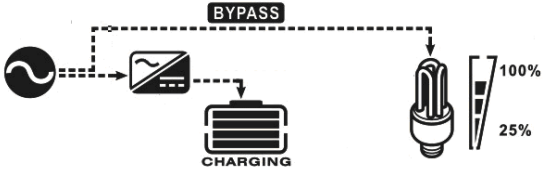
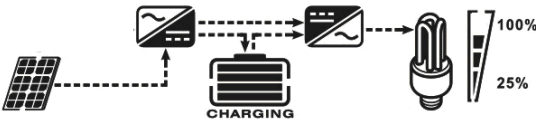

液晶顯示屏幕在按“UP”“DOWN”時，可切換輸入電壓、輸入頻率、PV 電壓、MPPT 充電電流、MPPT 充電功率、電池電壓、輸出電壓、輸出頻率、負載百分比、負載功率、直流放電電流、最後顯示 CPU 版本。

選擇信息	液晶顯示屏幕
輸入電壓/輸出電壓 (默認主畫面)	輸入電壓=120V, 輸出電壓=120V 
輸入頻率	輸入頻率=50Hz 
PV 輸入電壓	PV 輸入電壓=60V 
MPPT 充電電流	電流 ≥ 10A  電流 < 10A 


















MPPT 充電功率	<p>MPPT 充電功率=500W</p> 
電池電壓/ 直流放電電流	<p>電池電壓=25.5V, 放電電流=1A</p> 
輸出頻率	<p>輸出頻率=50Hz</p> 
負載百分比	<p>負載百分比=70%</p> 
負載 VA 值	<p>當連接負載 &lt; 1kVA時，會顯示 xxx VA如下圖所示</p>  <p>當連接負載 ≥ 1KVA，會顯示 x.x kVA如下圖所示</p> 

<p>負載功率</p>	<p>當連接負載 &lt; 1KW 時，會顯示 xxx W 如下圖所示</p>  <p>當連接負載 <math>\geq 1\text{KW}</math>，會顯示 x.x kW 如下圖所示</p> 
<p>主 CPU 版本檢查</p>	<p>主CPU版本: 00014.04</p> 
<p>次 CPU 版本檢查</p>	<p>次CPU版本: 00003.03</p> 

# 操作模式說明

操作模式	說明	液晶顯示屏幕
<p>待機模式/省電模式</p> <p><b>注意:</b></p> <p>*待機模式: 逆變器無輸出, 但市電仍可對電池充電</p> <p>*省電模式: 若啟用省電模式, 負載太小或偵測不到負載, 會啟動省電模式則不輸出。</p>	<p>無電源輸出至負載, 但仍可對電池充電</p>	<p>市電對電池充電</p> 
		<p>太陽能對電池充電</p> 
		<p>無充電狀態</p> 
<p>故障模式</p> <p><b>注意:</b></p> <p>*故障模式: 錯誤由內部電路故障或外部原因, 如過溫, 輸出短路等等。</p>	<p>太陽能可以對電池充電</p>	<p>太陽能對電池充電</p> 
		<p>無充電狀態</p> 
<p>在線式模式</p>	<p>設備會由市電供應負載, 同時也會充電</p>	<p>太陽能充電, 市電直接供應負載</p> 
		<p>市電充電及供應負載</p> 
<p>電池模式</p>	<p>設備將由太陽能與電池供應負載</p>	<p>由太陽能與電池供應負載</p> 
		<p>僅電池供應負載</p> 

## 故障代碼

故障代碼	故障事件	圖示
01	逆變器關閉時，風扇被鎖定	
02	過溫保護	
03	電池電壓太高	
04	電池電壓過低	
05	輸出短路或內部轉換器檢測到過溫	
06	輸出電壓太高	
07	超載	
08	總線電壓過高	
09	總線軟啟動失敗	
11	主繼電器故障	
51	電流或浪湧超過保護	
52	總線電壓過低	
53	逆變器軟啟動失敗	
55	交流輸出直流電壓	
56	電池連接斷路	
57	電流感應器失效	
58	輸出電壓過低	



## 警告代碼

警告代碼	警告事件	警告音類型	圖示
01	逆變器風扇鎖定	蜂鳴器每秒三聲	
03	電池過充	蜂鳴器每秒一聲	
04	電池電量過低	蜂鳴器每秒一聲	
07	超載	蜂鳴器每 0.5 秒一聲	 OVER LOAD
10	輸出功率降額	蜂鳴器每 3 秒二聲	
12	電池電壓太低，停止太陽能充電		
13	太陽能電壓過高，停止太陽能充電		
14	超載，停止太陽能充電		

# 規格表

表 1: AC 模式規格表

逆變器型號	SP3000 POWER
輸入電壓波形	正弦波 (市電或發電機)
額定輸入電壓	120Vac
低損耗電壓	95Vac±7V (UPS) 65Vac±7V (Appliances)
低損耗返回電壓	100Vac±7V (UPS); 70Vac±7V (Appliances)
高損耗電壓	140Vac±7V
高損耗返回電壓	135Vac±7V
最大輸入電壓	150Vac
額定輸入頻率	50Hz / 60Hz (Auto-detection)
低損耗頻率	40±1Hz
低損耗返回頻率	42±1Hz
高損耗頻率	65±1Hz
高損耗返回頻率	63±1Hz
輸出短路保護	在線模式: 電流斷路器 ; 電池模式: 電子電路
旁路最大電流	40A
效率 (在線模式)	>95% ( R 級負載, 電池充滿電 )
傳輸時間	10ms 典型(UPS); 20ms 典型(Appliances)
輸出功率降額: 當 AC 輸入電壓下降到 <b>95V</b> , 則輸出功率會下降	<p>120Vac:</p>

表 2: 逆變模式規格表

逆變器型號	SP3000 POWER
額定輸出功率	3KVA/2.4KW
輸出電壓波形	純正旋波
輸出電壓	110/120VAC±5%
輸出頻率	60Hz or 50Hz
峰值效率	90%
過載保護	5s@≥150% 負載; 10s@110%~150% 負載
浪湧容量	2* 額定功率 for 5 秒
額定直流輸入電壓	24Vdc
冷啟動電壓	23.0Vdc
直流低電壓警告 @ 負載 < 20% @ 20% ≤ 負載 < 50% @ 負載 ≥ 50%	22.0Vdc 21.4Vdc 20.2Vdc
直流過低警告返回電壓 @ 負載 < 20% @ 20% ≤負載< 50% @負載≥ 50%	23.0Vdc 22.4Vdc 21.2Vdc
直流過低截止電壓 @負載< 20% @ 20% ≤ 負載 < 50% @負載≥ 50%	21.0Vdc 20.4Vdc 19.2Vdc
直流過高恢復電壓	29Vdc
直流過高截止電壓	30Vdc
空載功耗	<50W
節能模式功耗	<15W

表 3: 充電模式規格表

市電充電模式		
逆變器型號	SP3000 POWER	
充電電流 (UPS) @ 額定輸入電壓	2/10A/20/30A/40/50/60A	
最大充電電流	加水式 電池	29.2
	AGM / 膠體 電池	28.2
浮充充電電壓	27Vdc	
充電模式	3-Step	
充電曲線	<p>The graph illustrates the 3-step charging process. The x-axis represents Time, and the y-axis represents Battery Voltage (per cell) and Charging Current (%). The voltage curve (black) starts at 2.13Vdc (2.35Vdc) and rises linearly during the Bulk phase (TO). It then plateaus during the Absorption phase (T1) at 2.25Vdc. The current curve (red) is constant during the Bulk phase and then decays exponentially during the Absorption phase. The Maintenance phase (Floating) follows. The total time T1 = 10 * TO, with a minimum of 1.0min and a maximum of 8hrs.</p>	
太陽能充電模式		
逆變器型號	SP3000 POWER-P	SP3000 POWER-M
額定功率	1250W	1500W
最大轉換效率	98.5%	98%
太陽能陣列最大開路電壓	80Vdc	145Vdc
工作電壓範圍	30~40Vdc	N/A
太陽能陣列 MPPT 工作電壓範圍	N/A	30~115Vdc
太陽能充電電池最低電壓	17Vdc	
待機功耗	2W	
電池電壓精度	+/-0.3%	
太陽能電壓精度	+/-2V	
充電模式	3-Step	
太陽能與市電同步充電		
逆變器型號	SP3000 POWER-P	SP3000 POWER-M
最大充電電流	110A	120A
默認充電電流	60Amp	

表 4: 一般規格表

逆變器型號	SP3000 POWER-P	SP3000 POWER-M
安規認證	CE	
工作溫度範圍	0°C to 55°C	
儲存溫度	-15°C~ 60°C	
外型尺寸 (深*寬*高), 公厘	125 x 300 x 440	
淨重, 公斤	10.5	11

## 故障排除

問題	LCD/LED/蜂鳴器	說明 / 可能原因	如何做
啟動過程中，自動關閉	LCD/LEDs 和蜂鳴器3秒作動時間後，機器關閉	電池電壓太低(<1.91V/Cell)	1. 重新給電池充電 2. 更換電池
開機無任何反應	無	1. 電池電壓太低. (<1.4V/Cell) 2. 電池正負極接反	1. 檢查電池與線路連接正確 2. 重新給電池充電 3. 更換電池
市電存在，但機器在電池模式下工作	輸入電壓LCD上顯示0，綠色LED燈閃爍	輸入保護裝置跳開	檢查交流斷路器是否開啟，或線路是否脫離
	綠色LED燈閃爍	交流電源不穩定 (牆壁插座或發電機)	1. 檢查線路是否太長或太細 2. 檢查發電機運作是否良好，或輸入電壓範圍是否正確 (UPS→家電)
	綠色LED燈閃爍	設定太陽能優先為輸出源	輸出源改為市電優先
當機器開機時，內部繼電器，反覆切換	LCD and LED燈閃爍	電池斷開	檢查電池線與斷路器是否正確
蜂鳴器連續警示音和紅色 LED 燈亮起	故障代碼07	超載錯誤 逆變器附載超過 110% 且超載時間過長	關閉一些設備以減少負載量
	故障代碼05	輸出電流短路	檢查線路是否異常，移除可能的異常負載
		逆變器內部溫度超過 120°C. (僅適用1-3KVA機種)	檢查逆變器周圍溫度是否過高，機器的空氣流通性是否良好
	故障代碼02	逆變器內部溫度超過100°C.	
	故障代碼03	電池過度充電	請聯繫您的系統安裝商送回原廠測試維修
		電池電壓太高	檢查電池規格和數量是否符合要求
	故障代碼01	風扇故障	更換風扇
	故障代碼06/58	輸出異常 (逆變器電壓低於190Vac 或高於260Vac)	1. 減少所連接的負載量 2. 請聯繫您的系統安裝商送回原廠測試維修。
	故障代碼08/09/53/57	內部組件故障	請聯繫您的系統安裝商送回原廠測試維修。
	故障代碼51	過電流或浪湧	重啟設備，如果錯誤還是發生，請聯繫您的系統安裝商送回原廠測試維修。
故障代碼52	總線電壓過低		
故障代碼55	輸出電壓不平衡		
故障代碼56	電池沒接好或保險絲燒斷或斷路器跳開	若電池連接，保險絲，斷路器，皆正常，請聯繫您的系統安裝商，送回原廠測試維修	

## 附錄一：大約備載時間表

型號	負載 (VA)	備載時間 @24Vdc 100Ah (分鐘)	備載時間 @24Vdc 200Ah (分鐘)
SP3000 POWER	300	449	1100
	600	222	525
	900	124	303
	1200	95	227
	1500	68	164
	1800	56	126
	2100	48	108
	2400	35	94
	2700	31	74
	3000	28	67

**注意：**備載時間取決於電池質量，電池使用時間和電池類型。  
電池規格根據不同製造商而有所不同。

## 附錄二：併聯功能

### 1. 簡介

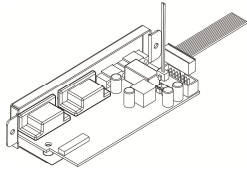
此逆變器加裝併聯卡可併聯使用，有兩種不同的操作模式

1. 單向併聯運行，最多六台，最大輸出功率可到14.4KW/18KVA。
2. 最大六台併聯共同支援三相設備，單相最大4台，最大輸出功率可到14.4KW/18KVA，單相最大9.6KW/12KV。

注意:若經銷商，已將併聯卡裝置在機器內一同銷售，可跳過第三節，若無請洽系統安裝商或經銷商洽詢購買併聯卡套件，並由專業人員安裝此設備。

### 2. 包裝內容

此套件包括以下項目：



併聯卡



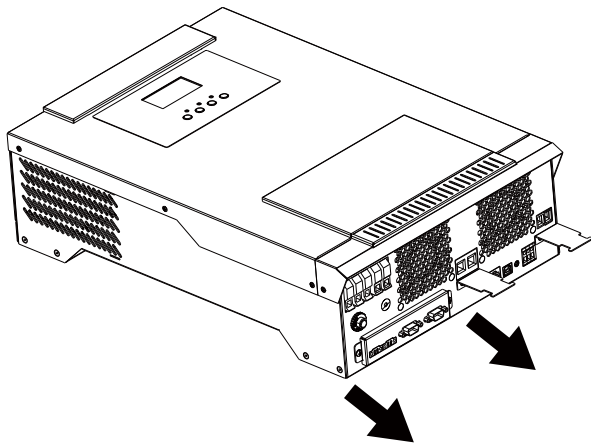
併聯通訊線



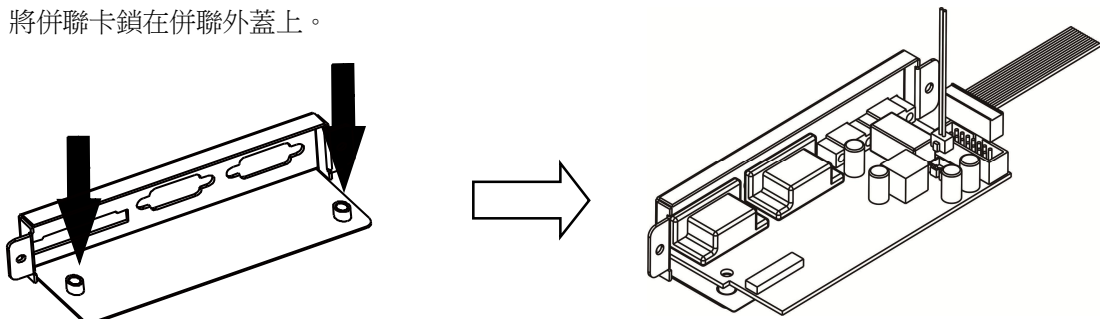
電流共享線

### 3. 併聯卡安裝

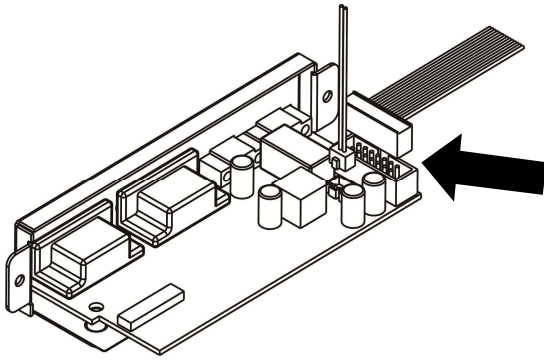
**Step 1:** 鬆開底部左下兩個螺絲，如下圖取出蓋子。



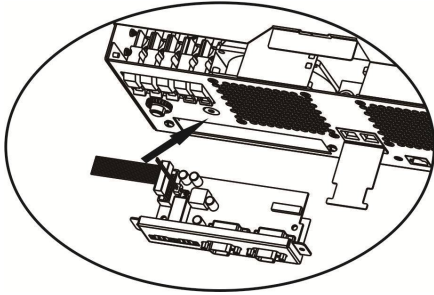
**Step 2:** 將併聯卡鎖在併聯外蓋上。



**Step 3:** 逆變器內安裝併聯卡，務必將 2 針和 14 針的線連接上，如下圖圖表。

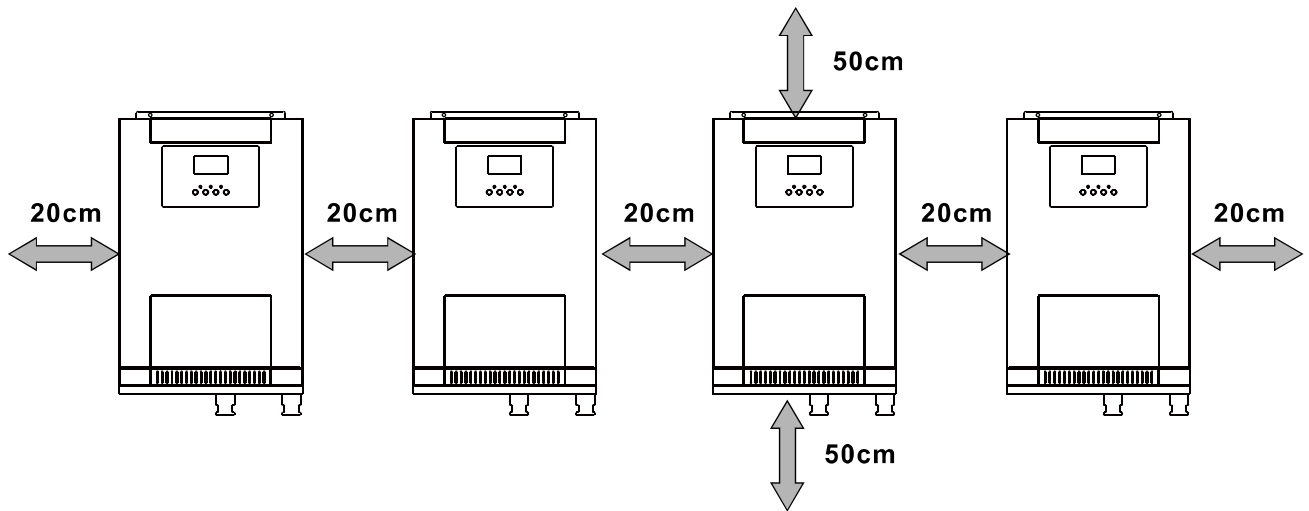


**Step 4:** 將併聯板插回逆變器，鎖上左右兩個螺絲，



#### 4. 安裝設備

當安裝多台設備時，請按照下圖所示保持左右的距離，以利逆變器散熱及後續安裝維護。



**注意:** 對於正常的空氣流通散熱，允許的間隙，左右 20 公分，上下 50 公分，每台機器一定需為同個高度。

#### 5. 接線

每個逆變器的電纜尺寸如下：

**警告:** 首先確保所有逆變器的每條電池電纜線長度相同，否則會導致併聯逆變器的異常電壓差異。

建議電池電纜線尺寸：

型號	AWG 號碼	扭力值
3KVA	1*4AWG	2~ 3 Nm

建議 AC 輸入/輸出電纜尺寸：

型號	AWG 號碼	扭力值
3KVA	8 AWG	1.4~1.6Nm



您需要將每個逆變器的電纜連接再一起，例如電池電線，應先將各台逆變器連接到直流斷路器，再由另一端連接到一個電池組，連接到此電池組的尺寸需高於表中X倍的耐電流量，X表示逆變器的數量。

關於AC 輸入與AC 輸出，請按照此原則配置

**警告!!** 請在電池與AC 輸入端安裝斷路器，以確保逆變器可以在維護時安全的斷開，更可對電池或AC輸入電流做充分的保護。斷路器的推薦安裝位置，請參閱下方5-1和5-2。

**建議每台逆變器電池端的直流斷路器規格:**

型號	1 台*
3KVA	125A/30VDC

\*如果您想在電池端只使用一個斷路器時，額定的電流會是X倍，X表示逆變器的數量

**建議單相逆變器交流輸入斷路器規格:**

型號	2 台	3 台	4 台	5 台	6 台
3KVA	80A/230VAC	120A/230VAC	160A/230VAC	200A/230VAC	240A/230VAC

**注1:** 您可以在**每台**逆變器前裝一個40A的交流斷路器

**注2:** 對於三相系統，您可以直接使用三相斷路器，斷路器的額定電流需對應最大相位

例:裝設6台，L1: 1台 L2: 2台 L3 :3台，則最大相位為三台，需裝設120A的三相斷路器

**建議電池容量**

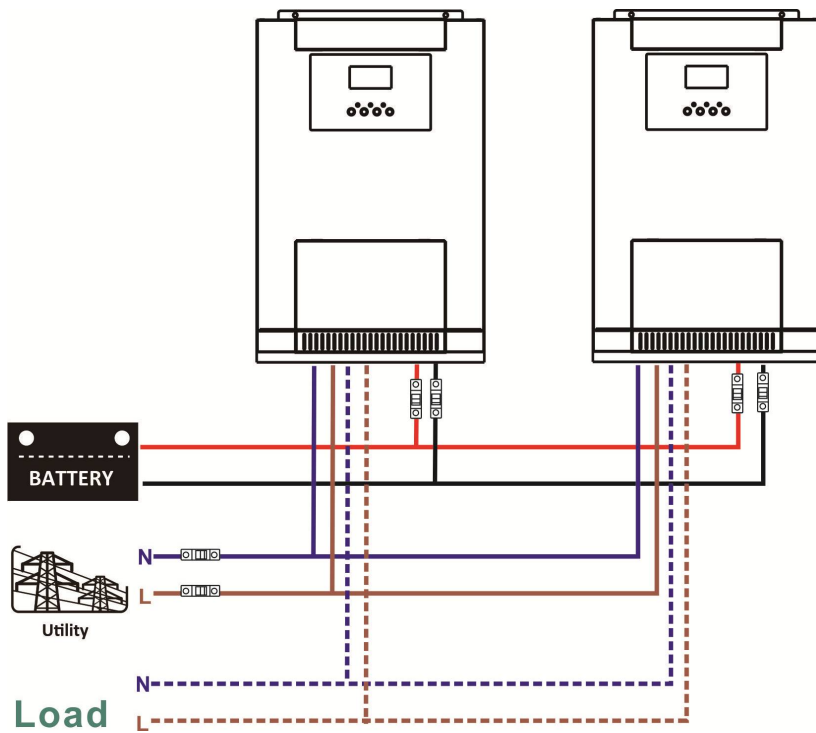
逆變器併量數量	2	3	4	5	6
電池容量	200AH	300AH	400AH	500AH	600AH

**警告!** 確保所有逆變器共享相同的電池組，否則逆變器將進入故障模式

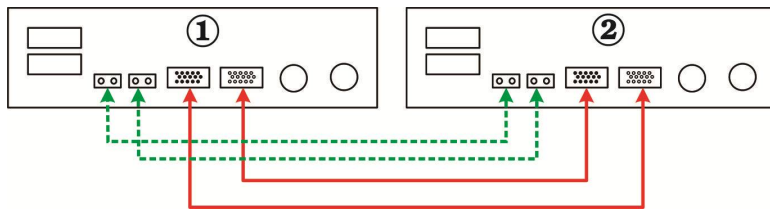
## 5-1. 單相併聯運行

兩台逆變器併聯:

電源連接

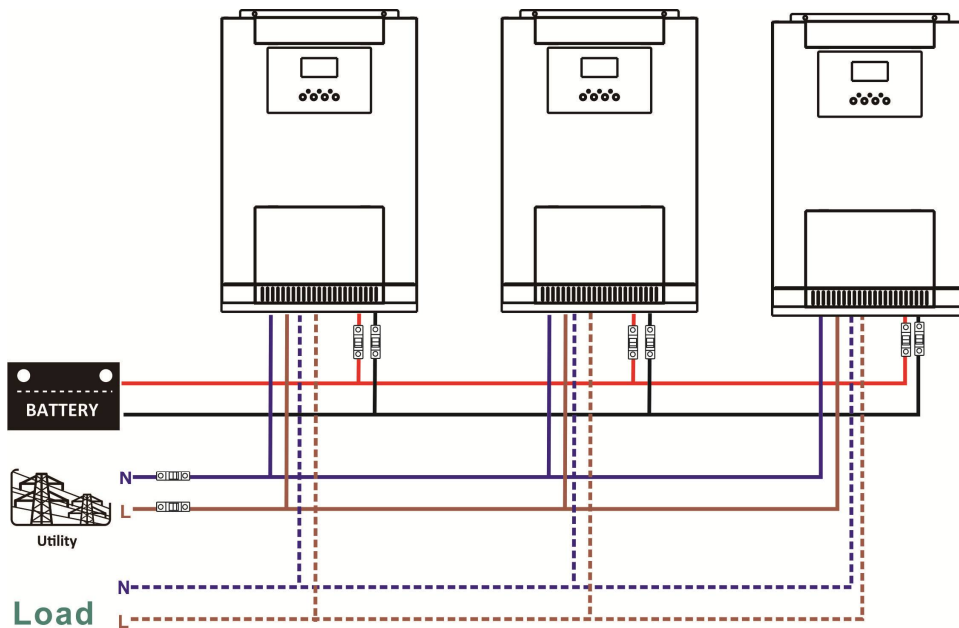


通訊連接

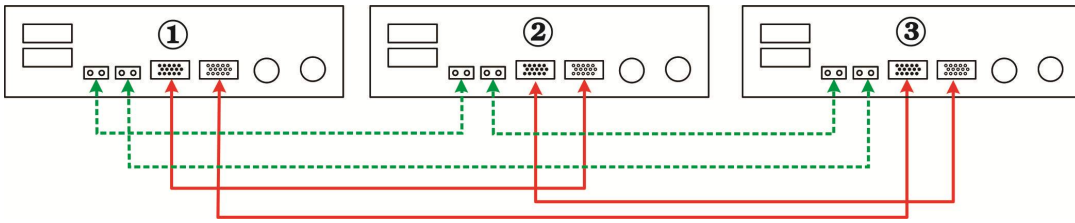


三台逆變器併聯:

電源連接

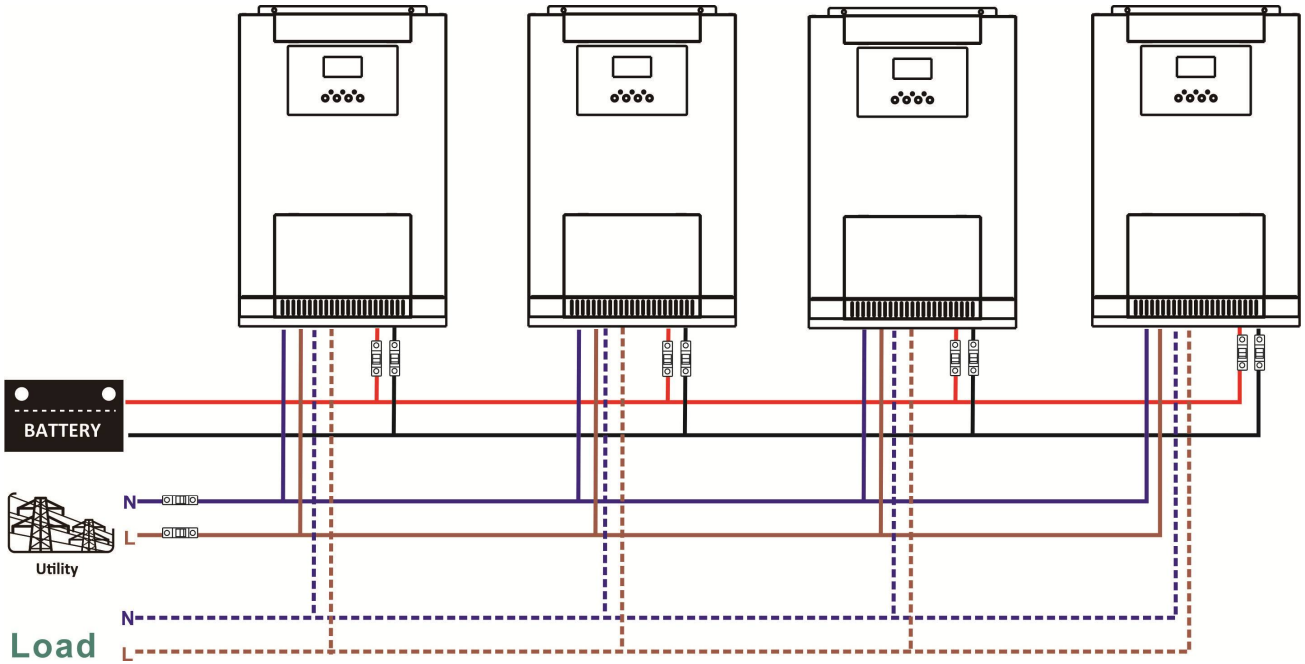


通訊連接

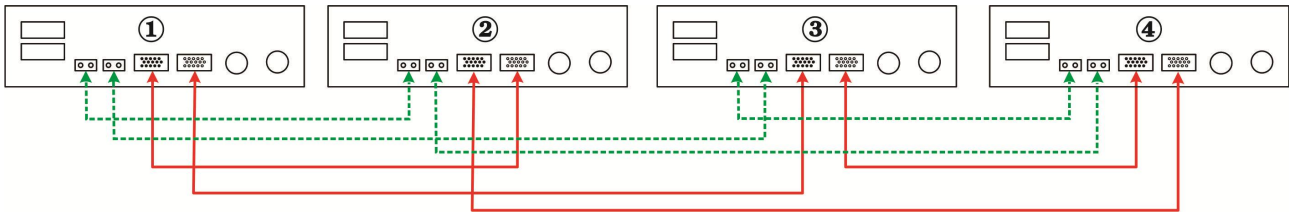


四台逆變器併聯:

電源連接

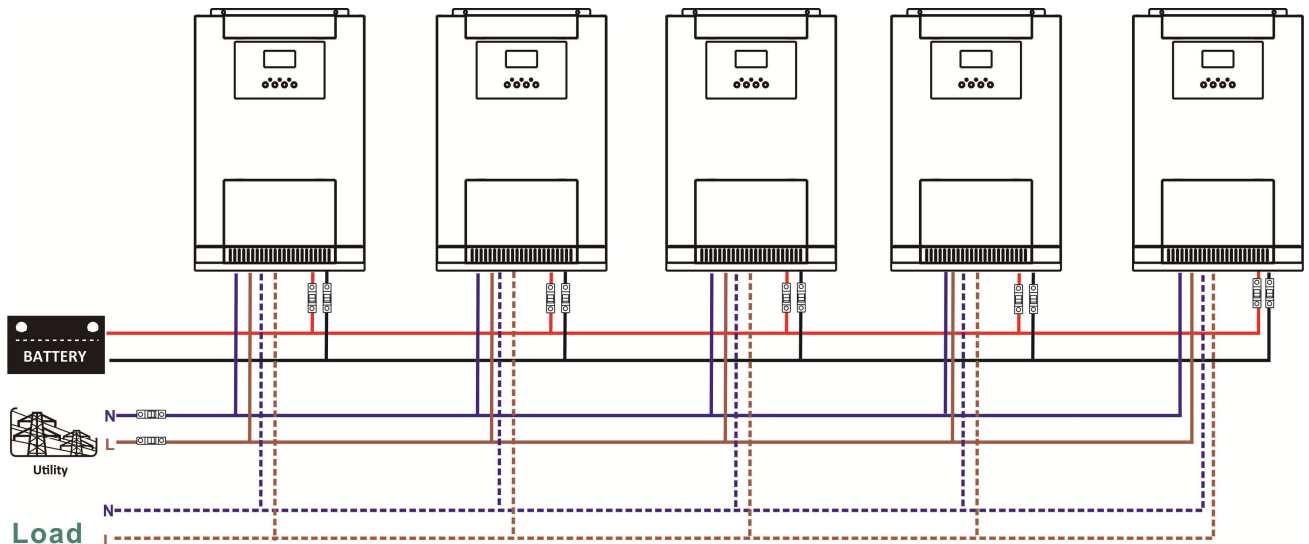


通訊連接

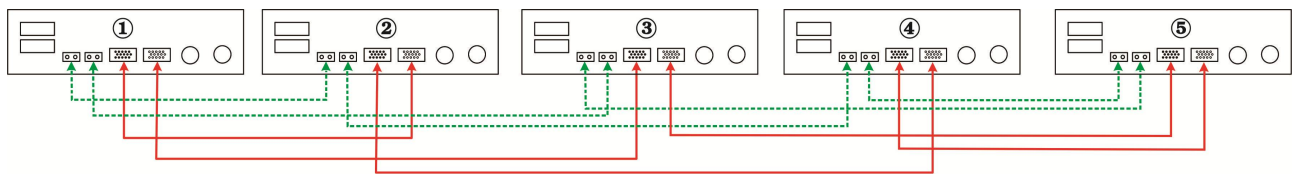


### 五台逆變器併聯:

#### 電源連接

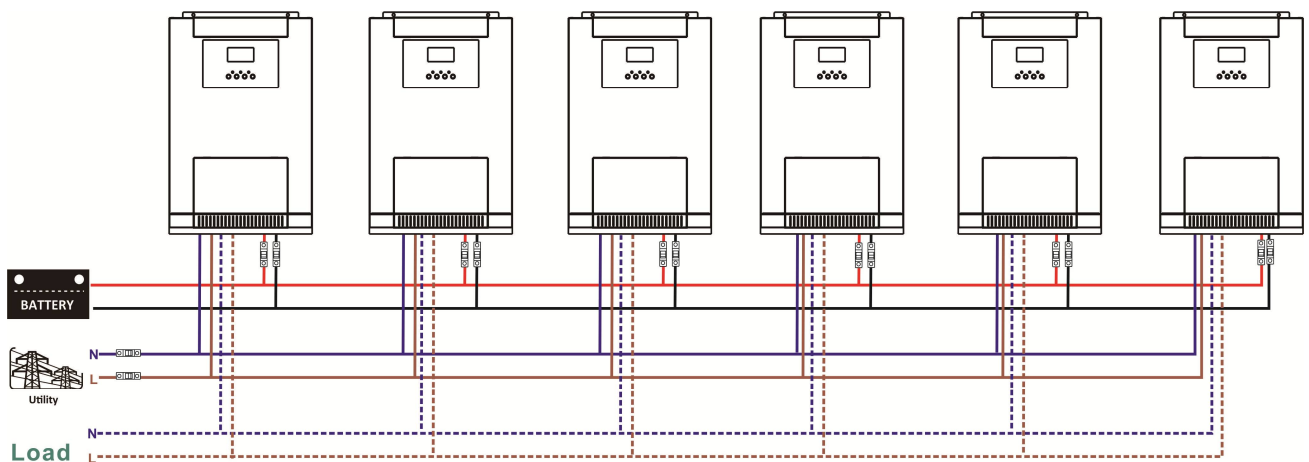


#### 通訊連接

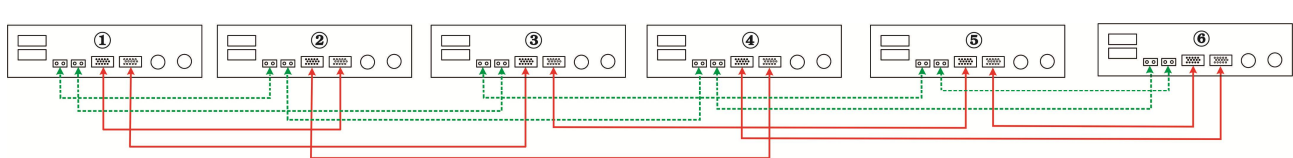


### 六台逆變器併聯:

#### 電源連接



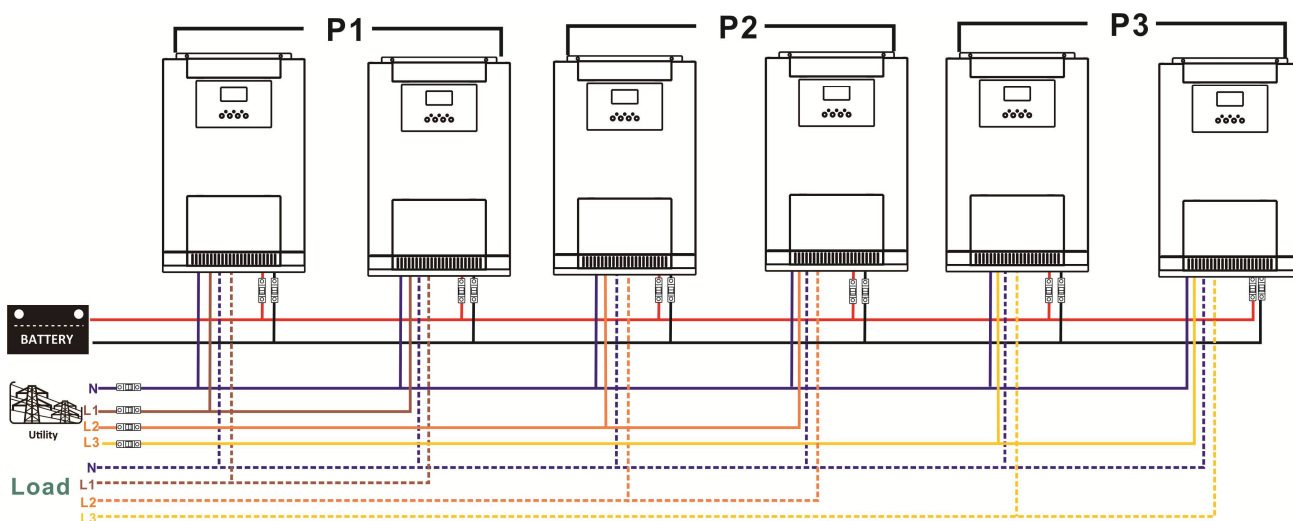
#### 通訊連接



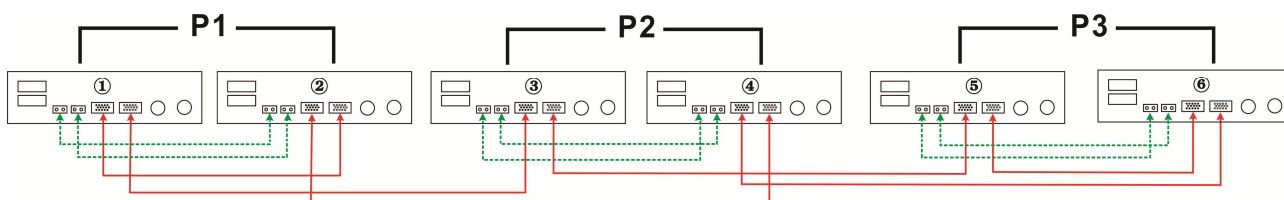
## 5-2. 支援三相設備

單相兩台逆變器

電源連接

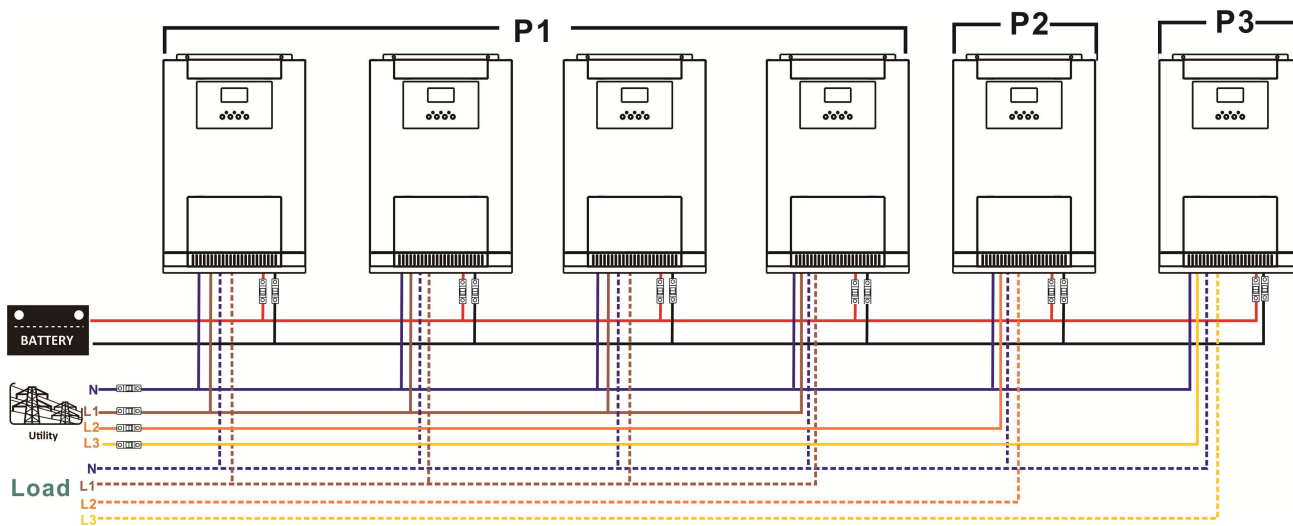


通訊連接



六台，四台逆變器一相，另外兩相各一台逆變器：

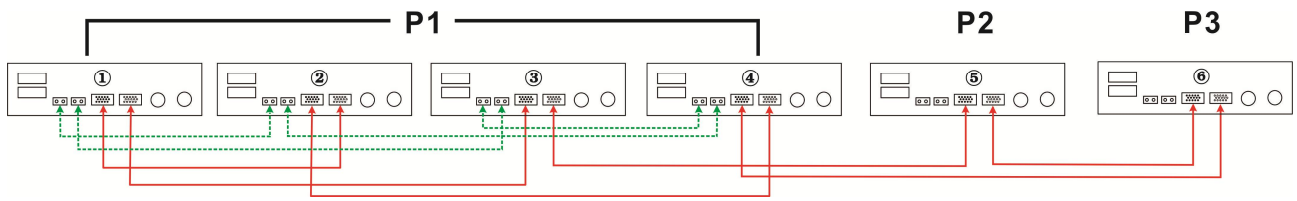
電源連接



注：這取決於客戶的需求，設置四台在同一相，

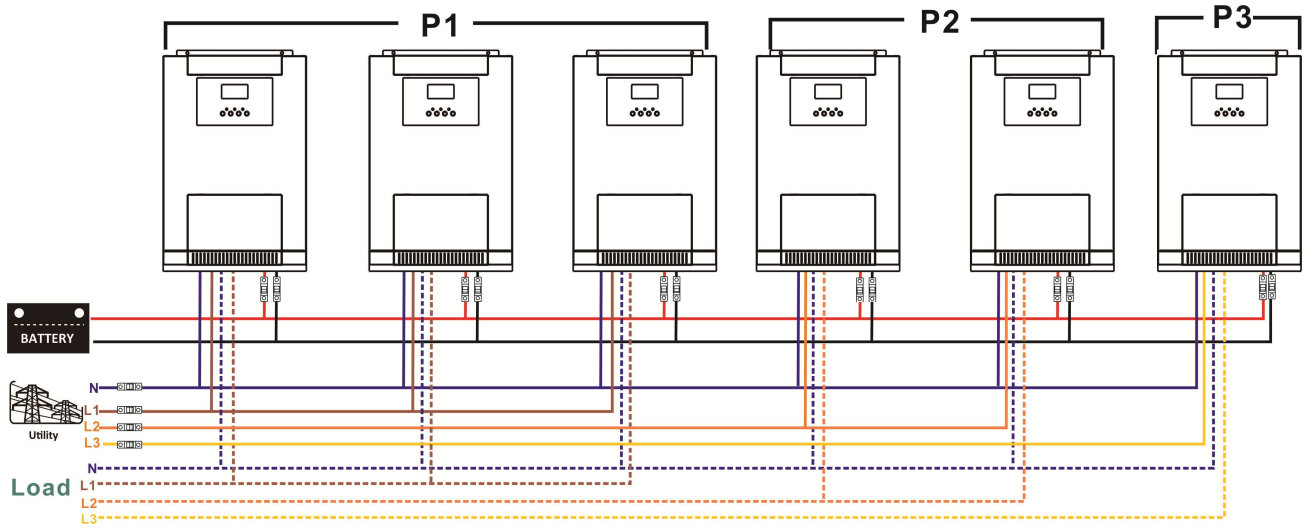
P1 : L1 相 ， P2 : L2 相 P3 : L3 相

通訊連接

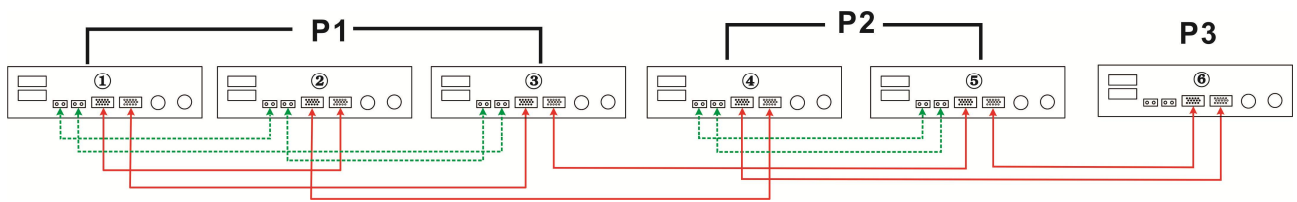


六台，三台逆變器一相，兩台逆變器一相，最後一台逆變器一相：

電源連接

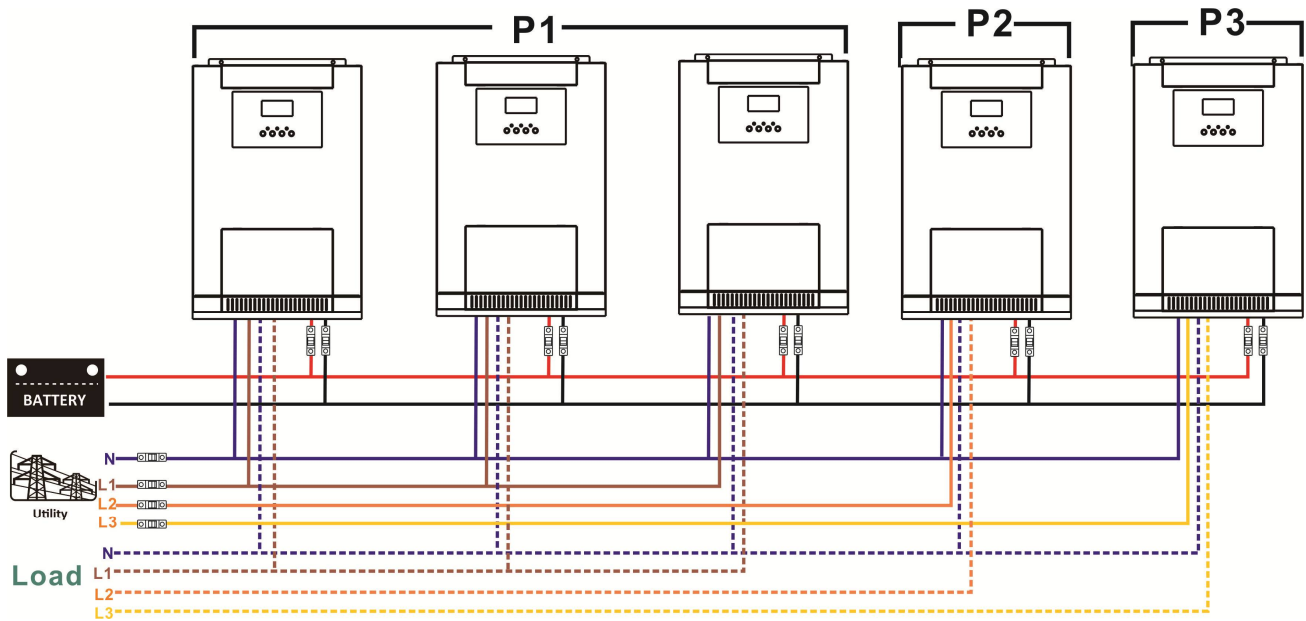


通訊連接

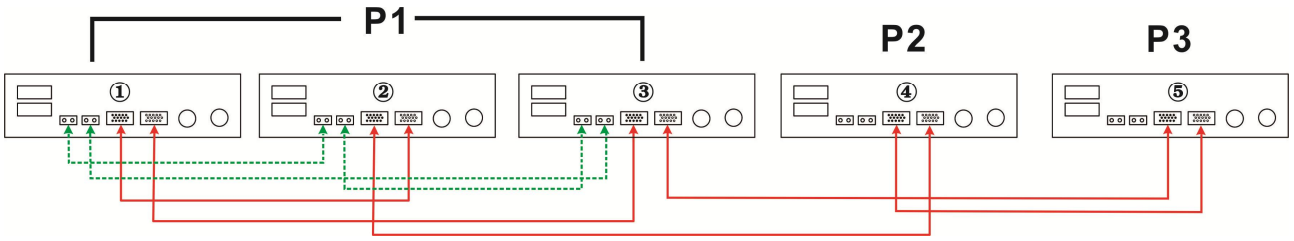


五台，三台逆變器一相，另外兩台逆變器各一相：

電源連接

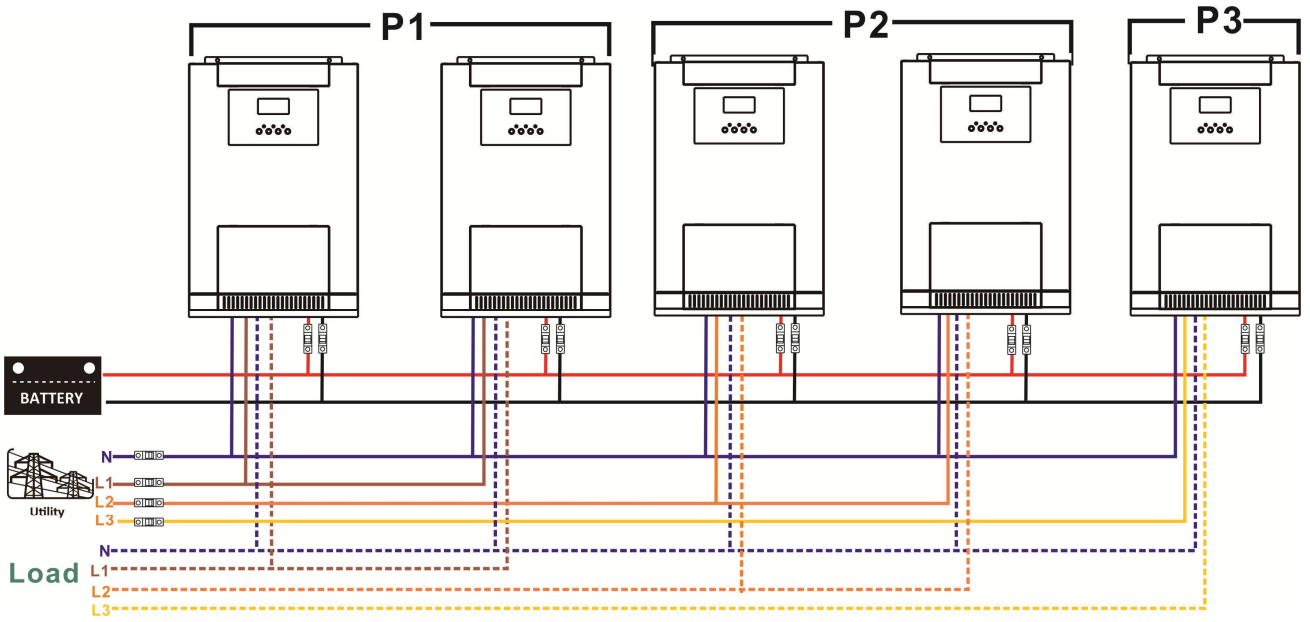


通訊連接

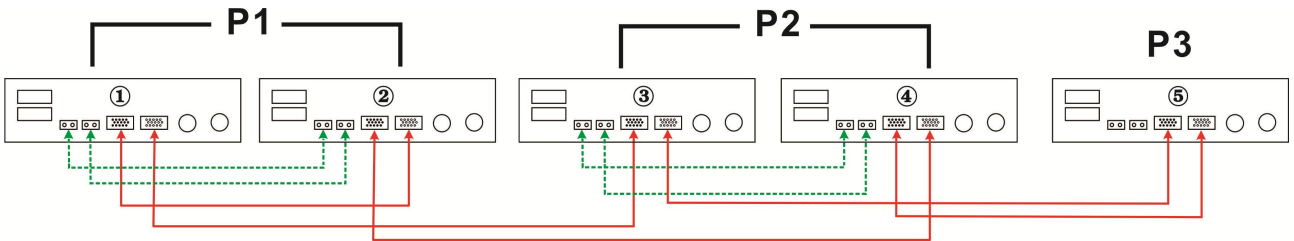


五台，每兩台逆變器一相，最後一台逆變器一相：

電源連接

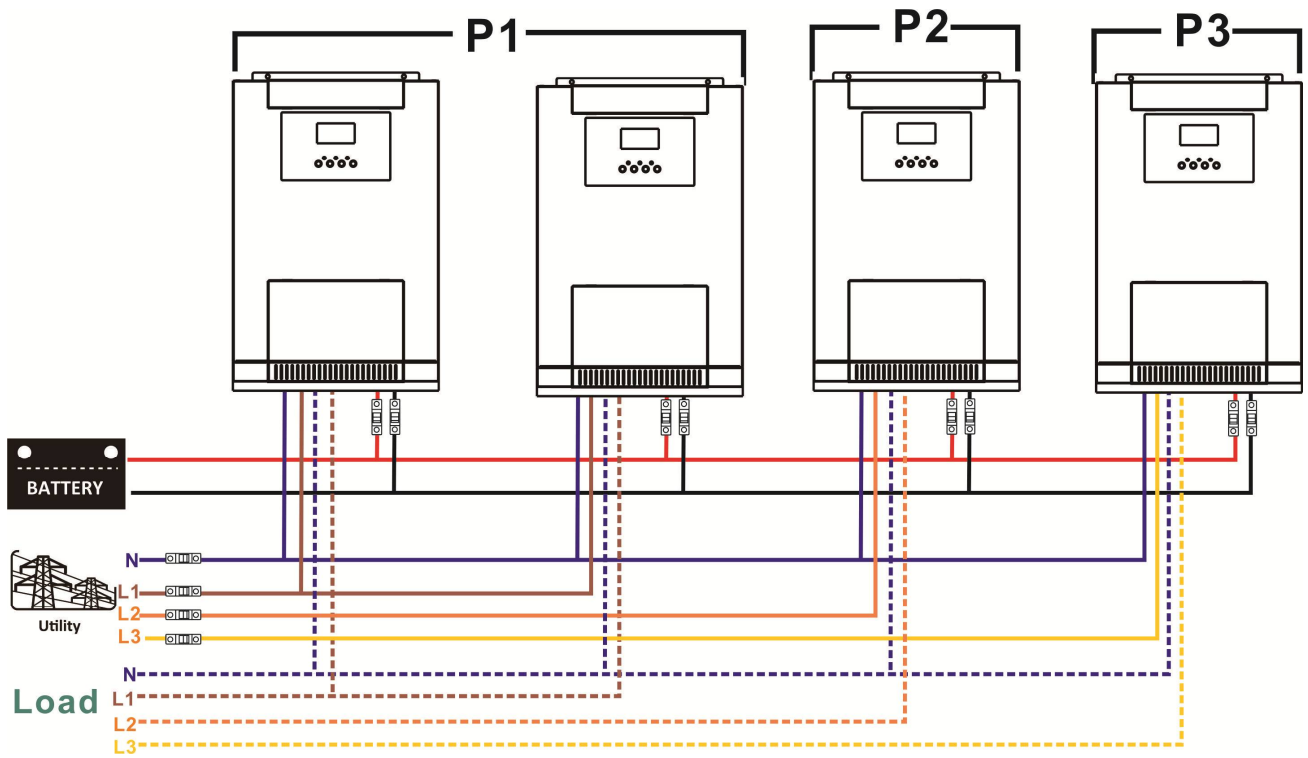


通訊連接

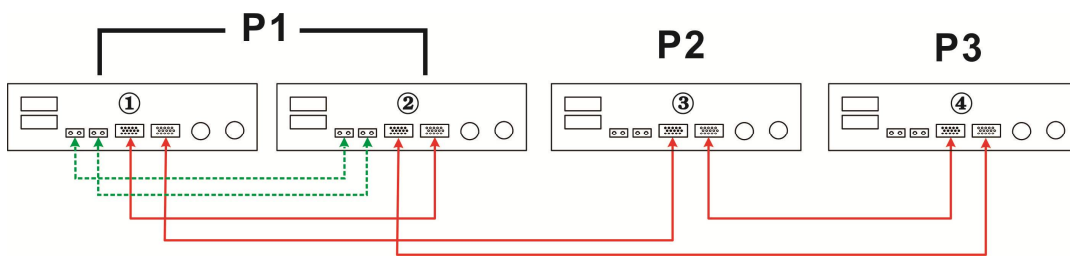


四台，兩台逆變器一相，另外兩台逆變器各一相：

### 電源連接



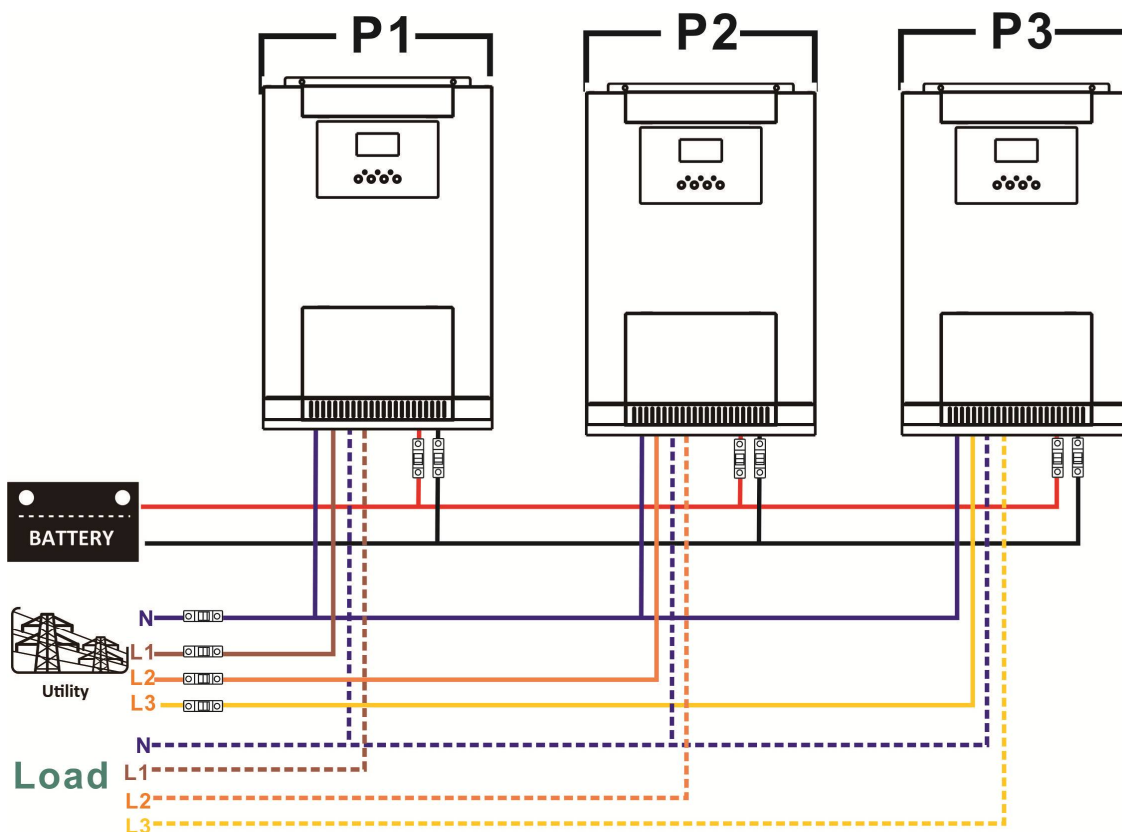
### 通訊連接



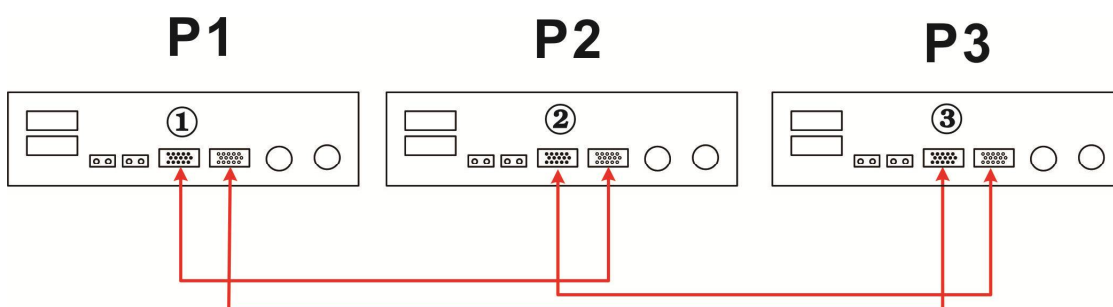


三台，每台逆變器各負責一相：

### 電源連接



### 通訊連接



**警告：**不可將不同相位的共享電流線，接再一起，這會導致逆變器損壞。


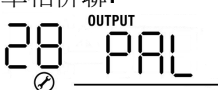

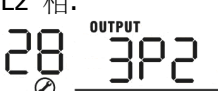
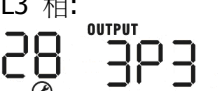


## 6. 太陽能板連接

請參閱逆變器的使用手冊

注意：每個逆變器的太陽能板，需分開獨立連接。

## 7. LCD 設定與顯示

設置程序:

項目	描述	可選擇項目	
28	交流輸出模式 *此設置需在逆變器待機模式時操作 (AC輸入及電池電源導通,但電源開關關閉).	單台: 28 	當逆變器單相做併聯使用時,請選擇“PAL”  當逆變器要併聯成三相輸出時,基本要求最少三台逆變器,最大六台逆變器。每個相至少一台逆變器,單相最多四台逆變器,請參閱 5-2 詳細信息。  單相有兩台以上逆變器時,一定要連接電流共享線 不同相位的逆變器,不可連接電流分享線  此外併聯模式下,省電模式將自動關閉
		單相併聯: 28 	
		L1 相: 28 	
		L2 相: 28 	
		L3 相: 28 	
30	PV 判斷條件 (僅適用於 01 項設置 太陽能優先)	單台逆變器 (默認): 30 	當選擇“ONE”,只要有一台逆變器有連接 PV 模組且 PV 輸入正常,則整個併聯系統或三相系統,將會依照太陽能優先的設置輸出。 例如:兩台併聯下,在 01 設置為太陽能優先,若這兩台其中一台有連接 PV 且 PV 輸入正常,則併聯系統將從太陽能與電池供應負載,如果兩台都沒有足夠的 PV 則會由市電供應負載。  當選擇“ALL”併聯或三相系統,將偵測所有逆變器是否都有連接 PV 且正常輸入,才會執行太陽能優先的功能。 例如: :兩台併聯下,在 01 設置為太陽能優先,若這兩台都有連接 PV 且 PV 輸入正常,則併聯系統將從太陽能與電池供應負載,如果其中有一台沒有足夠的 PV 則會由市電供應負載。
		所有逆變器: 30 	

**故障代碼:**

故障代碼	故障事件	圖示
60	功率反饋保護	
71	軟體版本不同	
72	電流共享故障	
80	數據讀取失敗	
81	主逆變器失敗	
82	同步失敗	
83	電池電壓檢測不同	
84	AC 輸入電壓頻率檢測不同	
85	AC 輸出電流不平衡	
86	AC 輸出模式設置不同	

**8. 調試**

**單相併聯**

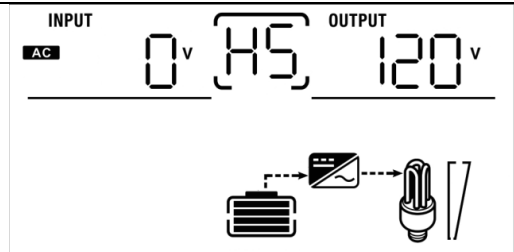
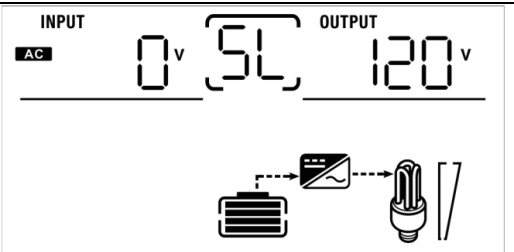
步驟 1: 安裝前檢查以下要求:

- 正確接線
- 確保負載端所有斷路器已斷開，每台的N線都有連接在一起。

步驟 2: 開啟電池斷路器，在開啟市電(AC INPUT)斷路器，此時機器會自動開啟，按ENTER 3 秒進入設定模式，設定第28項為PAL

**注意:**此設定需在逆變器電源開關“關閉”時下設置LCD

步驟 3: 將所有機器開啟

LCD 顯示此機為主機	LCD 顯示此機為子機
	

**備註:** 主機和子機是隨機的，每次完全重開機後，都會有可能主從會不同

步驟 4: 送入市電交流電時，最好所有逆變器同時連接到市電，如果沒有同時間，有可能逆變器會顯示故障82，然而這些逆變器將自動重新啟動，再次檢測交流輸入，將會正常工作。

LCD 顯示此機為主機	LCD 顯示此機為子機

步驟 5: 如果沒有更多的故障顯示，併聯系統已安裝完成。

步驟 6: 打開負載側的斷路器，該系統將開始提供電力至負載

### 支援三相設備

步驟 1: 安裝前檢查以下要求:

- 正確接線
- 確保負載端所有斷路器已斷開，每台的N線都有連接在一起。

步驟 2: 開啟電池斷路器，在開啟市電(AC INPUT)斷路器，此時機器會自動開啟，按ENTER 3 秒進入設定模式，設定第28項為P1、P2和P3。

**注意:**此設定需在逆變器電源開關“關閉”時下設置LCD

步驟 3: 將所有機器開啟

LCD 顯示此機為L1相	LCD 顯示此機為L2相	LCD 顯示此機為L3相

步驟 4: 打開AC輸入的交流斷路器，如果檢測到交流連接與三相逆變器匹配，將會正常工作，若無法匹配則 AC 圖標 會閃爍，這種情況下，您可將L2相和L3相交換，或者重新設定步驟2 將P2與P3對換，重新測試是否匹配

LCD 顯示此機為L1相	LCD 顯示此機為L2相	LCD 顯示此機為L3相

步驟 5: 如果沒有更多的故障顯示，併聯三相系統已安裝完成。

步驟 6: 打開負載側的斷路器，該系統將開始提供電力至負載

**注 1:** 為了避免過載發生，在負載側斷路器打開之前，最好先讓整個系統試運轉

**注 2:** 有關三相併聯時的交流轉換時間，在某些重要設備不能承受交流轉換時間，請勿連接，因為有可能會發生供電瞬間中斷的可能。

## 9. 故障排除

如果逆變器無法進行正常操作,詢問系統商或經銷商之前,可先查看以下故障列表

故障列表		排除方式
故障代碼	故障事件	
60	電流反饋到逆變器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新啟動逆變器。</li> <li>2. 檢查 L/N 線有沒有接反。</li> <li>3. 對於單相併聯系統，確定電流分享線有無連接到所有逆變器。對於三相併聯系統，確定電流分享線有無接到相同相位，不同相位不可連接電流分享線。</li> <li>4. 如果問題仍然存在，請聯繫您的系統安裝商。</li> </ol>

71	各逆變器版本不同	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通過 LCD 設置檢查每台逆變器 CPU 版本是否相同。</li> <li>2. 請洽詢經銷商更新逆變器版本。</li> </ol>
72	各逆變器輸出電流不同	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查電流分享線是否連接正常。</li> <li>2. 如果問題仍然存在，請聯繫您的系統安裝商。</li> </ol>
80	CAN 數據丟失	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查通訊線材是否連接正常，然後重新啟動逆變器。</li> <li>2. 如果問題仍然存在，請聯繫您的系統安裝商。</li> </ol>
81	主機數據丟失	
82	同步數據丟失	
83	各逆變器電池電壓不同	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確保所有逆變器有共同連接到一個電池組</li> <li>2. 斷開所有負載，並斷開 AC 輸入和 PV 輸入，然後檢查所有逆變器電池端電壓，如果相接近，請檢查電池線是否使用相同長度及材質。</li> <li>3. 如果問題仍然存在，請聯繫您的系統安裝商。</li> </ol>
84	各逆變器 AC 輸入電壓和頻率不同	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查各共用配線連接，並重新啟動逆變器。</li> <li>2. 確保所有逆變器同時啟動，如果市電與逆變器中有安裝斷路器，請確保所有斷路器可以在同一時間打開</li> <li>3. 如果問題仍然存在，請聯繫您的系統安裝商。</li> </ol>
85	交流電輸出不平衡	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新啟動逆變器。</li> <li>2. 刪除一些過度的負荷並重新檢查逆變器的負載信息。</li> <li>3. 如果問題仍然存在，請聯繫您的系統安裝商。</li> </ol>
86	交流輸出模式設置不同	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 關閉逆變器檢查 LCD 設置 28.</li> <li>2. 對於單相併聯系統，確定在第 28 項沒有 3P1、3P2 和 3P3 的設置。 對於三相併聯系統，確定在第 28 項沒有 PAL 的設定</li> <li>3. 如果問題仍然存在，請聯繫您的系統安裝商。</li> </ol>