



SG1250UD / SG1500UD

戶外集中型變流器

安裝手冊



# 目錄

---

<b>1</b>	<b>關於本手冊.....</b>	<b>1</b>
1.1	適用產品 .....	1
1.2	內容簡介 .....	1
1.3	適用人員 .....	2
1.4	手冊使用 .....	2
1.5	符號使用 .....	2
<b>2</b>	<b>安全須知 .....</b>	<b>4</b>
2.1	產品適用範圍 .....	4
2.2	安全使用說明 .....	4
2.2.1	手冊保管 .....	5
2.2.2	人員要求 .....	5
2.2.3	機體標識保護.....	5
2.2.4	安全警示標識設置.....	6
2.2.5	逃生通道要求.....	6
2.2.6	光伏陣列防護.....	6
2.2.7	電氣連接 .....	6
2.2.8	測量設備使用.....	7
2.2.9	完全斷電操作.....	7
2.2.10	靜電防護 .....	7
2.2.11	濕氣防護 .....	7
2.2.12	產品報廢 .....	8
2.2.13	其他防護 .....	8
<b>3</b>	<b>交付.....</b>	<b>9</b>
3.1	供貨範圍 .....	9

3.2	銘牌識別 .....	10
3.3	存放變流器 .....	10
4	產品描述 .....	11
4.1	外型說明 .....	11
4.1.1	機械尺寸 .....	11
4.1.2	變流器外觀 .....	11
4.1.3	通風設計 .....	12
4.1.4	線纜進出設計 .....	13
4.2	主電路原理介紹 .....	13
5	安裝設計 .....	15
5.1	選擇安裝位置 .....	15
5.1.1	基本要求 .....	15
5.1.2	安裝環境要求 .....	15
5.1.3	安裝基地及空間要求 .....	15
5.2	安裝環境設計 .....	15
5.2.1	日照要求 .....	15
5.2.2	空氣要求 .....	15
5.2.3	地基要求 .....	15
5.2.4	空間要求 .....	16
5.2.5	線纜溝設計 .....	18
5.2.6	通風要求 .....	18
5.2.7	其他防護 .....	19
5.3	佈線規範 .....	19
5.4	連接線纜的固定及防護 .....	20
5.4.1	線纜的固定 .....	20
5.4.2	線纜的防護 .....	20

<b>6</b>	<b>機械安裝 .....</b>	<b>21</b>
6.1	運輸機器 .....	21
6.1.1	注意事項 .....	21
6.1.2	運輸 .....	22
6.2	現場安裝 .....	24
<b>7</b>	<b>電氣連接 .....</b>	<b>26</b>
7.1	安全說明 .....	26
7.1.1	安全總則 .....	26
7.1.2	五大安全法則.....	26
7.2	安裝工具及零件 .....	27
7.3	接線零部件 .....	27
7.3.1	銅線接入 .....	27
7.3.2	鋁線接入 .....	28
7.4	電氣接線前準備 .....	28
7.4.1	開啟前門 .....	28
7.4.2	取下防護罩 .....	29
7.4.3	檢查連接線纜.....	29
7.4.4	接線注意事項.....	29
7.5	進出線孔設計 .....	29
7.6	接線區域總覽 .....	30
7.7	線纜要求 .....	31
7.8	直流側接線 .....	32
7.8.1	線纜檢查 .....	32
7.8.2	接線區域 .....	32
7.8.3	直流側線纜連接.....	33
7.9	交流側接線 .....	34
7.9.1	安全注意事項.....	34

7.9.2	線纜佈線 .....	35
7.9.3	線纜連接 .....	35
7.10	接地連線 .....	37
7.10.1	變流器接地端子的連接 .....	37
7.10.2	通訊線纜的屏蔽接地 .....	38
7.11	通訊接線 .....	38
7.11.1	概述 .....	38
7.11.2	RS485 串口通訊方案 .....	38
7.11.3	以太網通訊方案 .....	41
7.12	供電模式設置 .....	42
7.12.1	概述 .....	42
7.12.2	內供電模式 .....	43
7.12.3	外供電模式 (選用) .....	43
7.13	閉合進線孔 .....	44
7.14	安裝檢查清單 .....	45
8	試運行 .....	46
8.1	試運行要求 .....	46
8.2	試運行前的檢查 .....	46
8.2.1	檢查線纜連接 .....	46
8.2.2	檢查變流器 .....	47
8.2.3	檢查光伏陣列 .....	47
8.2.4	檢查電網側電壓 .....	48
8.3	開機前準備 .....	48
8.4	開機操作 .....	48
8.5	液晶參數設置 .....	49
8.6	完成試運行 .....	49

**9 附錄..... 50**

**9.1 技術數據 .....50**

**9.1.1 電氣部分 .....50**

**9.1.2 機械部分 .....50**

**9.1.3 系統數據 .....51**

**9.1.4 顯示與通訊 .....51**

**9.2 保固責任 .....51**

**9.3 聯繫方式 .....53**

---



# 1 關於本手冊

## 1.1 適用產品

本手冊適用於戶外集中變流器產品的以下型號：

- SG1250UD
- SG1500UD

下文中，為表達方便，凡提到本產品時，將簡稱為“變流器”。

## 1.2 內容簡介

本手冊適用於 SG1250UD/SG1500UD 戶外集中變流器產品（以下簡稱變流器），手冊包含以下主要內容。

### ■ 安全須知

介紹了對變流器進行安裝時需要注意的安全事項。

### ■ 系統介紹

介紹了變流器的交付內容，識別方法，存儲方式以及變流器的結構、電氣特徵原理。

### ■ 安裝設計

介紹了變流器安裝的系統配置設計、安裝環境設計、電氣佈線設計以及安裝流程。

### ■ 安裝過程及檢查

介紹了變流器的機械安裝、電氣安裝、通訊連接以及安裝完成後的檢查方法。

### ■ 試運行指導

介紹了變流器的試運行注意事項，及試運行操作過程。

### ■ 其他

介紹了變流器的技術數據，保固條款以及與 SUNGROW 的聯繫方式。

## 1.3 適用人員

本手冊適用於對本產品進行安裝及執行其他工作的人員。讀者需具備一定的電氣、電氣佈線及機械專業知識，熟悉電氣、機械原理圖和電子元器件特性。

## 1.4 手冊使用

在安裝本產品前請仔細閱讀本手冊。請將本手冊以及產品組件中的其他資料存放在一起，並保證相關人員可以方便地獲取使用。除本安裝文件外，還有以下文件可供用戶同時使用：

- 變流器操作手冊（發貨配套手冊）
- 電站型光伏併網變流器運輸指南
- 中壓變壓器連接要求

手冊內容與使用的圖片、標識、符號等都為陽光電源股份有限公司所有。非本公司內部人員未經書面授權不得公開轉載全部或者部分內容。

## 1.5 符號使用

為了確保用戶在使用本產品時的人身及財產安全，或高效優化地使用本產品，手冊中提供了相關的訓息，並使用適當的符號加以突出強調。

以下列舉了本手冊中可能使用到的符號，請認真閱讀，以便更好地使用本手冊。

### 危險

“危險”表示有高度潛在危險，如果未能避免將會導致人員死亡或嚴重傷害的情況。

### 警告

“警告”表示有中度潛在危險，如果未能避免可能導致人員死亡或嚴重傷害的情況。

### 小心

“小心”表示有低度潛在危險，如果未能避免將可能導致人員中度或輕度傷害的情況。




## 注意

“注意”表示有潛在風險，如果未能避免可能導致設備無法正常運行或造成財產損失的情況。



“說明”是手冊中的附加信息，對內容的強調和補充，也可能提供了產品優化使用的技巧或竅門，能幫助您解決某個問題或節省您的時間。

請時刻注意機體上的危險警告標識，標識包括：

標識	標識釋義
	此標識表示機體內部含有高壓，觸摸可能會導致電擊危險。
	此符號表示此處溫度高於人體可接受範圍，請勿任意接觸以避免人員傷害。
	此符號表示此處為保護接地（PE）端，需要牢固接地以保證操作人員安全。

## 2 安全須知

### 2.1 產品適用範圍

陽光電源股份有限公司研發生產的戶外集中變流器產品，將來自光伏陣列的直流電轉換為交流電。經由外置的升壓變壓器後，併入中壓電網。

變流器防護等級為 IP65，適用於室外安裝。

配有本款變流器的太陽能併網發電系統，如下圖所示。

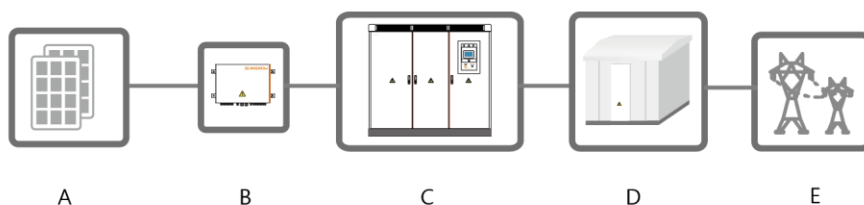


圖 2-1 太陽能併網發電系統組成

序號	名稱
A	光伏陣列
B	匯流箱
C	變流器
D	升壓變壓器
E	公共電網

### 2.2 安全使用說明

本節介紹了對變流器進行安裝及試運行操作時需要注意的安全總則。安裝之前請仔細閱讀本安全須知。具體安裝、試運行步驟中的安全說明，請參見相應章節的警告說明。

#### ⚠ 危險

觸摸電網或設備內部與之相連接的觸點、端子等，可能導致電擊致死！

- 不要觸摸與電網迴路相連接的端子或導體。
- 注意所有關於和電網連接的指示或安全說明文件。

## 危險

產品內部存在致命高電壓！

- 注意並遵守產品上的警告標識。
- 遵守本手冊及本設備其他相關文件中列出的安全注意事項。

## 危險

損壞的設備或系統故障可能造成電擊或起火！

- 操作前初步目視檢查設備有無損壞或是否存在其他危險。
- 檢查其他外部設備或電路連接是否安全。
- 確認此設備處於安全狀態才可以操作。

### 2.2.1 手冊保管

產品手冊是產品不可或缺的組成部分。

手冊中包含了對變流器進行運輸、安裝等的重要信息。在對變流器進行運輸、安裝等操作前，請務必仔細閱讀本手冊。

- 請嚴格按照本手冊中的描述對變流器進行運輸、安裝等操作，否則，可能會導致設備損壞、人員傷亡、財產損失。
- 本手冊應妥善保管，確保運輸、安裝及操作人員隨時可獲取。

安裝結束後，變流器櫃體內禁止放置任何手冊及紙張。

### 2.2.2 人員要求

- 只有專業的電工或者具備專業資格的人員才能對本產品進行運輸、安裝等操作。
- 操作人員應充分熟悉整個太陽能併網發電系統的構成及工作原理。
- 操作人員應充分熟悉本產品的《安裝手冊》及《操作手冊》。
- 操作人員應充分熟悉項目所在國家/地區的相關標準。

### 2.2.3 機體標識保護

- 變流器機體上及櫃體內的警告標識包含有對變流器進行安全操作的重要信息。嚴禁人為撕毀或損壞！
- 變流器後蓋板及前門內側均安裝有銘牌，銘牌中包含有與產品相關的重要參數息。嚴禁人為撕毀或損壞！

## 注意

- 確保機體標識時刻清晰可讀。
- 機體標識一旦損壞或模糊，務必立即更換。

### 2.2.4 安全警示標識設置

在對變流器實施安裝、日常維護、檢修等操作時，為防止不相干人員靠近而誤操作或發生意外。請遵守以下各項：

- 在變流器前後級開關處樹立明顯標識，以防止誤合閘造成事故。
- 在安裝區域附近樹立警告標識牌或設立安全警示帶。
- 安裝工作結束後，務必拔出櫃門鑰匙並妥善保管

### 2.2.5 逃生通道要求

為確保在發生意外時，工作人員可迅速撤離現場，請遵守以下各項：

- 在對變流器進行安裝等其他各項操作的整個過程中，均需保證逃生通道的完全暢通。
- 嚴禁在逃生通道堆放雜物，或以任何形式佔用逃生通道。

### 2.2.6 光伏陣列防護

暴露在陽光下時，太陽能電池板的正負極之間即會有電壓產生。對於大型電站，此電壓非常高。若意外觸碰，會有電擊甚至生命危險。

## ⚠ 危險

光伏陣列正、負極間存在致命高電壓！

- 確保變流器與光伏陣列之間的連接已完全斷開。
- 在斷開處設立警告標識，確保不會意外重連。

### 2.2.7 電氣連接

電氣連接必須嚴格按照本手冊中的描述以及電氣接線原理圖進行。

## ⚠ 警告

- 光伏陣列的配置及電網等級、頻率等技術參數必須符合變流器的技術參數要求。
- 僅當得到本地供電公司許可並由專業的技術人員安裝完成後方可將變流器與電網連接。
- 所有的電氣安裝必須符合項目所在國家/地區的電氣安裝標準。

### 警告

請嚴格按照設備內部的接線標識直直接線操作。

#### 2.2.8 測量設備使用

在對變流器進行電氣連接、試運行等操作時，為確保各電氣參量符合要求，需要使用相關的電氣測量設備。

### 警告

選用量程、可使用條件等均符合現場要求的高質量測量設備，請勿使用普通萬用表測量直流側電壓，否則會造成嚴重後果。

- 確保測量設備的連接及使用正確、規範，以免引起電弧等危險。
- 若帶電測量，需做好防護工作（如戴上絕緣手套等）。

#### 2.2.9 完全斷電操作

只有在確保變流器完全不帶電的情況下，方可對其執行各項操作。

- 確保變流器不會被意外重新上電。
- 確保變流器內部已完全不帶電。
- 施行必要的接地和短路連接。
- 使用絕緣材質的布料對操作部分的臨近可能帶電部件進行絕緣遮蓋。
- 在整個操作過程中，均需確保逃生通道的暢通。
- 變流器完全退出運行後，務必等待至少 15 分鐘，才可對變流器進行操作。

#### 2.2.10 靜電防護

### 注意

對印刷電路板或其他靜電敏感元件的接觸或不當操作會導致器件損壞。

- 避免不必要的電路板接觸。
- 遵守靜電防護規範，如佩戴防靜電手環等。

#### 2.2.11 濕氣防護

### 注意

濕氣的侵入極有可能會損壞變流器！

- 在空氣濕度>95%時，請勿打開櫃門。
- 避免在陰雨或潮濕的天氣條件下進行安裝操作。

### 2.2.12 產品報廢

當變流器需要丟棄時，不可作為常規廢品進行處理。請聯繫當地授權的專業回收機構。

### 2.2.13 其他防護

在對設備進行運輸、安裝等各項操作時，相關人員應根據需要採取適當的防護措施，如佩戴防噪音耳塞，穿絕緣鞋，戴防燙傷手套等。

變流器的安裝地點通常都遠離市區，應根據需要，準備相應的緊急救護設施，以便在需要時實施。

採用必要的輔助措施確保人員及設備安全。



- 本手冊中的所有描述均針對標準配置的變流器。如果您有特殊需要，請在訂貨時向陽光電源股份有限公司工作人員說明。具體請以您所收到的實際產品為準。
- 本手冊不能覆蓋運輸、安裝、試運行等過程中的所有可能情況。如果遇到手冊中未能解釋到的情況，請及時聯繫陽光電源股份有限公司。



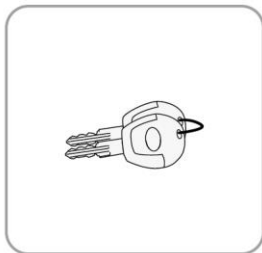
為了便於用戶更好地閱讀使用本手冊，手冊中配置了大量圖片。圖片僅作說明示意用途，關於產品的具體細節，請以收到的實際產品為準。

## 3 交付

### 3.1 供貨範圍



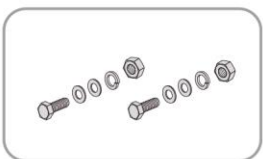
A



B



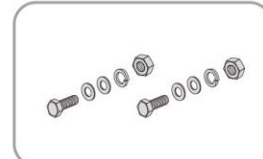
C



D



E



F

編號	說明	數目	備註
A	變流器	1	-
B	鑰匙	1	-
C	相關文件	1	包括出廠檢驗報告、合格證、保固卡、安裝手冊、操作手冊等
D	直流側接線螺栓	32	M12 x 40
E	接地組合螺栓	20	M6 x 16
F	交流側固定螺栓	8	M16 x 45

註：上述部件規格及數目，均以標準配置的變流器為例，具體請以收到的實物為準。

## 3.2 銘牌識別

用戶可通過銘牌對變流器進行識別。變流器機櫃後蓋板左上角安裝有鋁銘牌，銘牌中包含的訊息有：變流器型號、序列號、主要技術參數、認證機構標識以及產地等。

### 警告

銘牌中包含有與變流器有關的重要參數信息，在運輸、安裝、維護、檢修等各項操作中，均應注意保護。嚴禁毀壞或拆除！

## 3.3 存放變流器

若在完成交付驗收的工作後不立即進行現場安裝，需按照本節的要求對變流器進行存放。應將帶外包裝的變流器存放在通風、乾燥、整潔的室內環境中。同時，還應注意以下幾點：

- 將包裝恢復至原狀態，包裝內的乾燥劑必須保留，不得遺棄。
- 存放地面平坦，且足夠承載帶外包裝變流器的重量。
- 設備存放時要注意通風防潮，嚴禁存儲環境有積水。
- 存放環境溫度： $-40^{\circ}\text{C}$ ~ $+70^{\circ}\text{C}$ ；存放環境相對濕度： $0\sim 95\%$ ，無冷凝。
- 注意應對周圍的惡劣環境，如驟冷、驟熱、碰撞等，以免對變流器造成損害。
- 定期巡檢，一般一週不得少於一次。檢查包裝是否完好無損，避免蟲鼠蛀咬，外包裝如有破損應立即更換。
- 如果存放時間超過半年，應打開包裝進行檢查，並通電檢查。

### 警告

- 嚴禁拆箱後存放！
- 嚴禁室外存放或在太陽直射的環境下存放！
- 嚴禁機箱傾斜或重疊放置！



在對經過長期存放的變流器進行安裝前，應先打開櫃門進行徹底檢查，確定變流器是否完好無損。必要時須經專業人員進行測試後再進行安裝。

## 4 產品描述

### 4.1 外型說明

#### 4.1.1 機械尺寸

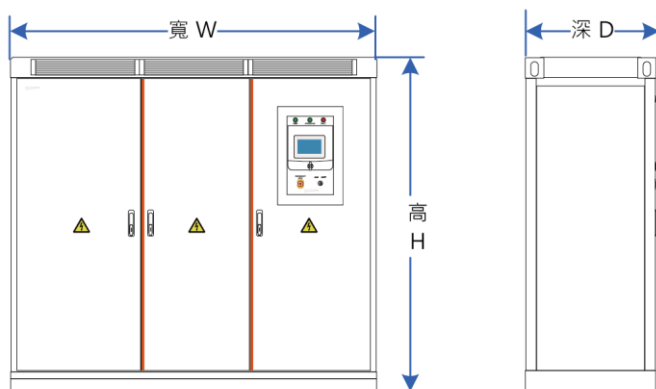


圖 4-1 變流器機械尺寸

寬 (W)	高 (H)	深 (D)
2150 mm	2120 mm	850 mm

#### 4.1.2 變流器外觀

變流器的前部外觀及外部主要部件如下圖所示。

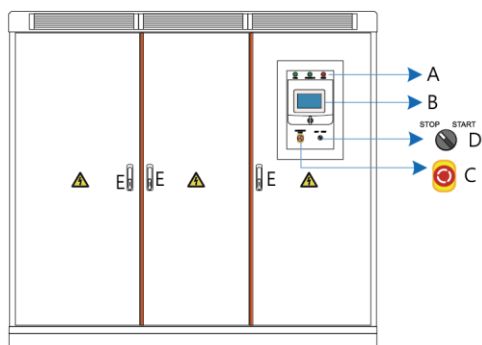


圖 4-2 變流器外觀圖

註：本圖片以標準配置變流器外觀為例，請以實際收到實物為準。

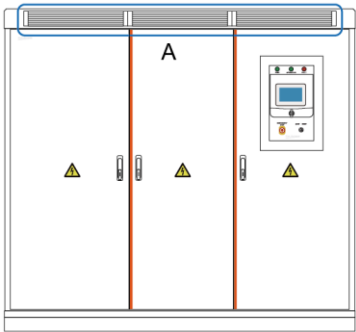
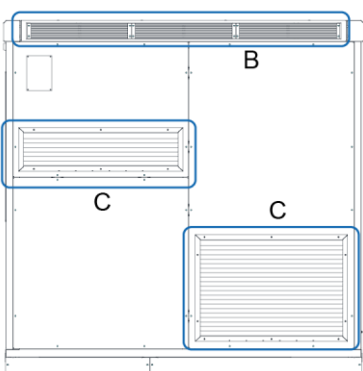
編號	名稱	說明
A	LED 指示燈	分別為電源指示燈“POWER”、運行指示燈“OPERATION”和故障指示燈“FAULT”
B	LCD 觸摸液晶螢幕	顯示數據，執行控制命令
C	緊急停機按鈕	緊急情況時按下，可立刻關斷變流器交流側供電
D	啟動旋鈕	開啟/關停變流器
E	門鎖	共 3 個，用以開關變流器前門

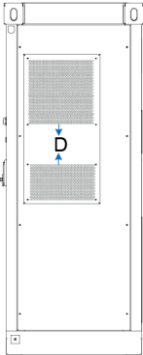
### 警告

交直流開關均僅作變流器啟停用途，非正常操作導致的開關損壞不在保固範圍內。

#### 4.1.3 通風設計

變流器整體採用下進風，上出風的結構設計。

圖示	說明	風量
	<p>變流器前視圖。</p> <p>頂部設計有出風口，如左圖 A。</p>	<p>排風量：</p> <p><math>A+B=4400\text{m}^3/\text{h}</math></p>
	<p>變流器後視圖。</p> <p>頂部設計有出風口，如左圖 B 所示。</p> <p>底部設計有兩處進風口，如左圖 C 所示。</p>	<p>進風量 <math>C=5500\text{m}^3/\text{h}</math></p>

圖示	說明	風量
	<p>變流器右側視圖。</p> <p>右側設計有兩處換熱器</p> <p>D，用於變流器內外部熱量交換。</p>	-

#### 4.1.4 線纜進出設計

底部進出線孔

標準配置的變流器，其全部連接線纜均從機器底部進出。

進出線孔位置及尺寸見下圖所示（單位：mm）。



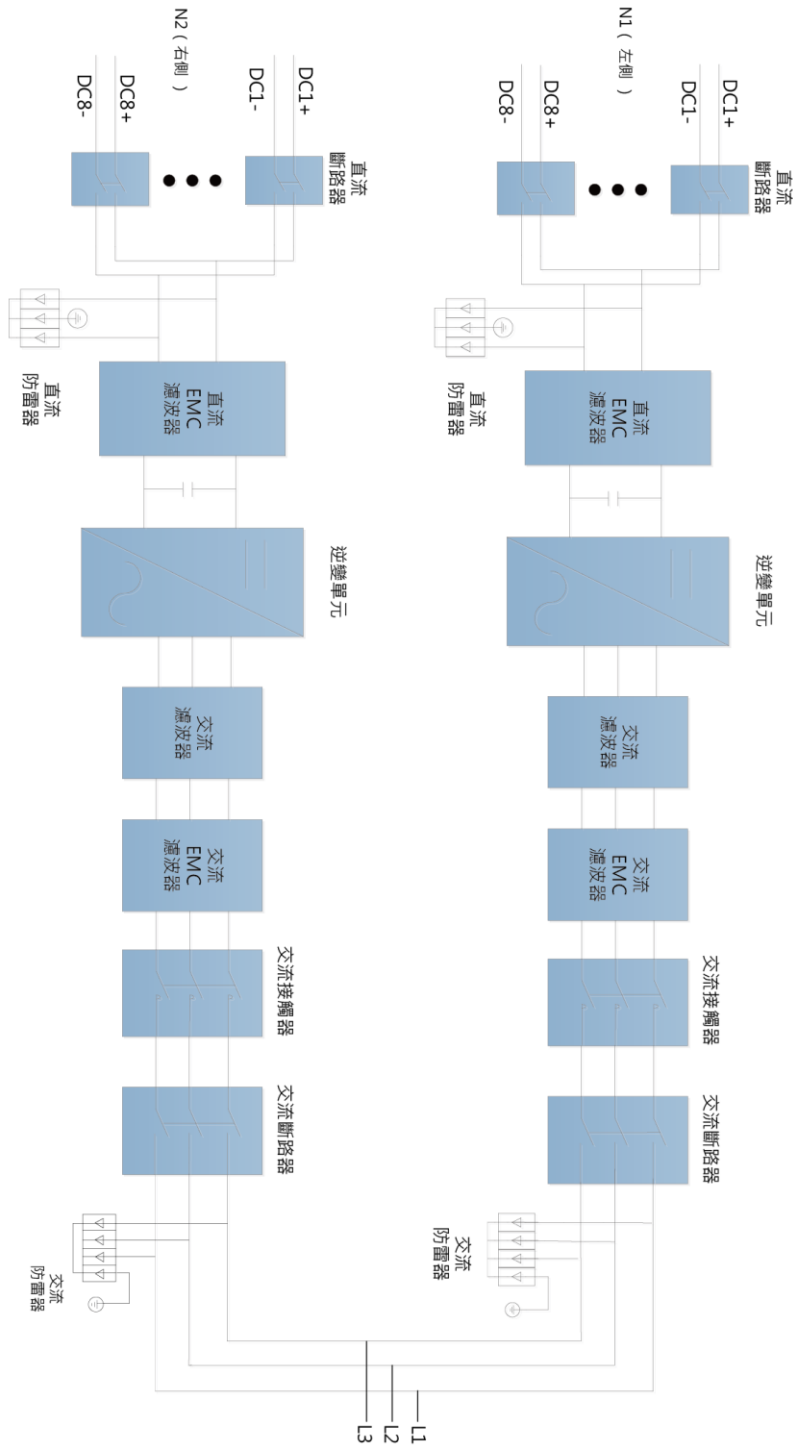
圖 4-3 變流器底部線纜進出位置示意

A	B
直流進線區域	交流出線區域

## 4.2 主電路原理介紹

光伏陣列將太陽能轉換為直流電能，直流電能經前級匯流後，接入到變流器的直流輸入端。

在變流器內部，完成了直流到交流的轉換。以 16 路輸入為例，變流器內部的主電路原理如下圖所示。



## 5 安裝設計

### 5.1 選擇安裝位置

#### 5.1.1 基本要求

- 變流器的防護等級為 IP65，適用於戶外安裝。但作為電子設備，嚴禁長期放置在濕度較大的地方。
- 考慮到變流器運作過程中，會產生噪音。因此，建議安裝環境遠離居民生活區。
- 確保安裝位置周圍無腐蝕性氣體和可燃性氣體。

#### 5.1.2 安裝環境要求

- 為保證變流器能夠以最佳的性能運行，建議變流器的安裝環境溫度在  $-35^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$  之間。
- 戶外安裝建議加裝遮陽設施，以免陽光直射，引起溫度過高，影響變流器的發電量。

#### 5.1.3 安裝基地及空間要求

- 安裝地基穩固且具有一定的承重能力。具體要求，參考“5.2.3 地基要求”。
- 變流器與周圍牆面之間預留足夠空間，保證變流器正常散熱且便於變流器後期維護、檢修等。具體要求，參考“5.2.4 空間要求”。
- 安裝位置應便於觀察 LED 指示燈或 LCD 顯示屏。

### 5.2 安裝環境設計

變流器可以安裝在戶外，需要滿足以下幾點要求。

#### 5.2.1 日照要求

變流器可以在  $-35^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$  的環境溫度下穩定運行。當溫度超過  $50^{\circ}\text{C}$  時，變流器可以繼續工作，但會降低輸出功率以保護設備。

室外環境需滿足：輻照強度  $\leq 1100\text{W}/\text{m}^2$ 。建議安裝在蔭蔽處，或者加裝遮陽設備。

#### 5.2.2 空氣要求

變流器需要滿足“4.1.3 通風設計”要求的進風量，變流器的安裝環境必須保證該要求，且新鮮空氣必須符合 4S2 分類標準。

#### 5.2.3 地基要求

變流器需要安裝在表面為阻燃材料的平整混凝土地基板上，地基必須具備如下要求：

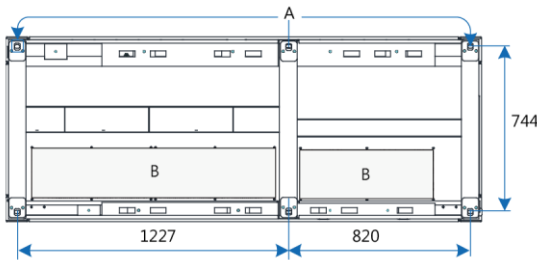
- 不平衡度  $< 0.25\%$ ，禁止出現凹陷的情況。
- 具有 98% 的壓縮比。

- 土壤壓力必須為 150kN/m<sup>2</sup>。
- 具備一定的承載能力，能夠承受變流器重量。
- 地基必須由阻燃型材料構成。
- 地基上沿應略高出地面，以確保變流器在經受大雨或融雪後形成高水位。

建造地基時，應根據電站整體設計情況及變流器底部的線纜進出方式，預設線纜地溝。

地基上需要預先開孔，開孔尺寸必須與變流器底座的定位孔完全一致。以便將變流器與地基牢固連接。

變流器底座共配有 6 個 16mm×25mm 的定位腰孔，見下圖示意(單位：mm)。建議使用 M12 的螺栓對變流器底座與地基進行緊固。



序號	描述
A	定位腰孔
B	進出腰孔

5.2.4 空間要求

在安裝變流器時，必須與牆壁及其他設備之間保留適當且足夠的距離，以便滿足最窄維護通道、逃逸路線和通風等的要求。

本小節描述為變流器正常運行時的最小空間要求。如果現場條件允許，建議選擇更大的間距，以保證變流器可靠高效運行。

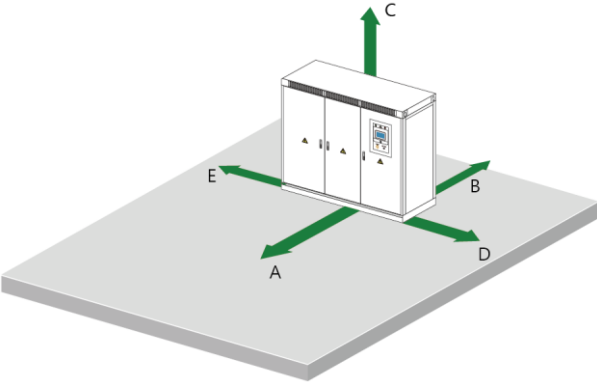
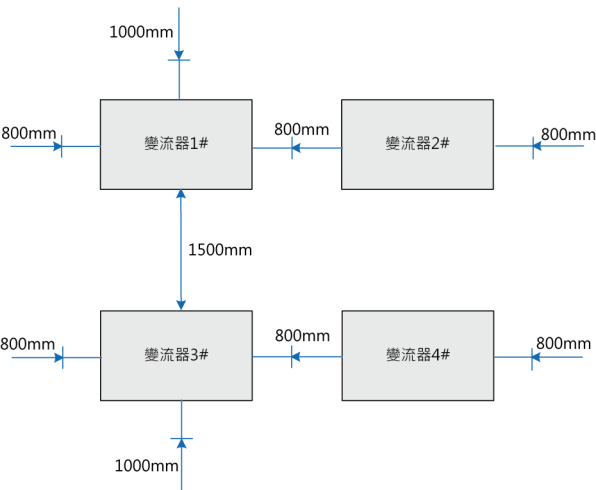


圖 5-1 變流器空間距離要求

A	B	C	D	E
1000mm	800mm	800mm	800mm	800mm

\*此表格所述數值，是變流器四周維護平台的最小距離，方便維護檢修。

若多台變流器進行併櫃使用，則機器最外側應滿足以上空間的要求。



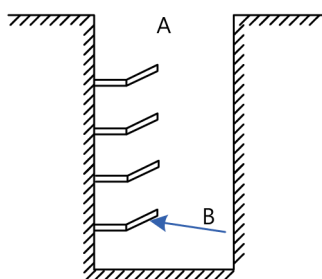
### 5.2.5 線纜溝設計

變流器的進出線孔均位於變流器底部，建議其與外部連接的線纜均從線纜地溝走線，便於安裝、維護。

線纜地溝通常由施工方按照相關標準進行設計施工，並充分考慮設備的重量及尺寸。

電纜線槽之間以及電纜線槽和接地電極之間都需要良好的電氣連接。

地溝的截面如下圖所示，用戶可根據需求確定線纜支架的數量。敷設時，通訊線纜、控制線纜與功率線纜應分開敷設，直流迴路與交流迴路應分開敷設。如此有利於安裝維護，並減少功率迴路對通訊及控制信號線的干擾。



序號	名稱
A	線纜溝
B	線纜支架

### 5.2.6 通風要求

變流器運作時會產生大量的熱量，當設備的溫度過高時會影響設備的電氣性能，甚至會損壞設備，所以在選擇安裝環境時需要充分考慮這些熱量的釋放，以確保設備正常高效的運行。

#### 通風環境

為滿足變流器的通風要求其安裝環境需滿足以下條件：

- 變流器應避免安裝在通風條件差、氣流量低的場所。
- 進風口應有充足的新鮮空氣供應。
- 應定期清潔進出風口，避免風口被泥沙堵住。

#### 通風設備

為了保證設備高效可靠運行，設備運行的環境溫度必須控制在允許範圍內，因此必須保證通風良好。

- 變流器風道設計為上部出風，廢熱通過頂部的散熱風道排放出去。因此，根據操作手冊中維護章節的要求，相應的通風口必須保持暢通清潔。
- 如果變流器直接放置陽光下，會使內部溫度迅速升高，影響發電量。建議使用遮陽系統或在陰涼處安裝變流器。
- 結合當地實際風向，合理選擇變流器的出風口朝向。

變流器整機散熱風道示意圖，如下所示。

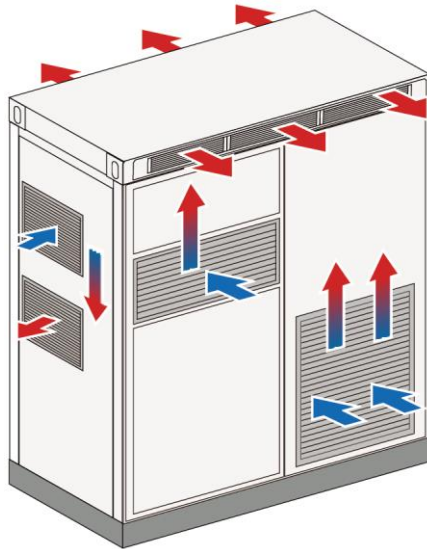


圖 5-2 變流器整機散熱風道示意圖

### 5.2.7 其他防護

根據 IP65 保護等級，變流器適合於室外安裝。根據 EMC 要求和噪音級別，變流器應安裝在工業環境中或者室外。

接線完畢後，擰緊進出線孔的防水端子。對於底部空隙，採用防火泥封堵。如有空置的防水端子，應用合適的堵頭進行封堵，以滿足防水、防塵要求。

## 注意

變流器應避免陽光直射，否則溫度較高會影響發電量。

## 5.3 佈線規範

系統使用的電纜一般可分為功率線纜、電源線纜及通訊線纜。

在敷設通訊線纜時，需要遠離功率線纜，線纜在交叉處需保持直角。盡量使通訊線纜長度最短，且與功率線纜保持距離。

功率線纜、電源線纜與通訊線纜應分別放在不同的線纜溝中，以避免功率線纜和其他線纜長距離並行走線，減少輸出電壓瞬變產生電磁干擾。

功率線纜、電源線纜和通訊線纜之間的距離應大於 200mm。當線纜交叉分佈時，應使交叉角度為 90 度，而距離可適當減少。

通訊線纜與功率線纜之間推薦的最小空間距離，如下表所示。

並行線長(m)	最小空間距離(m)
200	0.3
300	0.5
500	1.2

通訊線纜應盡可能靠近地表或支撐走線，如支撐橫樑、鋼槽、金屬導軌等。

## 5.4 連接線纜的固定及防護

### 5.4.1 線纜的固定

為了防止接線銅鼻受力鬆動，引起接觸不良，或接觸電阻加大導致發熱甚至起火，建議按照下表所述緊固扭矩，固定接線端子。

螺釘 尺寸	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
扭矩 (N*m)	0.7-1	1.8-2.4	4-4.8	7-8	18-23	34-40	60-70	119-140

為減小接線銅鼻的受力，應在適當位置對線纜進行固定。

### 5.4.2 線纜的防護

線纜的防護包括通訊線纜以及功率線纜的防護。防護措施分別為：

#### ■ 通訊線纜的防護

由於通訊線纜較細，在工程施工時很容易受力拉斷或從接線端子脫落，因此建議先接完功率迴路後，再進行通訊線纜連接。連接時，確保線纜盡量穿入線纜槽，沒有線纜槽的地方用紮帶進行緊固，走線時還應避開發熱元件及強電場迴路線纜。

#### ■ 功率線纜的防護

在功率迴路線纜中有強大的電流，因此在安裝連接時應避免線纜絕緣皮的劃傷破損，以免短路。功率線纜也須作適當固定。

## 6 機械安裝

### 6.1 運輸機器

#### 6.1.1 注意事項

##### 警告

- 變流器為一個整體，無論運輸或安裝時都不得將其分解。未經陽光電源股份有限公司授權的改裝造成的故障不在保固範圍內。
- 必須嚴格按照本章描述對變流器進行運輸！

##### 警告

- 必須時刻注意變流器包裝箱上的重心標識！由於重心所處位置並非變流器的機械中心，在運輸過程中，請時刻注意變流器的重心標識。
- 在運輸過程中，必須時刻考慮變流器的重量。

##### 警告

- 無論變流器是否裝箱，在移動過程中均嚴禁傾斜。
- 傾斜角度 $<5^{\circ}$ 。如果傾斜角度過大，有可能會使變流器倒翻。由於其體積較大，且重量較大，易造成人員傷亡和設備損壞。
- 在移動過程中應避免變流器受到機械衝擊。如激烈晃動或突然放下、抬起等。

##### 警告

避免下雨或惡劣天氣條件下對變流器進行運輸。如不能避免，請採取必要的防護措施。

##### 警告

只有具備相應資質並經過專業授權的人員才可運輸變流器。

## 注意

為了確保變流器安全、完好地運送至最終安裝地點，請採取必要的輔助措施。

### 6.1.2 運輸



在將變流器移動到安裝位置之前，建議預先敷設直流輸入和交流輸出等電纜，以便於後期接線。

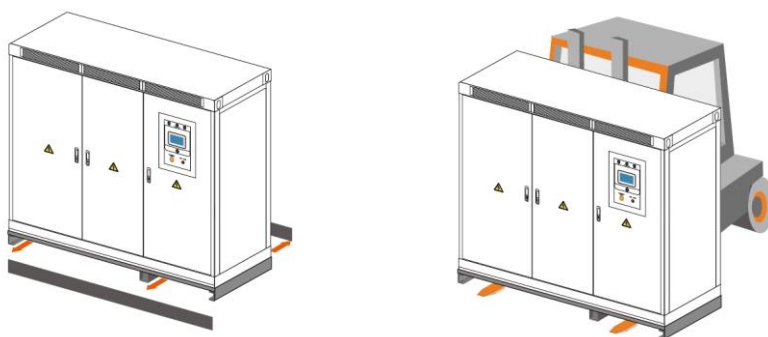
已經拆卸包裝的變流器可使用堆高機、吊車、滑軌等方式進行運輸。

#### ■ 堆高機運輸

在使用堆高機進行運輸的整個過程中，必須嚴格遵守叉車安全操作規程。

在使用堆高機對變流器進行舉起、放下及移動過程中，要保證緩慢、平穩。同時僅可將變流器放置堅固、平穩的地面上。

- 操作時，需要先將變流器底座的前後蓋板拆除，並使重心位置落在兩貨叉中間，再進行搬運。



## 注意

移除的前後蓋板及螺釘應妥善保管。機械安裝完成後，都需重新緊固，如下圖所示。



### ■ 托盤車運輸

亦可使用托盤車對變流器進行運輸。此時，應使變流器重心落在托盤車的兩根貨叉中間，並進行試舉。

在使用托盤車對變流器進行舉起、放下及移動過程中，要保證緩慢、平穩。同時僅可將變流器放置堅固、平穩的地面上。

在運輸的全過程中，均需遵守相應的安全操作規程。

### ■ 起吊運輸

起吊時吊鉤中心應垂直通過變流器中心，並進行試吊，嚴禁傾斜起吊。同時，在對變流器進行起吊的整個過程中，必須嚴格遵守吊車安全操作規程。

在使用吊車對變流器進行吊起、放下及移動過程中，要保證緩慢、平穩。同時僅可將變流器放置堅固、平穩的地面上。

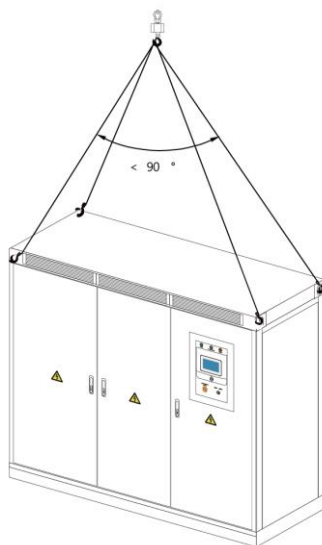


圖 6-1 起吊運輸

## 注意

無論採取何種方式對變流器進行運輸，均需確保：

- 必須時刻注意變流器的重心位置。
- 必須時刻考慮到變流器的重量。
- 採取必要的輔助措施確保運輸人員安全。
- 採取必要的輔助措施確保設備完好運送至最終安裝地點。

## 6.2 現場安裝



若不立即安裝，需要裝箱時，請保留箱內的屏蔽材料、乾燥劑等。

固定

### 注意

不建議使用焊接的方式固定變流器。

變流器需要固定在槽鋼或地面上，安裝步驟如下：

**步驟1** 卸下機櫃底部的前後蓋板。

**步驟2** 使用 M12 螺栓通過底座上的腰孔將變流器固定在槽鋼或者地面上。

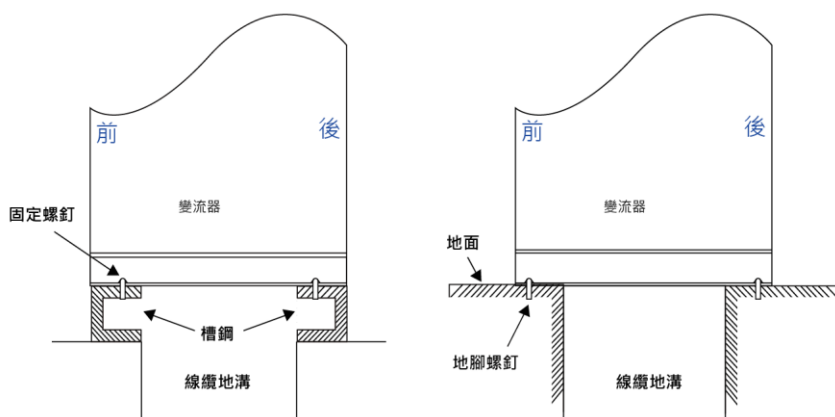
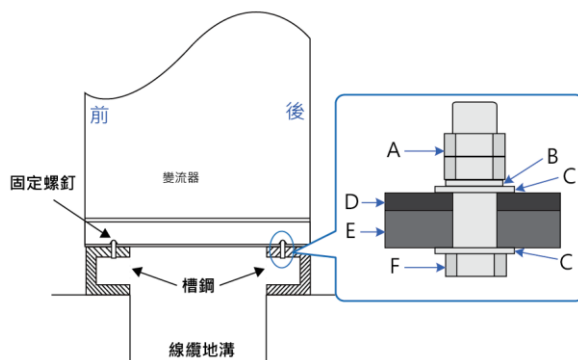


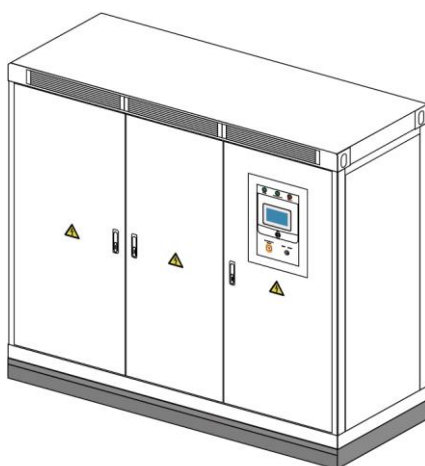
圖 6-2 變流器固定方法

變流器底部與槽鋼的連接順序見下圖。



序號	名稱
A	螺母
B	彈墊
C	平墊
D	變流器底座
E	槽鋼
F	螺栓

**步驟3** 將前後蓋板復原，如下圖所示。



## 7 電氣連接

### 7.1 安全說明

為了確保電氣連接過程中的人員及設備安全，請務必遵守本手冊，尤其是本章中的所有安全說明，同時需遵守安裝所在國家/地區的相關安全規範。

#### 7.1.1 安全總則

##### 危險

高壓危險！電擊危險！

- 嚴禁觸摸帶電部分！
- 安裝前請確保交直流側均不帶電。
- 變流器某些部位的溫度很高，不要將變流器與易燃易爆物品放置在一起。
- 請勿使用普通萬用表測量直流側電壓，建議使用耐壓等級不低於 1500V 的萬用表測量，否則會造成嚴重後果。

##### 警告

- 所有的電氣連接必須符合項目所在國家/地區的電氣連接標準。
- 僅當得到本地供電公司許可並由專業的技術人員安裝完成後方可將變流器與電網側相連接。

##### 警告

- 只有專業的電工或者具備專業資格的人員才能對本產品進行電氣連接。
- 請嚴格按照設備內部的接線標識執行接線操作。

#### 7.1.2 五大安全法則

在對變流器進行電氣連接的整個過程中，以及其他所有對變流器施行的操作，均需遵守下述的五大安全法則：

- 斷開變流器的所有外部連接，以及與設備內部供電電源的連接。
- 確保變流器不會被意外重新上電。
- 使用萬用表確保變流器內部已完全不帶電。
- 施行必要的接地和短路連接。
- 對操作部分的臨近可能帶電部件，使用絕緣材質的布料進行絕緣遮蓋。

## 7.2 安裝工具及零件

安裝前需要準備如下的工具及零件：

- 扭矩扳手
- 螺絲刀
- 剝線鉗
- 端子壓接機
- 酒精噴燈（或熱吹風機）
- 端子固定用內六角扳手
- 兆歐表以及萬用表
- 其他可能用到的輔助工具及零件

## 7.3 接線零部件

### 警告

不正確的接線順序可能導致起火燃燒。請注意接線部件的連接順序。

連接時，確保連接件的緊固。若連接不充分或接觸面氧化亦會引起熱量過大，可能導致起火燃燒。



在進行電氣接線前，建議先對接線端子進行清潔，清潔後再勿直接用手觸摸。

變流器功率電纜接線使用的固定螺釘等零件，設備交付時已經統一使用專用包裝袋包裝好。

請嚴格遵照本節的描述對線纜進行連接。

### 7.3.1 銅線接入

若選擇銅線纜，則接線零部件的連接順序如下圖所示。

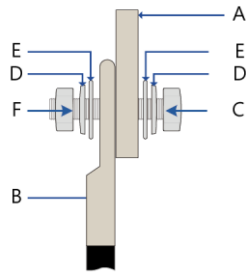


圖 7-1 銅線纜端子連接順序示意

A	B	C	D	E	F
銅排	銅接線端子	螺釘	彈墊	平墊	螺母

7.3.2 鋁線接入

若選擇鋁線纜，則需要使用銅鋁過渡接線端子，接線零部件的連接順序如下圖所示。

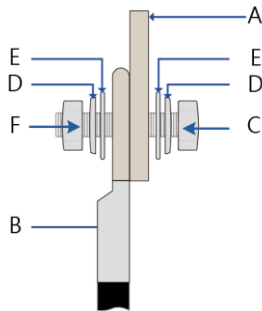


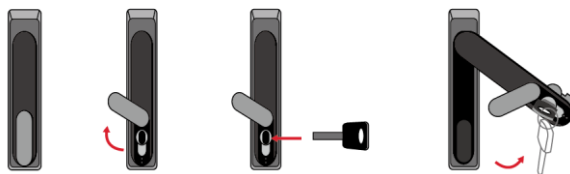
圖 7-2 銅鋁過渡線纜端子連接順序示意

A	B	C	D	E	F
銅排	銅鋁過渡 接線端子	螺釘	彈墊	平墊	螺母

7.4 電氣接線前準備

7.4.1 開啟前門

用戶接線前需要打開變流器的前門。前門的開啟和關閉均需要使用櫃門鑰匙。開啟步驟見下圖示意：



待安裝結束後，請拔出櫃門鑰匙並妥善保管。

#### 7.4.2 取下防護罩

為提高安全性，變流器在內部安裝了防護罩，在進行電氣安裝時需要取下接線部分的防護罩。

### 注意

所有的外部接線均需要通過變流器底部的進線孔接入連接端子。

防護罩分別位於變流器三面櫃體的下端。

**步驟1** 打開櫃門，找到接線處的防護罩。

**步驟2** 鬆開下側防護罩邊緣的固定螺栓，取下防護罩。



對於直流側接線，除需拆卸防護網罩外，還需拆卸接線區域的絕緣防護罩。

#### 7.4.3 檢查連接線纜

### 警告

在進行所有電氣接線前，需對所有連接線纜進行絕緣性及完好性檢查。絕緣性能不好、有部分裸露的導線、或存在其他損壞的導線均存在極大安全隱患，務必立即更換。

#### 7.4.4 接線注意事項

### 警告

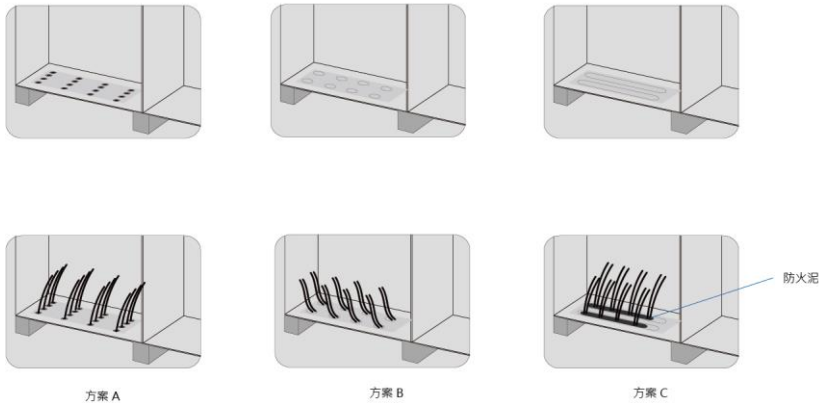
- 接線前，確保直流側線纜的極性正確，交流側線纜的相序一致。
- 在電氣安裝過程中，切勿用力拉扯線纜或導線，以免損壞其絕緣性能。
- 所有線纜和導線均應保證有一定的彎曲空間。
- 採取必要的輔助措施，減少線纜或導線承受的應力。

## 7.5 進出線孔設計

變流器的直流、交流線纜，均從變流器底部進出。

變流器未預留進出線孔，用戶可以在現場根據需要，自行打孔。

以直流側打孔為例，以下有三種方案，可供用戶選擇。



接線完成後，使用防水、防火材料封堵線纜間隙，否則將會有嚙齒類動物或者濕氣等入侵，影響變流器內部元器件的使用性能。

## 7.6 接線區域總覽

變流器的輸入輸出接線端子全部位於機櫃正面下方，同時各接線端子處均貼有明顯標識。請遵照標識指示正確接線。

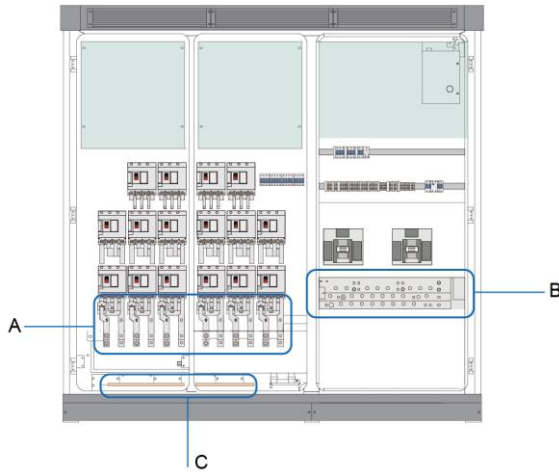


圖 7-3 接線區域總覽

端子說明見下表：

序號	描述	設備標示
A	直流接線區域	DC+ · DC-
B	交流接線銅排	L1, L2, L3
C	接地端子	



變流器標配為 16 路直流輸入，如果用戶有特殊需求，請在訂貨時向陽光電源股份有限公司工作人員說明。

## 7.7 線纜要求

線纜選擇要求如下：

- 所選線纜必須具備足夠的載流能力，導體的載流能力至少與環境狀況、導體絕緣材料類型、敷設方式、導線材料及橫截面積等因素相關。
- 所有線纜的線徑必須按照變流器交直流側最大電流進行選擇，且必須留有裕量。
- 同一側的連接線應選擇相同規格、類型的導線。
- 請選用阻燃型線纜。

推薦連接線纜規格如下表所示。

線纜	最小線徑	接線孔數量	安裝孔徑
光伏陣列 DC +	正負極各 70mm <sup>2</sup> ×16	正負極各 16 個	Φ13
光伏陣列 DC-			
電網 L1 相	每相 8 路，每路 185mm <sup>2</sup>	每相 8 個	Φ17
電網 L2 相			
電網 L3 相			
地線	至少 70mm <sup>2</sup> 黃綠線纜與接地銅排相連， 或按照相關電氣連接接地安裝規範進行選型	-	-
通訊線	2×0.75mm <sup>2</sup> ，建議使用屏蔽線	-	-
外接控制	4 芯 2.5mm <sup>2</sup> ；	-	-
電源線	或 4 芯 4mm <sup>2</sup> 線纜		

### 警告

嚴禁線纜超負荷工作！



- 表格中給出的均為銅線的線纜線徑。若選擇鋁線，請根據現場情況合理選擇線纜規格。
- 表格中的輸入路數及線纜規格等參數為標準配置變流器的推薦線纜。如有特殊要求，需在訂購時預先說明。具體數值，以所購實際產品為準。

## 7.8 直流側接線

### 7.8.1 線纜檢查

在開始接線前，應仔細檢查下列項：

- 測量光伏陣列的開路電壓，保證開路電壓不超過變流器的最大直流電壓。
- 明確線纜正負極，並做好標識。
- 檢測光伏陣列組件有無接地故障。

#### 警告

- 光伏陣列的開路電壓不能超過變流器的最大直流輸入電壓，過高的光伏陣列開路電壓可能導致變流器的損壞。
- 當發現光伏組件有接地故障時，必須排除故障後再進行變流器直流輸入端接線。

#### 警告

請嚴格按照設備內部的接線標識執行接線操作。

#### 警告

請遵守現場光伏組件製造商所列的全部安全規範。

只有所有的檢查與測量均完成且相關參數符合要求後，才可開始直流側接線。

### 7.8.2 接線區域

光伏陣列的輸出經匯流箱後，可直接接至變流器的直流輸入端。

變流器直流側配有 16 個輸入斷路器（具體路數可根據用戶需要定制），每個斷路器可接入一路直流輸入正負極。正負極各有 16 個孔徑為 $\Phi 13$  的圓形接線孔。在接線時，建議正負極各接入 16 路 70mm<sup>2</sup> 線纜。

直流側接線區域見下圖示意。

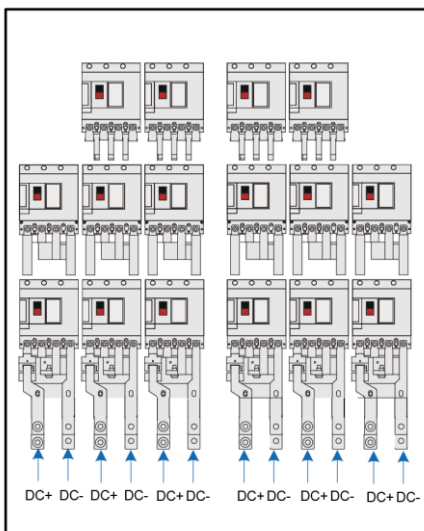


圖 7-4 直流接線區域圖示



請嚴格按照機器內部標識執行接線操作。

請嚴格按照機器內部標識執行直流開關的斷開/閉合操作。

### 7.8.3 直流側線纜連接

請按下述步驟進行直流側的接線操作：

**步驟1** 確認變流器前級各匯流箱的輸出斷路器均為斷開狀態。

**步驟2** 剝掉電纜末端的絕緣皮，電纜末端的絕緣皮剝掉的長度應為接線銅鼻壓線孔的深度另加 5mm 左右。

**步驟3** 壓接接線銅鼻。根據所選線纜規格，配備合適的接線銅鼻。

1. 將剝好的線頭裸露的銅芯部分放到接線銅鼻的壓線孔內。
2. 使用端子壓接機將接線銅鼻壓緊。壓接數量應在兩道以上。

**步驟4** 安裝熱縮套管。

1. 選擇與線纜尺寸較符合的熱縮套管，長度應超出接線銅鼻壓線管約 2cm。
2. 將熱縮套管套在接線銅鼻上，以完全覆蓋接線銅鼻的壓線孔為適。
3. 用熱吹風機使熱縮套管縮緊。



如果使用多芯線纜，建議在分叉處添加電纜保護指套，防止外絕緣皮開裂。

**步驟5** 接線。

1. 選用和接線銅鼻符合的螺釘，推薦螺釘尺寸：M12×40。

2. 將接線銅鼻壓接在直流接線銅排。
3. 用螺絲刀或扳手緊固螺釘。銅線纜的緊固力矩為  $60-70\text{N} \cdot \text{m}$



考慮到銅排的設計方式，建議用戶從內側至外側依次完成接線。

### 警告

- 不正確的接線順序可能導致起火燃燒。請注意接線部件的連接順序。
- 連接時，確保連接件的緊固。若連接不充分或接觸面氧化亦會引起熱量過大，可能導致起火燃燒。

### 注意

- 接線螺釘長度應適當，稍稍露出銅排安裝孔即可，太長可能會影響絕緣性能甚至短路。
- 檢查接線端子與銅排的連接處是否有部分熱縮套管被夾，如果被夾應立即去除，否則可能導致接觸不良，甚至發熱損壞。

**步驟6** 確認接線正確、牢固。

## 7.9 交流側接線

### 7.9.1 安全注意事項

#### 警告

錯誤的交流側接線會導致變流器不能正常工作甚至損壞！

#### 警告

意外觸碰帶電組件可能導致致命電擊危險！

- 確保交流開關處於斷開狀態，確保接觸端子不帶電。
- 與電網進行連接時，必須經相關部門允許，同時遵守所有與電網相關的安全指令規範。

#### 警告

變流器具有支持交流並聯和不支持交流並聯 2 種版本，如所購機型不支持交流並聯，則變流器交流輸出側禁止直接並聯！

## 警告

請嚴格按照設備內部的接線標識執行接線操作。



請嚴格按照機器內部標識執行交流開關的斷開/閉合操作。

### 7.9.2 線纜佈線

為了避免線纜傳輸過程中由於線纜佈線不均而引起的三相電流不平衡，建議交流線纜分組走線，每組中應包含三相線纜各 1 根。線纜組間距離應至少為線纜線徑的 2 倍。

見下圖示意。

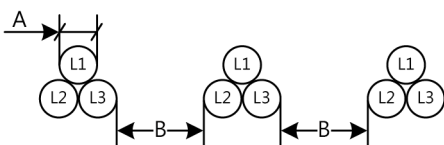


圖 7-5 交流側線纜溝佈線

編號	說明	要求
A	線纜線徑	$B \geq 2A$
B	線纜組間距離	

### 7.9.3 線纜連接

變流器交流接線區域見下圖所示。交流三相各有 8 個孔徑為 $\Phi 17$ 的圓形接線孔。在接線時，建議三相各接入 8 路 185mm<sup>2</sup>的線纜。接線區域見下圖所示，A 為接線銅排的正面示意。

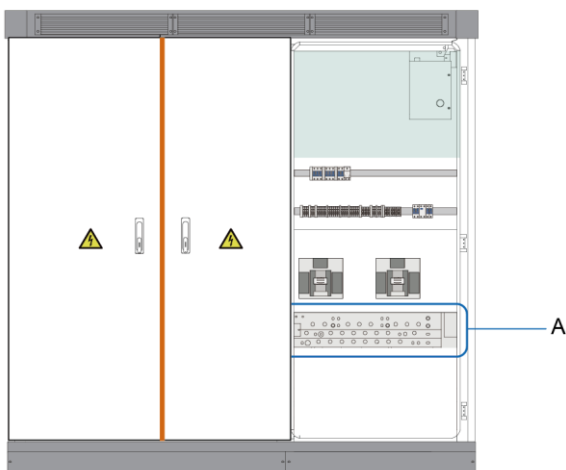


圖 7-6 交流側接線端子

變流器的交流側輸出需經中壓變壓器連接至電網。變流器交流側與變壓器低壓側的接線方法如下：

**步驟1** 確認變流器後級網側斷路開關為斷開狀態。

**步驟2** 確定交流連接電纜的相序。

**步驟3** 剝掉電纜末端的絕緣皮，電纜末端的絕緣皮剝掉的長度應為接線銅鼻壓線孔的深度另加 5mm 左右。根據所選線纜規格，配備合適的接線銅鼻。

**步驟4** 壓接接線銅鼻。

1. 將剝好的線頭裸露的銅芯部分放到接線銅鼻的壓線孔內。
2. 使用端子壓接機將接線銅鼻壓緊，壓接數量應在兩道以上。

**步驟5** 安裝熱縮套管。

1. 選擇與電纜尺寸較符合的熱縮套管，長度應超出接線銅鼻壓線管約 2cm。
2. 將熱縮套管套在接線銅鼻上，以完全覆蓋接線銅鼻的壓線孔為適。
3. 用熱吹風機使熱縮套管縮緊。



如果使用多芯線纜，建議在分叉處添加電纜保護指套，防止外絕緣皮開裂。

**步驟6** 連接“L1”線纜到變壓器低壓側的“L1”即 A (U) 相。

1. 選用和接線銅鼻符合的螺釘，推薦螺釘尺寸：M16×45。
2. 將接線銅鼻壓接在交流接線銅排。
3. 用螺絲刀或扳手緊固螺釘。銅線纜的緊固力矩為 119~140N·m。

## 警告

- 不正確的接線順序可能導致起火燃燒。請注意接線部件的連接順序。
- 連接時，確保連接件的緊固。若連接不充分或接觸面氧化亦會引起熱量過大，可能導致起火燃燒。

## 注意

- 選擇螺釘長度應適當，稍露出安裝孔即可，太長可能會影響設備絕緣性能，甚至造成短路。
- 安裝完成請檢查接線銅鼻與銅排連接處是否有部分熱縮套管被夾，如被夾應及時去除，否則可能會導致接觸不良，甚至損壞設備。

**步驟7** 按照 **步驟6** 的方法連接交流輸出的“L2”至變壓器低壓側的“L2”即 B (V) 相；連接交流輸出的“L3”至變壓器低壓側的“L3”即 C (W) 相。



建議交流輸出三相線纜 L1、L2、L3 分別加黃、綠、紅色熱縮套管，以便區分相位。

#### 步驟8 確認接線牢固。



交流側的三相銅排上各預留有 2 個Φ8 的電氣接線孔。若變流器室配有容量不大於 20kVA 的控制變壓器，則可以從變流器交流銅排處進行取電。

## 7.10 接地連線

### 警告

接地線纜必須良好接地！否則：

- 在出現故障時，可能對操作人員造成致命電擊危險！
- 在遭受雷擊時可能造成設備損壞！
- 可能導致設備無法正常運行！

### 注意

接地時應注意以下幾點：

- 接地連接必須符合項目所在國家/地區的接地標準及規範。
- 接地連接與設備、接地極的連接必須緊固可靠。
- 接地完畢後須測量接地電阻，阻值不得大於 4Ω。

### 警告

請嚴格按照設備內部的接線標識執行接線操作。

### 7.10.1 變流器接地端子的連接

為了保證安全，需要將所有的變流器都通過接地線纜接地。

出廠前，變流器的外殼及機櫃內需要接地的器件（如防雷器等）已與櫃內底部的接地端子可靠連接。在進行接地連接時，用至少 70mm<sup>2</sup> 的接地線纜將 PE 接地端子與安裝場地等電位鏈接裝置可靠連接，或按照相關電氣連接接地安裝規範進行選型。

之後，再通過等電位連接裝置與大地或地網相連接。接地電阻不得大於 4Ω

### 7.10.2 通訊線纜的屏蔽接地

標準配置的變流器採用 RS485 通訊方式，連接線為雙芯屏蔽線纜。為保證通訊質量減少干擾，線纜的屏蔽層需良好接地。

整個系統中採用 RS485 通訊的線纜，其屏蔽層均需良好連接，最後單點接地。接地點可根據現場情況合理選擇。通常會在直流配電櫃或變流器處通過機櫃的外殼接地。

## 7.11 通訊接線

### 警告

請嚴格按照設備內部的接線標識執行接線操作。

### 7.11.1 概述

變流器配置有 RS485 串口通訊和 RJ45 通訊兩款方案，內部亦預留了 RS485 接線端子和以太網接口。本節將分別對 2 款方案的接線位置和方式進行說明。

### 7.11.2 RS485 串口通訊方案

RS485 接線端子位置見下圖示意。

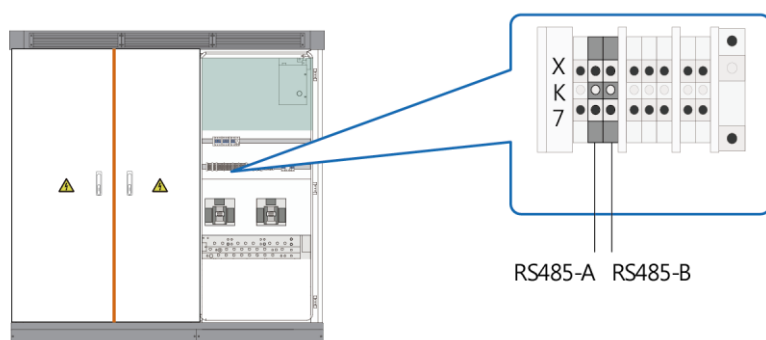


圖 7-7 RS485 通訊端子位置

#### 單台機方案

單台變流器的通訊連接方法如下圖所示，只需將變流器的 RS485 通訊口 A1、B1 接 RS485/RS232 轉換器，再連接到監控 PC 機即可。

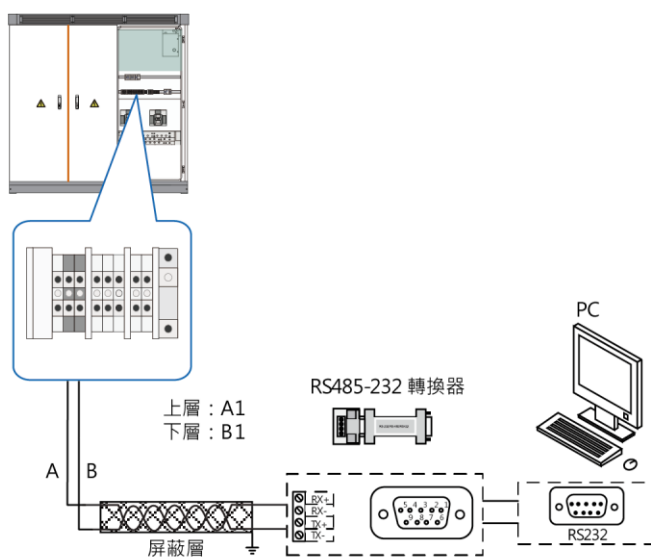


圖 7-8 單台機 RS485 通訊方案

### 多台機方案

多台變流器通訊連接具有多種方式，可採用如下的監控系統設計方案。

推薦使用 **Logger** 數據採集器，不僅可以提高通訊質量和通訊速度，而且可以使 **RS485** 總線通訊距離延長、誤碼率減小。

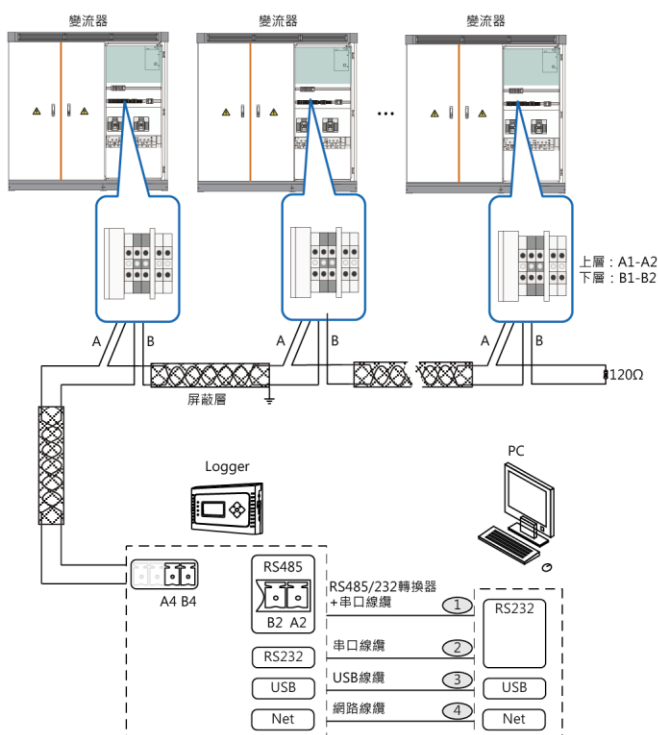


圖 7-9 多台機 RS485 通訊方案



- **Logger** 數據採集器為選用件，用戶可以向本公司進行訂購。關於數據採集器的更多信息，請登錄本公司網站下載相關產品資料。
- 當一個電站由多個變流器室組成時，每個變流器室的監控系統應分別配置且必須配置數據採集器，監控通訊信息再通過局域網匯總到總監控室。

變流器的運行數據等信息，經由數據採集器後，最終統一匯總上傳到 **Insight/iSolarCloud** 陽光雲服務器上。

用戶通過訪問 **Insight** 監控系統來實現對變流器的本地監控，或通過訪問 **iSolarCloud** 陽光雲來實現對變流器的遠程監控。

## 連接步驟

- 步驟1** 將需要連接到同一個接線端子的兩根線纜末端剝掉絕緣皮。
- 步驟2** 將裸露的銅線部分插入冷壓端子，用壓線鉗壓緊。
- 步驟3** 將冷壓端子接到變流器內部對應的通訊端子上。
- 步驟4** 2 根線纜的屏蔽層擰成一束，用熱縮套好後插入冷壓端子壓好。

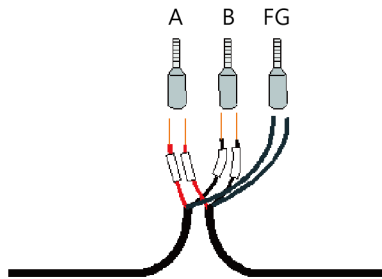


圖 7-10 端子壓線示意

## 注意

RS232 通訊距離不能超過 15m，RS485 通訊距離不能超過 1200m。若連接時超過這個距離，應選用光纖局域網通訊，電/光口轉換設備及光纜部分鬚根據項目情況另行設計，或利用客戶已具備的局域網系統，陽光電源股份有限公司可提供專業技術方案。



- 為保證通訊質量，RS485 通訊連接線纜需採用雙絞屏蔽線。（推薦採用 RVVP-2\*1.0 雙絞屏蔽線）。
- 屏蔽線的屏蔽層連接後，在監控終端處採用單點接地的方式。

## 7.11.3 以太網通訊方案

以太網通訊端口位於變流器正面底部，如下圖示意。

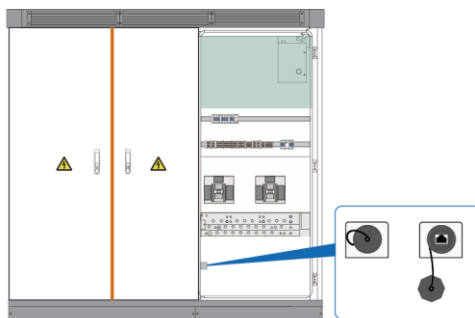


圖 7-11 通訊端口位置

### 單台機方案

單台變流器的以太網通訊方案，只需使用網線（EIA/TIA568B）將變流器的以太網通訊接口連接至 PC 機即可。

### 多台機方案

多台變流器通訊連接需要配置以太網交換機，可採用如下的監控系統設計方案。

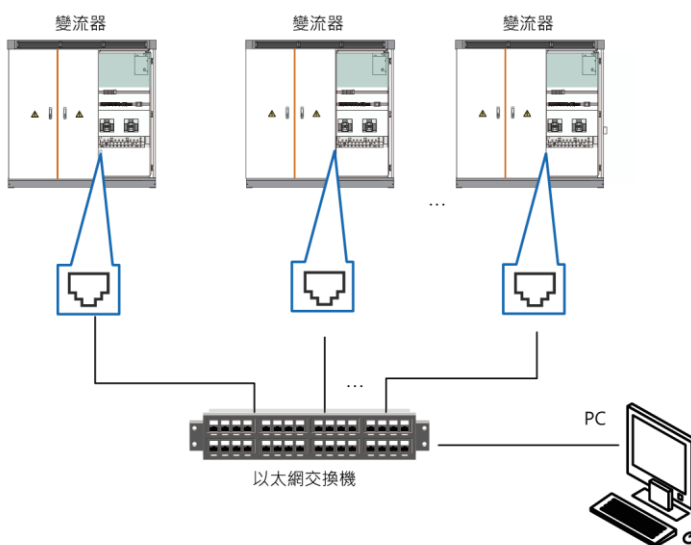


圖 7-12 多台機以太網通訊方案

變流器的運行數據等信息，經由數據採集器後，最終統一匯總上傳到 Insight/iSolarCloud 陽光雲服務器上。

用戶通過訪問 Insight 監控系統來實現對變流器的本地監控，或通過訪問 iSolarCloud 陽光雲來實現對變流器的遠程監控。

## 7.12 供電模式設置

### 7.12.1 概述

#### 警告

請嚴格按照設備內部的接線標識執行接線操作。

變流器集成配電功能。在現場，可以將外部設備連接至配電輸出端子和插座。

當未接入外供電時，變流器默認內供電。



圖 7-13 供電模式設置端子

斷路器名稱	功能說明
Q1 斷路器	內供電模式控制斷路器
Q2 斷路器	外供電模式控制斷路器



請遵照設備標識對內外供電的控制斷路器進行識別。

用戶可以通過下述設置來選擇需要的供電模式。

### 7.12.2 內供電模式

#### 注意

內供電模式在變流器出廠時已完成設置。如需選擇內供電模式，可以省略此設定，直接使用。

**步驟1** 斷開 Q2 斷路器。

**步驟2** 閉合 Q1 斷路器。

### 7.12.3 外供電模式 (選用)

#### 警告

- 帶電操作可能會導致致命電擊危險！
- 在連接外部電源及設置供電模式時，設備已完全斷電。

#### 注意

當電網電壓異常時，變流器會採取保護措施，以切斷對外部負載的供電。

外部供電電源需為三相 380V 交流電源，同時，每台變流器需供電功率為 4kW。外部電源接入的電纜線徑均應不小於 4mm<sup>2</sup>。外部供電模式的設置如下：

**步驟1** 合上 Q2 斷路器。

**步驟2** 將三相 AC 380V 交流電源線纜接至變流器對應的外部供電電源接線端子。

**步驟3** 斷開 Q1 斷路器。



可選配內外供電自動切換功能。

### 7.13 閉合進線孔

在所有電氣連接完成後，應對接線進行全面仔細的檢查。

確保接線正確牢固後，還需執行下述操作：

- 變流器底板開孔之後，必須要去毛刺處理，並進行有效防護（可選配防水端子），避免線纜被劃傷或磨損；
- 必須對進出線孔及擋板四周的間隙，採用防火、防水材料封堵；
- 如果變流器底部開啟了通訊及配電進線孔，也需要用防火泥進行封堵。
- 防火泥封堵，必須能滿足防水及防塵要求；
- 將接線開始前拆除的絕緣防護罩，防護網罩全部牢固復原。



變流器進出線孔已配置鋁蓋板，請勿採用其他材質的蓋板封堵進出線孔，具體可諮詢陽光電源股份有限公司。

## 7.14 安裝檢查清單

在變流器安裝完成後，需進行全面檢查。

檢查過程中，需做好記錄。一旦發現不符合要求的條目，應立即更改。

機械安裝檢查項目	
<input type="checkbox"/>	變流器無變形、損壞情況
<input type="checkbox"/>	變流器底部固定、支撐穩定可靠
<input type="checkbox"/>	變流器周圍有足夠空間
<input type="checkbox"/>	變流器所處環境的溫度、濕度、通風狀況符合要求
<input type="checkbox"/>	冷卻空氣流通順暢
<input type="checkbox"/>	櫃體密封防護完整可靠
電氣安裝檢查	
<input type="checkbox"/>	變流器接地完整牢固
<input type="checkbox"/>	網側電壓與逆變器單元額定輸出電壓相匹配
<input type="checkbox"/>	網側連接相序一致，緊固力矩符合要求
<input type="checkbox"/>	直流輸入連接正負極正確，緊固力矩符合要求
<input type="checkbox"/>	通訊接線正確，並與其他電纜保持一定距離
<input type="checkbox"/>	電纜線號標記正確、清晰
<input type="checkbox"/>	絕緣防護罩完整可靠，危險警告標籤清晰牢固
其他檢查	
<input type="checkbox"/>	所有無用的導電部分用絕緣紮帶紮緊
<input type="checkbox"/>	櫃體內部沒有遺留工具、零件、鑽孔產生的導電灰塵或其他異物
<input type="checkbox"/>	櫃體內部無凝結的潮氣或結冰現象

## 8 試運行

### 8.1 試運行要求

在試運行之前，應再次對設備的安裝情況進行徹底檢查。

- 確保所有連接線纜均已連接牢固，所有螺釘均已緊固到位。
- 確保直流側電壓符合變流器要求且極性正確。
- 確保交流側電壓符合變流器要求。
- 確保系統的所有連接均符合相關標準與規範的各項要求。
- 確保系統已良好接地。接地電阻對整個系統安全具有決定意義，因此必須在首次試運行之前確保接地電阻符合要求(接地電阻不得高於  $4\Omega$ )。

#### 注意

試運行過程中的所有操作必須由專業的電氣人員執行。任何個人未經授權不得擅自操作。

#### 注意

試運行前必須確保交、直流側的所有外部開關均為斷開狀態。



為了確保變流器首次試運行的正常、順利進行，建議選擇晴朗且天氣條件穩定時，對設備進行試運行。

### 8.2 試運行前的檢查

#### 8.2.1 檢查線纜連接

- 檢查所有連接線纜是否有破損或裂痕，確保所有連接線纜完好無損。
- 對照系統接線原理圖，再次仔細檢查所有線纜連接是否正確。如果需要，務必立刻調整。
- 確保所有線纜均已連接牢固。如果需要，務必立刻緊固相應安裝螺絲。
- PE 等電位連接檢查。確保變流器交流側的 PE 接地銅排已連接至等電位連接點，並良好接地。接地電阻不得高於  $4\Omega$ 。

### 8.2.2 檢查變流器

在變流器上電前需要對其進行一系列檢查：

- 確保交直流開關都處於斷開狀態。
- 確保啟停旋鈕旋於“STOP”位置，並可正常工作。
- 確保緊急停機按鈕已經鬆開，並可正常工作。
- 檢查並確保變流器及其前後級的各種電氣開關、按鈕操作靈活，符合規範要求。

### 8.2.3 檢查光伏陣列

#### 警告

確保測量設備連接及使用正確，否則會有電弧危險。

#### 警告

直流側電壓不得超過變流器允許輸入的最大直流電壓。  
過高的直流電壓會損壞變流器甚至引發安全事故。



為了保障整個系統的穩定、高效運轉，建議同一台變流器使用同一廠家同種型號的電池板，且每路串聯的電池板數量應相同。

在進行併網之前需要對現場光伏陣列進行檢查。各直流主電纜的電壓應該相同，並且不得超過變流器的最大直流允許電壓。同時，應仔細檢查各條直流主電纜的極性，只要其中一條直流主電纜的極性出現錯誤，都有可能導致光伏組件的損壞。

確保天氣條件穩定，因為電壓會隨著輻照度及電池板溫度的不同而改變。可使用 U-I 曲線記錄儀記錄光伏陣列工作情況，選擇在光伏陣列輸出穩定的情況下進行試運行。



若電壓偏差(在穩定的天氣條件下)大於 3%，可能是光伏現場線路故障(某些串列中存在組件故障或組件數量有偏差等)、電纜損壞或接線鬆動等。

- 記錄現場環境參數(輻照度、溫度等)。
- 用兆歐量程的歐姆表測量電纜(在接線盒與變流器之間)的電阻。
- 準確記錄所有測量值。

### 8.2.4 檢查電網側電壓

- 精確測量交流電網側三組線電壓：L1-L2、L1-L3、L2-L3。測量值應不超過變流器交流側的允許電網電壓範圍，且三相平衡。



如果網側電壓偏差過大，則需要由專業人員調整變壓器的傳輸比。

- 精確測量交流電網側頻率。測量值應不超過變流器交流側的允許電網頻率範圍。
- 如果可能，測量每相電壓的 THD(總諧波失真)。若畸變情況嚴重，變流器可能無法運行。
- 準確記錄所有測量值。

## 8.3 開機前準備

當上述所有項目均檢查完畢且確認符合要求後，進行開機前準備。

- 將接線時卸下的接線處防護網安裝到原來位置，確保安裝牢固。
- 關閉櫃體前門。
- 清理設備現場，保證現場清潔，且無易燃、易爆等物品。
- 確保設備安裝場所通風正常。
- 再次檢查設備的各種電氣開關、按鈕，確保操作靈活，符合規範要求。

## 8.4 開機操作

完成上述測試和相關操作，並確認所有測量值均位於允許範圍內之後，方可對變流器進行首次開機操作。在對變流器執行首次開機的過程中，必須嚴格按照下述步驟進行。

- 步驟1** 開啟變流器交流櫃門，閉合交流開關，關閉並鎖好交流櫃門。
- 步驟2** 依次閉合變流器前級各匯流箱輸出開關。
- 步驟3** 開啟變流器直流櫃門，依次閉合各路直流開關，關閉並鎖好直流櫃門（若現場直流櫃實際接入路數少於 16 路，也須依次閉合 16 路直流開關），並等待約 1 分鐘。
- 步驟4** 將啟停旋鈕旋於“START”位置，變流器啟動。
- 步驟5** 功率變流電路以及 LCD 控制面板進行自動初始化大約需要 1 分鐘時間。變流器“POWER”LED 燈點亮。
- 步驟6** 如果 DC 電壓低於 DC 啟動電壓值，則 LCD 液晶的運行狀態顯示為“Start-up”（啟動中）。
- 步驟7** 如果 DC 電壓超過 DC 啟動電壓值並持續 1 分鐘，則變流器將自動切換至“Run”（運行）狀態。此時，“OPERATION”指示燈點亮。此時變流器轉入正常運行狀態。



為了確保變流器首次開機的正常、順利進行，建議預先測量變流器直流側輸入電壓。當直流側電壓滿足啟動要求，即穩定高於直流側啟動電壓時，再對變流器執行首次開機的操作。

## 8.5 液晶參數設置

待液晶點亮後，請參照本產品《操作手冊》的“第 6 章 液晶操作指南”對液晶顯示的語種、日期時間、通訊參數、有功功率限制等進行設置。同時，可通過液晶查看變流器的運行信息及實施相應控制操作。

## 8.6 完成試運行

在變流器成功併網運行後，需進行如下測試：

- 檢查變流器是否存在異常，如，噪聲過大、發熱量過大、出現異常氣味或冒煙等。
- 測量變流器併網電壓、電流及 THD 情況是否穩定。
- 檢查變流器外殼接地是否正常。
- 操作 LCD 液晶，檢查其工作顯示是否正常、準確。

若有多台變流器同時參與試運行，則應按照變流器逐台併網的原則進行操作。試運行的時間段內，應準確記錄變流器的運行數據。

試運行的持續時間應由電站規模、電站地理位置、現場天氣情況等各種因素綜合決定。通常，若現場天氣條件良好，則應持續至少 1 週，即 168 小時。

試運行成功結束後，電站正式併網發電，可進入日常運行維護過程。

### 注意

變流器一旦正常運轉，無需人為干擾控制，只有在維護及故障檢修時才需打開機櫃門。在正常運轉時應將櫃門鎖緊，鑰匙應由專人保管。

## 9 附錄

### 9.1 技術數據

#### 9.1.1 電氣部分

輸入數據 (直流側)

參數	SG1250UD	SG1500UD
最大直流電壓	1100 Vdc	1100 Vdc
啟動電壓	540 V	600 V
MPP 電壓範圍	520 V - 1000 V	580 V - 1000 V
最低電壓	520 V	580 V
最大直流功率	1410 kW	1680 kW
最大輸入電流	2712 A	2896 A

輸出數據 (電側網)

參數描述	SG1250UD	SG1500UD
額定輸出功率	1250 kW	1500 kW
最大輸出功率	1375 kW	1650 kW
最大交流輸出電流	2222 A	2381 A
額定電網電壓	360 Vac	400 Vac
允許電網電壓範圍 (三相)	288 Vac - 414 Vac	320 Vac - 460 Vac
額定電網頻率	50 Hz/60 Hz	
允許電網頻率	45 - 55 Hz / 55 - 65 Hz	
總電流波形畸變率	<3% (額定功率)	
直流電流分量	<0.5% (額定輸出電流)	
功率因數	0.8 (超前) - 0.8 (滯後)	

#### 9.1.2 機械部分

參數描述	SG1250UD	SG1500UD
外形尺寸 (寬×高×深)	2150 mm x 2120 mm x 850 mm	
重量	重量 1900 kg	

### 9.1.3 系統數據

參數描述	SG1250UD	SG1500UD
最大效率	99 %	
歐洲效率	98.7 %	
防護等級	IP 65	
待機損耗 *	< 40 W	
外部輔助電源電壓	380 V / 5 A	
允許環境溫度	-35°C~ + 60°C ( 超過 50°C · 降額運行 )	
冷卻方式	溫控強制風冷	
允許相對濕度	0~95 % ( 無冷凝 )	
允許最高海拔	4500 m ( 超過 3000 m 需降額使用 )	
注：*指變流器處於深度待機模式下的損耗值，具體請參考發貨附帶《操作手冊》 “8.13” 章節。		

### 9.1.4 顯示與通訊

參數描述	SG1250UD	SG1500UD
顯示	LCD 液晶螢幕	
通訊方式	RS485 / Modbus , 以太網	

## 9.2 保固責任

本產品保固以合約為準。在保固期間出現故障的產品，陽光電源股份有限公司（以下簡稱本公司）將免費維修或者更換新產品。

#### ■ 證據

在保固期內，本公司要求客戶出示購買產品的發票。同時產品上的商標應清晰可見，否則有權不予以質量保證。

#### ■ 條件

- 更換後的不合格產品應由本公司處理
- 客戶應給本公司預留合理的時間去修理出現故障的設備

#### ■ 責任豁免

以下情況出現，本公司有權不給予保固維修：

- 整機、部件已經超出免費保固期
- 運輸損壞

- 不正確的安裝、改裝或使用
- 超出本手冊中說明的非常惡劣的環境運行
- 非本公司服務機構、人員安裝、修理、更改或拆卸造成的機器故障或損壞
- 因使用非標準或非陽光部件或軟件導致的機器故障或損壞
- 任何超出相關國際標準中規定的安裝和使用範圍
- 非自然的自然環境引起的損壞

由以上情況引起的產品故障，若客戶要求進行維修服務，經本公司服務機構判定後，可提供有償維修服務。

為了不斷提高客戶滿意度，本公司的產品及產品手冊均處於持續改進與升級中。如果您手中的手冊與產品存在差異，有可能是版本原因，請以具體產品為準。如仍存在疑問，請與陽光電源聯繫。

#### ■ 軟件授權

本公司對隨產品提供的軟件產品所造成的損失不承擔任何責任。

- 禁止以任何方式將本公司開發的固件或軟件中的部分或全部數據用於商業目的。
- 禁止對本公司開發的軟件進行反編譯、解密或其他破壞原始程序設計的操作。

## 9.3 聯繫方式

如果您有關於本產品的任何問題請與我們取得聯繫，為了向您提供更快更好的售後服務，我們需要您協助提供以下信息：

- 設備型號
- 設備序列號
- 故障代碼/名稱
- 故障現象簡單描述

中國 400-119-7799 service@sungrowpower.com	澳洲 +61 2 9922 1522 service@sungrowpower.com.au
巴西 +55 11 2366 1957 latam.service@sa.sungrowpower.com	法國 +33 762899888 service.france@sungrow.co
德國 +49 89 324 914 761 service.germany@sungrow.co	希臘 +30 2106044212 service.greece@sungrow.co
印度 +91 080 41201350 service@in.sungrowpower.com	義大利 +39 3391096413 service.italy@sungrow.co
日本 +81 3 6262 9917 japanservice@jp.sungrowpower.com	韓國 +82 70 7719 1889 service@kr.sungrowpower.com
馬來西亞 +60 19 897 3360 service@my.sungrowpower.com	菲律賓 +63 9173022769 service@ph.sungrowpower.com
泰國 +66 891246053 service@th.sungrowpower.com	西班牙 service.spain@sungrow.co
羅馬尼亞 +40 241762250 service.romania@sungrow.co	土耳其 +90 212 731 8883 service.turkey@sungrow.co
英國 +44 (0) 0908 414127 service.uk@sungrow.co	美國·墨西哥 +1 833 747 6937 techsupport@sungrow-na.com
越南 +84 918 402 140 service@vn.sungrowpower.com	