

115 年台灣自來水股份有限公司第五區 管理處所屬場站設置太陽光電發電設備

需求說明書

- 一、 設備組成說明：(專用術語部份，請參考十一、專用術語說明)
- (一) 太陽光電設備包括太陽光電組列、太陽光電模組支撐架、變流器、變壓器(※是否須要變壓器，視變流器與各單位電力系統是否匹配而定)、交流配電盤與保護元件及配管與配線等。
- (二) 監測與展示系統包含日射計、模組溫度計、發電資料監測儀表(直流電壓/電流/功率、交流電壓/電流/功率/瓦時之量測功能，功能可由變流器提供)、資料收集器、通訊介面與配線等。
- 二、 太陽光電設備規格：得標廠商須完成太陽光電設備詳細電路設計圖送台電審查。
- (一) 太陽光電組列：使用的太陽光電模組產品須全數符合經濟部標檢局「台灣高效能太陽光電模組技術規範」自願性產品驗證及通過「太陽光電模組自願性產品驗證工廠檢查特定規範」。以下電氣特性及專用術語說明請參考十一。
1. 太陽光電組列之組成：以規格相同之太陽光電模組串聯後再併聯組成。太陽光電模組總數量不限，但所有並聯太陽光電串列中太陽光電模組串聯數必須相同，且串列需同面向、同傾角。
 2. 應在對應選擇變流器之太陽能額定裝置容量輸入，不得採用直流裝置容量大於變流器額定容量方式配置。
 3. 太陽光電模組種類：太陽能電池種類為單晶矽，有邊框一般型模板需為強化玻璃/EVA/太陽電池/EVA/Tedlar 或類似結構，模板邊框為陽極處理鋁合金，模組之串併需具有直流用連接器，現場製作對接直流用連接器，應與太陽能模組之直流用連接器同廠牌型號，且直流用連接器施作需符合原廠安裝說明書要求。
 4. 單片模板輸出最大輸出功率： $\geq$ 單晶 450 W。
 5. 太陽電池組列須附快速接頭，導線須： $>4 \text{ mm}^2$
 6. 太陽光電模組轉換效率：20%以上。
 7. 太陽光電組列輸出電壓（即太陽光電模組串聯數 $\times$ 單片模組輸出

電壓)：應在對應選擇變流器之額定電壓範圍偏上限值。

8. 太陽光電模組須附出廠測試數據(data sheet)，並列出其每一片實際測量之電氣特性資料。
9. 太陽光電組列之排列方式：組列外觀原則上為長方型，不宜有缺角、空洞或單片模組突出。
10. 太陽光電模組功率和系統容量：其允收標準須符合且同時滿足下列之規定(1) 太陽光電模組標籤上標示之功率須與型錄之額定功率規格一致，且太陽光電模組額定功率以模組標籤上標示之功率為憑；(2) P_i (單片模組出廠實測功率) $\geq P_m$ (型錄額定功率)；(3) 系統全部模組出廠實測功率總和(P_{sum})等於各單片模組出廠實測功率(P_i)總和，且須大於或等於申請系統設置容量(P_0)，並配合於申報系統竣工查驗時，須提供每片模組出廠實測功率數據；(4) 申請設置容量定義為欲裝設之組列中所有太陽光電模組額定功率之總合等規定。
11. 太陽光電發電設備竣工或維運時，應用熱像儀檢查太陽光電模組確認運轉正常，如發現熱異常(包含:旁路二極體啟動、接線盒、太陽光電電池單片或多片熱異常)時，應請施工商或承攬商進行改善。

(二)變流器(Inverter)

1. 併聯型變流器須具有與市電併聯發電的功能，且須使用符合台電公司併聯技術要點規定並通過驗證之產品。
2. 併聯型變流器功能：將太陽光電組列之直流輸出電力轉換為交流電力輸出；並具輸入端太陽光電組列之最大輸出功率追蹤能力與保護功能。
3. 型式：屋內型，具防水、防塵功能外殼；屋外型，具防水、防塵功能且保護等級 IP55 (含) 或 NEMA 3R (含)以上或同等級品，須符合 CNS 14165 之規範。
4. 交流輸出規格：得標廠商須詳細檢查並確認適合併接點電力設備電壓之變流器輸出電壓規格；若交流電力之輸出無法與現有電力系統匹配與併聯，得標廠商應使用足額變壓器進行設備匹配，並須保證併聯作業正常，不得產生跳機或過熱、過載狀況，如因此而損壞業主電器設施，廠商須負擔所有賠償責任。
(※注意：交流輸出規格依個案需求而定。)
5. 併聯保護裝置：至少須包括電力設備低電壓、過電壓、低頻、

過頻及預防孤島效應之檢出能力。

6. 顯示功能：至少可顯示電壓與電力等電氣信號及各項異常訊息。
7. 安全性驗證指引：須採用驗證之產品，應至少包含下列驗證標準(全數符合下列規範):太陽光電變流器及監視單元資安檢測技術規範.(資安等級:2級)、IEC 62920、CNS 15382、CNS 15426-1、CNS 15426-2 等相關標準。
8. 應遵守變流器安裝手冊與操作維護手冊。
9. 變流器效率法規驗證規範：須能取得台電公司併聯同意公文者；須採用通過 VPC 自願性產品驗證之產品。
10. 變流器的測試合格證明文件須經認證合格之實驗室、公證第三方有能力之實驗室，或其他可提出佐證資料經審查認定確有試驗能力之實驗機構所提出。
11. 現場製作對接直流用連接器，應與變流器之直流用連接器同廠牌型號，且直流用連接器施作需符合原廠安裝說明書要求。
12. 電氣規格：

項目	規格	附註
額定輸出	併聯型變流器：為對應太陽光電組列 額定容量之 0.9~1.2 倍額定輸出	可規劃單機或多機之組合 單機額定輸出功率額定輸出
頻率與相位判別	自動	須符合併接點電力設備條件需求
最大輸出功率追蹤 電壓之範圍	至少涵蓋對應太陽光電組列於模組 溫度 0~75℃之最大功率輸出電壓範圍	範圍越大者越佳
最大容許輸入電壓	至少大於對應太陽光電組列於模組溫度 0℃時之開路電壓	越高者越佳
最大轉換效率	併聯型變流器： 98%	(輸出交流功率/輸入直流功率)×100% (越高者越佳)
功能	具有最大功率追蹤功能 輸入與輸出 電流限制設備 低電壓、過電壓、低頻、過頻保護 孤島效應保護 過熱保護	須能取得台電公司併聯同意公文

(三) 直流配電箱：

1. 裝設直流配電箱以利太陽光電發電設備維運之用。

2. 直流配電箱須遵守「用戶用電設備裝置規則」、「發電設備裝置規則」及「輸配電業裝置規則」，並符合設計及配線規範與需求。
3. 直流配電箱安裝於室內或室外，應位於人員隨手可及之處，室內：
 - a. 可採用室內型及室外型箱體。
 - b. 室外(會有太陽光直射)：應採用不銹鋼加粉體烤漆箱體，箱體門框須裝設軟質墊片，箱體主體厚度至少 ≥ 1.2 mm，須具防水、防塵功能且保護等級 IP55 (含)以上或同等級品，且箱體應可上鎖。
 - c. 室外(無太陽光直射)：應採用室外型箱體，須具防水、防塵功能且保護等級 IP55 (含)以上或同等級品，且箱體應可上鎖。
4. 箱體內部之端子台螺絲需依照設計之扭力值進行鎖固。
5. 若直流配電箱安裝於室內，如室內(例如:畜禽舍、靠近海邊)有腐蝕性氣體產生，雖然安裝於室內，仍建議採用室外型且須具防水、防塵功能且保護等級 IP55 (含)以上或同等級品。
6. 完成安裝與配線後，進線與出線孔應採用矽利康或相同功能材料密封。箱體內須放置與現場符合之單線圖、太陽光電模組擺佈圖及太陽光電模組串並圖以利對照，圖面不得用手繪方式，須以護貝或是資料夾保護。
7. 功能：連接各串聯太陽光電串列之輸出，搭配各保護、監控元件後加以並聯，再經直流隔離開關連接至直流配電箱或變流器之輸入端。
8. 應於直流配電箱外殼正面張貼警示標語，並在直流配電箱內適當位置放置固定正確的電路圖。各導線接點需具有永久性標籤並與電路圖一致。
9. 內部保護元件與配線：
 - a. 內部保護元件與配線須符合設計及配線規範與需求。
 - b. 直流隔離開關：需設置多組分路直流開關，且內部線路須考量整體溫度變化選用耐溫 90°C 含以上之導線。
 - c. 突波保護器 (SPD)之安裝，若變流器僅具有 1 組最大功率追蹤 (MPPT)者，乃於該變流器對應之太陽光電串列並聯後，在其正與負極分別對地安裝 1 個突波保護器；若變流器具有

多個最大功率追蹤 (MPPT)且每一最大功率追蹤 (MPPT)連接一太陽光電串列者，則每一太陽光電串列之正與負極分別對地安裝 1 個突波保護器，具體需與台電協商，以台電意見為準。

- d. 突波保護器 (SPD)之耐 $8/20\mu/\text{sec}$ 突波 (或雷擊)電流容量須大於或等於 20kA。
- e. 太陽光電串列保險絲之安裝，須能確保太陽光電電纜(PV cable)不可過載以及太陽光電串列中太陽光電模組能抵抗逆向電流，每一太陽光電串列之正端及負端須裝設太陽光電串列保險絲。太陽光電串列保險絲須為直流額定規格，並符合 CNS 15187 或 IEC 60269 或同等級以上驗證標準。
- f. 直流專用隔離開關：若數個太陽光電串列並聯後，至少應於並聯後之正端裝設一個隔離開關 (正極接地太陽光電模組則至少應於負端須裝設隔離開關)；隔離開關須為直流專用型，耐電壓規格須大於太陽光電串列於 0°C 下之開路電壓 V_{oc} ，耐電流規格須大於太陽光電串列之短路電流 I_{sc} 之 1.25 倍以上。
- g. 須考量環境溫度效應影響並完成直流配電箱內部配置與配線設計，若使用匯流排則須有絕緣隔板以防止觸電。
- h. 突波保護器 (SPD)應獨立接地。
- i. 箱體內端子台正負極接線應隔開，保持安全接線空間，不緊接相鄰排列。

(四)交流配電箱：

- 1. 交流配電箱須遵守「用戶用電設備裝置規則」、「發電設備裝置規則」及「輸配電業裝置規則」，並符合設計及配線規範與需求。
- 2. 交流配電箱安裝於室內或室外，應設置於維護人員隨手可及之處：
 - a. 室內：可採用室內型及室外型箱體。
 - b. 室外(會有太陽光直射)：應採用不銹鋼加粉體烤漆箱體，箱體門框須裝設軟質墊片，箱體主體厚度至少 $\geq 1.5\text{ mm}$ ，須具防水、防塵功能且保護等級 IP55 (含)以上或同等級品，且箱體須可上鎖。
 - c. 室外(無太陽光直射)：應採用室外型箱體，須具防水、防塵

功能且保護等級 IP55 (含)以上或同等級品，且箱體須可上鎖。

d. 如案場位於高腐蝕環境應增加

3. 若交流配電箱安裝於室內，如室內（例如：畜禽舍、靠近海邊）有腐蝕性氣體產生，雖然安裝於室內，仍建議採用室外型且須具防水、防塵功能且保護等級 IP55 (含)以上或同等級品。
 4. 完成安裝與配線後，進線與出線孔應採用矽利康或相同功能材料密封。
 5. 交流斷路器其規格設計須符合國內「用戶用電設備裝置規則」、「發電設備裝置規則」及「輸配電業裝置規則」，並須具備隔離、跳脫與啓斷之功能。若併接點與交流配電箱位置不在同一室者，則交流配電箱銜接併接點前應裝設交流斷路器，交流斷路器額定電流與相應之配線電流容量設計至少須為對應變流總額定輸出電流之 1.25 倍以上，且交流斷路器之額定電流應小於或等於相應之配線電纜電流容量。
 6. 應於交流配電箱外殼正面張貼警示標語，並在交流配電箱內適當位置放置固定正確的電路圖。各導線接點須附有牢固的編碼，並與竣工電路圖一致。
 7. 須完成交流配電箱內部配置與接線，包含如：無熔絲斷路器、空氣斷路器等，箱體須可上鎖，並須檢討設置適當之避雷器或突波保護器 (SPD) 以保護電氣設備（如有）。
 8. 交流配電箱內須放置與現場符合之單線圖 (及 QRcode) 以利維修保養時對照，圖面不得用手繪方式，並須以護貝或是資料夾保護。
- (五) 交流配電盤（落地盤或高壓盤）：
1. 交流配電盤須遵守「用戶用電設備裝置規則」、「發電設備裝置規則」及「輸配電業裝置規則」，並符合設計及配線規範與需求。
 2. 箱體內部之端子台螺絲需依照設計之扭力值進行鎖固。
 3. 交流配電盤安裝於室內或室外，須設置於維護人員隨手可及之處：
 - a. 室內：可採用室內型及室外型箱體。
 - b. 室外 (會有太陽光直射)：應採用不銹鋼加粉體烤漆箱體，箱體門框須裝設軟質墊片，箱體主體厚度至少 ≥ 2.0 mm，須具

防水、防塵功能且保護等級 IP55 (含)以上或同等級品，且箱體須可上鎖。

c. 室外(無太陽光直射)：應採用室外型箱體，須具防水、防塵功能且保護等級 IP55 (含)以上或同等級品，且箱體須可上鎖。

4. 箱體塗裝前所有金屬之表面須經一定程序之處理，以達脫脂、除鏽、防鏽等之要求。鋒面和粗糙部分必須除去，使保持平滑。在油漆前和進行油漆中，表面要徹底保持乾燥和清潔。經表面處理後之箱體各部分須噴以最少二道之底漆和一道面漆。或採等效之塗裝系統，惟其防鏽性、膜厚與耐候性能不得低於前述工序所達成之膜厚及塗裝水準。
5. 箱內設備器材如無熔絲斷路器、比流器、電驛、儀錶、電磁開關等均應選用符合 CNS、IEC、NEMA、ANSI 等標準，箱盤須於出廠前完成耐壓試驗等其他試驗並符合單線圖。
6. 錶計及保護電驛用之比壓器與比流器，須具適當之規格，供錶計用之比壓器與比流器精密度須優於或同等於 0.3 級。

(六)支撐工程：

1. 鋼構支架(含配件)製作施工：依提供之標準指引繪製設計、施工詳圖及說明，並確實按圖施作。
 - a. H 型鋼、C 型鋼使用之材質，須符合結構計算書所計算之支架尺寸、材質。
 - b. 熱浸鍍鋅須符合 CNS 10007 或 ASTM A123 或 ASTM A153 或其他有關標準，防止構材之脆化、翹曲與變形。

熱浸鍍鋅鋼鐵材厚度等級對照表					
鋼材厚度/種類	鋼材厚度				
	1/16"以下 1.6mm 以下	1/16"~1/8" 1.7~3.2mm 以下	1/8"~3/16" 3.3~4.8mm 以下	3/16"~1/4" 4.9~6.4mm 以下	1/4"以上 6.4mm 以上
結構鋼	45μm	65μm	75μm	85μm	100μm

*ASTM A-123

- c. 鍍鎂鋁鋅、鍍 55%鋁鋅、鍍 5%鋁鋅支架(含夾具、腳座、配件等)製作施工：依提供之標準指引繪製設計、施工詳圖及說明，並確實按圖施作。
- d. 所有鍍鋅之鋼料，應經完全鍍鋅處理方可使用。裁切、鑽孔、加工及防蝕處理須皆在熱浸鍍鋅前於工廠內進行，出廠

前須再做相關之表面防蝕處理，除太陽光電模組支架補漆外，不得在現場組裝時才執行防蝕處理，如因特殊狀況需作現場加工，應做好相關之表面防蝕處理。

- e. 使用此材料鋼構之太陽光電模組支架，其搭配的螺絲組須採用熱浸鍍鋅螺絲或依太陽光電發電設備需求選用，以不產生異電位腐蝕為選用原則；如使用熱浸鍍鋅螺絲需注意在使用工具鎖固時造成鋅層脫落，如有脫落現象，需在鎖固後補漆；如案場位於高腐蝕環境應採用 SUS 302 以上材質螺絲。
- f. 設計鋼構太陽光電模組支架時需注意滴水線流向及避免腳座、壓塊、搭接處等部位積水，以免造成鋼構支架腐蝕；如發生鏽蝕，需除鏽補漆或更換新品。

2. 支撐架與連結組件設計：

- a. 支撐架結構設計應符合「建築物耐風設計規範及解說」之規定，惟基本設計風速在四十二點五公尺/秒以下地區者，須採用四十二點五公尺/秒之平均風速作為基本設計風速，並考量陣風反應因子(G)，且由專業技師分別提供結構計算書與各式連結(Connection)安全檢核文件。
- b. 支撐架結構設計應依建築物耐風設計規範進行設計，其中用途係數(I)，採 $I = 1.1$ (含)以上、陣風反應因子(G)，採 $G = 1.88$ (含)以上，**地況種類採用地況 B**，作為設計與計算基礎。
- c. 如太陽光電模組距離屋頂面最高高度超過 0.3 公尺(含)以上之系統，單一模組與支撐架正面連結(上扣)及背面連結(下鎖)的固定組件共計須 8 個點以上。如太陽光電模組距離屋頂面最高高度低於 0.3 公尺以下之系統，單一模組正面連結(上扣)必須與 3 根支架組件(位於模組上中下側)連結固定，連結扣件共計須 6 組以上。
- d. 所有螺絲組(包含螺絲、螺帽、彈簧華司、平板華司等)及扣件材質必須具抗腐蝕能力，螺絲組(包含螺絲、螺帽、平板華司與彈簧華司等)應為同一材質，可為熱浸鍍鋅或電鍍鋅材質或不銹鋼材質等抗腐蝕材質，並取得抗腐蝕品質測試報告。

- e.每一構件連結螺絲組:包含抗腐蝕螺絲、至少 1 片彈簧華司、至少 2 片平板華司、至少 1 個抗腐蝕六角螺帽以及於六角螺帽上再套上 1 個抗腐蝕六角蓋型螺帽。
3. 鋁擠型太陽光電模組支架(含夾具、腳座、配件等)製作施工：
- a. 依提供之標準指引繪製設計、施工詳圖及說明，並確實按圖施作。
- b. 安裝前及安裝後，經檢查鋁擠型太陽光電模組支架系統(包含鋁擠型支架、固定座、夾具..等)表面處理受到破壞或凹陷變形損壞時，必須配合更換不合格之鋁擠型太陽光電模組支架系統(鋁擠型支架含固定件...等)；若屬表面處理輕微受損，可以利用透明壓克力漆確實執行補漆作業。
4. 太陽光電模組鋁框與鋼構基材接觸位置應加裝鐵氟龍絕緣墊片以隔開二者，避免產生電位差腐蝕；螺絲組與太陽光電模組鋁框接觸處之平板華司下方應再加裝鐵氟龍絕緣墊片以隔開螺絲組及模組鋁框。
5. 鋁合金材質應為 6005T5 或 6061T6 以上等級，並須符合結構安全要求。其表面處理方式採陽極處理厚度 14 μ m 以上及外加一層膜厚 7 μ m 以上之壓克力透明漆之表面防蝕處理，除鋁合金鋁擠型基材外的鋁合金板、小配件等之表面處理方式可為陽極處理厚度 7 μ m 以上及外加一層膜厚 7 μ m 以上之壓克力透明漆，且皆需取得具有 TAF 認可之測試實驗室測試合格報告
6. 結構計算及簽證：需設計詳細施工工法與結構設計以及材質選用，故必須提供結構計算證明並且須經依法登記開業之建築師、土木技師或結構技師簽證負責證明結構無安全之虞(含承載串列之結構物或樓板載重、基礎、太陽光電模組支架與太陽光電模組固定之結構安全)。
7. 風力設計：參考內政部國土管理署頒佈之「建築物耐風設計規範與解說」及經濟部標準檢驗局頒佈之「CNS 16189 太陽光電發電設備之設計風載重估算指引」，考慮太陽光電發電設備結構樣態、當地地區基本設計風速及風載重估算，委由登記開業之建築師、土木技師或結構技師簽證提供安全計算與檢核簽證；臨海地區系統設計須可抗強颱【平均陣風 15 級(風速每秒 46.2 ~ 50.9 公尺)、瞬間陣風 17 級(風速每秒 56.1 ~ 61.2 公尺)】。

8. 太陽光電模組支架構材連結鎖固之螺絲組，每組螺絲應依照設計扭力值進行鎖固，且須於每組螺絲組鎖固後畫線記號或施作防鬆脫機制，以防止螺絲鬆脫，螺絲易鬆脫之外圍部分應請施工商或承攬商拍照存證。
9. 太陽光電模組支架須藉設置於基礎上方之基座轉接，太陽光電模組支架與基座內不銹鋼料之連結轉接須能維持太陽光電模組支架組裝後之整體平整度並能滿足太陽光電模組之安裝需求，連結鎖固基座之基礎螺絲可採預埋或其他方式，且現場不得裁切、鑽孔、加工、銲接等。
10. 鎖固在太陽光電模組支架部分，其螺絲鎖緊扭力值可原廠規定或參照施工圖設計說明文件。

三、 監測與展示系統元件規格及安裝

(一) 直流發電資料監測儀表

(※若變流器可提供直流電壓/電流/功率之讀值時，可由變流器讀取代替之。)

1. 直流電壓/電流/功率：

- a. 量測範圍：須大於太陽光電組列之電壓/電流/功率最大值。
- b. 量測精確度：直流電壓讀值 $\pm 1\%$ （含）以下、電流讀值 $\pm 1\%$ （含）以下、功率讀值 $\pm 2\%$ （含）下。

2. 監測位置：太陽光電組列及變流器之間。

(二) 交流發電資料監測儀表

(※若變流器可提供交流電壓/電流/功率/瓦時之讀值時，可由變流器讀取代替之。)

1. 交流電壓/電流/功率/瓦時：

- a. 量測範圍：測量各相電壓值，須大於設備之輸出電壓/電流/功率最大值。
- b. 量測精確度：在 $PF=1.0$ 額定電流內，交流電壓讀值 $\pm 1\%$ （含）以下、電流讀值 $\pm 1\%$ （含）以下、功率讀值 $\pm 2\%$ （含）以下、累積瓦時（kWh）讀值 $\pm 1\%$ （含）以下。
- c. 若須搭配比流器使用時，該比流器之精確度須在 $\pm 1\%$ （含）以下。

2. 監測位置：變流器與市電接連處之間。

(五) 資料收集器

(※若同時利用發電資料伺服器當作資料收集器時，仍須具備下列功能，但此時不可放置於屋凸等高溫場所。)

1. 功能：擷取太陽光電發電設備之日照強度、模組溫度、直流電壓、直流電流、直流功率、直流瓦時、交流電壓、交流電流、交流功率、交流瓦時等信號。開機自動資料收集並定時驅動 LCD 或 LED 展示看板資料顯示更新。
2. 資料擷取間隔：至少每 10 秒鐘擷取、儲存、更新顯示一筆資料。
3. 主要硬體規格：作業溫度至少涵蓋 $-10^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、儲存溫度至少涵蓋 $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 、作業相對濕度至少涵蓋 5% ~95%。(※作業溫度範圍規格可視實際需求填寫)
4. 主要軟體規格：採用嵌入式或同等級以上作業系統。(※監測程式規格可視實際需求填寫)
5. 甲方如有擷取資料收集器資料之需求，乙方應配合提供相關通訊協定及點位資料並協助甲方取得相關資料。

(六)伺服器

1. 功能：儲存太陽光電發電設備之日照強度、模組溫度、直流電壓、直流電流、直流功率、直流瓦時、交流電壓、交流電流、交流功率、交流瓦時等信號，並具有發電資料庫。
2. 監控平台需整合相關變流器發電異常資訊並能有自動簡訊及郵件告警及派修功能，所發送簡訊及郵件等通訊費用已含於報價中，廠商不得提出費用申請。
3. 乙方應甲方 1 台 65 吋(含)以上之液晶電視，其安裝位置由甲方指定。

四、設備安裝與接線施工

(一)太陽光電組列基礎或支撐架定樁：太陽光電組列(含架台)之最高點距離與樓板面在 4.5 公尺以下，免申請雜照。

(二)太陽光電模組支撐架：

1. 支架種類和規格：依本需求說明書第二點第(六)款「支撐工程」之規定辦理。
2. 鋁擠型構件之材料強度須符合 6063 或 6005A T5 或以上等級。
3. 所有所有螺栓、各式螺帽與墊片之材質皆為不銹鋼 SUS304 得標廠商須提出模組支撐架材質出廠證明與支撐架尺寸圖面，並須

負責確認該支撐架材質出廠證明屬實。

(三)模組之安裝：

每一片模組須以至少 4 組 1/4 英吋或 M6(尺寸可視原廠模組固定孔大小而略加修正) SUS304 或 SUS316 不銹鋼螺絲組與支撐架固定。

(四)設備接地：

- a. 設備接地：各模組之間、變流器、變壓器、及交流配電箱等設備皆須實施接地，應獨立接地，不與 N 相、避雷、突波吸收器共地，並須符合國內「用戶用電設備裝置規則」。
- b. 突波吸收器接地：應獨立接地，不與設備、N 相、避雷共地。
- c. N 相接地：應獨立接地，不與設備、突波吸收器、避雷共地。

(五)室內、外直流配線配管：須符合電工安全法規之導線槽配線規定。

(六)變流器間與交流配電盤間配線及交流配電盤內部配線：須符合「用戶用電設備裝置規則」。

(七)室內配線配管：須符合「用戶用電設備裝置規則」。

(八)太陽光電發電設備配線施工時須同時進行監測系統必要之配線施工。

(九)前述施工皆須符合「用戶用電設備裝置規則」，所有配管接線除了顧及設備安全性及易於維護外，應力求美觀，並應考量防水、耐候、防塵等功能。

(十)其他

1. 太陽能設備設置完成並發電後，若因台電公司或能源署審查不通過，對廠商提出之設計案有修改意見，廠商須負責再依審查意見修改至定案，並將已設置完成之太陽能設備無償修改至符合通過審查，所增加之費用廠商須自行吸收，不得藉故增加本案工程（任何）費用。
2. 以上施工包含購料、進料、安裝、測試……等之時程規劃與控制。另，材料進場後安裝前，得標廠商須提出太陽光電模組產品之型錄、驗證合格文件與每片模組之出廠實測規格數據（連同產品序號），變流器產品之型錄與驗證合格文件，以及支撐架材質證明，以供業主檢查與確認。

3. 模組、支撐架等吊裝作業須注意高壓電線及防墜落，以策安全。
4. 以上施工作業不可違背相關法令之規定，諸如勞基法、工安法規、配電規則、營建法規、建築技術規則……等。
5. 施工作業須同時進行防治漏水之規劃，如因施工所造成之漏水，得標廠商須負責修復；若因而造成損失，得標廠商須負賠償責任。
6. 本設備設置案如須申請變更或展延之情事，得標商須協助辦理。

(十一) 投標廠商須提供資料

投標廠商可視設備設置規劃需要，與本公司專業訓練中心聯絡進行本案設置場址現場勘察。

五、 驗收要求：須符合經濟部能源署竣工查驗要求。

(一) 設備竣工書面文件審查（廠商須準備下列資料提供甲方審查）。

1. 維運計畫書：
 - a. 包含太陽能模組、變流器、箱體、清洗、定檢方式與週期。
 - b. 於高腐蝕環境應增加補漆防鏽蝕說明。
2. 設計/施工規範書：依據本需求書六、太陽光電設備規格制定設計規範或施工規範書，提交書審以及台電送審。
3. 設備廠驗資料：包含下列設備，提交廠驗資料
 - a. 太陽能模組：每片廠驗太陽能模組功率、電致發光相片、外觀等。
 - b. 支撐架：材料證明、尺寸、烤漆厚度。
 - c. 直流箱體：材料證明、箱體尺寸、烤漆厚度。
 - d. 交流箱體：材料證明、箱體尺寸、烤漆厚度。
 - e. 交流配電盤：材料證明、箱體尺寸、烤漆厚度。
4. 圖資：應至少包含電路單線圖、太陽能模組擺布圖、太陽能模組電路串併圖、太陽能模組接地串併圖、設備配置圖、箱體圖資、支架圖資等

項次	審查項目內容	審查標準	備註
1	太陽光電設備設置資料	須符合契約書要求	
2	太陽光電設備竣工照片	須符合契約書中設備設置要求	

3	太陽光電設備電路圖	須與設備設計元件相符	
4	太陽光電模組型錄、產品序號與產品出廠規格及驗證資料（驗證產品）	型錄、產品序號與產品出廠規格及驗證證明文件，其型錄模組轉換效率應超過 20%	
5	變流器型錄與驗證資料	型錄與驗證證明文件	
6	支撐架材質證明文件	須符合或優於契約書要求	
7	直交流配電箱線路圖面、配置位置(參照第 6 點第 3 款及第 4 款)	須符合設備設計與安裝及相關電工法規之規定	
8	廠商對申設者設備操作維護教育訓練資料	教育訓練講義、照片與相關紀錄	
9	太陽光電發電設備竣工安裝廠商自我檢查表	結果須符合契約書要求及直流發電比 $RA \geq 80\%$	

（二）驗收項目與標準

1. 太陽光電設備設置地點：須與契約書所載之設備設置地點相同。
2. 設備容量：實際設置容量須 $\geq$ 契約書所載之設備容量。
3. 太陽光電設備型式：須與契約書所載之設備型式相同。
4. 完成辦理並取得台電公司送電完成併聯同意公文，以及購售電契約之簽訂(含完成設備登記)。
5. 太陽光電設備輸出電壓：須與契約書資料相符。
6. 太陽光電組列
 - (1) 支撐架與架台：支撐架材質須符合或優於契約書要求並提出材質證明並須負責確認該支撐架材質出廠證明屬實，且所裝置之組列（太陽光電模組加上支撐架）及基礎之結構安全須具有依法登記開業之建築師或土木技師或結構技師簽證之文件，及函送該管直轄市、縣(市)政府備查公文影本。
 - (2) 太陽光電組列容量：實際設置容量須 $\geq$ 契約書所載之容量，即太陽光電組列中所有模組額定功率之總和須 $\geq$ 契約書所載之容量。
 - (3) 太陽光電模組規格：太陽光電模組標籤上標示之功率須與型錄之額定功率規格一致，且太陽光電模組額定功率以模組標

籤上標示之功率為憑；同一型號太陽光電模組產品若有不同等級之額定功率規格，其太陽光電模組標籤應標示該等級之型錄額定功率。

- (4) 串列隔離開關：須具隔離功能、耐直流電壓及耐直流電流。
- (5) 突波吸收器：若每串列(迴路)有連接到一個最大功率追蹤器，其正、負極皆須對地安裝 1 個突波吸收器；若數個串列並聯後連接到變流器，並聯後其正與負極皆須對地安裝突波吸收器，並提供產品規格型錄資料。
- 7. 交流配電箱：數量及規格須與契約書資料相符，箱內須附正確之線路圖；若為室外型，位置須設置在人手隨時可及之處，且儘量裝設於變流器附近。
- 8. 交流斷路器：數量及規格須與契約書資料相符，並提供產品規格型錄資料。交流斷路器應具備斷路功能。
- 9. 併接點交流斷路器：若併接點與交流配線盤位置不在同一室時，則所加裝併接點交流斷路器須與變流器之交流斷路器規格相符。
- 10. 變流器：完成設置之數量及規格須與契約書資料相符；變流器規格書中之輸出功能須與契約書設備型式匹配；變流器須安裝於通風處，不可直接放置於地上，且能正常輸出供電。
- 11. 變壓器：若設備有裝置變壓器之設備，則其數量及規格須與契約書資料相符；安裝地點須有良好通風效果，以利散熱；同時變壓器不可直接置於地上，以免潮濕或進水造成危險。
- 12. 配線：完成設置之數量及規格須與契約書資料相符；配線之安全電流、線徑、顏色、壓接端子、端子台及束線等，須符合電工安全法規之「用戶用電設備裝置規則」。
- 13. 配管：須符合電工安全法規之導線槽配線規定。
- 14. 接地：須符合「用戶用電設備裝置規則」；太陽光電模組、支撐架、交流配電箱、變壓器及變流器等均須實施設備接地。
- 15. 監測系統：須與契約書資料相符。
- 16. 電性安規量測：須依據 IEC 62446-1 中要求進行下列檢查
 - 1. 開路電壓：量測數據修正至標準狀態(STC:照度 1000 W/m²、太陽能模組溫度 25)，與設計值比較，確認太陽能模組串列正確性。
 - 2. 運轉電流：多個設備同步量測同面向太陽能模組串列，比較

之間電流，確認電器迴路中是否有重大異常缺陷。

3. 絕緣測試：量測正極到接地點與負極到接地點，以確保線路導體是否接觸到接地點。

4. 熱影檢查：檢查是否有電氣異常處，檢查範圍包含：太陽能模組、所有箱體。

六、 保固期限：自正式驗收合格之次日起租賃期間內設備之正常運轉，監控設備、其他設備亦同。

七、 專用術語說明

可參考 CNS 15113 C5281 標準「太陽光電能源設備-名詞與符號」。

- (一) 併聯型系統(Grid-Connected System, Grid-Tie System, Interactive System, On-Gridsystem)與發電暨配電網路併聯運轉，且可能傳送電力給發電暨配電網路的太陽光電發電設備。太陽光電設備的能源儲存子設備，如蓄電池，並非本定義下的另一種電源。
- (二) 獨立型系統(Stand-Alone System)能獨立於發電暨配電網路之外供應電力的太陽光電發電設備。
- (三) 防災型系統(Grid-Connected System With Battery Backup)具緊急防災功能的太陽光電發電設備。當市電正常時，輸出電力直接饋入電力系統或迴路並能對蓄電池充電；市電異常時，太陽光電組列之輸出電力可對蓄電池充電並提供緊急負載使用。
- (四) 混合型系統(Hybrid System)由多種電源所組成之發電設備。這些電源可能包含光電、風力發電機、水力發電機、引擎驅動發電機及其他電源，但不包括發電暨配電網路。能源儲存子設備，如蓄電池，不構成本定義所指之電源。
- (五) 太陽電池 (Solar Cell) 曝露於陽光時產生電氣之基本太陽光電元件。
- (六) 模組 (Module) 由數個互相連接的太陽電池構成之最小有完全環境保護的組合。
- (七) 模組表面溫度 (Module Surface Temperature) 模組背後表面之平均溫度。
- (八) 模板 (Panel) 經預先組合與接線而固定在一起的一群模組，設計來作為可安裝在組列和/或子組列內之單元。

- (九) 組列 (或稱陣列) (Array) 乃多個太陽光電模組或多個模板且連同支撐結構之組合，但不包括追蹤設備、熱控制器與其他組件，以形成一個直流電(DC)之發電單元。
- (十) 組列場 (或稱陣列場) (Array Field) 在一個太陽光電發電設備內，所有太陽光電組列之集合體。
- (十一) 變流器 (換流器) (Inverter) 將直流電(DC)輸入轉換成交流電(AC)輸出之裝置。
- (十二) 雙向變流器 (Bidirectional Inverter, Inverter/Charger) 將蓄電池之直流電(DC)輸入轉換成交流電(AC)輸出，並可將交流電輸入轉換成直流電對蓄電池充電之裝置。
- (十三) 變流器效率 (Inverter Efficiency) 有效 (可用) 之交流輸出電力與直流輸入電力之比值。
- (十四) 空氣大氣光程 (Air Mass) 直接太陽光束通過地球大氣層之長度，以太陽在頭頂正上方時直接太陽光束通過大氣層到海平面上一點之長度的倍數來表示。
- (十五) 標準測試條件 (STC, Standard Test Conditions) 在太陽光電模組或太陽光電電池測試時所使用之參考值，即電池溫度為 25°C、平面 (in-plane) 日照強度為 1000W/m²、及太陽參考光譜 (空氣大氣光程 AM) 為 1.5。
- (十六) 電流-電壓特性 ($I=f(V)$, Current-Voltage Characteristics) 在一特定溫度及日照強度下，太陽光電發電機(PV Generator)之輸出電流與輸出電壓之函數關係。
- (十七) 額定電壓 (VR, Rated Voltage) 電壓指定值，在特定操作條件下，太陽光電發電器(PV Generator)被設計在此電壓下能提供近乎最大的電功率。
- (十八) 額定電流 (IR, Rated Current) 在特定操作條件下，太陽光電發電機(PV generator)在額定電壓之電流指定值。
- (十九) 額定功率 (PR, Rated Power) 在特定操作條件下，太陽光電發電機(PV Generator)在額定電壓之輸出功率指定值。
- (二十) 開路電壓 (Voc, Open-Circuit Voltage) 在一特定溫度及日照強度下，橫跨無負載之太陽光電發電機(PV Generator)正、負兩端之電壓。

(二十一) 短路電流 (Isc , Short Circuit Current) 在特定溫度及日照強度下，太陽光電發電機(PV Generator)在短路情況下之輸出電流。

(二十二) 電壓溫度係數 (β , Voltage Temperature Coefficient) 太陽電池每變化攝氏 1 度時太陽光電裝置開路電壓的變化，單位 V/°C。

(二十三) 最大功率點追蹤 (MPPT, Maximum Power Point Tracking) 變流器以不斷調整輸入電壓或電流之方式，使組列可隨時保持在最大功率輸出之功能。

八、建議書製作說明：

(一) 一般規則

1、建議書書面乙式 15 份及 PDF 電子檔（以光碟或 USB 隨身碟形式交付）1 份，以中文撰寫，專有名詞需中英文對照陳列，並以電腦文書處理軟體編輯製作。請得標廠商於契約生效後一個月內提出。

2、以 A4 大小尺寸紙張製作，由左至右橫書裝訂成一冊並「雙面列印」，應含封面、目錄、頁次並編訂頁碼。

3、製作之建議書，應符合本專案需求說明書寫。

(二)、其他

本需求說明書倘有衝突之處，依下列順序解決：

1、頁次在前之規範優先於頁次在後之規範。

2、內容在前敘述者優先於在後敘述者。