

# 歷史悠久的鹽田轉型成太陽能源寶庫

## 面臨的挑戰

當再生能源投資公司，星崙電力決定投資全球最大規模之一的太陽能電廠時，他們著手尋找能優化系統發電量和降低營運成本的太陽能解決方案，以確保該系統的投資獲得最高長期報酬。

星崙電力是正崙集團的子公司，負責開發、建設和提供可再生能源電廠的維運服務，希望善用台灣政府提倡的躉購 (FIT) 獎勵機制，並從中獲益。他們簽訂了20年的租賃合約，向政府承租一大塊土地建置77MW 太陽能系統，產出再生能源。星崙電力將太陽能系統所產生的電力銷售給電力公司，獲得20年的躉購收益。

土地占地559,705平方公尺（相當於 78 座足球場），位於南台灣的台南市郊，靠近有300年歷史的廢棄鹽田-知名景點七股鹽山。

在選擇最適合的太陽能系統設備之前，星崙電力必須先克服幾個挑戰：

- **最大化發電量：**電站的規模龐大，模組失配(Module Mismatch)可能會導致功率損失。被雲層和強勁海風挾帶的沙塵覆蓋、候鳥排泄物造成的髒汙、溫度失配和模組性能下降和老化程度不一等其他常見原因，都是造成模組失配的潛在原因。
- **維運：**對於大規模陣列的太陽能發電廠而言，太陽能模組複雜的維護程序是一項艱鉅任務。
- **電氣危險：**東亞地區雨季和颱風季的嚴重暴雨，使得維護人員的安全成為一大隱憂。大雨滂沱時，電站會變成一座巨大可以容納超過13萬立方公尺雨水的蓄水池，幫助管控周圍溪流的氾濫情況。然而，當洪水達到膝蓋以上的高度，可能造成感電風險。

## 解決方案

擁有經業界認證的優化發電技術，是SolarEdge直流優化解決方案最終獲選的原因。此電站的設計採用了太陽能變流器和功率優化器，透過功率優化器持續追蹤MPP（最大功率點）並調整模組的電流和電壓，進而實現最大發電量。此外，獲得認可，能有效節省維運成本的 SolarEdge 先進太陽能監控平台，也是專案的助力之一。



## 系統資訊：

- ／ 系統容量：77.52MW
- ／ 系統業主：星威電力
- ／ 變流器：674 X 100KW 三相變流器協同技術
- ／ 功率優化器：57,000 X M1600 功率優化器，採 1:4 配置
- ／ 模組：340W ANJI / URE x 228,000
- ／ 系統類型：大型高壓地面型太陽能電站

## 減緩模組失配，提高發電量

SolarEdge 解決方案透過將模組失配所造成的功率損失降到最低，優化系統發電。在安裝數十萬片模組的大型太陽能系統中，失配可能導致巨大的收益損失。

安裝SolarEdge功率優化器，性能低下的模組不會影響到同一串列中的其他模組功率輸出，進而提高整體系統發電量。相較之下，使用集中型或傳統型串列變流器時，只要有任何一個模組效能較低，串列上所有模組的輸出皆會下降。

SolarEdge內建機制可以減緩模組失配，最大化發電量。造成模組失配的原因很多，例如：

- ／ 部分遮蔽：雲層、鹽土的沙塵，以及強勁南海海風挾帶的大量沙子（熱帶氣旋作用時尤其明顯）堆積模組上造成，再加上此電站位於候鳥遷息的主要路線上，候鳥集體遷息時留下的糞便，又進一步加劇了髒汙。這些因素皆可能導致模組發生「熱斑」，也就是電流無法流經受遮蔽的電池，導致電池過熱，模組性能因而下降。
- ／ 溫度失配：模組的表面溫度是影響其輸出功率的關鍵因素。模組表面的溫度越低，輸出的電流就會倍增，反之亦然，最多可能影響 10-25% 的輸出效率。除此之外，模組之間的溫度也會因所在位置而異（例如，在同一排的中央或邊緣區域），引起不同模組在效率和輸出上的差異。
- ／ 模組老化程度不一：在 20 年的 FIT 期間，模組將因正常的磨損和磨耗，不可避免地以不同速度老化，產生與失配相關的功率損失。多數太陽能模組製造商皆表示，在保固期內，性能的下降會使得每個模組的功率輸出降低最高至 20%。當同一串列的輸出在不同時間點下降時，發電量便會不一致。
- ／ 隱劣：由於溫度波動和強風，模組會受到熱應力和機械應力的影響，導致矽晶圓出現微裂縫（或微斷裂），且發電量下降。

## 一目瞭然的系統監控及故障排除，降低維運成本

SolarEdge監控平台可以從任何電腦遠端登入，針對自動追蹤四個模組性能的每個功率優化器，接收其細節資訊。收到即時通知後，維運人員可快速地精準定位，遠端識別出故障的模組位置並排除問題，藉此縮減前往現場的次數和時間。同時，還能省去大型電廠用於檢查和診斷太陽能模組的熱顯像空拍攝影機，讓整體維運成本最高省下 50%。



圖1: SolarEdge的模組等級監控平台顯示次陣列的實體佈局。此龐大的地面安裝電站共有 30 個次陣列，每個容量 2.5 MW。



圖2: SolarEdge監控儀表板提供根據問題嚴重程度以顏色區分的警示功能，方便進行更有效率、更進階的遠端故障排除。

模組設計整合三相變流器協同技術，可省下額外維運成本。其中一個變流器單元故障，其他變流器將不受影響，而且會在故障的單元更換前持續獨立運作。即使確實必須更換，這些輕重量的變流器單元也只要兩個人就能抬起，無需使用堆高機。相反地，集中式變流器的維護則可能成本高昂，需要特殊的專業知識和設備才能操作。



## 支援更長串列，降低系統周邊(BOS)成本

SolarEdge解決方案提供更大的設計靈活性，每個串列最多能連接60個模組。此幫助節省DC線纜的佈線成本、減少匯流箱和保險絲的數量，同時減少與濕氣相關的絕緣故障事件（常見於氣候溫暖和潮濕的地區），節省的BOS成本可提高至40%。

## 保障人員及資產安全

滂沱暴雨和洪水是系統業主的一大隱憂，在雨季時更容易讓維護人員面臨觸電風險。SolarEdge採用安全且可靠的設計，符合最嚴格的國際安全標準。IP65等級的變流器具有防水和防潮性，可耐受的環境溫度範圍寬廣，同時符合UL1699B的電弧故障保護標準。內建的SafeDC™功能可在5分鐘內將每片模組的電壓輸出自動降至可安全觸摸等級1V，為維護和消防人員提供額外保護。當偵測到電弧故障時，自動電弧偵測功能會提示變流器關斷，降低因故障或纜線連接不當而引發火災的風險。



圖 3：台南的太陽能電站由於雨季造成的淹水



圖 4：SolarEdge 功率優化器連接太陽能模組，優化系統的發電

## 長期保固

SolarEdge提供業界變流器12年標準保固，可延長至20年，以及功率優化器的25年保固，為星威電力節省在系統使用壽命內更換變流器的額外成本。



## 提高獲利

大型地面型太陽能系統提供了快速、高效和永續的方式來滿足可再生能源的需求。隨著太陽能系統的成本下降、許多國家強制落實減碳目標、減少依賴化石燃料的需求逐漸增加以及能源價格上漲，這種趨勢在近年來加速發展。

在投資大型太陽能電廠時，最關鍵的就是選擇能夠提高每個模組的輸出技術，進而獲得最大長期利潤，並降低系統周邊成本和維運成本。



## 關於 SolarEdge

SolarEdge為智慧能源的全球領導者，提供創新的商用與住宅太陽能解決方案，致力提升我們的生活水準並推動未來發展。SolarEdge運用世界級工程與全球經驗，開發出開創性的智慧變流器解決方案，以改變獲取電能及管理太陽能系統的方式。SolarEdge 因為採用此方式及其他創新模式而成為目前全球首屈一指的太陽能變流器公司，並已在 133 個國家安裝上百萬套系統。SolarEdge 透過太陽能、儲能、EV充電、電池及電網服務等解決方案，因應廣泛的智慧能源市場需求。

[www.solaredge.com](http://www.solaredge.com)