



雪裡來火裡去的嚴苛試煉

太陽光電 測試實驗室

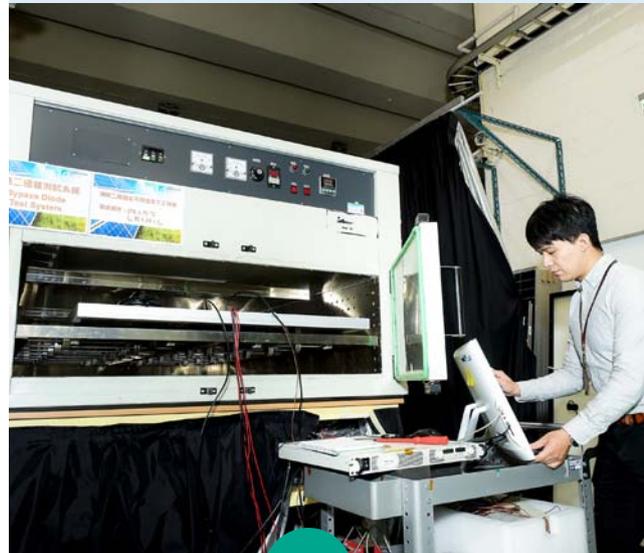
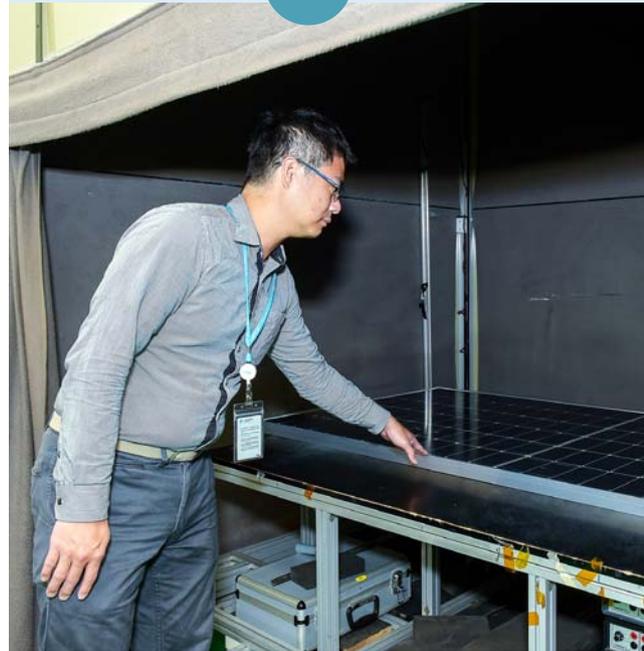
一片太陽能板／模組能用多久？答案是25年！如何確認風吹日曬雨淋的太陽能板能撐這麼久呢？全臺首座符合國際標準的「太陽光電測試實驗室」就在新竹工研院，該實驗室為太陽能模組品質把關，協助國內光電業者的太陽能板取得國際認證，協助MIT產品前進國際市場。

撰文／唐祖湘

再生能源是全球趨勢，全球新增太陽光電容量在2018年首度超過100 GW，臺灣太陽光電發電量也在2019年6月首破千萬度，成為僅次於水力最重要的再生能源。早在2006年，因應國內太陽光電產品的外銷需求，工研院成立「太陽光電測試實驗室」，與德國萊因（Technischer Überwachungs Verein；TÜV Rheinland）技術合作，2009年更取得國際IECEE CBTL實驗室認證資格，提供產業測試驗證服務。

工研院量測中心能源與環境計量技術組長組吳登峻表示，太陽光電測試實驗室提供「一站式服務」，光電產品完成一次測試，可同時取得歐洲IEC、日本JET、美國UL多國認證，具有「一測多證」效益。太陽能板裝置戶外，需要一定程度的耐候性，性能與安全性更不容忽視，因此測試項目包括各式環境模擬測試，如溫度、紫外線、冰雹衝擊、抗風壓、鹽霧與氫氣等可靠性測試；以及變流器測試、防火測試等安全性測試。值得一提的是，實驗室85%以上測試系統都是與國內廠商合作開發，單位去年更擔任國際抗風壓標準工作組織召集人，制訂全球太陽能板抗強風標準。■

閃光式太陽光模擬器
100毫秒就知發電功率



旁路二極體測試系統
測試保護裝置啟動

太陽能板最重要的功能就是「發電」，要怎麼知道他的發電效率符合廠商標示呢？這項測試設備以氬燈模擬太陽光，僅100毫秒的閃光，瞬間抓取訊號，檢測出太陽能板最大發電功率。經歷其他模擬驗證項目考驗之後，太陽能板還會回到閃光式太陽光模擬器再測一次，比對前後發電功率，兩者差距不超過5%，就算通過檢測。



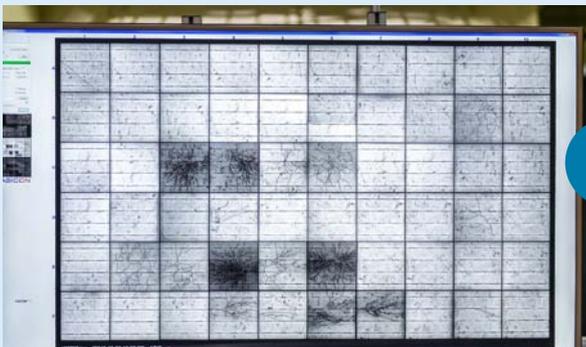
環境試驗箱 推估模組品質

太陽能板壽命20至25年，但如何確定從出廠到汰換，都能維持一致性能？環境測試試驗就是在確認這件事。環境試驗箱可依廠商需求，調整溫濕度變化，以加速方式推估模組長期使用狀況，以攝氏零下40度到80度間，經200個冷熱循環為例，僅需測試1,200小時；如欲提高標準，亦可拉高3,000至6,000小時甚至更長，驗證其性能於嚴苛環境也能穩定不變。



冰雹試驗系統 檢驗衝擊承受力

酷寒與暑熱難不倒太陽能板，那下冰雹呢？太陽能板外層為強化玻璃，耐得住冰雹撞擊嗎？為測試太陽能板外層強化玻璃的耐候性，太陽光電測試實驗室的冰雹試驗系統可產生直徑2.5公分、比自然冰雹還大的冰球，以每秒23公尺速度發射，朝向國際標準規定的9個重點部位打擊，必須表面完好無損，才算通過考驗。



電致發光測試系統 瑕疵見光死

一連串嚴苛的環境模擬測試後，憑肉眼很難檢查太陽能板是否毫髮無傷，此系統利用太陽能模組的電致發光特性檢測發光影像，缺陷越少，發光強度越強；缺陷越多，發光強度越弱，任何微裂、斷線、破碎、不均勻等瑕疵，透過紅外光皆無所遁形。

太陽能板將光轉為直流電，直流電通過變流器轉為交流電，為防止太陽能板連接的輸配線路發生短路，通常會在接線盒中，安裝旁路二極體（Bypass Diode），提供另外的電流通道，保護模組不至於燒毀。為確保旁路二極體正常發揮功能，測試系統會模擬情境，在攝氏75度、最大電流量的1.25倍狀況下檢驗二極體運作狀況，確定保護機制順利啟動。