

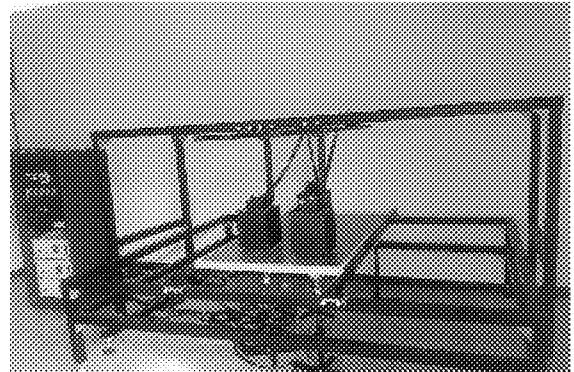
檢驗技術簡訊 61

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊 第 61 期 2019 年 4 月出刊 每季出刊 1 期



丹麥離岸風場管理制度與認證驗證要求國際研討會團體合照



移動式太陽光電模組熱斑試驗設備

◆ 專題報導

淺談電動自主平衡車(滑板車)發展現況與未來發展

電氣檢驗科 技佐 蔡寶勳

丹麥離岸風場管理制度與認證驗證要求國際研討會紀要

全國認證基金會處長 陳元貞

電磁相容檢驗科 技士 林明山

◆ 儀器介紹

液化石油氣開關氣密耐壓試驗設備簡介

機械檢驗科 技士 劉德聰

移動式太陽光電模組熱斑試驗設備簡介

電氣檢驗科 技正 李其榮

出版資料

出版單位 經濟部標準檢驗局第六組
聯絡地址 臺北市中正區濟南路1段4號
聯絡電話 02-23431833
傳 真 02-23921441
電子郵件 irene.lai@bsmi.gov.tw
網頁位置 <http://www.bsmi.gov.tw/>
發行人 黃志文

工作小組

主 持 人 楊紹經
召 集 人 陳毓瑛
總 編 輯 賴滢如
編 輯 孫崇文 (生化領域)
林千儷 (技術開發領域)
張家維 (化學領域)
簡勝隆 (電磁相容領域)
劉德聰 (機械領域)
楊柏榮 (材料領域)
吳庭彰 (高分子領域)
陳晉昇 (電氣領域)
陳亭宇 (報驗發證領域)

總 校 訂 賴滢如
網 頁 管 理 王金標 吳文正
印 製 賴滢如
G P N 4710003764

專題報導

淺談電動自主平衡車(滑板車)發展現況與未來發展

電氣檢驗科技佐 蔡寶勳

一、前言

近年來由於電動自主平衡車與電動滑板車商品的問世，因其具備輕巧靈活移動性且於行駛中不對環境造成空氣污染，使得電動自主平衡車(滑板車)此類的個人輕型電動載具漸漸受到大眾市場注目，特別是成為時下年輕人一種流行或時髦的運動休閒器具，而該產品亦發展使用於短距離之點對點間代步用新型的交通工具。

二、電動自主平衡車(滑板車)基本原理

以電動自主平衡車為例，該商品結構設計乃基於保持動態平衡原理，藉由使用者身體之重心轉換，藉由內置的精密固態陀螺儀與相關感測元件判斷車身所處的姿勢，傳送相對應的訊號於電子機板 MCU 進行高速運算處理後，傳遞電能量予驅動馬達上，進一步帶動車輪向前進或後退以及控制車體的行駛速度，整體來說是一種高度自主性人工操控之輪式人機移動平台(圖 1)，由於內部電氣驅動系統深深影響電動自主平衡車(滑板車)性能參數表現，因此系統相關零組件品質控管對於產品本體安全性扮演著重要關鍵角色。相較於市面上其他成熟種類的電池如鉛酸電池、鎳氫電池等，近幾年發展快速的鋰離子電池，因其具備高能量密度、使用壽命長、體積輕便、循環使用次數高且節能環保等眾多特點，已被大量廣泛地應用於電動自主平衡車(滑板車)等電動載具產品上。

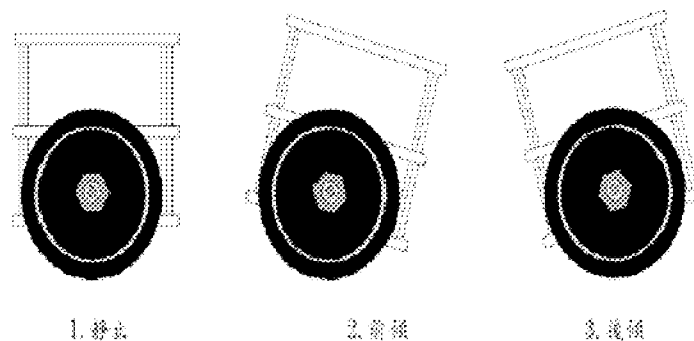


圖 1、平衡車基本原理示意圖

三、電動自主平衡車(滑板車)發展現狀

(一)產品種類多元

電動平衡車由美國發明家狄恩·卡門 (DeanKamen) 與他的 DEKA 研發公司團隊設計發明。隨後於 2001 年，賽格威(Segway)公司首先實現了電動自主平衡車的商業化量產，目前，全球電動自主平衡車(滑板車)生產製造 90%以上大都來自中國大陸業者，其餘部分來自於美日或少數歐洲等國家，隨著技術推廣及產業鏈的建立，各式各樣基於動態平衡的創新概念產品不斷被開發出來，從小至 A4 紙張大小厚度如筆電的 4 輪自主平衡車(如圖 2)，

或演變進化成迷你溜冰鞋的分離式電動平衡單輪鞋(如圖 3)，不斷顛覆我們的生活日常中對於「行」與「樂」的既有框架，目前市面上的各型態的商品種類繁多，知名度較高且常見的品牌大概有 Ninebot、小米、BMW、I-Robot、Segway、Smart、Inmotion，Fastwheel、SWAGTRON、Cocoa Motors、Airwheel 等等，在台灣市場方面大都以代理商、進口商引進商品以滿足國內消費者需求。據相關統計資料顯示，以重點市場中國大陸為例，其涉及電動自主平衡車(滑板車)產業的相關企業總數大約有 600 家，中國大陸製平衡車相關概念商品銷售全世界之出口量，曾於 2016 年達到 1200 萬台左右，其總產值高達約新臺幣 2000 多億元。



圖 2、WalkCar 電動自主平衡車



圖 3、Drift W1 分離式電動自主平衡輪

(二)選配功能豐富

由於商品不斷推陳出新，各式各樣電動平衡車另搭配許多功能供消費者選配，如透過下載 APP 可以與手機、DV、相機等設備結合，形成一個多元產品互連網，從手機即時了解目前車況用電量、行駛里程數、售後服務等訊息；另一方面，利用其自動行駛功能，搖身一變成為可移動拍攝平台；此外，車身所內建的藍牙與 WiFi 配置功能，可通過手機藍牙來控制車子相關參數設定，甚至高階產品另選配置藍牙音箱，透過手機藍牙播放個人喜愛音樂。

(三)電池品質參差不齊

由於潛在商機與需求持續成長，不肖業者或山寨下游廠商為牟取暴利以及節省成本，

直接使用回收重製包裝之劣質電池(圖 4)，或是採用未通過相關標準驗證的低價電池，將使自主電動平衡車(滑板車)潛藏著巨大危害風險，尤其當消費者使用一段時間後，這類不良電池極有可能耐受不住而發生漏液、爆炸、燃燒等情況(圖 5)，因此產品災害事件仍屢屢發生。

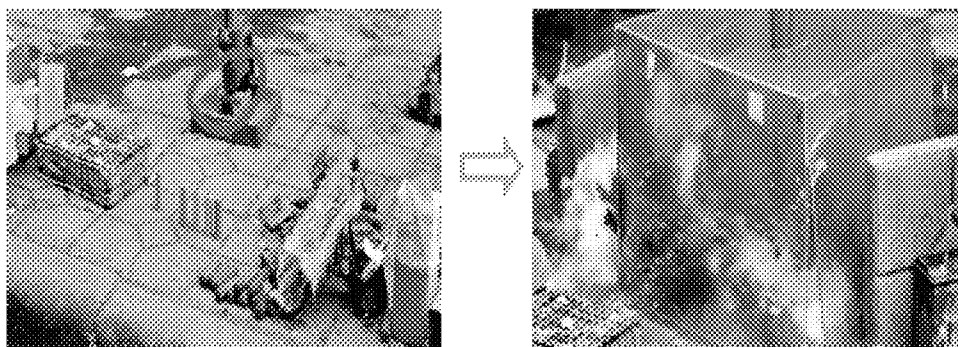


圖 4、劣質回收之電池

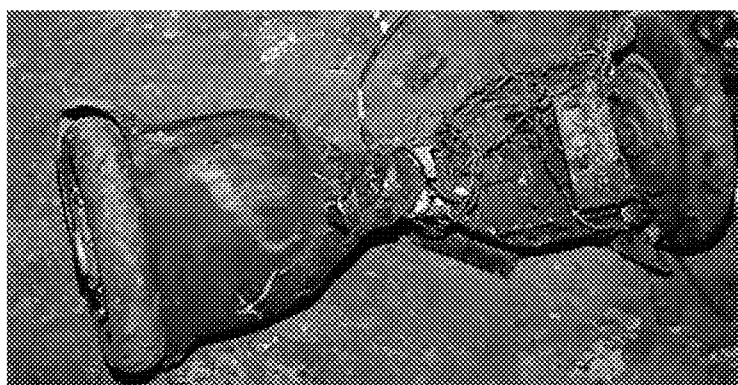


圖 5、電動自主平衡車燃燒事故

(四)法規不完備，產品無清楚定位

基本上大眾運輸系統無法提供短距離點對點的交通銜接，使用步行方式間接影響民眾搭乘大眾運輸工具意願，進一步降低大眾運輸系統使用率也增加行者的交通旅行時間，未提升智慧城市開展智慧交通的移動範圍，電動自主平衡車(滑板車)產品的出現為達成此目標帶來一線曙光，惟自主平衡車(滑板車)這類電動載具因目前各國法規尚不明朗，有的國家全盤規定限制上路，有的國家允許在某條件或某區域經審查後可運行於人行道，美國甚至已有兩家新創公司 Bird 與 Lime 發展出共享電動平衡車(滑板車)概念的產業生態(圖 6)，如同 Uber 公司一樣，然而法規體制的不確定性在某種程度上深深影響這類產品的未來走勢。

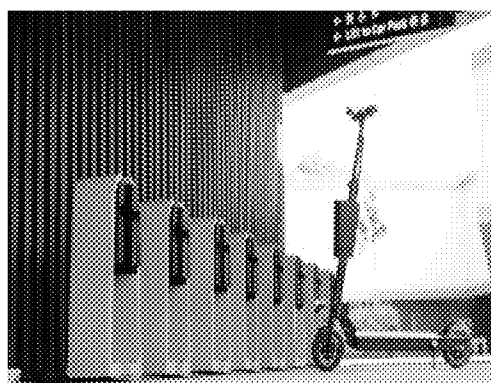


圖 6、共享電動滑板車充電站

四、結論

由於電動自主平衡車(滑板車)與駕駛者重心的移動密切相關，為避免摔傷危險，消費者務必按使用說明書注意事項妥慎使用，不得於危險環境或極端條件下使用，更不可以超過標準最高限定值行駛或為求極速樂趣自行拆卸改裝調整；此外，電動自主平衡車主要由電池、電池充電系統、電力驅動系統等組成，最具關鍵核心的部件電池若品質不良，極易引起起火爆炸危險，因此建議選購時，應檢查產品標示是否齊全，例如包括生產廠家名稱、地址、產品名稱、型號、安全警示語等資訊，儘量選購電源變壓器經過相關認證(中國大陸 CCC 或美國 UL)以及整車(中國大陸 CQC 驗證或美國 UL 驗證)的電動自主平衡車產品，並於購買時向業者索取發票或其他購物憑證，妥善保存作為日後維護雙方權益之資料。

五、參考文獻

- (一)GB/T 22760：2008，消費品安全風險評估通則，中國大陸。
- (二)UL 2272：2017，Standard for Electrical Systems for Personal E-Mobility Devices，UL。
- (三)CNS 15979：2017，電動自主平衡車(滑板車)之電氣系統安全要求，經濟部標準檢驗局。
- (四)GB/T 34667：2017，電動平衡車通用技術條件，中國大陸。
- (五)GB/T 34668：2017，電動平衡車安全測試方法及其要求，中國大陸。

丹麥離岸風場管理制度與認證驗證要求國際研討會紀要

全國認證基金會處長 陳元貞
電磁相容檢驗科 技士 林明山

一、前言

政府為實現非核家園的目標，自 2017 年起開始推動前瞻計畫，希望能促進再生能源產業之發展與擴大再生能源在總發電量中之占比，而建置離岸風場是政府當前推動再生能源的重點項目。初期開發階段需投入龐大的資金，還需要風場開發商、維修服務公司、風機製造商、零組件供應商、以及金融保險業者共同投入才能協助產業發展，但部分業者對再生能源技術與潛在營運風險並不熟悉，故經濟部責成本局，成立第三方檢測驗證認證團隊，期望透過專業的檢測、驗證與認證，來評估再生能源產業可行性，以降低產業發展風險。本局即委託財團法人全國認證基金會(TAF)規劃與建立與國際接軌相關的認證制度與方案，並藉由國際交流來觀摩國外離岸風場的管理及相關作法。

二、研討會內容

本次研討會係由 TAF 邀請丹麥科技大學風力風能學系系主任 Mr. Peter Hauge Madsen 教授與前能源署高級顧問 Ms. Peggy Friis 於 107 年 11 月 29 日在本局報驗發證大樓大禮堂，介紹丹麥風力機設計、開發、製造的產業現況，以及政府對陸域和離岸風場的管理方面的經驗，並邀請台灣大學教授江茂雄先生和本局第六組黃志文組長同兩位丹麥講師舉行專家座談會。研討會一開始主辦單位邀請本局劉前局長明忠致詞，Ms. Peggy Friis 介紹丹麥技術驗證方案與登錄制度，簡稱 EGV (如圖 1)。接著介紹丹麥能源署對風場開發商、維修服務公司、風機製造商、驗證公司之法規要求和再生能源設備認證互認體系(IECRE)與操作文件。下午由 Mr. Peter Hauge Madsen 教授介紹離岸風機設計的標準與測試(如圖 2)，最後以座談會方式和現場出席者進行問題與討論(如圖 3)，並圓滿結束(如圖 4)。

三、講師簡介

Ms. Peggy Friis 擔任丹麥科技大學風力風能學系資深主管之前，已經具備超過三十年的風能產業經驗，涉足專案管理、研發、創新和規劃執行。曾是丹麥技術驗證方案與登錄制度(EGV)的主管和再生能源設備認證互認體系(IECRE)成員，現是丹麥標準技術委員會 S-588 委員。她在研討會表示，丹麥能源署為確保穩定的再生能源供給，針對丹麥陸域及離岸風能產業的建設、製造、運作與維護、除役等工作，建立完善的技术驗證方案與登錄制度，以管理風力發電相關業者，簡稱 EGV (Energistyrelsens Godkendelsessekretariat for Vindmøller)。該制度是依據丹麥能源行政命令 No.73 (2013 年 1 月 25 日)建立，權責機關為能源署秘書處，旨在監督和管理此法令，並負責標準化協調工作，同時也是技術驗證方案資訊諮詢中心。而行政命令 No.73 的參考基礎來自於國際標準 IEC 61400-22，雖然該國際標準已經於 2018 年 8 月 31 日被廢除，早於原本的 2020 年效期，但有效性仍沿用至 2020 年，屆時行政命令 No.73 也會更新。進一步來說，此命令已經以草案方式通知，並根據歐洲理事會指令 98/34/EC (資訊程序指令)和經過指令 98/48/EC 的修訂，而其目的為確保風機建置在丹麥所屬的領土、水域和經濟特區，符合能源生產的安全環境規範，在這些規範下風機進行維修和維護。同時，命令涵蓋風機本身、基座、變壓器、配電和零組件，風機應於安裝時完成專案驗證，至少符合國際標準 IEC 61400-22 強制性規定的模組和要求，並在證書有效期到期時除役或者更新證書。

維運方面，由已驗證並登錄在 EGV 的公司執行，可能是風機擁有者或專門維修服務公司，並每年至少一次更新風機型式清單。EGV 制度在法規要求下，其業務範圍有：(1)驗證；(2)維運的聯絡、管理和確認；(3)維修服務公司的評估；(4)維修解決方案的評估；(5)根據事件報告提出要求與建議。針對風機營運超過本身設計壽命時，行政命令 No.73 規定需延長風機的維修服務，它包含年度檢查和每三年一次目視檢查。為確保技術驗證方案與登錄制度(EGV)順利運行，丹麥能源署任命由風能產業代表、維修服務公司、電力供應商、保險公司、驗證等相關機構組成的諮詢委員會來負責技術評估和方案的管理。

Mr. Peter Hauge Madsen 教授除擔任丹麥科技大學風力風能學系系主任，從 1989 年至今參與丹麥風機標準(DS)的制定，並為現任技術委員會 S-588 主委兼國際電工委員會(IEC)風機技術委員會(TC88)召集人。同時，他也是丹麥能源署的風機設計、製造與安裝技術驗證方案的諮詢委員。他於研討會中主要講授的重點為，風機設計主要是根據國際標準 IEC 61400-1 Design Requirements 和 IEC 61400-3 Design Requirements for Offshore Wind Turbine 的架構和規範；專案驗證則參考 IEC 61400-22 Conformity Testing and Certification。為何丹麥在建置離岸風場時會遵循 IEC 61400 系列的標準，主要是考量該標準具有邏輯性、簡單易用，且能滿足所有利害關係的需求，如風機製造商、零組件供應商和使用端。進一步說明，它能涵蓋完整生命週期的評估、一致性和清楚的專案管理範疇等優點。未來計畫草擬

IEC 61400-101 Wind Turbines – Part 101: General Requirements for Wind turbine Plants，它將是 61400 系列標準的基礎要求說明，並以階層系統方式來呈現，目的為業界重整標準。

四、專家座談會重點

研討會的專家座談會時間，請講師和貴賓依「丹麥經驗與台灣發展的結合」、「發展國家離岸風場驗證制度」、「風機設計生產在地化之機會與挑戰」、「在地化的風力人才培訓的做法」四大主軸發表想法與意見。本局代表黃志文組長表示，台灣目前是依據國際標準 IEC 61400 模組建置驗證的能量，將參考調和成國家標準(CNS)，本局擬規劃國內風場開發商於 2022 年以後須強制執行專案驗證。國外廠商在離岸風場的市場發展很成熟，故國內廠商要立即切入並在地化不容易，但工業局與相關機構已積極研議辦法中。對於人才的培育，台灣大學和金屬中心已經和丹麥科技大學簽署 MOU，會持續研究和培養人材種子。Mr. Peter Hauge Madsen 教授說，丹麥的風能技術能有迄今的成績是經過近 40 年的累積經驗和長時間投資，在發展的過程中主要是參考國際標準，如 IEC 61400 系列，建議台灣應考慮國內的特殊環境條件，例如颱風和地震，做好事先評估，並不適合完全參照國際標準，否則將是危險的事。丹麥目前有三萬多名學生從事與研究風機領域，並與產業界合作實務訓練，研究人員還參與國際電工委員會(IEC)與歐洲技術協會標準技術與管理要求的制定。江茂雄教授認為因應台灣獨特氣候與地理環境，要有屬於自己的測試區域和在地化驗證團隊，但前提是國家標準需先建置起來。可藉由國家強制性的規範來帶動本土零組件的供應鏈發展和人材養成，台灣大學擬規劃碩士課程以培養工程師級的種子，然後部分課程會與國外大學合辦，並對在職人士開設進修課程，這些都是培養風能產業人力的辦法。最後，Ms. Peggy Friis 點出讓離岸風機發展成功的重要因素有：國際標準的採用，特別是 IEC 61400 系列、環境影響評估、在地化的風機設計和訓練培養不同層級的人力資源等。

五、結論

我國風能產業發展方起步，本局透過本次國際研討會，邀請國際第三方檢測驗證認證團隊，了解國際上風能之技術現況、管理制度和專案驗證之法規要求。希望透過本次活動，能為國家培養相關領域驗證認證專業人才，利用標準管理產業發展與確保產業獲得認可與自由貿易的機會，未來亦與太陽能發電、地熱發電等再生能源驗證之認證活動相互搭配，以達成我國能源轉型之國家目標。

六、參考文獻

- (一) IEC 61400-22:2010, Wind turbines - Part 22: Conformity testing and certification。
- (二) IEC 61400-1:2019, Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements。
- (三) IEC 61400-3:2009, Wind turbines - Part 3: Design requirements for offshore wind turbines。
- (四) IEC PT 61400-101, Wind energy generation systems - Part 101: General requirements for wind turbine plants。

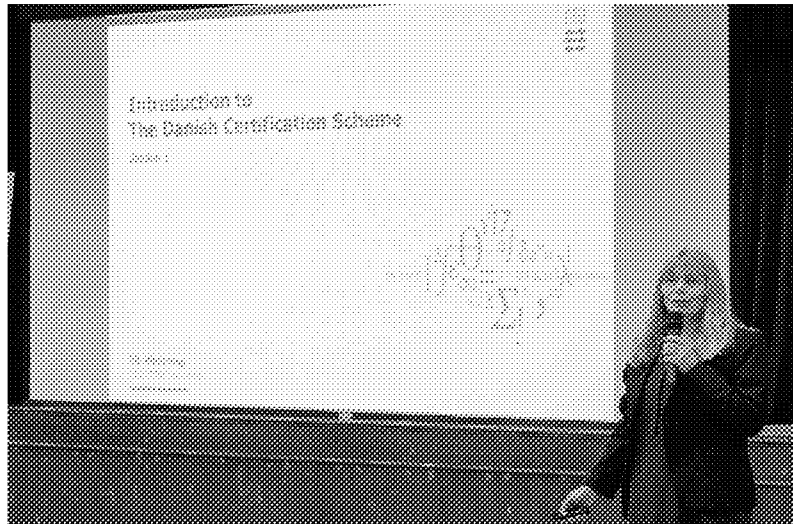


圖 1 Ms. Peggy Friis 介紹丹麥驗證制度

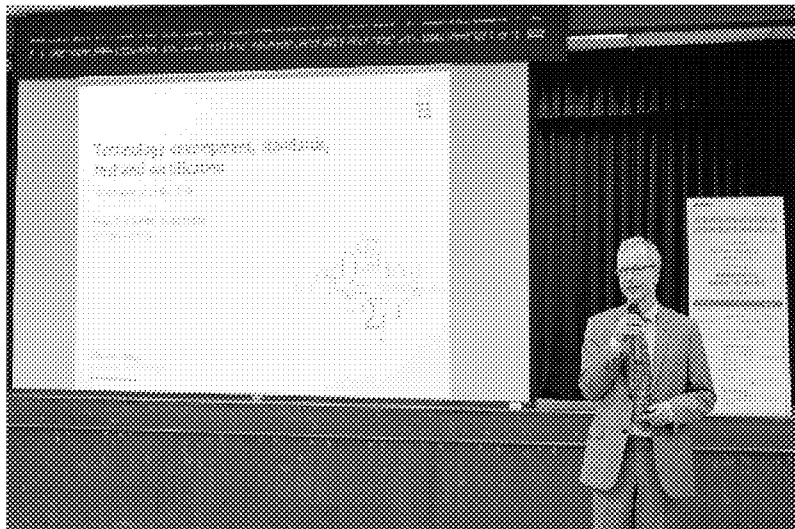


圖 2 Mr. Peter Hauge Madsen 教授介紹風機設計的標準與測試



圖 3 專家座談會

(左至右: Ms. Peggy Friis 、Mr. Peter Hauge Madsen 教授、黃志文組長、江茂雄教授)



圖 4 團體合照

儀器介紹

試驗設備簡介—液化石油氣開關氣密耐壓試驗設備簡介

機械檢驗科 技士 劉德聰

一、前言：

目前在市場上販售的 LPG 鋼瓶閥依國家標準 CNS 1324(99 年版)規定檢驗，其檢驗項目中包含耐壓測試、氣密試驗及安全裝置之動作試驗。本組為了確保市面上流通的 LPG 鋼瓶閥產品能符合檢驗規範，保護消費者安全，於 107 年度修復 LPG 鋼瓶閥耐壓測試設備，並建立此試驗項目之檢驗能力，確保 LPG 鋼瓶閥能符合檢驗標準。

二、LPG 鋼瓶閥有關耐壓力試驗項目：

- (一)閥本體之耐壓試驗:當施加 3.0MPa 以上壓力之水、空氣或不活性氣體於閥本體達 1 分鐘以上進行耐壓試驗時，不得發生洩漏或其他類似之異常情形。
- (二)氣密試驗：將閥以空氣或不活性氣體施加試驗壓力 1.8MPa 以上，檢視本體不得有洩漏之情形。
- (三)安全裝置之作動試驗：安全裝置之始噴壓力（2.0~2.4MPa）及停噴壓力（1.8~2.4MPa），須在規定範圍內作動。

三、檢測設備功能說明：

本項設備主要部分由空壓機、水壓機、輸送管路、壓力表、洩壓閥及本體設備等部分組成，本設備可一機測試 3 項試驗項目（耐壓試驗、氣密試驗及安全裝置之作動試驗）。

四、耐壓試驗操作方式：

- (一)閥本體之耐壓試驗程序，首先將水壓機水槽及設備水槽注入水，再將氣壓閥關閉及水壓閥開啟，打開排氣閥及水壓排氣閥，將輸送管內空氣排出，空氣排出後再關閉排氣閥及水壓排氣閥，手動操作柄施加水壓至 3.0MPa，觀察壓力表確認壓力數值。
- (二)氣密試驗操作程序，首先開啓空壓機，將設備水槽注入水，關閉水壓閥，開啓氣壓閥，打開排氣閥，將輸送管內空氣排出，空氣排出後再將排氣閥關閉，加壓至 1.8MPa，觀察壓力表確認壓力數值。
- (三)安全裝置之作動試驗程序，首先開啓空壓機，將設備水槽注入水，關閉水壓閥，開啓氣壓閥，打開排氣閥，將輸送管內空氣排出，空氣排出後再將排氣閥關閉，加壓至安全裝置始噴壓力，觀察壓力表確認壓力數值，隨即關閉氣壓閥，待安全裝置停噴壓力，觀察壓力表確認壓力數值。

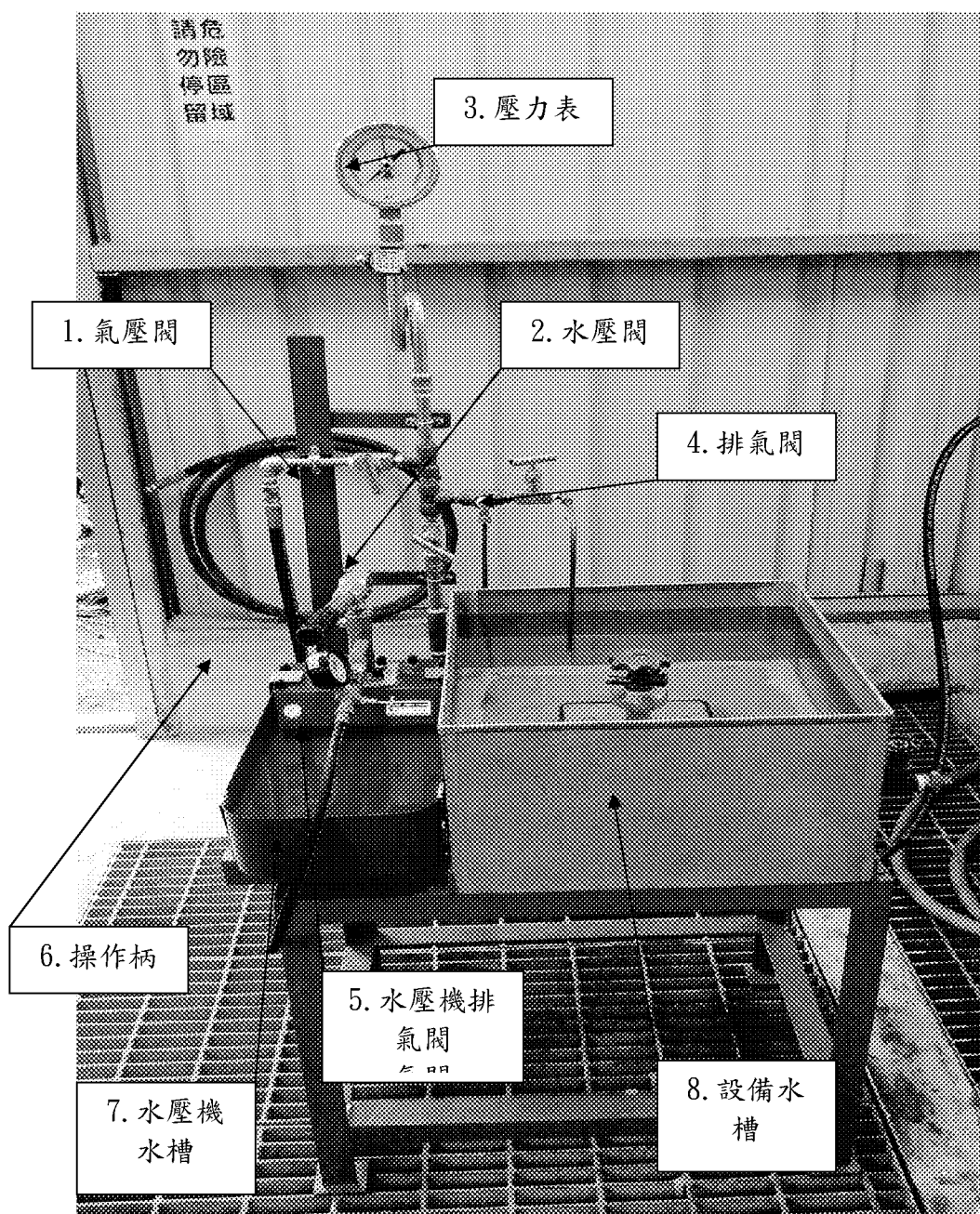


圖 1 液化石油氣開關氣密耐壓試驗設備

五、結論：

本套設備的耐壓測試，可滿足 LPG 鋼瓶閥的耐壓測試壓力範圍，儀器操作簡易，由此項設備所建立的檢驗能量，可符合 LPG 鋼瓶閥的檢驗需求。

六、參考文獻：

CNS 1324 : 2010，液化石油氣容器用閥，經濟部標準檢驗局。

移動式太陽光電模組熱斑試驗設備簡介

電氣檢驗科 技正 李其榮

一、前言

測試因為建築物陰影造成之遮蔽、髒污或及其他異物掉落在太陽光電模組上，造成太陽光電模組之熱斑效應，考量其可能引起之太陽光電模組損壞甚至引起火災危害，ANSI/UL 1703：2017 Sec. 39 標準特別針對太陽光電模組熱斑試驗進行要求，其須同時照射太陽光電模組 3 個量測點，以進行熱斑試驗是否造成危害之評估，試驗中須可加熱太陽光電模組至標稱操作電池溫度，及監控太陽光電模組電池片及試驗環境溫度。

二、儀器規格介紹

- (一) 3 組以上可調光強度之光源，安置於可調式燈架，每顆光源可獨立調整照射位置，均勻性 10 %以內(照射面積 156 mm × 156 mm)。
- (二) 3 組以上光源電源供應器(光源用)。
- (三) 4 組以上紅外線加熱燈，可供電池片加熱至標稱操作電池溫度(NOCT)。
- (四) 4 條以上熱電耦溫度傳感線，以量測太陽光電模組電池片溫度。
- (五) 1 條以上環境溫度感測器，以量測試驗環境溫度。
- (六) 2.6 m × 2.2 m 模組測試架一組，可相容其他較小尺寸的模組。

進行太陽光電模組測試時之試驗設備測試配置，如圖 1 所示，為確保電流及電壓是否達到設定之施加值，試驗設備電腦監控畫面，如圖 2 所示，測試結果之太陽能電池及環境溫度曲線，如圖 3 所示。

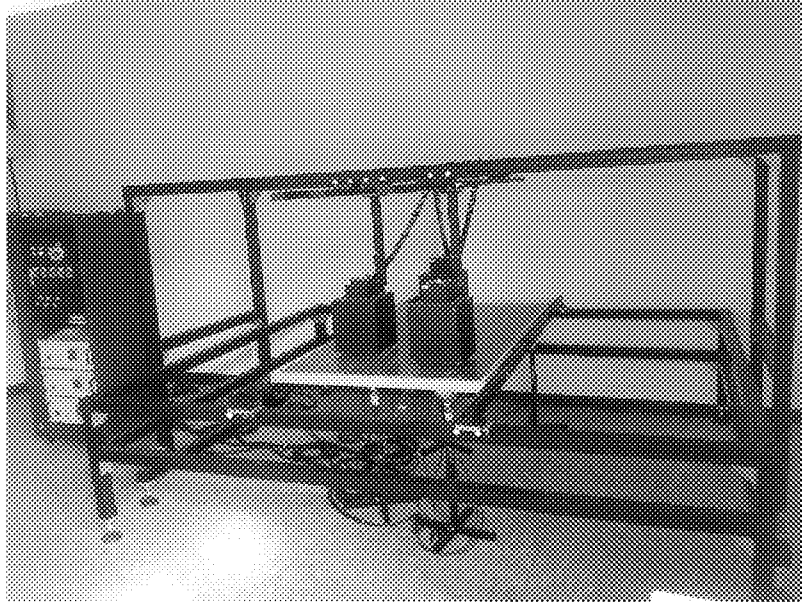


圖 1 試驗設備測試配置

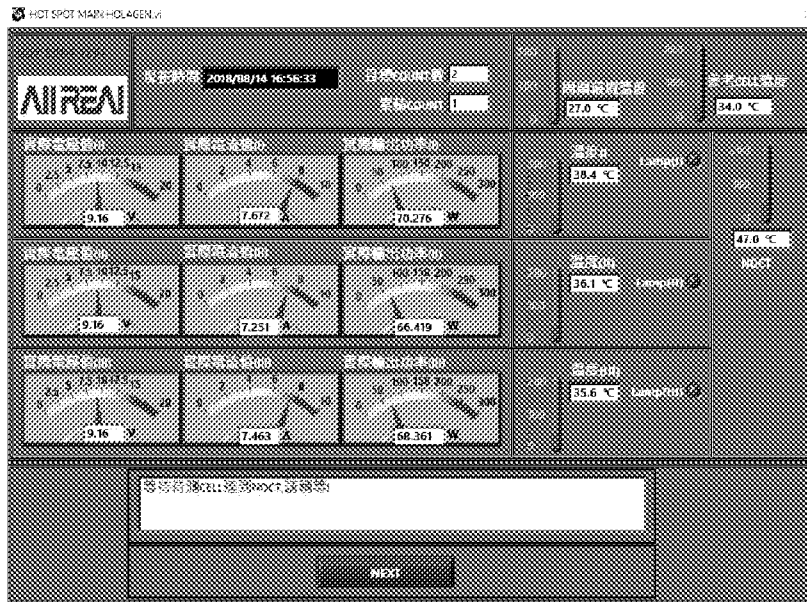
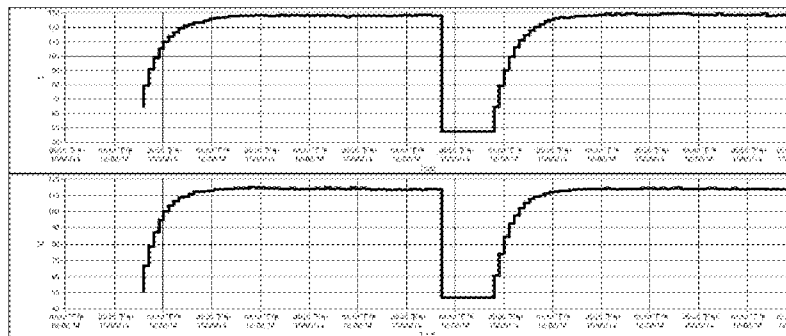


圖 2 試驗設備電腦監控畫面



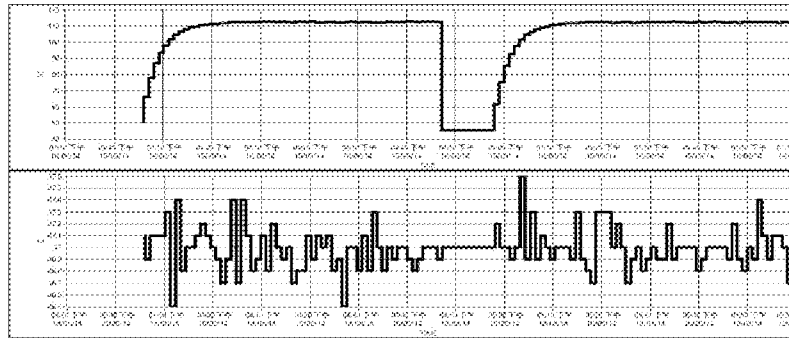


圖 3 試結果之太陽能電池及環境溫度曲線

三、結論

(一)歸納太陽光電熱斑試驗要求之步驟如下：

1. 使用適當的方法(侵入法或非侵入法)選取太陽光電模組中，挑選具有最大並聯電阻、中間並聯電阻及最小並聯電阻之電池片進行測試。
2. 以相反極性(逆向偏壓)將電源供應器連接至 3 個選取的測試電池片上，電壓調整到照光 1000 W/m^2 及標稱操作條件(NOCT)條件下的太陽能電池可能承受之最大電壓 (V_L)。將電流調整到電池在 1000 W/m^2 、NOCT 下之最大功率電流(I_{TEST})。
3. 以紅外線輻射源對模組均勻加熱，並適度調整使其溫度為 $\text{NOCT} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ，且周圍溫度應維持在 $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 。
4. 使用輻照光源對測試電池片照光，調整輻照度使穩定條件下的電流達到 I_{TEST} 。
5. 維持以上之電壓、電流及溫度條件 1 小時，接著關閉電源並停止加熱，直到電池溫度冷卻至與周圍溫度相差在 $10 \text{ }^\circ\text{C}$ 以內。
6. 重複以上步驟，直到累計通電時間達 100 小時。

(二)利用上述之測試步驟，可以評估電池在熱斑效應時，是否會因異物遮蔽產生內部積熱造成溫度過高引起危害，確保太陽光電模組在實際使用時之安全性及可靠度。

四、參考文獻

ANSI/UL 1703 : 2017 Standard for Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels.