經濟部

雙月刊

標準、檢驗與計量

Bureau of Standards, Metrology and Inspection

本期專題

- 太陽光電智慧監控與防災應用技術
- 淺談鋰電池作為儲能應用的安全考量與標準檢測

一〇八年七月號

目錄

標準、檢驗與計量
Bureau of Standards, Metrology and Inspection

專題報導

4 太陽光電智慧監控與防災應用技術 ◆游佩珊

15 淺談鋰電池作為儲能應用的安全考量與標準檢測 ◆施冠廷、陳宗賢、李明聰

熱門話題

26 歐盟新食品官方管制法規 ◆張銘娟

28 淺談第五代行動通訊系統—5G之優勢與未來發展 ◆張志華

知識+

35 法定度量衡單位介紹－能量、功及功率的單位 ◆陳兩興

44 蒸氣消毒鍋電器之安規重點檢驗實務與標準解說 ◆林昆平、黃勝祿

59 重壓式打火機點火力量能力試驗結果之分析比較 ◆莊嘉瑞、魏騰佑、陳彥宏

69 電力排放係數與再生能源憑證之關係 ◆連興隆、莊昇勳

案例直擊

80 淺談夾娃娃機內商品管理 ◆黃俊偉

85 出國旅遊大採買，免驗限制看過來 ◆林佩璇

發 行 人 連錦漳
發 行 者 經濟部標準檢驗局
總 編 輯 王聰麟
編輯委員 陳玲慧、謝翰璋、陳秀女、賴俊杰、王俊超、張嶽峰、吳秋文、黃志文、蔡孟祁、林炳壽、楊遵仁、陳淑靜、趙克強、陳麗美、邵嘉生、林傳偉
發 行 所 經濟部標準檢驗局
地址：臺北市濟南路一段4號
電話：(02) 2343-1805、(02) 2343-1700~2、(02) 2343-1704~6

活動報導

87 「輸銷阿聯水產品衛生證明核發程序業者說明會」紀要 ◆老嘉玲

88 「澳洲農業暨水資源部官員來臺訪視我國養殖魚生物安全控管行程」紀要 ◆老嘉玲

90 「折合桌商品列入應施檢驗品目說明會」紀要 ◆江宜瑾

92 「液化石油氣用調整器檢驗標準改版業者說明會」紀要 ◆彭文崇

93 「擴大汽車用輕合金盤型輪圈檢驗範圍說明會」紀要 ◆李昱儀

94 「建築用鋼筋檢驗標準改版業者說明會」紀要 ◆溫禎德

95 「108年本局與臺北市立動物園及財團法人中華民國兒童癌症基金會合辦法定度量衡單位推廣活動」紀要 ◆徐智遠

96 「2019年世界計量日－國際計量發展趨勢論壇」紀要 ◆ 廖家彰

98 「2019年世界認證日研討會－認證：為供應鏈加值」紀要 ◆丁惠玲

100 「APEC區域內提升及整合紡織品加工測試及驗證方法研討會」紀要 ◆蘇映菁

資訊站

102 新聞報導

103 商品召回資訊

106 法規動態

107 WTO/TBT重要通知

設計印刷 社團法人中華民國領航弱勢族群創業暨就業發展協會
地址：108臺北市萬華區西園路2段261巷12弄44號 1 樓
電話：(02) 2309-3138

標準、檢驗與計量雙月刊
GPN 4810800013

著作權利管理資訊：本局保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求本局同意或書面授權。

其他各期連結： https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq_xCat=d&mp=1

太陽光電智慧監控與防災應用技術

游佩珊／工研院資通所S600技術副理

一、前言

根據國際能源機構（International Energy Agency, IEA）於2018全球太陽能板產業報告指出，隨著2016與2017年市場持續成長，亞洲目前已成為全球太陽能板市場的領導者[1]。臺灣近年來也積極發展再生能源，我國政府2025年非核家園目標中，規劃再生能源發電佔比達到20 %，太陽光電裝置設置目標容量為20 GW，預估年發電量250億度電。台電表示預計將投入新台幣500億元，到2025年將佈建1 GW太陽光電，每年將以100 MW至150 MW加速佈建腳步[2]。

在全球發展太陽能產業已趨成熟的同時，太陽能板日漸普及，但也由於太陽能板建置完成後，未有定期系統性的營運管理追蹤發電及結構狀況的規範，以致後期光電模組受災害影響日益常見，所引發的危害案例逐漸被重視。

二、太陽能板相關災害影響

臺灣地處亞熱帶又屬於海島國家，常受到水災或風災的影響，除了沿海地帶受到海嘯水災影響機率較高以外，由於為了接收足夠光能，太陽能板大多架在建築物之屋頂，即使是架於停車場，通常也有一定高度，因此較能避免水災影響；常見的颱風侵襲也是一大傷害，目前以加強支架及扣件的固定、改善結構提高抗風強度為預防方法。但其實較少被提及與人危害相關的還有另一危險災害-火災。

圖1　太陽能板火災損害情形[3]

雖然太陽能板表層通常由鋼化玻璃製成，但是底部可能包含了高度可燃塑料的背襯[4]，除了由於安裝不良、錯

誤使用或設備積熱導致的火災以外，太陽能板系統也可能會因為屋頂周圍的可燃物覆蓋，導致火焰蔓延範圍增加的風險。

除了太陽能板易燃以外，由於光電轉換的特性，一旦照到特定波長的光就能產生直流電力。當火災發生於太陽能板場域時，即使太陽能板破裂損毀，只要仍有發電能力存在，不論是白天的陽光，或是夜晚消防人員的救火照明設備，對太陽能板來說就像是供電來源[5]，火災現場相當於一整片的電池火海。直流電對第一時間響應的救災人員，不論是直接接觸或是消防水管噴出的水柱都可能產生感電危害。

早期建築物上之太陽能板發生火災時，由於考量高壓感電致死的危險性，通常只能等待太陽能板燒毀殆盡再進行救災動作；即使建築物的火源地點不在屋頂，也會因建築物上有太陽能板的建置影響救火灑水的判斷，可能因此延誤救災時機。

三、相關防火標準

美國為較早開始推廣太陽能板產業的國家，加上對人權的重視，為了預防太陽能板火災帶來的危害，國家消防協會（National Fire Protection Association, NFPA）針對設置於建築物的太陽能板有

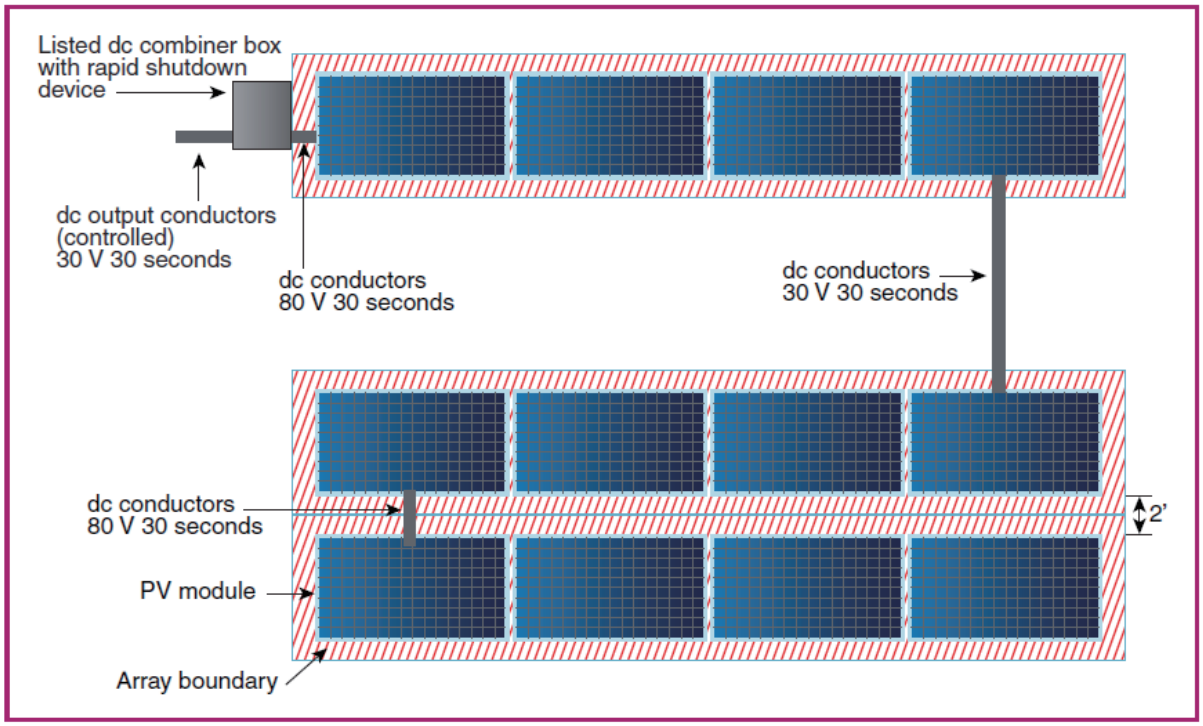


EXHIBIT 690.8 *Controlled conductors and limits.*

圖2　NEC 690.12章節Exhibit 690.8內容[6]

進一步的安全規範。美國國家電工法規（National Electrical Code, NEC）從2011年開始提及符合設置於建築物的特定規格之太陽光電系統，須條列可偵測電弧故障保護資訊的相關安全規範；於2014年NEC新增了快速關斷（Rapid Shutdown, RS）的需求，要求屋頂型太陽光電系統如果滿足特定的條件，其串連電壓於系統關閉30秒內電壓須小於30 VDC，且要求執行快速停機的設備須清楚標記。2017年更進一步定義快速關斷之規範內容，要求太陽光電模組陣列邊界外的導體電壓在執行快速關斷後30秒內須降至30 V；陣列邊界內的導體電壓在啟動後30秒內須降至80 V。定義了太陽光電模組陣列內的限制，不能有裸露接線、新增任兩導線及導線與接地的電壓量測需求，也提到以電路元件的方法，設計快速關斷功能以降低電擊之危害。[6]

在NEC 2017標準中，690.12章節提到了安裝在建築物上或內部的太陽光電模組系統應該要包含RS功能，以降低對緊急救援者的電擊危害。RS在2017版本正式編纂並加入690.12（A）~（D）對相關名詞加以詳細定義：

（一）控制導線

僅指由太陽能模組系統供電的電路導線，並使用於太陽能模組電路。

（二） 受控限制

本節中此用詞為陣列邊界定義，為距離陣列所有方向的305 mm（1 ft），並在此項中分別以690.12（B）（1）說明在陣列邊界以外的控制導線須符合快速關斷啟動後30秒內電壓降至30 V，任兩導線之間及導線與接地之電壓須可被量測；以690.12（B）（1）說明在陣列邊界以內的光電模組系統限制應符合以下其中一項描述：

(1) 須表列或標籤為具快速關斷之太陽光電模組陣列，應包含列表或標籤的說明，以便根據此指示進行安裝及使用，降低在滅火過程中損壞的太陽能光電模組電擊危害風險。

(2) 位於建築物內部不超過1 m（3 ft）的受控導線在快速關斷啟動的30秒內應限制不超過80 V，任兩導線之間及導線與接地之電壓須可被量測。

(3) 太陽能模組不能有裸露的接線或導電的部分，當安裝或接地在距離裸露的接地導體超過 2.5 m（8 ft）遠，則不需要符合690.12（B）（2）。

（三） 啟動裝置

應具備可啟動太陽能光電模組的快速關斷功能，若裝置標示為OFF應表示所有連接此裝置的太陽能光電模組快速關斷功能已被啟動。對於一戶或兩戶的住宅，啟動裝置應被設置在建築物外

EXHIBIT 690.9 *Rapid shutdown device.*

圖3　NEC Exhibit 690.9典型的快速關斷設備[6]

部，易於觸及之處。快速關閉啟動裝置應至少包括以下之一：

1. 服務斷路方法。
2. 太陽能光電系統斷路方法。
3. 清楚標示處於關閉或開啟狀態，並且易取得的開關。

（四） 設備

應列出具有快速關斷功能的設備，而不是斷路開關、電路斷路器或控制開關等啟動設備，以提供快速關斷保護。

NEC標準快速關斷功能主要是避免系統在緊急危難如火災發生時，現場電力設備因仍帶電導致更大的危害。藉由將系統電壓降低至一定的安全範圍，避免災害的擴大與救援的危險。

一般而言，太陽能電廠設置多個串接的太陽光電模組，其整體的串接電壓大約係為300 V~600 V。而部分特定的太陽能電廠所設置的串接太陽光電模組可提供高達800 V的串接電壓。因此當太陽能電廠發生火災時，若是進行灑水可能會導致觸電。在此種情形下，只能被動地等待太陽光電模組燃燒完畢。

傳統的因應對策係為設置手動控制器或是以電力線傳輸的方式關斷太陽光電模組的電流路徑。然而，以前者的因應對策來說，從發現火災異狀到人工啟動關閉控制並且等待至電壓降低到允許範圍，往往會耗費許多時間。而以後者的因應對策來說，電力線係連接整體的串接太陽光電模組，並無法確認每個模組之間的連接均斷開，因而難以確保太陽光電模組內的殘餘電壓已降低至允許範圍。再者，當實體控制線路因高溫燃燒而受到損壞時，無法控制電源的關斷，因此如何即時地斷開太陽光電模組的電流路徑，以確保太陽光電系統的電壓降低至允許範圍，以利後續的救災為一重要議題。

四、智慧監控與快速關斷系統

（一）系統設計概念

為了解決當火災發生需要對太陽光電模組啟動快速關斷的需求，我們針對NEC 690.12標準進行智慧感測模組系統電路設計，以三大重點為開發主軸，分別為：感測、傳輸與快速關斷。一般太陽光電系統藉由直流接線盒（Junction box）將產生功率引出，並串聯耐高壓大電流之二極體作為光電模組損壞時電流旁路使用。我們進一步加入了電壓感測功能概念，並將迴路關斷控制功能整合於一智慧感測模組，透過收集數據以提早發現異常的模組，進行關斷動作。

在正常情況下，所有太陽光電模組

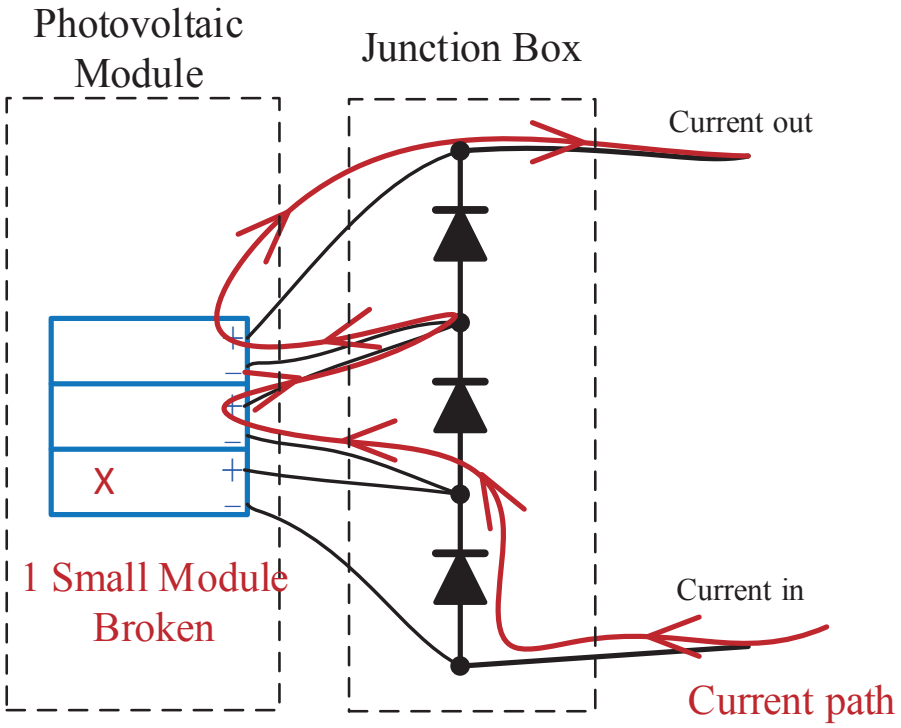


圖4　太陽能板接線盒（Junction Box）功能

都是串聯發電情況，一旦發生火災或是需要關閉太陽光電系統進行維護時，可透過無線控制器發送斷路訊息，斷開模組與模組間的串聯線路，讓太陽光電系統確實降壓，而非傳統僅關閉迴路之逆轉變流器（Inverter），但迴路整體電壓依然高達600 V以上，而使人員有感電的危險。

系統快速關斷功能之設計概念示意圖（如圖5），可以無線方式送出控制訊號給智慧感測模組，系統內之控制器收到控制訊號將斷開光電模組之電流路徑，讓斷開的單片模組與整體迴路獨立開來，避免串聯使得串聯迴路電壓疊加，系統內殘存電感性電流則流至旁路二極體，避免電流無法宣洩而燒毀光電模組。進一步，當光電模組需要檢測維修時，也可透過本無線控制方法，停用特定之光電模組，進行線上更換或檢修。

智慧感測功能主要針對太陽光電模組的電壓、電流、溫度進行監測與數據收集，進一步可以透過模組間的資訊分析出操作點是否異常，而提早發現太陽光電模組的問題，並可方便進行後續維運，改善並提高太陽光電系統整廠發電功率。

國際大廠Tigo與SolarEdge針對NEC 690.12標準所推出的優化器（Optimizer），由於電路設計牽涉到非常多的電力轉換，造成壽命以及成本之挑戰，而安裝Tigo與SolarEdge的優化器，

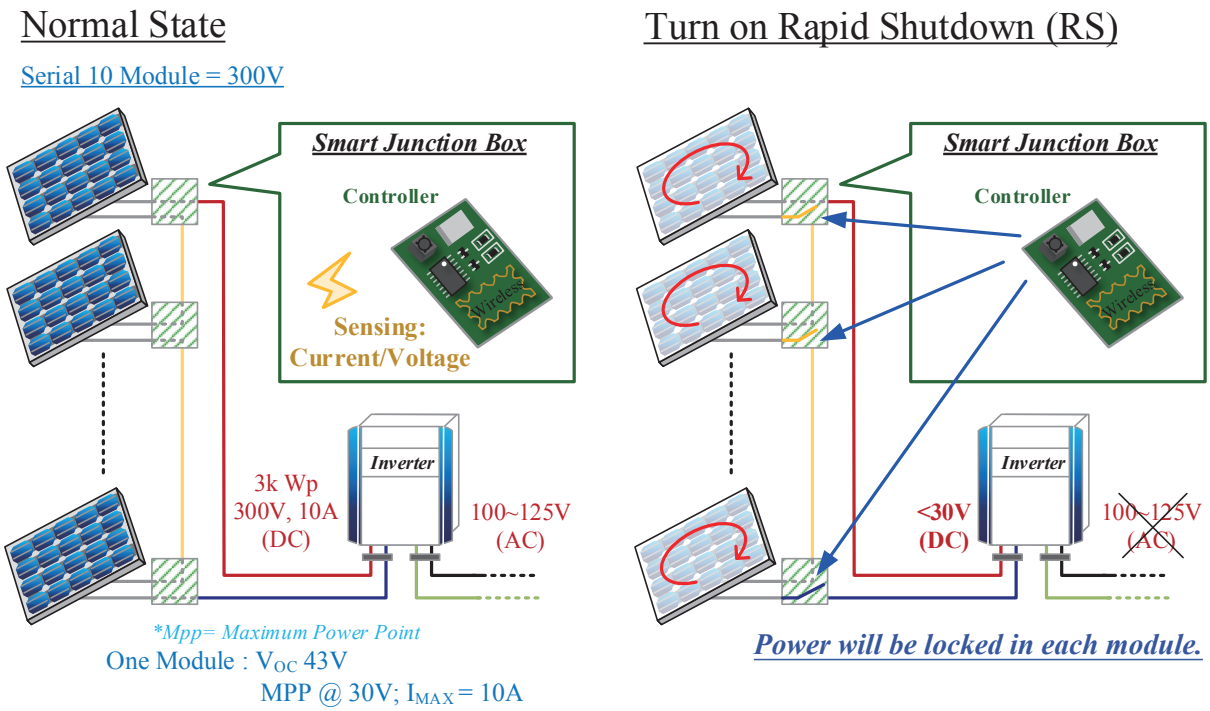


圖5　太陽光電系統之快速關斷示意圖

還需要使用特定的逆轉變流器才能建構完整的太陽光電系統。本系統則是希望能藉由開發低成本的智慧感測模組，搭配現有的太陽光電逆轉變流器系統，符合火災或系統維護所需要的快速關斷功能，避免人員遭受電擊，並達到相同的監控與維運功能。

（二）電壓感測功能驗證

電壓感測實測採用元晶單片太陽能模組，開路電壓為39.56 V，短路電流9.46 A。測試時將智慧感測模組系統串聯單片太陽能模組，並以最大功率操作儀器控制單片太陽能模組進行操作點輸出。以微控制器整合單元驗證之功能，量測電壓、電流、溫度參數，偵測之參數傳送至電腦端後，程式端再將太陽光電模組電訊號之類比數位轉換器（Analog-to-Digital Converter, ADC）碼進行解析，即時與電壓表量測結果進行對照校正。監測程式之設計具備有線非同步收發傳輸器（Universal Asynchronous Receiver/Transmitter, UART）或無線LoRa傳輸控制方式，送出RS控制訊號以實現快速關斷迴路功能（如圖6）。

（三）無線傳輸功能驗證

目前低功耗無線傳輸主要有短距傳輸的Z-wave、Zigbee、Bluetooth Low Energy（BLE）以及長距傳輸的Sigfox與LoRa……等，考量系統可以較廣泛應用於太陽能板場域，因此採用長距離傳輸方式，而長距離傳輸方式目前以Sigfox以及LoRa最為熱門。臺灣交通部規定供無線射頻辨識系統（Radio-frequency identification, RFID）使用的頻段為920

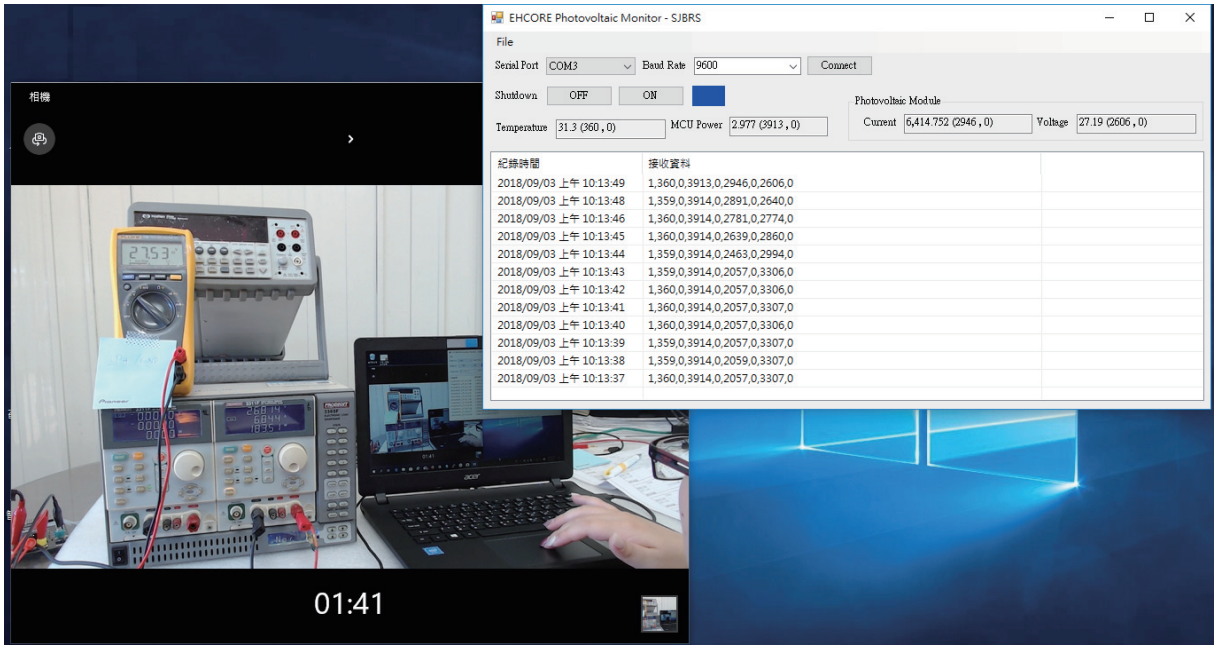


圖6　智慧感測模組系統參數量測驗證

MHz~925 MHz[7]~[8]，考量傳輸距離及使用頻段，此系統選擇Microchip之LoRa模組設計後端的無線傳輸功能，搭配手機APP程式設計進行無線傳輸功能驗證。

智慧感測模組偵測的參數資訊將透過LoRa傳輸方式傳至閘道器（Gateway）處理後，再將資料儲存於主機。其他設備可以透過對網路存取，將可不受時間及空間的限制，隨時觀察目前太陽能場域發電情形，當發現異常也可透過監控系統進行遠端的迴路斷開動作。

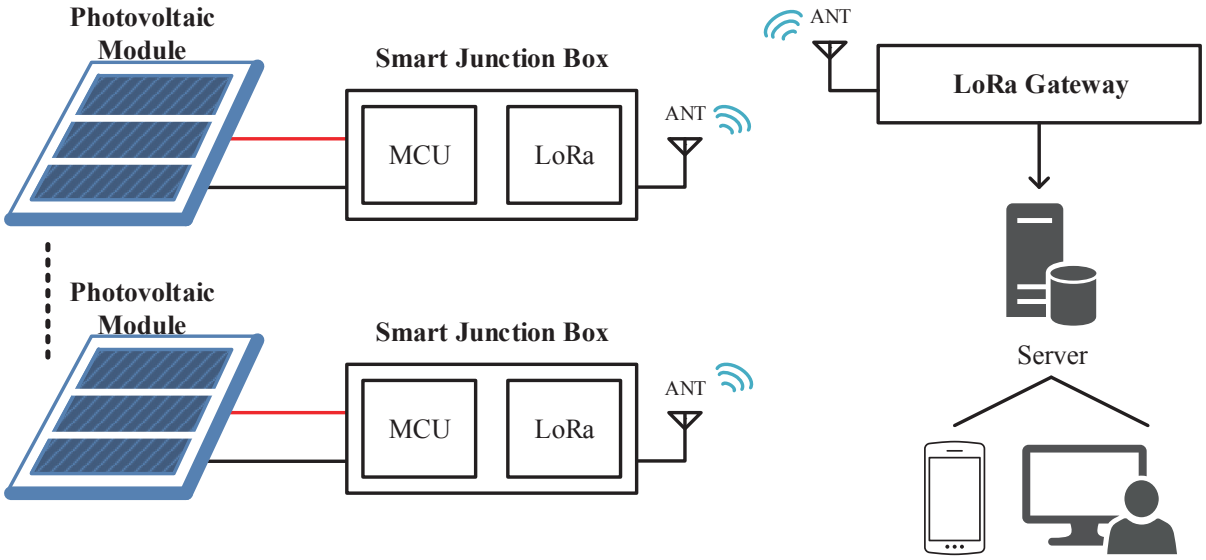


圖7　智慧感測系統傳輸說明

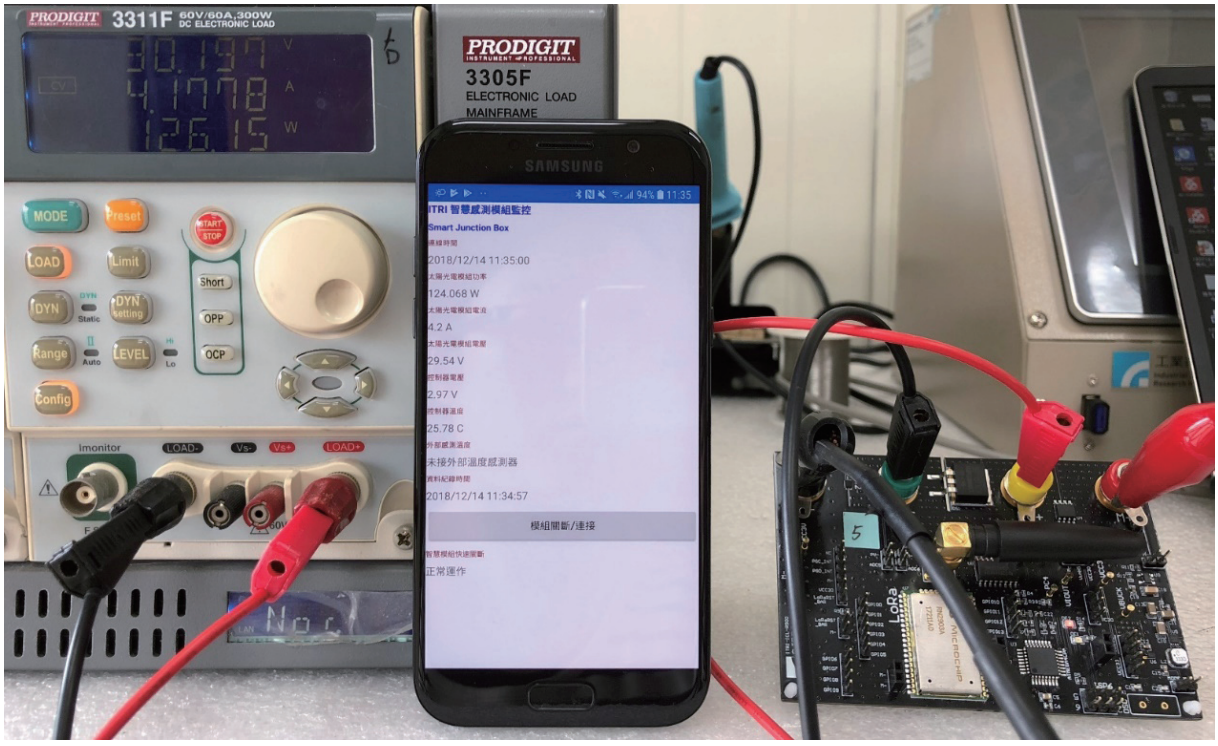


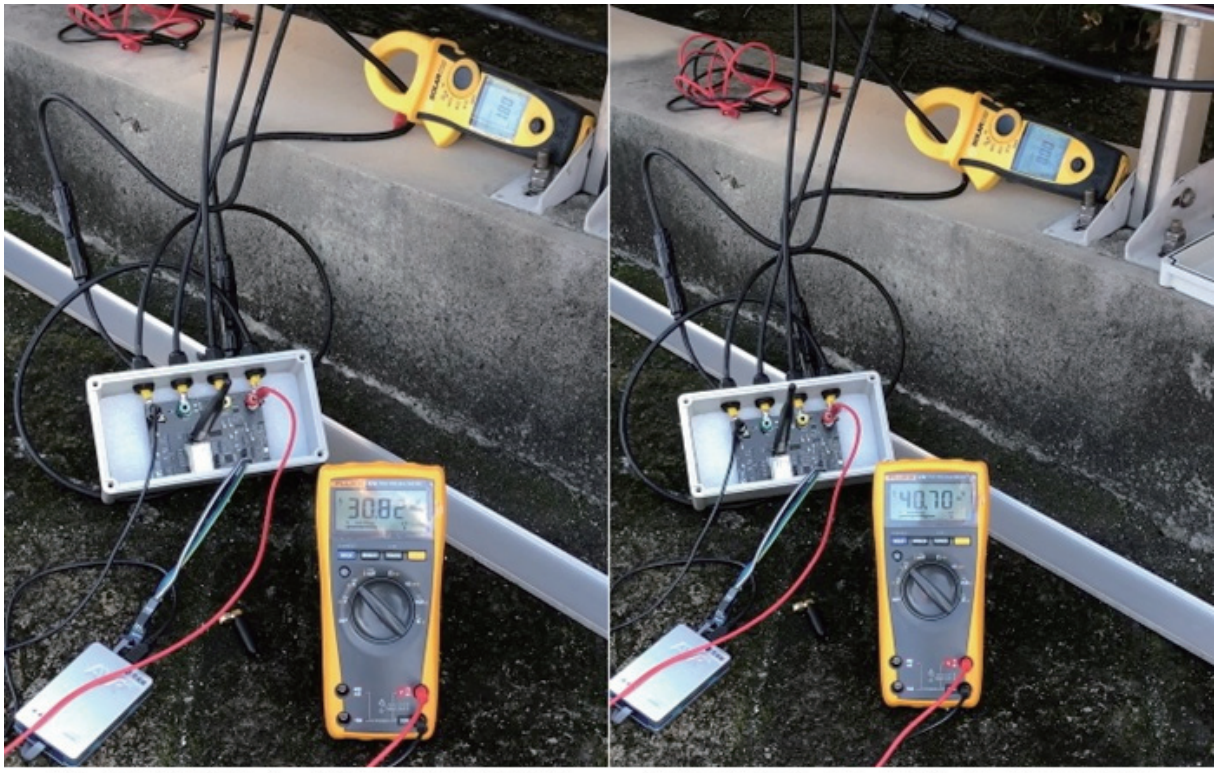
圖8　智慧感測模組監控APP.驗證系統電性功能

圖9　太陽能模組測試場域環境

（四）場域實測

測試場域位於新竹工業技術研究院建築物屋頂（如圖9），太陽光電系統安裝於18片太陽能模組串聯之迴路的其中一片模組上，藉由控制訊號的發送，將安裝的太陽能模組與整串模組迴路之連結斷開，迴路中的其餘模組則維持串聯。當智慧感測模組系統廣泛安裝於場域中的各別太陽能板時，除了可以選擇斷開特定模組迴路以外，可透過系統偵測發電情形，也可透過異常之數據，判斷是否有老化或短路之可能性，及早進行維修更換。

太陽能系統迴路開關功能測試（如圖10），測試太陽電池模組的三用電表電壓表數值，顯示為太陽能板串聯迴路的單片太陽能模組之電壓；圖10（a）、（b）上方電纜電流計數值為整串太陽能板迴路電流。圖10（a）為正常狀態下太陽能板電流迴路導通的量測情形，量得單片模組電壓30.8 V，串聯迴路電流1.8 A。模擬當緊急狀況發生，啟動快速關斷功能，參數量測如圖10（b），單片模組量得電壓40.7 V，串聯迴路電流0 A。由於智慧感測模組啟動快速關斷後將裝設對象的單片模組與整串太陽能模



(a)未啟動快速關斷功能 太陽能板電流迴路導通　(b)啟動快速關斷功能 太陽能板電流迴路斷開

圖10　實測太陽能系統之迴路開關功能

組的迴路斷開，因此從電流計可觀察電流從1.8 A降為0 A，輸出電壓則因為失去太陽能場域中電流迴路的逆轉變流器的控制，因此操作點電壓改變為開路電壓值。

五、結論

智慧感測模組電路設計技術，將實現快速關斷功能，可在短時間內將電壓大幅下降至安全電壓範圍。目前以實體線UART透過電腦端的控制，可立即傳輸指令給系統進行快速關斷動作，降低感電問題，提高救災效率，確定此智慧感測模組開發符合2017 NEC 690.12中所述：「太陽能光電模組邊界內的受控導線在快速關閉啟動的30秒內應限制不超過80 V」的要求。

在推廣再生能源的同時，除了不斷的擴建場域增加再生能源輸入以外，對於現有裝置的維護及安全性政策的開發同等重要。目前太陽能板場域火災的預防除了加派巡邏人力、增加對消防相關人員的光電模組救火訓練以外，若能進一步藉由加入現有科技技術對光電模組進行分析監控，及災害緊急斷電功能，期許更能降低災害感電之風險。

六、致謝

感謝經濟部標準檢驗局提供太陽光電智慧感測模組軟硬體開發研究經費，

得以完成符合2017版NEC 690.12標準，並以APP操作智慧感測模組控制RS功能。

七、參考文獻

1. Snapshot of Global Photovoltaic Markets, 2018, International Energy Agency (IEA)
2. 台電衝刺太陽光電，2025 年目標 1 GW，107/2/28，中央社，取自http://technews.tw/2018/02/28/taipower-aims-at-one-gigawatt-of-pv-by-2025/
3. 黃建豪，105/7/28，太陽能板竟不耐高溫自燃，108/4/29檢索，自由時報，取自https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1777251
4. Fire Concerns with Roof-Mounted Solar Panels, 2017/9/4, The Society of Fire Protection Engineers (SFPE®), 取自http://www.sfpe.org/?page=FPE_ET_Issue_92
5. Eleanor Cummins and Nicole Wetsman, 2017/05/30, Rooftop Solar Panels Are Great for the Planet—But Terrible for Firefighters, 2017/9/3檢索, WIRED, 取自https://www.wired.com/2017/05/rooftop-solar-panels-great-planet-terrible-firefighters/
6. National Fire Protection Association, 2017, National Electrical Code Handbook, United States.
7. 中華民國交通部，106/2，中華民國無線電頻率分配表。
8. 新聞稿106/12/06，108/4/30檢索，國家通訊傳播委員會，取自https://www.ncc.gov.tw/chinese/news_detail.aspx?site_content_sn=8&sn_f=38384。

淺談鋰電池作為儲能應用的安全考量與標準檢測

施冠廷／車輛研究測試中心環境測試實驗室工程師
陳宗賢／標準檢驗局第六組技士
李明聰／車輛研究測試中心環境測試實驗室工程師

鋰電池近年在國際間因成本下滑且具備高能量密度的緣故，逐漸被應用在居家或工業儲能，然而鋰電池因使用環境異常導致的熱失控行為，卻也對周邊的人員與財物構成威脅，因此IEC、UL等標準制定或驗證機構，紛紛推出安全及性能標準，並隨著不同的應用層面，採取產品或功能安全性檢測；本文將從鋰電池的熱失控原因談起，對照目前公告或發展中的安全檢測標準，提供產業瞭解檢測趨勢，進而研擬合適的驗證機制。

一、鋰電池作為儲能應用的願景與風險

國內儲能市場隨再生能源（風力發電、太陽能光伏）產業的發展而成長，但成本和安全性仍是有待突破的關卡，鋰離子電池在全球電動車市場快速發展的帶動下，作為電池系統（Battery System，依據IEC 62619、UL 1973的定義，是具備有電池管理系統且包含一個以上的電池模組、電池組），其成本於2018年下降至200 USD/kWh，其充放電效能不僅較鉛酸電池佳，安全性亦較鈉硫電池高，且可與液流電池搭配，作為電力調節和緩衝用；而國內鋰離子電池的專利、技術以及供應鏈完善，在優越的電機電子技術支援（電能元件和控制產業成熟）下，足可開發自主的鋰離子電池儲能產品。然而，目前可商品化的鋰離子電池主要仍採用液體電解質，其特質在遭遇高溫、短路時，有發生熱失控的風險，在功能性安全設計不足的情況下，可能進一步發生大規模火災，例如2018年7月南韓的靈岩風力發電園區，鋰離子電池所裝配的儲能設備亦發生重大火災，2019年4月北美亞利桑那州的2 MW鋰電池儲能系統，則發生冒煙後隨即起火、爆炸，造成4名消防人員受傷，此事故引起安全性質疑，隨著鋰電池作

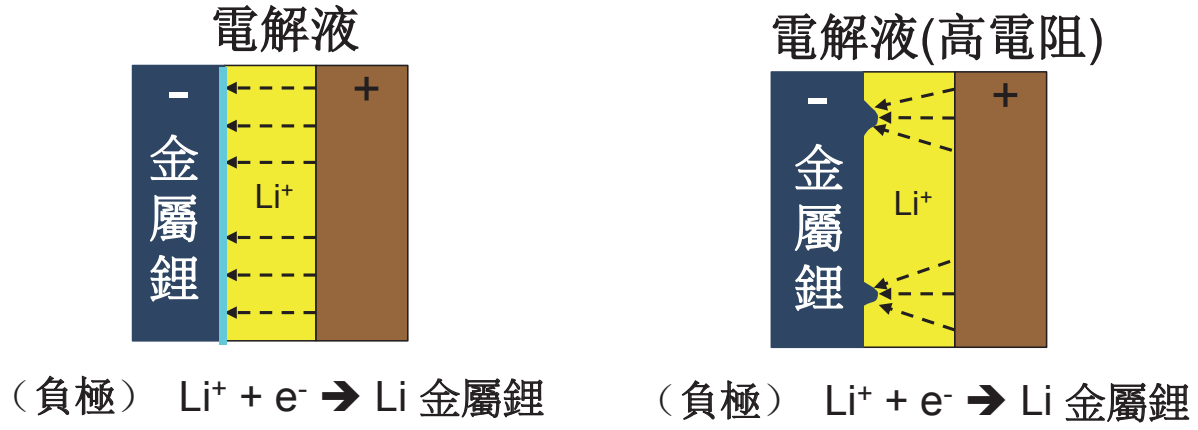


圖1　鋰晶枝生長概念圖

為儲能應用的案例漸增，從系統設計與驗證來確保其安全性成為備受關注的議題。

二、鋰電池潛在風險與電池管理系統對策之歸納

以下我們將鋰電池芯發生熱失控的原因，做重點歸納：

（一）過度/低溫/快速狀態下的充電

電池系統在儲蓄電能的過程中，若某電池芯遭過度充電導致其正極端積熱，若未能即時停止溫度上升，過高的電壓有可能將可燃性的電解液分解，產生大量的氣體，如氫氟酸（HF）等，輕則造成電芯外觀膨脹，重則引發起火燃燒；此外，如圖1所示，在低溫（5 ℃）以下充電或高電流的快速充電，將促使電池芯電極之間形成鋰晶枝（Dendritic growth of lithium），構成內部短路途徑，電化學的能量將在瞬間轉換成熱能，也同樣會有起火燃燒的現象，相較於過度充電，只是快慢的差異。就以電池模組方面考量，單顆電芯的高溫，將有可能造成整個電池模組的熱失控（Thermal runaway）現象，所以電池芯的耐過充能力和充電速率的確實掌控，對電動車或儲能產品的充電安全有直接關係。根據目前諸多電池芯安全規範如UL 1642、CNS 15391-2（即IEC 62660-2），單一電池芯必須有承受可達130 %的過充電容量的能力，但對於電池系統層級，也須透過電池管理系統來避免過度充電的狀況。

理想情況下鋰離子自正極擴散至負極成鋰金屬（如圖1左圖），並與負極的碳形成合金，但因環境溫度過低擴散效應不足，或因快速充電而造成鋰晶枝（凸起部分）的形成，最終發生內部短路（如圖1右圖）。

（二）高溫下的充放電

鋰電池芯在乾燥室組裝後，第一次充電時，鋰離子從正極到負極轉換成鋰金屬時，因熱力學的不穩定，而與電解液產生反應而形成固液介面模（Solid Electrolyte Interphase，簡稱SEI），SEI將致使被碳包覆住的鋰金屬不再與外部化學物質反應，但是電池內的溫度上升至90 ℃時，SEI開始分解，達到120 ℃以上時SEI將快速分解，致使鋰金屬暴露於電解液進而發生更激烈的化學反應，同樣也釋出高熱量並引發燃燒。所以對於電池系統來說，需要配以冷卻系統，確保所有的電池芯在安全的工作溫度內，不僅提高電池系統的安全性，更可延長電池系統的壽命與其功率。

（三）外部短路

可分為硬短路與高阻抗短路兩種情況，前者是電池芯的正負極遭低阻抗的導體串接，其接點上的高溫導致電池進入熱失控的狀態，特別是電池系統通常為上百串的電池芯構成，假設每個電池芯的內阻為1 mΩ、端電壓為4 V，遭受3 mΩ的導體硬短路時瞬間的電流為1 kA，但100串的電池組，其短路電流可達3.88 kA，足以引發某段電池進入高溫熱失控的狀態；而高阻抗短路則可設想電池系統遭浸水或冷卻液在內部洩漏，導致正負電極發生微短路，雖然不似硬短路會

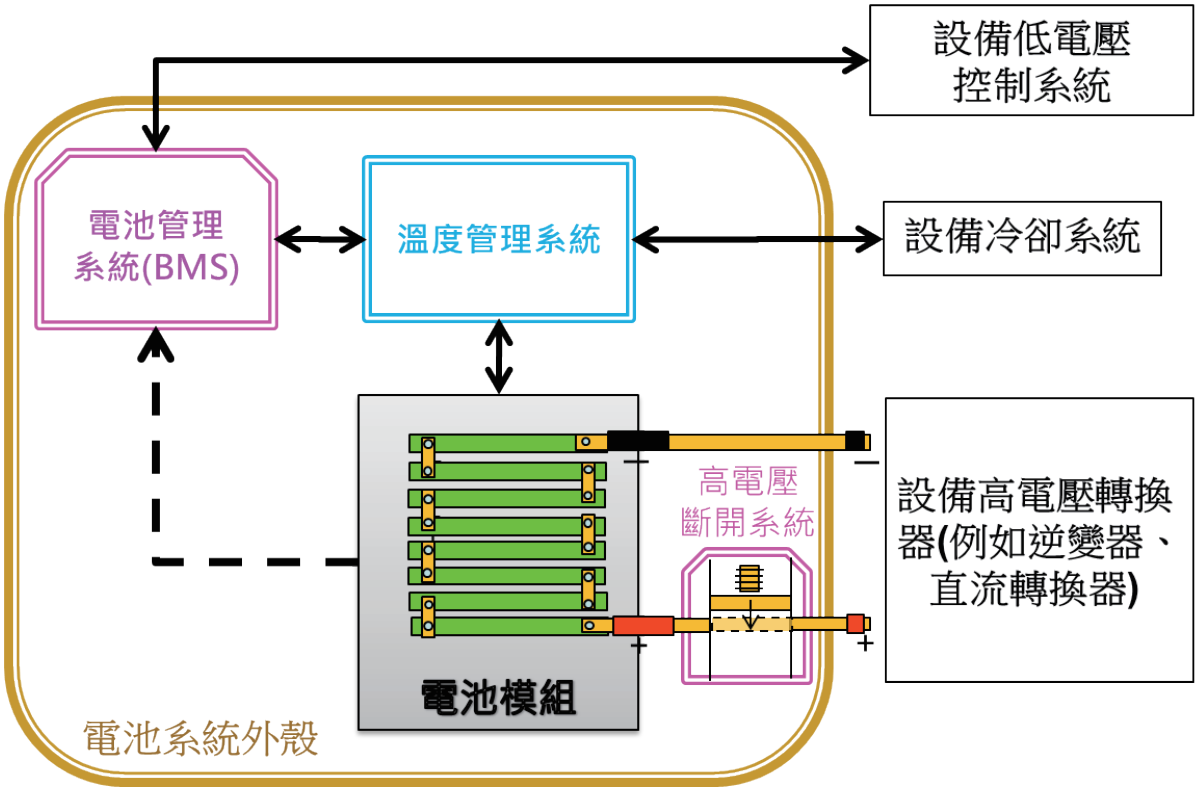


圖2　鋰電池作為電池系統（具體產品如儲能機櫃）的基本組成（資料來源：車輛中心）

立即發生熱失控，但時間久了仍有可能發生進一步的熱反應。

為了使上百顆甚至上千顆的鋰離子電池芯，在電池系統上提供蓄電和調度功能，同時避免熱失控所帶來的風險，必須透過電池管理系統（Battery Management System，簡稱BMS）、溫度管理系統，以及儲能系統箱體（Enclosure）來維持電池系統的正常運作與失效管控，如圖2所示為其基本組成，圖2中的設備是指電池系統所裝載的平台，例如電池系統裝載在貨櫃一平台，作為儲能貨櫃。

BMS除了監控電池芯的工作溫度、電壓外，也調節了電池芯之間電容量，並與電力儲能系統的功率調節系統進行互動[1]，進而在一般充放電或意外發生時，間接或直接促使電池斷路器（Battery Disconnect Unit，簡稱BDU）切斷電池系統的高壓迴路，盡量降低高電壓發生不可預期的災害。下文將針對BMS對於鋰電池組成電池系統的安全驗證，以及熱擴散測試的考量作解析。

三、鋰電池作為儲能應用的安全檢測標準與趨勢

國際間針對儲能產品的檢測標準逐漸在發展中[2]，如圖3所示為2018年所彙整的分佈圖，鑑於鋰電池可跨及動力與儲能應用，故檢測標準的分佈涵蓋兩個領域，以電池芯、模組、電池系統、案場（安裝）、總網（併網）為各層級之區分，其中電動車應用的標準在市場與政策的發展上較為完整，日本與歐盟已採取強制法規要求（ECE R100.02，目前為國內交通部車輛道路基準64-1所引用的條文），中國大陸則於2015年起設立GB/T 31467.3（該標準源自ISO 12405-3，國內亦已於2014年公告為CNS 15515-3）作為電動車補助的依據，國際間的鋰電池運輸則有第6版的UN 38.3（該標準於國內亦有CNS 15737可參考）；但在儲能應用方面，則陸續自2015年起分別由IEC、UL提出系統層級以下的檢測標準，但案場、併網層級的應用，則仍在發展中，而IEC於2017年所發布的IEC 62619[3]則被視為鋰電池做為儲能應用的標準傘（Umbrella Standard），將作為其他應用（如無人車、電動叉車、電動軌道車等）的檢測標準基礎，至於其他案場、併網層級應用的檢測標準，預期2020年起依國際市場與政策在綠能發展趨勢，才會有更具體的發展。

鑑於國內做為儲能應用的電池系統，大多對於電池芯的安全驗證較為熟稔，故本文以下將針對電池系統層級，就目前驗證項目中與BMS相關的項目（外部短路、過度充電），以及發展中

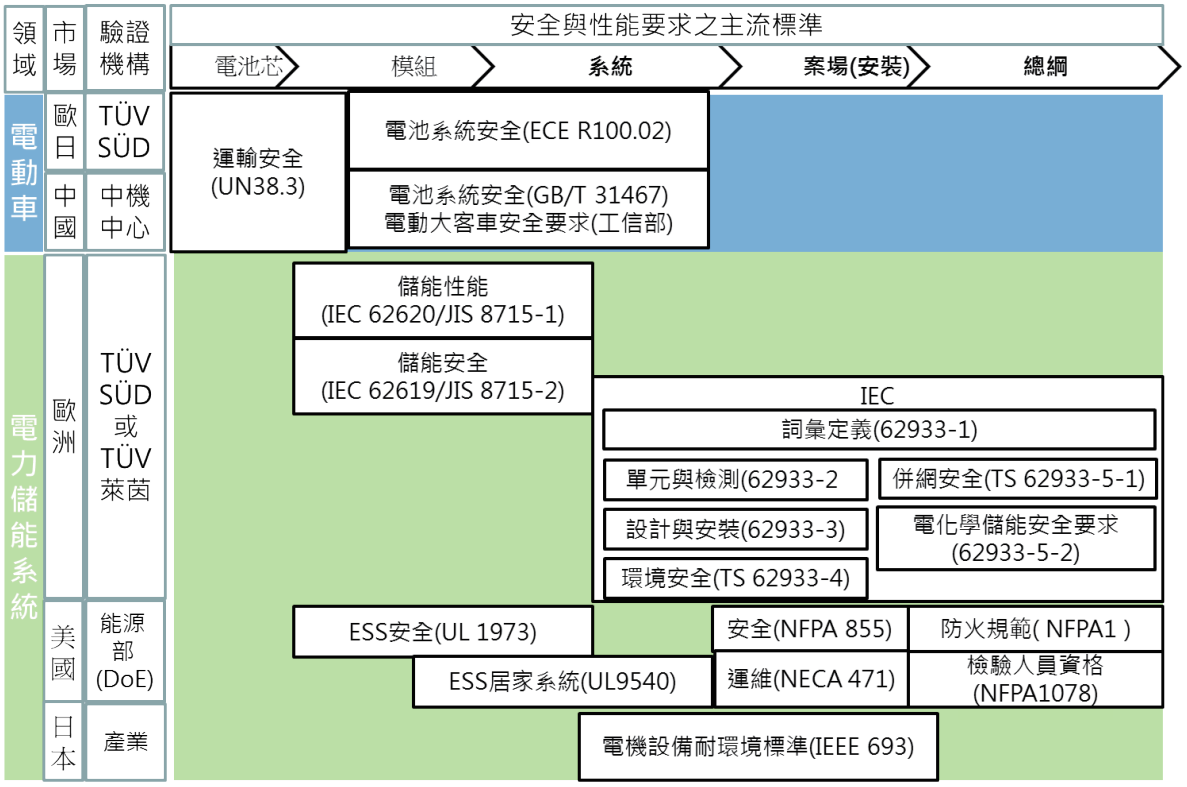


圖3　針對儲能產品的檢測標準分佈圖（電池芯、電池系統、併網層級）

表1　短路測試

規範標準	測試層級	荷電狀態（State of Charge，簡稱SOC）	短路阻抗	短路時間
CNS 15391-2	電池芯	100 %	≦5 mΩ	10 min
ECE R100.02	電池系統	>50 %	≦5 mΩ	10 min
CNS 15515-3	電池系統	100 %	≦5 mΩ	10 min
IEC 62619	電池芯	100 %	30±10 mΩ	6 hr或外殼溫度衰退至最高溫度的80 %
UL 1973	電池系統	100 %	≦20 mΩ	7 hr或保護迴路斷開
VDE-AR-E 2510-50	電池芯／電池系統	100 %	電池芯同IEC 62619，電池系統則為20（+0/-10）mΩ	保護迴路斷開或發生起火等狀況

表2　過充電（保護）測試

規範標準	測試層級	充電電流	停止時機
CNS 15391-2	電池芯	1C（針對純電動車應用） 5C（針對油電車應用）	達200 % SOC
ECE R100.02	電池系統	C/3	1.達200 % SOC 2.保護系統斷開
CNS 15515-3	電池系統	1C	1.達最高電壓的1.2倍 2.達130 % SOC 3.超過廠設溫度5 ℃ 4.出現其他意外狀況
IEC 62619	電池芯／電池系統	對電池芯，持續以0.2C充電直到電池芯溫度穩定；對電池系統同樣以0.2C充電，但個別針對電壓控制與電流控制兩類設計，驗證BMS是否能中斷充電行為	保護機制中斷過充行為，或是發生起火、爆炸
UL 1973	電池系統	持續充電到最大充電電壓的110 %	保護機制中斷過充行為，或是發生起火、爆炸，試驗後若電池系統可正常工作，建議執行標準循環，且進行絕緣耐壓測試。
VDE-AR-E 2510-50	電池芯／電池系統	類同IEC 62619	類同IEC 62619

的熱擴散測試來作探討：

（一）針對電池管理系統的安全驗證

在驗證工作上，BMS必須能在外部短路、過度充電、過熱狀況發生時（對照文所述，鋰電池發生熱失控的三種主要因素，即短路、過充電、高溫），啟動保護機制並檢視所有電池芯的狀態[4]，其參數包括鋰電池的端電壓、工作電流、表面溫度等，透過被動平衡或主動平衡的設計機制，來確保鋰電池可正常工作並避免過度的衰退。鑑於BMS廣泛應用於動力推進用電池系統，以及儲能用電池系統上，故驗證的標準比較將跨及動力與儲能兩個應用領域，如表1、表2所示，比較電動車動力電池安全要求的CNS 15391-2（電池芯）、15515-3（電池系統）、ECE R100.02（整車與電池系統），以及儲能應用安全要求的IEC 62619（電池芯、電池系統）、UL 1973（電池系統）、VDE-AR-E 2510-50（電池芯、電池系統），在外部短路與過度充電兩個項目的測試條件。

上述的測試條件，其實都指向

BMS保護機制的動作，其他項目如過熱測試、不平衡測試等，更是要求電池系統供應商針對BMS進行功能安全（Functional Safety）的評估，但許多研究都指出BMS對電池芯、電池模組乃至於協助電池系統對外部系統的控制策略[5]，仍因應電池芯的包裝、材料類型，而有許多調整和優化的空間；做為儲能應用來說，必須與外部的功率調節系統（Power Conditioning System）進行溝通，因此後續亦有相關的標準和要求在發展中，如IEC 63056[6]亦針對鋰電池應用在高電壓儲能系統的安全要求，其中包括BMS的安全驗證，或是前述的VDE-AR-E 2510-50[7]，亦有大量篇幅描述BMS的安全檢測，但仍需因應電池系統的特性（例如BMS的控制策略）來決定測試的程序。

（二）熱擴散測試

該測試是基於電池系統內部的電池串發生高溫蔓延（Propagation）時，其外殼與內部機構抑制高溫傳導的能力，進而可在熱失控發生時，了解有多少時間可以供乘客逃離車內空間。中國大陸的工信部在2016年公布的電動大客車技術安全要求中[8]，明列了熱擴散測試的檢測方法（針刺、加熱、過充電），且要求電池系統必須以90 %~95 % SOC的高電量狀態來進行該試驗，IEC 62619、VDE-

表3　熱擴散測試中的加熱、針刺之比較

方式	檢測條件/程序/監控方式	熱失控定義與通過判定
加熱	檢測條件與程序： 如圖4所示之位置，安裝加熱裝置後，以最大功率對觸發對象（電池芯或電池模組）進行加熱；當發生熱失控或監測點溫度達到300 ℃時，停止加熱。 監測：應將加熱面與電池表面直接接觸，因應不同包裝類型的電池均需配置溫度感測器。	熱失控定義如下： (1)測試物件產生電壓降； (2)監測點溫度達到電池廠商規定的最高工作溫度； (3)監測點的溫升速率dT/dt ≥ 1 ℃/s 當(1)和(3)或者(2)和(3)發生時，判定發生熱失控。
針刺	檢測條件： (1)刺針材料：鋼 (2)刺針直徑：3 mm~8 mm (3)針尖形狀：圓錐形，角度為20˚～60˚ (4)針刺速度：10 mm/s～100 mm/s (5)針刺位置及方向：選擇可能觸發單體蓄電池發生熱失控的位置和方向（例如垂直於極片的方向） 程序：可提前在電池系統的外殼上鑽孔，再依檢測條件實施針刺。 監測：溫度感測器的位置應盡可能接近短路點，如圖6所示。	

AR-E 2510-50亦有Propagation一測項的要求；綜合來說，在試驗方式上，基於熱擴散測試的可行性和可重複性，針對鋰電池芯有加熱、針刺、過充電、外部短路等四種方法來觸發熱擴散（Thermal propagation），過充電和外部短路的方式在前述討論中，歸納為BMS可處理的熱失控行為，且目前鋰電池芯均有相關的安全設計可避免過充電、外部短路造成更大的災害，故於此暫不作熱擴散測試的方法討論。以下主要針對加熱、針刺做討論，如表3所示為程序和熱失控定義的比較。

如圖4所示為加熱觸發熱擴散的測試安裝參考，在EVS-GTR（Electric Vehicles Safety Global Technical Regulation）的制定工作上，加拿大的研究機構National Research Council Canada（以下簡稱NRC）的研究成果[9]指出，要以內部短路（Internal short circuit）構成熱失控，則必須要確保試驗的方式可滿足不同包裝和電容量的鋰電池芯，他們先以2.2 mΩ的外部短路阻抗找到熱失控時所釋放的功率（Power），再進一步以最不影響電池

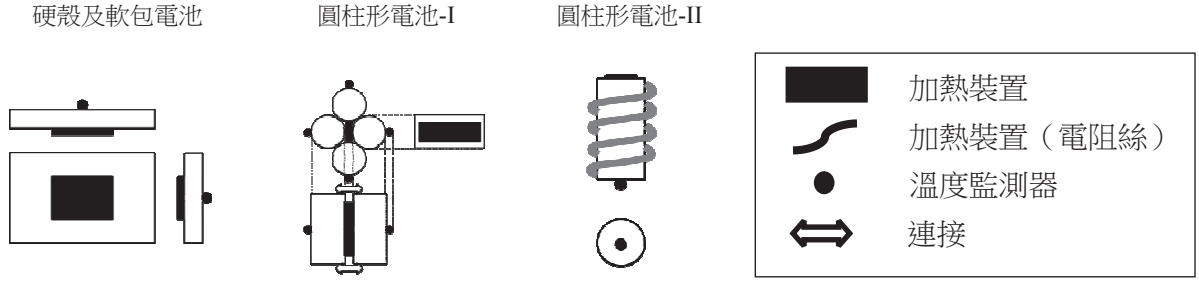


圖4　加熱觸發時溫度感測器的佈置位置示意圖

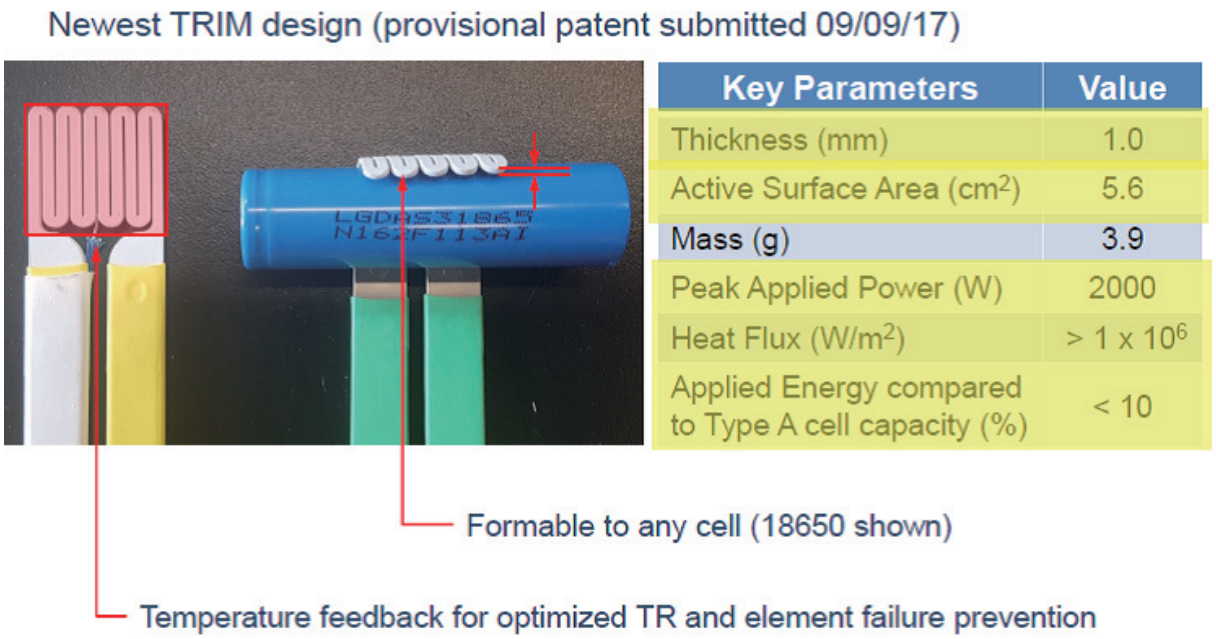


圖5　加熱構成熱擴散的實際裝配方式

芯包裝、電容量並具重複性的前提下，評估熱擴散的測試手法，如圖5所示，為NRC對18650包裝電池芯所採取的加熱裝置，該方法的優勢在於低溫（0 ℃）和室溫（25 ℃）下，對不同包裝的電池芯（軟包、硬殼、圓柱體）共有30次的重現性。

另採取針刺作為熱擴散的測試手法，則為過去針對模擬內部短路主要採取的方式，在EVS-GTR的制定工作上，日本兩家研究機構聯合進行針刺導致熱擴散的研究[10]，如圖6所示為其中一家機構NITE的架設方式，先對外殼鑽直徑5 mm的洞，再以直徑3 mm的鋼針，進行熱失控的誘發（Initiation）。

熱擴散測試的方法目前仍在國際間討論中，主要是因為如何將誘發熱失控的手法標準化，成為可針對不同電池芯包裝、模組和電池組組裝設計的有效驗證方案，美國消防協會（National Fire Protection Association，簡稱NFPA）於2016年與Tesla針對其儲能產品（100 kWh的Power pack）進行火燒研究[11]，共有外部火燒與內部火燒兩項，主要在評估儲能產品的安全設計在遭遇火燒時的耐受能力，並量測產生的熱能、壓力，其中內部火燒一項即在內部採用插裝加熱（Cartridge heater）來構成熱失控，如圖7所示，由於針對儲能產品的熱擴散測試手法尚未有更多的研究案例，但若以案場層級來說，儲能產品之間的安裝是否能具有避免火災蔓延的情形，則是可參

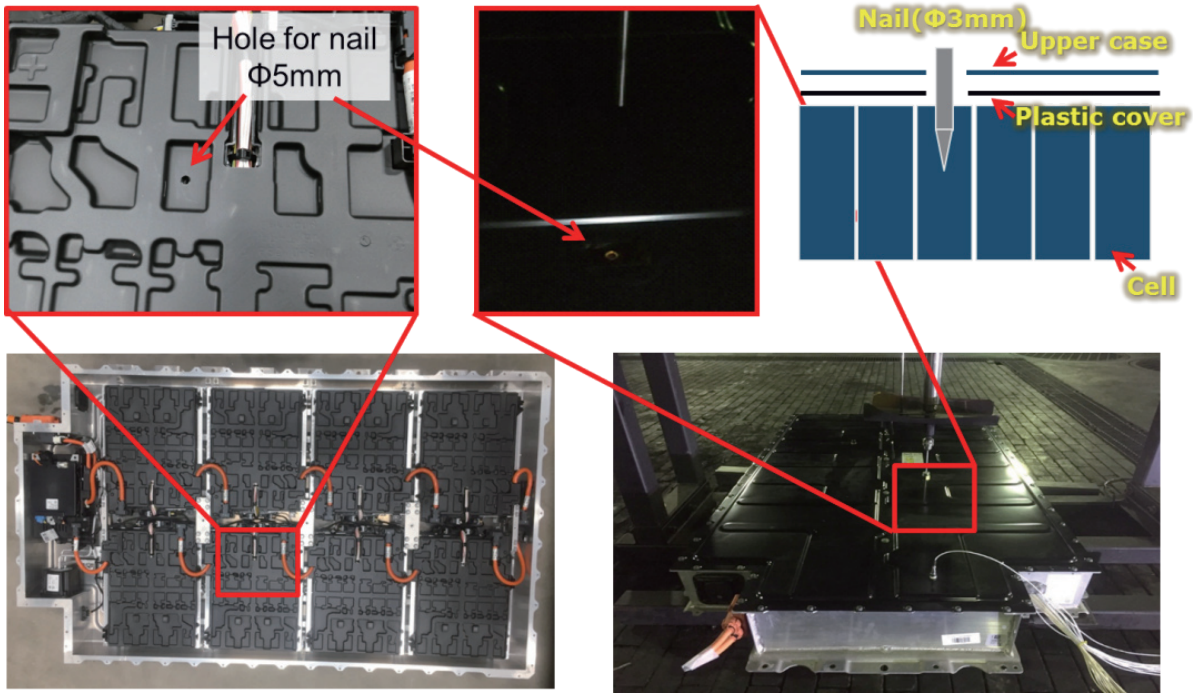


圖6　針刺之實際執行方式

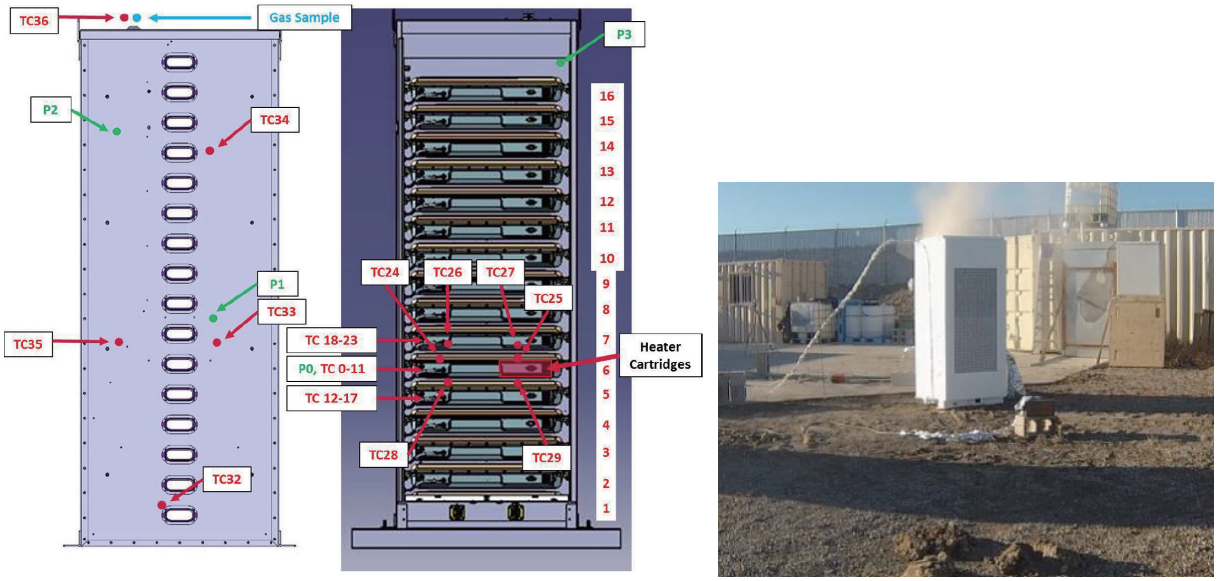


圖7　NFPA與Tesla進行內部火燒測試之安裝與實況

考UL的9540A[12]，顯然從儲能產品的使用環境與安裝方式，來衡量其防火與抗延燒的能力，也是目前可採取的驗證方案。

四、結論

鑑於國際間鋰電池作為儲能應用的快速發展，國內再生能源的發展亦有可能採取鋰電池系統作為電力調節的儲能裝置，但近年從南韓到北美，均有儲能案場發生鋰電池系統意外的事故，故本文初步探討鋰電池單體的熱失控風險，在引用國際間針對儲能產品的標準要求，並進一步針對BMS的安全驗證提出比較。另針對目前發展中的熱擴散測試，歸納相關標準的檢測條件與要求，並對照目前已進行實際驗證的案例，包括加拿大NRC、日本NITE、美國NFPA等研究成果，以供產業參考，期望能針對儲能產品的安全驗證規劃，擬定合理的方案。在面對儲能產品不同應用時（例如分散式電網），國內業者設計對應的BMS與溫度管理系統，可採用本文所探討之熱擴散測試來對該BMS與溫度管理系統進行驗證，評估是否可抑制熱失控的擴散。

五、參考文獻

1. ANSI/CAN/UL-1973: 2018 Batteries for Use in Stationary, Vehicle Auxiliary Power and Light Electric Rail (LER) Applications.
2. 高平、許鋌、王演，2014，儲能用鋰離子電池極其系統國內外標準研究，國家高技術研究發展(863)計畫。
3. IEC 62619: 2017 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-

acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications.

4. Davide Andrea, 2010, Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs.
5. Thomas Bruen, James Michael Hooper, 2016, Analysis of a Battery Management System (BMS) Control Strategy for Vibration Aged Nickel Manganese Cobalt (NMC) Lithium-Ion 18650 Battery Cells, Energies 2016, 9, 255.
6. IEC 63056: 2017 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries for use in electrical energy storage systems.
7. VDE-AR-E 2510-50: 2017 Stationary battery energy storage systems with lithium batteries – Safety requirements.
8. 中國大陸工信部，2016，電動大客車安全技術要求。
9. Dean MacNeil, 2018, Thermal Runaway Initiation and Propagation – Review and Potential Test Procedure, EVS-GTR.
10. Yousuke SORA, 2018, Japan Research of thermal propagation test”, EVS-GTR.
11. Andrew F. Blum, R. Thomas Long Jr., 2016, Hazard Assessment of Lithium Ion Battery Energy Storage Systems, Research Foundation.
12. UL 9540A1 2018 Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems.

歐盟新食品官方管制法規

張銘娟／標準檢驗局第二組技士

一、新法規架構說明

在歐洲，官方管制是管理食品供應鏈成功與否的一個關鍵因素，亦是目前世界公認最佳做法之一。歐盟食品法規的主要原則是將責任加諸於生產者，再賦予各國執法者和歐盟執委會必要的權力，確保能有效地執行監控管理的要求，讓法規在跨國界也能正確地運用。

因歐盟食品供應鏈的管制法規發展久遠，並分散於各個規章中，於是歐洲議會及歐盟理事會於2017年通過了新的官方管制法規（EU）2017/625規章，並於2017年4月正式生效。本規章大體上為架構性規範，大量授權歐洲歐盟理事會訂定子法位階之施行細則，並賦予歐盟各會員國得以國內法規就輸銷歐盟之水產品進行官方管制的權力。

歐盟（EU）2017/625規章將（EC）882/2004號規章及（EC）854/2004號規章之官方管制措施規定，融合置入（EU）2017/625號規章中，以求法規架構的簡潔及單純化。同時本規章亦修訂歐洲議會和歐盟理事會（EC）999/2001號、（EC）396/2005號、（EC）1069/2009號、（EC）1107/2009號、（EU）1151/2012號、（EU）652/2014號、（EU）2016/429號及（EU）2016/2031號等規章，修訂歐盟理事會（EC）1/2005號、（EC）1099/2009號規章以及歐盟理事會98/58/EC、1999/74/EC、2007/43/EC、2008/119/EC及2008/120/EC等指令；並廢止歐洲議會和歐盟理事會（EC）854/2004號及（EC）882/2004號等規章，廢止歐盟理事會89/608/EEC、89/662/EEC、90/425/EEC、91/496/EEC、96/23/EC、96/93/EC及97/78/EC等指令以及歐盟理事會92/438/EEC決議，影響層面廣大。其中歐盟（EU）2017/625規章中關於水產品輸銷歐盟的規定，與已廢止之（EC）882/2004號規章及（EC）854/2004號規章基本上無明顯差異。

歐盟（EU）2017/625規章之前言及基本原則係要求運營商於管制下所有生產、加工、配送等階段，均應遵守歐盟立法之要求。對漁業、水產養殖品須追求永續發展、維持公平競爭及確保產

品品質。歐盟（EU）2017/625規章之架構，包含前言、第1編：主題事項、範圍和定義、第2編：會員國內的官方管制和其他官方活動、第3編：參考實驗室和參考中心、第4編：行政協助與合作、第5編：計畫與報告、第6編：歐盟行動、第7編：執行之行動、第8編：共同條款、附件1：第3條第40點所訂的疆域、附件2：對主管/權責機關工作人員的培訓、附件3：分析方法的定性、附件4：進入歐盟的動物和貨物託運物的官方管制規費，包括屠宰場、切割廠、獵物加工廠、牛奶加工廠和漁業產品與水產養殖產品生產及上市的官方管制規費、附件5：規章第146（2）條中訂定之對照表。

二、歐盟新實施之（EU）2017/625規章，與我國現行輸銷歐盟漁產品管制措施之差異

歐盟（EU）2017/625規章中關於水產品輸銷歐盟的規定，仍援用我國現行輸歐盟漁產品官方管制行動方案訂定之依據來源（EC）882/2004號規章及（EC）854/2004號規章，並依據危害分析關鍵管制點（HACCP）原則評估良好生產規範及良好衛生規範，且原先依（EC）882/2004號規章附件7所指定之所有歐盟參考的實驗室仍繼續有效；惟歐盟（EU）2017/625規章於第15條增訂「運營商之協力義務」，於官方管制或其他官方活動時，運營商需幫助或與權責機關以及有機管制機關的職員合作，以完成其工作。歐盟（EU）2017/625規章亦於第35條增訂「第二次專家意見」，權責機關應確保該等動物或貨物在官方管制範圍內須被執行取樣、分析、測試或診斷的運營商，其有權要求另一名經過認可且具有適當資格之專家進行文件審查，費用由運營商自行承擔。

三、對國內輸歐盟漁產品官方管制行動方案之建議

我國現行輸歐盟漁產品官方管制行動方案，尚無「運營商之協力義務」、「第二次專家意見」等相關制度及規範，為配合歐盟（EU）2017/625規章新制，建議於輸歐盟漁產品官方管制行動方案修訂時增加相對應之條文。

另我國輸銷歐盟漁產品之權責機關應持續追蹤歐盟（EU）2017/625規章制訂後，相關施行細則之頒布進度，以利我國輸歐盟漁產品之官方管理制度能與歐盟（EU）2017/625規章及其施行細則之規定等效。

淺談第五代行動通訊系統—5G之優勢與未來發展

張志華／標準檢驗局基隆分局課長

一、概論

5G是新一代蜂巢式行動通訊科技的名稱—4G進階版，它是因應物聯網設備數量及數據資料量的增加而開發出來的新時代產物，包含了更快的網速及更低的延遲，5G不僅比4G技術提升，而是藉由這項技術轉型順勢推動各個產業的變革。所影響的不只是科技業甚至於目前市面上所看到的大部分行業。從影視娛樂、汽車、醫療保健、零售業到金融服務都會受到5G技術的衝擊。

二、探討5G技術標準制定及優勢

（一）標準制定

2018年6月13日，聖地牙哥3GPP會議訂下第一個國際5G標準。其傳輸速率最低1 Gbps（每秒10億位元）以上、高峰值可達20 Gbps，其中下載速度為20 Gbps，上傳速度為10 Gbps。

（二）5G優勢

5G將帶來更快的速度、更短的延遲時間及大連結（能夠支援更多設備），提供更多樣化娛樂方式。5G與現今智慧手機中使用的行動網路技術4G 技術相比，5G的速度提升了約100倍，反應時間也快了20倍。

（三）5G三大應用場景

1.增強型行動寬頻：透過網路覆蓋、容量的提升，以利支援更高效率的資料傳輸，例如虛擬實境（VR）、擴增實境（AR）這類需要運算密集的體驗。

2.推進物聯網的應用服務：包括智慧家庭、智慧城市等領域。

3.被視為未來重要成長領域之關鍵業務行動服務：譬如自動駕駛車、智慧工廠、智慧醫療等等。這些過去4G技術下受限於速度、穩定性的服務應用，如今在5G技術上可獲得實踐。

三、行動通訊歷史演進

利用幾張圖表看懂5G有多快、應用有多廣

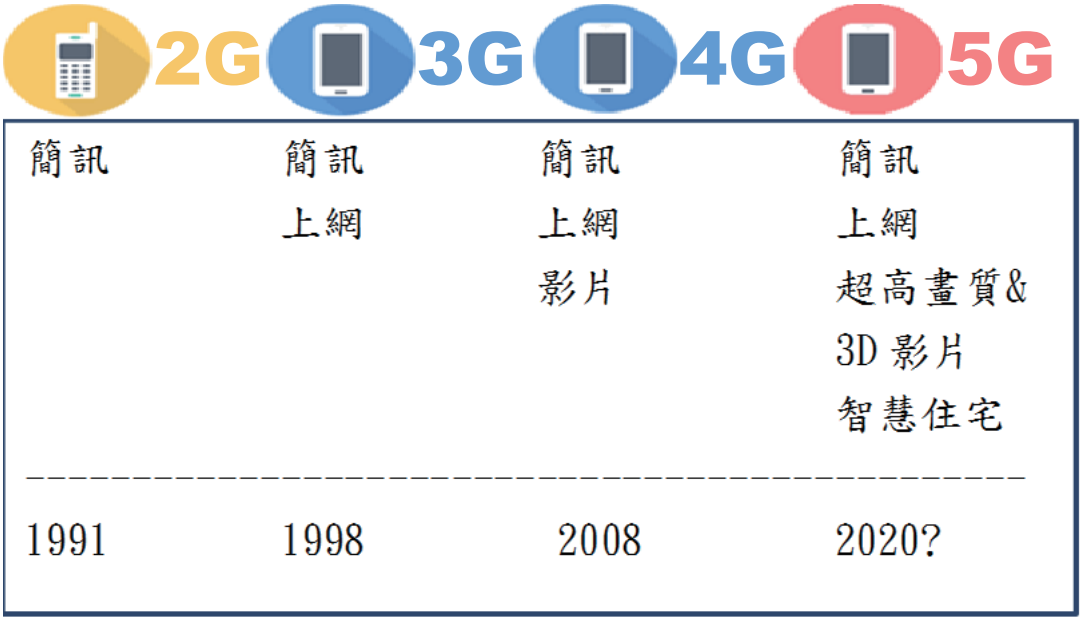


圖1　行動通訊歷史演進[4]

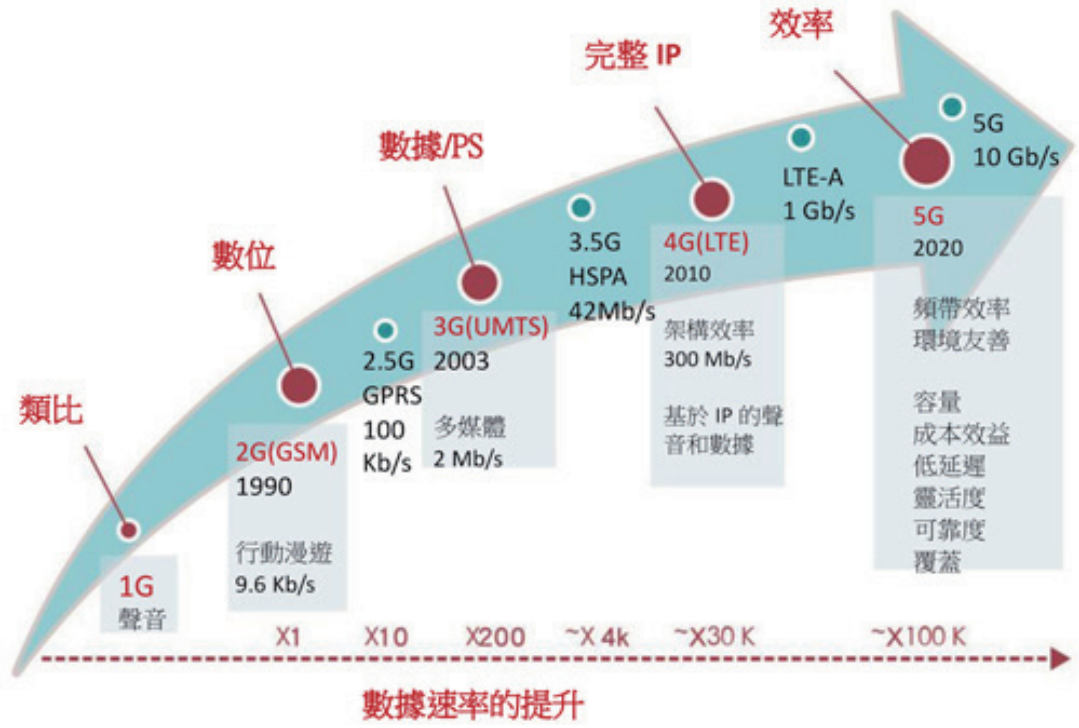


圖2　無限通訊世代的演進和頻率[4]

四、5G基本技術重點介紹

許多國際組織與國家表示，希望看到 5G 於 2020 年之前部署完成，但其共識是，該產業必須給予足夠的時間與資源進行技術突破。目前所認定 5G 的基本挑戰為：超高速通訊速率、高佈建密度、高行動速率、低延遲時間、大量裝置的連結等基本要求。

（一）應用技術重點

一般而言，電磁波的頻率越高，波長就越短，連帶地它的繞射能力也就越差，對於傳輸方向有一定要求，因此，電信系統商就得興建更多的基地台來傳遞訊號，成本也就跟著水漲船高。舉例來說，原本一個4G的基地台就能覆蓋的範圍，5G基地台就得裝設6～8個基地台才夠用。

1. 5G熱門詞彙之一：毫米波（mmWave）

波長為1 mm 到10 mm的電磁波，無線通訊頻譜資源越來越缺乏，數據傳輸速率越來越高的趨勢下，毫米波通訊技術被視為未來高頻寬傳輸解決方案之一。

2. 5G熱門詞彙之二：多進多出（MIMO）

係指設置更多發射端天線及更多接收站天線，讓資料傳輸的速度變得更快。透過多重輸入與輸出訊號，增加無線訊號的傳遞效率。

3. 5G熱門詞彙之三：波束賦形（Beamforming）

是一種使用傳感器陣列定向發送和接收信號的信號處理技術。波束賦形和一般是用四散、廣播的方式傳遞訊號不同，是可以控制射頻訊號，使得基地台上的電磁波，能對準它提供服務的對象（智慧型手機），並隨之改變方向。透過此項精準傳遞訊號的服務，可以大大提升基地站的服務數量。

4. 5G熱門詞彙之四：裝置與裝置間通訊（Device to Device, D2D）

圖3　5G應用技術[5]

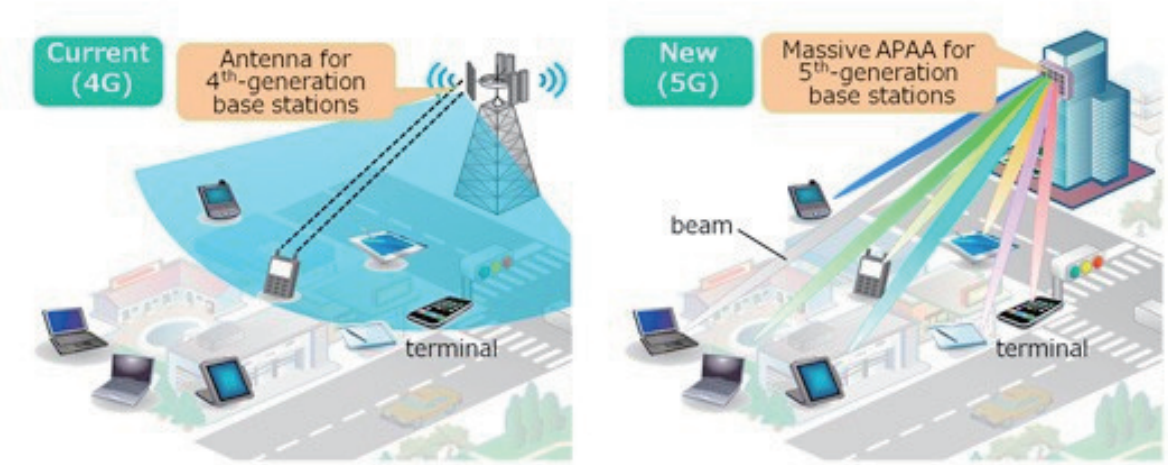


圖4　5G應用技術[5]

則代表當日後使用5G技術時，不再需要透過基地台來轉送訊號，即可讓鄰近的兩台無線裝置能夠建立直接連線（Device-to-Device Link）來進行通訊，大幅度地降低基地台的使用資源。

5. 5G熱門詞彙之五：氮化鎵（GaN）或是砷化鎵（GaAs）

5G將使用氮化鎵（GaN）或是砷化鎵（GaAs）材料的射頻天線和功率放大器，此材料的射頻天線能在更高的頻段有更高的能源效率，裝置會比較省電。

五、目前5G技術需要克服什麼問題？

（一）首先必須克服覆蓋率問題

5G網路基地台涵蓋範圍較小，相對基地台就要多，國內除了六都精華地段，電信公司投資設置基地台速度可能要等一陣子，預料短期內不會普及，後續可能造成5G應用體驗觀感不佳，消費者較難買單。

（二）耐心等待5G手機價格普及化

使用5G網路時，必須負擔昂貴價錢，手機不用說，華為新發佈5G折疊手機售價8.2萬台幣，三星的要價6萬多。月租費也要價不斐。

（三）5G所需設備及應用正在開發中

對大多數人來說，5G速度是不需要，至少目前也不值得花大錢，科技業對5G所承諾的設備和應用尚未發展出來。

六、5G未來應用與市場趨勢

（一）智慧交通運輸

可以預見5G將提高網路數據速度、提升工作處理品質、並重新定義交通工具。所以自動駕駛車、服務型交通工具

和無人機很快就會普及。利用5G網路大頻寬與低延遲的優勢，可幫助自駕車交換即時路況、保持車身距離，還能感知周遭環境資訊、躲避障礙物。而這一連串的快速運算過程是4G網路做不到的，因此能夠達到自駕車的運算標準，它能讓車輛連網服務更穩定。

（二）智慧城市

5G技術將促使智慧城市基礎設備之平價產品及連接感測器順利推出。專家估計到2020年，全球50億個物聯網感測器中預估將會有40 %設置在都會地區。該感測器可提供進入大量數據的入口，此舉有助於強化城市規劃的決策，並幫助城市及在其中運作的企業更加順暢、安全及有效率。

（三）健康連結、遠程醫療

不論身在何處都能享有專業的健康照護。外科醫生進行複雜的機器人手術，可讓千里以外的專家參與術前虛擬手術。專家透過攝像頭利用串流HD視頻及擴增實境（AR），近乎及時的傳遞資訊及影像掃瞄來提供意見、提供最高品質的照護與醫療效果。5G技術將開放大量病患數據，大幅度擴展我們對人類健康的認知，促使預防保健服務的進步及延長人類的壽命。

（四）智慧家居與媒體

以3D身臨其境的影像觀賞選手高超競技，已經客廳將變成了一個實境球場，透過5G固定無線網路連接提供超高品質的視訊，即時傳送統計數據與比賽

圖5　5G新技術應用[5]

分析。

8K電視與高階音響不再需要視訊與音訊線而能直接連上服務，PC只剩下鍵盤與滑鼠，透過雲端服務將會更深度的整合到所有家電中，家電全面聯網遠程控制。

（五）5G應用服務場景

2014年行政院5G發展產業策略會議中，集國內產官學眾專家智慧，認為行動通訊之應用服務尚可用到的地方是“大、人、物”，未來的居家生活，例如我們家裡的冰箱會裝置很多感應器及鏡頭，用來監控冰箱內的水果有那些款？鮮奶還剩多少？並把這些相關資訊傳送到家裡的電子管家系統，這樣的技術就是我們俗稱“大數據”。電子管家系統透過分析這些巨量數據並協助主人下單買水果、買牛奶、訂餐廳……，這樣的技術我們稱為“人工智慧”。未來，我們開車上路後，汽車可以透過衛星導引路線，車況影像更可以透過人工智慧系統，判別危險並排除危險，這樣的技術就是”自動駕駛”，「物聯網」之應用是未來5G的主流，例如更高畫質的影音串流、虛擬實境擴增、實境應用及雲端應用服務等。在物聯網方面，機

圖6　未來5G智慧家居生活[2]

器通訊將遍及智慧家庭、智慧城市、智慧交通、智慧電網、醫療照護甚至協助農工業提升經濟效益。並規劃 5G 應用服務場景包含：高人口密集區、高訊務需求、高速移動環境。

七、結論

現在如果消費者擁有1支5G手機，頂多很快下載大量電影、音樂和電玩，電影。對一般消費者而言，除了有錢人或喜歡在YouTube中搶先發布消息的人外，等待是現今最好的策略，5G手機的普及率預計在2020年只會達到0.4 %。

但是對國家而言，5G技術絕對是不能落後的科技潮流，美國川普總統千方百計阻擾限制大陸華為發展5G，就是一個鐵證。它勢必影響國家競爭力，各國政府無不摩拳擦掌，傾全力去發展。

八、參考文獻

1. 數位時代：完全解讀5G大未來，107/3/30檢索，取自www.Bnext.com.tw
2. CES2019報導：5G未來，107/12/4檢索，取自iknow.stpi.narl.org.tw
3. 黃亦筠，5G終於來了，108/01/10檢索，天下雜誌，取自cw.com.tw
4. Ahmad Bahai,Baher Haroun,Nikolaus Klemmer，2016，類比技術穿針引線 5G串連全球人類與裝置，105/11/18檢索，取自https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/tech/0E716D30C0584FB097A54DE8A1B4C5DE
5. 5G到底有多厲害？黃敬哲，107/5/4檢索，取自technews.tw

法定度量衡單位介紹－能量、功及功率的單位

陳兩興／工業技術研究院量測技術發展中心特約研究員

一、前言

能量（energy）的詞源來自希臘文的“ἐνέργεια（energeia）” 一詞，意思為「活動、操作或工作」；也就是說「儲存在物體內部的工作能力」[1]。而能量的觀念確實和工作（work）的概念或物理學上的功（work）有很深的關係，有「物體可作工的能力」之意。

能量雖為科學最中心的觀念，然而在物理的發展過程上，能量還算相當新穎也是最難定義清楚的觀念之一。即使到了1850年代，人們還在爭論能量到底是否存在[2]。不過，今日能量已深植在科學的各領域中，亦普及於人類一般生活上。我們都知道人、地、物都具有能量，但只有當能量從某處轉移到另一處，或由某形式轉換成另一形式時，我們才觀察得到。

二、能量的定義

在物理學中，能量是一個間接觀察到的物理純量。它往往被視為某一個物理系統或物體對另一系統或物體做功或加熱的能力。由於功被定義為力作用一段距離，因此能量總是等同於沿著一定的長度阻擋某作用力的能力。一個物體含的總能量奠基於其質量，能量可以進行形式轉換，但它不會無中生有或消失，亦即能量守恆定律。

美國物理學家費曼（Richard Phillips Feynman）曾對能量的概念作一描述：「有一個事實，至今仍掌控了我們所知道自然現象的定律，這個定律在所知範圍內無任何例外，迄至目前所知它是正確的，它通常被稱為能量守恆定律。此定律說明了能量為一個特定的物理量，它在自然狀態經歷了各種變化後，並不會改變。這也算是一個數學的原理，即有一個量值，在一些事件發生後，其總量值不會改變。人們可以先對系統計算一些數值，而當系統經歷了一些變化之後，我們再去計算那些數值，結果會發現數值和一開始的時候是相同的。」[3]

的確如此，在所有能量轉換的過

圖1　各式能量的轉移

程中，總能量保持不變，原因是總系統的能量在各系統間做轉移，當某個系統損失能量，必定會有另一個系統得到這損失的能量，導致失去的能量和獲得的能量達成平衡，所以總能量不改變（圖1）。

三、能量的形式

常見能量的形式包括古典力學中所謂物體通過空間運動的「動能」，在各種力場內物體之位置函數的「位能」。又可細分為因重力場引起的「重力能」，儲存在電場的電能和磁場中的「磁能」，儲存在電磁場或由電磁輻射傳播的「電磁能」，結合核子形成原子核的「核能」，由化學鍵引起的「化學能」[4]。

另有些形式的能量是位能和動能的變化混合，如「機械能」即為宏觀系統中之動能和位能的總和。拉伸固體材料中所儲存的「彈性能」係取決於原子和分子之間的電位能，燃料於燃燒時所釋放的「化學能」也是電子與原子核之間的電位能之儲存和釋放現象。還有包含光能的「輻射能」以及聲波傳播的「聲能」。此外，熱能通常部分由動能及部分由潛在能量所組成。「熱」和「功」是能量特殊情況，因為它們是能量轉移過程的替代形式。一般來說，我們無法量測物體中存在多少熱量或功，而只能在特定過程發生時，以某種方式量測在物體之間轉移多少能量[4]。

四、功與能量的單位

功（work）是一種具特殊性質的能量形式。根據系統能量的守恆，內部總能量的變化等於添加的熱能加上環境對系統所作的功。「功」一詞最初是法國科學家科里奧利（Gustave Gaspard de Coriolis）提出的[5]。由動能定理來看，若一個外力作用於一物體，使其動能從E_{k0}增至E_k，那麼，此力所作的功為：

$$W = \Delta E_k = E_k - E_{k0} = \frac{1}{2} m\ (v^2 - v_0^2)$$

其中m是物體的質量，v是物體的速度，v_0是物體的初速度。

此外，功在物理學上為表示力對位移累積的物理量，為從某一物理系統到另一種物理系統的能量轉變，就是指物體在力的作用下，朝力的方向移動時，其能量的轉移。當施力恆定不變，而物體沿著施力方向做直線運動時，這個力在物體上所做的能量轉移即為「功」，其大小W等於力的大小F與物體運動距離d的乘積（圖2）。簡言之，機械功即力與位移的內積。

$$W=F\cdot d=m\cdot a\cdot d=m\cdot\frac{v}{t}\cdot\frac{v}{2}\cdot t=\frac{1}{2}m\cdot v^2$$

其中m是物體的質量，v是物體的速度，a是物體的加速度，t是物體的移動時間。

國際單位制（Le Systeme International d’ Unités, SI）中，機械功的單位為焦耳（joule）。1焦耳（J）被定義為用1牛頓（N）的力使一物體發生1米（m）位移所做機械功的大小[6]。

功的量綱為L^2MT^{-2}，與動能、位能等機械能相同。量綱相同的單位牛頓・米有時也被使用。雖然就單位而言，用牛頓・米表示焦耳也為正確，但為了避免與力矩（torque）單位發生混淆，國際度量衡局（Bureau International des Poids et Mesures, BIPM）並不鼓勵這種用法。因為力矩與能量的物理意義完全不同，就物理量本身來說，能量是純量，係力和距離的內積；力矩則是向量，為力和距離的外積，兩者有根本上的差異。因此，一般牛頓・米大都用於力矩，而功和能量則多用焦耳表示[5]。

焦耳係因紀念物理學家焦耳（James Prescott Joule）而命名，這個單位最初是1888年英國科學發展學會（British Association for the Advancement of Science）首先提出，1960年第11屆國際度量衡大會（General Conference on Weights and Measures, CGPM）採納焦耳（joule）作為功、能和熱量的單位[7]。

焦耳除了作為力學領域中如動能、位能、重力能、彈性能及聲能等機械能量（或機械功）的單位之外，在電磁學

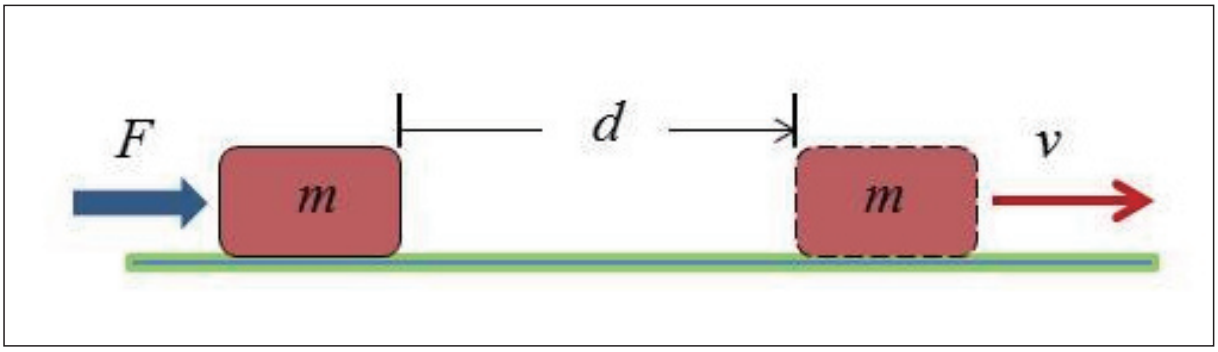


圖2　物體作功的示意圖

裏，1焦耳（J）定義為1安培（A）電流通過1歐姆（Ω）電阻1秒（s）所需的能量。1焦耳亦可定義為移動1庫侖（C）電荷通過1伏特（V）電壓差所需做的功，即1庫侖・伏特（C・V）[4]。

實際在生活上，仍有一些非國際單位制的能量單位被使用。包括計算電力能的千瓦小時（kilowatt hour, kW・h），熱力學及營養學上常用的卡路里（calorie, cal）和千卡（kilocalorie, Cal），應用於原子物理學的電子伏特（electronvolt, eV），科學和商業等特定領域的爾格（erg）、英國熱單位（British Thermal Unit, Btu）、呎磅（foot-pound, ft・lb）等。這些單位需要轉換因數（conversion factor），才能和SI的焦耳作連結[8]。

五、熱量的單位

熱能（Thermal energy）亦為能量的一種形式，其在熱力學中指存在於系統中的內部能量，外觀表現則為物體的溫度。一個物體的熱能和其整體的運動狀態（即物體的位置與速度）無關，僅和物體的內部狀態有關，因此我們有時也稱熱能為內能。當高溫物體與低溫物體接觸時，就有熱量（amount of heat）從高溫物體流向低溫物體，使得高溫物體降溫，內能減少；而低溫物體升溫，內能增加，即所謂的熱能轉移或熱量轉移[4][9]。一般功與能量的單位是用焦耳，熱量的單位則常用焦耳（J）或採用非SI單位的卡路里（cal）[10]。

1843年，英國物理學家焦耳在一系列實驗中，發現了機械能和熱能的等效關係。他將一個重物（法碼）附在繩子和滑輪上，並使法碼連到一個置於具有熱絕緣功能的水容器之葉片輪上，然後將這些法碼舉到一定的高度，再慢慢放下。當法碼往下掉時，葉片輪就開始旋轉攪動水，如此的摩擦產生了熱，使得水的溫度開始上升。這實驗顯示出下降中之重物所損失的重力位能，等於水通過與葉片的摩擦而獲得的熱能（內部能量）[9]。

這機械能和熱能間之等效關係的發現，表示用傳遞熱量或作功的方法都能改變物質系統的能量，所以兩者單位之間存在著一定換算關係，亦即熱力學單位卡路里（cal）與功的單位焦耳（J）之間存在一種當量關係，被稱為熱功當量（mechanical equivalent of heat）。焦耳首先用實驗確定了這關係，而後科學家們將之定為[9][10]：

1 cal = 4.1868 J 或 1 J = 0.2388 cal

卡路里一詞來自拉丁文 “calor”，1824年首先用它為熱量的單位。卡路里有各種定義，但大致分為兩大類：1）小

卡路里（small calorie），俗稱「卡」，符號為“cal”，定義為在一個大氣壓下將1公克（g）水的溫度升高1攝氏度（℃）所需的能量。2）大卡路里（large calorie），俗稱「千卡（kilocalorie）或大卡」，符號“Cal”，也被稱為食物卡路里（food calorie），它等於1000小卡路里或1千卡（kcal）[8][9]。

雖然這些單位與米制有關係，但在1950年代SI單位制被各國採用之後，所有形式的卡路里都被認為在科學上已經過時了，國際單位制中的能量單位只採用「焦耳」。一個小卡路里約為4.2焦耳，所以一個大卡路里大約是4.2千焦耳。在特定溫度下將卡路里轉換為焦耳的因數，其精確數值取決於所採用的定義（表1）[8]。儘管它不是SI單位，但大卡路里仍然廣泛被用以食物能量的量測單位，小卡路里也經常用於化學領域對熱量的量測。

六、原子物理學的能量單位－電子伏特

在物理學中，與熱能、電能關係密切的化學能、電磁輻射能量和光能所使用的單位也都採用焦耳（J）。然而有一特殊的能量單位－電子伏特則廣被應用於固態、原子、核子和粒子物理學，符號為eV。根據定義，電子伏特係一個電子在真空中通過1伏特的電位差加速後所產生（或失去）的動能。因此，一個電子e所帶的電荷為1.602 176 634 × 10^{-19}庫侖（C）乘以1伏特（V），由於1伏特（V）等於1焦耳/庫侖（J/C），因此一個電子伏特等於1.602 176 634 × 10^{-19}焦耳（J）[7][8]。

電子伏特不是SI單位，目前已為國際度量衡委員會（International Committee for Weights and Measures, CIPM）所接受，可與SI單位一併使用。電子伏特亦為法定度量衡單位中通用單位。電子伏特

表1　不同定義下卡路里的符號與換算焦耳的因數

名稱	符號	換算
熱化學卡路里	cal_{th}	≡4.184 J
4 ℃卡路里	cal_4	≈ 4.204 J
15 ℃卡路里	cal_{15}	≈ 4.1855 J
20 ℃卡路里	cal_{20}	≈ 4.182 J
平均卡路里	cal_{mean}	≈ 4.190 J
國際蒸汽表（Steam Table）卡路里	cal_{IT}	≡4.1868 J

（eV）可和SI前綴詞（prefixes），即倍數和分數，如milli、kilo、mega、giga一起使用，合成為meV、keV、MeV和GeV等單位形式出現[7]。

七、功率與功率的單位

功率（power）的定義為功（或能量）轉換或使用時的速率，以單位時間的能量大小來表示，即作功的變化率，等於所做的功除以做功的總時間。

功率（power）= 功（work）/ 時間（time）

P（W）= W（J）/ t（s）

因此當一個人推著重物走一段路，不論他是慢走或快跑，對重物作的功是相等的。但若考慮其功率，則在較短的時間內跑完這一段路，雖作相同大小的功，但其功率較大[4]。

從上面公式可知，功率的單位應為焦耳每秒（焦耳/秒；J/s）。然而在國際單位制中，功率的單位是採用英國科學家瓦特（James Watt）的姓氏命名。瓦特（watt）這一功率單位名稱，符號為W。1960年，國際計量大會第11屆會議採用瓦特為國際單位制中功率的單位[7]。

除了在機械領域中常使用瓦特為單位外，在電力工程領域裡，被稱為「電功率」的功率亦以瓦特為單位，電功率的計算公式如下式：

電功率（瓦特）= 電流（安培）× 電壓（伏特）

P（W）= I（A）× U（V）

即當1安培（A）的電流流過1伏特（V）之電位差時，所做的電功率即為1瓦特。電燈泡在單位時間內，電能轉換為熱能及光能的量即可以用功率表示，瓦特數越高表示單位時間所消耗的電能越高。

此外，在光學或輻射計量領域中，對單位時間內通過某一面積的所有電磁輻射，稱為輻射通率（radiant flux），其單位也是瓦特。在光學領域裡，光通量（luminous flux）是一種表示光功率的物理量，用以計算光強度對立體角的積分，其性質雖然和輻射通率類似，但是在SI單位制裡則給於一個特別單位－流明（lumen），符號為lm[7]。

其他非國際單位制的功率單位包括：爾格每秒（erg/s）、馬力（hp）、呎-磅每分（ft・lb・min^{-1}）、千卡每小時（Cal/h）、英熱單位每小時（Btu/h）和常用在冷氣或空調系統的冷凍噸（refrigeration ton, RT）等[8]。但因為都不是SI單位及法定度量衡單位，因而在此不詳述。

八、電能的單位－千瓦小時

電能係指電以各種形式做功（或產生能量）的能力。日常生活中使用的電能，主要來自其他形式能量的轉換，包括核電的原子能、光電池、太陽能電池等的光能、火力發電的熱能、水力發電的水位能、風力發電的風動能、以及電池的化學能等。反之，電能亦可轉換成其他如熱能、光能、動能等不同的能量形式。

電能的單位亦為焦耳（J）。由於對一般生活所用的電能而言，焦耳這個單位實在太小，使用在生活和生產中不太方便，因此電力工程人員另使用一個比焦耳大的能量單位，稱為瓦時（watt hour）或千瓦小時（kilowatt hour），符號為kW・h[8]；它並不列在SI單位裡，也不是我國的法定度量衡單位[6]。

由於生活上常採用千瓦（1千瓦等於1000瓦特；1 kW = 1000 W）作為電功率的單位，千瓦的中文又多寫為「瓩」。因此，在耗電量的計算上，通常人們會用功率單位乘以時間單位來表示能量單位，如1千瓦・時就是某一個功率為1千瓦的電器設備，其在1小時內所消耗的電能量。電能的單位焦耳與千瓦小時的換算關係是：

$$1\ \text{kW}\cdot\text{h} = 1000\ \text{W} \times 3600\ \text{s} = 3.6 \times 10^6\ \text{J}$$

九、比能

比能（specific energy）的定義為物質中每單位質量所含的能量。用於量化儲存於物質的內能，或焓、吉布斯自由能（Gibbs free energy）以及亥姆霍茲自由能（Helmholtz free energy）等熱力學性質；亦可用於物體的動能或位能。比能是屬內在性質（intensive property），而能量和質量則為外延性質（extensive property）。

在SI單位制中，比能的單位為焦耳每千克（J/kg），以基本單位表示時為$m^2 \cdot s^{-2}$[7]。在某些領域中，比能仍然使用其他單位，如在食品相關領域有用Cal/g或kcal/g；電池領域裡，有些會採用W・h/kg；而在有些工程和應用技術領域中，英制單位Btu/lb亦可能會出現[13]。

十、能量密度

能量可以存儲在許多不同類型的物質和系統中，而能量密度（energy density）即指物質或系統中每單位體積可儲存之能量的多寡。系統或物質的能量密度越高，其單位體積中儲存的能量越多。

儲存在物質中許多不同類型的能量，需以各種類型的反應來釋放物質中的能量。按照釋放能量的大小，這些反應的類型依次為核反應、化學反應、電

化學反應和靜電反應。如恆星和核電廠係利用核反應，兩者都從原子核的結合能（binding energy）得到能量。動物利用化學反應從食物中獲得能量，汽車亦利用化學反應從汽油中取得能量。而大量用在筆記型電腦和手機等許多可移動設備的電池，都使用電化學反應來釋放電池的能量。

在SI單位制中，能量密度的單位為焦耳每立方米（J/m^3），以基本單位表示時為$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$[7]。但在實用上，通常以瓦特時/公升（Wh/L）或百萬焦耳/公升（MJ/L）表示。如電池的體積能量密度以Wh/L為量測單位，當在一定的體積所擁有的能量越高，代表其電池容量越高[12]。

十一、結語

在傳統力學中，位能被定為一物體所在位置的函數，而動能則與物體的位移速度有關。其實不同形式能量之間的區別並非十分明確，動能和位能的概念都取決於尺度的大小。例如，宏觀尺度的動能和位能可以說是不包括熱能的。化學位能也是個宏觀概念，若更仔細的檢驗，則顯示其為原子和次原子的動能和位能的總和。相同的情況也適用於核位能和其他形式的能量。

當我們考慮的問題只涉及一種尺度，那麼這個尺度的相依性並不會造成困擾；但是當問題涉及了不同尺度時，例如摩擦使巨觀的功轉換成微觀的熱能，在這樣的情形下就容易發生混淆。

目前幾種已知的能量形式不一定涵蓋所有自然界的能量，只要科學家發現某些違反能量守恆的現象，新的能量形式亦會隨之提出，如暗能量（dark energy），但可確定的是無論能量以哪一種形式表現，在可預見的將來，其單位應仍會採用「焦耳」。

十二、參考文獻

1. Energy/Online Etymology Dictionary, 2019/5/24 檢索，取自https://www.etymonline.com/search?q=energy
2. Paul G. Hewitt, 1999, Conceptual Physics: The High School Physics Program, Addison Wesley Loonman. INC., U.S.A.
3. Feynman Richard, 1964. The Feynman Lectures on Physics; Volume 1. U.S.A: Addison Wesley. ISBN 978-0-201-02115-8.
4. Halliday, Resnick and Walker 2001, Fundamentals of Physics 6th ed., John Wiley & Sons, U.S.A.
5. Coriolis, Gustave, 1829, Calculation of the Effect of Machines, or Considerations on the Use of Engines and their Evaluation, Carilian-Goeury Libraire, Paris.

6. 法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號，105年10 月。
7. BIPM, 2006, The International System of Units (SI), 8th Edition.
8. NIST, 2008, Guide for the Use of the International System of Units (SI), Special Publication 811, 2008.
9. 松原 普/計量管理協會，1981，計量に関する基礎知識，株式会社コロナ社，日本。
10. 飯塚幸三等，1976，量記号・単位記号の使い方，オーム社。
11. CODATA, 2014, CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants, NIST, U.S.A.
12. 工業技術院計量研究所，1987年6月，計量技術ハンドブック，コロナ社，日本。
13. Kenneth E. Heselton, 2004, Boiler Operator's Handbook. Fairmont Press, ISBN 0881734357.

蒸氣消毒鍋電器之安規重點檢驗實務與標準解說

林昆平／標準檢驗局臺南分局技正
黃勝祿／標準檢驗局臺南分局技士

一、前言

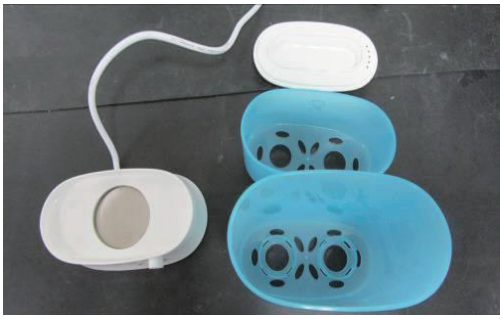
蒸氣消毒鍋一般指的是可以產生100 ℃蒸氣來消毒生活物品的鍋具，用途上可應用在幼兒用品（奶嘴、奶瓶、固齒器、牙刷）、幼童餐盤（湯匙、筷子、餐具、夾子）、幼兒玩具、家居小製品（如假牙、金屬用品、塑膠耐熱製品、玻璃器皿、陶瓷器）等消毒。蒸氣消毒鍋結構上是由罩蓋、蒸氣鍋具、電熱盤、按鈕開關等組成；使用時先將水倒入電熱盤上，再將欲消毒之物品置入鍋具內，蓋上罩蓋啟動電源；當鍋具內瀰漫100 ℃水蒸氣時即產生消毒殺菌作用。蒸氣消毒鍋近年深受孕育小孩的年輕家庭喜歡，其適用安規標準重點條文解說及檢驗實務值得介紹，重點包含：CNS 60335-1第11節正常溫升、第15節耐濕性、第19節異常操作、第22節結構及CNS 60335-2-15「加熱液體用電器之個別規定」的個別標準對應小節之小節次，本文除提供家電安規工程師入門參考，也使民眾瞭解購買貼有標準檢驗局合格標識之列檢電器重要性，圖1顯示市售各款蒸氣消毒鍋外觀。

二、蒸氣消毒鍋結構

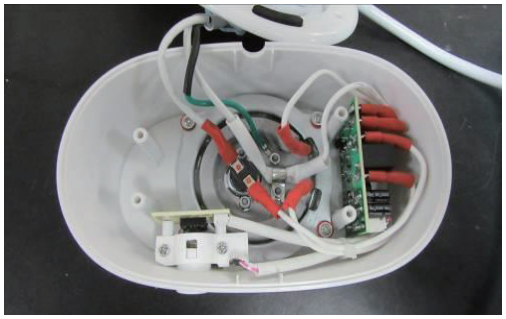
圖2為具電源接地系統之蒸氣消毒鍋外觀、加熱盤底下電路結構、嵌在加熱盤下的管狀被覆金屬鎢絲加熱元件、防空燒溫控開關（115 ℃）、異常溫升保護之溫度保險絲（216 ℃）。使用時倒入適量水並啟動電源即可將水煮沸以產生蒸

（a）款式1　（b）款式2　（c）款式3　（d）款式4

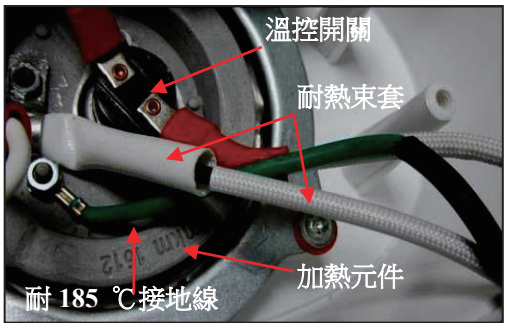
圖1　蒸氣消毒鍋外觀[1]~[4]



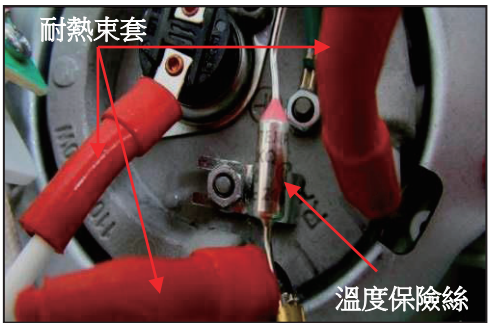
（a）外觀



（b）內部結構



（c）加熱盤下的嵌入式管狀被覆鎢絲加熱元件與防空燒自動復歸溫控開關



（d）加熱盤下的溫度後衛保護溫度保險絲

圖2　蒸氣消毒鍋外觀及結構（購自樣品拆解）

氣來消毒，一旦水蒸氣散逸殆盡，加熱盤形成空燒，防空燒溫控開關自動切斷電源，並透過電子機板偵測轉換為待機模式，防空燒溫控開關是一組自動復歸開關，隨加熱盤冷卻會自動復歸，但因電子機板已轉至待機模式，須人為重新啟動電源按鍵才能重新通電加熱盤，故相當安全。

三、安規檢驗重點與條文解說

（一）構造正常溫升

依CNS 60335-1及CNS 60335-2-15第11節規定。

CNS 60335-1 第11節共有八個小節條文，CNS 60335-2-15第11節則賦予對應之部分條文追加、取代與修訂，茲介紹如下：

1. 標準適用條文解說

【條文】

第11.1小節 測試環境及測試指引

CNS 60335-1：電器及其周圍環境，於正常使用時，溫度不可過高。以第11.2小節至第11.7小節規定測定各部位溫升，檢查是否符合規定。

第11.2小節 待測物擺設規定

CNS 60335-1：電熱器具以下列方式置於試驗牆角內（由兩面模擬牆面與一面模擬地板或天花板所組成）

－ 正常使用時置於地上或桌上的電器，將其置於模擬地板上並儘可

能靠近模擬牆壁。

－ 正常使用時置於地上或桌上的電器，置於水平支撐平面上。

CNS 60335-2-15（追加）：攜帶型電器置於遠離試驗牆角中牆壁的位置。

第11.3小節 感溫熱電偶線與固定規定

CNS 60335-1：繞組以外的溫升以細線熱電偶量測，並以最不影響測試點的方式固定。

－ 熱電偶之感溫線直徑不超過0.3 mm者，視為細線熱電偶。

－ 進行試驗時，電器擺設位置之加熱部分儘可能使熱電偶量測到最高溫度。除繞組以外的電氣絕緣部溫升，於絕緣物表面可能發生下列故障情況之處量測：

a. 短路

b. 帶電部件與可觸及金屬部件接觸

c. 絕緣短路（bridging of insulation）

d. 會造成沿面距離與空間距離低於CNS 60335-1第29小節絕緣距離規定值之處。

第11.4小節 電熱器具運轉操作規定

CNS 60335-1：正常操作條件下以額定消耗功率的1.15倍操作（即$P=1.15P_0$）。

第11.5小節 電動器具運轉操作規定

CNS 60335-1：供以額定電壓的0.94倍及1.06 倍之間最不利於電器的電壓。

第11.6小節 複合電器運轉操作規定

CNS 60335-1：以額定電壓0.94 倍及1.06 倍間最不利於電器的電壓，在正常操作條件下操作。

CNS 60335-2-15（追加）：複合式電器比照電熱類電器試驗。

第11.7小節 電器操作時間規定（注意!個別標準常有不同）

CNS 60335-1：電器以最不利條件操作持續一段時間。備考：試驗的持續時間可能包含1次以上的操作循環。

CNS 60335-2-15（取代）：消毒器及洗滌蒸煮器測試結束條件如下

－ 具有溫度控制裝置之攜帶型電器，在溫度控制裝置第1次啟動後，持續15 min。

第11.8小節 量測部位規定及溫升限制

CNS 60335-1：各部位溫升限制值規定如表1所示（參考CNS 60335-1表3）。

CNS 60335-2-15（追加）：電子電路之零組件及受其影響之部位，當電器以1.15倍的額定消耗功率來操作時，其溫升可能超過限制值。

【解說】

蒸氣消毒鍋屬電熱類，加上複合式電器是指同時具加熱元件與馬達元件的電器，因此蒸氣消毒鍋也不屬複合式，所以第11.5小節及第11.6小節都不適用。

表1　蒸氣消毒鍋應量測部位溫升值[5]

單位：K

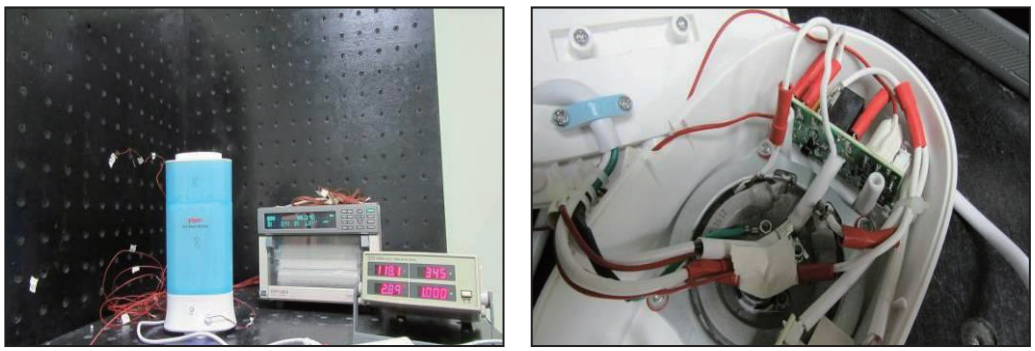
地板	牆壁	電源線分岔點	短暫握持旋鈕	內部配線（近電熱管）	溫控開關類（量測點離組件最熱點5 mm處）	溫度保險絲類（量測點離組件最熱點5 mm處）	交流X電容	直流電解電容
65	65	50	60	T－25	T－25	T－25	T－25（無T者50）	T－25
T：各零組件可操作的最高周圍溫度（由廠商提供）								

評估剩下小節內容，蒸氣消毒鍋的正常溫升檢測可規劃為：將待測物安置在遠離試驗牆角但靠近其中一面牆，並平放桌面上；熱電偶固定在待測物本體儘可能依第11.3小節規定；起動電源並將電源電壓提高使待測物運轉在1.15倍額定功率；量測時間為待測物限熱溫控跳脫後，再持續15分鐘；將各部位量測溫度計算出溫升值以表1判定符合性，特別注意機板上易燃零組件如電容器的溫升值加以判定。

2. 檢驗實務

續圖2 110 V 300 W 具待機功能之蒸氣消毒鍋樣品，圖3a進行各量測部位溫升監測，圖3b量測前依第11.3小節熱電偶規定執行固定，溫度紀錄表可查出各量測部位最高溫度以計算溫升值如下，可發現電子機板電容元件有符合CNS 60335-2-15 第11.8小節追加的規定，並未超出限制值的可能。

1. 室溫：22.7 ℃
2. 地板：25.7－22.7 < 65 K
3. 牆壁：25.1－22.7 < 65 K
4. 電源線分岔點：48.4－22.7 < 50 K
5. 短暫握持旋鈕：28.9－22.7 < 60 K
6. 內部配線（近電熱管）：71.8－22.7 <（T－25 = 180－25）K
7. 防空燒溫控開關：75.2－22.7 <（T－25



（a）待測物離牆角且近一面牆擺設　（b）熱電偶固定情形（紅細線）

圖3　正常溫升量測情形

℃ = 180－25）K

8. 溫度保險絲：104－22.7 <（T－25 = 375－25）K

9. X電容：55.7－22.7 < 50 K（無T標示）

10. 電解電容：47.3－22.7 <（T－25 = 105－25）K

（二）構造異常溫升

依CNS 60335-1及CNS 60335-2-15第19節規定。

異常溫升檢測對電器是相當重要的一環，電器可能因各種異常狀況導致火災及絕緣降低，透過各種異常狀況評估可確保電器安全防護設計。電熱類電器異常操作被規範在CNS 60335-1第19.2小節~第19.6小節及第19.11小節~第19.12小節，判定符合性為第19.13小節，整個異常操作共有15個小節，除第19.1小節屬異常操作測試指引通則外，剩下子小節則歸屬電動類家電的異常狀況，至於個別標準CNS 60335-2-15第19小節並無適用蒸氣消毒鍋的小節可應用。

1. 標準適用條文解說

【條文】

第19.2小節 散熱限制（如將電器出風口、吸風口、出熱口面對或接近牆壁；再如將電器蓋子蓋起來後運轉）

第19.3小節 市電電壓變動率干擾

第19.4小節 溫控開關失效（短路）

第19.5小節 具金屬管狀被覆電熱元件的帶電部碰觸金屬管壁

－ 對於具有管狀被覆（tubular sheathed）加熱元件之I類電器重複進行第19.4小節溫控失效試驗。然而，各控制裝置均不加以短路，但將元件的一端連接至加熱元件之被覆。

－ 本項試驗須將電器的電源極性加以變換重複進行，並將加熱元件的另一端連接至被覆。對於欲永久連接至固定配線之電器與在第19.4小節的試驗過程中發生全極切斷的電器均不進行本小節之試驗。

備考1. 具有中性線之電器則將中性線接至被覆進行試驗。

備考2. 嵌入式加熱元件之金屬外殼視為被覆。

第19.6小節 具正溫度係數加熱元件的電器其消耗功率與溫度的穩定輸出。

第19.11小節 電子電路異常（如二極體、電容、繼電器、IC等元件之短路及開路）。

第19.12小節 具小型電流熔線之動作狀況的安全性評估。

【解說】

蒸氣消毒鍋因屬電熱類，且不是陶瓷材料PTC發熱元件，有溫度保險絲但無延時型電流熔絲，故只需檢測第19.2、

表2　CNS 60335-1第19.13小節 異常操作判定符合性

— 執行異常操作過程，不得發生火燄、金屬熔化或變形及散發過量有毒或可燃氣體等現象。 — 電器所在地板、牆壁、電源線組等溫升，不得大於150 K。 — 冷卻至室溫，不得損及第8小節防電擊的符合性，絕緣部分應能通過耐電壓測試。

第19.3、第19.4、第19.5、第19.11等小節，筆者為節省檢測時間與篇幅無法全部檢測，對資深安規工程師更須有評估辨識重點小節的能力。圖2結構顯示加熱盤底部是具有管狀被覆加熱元件，不過防空燒溫控開關（115 ℃ trip）與溫度保險絲（216 ℃ trip）都緊貼加熱元件且固定很牢靠是一組雙衛保護，底盤近熱源配線不是採用185 ℃以上耐燃線，就是有200 ℃以上耐熱套管套住隔離熱源，機座材料耐燃通過針燄試驗，故樣品因上述第19.2小節、第19.3小節、第19.4小節等異常狀況造成電器火災的可能性不大，因溫控及保險絲的溫度高低協調與動作時間都恰當；至於第19.11小節因電子機板只作為待機模式切換功能，故將觸發待機模式的繼電器短路失效讓其直接轉至加熱模式，溫控及保險絲還是安全的防護，因此樣品只剩下第19.5小節管狀被覆電熱元件帶電部碰觸金屬管壁最無法預測。至於第19.13小節符合性判定如表2所示。

CNS 60335-1第19.5小節條文解說：管狀被覆電熱元件是指應用在電鍋、電壺、電碗、電火鍋、電燒烤器上等嵌在加熱盤底部的加熱元件，至於條文為什麼要求管狀被覆加熱元件的導電部要接到金屬管被覆上呢？其實管狀被覆加熱元件就是學生時代用的電湯匙結構，圖4顯示這種結構是由可通電發熱鎢絲穿入環形金屬管內所構成，金屬管與帶電鎢絲間則以高熱傳導的氧化鎂土作為絕緣隔離，問題來了!能確保穿越過程整段鎢絲都沒有碰觸金屬管壁嗎？產品品保不良與電器摔落震盪是可能讓氧化鎂土碎裂，這種看不到的內部結構異常就是第19.5小節要檢測評估的。另一方面電源L相對地電壓與電源N相對地電壓以前者較大，因此將鎢絲通L相電源而N相電源去接被覆金屬管當作回路，與將鎢絲通N相電源而L相電源去接被覆金屬管當作回路，前者會對氧化鎂土的絕緣破壞較大，這可以解釋備考1的內容規定。表2符合性判定有三個條款需滿足，安規工程師常聚焦電器起火與周遭溫升觀察，卻常忽略第3條款「異常操作後電器不得有絕緣被破壞，以第8小節防電擊與第16小節絕緣耐電壓測試判定」，但此條款

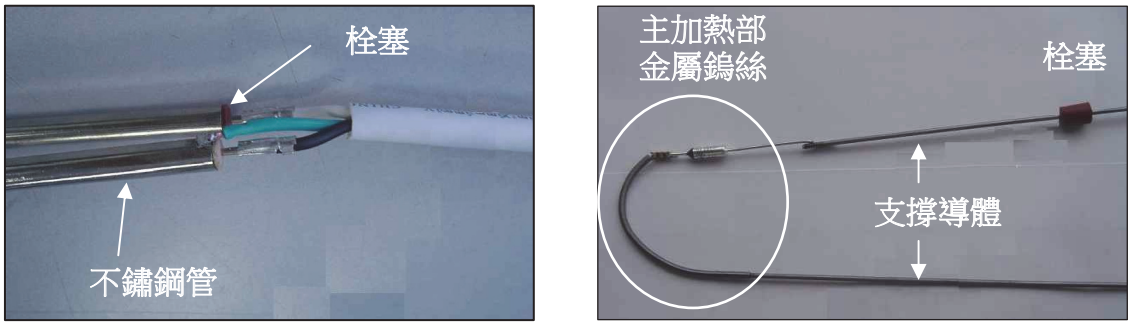


圖4　電湯匙結構（管狀被覆加熱元件結構）

卻是第19.5小節異常操作後重要判定依據，因為第19.5小節的異常溫升通常不高，整個電源LN相回路因N相碰觸金屬管，使氧化鎂土成為回路中電阻，但氧化鎂有絕佳絕緣電阻特性，回路電流變得極低，溫升自然不高，不致造成電器火災，不過金屬管既已碰觸N相電源，因此原具基本絕緣的可觸及加熱盤已帶有電壓，此電壓還符合基本絕緣可觸及要求嗎？需執行第8小節防電擊與第16小節絕緣耐電壓測試確認。

2. 檢驗實務

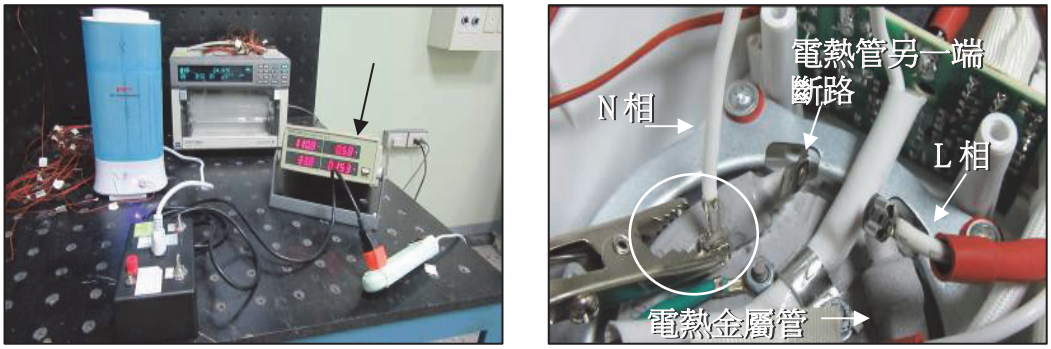
蒸氣消毒鍋是具LN相與接地極之3 PIN插頭，依第19.5小節規定將110 V電源L相接入電熱管鎢絲端，電熱管另一頭鎢絲端不再接N相電源，而是將N相電源改接至金屬管被覆，回路導通模式由「L相電源→鎢絲→N相電源」轉變成「L相電源→鎢絲→氧化鎂土→金屬管被覆→N相電源」。圖5顯示第19.5小節異常溫升量測情形，綜合電力表輸出功率僅0.58 W，溫度紀錄表記錄桌面、牆壁、電源線溫升等都極低並未超過150 K，電器無冒煙無起火。圖6對異常操作後進行絕緣評估，先將電源繼電器短路，再對可觸及加熱盤（基本絕緣）與可觸及機座外殼（強化絕緣），分別施加耐電壓1250 V及2500 V 1分鐘無異狀，通過第16小節絕緣耐電壓判定；圖7將加熱盤倒入水，另以獨立電表量測加熱盤對地電壓為49.2 V，使用電源極性切換器轉換L相電源為N相電源，原N相電源碰觸金屬管被覆變成L相電源碰觸，量測加熱盤對地電壓為46.4 V，符合前所述N相碰觸比L相碰觸對絕緣衝擊較大，雖然兩種狀況所量測電壓已超出第8.1.4小節防電擊所規定的42.4 V超低安全電壓，不過根據3.4.2小節對安全超低電壓的定義「指導體間及導體對地間之電壓不超過42 V，無載電壓不超過50 V」，電壓量測值屬無載狀況下取得（非正常操作），故絕緣安全性仍符合要求。

1.室溫：22.8 ℃

2.地板：23.4－22.8 < 150 K

3.牆壁：23.1－22.8 < 150 K

4.電源線分岔點：23.3－22.8 <150 K

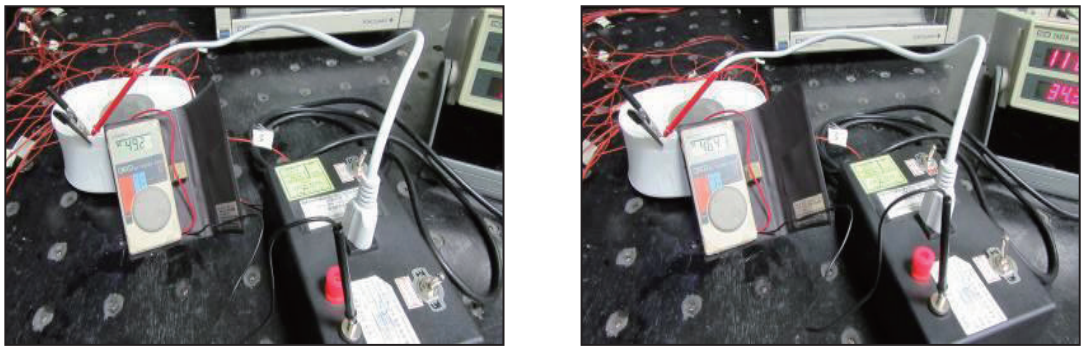


（a）N相誤碰金屬管被覆作異常溫升監測　（b）電源N相碰觸金屬管被覆特寫

圖5異常溫升量測情形

（a）加熱盤對L相帶電部1250 V（基本絕緣）　（b）外殼對L相帶電部2500 V（強化絕緣）

圖6　絕緣耐電壓測試（第19節異常操作後之評估依第16.3小節）



（a）盛水盤帶電壓49.2 V（N相碰觸）　（b）盛水盤帶電壓46.4 V（L相碰觸）

圖7　管狀被覆帶電加熱元件碰觸管壁後造成加熱盤帶電（第19小節異常操作後評估）

（三）構造

依CNS 60335-1及CNS 60335-2-15第22節規定。

CNS 60335-1第22節構造計有22.1小節~22.54小節等54個小節，對I類具接地系統的蒸氣消毒鍋而言，筆者建議結構安全重點放在第22.6小節與第22.7小節，理由在蒸氣消毒鍋有高熱蒸氣與煮沸溢水情形發生，加上加熱盤盛水有導電性，雖然可觸及金屬部都已接地，但煮

沸溢水流向Ⅱ類構造之塑膠機座（強化絕緣），可能縮短可觸及機座與內部最近帶電部的沿面絕緣距離而漏電，至於CNS 60335-2-15適用蒸氣消毒鍋者僅第22.6小節有追加條文。

1. 標準適用條文解說

第22.6小節 水氣對電器的絕緣影響評估

【條文】

CNS 60335-1：電器之設計應使其電氣絕緣不受凝結在冷卻表面上的水，或者從電器的容器、水管、連接器及電器之類似部件洩漏出來的水所影響。Ⅱ 類電器及Ⅱ 類構造之電氣絕緣亦不得因水管破裂或封口漏水而受影響。

以檢驗及有疑慮時以下列之試驗來檢查是否符合規定。

將已染色的水溶液之水滴，以注射筒滴於電器內部可能發生液體洩漏並影響電氣絕緣的部件上。電器須運轉或靜止擇其較不利者進行試驗。

在此項試驗之後，檢視繞組或絕緣材料上，應不得有使沿面距離降至低於CNS 60335-1 第29.2小節規定值以下之水跡詳表3（CNS 60335-1 表17）。

CNS 60335-2-15（追加）：排水口的直徑至少5 mm或寬至少3 mm、面積為20 mm^2。量測是否符合。

【解說】

這一小節條文易懂無需說明。一般家電以最嚴格的基本絕緣沿面距離要求，表3可選用筆者標示的陰影部規定值，因CNS 60335-1第29.2小節規定強化絕緣之沿面距離為基本絕緣2倍，故對110 V供電電器之最小沿面距離要求為（基本絕緣，強化絕緣）=（1.5 mm，3.0 mm）。

第22.7小節 氣壓及蒸氣壓的安全防護

【條文】

CNS 60335-1：在正常使用時裝有液體或氣體或具有蒸氣產生裝置之電器，應具有適當的安全措施以防止過大壓力所造成之危險。

表3　基本絕緣之沿面最小距離要求（環境：空氣）[5]

基本絕緣之最小沿面距離							
工作電壓 V	沿面距離 mm 污染等級（1,2,3）						
	1	2			3		
	材質群	材質群			材質群		
	N/A	I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb
≦50	0.18	0.6	0.85	1.2	1.5	1.7	1.9
>50 及≦125	0.28	0.75	1.05	**1.5**	1.9	2.1	2.4
>125 及≦250	0.56	1.25	1.8	2.5	3.2	3.6	4.0
>250 及≦400	1.0	2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3

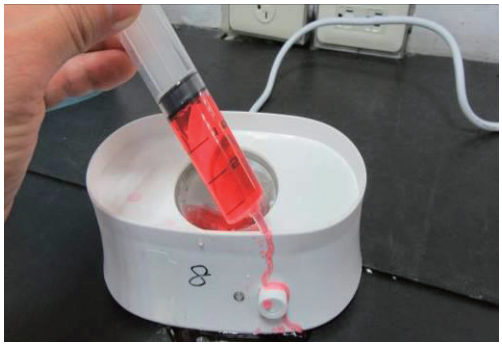
以檢驗並視需要以適當之試驗來檢查是否符合規定。

【解說】

這一小節條文易懂無需說明。

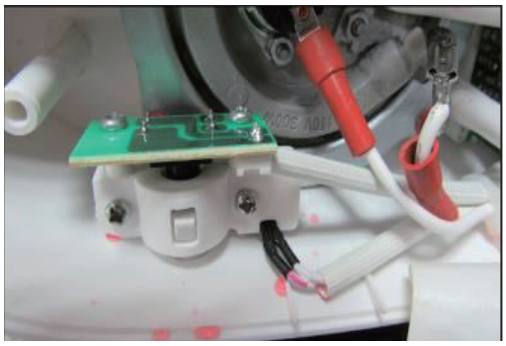
2. 檢驗實務

進行第22.6小節檢驗實務，將已染紅墨水後水溶液以注射筒分別滴落於盛水盤與排水孔兩處並觀察水痕流向，因蒸氣消毒鍋並無馬達或氣壓振盪，選擇將電器處於靜態狀況不起動電源，再從盛水邊緣滴落以侵入機座（圖8a），再以注射筒滴入排水孔（圖8b），儘量不移動電器以影響水痕分佈情況下觀察水痕靠近帶電部情形（圖8c），並量測最接近帶電部水痕至帶電部的沿面距離為28.7 mm（圖8d），代表原可觸及外殼至此帶電部的沿面距離已縮減，不過仍符合大於3 mm強化絕緣沿面距離要求；另

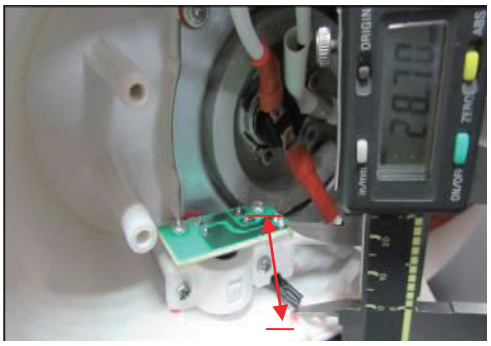


（a）注射筒滴水模擬溢水侵入電器內部

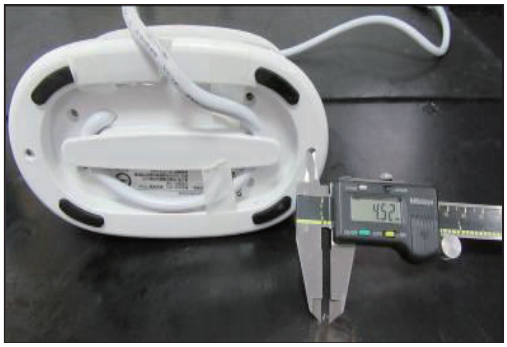
（b）注射筒滴水模擬排水孔洩水影響



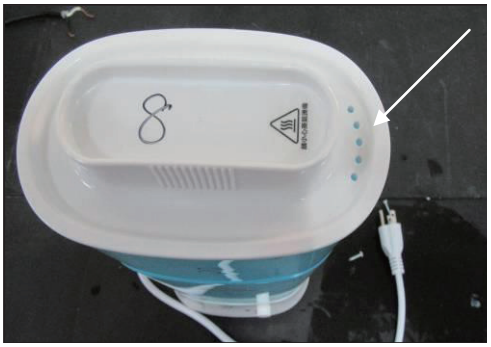
（c）評估水痕分佈



（d）檢測水痕距最近帶電部沿面絕緣距離



（e）排水孔直徑4.52 mm



（f）蒸氣開孔與大氣1 atm連通

圖8　電器凝結水氣對沿面絕緣距離的評估

CNS 60335-2-15第22.6小節追加，排水孔直徑量測為4.52 mm < 5 mm（圖8e），可能會造成電器無法順暢排水而積水漏電。第22.7小節則如圖8f所示，因蒸氣容器鍋頂部挖有小孔散發蒸氣，已與大氣壓1 atm相通，不會有蒸氣壓力過大爆裂問題產生。

（四）耐濕性

依CNS 60335-1及CNS 60335-2-15第15節規定。

CNS 60335-1第15節耐濕性分為三個小節，第15.1小節電器防水等級試驗、第15.2小節耐溢水潮濕試驗、第15.3小節耐環境濕度試驗。第15.1小節通常用在有大量碰水環境的電器如魚缸加溫器、水族箱燈、浴室用電暖器，標示上常有防水等級IPXn指標標示，檢測實務可參考檢驗雜誌第197期「浴室用電暖器安規檢測重點」一文；第15.2小節溢水試驗則適用盛水電器如電壺、開飲機、果汁機等；第15.3小節耐環境濕度則是所有電器都適用，這三個小節都是評估電器於各種潮濕浸潤情況下，是否使電器絕緣失效產生漏電電擊危險，最後符合性判定都少不了絕緣耐壓測試或絕緣距離量測。蒸氣消毒鍋並非用於大量使用水環境，所以適用第15.2小節與第15.3小節。

1. 標準適用條文解說

第15.2小節 耐溢水潮濕試驗

【條文】

CNS 60335-1：正常使用下會有液體溢出的電器，液體溢出時不應影響其電氣絕緣性，以下列試驗來檢查是否符合規定。

(1) X 型連接法之電器，除須使用特別準備的電線者外，裝配表13 所規定最小截面積可容許之最輕薄絕緣被覆型可撓式電線。

(2) 具有電器用插接器的電器，以接上或不接上插接器兩種狀況，取其最不利之情況進行試驗。可分離的部件須拆下。

(3) 電器的液體容器，先注滿含1 % 氯化鈉（NaCl）的水，並在1分鐘內穩定地注入更多的水，使其溢出水量為容器容量的15 %或0.25 L，取其較大者。

(4) 經以上處理後，符合性判定：

- 電器須能承受CNS 60335-1第16.3小節規定的絕緣耐電壓試驗。
- 溢出水跡不應造成絕緣部的沿面與空間距離低於CNS 60335-1第29節最小絕緣距離。

CNS 60335-2-15（追加）：蒸汽消毒鍋放置在一水平面上，以含有約1 %食鹽水30 ml，傾倒在頂部邊緣最不利的地方。此溶液經由一內徑8 mm的水管，且

從水管下緣200 mm的高度，穩定的傾倒為時超過2秒。

【解說】

CNS 60335-1第15.2小節與先前第22.6小節評估方法很像，差異在前者是大量溢水衝擊，後者卻是凝結或洩漏形成的水滴影響，因此操作上後者是採注射筒滴落水滴來模擬，其對電器絕緣衝擊較小，符合性評估也只有沿面絕緣距離的評估，溢水試驗卻是增加空間絕緣距離與絕緣耐電壓評估，其空間絕緣距離最小值要求（基本絕緣，強化絕緣）=（1.0 mm，2.0 mm）；機座強化絕緣部施加2500 V 1分鐘及加熱盤基本絕緣部施加1250 V 1分鐘等都不得絕緣崩潰。有關條文（1）X 型連接法之電器是指電源線組更換需向製造商取得且更換電源線一般人就可為之，不過目前家電廠商都不希望消費者自行更換，電器以特殊螺絲固鎖，消費者是很難拆卸並不適用此條文；條文（2）所談插接器是指電器電緣線組有使用如電鍋或電腦之具插接器的電源線，故也不適用；條文（3）及（4）淺顯易懂不再解釋；CNS 60335-2-15追加了蒸氣消毒鍋倒水試驗，是考慮使用者從消毒鍋掀蓋倒水可能澆水碰觸消毒鍋邊緣，造成水沿面而下侵入機體。

第15.3 小節耐環境濕度試驗

【條文】

電器應能耐受正常使用時可能發生的潮濕條件，以下列試驗來檢查是否符合規定。

A. 已接受過第15.1小節或第15.2小節試驗之電器再進行本項試驗

B. 試驗前將電器置於一般的大氣條件下24小時。若有電纜線引入口則使其敞開，若有可敲脫式孔蓋（knocks-outs）者，將其中1個敲開。若有需要，將可分離部件拆下並與主體一同進行試驗。濕度試驗係將電器置入具有（93±3）%相對濕度空氣的溫濕度箱48小時，空氣溫度值t為20 ℃～30 ℃內任何適當的值，溫度保持在2 K以內之溫差。在放入溫濕度箱之前，電器應置於溫度t^{+4}_{0} ℃下。

經此處理後，該電器應重新組合被拆下的部分，並在溫濕度箱內或置於使電器能達到前述溫度之處立即進行CNS 60335-1第16節的試驗。

【解說】

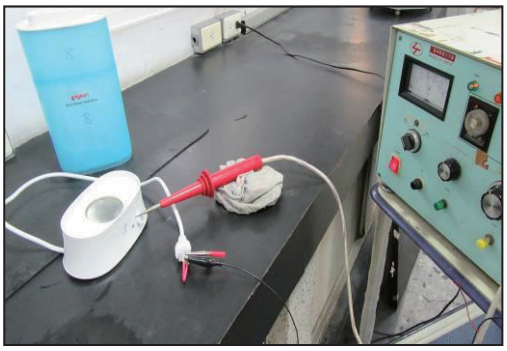
此小節條文易懂無需再說明。

2. 檢驗實務

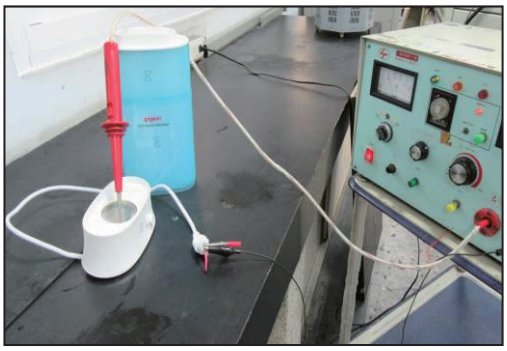
第15.2小節溢水試驗如圖9所示，圖9a顯示調製1 %濃度NaCl溶液，圖9b因消毒鍋盛水盤容量一般都不大，可選擇溢

（a）調製1 %濃度之NaCl溶液

（b）倒滿鹽水溢出250 ml



（c）外殼（強化絕緣）對帶電部 2500 V



（d）加熱盤（基本絕緣）對帶電部 1250 V

圖9　電器溢水試驗及絕緣評估

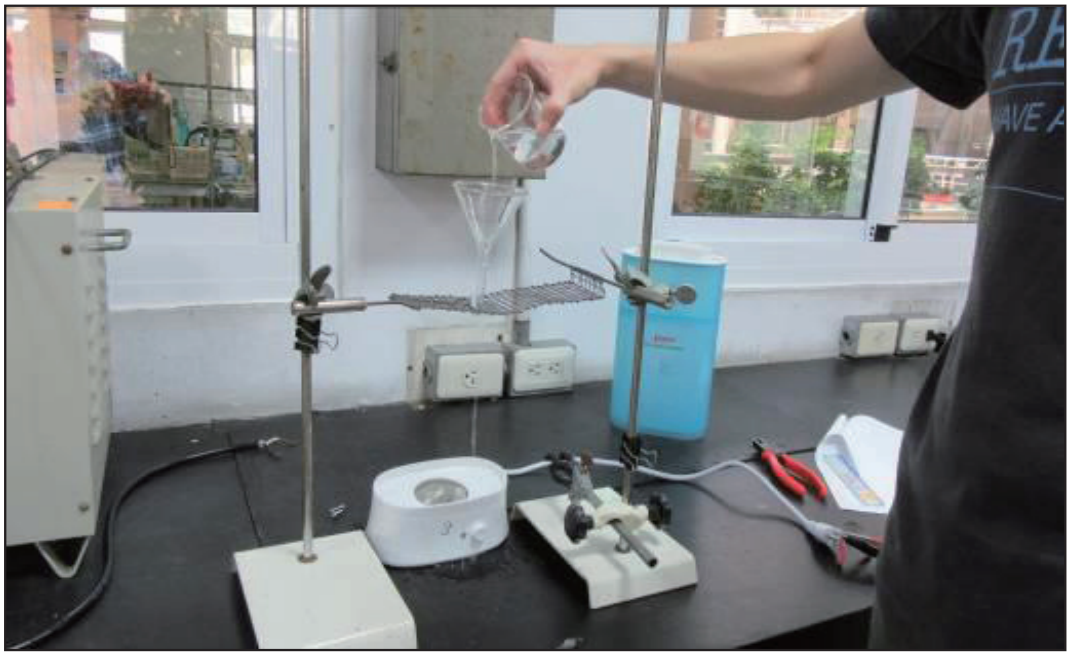
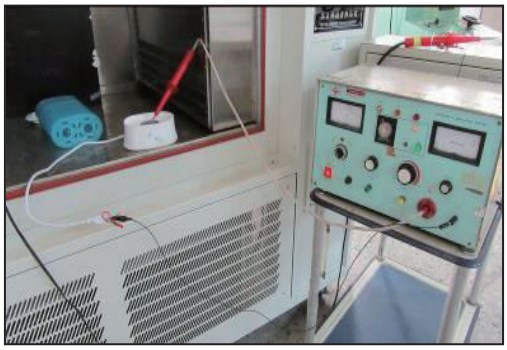


圖10　CNS 60335-2-15追加蒸氣消毒鍋倒水試驗

（a）濕度95 %RH及溫度25 ℃烘烤箱浸潤

（b）外殼強化絕緣施加2500 V 1分鐘



（c）加熱盤基本絕緣施加1250 V 1分鐘

圖11　耐濕性試驗

出250 ml情況，圖9c,d溢水後對機座外殼與加熱盤作絕緣耐電壓測試；沿面及空間距離量測方法同前述圖8d方式執行不再施作；CNS 60335-2-15（追加）詳圖10操作後，再比照圖9c,d作絕緣耐電壓判定。第15.3小節耐濕性試驗則如圖11所示，試驗時可將分離部件拆下並與機座一同放入濕度95 %RH與溫度25 ℃設定的烘烤箱浸潤48小時後，立即進行絕緣耐電壓符合性判定。

四、結論

本文介紹蒸氣消毒鍋安規檢測重點與實務，主要安全規範仍以CNS 60335-1家用和類似用途電器產品的安全第1部通則及CNS 60335-2-15液體加熱型電器的個別標準作為依據，內容包含第11節正常溫升、第15節耐濕性、第19節異常操作、第22節構造等，在「正常溫升」方面，溫控開關啟斷溫度75.2 ℃與零組件本體標示115 ℃有一段差距，顯然是筆者將熱電偶貼於溫控開關耐熱塑膠殼上有誤造成，應依標準規定將熱電偶黏貼於底部金屬觸點5 mm範圍內，這可從鄰近溫度保險絲本體所偵測溫度104 ℃推論，不管如何！從蒸氣消毒鍋的正常運轉溫升是可靠安全的。「耐濕性」方面，蒸器消毒鍋有三種試驗狀況，包括：溢

水試驗、倒水試驗、環境濕度浸潤試驗等，另CNS 60335-1第22節結構之第22.6小節滴水試驗似乎也應歸屬於第15節耐濕性，卻被放在第22節結構，因為這些試驗共同特點就是試驗後都要評估電器絕緣性是否降低而遭電擊，評估方法不是絕緣耐電壓就是絕緣距離，至於四種試驗操作那一種對絕緣破壞最嚴重，因水跡分佈情形不同並無法選出代表者。「異常操作」方面，有好幾種實際可能發生的狀況，但經評估異常狀況防護所用到的防空燒溫控開關及溫度保險絲都緊貼加熱盤、牢靠固定、跳脫溫度設計、內部配線及套管最高容忍溫度等保護協調都恰到好處，因此足以造成異常高熱溫升的第19.2小節~第19.4小節可預測其安全性，加上除第19.11小節電子電路用作待機模式可讓其失效評估，其他第19.6小節~第19.12小節完全不適用，整個異常操作重點就只剩第19.5小節管狀加熱元件被覆帶電最不可預測安全性，因異常操作符合性判定除起火、溫升、絕緣耐電壓外，還有防電擊確認，如果樣品加熱盤已帶電，縱使通過絕緣耐電壓測試，還需判定帶電電壓是否落在第8.1.4小節防電擊所規定的安全超低電壓內，否則仍屬不安全絕緣。「構造」方面，重點應放在蒸氣壓力不能爆裂電器造成危險。本文為筆者個人對蒸氣消毒鍋安規檢測實務經驗分享與見解，透過更多文章對標準條文與檢驗重點闡釋，讓更多入門者有興趣加入此行業，帶動台灣家電安規檢驗產業蓬勃發展，提升MADE IN TAIWAN家電產品品質與國際認同，使台灣家電產業更具國際競爭力。

五、參考文獻

1. 圖1a款式1，2018/3/8檢索，sopeen.com網，取自網址http://www.sopeen.com/奇哥+消毒鍋+蒸氣
2. 圖1b款式2，2018/3/8檢索，德淵企業網，取自網址http://www.texyear.com/News/news -more.asp ? Btfim2W=
3. 圖1c款式3，2018/3/8檢索，京東網，取自網址http://item.jd.com/1019916776.html
4. 圖1d款式4，2018/3/8檢索，甜蜜家族網，取自網址https：//sweet-family.com.tw/product/ detail/1578
5. CNS 60335-1：2014，家用和類似用途電器－安全性－第1部：通則，經濟部標準檢驗局。
6. CNS 60335-2-15：2014，家用和類似用途電器－安全性－第2-15部：加熱液體用電器之個別規定，經濟部標準檢驗局。

重壓式打火機點火力量能力試驗結果之分析比較

莊嘉瑞／標準檢驗局基隆分局技正
魏騰佑／標準檢驗局基隆分局技士
陳彥宏／標準檢驗局基隆分局技士

一、前言

能力試驗係經由制定之方法透過能力試驗活動來評估參與實驗室之校正或測試能力最直接有效的方法。同時也是財團法人全國認證基金會（TAF）用來評鑑實驗室認證程序的一部分。

為瞭解國內實驗室執行打火機點火力量之量測能力，經濟部標準檢驗局基隆分局（以下簡稱基隆分局）於105與106年共舉辦2梯次點火力量之量測能力試驗活動。105年為「同時發送型」遞送方式，106年為「循序參加型」遞送方式，由基隆分局擔任中心實驗室，讓參與之實驗室藉由實驗室間比對，得與其他實驗室量測能力之差異比較進行自我檢視及修正，可增加實驗室量測能力之可信度與一致性。另外有關設計試驗樣品遞送之規劃，「同時發送型」將樣品先作均勻性測試後，同時遞送至各參加實驗室，「循序參加型」為同1只樣品遞送，所以需要加作穩定性測試後再對穩定區段作均勻性測試遞送至各參加實驗室。藉由不同之遞送方式所得之數據做統計比較，分享2梯次能力試驗比對之結果，展現參與實驗室之量測能力。

二、能力試驗規劃

中心實驗室負責能力試驗活動之規劃，其內容涵蓋監測樣品之穩定度、技術諮詢、樣品遞送方式、統計分析、活動時程等工作，以瞭解各參與實驗室之打火機檢驗能力。本計畫對點火力量之量測結果做統計分析，並將總結報告分送參加實驗室，以供日後能力試驗、測試儀器校正及實驗室評鑑之參考。其能力試驗之流程圖如圖1所示。

(一)試驗樣品選擇

本能力試驗活動試驗樣品打火機，於市面上隨機採購4種（A、B、C、D種）型號，其中A、B種用於「同時發送型」及C、D種用於「循序參加型」。

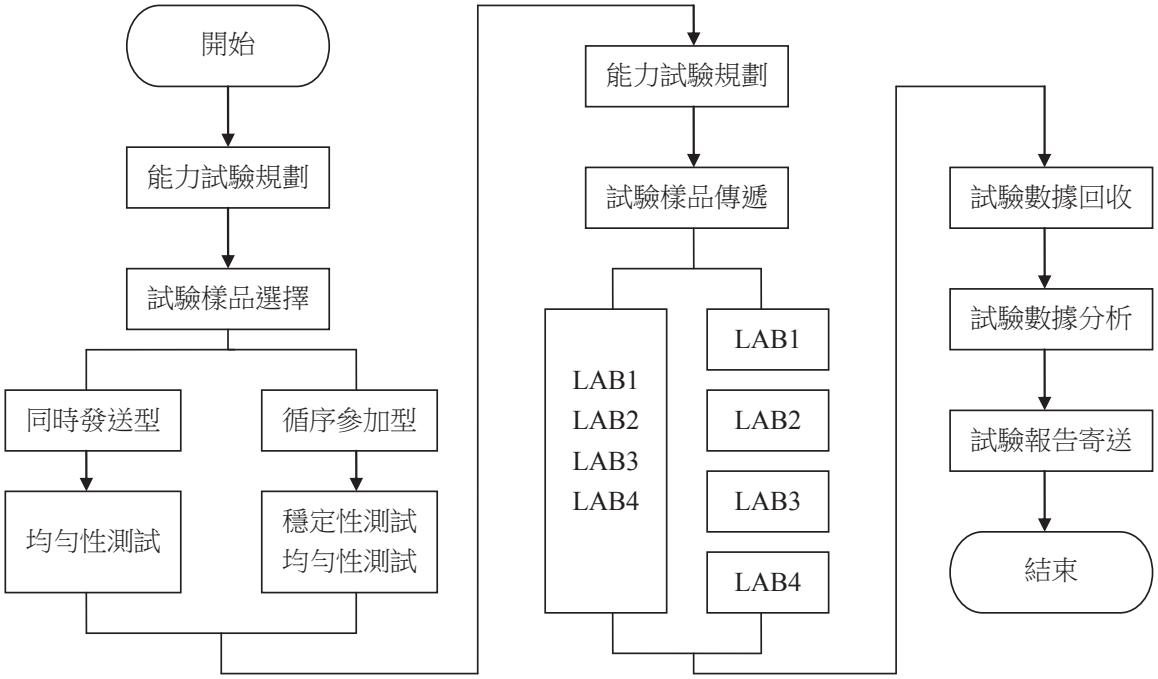


圖1　能力試驗流程圖

(二) 量測程序及方法

量測方法除各參與實驗室內部自訂操作程序外，另需依據CNS 10666 4.2.（2）規定打火機在正常操作下不損及打火機之安全裝置。

1. 將測試樣品（重壓電子式）打火機以推拉力計垂直方向施力於壓板上。
2. 以緩慢速度持續加壓直至重壓電子開關作動即為最小點火力量。
3. 讀取數值並將實驗結果記錄填列。
4. 數據取得以小數點以後第一位（第二位請四捨五入）。
5. 填列量測時之總按壓次數，以便中心實驗室監控數據的穩定性。（循序參加型）
6. 試驗數據回收。

(三)穩定性/均勻性測試

「同時發送型」將A、B種樣品同時遞送至各參加實驗室做點火力量之量測，須先針對樣品做變異數分析，在確保樣品之均勻性良好下，始能作為能力試驗活動用樣品；「循序參加型」將C、D種樣品依序遞送至各參加實驗室，因樣品是同1只樣品做遞送試驗，所以須先加做0次~1000次之間量測壓力及選取合適試驗區段範圍（如圖2所示），圖中顯示出第200次~300次之區段穩定性良好，針對該樣品第200次~300次之區段做變異數分析，在確保樣品之均勻性良好下，始能作為能力試驗活動用樣品。

變異數分析（ANOVA）是試驗設計的基本統計分析工具，用F-test來檢測差

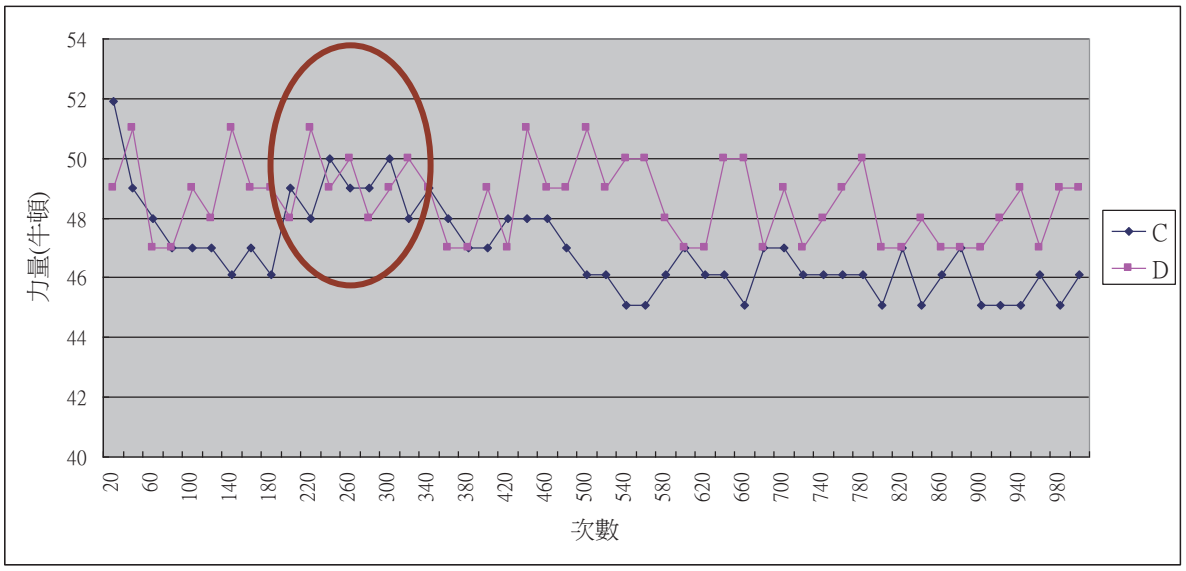


圖2　C、D種打火機0次~1000次之間量測壓力變化圖及合適試驗區段範圍（200次~300次）

異的顯著性，是依據各獨立的樣本變異數之比呈現一分配，將二不同情況下的變異數代入分析，會得到檢定統計量 ，及相對的p值，藉由假說檢定作為均勻性之判定。

能力試驗活動前兩周開始對試驗樣品共計4種進行點火力量之穩定性/均勻性測試，並使用EXCEL函數統計方法對試驗結果進行分析。變異數分析表（如表1）可判讀試驗樣品之均勻性。

建立假說檢定

1. 設立虛無假設（H_0）及對立假設（H_1）

   H_0：$\mu_1 = \mu_2 = ... = \mu_K$（樣品的量測壓力值均相同）。

   H_1：至少有一組μ_i值不同（樣品的量測壓力值有一組不同）。

2. 信賴區間為95 %（顯著水準α = 0.05）。

表1　ANOVA分析表

變異來源	平方和	自由度	均方和	檢定統計量F_0（F-Ratio）	p值（p-value）	臨界值F（$F_{inv(a,v_1,v_2)}$）
組間變異（Between） 組內變異（Within）	SSB SSE	$v_1 = \alpha - 1$ $v_2 = N - \alpha$	$MSB = \frac{SSB}{\alpha - 1}$ $MSE = \frac{SSE}{N - \alpha}$	$F_0 = \frac{MSB}{MSE}$		
總變異（Total）	$SSTO$	$N-1$				

a為樣本處理數（在此為樣品分組數量）；n_i為樣本數量

N為總樣本數量（在此為實驗數據數量總和=$n_1+n_2+\cdots+n_i$）

X_{ij}為各組各個實驗數據；$\overline{X}_{..}$為總樣本平均值；$X_{..}$為總樣本和；$X_{i.}$為各組樣本總和

SSTO是所有實驗原始資料合併後之平方和，稱為總變異（Total Sum of Squares）。

$$SSTO=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(X_{ij}-\overline{X}_{..})^2=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}X_{ij}{}^2-\frac{X_{..}^2}{N}$$

SSB是各組之間利用各組樣本平均數（$\overline{X}_{i.}$）取代原始資料合併後之平方和，稱為組間變異（Sum of Squares Between the Groups）

$$SSB=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(\overline{X}_{i.}-\overline{X}_{..})^2=\sum_{i=1}^{a}n_i(\overline{X}_{i.}-\overline{X}_{..})^2$$
$$=\sum_{i=1}^{a}\frac{X_{i.}^2}{n_i}-\frac{X_{..}^2}{N}$$

SSE是各組之內的原始資料，各組計算平方和後再合併加總而得，稱為組內變異（Sum of Squares Within the Groups）

$$SSE=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(X_{ij}-\overline{X}_{i.})^2$$

總變異=組內變異+組間變異（$SSTO=SSB+SSE$）

F_0值為檢定統計量且該抽樣分配是隨自由度$v_1=(\alpha-1)$及$v_2=(N-\alpha)$而變化。

α值在信賴水準95 %時為0.05，使用α、v_1及v_2可求得臨界值F。

若檢定統計量F_0小於臨界值F，則研究對象數據為無顯著差異，反之則為有顯著差異。

另從檢定統計量F_0之反函數計算出來之p值（p值 $=F(F_0,v_1,v_2)$）。當p值大於α值時，代表無顯著差異，反之則出現差異。

0.05 < p值　　檢定結果無顯著

0.01 < p值 < 0.05　檢定結果顯著

0.001 < p值 < 0.01　檢定結果非常顯著

p值 < 0.001　　檢定結果極為顯著

「同時發送型」：將A、B種樣品各準備6只（樣本處理組數），每只各取5個量測數據（樣本數量），共計有30個數據（總樣本數量），利用統計方法作ANOVA分析（如表3、5）。

A種：v_1=6－1=5、v_2=30－6=24、N=30

$$SSTO=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(X_{ij}-\overline{X}_{..})^2=105.3785\fallingdotseq105.379$$

$$SSB=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(\overline{X}_{i.}-\overline{X}_{..})^2=15.6865\fallingdotseq15.687$$

$SSE=SSTO-SSB=89.6921\fallingdotseq89.692$

$MSB=SSB/v_1=3.1373\fallingdotseq3.137$、$MSE=SSE/v_2=3.7372\fallingdotseq3.737$、$F_0=MSB/MSE=0.8394\fallingdotseq0.839$

p值 $=F(F_0,v_1,v_2)=F(0.839485,5,24)=0.5349\fallingdotseq0.535$，

臨界值F查F分配表得2.6206≒2.621。

B種：v_1=6－1=5、v_2=30－6=24、N=30

表2　A種樣品數據表

						總和	平均	變異數
A1	49.050	49.050	46.107	49.050	46.107	239.364	47.873	2.598
A2	47.088	46.107	49.050	50.031	48.069	240.355	48.069	2.406
A3	51.012	50.031	50.031	50.031	47.088	248.193	49.639	2.213
A4	50.031	51.012	47.088	46.107	51.012	245.250	49.050	5.23
A5	47.088	50.031	51.012	46.107	51.012	245.250	49.050	5.293
A6	46.107	46.107	50.031	46.107	50.031	238.383	47.678	4.619

表3　A種樣品變異數分析表

ANOVA						
變源	平方和	自由度	均方和	檢定統計F_0	p值	臨界值F
組間	15.687	5	3.137	0.839	0.535	2.621
組內	89.692	24	3.737			
總和	105.379	29				

$SSTO=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(X_{ij}-\overline{X}_{..})^2$ =21.9418≒21.942

$SSB=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(\overline{X}_{i\cdot}-\overline{X}_{..})^2$ =3.0796≒3.080

$SSE = SSTO-SSB$ = 18.8622≒18.862

$MSB = SSB / v_1$ =0.6159≒0.616、$MSE = SSE / v_2$ =0.7859≒0.786、$F_0 = MSB / MSE$ =0.7837≒0.784

p值 = F（F_0,v_1,v_2）= F（0.783673,5,24）= 0.5714≒0.571，

臨界值F查F分配表得2.6206≒2.621。

表4　B種樣品數據表

						總和	平均	變異數
B1	49.050	49.050	49.050	50.031	50.031	247.212	49.442	0.289
B2	50.031	51.012	50.031	49.050	48.069	248.193	49.639	1.251
B3	50.031	51.012	50.031	48.069	51.012	250.155	50.031	1.444
B4	50.031	50.031	51.012	51.012	50.031	252.117	50.423	0.289
B5	49.050	49.050	50.031	51.012	50.031	249.174	49.835	0.674
B6	49.050	50.031	51.012	49.050	49.050	248.193	49.639	0.770

表5　B種樣品變異數分析表

ANOVA						
變源	平方和	自由度	均方和	檢定統計F_0	p值	臨界值F
組間	3.080	5	0.616	0.784	0.571	2.621
組內	18.862	24	0.786			
總和	21.942	29				

「循序參加型」：將C、D種樣品各準備2只（樣本處理組數），每只各取5個量測數據（樣本數量），共計有10個數據（總樣本數量），利用統計方法作ANOVA分析（如表7、9）。

C種：v_1=2－1=1、v_2=10－2=8、N=10

$$SSTO=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(X_{ij}-\overline{X}_{..})^2=9.889$$

$$SSB=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(\overline{X}_{i\cdot}-\overline{X}_{..})^2=0.361$$

$SSE = SSTO - SSB = 9.528$

$MSB = SSB / v_1 = 0.361$、$MSE = SSE / v_2 = 1.191$、$F_0 = MSB / MSE = 0.3031 \fallingdotseq 0.303$

p值 $= F(F_0, v_1, v_2) = F(0.303107,1,8) = 0.5969 \fallingdotseq 0.597$，

臨界值F查F分配表得5.3176≒5.318。

表6　C種樣品數據表

						總和	平均	變異數
C1	48.000	50.000	49.000	49.000	50.000	246.000	49.200	0.700
C2	51.900	49.000	49.000	49.000	49.000	247.900	49.580	1.682

表7　C種樣品變異數分析表

ANOVA						
變源	平方和	自由度	均方和	檢定統計F_0	p值	臨界值F
組間	0.361	1	0.361	0.303	0.597	5.318
組內	9.528	8	1.191			
總和	9.889	9				

D種：v_1=2－1=1、v_2=10－2=8、N=10

$$SSTO=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(X_{ij}-\overline{X}_{..})^2=6.1$$

$$SSB=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n_i}(\overline{X}_{i\cdot}-\overline{X}_{..})^2=0.1$$

$SSE = SSTO - SSB = 6$

$MSB = SSB / v_1 = 0.1$、$MSE = SSE / v_2 = 0.75$、$F_0 = MSB / MSE = 0.1333 \fallingdotseq 0.133$

p值 $= F(F_0, v_1, v_2) = F(0.133333,1,8) = 0.7244 \fallingdotseq 0.724$，

臨界值F查F分配表得5.3176≒5.318。

表8　D種樣品數據表

						總和	平均	變異數
D1	51.000	49.000	50.000	48.000	49.000	247.000	49.400	1.300
D2	50.000	49.000	49.000	49.000	49.000	246.000	49.200	0.200

表9　D種樣品變異數分析表

ANOVA						
變源	平方和	自由度	均方和	檢定統計F_0	p值	臨界值F
組間	0.1	1	0.1	0.133	0.724	5.318
組內	6	8	0.75			
總和	6.1	9				

將以上數據帶入算式所得之結果帶入各種樣品之變異數分析表做下列比較：

3. A、B、C、D種檢定統計量F_0由EXCEL計算分別為F_{0A}=0.839、F_{0B}=0.784、F_{0C}=0.303、F_{0D}=0.133；p值分別為0.535、0.571、0.597、0.724。
4. 決定A、B、C、D種拒絕區臨界F值由EXCEL計算變異數分析得分別為2.621、2.621、5.318、5.318。
5. 結論：由於F_{0A}=0.839＜2.621、F_{0B}=0.784＜2.621、F_{0C}=0.303＜5.318、F_{0D}=0.133＜5.318；且p值均大於α值（0.05）

拒絕H_0之證據不足，所以接受H_0。

表3、5、7、9各為A、B、C、D種樣品變異數分析表，試驗樣品均勻性顯示結果均為良好，可控制樣品之變異量，提高能力試驗結果之可信度，A、B、C、D種可作為能力試驗範圍之樣品使用。

三、能力試驗執行

基隆分局依據CNS 17043執行能力試驗活動，各參與實驗室皆已熟悉能力試驗活動之流程及相關事宜，其試驗活動計畫及試驗樣品均以寄送方式送達至各參加實驗室執行活動。

(一)試驗樣品傳遞

1種為「同時發送型」，另1種為「循序參加型」。其傳遞之優缺點如表10中所示。

(二)量測結果回收與資料分析

「同時發送型」為將已完成均勻性測試之樣品同時傳遞至各參加實驗室，完成量測後需填報數據記錄表於兩周內

表10　試驗樣品傳遞方式差異表

遞送方式	同時發送型（同時進行不同樣品試驗）	循序參加型（依序進行相同樣品試驗）
優點	可減少因時間、環境因素造成樣品彈簧力量之變異。	可減少樣品之間出現彈簧力量之不同狀態並減少樣品之變異。
缺點	發送至各實驗室之樣品間會出現彈簧力量之不同狀態。	各實驗室試驗時會使用到樣品（同1只）不同的彈簧力量衰減（老化）階段。
因應作為	進行試驗前之樣品需作均勻性分析，保證樣品間之無顯著差異。	在進行試驗前的樣品準備即要監測樣品彈簧力量衰減特性，挑選穩定階段，並且控制整個比對試驗總按壓次數在此穩定階段，以提高樣品試驗之可信度。

收回；「循序參加型」為將已完成穩定性測試之樣品，由基隆分局規劃安排傳遞順序，參與實驗室完成量測後需填報數據記錄表於10天內完成量測後收回且傳遞至下一家參與實驗室，最後傳遞至基隆分局。實驗室共計4家依據傳遞方式分別有2次數據紀錄表，共計8份。

四、能力試驗結果分析比較

各參加實驗室之能力試驗結果需做績效統計量之轉換後，以便顯示各參加實驗室間比對之量測能力差異。CNS 17043 提供多種績效統計量之計算，本能力試驗活動將採用Z分數標準化做為各實驗室間比對之量測能力差異比較，其中Z分數可分為傳統Z分數或穩健Z分數，其計算公式如下所示。

(一)Z分數（Z-score）計算

$$Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{S}$$

X_i：某個實驗室量測結果平均值

S：$\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}}$（樣本標準差）

$\overline{X}$：$\dfrac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$ 所有實驗室量測結果平均值之平均值（所有數據之平均值）

(二)穩健Z分數（Robust Z-score）計算

為了避免實驗室量測結果數據出現離群值影響Z分數，遂用中位數（M_{dn}）替代平均值（$\overline{X}$）。

$$Z_{ri} = \frac{X_i - M_{dn}}{S}$$

M_{dn}：所有實驗室量測結果平均值之中位數

X_i：某個實驗室量測結果平均值

S：樣本標準差

(三)Z分數判斷準則

$\lvert Z \rvert \leq 2$	測試結果可接受。
$2 < \lvert Z \rvert < 3$	測試結果雖可接受，但建議實驗室進行原因探討。
$\lvert Z \rvert \geq 3$	判斷為異常，須進行原因分析及矯正回饋措施。

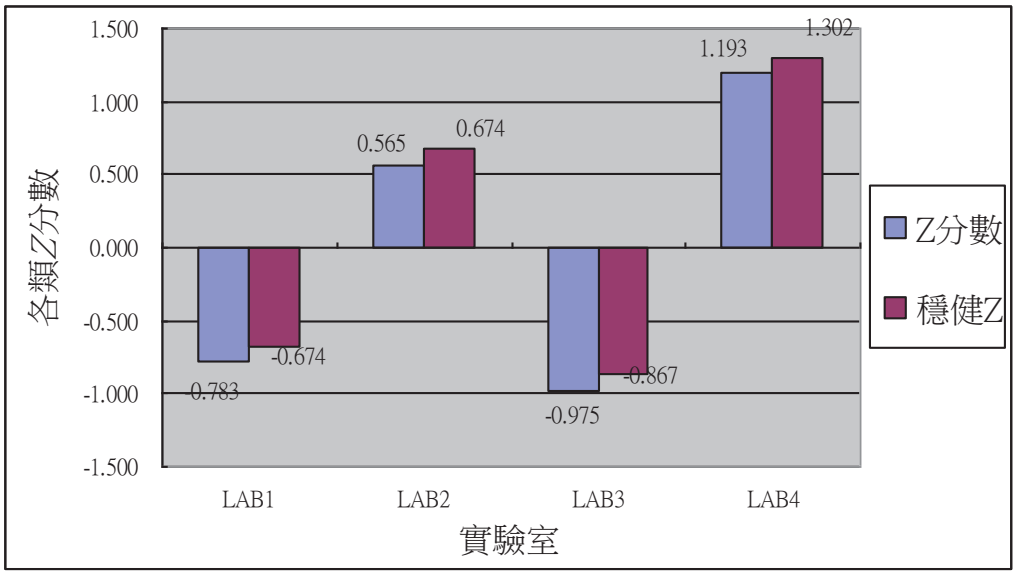


圖3　A種樣品Z分數分布圖

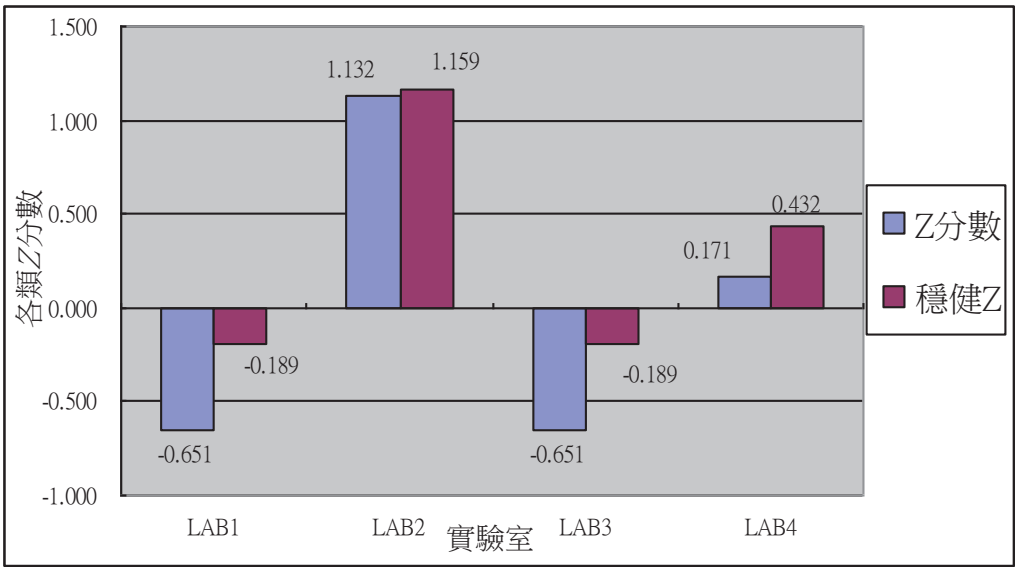


圖4　B種樣品Z分數分布圖

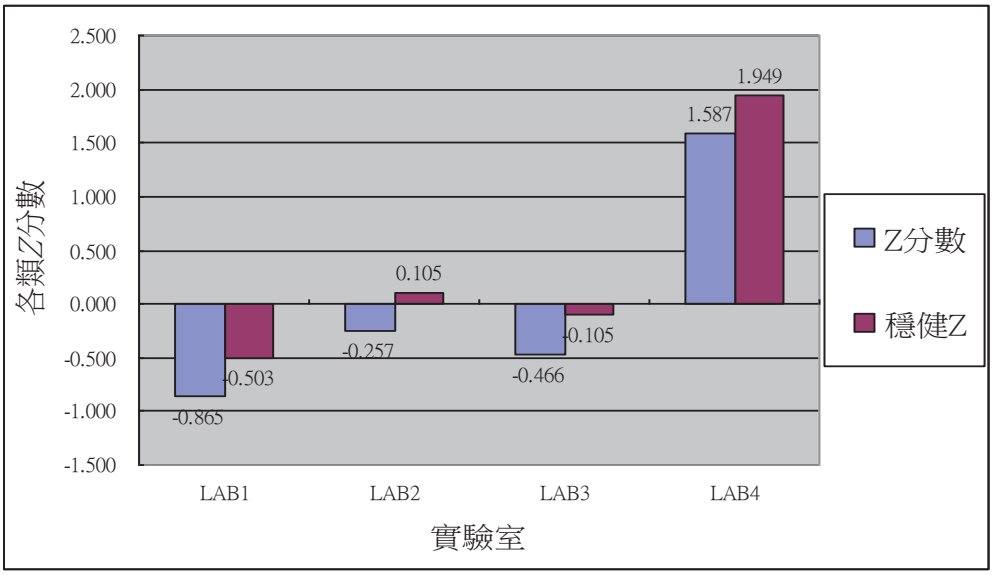


圖5　C種樣品Z分數分布圖

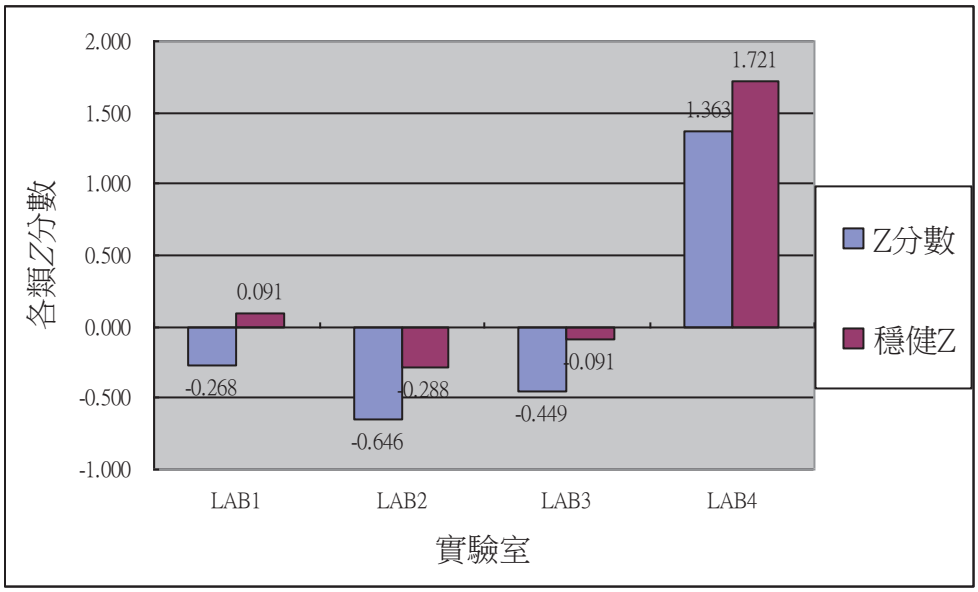


圖6　D種樣品Z分數分布圖

各個參加實驗室間能力比對可用Z分數（$Z_i=\frac{X_i-\overline{X}}{S}$）作相互比較，而穩健$Z$分數（$Z_{ri}=\frac{X_i-M_{dn}}{S}$）係為了避免實驗室量測結果數據出現離群值影響$Z$分數，遂用中位數（$M_{dn}$）替代平均值（$\overline{X}$），可提高參加實驗室間能力比對之正確性。

五、結論與建議

經統計分析，「循序參加型」方面發現部分參加實驗室（LAB4）之傳統Z分數及穩健Z分數（C種：Z_i =1.587 / Z_{ri} =1.949、D種：Z_i =1.363 / Z_{ri} =1.721）相較於「同時發送型」略高（A種：Z_i=1.193 / Z_{ri} =1.302、B種：Z_i=0.171 / Z_{ri} =0.432），但依據Z值判斷準則，各實驗室間測試數據分析結果，傳統Z分數及穩健Z分數絕對值均小於2，表示各實驗室之檢測能力可達一致性。

建議於使用「循序參加型」之傳遞計畫時，應注意搭配參加實驗室數量不能過多及樣品穩定性選擇區段之變異量分布，避免因參加實驗室數量增多時，按壓次數超過區段變化量而影響變異量及Z分數，較難呈現各參加實驗室之一致性。

六、參考資料

1. CNS 10666:2007，拋棄式打火機－安全要求，經濟部標準檢驗局。
2. CNS 17043:2014，符合性評鑑－專業能力測試一般要求事項，經濟部標準檢驗局。
3. TAF-PTP-R01（3）:2016。ISO/IEC 17043:2010 符合性評鑑-能力試驗的一般要求，財團法人全國認證基金會。

電力排放係數與再生能源憑證之關係

連興隆／國立高雄大學土木與環境工程學系教授
莊昇勳／石門山綠資產有限公司總監兼I-REC共同創辦人

一、前言

根據能源局2016年度我國燃料燃燒所致的溫室氣體排放量統計，我國2015年工業部門的範疇二溫室氣體總排放量為11,984萬公噸二氧化碳當量，佔所有部門溫室氣體總排放量的47.84 %，其中因電力使用所排放之溫室氣體為7,991萬公噸二氧化碳當量，佔工業部門溫室氣體總排放量66.68 %（如圖1）[1]。這部分電力的使用主要是台灣半導體、面板、電子業等高科技產業生產所需，其產能很重要的一大部分是需要靠電力來做支撐。由於台灣的發電主要是以火力發電為主，故以使用電力為主的製造業其範疇二溫室氣體成為主要之排碳來源。

因此政府積極推動再生能源的使

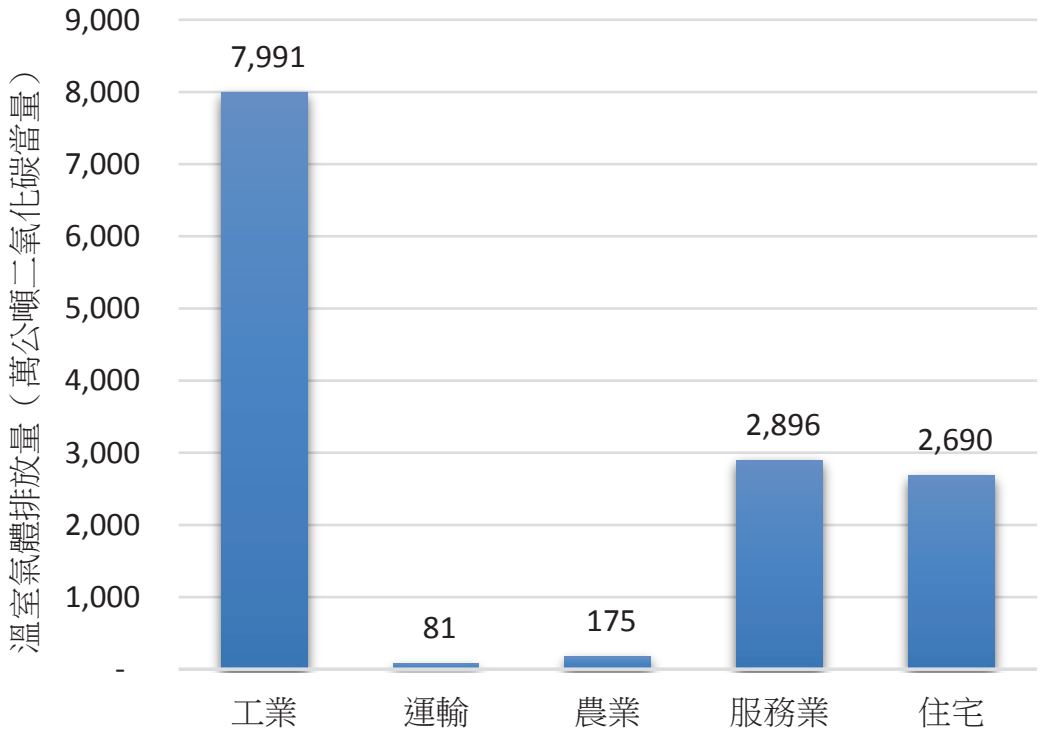


圖1　各類別範疇二之CO_2排放量[1]

表1　自願性綠色電價認購數量[2]

年	2014年	2015年	2016年
公告認購數量	4,345,000度	784,000,000度	1,000,000,000度
實際認購數量	4,241,865度	156,369,100度	270,280,400度

用，訂定了再生能源發展條例，希望有效的利用再生能源改善環境品質，達成2025年再生能源發電配比20 %的目標。從民國98年開始政府開始推廣FIT（Feed-in Tariff）的躉購電價制度、103年的自願性綠色電價認購以及106年再生能源憑證制度，希望藉由這些制度性誘因發展再生能源，讓能源轉型隨著電力改革蓬勃發展，解決台灣工業部門因外購電力所排放之大量溫室氣體。

經濟部於103年7月推行為期3年的「自願性綠色電價制度試辦」，103年~105年度期間的公告認購數量與實際認購數量如表1所示[2]。

自願性綠色電價認購試辦三年，認購度數逐年上升達2.7億度，這些工業部門的認購除了彰顯其企業社會責任的價值外，也希望能降低製造過程因電力所排放之溫室氣體量。然而，台電公司核發之綠電購買證書並不具市場可交易性及無法與國際接軌的問題[3]，造成在執行溫室氣體盤查作業時，這些認購的綠色電力不能抵換範疇二的排放。

我國為了加速綠色產業鏈及再生能源發電達到總發電量20 %的目標，於106年5月發行第一張再生能源憑證（Taiwan Renewable Energy Certificate，以下簡稱T-REC）。T-REC與國際上發行的憑證有一個重要的共通點，就是使用追蹤系統（tracking system）。在自願性綠色電價認購試辦期間，因為無法得知使用的電力為「純綠電」，因此一些外國企業對在台購買綠色電力有所遲疑。然而T-REC解決了無法追溯來源的問題，根據自願性再生能源憑證實施辦法指出，申請核發憑證前須辦理發電設備查核及發電量查證[5]，這表示未來使用的綠色電力是可以利用追蹤系統得知使用的電力來自於哪個再生能源發電案場及發電設備。對於範疇二溫室氣體盤查，環保署也已同意標準檢驗局核發之再生能源憑證可作為我國溫室氣體盤查之用電端間接排放量之計算工具，當持有憑證的企業進行溫室氣體排放盤查時，可以國家公告之再生能源排放係數計算持有之憑證相對電量的溫室氣體排碳量。而能源局於今年公布的105年電力排放係數，業已採註記方式公布再生能源的排放係數，即「本計算水力發電、太陽光電、風力發電、地熱發電之再生能源發電設備於發

電過程未使用化石燃料，爰無溫室氣體排放」。因此，再生能源憑證可證明企業使用之電力為再生能源，與相對應之溫室氣體減量效益[6]。

減碳是政策引導（Policy-driven）的結果，雖然仍是有以社會責任自許的企業存在，然而政府的法規搭配卻更重要，如果因為部會間的介面未能整合，或是法規無法引導減碳的作為，例如，綠電認購無法讓企業擁有再生能源所具有的環境效益，電力排放係數限制再生能源的推動，那只會事倍功半，也令企業縱使有心，也無力以對。本文，主要探討在電業法修正通過”綠電先行”的政策指引之後，我國目前最新推動的再生能源憑證制度所面臨的挑戰與機會。在第一階段以推動再生能源自發自用為主的T-REC，如何面對既有的相關法規，如：溫室氣體減量及管理辦法（排放額度與溫室氣體減量額度）、再生能源發展條例（躉購電價）、電業法、電力排放係數計算標準作業程序（電力排放係數）等等，透過介面的整合達到憑證最初設立的目的。本文在此將提出確實可行的操作步驟與時程建議，冀盼政府在推動此一政策時，起步就在正確軌道上運作與國際接軌，成為推動企業減碳的助力。由於憑證制度的成功關鍵與電力排放係數息息相關，因此，本文以情境分析，指出再生能源憑證制度須有合適的電力排放係數（我們稱剩餘混合電力排放係數Residual mix emission factor）做配套的必要性。

二、再生能源憑證對電力排放係數之影響

電力排放係數係依據聯合國政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）發布之2006年版國家溫室氣體清冊指南及第四次評估報告所列，主要是提供一個國家每生產一度電力所相對應產生的溫室氣體排放量，以台灣為例，能源局公告106年的電力排放係數是0.554公斤二氧化碳當量/度。極端而言，如果一個國家的電力皆由再生能源所供應，將沒有範疇二因電力使用造成的溫室氣體排放量，如此，它的電力排放係數將是零。一般而言，一個國家的電力排放係數的下降，往往也意味著再生能源使用率的提升。電力排放係數的主要功能是，提供該國企業計算其使用電力所造成的範疇二間接排放溫室氣體總量。電力排放係數正式公式可參考經濟部能源局提供資料[7]，本文為求簡化數學計算，以相對簡單的方式表示如下：

$$\text{電力排放係數}=\frac{\text{溫室氣體排放量}}{\text{銷售電量}} \quad (1)$$

其中，銷售電量 = 當年度銷售之發電量總和，包括火力、核能、再生能源等。

為簡化問題，我們將以情境模擬進行分析，並做以下之假設。同時，利用無因次分析概念（dimensionless analysis）消除單位的困擾，協助讀者專注於數字的變動與其代表之意義：

假設一：在2025年非核家園達到之後，核能發電為 0，總發電量 =火力發電+再生能源發電。

假設二：台灣的總發電量是由80 %火力發電與20 %再生能源發電所組成。為簡化計算上的問題，我們設定每1單位火力發電會產生相當於1單位溫室氣體排放量，再生能源溫室氣體排放量為0。

假設三：為簡化計算上的問題，我們設定再生能源發電產生的每1單位電力，相當於1單位之再生能源憑證發行量（以下簡稱REC）。

假設四：台灣的年總發電量為100個電力單位，則總溫室氣體排放量及總REC發行量可彙整如表2。

假設五：台灣的總發電量都提供給5家企業，A、B、C、D、E做生產之用，每家企業用電量皆一樣，分別使用20單位。

以下將針對三種情境進行模擬與分

表2　情境分析之基本參數設定

	單位發電量	溫室氣體排放當量	可提供之REC發行量
80 %火電	80	80	0
20 %再生	20	0	20
總計	100	80	20

表3　情境一之模擬，各企業之碳排量分析

公司	單位用電量（A）	電力排放係數（B）	溫室氣體排放當量（C = A×B）
A	20	0.8	16
B	20	0.8	16
C	20	0.8	16
D	20	0.8	16
E	20	0.8	16
總計	100		80

析，分別是：情境一、台灣不實施再生能源憑證制度，REC發行量為0；情境二、台灣實施再生能源憑證制度；情境三、有關T-REC採用自發自用之問題探討。

情境一、台灣不實施再生能源憑證制度，REC 發行量= 0

由公式（1）及表2可計算台灣的電力排放係數為0.8：

$$\text{電力排放係數}=\frac{\text{溫室氣體排放量}}{\text{銷售電量}}=\frac{80}{100}=0.8$$

因此，每家企業的溫室氣體排放量就是各別用電量乘上電力排放係數，如表3所示：

雖然台灣剛實施了再生能源憑證制度，但實際效應尚未顯現（情境分析三將進一步說明），因此，情境一這種情形與台灣現況仍頗為近似，也就是所有企業皆使用相同的電力排放係數，至於再生能源所產生之20單位電力的減碳效果，也讓各企業雨露均霑的給平分了。這其中的幾個問題需要思考：第一、主要的再生能源電力從何而來？是依躉購電價由台電購入的平均相對高成本的綠色電力，換言之，這些減碳效果是由納稅義務人去補貼的，企業未盡任何努力即平白獲得減碳的好處，是否公允？另一方面，綠色電價的本意是要使企業透過購買綠電來證明其使用之電力為再生能源所出，作為折抵企業溫室氣體排放量的依據，其實是回應上述不公允的一種作法。

情境二、台灣實施再生能源憑證制度

再生能源憑證代表使用再生能源電力之證明，透過“持有”與“未持有”憑證達到對溫室氣體減排量重分配的依據。所以持有者可依再生能源電力排放係數計算範疇二溫室氣體排放量，因此，在計算總發電量時，必須先扣除企業購入之REC發行量，此一概念在GHG Protocol Scope 2 Guidance稱之為「剩餘混合」（Residual mix）[8]，也就是在電網上沒被分配到具體終端客戶的，以及其他使用再生能源客戶“用剩”的電力。如果客戶所購電力的來源未得到可靠追蹤證書的再生能源認證或專屬之購電合約（power purchase agreement, PPA），該客戶買到的電力就是剩餘混合中的電力[8]：

剩餘混合=銷售電量－再生電力憑證（REC）使用電量　　（2）

因此，當考量再生能源憑證擁有自己的電力排放係數後（以太陽能、風力為例，其係數為零），在其他非再生能源的電力排放係數的計算上需做調整，我們稱之為“剩餘混合”電力排放係數

（Residual mix emission factor）[9-10]：

$$剩餘混合電力排放係數=\frac{溫室氣體排放量}{剩餘混合}\quad（3）$$

由公式（3）及表2可計算台灣的剩餘混合電力排放係數，這個計算會在年度結算時得出。

剩餘混合=100－20= 80

$$剩餘混合電力排放係數=\frac{溫室氣體排放量}{剩餘混合}=\frac{80}{80}=1.0$$

此一結果顯示，當有REC存在且被企業持有時，剩餘混合電力排放係數值會提高，因為持有者已經取得該REC所擁有之零碳排電力排放係數，未持有者自然須分擔火力發電之碳排量。

假設A企業購買了所有的20單位的REC，依前述假設三，“再生能源發電產生的每1單位電力，相當於1單位之再生能源憑證發行量”，則每家企業的溫室氣體排放量就是各別用調整後剩餘混合用電量乘上剩餘混合電力排放係數，如表4所示：

比較情境一與情境二之結果，我們可以發現：

1. 溫室氣體排放總量是物理的事實，不會因為制度設計（有REC或沒有REC）而不同，所以總排放量都是80二氧化碳當量。
2. 制度的設計影響的是電力排放係數的大小。有REC制度，可實質反映火力發電的二氧化碳排放量；沒有REC制度，電力排放係數被再生能源的零碳排稀釋，無法準確的反映火力發電的實質減碳作為（意思是火力發電本身亦可以透過適當的減量技術或能源效率的提升來達到二氧化碳減量效果，這部分除非扣除再生能源的貢獻，否則無法在電力排放係數中直接看

表4　情境二之模擬，各企業之碳排量分析

公司	原始用電量（A）	REC數（B）	調整後剩餘混合用電量（C, C=A－B）	剩餘混合電力排放係數(D)	再生能源電力排放係數(E)	溫室氣體排放當量（F= B×E + C×D）
A	20	20	0	1	0	0
B	20	0	20	1	0	20
C	20	0	20	1	0	20
D	20	0	20	1	0	20
E	20	0	20	1	0	20
總計	100	20	80			80

表5　當台電電網之外，另存一個獨立電力系統之情境分析的基本參數設定

台電總量	單位發電量	溫室氣體排放當量	可提供之REC發行量
80 %火電	80	80	0
20 %再生	20	0	20
總計	100	80	20
B企業，自發自用	10	0	10

出）。

3. 透過REC制度，可以看出哪些企業願意在減碳上做出貢獻，而非吃大鍋飯。
4. 在沒有實施REC制度時，再生能源電力的量越多，電力排放係數就越低。就企業而言，越低的電力排放係數對其碳揭露報告越有利。但就現階段的政府與繳稅金的納稅者而言，再生電力越多，代表的是躉購制度的補貼越多，是全民買單的概念。對企業而言，它們享受具環境效益的電力，但不用負擔再生電力的補貼成本。這種相對的不公平的現象我們稱之為搭便車者效應（Free Rider Effect）。
5. 比較相對公平的作法是，政府不需補貼再生能源，改採使用者付費。換言之，透過REC，使用者購入REC，宣告其使用再生電力；未購入者（不願意負擔環境效益成本者），仍使用扣除再生能源電力之剩餘混合電力排放係數計算其碳排放量。透過較高的係數，實質反映其碳排放量，故在相同條件下，使用綠電者，碳揭露報告值較低，非使用綠電者，報告值較高，合理反映實際情形。

情境三、有關T-REC採用自發自用之問題探討

我國目前推動的再生能源憑證制度（T-REC）主要是採自發自用方式或未獲躉購電價補貼之電力，也就是企業因為電力需求，自行建置之再生能源設施所產生之電力，將其轉化為憑證。這樣的電力來源，顯示該企業產生之再生能源電力並未併入台電電網中，故未被記入台電（台灣）的總發電量之內，屬獨立的電力系統。在此，我們假設B企業具備自發自用之電力系統，發電量為10個電力單位，因此可產生10 單位的REC（未免生混淆，以下將註明「自發自用REC」），如表5所示。

由於自發自用的電量不在台電的總量範圍內，因為剩餘混合電力排放係數的計算數據並未計入自發自用的部分：

$$剩餘混合電力排放係數=\frac{溫室氣體排放量}{剩餘混合}=\frac{80}{100-20}=1.0$$

今假設B企業將其「自發自用REC」的10個單位賣給C企業，則此時各企業間的碳排放量將如表6所示，B企業的REC數歸零，而C企業因為購入B企業的「自發自用REC」，故使碳排量得以因為使用REC作為盤查依據，適用再生能源排放係數的計算。

當該企業把減碳的效益轉換成REC時，就表示該企業的減排環境效益（相對火電）將隨它的REC交易出去時，同時交給了購入者。因此，碳平衡分析應如表6所示，它原本再生能源自發自用產生的電力，將被視為是火電電力（表6、「B自發自用」欄位所示）。另一方面，如果B企業把它的「自發自用REC」保留不賣出，自然，它的環境效益仍為B企業所有，故在碳揭露申報上，此部分之用電量的排碳就是0，如表7「B自發自用」欄位所示之結果。

由表6與表7的分析，我們可歸納出

表6　情境三之模擬，各企業之碳排量分析：假設B企業把「自發自用REC」賣給C企業

公司	原始用電量（A）	REC數（B）	調整後剩餘混合用電量（C=A－B）	剩餘混合電力排放係數（D）	再生能源電力排放係數（E）	溫室氣體排放當量（F=BxE+CxD）
A	20	20	0	1	0	0
B	20*	0	20	1	0	20
B（自發自用）	10	0	10	1	0	10
C	20	10	10	1	0	10
D	20	0	20	1	0	20
E	20	0	20	1	0	20
總計	110	30	80			80

表7　情境三之模擬，各企業之碳排量分析：假設B企業把「自發自用REC」保留不賣出

公司	單位用電量（A）	REC數（B）	調整後剩餘混合用電量（C, C=A－B）	剩餘混合電力排放係數（D）	再生能源電力排放係數（E）	溫室氣體排放當量（F=BxE+CxD）
A	20	20	0	1	0	0
B	20*	0	20	1	0	20
B（自發自用）	10	10	0	1	0	0
C	20	0	20	1	0	20
D	20	0	20	1	0	20
E	20	0	20	1	0	20
總計	110	30	80			80

以下重點：

1. 本分析是建立在預知台電電網系統外，仍存在自發自用的獨立電力系統的前提下，才可以得到的正確分析，也就是說，再生能源憑證發證單位如何與計算電力排放係數的主管單位相互勾稽，是重要關鍵。
2. 企業自發自用的原始目的如果是減碳為主，也就是要達成再生能源發電之環境效益。如此，自發自用的T-REC「願意交易性」將非常低，或者說，可預期的未來，在市場上的流動性將非常低，因為，企業好不容易減下來的碳排放量，自身使用都不足，怎會想要賣出？這種情形的原始持有者（自發自用業主），不但使用其電力，也保有其環境效益，他本身擁有的T-REC其實就是「個人專屬的」bundle的再生能源憑證。
3. 如果原始持有者（自發自用業主），願意售出其T-REC，則這種情形是他使用了再生能源產生之電力，但放棄其環境效益，此時的T-REC就是典型的unbundle的再生能源憑證。
4. 要創造市場上T-REC的流通性，必須是來源端本身不需要保留其環境效益。如果來源端是製造業，它本身就需要再生能源的環境效益，即使它能產生T-REC，願意提供交易的意願將非常低。因此，這類不需要保留其環境效益的來源端，其實不是製造業，而是能源業者為主。現階段最容易推動的能源業者是未享受躉購電價補貼或補貼低於現行平均電價的發電業主。
5. 現階段T-REC採自發自用，不影響電力排放係數之計算，換言之，不須牽涉到剩餘混合的問題。自發自用的T-REC在交易上雖然可行（即使流通性非常低），但應該在T-REC的交易紀錄與環保署（溫室氣體主管機關）建立勾稽制度，須避免外來者效應之誤導，造成全國總量計算上的重複計算。

其中，現階段T-REC採自發自用，不影響電力排放係數之計算（就是現行排放係數值將與剩餘混合電力排放係數相同），簡單說明如下：

當勾稽制度存在時，能源局可預知自發自用的發電量與憑證發行量，因此，剩餘混合電力排放係數的計算如下：

$$\text{剩餘混合電力排放係數}=\frac{\text{溫室氣體排放量}}{\text{剩餘混合}}=\frac{80}{110\text{-}30}=1.0$$

其結果與不考慮自發自用的情形完全相同。這其實不難理解，因為再生能源自發自用的電力未計入台電總電量，所以在計算電力排放係數上，分母的總電量的增加量為0，同時，因為沒有碳排放，所以分子的溫室氣體總排放量的增

加量亦為0，故電力排放係數完全不受自發自用者的影響。

三、台灣再生能源憑證推動步驟建議

由於再生能源憑證牽涉到電力排放係數的計算，需進化到剩餘混合電力排放係數，以及後續企業在申報碳抵換所需之介面整合，因此，我們在此提出T-REC在台灣推動的三個進程與步驟之建議：

步驟一、（已完成）自發自用。這是一個好的起手式，進入障礙最低，確實可行，重點是宣示與教育，讓大家相信政府是確實在落實推動再生能源政策，也透過整個過程，教育大家REC的使用與目的。優點包括：不影響電力排放係數，阻力最小；也是Bundle與unbundle再生能源憑證類別的絕佳示範。但無論如何，售出與購入需有可以勾稽的平台，缺點則是市場的流通性不足。

步驟二、選擇可創造市場流動性的再生能源標的來進行T-REC認證。要創造市場上T-REC的流通性，必須是來源端本身不需保留其環境效益，如果來源端是製造業，它本身就需要減碳量，即使能產生T-REC，願意提供交易的意願將非常低。這類不需要保留其環境效益的來源端，其實就是能源業者為主。現階段最容易推動的能源業者是未享受躉購電價或補貼低於現行平均電價的發電業主。透過認證此類發電產生電力之REC，一方面為發電業者帶來業外營收，也提供市場流動性高的T-REC。這個階段的目的是活絡再生能源憑證市場，邁向成熟化的市場過渡期。

步驟三、透過憑證市場的建立與穩定發展，逐步引導並推動躉購電價機制退場，使搭便車者效應能被排除。就現階段的躉購制度，再生電力越多，代表的是FIT的補貼越多，是全民買單的概念。對企業而言，它們享受具環境效益的電力，但不用負擔再生電力的補貼成本，對政府與繳稅金的納稅者而言，這是一種相對的不公平。因此，當憑證市場成熟後，政府應透過憑證價格的市場機制，去取代補貼的躉購電價，此時，台灣的電力自由化才算完成其中一塊拼圖。

四、參考文獻

1. 我國燃料燃燒二氧化碳排放統計，105，經濟部能源局。
2. 經濟部自願性綠色電價制度試辦計畫，103、104、105年度自願揭露綠電認購名單。
3. 台灣經濟研究院，106，經濟評論。《電業法》修法後，自願性綠色電價制度何去何從，取自http://www.tier.org.tw/comment/tiermon201706.aspx
4. 經濟部自願性綠色電價制度計畫，民國106年。
5. 自願性再生能源憑證試行要點，106，經濟部標準檢驗局。
6. 連興隆、莊昇勳，淺談再生能源憑證與品質標籤，106，再生能源憑證中心，取自https://www.trec.org.tw/news/2017-07-14%2012-49-46
7. 106 年度電力排放係數，107，經濟部能源局。
8. Mary Sotos, GHG Protocol Scope 2 Guidance. World Resources Institute, 2015.
9. Öko-Institut e.V. Final Report from the project “Reliable Disclosure Systems for Europe (RE-DISS) – Phase II”, pp 47, Nov., 2015.
10. USEPA, Greenhouse Gas Inventory Guidance Indirect Emissions from Purchased Electricity, pp8-9, Nov., 2016.

淺談夾娃娃機內商品管理

黃俊偉／標準檢驗局第五組技士

一、案情說明

近年來網路（虛擬通路）購物的快速崛起，對店面（實體通路）的衝擊越來越明顯，過去兩年來，全台各縣市之熱鬧商圈店面均呈現出租空置狀態，時下流行網路購物絕對是重要影響因素。加上政府實施一例一休的政策後，不能加班之下每個人都想要兼差，每月僅需花5000元就能一圓創業夢當老闆，讓許多上班族爭相投入，於是全台各地夾娃娃機商店就如雨後春筍般林立。

經濟部目前將名稱為「選物販賣機」、「選物販賣機Ⅱ」、「選物販賣機Ⅲ」的夾娃娃機臺，透過「電子遊戲機評鑑委員會」會議進行評鑑認定，只要符合設定保證取物價格、物品價值與售價相當、不可影響取物可能性、不更動操作流程或影響操作結果等原則，就不是「電子遊戲機」，而是「選物販賣機」。鑑於夾娃娃機內之商品多樣且複雜，從公仔玩具、包包、香水、食品，到最近超夯的無線藍牙喇叭（小海螺）、行動電源等，什麼都能夾取，其中又以絨毛（公仔）玩具、3C電子產品商品居多，且該等商品之製造商、成分、適用年齡等資訊是否標示清楚及有無標示商品檢驗標識，是否符合安全，攸關消費民眾之權益。

經濟部標準檢驗局（下稱本局）近期常接獲民眾詢問夾娃娃機內放置之應施檢驗商品未經檢驗，亦指出學童經常流連夾娃娃機商店，機臺內商品並未分級，倘有不肖業者擺放色情、猥褻物品或違禁品，對學童身心恐有戕害，故希望政府有所作為。有鑑於此，本局就「夾娃娃機」內商品執行專案市場檢查，鑑於此類店面大多無人看管，報驗義務人難以追查，且商品來源管道複雜，致有諸多行政管理上之困難，所以「夾娃娃機」內商品管理為本局重要之課題。

二、查核情形

行政院消費者保護處（下稱消保處）曾於106年12月召開研商「夾娃娃機商店之聯合查核」會議，會後已訂定

圖1　夾娃娃機內商品（未標示商品檢驗標識）

「夾娃娃機商店聯合查核計畫」，並依據該計畫分別赴各縣市，針對夾娃娃機商店之建築安全、消防安全、商品標示、商業登記及機臺、商品檢驗標識、違禁品及妨害風化物品進行聯合查核。各地方政府稽查2至3家夾娃娃機商店，共計26家，其中23家（佔比88 %）內發現應施檢驗商品未標示商品檢驗標識，顯示「夾娃娃機」內商品管理存在相當問題。

為此，本局曾於107年3月間發動「夾娃娃機」專案市場檢查計畫，針對全台各地方之夾娃娃機商店執行市場檢查，檢查項目包括商品檢驗標識及中文標示等項目，共查核174臺夾娃娃機，其中48臺夾娃娃機內應施檢驗商品未標示商品檢驗標識，涉嫌違規（如圖1），經後續訪問調查發現，經營者（場主）反映不知夾娃娃機內應施檢驗商品須符合相關檢驗程序才可放置於夾娃娃機內，並願意全力配合執行改善。本局藉由執行專案市場檢查計畫，不僅能確認夾娃娃機內之應施檢驗商品符合商品檢驗法（下稱商檢法）相關規定之情形，最重要的是要提醒經營者（場主）善盡保護消費者之責任，並告知相關罰則。

三、遭遇問題

本局所轄分局配合消保處執行聯合稽查（如圖2）過程發現，夾娃娃機商店營運方式可分為場主承攬整場機臺及場主再分租臺主等兩大經營模式，且夾娃娃機內商品存在許多行政管理問題，說明如下：

（一）經營者通常為自然人：夾娃娃機商店漸漸變成無人商店管理模式，僅利用監視器幫忙監看店面情況，臺主多傾向以留手機號碼、Line ID 或QR code 等行動通訊作為聯絡方式，導致市場檢查人員聯繫追蹤不易，且單一店面之機臺臺主可達數十人，如逐

圖2　本局所轄分局配合消保處執行聯合稽查

一清查夾娃娃機內商品，則需耗費相當人力資源，行政管理難度高。

（二）商品來源管道複雜：經本局聯繫臺主並進行訪問調查中發現，夾娃娃機內之商品來源多來自國內蝦皮、國外淘寶網等大型購物網站或透過社群網站交換而來，市場檢查人員難以追蹤商品來源。

（三）臺主不知應施檢驗商品應檢驗：鑑於夾娃娃機之臺主多為自然人，並無應施檢驗商品進口須報請檢驗及完成檢驗之相關經驗，在接受本局調查涉違規案件時，均反映並不知該等商品屬於應施檢驗商品，且要完成檢驗程序後，才可擺放於夾娃娃機臺內供消費者選物夾取。

四、因應方案

為解決上述市場檢查遭遇之問題及建立夾娃娃機內商品市場檢查一致性作法，本局曾於107年5月下旬，邀集臺北市商業處、新北市政府經發局、中華民國自動販賣商業同業公會及本局所屬各分局檢查人員，就「夾娃娃機」市場監督一致性作法及市場檢查時遭遇困難之問題進行討論，並已就夾娃娃機內商品

宣導單

應施檢驗商品須依商檢法規定完成檢驗程序，始可運出廠場或輸入於國內市場上陳列或銷售，未符合檢驗規定者將依商檢法罰則章處理。為符合法規，請自行檢視擺放於選物販賣機之商品是否屬應施檢驗商品範圍。

首先，可藉由掃描本局製作之應施檢驗商品檢索網 QR code 進行初步判斷，如無法確認是否屬應施檢驗商品範圍，建議至本局網站/商品檢驗/書表下載/品目查詢下載並填妥『品目查詢單』送至本局查詢」。如有疑問，請撥打

經濟部標準檢驗局 XX 分局

電話：（XX）XXXXXXX。

圖3　夾娃娃機臺貼置宣導單

管理有一致性作法，說明如下：

（一）加強源頭管理：為確保夾娃娃機內應施檢驗商品符合商檢法規定，本局已要求中華民國自動販賣商業同業公會加強對會員宣導機臺內放置之應施檢驗商品應符合檢驗規定，並於夾娃娃機臺上貼示「應施檢驗商品須依商檢法規定完成檢驗程序，始可運出廠場或輸入於國內市場上陳列或銷售，未符合檢驗規定者將依商檢法罰則章處理。……」宣導單（如圖3），經由相關公會加強宣導，讓夾娃娃機內商品符合商品標示及商檢法相關規定。

（二）釐清報驗義務人：商檢法管理的對象為報驗義務人，為避免夾娃娃機業者宣稱無法提供進貨來源或臺主更換聯絡方式逃避調查，致案件無法繼續調查之情形發生，本局要求市場檢查人員，若認定夾娃娃機業者確實不配合本局訪問調查時，本局則依商檢法第51條第2項業者規避、妨礙或拒絕調查案件辦理。另有具體事證之檢舉案、已請場主轉知相關檢驗規定之臺主及已貼輔導單之臺主，經檢查若涉違規，即進入調查程序，依規定辦理。

（三）加強市場檢查：本局已將夾娃娃機商店列入重點查核對象，並就「夾娃娃機」內應施檢驗商品加強查核，亦配合各地方政府消保官及相關局處共同執行夾娃娃機商店聯合稽查，若經本局調查違規屬實者，則依商檢法罰則章辦理。並加強宣導夾娃娃機業者，請自行檢視並限期下架不符合檢

驗規定之商品，如經複查未改善者則進行涉違規調查。

（四）夾娃娃機業者名單造冊：本局已透過中華民國自動販賣商業同業公會、各地方稅務及商業營利登記單位取得部分夾娃娃機臺業者（場主）資料，並輔導業者轉知各娃娃機臺臺主相關檢驗規定。目前本局針對夾娃娃機業者名單造冊情形分別為北部1,749家、中部836家、南部1,539家及東部66家等業者資料，此類產業因進入門檻低，所以成長速度相當快，造冊資料亦持續更新中。

五、結語

夾娃娃機臺內所放置之商品涉及之管理機關範圍廣泛，目前現行作法統一由各地方政府警察機關、經發局、商業處等相關單位進行稽查，判定違法事項後轉由各主管機關處理。另經濟部商業司已訂定相關評鑑參考標準，其中要求夾娃娃機業者須宣稱放置於機內之商品須符合商品標示及商檢法規定，如未遵守規定者則移送本局依商檢法辦理。由於夾娃娃機臺內商品之管理有一定之困難度，本局執行市場檢查仍以輔導及宣導為主，並經由相關公會加強宣導場主及臺主，讓夾娃娃機內商品應符合商品標示及商檢法相關規定。

此外，本局除依前述因應方案原則辦理市場檢查外，亦配合各地方政府消保官及相關單位共同執行夾娃娃機商店聯合稽查，以保障消費民眾權益。最後，本局呼籲消費民眾，到夾娃娃機商店消費玩夾娃娃機時，應先注意機臺內應施檢驗商品有無貼附本局商品檢驗標識、機臺上是否留有場主或臺主以及自動販賣商業同業公會聯絡方式等相關聯絡資料，一旦發生消費爭議時，可依循上述聯絡方式儘速反映處理。

出國旅遊大採買，免驗限制看過來

林佩璇／標準檢驗局臺南分局課員

民眾於國外購買自用應施檢驗商品，如商品數量較多另以托運方式運送回國，仍應依商品免驗辦法辦理進口程序；多人集運者，則應各自以貨主（實際購買人）名義辦理相關程序。

一、案情

民眾A君於2015年赴德國家族旅行，因與同行親友購買崁入式烤箱、蒸烤爐等多款家電用品，為節省運費及報關費用支出，委託報關業者以A君名義將所有商品集運回臺灣，其中屬應施檢驗商品之BOSCH烤箱（7件）及行動冰箱（4件）以自用商品名義且金額未逾美金1,000元切結通關放行，惟隔年遭海關稽查發現該批商品核定完稅金額均逾美金1,000元，涉嫌違規。

二、處理

經濟部標準檢驗局（以下簡稱本局）接獲海關通報後隨即派員調查該批商品是否以自用品名義進口銷售，A君受訪表示商品係為配合居家裝潢採購自用，當初為了節省報關規費，故將所有商品集中在同一張進口報單辦理進口程序，並提供其餘同行親友（購買人）護照紀錄、商品已裝設至住家使用等自用證明，經本局查證確實是同行親友為自用而自行購買，而非供商業銷售。

按凡供自用之應施檢驗商品，應由報驗義務人（貨主）以個人名義報關輸入，不得委由單一輸入人以其名義報關，並自行填報免驗通關代碼憑以通關，又繫案商品之核定完稅價格逾美金1,000元，不得以免驗通關代碼報關放行。

本案個別購買人（A君及其親友）該當於商品檢驗法上之報驗義務人，繫案商品均由同一報驗義務人（A君）以自用名義輸入，不符合非銷售自用品免驗之規定，又虛報完稅價格逕填免驗通關代碼通關，違反輸入規定，A君及其親友應分別以各自之名義辦理免驗通關程序。

三、結論

近年國人出國旅遊風氣日漸盛行，不少民眾會自行選購家電產品、廚房用品或嬰幼兒商品，以隨身行李或貨運方

式攜帶回國。然而輸入非銷售之應施檢驗商品，不管是自用品、展覽品、商業樣品或研發樣品等，其數量及金額均有相關要求限制。以國人最常攜帶的家電產品（如：吹風機、水波爐、吸塵器）為例，輸入自用品數量在2件以下或同一報單同規格型式之總金額在美金1,000元以下者，准予免驗；旅客隨身行李符合商品免驗辦法第5條規定，由海關逕予放行、託運報單之商品符合商品免驗辦法第3條規定得逕於進口報單填報免驗通關代碼通關放行，未符合該條規定者，應依商品免驗辦法第5條規定於本局或分局臨櫃申辦免驗通關證號；或依商品免驗辦法第7條規定，取得本局專案免驗同意後再臨櫃申辦免驗通關證號，辦理通關事宜。另外資訊類商品（如：筆記型電腦、行動電源）、玩具類商品、各類防護頭盔及嬰幼兒用品（兒童雨衣、玩具及紡織品除外）等，其免驗數量及金額限制與家電產品皆略有差異，應依商品免驗辦法規定辦理。

本文案例中，倘崁入式烤箱（7件）及行動冰箱（4件）均為A君個人所購買為自用用途，因數量超過2件限制且金額已逾美金1,000元，依商品免驗辦法第7條規定，報驗義務人（貨主A君）應檢具相關文件向本局申請專案免驗，經獲同意後始得辦理免驗通關程序，不得虛報貨物完稅價格以免驗通關代碼報關輸入。

針對國內業者於國外代購之行為，依商品檢驗法第8條明定進口人（代購業者）即為報驗義務人，代購業者代買商品後交予消費者，並無商品免驗辦法之適用，且如原本已申請並經核准免驗之商品，後續要轉賣銷售，商品免驗辦法第16條亦要求報驗義務人應先向檢驗機關辦理檢驗，待完成檢驗程序後才能於國內市場販售；另外商品免驗辦法第8條規定輸入非銷售之自用品、商業樣品、展覽品或研發測試用物品，其同規格型式，或屬嬰幼兒用品（兒童雨衣、玩具及紡織品除外），其同一貨品分類號列者，原則上報驗義務人於六個月內免驗以一次為限，目的即在避免少數不肖業者利用免驗規定，化整為零頻繁進口，規避應承擔之檢驗責任。實務上亦不乏自用免驗商品轉為商業銷售或民眾藉出國之便代購或網路轉售，未辦理商品檢驗而違規受罰的案例。對於商品是否列屬本局公告之應施檢驗商品、是否符合免驗規定，建請民眾於輸入前向本局洽詢。

為保護消費者權益及市售商品使用安全，本局與海關均有合作辦理免驗通關商品抽查業務，一旦發現申報免驗商品未完成檢驗程序即於市面銷售之情事，係以違規逃檢論，逕依相關罰則辦理，近期已有多起裁罰案例，民眾出國旅遊如要玩的開心、買的盡興，採買之餘也請注意相關規定。

「輸銷阿聯水產品衛生證明核發程序業者說明會」紀要

老嘉玲／標準檢驗局第二組技正

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局（下稱防檢局）於107年通報世界動物衛生組織（OIE）我國內水產動物（白蝦）感染急性肝胰臟壞死病案例，爰阿拉伯聯合大公國（下稱阿聯）逕行規定自本（108）年3月20日起離港銷往該國之水產品，須檢附「海灣國家食品進口指南」所列範例5之衛生證明，包括適合人體食用、來自無毒物種、水產動物在主管機關的監控下生長、養殖動物飼料之生產符合GMP及HACCP原則、水產品係來自主管機關監控下之HACCP加工廠、產地未有魚病等聲明事項。

因上述部分事項已超出標準檢驗局（下稱本局）所能證明範疇，在經濟部國際貿易局（下稱貿易局）於本年4月19日召集相關機關討論因應作法後，本局為協助驗證加工廠持續順利拓展水產品外銷至中東市場，於本年5月2日假本局高雄分局辦理「輸銷阿聯水產品衛生證明核發程序業者說明會」，向業者宣導機關間合作分工之發證作業流程及緩衝期措施，計有貿易局、防檢局、漁業署及水產相關業者20家廠商，共計54人參加。另貿易局亦將於該局網設置專區說明申請流程、產銷履歷連結及相關機關諮詢窗口等資訊供業界參考利用。

▲「輸銷阿聯水產品衛生證明核發程序業者說明會」，由標準檢驗局賴組長俊杰擔任主持人併同各機關代表與業者互動討論

「澳洲農業暨水資源部官員來臺訪視我國養殖魚生物安全控管行程」紀要

老嘉玲／標準檢驗局第二組技正

澳洲農業暨水資源部(DAWR)為瞭解我國鱸魚與石斑魚等魚種養殖情形及相關官方管理架構及措施，由DAWR動物生物安全處處長Dr. Peter Stoutjesdijk及水產專案小組組長Mr. Ian Ruscoe於本(108)年6月24日至28日來臺訪視我國養殖魚生物安全控管。

本次行程安排由經濟部標準檢驗局(下稱本局)依澳方訪視需求主辦，並與行政院農業委員會漁業署(下稱漁業署)、動植物防疫檢疫局(下稱防檢局)、家畜衛生試驗所(下稱家衛所)及衛生福利部食品藥物管理署(下稱食藥署)等機關依權責分工合作，共同參與澳方官員在臺的訪視行程，包括：實地參訪家衛所以瞭解我國國家水生動物疫病檢驗實驗室運作情形；實地參訪臺南、高雄、屏東等地區之鱸魚及石斑魚養殖場、鮭魚及鱸魚產品加工廠等。澳方官員藉由此等參訪，對於我國水產品供應鏈各階段之官方管制體系及產業概況，有進一步的瞭解。

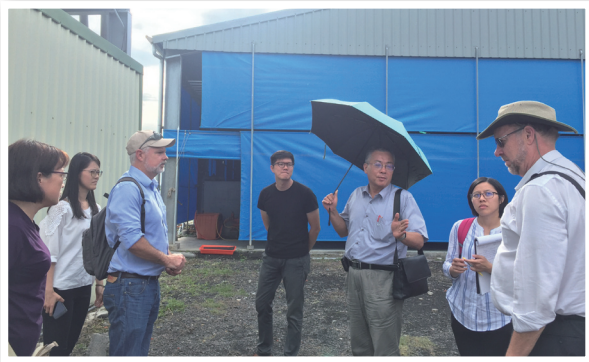
另考量自本年初起，我國業者輸澳養殖鱸魚產品屢遭澳方檢出一氧化碳(CO)殘留致通關受阻，為協助業者瞭解澳洲水產品輸入管理規定，並拓展我國水產品外銷市場，本局特把握澳洲官方代表來臺訪視的機會，於緊湊的行程中與經濟部國際貿易局合作，於6月27日在本局高雄分局辦理「澳洲水產品輸入邊境管制規定業者研討會」，由澳方S處長及R組長分別就澳洲進口動物源性水產品之生物安全系統及針對魚類CO政策予以說明，以及由本局高雄分局鄭宏仁博士分享「使用氣相層析質譜儀—選擇離子模式分析鱸魚片中之CO含量」之研究成果。本研討會計有國際貿易局、家衛所、漁業署、防檢局、食藥署等政府單位，以及27家加工廠業者、6家實驗室派員與會，共計106人參加。澳方S處長表示，我國業者輸澳養殖鱸魚產品，屢遭澳方檢出CO殘留致通關受阻一事，在本局與我國駐澳大利亞代表處經濟組積極關切及聯繫下，澳方目前已先行暫停邊境實施CO檢驗措施，該國政府相關部門

刻正比對檢驗方法以檢討此項政策。

本次澳洲DAWR官員來臺訪查行程圓滿落幕，為我澳雙方在水產品衛生安全領域，建立更密切之貿易夥伴關係，並將推動成立雙邊工作小組討論後續生物安全風險控管措施，以為我國廠商創造更多商機。

▲本局王副局長聰麟主持啟始會議，由澳方說明來訪目的性質，並分別由各權責機關進行業務簡報

▲「澳洲水產品輸入邊境管制規定業者研討會」，由本局王副局長聰麟擔任主持人，併同各機關代表與業者互動討論



▲澳方官員與我國各政府機關代表赴養殖場瞭解水產品生產端運作情形及官方管制作業

▲澳方官員與我國政府機關代表赴加工廠瞭解水產品加工生產時的運作情形及官方管制作業

「折合桌商品列入應施檢驗品目說明會」紀要

江宜瑾／標準檢驗局第三組技士

為保護消費者使用安全，經濟部標準檢驗局（以下簡稱本局）依國家標準CNS 15185「折合桌」適用範圍，規劃將「桌面與支架組合且使用高度60公分以上之簡易型折合桌」（如麻將桌、簡易餐桌、工作桌及祭拜用桌等，惟不包含矩形之折合式會議桌、具延伸件折合桌、附輪之活動式折合桌及戶外用桌）列入應施檢驗品目，並自109年2月1日起實施應施檢驗，該等商品應於輸入或出廠前取得驗證登錄證書，符合檢驗規定後，始得於國內市場陳列銷售。

本次規劃採行之檢驗標準CNS 15185（108年版）係依我國國內產業現況並調和EN 12521部分規定修訂，以規範「外觀」、「操作性及夾陷危害」、「鎖定裝置」、「穩定性」、「管狀構件與可觸及之孔洞、間隙」、「甲醛釋出量」及「標示」等基本要求。

為使國內產製及國外輸入折合桌商品之相關業者瞭解檢驗規定，俾其提早因應，本局於108年5月27日邀集公協

國家標準CNS 15185要求事項簡報情形

會、業者、試驗室及相關單位假本局簡報室辦理「折合桌商品列入應施檢驗品目說明會」，計22人蒞臨參與。

本次說明會由本局王組長俊超以歡迎詞及規劃方向揭開序幕，續由本局承辦同仁簡報說明本次檢驗規定之規劃內容，包括列檢範圍及檢驗方式等，另亦說明商品檢驗法相關規定，再由財團法人台灣玩具暨兒童用品研發中心簡報說明國家標準CNS 15185要求事項，最後於「綜合討論與意見交流」與業者雙向溝通。

於「綜合討論與意見交流」中，與會人員提出相關執行細節問題，本局逐一進行答覆說明，經充分溝通及討論後，與會人員認同「提供安全商品以保護消費者為企業責任之理念」，對本次規劃檢驗範圍、檢驗標準、檢驗規定及實施時程等相關規定無反對意見，說明會順利圓滿完成；而本局後續亦將辦理預告等相關行政事宜。

說明會現場綜合討論與意見交流情形

「液化石油氣用調整器檢驗標準改版業者說明會」紀要

彭文崇／標準檢驗局第三組技正

為辦理修正液化石油氣用壓力調整器商品檢驗標準版次，俾相關業者能及早因應，經濟部標準檢驗局（下稱本局）於108年5月21日邀集相關公會、業者、實驗室及本局相關單位辦理「液化石油氣用調整器檢驗標準改版」業者說明會。

本次說明會計有公會、業者、相關試驗室及本局同仁等15人與會，首先由本局王組長俊超致歡迎詞及說明規劃方向，續由財團法人台灣燃氣器具研發中心簡報有關新、舊版國家標準CNS 7088之差異性及檢驗費用等事項，再由本局承辦同仁說明規劃修正檢驗標準版次之緣由及相關規定，並說明修正後檢驗標準自公告日起實施，修正前檢驗標準擬自109年5月1日起停止適用，符合修正前檢驗標準之驗證證書仍可使用至109年4月30日。

應施檢驗液化石油氣用壓力調整器現行檢驗標準為CNS 7088「液化石油氣用調整器」（87年版），新版國家標準CNS 7088「液化石油氣用壓力調整器」（108年版）與現行檢驗標準之內容差異主要有：適用範圍包含單段式調整器與自動切換式調整器、新增超流遮斷裝置功能性測試及將CNS 7089「液化石油氣用調整器檢驗法」規定之試驗法併入，另耐靜載重性、耐螺紋旋入、耐用性、耐低溫性、整壓性、安全裝置作動、防雨性及耐液化石油氣性等試驗內容亦有部分調整或新增。

與會人員針對說明會現場所提相關執行細節問題，本局逐一進行答覆說明，經充分溝通及討論後，與會人員對本次規劃檢驗標準、檢驗規定及實施時程等相關修正規定無其他反對意見，說明會順利圓滿完成，本局後續將依據行政程序辦理草案預告事宜。

「擴大汽車用輕合金盤型輪圈檢驗範圍說明會」紀要

李昱儀／標準檢驗局第三組技士

王組長致詞

現行「輕合金盤型輪圈」屬經濟部標準檢驗局（下稱本局）公告列檢應施強制檢驗商品，列檢範圍為18吋（含）以下「輕合金盤型輪圈」，基於19吋以上「輕合金盤型輪圈」已非罕見，為確保行車安全及保護消費者權益，本局擬擴大「輕合金盤型輪圈」列檢範圍。為使相關業者能及早因應，本局於108年5月23日邀集相關公會、業者、試驗室及相關單位辦理「擴大汽車用輕合金盤型輪圈檢驗範圍說明會」。

本次說明會計有公會、業者、相關試驗室及本局同仁共計42人與會，首先由本局王組長俊超致詞及說明規劃方向，續由本局承辦同仁詳細說明規劃擴大檢驗範圍之緣由及相關規定，擬修正重點如下：

一、擴大列檢範圍：將原列檢範圍為18吋（含）以下「輕合金盤型輪圈」，擴大至30吋（含）以下。

二、自印標識：為簡政便民，將現行型式認可逐批檢驗需臨櫃購買商品檢驗標識之做法，修正為自印標識。

三、預定實施日期：109年4月1日。

與會人員針對說明會現場所提相關執行細節問題，本局逐一進行答覆說明，經充分溝通及討論後，與會人員對本次規劃檢驗標準、檢驗規定及實施時程等相關修正規定無其他反對意見，說明會順利圓滿完成，標準檢驗局將依據行政程序辦理後續草案預告事宜。

與業者意見交流

「建築用鋼筋檢驗標準改版業者說明會」紀要

溫禎德／標準檢驗局第三組技士

說明會討論情形

為辦理修正建築用鋼筋商品檢驗標準版次，俾相關業者能及早因應，經濟部標準檢驗局（下稱本局）於108年5月28日邀集相關公會、業者、試驗室及本局相關單位辦理「建築用鋼筋檢驗標準改版」業者說明會。

本次說明會計有公會、業者、相關試驗室及本局同仁等30人與會，首先由本局王組長俊超致詞及說明規劃方向，續由本局新竹分局簡報有關新、舊版國家標準CNS 560之差異性及檢驗費用等事項，再由本局承辦同仁說明規劃修正檢驗標準版次之緣由及相關規定，並說明修正後檢驗標準自公告日起實施，修正前檢驗標準擬自109年5月1日起停止適用，符合修正前檢驗標準之驗證證書仍可使用至109年4月30日。

應施檢驗建築用鋼筋現行檢驗標準為CNS 560「鋼筋混凝土用鋼筋」（107年版），該標準業於107年4月12日修訂公布，主要修訂內容為（1）提高鋼筋伸長率：使鋼筋更具韌性，更能吸收地震能量而不易斷裂。（2）提高鋼筋可銲接性：可避免鋼筋因銲接高溫於冷卻後脆化，可銲接鋼筋主要應用在鋼構鋼筋混凝土（SRC）結構中鋼筋與鋼構的銲接接合等。（3）增列高強度鋼筋（SD690）。

與會人員針對說明會現場所提相關執行細節問題，本局逐一進行答覆說明，經充分溝通及討論後，與會人員對本次規劃檢驗標準、檢驗規定及實施時程等相關修正規定無其他反對意見，說明會順利圓滿完成，本局後續將依據行政程序辦理草案預告事宜。

本局新竹分局簡報

「108年本局與臺北市立動物園及財團法人中華民國兒童癌症基金會合辦法定度量衡單位推廣活動」紀要

徐智遠／標準檢驗局第四組技正

標準檢驗局陳副局長玲慧致歡迎詞

經濟部標準檢驗局（下稱本局）為辦理度量衡知識扎根工作，首度與臺北市立動物園及財團法人中華民國兒童癌症基金會合作，於今（108）年5月4日辦理法定度量衡單位推廣活動，增進廣大學齡兒童對度量衡的認識，活動中透過各項闖關遊戲，讓入園學齡兒童在遊戲中操作各項量測儀器，對長度、質量及體積等物理量進行實際體驗，在寓教於樂的過程中，導入正確的度量衡觀念。

本次活動配合臺北市立動物園主題動物設計了「量量象足跡（大象林旺與馬蘭）」、「大（象）吸一口（大象林旺與馬蘭）」、「無尾熊秤重」、「好大的口氣（水獺）」及「我是大聲『猿』（長臂猿）」等5項闖關遊戲，學齡兒童在親手參與活動的同時，深刻瞭解生活當中常見的法定度量衡單位（例如公斤、公尺及公升等）。此外，本次活動亦加入關懷癌症兒童主題，協助其參與闖關遊戲，在結合度量衡觀念、動物保育與服務弱勢等元素下，發揮了更多元的推廣效益。

在家長與學童熱烈參加下，活動圓滿結束並計約1,000人次參與，本局未來將持續辦理法定度量衡單位推廣活動，深化社會大眾對法定度量衡單位的正確觀念。

闖關活動花絮

「2019年世界計量日－國際計量發展趨勢論壇」紀要

廖家彰／標準檢驗局第四組技士

與我們生活息息相關的質量（公斤）、電流（安培）、溫度（克耳文）及物質量（莫耳）等國際單位制（The International System of Units, SI）定義出現百年重大變革！經濟部標準檢驗局（下稱本局）特別在108年5月20日辦理「2019年世界計量日－國際計量發展趨勢論壇」，以「國際單位制的基本定義飛躍」為主題，邀請國際法定計量委員會副主席Dr. Yukinobu Miki、國際度量衡委員會秘書長Dr. Takashi Usuda等國際計量專家來臺，與國內產官學研各界專家，一同針對國際計量單位改以常數重新定義，探討量子計量未來發展趨勢與產業創新應用之挑戰，迎接以量子技術重新定義SI的到來。

本局連錦漳局長於開幕典禮上表示，去年底與德國聯邦物理技術研究院

國際計量發展趨勢論壇本局連錦漳局長（前排左六）與貴賓合影。

（PTB）密切合作，建立了全亞洲第一套矽晶球公斤原級系統，取代沿用數十年的鉑銥公斤原器（International Prototype of the Kilogram, IPK），啟動以物理常數取代實體定義的計量新時代。其餘的「新溫度」、「新電流」、「新物質量」系統也漸次完成，將為我國傳統及高科技產業提供滿足全球科技及經貿領域快速變遷所需準確穩定的計量原級追溯體系，進一步為臺灣產業技術創新與轉型升級添火加柴。

國際單位制是人類社會運行的重要骨幹，從日常生活至尖端科技，幾乎無時無刻不與SI緊緊相連。今（2019）年國際度量衡大會（General Conference on Weights and Measures, CGPM）將實施公斤、安培、克耳文和莫耳等4個國際單位的新定義，堪稱文明發展進程重大變革；以「公斤」為例，新定義以更穩定的量子力學常數－普朗克常數h來重新定義質量單位「公斤」。未來SI所有基本單位將以物理常數實現，不再有計量標準因時因地改變的情形發生，故不論是5+2產業創新計畫、物聯網及大數據等嶄新科技的發展，皆有更準確與穩定的計量標準作為強力的後盾；本局亦會持續推動我國計量領域與時俱進，以滿足各行各業更準確、更可靠的量測需求。

本次論壇特別邀請國際度量衡委員會秘書長Dr. Takashi Usuda、中研院物理所張嘉升所長、財團法人精密機械研究發展中心莊大立董事長、友達晶材廖世宏董事長、勤美集團林廷芳董事長、致茂電子曾一士總經理等國內外專家，針對「計量發展對於產官學研角色之調整與創新應用之因應及挑戰」進行高峰論壇，透過產官研的對話，深入瞭解計量發展對於政府、產業等各層面角色之調整與創新應用因應方向。本次論壇活動計邀請各縣市度量衡商業同業公會及相關財團法人、公司等單位專家約150人出席，與會人員迴響熱烈，均表達對主講議題之關注與興趣，已成功推廣計量相關的知識，引領大家體認SI的演變可能產生的影響與重要性。

論壇議題涵蓋國際最新計量趨勢，約150餘人參加。

「2019年世界認證日研討會－認證：為供應鏈加值」紀要

丁惠玲／標準檢驗局第四組技正

世界認證日（World Accreditation Day）係國際認證論壇（International Accreditation Forum, IAF）與國際實驗室認證聯盟（International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC）於2008年發起的年度性推廣活動，今年的推廣主題為「認證：為供應鏈加值」（Accreditation：Adding Value to Supply Chains），經濟部標準檢驗局（下稱本局）特規劃於108年6月10日假臺大醫院國際會議中心舉辦「2019年世界認證日研討會－認證：為供應鏈加值」，共同倡議國際趨勢與宣導國內認證成果。

本局連錦漳局長於開幕致詞表示，現今國際及各經濟體正全力建立有效率及值得信賴的認證機制；而全球有80 %的貿易及96 %的生產總值涉及認證與符合性評鑑的活動與要求，代表認證對於國家的經貿發展與國內產業或跨國供應鏈的運作有著重要貢獻，亦代表認證在降低貿易成本、強化技術移轉及增加投資等方面扮演重要角色。由本局委託之

連錦漳局長於「2019世界認證日研討會－認證：為供應鏈加值」致開幕詞

財團法人全國認證基金會亦積極代表我國參與ILAC與IAF活動，簽署相關領域包括實驗室、檢驗機構、驗證機構等多邊相互承認協議，協助我國原料、零組件、產品及服務輸銷國際。目前財團法人全國認證基金會認證實驗室及驗證機構共達2,300家以上，每年所發超過200萬份測試報告為國際認證組織所承認及接受，業者在國內測試或驗證結果，即可獲國際客戶接受，將可以節省業者成本及時間，並提升我國國際競爭力。

為推動世界認證日之主題「認證：為供應鏈加值」，今年活動以專題演講方式規劃，依據供應鏈的不同活動階段，如製造、行銷、消費等，探討認證對供應鏈帶來的價值。專題演講首先由本局王俊超組長為大家介紹本局在相關法規與政策上，如何運用認證與符合性評鑑的結果來保障消費者購買與使用產品的安全與信賴；而後由南亞塑膠工業股份有限公司林資深副總經理豐欽與我們分享如何運用認證帶動產品創新與提升內部對於產品品質的管理，進而創造市場佳績；台灣區電機電子工業同業公會鄭副理事長富雄則透過其對於電機電子產品領域的經驗與專業見解，引導我們如何運用認證帶動我國引以為傲的電機電子產品發展，進而領先全球；台灣優良食品發展協會黃理事長耀文亦透過身為符合性評鑑方案管理者的立場，與我們分享如何藉由認證與符合性評鑑的效益，為食品安全把關，並積極推廣認證與符合性評鑑的價值，帶動重要經銷通路販售值得讓人信賴與心安的產品，創造安全的消費市場。

透過嘉賓深入淺出的演講與經驗分享，及與會者約300人之熱情參與，研討會活動圓滿落幕。透過與國際同步推廣世界認證日主題之活動，不但強調我國認證制度之國際化，與全球無縫接軌，也代表我國在認證之發展，正對國內與跨國之經貿與供應鏈活動散發著不可磨滅影響力，創造國人可持續生活的美好環境。

連錦漳局長於「2019世界認證日研討會－認證：為供應鏈加值」與貴賓及演講者合影

「APEC區域內提升及整合紡織品加工測試及驗證方法研討會」紀要

蘇映菁／標準檢驗局第五組技術師

隨著全球紡織產業的蓬勃發展，機能性紡織品的種類也逐年增加，已成為新一代紡織業的主流。為提升紡織品抗菌、抗臭、抗霉及抗病毒4項測試方法的技術能力，經濟部標準檢驗局（下稱本局）與日本纖維評價技術協議會於108年6月5日至6日在臺北共同舉辦「APEC區域內提升及整合紡織品加工測試及驗證方法研討會」，有來自日本、泰國、菲律賓、智利、中國、印尼、俄羅斯、越南、馬來西亞及我國等10個APEC會員體之紡織品檢測單位、政府機關及相關產業約60名人員參加。

該研討會為本局與APEC本年度合作之重要活動，邀請到紡織領域及測試機構之專家擔任講師，由日本纖維評價技術協議會Suso先生、亞太紡織企業Sumi先生、Boken品質評價機購 Kawabata先生、KE'KEN紡織品檢測驗證中心Nishikawa小姐、KURABO 公司Katsuen先生及我國財團法人紡織綜合研究所王立主研究員等專家分享機能性紡織品的測試方法，議題內容包括：全球紡織業貿易之近期趨勢、我國機能性紡織品之測試與評估方法、如何製作比對測試的樣本、如何進行紡織品抗菌之比對測試、

研討會與會學員團體照

如何進行紡織品消臭之比對測試、ISO/IEC 17065驗證規定，並在會場上播放比對測試影片及現場提供儀器給與會學員實地操作。

研討會主辦人Suso先生於會場上表示歡迎我國相關實驗室於本年7月下旬前向日本申請比對測試樣本，並於10月中旬寄回樣本，預定於11月在中國上海舉辦的機能性紡織品研討會公布測試總結報告。六位講師對於現場所有提問均鉅細靡遺地回應，讓參與說明會的紡織業者及檢測機構充分瞭解機能性紡織品的有效測試方法，並為下一階段進行紡織品國際比對測試暖身，與會者學習到有關紡織品產品驗證的實用知識。

本次研討會不僅有助於提升我國機能性紡織品測試能力之水準，亦促進我國對於機能性紡織品之生產力。與會者皆受益於講師寶貴的經驗與專業知識，講師亦對與會者踴躍提問與回饋表達感謝，整體活動圓滿完成。由於研討會有來自APEC會員體機能紡織領域專家及官方代表參加，促成亞太地區各實驗室之技術交流，並開拓我國與APEC會員體之合作空間。

本局王副局長蒞臨會場致詞

新聞報導

炎夏將至，經濟部標準檢驗局提供選購及使用冷氣機小技巧

（108年5月27日）

時值初夏，氣溫逐漸升高，民眾已開始使用冷氣機，讓居家環境及工作場所涼爽舒適。經濟部標準檢驗局提醒民眾須正確地使用冷氣機，才不會引起觸電、火災等事故及確保生命財產安全。

每年6月到9月是使用冷氣機的高峰期，為使民眾能夠買的安心，用的放心，標準檢驗局特別提醒民眾選購冷氣機的要領及使用注意事項，作為消費者參考：

1. 選購時，建議先找冷氣業者針對使用環境評估（例如：空間坪數大小、適合安裝分離式冷氣機或是窗型冷氣機、是否有西曬等問題），選擇合適冷氣能力之機種。
2. 依個人需求（如：價格高低、噪音大小、省電能力、商品外觀造型等），選擇適當廠牌及機種。
3. 選購時應檢視廠商名稱、電器規格（電壓、電流、冷氣能力），尤其要注意產品本體是否貼(印)有「商品檢驗標識」。
4. 冷氣機能源效率分級標示，區分為第1級至第5級，數字愈小表示愈省電。
5. 使用前，詳細閱讀使用說明書及注意相關使用事項，使用時，建議設定溫度在26～28℃並配合電扇使用，可達到省電的效果。
6. 每年在開始使用冷氣機前，應先清洗濾網，並注意冷氣機情形，若有運轉不順暢或故障時，應立即停止使用，並連絡原廠商服務站檢修。
7. 長時間（如秋、冬季節）不使用冷氣機時，應拔掉電源插頭(或關閉電源迴路開關)，以節省電費並避免發生意外。

標準檢驗局特別呼籲民眾注意冷氣機使用數年後，可能因長期暴露室外風吹日曬，以致內部塵埃累積，容易造成絕緣劣化，建議每年定期請原廠服務站進行檢查及清潔維護，以確保使用安全。消費者如對產品使用有疑慮時，可至該局網站「商品安全資訊網」（https://safety.bsmi.gov.tw/）項下查閱或撥打免付費電話0800-007123洽詢。

商品召回訊息

Apple Inc. 三叉式AC牆壁插座用插頭轉接器（英規G型）商品回收/召回訊息

一、商品名稱：三叉式AC牆壁插座用插頭轉接器（英規G型）

二、廠牌：Apple　　型號：不適用　　序號：不適用

三、業者：Apple Inc.（下稱「蘋果公司」）

四、數量：全球約1,220萬件。蘋果公司根據目前可得資訊估計，台灣約有7,090件，但因產品性質之故，無法提供更精確資訊。

五、產製期間：此產品之產製期間介於2003年至2010年，分銷期間約介於2003年1月至2015年1月。

六、銷售地點：全球。受影響之產品於台灣主要係於「Apple全球旅行轉接器套件（Apple World Travel Adapter Kits）」中銷售。

七、瑕疵情形：經蘋果公司認定，在極少數情況下，三叉式AC牆壁插座用插頭轉接器受到特定重複撞擊時可能較容易斷裂。

於產品連接至AC電源插座的情況下，消費者若接觸到該等外露的產品零件則有觸電的風險。

八、詳情描述：受影響的三叉式AC牆壁插座用插頭轉接器為白色，連接Apple電源轉換器處之內側插槽沒有字母；與未受此問題影響的Apple新型插頭轉接器有明顯區別，因新型插頭轉接器外部為白色，但連接電源轉接器之內側部位為灰色。

九、造成損害：於全球約1,220萬件產品中，有6起通報事件。通報事件均未發生嚴重傷害。台灣並無相關通報事件。

十、矯正措施：蘋果公司秉持高度謹慎態度並以消費者服務與產品安全至上，決定自願將產品自市場下架，亦自願向消費者召回該產品。蘋果公司將聯繫其業務合作夥伴，透過其辨識、篩選並退回受影響之產品。蘋果公司將向持有受影響產品之消費者免費提供替代產品。

十一、依據：□商品檢驗法第63條之1　　□消費者保護法第36至38條

■消費者保護法第10條

十二、產地：中國

十三、業者聯絡方式：

客服專線：0800-095-988

召回資訊網頁：https://www.apple.com/tw/support/three-prong-ac-wall-plug-adapter/

商品外觀圖(照片)

商品召回訊息
SIROCA速暖式雲母電暖器召回檢修訊息

一、商品名稱：SIROCA速暖式雲母電暖器

二、廠牌：SIROCA　　型號：SH-M1210(K)

三、業者：聲寶股份有限公司

四、數量：201台

五、產製期間：2018 年 11 月

六、銷售地點：臺灣

七、瑕疵情形：少數有電源線及端子接觸端過熱冒煙之疑慮。

八、詳情描述：同上

九、造成損害：未發生危險案例。

十、矯正措施：

（一）產品回收免付費客服專線：0800-00-5438。

（二）聲寶公司接獲消費者要求回收產品訊息後，全省32個服務中心對應窗口派專人到府，取回商品檢修完畢後歸還消費者；或以原價(現金)買回並提供購買憑證供拍照留存，同時致贈消費者聲寶10吋電風扇(SK-FC10)一台。

（三）於聲寶公司官網首頁明顯處持續刊登召回啟示，並受理網上回收產品。
http://www.sampo.com.tw/media.aspx

十一、依據：□商品檢驗法第63條之1　　□消費者保護法第36至38條
■消費者保護法第10條

十二、產地：中國大陸

十三、業者聯絡方式：

（一）聲寶官網：http://www.sampo.com.tw

（二）免付費客服專線：0800-00-5438

商品外觀圖(照片)

法規動態

(2018年4月16日～2019年6月15日)

第五組

序號	名稱	公告日/公告函文	完整公告連結 (行政院公報/本局網頁)
1	修正「經濟部標準檢驗局國家標準審查委員會設置要點」	108年5月7日 經標一字第 10810006810號函	https://www.bsmi.gov.tw/wSite/laws/review.jsp?lawId=2c9081fe1cb78d60011cbb34c2270603&ctNode=1923&mp=1
2	修正「度量衡業自行檢定管理辦法」	108年5月9日 經標字第 10804602000號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=106815&log=detailLog
3	發布「商品檢驗標識使用辦法」第9條第1款規定解釋令	108年05月23日 經標五字第 10850007950號	https://www.bsmi.gov.tw/wSite/laws/viewLE.jsp?id=52c50c906ae3c712016ae3e027d2002d

上述內容主要整理自本局對外業務公告，如有其他法規資訊需求或相關意見，請逕與本局各業務單位聯繫，總機：02-23431700

WTO/TBT重要通知

(2019年04月16日～2019年06月15日)

第五組

序號	發出會員/文件編號	措施通知日/措施預訂公告日	產品內容	內容重點
1	歐盟 G/TBT/N/EU/651	2019.04.23 2019第3季	滅賜克（methiocarb，農藥活性物質）	歐盟執委會實施條例草案不重新批准活性物質滅賜克。現行授權含有滅賜克的植物保護產品將從市面上回收。
2	歐盟 G/TBT/N/EU/652	2019.04.26 2019年7月	電器電子設備	歐盟執委會指令草案通過RoHS 2 物質限用(2011/65/EU 指令)中關於使用在引擎系統的某些橡膠組件中鄰苯二甲酸2-乙基己基酯的豁免。
3	歐盟 G/TBT/N/EU/653	2019.04.26 2019年7月	電器電子設備	歐盟執委會指令草案通過RoHS 2 物質限用(2011/65/EU 指令)中關於使用在某些燃燒發動引擎的焊接劑中鉛的豁免。
4	中國大陸 G/TBT/N/CHN/1321	2019.04.29 待決定	消費品召回	中國大陸國家市場監督管理總局(DOE)擬制定「消費品召回管理規定」。
5	美國 G/TBT/N/USA/1480	2019.04.33 待決定	化學物質	美國環境保護局(EPA)依據有毒物質控制法(TSCA)提出11項化學物質的重大新用途規則(SNUR)，該等化學物質為製造預通知(PMNs)。
6	中國大陸 G/TBT/N/CHN/1329	2019.05.01 待決定	強制性國家標準管理辦法	中國大陸國家市場監督管理總局(DOE)擬制定「強制性國家標準管理辦法」。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日/措施預訂公告日	產品內容	內容重點
7	韓國 G/TBT/N/KOR/826	2019.05.02 待決定	活性物質和殺生物劑產品	韓國環境部(ME)通過採用活性物質技術同等性和殺生物劑產品化學相似性的標準，以及相關文件之準備。
8	美國 G/TBT/N/USA/1484	2019.05.21 待決定	配電變壓器	美國能源部(DOE)提出配電變壓器測試程序修正案，以修改和增加某些術語的定義，另基於相關電機電子工程委員會(IEEE)行業標準最新標準合併修訂，指定額外每單位負荷(PULs)及額外參考溫度之自願性陳述的基礎。
9	越南 G/TBT/N/VNM/141	2019.05.22 2019.07.24	摩托車防護頭盔	越南標準品質總局制定摩托車防護頭盔技術性法規草案，以規範摩托車使用者的防護頭盔，包括燃料和電動摩托車及相似型式車輛的技術要求，和他們生產、進口和流通頭盔的品質要求。
10	歐盟 G/TBT/N/EU/662	2019.05.28 2019.09	殺生物劑	歐盟實施條例草案不批准貝芬替(carbendazim)作為使用在產品型式9殺生物劑的活性物質。
11	歐盟 G/TBT/N/EU/663-665	2019.05.28 2019.09	殺生物劑	歐盟實施條例草案不批准銀沸石(silver zeolite)、銀銅沸石(silver copper zeolite)及銀鈉磷酸氫鋯(silver sodium hydrogen zirconium phosphate)作為使用在產品型式2及7殺生物劑的活性物質。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日/措施預訂公告日	產品內容	內容重點
12	韓國 G/TBT/N/KOR/833	2019.06.06 2019.08.31	二次鋰電池及系統	韓國技術標準院(KATS)修正電氣及消費品安全法施行細則等法規，以避免能源儲存系統起火。其中用在能源儲存系統的電池應通過KC驗證。
13	韓國 G/TBT/N/KOR/834	2019.06.06 2019.08.01	用於能源儲存系統之電力轉換系統	韓國技術標準院(KATS) 修正電氣及消費品安全法施行細則等法規，作為強化安全控制作為預防能源儲存系統之措施，修正內容包括將能源儲存系統的電力轉換系統容量自100kW擴大到2MW、變更術語及額定功率單位由kVAh 變為 MW。
14	韓國 G/TBT/N/KOR/836	2019.06.07 2019.08.01	化學物質	韓國勞動部(MOEL) 制定職業安全衛生法執行命令及職業安全衛生法施行細則，為24種新增化學物質建立法定許可等級，另對51種屬於強制提交加工安全管理的化學物質作出法定數量的合理調整(18種減少、18種增加及15種未改變)。
15	越南 G/TBT/N/VNM/142	2019.06.11 2020.06.30	一般產品	越南科技部發布通函草案作為商品標示管理之細節和指南。
16	馬來西亞 G/TBT/N/MYS/90	2019.06.11 2019.01.11	家用電器	馬來西亞能源委員會發布電器核准指南，提供管制電器清單、製造/進口電器到馬來西亞必須符合之程序和條件、國家偏差、能源效率及標示規定。

上述內容主要擷取自與我重要貿易國家之部分產品技術性措施TBT通知文件。如有其他TBT通知文件需求或相關意見，請逕與本局TBT查詢單位聯絡，電話：02-23431718
傳真：02-23431804 e-mail:tbtenq@bsmi.gov.tw

標準、檢驗與計量

雙月刊

一〇八年七月號

中華民國八十八年一月二十六日創刊

標準、檢驗與計量雜誌，內容廣泛，資料豐富

是一份為工商界及消費者服務而辦的刊物

有經濟方面的專題，工商實務的報導

標準、檢驗與量測等資訊

是工商界最佳的參考資料

是消費者購物的優良指南

我們歡迎各界人士批評、指教

我們期待獲各界人士投稿、訂閱、支持

經濟部標準檢驗局商品安全諮詢中心

將告訴你

1. 國家標準、國際標準及正字標記等相關業務查詢。
2. 化工、機械、電機、及電子等應施檢驗商品品目、檢驗方式等業務查詢。
3. 化工、機械、電機、及電子等應施檢驗商品型式試驗業務查詢。
4. 應施檢驗商品申請免驗條件查詢。
5. 檢舉違規商品、回收瑕疵商品訊息諮詢。
6. 法定度量衡器檢定、檢查、校正及糾紛鑑定等業務查詢。
7. 其他 (含民眾抱怨、申訴或非本局主管業務)。

聯絡資訊

- 電話：0800-007-123
- 傳真：(02)2321-1950
- 服務時間：週一～週五
  08:30～12:30
  13:30～17:30

想立即收到最HOT的雙月刊嗎?

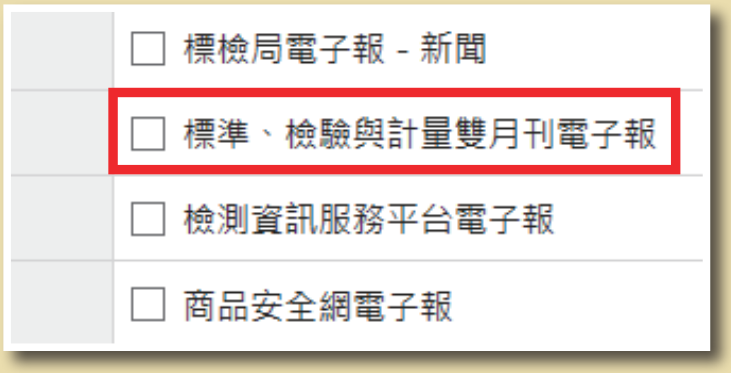
請先到本局首頁並移動到網頁中間（互動專區中）～

☞ https://www.bsmi.gov.tw/wSite/mp?mp=1 ☜

網站資料豐富，所以比較長一點

PS:行動裝置的訂閱位置也是長這樣唷!

在紅框處輸入您的信箱✉，就會出現下方訂閱畫面囉! 很神奇吧



✓選 標準、檢驗與計量雙月刊電子報

熱騰騰的雙月刊就會定期送到信箱✉啦

燙到起水泡了啦嗚嗚…

（取消訂閱也是一樣步驟，把✓拿掉就好）

但……您是否決定、確定、肯定、堅定、一定要與雙月刊別離……

鄉親呀 請大家幫忙告訴大家嘿!!

T-REC

什麼是「再生能源憑證」？

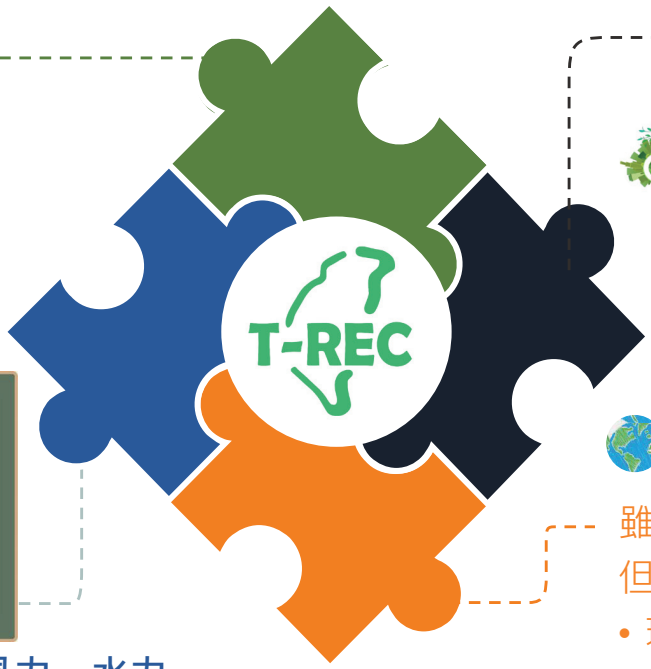
5個問答告訴你！

Q1：再生能源憑證是什麼？

綠電身分證

- 為綠電驗明正身
- 創造經濟與環保雙贏的通行證

- 目前有**太陽光電**、**風力**、**水力**、**生質能**、**地熱**等5種類型



環境效益具體化

- 呈現實施環境保護而產生的功效和利益

和國際同步

雖無國際共同標準
但各國憑證運作模式相同

- 環境效益不能重複計算
- 有追蹤體系
- 1張憑證為1000度電
- 原則上以電子方式發行

Q2：如何申請再生能源憑證？

到網站
(www.trec.org.tw)
註冊帳號

填寫申請書

憑證中心書審
↓
現場查核
↓
複審
↓
核發通過
查核報告

案場開始
累計發電量
↓
滿1000度
核發1張憑證

風/光/小水力/生質能/地熱發電案場
只要**沒有**~~**躉購**~~或**參與溫室氣體排放額度抵換專案減量額度**，那就符合申請資格唷！

Q2：如何申請再生能源憑證？

跟著例子GO

光光公司蓋好了自己的太陽光電案場，並**取得相關登記文件**

到國家再生能源憑證中心的**網站**(www.trec.org.tw)**申請帳號**，填寫申請書

T-REC 國家再生能源憑證中心
National Renewable Energy Certification Center

國家再生能源憑證中心收到資料後進行**書面審查**

由查核人員**進行現場查核**，複審通過後，**簽發查核報告**

收到查核報告的**隔天開始計算發電量**

累積發電滿1000度，恭喜得到再生能源憑證1張！

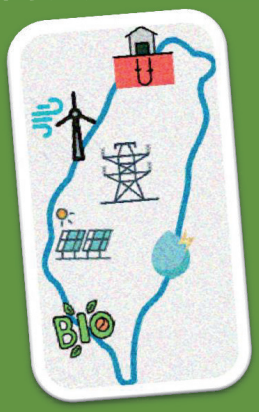
Q3：再生能源憑證要如何交易呢？

找到願意販售/購買憑證的人

買賣雙方到憑證中心網站登入自己的帳號

提出申請並附上
✔合約書
✔讓與申請書

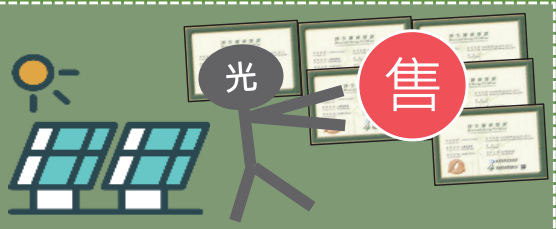
憑證中心審核後轉移憑證



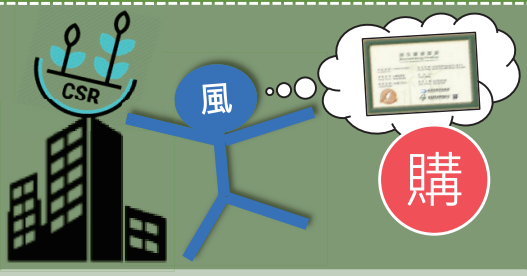
直接購買含憑證的綠電，或是單買再生能源憑證都是可以的唷！

Q3：再生能源憑證要如何交易呢？

跟著例子GO



光光公司的太陽光電案場已經累積了許多再生能源憑證，決定**出售給有需要的買家**。

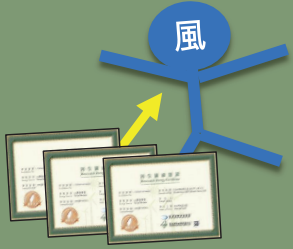


風風公司為減緩全球暖化盡一份力，**決定購入再生能源憑證**。

光光公司到國家再生能源憑證中心網站(www.trec.org.tw)登入自己的帳號

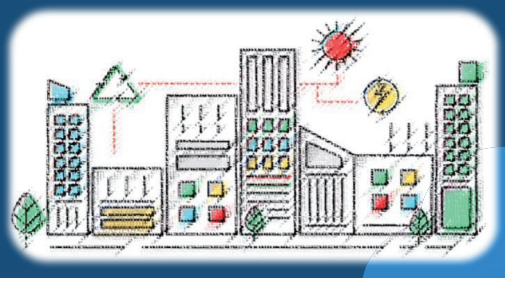
透過**線上申請並附上**：
✔與風風公司的**合約書**
✔**憑證讓與申請書**

國家再生能源**憑證中心審核通過後**，進行**憑證移轉**，**風風公司取得憑證**。



Q4：為甚麼要買再生能源憑證呢？

- 追求企業形象
- 展現企業社會責任
- 管理溫室氣體排放量
- 執行用電大戶應負義務



Q5：再生能源憑證可以運用在那裡？

綠色工廠標章

綠 色 工 廠
GREEN FACTORY

第二類環保標章

綠建築標章

綠建築標章
GREEN BUILDING

企業環保獎

綠色小巨人輔導計畫

環保署溫室氣體盤查工具

政府機關綠色採購

TAIWAN STOCK EXCHANGE

公司治理評鑑

遠見

遠見雜誌CSR企業社會責任獎

天下雜誌

天下雜誌天下企業公民獎

CDP

讓太陽照到的地方有光，也有電！

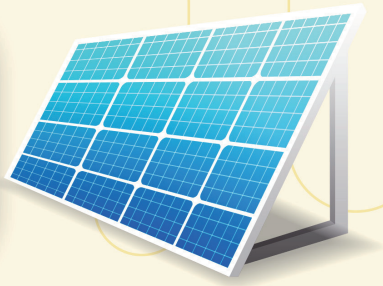
推動太陽光電 落實能源轉型

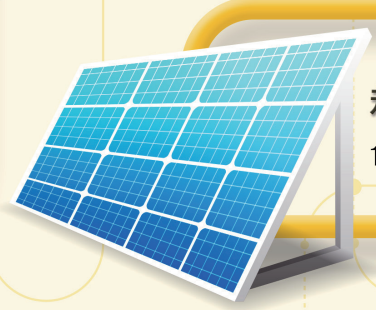
現階段成果

完成「太陽光電2年推動計畫」，
至107年底裝置容量達1.7GW

中長期擴大應用策略

推動地面型專案 產業園區擴大
設置 全民參與綠能屋頂計畫





規劃目標

114年裝置容量達20GW

行政院 Executive Yuan 政策廣告 歡迎轉貼 資料來源：經濟部

投資台灣作伙來！

TAIWAN GO

政府三大方案挺企業

• 客製化單一窗口「投資台灣事務所」，提供水電、融資、用地、稅務等優惠措施 •

台商回台投資2.0方案

總核貸額度 **200億上調至5000億**

對象

受美中貿易戰衝擊的中國大陸台商

政府幫忙出融資手續費

中小企業1.5%

大企業0.5~0.1%

審查期限:108.1.1～110.12.31

根留台灣企業加速投資方案

800億元

對象

沒去中國大陸投資的大企業

政府幫忙出融資手續費

大企業0.5~0.1%

審查期限:108.7.1~110.12.31

中小企業加速投資方案

200億元

對象

沒有使用台商回台方案的中小企業

政府幫忙出融資手續費

中小企業1.5%

提供中小企業信保協助

保證額度增加1億元；保證成數最高95%

審查期限:108.7.1~110.12.31

預期總效益

投資金額達 **1 兆 1,750 億元**

產值達 **3 兆 1,600 億元**

創造 **10 萬 4 千** 個本勞就業機會

行政院 Executive Yuan 政策廣告 歡迎轉貼 資料來源：經濟部

標準、檢驗與計量雙月刊徵稿

107.12.27標準、檢驗與計量雙月刊編輯委員會議修訂

1. 《標準、檢驗與計量雙月刊》(以下簡稱本刊物)於88年1月創刊，104年1月起調整為《標準與檢驗》電子雙月刊，108年1月起改版更名；本刊物為公開園地，歡迎各界人士有關標準、檢測、驗證、度量衡等方面之撰稿，踴躍投稿。
2. 文稿架構及字數規定：
   (1)「專題報導」專欄稿件：請以序言、主要內容、結語等架構為原則(依文稿主題及內容訂定合適標題)，文字以6000字、圖表以10張為限。
   (2)「熱門話題」專欄稿件：請以新興產品、當令產品、民眾關切議題……為主題，並以序言、主要內容、結語等架構為原則(依文稿主題及內容訂定合適標題)，文字以6000字、圖表以10張為限。
   (3)「知識+」專欄稿件：請以綠能科技、產品相關(如演進、安全與危害、製造流程、校正/檢測/檢定方法……等)、計量單位、標準發展及其他與本局有關業務為主題，並以序言、主要內容、結語等架構為原則(依文稿主題及內容訂定合適標題)，文字以6000字、圖表以10張為限。
   (4)「案例直擊」專欄稿件：請以品目查詢判定、檢驗/檢定/檢查作業、報驗發證處理、涉違規調查分析……等案例為主題，並以案情、處理及說明、結語等架構為原則(依文稿主題及內容訂定合適標題)，文字以3000字、圖表以5張為限。
   (5)「活動報導」專欄稿件：文字以不超過1000字、照片以不超過3張為原則。
   以上稿件若有字數或圖表數超出規定之情形，請務必精簡至規定範圍內。圖表請加註說明，並於內文中標示圖表號。
3. 稿件內容建議可以生動有趣、淺顯易懂方式表達，以增進閱讀者閱讀意願。
4. 撰稿應注意事項：
   (1)來稿請附作者真實姓名、任職單位、職稱、電話及電子郵件地址等聯絡方式，發表時得使用筆名，並請依本刊物規範格式撰寫，不符體例者，本刊物有權退回要求修改後再予受理。
   (2)稿件一律送專業審查，未通過者，恕不退稿。本刊物對來稿有修改或刪減權，若不同意者，請斟酌投稿。
   (3)屬翻譯性質之稿件，作者應於內文中說明為翻譯文章，並註明原作者及出處；所摘錄或引用之刊物或圖表，亦應註明參考資料來源。
   (4)格式及設定相關要求請詳閱「標準、檢驗與計量雙月刊撰稿規範」。
5. 投稿於本刊物，經本刊收錄刊登後，將薄致稿酬，並代表作者同意其著作權授權予標準檢驗局以任何目的及任何形式之利用；但作者仍保有著作人格權，且稿件文責由作者自負。
6. 本刊物自第187期(104年1月)起可至標準檢驗局全球資訊網(https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq_xCat=d&mp=1)點閱(連結路徑為「首頁/資訊與服務/影音及出版品/出版資訊/標準、檢驗與計量雙月刊」)，歡迎多加利用。
7. 來稿請寄臺北市中正區濟南路1段4號，標準檢驗局第五組第三科楊東翰先生(donghan.yang@bsmi.gov.tw)，連絡電話：02-23431809或02-23431700分機809。

標準、檢驗與計量雙月刊撰稿規範

107.12.27標準、檢驗與計量雙月刊編輯委員會議修訂

一、文稿要項：應包含題目、作者、本文，必要時得加入圖、表，倘有引用文獻時，則增加參考文獻。請至本局全球資訊網(https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq_xCat=d&mp=1)下載範例(如附，連結路徑為「首頁 /資訊與服務/影音及出版品/出版資訊/標準、檢驗與計量雙月刊」)。

二、格式及設定：

(一)全文字型：中文以新細明體，外文以Times New Roman為原則。

(二)度量衡單位：請依經濟部105年10月19日公告修正之「法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號」規定標示，並參考標準檢驗局「法定度量衡單位使用指南」(105年10月編印)書寫。

(三)題目：20號字體加粗，置中對齊。

(四)作者：12號字體，置右對齊，包含姓名、任職單位及職稱，姓名與任職單位及職稱間，以斜線「/」隔開(如：○○○/標準檢驗局第○組技士)。

(五)本文：

1. 標題：14號字體加粗，置左對齊。

2. 正文：

(1)12號字體，左右對齊，首段第一行左側縮排2字，行距19.15點。

(2)項次依「一、(一)、1、(1)、A、(A)、a、(a)」為序，其中「(一)、A、(A)」得省略。

(3)提及圖、表時，以圖、表之阿拉伯數字編碼表示(如：如圖1)。

(4)引用參考文獻內容時，於該文句末以參考文件編號加上括號〔 〕表示(如：〔1〕)。

(5)頁尾以阿拉伯數字標註頁碼，置中對齊。

(6)正文中倘須加註說明，請於該詞彙右方以阿拉伯數字編號並上標，且於當頁下方說明註釋內容。

(7)撰寫立場，如為標準檢驗局所屬各單位供稿者，稿件提及本局時，以「經濟部標準檢驗局(下稱本局)」稱之；如為外單位供稿者，提及本局時，則以「經濟部標準檢驗局(下稱該局)」或「經濟部標準檢驗局(下稱標準局)」稱之。

(8)使用簡稱或縮寫，可依約定俗成之用法；惟於第一次出現時須用全稱，並以括號註明所欲使用之簡稱或縮寫。

(9)使用外來語之中文譯名，請儘量使用通行之譯法，並於第一次出現時以括號附加原文全稱。

(六) 圖、表：

1.穿插於正文中。

2.標題：12號字體，置中對齊。以阿拉伯數字編號，編號與標題內容間保留2個半型空格(如：圖1 ○○○○○)。置於表的上方或圖的下方。

3.當有數個圖(表)列於同一圖(表)標題中時，以(a)、(b)、(c)……分別編號說明之。

4.圖(表)如有註釋，請清楚標示，並置於圖(表)下方，置左對齊；如有資料來源請依引用參考文獻方式清楚標示。

(七) 參考文獻：

1. 完整列出參考文獻(含圖、表出處)，依正文引用順序排列，並以阿拉伯數字編號。
2. 參考資料年份：資料為中文者，請以民國表示；資料為外文者，請以西元表示。
3. 12號字體，置左對齊。
4. 各類文獻書寫方式如下：

(1) 期刊：依序為作者、年份、標題、期刊名稱、期號或卷(期)數及頁數。如：

A. 劉觀生，106，從品質遇向品牌的創新之路，品質月刊，53（1），41-45。

B. Richard J C Brown, Paul J Brewer, Peter M Harris, Stuart Davidson, Adriaan M H van der Veen and Hugo Ent, 2017, On The Raceability of Gaseous Reference Materials, Metrologia, 54, L11 – L18.

(2) 書本、講義、研討會論文或報告：依序為作者、年份、書名、出版人(會議名稱或出版機構)及出版地。如：

A. 吳庚、盛子龍，106，行政法之理論與實用，三民書局股份有限公司，臺灣。

B. 陳誠章、陳振雄、鍾興登，106，日本風力機智慧變流器、大型儲能設備、太陽能電池及地熱發電研究單位參訪報告，行政院所屬機關因公出國人員出國報告書，臺北。

C. 邱明慈，105，論行政法上之預防原則，東吳大學法律學系研究所碩士論文，臺北。

D. 新版電氣安全迴路設計(EN ISO 13849-1)講義，101，精密機械研究發展中心，臺中。

E. Ernst O. Goebel and Uwe Siegner, 2015, Quantum Metrology: Foundation of Units and Measurements, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim, Germany.

(3) 國際標準/文件、國家標準、技術規範：編號、年份、名稱、版次、出版人。如：

A. ISO/IEC 31010:2009 Focuses on Risk Assessment Concepts, Processes and The Selection of Risk Assessment Techniques.

B. OIML R 92:1989 Wood-Moisture Meters - Verification Methods and Equipment, General Provisions.

C. CNS 12953:1992，輕質碳氫化合物密度試驗法，經濟部標準檢驗局。

D. CNMV 201:2013，液化石油氣流量計檢定檢查技術規範，第2版，經濟部標準檢驗局。

(4) 法規：依序為法規名稱、卷源及§章節號碼(外文)、公布日期或年份。如：

A. 商品檢驗規費收費辦法，106年11月14日。

B. Consumer Product Safety Improvement Act, 15 U.S.C. § 2051, 2008.

(5) 網路資料：依序為作者、年份、標題、檢索日期、網頁名稱及網址。如：

A. 林天祐，99，APA格式第六版，104/8/4檢索，臺北市立教育大學圖書館，取自 http://lib.utaipei.edu.tw/UTWeb/wSite/public/Attachment/f1313563395738.pdf

B. ASTM D4806 Standard Specification for Denatured Fuel Ethanol for Blending with Gasolines for Use as Automotive Spark-Ignition Engine Fuel，2015/6/17檢索，美國材料試驗協會(American Society for Testing and Materials, ASTM)，取自 http://www.astm.org/

(6) 若參考資料作者為機構或團體、查無作者時，則將標題前移(標題、年份、出版人或出版機構……等)。

【標準、檢驗與計量雙月刊撰稿格式範例】

題目 20 號字加粗。置中對齊

文章題目

作者資料排序格式。

王○○／標準檢驗局第○組科員

項次起始為一，依序為：一、(一)、1、(1)、A、(A)、a、(a)，視撰稿須求其中「(一)、A、(A)」得省略。

標題 14 號字加粗，置左對齊。

一、光的量測歷史

……希臘天文學依巴谷斯(Hipparchus)只憑肉眼觀察，無需特殊工具或設備，繪製了約 850 顆星星的目錄，包含位置和亮度。他將最耀眼的星星列為「第一級」，而最微弱的星星為「第六級」。[1]

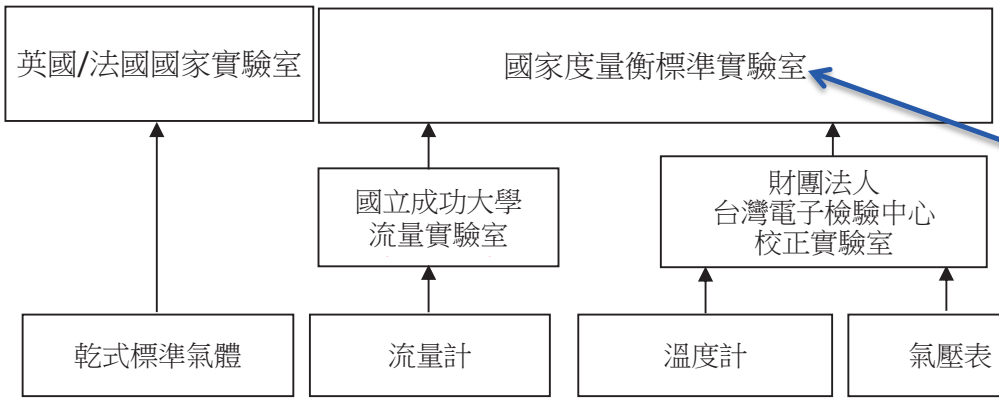
引用參考文獻方式(請勿上標)；如無括弧僅數字並上標，為註腳，非引用文獻。

內文提及「圖」的呈現方式。

全文字型中文以新細明體，外文以 Times New Roman 為原則。

正文 12 號字，左右對齊，行距 19.15 點。

光度量包括：光強度、發光能、光通量、發光度、光照度、光亮度等(如圖1) ，……



圖片若為自行繪製者，使用中文請以新細明體，外文以 Times New Roman 為原則。

圖3 呼氣酒精測試器及分析儀檢定系統追溯體系

圖說呈現方式及位置。

二、光速

國際度量衡大會將光速定義為一常數，光的波長視為時間的導出量，於是光速定為 299 792 458 m/s，而 1 m 就是光在真空中於 1/299 792 458 s 間隔內所行經之路徑長度……

使用度量衡單位時，數值(458)與英文單位代號(m/s)間應保留半形空格，中文單位代號(米/秒)則不用。採用中文或英文之單位代號表示，全文應一致。以科學家為名的英文單位代號(如 V, W, A, Pa…)須大寫，其餘以小寫表示，「升」則以 l 或 L 表示皆可。

縮排。

三、時間

時間的單位－秒(second)，最初定義是基於地球自轉週期，即「一日之長」 (length of day, LOD)，將 LOD 分割 24 等分成「時」，……

使用簡稱時，第 1 次使用全稱。

美國國家標準與技術研究院(National Institute of Standards and Technology, NIST)曾在 1930 年代至 1960 年代以此作為美國的時間標準，……

外文翻譯使用通行之譯法。

頁碼呈現方式。

表說呈現方式及位置。

表7 香茅油特性成分分布含量一覽表[1][2]

CNS 6469			CNS 8133		
成分(a)	最小值（%）	最大值（%）	成分(a)	最小值（%）	最大值（%）
蘚烯（limonene）	2.0	5.0	莰烯（camphene）	7.0	10.0
香茅醛（citronellal）	31.0	39.0	蘚烯（limonene）	7.0	11.5
沈香醇（linalool）	0.5	1.5	香茅醛（citronellal）	3.0	6.0
異洋薄荷醇（isopulegol）	0.5	1.7	龍腦（borneol）	4.0	7.0
ß-蘺香烯（ß-elemene）	0.7	2.5	—	—	—
乙酸香茅酯（citronellyl acetate）	2.0	4.0	—	—	—
牻牛兒醇-D（germacrene-D）	1.5	3.0	—	—	—
香葉醛（geranial）	0.3	11.0	—	—	—
δ-杜松烯（δ-cadinene）+ 乙酸香葉酯（geranyl acetate）	3.9	8.0	—	—	—
			—	—	—
香茅醇（citronellol）	8.5	13.0	香茅醇（citronellol）	3.0	8.5
香葉醇（geraniol）	20.0	25.0	香葉醇（geraniol）	15.0	23.0
欖香醇（elemol）	1.3	4.0	—	—	—
丁香酚（eugenol）	0.5	1.0	異丁香酚甲醚 （methyl isoeugenol）	7.0	11.0

註：(a)成分係依其在極性層析管柱上之溶析順序列出

表註釋呈現方式及位置。

ISQ 中，電荷之庫侖定律如下：

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

1.上、下標呈現方式及位置。
2.量、單位及方程式符號呈現方式，可參考 CNS 80000 系列標準。

希臘字母呈現方式，可參考 CNS 80000-1 標準。

式中， F ：力

q_1 及 q_2 ：2 個電荷

r ：距離

ε_0 ：通用常數，亦即電常數

場量位準單位Np（奈培）與B（貝爾）間之關係：

對數呈現方式，可參考 CNS 80000-1 標準。

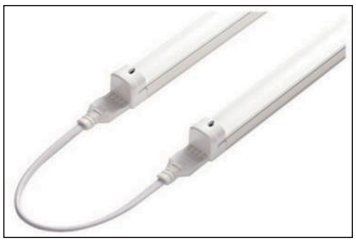
$L_F = \ln(F/F_0) = \ln(F/F_0)\ \mathrm{Np} = 2\ \lg(F/F_0)\ \mathrm{B}$

當F/F_0 = e時，奈培是場量F的位準，F_0是同類之參考量。
1 Np = ln(F/F_0) = ln e = 1

當$F/F_0 = 10^{1/2}$時，貝爾是場量F的位準，F_0是同類之參考量。
1 B = ln $10^{1/2}$ Np = (1/2) ln 10 Np = 2 lg $10^{1/2}$ B

(a)T5 日光燈管層板燈具

(b)T5 LED 燈管層板燈具



(c)層板燈具的串接

(d)置於裝潢層板間

(e)安裝於裝飾櫃內

(f)直接擺木櫃上(黏貼固定)

圖 3 層板燈具外觀、燈管光源種類 、串接及安裝場所應用[1]~[6]

組合圖說呈現方式。請以(a)、(b)……分別編號及說明。

資料來源呈現方式。

……經濟部標準檢驗局(下稱標準局)與科工館自民國 90 年開始與科工館已跨單位合作 18 個年頭，共同對我國百年來度量衡文物進行系統性的蒐藏，總計已超過 300 件文物……

撰寫立場呈現方式，本局供稿者提及本局時，以「經濟部標準檢驗局(下稱本局)」稱之；外單位供稿者提及本局時，則以「經濟部標準檢驗局(下稱該局)」或「經濟部標準檢驗局(下稱標準局)」稱之。

五、參考文獻

1. 陳○○，107，光的量測及光度量單位，標準與檢驗雙月刊，206，52-58。
2. 石○○，106，漫談國內呼氣酒精測試器及分析儀檢驗現況，標準與檢驗雙月刊，204，25-35。
3. 賴○○、錢○○，106，以氣相層析法檢測香茅油中香茅醛含量之探討，標準與檢驗雙月刊，204，25-35。
4. 林○○、黃○○，107，層板燈具安規檢測重點實務，標準與檢驗雙月刊，206，39-51。
5. 吳○、盛○○，106，行政法之理論與實用，三民書局股份有限公司，臺灣。
6. CNS 8000-1:2015，量級單位－第 1 部：通則，經濟部標準檢驗局。
7. 法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號，105 年 10 月 19 日。
8. 林○○，99，APA 格式第六版，104/8/4 檢索，臺北市立教育大學圖書館，取自 http://lib.utaipei.edu.tw/UTWeb/wSite/public/Attachment/f1313563395738.pdf

參考文獻書寫方式。