



# 標準、檢驗與計量

*Bureau of Standards, Metrology and Inspection*

一〇九年三月號



SI



## 本期專題

- 探討固定地秤防弊措施
- 液體包裝商品以體積標示淨含量之初期檢測研究



# 目錄

## 專題報導

- 4 探討固定地秤防弊措施  
黃煌洲
- 10 液體包裝商品以體積標示淨含量之初期檢測研究  
詹志民、陳宏亦、曾台偉

## 熱門話題

- 17 應施檢驗防護頭盔之簡介  
楊裕宏
- 28 從葉門亞丁機場電扇觸電傷亡事件談CNS 60335-1家電安規對電器觸電電流量測評估與電扇絕緣結構設計（上）  
林昆平
- 38 安全使用「卡式爐」  
陳春美

## 知識+

- 44 X-Ray繞射法量測曲面鍍膜殘留應力技術  
劉宗榮、蔡修安、陳碩卿、黃家宏
- 51 建置小型風力機測試場的「眉角」  
侯健勝

發行人 連錦璋

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、  
蔡孟祜、林炳壽、簡國興、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

## 案例直擊

- 60 驗證登錄年費繳納停看聽  
張雁婷
- 62 太陽光電變流器 (PV Inverter / Solar Inverter) 工廠檢查實務介紹  
邱乾政、張庭綱、曾倩玉、趙俊智、林鴻勳

## 活動報導

- 70 「嬰兒揹帶列檢業者說明會」紀要  
蔡明樺
- 72 「澳洲農業部官員赴臺訪視我國鮭魚加工產品申請市場准入行程」紀要  
張筱如

## 資訊站

- 74 新聞報導
- 76 商品召回資訊
- 82 法規動態
- 83 WTO/TBT重要通知

設計印刷 曦望數位設計印刷庇護工場  
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 4810802690

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](https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq_xCat=d&mp=1)

# 探討固定地秤防弊措施

黃煌洲／標準檢驗局第七組技士

## 一、研究緣起與目的

根據「衡器檢定檢查技術規範」規定，我國衡器的種類約略分為「自動衡器」及「非自動衡器」兩個大類[1]，透過法碼比對受檢衡器之器差是否落於法定檢定公差範圍內，以判斷該衡器檢定合格與否。屬於非自動衡器之固定地秤系統為大型的秤重計量系統，近幾年隨著物聯網蓬勃的發展，新一代的秤重計量系統具有無線遙控、數位荷重元或數位介面等微控制功能，容易進行資料非法的傳輸與竄改，造成交易上經濟的損失，經濟部標準檢驗局（下稱本局）為期能在檢定（查）中排除這類固定地秤系統加裝電子作弊裝置之非法因子，反映合理的器差採取的防弊措施，且能隨著這股科技浪潮與時俱進，為消費者把關，故進行本次研究。

## 二、研究方法與流程

本研究所採用之研究方法涵蓋「開迴路控制與閉迴路控制」、「非線性處理與資料轉換模擬」及「類比數位轉換

控制分析」共分為三部分，茲分述之。

### （一）開迴路控制與閉迴路控制

固定地秤為一固定於地面之常設性且不可移動之非自動衡器，將待測物靜止於承載器上，以量測待測物重量。該系統設計控制方法使系統的輸出達到預先設定的輸入，固定地秤系統可透過開迴路控制與閉迴路控制兩種控制方式。開迴路控制是指系統在運作時，輸出是在不知道的情況下，設計一些控制方法使得系統的運作結果達到預先設定的輸入。固定地秤系統就是使用開迴路控制，其控制方法是將待測物放置於承載器上，透過應變計變形改變電阻值，再透過電壓轉換得知待測物之重量。

閉迴路控制系統則是指系統運作輸出在已知的情況下（如圖1），設計控制方法使得系統的輸出達到預先設定的輸入。跟開迴路控制方法比較，閉迴路控制方法因為已知系統運作輸出，且控制方法設計可以依據輸出作為參考比較。例如衡量檢定流程選擇五個不同負載秤量逐次施檢時，其控制方法可藉由微控

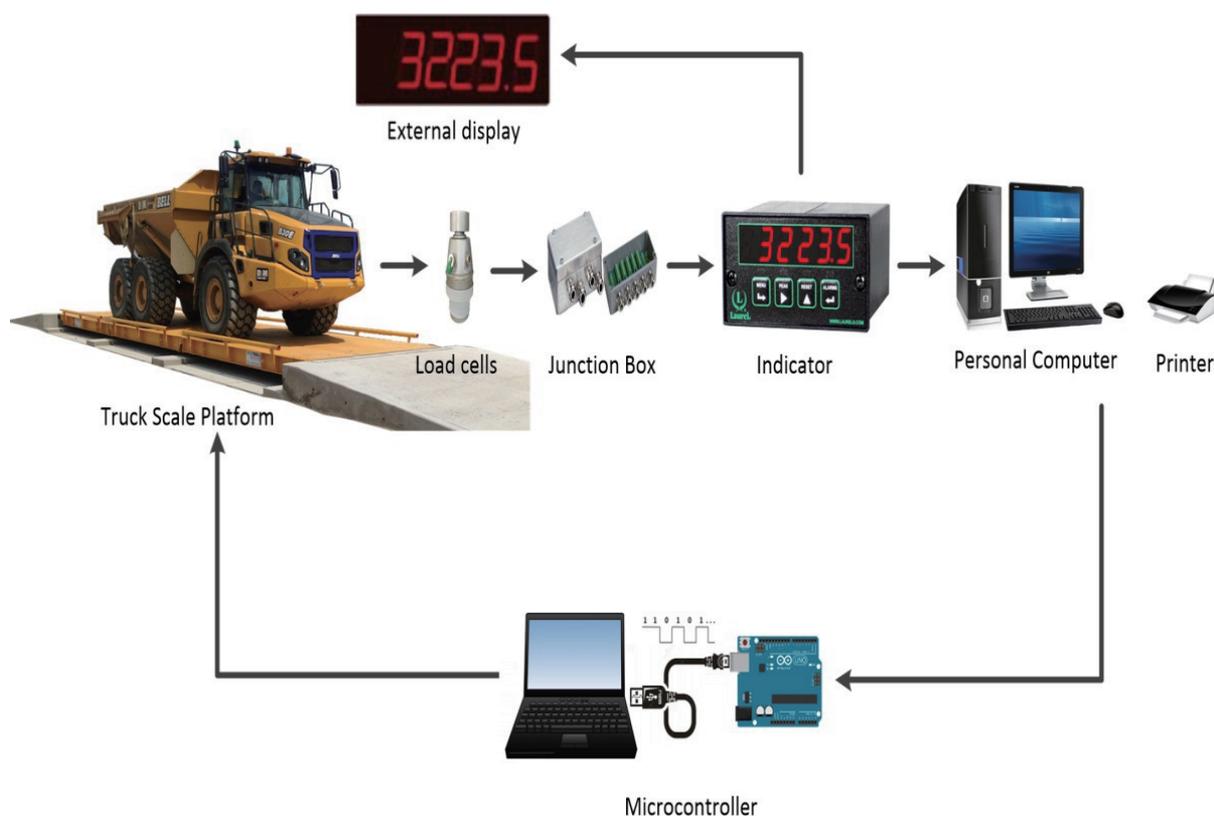


圖1 固定地秤閉迴路控制系統

制器系統記錄不同秤量負載時的輸出值，得知此次檢定固定地秤系統線性關係，依此線性關係參考比較分析，若未來固定地秤系統發生非線性關係，微控制器系統立即提出警訊通知，避免影響業者與消費者的公平交易。市面上有些顯示器有內建此功能，業者使用此功能除了可在本檢定時建立參數值外，也可以視需要搭配標準法碼建立此閉迴路控制系統防弊。

## (二) 非線性處理與資料轉換模擬

### 1. 電阻元件分析

並聯一電阻於惠斯頓電橋 $E^+(A)$ 、

$E^-(D)$ 、 $S^+(C)$ 與 $S^-(B)$ 節點間，導致節點間輸入電阻發生變動。當在 $R_1$ 或 $R_4$ 上並聯一小電阻， $S^+(C)$ 與 $S^-(B)$ 兩端電壓差變小；若並聯一大電阻，則 $S^+(C)$ 與 $S^-(B)$ 兩端電壓變大。在 $R_2$ 或 $R_3$ 上並聯一小電阻， $S^+(C)$ 與 $S^-(B)$ 兩端電壓差變大；若並聯一大電阻，則 $S^+(C)$ 與 $S^-(B)$ 兩端電壓差變小。而電壓值的大小與待測物重量成正比，透過並聯電阻的控制作弊使得固定地秤系統不再維持線性關係。

惠斯頓電橋除了並聯一電阻改變 $S^+(C)$ 與 $S^-(B)$ 兩端電壓差 $V_{cb}$ 之外，另一種作弊方式在 $E^+(A)$ 節點串聯一

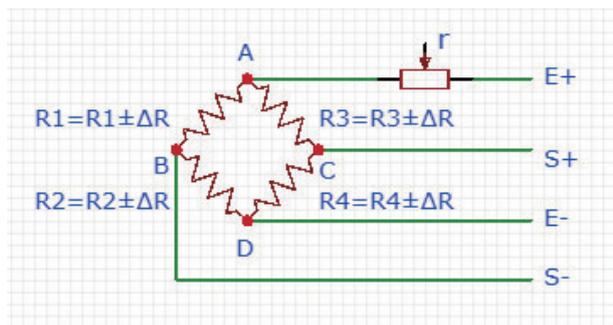


圖2 串聯一電阻

電阻也可改變電壓差  $V_{cb}$  (如圖2)。不論串聯或並聯電阻都可以使得固定地秤系統進行不公平的交易，串聯電阻只能減少重量，而並聯電阻可以增加或減少重量，改變電阻值就可以改變重量，此種作弊方式雖然簡易有效但手法粗糙，作弊人員必須等車子的前輪上秤台後，才能串（並）接電阻，待秤量結束後，車子後輪下秤台前，將電阻脫離使固定地秤恢復正常狀態，若不及脫離電阻，

將發生零點不為零的非線性關係，且不符合通過原點的斜直線的線性關係，防弊方式是透過查驗接線盒（如圖3），或者透過封印或絞封方式確保接線盒未外接電阻。

## 2. 無線遙控分析

無線遙控作弊手法是較難被發現的，作弊元件可能安裝在秤台、傳輸導線或其它隱密處；另外遙控具即時性，在短時間內就能達到作弊效果難被發現。其中傳輸導線作弊是剝開傳輸導線直接將作弊元件安裝上去，再透過無線遙控方式進行作弊，由於無線頻率非固定且傳輸訊號加密，增加查驗的困難性，但是考量發射接收穩定度與雜訊等影響，剝開之傳輸導線通常沒有不銹鋼或軟管所包覆。這幾年因為物聯網的流

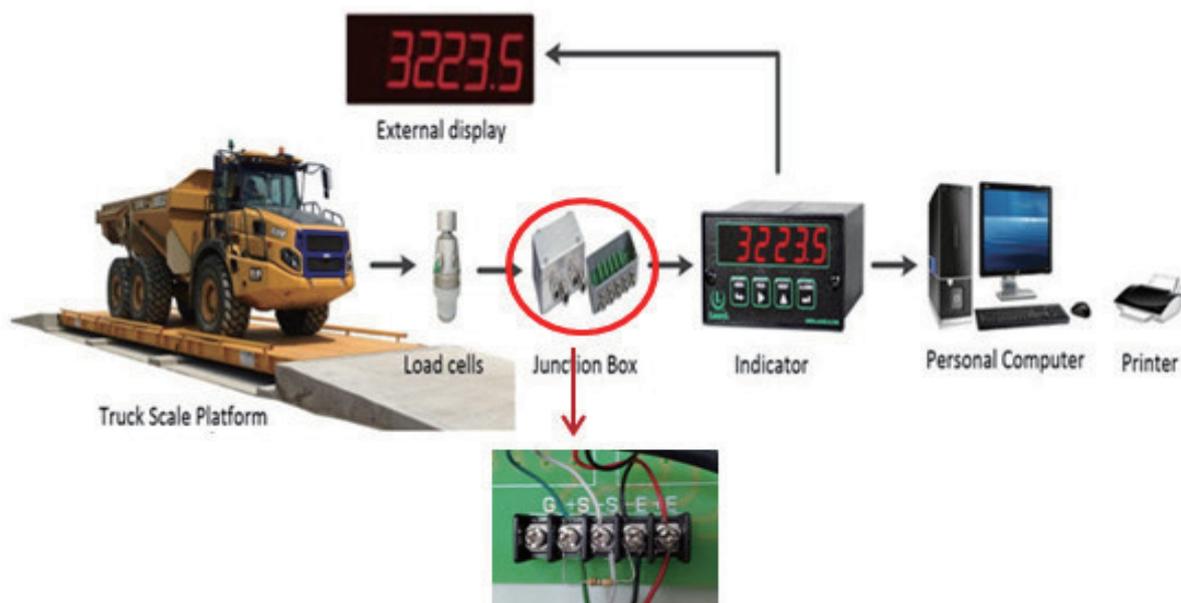


圖3 查驗接線盒

行使得無線遙控技術愈趨普及，接收發射器愈趨小型化、模組化，使得無線控制模組越來越容易取得、安裝及改良。其中被廣泛使用之近紅外線無線遙控模組，因製作成本低且相容性高，經常被用於作弊。

本文分析無線遙控作弊週期（如圖4），在T0週期時，車子未上秤台前作弊人員將遙控發射器與接受器打開電源待命，在T1週期時，車子的前輪上秤台，此時為N1值（可以是電壓值、脈波值或重量值等），因為只有前輪上秤台，後輪及車身重物尚未上秤台所以N1值不大，在T2週期時，後輪及車身重物也上秤台，此時作弊人員無線遙控作弊為N3值，進入T3週期，等待檢定檢查秤量，此時N3值暫時被遙控控制，在T4週期時，車子的前輪離開秤台，此時為N2值，作弊人員必須在此週期遙控解除，若不及解除，等T5週期時，後輪及車身重物也離開秤台，將會看到殘留的作弊值，所以在車子的後輪離開秤台前，必須遙控解除才能使固定地秤恢復正常狀態。

在作弊週期T3期間，N3值暫時被遙控控制，即使在T3期間之A點，增加已知重量，此時為N4值，以 $N4-N3$ 的差值判斷是否等於已知的重量，但此差值

可能符合線性關係也可能不符合線性關係，無法用於判斷固定地秤被無線遙控作弊與否。再從圖4得知，T1及T2週期間為一條遞增的曲線，T4及T5週期為一條遞減的曲線，利用兩條曲線特性相反可以透過 $N1-0=N3-N2$  及 $N3-N1=N2-0$  兩條方程式驗證是否作弊，因此可使用立即取樣及計算功能的微控制器進行防弊。

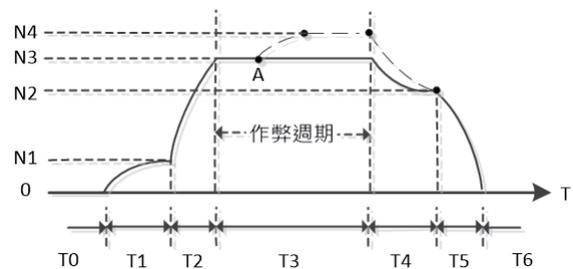


圖4 無線遙控作弊週期

無線遙控運作方式是使用發射遙控模組編碼信號發出，由接收遙控模組接收並解碼。另一種防弊作法，是對遙控信號進行偵測辨別或干擾，使用控制板讀取紅外線訊號原始格式，將所偵測的紅外線信號傳回電腦辨別紅外線資訊（如圖5），分析無線遙控信號並列出原始格式碼，以偵測到作弊情事（如圖6）。綜上，對於荷重元、傳輸導線及接線盒等重要部分隨時加強觀察和檢查，搭配合適的防弊工具，即可查獲違背定程之不肖業者。



圖5 偵測辨別紅外線設備

### （三）類比數位轉換控制分析

隨著固定地秤系統電子數位化發展，作弊手法也推陳佈新，除了在接線盒串（並）接電阻或利用不易查察無線遙控外，透過竊改數位式荷重元傳出資料已經是下一波新穎的作弊手法。傳統荷重元為電壓控制，而新式數位式荷重元增加類比轉數位功能，將原始荷重元電壓信號轉換成數位資料，再透過不同的通訊協定給不同的數位顯示器使用，如不同輸出的格式、傳輸速度等參數，作弊人員透過軟體設定就可輕易變更荷重與電壓轉換比例達成作弊。

國際法定計量組織對於計量軟體訂有OIML D31:2008軟體控制之量測儀器共同要求相關規範[2]，軟體中法定的計量部分是應該被評估的。法定計量軟體要包括通信介面的軟體，且應有軟體防護機制，以確保法定相關的軟體部分能防止未經授權的修改、下載或是其它方式修改，避免此種作弊。

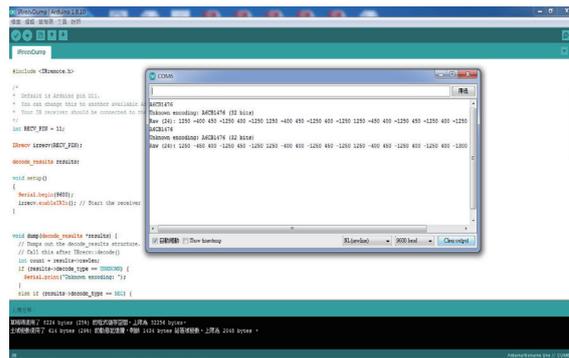


圖6 偵測資訊

## 三、結論與建議

### （一）研究結論

本局為度量衡專責機關，非自動衡器固定地秤為應經檢定之法定度量衡器，因此確保衡器計量準確性為本局職責之一。研究固定地秤計量資料變更原理及破壞計量之軟體、硬體物件位置，藉由閉迴路、無線遙控、數位荷重元及介面控制等軟硬體，來瞭解國內非自動衡器使用閉迴路防護計量資料變更可行性及找出破壞計量之軟硬體物件單元。本研究中發現固定地秤計量資料變更，多是透過電壓或計數值修改使得計量資料不準確。

### （二）研究建議

隨著數位化科技發達，破壞計量之物件威脅已從傳統硬體物件發展到軟體物件，雖然透過硬體遙控修改計量隱密且破壞威脅大，但可從閉迴路防護計量資料角度提出頻率偵測評估方法與檢查

人員觀察固定地秤系統接線盒、傳導線等外觀以查獲不法，保障計量準確性。針對軟體程式造成固定地秤系統失準，防杜不法計量修改之入侵，本研究可從管理計量硬體、軟體、資料與人員風險方向著手，如下：

#### 1. 硬體物件風險管理

本局須持續尋求外部單位研究微控制器，依據研究成果辦理相關訓練，以提升數位計量檢定與檢查技術能力。

#### 2. 軟體物件風險管理

目前本局已要求製造商切結軟體防弊功能，未來仍須持續關注國際法定計量組織之建議，完備防護計量資料機制，保證資料的真實性、完整性及保密性，減少計量不準確風險。

#### 3. 人員檢定檢查資料流風險管理

目前本局固定地秤檢定測試方法為偏載檢定測試及衡量檢定測試，未來可運用該測試所生成電壓及計數值資料流，開發檢查組件，利用閉迴路微控制器執行測試，發展電子計量測試項目相關議題，將有助於提升人員檢定檢查作業效率，進而防止不法計量威脅發生。

### 四、參考文獻

1. CNMV76：2014，衡器檢定檢查技術規範第6版，經濟部標準檢驗局。
2. OIML D31 General requirements for software controlled measuring instruments Edition 2008.

# 液體包裝商品以體積標示淨含量之初期檢測研究

詹志民／標準檢驗局第七組技士  
陳宏亦／標準檢驗局第七組技正  
曾台偉／標準檢驗局臺中分局技士

## 一、序言

「定量包裝商品」(Prepackaged Products)係指販賣前已完成包裝，且非經拆封或包裝之顯著變更，其內容之淨含量不致有所增減之商品[1,2]。此類商品於日常生活中十分常見，包含了各種以質量、體(容)積、數量、長度或面積等販售的商品，例如飲料、洗衣用肥皂、洗衣粉(精)等日常商品。

本研究針對市售以體積標示淨含量液體包裝定量包裝商品，並以經濟部標準檢驗局(下稱本局)定量包裝商品檢測實驗室現有儀器設備，選擇以密度法進行量測，採市場隨機購樣來做檢測研究，藉此瞭解使用現有之數位密度計與比重瓶對液體包裝商品檢測之差異性及適合性，提供未來規劃以體積標示淨含量定量包裝商品之參考。

## 二、主要內容

### (一) 定量包裝商品相關規定

度量衡制度是發展國民經濟的基礎，具有確保公平交易、維護國民健康、促進產業發展、提升生活品質等作用。作為規範我國度量衡制度的「度量衡法」，從民國18年公布施行至今，已逾90餘載，度量衡法所規範之度量衡業務於88年1月26日起移撥本局辦理，加上參酌德、日及國際法定計量組織International Organization of Legal Metrology(以下簡稱OIML)立法例，新增「定量包裝商品管理」專章。

OIML主要目標是在調和各個計量組織及其會員間的計量規範，發表有關計量領域的文件，其一為定量包裝商品標示要求(OIML R 79 Labeling requirements for prepackages)[3]，規範定量包裝商品的法定要求，包含標示上有關質量、體積、面積或數量的計量規

定，抽樣計畫及程序則由各度量衡法定主管機關自行確認；另一為定量包裝商品淨含量要求（OIML R 87 Quantity of product in prepackages）[4]，規範定量包裝商品的淨含量。

## （二）標示體積商品淨含量之檢測方法

以體積標示淨含量商品之檢測方法，依液體及包裝材質性質不同，大致上有直接量測待測液體的體積，或是利用待測液體與已知液體比較或以量測待測液體之質量及密度再經數學運算求出體積等間接方式，科學上通常分為絕對體積法、容量比較法及密度法等三種。而本次研究規劃之檢測方式為較能適用於各類不同商品檢測的密度法，其主要原理係利用檢測商品之密度與淨重，再

計算該商品內容物之體積淨含量，其公式如下：

$$v = m / \rho \quad [\text{體積淨含量} = (\text{總質量} - \text{包裝質量}) \div \text{液體密度}]$$

目前一般較常見檢測密度之方式，依其原理與使用設備的不同，文獻上有液體比重計、金屬製比重瓶、玻璃製比重瓶、潛水球、流體靜力學天平、玻璃製液位標計瓶、做比重瓶用之不變形容器、量液燒瓶、振盪法之數位密度計、具蓋板之球根狀測試容器…等超過10種以上之密度法，而本研究利用本局定量包裝實驗室現有設備，採市場隨機購樣檢測，並針對無如同現行以質量標示淨含量之定量包裝商品執行抽測，採用了OIML R 87中之允許負偏差做為檢測結果核判標準，如表1。

表1 OIML R 87 之允許負偏差[4]

淨含量Qn (g或mL)	允許負偏差(T)	
	Qn的百分比	g或mL
5~50	9	—
50~100	—	4.5
100~200	4.5	—
200~300	—	9
300~500	3	—
500~1,000	—	15
1,000~10,000	1.5	—
10,000~15,000	—	150
15,000以上	1	—

本次以數位密度計及比重瓶2種方式進行實驗分析，其檢測密度值的方法及特點分述如下：

#### 1. 數位密度計：

數位密度計為振盪式密度計，量測方法是將待測樣品導入於U型玻璃管（即密度計的測定槽），給予初期的振盪，測定槽即以與樣品質量成正比例之固有週期振盪。若測定槽振盪部分之體積一定，則固有振盪週期與樣品密度成比例。以水與乾燥空氣為密度標準物質，以振盪式密度計來測量各種待測樣品的密度及比重。（如圖1所示）

數位密度計檢測密度步驟略述如下：

- (1) 進行實驗前應先確認環境的溫度控制在 $20\pm 2$  °C，相對溼度控制在 $(55\pm 10)$  %RH。
- (2) 開啓數位密度計電源，等待機器暖機完成後即可進行操作。



圖1 數位密度計

- (3) 檢測樣品：將取樣管置於裝有樣品之燒杯中，將樣品流過測定槽後，停止流動，即可開始檢測，得到檢測結果，做為該商品之密度值。

數位密度計適用於以體積標示淨含量商品之檢測，特點為：

- (1) 可於 $20.00$  °C定溫檢測樣品。
- (2) 檢測所需樣品量少，一次檢測約需10毫升樣品。
- (3) 檢測時間較短，視樣品特性不同，約數十分鐘至數小時不等。
- (4) 設備價格昂貴。

#### 2. 玻璃比重瓶（比重瓶）：

比重瓶是具備精確體積定義的容器，以玻璃或金屬製成。（如圖2所示）

玻璃比重瓶檢測密度步驟略述如下：

- (1) 進行實驗前應先確認環境溫度控制在 $20\pm 2$  °C，相對溼度控制在 $(55\pm 10)$  %RH。



圖2 玻璃比重瓶

- (2) 準備10 毫升或100 毫升之玻璃比重瓶，檢測其空瓶質量。
- (3) 以(2)之玻璃比重瓶2支，將之編號，編號1為檢測樣品用，編號2為補充樣品用。裝滿純水，置於20℃恆溫水槽，恆溫20~30分鐘。
- (4) 取出(3)之裝滿純水之玻璃比重瓶，打開瓶蓋，以編號2玻璃比重瓶之純水補充滿編號1之玻璃比重瓶，蓋上瓶蓋。擦乾後儘速檢測編號1玻璃比重瓶之質量，並記錄。
- (5) 取(3)之玻璃比重瓶，編號1為檢測樣品用，編號2為補充樣品用。裝滿受測樣品，置於20℃恆溫水槽，恆溫20~30分鐘。
- (6) 取出編號1及編號2玻璃比重瓶，打開瓶蓋，以編號2玻璃比重瓶之受測樣品補充滿編號1玻璃比重瓶，蓋上瓶蓋。擦乾後儘速檢測編號1玻璃比重瓶之質量，並記錄。
- (7) 以(4)所得之測試結果減去(2)之測試結果，求得純水之質量。
- (8) 以(6)所得之測試結果減去(2)之測試結果，求得受測樣品之質量。
- (9) 以質量除以體積等於密度 ( $M/V=D$ ) 公式之原理，代入(受測樣品之密度/受測樣品之質量) = (0.99821/純水之質量) 計算式，

即可求得受測樣品之密度，可重複數次，做為該商品之密度值，以增加檢測之準確性。(註：20℃下，純水之密度為0.99821 g/mL)

玻璃比重瓶為經濟可用之檢測液體密度設備，其特點為：

- (1) 設備價格低廉，單價約千餘元至數千元即可購得10毫升~100毫升不等之比重瓶。
- (2) 實驗室雖控制在 $20\pm 2$ ℃進行檢測，但相對於數位密度計，樣品檢測時環境溫度變化範圍較大。
- (3) 檢測步驟繁複。
- (4) 適合檢測流動佳的液體。
- (5) 黏稠度較大的液體商品，則需經耗時之樣品前處理程序方可進行檢測。
- (6) 檢測耗時，1件樣品之3次重複檢測約需2個工作日。
- (7) 檢測之精確度則需視樣品特性、使用儀器精密度及檢測技術而定。

### (三) 以體積標示淨含量之液體包裝定量包裝商品檢測

本次研究以液體包裝飲料為例來做檢測，藉此瞭解使用數位密度計與比重瓶對商品檢測之差異性及適合性，做為未來規劃以體積標示淨含量定量包裝商品之參考。



圖3 電子天平

以體積標示淨含量的液體包裝商品，所標示的淨含量應為20 °C時之體積，商品淨含量之測試亦應在20 °C實施，允許之溫度誤差為 $\pm 2$  °C，實際測試時，如因條件的限制，非在20 °C進行測試，可依據被測商品之體積隨溫度變化而改變的特性，將測試結果修正至20 °C時之商品體積，然後再依修正結果對檢驗批進行判定。

### 1. 數位密度計檢測數據分析

實際檢測體積淨含量係先以電子天平量測商品總質量與商品包裝質量得到商品淨質量（如圖3所示），並且另外以數位密度計檢測每一商品取3個樣品得到密度值，再以其平均值做為該商品的密度值，最後再與之前所得的商品淨重換算求出體積淨含量。在完成檢測2種液體包裝飲料商品後的結果，如表2。

另參考過去檢測茶品料、乳品、浴室清潔劑及漂白水等產品標準差均小於0.00004 公克/毫升相對為最佳，分析這類產品特性均為流動性佳，產品性質穩定，液體主成分不易揮發。有關充填量的部分，本次檢測液體包裝商品符合OIML R 87允許負偏差要求，屬於過量充填。

表2 數位密度計檢測淨含量結果

商品廠牌	A廠牌	B廠牌
產品類型	液體包裝飲料	液體包裝飲料
標示容量(ml)	975	1000
商品總質量(g)	1030.54	1067.62
商品包裝質量(g)	36.63	42.36
密度值-第1次檢測(g/ml)	1.01512	1.01684
密度值-第2次檢測(g/ml)	1.01515	1.01685
密度值-第3次檢測(g/ml)	1.01514	1.01683
平均密度值(g/ml)	1.01514	1.01684
樣品標準差(g/ml)	0.00002	0.00001
體積換算結果(ml)	979.09	1008.28
體積換算結果-標示容量(ml)	4.09	8.28
OIML R 87允許負偏差(T)	15	15

表3 玻璃比重瓶檢測淨含量結果

商品廠牌	A廠牌
產品類型	液體包裝飲料
標示容量(ml)	975
商品總質量(g)	1030.54
商品包裝質量(g)	36.63
樣品一密度值-第1次檢測(g/ml)	1.014
樣品一密度值-第2次檢測(g/ml)	1.017
樣品一密度值-第3次檢測(g/ml)	1.015
樣品一平均密度值(g/ml)	1.015
樣品標準差(g/ml)	0.00153
樣品二密度值-第1次檢測(g/ml)	1.015
樣品二密度值-第2次檢測(g/ml)	1.018
樣品二密度值-第3次檢測(g/ml)	1.016
樣品二平均密度值(g/ml)	1.016
樣品標準差(g/ml)	0.00153
平均密度值(g/ml)	1.016
體積換算結果(ml)	978.26
體積換算結果-標示容量(ml)	3.26
OIML R 87允許負偏差(T)	15

## 2. 玻璃比重瓶檢測數據分析

以10 毫升玻璃比重瓶之檢測，依據前一節所述檢測密度步驟與方式進行A廠牌液體包裝飲料取樣2次之檢測結果，如表3，經由檢測過程發現此種方法之影響因素有樣品特性、天平解析度、操作技術熟練度與技巧、環境溫濕度、恆溫水槽之控溫能力、測試樣品大小…等，不僅檢測過程較為繁複，檢測時程也頗冗長。以玻璃比重瓶檢測密度之方法仍

表4 數位密度計與玻璃比重瓶檢測商品結果比較

商品廠牌	A廠牌
產品類型	液體包裝飲料
標示容量(ml)	975
商品總質量(g)	1030.54
商品包裝質量(g)	36.63
密度計密度	1.01514
密度計體積(ml)	979.09
比重瓶密度	1.016
比重瓶體積(ml)	978.26
誤差(%)	-0.0848

註：誤差=（比重瓶測量之體積-數位密度計測量之體積）/數位密度計測量之體積

較適合檢測流動性與均勻性佳之商品，惟需費時進行恆溫水槽之控溫等實驗條件及樣品檢測前處理，要完成2個樣品各3次重複檢測，最快約需2個工作日。倘樣品黏稠度較大，則進行前述步驟（6）補充檢測樣品步驟時將引進不易去除之氣泡，且處理去除氣泡耗時，同時處理氣泡過程可能會影響樣品溫度，增加檢測之不準確性。綜合而言，檢測所需樣品量多、檢測時間過長、需要熟練檢測

技術及經驗，為此種方法之特性。有關充填量的部分，本次檢測液體包裝商品符合OIML R 87允許負偏差要求，屬於過量充填。

### 3. 數位密度計與玻璃比重瓶之檢測比較：

將玻璃比重瓶之檢測結果與數位密度計相較，如表4，玻璃比重瓶對流動性與均勻性佳之商品檢測密度均稍大，兩者所檢測出的體積差異小，顯示玻璃比重瓶檢測結果仍具相當之準確性。

數位密度計特別適合檢測流動性較佳的液體，一個工作日約可完成3~6件樣品之3次重複檢測。對於流動性較差的液體包裝商品，則需進行耗時之檢測前處理、確定檢測條件及檢測後處理，一個工作日約僅可完成1~2件樣品之3次重複檢測。

## 三、結論

### （一）考量商品特性選擇不同檢測體積方法

可用於檢測體積之方法，一般還有使用絕對體積法與容量比較法等，雖然其應用上有一些限制，不像密度法可適用於各類型商品，但仍可考量商品特性進行選擇，配合採用不同的檢測方法，以提高其檢測效率與準確度。

### （二）改用較大容量之玻璃比重瓶增加精度

本研究試驗係採用10 ml的玻璃比重瓶，由於其容量較小，所以對於檢測黏稠度較高之液體包裝商品時，當需要裝填注入瓶中，以及恆溫後補充樣品，與後續清潔比重瓶，都十分不易處理而非非常耗時，因此可以改用較大容量之玻璃比重瓶來檢測，以提高檢測密度之準確度。

### （三）研究提高數位密度計檢測速度

依本研究之結果，以數位密度計檢測相對於玻璃比重瓶可節省很多時間，考量因應列檢各種不同種類商品之需求，尤其是對於黏稠度較高之液體包裝商品，有需要研究改善提高既有數位密度計檢測速度，以及嘗試簡化或加快前後置處理流程與方法，以提高檢測能量。

## 四、參考文獻

1. 度量衡法，98年1月21日。
2. CNMV 87：2011，定量包裝商品淨含量技術規範，第2版，經濟部標準檢驗局。
3. OIML R 79：2015，Labeling requirements for prepackages.
4. OIML R 87：2016，Quantity of product in prepackages.

# 應施檢驗防護頭盔之簡介

楊裕宏／標準檢驗局基隆分局課長

## 一、前言

防護頭盔（俗稱安全帽）為騎乘機車、休閒運動、勞工工作之頭部重要保護裝備。但防護頭盔並非維繫生命安全的第一要件，因為沒有任何一種防護頭盔能夠抵擋所有未知的撞擊，只能降低其傷害程度，是故國家標準亦修正名稱為防護頭盔，非既往俗稱之安全帽，以正視聽。使用防護頭盔仍應選擇正確類型，並正確使用，一切以安全為前提，工作運動休閒娛樂為次要，勿有任何危險動作等，配戴防護頭盔而精神不濟時，亦應暫停活動或休息，以降低意外發生之機率，如此方有防護之意義。

## 二、應施檢驗防護頭盔之簡介

### （一）防護頭盔之區分

依應施檢驗「個人防護用具商品檢驗作業規定」區分為：

1. 騎乘機車用防護頭盔。
2. 騎乘自行車用防護頭盔、溜冰鞋、滑板及直排輪等活動用防護頭盔。
3. 工業用防護頭盔。

4. 硬式棒球用頭盔。
5. 軟式棒球及壘球用頭盔。
6. 棒球及壘球捕手用頭盔。

### （二）防護頭盔之檢驗標準

1. 騎乘機車用防護頭盔：CNS 2396（96.05.14）（區分為普通型、加強型）。
2. 騎乘自行車暨著用溜冰鞋、滑板及直排輪等用防護頭盔：CNS 13371（101.11.15）。
3. 工業用防護頭盔：CNS 13336（106.08.21）。
4. 硬式棒球用頭盔：CNS 13338（83.01.25）。
5. 軟式棒球及壘球用頭盔：CNS 13339（83.01.25）。
6. 棒球及壘球捕手用頭盔：CNS 13340（83.01.25）。

### （三）應施檢驗防護頭盔之檢驗方式

1. 依「個人防護用具商品檢驗作業規定」，防護頭盔之檢驗方式為逐批檢驗或驗證登錄二種。逐批檢驗其商品

檢驗標識為C字軌，驗證登錄其商品檢驗標識為R字軌（圖1）。

2. 檢驗項目為依其商品檢驗標準要求之全項檢驗。



圖1 商品檢驗標識C字軌、R字軌

#### （四）防護頭盔的保護作用

於意外發生時，防護頭盔可提供以下防護功能：

1. 藉由硬質帽殼（塑膠、PP、玻璃纖維材質）的抵抗及降低首波撞擊與穿刺的傷害。
2. 次由頭盔殼內包覆的材質（ABS泡棉或高密度保麗龍），藉以吸收衝擊，緩衝撞擊，減緩傷害。
3. 再經由襯墊之軟質貼覆頭部緩衝與保護及頤帶的保持固定作用，共同達成降低傷害的完整防護機制。
4. 而如有護目鏡之防護，平時能避免粉塵、風壓及飛來物體對眼睛與臉部的侵襲，在意外發生時能降低眼睛及臉部直接受到衝擊與危害。

### 三、各種防護頭盔之重點說明

#### （一）騎乘機車用防護頭盔

騎乘機車用防護頭盔（圖2）為最主要與廣泛之民生用品，國人幾乎都曾使

用到，甚至每天必須使用。而騎乘機車被戲稱為肉包鐵，佔台灣交通意外死亡事故6成以上，故騎乘機車除依交通規則小心駕駛外，應有之防護頭盔品質要求絕不可輕忽，且依據道路交通管理處罰條例第三十一條規定，機車駕駛人或附載座人未依規定戴安全帽者，處駕駛人新台幣500元罰鍰。故騎乘機車依法必須戴防護頭盔，而防護頭盔亦為人身安全必備之首要防護裝備。



圖2 騎乘機車用防護頭盔：全罩式防護頭盔、露臉式防護頭盔

#### 1. 騎乘機車用防護頭盔之種類

- （1）依國家標準 CNS 2396 而論，可分普通型、加強型二種（如表1）。
- （2）普通型適用於未滿125 cc之非競賽用機車，依形狀分半罩式（half）、半露臉式（semi-jet）、露臉式（jet）及全面式（full-face）等四種形狀。
- （3）加強型適用於超過125 cc之非競賽用機車，依形狀分為露臉式（jet）及全面式（full-face）兩種。

表1 騎乘機車用防護頭盔之種類與形狀

騎乘機車用防護頭盔之種類（按用途）		
種類	形狀	主要用途
普通型	半罩式（half） 半露臉式（semi-jet） 露臉式（jet） 全面式（full-face）	適用於未滿125 cc之非競賽用機車
加強型	露臉式（jet） 全面式（full-face）	適用於超過125 cc之非競賽用機車

(4) 市售外形分類為全罩式防護頭盔、露臉式防護頭盔、半罩式防護頭盔，其他特殊款式如：越野車頭盔。

## 2. 騎乘機車用防護頭盔之檢驗項目與要求

(1) 材料：帽殼、吸收衝擊內襯、保持裝置（頤帶及戴具）等材料在正常情況使用時應具有耐久性，且須符合規定之功能項目。

(2) 構造：以目視及觸感檢查，以尺測定突出物及尺度，突出帽體外表面之物體，不得突出5 mm，鉚釘不得突出2 mm。

(3) 外觀：

- A. 帽殼表面顏色應顯明。
- B. 帽殼及金屬類不得有傷痕、破裂、龜裂、捲邊、剝離及銹蝕等缺陷。
- C. 吸收衝擊內襯及戴具，不得有傷痕、污穢等缺陷。

(4) 衝擊吸收性：

以普通型為例，防護頭盔固定後，自規定高度（普通型全面式170 cm，取4點每點各衝擊2次；普通型半罩式、普通型半露臉式、普通型露臉式183 cm，取4點每點各衝擊1次）自由掉落，受衝擊後之帽殼如破裂，其破裂寬度不得大於2 mm。普通型防護頭盔則

A. 不得產生300 G以上之衝擊加速度。

B. 產生150 G以上之衝擊加速度時，其持續時間應4 ms以下。

$1G=9.8 \text{ m/sec}^2; \text{ms}=10^{-3}\text{s}$ （毫秒）。

(5) 耐穿透性：以3 kg鋼錐自規定高度（普通型全面式2000 mm；普通型半罩式、普通型半露臉式、普通型露臉式1000 mm）垂直自由落下衝擊防護頭盔，鋼錐不得接觸標準頭型表面。

(6) 頤帶強度：頤帶不得自安裝處脫離

或損傷，且不得有自帽殼頂端至頤帶下端垂直距離25 mm以上之伸長。

(7) 保持試驗：試驗後，該頭盔不得脫落，且其保持裝置（如扣具、分叉盤等）不得產生裂痕、變形或斷裂。

(8) 周圍視界：不得有妨害視野之部分，防護頭盔周圍視界與中心平面兩側夾角至少各為105度且上下視界亦能充分保持，加強型防護頭盔要求更嚴苛，水平方向大於105度，上方大於7度，下方大於45度。

(9) 質量：以秤量測，實際質量不得超過標稱重量±50 g。

(10) 標示及使用資訊：標示、注意事項、使用說明書。

(11) 其他：抗燃性（選擇性實施），實施抗燃測試時，帽殼與帽簷材料應自動熄滅或抑制火焰蔓延，其燃燒速度不得超過75 mm/min。

(12) 附有眼睛防護具時（俗稱護目鏡），應符合CNS 13370「騎乘車輛人員用眼睛防護具」之規定。

## （二）騎乘自行車暨著用溜冰鞋、滑板及直排輪等用防護頭盔

騎乘自行車暨著用溜冰鞋、滑板及直排輪等用防護頭盔（圖3），為近年來風行的休閒、樂活、健身、運動選項之安全配備，而騎乘（自行車）、遊憩

表2 加強型與普通型防護頭盔主要品質要求差異

加強型與普通型防護頭盔主要品質要求差異			
種類	加強型	普通型	
檢驗項目	露臉式 全面式	全面式	半罩式 半露臉式 露臉式
衝擊吸收性	前頭、後頭、兩側部 衝擊4點各2次	前頭、後頭、兩側部 衝擊4點，每點各2次	前頭、後頭、兩側部 衝擊4點，每點各1次
	第1次速度 7 m/sec，高度 2.5 m 第2次速度 5 m/sec，高度 1.28 m	第1次高度 170 cm 第2次高度 170 cm	高度 183 cm
耐穿透性	高度 2 m，測試2點	高度 2 m，測試3點	高度 1 m，測試3點
頤帶強度	動態測試方式	靜態測試方式	
	初荷重 15 kg，落下荷重 10 kg 750 mm自由落體	初荷重 15 kg，試驗荷重 90 kg 緩緩拉下	

(溜冰鞋、滑板車、直排輪)時，個人防護具以配戴防護頭盔為首重與優先之裝備，次為護膝、護肘、護腕等裝備。防護頭盔在意外發生之瞬間僅能有限度之保護頭部，化解部分衝擊，降低頭部傷害程度。



圖3 直排輪、自行車用防護頭盔

#### 1. 騎乘自行車用防護頭盔之檢驗項目與要求

- (1) 衝擊吸收性能：衝擊加速度應在300 G以下，且150 G以上之衝擊加速度之持續時間在4 ms以下。
- (2) 保持裝置之強度：進行試驗時，其最大伸長量應該在35 mm以下，且在試驗後其繫緊配件可以很容易解開。
- (3) 保持性：進行試驗時，頭盔不得自人頭模型脫落。
- (4) 視野：進行試驗時，在左右水平處應分別有105度以上。
- (5) 構造：
  - A. 頭盔之基本構造，應由保護頭部用之帽體、衝擊吸收內襯、配戴

體及保持裝置所構成，並具耐用性。

- B. 頭盔之配件（鉚釘、通氣孔、大小調整零件、護緣、扣具及屬於選配件之眼睛防護具等）應妥為設計、製造以避免在正常使用下對使用者造成傷害。
- C. 頤帶之寬度應在15 mm以上。
- D. 頤帶上不得裝設顎杯。
- E. 帽體外表面之物體，不得突出5 mm以上，鉚釘不得突出2 mm以上。
- F. 應設置適當之通氣孔，每個通氣孔約1.5 cm<sup>2</sup>，全部通氣孔總面積大於20 cm<sup>2</sup>。

- (6) 重量：在標稱重量之±30 g範圍內。
- (7) 標示、使用資訊、注意事項及使用說明書。

#### 2. 溜冰鞋、滑板及直排輪等活動用防護頭盔之檢驗項目

- (1) 性能要求
  - A. 衝擊吸收性能：試驗時，不得產生300 G以上之衝擊加速度，且產生150 G以上之衝擊加速度時，持續時間應在4 ms以下。
  - B. 頤帶強度：試驗時，不得自安裝部位脫落或發生損傷，且其伸長量不得25 mm以上。
- (2) 外觀：目視及觸感檢查。

(3) 構造：突出帽體外表之物體用量尺測定。

(4) 材料（帽體、衝擊吸收內襯、頤帶及扣具、金屬類）

A. 頤帶及扣具測試：

a. 耐汗測試：衝擊吸收內襯、頤帶及扣具，浸入常溫人工汗水，24小時後，用目視及觸感檢查，須無脆化、膨脹、軟化等現象。

b. 髮油測試：在吸收衝擊襯墊、頤帶及扣具，塗抹白色凡士林油，放置大氣24小時後，用目視及觸摸檢查有無脆化、膨脹、軟化等現象。

B. 金屬類：所有金屬類應為耐蝕性者或施予防蝕處理者。

(5) 重量：在標稱重量之 $\pm 30$  g範圍內。

(6) 標示、使用資訊、注意事項、使用說明書。

### （三）工業用防護頭盔

工業用防護頭盔（圖4），俗稱工地安全帽，以勞工職場安全需求為主之防護頭盔，以防止或減輕使用者頭部傷害為目的之工作帽。為因應職場環境可能潛在不同危險因子，應配戴物理性、性能性符合要件之工作帽。一般職場物理性防護為必須要件，每一頂防護頭盔都應符合規定之檢驗項目，又因應職場中

特定環境下防護需求，此專屬性能性為選擇要件之檢驗項目。



圖4 工業用防護頭盔

#### 1. 工業用防護頭盔之種類

(1) 區分為二種類。

A. 飛來物、掉落物防護用：適用於組裝施工架、港口裝卸工作等可能會遭遇飛來物之場所。

B. 墜落、跌倒時防護用：適用於高處作業等處所發生跌倒之防護或墜落時之防護。

(2) 於檢驗上，有必須要件與選擇要件之不同檢驗項目與要項。

A. 必須要件：包括衝擊吸收性及耐貫穿性等物理性要件之檢驗項目。

B. 選擇要件：包括超低溫性、耐側壓性、耐燃性或耐電壓性等工作場合所使用之防護要求之性能性要件檢驗項目。

C. 商品本體應特別標示頭盔之種類標示，以確認其使用場所，確保使用安全。

## 2. 工業用防護頭盔之檢驗項目與要求

### (1) 構造

- A. 飛來物、掉落物防護用：頭盔構造至少應具有帽體、戴具及頤帶。
- B. 墜落、跌倒時防護用：頭盔構造應具有帽體、戴具、頤帶及防護墊。
- C. 配戴高度依人頭模型區別，堅木製造應在85 mm以上，D型應在80 mm以上，G型應在85 mm以上，K型應在90 mm以上。
- D. 內側垂直間隙：25 mm以上。
- E. 水平間隙：5 mm以上。
- F. 頤帶要求在無負荷之狀態下應有10 mm以上寬度。
- G. 若在帽體上開設有通風用之孔，該等孔的總面積於450 mm<sup>2</sup>以下，選擇要件若為耐電壓性之帽體，不得有開孔。

### (2) 性能要件（有必須要件、選擇要件）

- A. 必須要件：
  - a. 衝擊吸收性：
    - (a) 飛來物、掉落物防護用：試驗進行時，傳達至人頭模型之衝擊力應在5.0 kN以下。
    - (b) 墜落、跌倒時防護用：試

驗時，傳達至人頭模型之衝擊力應在10.0 kN以下，凡7.5 kN以上之衝擊力，不得持續達0.003 s以上，凡5.0 kN以上之衝擊力，不得持續達0.0045 s以上。

#### b. 耐貫穿性：

- (a) 飛來物、掉落物防護用：試驗時，圓錐形衝錘之前端不得接觸頭型之表面。

- (b) 墜落、跌倒時防護用：試驗時，如由試驗模具之頂環上端至帽體內面凹陷之最低點（如圓錐形衝錘之前端貫穿帽體時，為該圓錐形衝錘之前端）的垂直距離，應未滿15 mm。

#### B. 選擇要件：

- a. 超低溫性：頭盔在（-20±2）°C或（-30±2）°C中暴露4小時以上後，應符合衝擊吸收性及耐貫穿性。

- b. 耐側壓性：於耐側壓性試驗時，最大變形量應在40 mm以下，殘留變形量應在15 mm以下。

- c. 耐燃性：於耐燃性試驗時，將火焰移開後，帽體不得發出火焰持續燃燒達5 s以上。

d. 耐電壓性：在水中可耐20 kV之電壓1 min，且若電源頻率為60 Hz時，洩漏電流在10 mA以下。

(3) 標示（具耐久性且不容易消除之打刻、蓋印或標籤）及其他資訊。

#### (四) 棒球及壘球用頭盔

##### 1. 國家標準區分棒球用頭盔之種類

(1) 硬式棒球用頭盔：適用於棒球用頭盔。

(2) 軟式棒球及壘球用頭盔：適用於軟式棒球及軟式壘球用頭盔，形式區分為棒球用頭盔及壘球用頭盔（圖5）。

(3) 棒球及壘球捕手用頭盔：適用於棒球及壘球在競賽或練習中，為保護捕手之頭部在打擊手揮棒後所產生之撞擊所配戴之捕手頭盔，形式區分為A種、B種頭盔。



圖5 軟式棒球及壘球用頭盔

##### 2. 棒球及壘球用頭盔國家標準、安全品質項目及標示規定（簡述如表3）

表3 棒球及壘球用頭盔國家標準、安全品質項目及標示規定

總類	硬式棒球用頭盔	軟式棒球及壘球用頭盔	棒球及壘球捕手用頭盔
國家標準總號	CNS 13338	CNS 13339	CNS 13340
區分	限於硬式棒球使用	棒球用頭盔 壘球用頭盔(分2種) 第一種，主要以中小學生為對象，所使用之外皮為橡膠包裹之軟式壘球。 第二種，主要以高中生以上年齡層為對象，所使用之外皮為皮革包裹之軟式壘球。	A種：係指雖有併面罩，但非使用鉚釘等固定之形式且有覆蓋前頭部構造之頭盔。 B種：係指面罩使用鉚釘固定後使用之頭盔，頭盔本身並未完全將前頭部覆蓋之構造。
安全品質項目	1. 外觀及構造。 2. 衝擊吸收墊及附屬品。 3. 帽體要求(外觀與構造)。 4. 須同一材料製作，厚度需1.8 mm以上。 5. 頭盔之重量(應800 g以下)。 6. 頭盔應具備撞擊吸收性。	1. 外觀及構造。 2. 須堅固之同一材料製作，厚度應1.8 mm以上。 3. 頭盔之重量應800 g以下。 4. 頭盔應具備撞擊吸收性。 5. 材料(耐汗測試、髮油測試、防鏽處理)。	1. 外觀、構造及尺寸。 2. 耐衝擊性。 3. 材料(耐汗測試、防鏽處理)。
標示及使用說明書	標示(中文標示、商品檢驗標識)及使用說明書	標示(中文標示、商品檢驗標識)及使用說明書	標示(中文標示、商品檢驗標識)及使用說明書

## 四、選購注意事項

### (一) 如何選擇適合個人使用的防護頭盔。

1. 品質保障為最基本要求，購買防護頭盔本體貼有「商品檢驗標識」（圖1）之頭盔商品，為檢驗合格並符合國家標準之商品，安全有保障。
2. 不同防護頭盔防護等級與檢驗要求不同，不應流用與替代。
3. 選購時，一定要注意個人頭圍大小與適合性形狀之防護頭盔，不可晃動與遮蔽視線，戴上後不能感覺太沉重，頭部任何一處都不能有壓迫感，而不適合的尺寸與寬鬆，會降低保護性，甚至脫落。
4. 選購防護頭盔時得考慮外觀顏色鮮明或有反光片之產品，如：亮紅、螢光、電鍍、彩繪等顏色顯眼者，有助於夜間或視線不明時增加提醒與辨識能力。
5. 以騎乘機車用防護頭盔而言

- (1) 安全性為首要考量，最具有保護性者為全罩式，次為露臉式，而半罩式相對保護性不足，而如無護目鏡之防護頭盔，當意外發生時容易使臉部受到傷害。全罩式防護頭盔為一體成形之外殼結構，為最佳的選擇，露臉式防護頭盔，下巴部位保護性相對薄弱，而以方便性著稱之

半罩式防護頭盔，易受風寒，對臉部與後腦部位的保護性相對最弱。

- (2) 依騎乘機車之排氣量選購，國家標準用途區分普通型（適合未滿125 cc之非競賽用機車）、加強型（適合超過125 cc之非競賽用機車）二種，故依騎乘機車之排氣量數選擇加強型或普通型。
- (3) 以騎乘習慣狀態考量選購
  - A. 大型重型機車，得行駛快速道路或容易高速行駛，應以安全係數最高的加強型全罩式防護頭盔為主。
  - B. 普通重型機車，騎乘速度較快，雖以日常道路為主，但為防範風沙走石，至少應選購露臉式、半露臉式種類，並具有護目鏡之防護頭盔為考量因素。
  - C. 輕型機車，行駛市區為主，騎乘速度相對較慢，考量上又多以能將防護頭盔置入機車車廂為主，得選購普通型頭盔（半罩式、半露臉式），惟仍應著重於安全性之選項，而非便利性。
- (4) 半罩式防護頭盔，往往購車時會附贈，雖然具有舒適性與方便性，但殼體面積小，保護面積也小，在使用、選購時仍應考量安全為重，而半罩式防護頭盔可藉由增加護目鏡

配件提升安全需求。

- (5) 價格200元到2萬元以上皆有，當然以保護性最佳之全罩式防護頭盔最貴，半罩式最便宜，甚至還有更輕巧的瓜皮式哈利帽，但意外發生時，相對頭部的保護面積與保護性就比較不足。

#### 6. 以工業用防護頭盔而言

- (1) 與一般防護頭盔要求不同，不應流用替代。
- (2) 應依工作場合有其防護之必須要件，選用適合之工業用防護頭盔（於組裝施工架、港口裝卸工作等可能會遭遇飛來物之場所，應選擇使用「飛來物、掉落物用」頭盔。於高處作業等處所易發生跌倒或墜落時之防護，應選擇使用「墜落、跌倒時防護用」頭盔。）。
- (3) 於防護必須要件下，另依工作場合特性選購適用該場合之防護頭盔（如具超低溫性、耐側壓性、耐燃性或耐電壓性）。
- (4) 須依製造商規定正確安裝，並確實的裝入或嵌入接合處。

#### 7. 以騎乘自行車暨著用溜冰鞋、滑板及直排輪等用防護頭盔及棒球及壘球用頭盔而言，雖都是運動用頭盔，但運動項目不同、速度不同、衝擊態樣不同，故防護等級與檢驗要求就不同，

不應流用與混用。

8. 有關護目鏡之選購，不得降低防護頭盔之功能，應購買貼有商品檢驗標識之商品，且勿任意改裝與裝飾，影響光線與視線，如有內層墨鏡，亦應檢驗合格，並依使用說明書或警語使用。

### (二) 防護頭盔的使用與更新

1. 使用時，應符合尺寸，且帽體及相關配件（含內襯）不可有缺件、裂損、鬆脫或變更之狀況。
2. 頤帶應確實繫緊，將防護頭盔穩固戴在頭上，不致上、下、左、右晃動，也不可遮蔽視線。
3. 頤帶必須符合寬度要求（機車20 mm、自行車15 mm、工業用10 mm以上），且頤帶上不得裝設顎杯。因意外發生時顎杯容易造成防護頭盔脫落或發生割傷臉部，若有裝設顎杯之防護頭盔請去除顎杯再使用。
4. 因檢驗項目與品質強度之要求不同，不得將自行車、溜冰鞋、滑板及直排輪等活動用頭盔或工業用防護頭盔充當騎乘機車用防護頭盔配戴。
5. 工業用防護頭盔與騎乘機車或運動用防護頭盔其防護之要求不同，無法替代使用，且工業用防護頭盔又因職場不同防護需求之性能性差異，故應正確選擇適合配戴之工業用防護頭盔類

型。

6. 當防護頭盔遭受嚴重撞擊時，即使外觀看不出其損傷，也應該及早汰換。
7. 選購時考慮新品、外觀完好，且內襯清潔無異味，以及帽體不應隨意塗裝或改裝。
8. 護目鏡戴用前應檢視是否有破損，且鏡面應隨時保持乾淨與清晰。
9. 護目鏡不得存有尖銳稜角或凹凸，容易導致臉部遭受傷害之虞。

## 五、參考文獻

1. CNS 2396：2007 騎乘機車用防護頭盔，經濟部標準檢驗局。
2. CNS 13371：2012騎乘自行車暨著用溜冰鞋、滑板及直排輪等用防護頭盔，經濟部標準檢驗局。
3. CNS 1336：2017工業用防護頭盔，經濟部標準檢驗局。
4. CNS 13338：1994硬式棒球用頭盔，經濟部標準檢驗局。
5. CNS 13339：1994軟式棒球及壘球用頭盔，經濟部標準檢驗局。
6. CNS 13340：1994棒球及壘球捕手用頭盔，經濟部標準檢驗局。
7. CNS 13370：2011騎乘車輛人員用眼睛防護具，經濟部標準檢驗局。
8. 個人防護用具商品檢驗作業規定，108年12月20日。
9. 應施檢驗騎乘自行車暨著用溜冰鞋、滑板及直排輪防護頭盔用眼睛防護具商品之相關檢驗規定，108年12月20日。

# 從葉門亞丁機場電扇觸電傷亡事件談 CNS 60335-1家電安規對電器觸電電流量測評估與電扇絕緣結構設計（上）

林昆平／標準檢驗局臺南分局技正

2019年7月葉門機場服務人員觸摸扇網電擊傷亡事件，台灣電視台有播出相關新聞，此影片在YouTube首頁輸入「葉門亞丁機場+電扇」可搜尋到。影片內容顯示服務人員只是好心將電扇調整舒適方向給旅客，卻遭扇網電擊身亡，畫面顯示洛特菲先生右手因被電擊無法動彈，左手尚能揮動求救，但在鄰座未伸出援手下隨即休克身亡（圖1），但疑惑是手為何不抽離？扇網為何帶電？電如何越過電器絕緣來到金屬扇網處？回答這三個問題必須從人體電阻及感電生理、電器接觸電流評估與量測、及電扇絕緣結構設計談起。

筆者有長達十幾年時間服務台電、台塑、泰興工程等國內大型公司電氣部門，解析第一個問題並不難；第二個問題屬家電接觸電流量測，國際有IEC 60990 Methods of Measurement of Touch Current And Protective Conductor Current,1999之人體模擬阻抗電路代替真

人供測試；至於第三個問題涉電扇絕緣結構設計可依CNS 60335-1（103年版）章節包含：馬達繞組與內部配線搭接處之包覆固定（涉22.21節絕緣紙包覆要求/22.32節包覆帶電體套管耐熱絕緣性/23.1節絕緣皮銳邊傷害/23.4節單芯銅線固定絕緣方式/23.5節配線基本絕緣要求/29.3.2節絕緣膠帶包覆層數規定/30節固定用束帶耐熱絕緣性）及馬達殼漆包線帶電部與馬達殼與扇網間絕緣距離要求（29節絕緣距離）等指引。

本文實驗測試繁雜不得不分（上）（下）兩篇文章介紹，（上篇）聚焦在人體電阻與感電生理現象、電器接觸電流之觀念與量測、及重建葉門亞丁機場電扇漏電情境來解析觸電事故，內容適合一般民眾並強調購買貼有經濟部標準檢驗局（下稱本局）合格標識之電器商品重要性。至於（下篇）集中在CNS 60335-1電器絕緣結構設計上，偏向專業人士、安規工程師、電學背景者。



(a) 觸摸扇網觸電情形



(b) 休克喪失意識而身亡

圖1 擷取YouTube「葉門亞丁機場+電扇」事件照片

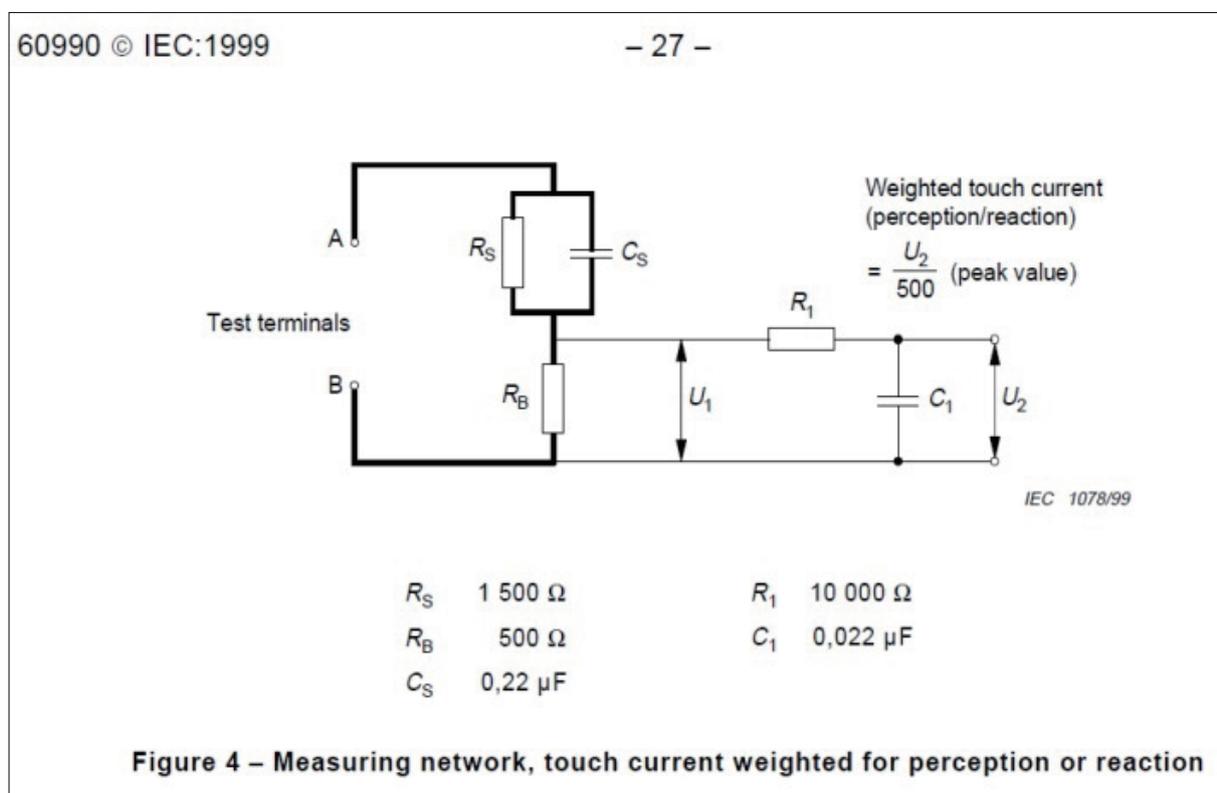


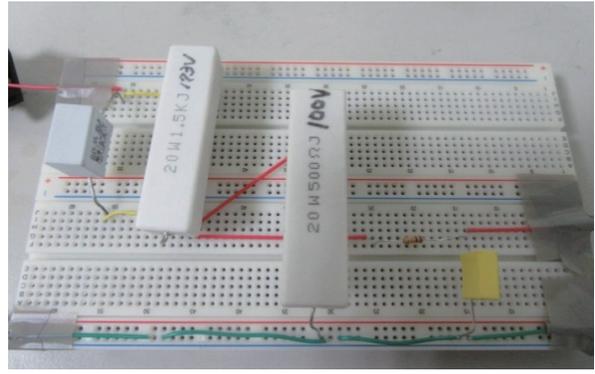
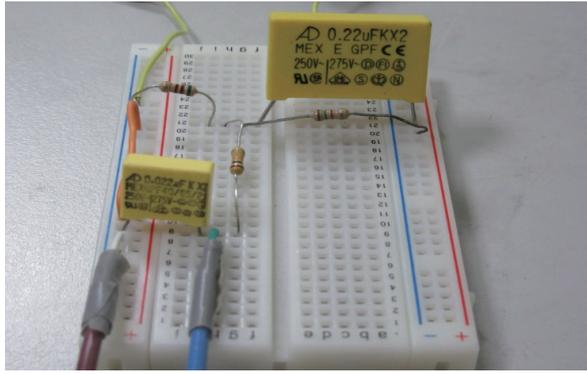
圖2 IEC 60990提供人體接觸電流（反應電流）測試用人體模擬阻抗模型[1]

## 一、人體電阻與感電生理現象

### （一）人體電阻與人體模擬阻抗圖

人體電阻主要由皮膚、內部組織、手腳筋肉組成，皮膚電阻值約 $10^4 \sim 10^5 \Omega/cm^2$ 屬最高；內部組織如內臟、血液、

淋巴液等約 $100 \sim 200 \Omega/cm^2$ 與1%濃度生理食鹽水（NaCl）溶液相當；手腳筋肉電阻值屬中位[2]。國際電工學會制定有標準IEC 60990並提出一個非常受用的人體模擬阻抗模型電路（圖2），以人體皮膚組織等效之電阻 $R_S$ 與電容 $C_S$ ，再串接



(a) 人體模擬阻抗電路機板（小功率規格） (b) 人體模擬阻抗電路機板（大功率規格）

圖3 人體模擬阻抗電路實作

人體筋肉等效之電阻 $R_B$ 構成，右邊為自筋肉點抽出的量測電路由 $R_1$ 與 $C_1$ 構成，量測 $C_1$ 電壓再除以500即為人體觸電電流（式1）[1]。

人體模擬阻抗圖另一層物理含意是皮膚接觸電器漏電壓過大會先遭破壞，電蝕進入內部組織因充滿血液與組織液有如儲電桶快速吸引電流通過，最終尋找筋肉導地點流出。圖3為筆者根據圖2製作簡易人體模擬阻抗電路實體，圖3（a）採用零組件額定功率較小規格適用家電絕緣佳者；圖3（b）採用零組件額定功率較大規格適用絕緣崩潰電器者，電路電阻元件1500  $\Omega$ 需20 W  $\uparrow$ 及500  $\Omega$ 需10 W  $\uparrow$ 來避免燒壞，故只能採用水泥電阻；電容元件額定電壓250 V  $\uparrow$ ，整個電路可適用110 V及220 V供電系統，圖3（a）與圖3（b）除元件功率不同外，電阻值與電容值都相同。

$$I_{\text{TOUCH CURRENT}} = \frac{U_2}{500} \text{ (A)} \quad (1)$$

## （二）感電生理現象

人體觸電約略0.5 mA會有麻麻感覺，稱最小感知電流（Perception Current）；當電流達10 mA~16 mA稱人體可脫離電流（Let-Go Current），此時筋肉痙攣伸縮但仍可藉意志控制神經脫離；電流升高至16 mA~23 mA稱膠著電流（Freezing-Current），手掌肌肉極度收縮無法張開進入危險觸電期；當電流越過23 mA稱休克電流，呼吸困難、心博降低及休克；一旦電流達100 mA稱心臟麻痺電流，人體終止心跳與呼吸。感電生理實驗早在60年前由美國Charles Dalziel（1904-1986）教授執行過，當時70名實驗者手握銅棒通入交流電壓，逐漸加大電壓並記錄生理狀況，還描繪出圖4脫離電流曲線，實驗顯示大部份可逃脫電流在16 mA以下。

至於人體可觸及安全電壓範圍各國規定不同如表1[2]，台灣依CNS 60335-1

第8.1.4節規定是30 V (R.M.S)，表2則顯示Dalziel記錄的觸電生理反應[3]。

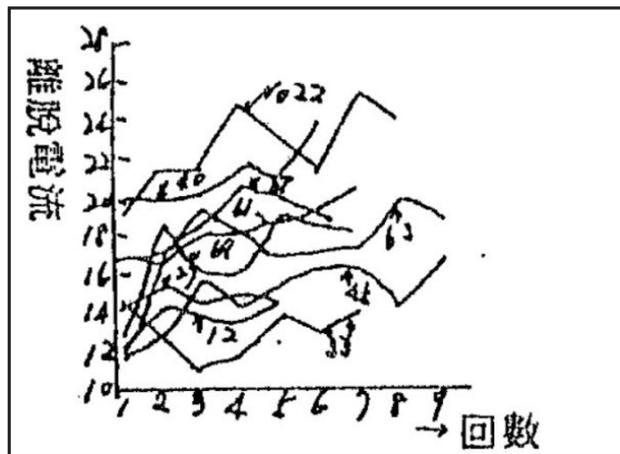


圖4 脫離電流實驗[3]

表1 各國可觸及安全電壓

瑞士	36 V (交流)
比利時	35 V (交流)
日本	35 V (交流)
德國	24 V (交流)
荷蘭	50 V (交流)
捷克	20 V (交流)
法國	24 V (交流)

表2 通過人體電流大小與人體生理反應程度

人體反應與其他	A.C (r.m.s)	
	60 Hz	
	男子	女子
(1) 最小感知電流，麻麻感	0.5 mA	0.3 mA
(2) 稍感陣陣刺激	1.1 mA	0.7 mA
(3) 無痛苦，筋肉尚能自由伸縮	1.8 mA	1.2 mA
(4) 感覺痛苦，筋肉仍可自由伸縮	9 mA	6 mA
(5) 不可脫離電流，筋肉已無法自由伸縮	16 mA	10.5 mA
(6) 休克電流發生，十分痛苦，筋肉收縮，呼吸困難	23 mA	15 mA
(7) 心臟麻痺電流發生，心室痙攣，呼吸停止	100 mA	100 mA

## 二、電器接觸電流觀念與量測

電器接觸電流 (Touch Current) 指當接觸產品部位時，流過人體的電流，當電器絕緣結構崩潰，電器外殼會傳導

出漏電壓，人體一旦觸及會產生很大的接觸電流 (或俗稱觸電電流)，在IEC 60990標準中有提出「人體接觸電流」的評估方式，並給出一個很受用的人體模擬阻抗電路模型提供分析用。

## （一）電器外殼接觸電壓產生原因

電器插頭只要插在電源插座，電器內部配線就能傳遞電源電壓，如果這時候電器帶電體的絕緣結構出了問題，電器外殼會有漏電壓使接觸者產生接觸電流。電器內部藉套管、絕緣膠帶、空氣層、中介塑膠板/殼等包覆帶電部形成絕緣層，帶電部與外殼間絕緣層可設計單層、雙層或多層，一旦絕緣層絕緣性降低，內部電壓就有滲漏至外殼的可能，導致電器絕緣性降低原因可能是空氣濕度、內部灰塵、內部耦合元件（如變壓器與電容）、電器長期運轉溫升磨損與振動磨損所降低絕緣層絕緣距離等因素；這就如同水壩不時承受水壓衝擊，一旦水壩內插入大型虹吸管、垂入吸濕布、因地震出現隙縫等因素，都會使水壩外殼滲漏水的道理一樣。

## （二）電器外殼接觸電流行走途徑

當人體接觸漏電電器而產生接觸電流時，接觸電流行走途徑為何？要了解這個問題需先對建築物供電系統有初步的觀念，圖5顯示IEC 60990之圖2所提供建築物用戶使用電器的其中一種供電系統圖；在建築物地下室通常會設置一個變電站，變電站內會設計一台變壓器T1以接受電力公司的高壓供電（22800 V或11400 V），再於變壓器二次側降成低電

壓380 V，380 V是一個Y接三相系統，Y的中心點會拉出一個N相並接地，如此每一相對中性點都是220 V，接著為平均用戶負載分佈，燈與插座回路用隔離變壓器T2並其二次側中間繞組抽頭成110 V迴路供燈插座用，220 V二次側全繞組則供冷氣機使用，從圖5供電系統中可以觀察出：接地符號G⊖，對每棟建築物而言指的就是挖地基時埋入建築物底下土壤內的接地網，接地網是以數十支接地棒打入地面1.5 M深，再將接地棒以裸銅線焊接連接在一起形成的網狀結構（詳IEEE Std 80-1986），用意是提供一個比供電系統阻抗更低的接地阻抗R<sub>g</sub>，以便讓建築物內用戶負載使用不平衡下產生的不平衡電流流入地面，確保中性點N'電壓不浮動，以免造成用戶110 V與220 V電壓的不穩定性，因此當不平衡電流進入接地網後便會產生接地電壓，所以供電系統中性點電壓不會等於零（即V<sub>N'-G</sub> ≠ 0），用戶插座端N相孔會帶有電壓而不是零，一旦人體觸及漏電的電器EUT外殼，若鞋子絕緣不佳，接觸電流即流經人體並由E'流往接地網導地G。

$$V_{NG} = \text{接地網接地電壓 } V_{N-G} \quad (V_{E'-G})$$

$$V_{LG} = V_{LN} + V_{N-G}$$

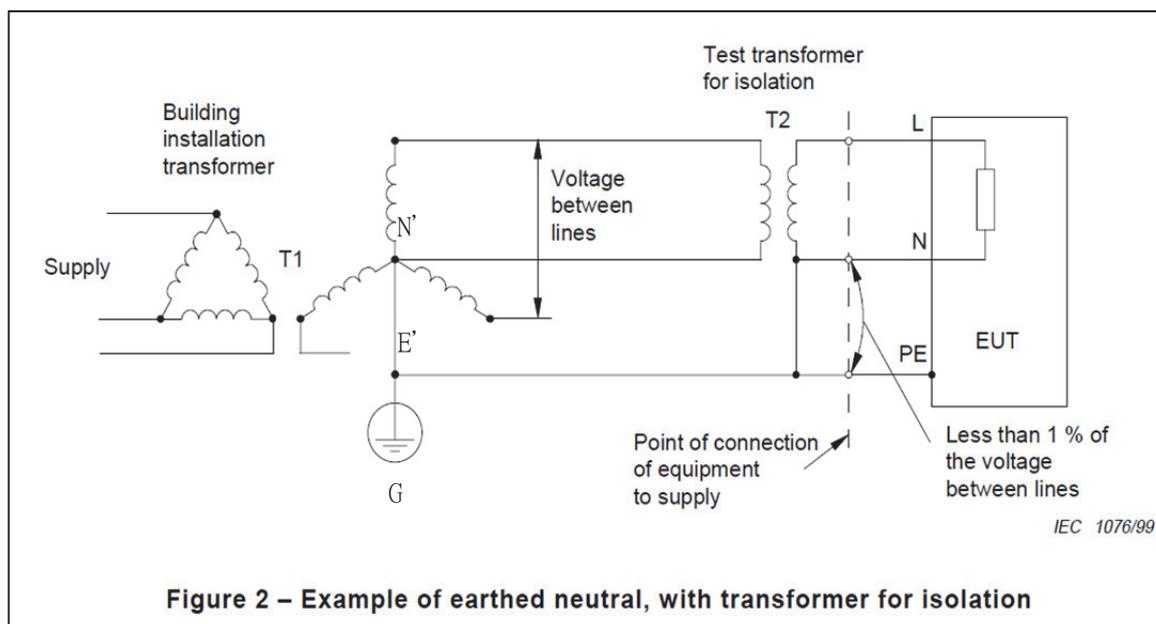


圖5 IEC 60990之圖2-用戶供電系統圖

### 三、洛特菲先生觸電情境分析與現場重建量測

在建立用戶供電系統圖觀念後，解析「葉門亞丁機場電扇漏電傷亡事件」變得可能，洛特菲先生明顯已觸電，使用人體模擬阻抗電路量測接觸電流會有一定精確性。

#### (一) 觸電情境分析

對影片再詳細觀察：圖6 (a) 顯示辦公場似有隔區水泥矮牆作個人辦公區隔；圖6 (b) 洛特菲先生穿著短褲，裸露大小腿，穿有白色襪子，應有穿鞋，但大腿已碰觸接地水泥矮牆；圖6 (c) 手指已伸入金屬扇網縫隙內；圖6 (d) 與圖6 (c) 扇葉位置比照其透明塑膠扇片並未轉動；圖6 (e) 當他被推離時，

金屬扇葉產生負載脫離突波火花，故觸電電流應相當大。

再分析其觸電生理反應：圖6 (b) 影片第10秒~16秒，右手無法抽離、身體僵硬斜靠右無法扭動、但左手尚可揮動求救、表情驚慌，漏電流應從右手皮膚穿入經身軀再由右大腿觸地流入地面，此時電流應落在16 mA~23 mA間；圖6 (c) 影片第17秒~25秒，表情轉為痛苦嘴巴張開，身軀似也逐漸痙攣，左臂漸無法動作，比照表2觸電電流應落在23 mA附近；圖6 (d) 影片第26秒~28秒，隨著電擊時間拉長，身軀已倒向桌面，大腿碰地處卻未因姿勢改變而脫離觸地點，證明電流穿過大腿皮膚後流入矮牆接地面。

再觀察扇網結構：圖6 (c) 右手兩



(a) 現場有隔區水泥矮牆  
(影片第10-16秒)



(b) 觸摸漏電扇葉，大腿  
碰觸水泥牆導地是致死關  
鍵 (影片第17-25秒)



(c) 兩根手指似乎插入網縫



(d) 28秒證明扇葉從頭到尾都  
未轉動 (影片第26-28秒)



(e) 推離時，扇網產生大量火花足證通過人體電  
流相當大 (影片第29秒)

圖6 觸電影片分析

根手指竟可伸入扇網，這台風扇明顯不符合國際標準IEC 60335-1家電安全規範第20.2節「具危險轉動機構的電器應備有遮蔽圍籬，圍籬縫隙不得使使用者手指伸入受傷」，更遑論標準內還有其他重要章節諸如：防電擊、絕緣耐電壓、機械強度、零組件、異常防護、機構危險、內外部配線、構造、螺釘與連接、絕緣距離等安全要求。葉門商品檢驗制度如何筆者不得而知，但葉門屬中東地區，配電系統採用220 V供電，是台灣家用電壓110 V兩倍，人員觸電更顯致命。

## (二) 電扇漏電絕緣結構分析

影片確認該電扇正處於絕緣崩潰情況，金屬扇網已帶有漏電壓，圖7 (a) 顯示扇頭結構，世界各國設計交流電扇的結構大致相同，圖7 (c) 馬達絕緣結構設計主要聚焦馬達漆包線與內部配線搭接處的絕緣包覆，及繞組與馬達殼間的距離是否足夠避免爬電現象發生，圖7 (b) 顯示金屬扇網以螺釘固鎖在馬達殼上，因此馬達殼與繞組間若絕緣崩潰就會使金屬扇網帶電，而造成絕緣崩潰原因可能是下列情況：

1.馬達漆包線與內部配線帶電銅芯搭接

線處，因包覆固定束帶不符耐熱標準而碎裂鬆脫翹起碰觸馬達殼。

- 2.馬達漆包線與內部配線帶電銅芯接線處之包覆紙，因絕緣紙層數不符合標準規定或長期馬達運轉振動割破而露出帶電銅芯碰觸馬達殼。
- 3.馬達漆包線與內部配線帶電銅芯接線處之包覆塑膠套管，不符抗老化測試而裂化致帶電部碰觸馬達殼。
- 4.馬達漆包線與馬達殼金屬間距離不

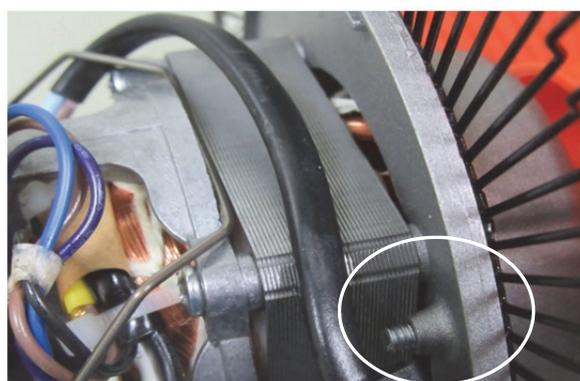
夠，致嚴重漏電至馬達殼上。

### (三) 洛特菲先生觸電現場重建與量測

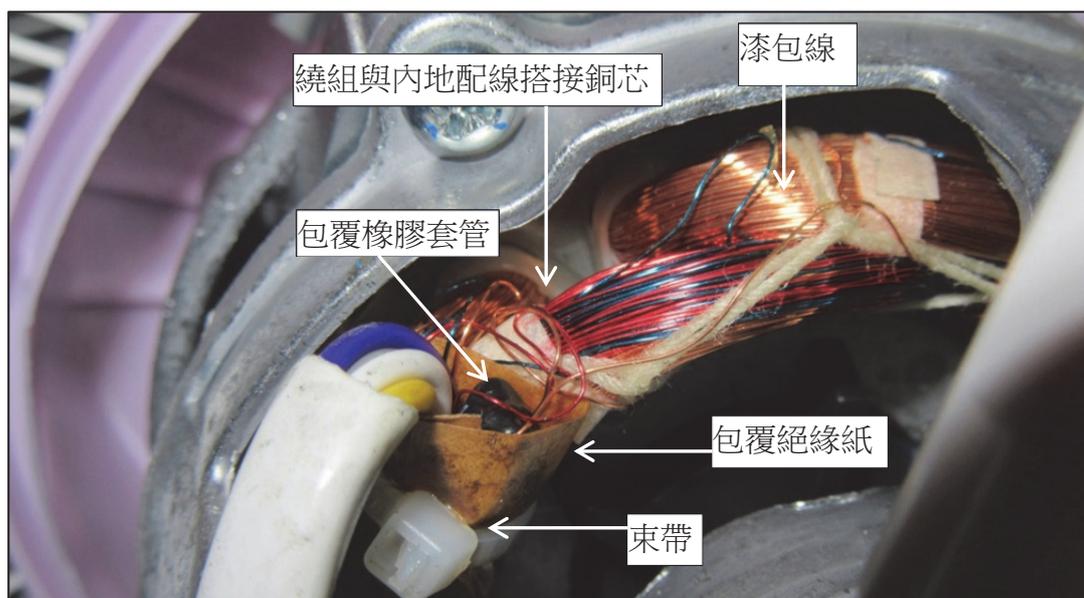
考慮前述(1)~(4)絕緣崩潰情況都可能使馬達殼帶電，故直接將供電系統220V L相電壓以接線引至扇網(圖8(a)白色插頭左邊接線及扇網上的紅色夾子)，人體模擬阻抗A點也引接線至扇網金屬箔上(圖8(a)扇網上黃色



(a) 交流電扇馬達結構



(b) 金屬扇網固鎖在馬達殼情境



(c) 漆包線與內部配線搭接處

圖7 電扇絕緣結構分析

夾子)，再將人體模擬阻抗B點接線夾到供電系統220 V N相電壓處（圖8（a）白色插頭右邊紅色夾子），則圖8（b）人體模擬阻抗輸出側量測到人體對地電壓是54.7 V，代入式1計算接觸電流為109.4 mA；實際電力表顯示通過人體模擬阻抗的功率24.95 W與電流112.7 mA，與前述公式計算109.4 mA相差不多。再將供

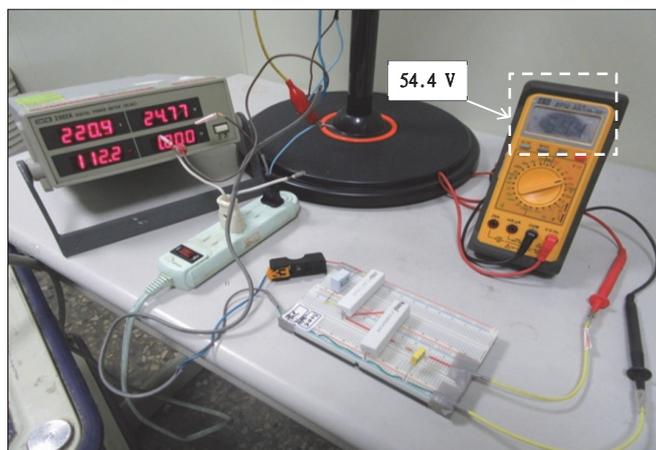
電系統220 V N相電壓接線引至扇網重測一次，數據如圖8（c）是112.2 mA。透過上述測試，可以得到以下結論：「不管是馬達繞組漆包線N相或L相碰觸馬達殼，都會引起電扇絕緣崩潰，造成洛特菲先生身體導入約112 mA的觸電電流，引發心臟麻痺」。



(a) 扇網直接通L相或N相電壓（葉門電壓220 V），人體接觸電流測試情形



(b) L相人對地電壓54.7 V；實測接觸電流112.7 mA



(c) N相人對地電壓54.4 V；實測接觸電流112.2 mA

圖8 洛特菲觸電情景重建與實測結果

#### 四、結論

葉門電扇電擊事故若發生在台灣110 V供電系統，電流雖減半但仍有55.2 mA的危險性，不過台灣普遍存著助人為樂的民俗風情，再加上台灣有經濟部標準檢驗局對電器商品嚴格把關，要發生這種不合格電扇致死事故不太可能，洛特菲先生要是能在台灣生活，其命不該如此不幸。另洛特菲先生最大的錯誤就是穿短褲，並讓大腿碰觸到區隔牆接地面，同個時間他又觸摸絕緣崩潰的電扇，恰好形成一個無法脫離的電流回路，只能說運氣真的不好，至於電扇絕緣結構設計，依CNS 60335-1各適用章節將有更精彩的實務展現，將再（下篇）與讀者相逢，但需要點實驗時間。

#### 五、參考文獻

1. IEC 60990 : 1999, Methods of Measurement of Touch Current And Protective Conductor Current, IEC。
2. 台塑員工電氣訓練教材，78。
3. Dalziel, Charles F., The Effects of Electric Shock on Man, Washington, D.C., 1956。
4. 林昆平，84，工業配電諧波電流抑制，國立台灣大學，電機工程碩士論文。
5. Lin, Kun-Ping., 1998, An Advanced Computer Code For Single-Tuned Harmonic Filter Design, IEEE Transaction on Industry Application, 34, 640-648。
6. 林昆平，92，電機電子產品共振問題探討，標準與檢驗月刊，57，56-61。

# 安全使用「卡式爐」

陳春美／標準檢驗局高雄分局技正

## 一、序言

不論是室內泡茶、簡易烹調、餐廳火鍋料理，或在戶外野炊、烤肉及聚餐烹煮食物時，經常看到民眾使用攜帶式卡式爐。卡式爐輕巧方便，體積小不佔空間好收納，幾乎成為居家生活不可或缺用品；近年來提倡「無煙無碳」環保概念，像去年（108年）桃園中壢區舉辦「中秋萬人封街烤肉」活動，主辦單位

就準備一千組卡式爐分送給現場民眾，全部使用卡式爐無煙烤肉型式，省去木炭生火的麻煩，使卡式爐普及為中秋烤肉必備用具。

卡式爐雖然使用方便，但也偶爾會發生使用者因為操作不當，而引起爆炸意外事故[表1 新聞意外事故（107年至108年期間）]，因此使用上要特別留意。

表1 新聞意外事故（107年至108年期間）

項次	時間	事故簡述
1	107.04	新北市汐止一名賴姓女子在租屋處使用卡式爐炒米粉，疑似瓦斯罐安裝不慎外洩，引發氣爆，賴姓女子全身63%二度灼傷。
2	107.09	台南仁德一社區舉辦烤肉晚會，使用卡式爐烤肉，發生爆炸意外，3位阿嬤遭飛濺的物品擊傷。
3	107.10	台中烏日區一戶民宅，一家人使用卡式爐煎肉片來吃，疑似使用不慎，瓦斯罐突然發生氣爆引發火災，2名男女全身燒燙傷。
4	107.12	台中烏日一棟社區大樓發生氣爆，一對情侶在家裡用卡式瓦斯爐煮東西，沒注意到瓦斯已漏氣，男屋主當下使用打火機，結果一點就爆，2人燒燙傷送醫。
5	108.08	嘉義市一間早餐店使用卡式瓦斯爐煮東西，瓦斯罐掉到地上，致使瓦斯洩漏出來，引燃火花，燙傷2名員工。
6	108.08	嘉義民雄一家瓦斯行疑似住戶在用卡式爐煮東西時，一時不慎引發氣爆，7人受傷。
7	108.10	台中曉明女中國中部學生戶外教學，學生參加營火晚會，野炊時疑似卡式爐瓦斯罐太靠近炭火發生爆炸，11名女學生受傷。

## 二、卡式爐之安全要求

卡式爐商品在民國60年9月起本局就已公告為應施檢驗商品，目前依據國家標準CNS 14529「攜帶式卡式爐」檢驗，商品在進口輸入或產製出廠前需取得本

局核發之型式認可或驗證登錄證書，符合檢驗規定後，始得於國內市場陳列銷售。表2為依據國家標準 CNS 14529「攜帶式卡式爐」檢驗項目及性能安全要求。

表2 依據國家標準 CNS 14529「攜帶式卡式爐」（90年版）檢驗

項目	性能安全要求
構造檢查	一般構造： 器具及器具各部之構造，在製造上應考慮有關燃氣洩漏、發生火災之安全性及耐用性，於通常運輸安裝、使用時不產生破損或對使用上有障礙之變形。
	器具開關、噴嘴、燃燒器、空氣調節器、爐架、湯盤、電氣點火裝置、壓力感知安全裝置應符合CNS 14529相關規定。
	通過傾倒試驗、振動及落下試驗、電氣點火裝置之構造、載重試驗及誤使用防止試驗。
燃氣通路之氣密性	由容器至器具接合處，加以 9 kgf/cm <sup>2</sup> 之壓力，不得有洩漏。
	由容器和器具之接合部至器具之高壓側處，器具開關全開，加以9 kgf/cm <sup>2</sup> 之壓力，不得有洩漏。
	將器具裝置容器後，於器具開關全閉狀態下，以檢知火燄、肥皂液等檢查各部位不得有洩漏。
	器具開關至燄孔處，將器具開關全開，並點燃燃燒器，以檢知火燄檢查各部位不得有洩漏。
燃氣通路之耐壓性	將容器裝置後使器具開關全開，於一分鐘內加以13 kgf/cm <sup>2</sup> 之壓力，檢查在容器和器具穩壓器之間與在器具穩壓器高壓側處，不得有洩漏、變形及破壞。
燃燒狀態	通常使用狀態： 1. 能確實移火且無爆炸性著火及全部焰孔應4秒內著火。 2. 不得有浮火、不得熄火、無回火及火燄要均勻。 3. 連續噪音應在60 dB以下。 4. 熄火時無爆炸音及4秒內熄火。 5. 理論乾燥燃燒廢氣之中CO 濃度（體積%）應在0.14 %以下。 6. 不發生煤煙。 7. 電極部位正常使用時不得與黃燄接觸。
	使用過大尺度之鍋具時之狀態： 火燄不得有搖晃，模糊及刺鼻臭味情況。

項目	性能安全要求
溫度上升	平常時之溫度上升： 1. 操作時手會接觸到之部分的表面：金屬部分 60 °C 以下。非金屬部分 70 °C 以下。 2. 操作時手有可能會接觸到之部分的表面：140 °C 以下。 3. 器具開關本體燃氣流通部分之表面：在85 °C 以下或在耐熱試驗中符合燃氣通路氣密項目，且可確認無操作上之異常的溫度以下。 4. 器具開關以外之燃氣關斷閥本體燃氣流通部分之表面：在85 °C 以下或在耐熱試驗中符合燃氣通路氣密項目，且可確認無操作上之異常的溫度以下。 5. 器具穩壓器之燃氣流通部分之表面：在70 °C 以下或在耐熱試驗中符合燃氣通路氣密項目，且可確認調整壓力之變化在8%以下的溫度以下。 6. 點火裝置之表面：在85 °C 或在耐熱試驗中可確認無使用上之妨礙的溫度以下。 7. 乾電池的表面：55 °C 以下。 8. 器體側面及後面的木壁表面、器體下面之木台表面：100 °C 以下。 使用過大鍋具時之溫度上升：135 °C 以下。
電氣點火性能	10次中有8次以上能點著，不得有連續不點火，且不得有爆炸性點火。
容器內壓力	在平常之溫度上升與使用過大鍋具時之溫度上升試驗時，以壓力表測定容器內之壓力，最高壓力4 kgf/cm <sup>2</sup> 以下。
壓力感知安全裝置	以空氣壓每秒0.5 kgf/cm <sup>2</sup> 壓力之速度加壓，查看其作動之壓力是否符合4 kgf/cm <sup>2</sup> 以上6 kgf/cm <sup>2</sup> 以下之範圍，且應有燃氣通路關閉後不得自動開啟之構造。
器具之使用性能	熱效率 40 % 以上。
材料	供器具使用之材料，在通常之使用及維護保養條件下，為可以耐受可能受到之機械性、化學性及熱的作用。

### 三、安全把關

為確保民眾使用安全，並讓消費者瞭解市售卡式爐商品之品質優劣情形，本局不定期於五金賣場、購物網站等販售通路，隨機選購抽驗不同廠牌之卡式爐進行檢測（表3：97年至108年期

間標準檢驗局不定期抽驗市售卡式爐結果），倘發現該類商品不合格者，即派員追蹤調查不合格原因，並作成訪談紀錄後依相關法規處理，雙重把關機制維護消費者權益。

表3 標準檢驗局不定期抽驗市售卡式爐（97年至108年期間）

項次	時間	事故簡述
項次	時間	檢測結果
1	97.04	隨機購買15種廠牌型號，其中有4件品質項目不符合國家標準要求。
2	98.09	隨機購買15種廠牌型號，其中有3件品質項目不符合國家標準要求。
3	100.09	隨機購買10種廠牌型號，其中有2件品質項目不符合國家標準要求。
4	101.10	隨機購買10種廠牌型號，其中1件本體標示之型號與原報驗型號不符、1件本體與使用說明書標示之製造日期不一致。
5	102.09	隨機購買10種廠牌型號，其中有1件品質項目不符合國家標準要求、6件標示查核不符合。
6	103.08	隨機購買10種廠牌型號，其中有1件品質項目不符合規定、2件未依規定完成檢驗程序。
7	104.09	隨機購買10種廠牌型號，其中有1件品質項目不符合檢驗標準要求、1件因器具本體標示之商品檢驗標識圖示錯誤、1件未附使用說明書。
8	105.09	隨機購買10種廠牌型號，其中標示查核有1種廠牌型號不符合規定。
9	107.09	隨機購買10種廠牌型號，檢測結果品質項目及標示查核全部符合規定。
10	108.10	隨機購買10種廠牌型號，其中1件商品之「品質項目」、「商品檢驗標識」及「中文標示」等項目均不符合規定。

註：106年市場抽驗登山爐商品。

#### 四、選購技巧與使用注意事項

##### （一）選購須知：

1. 不論網路購物或實體商店選購，一定要購買有貼附「商品檢驗標識」（圖1）之卡式爐及瓦斯罐商品。

#### 商品檢驗標識



圖1

2. 確認卡式爐及瓦斯罐本體上貼附有中文標示，上面是否清楚標示商品名稱、型號、規格、製造日期、使用容器型式及製造商或進口商名稱、地址、產地、材質等各項資訊。
3. 檢視商品本體上是否清楚標示操作、警語與使用注意事項等，產品是否附有中文使用說明書。

##### （二）使用前須知：

1. 使用前，應詳細閱讀商品使用說明書，並確實依說明書使用步驟說明操作（如：如何裝置瓦斯罐、點火、熄

火等），尤其應注意說明書上的警語與注意事項。

2. 確認卡式爐及瓦斯罐本體無銹蝕、無變形，旋鈕與按壓開關操作順暢，結構良好無鬆動；若有任何銹蝕或操作不順現象應立即停止使用。
3. 確認爐具能平穩放置於地面或桌面，遠離易燃物品（圖2），且勿將預備瓦斯罐靠近爐具。
4. 不可使用太過老舊之卡式爐具，應定期更新爐具，以免因爐具老化而致使用風險。

平穩放置，不靠近易燃物品



圖2

### （三）使用時須知

1. 切勿自行改裝卡式爐具，或使用轉接頭而改用桶裝瓦斯作為燃料。
2. 不要在密閉空間使用卡式爐，避免造成缺氧或一氧化碳中毒之意外。
3. 安裝瓦斯罐時，將瓦斯罐上之「環扣缺口」朝上，與卡式爐上凸出之「導引片」對正後再接合（圖3）。

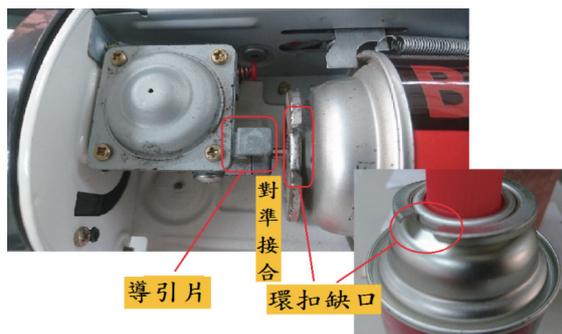


圖3

4. 點火前，依本體使用標示及說明書正確操作，並按壓旋鈕瓦斯開關，確認瓦斯罐接合部位及爐具瓦斯通路無漏氣現象，亦可用簡易方式檢查，先聞有無瓦斯異味或用肥皂泡沫檢查。發現有漏氣異常或使用故障現象時，應立即停止使用，並連絡廠商修理。
5. 烹煮時，卡式爐及瓦斯罐本體應避免過熱。例如：不可使用超出爐架面積之過大鍋具、烤盤（圖4）；不可將兩臺卡式爐併排使用（圖5）；卡式爐使用時附近不可接近固定式瓦斯爐或其他火源，以避免熱輻射造成器具接合處的密合墊劣化及瓦斯罐壓力升高，產生瓦斯漏氣致著火爆炸。

不可使用超出爐架面積過大鍋具、烤盤



圖4



圖5

6. 使用中，若瓦斯罐因過熱導致安全裝置作動，自動關閉燃氣通路而熄火時，應立即停止使用，待排除瓦斯罐過熱原因及更換瓦斯罐後再行使用，避免發生氣爆之意外。

#### （四）儲放須知

1. 烹煮完畢，應將瓦斯罐確實退出卡式爐，且爐具內不可放置備用瓦斯罐，並將爐具清理乾淨後適當存放。
2. 瓦斯罐使用完畢，切記不可將空罐擲入火源，且不可再充填瓦斯使用。
3. 瓦斯罐應放於陰涼及防止掉落的地方，不可儲放於火源區、高溫車廂內等高溫場合。

## 五、結語

卡式爐因輕巧方便攜帶、操作簡單而廣受大家使用，但還是有人擔心會有爆炸的問題，其實通過檢驗之卡式爐，在設計上有相對的安全措施，針對壓力異常時，都會有自動斷火機制。若不正確的使用方式，仍有可能發生危險意外，造成傷害，所以對於所購買之商品能多一些瞭解，使用上確實遵照說明書內容的指示、應注意與禁止事項，及日常的清潔保養及檢查等，嚴守正確使用SOP：1. 瓦斯罐缺口朝上密合、2. 遠離火源熱源、3. 不適用就退瓦斯罐，讓大家都安全的使用攜帶式卡式爐。

## 六、參考文獻

1. CNS 14529：2001，攜帶式卡式爐，經濟部標準檢驗局。
2. 「商品安全資訊網」，<http://safety.bsmi.gov.tw/wSite/mp?mp=65>，經濟部標準檢驗局。

# X-Ray繞射法量測曲面鍍膜 殘留應力技術

劉宗榮／金屬工業研究發展中心副工程師  
蔡修安／金屬工業研究發展中心副組長  
陳碩卿／金屬工業研究發展中心副工程師  
黃家宏／金屬工業研究發展中心工程師

## 一、前言

國內加工刀具業逐漸往高值化發展，刀具鍍膜也以低殘留應力為目標。因此鍍膜殘留應力檢測需求逐漸被重視，其中平面鍍膜殘留應力檢測技術已趨於成熟，但曲面鍍膜殘留應力卻無持續性發展，因為運算模型差異導致平面檢測技術無法運用於曲面，造成有殘留應力數值卻無法明確量化等問題，而且國內外殘留應力檢測技術也尚未針對此問題進行相關研究。因此，將藉由X-ray繞射殘留應力量測法結合曲面鍍膜殘留應力計算模型，並建立一套適用於曲面鍍膜的非破壞殘留應力檢測與驗證方法，以解決曲面應力量測無法準確量化等問題。

## 二、殘留應力需求

現況刀具主要面臨使用壽命長短的問題，壽命攸關成本高低與加工精準

度。因硬質刀具在加工鋁、銅合金、陶瓷、高強度材料與高速加工環境下，常伴隨著高溫、摩擦等環境，刀具鍍膜容易脫落。於此激烈環境下鍍膜品質關係著加工精度，因此鍍膜品質決定著加工成敗性。造成鍍膜脫落原因除外在加工環境外，鍍膜本身殘留應力即是造成脫落的主因，過大殘留應力於加工初期容易造成鍍膜崩解，導致加工品損壞甚至報廢，刀具問題圖1所示。

隨著加工產業、鍍膜技術、模具產業快速發展且朝高值化、高精度與功能性方向發展，鍍膜壽命分析因而逐漸受到重視。殘留應力即為壽命分析重要指標之一，但因載具為多曲面幾何形狀，受形狀影響容易造成量測誤差與數值失真等問題。而在殘留應力檢測方面分為接觸式與非破壞檢測，常用的接觸式殘留應力量測以盲孔法為主，但鍍膜

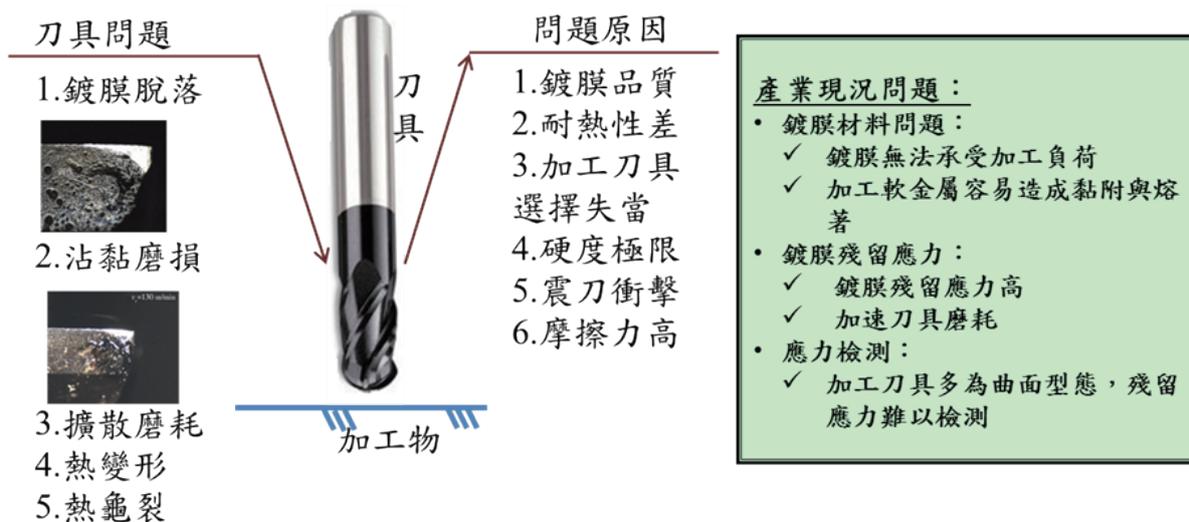


圖1 刀具發展問題

厚度為微米等級時，盲孔法已不適用。因此鍍膜殘留應力量測逐漸以非破壞量測為主，而非破壞殘留應力量測則以X光繞射法為主流，且非破壞量測更能於任何製程與各使用階段進行量測，方便進行全面性掌控。但因為採用非接觸式量測，故工件載具、材料性質、幾何形狀、殘留應力計算參數皆會對量測數據造成影響。

### 三、X-ray繞射法量測殘留應力原理

X-Ray繞射法殘留應力量測是以不同入射角與傾斜角度 $\Psi$ ，量測幾個不同 $\Psi$ 角之應變，其 $\phi=0^\circ$ ，可以獲得 $\epsilon_\psi$ 與 $\sin^2\Psi$ 的線性關係。

$$\epsilon_{\phi\psi} = 1/2S_2\sigma_\phi\sin^2\Psi + S_1(\sigma_{11}+\sigma_{22}) \quad (3.1)$$

$S_1$ 與 $S_2$ 為等向性撓性係數，會隨著晶格之改面而變動，其定義如式(3.2)

$$S_1 = \frac{-\nu}{E} \text{ 與 } S_2 = \frac{1+\nu}{E} \quad (3.2)$$

綜合以上各式，可以得到應力與應變最後關係式為：

$$\sigma = \frac{\epsilon_\psi E}{1+\sin^2\Psi} \quad (3.3)$$

$\phi$ ：旋轉角

$\Psi$ ：傾斜角

$\epsilon_{\phi\psi}$ ：不同傾角與旋轉角之應變

$S_1$ 、 $S_2$ ：等向撓性係數

$\sigma_\phi$ ：旋轉角應力

$\sigma_{11}$ 、 $\sigma_{22}$ ：軸向應力

$\sigma$ ：應力

$\nu$ ：蒲松比

$E$ ：楊式係數

由式3.3所知 $\epsilon_\psi$ 與 $\sin^2\Psi$ 為線性關係，故以斜率法可以取得殘留應力值，如圖2所示。

但如將上述運算模式運用於曲面載具則會有數值不可靠性等問題出現，主要原因仍在於X-Ray光源與曲率半徑級數差異過為接近導致平面運算模式不適用，因此需將原先平面運算式重新修

正，將曲率參數整合至殘留應力計算公式協助修正X-Ray殘留應力計算值。

#### 四、實驗系統架構設計

基材材料為碳化鎢簡單圓棒（曲率

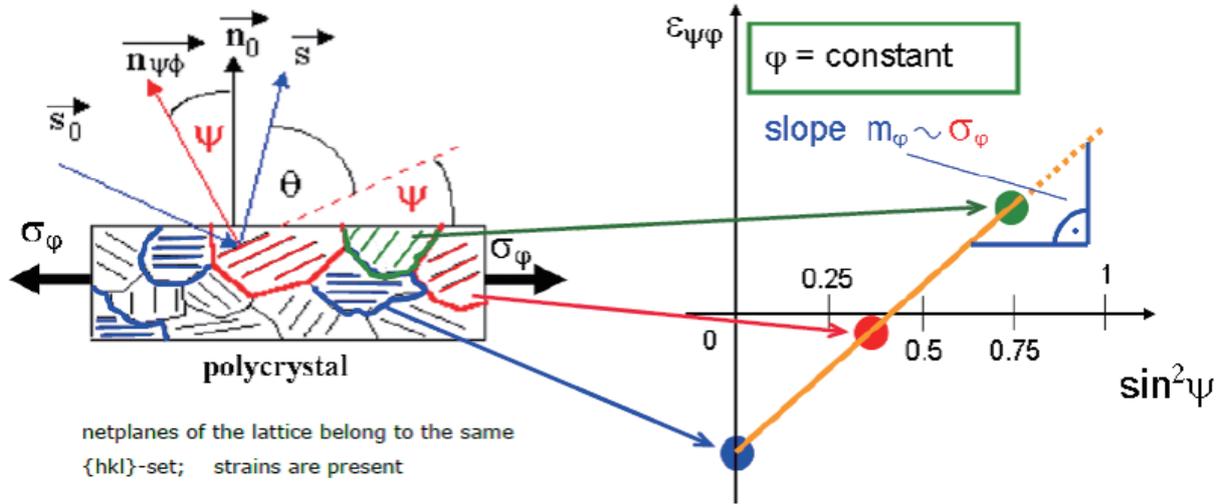


圖2 X-Ray繞射法量測平面殘留應力

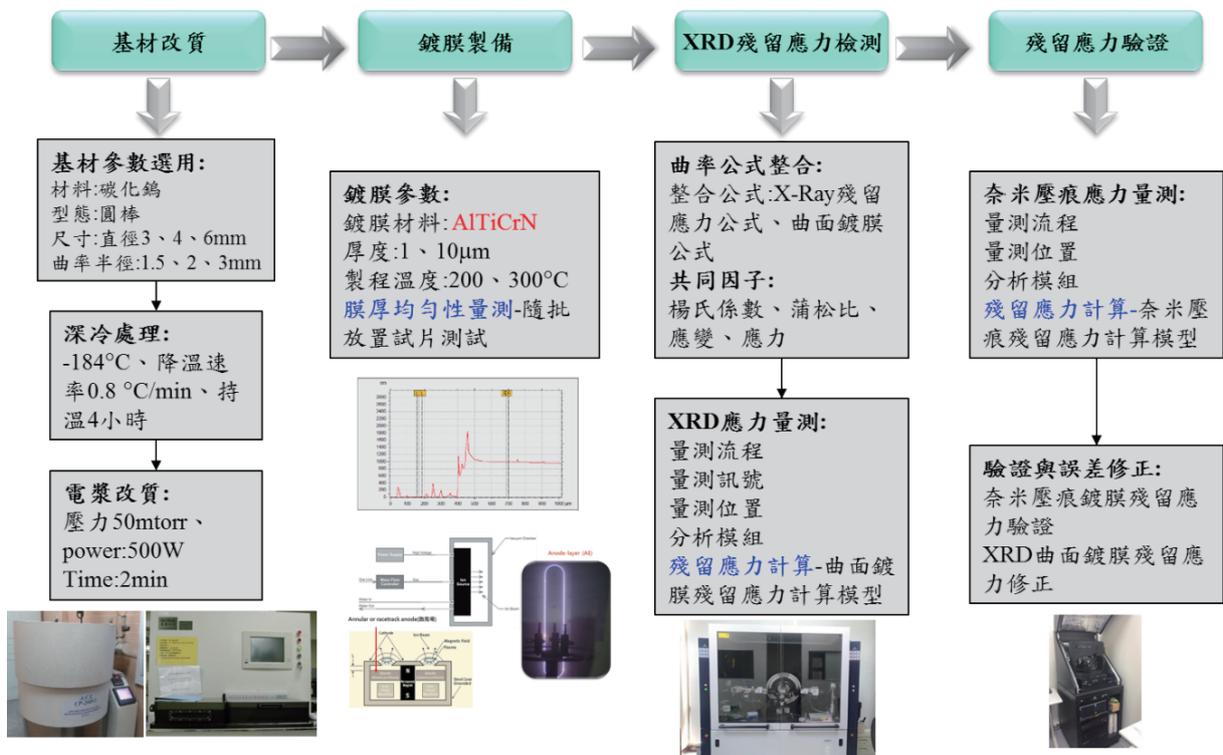


圖3 實驗架構圖

半徑1.5 mm、2 mm、3 mm)，先以簡單曲面為後續之曲面鍍膜殘留應力計算模型提供理想化的曲率半徑。並將基材進行深冷處理以消除基材內部應力，深冷參數為-184 °C、降溫速率0.8 °C/min、持溫4小時、爐冷回溫。最後於鍍膜前執行表面電漿改質增加附著力減少內應力影響，改質參數為氬氣氣氛下壓力50 mtorr、氣體流量100 sccm、power：500 W、持續2分鐘。以複合式物理氣相沉積法製備鋁鈦鉻氮鍍膜，鍍膜前試片進行前處理清洗與烘乾去除表面汗漬與水分。後續使用離子源進行轟擊，進行深度清潔與表面活化機制，最後進行鋁鈦鉻氮鍍膜（AlTiCrN）成長，AlTiCrN為AlTiN系列鍍膜之一，常用於高溫加工環境下之刀具。控制參數為氬氣氣氛下，壓力 $5 \times 10^{-4}$  torr、鍍膜厚度1  $\mu\text{m}$ 、10  $\mu\text{m}$ 、加熱溫度為200 °C、300 °C。固定製程方法與參數，改變溫度與膜厚，將殘留應力源範圍縮小至熱應力影響，以便後續探討溫度、膜厚與殘留應力之影響。

曲面殘留應力檢測技術採用金屬工業研究發展中心Bruker D8 X光繞射儀為量測設備，原先該設備之殘留應力分析模型為平面運算，原始模型已不適用於曲面，為了整合曲面鍍膜殘留應力計算模型，仍可從原始數據中擷取應變值，應變值為晶格材料中受應力影響導致晶

格變形而換算出的數值。因此本檢測技術主要由XRD量測材料應變值，並結合曲面鍍膜殘留應力計算模型，以計算殘留應力值。曲面鍍膜殘留應力計算模型使用的原型架構同為XRD檢測，本模型為殘留應力量測的一種變形法。本模型中主要參數包含應變、膜厚、基材厚度、鍍膜楊氏係數、基材楊氏係數、曲率等材料特性。此模型使用架構為含有鍍膜之曲面殘留應力計算式，暫不適用於無鍍膜之曲面材料，因此開發出無鍍膜之曲面殘留應力計算模型為後續發展方向之一。

本驗證法的奈米壓痕設備為成功大學微奈米中心的G2000，該設備使用的探針為Berkovich，且需與XRD為同類型模擬運算架構，因此於多方比較下選用奈米壓痕殘留應力計算法中的Xu model。Xu model探討的參數為彈性恢復深度（ $h_e$ ）與最大穿透深度（ $h_{max}$ ）的比值對應到降伏強度與殘留應力的比值，並經由一系列運算而得到殘留應力值。其中包含鍍膜楊氏係數、降伏強度、擬合常數等。

## 五、研究成果

本研究以曲率半徑3 mm顯示檢測結果，下圖4所示曲率半徑3 mm鍍膜厚度10 $\mu\text{m}$ 的殘留應力值由曲面鍍膜殘留應力

計算模型所得的殘留應力值為-1245 MPa ~ -1281 MPa之間；由奈米壓痕驗證所得殘留應力值為-1245 MPa ~ -1277 MPa之間，曲面鍍膜殘留應力計算模型與奈米壓痕驗證法整體差異性不大。圖5曲率半徑3 mm鍍膜厚度1 μm的殘留應力由曲面鍍膜殘留應力計算模型所得的殘留應力值為-1518 MPa ~ -1559 MPa之間；由奈米壓痕驗證所得殘留應力值為-1516 MPa ~ -1562 MPa之間，此兩種計算方式所得殘留應力值皆差異不大。由相同曲率不同膜厚之關係也可得知AlTiCrN膜厚越厚者有較小的殘留應力，膜厚越小者則反之。

圖6為曲率半徑3 mm曲面鍍膜殘留應力計算模型與奈米壓痕驗證法之誤差分佈圖，將各組實驗數據以曲率公式對

奈米壓痕公式之誤差值與各誤差值出現之頻率進行趨勢圖分析。因已將殘留應力轉換為兩方法間的誤差，因此不同膜厚可一起比較探討於曲率半徑3 mm中兩方法的差異性，由圖可知兩方法於95 %兩個標準差可信賴區間下，差異值為-3.0 % ~ +3.4 %之間。

圖7為殘留應力計算模型本身數據的誤差分佈圖，分析於曲率半徑3 mm中本方法本身的重複性分佈。將各組實驗數據以曲率公式對本身公式平均之誤差值與各誤差值出現之頻率進行趨勢圖分析。同樣採用誤差值表示，故不同厚度之殘留應力可相互比較，由圖可知兩方法於95%兩個標準差可信賴區間下，差異值為-3.0 % ~ +3.0 %之間。

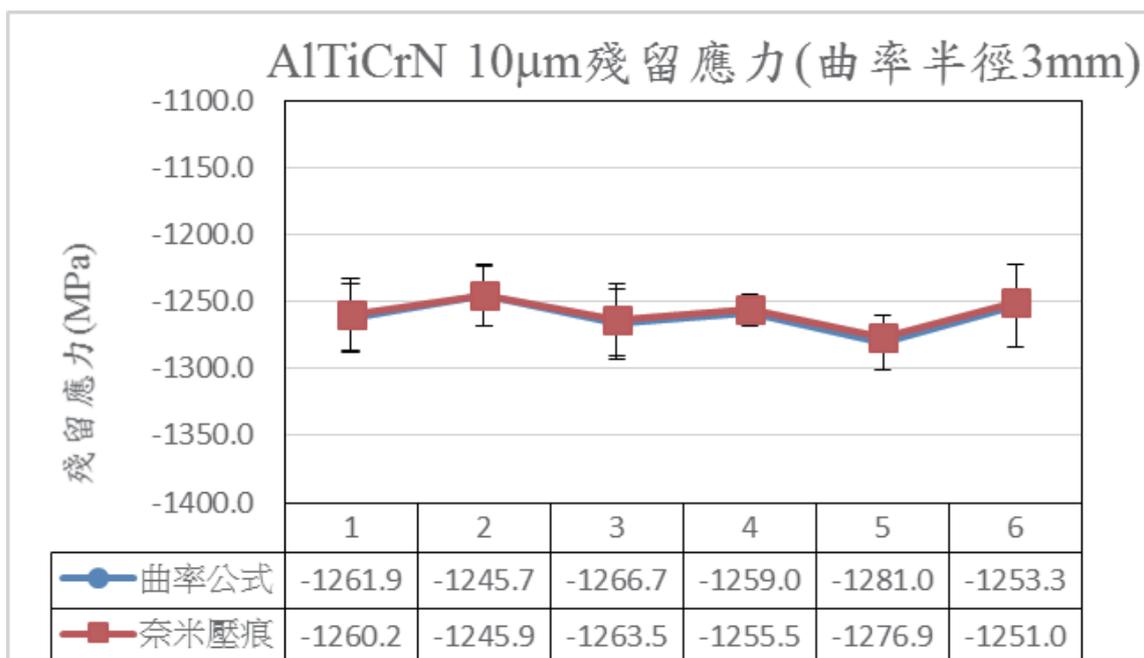


圖4 曲率半徑3 mm、鍍膜厚度10 μm殘留應力數據圖

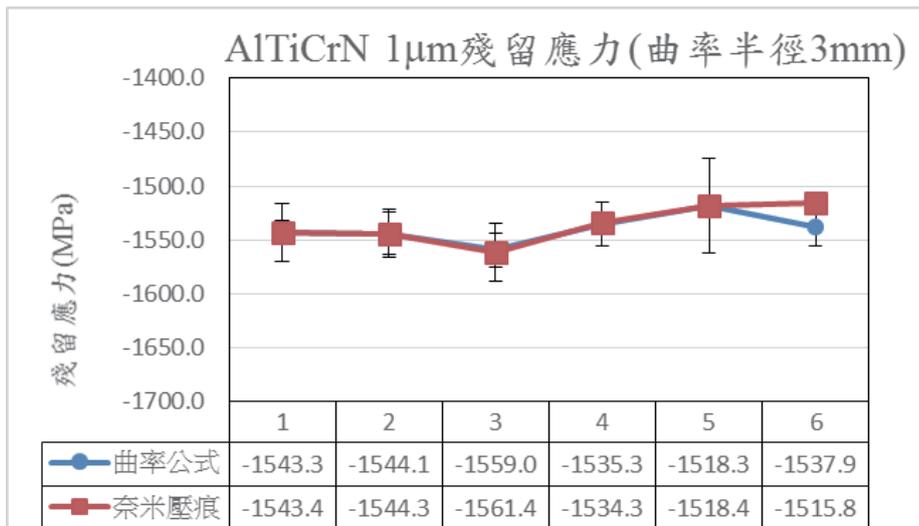


圖5 曲率半徑3 mm、鍍膜厚度1  $\mu$ m 殘留應力數據圖

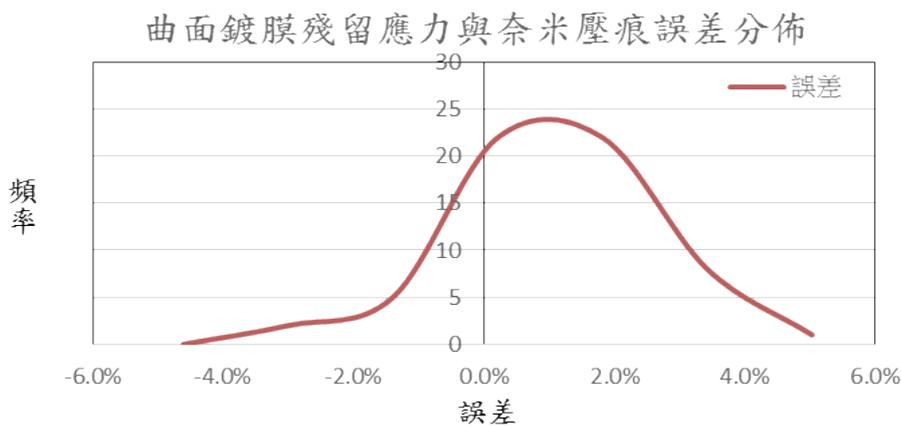


圖6 曲率半徑3 mm 殘留應力驗證圖

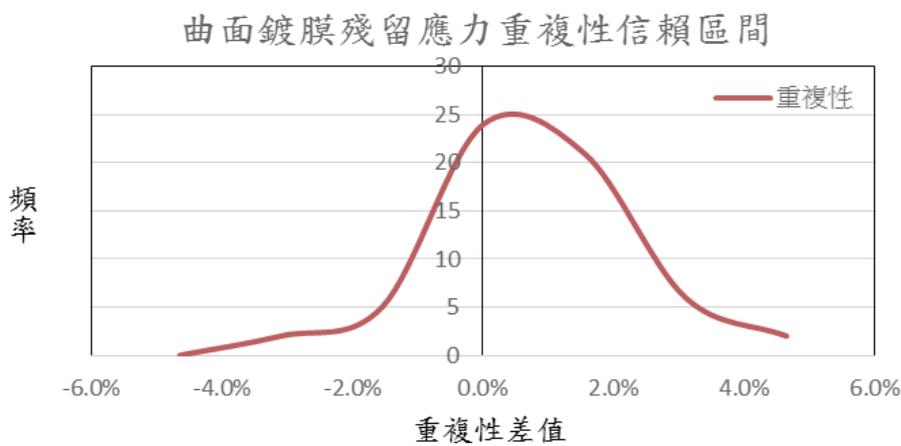


圖7 曲率半徑3 mm 殘留應力重複性圖

## 六、結論

因應國內加工刀具業逐漸往高值化發展需求，進行刀具鍍膜殘留應力量測技術開發。開發之殘留應力量測技術將由傳統平面檢測提升至非破壞曲面量測，基於量測設備限制量測尺寸需 $\leq \Phi 30 \times 100$  mm，並由研究結果得知，量測曲率半徑 $\geq 1.5$  mm，曲面殘留應力量測誤差度 $< \pm 4\%$ 。除可將目前發展之技術導入攜帶式殘留應力量測設備，建立適用於大型曲面工件之殘留應力量測分析技術之外，同步發展刀具殘留應力量測分佈分析、殘留應力量測與製程參數分析。並可將技術衍生至殘留應力量測與消除技術開發，如：殘留應力量測現場化、殘留應力量測安定化、消除技術、其他檢驗法交互驗證。未來亦可應用於生醫及航太產品，預估可發展產品鍍膜壽命、品質、製程改善等技術。

## 七、參考文獻

1. Z. H. Xu and X. Li, “Estimation of Residual Stresses from Elastic Recovery of Nanoindentation”, *Philosoph. Mag.* 86, 2835, 2006.
2. Swank, William David, Gavalya, Rick Allen, Wright, Julie Knibloe, & Wright, Richard Neil., “Residual Stress Determination from a Laser-Based Curvature Measurement.” United States.
3. T. Oguri, K. Murata and Y. Sato, “X-ray Residual Stress Analysis of Cylindrically Curved Surface-Estimation of Circumferential Distributions of Residual Stresses”, *The Journal of Strain Analysis for Engineering Design*, pp.459-468, Vol 38, Issue 5, 2003.
4. C.H. HSUEH and A.G. EVANS, “Residual Stresses in Metal/E Ceramic Bonded Strips”, *J. Am. Ceram. SOC.*, Vol. 68, pp. 241-248, 1985.
5. Li-Na Zhua, Bin-Shi Xub, Hai-Dou Wangab & Cheng-Biao Wangc, “Measurement of Residual Stresses Using Nanoindentation Method”, *Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences*, pp. 1-13, 2014.
6. E. Frutos, M. Multignerb, J.L. González-Carrascob, “Novel Approaches to Determine Residual Stresses by Ultramicroindentation Techniques: Application to Sand Blasted Austenitic Stainless Steel”, *Acta Materialia*, Vol. 58, pp. 4191-4198, 2010.

# 建置小型風力機測試場的「眉角」

侯健勝／標準檢驗局高雄分局第六課技正

## 一、前言

面對全球暖化的衝擊及人民對核能災害的恐懼，我國能源政策逐漸朝綠色低碳能源為發展目標，而風力發電正是目前綠色能源最夯的選擇。

風力機性能是否可靠，有賴於檢測驗證；此外，國內小型風力機廠商為了能順利進入國外市場，其產品亦須通過檢測驗證，因此，為提供小型風力機的檢測驗證能量，經濟部標準檢驗局（下稱本局）與財團法人金屬工業研究發展中心合作，在民國99年時，於台南七股建置完成了東南亞第一座符合國際標準（IEC）之小型風力機測試場，再於民國102年與財團法人台灣大電力研究試驗中心合作建置另一座符合國際標準之小型風力機測試場，以協助國內小型風力機取得驗證，扶植國內小型風力機產業發展。

國內小型風力機發展至今，其檢測驗證之制度已為人所熟知，然而，小型風力機測試場究竟該如何建置卻鮮少人提及，本文之目的即在介紹小型風力機測試場建置的一些「眉角」，並以本局

澎湖小型風力機測試場為例，說明其建置過程。

## 二、建置小型風力機測試場的「眉角」

俗話說：「江湖一點訣，說破沒價值。」以下本文就IEC之規範，來介紹建置小型風力機測試場的一些「眉角」，讓有心進入此領域的檢測機構可節省大量的時間和金錢，畢竟，這些經驗可是由本局與法人單位花費不少金錢與寶貴時間所堆砌而成的。

### （一）眉角1：場址選擇

風力機測試場選擇地點第一個要考量的因素就是要有「風」，而且有風還不夠，風還不能太小，因為小型風力機在測試時，為了求出功率特性曲線及估算年發電量，風速的範圍必須從切入風速1 m/s以下開始至14 m/s的風速範圍[1]，而輕度颱風近中心之平均風速至少為17.2 m/s[2]，也就是說，14 m/s也快要是輕度颱風等級了。

那麼，只要測試場址有14 m/s的風就足夠了嗎？不，這樣還不夠，如果測

試場址14 m/s的風速一年只出現幾小時的時間，還不足以完成小型風力機的測試，因為，在風力機的耐久性測試中[3]，除了要達到試驗期間之運轉可靠性要求及至少6個月的運轉外，各種風速還需達到2500小時之發電運轉，在1.2Vave（Vave：輪穀高度之年平均風速）以上風速至少250小時之發電運轉及在1.8Vave以上風速至少25小時之發電運轉，由此可知，風力機測試場的要求有風還不夠，其風速範圍亦必須涵蓋一定範圍，且每種風速範圍亦須有足夠的風能，才能收集到足夠的資料，以達成功率及耐久性試驗所需要之要求。

那如何才能知道場址符合風速要求呢？最簡便的方法是利用鄰近既有氣象觀測站資料加以粗略分析外，最直接且最精確的方法就是架設固定高度的風速觀測塔（含風向）進行長期觀測，但至少需觀測滿一年以上的時間，才能進行季分析、韋伯機率分佈以求出整年風花圖，且資料的可用率需達95%，否則此觀測資料不具代表性[4]。

澎湖地區冬天吹拂著來自高緯度地區的風，風向多為北北東，且因為缺乏地形的屏蔽，使得澎湖冬天的風速相當大，自10月後自翌年1月風速都維持在6 m/sec以上，而在10月至翌年3月風速超過10 m/s的出現率為56%[5]，極具開發潛

力，因此，本局第二座小型風力機測場即選擇在澎湖建置（位於澎湖科技大學校園內）。

## （二）眉角2：塔架布局

在決定好場址後，接著就是規劃塔架的布局，也就是測風塔和風力機塔架要擺在什麼位置，在這個階段規劃完成後，先不要急著施工，真正的施工建議完成場地校正的評估後再做，否則蓋好的風力機塔架可能要再拆掉。

塔架設置地點的附近最好是空曠的，若有其他的障礙物（如建築物、樹木等），會因其尾流的影響，造成風速計有效量測範圍的縮小，若實在沒辦法找到空曠的地區，則必須依IEC 61400-12-1 Annex A規定，評估障礙物是否是屬於顯著的障礙物，並排除其尾流影響的區域。例如圖1，在測試場左方有司令台及防風林，這些都是屬於顯著障礙物，測風塔在擷取數據時，須排除其尾流的影響區域。

由於測風塔測量到的數據要用來求出風力機的功率曲線及估算年發電量（AEP），因此，理想上，測風塔量測到的風速要和風力機輪穀處之風速相同，但由於在風力機前方時，氣流會受到影響而改變，因此，測風塔架不能距風力機塔架太近，但若距離太遠，由於會降低風速和電功率輸出之間的關聯



圖1 澎湖風力機測試場Site C附近之障礙物

性，故測風塔也不可以離風力機太遠，故IEC 61400-12-1 section 5.2.1便規定，針對水平軸風力機而言，測風塔距風力機塔架之距離應在風力機轉子直徑（D）2至4倍之間，一般建議是D的2.5倍。

當然，一個測試場不會只有一台風力機，若測試場有其它風力機，根據IEC 61400-12-1 Annex A的規定，受測風力機塔架及測風塔架至鄰近風力機塔架之距離至少應為鄰近風力機轉子直徑的2倍，但是，若受測風力機之轉子直徑大於鄰近風力機，則為受測風力機轉子直徑的2

倍。

此外，塔架在布局時有二件事要特別注意，第一，因為風力機和測風塔的距離是有範圍限制的，而這個限制是根據受測風力機轉子直徑而變化的，因此，若測試時換了另一台風力機，則很可能會超出範圍，若要解決這問題，建議測風塔做成移動式的，這樣就可根據風力機的大小做動態的調整。第二，風雖然會從四邊八方而來，但不同的地區不同的季節其盛行風的方向也會不同，再加上測試場若有其它障礙物或風力機時，位於尾流區方向的風必須排除，因

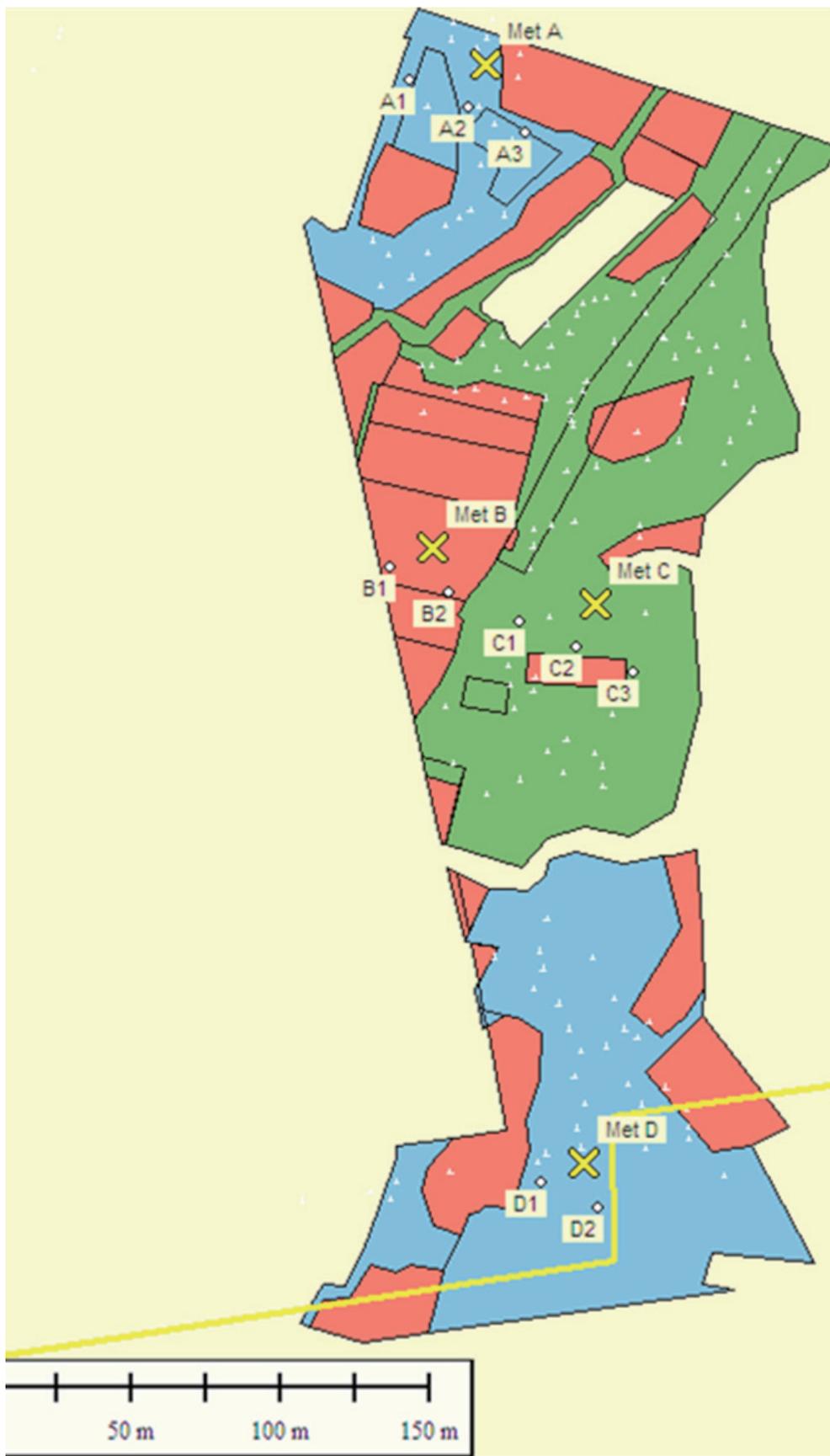


圖2 澎湖風力機測試場建議布局

此，為了能讓測風塔在短時間內收集到足夠的數據，在擺放測風塔時，必須置於上風處。

圖2即為澎湖小型風力機建議的布局點[6]（實際建置完成的為A、C及D），由於澎湖盛行風方向在北北東方向，約為正北偏東 $30^\circ$ ，由圖可知，為了讓盛行風方向能充份位於有效量測扇區之範圍，測風塔均置於上風處（Met A、B、C、D）。此外，設置地點均已考慮附近的障礙物對塔架的影響，並排除尾流影響之區域。

### （三）眉角3：場地校正

在完成第二階段的塔架布局後，可別急著開始施工搭建風力機塔架，我們要先評估場地是否需校正，因為場地校正時，必須在原來風力機的位置搭設臨時測風塔，因此，若不先評估場地是否校正，而直接搭建風力機塔架，後續評估若須執行場地校正，則必須把搭建好的塔架拆掉，平白浪費時間與金錢。

什麼是場地校正呢？以前只聽說過儀器校正，還從未聽說過「場地」可以校正，「場地」又該如何校正呢？場地之所以需要校正是因為測試場地在不平坦的情況下，風速計量測到的風速會與風力發電機輪穀高度的風速差異過大，因此在計算風力發電機功率曲線及估算年發電量時，誤差便會變大，因

此，場地校正的目的就是要「量化並減少地形和其他障礙物對風力效能量測的影響」。

地形地貌要達到什麼的程度才叫做「不平坦」呢？這部分在IEC 61400-12-1 Annex B中則有規定須評估最大坡度及離平面的最大地形變化，評估範圍則為測風塔架至風力機塔架距離的8倍。接下來的問題是，要用什麼方法去評估地形地貌有無符合標準規定呢？這在標準中就沒有詳述了。要評估地形地貌是否符合規定，我們必須利用數值地形模型，也就是以數值的方式來表現表面起伏資料或模型，在評估後，若地形地貌不符合標準規定，最後則再依據IEC 61400-12-1 Annex C規定執行場地校正。

圖3為澎湖小型風力機測試場Site C利用地面量測法產生的 $50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ 規則網格DTM作為研究分析資料，網格為 $171 \times 172$ 之矩陣，共29412個網點，每個網點可表示為 $(x,y,h)$ ，橫軸代表x座標，縱軸代表y座標，網格內之數值代表該座標之高程，並使用Matlab軟體所建立之地形模型（如圖4），有了地形的數值資料，就可很輕易的利用軟體評估最大坡度及離平面的最大地形變化有無符合標準要求，若無，就必須執行場地校正。

場地校正的基本原理其實很簡單，

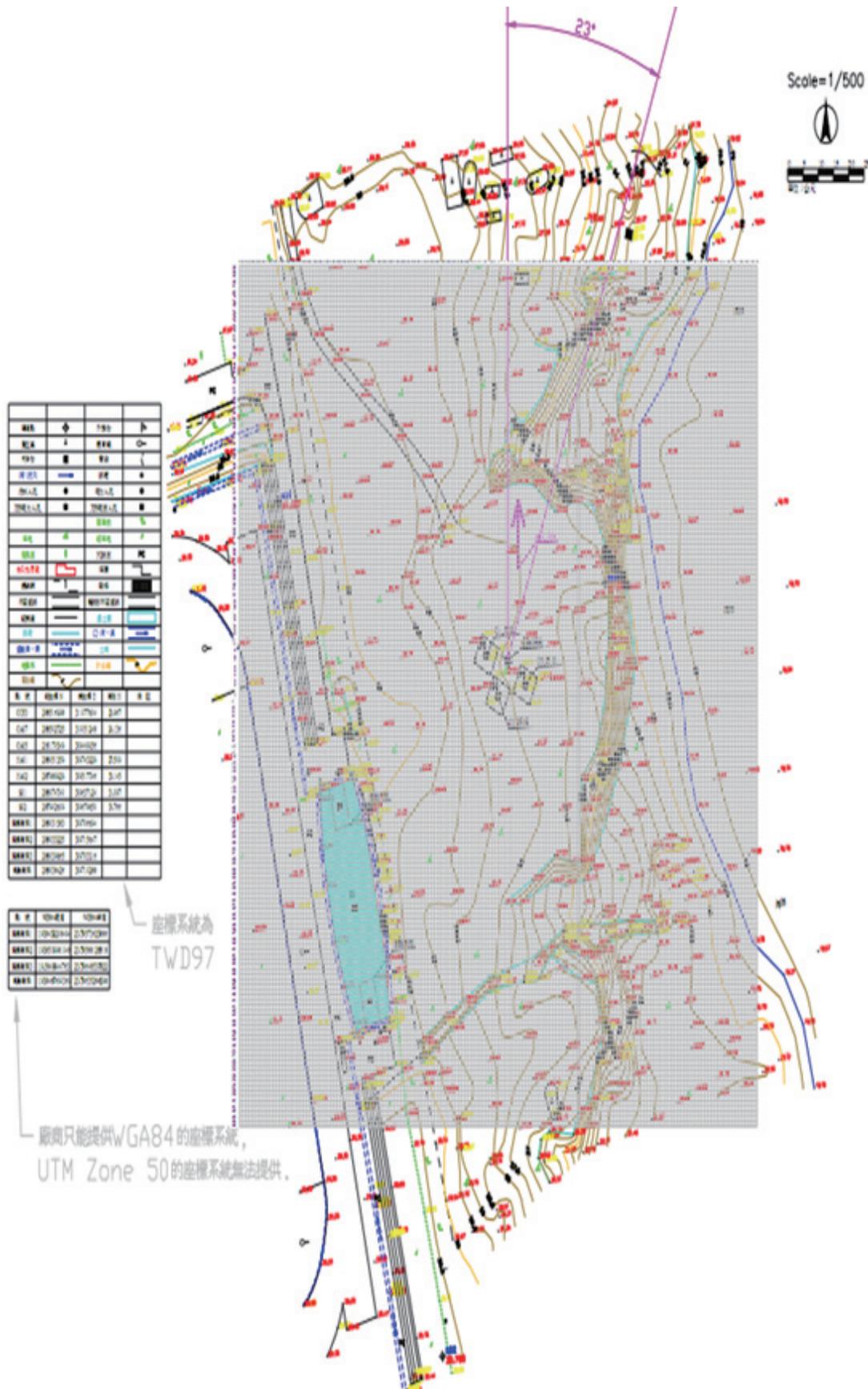


圖3 澎湖風力機測試場網格範圍

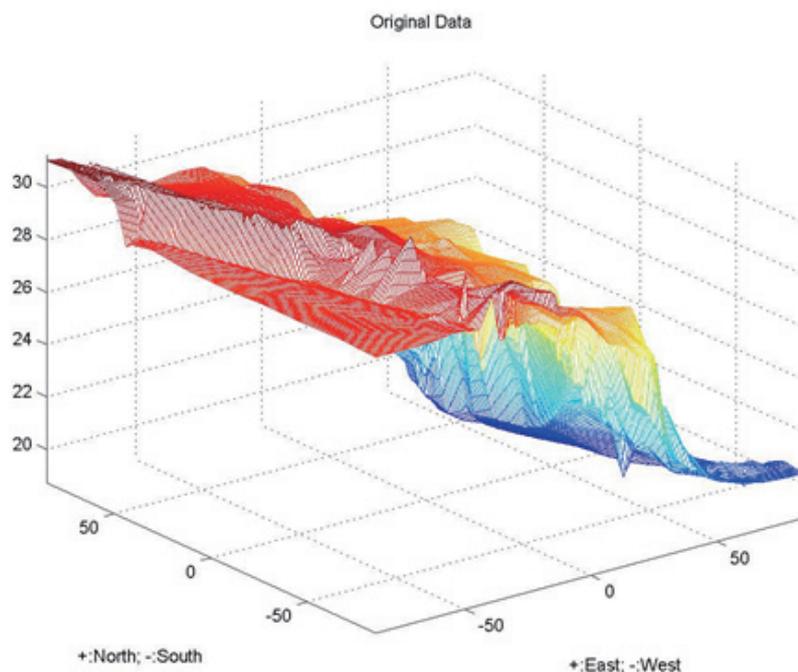


圖4 以數值地形模型建立之澎湖風力機測試場Site C模型圖

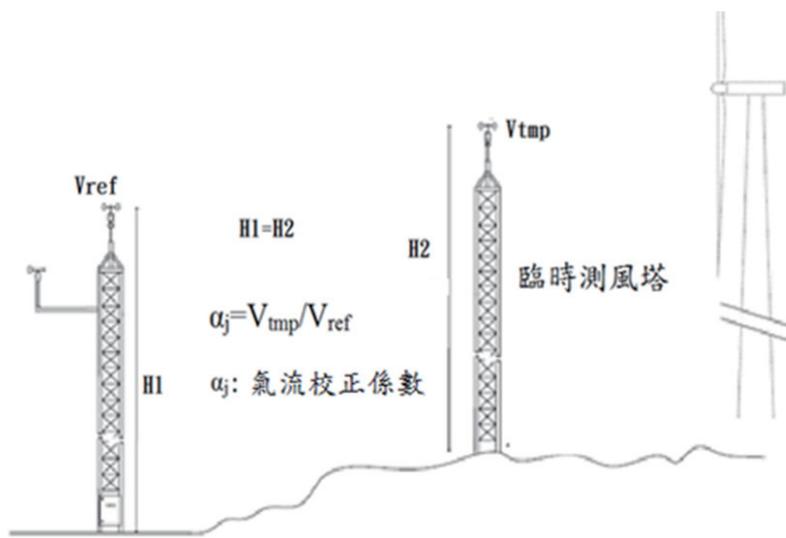


圖5 場地校正原理示意圖

就是在原來的風力機塔架的位置設置一座臨時測風塔，再將臨時測風塔所測得之平均風速除以參考位置測風塔之平均風速，最後可以得到氣流校正係數，這個係數就是我們要的場地校正結果，圖5為場地校正示意圖，詳細的場地校正方法規定在IEC 61400-12-1 Annex C，其流

程為包括5大步驟，包括校正場地之建置、數據擷取與分析、不確定度分析、最後的扇形量測區域選擇及結果的確認。

另外，在場地校正的步驟中，數據擷取與分析這個步驟中有一點要特別注意，我們在量測風速的數據時，是將方

位以每10度為一個區間，再以10分鐘為週期，求出風速「平均值」，每個區間至少要有144筆的數據，但因為風力機在做功率測試時，有所謂的「有效量測扇區」，只有在有效量測扇區之風速資料，才是有效的資料，因此，若平均風向算錯時，將導致將無效的資料變成有效或有效的資料變成無效，而影響功率量測或場地校正結果之正確性！

例如圖6之情況，當連續二筆風向資料，其中一筆為 $350^\circ$ ，另一筆為 $10^\circ$ ，原本正確之風向平均應該為 $0^\circ$ ，但若以算術平均計算，風向平均變為 $(350^\circ+10^\circ)/2=180^\circ$ ，與原本風向平均差了 $180^\circ$ ，此種風向「過零」的問題不適合以算術平均計算。由於澎湖測試場有效量測扇區約落在 $323^\circ\sim 90^\circ$ 間，且澎湖冬季吹東北季風，其風向跨 $0^\circ$ 的機率很大，我們是採用單位向量平均法以解決風向跨 $0^\circ$ 的問題[7]。

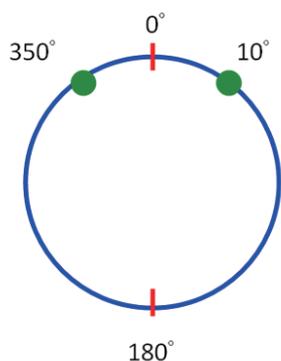


圖6 風向過零情況示意圖

#### (四) 眉角4：施工及儀器安裝

在完成了場地校正及決定塔架位置布局後，即可進行塔架施工、氣象儀器安裝及監控系統施作，圖7為澎湖小型風力機測試場Site C施工完成圖，其中氣象儀器負責收集風速、風向、溫度、溼度及壓力等數據，由於上述之數據的正確性與否，對風力機的功率性能估算有重大影響，因此對於氣象儀器安裝位置就更顯得重要。



圖7 澎湖小型風力機測試場Site C

在所有氣象儀器中以風速計最為重要，因為當風吹向塔架時，塔架附近會有擾流，風速計尤其應避免安裝在氣象桿的尾流區域，因其會受到很大的干擾，這樣的量測值不能當作功率性能測量值，一般而言，將風速計安裝在氣象桿頂端的話，風速計的氣流畸變最小，是最佳選擇，但有時候會需要安裝另一支風速計作為比對之用，這是為了避免風速計出現問題而產生錯誤數據所採取的比對措施，這時就沒辦法用置頂式的

安裝方式，在IEC 61400-12-1 Annex G有列舉4種安裝方式，各氣象儀器間的對應關係及距離，各有各的要求。

相關儀器的規格及等級在標準中亦有相關規定，例如功率量測設備之規格要求規定在IEC 61400-12-1 Section 6及IEC 61400-11 Section 6.2，風向及風速計規格要求規定在IEC 61400-12-1 Annex I及IEC 61400-11 Section 6.2，噪音量測設備規格要求規定在IEC 61400-11 Section 6.1。此外，有一點常被忽略，在IEC 61400-12-1 Annex H規定，風力機至負載間之線路，不能短於風力機至塔架基座距離，且亦不能大於3倍之塔架高度。

### 三、結語

由於小型風力機測試場的建置在IEC的標準中並沒有一個系統性的介紹，而是散見在不同標準及不同章節，就好像一張拼圖被打散一樣，而且這張拼圖還缺了幾塊，即使湊齊了，也無法一窺全貌。本文以系統化的方式介紹小型風力機測試場建置的一些要求，並提示一些標準不會告訴你的「眉角」，補足標準所缺漏的一些拼圖，給有需要建置小

型風力機測試場之機構參考，希冀能對國內小型風力機產業之發展有所幫助。

### 四、參考文獻

1. IEC 61400-12-1:2005 Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines.
2. 颱風的強度是如何劃分的？，108/5/1 檢索，中央氣象局網站，取自<https://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/encyclopedia/ty018.htm>。
3. IEC 61400-2:2006 Design requirements for small wind turbines.
4. 陳芙蘭，96，風能應用技術，物理雙月刊，29（3），702。
5. 季風，108/5/5 檢索，澎湖縣政府網站，取自<https://www.penghu.gov.tw/ch/home.jsp?id=10013>。
6. “TERTEC Test Site Evaluation Report”，DNV Renewables (USA) Inc., Jul. 21, 2011.
7. 邱傳濤，李丁華，86，平均風向的計算方法及其比較，高原氣象雙月刊，16（1），94-98。

# 驗證登錄年費繳納停看聽

張雁婷／標準檢驗局新竹分局技士

## 一、案情

花花的先生多年前赴陸經商失敗，家中有年邁老母親及幼兒，為了維持生計回台成立了公司。先生利用過往赴陸經商經驗，從中國大陸選購流行性的商品包括氣炸鍋、水波爐、咖啡機、空氣清淨機及掃地機器人等進口回台銷售，因公司沒有相關技術人員，也花了不少錢委託檢測公司代辦取得5張驗證登錄證書，期間也順利進口幾次，銷售成績不錯，確實解決他們不少經濟壓力。

今年過年前為了大賺年前及尾牙財大量進口氣炸鍋、水波爐，結果被報關行通知驗證登錄證號無法使用，電洽經濟部標準檢驗局方知去年底未於期限內繳納驗證登錄年費而被廢止驗證登錄證書，花花說先生不斷責備她為何未按期繳納年費，她反覆確認未收到標準檢驗局驗證登錄年費通知單，於是向本局反映，經查主因為公司搬遷2次以致未收到年費繳納通知單，故未依限繳納驗證登錄年費，請求本局撤銷驗證登錄廢證處

分，再給他們一次機會。

## 二、處理及說明

本局接獲證書名義人反映，承辦人立即確認該公司年費繳納通知單及催繳通知單是否送達該公司於本局系統登錄之處所，經查上述通知單皆有由該處所之大廈管理員簽收；依行政程序法第68條規定：「送達由行政機關自行或交由郵政機關送達。由郵政機關送達者，以一般郵遞方式為之。但文書內容對人民權利義務有重大影響者，應為掛號。」，本局確實以掛號郵寄年費繳納通知單及催繳通知單，已完成送達程序，所以本局依商品檢驗法第42條第7款規定自次年度1月1日起廢止其驗證登錄。

為協助業者，本局立刻啟動輔導機制告知當事人有關商品驗證登錄申請作業程序第11條規定，若申請人名稱、地址、負責人名稱、商品分類號列、生產廠場、商品品名及型號等有異動時，應向原驗證機關（構）申請變更。本案就是因為當事人驗證登錄證書通訊地址已

異動，又未主動通知本局變更，以致錯失本局每年10月1日提列次年度年費通知及12月1日寄發商品驗證登錄逾期催繳通知，遭致廢證，才會導致進口商品卡在海關無法順利通關銷售。如要恢復商品通關，只要重新提出驗證登錄申請，並以舊證書取代技術文件，重新取得新證書即可。花花非常感激本局承辦人員詳細的解說，原本以為再也無法進口商品銷售，現在只要重新申請取得證書，又能繼續營業了。

有關驗證登錄證書年費繳納作業係依據商品驗證登錄申請作業程序第10條規定，於每年10月1日提列次年度驗證登錄證書年費，證書名義人應於11月30日前繳納。12月1日開始以商品驗證登錄逾期催繳通知單向逾期未繳納之證書名

義人進行催繳，並以12月15日為繳納期限。證書名義人逾越當年度12月15日未繳納次年度年費者，本局依商品檢驗法第42條第7款規定廢止其驗證登錄，並自次年度1月1日起生效。

### 三、結論

再次提醒證書名義人，取得驗證登錄之後，若申請人名稱、地址、負責人名稱、商品分類號列、生產廠場、商品名及型號等有異動時，應及時向原驗證機關（構）申請變更，以免損失自己權利；另外取得驗證登錄的商品，業者必須要確保生產廠場所製造之產品與申請時所附型式試驗報告之原型式一致；最重要的是，每年的證書年費務必如期繳費，以確保自身權益！

# 太陽光電變流器（PV Inverter / Solar Inverter）工廠檢查實務介紹

邱乾政／財團法人台灣大電力研究試驗中心驗證處處長  
張庭綱／財團法人台灣大電力研究試驗中心電器試驗處副處長  
曾倩玉／財團法人台灣大電力研究試驗中心驗證處高級管理師  
趙俊智／財團法人台灣大電力研究試驗中心驗證處高級工程師  
林鴻勳／財團法人台灣大電力研究試驗中心驗證處工程師

## 一、前言

根據台灣電力股份有限公司（下稱台電公司）2018年9月28日配字第1070018221號函重申：辦理太陽光電發電系統併聯申請案審查變流器產品時，倘使用之變流器已取得經濟部標準檢驗局（下稱標準局）核發之「再生能源系統變流器產品實施自願性產品驗證（Voluntary Product Certification）」證書時，則免再查驗是否登錄「太陽光電變流器產品登錄網站」。且於2018年11月29日公告（電配售部配字第1078125802號）修正「再生能源發電系統併聯技術要點」，太陽光電發電設備之變流器應符合國家標準（CNS），並提供標準局核發之自願性產品驗證（VPC）證書。

標準局於2018年4月12日公告（經標三字第10730002100號）修正「再生能

源系統變流器產品實施自願性產品驗證（VPC）之驗證標準」，太陽光電變流器設備驗證標準分為三大類別：電氣安全規範、併網試驗、電磁相容性等三類試驗，且符合性評鑑模式為產品試驗及工廠檢查（如表1）。

## 二、目前國內太陽光電發電現況

藉由台電公司所發布訊息得知：2018年再生能源發購電量結構合計為114.1億度，其中太陽光電佔23.3%，風力14.4%；較2017年太陽光電比例還高出8.9%（2017年佔14.4%），同時也較2016年太陽光電比例高出14.1%（2016年佔9.2%），因此太陽光電發購電量實際之效益正逐年成長中。太陽光電變流器併網架構示意圖如圖1所示，全台灣太陽光電發電量如圖2所示（參考資料：台電公司官方網站）。

表1 驗證標準分類

產品類別	產品名稱	符合性評鑑程序模式	驗證標準
再生能源系統	變流器	產品試驗及工廠檢查	電氣安全規範： CNS 15426-1 (100年版) CNS 15426-2 (102年版)
			併網： CNS 15382 (107年版)
			電磁相容性： CNS 14674-1 (95年版) CNS 14674-2 (95年版) CNS 14674-3 (95年版) CNS 14674-4 (105年版) 或 IEC 62920 (106年版)

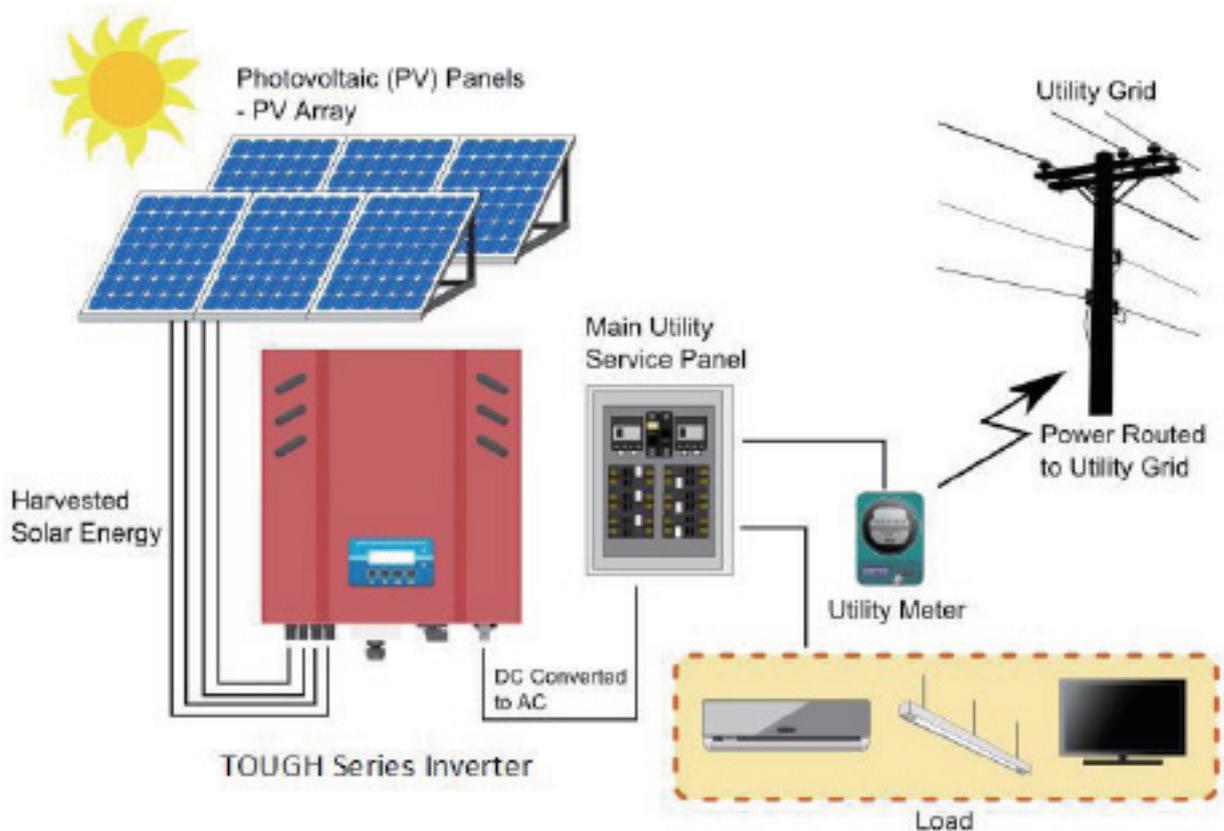


圖1 太陽光電變流器併網架構示意圖

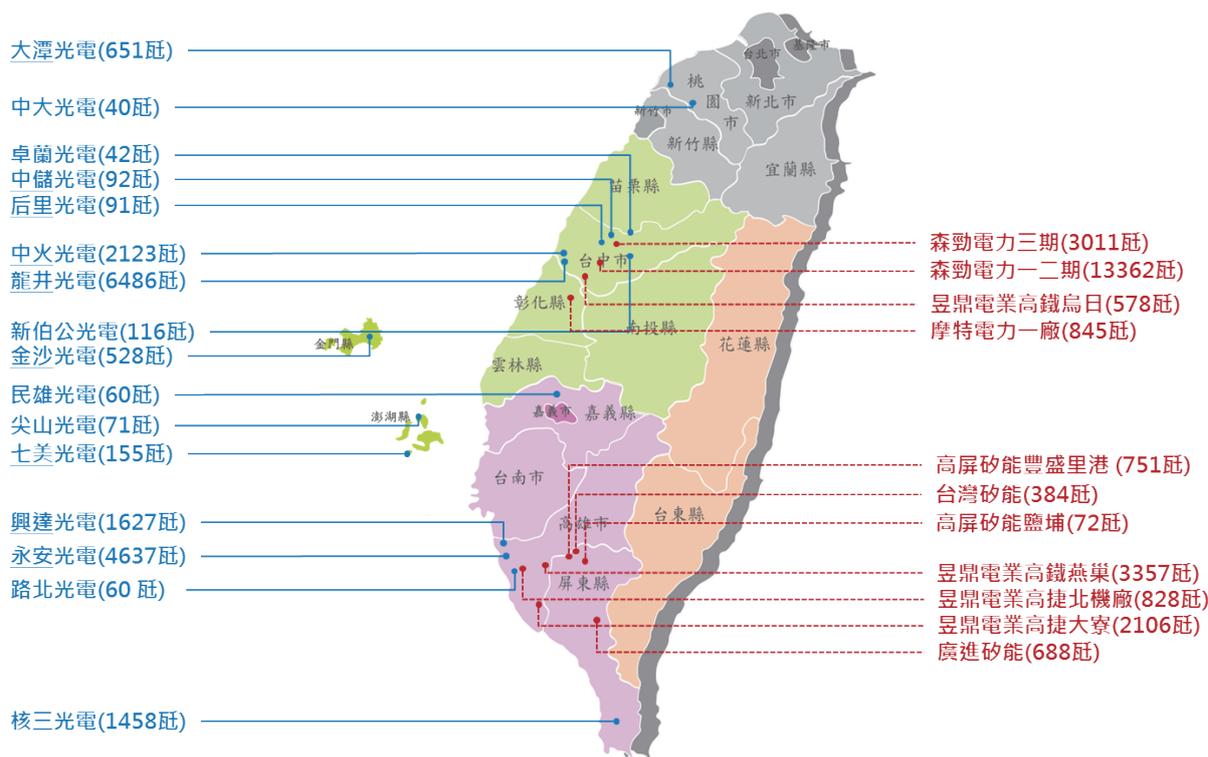


圖2 光電分布圖

### 三、太陽光電變流器 (PV Inverter/Solar Inverter) 簡介

太陽光電變流器 (PV Inverter/Solar Inverter) 是將太陽能板所產生之直流電源 (DC) 轉換為交流電源 (AC) 之轉換設備；可回饋交流市電系統，或是使用者的自用電源。太陽光電變流器有配合太陽光電陣列的特殊功能，例如最大功率點追蹤 (Maximum power point tracking, 簡稱MPPT) 及孤島效應保護 (Islanding protection) 的機制。

太陽光電變流器分為三種型式：併網型、離線型及混和型。併網型太陽光電變流器是設計連接到電網，若沒有偵測到電網電壓，變流器則不會運作。

這類型變流器有特殊電路，使輸出電壓大小、頻率及相位都精確與電源搭配；離線型太陽光電變流器又稱獨立型，輸出產生方波或弦波型式的交流電源，可提供獨立系統之用電，但無法與市電併聯；混合型太陽光電變流器可與市電及電池併聯，對特定連接的負載也可提供獨立供電，且具有不斷電系統的功能。

太陽光電變流器外觀如圖3所示，其中各功能開關說明如下：

1. LCD顯示螢幕。
2. 直流接頭。
3. 直流開關。
4. 通訊連接埠。
5. 交流接頭。

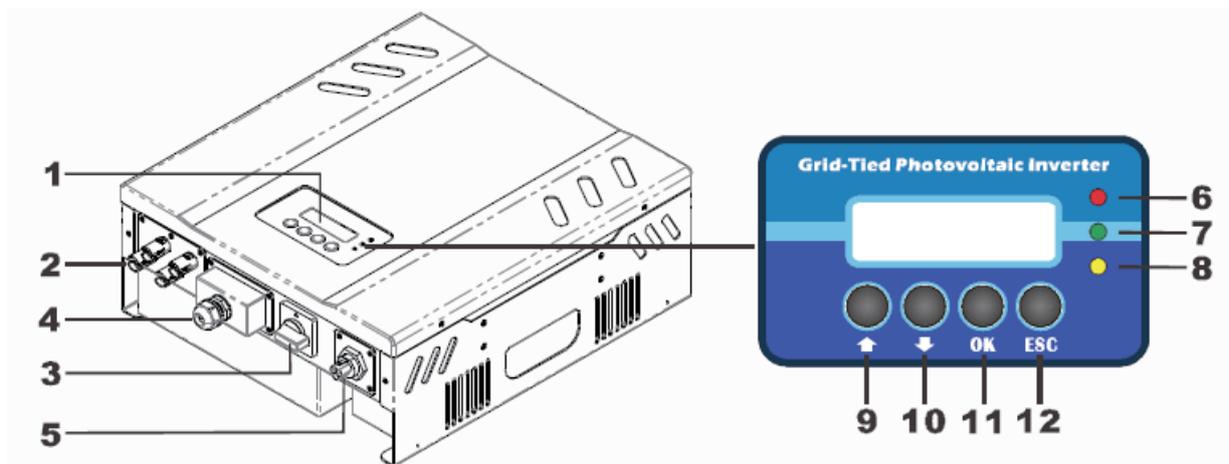


圖3 太陽光電變流器外觀圖

表2 太陽光電變流器規格參數類

直流輸入	最大輸入電壓：550 V (dc)	工作電壓範圍：105 V ~ 550 V (dc)
	最大輸入電流：2*15 A (dc)	最大功率追蹤電壓範圍：150 V ~ 500 V (dc)
交流輸出	額定電壓：220 V ~ 240 V (ac)	最大輸出功率：5000 VA
	市電頻率：50/60 Hz	功率因數：1或可調整範圍 (-0.9 ~ +0.9)
	最大電流：24.5 A (ac)	電網接地型式：TN-C，TN-S，TN-C-S
通用規格	環境溫度：-25 °C to 60 °C	防塵防水等級：IP 65
	防護等級：Class I	-

舉一目前市面上併網型太陽光電變流器之主要規格參數（如表2）來作說明。

#### 四、太陽光電變流器與市電併網時調控機制說明

依據工廠檢查作業程序第2點所述：申請人依工廠檢查作業要點第3點規定應檢附商品之型式試驗報告及技術資料。而在併網試驗報告中描述太陽光電變流器應具有輸出實功率調控之能力，以降

低併網時對電網端電壓變動之影響。所以當太陽光電變流器並接點電壓，超過輸出實功率調控之電壓設定值時，太陽光電變流器則需開始調降輸出功率，且須於1秒內調降至額定容量之十分之一。

茲舉例併網試驗報告中內容說明如下：CH1為記錄太陽光電變流器輸出交流電壓，CH2為記錄輸入直流電壓，CH3為記錄輸入直流電流，CH4為記錄輸出交流電壓。若額定輸出交流電壓為220伏特（如圖4），則當輸出交流電壓

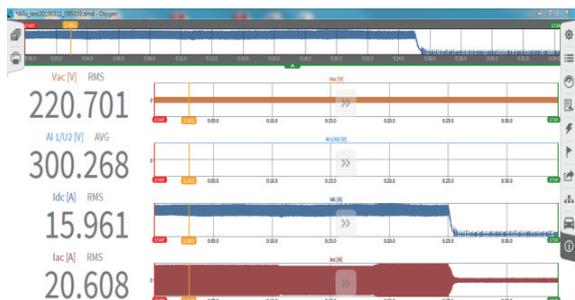


圖4 太陽光電變流器額定輸出電壓

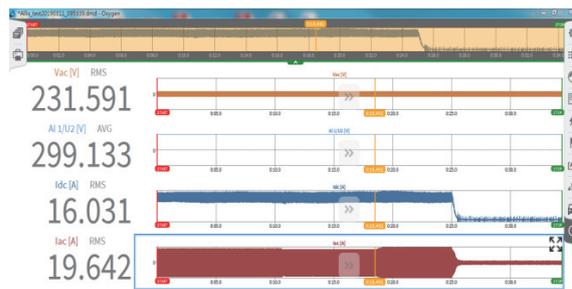


圖5 太陽光電變流器1.05倍輸出電壓

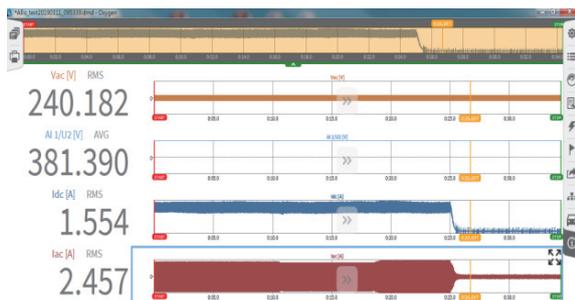


圖6 太陽光電變流器1.09倍輸出電壓

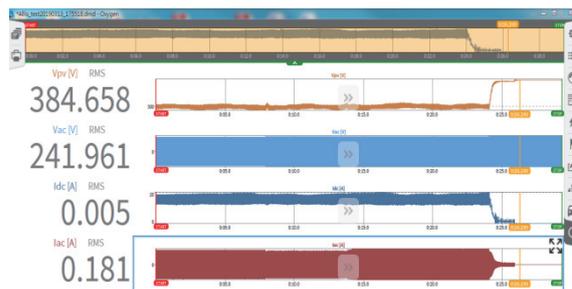


圖7 太陽光電變流器過電壓解聯跳脫

升高至231伏特時要開始啟動實功率調控機制（如圖5），當輸出交流電壓至240伏特時啟動實功率調控機制（如圖6），當太陽光電變流器輸出交流電壓至242伏特時啟動過電壓解聯跳脫機制（如圖7）。

## 五、太陽光電變流器工廠檢查之注意事項

檢查機關（構）執行初次工廠檢查並經審查符合規定者，發給初次工廠檢查報告，該報告有效期限為一年。以工廠檢查報告取得商品驗證登錄或自願性產品驗證（VPC）之生產廠場，檢查機關（構）應實施後續工廠檢查，經審查符合規定者，發給後續工廠檢查報告。前項檢查每年至少一次，但情況特殊者

得增加檢查次數。

後續工廠檢查時應取樣，以查核與原驗證產品型式之一致性，必要時執行測試。查核或測試不符合檢驗規定者，或不符合型式試驗報告及相關技術資料者，視為主要缺點，並依相關商品檢驗法規查處。工廠檢查報告登載之適用商品種類或其他事項變更時，工廠應向檢查機關（構）申請換發工廠檢查報告。

主要缺點及次要缺點判定原則如下：

1. 主要缺點：未建立工廠管理制度或已建立而未依作業規定執行，有重大缺失，易導致生產製造作業失敗或顯著降低效果之缺點。
2. 次要缺點：已建立工廠管理制度，並依所建立之作業規定執行，但屬不致

使生產製造作業失敗或屬偶發之缺點者。（詳細內容可參考工廠檢查作業要點）。

## 六、太陽光電變流器工廠檢查之實務

太陽光電變流器生產製程、組裝流程大致如下：

1. 收發料。
2. 錫膏印刷。
3. 零件貼裝。
4. 回流焊。
5. 電路板測試。
6. 自動光學檢查。
7. 零組件加工。
8. 插件。
9. 波峰焊。
10. 在線測試。
11. 功能單元測試。
12. 噴膠塗層。
13. 半成品組裝。
14. 外觀測試。
15. 安規測試。
16. 燒機測試。
17. 功能測試（如圖8）。
18. 包裝（如圖9）。
19. 成品品質管制。
20. 入庫。

太陽光電變流器於現場安裝之情況如圖10、圖11所示。



圖8 太陽光電變流器成品功能測試狀況



圖9 太陽光電變流器生產線組裝情形



圖10 太陽光電變流器現場情形



圖11 太陽光電變流器與模組安裝狀況

自2018年4月至今檢查機關（構）所執行之太陽光電變流器製造工廠檢查業務中，每一家工廠皆確實有實際生產與組裝之情形，且每一家太陽光電變流器製造工廠，皆使用多套電子化管理系統，例如：MES系統、IMS管理系統、ELAM系統、SAP系統、PMM系統、MAGPLAN系統等，於現場執行工廠檢查時應落實核對系統內資訊與實際產線之情形是否一致。

後續工廠檢查執行時，應確實核對下列內容之一致性：

1. 確認已取得之自願性產品驗證證書之有效性。
2. 確認驗證產品型號與型式試驗報告內容是否一致。
3. 確認零組件的廠商名稱或商標、型號、規格，與型式試驗報告內容是否一致。
4. 確認產品的內外部結構與型式試驗報告照片是否一致。

## 七、太陽光電變流器驗證業務之現況

自2018年4月標準局公告修正「再生能源系統變流器產品實施自願性產品驗證（VPC）之驗證標準」至2019年12月30日為止約20多個月，已完成驗證標準檢測及符合性評鑑程序太陽光電變流器

廠商共計17家，並已核發65張自願性驗證證書；其餘廠商皆陸續提出申請及驗證測試中。

太陽光電變流器之自願性產品驗證制度（VPC）符合性評鑑程序模式為三大類別（電氣安全規範、併網、電磁相容性等）產品試驗報告加上工廠檢查報告（Report of Factory Inspection），而其中之初次工廠檢查報告適用於有效期限為1年（例如初次工廠檢查簽發報告時間為2020年3月1日，則其有效期限至2021年2月28日為止）。

## 八、結論

行政院院長於2019年3月28日在行政院院會聽取經濟部「太陽光電計畫推動辦理情形」報告後表示，推動能源轉型是國家重要政策，離岸風電及太陽光電是重要發展主力，規劃2025年再生能源占比要達20%，其中又以太陽光電裝置容量占66.3%為最高，並需在「穩定供電、減少空污、合理電價」原則下，達到非核家園之目標。

因此，面對太陽光電裝置容量占比逐年提高，加強落實太陽光電變流器自願性產品驗證制度的查證，其重要性是穩定綠能產業發展中不可或缺的一環，相信在國內能源主管機關及驗證機構的努力下，推行驗證制度之查證更能夠達

成台灣電力供需穩定之目標。

## 九、參考文獻

1. CNS 15382：2018，太陽光電系統-電力傳輸網界面之特性要求，經濟部標準檢驗局。
2. 因應再生能源大量推廣之併聯規劃技術與運轉安全等議題研究，台灣電力股份有限公司2017年期末報告。
3. 自願性產品驗證實施辦法，107，經濟部標準檢驗局。
4. 自願性產品驗證申請作業程序，108，經濟部標準檢驗局。
5. 工廠檢查作業程序，102，經濟部標準檢驗局。
6. 台灣電力股份有限公司官方網站。
7. 亞力電機股份有限公司，太陽光電變流器使用手冊及製造組裝過程。

## 「嬰兒揹帶列檢業者說明會」紀要

蔡明樺／標準檢驗局第二組技術師

嬰兒揹帶是家長帶寶寶外出時經常使用的育嬰用品，其具有減輕使用者揹負寶寶之體力負擔、讓揹負者手部可自由活動騰出雙手做事、增加寶寶安全感等優點。不過近年來嬰兒揹帶的安全頻頻拉起警報，歐盟非食品類之危險消費商品快速通報系統（RAPEX）及美國消費商品安全委員會（Consumer Product Safety Commission, CPSC）均通報多起嬰兒揹帶商品之瑕疵及召回訊息，原因包括耐久性不足及縫合處不夠牢固而有破裂之虞，腿部開口太大恐致嬰兒墜落，以及鈕扣及標籤脫落恐造成嬰兒誤食而窒噎。

標準檢驗局（下稱本局）於108年辦理嬰兒揹帶商品市場購樣檢測計畫，結果品質項目均不合格，其中窒息項目不合格率為八成（4/5件），鑑於不合格比率過高，為保護嬰幼兒安全及確保消費者使用權益，本局規劃自110年1月1日起，將嬰兒揹帶列為應施檢驗商

品。

為使國內產製及進口相關業者瞭解本局嬰兒揹帶列檢之規劃、相關規定及注意事項，以提早因應設計產製符合國家標準之嬰兒揹帶商品，本局分別於109年1月6日及1月8日假臺北總局及臺南分局辦理2場次「嬰兒揹帶列為應施檢驗商品業者說明會」，說明規劃檢驗範圍、檢驗標準、檢驗規定及實施時程等，與會業者對於嬰兒揹帶規劃檢驗範圍及執行細節踴躍提問，本局針對所提問題，逐一進行答復說明，共計有台灣區玩具暨孕嬰童用品工業同業公會、財團法人台灣玩具暨兒童用品研發中心、台灣康貝股份有限公司、台灣愛普力卡股份有限公司、麗嬰房股份有限公司等嬰兒揹帶業者等32位代表與會，經充分溝通及討論後，與會人員對本次規劃檢驗範圍、檢驗標準、檢驗規定及實施時程等無其他反對意見，說明會順利圓滿完成。



臺北場次實況



臺南場次實況

# 「澳洲農業部官員赴臺訪視我國鮭魚加工產品申請市場准入行程」紀要

張筱如／標準檢驗局第二組技士

為協助我國水產品加工廠鮭魚加工產品輸銷澳洲，經濟部標準檢驗局（下稱本局）於108年向澳洲提出鮭魚加工產品市場准入申請，爰澳洲農業部指派水產專案小組組長Mr. Ian Ruscoe及資深技術專員Dr. James Forwood於本（109）年2月17日至20日來臺實地訪視，查證我國鮭魚加工產品供應鏈之相關官方管制措施是否符合澳洲生物安全管控及衛生安全規範。

本局與衛生福利部食品藥物管理署、行政院農業委員會動植物防疫檢疫局及該會漁業署等相關權責機關分工合

作，除安排各單位業務簡介外，另安排澳方官員參訪鮭魚原料進口時的官方邊境管制作業、冷凍倉儲廠及鮭魚產品加工廠驗證與管理等，讓澳方官員透過此次的訪視，對於我國鮭魚加工產品供應鏈各階段的官方管理體系及管制作業能有進一步的瞭解。

經各單位與澳方官方熱烈討論與交流，本次活動圓滿落幕，為我澳雙方水產品衛生安全領域，在良好互信及互動之合作交流下，建立更密切的產官貿易夥伴關係，亦為我廠商創造更多商機。



圖1 澳方官員與我國政府機關代表赴高雄港瞭解鮭魚原料進口時的官方邊境檢查及管制作業運作情形



圖2 澳方官員與本局人員進行討論與交流



圖3 澳方官員與我國加工廠業者進行討論與交流

## 新聞報導

### 經濟部標準檢驗局呼籲太陽眼鏡業者依新版國家標準辦理試驗

(109年2月25日)

烈日下從事戶外休閒活動或開車時，太陽眼鏡已成為護眼不可或缺之最佳利器。為保障消費者權益，經濟部標準檢驗局已自97年4月15日起將太陽眼鏡列為應施檢驗商品，檢驗方式為符合性聲明，檢驗標準為CNS 15067「眼睛及臉部防護－太陽眼鏡及相關眼睛配戴物－第1部：一般使用之太陽眼鏡」，該標準於106年2月18日修訂，該局已公告太陽眼鏡業者應於109年3月1日前依新版檢驗標準試驗，並簽署符合性聲明書，才能在國內市場銷售。

標準檢驗局表示，應施檢驗「太陽眼鏡」檢驗範圍包括「太陽眼鏡成品」及「裁切成形之太陽眼鏡鏡片成品」，CNS 15067新版檢驗標準參照ISO 12312-1及ISO 12311國際標準主要修訂檢驗項目為「透光率」、「光譜透光率(475nm~650nm)」、「光信號偵測」、「穿透平面角度及偏光效率」、「折射能力」及「結構、濾光鏡材料及表面品質」，考量新版檢驗標準提升太陽眼鏡品質要求，該局為保障消費者權益，已於108年5月13日公告修正「應施檢驗太陽眼鏡及太陽眼鏡鏡片商品之相關檢驗規定」，並自公告日起生效，修正前檢驗規定自109年3月1日起停止適用，太陽眼鏡業者應於109年3月1日前依修正後新版檢驗標準檢測，據以簽具符合性聲明書，始完成檢驗程序，方可於實施日後上市銷售。

標準檢驗局強調，應施檢驗太陽眼鏡商品應符合「應施檢驗太陽眼鏡及太陽眼鏡鏡片商品之相關檢驗規定」始可進入市場；另對於市場上流通之商品，該局每年度均訂有市場檢查計畫，倘發現該類商品不合格者，即派員追蹤調查不合格原因並作成訪談紀錄後依相關法規處理，以雙重把關機制維護消費者權益，該局並提醒消費者選購及使用市售太陽眼鏡商品時，應注意下列事項：

一、應購買有貼附「商品檢驗標識」及標示完整之太陽眼鏡（商品檢驗標識查詢網址：[https://civil.bsmi.gov.tw/bsmi\\_pqn/](https://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/)）。

（圖例如附圖1）。



圖1 商品檢驗標識

濾光鏡分類	說明	用途	符號
0	淺色太陽眼鏡	太陽眩光之減弱極有限	
1		太陽眩光之防護有限	
2	一般用途太陽眼鏡	太陽眩光之防護良好	
3		太陽眩光之防護較高	
4	特殊用途之深色太陽眼鏡，可大幅減低太陽眩光	極端太陽眩光如在海上、雪地、高山或沙漠之防護極高	
備考：可使用上述用語及圖式。			

圖2 濾光鏡分類及指定符號之說明

- 二、請勿購買來路不明之地攤貨、水貨及仿冒品。
- 三、可參考下表之濾光鏡分類及說明（如附圖2），依據用途選擇適合佩帶之濾光鏡。
- 四、除外觀及佩戴之舒適性外，應注意用途，例如開車時，請勿佩戴濾鏡分類4號之深色太陽眼鏡，或眼鏡上標示「不適用於駕駛及道路使用」文字或標示（如附圖3）之太陽眼鏡，才能確保行車安全。
- 五、鏡框材質避免選擇鎳金屬，以免鏡框腐蝕或銅綠造成皮膚過敏問題。
- 六、清潔太陽眼鏡時，應避免使用不適用之保養及清潔用品，以免損及太陽眼鏡。

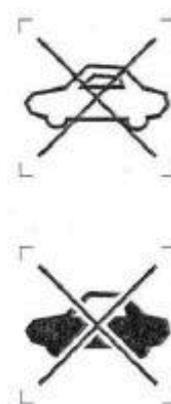
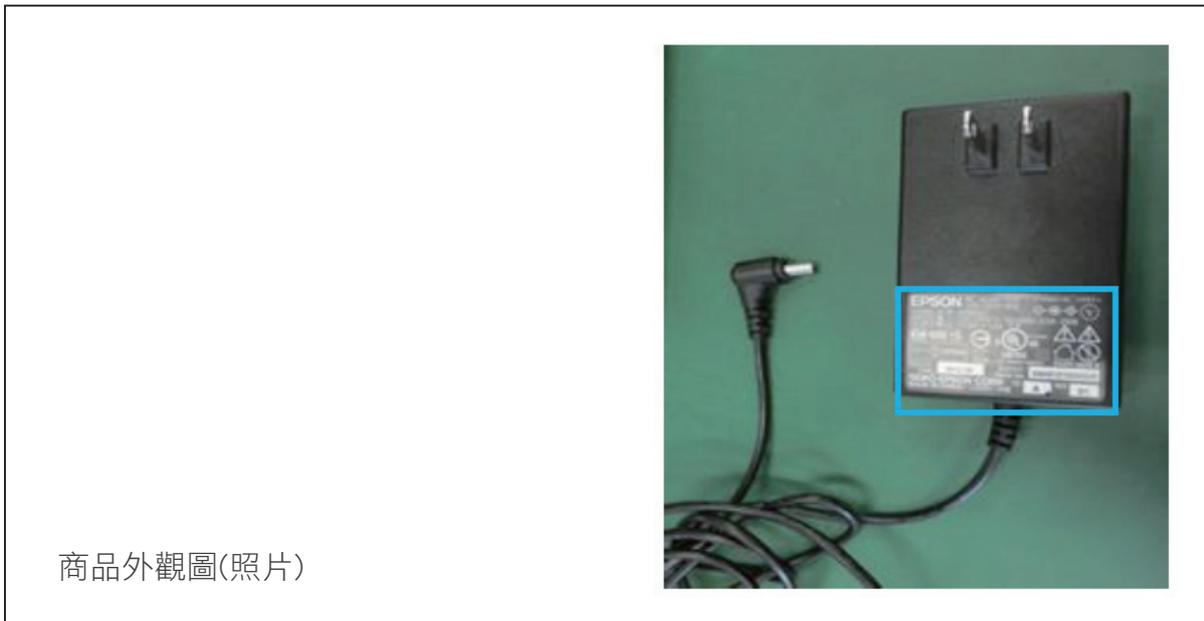


圖3 符號：不適用於駕駛及道路使用

# 商品召回訊息

## Epson掃描器之變壓器

- 一、商品名稱：Epson掃描器之變壓器
  - 二、廠牌：Epson  
 型號：掃描器V30/V33/V300/V330/V37/V370，其附隨配件AC變壓器
  - 三、業者：台灣愛普生科技股份有限公司
  - 四、數量：24,845個
  - 五、產製期間：自2010年1月至2012年5月期間生產
  - 六、銷售地點：台灣
  - 七、瑕疵情形：極少數情況下，使用時可能發生過熱情形，導致DC插頭(變壓器，用於連接掃描儀)或相關部件因遇熱而變形、熔化、產生異味、煙霧等，甚至造成無法使用。
  - 八、詳情描述：愛普生集團將於2019年12月17日，宣佈進行全球性自願召回和更換計畫，召回對象是自2010年1月至2012年5月期間生產的掃描器AC變壓器，且其標籤上的零件號碼為EADP-16CB B。經確認後之顧客，可免費換新變壓器。
- 備註：其它零件號碼之變壓器則不受影響。
- 九、造成損害：台灣市場目前尚無接獲商品事故通報案例。
  - 十、矯正措施：  
 顧客可直接撥打客服專線(02)8024-2008，或洽捷修網全台服務中心，由專人為顧客服務。
  - 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：  
 1. 客服專線：(02)8024-2008  
 2. 召回資訊網頁: <https://www.epson.com.tw/support/scannernotice>



商品外觀圖(照片)

商品相關資訊標示位置圖(照片)



DC 插頭：  
變壓器用於連接掃描器



1. 零件號碼: EADP-16CB B

2. 製造日期: 2010.01 到 2012.05

此圖片顯示了製造日期 2011.07，  
該製造日期在受影響產品範圍內。

# 商品召回訊息

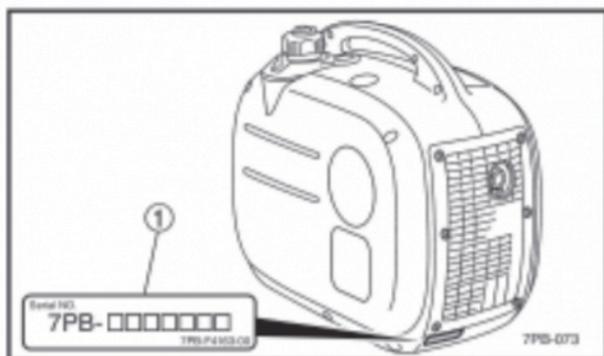
## 琦福貿易有限公司發電機召回檢修訊息

- 一、商品名稱：發電機
- 二、廠牌：YAMAHA 型號：EF2000iS  
序號：4547896 – 4547934  
4547938 – 4547945  
4547936、4552795、4552800、4552803、4552806  
4552812、4552819、4552829、4552839、4552841
- 三、業者：琦福貿易有限公司
- 四、數量：57臺
- 五、進口期間：2018年8月至2019年2月
- 六、銷售地點：琦福貿易有限公司銷售通路、五金行、五金百貨。
- 七、瑕疵情形：EF2000iS發電機燃油箱有漏油之疑慮，經調查後得知，燃油箱在底部可能有縫隙，可能導致燃油洩漏。
- 八、詳情描述：本次召回2018年Yamaha可攜式發電機，型號EF2000iS，藍色發電機控制面板上印有” Yamaha” 字樣及型號名稱，序號標示於商品左側排氣口下方之標籤上。
- 九、造成損害：目前國內尚無類似案例或損傷回報。
- 十、矯正措施：針對召回序號範圍內之發電機，琦福貿易有限公司提供免費更換燃油箱服務，另公告詳細內容於 <http://yamaha-taiwan.com/index.php>。
- 十一、依據：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：琦福貿易有限公司，顧客服務電話 04-2211-7777

商品外觀圖(照片)



序號標示位置圖(照片)



# 商品召回訊息

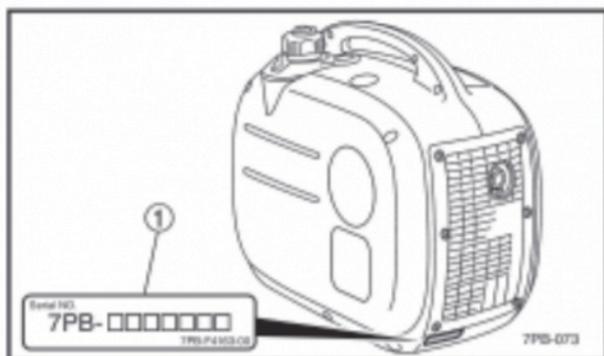
## 弘展實業有限公司發電機召回檢修訊息

- 一、商品名稱：發電機。
- 二、廠牌：YAMAHA 型號：EF2000iS  
序號：7PB-4544600—7PB-4544611, 7PB-4545914—7PB4545963  
7PB-4547786—7PB-4547799, 7PB-4547806—7PB-4547811  
7PB-4548946—7PB-4548951, 7PB-4550121—7PB-4550144
- 三、業者：弘展實業有限公司。
- 四、數量：112臺。
- 五、進口期間：2018年5月至2018年11月。
- 六、銷售地點：弘展實業有限公司銷售通路、五金行、五金百貨
- 七、瑕疵情形：EF2000iS發電機燃油箱有漏油之疑慮，經調查後得知，燃油箱在底部可能有縫隙，可能導致燃油洩漏。
- 八、詳情描述：本次召回2018年Yamaha可攜式發電機，型號EF2000iS，藍色發電機控制面板上印有” Yamaha” 字樣及型號名稱，序號標示於商品左側排氣口下方之標籤上。
- 九、造成損害：目前國內尚無類似案例或損傷回報。
- 十、矯正措施：針對召回序號範圍內之發電機，弘展實業有限公司提供免費更換燃油箱服務，另公告詳細內容於<http://www.cap888.com/>
- 十一、依據：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：弘展實業有限公司，客服專線02-23658790。

商品外觀圖(照片)



序號標示位置圖(照片)



# 法規動態

(2019年12月16日~2020年2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	公告訂定「應施檢驗家用嬰兒床及折疊嬰兒床商品之相關檢驗規定」	109年1月20日經標二字第10920000360號	<a href="https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1579503952323.pdf">https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1579503952323.pdf</a>
2	修正「商品檢驗規費收費辦法」部分條文及第21條附表3	109年1月3日經標字第10804606120號	<a href="https://www.bsmi.gov.tw/wSite/ct?xItem=87920&amp;ctNode=8322&amp;mp=1">https://www.bsmi.gov.tw/wSite/ct?xItem=87920&amp;ctNode=8322&amp;mp=1</a>
3	修正「商品驗證登錄辦法」部分條文	109年1月10日經標字第10804606190號	<a href="https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1578635332696.pdf">https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1578635332696.pdf</a>

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12月16日~2020年02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/695	2019.12.20 2019第4季	化學物質	歐盟執行政規(IR)草案提供關於登錄者依據REACH法規(化學品註冊、評估、授權和限制法規)第22條規定更新登錄文件的說明。
2	美國 G/TBT/N/ USA/1557	2020.01.06 待決定	輪胎	美國國家公路交通安全管理局(NHTSA)發布擬議法規制定預通知(ANPRM)尋求對聯邦機動車安全標準中輪胎條文的評論意見。
3	美國 G/TBT/N/ USA/1559	2020.01.10 待決定	消費性製冷產品	美國能源局(DOE)提議修改消費類冰箱、冷藏-冷凍設備、冰櫃和其他製冷產品的測試程序。
4	歐盟 G/TBT/N/ EU/698	2019.02.06 2020.09	殺生物劑	執委會授權條例草案修正歐規(EU) No 528/2012(殺生物劑規則-BPR)附件II及 III數個資訊要求，確保正確識別具有內分泌干擾物特性的物質或產品。

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



一〇九年三月號

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>

DS:行動裝置  
的訂閱位置  
也是長這樣啞!

互動專區

 小安心	 You Tube	 意見信箱
 討論區	 聯絡我們	 分局連結

請輸入Email訂閱電子報

網站資料  
豐富，所以  
比較長一點

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 😊

<input type="checkbox"/>	標檢局電子報 - 新聞
<input type="checkbox"/>	標準、檢驗與計量雙月刊電子報
<input type="checkbox"/>	檢測資訊服務平台電子報
<input type="checkbox"/>	商品安全網電子報

燙到起  
水泡了啦  
嗚嗚...

✓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 😊

（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!!



# 標準、檢驗與計量雙月刊徵稿

108.11.5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、當今產品、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4500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](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黃佳偉先生(baker.huang@bsmi.gov.tw)，連絡電話：02-23434537分機537。



# 標準、檢驗與計量雙月刊撰稿規範

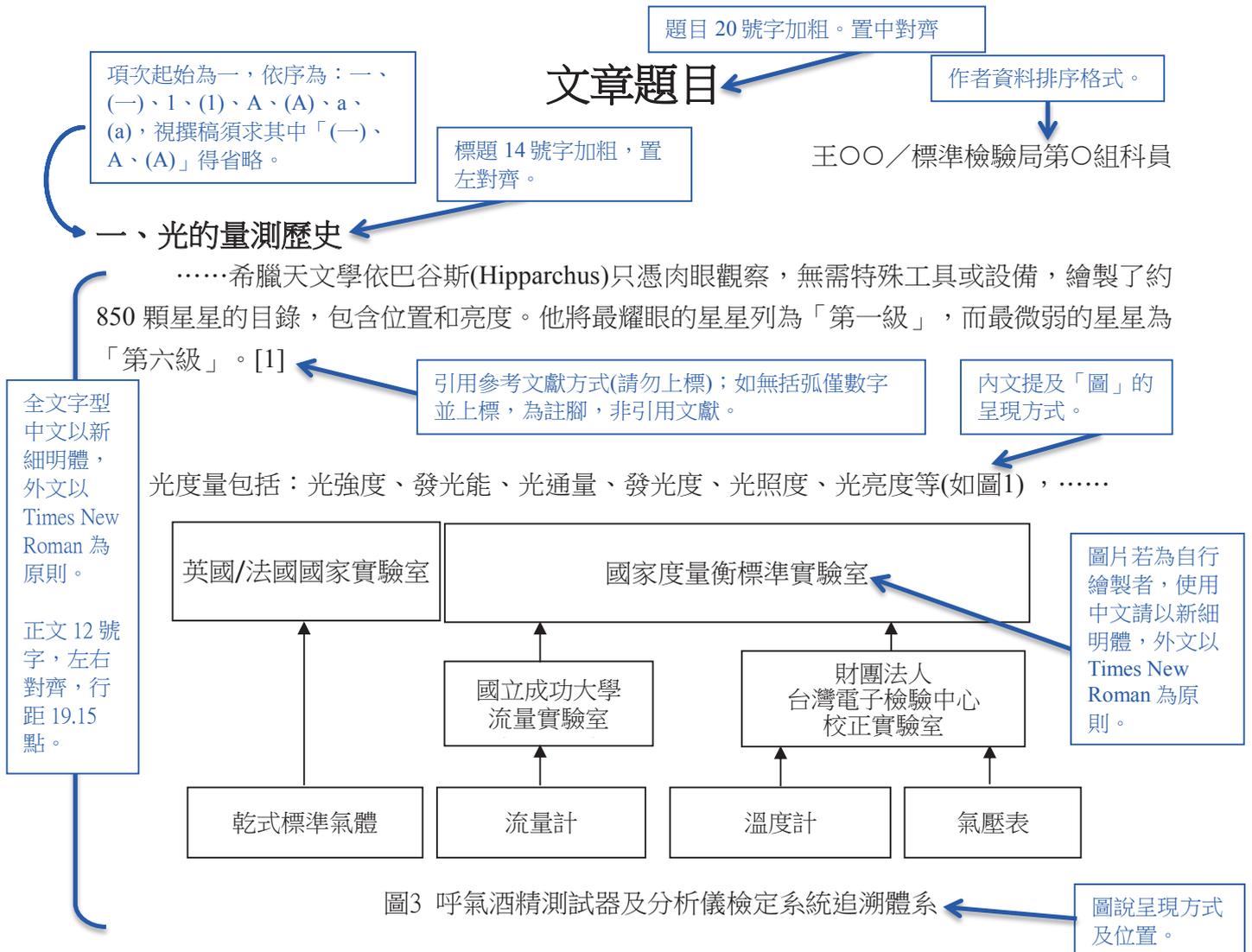
108.11.5標準、檢驗與計量雙月刊編輯委員會議修訂

- 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](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，請盡量使用通行之譯法，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：

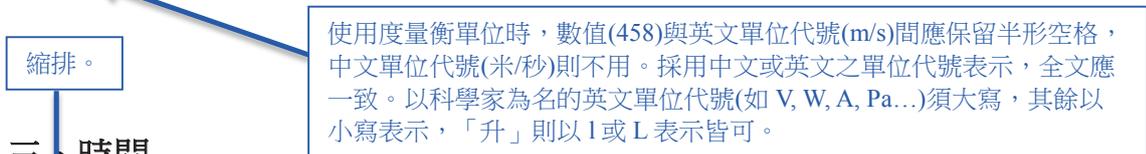
1. 完整列出參考文獻(含圖、表出處)，依正文引用順序排列，並以阿拉伯數字編號。
2. 參考資料年份：資料為中文者，請以民國表示；資料為外文者，請以西元表示。
3. 12號字體，置左對齊。
4. 各類文獻書寫方式如下：
  - (1) 期刊：依序為作者、年份、標題、期刊名稱、期號或卷(期)數及頁數。如：
    - A. 劉觀生，106，從品質邁向品牌的創新之路，品質月刊，53（1），41-45。
    - B. Richard J C Brown, Paul J Brewer, Peter M Harris, Stuart Davidson, Adriaan M H van der Veen 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】



## 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……

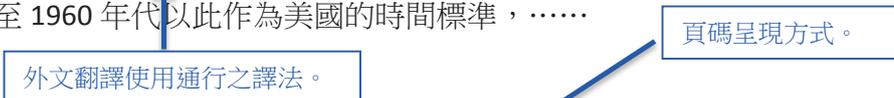


## 三、時間

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」，……



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，……



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 <sup>(a)</sup>	最小值 (%)	最大值 (%)	成分 <sup>(a)</sup>	最小值 (%)	最大值 (%)
萜烯 (limonene)	2.0	5.0	莰烯 (camphene)	7.0	10.0
香茅醛 (citronellal)	31.0	39.0	萜烯 (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
β-覽香烯 (β-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：

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

式中， $F$ ：力

$q_1$  及  $q_2$ ：2 個電荷

$r$ ：距離

$\epsilon_0$ ：通用常數，亦即電常數

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。

場量位準單位 Np (奈培) 與 B (貝爾) 間之關係：

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

對數呈現方式，可參考 CNS 80000-1  
標準。

當  $F/F_0 = e$  時，奈培是場量  $F$  的位準， $F_0$  是同類之參考量。

$$1 \text{ Np} = \ln(F/F_0) = \ln e = 1$$

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。

$$1 \text{ B} = \ln 10^{1/2} \text{ Np} = (1/2) \ln 10 \text{ Np} = 2 \lg 10^{1/2} \text{ B}$$



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。