

經濟部



一〇五年一月出版

標準與檢驗

193

雙月刊



本期
專題

CNS 15730 「木材-塑膠之再生複合材」之制定經緯與內容 ·
創造居家視覺無障礙空間 ·
葉序對茶樹葉片中稀土元素含量之影響 ·

Bureau of Standards, Metrology and Inspection



「計量學習服務網」

學習專業零時差

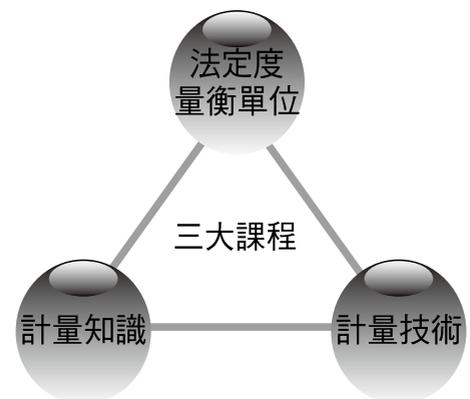
計量是科技的基礎。現在只要透過搜尋引擎，打入「計量學習」關鍵字，就可進入經濟部標準檢驗局「計量學習服務網」，輕鬆在家學習計量領域的知識、技術。

三大課程類別，滿足各階段的學習需求

法定度量衡單位：以動畫、遊戲及串流課程，培養民眾正確的法定度量衡單位概念，最適合全家一同學習。

計量知識：凡是工業工程等相關科系之在學青年或有志於從事計量相關行業的民眾，都可藉由此系列課程，隨地充實計量領域基礎知識。

計量技術：特為計量技術人員發展的課程，藉由講師的引導，讓學習者也能透過網路，更加瞭解校正實務及度量衡器之專業技術。



計量學習服務網 <https://metrology.bsmi.gov.tw/>

經濟部標準檢驗局「計量學習服務網」
專線客服電話：02-66088668#5



標準與檢驗

雙月刊

一〇五年一月出版



193 期

中華民國八十八年一月二十六日創刊

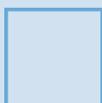
標準與檢驗雜誌，內容廣泛，資料豐富
是一份為工商界及消費者服務而辦的刊物
有經濟方面的專題，工商實務的報導
檢驗、品保、標準與量測等資訊

是工商界必備的參考資料

是消費指南的權威刊物

我們竭誠歡迎各界人士給

我們批評、指教、投稿



發行人 劉明忠

發行者 經濟部標準檢驗局

總編輯 莊素琴

編輯委員 林傳偉、倪士瑋、林輝堦、陳秀女、賴俊杰
謝翰璋、吳鉅生、林炳壽、姜季鴻、楊秀丹
趙克強、陳麗美、劉秉沅、王俊超
經濟部標準檢驗局

發行所 地址：臺北市濟南路一段4號
電話：(02) 2343-1759
(02) 2343-1700~2
(02) 2343-1704~6

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

標準與檢驗雙月刊

GPN 481050028

著作權管理資訊：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。（請洽本局秘書室第四科，電話：02-23431759）

目錄

■ 專題報導

- 1 CNS 15730「木材-塑膠之再生複合材」之制定經緯與內容
■ 王松永
- 9 創造居家視覺無障礙空間
■ 胡昌明、謝松良、汪修斌、嚴治宇
- 12 葉序對茶樹葉片中稀土元素含量之影響
■ 劉天麟、陳右人

■ 檢驗技術

- 23 耳溫槍性能與準確性之探討
■ 林金生、林文貴
- 38 談CNS 3765電器安規檢測重點規劃技巧-以電壺把手之安全性為例
■ 林昆平

■ 廣角鏡

- 46 智慧型電度表於家用能源管理之應用
■ 廖偉丞、林文郎
- 64 非自動衡器輸入歐盟市場所須注意之新指令要求
■ 張啟生、黃宏偉、林以青、段靜芬

■ WTO/TBT通知文件

- 76 WTO/TBT 重要通知
■ 第五組

■ 新聞報導

- 79 保障輪椅使用者行的安全，標準檢驗局修訂輪椅煞車有效性之測定國家標準
- 80 標準檢驗局制定「資訊技術-年長者及身心障礙者辦公設備之無障礙性指導綱要」國家標準，提供辦公設備之無障礙性設計指引

CONTENTS

- 81 標準檢驗局制定「建築用低輻射鍍膜玻璃」國家標準，強化節能減碳
- 82 建構大型活動永續發展基石，標準檢驗局制定CNS 20121「會展及大型活動永續管理系統-附使用指引之要求事項」國家標準
- 83 標準檢驗局提醒民眾注意「電暖器具」之使用安全
- 84 標準檢驗局呼籲注意巴克球磁鐵商品使用之安全性

■ 商品知識網系列

- 86 電鍋類家電原理剖析
 - 林昆平、洪飛良、徐政聰、簡文濱、黃淑絹、呂美玲、陳霽芯
- 101 有線與無線蒸汽噴霧式電熨斗選購與使用指南
 - 林昆平、許經杭、張吉馨
- 109 蒸汽消毒鍋選購與使用指南
 - 林昆平、林芬秀
- 115 公尺(米)定義的實現方法
 - 陳兩興

■ 動態報導

- 119 「第16屆全國標準化獎頒獎暨標準化推廣研討會」紀要
 - 邱紹綱
- 121 「修正玩具商品檢驗作業規定(草案)說明會」紀要
 - 劉英林
- 123 「應施檢驗玩具品目判定及標示一致性研討會」紀要
 - 蔡明樺
- 125 「研商修正應施檢驗商品開飲機相關規定事宜會議」紀要
 - 范姜國皓
- 127 「104年度『商品驗證』暨『工廠檢查』人員訓練」紀要
 - 黃合平
- 129 辦理「104年甲級計量技術人員考試」紀要
 - 郭炯廷
- 131 2015年「身障者輔具通用設計競賽」及「友善市售輔具商品評選」紀要
 - 蔡宗傑

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. 管理系統驗證業務諮詢。
7. 法定度量衡器檢定、檢查、校正及糾紛鑑定等業務查詢。
8. 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
08:30～12:00
13:30～17:00

CNS 15730 「木材-塑膠之再生複合材」 之制定經緯與內容

王松永／國立臺灣大學森林環境暨資源學系名譽教授

木材-塑膠再生複合材，於 1990~2011 年間，在全球各國的需求均有二位數的成長，主要市場區分成北美、歐洲、日本及中國大陸等。國內不但有廠商生產，且有業者進口，但無國家標準作為品質驗證之依據。因此為使業者及消費者有一致依循的規範，100 年度木業國家標準技術委員會(以下簡稱技委會)討論通過建請制定本標準。本標準之草案原來依據 JIS A5741「木材・プラスチック再生複合材」2006 年版編擬而成，於技委會進行實質審查時，JIS A5741 之 2012 年版已公布，爰經技委會決議將 2012 年版新增內容納入草案中，其主要內容包含多次回收材料之定義及含有率計算式，再生複合材之熱特性及耐候性檢驗方法等。本標準草案經 7 次技委會充分討論通過後，提國家標準審查委員會會議通過，於 103 年 6 月 30 日公布。

木材-塑膠再生複合材以 40 % 以上回收之木質材料與熱塑性塑膠為主原料。回收材料區分成消費前材料、消費後材料及多次回收材料。回收材料之含有率規定在 40 % 以上，但對於材料混合比並未明確規定，由執行本標準之機構自行訂定，以符合實際之情況。在內政部建築研究所推動之綠建材標章即規定回收材料應占總質量之 50 % 以上，木質材料應占總質量之 40 % 以上。經濟部工業局推動之 MIT 微笑標章亦規定木質材料應占總質量之 30 % 以上。

本產品依其用途領域及用途區分，將其種類區分成室外用(符號 EX)(I：步道用、II：住宅或戶外設施用、III：其他用)、室內用(符號 IN)(I：住宅等地板用、II：住宅等室內裝修用)、土木用(符號 CV)(I：模板工程用、II：步道用)。

本產品之素材性能區分成基本物性及安全性。基本物性包含密度(比重)、吸水特性、強度、熱特性(A 法：載重撓曲溫度，或 B 法：衛氏軟化溫度)、耐

候性（A 法：抗拉強度變化率、抗拉伸長變化率，或 B 法：抗彎強度變化率）。安全性包含揮發性物質釋出量（甲醛）；有害物質溶出量：包含有 Cd、Pb、Hg、Se、As、Cr（VI）等 6 種物質；塑化劑含量包含 DEHP、DBP、BBP、DINP、DIDP、DNOP、DMP、DEP 等 8 種塑化劑。

本標準公布後已有綠建材標章及 MIT 微笑標章引用。前者已有 7 家廠商，後者有 3 家廠商取得標章。

【關鍵詞】木材、塑膠再生複合材，回收材料，多次回收再利用材料，基本物性， 安全性。

一、前言

木材與塑膠均為民生必需品，每年均會產生大量的廢棄物，如能將此類廢料重復的當作原料進行多次回收再利用，以製造木材-塑膠再生複合材，將可達到有效的資源節約、廢棄物減量及二氧化碳排放減量之目的。

本產品係藉由塑膠之疏水性改善木材之親水性，使其尺度安定性、耐腐、耐白蟻性提高，並透過木質以提升塑膠之親和性。近年推行之木材-塑膠再生複合材（wood-plastic recycled composite：WPRC）係將回收之木粉、木纖維或木粒片等，與回收之熱塑性塑膠粒混煉或混合，經射出或壓出或成型後平壓成材或板者，稱之混煉型或混合型木材-塑膠再生複合材（簡稱木塑再生複合材）。

本產品有別於以往推行之木材、塑膠複合材（wood-plastic composite：WPC）簡稱木塑材，其係將高分子樹脂單體（如美拉敏樹脂單體）加壓注入低密度木材之細胞腔內後，藉由觸媒或加熱，使其聚合反應形成聚合物硬化固著在細胞腔內，以增加其木塑材之密度、強度等稱之為含浸型木塑材（impregnated WPC）。

塑膠來自石化原料，使用後對地球環境之衝擊甚大，但將其使用後之廢棄物回收作為原料再製造之產品，將比原生塑膠降低對地球環境之負荷是可預期的。從此觀點，木塑再生複合材（WPRC）正以作為回收性高之環境顧慮型建築材料進行推廣。依日本建材、住宅設備產業協會木材プラスチック再生複合材普及部會，所屬 WPRC 之廠商，於 2012 年合計生產量 26000 公噸。計算出 WPRC 之生

命週期的 CO₂ 排出量會比以往使用原生塑膠原材料的產品約可削減 40 %，又只考慮塑膠系原材料供給製程時，從原生材料變更為回收材料時，從相同製程所排放出的 CO₂ 量則可削減 90 % 以上。

此產品於 1990 年～2011 年間，在全球各國的需求均有二位數的成長。主要市場分成北美洲、歐洲、日本、中國大陸等。國內不但有廠商生產，且有業者進口，但無國家標準作為品質檢驗依據。因此為使業者及消費者有一致依循的規範，100 年度木業國家標準技術委員會討論通過建請制定本標準。本標準之草案原來依據 JIS A5741「木材プラスチック再生複合材」2006 年版編擬而成。於技委會進行實質審查時，JIS A5741 之 2012 年版已公布，爰經技委會決議將 2012 年版新增內容納入草案中，其主要內容包含多次回收材料之定義及含有率計算式，再生複合材之熱特性及耐候性檢驗方法等。本標準草案經 7 次技委會充分討論通過後，提標準審查會會議通過，於 103 年 6 月 30 日公布。

二、CNS 15730「木材-塑膠之再生複合材」(簡稱再生複合材)之內容

(一) 原料

木質類原料、熱塑性塑膠原料及其他原料。包含原生材料及回收材料。回收材料係將當作廢棄物被處理材料或供作資源回收目的材料，再進行回收加工成為再生複合材之原料，此材料即為回收材料 (recycled material)。回收材料係包含消費前 (pre-consumer) 材料及消費後 (post-consumer) 材料 (包含多次回收材料)。

(1) 消費前材料 (pre-consumer material)

在製程所產生的材料 (尺度鋸切時所產生的端材、成形加工時所產生的切削粉粒等)。惟不包含在同一製程產生的可再利用之加工不合格品、研磨不合格品、切剩之碎片 (scrap) 等。

且再生複合材之加工不合格品、研磨不合格品、切剩之碎片等在同一製程再利用時，可將其中之再利用前含有的可回收材料部分視為回收材料。

(2) 消費後材料 (post-consumer material)

產生自家庭或者商業、工業及各種機構設施等產品終端使用者，並已不能再提供其原來功能的材料，包括來自物流通路的退貨材料。

(3) 多次回收材料 (multi-recycled material)

成為消費後材料之再生複合材（使用後之製品等）之中，重複作為再生複合材之原料。

(二) 回收材料之含有率

再生複合材之回收材料含有率係指，在木質類原料、塑膠原料及其他原料中所使用之各種回收材料之質量百分率總和，依下列公式計算。

$$R(\%) = \frac{C_{WR}C_W}{100} + \frac{C_{PR}C_P}{100} + \frac{C_{FR}C_F}{100}$$

$$C_W + C_P + C_F = 100$$

$$C_{WV} + C_{WR} = 100$$

$$C_{PV} + C_{PR} = 100$$

$$C_{FV} + C_{FR} = 100$$

式中 C_W 、 C_P 、 C_F ：在該再生複合材中，木質類原料、熱塑性塑膠原料及其他原料各佔有之質量百分率（%）

C_{WV} 、 C_{WR} ：在該再生複合材之木質類原料中，原生材料與回收材料各佔有之質量百分率（%）

C_{PV} 、 C_{PR} ：在該再生複合材之塑膠原料中，原生材料與回收材料各佔有之質量百分率（%）

C_{FV} 、 C_{FR} ：在該再生複合材之其他材料中，原生材料與回收材料各佔有之質量百分率（%）

(三) 多次回收再利用材料之含有率依下列公式計算。

$$RR(\%) = \frac{W_{RR}}{W} \times 100$$

式中 RR ：多次回收再利用材料之含有率（%）

W ：該再生複合材之總質量（kg）

W_{RR} ：該再生複合材中，多次回收再利用材料之質量（kg）

再生複合材回收材料含有率 40 % 以上至 90 % 以上，每 10 % 為一區分。有關原料之追溯性係藉由原料購入時之證明文件，以確認是否為回收再利用材料。

再生複合材之木質類原料含有率增加時有益於節能減碳、固碳，不但可降低成本，並會減輕對地球環境之衝擊。在本標準並未訂定木質類原料之配合率，其可由廠商依其專業，及引用機構依其目的加以訂定。而有關再生複合材中，木粉含有率、塑膠含有率及其他原料含有率，可藉由反射法（ATR）利用 FTIR 分光分析法進行定量。內政部建築研究所推動之綠建材標章規定回收材料應佔總質量之 50 % 以上，木質類原料應佔總質量之 40 % 以上。而經濟部工業局推動之 MIT 微笑標章則規定木質類原料應佔總質量之 30 % 以上。

（四）品質

（1）素材之性能

再生複合材素材之性能包括基本物性與安全性。其係依用途領域配合用途區分（表 1 所示），並就其性能項目規定其基本物性值及安全性值。各再生複合材須依 9.3 及 9.4 進行試驗，試驗結果須符合表 2 所示之素材性能標準。惟表 2 以外之物性，可由當事人雙方協議之。

表 2 基本性能中，在熱特性規定有 A 法與 B 法，可任選其中之一進行試驗合格即可。A 法為載重撓曲溫度試驗法，為解決試片製作會發生困難之問題，增加熱塑性之塑膠製品較為實用性之 B 法衛氏軟化溫度試驗法。

表 2 基本性能中，耐候性亦規定有 A 法與 B 法，可任選其中之一進行試驗合格即可。A 法抗拉強度變化率及抗拉伸長變化率試驗係引用聚氯化烯製之甲板材之試驗法，但近年來使用各種塑膠材料之製品已被開發出來，因此增加適合於廣泛材料能採用之 B 法抗彎強度變化率試驗法。

表 1 再生複合材之用途領域、用途區分及其主要製品參考

用途領域	符號	主要用途區分	代號	主要製品參考(例)
室外	EX	步道用	I	甲板材
		住宅或戶外設施用	II	甲板材、長椅、露台、柵欄、門扇、涼棚、陽台

		其他用	Ⅲ	甲板材、長椅、露台、柵欄、門扇、涼棚、陽台、外牆、百葉窗、百葉門、桌子
室內	IN	住宅等地板用	I	地板材
		住宅等室內裝修用	Ⅱ	裝修材、化粧材
土木	CV	模板工程用	I	模板材
		步道用	Ⅱ	塊狀材、鋪裝材、枕木、仿木板材 材步道

表 2 再生複合材之素材性能

性能項目			單位	用途領域符號						適用試驗節次	
				EX			IN		CV		
				I	Ⅱ	Ⅲ	I	Ⅱ	I		Ⅱ
基本物性	密度 (比重)	真比重	—	0.8~1.5						9.3(a)	
	吸水特性	吸水率	%	10 以下						9.3(b)	
		長度變化率 ^(a)	%	3 以下						9.3(c)	
	強度	抗彎強度	MPa	20 以上	15 以上	10 以上	—	20 以上	9.3(d)		
		衝擊強度	kJ/m ²	0.5 以上				—	0.5 以上	9.3(e)	
	熱特性	A 載重撓曲 法 溫度	°C	70 以上	40 以上		—	40 以上	9.3(f)		
		B 衛氏軟化 法 溫度		75 以上	45 以上		—	45 以上			
	耐候性	A 抗拉強度 法 變化率	%	-30 以內		—		-30 以內	9.3(g)		
				50 以內		—		50 以內			
		B 抗彎強度 法 變化率		-30 以內		—		-30 以內			
安全性	揮發性 物質 釋放量 ^(b)	甲 醛 玻璃乾燥 器法	mg/L	—		平均值在 0.3 以下， 且最大值在 0.4 以下	—	9.4(a)			
	有害物質 溶出量	鎘(Cd)	mg/L	0.01 以下						9.4(b)(1)	
		鉛(Pb)		0.01 以下							
汞(Hg)		0.0005 以下									

	硒(Se)		0.01 以下			
	砷(As)		0.01 以下			9.4(b)(2)
	六價鉻 (Cr(VI))		0.05 以下			9.4(b)(3)
塑化劑 含量 ^{(c) (d)}	DEHP DBP BBP DINP DIDP DNOP DMP DEP	%	—	0.1 以下	—	9.4(c)

註^(a) 在長度變化率所稱長度係指壓出方向。惟模製產品及射出成形品之長度係指壓出方向，或與壓出方向成直角方向進行試驗。
 (b) 再生複合材如作為室內裝修表面材料及地板使用時，才需進行甲醛釋出量試驗。
 (c) 8種鄰苯二甲酸酯類塑化劑及其混合物含量總和不得超過 0.1%(質量比)。
 (d) 再生複合材如作為室內裝修表面材料及地板使用時，才需進行塑化劑含量試驗。

(2) 實體性能

再生複合材依用途領域及用途區分，所須實體性能試驗之項目及試驗法，如表 3 所示。有關實體性能之要求事項係由當事人雙方協議之。

表 3 再生複合材之實體性能

用途領域符號		EX			IN		CV	
性能項目		I	II	III	I	II	I	II
實體性能	抗彎性能	附錄 A.1.1			CNS 11342	CNS 15646-2	CNS 1349	附錄 A.3-1
	局部抗壓性能 ^(a)	CNS 453	-	-	-	-	-	-
	防滑性能 ^(b)	CNS 8907	-	-	-	-	-	CNS 8907

註^(a) 局部抗壓性能係依 CNS 453 之規定進行，以部分抗壓試驗之應力表示。
 (b) 防滑性能係依 CNS 8907 之規定進行，以其防滑係數(C.S.R)表示。

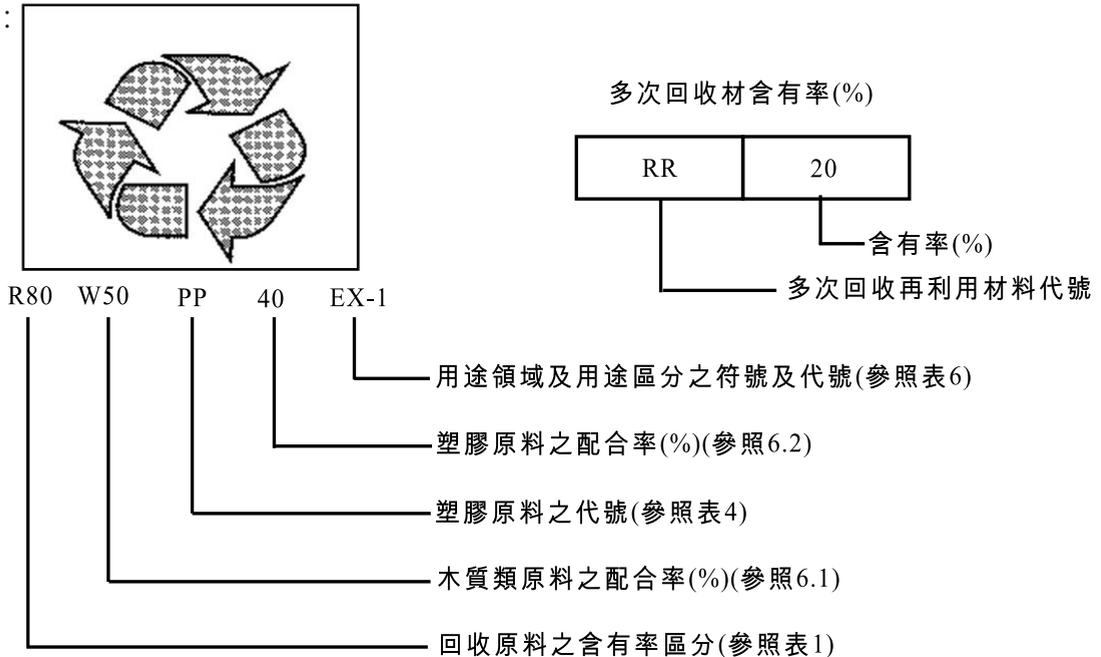
(五) 標示

應於每張製品之適當位置標示下列事項，惟亦可在每一批量進行。

回收材料之含有率區分、木質類原料之配合率、塑膠原料之代號、塑膠原料之配合率、用途領域及用途區分之代號、多次回收再利用材料之含有率。

多次回收再利用材料之含有率，可由當事人雙方協議之。如下例及參照 CNS 15730 內容表示之。

例：



三、結語

近年來，大量生產、大量消費、大量廢棄型之經濟活動已造成環境急速的污染、惡化、資源之枯竭等課題，應以地球規模之環境問題進行考量。面臨此社會背景，推動 3R (Reduce、Recycle、Reuse) 以建構永續性循環型社會是重要的課題，為解決此課題廢棄物材料回收再利用，有其必要性。在此背景下，木塑再生複合材之市場已急速的成長、擴大，如在最近之日本名古屋萬博、北京奧運均大量採用此類產品。國內於本標準公告後，已有 7 家廠商取得綠建材標章，3 家廠商取得 MIT 微笑標章，今後國內此類產品的增加是可預期。

創造居家視覺無障礙空間

胡昌明／金屬工業研究發展中心技術開發與檢測組組長
謝松良、汪修斌、嚴治宇／金屬工業研究發展中心技術開發與檢測組工程師

因應世界福祉思潮的高漲及社會人口結構趨向高齡化，高齡人口形成很大的社會團體，排除身心障礙者及年長者在日常生活空間與使用上的障礙，已是世界各國共通的課題，在歐、美、日等先進國家已從正常化社會福祉的觀點著手，重視有關身心障礙者與高齡化社會之多樣性需求的問題，讓所有人皆具有相同的享受生活之權利，也就是為所有人提供無障礙的設計及建置無障礙生活環境。

身心障礙者及年長者心理及生理衰退的現象，造成動作反應能力的遲緩，再加上對硬體設施的陌生，對環境適應時間延長，因此居家環境的優劣對於身心障礙者及年長者之生活品質將有很大的影響，一個良好的居家環境應該要能提供良好的照顧需求，確保身心障礙者及年長者的安全而不發生意外事故，因此對於安排身心障礙者及年長者的居家生活應以「安定、安心、安全」為目標。歐洲高齡化社會的國家，例如英國、德國、法國以及亞洲的日本，比台灣更早面臨高齡化社會，有關於年長者居住的設施系統以及無障礙空間的建構，都有多年的累積經驗。雖有社會文化的背景及民族性的不同，但是其無障礙空間的規劃與設計規範卻是國際一致的；而我國對於無障礙環境則有身心障礙者權益保護法及建築物無障礙設施設計規範等相關的法令規範。

然而，除了無障礙環境建置之外，居家生活用品「家電」在住宅空間中是日常生活息息相關的產品，但由於住宅類型，以及使用方式不同，家電產品亦有不同的型態，在使用行為及安全性方面都潛藏著不確定的危險，故如何保障身心障礙者及年長者在居家環境使用家電產品時的安全無慮是值得深入研究的，例如視障朋友使用洗衣機、微波爐等家電產品時，常因為無法閱讀面板訊息，導致操作不便或發生危險，在日常生活的活動，也常因不了解所處的方向和位置，造成行動上的障礙。標準檢驗局為了提升視障朋友生活的便利性，與國際標準接軌，參考 2013 年最新版國際標準 ISO 17049 制定公布 CNS 15794「無障礙設計-點字應

用於標示、設備及器具」國家標準，適用於樓梯扶手、告示牌、門牌、家電產品、辦公處資訊產品、自動售票機及電梯等，除規定點字規格外，還規定所使用的材料應易讀、耐磨，且置於便利讀取的位置，讓視障朋友在使用電器產品時，藉由面板上合宜的點字了解操作方法，進而自行使用產品，同時減少錯誤率發生，改善視障朋友在日常生活所面臨的阻礙，使其擁有更好的生活品質，讓視障朋友生活更安心自在。



圖 1 日本與台灣友善家電推動分工

除了視障標準的建置，目前標準檢驗局規劃「推動視覺障礙者家電產品友善使用推動」期望凝聚推動共識，制定產業標準，建構完善產業發展環境(如圖 1)。首先蒐集日本相關技術標準，初步先行規劃整理後，透過專家會議的召開，廣納視覺障礙者相關公民團體之意見，作為國家標準草案制定的參考，並於後續的 CNS 國家標準審議程序，邀請具代表性的公民團體參與國家標準草案內容的審議，讓國內視覺障礙使用族群參與國家標準草案的制定，以求內容上符合使用族群的期待(如圖 2)。另一方面，鼓勵創新設計，關懷視障族群，藉由標準檢驗局 2015 年 UD 通用設計競賽，主動邀請視覺障礙友善家電參加產品評選，並規劃於 2016 年納入 UD 通用設計競賽中，成立特別招募組別，評選獲獎作品辦理「體驗展出」，包括結合 2016 臺北國際電子產業科技展，協調 2016 花博公園台北悠活村悠活體驗館，友善家電產品生活體驗廣宣活動，以發揮推廣效益(如圖

3)。對於國內有意從事友善家電產品開發的企業，提供標準規範介紹，協助業者了解視覺障礙者相關規範內容，並協助企業整理適合的產品規範，以輔導企業依循新版規範進行產品開發。



圖 2 標準制定與推動



圖 3 友善家電競賽與推廣

葉序對茶樹葉片中稀土元素含量之影響

劉天麟／農業委員會茶業改良場副研究員

陳右人／臺灣大學園藝暨景觀學系教授

摘 要

採臺茶 8 號、臺茶 12 號、臺茶 18 號及青心大有四個品種的一心三葉嫩梢及完全成熟葉，分為第一葉與芽、第二葉、第三葉、及完全成熟葉，以 ICP-MS 分析樣品中 16 種稀土元素，再換算成稀土元素氧化物的含量。結果顯示，四個品種生長在莖已完全褐化且表皮開裂之成熟葉中，總稀土族元素氧化物之含量在 5-10 mg/kg DW 間，但一心三葉嫩梢之葉片與嫩莖，含量在 1 mg/kg DW 以下，且愈嫩部位含量愈低。以稀土元素種類而言，葉片內主要的元素依含量多寡，在部位與品種間，大致差異不大，依序為鈰(Ce)、鐳(La)、釹(Nd)、鉕(Y)、鐳(Pr)、釷(Sc)等。文中亦評論茶葉原料老嫩以及臺灣茶葉在稀土風險性及未來應注意之事項。

壹、前言

稀土元素 (Rare Earth Elements, REEs) 為包含鐳系元素及與其性質相似之釷(Sc)和鉕(Y)等共17種元素[其中鉕(Pm)為人造放射性元素]。目前世界稀土儲存量最高之前四國依次為中國大陸(36%)、俄國(19%)、美國(13%)及澳洲(5%)，而全世界之稀土主要出口國為中國大陸(約佔全世界之97%)顯見中國大陸大量開採稀土礦(曾，2011)。

初期的研究顯示，稀土元素可以提高植物的葉綠素含量，增強光合作用，促進根系發育，增加根系對養分吸收(劉等，2011)。稀土還能促進種子萌發，提高種子發芽率，促進幼苗生長。除了以上主要作用外，還具有使某些作物增強抗病、抗寒、抗旱的能力。使用適當濃度稀土元素能促進植物對養分的吸收、轉化和利用(Liu et al., 2006)。Shtangeeva (2007)指出，施用一次鈰(Eu)可提高小麥種子發芽率及根生長，如果合併施用鈣，可進一步提高葉片之生長。Wang et al (2003)

稀土元素可促進茶芽內多元酚氧化酶的活性與嫩梢的生長量，主要參與離子是鐳(La)、鈰(Ce)與釹(Nd)。Wu et al. (2014) 報導10 μ M鈰(Ce)會減緩水稻幼苗鐳的毒害。中國大陸從1970年代起使用稀土做為肥料並大面積推廣使用(魏等，2006；Hu et al., 2004)，因此中國大陸有肥料廠商推出含有稀土之肥料。

由於稀土會逐漸累積於土壤中，雖然其生物毒性比銅(Cu)、鎘(Cd)等重金屬低，過高之濃度亦可造成植物及土壤中微生物與動物之毒害，且可透過食物鏈增加人體之稀土暴露量，其可能累積於人體並造成危害(陳與朱，2008；曹與周，2007；陳，2005)。Xie et al. (2002)指出La在低濃度下對水稻生育是有促進效果，但在高濃度下(超過9 mg/L)對穀粒生成與根生長有抑制效果。Wang et al. (2001)分析安徽三個紅土茶園，結果顯示土壤中鐳(La)、鈰(Ce)與釹(Nd)含量最高。同時這三種元素離子會取代其他二價金屬離子，結合入茶的醣蛋白之中，其中鐳(La)最高佔75 %。Zhang et al. (2014)指出，鐳配合酸雨，會使大豆根部細胞內，很多抗氧化酶活性減弱，最終使細胞膜的半透性降低，也直接或間接影響礦物營養要素的含量。因此亦有研究建議暫停推廣使用稀土肥料(胡等，2006)。而Pagano (2015)統計稀土元素對人體健康之負面影響，結果顯示在1950至60年代，每年發表之研究報告僅有數篇，而到2000-2009十年間，每年平均增加到37篇，而最近五年，每年平均已達95篇；而且絕大部分是不利的影響，其中以鈰(Ce)最多，其次依序是鐳(La)、釷(Gd)、釹(Nd)、釷(Y)、鐳(Pr)、鈰(Tb)、和鐳(Yb)。其最大的影響，是這些元素取代很多氧化還原酶原有之中心金屬離子，使其效能降低，而降低抗氧化能力，其次是毒物興奮作用；此外，也列出很多對作物的負面影響，如細胞分裂、光合作用、種子萌芽等，以及作物的一些解毒作用。亦即整體而言，稀土元素之負面效果，遠較正面效果高。

目前中國大陸訂定了全世界唯一的茶葉稀土限量標準，2012年5月17日發佈之「植物性食品中稀土元素的測定，GB 5009.94-2012」，16種元素稀土元素氧化物總和之限量標準為2.0mg/kg。2013年6月1日公布實施之食品中污染物限量，茶葉中稀土限量係指以感應耦合電漿質譜儀分析釷(Sc)、釷(Y)、鐳(La)、鈰(Ce)、鐳(Pr)、釹(Nd)、釷(Sm)、鎳(Eu)、釷(Gd)、鈰(Tb)、鐳(Dy)、釷(Ho)、鈰(Er)、鈰(Tm)、鐳(Yb)、鐳(Lu)等16種元素，並換算成氧化物之總量 [排除人造放射性

元素鉕(Pm)]。楊等(2012)研究顯示，茶葉中稀土元素溶出率低於20%，茶葉在製造過程中並不會造成含量之明顯變化，因此茶葉中稀土元素含量為反應其茶菁條件(李等，2011)。石等(2011)公布2007-2010年分析了中國大陸包括綠茶、烏龍茶、紅茶、花茶及普洱茶等茶類共1245個樣本之結果，稀土含量合格率約為45-65%，顯示中國大陸茶葉之稀土含量超標(>2 mg/kg)情形普遍。

臺灣茶葉若銷往中國大陸需符合其國家標準，因此本研究報告將分析茶業改良場茶菁原料不同部位之稀土元素含量分佈，以建立臺灣茶稀土元素含量之背景資料。

貳、材料與方法

一、試驗材料

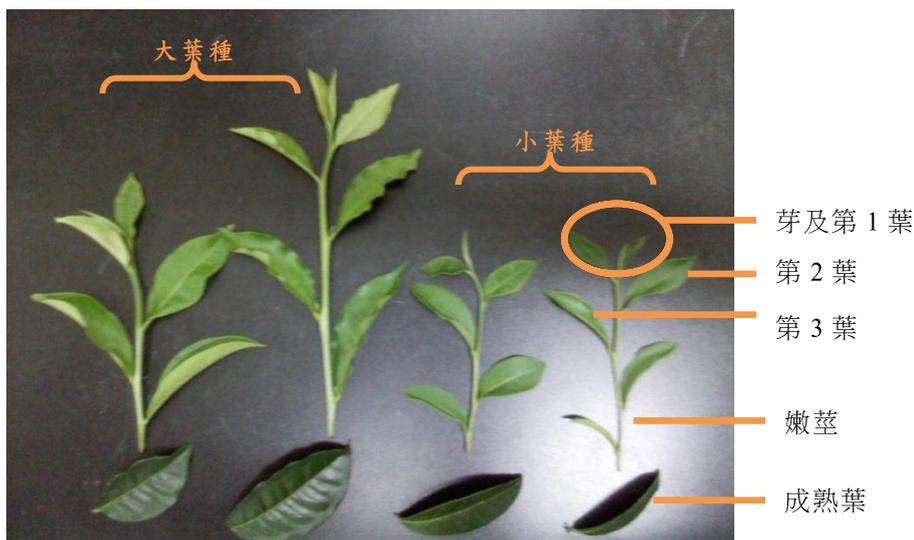


圖 1 由左至右分別是台茶 8 號、台茶 18 號、台茶 12 號以及青心大有。

試驗材料取自於茶業改良場品種園內四種品種之茶樹(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)，包含臺茶 8 號(TTES No. 8)、臺茶 18 號(TTES No. 18) (以上為大葉種)、臺茶 12 號(TTES No. 12) 及青心大有(Chin Shin Dah Pan) (以上為小葉種)。每個品種平均地採集 15 個枝條，選取無病蟲害且完整之枝條與老葉，以 5 個枝

條為 1 重複，共 3 重複。每個枝條皆分別分成 5 個部位進行分析：(1)嫩莖（未木質化枝條之莖部）；(2)芽及第 1 葉；(3)第 2 葉；(4)第 3 葉；(5)成熟葉（位於已木質化莖部之葉片)(圖 1)。

二、元素標準品與試劑

- (一) 元素標準品：ICP-MS 分析級 17 元素標準品（釷(Sc)、釔(Y)、鐳(La)、銻(Ce)、鐳(Pr)、釷(Nd)、釷(Sm)、銻(Eu)、釷(Gd)、釷(Tb)、鐳(Dy)、釷(Ho)、銻(Er)、銻(Tm)、鐳(Yb)、鐳(Lu)、釷(Th) in 5 % HNO₃; 10 mg/L; Merck)。
- (二) 試劑：試劑酸為超純級硝酸 (Ultrapure Nitric Acid 67-70 % ULTREX II, J.T. BAKER)；試劑水為 Merck Millipore 公司純水系統製造之二次水，電阻值 18 mΩ-cm 以上。

三、儀器設備

- (一) 感應耦合電漿質譜儀 (inductively coupled plasma mass spectrometer, ICP-MS): Agilent 7700x。
- (二) 微波反應系統 (microwave reaction system)：美國 CEM MARSXpress 產品；微波消化管：鐵氟龍材質(TFM)微波消化管，耐強酸及耐溫 260 °C 以上。

四、樣品製備與分析

- (一) 茶樣置於 105 °C 烘箱烘至恆重，以瑪瑙研鉢粗碎後，再以之快速撞擊式球磨機（球磨罐材質為氧化鋁）粉碎與均質。
- (二) 樣品分析：精稱 0.200 g (精確至 0.001 g)之樣本粉末置於 TFM 材質之微波消化管，加入 6 mL 超純級濃硝酸，以程式控溫微波消化爐加熱至 170 °C 10 min 及維持 180 °C 10 min，分解樣本，待樣品瓶降至室溫後定量，定量後以 0.45 μm PVDF 濾膜過濾，再經適當稀釋後以 ICP-MS 分析。

參、結果與討論

本實驗分析的稀土元素，包括除了 Pm 之外的鐳系元素以及 Sc 和 Y。表 1 為

臺茶 18 號一心三葉茶芽上四個部位與木質化莖部上之老葉的稀土元素氧化物之含量。木質化老葉中稀土族元素氧化物含量最高的是 CeO_2 達 $3231.1 \mu\text{g/kg DW}$ ，其次依序是 La_2O_3 ($1277.3 \mu\text{g/kg DW}$)、 Nd_2O_3 ($1184.6 \mu\text{g/kg DW}$)、 Y_2O_3 ($1133.5 \mu\text{g/kg DW}$)、 Sc_2O_3 ($342.2 \mu\text{g/kg DW}$)及 Pr_6O_{11} ($306.1 \mu\text{g/kg DW}$)，含量最高的前四名，都超過 1 mg/kg DW ，所有稀土族元素氧化物合計，高達 8.623 mg/kg DW 已超過中國大陸稀土含量之國家標準。由莖頂向下第一至三葉，葉片中稀土族元素氧化物含量及大幅減少，以總量計，由第三葉至第一葉，依序為 0.593 、 0.393 、 0.123 mg/kg DW ，而個別含量以 CeO_2 最多， Y_2O_3 次之， La_2O_3 的含量降至第三位，以下依序為 Nd_2O_3 、 Sc_2O_3 及 Gd_2O_3 或 Pr_6O_{11} ；嫩莖含量很低，所有稀土族元素氧化物合計僅 0.189 mg/kg DW 。臺茶 8 號的完全成熟葉中，稀土元素氧化物的總和有 5.105 mg/kg DW 超過中國大陸稀土含量之國家標準，含量較高的成分依序為 CeO_2 ($1859.9 \mu\text{g/kg DW}$)、 Y_2O_3 ($748.7 \mu\text{g/kg DW}$)、 La_2O_3 ($703.1 \mu\text{g/kg DW}$)、 Nd_2O_3 ($680.3 \mu\text{g/kg DW}$)、 Sc_2O_3 ($184.0 \mu\text{g/kg DW}$)及 Pr_6O_{11} ($175.2 \mu\text{g/kg DW}$)。相對於臺茶 18 號的老葉，臺茶 8 號一至三枚嫩葉與嫩梢的稀土元素氧化物絕對含量與比例均較高，依序為 0.231 、 0.648 、 1.000 、 0.629 mg/kg DW ，而個別元素含量的趨勢，與成熟葉相同(表 2)。臺茶 12 號成熟葉的含量最高，將近 10 mg/kg DW ，個別元素氧化物之含量依序為 CeO_2 ($3197.4 \mu\text{g/kg DW}$)、 La_2O_3 ($2039.1 \mu\text{g/kg DW}$)、 Nd_2O_3 ($1671.4 \mu\text{g/kg DW}$)、 Y_2O_3 ($1177.1 \mu\text{g/kg DW}$)、 Pr_6O_{11} ($440.6 \mu\text{g/kg DW}$)及 Sm_2O_3 ($307.3 \mu\text{g/kg DW}$)或 Sc_2O_3 ($306.1 \mu\text{g/kg DW}$)。臺茶 12 號一至三枚嫩葉與嫩梢的稀土元素氧化物絕對含量與比例均較高，依序為 0.224 、 0.544 、 0.892 、 0.743 mg/kg DW ，而個別元素含量的趨勢大致相近，依序為 CeO_2 、 La_2O_3 、 Y_2O_3 、 Nd_2O_3 、 Sc_2O_3 及 Pr_6O_{11} (表 3)。青心大有成熟葉的含量為 7.767 mg/kg DW ，個別元素氧化物之含量依序為 CeO_2 ($3021.3 \mu\text{g/kg DW}$)、 La_2O_3 ($1293.9 \mu\text{g/kg DW}$)、 Nd_2O_3 ($1049.8 \mu\text{g/kg DW}$)、 Y_2O_3 ($1017.2 \mu\text{g/kg DW}$)、 Pr_6O_{11} ($276.1 \mu\text{g/kg DW}$)及 Sm_2O_3 ($226.0 \mu\text{g/kg DW}$)；一至三枚嫩葉與嫩梢的稀土元素氧化物絕對含量與比例均較高，依序為 0.210 、 0.534 、 0.846 、 0.590 mg/kg DW ，而個別元素含量的趨勢與成熟葉大致相近(表 4)。

表 1 臺茶 18 號一心三葉之葉序與成葉中稀土元素含量之差異

臺茶 18 號	Sc ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	La ₂ O ₃	CeO ₂	Pr ₆ O ₁₁	Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Eu ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	Tb ₄ O ₇	Dy ₂ O ₃	Ho ₂ O ₃	Er ₂ O ₃	Tm ₂ O ₃	Yb ₂ O ₃	Lu ₂ O ₃	合計 Total ΣREE mg/kg DW
	(μg/kg DW)																
嫩莖	6.4	35.2	25.2	70.5	5.3	19.5	3.7	2.9	5.3	0.7	4.8	1.1	2.7	0.5	4.2	0.5	0.189
芽+第 1 葉	3.5	30.0	16.3	36.7	3.5	15.3	3.7	0.7	3.1	0.6	3.8	0.5	1.8	0.5	2.7	0.4	0.123
第 2 葉	19.1	69.1	55.9	134.9	12.6	50.4	10.6	2.3	10.9	1.5	9.7	1.9	5.4	1.1	6.3	1.0	0.393
第 3 葉	30.2	107.3	75.2	195.8	18.2	73.5	16.9	4.9	18.5	3.5	17.3	4.1	10.3	2.2	12.8	2.4	0.593
成熟葉	342.2	1133.5	1277.3	3231.1	306.1	1184.6	262.9	58.2	252.1	37.3	209.3	42.3	117.3	19.4	129.8	20.1	8.623

註：RRE – Rear Earth Elements.

表 2 臺茶 8 號一心三葉之葉序與成葉中稀土元素含量之差異

臺茶 8 號	Sc ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	La ₂ O ₃	CeO ₂	Pr ₆ O ₁₁	Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Eu ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	Tb ₄ O ₇	Dy ₂ O ₃	Ho ₂ O ₃	Er ₂ O ₃	Tm ₂ O ₃	Yb ₂ O ₃	Lu ₂ O ₃	合計 Total ΣREE mg/kg DW
	(μg/kg)																
嫩莖	9.4	97.9	123.3	227.4	21.5	72.1	15.1	4.5	16.2	2.0	13.9	2.8	8.9	1.3	10.6	1.7	0.629
芽+第 1 葉	12.3	46.3	36.1	68.5	6.9	27.0	6.3	0.9	6.5	0.9	7.1	1.3	4.2	0.6	4.8	1.0	0.231
第 2 葉	29.8	117.3	97.0	190.8	21.1	80.5	21.5	5.3	18.3	4.8	21.1	5.1	13.2	3.4	15.5	3.3	0.648
第 3 葉	48.8	180.8	145.8	300.1	33.2	122.2	31.0	9.2	30.8	7.2	30.1	8.3	20.3	4.7	22.7	4.7	1.000
成熟葉	184.0	748.7	703.1	1859.9	175.2	680.3	158.0	36.1	158.2	24.8	143.6	27.7	84.4	13.0	93.2	14.8	5.105

註：RRE – Rear Earth Elements..

表 3 臺茶 12 號一心三葉之葉序與成葉中稀土元素含量之差異

臺茶 12 號	Sc ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	La ₂ O ₃	CeO ₂	Pr ₆ O ₁₁	Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Eu ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	Tb ₄ O ₇	Dy ₂ O ₃	Ho ₂ O ₃	Er ₂ O ₃	Tm ₂ O ₃	Yb ₂ O ₃	Lu ₂ O ₃	合計 Total ΣREE mg/kg DW
	μg/kg																
嫩莖	9.1	85.1	192.2	263.1	28.2	96.3	16.6	4.0	17.0	2.0	11.5	2.3	6.2	1.0	7.0	1.2	0.743
芽+第 1 葉	10.8	43.4	38.2	67.0	7.0	30.1	6.3	1.5	6.4	0.9	5.4	0.8	2.3	0.5	3.1	0.4	0.224
第 2 葉	27.5	84.2	97.7	176.7	18.9	75.1	15.1	3.3	16.1	2.2	11.8	2.2	6.0	1.0	5.6	1.0	0.544
第 3 葉	45.9	127.5	170.8	289.9	32.3	120.4	26.6	5.9	24.3	3.3	18.0	3.5	9.8	1.7	10.8	1.5	0.892
成熟葉	306.1	1177.1	2039.1	3197.4	440.6	1671.4	307.3	65.3	302.9	39.7	195.5	36.6	99.4	14.9	89.7	13.2	9.996

註：RRE – Rear Earth Elements..

表 4 青心大冇一心三葉之葉序與成葉中稀土元素含量之差異

青心 大冇	Sc ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	La ₂ O ₃	CeO ₂	Pr ₆ O ₁₁	Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Eu ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	Tb ₄ O ₇	Dy ₂ O ₃	Ho ₂ O ₃	Er ₂ O ₃	Tm ₂ O ₃	Yb ₂ O ₃	Lu ₂ O ₃	合計 Total ΣREE mg/kg DW
	μg/kg																
嫩莖	7.1	86.4	125.4	224.6	18.5	67.4	15.4	4.5	11.2	1.9	10.5	1.9	6.3	1.0	6.7	1.0	0.590
芽+第 1 葉	10.8	48.5	33.0	64.2	6.3	22.7	6.1	1.1	5.2	0.9	4.8	0.8	2.9	0.5	2.3	0.4	0.210
第 2 葉	23.8	95.2	89.1	181.5	17.6	67.5	13.9	2.2	12.7	2.2	11.8	2.1	6.3	1.1	5.9	1.2	0.534
第 3 葉	34.5	135.3	137.7	287.0	28.8	102.0	23.8	7.3	23.9	5.6	20.7	6.1	12.8	3.6	14.3	2.7	0.846
成熟葉	177.0	1017.2	1293.9	3021.3	276.1	1049.8	226.0	50.0	222.0	30.7	169.1	31.5	92.0	13.2	84.0	12.7	7.767

註：RRE – Rear Earth Elements..

雖然成熟葉上的含量依序是臺茶 12 號(9.996 mg/kg DW)、臺茶 18 號(8.623 mg/kg DW)、青心大有(7.767 mg/kg DW)及臺茶 8 號(5.1055 mg/kg DW)，但是由於葉片中稀土元素的含量，有葉齡愈老含量愈高的趨勢(Shtangeeva and Ayrault, 2007; Zeng et al., 2003)，而本研究中成熟葉無法確定葉齡，因此僅能供參考；但是嫩梢上一至三葉間的差異上看，臺茶 8 號的含量相當高，第三葉總量(1.000 mg/kg DW)已為中國大陸 2 mg/kg 的檢驗標準的一半，而臺茶 12 號與青心大有含量差異不大，臺茶 18 號則顯著較低(圖 2)。本研究使用之品種中，臺茶 8 號為阿薩姆種，臺茶 12 號與青心大有為中國小葉種，臺茶 18 號則為大葉種與臺灣山茶之雜交種。由於本研究採樣式以葉序為依據，希望作為採收茶菁之依據，而非實際葉齡，因此這種差異可能來自於品種間之差異，也可能是葉片實際年齡所造成之干擾，因此值得更詳細之研究與調查。Censi et al. (2014)就指出，義大利的葡萄中，此類元素的含量，會受砧木種類的影響。不過，由於前兩品種是以製造紅茶為主，通常只採一心二葉；而臺茶 12 號是以製造部分發酵茶為主，其他茶為輔，其中包種茶採一心三葉到四葉；青心大有產製茶類較廣，所以相對的，臺茶 12 號製造包種茶時，相對的風險較高，而其他三品種因採收成熟度的關係，風險較輕微，甚至到可忽視之程度。Takada et al., (2002)利用中子活化分析方法對蕨類植物的成熟葉以及幼葉作實驗，發現幼葉的稀土元素含量相較於成熟葉低 10 至 100 倍。而綜合相關報導顯示，通常植物在吸收稀土元素之後，稀土元素於植物各器官的含量分佈趨勢為：根 > 葉 > 莖 > 花 > 果實 (Miekeley et al., 1994; 王等, 1997)。本實驗只有部分的稀土元素在嫩莖的含量比芽及第一位葉高；第二位葉、第三位葉及老葉稀土含量皆高於嫩莖，與上述研究結果相似。

從元素種類上看，綜合表 1-4 的結果顯示，銻(Ce)、鐳(La)、釷(Y)、釷(Nd)的氧化物總和佔稀土元素氧化物總量約 80 %，四個部位大致相近，含量中等的為釷(Sc)、釷(Gd)、鐳(Pr)、釷(Sm)、鐳(Dy)、鐳(Yb)、鉕(Er)等元素的總和佔稀土元素氧化物總量約 18 %，剩下是含量較為稀少的銻(Eu)、釷(Ho)、鉕(Tb)、鐳(Lu)、鉕(Tm)等元素。

圖 2 為四個品種葉片中總稀土元素氧化物含量之分佈與比較。結果顯示，所有的稀土元素氧化物在茶菁不同部位之濃度分佈有相同趨勢，大致上芽及第一位

葉含量最低，其後依序為第二位葉、嫩莖、第三位葉及老葉(圖 2)。將含量最高的四種元素氧化物在部位與品種間，也有相同的趨勢。

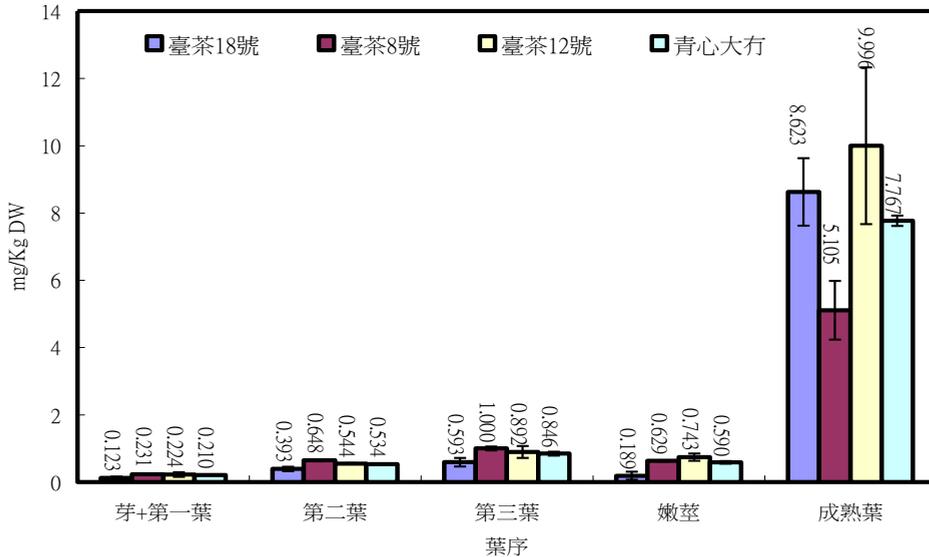


圖 2 葉序對茶樹葉片中稀土元素氧化物含量之影響

根據汪等 (1999) 的研究，茶葉中最主要的稀土元素為鐳(La)、鈾(Ce)、釹(Nd)、鏷(Pr) 和釷(Y)，此五種元素佔茶葉中稀土元素總量約 90 %。對照本次實驗所計算的比例相似，差異在於本實驗結果是以四種元素鐳(La)、鈾(Ce)、釹(Nd)和釷(Y)為主，此四種稀土元素佔稀土總量約 80%，而鏷(Pr)並沒有明顯的含量較高的情形，可能是地質條件上的差異所造成(Censi et al., 2014; Mercurio et al., 2014)，亦有可能是受落塵，透過葉片吸收造成的影響(Guo et al., 2007)。由於地質上的差異，常使不同地區同一作物，吸收類似元素的量有相當大的差異，因此 Censi et al. (2014)及 Mercurio et al. (2014)均提出稀土元素可做為義大利葡萄產地鑑別的重要因子。

另外，值得注意的是由 Brioschi et al. (2013)的研究結果顯示，稀土元素由根吸收後其實大部分保留在根部，尤其是被卡式帶截留，然後隨蒸散流而移動，但顯然是以一種螯化形式存在與運移，所以移動型態很像鐵一類的重金屬，而且會

葉部大量蓄積。由於葉片是蒸散流最大的使用部位，因而導致葉片的濃度會高於莖(Ding et al. 2005)。雖然，Shtangeeva and Ayrault (2007)與 Zeng et al. (2003)指出，稀土元素的分佈，與鈣及鈉在植物上的分佈近似，即葉齡愈大含量愈高。但鈣在葉片上幾乎不能移動，而 Guo et al. (2007)在辣根葉面施用三價的 $^{141}\text{Ce(III)}$ 後，兩天即可明顯看到由葉片經葉柄移出至莖與根的現象，8 天達到高峰；加上 Brioschi et al. (2013)發現稀土元素在蒸散流中，應該是以螯化過的錯離子形式存在，因此與鈣在植物上的分佈有點不同，而與鐵與鋅的分配與分佈較為接近。所以，對於根菜類中稀土元素之分佈，更應注意及檢討，以免影響國人身體的健康。

而由本研究的成果看，多數嫩採的茶葉，像一般蒸菁、炒菁綠茶、東方美人茶與紅茶，稀土氧化物的含量，除非在高度污染狀況下，應該不構成飲用的安全顧慮；但是，採摘成熟葉比例較高的茶，尤其是屬於後發酵茶的黑茶類，稀土氧化物含量應該相當可觀，理應會超過中國大陸所定之檢驗標準；而採收成熟度略高的茶種，例如包種茶、鐵觀音、武夷岩茶等，即使在土地無污染下，仍可能會比較接近中國大陸的檢驗標準。近年來，臺灣因缺乏茶園勞動力，發生茶菁之採收成熟過高的機會增加，同時也可能提高茶葉中稀土元素氧化的風險。

肆、參考文獻

1. 石元值、韓文炎、馬立鋒、方麗，2011，茶葉中稀土氧化物總量現狀及其溶出特性研究，茶葉科學，31(4)，349-354。
2. 李亦軍、白婷婷、孫威江、張春、黃伙水、吳洪成、林鍛鍊、陳磊，2011，中國茶葉加工，2011(3)，15-17。
3. 汪東風，趙貴文，葉盛. 1999，茶葉中稀土元素的組成及存在狀態，茶葉科學，19(1)，41-46。
4. 胡玉敏、申秀英、趙青，2006，農用稀土對土壤生物的生態毒性效應研究進展，金華職業技術學院學報，6(6)，52-56。
5. 曾婉如，2011，中國大陸稀土產業鏈概況，金屬工業發展中心產業評析，2011，1-3。
6. 陳祖義、朱旭東，2008，稀土元素的骨蓄積性、毒性及其對人群健康的潛在危害，生態與農村環境學報，24(1)，88-91。

7. 陳祖義，2005，稀土元素的腦部蓄積性、毒性及其對人群健康的潛在危害，農村生態環境，21(4)，72-73。
8. 曹睿、周青，2007，稀土細胞毒理效應研究進展，中國生態農業學報，15(4)，180-184。
9. 楊秀芳、孔俊豪、趙玉香、陳水潮，2012，不同稀土含量水平茶葉中稀土浸出率研究，中國茶葉加工，2012(1)，14-17。
10. 劉帥帥、李燁、王旻，2011，茶葉中稀土元素含量的研究進展，中國茶葉，2001(1)，13-14。
11. 魏正貴、張惠娟、李輝信、胡鋒，2006，稀土元素超累積植物研究進展，中國稀土學報，24(1)，3-11。
12. Brioschi, L., Steinmann, M., Lucot, E., Pierret, M.C., Stille, P., Prunier, J. and Badot. P.M., 2013, Transfer of Rare Earth Elements (REE) from Natural Soil to Plant Systems: Implications for the Environmental Availability of Anthropogenic REE, *Plant Soil*, 366, 143-163.
13. Censi, P., Saianob, F., Pisciotta, A. and Tuzzolino. N., 2014, Geochemical Behaviour of Rare Earths in *Vitis Vinifera* Grafted onto Different Rootstocks and Growing on Several Soils, *Science of the Total Environment*, 473-474, 597-608.
14. Ding, S, Liang, T., Zhang, C., Yan, J., and Zhang. Z., 2005, Accumulation and Fractionation of Rare Earth Elements (REEs) in Wheat: Controlled by Phosphate Precipitation, Cell Wall Absorption and solution Complexation, *Journal of Experimental Botany*, 56, 2765-2775.
15. Guo, X.-S., Zhou, Q., Lu, T.-H., Fang. M., and Huang. X.I.-H., 2007. Distribution and Translocation of ¹⁴¹Ce (III) in Horseradish. *Annals of Botany*, 100, 1459-1465.
16. Hu, Z.-Y., Richter, H., Sparovek, G., and Schung. E., 2004, Physiological and Biochemical Effects of Rare Earth Elements on Plants and Their Agricultural Significance: A Review. *Journal Plant Nutrition*, 27, 183-220.
17. Liu, X.-S., Wang, J.-C., Yang, J., Fan, Y., Wu, Y., and He. Z., 2006, Application of Rare Earth Phosphate Fertilizer in Western Area of China, *Journal Rare Earth*, 24, 423-426.
18. Mercurio, M., Grilli, E., Odierna, P., Morra, V., Prohaska, T., Coppola, E., Grifa, C., Buondonno, A., and Langella. A., 2014, A 'Geo-Pedo-Fingerprint' (GPF) as a Tracer to Detect Univocal Parent Material-to-Wine Production Chain in High Quality Vineyard Districts, Campi Flegrei (Southern Italy), *Geoderma*, 230-231, 64-78.

19. Miekeley, N., Casartelli, E.A., and Dotto. R.M., 1994, Concentration Levels of Rare Earth Elements and Thorium in Plants from the Morro do Ferro Environment, *Journal Radioanal Nucleon Chemistry*, 182 :75-84.
20. Pagano, G., Guida, M., Tommasi, F., and Oral. R., 2015, Health Effects and Toxicity Mechanisms of rare Earth Elements - Knowledge Gaps and Research Prospects, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 115, 40-48.
21. Shtangeeva, I., and Ayrault. S., 2007, Effects of Eu and Ca on Yield and Mineral Nutrition of Wheat (*Triticum aestivum*) Seedlings, *Environment Experimental Botany*, 59, 49-58.
22. Takada, J., Nishimura, K., and Tanaka. Y., 2002, Rare Earth Element Concentrations in Mature and Developing Leaves of Fern, Blechnaceae, Collected in the University Forests of Ashiu. Kyoto University, *Journal Radioanal Nucleon Chemistry*, 261, 149-152.
23. Wang, D.-F., Wang, C.-H., Zhao, G.-W., Wei, Z.-G., Tao, Y., and Liang. X.-G., 2001, Composition, Characteristic and Activity of Rare Earth Element-Bound Polysaccharide from Tea, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 69, 1987-1992.
24. Wang, D.-F., Wang, C.-H., Wei, Z.-G., Qi, H.-T., and Zhao. G.-W., 2003, Effect of Rare Earth Elements on Peroxidase Activity in Tea Shoots. *Journal of Science Food Agriculture*, 83, 1109-1113.
25. Wu. M., Wang, P.-Y., Sun, L.-G., Zhang, J.-J., J. Yu, Wang, Y.-W., and Chen. G.-X., 2014, Alleviation of Cadmium Toxicity by Cerium in Rice Seedlings is Related to Improved Photosynthesis, Elevated Antioxidant Enzymes and Decreased Oxidative Stress. *Plant Growth Regulator*, 74, 251-260.
26. Xie, Z.-B., Zhu, J.-G., Chu, H.-Y., Zhang, Y.-L., Zeng, Q., Ma, H.-L., and Cao. Z.-H., 2002, Effect of Lanthanum on Rice Production, Nutrient Uptake, and Distribution, *Journal of Plant Nutrition*, 25, 2315-2331.
27. Zhang, X.B., Du, Y.-P., Wang, L.-H., Zhou, Q., Huang, X.-H., and Sun. Z.-G., 2014, Combined Effects of Lanthanum (III) and Acid Rain on Antioxidant Enzyme System in Soybean Roots, *Science of the Total Environment*, 473-474, 597-608.
28. Zeng, F, Tian, H., Wang, Z., An, Y., Gao, F., Zhang, L., Li, F., and Shan. L., 2003, Effect of Rare Earth Element Europium on Amaranthin Synthesis in *Amaranthus caudatus* Seedlings. *Biological Trace Elements Research*, 93, 271-282.

耳溫槍性能與準確性之探討

林金生、林文貴／標準局臺南分局技士

一、前言

體溫是人體的重要生理參數之一，發燒是重要之異常徵狀，尤其疫情發生時，對它的監測變成十分重要。傳統水銀式體溫計量測口溫、腋下溫、肛溫等較為不舒服且會造成環境汙染與誤食中毒，已漸漸淘汰，市場上流行的體溫計改為電子體溫計趨勢，特別是非接觸式紅外線體溫計。92年 SARS 造成大恐慌，人人於公共場所戴口罩記憶猶新，近年流行性感冒、禽流感及伊波拉病毒等疫情肆虐，體溫監控是一般人判斷身體是否發燒的重要依據，而目前大多數體溫檢測，最常用使用的便是「耳溫槍」。

家中備用之耳溫槍準確度會隨著使用情況、時間以及存放環境導致失真，耳溫槍準確度則有待精密儀器加以輔助確認，惟目前耳溫槍非屬於法定應施檢定之度量衡器，民眾對於家中這些器具是否準確多有疑慮？標準局特別於 100 年度起至學校單位、行政機關及醫療院所辦理耳溫槍免費檢測服務，教育民眾測量時之正確讀值，減少量測誤差及錯誤判斷。

本文藉至雲林縣各學校及醫療院所免費檢測耳溫槍機會，攜帶檢測儀器黑體爐作檢測，記錄所檢測數據作為後續各品牌及綜合性能與準確性分析。

二、耳溫槍之架構及原理

(一)人體溫度(輻射源)

熱量轉換方式有傳導、對流及輻射，其中輻射是利用光子將能量帶走，亦為本文耳溫槍所利用之紅外線熱感測元件之原理依據。人體的體溫控制中樞-大腦的「下視丘」，是發燒時，體溫最早上升的地方。耳膜與腦部體溫調節中樞共同一條血管，因此耳膜後的溫度，與體溫中心點之溫度類似。耳溫槍利用探測耳膜及周圍組織所發出的紅外線輻射熱量來測量溫度，將耳朵向後拉使耳道變直，讓

耳溫槍可對準耳膜，就能正確測得溫度，發燒是指核心溫度超過攝氏 38 度，為身體一種防禦機制。

凡是熱的物體，只要它不是絕對零度(攝氏零下 273 度)，就都能輻射出看不見的紅外線，人體體溫各部位正常範圍及不同年齡耳溫範圍如下：

腋溫：34.7~37.3 °C	0 ~ 2 歲：36.4~38.0 °C
口溫：35.5~37.5 °C	3 ~10 歲：36.1~37.8 °C
肛溫：36.6~38.0 °C	11~65 歲：35.9~37.6 °C
耳溫：35.8~38.0 °C	> 65 歲：35.8~37.5 °C

人體主要輻射波長約為 9 μm ~10 μm (Wien 位移律：

$\lambda_m T=2897.8$ [$\mu\text{m} \cdot \text{K}$])的紅外線波段，紅外線射到物體上最明顯的效果是產生熱，對人體自身輻射紅外線能量的測量便能準確地測定人體表面溫度。

黑體輻射原理：依斯特凡-波茲曼定律 (Stefan-Boltzmann law)： $j^*=\epsilon\sigma T^4$ [單位： W/cm^2]

(式中 j^* ：一個黑體表面單位面積在單位時間內輻射出的總能量。

ϵ ：放射率(輻射率)：如皮膚 $\epsilon \approx 1$ 。

σ ：Stefan-Boltzmann 常數= 5.6697×10^{-12} [$\text{W} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$]

T：絕對溫度(K)。

(二)紅外線之應用

光是電磁波的一種，依照使用的特性及波長短概分：無線電波、微波、紅外線、可見光、紫外線、X 射線與 γ 射線。其中紅外線為 1800 年時 William Herschel 測量太陽光線經稜鏡折射後各處所產生的熱發現，波長約從 0.78 μm ~1 mm，人體所輻射的遠紅外線光波長，在 9-10 μm 範圍內有波峰，可依此特性及溫度範圍製作紅外線溫度計。

(三)紅外線感測器之種類

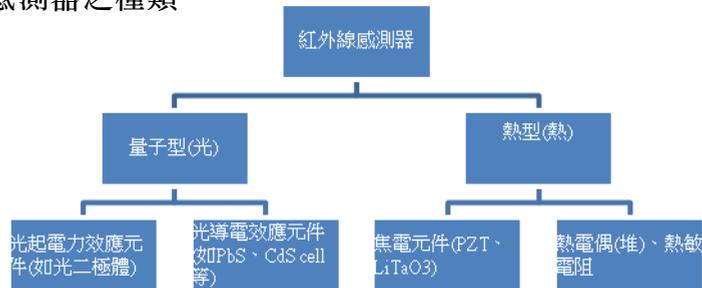


圖 1 紅外線感測器之種類

1、量子型感測器(光感測器)：特色是光產生電效應，反應快、高感度、感度對波長依存性大。主要可分為兩種：

①光起電力效應的元件：如光二極體，其原理光電效應元件接受光子撞擊而產生光電流，如電荷耦合型(CCD charge-couple Device)。

②光導電力效應的有硫化鉛電池(PbS cell)與硫化鎘電池(CdS cell)。

2、熱型感測器(熱感測器)：為本文研究耳溫槍所利用之感測元件；特色由熱產生電效應，反應較慢、低感度、感度對波長依存性小。熱型感測器主要又可分為二種：焦電元件、熱電堆元件。

(四)耳溫槍結構

1、焦電型紅外線耳溫槍(早期設計)(圖 2、圖 3)：應用“焦電效應”特性的感測器。其架構如下：

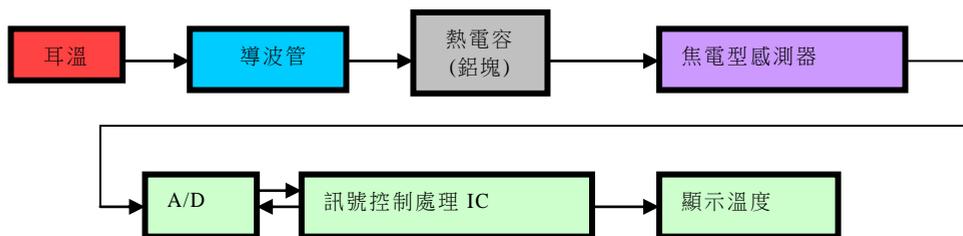


圖 2 焦電型紅外線耳溫槍方塊圖

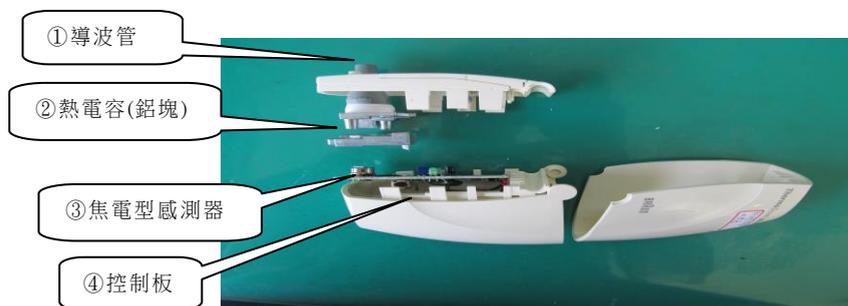


圖 3 焦電 5 型紅外線耳溫槍實體圖

①導波管(圖 4)：

為定向溫度測量而設計，導波管內側一般以金屬為材料(如鋁材)，為排除其它光線干擾及不同使用目的，故會在導波管前選擇合適的窗材(光學濾波 filter)用以偵測主要熱源波長，舉例來說耳溫槍是使用7~15 μm 之帶通特性的光學濾波器(窗材)，使能更精確量測熱源溫度。



圖 4 導波管及熱電容(鋁塊)

②熱電容(鋁塊)(圖 4)：

將額定設定時間內之熱能，均勻後(熱平衡)準確測得正確數據，其功能猶如電路學中整流濾波(減少波幅)用之電容器，將設定時間內偵測能量予以平均，以減少因熱源高低非均勻所引起之輻射誤差。

③焦電型感測器(熱起電力)(圖 5)：

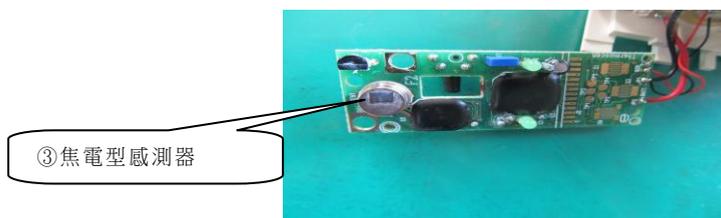


圖 5 焦電型感測器

焦電特性的壓電材料，如銻鈦酸鉛(PZT)、鉭酸鋰(LiTaO₃)等結晶構造會隨溫度變化，其表面電荷會跟著變化的一種基本特性。

當焦電元件表面照射紅外線時，元件表面吸收將此紅外線轉換成熱。溫度上升的結果使原中和狀態的電荷被移出，因而產生表面電荷，此電荷釋出造成電壓輸出，而成為紅外線感測器。其流程如下：

紅外線入射→熱→電荷→電壓輸出

圖6為沒有紅外線照射下之焦電元件表面電荷沒有移動情況；圖7為有紅外線照射下之焦電元件表面電荷有移動情況。

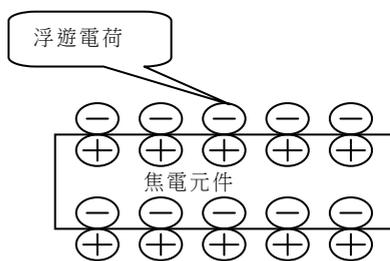


圖 6 電荷無移動狀態

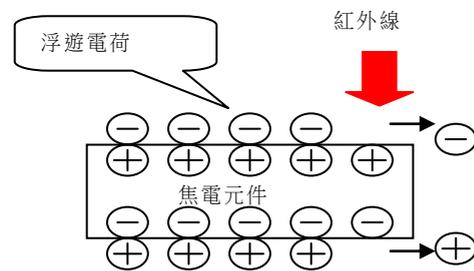


圖 7 照射紅外線電荷移動

④控制線路：

焦電型感測器接受所有熱體所輻射出來的紅外線熱源，源極輸出數mV至數十mV電壓，此類比信號經由A/D轉換，並由控制線路作數據分析及指令下達，如量測時間設定、溫度補償、耳(額)溫測量模式、各式警告訊號…等，檢測程序完成後檢測值顯示於面板上。

2、熱電堆型紅外線耳溫槍(近期設計)：應用熱電偶“熱起電效應”特性的感測器，檢出物體放射出來的紅外線能量轉換成電壓訊號。其架構如圖 8、圖 9：

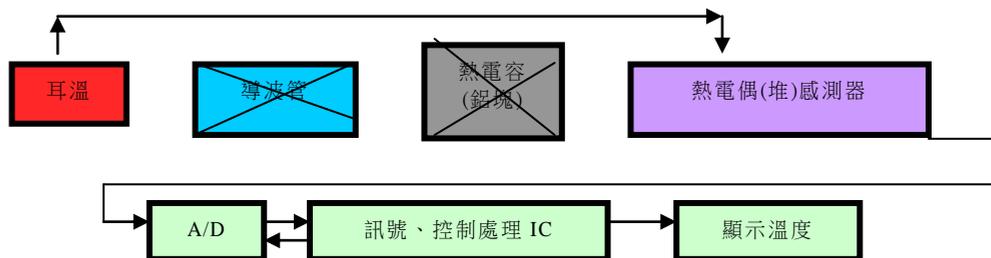


圖 8 熱電堆型紅外線耳溫槍架構方塊圖

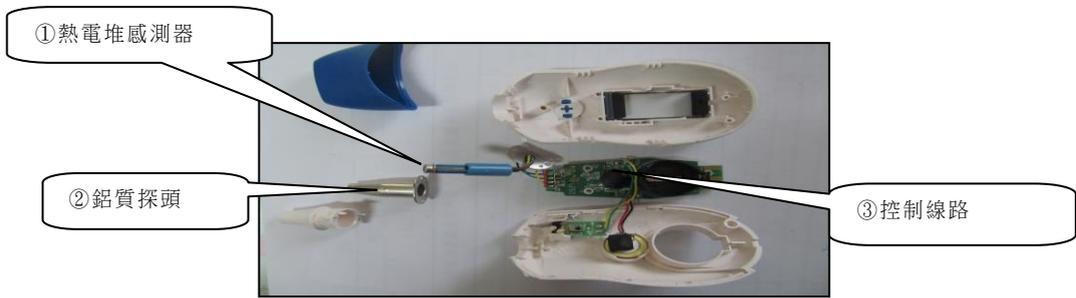


圖 9 熱電堆型紅外線耳溫槍實體圖

①熱電堆測溫感測器(以熱起電力)：熱電堆由數十個~數百個熱電偶串連而成，用以增加感測電壓。

熱電偶是由兩種不同金屬結合成對而成，所以稱為熱電偶或熱電對，此溫度測量不需要外接電源，因金屬二接點溫度差，能產生毫電壓之轉換，其電壓與兩種不同金屬之溫度差成比例關係。其基本理論依據：

1. 西貝克效應(Seebeck effect) (圖10)：兩種不同金屬線(銅和鐵)，連接成兩個接合點。假如其中一端有熱量，將產生一個電動勢(電流)，其大小與溫度差($T_1 - T_2$)有成正比現象。



圖 10 西貝克效應(Seebeck effect)

2. 帕提 (Peltire)效應(圖11)：一熱電偶電路，接上電池使電流流過整個迴路，發現接合端有 T_1 、 T_2 不同溫度差。

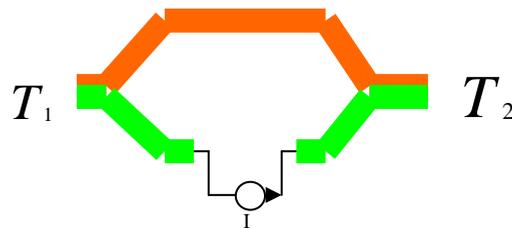


圖 11 帕提(Peltire)效應

3. 湯木生效應(Thomson effect)：假如一個電流流過一溫度梯度，當電流由熱端流到冷端時將會放熱，反之會吸熱。

② 鋁質(金屬為主)探頭：

為定向溫度測量而設計，除作為感測器保護外套，減少外界非輻射源對感測器干擾，使感測器針對耳溫輻射源準確偵測。

③ 控制線路

大致與前述類似。

三、執行方式

檢測主要設備(圖 12)：①黑體爐：何謂黑體？為 1860 年 Kirchhoff 發現熱良好吸收體即為良好放射體，為完全的吸收體-亦即完全(理想)的放射體、黑體爐依此原理設計、②測試紀錄表、③清潔探頭工具、④標貼、⑤雜項。

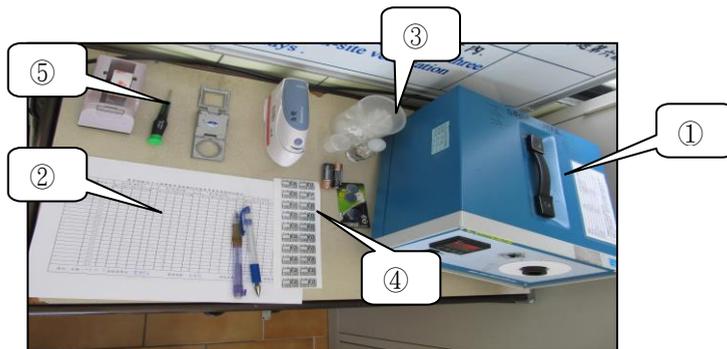


圖 12 檢測設備

主要檢測對象為雲林縣學校，黑體爐測量點設定發燒溫度(設定值 38.0 °C)，其量測流程概述如下：

- a、流程一：清潔(棉花棒+酒精)耳溫槍探頭，連續測量三次記錄之。
- b、流程二：
 - 步驟一：清潔耳溫槍探頭前連續檢測三次記錄之。
 - 步驟二：清潔耳溫槍探頭後連續測量三次記錄之。
- c、流程三：調整黑體爐溫度由 35.5 °C~38.2 °C(約人體溫度範圍)，檢測各品牌測量值，檢視其線性反應曲線。

- d、流程四：探頭以各種不同角度(偏上、下、左、右)置入黑體爐檢測孔，檢視結果是否受置入角度影響檢測值。
- f、流程五：探頭以各種不同深度置入黑體爐檢測孔，並記錄之，檢視探頭與黑體爐偵測孔距離的影響。
- g、流程六：部分品牌耳溫槍裝有耳套及耳套感測鈕設計，耳套目的基於防範測量時學生交叉感染，本流程檢視耳套對檢測值影響。
- h、流程七：相同耳溫槍、不同人員檢測記錄，比較測量值是否會因人而異。
- j、流程八：將耳溫槍置於黑體爐(38.0 °C)檢測孔，時間分別為 0.5 分鐘、1 分鐘…2.0 分鐘後，檢視其量測值。

四、統計分析

以隨機誤差並依據常態分配，在同一條件下對某一設定值為 x_0 的量進行 n 次測量，測得值分別為 $x_1、x_2\dots x_n$ ，則各測得值出現機率分佈函數為：

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-x_0}{\sigma}\right)^2}$$

誤差 $\delta = x - x_0$ (式中 $x_0 =$ 設定值(本文為黑體爐設定溫度 38 °C))；上式機率分佈函數為

$$f(\delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\delta}{\sigma}\right)^2}$$

常態分佈的誤差曲線下的全部面積，相當於全部誤差出現總機率，亦即

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(\delta) d\delta = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\delta}{\sigma}\right)^2} d\delta = 1$$

而隨機誤差機率在 $[-\delta, +\delta]$ 範圍內出現的機率為

$$P(\pm\delta) = \int_{-\delta}^{\delta} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\delta}{\sigma}\right)^2} d\delta = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt = 2\varphi(t)$$

$$(\because t = \delta/\sigma \Rightarrow dt/d\delta = 1/\sigma \Rightarrow d\delta = \sigma dt)$$

$$\text{即 } \varphi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

$$(\text{式中 } \sigma(\text{標準差}) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x_0)^2})$$

$$t = \delta/\sigma = (x - x_0)/\sigma : \text{置信係數}$$

在常態分佈的假設下

查 $t_{\alpha, \nu}$ 分佈表(式中 $(1-\alpha)$: 信賴區間、 ν : 自由度)

(一)流程一檢測結果分析：清潔耳溫槍探頭，之後連續測量三次記錄平均值，依各廠牌分析如下：

A.品牌 A：樣本數有 77 支

$$\sigma(\text{標準差})=0.1634$$

(式中 $x_0=38.0\text{ }^\circ\text{C}$)

(1)當設定 $x=38.2\text{ }^\circ\text{C}$ (即器差= $\pm 0.2\text{ }^\circ\text{C}$ 以內)時

$$\Rightarrow t = \frac{(x-x_0)}{\sigma} = (38.2-38.0)/0.1634 = 1.224 \Rightarrow \text{查 } t \text{ 分佈表}$$

\Rightarrow 信賴區間(機率) $(1-\alpha)=0.715$ 、自由度 77

\Rightarrow 表示該耳溫槍測量(設定值= $38.0\text{ }^\circ\text{C}$)結果準確度介於 $37.8\text{ }^\circ\text{C} \sim 38.2\text{ }^\circ\text{C}$ 之信賴區間(機率) 71.5 %；

(2)當設定 $x=38.3\text{ }^\circ\text{C}$ (即器差= $\pm 0.3\text{ }^\circ\text{C}$ 以內)時

$$\Rightarrow t = \frac{(x-x_0)}{\sigma} = (38.3-38.0)/0.1634 = 1.836 \Rightarrow \text{查 } t \text{ 分佈表}$$

\Rightarrow 信賴區間(機率)=0.92、自由度 77

\Rightarrow 表示該耳溫槍測量(設定值= $38.0\text{ }^\circ\text{C}$)結果準確度介於 $37.7\text{ }^\circ\text{C} \sim 38.3\text{ }^\circ\text{C}$ 之信賴區間(機率) 92 %；

(3)當設定 $x=38.4\text{ }^\circ\text{C}$ (即器差= $\pm 0.4\text{ }^\circ\text{C}$ 以內)時

$$\Rightarrow t = \frac{(x-x_0)}{\sigma} = (38.4-38.0)/0.1634 = 2.447 \Rightarrow \text{查 } t \text{ 分佈表}$$

\Rightarrow 信賴區間(機率) $(1-\alpha)=0.974$ 、自由度 77

\Rightarrow 表示該耳溫槍測量(設定值= $37.9\text{ }^\circ\text{C}$)結果準確度介於 $37.6\text{ }^\circ\text{C} \sim 38.4\text{ }^\circ\text{C}$ 之信賴區間(機率) 97.42 %。

B.品牌 B：樣本數有 313 支

$$\sigma(\text{標準差})=0.36$$

(式中 $x_0=38.0\text{ }^\circ\text{C}$)

(1)當設定 $x=38.5\text{ }^\circ\text{C}$ (即器差= $\pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 以內)時

$$\Rightarrow t = \frac{(x-x_0)}{\sigma} = (38.5-38.0)/0.36 = 1.387 \Rightarrow \text{查 } t \text{ 分佈表}$$

⇒ 信賴區間(機率) $(1-\alpha)=0.78$ 、自由度 313

⇒ 表示該耳溫槍測量(設定值=38.0 °C)結果準確度介於 37.5 °C~38.5 °C 之信賴區間(機率) 78 %，不甚理想。

⇒ 由於統計 313 支檢測平均值 38.27 °C，因此建議將此牌耳溫槍測量值導入偏差值-0.3 °C(因平均值 38.27 °C-設定值 38.0 °C = 0.3 °C)，重新分析如下：

σ (標準差)=0.179

(式中 x_i =檢測值-0.3 °C； x_0 =38.0 °C)

(2)當設定 $x=38.4$ °C(即器差=±0.4 °C以內)時

⇒ $t = \frac{(x-x_0)}{\sigma} = (38.4-38.0)/0.179 = 2.232$ ⇒ 查 t 分佈表

⇒ 信賴區間(機率) $(1-\alpha)=0.9614$ 、自由度 313

⇒ 表示該耳溫槍測量(設定值=38.0 °C)結果準確度介於 37.6 °C~38.4 °C 之信賴區間(機率) 96.14 %，更高可信度。

下列品牌由於數量少，且因樣品不合格率偏高，故僅簡易分析僅供參考：

C.品牌 C：樣本數有 33 支，不合格數 16 支(器差超過 0.5 °C)，就剩餘 17 支統計其標準差(σ)=0.21 °C。

D.品牌 D：樣本數 34 支，不合格數 15 支，剩餘 19 支統計其標準差(σ)=0.29 °C。

E.品牌 E：樣本數有 16 支，不合格數 7 支，剩餘 9 支統計其標準差(σ)=0.38 °C。

(二)流程二檢測結果分析：比較耳溫槍清潔前後之器差，樣本數有 330 支，其中測量值清潔前後相差超過 0.5 °C 數 15 支，整體清潔前後(清潔後-清潔前)標準差(σ)=0.296 °C，表示保持探頭乾淨之影響程度。

(三)流程三檢測結果分析：調整黑體爐溫度由 35.5 °C~38.2 °C(約人體溫度範圍)，檢測各品牌(選取於 38 °C 測量值器差小於 0.5 °C 之正常耳溫槍 1~3 支)於不同溫度下紀錄量測值，檢視其線性反應曲線。依 EXCEL 趨勢圖分析線性方程是找出判定係數 $R^2=1-\text{ssresid}(\text{殘差平方和})/\text{sstotal}(\text{總平方和})$ [式中 $\text{ssresid}=\sum(y_i^2 - x_i^2)$ ； $\text{sstotal}=\sum(x_i^2 - \bar{x}_i^2)$]， R^2 愈趨近 1 表示

其線性性質更明顯，計有 6 種品牌概數值 R^2 值如下：

1. A (廠牌)/A (型號)/A-1 (器號) : $R^2=0.9291$
 A (廠牌)/A (型號)/A-2 (器號) : $R^2=0.9115$
 取其中平均值 $R^2=0.9203$
2. B (廠牌)/B (型號)/B-1(器號) : $R^2=0.8426$
 B (廠牌)/B (型號)/B-2(器號) : $R^2=0.9426$
 取其平均值 $R^2=0.8599$
3. C (廠牌)/C (型號)/C-1(器號) : $R^2=0.948$
 C (廠牌)/C (型號)/C-2(器號) : $R^2=0.9644$
 取其中平均值 $R^2=0.9503$
4. D (廠牌)/D (型號)/D-2(器號) : $R^2=0.9238$
 D (廠牌)/D (型號)/D-3(器號) : $R^2=0.9593$
 取其平均值 $R^2=0.9416$
5. F (廠牌)/F (型號)/F-1(器號) : $R^2=0.4412$
 F (廠牌)/F (型號)/F-2(器號) : $R^2=0.7404$
 取其平均值 $R^2=0.4375$
6. B (廠牌)/4 (型號)/-- : $R^2=0.9908$

判定係數 R^2 依使用者準確度要求而定允收標準，上述項次 6 表示線性特性最佳，於量測 35.5 °C~38.2 °C 範圍內其準確度高，反之項次 5 線性特性不理想，於量測 35.5 °C~38.2 °C 範圍量測可能某些點準確，某些點誤差大，或整體準確度較低。

(四)流程四檢測結果分析：探頭以各種不同角度(偏上、下、左、右)置入黑體爐檢測孔，並記錄器差，檢視結果是否受置入角度影響檢測值(表 1)。

表 1 各種不同置入角度檢測值

耳溫槍不同角度檢測紀錄表						
品牌/型號/器號	標準值(°C)	正常角度	偏左	偏右	偏上	偏下
S/T/2071	38.0	38.4	38.5	38.5	38.5	38.5
S/T/2230	38.0	38.5	38.4	38.4	38.5	38.4
S/T/2146	38.0	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5
B/I/--	38.0	38.2	38.3	38.2	38.2	38.2

由上表得知只要耳溫槍探頭貼近黑體爐偵測孔，放置角度檢測結果誤差小於 0.1 °C，影響不大。

(五)流程五檢測結果分析：探頭以各種不同深度置入黑體爐檢測孔，並記錄之(表 2)，檢視探頭與黑體爐偵測孔距離影響。

表 2 各種不同深度置入黑體爐檢測值

品牌/型號/ 器號	標準值 (°C)	正常位置 量測值	外移 0.5cm 量測值	外移 1.0cm 量測值	外移 1.5cm 量測值	外移 2.0cm 量測值	外移 2.5cm 量測值	探頭 長度
A/T/1211	38.0	38.8	38.6	38.5	37.4	36.3	35.9	2.2cm
B/m/0076	38.0	37.7	37.7	37.6	35.0	34.0	-	2.3cm
C/4/0066	38.0	38.1	37.8	37.6	35.1	-	34.1	2.5cm
C/4/0086	38.0	37.6	37.5	37.5	37.4	37.2	34.1	2.5cm
C/4/0311	38.0	37.9	37.9	37.8	37.8	36.2	34.3	2.5cm
D/--/0263	38.0	38.4	38.2	38.2	37.6	35.1	--	2.0cm

由上數據顯示少部分移出 0.5cm 時檢測值漸受影響(下降 0~0.2 °C)，移出 1.0cm 時檢測值影響(下降 0.1~0.5 °C)，移出 1.5 cm 時檢測值部分劇減(下降 0.2~3.0 °C)，移出 2.0 cm 時檢測值均超過 0.5 °C 以上。感測元件離黑體爐恆溫空間愈遠，檢測值呈現更大器差。

(六)流程六檢測結果分析：部分耳溫槍設計裝有耳套及耳套感測鈕，耳套設計目的基於防範測量時交叉感染(使用時請依原廠說明是否配備耳套)，本流程檢視原廠設計於有耳套之檢測值，另當去除耳套及雙層耳套對檢測值(表 3)影響大小。

表 3 正常配備單層耳套及於無耳套、雙層耳套檢測值

品牌/型 號/器號	標準值 (°C)	器示值(單層耳套)					器差	器示值(無耳套)					器差	雙層耳套					器差
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均值	第 1 次		第 2 次	第 3 次	平均值	第 1 次	第 2 次		第 3 次	平均值				
B / 4/054	38.0	37.8	37.8	37.8	37.8	-0.2	38.9	38.9	38.9	38.9	0.9	37.0	37.0	37.0	37.0	-1			
B/ 4/085	38.0	38.1	38.1	38.1	38.1	0.1	39.3	39.3	39.3	39.3	1.3	37.0	37.1	37	37.1	-0.9			
B / 4/066	38.0	37.5	37.6	37.6	37.6	-0.4	38.8	38.9	38.8	38.8	0.8	36.7	36.7	36.7	36.7	-1.3			
B / 4/311	38.0	37.9	37.9	37.9	37.9	-0.1	39.2	39.2	39.2	39.2	1.2	37.1	37.1	37.1	37.1	-0.9			
B / 4/078	38.0	38.1	38.1	38.1	38.1	0.1	39.4	39.4	39.4	39.4	1.4	37.2	37.2	37.2	37.2	-0.8			
B / 4/教-1	38.0	37.9	37.9	37.9	37.9	-0.1	39.1	39.2	39.1	39.1	1.1	-	-	-	-	-			

B / 4/教-2	38.0	38.1	38.1	38.1	38.1	0.1	39.4	39.4	39.4	39.4	1.4	37.3	37.3	37.3	37.3	-0.7
B / 4/083	38.0	37.9	37.9	37.9	37.9	-0.1	39.3	39.3	39.3	39.3	1.3	36.9	36.9	36.9	36.9	-1.1
B / 4/088	38.0	37.9	37.9	37.9	37.9	-0.1	39.2	39.2	39.2	39.2	1.2	-	-	-	-	-

檢測結果若去除耳套平均檢測值比單層耳套高 1.25 °C，雙層耳套平均檢測值比單層耳套低 0.9 °C，可見耳套影響檢測重要因素，另應注意維持耳套清潔並避免與其他品牌之間(厚度及材質不同)互相使用。

(七)流程七檢測結果分析：相同耳溫槍、不同人員檢測紀錄，比較因人而異檢測差異值。計有 35 支不同廠牌之耳溫槍由 A、B 不同人員檢測每支重複三次，記錄平均值，與設定值(38.0 °C)器差分別為 V_A 、 V_B 。分析如下：

$$\sigma(\text{標準差}) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x_0)^2} = 0.103$$

(式中 $x_i = V_A - V_B$ 、 $x_0 = 0$ °C)

(1)當設定 $x = 0.2$ °C

$$\Rightarrow t = \frac{(x - x_0)}{\sigma} = (0.2 - 0.0) / 0.103 = 1.945 \Rightarrow \text{查 } t \text{ 分佈表}$$

\Rightarrow 信賴區間(機率)=0.94、自由度 35

\Rightarrow 表示二人於差異 0.2 °C 內檢測結果之信賴區間(機率)為 94 %。亦即二不同人員檢測 38.0 °C 之標準溫度，檢測值器差小於 0.2 °C 之機率為 94 %，接近 95 % 之信賴區間，表示二不同人員檢測差異為「可接受程度」。

(八)流程八檢測結果分析：將耳溫槍置於黑體爐(設定值 38.0 °C)檢測孔時間分別為 0.5 分鐘後檢測、1 分鐘後檢測、...2.0 分鐘後檢測，檢視其檢測值(表 4)。

表 4 耳溫槍置入檢測孔不同時間後檢測值

耳溫槍置入檢測孔不同時間後檢測紀錄表						
品牌/型號/器號	標準值(°C)	正常 檢測值	置入檢測孔 0.5 分鐘 檢測值	置入檢測孔 1.0 分鐘 檢測值	置入檢測孔 1.5 分鐘 檢測值	置入檢測孔 2.0 分鐘 檢測值
S/T/0024	38.0	38.2	38.3	38.3	38.3	38.2
S/T/2309	38.0	38.4	38.5	38.5	38.5	38.5
S/T/0605	38.0	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5
S/T/2146	38.0	38.3	38.2	38.2	38.3	38.3

分析其結果將探頭置於設定值為 38.0 °C 黑體爐分別約 0.5~2.0 分鐘，器差均

- (八)為節省開機時間，穿梭於各學校時使用 UPS(不斷電供應器)供黑體爐使用，因該設備未經振動測試，是否於車上使用應再評估，以防儀器故障。
- (九)部分機型設計兼具額、耳溫兩用槍，使用同一感測元件，部分品牌檢測探頭靠近黑體爐時，額溫槍模式鈕會被誤觸，導致測量耳溫卻是額溫模式，將造成近 1 °C 誤差，檢測耳溫時留意是否碰觸及額溫鈕。

六、結論

隨科技進步耳溫槍感測元件更趨成熟穩定，控制線路及晶片克服許多如環境溫度等誤差因素，準確度及穩定性已無庸置疑，加以全球地球村及航空業發達，縮短國與國之間距離，使得任何疾病都無可置身事外，民眾宜選擇可靠廠牌、正確量測方法，體溫是一般人判斷身體是否發燒的重要數據，非接觸型體溫計更顯重要，建議家裡配備一支不錯耳溫槍(2000~3000元)以備不時之需。

七、參考資料

1. 王中宇、溫坤禮、葛樂矣，2008，測量誤差分析與數據處理，五南圖書出版股份有限公司，台北。
2. 紅外線技術研究會編，賴耿陽編譯，2001，紅外線工學基礎應用，台灣復文興業股份有限公司，台南。
3. 陳福春，2013，感測器，全華圖書股份有限公司，新竹市。
4. 谷腰欣司原著，趙中興編譯，2006，感測器，全華圖書股份有限公司，台北。
5. 豪展使用說明書。
6. SCAN 使用說明書。
7. CLEVER 使用說明書。
8. FORA 使用說明書。
9. 百靈使用說明書。

談CNS 3765 電器安規檢測重點規劃技巧 -以電壺把手之安全性為例

林昆平／標準局臺南分局技正

一、前言

CNS 3765 家用和類似用途電器安全的安全-第 1 部:通則，是測試電器安全性所使用的國家標準，對從事電器安規工程師對此份標準定不陌生。標準檢驗局公告的國家標準當然是讓各領域專業人士看得懂的，但其條文內容的解讀就未必人人相同，若能提供標準架構分析與實際演練案例，就能讓初窺此領域的入門者快速掌握國家標準條文應用的竅門，對 CNS 3765 精神與內函的理解將有所提升。本文雖無法演練 CNS 3765 所有條文來成就 1 份完整的電器安規報告，但透過討論一個電器產品的安全性問題，以實際演練方式，讓初學者學習如何引用條文來驗證其安全性，並藉此作法舉一反三完成整份電器安規報告。本文以電壺把手的安全性為例，來談如何 CNS 3765 電器安規檢測重點之規劃技巧，廠商為確保觸電、起火、溫度開關保護等安全性問題，在相關絕緣材料、耐熱耐燃等材質，以及應用技術等下足了功夫，卻往往忽略了最不起眼的小地方「把手」也可能造成嚴重傷害。電壺會盛裝滾燙熱水吧？想想此時拿來倒茶會有什麼安全性發生？沒有錯！把手未固牢，一旦脫落就可能引起嚴重燙傷，CNS 3765 剛好可拿來驗證此問題，而且不是單一節次就可以解決的，本文分享此問題的安規檢測重點規劃內容。

表 1 CNS 3765 及 IEC 60335-2-15 章節內容 (表格自製)

1	適用範圍	9	電動器具起動	17	變壓器及相關電路保護	25	電源線及其連接方法
2	用語釋義	10	消耗功率與電流	18	耐久性	26	連接外部導線的端子
3	一般規定	11	溫升	19	異常操作	27	接地
4	一般試驗條件	12	空白	20	穩定性與機構上的危險	28	螺釘與連接

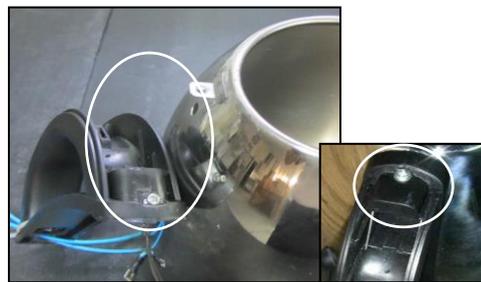
5	空白	13	絕緣耐電壓與洩漏電流(插電下)	21	機械強度	29	絕緣距離與厚度
6	分類	14	空白	22	構造	30	耐熱與耐燃
7	標示與說明	15	耐溼性	23	內部配線	31	耐蝕
8	防電擊保護	16	絕緣耐電壓與洩漏電流(不插電下)	24	零組件	32	放射性及毒性

二、CNS 3765 安規檢測重點規劃

使用單相交流 300V 以下電源之電壺列屬標準檢驗局強制性應施檢驗商品範圍，其公告電器安規適用之檢驗標準為「CNS 3765 及 IEC 60335-2-15 液體加熱型電器個別規範(如電鍋、咖啡壺、電火鍋...)」。要特別說明的是，CNS 3765 與 IEC 60335-2-15 在節次的安排上是相對應的，並於 IEC 60335-2-15 各節次以增加、修正及取代等方式來校正 CNS 3765 相對應的條文內容，使產品功能安全性可以被全部考慮到。圖 1a 顯示無線壺外觀；圖 1b 則另一款樣品的把手固定結構拆解之實體照片。



a.外觀



b.把手固定結構拆解

圖 1 電壺外觀與其把手固定結構 (樣品拆解)

電壺把手為了美觀通常會在握把背部置入塑膠蓋被，將其掀開可發現把手內部結構係以螺絲與壺體焊接端子互鎖，這是常見的固定把手方式，單就外觀看似牢固，但有沒有問題仍是要經過實際驗證的，而要驗證就要有標準條文，對於思考嚴密的人，單就 CNS 3765 節次名稱可能認定，因手把脫落與結構相關，故機構上的危險(20 節)、機械強度(21 節)、構造(22 節)等應被選擇；另想到電壺頻繁

使用下，壺體與把手的溫度傳導(熱效應)也可能造成把手材質劣化，因此溫升(11節)及耐熱(30節)也應考慮；再者把手與壺體有螺絲固鎖，螺絲有可能因沸水溢出浸泡而生銹鬆脫，故加入耐溼性(15節)、耐久性(18節)、零組件(24節)、螺釘與連接(28節)等節也算合理；最後，曾經操作異常引起的極度高溫或高電壓衝擊，也可能對結構損壞產生影響，因此絕緣耐電壓(13節)與異常操作(19節)等也可包括。事實上對於從事家電安規檢驗有經驗的工程師們而言，會刪除與把手脫落無關的節次，像是絕緣耐電壓、耐溼性、耐久性、機構上的危險、零組件，以及螺釘與連接等 6 節，其理由詳述如下：

- (一)絕緣耐電壓:內容主要在確認家電通電下，其外殼與可觸及零組件的絕緣程度是否足夠，以免使用者因漏電而觸電。
- (二)耐溼性：內容主要在確認盛有液體的家電(如果汁機)，若因水位溢出而沾染外殼與可觸及零組件時，此時因電器絕緣電阻下降，電器絕緣設計是否足夠防止觸電情事，又或者一些標示有 IPX2、IPX3、IPX4 之防水電器是否真的在被灑到水後仍具絕緣電性，考慮的都是各組件之基本絕緣、補充絕緣、強化絕緣距離及絕緣耐電壓是否足夠。
- (三)耐久性：內容主要在確認電器長久運轉下，是否造成電器損壞及不安全，大部份家電不會長年累月的持續使用，故通常不適用；一般較適用在燈具上。
- (四)機構上危險：內容主要在確認電器傾倒的安全性及運轉家電之轉動結構是否會傷害到使用者。
- (五)零組件：內容主要在確認零組件材質如燈座及控制機板；特性如開關、計時器及溫度開關等啟閉次數；重要組件如馬達、電熱、電磁干擾對策元件及電源線組等安全規範認證。
- (六)螺釘與連接：內容主要在談螺釘固鎖的機械應力，目的在確認螺釘鬆脫後是否造成內部電源配線觸及外殼，或者接地端子功能喪失，全部講的是鎖住具有電性端子的螺絲，但把手固定螺絲與電性無關。

至於選用溫升、異常操作、機械強度、構造、耐熱等 5 節的理由分述如下：

- (一)溫升：電器運作一定有溫升，熱效應會對零組件材質產生衝擊，零組件材質耐熱度不夠，有可能脆化而影響功能性，因此標準中限制包含馬達、電熱、

電器插接器刀片、端子、開關與溫控、電源線、螺絲墊圈、燈座、零組件座、電子機板、置放桌面、易燃燒的電容器組件、電器外殼、把手及按鈕等組件的溫升。把手與壺體的連接除採黏合外，最好的方式恐屬螺釘、端子及墊圈的固鎖，但壺體與把手在熱漲冷縮衝擊下，確實可能造成材質劣化而鬆脫。

- (二)異常操作：使用者操作電器難免發生錯誤，或電器本身零組件也可能異常動作，導致電器運轉發生危險狀況，此時電器的溫度會飆高甚至冒煙，而電器內部的電源保護開關、溫控開關、熔絲、斷路器等，都應即時跳脫以切斷電源，避免火災事故發生。但過程中的高溫恐怕已對螺絲、端子、墊圈、把手及壺體等結構造成傷害。
- (三)機械強度：不用講！這一節完全針對電器上的把手、操作桿、旋鈕等結構進行機械強度試驗，非作不可。
- (四)構造：此節確保構成電器各零組件的功能性可以正常運作，避免因安裝、劣質品、不良設計所造成對使用者的傷害如觸電、燙傷及割傷等，確保電器運轉安全性。檢查及試驗部位包含防塵防水、單極雙極開關、插接器、防溢水、防壓爆、組件安裝位置的電性絕緣、溫控開關、不可分離零件(如壓扣、護網、螺絲、鉚釘、蓋子)、捲線、手把固定結構、零件腐蝕、絕緣材料、加熱元件、零件材質、連接電性之端子、給水裝置、零件電性絕緣、把手電性傳導、燈座、電容器、開關、外殼、多電壓調控等構造，其中與把手脫落有相關項目，筆者標示有底線者，但應排除把手電性傳導。
- (五)耐熱：此節針對熱塑性材質零件試驗其持久耐熱性，避免溫度長時衝擊下所造成對材質劣化與融化，進而影響電器運轉的安全性。由於把手採用熱塑性材質，其鬆脫是否材質耐熱特性不足，是可以考慮進來的。

三、檢驗內容介紹

基於前述檢驗重點規劃，在考慮最嚴苛的狀況下，需假設電壺平常使用就有溫升的衝擊，以及電壺曾發生過異常操作被極高溫侵襲過，這之後，再對電壺把手固定之機械強度、構造及耐熱等結構進行試驗，才算符合實際面。

(一)正常溫升

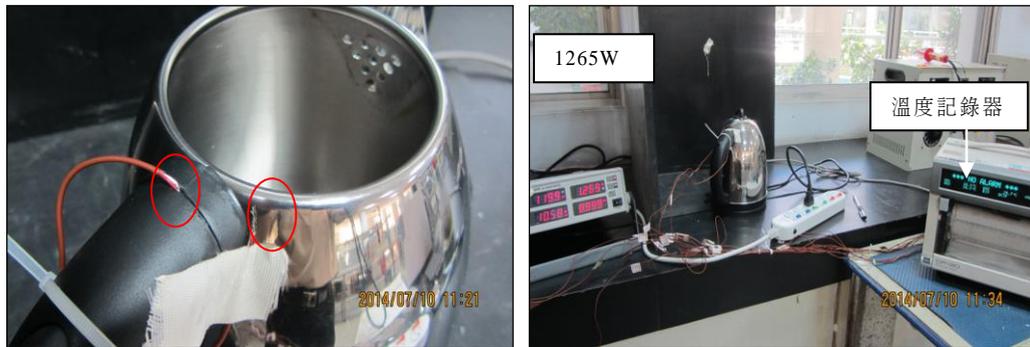
標準規定「電壺功率操作在 1.15 倍額定功率運作，操作時間則需維持壺體溫控開關啟斷後持續運作 15 分鐘」，則塑膠手把溫升需小於 50 K。測試情形(如圖 2)及結果如下：

1、手把上緣近螺絲固定處溫升

(58 °C -27.2 °C) < 50K

2、手把上緣螺絲固定處之金屬外殼溫升(僅供參考)

(96 °C -25.8 °C)



a.熱電耦線黏貼在把手及與壺體接觸處 b.正常溫升試驗情形

圖 2 正常溫升測試 (實驗拍攝)

(二)異常溫升

電壺異常操作被規範在 CNS 3765 及 IEC 60335-2-15 的共同節次，經評估選擇對損壞手把結構最嚴酷的第 19.101 節空燒進行試驗(圖 3 為空燒後的壺體)。

1、19.2 節：電壺不適(IEC 60335-2-15 規範)。

2、19.3 節：1.15 倍 P_0 下，加水深度 10mm，蓋子打開或蓋緊，取其不利者。

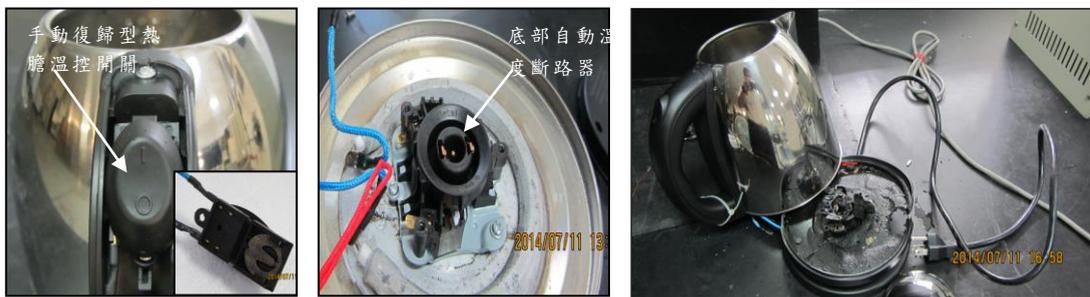
3、19.4 節：1.15 倍 P_0 下，手動復歸溫控開關(通常安置在靠近壺體側身)及自動溫控斷路器(通常安置在壺體底部)使其失效，失效可能是開路或短路，視溫控開關及斷路器結構設計而定。

4、19.5 節：電壺的電熱管通常埋入底盤的金屬殼內，加上電壺電器結構也通常屬 01 類或 I 類(即有接地)，故應於 1.15 倍 P_0 下，讓溫控開關的一腳脫離內部

電源配線連接，改碰觸至包覆電熱管的金屬外殼上。

- 5、19.6 節~19.10 節：屬電動類，電壺不適用。
- 6、19.11 節：電子電路異常，本機無電子電路控制機板。
- 7、19.12 節：電壺非屬唯靠電力熔絲作故障保護者。
- 8、19.101 節：空燒，將自動溫控斷路器短路並無加水空燒。

上述執行結果，不得發生火燄、金屬熔化變形、有毒氣體發散等現象；電器所在地板、牆壁、電源線組等溫升不得大於 150 K；當電器冷卻至室溫後，尚需對其組件之基本絕緣、補充絕緣、強化絕緣等部位進行絕緣耐電壓測試。



a.無線壺的手動溫控與自動溫控斷路器

b.底部自動溫控短路空燒

圖 3 異常溫升測試情形 (實驗拍攝)

(三)電壺把手固定結構試驗

完成3.2節及3.3節溫升衝擊後，才進行電壺把手固定結構之機械強度、構造、耐熱等試驗如下：

1、機械強度

將壺固定好，進行衝擊試驗與拉力試驗。衝擊試驗是以衝擊錘撞擊手把與壺體接縫處三次，每次能量為 0.5 J(由衝擊錘內部彈簧設定)，則不能出現裂縫或使帶電體裸露情形，圖 4a 顯示試驗情形，測試結果符合。

2、構造

- (1)對不可分離的零件(即把手固定螺絲)拆裝 10 次後再鎖固，以拉力計 50 NT 之力垂直拉住手把 10 秒(即螺絲鎖軸方向)，則不能脫落。圖 4b 顯示拆裝情形(22.11 節)，測試結果符合。

- (2)將壺固定好，以拉力計 30 NT 對手把固定軸施以 1 分鐘拉力，則不能鬆脫。圖 4c 顯示測試情形(22.12 節)，測試結果符合。
- (3)零件腐蝕：螺絲應防蝕(22.18節)。本案螺絲有鍍鋅，符合。



a.衝擊鎚試驗(0.5 焦耳能量) b.螺絲鬆脫試驗(拆裝螺絲) c.拉力試驗

圖 4 電壺把手固定結構試驗 (實驗拍攝)

3、耐熱

標準第 30.1 節熱塑性材質應有足夠耐熱性以防止劣化規定。試驗如圖 5 及步驟如下：

- (1)自把手剪一面積 2 cm^2 且厚度達 2.5 mm 以上之試片，將試片置於溫度 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且濕度 $45\% \sim 75\%$ 之環境24小時，環境溫濕度的設定可於溫濕箱內完成，並試片置於內。
- (2)測試時，溫濕箱之溫度設定再調高至 $75\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (手把正常溫升 $30.8\text{ }^{\circ}\text{C} + 40\text{ }^{\circ}\text{C} < 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，取限制值，否則取加總值)，濕度仍維持 $45\% \sim 75\%$ ，試片上置放一具相當重量的球壓裝置，溫濕箱持續運作1小時R後再取出試片，試片隨即浸入水中10秒拿出並置於室溫冷卻，以尺規量測試片壓痕孔徑，需小於 2 mm 。本試片測試結果為 1.1 mm ，符合。



a.溫濕箱(可設定溫度與溼度)

b.球壓裝置及壓痕尺規量測

圖 5 電壺把手材質耐熱試驗 (實驗拍攝)

四、結論

此樣品把手之固定安全性驗證完全符合 CNS 3765 及 IEC 60335-2-15 之規範，本文闡釋針對電器問題的安規檢驗規劃流程，強調從 CNS 3765 家電安全通則規範及個別標準 IEC 60335-2-X(X=1,2,3,...)中，儘可能找出涵蓋整個問題的相關章節進行檢驗驗證，再根據檢驗結果來判定其安全性，本文內容僅供參考。

五、參考文獻

1. CNS 3765:2005，CNS 3765 家用和類似用途電器安全的安全-第 1 部：通則，經濟部標準檢驗局。
2. IEC 60335-2-15：2002，液體加熱型電器的特殊要求，國際電工協會。

智慧型電度表於家用能源管理之應用

廖偉丞、林文郎／標準局臺中分局技士

壹、前言

家庭能源管理系統(Home Energy Management System , HEMS)係藉由家庭能源管理系統可讓使用者詳細地了解家裏各種家電在何時、何種情況以及用電費用之實際計量，透過家庭（區域）網路將各種家電整合於系統中，經由智慧型電表將用電情況於區域數據集中器之連接網路即時的串到台電公司的儀表數據管理中心（Meter Data Management Systems , MDMS），形成可經由遠端進行需量控制及導入節能措施，並受台電公司之電力需量控制，以形成雙向調控機制，除可降低尖峰負載及電力使用量，並結合變電所自動化、饋線自動化、分散式電源等建設規畫，進而提升電力系統之運轉效率及供電可靠度有效分配。如圖 1 所示（資料來源：能源型科技計畫智慧型電網與先進讀表主軸專案計畫，林法正 總召集人）。

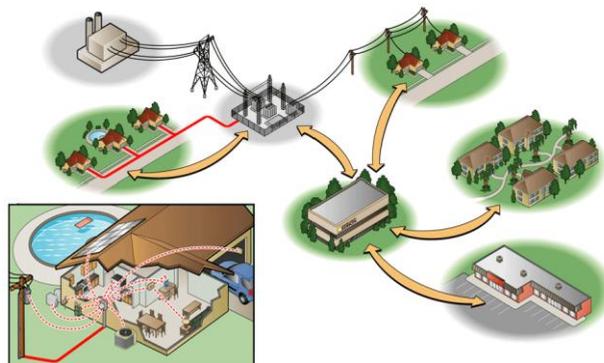


圖1 智慧型家庭能源管理系統

貳、智慧型電度表

智慧型電度表是由電子式電表以及電表讀表介面單元所組成，如圖 2 所示。

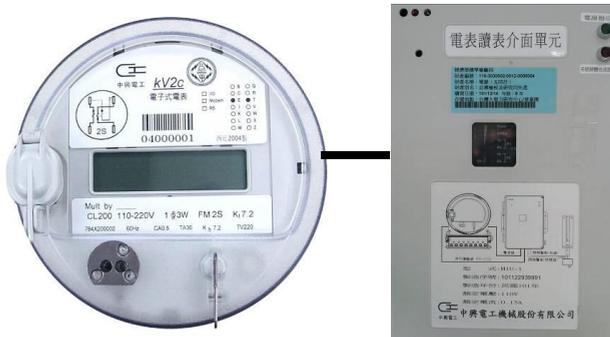


圖 2 智慧型電度表

智慧型電度表的組成架構如圖 3 所示，由取樣單元、計量單元、電源單元、顯示單元、中央處理器單元、通訊單元、時鐘單元...等部分所組成。

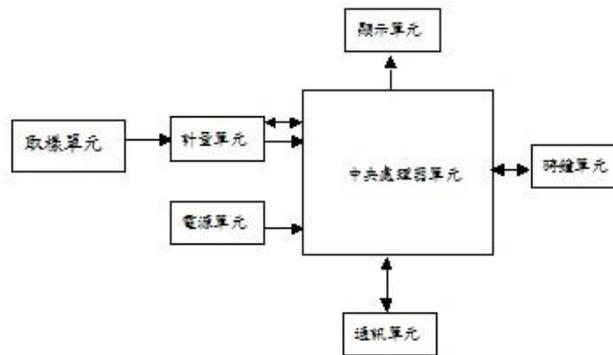


圖 3 智慧型電度表架構方塊圖

從上圖可知，智慧型電度表不同於以往傳統的圓型機械式電表，智慧型電度表特別強調使用多功能的設計架構，主要功能包括：1.即時雙向量測；2.更為準確的量測精度；3.分時段計算用電量；4.量測並紀錄電力品質參數，例如諧波和無效功率等；5.讀表自動化的無線通訊功能；6.遠端監控斷電和復電功能。簡而言之，時間電價、通訊界面、電力品質的量測與負載曲線記錄等，是智慧型電度表的主要特色。

參、電器效能測試應用

一般消費者對於家庭所使用之電器產品的效率不甚了解，對於家電之選購亦僅考量功能及價格等需求。殊不知電器之使用效率深深影響著電價計費以及安

全。

影響電器效能的因素，有可能因成本、零件價格、或技術瓶頸所產生之結構設計不佳，例如開飲機、電熱水瓶等電熱類產品外殼經常性高溫，此等皆是效率不良之實例。

本節將以電熱水瓶之保溫結構設計，與冷氣機效能測試進行比較試驗。

一、電熱水瓶效能測試

本節為期客觀及便於比較不同設計產品之效能差異，以內膽真空設計及無真空設計之產品為試樣，且以相同容量（4 公升）及相同再加熱溫度（80 °C）為測試條件，量測其待機之功率消耗，進而比較一段時間（1 個月）之用電量。圖 4 及圖 5 所示為具真空設計之 A 廠牌及不具真空設計之 B 廠牌之電熱水瓶效率測試接線圖。



圖 4 A 廠牌電熱水瓶效率測試



圖 5 B 廠牌電熱水瓶效率測試

由室溫 22 °C 進行長時間（約 1 星期）待機消耗功率測試，測試結果：A 廠牌（真空設計）除初次沸騰加熱之消耗功率為 845 瓦，持續進行 23.2 分後跳保溫狀態，而後以 17 瓦之消耗功率持續保溫且未再啟動再加熱。而 B 廠牌電熱水瓶（不具真空設計），初次沸騰加熱之消耗功率為 700 瓦，持續進行 28.4 分跳保溫狀態，而後以 35 瓦之消耗功率進行保溫，惟每隔段時間（平均約 8.5 小時）須啟動再加熱，以維持溫度符合設定之條件（80 °C）。由上述實驗得知：若不計加水沸騰，光是每月因待機所消耗之功率 A 廠牌電熱水瓶總計為： $17 \text{ W} \times 24 \times 30 =$

12240 W-hr；而 B 廠牌電熱水瓶總計為： $(35 \text{ W} \times 24 \times 30) + (700 \text{ W} \times 0.0883 \text{ hr} \times 87 \text{ 次}) = 29712 \text{ W-hr}$ ，換算成用電度數：A 廠牌每月待機消耗 12.24 度；而 B 廠牌每月待機消耗 29.712 度。

相關消耗功率曲線圖如圖 6、圖 7 所示：圖 6：為 A 廠牌電熱水瓶消耗功率曲線圖；圖 7：為 B 廠牌電熱水瓶消耗功率曲線圖。

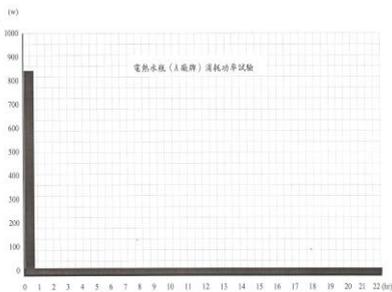


圖 6 A 廠牌電熱水瓶消耗功率曲線

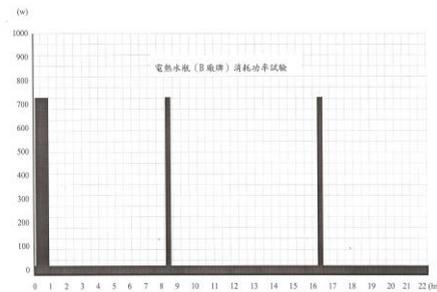


圖 7 B 廠牌電熱水瓶消耗功率曲線

二、冷氣機效能測試

有關冷氣機效能測試，為凸顯差異，本章節將以同廠牌之老舊機型與新型且具節能標章之產品比較為例。

測試條件：以單相 220 V 相同之冷氣能力，相對濕度約 75 %，室內設定 25 °C，此外，量測時室外 5 小時平均溫度約略為 28 °C，此與台灣夏季均溫相當，另測試時間為 5 小時，參考表 4 之台灣一般家庭於夏季冷氣運轉之平均時間。

測試樣品如下：

A 型號：冷氣能力 7100 kcal/hr (約 8.25 kW) 使用 8 年之老舊窗型冷氣機。

B 型號：冷氣能力 8.3 kW，為新型且具節能標章之變頻式分離式冷氣機。

量測設備如下圖 8 至圖 11 所示：

多功能監測記錄器：用以連續監測待測電器之電壓、電流、消耗功率及資料處理...等，如圖 8 所示。

勾式電流記錄器：用以量測待測家電之電流變化及擷取數位資料，如圖 9 所示。

標準變比器（分流器）：用以將待測之大電流轉換成小電壓降經由整流以便

於資料讀取，如圖 10 所示。

整流濾波及降壓水泥電阻器：用以將待測之大電流轉換成小電壓降經由整流以便於資料讀取，如圖 11 所示。



圖 8 多功能監測記錄器



圖 9 勾式電流記錄器



圖 10 標準變比器



圖 11 整流濾波及降壓水泥電阻器

實測結果如下表 1 及圖 12、圖 13 所示：

表 1 冷氣機效能測試

	A 型號老舊冷氣機	B 型號新型節能冷氣機
冷氣能力	7100 Kcal/hr (約等 8.25 kW)	8.3 kW
運轉電流	14.5 A	11 A
能源效率比 (EER)	2.25 Kcal/hr (約等同 2.6 kW)	3.59 Kcal/hr
測試時室外均溫	28 °C	28 °C
測試時室室溫	室內定溫 25 °C	室內定溫 25 °C
室內面積	15 坪	15 坪
測試時間	5 小時	5 小時

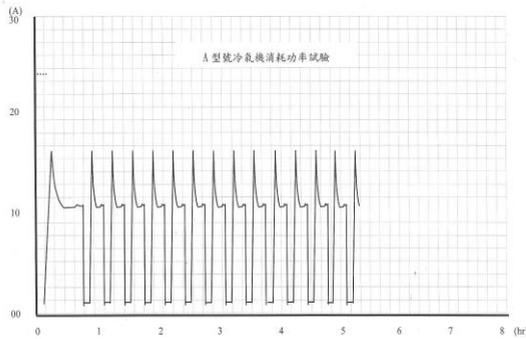


圖 12 A 型號冷氣機消耗功率曲線圖

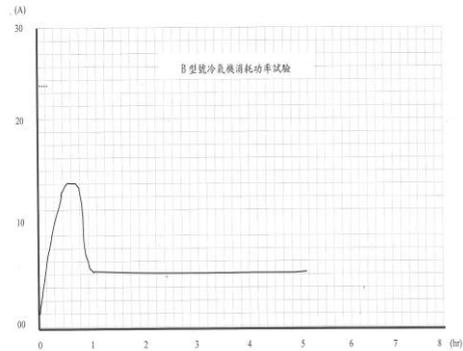


圖 13 B 號冷氣機消耗功率曲線圖

經由測試資料顯示：圖 12 所示主要壓縮機於 28~25 °C 間來回控制，由於馬達或壓縮機啟動電流遠高於額定電流(以感應型馬達約為 6~8 倍)，倘若起停過於頻繁是非常耗電量的，反之圖 13 則以脈波寬度調變原理，避免使用中壓縮機完全停止運轉，如此一來就無再次啟動時之大量啟動電流之消耗，是以 5 小時之總耗電量，B 型號僅需為 6752 瓦-時，而 A 型號則耗電 12150 瓦-時。

肆、電器效能及用電費用比較

經由實驗證明，正確省電方式應從根本改善，若將低效率之耗電設備產品淘汰，改選購高效率之用電設備，此外，養成良好用電習慣，隨手關掉不必要之電器，即可達成節電效果，茲將上節試驗數據彙整電器效能及用電費用比較表(如下表 2 所示)，表列電費基礎係依台電表燈用電電價表試算(如表 3)，且以夏月非營業用每月電度數 701~1000 度為例。

由表 2 改善前後，光以電熱水瓶及冷氣機測試得知：改善前每月用電費用約 2428.3 元；而改善後每月用電費用約 1322.8 元，二者差距約 1.83 倍，因此如何慎選高效率及節能產品，攸關家庭電費支出甚鉅，此外節能標章之電器產品可為選購之參考，目前於能源署公告已通過認證之產品計有冷氣機、電風扇、電冰箱、洗衣機、電熱水器等 44 種產品可供選購。

表 2 電器效能及用電費用比較表

測驗電器	改善前		改善後	
	電熱水瓶 (一般型)	冷氣機 (老舊冷氣)	電熱水瓶 (保溫及效率佳)	冷氣機 (新型節能冷氣)
每月用電均量(kW-hr 或度)	29.712 度	$12.15 \times 30 = 364.5$ 度	12.24 度	$6.75 \times 30 = 202.5$ 度
每月用電費用 (依表 5.1 例, 每度 6.16 元)	183.03 元	2245.32 元	75.40 元	1247.4 元
合計電費	2428.3 元		1322.8 元	

在時間電價管理方面，首先必須了解哪些家用電器適合時間管理？又哪些電器不適合時間管理？例如洗衣機或抽水機等對運作時間通常較無急迫及依賴性，倘若能配合定時或自動控制加以應用即可取得較低廉的電價計費，因此此類電器極適合在離峰下操作，反之，類似吹風機等電器通常運作時間短且須在人配合下操作，因此斷無用戶會為了省區區小錢而選擇在深夜的離峰下操作該等電器。

本章節將以抽水機及洗衣機等為例作為時間電價管理之應用，因該等電器產品運作時間通常較無急迫及依賴性，是以，可將操作配合定時或自動控制安排於深夜或凌晨等電價低時段加以使用，以表 4 所列洗衣機消耗功率 420 W，使用時間預估為每 3 日洗 1 次，每次操作時間為 1/2 小時，平均每月用電量為 2.10 kW-hr，而抽水機一般透天家庭使用較為普及的 1 馬力，水塔容量 1500 公升，高度離地 6 公尺(其實際揚程需視地下水深及管徑而定)，每次抽水所需電力，經實測消耗功率 1020 W，馬達操作時間約 28 分(浮球開關設計於 8 分滿水面)，每日運轉以 1 次計，平均一個月約耗電 $1020 \text{ W} \times 28/60 \text{ 小時} \times 30 = 14.28 \text{ kW-hr}$ 。以表 3：台電表燈用電電價表之時間電價（二段式需量契約）之夏季、流動電費(週一

至週五)為例，尖峰每度電費 3.98 元，離峰每度電費 2.06 元，則上述洗衣機及抽水機之時間電價管理測試及用電費用比較表彙整於下表 5 所示：

表 3 台電表燈用電電價表（資料來源：台電公司）

（一）非時間電價						
每月用電度數分段			夏月 (6月1日至9月30日)	非夏月 (夏月以外時間)		
非常用	120度以下部分	每度	2.10	2.10		
	121-180度部分	每度	3.02	2.88		
	301-300度部分	每度	4.39	3.81		
	501-700度部分	每度	5.44	4.48		
	701-1000度部分	每度	6.16	5.04		
	1001度以上部分	每度	6.71	5.28		
常用	300度以下部分	每度	3.76	3.02		
	301-700度部分	每度	4.62	3.88		
	701-1500度部分	每度	5.48	4.64		
	1001度以上部	每度	6.73	5.21		
（二）時間電價（二段式需量契約）						
分類			夏月 (6月1日至 9月30日)	非夏月 (夏月以外時間)		
基本電費	按戶計收		單相	每戶每月 129.10		
			三相	每戶每月 262.50		
	經常契約		每千瓦每月	236.20	173.20	
	非夏月契約		每千瓦每月	----	173.20	
	週六半尖峰契約		每千瓦每月	47.20	34.60	
	離峰契約		每千瓦每月	47.20	34.60	
流動電費	週一至週五	尖峰時間 07:30~22:30	每度	3.98	3.96	
		離峰時間 00:00~07:30 22:30~24:00	每度	2.06	1.96	
	週六	半尖峰時間 07:30~22:30	每度	3.00	2.91	
		離峰時間 00:00~07:30 22:30~24:00	每度	2.06	1.96	
	週日及離峰日		離峰時間 全日	每度	2.06	1.96

表 4 住宅常見電器耗電簡易概估算（資料來源：台電公司）

類別	電器名稱	消耗電力 (w)	每年使用時間預估(小時)	年耗電量(kw)	備註
空調類	冷氣機	900	5 小時×30 天×6 月=810	810	2000kcal/hr，冬季較少使用
	吹風機	800	1/6 小時×15 天×12 月=30	24	
	電暖爐	700	3 小時×30 天×3 月=270	189	季節性使用
	除濕機	285	3 小時×30 天×6 月=540	153.9	16.6 升/日，季節性使用
	電扇	66	3 小時×30 天×8 月=720	47.5	16 吋，季節性使用
	抽風機	30	4 小時×10 天×12 月=480	14.4	
照明類	燈泡 (60w)	69	3 小時×30 天×12 月=1080	64.8	
	日光燈	25	5 小時×30 天×12 月=1080	45	
照明類	省電燈泡	17	5 小時×30 天×12 月=1800	30.6	
	射燈	10	24 小時×30 天×12 月=8640	86.4	
廚房類	微波爐	1200	5 小時/月×12 月=60	72	
	電磁爐	1200	2 小時/月×12 月=24	28.8	
	開飲機	800	2 小時×30 天×12 月=720	576	
	電鍋	800	1/2 小時×30 天×12 月=180	144	10 人份
	電烤箱	800	2 小時/月×12 月=24	19.2	
	抽油煙機	350	1/3 小時×30 天×12 月=120	42	
	果汁機	210	1 小時/月×12 月=12	2.5	
	烘碗機	200	1/2 小時×30 天×12 月=180	36	
	電冰箱	130	12 小時/月×30 天×12 月=4320	561.6	320 公升
衣著類	乾衣機	1200	1/3 小時×30 天×10 月=33	39.6	夏季較少使用
	電熨斗	800	3 小時/月×12 月=36	28.8	
	洗衣機	420	1/2 小時×10 天×12 月=60	25.2	
視聽類	電視機	140	4 小時×30 天×12 月=1440	201.6	28 吋彩色電視
	音響	50	1 小時×30 天×12 月=360	18	
	收音機	10	1 小時×30 天×12 月=360	3.6	

表 5 時間電價管理測試及用電費用比較表

測驗電器	尖峰操作 (未採時間電價管理)		離峰操作 (採時間電價管理)	
	洗衣機	抽水機	洗衣機	抽水機
每月用電均 量(kW-hr 或 度)	2.10 (kw-hr)	14.28(kw-hr)	2.10 (kw-hr)	14.28(kw-hr)
每月用電費 用	8.36 元	56.83 元	4.33 元	29.41 元
合計電費	65.19 元		33.74 元	

註：洗衣機用電計量，係依表 4 「住宅常見電器耗電簡易概估算」所列之消耗功率、操作時間及使用週期試算。

伍、負載管理模擬控制

本節模擬控制其目的在於模擬家庭負載管理，降低尖峰負載、提高離峰負載及轉移系統負載形態。當主要電力不敷使用的時候，控制其他次要的負載以進行卸載，在不影響次要負載的情況下，節約整體家庭用電而不至於使電力負載超量。在前面章節探討電器效能測試，在所有用電量中，空調用電是造成尖峰負載的最主要來源，佔尖峰用電負載用電 1/3 以上，因此，本章針對模擬家庭負載用電進行有效而即時的負載管理之卸載控制是降低尖峰負載、舒緩供電壓力。

目前台電公司所使用之單相三線先進電度表，只開放單向作業記錄各用戶之單位時間用電量無法滿足本研究之量測功能，另一方面為可以擴充，以利後續之研究，故選用多功能集合式數位電表，如圖 14 所示。該表為全數位式量測，計算核心採 16 位元微處理器，可單一表量測所有電力單位(W, A, V, PF, VAR, WH, VARH, Hz)外，且具有最大值、最小值量測，並可顯示、校正及設定值接點輸出之集合式多功能。

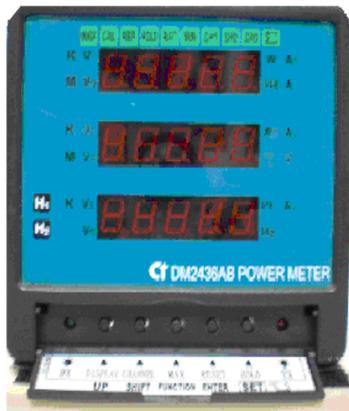


圖 14 多功能集合式數位電表

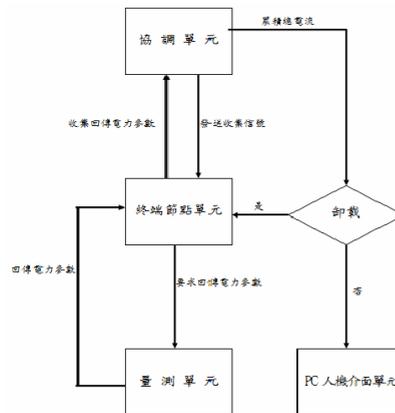


圖 15 模擬控制流程圖

(一) 模擬控制模式

模擬控制模式分為 5 個單元，分別為 PC 人機介面單元、協調單元、終端節點單元、傳輸單元及量測單元。控制流程如圖 15 所示。首先是協調單元對所有的終端節點發出收集信號，當所有的終端單元收到收集指令，透過量測單元對各自的負載收集電力參數值並儲存在暫存器，待協調單元在下達第二次收集指令，將電力參數值傳回給協調單元，累積總電流值後，協調單元判斷是否過載，需不需要進行卸載。若未達卸載預設值，此時，協調單元回傳電力參數值至人機介面單元繼續做監測。如已達卸載預設值，則協調單元向終端單元發出卸載信號。

(二) 模擬控制各單元介紹

1. 量測單元

量測單元之功用是在量測負載用電量， $P = VI$ ， V 為固定值， P 與 I 成正比數，本研究負載管理模擬控制，透過量測 I ，當 I 量測值達到預定值立即啟動卸載控制。

2. 傳輸單元

本研究之傳輸單元應用 ZigBee 無線感測網路模組將負載的狀態傳回監控端，以便即時掌握負載狀態。當系統有發生過載（為預設值）時，系統會立即將系統卸載，並將系統狀態即時顯示在監控畫面中。

3. 終端節點單元

終端節點單元（圖 16）執行的工作為與電表溝通、卸載、以及與協調單元訊號之傳遞。

當過載情形發生時，協調器單元會發送卸載命令給終端節點單元，終端節點單元接收到協調單元的卸載要求指令，終端節點會觸發 SSR（Solid State Relay）進行卸載動作。為讓負載管理人員了解 SSR 是否有卸載動作，使用 LED 燈指示；當黃色 LED 燈滅時，顯示代表 SSR 導通進行卸載中。



圖 16 終端節點單元

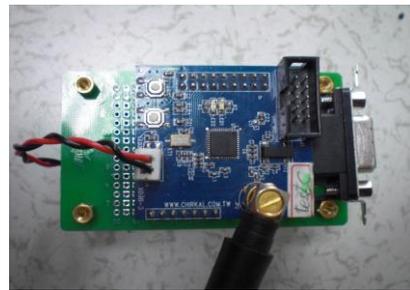


圖 17 協調單元單元

4. 協調單元

協調單元的執行方式是發送指令給終端節點單元和蒐集傳回終端節點單元之電力參數，當確認所有終端節點皆回傳電力參數，則進行判斷是否超過總額定電流大小，若超過總額定電流，再對各節點發送卸載指令，最後在將電力參數回傳 PC 人機介面單元作其監控。協調單元裝置如圖 17 所示。

5. PC 人機介面單元

負載管理模擬控制於 PC 人機介面使用軟體控制單晶片以及硬體上搭配冷氣機、照明、插座、廚房用電力...等來模擬一般家庭用電。負載管理模擬控制如圖 18 所示。



圖 18 負載管理模擬控制

(三) 負載管理模擬控制測試結果

負載管理模擬控制系統其設計理念，為模擬一般台灣家庭用電之迴路情形，於總開關下設置 4 個迴路，每個迴路接上模擬負載分別為檯燈、家用風扇、工業用電扇、電熱水瓶，將終端節點單元連上協調單元網路，開啟協調單元開關後，即可看到負載端傳回的電力參數顯示在電腦螢幕上。如圖 19 所示。



圖 19 電表回傳值顯示電腦螢幕

負載管理系統將蒐集回來之各迴路電流，由協調單元匯集所有終端節點單元 4 個迴路電流值加總後為家庭用電總電流，若總電流高於卸載之設定電流值，系統便進行卸載。卸載之流程為由協調單元會自動進行判斷後，於負載電流最大之迴路開始進行卸載，使家庭用電總流下降；如果電流低於標準值，就由負載最小的開始復歸。

首先確認系統所擷取電力資料與軟體撰寫的準確性，進行各迴路用電數據之比對。系統從協調單元將值都傳送回監測端後，可由人機介面上各迴路電力參數值和各迴路電表上量測值進行比對，觀察圖 20、圖 22、圖 24 及圖 26 可以發現電表 1 至電表 4，各電表可經由電表顯示切換得知量測之電力參數值（電壓、電流、有效功率、功率因數、虛功率、頻率）和監測端電腦螢幕觀測之迴路 1 至迴路 4（圖 21、圖 23、圖 25、圖 27）所有電力參數值是一致的。



電壓 V



電流 I



有效功率及功率因數



無效功率及頻率

圖 20 電表 1 電力量測數值

迴路1

回傳數值：

電表電壓：110.08V
 電表電流：0.508A
 有效功率：53.82W
 無效功率：12.34VAR
 功率因數：0.972
 顯示頻率：60.01Hz

電表1運轉狀態：

正常

SSR1(LED紅)：

SSR1 ON

SSR2(LED黃)：

SSR2 ON

圖 21 電表 1 回傳數值



電壓 V



電流 I



有效功率及功率因數



無效功率及頻率

圖 22 電表 2 電力量測數值

迴路2

回傳數值：

電表電壓：109.88V
 電表電流：0.575A
 有效功率：61.25W
 無效功率：12.04VAR
 功率因數：0.978
 顯示頻率：60.00Hz

電表2運轉狀態：

正常

SSR1(LED紅)：

SSR1 ON

SSR2(LED黃)：

SSR2 ON

圖 23 電表 2 回傳數值

標準與檢驗



電壓 V



電流 I



有效功率及功率因數 無效功率及頻率

圖 24 電表 3 電力量測數值



迴路3

回傳數值：

電表電壓：109.24V
 電表電流：1.436A
 有效功率：150.68W
 無效功率：44.16VAR
 功率因數：0.958
 顯示頻率：60.01Hz

電表3運轉狀態：

正常

SSR1(LED紅)：

SSR1 ON

SSR2(LED黃)：

SSR2 ON

圖 25 電表 3 回傳數值



電壓 V



電流 I



有效功率及功率因數 無效功率及頻率

圖 26 電表 4 電力量測數值



迴路4

回傳數值：

電表電壓：105.18V
 電表電流：8.495A
 有效功率：878.03W
 無效功率：160.25VAR
 功率因數：0.985
 顯示頻率：60.01Hz

電表4運轉狀態：

正常

SSR1(LED紅)：

SSR1 ON

SSR2(LED黃)：

SSR2 ON

圖 27 電表 4 回傳數值

(四) 負載模擬測試

當總電流值超過設定之額定值時，協調單元會傳送卸載指令給電流值最大迴路之終端節點單元，使其進行 SSR 卸載動作（黃色 LED 滅），如圖 28 所示。電流低於系統設定之最低值，SSR 會進行復歸動作（黃色 LED 亮），如圖 29 所示。

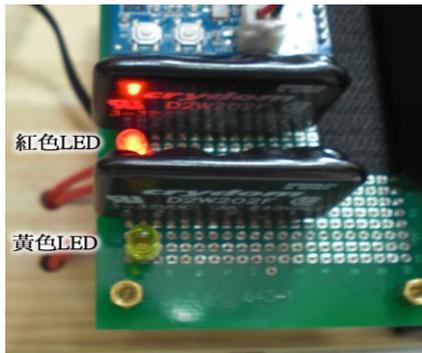


圖 28 SSR（黃色 LED 滅）卸載

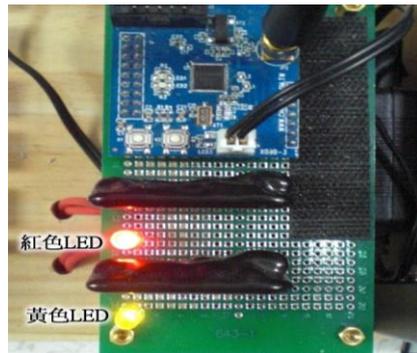


圖 29 SSR（黃色 LED 亮）復歸

陸、結論

科技越進步人們之家庭生活越離不開電器產品，家庭使用電器設備種類繁多，舉凡有電視、冰箱、熱水瓶、電扇、冷氣、洗衣機、除溼機、烘衣機、微波爐、電腦...等諸多電器，但卻不是每項電器都需要 24 小時用電，且用戶也往往忽略了電器效率，更無法有效掌握家電的用電情況，只能從每月電費通知當中，得知每月之用電總量，並無法有效管理電力。

智慧型電表於家用能源管理之應用，經過長時間之努力已有初步且具體成果。茲將研究成果彙整如下，做為本研究計劃之結論：

家用能源管理可從時間電價管理、電器效能及負載管理控制著手，可達到最佳之家用能源管理控制，其分述如下：

一、時間電價管理

家用電器中之使用時間通常較無急迫及依賴性，可以配合定時或自動控制加以安排於低電價之離峰期間使用，即可取得較低廉的電價計費。例如本次研究以

洗衣機或抽水機為例，選擇在深夜的離峰下操作該電器，確實可省下可觀之電費。

二、電器效能

電器常因產品屬性、技術瓶頸甚至價格定位等考量，致存有效能不一等情形產生；效能低，意謂能源轉換效率低，為家庭用電耗電原因之一，本次研究藉由兩款保溫性能差異之電熱水瓶與老舊窗型冷氣機與變頻冷氣機做測試，相較得知其消耗功率差異甚大，故家庭用電器須選擇效能高之電器並適時的汰換節能與高效能電器用品，可收省電之效。

三、負載管理控制

時間電價管理與使用高效能電器是從行為方面來節能，倘若配合負載管理控制，透過使用無線感測網路模組將負載的狀態傳回監控端，可即時掌握負載狀態；當系統有發生過載時，系統會立即將系統卸載，使電流下降。如果負載電流低於所設定之標準值，就由負載最小的開始復歸。如此一來，可使負載做好自我管理，節省資源消耗，使得能源可以做到有效合理的運用。

柒、參考文獻

1. 瞿雷、劉盛德、胡咸斌，Zigbee技術及應用，第一版，北京航空航天大學出版社，2007。
2. 徐永軍、安竹林、蔣文華、姜鵬，無線傳感器網路實驗教程，第一版，北京理工大學，2007。
3. 劉建源、薛文彬，感測與定位實戰，第一版，僑高科技有限公司，2009。
4. 台灣電力公司 <http://www.taipower.com.tw/>。
5. 郭柏巖，「住宅耗電實測解析與評估系統之研究」，國立成功大學建築工程系，博士論文，2005。
6. 經濟部能源局 <http://energymonthly.tier.org.tw/>。
7. 能源型科技計畫智慧型電網與先進讀表主軸專案計畫，林法正 總召集人。
8. 吳棟湍，“電度表未來發展趨勢”，「標準與檢驗」第 137 期，10-25 頁。
9. 工業技術與資訊，“智慧電表讓你聰明用電”，2009 年 8 月，第 214 期。
10. 台灣區電機電子工業同業工會電子報，2010 年 6 月 30 日，第 128 期。

- 11.孫緹、舒開旗、劉建華主編，電能計量新技術與應用，中國電力出版社。
- 12.科技商情網站－龐大電費如何止血？有賴智慧電表聰明應用。
- 13.台灣智慧型電網產業協會網站－智慧電網介紹（能源型科技計畫智慧型電網與先進讀表主軸專案計畫）。
- 14.金純、羅祖秋、羅風、陳前斌，Zigbee技術基礎及案例分析，第一版，國防工業出版社，2008。

非自動衡器輸入歐盟市場所須注意之新指令要求

張啟生/工業技術研究院量測技術發展中心正工程師

黃宏偉/標準局第四組技士

林以青/工業技術研究院量測技術發展中心副研究員

段靜芬/工業技術研究院量測技術發展中心副工程師

摘要

為了在歐盟範圍內更有效地達到產品安全，並確保各管理部門的規則劃一且易於遵守，歐洲議會 2014 年 2 月 26 日通過提案，精簡八項產業的市場管理指令。歐盟並視此為產品法規現代化起點的一部分：減少監督負擔、更為明確且跨單位一致。分歧的符合性聲明及適法定義，以及不同的標示或可追蹤的要求，將不復存在。預期實施後將可降低產業為符合法規所花費的成本，特別是中小型企业受惠更大。八項指令即將於 2016 年 4 月 20 日生效，其中的非自動衡器及度量衡器二項，對我國產品輸入歐洲將有所影響。本文以非自動衡器為例，敘述現有指令及取得 CE 標誌的程序，並分析新指令的經營者義務，提醒業者建立可追蹤產品履歷系統的重要性。

壹、現行的非自動衡器之歐盟指令

歐盟成員國有責任保護民眾免於從非自動衡器(non-automatic weighing instrument)得到不正確的秤重結果，是以歐盟必須採取措施以確保自由貿易不受妨礙。頒布非自動衡器指令的政策目的，即是為促成相關規則的劃一。當非自動衡器貼附 CE 標誌，即表示其滿足劃一的基本要求，可在歐洲經濟區的任意地點(包括所有的歐盟國家、挪威、冰島、列支敦斯登、以及土耳其)銷售，此亦適用於第三國家製造的產品。

源於 90/384/EEC 指令[1]，現行的 2009/23/EC 指令[2]旨在劃一歐盟內部管理銷售非自動衡器的要求，確保免於得到不正確的秤重結果，從而實現對使用者的

高水準保護。指令將非自動衡器定義為「利用物體所受重力而決定物體質量的度量衡器」、並且「衡量過程需要人員介入」。指令涵蓋下列用途的非自動衡器：

- 商業交易上確定質量；
- 計算收費、關稅、稅收、獎金、處罰、報酬或賠款等確定質量；
- 法律或法規實施、或者是法庭訴訟專業意見上確定質量；
- 醫療上為監控、診斷及處置等目的而對病人衡量以確定質量；
- 處方配藥確定質量、以及醫療和藥劑實驗室在執行分析上確定質量；
- 以質量為計價基礎直接向公眾售貨、以及製做定量包裝商品。

而其劃一的基本要求載於指令的附錄 I，內容與前身 90/384/EEC 指令相同，包括計量要求：質量單位、準確度等級、分類、準確性、影響量與時間；設計與結構：一般要求、衡量結果與其他秤重值的指示、衡量結果與其他秤重值的列印、傾斜、歸零、扣重裝置與預置扣重裝置、最大秤量不超過 100 kg 直接對公眾售貨非自動衡器的附加要求、價格標籤非自動衡器。

貳、取得 CE 標誌之符合性評鑑程序

1985 年 5 月 7 日通過的 85/C 136/01「關於技術協調與標準新方法決議」[3]，是在舊方法的經驗與教訓上發展出來的一種新的方法，要求歐盟執委會不再對具體的技術細節進行協調，將這項工作委託給歐洲標準化組織，從而加快了歐盟技術立法的速度，以因應科學技術的快速發展。

新方法決議規定指令(Directive)應遵循的基本原則，只限定保障商品自由流通所必須達到的基本要求，而由歐洲標準化組織制定相應的技術規範，致使歐洲標準成為製造商證明其產品符合指令基本要求的一種工具。

為能有效實施，1989 年 12 月 21 日再通過 90/C10/01「符合性評鑑總體方法決議」[4]，提出符合性評鑑的綜合政策及基本架構，並規定在指令中明定符合性評鑑方法。1993 年 7 月 22 日通過用於劃一技術指令的不同階段符合性評鑑模式，以及貼附及使用 CE 標誌規則的 93/465/EEC 指令[5]，規定在新方法指令中採用的符合性評鑑的指導原則和具體程序。將符合性評鑑細分成模式(Module)，八個基本模式和八個可能的變形可以用不同的方式互相結合，建構完整的符合性

評鑑程序。概括來說，在設計階段與生產階段皆有相關的符合性評鑑模式。每個新方法指令描述可能的符合性評鑑程序的範圍和內容，而如果有不只一個的選擇時，也引導製造商做出不同的選擇。八個基本模式為：Module A「內部生產管制」、Module B「CE 型式試驗」、Module C「型式符合內部生產管制」、Module D「生產品質保證」、Module E「產品品質保證」、Module F「產品檢定」、Module G「單一檢定」、Module H「全面品質保證」。

當指令依照上述的新方法決議和總體方法決議的原則制定、使用完全劃一的方法、並且包含符合性評鑑程序時，CE 標誌即代表著歐盟的符合性合法標誌。只要列於指令範疇，不論是在成員國或第三國製造的新產品、亦或是從第三國進口的舊品和二手產品，皆應貼附 CE 標誌。有時個別指令會免除某些產品貼附 CE 標誌，只需具備符合性聲明或證書，即可自由流通於歐盟市場。CE 標誌必須由製造商或其位於歐盟內的代理商貼附，製造商對產品的符合性負有完全的責任。符合性評鑑涉及產品的設計和生產階段，根據所採用的符合性評鑑程序，指定機構(Notified Body)可介入這兩個階段。倘若指定機構介入生產管制階段，其識別號碼應隨附於 CE 標誌。

根據現行的非自動衡器 2009/23/EC 指令[2]所要求的符合性評鑑程序，製造商可以從兩個程序中挑選：第一個選擇是 EC 型式試驗(指令附錄 II.1 所述)，由指定機構實施，依據指令附錄 II.2 所述的 EC 型式符合性宣告(生產品質保證)、或是指令附錄 II.3 所述的 EC 檢定；第二個選擇是指令附錄 II.4 所述的 EC 單一檢定程序。

所選擇的符合性評鑑一經完成，製造商即可將 CE 標誌，連同相關指定機構的識別號碼，貼附於非自動衡器上。標誌應清晰可見、易於辨認，無法擦掉。此外，非自動衡器的後面必須貼附一個「M」字母的綠色貼紙。同時並應標示：EC 型式認可證明號碼(適當時)、製造商名稱、準確度等級、最小秤量及最大秤量、檢定標尺分度值、貼附 CE 標誌年份的末兩位數字。指令附錄 IV 列有適當時應標示的更多技術資訊。

參、新立法架構

前述的新方法架構雖然確立了產品標準與技術規範的採用方式，但也造成歐盟成員國在管理上與產品符合性上的不一致與鬆緊不一的問題。經過多年的檢討後，2008年7月9日通過了「新立法架構」(New Legislative Framework, LSF)的系列措施，並於2008年8月13日公布於官方公報，包括：

- 取代 Decision No 3052/95/EC，關於產品流通各國相互承認的 Regulation (EC) No 764/2008[6]；
- 取代 Regulation (EEC) No 339/93，關於認證及市場監督(Accreditation and Market Surveillance, RAMS)的 Regulation (EC) No 765/2008[7]；
- 取代 93/465/EEC，關於產品銷售共通架構 CE 標誌的 Decision No 768/2008/EC[8]。

其中 764/2008 規章及 765/2008 規章立即適用，768/2008 決議的相關章節導入後續的立法。765/2008 規章和 768/2008 決議係為完全互補，共同形成產品銷售的一致法制架構基礎。768/2008 決議的條文將併入現有指令，並且，在未來修正產品指令時，作為劃一立法的範本。764/2008 規章(新的相互承認規章)也強化了內部市場中不受歐盟調和的其他產品，例如：麵包和義大利麵等食品、傢俱、自行車、梯子及貴金屬等。

「新立法架構」系列措施，旨在協助內部市場的管理，強化與增益工業產品能更廣泛地投放於歐盟市場。在現有體系上加強內部市場法規的運用措施，包括：

- 改進市場監督規則，避免不安全的產品，包括從其他國家進口者。從而提供消費者和從業者更好的保護。特別是將危害健康或環境的產品，撤離市場的程序。
- 以更嚴格、更清楚的規則，要求符合性評鑑的指定驗證機構(驗證及檢測實驗室)。包括擴大認證的採用，以及確保評鑑機構能提供製造商、消費者、政府機構所需要的高水準服務的體系，促進符合性評鑑程序的品質(信心)。
- 闡明 CE 標誌的意涵，宣揚公信力。此外，將 CE 標誌視為須加以保護的商標，採取法律行動反制濫用。

- 未來立法採用工具箱方式，建置共通的工業產品法制架構。包括支持市場監督，以及 CE 標誌、產品立法及程序上一致的術語定義，以促使未來立法更為一致且易於實施。

後續的產品指令即應遵循 768/2008/EC 劃一立法，2014 年 2 月 26 日通過了八項指令，如表 1 所示，並於 2014 年 3 月 29 日官方公報公布，預定於 2016 年 4 月 20 日生效。

表 1 歐盟新立法架構下頒布的八項指令

指令名稱	被替代的舊指令編號	新指令編號	備註
民用爆裂物 Explosives for civil users	93/15/EEC 2004/57/EC	2014/28/EU	新指令出版於 2014 年 3 月 29 日歐盟官方公報(Official Journal)，舊指令於 2016 年 4 月 20 日廢止。
簡單壓力容器 Simple pressure vessels (SPVD)	2009/105/EC	2014/29/EU	
電磁相容 Electromagnetic compatibility (EMC)	2004/108/EC	2014/30/EU	
非自動衡器 Non-automatic weighing instruments (NAWI)	2009/23/EC	2014/31/EU	
度量衡器 Measuring instruments (MID)	2004/22/EC	2014/32/EU	
升降設備 Lifts and safety components for lifts	95/16/EC	2014/33/EU	
潛在爆炸環境用的設備及保護系統 Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (ATEX)	94/9/EC	2014/34/EU	
低電壓設備 Electric equipment designed for use within certain voltage limits (LVD)	2006/95/EC	2014/35/EU	

其中非自動衡器及度量衡器二項，對我國計量儀器產業輸歐將發生影響。以下分析非自動衡器的新指令，藉以說明新立法架構下的經營者義務。

肆、非自動衡器之新指令 2014/31/EU

依新立法架構，修正現行的非自動衡器 2009/23/EC 指令，成為 2014/31/EU 指令[9]。以下摘要敘述內容上的差異，亦即新附加的要求。

指令本文第二條(Article 2)提供名詞說明，藉以劃一相關的術語定義，重要的有：

- 用於市場(making available on the market)，係指在歐盟市場商業活動中，無論具有報酬或是免費，任何經銷或使用非自動衡器之供應。
- 投放市場(placing on the market)，係指首次將非自動衡器用於歐盟市場。
- 製造商(manufacturer)，係指任何自然人或法人，從事製造非自動衡器、或設計或者製造非自動衡器，並以其名義或商標行銷非自動衡器者。
- 授權代理商(authorised representative)，係指任何自然人或設立在歐盟內的法人，自製造商取得書面授權代表執行指定任務者。
- 進口商(importer)，係指任何自然人或設立在歐盟內的法人，將非自動衡器自第三國投放至歐盟市場者。
- 經銷商(distributor)，係指供應鏈中的任何自然人或法人，除了製造商或進口商，將非自動衡器用於市場者。
- 經營者(economic operators)，係指製造商、授權代理商、進口商及經銷商。
- 回收(recall)，係指任何達到收回已提供消費者衡器的措施。
- 撤離(withdrawal)，係指在供應鏈中任何企圖防止非自動衡器用於市場的措施。

第二章界定經營者的義務，從第六條至第十一條分別規範製造商、授權代理商、進口商、經銷商等，於供應和銷售鏈上的義務和責任，整理列於表 2。

表 2 經營者的義務

義務項目	製造商	授權代理商	進口商	經銷商
基本義務	Article 6.1 確保產品符合基本要求	Article 7.1 依製造商授權內容	Article 8.1 確保產品符合投放市場	Article 9.1 有關用於市場之義務
確認產品符合基本要求	Article 6.1	Article 7.1 不得授權部分	Article 8.2 對據信不良品不可投放市場，直到其符合。	Article 9.2 對據不良品不可用於市場，直到其符合。
製作技術文件	Article 6.2	Article 7.1 不得授權部分	Article 8.2 與製造商確認	—
履行符合性評鑑程序	Article 6.2	—	Article 8.2 與製造商確認	—
製作 EU 符合性聲明	Article 6.2	—	—	—
附加 CE 標誌及補充計量標誌	Article 6.2	—	Article 8.2 與製造商確認	Article 9.2 於投放市場前確認
保存技術文件及 EU 符合性聲明自投放市場起至少 10 年	Article 6.3	Article 7.2 必要授權部分	Article 8.8 並可備查	—
確認生產持續符合指令	Article 6.4	—	—	—
應充分考量非自動衡器設計或特徵的變更，以及與該非自動衡器符合性聲明相關的劃一標準或其他技術規格的變更。	Article 6.4	—	—	—
當認為有風險時，對用於市場的非自動衡器實施抽樣、調查，必要時保存客訴、不良品、非自動衡器回收等登錄，並應讓經銷商了解此監管措施。	Article 6.4	—	Article 8.6	—
確保非自動衡器投於市場具有型號、批號或序號，或者其他要素可資識別。	Article 6.5	—	Article 8.2 與製造商確認	Article 9.2 與製造商及進口商確認
附加銘版	Article 6.5	—	Article 8.2 與製造商確認	Article 9.2 與製造商及進口商確認
標示廠商名稱、註冊商品名稱及註冊商標、郵寄地址；標註可聯繫之單一地址；詳細聯繫資訊應使用	Article 6.6	—	Article 8.2 與製造商確認 Article 8.3	Article 9.2 與製造商及進口商確認

終端使用者及市場監督機關易於理解的語言。				
附加說明文件，以終端使用者易懂之成員國決定的語言。說明文件及所有標示，應清晰、易懂、明瞭。	Article 6.7	—	Article 8.4	Article 9.2 於投放市場前確認
對已投放市場之據信不良品視情況立即施以矯正措施、撤離或回收。	Article 6.8	—	Article 8.7	Article 9.4
如果存有風險，應立即通報成員國主管機關，特別是不良品的影響與細節及所採取之措施。	Article 6.8	—	Article 8.2 與製造商確認 Article 8.7	Article 9.2 與製造商及進口商 確認 Article 9.4
應國家主管機關合理要求，以主管機關易懂的語言，提供所有紙本或電子文件，證明符合指令。配合主管機關要求，採取各種措施以消附所帶來的風險。	Article 6.9	Article 7.2 必要授權部分	Article 8.9	Article 9.5
存放及運送過程中不破壞產品基本要求符合性	—	—	Article 8.5 於責任範圍內	Article 9.3 於責任範圍內
變更為自己名稱或商標投入市場，或是修改符合指令之非自動衡器而造成影響者，視為製造商，須履行 Article 6 製造商的義務。	—	—	Article 10	Article 10
依要求指名經營者中所有的供給者及收受者，提供市場監督機構。並保存此資訊自供給或收受起 10 年。	Article 11	Article 11	Article 11	Article 11

第十三條的符合性評鑑程序沒有變更，仍為二選一：Module B「CE 型式試驗」、接續的 Module D「生產品質保證」或 Module F「產品檢定」；Module G「單一檢定」。

第十四條規定歐盟符合性聲明(EU declaration of conformity)須述明符合指令附錄 I 的基本要求，依指令附錄 IV 的格式，譯成市場所需的語言並保持更新。

第十五至十八條為 CE 標誌及補充計量標誌「M」的貼附、規則、限制等規定。

第四章提出符合性評鑑機構的應注意事項，礙於篇幅，細節將另文撰述。

第五章的第三十七條界定市場監督和控管非自動衡器進入市場的機制，重點包括：

- 成員國的市場監督機構認為有公共利益的風險時應進行評估，而相關經營者應予以配合。若於評估過程中發現該非自動衡器不符合指令規定，應立即要求相關經營者在合理期限內，依照 765/2008 規章第二十一條之相關規定，採取一切適當的矯正措施、撤離或回收。市場監督機構應隨即通知符合性評鑑指定機構。
- 市場監督機構認為該不符合事項不只於本國境內時，應將其要求經營者所採取的評估及其結果，通知歐盟執委會和其他成員國。
- 經營者應確保所採取的矯正措施，對所有已用於整個歐盟市場上的非自動衡器有效。
- 倘若經營者不在合理期限內採取適當的矯正措施，市場監督機構應採取一切必要的臨時措施，禁止或限制該非自動衡器被用於該國市場、從該市場撤離或回收。並立即將細節通知歐盟執委會和其他成員國，包括該非自動衡器的識別、原產地、不符合理由及其風險、國家採取措施的理由和持續時間，以及經營者提出的論點。市場監督機構特別應指出該不符合係屬失效於指令所述之公眾利益保障、或是不足以推論其符合指令附錄 I 之何者。
- 其他成員國應立即通知歐盟執委會和其他成員國，對該不符合之非自動衡器所採取的處置和任何額外訊息，以及，當不同意採取國家措施時，通知其反對意見。
- 收到臨時措施通知的三個月內，成員國或歐盟執委會沒有異議，則該臨時措施應視為合理。
- 各成員國應確保採取適當的限制措施，例如立即將不合格的非自動衡器撤離市場。

第三十八條說明歐盟保證條款，當成員國間有異議時，歐盟執委會的介入、

評估和協調。

第三十九條說明當成員國評估合格的非自動衡器出現了風險，經營者同樣應配合相關的措施。

第四十條說明不符合事項的態樣，例如 CE 標誌和補充計量標誌的錯貼或沒貼、缺型號或序號、缺權責機構識別碼、缺歐盟符合性聲明或不正確、技術文件不適當或不完整、缺製造商/代理商資訊或錯誤不完整、其他製造商/代理商應負義務未達成，成員國應採取必要措施限制或禁止用於市場、或者確保撤離或回收。

伍、非自動衡器新指令之影響分析

新立法架構下的非自動衡器新指令將自 2016 年 4 月 20 日起實施，其特色是將各項責任予以明確化，像是符合性評鑑指定機構、市場監督機構、甚至歐盟介入等。然而最為重要的，是經營者對於符合指令基本要求的義務，完整的予以確立。

特別是製造商須擔負完全的責任，持續確保非自動衡器符合要求，並且連同製作技術文件，不得轉由代理商負責，甚至明文規定不可成為授權的內容。對已投放市場之據信不良品，應配合市場監督機構，製造商、進口商及經銷商應立即施以矯正措施、撤離或回收。而當認為具有風險、偏離指令規格時，對於已用於市場的非自動衡器，要啟動抽樣與調查行動，而若有客訴、不良品、回收等事件，要予以登錄，並應讓經銷商了解發生的事件，同時製造商、進口商及經銷商並應立即通報成員國的主管機關，特別是不良品的影響與細節及所採取之措施。

對於經銷商的義務更加以細緻規範，要知悉應否貼附 CE 標誌及標示正確與否、產品識別資訊與符合性聲明之登載是否相符等。在產品進入市場流通後，經銷商仍應持續負有注意及通報的義務。當經銷商有合理理由認為非自動衡器不符合相關要求時，須向主管機關通報。此外，經銷商必須確認問題產品已經由製造商或進口商完成矯正措施後，才能再度恢復流通與販售。設定經銷商擔任產品上市流通前的最後一道把關者，以及產品上市後最前線的協力監督者，對於我國實施強制施檢產品的管理，具有參考的意義。

此外，當不可迴避的調查、評估、撤離市場甚至回收等相關行動一旦啟動時，可追蹤的產品履歷系統將是最被倚靠的品保設計。包括以明確的型號及序號作為識別設定，連結至所有相關的製程、運送、銷售紀錄，可追蹤至重要或必要的元件、零件、模組、甚至軟體，其採購、生產、委託、組裝。得以於事件發生時，自零組件追蹤至使用者、或自使用者追蹤至零組件，以便進行迅速且最適當的處置。

陸、結論

歐盟即將實施新立法架構下的非自動衡器指令，對於行政管理附加不少的明確規定。除設計和製造非自動衡器，並使其持續符合指令要求外，製造商應特別注意符合性聲明的適當敘述、通過符合性評鑑的程序，並了解指定驗證機構的進行方式。外銷至歐洲市場，與當地代理商議定條件必須或不可包括的義務事項，當銷售國家的市場監督機構通知進行相關措施時，佐證資料、不符合事項的確認和矯正措施擬定，當配合撤離或回收時對於銷售狀況的掌握，甚至比照醫療器材建立起一套可追蹤的產品履歷系統，皆是我國製造商銷往歐洲市場時必須加以注意的事項。

柒、參考文獻

1. Directive 90/384/EEC, COUNCIL DIRECTIVE of 20 June 1990 on the harmonization of the laws of the Member States relating to non-automatic weighing instruments.
2. Directive 2009/23/EC, DIRECTIVE 2009/23/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 April 2009 on non-automatic weighing instruments.
3. 85/C136/01, Council Resolution of 7 May 1985 on a new approach to technical harmonization and standards.
4. 90/C10/01, Council Resolution of 21 December 1989 on a global approach to conformity assessment.
5. Decision 93/465/EEC, Council Decision 93/465/EEC of 22 July 1993 concerning the modules for the various phases of the conformity assessment procedures and the rules for the affixing and use of the CE conformity marking, which are intended to

- be used in the technical harmonization Directives.
6. Regulation (EC) No 764/2008, Regulation (EC) No 764/2008 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 July 2008 laying down procedures relating to the application of certain national technical rule to products lawfully marketed in another Member State and repealing No 3052/95/EC.
 7. Regulation (EC) No 765/2008, Regulation (EC) No 765/2008 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 July 2008 setting out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products and repealing Regulation (EEC) No 339/93.
 8. Decision No 768/2008/EC, Decision No 768/2008/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 July 2008 on a common framework for the marketing of products, and repealing Council Decision 93/465/EEC.
 9. Directive 2014/31/EU, Directive 2014/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of non-automatic weighing instruments.

WTO/TBT 重要通知 (2015 年 10 月~2015 年 11 月)

第五組

序號	發出會員/ 文件編號	通知日期/ 截止日期	產品內容	內容重點
1	美國 G/TBT/N/U SA/1032 及 133	2015.10.01 無評論期 (法規已生 效)	採礦偵測 系統	美國礦業安全及健康管理局(MSHA)要求地下採礦公司需配備連續採礦設備接近偵測系統，並在煤礦牽引機及杓鏟裝設接近偵測系統。
2	英國 G/TBT/N/G BR/26	2015.10.02 2015.12.02	非自動衡 器	英國國家量測及法規機關(NMRO)提出「2016 年非自動衡器法規」，以撤銷並取代「2000 年非自動衡器法規」及其修訂。
3	英國 G/TBT/N/G BR/27	2015.10.02 2016.01.02	量測工具	英國 NMRO 提出「2016 年量測工具法規」，以撤銷及取代「2006 年量測器法規」及其修訂。
4	泰國 G/TBT/N/T HA/466	2015.10.08 2015.12.08	洗衣機	泰國工業標準協會(TISI)提出撤銷 TIS 1463-2540(1997)家用衣服洗衣機：安全規範，並以 TIS 1463-2556(2013)標準取代為強制性標準。
5	美國 G/TBT/N/U SA/1035	2015.10.12 2015.11.08	化學物質	美國環保署(EPA)依據「有毒物質管理法案」擬針對 30 種化學物質公布重要新使用規則。
6	美國 G/TBT/N/U SA/1036	2015.10.12 2015.10.19	食品標示	美國食品安全及檢驗局(FSIS)擬修改食品標準及標示政策書，修改後的政策書將提供肉或禽類產品在標籤上所需的最新資訊。
7	美國	2015.10.12	車輛及零	美國聯邦車輛安全局(FMCSA)擬修改聯邦

	G/TBT/N/U SA/1037	2015.12.07	組件	車輛安全法規中有關「安全運作組件與附件」及「檢驗、修理及維護」的規定。
8	美國 G/TBT/N/U SA/1039	2015.10.12 2015.12.07	兒科醫療 嬰兒床及 搖籃	美國食品藥物管理局(HHS)擬將兒科病床重新命名為兒科醫療嬰兒床並訂出管理規定。
9	泰國 G/TBT/N/T HA/467	2015.10.15 2015.12.15	燈具	泰國 TISI 提出螢光燈的鎮流器檢驗標準改為 TIS 23 25XX (原 TIS 23-2521 (1978)撤銷)。
10	歐盟 G/TBT/N/E U/320	2015.10.16 2015.12.16	電氣及電子 設備	歐洲委員會提出修訂用於修理或翻新醫療設備或電子顯微鏡的回收鉛、鎘、六價鉻和多溴聯苯醚 (PBDE) 零配件的豁免。
11	歐盟 G/TBT/N/E U/321	2015.10.16 2015.12.16	電解裝置 的隔膜	歐洲委員會提出修訂石棉 (織蛇紋石) 和含有這些纖維的物品及故意添加這些纖維的混合物的製造及市場販售的限制。
12	中國大陸 G/TBT/N/C HN/1139	2015.10.19 2015.12.19	一般消費 品	中國大陸質量監督檢驗檢疫總局(AQSIQ)提出規範不良消費品之召回法規。
13	韓國 G/TBT/N/K OR/609	2015.10.19 2015.12.19	電氣產品	韓國技術及標準局 (KATS) 擬修訂電氣安全控制法案操作公告。
14	美國 G/TBT/N/U SA/1041	2015.10.21 2015.11.13	兒童器材	美國消費商品安全委員會(CPSC) 公布允許第三者機構在特定情況下測試並驗證兒童器材產品零組件的規定及含鉛成分的測試。
15	美國 G/TBT/N/U SA/1042、 1043	2015.10.21 2016.01.04	兒童折疊 椅、嬰兒 搖搖座椅	美國 CPSC 擬制定兒童折疊椅及嬰兒搖搖座椅的安全標準。

16	中國大陸 G/TBT/N/C HN/1140	2015.10.27 2015.12.27	微波爐	中國大陸 SAC 提出微波爐的節能標準(部分條文為強制性)。
17	韓國 G/TBT/N/K OR/611	2015.10.27 2015.12.27	攜帶式雷射設備	韓國 KATS 提出攜帶式雷射設備自我規範安全確認準則修正草案。
18	中國大陸 G/TBT/N/C HN/1155	2015.10.29 2015.12.29	電子玩具	中國大陸 SAC 提出家用電子玩具的標準。
19	日本 G/TBT/N/J PN/501	2015.10.29 2015.11.29	道路運輸車輛	日本國土交通省(MLIT)將部分修改道路運輸車輛法施行條例。
20	韓國 G/TBT/N/K OR/617	2015.11.20 2016.01.20	化粧品	韓國食品及藥品安全部(MFDS)提出修訂化粧品的色素成分及標準。
21	美國 G/TBT/N/U SA/1051	2015.11.20 2016.01.20	外部電源	美國能源部(DOE)提出編纂 2014 年外部電源(EPS)服務部分法令。
22	美國 G/TBT/N/U SA/1052	2015.11.20 2016.01.04	中央空調	美國 DOE 提出強制性中央空調的區域標準。
23	歐盟 G/TBT/N/E U/325	2015.11.25 2016.01.25	有害物質	歐洲委員會提出法規(EC)1272/2008 關於物質及混合物(CLP 法規)的分類、標示及包裝技術發展之第 9 次調適提案草案。
24	日本 G/TBT/N/J PN/507	2015.11.30 2016.01.30	電氣冰箱	日本消費者事務局(CAA)擬部分修訂電氣產品品質標示規範。

如對上述通知有任何意見或需相關英文資料，可逕與標準檢驗局 TBT 查詢單位聯絡，
電話：02-33435191 傳真：02-23431804 e-mail:tbtenq@bsmi.gov.tw

新聞報導

一、保障輪椅使用者行的安全，標準檢驗局修訂輪椅煞車有效性之測定國家標準

(104 年 11 月 5 日)

輪椅是許多行動不便者常用的交通工具，在輪椅當中最重要的就是煞車系統，畢竟「停得住」絕對比「跑得快」來得重要多了，因此為提升輪椅使用者行的安全，經濟部標準檢驗局公布 CNS 14964-3「輪椅－第 3 部：煞車有效性之測定」國家標準，以供各界參考依循，讓輪椅使用者行動更自由安心。

標準檢驗局為與國際標準接軌，參考 2012 年最新版國際標準 ISO 7176-3 Wheelchairs - Part 3: Determination of effectiveness of brakes 修訂國家標準 CNS 14964-3，該標準規定手動輪椅、電動輪椅及電動代步車的煞車有效性之試驗法，其中包括駐車煞車，以及在正常操作、反向指令操作及緊急操作等情況下之行進間煞車等試驗法，並規定製造廠商於產品規格表之資訊揭露要求。

標準檢驗局表示，該標準之修訂可讓行動不便者，在使用輪椅前，藉由製造廠商提供之產品規格表，充分了解輪椅在正常操作、反向指令操作及緊急操作情況下之行進間煞車煞停距離，以及了解輪椅駐車煞車所能煞停之傾斜度，避免因錯估煞車距離而發生碰撞或在斜坡上駐車時下滑等所造成之傷害。

標準檢驗局呼籲輪椅相關業者，依據新修訂之國家標準進行輪椅試驗及提供產品規格表，藉以增進輪椅使用者行的安全，讓行動不便者生活更安全及便利。相關標準資訊（料）已置放於該局「國家標準（CNS）網路服務系統」（網址為 <http://www.csonline.com.tw/>），歡迎各界上網查詢。

二、標準檢驗局制定「資訊技術-年長者及身心障礙者辦公設備之無障礙性指導綱要」國家標準，提供辦公設備之無障礙性設計指引

(104 年 11 月 30 日)

科技進步為人們生活帶來便利，惟商品及資訊的多樣化與複雜化，卻常對年長者及身心障礙者造成障礙，經濟部標準檢驗局重視該等使用者在日常生活及商品使用上問題，於 11 月 11 日制定公布 CNS 15854「資訊技術-年長者及身心障礙者辦公設備之無障礙性指導綱要」國家標準，提供產品製造商及服務提供者規劃、開發及設計複印機、頁式印表機及多功能事務機等辦公設備時需要考慮的無障礙性指導綱要，以供各界參考依循。

標準檢驗局為與國際標準接軌，參考國際標準 ISO 10779「Information technology - Office equipment accessibility guidelines for elderly persons and persons with disabilities」，制定 CNS 15854 國家標準，該標準主要目的在改善年長者及身心障礙者使用辦公設備時所需要的無障礙性，對於「視力限制或無視力」、「聽力限制或無聽力」、「語音操作困難」、「觸及受限」、「肌力弱或精細動作控制能力低」、「下肢損傷」、「輪椅」、「任一單手」及「手臂、腿、手指動作受限或裝設義肢」使用者之可操作性，提供一般及替代功能之基本要求，提升辦公設備之可及性與通用性，以確認及改善無障礙性。

標準檢驗局表示，該標準之訂定可讓開發人員規劃、開發及設計無障礙辦公設備，讓年長者及身心障礙者在使用時，藉由操作裝置上合宜之顯示及觸摸辨識方法、提供聽覺功能、適當操作裝置位置等，改善使用者所面臨之阻礙，藉以擴大商品及服務的一般使用範圍，提高效能與效率，並能改善商品及服務品質。

前述 CNS 15854 相關標準資訊（料）已置放於該局「國家標準（CNS）網路服務系統」（網址為 <http://www.cnsonline.com.tw/>），歡迎各界上網查詢閱覽。

三、標準檢驗局制定「建築用低輻射鍍膜玻璃」國家標準，強化節能減碳

(104 年 10 月 7 日)

節能減碳不僅可節省民眾荷包，更是為友善環境盡一份心力，其作法可從日常生活習慣如隨手關燈做起，而採用綠色建材則更能發揮其功效。為強化節能減碳，經濟部標準檢驗局參考歐盟 EN 1096-3 等標準制定 CNS 15833「建築用低輻射鍍膜玻璃」國家標準供各界參考依循。

標準檢驗局表示，玻璃為廣泛使用的建築材料，除使外觀美輪美奐外(如玻璃帷幕牆)，更提供舒適的自然採光，但一般玻璃夏天陽光之熱能可透過玻璃傳遞至室內，提高室溫，冬天時，室內熱能反而傳遞至戶外，導致室溫降低；如此將大幅降低冷(暖)氣空調的效率，耗費大量能源。低輻射鍍膜玻璃因具隔熱保溫功能，可逆轉此一現象。

該局進一步說明，一般太陽光的能量中，紅外線約占 51 %的熱量，可見光約占 47 %的熱量，紫外線和其他則約占 2 %。低輻射鍍膜玻璃(又稱 Low-E 玻璃)在玻璃表面濺鍍多層不同金屬薄膜，其鍍層對紅外線具高反射率，在夏天可有效阻隔紅外線的熱能傳遞至室內，但對可見光則反射率低、阻隔小，可兼具良好採光性，於冬天時亦可阻隔如暖爐放出的紅外線熱量傳遞至室外，使室內冬暖夏涼，減少空調耗損及照明使用。

CNS 15833 規定低輻射鍍膜玻璃的品質要求事項及試驗法，包括其曝露要求、模擬太陽輻射曝曬之試驗法、曝露試片最終評定等，業者可依循進行試驗，避免產品品質參差不齊，消費者亦可購得更優良之產品，確保達到節能減碳之目的。

該標準資訊(料)已置放於該局「國家標準(CNS)網路服務系統」(網址為 <http://www.cnsonline.com.tw>)，歡迎各界上網查閱。

四、建構大型活動永續發展基石，標準檢驗局制定 CNS 20121「會展及大型活動永續管理系統-附使用指引之要求事項」國家標準

(104 年 10 月 9 日)

科技的進步帶動人類社經活動的頻繁發展，而籌辦大型活動在達成其經濟目的的同時，卻往往忽略活動期間所造成的環境衝擊與資源浪費等問題。為提供會展及大型活動的永續發展基石，經濟部標準檢驗局於今年 9 月 23 日制定公布 CNS 20121「會展及大型活動永續管理系統－附使用指引之要求事項」國家標準，提供各界籌辦會展及大型活動時可依循之標準框架。

標準檢驗局為與國際標準接軌，參考國際標準 ISO 20121「Event sustainability management systems - Requirements with guidance for use」，制定 CNS 20121 國家標準，其核心在於「經濟」、「社會」、「環境」三者之平衡兼顧，最具代表性案例為 2012 年的英國倫敦奧運，英國有鑑於長久以來奧運等大型活動的舉辦，常造成環境破壞、交通污染、水資源與能源之浪費等問題，因此於舉辦倫敦奧運時，即以永續發展為核心，其場地有近四分之一的建材為回收材料，而原可容納 3 萬多名選手及記者的選手村，在奧運結束後，部分則改建為社會住宅，此外並實現廢棄物零掩埋的目標，締造了「綠色傳奇 2012 倫敦奧運」。

標準檢驗局表示，CNS 20121 適用於公民營機構所舉辦之慶典、教育、行銷、宣傳、娛樂目的、會議、展覽、各級賽事、集會等各項重大活動，並涉及活動的整體供應鏈及參與的利害相關者，包括會展主辦單位、工作人員、產品或服務的供應商、贊助商、出席人員等，該標準提供了主辦單位在舉辦活動中考慮活動可能造成經濟、社會、環境的衝擊影響，將水資源消耗、廢棄物管理、生物多樣性及自然保育、供應商選擇以及活動期間週遭的交通衝擊等，均納入評估，以確認可能產生的永續性議題，進而訂定活動永續性管理原則及目標，並藉由 P-D-C-A (Plan-Do-Check-Action)方式，持續檢視改善，達成活動永續性管理的目標及績效指標。

標準檢驗局表示，「永續發展」並非僅是政府機關的政策綱要或是公司企業的經營理念，而是未來全體人類活動的主要方向，期盼所有籌辦各式會展及大型活動的相關單位、組織，可參考新制定公布的 CNS 20121 國家標準，落實活動的

永續發展與經營，以符合聯合國在「我們共同的未來(Our Common Future)」報告中對「永續發展」的概要原則：「滿足當代的需要，且不致危及未來世代滿足其本身需求的發展」，克盡地球村一員的角色。

前述 CNS 20121 相關標準資訊(料)已置放於該局「國家標準(CNS)網路服務系統」，網址為 <http://www.cnsonline.com.tw>，歡迎各界上網查詢閱覽。

五、標準檢驗局提醒民眾注意「電暖器具」之使用安全

(104 年 11 月 26 日)

臺灣因地處亞熱帶，大部分的時間都不需要用到電暖器具，惟當遇到寒流來襲時，電暖器具常常為季節性熱銷商品，消費者亦往往在臨時急需的情況之下，忽略閱讀操作使用說明書以及相關應注意的事項。經濟部標準檢驗局特別呼籲消費者切勿購買使用未經檢驗合格之電保暖器具，並提醒民眾注意電暖器具使用安全，以保居家平安。

標準檢驗局指出，電暖器、電毯等電保暖器具皆已列入應施強制性檢驗範圍，進口或國內產製之電暖器具商品未符合檢驗規定者，不得進口或出廠陳列銷售，由於未經檢驗合格之電保暖器具往往安全性不足，具有潛在的危險性，故該局呼籲民眾選購及使用電毯、電暖器等電暖器具時，應注意是否貼有「商品檢驗標識」，並檢視廠商名稱及地址、電器規格(如：電壓、消耗功率)及型號等各項標示是否清楚，勿隨意購買來路不明商品。

標準檢驗局表示，取得「商品檢驗標識」(圖例如  或 )之電暖器具商品代表該商品符合相關檢驗標準的要求，但民眾仍應按照使用說明書所記載注意事項謹慎使用。如對商品是否經過檢驗合格有疑問時，可洽該局詢問(免付費服務電話 0800-007123)。

該局提醒民眾使用各種電暖器具時，須特別注意下列事項：

- 1.先檢視產品使用說明書，並依使用說明書規定方法使用，且應特別注意產品使用說明書所列之警告事項。
- 2.使用電暖器時，勿在密閉空間使用，因部分結構之電暖器會有耗氧之情形，應維持室內適當之通風，以免室內缺氧，造成使用者之危害。

- 3.電暖器出風口溫度較高，應注意避免讓小孩觸碰，以免燙傷，並勿與床鋪距離過近，以免引起火災。
- 4.切勿在電暖器上覆蓋或烘烤布料衣物，且應與其他易燃物品保持距離，尤其是壁紙及窗簾，晚上睡覺時也不可近距離面向床邊棉被，以防火災發生。
- 5.電暖器之消耗電功率較大，應使用專用插座，勿與其他電器共用同一電源插座組。如需使用電源線組，應注意電暖器之消耗電功率（W），勿超過電源線組之功率容量，以免電源線組容量不足，造成電源線組溫度升高，引起火災。
- 6.應時常注意清潔電暖器具濾網，避免灰塵、棉絮累積，造成灰塵影響電器散熱功能及棉絮易引燃起火。
- 7.糖尿病等慢性病患，因末梢神經感覺較為遲緩，建議依醫生指示下使用電暖器具。
- 8.使用電毯時，切勿過度彎曲、摺疊、擠壓電毯，該動作易引起隱藏於電毯內之電熱線故障，以致產生過熱現象，發生危險。建議避免長時間使用，且離開使用地點時，記得關閉電源，以免引發火災意外。
- 9.若有故障現象發生，應將電暖器具送至廠商指定之維修站維修，切勿自行拆開修理。

六、標準檢驗局呼籲注意巴克球磁鐵商品使用之安全性

(104 年 11 月 23 日)

最近於中國大陸鎮江地區發生兒童誤吞食益智產品「Buckyballs (臺灣稱之為巴克球、魔幻磁力珠等)」的傷害事件(圖片如附)。鑒於巴克球磁鐵商品於臺灣之實體通路及網路通路均有銷售，為維護消費者權益及保護兒童安全，經濟部標準檢驗局提醒學校、家長注意，巴克球商品不適宜給 14 歲以下的孩童玩耍使用，並呼籲業者應於巴克球商品上標示警語，敘明「該商品非供 14 歲以下兒童遊戲玩耍使用」。

標準檢驗局指出，巴克球磁鐵商品因具有磁力強大之特性，兼具黏土與積木自由創作功能，可隨意變化各種的 3D 造型，一般被當作成人用飾品或增進創意及腦力激盪之教具，非設計供兒童遊戲玩耍使用，也由於其體積小，容易被兒童

誤吞，亦有一些年輕人使用巴克球充作唇環或舌環，致不小心將其吞下，造成腸部穿孔或阻塞等嚴重傷害。

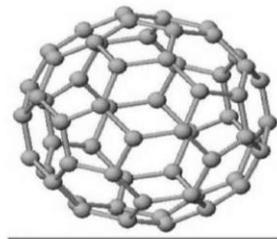
標準檢驗局表示，消費者如欲獲得商品安全相關資訊，可至該局網站「商品安全資訊網 <http://safety.bsmi.gov.tw/wSite/mp?mp=65>」項下查閱，或撥打免付費電話 0800-007123 洽詢。



Buckyballs(巴克球)商品



巴克球組合品 1



巴克球組合品 2

電鍋類家電原理剖析

林昆平、洪飛良、徐政聰／標準局臺南分局技正
簡文濱、黃淑絹／標準局臺南分局技工
呂美玲、陳霏芯／標準局臺南分局課員

一、前言

電鍋的發明縮短人類耗費在煮飯上的時間與人力，功能上除基本煮飯外，也演變成到可以煲粥、燉湯、蒸煮、焗蛋、蒸包子、瞬間高溫等功能，其實電鍋使用是近代才開始的，在 1940 年三菱公司首先開發出帶電熱裝置的鐵鍋，在當時並無自動控溫能力，煮飯需有人看顧下切離電源，否則恐引起火災，直到 1950 年東京通信工業(Sony 公司前身)的井深大加入自動控溫元件，第一台電鍋才正式誕生，1956 年東芝公司(Toshiba)大量製造推廣到全世界，當時電鍋的操作是利用內外鍋加水煮沸產生蒸氣來使米飯蒸熟，內鍋加水除產生蒸氣外，也兼具使生米軟化功能，而水量多寡決定米飯蒸熟的乾濕程度，不管如何！鍋水份蒸發殆盡後，電鍋就會自動斷電停止運轉。電鍋的發明確實帶給東方人在食上面的便利性，幾十年來，電鍋因應現代人生活需求與講究，也已發展出各種用途機種如電子鍋、電子壓力鍋、電碗、電火鍋、電蒸籠、電燉鍋等，本文針對這些電鍋機種進行外觀與原理剖析，使民眾一進大賣場即可辨識，知道其差異性所在。

二、結構與運轉原理

2.1 傳統電鍋

傳統電鍋最有名的就是「大同電鍋」，其耐用不壞聲名早聞名東南亞，是 1960 年大同公司與東芝公司技術合作開發的產品，電鍋額定電功率決定蒸飯量多寡例如(500 W,3 人)、(600 W,6 人)、(800 W,10 人)、(1000 W,15 人)等。電鍋運作原理是利用外鍋底板內的電熱管加熱，使內外鍋的水產生蒸氣使米粒悶煮，當外鍋水量全部蒸發殆盡，外鍋底板溫度開始飆升超過 100 °C，此時會觸動鑲在底板偵測溫度的磁鋼限溫器動作而停止電熱管加熱，電路切換至保溫電路進行約 65

°C 的保溫功能，內鍋添水量決定米粒要被煮成乾飯、濕飯、米粥；外鍋添水量決定蒸煮時間；倒入米粒量也影響烹煮是否成功的關鍵，三者需維持某種比例關係，因此煮不出好口感米飯是傳統電鍋的一大缺點。電鍋除一般煮飯用途外，也可烹煮其他食材，只是外鍋上需置入蒸架，圖 1 顯示傳統電鍋的外觀、架構、致動元件位置及發熱元件。

傳統電鍋有兩個非常重要控制開關，當完成蒸煮會有一聲「喀」的聲響，就是限溫 100 °C 的磁鋼限溫器跳脫產生的；另一組雙金屬片恆溫器則使米飯保溫在 65 °C 附近，兩者致動原理這裏必需解釋清楚，因後續有些電鍋家族還會引用到。

(1)磁鋼限溫器的致動

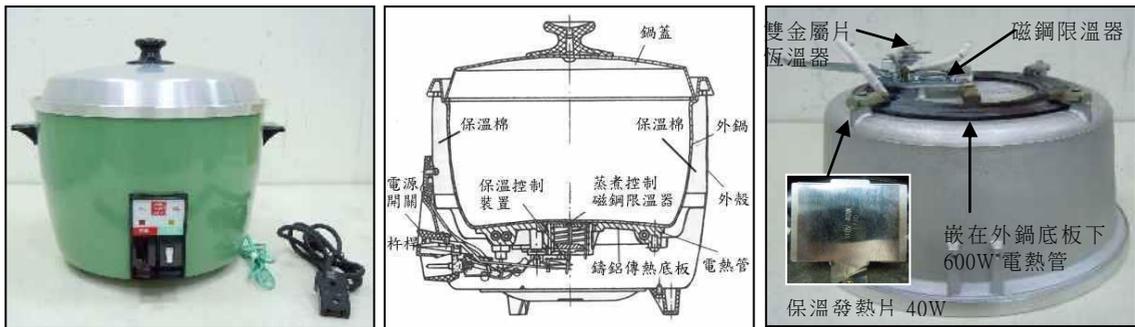
圖 2ab 顯示磁鋼限溫器的實體與動作原理，磁鋼限溫器的腔體會被嵌入外鍋底板中央處，腔體頂底置有一只磁鋼體(又稱軟磁鐵)，其下有一組小彈力的彈簧，腔體最後鑲在一組類似敲敲板的杵桿，其上置有外部雙觸點及內部雙回路控制的微動開關，蒸煮時電鍋外按下杵桿尾端按鈕，杵桿前端腔體往上升，使磁鋼體碰觸外鍋底板而吸附，微動開關頂部觸點被底板擠壓而導通電熱管加熱回路，當內外鍋水量被電熱管加熱蒸發殆盡後，外鍋底板溫度開始飆升超過 100 °C，約 103 °C 下磁鋼體就因本身物理特性而失磁，腔體重量使杵桿前緣落下而碰觸機座，並發出一聲「喀」的聲響，此時微動開關頂部觸點不再被擠壓，反而變成底部觸點被擠壓而切換至連接具有雙金屬片恆溫器控溫的保溫電熱片回路，腔體內的彈簧是在避免磁鋼體掉落摔碎。

(2)雙金屬片恆溫器的致動

圖 2cd 顯示雙金屬片恆溫器實體與保溫原理，在蒸煮完畢杵桿前端掉落後，主電熱管電路斷電，外鍋底板溫度開始下降，當溫度降至 65 °C 以下時，已長時間受外鍋底板溫度過高而彎曲的雙金屬片，因溫度已下降過低而不再彎曲，導致彎曲片上的觸點(又稱動觸點)接觸到電源連接觸點(又稱靜觸點)，起動了 40 W 保溫片的連接回路，外鍋底板溫度開始又被 40 W 保溫片加熱而升破 65 °C，此時雙金屬片又開始彎曲，又使動觸點脫離靜觸點而斷電，如此週而復始的通斷電，使鍋底一直保持在 65 °C 的恆溫狀態(註:有些保溫片是安裝在外鍋腰圍上)。至於為何雙金屬恆溫器可設定在 65 °C 動作而不是其他溫度，完全是依賴恆溫器上的旋

標準與檢驗

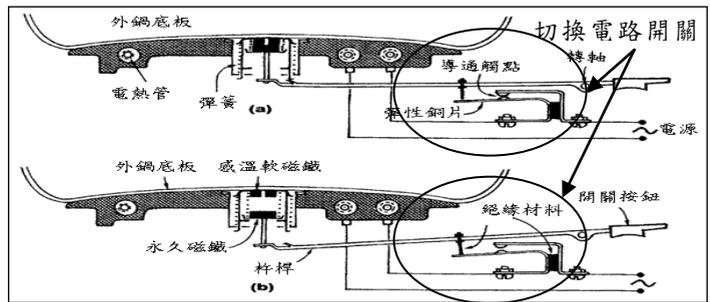
轉螺桿調距來設定，因其可改變靜動觸點碰觸的間距，達成通斷電時間的控制，進而達到溫度的設定需求。有關雙金屬片受熱彎曲的原因，在於它是由具相同長寬銅片與鐵片铆在一起製成，因銅片膨脹係數比鐵片大，受熱後銅片面會向鐵片面輾延而造成彎曲，溫度愈高彎曲愈厲害，但鍋體溫度下降後，彎曲的雙金屬片因冷縮而變形回來(成水平接觸)。



a.電鍋外觀 b.電鍋架構圖(斜線鑄鋁發熱板) c.致動元件位置及發熱元件
圖 1 傳統電鍋外觀、架構、致動開關及發熱元件(a, c 購自樣品拆解；b：[1])



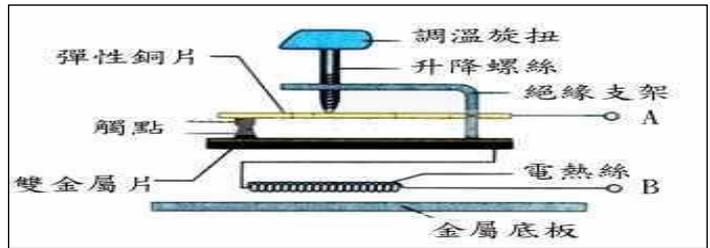
a.磁鋼限溫器實體



b.磁鋼限溫器超過 100 °C 的失磁致動



c.可調溫之雙金屬片恆溫器實體



d.電鍋恆溫器約設定在 65 °C ±3 °C

圖 2 磁鋼限溫器與雙金屬片的致動原理(a,c 購自樣品拆解；b:[2]；d：[3])

2.2 電子鍋

傳統電鍋對米飯生熟控制不好，口感較難掌控，電子鍋(圖 3)就是為此改進而設計出的。嚴格來講!電子鍋應該沒有磁鋼限溫器與雙金屬片恆溫器等兩種機械式溫控開關，因這兩種開關有誤差存在而無法精準，市面上也有使用此兩種開關的電子鍋，不過只是多了電子面板顯示溫度、加熱、保溫等功能而已，其它如電子鍋真正應該有的精煮、快煮、少米、加熱、煲湯、煮粥、預約等功能完全沒有，基本上不應列入電子鍋，因電子鍋的控溫完全依賴電子零組件，外鍋底部置有熱敏電阻感溫器，可將溫度信號傳回具有可程式 IC 控制的電子基板上，經計算決定輸出何種程序來進行電熱輸出，以達成火候精準的輸出。電子鍋煮出來的飯粒口感比傳統電鍋好吃，處理其它菜餚蒸煮更具獨特口感，完全徹底改變傳統電鍋依經驗搭配生米與配水比例的缺點。

圖 4a 顯示電子鍋結構包括內鍋、外鍋、機台觸控面板等，在外鍋中央處可發現一顆具有彈性的圓柱感溫器，這顆感溫器是貫穿外鍋底部的。圖 4b 顯示此顆感溫器內部構造，主要由擷取溫度參數的熱敏電阻、彈簧、串接電源線的溫度保險絲等元件所組成，熱敏電阻的電阻值會隨溫度改變而改變，並將電阻值傳送至電子基板 IC 進行偵測與分析，以決定下一步輸出動作程序，彈簧目的在於讓使用者確認內鍋置入時，確實有接觸到感溫器，否則將失去監測內鍋食材溫度的正確性，溫度保險絲則是防止過載保護，因無法保證電子控制基板用久不會誤動作而發生空燒現象。圖 4c 顯示外鍋體為雙層結構，內有空隙可塞入電熱盤來加熱。圖 4d 顯示外鍋體被環繞一組發熱絲用作保溫，電子鍋因可精準控制火候與烹煮時間，其對蒸飯量多少都不怕煮不好。

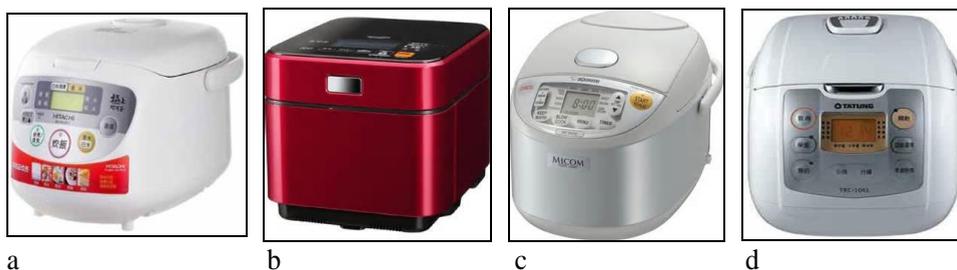


圖 3 各式電子鍋機種(圖片來源 a:[4],b:[5],c:[6],d:[7])

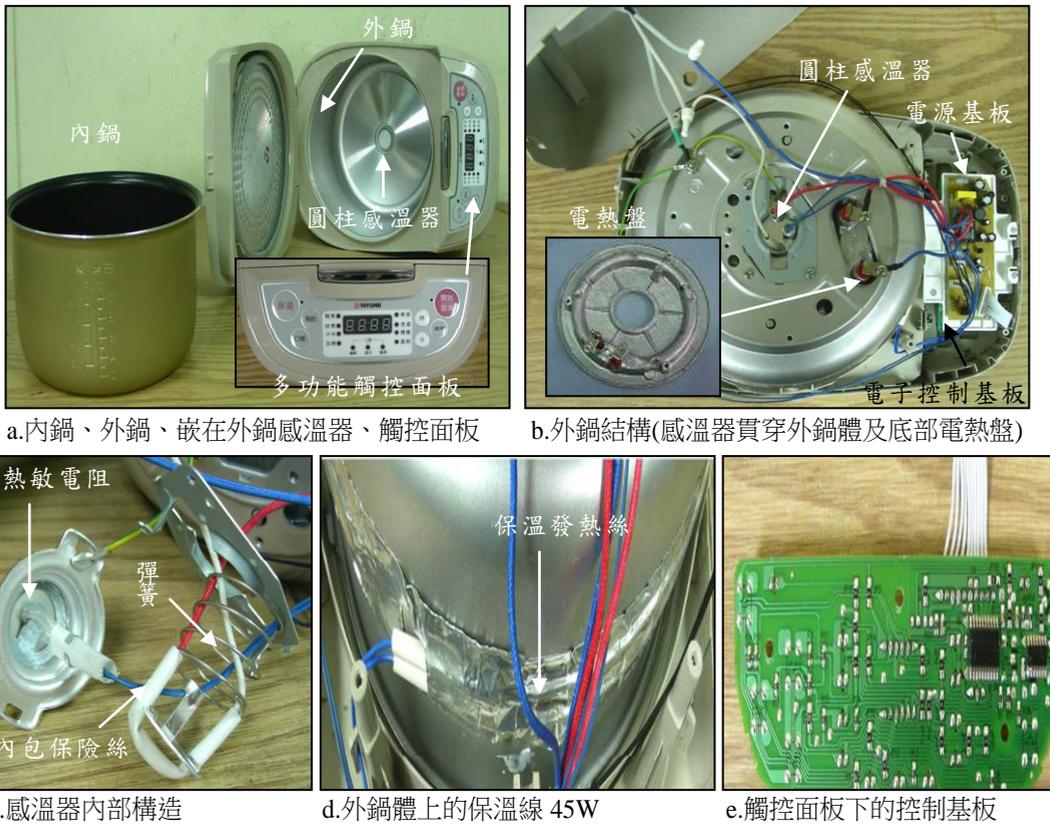


圖 4 電子鍋實體結構與運作(a,b,c,d,e 購自樣品拆解)

2.3 電子壓力鍋

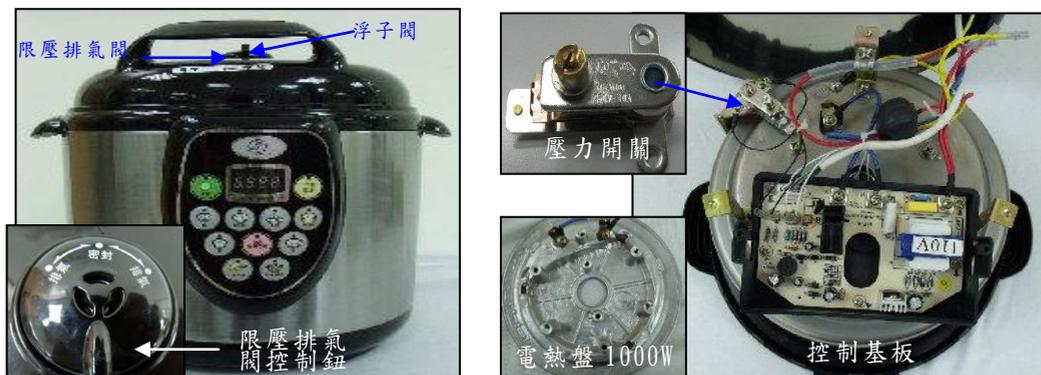
電子鍋蒸煮菜餚已非常極緻，但因無法提高蒸氣溫度，使得烹煮時間一直無法加快，常見已餓得發慌，飯粒卻遲遲未煮好，為了改善此缺點，才演進至電子壓力鍋的開發，一般人總錯誤認為電子壓力鍋只在悶爛食材才用到，這是受到過去封蓋式壓力鍋搭配瓦斯爐加熱形態所誤導，今天的電子壓力鍋不但沿續電子鍋所有功能外，更增加升壓能力，可使菜餚在更短時間內烹調完畢，卻不失火候精準度與食物口感(圖 5)。壓力鍋原理應用像在高山壓力小於 1 大氣壓時，水沸騰溫度低於 100 °C，卻煮不熟東西；但潛到 1000 M 深海底，環境壓力超過 1 大氣壓，水沸騰溫度可達 200 °C 以上，因此電鍋煮食用的蒸氣溫度即可颯破 100 °C 的限制，食材在高溫下瞬間煮熟，是高中化學理想氣體方程式 $PV=NRT$ 的一種

應用，要作的僅是強化鍋蓋密封性及鍋體結構，並增加釋壓閥來防止爆炸。電子壓力鍋容量規格約 3 公升~8 公升，最大工作壓力規格分 150 kPa、170 kPa、180 kPa、190 kPa 等，食材烹飪所需環境壓力與時間設定，可依說明書指導於觸控面板設定，而標準大氣壓約為 101.3 KPa，由此可看出電子壓力鍋幾乎都在超過 1 大氣壓情況下運作。

圖 6 顯示電子壓力鍋實體結構，是在原電子鍋結構下增加了(1)為防止蒸氣逸逃，鍋蓋內緣加裝耐熱墊圈，並採旋入鍋體槽溝方式閉合。(2)防止鍋內壓力失控爆炸，鍋蓋增設限壓洩氣閥、壓力指示浮子閥、鍋底邊緣加設偵測壓力過大開關，「限壓洩氣閥」是一組被彈簧反頂住的雙瓣門，當鍋體內蒸氣壓力上升時，雙瓣門被壓力推擠而打開洩氣，多少壓力推開多大空隙是事先設計好的，若直接操作限壓洩氣閥旋鈕，則使可使彈簧鬆脫，直接釋放鍋內全部蒸氣；「浮子閥」是類似活動活塞的桿子，當鍋內壓力升高時，杵桿被壓力推升而凸出鍋蓋外，用以告知使用者鍋內殘留有高溫蒸氣，請勿打開鍋蓋造成燙傷；當蒸氣全部釋放後，桿子便會落下以准許使用者開蓋(有些會連動開蓋結構)；「壓力開關」，其功能主要預防鍋蓋限壓洩氣孔意外遭堵塞，鍋體壓力持續上升可能引起鍋體膨脹爆炸，此時若在鍋底邊緣裝置此顆壓力開關，可藉助鍋體膨脹擠壓到此開關來切斷主電源供電，停止繼續加熱引起的升壓危機，算是後衛保護的一種。(3)預防電熱盤加熱溫度失控引起火災，電子鍋應該有的溫控開關、限溫器、保險絲，在電子壓力鍋也都會出現。



圖 5 各式電子壓力鍋機種(圖片來源 a:[8],b:[9],c:[10],d:[11])



a.限壓洩氣閥及其控制鈕、壓力指示浮子閥、觸控面板(飯、粥、糯米、雞/肉、湯、蒸煮、烤蛋糕、豆類、蹄筋、定時、預約、保溫)

b.鍋底結構(壓力開關、電熱盤、控制基板)

圖 6 各式電子壓力鍋實體結構(a,b 購自樣品拆解)

2.4 電蒸鍋(籠)

看過外面叫賣包子與餃子的竹蒸籠吧!單看噴出的蒸氣與高高疊層，就確定裏面食材一定是量多新鮮且有熱度，不僅讓人食指大動；若在家中也要一個蒸籠，當然不希望是用瓦斯爐烹煮的，此種電器便稱為電蒸鍋(也稱電蒸籠，如圖 7)。電蒸鍋其實就是傳統電鍋的應用，只是將內鍋外露並擴大鍋體容積，使整個蒸氣熱量不再侷限於狹小的電鍋內，蒸氣擴散後火候自然變得溫和，對蒸包子與高檔食材最適合，所謂慢工出細火。電蒸鍋需大量蒸汽，於機座電熱盤內需有水箱及加水裝置，另蒸氣可阻擋食材混味，同時蒸煮麵食、魚肉、豬牛羊、蔬菜，各層蒸籠並不會混味，適用電蒸鍋食材眾多，包子、魚蝦、米飯、雞蛋、饅頭、玉米、肉類、熱菜、燉湯、點心等均可使用，甚至也可作為餐具與嬰兒用品的消毒。電蒸籠採多層設計，各層間可隨意拆卸與組合，具一次料理多種食材優點，不過食物口感大多濕潤難咬爛，對於喜好煎炒炸口感者並不適合，不過蒸煮方式是保留食材營養素最佳方法，對人體健康也最有益。

圖 8 顯示電蒸籠外觀與內部結構，機座內部組件包括蒸氣噴孔、集汁盒、水箱、電熱管、溫控開關、保護熔絲等；蒸籠則有不銹鋼、PP 塑膠、竹籠編製等材質；整個機座及水箱最後以耐高溫塑膠材質絕緣包覆；大部份機種設計有定時

器，但並無調溫裝置；產生蒸氣溫度都在 100 °C 附近，只有水箱無水發生空燒與使用者自行關閉下，才會切離電源；通常水箱注水口位在機台外以方便隨時加水。

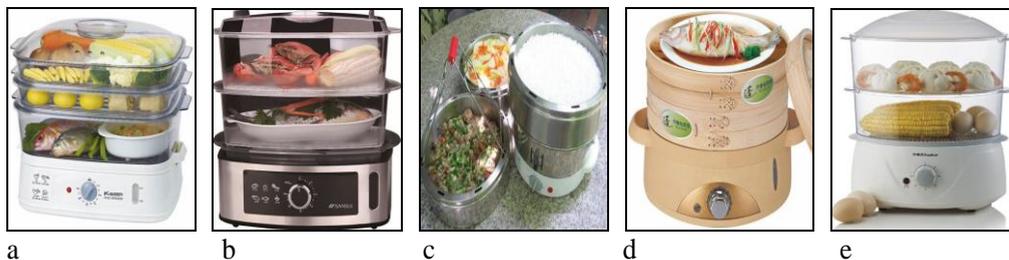
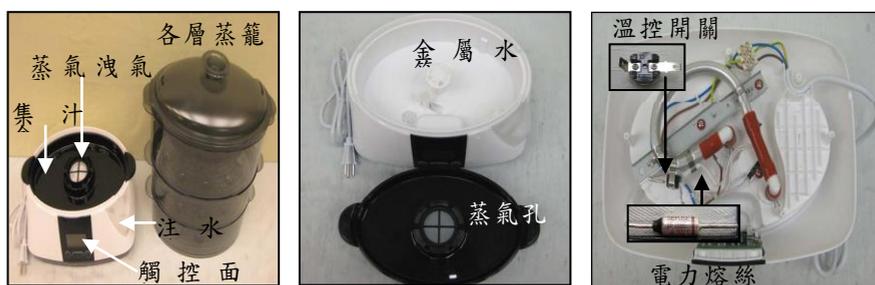


圖 7 各式電蒸鍋(籠)機種 (圖片來源 a:[12],b:[13],c:[14],d:[15],e:[16])



a.電蒸鍋外觀及觸控面板 b.金屬水箱及噴氣孔 c.底座內電熱管、溫控開關、熔絲

圖 8 電蒸鍋(籠)結構與運轉原理(購自樣品拆解)

2.5 電燉鍋

現代人重視養生，有人每天熬中藥，有人常常燉補，婦女坐月子更是天天來一鍋燉雞湯，燉補這門事最重要就是慢工出細活，時間要久，火候要溫和，不能有立即煮開，但傳統電鍋、電子鍋、電子壓力鍋、電蒸籠等產品，電熱動不動就是 1000 W 以上，很難達成低溫長時熬煮功能，雖也聲稱可以燉補，但實質是高溫悶煮，對於將燉補食材去蕪存菁及分解出更細膩分子未能盡克，這時電燉鍋這類產品就有其需求(圖 9)。

圖 10 顯示電燉鍋外觀與內部結構，最大特點就是低電熱管功率輸出，構造上也非常陽春，組件包括耐熱機殼、外鍋、環繞電熱片組(140 W 各兩組)、溫控開關、保護熔絲等，其內鍋有兩種分別為不銹鋼鍋與陶瓷鍋。運轉原理是透過環繞外鍋本體之兩組電熱片通電來加熱，並利用熱傳導將溫度傳送給內鍋，由於電

標準與檢驗

熱屬較低功率輸出，長時間燉補不會有用電危險性，當只輸出單片電熱(140W)，時間可延長約 5-6 小時，這就是電燉鍋的特色「低功輸出，長時熬煮」。



圖 9 各式電燉鍋機種(圖片來源 a:[17],b:[18],c:[19],d:[20])

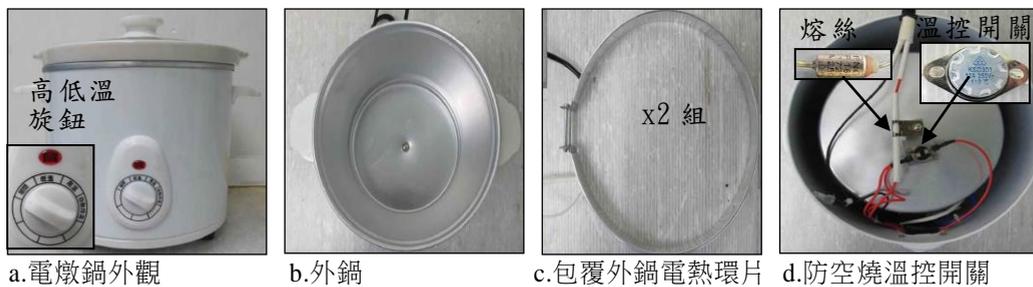


圖 10 電燉鍋結構(購自樣品拆解)

2.6 電碗

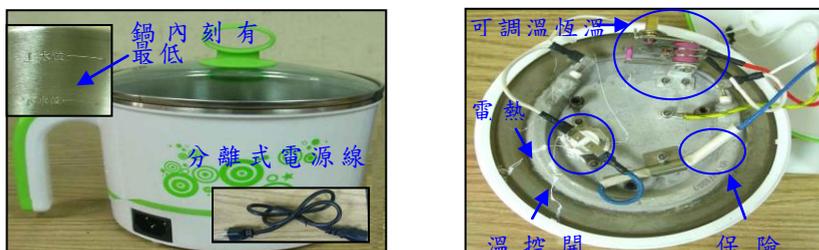
電鍋、電子鍋、電子壓力鍋、電蒸籠、電燉鍋都需置入內鍋烹調，如果民眾只是想熱點食物裹腹，加上地方不大且無瓦斯爐可使用，那麼將電鍋外鍋改成碗狀鍋體直接煮食就成為「電碗」，其用途不在煮飯，故無需裝置 100 °C 限溫之磁鋼限溫器，僅藉助可調溫度之雙金屬片恆溫器來控制電熱輸出，電碗是可調溫度的電器，由碗狀或淺碟狀金屬鍋嵌在電熱盤上作成，食材煮熟後即可享用，無需倒入其他餐盤。電碗可調溫度一般最大達 200 °C，可加速食物的熟透以縮短煮食時間，但缺點就是整機清洗既麻煩又笨重，又需慎防水滲入機體導致故障。電碗對出外學生族、單身族、上班族及租屋族非常好用，更大的優點是精巧完全不佔空間(圖 11)。

圖 12a 顯示電碗外觀一體成型，不銹鋼鍋體內部刻有最低與最深水位深度，鍋體包覆隔熱防燙耐高溫塑膠機殼(有些無)，電源採用分離式電源線組；圖 12b

則顯示機座內部的重要零組件包括高功率電熱管(瓦數約在 500W~1200W)、可調溫度雙金屬片恆溫器(參考 2.1 節圖 2d 致動原理)、防止空燒起火的斷電溫控開關、作過載保護的保險絲等。



圖 11 各式電碗機種(圖片來源 a:[21],b:[22],c:[23],d:[24])



a.電碗外觀

b.機座底盤重要零組件

圖 12 電碗結構(購自樣品拆解)

2.7 電火鍋

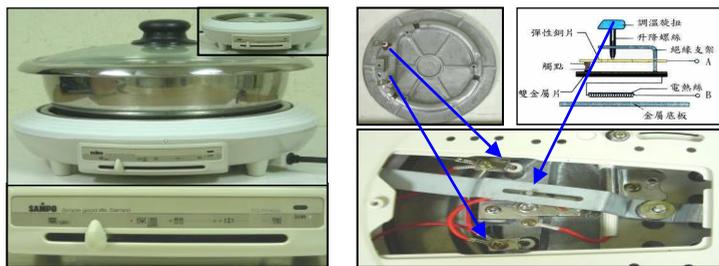
電碗雖輕巧不佔地方，缺點就是清洗麻煩，如果鍋體能從電熱機座脫離，那只需拿鍋體去清洗，就更能符合實際現況，分離的電碗稱為電火鍋。電火鍋因鍋體可自電熱盤取下，使烹煮形態變得無限可能，因鍋體既可抽換，煎、炒、炸、蒸等適用鍋體均可應用，電熱盤在這裏不過是個熱源，使電火鍋名符其實成為一種多功能料理鍋。電火鍋因鍋體與電熱座分離，控溫與烹煮時間較電碗不精確，但只要食材方便烹調與清洗，消費者其實應不太在意火候的精確度，電火鍋機座電熱結構與電碗完全相同，加熱溫度一樣可微調，控溫也僅採用可調溫度之雙金屬片恆溫器，廠商也會附贈相對應的適用鍋體，圖 13 第一列鍋體用在蒸煮燉悶；第二列鍋體則可適用煎炒炸，一鍋在手似乎已可取代廚房瓦斯爐煮食模式，只是烹調等級無法細緻。

標準與檢驗

圖 14a 顯示電火鍋架構包含鍋體、電熱底座、水平式調鈕；圖 14b 顯示電熱機座打開後的零組件包括電熱盤、可調溫度雙金屬片恆溫器、水平式調溫鈕等，至於水平式調溫鈕如何連動恆溫器調距螺桿來設定溫度，其實就像扳手原理，一端套在水平式調鈕長桿上，另一端套在恆溫器調溫旋鈕上，移動扳手就可旋轉恆溫器的調溫螺桿。電火鍋輸出功率在 500 W~1500 W，溫度可調範圍最大至 250 °C，當機座電熱盤溫度超過最大限制時，為防止空燒起火，電源配線會燒斷保險絲來斷電。電火鍋是電鍋家族中個別安規標準略有差異，被歸屬在高温危險的電烤盤類(IEC 60335-2-9)；其它則歸類在溫和水煮的電鍋類(IEC 60335-2-15)。



圖 13 各式電火鍋機種(圖片來源 a:[25],b:[26],c:[27],d:[28],e:[29],f:[30],g:[31],h:[32])



(a)電火鍋外觀、電熱機座、調溫鈕

(b)調溫鈕與雙金屬片調桿的連動
電熱盤、恆溫器之動作原理

圖 14 電火鍋結構(購自樣品拆解)

2.8 電煮麵機

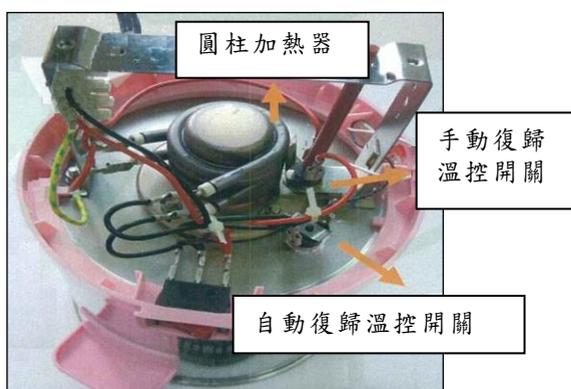
有些人喜歡麵食天天吃，有些人日子不好過天天煮麵吃，租宿學生族宵夜為方便也常煮麵裹腹，這時都希望極短時間與方便下，馬上可以煮出一碗香噴噴的熱麵條，「煮麵機」是這種思維下的產物，雖然電碗與電火鍋也都可以煮麵，但針對粗細不同麵條，最好還是使用煮麵機，主要原因乾燥變硬之麵條製品並不易煮熟，為了能短時間快速熟透麵條，除火候要集中，還必需想辦法讓鍋體內部熱流能左右快速循環翻動，使麵條各面都有機會承受熱流衝擊，因此電煮麵機雖跟電鍋類一樣水煮模式，但加熱結構需作改變，將火候放射集中在一點放出，以形成熱流的翻滾。



a. 煮麵機外觀(有手動復歸提示)



b. 鍋體中間凹洞並刻有最低最高水位



c. 機座內部加熱結構與溫控開關



d. 集中火力模式的圓柱加熱器

圖 15 電煮麵機結構與原理(1200 W) (購自樣品拆解)

圖 15ab 顯示電煮麵機外觀與架構，盛水鍋體底部中央留有一凹洞，凹洞底端有圓柱加熱器，鍋體為防空燒刻有最高與最低水位計；圖 15cd 顯示圓柱加熱器的結構，兩組電熱管纏繞並集中加熱使凹陷洞底產生具有動能往上衝的熱流體，直衝液面上方再往左右而形成上下兩個循環對流，以帶動麵條翻滾，這種熱傳導方式完全不同於其他電鍋，電煮麵機用電安全性是採用兩組溫控開關來防止空燒與異常溫升，電源線也串接電力熔絲作過載保護。

三、結論

電鍋類大都會用到液體加熱，其個別安規標準大部份歸屬於「IEC60335-2-15 液體加熱型電器」，其中只有電火鍋被規歸屬在「IEC60335-2-9 攜帶型電烤類電器」，主要因其鍋體可以脫離電熱盤，用途不再設限於蒸煮食材，煎炒炸也可以，故需以更嚴謹標準來規範它。電鍋類從發明至今七十幾年過去了，隨著時代進步與民眾對食材品質烹調的講究，這種能保持食材最大營養素與促進民眾身體健康的烹煮家電，也已發展出多種不同用途機種，本文琳瑯滿目介紹了八個代表性電鍋，相信還有漏網之魚，這說明家電產品雖是傳統產業，但因應民眾便利性與需求性演變，改造其結構與擴充增列原理，家電產業仍能適應時代潮流並推陳出新，電鍋家族是一例，電扇家族是一例，電暖器更是代表例。惟有剖析問題所在，創新研究，製造話題行銷，相信台灣家電產業在國際舞台上仍是前途可期。最後，本文經由臺南分局第一課同仁家電知識傳承分享撰寫而成，感謝技工簡文濱對各型電鍋家族的拆解工作，技工黃淑娟小姐幫忙拍照，呂美玲小姐幫忙圖片處理及文稿編排，陳霽芯小姐新婚分享電鍋使用要領，讓大家在這麼繁忙工作下，仍決心完成此稿件，而也只有詳細瞭解各種家電的結構與運轉原理，有關 CNS 3765 家電安規標準對應的重點章節才能顯現，加速標準局人員執行檢驗效率，僅此致謝。

四、參考文獻

1. 圖1b，2014/3/11檢索，電子發燒友，取自網址<http://www.elecfans.com/>
2. 圖2b，2014/3/11檢索，上海市第八中學物理組網，取自網址<http://shiba.hpe.cn/jiaoyanzu/WULI/ShowArticle.aspx?articleId=686&classId=5>

3. 圖 2d，2014/3/11 檢索，電子發燒友，取自網址 <http://www.elecfans.com/>
4. 圖 3a，2014/3/11 檢索，郵政商城網，取自網址 http://postmall.com.tw/p89/index.php?action=product_detail&prod_no=P0025800419172
5. 圖 3b，2014/3/11 檢索，DemoStyle 網，取自網址 http://demostyle.com.tw/product/index/12_69
6. 圖 3c，2014/3/11 檢索，美國中文網，取自網址 <http://gate.sinovision.net:82/gate/big5/bbs.sinovision.net/portal.php?mod=view&aid=161643>
7. 圖 3d，2014/3/11 檢索，大同 FUN-TA-SEE 特設網站，取自網址 http://tatung-fun-ta-see.weebly.com/store/p3/大同10人份電子鍋_TRC-10RI_.html
8. 圖 5a，2014/3/11 檢索，無極吧網，取自網址 <http://www.wuji8.com/meta/402110091.html>
9. 圖5b，2014/3/11檢索，東京美眉瞎拼物網，取自網址<https://zoozochiu.wordpress.com/2010/04/13/東京美眉瞎拼物/>
- 10.圖5c，2014/3/11檢索，城多上商城網，取自網址<http://www.bjcx.com.cn/>
- 11.圖5d，2014/3/11檢索，Pchome Online 商店網，取自網址<http://seller.pcstore.com.tw/S134478031/C1004636952.htm>
- 12.圖 7a，2014/3/11 檢索，愛逛街網，取自網址 <http://iguang.tw/udn/product/U000194445.html>
- 13.圖 7b，2014/3/11 檢索，愛問家電網，取自網址 <http://jd.daqiso.com/go/zx/201405062747.html>
- 14.圖 7c，2014/3/11 檢索，養身世家網，取自網址 <http://detail.1688.com/offer/423955388.html>
- 15.圖7d，2014/3/11檢索，火爆網，取自網址<http://www.1189.tv/news/20768>
- 16.圖7e，2014/3/11檢索，深圳市億客偉業科技有限公司網，取自網址<http://ekewy.cn.china.cn/supply/3689565789.html>
- 17.圖9a，2014/3/11檢索，愛淘寶網，取自網址<http://ai.taobao.com/cp/u4aerOtguuaNuFV6rOagQkpOCppZLnbvBAi.html>
- 18.圖9b，2014/3/11檢索，多偉企業股份有限公司網，取自網址<http://www.dowai.com.tw/productlist.php?fid=1433&zid=1483>
- 19.圖9c，2014/3/11檢索，愛逛街網，取自網址http://tshop.iguang.tw/buycate.php?cid=tmall_725
- 20.圖9d，2014/3/11檢索，雅得電器有限公司網，取自網址<http://big5.made-in-china.com/gongying/twyddqyxgs-WqvxSYPcaTUg.html>
- 21.圖11a，2014/3/11檢索，ibon mart網，取自網址<http://mart.ibon.com.tw/mart/rui005.faces?ID=130700075783>
- 22.圖11b，2014/3/11檢索，ibon mart網，取自網址<http://mart.ibon.com.tw/mart/>

- ru005.faces?ID=130700075783
- 23.圖 11c，2014/3/11 檢索，興鑫發網，取自網址 http://www.3c168.tw/index_main.php?mmenu=2&cid=62&bid=48
 - 24.圖 11d，2014/3/11 檢索，痞客邦網，取自網址 <http://terhsu60.pixnet.net/blog/post/48914654->
 - 25.圖 13a，2014/3/11 檢索，大紀元網，取自網址 <http://www.epochtimes.com/b5/tag/電火鍋.html>
 - 26.圖 13b，2014/3/11 檢索，水利訊息網，取自網址 <http://www.icec.org.cn/xwzx/201407/27/136961.html>
 - 27.圖 13c，2014/3/11 檢索，水利訊息網，取自網址 <http://www.icec.org.cn/xwzx/201407/27/136961.html>
 - 28.圖 13d，2014/3/11 檢索，永康市冬普五金制品有限公司網，取自網址 http://www.zjykd.com/356-49/683_55124.html
 - 29.圖 13e，2014/3/11 檢索，郵政商城電網，取自網址 http://postmall.com.tw/p1515/index.php?action=product_detail&prod_no=P0125400183229
 - 30.圖 13f，2014/3/11 檢索，云拍網，取自網址 <http://0731ypai.com/goods.php?id=1279>
 - 31.圖 13g，2014/3/11 檢索，郵政商城電網，取自網址 http://postmall.com.tw/website/uploads_product/website_1254/P0125400183229_1_459309.jpg
 - 32.圖 13h，2014/3/11 檢索，Pchome購物網，取自網址 <http://mall.pchome.com.tw/prod/ACAC0H-A73316826>

有線與無線蒸汽噴霧式電熨斗 選購與使用指南

林昆平／標準局臺南分局技正
許經杭／標準局臺南分局技士
張吉馨／標準局臺南分局專員

一、前言



圖 1 具調溫、蒸氣、噴霧式之電熨斗(上排為有線式；下排為無線式)
(圖片來源 a:[1],b:[2],c:[3],d:[4],e:[1],f:[2],g:[3],h:[4])

電熨斗是整平衣服及布料皺折的工具，人們也發現若灑點水在衣物上更容易燙平衣物，但水噴灑在衣物上需壓燙幾回才能乾平，這時才想到把水變成蒸氣再噴灑；有些衣物過厚或皺折嚴重，這時可能還是需要較多水份的水霧，於是加入水霧裝置；又為能適用各種布料的熨燙，電熨斗底板需能調控溫度才行，故又加入調溫裝置，因此現代化的電熨斗涵蓋外殼、電源配線及保護、調溫裝置、水箱、加熱底板、蒸氣裝置、噴霧裝置等主體結構。「熨斗」歷史悠久可追溯到商代，當初為逼供刑具，漢代時人們開始應用於衣服熨燙，直到明清時期才於民間普及，只是古代以煤炭作熱源，現代是以電加熱的熨斗。基本上就熨斗本身，中

國還是較西方早 1600 多年，但真正的電熨斗是美國人亨利西里在 1882 年發明的，1926 年 Eldec 公司製造出可噴出蒸氣的電熨斗，1932 年可調溫的電熨斗也出現了，1953 年集調溫、蒸氣、噴霧成一體的電熨斗已推廣到全世界。

蒸氣與噴霧功能增加了電熨斗使用的方便性，同時也具消毒殺菌、恢復衣物彈性、排除香煙異味等特性。為迎合消費者使用習慣，近來也發展出無線式，其實無線式電熨斗本體跟有線式一樣，差別在電源部分被獨立出來，類似手機與充電座的關係，但無線熨斗本體並無電池可供充電，一旦離開電源座即斷電，熨斗底板溫度便開始下降，低溫時需重置於電源座上通電加熱，說穿了！就是利用餘溫整燙。無線熨斗因與電源座分開使用時相較於有線熨斗可降低觸電風險使用較靈巧，缺點就是無法一直保持恆溫加熱狀態，不時需回電源座加熱。

二、結構與運轉原理

(一)有線蒸氣噴霧式電熨斗

圖 2a 顯示可調溫蒸氣式噴霧電熨斗結構，包括雲母底板、電熱管與擴熱金屬板、內配線組、隔熱板、水箱、上蓋、溫度調整旋鈕、噴霧按鈕、蒸氣按鈕、強蒸氣按鈕、手柄及電源線等部件。

電熨斗之電熱管功率規格約在 300 W~1400 W 之間，溫度調控範圍在 60 °C ~250 °C，金屬加熱板溫度若超過設定溫度會自動斷電，此為藉由一種具可調觸點距離的雙金屬片恆溫器(參考圖 2c,d)，恆溫器上有升降螺絲可推壓具動觸點的金屬片，藉此改變與連接電熱管配線上靜觸點雙金屬片的觸壓力道。通電時，由於動靜觸點本來就接觸，電熱管順勢加熱，隨著溫度升高，雙金屬片開始受熱向下彎曲，當溫度調整旋鈕設定高溫時(觸壓大)，則靜觸點脫離動觸點斷電所需時間長，電熱管得以長時加熱至高溫；反之，當溫度調整旋鈕設定低溫時(觸壓弱)，則靜觸點要脫離動觸點斷電所需時間短，電熱管短時加熱呈低溫。因此旋轉溫度旋鈕控制螺絲下壓靜動觸點的接觸力道，就足以控制電熱管加熱時間的長短，達成控溫功能；當然在電熱管斷電逐漸降溫過程，雙金屬片也逐漸恢復原形，再次與動觸點接觸而加熱，如此週而復始使電熱管在設定溫度下約有 ± 3 °C

的跳動，故稱為機械式可調溫度控制器；另當調溫鈕轉至 0 時，也可以使靜動觸點完全脫離接觸斷電，此時螺絲呈懸空狀態並不對動觸點施壓。

雙金屬片是一組長寬相同的銅片和鐵片铆在一起製成，受熱時銅片膨脹比鐵片幅度大，雙金屬片向鐵片面彎曲，溫度愈高彎曲愈厲害，當斷電後電熱管降溫，雙金屬片之形狀變回至水平[10]。

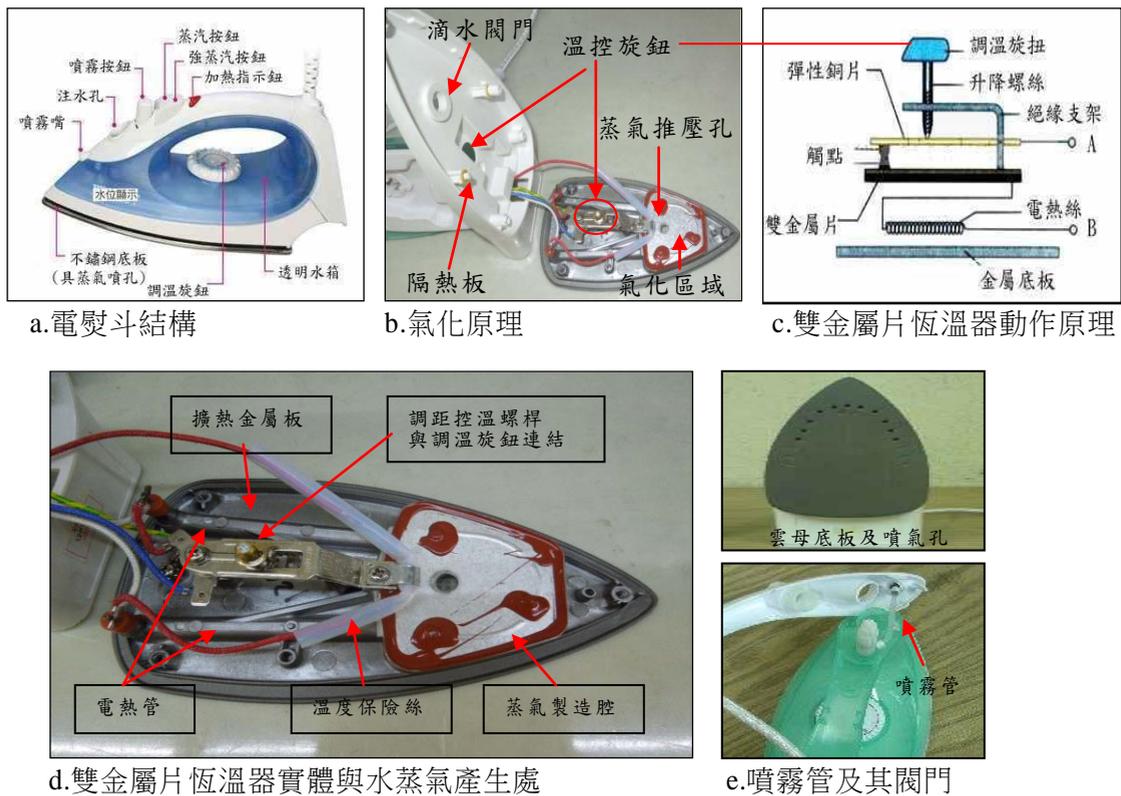


圖 2 有線式可調溫蒸氣噴霧式電熨斗結構與運轉原理(a,b,d,e 購自樣品拆解；c:[9])

另電熨斗底板通常採用雲母板，因其具備電性絕緣佳與耐熱性高等特點，可作為傳導內層電熱金屬板電熱的媒介；而讓人好奇的蒸氣噴射裝置，其實是利用水箱底座閥門來控制滴水量，當蒸氣按鈕按下後，閥門打開微小的空隙，水滴會落至擴熱金屬板，並因接觸高溫瞬間氣化成高壓蒸氣，擴熱金屬板留有一洞孔，可讓蒸氣推向底邊的雲母板噴孔噴出，當按下強蒸氣按鈕，閥門開更大，氣化水量更多(參考圖 2b,d)；至於噴霧裝置，是由一支細管插入水箱內，另一端通向帶

三、選購技巧

電熨斗列屬標準檢驗局強制性應施檢驗商品範圍，其公告適用之檢驗標準為 CNS 3765、IEC 60335-2-3 及 CNS 13783-1。檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行制，無論國內產製或自國外進口前，須先取得標準局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向該局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認可證書後，尚需向該局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品安全標章」() 或 ) 始得進口或出廠陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有商品安全標章，若有疑義可至標準檢驗局「商品檢驗業務申辦服務系統」網站(網址 http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp)查詢真偽，或撥打該局免付費服務電話：0800-007-123 詢問。

選購時應注意事項：

- (1) 檢視產品包裝是否標示產品規格(如電壓、功率或電流)、型號、廠商名稱、地址等，尤其本體上是否貼有或印製「商品安全標章」。
- (2) 選購時要檢查是否附有產品使用說明書及保證書，讓消費者瞭解使用方法、保養維護方法、使用應注意事項及保固期限等。
- (3) 電熨斗很重要的功能有兩個，一為自動調溫，另一為自動斷電，自動調溫可適用不同衣物材料，自動斷電可確保使用安全，此兩功能應現場測試是否正常。
- (4) 注意電熨斗的電源線種類，不要買附 PVC 軟電線的產品，因此種電線絕緣表層易被灼熱的電熨斗底板燙破損而引發觸電或短路事故。同時電源線截面積要在 0.75 mm^2 以上，插頭的額定值要在 10 A 以上。
- (5) 購買時將電熨斗通電，檢查有無短路及斷路現象，同時以試電筆接觸電熨斗外殼金屬部件，審視有無漏電情形。
- (6) 新型的電熨斗有自動除水垢功能，其可延長電熨斗使用壽命；另也有電熨斗放置一段時間後，會自動關機的功能，可作為消費者購買電熨斗之功能選項。

四、使用注意事項

- (1) 通電前，應檢查電源線之外層絕緣層是否完好，有無破損，避免漏電或短路情況發生。
- (2) 注入蒸氣電熨斗水箱的水，最好採用沒雜質的開水或純淨水，因一般自來水裡面含有雜質，可能堵塞蒸氣孔而影響效果。
- (3) 加水前應先將電源線插頭拔離插座，加水不超過滿水線。在水平或豎立時可觀察水箱內水位，水量過低時應補充，以免影響性能。
- (4) 加水時要小心，不要把水濺灑在熨斗其他部位，以免使用時產生觸電。
- (5) 熨燙衣物間歇，應將電熨斗豎立放置，或者放在專用電熨斗架子上，切勿將電熨斗放在易燃物上；也不要將電熨斗放在鐵塊或磚石上，以避免劃傷底板電鍍層。
- (6) 電熨斗通常設計為接地保護之電器(I類電器)，必須依說明書確實完成接地，才能提供完整的防電擊保護。
- (7) 使用完畢應即刻清除電熨斗表面髒污，如化纖織衣物表面的絨毛易被高溫融化而粘附底板上結焦或形成黑斑，為避免此種髒污產生，熨燙化纖織衣物時可加墊一塊乾淨濕布於其上。
- (8) 底板若出現衣物熨燙後留下之黑斑，可利用濕布沾少許牙膏來擦拭，待擦拭乾淨後再塗上一層蠟，接通電源將蠟融化後擦除。
- (9) 蒸氣噴霧型電熨斗使用完畢後，應按下蒸氣按鈕並倒淨水箱中剩水，再按下噴霧按鈕並繼續通電10分，使管路內部水份完全蒸發，切斷電源待其自然冷卻後，方可存放。因蒸氣冷卻後會從底板流出，當下次再加熱時，水中礦物質就會沾附在底板上，長久會侵蝕底板並造成損傷。
- (10) 收藏時要保護好電熨斗電源線，避免過度彎折造成斷線。
- (11) 使用時不要讓孩童接近，防止孩童觸摸燙傷。
- (12) 使用時不可側放或倒放，以防止底板熱水或蒸氣流出而燙傷。
- (13) 使用中勿離開電熨斗，應確實關閉並拔離電源後才能離開，除可節約能源並避免兒童誤觸。

- (14) 使用中或剛使用完，電熨斗底板仍處高溫，勿用手觸摸以免燙傷。
- (15) 電蒸氣熨斗之消耗電功率較大，應使用專用插座，勿與其他電器共用同一插座組。如需使用電源線組，應注意電器之消耗電功率(瓦特數W)，勿超過電源線組之功率容量，以免電源線組容量不足，造成電源線組溫度升高，易引起電源絕緣破壞，造成電線短路、起火。
- (16) 熨燙時，應避免接觸硬體物，以免損壞熨斗底板。
- (17) 電源線勿纏繞在高溫部件上，以免發生危險。

五、清潔與保養

- (1) 請勿用去污粉、金剛刷、松香油等清潔劑清潔，否則可能造成底板刮傷，減少使用壽命。
- (2) 清潔電熨斗要等到完全冷卻之後才進行，可以用軟的濕布擦洗。如果衣物焦化粘在底板上，不可強行刮除以避免損壞電鍍層。
- (3) 蒸氣型電熨斗使用一段時間後，若噴氣孔有白色粉末出現，可以用加白醋的水注入熨斗中，加熱 10 分鐘後拔離電源，再搖動熨斗進行清洗後倒出，再用清水沖洗幾遍即可。
- (4) 要讓蒸氣電熨斗經久耐用，應至少每月把積聚在熨斗內的水垢清除，待其完全乾燥後再收納起來，而且最好直立放置收納，這樣可以延長其使用壽命。
- (5) 電熨斗黃色或黑色污垢去除建議：
 - a. 可於污垢處塗抹少量牙膏，再用乾淨棉布擦拭污垢。
 - b. 電熨斗通電預熱至 100 °C 左右切斷電源，再用一塊浸有食醋的布料或塗上少量蘇打粉於污垢表面上，反覆擦拭幾次再用清水洗淨。
- (6) 蒸氣噴孔若有堵塞，可用牙籤挑出清除。

致謝

感謝市場監督課專員張吉馨小姐提供家中電熨斗樣品及燙熨方面知識協助本文完成，感恩。

六、參考文獻

1. 圖 1a，2014/4/19 檢索，kuai3 3C福利家電網，取自網址 <http://www.tkec.com.tw/dic2.aspx?cid=842&aid=2966&hid=5664>
2. 圖 1b，2014/4/19 檢索，新堂人網，取自網址 <http://www.ntdtv.com/xtr/b5/2015/04/05/a1189033.html>
3. 圖 1c，2014/4/19 檢索，愛逛街網，取自網址 <http://iguang.tw/sevencate.php?cid=2405>
4. 圖 1d，2014/4/19 檢索，新堂人網，取自網址 <http://www.ntdtv.com/xtr/b5/2015/04/05/a1189033.html>
5. 圖 1e，2014/4/19 檢索，Imooo 網，取自網址 <http://www.imooo.com/zonghe/xinwen/1745626.htm>
6. 圖 1f，2014/4/19 檢索，飛利浦電器網，取自網址 http://www.philips.com.tw/c-p/HI575_02/-
7. 圖 1g，2014/4/19 檢索，永安網，取自網址 <http://www.wingonet.com/products/detail/15085/15085/1/pcategory:20>
8. 圖 1h，2014/4/19 檢索，ibon nart 網，取自網址 <http://mart.ibon.com.tw/mart/rui005.faces?ID=140700248600>
9. 圖 2c，2014/4/19 檢索，電子發燒友，取自網址 <http://www.elecfans.com/>
10. 雙金屬溫度計原理，2014/4/19 檢索，雙旭電子網，取自網址 <http://www.yqybzhzhan.com/zh-tw/threestyle/yqybzhzhan/techarticle/302894.html>

蒸汽消毒鍋選購與使用指南

林昆平／標準局臺南分局技正

林芬秀／標準局臺南分局課長

一、前言



圖 1 蒸氣消毒鍋各式機種(圖片來源 a:[1],b:[2],c:[3],d:[4],e:[5],f:[6],g:[7],h:[8],i:[9])

蒸氣消毒鍋一般指的是可以產生 100 °C 蒸氣來消毒生活物品的鍋具，有些機種甚至可釋出負離子來包覆菌體，其理由就在物品經蒸氣殺菌後所殘留之水份，有可能使細菌芽孢(spore)再度萌發。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(pp 製小型玩具)、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，因此其外觀容量通常較大，可適用各式欲消毒物品擺入。蒸氣消毒鍋結構上是由罩蓋、蒸氣鍋具、電熱蒸盤、蒸架、托架、按鈕開關及量水杯等組成；使用時先將水倒入電熱蒸盤上，再將欲消毒之物品置入物架上，隨後蓋上罩蓋並啟動電源；當鍋內瀰漫 100 °C 水蒸氣時即產生消毒殺菌作用，殺菌效率與蒸鍋時間(維持某特定時間殺死微生物)、菌種(細菌芽孢較難以殺死)、菌量(少量比量多易於殺死)、置入物品結構(如器械關節或卡鎖、油等可提供微生物多一層保護膜)等

因素有關。不管如何！蒸氣消毒鍋對細菌芽孢的消滅能力有限，一般家庭採購它的原因，大多出於對幼兒用品的殺菌。

二、蒸氣滅菌原理及特性

(一)蒸氣殺菌較熱輻射殺菌佳

熱力滅菌法有兩種，一種是高溫蒸氣法，主要利用高溫蒸氣使菌體變性凝固，導致蛋白酶失去活性無法複製；另一種是熱輻射殺菌，主要利用紅外線、微波及電烤等輻射熱來殺菌。不過同溫度下比較，高溫蒸氣比熱輻射有較佳殺菌效果的原因如下：

- 1.菌體蛋白質凝固與含水量有關，當菌體被著附水份愈多，凝固它所需的溫度就愈低，故才會發生同溫度下，蒸氣殺菌較熱輻射殺菌效果好。
- 2.高溫蒸氣中含有潛熱(熱量密度高)，滅菌所需溫度較熱輻射來得低，故同溫度下，蒸氣殺菌較熱輻射殺菌所需時間短。
- 3.高溫蒸氣穿透菌體能力比熱輻射容易，因蒸氣可滲入菌體內物來破壞蛋白酶。

(二)蒸氣殺菌的其他優點

- 1.是最容易、最安全及可信度高的滅菌法，任何耐高溫物品均可以此法滅菌。
- 2.能快速加熱與穿透製品，滅菌時間較其他種滅菌法短。
- 3.執行後不殘留毒性物質。
- 4.最經濟性與便利性。

(三)蒸氣殺菌也有缺點

- 1.不適用在濕熱敏感物品上的消毒。
- 2.滅菌時間不一，無法掌控。
- 3.無法用在類似粉劑或油劑製品上的消毒。
- 4.對於塑膠製品的殺菌，材質僅能限於耐高溫的聚酯(PES)與聚丙烯(PP)，若使用聚氯乙烯(PVC)材質會溶出有毒物質，並使製品出現脆化與黃化現象。
- 5.對細菌芽孢體及病毒的消滅效果有限。

三、負離子抑菌原理

有些蒸氣消毒鍋會釋出負離子功能，負離子產生器是利用高電壓電離空氣的一種裝置，當空氣被離子化後會釋出氧負離子、氮負離子、水氣正負離子、臭氧、一氧化氮等，因一般菌體在 1 微米以下，本身帶有少量正電荷，因此負離子容易與之結合而使其失去活性，但畢竟無法殺菌，只能稱是抑菌。

四、蒸氣消毒鍋結構

蒸氣消毒鍋的外觀、內部架構、底座蒸氣盤結構如圖 2。內部結構僅有電熱盤及掛架與置放架組合，接下來以量杯倒入適量水經煮沸產生蒸氣進行消毒，雖然消毒鍋有罩蓋蓋住容器口，但水蒸氣仍會散逸，最後形成加熱盤空燒狀況，不過位於加熱盤底座下通常設計有一顆防空燒的溫控開關，一旦底盤溫度超過 105 °C，開關立即切斷對電熱管的供電，避免電熱管持續加熱，故使用上消費者可放心。



a.外觀

b.內部架構

c.底座電熱盤及溫控開關的置放

圖 2 蒸氣消毒鍋外觀及結構(不具負離子功能)(樣品拆解)

五、選購技巧

標準檢驗局(以下簡稱本局)已將蒸氣消毒鍋列屬應施強制性檢驗商品範圍(限檢驗單相交流 300 V 以下，額定消耗功率 1 KW 以下者)，其適用檢驗標準為「CNS 3765、IEC 60335-2-15、CNS13783-1」。本商品檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌併行，無論國內產製或自國外進口前，須先取得本局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向本局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認可證書後，

尚需向本局申請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品安全標章」( 或 ) 始得出廠陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有安全標章，若有疑義可至標準檢驗局「商品檢驗業務申辦服務系統」網站(網址 http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp)查詢真偽，或撥打該局免付費服務電話：0800-007-123 詢問。

六、使用注意事項

1. 檢視產品包裝是否標示產品規格(如電壓、功率或電流)、型號、廠商名稱、地址等，尤其本體上需貼附或印製「商品安全標章」。
2. 請先確認消毒鍋使用電壓符合，再將產品插頭插到合適的電源插座上。
3. 為了安全起見，產品必須與配備有效接地的電源器相連。
4. 使用之前，必須檢查產品及相關配件是否完整；如有損壞，請勿使用本設備，應與專業人員或經銷商聯絡。
5. 本產品僅限家庭使用，不可用於其它用途，任何其他用途均屬不當使用，可能導致危險。
6. 除非有監護人的陪同或有成人指導，否則嚴禁兒童及失能者使用。
7. 請勿自行更換本機的零組件。若出現故障，請與原廠聯繫。
8. 請勿將不適合高溫消毒的物品放入消毒鍋。
9. 請勿將物品或零件直接放在加熱盤上。
10. 消毒鍋掛架沒放入時，請勿啟動本機。
11. 本機僅可在室內使用，請勿置於日曬、雨淋或其它不良環境條件場所下。
12. 請勿將消毒鍋本體浸泡在水中使用。消毒時只能加水，請勿加入水以外的其它液體或消毒液。
13. 產品只可放在平坦穩定的平面(地面)上，切勿靠近熱源處及潮溼處。
14. 使用過程中，產品因水加熱而產生高溫蒸氣，因此務必留意；在加熱過程中，上蓋孔中會有高溫蒸氣冒出，請勿靠近以免灼傷。
15. 請勿遮蔽住上蓋排氣孔。
16. 於高溫狀態時，取下上蓋時必須特別小心，因高溫蒸氣可能噴出而導致灼傷。

- 17.剛完成消毒時，因本機內部仍處高溫下，請先等待其冷卻。
- 18.請勿在高溫或正在消毒狀態下移動本機。
- 19.本機並非玩具，請置放在兒童無法碰觸的地方。
- 20.請勿使用本機配備以外的其它電源線，如果需要更換電源線，請與經銷商聯繫；若使用非本機配備的電源線，可能導致嚴重危險；更換電源線的操作只可由專業技術人員完成。
- 21.拔下電源插頭時請勿拉扯電源線。

七、清潔保養

- 1.請勿使用具有磨蝕性或刺激性的清潔劑(例如漂白劑)或鋼絲絨來清潔產品。
- 2.在進行清潔之前，請先拔除電器電源插頭並待其冷卻。
- 3.請用濕布清潔機座；用熱水加上些許洗碗精清潔其他配件。
- 4.使用消毒鍋時，機座的加熱板上可能會出現小污點，此系水垢不斷堆積所致。水的硬度愈高水垢堆積的速度就愈快，應至少四周清除一次水垢以確保產品有效運作。

除垢步驟：

- (1)將 70 ml 的冷水和 30 ml 的白醋(8%的醋酸溶液)倒入集水槽中。
- (2)將溶液留在集水槽中，直到水垢溶解為止。
- (3)倒掉集水槽中的溶液，徹底洗淨，並以濕布擦拭機座。

致謝

感謝市場監督課課長林芬秀小姐提供家中小孩用蒸氣消毒鍋樣品與使用知識協助本文完成，感恩。

八、參考文獻

- 1.圖 1a，2014/2/8 檢索，甜蜜家族網，取自網址 <https://sweet-family.com.tw/product/detail/1578>
- 2.圖 1b，2014/2/8 檢索，彼得兔網，取自網址 http://photo.ihao.org/main.php?g2_view=core.DownloadItem&g2_itemId=73567&g2_serialNumber=1

- 3.圖 1c，2014/2/8 檢索，痞客邦網，取自網址 <http://baby2010baby.pixnet.net/blog/post/89831667-> - 【開箱】combi-
- 4.圖 1d，2014/2/8 檢索，痞客邦網，取自網址 <http://xemon.pixnet.net/blog/post/29681223-奶瓶清潔大作戰擇>
- 5.圖 1e，2014/2/8 檢索，愛淘寶網，取自網址 <http://ai.taobao.com/cp/rba5ubSxuG4QuS8arOag.html>
- 6.圖 1f，2014/2/8 檢索，sopeen.com 網，取自網址 <http://www.sopeen.com/奇哥+消毒鍋+蒸氣>
- 7.圖 1g，2014/2/8 檢索，德淵企業網，取自網址 <http://www.texyear.com/News/news-more.asp?Btfim2W=>
- 8.圖 1h，2014/2/8 檢索，京東網，取自網址 <http://item.jd.com/1019916776.html>
- 9.圖 1i，2014/2/8 檢索，丫丫網，取自網址 <http://www.iyaya.com/pinpai/zhinan/3/5/5/7687.htm>

公尺(米)定義的實現方法

陳兩興／財團法人工業技術研究院量測技術發展中心工程師

光速

「光速」係指光在真空中行進的速度，它是一個物理常數，精確值為299 792 458 m/s。光速的恆定是現代物理理論的重要基石，以現今的公尺定義而言，即採用光速為常數並以時間決定長度的方式作成定義。

光在真空中的行進速度，起初是基於公尺原器(Prototype Metre)計算而得，在1930年至1950年代被認為是299 776 km/s；到了1975年方採用299 792.458 km/s，其相對不確定度可達到 4×10^{-9} ，遠小於公尺原器的不確定度。為了將長度標準的準確度再作改進，1983年第17屆國際度量衡大會(General Conference of Weights and Measures, CGPM)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公尺就是光在真空中於299 792 458分之1秒時間間隔內所行經之距離(圖1)。

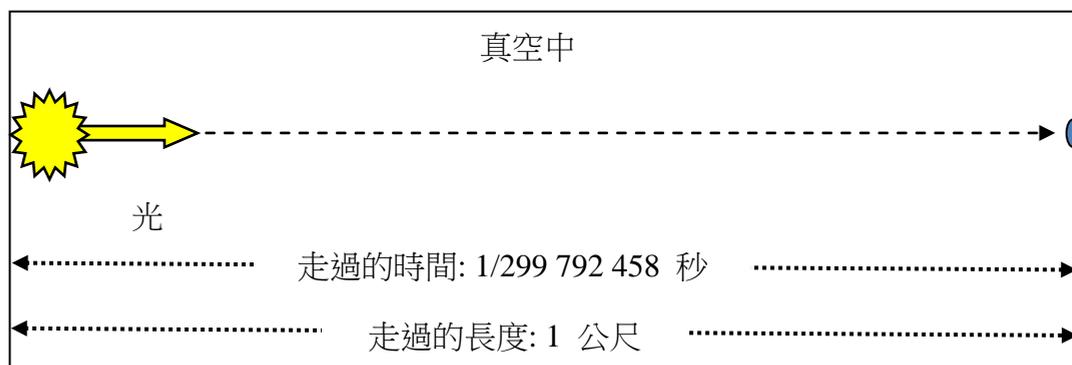


圖1 1公尺的定義

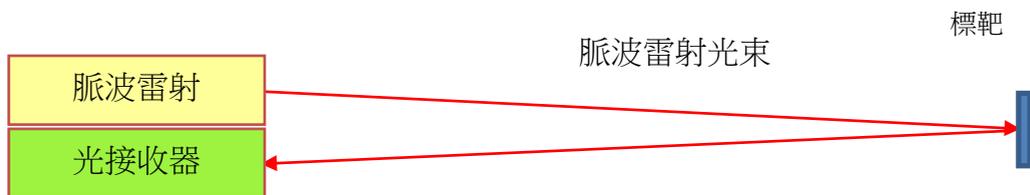
公尺定義的實現方法

光為一定週期下其強度於時間、空間進行反復變化的電磁波，國際度量衡委員會(International Committee for Weights and Measures, CIPM)建議以下三種方法來實現「公尺」定義：

一、時間法

由量測真空中平面電磁波通過某距離長度 l (m)所行進的時間 t (s)，並利用 $l = c_0 \cdot t$ 關係式及光在真空中的速度 $c_0 = 299\,792\,458$ m/s 而得知長度 l 值。現行的應用例如：雷射測距儀(laser rangefinder)的雷射多頻相移法、雷射脈衝測時法與全球定位系統GPS 等方法所量測出距離長度值(圖2)。

雷射測距儀



$$l = \frac{c \cdot t}{2}$$

l : 雷射測距儀和標靶之間的距離(m)

c : 光速(m/s)

t : 雷射光束射至標靶來回的時間(s)

圖2 雷射測距儀量測距離

二、頻率法

藉由量測真空中某一波長為 λ (m)之電磁波的頻率 f (Hz)，並利用關係式 $\lambda = c_0 / f$ 及光在真空中的速度 $c_0 = 299\,792\,458$ m/s，得知波長 λ 值。現行的應用例如：以飛秒光梳來量測光頻，再計算出其波長。(註：飛秒即 10^{-15} 秒，英文單位代號為fs)

三、建議輻射法

依據CIPM對公尺定義的約定實現 (法語：Mise en Pratique, MeP)之規定，採用其所建議之一種輻射光源進行穩頻，即可得到該穩頻雷射的波長值及其應有的

不確定度(如表1)。

1999年以前，雷射頻率的量測必須透過複雜的頻率鏈來完成，只有極少數的先進國家有此實現能力。而後CIPM又陸續定義了多組建議輻射光源作為實現長度標準的參考，理論上只要依CIPM所建議的實驗條件進行，該穩頻雷射的頻率就可達到所建議的不確定度值。目前碘穩頻紅光氬氙雷射(I₂_633 nm)是最被廣泛使用的輻射光源，但由於其頻率會因多項參數而變，進而影響波長的實現及量測結果，因此必需定期校正。

表 1 國際度量衡委員會對公尺定義的約定實現之建議輻射光源參考

建議輻射光源	頻率 (kHz)	波長 (fm)	相對標準不確定度
In_237	1 267 402 452 899.92	236 540 853.549 75	3.6×10^{-13}
H_243	1 233 030 706 593.55	243 134 624.626 04	2.0×10^{-13}
Hg_282	1 064 721 609 899 145	281 568 867.591 968 6	3×10^{-15}
Yb_436	688 358 979 309 308	435 517 610.739 688	9×10^{-15}
Yb_467	642 121 496 772.3	466 878 090.060 7	1.6×10^{-12}
I ₂ _515	582 490 603 442	514 673 466.368	8.6×10^{-12}
I ₂ _532	563 260 223 513	532 245 036.104	8.9×10^{-12}
I ₂ _543	551 580 162 400	543 515 663.608	4.5×10^{-11}
I ₂ _576	520 206 808.4	576 294 760.4	4×10^{-10}
I ₂ _612	489 880 354.9	611 970 770.0	3×10^{-10}
I₂_633	473 612 353 604	632 991 212.58	2.1×10^{-11}
I ₂ _640	468 218 332.4	640 283 468.7	4.5×10^{-10}
Ca_657	455 986 240 494 140	657 459 439.291 683	1.8×10^{-14}
Sr_674	444 779 044 095 484.6	674 025 590.863 136	7×10^{-15}
Sr_698	429 228 004 229 910	698 445 709.612 694	2×10^{-13}
Rb_778	385 285 142 375	778 105 421.23	1.3×10^{-11}
C2H2_1.54	194 369 569 384	1 542 383 712.38	2.6×10^{-11}

在我國的長度追溯體系中，國家度量衡標準實驗室亦以碘穩頻紅光氬氙雷射作為長度的原級標準，並利用拍頻(beat frequency)實驗量測系統對業界穩頻雷射進行校正，當測得標準穩頻雷射與待校穩頻雷射的頻率差值後，即可得知待校穩頻雷射之頻率及波長值，進而將標準穩頻雷射之光波長傳遞至業界使用之穩頻雷射上。(註：拍頻一詞係2個頻率相近但不同的波動的干涉，所得到之干涉信號的

頻率是原先兩個波的頻率之差。)

然而，依據CIPM對公尺定義的約定實現規定，雖可達到各種不確定度的穩頻雷射，但因未與已知頻率的雷射進行比對，多年來各國係透過國家實驗室之間進行比對，以確認該原級標準的準確性。之後，世界各國無不積極投入相關研究在光頻計量上的應用，鎖模雷射的發展後，光頻量測技術便產生了革命性的改變，現更已可直接利用飛秒鎖模鈦藍寶石雷射產生的兩倍頻寬光梳來量測光頻。[註：鎖模是利用光的相互干涉改變光在時間軸上的光分佈，使能量集中在某一時間產生極短時間雷射脈衝，以對雷射光束的時間控制技術，脈衝可達皮秒（ 10^{-12} 秒）甚至飛秒（ 10^{-15} 秒）]。

「第 16 屆全國標準化獎頒獎暨標準化推廣研討會」紀要

邱紹綱／標準局第一組技士



標準局劉明忠局長致詞

為鼓勵國內各行業或團體及公司制定、推行標準化作業流程，提升國際競爭力，標準局每年舉辦「全國標準化獎」徵選活動，今年已邁入第 16 年，評審過程中各類獎項之角逐者歷經嚴格考驗後脫穎而出，並在 104 年 10 月 14 日於該局大禮堂舉辦之「第 16 屆全國標準化獎頒獎暨標準化推廣研討會」中

頒獎表揚。研討會由該局劉局長明忠主持，並邀請中華民國產業科技發展協進會高辛陽理事長及中華民國正字標記協會趙世欽理事長等貴賓蒞臨指導與頒獎。

劉明忠局長於開幕致詞時表示，本年度世界標準日主題為「標準-世界共通的語言」，意味「標準」在我們生活中，對於人、機器、零件與產品之間的彼此溝通上扮演著極為重要的角色。舉例來說，使用標準的圖像符號，輔以文字說明，那麼衣服上的清潔保養說明、道路交通標誌或電器設備說明書等，就可以一目瞭然；此外，標準的通訊技術使得電腦可以傳送文件到不同廠牌的印表機，標準的電腦檔案格式使得我們能向周遭親朋好友們分享視訊影像及照片，而國際間產品和零件的採購，則因為有了標準化的量測單位，使得交易更加便利。本次舉辦之第 16 屆全國標準化獎頒獎，除了傳達「世界標準日」的目的外，亦希望藉此活動廣泛宣傳標準化的重要性，提升社會大眾對標準化的認識。

本屆全國標準化獎之甄選過程，為瞭解參加甄選單位推動標準化作業之實施情形，首次於公司標準化獎、團體標準化獎及標準化前瞻貢獻獎等 3 種獎項，增加實地審查之複審機制，由評審委員親赴各入圍單位瞭解其標準化作業之工作規

劃、執行情形及實施績效，透過實地審查確認入圍單位實際執行標準化情形與書面資料之符合程度，以更公平、公正的方式評選出得獎者。經初審、複審及決審之嚴格審查後，共計評選出 7 個獲獎者，分別為「公司標準化獎」：久裕興業科技股份有限公司、台灣富士全錄股份有限公司、財團法人為恭紀念醫院、瓌揚企業股份有限公司；「團體標準化獎」：財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心；「標準化前瞻貢獻獎」：財團法人工業技術研究院資訊與通訊研究所；「標準化成就獎」：許世輝先生，並由劉明忠局長親自頒發本年度獲獎團體、企業及個人獎狀；此外，研討會另頒發 30 年以上資深優良標準委員、正字標記資深廠商（證書逾 50 年）、推廣有功廠商及正字標記標章教學教案徵選活動得獎人員等獎項，表揚其對於標準化及正字標記之支持與貢獻。

研討會同時邀請到中國文化大學蔡敦仁副教授就政府資料開放及大數據應用涉及之個資去識別化驗證機制推動進展，以及國際個資保護標準化推動現況進行專題演講，並邀請公司標準化獎得獎者分享標準化推動心得，使各界共同見證國內推動標準化成果；另會場中設有本屆全國標準化獎得獎者之成果展示，與會人員廣泛進行互動及意見交流，研討會在歡欣熱鬧的氣氛下圓滿結束。



得獎者合影留念

「修正玩具商品檢驗作業規定（草案） 說明會」紀要

劉英林／標準局第二組技正



臺北場次綜合討論與意見交流

因玩具之多樣性及複雜性，為簡化報驗程序，現行玩具商品檢驗作業規定，同意業者將屬性不同之玩具合併報驗，致使業者申請同批報驗之玩具種類五花八門，抽中取樣檢驗之報驗批係依報驗項次每 5 項隨機抽取 1 項次執行檢驗，取樣缺乏代表性；造成邊境抽驗合格，卻無法確保整批玩具合格，於後市場取樣檢驗屢有不合格之現象，標準局爰檢討修訂現行「玩具商品檢驗作業規定」。

為使業者能瞭解此次玩具商品檢驗作業規定修訂之內容，並提醒業者之企業責任，爰分別於 104 年 9 月 16 日、22 日及 23 日假該局、臺中分局及臺南分局辦理說明會向業者說明。本次說明會課程主要針對「玩具商品檢驗作業規定」修正內容進行說明，包括界定應施檢驗玩具商品範圍，增訂檢驗標準、檢驗項目及標

示相關規定，修正監視查驗之報驗、查驗、抽樣方式及發生檢驗不合格之後續管理規定，另修正有關驗證登錄驗證登錄查驗方式之申請及變更相關規定。

與會業者對標準局此次玩具商品檢驗作業規定之修正方向及內容並無反對意見，惟有部分業者對抽驗及簡化方式提出相關疑義；另希望可以有多一些緩衝時間以預為調整產程，該局除當場對業者提出之問題予以答復外，並採納業者建議，將原規劃採逐項次 5~10%(暫定)之機率抽樣方式改以參考貨品分類號列 30%(暫定)之機率抽樣，使同批報驗不同類型或材質之玩具商品均有被抽樣檢驗之可能，符合抽樣均一性及代表性，並減少業者因抽樣檢驗造成商品的損耗。另於臺南場次，其中業者提出有關「玩具商品標示基準」疑義甚多，鑒於商品標示之主管機關為本部商業司，爰該局說明將函請本部商業司對較具爭議之標示予以釐清，並將辦理說明會讓業者瞭解。

本次說明會在標準局人員詳細說明下，與會人員皆認同基於保護消費者立場，可修正「玩具商品檢驗作業規定」，同時也在意見交流課程提供相當多寶貴之建議。



臺南場次綜合討論與意見交流

「應施檢驗玩具品目判定及標示一致性研討會」紀要

蔡明樺／標準局第二組技術師

為了符合檢驗執行現況所需，標準檢驗局業於 104 年 3 月 31 日公告修正「應施檢驗玩具商品之相關檢驗規定」，自該日起應施檢驗玩具商品採用之檢驗標準為 104 年 1 月 13 日修訂公布之 CNS 4797「玩具安全(一般要求)」，據此玩具或其主要零配件之本體或包裝上，應依「玩具商品標示基準」之規定標示，以提供消費者完整的商品資訊。



林組長介紹本次研討會課程

鑑於新制度實施半年來，部分執行單位表示受理報驗作業或執行後市場檢查

時遭遇標示審查之困難，另玩具商品態樣眾多、新款商品持續推陳出新，執行品目判定時亦發生難以明確判定或有疑義之情事，為使各界更加瞭解「玩具商品標示基準」及應施檢驗玩具品目判定原則，同時認識政府推動 ECFA 貨品貿易協議技術性貿易障礙之政策，標準檢驗局業於



商業司代表說明較具爭議之玩具標示

104 年 10 月 27 日假該局簡報室辦理「應施檢驗玩具品目判定及標示一致性研討會」。

會中邀請經濟部商業司（以下簡稱商業司）、標準檢驗局第二組及第五組等 3 位代表針對「玩具商品標示基準簡介」、「應施檢驗玩具品目判定原則說明」、「ECFA 貨品貿易協議技術性貿易障礙說明」等 3 大主題進行專題簡報，研討會最後安排「綜合討論與意見交流」，讓與會人員能做進一步的提問，並且經驗分享及互動。

當日總計 37 人熱情參與，與會人員更是踴躍發問，標準檢驗局除



饒科長講解玩具品目核判案例

針對提出之問題一一答復外，並表示為瞭解執行實務面遭遇判定之疑義，已於 104 年 9 月 4 日函請台灣區玩具暨兒童用品工業同業公會等相關單位提供具體意見並彙整意見，有關標示問題已轉請商業司協助釐清，商業司將以書面方式函復標準檢驗局，屆時該局會將商業司回復資料函轉相關單位參考，作為執行商品標示審查之依據；至於品目判定疑慮，該局亦說明除可協助核判外，另將「應施檢驗玩具商品核判原則」及案例置於該局網站（<http://www.bsmi.gov.tw/業務專區/商品檢驗業務/應施檢驗品目判定案例>），相關單位可視需要隨時上網瀏覽，作為品目判定之參考。

本次研討會在商業司及標準檢驗局人員詳細說明下，與會人員反映收穫良多，除可有效解決實際執行問題，亦有助於玩具應施檢驗制度順利銜接「玩具商品標示基準」。

「研商修正應施檢驗商品開飲機相關規定事宜會議」紀要

范姜國皓／標準局第三組技士

由於全球暖化造成氣候變遷及生態環境影響，節能減碳已成為政府刻不容緩的課題，為落實國家能源政策，推動節約能源並提升能源使用效率，經濟部於 104 年 9 月 21 日以經能字第 10404604470 及第 10404604480 號公告訂定「冰溫熱型開飲機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項、方法及檢查方式」及「溫熱型開飲機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項、方法及檢查方式」，並自中華民國 105 年 12 月 1 日生效。

為確保消費者權益及使用安全，標準檢驗局(以下稱標準局)業已於 102 至 103 年陸續公布開飲機之相關新版國家標準，另鑒於世界各國逐漸納管 RoHS 指令要求及對綠色環保意識的重視，國內相關產業亦須因應國際貿易之環保趨勢，其在國內販售之商品達到國際之環保水準。標準局在綜合考量前述因素及相關資訊，擬將修正應施檢驗商品開飲機之相關檢驗規定，為使相關業者及早因應，特於 104 年 10 月 23 日上午假該局大禮堂，辦理研商「修正應施檢驗商品開飲機相關規定業者說明會」，說明修正檢驗相關規定。

本次說明會共有經濟部能源局代表、相關開飲機製造廠商、全國認證基金會與相關實驗室代表及標準檢驗局同仁等計有 10 家廠商、25 人與會，說明會首先由標準局吳秋文副組長引言並強調，為提升開飲機商品之使用安全、增加能源效率及降低限用有害化學物質使用，此次修正案之檢驗標準改版係修正電氣安全規範檢驗標準為 CNS 60335-1 (103 年版)、CNS 13516(103 年版)、CNS 60335-2-15 (103 年版)，電磁相容檢驗標準為 CNS 13783-1 (102 年版)，並增加 CNS 13516(103 年版)能效測試項目，且應符合能源效率主管機關之相關規定。此外，該修正案亦參考歐盟、中國大陸、日本及韓國 RoHS 管制作法，增加 CNS 15663「電機電子類設備降低限用化學物質含量指引」第 5 節「含有標示」檢驗標準要求，規範開飲機商品含有

限用化學物質之情形標示（包括：限用物質含有情況超出百分比含量基準值、未超出百分比含量基準值的標示方式及排除項目），其重點在要求廠商誠實標示，逐步降低使用化學物質含量，達到儘量減少使用之目的。其後隨之進行「列檢公告內容」，說明列檢範圍、檢驗標準、檢驗方式及其他相關規定，最後展開「問答討論與意見交流」與業者雙向溝通。

於「列檢公告內容」中向業者說明，標準局規劃本次列檢範圍為開飲機（包括包裝飲用水供水式開飲機，限檢驗額定電壓 250 V 以下者）；另於「問答討論與意見交流」中，業者反應熱烈，現場主席吳副組長秋文除針對廠商疑問一一回覆，亦將參考業者相關意見，適度調整列檢內容，俾利後續列檢公告後順利施行，最後與會廠商代表針對本次修正案均達成共識，無表示任何異議或反對意見。



標準局吳秋文副組長開場引言主持問答討論與意見交流

「104 年度『商品驗證』暨『工廠檢查』人員訓練」紀要

黃合平／標準局第三組技正

為持續提升標準局依法委託之商品驗證機構及依法認可之工廠檢查機構辦理商品驗證與工廠檢查業務之品質，並培訓及養成適任之商品驗證人員與工廠檢查人員，於 104 年 11 月 2 日至 4 日，假該局大禮堂辦理 104 年度「商品驗證」暨「工廠檢查」人員訓練課程。參訓對象為該局各業務組及各分局、認證機構、各機電類商品領域內相關商品驗證機構，及機電與化工類商品領域內相關工廠檢查機構人員等，本次參訓總人數合計 279 人次。

訓練課程之設計分為基礎課程、實務課程及課後測驗。基礎課程主要是宣導廉政法令、商品檢驗法、商品驗證登錄辦法等法規規定，課程包括「廉政法令暨實務案例」、「商品檢驗法及相關規定」及「商品驗證登錄辦法及申請作業程序相關規定」等之介紹，期所有學員都能瞭解相關法規的精神，達到溫故知新之效；驗證人員實務課程主要是著重在商品驗證機構執行驗證業務之權限與責任、商品驗證機構應遵守之行政程序法規規定、市場監督法規要求及驗證規費收費等規定，課程包括「商品檢驗業務委託辦法相關規定之介紹」、「行政程序法之介紹」、「商品驗證機構執行商品驗證業務之市場監督法規要求」、「單證比對上線問題處理機制（含驗證規費收費）實務」及「商品驗證業務之市場監督案例與實務」等；工廠檢查實務課程主要是著重在工廠檢查法規及表單實務之介紹，以及於電機及機械領域之工廠檢查實務介紹，課程包括「工廠檢查法規及實務之介紹」、「機械類及電機類商品工廠檢查實務介紹」及「國外地區工廠檢查實務介紹」等；課後測驗之目的則在於評估學員之學習成效。本次訓練活動的目的除了使參訓人員更熟悉相關法令、規定與加強實務技巧外，亦可提供其辦理商品驗證及工廠檢查等業務之資格。

課程講師由該局政風室、法務室、各業務組（第三、五及六組）之專業同仁及邀請該局認可之工廠檢查機構資深檢查人員擔任講師。各講師就本次規劃之各領域

標準與檢驗

課程內容進行扼要的介紹及深入淺出的講解，實務課程並輔以實際案例說明與實務經驗來連結法令規章，以使學員清楚瞭解業務範疇與權責，因此學員提問與講師講授之互動情形良好，本次活動辦理情形如圖所示。本次訓練全程參加「商品驗證」及「工廠檢查」課後測驗之學員人數分別為 81 員與 61 員，及格標準為：法規需 80（含）分以上、專業領域實務需 70（含）分以上，測驗結果及格人數分別為 76 員及 60 員，因此本次訓練活動頗具相當成效。

綜合本次訓練情形，學員反應良好，並表示對業務推動有所助益，為提升該局「商品驗證」及「工廠檢查」人員執行業務之品質，本訓練課程設計及相關作法除依規定及一定原則外，仍與時俱進參考國外做法及國內實務，才能使業務執行人員達到學用相長。



綜合座談情形

辦理「104年甲級計量技術人員考試」 紀要

郭炯廷／標準局第四組技正

為健全國內整體計量產業發展環境，鼓勵民間專業優質人力投入計量領域，強化計量產業競爭力，標準局於 92 年訂定「計量技術人員管理辦法」後，積極推動計量技術人員考訓制度，期藉由考訓制度吸引學有專精且技術優秀之專業人才投入計量工作，提升國內計量工作品質與技術層次，並自 99 年起開始辦理乙級計量技術人員考試、103 年起開始辦理甲級計量技術人員考試，截至 104 年底為止共計舉辦 12 梯次考試(甲級 4 梯，乙級 8 梯)，累計已有 3,134 位人次應考人到考(甲級 224 人，乙級 2,910 人)，其中有 2,370 人通過考試(甲級 66 人，乙級 2,304 人)，並約有 1,966 人領有計量技術人員證書(甲級約 40 人，乙級約 1,926 人)。

為配合「度量衡業自行檢定管理辦法」第 3 條及「度量衡業務委託辦法」第 2 條之規定，自行檢定及該局委託代施檢定機構之實驗室主管及技術主管，應於 104 年 12 月 31 日前取得甲級計量技術人員證書，故該局於 104 年度除已於 6 月辦理完成之乙級計量技術人員考試外，亦持續辦理甲級計量技術人員考試，以充分提供自行檢定、委託代施檢定機構及具備資格且有興趣報考之相關人員參加考試，並落實該局運用民間資源之一貫政策。

104 年度甲級計量技術人員考試共 3 梯次(7 場次)，已順利辦理完畢，分別為第 1 梯次於 5 月 17 日(台北科技大學)、5 月 23 日(台中逢甲大學)、5 月 30 日(台南成功大學)，第 2 梯次於 8 月 16 日(台北教育大學)、8 月 22 日(台南成功大學)，以及第 3 梯次於 10 月 25 日(台北科技大學)、10 月 31 日(台南旭聯科技公司樂學網教室)，應到考人數共 148 人、實際到考人數為 137 人(到考率為 92.6%)，考試及格成績為 70 分，及格人數為 44 人(及格率為 32.1%)。

自標準局於 103 年辦理甲級計量技術人員考試以來，目前 16 家之度量衡器自行檢定及委託代施檢定機構，皆已有人員通過考試(參加考試人數共計 66 人、通過考試者計 43 人)，若完成計量講習課程並具有 6 個月以上相關實務經驗，即可請領甲

級計量技術人員證書，以符合「度量衡業自行檢定管理辦法」第 3 條及「度量衡業務委託辦法」第 2 條自行檢定及委託代施檢定機構實驗室主管及技術主管，應於 104 年 12 月 31 日前取得甲級計量技術人員證書之規定。

為持續推行計量技術人員考訓制度，該局未來將繼續辦理甲、乙級計量技術人員考試，以培育更多優秀專業人才，打造更優質之計量產業發展環境。



南區考場(台南成功大學)考試情形



北區考場(台北科技大學)考試情形

本年度輔具通用設計競賽係以「高齡者與身心障礙者」為目標對象，以通用概念為主軸，透過生活中的一些改變，設計出便於身心障礙者及高齡者或照護者使用的產品；參賽資格並無特別限定，只要對身心障礙或高齡者輔具或通用設計議題有興趣之個人、團體皆可參賽，參賽者可以個人或團體名義參賽(同一個人或團體參賽件數不限)，評分項目包括：“技術可行性”、“美感與創意”、“通用設計原則”及“市場潛力”等四項，徵稿期間於 104 年 8 月 31 日截止。為達活動宣導及推廣輔具通用設計概念，本活動除於該局官方網頁公告外，另於經濟部中小企業處網頁、衛生福利部社會及家庭署輔具資源入口網、獎金獵人、ENSIT 社會創新人才培育網等網頁公告以達推廣之效，並成立 FACEBOOK 粉絲專頁 (<https://www.facebook.com/iCareUD>)，且主動深入各大專院校校園(包括亞洲大學、長庚科技大學、遠東科技大學、嶺東科技大學及明志科技大學等)辦理活動說明會。活動總計 282 件作品參賽，參賽作品均能符合本設計競賽之主軸。

友善市售輔具商品評選則是為促進國內身心障礙與高齡者輔具相關產業之發展，並協助高齡者與身心障礙者獲得安心、舒適之輔具。徵件主題係以我國身心障礙者及長期照顧輔具費用補助項目為範疇，為便於身心障礙者及高齡者完成不易達成、或操作時有安全及效率上顧慮的活動、或減輕照護者的負擔之商品。參賽資格為符合徵件主題且已在市場販售或本年度即將上市之商品均可；評分項目包括：“功能性”、“實用性”、“市場性”、“獲獎與認證”及“美感”等五項，徵件期間於 104 年 8 月 31 日截止，本活動於 6 月 19 日假台北世貿中心展覽一館第 4 及第 5 會議室辦理一場次廠商推廣說明會。活動總計有 35 家輔具供應/製造廠商 81 件商品參與評選。

輔具通用設計競賽及友善市售輔具商品活動於 9 月 8 日辦理初審，分別選出 32 件設計競賽作品及 38 件友善市售輔具商品進入決選，並於 9 月 18 日完成決選，決選評選委員之組成包括中華民國身心障礙聯盟代表、學校教授，並由台灣大學身心障礙者輔具工程研究中心吳煌榮顧問擔任評審團主席；輔具通用設計競賽在強調「不同使用族群、使用環境與使用情境」中所孕育的共同生活產品創意設計原則下計選出金獎(safe cup 安心杯)、銀獎(無障礙樓梯)及銅獎(模組化行動輔具)、5 件佳作

作品、以及 24 件入圍作品。友善市售輔具商品評選強調使用者實際使用的感受，鼓勵企業重視高齡者與身心障礙者的實際使用狀況，提高商品設計的友善性及安全性原則下計選出 20 件入圍作品(不分等次)。

兩項活動於 10 月 14 日假該局行政大樓簡報室辦理聯合頒獎典禮，典禮由劉明忠局長主持、並邀請立法院楊玉欣委員、中華民國檢測驗證協會唐明紹理事長、評審團主席吳煌榮顧問擔任頒獎貴賓，典禮中亦安排該局 2013 年辦理之輔具通用設計競賽銀獎作品「不 NG 口罩(鼻胃管收納型口罩)」與強利公司簽訂商品化合作備忘錄，備忘錄簽約儀式由設計者邱飄逸老師及強利公司江麗君經理代表簽署，並由標準局劉明忠局長見證，此備忘錄之簽署亦代表該局辦理之輔具通用設計競賽著重於功能性、實用性，評選出之獲獎設計均具量產上市的潛力。

友善優良市售身心障礙與高齡者輔具產品評選入圍名單

廠商名稱	作品名稱
蓋德科技(股)公司	安全天使手機手錶 gcare 700
寶貝心	通用型車輛座椅滑軌
建迪企業股份有限公司	HS-589 電動代步車
安德貿易股份有限公司	Trust Care Let' s Go Out 戶外型散步推車
弘采介護有限公司	"弘采"爬梯機 SA-S
樂安康健康醫療器材有限公司	翻身零壓氣墊床
通用無障礙股份有限公司	折疊式斜坡板
奐和國際股份有限公司	復樂步復健輪椅
騰城科技有限公司	樓梯升降椅 CF-120
依利有限公司	依利伸縮腋下拐杖
瀚宇興業有限公司	易耳通-數位藍芽助聽器 TC
雅博(股)公司	"雅博"減壓氣墊床-多美適 3+
羅布森(股)公司	彎軌型升降椅
廣博有限公司	旋轉浴缸安全扶手
岱宇國際股份有限公司	LW1000 行穩穩訓練機
幸福樹電機(股)公司	座椅電梯
聯鴻興業有限公司	防褥瘡透氣看護床墊
尚愛科技	輪椅旅行箱
康而富國際行銷有限公司	翱翔號
樂齡生活事業	L'elan 樂齡自動伸縮拐杖

輔具通用設計競賽得獎名單

名次	作品名稱	姓名
金賞	safe cup 安心杯	許睿宥(代表)
銀賞	無障礙樓梯	魏辰翰(代表)
銅賞	模組化行動輔具	蘇文宏(代表)
佳作	參福椅	林家萱(代表)
佳作	LIFE-CIRCLE	賴佩怡(代表)
佳作	人體工學電動起身椅	周宗平
佳作	Easy Sweep	張壹珮(代表)
佳作	洗沐潤盲人區分瓶	林家齊
入圍	愛啟兒輔具(包裝襪子輔具)	蔡佳育
入圍	連續的單手刀尺	陳泓霖
入圍	智慧防燙蓮蓬頭	潘泓任
入圍	智慧防燙蓮蓬頭	朱美淑
入圍	貼心小幫手-切菜小搭檔	潘宗賢(代表)
入圍	兼具下肢復健功能之行動輔具	洪復成(代表)
入圍	C-Chair	王偉旭(代表)
入圍	RoHand	賴彥廷(代表)
入圍	Immed-Bandage 立可貼	華靖瑀(代表)
入圍	放大鏡時鐘	張壹珮(代表)
入圍	BlueHearing	陳威翰(代表)
入圍	嬰兒床	郭睿駘(代表)
入圍	LED 筆型放大鏡	陳奇豐(代表)
入圍	泳浮氣	楊睿謙(代表)
入圍	靠近	吳瑋翔(代表)
入圍	菱衣架 Diamond hanger	陳瑞堯(代表)
入圍	DITMM	鄔宗甫(代表)
入圍	盲點機	何金舫(代表)
入圍	剪單	陳諾(代表)
入圍	RubberKey	蔡金典(代表)
入圍	Timing Handoor	藍月珣(代表)
入圍	智能氣囊防護外套	張幼欣(代表)
入圍	橘色族群之下肢步態輔具裝置	方政順(代表)
入圍	企鵝先生-單手奶瓶	黃鈺雯(代表)
入圍	one hand OK	程旻心(代表)



標準與檢驗雙月刊徵稿

1. 本刊園地公開，敬請踴躍投稿，歡迎各界人士有關檢驗、標準、度量衡、品保制度方面之撰稿。
2. 專題報導、檢驗技術及廣角鏡專欄之文稿，文字以不超過6000字、圖表10禡為原則。商品知識網系列專欄文稿，文字以不超過2000字、圖表4禡為原則。動態報導專欄文稿，文字以不超過1000字、照片3禡為原則。圖表請加註說明，並於內文中標示圖表號。
3. 來稿請附作者真實姓名、服務單位、職稱、通訊地址、電話及電子郵件地址等聯絡方式，發表時得用筆名。
4. 稿件一律送專業審查，不通過者，恕不退稿。本刊對來稿有修改或刪減權，若不同意，請事先聲明。
5. 著作人投稿於本刊物，經本刊收錄刊登後，即薄致稿酬，應同意其著作財產權即與標準檢驗局，但作者仍保有著作人格權及使用之權利，稿件文責並由作者自負。
6. 翻譯之稿件應註明為翻譯文章，並註明原作者姓名及出處。摘錄或引用專刊文字及圖表，應註明參考資料來源。
7. 文章如引用參考文獻，應依其引用之次序，編號排列於文末參考文獻，並於文內以中括號〔 〕附註編號。文獻之書寫方式，如為期刊依序為作者、年份、標題、期刊或雜誌名稱、期號或卷(期)數及頁數。如屬書本、研討會論文或報告，依序為作者、年份、出版人(會議名稱或出版機構名稱)及出版地。如為國際(家)標準資料依序為編號、年份、標題、版次及出版人。如引用網路資料依序為作者、年份、標題、檢索日期、網頁名稱及網址。

參考範例如下：

(1) 期刊：

蔡耀宗，2008，員工品管圈活動得到更好的效果，品質月刊，44(8)，9-12。

Su, C.-T., Chiang, T.-L. and Chiao K., 2005, Optimizing IC Delamination Quality via Six Sigma Approach, IEEE Transactions on Electronics Packaging Manufacturing, 28, 241-243.

(2) 書本、研討會論文或報告：

榮泰生，2009，Amos 與研究方法，五南圖書出版股份有限公司，台北。

林俊秀、張意萱，2011，公部門知識管理研習會，行政院所屬機關因公出國人員出國報告書。

蔡采芳，2003，顧問業知識管理象統架構之研究，大葉大學資訊管理研究所碩士論文，彰化。

(3) 國際(家)標準資料：

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。

CNS 12953：1992，輕質碳氫化合物密度試驗法，經濟部標準檢驗局。

ISO/IEC 31010:2009 Focuses on risk assessment concepts, processes and the selection of risk assessment techniques.

OIML R 92:1989 Wood-moisture meters - Verification methods and equipment: general provisions.

(4) 網路資料：

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/>

林天祐，2010，APA 格式第六版，2015/8/4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>

8. 本局網站刊載187期(104年1月)以後之「標準與檢驗」雙月刊，歡迎下載利用(網址：http://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=2129&xq_xCat=d&mp=1)。
9. 來稿請寄臺北市中正區濟南路一段4號，標準檢驗局秘書室第四科王肇馨先生(ch.wang@bsmi.gov.tw)，連絡電話：02-23431759或02-23431700分機759。