

經濟部

一〇六年七月出版

2022

雙月刊

標準與檢驗

Bureau of Standards, Metrology and Inspection

本期專題

- 燃氣熱水器國家標準燃氣測試條件與一氧化碳(CO)排放濃度關聯性專案研究
- 變異數分析於計量領域之迴歸模式的應用
- 市售太陽眼鏡抗輻射性能研究





「計量學習服務網」

學習專業零時差

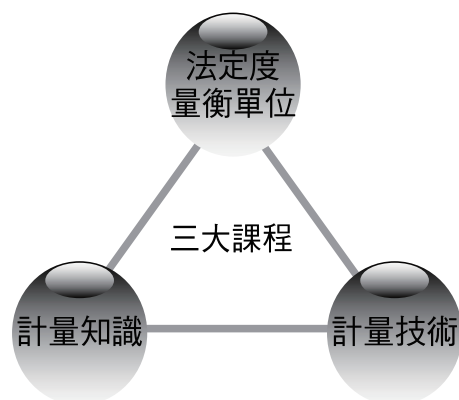
計量是科技的基礎。現在只要透過搜尋引擎，打入「計量學習」關鍵字，就可進入經濟部標準檢驗局「計量學習服務網」，輕鬆在家學習計量領域的知識、技術。

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

一〇六年七月出版



202

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、訂閱



標準與檢驗

202 雙月刊

一〇六年七月出版

發行人 劉明忠

發行者 經濟部標準檢驗局

總編輯 王聰麟

編輯委員 謝翰璋、倪士瑋、詹正雄、劉秉沅、賴俊杰
黃志文、吳鉅生、林炳壽、姜季鴻、陳淑靜
趙克強、陳麗美、陳秀女、王俊超

發行所 經濟部標準檢驗局

地址：臺北市濟南路一段4號

電話：(02) 2343-1805

(02) 2343-1700~2

(02) 2343-1704~6

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 4810500028

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

目錄

■ 專題報導

- 1 燃氣熱水器國家標準燃氣測試條件與一氧化碳(CO)排放濃度關聯性專案研究

■ 汪漢定

- 10 變異數分析於計量領域之迴歸模式的應用

■ 洪辰昀、林旂萱

- 23 市售太陽眼鏡抗輻射性能研究

■ 蔡宗傑

■ 檢驗技術

- 38 小夜燈安規檢測實務與分析

■ 林昆平、陳怡鈞、廖國勝、葉永宏、陳啟銘

- 53 淺談奈米分析技術-奈米光學偵測金屬離子技術應用於塗料商品六價鉻檢測之探討

■ 林江勝、鄭宏仁

■ 廣角鏡

- 65 水量計在不同串聯數量下對檢定計量影響之分析與探討(下)

■ 楊永名

- 73 電磁量單位的起源和沿革

■ 陳兩興

- 81 擬匿名化(Pseudonymization)之大數據(Big Data)的安全標準初探之一：根基於支付卡(Payment Card)的安全事故與ISO/IEC 29146：2016-06-01

■ 樊國楨、蔡昀臻

■ WTO/TBT通知文件

- 101 WTO/TBT 重要通知

■ 第五組

■ 新聞報導

- 104 金屬工業研究發展中心(MIRDC)、中國驗船中心(CR)與日本海事協會(ClassNK)簽署合作備忘錄，加速推動離岸風場專案驗證技術合作

- 106 國家標準再升級，嬰兒安全有保障，標準檢驗局參考歐盟標準，修訂公布「家用嬰兒床及折疊嬰

CONTENTS

兒床」以及「家用嬰兒搖床與搖籃」相關國家標準

- 107 經濟部標準檢驗局發行首批「再生能源憑證」係“金”耶！邁向綠色能源新紀元
- 109 經濟部標準檢驗局請民眾留意家中是否有公告召回的瑕疵除濕機及注意使用安全
- 111 經濟部標準檢驗局呼籲民眾購買本體標示L F(無鉛)之飲水用水龍頭

■ 商品知識網系列

- 113 日光燈具安定器選購與使用指南
 - 林昆平、謝文馨、賴韋學、蔡孟玕
- 124 軌道投射燈選購與使用指南
 - 林昆平、蔡孟廷、鄭智瀚
- 131 建築用鋼筋選購與使用指南
 - 葉政宏

■ 動態報導

- 138 「金屬材料熔融銲接的品質要求－ISO 3834系列標準研討會」紀要
 - 翁小晴
- 141 「建築用玻璃國家標準及強化熱浸玻璃自主管理制度說明會」紀要
 - 連國智
- 145 「兒童用床邊護欄列為應施檢驗商品業者座談會」紀要
 - 黃瑞翔
- 147 「擴大飲水用水龍頭商品宣導」紀要
 - 甯一勤
- 149 「應施檢驗電動自行車用充電器等四項商品之相關檢驗規定說明會」紀要
 - 張聖翊
- 150 「國際計量趨勢研討會」紀要
 - 丁惠玲
- 152 「106年度義務監視員職前作業說明會」活動紀要
 - 陳嘉宏
- 154 「國家再生能源憑證中心籌備處揭牌儀式」紀要
 - 陳芃均
- 156 「應施檢驗安全鞋業者說明會」紀要
 - 藍蔚文
- 157 「自願性產品驗證修正電機類等22項產品驗證檢驗標準改版說明會」紀要
 - 陳啟銘
- 159 「2017年世界認證日研討會」紀要
 - 丁惠玲
- 161 「106年乙級計量技術人員考試」紀要
 - 蔡佳君

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
08:30～12:30
13:30～17:30

燃氣熱水器國家標準燃氣測試條件與一氧化碳(CO)排放濃度關聯性專案研究

汪漢定／標準局第六組技正

摘 要

本研究係因 CNS 13603「家庭用燃氣熱水器」及中國大陸標準 GB 6932 兩標準對於熱水器之一氧化碳(CO)排放濃度(以下簡稱 CO 排放濃度)規定的測試條件不同(包含試驗燃氣種類、試驗燃氣壓力等項)，在本局 104 年市場購樣 5 種品牌之液化石油氣用即熱式燃氣熱水器，以控制變因方式(在相同試驗燃氣種類、試驗燃氣壓力等項)，進行專案研究與測試。

本研究之控制變因方式有 2 種，(一)燃氣種類固定、燃氣壓力變異之比較(二)燃氣壓力固定、燃氣種類變異之比較。經由實際測試結果，得到下列幾項結論：

- (一) 當以固定燃氣種類(丁烷 50 %及丙烷 50 %)之控制變因方式，測試比較燃氣壓力分別為 2.3 kPa、2.8 kPa、3.3 kPa 之 CO 排放濃度，顯示若燃氣壓力數值愈高，則即熱式燃氣熱水器(以下簡稱燃氣熱水器)排放 CO 數值亦呈現正相關趨勢。
- (二) 當以固定燃氣壓力(3.3 kPa)之控制變因方式，分別以 GB 標準(丁烷 25 % 丙烷 75 %)、國內使用現況(丁烷 50 %及丙烷 50 %)，以及 CNS 標準(丁烷 100 %)之燃氣種類進行測試比較，可發現丁烷所占成分百分比(%)愈高者，則燃氣熱水器排放 CO 數值亦愈高。

關鍵詞：CNS 13603、GB 6932、即熱式燃氣熱水器、CO 排放濃度。

一、簡介

有關吳前立法委員育昇於立法院第 8 屆第 7 會期之內政委員會向內政部提

出質詢，建議本局參考中國大陸標準 GB 6932 規定，修正調降國內燃氣熱水器國家標準所規定 CO 排放濃度，由 1,400 ppm 調降至 600 ppm。本局就此一質詢案，重新檢視 CNS 13603 與 GB 6932 兩標準所規定之不同測試條件，以控制變因方式（在相同試驗燃氣種類、試驗燃氣壓力等項），進行專案研究與測試。

燃氣熱水器已列為標準檢驗局應施檢驗商品，檢驗依據為 CNS 13603「家庭用燃氣熱水器」，其中 CO 排放濃度限制值，原 CNS 13603(2003 年版)標準係參考 JIS S 2109 (1997 年版)為制定依據，兩標準者之試驗條件（燃料 100 % 丁烷；燃氣壓力 3.3 Kpa）及 CO 排放濃度規定值完全相同，對於燃氣熱水器在無風狀態下，其 CO 排放濃度值原規定為 2,800 ppm。

惟鑒於 JIS S 2109(2010 年版)已將 CO 排放濃度規定值下修至 1,400 ppm，本局爰於 100 年 1 月 18 日召開工業安全國家標準技術委員，參酌 JIS S 2109(2010 年版)之規定及本局市購檢測結果，並考量國內之使用環境，決議將燃氣熱水器在無風狀態下，其 CO 排放濃度規定值由 2,800 ppm 下修至 1,400 ppm，並於 100 年 3 月 25 日修訂公布。

二、背景

因燃氣熱水器國家標準 CNS 13603 與中國大陸標準 GB 6932，該兩標準在試驗時所使用之燃氣種類及壓力均不相同(兩者之差異詳如表 1)，若僅就 CO 排放濃度限制值比較，易使外界誤認為 CNS 相較於 GB 標準寬鬆，致使有安全方面之疑慮。為比較兩者寬嚴程度之差異，並進一步瞭解燃氣種類及壓力對燃氣熱水器 CO 排放濃度之影響程度，在本局 104 年市場購樣 5 件不同品牌之液化石油氣用即熱式燃氣熱水器，分別以 CNS 及 GB 標準執行測試，再以控制變因方式(在相同試驗燃氣種類、試驗燃氣壓力等條件)，分別進行 CO 排放濃度測試，本案經綜整測試成果，獲致下列結論：

2.1 CNS 與 GB 測試條件之比較

同一熱水器在 CNS 測試條件下，其 CO 排放濃度均大幅高於 GB 標準(如圖 1 及表 2)，且 5 件樣品 GB 測試條件之 CO 排放值最高 214 ppm，僅為 GB 限制

值 35.7 %，而 CNS 之 CO 排放值最高達 1300 ppm，為 CNS 限制值 92.8 %，顯示現有 CNS 13603(2012 版)標準規定燃燒試驗條件，確實較 GB 6932(2001 版)嚴格。

2.2 燃氣種類固定、燃氣壓力變異之比較

當以固定燃氣種類(丁烷 50 %及丙烷 50 %)之控制變因方式，測試比較燃氣壓力分別為 2.3 kPa、2.8 kPa、3.3 kPa 之 CO 排放濃度，顯示若燃氣壓力數值愈高，則熱水器排放 CO 數值亦呈現正相關趨勢(如圖 2 及表 3)。

2.3 燃氣壓力固定、燃氣種類變異之比較

以固定燃氣壓力(3.3 kPa)之控制變因方式，分別以 GB 標準(丁烷 25 %丙烷 75 %)、國內使用現況(丁烷 50 %及丙烷 50 %)，以及 CNS 標準(丁烷 100 %)之燃氣種類進行測試比較，可發現丁烷所占成分百分比(%)愈高者，則熱水器排放 CO 數值亦愈高(如圖 3 及表 4)。

2.4 丙烷及丁烷燃燒所產生 CO 濃度值差異之原因分析

因丁烷(C_4H_{10})相較丙烷(C_3H_8)的化性鍵結鍵強，且丁烷燃氣熱值(133.51 MJ/m^3)相較丙烷(101.43 MJ/m^3)的燃氣熱值高，使得丁烷較易燃燒不完全，故丁烷相較丙烷產生的 CO 濃度值大。

2.5 綜合分析

- 2.5.1 因燃氣熱水器之試驗條件，包括燃氣種類(燃氣熱值)、燃氣壓力皆會影響燃燒程度，經測試分析後確認現有 CNS 13603 (2012 版)標準規定燃燒試驗條件較 GB 6932(2001 版)嚴格甚多。
- 2.5.2 若比照中國大陸 GB 6932(2001 版)，將 CNS 13603 現行規定測試條件中燃氣種類丁烷 100 %更改為丙烷 75 %混合丁烷 25 %、燃氣壓力 3.3 kPa 調降為 2.8 kPa，依據研究實測結果，購樣之 5 件國內品牌熱水器皆可符合(600 ppm)要求，惟無法評估產品於最嚴格使用狀態時

可能達到之危害程度，將提升產品使用之風險，甚至可能危及消費者使用安全。

2.5.3 若依現行 CNS 13603 (2012 版) 燃燒試驗條件，而將 CO 排放濃度限制值下修至 600 ppm，依據研究實測結果，購樣之 5 件國內品牌熱水器中有 2 件無法符合要求，故 CO 排放濃度限制值若下修至 600 ppm，勢必會對部分廠商造成衝擊。

三、圖表與數學式

3.1 圖

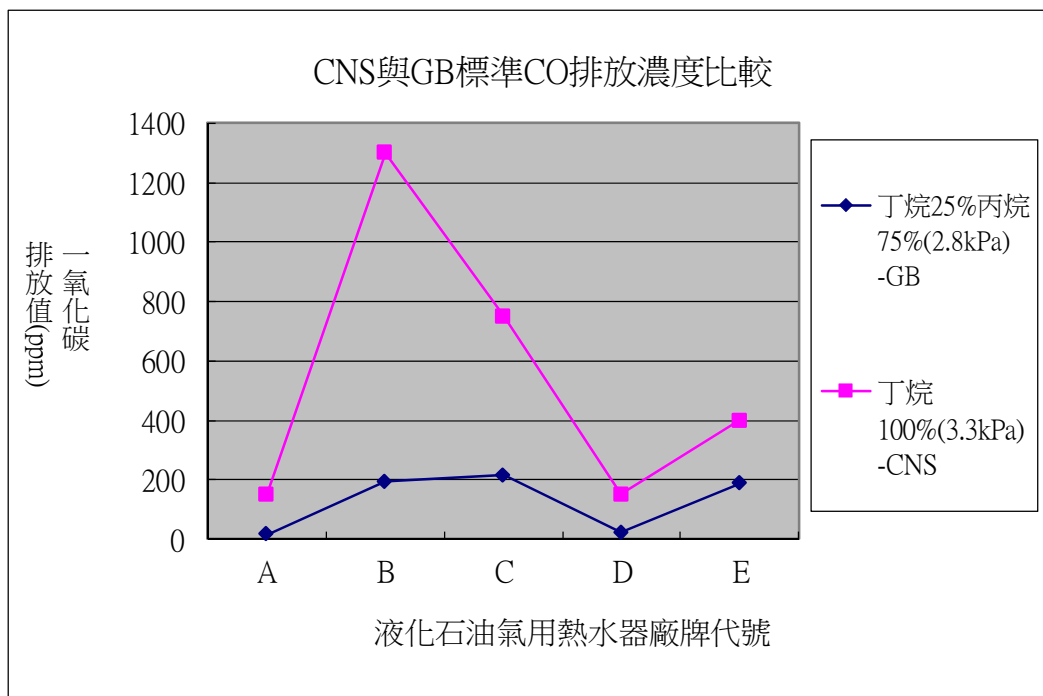


圖 1 CNS 與 GB 標準 CO 排放濃度比較

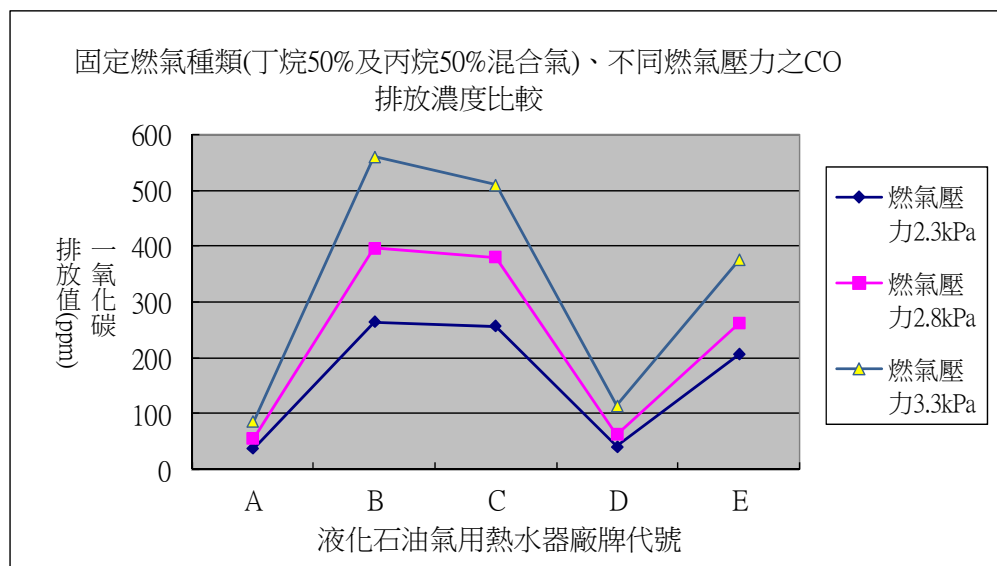


圖 2 固定燃氣種類、不同燃氣壓力之 CO 排放濃度比較

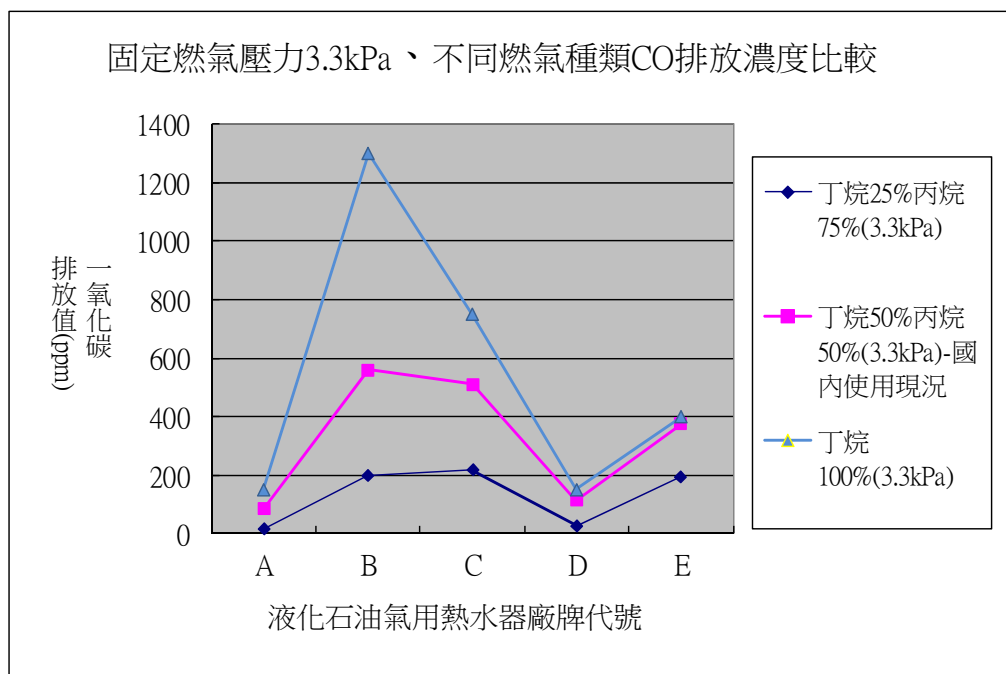


圖 3 固定燃氣壓力 3.3 kPa、不同燃氣種類 CO 排放濃度比較

3.2 表格

表 1 熱水器標準 CNS 13603 與中國大陸 GB 6932 之測試條件比較

燃氣熱水器 檢驗標準 測試條件	CNS 13603(2012 年版)	GB 6932(2001 年版)
器具適用燃氣類別	液化石油氣	液化石油氣
試驗燃氣種類	丁烷 100 %	丙烷 75 % + 丁烷 25 % 註 1
試驗燃氣熱值 (MJ/m ³)	133.51	109.43
試驗燃氣壓力 (kPa)	3.3	2.8
無風狀態燃燒廢氣中 CO (ppm)	≤ 1400 註 2	≤ 600

註 1：(1) GB 試驗燃氣 (丁烷 25 % 及 丙烷 75 %) 熱值為 109.43 MJ/m³

(2) CNS 試驗燃氣 (丁烷 100 %) 熱值為 133.51 MJ/m³

(3) 國內液化石油燃氣使用現況 (丁烷 50 % 及 丙烷 50 %) 熱值為 117.52 MJ/m³

註 2：CNS 13603 (2003 年版) 規定無風狀態燃燒廢氣中 CO ≤ 2800 ppm

註 3：濃度單位 ppm (parts per million)。 10000 ppm = 1 %

表 2 燃氣熱水器之一氧化碳排放值比較-GB 與 CNS

燃氣熱水器廠牌代號 一氧化碳排放值 ppm 燃氣種類 (燃氣壓力)	A	B	C	D	E
丁烷 25 % 丙烷 75 % (2.8 kpa) - GB 6932(2001 版)	14.9	192.5	214	22.3	187.5
丁烷 100 % (3.3 kpa) - CNS 13603 (2012 版)	150	1300	750	150	400

表 3 燃氣熱水器之一氧化碳排放值-固定燃氣種類（國內使用現況）

燃氣熱水器廠牌代號 一氧化碳排放值 ppm 燃氣種類 丁烷 50 % 及丙烷 50 % 混合氣 (國內使用現況)	A	B	C	D	E
燃氣壓力 2.3 kPa	37.5	264.5	256.5	41.5	206
燃氣壓力 2.8 kPa	55.5	396.5	380	63	262
燃氣壓力 3.3 kPa	85	560	510.5	114.5	375

表 4 燃氣熱水器之一氧化碳排放值-固定燃氣壓力

燃氣熱水器 廠牌代號 一氧化碳 排放值 ppm 燃氣種類 (固定燃氣 壓力 3.3 kPa)	A	B	C	D	E
丁烷 25 %丙烷 75 %-GB	16.76	200	218.5	28	194.5
丁烷 50 %丙烷 50 % -國內使用現況	85	560	510.5	114.5	375
丁烷 100 %-CNS	150	1300	750	150	400

3.3 數學式

理論乾燥燃燒廢氣中之CO 濃度(體積%)，以下稱為CO %

$$CO \equiv CO_a \times \frac{O_{2t}}{(O_{2t} - O_{2a})} \quad (1)$$

註 1：點燃燃氣熱水器後經 15 分鐘時由器具之燃燒廢氣排放部，全面均勻採取廢氣樣品，測定乾燥燃燒廢氣中之 CO 濃度及 O₂ 濃度，依上式計算

註 2：

CO：理論乾燥燃燒廢氣中 CO 濃度(體積%)

CO_a：乾燥燃燒廢氣中 CO 濃度實測值(體積%)

O_{2t}：供氣口環境中(乾燥狀態)之 O₂ 濃度(體積%)

(如係新鮮空氣則 O₂ = 21 %)

O_{2a}：乾燥燃燒廢氣中 O₂ 濃度實測值(體積%)

四、結論

本項專題研究成果將供本局參考，作為本局未來是否下修 CNS 13603 燃氣熱水器國家標準一氧化碳排放濃度限制值之參考。

另建議可考慮改採 CO 排放濃度性能分級標示方式，以引導廠商生產高品質、安全之產品。惟因涉及廠商製造能力、成本、消費者購買能力及市場平衡等各層面，本局將請財團法人燃氣器具研發中心協助，就其近年來執行燃氣熱水器型式試驗，所獲得各家產品之 CO 排放濃度數據，進行分析研究，以利進一步評估對業界可能造成之衝擊程度，並由本局就評估所得資料，召開工業安全國家標準技術委員，邀請各界代表共同研商訂定合理可行之 CO 排放標準。

五、參考文獻

- [1]作者鄭永新 (2009 年)，建築環境與設備工程系列-燃氣熱水器。
- [2]作者鄭永新 (2009 年)，冷凝式燃氣熱水器。
- [3]CNS 13603「家庭用燃氣熱水器（2012 年修訂版）」。
- [4]CNS 13602「家庭用燃氣器具構造通則（2012 年修訂版）」。
- [5]CNS 13605「家庭用燃氣器具試驗法（2011 年修訂版）」。

變異數分析於計量領域之 迴歸模式的應用

洪辰昀／工業技術研究院量測技術發展中心工程師
林旂萱／工業技術研究院量測技術發展中心副工程師

摘 要

迴歸分析(regression analysis)與變異數分析(analysis of variance, ANOVA)皆為實用且常見的統計工具。迴歸分析主要係瞭解變數間是否有影響，其所討論的自變數為連續型變數，廣泛應用於預測之用途。在計量領域裡，經常會以迴歸分析協助推導變數間之關係式，像是以已有之數據預測尚未進行量測的數值，例如：伏特計 10 V 檔位內，僅追溯 3 個點數(1 V、5 V 與 10 V)，欲求其餘點數之追溯值，便可透過迴歸分析所建構之迴歸模式預測得知。而變異數分析主要係藉由變異數的變化，來檢定所關注的自變數(或因子)對於應變數是否有影響，其所討論的自變數(或因子)為離散型變數(或稱分類變數)，例如：探討在不同溫度之下，待測件尺寸的量測結果是否有差異。兩種統計工具均是探討影響應變數的自變數(或因子)，端看評估者之分析目的進而選擇合適的統計方法。

本文係基於建立迴歸模式之過程，介紹變異數分析於計量領域之迴歸模式的兩種不同應用，包含其應用在迴歸模式的適合性確認，以及應用在當迴歸模式之應變數觀察值數據包含重複量測數值的量測不確定度評估，展現統計工具的交互運用。

一、前言

在計量領域裡，由於指示式量測儀器(indicating measuring instrument)^[1]之校正點數有限，欲獲得其校正範圍內器示值與標準值的關係式，經常會以迴歸分析方法建立迴歸模式(regression model)，稱之為校正曲線(calibration curve)。如量測電壓之伏特計，於 10 V 檔位內，僅追溯 3 個點數(1 V、5 V 與 10 V)，便會用此 3 個點數建構校正曲線，以預測 10 V 範圍內量測所得器示值對應的標準

值。

而筆者於建立迴歸模式與評估其量測不確定度(measurement uncertainty)之過程，發現另一統計工具，即變異數分析，有不同的應用方式。因此，基於變異數分析之基本原理，本文主要係介紹變異數分析於計量領域之迴歸模式的兩種應用，包含其應用在迴歸模式的適合性確認，以及應用在當迴歸模式之應變數觀察值數據包含重複量測數值的量測不確定度評估。

二、迴歸分析基本概念介紹

迴歸分析主要係瞭解變數間是否有影響，即探討當自變數(連續型變數)變動時，應變數隨之變動的度，換句話說，探討自變數對於應變數是否具備良好的解釋能力。待確認迴歸模式的適合性之後，再藉此得到樣本外之預測。

自變數又可稱為獨立變數、解釋變數，通常以 x 表示；應變數又可稱為依變數、反應變數，通常以 y 表示。若應變數僅被一個自變數所解釋，迴歸模式稱為簡單迴歸模式(simple regression model)；而當應變數被兩個(含)以上之自變數所解釋，迴歸模式稱為複迴歸模式(multi-variables regression model)。因為計量領域之數據多呈現一對一變數之線性關係，故本文僅介紹簡單線性迴歸模式的相關估計值計算與量測不確定度評估^{[2][3]}。

簡單線性迴歸模式為

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n, \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (1)$$

其中，

y_i 為對應自變數 x_i 之觀察值；

x_i 為自變數第 i 個數值；

β_0 為截距項；

β_1 為斜率項；

ε_i 為第 i 個隨機誤差項；

σ^2 為隨機誤差項之變異數。

由於 β_0 及 β_1 均屬未知參數，因此會透過評估者所蒐集之 n 組數據 $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ 進行參數估計。代入估計值之迴歸模式表示為

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

其中，

$\hat{y}_i$ 為對應自變數 x_i 之預測值(擬合值)；

x_i 為自變數第 i 個數值；

b_0 為截距項 β_0 之估計值；

b_1 為斜率項 β_1 之估計值。

參數估計係以最小平方方法(least squares method)計算，即利用殘差值(residual, $e_i = y_i - \hat{y}_i$)平方和之最小化求出參數估計值。簡單線性迴歸模式之最小平方估計值的公式為

$$\beta_1 \text{ 估計值： } b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

$$\beta_0 \text{ 估計值： } b_0 = \bar{y} - b_1 \quad (4)$$

其中，

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i ;$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i .$$

經估計而得之迴歸模式，在其用以預測之前，嚴謹作法尚須確認其適合性方能使用。判定適合性之準則有二，一為確認殘差值滿足隨機誤差項之三大基本假設，即誤差項屬常態分配(normal distribution)、誤差項間彼此獨立、各誤差項之機率分配均相同(變異數相同)；二為迴歸模式通過總檢定，即參數估計值檢定結果為顯著。評估者須確定迴歸模式符合兩個準則才能宣稱適用。

三、變異數分析基本概念介紹

變異數分析係藉由變異數的變化，來檢定所關注的自變數(或因子)對於應變數是否有影響，其所討論的自變數(或因子)為離散型變數(或分類變數)。多用於檢定多組母體平均數是否相等的問題，主要原理為利用組間平方和與組內平方和的比值進行判斷準則。本文以常見之單因子變異數分析為例，介紹其分析方法^[4]。

單因子變異數分析模式為

$$y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}, i = 1, 2, \dots, k, j = 1, 2, \dots, n, \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2) \quad (5)$$

其中，

y_{ij} 為因子在第 i 個水準之第 j 個觀察值；

μ_i 為因子在第 i 個水準之平均數；

ε_{ij} 為隨機誤差項；

σ^2 為隨機誤差項之變異數。

當變異數分析用於檢定 k 組母體平均數是否相等，其對應之假設(hypotheses)可表示為

$$\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k \\ H_1 : \mu_i \text{ 不全相等}, i = 1, 2, \dots, k \end{cases} \quad (6)$$

表 1 為觀察值 y_{ij} 資料之展開， n 為第 i 個水準之樣本數。總平方和的分解如式(7)。

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2 + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (\bar{y}_i - \bar{y})^2 \quad (7)$$

其中，

$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y})^2$ 為總平方和(sum of squares total, SST)，自由度 ν_T 為 $kn - 1$ ；

$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$ 為組內平方和(sum of squares within groups, SSE)，自由度 ν_E 為 $k(n - 1)$ ；

$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (\bar{y}_i - \bar{y})^2$ 為組間平方和(sum of squares between groups, SSB)，自由度 ν_B 為 $k - 1$ ；

$$\bar{y}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_{ij} ;$$

$$\bar{y} = \frac{1}{kn} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n y_{ij} .$$

取 $F = \frac{SSB/\nu_B}{SSE/\nu_E}$ 為檢定統計量(statistics)，在信賴水準為 95 %，當 $F >$

$F_{0.05}(\nu_B, \nu_E)$ ，則拒絕 H_0 ，亦即 k 組平均數不全相等。而變異數分析之隨機誤差項，同上一節迴歸分析所述，也須滿足三大基本假設。變異數分析之計算過程可彙整成表 2。

表 1 觀察值資料

y_{11}	y_{21}		y_{k1}
y_{12}	y_{22}		y_{k2}
...	...	...	...
y_{1n}	y_{2n}		y_{kn}
$\bar{y}_1$	$\bar{y}_2$	...	$\bar{y}_k$

表 2 檢定 k 組平均數是否相等之 ANOVA 表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值
組間	$SSB = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (\bar{y}_i - \bar{y})^2$	$\nu_B = k - 1$	SSB/ν_B	$F = \frac{SSB/\nu_B}{SSE/\nu_E}$
組內	$SSE = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	$\nu_E = k(n - 1)$	SSE/ν_E	
總和	$SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y})^2$	$\nu_T = kn - 1$		

四、變異數分析應用於迴歸模式之總檢定

在迴歸模式建立之後，尚須確認其適合性方能使用。而判定適合性的準則之一為迴歸模式通過總檢定，即伴隨自變數(x_k)之參數(β_k)估計值檢定結果為顯著，代表自變數對應變數確實有解釋能力。總檢定方法係利用變異數分析判定，主要原理為利用迴歸平方和(可解釋變異)與殘差平方和(未解釋變異)的比值進行判斷準則，它可處理含兩個以上自變數之迴歸模式。

由於總檢定是用於檢定迴歸模式 $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_m x_{mi} + \varepsilon_i$ 中 m 個自變數是否有解釋能力，故對應之假設可表示為

$$\begin{cases} H_0 : \beta_k = 0, k = 1, 2, \dots, m \\ H_1 : \text{至少有一個 } \beta_k \neq 0 \end{cases} \quad (8)$$

當 n 組數據時，總平方和的分解如式(9)。

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (9)$$

其中，

$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$ 為總平方和(sum of squares total, SST)，自由度 v_T 為 $n - 1$ ；

$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$ 為迴歸平方和(sum of squares regression, SSR)，自由度 v_R 為 m ；

$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$ 為殘差平方和(sum of squares error, SSE)，自由度 v_E 為 $n - (m + 1)$ ；

y_i 為對應自變數 $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{mi}$ 之觀察值；

$\hat{y}_i$ 為對應自變數 $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{mi}$ 之預測值；

$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ 。

取 $F = \frac{SSR/v_R}{SSE/v_E}$ 為檢定統計量，在信賴水準為 95 %，當 $F > F_{0.05}(v_R, v_E)$ ，則拒

絕 H_0 ，亦即至少有一個參數不等於零，評估者可再針對個別參數進行 t 檢定，

以保留具顯著影響之自變數，適當簡化迴歸模式。變異數分析於迴歸模式總檢定之計算過程可彙整成表 3。

表 3 迴歸模式總檢定之 ANOVA 表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值
迴歸	$SSR = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	$\nu_R = m$	SSR/ν_R	$F = \frac{SSR/\nu_R}{SSE/\nu_E}$
殘差	$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$\nu_E = n - (m + 1)$	SSE/ν_E	
總和	$SST = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$\nu_T = n - 1$		

五、變異數分析應用於迴歸模式之量測不確定度評估

1. 預測值之標準不確定度

在計量領域裡，校正領域出具之校正報告，除了須給定受測量之值外，還應評估其所伴隨的量測不確定度，故運用到迴歸分析得到預測值時，量測結果之不確定度評估要項就另須包含相關迴歸估計值的不確定度。以簡單線性迴歸模式為例($y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$)，當代入自變數 x_i 預測應變數 y_i ，即假設代入自變數 $x_i = x_{\text{new}}$ 得應變數預測值 $\hat{y}_{\text{new}} = b_0 + b_1 x_{\text{new}}$ ，式(10)係預測單一數值的標準不確定度，式(11)係預測 m 個數值平均數的標準不確定度。其中， n 為所蒐集的數據組數， s 為殘差的標準差，也可視為迴歸模式的標準不確定度，如式(12)所示^{[2][3]}。

$$u(\hat{y}_{\text{new}}) = s \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_{\text{new}} - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (10)$$

$$u(\hat{y}_{\text{new},m}) = s \sqrt{\frac{1}{m} + \frac{1}{n} + \frac{(x_{\text{new}} - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (11)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}} \quad (12)$$

然而，不同的數據類型所對應之預測值的不確定度評估方式略有不同，接續兩節將介紹兩類數據蒐集形式，其對應之計算方法與公式，以得到更準確的

評估結果。

2. 單一自變數數據 vs. 單一應變數觀察值

數據蒐集的形式，大致上可分為兩類。第一類屬單一自變數數據(x_i)對單一應變數觀察值(y_i)，如電量實驗室將校正器送外追溯，10 V 檔位內一共追溯 3 點，分別為 1 V、5 V 與 10 V，若想預測校正器設定值 3 V 之標準值所建構的迴歸模式，其數據蒐集形式即為第一類，如圖 1 所示。此類型預測值之標準不確定度評估，經代入式(10)計算可求得。

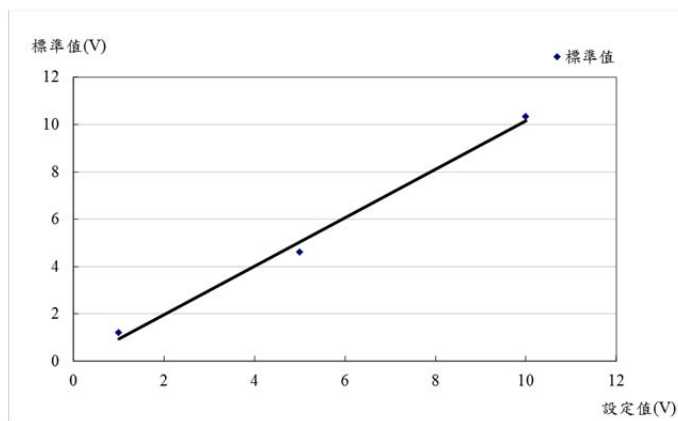


圖 1 單一自變數數據 vs. 單一應變數觀察值

3. 單一自變數數據 vs. 多筆應變數觀察值(變異數分析應用)

第二類屬單一自變數數據(x_i)對多筆應變數觀察值(y_{ij})，如電量實驗室以校正器校正顧客之伏特計，而 10 V 檔位內校正的點數有限，故僅校正 1 V、5 V 與 10 V，其餘標準值對應伏特計的器示值，則建構校正曲線讓顧客自行對照。因針對每一個標準值，一般伏特計會重複讀取數筆數值，故此種數據蒐集形式為第二類，如圖 2 所示。此類型預測值之標準不確定度評估，須根據建立迴歸模式數值代入方法之差異，對應不同的公式。如接續上述案例，假設校正器輸出標準值 1 V、5 V 與 10 V，伏特計各重複讀取 5 筆數值，當以全部 15 筆數據進行迴歸分析並估計迴歸係數，欲預測某標準值對應之伏特計的 5 筆器示值平均

數，則對應之標準不確定度公式為式(11)，其中， $n = 15$ 、 $m = 5$ ；倘若將伏特計重複讀取的 5 筆數值先取平均值，再以此共 3 筆數據進行迴歸分析並估計迴歸係數，則對應之標準不確定度公式為式(10)， $n = 3$ 。兩種數值代入方式所求得的迴歸係數估計值以表 4 為例，差值小於 $\pm 10^{-10}$ 以下，故建構的迴歸模式可視為一致，因此如使用目的僅用以預測，兩種方式均可採用，但若牽涉到量測不確定度評估則會產生差異性。

筆者經由實際數據研究發現，同於多組樣本評估重複性之標準不確定度的考量，當迴歸模式中應變數觀察值數據包含重複量測數值，相關估計值之標準不確定度評估也須考慮組間變異是否大於組內變異而選擇適合的標準差與量測不確定度公式代入，只是在迴歸分析中提及的組間變異係指各組殘差值(e_{ij})(以自變數 x_i 分組)間之變異。在組間變異大的情況下，建議以平均值進行迴歸分析，此時透過式(10)計算求得之標準不確定度即涵蓋組間變異而導致之不確定度；反之，則兩種代入方式均可，不過前者的自由度較大，相對於得到的標準不確定度可靠性較高。

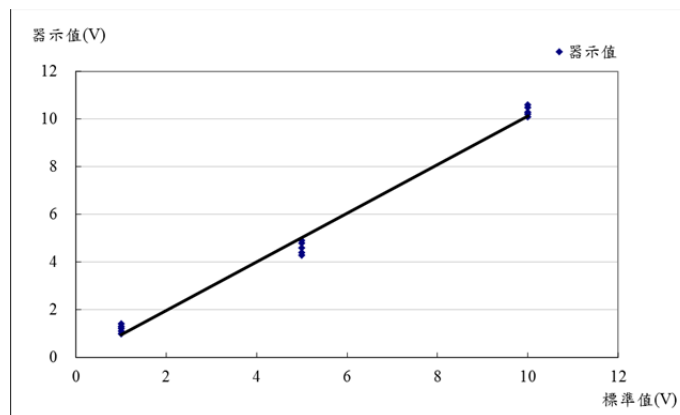


圖 2 單一自變數數據 vs. 多筆應變數觀察值

至於如何以量化方式判定迴歸模式中數據的組間變異顯著與否，同於判斷多組樣本平均數是否相等所使用的統計工具，可利用變異數分析進行檢定。由於迴歸分析之組間變異係指各組殘差值(e_{ij})(以自變數 x_i 分組)間的變異，故分析

時要注意的重點在於“不是”檢定各組觀察值(y_{ij})平均數是否一致。首先，利用觀察值(y_{ij})估計得到迴歸模式，再將觀察值(y_{ij})減去相對應之擬合值($\hat{y}_{ij}$)求出殘差值(e_{ij})，以變異數分析檢定各組殘差值平均數是否一致，數據資料與計算過程同表 1 與表 2(變數 y 以 e 取代)。如檢定結果有顯著差異，代表組間變異應納入評估，即選擇平均值進行迴歸分析。

六、案例

數值 1 至 10 範圍內(單位省略)，自變數(x_i) 5 個數值各對應 5 筆重複量測之觀察值(y_{ij})，故共計 25 筆觀察值，如圖 3 與表 4。先以 25 組數據繪製散佈圖(scatter plot)，假設依數據趨勢判定屬簡單線性迴歸模式($y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_{ij}$)，可利用 25 組數據估計求出迴歸模式及自變數 5 個數值對應之擬合值。迴歸模式總檢定之 ANOVA 表如表 5，當信賴水準為 95 %， F 值 210.23 大於 $F_{0.05}(1, 23)$ 臨界值 4.28，即伴隨自變數(x_i)之參數(β_1)估計值檢定結果為顯著，代表自變數對應變數確實有解釋能力，迴歸模式適用。25 筆觀察值對應的殘差值(e_{ij})可經由觀察值(y_{ij})減去擬合值($\hat{y}_i$)得知，經由變異數分析檢定 5 組殘差值平均數是否相等，檢定結果如表 6。當信賴水準 95 %， F 值 450.97 大於 $F_{0.05}(4, 20)$ 臨界值 2.87，顯示結果為顯著不一致。因此，欲評估預測某自變數對應之 5 筆讀值平均數所導致的不確定度，建議將各自變數所對應之重複觀察值數據取平均值後再進行迴歸分析。為比較兩種評估方式之差異，表 7 係實際代入數值運算之結果，表格左右方分別為“25 筆觀察值計算與代入式(11)”以及“5 筆平均數計算及代入式(10)”得到之模式標準差和預測值不確定度，由數值可觀察到表格右方的不確定度較大，所以於組間變異顯著之情況下，以全部數據代入之計算方式可能會低估不確定度。

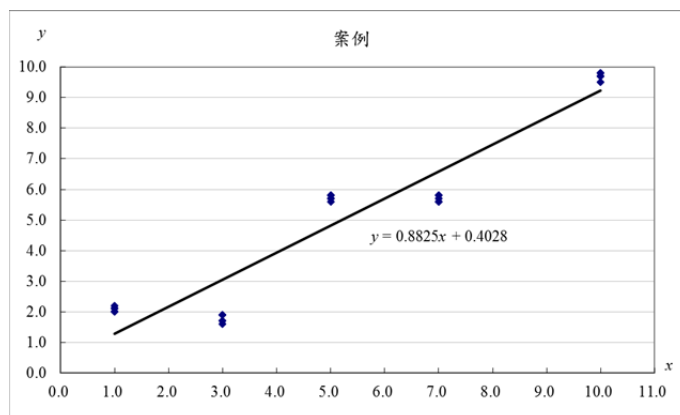


圖 3 案例之散佈圖

表 4 案例數據

x_i	y_{ij}	$\hat{y}_i$	$e_{ij} = y_{ij} - \hat{y}_i$
1.0	2.1	1.3	0.8
	2.0		0.7
	2.1		0.8
	2.2		0.9
	2.0		0.7
3.0	1.9	3.1	-1.2
	1.7		-1.4
	1.6		-1.5
	1.9		-1.2
	1.7		-1.4
5.0	5.8	4.8	1.0
	5.7		0.9
	5.8		1.0
	5.7		0.9
	5.6		0.8
7.0	5.8	6.6	-0.8
	5.7		-0.9
	5.6		-1.0
	5.6		-1.0
	5.8		-0.8
10.0	9.8	9.2	0.6
	9.7		0.5
	9.7		0.5
	9.8		0.6
	9.5		0.3

表 5 案例之迴歸模式總檢定 ANOVA 表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	p 值
迴歸	190.05	1	190.05	210.23	4.65E-13
殘差	20.79	23	0.90		
總和	210.84	24			

表 6 案例之單因子 ANOVA 表

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	p 值
組間	20.56	4	5.14	450.97	2.74E-19
組內	0.23	20	0.01		
總和	20.79	24			

表 7 案例之不確定度評估比較

項目 \ 觀察值	25 筆觀察值	5 筆平均值
模式標準差 s	0.95	1.17
預測值標準不確定度 u	$u(\hat{y}_{x=1, m=5}) = 0.6$	$u(\hat{y}_{x=1}) = 1.5$

七、結論

變異數分析最容易使人誤解之處，在於誤以為是用來檢定多組母體變異數相等的問題，實際上應為檢定多組母體平均數相等的問題。此外，其應用極為廣泛，不僅侷限在一種用法，最大優點係可同時檢定多組或多個參數是否相等的問題。

在計量領域裡，迴歸分析與變異數分析皆為實用且常見的統計工具，本文藉由建立迴歸模式與評估不確定度之過程，介紹變異數分析於迴歸分析之兩種不同的應用。其一為利用迴歸平方和與殘差平方和的比值進行判斷準則，確認迴歸模式之自變數對應變數是否有解釋能力，以得到更準確的預測值結果；另一為利用組間平方和與組內平方和的比值進行判斷準則，確認當應變數觀察值數據包含重複量測數值之迴歸模式，其多組殘差值平均數是否相等，進而選擇適合之預測值的標準不確定度計算方式，以得到更準確的不確定度結果。因此，統計工具之適當運用，將能有效提升計量領域之數值估計與評估結果的準

確性。

八、致謝

感謝經濟部標準檢驗局多年的支持，方能有此成果。

九、參考文獻

1. ISO/IEC Guide 99:2007, International vocabulary of metrology - Basic and general concepts and associated terms (VIM).
2. ISO/IEC Guide 98-3:2008, Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995).
3. 陳順宇，2009，迴歸分析，三民書局，台北。
4. 陳順宇、鄭碧娥，2004，統計學，華泰書局，台北。

市售太陽眼鏡抗輻射性能研究

蔡宗傑／標準局第六組技士

摘 要

近年太陽眼鏡的用途已不僅止於保護眼睛之遮陽用途，另有為了美觀的時尚造型，甚至還應用於醫療復健，所以在現今社會中太陽眼鏡已逐漸成為相當普及的時尚用品。

為確保市售太陽眼鏡之品質，本局已將其列為應施檢驗品目，然應檢驗項目並未涵蓋“抗輻射”一項；本研究案係為研究市售太陽眼鏡對於抗輻射之性能，及建立太陽眼鏡抗輻射之試驗能量及探討試驗的準確性，以作為本局將該項目列為應施檢驗項目之參考，並提供消費者購買參考。

經研究，市售太陽眼鏡之抗輻射能力良莠不齊，建議應可將“抗輻射”要求納入太陽眼鏡型式試驗項目中。

另本研究案之時間為 105 年，當時適用之 CNS 15067 標準的版本為 101 年 9 月 4 日版，然 CNS 15067 已於 106 年 2 月 18 日公告最新版本，其中試驗條件及符合與否之判定基準已有小幅調整，如 CNS 15067 106 年 2 月 18 日版已將「散射光須不超過 $0.65 \text{ cd/m}^2/\text{lx}$ 的極限值」修正為「廣角散射應不得超過值之 3 %」，量測方法改採「霧度計」。故建議太陽眼鏡抗輻射試驗之判定基準之一的“擴散光減光係數”可採用 CNS 15067 之 106.2.18 版新版標準所規定之“霧度計”法，其試驗要求亦可採用 CNS 15067(106.2.18)之規定。

一、研究方法與過程

本研究係以 101 年 9 月 4 日公布之 CNS 15067「太陽眼鏡」標準第 4.6 及 6.7 節“抗輻射”之規定為依據，研討該標準內容之試驗要求、原理及設備需求，並以市購樣品作為測試標的，期能藉由本次研究案初步瞭解市售太陽眼鏡之抗輻射性能，提供業者及消費者參考，並建立本局相關試驗能量。

(一)原理與方法

太陽眼鏡“抗輻射”性能依據 CNS 15067「太陽眼鏡」標準第 4.6 及 6.7 節規定，其測試程序如圖 1，其中“光曝曬照光”即是太陽眼鏡抗輻射試驗的主要的處理程序，其係將待測鏡片直接曝曬於標準規定之光源種類及強度的光源下(標準規定以高壓氙燈模擬太陽光)。試驗符合條件為：

-照光前後，光照度穿透率¹之相對改變為：

- 濾鏡分類²0：低於 $\pm 5\%$ ；(註：濾鏡分類如表 1)
- 濾鏡分類 1：低於 $\pm 10\%$
- 其它：低於 $\pm 20\%$

-照光後：

- 擴散光減光係數不超過 $0.65(cd/m^2)/lx$ 的極限值³
- 且隨光度變色太陽眩光濾鏡的 須 $\tau_0/\tau_1 \geq 1.25$ ⁴

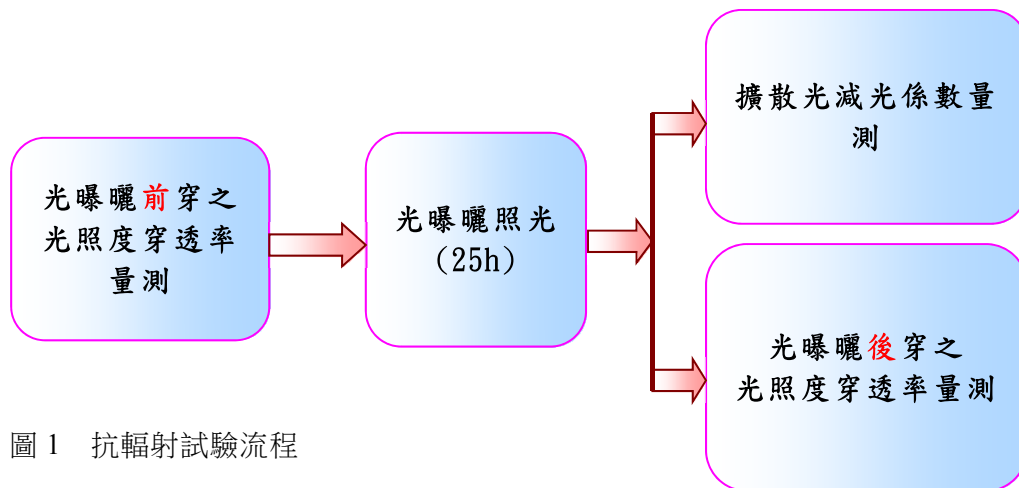


圖 1 抗輻射試驗流程

- 1 在指定照明與明視覺下，穿透目鏡或濾光鏡之光通量與入射光通量之比率，100% 即入射光完全穿透。
- 2 濾鏡分類：鏡片顏色深淺，分類數值愈高顏色愈深，CNS 15067 將太陽眼鏡濾鏡分成 5 類(0、1、2、3、4)，適合道路及駕駛使用的濾鏡須為分類 0、1、2 或 3。
- 3 光線通過鏡片後，具有向四面八方擴散之特性，非全部光線都垂直穿射過鏡片，散射光數減光係數值愈高，表示鏡片散射情況愈嚴重。
- 4 隨光度變色太陽光濾鏡(變色鏡片)於退色狀態(τ_0)與變暗狀態(τ_1) 之光照度穿透率比值。

表 1 依光照度穿透率與濾鏡分類對應表

濾鏡分類	可見光照度穿透率(範圍)	
	從超過%	至%
0	80.0	100
1	43.0	80.0
2	18.0	43.0
3	8.0	18.0
4	3.0	8.0

(二)供試樣品說明

本研究所用之樣品計 12 組，係為本局 104 年度辦理太陽眼鏡專案市購檢驗案件之剩餘樣品，其均為市場隨機購置，其中本體標示之光學等級⁵有 10 組為 1 級、2 組為 2 級，而濾鏡分類計有 8 組為 2 類、3 組為 3 類、另 1 組未標示濾鏡分類，材質則大多為聚甲基丙烯酸甲酯(聚酸甲酯 Polymethylmethacrylate，簡稱 PMMA，俗稱壓克力、英文名：Acrylic)，其他標示為“樹脂”、“膠質”、“AC、PC”者各有 1 組、有 1 組未標示材質；另 12 組眼鏡中 1 號、5 號、7 號、9 號、10 號以及 11 號等為漸層式鏡片，試驗樣品彙整如表 2。

表 1 試驗樣品彙整表

編號	鏡片材質	光學等級	濾鏡分類 標示值	備註
1	聚甲基丙烯酸甲酯(AC)	1	2	漸層式鏡片
2	聚甲基丙烯酸甲酯(AC)	1	2(實測值：3)	
3	聚甲基丙烯酸甲酯(AC)	1	2(實測值：3)	
4	只標示“膠質”	1	2	
5	聚甲基丙烯酸甲酯(AC)	1	2	漸層式鏡片

5 光學等級：鏡片在製造過程中是否產生不必要的近視、遠視或散光度數，光學等級 1 其球面度數應在 ± 0.09 以內(乘以 100 即為眼鏡遠近視度數)，光學等級 2 其球面度數應在 ± 0.12 以內。

6	標示“AC”“PC”	1	2	
7	樹脂	1	未標示(實測值：1)	漸層式鏡片
8	聚甲基丙烯酸甲酯(AC)	1	3(實測值：4)	
9	聚甲基丙烯酸甲酯(AC)	1	3(實測值：1)	漸層式鏡片
10	壓克力(PMMA)	1	2(實測值：1)	漸層式鏡片
11	聚甲基丙烯酸甲酯(AC)	2	2	漸層式鏡片
12	未標示	2	3	

(三)儀器設備及試驗配置

有關太陽眼鏡鏡片抗輻射性能試驗，其試驗設備需求有：耐光性(光曝曬照光)測試機、分光光譜儀(光照度穿透率量測)、擴散光減光係數量測儀，各設備之原理、特性及試驗配置簡述如下：

1.耐光性測試機及試驗配置：

如圖 2，使用石英玻璃封裝的高壓氙氣燈(OSRAM XBO 450W/OFR*1 支)，光學玻璃 B270 濾光鏡，符合 EN 168(1995 年版)第 6 節規定。

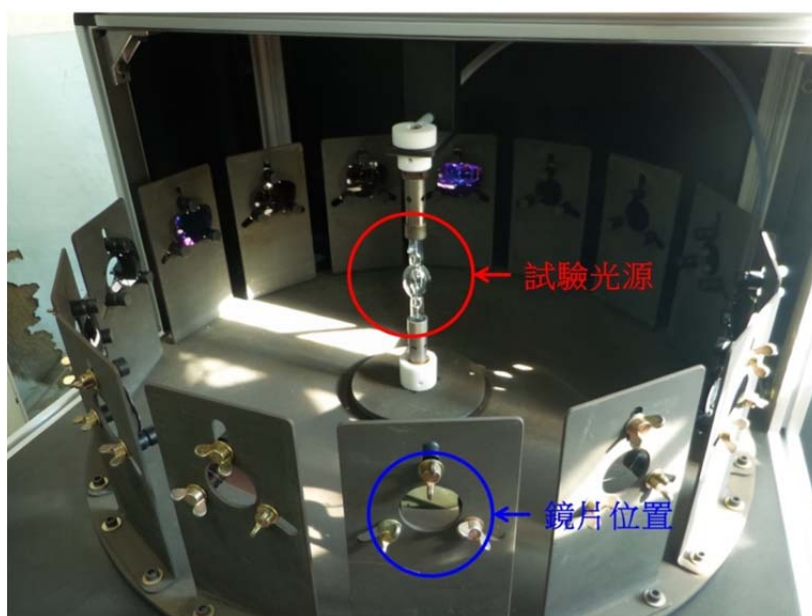


圖 1 耐光性測試機

2.分光光譜儀及光照度穿透率量測試驗配置：

U-4100 落地型雙分光器、雙光束 UV-VIS-NIR 分光光譜儀(如圖 3)，採雙光源，光譜量測範圍 175 nm to 2,600 nm，包含了紫外光(UVA、UVB)、可見光(紅、橙、黃、綠...)、近紅外線及中紅外線；其原理係將標準光源以光柵分成不同波段之單色(窄頻)光，再輔以光偵測器量測光強度；量測程序上必需先在無樣品時量測背景值(定義為 100 %)，再量測經樣品阻隔之光強度，此時儀器所顯示之值係為與背景值相對之比較值，故其量測結果之單位為“ % ”，最後經公式計算出之穿透率結果之單位亦為“ % ”。

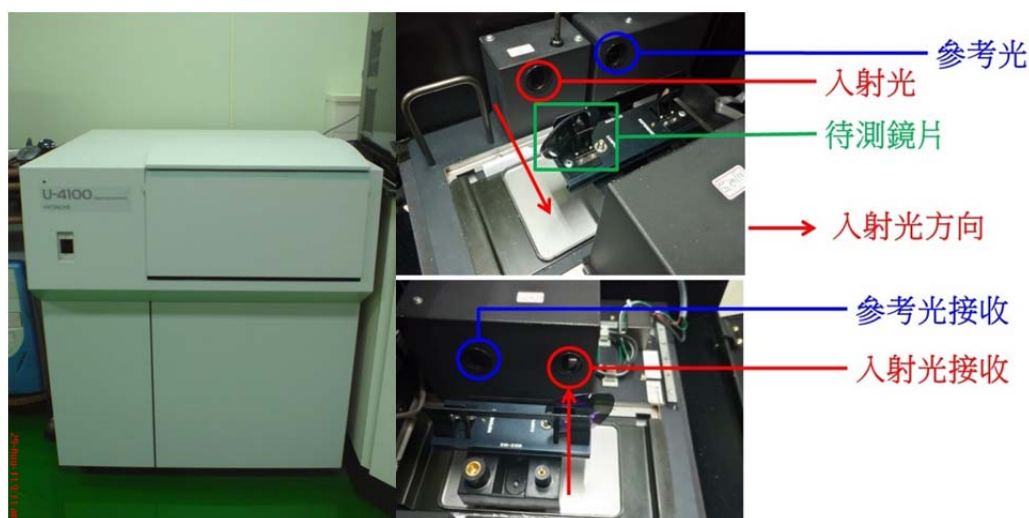


圖 2 分光光譜儀及光照度穿透率量測試驗配置

3.擴散光減光係數量測儀：

如圖 4，其係利用內建之兩組不同的光圈 A 光圈(圓形)與 B 光圈(環形)分別量測特定角度內之直射光束強度及擴散光束(特定角範圍之環形光束)強度，利用 2 組光強度計算擴散光減光係數。

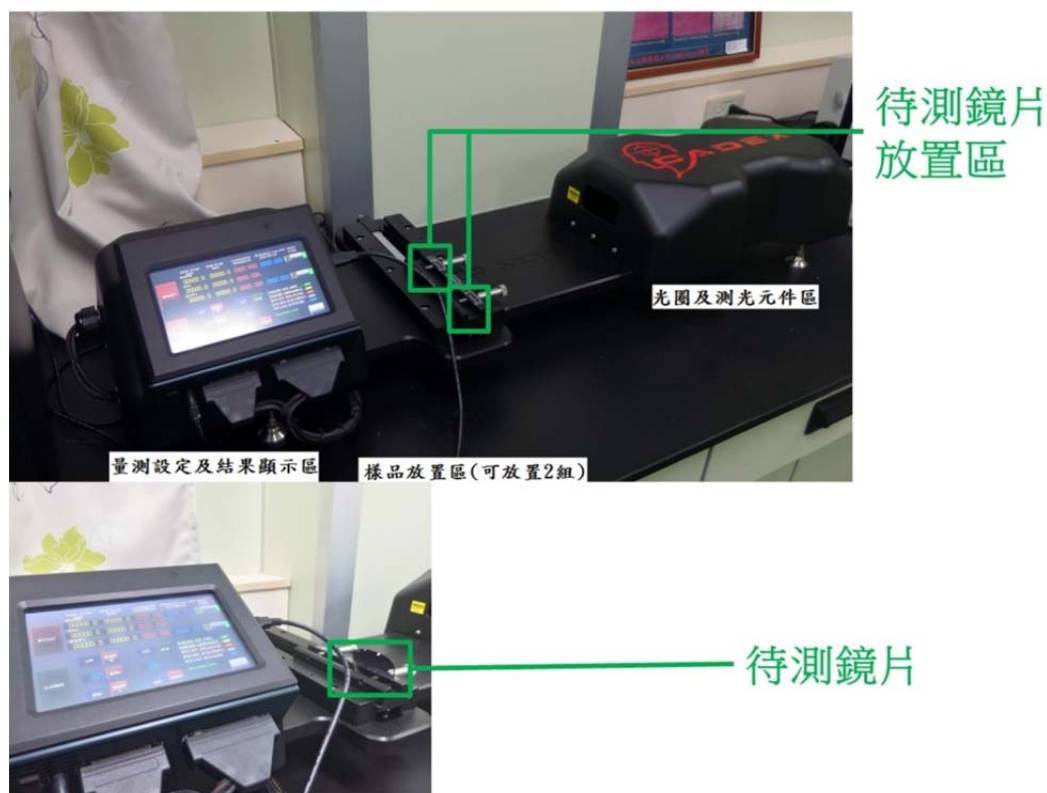


圖 3 擴散光減光係數量測儀及試驗配置

二、試驗數據統計與結果分析

本研究散射光減光係數測試項目係以耐光性試驗機對樣品進行紫外光照射(如圖 2 所示)後，再進行散射光量測(如圖 4 所示)，因前項設備僅能使用單鏡片進行量測，考量部分太陽眼鏡之鏡片拆卸後對鏡架造成破壞，無法以全副眼鏡進行後續試驗，爰光照度穿透率(如圖 3 所示)亦以單鏡片量測。

另考量單鏡片量測時，鏡片擺設位置及角度可能會造成量測上之偏差，為評估人為擺放是否可能影響測試結果之判斷，同一鏡片之光照度穿透率及散射光皆各量測 3 次進行比較。

(一) 光照度穿透率量測結果

照射前光照度穿透率量測值如表 3 所示，由量測結果可以觀察到 6 副漸層

式鏡片(如圖 5 所示)在 3 次量測過程中，量測結果之差異較為明顯，經評估係因係量測位置偏差造成之影響。

表 2 照射前光照度穿透率量測值

樣品編號	光照度穿透率(第一次)(%)	光照度穿透率(第二次)(%)	光照度穿透率(第三次)(%)	3 次量測之最大差異	備註
1	31.21	31.65	31.45	0.44	漸層式鏡片
2	10.73	10.79	10.83	0.1	
3	12.06	12.08	12.14	0.08	
4	40.71	40.87	41.63	0.92	
5	30.89	30.41	31.07	0.66	漸層式鏡片
6	21.76	21.82	22.06	0.06	
7	58.62	59.10	60.21	1.59	漸層式鏡片
8	5.20	5.17	5.30	0.13	
9	72.54	73.79	75.83	3.29	漸層式鏡片
10	58.23	58.86	60.20	1.97	漸層式鏡片
11	30.15	30.57	31.39	1.24	漸層式鏡片
12	11.97	11.89	12.12	0.23	

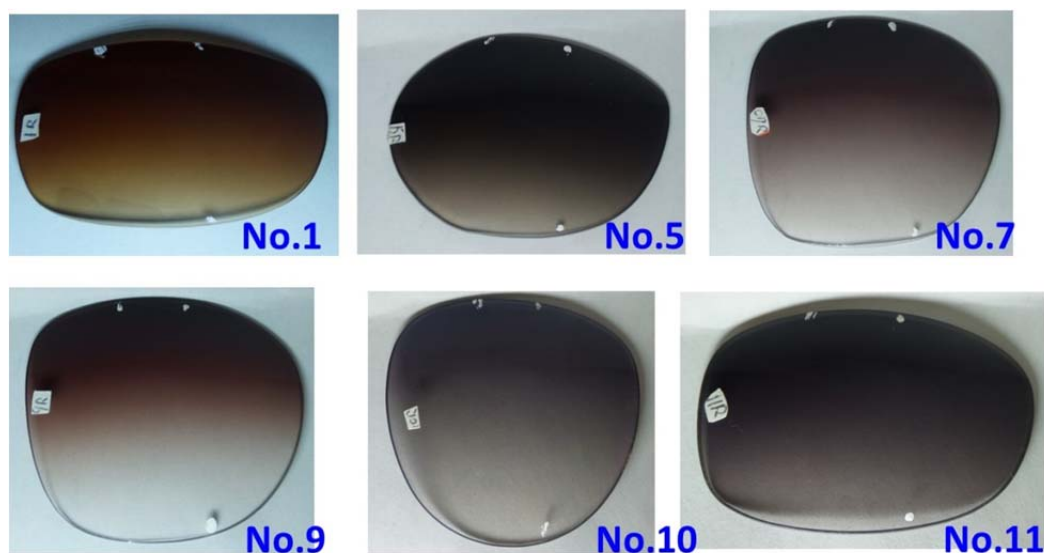


圖 4 漸層式鏡片外觀

有關太陽眼鏡照射後光照度穿透率及相對改變值彙整如表 4 及表 5 所示，其中相對改變值以本研究實際量測(非標示值)之濾鏡分類等級為計算依據。以 CNS 15067 之 101.9.4 版進行比較，照射前 3 次量測之最小值及最大值作為相對改變限制值之計算基準，有 3 副判定結果具有合格與否之差異(編號 4、9、10)；另以 CNS 15067 之 106.2.18 版進行比較，表 4 及表 5 之判定結果僅編號 2 有差異，惟因 106.2.18 版相對於 101.9.4 版要求較嚴謹，致整體光照度穿透率不合格率偏高，其中 6 副漸層式鏡片皆不符合規定。

表 3 照射前後光照度穿透率量測比較(以最小值比較)

樣品編號	照射前穿透率(%)	照射後穿透率(%)	相對改變值(%)	相對改變 101.9.4 版		相對改變 106.2.18 版	
				限制值(%)	判定	限制值(%)	判定
1	31.21	38.60	7.39	±6.24	X	±2.50	X
2	10.73	11.86	1.13	±2.15	◎	±1.07	X
3	12.06	12.44	0.38	±2.41	◎	±1.21	◎
4	40.71	49.00	8.29	±8.14	X	±3.26	X
5	30.41	36.32	5.91	±6.08	◎	±2.43	X
6	21.76	22.16	0.4	±4.35	◎	±1.74	◎
7	58.62	69.55	10.93	±5.86	X	±2.93	X
8	5.17	5.43	0.26	±1.03	◎	±0.52	◎
9	72.54	83.34	10.8	±7.25	X	±3.63	X
10	58.23	65.90	7.67	±5.82	X	±2.91	X
11	30.15	36.08	5.93	±6.03	◎	±2.41	X
12	11.89	11.68	-0.21	±2.38	◎	±1.19	◎

表 4 照射前後光照度穿透率量測比較(以最大值比較)

樣品編號	照射前穿透率(%)	照射後穿透率(%)	相對改變值(%)	相對改變 101.9.4 版		相對改變 106.2.18 版	
				限制值(%)	判定	限制值(%)	判定
1	31.65	38.60	6.95	±6.33	X	±2.53	X

2	10.83	11.86	1.03	±2.17	◎	±1.08	◎
3	12.14	12.44	0.3	±2.43	◎	±1.21	◎
4	41.63	49.00	7.37	±8.33	◎	±3.33	X
5	31.07	36.32	5.25	±6.21	◎	±2.49	X
6	21.82	22.16	0.34	±4.36	◎	±1.75	◎
7	60.21	69.55	9.34	±6.02	X	±3.01	X
8	5.30	5.43	0.13	±1.06	◎	±0.53	◎
9	75.83	83.34	7.51	±7.58	◎	±3.79	X
10	60.20	65.90	5.7	±6.02	◎	±3.01	X
11	31.39	36.08	4.69	±6.28	◎	±2.51	X
12	12.12	11.68	-0.44	±2.42	◎	±1.21	◎

(二) 散射光減光係數量測結果

太陽眼鏡於照射前後之散射光量測結果如表 6 所示。由量測結果可以發現編號 10 及 11 在照射前其 3 次散射光減光係數部分不符合國家標準之規定；另照射後計有編號 1、5、6、7、10、11 共 6 副鏡片不符合規定，6 件漸層式鏡片中僅編號 9 符合規定，不符合 101.9.4 版國家標準之比例偏高⁶。

表 5 照射前後之散射光減光係數

樣品編號	照射前之散射光減光係數 ($(cd/m^2)/lx$)			照射後之散射光減光 係數($(cd/m^2)/lx$)		廣角散射(%) 106.2.18 版	
	第一次	第二次	第三次	不超過 0.65	判定	不超過 3%	判定
1	0.5760	0.5680	0.5010	0.6560	X	0.98	◎
2	0.4620	0.4310	0.4470	0.3440	◎	1.04	◎
3	0.1030	0.1610	0.1150	0.1010	◎	0.49	◎
4	0.4400	0.3400	0.3370	0.3780	◎	0.68	◎

6 考量 CNS 15067 之 106.2.18 版已將「散射光須不超過 $0.65 (cd/m^2)/lx$ 的極限值」修正為「廣角散射應不得超過值之 3 %」，量測方法改採「霧度計」，因霧度計法光束通過鏡片後產生之散射光可被量測設備全部接收，可降低量測之不確定性，爰本案再重新以霧度計進行量測，測試結果全數符合國家標準要求。

5	0.3450	0.3340	0.3460	0.7610	X	0.68	◎
6	0.6030	0.6260	0.5810	2.4200	X	1.69	◎
7	0.3330	0.3400	0.3060	1.1830	X	0.88	◎
8	0.6470	0.5970	0.5970	0.5090	◎	1.03	◎
9	0.1400	0.2600	0.1450	0.2310	◎	0.32	◎
10	0.6860	0.7320	0.5230	0.7550	X	0.36	◎
11	0.6220	0.6610	0.5840	1.0970	X	0.72	◎
12	0.4190	0.3780	0.3750	0.0840	◎	0.23	◎

(三) 供試樣品之細部變化之探討

1. 分光光譜穿透率之變化

除前述量測數據變化之分析外，本研究試著由較細部之量測數據-鏡片之分光穿透率之變化來分析鏡片品質變化狀況。首先分析光曝曬照光前、後之光照度穿透率值改變較大之眼鏡(1 號、4 號、5 號、7 號、9 號、10 號及 11 號等 7 組眼鏡)之右鏡片(接受光曝曬照光之鏡片)及左鏡片(未接受光曝曬照光之比對用鏡片)之分光穿透率曲線，並比對其餘 5 組光照度穿透率值改變較小之眼鏡之分光穿透率曲線，並將代表性之分光穿透率曲線彙製成圖 6。

圖 6 中置於右側之曲線圖均為各組眼鏡之右鏡片於光曝曬照光前後所量測之分光穿透率，而位於左側之曲線圖則為各組眼鏡之左鏡片之數據，圖中紅色曲線為各組鏡片於光曝曬照光前之分光穿透率，黃綠色曲線則為光曝曬照光後之分光穿透率。7 號鏡片為光照度穿透率值改變較大之代表，3 號鏡片為光照度穿透率值改變不大之代表。觀察圖 6 之曲線發現 7 組照度穿透率值改變較大之眼鏡鏡片其在約 660 nm ~ 420 nm 波段之分光穿透率變化甚為明顯(與未接受光曝曬照光之左鏡片的曲線比較)，可知其光穿透率相關之光學特性已產生質變，應可推估其已受光曝曬照光所影響。

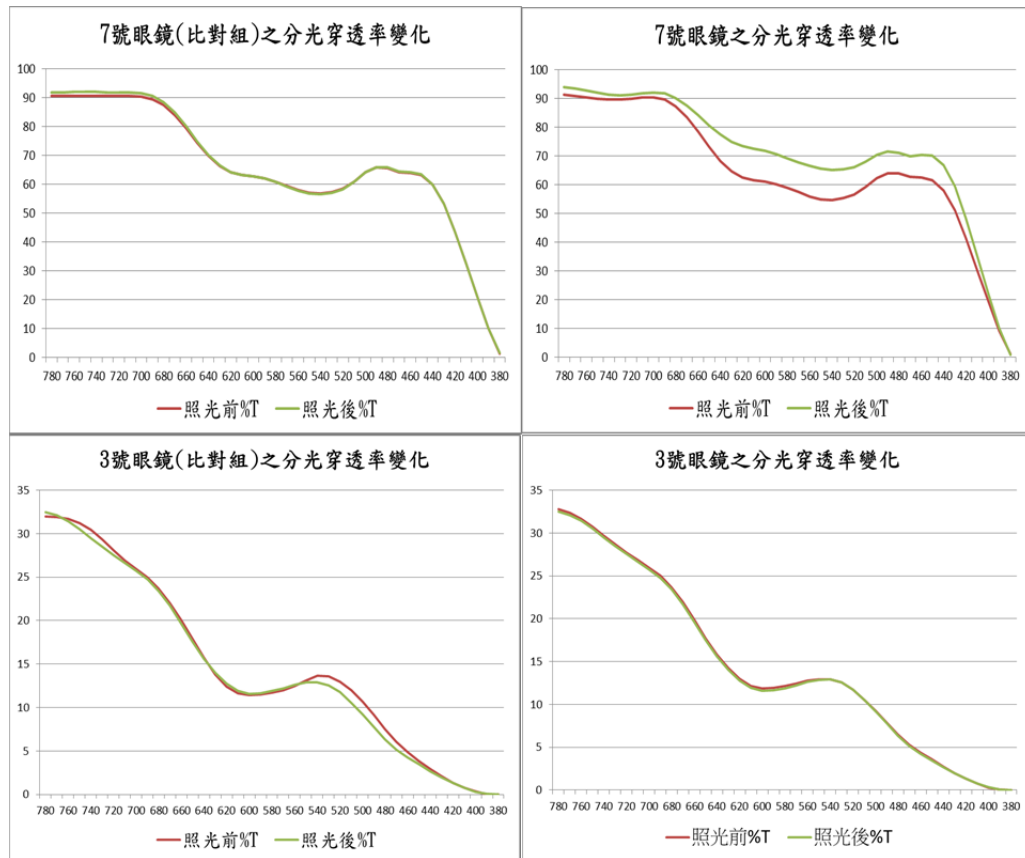


圖 5 光曝曬前後分光穿透率變化

2. 鏡片表面之變化

光曝曬照光後，經目視檢查鏡片外觀發現 1 號、4、號 7 號、9 號等 4 組眼鏡之鏡片表面有明顯劣化之痕跡(圖 7)，圖 7 之右邊照片為有經光曝曬照光之鏡片(眼鏡之右鏡片)，左邊則為未經光曝曬照光之鏡片(眼鏡之左鏡片)，兩相比較後，可以明顯發現經光曝曬照光之鏡片表面已有明顯之劣化痕跡；再比對此 4 組眼鏡片之測試數據，其在光曝曬照光前後之光照度穿透率表現上變化甚大，可確認上述 4 組眼鏡鏡片確實受光曝曬照光所影響，造成鏡片品質劣化，顯現其“抗輻射”能力較為低落。



圖 6 光曝曬照光後目視檢查鏡片品質劣化情形

三、CNS 15067 新舊版本有關抗太陽輻射要求之比對

(一) 試驗條件

CNS 15067(101.9.4)第 6.7 節(抗輻射)規定其試驗係以合適燈泡例如：XBO-450 OFR(OSRAM 公司)或 CSX-450 OFR(PHILIPS 公司) 進行 25 ± 0.1 小時照射；而 CNS 15067(106.2.18)第 8 節(抗太陽輻射)規定，其試驗法依據 CNS 15971 (106.2.18)第 9.8 節，其試驗係以合適燈泡例如：XBO-450 OFR(OSRAM 公司)或 CSX-450 OFR(PHILIPS 公司) 進行 50 ± 0.1 小時照射，亦即兩版本之試驗法相同，然樣本受照射時間不同，新版本之要求相對嚴格。

(二) 試驗合格與否之判定基準

1. 光穿透率變化之限值：照射前後，光照度穿透率(106.2.18 版修正為「視感透光率」)之相對改變之限值調整，相關調整如表 7 所示。
2. 鏡片光擴散之要求：CNS 15067(101.9.4)要求經紫外光照後之散射光減光係數須不超過 $0.65 \text{ cd/m}^2/\text{lx}$ 之極限值；而 CNS 15067(106.2.18)則要求廣角散射(量測方法為「霧度計」法，如圖 8 所示)不得超過值之 3 %。
3. 變色鏡片之要求：隨光度變色太陽眩光濾鏡的要求並未調整，同為 $\tau_0/\tau_1 \geq 1.25$ 。
4. CNS 15067(106.2.18)另增加紫外線透過率之要求：應持續符合以初始透光率(τ_v)所計算之紫外線要求。

表 6 濾鏡之光照度穿透率範圍

濾鏡分類	光照度穿透率		照射前後相對改變	
	從大於%	至%	101.9.4 版	106.2.18 版
0	80.0	100	$\pm 5\%$	$\pm 3\%$
1	43.0	80.0	$\pm 10\%$	$\pm 5\%$
2	18.0	43.0	$\pm 20\%$	$\pm 8\%$
3	8.0	18.0	$\pm 20\%$	$\pm 10\%$
4	3.0	8.0	$\pm 20\%$	$\pm 10\%$

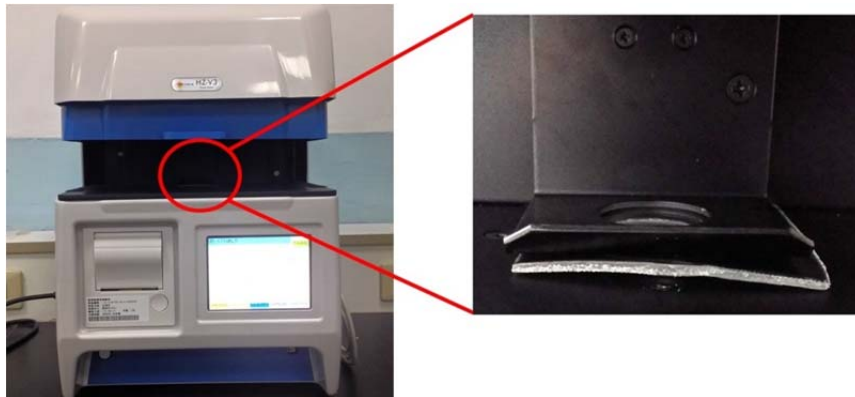


圖 7 霧度計量測設備

四、結語

- (一) 經本研究後，可確認光曝曬照光確實會使部分太陽眼鏡鏡片品質產生變化，導致使其光照度穿透率數值及擴散光減光係數有所變動，即市售太陽眼鏡鏡片品質之“抗輻射”能力良莠不齊。
- (二) 因太陽眼鏡鏡片之光照度穿透率並不一定均勻，在同一鏡片上不同位置之光照度穿透率並不一定相同，且分光光譜儀之測試用之光束直徑小(5 mm 以內)，即是量測面積也僅在直徑 5 mm 之範圍內，故執行抗輻射之光曝曬照光處理前、後之光照度穿透率量測之定位問題相形重要，如表 4 所示量測只要是量測位置稍有變動量測結果可能不小的差異，尤其是漸層式鏡片，執行抗輻射試驗，於光曝曬照光處理前、後量測光照度穿透率之量測點必須謹慎定位；亦可參考 CNS 15067 對鏡片光照度穿透率均一性之要求，於光曝曬照光處理前、後均對鏡片各部位執行多點量測，或多次量測，以各數據之平均值作為符合與不判定之用，以降低量測因位置偏差而產生之量測誤差之影響。
- (三) 如同量測光照度穿透率，對於有曲面的鏡片，量測其擴散光減光係數時亦需注意其量測位置及樣品置放角度。
- (四) 經研究，市售太陽眼鏡之抗輻射能力良莠不齊，建議應可將“抗輻射”要求納入太陽眼鏡型式試驗項目中。另因 CNS 15067 之 106.2.18 版對於試驗要求已有所調整，其中照光時間由 25 小時調整至 50 小時(光之條件不變)，

試驗強度已明顯提高，又將「散射光減光係數須不超過 $0.65\text{ cd/m}^2/\text{lx}$ 的極限值」修正為「廣角散射應不得超過值之 3 %」。故若將太陽眼鏡抗太陽輻射試驗要求納入試驗項目中，建議應可採用 CNS 15067(106.2.18)新版標準之要求。

五、參考文獻

1. CNS 15067「太陽眼鏡」，101 年 9 月 4 日。
2. CNS 15067「太陽眼鏡」，106 年 2 月 18 日。

小夜燈安規檢測實務與分析

林昆平／標準局臺南分局技正

陳怡鈞／標準局高雄分局秘書

廖國勝／標準局第五組技正

葉永宏／標準局新竹分局技正

陳啟銘／標準局第三組技正

壹、前言

小夜燈主要用途為夜間甦醒時，眼睛無法適應開燈強光時，提供辨識臥房擺設、廁所、書房客廳動線、走道的指引照明，避免在幽暗環境下被東西絆倒，故其功率都很低(約在 7 W 以下)，小夜燈造型多變，諸如，傳統、莊嚴、俏皮可愛、古色古香、漫畫卡通、植物、動物等，甚至燈罩直接印刷名畫，可說不勝枚舉，幾乎可兼具家中飾品或工藝品看待，成為民眾必備商品(圖 1)。

檢驗雜誌 169 期「小夜燈安規專案檢測結果概要」一文，曾對小夜燈安規檢測重點及標準條文作了介紹，檢測重點包括標示檢查、絕緣阻抗及耐電壓試驗、溫升試驗、構造檢查、防電擊保護等。不過該文對於一些安規檢測實務仍有欠缺，所缺其一是光源為鎢絲燈時會輻射高熱，但小夜燈屬插牆式燈座結構，體積不可能太大，燈罩緊靠光源的結果是否有熱熔短路火災危機？其二是小夜燈點整個晚上下來，一年電費到底要花費多少？又 LED 燈泡較省電，也有白光與黃光，市場又何必存在鎢絲燈泡呢？其三是自動感應式小夜燈與傳統手動開關式有何優缺點？其四是市場上何以會有驅蚊及散發香味的小夜燈？其五是小夜燈光源選用鎢絲燈泡或 LED 燈泡時，兩者溫升差距有多大？這些可能都是消費者有興趣知道的，但卻無法獲得的資訊。本文將針對這些項目加以介紹，並加強小夜燈選購使用指南內容，檢測標準依 CNS 14335 燈具安全通則及 IEC 60598-2-4 可攜式燈具個別規定執行。

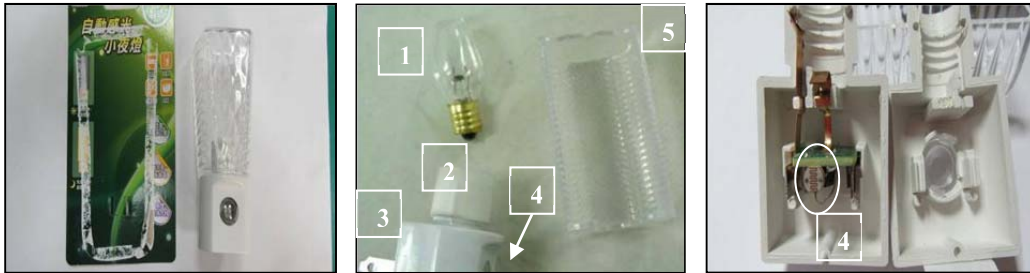


圖 1 各型小夜灯具造型(圖片來源 a~h^{[1]~[8]})

貳、小夜燈具構造與運作原理

小夜燈因用途不同可分為照明小夜燈、薰香小夜燈、情調小夜燈、工藝小夜燈、禮品小夜燈、拍拍樂小夜燈等，完全由燈罩造型與顏色決定；光源則可選用 LED 燈、白熾燈、燈珠、鹵素燈泡等，但目前以 LED 燈泡與鎢絲燈泡為主流；點燈方式可以是手動開關、拍手聲控、光控感應等，目前以手動與光控居多。小夜燈外觀、開關、光源等組合雖可以多變，但結構都是由插牆式燈座、開關、燈座、光源、燈罩等五部分組成，插牆式燈座之刀片需符合 CNS 690「配線用插頭插座」標準規範，開關、燈座、光源等都需經國內外實驗室驗證，燈罩與燈座更需通過耐熱與耐燃測試，但只要小夜燈本體貼有標準局商品檢驗標識章，都可被視為符合標準規定的。小夜燈燈座目前以 E12 規格居多，更換燈泡時應選購適用 E12 燈座燈頭，選用燈泡功率須低於小夜燈標示功率，以免燈座無法承受過大負載電流而熱熔起火。圖 2a 為 110 V、7 W 自動點滅感應式小夜燈外觀；圖 2b 外部拆解結構包括[1]光源、[2]光源燈座、[3]插牆式燈座、[4]感應式自動點滅之光敏電阻半導體材料元件、[5]燈罩；圖 2c 插牆式燈座內部結構，

可看到一個感應點滅光源的機板，機板上有一顆表面畫有弓字形的元件，它就是有名的光敏電阻半導體元件，於第三節再詳加介紹其動作說明。



a.外觀

b.外部結構

c.插牆式燈座內部結構

圖 2 110 V、7 W 自動點滅感應式小夜燈結構(購自樣品)

參、小夜燈電性檢測實務

一、絕緣外殼與燈座的耐熱與耐燃測試

依 CNS 14335 第 13 節及 IEC 60598-2-4 第 4.15 節規定執行耐熱與耐燃試驗。燈罩材料可分為陶瓷、塑膠、壓克力、金屬、玻璃等，目前小夜燈除附精油薰香凹槽之燈罩須採用陶瓷外，一般都是熱塑性材質，本次購買樣品之燈罩屬壓克力(PS)，插牆式燈座屬聚氯乙烯(PVC)，燈座材料屬以丙烯晴(A)、丁二烯(B)及苯乙烯(S)等構成稱為 ABS 塑膠，這些熱塑材質遇高溫都會有不同程度的熱熔現象。

(一)CNS 14335 第 13.2 節耐熱測試(又稱球壓試驗)

1. 測試部位規定(圖 3d)

- (1)【試片 1】燈具外殼(燈罩、插牆式燈座)。
- (2)【試片 2】固定帶電體的絕緣零組件(光源燈座)。

2. 測試環境規定(圖 3a,b,c)

- (1)於烘熱箱內以球壓裝置壓住試片 1 小時。
- (2)烘熱箱溫度設定

- a. 燈具外殼，烘熱箱溫度設定為該絕緣材料於 CNS 14335 表 12.2 之溫度

限制值再加 25 °C，經查表 12.2 之壓克力燈罩限制值為 90 °C，因此測試燈具外殼之耐熱，烘熱箱溫度設定為 115 °C；PVC 插座限制值為 75 °C，因此測試燈具外殼之耐熱，烘熱箱溫度設定為 100 °C

b. 對於固定帶電體或安全超低電壓 SELV 等絕緣材質零組件，烘熱箱溫度設定為 125 °C，因此燈座外耐熱，烘熱箱溫度設定為 125 °C。

3. 判定符合規定

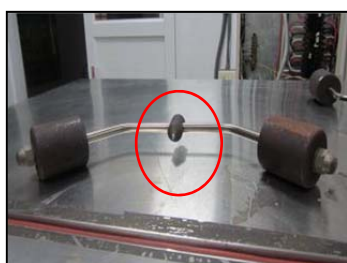
試片被球壓裝置的壓痕直徑 < 2 mm。

4. 本例試驗結果(圖 3e)

(1)燈罩 PS (烘熱箱 115 °C)，壓痕量測 0.91 mm < 2 mm。

(2)插座 PVC(烘熱箱 100 °C)，壓痕量測 0.96 mm < 2 mm。

(3)燈座 ABS(烘熱箱 125 °C)，壓痕量測 0.87 mm < 2 mm。



a. 球壓重錘中間有壓尖物



b. 壓尖物對燈座與插座施壓



c. 烘烤箱溫度設定



d. 採用試片部位及取下試片



e. 游標卡尺量測凹痕直徑

圖 3 燈罩、插座、燈座的耐熱試驗與試驗設備(實驗拍攝)

(二)CNS 14335 第 13.3 節耐燃測試(分熾熱線試驗與針燄試驗)

1. 測試部規定(圖 3d)

- (1)【試片 1】燈具外殼(燈罩、插牆式燈座)。
- (2)【試片 2】固定帶電體的絕緣零組件(光源燈座)。

2. 測試程序規定(圖 4a~d)

- (1)熾熱線試驗：上述【試片 1】非作為固定用途之其它防電擊保護之絕緣零組件適用，依 CNS 14545-4「火災危險性試驗-第 2 部：試驗方法-第 1 章/第 0 單元：熾熱線試驗方法-通則」執行。
- (2)針燄試驗：上述【試片 2】對於固定帶電體或 SELV 等絕緣材質零組件適用，依 CNS 14545-8「火災危險性試驗-第 2 部：試驗方法-第 2 章：針燄試驗」。

3. 判定符合規定

- (1)熾熱線試驗：當熾熱線深入試片 7 mm 後，移開熾熱線，試片須於 30 秒內自動熄火，且滴落之物不得使樣品下 $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 處所置放棉紙點燃。
- (2)針燄試驗：燒 10 秒，移開針燄後算起，試片須於 30 秒內須自動熄火；且滴落之物不得使樣品下 $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 處置放之棉紙點燃。

4. 本例試驗結果

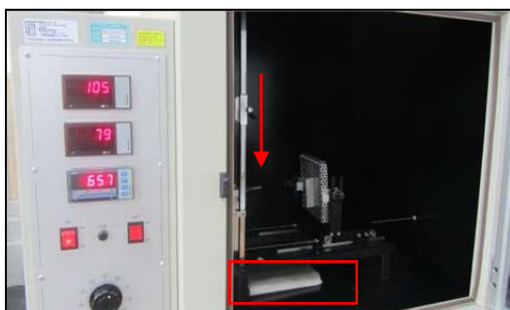
- (1)燈罩、插座：執行熾熱線試驗 $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ 未起火，符合。
- (2)光源燈座：針燄試驗未起火，符合。



a. 針燄試驗設備(底下鋪棉紙)



b. 燈座耐燃試驗，針燄測試 10 秒止



c. 熾熱線試驗設備(底下鋪棉紙)



d. 燈罩及插座耐燃試驗，650 °C 熾熱線
熱熔深入 7 mm 止

圖 4 燈罩、插座、燈座的耐燃試驗與試驗設備(實驗拍攝)

二、小夜燈電性分析

依 CNS 14335 第 3 節及 IEC 60598-2-4 第 4.5 節標示內容須包含：功率、功率因數、電流等電性資料。樣品購自市售同發 2 燭光強度的之鎢絲燈泡與 LED 燈泡各一只，分別量測其電性如圖 5，量測結果如表 1。



a. 同為 2 燭光強度的鎢絲與 LED 燈泡



b. 以鎢絲燈泡投入並遮蔽光敏電阻



c. 以 LED 燈泡投入並遮蔽光敏電阻



d. 量測 LED 燈泡電流

圖 5 小夜燈電性量測(實驗拍攝)

表 1 小夜燈電性實測

光源(2 燭光)	電壓(V)	電流(mA)	功率(W)	功因 PF	總電力(VA)
(1)2 W 鎢絲燈泡(本體標示)	110 V	18.0 mA	2.00 W	1.0	2.0 VA
(2)2 W 鎢絲燈泡(實測)	110 V	43.9 mA	3.46 W	0.712	4.9 VA
(3)0.4 W LED 燈泡(本體標示)	110 V	16.0 mA	0.40 W	0.2	2.0 VA
(4)0.4 W LED 燈泡(實測)	110 V	10.0 mA	0.14 W	0.13	1.1 VA

(一)電性分析

1. 同樣是 2 燭光強度，鎢絲燈泡含燈具以一般電表量測消耗功率為 3.46 W、電流 43.9 mA、功率因數 0.712，總消耗電力為 4.9 VA ($3.46 \div 0.712$)；LED 電流以三用電表量測為 0.01 A，功因則以數位電表量測為 0.13，計算總消耗電力為 1.1 VA，功率為 0.14 W (1.1×0.13)。
2. 同燭光的兩個光源，LED 燈泡僅花費鎢絲燈泡總電力約 1/4 (即 $1.1 \div 4.9$)。
3. 原鎢絲燈泡本體標示 2 燭光、110 V、2 W、功率因數為 1，經量測變成 110 V、3.46 W 功率因數 0.712，理由是此顆小夜燈具內有點滅電路，電路上的電阻與二極體會耗去一部份功率，光敏電阻半導體則會衍生雜訊電流，使得燈具功率因數降低為 0.712。
4. 原 LED 燈泡本體標示 2 燭光、110 V、0.4 W、功率因數 0.2，經量測為 110 V、0.14 W、功率因數 0.13，燈泡與燈具之總消耗功率反而變小，可能是 LED 燈泡之燈帽內的整流電路機板與燈具的點滅電路機板不匹配所致，LED 燈泡無法運轉在全負載。
5. LED 燈泡有炫光、刺眼、藍光等問題，要不是有燈罩阻隔，恐怕並不好用，但相對傳統鎢絲燈泡，其有省電、無高熱溫升、壽命長等優點。

(二)1 年電價計算(以上述樣品舉例)

1. 假設一天以開 10 小時計， $1000 \text{ W} \times 1 \text{ HR} = 1 \text{ 度電}$ ，台電 1 度電電價約 3 元。

2. 1 年 365 天約使用 3650 HR，故：

(1) 2 燭光鎢絲燈泡一年電費計算 $(3.46 \text{ W} \times 3650 \text{ HR})/1000 \times 3 \text{ 元}=37.8 \text{ 元}$ 。

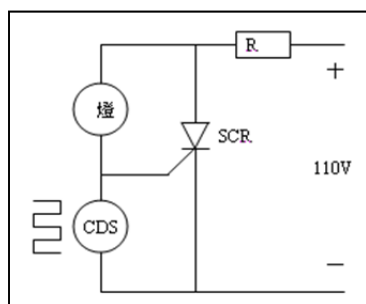
(2) 2 燭光 LED 燈泡一年電費計算 $(0.14 \text{ W} \times 3650 \text{ HR})/1000 \times 3 \text{ 元}=1.5 \text{ 元}$ 。

3. 同燭光強度下，一年 LED 燈泡較鎢絲燈泡節省 36 元。

三、自動點滅感應原理

(一)小夜燈自動點滅原理

感應式小夜燈目前以光線點滅為市場主流，白天光線明亮時，小夜燈自動關閉，晚上光線變暗時，小夜燈自動開啟，主要是利用半導體元件光敏電阻(俗稱 CDS)的特性，白天室內光線可激發其表面半導體釋出電子，加上元件兩端正負電極形成的電場，促使電子流由正端奔向負端而導通，反之當傍晚來臨時，半導體材料無受光線激發無法釋出電子而斷路，圖 6 顯示利用光線對 CDS 的開關，設計出可控制光源點滅的電路、實體機板、光敏電阻元件等。圖 6a 可看出點滅電路的動作原理，白天 CDS 短路，電流不會流經燈泡；晚上 CDS 斷路，電流經燈泡，中間開流體(SCR)及電阻作為緩衝 CDS 導通時的暫態電流，避免對光敏電阻元件的衝擊而損壞。



a.點滅電路圖



b.點滅電路機板實體



c.光敏電阻

圖 6 小夜燈的自動點滅電路設計與實體

(二)感應點滅與手動開關的優劣

1 年 365 天若用感應點滅非常方便，但環境溫度會影響光敏電阻的動作精準度，尤其夏天、冬天溫度差距極大，感應點滅是否在精確時間動作，值得疑慮；又很多人都是睡前才開啟小夜燈，感應點滅可能在傍晚 6,7 點就開啟，並不符合消費者習慣，這可能是消費者購買前要考慮的。手動開關需手操作，但沒電子機板應用，少一層故障機率，只是清晨天亮時，光線亮度可能掩蓋小夜燈的光度，可能使使用者忘了關燈，得失之間還真難以斷定。

四、薰香小夜燈

有些廠商在燈罩頂端增加應用功能，鑲上一組凹碟，凹碟可盛放液體精油或驅蚊液，利用底下鎢絲燈泡高溫順便進行揮發精油用途，使小夜燈兼具驅蚊與舒壓解勞功效。香薰小夜燈的燈罩都會採用陶瓷材料，光源也都採用鎢絲燈泡，光源功率在 5 W~7 W 間，溫升試驗會證明 LED 燈泡並不適用在香薰小夜燈的光源應用上，因其溫升都在 36 °C 以下，加上 LED 燈泡藍光生物性危害疑慮未解，鎢絲燈泡還有存在市場的價值，要被 LED 燈泡全部取代，目前還不可能。

五、溫升檢測

依 CNS 14335 第 12.4 節及 IEC 60598-2-4 第 4.12 節規定執行。溫度不得超過 CNS 14335 內文之表 12.1 及表 12.2 所示限制值加 5 °C。本試驗以發光強度相同 2 燭光之鎢絲燈泡與 LED 燈泡分別進行溫升試驗比較，前者規格 110 V 2 W；後者 110 V 0.4 W，圖 7 為量測情形，表 2 為量測結果。

(一)測試部位規定(圖 7a)

量測部位在燈罩內外側、PVC 手握持插座、ABS 燈座等四點。

(二)測試規定(圖 7b,c)

1. 環境溫度規定須在 10 °C 至 30 °C 的範圍內。

2. 操作規定，正常下鎢絲燈其以額定消耗功率的 1.05 倍操作，螢光燈及其它放電燈以其額定電壓或額定電壓範圍上限之 1.06 倍操作，直到燈達到熱穩定後，即溫度變化率低於每小時 1 °C 後，才量測溫度。

(三)判定符合規定

1. 燈罩內外側 $< (90\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
2. 手握持插座 $< (75\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
3. 燈座 $< (95\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。

(四)測試結果

黏貼點分別為編號 001 燈罩內層(近光源處)、002 燈罩外層(近光源處)、003 電源插座(近刀片)、004 燈座、005 室溫。

1. 光源為鎢絲燈泡時，燈具操作在 $1.05 P_0 \rightarrow 2\text{ W} \times 1.05 = 2.1\text{ W}$ 下
 - a. 燈罩內側 001：42.8 °C $< (90\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
 - b. 燈罩外側 002：39.9 °C $< (90\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
 - c. 插座 003：34.6 °C $< (75\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
 - d. 燈座 004：42.8 °C $< (95\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
 - e. 室溫 005：32.5 °C。
2. 光源為 LED 燈泡時，燈具操作在 $1.06 V_s \rightarrow 110\text{ V} \times 1.06 = 116.6\text{ V}$ 下
 - a. 燈罩內側 001：33.5 °C $< (90\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
 - b. 燈罩外側 002：33.4 °C $< (90\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
 - c. 插座 003：36.0 °C $< (75\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
 - d. 燈座 004：35.5 °C $< (95\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C})$ 。
 - e. 室溫 005：32.5 °C。

標準檢驗

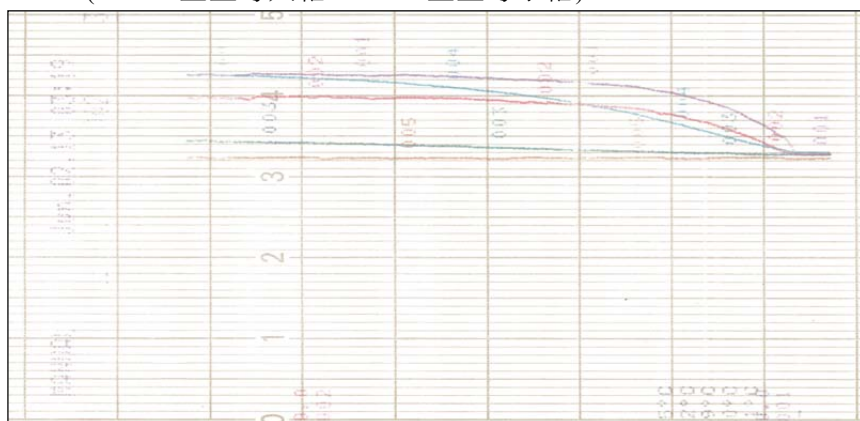


a.熱電偶黏貼部位 b.鎢絲燈泡操作在 $1.05 P_0$ c.LED 燈泡操作在 $1.06 V_s$

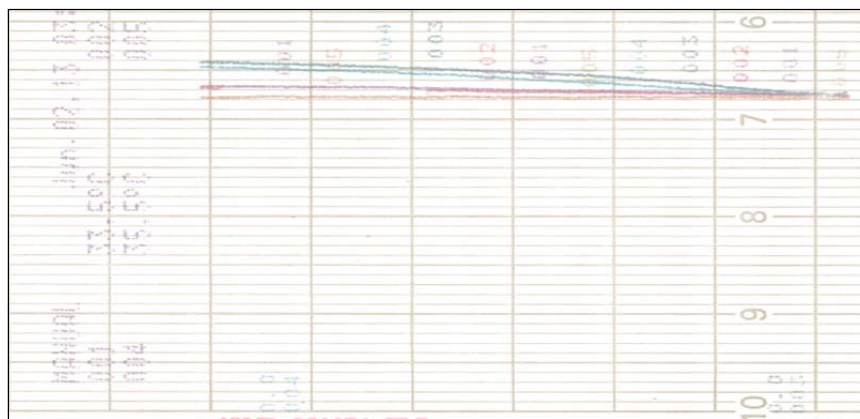
圖 7 溫升量測情形(實驗拍攝)

表 2 同燭光下之兩個光源的溫升量測記錄表

(10°C /垂直每大格； 1°C /垂直每小格)



a.鎢絲燈小夜燈之溫升曲線



b. LED 小夜燈之溫升曲線

肆、結論

本文對小夜燈採用光源為鎢絲燈泡及 LED 燈泡分別討論其溫升對燈罩的影響，相同光強度下，鎢絲燈泡當然比 LED 燈泡在燈罩內外側有較高溫升，可以在 40 °C 以上，這還只是標示 2 W 規格者，若採 7 W~10 W 之鎢絲燈泡，那溫升會飆到哪個數值？值得後續研究，不管如何！燈罩的耐熱耐燃由材質決定，沒經驗證的劣質材料一旦熱熔很容易著火並引起短路，何況小夜燈在臥房用很多，要是在睡眠時發生狀況會危及身家安全，購買有標準局合格標識商品變得相當重要。小夜燈採用 LED 燈泡確實很省電，也沒溫升問題，但刺眼問題是否可接受，是可以慎思的。是否購買自動點滅感應式小夜燈？還是手動開關型小夜燈？本文已作了分析，筆者傾向購買手動開關型，雖然較麻煩，也需注意早上要關燈，不過其無電子感應電路，不會有額外消耗功率與功率因數下降之線路損失問題。鎢絲燈不會全然自市場上消失的，因為有些用途是藉助其輻射熱源溫度用途，照明不過是其附帶輔助功能而已，如小雞、小鴨的養殖，如植物日照控制，再如本文介紹的香薰小夜燈。有關電性部份完全依據 CNS14335 及 IEC60598-2-4 規範內容執行，可以提供業界參考。

伍、選購技巧

標準檢驗局已將小夜燈列屬強制性應施檢驗商品範圍(限檢驗一般室內照明用者)，其適用安規檢驗標準為「CNS 14335 (88 年版) 與 IEC 60598-2-4(1979 年版)」，適用電磁干擾標準為「CNS 14115 (93 年版)」。商品檢驗方式則由標準檢驗局規定採「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，須先取得標準檢驗局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向標準檢驗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，尚需向標準檢驗局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品檢驗標識」(或)始得出廠陳列或銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有標貼，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。

有關小夜燈之選購注意事項如下：

1. 選購時，檢視

產品之廠商名稱、地址、電器規格(如電壓、消耗功率或電流)、型號等各項標示是否清楚，本體上是否貼有標準局印製之合格「檢驗標識」。

2. 選購時，注意

- (1)燈罩的透光性是否合適，圖案與色彩與居室風格儘量搭配。
- (2)燈罩最好是防火材質如壓克力。
- (3)若購買薰香功能之小夜燈，燈罩應選購陶瓷類。
- (4)小夜燈挑出牆面的距離，大約為 10～80 mm。

陸、使用注意事項

1. 調整插頭方向時，請勿過度旋轉，以免零組件斷裂而發生危險。
2. 請插在顯露的牆壁上，以免阻礙照明。
3. 燈罩如有破損應立即更換。
4. 使用中應避免兒童接觸玩耍。
5. 更換燈罩應採用不易燃之材質。
6. 勿覆蓋床單、手帕、易燃物等於小夜燈本體上。
7. 隨時注意使用狀況，若有故障現象發生，應將電器送至廠商指定之維修站維修，切勿自行更換零件或拆解修理。
8. 請勿使用於潮濕、高溫或易燃物品旁的環境。
9. 燈不亮時，通常要檢查燈泡，如果燈泡未損壞，一般是燈頭部分與燈泡接觸不良引起，可重新擰緊燈泡使燈頭燈泡接觸。
10. 本商品只適用於睡眠照明、倉庫、房間、客廳、走道、樓梯轉角等較暗處，勿隨意建議用於戶外或不適用場所。
11. 手部潮濕，不要接觸電源插頭或開關。
12. 請勿重擊、擠壓或其它外力破壞，產品外觀若有裂痕請勿使用。

13. 使用時，確認產品的插頭緊接於插座。
14. 請勿用於延長線上，以免隨電線晃動，摔破而接地短路。
15. 使用香薰小夜燈時注意：
 - (1) 用組裝好的小夜燈輕輕插在牆上的固定插座，點亮小夜燈。
 - (2) 燈正常亮後，可將小夜燈頂部凹槽處加水滿七分，再添加適量精油，使精油充分揮發。
 - (3) 香薰小夜燈燈罩是易碎陶瓷製品，應小心使用及避免兒童玩耍。

柒、清潔保養

1. 拆卸前先關閉電源。
2. 可先將燈座表面灰塵去除，再用棉布沾點牙膏擦拭。
3. 不要隨意移動燈具內部部件。
4. 燈罩內側屬紙質材料者，應避免使用洗滌劑以防破損，用乾布擦一遍即可。
5. 磨砂玻璃燈罩者，用軟布清潔；凹凸處污垢可用軟布包裹牙籤處理。

捌、參考文獻

1. 圖 1a，2015/11/22 檢索，蚵畫人生網，取自網址 http://www.ork.org.tw/sales_detail.asp?seq=71。
2. 圖 1b，2016/08/03 檢索，特力和樂網，取自網址 http://cdn.hola.com.tw/pub/img/product/2/6/25526_1284603126.6498_.jpg。
3. 圖 1c，2016/08/03 檢索，痞客邦網，取自網址 <http://e86036.pixnet.net/blog/post/10080362>。
4. 圖 1d，2016/08/03 檢索，中國製造網，取自網址 <http://big5.made-in-china.com/gongying/babolbabol-hMnEOmqlsGWR.html>。
5. 圖 1e，2016/08/03 檢索，Nobody in JP 網，取自網址 <http://www.nobodyinjp.com/goods-10198-kikilala>。
6. 圖 1f，2016/08/03 檢索，愛禮物網，取自網址 <http://igift.tw/products/led-jellyfish-nightlight>。
7. 圖 1g，2016/08/03 檢索，摩天商城網，取自網址 <http://www.momomall.com>。

tw/m/goods/GoodsDetail.jsp?goods_code=1014920000044。

8. 圖 1h，2016/08/03 檢索，淘寶網，取自網址 <http://world.taobao.com/item/43827846626.htm>。
9. 顧達鈞、謝坪崎，2010，亮不量由我決定－光敏電阻，台北市立內湖高級工業職業學校專題報告，台北。

淺談奈米分析技術-奈米光學偵測金屬離子技術應用於塗料商品六價鉻檢測之探討

林江勝／標準局高雄分局課長

鄭宏仁／標準局高雄分局技士

摘 要

六價鉻(CrO_3 或者 K_2CrO_4)，在美國的國家毒理學計劃中被列為可能導致肺癌的物質，而工業上常使用於電鍍在金屬或塑膠表面，用來增加其堅硬度、提高抗污染能力及增加商品的質感，或者使用於羊毛的染色以減少顏料的褪色等等。反觀三價鉻，是動物體內不可或缺的微量元素之一，在動物體內為葡萄糖耐受控制因子的輔助元素。而歐、美等國在電子消費產品中所管制的應限制使用重金屬(RoHS)主要也是以六價鉻為主。比色奈米探針是由奈米材料結合特定官能基所組成，其自身的光學性質變化會隨特定分析物濃度變化而變化的光學偵測工具，目前常被應用來快速偵測水溶液中的重金屬。本篇所介紹的三甲基十六烷基銨(CTA)修飾酒石酸根組裝的奈米銀粒子(CTA-TA/Ag NPs)，在酸性溶液中會與六價鉻、汞進行氧化還原反應。但在強鹼、熱萃取的條件下，汞易生成氧化汞而沉澱，使汞在溶液中的濃度，會降至不會與銀奈米粒子反應的濃度，因此，可用來偵測商品中的六價鉻。偵測六價鉻時的最低偵測極限(LOD)為約 0.012 ppm，線性範圍為 0.036 ppm 到 1.020 ppm。塗料商品經過鹼性溶液萃取後，再經強酸酸化和二次去離子水稀釋後，可直接應用偵測，當塗料商品中六價鉻的含量超過管制界限時(0.1 %)，使用肉眼即可辨識其是否其超量。

一、前言

六價鉻(Cr^{6+})為鉻家族中氧化態最高的化學元素。自然界中的六價鉻幾乎會被固定在礦石中，或是被礦石內的亞鐵還原成三價鉻(人類必需的微量元素)。因此，地表水所含的六價鉻可被視為與人類行為活動相關的排放，如：電鍍、皮革揉捻和塗料所使用的色料等等。然而，在工廠所產生的廢水中，會有相關的

後續處理轉換方法，使其所排放的廢水，符合水中六價鉻的排放標準；但是，商品中的六價鉻，如塗料所使用的色料(鉛黃)或是電子產品，其不但會與人類接觸進而經皮膚吸收，且會藉由雨水、露水等遷移至土壤中，進而汙染環境和衝擊生態。所以，RoHS 指令才會要求輸入歐盟的消費性電子產品需執行六價鉻的檢驗。而目前我國的消費性電子產品(CNS 15050)和水性塗料(CNS 4940)中所使用的檢驗方法，為使用強鹼加熱萃取，然後加入強酸使 pH 值小於 2 後，加入可被氧化的螯合劑，使六價鉻還原成三價鉻，並由該螯合劑進行鉗合顯色。

然而，該方法最大的困難在於 Cr^{6+} 在 pH 值小於 2 時，氧化能力強，反應速度快，此時，若存在其他干擾物(可被氧化的物質)時，極易還原成 Cr^{3+} ，造成發色不易(導致偽陰性)。因此，使用新型的比色奈米粒子混合萃取液，在酸性條件下，若溶液中含有六價鉻，可直接與其反應，降低干擾，提升數據品質和穩定度。然而，並不是所有的奈米粒子都可用來進行本項反應，僅有金屬型態的奈米粒子(Metal Nanoparticles, MNPs)可做為比色奈米探針。主要原因為 MNPs 具有奈米尺度局部表面電漿共振(Localized Surface Plasmon resonance, LSPR)，其原理可由圖 1 觀之。由金或銀所組成的奈米粒子其 LSPR 所吸收的光頻率剛好為人類肉眼可識別的頻率區間，例如：20 nm 大小的球形金奈米粒子，顏色可成紅色；20 nm 大小的球形銀奈米粒子，顏色可成黃色。

因此，本篇研究所使用的銀奈米粒子的 LSPR 可吸收光波長在 401 nm 左右，就是因為粒子上的表面電漿共振頻率和 401 nm 左右光的頻率相同，因此會產生很強的共振，在使用分光光譜儀偵測時就有很好的感度；再者，銀(奈米粒子)本身的標準還原電位(ΔE)約為 0.799，就可以去還原一些氧化電位可以被其還原的金屬，如：汞、六價鉻等等。而當銀奈米粒子被氧化時，金屬型態(Ag^0)就會變成離子型態銀(Ag^+)，然後從銀奈米粒子表面剝離，造成銀奈米粒子型態改變而消光，此時，我們就可以藉由光波長 401 nm 的差異，來評估溶液中六價鉻的含量。

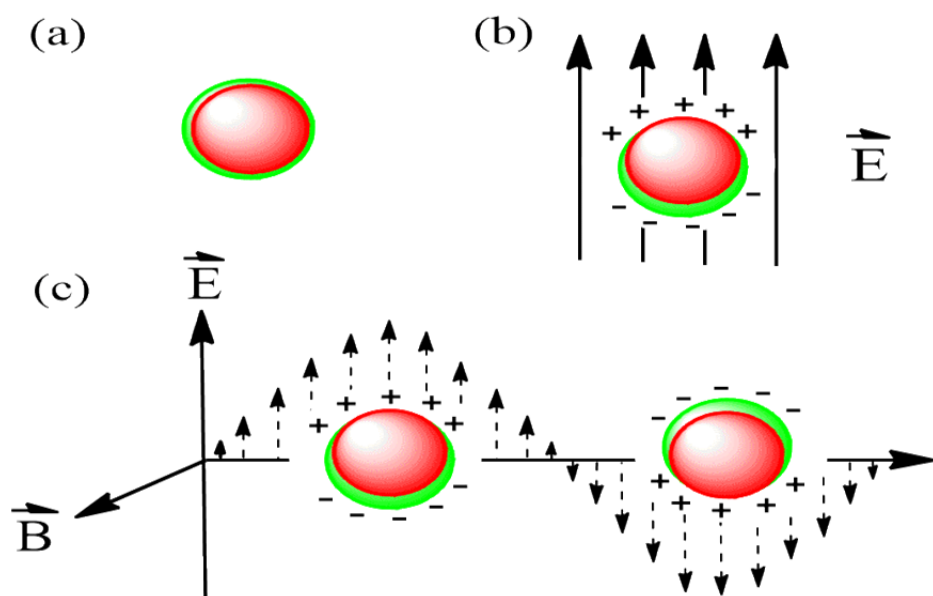


圖 1 (a)金屬粒子存在不同介電常數的介質中，金屬上的自由電子會分布在金屬表面上；(b)當外部存在一個電場，金屬上的自由電子會隨電場產生不均勻分布的現象；(c)當電場擺動時(如由電磁波的電場)自由電子會隨電場擺動，即為表面電漿共振。

二、材料與方法

(一)試藥

硝酸銀、酒石酸鈉、過氯酸鎂和氯化錳購自 Sigma-Aldrich，十六烷基三甲基胺對甲基苯磺酸購自 Sigma，氯化鎳、過氯酸鈣、四氟硼酸銅、四氟硼酸亞鐵和四氟硼酸鋅購自 Aldrich，過氯酸鉍購自 Fluka，硝酸鉻(三價)購自 Alfa Aesar，鉻酸鉀(六價)購自 Merck。

(二)銀奈米粒子

銀奈米粒子由成功大學桂春雄實驗室所提供，其合成簡要步驟如下圖。此方法系採一鍋化反應(one pot approach)，也就是試藥依步驟陸續加入，反應完成後，經孔徑 0.22 μm 的濾膜過濾後即可使用。



圖 2 一鍋化反應和成銀奈米粒子的示意圖

(三)試驗方法

樣品前處理：

樣品收集依照 CNS4940 係經塗佈、乾燥後，經刮下且粉碎之樣品 0.5 克，加入 0.5 N 的氫氧化鈉水溶液 10 毫升，加熱至 90~95 度($^{\circ}\text{C}$)下，萃取 3 小時後，自然冷卻，取上清液 5 ml 置於 15 ml 的聚丙烯離心管中，在加入 5 mL 0.5 N 的鹽酸水溶液，均勻混合後，離心(4000 rpm)，10 分鐘，取澄清液 2 次 10 倍稀釋後，取 2 mL 作為檢液。

奈米粒子反應方法：

2 mL 的待測液(可為標準溶液、萃取後經處理的檢液或空白溶液)加入 10 mL 的試管中，空白溶液和標準品溶液加入 0.1 mL 氯化鈉溶液，樣品檢液則加入 0.1 mL 的二次去離子水和 0.2 mL 緩衝液於試管中，震盪混合均勻後，最後加入 0.3 mL 銀奈米粒子溶液(緩衝液濃度約為 10 mM)，混合均勻後靜置 30 分鐘反應，反應後使用分光光譜儀測定訊號(廠牌：varian，型號：cary 100)。操作示意圖，如下圖。

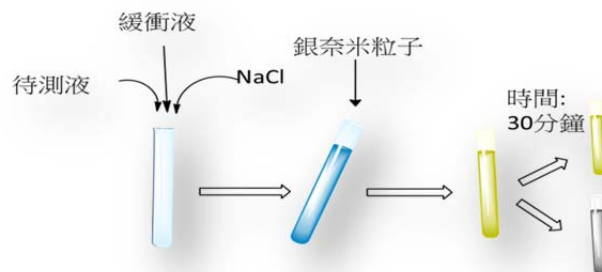


圖 3 銀奈米粒子反應比色操作法示意圖

三、結果與討論

(一)酸鹼度對銀奈米粒子與汞、六價鉻反應的影響

汞濃度固定為 1 ppm 和六價鉻濃度固定為 0.5 ppm，而緩衝液濃度固定約 4 mM 時，反應三十分鐘後，結果由圖 4 我們可以清楚地了解，汞在酸鹼度(pH)1 至 7 間的溶液中都有很好的反應性，而六價鉻則需至酸鹼度 2 以下，才會有很好的反應性。因此，後續檢測之 pH 值會固定在 2 以下。

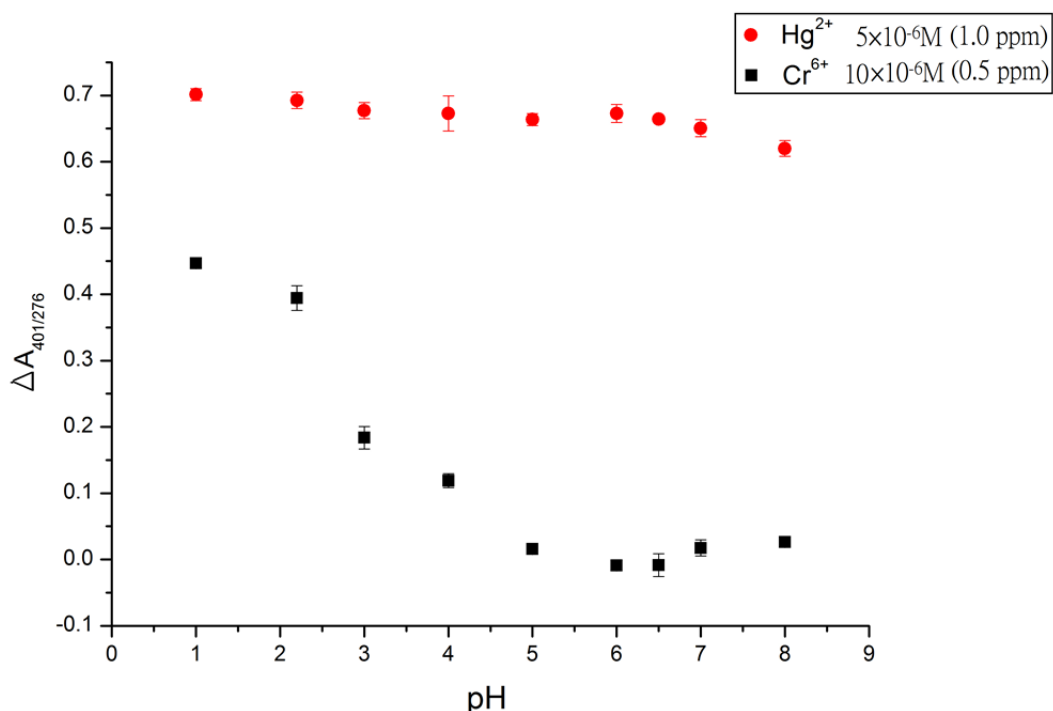


圖 4 反應三十分鐘後，酸鹼度對銀奈米粒子與汞、六價鉻反應的影響

銀奈米粒子與六價鉻需在 pH 值小於 2 時才有顯著的反應，主要有兩個原因，第一個是在 pH 值小於 2 時，溶液中六價鉻會以活性較大的物種： HCrO_4^- 存在溶液中(CrO_4^{2-} 為存在鹼性環境中的穩定物種)，而另一個原因則是愈多的氫離子(H^+)，愈有利於三價鉻的生成。

(二)在酸鹼度不同的緩衝溶液中，六價鉻和銀奈米粒子的反應情形

使用六價鉻濃度為 $10\ \mu\text{M}$ 的標準品溶液 $2\ \text{ml}$ ，加入 $0.2\ \text{ml}$ 緩衝液，使緩衝液最終濃度為 $8\ \text{mM}$ ，評估酸鹼度(pH)介於 $2.6\sim6$ 中，反應速度與 pH 值變化的情形，其結果如下圖 5。圖中可以清楚的看到，當酸鹼度的下降，反應速度就會加快，而當酸鹼度達到 2.6 時，在 30 分鐘內，就完全反應並達到穩定，吸收的訊號值便不會再隨時間變化。而若再與圖 4 中，pH 3 和 pH 2.2 的訊號結果相比，也可以同時知道，為使反應有效地在 30 分鐘內完成，除了 pH 值的控制是一個重要控制點外，緩衝液濃度也是另一個重要參數。因此，本試驗將選擇使用酸鹼度 2.2 (低於 pH 2.6)和緩衝液最後在溶液中濃度約為 $10\ \text{mM}$ 的條件下，執行六價鉻的測試。

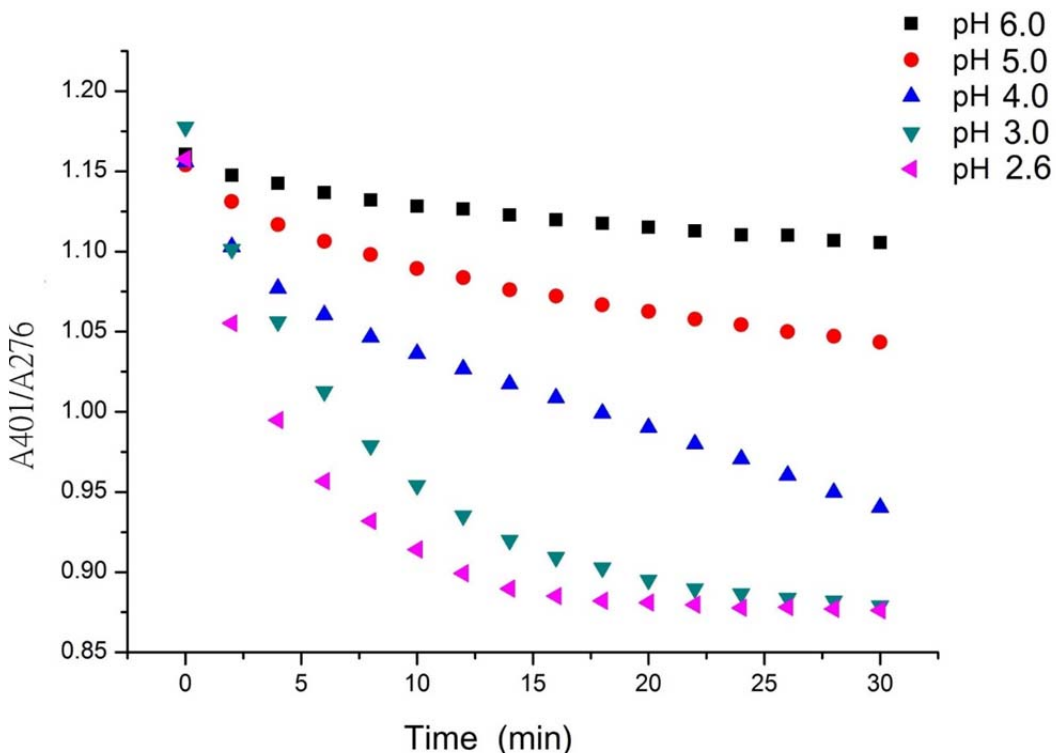


圖 5 六價鉻和銀奈米粒子在 pH 值不同的溶液中，訊號回饋與時間關係圖

(三)選擇性評估

選擇性評估的目的為確認其他金屬離子，在相同濃度和相同 pH 值的條件下，對銀奈米粒子所造成的影響程度。評估方法為利用濃度為 10 μM 的各種金屬離子鹽類，相同 pH 值的條件下，加入銀奈米粒子反應 30 分鐘後，評估其訊號回饋情形。測試後，訊號回饋之結果如圖 6，而紫外-可見光光譜圖如 7。

圖 6 中可以清楚地了解，除了汞離子外，其他 13 種金屬離子幾乎都不會反應，換言之，在酸鹼度約為 2 時，僅有汞和六價鉻會與銀奈米粒子反應。而在圖 7 中，可以看到汞離子的最大吸收峰，會朝向短波長的方向位移，此種現象稱之為藍位移(blue-shifted)。這是因為二價汞(Hg^{2+})與銀奈米粒子反應後，會產生元素汞(Hg^0)進而沉積在銀奈米粒子表面，進而產生銀汞奈米合金，使得奈米銀的粒徑變小，最後導致 LSPR 吸收隨粒徑變小而產生藍位移。

反觀六價鉻，被還原後的物種是三價鉻，其並不會沉積在銀奈米粒子表面，而是直接溶於溶液中，此時的銀奈米粒子就直接崩解，因此，在紫外-可見光光譜圖上，就只會看到最大吸收峯直接降低，但是不會看到有藍位移的現象。利用此種原理，若於樣品偵測中發現有汞的干擾，就可在一開始的強鹼萃取步驟，加入適量的硫化鈉，移除無法被鹼沉澱的汞(雖然作者覺得不可能發生)。

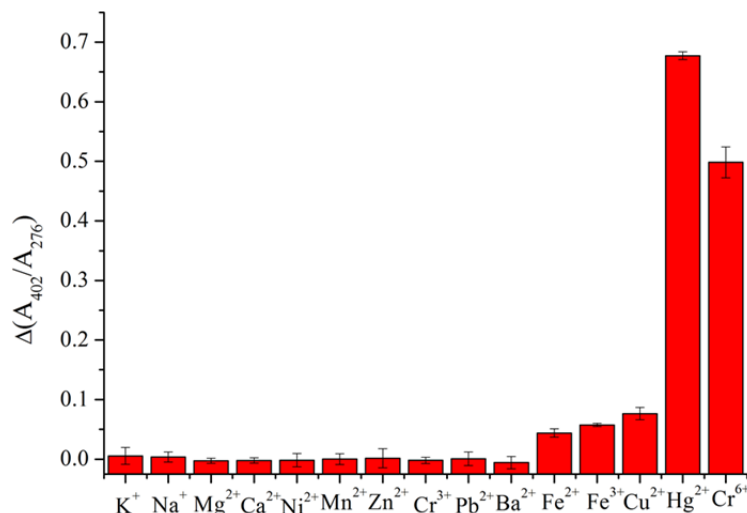


圖 6 相同 pH 值和反應時間下，各種 10 μM 金屬離子所產生的訊號回饋結果圖

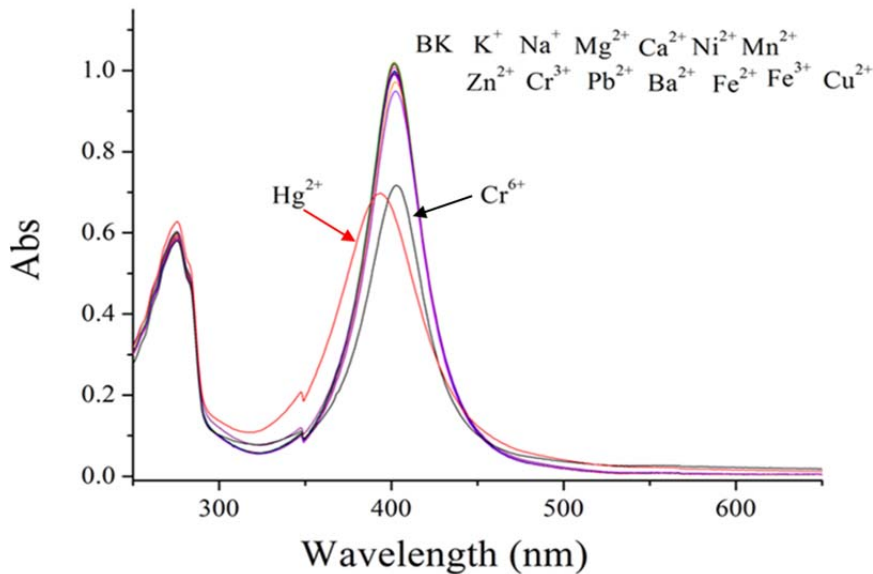


圖 7 相同 pH 值和反應時間下，各種 10 μ M 金屬離子的紫外-可見光光譜圖

(四)六價鉻之線性濃度範圍與最低偵測極限

固定緩衝液濃度為 10 mM，酸鹼度 2 的條件下，改變六價鉻溶液的濃度，用以評估奈米粒子的訊號回饋會隨六價鉻溶液濃度呈現線性變化的濃度範圍。六價鉻溶液的各個濃度在 pH 2 時和銀奈米粒子進行三重複試驗反應，且在分光光度計中使用光路徑為 1 公分的比色槽進行偵測。

線性濃度範圍的評估為六價鉻溶液濃度從 0.0125 ppm 至 1.75 ppm，共取 12 個點，訊號回饋結果圖 8。在線性範圍內，可達到的最高濃度點為 1 ppm，而最低偵測極限(LOD)為採用包含零點(即空白，未包含分析物)和六價鉻標準溶液濃度為 0.0125 ppm、0.026 ppm、0.051 ppm 和 0.102 ppm 等，共計 5 個試樣濃度，各 3 次重複試驗，且經由分光光度計偵測，所得到的數據再經過單一變異數分析(ANOVA)，得到自由度為 14， R^2 值(相關係數)：0.996 的線性下，在空白值為 3 倍的標準偏差，回帶檢量線斜率計算；求得的 LOD 濃度為 0.012 ppm，而本篇研究將 LOQ(定量極限)定義為 LOD 的 3 倍，所以其值為 0.036 ppm，故線性可偵測範圍 0.036 ppm ~ 1.020 ppm。

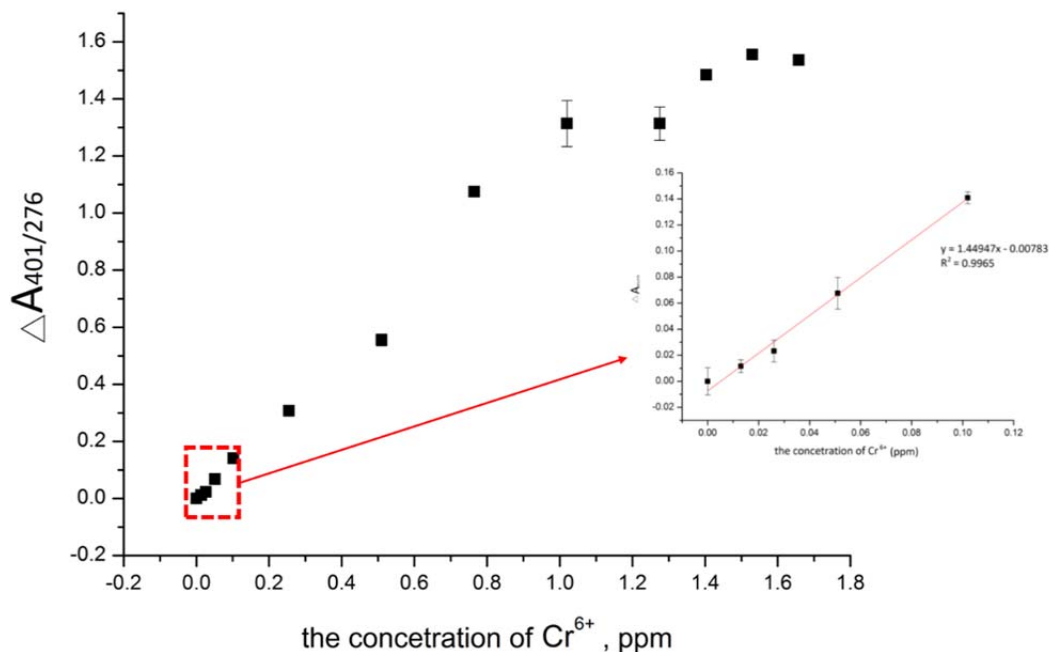


圖 8 線性濃度範圍與最低偵測極限評估的訊號回饋圖。

(五)實樣測試評估

真實樣品係指我們未來將執行分析檢驗的樣品，而非使用添加標準品溶液至空白樣品中(添加樣品)。本篇研究所採用含有六價鉻分析物的(紅色塗料)樣品和空白(白色塗料)樣品，為同一工廠、同批次出廠的紅色塗料和白色塗料。此兩批商品的前處理步驟和測試步驟，均依上節中所敘述的步驟執行，結果可以由表一看到，同工廠同批次出廠但顏色不同的塗料，其六價鉻含量不同。紅色塗料其六價鉻含量為 0.2 % (限量為 0.1 %)，將萃取溶液稀釋 100 倍後再使用銀奈米粒子測試，結果除了有很好的回饋外(在檢量線中點)，也由檢量線和無值真實樣品的評估推估，樣品六價鉻含量為 0.01 % 時，仍可被評估出來。因此，銀奈米粒子是一個強而有效，且可以應用於塗料商品檢驗的分析工具。

表一 實樣檢測之數據結果表

	樣品重 (g)	$A_{401/276}$	$\Delta A_{401/276}$	平均值	標準差	上機濃度 (ppm)	濃度(ppm)	結果(%)
塗料 (紅)	0.471	0.8970	0.5533	0.5515	0.0296	0.475	2017.6	0.202
		0.8702	0.5801					
		0.9292	0.5211					
塗料 (白)	0.501	1.3312	0.1191	0.0747	0.0392	0.019	<定量極限	<0.005
		1.3903	0.0599					
		1.4054	0.0449					

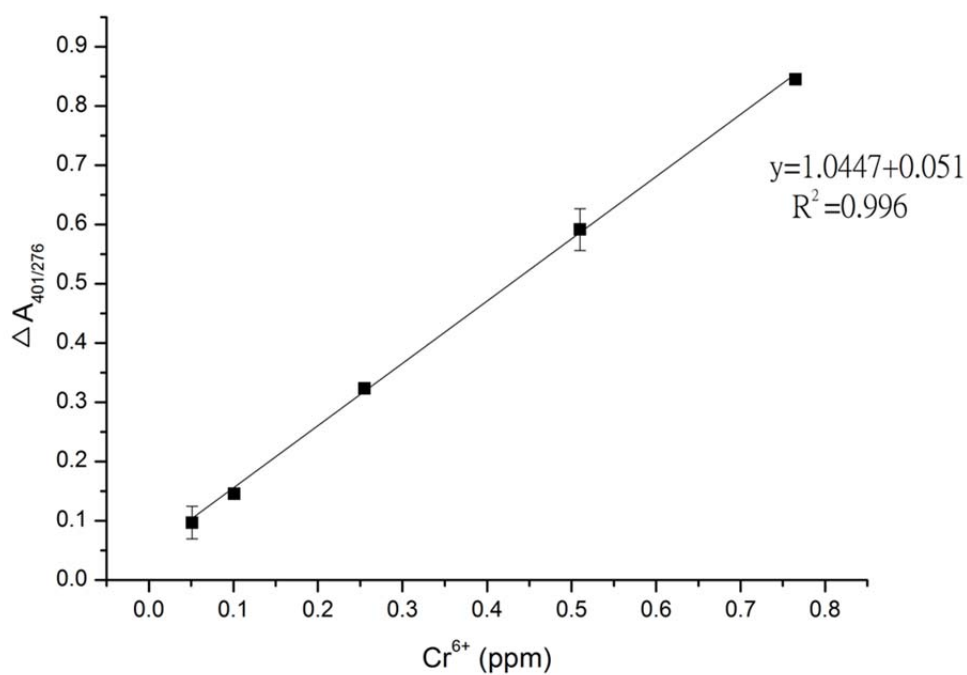


圖 9 檢測時評估真實樣品所使用的檢量線(含有 1 mM 的氯化鈉)

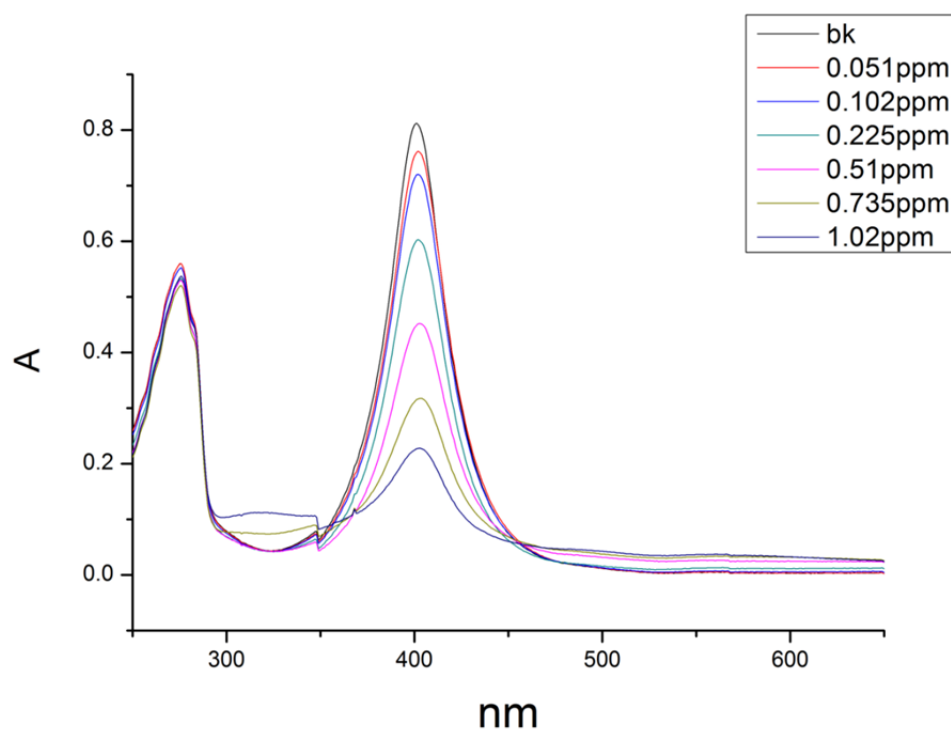


圖 10 檢量線中各個濃度之紫外光-可見光吸收光譜圖

四、結論

本篇以六價鉻標準品溶液評估銀奈米粒子做為比色奈米探針的選擇性、線性和最低偵測極限等，都有極為出色的表現，不但具有低偵測極限(0.012 ppm)，且結合強鹼熱萃取(公告之處理方法)的前處理方法，對六價鉻有很好的辨識能力；而於塗料商品的檢測評估中，對於限值 0.1 %左右濃度的樣品和空白樣品有很好的區別能力。使用新型銀奈米粒子做為比色奈米探針，其優點就是高感度、樣品前處理及檢測所使用的溶液少量化、前處理步驟簡單化(只需稀釋、離心等)和多個步驟可由機械化(過濾可由離心取代)，所以，使用奈米粒子做為快速檢測之工具不但可以提高檢測批數，還可減少廢液的產出，是一種綠色環保的新型檢測工具。

五、參考文獻

1. CNS 4940：105/06/14，水性水泥漆(乳膠漆)，經濟部標準檢驗局。
2. 維基百科。Localized surface plasmon，2017 年 5 月 26 日檢索，取自 http://en.wikipedia.org/wiki/Localized_surface_plasmon
3. 維基百科。Hexavalent chromium，2017 年 5 月 26 日檢索，取自 http://en.wikipedia.org/wiki/Hexavalent_chromium
4. S. Zeng, D. Baillargeat, H.-P. Hod and K.-T. Yong, "Nanomaterials enhanced surface plasmon resonance for biological and chemical sensing applications," *Chem Soc Rev*, vol. 43, p. 3426, 2014.
5. plasmon resonance of silver nanoparticles for sensitive colorimetric detection of chromium in surface water, industrial waste water and vegetable samples," *Analytical Methods*, vol. 8, p. 2088, 2016.
6. A. Mukhe, "Selective colorimetric detection of nanomolar Cr (VI) in aqueous solutions using unmodified silver nanoparticles," *Sensors and Actuators B: Chemical*, vol. 166–167, pp. 365-371, 20 May, 2012.

水量計在不同串聯數量下對檢定計量影響之分析與探討（下）

楊永名／標準局臺南分局技正

一、前言

本文因篇幅較長而分為上下兩篇分期刊登，上一期的上篇內容已說明水量計在不同串聯數量下對檢定計量影響之研究目的、研究方法及檢驗結果，本期的下篇內容將針對檢驗結果做進一步的結論與探討以及建議事項之說明。

二、結論與探討

根據上一期的上篇內容，其檢驗結果分別依大流及小流二種情況，進一步分析所得到的結論與其原因，可歸結成以下幾點：

（一）在大流情況時上游端串聯數量對計量準確性的影響

1. 從圖 2 發現，對大部分的水量計而言，當上游端的水量計數量越多時，其器差檢驗結果有逐漸擴大的趨勢，不過其器差仍維持在檢定公差($\pm 2\%$)範圍以內；而標準差則無太大的變化，意味著重複性試驗均呈現類似的結果。另外，有不少水量計當其上游端一旦串聯水量計時，其器差將比無上游端水量計串聯時之器差來的擴增許多。
2. 為了避免水量計本身的原始器差值影響分析判斷，因此將各只水量計檢驗所得的器差平均值扣除未裝置有上游端水量計之器差平均值後所獲得之殘值，繪成圖 3 做進一步分析。從圖 3 中發現，隨著上游端水量計串聯數量增多，其器差平均值之殘值差距會呈現線性的擴大，而線性斜率依各只水量計而有所不同，同時殘值幾乎皆為負值。
3. 本研究係選擇速度型多噴嘴式水量計，主要係藉由水流沿著切線方向流入葉輪盒，形成旋流，大力衝擊葉輪旋轉產生轉矩，然後葉輪的轉動經齒輪組減速後帶動計數器，在刻度盤上累計葉輪旋轉的圈數，進而可以推算出流過水

量計的總水量。「水量計型式認證技術規範」第 A.6.6.節規定「影響器差影響器差檢查的主要因素……檢驗台上壓力、流量與溫度的變化，及精密量測這些物理量的一些不確定性是影響器差檢驗結果的最主要因素。」所以在器差試驗過程中，若壓力、流速或者外在環境遭受到干擾時，勢必會影響計量結果。由於在大流情況時，水流的速度較大，相對地推動葉輪旋轉的轉速也比較快，而水流通過水量計所損耗之能量即為提供水流推動水量計葉輪轉動所需之動能，依照動能與速度平方呈正比之關係，當葉輪轉速越快時，水流所損耗的動能就越多，因此傳送至下一只水量計時的流速將因此減緩，進而降低推動葉輪旋轉之轉速，連帶使得齒輪組及計數器運轉減慢，所以對檢定計量上會造成若干的負器差，即水量計的器示值會小於實際的收集量；而隨著水量計串聯數量的增多，所損耗的能量也會隨著線性增加，因此會使下游端水量計的檢定計量越來越失準，即器差值會隨之擴大，並且器差值與上游端水量計串聯數量是呈現線性關係，這就是圖 3 所觀察到隨著上游端水量計串聯數量增多，其器差平均值之殘值差距會呈線性擴大的主因。

4. 觀察圖 7 所示的器差平均值變化率與上游端水量計串聯數量的關係圖，其中器差平均值變化率超過 20 %以上者共有 9 只水量計，皆出現在裝置有上游端水量計 1 只與未裝置有上游端水量計之間所測得，呼應圖 2 所發現到有一些水量計當其上游端一旦有水量計串聯時，其器差將比無上游端水量計串聯時之器差來的擴增許多之異常現象。針對無上游端水量計串聯的水量計而言，由於流進來的水流係經過適當長度的管線，所以呈現穩流型態，對檢定計量上不會形成太大的誤差；一旦上游端有水量計串聯時，穩流經過水量計帶動葉輪的擾動後，勢必會造成紊流或亂流的產生，若沒有經過適當長度的管線讓紊流或亂流逐漸恢復成穩流，而直接流入下一只水量計時，紊流或亂流因無法形成規律的旋流，自然會影響旋流推動葉輪旋轉次數，連帶影響計量的準確性；且紊流或亂流的擾亂也有可能使葉輪轉速增快或減慢，因而產生器差的變化。綜合觀之，大部分的水量計其上游端一旦裝置水量計串聯時，其器差平均值變化率將會異常增大許多，且以正值的器差平均值變化率為居多，即意味器差平均值會因有裝置上游端水量計而擴大，這代表上游端水量

計除了會造成能量減損外，其所產生的紊流或亂流也會使下游端水量計葉輪轉速增快或減慢，在能量減損及紊流或亂流造成葉輪轉速減慢二者雙重效應影響之下，就有可能使負器差倍增，進而產生超過 20 % 以上的器差平均值變化率。另外，在上游端水量計數量為 1 時的器差平均變化率以正值為最多，可說明在大流情況下，大部分紊流或亂流會比穩流更容易導致下游端的水量計葉輪轉速減慢。

5. 於圖 7 中，發現器差平均值變化率大多落在 -6 % 至 10 % 之間，其中又以 0~6 % 區間為最多，而且器差平均值變化率為正值的數量遠遠大於器差平均值變化率為負值。這意味著隨著水量計串聯數量的增加，其器差擴大的比率大概為 0~6 %，依上述推論，可推斷上游端水量計所造成的能量減損及紊流或亂流導致葉輪轉速減慢二者雙重效應對下游端水量計的影響是大致相同，因此才會形成隨著上游端水量計串聯數量增多時（排除上游端水量計串聯數量為零時，即未裝置有水量計串聯之情況），其器差結果會隨之線性擴大。在本研究中，即使流速會因上游端水量計的影響而有所減緩，不過大流的流速仍須保持在 2.25 至 2.5 m³/h 規定範圍內；而且每只水量計串聯的管線長度皆是相同，上游端水量計所造成的紊流或亂流逐漸恢復成穩流之時機也會大致相同，理論上二者效應對下游端水量計的影響應該會隨著上游端水量計串聯數量的增加而呈線性增加，但由於每只水量計所產生的能量損耗及紊流或亂流現象或多或少還是會有所差異，因此才使得器差平均值變化率會在 0~6 % 之間做一區間變化，但並不影響線性的趨勢，且器差維持在檢定公差範圍內。至於有部份會產生負值的器差平均值變化率，意味著器差平均值將會隨著上游端水量計串聯數量的增加而縮小，有可能係不穩定的紊流或亂流使葉輪導致轉速增快，進而抵減能量損耗所造成的器差擴大所致，不過數量並不多。

（二）在小流情況時上游端串聯數量對計量準確性的影響

1. 從圖 4 可以發現，在小流情況下，隨著上游端水量計串聯數量的增加，下游端水量計其器差平均值沒有太大的變化趨勢，也無規則性可言，而器差可維持在檢定公差(±2 %)以內。

2. 若觀察圖 5 之殘值變化情形，隨著上游端水量計串聯數量增多，其器差平均值之殘值亦無明顯規則性的變化；不過圖中的大部分殘值為負值或者為零，這代表當上游端裝置有水量計時，除了一部份沒有影響外，大部分會使器差平均值下降，只是降低的程度與上游端水量計串聯數量的多寡並無絕對的關係。
3. 正如前述，速度型多噴嘴式水量計係利用水流沿切線方向流入葉輪盒，藉由旋流使葉輪轉動再傳動至齒輪組帶動計數器，進而累計流過水量計的總水量。傳動過程中除了須靠穩定水流、穩定流速、及穩定外在環境來支撐或帶動整個測量裝置，若有某項因素遭受到干擾時，勢必會影響計量結果。在小流情況時，水流的速度（ $0.2 \sim 0.22 \text{ m}^3/\text{h}$ ）遠小於大流流速（ $2.25 \sim 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ）相對地推動葉輪旋轉的轉速也較慢，因此水流通過水量計所損耗之能量（即為提供水流推動水量計葉輪轉動所需之動能）就比大流來的少許多，對檢定計量所造成的負器差就不似大流情況那麼明顯。不過從圖 5 之殘值大部分為負值或者為零，這代表當上游端裝置有水量計串聯時，能量的減損的確會造成器差平均值下降而產生負器差，只是降低的程度與上游端水量計串聯數量的多寡並無線性的關係，代表可能還有其它不確定因素所導致，例如紊流或亂流的干擾等。
4. 觀察圖 9 所示的器差平均值變化率與上游端水量計串聯數量的關係圖，其中器差平均值變化率超過 20 %範圍者共有 16 只水量計，低於 -20 %範圍者共有 25 只水量計，甚至有超出 ± 100 %範圍，其它水量計的器差平均值變化率座落在 -2 %~2 %區間為最多，共有 44 組。至於器差平均值變化率為正值者合計有 61 只水量計，為負值者合計 59 有只水量計，二者數量上並無明顯差異性。從圖 9 可以發現，器差平均值變化率的分佈呈現兩極化，不是在 -2 %~2 %區間，要不然就是超出 ± 20 %範圍為居多，造成這種的現象有可能是紊流或亂流所導致。當上游端有水量計串聯時，穩流經過水量計帶動葉輪後，將會造成紊流或亂流的產生，若沒有經過適當長度的管線讓紊流或亂流逐漸恢復成穩流，而直接流入下一只水量計時，紊流或亂流有可能會使葉輪轉速增快或減慢，進而產生器差的變化，連帶影響計量的準確性。由於小流的流速

較慢，因此產生紊流或亂流的情況未如大流來的嚴重，在相同長度的管線下，恢復成穩流的機會比大流來的高，自然對器差的影響就大為降低；但是一旦紊流或亂流因某種因素未能即使恢復成穩流，勢必會降低計量的準確性。由於小流所產生的器差值通常比大流相對來的小，依器差平均值變化率的定義，分母為在前上游端水量計串聯數量時的器差值，當分母越小時，紊流或亂流效應所導致器差的變化率將會被放大，所以器差平均值變化率才會有超出 $\pm 20\%$ 範圍，甚至超出 $\pm 100\%$ 範圍的情形發生。

5. 綜合上述，上游端水量計所造成的能量損失，對下游端水量計的影響不若大流來的明顯。但上游端水量計所形成的紊流或亂流現象，對下游端水量計的器差結果就有決定性的影響，若紊流或亂流在進入下一只水量計前就能恢復成穩流，即使有些微的能量損失，對器差的影響將是有限，因此器差平均值變化率會落在 $-2\% \sim 2\%$ 區間；但若因為水量計本身因素或者其它外在因素的影響，導致紊流或亂流未能即時恢復成穩流，將有可能使葉輪轉速增快或減慢，進而影響計量的準確性，其影響層面遠比能量損失來的明顯，也因此造成器差平均值變化率有超出 $\pm 20\%$ 範圍，甚至超出 $\pm 100\%$ 範圍的情況。至於圖 9 中，統計器差平均值變化率為正值者有 61 只水量計，為負值者有 59 只水量計，二者數量上並無明顯差別性，這代表紊流或亂流造成葉輪轉速增快或減慢的情形皆有可能發生，才會使得器差值變大或變小，導致器差平均值變化率有正負值之分。

（三）速度型水量計之上游端串聯數量對計量準確性的整體評估

在「水量計型式認證技術規範」第 A.6.3.4 節規定「安裝特定型式水量計的注意事項……A.6.3.4.5 速度型水量計：一些對水流擾動敏感的速度型水量計，水流擾動會引起嚴重誤差。但是安裝條件影響準確性的機制尚未被清楚地界定出，建議儘可能不要讓彎管、泵、推拔塊及管路直徑變更，並安裝在緊鄰水量計之上游側及將水量計安裝在可提供最長上游及下游的直管段上。」這正說明速度型水量計很容易受到水流擾動干擾而引起嚴重誤差，因此當水量計採用串聯方式進行檢驗時，其上、下游端的水量計須保持最長或適當長度的直線管以

減緩紊流或亂流生成，避免對器差造成的負面影響。

綜合上述的分析，上游端水量計對下游端水量計的影響主要有二：包括能量的損失及紊流或亂流的生成。其中，能量的損失會減緩水流流速，進而降低葉輪轉動的速率，造成水量計的器示值會小於實際收集量，因而產生負器差；而紊流或亂流若沒有適當的管線長度使其逐漸恢復成穩流，而直接流入下一只水量計時，將無法形成規律的旋流，而使得葉輪轉速突然增快或減慢，連帶影響檢定計量的準確性。

對大流情況而言，其流速相對較大，依動能與速度平方成正比關係推論，由於水量計所損失的能量係轉為推動葉輪轉動的動能，因此能量損失將比小流情況來的大，而且會隨著上游端水量計串聯數量的增加而呈現累計的線性增加。而未裝置上游端水量計與上游端有裝置水量計時的器差有明顯的擴增差異，則證實上游端水量計所形成紊流或亂流效應的確會對下游端水量計的器差產生一定的影響，而且是以造成負器差的情況居多。但紊流或亂流所造成的器差損失是有一定限度，因此隨著上游端水量計串聯數量的增多，其器差並不會無限的擴增。而且，在大流情況下，能量損失對計量準確性的線性影響遠比紊流或亂流來的明顯，因此才会有如圖 3 所示，即使受到紊流或亂流的不確定性干擾，計量誤差仍會隨著上游端水量計串聯數量的增加而呈現線性擴增之現象。

反觀在小流情況下，其流速遠小於大流流速，因此上游端水量計所造成的能量損失將會減少許多，這意味著紊流或亂流效應對檢定計量的影響相對來說就更為明顯。由於能量損失使下游端水量計的器差損失會隨著上游端水量計串聯數量的增加而呈線性變化，至於紊流或亂流效應則會使下游端水量計的器差產生不確定性之變化。正因為在小流情況下，上游端水量計所造成的能量損失將會比紊流或亂流效應對檢定計量的影響相對來的小，因此將未如大流情況般其殘值會隨著上游端水量計串聯數量變化而呈線性關係，反而隨著上游端水量計串聯數量增多，其下游端水量計的器差則呈現沒有規律的變化；同時，也未如大流情況般裝置有上游端水量計與未裝置有上游端水量計之器差檢驗結果有明顯擴大差距的現象。

簡言之，上游端水量計所造成的能量損失，在大流情況下對檢定計量的準確性影響較為嚴重，且器差值會隨著上游端水量計串聯數量的增加而呈線性擴大；對小流情況而言，上游端水量計所形成的紊流或亂流效應，對檢定計量的準確性影響比能量損失更為明顯，由於紊流或亂流效應會造成不確定性的干擾，因此器差值會隨著上游端水量計串聯數量的增加而呈現無規則的變化。不管是能量的損失，亦或是紊流或亂流的生成，其對器差的負面影響皆還在可接受的範圍內，意即器差仍在檢定公差內。

三、建議事項

針對速度型水量計而言，當檢定過程中水量計採用串聯方式進行檢驗，其上游端水量計串聯數量的多寡對計量器差準確性的確有影響，對大流情況而言，其器差會呈現線性擴大；對小流情況而言，其器差會產生不規則的變化，不過影響量並不明顯，其器差仍在檢定公差($\pm 2\%$)範圍以內。但是針對糾紛鑑定的水量計而言，由於事涉使用中水量計，為避免因串連數量多寡所產生之效應，影響鑑定結果，應禁止採用串聯方式，而改採單一水量計進行鑑定為宜。

四、參考文獻

1. CNMV 49：2016，水量計檢定檢查技術規範，第 4 版，經濟部標準檢驗局。
2. CNPA 49：2015，水量計型式認證技術規範，第 3 版，經濟部標準檢驗局。
3. CNS 14866-1：2005，密閉導管內水流量之量測－冷飲水用水量計－第 1 部，經濟部標準檢驗局。
4. CNS 14866-2：2005，密閉導管內水流量之量測－冷飲水用水量計－第 2 部，經濟部標準檢驗局。
5. CNS 14866-3：2005，密閉導管內水流量之量測－冷飲水用水量計－第 3 部，經濟部標準檢驗局。
6. CNS 14866-1：2012，完全充滿的密閉導管內水流量之量測－冷飲水及熱水用水量計－第 1 部：規範，經濟部標準檢驗局
7. CNS 14866-2：2012，完全充滿的密閉導管內水流量之量測－冷飲水及熱水用

水量計－第 2 部：安裝要求，經濟部標準檢驗局。

8. CNS 14866-3：2012，完全充滿的密閉導管內水流量之量測－冷飲水及熱水用
水量計－第 3 部：試驗法與裝備，經濟部標準檢驗局。

電磁量單位的起源和沿革

陳兩興／工業技術研究院量測技術發展中心工程師

一、前言

根據西元前約 2750 年的古埃及書籍記載，人類當時已知尼羅河中的電魚(electric fish)會發射電擊，並稱該電魚為「尼羅河的雷使者」，亦即電魚是其它所有魚的保護者。西元前 600 年時，希臘哲學家泰勒斯(Thales)發現用絲綢摩擦琥珀後，能吸引羽毛等較輕的物體，這是關於靜電的最初紀錄，故在古希臘文中，琥珀“ήλεκτρον”一詞，即後來電子(electron)的語源。泰勒斯從這些吸引現象推論出，摩擦使得琥珀磁性化，變得像磁礦石一樣，然而，泰勒斯的見解雖然不正確，但後來的科學卻證實電與磁之間，確實存在密不可分的關係。關於磁的英文術語“magnetism”，傳聞最早源自希臘(即今土耳其南端)愛琴海附近的麥格尼西亞(Magnesia)，因於該地發現許多磁石，故以此地命名。

靜電、雷電和磁石雖早已為人所知，不過能真正具體地使用電與磁，且能稍加說明其作用原理，是在 18 世紀中葉之後。19 世紀時，因為電磁學的發展速度令人稱奇，且電磁原理也被確立，因此又被稱為「電磁的世紀」。到了 20 世紀，電磁邁入實用化的時代，同時電磁的本質開始以量子論闡述之。

二、電磁量的量測發展

人們在各式各樣事情上，常以自己為基準和別人作比較，這種與基準之間進行量化的比較行為，可說是「量測」最原始的概念。從此觀點看來，量測的歷史是極為悠久的。雖然，電磁量的量測並不似長度、時間和重量等的量測，且電與磁為肉眼看不到的自然現象，但遠在西元前 600 年代早已被人發現，且普及於人類的生活中。

大約在 1580 年前後，英國物理學家吉伯(William Gilbert)開始對於電與磁的現象作系統性的研究，1600 年出版了物理學史上第一部系統闡述磁學的科學專著「論磁石」(De Magnete)，並經由實驗結果，提出許多有關帶電物質和磁石的

特性。他在電學領域貢獻良多，後人尊稱他為「電學之父」，並以其名字命名為磁動勢(magnetomotive force)的單位。

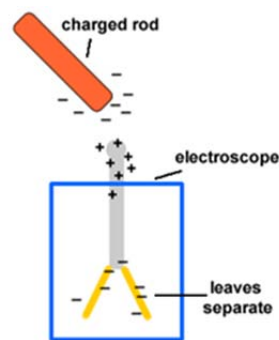
1746 年，荷蘭科學家穆休布羅克(Pieter van Musschenbroek)也成功地利用盛水玻璃瓶儲存電荷，並發表其實驗結果。這種儲存靜電的裝置，是最原始的電容器，後來稱作萊頓瓶(Leyden jar)，如圖一所示。萊頓瓶的發明，象徵著對電的本質和特性進行研究的開始，亦大大促進當時的電學實驗發展。

1753 年，為了觀察靜電的存在，英國物理學家坎頓(John Canton)製作了一種可檢測物體是否帶電，以及可粗略估計帶電量大小的儀器，如圖二所示，其係根據兩箔片夾角大小，估出物體帶電量的大小。這驗電器(electroscope)是電量量測儀器發展之開端，它的出現使電量量化量測成為可能。



圖一 萊頓瓶

http://en.wikipedia.org/wiki/Leyden_jar



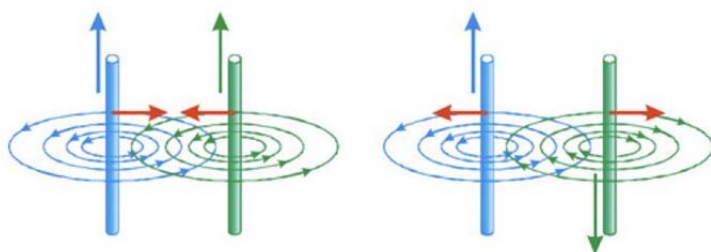
圖二 驗電器

http://www.school-for-champions.com/science/static_induction.htm

1785 年，法國物理學家庫侖(Charles Augustin de Coulomb)利用絹絲扭力天平(torsion balance)做實驗，精密地量測出兩個帶電球體之間的彼此作用力與距離平方成反比，即庫侖定律。1791 年，義大利醫生伽伐尼(Luigi Aloisio Galvani)將銅片和鋅片同時浸於食鹽水中並接上導線，發明第一個電池；此種能夠連續不斷的供給穩定電流的電池，可稱是現代電池的鼻祖。

1820 年，丹麥物理學家奧斯特(Hans Ørsted)偶然發現，導線上的電流周圍會產生磁場，使指南針磁針方向偏轉，即電流的磁效應。之後，法國化學家

安培(André Marie Ampère)發現，通電的線圈與磁鐵相似，兩根載流導線存在相互影響，相同方向的平行電流彼此相吸，相反方向的平行電流彼此相斥之現象。接著連續發表了電磁相關理論，確立電動力學的理論－安培定律(Ampère's force law)(圖三)。此研究成果將電與磁現象連結在一起，稱之為「電磁現象」，使得原被認為互不相干的電與磁，有了關聯。



圖三 安培定律

<http://www.fyzikalni-experimenty.cz/en/electromagnetism>

1821 年，愛沙尼亞德裔物理學家塞貝克(Thomas Johann Seebeck)發現，兩種不同金屬組成閉合迴路且結點處溫度不同時，指南針的指針會發生偏轉。當時塞貝克並沒有發現金屬迴路中的電流，而認為是溫度差使金屬產生了磁場，所以把這個現象叫做「熱磁效應」。1827 年，德國物理學家歐姆(Georg Simon Ohm)依據熱傳導定律，導熱桿中兩點間的熱流正比於這兩點間的溫度差，推論電流現象可能與熱傳導相似，並認為導線中兩點之間的電流也正比於這兩點間的電動勢。此立論因而證明了導體的電阻與其長度成正比，與其橫截面積和傳導係數成反比，以及今日電量量測的基本公式歐姆定律。

1831 年，英國物理學家法拉第(Michael Faraday)與美國科學家亨利(Joseph Henry)，各自發現了電磁感應(electromagnetic induction)，即當磁場發生變化時，其附近封閉的線圈上會產生電流。電磁感應是電量量測史上最重要的發現之一，而檢流計(galvanometer)在這項發現中扮演不可或缺的角色。兩年後，英國物理學家克里斯蒂(Samuel Hunter Christie)應用檢流計發明了惠斯登電橋(Wheatstone bridge)雛形。到了 1843 年，英國科學家惠斯登(Charles Wheatstone)將其改進成可用來精確量測未知電阻器的電阻值之量測工具。此後，陸續開發

了動圈式、動鐵式、電流式等各種電量量測儀器。

1864 年，蘇格蘭理論物理學家和數學家馬克士威(James Clerk Maxwell)，將「電流產生磁場」及「變化磁場在封閉線圈內產生電流」等現象加以整合，推導出電磁波方程式，並提出電場和磁場都是以波的形式在空間中移動，經由計算發現電磁波速度與光行進速度相等，於是預測光波就是電磁波。1887 年，德國物理學家赫茲(Heinrich Hertz)首先以實驗證實了電磁波的存在，並成功接收到馬克士威所描述的電磁波。

1846 年至 1878 年間，德國物理學家韋伯(Wilhelm Eduard Weber) 深入於在電磁學量測方法的研究，陸續發明可量測地磁強度和電流強度的雙線電流表、可量測交流電功率的電功率表，以及量測地磁強度垂直分量的地磁感應器。

19 世紀後期，科學家在電磁應用知識上有了突破性的發展，應用新的電磁科學發明相繼產出，如美國科學家貝爾(Alexander Graham Bell)所發明的電話，愛迪生(Thomas Edison)所發明的感應電動機、電燈及日光燈，以及德國科學家西門子(Ernst Werner von Siemens)所發明的發電機和升降機。

後人為紀念這些對電磁量測有卓著貢獻的科學家，便以他們的名字作為電磁量的單位，並大部分多列於國際單位制(SI)中(表一)。

表一 國際單位制中之電磁量相關單位

科學家姓名	量 別	SI 單位
André-Marie Ampère	electric current	ampere (A)
Heinrich Rudolf Hertz	frequency	hertz (Hz)
Charles-Augustin de Coulomb	electric charge	coulomb (C)
Alessandro Volta	electric potential	volt (V)
Michael Faraday	capacitance	farad (F)
Joseph Henry	inductance	henry (H)
Georg Simon Ohm	electrical resistance	ohm (Ω)
Ernst Werner von Siemens	conductance	siemens (S)
Wilhelm Eduard Weber	magnetic flux	weber (Wb)

三、電磁量單位的發展

十九世紀後期，電磁量在各領域廣為應用，於實驗的量測過程中，量化所需的單位之必要性就顯得非常重要。

1874 年，英國物理學家馬克士威及克耳文勳爵(William Thomson, 1st Baron Kelvin)提議將電磁學單位加入 1832 年德國數學家高斯所提的 CGS 單位制(Centimetre-Gram-Second system，簡稱 CGS 制)中，並延伸為 CGS 靜電單位制(electrostatic units, ESU)和 CGS 電磁單位制(electromagnetic units, EMU)。

在 ESU 制或 EMU 制所規定的單位中，電流單位是現行國際單位制安培的 10 倍，電壓單位為現行國際單位制伏特的 10^{-8} 倍，電阻單位為國際單位制歐姆的 10^{-9} 倍，由於後兩個單位小得十分不合理，因此，在工業上不太實用。

1881 年，國際間達成協議，將電壓單位伏特定為 10^8 EMU 單位，電阻單位歐姆定為 10^9 EMU 單位，電流單位安培亦被定為 10^{-1} EMU 單位，以確保電學單位的一貫性，其他電磁單位也同時改變如表二所示。

表二 SI 的電磁量單位及電磁單位制的轉換

物理量	量符號	SI 單位	電磁單位制
電荷	q	C	$= 10^{-1}$ abC (abcoulomb, 絕對庫侖)
電流	I	A	$= 10^{-1}$ abA (abampere, 絕對安培)
電壓	V	V	$= 10^8$ abV (abvolt, 絕對伏特)
電場	E	V/m	$= 10^6$ abV/cm (abvolt per meter, 絕對伏特每米)
電阻	R	Ω	$= 10^9$ ab Ω (abohm, 絕對歐姆)
電容	C	F	$= 10^{-9}$ abF (abfrada, 絕對法拉)
電感	L	H	$= 10^9$ abH (abhenry, 絕對亨利)

四、電流單位—安培的定義演變

1889 年第 2 屆國際電學會議(International Electrical Congress)根據力學單位及標準定義的歐姆、伏特等實用電學單位定義安培，且提出這些單位的複現方法，同時開始著手複製電流強度的原級標準。

1893 年在芝加哥召開的國際電學會議中，提出所謂之「國際安培」和「國

際歐姆」，同時也確立了「國際安培」，其定義為：當一定電流通過置於硝酸銀溶液之白金盤時，該白金盤每秒所析出的銀為 0.001 118 00 g 時之恆定電流為 1 國際安培。以此方法所測得的電流大小，與前述用電流強度的 EMU 單位所定義的安培數值是一致的。隨著量測技術的發展，也為電磁量單位的量測提供了更高之精確度。

1908 年以後發現，上述確立的實用單位定義與電磁現象中的單位間有很大的差別，這些差別比量測技術所允許的誤差更大。因此，1933 年第 8 屆國際度量衡大會(CGPM)要求採用以長度、質量、時間和一個純電學單位，組成所謂「絕對單位」來代替這些「國際電學單位」。但是，由於第二次世界大戰的關係，延遲到 1948 年第 9 屆國際度量衡大會才正式決定廢除這些國際電學單位。採用現今的使用的安培定義：“The ampere is that constant current which, if maintained in two straight parallel conductors of infinite length, of negligible circular cross-section, and placed 1 metre apart in vacuum, would produce between these conductors a force equal to 2×10^{-7} newton per metre of length.”。中文譯為「安培為 2 條圓形截面積可忽略之極細無限長直導線，於真空中平行相距 1 米，其每米長之導線間產生 2×10^{-7} 牛頓作用力之恆定電流。」其他電磁量的導出單位則舉例如表三所示。

表三 電磁量的導出單位

量之名稱	單位名稱	代號
電流密度 (current density)	安培每平方米 (ampere per square meter)	A/m^2 (安培/平方米)
磁場強度 (magnetic field strength)	安培每米 (ampere per meter)	A/m (安培/米)
電荷量 (electric charge)	庫侖 (coulomb)	C (庫侖)
電位差 (electric potential difference)	伏特 (volt)	V (伏特)
電容 (capacitance)	法拉 (farad)	F (法拉)

量之名稱	單位名稱	代號
電阻 (electric resistance)	歐姆 (ohm)	Ω (歐姆)
電導 (electric conductance)	西門 (siemens)	S (西門)
磁通量 (magnetic flux)	韋伯 (weber)	Wb (韋伯)
磁通密度 (magnetic flux density)	特士拉 (tesla)	T (特士拉)
電感 (inductance)	亨利 (henry)	H (亨利)
電場強度 (electric field strength)	伏特每米 (volt per meter)	V/m (伏特/米)
電荷密度 (electric charge density)	庫侖每立方米 (coulomb per cubic meter)	C/m ³ (庫侖/立方米)
表面電荷密度 (surface charge density)	庫侖每平方米 (coulomb per square meter)	C/m ² (庫侖/平方米)
電通量密度 (electric flux density)	庫侖每平方米 (coulomb per square meter)	C/m ² (庫侖/平方米)
電容率(permittivity)	法拉每米 (farad per meter)	F/m (法拉/米)
磁導率(permeability)	亨利每米 (henry per meter)	H/m (亨利/米)

然而，就電流單位的定義本身而言，目前尚無法直接具體實現，須應用間接方法，透過可量測的相關物理量複製電流之原級標準(primary standard)。現況上，電流量測標準係以先確立電阻與電壓的絕對量測技術，再透過歐姆定律(Ohm's law)從電阻與電壓標準來實現，以確立電流原級量測標準。

未來，安培很可能採用基本電荷的流速來定義，不再使用「兩根載以電流之平行導線之間的力」定義。由於 1 庫侖已經定義與 $6.241\ 509\ 3 \times 10^{18}$ 個電子的電荷量相等，1 安培也就可定義為「1 秒內有 $6.241\ 509\ 3 \times 10^{18}$ 個基本電荷流過導體橫截面的電流」。2005 年，CIPM 同意研究這一提議。新的定義預計會在 2018 年第 26 屆 CGPM 上正式公布。

限於篇幅關係，有關安培現今定義的實現，以及即將更新的新定義，擬於

另文再述。

五、參考文獻

1. Electricity/Wikipedia, the free encyclopedia, 取自 <http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity>.
2. 高木純一，電気の歴史－計測を中心として－，オーム社，1967 年 4 月。
3. 松山裕，やさしい計量単位の話，財団法人省エネルギーセンター，1996 年 1 月。
4. 大岩彰等共著，きちんとわかる計量標準，独立行政法人産業技術総合研究所，2008 年 3 月。
5. Centimetre–gram–second system of units, the free encyclopedia, 取自 [https://en.wikipedia.org/wiki/Centimetre–gram–second system of units](https://en.wikipedia.org/wiki/Centimetre–gram–second_system_of_units).
6. BIPM, 2006, Brochure of the International System of Units (SI), 8th Edition,.
7. BIPM, 2014, Supplement updates to 8th edition (2006) of the SI Brochure.
8. 經濟部標準檢驗局，2016，法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號。
9. BIPM, 2014, On the future revision of the SI, 取自 <http://www.bipm.org/en/CGPM/db/25/1/>

擬匿名化(Pseudonymization)之大數據 (Big Data)的安全標準初探之一： 根基於支付卡(Payment Card)的安全事 故與ISO/IEC 29146：2016-06-01

樊國楨／異數科技股份有限公司
蔡昀臻／國立交通大學管理科學研究所

摘 要

隨著「大數據」與「資料探勘」之興盛發展，「開放資料」的去識別化之議題已成為保護個人資料應面對的工作項目，法務部於「我國個人資料保護法有關去識別化之標準」中提出：「應進行整體風險評估，針對不同資料類型或資料提供方式，依比例原則分級控管去識別化程度」，闡明「開放資料」宜達「匿名化 (Anonymised) 資料 (data) 」或「不可逆 (Non-retraceable) 之假名化 (Pseudonymised) 資料」亦即一般稱為「無可控制的重新識別之擬匿名化 (Pseudonymization without controlled re-identification)」的程度較為妥適。根基於此，本文探討已發生之擬匿名化的資訊安全事故，提出其依比例原則宜求索之存取管理的控制措施框架。

關鍵詞： 存取管理 (Access management)、匿名化 (Anonymised)、大數據 (Big data)、去識別化 (De-identification)、擬匿名化 (Pseudonymised)、脆弱性 (Vulnerability)

一、前言

2012 年 1 月歐盟開啟整合「個人資料保護指令 (Directive 95/46/EC)」、「電子通訊隱私指令 (Directive 2002/58/EC)」及「電信網路改革指令 (Directive 2009/136/EC)」三大個人資料以及隱私防護指令之法制，期以單一規則 (Regulation) 簡化機關/構與企業的法規遵循義務並促進單一數位市場；2016 年 4

月 14 日，經歐洲議會通過，於 2016 年 4 月 27 日公布之「一般資料保護規則 (General Data Protection Regulation, 簡稱 GDPR)」，其前言(26)除沿用表 1 的「匿名化」：「匿名資訊(anonymous information)意指釋出之資訊與已識別或可識別的自然人無關，或是對匿名化遞交之該個人資料而言，資料主體已不是或不再是可識別的，即資訊」；同時於條款(article)4 之第 5 項定義內蘊「統計揭露控制 (Statistical Disclosure Control, 簡稱 SDC)」的「擬匿名化(Pseudonymisation)」：「意指個人資料經過處理後，在沒有提供其他額外資訊的情況下已無法將個人資料歸類於特定資料主體，且前述之額外資訊需與個人資料分離，並接受技術及組織的控制措施以及量測(measure)以確保該個人資料無法歸類於已識別或可識別之自然人。」使用密碼技術實作表 1 中，「可控制的重新識別之擬匿名化」與「無可控制的重新識別之擬匿名化」，在大數據的環境中均存在理論上之弱點，GDPR 的「擬匿名化」定義方符合諸如「支付卡產業資料安全(Payment Card Industrial Data Security Standard, PCIDSS)」等事實標準之規範。GDPR 於條款 11 內蘊「去識別化(de-identification)」之規範，將個人資料區分為「已識別(identified)」、「能識別(identifiable)」、「條款 11 之已去識別(de-identified)」與「匿名化(anonymous)」4 個層級，於條款 15、16、17、18、20 及 21 規範前述 4 個層級的前 3 項資料分於存取控制、資料儲存、適當的資料安全等之要求事項，於條款 25 將 PbD(Privacy by Design)納入規範並於其前言(78)闡明：「在與個人資料處理有關之自然人的權利及自由之保護，須採取適切的技術性以及組織性措施，方能確保此(GDPR)規責之要求能被遵循。」，於條款 32 闡明對不同層級之個人資料的包含擬匿名化、加密(encryption)等技術之資訊安全的處理、於條款 35 規範「資料防護衝擊評鑑(data protection impact assessment)」，於第 4 章(條款 24~43)規範「控制者(Controller)」及「處理者(Processor)」之權責並在條款 37、38 及 39 規範「資料防護專員(Data Protection Officer, 簡稱 DPO)」的權責，於條款 40、41、42 及 43 規範行為準則與驗證。條款 83 明定對於一般性的違法，罰款上限是 10,000,000 歐元或上一年度全球營業收入之 2 % 的數額高者；對於嚴重之違法，罰款上限是 20,000,000 歐元或全球營業收入的 4 % 之數額高者^[1]。在 GDPR 的整備(readiness)工作項目，由 DPO 主責；歐盟於 2010 年即規範前述 GDPR 條款 37~39 之 DPO 的權責，預作準備。

表 1 去識別化用語與現有技術之對照

國際標準 ISO/IEC CD 20889.1 : 2016-12-06 中用語	ISO/IEC 29191 (2012)	ISO/TS 25237 (2008)	ISO/IEC 29100 (2011)	ICO (2012)	Article 29 (2014)
去識別化(De-identification)	N/A	De-identification, Anonymisation	Anonymisation	Anonymisation	N/A
遮罩(Masking)	N/A	N/A	N/A	Anonymisation	N/A
可控制的重新識別之擬匿名化 (Pseudonymization with controlled re-identification)	partially anonymous, partially unlinkable	Pseudonymization reversible	Pseudonymisation	Anonymisation	Pseudonymisation
無可控制的重新識別之擬匿名化 (Pseudonymization without controlled re-identification)	N/A	Pseudonymization irreversible	Anonymisation	Anonymisation	Pseudonymisation
隨機 (Randomization)	N/A	N/A	N/A	Anonymisation	Anonymisation
泛化 (Generalization)	N/A	N/A	N/A	Anonymisation	Anonymisation
差分隱私 (Differential Privacy)	N/A	N/A	N/A	N/A	Anonymisation

資料來源：ISO/IEC CD 20889: 2016-12-06, Information technology – Security technology – Privacy enhancing data de-identification techniques, Annex B.

說明：

1. 英國資訊專員辦公室(Information Commissioner's Office，簡稱 ICO)。
2. Article 29 係歐盟之規範，匿名化是使用去識別化技術之過程的目標(Goal)。
3. 包含統計揭露控制 (Statistical Disclosure Control, SDC) 之「匿名化 (Anonymization)」優於(is stronger than that of)「去識別化(De-identification)」係歐盟的觀點，其法規使用前述之內蘊 SDC 的匿名化定義。

GDPR 提出擬匿名化之新定義，根基於此，本文就我國已發生過的資安事故，於第 2 節闡明擬匿名化之脆弱性(vulnerability)；在第 3 節，以公開金鑰基礎建設(Public Key Infrastructure, PKI)為例，敘明其公鑰資料庫宜實作的存取管理框架；最後，在第 4 節提出本文之結論。

二、信用卡之擬匿名化控制措施缺失的大數據資訊安全事故

使用者有付費帳號，諸如銀行帳號及信用卡帳號等。在網路商店購物時，使用者有一合法付費帳號是重要的。然而，輸送確實的帳號到網路商店是有風險的，因為可能被網路商店濫用。另一方面，網路商店在接收顧客確實帳號上也有風險，並且網路商店可能需要付出額外成本以保存該等資料安全不被危害。為資料鑑別及資料保護之目的，CNS 29191 之部分匿名、部份去連結鑑別的要求事項已應用於此情境^[2]。

現實生活中，會有銀行或信用卡公司，將核發帳號給使用者。會有想要從網路商店購買某些商品的使用者。網路商店會有一軟體查核使用者是否有合法之付費帳號，同時若使用者有，則執行商品銷售過程。銀行或信用卡公司將扮演被任命的帳號開啟者之角色。

開啟其銀行帳號或信用卡帳號之使用者參與從事銀行或信用卡公司之核發過程。使用者收到一憑證。當使用者想要購買某些網路商店的商品時，使用者參與從事網路商店的使用者鑑別並證明該使用者具有申請銀行或信用卡公司的合法付費帳號。經由部分匿名，部份去連結鑑別之使用，網路商店不需要得知該使用者的確實帳號，即可驗證使用者確實在申請組織有一合法帳號。日誌項目將為商品名稱；購買日期及使用者宣稱有帳號的銀行或信用卡公司名稱。交易腳本為去連結的，亦即不可能從日誌項目中發現曾經使用該同一帳號購買的其他商品。網路商店轉送該交易腳本給申請組織。組織、銀行或信用卡公司，執行交易腳本上的重新識別過程，並成功地獲得確實的付費帳號。

使用者對網路商店未得知其帳號是自在的，網路商店對其不需要得知隱私資訊是自在的。前述之交易腳本中的授權碼等資訊係由信用卡核發時僅於信用卡紀錄之卡號外加的 3(000~999)或 4(0000~9999)位數經由密碼演算法產生，作

為交易腳本之「身分」證明，圖 1 是其擬匿名化框架的示意說明。

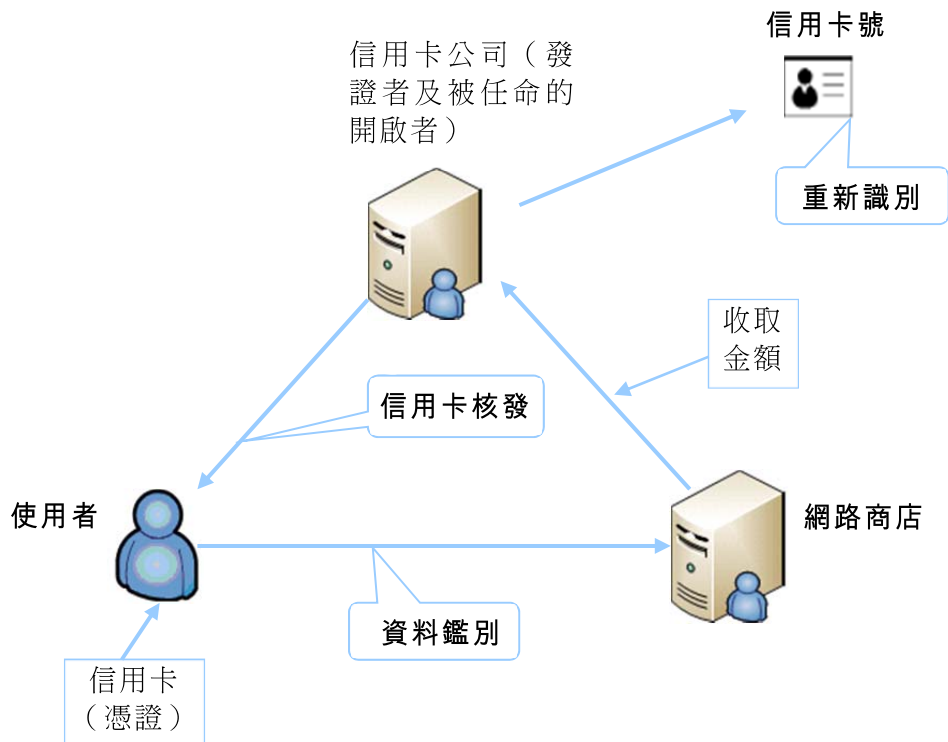


圖 1 信用卡之隱藏付費帳號框架

前述之「敏感驗證資料」於「支付卡產業安全標準(Payment Card Industrial Data Security Standard, 簡稱 PCIDSS)」的要求事項，如圖 2 所示。在資訊系統中僅用於列印交易腳本並不允許儲存；2011 年 7 月以前，我國一金融機構因未遵循前述之要求事項，儲存前述的「敏感驗證資料」，因於大數據之前述的「敏感驗證資料」，可以計算出(例：字典攻擊法)據以產生前述交易腳本所需之信用卡紀錄之卡號外加的 3 或 4 位數字，用以製造偽卡，致發生如表 2、表 3 與表 4 所示之資訊安全事故，此資訊安全事故可作為 GDPR 擬匿名化定義的必要性之例證；2016 年 10 月，ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 5 已立項成立制定「屬性基去連結性實體鑑別的要求事項(Requirements for attribute – based unlinkable entity authentication)」之 ISO/IEC 27751 的標準化計畫。

	資料元素	允許儲存	需要保護	PCI DSS 要求 3.4
持卡人資料	主帳戶 (PAN)	是	是	是
	持卡人姓名 ¹	是	是 ¹	否
	業務代碼 ¹	是	是 ¹	否
	失效日 ¹	是	是 ¹	否
敏感驗證資料 ²	完整磁條資料 ³	否	不存在	不存在
	CAV2/CVC2/CVV2/CID	否	不存在	不存在
	PIN/PIN 資料塊	否	不存在	不存在
說明：PAN：Primary Account Number。 備考： - 這些資料元素如果連同 PAN 一起儲存，則必須對其進行保護。該保護措施應當符合 PCI DSS 對持卡人資料環境一般保護的相關要求。此外，如果在業務過程中蒐集與消費者相關的個人資料，其他立法（例如，與消費者個人資料保護、隱私、身分盜竊或資料安全有關的法律）可能要求對此類資料進行特別保護，或要求對公司操作進行適當披露。然而，如果不對 PAN 進行儲存、處理或傳輸，則 PCI DSS 不適用。 - 敏感驗證資料不應在驗證後儲存（即便是經過加密的）。 - 來自磁條、晶片上的磁條圖形或其他地方的全磁軌資料。 資料來源：PCI安全標準委員會(Security Standards Council)：PCI DSS要求與安全評估程序，v1.2，2008-10。				

圖 2 PCI DSS 適用性資訊

表 2 擬匿名化的 ISO/IEC 29191：2012(E)附錄 B 之控制措施缺失的大數據資訊安全事故例

事例	信用卡交易時隱藏付款帳戶之機制，遵循 ISO/IEC 29191:2012(E)的要求事項；其應用，交易授權後，不得儲存驗證敏感資料為其資訊安全之控制措施；臺灣一金融機構因未落實前述控制措施，2000-01~2011-05 間被盜賣，造成 52 家發卡銀行數十億元的財產損失。
參考資料	支付卡產業資料安全標準(Payment Card Industry Data Security Standard, PCIDSS)(1.0 版)與臺灣高雄地方法院檢察署檢察官起訴書(2003-01-10)。
備考	擬匿名化於歐盟屬個人資料保護之範疇。

表 3 財金公司資訊外洩案例

資料來源	1. 2002 年 9 月 17 日，自由時報 1 版，記者詹遜鴻/台北報導。 2. 2002 年 9 月 18 日，聯合報 1 版，記者曹敏吉、樂丕智/連線報導。 3. 2002 年 9 月 18 日，中國時報 3 版，吳江泉、林憲祥/高雄報導。
案例	高雄地檢署查緝黑金中心今(2002)年 9 月 17 日召開記者會，宣佈和調查局高雄縣調查站等單位共同查獲國內黑幫分子黃 OO 等偽卡集團，勾結財政部所屬的財金資訊股份有限公司(簡稱財金公司)職員張 OO、張 OO、賴 OO 等三名工程師，盜取客戶信用卡內外碼資料高達 100 萬筆以上及金融卡資料，再由北、中、南 3 個大盤商銷售給偽卡集團，製成偽卡盜刷；據銀行初步統計，遭盜刷金額至少有 N.T.\$ 3,500,000,000.-。
說明	財金公司發言人今年 9 月 17 日說明自 2001 年下半年起，財金公司將信用卡資料改為亂碼處理，所以外洩資料應以 2001 年下半年以前為主；至於檢調單位所說金融卡資料外洩 10,000 筆部分，應是簽帳金融卡(Debit Card)並非一般之金融卡。
教訓	資訊安全管理依恃技術控制措施已是我國必須正式的問題。

表 4：財金公司人員疑似涉及信用卡案具體改善成果

資料來源	林真真(2002)善盡企業責任化解危機總動員，財金資訊，Vol. 24, 頁 10~ 13。
系統面	● 90 年 6 月：信用卡授權交易資料庫敏感性資料以亂碼儲存。 ● 90 年 9 月：建置自動化風管監控系統，加強權限人員取得資訊之控管。 ● 91 年 3 月：建置 PRISM 風險偵測系統，提供發送消費簡訊警示服務。 ● 91 年 10 月：取消信用卡系統傳輸層紀錄檔(Log)之敏感性資料儲存。

	● 91 年 11 月：為根本杜絕資料外洩可能，將信用卡授權交易資料庫敏感性資料由原亂碼儲存方式，改為完全不留存。
業務面	● 90 年 7 月：全面清查備份光碟並銷毀相關之敏感性資料。 ● 90 年 12 月：提供銀行針對高風險特店進行檢核功能。 ● 91 年 1 月：進行信用卡作業小組之輪調。 ● 91 年 9 月：建置安控訊息主控台，監控使用者登入使用狀況。 ● 91 年 10 月：改善作業人員之端末設備只能查詢資料，無法複製資料。取消光碟備份作業，改由 File System Server(檔案管理伺服器)主機管理。建置符合 CNS 17800/BS7799-2 標準規範之資訊安全管理系統，訂定資訊安全政策，建立有效管理制度，並藉由該系統循環運作及持續改善之模式特性以強化各項安控機制。 ● 91 年 11 月：建置作業環境實體安全控制系統。

三、隱私防護初探：根基於公開金鑰基礎建設 (Public Key Infrastructure，簡稱 PKI) 之公鑰資料庫的存取管理

「識別與鑑別」及「存取控制」均是資訊社會數位經濟之基石，2004 年 8 月 27 日，美國第 12 號國土安全總統令(Homeland Security Presidential Directive 12，簡稱 HSPD 12)開啟美國聯邦政府根基於符記(Token)以及 PKI 的「識別與鑑別」之基礎建設；2009 年 11 月 10 日，美國聯邦政府公布整合前述 PKI 與角色基存取控制(Role Based Access Control，簡稱 RBAC)及屬性基存取控制(Attribute Based Access Control，簡稱 ABAC)的 FICAM(Federal Identity, Credential, and Access Management)之藍圖及實作指引，建置美國聯邦政府如圖 3 所示的「身分管理系統」以及「存取管理系統」以支持其資訊安全與個人資料管理系統^[3]。

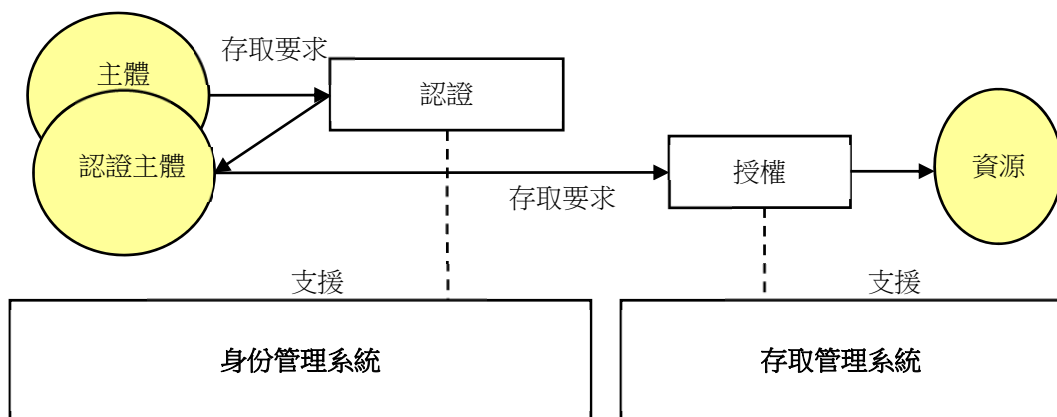


圖 3 身份管理系統和存取管理系統的關係

資料來源：Information technology — Security techniques — A framework for access management, ISO/IEC 29146, 2016-06-01, Figure 2, page 7.

根基於使用 RSA(Rivest、Shamir&Adleman)密碼系統之 PKI 公鑰資料庫的弱點，簡析其宜使用之 RBAC/ABAC 機制與存取管理系統的控制措施於後。

2012 年 7 月 21 日，周立平先生提出我國公開金鑰基礎建設(Public Key Infrastructure，簡稱 PKI)後臺作業之脆弱性^[4]，至 2013 年 3 月 17 日，PKI 前臺作業的明文與密文相同之脆弱性的控制措施仍待開展^[5]；簡述如後^[6]，表 5 之例中，於表 6 可知 10, 11, 21, 34, 44, 45 之密文相同於明文且由取最大公因數之計算等即可解出密鑰，前述在 1979 年發表的 PKI 後臺及前臺之脆弱性的控制措施並不困難，本文作者之一應要求提供 2 大 PKI 業者參考的方法如後：

發文作業：於發文時，先計算文本加上時戳之文件彙紀值，再使用密鑰簽章後，檢查其數位簽章值是否與文件彙紀值相同？若相同，則更換時戳，直到數位簽章值及文件彙紀值不相同時方停止；然後，執行發文作業。

簽章確認作業：

1.說明：

1.1m：文件彙紀值，

1.2c：數位簽章值，

- 1.3 r ：收文方，
- 1.4 s ：發文方，
- 1.5 d_r ：收文方密鑰，
- 1.6 d_s ：發文方密鑰，
- 1.7 e_r ：收文方公鑰，
- 1.8 e_s ：發文方公鑰，
- 1.9 ttp ：後臺。
- 2.收文方作業之 1：將 $\{s, c^{d_r} \pmod n\}$ 送交後臺。
- 3.後臺作業：
 - 3.1計算 $[c^{d_r} \pmod n]^{e_r} \pmod n = c_{tp}$ ，
 - 3.2計算 $[c_{tp}]^{e_s} \pmod n = m_{tp}$ ，
 - 3.3將 $m_{tp}^{e_r} \pmod n$ 送交收文方。
- 4.收文方作業之 2：
 - 4.1使用 d_r 解出 m_{tp}
 - 4.2檢查 m_{tp} 是否等於 m
- 5.備考：發文方應使用過濾軟體確保 $m \neq c$ ，當 $m = c$ 發生時，更改文件之時戳直到 $m \neq c$ 時方發文。

表 5 RSA 密碼系統例

公鑰：
 n 為兩質數 p 、 q 的乘積，(p 、 q 需保持隱密)
 e 和 $(p-1) \times (q-1)$ 互質

密鑰：
 $d = e^{-1} \pmod{(p-1) \times (q-1)}$

加密：
 $c = m^e \pmod n$

解密：
 $m = c^d \pmod n$

以下是一個簡單的例子：假設 $p = 5$ 、 $q = 11$ ，則

$$n = p \times q = 55$$

公鑰 e 必須和以下的數沒有相同的因數：

$$(p-1) \times (q-1) = 4 \times 10 = 40$$

隨機選擇 e 為 7，在這情況下：

$$d = 7^{-1}(\text{mod } 40) = 23$$

接著公開 e 和 n (公鑰)， d 保密(密鑰)， p 、 q 銷毀

表 6 RSA 中明文與密文相同

$$1. \gcd(10 \pm 0, 55) = 5, \gcd(10 + 1, 55) = 11$$

$$2. \gcd(11 - 1, 55) = 5, \gcd(11 \pm 0, 55) = 11$$

$$3. \gcd(21 - 1, 55) = 5, \gcd(21 + 1, 55) = 11$$

$$4. \gcd(34 - 1, 55) = 11, \gcd(34 + 1, 55) = 5$$

$$5. \gcd(44 \pm 0, 55) = 11, \gcd(44 + 1, 55) = 5$$

$$6. \gcd(45 - 1, 55) = 11, \gcd(45 \pm 0, 55) = 5$$

5 和 11 即為 p 和 q ，當 RSA 機制中密文與明文相同，而非 0、1 或 $n-1$ 的值被人知道的時候，我們可以解出 p 、 q 及 d 的機率大於或等於

$$1 - \frac{(\gcd(e-1, p-1)-2) \times (\gcd(e-1, p-1)-2)}{(1+\gcd(e-1, p-1)) \times (1+\gcd(e-1, p-1))}$$

e 、 d 均不為 2 且明文與密文相同的數目是 9 的時候，上述的機率就是 1。

綜前所述，RSA 密碼系統之公鑰資料庫因其前/後臺的弱點，雖符合如表 1 所示之「無可控制的重新識別之擬匿名化」的要求，仍不宜公開，宜使用「授權研究者模型(The Qualified Investigator model)」之近用存取(limited access)的方式，供研究使用；在另一方面，其部分破解之性質與表 1 中 SDC 的去識別化之重新識別風險不同。

「居安思危，思則有備，有備無患」，以前述 PKI 之資訊安全要求事項為例；任何一個植基於密碼學之資訊安全機制，其在應用上安全與否，均仰賴金鑰管理之良莠，有如一一個非常安全的銀行金庫，一旦鑰匙遭竊或是被人得知開鎖密碼，那麼這座金庫很難對抗那位拿著鑰匙或是已知開鎖密碼之入侵者一

般；因此，如何防護使用者的密鑰被破解是 PKI 應要求之控制措施；PKI 之「公鑰資料庫」宜於要求事項中規範如符記(Token)與 RBAC/ABAC，其建置通常使用密碼學的技術實作之。

根基於使用 RSA 密碼系統之 PKI 公鑰資料庫弱點，簡析其宜使用之 ABAC 機制與存取管理的控制措施於後。

參照如圖 4 所示之 FICAM 的實作，國際標準組織(International Organization for Standardization，簡稱 ISO)已公布如圖 5 所示之 RBAC/ABAC 的存取管理系統(Access Management System，簡稱 AMS)之參考架構。

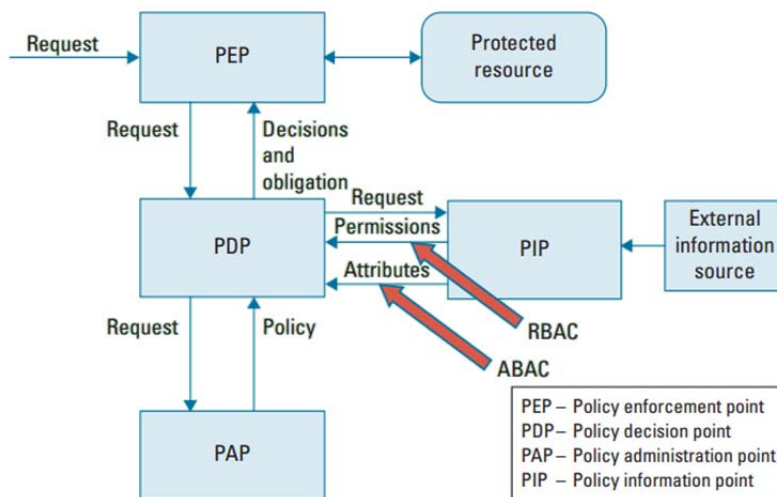


圖 4 屬性基存取控制作業示意說明

說明：

1. ABAC 經由 RBAC(Role-Based Access Control)執行識別、環境、時間、資源、觸點、定址（例：MBR）、適當性等屬性規範。
2. ABAC 使用布林函數（Boolean Function）決定是否准許使用者（u）在客體（o），在特定之環境（e）下執行其所欲的作業（op）之規則集（Rules），A（）代表使用者預存的屬性函數：{允許（grant）、拒絕（Deny）} ← 決策（decision） $(A(u) \times A(o) \times A(e) \times Rules \times op)$
3. 資料來源：<http://www.csrc.nist.gov/project/abac>（2014-03-11 檢索）

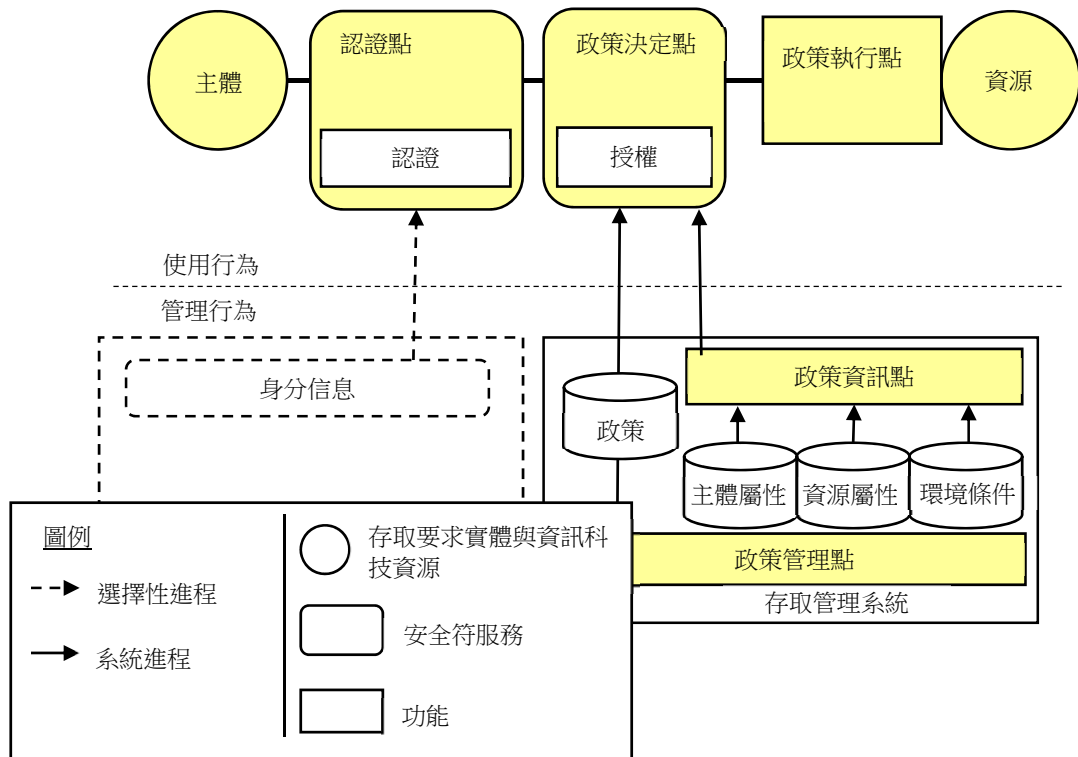


圖 5 AMS 參考架構

資料來源：Information technology — Security techniques — A framework for access management, ISO/IEC 29146, 2016-06-01, Figure 5, page 15.

安全標章 (Secure Cookie) 係一有開放原碼之安全符記，經其證明 RBAC/ABAC 的運作如後。安全標章提供了：鑑別服務、完整性服務與機密性之三種服務，透過共同閘通道(Common Gateway Interface，簡稱 CGI)的呼叫程式，達成加、解密及簽章的功能。而安全標章必須能夠做到產生(Creation)簽章、查證(Verification)以及提供使用階段所需要的角色資料，其資料結構如表 7 所示，圖 5 是根基於安全標章之使用者端 RBAC 系統的示意說明。

表 7 安全標章之資料結構示意說明

	網域	旗標	路徑	資料名稱	值	日期
名稱 Cookie	iss.com	True	/	名稱 Cookie	愛麗絲#	12/31/2002
角色 Cookie	iss.com	True	/	角色 Cookie	經理#	12/31/2002
Cookie 週期	iss.com	True	/	Cookie 週期	3 年	12/31/2002

通行碼 Cookie	iss.com		/	通行碼 Cookie	通行碼的碎映 (Hashing)	12/31/2002
其他 Cookie	iss.com	True	/	其他 Cookie	*****	12/31/2002
金鑰 Cookie	iss.com	True	/	金鑰 Cookie	加密過的交談金鑰	12/31/2002
彌封 Cookie	iss.com	True	/	彌封 Cookie	彌封資料	12/31/2002

說明：標記”#”的欄位表示具敏感性欄位，應該使用交談金鑰(session key)加密。

在圖 5 中，伺服器要如何相信使用者所提供的角色資訊是可靠的呢？以圖 6 之運作示意說明，以吳茲仁先生使用網頁的例子說明如後：

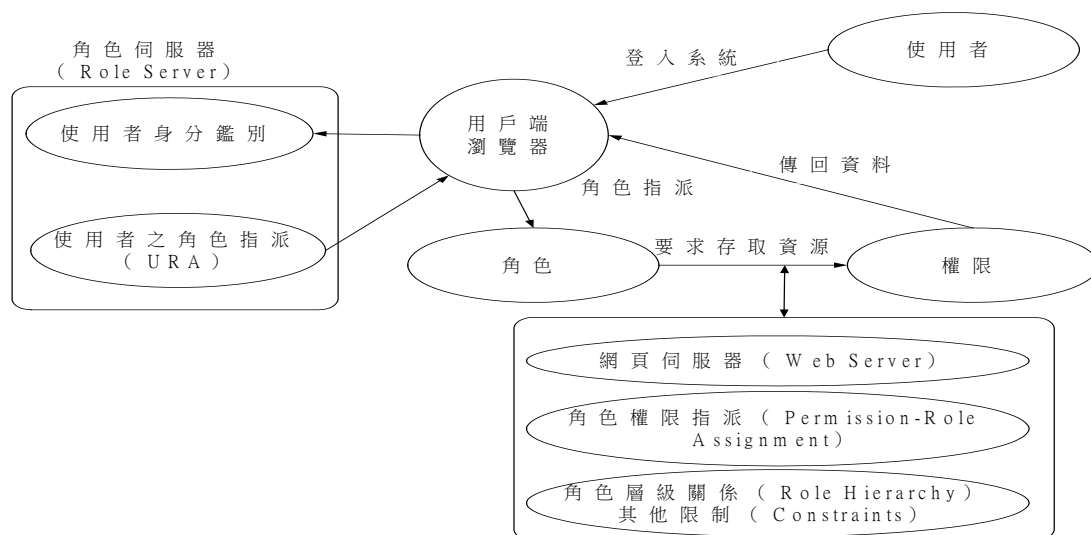


圖 5 根基於安全標章之系統示意說明

說明：

1. 角色伺服器(Role Server)負責使用者的角色指派(User-Role Assignment，簡稱 URA)，一般而言分為使用者身分鑑別與使用者 2 個模組。
2. 網頁伺服器負責角色層級關係(Role Hierarchies)，角色權限指派(Permission-Role Assignment，簡稱 PRA)的資訊以及包括一些安全政策上的限制之存取控制。

1. 開始先建立交談(Session)。
2. 角色伺服器(Role Server)鑑別過吳茲仁先生的身分之後，再由使用者的角色指派資料庫中找到吳茲仁先生的角色，並建立一安全標章。
3. 將安全標章傳送給吳茲仁先生的瀏覽器，存放於吳茲仁先生的電腦磁碟中，如此一來吳茲仁先生在本安全標章還未失效、過期之前，不需要再向角色伺服器要求重新鑑別與取得安全標章。
4. 吳茲仁先生要開始進入網頁伺服器，送出一個 URL 的請求(Request)，吳茲仁先生的瀏覽器也幫他將相關的安全標章傳給網頁伺服器。
5. 網頁伺服器透過鑑別該標章的擁有者，以及其餘的資訊可以由來源位址(IP_Cookie)和通行碼(Pswd_Cookie)取得與鑑別。
6. 網頁伺服器透過彌封資料(Seal_Cookie)與角色伺服器(Role Server)的公開金鑰，驗證標章的完整性。

當所有的標章都經過驗證是正確的，網頁伺服器便可以相信該角色的資訊是可靠的，接下來便可以將該角色的資訊，應用於網頁伺服器上的角色層級、角色權限指派等 RBAC 之機制。

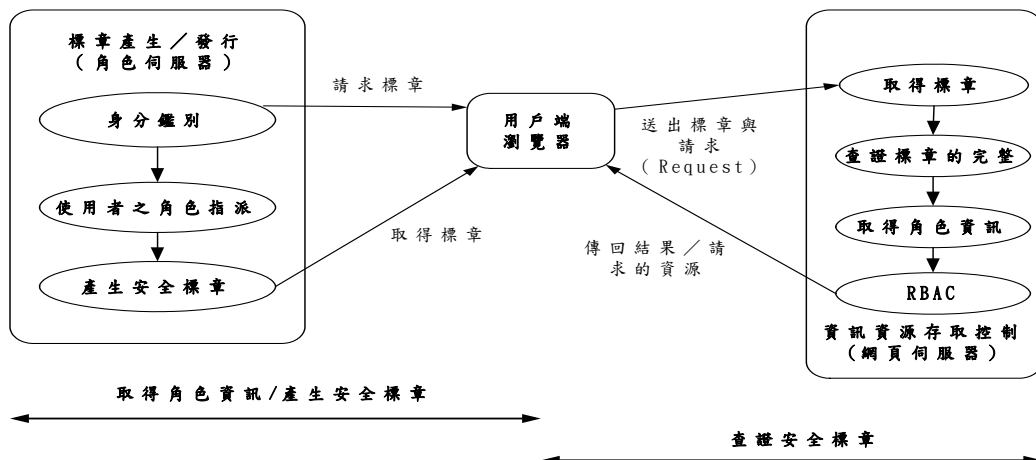


圖 6 安全標章運作之示意說明

實作時，可以使用如 PGP(Pretty Good Privacy)等工具建置安全標章，圖 7 是產生安全標章之示意說明，其產生之步驟如下：

1. 傳送使用者識別、通行碼與 IP 位址給角色伺服器。
2. 進入產生安全標章的程序(Set-cookie.cgi)。
3. 對身分鑑別資料庫要求鑑別。
4. 得到身分鑑別結果。
5. 將使用者識別送入角色指派資料庫。
6. 取出該使用者的角色資訊。
7. 將通行碼送入產生碎映(Hashing)值的程序。
8. 要求 PGP 工具程式產生碎映值。
9. 傳回通行碼的碎映值。
10. 將通行碼的碎映值送入產生安全標章的程序。
11. 將產生安全標章送入簽章的程序。
12. 要求 PGP 工具程式產生簽章。
13. 傳回簽章值。
14. 傳回加上簽章的安全標章。
15. 傳回安全標章給角色伺服器。
16. 傳回安全標章給使用者端的瀏覽器。

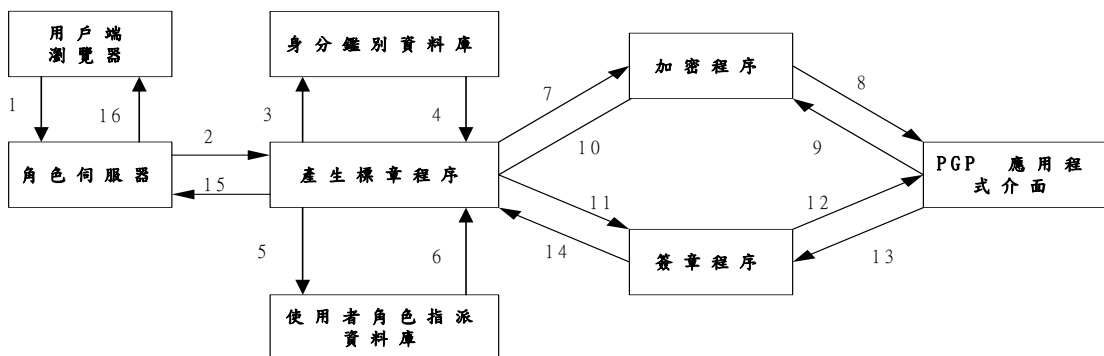


圖 7 產生安全標章步驟示意說明

圖 8 是查證安全標章之示意說明，我們簡述查證安全標章的步驟如后：

1. 將標章、使用者識別、通行碼與 IP 位址送到網頁伺服器。
2. 將標章、使用者識別、通行碼與 IP 位址送入確認程序中。
3. 通過 IP 位址的檢查之後，將標章、使用者識別、通行碼傳入通行碼的查證程序。
4. 向 PGP 應用程式介面要求作解密的程序。
5. 解密的結果。
6. 送入查證簽章的程序。
7. 向 PGP 應用程序介面要求查證簽章。
8. 查證簽章的結果。
9. 將角色資訊提供給 RBAC 的應用系統。
10. 利用合法的角色進行操作。
11. 存取資訊資源。

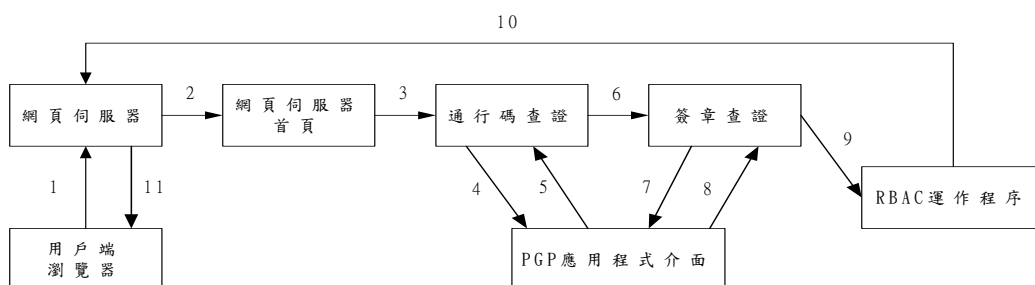


圖 8 查證安全標章的步驟

經過產生、查證的安全標章，最後要用在網頁伺服器上面的 RBAC 系統之上才能發揮功能，一般而言，使用者吳茲仁若要越權存取不該存取的網頁，縱使他的彌封標章(Seal_Cookie)通過查證，但是在簽章查證的階段依舊會被識破。

綜前所述，PKI 之公鑰資料庫應建置前述近用存取的可信路徑供合法實體 (legal entity) 經由合約(contract) 規範存取，不宜公開。

四、結論

「借箸代籌」，我國宜先制定「個人資料保護細則」規範實作其組織與技術

的控制措施及其量測之框架並要求一定規模的機關/構必須設置 DPO 之職務，主責資料去識別化、重新識別風險評鑑，PbD、資料防護衝擊評鑑等工作項目；先期，政府以身作則，於 2017~2020 年間分成「DPO 養成的參與以及訓練」及「從符規(compliance)到問責(accountability)之 PIMS 的實作」2 階段，先建置類似如表 8 之 ISMS/PIMS 的技術控制與管理控制的規範，再要求「資安防護基準之安全等級」中的高級與中級之機關/構完成 ISMS/PIMS 建置，再推廣至民間。

表 8 美國聯邦政府資訊安全管理系統(ISMS)與個人資訊管理系統(PIMS)標準系列舉隅

1.	Consistency Instruction Manual For development of US Government Protection Profiles For use in Basic Robustness Environments, Release 2.0, 2004-03-01.
2.	Consistency Instruction Manual For development of US Government Protection Profiles For use in Basic Robustness Environments, Release 3.0, 2005-02-01.
3.	Security and Privacy Controls for Federal Information Systems and Organizations, National Institute of Standards Technology Special Publication 800-53, Revision 4, 2013-04.

「橘逾淮為枳」，前法務部資訊處陳泉錫處長於 2012 年 7 月 27 日上午 10 時 30 分至 12 時接受訪談^[8]時表示：「個人認為 ISO/IEC 27001 認(驗)證，僅針對文件表單統一標準，但實際執行部分幫助有限。」，前述 PKI 之弱點未見有效要求其應有的控制措施並將其公鑰資料庫公開，成為不設防之脆弱性的資訊安全事件即為例證。當政府推動大數據與開放資料時，不規範汽車應配備安全帶、安全氣囊、安全(幼兒)座椅等技術要求，防止交通安全事件/事故之有效性自然比不上列入要求事項的國家，當根基於 RBAC 與 ABAC 之 ACS 已臻成熟並擴增至包含個人資料防護與資料去識別化的廣度防禦之 ISMS 控制措施實作的此時，我國 ISMS 之政策，在 2017 年~2021 年的全國資訊與通信安全會報之工作計畫中，是具攸關性的議題，宜進行深入之分析及探討^[5,7,9~19]，並制定適當的行動方案。

五、誌謝

本文作者謹在此對審稿者增進內容品質之審稿意見致衷心的謝忱。

六、參考資料

- [1] Official Journal of the European Union (2016) General Data Protection Regulation(GDPR), REGULATION (EU) 2016/679 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 April 2016. °
- [2] ISO (2012) Information technology – Security techniques – Requirements for partially anonymous, partially unlinkable authentication, ISO/IEC 29191:2012-12-15.
- [3] Office of Management and Budget (2011) Federal Identity, Credential, and Access Management(FICAM)Roadmap and Implementation Guidance, Version 2.0, 2011-12-02.
- [4] 周立平 (2012)Cryptoanalysis in Real Life (Presentation), 2012-07-21 P.M. 13:00~13:45, HITCON 2012。備考：周教授於 2012-07-21 簡報中提出之脆弱性—「若取得一定數量的公鑰資料，則 $n_1 = p_1 \cdot q$ ， $n_2 = p_2 \cdot q \rightarrow q = \gcd(n_1, n_2)$ 」，謹此敘明。
- [5] Blakly, G.R. and I. Borosh (1979) RSA Public Key Cryptosystems do not always conceal messages, Computers and Mathematics with Applications, Vol. 5, No. 3, pp. 169~178.
- [6] 樊國楨(1997)電子商務高階安全防護－公開金鑰密碼資訊系統安全原理，頁 145~151、頁 154~156、頁 296~301，財團法人資訊工業策進會資訊與電腦出版社。
- [7] <http://iac.dtic.mil/csiac/iapolicychart.html> (2016-11-21 檢索)。
- [8] 中華民國資訊軟體協會(2012)行政院「完備我國資訊安全管理法規之分析」委託研究計畫期中報告(初稿)，2012-08-17。
- [9] 許瀞文(2013)花錢就能拿證書 台灣資安玩假的？，今周刊，第 849 期，頁 54~56，2013-04-01/07。
- [10] The White House (2011) National Strategy for Trusted Identities in Cyberspace: Enhancing Online Choice, Efficiency, Security, and Privacy, 2011-04-15.
- [11] <http://www.nist/nstic/> (2016-10-31 檢索)。

- [12]<http://www.fidis.net/> (2016-11-17 檢索)。
- [13]The White House (2013) Improving Critical Infrastructure Cybersecurity, Executive Order/EO 13636, 2013-02-12.
- [14]The White House (2013) Critical Infrastructure Security and Resilience, Presidential Policy Directive/PDD-21, 2013-02-12.
- [15]NIST (2013) Request for Information (RFI): Framework for Reducing Cyber Risks to Critical Infrastructure.
- [16]NIST, 2013, Retrieved from <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-53r4.pdf> (2015-07-17).
- [17]NIST, 2014, Retrieved from <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-53Ar4.pdf> (2015-07-17).
- [18]OMB, 2016, Annual Report to Congress: Federal Information Security Modernization Act, March 18, 2016.
- [19]U.S.C. § 2521, 2014, Retrieved from <http://www.congress.gov/113/publ283/PLAW-113publ283.pdf>(2015-03-15).

WTO/TBT 重要通知

(2017 年 04 月~2017 年 05 月)

第五組

序號	發出會員/ 文件編號	措施通知日 /措施預訂 公告日	產品內容	內容重點
1	歐盟 G/TBT/N/ EU/469	2017.03.31 2017.第 3 季	高效氯氰菊 酯(殺蟲劑活 性物質)	歐盟執委會提出實施條例草案，不同意殺蟲劑活性物質高效氯氰菊酯(Beta-cypermethrin)的使用，且不得在歐盟市面上陳放含有本物質的植物防護品。
2	歐盟 G/TBT/N/ EU/471	2017.04.04 2017.第 3 季	氟吡磺隆甲 基(殺蟲劑活 性物質)	歐盟執委會提出實施條例草案，不同意殺蟲劑活性物質氟吡磺隆甲基(Flupyrsulfuron-methyl (DPX KE 459))的使用。
3	美國 G/TBT/N/ USA/1280	2017.04.05 待決定	非充電式鋰 電池	美國聯邦航空管理局(FAA)提案為安裝在特定運輸類別飛機的座椅上，具非充電式鋰電池之充氣約束系統的補充型別檢定，提出特殊規範。
4	歐盟 G/TBT/N/ EU/472- 479	2017.04.13 2017.07	殺生物產品	歐盟執委會提出實施條例草案更新批准可邁丁錠(warfarn)、可伐鼠(chlorophacinone)、剋滅鼠(coumatetralyl)、鼠得克(difenacoum)、撲滅鼠(bromadiolone)、可滅鼠(brodifacoum)、達滅鼠(difethialone)及伏滅鼠(flocoumafen)用

				於產品型式 14 的殺生物產品之活性物質。
5	日本 G/TBT/N/ JPN/554	2017.04.24 2017.08	數位無編碼 電話系統	日本總務省修訂數位無編碼電話系統的規定。
6	日本 G/TBT/N/ JPN/555	2017.04.24 2017.08	920 MHz 頻 段無線電系 統	日本總務省修訂修訂 920 MHz 頻段無線電系統的規定。
7	菲律賓 G/TBT/N/ PHL/197	2017.04.24 2017.04.12	卜特蘭水泥 及混合火山 灰材的水凝 水泥	菲律賓標準局提出部門命令，只有持有有效菲律賓標準(PS)品質和/或安全認證標誌許可證的外國水泥製造廠的水泥，才可進口到菲律賓。
8	日本 G/TBT/N/ JPN/558	2017.05.09 2017.夏天	燈泡及照明 設備	日本經產省根據合理使用能源法，制訂燈泡和照明設備新的能源效率標準，以提高節能性能。
9	歐盟 G/TBT/N/ EU/484	2017.05.09 2017011	短距設備	歐盟執委會執行決議草案要求成員國在非排他性、不干涉和非受保護的基礎上，依技術附件所規定的具體條件和執行期限，指定及施行短距設備類型的頻段規範。
10	韓國 G/TBT/N/ KOR/717	2017.05.16 2017.08.13	鍋爐、壓力 容器和鐵類 金屬加熱爐	韓國產業通商資源部提出能源使用合理化法案實施規定，以建立進口機械設備製造檢驗費，確立進口機械設備製造檢驗類型和標準等。
11	越南	2017.05.17	gg	越南工商部提出規範越南天然氣服務業及

	G/TBT/N/ VNM/95	2017.07.20		天然氣業務條件之法令草案。
12	歐盟 G/TBT/N/ EU/485	2017.05.19 2017.09	殺生物產品	歐盟執委會實施條例草案通過咯菌酯 (fludioxonil) 作為活性物質，用於產品類型 7,9 和 10 的殺生物產品。。
13	歐盟 G/TBT/N/ EU/486	2017.05.19 2017.09	殺生物產品	歐盟執委會實施條例草案，通過甲基異噁唑啉酮(2-methylisothiazol-3(2H)-one)作為現存活性物質，用於產品類型 12 的殺生物產品。
14	歐盟 G/TBT/N/ EU/487	2017.05.19 2017.09	殺生物產品	歐盟執委會實施條例草案通過用超臨界二氧化碳萃取無殼楝樹(Azadirachta indica)種子的冷壓油和楝樹萃取物作為現存活性物質，用於產品類型 19 的殺生物產品。
15	美國 G/TBT/N/ USA/1293	2017.05.29 待決定	增高椅	美國消費品安全委員會提案有關增高椅的安全標準。
16	中國大陸 G/TBT/N/ CHN/1201	2017.05.29 待決定	纖維板、刨 花板、膠合 板、細木工 板等各種木 製品類型。	中國大陸標準化管理委員會提案有關室內裝飾和翻新的木質面板和整理產品的甲醛排放限值、測試方法、決議規則和檢驗報告要求之標準。

上述內容主要擷取自與我重要貿易國家之部分產品技術性措施 TBT 通知文件。

如有其他 TBT 通知文件需求或相關意見，請逕與本局 TBT 查詢單位聯絡，

電話：02-33435191 傳真：02-23431804 e-mail:tbtenq@bsmi.gov.tw

新聞報導

一、金屬工業研究發展中心(MIRDC)、中國驗船中心(CR)與日本海事協會(ClassNK)簽署合作備忘錄，加速推動離岸風場專案驗證技術合作

(106 年 6 月 6 日)

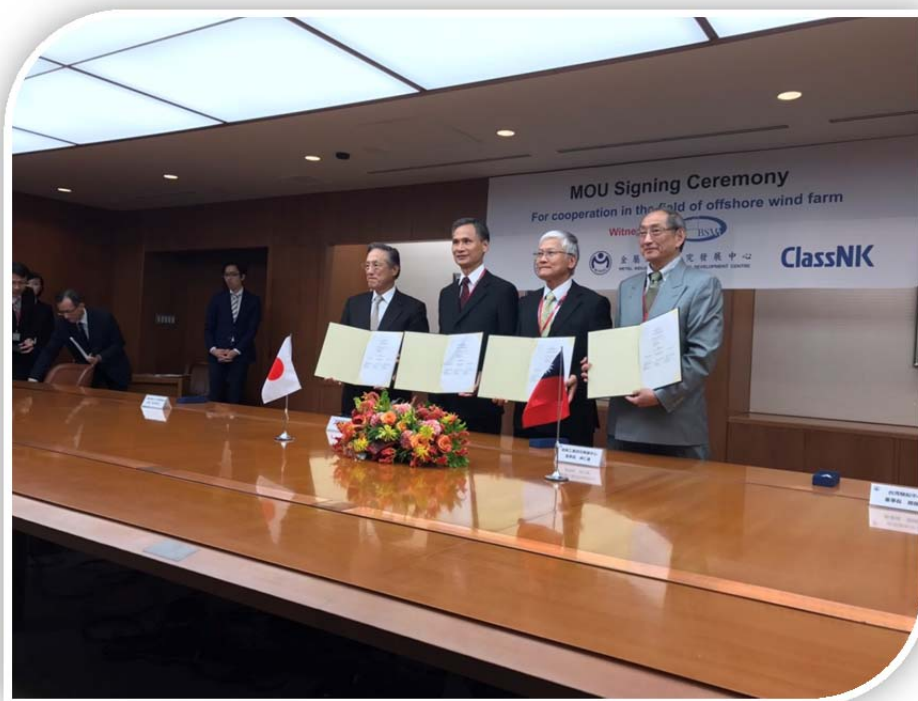
金屬中心與驗船中心於 106 年 6 月 6 日假日本海事協會東京總部，與日本海事協會簽署離岸風場專案驗證技術合作備忘錄，並在經濟部標準檢驗局劉局長明忠見證及臺日雙方產、官、學、研各界代表蒞臨觀禮下，由金屬中心董事長林仁益、驗船中心董事長趙國樑與日本海事協會會長富士原 康一共同代表簽署。未來三方將在離岸風場專案驗證技術領域共同合作，以加速我國風電產業之發展，進而確保我國離岸風場設置之安全性及可靠性。

經濟部標準檢驗局劉局長明忠指出：「離岸風能為我國推動再生能源之重點項目，而第三方驗證技術的建置與落實，除了可提升離岸風場營運安全與可靠度外，更可做為我國金融、保險業者參與離岸風場開發之重要依據。」

我國規劃於 2025 年離岸風力機總裝置容量將達 3,000 MW，行政院於 105 年指示經濟部標準檢驗局規劃建立第三方檢測驗證中心，以提供可靠評估供金融及保險業者作為專案融資及核保之風險管理依據，促進我國再生能源發展，其中離岸風電係第三方檢測驗證中心重要發展項目，將建立離岸風電自主驗證能量並與國際制度接軌，確保離岸風場設置之安全性、穩定性及降低設置成本。

日本自福島 311 核災後，便加速發展其國內再生能源之研發與推動，更於 105 年完成包含三座浮體風力機與一座浮體變電站之福島離岸風場，日本海事協會亦藉由此福島離岸風場專案累積離岸風場專案驗證實務經驗。臺灣與日本在地理上同處於環太平洋地震帶，離岸風電發展必須面臨颱風及地震雙重難題，簽署此合作備忘錄除有助於增進兩國技術交流，共享環境因素對離岸風場影響之研究

成果外，亦有利於我國離岸風力發電產業拓展亞太地區市場。



二、國家標準再升級，嬰兒安全有保障，標準檢驗局參考歐盟標準，修訂公布「家用嬰兒床及折疊嬰兒床」以及「家用嬰兒搖床與搖籃」相關國家標準

(106 年 5 月 19 日)

標準檢驗局為確保國家未來的主人翁在安全無虞的起居環境中平安長大，於 106 年 4 月 18 日參考歐盟 EN 標準修訂公布 CNS 11676「家用嬰兒床及折疊嬰兒床」及 CNS 12990「家用嬰兒搖床與搖籃」等 2 種標準，其中已包含了「安全要求」、「標示」及「警語」等相關規定；而在新標準公布後，除了讓新手爸媽能有多一份安心外，也可供國內產製業者一致之安全規範依循，以共同維護產品之品質及安全。

本次新修訂之國家標準 CNS 11676「家用嬰兒床及折疊嬰兒床」適用內部長度大於 90 公分(900 mm)且不超過 140 公分(1,400 mm)之家用嬰兒床及折疊嬰兒床，並規定如嬰兒床可被轉換為其他商品(如換尿布台、圍欄等)，轉換後須符合該商品之相關標準；另 CNS 12990「家用嬰兒搖床與搖籃」則適用於無法自行坐立、跪爬或撐起本身之嬰兒所使用搖床與搖籃，且規定如該商品上有附加其他產品，則該等產品亦應符合相關標準之要求。而該 2 種標準之安全要求項目皆已包括了「材料」、「穩定性」及「構造」等相關規定，可確保使用時能大幅減少發生危害之機率。

標準檢驗局呼籲家長務必將此類產品組裝完成，並確實檢查後，方可供家中嬰兒使用；另應選用符合國家標準之產品，除可確保品質外，並可保障嬰兒之安全，此外也建議產製業者亦可參酌國家標準生產相關產品。未來該局將持續關注國際上有關兒童照護用品相關標準之脈動，並適時檢討並制修訂相關國家標準，以供各界一致之參考規範。

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。

三、經濟部標準檢驗局發行首批「再生能源憑證」係”金”耶！ 邁向綠色能源新紀元

(106 年 5 月 19 日)

綠電要如何證明係”金”ㄟ！係”純”ㄟ！免擔心！政府規劃了「再生能源憑證」，可視為一種綠電身分證明，也是一種綠電履歷，透過憑證的管理可追溯用戶購入或使用綠電之電力來源，為綠電的使用掛保證。經濟部標準檢驗局於 106 年 5 月 19 日發出我國首批「再生能源憑證」，1 張憑證代表 1000 度綠電，首批通過者包括中華電信股份有限公司、台朔重工股份有限公司、台灣電力公司、台灣積體電路製造股份有限公司六廠、利佳興業股份有限公司、奇美材料科技股份有限公司、財團法人工業技術研究院及臺北市政府等 8 家（依筆劃順序排列），計 268 張憑證，已公布於國家再生能源憑證中心網站（<http://www.trec.org.tw/>），我國自即日起進入使用再生能源的新紀元。

行政院為落實國內能源結構轉型發展，指示由經濟部標準檢驗局建構再生能源憑證制度，為了快速因應各界對憑證的迫切需求，該局於 106 年 4 月 21 日成立國家再生能源憑證中心籌備處，經濟部李部長在揭牌典禮上表示，配合 2025 年非核家園政策，擴大再生能源使用成效，提升綠能發電比例至 20%目標，在今年 1 月 26 日總統公布電業法修正條文，已正式啟動國家能源轉型，而該局發行的「再生能源憑證」不僅是綠電身分證明，更是推動能源轉型的重要環節，以及綠能發展的加速器，我國再生能源的發展也邁入了嶄新的里程碑。

在成立再生能源憑證中心籌備處後，標準檢驗局隨即展開一連串的推動工作：

- 第一、在制度建立方面：向歐美、日本等國際憑證系統取經，以期完善國內憑證運作機制；
- 第二、與業界溝通方面：除與 Apple 及微軟等國際企業溝通外，並向國內憑證需求方（如國際綠色供應鏈）等廠商召開說明會，取得各界對於憑證制度設計和實施方式的認同，及參與憑證制度運作的意願，以確保我國憑證制度能與國際鏈結；
- 第三、建立嚴謹的查核及查證制度：走訪國內大大小小的再生能源發電設施，如

台電水力、風力及太陽光電電廠、民間風力電廠及自發自用太陽光電發電設備，發電端經過憑證制度嚴謹的查核及查證程序，確認其實際發電量，以建立我國憑證的公信力。

標準檢驗局指出，在申請再生能源憑證方面，國內多家企業及地方政府皆熱烈響應，除了本次通過的機構外，各地方政府也積極盤點轄區內可申請憑證的案場，如屏東縣政府的光采溼地、雲林縣政府、彰化縣 100 %使用綠電的顯榮宮等，都已提出憑證申請或規劃，宣示其致力發展綠能的決心；另目前如日月光、中國信託商業銀行、台新金控、台灣微軟、光寶科技、國泰金控、富邦金控、蘋果公司等公司（依筆劃順序排列），為善盡企業社會責任，符合國際綠色貿易規範，成為國際綠色供應鏈，也都強烈表達參與再生能源憑證的意願。

為因應國際再生能源發展趨勢，企業承諾使用再生能源已是潮流，也是當前各國政府十分重視的議題，為了地球的永續發展，在各界同心協力合作下，建構公正且具公信力的再生能源憑證制度，5月19日首批憑證之發行，共同見證了我國再生能源轉型歷史性的一刻，將有助於我國達成在 2025 年再生能源發電量占比 20%之目標。

[English](#)



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

[網站導覽](#) • [企業社會責任](#) • [人才招聘](#)

搜尋網站內容

**首頁**

**憑證中心簡介**

**焦點快訊**

**法規制度**

**與我們聯絡**

**數據資料庫**

**友善連結**

活動快訊
自願性再生能源憑證試行要點草案座談會
經濟部標準檢驗局
106年4月28日
自願性再生能源憑證試行要點草案座談會...
[繼續閱讀...](#)

**能源轉型
專題報導**
經濟部
資料來源:經濟部

[分享](#)

四、經濟部標準檢驗局請民眾留意家中是否有公告召回的瑕疵除濕機及注意使用安全

(106 年 5 月 16 日)

臺灣氣候終年濕度高，民眾多會使用除濕機除濕，近來仍有多起民眾使用瑕疵除濕機發生自燃事故，且這些民眾表示對於這些機種之召回訊息並不知情，為避免瑕疵除濕機繼續發生燃燒事故，經濟部標準檢驗局特別再次呼籲大眾知會左鄰右舍及親朋好友，一起檢視家中使用除濕機之廠牌及機型，是否為該局網頁所登載由業者發布召回訊息之瑕疵除濕機商品，若為大同、三洋、東元、聲寶、西屋、吉普生(雷諾)、富及第(雷諾)、歌林、惠而浦、威技、B&Q (Airforce) 及 Fujimaru 等計 12 個品牌共 54 個型號(相關產製期間及召回訊息如附件)，請立即停止使用並儘速聯絡各品牌服務專線辦理檢修更換機板作業，詳情可參閱該局網頁「商品安全資訊網」(<http://safety.bsmi.gov.tw>)中「商品召回」訊息。

標準檢驗局特別提醒民眾，使用除濕機時，應保持進、出風口之上方及四周淨空，並與周圍之牆壁、家俱及窗簾保持至少 50 公分之距離，切勿置於密閉空間(例如衣櫥或更衣間等)，以避免通風不良造成機體散熱不易，尤其不得將除濕機置於衣物之下方，以免衣物不慎掉落而蓋住除濕機之出風口，並避免長時間連續使用或於無人看管及晚上睡覺時使用，若長時間離開使用場所時，應關閉電源並將插頭拔離電源插座，以避免造成不可預期之意外事故。

標準檢驗局強調，民眾選購及使用除濕機時，應注意是否貼有「商品檢驗標識」( 或 )，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，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 0800-007-123)，使用除濕機時並須特別注意下列事項：

- 一、先檢視產品使用說明書，依使用說明書規定方法使用，並應特別注意產品使用說明書所列之警告及注意事項。
- 二、除濕機不可使用於密閉之衣櫥或更衣間，使用時不可將衣物覆蓋在除濕機上除濕，以免發生火災意外。
- 三、除濕機使用時，應與牆壁、家俱及窗簾保持適當之距離，以避免通風不良造

成機體散熱不易。

- 四、對於高耗電量之電器（例如烤箱、電暖器、微波爐、吸塵器及電鍋等）切勿共用同一組延長線或在串聯之多組延長線中使用，以避免因過載而引發危險。
- 五、濾網應定期清洗或更換，避免因灰塵附著而使進風量不足，進而造成內部零件處於較高溫度環境下運轉，影響其除濕能力且增加危險性。
- 六、請定期依使用說明書之清潔保養方法擦拭除濕機外殼與清洗或更換濾網，清潔保養前，切記先將電源插頭拔離插座；擦拭外殼時，應防止水滲入電器內部，以避免危險；濾網清洗後應先將其晾乾後再置入除濕機內使用。
- 七、不使用除濕機或長時間離開使用場所時，應關閉電源並將插頭拔離電源插座，且不可於無人看管或晚上睡覺時使用。
- 八、若有故障現象發生，應將除濕機送至廠商指定之維修站維修，切勿自行拆開修理。



五、經濟部標準檢驗局呼籲民眾購買本體標示 L F(無鉛)之飲水用水龍頭

(106 年 4 月 19 日)

經濟部標準檢驗局為確保民眾飲水安全，已於 105 年 5 月 11 日公告「飲水用水龍頭」商品自 106 年 1 月 1 日起實施強制檢驗，目前已有 17 家業者，共 260 款水龍頭取得該局認可試驗室核發之型式試驗報告，該局呼籲民眾選用本體標示有「L F」(其意為 Lead Free，無鉛)字樣及外包裝標示「飲水用」字樣之飲水用水龍頭，以確保飲水安全。

壹、檢測標準

標準檢驗局表示，「飲水用水龍頭」商品係依據國家標準 CNS 8088「水龍頭」執行檢測，檢測項目包括：

- 一、「無機污染物溶出性能」：鉛、銻、砷、鋇、鉍等 17 項金屬污染物，其中水龍頭鉛的溶出量須不大於 $5 \mu\text{g/L}$ (5 微克/公升，即 5 ppb)。
- 二、「絕緣性能」(具有電動開閉式者)。
- 三、「材料」：含鉛量不得超過 0.25 %。
- 四、「標示」：本體以不易磨滅之方式標示「L F」英文字樣，並於外包裝標示「飲水用」中文字樣。

貳、不符合規定之處分

標準檢驗局強調，自 106 年 1 月 1 日起，廠商應完成「飲水用水龍頭」之檢驗程序後，始得運出廠場或輸入。未來如於國內市場查獲製造日期係 106 年 1 月 1 日之後但未經檢驗之「飲水用水龍頭」，經查證違規屬實者，將依「商品檢驗法」第 60 條規定處以新臺幣 20 萬元以上 200 萬元以下罰鍰。另對於市場上流通之商品，該局每年度均訂有市場檢查計畫，倘發現該類商品不合格時，即派員追蹤調查不合格原因，並作成訪談紀錄後依相關法規處理，以雙重把關機制維護消費者權益。

參、選購及使用注意事項之呼籲

標準檢驗局提醒，水龍頭種類繁多，有廚房用、衛浴用、清洗用等不同用途，若涉及提供消費大眾喝水、燒開水、烹飪等用途之水龍頭，廠商應落實商品安全性及標示正確性，並提醒消費者選購及使用時應注意下列事項：

- 一、應購買有貼附「商品檢驗標識」( 或 ) 之「飲水用水龍頭」。
- 二、選購時檢視廠商名稱、地址及型號等各項標示是否清楚。
- 三、檢視是否附有中文使用說明書、包裝上之產品使用說明或所附產品使用方法、注意事項等標示，使用前詳細閱讀該說明，並確實依照說明內容使用及注意警語與使用注意事項等。
- 四、本體標示有「LF」字樣及外包裝標示「飲水用」字樣之飲水用水龍頭。

標準檢驗局提醒，消費者對於所購買之商品多一些瞭解，商品使用時就有多一分安全保障，相關列檢資訊已置放於標準檢驗局網頁之「最新消息」之「公告」項下，網址為 <http://www.bsmi.gov.tw>，歡迎各界上網查詢或撥打免付費電話 0800-007123 洽詢。



飲水用水龍頭選購注意事項

- 水龍頭種類用途繁多，如不涉及飲(食)用者，可選購一般水龍頭。
- 如涉及飲(食)用者，建議購買貼有「商品檢驗標識」及水龍頭本體標示有「LF」及外包裝標示「飲水用」字樣之低(無)鉛水龍頭，以確保飲水安全。

「商品檢驗標識」 + 「本體標示」 + 「外包裝標示」

 或  LF 飲水用

R30001

日光燈具安定器選購與使用指南

林昆平／標準局臺南分局技正

謝文馨／標準局臺南分局技士

賴韋學／標準局臺南分局技佐

蔡孟仔／標準局臺南分局課員

一、前言

日光燈管燈具仍為家居、辦公大樓、學校、商業區等主流照明，目前可驅動的燈管包含傳統 T8 型或 T9 型、發光效率較佳之 T5 型、LED 燈管等三類，電源驅動器也分為傳統感抗式安定器、電子式安定器、LED 定電壓電流驅動器，電路設計完全不同，本文要介紹的安定器商品並不含最新的 LED 燈管驅動器，而是主要在傳統安定器與電子式安定器的選購與指南。家中日光燈具最常更換的就是損壞的燈管，但有時候安定器也會損壞，整套燈具因此更換有點可惜，請人工安裝也需工資，自己換安定器是最便宜又省事的方式，而本文知識正是消費者所需要的。

傳統感抗式安定器日光燈具大都安裝在舊社區住宅，主要因其鐵芯結構壽命幾可達 20 年以上，但壽命長不代表它不會壞，加上價格便宜及消費者荷包考量等因素，水電行、電器行、賣場仍有販售此類商品。一個安全可靠的感抗式安定器本體需貼有標準檢驗局商品檢驗標識，代表其已通過檢驗規範，包括：標示檢查、輸入特性(電流、功率、功因)、輸出特性(輸出電流與功率、輸出電流變動率、管電流波高率)、節能特性(光效因素)、啟動預熱特性(燈絲預熱)、溫升(正常與異常)、絕緣電阻與耐電壓、環境衝擊影響(耐濕試驗)等檢驗項目，消費者可安心購買及使用。

電子式安定器是用來驅動發光效率較佳的 T5 型燈管，T5 型燈管的特色就是非常細，且因其較省電且光衰慢，成為新建大樓與社區的照明主流。電子式安定器結構因採用電子機板設計，生命週期可能只有感抗式安定器的一半，一個安全可靠電子式安定器所通過檢驗規範，包括：標示含意、輸入特性(電流、

功率、功因、諧波)、輸出特性(管電流、波高率、光輸出變動)、啟動預熱特性(燈管啟動及燈絲預熱)、環境衝擊特性(耐濕試驗、雷擊突波試驗)等，而本體貼標準局商品檢驗標識即代表符合上述規範。(註：所謂的 T5 燈管就是直徑為 5/8 英吋(約 16 公釐)的日光燈管，同理 T8、T9 表示直徑為 8/8、9/8 英吋的日光燈管)

二、產品構造與運作原理

1.傳統感抗式安定器

在 60 Hz 電源頻率下，點亮及不傷害日光燈管並不是件容易的事，必須先讓燈管產生足夠電子數，藉由一個高電壓來驅動電子數，由燈管一端奔向另一端形成管電流，釋放能量給螢光物質吸收來發光，此為感抗式安定器的主要功能。圖 1 顯示感抗式安定器驅動燈具架構，圖 2 為感抗式安定器驅動燈具實體，圖 3 為感抗式安定器實體，主要由線圈纏繞矽鋼片構成，當線圈電流急遽變化，線圈兩端就會感應出電壓，電壓大小由纏繞匝數決定，圖 4 說明安定器動作原理如下：

- (1)當電源跨入燈具時，起動器內兩金屬片原不接觸，但因距離過近瞬間產生放電輝光。
- (2)兩金屬片因輝光而導通使燈管外部連接線導通，燈管兩端之燈絲結構因電流通過加熱而逸出電子數(滿足條件 1)。
- (3)此暫態輝光同時使纏繞在感抗式安定器上的線圈電流劇烈變化，造成鐵芯內感應磁通變化，反過來使線圈兩端感應出高電壓約 500~600 V，此電壓剛好加速逸出電子奔向燈管另一端，能量的釋放供給螢光物質吸收發光(滿足條件 2)，緊接著起動器過熱，兩金屬片因材質不同熱脹曲度不同而彎曲，離開絕緣距離逐漸加大，輝光因而消失，起動器形成開路而脫離與燈具外部線路的連接。
- (4)前述 1~3 的過程在 1~2 秒完成點燈，隨後燈具電流進入穩態，安定器線圈不再有劇烈電流變化，鐵芯磁通變化消失，纏繞線圈感應電壓隨之消失，安

定器形成短路現象，燈具 110 V 穩定供電照明，燈管維持額定電流運作。

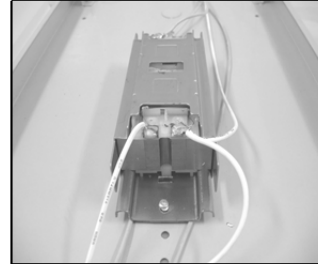
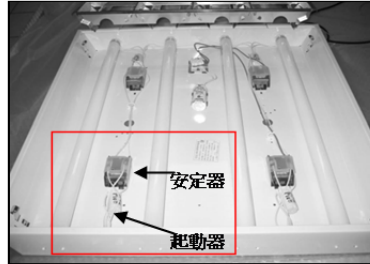
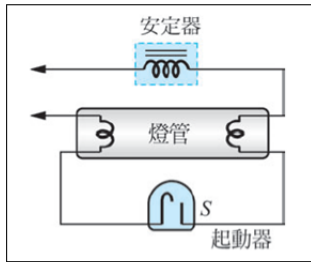


圖 1 感抗式安定器燈具架構

圖 2 感抗式安定器燈具實體(20 W X4)

圖 3 感抗式安定器(20 W)

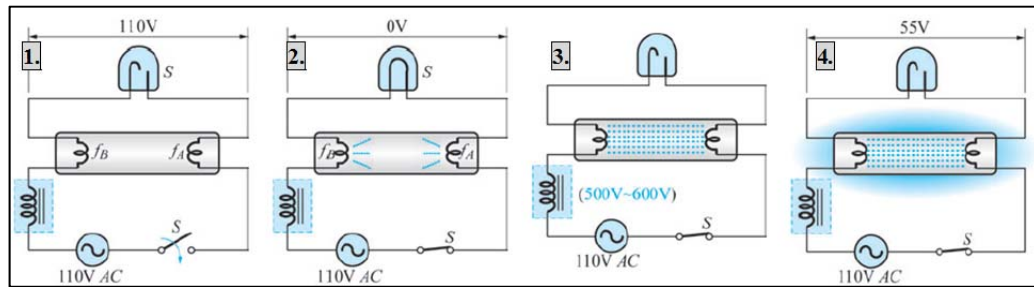


圖 4 感抗式安定器運作原理(購自樣品拆解)

2.電子式安定器

圖 5 顯示典型的電子式安定器電路實體。結構上主要分成四個部分，第一部分電路保護設施，包含電源熔絲 FUSE、電源突波吸收器 NTC、避雷器 TNR、電磁干擾抑制元件(差模濾波器 $L_{1A}+L_{1B}+C_X$)。第二部分整流電路，包含兩顆二極體 D_1 及 D_2 、兩只直流濾波電容 C_1 及 C_2 ，可將輸入頻率 60 Hz 的交流電壓 110 Vac，整流成直流電壓 110 Vdc。第三部分為高頻振盪電路，包括兩顆半導體高速切換開關 Q_1 及 Q_2 、控制切換速率(振盪頻率)的電感 L_{2A} 及 L_{2B} ，可對 110 Vdc 進行振盪週期切割，其切割頻率介於 20 KHz~40 KHz 間。第四部分再將具有頻率 20 KHz~40 KHz 的直流脈波電壓 110 Vdc，轉換成頻率 20 KHz~40 KHz 的交流弦波 110 Vac，包括轉換電路 L_3 、 C_6 、 C_8 。此時供給燈管的電源電壓已由原先供應的 60 Hz 110 Vac 變成 20 KHz~40 KHz 110 Vac，故燈管內氣體分子已被高頻振盪游離出電子，釋放能量給螢光物質吸收而發光。

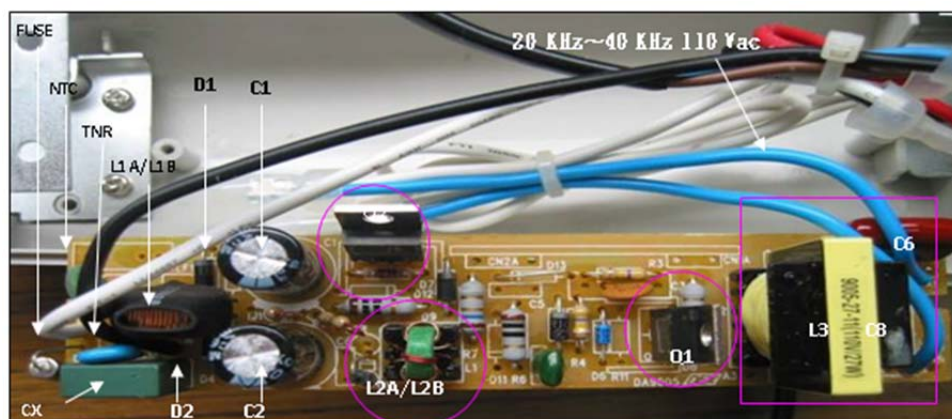


圖 5 電子安定器實體與運作原理

3.電子式安定器與燈具的線路連接

電子安定器與燈具內部線路的連接，常讓消費者搞不太清楚，一些名詞如「輸出電流」、「燈管電流」、「燈絲電流」又常讓人摸不著頭緒，必需好好解說給消費者認知。圖 6 以驅動 40 Wx2 雙燈管安定器實體為例，其有七個輸出埠，圖 7 顯示安定器輸出埠連接至燈管的電路分析圖，共通線可被代以銅軌印刷在基板，故圖 7 改寫成圖 8，一些廠商更將 com1 與 com2 合併一個輸出端形成七個輸出埠的結構。圖 8 很容易看出「輸出電流」、「燈管電流」、「燈絲電流」的含意及量測點，如量測「輸出電流(單管)」勾外側算起第二條 or 第三條得 554 mA，量測「燈管電流」則一起勾住外側兩條線得 274 mA，量測「燈絲電流」僅需勾住最外側線一條得 280 mA。

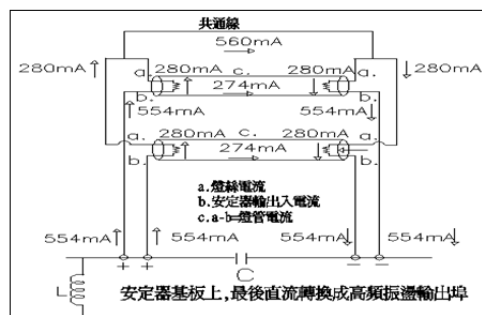
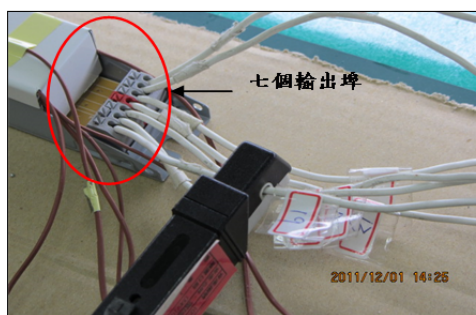


圖 6 安定器七個輸出埠(量測燈絲電流) 圖 7 安定器運作電路分析 1 (圖自畫)

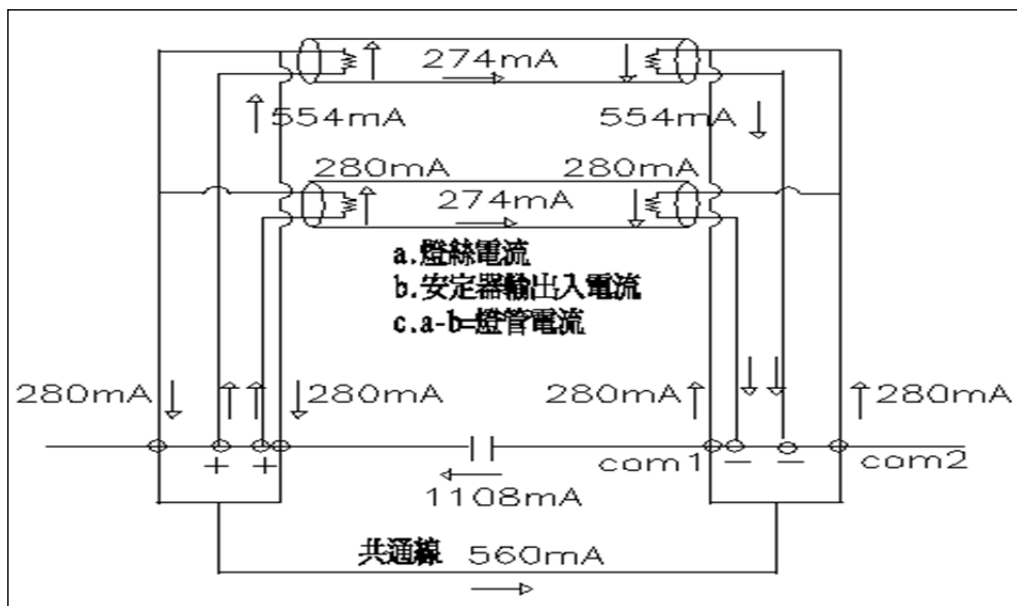


圖 8 安定器運作電路分析 2 (圖自畫)

三、選購與使用注意事項

安定器已列為強制性應施檢驗商品範圍，感抗式安定器其適用檢驗標準為「CNS 927（95 年版）、IEC 61347-1（2003-11）、61347-2-8（2006-03）」；電子安定器適用檢驗標準則為「CNS 13755（95 年版）、IEC 61347-1（2003-11）、61347-2-3（2004-09）+A1,A2」。檢驗方式兩者均採「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，須先取得本局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向標準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，尚須向標準局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品檢驗標識」（或）始得出廠陳列銷售。故消費者購買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。

選購時應注意事項：

標準檢驗

- (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，尤其本體上需貼有或印製「商品檢驗標識」( 或 )。
- (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) 傳統感抗式安定器尚需注意下列事項：

檢視標示內容是否包含下列事項(圖 9)：

1. 名稱(含啟動方式)及型號
2. 額定輸入(電壓、頻率、電流、功率)
3. 功率因數
4. 額定二次電壓(限變壓器型才需標示)
5. 適用螢光燈管之型式及管數
6. 引出線及接線方法說明，但安定器僅為單一抗流線圈可省略
7. 室內室外適用
8. 製造廠名稱或其註冊商標
9. 製造年份或製造號碼
10. 光效因素。
11. 另其稱呼依「型態/螢光燈管型號/管數/額定電壓頻率/屋內用」命名，
例如預熱起動型安定器 FL40 x2 110 V 60 Hz 屋內用



圖 9 10 Wx1 燈管適用之傳統式安定器標示例

- (4) 電子式安定器尚需注意下列事項：
- 檢視標示內容是否包含下列事項(圖 10)：

1. 名稱及型號
2. 額定輸入(電壓、頻率、電流、功率)
3. 功率因素
4. 管電流
5. 安定器表面最高溫度
6. 光效因素
7. 總諧波失真
8. 適用螢光燈型號及燈管數
9. 製造廠名稱
10. 保護接地裝置之標示
11. 製造年份或製造號碼
12. 接線圖
13. 警告文字
14. 標示左右側邊緣上顯示電源 LN 代號與接地端圖騰是為安定器電源輸入端，13~19 代號為安定器輸出埠(七個輸出埠)

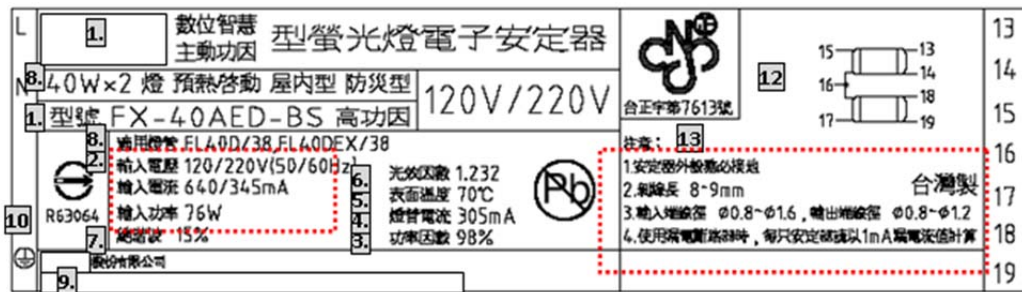


圖 10 40 Wx2 適用電子式安定器實際標示情形

四、使用及其他注意事項

詳細閱讀產品使用說明書，遵照說明書內容使用，尤其所列警告、注意事項（如：接地及使用後之清洗作業等），另下列事項也需留意：

1. 傳統感抗式安定器標示上的光效因素數據，是否符合經濟部能源局網站公佈能源效率基準 <http://www.moeaboe.gov.tw/opengovinfo/Laws/saveenergy/LSave>

Main.aspx?PageId=l_save_03_09。表 1 為能源局網站公布的安定器能源效率基準，其亦適用於電子式安定器。其實經濟部能源局公告的「安定器能源效率基準」，就是 CNS 927 所言「光效因數」，光效因數越高，安定器越節能。查能源效率基準表方法，例如選購驅動 10 W 單管之安定器者，則光效因素要 6.26 以上，若選購驅動 10 W 兩燈管者，其光效因素為 3.000 以上。

表 1 能源局公告感抗式安定器能源效率基準

安定器類型	型式	預熱型								非預熱型(含瞬時型)			
	適用 螢光 燈管 區分 額定 燈管 功率 W	直管型					環管型			20	40	60	100
		10	15	20	30	40	20, 22	30, 32	40				
安定器光效因數(BEF)	10	11~15	16~20	21~30	31~40	18~20, 19~22	28~30, 30~32	38~40	16~20	31~40	51~60	100~110	
	1 燈	6.260	4.510	4.780	2.900	2.290	4.405	2.900	2.290	4.780	2.290	1.059	0.629
	2 燈	3.000	2.307	2.450	1.460	1.170	2.202	1.460	1.170	2.450	1.170	0.536	0.390
	3 燈	2.000	1.552	1.675	0.970	0.750	1.450	0.970	0.750	1.675	0.750	0.357	0.211
	4 燈	1.500	1.169	1.200	0.730	0.600	1.200	0.730	0.600	1.200	0.600	0.269	0.159

- 電子式安定器標示上的光效因數數據，是否符合經濟部能源局網站公佈能源效率基準 http://www.moeaboe.gov.tw/opengovinfo/Laws/saveenergy/LSaveMain.aspx?PageId=l_save_03_09。表 2 為經濟部能源局公布的安定器能源效率基準，而能源效率基準就是安定器標示上的光效因數，光效因數越高的安定器越節能。例如購買安定器可驅動 10 W 單管日光燈，則查表 1 光效因素要 6.26 以上，如安定器標示可驅動兩支 10 W 燈管，則其光效因素應為 3.000 以上。

表 2 能源局網站公布的電子式安定器能源效率基準

安定器類型	型式	預熱型								非預熱型(含瞬時型)			
	適用 螢光 燈管 區分 額定 燈管 功率 W	直管型					環管型			20	40	60	100
		10	15	20	30	40	20, 22	30, 32	40				
安定器光效因數(BEF)	10	11~15	16~20	21~30	31~40	18~20, 19~22	28~30, 30~32	38~40	16~20	31~40	51~60	100~110	
	1 燈	6.260	4.510	4.780	2.900	2.290	4.405	2.900	2.290	4.780	2.290	1.059	0.629
	2 燈	3.000	2.307	2.450	1.460	1.170	2.202	1.460	1.170	2.450	1.170	0.536	0.390
	3 燈	2.000	1.552	1.675	0.970	0.750	1.450	0.970	0.750	1.675	0.750	0.357	0.211
	4 燈	1.500	1.169	1.200	0.730	0.600	1.200	0.730	0.600	1.200	0.600	0.269	0.159

3. 選購電子式安定器者，特別注意下列事項：

(1)家中目前使用的日光燈管類型

a.預熱燈管：此種燈管須配合有預熱功能之電子式安定器，以確保較低的點燈電壓，使燈管不易黑頭損壞。

b.瞬時燈管：一般稱為 RAPID START(RS)燈管，搭配具有柔啟動電子式安定器，以確保點燈電壓不致過高，否則燈管燈絲部會快速老化，甚至熔斷。

(2)注意安定器瓦數與家中燈管瓦數的匹配

燈具及燈管之選擇應以高效率為主，如 32 W 燈管搭配 32 W 電子式安定器，會較 36 W 燈管搭配 32 W 電子式安定器之發光效率高及節約能源之優點。

4. 額定電壓是否符合使用之配電電壓。
5. 接地線是否確實接妥。
6. 是否依圖例標示之線色正確接續。
7. 留意本體是否有破損或老化現象，若有應立即停用並送負責廠商維修。
8. 更換燈管時應先關閉電源後始可更換燈管，以免發生感電事故。

五、清潔保養

1. 清潔、保養及更換零件前，請先將電源開關關閉；清潔時，安定器不可浸水清洗，以免使用時發生短路或觸電危險。
2. 請勿使用揮發性溶劑及硬質刷子來擦拭，以柔軟布巾沾少許中性清潔劑擦拭外殼，再以乾布擦拭即可。
3. 清潔、保養及更換零件前，請先將電源開關關閉，並拔掉電源插頭。

六、答問集 Q&A

1. 感抗式安定器與電子式安定器運作有何差異？

答：兩者最大不同點是電子安定器採用高頻 20 KHz~60 KHz 來振盪燈管內氣體分子瞬間點燈，而傳統感抗式安定器卻是在電源頻率 60 Hz 下，利

用安定器線圈導通瞬間，暫態高電壓來點燈，由於點燈過程約 1~2 秒，故會出現閃爍現象。

2. 感抗式安定器與電子式安定器比較？其相對缺點有那些？

答：感抗式安定器只能使日光燈管順利啟動，並降低起動對燈管傷害，沒辦法使燈具輸出更穩定，因此其溫升較高，耗電量較大，燈管閃爍現象嚴重。

3. 傳統安定器使用壽命幾年？電子式安定器呢？

答：傳統安定器壽命可長達數十年，電子安定器壽命約數年，劣質的電子安定器壽命甚至不到 1 年。

4. 同規格燈管以感抗式安定器驅動，及以電子式安定器驅動，那一種安定器驅動下燈管壽命較長？

答：電子安定器因可輸出高頻穩定電源電壓給燈管，可降低燈管溫度與延緩燈管黑頭現象，故對燈管傷害較小；但感抗式安定器有 1~2 秒點燈暫態，長期下來對燈管傷害較大，燈管平均一年更換一次，但電子式安定器驅動同等級之燈管，卻可能只需三年更換一次，因此採用電子式安定器來驅動日光燈管，可有效減少國內廢棄日光燈的處理數量。

5. 為何市場上電子安定器逐漸取代傳統感抗式安定器？

答：因電子式安定器有更穩定電源電壓輸出給燈管，具較佳保護迴路設計，無光波不穩定閃爍現象，不受市電電壓變動影響，另無噪音、體積小、重量輕、安全性高、省電等都是其優點。

6. 請問市售 T5 燈管有分 14 w/21 w/28 w/35 w 等規格嗎？那若購買預熱型電子安定器是否也要對應上面燈管瓦數？例如下面的安定器規格標示，其是適用 35 W？還是 14 w/21 w/28 w /35 w 都可通用？

35 Wx1 燈 預熱起動 屋內型 防災型

型號 FX-xxxxxxxx 功因 0.98

安全規格 R63064

適用燈管 Ox/Px/Gx T5 14 w/21 w/28 w/35 w

輸入電壓 120/220 V (60 Hz)

輸入電流 350 mA~80 mA

輸入功率 42~17 W

答：(一) T5 燈管有分 6 w/8 w/13 w/14 w/21 w/28 w/35 w 等規格。

(二) 標示 35 W 之安定器可兼用 35 W 以下之燈管，但不能驅動功率超過其設計適用的燈管。

軌道投射燈選購與使用指南

林昆平／標準局臺南分局技正

蔡孟廷／標準局臺南分局技士

鄭智瀚／標準局臺南分局技佐

一、前言

軌道燈指的是可嵌在軌道上滑行至任意需照明位置的燈具，顧名思義由燈具與軌道兩部件構成，另為提供燈具更多元投射角度，燈具通常具有調向裝置，對空間照明的便利性是一般燈具無法比擬的，尤其對凸顯空間重點物如牆面畫作或展示櫃精品，軌道燈產生的聚光效果與間接照明演色，更是一般燈具無法取代的，因此在酒吧、服飾店、夜店、展示館、博物館等非常重視氣氛、格調及美感之場所，常可以看到其蹤跡。

軌道燈特點包括：可隨意調整照明位置、燈具配線隱藏在軌道中不裸露、無照明物變換位置需重新配線問題、通常安置在天花板不佔活動空間、氣氛佳演色好、可供選購的軌道類型及燈具光源種類眾多、採燈具滑入軌道活動式設計可輕易取下維護、更可在既有軌道上更換不同款式燈具與光源、對不好擺放燈具及照射物體的照明是最好的選擇。圖 1 顯示軌道燈尚可應用在商場、賓館、會堂、會所、別墅、櫥窗、服裝店等場所，並依需求選用各種造型與光源投射光效。



圖 1 軌道燈型態與應用場所例

(圖片來源 a:[1], b:[2], c:[3], d:[4], e:[5], f:[6], g:[7], h:[8], i:[9], j:[10], k:[11], l:[12])

二、構造與運作原理

軌道燈的絕緣結構依 CNS 14335 燈具安全規範可設計成 0 類、I 類、II 類及 III 類等，其中 I 類及 II 類絕緣等級較嚴苛，帶電部與非電部的間隙通常存在雙重絕緣及強化絕緣物，間隙距離也被規範較大值，消費難有觸電情事發生；III 類結構則是利用變壓器使輸入燈具的電源電壓降至 42 V 以下的安全超低電壓，此類結構大致因燈具光源採用較低電壓的 LED 及鹵素燈所致，燈具漏電碰觸此種電壓無立即危險；0 類結構目前不被標檢局接受，原因在其絕緣等級僅採單層的基本絕緣，一旦絕緣劣化，帶電部極易使燈具外殼帶電，導致維修或安裝者

的觸電，加上人體踩在金屬鋁梯施工，觸電恐自高處跌落，0 類結構雖可節省絕緣材料成本，CNS 14335 雖也認可，但標檢局仍不同意下，已生產 O 類燈具之廠商不妨加強帶電部與外殼間的絕緣層(如對帶電部包覆絕緣襯套)，使 0 類電器轉換為 II 類電器，有關軌道燈結構分述如下(圖 2)：

2.1 電源軌道

軌道內部設計有槽溝，槽溝內塗有導電銅層，銅層尾部焊有電源引線可與預留在天花板上的電源配線連接，軌道另一用途是拉住燈具不掉落，目前規格有 1 米、2 米、3 米……等，價格各不同。軌道安裝時，如果有天花板裝飾者，維修與安裝比較好處理；如果是水泥牆面可能就需破壞牆面，等固定後再修補粉刷。

2.2 燈具

滑入軌道的燈具電源並非另外配線，而是引用軌道電源，因此燈具滑入軌道槽溝內有突出的金屬刀片，利用金屬刀片游走碰觸軌道電源銅層，使得燈具不管被移到何處都可獲得供電。

2.3 光源

軌道燈的光源可為白熾燈、鹵素燈、螢光燈(日光燈)、氣體放電燈(高強度氣體放電燈(HID)、高壓汞燈、金屬鹵化物燈、高壓鈉燈等)、無極燈(電磁感應燈)、LED 燈(半導體螢光燈)等，茲介紹如下：

(1)白熾燈

以鎢絲通電發光，功率規格 15 W~1000 W，色溫 2800 K 左右，壽命約 1000 小時，規格電壓大都採交流市電，燈具無需額外安定器驅動運轉。

(2)鹵素燈

也是以鎢絲通電發光，但燈管內部增填碘和溴或它們的化合物，可以減少鎢絲過熱蒸發致燈泡燒壞，因此鹵素燈壽命比起白熾燈長，功率規格有 35 W~1000 W，色溫在 2700 K~3300 K，電壓規格有交直流兩種，採直流電壓者都為 12 V，燈具需額外整流變壓器。

(3)螢光燈(日光燈)

日光燈發光效率高達 90 Lm/w，是居室內部光源最佳選擇，顏色有晝光色、冷白色、暖白色等三種，功率規格 6 W~40 W 甚至達 125 W，壽命約 1500~5000 小時，形狀分直管、環管、緊密型燈管、省電燈泡，燈具需額外安定器驅動運作。

(4)氣體放電燈

氣體放電燈通指高強度氣體放電燈(HID)、高壓汞燈、金屬鹵化物燈、高壓鈉燈等，光源功率大、體積小、壽命長，常見應用在道路、廣場、運動場等場所，也可用於商場架上照明，由於屬高電壓啟動，燈具需額外安定器驅動運作。

(5)無極燈(電磁感應燈)

燈管同日光燈，差異在其安定器採用高於電子安定器 10 倍以上的振盪頻率設計，可直接將燈管內部氣體分子振盪釋放光能，故無需日光燈管兩端燈絲預熱釋放電子結構，也因此不會有燈絲燒壞的黑頭問題。無極燈管雖壽命較長，但仍受限其安定器可能損壞造成燈具失效。

(6)LED 燈(半導體螢光燈)

LED 燈和前述光源發光原理完全不同，是採用半導體電子與電洞複合特性來釋放光能，光色均為單色調如紅藍黃綠紫，如需產生白光通常需以螢光粉作為間接轉換，LED 燈需定電壓定電流的驅動器運作。

2.4 控制開關

一般燈具可以手按開關輕易控制，但安置在天花板上的軌道燈若數目過多，要控制開關或亮度就沒那麼容易，這是軌道燈唯一惱人的地方，除非軌道上只裝一盞或兩盞，否則若要控制啟閉或調整強度可以參考下列作法：

(1)軌道不要串接一起，採小段獨立，再分別給予控制電源，此種設計可用來控制各分段軌道上的光源啟閉(區域照明啟閉)，但無法來控制各區域的照明亮度。

(2)若要能控制每一個光源且調等亮度，可以藉助遙控燈座。於每一盞燈具內部的燈座上再串接一個搖控燈座，利用搖控器就可輕易控制軌道上各光源的啟閉與亮度。

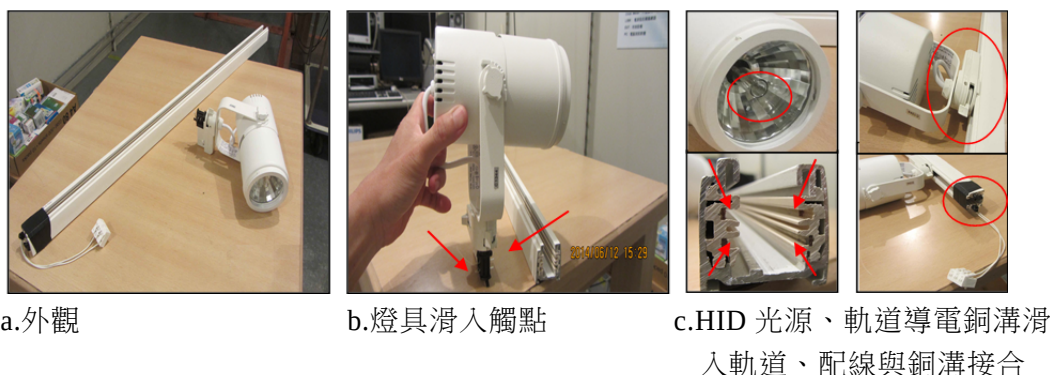


圖 2 軌道燈結構 (購自實體樣品拆解)

三、選購與使用注意事項

標準檢驗局已將軌道燈具列屬強制性應施檢驗商品範圍(限檢驗一般室內照明用者)，其適用安規檢驗標準為「CNS 14335 (88 年版) 與 IEC 60598-2-1(1997 年版)」，適用電磁干擾標準為「CNS 14115 (93 年版)」。商品檢驗方式則由標準檢驗局規定採「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，尚需向本局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品檢驗標識」( 或 ) 始得出廠陳列或銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有標貼，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。

有關軌道燈選購與使用需注意下列事項：

1.選購時

檢視產品之廠商名稱、地址、電器規格(如電壓、消耗功率或電流)、型號等

各項標示是否清楚，尤其本體上是否貼有或印製「檢驗標識」。

2.使用與保養

- (1)詳細閱讀產品使用說明書，遵照說明書內容使用，尤其所列警告、注意事項。
- (2)使用中時勿將光源取下。
- (3)安裝前請確認固定處有足夠強度承受燈具重量，以免燈具掉落。
- (4)請注意窗簾或易燃物遠離光源，以避免過熱發生危險。
- (5)燈具安裝前請確認其完整性始得安裝，如有破損情形請勿安裝使用。
- (6)燈具不可自行修改及變更使用材料及零件。
- (7)燈具於點燈中或剛熄燈時溫度尚高請勿碰觸，以防燙傷。
- (8)燈具及光源不得以水或清潔劑直接沖洗。
- (9)更換光源或進行清潔維修時須確認為斷電狀態後進行，並戴手套以免割傷。
- (10)更換光源時請先確認使用光源規格及瓦特數(請注意燈泡不能超過包裝上所標示之瓦數)，請更換相同規格之光源。
- (11)燈具請依其使用條件安裝使用。
- (12)室內用燈具勿使用於室外。
- (13)搬運及安裝時須注意防止撞擊造成損壞以免發生危險。
- (14)需依標示之電壓配電，將電源引線及接地線確實連接至電源及接地。
- (15)燈具發生異常狀況時請立即關閉電源，並通知廠商維修。

四、參考文獻

1. 圖 1a，2014/11/1 檢索，特力屋網，取自網址 <http://www.i-house.com.tw/product/detail/id/125233>
2. 圖 1b，2014/11/1 檢索，momo 購物網，取自網址 http://www.momoshop.com.tw/goods/GoodsDetail.jsp?i_code=2768150
3. 圖 1c，2014/11/1 檢索，文筆天天網，取自網址 <http://tw.ttinet.net/ttnet/gotopr/LG100/180/0/15254303034313438373.htm>

4. 圖 1d，2014/11/1 檢索，達耀企業網，取自網址 <http://www.w-startech.com.tw/html-cn/product-mEnJBxPyTQqS-LED+20W+COB 軌道燈.html>
5. 圖 1e，2014/11/1 檢索，PChome 購物網，取自網址 <http://mall.pchome.com.tw/prod/CCAC8A-A9005H8US>
6. 圖 1f，2014/11/1 檢索，文筆天天網，取自網址 <http://tw.ttnet.net/ttnet/gotopr/LG110/031/0/75554303231363834313.htm>
7. 圖 1g，2014/11/1 檢索，寶瓏企業網，取自網址 http://www.bolonk.com/product_t5_orbital_tk4.htm
8. 圖 1h，2014/11/1 檢索，三田照明公司網，取自網址 [http://www.mitsudaled.com.tw/html-cn/product-LED 軌道式投射燈\(軌道燈\).html](http://www.mitsudaled.com.tw/html-cn/product-LED 軌道式投射燈(軌道燈).html)
9. 圖 1i，2014/11/1 檢索，中時電子報網，取自網址 <http://magazine.chinatimes.com/elle/20150529004995-300312>
10. 圖 1j，2014/11/1 檢索，億展光電科技網，取自網址 <http://skyman996.tw.sayato.com/>
11. 圖 1k，2014/11/1 檢索，PChome kaza 網，取自網址 <http://mypaper.pchome.com.tw/hugoboss1640/post/1341256749>
12. 圖 1l，2014/11/1 檢索，愛設計網，取自網址 http://adesign101.com/design_p.php?news_id=992507&category=5&index_area=31

建築用鋼筋選購與使用指南

葉政宏／標準局臺中分局技士

一、前言

鋼筋屬於建築材料的一種，常見之鋼筋外型有光面鋼筋、竹節鋼筋及螺紋鋼筋(如圖 1a~c)。光面鋼筋由於表面光滑，與混凝土之握裹性能不良，較少用於鋼筋混凝土，多使用於欄杆扶手；竹節鋼筋表面布滿凸起之竹節紋路，大幅改善鋼筋與混凝土間握裹能力，為鋼筋混凝土常見之鋼筋外型；螺紋鋼筋係適用於高層建築之高強度結構。另依其製程分類，可區分為熱軋鋼筋及熱處理鋼筋。

由於鋼筋混凝土建築具有造價低、防火性佳、耐久等優點，使其成為台灣地區主流的建築構造型態。而在鋼筋的選擇上，國內自引進熱處理鋼筋製程技術後，由於生產成本較熱軋鋼筋低，因而曾在市場上占有一席之地。然因台灣地處地震帶上，鋼筋性能攸關建築物內人們生命與財產安全，故在選購與施工時，需要特別注意。

為維護國內建築用鋼筋品質，確保建築物結構安全，建築用鋼筋已經經濟部標準檢驗局公告為強制列檢商品，國內產製或進口之商品須經檢驗合格後始得進入國內市場銷售，相關檢驗規定如表 1 所示。

表 1 建築用鋼筋檢驗規定

品名	檢驗標準	檢驗方式	
建築用鋼筋	CNS 560 A2006 103 年 2 月 5 日公布	驗 證 登 錄	型式試驗+完全品質管理制度 (模式 2+4)
			型式試驗+製程品質管理制度 (模式 2+5)
			型式試驗+工廠檢查 (模式 2+7)

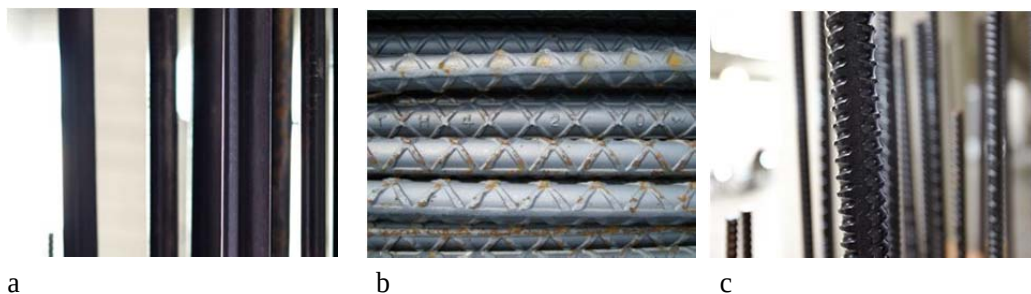


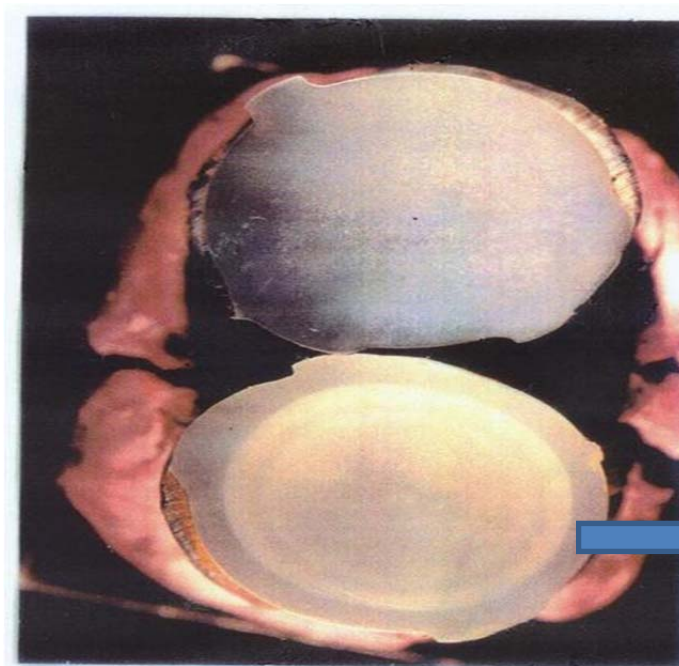
圖 1 常見鋼筋外型(圖片來源[1]~[3])

二、鋼筋組織、種類及功能簡介

(一) 鋼筋組織：

鋼筋製程不同將影響所獲得的鋼筋組織，如圖 2 所示，茲說明如下：

1. 熱軋鋼筋：其橫斷面為均勻之肥粒鐵與波來鐵組織，其製程係將鋼坯經熱軋軋延成鋼筋後，再以氣冷方式冷卻。此種鋼筋透過添加微量的釩、鈮等元素，使材料發生析出強化、晶粒細化的效果，以提高鋼筋的降伏強度、韌性及吸震能力，又稱為加釩鋼筋，鋼筋強度穩定，適合用於車牙續接或銲接。
2. 熱處理鋼筋：其橫斷面如圖 2 所示，可明顯分辨芯部與外圍組織並不相同，此種鋼筋係在鋼筋熱軋最後一道軋延完成後，以水冷方式將鋼筋表層快速冷卻，使其產生高強度的麻田散鐵組織，而芯部則仍維持高溫狀態，並慢慢將熱傳導至表層，使麻田散鐵組織發生回火，形成更緊密更堅硬的回火麻田散鐵組織，而芯部則逐漸變態為肥粒鐵與波來鐵組織。由於外層的回火麻田散鐵具有高強度，與較軟的芯部複合起來使用，則可滿足強度與延展性的要求，惟一旦進行車牙續接或銲接，外層之回火麻田散鐵組織恐將受到破壞，對機械強度將有不利的影響。



熱軋鋼筋
(加釩鋼筋)

熱處理鋼筋
(水淬鋼筋)

回火麻田散鐵

圖 2 鋼筋端面金相(以 3 %Nital 腐蝕液腐蝕，圖片來源[4])

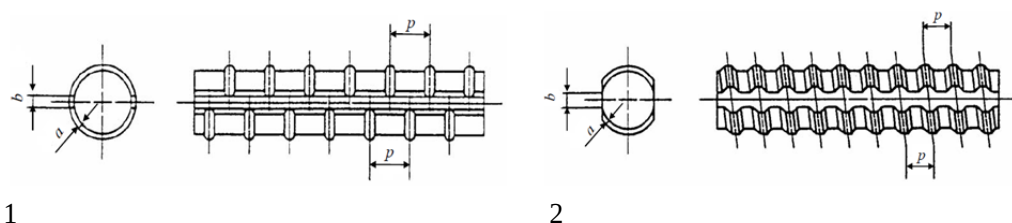
(二) 鋼筋種類

依據 CNS 560 規定，鋼筋可按鋼筋表面形狀、拉伸強度及銲接性分為 7 類，如表 2 所示，而前述之螺紋鋼筋則歸類於竹節鋼筋，相關尺度名稱如圖 3-1、2 所示。其中符號 420 以上者，降伏強度可達 420 N/mm^2 以上，一般稱高拉力鋼筋，其餘則屬於一般強度鋼筋。符號末有 W 者，係降低鋼筋內磷、硫等有害銲接等元素含量以改善其銲接性，此種鋼筋適合進行銲接作業。

表 2 鋼筋種類及符號

種類	符號	備考
光面鋼筋	SR 240	
	SR 300	
竹節鋼筋	SD 280	
	SD 280W	1.可銲接 2.耐震結構用
	SD 420	

	SD 420W	1.可銲接 2.耐震結構用
	SD 490	



a:節高，b:間隙寬度，p:節距

圖 3 鋼筋外觀尺度(圖片來源[5])

(三) 鋼筋於鋼筋混凝土中之功能

建築物除承受壓應力外，亦需承受拉伸應力的負載，而混凝土雖具有抗壓強度大、耐久、防火等優良性能，惟其抗拉強度卻僅有抗壓強度的十分之一，承受拉力時易發生裂開現象，因此在混凝土承受拉伸的部位配置抗拉強度優良的鋼筋，藉由鋼筋與混凝土的熱膨脹係數相近，且鋼筋表面特別製成凹凸不平的紋路來增加鋼筋與混凝土間的黏結能力，使鋼筋與混凝土可共同工作，發揮互補的效果，提高建築物的強度與延展性，保障建築物結構安全。

三、選購應注意事項

(一) 建築用鋼筋已列為應施檢驗商品，應依照設計需求進行選購，於驗收時應注意每捆鋼筋上是否以標示牌等方式標明（如圖 4a）：

1. 種類：竹節或光面鋼筋。
2. 直徑或標示代號：光面鋼筋需標示直徑，而竹節鋼筋標稱直徑與標示代號對應如表 3。
3. 製造廠商名稱或其商標。
4. 商品檢驗標識及指定代碼： R00000

另竹節鋼筋本體上需軋印（如圖 4b）：

1. 生產國碼：國內產製為 TW。
2. 製造廠商名稱。
3. 鋼種符號：符號中之”SD”可省略。
4. 標示代號：竹節鋼筋標稱直徑與標示代號對應如表 3。
5. 驗證登錄號碼：英文字母 C 與流水號。

此外，鋼筋之一端面亦得以塗色方式標示其種類(如表 4)。至於螺紋鋼筋因無法以軋印方式標示，除一端面得以塗色方式標示其種類外(如表 4)，另一端則塗以經鋼鐵公會登錄及標準檢驗局核備之廠商識別顏色。



a



b

圖 4 鋼筋標示方式(圖片來源 a[6])

表 3 竹節鋼筋尺度與標示代號

竹節鋼筋稱號	標示代號	單位長度質量(kg/m)	標稱直徑(mm)
D10	3	0.560	9.53
D13	4	0.994	12.7
D16	5	1.56	15.9
D19	6	2.25	19.1
D22	7	3.04	22.2
D25	8	3.98	25.4
D29	9	5.08	28.7
D32	10	6.39	32.2

D36	11	7.90	35.8
D39	12	9.57	39.4
D43	14	11.4	43.0
D50	16	15.5	50.2
D57	18	20.2	57.3

表 4 鋼種識別顏色

鋼種符號	鋼種識別顏色
SD 280	黃
SD 280W	白
SD 420	紅
SD 420W	綠
SD 490	藍

- (二) 觀察鋼筋表面應平滑整齊，顏色均勻，無裂紋、鏽蝕等缺陷，兩端側端面應大致呈現圓形。
- (三) 選購或辦理工程查核時，應要求廠商提供鋼筋無輻射污染證明，以避免輻射污染影響建築物使用安全。
- (四) 廠驗時可準備游標卡尺簡易量測鋼筋尺寸，如節高、節距、間隙寬度等，確認是否在 CNS 560 許可範圍內。
- (五) 因熱處理鋼筋製程複雜控制不易，品質不穩定，常有降伏強度過高，及抗拉強度與降伏強度比偏低，若使用於建築物中，將於塑性變形後即發生斷裂破壞，耐震性能不佳，目前公共工程施工綱要規範已禁止使用熱處理鋼筋，標準檢驗局已於 103 年公告修訂鋼筋檢驗規定，刪除此種鋼筋適用，故可儘量選購在 104 年後生產並檢驗合格者，至於產製日期在 103 年以前且有疑慮者，可取樣送專業試驗室，以 CNS 560 附錄 B 所列 2 種判定方法，進行金相組織或維克式硬度試驗來確認。

四、使用注意事項

- (一) 鋼筋應存放在倉庫內，並離地堆置，以避免淹水造成鋼筋鏽蝕。如需露天存

放時，應加蓋雨布防雨。

- (二) 鋼筋之號數與根數位置應依施工圖說，錨定及搭接長度要符合相關規範，主筋搭接應採錯位搭接，避免在同一斷面搭接。
- (三) 應配置適當的鋼筋保護層，除為確保混凝土與鋼筋功能可正常運作，保證結構受力性能外，亦具有保護鋼筋抵抗天候及其他侵蝕之用，故保護層厚度需視建築物所在環境調整。
- (四) 為增強鋼筋與混凝土間之握裹效果，使用前應清除鋼筋表面的汙垢、泥土等雜物。
- (五) 澆置混凝土前，應再次確認鋼筋尺寸、間距及彎折位置是否與設計圖相符，綁紮是否牢固。

五、參考文獻

1. 產品類別，2017/2/28 檢索，東和鋼鐵企業股份有限公司，取自 <http://www.tunghosteel.com/product/detail/1>
2. [蓋房子，有圖有真相] 連續壁鋼筋籠，2017/2/28 檢索，松吉網頁改，取自 <https://tsairich.wordpress.com/2009/04/28/%E8%93%8B%E6%88%BF%E5%AD%90%EF%BC%8C%E6%9C%89%E5%9C%96%E6%9C%89%E7%9C%9F%E7%9B%B8-%E9%80%A3%E7%BA%8C%E5%A3%81%E9%8B%BC%E7%AD%8B%E7%B1%A0/>
3. 產品類別，2017/2/28 檢索，東和鋼鐵企業股份有限公司，取自 <http://www.tunghosteel.com/product/detail/1>
4. 陳正平，2013/8/3，認識鋼筋之耐震性能，2017/2/28 檢索，台灣省土木技師公會，取自 <http://www.twce.org.tw/modules/freecontent/include.php?fname=twce/paper/869/2-1.htm>
5. CNS 560：2014，鋼筋混凝土用鋼筋，經濟部標準檢驗局。
6. 夏道明，2014，鋼筋材料品控注意事項，2017/2/28 檢索，經濟部工程施工查核小組資訊站，取自 http://www.moea.gov.tw/Mns/cnc/content/ContentLink.aspx?menu_id=10348

「金屬材料熔融銲接的品質要求－ISO 3834 系列標準研討會」紀要

翁小晴／標準局第一組技士

銲接是公共工程、建築結構物及工業應用不可或缺的技術，船舶、飛航器等大型構造物皆有銲接應用，其品質直接影響人民生命財產安全，但銲接屬於特殊製程，無法僅憑銲接後以非破壞檢測(如超音波)技術評估品質，亦需在銲接施工前建立銲接程序條件，並驗證依此程序施工之銲道品質、機械性能等符合相關規範要求。

一般熟知的 ISO 9001^[1]是適用所有行業的品質管理系統國際標準，針對涉及安全之特殊行業，ISO 另制定個別品質管理標準(如圖 1 所示)，如 ISO 22000 規定食品安全的品質管理系統。ISO 3834 Quality requirements for fusion welding of metallic materials 系列標準則屬於銲接技術品質管理的國際標準，制定目的為確保依檢定認可之銲接程序規範進行銲接作業，及銲接後之非破壞檢測，使銲接品質獲得信賴，經濟部標準檢驗局(下稱本局)亦正參照 ISO 3834 系列標準制定「金屬材料熔融銲接的品質要求」系列國家標準共 6 種(如表 1 所示)，預定本年 7 月公告，供各界參考依循。

目前，銲接品質管理系統於國內仍為萌芽階段，為協助相關機關、團體瞭解銲接國際標準趨勢，提升銲接品質管理，強化公共安全，台灣銲接協會申請本局 106 年度「團體推動標準化活動補助專案」，於 5 月 10 日假財團法人金屬工業研究發展中心(高雄)辦理「金屬材料熔融銲接的品質要求－ISO 3834 系列標準研討會」1 場，本局擔任指導單位，推廣銲接技術及品質管理標準，向各界說明 ISO 3834 系列標準制定重點、認證事宜及產業應用趨勢，以呼籲各界重視銲接品質管理系統。

研討會由本局謝主任秘書翰璋致歡迎詞，另由本局說明銲接國家標準及正字標記業務、中鋼焊材廠股份有限公司莊士誠總經理、台灣德國萊因公司等擔任講

員，說明標準重點、應用、驗證實例及申請要點。當日各界出席踴躍，計有自交通部公路總局、台灣中油股份有限公司、裕隆汽車製造股份有限公司、台灣國際造船股份有限公司等 63 個單位，共 168 人出席(如圖 2 所示)。

雖然，銲接品質管理系統於國內仍為萌芽階段，但以歐洲離岸風電系統為例，就把 ISO 3834 系列標準驗證列為製造廠商的資格要求之一；為與國際接軌及提升競爭力，國內廠商導入該驗證制度為未來趨勢，本局參照 ISO 3834 系列標準制定之「金屬材料熔融銲接的品質要求」系列標準，期今年 7 月國家標準公告後，作為國內銲接技術之品質管理基礎，並提升相關業者自我管理能力。

註^[1] ISO 9001:2015 Quality management 相對應國家標準為 CNS 12681「品質管理系統－要求事項」(105 年 1 月 14 日修訂公告)。



← (a)本局謝主任秘書翰璋致詞

↑ (b)研討會講員合影(左 1 為中鋼焊材廠股份有限公司總經理莊士誠委員，左 4 為台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司陳總經理燕，右 4 為本局謝主任秘書翰璋)

←(c)研討會出席人員踴躍

圖 2 金屬材料熔融銲接的品質要求－ISO 3834 系列標準研討會照片



圖 1 ISO 針對個別行業之品質管理標準(說明如下表)

表 1 與國際 ISO 標準相對應之 CNS 國家標準

編號	國際標準	CNS 國家標準總號及名稱
1	ISO 13485	CNS 15013 用於法規目的之醫療器材品質管理系統要求
2	ISO 16949	CNS 14790 品質管理系統－CNS 12681 應用於汽車生產與其相關服務零組件的組織之特定要求
3	ISO 22000	CNS 22000 食品安全管理系統－食品供應鏈中組織之要求
4	ISO 3834-1	金屬材料熔融銲接的品質要求－第 1 部：選擇品質要求適當水準的準則
	ISO 3834-2	金屬材料熔融銲接的品質要求－第 2 部：完整的品質要求
	ISO 3834-3	金屬材料熔融銲接的品質要求－第 3 部：標準的品質要求
	ISO 3834-4	金屬材料熔融銲接的品質要求－第 4 部：基本的品質要求
	ISO 3834-5	金屬材料熔融銲接的品質要求－第 5 部：宣告符合第 2 部、第 3 部或第 4 部品質水準要求時的必要文件
	ISO/TR 3834-6	金屬材料熔融銲接的品質要求－第 6 部：實施本系列標準的指引
備考：參照 ISO 3834 系列標準制定之 6 種國家標準(編號 4)預定於本(106)年 7 月公告。		

「建築用玻璃國家標準及強化熱浸玻璃自主管理制度說明會」紀要

連國智／標準局第一組技士

建築用玻璃為廣泛使用的建築材料，除使建築物外觀美輪美奐外，且具吸熱、隔熱(如 CNS 15833「建築用低輻射鍍膜玻璃」)等功能，更能達到節能減碳之效果。此外建築物外牆之玻璃，大部分使用強化玻璃或以其當基材製成各類玻璃產品，但強化玻璃的自爆涉及民眾使用安全，經濟部標準檢驗局(下稱本局)修訂 CNS 2217「強化玻璃」國家標準，增列「熱浸處理」製程，可有效降低其自爆率，然而「熱浸處理前」與「熱浸處理後」之強化玻璃，皆須符合 CNS 2217之品質要求，兩者品質上並無明顯之差異，對此，除於國家標準中規定須標示「熱浸強化」以示區別外，本局亦依陶業國家標準技術委員會 103 年第 8 次會議決議，請台灣區玻璃工業同業公會及台北市玻璃商業同業公會等玻璃相關公會及廠商，共商完善強化熱浸玻璃自主管理制度，包括商品驗證、標示事項、稽核及履歷追溯制度，該制度於 106 年 1 月 1 日施行，可保障品質並利消費者辨識。

為協助相關機關、團體了解及採用國家標準(如表 1)，並推廣建築用玻璃產品及強化熱浸玻璃自主管理制度，本局於 5 月 17 日與台灣區玻璃工業同業公會、台北市玻璃商業同業公會共同主辦，並由台灣玻璃工業股份有限公司彰濱廠協辦，辦理「建築用玻璃國家標準及強化熱浸玻璃自主管理制度說明會」(如圖 1)，課程內容為建築用玻璃 CNS 國家標準說明及應用與強化熱浸玻璃自主管理制度及其標章等介紹，並進行工廠實地參觀及講解。

本說明會邀請各公、民營機構，建築、土木、結構等專業技師、營造業、玻璃業者等參加，公務人員參加者，可登錄終身學習認證時數 3 小時，計有內政部營建署及各工程顧問公司等 69 人出席，由本局陳副局長玲慧及玻璃公會鄭理事長文煜(現任元璋玻璃公司董事長)致詞(如圖 2)，並邀請元璋玻璃股份有限公司章副董事長金元，分享「建築用玻璃國家標準及強化熱浸玻璃自主管理制度說明

與應用」；此外亦由本局蔡科長宗訓與財團法人台灣電子檢驗中心葉課長明海，分別說明「強化玻璃熱浸前後處理差異性質之調查與評估研究」與「強化熱浸玻璃第三方驗證」。

元璋玻璃股份有限公司章副董事長金元首先說明強化玻璃經熱浸處理的重要性，依歐盟 EN 14179-1⁽¹⁾標準，經熱浸處理之強化玻璃每 400 公噸破裂不超過 1 片，除有效降低自爆率，更可維護建築物公共場所的安全並提升建築玻璃產業品質，另說明強化熱浸玻璃自主管理制度之內容，包括資格審查、品質監督要求，並需要經由第三方審查機制流程，始予以核發產品及設備認證標章(如圖 3)，且亦持續監督及複檢，保障產品的穩定，最後分享該公司在熱浸處理製程的經驗，並介紹熱浸處理的各項設備及注意事項，使參加者更容易了解熱浸處理之相關內容。

接著由本局蔡科長宗訓講解強化玻璃本身自發性地發生破裂的原因，其肇因主要於玻璃生產過程中，原料及添加物含有微量雜質硫化鎳(nickel sulfide, NiS)；強化玻璃受外在環境變化，硫化鎳穩定度狀態改變，使得體積膨脹，可能導致玻璃自爆現象，而依 CNS 2217 熱浸處理規定，係將玻璃置於熱風爐中加溫至 $290^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 並至少維持 2 小時，使玻璃中不穩定的硫化鎳產生相變化而於爐中自爆，先篩除不良品，避免正常使用時發生自爆，且藉由化性及物性試驗，以實驗數據詳細比較熱浸處理前後之差異，在化性方面，測試項目包括元素分析、熱重及熱焓分析、晶相試驗，經分析實驗數據顯示熱浸前、後均無明顯差異。在物性方面，測試項目包括破碎試驗及表面壓縮應力試驗，測試結果雖顯示熱浸處理後強化玻璃強度會些微弱化，但數據亦證實品質要求皆符合 CNS 2217，兩者品質上並無明顯之差異。

最後由財團法人台灣電子檢驗中心葉課長明海說明「強化熱浸玻璃第三方驗證」執行方式及流程，藉由第三方單位的驗證，更公正的判定申請廠商製程及設備是否合格，以確保其品質。課程結束後，並赴強化熱浸玻璃工廠(台灣玻璃工業股份有限公司彰濱廠)實地參觀(如圖 4)，藉由標準說明與實體參觀結合，強化國家標準的實務應用及學習成效，更可提升相關工程品質。

未來對於業界關注及應用廣泛標準，本局除將適時制修訂外，亦可藉由與相

關公(協)會合作辦理國家標準說明會，以推廣國家標準之應用，強化標準效益，並推動產業發展。

註⁽¹⁾ EN 14179-1：Glass in building—Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass—Part 1: Definition and description



圖 1 建築用玻璃國家標準及強化熱浸玻璃自主管理制度說明會「會場



圖 2 本局陳副局長玲慧致詞

表 1 建築用玻璃相關國家標準

序號	標準編號	名稱	最新日期	備註
1	1183	膠合玻璃	100/03/25	安全玻璃
2	2217	強化玻璃	105/12/19	安全玻璃 ^(a)
3	2441	壓花玻璃	104/12/16	—
4	2442	浮式玻璃及磨光平板玻璃	104/12/16	—
5	2541	複層玻璃	105/12/19	—
6	3288	金屬網 (或線) 入板玻璃	087/12/29	104/05/12 確認
7	4341	吸熱玻璃	105/12/19	—
8	13032	日射熱反射玻璃	105/12/19	—
9	13447	熱處理增強玻璃	106/01/26	—
10	15833	建築用低輻射鍍膜玻璃	104/09/23	節能玻璃

註^(a) 強化玻璃雖有自爆疑慮，ISO 國際標準及歐美國家之標準仍將其定義為「安全玻璃」(safety glass)，因其破裂時僅產生小碎片且較無尖角，可降低割傷或刺傷人體的危害。

熱浸強化玻璃產品及其設備之認證標章

A. 產品標章

完稿尺寸：30mm x 30mm



B. 設備標章

完稿尺寸：120mm x 75mm x R3mm



圖 3 A.熱浸強化玻璃產品標章

B.熱浸強化玻璃設備之認證標章[3 種顏色識別標準，分別代表設備認證期間為 3 個月(上)、6 個月(中)及 1 年(下)]

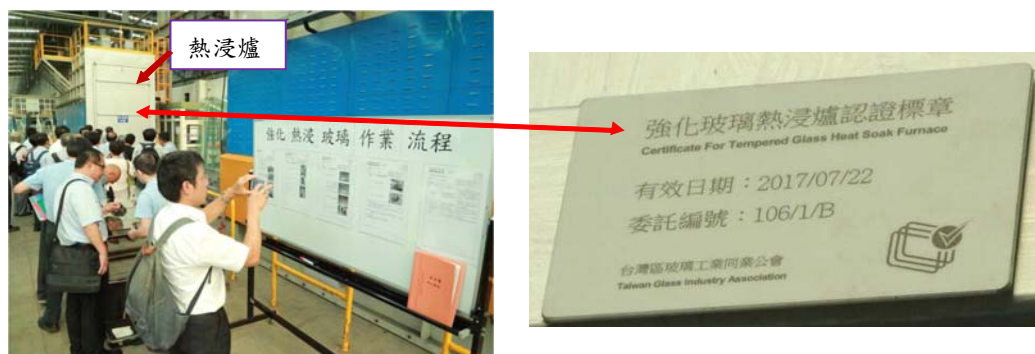


圖 4 CNS 2217 熱浸強化玻璃實務說明

「兒童用床邊護欄列為應施檢驗商品業者座談會」紀要

黃瑞翔／標準局第二組技士



詹組長正雄致詞之情形

為了保護幼童於床內翻滾時，避免頭部及四肢因撞擊而造成傷害，多數家長會選購兒童用床邊護欄產品給小孩使用，以便照護。爰兒童用床邊護欄之品質安全性是首要考量因素之一。

鑒於國內於 104 年間發生 5 個月大的嬰兒陷入床邊護欄縫隙，導致窒息死亡不幸事件。為瞭解國內市場情形，經濟部標準檢驗局（下稱本局）於 105 年辦理「兒童用床邊護欄」市場購樣檢測計畫，檢測 16 件兒童用床邊護欄商品，檢測結果品質項目及中文標示全數不符合國家標準 CNS 15911「兒童用床邊護欄」之規定，其中更有 11 件涉及危害安全之疑慮。爰為維護消費者使用兒童用床邊護欄之安全，標準檢驗局規劃將兒童用床邊護欄商品列為應施檢驗商品。

為使國內產製及進口「兒童用床邊護欄」相關業者瞭解標準檢驗局列檢之規劃、相關規定及注意事項，俾提早因應，本局於 106 年 4 月 26 日假本局簡報室舉辦「兒童用床邊護欄列為應施檢驗商品業者座談會」，針對應施檢驗兒童用床邊護欄商品相關檢驗規定之規劃內容



饒科長玉珍精彩演講情形

進行宣導，包括兒童用床邊護欄列檢緣由、檢驗範圍、檢驗標準、檢驗方式、標示規定、收費方式及罰則等。

本次座談會共計 29 人參加，在本局人員詳細說明下，與會人員皆認同基於保護消費者立場，將兒童用床邊護欄列為應施檢驗商品之措施，同時也在意見交流過程中提供相當多寶貴之建議，爰本局規劃自 106 年 11 月 1 日起將「兒童用床邊護欄」列為應施檢驗商品。



綜合討論與意見交流，現場討論熱烈

「擴大飲水用水龍頭商品宣導」紀要

甯一勤／標準局第三組技士

水龍頭種類繁多，有廚房用、澆花用、清洗及飲用等不同用途，與民眾日常生活息息相關。為維護民眾飲水安全，其中涉及飲水之「飲水用水龍頭」商品業經經濟部標準檢驗局(下稱本局)於105年5月11日公告自106年1月1日起實施列檢，迄今已有25家業者78款型式，含系列已共有551款水龍頭，取得本局認可試驗室核發之型式試驗報告，業者向本局申請商品驗證登錄之飲水用水龍頭型式亦有54款。

為使消費大眾辨識選購符合國家標準規定之「飲水用水龍頭」，本局已多次發布新聞稿，並於106年2月21日至106年3月6日期間託播「行政院各單位LED電子字幕機(跑馬燈)」，且於3月23日假本局臺中分局邀集相關之經銷商宣導賣場推車注意事項時，一併宣導飲水用水龍頭選用事宜，且邀請本局第六組及各分局觀摩，以便於其轄區配合擴大宣導，並印製海報(如圖1)分送經銷商張貼，提醒消費大眾選用飲水用水龍頭。

另於106年4月18日於彰化鹿港臺灣水五金創新精品館召開研商「擴大飲水用水龍頭商品宣導」會議，擴大宣導民眾選用飲水用水龍頭。經決議請金工中心協助於「臺灣水五金創新精品館」內針對已取得飲水用水龍頭型式認可的駐展業者，於該展示攤位張貼推廣海報，提供參觀之機關團體、媒體與民眾辨識飲水用水龍頭。

經取得協會與業者之共識後，已在該館內設立「飲水用水龍頭型式認可專區



"，展示各業者已通過型式認可之飲水用水龍頭商品，並張貼本局之宣傳海報，完成相關之宣導展示(如圖 2)，並達到民眾參觀時宣導使用與辨識選購「飲水用水龍頭」之目的。



宣導會



台灣水五金創新精品館出口處

「應施檢驗電動自行車用充電器等四項商品之相關檢驗規定說明會」紀要

張聖翊／標準局第三組技士



106 年 4 月 24 日說明會現場討論情形

有鑑於國內空氣汙染嚴重、空氣品質不佳，為長久以來民眾詬病之環境問題，政府部門為求降低移動污染源污染排放量，改善都會區空氣品質，推廣低污染之電動車輛為重要政策，標準檢驗局(下稱本局)業已於 102 年 5 月公告將電動機車用之充電器及二次鋰電池列入強制檢驗範圍，

並配合相關產業技術進步，於 106 年 4 月公告更新檢驗標準版次至 104 年版。

相較電動機車，電動自行車及電動輔助自行車更具輕便、環保、節能減碳、無汙染等優勢，為民眾廣泛使用之電能車輛，惟其充電器及二次鋰電池組近年來頻傳爆炸、自燃等意外事故，且目前產業界僅以自願性方式依據環保署公告之「電動自行車及電動輔助自行車鋰電池安全審驗規範」辦理商品之檢驗，標準檢驗局為維護民眾使用安全，遂援引適用範圍涵括電動自行車之電動機車檢驗標準，以 CNS 15425-1、CNS 15424-1、CNS 15424-2 及 CNS 15387(均為 104 年版)規劃將電動自行車及電動輔助自行車用充電器及二次鋰電池/組納入應施檢驗品目範圍，並預計自 108 年 1 月 1 日起實施進口及國內產製商品檢驗。

為辦理電動自行車用充電器等四項商品之相關檢驗規定作業，本局於 106 年 4 月 24 日邀集廠商、公協會、實驗室及相關單位召開說明會，由本局詹組長正雄致歡迎詞及說明規劃方向，續由承辦同仁簡報說明本次列檢商品檢驗方式、檢驗標準、實施時程及 RoHS「含有標示」的要求及檢驗範圍公告內容。

本次說明會標準檢驗局針對現場所提相關執行細節問題，逐一進行答復說明，經充分溝通及討論後，與會人員對本次規劃檢驗範圍、檢驗標準、檢驗規定及實施時程等相關規定無其他反對意見，說明會順利圓滿完成。

「國際計量趨勢研討會」紀要

丁惠玲／標準局第四組技正

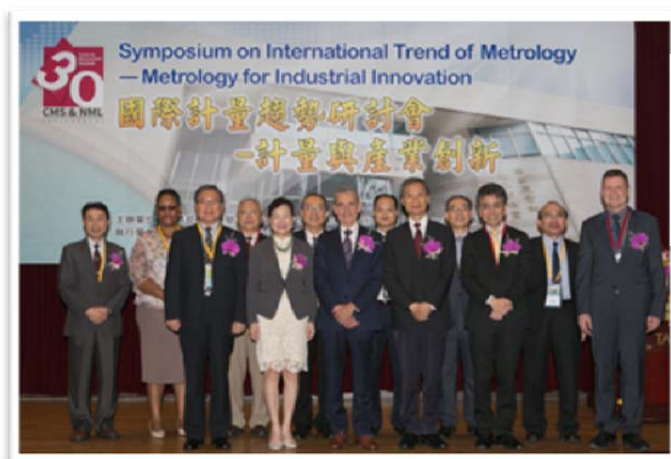
為慶祝「國家度量衡標準實驗室」成立三十週年及世界計量日的推廣，經濟部標準檢驗局特於 5 月 3 日假臺北國際會議中心舉辦「國際計量趨勢研討會」，主題在探討三十年中，「計量標準」對於國內經貿發展、國外技術競爭以及對智慧生活各層面的應用與影響及未來發展方向。活動由經濟部王美花次長主持，並邀請國際計量最高組織—國際度量衡委員會主席 Dr. Barry Inglis 及世界各國頂尖的計量領域專家與會，計有國內外 81 家廠商 204 人參加。

經濟部王次長在致詞時肯定地表示，「國家度量衡標準實驗室」是政府在 70 年代為帶動經濟發展目的而設置，而今三十有成，所建立的「計量標準」，不僅為產業排除非技術貿易障礙，更是國家發展科技及經濟最精準有力的後盾，技術能力與國際等同。期許未來，能持續精進，以計量作為推進我國產業全面升級的利器，為民眾開創更美好、更舒適的生活。

「國家度量衡標準實驗室」設置至今，已建置長度、電量、壓力等 15 個領域的標準量測系統，滿足各項計量的追溯與校正需求，一直扮演國家經貿活動、環境、健康照護、民生，以及政府公信力的角色。像是水表的型式認證確保全臺 630 萬個水量計精準計價、交流電力標準建置保障全臺 1300 萬具電表精準計價、超音波流量計、溫度計及壓力計校正與追溯可保障中油與國營、民營發電廠間 3,000 億元之公平交易、瓦斯表的計量確保全國 330 萬家庭用戶的計量。藉由慶祝三十週年慶的今天，辦理這場國際研討會，以檢視未來計量技術的發展新方向。

研討會議程共分三大主題，主題一：國際單位制的新定義，由國際度量衡委員會主席 Dr. Inglis 帶來國際單位制之最新趨勢，尤其是 2018 年「公斤」即將重新定義；主題二：計量與產業創新之重要關聯，邀請到日本國家計量院院長 Dr. Takashi Usuda、德國聯邦物理技術研究院機械與聲量組組長 Dr.-Ing. Prof. h. c. Frank Härtig、美國國家標準與技術研究院資深專家 Dr. Wen-Li Wu 分享各國關於

工業 4.0、奈米技術等產業創新的發展經驗；主題三：計量與運輸，呼應今年世界計量日的主題，由亞太計量組織開發中國家委員會主席 Prof. Prayoon Shiowattana、以及工研院量測技術發展中心副主任彭國勝介紹計量與運輸密不可分的關係，探討如何透過各種量測技術，減低能源耗損、保障交通運輸安全及減低對環境的衝擊等議題；最後並由所有的講師來賓進行面對面交流討論。現場氣氛熱烈，圓滿地結束此次計量界盛大之知識饗宴。



← 國際計量趨勢研討會主席
經濟部王美花次長(前排
左二) 與貴賓合影。

→ 研討會議題涵蓋國際及產業最新計量趨勢，共吸引 81 家廠商，204 人參加。



← 六位講師共同受邀上台和
與會者作交流討論及分享

「106 年度義務監視員職前作業說明會」 活動紀要

陳嘉宏／標準局第五組科員

為落實消費者保護政策，標準檢驗局(下稱本局)除針對國內市場銷售之商品執行「市場檢查」作業外，自民國 80 年起推行「義務監視員制度」，藉由社會大眾力量協助該局舉發市售逃避檢驗及標示不符等違規商品，成效良好。

標準檢驗局及所屬臺南分局、高雄分局、臺中分局、新竹分局、基隆分局花蓮分局陸續於本(105)年 4 月及 5 月份分別辦理「106 年度義務監視員職前作業說明會」。第一場(臺北場次)由總局 106 年 4 月 12 日於本局報驗發證大樓 2 樓大禮堂辦理完成，106 年義務監視員目標人數仍維持為 1,000 位，其中 120 位是本年新召募的生力軍，他們透過全程參與課程，成為該局的義務監視員。

臺北總局職前作業說明會的課程安排，除「正字標記制度介紹」、「應施檢驗商品介紹」、「如何辨識合格度量衡器」、「義務監視員權利義務及作業說明」、「義務監視員反映案件實務與說明」及「商品標示法介紹」等專業課程，今年並邀請「中華民國生心靈協會」周老師映廷講授「從中醫概念談經絡調理」課程，講師以淺顯易懂方式帶入中醫概念講授經絡調理，課程進行中講師並以帶動唱方式請義務監視員起來活動筋骨，只見義務監視員個個生龍活虎大展身手、反應相當熱烈。

各場次職前作業說明會於每堂課後也特別安排「有獎徵答」活動，透過講師引導式的提問與義務監視員的互動，使義務監視員熟悉課程的重點。本次講習會總局規劃設置商品及度量衡器展示區與義務監視員互動，目的為使各位義務監視員除透過課程的聽講吸收商品檢驗及度量衡器檢定等相關知識外，也可透過展示區的互動學習，辨識應施檢驗商品或應經檢定度量衡器有無經檢驗或檢定合格。綜合座談時與會義務監視員均踴躍發言，提出各項有關商品檢驗等問題及建議，該局相關人員皆給予詳盡答復並與義務監視員充分溝通、交流，本(106)年度「義務監視員職前作業說明會」順利圓滿完成。



職前作業說明會主席王副局長聰麟為義務監視員致詞情形



「從中醫概念談經絡調理」課程講師帶領義務監視員手舞足蹈情形

「國家再生能源憑證中心籌備處 揭牌儀式」紀要

陳芃均／國家再生能源憑證中心推動辦公室

經濟部標準檢驗局成立「國家再生能源憑證中心籌備處」，
建構綠電身分證與履歷制度

經濟部標準檢驗局於 4 月 21 日成立「國家再生能源憑證中心籌備處」，現場重量級貴賓雲集，包含行政院、環保署、能源局、台電公司、日本再生能源憑證中心(GreenPower)、國際再生能源憑證標準基金會(I-REC)、產業代表及國內外機構等，共同支持臺灣推動綠能產業發展與企業永續經營，並見證臺灣再生能源發展進入自由交易與國際綠色供應鏈之新紀元。

國際企業為達永續發展及因應國際再生能源發展趨勢，自願性承諾使用再生能源已蔚為潮流，如美國蘋果公司、Google 公司等國際企業承諾營運設施及數據中心將使用 100%再生能源，並要求其供應鏈廠商提升使用再生能源比例，帶動國際綠能產業發展，如何提供再生能源使用證明，以合乎歐美綠色貿易規範，以利打入國際綠色供應鏈，是各國當前重要課題，所以美國、德國及日本等先進國家已先後建立再生能源憑證制度。

行政院將再生能源檢測驗證及憑證中心交由經濟部標準檢驗局推動，該局正式成立「國家再生能源憑證中心籌備處」，建構公正且具公信力之再生能源憑證制度，統一管理國內再生能源憑證及其所需之電源(含設備及發電量)查證與稽核，當天由經濟部李部長世光領銜舉行揭牌儀式，正式宣告再生能源憑證制度的建立，經濟部表示預計於今年第二季示範發行我國首張再生能源憑證。

經濟部標準局劉局長明忠表示因再生能源憑證可視為一種綠電身分證或綠電履歷，藉由發電設備驗證與發電量查證，以及監控系統發電量與現場查核，可追溯業者購入綠電之電源，建立憑證之可信度，確保綠電交易市場的品質，建構一個公平健全的再生能源市場機制。

經濟部標準檢驗局表示我國建立再生能源憑證制度，藉由憑證移轉環境效益之市場機制，可刺激自願性的再生能源市場建立，提高業者投資再生能源設備之意願，協助政府達成再生能源發展目標，滿足綠色供應鏈使用再生能源需求。此外，亦將促成再生能源發電設備、驗證服務、金融保險與能源服務等產業之生態體系正向發展。

「應施檢驗安全鞋業者說明會」紀要

藍蔚文／標準局第二組技士

為保障勞工作業人身安全，及提升安全鞋產業競爭能力，並與國際標準調和，標準檢驗局(下稱本局)已公告自 107 年 1 月 1 日起，修正應施檢驗「安全鞋」商品檢驗標準及檢驗方式，檢驗標準自 CNS 6863「安全鞋」及 CNS 8878「防帶靜電鞋」修正為 CNS 20345「個人防護具－安全鞋」及 CNS 20346「個人防護具－防護鞋」，並將檢驗方式由逐批檢驗或驗證登錄修正為型式認可逐批檢驗或驗證登錄，業者可視實際需要擇一辦理，另配合檢驗標準修正，將檢驗範圍改為限檢驗裝有護趾片(即 toecap)，且於其進口報單、包裝、型錄、產品或相關交易文件上以中文或其他語言標示或宣稱「具安全或防護功能之鞋類」、「符合安全鞋或防護鞋相關國際、區域或國家標準之鞋類」或「供勞工作業(工作)使用之鞋類」3 種情形之一者，於進口或國內產製檢驗範圍內的商品皆須符合檢驗規定始得進口及運出廠場。

為使業者能明瞭相關修正後檢驗標準及檢驗方式，本局分別於 106 年 6 月 21 日及 6 月 23 日間，假台北及台南舉辦 2 場次業者說明會。本次說明會課程包括「新修訂之 CNS 20345『個人防護具-安全鞋』及 CNS 20346『個人防護具-防護鞋』國家標準介紹」及「配合新標準修訂將採行之檢驗規定」，會中並針對與會業者所提問題及建議做雙向溝通，使業者充分瞭解修正後標準及檢驗規定內容，解除業者疑慮，以協助業者順利完成檢驗事宜，且再次呼籲業者應及早辦理型式試驗，檢具型式試驗報告及相關文件向本局各轄區分局申辦型式認可或驗證登錄，並生產或進口符合品質安全要求之產品，以維護消費者權益。



台北場



臺南場

「自願性產品驗證修正電機類等 22 項產品驗證檢驗標準改版說明會」紀要

陳啟銘／標準局第三組技正

為辦理修正自願性產品驗證(VPC)冷媒壓縮機等 6 項產品增加證書有效期限及電器用開關等 16 項產品驗證檢驗標準版次，標準檢驗局(下稱本局)於 106 年 6 月 14 日邀集廠商、公協會、實驗室及相關單位召開說明會，由本局吳秋文副組長致歡迎詞及說明規劃方向，續由承辦同仁簡報說明本次檢驗標準改版及增加證書有效期限之規劃內容。



吳秋文副組長致歡迎詞及說明規劃方向

現行公告 VPC 產品驗證證書規定有效期間者，僅有近年公告之空氣斷路器(ACB)、深層海水原水、兒童遊戲場彈簧搖動設備及太陽光電系統(結晶矽及薄膜模組)等 4 種品目，本局配合法規修正規劃辦理電機類產品證書有效期限及產品驗證改版事宜。

說明會簡報說明修正冷媒壓縮機等 6 項產品增加自願性產品驗證證書有效期限修正草案明細表，及電器用開關等 16 項產品自願性產品驗證之驗證標準修正草案對照表內容，並逐案討論修正公告之產品驗證增訂 VPC 證書有效期限、檢驗範圍、驗證標準及實施時程，出席會議業者詢問本次換發有效期限新證書所需費用為新台幣 500 元；另電器用開關等 16 項產品已公告修正產品驗證標準，業者需提供修正後驗證標準產品試驗報告換發證書，申請費用為新台幣 500 元，出席與會廠商均已了解。

有關冷媒壓縮機等 6 項產品及電器用開關等 16 項產品規劃業者應於公告後即日辦理申請換發有效期限新證書，公告後 1 個月內未申請換發新證書者，經通知仍未申請者，將依規定廢止其產品驗證。另電器用開關等 16 項產品規劃業者應於 108 年 6 月 30 日前，提供修正後驗證標準產品試驗報告向本局申請換發證書，未申請換發新證書者，將於 108 年 7 月 1 日廢止其產品驗證。

本次說明會針對現場所提相關執行細節問題，逐一進行答復說明，經充分溝通及討論後，與會人員對本次規劃檢驗範圍、檢驗標準、檢驗規定及實施時程等相關修正規定無其他反對意見，說明會順利圓滿完成。



說明會現場出席業者詢問執行細節意見交流情形

「2017 年世界認證日研討會」紀要

丁惠玲／標檢局第四組技正

2017 世界認證日主題是「認證：傳遞營建工程與建築環境之信心」(Accreditation: Delivering confidence in construction and the built environment)，為倡議國際趨勢及宣導國內認證的成果，經濟部標準檢驗局(下稱本局)及財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, TAF) 於民國 106 年 6 月 13 日假台大醫院國際會議中心舉辦「2017 年世界認證日研討會－認證:傳遞營建工程與建築環境之信心」。

本局劉明忠局長於開幕致詞提到營建工程與建築環境之品質良莠，非僅影響建築之穩固與安全性，更是支持國人生命安全與生活永續的關鑑因素。TAF 認可實驗室配合工程會政策及提供工程材料試驗服務，除可有效為公共工程施工品質把關，更可提昇權責機關及消費大眾的信心。此外，本局委託 TAF 執行「認證制度實施與發展計畫」，持續推動與國際標準接軌的認證、符合性評鑑制度之應用，以及簽署國際相互承認協議，以擴大取得我國認可符合性評鑑機構出具試驗報告/驗證證書的國際接受度。

本次研討會，特邀波蘭認證中心 Ms. Lucyna Olborska 主任、行政院公共工程委員會何處長育興、高雄市政府工務局黃總工程師志明、中華鋪面工程學會陳理事長世晃、正修科技大學營建科技中心湯主任兆瑋等貴賓參與盛事，並分別從國外認證機構、國內工程主管機關、專業研究機構等不同層面進行專題演講，其他尚有來自工程主辦機關、學術單位、工程業者及土木實驗室等來賓約 220 人參加。整體而言，標準、符合性評鑑及認證已廣泛為國內外各界接受的有效工具，除可協助主管機關制訂相關法規，達到公共安全、環境保護、預防詐欺，建立公眾信心與創新之目的；並且輔助營建業、建物所有權人與承包商、製造商、設計師及建築師、結構以及土木工程師等經營者，做好工程品質的管理。

本次活動順利圓滿落幕，感謝各界的熱烈參與，共襄盛舉，本局期盼各界給予建議跟指導，明年世界認證日再見！



劉明忠局長於「2017世界認證日研討會」致開幕詞



劉明忠局長(中)於「2017 世界認證日研討會」與貴賓及演講者合影

「106 年乙級計量技術人員考試」紀要

蔡佳君／標準局第四組技士

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，經濟部標準檢驗局(下稱本局)依據「計量技術人員管理辦法」，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，截至本(106)年 6 月 30 日止，已有 2,082 人領有計量技術人員證書(甲級 61 人，乙級 2021 人)，其中配合「度量衡業自行檢定管理辦法」及「度量衡業務委託辦法」規定，領有計量技術人員證書者已超過 400 人，具體落實本局運用民間資源之一貫政策。

乙級計量技術人員考試科目為「度量衡法規概要」、「計量管理概要」及「量測不確定度概要」等 3 大領域，藉以測試應考人員對於度量衡相關法規之熟悉度，以及品質管理與量測不確定度等計量理論基礎，本(106)年度考試共分為北、中、南 3 場次，均已辦理完成，考試地點分別為 6 月 10 日(台北科技大學)、6 月 24 日(台中逢甲大學)及 6 月 17 日(台南成功大學)，報考人數共 119 人，考試結果詳如附表。

為持續推行計量技術人員考訓制度，本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。另為提供計量技術人員數位學習管道，本局已陸續於「計量學習服務網」(<http://metrology.bsmi.gov.tw>)提供 69 門課程，課程內容囊括度量衡行政與法規、計量原理與技術及品質管理等多元領域，並將持續擴充、錄製各類計量領域專業講座課程，歡迎舊雨新知上網瀏覽充實相關知識。

附表：106 年乙級計量技術人員考試結果統計

考區	報考人數(人)	實到人數(人)	到考率(%)	及格人數(人)	及格率(%)
北 區	81	75	92.6%	51	68.0%
中 區	11	11	100.0%	7	63.6%
南 區	27	25	92.6%	18	72.0%
總 計	119	111	93.3%	76	68.5%



北區考場(台北科技大學)考試情形



中區考場(台中逢甲大學)考試情形



南區考場(台南成功大學)試前解說實況



風力發電 4年推動計畫

陸域、離岸分進合擊
潔淨能源 乘風而起

行政院
Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：經濟部





節電一夏 大家一起來

節電 是一種習慣

是一種對綠色、永續、環保的態度

政府 ➡ 停用、減用非必要用電

民眾 ➡ 省一度獎勵0.8元

產業 ➡ 補助購置高效率動力設備

行政院
Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：經濟部



保護青少年 安心FUN暑假

「106年青春專案」

淨化妨害青少年成長環境

防制青少年被害

擴大犯罪預防宣導



行政院
Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：內政部





前瞻建設 後顧無憂

水環境計畫

因應氣候變遷的治水計畫

打造不缺水、不淹水、喝好水、親近水的生活環境

行政院
Executive Yuan

內政部

水利署

2025

資料來源：經濟部



食安五環

源頭控管

重建
生產管理

加強查驗

加重惡意
黑心廠商
責任

全民
監督食安

從農場到餐桌

確保食品供應每一環節都符合
衛生、環保、安全標準



行政院
Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：行政院食品安全辦公室



洗錢防制新法上路

提升洗錢犯罪追訴可能性

建立透明化金流軌跡

增強洗錢防制體制

強化國際合作

行政院
Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：行政院洗錢防制辦公室



讓台灣美麗再現

濕地保育法 國土計畫法 海岸管理法

國土資源永續發展 受傷土地休養生息 經濟發展重視環保



行政院
Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：內政部

照片提供：交通部觀光局 台東縣政府





原鄉離島 照護再升級



醫療在地化



照護社區化



救護即時化

為偏鄉及離島地區創造更好、更有效率的醫療照護環境





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張為原則。商品知識網系列專欄文稿，文字以不超過2000字、圖表4張為原則。動態報導專欄文稿，文字以不超過1000字、照片3張為原則。圖表請加註說明，並於內文中標示圖表號。
3. 稿件中「量及單位」請參考CNS 80000-1規定格式書寫。
4. 稿件內容建議可以生動有趣、淺顯易懂方式表達，以增進閱讀者閱讀意願。
5. 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。
6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 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>

10. 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)。

11. 來稿請寄臺北市中正區濟南路一段4號，標準檢驗局第五組第三科楊東翰先生(donghan.yang@bsmi.gov.tw)，連絡電話：02-23431809或02-23431700分機809。