



經濟部

Ministry of Economic Affairs

期 刊

標準、檢驗與計量

Bureau of Standards, Metrology and Inspection



06月
2025

第六期

本期專題

- 自校型溫度感測器於工具機主軸的應用介紹
- 簡介本局現行膜式氣量計型式認證技術規範
- 談車輛排氣分析儀的檢定規範及實務機制



發行人 陳怡鈴

發行者 經濟部標準檢驗局

總編輯 賴俊杰

編輯委員 吳秋文、洪一紳、楊志文、王俊超、
黃志文、龔子文、吳國龍、程旺順、
鄭宛青、黃于稔、陳誠章、陳立中、
李玲宜

發行所 經濟部標準檢驗局
地址：100臺北市中正區濟南路1段4號
電話：(02) 2343-1700

設計印刷 曦望數位設計印刷庇護工場
地址：108臺北市萬華區西園路2段
261巷12弄44號1樓
電話：(02) 2309-3138

標準、檢驗與計量期刊
GPN 4810802690

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

其他各期連結：

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

Contents 目錄

專題報導

- 4 自校型溫度感測器於工具機主軸的應用介紹
葉建志、郭晉榮、柯心怡、徐瑋宏
- 12 簡介本局現行膜式氣量計型式認證技術規範
郭漢臣
- 20 談車輛排氣分析儀的檢定規範及實務機制
高明哲

熱門話題

- 29 紡織品防蟻試驗方法簡介
陳靜宜
- 39 家用嬰兒搖床及搖籃等5項兒童照護用品試驗項目比較研究
吳庭彰

知識+

- 50 認識音響產品的原理與檢驗標準
高士倫

CONTENTS

- 60 淺談質量比較儀
陳杰愷
- 72 永續會展活動之管理系統標準：ISO 20121
陳虹羽



案例直擊

- 78 商品如何正確標示？案例分析
游嘉倩
- 83 加油站加的汽（柴）油油量準確嗎？
廖偉丞



活動報導

- 90 再生能源憑證新制說明會
翁愷晟
- 92 「印度新規說明會 助我工具機產業拓展印度市場」活動紀要
嚴邦裕



資訊站

- 94 商品召回訊息-亞果元素國際股份有限公司支架式磁吸行動電源
- 96 商品召回訊息-Fisher-Price, Inc.費雪吐司震動吊掛推車玩具
- 98 法規動態
- 100 WTO/TBT重要通知

自校型溫度感測器於工具機主軸的應用 介紹

葉建志／工業技術研究院量測技術發展中心研究員

郭晉榮／工業技術研究院量測技術發展中心工程師

柯心怡／工業技術研究院量測技術發展中心資深研究員

徐瑋宏／工業技術研究院量測技術發展中心副工程師

一、前言

根據台灣機械設備進出口統計，工具機產業為我國前三大重要機械設備製造業出口之一，2024 年工具機全年出口 22.18 億美元，占台灣機械產業全年出口值達 7.6 % [1]。台灣工具機產業雖具有完整的供應鏈與製造優勢，但近年面臨德、日等品牌低價競爭與中國低階機種崛起的雙重壓力。高階機種價格下滑、中階市場被壓縮，讓台灣工具機處境艱困。為提升競爭力，台灣需加速邁向中高階機種，強化技術與品質，以吸引高端國際客戶，脫離中低階市場紅海[2]。

在推進高階技術升級的過程中，影響加工精度的關鍵因素之一就是溫度所造成的熱變形。在工具機進行切削加工

時，約有 40 %至 70 %的加工誤差來源與熱變形有關[3]。因此，若能即時且準確掌握溫度變化，並進行相應的熱變位補償，就能有效確保加工精度，提升加工品質。目前轉速 15000 rpm 以上之高轉速主軸，普遍會配置溫度感測器，除了監控主軸軸承溫度防止過熱損壞之外，還可進行熱變位補償，取代價格昂貴的位移計功能。然而，內嵌式溫度感測器會因其組成材料間受環境多種因素影響，包括高溫老化、機械振動應力、污染以及熱循環疲勞等作用，造成材料冶金狀態的改變，從而導致溫度量測準確度有逐漸漂移的現象產生，造成主軸溫度與熱變位補償失真的問題，而影響加工精度，如圖 1 所示。

為了滿足內嵌式溫度感測器現場校正的需要，本專題將介紹自校型溫度感測器於工具機主軸的應用，並說明如何線上校正溫度感測器，以改善定期校正過程所造成的停機、拆裝、與後送校正實驗室等成本與時間損失的問題，進而實現工業 4.0 所需之遠端監控與線上校正的功能。本研究源於經濟部標準檢驗局「113 年度智慧機械產業智慧化線上計量標準建置計畫」（計畫編號：P407EA1120）執行項目，特予敘明。

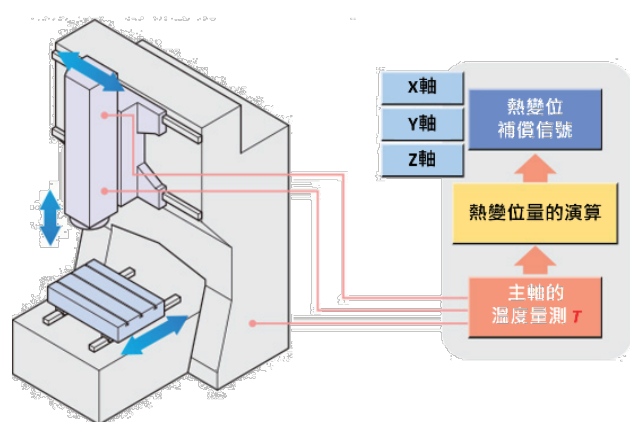


圖 1 工具機主軸的溫度量測 T 與熱變位補償的關係[4]

二、自校型溫度感測器的技術介紹

當今全球正掀起工業 4.0 的智慧製造浪潮，製造業正逐漸走向數位化與智慧化。在此趨勢之下，自校型溫度感測器

的應用成為強化工具機加工精度與品質的關鍵技術之一，不僅能實現遠端的監測與分析，更能在線上執行校正，達到支援預測性維護，降低設備突發故障的風險，並提高設備稼動率與生產效率。

自校型溫度感測器的結構主要包含微型定點囊（內含在特定溫度下改變狀態的金屬）、溫度計、加熱絲，以及保護感測器的外殼，如圖 2 所示。其核心設計概念，是利用微型定點囊內部填充的金屬材料，在其熔點或凝固點溫度下的相變化特徵時間延緩行為，並以此溫度作為溫度的標準參考點。該微型定點囊經封裝後安裝於溫度計底部，使溫度計能對照這個參考點溫度來執行自我校正。為了將自校型溫度感測技術導入主軸即時溫度校正的應用上，本研究設計出一款適用於主軸使用的螺旋式探頭溫度感測器，其微型定點囊的直徑不超過 4 mm、長度為 30 mm，以符合工具機內嵌式溫度感測器的需求。此外，由於工具機主軸在運作過程中的溫度多數維持在 40 °C 以下，僅於重切削作業時可能升高至 60 °C，因此感測器藉由配置低熔點合金的微型定點囊，以實現與主軸溫度範圍相匹配的校正溫度設定[5]。

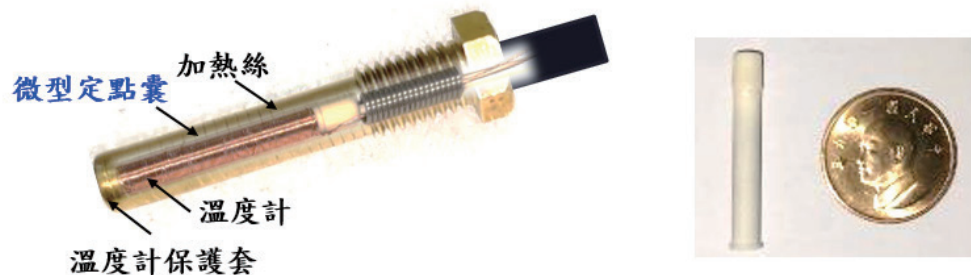


圖 2 自校型溫度感測器結構與微型定點囊外觀圖例

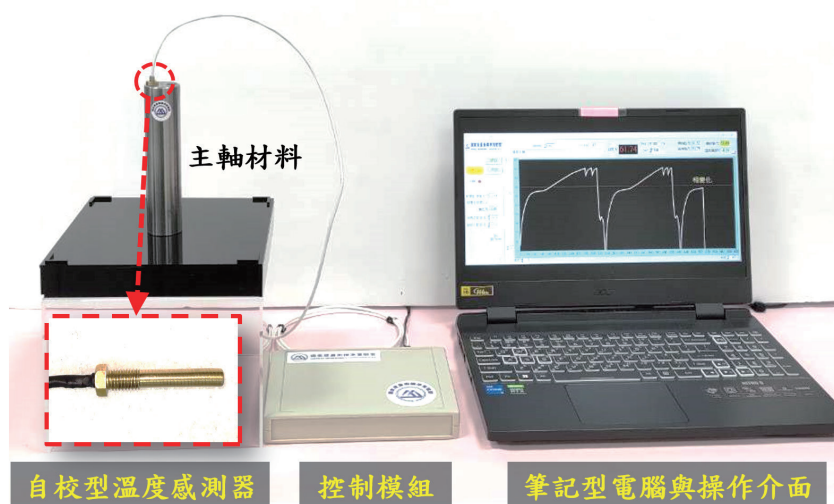


圖 3 自校型溫度感測器與控制模組的實體整合圖例

雖然微型定點囊能即時傳遞溫度標準，但為了觸發金屬的相變化，仍需穩定且不受干擾的熱源。因此，需經多次測試以找出適合的加熱參數。為讓自校型溫度感測器能適應不同環境並自動調整加熱條件，就必須設計對應的控制模組，才能實現準確的溫度自我校正與主軸溫度監測功能。圖 3 為自校型溫度感測器與控制模組的實體整合圖。

三、自校型溫度感測器的性能測試

實現自校型溫度感測器的關鍵技術，首要挑戰在於微型定點囊的設計。由於在微型化過程中，相變化金屬的質量大幅減少，導致相變化時間縮短，因此必須精準計算金屬含量並設計出合適的熱管理策略。當自校型溫度感測器採用低熔點合金時，可透過調整金屬成分比例，

配置出參考溫度點 T_{MS} 為 $62.05\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($k = 2$) 的自校型溫度感測器。為了確保相變化參考溫度點能被清楚辨識，須讓相變化的溫度平台過程維持足夠時間。因此，需先建立基於能量守恆的相變化理論模型，透過已知的微型定點囊體積、低熔點合金的熱物性質與加熱速率等，分析與設計出相變化時間 ≥ 30 秒的最佳參數組合。此外，為實現感測器的自我校正功能，除硬體結構外，也需搭配高精度的溫控加熱模組，達成軟硬體整合，提升整體模組穩定性與校正準確性。

執行兩次溫度相變化循環的期間，內部加熱絲由室溫自主加熱至 $64\text{ }^{\circ}\text{C}$ 過程中時，約在 40 秒以後會發生相變化的現象，並開始進入熔化點平台，其相變化轉折點溫度約在 $62\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相變化時間可維持達 30 秒且溫度穩定度在 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以內。然後，在 $64\text{ }^{\circ}\text{C}$ 達到短暫的熱平衡，在控制模組自動關閉加熱功能後，微型定點囊會迅速冷卻並於過程中釋放潛熱出現凝固點，整體校正時間可控制在 10 分鐘內。由於合金類的凝固現象反應較為不穩定而且易受環境影響，所以不以此作為參考溫度點。

圖 4 實驗結果顯示，在微型定點囊

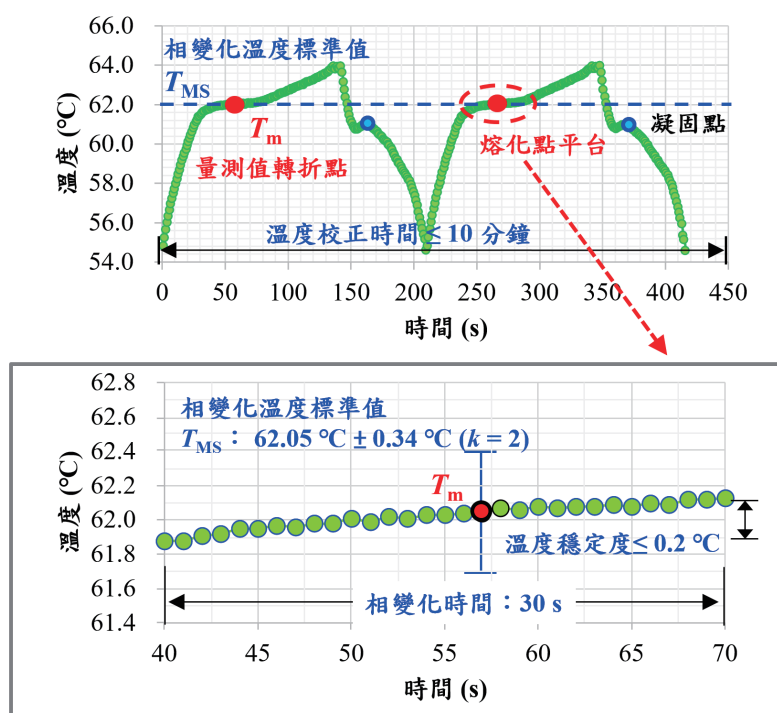


圖 4 微型定點囊執行兩次相變化循環的測試圖

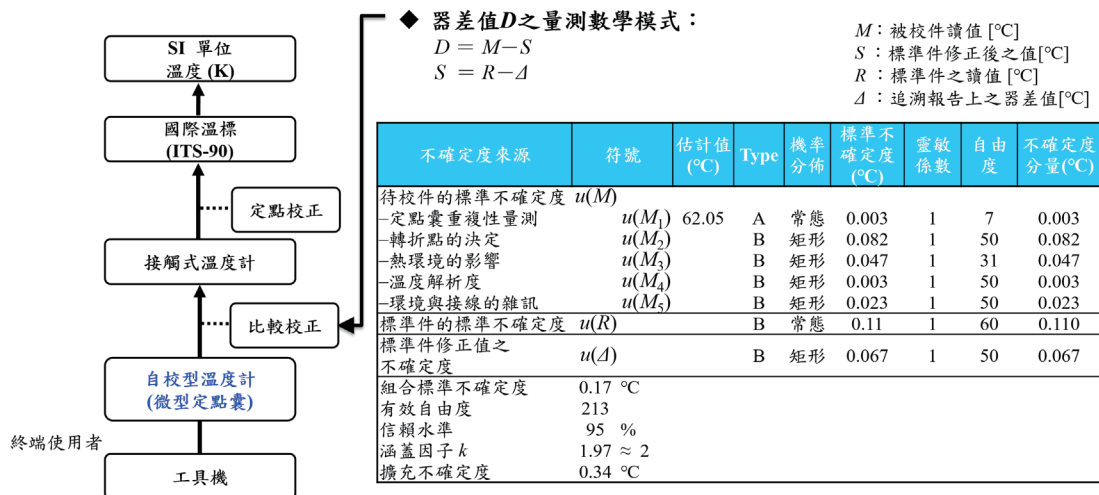


圖 5 自校型溫度感測器的溫度校正追溯圖與不確定度評估

四、自校型溫度感測器的溫度校正追溯與不確定度評估

微型定點囊作為自校型溫度感測器的溫度標準，其參考溫度值可追溯至國家度量衡標準實驗室的溫度原級標準。藉由定點與比較校正系統，能準確地標定出微型定點囊的參考溫度點，並將溫度標準傳遞至產業現場的應用端。如此不僅可減少溫度感測器送往二級校正實驗室追溯的次數，同時也有助於降低量測不確定度的傳播，有效改善傳統校正冗長的作業程序與成本。圖 5 展示了自校型溫度感測器的校正追溯流程範例，清楚描繪從國家度量衡標準實驗室到感測器端的完整校正鏈。

為合理評估此自校型溫度感測器之量測不確定度，首先建立一適當的器差值 D 之量測數學模式：

$$D = M - S \quad (1-1)$$

$$S = R - \Delta \quad (1-2)$$

其中， M 為待校件讀值； S 為標準件修正後之值； R 為標準件之讀值，接觸式溫度計追溯至 1990 年國際溫標 (International Temperature Scale of 1990, ITS-90) 定義定點之理論值； Δ 為標準件校正報告上之器差值。圖 5 中的器差值 (D) 主要透過比較校正方法，求出自校型溫度感測器 (M) 與接觸式溫度計 (S) 的差異，進而標定出微型定點囊的參考溫度點。

另外，整合式(1-1)與式(1-2)，其中會

影響 M 量測結果之不確定度來源，包含溫度感測器在微型定點囊的重複性量測 M_1 ；相變化溫度轉折點的決定 M_2 ；熱環境的影響 M_3 ；溫度解析度 M_4 ；環境與接線的雜訊 M_5 。因此， $D = f(M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, R, \Delta)$ ，假設各要因項次為彼此獨立時，因此靈敏係數皆為 1，其組合標準不確定度 $u_c(D)$ 可由下式 (1-3) 求得：

$$u_c(D)^2 = u(M_1)^2 + u(M_2)^2 + u(M_3)^2 + u(M_4)^2 + u(M_5)^2 + u(R)^2 + u(\Delta)^2 \quad (1-3)$$

於上述之量測模式中可得知，自校型溫度感測器在低熔點合金溫度下產生的不確定度來源主要有 7 項，其量測不確定度評估結果如圖 5。自校型溫度感測器在低熔點合金的溫度可被決定在 $62.05^\circ\text{C} \pm 0.34^\circ\text{C}$ ($k=2$)。

五、自校型溫度感測器的量測與功能驗證

為了能讓自校型溫度感測器實際運行於場域測試的高速內藏式主軸內，透過圖 6 將對自校型溫度感測器的轉折點自動換算與校正功能進行驗證。自校型溫度感測器的第一次相變化可計算出溫度感測器所量測到的相變化轉折點

($T_{mb} = 60.44^\circ\text{C}$)，並評估出與微型定點囊相變化溫度標準值 ($T_{MS} = 62.05^\circ\text{C}$) 的器差 -1.61°C 。之後，藉此偏差值產生溫度修正方程式，執行溫度感測器的自我校正功能；在執行第二次相變化時，修正後的溫度感測器所量測到的相變化轉折點 ($T_{ma} = 62.11^\circ\text{C}$) 將進行自校功能的評估，驗證是否在擴充不確定度內。實驗結果顯示，溫度自校後的器差為 0.06°C ，小於擴充不確定度 0.34°C 。

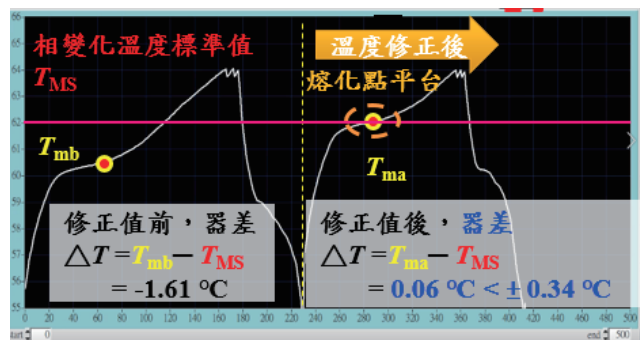


圖 6 自校型溫度感測器的執行與功能驗證

六、自校型溫度感測器的場域測試

為驗證所開發的自校型溫度感測器於工具機主軸應用之可行性，研究團隊根據主軸溫度感測器的規格需求，選用內藏式主軸（最高轉速 24000 rpm、以 23°C 油冷系統冷卻、後軸承採浮動式設計，

主軸操作溫度上限為 40 °C，環境溫度為 24 °C) 作為整合測試對象，並將自校型溫度感測器實際安裝於主軸內（前軸承附近），如圖 7 所示。

自校型溫度感測器在安裝於主軸內後，會在主軸靜止下先進行自我校正，此時微型定點囊會從室溫加熱至 64 °C，完成溫度修正，如圖 6 所示。接著，才開始量測主軸在不同轉速(0、5000、10000、15000、20000 rpm)下的發熱溫度，每一階段均進行 10 分鐘紀錄，確保量測訊號穩定可靠，如圖 8 所示。最後，於主軸運轉至 20000 rpm 並達成溫度平衡的條件下，進一步執行三次低熔點合金相變化循環測試，微型定點囊會從 37.19 °C（主軸在 20000 rpm 的熱平衡溫度）加熱至 64 °C，確認相變化溫度是否在 62.05 °C $\pm$ 0.34 °C ($k = 2$)內，以驗證驗證自校型溫度感測器使用後的穩定性，如圖 7 所示。場域測試結果成功展示該感測器整合於商用主軸系統後，不僅具備即時溫度監測與自動校正功能，亦建立起溫度量測的新型標準傳遞模式，對精密工具機之智慧化監控與校正應用具有高度潛力。

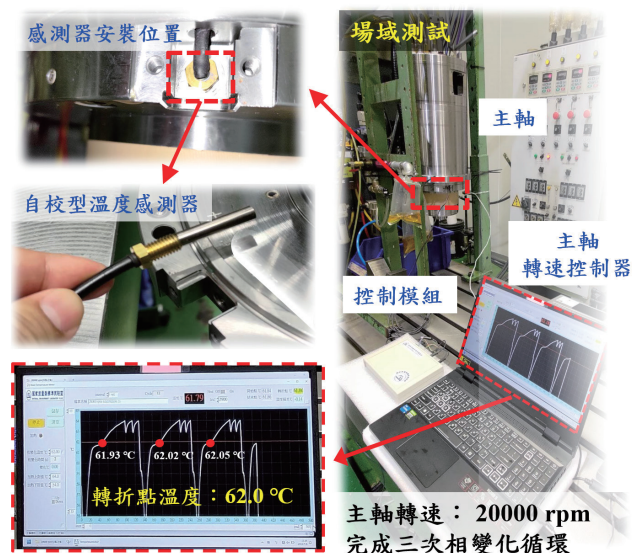


圖 7 自校型溫度感測器在主軸跑合測試平台進行測試

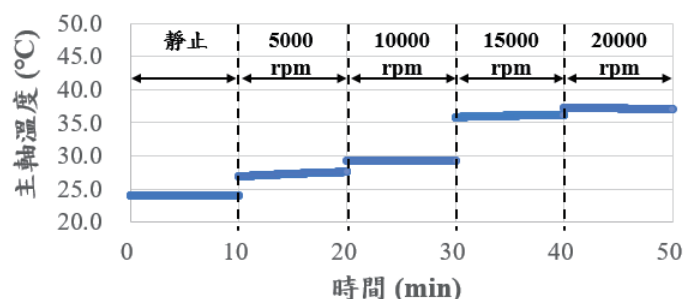


圖 8 不同主軸轉速下自校型溫度感測器的溫度量測結果

七、結語

隨著工業 4.0 與智慧工廠的推動下，自校型溫度感測器將有機會展現出顯著潛力，其內嵌微型定點囊技術能實現高準確度的溫度標準傳遞，可逐步取代傳統實驗室與現場校正流程，有效降低感

測器失效風險與校正成本。搭配遠端監控與線上校正功能，自校型溫度感測器特別適用於大量部署、低維護需求、布建複雜的自動化生產場域，如工具機、半導體與鋼鐵產線等。雖然，該技術仍面臨校正範圍、系統設計與成本等挑戰，但隨著數位化計量技術的精進與應用擴展，其在提升智慧製造精度與效能上的貢獻將日益顯著。

八、參考資料

1. 2024 年 1~12 月台灣機械設備進出口統計速報，114，臺灣機械工業同業公會，取自 https://www.tami.org.tw/images/Industry_news/2024/TAMI%202024%2012%E6%9C%88%E6%A9%9F%E6%A2%B0%E7%94%A2%E6%A5%AD%E9%80%B2%E5%87%BA%E5%8F%A3%E9%80%9F%E5%A0%B1_final.pdf (114/4/10)
2. 賴敬侑、柳兆麒，113，全球智慧製造趨勢下，臺灣工具機暨零組件產業所面臨之挑戰_前篇，PMC 技術通報 301 期，取自 <https://www.pmc.org.tw/tw/periodical/show.aspx?num=2402>(114/4/10)
3. Jennifer Bryan, 1990, International Status of Thermal Error Research, Annals of the CIRP, 39, L645-L656.
4. Thermo-Friendly Concept, 2001, OKUMA, 取自 <https://www.okuma.co.jp/english/onlyone/thermo/> (114/4/10)
5. 葉建志、郭晉榮、柯心怡、徐瑋宏，113，自校型溫度感測器應用於主軸即時溫度校正研究，機械工業雜誌，499 期，29-34。

簡介本局現行膜式氣量計型式認證技術規範

郭漢臣／標準檢驗局度量衡行政組技正

一、前言

膜式氣量計（俗稱瓦斯表，如圖 1）廣泛應用於家用天然氣計量的度量衡器，與民眾生活息息相關，為確保膜式氣量計的計量準確，經濟部標準檢驗局（下稱本局）將膜式氣量計列為應經型式認證及檢定的法定度量衡器，且最大流量 $16 \text{ m}^3/\text{h}$ 以下之膜式氣量計應於國內製造或自國外輸入前，先向本局申請型式認證，並通過型式認證技術規範要求的各項測試，取得認可證書後，始得辦理檢定；經檢定合格安裝於用戶處之瓦斯表，本局得視需要不定期抽檢，以確保使用中瓦斯表之計量準確[1]。

為與國際接軌，膜式氣量計型式認證技術規範係參酌國際法定計量組織 (Organisation Internationale de Métrologie Légale, OIML) 建議規範訂定，後續並配合 OIML 建議規範的更新、國內產業發

展情況或本局管理需求，適時進行該技術規範的修正。隨著流量量測技術的迅速發展及製造工藝的精進，各種不同量測原理的氣量計應用於天然氣計量已成為趨勢，因此 OIML 於 2012 年公布 OIML R137-1&2（下稱 OIML R 137）[2]，將基於不同量測技術或工作原理的氣量計及其對應的計量性能與技術要求皆納入該建議規範中，並取代先前僅適用膜式氣量計的 OIML R 31 [3]。

為使國內膜式氣量計型式認證管理業務與 OIML R 137 相關要求調和，確保計量準確性與國際接軌，本局於 112 年 2 月 6 日公告修正膜式氣量計型式認證技術規範 (CNPA 137) [4]，取代同名稱技術規範 CNPA 31 [5]，並自 112 年 7 月 1 日施行。下文針對 CNPA 137 與 OIML R 137 的調和、CNPA 137 的架構及內容簡介等進行說明。



圖 1 膜式氣量計圖例（左為微電腦式，右為機械式）

二、CNPA 137 與 OIML R 137 的調和

如前所述，OIML R 137 係將基於不同量測技術或工作原理的氣量計及其對應之計量性能與技術要求納入同一份建議規範，目前世界各國多參照 OIML R 137 的做法，整體規範所有法定計量的氣量計，各國計量主管機關再按照國情及管理需求對其內容進行增刪及調整，然後轉換為該國標準，例如澳洲計量標準 NMI R 137[6]及日本工業標準 JIS B 8571[7]。考量目前本局列為應經型式認證的氣量計僅有膜式氣量計，如將不同計量性能與技術要求的各類氣量計均納入同一規範，不但增加閱讀的困難度，恐

亦有造成混淆之虞，故建立膜式氣量計的專用規範較適合我國需求，此一做法亦方便就相關規定與舊版 CNPA 31 進行差異比較，加速業界對其內容的理解。

本局參考 OIML R 137 附錄 C，將適用膜式氣量計的型式評估項目（包括設計檢視、器差、再現性、重複性、溫度、耐久性、過載流量、振動與衝擊等 8 項測試項目）及其對應的實質規定內容納入 CNPA 137，故 CNPA 137 在計量性能及技術要求上，與 OIML R 137 高度調和。

另本局亦按照我國國情及管理需求，針對 OIML R 137 部分內容進行調整，整理如表 1：

表 1 OIML R 137 與 CNPA 137 主要差異及調整原因

項目	OIML R 137 規定	CNPA 137 規定	調整原因
適用範圍	包含各種工作原理、用於量測氣體燃料或其他氣體之氣量計。	限縮為適用天然氣及液化石油氣之膜式氣量計。	契合國內家用燃氣的使用現況及該技術規範適用之度量衡器。
壓力吸收	無。	增列相關規定。	壓力吸收為評估氣量計出入口壓降之重要技術指標。
準確度等級	0.5 級、1.0 級與 1.5 級。	1.0 級與 1.5 級。	配合國內氣量計準確度等級均為 1.5 級的現況，同時適度預留未來技術發展彈性。
安全裝置	僅原則性敘述氣量計可配備在發生災難性事故時能夠關斷氣流的安全裝置，但不得影響氣量計之計量性能完整性。	安全裝置之種類及測試項目明訂於附錄 B「微電腦膜式氣量計安全性能及電磁相容性能型式評估測試」。	考量我國地震頻仍及國民烹飪習慣，確保異常狀況發生時燃氣確實遮斷至為重要，故將國家標準 CNS 14741「天然氣用微電腦膜式氣量計」[8]相關內容轉訂為 CNPA 137 附錄 B。
標示	氣量計的共通標示包括準確度等級、分界流量等項目，均須標示，無例外情況。	準確等級非屬 1.5 級者須標示，分界流量非 $0.1 Q_{\max}$ 者須以 $Q_t = \dots \text{m}^3/\text{h}$ 標示。	兼顧國內家用膜式氣量計之準確度等級均為 1.5 級，且分界流量 (Q_t) 均為最大流量 ($Q_{\max}$) 的 0.1 倍之現況，及預留未來彈性。
計量特性防護	硬體（機械）封印或電子封印。	現階段不開放電子封印，但保留電子封印的相關規定，以因應未來環保要求及技術發展進程。	考量國內業者對電子封印的技術進展不一，同時允許兩種封印方式恐造成檢定單位、瓦斯公司及用戶的困擾。

三、CNPA 137 的架構及內容簡介

CNPA 137 的架構分為 10 個節次及 4 個附錄，各節次內容重點說明如表 2：

表 2 CNPA 137 主要節次及重點說明

節次及節名	重點說明
第 1 節「適用範圍」	明確 CNPA 137 適用的度量衡器為天然氣(NG)及液化石油氣(LPG)計量用之膜式氣量計，結合本局度量衡器型式認證管理辦法第 2 條第 1 項第 4 款規定，應經型式認證之膜式氣量計為最大流量 16 m ³ /h 以下者，故實務上已將其範圍侷限在家用及商業用途之膜式氣量計，不包括工業用途。
第 2 節「用詞定義」	依序將「氣量計及其組成」、「計量特性」、「操作條件」、「試驗條件」及「電子設備」等 5 個子節用到的術語進行解釋。
第 2.2.17 節「額定操作條件」	氣量計的計量準確性有其極限，除了本身的設計、使用的材料及製造工藝之外，也要考慮外界環境的影響因素，因此氣量計製造商必須依照氣量計的特性提供額定操作條件讓實驗室據以驗證相關計量性能符合規定，額定操作條件通常涉及溫度、壓力及流量等，如第 3.1 節所示。
第 2.2.18 節「參考條件」	指氣量計進行性能測試或量測結果相互比較時，所處的環境條件，通常指實驗室的溫度、壓力及相對濕度等，如第 9.5.1.1 節所示，實驗室出具的測試報告須列明其參考條件。
第 2.4.1 節「影響量」	具體指非受測量但會影響量測結果的量，用以評估在額定操作條件內的環境因素對氣量計計量性能的影響。影響量的測試項目及器差要求示於第 3.13.1 節表 5，試驗方法則示於附錄 A，以表 5 及第 A.4.1.1 節「乾燥高溫」為例，指定上限溫度是影響量，受測量是器差。
第 2.4.2 節「擾動」	評估氣量計對超過額定操作條件之環境因素的免疫性。擾動的測試項目及器差要求示於第 3.13.1 節表 6，試驗方法則示於附錄 A，以表 6 及第 A.4.2.2 節「潮濕高溫，循環（冷凝）」為例，測試目的是驗證氣量計因環境溫濕度變化且產生冷凝後，是否仍能維持其計量性能（即是否對冷凝具有免疫性）。
第 2.5.1 節「電子式氣量」	OIML R 137 附錄 C 敘明膜式氣量計視為純機械式氣量計，另其第 6.1.6 節指出裝有地震感測器及電磁閥的機械式氣量計不視為電子式氣量

節次及節名	重點說明
計」	計，按其邏輯推衍，以機械方式完成計量相關功能的氣量計不視為電子式氣量計，故目前國內通稱的機械式及微電腦式膜式氣量計均不適用本節規定。
第 2.5.2 節「電子裝置」	指執行特定功能的電子組件。按 OIML R 137 的精神，此處的特定功能侷限與計量有關的功能，微電腦膜式氣量計雖然具有電路板、流量感測器、地震感測器及遮斷閥等電子組件，但其僅用於異常狀況的感知、判斷、警示及燃氣遮斷，在燃氣未被遮斷的情況下，這些電子組件的運作不會影響燃氣分配、計量及用氣量顯示等機械動作，因此在 CNPA 137 中，不將其視為具有電子組件的氣量計；但對不以機械方式而以液晶顯示器顯示用氣量的微電腦膜式氣量計而言，因其係透過電子訊號的傳輸及轉換計算用氣量，易受溫濕度及電磁波等環境因素的影響，故在 CNPA 137 中，只有該種微電腦膜式氣量計視為具有電子組件的氣量計。
第 3 節「計量要求」	規定計量性能的測試項目及其測試結果是否符合要求的判定基準。
第 4 節「技術要求」	提供製造商在設計階段關於材料性質、機械強度、指示裝置（及其測試元件）、輔助裝置及電源的參考準則，及供實驗室執行設計檢視及相關測試之依據。
第 5 節「刻記」	規定氣量計的標示要求，標示通常以銘版的方式呈現，其中共通標示是所有膜式氣量計都須標示的項目，而具有電子指示裝置且使用外部電源或可更換電池的氣量計還需要額外標示。氣量計業者可以增加其他的額外標示，但不得對規定的標示項目造成混淆。
第 6 節「操作指示」	包括氣量計的使用說明及安裝條件，主要目的是使氣量計在額定操作條件下工作，進而確保計量準確。該操作指示係由氣量計業者提供瓦斯公司使用，氣量計業者須明確界定可能影響計量性能之安裝作業及環境因素，而瓦斯公司須按操作指示施作，以釐清發生爭議時之責任歸屬。
第 7 節「封印」	用於防護氣量計的計量特性免於被竄改之裝置，分為出廠封印及檢定封印（即合格印證）。製造商於氣量計依認可型式製造完成且符合品管要求後，附加出廠封印，後續經檢定合格後，再由檢定單位附加合格印證。如表 1「計量特性防護」所述，本局僅允許硬體封印，電子封印暫

節次及節名	重點說明
	不開放。
第 8 節「計量管制」	用於規範實驗室相關作業，包含測試方法及不確定度。計量性能測試實驗室須揭露的資訊包括標準器的追溯性及測試設備的不確定度，其中不確定度規定器差值的擴充不確定度(U)應小於 $1/5$ 倍的適用公差(MPE)，就準確度等級 1.5 級的氣量計而言，其 MPE 為 $\pm 1.5\%$ ，故 U 值應小於 0.3% ，如實驗室經過評估的 U 值為 0.5% ，按本節規定，其適用公差應縮減為 $\pm [(6/5) \times MPE - U]$ ，即 $\pm 1.3\%$ ，換言之，如氣量計的器差測試值為 1.4% ，當實驗室的 U 值為 0.2% ，判定合格，但 U 值為 0.5% ，則判定不合格。
第 9 節「型式認證」	實務上分為型式評估及型式認可等兩階段，型式評估由實驗室負責，涉及技術文件審查、設計檢視、測試及出具報告等工作，型式認可為本局權責，涉及應附文件審查及發證等工作。其中技術文件應包含的內容規定於本節，氣量計樣品數量另訂於「膜式氣量計型式認證作業要點」，本節規定實驗室可依據測試需求，要求業者提供更多的氣量計樣品。
第 10 節「實施日期」	CNPA 137 自 112 年 7 月 1 日起實施，含電子裝置之膜式氣量計自 115 年 1 月 1 日起實施；改正期至 116 年 12 月 31 日止。本節係依據度量衡法第 28 條規定辦理，實務上由本局針對 CNPA 137 有關準確度或穩定性的修正內容，擬具改正測試項目供相關實驗室執行，並依各型氣量計認可證書屆期先後及指定實驗室測試量能，建立排程表通知業者依序送樣測試，業者於樣品測試通過並取得測試報告後，連同該型氣量計的技術文件送本局辦理改正，經本局審查通過並換發認可證書後，方為改正完成。未於 116 年 12 月 31 日期限改正完成之氣量計，本局將依據度量衡法第 33 條第 4 款規定，廢止其型式認可。

先前有多家氣量計業者詢問如何計算 CNPA 137 第 9.5.1.2 節「流量」有關測試流量點數量與數值，及第 2.2.5 節

「加權平均器差 (WME)」，就此進一步說明如表 3：

表 3 CNPA 137 計算公式說明

計算標的	計算公式	說明及計算結果
測試流量點的數量(N)	$N = 1 + 3 \cdot \log \left(\frac{Q_{\max}}{Q_{\min}} \right)$	1. 型式認證範圍內的氣量計，其 $Q_{\max}$ 包括 2.5 m³/h、4 m³/h、6 m³/h、10 m³/h 及 16 m³/h。 2. 由第 3.2 節的表 1 查出對應的 $Q_{\min}$ 分別為 0.016 m³/h、0.025 m³/h、0.04 m³/h、0.06 m³/h 及 0.1 m³/h。 3. 據此算出 $Q_{\max} / Q_{\min}$ 的比值分別為 156、160、150、167 及 160，代入左式並將計算結果四捨五入後，得到的 N 值均為 8，表示型式認證範圍內的器差測試均使用 8 個流量點。
各個測試流量點的數值(Q_i)	$Q_i = (\sqrt[3]{10})^{1-i} Q_{\max}$ 其中 $i = 1$ 至 $N-1$	1. 以上欄 $N = 8$ 代入，得到 $N-1 = 7$，故次方 $1-i = 0$ 至 -6。 2. Q_1 至 Q_7 分別為 $(\sqrt[3]{10})^0$ 至 $(\sqrt[3]{10})^{-6}$ 乘以 $Q_{\max}$。 3. 代入左式得到 $Q_1 = Q_{\max}$、$Q_2 = 0.464 Q_{\max}$、$Q_3 = 0.215 Q_{\max}$、$Q_4 = 0.1 Q_{\max}$、$Q_5 = 0.046 Q_{\max}$、$Q_6 = 0.022 Q_{\max}$、$Q_7 = 0.01 Q_{\max}$，而 $Q_8 = Q_{\min}$。
加權平均器差 (WME)	$WME = \frac{\sum_{i=1}^n k_i E_i}{\sum_{i=1}^n k_i}$ 其中 k_i 是流量 Q_i 的加權因子 E_i 是流量 Q_i 的器差 且 $k_i = Q_i / Q_{\max}$ (當 $Q_i \leq 0.7 Q_{\max}$) 或 $1.4 - Q_i / Q_{\max}$ (當 $0.7 Q_{\max} < Q_i \leq Q_{\max}$)	1. 以 $i = 1$ 至 8 及上欄得到的 Q_1 至 Q_8 計算各 k_i 的值，其中除 k_1 以 $1.4 - Q_1 / Q_{\max}$ 計算外，k_2 至 k_8 均以 $k_i = Q_i / Q_{\max}$ 計算。 2. 將以上的 k_1 至 k_8 代入左式，得到 $WME = [0.4 E_1 + 0.464 E_2 + 0.215 E_3 + 0.1 E_4 + 0.046 E_5 + 0.022 E_6 + 0.01 E_7 + (Q_{\min} / Q_{\max}) E_8] / [0.4 + 0.464 + 0.215 + 0.1 + 0.046 + 0.022 + 0.01 + (Q_{\min} / Q_{\max})]$， 3. 再將測試得到的 E_1 至 E_8 代入，即為 WME。對準確度等級 1.5 級的氣量計而言，WME 應在 $\pm 0.6\%$ 的範圍內，如第 3.4 節表 3 之規定。

四、結語

撰寫本文之主要目的係期望對業界及本局相關單位在閱讀 CNPA 137 時能

稍有助益，故文中不吝其煩，針對較不容易理解的用詞、測試流量點的數量、數值及加權平均器差的計算方式等進行說明。

對氣量計業者而言，於設計及開發階段，可參考 CNPA 137 第 4 節「技術要求」製作樣品，如果廠內檢測量能許可，可參考第 9.5 節「型式評估程序」進行正式送測前的內部測試，或至少擇最大流量、分界流量及最小流量等 3 個流量進行重點測試（例如壓力吸收、器差、再現性、重複性及過載流等），如測試結果符合第 3 節「計量要求」之規定，再依第 5 節「刻記」在銘版上進行標示，然後按照第 9.2 節「文件」製作技術文件，連同膜式氣量計型式認證作業要點規定的樣品數量，送指定實驗室申請型式評估。

對本局相關單位而言，配合汐止實驗室新建量能，日後將參與型式認證測試工作，故應知悉 CNPA 137 所有內容，因其計量性能測試設備已高度自動化，同仁在執行測試時，可將 CNPA 137 各測項的試驗方法與設備所顯示的當下動作進行對照來加深印象，經由長期實務經驗的累積，未來應可對 CNPA 137 的內容有最為深刻的體認。本局各分局雖未涉及型式認證業務，惟與轄區業者進行座談或於臨場檢定時，如氣量計業者提出有關型式認證的問題，瞭解 CNPA 137 相關規定可即時提供概要說明，或有

助於服務品質的精進。

CNPA 137 是近 10 年來膜式氣量計型式認證技術規範修正幅度最大的一次，從 OIML R 137 的中譯到草案的擬具、討論及定稿，國家度量衡標準實驗室、國立成功大學航太科技研究中心流量實驗室及財團法人台灣商品檢測驗證中心，均投入相當的人力及時間積極參與，在此致上感謝之意。

五、參考文獻

1. 黃煌洲，109，氣量計國際規範及型式認證項目評估，標準、檢驗與計量雙月刊，11 月號，52-59。
2. OIML R 137-1&2: 2012 Gas Meters.
3. OIML R 31: 1995 Diaphragm Gas Meters.
4. CNPA 137: 2023，膜式氣量計型式認證技術規範，第 1 版。
5. CNPA 31: 2017，膜式氣量計型式認證技術規範，第 3 版。
6. NMI R 137: 2013 Gas Meters.
7. JIS B 8571: 2022 ガスメーター。
8. CNS 14741: 2007，天然氣用微電腦膜式氣量計。

談車輛排氣分析儀的檢定規範 及實務機制

高明哲／工研院量測中心綠能檢測認證組副組長

一、前言

隨著全球機動車輛數量的快速增長，以內燃機燃燒化石燃料（汽油、柴油）為主的汽機車大量問世，其所產生的大量廢氣，成為空氣污染的主要來源之一。這些廢氣中的污染物，對環境與人體健康產生嚴重影響，因此針對其進行標準化檢測與評估變得至關重要。

歐美日等先進國家或區域對於車輛排放量測儀器的準確度和可靠性等技術要求，居世界領先地位，故國際標準化組織 (International Organization for Standardization, ISO) 及國際法定計量組織 (International Organization of Legal Metrology, OIML) 技術委員會調和該等國家或區域標準，制定國際標準，以確保這些儀器能夠準確地量測車輛排放廢氣成分濃度。

這些標準和技術規範的應運而生，

共同促成了車輛排氣分析儀的技術要求，包括儀器的準確度、測量範圍以及測試程序，更是為了確保車輛廢氣排放量測符合環保要求，並保護公眾健康和環境，以符合各國政府和國際組織，對環境保護和空氣品質的要求。

二、國際車輛排氣分析儀規範的演進

（一）ISO

國際上車輛排氣分析儀檢定檢查規範，最早是由 ISO 組織開始，由 ISO/TC 22（國際標準化組織第 22 技術委員會）制定出 ISO 3930 規範。其版本發展如下：

1. 1976 年版

(1) ISO 3930: 1976 Road vehicles- Carbon monoxide analyzers equipment - Technical specifications [1]，旨在規範車輛廢氣排放量測

儀器的計量和技術要求，主要量測成分：一氧化碳(CO)。

(2) 檢測內容重點：

- A. 主要針對 CO 的量測技術要求。
- B. 訂定汽車廢氣排放中 CO 含量的測量方法與儀器規範。
- C. 技術參數包括測量範圍、準確度、反應時間、零點與一段時間的漂移等。
- D. 確保測量設備能夠在車輛排放檢測過程中提供穩定與準確的數據。

(3) 訂定背景與原因：

- A. 1970 年代，各國開始加強對汽車廢氣排放的管制，CO 是當時關注的主要污染物之一。
- B. 透過標準化 CO 分析儀技術，確保全球檢測的一致性。

2. 1993 年版

- (1) ISO 3930:1993 Road vehicles- Measurement equipment for exhaust gas emissions during inspection or maintenance - Technical specifications [2]，更新了量測方法和技術要求，以適應當時的技術發展。

(2) 主要量測成分：CO、二氧化碳

(CO₂)、碳氫化合物(HC，以 n-hexane 計算)及氧氣(O₂)。

(3) 檢測內容重點：

- A. 標準範圍擴展到多種廢氣污染物，包括 HC、CO₂ 和 O₂，提供更全面的排放監測。
- B. 儀器技術規範包含準確度、線性度、反應時間、零點與儀器漂移、環境適應性等要求。
- C. 適用於車輛檢驗站與維修廠進行排放測試。
- D. 規範測量設備的標定方法與測試流程，確保全球一致性。

3. 2000 年版

- (1) ISO 3930:2000 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions [3]，修訂與 OIML R 99:2000 雷同並合併發布，旨在統一國際標準。
- (2) 主要量測成分，與 1993 版相同，檢測 CO 等 4 種成分，但量測技術要求提升。
- (3) 檢測內容重點：
 - A. 進一步提高測量儀器的準確性與穩定性(例如降低漂移、改善反應時間)。

- B. 強化儀器的環境適應性要求，如溫度與濕度的影響測試。
- C. 增加型式認證測試方法，使儀器可用於新車的法規認證測試，而不僅是檢驗站或維修用途。

4. 2009 年版

(1) ISO/PAS 3930:2009 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions — Metrological and technical requirements; Metrological control and performance tests[4]主要修訂內容如下：

- A. 儀器等級分類，不再規範要求 II 級和模擬儀器，對於仍在使用的儀器，國家主管部門可以根據 ISO 3930：2000 決定 II 級和模擬儀器的過渡安排。
- B. 增加等級 00，定義了對 CO、CO₂ 和 HC 有更嚴格的準確度要求。
- C. 增加電磁相容性(EMC)相關的要求和測試。
- D. 增加對持久記錄方式的要求，例如列印設備、軟體和由電池供電的儀器。

E. 除了範圍和內容已經大幅調整外，在計量與技術要求及測試方法與 OIML R 99:2008 雷同。二種標準經調和結果已趨向一致內容。

F. ISO ISO/PAS 3930:2009 已於 2015 年 11 月廢止。

(二) OIML

1. 1991 年版

- (1) OIML R99:1991 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions [5]，首次制定汽車排氣分析儀的國際計量標準，主要針對汽油車輛。
- (2) 量測成分：CO、CO₂、HC。
- (3) 驗證要求：型式認證和初次檢定。
- (4) 測試項目：反應時間、線性誤差、穩定性漂移及環境條件影響(如溫度變化)。

2. 1998 版

- (1) OIML R99:1998 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions [6]，首次納入 O₂ 測試，以符合當時排放法規需求。
- (2) 等級擴增：在原等級 0 級及 I 級範圍新增 II 級標準，由於 II 級為較

低準確度標準，適用於車檢站與維修站。

(3) 增加環境測試項目：強化儀器受溫度、濕度影響的耐受標準及改善漂移測試。

(4) 提高反應時間要求，確保讀值穩定與快速。

3. 2000 版

ISO 3930:2000 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions[3]，修訂與 OIML R 99:2000 雷同並合併發布，旨在統一國際標準。

4. 2008 年版

(1) OIML R99:2008 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions [7]，取消 II 級標準，新增 00 級，各等級適用場所如下：

- A. 00 級：最高準確度，適用於型式認證與實驗室測試。
- B. 0 級：適用於環保監管機構。
- C. I 級：適用於維修站與車檢場。

(2) 測量成分維持不變：量測 CO 等 4 種成分濃度。

(3) 強化儀器測試標準：要求更嚴格的 O₂ 測試穩定性及提高反應時間、

漂移的測試標準。

根據以上 ISO 與 OIML 在排氣分析儀的制定與整合來看，我們發現有以下的調和歷程：

1. 初始合作（2000 年）：ISO 和 OIML 共同發布了 ISO 3930:2000 / OIML R 99:2000，這是一份聯合標準，旨在統一車輛廢氣排放測量儀器的國際規範。

2. 2008 年版 OIML R99 重大修訂，標準區分為兩部分。

- (1) 第 1 部分（計量和技術要求）：儀器的計量性能和技術規範。
- (2) 第 2 部分（計量控制和性能測試）：儀器的計量控制程序和性能測試方法。

3. ISO/PAS 3930:2009，與 OIML R 99-1 & 2:2008 一致，進一步調和雙方的車輛排氣分析儀的檢測標準，ISO ISO/PAS 3930:2009 已於 2015 年 11 月廢止。

4. 從雙方的合併規範序言與內容說明，可以歸納出其原因：

- (1) 國際一致性：ISO 和 OIML 的合作旨在統一車輛廢氣排放測量儀器的國際標準，避免各國之間的差

異，促進全球貿易和技術交流。

- (2) 資源整合：通過合併，兩個組織可以共享專業知識和資源，避免重複工作，提高標準制定的效率。
- (3) 技術更新：隨著測量技術的不斷進步，合併有助於及時更新標準，確保其適用性和前瞻性。

總體而言，ISO 3930 和 OIML R 99 的調和，反映了國際組織之間為實現標準一致、資源共享和技術進步所做的努力，這對於全球車輛廢氣排放測量儀器的計量一致性具有重要意義。

（三）OIML R99 車輛排氣分析儀檢定的重要項目

針對 OIML R99：2008 的初次檢定項目，簡述如下：

1. 在開始測試前，應進行以下檢查：
 - (1) 目視檢查以確定是否符合核准的型式認可類型。
 - (2) 檢查使用地點的電源電壓和頻率，以確定是否符合測量儀器標籤上的規格。
2. 確定儀器誤差的試驗，應在額定工作條件下進行。
 - (1) 儀器熱機後，依照試驗方法執行確定誤差曲線。

A. 應在環境壓力下（精確到 8 hPa 以內）向採樣探頭供應參考氣體。

B. 每次測量的初次驗證時，觀測到的誤差，應在初次檢定規定的最大允許誤差範圍內。

- (2) 按照製造商的操作說明，進行洩漏檢查，檢查系統的氣密性。
- (3) 按照製造商操作說明中所述的程序檢查 HC 殘留物。
- (4) 透過在採樣環境空氣時，限制供應到探頭的氣體流量，檢查低氣體流量裝置是否啟動？以及低流量鎖定是否啟動？
- (5) 檢查 CO 通道和 O₂ 通道的反應時間。

三、國內車輛排氣分析儀檢定規範(CNMV 99)

（一）CNMV 99 演進

經濟部標準檢驗局（下稱標準局）於 92 年 5 月 21 日公告第 1 版的車輛排氣分析儀檢定檢查技術規範（CNMV 99），適用於檢驗配備火星塞汽油點火引擎車輛的排氣分析儀。該標準參考 OIML R 99:1998，並根據國內檢測實務進行調整

而制定。

標準局並於 103 年 11 月 3 日公告修訂 CNMV 99 第 2 版車輛排氣分析儀檢定檢查技術規範[8]，參考 OIML R 99:2008 予以修訂內容如下：

1. 提升測量準確性：刪除有關級數 II 級部分，新增 00 級，並調整檢定、檢查公差。
2. 排除機車用儀器：根據現行度量衡器檢定檢查辦法，已排除機車用之車輛排氣分析儀，並刪除相關條文內容。
3. 檢定設備要求：修正標準氣體濃度之不確定度要求。
4. 取消臨場檢定方式：由於舊品使用率偏低，所以取消臨場檢定，並刪除現場檢定儀器相關規定。
5. 重複性測試修正：將再現性測試修正為重複性測試內容。
6. 為使檢查設備及項目明確化，增列檢查相關規定。

有關車輛排氣分析儀之構造與關鍵組件配置、成分的管制及檢測要求，應具備以下主要功能和要求：

1. 氣體成分測量：CO、CO₂及 HC 測量範圍應符合規定，以確保測量準確性。
2. 儀器標示要求：儀器應在明顯位置標

示製造商名稱、製造年份、級數、感測器器號、校正及最小和正常採樣流量、標稱主電源電壓、頻率、氣體成分及個別最大可測值等資訊。

3. 氣體處理系統：

- (1) 應包含可更換的過濾單元，以便觀察其污染程度，並在需要時易於更換。
- (2) 應包含水分分離器，以防止水分凝結於測量感應器上。

4. 校正與檢測：

- (1) 儀器應具備校正氣體入口，以進行定期校正。
- (2) 應具備歸零氣體入口，以提供量測儀器歸零之參考。

CNMV 99 技術規範的訂定與修訂，旨在確保車輛排氣分析儀的測量準確性與可靠性，符合國際規範，並適應國內檢測實務的需求。透過這些規範，能夠有效監控車輛排放，保障空氣品質，促進公共健康。

(二) CNMV 99 檢定檢查項目

車輛排氣分析儀檢定合格有效期間為 1 年，檢定合格有效期間更換感測器、軟體版本者，應重新申請檢定，檢定檢查項目如下：

1. 構造（歸納重要項目）

- (1) 本體明顯處標示製造商之名稱或標記，製造年份、級數等，如技術規範第 2.1 (1)節~第 2.1 (7)節內容。
- (2) 氣體成分量測結果的濃度單位之表示「% vol CO」、「% vol CO₂」及「ppm vol HC」。
- (3) 氣體處理系統應含一可更換的過濾單元，不去除時即可觀察其污染程度，且應於需要時，不必使用特定工具即可更換。
- (4) 氣體處理系統應含一水分分離器，以防水分凝結於量測感應轉換器上。
- (5) 分析儀之每一種氣體成分之量測範圍至少應如表 1 規定。
- (6) 數字型顯示之分析儀，其數字高度應大於 5 mm 且最小分度值應在表 2 所示值之下。
- (7) 分析儀如使用電池者，應能連續正確地運作，而當電壓低於製造商規定之值時，分析儀應無量測顯示

值。

2. 熱機功能測試：分析儀顯示熱機完成，執行校正點調校，於 2 分鐘、5 分鐘及 10 分鐘，以編號 3 氣體（標準氣體編號、氣體成分及濃度如表 3）進行測試 3 次，其中任何兩點測試值的差及各個測試值，不得超過檢定公差，檢定檢查公差如表 4。
3. 反應時間測試：分析儀通入零氣體沖洗後，以編號 3 氣體通入，當 CO、HC 讀值達到該氣體濃度正常採樣流量讀值 95 %時，所需時間須在 15 秒內。

表 1 每一種氣體成分之量測範圍

成分	CO % vol	CO ₂ % vol	HC ppm vol
量測範圍	0~5	0~16	0~2000

表 2 每一種氣體成分最小分度值

成分	CO % vol	CO ₂ % vol	HC ppm vol
最小分度值	0.01	0.1	1

表 3 標準氣體編號、氣體成分及濃度

氣體成分、濃度及編號				
成分	編號 1 氣體	編號 2 氣體	編號 3 氣體	編號 4 氣體
CO % vol	0.5±10%	1.0±10%	3.5±10%	4±10%
CO ₂ % vol	6.0±10%	10±10%	14±10%	14±10%
HC ppm vol	100±15%	300±15%	1000±15%	1600±15%

表 4 檢定檢查公差

級數	誤差種類	各氣體檢定及檢查公差		
		CO % vol	CO ₂ % vol	HC ppm vol
00	絕對誤差	±0.02	±0.3	±4
	相對誤差	±5 %		
0	絕對誤差	±0.03	±0.5	±10
	相對誤差	±5 %		
I	絕對誤差	±0.06	±0.5	±12
	相對誤差	±5 %		

註：公差：絕對誤差、相對誤差兩者取其大者。

絕對誤差：器示值－標準值

相對誤差：100 % x (器示值－標準值) / 標準值

4. 準確度與重複性測試：

- (1) 準確度測試：於額定操作條件下，經調校後，以編號 1、編號 2、編號 3 之氣體各導入 1 次，每次導入連續讀取 3 次讀值，3 次讀值之平均值作為準確度結果與器差計算依據，器差測試結果應不大於檢定公差。
- (2) 重複性測試：以編號 1 氣體與零氣體（使分析儀讀值為零之高純度氮氣）進行交叉導入分析儀，進行 5

次重複性測試，記錄 5 次平均讀值並計算標準差，作為重複性測試結果與器差計算依據，器差測試結果應不大於檢定公差，編號 1 氣體之重複性測試結果，其標準差應不大於檢定公差的三分之一。

5. 氣密性：分析儀應具有測漏功能，當偵測氣體管路洩漏時，應不得進行量測。
6. HC 殘留查核功能測試：若發現分析儀 HC 殘留查核讀值超過 20 ppm vol，

應無法進行量測。

7. 管路阻塞測試：降低流量通入模擬管路阻塞，分析儀須顯示管路阻塞訊號，並具備防止繼續量測之功能。

若屬舊品，則無須執行上述熱機功能測試及 HC 殘留查核功能測試 2 項檢定項目。另依據技術規範第 4.2 節檢查項目：得採技術規範中全部或部分項目實施，現行對於使用中的車輛排氣分析儀檢查項目係執行構造、準確度與重複性測試。

四、結語

隨著全球對環境品質與空氣污染問題的重視，車輛排氣分析儀的檢定與檢查機制扮演了關鍵角色。透過參考國際 ISO 與 OIML 標準，並結合國內 CNMV 99 規範，建立嚴謹的技術標準與實務檢定流程，不僅確保檢測設備的準確度與可靠性，也有效提升車輛排放管理的公信力。從儀器構造要求、氣體分量測準確度到重複性及氣密性測試，每一環節皆以保障公共健康與環境永續為目標。展望未來，隨著技術進步與國際標準趨同，持續精進檢定檢查機制，將是提升我國排放管理效能的重要關鍵，為國人打

造更清新、健康的生活環境。

五、參考文獻

1. ISO 3930:1976 Road vehicles - Carbon monoxide analyser equipment - Technical specifications.
2. ISO 3930:1993 Road vehicles - Measurement equipment for exhaust gas emissions during inspection or maintenance – Technical specifications.
3. ISO 3930:2000 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions.
4. ISO/PAS 3930:2009 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions — Metrological and technical requirements; Metrological control and performance tests.
5. OIML R99:1991 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions.
6. OIML R99:1998 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions.
7. OIML R99: 2008 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions.
8. CNMV 99: 2014，車輛排氣分析儀檢定檢查技術規範，第 2 版。

紡織品防蟎試驗方法簡介

陳靜宜／財團法人紡織產業綜合研究所組長

一、前言

台灣超過 50 % 國人有過敏性鼻炎，要避免過敏發作，必須先了解自己的過敏原，但大多數人卻不清楚自身之過敏原為何，常見之過敏原檢測方法為皮膚測試與血液測試。以 3 千多例鼻過敏患者的過敏原檢測報告[1]統計結果顯示，引發國人鼻過敏占比最高之過敏原竟然

是「塵蟎」，而其他過敏原則依序由最高狗毛到最低鱈魚逐一呈現（圖 1）。根據台大昆蟲系徐爾烈教授調查，台灣地區約有 75 % 室內生活環境中有塵蟎出沒，經瞭解環境中厚重衣物、枕頭、床墊、棉被和沙發等皆容易沾染灰塵並孳生塵蟎，據統計每克灰塵約隱藏的塵蟎平均 2000 隻、甚至高達 1 萬隻以上[2]。

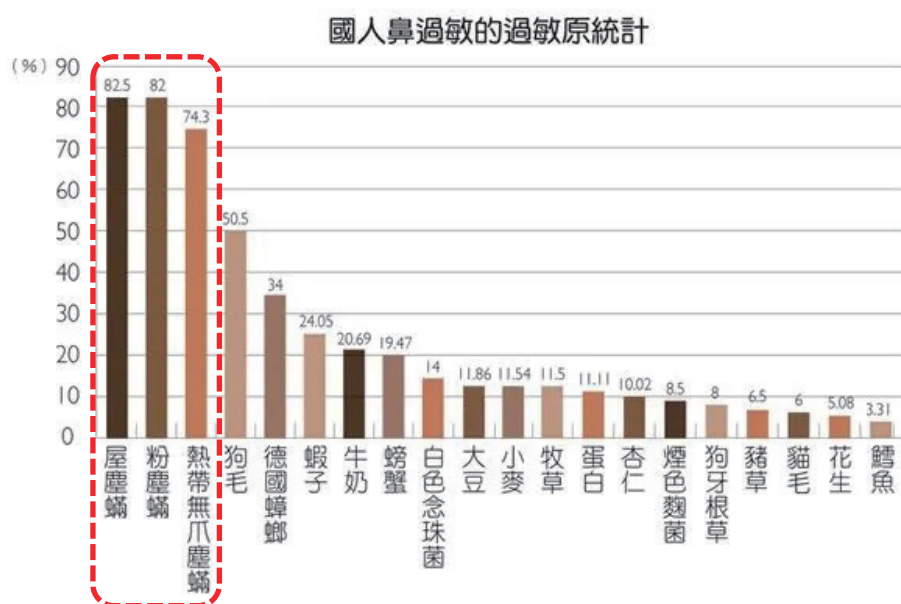


圖 1 國人鼻過敏的過敏原統計[1]

依照生物分類法(圖2),「塵蟎」屬於動物界中節肢動物門塵蟎科之室塵蟎屬(學名:*Dermatophagoides spp.*),台灣常見塵蟎有歐洲室塵蟎(*Dermatophagoides pteronyssinus*)與美洲室塵蟎(*Dermatophagoides farinae*)。塵蟎為8隻腳的微小動物,體長約100~400 μm ,肉眼無法看見,須由顯微鏡觀察,呈半透明狀,具有鉗子狀的腳,容易附著於粗糙表面,如棉質和毛料衣服、棉被和地毯。最適合生長環境為22~26 $^{\circ}\text{C}$ 、濕度70~80% RH,生長情況會根據溫度和生長環境略不同,塵蟎一個世代約30天,每月產卵20~80個,每天排糞20次,以人畜皮屑和毛髮為主食,而成人一天

掉落的死皮組織足以養活100萬隻塵蟎。

塵蟎喜歡在溫暖、潮濕的環境中(如床墊、枕頭)躲藏與繁殖,故此類寢具用品容易附著塵蟎產生的過敏原,易過敏族群可能會發生打噴嚏、流鼻水、鼻塞、過敏性結膜炎、異位性皮膚炎,甚至氣喘等症狀。誘發過敏性氣喘所需的塵蟎濃度約為100~1000隻以上,除了蟎蟲本身之外,糞便和塵蟎屍體也是過敏反應的主要誘因。因此過敏患者或有幼兒的家庭,會特別選用防蟎紡織品、空氣清淨機、除蟎吸塵器等來降低塵蟎數量,避免過敏發生。

界：動物界 Animalia
門：節肢動物門 Arthropoda
綱：蛛形綱 Arachnida
目：疥蟎目 Sarcoptiformes
科：塵蟎科 Pyroglyphidae
屬：室塵蟎屬 <i>Dermatophagoides</i>
種：歐洲塵蟎 <i>D. pteronyssinus</i>



圖2 塵蟎生物分類法位階與圖片

二、防蟎加工種類

市面上許多標榜防蟎抗菌性能的紡織品，訴求可以防蟎殺蟎，預防與塵蟎有關疾病的發生，還可以抑制細菌繁殖。常見防蟎加工的種類主要可分為物理防蟎、化學防蟎及緩釋性防蟎等三大類，其特色說明如下：

表 1 常見防蟎加工種類及其特色

加工種類	特 色
物理性防蟎	● 採用高密度織物或透濕防水織物，製造比塵蟎(100~400 μm)小的織物孔隙，將塵蟎阻擋在外
化學性防蟎	● 採取化學藥劑塗層來驅離塵蟎，耐洗滌性差 ● 常規的整理技術有噴塗、浸軋、塗層等，應用範圍廣
緩釋性防蟎	● 添加天然植物精油微膠囊技術，能有驅離塵蟎的效果 ● 耐久性較好

(一) 物理性防蟎

塵蟎廣泛存在於居家環境，例：床

墊、棉被和枕頭中，物理性防蟎寢具用品和床單，則需要將塵蟎可能居住的部分都包覆起來，枕頭採用枕頭套覆蓋，床墊採用床包完全密封。現有紡織品物理防蟎技術，主要是透過控制織物結構或使用特殊的加工技術，來阻隔塵蟎滋生和活動，敘述如下：

1. 高密度織物結構：物理防蟎最常見作法，將織物控制到塵蟎無法穿透的孔隙。由於塵蟎蟲體約 100~400 μm 之間，而其排泄物與蟲卵約為 10~40 μm (圖 3)，故防蟎織物的孔徑通常需 < 10 μm ，廣泛應用於防蟎寢具如枕頭套、床墊套等產品。
2. 無縫技術與壓合技術：通過減少縫線之縫隙，降低塵蟎躲藏與通過的機會，適合於高需求的防蟎產品設計，如無縫床單或封閉式枕頭套。
3. 表面處理技術：對紡織品表面進行塗層或薄膜加工，來阻擋塵蟎通過。如採用聚氨酯塗層(polyurethane, PU)或聚酯塗層，不僅可以阻擋塵蟎，還能具備防水、防塵功能，同時保持透氣性。

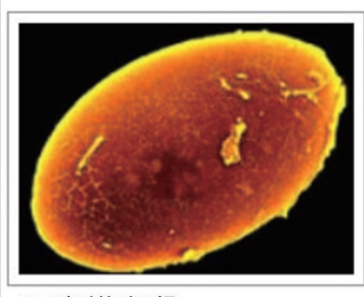
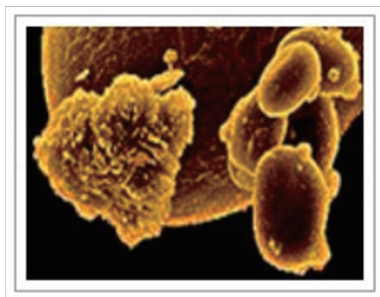
(a)塵蟎蟲體100~400 μm (b)塵蟎蟲卵10~40 μm (c)塵蟎排泄物10~40 μm

圖3 塵蟎尺寸[3]

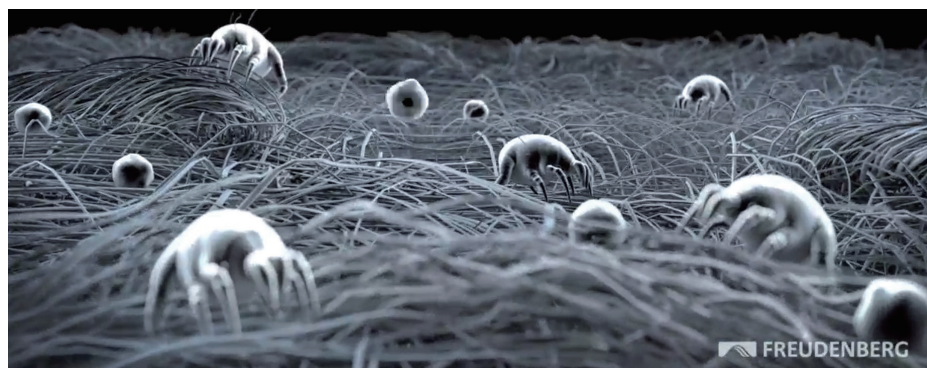


圖4 超細纖維布「Evolon®」示意圖[5]

根據過濾理論，濾材纖維越細，表面積越大，孔徑越小，過濾效率越好。因此，透過增加織物密度，可以阻止蟎蟲或其他過敏原侵入，達到防蟎目的，以下列舉幾項知名物理性防蟎產品：

- 日本東麗 Toray 公司「Antel® II」[4]
一種高密度長纖織物，不僅具有阻止塵蟎通過的作用，更能阻止更微細的塵蟎抗原(成為過敏原的糞便和屍體)通過，其高密度布料的防蟎率達到90%。
- 美國杜邦公司不織布「Tyvek®」[5]
Tyvek®由高密度聚乙烯纖維(HDPE)製成，在製造過程中透過加熱和壓力黏合在一起，形成堅韌、耐用的片材結構，提供防塵蟎穿透屏障。
- 德國科德寶公司超細纖維布「Evolon®」[6] (圖4)
由極細的微纖維(Microfilaments 製成)，這些微纖維被高壓純水噴射緊密纏繞，產生緻密的織物，形成防止過敏顆粒的物理屏障，可提供防塵蟎保

護。

物理防蟎的優點為減少使用化學試劑，且防蟎效果耐久性高，主要依靠織物本身編織緊密或具有微多孔結構來阻止蟎蟲穿過織物，不能驅除或殺死蟎蟲；關鍵技術在於透過結構設計與表面處理，創造一個對塵蟎不友善的環境，從而減少其滋生和活動。同時，需考慮使用者的舒適性需求，故高密度織物使用超細纖維或微多孔設計，具有防蟎效果，同時讓空氣和濕氣通過，兼顧透氣性與舒適性，避免悶熱感。

（二）化學性防蟎

量販店、寢具店隨處可見標示「防蟎抗菌寢具」，多數皆為化學性防蟎，優點為價格較低、花色多。化學防蟎劑，包括殺蟎劑和驅蟎劑，「殺蟎劑」作用機制是破壞蟎蟲神經功能、抑制蟎蟲生長發育和繁殖，以達到殺滅蟎蟲的目的；「驅蟎劑」在味覺、嗅覺和賀爾蒙的作用下，阻止蟎蟲接近或抑制其繁殖，利用化學藥劑之氣味達到驅避塵蟎的效果，塵蟎不喜歡聞到這種化學氣味就會自動遠離。主要化學藥劑包括：

1. 防蟎整理劑處理：利用化學物質（如苯基醚類化合物或吡啶類化合物）進

行處理，達到驅趕或殺滅塵蟎的效果。

特點：防蟎效果好，但有環保和安全性疑慮，尤其與人體直接接觸的紡織品，購買時注意是否標示含有皮膚刺激性成分。應用產品：化學防蟎床單、窗簾等。

2. 抗菌與防蟎結合處理：使用同時具備2種效果的化學劑（如四級銨鹽或天然植物萃取物），抑制塵蟎及相關微生物的生長。特點：較溫和，適合與人體接觸的紡織品。應用產品：內衣、寢具。

化學性防蟎後整理加工技術演進，如下：

1. 早期常規處理技術：包括噴塗、浸軋、塗層等，生產流程簡單，應用範圍廣。一般寢具加工流程為在製造過程中，將纖維階段就用化學藥劑處理或是製作為成品後，將整件泡到化學藥劑中。其缺點為化學藥劑會隨著水洗及使用次數增加，防蟎效果隨之降低，另化學藥劑對人體神經系統有危害風險，且易使皮膚產生過敏。必要時，可於商品上加註警語。
2. 加工技術經過多年演進，採用黏合技術、交聯技術等新技術，在聚合物聚

合和紡絲過程中添加防蟎整理劑或在凝膠狀態下塗抹防蟎整理劑，使防蟎整理劑滲透到纖維表面下方，亦或使防蟎整理劑在纖維表面形成彈性薄膜，皆可提高防蟎效果。

（三）緩釋性防蟎

將抗蟎劑包裹於微膠囊中，通過摩擦、溫度或濕度變化，逐步釋放活性成分以延長防蟎效果。特點：功效持久，但成本較高。常見緩釋性防蟎劑，包括天然植物萃取物（如：尤加利油、檸檬草油）或合成藥劑（如：苯甲酸鹽類、吡咯酮衍生物），具備抑制塵蟎生長或直接驅離的效果。

三、防蟎試驗方法比較

最初被廣泛應用的防蟎試驗方法為日本標準 JIS L1920: 2007（纖維製品防蟎性能測試方法），在 2007 年版標準中並不包含物理穿透性試驗，經過 12 年的時間，防蟎紡織品日新月異，國際標準 ISO 21326 於 2019 年公告，已納入物理穿透性試驗；之後 JIS L1920 也於 2022 年改版，而我國相關防蟎國家標準建立，始於紡織所於機能性暨產業用紡織品認

證與驗證評議委員會建立產業規範 FTTS-FA-021-2022，並於 2022 年結合產、官、學、研等單位之專業知識，共同研擬國家標準草案，提供經濟部標準檢驗局 CNS 草案建議稿，該草案已於 2025 年 2 月 14 日公告為 CNS 21326「紡織品—抗室內塵蟎效能之試驗法」標準，讓消費者擁有安心、安全、舒適的使用品質。

各式紡織品欲進行防蟎試驗時，需依照其防蟎加工種類及樣品種類，來選擇合適的試驗方法，才能呈現其效能，彙整總表如下表 2。

（一）物理穿透試驗

適用於採用物理性防蟎加工之床單、床罩的外層布料，但不適用於多層組合不織布和具有高拉伸性能的纖維製品，如單面針織布料。

試驗流程：將試樣置於玻璃管的上端並用保鮮膜包緊管口，將含有 10,000 隻塵蟎的塵蟎介質置於玻璃管底部密封的濾紙上，於 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(75\pm 5)\%\text{RH}$ 中靜置 $(24\pm 1)\text{h}$ 後，透過保鮮膜觀察計數停留在試樣或對照樣上的活蟎數量。比較試樣及對照樣穿透的活蟎數量以評估樣品的預防穿透效能。

表 2 防蟎試驗方法比較[7] [8] [9]

防蟎加工種類	試驗方法		樣品種類	測試時間
化學性防蟎及緩釋性防蟎	忌避試驗 (塵蟎不寄生， 塵蟎不靠近)	培養皿法	厚度 15 mm 以下之地毯、寢具布料、床單、床罩和毯子	24 h
		玻璃管法 (A 法)	填充物 (棉花、羊毛、合成纖維)	48 h
		玻璃管法 (B 法)	羽毛或羽絨填充物	48 h
	增殖抑制試驗 (塵蟎不增殖)	培養皿法 (A 法)	厚度 15 mm 以下之地毯、寢具布料、床單、床罩和毯子	4、6、8 週
		玻璃小瓶法 (B 法)	填充物	4、6、8 週
物理性防蟎	穿透試驗	玻璃管法	被單、床單、床罩的表布	24 h

(二) 忌避試驗

採用化學性防蟎加工，訴求藉由化學藥劑氣味來驅避塵蟎，塵蟎不喜歡化學氣味就會不想靠近之紡織品，就適合採用「忌避試驗」來進行防蟎效果檢測，忌避率數值越高，代表防蟎效果越好。依照樣品種類又可區分為培養皿法與玻璃管法，平面的樣品採用培養皿法，填充物則採用玻璃管法。

1. 忌避試驗-培養皿法

此方法適用於厚度 15 mm 以下之地毯、寢具布料、床單、床罩和毯子。

試驗流程：將試樣放在小培養皿中，

再放上誘引用飼料，小培養皿再放置於大培養皿的中心位置，再將含有 10,000 隻塵蟎的塵蟎介質平鋪在大培養皿中，塵蟎會為了吃飼料慢慢遷移到小培養皿中，於 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(75\pm 5)\%\text{RH}$ 無光環境中靜置 $(24\pm 1)\text{h}$ 後，首先可以目視觀察試樣上誘引用飼料的分散性，就可知道塵蟎是否有移動到試樣上，再計數對照組與試樣組的活塵蟎數量，以計算忌避率。

2. 忌避試驗-玻璃管法 (A 法或 B 法)

此方法適用於寢具填充物，A 法適用於纖維含量為棉、羊毛或合成纖維，B 法適用於羽毛或羽絨。

試驗流程：依據以下順序放置在玻璃管的一端：試樣（填充物）、誘引用飼料和末端的膠帶，將含有 10,000 隻塵蟎的培養基放在玻璃管的另一端，塵蟎在玻璃管中會往飼料方向前進，於 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(75\pm 5)\%\text{RH}$ 無光環境中靜置 $(48\pm 1)\text{h}$ 後，計算填充物、培養基和膠帶中穿過試樣的活塵蟎數量。比較對照組與試樣組的活塵蟎數量，以計算忌避率。其中 A 法及 B 法的區別在於，B 法在試樣兩側使用不鏽鋼絲網盤來保持試樣的厚度。

試驗結果：計數對照組與試樣組的活塵蟎數量，以計算忌避率。

目前國際標準並未有合格規範值，僅日本的「室內裝飾布料性能自願性標準」[10]，提及在熱處理後的耐久性試驗中（假定使用 3 年），忌避率或增殖抑制率應為 50 % 以上。忌避率或增殖抑制率越高，代表驅趕塵蟎或抑制塵蟎的效能更好，惟價格亦需考量，消費者應考量自身需求購買。

忌避率(%)

$$= \frac{\text{對照組平均塵蟎數} - \text{試樣組平均塵蟎數}}{\text{對照組平均塵蟎數}} \times 100$$

舉例來說：

對照組平均塵蟎數為 2000 隻，若 A 試樣平均塵蟎數為 200 隻，忌避率為 90 %。若 B 試樣平均塵蟎數為 1800 隻，忌避率為 10 %。

（三）增殖抑制試驗

適用於採用化學性防蟎加工，訴求讓塵蟎無法在試樣中生存或繁殖的紡織品，則適合以「增殖抑制試驗」來進行防蟎效果檢測，所得之增殖抑制率數值越高，代表抑制塵蟎增殖的效果越好。依照樣品種類又可區分為培養皿法與玻璃小瓶法，平面的樣品採用培養皿法（A 法），適用於厚度 15 mm 以下之地毯、寢具布料、床單、床罩和毯子。填充物則採用玻璃小瓶法（B 法）。

試驗流程：將塵蟎密度調整至 500~800 隻/g，取 0.1 g 含有 50~80 隻塵蟎均勻分散於於培養皿或小瓶中的試樣上。於 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(75\pm 5)\%\text{RH}$ 無光環境中，經指定時間（培養 4、6 週，必要時可培養至 8 週）後，計數培養皿或小瓶、試樣和蟎培養基上的活塵蟎數量並加總之。比較對照組和試樣組的活塵蟎數量以計算增殖抑制率。

試驗結果：

計數對照組與試樣組的活塵蟎數量，以計算**增殖抑制率(%)**。

增殖抑制率(%)

$$= \frac{\text{對照組塵蟎數} - \text{試樣組塵蟎數}}{\text{對照組塵蟎數}} \times 100$$

舉例來說：

對照組塵蟎數培養 4 週後為 2000 隻，若 A 試樣塵蟎數為 200 隻，增殖抑制率為 90 %。若 B 試樣平均塵蟎數為 1800 隻，增殖抑制率為 10 %。

另有試驗條件成立要求，試驗開始 4 週後對照組的活塵蟎數量平均值應為初始數量平均值的 3 倍或以上。例如：初始數量為 70 隻塵蟎，那麼試驗開始 4 週後活塵蟎數量平均值應為 210 隻以上，確保測試用塵蟎具有繁殖能力。

四、結語

在日常生活中，減少塵蟎最理想的方式就是去除塵蟎的棲息地，首先要控制居家環境整潔，可將家中枕頭、棉被與床墊包覆防蟎寢具，能阻絕塵蟎自由進出寢具，且減少養分的來源，避免人體與塵蟎或其排泄物的接觸，減少有害過敏原，可有效減少塵蟎對健康的影響，特別

針對於有塵蟎過敏或氣喘的族群，即能降低過敏發生機會。

消費者在選用防蟎寢具或紡織相關產品時，應留意該產品是否經過合適的防蟎試驗來確保其防蟎效能，標榜物理性防蟎加工之床單、床罩應採用物理穿透試驗；化學性防蟎抗菌寢具則應採用忌避試驗或增殖抑制試驗。寢具購入後也要正確使用，如物理性防蟎床罩應完整包覆整個床墊，才能有效減少塵蟎的滋生，還能保障自身的健康與權益，避免因過敏原而引發的不適或健康問題。

其他可減低室內塵蟎數量的方法如下[11]：

- 因塵蟎在乾燥情況無法良好生存，持續降低室內濕度，保持通風。
- 避免使用厚重地毯、厚窗簾、老舊絨毛玩具和襯墊傢具。
- 每週定期使用 > 55 °C 熱水清洗寢具。
- 烘衣機排氣口必須裝設於屋外，以確保塵蟎不會殘留於室內。
- 清洗枕頭和絨毛玩具前，先放入冰凍庫 24 h，可有效殺死塵蟎。

五、參考文獻

1. 塵蟎是過敏界最可怕的過敏原，2022，

- 取自 https://n.yam.com/Article/20220627330320#google_vignette (113/12/29)
2. 好驚人！枕頭藏 200 萬隻塵蟎？
2012，取自 <https://health.ettoday.net/news/114716> (114/02/08)
3. 防塵蹣的原理----物理阻隔塵蹣過敏原方式，取自 <http://sunaller.com.tw/principle/principle.html> (113/12/29)
4. 【防ダニ布団】クリニック®ふとん、
コットンカバー，取自 <https://kirbic.co.jp/pages/7/> (113/12/29)
5. Tyvek® ADM，取自 <https://www.dupont.com/fabrics-fibers-and-nonwovens/tyvek-adm.html> (113/12/29)
6. Anti-mite encasings Evolon®: a revolutionary fabric for dust mite allergy sufferers，取自 <https://evolon.freudenberg-pm.com/applications/antimite> (113/12/29)
7. ISO 21326: 2019, Textiles - Test methods for determining the efficiency of products against house dust mite。
8. JIS L 1920: 2022, Testing methods for efficacy against house dust mite of textiles (2022)
9. FTTS-FA-021-2022，防蟎紡織品試驗方法。
10. インテリアファブリックス性能自主基準，2003，取自 http://www.interior-seino.gr.jp/pdf/ifpec-jisyukijun_20210701.pdf (114/01/02)
11. 如何減低室內塵蟎的數量，取自 http://sunaller.com.tw/book/book_01.html (113/12/29)

家用嬰兒搖床及搖籃等 5 項兒童照護用品試驗項目比較研究

吳庭彰／標準檢驗局檢驗技術組技士

一、前言

兒童是我們寶貴的資產，我們有責任確保他們的安全與健康，尤其在他們成長過程中每一個環節都需我們盡心照顧與保護以防止憾事發生，當然這也包括兒童照護用品選擇與使用等細節上。我們都知道，不當的兒童照護用品設計、製造極大可能會對兒童生命安全和健康構成嚴重威脅，因此如何確保這些產品有絕對的品質安全一直是家長或消費者所關注的。為了保障兒童身體安全 and 健康，避免不良、劣質兒童照護用商品於國內市場流通，標準檢驗局（以下稱本局）於 109 年起至 111 年間陸續公告將家用嬰兒搖床及搖籃等 13 項兒童照護用品列為應施檢驗商品，藉由嚴格檢測和審慎驗證等一系列把關有效確保流通市面上每一項兒童照護產品皆屬安全，也讓做家長或消費者面對選用該類產品時都

能絕對放心，不會有錯選誤用之情形發生。

本次研究目的在以家用嬰兒床及折疊嬰兒床、家用嬰兒搖床及搖籃、家用遊戲圍欄、安全護欄及床邊嬰兒床 5 項產品為例，藉由本局公布檢測項目讓家長或消費者瞭解合格兒童照護產品要通過那些項目檢測，同時也讓他們認知到可經由盤點 5 種兒童照護產品可大略獲知有那些是屬共通試驗項目，以該共通試驗項目當應用於未知的兒童照護用品（尤其複合性商品）時，就新接觸產品結構及動作設計可大致快速判斷出該商品是否有潛在危害及品質優劣性。以本次 5 項兒童照護用品盤點整理後發現穩定性測試、載重試驗、撞擊試驗、開口陷入（孔隙）危害測試、窒息危害測試、間隙危害測試及突出物危害測試等項目屬一般共通試驗項目，以上試驗項目可參考

應用於不同類型兒童照護產品上，也可做為家長或消費者對產品品質初步判定之一項依據。

二、家用嬰兒床等 5 項兒童照護用品概述

本文由應施檢驗兒童照護用品中選擇家用嬰兒床及折疊嬰兒床、家用嬰兒搖床及搖籃、家用遊戲圍欄、安全護欄及床邊嬰兒床為研究範圍，以上兒童照護用品從 109 年至 111 年間陸續公告列為應施檢驗商品（表 1）[1][2][3][4][5]，期

間本局亦訂有相關作業規定[6][7][8][9][10]、商品核判原則，並制訂出產品適用範圍及標示範例，期避免業者或消費民眾錯誤選用及降低認知上偏差。為便於導入表 2 說明，特舉家用嬰兒床為例，該產品依國家標準定義為四面都有護欄且內部長度落在 90-140 cm 之間，具有防止嬰幼兒爬出之基本必要設計功能，在完成檢列初始穩定性、構造等應試驗項目後始可稱該項產品符合品質上要求，相關兒童照護產品之適用範圍及須檢驗項目可參看同表內文說明。

表 1 本局 5 項兒童照護用品列檢實施日期及檢驗依據標準

兒童照護用品	列檢實施日期	檢驗標準
家用嬰兒床及折疊嬰兒床	109 年 3 月 1 日	CNS 11676
床邊嬰兒床	110 年 1 月 1 日	CNS 16044
家用嬰兒搖床及搖籃	111 年 11 月 1 日	CNS 12990
安全圍欄	111 年 12 月 1 日	CNS 16005
家用遊戲圍欄	111 年 12 月 1 日	CNS 16004

表 2 5 項兒童照護用品適用範圍及公告檢測項目

編號	兒童照護用品	適用範圍	檢驗項目	圖式
1	家用嬰兒床及折疊嬰兒床	四面都有阻擋裝置可防止嬰幼兒爬出且內部長度為 90-140 cm	1. 材料：含「材料與表面」及「織物、塗布織物及塑膠覆層之可燃性（僅檢驗延燒速率）」等項目 2. 初始穩定性 3. 構造：含「一般」、「嬰兒床內之孔洞、縫隙及開口」、「嬰兒床外側之頭部夾陷」（含「完全侷限之孔洞、縫隙及開口」、「半侷限、V 形與不規則形之孔洞、縫隙及開口」、「剪切與擠壓點」、「鈎絆點」、「鎖定系統」、「嬰兒床底板」、「兩側面與前後端面」、「嬰兒床床邊框」等項目 4. 最終穩定性 5. 床墊尺寸 6. 使用說明書	 （圖片來源[11]）
2	床邊嬰兒床	可與織物或網孔狀組零件或兩者結合之剛性框架組零件，其固定在成人床，功能作為側面、端部或地板或組合，以提供嬰兒睡眠環境	1. 「材料（【木材與木質材料】、【材料與面層】、【嬰兒可觸及區 1 之金屬】、【織物、塗布織物及塑膠覆層之可燃性】）」、「構造」、「床底」、「兩側面與前後端面」及「穩定性」 2. 「產品與試驗平台間距」、「產品分離」、「側邊護欄最低高度」、「可下降之側面或端部」、「上橫桿設計高度」、「床邊嬰兒床轉換配件以織物側邊所封閉的開口」、「床邊嬰兒床轉換配件—轉換配件之連接組件掉落」	 （圖片來源[12]）

編號	兒童照護用品	適用範圍	檢驗項目	圖式
3	家用嬰兒搖床及搖籃	供無法自行做立櫃爬或撐起本身之嬰兒躺臥用床。床底部最大長度為 90 cm，其可由本體與支架組成，無支架時不能使用	1. 材料：含「木材與木質材料」、「材料與面層」、「嬰兒可觸及區 1 之金屬」及「織物、塗布織物及塑膠覆層之可燃性（僅檢驗延燒速率）」等項目 2. 構造：含「外露邊緣與突出部分之規定」、「可觸及區 1 之所有孔洞」、「自攻螺絲」、「腳輪/輪子」、「平衡系統鎖定機構」、「升降式側面鎖定機構」、「床底調整」、「可分離組件」、「擺動式搖床/搖籃主體與支架間距」等項目 3. 床底：含「床底與兩側、前後端之孔隙及床底中間之開口」、「床底之持續載重」等項目 4. 兩側面與前後端面：含「內側高度」、「兩側面與前後端之所有孔洞及兩結構構件之間距（導桿與床柱除外）」、「兩側面網孔」、「擺動構造」、「側面導桿與立柱之間距」、「側面結構件與床角之強度」、「垂直靜態載重」等項目	 (圖片來源[13])
4	安全護欄	用以限制兒童在室內進出之產品，可防止 24 個月以下幼兒穿過	1. 化學危害：檢測「特定元素之遷移」 2. 機械危害：檢測「一般」、「護欄功能」、「間隙」、「開啟及關閉系統」、「陷入之危害」、「剪切與擠壓之危害」、「突出物之危害」、「窒息與吞食之危害」、「窒息之危害」、「危害邊緣及端點」、「結構完整性」、「安全護欄耐撞擊試驗之安全性」	 (圖片來源[14])

編號	兒童照護用品	適用範圍	檢驗項目	圖式
5	家用遊戲圍欄	由護欄及必要基底所構成之圍場，用以擋住兒童，同時提供遊戲空間，該圍欄適用於體重 15 公斤以下兒童	1. 化學危害 2. 機械危害：「阻擋兒童之功能」、「腳輪/輪子要求事項」、「陷入」、「移動部分導致之危害」、「纏繞」、「窒息與吞食之危害」、「窒息之危害」、「危害邊緣及突出物」、「結構完整性」、「穩定性」	 (圖片來源[15])

三、5 項兒童照護用品可能潛在危害點

各類型兒童照護用品皆為各不同外形構件所組裝形成，構件組件後自然形成不同間距，或於正常使用過程構件間會有相互作用造成可變間距、擠壓點，以上間距、擠壓點當有設計製造不當皆會對嬰幼兒產生不可預知之危害，另構件上邊緣、凸點、孔洞、鎖合後縫隙同樣在設計製造不當下也都會對嬰幼兒有相當危害情況發生，以上構件部位之安全上瑕疵如疏於防範誤選誤用，輕者夾手指或割傷皮膚，重者造成不可挽回憾事，做家長不可不謹慎小心。以下就 5 項兒童照護用品可能潛在危害點略作介紹說明。圖 1 為一嬰兒床圖例可能潛在危害點，從該產品可發現有鈎絆點、踩踏處、

縫隙、間距、擠壓及孔洞點，以上所發現可能會有對嬰幼兒產生危害情況，至於是否符合國家標準要求，則應以量規實測以做最終判定。舉嬰兒床為例，商品不應有 7-12 mm 孔洞，以避免嬰幼兒手指暴露於夾陷危害之風險，踩踏點距離嬰兒床頂不可小於 500 mm 以避免嬰幼兒可攀越嬰兒床導致墜落危害，除以上發現潛在危害點外，嬰兒床尚有就該產品外形結構執行專有特徵試驗，例如「鎖定系統」、「嬰兒床底板」、「兩側面與前後端面」、「嬰兒床床邊框」等項目。另以圖 2~5 之圖例分別為床邊嬰兒床、家用嬰兒搖床及搖籃、安全圍欄、家用遊戲圍欄等圖例所列出之可能潛在危害點，以上列出兒童照護用品同樣可能有鈎絆處、踩踏點、縫隙、間距、擠壓及孔洞點等危害狀況（如下表 3）。

表 3 各危害狀況相對試驗項目簡要說明

危害狀況	說明	圖示
鈎絆點	測試內容：鈎絆點係用帶鏈球型錘進行測試，測試者單手持球並以同手將鍊環部分撐開，盡量勾住商品的突出點若有任何突出點可以在被勾住後自然垂掛於商品本體，即為不合格。 測試目的：此舉係模擬嬰幼兒身上帶著項鍊的情形，可能會在其跌倒時勾住，對嬰幼兒造成勒頸危害	
踩踏處	測試內容：踩踏點係用腳踏板模擬嬰幼兒可以踩踏的商品部位，若商品該部位依照標準被判定為踩踏處，必須量測其與其他踩踏處距離。若其他踩踏處到商品頂端距離小於 500 mm，則代表檢測不符合 測試目的：在檢測產品結構是否有攀爬踩踏處，如有嬰幼兒有可能翻出導致墜落危害	
縫隙與間距	測試內容：以大小頭探棒模、魚型探棒、臀型探棒、45 mm 和 65 mm 圓錐形探棒測量兒童用品所有可能縫隙，若探棒通過即為不合格。 測試目的：在檢測產品縫隙與間距是否會造成嬰幼兒身體軀幹、四肢或是頭頸部位被不良設計卡住造成身體危害。本項測試會以大小頭探棒模擬頭部，魚型探棒尾部模擬頸部、魚頭部分模擬下巴，臀型探棒模擬身體軀幹，45 mm 和 65 mm 圓錐形探棒則模擬手腳。若有不符合標準規範者即代表商品設計會導致嬰幼兒頭、手腳及軀幹有夾陷危害發生	

危害狀況	說明	圖示
擠壓點	測試內容：擠壓點係指商品若非組裝型商品抑或是商品組裝完成後有可以轉動或是移動的部分（比如嬰兒床之可移動側面）。測試係以 5 mm 與 18 mm 手指探棒測試所有可能之剪切擠壓點 測試目的：在模擬嬰幼兒手指碰觸部位是否有狹小縫隙，造成夾傷危害	
孔洞	測試內容：孔洞點係指嬰幼兒會因商品本身孔洞導致夾手指的風險危害，測試係以 7 mm 與 12 mm 手指探棒進行測試，若有介於 7-12 mm 孔洞且深度大於 10 mm 即代表商品會對嬰幼兒手指產生夾陷危害之風險 測試目的：在模擬嬰幼兒手指碰觸部位是否有狹小孔洞，造成有夾傷危害	



圖 1 嬰兒床可能潛在危害點（圖片來源[16]）



圖 2 床邊嬰兒床可能潛在危害點（圖片來源[17]）

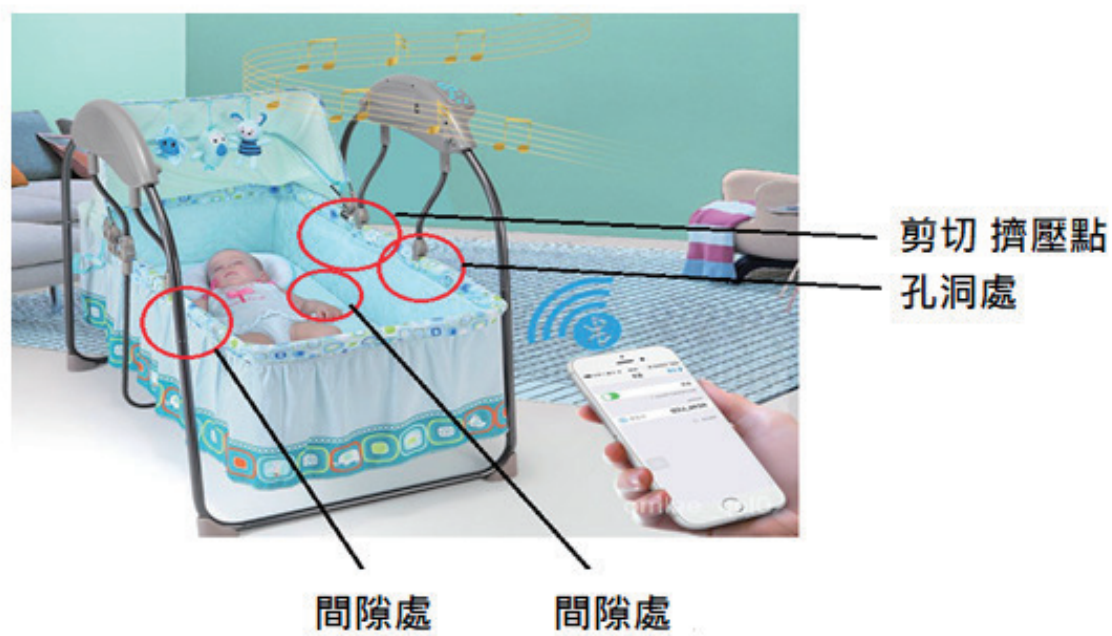


圖 3 家用嬰兒搖床及搖籃可能潛在危害點（圖片來源[18]）

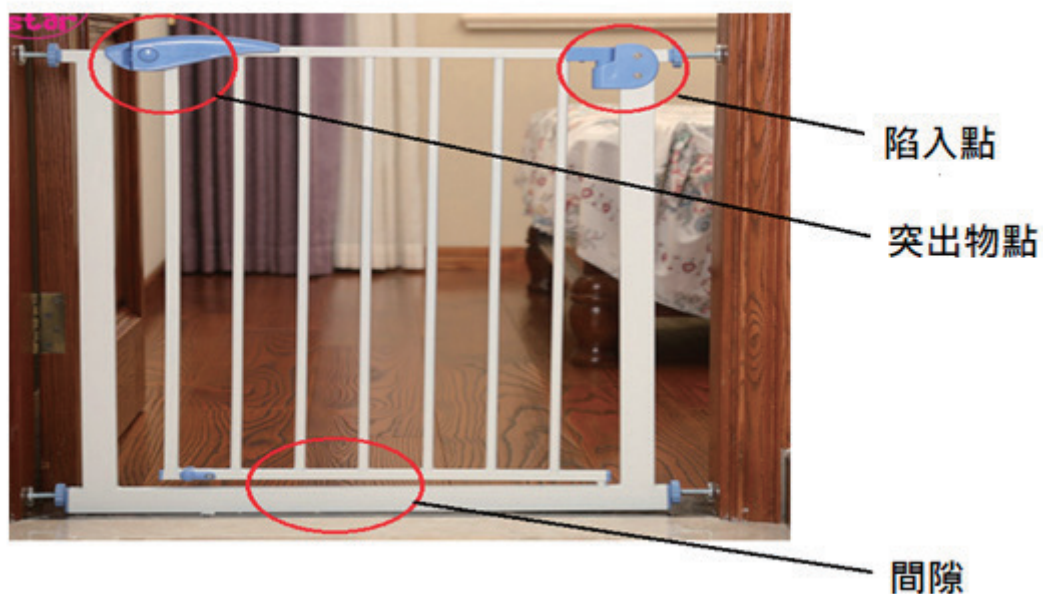


圖 4 安全圍欄可能潛在危害點（圖片來源[19]）



圖 5 家用遊戲圍欄可能潛在危害點（圖片來源[20]）

我國 CNS 12990「家用嬰兒搖床與搖籃」、CNS 16005「兒童照護用品-安全護欄」、CNS 16004「兒童照護用品-家用遊戲圍欄」、CNS 11676「家用嬰兒嬰兒床及折疊嬰兒床」及 CNS 16044「兒童照護用品-床邊嬰兒床」就安全性的定義和

技術規定，其共同性試驗項目為穩定性測試、載重試驗、撞擊試驗、開口陷入（孔隙）危害測試、窒息危害測試、間隙危害測試及突出物危害測試等項目（表 4）。

表 4 5 項兒童照護用品圖例可能潛在危害點盤點綜整

	家用嬰兒搖床及搖籃 (CNS 12990)	安全圍欄 (CNS 16005)	遊戲圍欄 (CNS 16004)	家用嬰兒床及折疊嬰兒床 (CNS 11676)	床邊嬰兒床 (CNS 12990、16044)
穩定性測試	○(7.9)	○(6.11.2)	○(8.10)	○(7.12)	○(7.9)
載重測試	○(7.5)	○(6.2)	○(8.1.2)	○(7.9)	○(7.5)
撞擊測試	○(7.7)	○(6.12)	○(8.9)	○(7.8)	○(7.7)
孔洞、間隙危害測試	○(7.3.2)	○(6.3)	○(8.3)	○(7.4.2)	○(7.3.2)
剪切、擠壓危害測試	○(7.4)	○(6.6)	○(8.4)	○(7.4.1)	○(7.4)
突出物危害測試	○(7.2)	○(6.7)	○(8.5.3)	○(7.10)	○(7.2)
窒息危害測試	○(7.4)	○(6.9)	○(8.6)	○(7.6)	○(9)

註：() 為標準節次

四、結論

盤點 CNS 12990「家用嬰兒搖床與搖籃」、CNS 16005「兒童照護用品-安全護欄」、CNS 16004「兒童照護用品-家用遊戲圍欄」、CNS 11676「家用嬰兒嬰兒床及折疊嬰兒床」及 CNS 16044「兒童照護用品-床邊嬰兒床」等 5 項兒童照護產品，經整理有其共同試驗項分別為穩定性測試、載重試驗、撞擊試驗、開口陷入

（孔隙）危害測試、窒息危害測試、間隙危害測試及突出物危害測試。本研究藉由比對試驗項目獲得共通性試驗項目除便於對未知的兒童照護用品（尤其複合性商品）判斷出該商品是否有潛在危害及品質優劣性外，也幫助家長或消費者快速瞭解所面對兒童照護用品可能有那些危害，當配合本局驗證通過核發之商品檢驗標識，應可有效避免購買到有危害之產品。

五、參考文獻

1. CNS 12990:2017，家用嬰兒搖床與搖籃。
2. CNS 16005:2017，兒童照護用品-安全護欄。
3. CNS 16004:2017，兒童照護用品-家用遊戲圍欄。
4. CNS 11676:2019，家用嬰兒嬰兒床及折疊嬰兒床。
5. CNS 16044:2018，兒童照護用品-床邊嬰兒床。
6. 家用嬰兒搖床與搖籃商品檢驗作業規定，110年5月1日。
7. 安全護欄商品檢驗作業規定，110年9月14日。
8. 家用遊戲圍欄商品檢驗作業規定，110年6月1日。
9. 家用嬰兒床及折疊嬰兒床商品檢驗作業規定，109年3月1日。
10. 床邊嬰兒床商品檢驗作業規定，110年1月1日。
11. Puku，WoIsland 小島臥櫟木成長嬰兒床，取自 <https://www.puku.com.tw/products/p30114-899> (113/12/24)
12. 用快門記錄著生活，取自 <https://ikachalife.com/29546> (113/12/24)
13. 10大電動搖床推薦排行榜【2025最新】取自，<https://tw.my-best.com/116334>(114/1/9)
14. 淘寶，取自 <https://world.taobao.com/item/619798466016.htm>(114/1/9)
15. Beecost，取自 https://beecost.tw/product-p.1__11502189870__373270859 (114/1/8)
16. 媽咪拜，取自 <https://mamibuy.com.tw/talk/article/140912>(113/12/31)
17. 艾比媽媽，取自 <https://ibmm.tw/roomie-glide/>(113/12/3)
18. 蝦皮購物，取自 <https://cf.shopee.tw/file/ec96cf7a6239bbf9dac0f253bb5558d0>(113/12/2)
19. 幸運星，取自 <https://i-star.hk/goods.php?id=2504>(113/12/9)
20. 淘寶，取自 <https://pingjia.taobao.com/cf9956a22cf5706ddecbb54b1b3bb14e8.html>(113/12/12)

認識音響產品的原理與檢驗標準

高士倫／標準檢驗局高雄分局技士

一、前言

音響產品作為有效再現人類聽覺感官體驗的工具，從公共廣播到家庭娛樂，在各個領域均有長足的發展，為了更完整的保留聲音訊號，各式各樣的訊號媒介隨之發展，例如較早期的黑膠唱片及磁帶、受到廣泛使用的光碟以及如今常見的數位串流，這些媒介對聲音的重現效果以及在傳輸保存的可靠性上各有不同，也因此相關經典的音響產品並未隨著時間推移而完全退出市場，使得市面上出現種類繁雜的音響產品。

隨著電子元件製程技術的進步，早期體積龐大、笨重的擴大機與揚聲器等產品，如今已變得更為輕便且容易取得，若想打造個人的小型音響系統，市面上已有許多選擇。因應相關產品的日益普及與多元化，為避免市場上產品品質參差不齊，造成消費者選購時的困擾與疑慮，經濟部標準檢驗局（下稱本局）已將

多項音響產品列入應施檢驗品目範圍，並制定相關檢驗規範，以保障消費者權益。

本文將以一套音響系統為例，介紹其主要組成部分：訊源、擴大機及揚聲器，涵蓋其基本原理與特性，並簡述相關電子類視聽音響產品的商品檢驗標準與法規。

二、音響系統要素之一：訊源

音響系統的發展，始於機械式的留聲機，最初是在蠟筒或圓盤上刻錄聲波振動，後來發展出黑膠唱片，再隨著電子技術的進步，真空管擴大機的出現為音響系統帶來了更高的功率輸出與更豐富的音色表現，緊接著因電晶體技術的成熟，使得擴大機體積縮小、效率提升。與此同時，儲存聲音訊號的媒介也變得多樣化，例如卡式錄音帶、盤式錄音帶以及後來的光碟等。在揚聲器方面，亦出現了

採用不同材料和設計原理的單體，如常見的動圈式及靜電式，各自展現出獨特的聲音特性。數位時代的來臨，更催生了數位音訊處理（Digital signal processing, DSP）、無線傳輸等新技術，使音響系統的功能更為強大，應用場景也更加廣泛。



圖 1 黑膠唱片機圖例[1]

訊源播放產品根據其對應的訊號儲存媒介的不同，所應用的讀取原理也各異，例如黑膠唱片機是利用唱針沿著黑膠唱片溝槽的起伏運動，其細微的振動帶動唱頭內部的線圈與磁鐵相對運動，從而感應產生微弱的電壓變化，以此還原出原始的聲音訊號（如圖 1）。以下介紹幾種列入本局應施檢驗品目範圍的訊源播放產品：

（一）CD 播放器

CD 作為進入數位音訊時代後，首批被廣泛應用的儲存媒介，在資料讀取方式上具有顯著優勢，相較於黑膠唱片的唱針以及錄音帶的磁頭會因物理接觸而產生磨損及訊號衰減，CD 採用非接觸式的光學讀取，這使得 CD 不僅耐用性更佳，在音質、尺寸便利性及資料儲存容量方面也表現得更加優秀。CD 表面由微小的平面與凹坑組成，CD 播放器內的雷射讀取頭髮射雷射光束照射 CD 表面，當光束照射到平面及凹坑時，發生鏡面反射，大部分光線被反射回光感測器；當光束照射到平面及凹坑的交界時，由於凹坑深度設計約為雷射波長的四分之一，其反射光產生相位差，發生破壞性干涉，導致反射回感測器的光強度顯著減弱[2]。光感測器根據接收到的光線強度變化，輸出代表數位訊號的高低電位。這些數位訊號接著進入數位訊號處理階段，進行解碼及錯誤校正，然後再經由數位類比轉換器(Digital-to-Analog Converter, DAC)將數位音訊資料轉換為類比音訊訊號，最終輸出（如圖 2）。



圖 2 CD 讀取與訊號處理簡易流程

CD 播放器可設計為獨立設備，也可以與擴大機整合在同一機箱內，或是像早期的 CD 隨身聽那樣，內建耳機放大電路，直接驅動耳機，滿足行動聆聽的需求。雖然在通用資料儲存領域，CD 的地位已被 DVD、藍光光碟(Blu-ray Disc)以及快閃記憶體(Flash Memory)、雲端儲存等技術取代，但在音樂產業中，CD 至今仍是一種重要的實體發行媒介，並且是許多音樂收藏家珍視的產品，儘管串流音樂已成為大眾消費的主流，但作為實體專輯銷售和周邊收藏品的一部分，CD 仍保有其獨特價值與市場地位。

（二）收音機

收音機亦屬於本局應施檢驗品目，接收廣播電台所發射的電波作為其訊號來源。廣播電台屬於通訊傳播之關鍵基礎設施，尤其在緊急災害發生時，具有其不可替代的作用，雖然日常廣播收聽率不若以往，但仍擁有固定的聽眾，例如通勤時收聽路況廣播仍是許多人的習慣。

收音機作為廣播系統的終端接收設備，它利用天線接收廣播電台發射的無線電波，並將其解調還原為聲音訊號，一個典型的收音機主要電路架構通常包括以下元件[3]：

1. 天線：接收空中傳播的無線電波，並將其轉換為微弱的射頻電流。
2. 諧振電路：通常由可變電容和電感組成諧振迴路，用於選擇特定頻率的電台訊號，濾除其他頻率的干擾。調整收音機的選台旋鈕或按鈕，就是在改變此電路的諧振頻率。
3. 混頻器：將接收到的射頻訊號(Radio Frequency, RF)與收音機內部產生的振盪訊號進行混頻，產生一個頻率較低的中頻訊號(Intermediate Frequency, IF)。這一步驟可以簡化後續訊號放大和濾波的設計難度，提高了接收的選擇性和靈敏度。
4. 解調器：從放大的中頻訊號中提取出原始的音訊訊號，解調方式取決於廣播的調變方式（如 AM 或 FM）。廣播電台所發射出的電波將低頻的原始訊號透過「調變」技術加載到高頻的載波上，再經由激勵器及發射機等設備輸出高功率的射頻電波，收音機的「解調」則是反向操作，從訊號中將音訊與載波分離出來。
5. 音訊放大器：將解調出的微弱音訊訊號放大到足以驅動揚聲器或耳機的功率。

6. 揚聲器/耳機輸出：將放大的電能訊號轉換為聲波。

（三）接收機

專業領域的接收機常見於廣播轉播站或監聽中心，它們通常配備指向性更強的天線（例如八木天線），以穩定接收來自主要發射站的訊號。接收機處理後的訊號可用於監測廣播品質，或再經過處理轉播至訊號覆蓋較弱的區域。

三、音響系統要素之二：擴大機

在音響系統中，擴大機的核心功能是将來自訊源的微弱音訊訊號進行放大，提供足夠的功率去驅動揚聲器發出

聲音。除了確保輸出功率充足之外，更關鍵的是在放大過程中盡可能地保持原始訊號波形的完整性，忠實地重現聲音的細節。擴大機依其核心放大元件與工作方式，大致可分為[4]：

- （一）真空管擴大機：使用真空管作為放大元件，雖然有壽命相對較短、功耗高、效率低、體積大等缺點，但其獨特的諧波失真所帶來的圓潤音色，至今仍受到一部分音響愛好者的推崇。真空管擴大機通常價格不菲，且製造、維修需要專門技術，在主流市場已不多見，但在特定高階音響或專業錄音領域仍有應用（如圖3）。



圖3 真空管擴大機圖例[5]

(二) 電晶體擴大機：電晶體作為放大元件，其良好的線性放大特性有助於精確還原音訊訊號，透過不同的電路設計（如 A 類、B 類、AB 類等工作點設置）和元件選用，可以實現多樣化的聲音風格，且相對於真空管在壽命、功耗及體積上都更加優秀，因此電晶體擴大機是目前市場上最常見、應用最廣泛的類型，能滿足從入門到高階的各種需求。

(三) 數位擴大機：數位擴大機的工作原理與前兩者（線性放大）截然不同，它通常先將輸入的類比音訊訊號（或直接處理數位訊號）轉換為高頻的脈衝調變訊號，功率電晶體在這裡主要作為高速開關使用（工作在完全導通或完全截止狀態），而非工作在線性放大區，透過控制開關的導通時間比例，將電源的能量高效地傳遞至輸出端，並在輸出級使用一個低通濾波器來濾除高頻的開關載波，還原出被放大的音訊波形。其最大優點是效率極高，因此功耗低、發熱少，可以實現非常小巧的

體積，適合整合到行動裝置、電視、主動式揚聲器等產品中。早期此類擴大機的音質常受質疑，但隨著技術的進步，在音質表現上已能與傳統高品質擴大機相媲美，甚至在某些特性上更具優勢。

若以功能劃分，音響系統中的放大電路常分為[4]：

(一) 前級擴大機：主要負責接收來自各種訊源（CD 播放器、串流播放器、唱盤等）的訊號，提供訊源選擇、音量控制、以及音質調整功能。前級的主要任務是處理和初步放大訊號電壓，並進行阻抗匹配，為後級提供適當的輸入訊號，但其本身輸出的功率並不足以驅動揚聲器。

(二) 後級擴大機：負責接收來自前級的訊號，進行主要的功率放大，提供足夠的電流和電壓去驅動揚聲器負載。後級的設計重點在於低失真、高效率地輸出大功率。由於處理的功率較大，高功率的後級通常需要良好的散熱設計（如大型散熱片或風扇）。



圖 4 綜合擴大機[圖例 6]

(三) 綜合擴大機：將前級和後級的功能整合在同一個機箱內的設備，是目前家用音響中最常見的擴大機形式，提供了使用上的便利性（如圖 4）。

擴大機在音響系統中扮演承先啟後的關鍵角色，其阻抗特性十分重要：需要有足夠高的輸入阻抗，確保能接收到完整的訊號電壓；同時需要盡可能低的輸出阻抗，以便對揚聲器提供良好的控制力，有效驅動並抑制其不必要的振動；良好的頻率響應也是衡量擴大機性能的重要指標，理想情況下應在人耳可聽到的頻率範圍(20 Hz-20 kHz)內提供平坦、一致的曲線，避免對音色平衡造成扭曲。

擴大機的設計與特性直接影響最終

輸出的音色品質，不同的應用場景對擴大機有不同的要求，比如公共廣播系統希望有高功率的輸出與穩定性；專業錄音室則極度要求精確性與低失真；家用 Hi-Fi 系統則在保真度、音色、功能性等各方面尋求平衡。隨著時代趨勢，現代擴大機產品也常整合無線連接（如藍牙、Wi-Fi）、網路串流播放等功能，此外電子元件的小型化技術的成熟，也使得將擴大機直接整合進揚聲器箱體內成為可能，即所謂的「主動式揚聲器」，這些一體化整合的設計簡化了系統連接，方便消費者使用，無論是追求純粹音質的 Hi-Fi 愛好者，還是想營造沉浸式影音體驗的家庭劇院用戶，都能在市場上找到符合需求的擴大機產品。

四、音響系統要素之三：揚聲器

揚聲器(俗稱喇叭)是音響系統的發聲單元，其核心功能是將擴大機輸出的電訊號轉換為人耳可以聽到的聲波，這是音響系統中電能轉換為聲能的關鍵環節。

大多數現代揚聲器基於電磁感應原理運作，其中最常見的類型是動圈式揚聲器。其基本工作原理如下：音訊電流流過的音圈(Voice Coil)，由於音圈置於永久磁鐵產生的強力磁場中，變化的電流會使音圈受到電磁力的作用推動，從而帶動與其相連的振膜前後振動。振膜的振動推動周圍空氣，產生疏密變化，形成聲波向外傳播[7]。另一種類型是靜電式揚聲器，其結構通常包含一片極薄、表面塗有導電層的振膜，振膜上施加有恆定的直流偏壓，使其帶有固定電荷，音訊訊號則經過升壓變壓器後，形成隨音訊變化的電場，這個變化的電場作用於帶電的振膜，使其受到交替的吸引力與排斥力，從而整體振動並驅動空氣發聲[8]。

兩者的優缺點如下：

(一) 動圈式：技術成熟、成本相對較低、結構堅固耐用、效率(相同輸入功率下產生的音量)相對較高、

易於產生較大的音量和較好的低頻表現，是目前市場上應用最廣泛的技術。

(二) 靜電式：振膜質量極輕，反應速度快，失真通常較低，能夠非常精確、細膩地重現聲音的細節。缺點是效率較低，需要較大的驅動電壓，低頻表現通常不如同尺寸動圈式，且振膜相對脆弱，壽命較短且價格高。

除了這兩種，還有應用其他原理的揚聲器單體，各有其聲學特性與應用場景(如圖5)。



(a)監聽喇叭 (b)落地式揚聲器

圖5 各式喇叭產品圖例[9][10]

揚聲器作為將電訊號轉化為實際聲波的最後一環，其最終呈現的聽感效果，

不僅取決於揚聲器本身的設計(單體、分音器、箱體結構等)，更受到空間環境的極大影響。房間的大小形狀、牆面材質、室內擺設(家具、地毯、窗簾等)以及由此產生的聲學特性(如反射、吸收、駐波等)都會改變我們實際聽到的聲音。因此，揚聲器的擺放位置和空間上的聲學處理對於獲得理想的效果至關重要。

除了揚聲器，現代人也常使用耳機來聆聽音樂或進行其他音訊相關活動。耳機本質上是微型的揚聲器系統，同樣也有動圈式、靜電式及動鐵式等不同原理的產品。耳機與揚聲器的主要聆聽體驗差異在於：

- (一) 聆聽距離與空間感：耳機直接將聲音傳遞到耳道內，相較於揚聲器少了一段空氣的傳播距離，這通常能提供非常清晰的左右聲道分離度和聲音細節。然而，大多數傳統耳機產生的聲音感覺像是在頭內部，缺乏揚聲器在房間中產生的那種聲音來自前方、具有寬度和深度的自然空間感。
- (二) 低頻感受：大型揚聲器能推動大量空氣，產生可被身體感受到的低頻聲波；耳機由於單體尺寸限

制，雖然可以產生足夠響度的低頻，但在身體可以感受的衝擊力上通常與大型揚聲器有差距。不過，高品質耳機在低頻段的聽感上仍可以有表現。

- (三) 便攜性與私密性：耳機體積小巧、易於攜帶，提供私密的個人聆聽體驗，不會干擾他人，這是其相較於揚聲器的核心優勢。

近年來，技術的發展也在不斷提升耳機的聆聽體驗，例如空間音訊或虛擬環繞聲技術，通過先進的數位訊號處理(DSP)演算法，模擬聲音在空間中的定位和傳播，在耳機中重現更接近揚聲器的聽感，這在觀看電影、玩遊戲以及配合虛擬實境應用時效果尤為顯著。同時，藍牙音訊編碼技術的持續進步，也大幅改善了無線耳機的音質表現並降低了延遲，使其能滿足更高品質的音樂欣賞、遊戲和影音同步的需求。

揚聲器與耳機，作為音響系統中將電訊號最終轉化為聲波的兩種主要形式，各自在聲音呈現方式、應用場景和發展趨勢上展現出各自獨特的價值。揚聲器以其營造的開闊空間感和自然聽感，為我們帶來身臨其境的音樂享受；耳機

則以其私密的聆聽體驗、便攜的特性以及日益提升的技術含量，成為現代生活中不可或缺的個人音訊設備。這兩種音訊設備的創新，都為市場帶來更多樣化、更高性能的產品選擇。

五、視聽音響產品之檢驗規範

為了確保市場上流通的視聽音響產品符合安全要求，保障消費者權益，本局將許多相關的視聽音響產品列入應施檢驗品目範圍。於民國 111 年 2 月 22 日公布修正「應施檢驗電動削鉛筆機等二十二項商品之相關檢驗規定」，以及同年 11 月 1 日公布修正「應施檢驗視聽音響商品之相關檢驗規定」，將視聽音響產品的安全要求規範標準，從原先的 CNS 14408(93 年版)改為 CNS 15598-1(109 年版)，電磁相容性的要求也從原本依據的 CNS 13439(93 年版)改為 CNS 15936(105 年版)，相關檢驗標準自公告日起實施，而修正前檢驗標準分別自 113 年 1 月 1 日及 114 年 1 月 1 日起停止適用於新申請的檢驗案件。此外於民國 111 年 2 月 22 日公布訂定「應施檢驗耳機商品之相關檢驗規定」，將耳機產品也列入應施檢驗品目範圍，這些標準的更新與列

管範圍的擴大，旨在與新版標準接軌，提升產品檢驗安全，為消費者提供購買與使用上的保障。

除了上述安規與 EMC 標準外，所有應施檢驗的視聽音響產品還必須符合 CNS 15663 第 5 節「含有標示」(102 年版)的要求，報驗義務人必須依該標準規定，在產品本體、包裝或說明書等處，以表格標示產品之限用物質含有情況標示，或者標示可查詢相關資訊的網址。

在檢驗方式方面，對於大多數視聽音響產品，如擴大機、CD/DVD/藍光播放機、收音機、揚聲器、錄放音機等，目前採取型式認可逐批檢驗或驗證登錄(模式二加三)雙軌並行。對於某些風險較低或技術較舊、市場流通量相對較小的產品，例如：唱盤、磁帶式錄放影機、袖珍型卡式收錄音機，則適用符合性聲明方式，簡化檢驗程序。

六、結語

視聽音響產品種類繁多、應用廣泛，並且隨著科技的不斷發展持續演進，變得與我們的日常生活、工作和娛樂密不可分，本局透過制定與時俱進的檢驗標準和方式，為市場上的產品品質與安全

把關，進而保障廣大消費者的權益。

七、參考文獻

1. PD-191A，LUXMAN，取自 <https://www.luxman.com/product/detail.php?id=44> (114/4/11)
2. Compact disc，維基百科，取自 https://en.wikipedia.org/wiki/Compact_disc (114/4/5)
3. Superheterodyne receiver，維基百科，取自 https://en.wikipedia.org/wiki/Superheterodyne_receiver (114/4/5)
4. 沐爾音響研究，2022，HiFi 音響入門：擴大機是什麼？擴大機功用？如何選擇合適的擴大機，取自 <https://moreaudio.com.tw/hifi%E9%9F%B3%E9%9F%BF%E5%85%A5%E9%96%80%E5%BC%9A%E6%93%B4%E5%A4%A7%E6%A9%9F%E6%98%AF%E4%BB%80%E9%BA%BC%EF%BC%9F%E6%93%B4%E5%A4%A7%E6%A9%9F%E5%8A%9F%E7%94%A8%EF%BC%9F.html> (114/4/8)
5. MQ-300，LUXMAN，取自 <https://www.luxman.com/product/detail.php?id=17> (114/4/11)
6. A-S3200，YAMAHA 山葉音樂，取自 https://tw.yamaha.com/zh/products/audio_visual/hifi_components/a-s3200/index.html (114/4/11)
7. Electrodynamic speaker driver，維基百科，取自 https://en.wikipedia.org/wiki/Electrodynamic_speaker_driver (114/4/8)
8. Electrostatic loudspeaker，維基百科，取自 https://en.wikipedia.org/wiki/Electrostatic_loudspeaker (114/4/8)
9. 8040A Studio Monitor，Genelec.com，取自 <https://www.genelec.com/previous-models/8040a> (114/4/11)
10. 702S3，bowers-wilkins.com.tw，取自 http://www.bowers-wilkins.com.tw/Home_Audio/700S3/702S3.html (114/4/11)

淺談質量比較儀

陳杰愷／立諾儀器有限公司經理

一、前言

在種類繁多的衡器中，有一特殊類別稱為質量比較儀，它是質量標準傳遞過程中關鍵的儀器。我們都知道法碼是質量標準的依據，在國際建議規範 OIML R111 (International Organization of Legal Metrology, International Recommendation 111- Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3)[1]中將法碼分為 E1、E2、F1、F2、M1、M2、M3 等不同等級，質量比較儀就是用來進行法碼間質量導引與質量比對校正的工作。

平常使用一般衡器是將待測物質放上衡器的稱盤上，直接讀取顯示器上的數值，這種方式我們稱為“直讀法”。然而法碼校正常使用的是“比較法”，也就是質量比較儀名稱的由來。“比較法”基本原則是將標準件與待校件分別放到質量比較儀的稱盤上，看這兩個數值的差異，就可知道此待校件與標準值的誤差，進

而完成法碼校正。因此質量比較儀是專門用來測量質量極小差異的衡器，它有極高的解析度、最小的可讀數和最佳的重複性，其外觀與一般衡器相似。

在介紹質量比較儀之前，就不可避免的要談到它的主要工作—質量導引與法碼校正，因此我們會先說明質量標準的來源，也會提到質量比較儀與法碼的關係。

二、質量的追溯

(一) 質量標準

直到 2018 年以前，全世界質量標準都是由位於法國巴黎國際度量衡局 (International Bureau of Weights and Measures, BIPM) 的一顆國際鉑銱公斤原器 (International Prototype of the Kilogram, IPK) 傳遞到各國家鉑銱公斤原器 (National Prototype of the Kilogram, NPK)。因為科學家研究發現此顆 IPK 的

質量在耗損而有偏差，而且質量標準是 7 個國際單位制 SI (Système international d'unités) 中最後一個仍使用人造實體作為全球追溯標準的單位，其他 6 個 SI 基本單位已改為基本物理常數來定義。因此在 2108 年第 26 屆國際度量衡大會 (General Conference of Weights & Measures, CGPM) 宣布，公斤(kg)、克耳文(Kelvin)、安培(ampere)與莫耳(mole)等單位，將分別由普朗克常數、波茲曼常數、基本電荷與亞佛加厥常數所定義。從 2019 年起，質量單位為普朗克常數(h) $6.626\ 070\ 15 \times 10^{-34}\ m^2 \cdot kg/s$ ，如此質量單位就可以在任何地方、任何時間、由任何人實現。這新定義只影響了 NPK 追溯的方式，但不會改變 NPK 在各國家中導引的程序[2] [3]。

當 NPK 完成追溯之後（可追溯至普朗克常數或還是透過 IPK 校正），各國家度量衡標準實驗室(National Measurement Laboratory, NML)再以此 NPK 導引到各個標稱值的原級標準法碼，譬如向下導引到 1 mg 標準法碼與向上導引到噸級的標準法碼。並傳遞到工作標準件，以建

立國內的質量校正標準的服務。這個過程中，還有一個關鍵的儀器－質量比較儀，其主要工作是分辨出標準件與待校件的差值。但在測量出差值（器差值）同時，還伴隨著量測不確定度。所以校正報告上會列出送校件的器差值與擴充不確定度，絕不可忽略任何一項。若單獨採用器差值，絕對是低估了您儀器或標準件本身的誤差。所以質量比較儀的性能與量測不確定度，連結到您最在乎的最大允許誤差（或允收標準），這三者密不可分。

（二）最大允許誤差 mpe

在談到質量比較儀與不確定度關係之前，先探討最常被錯誤定義的最大允許誤差。使用者在界定所使用設備、儀器、或標準件的誤差（也是最大允許誤差或允收標準）時，絕對必須要評估量測不確定度。在實際執行面，忽略量測不確定度是很常見的現象，可能是因為量測不確定度不易取得，或為了壓低整個系統的誤差。任何品質文件中，所謂最大允許誤差都是包含了量測不確定度。這裡以 OIML R111¹ 為例說明最大允許誤差定

¹ 財團法人全國認證基金會將 OIML R111 部分整理為 TAF-CNLA-T17 (3)，校正領域法碼/天平校正技術規範

義。

在 OIML R111 中有定義標準法碼各等級的最大允許誤差（表 1）。大家都會以此表格作為法碼等級的判別標準，但都僅採用器差值與表格中 mpe 值比較，完全忽略量測不確定度的評估。

在 OIML R111 在第 5 章節 (Maximum permissible errors on verification) 中除了提供此 mpe 表格外，同時定義了如何使用此表格。第一項合規要素是擴充不確定度 (5.2 Expanded uncertainty)，說明在擴充係數 $k=2$ 條件下，約定質量的擴充不確定度必須小於或等於表格 1 中 mpe (δ_m) 的 $1/3$ 。

$$U \leq 1/3 \delta_m$$

式中， U ：擴充不確定度

δ_m ：法碼最大允許誤差

在實際現場應用中，您所定義的誤差必須包含不確定度，而且允差必須是擴充不確定度的 3 倍才合理。第二項合規要素是約定質量 (5.3 Conventional mass)，也就是一般所謂的器差值，說明約定質量（依照 5.2 中擴充不確定度所測定的）是以標稱值當中心值，上下偏移量都不可超過最大允許誤差減去擴充不確定度的差值。也就是器差值加上擴充不確定度必須在最大允許誤差內。

可以用此公式表示：

$$-\delta_m \leq |\text{器差值}| + U \leq +\delta_m$$

所以估算系統、設備、儀器或標準件的誤差時，一定要將量測不確定度考慮進去。

表 1 法碼最大允許誤差 ($\pm\delta_m$ 單位為 mg) [1]

Nominal value*	Class E ₁	Class E ₂	Class F ₁	Class F ₂	Class M ₁	Class M ₁₋₂	Class M ₂	Class M ₂₋₃	Class M ₃
5 000 kg			25 000	80 000	250 000	500 000	800 000	1 600 000	2 500 000
2 000 kg			10 000	30 000	100 000	200 000	300 000	600 000	1 000 000
1 000 kg		1 600	5 000	16 000	50 000	100 000	160 000	300 000	500 000
500 kg		800	2 500	8 000	25 000	50 000	80 000	160 000	250 000
200 kg		300	1 000	3 000	10 000	20 000	30 000	60 000	100 000
100 kg		160	500	1 600	5 000	10 000	16 000	30 000	50 000
50 kg	25	80	250	800	2 500	5 000	8 000	16 000	25 000
20 kg	10	30	100	300	1 000		3 000		10 000
10 kg	5.0	16	50	160	500		1 600		5 000
5 kg	2.5	8.0	25	80	250		800		2 500
2 kg	1.0	3.0	10	30	100		300		1 000
1 kg	0.5	1.6	5.0	16	50		160		500
500 g	0.25	0.8	2.5	8.0	25		80		250
200 g	0.10	0.3	1.0	3.0	10		30		100
100 g	0.05	0.16	0.5	1.6	5.0		16		50
50 g	0.03	0.10	0.3	1.0	3.0		10		30
20 g	0.025	0.08	0.25	0.8	2.5		8.0		25
10 g	0.020	0.06	0.20	0.6	2.0		6.0		20
5 g	0.016	0.05	0.16	0.5	1.6		5.0		16
2 g	0.012	0.04	0.12	0.4	1.2		4.0		12
1 g	0.010	0.03	0.10	0.3	1.0		3.0		10
500 mg	0.008	0.025	0.08	0.25	0.8		2.5		
200 mg	0.006	0.020	0.06	0.20	0.6		2.0		
100 mg	0.005	0.016	0.05	0.16	0.5		1.6		
50 mg	0.004	0.012	0.04	0.12	0.4				
20 mg	0.003	0.010	0.03	0.10	0.3				
10 mg	0.003	0.008	0.025	0.08	0.25				
5 mg	0.003	0.006	0.020	0.06	0.20				
2 mg	0.003	0.006	0.020	0.06	0.20				
1 mg	0.003	0.006	0.020	0.06	0.20				

（三）質量比較儀的性能

標準法碼的器差值要藉由質量比較儀進行比對，此時質量比較儀的可讀數就是進行後面一連串的量測和評估的第一件事，也就是質量比較儀的精度就決定了最後評估結果的級距。相對應不同 mpe 值的法碼（不同等級與不同標稱值）要挑選不同質量比較儀。當中有一簡單的挑選準則是質量比較儀的可讀數要小於或等於被校正法碼等級的不確定度。除了可讀數的進階外，自動化的質量比較儀可以克服繁瑣的比對程序和減少量測誤差。

另外，所有衡器都會受到周遭環境的干擾，然而質量比較儀有極高的解析度因此周遭環境狀態對其性能影響更是大。溫度的不穩定產生空氣對流，對法碼測量造成不穩定讀值或錯誤結果；震動會延長質量比較儀穩定的時間或造成不可靠的結果；氣流擾動也是延長質量比較儀穩定的時間；磁性物質會讓法碼帶磁，進而對質量比較儀產生額外力量的干擾[4]。這些干擾因素在校正實驗室中要儘量排除或減少，以避免造成錯誤結果或增加不確定度的來源。

三、質量比較儀對法碼不確定度的影響

所有的原級標準法碼的首要任務是將質量標準傳遞到次級標準或工作標準件上，此時就需要質量比較儀作為導引與校正的傳遞比較器。在 OIML R111 附件 C[1]中明列出法碼校正不確定度評估時應考慮的各種誤差來源，包含了衡量過程的標準不確定度(C.6.1 Standard uncertainty of the weighing process)、參考法碼的不確定度(C.6.2 Uncertainty of the reference weight)、空氣浮力修正的不確定度(C.6.3 Uncertainty of the air buoyancy correction)、天平的不確定度(C.6.4 Uncertainty of the balance)。將以上四項標準不確定度平方和計算後，就是約定質量的組合標準不確定度。

天平不確定度需要評估天平靈敏度不確定度(C.6.4.2 Uncertainty due to the sensitivity of the balance)、電子天平顯示解析度不確定度(C.6.4.3 Uncertainty due to the display resolution of a digital balance)、天平偏載不確定度(C.6.4.4 Uncertainty due to eccentric loading)、法碼磁性不確定度(C.6.4.5 Uncertainty due to magnetism)等。將此四項平方和計算為

天平不確定度。

在法碼不確定度來源中的四項標準不確定度，就有兩項與天平有關—衡量過程標準不確定度和天平不確定度，可見天平的性能對不確度的影響很高。另一項是參考法碼的不確定度，它是屬於 B 類評估，採用參考法碼校正報告中的不確定度為來源，這也是與上一階追溯源的質量比較儀有關。

（一）衡量過程不確定度

OIML R111 的 C4 章節[1]在說明衡量循環的方法，此處僅列出常見兩種循環：ABBA 和 ABA；A 代表參考件，B 代表待校件。以此種循環方法來消除質量比較儀（或天平）因時間或溫度變化所產生線性關係的漂移。主要是藉由參考

件與待校件的比較，計算出差值，將質量標準傳遞給待校件，其計算方式如下：

循環 ABBA($r_1 t_1 t_2 r_2$): $l_{r11}, l_{t11}, l_{t21}, l_{r21}, \dots, l_{r1n}, l_{t1n}, l_{t2n}, l_{r2n}$

$$\Delta l_i = (l_{t1i} - l_{r1i} - l_{r2i} + l_{t2i})/2$$

$$i = 1, \dots, n$$

循環 ABA($r_1 t_1 r_2$): $l_{r11}, l_{t11}, l_{r21}, \dots, l_{r1n}, l_{t1n}, l_{r2n}$

$$\Delta l_i = l_{t1i} - (l_{r1i} + l_{r2i})/2$$

$$i = 1, \dots, n$$

兩公式中， n 代表循環次數， i 代表法碼放在稱盤上的順序， r 和 t 分別代表參考件與待校件， Δl_i 代表第 i 次測量的差值。

在此章節 C.3 表格中也對不同方法循環次數有建議，摘要如表 2。

表 2 不同等級法碼最少的循環次數[1]

等級	E ₁	E ₂	F ₁	F ₂	M ₁ , M ₂ , M ₃
ABBA 最少循環次數	3	2	1	1	1
ABA 最少循環次數	5	3	2	1	1

（二）天平不確定度

在天平不確定度中有兩項性能直接影響其結果，就是電子天平顯示解析度的不確定度和天平偏載的不確定度。質

量比較儀的顯示解析度也就是規格中的可讀數，例如 E1 級法碼的 mpe 就比 F1 級法碼小了 10 倍，在校正這兩等級法碼最大而且最直接的差異就是使用更小可

讀數的質量比較儀來分辨更小的誤差。

天平偏載是因為我們無法將法碼準確地放置在稱盤中心點或同一位置，因此在稱盤上對天平稱重產生了力矩，而造成錯誤的結果。偏載誤差和不確定度是可以經由天平的懸吊式稱盤、自動定位盤或自動化的設計來消除或減少偏載的影響；有一類質量比較儀是以數位偏載補償的功能直接修正顯示結果來消除或減少偏載的影響。

四、質量比較儀的種類[5]

質量比較儀在使用上大致與一般天平相同，只是環境與程序的控制上更為嚴謹。實驗室內環境溫度可以恆溫在 18°C 到 27°C 之間（一般設定在 20°C 會儘量與參考件的校正溫度相同），但在溫度控制上更重要的是溫度變化量，OIML R111 有建議不同等級校正實驗室的溫度和濕度的變化量（參考表 3），在溫控的同時也要將風速降低到 $\leq 0.05 \text{ m/s}$ ，安裝在穩定堅固的石桌上避免震動。

表 3 校正實驗室的環境條件要求[1]

法碼等級	校正時環境溫度變化量
E_1	每小時 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 的變化，並維持最大變化每 12 小時 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以內
E_2	每小時 $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ 的變化，並維持最大變化每 12 小時 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以內
F_1	每小時 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 的變化，並維持最大變化每 12 小時 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以內
F_2	每小時 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的變化，並維持最大變化每 12 小時 $\pm 3.5^{\circ}\text{C}$ 以內
M_1	每小時 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的變化，並維持最大變化每 12 小時 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以內

法碼等級	空氣中相對濕度範圍
E_1	40%到 60%之間，並維持最大變化每 4 小時 $\pm 5\%$ 以內
E_2	40%到 60%之間，並維持最大變化每 4 小時 $\pm 10\%$ 以內
F	40%到 60%之間，並維持最大變化每 4 小時 $\pm 15\%$ 以內

一般質量比較儀可以用可讀數來區分，但在這樣的分類下，質量比較儀間在操作上還是有很大的差異。我們以質量比較儀的操作方式來介紹。

（一）手動質量比較儀

手動質量比較儀在整個衡量過程中一直需要與操作人員互動，“人”在多層面上一直影響著校正結果，而且在各個標準不確定度中，扮演著一定程度的誤差貢獻者。所以人員的教育訓練和有經驗的操作人員一直是質量比較儀使用上很重要的一環。

1. 全範圍質量比較儀

全範圍質量比較儀是不管稱盤上的負載，由零點到最大稱量都是單一種相同的可讀數。在最大稱量範圍內的任何負載下，進行扣重或歸零，可讀數都維持相同。全範圍質量比較儀在整個稱量範圍中，顯示的都是絕對質量數值。這類也是我們常見的質量比較儀與天平。雖然也是由人為比對法碼的質量比較儀，但有些機種是可搭配懸吊式稱盤或是自動定位盤（也有機種使用數位偏載補償功能），可以消除偏載的誤差（圖 1、2 為各種消除偏載的稱盤）。

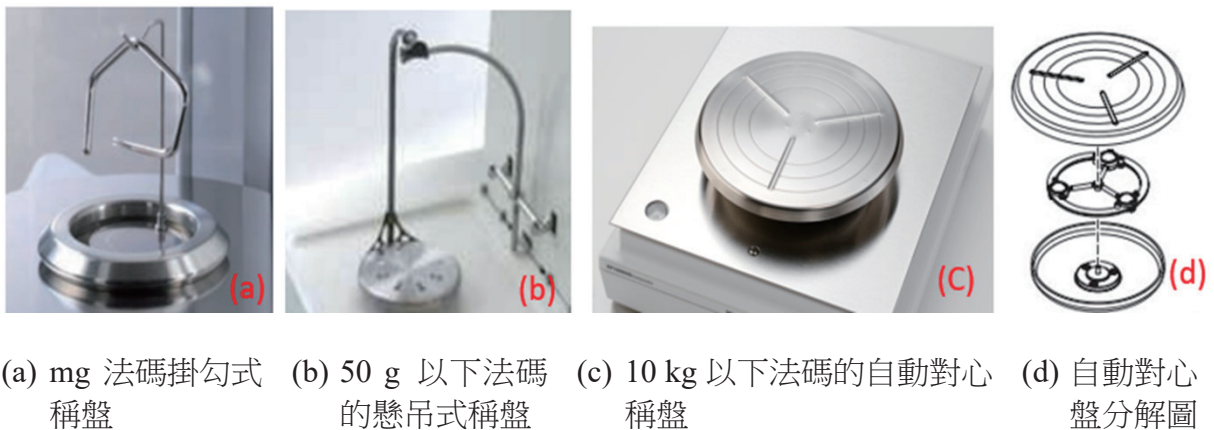


圖 1 10kg 以下質量比較儀所使用消除偏載誤差的稱盤圖例[6]



圖 2 (a)50 kg 以下法碼的自動對心稱盤；(b)自動對心盤主要元件；(c)1 噸以下法碼的自動對心稱盤，下方白色外環為防風框架圖例[6]

2. 兩段式(Delta Range)質量比較儀

兩段式質量比較儀會有兩種可讀數值以一般精度與高精度顯示並為絕對質量數值，通常高精度顯示是一般精度的 10 倍，而且是在扣重或歸零後，高精度範圍可以在整個衡量範圍中移動。也就是在進行扣重或歸零後，質量比較儀會在新的零點或扣重點重新呈現高精度顯示。

3. 小顯示範圍(Window Range)質量比較儀

小顯示範圍質量比較儀是不常見的儀器，主要原因是它只能應用在法碼校正與差異稱重上。此類質量比較儀主要結構是內部搭載一個與最大稱量相當的平衡法碼(counter weight)和有限制的電子稱量範圍(electrical weighing range)。如果要測量較小的法碼，就要加載內建的配重法碼(dial weights)，如此就可測量從

零到最大稱量的範圍了。稱盤上法碼質量和加載配重法碼質量的總和要等於質量比較儀可負載的標稱值（圖 3 為小顯示範圍質量比較儀內部結構的簡圖）。因荷重元技術上無法同時滿足最大稱量和小可讀數的要求，所以只好在極大化最大稱量下，有限的電子顯示範圍用在測量最高解析度的差值上。在規格上最顯著的差異是最大稱量和電子稱量範圍的範圍數值不同。例如規格上最大稱量為 100 g，但電子稱量範圍只能顯示到 11 g，這 11 g 就是此質量比較儀可以顯示最大的差值。此類質量比較儀不會顯示稱盤上負載質量的數值，只能顯示電子稱量範圍內的絕對稱量數值，這主要是用來顯示兩個質量相近法碼的差值。這類質量比較儀都是搭配懸吊式稱盤，可以消除偏載的誤差。

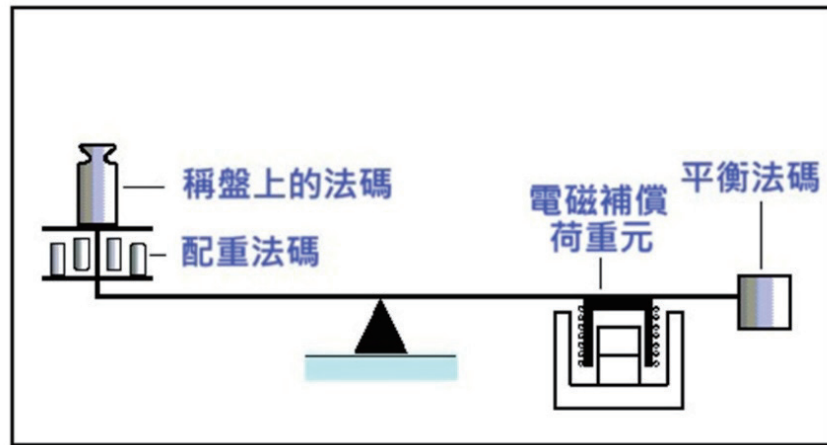


圖 3 小顯示範圍質量比較儀的內部主要結構圖例[7]

（二）自動化質量比較儀

在使用手動質量比較儀上“人”的干擾是無法移除的，一方面是溫度恆定，因人體是一個約 37°C 的發熱源，對校正實驗室恆溫在 20°C 的質量比較儀和法碼而言，一直是實驗室中溫度不穩定的原因之一。還有在濕度低的實驗室裏，操作人員身上的衣物和皮膚上的靜電也會對質量比較儀和法碼造成影響。另一方面的影響是人工方式拿取法碼（使用適當工具）的失誤與無法將法碼擺放到“相同”位置的偏載誤差。

此時，自動化質量比較儀可以在沒有人員介入的情況下完成法碼比對，完全排除人為操作的缺陷，大幅提高測量

準確度並降低不確定度，也可大幅節省人力成本。

1. 搭配轉盤的自動質量比較儀

自動化質量比較儀是藉由可編輯的稱重方法來自動執行校正程序。它的轉盤上可放置參考件與待校件，一般會有 4 個擺放法碼的位置（如圖 4 案例）。轉盤會緩慢轉動到編輯指定的位置，緩慢卸載法碼到懸吊稱盤或自動對心盤上。此種稱盤會準確地將法碼質心移至荷重元中心以消除偏載誤差。此類質量比較儀可以自動完成法碼比對，過程中完全不需要人員的介入，再加上無偏載誤差，可以達到最高準確度的測量結果，和最小不確定度。



圖 4 (a) 6 個位置可放置矽晶球的自動盤，中間前後為矽晶球；(b) 4 個位置的自動轉盤與懸吊式稱盤（右側）圖例[6] [8]



圖 5 (a)機械手臂質量比較儀中法碼架、比較儀、機器手臂[9]；(b) mg 法碼架與質量比較儀的懸吊式稱盤；(c)法碼架上擺放多個法碼，可以輕鬆完成法碼導引與組合校正圖例[6]

2. 機器手臂質量比較儀

機器手臂質量比較儀也是藉由可編輯的稱重方法來自動執行校正程序。和自動化質量比較儀不同的地方是它參考件與待校件放在多位置的法碼架上（如同彈匣 magazine 的概念，可以放到 100 顆法碼），再經由機器手臂放到質量比較儀的稱盤上。機器手臂質量比較儀可以

在沒有人員介入的情況下，完成有不同標稱值的整組法碼比對校正，達到處理最多法碼數量，而且高準確度的測量結果（如圖 5 案例）。

五、結論

我國國家標準實驗室已在 2018 年導入機器手臂質量比較儀，在衡量過程

中降低人為干擾上跨前了一大步。質量比較儀實際上是質量標準追溯的一項“源頭”儀器，在整個不間斷的追溯鏈中，源頭沒管控好，不確定度會在每次傳遞中被放大，不同階層的客戶對不確定度有不同的要求，若當中有一層沒有管控好，最後也無法達到所期望的可信賴準確度了。未來客戶在國際標準規範的要求下，對製程中的誤差與設備或儀器校正後的允收判定會越來越清楚與嚴謹，相對地不確定度評估也要與國際規範接軌。此時國內校正實驗室與測量領域就必須在“適當的不確定度”評估下“極小化”他們的不確定度，尤其是在 E2 等級法碼的校正，勢必要提高質量比較儀的性能，包含可讀數與重複性，和優化實驗室中環境的控制；在此同時，採用更進階的自動化系統可以輕鬆完成重複枯燥的比對程序與組合校正，減少測量誤差，並移除人為干擾，其優點是在極小化不確定度的同時可以減少人力需求，只傳遞標準，不傳遞過多的誤差。

六、參考文獻

1. OIML R111-1:2004 (E), Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3 Part 1: Metrological and technical requirements.
2. 國家度量衡標準實驗室，109，重新定義—由人為物至基本物理常數，取自 <https://www.nml.org.tw/measurement/new-knowledge-3/3697-redefinition-si.html> (114/4/12)
3. Redefinition of the SI Unit Kilogram, 2019/05, METTLER TOLEDO, 30474711B.
4. Influences on Mass Calibration, 2014/12, METTLER TOLEDO, 30228568.
5. How to Test Mass Comparators, 2022/05, METTLER TOLEDO, 30478 530B.
6. Brochure of Comparator Balances, 2022/09, METTLER TOLEDO, 11795840E.
7. Operation Instructions, AX106 Comparator, 2003/09, METTLER TOLEDO, 11780486A.
8. Brochure of Automated Comparators, 2017/11, METTLER TOLEDO, 30460095A.
9. Mass Calibration with Robotic Mass Comparators, 2017/05, METTLER TOLEDO, 30112582A.

永續會展活動之管理系統標準： ISO 20121

陳虹羽／標準檢驗局標準組科員

一、前言

面對全球氣候變遷所帶來日益加劇的環境衝擊，國際間已警覺並積極關注環境永續發展，如何在日常生活中達成環境、社會及經濟這三大面向之平衡，使滿足當前世代之需求，並避免損及未來世代的生存與發展至關重要。在此環保趨勢下，「ESG」理念應運而生，將環境(E, Environment)、社會(S, Social)和組織治理(G, Governance)三方面納入企業的決策中，強調企業需重視永續經營並承擔更多的社會責任。對於活動規劃及會展業而言，無論是常駐展覽場所或短期活動皆需消耗龐大的資源及經費，同時產生許多的廢棄物與非必要之資源浪費，亟需系統化管理流程以降低辦理活動對環境的衝擊，在策展主題選擇、建材及布置材料、飲食配置、場館能源、後續回收處理等面向符合永續性的思維，並

正面回應環保回收、社群參與、地方經濟等社會關切議題。有鑑於此，國際標準化組織 (International Organization for Standardization, ISO)於 2024 年公布 ISO 20121:2024「會展及大型活動永續管理系統－附使用指引之要求事項(Event sustainability management systems - Requirements with guidance for use)」，旨在協助組織提高其活動和活動相關之永續性管理，不僅可達到舉辦活動之目的與效果，更將負面衝擊降到最低，以利提升整體社會最大化效益。

二、ISO 20121 介紹

(一) ISO 20121:2024 概述[1]

ISO 20121 係由 ISO 技術委員會 ISO/TC 250「Sustainability in event management (永續性活動管理)」制定，標準中定義「活動」係有計畫的在特定時

間和地點所舉行不拘於實體、數位或混合形式之聚會，以創造體驗及/或傳達資訊，而「活動管理週期」則係指研究、構思規劃、實施、審查到活動結束後的互動參與之完整流程，亦包含活動各階段所涉及之產品和服務。該標準架構採用「循環式品質管理（簡稱 PDCA）」，由 Plan（計畫）、Do（執行）、Check（檢核）、Act（改善行動）組成，以確保永續性管理目標及品質之達成與持續改善，並參採 ISO 9001 品質管理系統、ISO 14001 環境管理系統及 ISO 45001 職業安全衛生管理系統，進而指導組織可藉由將 ISO 20121 整合至組織現有之管理系統中，使組織改進其永續性思維與程序並使相關策略得以靈活應用。ISO 20121 標準適用於所有主辦或參與活動流程（包括內部和外部活動）的組織，且不限組織之類型與規模，並提供各種符合性證明方法，包括自我聲明、供應商確證和第三方驗證，使不堪負荷驗證成本的中小企業等組織亦能實踐永續管理。

ISO 20121 標準重視對人權和兒童權利的關注以及活動遺產(event legacy)，「活動遺產」指辦理活動留下之有形及無形持久的結果和影響，涵蓋當地社區的

長期社會、經濟、文化和環境變化，例如：社區精神、參與度和公眾認知等社會因素；旅遊收入、當地商業活動和就業等經濟因素，以及永續發展實踐與場地改善等環境因素。此外，ISO 20121 強調管理階層的承諾可發揮領導作用，並指導組織將活動永續性管理之影響力擴展至供應鏈之永續採購，以及與利害相關者之積極對話，在採購流程之初期即考慮永續發展議題，將相關標準納入其產品及服務規範中，避免後期發生環境、社會和經濟面向之潛在衝突。有關將永續發展管理與採購流程整合時之三項關鍵目標如下：

1. 推廣永續產品和服務：

舉凡低碳、高效能、再生能源車輛、可回收/可重複使用的產品、保護生物多樣性及低耗水量的產品和服務。

2. 考慮供應商多樣性：

盡量減少供應鏈之負面影響，特別是社會層面的影響。例如：優先考慮當地供應商、庇護工廠（為身心障礙者提供就業機會），以及符合最低道德標準、就業和人權之組織（包括提供平等機會和擁有少數族群的企業）。

3. 確保公平的合約條款。

綜上，若各組織（包含企業和各層級政府機關）舉辦說明會、演唱會、研討會、運動賽事、展覽等活動時可參考並使用 ISO 20121，幫助組織提升正面形象及帶動社區經濟效益，惟需致力確保每一個執行環節皆符合永續性，認知其與社會的互動關係、影響力，以及社會對該等活動的期望，俾利有效率地建立、實施、維護和改進活動永續性管理系統。

（二）ISO 20121:2024 版本更新[2]

隨著時代變遷和永續理念持續發展，ISO 業於 2024 年修訂 ISO 20121 以應對當前需求，目的係促進更全面、易於理解的管理方法，其與 2012 年出版之舊版 ISO 20121 的相異處，簡述如下：

1. 標準架構及用語易與其他管理系統標準協調整合，並保有一致性。
2. 在衡量組織背景時考慮包括氣候變遷在內之具體問題及其影響。
3. 增強對人權（包括兒童權利）的重視和社會影響力，促進多樣性和包容性。
4. 擴大利害相關者的參與，包括合作夥伴和贊助商。
5. 新的組織政策承諾，包含成果和經驗學習報告。
6. 更重視整體供應鏈所展現之永續性。

上述標準更新內容引導組織考慮其舉辦活動對社會、經濟及環境的影響，並制定短期、中期和長期目標，將有助於組織在永續經營執行面上展現透明及可信度，以實踐永續活動管理之核心目標。

（三）ISO 20121 效益[2]

組織作為社會經濟及文化發展之重要動力，應勇於承擔永續議題之社會責任，具體策略除了積極轉型為低碳與具備氣候調適能力的經濟型態之外，亦可採取負責任的推廣行動，透過促進當地經濟、社會發展和提倡更健康環保的策略，以降低整體社會受氣候變遷影響之脆弱性。ISO 20121 使組織從源頭引入永續發展的指導方針和標準，減少舉辦活動對環境、社會及經濟的負面影響，並且透過領導階層、內部工作人員、合作夥伴、承包商及供應商等利害相關者的共同努力，合作協商活動策劃與執行面的改善之道，以確保各組織在遵守所有法規條件下提高整體效能及其舉辦活動的成果。有關組織實施 ISO 20121 之效益與優勢列舉如下：

1. 永續性：幫助組織和個人提高活動相關的永續性，並支持尚未正式強調永續發展概念的組織開始實施永續性活

動管理系統。

2. 全面性：提供涵蓋舉辦永續活動各方面之指導和資訊，包括領導力、規劃、溝通、供應鏈管理和績效衡量。
3. 影響力：幫助組織認識其與社會的關係和影響力，以及社會對其舉辦相關活動之期望。
4. 績效：刺激組織改善策略流程和思維，使其績效表現得以持續進步。
5. 靈活性：允許並鼓勵組織在進行相關活動時更有彈性和創造力，而不偏離其活動目標。
6. 整合：組織可將 ISO 20121 整合至現有之管理系統中。
7. 當前：最新修訂版本反映過去十多年來活動策展領域之創新和發展，包括混合活動和虛擬活動。
8. 一致性：與現今全球永續發展框架、目標和報告標準一致，包括聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)、聯合國氣候變遷綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)、淨零排放(Race to Zero)和巴黎協定(Paris Agreement)。

三、我國永續會展現況

近年來全球環保意識高漲，永續會展(或稱綠色會展)之概念逐漸獲得各界重視，許多國際展場及活動廣泛提倡「節能減碳」主題，從交通、餐飲、裝潢布置、媒體文宣等方面著手，選擇使用綠色交通工具、環保餐具、節能低耗電設備、宣傳品電子化或選擇再生材質產品等措施，可落實永續減碳，以降低活動對環境造成的負面影響，並且發揮影響力帶動相關產業及社會大眾共同為環境盡一份心力。

以我國政府而言，經濟部國際貿易署自 102 年起透過「推動臺灣會展產業發展計畫(MEET TAIWAN)」[3]開始推動綠色會展計畫，以「建立永續觀念」、「鼓勵採取行動」及「輔導業者取得國際認證」等方式，包含：ISO 20121（永續會展活動管理）、ISO 14068-1（碳中和）、ISO 14064-1（組織型碳盤查）、ISO 14067（碳足跡）、ISO 50001（能源管理系統），並每年定期辦理「經濟部輔導會展產業減碳」，透過專家輔導團隊協助業者進行節能減碳診斷輔導並提供輔導金，以及安排專業顧問公司，協助會展業者申請 ISO 國際驗證、續證或換證，鼓勵業者了

解國際永續趨勢及認證規範，持續推動國內會展產業與國際接軌，另提供會展產業節能減碳線上系統之免費線上評估（網址：<https://mice.meettaiwan.com/meettaiwan/netzero/>），以「會展碳排計算機」輸入各盤查要點所需之相關數據（例如：差旅之交通公里數、展覽攤位裝潢使用之木板公斤數等），即可計算出總碳排放量，並可依據計算結果制定相應減量計畫，藉由該等輔導及服務功能協助相關業者導入永續管理，俾利提升臺灣會展產業的能見度及建構永續發展能量。

該署另於 111 年與全球知名國際展覽業協會（The Global Association of the Exhibition Industry，簡稱 UFI）合作出版「臺灣會展產業永續白皮書」[4]，目標係帶動臺灣會展產業接軌國際 SDGs、ESG 等永續發展趨勢，並參考國內外會展組織資料及作法，以及我國 2050 淨零排放路徑等內容，提出「SIRCO 原則」，以永續(Sustainability)、影響力(Impact)、韌性(Resilience)、合作(Collaboration)及當責(Ownership)作為 5 大原則，提供兼顧治理、社會和經濟面的作法，並列有永續循環圈四大操作面向（願景面、治理面、執行面、揭露面）之細節指南，協助業者以

具體行動展現我國推動綠色會展的努力與決心。

四、結語

會展及活動產業具有促進經濟發展、帶動產業升級和提升形象，以及為舉辦地帶來觀光人潮與廣告收入之正面效益，但也可能對環境與社會面帶來負面影響，如何能在維持經濟效能下避免會展內部成本外部化，同時還能帶動其相關產業的永續發展意識，係該產業永續經營之關鍵因素。若會展活動業及其利害關係者可積極響應此趨勢，以及參酌 ISO 20121 等國際標準，並與我國多項永續會展輔導及推動國際驗證制度相輔相成，如此，便可讓舉辦活動的負面影響極小化，使所在地的社會文化、地方經濟及自然環境平衡成長且長久維繫，除了使該產業積極接軌國際，更可藉由永續會展之宣傳功能將永續概念推廣及深化，觸及相關產業及社會大眾共同將永續理念融入日常生活中。

上述 ISO 相關資訊可參考 ISO 官網（網址：<https://www.iso.org/home.html>），本局亦與 ISO 簽有授權合約，民眾只需支付權利金，即可合法取得即時並已制

定公布的標準資料，歡迎各界多加利用。如需查詢本局外國標準館藏狀況、價格及購買方式，請至本局「標準資料查詢系統」（網址：https://fsms.bsmi.gov.tw/nation_dmz/）查詢（圖 1），也可利用線上申辦功能或撥打服務專線 02-23431980 洽詢。

五、參考文獻

1. ISO 20121:2024 Event sustainability management systems —Requirements with guidance for use.
2. BS ISO 20121:2024，BSI knowledge，取自 <https://knowledge.bsigroup.com/>

products/event-sustainability-management-systems-requirements-with-guidance-for-use-1?version=standard#rdl (114/03/04)

3. 輔導會展產業減碳，114，推動臺灣會展產業發展計畫(MEET TAIWAN)，取自 <https://mice.meettaiwan.com/meettaiwan/home/zh-tw/carbonreduction/menu/info.html> (114/03/24)
4. 臺灣會展產業永續白皮書，111，經濟部國際貿易署及國際展覽業協會，取自 <https://mice.meettaiwan.com/meettaiwan/home/public/mt-menu/202309/T-08296308.pdf> (114/03/31)



圖 1 標準資料查詢系統網頁功能圖

商品如何正確標示？

案例分析

游嘉倩／標準檢驗局綜合企劃組驗證管理科專員

一、案由

市售一般商品琳琅滿目、種類繁多，消費者在選購商品時，需要瞭解商品的相關資訊來決定是否購買，因此商品標示法（以下簡稱本法）[1]即在提供商品的一般資訊，以滿足消費者對於商品「知」的權益，該立法目的亦明確規範於本法第 1 條：「為促進商品正確標示，維護企業經營者信譽，並保障消費者權益，建立良好商業規範，特制定本法。」

二、商品應如何正確標示說明

對於流通進入市場陳列販售予終端消費者的商品，應由那些廠商來負責完成標示、應該要標示哪些項目等等，經濟部標準檢驗局（以下簡稱本局）說明如下：

（一）確認商品是否適用商品標示法

並非所有市售商品的標示，皆按照本法規定，若已有特別法規規範標示之商品，本法即排除，例如：食品標示應符合食品安全衛生管理法、化粧品標示應符合化粧品衛生安全管理法。亦即商品非屬特別法的管理範圍，則屬一般商品，而一般商品如是流通進入市場陳列販售予終端消費者時，則有應依本法標示的義務。（本法第 2 條及第 5 條）

（二）檢視商品標示法規定

如果商品是適用本法，可從完成標示時點、標示義務人、應標示事項、標示方法、標示所用文字等方面來檢視如下：

1. 完成標示時點：標示義務人應於商品流通進入市場時為商品標示，亦即當商品未在標示義務人掌控範圍內時，無論是出貨予通路商或直接銷售予消費者，應依本法規定完成標示。（本法第 5 條）[2]

2. 標示義務人：那些企業經營者應負責完成標示，則依商品是屬於國內製造或進口而有所區別。若為國內製造之商品，應依實際情況由製造商、委製商或分裝商擇一負責完成標示；若為進口商品，應依實際情況由進口商或分裝商擇一負責完成標示，而該進口商可包含代理商或經銷商等等，以因應實務上進口商品在國內具有銷售模式多元之情形。（本法第 5 條、第 6 條及其立法理由）
3. 應標示事項及方法：應標示的項目包含商品名稱、廠商資訊（進口商品包含國內、外廠商資訊）、原產地、主要成分或材料、淨重、容量、數量或度量等、國曆或西曆之製造年月或年週。有時效性者，應加註有效日期或有效期間、其他經中央主管機關公告之應標示事項。另外，若商品是具有危險性、與衛生安全有關、具有特殊性質或需特別處理等 3 種情形之一者，則應再標示商品的用途、使用與保存方法及其他應注意事項。前述標示項目，應在商品本體、內外包裝或說明書等 3 種位置擇一呈現，惟商品因體積過小、散裝出售或其他因性質特殊，不適宜於商品本體、內外包裝或說明書為商品標示

者，則應以其他足以引起消費者認識之顯著方式代之。（本法第 6 條、第 7 條及第 10 條）

而在一般商品範圍內，考量部分特定商品因其特性而需要標示特定商品資訊，目前已有訂定 11 項特定商品標示基準，包含「服飾標示基準」、「織品標示基準」、「鞋類商品標示基準」、「玩具商品標示基準」、「文具商品標示基準」、「手推嬰幼兒車商品標示基準」、「嬰幼兒學步車商品標示基準」、「嬰兒床商品標示基準」、「陶瓷面磚商品標示基準」、「低動能遊戲用槍商品標示基準」及「電器及電子商品標示基準」，若商品屬於前述特定商品，其應標示事項及標示方法應符合各自的特定商品標示基準。（本法第 12 條）

4. 標示所用文字：除了本法及特定商品標示基準對於部分應標示事項明訂應以外文，或是可以選擇外文標示之外（例如：鞋類商品標示基準之原產地資訊，可以中文或外文標示於商品本體上之明顯處），標示所用文字應以中文為主，並得輔以英文或其他外文。而對於「原產地、主要成分或材料、淨重、容量、數量或度量等、國曆或西曆之製造年月或年週。有時效性者，應加註有

效日期或有效期間、其他經中央主管機關公告之應標示事項」等應標示事項，得以國際通用文字或符號標示。

（本法第 11 條）

5. 標示內容：除了上述的相關規定，本法亦規定應標示事項不得有虛偽不實或引人錯誤、違反法律秩序或禁止規定、有悖公共秩序或善良風俗等情形。另外，商品標示應具有顯著性及標示內容的一致性。（本法第 9 條及第 10 條）
6. 特定商品得免依商品標示法標示：在一般商品中，考量部分商品特性，難以要求依本法規定標示，或部分商品依實務慣例有其標示之方式，與本法要求標示事項之性質不同。經濟部 112 年 11 月 9 日經標字第 11253500480 號公告訂定「出版品及金飾為得免依商品標示法標示之特定商品」，出版品係指

以文字記載或圖畫描述事物之刊物、冊籍及錄製僅具聲音效果之錄音產品；金飾係指金條、金塊、金片、金幣及純金之金飾或飾金[3]。

（三）正確標示範例

以「機油」商品為例，機油適用商品標示法，若為國內製造商品則原產地為臺灣，廠商資訊則應依實際情況擇一標示製造商、委製商或分裝商的名稱、地址及服務電話。若經廠商專業判斷機油是屬於有時效性的商品，則應標示有效日期或有效期間。若機油經廠商專業判斷亦屬於具有危險性、與衛生安全有關、具有特殊性質或需特別處理等 3 種情形之一之商品，則應標示機油的用途、使用與保存方法及其他應注意事項。機油商品正確標示範例如圖 1。

商品本體、 內外包裝或說明書 (3選1來標示)	商品名稱：〇〇機油 用途：潤滑以及清潔引擎零件部件 廠商資訊 (依實際個案商品所涉類型進行標示) 使用方式：在通風良好處使用 原產地：臺灣 保存方法：存放在陰涼通風處 主要成分：合成基礎油、添加劑 注意事項：勿讓小孩接觸 容量：1公升 有效期間：〇年 製造年月：2023年5月		
	國產商品 (國內業者自行製造)	國產商品 (國內業者委託國內業者製造)	國產商品 (國內業者進行分裝)
製造商名稱：〇〇〇有限公司 地址：臺北市〇〇區〇〇路〇〇號 服務電話：02-〇〇〇〇〇〇	委製商名稱：〇〇〇有限公司 地址：臺北市〇〇區〇〇路〇〇號 服務電話：02-〇〇〇〇〇〇	分裝商名稱：〇〇〇有限公司 地址：臺北市〇〇區〇〇路〇〇號 服務電話：02-〇〇〇〇〇〇	

圖 1 機油商品正確標示範例

(四) 常見錯誤標示案例分析

進口商品之廠商資訊是屬於較常見錯誤標示的項目，若進口商品為直接引進國外現貨者，則應標示「進口商或分裝商的名稱、地址及服務電話」及「國外製造商或國外委製商之外文名稱」；若進口

商品實則為國內廠商委託國外廠商代工製造者，則應標示「進口商或分裝商的名稱、地址及服務電話」及「國內委製商之中文名稱」。進口商品之廠商資訊錯誤標示範例如圖 2，正確標示範例如圖 3 及圖 4。(本法第 6 條) [4]

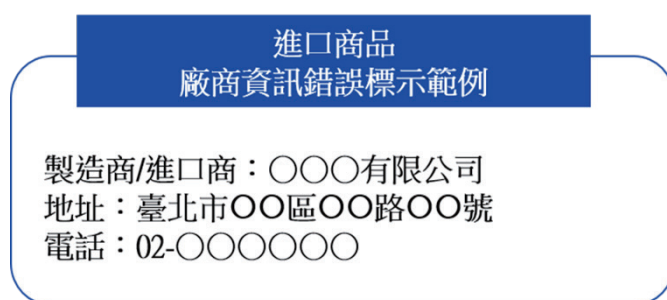


圖 2 進口商品之廠商資訊錯誤標示範例



圖 3 進口商品之廠商資訊正確標示範例

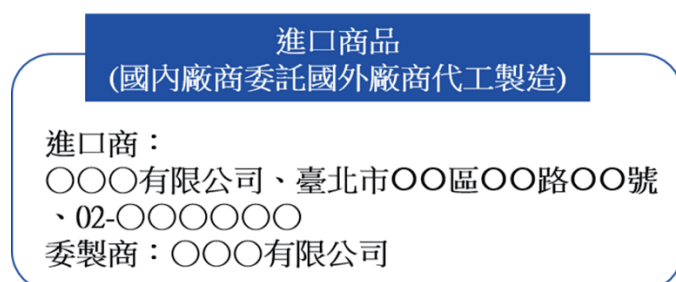


圖 4 進口商品之廠商資訊正確標示範例

三、結論

一般商品之標示由標示義務人自行按照本法規定完成標示後，即可流通進入市場陳列販售，並由各直轄市政府及縣（市）政府不定期執行市場抽查，若經發現有違規情形，則須限期改正後，始得繼續販售。本法及特定商品標示基準屬於通案性管理方式，標示義務人應依個案商品實際情形並本於專業如實揭露商品資訊。

國內廠商若將一般商品流通進入國內市場，則該商品須符合商品標示法相關規定，然現代商品種類繁多推陳出新，其商業經營型態亦快速變遷，本局時有

接獲廠商洽詢商品應如何標示，或何為標示義務人之案件，因而商品之正確標示以及標示法的法規管理方式，該如何在企業經營效率與消費者保護間調和並與國際接軌，是需持續與時俱進之課題。

四、參考文獻

1. 商品標示法，111 年 5 月 18 日。
2. 經濟部經商字第 11204033870 號函，112 年 9 月 13 日。
3. 經濟部經標字第 11253500480 號公告，112 年 11 月 9 日。
4. 經濟部經商字第 11204715450 號函，112 年 5 月 25 日。

加油站加的汽（柴）油油量準確嗎？

廖偉丞／標準檢驗局臺中分局技士

一、前言

在臺灣汽機車交通工具與民眾生活息息相關，但當您騎車或開車去加油時，您是否曾懷疑過，加油站的油量真的準確嗎？尤其國內油價隨國際原油價格機動調整，當油價調漲時，消費者就愈加注意加油量是否足夠，偶會發生消費者反映加油量短少糾紛情形，因此，油量是否準確關乎消費者的權益與公平交易。

為確保油量的準確性，經濟部標準檢驗局（下稱本局）依據度量衡法與相關法規，對加油站的油量計（每一個加油槍有一個獨立計量的油量計）進行定期檢定與不定期檢查。

依據度量衡器檢定檢查辦法第 3 條規定[1]，燃油交易用油量計（下稱油量計）係屬應經檢定之法定度量衡器，因此若未經檢定合格而供交易計量使用，則違反度量衡法第 20 條規定：「應經檢定之法定度量衡器，未經檢定合格，或未依

前條規定重新申請檢定合格者，不得為計量使用或備置，亦不得販賣或意圖販賣而陳列；應經檢定之法定度量衡器，其最長使用期限屆滿者，亦同。」[2]，倘違反上述規定，將依同法第 53 條規定，處新臺幣 1 萬 5,000 元以上 7 萬 5,000 元以下罰鍰，因此只要加油站的油量計有做為交易計量使用，就應該要符合度量衡法之相關規定。另，同法第 16 條規定：「經檢定合格在使用中之法定度量衡器，應接受檢查（第 1 項）。前項檢查之檢查公差、檢查方法及相關技術規範，由度量衡專責機關公告之（第 2 項）。法定度量衡器之所有人或持有人對於第一項檢查，不得規避、妨礙或拒絕（第 3 項）。」

油量計之檢定係依油量計檢定檢查技術規範辦理，規範中列有加油設備（油量計）的檢定程序、檢定的週期及 $\pm 5/1000$ 的檢定公差等。另檢定合格油量計之流量調整器應附加封印，並加貼檢

定合格單於油量計本體正面明顯處，可藉此判斷油量計是完成檢定及是否仍在檢定合格有效期限內。

二、案情說明與分析

案例 1 某 A 加油站逾期申請檢定說明：

112 年 9 月 11 日，A 加油站的員工發現，部分油量計的檢定合格有效期限已經逾期，員工擔心民眾發現後會引起糾紛，便立即向站長報告，站長得知此事後，深知事態嚴重，立即採取以下措施：

- (一) 停用逾期之油量計：站長立即指示員工將逾期油量計貼上停用標示(如圖 1)，以確保消費者權益。
- (二) 違規處分及導正：站長親自向經濟部標準檢驗局臺中分局（下稱本分局）通報此事，並說明油量計逾期原因，希望能夠盡快安排重新檢定。

本分局接獲通報後立即派員至該站進行調查，並收集相關資料後送本局裁處，同時立即安排人員辦理檢定使油量計符合規定。



圖 1 油量計逾期貼停用標示圖例

依據度量衡法第 19 條及第 20 條規定，應經檢定之法定度量衡器，未經檢定合格，或檢定合格有效屆滿未依規定重新申請檢定合格者，不得為計量使用或備置；應經檢定之法定度量衡器，其最長使用期限屆滿者，亦同。另依據度量衡法第 53 條規定，違反上述規定將處新臺幣 1 萬 5,000 元以上 7 萬 5,000 元以下罰鍰[2]。

為預防再發，加油站表示會列入行事曆管制，另本分局除寄發到期通知外，於每月到期前主動查核是否有未列檢加油站。

總結：

油量計屆期重新檢定，本分局會提前 2 個月寄發通知單提醒，目前仍有部分加油站比較粗心，認為已將該檢定工作委由度量衡修理業廠商辦理，這個工作就丟給度量衡廠商，此舉顯失本末之分，加油站經營者對油量計屆期檢定時間應嚴肅看待，對於營業器具的使用負起管理的責任。

消費者到加油站加油時，可留意每一支加油油槍明顯處是否貼有油量計檢定合格單（如圖 2），同時檢定合格單上的有效期限是否過期，保障自己的權益。



圖 2 油量計檢定合格單（以有效期限為 116 年 3 月為例）

案例 2 某 B 加油站疑似油量不足

說明：

某日王女士騎著她心愛的機車，來到位於臺中市某 B 加油站，這家自助加油站她已經是常客，今日準備為愛車加 2 公升的 95 無鉛汽油。然而，這次加油格外不順利，當加油員將加油槍插入油箱，準備開始加油時，加油機的螢幕突然閃爍，隨後跳出「系統異常，請稍候」的字樣，當下張姓加油員，告知她需要重新啟動電腦。

王女士心中充滿疑惑，以往從未發生過這種情況。但為了盡快完成加油，她還是耐著性子等待。幾分鐘後，電腦重新啟動，然而，這次加油的結果卻讓她大吃一惊。加油機螢幕顯示，已支付 2 公升 63 元的油費，但當她發動機車時，油表指針卻僅移動了 1 公升格數，這次的加油量明顯與實際情況不符。

王女士感到非常氣憤，她懷疑加油站的電腦系統存在問題，是否有人「偷油」。她立即向加油站站長反映情況，但站長的解釋並未讓她滿意。站長表示，電腦系統偶爾會出現異常，重新啟動是為了確保交易正確。至於油量短少的問題，站長則表示需要進一步了解。

王女士無法接受這樣的解釋。她認為，做為一家知名的連鎖加油站，有義務提供穩定可靠的服務，而不是讓顧客承受這樣的損失。她決定向總公司及本分局提出申訴，要求他們徹查此事，並給予她一個合理的交代。

不久，本分局收到王女士之申訴書，並於隔日派員攜帶標準量桶至該站油量計進行檢查，檢查結果該站油量均符合 $\pm 5/1000$ 的檢定公差，並函文告知申訴人王小姐本分局處理的結果。

總結：

王女士在加油站加油發現油量疑似不足，經本分局檢查結果，該油槍油量均在法定公差範圍內，顯示並非加油站的油量計不準。可能原因為：首先，機車油表的刻度應為油量的示意，而非以刻度來看公升數，此應為申訴人當下氣憤詞不達意；再者是機車油箱的結構不是規則的形狀，導致油表移動刻度與實際油量不是等比例關係。

油箱的形狀受限於機車（含汽車）的結構，大部分油箱的造型呈不規則的形狀（如圖 3 打檔機車油箱、圖 4 自排機車油箱[3]與圖 5 汽車油箱[4]）。

汽機車油量指示系統示意圖（如圖

6)，係由電源(V)、油表、限流電阻(R1)、可變電阻(R2)、槓桿、浮標與油箱所組成，其原理為：當油箱油量增加時，浮標上升，槓桿帶動一可變電阻器(R2)，使可變電阻器的電阻值變小，電路中的總電阻(R1+R2)減小，電流增大，油表顯示油量增加；反之，當油箱油量減少時，浮標下降，槓桿帶動可變電阻器(R2)，使可變電阻器的電阻值變大，電路中的總電阻(R1+R2)增大，電流減小，油表顯示油量減少。

礙於油箱的不規則形狀，導致油面的高度與油表的顯示不是等比例關係。因此，汽機車油量表之指示與實際油箱裏的油量有差異是正常的現象。



圖 3 打檔機車油箱圖例

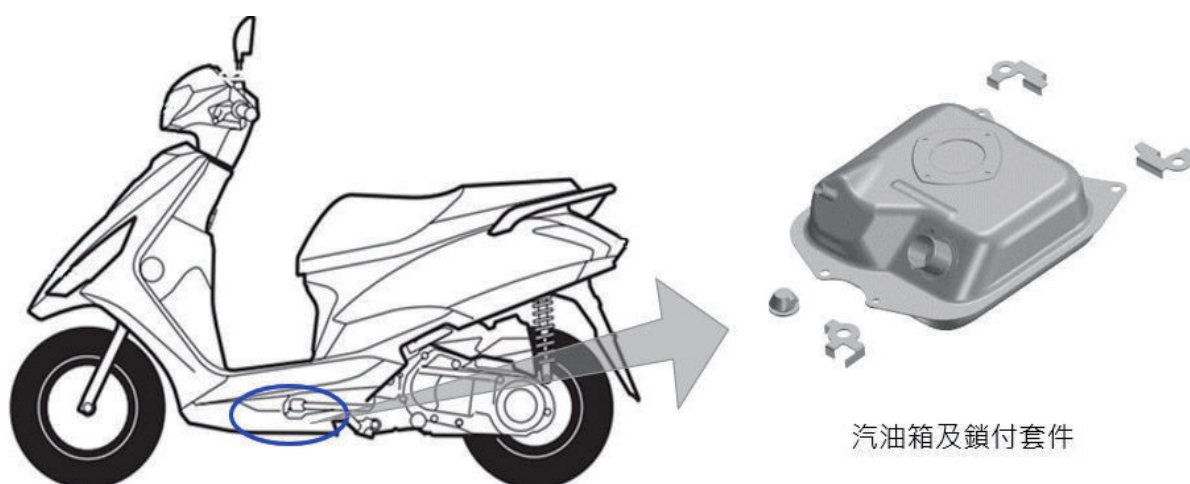


圖 4 自排機車油箱圖例[3]

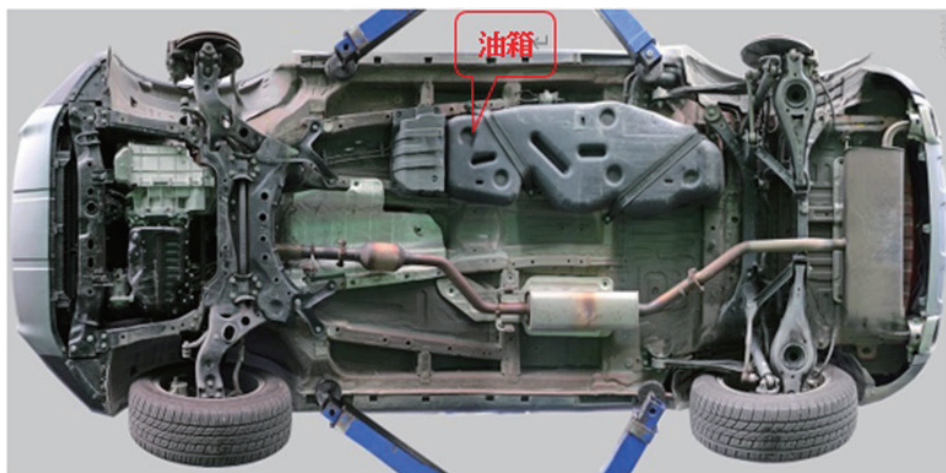


圖 5 汽車油箱圖例[4]

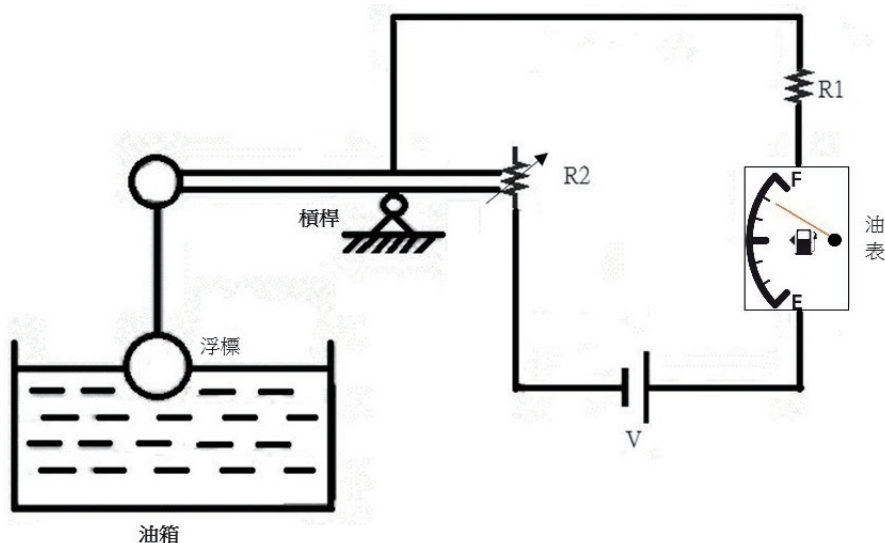


圖 6 汽機車油量指示系統示意圖

三、結語

加油站油量計是相當成熟的設備，在本局檢定合格期限內使用，原則上是準確的（在公差 $\pm 5/1000$ 內）。消費者在加油站加油時，如有以下情況[5]，為保障自己的權益，應理性的向加油站或本

局反映處理：

- 1.油量計逾期使用交易。
- 2.加油機與油槍連接處有漏油現象。
- 3.加油時加油機計費表未從 0 開始計費。

本局於 101 年「優良油量計計量管理加油站制度」通過生效，經評核通過的

加油站稱為「優良油量計計量管理加油站」(以下簡稱自主管理加油站)。經本局執行單位派員前往加油站評核，並符合「優良油量計計量管理加油站申請須知」[6]可登錄為自主管理加油站。自主管理加油站採 PDCA 管理循環精神，須定期自行管理該站油量計實施以下事項：

1. 加油站自備量桶應妥善使用保管，避免碰撞，以維護量測準確。於證書有效期間，得向本局申請量桶免費比對服務。
2. 每季至少一次以上對站內所有加油槍(油量計)執行檢測，檢測結果填寫於紀錄表，自行檢測如器差超過正 3/1000 至負 3/1000 之範圍，應填寫油量計異常處理單並立即由合格廠商調整修理，並向本局申請辦理重新檢定，必要時自行暫停使用。
3. 加油站應指定專人保存自行檢測紀錄並裝訂成冊，或以電腦資料形式儲存自行檢測紀錄，檢測紀錄至少保存 2 年以上。
4. 屆滿有效期限前主動向本局執行單位提出重新評核申請。
5. 配合本局執行單位實施不定期查核。

依據 114 年 1 月份本局統計全國的

加油站總數為 2,513 站，已經參加自主管理加油站為 2,256 站，全國的加油站約 90%已經加入本局的自主管理，故可知多數的加油站均有自行定期管理，因此消費者在加油站加油時確認使用的油槍(油量計)有黏貼本局未逾期的檢定合格單均可安心加油無虞。

四、參考文獻

1. 度量衡器檢定檢查辦法，112 年 12 月 11 日。
2. 度量衡法，98 年 1 月 21 日。
3. 林鼎智，112，臺灣山葉「AXIS Z 勁豪 125」油箱瑕疵恐滲油大規模召修逾 26 萬輛，ETtoday 新聞雲，取自 https://speed.ettoday.net/amp/amp_news.php?news_id=2433031 (114/3/25)
4. 艾瑞者，2017，安全大於一切，再談汽車底盤的設計理念，汽車每日頭條，取自 <https://kknews.cc/zh-cn/car/oor2leo.html> (114/3/25)
5. 油量計檢定檢查技術規範，99 年 01 月 01 日。
6. 優良油量計計量管理加油站申請須知，112 年 8 月 1 日。

再生能源憑證新制說明會

翁愷晟／財團法人台灣商品檢測驗證中心副研究員

《再生能源憑證實施辦法》自 106 年由經濟部標準檢驗局（以下簡稱本局）發布施行，迄今將屆 8 年期間經過 2 次修正。由於我國再生能源市場日漸成熟，市場相關參與者及其活動日趨頻繁，鑒於再生能源直供、轉供的施行，本局為簡化流程加速辦理案場查核，導入案場查驗機構認可制度以提升效率，未來發電設備查核將由本局認可之查驗機構執行，爰修正「自願性再生能源實施辦法」將於本(114)年 7 月 1 日實施。

為協助業界掌握《再生能源憑證實施辦法》修正草案之重點內涵，並釐清制度調整方向，本局於 114 年 4 月 14 日舉辦「再生能源憑證新制說明會」，邀集業者共襄盛舉，說明查驗機構認可制度與分級管理機制之規劃，期藉以提升案場查核量能、加速企業取得再生能源憑證之時程。



圖 1 4 月 14 日邀集業者於本局大禮堂舉辦再生能源憑證新制說明會

本次說明會於本局大禮堂舉行，由黃組長志文主持，採實體與線上同步進行，計有 52 名業者實體參與、618 名業者線上出席。會議內容聚焦五大主軸：說明會首先針對《再生能源憑證實施辦法》修正草案進行說明，逐條說明擬修正條文內容，協助業界理解制

度變革方向；其次，說明將推行之分級管理機制，針對未滿 1MW 之轉供型案場，允許發售電業者先行以自我評估方式，於查驗機構實地查核前取得憑證，以回應企業即時用證需求；第三，針對再生能源憑證申請作業程序及不同型態發電設備之憑證核發流程，進行說明與宣導；第四，為配合未來開放發售電業者辦理案場自評作業，本局預先規劃辦理自評人員教育訓練課程，並於本次說明會同步進行業界自評人員培訓需求調查，協助發售電業者熟悉制度執行重點；最後，說明會亦簡介憑證零股化規劃方向，期望為企業提供更加彈性的綠電使用市場。



圖 2 本局黃組長志文針對新制度內容向業者進行說明

最後針對與會業者所提出的問題逐一回應，對實務執行中常見的疑難雜症進行說明與澄清，協助業界釐清再生能源憑證制度運作細節，並作為後續制度修正的參考依據。本局亦將持續彙整各界意見，滾動修正相關法規與作業程序，攜手業界共同推動我國綠電發展，邁向淨零轉型。



圖 3 黃組長志文率檢驗技術組同仁針對業者提出問題進行闡釋

「印度新規說明會 助我工具機產業拓展印度市場」活動紀要

嚴邦裕／標準檢驗局綜合企劃組技士

隨著印度強化對進口機械產品的法規管理，經濟部標準檢驗局（下稱本局）在 114 年 4 月 25 日舉辦「印度機械與電機設備品質管制令說明會」，邀請印度標準局 (Bureau of Indian Standard, BIS) 官員線上簡報，向臺灣工具機業者說明即將於 114 年 8 月 28 日上路的新法規與申請流程。活動吸引超過百位產業代表參與，現場互動熱烈，顯示產業界對印度市場的高度關注與重視。



圖 1 本局賴副局長俊杰（中）致詞歡迎產業參加印度工具機新規定說明會

本局指出，印度是臺灣工具機業的重要出口市場，面對新規上路的重大改變，如何因應成為業者當前最關切的議題，本局主動積極與印度 BIS 溝通聯繫，促成本次說明會，透過與 BIS 直接對話，協助業者第一時間掌握法規重點，即時因應並布局印度市場，另

安排具相關經驗的專業單位分享實務經驗，協助業者縮短準備時程。

說明會中，BIS 官員系統性說明產品涵蓋範圍、測試標準、申請流程及符合性評鑑程序等內容，現場業者也踴躍提問，針對自家產品是否適用、測試要求是否重複等實務問題，獲得即時回應。相關簡報與問答內容已彙整後上傳至本局官網，提供未能出席的業者參考使用。



圖 2 本局賴副局長俊杰（中）、印度台北協會副會長（螢幕中上）、BIS 官員（螢幕右上）及駐印度代表處經濟組組長（螢幕中右）合影

展望未來，本局將持續聚焦重點出口市場，推動法規說明會與產業對接。同時整合國內外檢測資源，提供檢測媒合、技術輔導與法規諮詢服務，協助業者提升應變能力。此外，也將深化與國外主管機關及驗證機構的合作，推動檢測在地化，提升出口競爭力與韌性。

本次說明會協助工具機業者釐清進軍印度市場的挑戰與策略，並展現政府前線支援的行動力，為企業拓展海外提供即時且務實的助力。

商品召回訊息

亞果元素國際股份有限公司支架式磁吸行動電源

一、商品名稱：GRAVITY CS5 / CS10 支架式磁吸行動電源

二、廠牌：亞果元素國際股份有限公司

型號：GRAVITY CS5/CS10

序號：詳見附件產品序號標示為 A / B / BA / BB

三、業者：亞果元素國際股份有限公司

四、數量：

- GRAVITY CS5：8,500 顆

- GRAVITY CS10：22,000 顆

五、產製期間：

- GRAVITY CS5：2023 年 8 月至 2024 年 7 月

- GRAVITY CS10：2023 年 8 月至 2024 年 10 月

六、銷售地點：臺灣

七、產品瑕疵原因：

部分批次產品於電池芯經過一定循環次數後，可能出現過熱變形現象，進而導致電池本身損壞無法使用。

八、詳情描述：使用過程中可能出現產品過熱、冒煙或燒毀現象。

九、造成損害：公司已接獲消費者反映產品發生起火燃燒之情況，經確認後立即啟動應變措施並公告主動召回。

十、矯正措施：已於官網及相關平台公告召回資訊，消費者可主動聯繫本公司客服中心或門市辦理免費換貨作業。

十一、依據：☐商品檢驗法第63條之1 ☐消費者保護法第36至38條

☒消費者保護法第10條

十二、產地：中國大陸

十三、業者聯絡方式：

客服專線：(02)2736-7999、(02)2738-9900

客服信箱：support@adamelements.com

Line: @adamstore FB:@adamelements

商品外觀圖(照片)



GRAVITY CS5



GRAVITY CS10

商品相關資訊標示位置圖(照片)



查找產品序號，請翻開產品
後方磁吸支架背蓋

商品召回訊息

Fisher-Price, Inc.費雪吐司震動吊掛推車玩具

一、商品名稱：費雪吐司震動吊掛推車玩具（下簡稱「回收商品」）。

二、廠牌/型號/序號：

廠牌：費雪牌(Fisher-Price)

產品代碼：HGB85

HGB85為產品代碼，亦稱為庫存單位(SKU)產品代碼。如下圖所示，回收商品產品標籤上僅列出了產品代碼。Mattel（下稱「通報人」）將回收所有產品代碼為HGB85，並於2022年2月至2025年2月期間製造之回收產品。

序號：無

三、業者：

Fisher-Price, Inc.

四、數量：

通報人已向臺灣之零售商運送了900件產品。

五、產製期間：

回收產品於2022年2月至2025年2月期間製造。通報人向臺灣運送之900件產品均係於2022年製造，因為通報人僅在該年向臺灣運送產品。

六、銷售地點：

除了臺灣之外，回收產品還在美國、加拿大、智利、墨西哥、秘魯、玻利維亞、哥斯大黎加、厄瓜多爾、瓜地馬拉、宏都拉斯、薩爾瓦多和巴拿馬銷售。

七、瑕疵情形：

回收產品之玩具蛋的蛋黃部分可能會破裂產生小零件，對幼兒構成窒息危險。

八、詳情描述：

回收產品包括一個擬真的酪梨吐司和三個玩具附件：一個番茄鏡子、一個皺褶培根和一個雞蛋形咬牙器。該產品還配有一個夾子，讓消費者可以將玩具固定在嬰

兒車之頂篷上。產品中之玩具蛋的蛋黃部分可能會破裂產生小零件，對幼兒構成窒息危險。

九、造成損害：

目前在臺灣未有任何通報事件。通報人在美國收到5起玩具蛋黃破裂和碎裂之通報事件，並且有4個網路評論提到此問題。目前還沒有任何與此事件有關之受傷事件通報。

十、矯正措施：

消費者應立即停止使用被回收產品推車玩具，並將其遠離兒童。請求臺灣消費者將產品退回給通報人，並換取全額退款。

十一、依據：☐商品檢驗法第63條之1 ☐消費者保護法第36至38條

■消費者保護法第10條

十二、產地：中國大陸和越南。

十三、業者聯絡方式：

消費者如需了解如何將產品退回及取得退款，請透過下列電子郵件聯繫通報人：FPBrunchandGoToy@Sedgwick.com。

消費者並可以造訪www.service.mattel.com網站，點擊「Recalls & Safety Alerts」，並選擇有關此次回收之連結，或造訪該網站並點擊「International」，按照網站提示從國家列表中選擇臺灣，以查看更多資訊。

商品外觀示意圖



商品相關資訊標示位置圖

產品代碼(HGB85)位於附在回收產品中吐司上之標籤中。



法規動態

(114年02月16日至114年05月15日)

一、法規命令

法規名稱	異動	公告機關	公告日期	文號	連結行政院公報
無資料					

二、實質法規命令

法規名稱	異動	公告機關	公告日期	文號	連結行政院公報
應施檢驗一般家用電器商品之相關檢驗規定	修正	經濟部標準檢驗局	114年4月24日	經標檢政字第11430006390號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=156808&log=detailLog
應施檢驗遙控無人機商品之相關檢驗規定等84項規定	修正	經濟部標準檢驗局	114年4月24日	經標檢政字第11430000280號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=156818&log=detailLog
應施檢驗石油製品之相關檢驗規定	修正	經濟部標準檢驗局	114年4月28日	經標檢政字第11430006590號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=156872&log=detailLog

三、行政規則

法規名稱	異動	發布機關	發布日期	文號	連結行政院公報
應施檢驗輪胎商品檢驗作業規定	修正	經濟部標準檢驗局	114年3月5日	經標檢政字第11430000200號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=155689&log=detailLog
離岸風力發電案場專案驗證審查示範輔導作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	114年3月31日	經標檢驗字第11440003040號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=156321&log=detailLog
石油製品檢驗作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	114年5月14日	經標檢政字第11430008030號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=157257&log=detailLog

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

WTO/TBT重要通知 (2025年2月16日～2025年5月15日)

綜合企劃組

序 號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
1	G/TBT/N/ USA/1533/ Add.3	2025/02/19	機動車	美國將2025年1月3日發布之最終規則(通知為G/TBT/N/USA/1533/Add.2)的生效日期延遲至2025年3月20日，該規則修訂聯邦機動車安全標準(FMVSS)第208號“乘員碰撞保護”，要求後座使用安全帶警告系統並加強前排外側座椅的安全帶警告要求。
2	G/TBT/N/ USA/2113/ Add.2	2025/02/19	電動車	美國國家公路交通安全管理局(NHTSA)於2024年12月20日公布最終規則，制訂聯邦機動車安全標準(FMVSS)第350a號「電動車：車輛電解液溢出和電擊防護測試」，適用於輕型和重型車輛，並增加電池推進系統之性能要求。該最終規則同時設立「電動車文件」，要求製造商須編製風險抵減文件及提供標準化緊急應變資訊，以協助處理電動車之第一及第二應變人員。本最終規則延後至2025年3月20日生效。
3	G/TBT/N/ USA/508/ Rev.1/ Add.5	2025/02/21	家用直接加熱設備	美國能源部(DOE)發布最終規則，修訂《能源政策節能法》(EPCA)對即熱式燃氣熱水器之節能標準。生效日期自2024年12月26日延至2025年3月21日。

序號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
4	G/TBT/N/USA/857/Rev.1/Add.4	2025/02/21	大型冷藏櫃和冷凍室	美國將最近發布的最終規則(通知為G/TBT/N/USA/857/Rev.1/Add.3)的生效日期延遲，該規則採用修訂後的步入式冷藏庫和冷凍庫的能源節約標準。
5	G/TBT/N/USA/560/Rev.1/Add.2	2025/02/26	預造房屋建築和安全標準	美國住房及城市發展部(HUD)於2024年9月16日發布最終規則，採納預製房屋共識委員會(MHCC)之第4組與第5組建議，修改美國「聯邦預製房屋建築和安全標準(MHCSS)」；同時修訂預製房屋程序和執行條例、預製房屋安裝標準和預製房屋安裝程序條例。此次通知根據美國總統川普於2025年1月20日發布的《暫緩審查期間監管凍結》備忘錄，將生效日期自2025年3月17日延至2025年9月15日。
6	G/TBT/N/EU/1110	2025/03/04	太陽眼鏡	歐盟為解決在歐盟醫療器材數據庫(Eudamed)中註冊UDI器材識別碼(UDI-DI)資料元素時，與高度個別化器材(特別是眼鏡框、眼鏡鏡片及成品老花眼鏡)相關的執行問題，委員會被授權為此類器材制定特定的UDI-DI指派規則。
7	G/TBT/N/JPN/856	2025/03/05	鍋爐、壓力容器、起重機、電梯及建築工程用升降梯	日本厚生勞動省修正《勞動安全衛生法》相關規定，有關鍋爐、壓力容器、起重機、電梯及建築工程用升降梯、懸吊艙等產品之結構標準符合性審查(即設計審查)，以及移動式起重機及懸吊艙之製造檢驗等業務，執行單位將由厚生勞動省轉移至經厚生勞動省大臣註冊之檢驗機構(含海外機構)，擬於2026年4月1日起生效。

序 號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
8	G/TBT/N/ USA/1122/ Rev.1/ Add.3	2025/03/10	壓縮機	美國能源部(DOE)發布最終規則，將法規生效日期延至2025年5月20日，並接受相關意見與資訊，公眾評論期為2025年3月28日。
9	G/TBT/N/ USA/858/ Rev.1/ Add.3	2025/03/10	商用冷藏設備	美國推遲最近發布的最終規則的生效日期(通知編號為G/TBT/N/USA/858/Rev.1/Add.2)，該規則採用新的及修訂的商用冰箱、冷凍櫃和冰箱-冷凍櫃的能源節約標準。能源部(DOE)同時徵求對進一步推遲生效日期的意見，包括該推遲的影響，並徵求對規則所提出的法律、事實或政策問題的意見。
10	G/TBT/N/ CHN/2012	2025/03/12	安全網	中國大陸公布《墜落防護安全網》標準草案，規定安全網之分類標誌、技術要求、測試方法、標示和製造商應提供之資訊，包裝、運輸、儲存之一般要求。涉及產品為於建築、水利、公路、電力、造船、化工、礦山、港口、遊樂場所等各行業在施工、設備設施運行過程中防止人員或物體墜落，或限制人員活動範圍所使用之安全網；不適用於救援、火場作業使用之安全網。
11	G/TBT/N/ CHN/2015	2025/03/12	緩降裝置	中國大陸公布《墜落防護緩降裝置》標準草案，規定緩降裝置之分類、分級與標誌、技術要求、測試方法、檢驗規則及標示等內容，涉及產品為於垂直使用的自動及手動緩降裝置；不適用於建築火災逃生、爆炸性環境中使用之緩降裝置。

序號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
12	G/TBT/N/CHN/2014	2025/03/12	緩衝器	中國大陸公布《墜落防護緩衝器》標準草案，規定緩衝器之分類、技術要求、測試方法、檢驗規則、永久標示及製造商資訊。涉及產品為於防護高處墜落所使用之緩衝器；不適用於體育運動、消防等行業所使用之緩衝器。
13	G/TBT/N/CHN/2021	2025/03/12	自動變光焊接濾光鏡	中國大陸公布《眼面部防護焊接防護第2部分：自動變光焊接濾光鏡》標準草案，規定自動變光焊接濾光鏡的分類、技術要求、試驗方法和標誌。涉及產品為安裝在焊接防護設備上的自動焊接濾光片，旨在保護眼睛和臉部在焊接、打磨等過程中免受紫外線、可見光或紅外線輻射，但不適用於雷射焊接操作。
14	G/TBT/N/CHN/2013	2025/03/12	防墜自鎖器	中國大陸公布《墜落防護帶柔性導軌的自鎖器》標準草案，規定具有彈性錨繩之導向型防墜自鎖器的技術要求、測試方法、永久標示以及製造商應提供的資訊，涉及產品為與垂直方向夾角不超過15°安裝的具彈性錨繩的導向型防墜自鎖器。
15	G/TBT/N/CHN/2006	2025/03/12	金屬鏈甲手套和護臂	中國大陸公布《手部防護手持刀具割傷和刺傷的防護手套第1部分：金屬鏈甲手套和護臂》標準草案，規定金屬鏈甲手套和護臂的技術要求、標示、製造商應提供的訊息，以及測試方法。涉及產品係為使用手持刀具作業而穿戴的金屬鏈甲手套和護臂。

序 號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
16	G/TBT/N/ CHN/2016	2025/03/12	防墜器	中國大陸發布《墜落防護連接器》標準草案，規定墜落防護連接器的技術要求、測試方式、永久標示和製造商應提供之資訊。涉及產品為個人墜落防護使用之連接器。
17	G/TBT/N/ CHN/2028	2025/03/13	投影機	中國大陸發布《投影機能效限定值及能效等級》標準草案，明定投影機的效能等級、效能限定值和測試方法。涉及產品為以投影為主要功能之液晶顯示(LCD)、數位光學處理(DLP)及液晶覆矽(LCoS)投影機。
18	G/TBT/N/ CHN/2027	2025/03/13	電動車充電樁	中國大陸發布《電動汽車充電樁能效限定值及能效等級》標準草案，明定電動車充電樁之效能限定值、效能等級及效能測試方法。本標準適用於電流控制和/或電壓控制之非車載傳導式供電設備，包括直流供電設備(模式4連接方式C)及交流供電設備(模式3連接方式B或C)，其供電網端額定電壓不超過1000 V(AC)，電動車端額定最大電壓不超過1000 V(AC)或1500 V(DC)，前述模式及連接方式載於《電動汽車傳導充電系統第1部分：通用要求》(GB/T18487.1)。涉及產品為電動車充電樁。

序號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
19	G/TBT/N/USA/2107/Add.2	2025/03/14	化學物質	美國環境保護局(EPA)發布最終規則通知，修正廠商提交尚未發表之健康和安全管理研究副本或清單之期限。此前，EPA發布最終規則，並於2025年1月13日生效，要求16種化學物質之製造商(包含進口商)，向EPA提交尚未發表之健康和安全管理研究副本或清單，以利EPA根據《毒性物質控制法》(TSCA)進行優先順序評估、風險評估及風險管理等職責。本次通知係EPA應利害關係人要求，修正氯乙烯(VinylChloride)之研究提交期限至2025年6月11日，其他15種化學物質則為2025年9月9日。生效日期為2025年3月13日。
20	G/TBT/N/USA/2176/Add.1	2025/03/14	化學物質	美國環境保護局(EPA)發布通知，其根據《毒性物質控制法》(TSCA)對鄰苯二甲酸二環己酯(DCHP)進行之風險評估草案可供公眾查閱，並徵求公眾意見。此風險評估草案初步確定DCHP對人類健康構成不合理風險。公眾評論期至2025年5月9日。
21	G/TBT/N/EU/1125	2025/03/21	量測儀器，例如電能表、電動車充電設備之計量系統、瓦斯表、熱能表，以及壓縮氣體加氣機之計量系統	歐盟擬提案修正《2014/32/EU量測儀器指令》，新增電動車充電設備與壓縮氣體加氣機的計量規範，並更新電表、瓦斯表與熱能表的技術要求。涉及產品包括電能表、電動車充電設備之計量系統、瓦斯表、熱能表等量測儀器。

序 號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
22	G/TBT/N/ USA/508/ Rev.1/ Add.6	2025/03/24	家用直接加熱 設備	美國能源部(DOE)發布最終規則，修訂《能源政策節能法》(EPCA)對即熱式燃氣熱水器之節能標準。DOE徵求與本次更新相關之評論、資料及資訊，生效日期為2029年12月26日。
23	G/TBT/N/ USA/857/ Rev.1/ Add.5	2025/03/24	大型冷藏櫃和 冷凍室	美國進一步延遲最近發布的最終規則(通知為G/TBT/N/USA/857/Rev.1/Add.3)生效日期，該規則採用修訂後的步入式冷卻器和冷凍庫的能源節約標準。截至2025年3月20日，修訂10CFR第431部分的規則於2024年12月23日在《聯邦紀事》89FR104616上發布，其生效日期延遲至2025年5月20日。
24	G/TBT/N/ USA/552/ Rev.3/ Add.3	2025/03/24	中央空調及熱 泵	美國進一步延遲最近發布的最終規則(通知為G/TBT/N/USA/552/Rev.3/Add.1)生效日期，該規則修訂中央空調和熱泵的測試程序。截至2025年3月20日，修訂10CFR第429和430部分的規則於2025年1月7日在《聯邦紀事》90FR1224上發布，其生效日期延遲至2025年5月20日。2025年1月7日在90FR1224上發布的參考批准也延遲至2025年5月20日。
25	G/TBT/N/ CHN/1763 /Add.1	2025/03/27	液化石油氣減 壓閥	中國大陸公告《液化石油氣瓶閥》標準修正案，對液化石油氣減壓閥的重量偏差及電子可讀性識別要求進行修改，增加閥體加工後應進行消除應力熱處理的規定。

序號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
26	G/TBT/N/KOR/1270	2025/03/31	廚房機器	韓國技術標準院(KATS)修訂《電子及通訊產品及其零組件技術法規：家用及類似用途電器 - 安全性第2-14部分：廚房機器特定要求》(KC 60335-2-14)，與國際標準(IEC 60335-2-14)調和，修訂內容如下：(1)增加測試方法並釐清測試條件(第11、20條等)；(2)增加術語及定義(第3條)。涉及產品為額定電壓250 V以下廚房用之家用及類似用途電器，包括榨汁機、開罐器、咖啡研磨機、奶油攪拌器、食物攪拌機等。
27	G/TBT/N/KOR/1285	2025/04/01	單燈帽螢光燈	韓國技術標準院(KATS)修訂《電子及通訊產品及其零組件技術法規：單燈帽螢光燈 - 性能規格》(KC 60901)，將與國際標準IEC 60901調和。主要新增測試方法，並釐清測試條件(第1條、附件B、C、D等)。
28	G/TBT/N/KOR/1284	2025/04/01	家用及類似一般照明用鎢絲燈	韓國技術標準院(KATS)修訂《電子及通訊產品及其零組件技術法規：家用及類似用途鎢絲燈性能要求》(KC 60064)，將與國際標準(IEC 60064)調和，主要新增測試方法，並釐清測試條件(第8條)。
29	G/TBT/N/KOR/1286	2025/04/01	安定器內藏式螢光燈 / 省電燈泡	韓國技術標準院(KATS)修訂《電子及通訊產品及其零組件技術法規 - 照明用安定器內藏式螢光燈安全要求》(KC 60968)，將與國際標準(IEC 60968)相調和。主要新增符合《水俣公約》(Minamata Convention)之條件(第6條)，此規定適用於定電壓為50 V至250 V，額定頻率為50 Hz或60 Hz，且燈帽符合KS C IEC 60061-1之規定產品。

序 號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
30	G/TBT/N/ CHN/2041	2025/04/10	鎂及鎂合金冶煉安全生產過程涉及通風設備、頭盔、防塵面罩(防顆粒物呼吸器)、防護服、防護面罩、防護眼鏡、D型滅火器、壓力監測警報裝置、緊急自動切斷裝置、固定式氣體濃度監測警報裝置、撒布機、一氧化碳監測裝置、半焦爐、氧氣含量分析儀、鬥式提升機、帶式輸送機、迴轉窯、除鐵裝置、洩爆裝置、風機設備、豎窯、提升機、球磨機、球壓機、破碎機、還原槽、結晶器、渣箱、氣體還	中國大陸公布《鎂及鎂合金冶煉安全規範》標準草案，規定鎂及鎂合金冶煉生產過程、安全管理、廠區佈置及建構、生產作業、設備設施的安全技術標準及檢驗方法。適用於鎂及鎂合金冶煉企業的廠區設計、生產、維護、檢修等安全管理。旨在保護使用者安全。涉及產品為冶煉鎂及鎂合金過程所需各項設備。

序號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
			原爐、蒸汽鍋爐、無錫耐熱合金坩堝或複合坩堝、精煉爐、熔煉爐、堆垛機器人等設備及設施	
31	G/TBT/N/CHN/2042	2025/04/10	除塵設備、防爆閥、洩爆裝置	中國大陸發布《紡織工業粉塵防爆安全規範》標準草案，規定紡織、服裝製造、化學纖維製造等紡織工業中紡織纖維粉塵爆炸危險區域劃分、建築與結構、通風除塵系統、除塵設備、火花探測熄滅裝置、電氣設備、作業安全和除塵室管理等方面之安全要求，以及描述證實方法。適用於使用棉、麻、毛、混紡、化纖、絲等原料之紡織工業粉塵爆炸危險區域及除塵系統之設計、運行和安全管理。使用其他原料的紡織工業企業亦可參照執行。涉及產品為除塵設備、集塵器、防爆閥、洩爆裝置及火花探測滅火系統等。

序號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
32	G/TBT/N/EU/1132	2025/04/15	智慧型手機、 平板電腦、 非智慧型手機(傳統型手機)、無線電話	歐盟修正《(EU) No 2023/1670》(2023年6月16日公告)規則，該法規訂定智慧型手機、非智慧型手機、無線電話及平板電腦的生態設計要求。此次修正目的係更正原始法規通過後所發現的若干錯誤之處：《(EU) No 2023/1670》附件二規定，必須提供一系列備用零件給專業維修人員或最終使用者，並設定備用零件的最長交貨時間。然而，目前的交貨時間規定存在錯誤，需予以更正。由於此錯誤影響到本法規涵蓋的所有產品，因此各產品分類中關於「備用零件最長交貨時間」的部分均需作相同修正。因此，附件二中 A、B、C、D 四部分之第1.1(3)節均須修正。 此外，附件二亦對各類產品零件的拆解要求有所規定，針對螢幕模組更換的要求被誤植於兩個不同章節，造成重複與混淆，應予以更正以確保規定之清晰性與一致性。同時，也有必要將電池更換之相關要求，與後蓋及後蓋組件更換的規定一致化。由於此錯誤同樣影響到所有涵蓋產品，故「拆解要求」與「備用零件可得性」兩項目在各產品分類中皆需進行相同修正。涉及產品為智慧型手機、平板電腦、非智慧型手機(傳統型手機)、無線電話。

序號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
33	G/TBT/N/CHN/2052	2025/04/24	鼓風機	中國大陸發布《鼓風機能效限定值及能效等級》標準草案，以取代《GB 28381—2012》規定。明訂透平式鼓風機和容積式鼓風機的能源效率限定值、等級和試驗方法。涉及產品為用於排氣壓力(錶壓)30 kPa ~ 200 kPa，或整機壓比為1.3 ~ 3.0的一般用途透平式鼓風機(包括一般用途的單級懸臂、單級雙支撐及多級透平式鼓風機)，標準容積流量為1~1250m ³ /min的單級魯式鼓風機、正壓魯式鼓風機、負壓魯式鼓風機，標準容積流量為2~200m ³ 的螺桿鼓風機(含一般用途噴油/無油單/雙螺桿)。
34	G/TBT/N/CHN/2055	2025/04/24	隔熱材料	中國大陸發布《建築用絕熱材料燃燒性能安全技術規範》標準草案，規定用於建築的隔熱保溫材料及製品燃燒性能安全相關的術語、定義、分類、技術要求、試驗方法、判定規則及標示，涉及產品為適用於建築用隔熱保溫材料及製品，不適用無機隔熱材料層與包含有機隔熱材料層以外的商品。
35	G/TBT/N/CHN/2054	2025/04/24	燃氣配輸設備	中國大陸公布《燃氣輸配設備安全基本技術要求》標準草案，規定燃氣輸配設備之投放市場、工程建設與投入使用等基本安全技術內容。涉及產品為城鎮燃氣輸配系統之淨化設備、換熱設備、調壓設備、氣化設備、加注設備、混氣設備、計量設備、閥門設備、加臭裝置、安全保護裝置、可燃氣體洩漏警報裝置、監測與控制裝置、電氣裝置、電氣儀表等關鍵設備產品。

序 號	文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
36	G/TBT/N/ USA/521/ Rev.2/ Add.1	2025/04/25	製造房屋節能 標準	美國能源部(DOE)發布關於製造住宅能源節約標準的擬議規則通知(NOPR)，內容係為修正現行的符合日期規定。 目前，製造商須自2025年7月1日起對第二級(Tier 2)住宅遵守相關標準；對第一級(Tier 1)住宅則須在執法程序發布後60日內遵守。DOE此次擬議延後Tier 2的遵循日期，以便有更多時間考慮已提出的執法程序建議與所收到的意見，並評估能為製造商及利害關係人提供明確指引的後續步驟。
37	G/TBT/N/ USA/1833/ Add.5	2025/05/08	雜項燃氣產品	美國能源部(DOE)撤回其先前的認定，即將雜項燃氣產品("MGPs"，包括裝飾性壁爐和戶外加熱器)歸類為《能源政策與節能法》(EPCA)第三章A節下所涵蓋的產品。

上述內容主要擷取自與我重要貿易國家對我國出口商品具有潛在貿易影響之技術性措施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（綜合企劃組）聯絡，電話：02-23431801，傳真：02-23431804，電郵：tbtenq@bsmi.gov.tw；或可於世界貿易組織(WTO) ePing SPS&TBT平臺「ePing SPS&TBT platform」，網址為<https://www.epingalert.org/>，查詢並訂閱TBT通知文件，可隨時接收符合設定條件之通知文件，歡迎多加利用。如需ePing平臺操作指引，敬請參閱操作說明<https://epingalert.org/en/Resources?info=materials>。感謝您的支持，如有任何疑問，歡迎隨時聯繫我們。



標準、檢驗與計量 期刊



— 一 四 年 六 月 • 第 六 期

中華民國八十八年一月二十六日創刊

標準、檢驗與計量雜誌，內容廣泛，資料豐富
是一份為工商界及消費者服務而辦的刊物
有經濟方面的專題，工商實務的報導

標準、檢驗與量測等資訊

是工商界最佳的參考資料

是消費者購物的優良指南

我們歡迎各界人士批評、指教

我們期待獲各界人士投稿、訂閱、支持



業 務 諮 詢

將告訴你

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

聯絡資訊

■ 電話：0800-007-123

■ 服務時間：週一～週五

08:30～12:30

13:30～17:30



《標準、檢驗與計量期刊》徵稿啟事

113.6.19 標準、檢驗與計量期刊編輯委員會議修訂

1. 《標準與檢驗月刊》於 88 年 1 月創刊，104 年 1 月起調整為《標準與檢驗》電子雙月刊，108 年 1 月起改版更名為《標準、檢驗與計量雙月刊》，113 年起更名為標準、檢驗與計量期刊（以下簡稱本刊）；本刊公開全年徵稿，歡迎有關標準、檢測、驗證、度量衡等方面之各界投稿。
2. 文稿架構及字數規範：
 - (1) 「專題報導」專欄稿件：請以序言、主要內容、結語等架構為原則，文字以 6,000 字、圖表以 10 張為限。
 - (2) 「熱門話題」專欄稿件：請以新興產品、當令產品、民眾關切議題……等為主題，並以序言、主要內容、結語等架構為原則，文字以 6,000 字、圖表以 10 張為限。
 - (3) 「知識+」專欄稿件：請以綠能科技、產品相關（如演進、安全與危害、製造流程、校正/檢測/檢定方法……等）、計量單位、標準發展及其他與標準檢驗局有關業務為主題，並以序言、主要內容、結語等架構為原則，文字以 6,000 字、圖表以 10 張為限。
 - (4) 「案例直擊」專欄稿件：請以品目查詢判定、檢驗/檢定/檢查作業、報驗發證處理、涉違規調查分析……等案例為主題，並以案情、處理及說明、結語等架構為原則，文字以 4,500 字、圖表以 5 張為限。
 - (5) 「活動報導」專欄稿件：文字以不超過 1,000 字、照片以不超過 3 張為原則。以上稿件若有字數或圖表數超出規範之情形，請務必精簡至規範範圍內，針對超出規範部分不另支付稿費。圖表請加註說明，並於內文中標示圖表序號。
3. 撰稿應注意事項：
 - (1) 為增進閱讀者閱讀意願，稿件內容建議可以生動有趣、淺顯易懂方式表達。
 - (2) 撰稿格式及設定要求請詳閱「標準、檢驗與計量期刊撰稿規範」，不符體例者，本刊編輯有權退回要求修改後再予受理。
 - (3) 來稿請附作者真實姓名、任職單位、職稱、電話及電子郵件地址等聯絡方式，發表時得使用筆名。
 - (4) 「活動報導」專欄以外之稿件，須經本刊審查程序處理，如未通過審查或經編輯委員會決議退稿者，不予刊登。本刊對來稿有修改或刪減權，若不同意者，請斟酌投稿。
 - (5) 屬翻譯性質之稿件，作者應於內文中說明為翻譯文章，並註明原作者及出處；所摘錄或引用之內容或圖表，請於本文引用處註明，並於文末依引用順序臚列參考資料來源。
4. 投稿於本刊，經本刊收錄刊登後，將薄致稿酬，並代表作者同意下列事項：
 - (1) 著作權授權予標準檢驗局以任何目的及任何形式之利用；但作者仍保有著作人格權，且稿件文責由作者自負，請勿抄襲及使用 ChatGPT 等人工智慧軟體生成文稿。
 - (2) 同意本刊授權國家圖書館進行典藏與提供利用的必要複製／數位化、以及於網際網路公開傳輸提供非營利的學術研究利用。
 - (3) 稿費支給額度表：

	撰稿費（每千字）	編稿費—圖表 （每幅、張）	審查費（每千字）
調整後稿費（自 112 年 1 月號起實施）	1,100 元	203 元	專業審查：150 元
			總審查：150 元

備註：圖表以自繪為主；數位照片（未經編輯）每則文稿最多以 3 張計算；網頁截圖不計。

5. 本刊自 193 期（105 年 1 月）可至標準檢驗局全球資訊網（路徑為「首頁／資訊與服務／影音及出版品／出版資訊」）點閱，歡迎多加利用。
6. 來稿請電郵 wangchen.lo@bsmi.gov.tw 或寄送至臺北市中正區濟南路一段 4 號（標準檢驗局秘書室公關科羅婉真），連絡電話：02-23431759。



標準、檢驗與計量期刊撰稿規範

113.9.11標準、檢驗與計量期刊編輯委員會會議修訂

一、文稿要項：應包含題目、作者、本文，必要時得加入圖、表，倘有引用文獻時，則增加參考文獻。請至標準檢驗局（下稱本局）全球資訊網（路徑為「首頁／資訊與服務／影音及出版品／出版資訊」）下載範例（如附）。

二、格式及設定：

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

(二)度量衡單位：請依經濟部 112 年 10 月 31 日公告修正之「法定度量衡單位及前綴詞」<<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Attachment/f1706604321763.pdf>>規定標示，並參考標準檢驗局「法定度量衡單位使用指南」<<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Attachment/f1708321771409.pdf>>（113 年 2 月編印）書寫。

(三)題目：20 號字體加粗，置中對齊。

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

(五)內文：

1. 標題 14 號字體加粗置左對齊，內文 12 號字體左右對齊，首段第一行左側縮排 2 字，行距 21 點。
2. 項次編號請依「一、(一)、1、(1)、A、(A)、a、(a)」順序。
3. 標點符號：夾註號內為中文字時，使用全形夾註號，範例：(中文)；夾註號內為英文字時，使用半形夾註號，範例：(English)。第一層夾註號內另有夾註號時，使用第二層夾註號〔〕。
4. 當使用度量衡單位之英文代號時，數量值與單位間保留 1 半形空格，範例：1 kg。
5. 引用參考文獻內容時，於該文句或段落末以參考文獻編號加上括號[]表示，範例：[1]；倘該文句或段落引用參考文獻為複數者，則文句或段落末依參考文獻編號順序完整列出，範例：[2][3][4]。
6. 頁尾以阿拉伯數字標註頁碼，置中對齊。
7. 正文中倘須加註說明，請於該詞彙右方以阿拉伯數字編號並上標，且於當頁頁尾說明註釋內容。
8. 撰寫立場，如為本局所屬各單位及分局供稿者，稿件首次提及總局（法規、政策、措施、系統等）時，以「經濟部標準檢驗局（下稱本局）」稱之；分局稿件首次提及分局（個別政策、規定、措施、活動、個案、研究、成果等），以「經濟部標準檢驗局○○分局（下稱本分局）」或「經濟部標準檢驗局（下稱本局）○○分局」稱之，倘內文已先提及總局時，亦得以「本局○○分局（下稱本分局）」稱之。如為外單位供稿者，提及本局時，則以「經濟部標準檢驗局（下稱該局）」或「經濟部標準檢驗局（下稱標準局）」稱之。
9. 不論中文或外來語，皆可依約定俗成之用法，使用簡稱或縮寫；惟於第一次出現時須用全稱，並以括號註明所欲使用之簡稱或縮寫，範例：美國消費品安全委員會 (Consumer Product Safety Commission, CPSC)。

(六)圖、表：

1. 圖（表）內容應清晰可視，將圖片格式設置為「與文字排列」並調整該列行距為「單行間距」，穿插於文中適當處。
2. 標題應置於表的上方或圖的下方中央，格式為：12 號字體，置中對齊。以阿拉伯數字編號，編號與標題內容間保留 2 個半型空格，範例：「圖 1 ○○○○○」。

3. 當有數個圖（表）列於同一圖（表）標題中時，以(a)、(b)、(c).....分別編號說明之。
4. 圖（表）如有註釋，請清楚標示，並置於圖（表）下方；如有資料來源請依引用參考文獻方式清楚標示。

(七)參考文獻：

1. 依正文引用順序排列，完整列出參考文獻（含圖、表出處），並以阿拉伯數字編號。
2. 參考資料年份：資料來源為我國者，請以民國表示；資料為外文者，請以西元表示。
3. 12 號字體，置左對齊。
4. 各類文獻書寫方式如下：
 - (1) 期刊：依序為作者、年份、標題、期刊名稱、期號或卷（期）數、頁數。如：
 - A. 李元鈞、張世弘，112，應施檢驗遙控無人機（未達 2 公斤）檢驗規定，標準、檢驗與計量雙月刊，11 月號，43-52。
 - B. Richard J C Brown, Paul J Brewer, Peter M Harris, Stuart Davidson, Adriaan M H van der Veen and Hugo Ent, 2017, On The Traceability of Gaseous Reference Materials, *Metrologia*, 54, L11–L18.
 - (2) 書本、講義、研討會論文或報告：依序為作者、年份、書名（課程名稱或論文名稱）、出版機構（舉辦單位或研討會名稱）。如：
 - A. 吳庚、盛子龍，106，行政法之理論與實用，三民書局股份有限公司。
 - B. 新版電氣安全迴路設計(EN ISO 13849-1)講義，101，精密機械研究發展中心。
 - C. 邱明慈，105，論行政法上之預防原則，東吳大學法律學系研究所碩士論文。
 - D. Ernst O. Goebel and Uwe Siegner, 2015, *Quantum Metrology: Foundation of Units and Measurements*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim.
 - (3) 會議紀錄：依序為會議紀錄名稱、年份（月份或編號）、召集單位、頁數。
 - A. 電氣商品檢測技術一致性研討會會議紀錄，109(12)，經濟部標準檢驗局，3-5。
 - B. 電信終端設備與低功率射頻電機審驗一致性會議紀錄，108(69)，國家通訊傳播委員會，1。
 - (4) 國際標準/文件、國家標準：編號、年份、名稱（、版次）。如：
 - A. ISO 9001: 2015 *Quality management systems — Requirements*.
 - B. CNS 12953: 1992，輕質碳氫化合物密度試驗法。
 - (5) 法規、判例及函示：依序為名稱或案由、卷源及§章節號碼（外文）、日期或年份。如：
 - A. 商品檢驗規費收費辦法，106 年 11 月 14 日。
 - B. 損害賠償，臺灣高等法院 96 年度醫上字第 11 號民事判決，96 年 8 月 28 日。
 - C. *Consumer Product Safety Improvement Act*, 15 U.S.C. § 2051, 2008.
 - D. CNMV 201: 2013，液化石油氣流量計檢定檢查技術規範，第 2 版。
 - (6) 網路資料：依序為作者、年份、標題、網頁名稱、網址、檢索日期（民國）；若無作者時，則將標題移至首位。如：
 - A. 林天祐，99，APA 格式第六版，臺北市立教育大學圖書館，取自 <http://lib.utaipei.edu.tw/UTWeb/wSite/public/Attachment/f1313563395738.pdf> (104/8/4)
 - B. History of the Bidet, 2019, bidet.org, 取自 <https://www.bidet.org/blogs/news/history-of-the-bidet> (104/6/17)
 - C. 圖解《碳中和、碳盤查有何不同？碳 交易趨勢怎麼走？一文看懂如何做「碳管理」，及 5 大產業減碳重點，112，今周刊，取自 <https://reurl.cc/ZedqeW>(113/06/20)
 - (7) 若參考資料作者為機構、團體或查無作者時，則將標題前移至首位（標題、年份、出版人或出版機構.....等）。
 - (8) 若參考資料為線上百科辭典資料或查無年份時，可省略年份。

【標準、檢驗與計量期刊撰稿格式範例】

題目 20 號字加粗。置中對齊

文章題目

作者資料排序格式。

王○○／標準檢驗局○○○○○組科員

項次起始為一，依序為：一、
(一)、1、(1)、A、(A)、
a、(a)。

標題 14 號字加粗，置
左對齊。

一、光的量測歷史

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

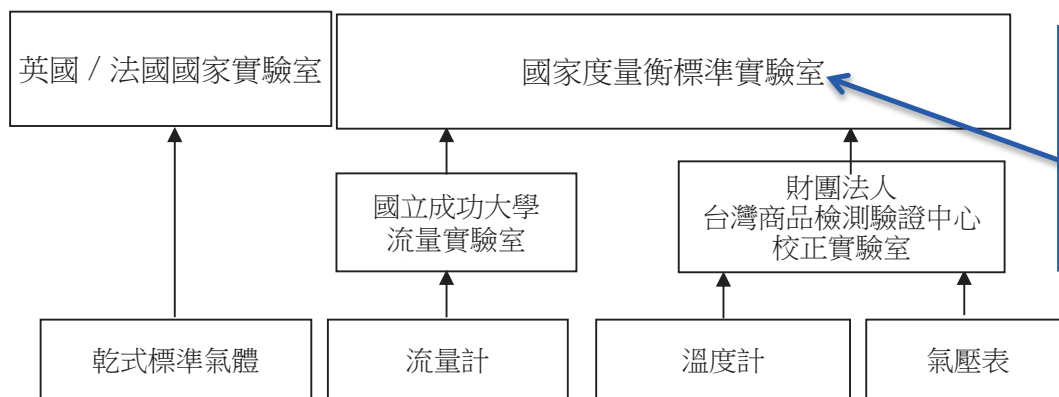
引用參考文獻方式（請勿上標）；如無括弧僅數字並
上標，為註腳，非引用文獻。

內文提及「圖」的
呈現方式。

全文字型
中文以新
細明體，
外文以
Times New
Roman 為
原則。

正文 12 號
字，左右
對齊，行
距 21 點。

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



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

圖3 呼氣酒精測試器及分析儀檢定系統追溯體系

圖說呈現方式
及位置。

編號與標題間保留 2 半形空格。

二、光速

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

縮排。

數值(458)與英文單位代號(m/s)間應保留半形空格，中文單位代號（米/秒）或平面角(°, ', ")時則不用。採用中文或英文之單位代號表示，全文應一致。以科學家為名的英文單位代號（如 V, W, A, Pa...）字首須大寫，「升」以 l 或 L 表示皆可，其餘均以小寫表示，單位不做任何有關量的特殊本質或量測背景等提供訊息之附註。

三、時間

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

使用簡稱時，第 1 次使用全稱。

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

外文翻譯使用通行之譯法。

頁碼呈現方式。

表說呈現方式及位置。

表7 香茅油特性成分分布含量一覽表[1][2]

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

註：(a)成分係依其在極性層析管柱上之溶析順序列出

表註釋呈現方式及位置。

ISQ 中，電荷之庫倫定律如下：

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

式中， F ：力

q_1 及 q_2 ：2 個電荷

r ：距離

ϵ_0 ：通用常數，亦即電常數

量的符號以斜體書寫，對於量的註解，可使用下標方式表示。

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

希臘字母呈現方式，可參考 CNS 80000-1
之 7.5。

場量位準單位Np（奈培）與B（貝爾）間之關係：

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

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

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

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

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

對數呈現方式，可參考 CNS 80000-1。



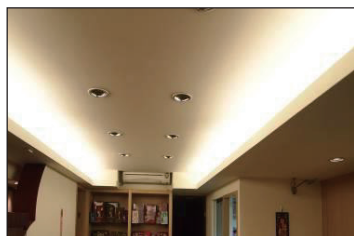
(a) T5 日光燈管層板燈具



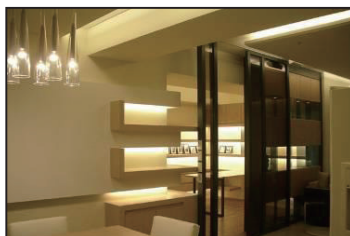
(b) T5 LED 燈管層板燈具



(c) 層板燈具的串接



(d) 置於裝潢層板間



(e) 安裝於裝飾櫃內



(f) 直接擺木櫃上（黏貼固定）

圖 3 層板燈具外觀、燈管光源種類、串接及安裝場所應用[1][2][3][4][5][6]

組合圖說呈現方式。請以(a)、(b).....分別編號及說明。

資料來源呈現方式。

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

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

五、參考文獻

1. 陳○○，107，光的量測及光度量單位，標準與檢驗雙月刊，206，52-58。
2. 電氣商品檢測技術一致性研討會會議紀錄，109(12)，經濟部標準檢驗局，3-5。
3. 吳○、盛○○，106，行政法之理論與實用，三民書局股份有限公司。
4. 新版電氣安全迴路設計(EN ISO 13849-1)講義，101，財團法人精密機械研究發展中心。
5. 邱○○，105，論行政法上之預防原則，東吳大學法律學系研究所碩士論文。
6. ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements.
7. CNS 80000-1:2015，量及單位－第 1 部：通則。
8. 請求給付資遣費，最高法院 96 年度台上字第 2178 號民事判決，96 年 9 月 28 日。
9. 林○○，99，APA 格式第六版，臺北市立教育大學圖書館，取自 <http://lib.utaipei.edu.tw/UTWeb/wSite/public/Attachment/f1313563395738.pdf> (111/6/11)
10. 標準，維基百科，取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%87%E5%87%86> (111/9/27)

參考文獻書寫方式。