



經濟部

Ministry of Economic Affairs

期刊

標準、檢驗與計量

Bureau of Standards, Metrology and Inspection

SI



03月
2024

第一期

本期專題

- 發展無碳電力憑證支持24/7全時無碳能源市場
- 淺談示範計畫-油量計優化檢定實務
- 非自動衡器的準確度、校正與允收判定之探討



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、王石城、張嶽峰、吳靜瑜、
鄭宛青、黃于稔、陳誠章、陳立中、
黃尚香

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 發展無碳電力憑證支持24/7全時無碳
能源市場
左峻德、陳彥豪、尤晴韻、陳映蓉、
鄭允勝、陳柏誼、林軒如
- 17 淺談示範計畫-油量計優化檢定實務
陳伯璋
- 25 從國際相關規範探討非自動衡器的準
確度、校正與允收判定
陳杰愷

熱門話題

- 35 嬰幼兒紡織品之檢驗與購買注意事項
高挺鐘
- 46 衡器檢查－民眾安心購物
黃佳偉

知識+

- 53 半導體製程試劑微污染物粒子及成分
量測技術簡介
林芳新

CONTENTS

- 66 智慧家電的便利生活
葉益昇

案例直擊

- 74 鋰電商品好方便?! 救車行動電源(電霸)自燃案例
詹宗倫
- 79 膨脹玩具之選購及使用注意事項
謝文馨

活動報導

- 85 2024智慧城市展活動紀要
陳業鴻
- 87 電動車輛供電設備檢定協商會議暨業者宣導說明會活動紀要
曾稟儒、林弘熙

資訊站

- 89 商品召回訊息-荷蘭商聯想股份有限公司台灣分公司Lenovo USB-C 行動電源
- 91 商品召回訊息-台灣無印良品股份有限公司電熱水壺
- 93 商品召回訊息-IKEA ÅSKSTORM USB充電器 40W 深灰色
- 95 法規動態
- 100 WTO/TBT重要通知

發展無碳電力憑證支持24/7全時 無碳能源市場

左峻德／台灣經濟研究院研究員兼副院長

陳彥豪／台灣經濟研究院一所研究員兼所長

尤晴韻／台灣經濟研究院一所副研究員兼副所長

陳映蓉／台灣經濟研究院一所助理研究員兼組長

鄭允勝／台灣經濟研究院一所助理研究員

陳柏誼／台灣經濟研究院一所助理研究員

林軒如／台灣經濟研究院一所助理研究員

一、前言

為減緩氣候變遷，各國積極研擬減量目標，尤其為達到《巴黎協定》中將全球平均溫度升溫控制在1.5°C以內，各國致力於實現淨零排放目標(Net Zero Emission)。依據國際能源署(International Energy Agency, IEA)指出，在淨零轉型過程中，電力部門是最關鍵的一環；相較現有手段，若要在未來30年間快速地減少二氧化碳排放，需要更廣泛的政策方法與技術。支援全球能源系統去碳的支柱包含能源效率、行為改變、電氣化、再生能源、氫和氫基燃料、生質能源和

碳捕捉、再利用及封存(Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS)等技術[1]。

聯合國能源組織(UN-Energy)所提出每週7天每天24小時(24/7)全時使用無碳電力(Carbon Free Energy, CFE)之概念可作為協助企業達成全時碳中和與驅動電網全面去碳化之重要指標及工具。本文將介紹國際24/7全時使用無碳電力相關倡議、示範計畫，並透過分析臺灣現行企業取得再生能源課題，探索在未來淨零轉型過渡期，如何以碳捕捉和封存(Carbon Capture and Storage, CCS)，擴大

無碳電力憑證來源，支援企業達成全時碳中和與電力系統去碳化。

二、國際24/7全時無碳電力倡議發展趨勢

(一) 聯合國能源組織能源契約倡議

依據聯合國政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)的第六次評估報告(The Sixth Assessment Report)[2]指出，為防止氣候變遷的嚴重衝擊，各國都必須加速實現能源系統的去碳進程。又如聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)第7項目標提及，到2030年實現確保所有的人都可取得負擔得起、可靠、永續及現代的能源。電力是全球碳排放的重要來源，也是實現建築、交通和工業等部門達成淨零轉型的關鍵。負擔得起的清潔電力對於經濟增長、優質醫療保健和教育，以及許多其他永續發展目標至關重要。因此，為了在2050年實現全球經濟的淨零排放，電力必須更快地實現去碳，同時成為一個公平和可靠的能源系統的核心。

美國在第28屆聯合國氣候變遷會議(28st Conference of the Parties, COP 28)加

入聯合國能源組織(UN-Energy)協調機構，匯集超過25個聯合國系統與致力於永續能源相關構面的國際組織，支持所有利害關係者以「能源契約」(Energy Compact)的形式發展和落實承諾，其中包含支持「24/7全時無碳能源契約」[3]倡議。此倡議中定義24/7全時無碳電力是指用戶每一天、每一小時的用電皆來自無碳電力供應，是達成電網去碳化的最終型態，並鼓勵各國企業及政府在能源採購、供應以及政策設計上承此方向前進。

(二) 美國總統第14057號行政命令

美國總統拜登於2021年12月8日簽署名為《透過聯邦永續促進清潔能源產業及就業機會》(Catalyzing Clean Energy Industries and Jobs Through Federal Sustainability)的第14057號行政命令[4][5]，要求美國聯邦部門2030年一半以上的時間每週7天、每天24小時(24/7)使用100%無碳電力(Carbon Pollution-Free Electricity)。此命令中，無碳電力係指由無碳排放資源中產生的電能，包括海洋能、太陽能、風能、流體動力（例如：潮汐能、波浪能、洋流和海洋熱能等）、地熱能、水力發電、核能、綠氫

以及CCS火力發電。

（三）世界資源研究所24/7 Carbon-Free Energy計畫

世界資源研究所(World Resources Institute, WRI)於2022年發起24/7無碳電力與小時匹配(Hourly Matching)計畫[6]，參與計畫之能源用戶承諾有意願達成全時使用無碳電力，WRI透過調整用電曲線、制定能源採購策略，以及建立追蹤系統等方式，協助用戶達成24/7全時使用無碳電力。此計畫推出24/7全時無碳電力分析模式，供參與示範計畫的美國地方政府針對其無碳電力使用情境進行分析。

（四）EnergyTag倡議

EnergyTag是非營利倡議組織[7]，致力於建立一套標準，藉由匹配每一小時或更短時間區間的用發電量，為每一小時或更短時間區間的用發電匹配核發之能源屬性憑證(Energy Attribute Certificate, EAC)（例如：GOs、RECs或其他能源屬性憑證等）加上時間戳記，使企業用電時更精確的減少碳排放並計算碳足跡。

EAC旨在將年用電量與再生能源年發電量相匹配，不考慮其生產時間；例如企業年度用電量為10 MWh，並採購10

MWh EAC，便能宣告使用100 %的再生能源，這並未考慮再生能源發電量不穩定時，造成的餘電過多或發電量不足等情境，如此將無法即時反應綠電的時間價值於當前的(Existing)證書中。但加上時間戳記的EAC將可以反映價格訊息，證書可以根據市場能源供需定價。

（五）Google邁向24x7無碳能源之進程

Google公司自2013年起開始購買再生能源作為其永續發展策略的一部分，當年已有35%的電力能源來自再生能源，至2016年躍升至61%。近年來，Google已成為全球最大的再生能源企業買家，不過為了維持營運，Google一些據點在特定時段仍會使用化石燃料。2020年Google即設定永續發展目標「到2030年，全球數據中心與辦事處全天候完全使用無碳能源。」，此指Google未來的每小時用電量將與每個營運電網上的無碳電力相匹配[8]。

三、淨零轉型過渡期以CCUS電廠支持電力系統去碳化

為因應國際的淨零發展趨勢，Nuria等學者於2021年[9]指出，預計在未來數年全球再生能源的消費需求量將持續增

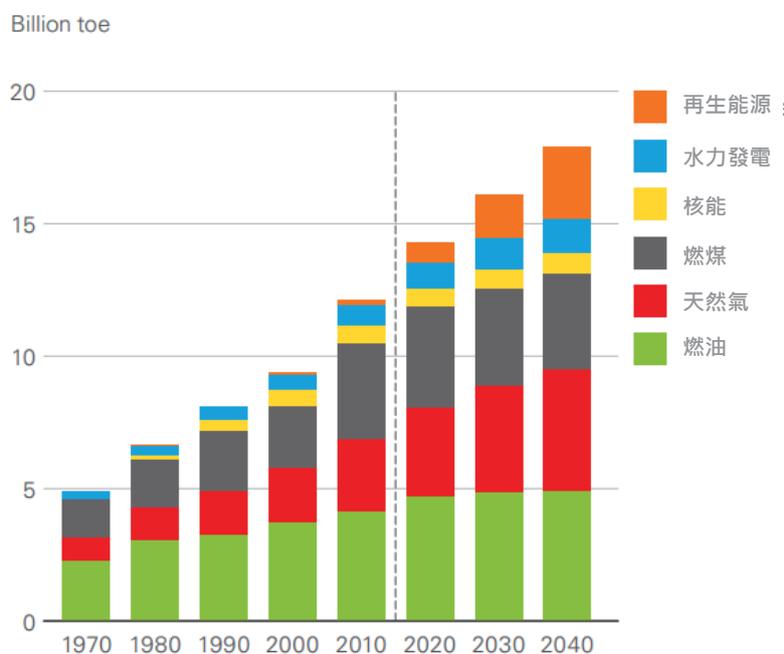


圖1 依燃料別劃分一次能源消耗量
(資料來源：bp¹, 2019) [10]

加，但在可預見的未來，其可供應量仍將保持相對較低水平，各國皆必須克服再生能源的不穩定性、地理限制以及儲能等相關問題。然而，由於化石燃料仍是目前主要能源來源之一，且其轉化為能源的加工技術成熟，短期內化石資源仍將是能源系統的重要組成部分（如圖1）。因此，近年許多研究都聚焦於基於化石燃料且對環境影響小的橋接技術 (Bridge Technologies)發展。

聯合國全時無碳能源契約響應驅動全球經濟快速去碳化迫切需要，全時無碳能源代表每1,000度電力消耗都可以無碳電力來源達成。此倡議的主要原則包

含(1)發用電時序匹配；(2)發用電地域一致；(3)廣納無碳電力來源；(4)納入新型態無碳電力；(5)促進電力系統去碳化。此外，聯合國亦定義CFE包含如再生能源、儲能、綠氫、小型模組化反應爐 (Small Modular Reactor, SMR)²以及CCS等技術[11]。因此，未來若借助不同類型之無碳能源技術，將可促使全球電網的

1 bp公眾有限公司，前稱英國石油(British Petroleum)，是世界六大石油公司之一，也是世界前十大私營企業集團之一。
2 SMR體積雖較小，但因仍屬核分裂技術，與傳統核能同樣面臨核廢料處置問題，且與我國非核家園政策相違背，對於土地使用相當密集的國家，社會的質疑還是最關鍵的問題。

電力供應達到全天候的清潔能源。

依據IEA於2020年提出《CCUS在低碳電力系統中的角色》(The Role of CCUS in Low-Carbon Power Systems)[12]技術報告指出，CCUS技術一直被認為是支持全球電力系統轉型所需的最低成本技術組合，且在支持能源安全和氣候目標方面發揮至關重要的作用。對於仰賴化石燃料發電的國家而言，可能因為其現有基礎設施或國內豐富的石化資源而更保有其重要價值。而其它能源技術可能會受到限制，例如太陽光電與風電等再生能源因發電不同時間（包含季節與日夜）差異性大，且具不確定性[12]；或再生能源設備的土地可用性有限，風能和太陽能發電廠比配備CCUS的電廠占用更多的土地，這可能會導致選址受到限制。

此外，將CCUS納入能源技術選項組合可以降低電力系統轉型的總成本。在IEA於2019年的《二氧化碳封存的角色》(The Role of CO₂ Storage)[13]報告分析，如果全球能源系統中CCUS的可用性有限，電力部門的邊際減排成本(Marginal Abatement Cost, MAC)將從2060年約每噸二氧化碳250美元提升至每噸

450美元。此外，由IEA成立的煤炭工業顧問委員會(The Coal Industry Advisory Board, CIAB)於2019年報告[14]提及，如果沒有CCS技術，英國電力系統的去碳成本將增加約50%；波蘭則是增加2.5倍，而澳洲新南威爾士州將增加一倍。

在電力需求不斷增加的同時，全球電力部門必須大幅降低排碳量，才可實現與能源相關的永續發展目標和《巴黎協定》目標。IEA的永續發展情景(Sustainable Development Scenario)說明，為實現這些目標，全球能源系統需進行重大轉型。在這情境下，CCUS技術為可調度的低碳電力發揮重要作用。到2040年，預計全球約有315 GW的發電能力配備CCUS，相當於未來二十年平均每年增加約15 GW裝置容量，包含改造和新建CCUS設施。依據IEA推估[15]，2030年全球配備CCUS的電廠發電量約為470 TWh（如圖2），其中天然氣電廠為220 TWh、燃煤電廠為246 TWh，共占全球發電量的1.5%；而2040年將成長至1,900 TWh，燃氣與燃煤電廠發電量將分別達915 TWh與994 TWh，共占全球發電量的5%。此外，IEA表示CCUS對電力系統轉型有以下三大貢獻分述如後：

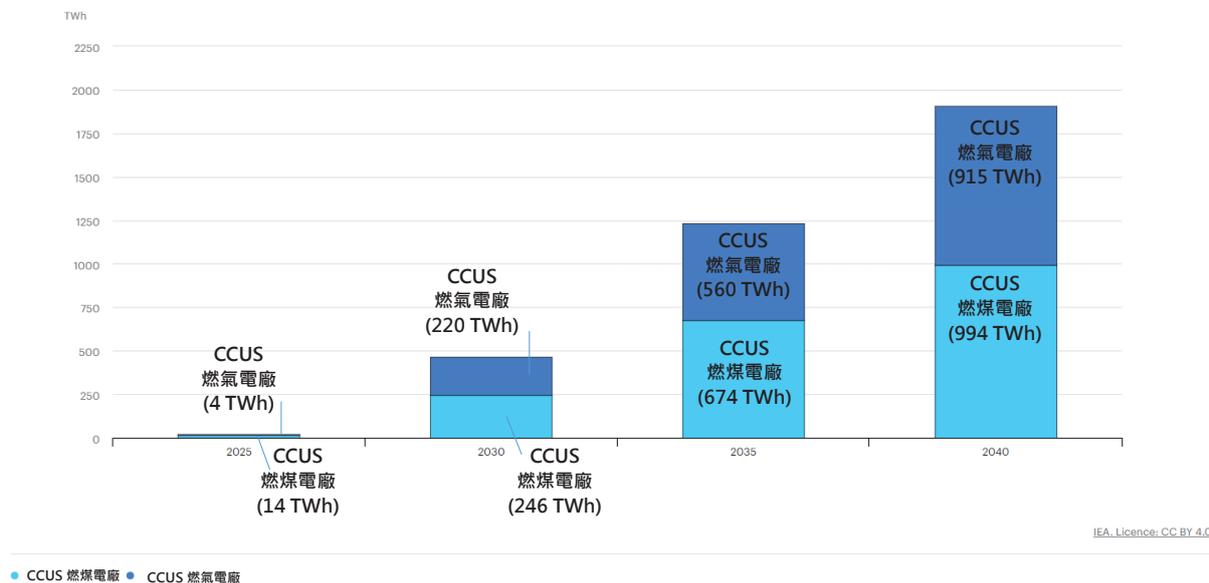


圖2 IEA永續發展情境之CCUS燃氣與燃煤電廠發電量
(資料來源：IEA, 2020) [15]

(一) 因應既有電廠排放問題

在短期和中期，透過使用CCUS技術對電力部門進行改造，可解決現有以化石燃料為主的電廠排放問題，並可使既有電廠擁有人能夠收回其投資成本，同時降低電力系統轉型的成本。

(二) 確保穩定電力的靈活性

CCUS技術可進一步幫助電網實現電力安全目標。由於許多地區的再生能源比例不斷成長，將導致電網更需要靈活性以確保電力系統穩定運作，CCUS電廠則可以在廣泛的時間範圍內提供額外的靈活性，例如：電網服務、慣性和頻率輔助服務、因應季節性變化等。此

外，CCUS技術可為電力系統轉型的過渡時期提供技術保護作用。電網在使用高占比再生能源時，將面臨著操作的不確定性，因此需要技術創新，特別是對抗長期季節性變化以及短期靈活性（例如：慣性、頻率控制、可調度性等）。

(三) 實現淨零和負排放

隨著更具野心的氣候目標，CCUS技術對電力系統以及整個能源系統的長期價值可能進一步提高，因為其能夠在與生質能源結合時，實現發電的負排放(Negative Emissions)。負排放可以抵消其他難以減排的行業在排放上的餘留，從而降低能源部門去碳的成本。

綜觀上述國際文獻，透過CCS可解決以化石燃料為來源之火力電廠未來發展或去碳化之問題。而依照台電「全國各火力發電廠簡介」[16]及「長期電源開發規劃」[17]，2040年時我國約有24座燃氣機組（其中新設機組11座、既設機組13座）與14座燃煤機組（其中新設機組2座、既設機組12座），若未導入CCS技術，只能將相關機組逕行淘汰，此亦意謂價值數兆之既有資產形同荒置。因此，未來臺灣若要建構去碳能源系統，勢必需導入CCS技術，以達到淨零轉型目標。

四、無碳電力憑證與企業全時使用無碳能源電力

對於用電消費者而言，為能證明其使用電力的生產方式與來源，將須透過具有認證追蹤制度(Certificate Tracking System)的EAC系統[18]，以追蹤所消費能源的生產來源，目前國際間憑證制度包含有：歐盟的原產地保證(Guarantee of Origin, GO)、美國及澳洲的再生能源憑證(Renewable Energy Certificates, RECs)或是臺灣再生能源憑證(Taiwan Renewable Energy Certification, T-REC)等皆是使用綠電的認證制度，從生產到消

費提供一個可靠的追蹤系統。

然而，目前國際上並未有CCS相關已經在實際運行的憑證制度，僅曾有歐洲提出其概念，例如零排放平台(Zero Emissions Platform, ZEP)於2013年在《CCS：推動歐洲部署的過渡措施建議》(CO₂ Capture and Storage (CCS): Recommendations for transitional measures to drive deployment in Europe)提出「CCS憑證」(CCS Certificates, CCSCs)[19]，其概念為透過CCSCs將因安裝和運行CCS所產生的額外成本，重新分配給其他企業。另外，貝羅納基金會(Bellona Foundation)於2013年發布的《推動歐盟CCS：新政策、新觀點》(Driving CO₂ Capture and Storage In The EU: New Policies, New Perspectives)報告提出「歐盟CCS憑證系統」(EU CCS Certificate System)[20]，其概念包含以CCS證書系統提供歐盟CCS政策目標所需的收入。

因此，為能滿足企業對無碳能源電力的需求，未來火力電廠增裝設CCS設備，將電廠排放之二氧化碳捕捉後永久封存，可依據實際捕捉及封存的二氧化碳規模，配合科學量化方式，認列無碳電力(Carbon Free Electricity, CFE)，核發相對應規模之無碳電力憑證(Carbon Free

Electricity Certificate, CFEC)。如此可讓用戶具體宣告使用此類型低碳排發電設備電力的環境效益，成為產業及民生達成全時使用無碳電力所需穩定電源的新選項[21]。以下將分述CFEC之概念與計算要素及提供企業使用無碳能源電力選項優勢。

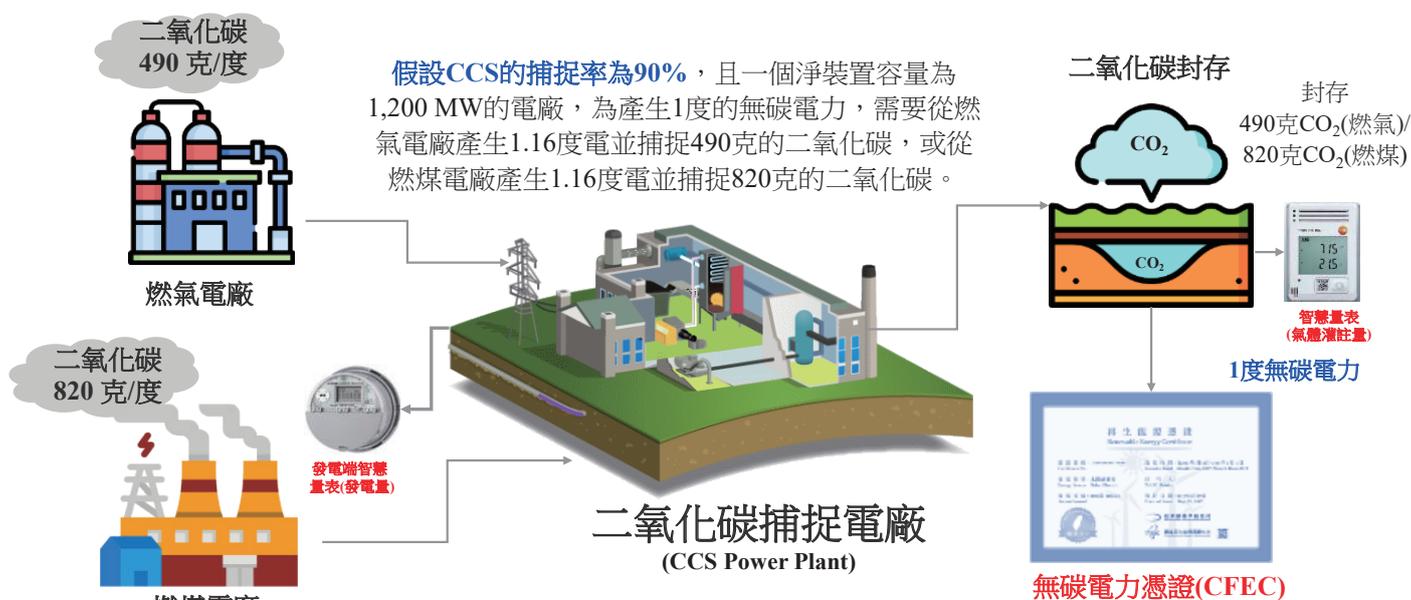
(一) 以CCS電廠提供無碳能源電力

依據IPCC於2014年發布之《第五次評估報告》(Fifth Assessment Report) [22]，燃氣電廠全生命週期之電力排碳係數為1度電490克二氧化碳，燃煤電廠則為1度電820克二氧化碳，故若透過CCS

設備捕捉發電所產生之二氧化碳，並將其進行地質封存，則該度電即可被視為CFE，而導入CFEC制度將使憑證持有者可對外宣告其使用之電力為無碳能源電力（如圖3）。

(二) 無碳電力憑證的計算要素

由於目前國際上並未有相關CFEC制度及其核算標準，但有鑑於CFE可作為支援全球面對淨零轉型過渡期之穩定電源的新選項，CFEC即可被視為是轉型到淨零電網及建構CCS電廠生態系的重要幫手。因此，為能以科學量化方式計算其無碳電力發電量，有其國際標準規範



註1：根據IPCC第五次評估報告(2014)，燃氣電廠的全生命週期之電力排碳係數為1度電490克二氧化碳，燃煤電廠為1度電820克二氧化碳。
 註2：根據美國EPA第六類之二氧化碳注入井許可證，預設之注入後監測期為50年；加州空氣資源署(CARB)的CCS Protocol則要求持續監測100年。

圖3 無碳電力憑證之概念示意圖
 (資料來源：台灣經濟研究院繪製)

建立之必要性。故在2023年由多家CCS相關國際領導公司發起CFEC概念，並與英國標準協會(British Standards Institution, BSI)合作建立CFEC國際標準，此標準旨在規範加裝CCS設備之火力電廠的監測方法與無碳電力核算。

核算CFEC需考量之要素相當廣泛，可透過在CCS流程中所設置之二氧化碳量表測得其捕存量，且運作CCS的過程中，CCS中央監測中心、捕捉、運輸及封存等站點皆會使用各項能資源（例如：電力、熱能、水資源等），故為能宣告CCS電廠所產生之電力為無碳電

力，未來需將封存量扣除因CCS運作中(Operation)產生的外加性二氧化碳排放量(Additional CO₂ Emission)，即為二氧化碳淨封存當量(Net CO₂e Stored)，最後轉換及對價計算，可獲得無碳電力的供應量及其憑證核發量（如圖4）。

（三）以無碳電力憑證機制擴大企業達成全時碳中和選項

近年來我國完成《電業法》、《再生能源發展條例》修訂及建立T-REC制度，企業可透過直供、轉供、自發自用及購買T-REC取得再生能源，而轉供係

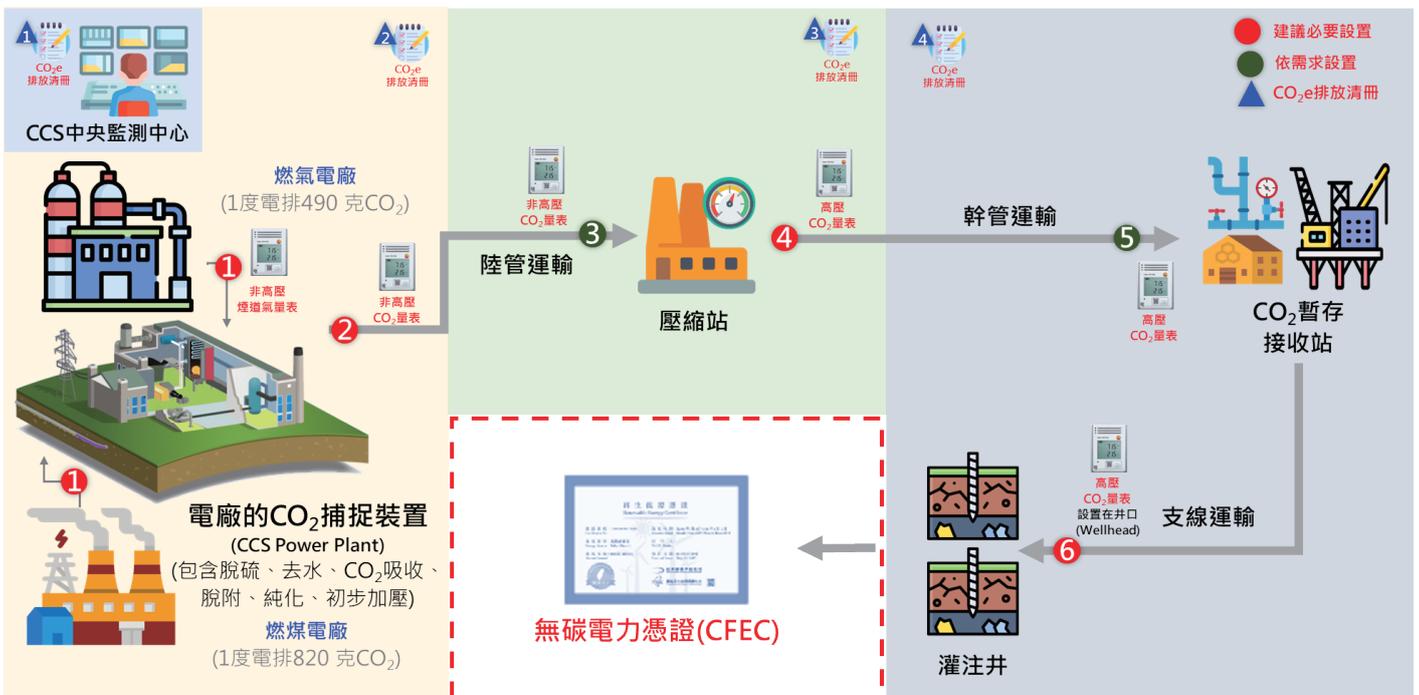


圖4 無碳電力憑證的計算示意圖
(資料來源：台灣經濟研究院繪製)

指發電端透過台電公司電網輸送電能給非現地用電端[22]。依據《台灣電力股份有限公司電能轉供及併網型直供營運規章》[23]，發電端及用電端需先透過第一階段每15分鐘媒合，若第一階段媒合後尚有多餘的發電量無法媒合，則再透過第二階段每月時間電價同時段餘電再媒合進行計算，國家再生能源憑證中心再依據台電公司每月提供之轉供度數核發對應度數之T-REC。以目前台電公司的轉供機制第一階段15分鐘媒合而言，可符合國際24/7全時使用無碳電力倡議對於用發電時間、區域需匹配之目標。

依據目前政府規劃2025年再生能源發電量占全國總發電量20%，未來因應國家淨零轉型，長期而言再生能源占全國總發電量需超過60%至70%以上，火力發電加裝CCUS技術，提供20%至27%能源。目前採購再生能源的企業，因其分時用電變動特性；所採購再生能源不同年間、季節、時序發電特性；及不同類型再生能源實際可供應市場規模限制，影響用戶在特定時段達成使用再生能源的可能性，也因此用戶無法100%使用再生能源電力，達成全時碳中和。面對未來國內實施碳費，若可以國內現行再生能源市場運作模式為基礎完善CFEC機

制，將可協助企業以CCS電廠提供無碳能源電力，補足企業於特定再生能源不穩定時段時的無碳電力需求，達成全時碳中和的目標。

五、結論

我國目前雖積極推動再生能源、儲能、綠氫等相關淨零科技，然而自然資源的不穩定性，再生能源受限於不同年間、季節、時序發電特性，造成再生能源設備發電可能無法全數轉供予用戶而產生餘電，不僅影響用戶達成使用特定再生能源電量比例目標，也造成部分用戶需支付額外費用卻無法取得T-REC課題，進而導致即便近年綠電大幅成長，仍無法滿足業界的強烈需求。我國能源部門目前主要有六座燃煤電廠與十二座燃氣電廠，2022年電力系統發電結構為燃煤占比42%、燃氣38%，約占全國總排放量的70.41%，為減少碳排放量以及確保供電穩定，應先針對火力電廠導入CCUS設備，以提供更多的無碳電力。

為了因應全球淨零排放趨勢、供應鏈減碳壓力以及極端氣候所帶來衝擊，國家已立法設定淨零轉型目標，規劃利用再生能源、氫能、火力發電加裝CCUS等技術邁向2050年零碳發展。過去國家

透過發展T-REC制度，促進再生能源自由市場發展，開創企業透過使用再生能源降低外購電力排放的選項。未來若可搭配CCS電廠支持電力系統去碳化，藉由科學量化認列其無碳電力發電量，並以CFEC證明其環境效益，將可進一步擴大國內無碳能源電能市場，為企業於再生能源供給不穩定的時段，提供採購無碳電力新選項，如此將可擴大國內無碳電力來源，支援企業達成24/7全時使用無碳能源及全時碳中和的目標。

六、參考文獻

1. IEA, 2021, Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector.
2. IPCC, 2023, The Sixth Assessment Report.
3. UN, n.d., Frequently asked questions about the 24/7 Carbon-Free Energy Compact. 24/7 Carbon-free Energy Compact, 取自<https://gocarbonfree247.com/frequently-asked-questions/> (112/11/3)
4. Executive Office of the President, 2021, “Executive Order 14057”, 取自<https://www.federalregister.gov/documents/2021/12/13/2021-27114/catalyzing-clean-energy-industries-and-jobs-through-federal-sustainability> (112/11/3)
5. Federal Register, 2021, Catalyzing Clean Energy Industries and Jobs Through Federal Sustainability, Presidential Documents, 取自<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2021-12-13/pdf/2021-27114.pdf> (112/11/4)
6. World Resources Institute (WRI), n.d., 24/7 Carbon-Free Energy, 取自<https://www.wri.org/initiatives/247-carbon-free-energy> (112/11/4)
7. EnergyTag, n.d., Carbon accounting & tracking for 24/7 clean grids, 取自<https://energytag.org/> (112/11/4)
8. Google Sustainability, 2023, Operating on 24/7 Carbon-Free Energy by 2030, 取自<https://sustainability.google/progress/energy/> (112/11/4)
9. Nuria S. B., Robert S., and Holger R., 2021, Methane Pyrolysis for Zero-Emission Hydrogen Production: A Potential Bridge Technology from Fossil Fuels to a Renewable and Sustainable Hydrogen Economy, Ind. Eng. Chem. Res. 60, 11855-11881, 取自<https://pubs.>

- acs.org/doi/10.1021/acs.iecr.1c01679 (112/11/7)
10. BP, 2019, BP Energy Outlook 2019 edition, 取自 <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019.pdf> (112/11/7)
11. United Nations, n.d., The 24/7 Carbon Free Energy Compact, 取自 <https://www.un.org/en/energy-compacts/page/compact-247-carbon-free-energy> (112/11/7)
12. IEA, 2020, The role of CCUS in low-carbon power systems, 取自 <https://www.iea.org/reports/the-role-of-ccus-in-low-carbon-power-systems/how-carbon-capture-technologies-support-the-power-transition> (112/11/4).
13. IEA, 2019, The Role of CO₂ Storage, 取自 <https://www.iea.org/reports/the-role-of-co2-storage> (112/11/6)
14. The Coal Industry Advisory Board (CIAB), 2019, The role and value of CCS in different national contexts, 取自 <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c3ddfd83-9b65-425d-aa09-7707e97ed0b3/RoleValueofCCSReport.pdf> (112/11/6)
15. IEA, 2020, The role of CCUS in low-carbon power systems, 取自 <https://www.iea.org/reports/the-role-of-ccus-in-low-carbon-power-systems/how-carbon-capture-technologies-support-the-power-transition> (112/11/4)
16. 台灣電力股份有限公司, 111, 全國各火力發電廠簡介, 取自 <https://www.taipower.com.tw/tc/page.aspx?mid=202&cid=130&cchk=f8fb50ec-6465-4637-a2d6-97c05646ada6>(112/3/27)
17. 台灣電力股份有限公司, 111, 長期電源開發規劃, 取自 <https://www.taipower.com.tw/tc/page.aspx?mid=212&cid=122&cchk=260a432c-fc0e-47e0-a90e-2bc0cc52cb61>(112/3/27)
18. Texier, M., 2021, A timely new approach to certifying clean energy, 取自 <https://cloud.google.com/blog/topics/sustainability/t-eacs-offer-new-approach-to-certifying-clean-energy> (112/12/5)
19. ZEP, 2013, CO₂ Capture and Storage (CCS): Recommendations for transitional measures to drive

- deployment in Europe).
20. Bellona Foundation, 2013, Driving CO₂ Capture and Storage in The EU: New Policies, New Perspectives.
 21. 左峻德、尤晴韻、陳映蓉、鄭允勝、陳柏誼、于子嵐、林軒如，112，臺灣推動碳捕捉與封存技術對淨零碳排之影響，臺灣能源期刊，10(3)，189-212。
 22. IPCC, 2014, Fifth Assessment Report.
 23. 台灣電力股份有限公司，108，台灣電力股份有限公司電能轉供及併網型直供營運規章。

淺談示範計畫-油量計優化檢定實務

陳伯璋／標準檢驗局度量衡技術組技士

一、前言

車輛加油時是否被「短發」（加油量減少），會直接影響人民的荷包，一直以來是民眾關心的議題。為確保加油時油量燃料計量的準確性、公平性及保障消費者權益，依據油量計檢定檢查技術規範第3.14節規定，經濟部標準檢驗



圖1 本局對加油機油量進行不定期檢查

局（以下簡稱本局）定期每兩年一次對全國各加油站的油量計進行檢定[1]。另依據度量衡器檢定檢查辦法第17條規定，本局不定期派員赴轄區內加油站進行檢查[2]（如圖1）。期望透過上述的檢定與檢查程序，可以監控營業中的加油站是否存在加油短發的情況，如果檢驗結果顯示發油量短少，本局將依照相關的法規和措施來處理這些問題，以保障市場的公平性和消費者的權益。

自111年起，本局提出「油量計檢定採認優良加油站自行檢測紀錄試辦計畫」（以下簡稱試辦計畫，其檢定方式簡稱為油量計優化檢定），這項計畫的目的是透過優良油量計計量管理加油站之自主管理，對於油量計應定期辦理重新檢定之器差項目，得由全數逐一檢定，簡化為部分抽檢或業者之自行檢測紀錄經計量技術人員簽署者，得全數採認其器差檢測資料。此舉可有效運用民間資源，活化本局的檢定人力，以達到

提升計量管理效益之政策目標[3]。

本文將介紹「優良油量計計量管理加油站申請須知」及「油量計檢定採認優良加油站自行檢測紀錄試辦計畫」，簡單說明油量計優化檢定實務。

二、什麼是油量計？

油量計屬法定度量衡器之一，一般常見於加油站所設置的加油機（如圖2），用於油料交易計量。舉一個油量計實際運用的例子，當民眾駕駛汽機車進入加油站進行加油時，首先汽油通過油管被輸送到加油機的內部，當服務人員提起加油槍時，加油機的螢幕會先顯示歸零，接著按下加油槍的開關後，油量

計會從零開始計量，同時加油機的螢幕會顯示車輛所加的汽油公升數量和相對應的金額等資訊。上述過程為消費者提供了清晰的資訊，並確保加油交易的公平性和透明度。

依據油量計檢定檢查技術規範第3.14節規定，油量計之檢定合格有效期間，自附加檢定合格印證之日起至附加檢定合格印證月份之次月始日起算2年止，110年10月以前黏貼舊版檢定合格單，以後黏貼新版檢定合格單。另在合格有效期間內，本局也會不定期派員至加油站進行檢查，以維護油量計的準確性。



圖2 加油機之油量計檢定合格單及度量衡器檢查合格單

三、優良油量計計量管理加油站 申請須知之簡介[4]

由加油站業者定期自行使用量桶檢測其油量計，將有效維護油量計的準確度，並提升本局對油量計的計量管理效能，自100年，本局舉辦「優良油量計自主管理加油站試辦計畫」，由本局新竹分局、臺中分局及高雄分局同仁輔導轄區內加油站實施油量計自主管理檢測[5]。隨後於101年公布「優良油量計計量管理加油站申請須知」（以下簡稱申請須知），並於112年修正，以下介紹申請須知內容。

（一）申請程序

登錄受理窗口為本局及各分局（以下簡稱本局執行單位）。加油站申請登錄時應填妥下列文件送本局執行單位辦理書面審核：1.優良油量計計量管理加油站申請書。2.加油站聲明書。3.優良油量計計量管理加油站評核紀錄表之基本資料。

申請時應將全站油量計納入申請範圍，但經向本局執行單位報備停用者，不在此限。申請案通過書面審核後，由本局執行單位協調前往加油站辦理評核。本須知暨表單均可於本局官網查詢

及下載，查詢步驟如下（如圖3）：

步驟1.開啟本局網頁

步驟2.由網站度量衡項下點選【申辦與查詢】

步驟3.點選優良油量計計量管理加油站申請須知暨表單



圖3 優良油量計計量管理加油站申請須知暨表單查詢步驟

（二）首次評核、重新評核及不定期查核標準

經本局執行單位派員前往加油站評

核，並符合下列評核標準之加油站可登錄為優良油量計計量管理加油站：1.加油站應備置檢定合格之量桶。2.加油站每季至少一次以上對站內所有油量計執行檢測，檢測結果填寫於紀錄表。3.評核時加油站應出示一次以上檢測紀錄（檢測應間隔四個月），評核人員現場抽檢每種油品加油槍（油量計）百分之十以上，器差應全數控制於正千分之三至負千分之三之間，且抽測加油槍總數減去器差為零之加油槍後，加油槍負器差數量比率應不小於正器差。但證書有效期限屆滿申請重新評核時，加油站可出示二年內檢測紀錄，經審查其器差符合前述規定之評核標準者，得免抽檢。4.未通過首次評核，四個月後始得再提出評核之申請。

本局執行單位辦理不定期查核時，依上述第1至第3評核標準辦理，如有下列情形之一者，加油站應於十五日內完成改正：1.任一加油槍（油量計）器差未控制於正千分之三至負千分之三之間。2.抽測加油槍（油量計）時，負器差比率少於正器差。

（三）證書核發

證書由本局統一製作。完成評核

後之資料正本由本局執行單位自行留存列冊備查，並將下列資料影本送本局製作證書：1.優良油量計計量管理加油站證書製作清冊。2.優良油量計計量管理加油站申請書影本。3.加油站聲明書影本。4.優良油量計計量管理加油站評核紀錄表影本。本局完成證書製作後，函送證書予加油站，並副知本局執行單位。

（四）登錄為優良油量計計量管理加油站應持續實施事項

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千分之三至負千分之三之範圍，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，檢測紀錄至少保存二年以上。

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。

四、油量計檢定採認優良加油站自行檢測紀錄試辦計畫之簡介[3]

為鼓勵加油站業者自律管理，積極參與本局優良油量計計量管理加油站，繼本局發布申請須知後，於111年本局又提本試辦計畫，以下介紹計畫內容。

（一）實施期間

自111年1月13日起至113年12月31日止，但相關法規經發布施行時則提前終止。

（二）資格條件

符合本試辦計畫之加油站業者須為依優良油量計計量管理加油站申請須知（以下簡稱申請須知）申請登錄為優良油量計計量管理之加油站，並維持1年以上。

（三）實施方式

1. 申請油量計器差檢定項目採認其自行檢測紀錄（以下簡稱檢定優化措施），應配合事項如下：

- (1) 油量計檢定合格有效期間將屆滿前得申請檢定優化措施，但不包括初次檢定、經修理、調整或改造申請重新檢定之油量計，申請數量應超過加油站油量計總數一半。檢定合格有效期間屆滿數量不足一半得併同未到期者，合併數量超過總數一半亦得申請。

- (2) 檢定優化措施於本計畫實施期間以申請一次為限。

2. 申請檢定優化措施，除檢定申請書外，另應檢附文件如下：

- (1) 優良油量計計量管理加油站證書影本。

- (2) 三個月內最近1次站內所有優良油量計計量管理加油站檢測紀錄表影本，申請檢定油量計所紀錄之檢測器差應於正千分之三至負千分之三之範圍內，且檢測日期應於量桶檢定合格後1年內之期間，檢測紀錄表由計量技術人員監督並完成簽署者，應一併填具該計量技術人員之證書號碼。前揭計量技術人員指取得度量衡專責機關核發之甲級或乙級計量技術人員證書，專長範圍為油量計製造、修理或檢測，簽署檢測紀錄表，並對該檢測紀錄有效性

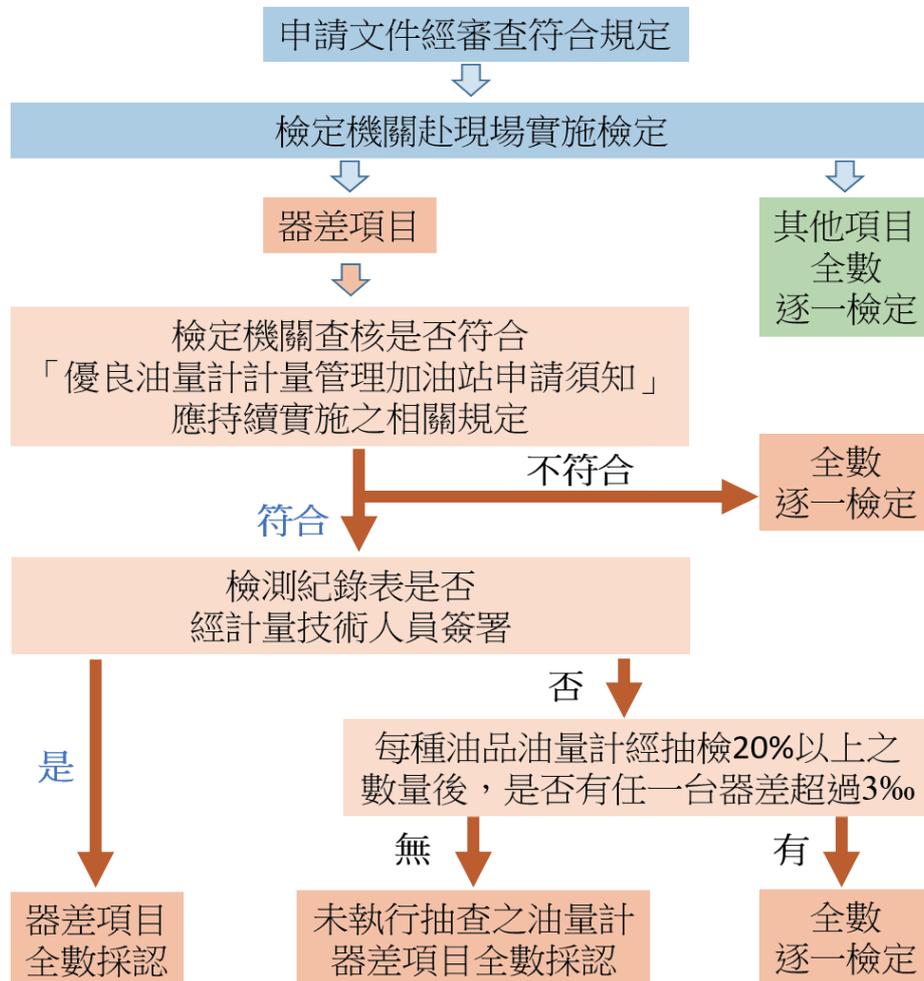


圖4 油量計優化檢定方式

負責之人員。

3. 檢定機關受理檢定優化措施申請案後，經審查不符者，得限期20日內補正，屆期未補正或補正後仍不符合規定者，申請案件所有檢定項目以全數逐一檢定方式辦理。
4. 申請案經審查符合後之檢定方式（如圖4），除器差項目依下列方式辦理外，其餘項目以全數逐一檢定方式為

之：

- (1) 檢定機關赴檢定現場，查核申請人是否持續實施申請須知第6點之規定，查核不符合者，全數器差採逐一檢定，查核符合者，續依下述檢定方式(2)辦理。
- (2) 檢測紀錄表經計量技術人員簽署者，器差項目全數採認；檢測紀錄表未經計量技術人員簽署者，每種

油品油量計20%以上數量執行器差項目抽樣檢定，其餘未執行器差項目檢定之油量計採認檢測紀錄之器差檢測結果，如有任一台油量計器差超過正千分之三至負千分之三之範圍者，全數器差以逐一檢定方式辦理。

- (3)檢定機關如有事證認檢測紀錄之器差檢測結果有疑慮，得視需要採全數器差逐一檢定或抽樣檢定。

五、油量計優化檢定的實施效益

油量計優化檢定的實施效益主要體現在以下三大方面：

- (一)提升檢定效率：一般執行油量計檢定時，檢定人員、維修人員及加油站人員須長時間站立於鄰近加油機的車道上進行器差檢測，檢定後須指派人員將油品回收。引入自行檢測紀錄採認機制後，多數加油站業者反映，此舉可縮短檢定時間，無須油品回收，可釋放人力並降低營運成本。
- (二)促進自律管理：鼓勵加油站業者自行參與檢測工作，強化其對油量計的自主管理能力。這有助於提高業者的責任感和主動性，使

其更積極地參與計量管理制度，提升整體經營品質。

- (三)激勵參與氛圍：透過建立自行檢測紀錄採認機制，激勵加油站業者積極參與優良油量計計量管理制度。這種正向激勵有助於形成一個積極參與的行業氛圍，提高整體行業的品質水平。

六、油量計優化檢定常見問題與解決方法

油量計優化檢定可能會面臨一些常見問題，以下列舉一些可能遇到的情況以及相應的解決方法：

- (一)問：加油站業者自行檢測時，如發現油量計器差超出檢定公差範圍，應如何處理？
- 答：業者應停止使用該油量計，另向本局申請油量計檢定。
- (二)問：加油站應備置檢定合格之量桶，如發現外觀變形，應如何處理？
- 答：業者應先向本局申請量桶檢定，俟檢定合格後，再進行自行檢測。
- (三)問：油量計優化檢定過程是否必須請具有本局核發之油量計

製造或修理業執照之業者在
場陪同？

答：倘現場無進行修理調整油量
計，則無須陪同。

七、結語

為加強計量品質管理及保障消費者
權益，本局向全國各加油站業者推廣申
請優良油量計計量管理加油站，舉辦油
量計相關之試辦計畫，推動油量計優化
檢定，充分運用民間業者資源，減少檢
定所需人力及時間，以提升油量計的計
量管理效能。

八、參考文獻

1. 油量計檢定檢查技術規範，99年1月1日。
2. 度量衡器檢定檢查辦法，112年12月11日。
3. 油量計檢定採認優良加油站自行檢測紀錄試辦計畫，112年8月31日。
4. 優良油量計計量管理加油站申請須知，112年8月1日。
5. 優良油量計自主管理加油站試辦計畫，100年3月3日。

從國際相關規範探討非自動衡器的 準確度、校正與允收判定

陳杰愷／立諾儀器有限公司經理

一、前言

稱重，在我們生活中無所不在。買菜、購物、調理食材等，商品在購買當下或包裝前都需要經過稱重。但我們對稱重相關的要求有很多誤解的地方。在使用稱重設備的領域中，可分為交易用秤與非交易用秤兩領域，基本上交易用秤的領域是由法定計量在規範—非自動衡器型式認證技術規範(International Organization of Legal Metrology, International Recommendation 76, OIML R76)，所以使用者還有可遵循的依據。但在非交易用秤領域中，就有極廣泛的使用者，包含了製藥業、其他產業（電子業、化學產業、食品業、環境檢驗業等）與學術研究單位，當中除了製藥業（例如美國藥典，United States Pharmacopeia, USP）與環境檢驗業（環境檢驗儀器設備校正及維護指

引，NIEA-PA108）有相對較完整的稱重規範與要求外，其他單位就靠使用者的經驗與少許相關指引或要求來摸索了，大部分使用的方法都不是很完整與合理。在文章中還會引用EURAMET cg-18 (European Association of National Metrology Institutes. Calibraton Guide-18) 關於天平校正的內容，這些既有對電子天平（磅秤）的法令規範中，都有相通之處，而且管理的方法並不複雜，只是業界有些積非成是的想法，一直被沿用，並不是所有階層的人接受正確的方法（沒有找到可靠相關文件佐證），改變既有管理方式又大費周章。所以就這樣一直將錯就錯。

二、衡器的管理要項

（一）準確度

“準確”在量測領域是指與真實間

的程度，而且每個人在執行測量時，也都會要求“準確”。只是最終是否有真的達到期望的準確度，就不得而知了。

“準確度”不是一個定性的議題（不是準不準的問題），而是一個定量的議題（希望有多準）。但往往大家只能問準不準，而不知有多準，也無法驗證它。也希望大家了解以定量的方式回答準確度。

“準確度”的定義相對簡單，就是儀器誤差除以樣品淨重（ $\frac{\text{儀器誤差}}{\text{樣品淨重}} = \text{相對誤差}\%$ ），也就是相對誤差¹（不準確度）的概念。但為什麼這麼難被使用者接受與使用，就是大家對儀器的誤差莫衷一是，而且不易應用。在計算樣品淨重的相對誤差時，可以將量測不確定度當作估算儀器誤差的基準（但量測不確定度也是一個不易處理或被視而不見的數據），在後面校正章節中再來談論量測不確定度，先回到準確度的影響。

（二）最小秤量

在準確度（相對誤差）的定義中，儀器的誤差，即使清空稱盤，都會有一

最小值存在，然後隨著負載越大，儀器誤差也會增加。在此算式中，分母一樣品淨重就變得非常關鍵，當稱取樣品量小到一定程度後，此相對誤差就會變得非常大。也就代表此稱重結果很不準確，很不可靠了。其實在OIML R76中已將衡器的此種現象規範清楚了。公差（Maximum Permissible Error, MPE）隨秤量放大，分為三區段（ $\pm 0.5 e$, $\pm 1 e$, $\pm 1.5 e$ ， e 為檢定標尺分度值）；Min（最小秤量）規範衡器可使用的最小值，低於此值要考慮其相對誤差會過大[1]。非法定計量領域的衡器使用者應當將此概念導入其操作程序中，才稱得上“優良操作規範”。

近10年來美國藥典(United States Pharmacopeia, USP)已將此概念導入其天平規範當中，其GC41就明列了天平的挑選與管理方法。它分為重複性(Repeatability)與準確度(Accuracy)兩項，GC1251也定義了衡器可符合準確度要求的最小秤量(Minimum Weight)。重複性測試是使用較小秤量範圍的法碼（該衡器最大秤量5%左右的重量）進行不少於10次的重複稱重，所計算而得標準差。當此標準差符合以下算式的條件，即達到稱重準確度0.10%的要求，該衡器才合

1 文章中準確度、不準確度與相對誤差都指相同的概念，因在描述程度的大小時以相對誤差比較容易說明，所以文章中大多時候會使用“相對誤差”

格[2][3]。

$$\frac{2 \times \text{標準差}_{test}}{\text{標稱值}_{test}} \leq 0.10 \%$$

可以將 $2 \times \text{標準差}_{test}$ 視為儀器誤差； 標稱值_{test} 視為樣品淨重；0.10 %就是所要求的相對誤差了[2]。

當中還定義了最小標準差是 $0.41 d$ （ d 為實際標尺分度值），提供了當標準差過低時的處理方法。

美國藥典準確度的測試方法是以衡器最大秤量的5 %到100 %重量的法碼進行測試，說明了不適當使用過小的法碼來測試衡器（低於最大秤量的5 %）；另外也將法碼準確度的要求帶入規範中，法碼校正報告的不確定度要小於測試允差的1/3[2]。

衡器可使用的最小秤量是其標準差的2000倍。

$$m_{min} = 2000 \times s$$

（公式來自USP GC1251 Minimum Weight， m_{min} 為最小秤量， s 為標準差）

標準差的2000倍所求得的最小秤量可以滿足0.10 % 準確度（相對誤差）的要求。若以一般產業界與研究領域1 % 準確度是可以接受的，此時套用USP的概念最小秤量是 $200 \times s$ ，就與OIML R76

的最小秤量 $20 e$ （其他等級也有 $50 e$ 或 $100 e$ 等）很接近，只是R76使用基準是檢定標尺分度值(e)[3][1]。

國內衛生福利部食品藥物管理署已在民國110年發布的中華藥典第九版通則7041的天平章節，採用了美國藥典的觀點。此版本的美國藥典很簡要的將衡器所有重要管理方針都明列出來，是很值得產業界與教學研究單位參考的衡器管理指引。

（三）校正

校正定義“為指定條件下的操作，在第一個步驟裡，建立一個由量測標準提供且含有量測不確定度之量值和含有量測不確定度之對應器示值之間的關係；在第二個步驟裡，使用上述資訊從某一器示值確立和量測結果的關係。（參照 ISO/IEC Guide 99:2007 2.39）”²[4]。開宗明義就指出“校正”是要建立器示值與量測不確定度的關係。校正是使用者都能理解而且認為必要的程序，問題就出在“量測不確定度”艱深難懂、成本過高、不易計算。接著衡器使用場域中就出現各自解釋

2 摘錄自TAF-CNLA-R01(3)，財團法人全國認證基金會

的“校正”程序，而忽略了最重要的結果—量測不確定度評估。

目前最完整也廣被引用的校正指引是EURAMET cg-18，當中也有詳細的校正程序、不確定評估與附加訊息，除了校正結果，也更進一步提供用戶方便使用的不確定度方程式。可計算出對應特定稱量值的不確定度；另外提供不同公差（不同準確度：0.1 %和1 %）下最小稱量建議。國內“校正領域非自動衡器校正指引”（TAF-CNLA-G31）也是參照EURAMET cg-18 (European Association of National Metrology Institutes. Calibration Guide-18)編寫而成的指引[5]。

衡器的量測不確定評估中，第一項要務就是要盡可能地列出所有可能誤差，若考慮不夠完整，會低估儀器的誤差。誤差來源主要考慮兩個面向：待校件（衡器本身）與標準件（法碼），參考表1。

將表1中每一項誤差來源評估其標準不確定度，再將每一項標準不確定度平

方和開根號取正值即為組合不確定度，再取95 %信賴水準得出擴充不確定度。這就是校正報告上的擴充不確定度。計算過程與細節可以參考EURAMET cg-18，在此不詳述。

在EURAMET cg-18中更進一步提出稱取樣品的不確定評估，可以由校正實驗室評估或由使用者自行評估，協助校正報告使用者正確與便捷地使用校正結果。在7.4章節提醒使用者，在稱取樣品時，校正報告上的標準不確定度都可能被低估了。因為使用衡器時，樣品與使用方法都與校正時的情況不同，譬如待測物完全不同，校正時，標準法碼是一個不銹鋼單體，但樣品可能是各種形態（液體或粉末等）。而且會使用容器扣重（燒杯或稱藥紙），這都會增加不確定度。另一個很大的差異是測量樣品時都只稱一次，但校正時“器示值誤差”測試會取平均值，這也會增加不確定度。其他情況例如操作人員降低解析度使用，衡器沒有定期執行內部校準，環

表1 衡器誤差來源[6]

誤差主體	需考慮的可能誤差
待校件（衡器本身）	可讀數誤差、重複性、器示值誤差、偏載
標準件（法碼）	法碼不確定度、空氣浮力影響、校正後法碼的漂移、溫度傳導的影響等

境條件不同與校正周期等，都是要考慮其不確定度的影響[6]。

EURAMET cg-18將平常使用的附加不確定度影響分為兩類：環境對儀器的影響和稱重過程與校正時不同的影響。環境影響包括現場溫度變化量（靈敏度漂移係數）、空氣浮力的影響、儀器校正後的變化；稱重過程的影響包括扣重容器的使用、樣品在稱盤上的時間（蠕變和遲滯效應）、偏載狀況的使用、動態樣品的稱重[6]。

最後，在7.4.5-2方程式中，將組合不確定度以二元一次方程式表示，可以方便使用者計算出特定點的不確定度，更進一步可以做出“最小秤量”的附加說明。

$$u^2(W) = \alpha_w^2 + \beta_w^2 R^2$$

$u(W)$ 代表秤重結果（已修正誤差(E)的結果， E 代表器示值與標準法法碼的差值）的標準不確定度

α_w^2 代表所有絕對標準不確定度的平方和

β_w^2 代表所有相對標準不確定度的平方和

R 代表在校正報告上所呈現的讀值（已完成校正和修正的衡器）

“最小秤量”附加說明範例（擷取自EURAMET cg-18的附錄G）如下[6]：

在高於95 %信賴水準的情況下（以最大秤量200 g，實際標尺分度值0.1 mg的衡器為例），

- 當讀值 $R \geq 30$ mg時，稱重結果 W 在公差1 %以內
- 當讀值 $R \geq 280$ mg時，稱重結果 W 在公差0.1 %以內

此時公差1 %和公差0.1 %也就是使用者要求的準確度或是相對誤差了，如此的衡器校正報告就更貼近使用者的應用，將使用者可以使用的準確度、校正量測不確定度與最小秤量銜接起來了。

三、衡器規格的特性

（一）常見衡器規格

衡器型錄上的規格（如圖1的例子）有可讀數(Readability)，重複性(Repeatability)，靈敏度(Sensitivity)，相對直線性(Linearity)，偏載(Eccentricity)，而且使用者也常想對這些規格進行測試以確認衡器是否合格。但這些各自的規格都只代表衡器本身某一特性，無法給予綜合評估；衡器規格都是相對性的，沒有與真值有直接關係，

直到衡器校正後，才會追溯到真值。而且常有使用者將相對直線性(Lineariry)解讀為“線性”進而當作“衡器的誤差”，這些單獨的規格都無法代表整合的“衡器的誤差”，只有量測不確定度的評估才能完整的呈現“衡器的誤差”。

XPR36C	
Material number	30594503
Limit values	
Maximum capacity (full range/fine range)	32 g
Readability (full range/fine range)	0.001 mg
Repeatability, 5% load	0.001 mg
Linearity deviation	0.012 mg
Typical values	
Repeatability, 5% load	0.0006 mg
Linearity deviation	0.005 mg
Sensitivity offset, nominal load	0.06 mg
Minimum weight (k=2, U=1%) ¹⁾	0.12 mg
Minimum weight (according to USP) ¹⁾	1.2 mg
Settling time	3.5 s

圖1 天平規格範例(擷取自梅特勒托利多微量天平型錄)[7]

1. 可讀數(Readability)：衡器上可顯示的最小刻度，一般以d表示。
2. 重複性(Repeatability)：以同一物體對衡器進行重複測試，將所測得結果計算標準差(s)，此統計上的標準差就是衡器的重複性。此特性也代表衡器的穩定性。
3. 靈敏度(Sensitivity)：一般以接近衡器最大秤量的標準法碼進行測試，衡器器示值與此法碼校正值的關係（斜率），就是衡器的靈敏度。因靈敏度主要是受溫度影響，所以規格上的表示方式為 %/°C 或 ppm/°C。
4. 相對直線性(Linearity)：此規格一直被誤解與誤用。衡器的相對直線性是在說明衡器上兩點之間的特定曲線與理想直線的關係，並非衡器與質量真值的絕對關係，也不是使用校正時器示值誤差的方法進行測試。
5. 偏載(Eccentricity)：當待測物沒有擺放在稱盤中央時，所造成的偏差值。

(二) 校正(Calibration)與校準(Adjustment)

另外，衡器“校正”這名詞常會造成誤解，因為衡器若有內建法碼（內藏法碼）可以執行內法碼修正衡器誤差，一般簡稱“內校”（圖2所示為單顆內藏法碼與荷重元的相關位置）；而且衡器的操作也是使用“Calibration”或“CAL”來做為此內法碼修正的名稱，導致使用者會誤認為我的衡器有內校功能了，還需要請認證實驗室來進行“校正”嗎？



圖2 天平荷重元與內藏法碼相關位置，左側直立圓柱體為拆下的內藏法碼

近來衡器製造商已經將衡器內部修正功能的名稱 Internal “Calibration” 改為 Internal “Adjustment” 來區隔此兩種程序的差異。

1. 校準(Adjustment)：內建法碼的作用是為了修正衡器因溫度、濕度和其他環境因素所造成荷重元內部“靈敏度”漂移（偏差），和改變位置時， g 值（重力加速度）的不同。所以衡器的內校功能(Adjustment)是以一顆內藏法碼（有些製造商的機種有兩顆內藏法碼）來對荷重元的內部參數進行修正，而且主要是修正“靈敏度”誤差與不同位置的 g 值。
2. 校正(Calibration)：使用一組具有有效校正報告的（外部）標準法碼，經由認證實驗室合格人員，在衡器安裝位置，對衡器進行重複性、器示值誤差和偏載測試，並出具有量測不確定度

評估的報告。

（三）內藏法碼的重量可以確認嗎？

也常有使用者想要對內藏法碼進行校正（或確認），內藏法碼的實際質量並不重要，因為它是以相對“比例”的方式對靈敏度的斜率係數進行修正。在製造廠生產衡器時，會建立內藏法碼和外部標準法碼的比例關係並儲存於此衡器內。只要此內藏法碼不被汙染或磨損，此比例關係依然有效，一直可以還原當初外部標準法碼的質量。所以沒有必要去知道此內藏法碼的質量。但此內藏法碼質量是否有改變或此比例關係是否還有效，可以經由靈敏度測試（或器示值誤差校正）來驗證（檢測偏移值是否過大）。

（四）校正的實際測試項目

在EURAMET cg-18中對衡器校正實際測量有三項：重複性(Repeatability)、器示值誤差(Errors of indications)、偏載(Eccentricity)。當中有許多很好的測量原則值得我們參考[6]。（遲滯效應 Hysteresis 只有在載重超過數十噸以上的衡器才要考量）

1. 重複性(Repeatability)[6]：

- 可以使用未經校正的標準法碼，但

最好是單體製做的法碼（無調整孔的法碼）。

- 一般選取最大秤量一半($1/2\text{Max}$)到最大秤量(Max)之間的法碼進行測試。若最大秤量的一半已超過數千公斤，可以考慮減小測試質量。若多段精度衡器，要以最高精度範圍為主，選取在此範圍內接近最大秤量的載重進行測試。
- 開始測試前，必須歸零。最少做5重複。若測試點在100 kg以上，至少3重複。
- 每次移除法碼後，必須確認數值是否回零；若沒有回零，重新歸零，並記錄。

2. 器示值誤差(Errors of indications)[6]

此測試常被稱做“線性”測試，但“器示值誤差”是比較合適的說法，而且一般用戶比較不會與天平規格中的Linearity（相對直線性）混淆。還有常見有爭議的現象是此項測試值低於最小秤量(Min)，讓使用者誤以為可以使用到如此小的範圍。

- 必須使用校正過的標準法碼。
- 此測試至少要有5個不同的測試點，而且平均分布於整體秤量範圍。
- 每次移除法碼後，必須確認數值是否回零；若沒有回零，重新歸零，並記錄。

否回零；若沒有回零，重新歸零，並記錄。

若只對較小範圍進行校正（重新界定 Min' 和 Max' 值），可以減少測試點，假如至少有3個測試點包含重新界定的最小秤量與最大秤量，當中連續2個測試點的差值不可大於 0.15Max 。

3. 偏載(Eccentricity)[6]

常見的錯誤位置是將法碼放在最遠端的角落位置，其實相對位置如附圖3。測試步驟依序為中心點-左前-左後-右後-右前。

- 可以使用未經校正的標準法碼。
- 一般測試質量至少最大秤量的 $1/3(\text{Max}/3)$ 。
- 每次移除法碼後，必須確認數值是否回零；若沒有回零，重新歸零，並記錄。

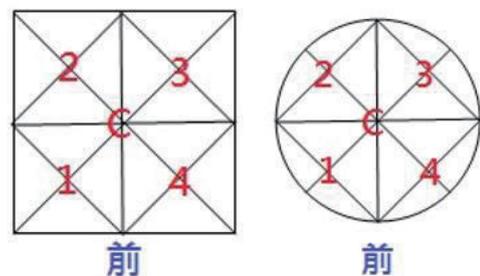


圖3 偏載測試時，在方形稱盤（左）與圓形稱盤（右）上，法碼放置的位置與順序

四、衡器的允收

所有儀器或標準件校正完成後，一定要做允收判定。訂定允收標準一定要從製程要求的公差範圍或產品的公差範圍開始，這公差可以從產品規範、品質系統或法規著手。再來就要挑選小於（或等於）製程公差的儀器，也就是儀器的量測不確定度要小於製程公差（如圖4所示）。如此一來，衡器的允收相對簡單了，以校正報告中的不確定度得出符合準確度要求的最小秤量，也就是此衡器可以秤取的最小樣品重。此衡器的使用準則是不可秤取低於此最小秤量的樣品重。也可進一步以5%~100%衡器稱量的法碼進行器示值誤差測試，若符合準確度要求，即可允收了[2]。



圖4 儀器的量測不確定度要小於（或等於）製程公差

五、結論

忽略大多數的誤差來源與量測不確定度，造成很多不合理的判斷標準與管理方法。美國藥典與EURAMET cg-18的校正方法已經在製藥界與校正領域中實施多年，可以進一步將這些方法推廣到其他領域中。使用者可以先定義公司內部的稱重準確度要求（一般1%的準確度是可接受的）或所要稱取的最小秤量，接著由衡器校正報告的量測不確定度來驗證。如此就可以將衡器管理圈連貫起來（如圖5所示），前後要求一致，沒有衝突，這流程將是目前為止管理衡器最簡易的操作方法。



圖5 衡器管理步驟的週期

六、參考文獻

1. OIML R76-1:2006, Non-automatic weighing instruments Part 1: Metrological and technical requirements-Tests.
2. General Chapter <41> BALANCE, 2013, The United States Pharmacopeia and The National Formulary 36th ed. (USP 36-NF 31), United States Pharmacopeial Convention.
3. General Chapter <1251> WEIGHING ON AN ANALYTICAL BALANCE, 2013, The United States Pharmacopeia and The National Formulary 36th ed. (USP 36-NF 31), United States Pharmacopeial Convention.
4. ISO/IEC 17025：2017測試與校正實驗室能力一般要求，102，TAF-CNLA-R01(3)，第三版，財團法人全國認證基金會。
5. 校正領域非自動衡器校正指引，102，TAF-CNLA-G31(1)，第一版，財團法人全國認證基金會。
6. Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments, 2011, EURAMET cg-18 Version 3.0 (03/2011), European Association of National Metrology Institutes.
7. Data Sheet of XPR Micro-Analytical Balances, 2020/06, METTLER TOLEDO, 30476765B.

嬰幼兒紡織品之檢驗與購買注意事項

高挺鐘／標準檢驗局基隆分局化工產品科技士

一、前言

維護消費者權益及保障商品安全，永遠是經濟部標準檢驗局(下稱本局)之使命與宗旨，為保護嬰幼兒之安全與健康，本局於100年7月1日起開始實施嬰幼兒紡織品商品檢驗，為嬰幼兒貼身衣物之紡織品商品之安全性嚴格把關。

嬰幼兒服飾商品公告列屬應施檢驗商品範圍，其現行之本局「應施檢驗嬰幼兒穿著之服裝及服飾附屬品檢驗規定」如下：

限檢驗供24個月以下、身高86公分以下或體重 15 公斤以下之嬰幼兒穿著之服裝及服飾附屬品，惟嬰兒鞋、羽絨（毛）製嬰幼兒穿著之服裝、客製及拋棄式紡織品除外。

廠商或進口人應於進口或運出廠場前須完成檢驗程序始得於市面上販售。而在應施檢驗嬰幼兒穿著之服裝及服飾附屬品檢驗規定中，其檢驗項目類別分

為兩類，第一類為標示檢查，第二類為品質項目檢測。

第一類「標示檢查」是檢查商品上的標示，這些標示提供有關商品的重要資訊，讓消費者能在購買前能直接從產品外觀、中文標示來確定此產品是否合規，所需檢查處含括商品本體、內外包裝說明書、商品本體上附縫標籤、烙印、燙印或印刷上的標示；第二類為「品質項目檢測」，大多需經專業儀器實驗檢測，其檢驗項目含物理性安全要求、游離甲醛、禁用之偶氮色料、鎘、鉛、有機錫、壬基酚(NP)及壬基酚聚氧乙烯醚(NPEO)、全氟辛烷磺酸(PFOS)。

二、購買注意事項與標示檢查

消費者選購市售「嬰幼兒服裝」時，應注意以下八大點：

- (一) 應購買有貼附「商品檢驗標識」之嬰幼兒服裝。



圖1 商品檢驗標識範例

請檢視所購買的嬰幼兒服飾之附掛或貼標須有「商品檢驗標識」才是安全的嬰幼兒服飾，如圖1。

(二) 依據「織品標示基準」及「服飾標示基準」所提，應選購標示清楚、詳細的產品。商品之標示檢查又分為兩處，第一處是應於商品本體、內外包裝或說明書，清楚的標示以下三點：

1. 國內製造之商品，應標示製造商、委製商或分裝商之名稱、地址及服務電話。進口之商品，應標示進口商或分裝商之名稱、地址及服務電話；及國外製造商或國外委製商之外文名稱。
2. 尺寸或尺碼
3. 企業經營者已於織品本身、內外包裝或說明書表示係使用於三歲以下嬰幼

兒者，如該織品可能影響嬰幼兒之身體安全，應另標明注意事項。（例：「使用嬰兒枕時讓嬰兒採仰睡，避免趴睡或側睡，以免發生窒息危險」或類似用語。）

(三) 第二處為應於商品本體上附縫標籤、烙印、燙印或印刷上且位置明顯易見、經洗滌後不易破損及字體清晰不褪色處標示以下另外三點：

1. 原產地
2. 纖維成分或填充物成分
纖維成分或填充物成分之名稱，應以中文為主，必要時得輔以英文或其縮寫。纖維或填充物含量達百分之五以上者，應標示其成分名稱及重量百分比。纖維或填充物含量雖未達百分之

五，但足以影響洗燙條件，或為顯示產品特性時，仍應標明其成分名稱及

重量百分比。常見（非所有）纖維及填充物成分如下表1：

表1 常見(非所有)纖維及填充物成分

序號	中文名稱	英文名稱
1	棉	cotton
2	木棉	kapok
3	亞麻	flax
4	大麻	hemp
5	黃麻	jute
6	苧麻	ramie
7	馬尼拉麻	abaca
8	皮革	leather
9	毛皮	fur
10	蠶絲	silk
11	羽絨(指來自鴨、鵝等水禽)	down
12	羊毛(指來自綿羊、羔羊、羊駝，小羊駝、安哥拉山羊或克什米爾山羊等)	wool
13	(動物名稱)毛(羊毛以外的動物毛髮)	(name of the animal) hair
14	嫪縈或多元腦纖維	rayon or polynosic
15	醋酸纖維	acetate
16	三醋酸纖維	triacetate
17	聚醯胺纖維或尼龍	polyamide or nylon
18	改質聚丙烯腈纖維或改質亞克力纖維(acrylonitrile 50%-84%者)	Modacrylic (acrylonitrile 50%-84%)
19	聚乙烯纖維	polyethylene
20	芳香族聚醯胺纖維	aramid
21	彈性纖維	elastomeric or spandex
22	聚酯纖維	polyester
23	聚丙烯腈纖維或亞克力纖維(acrylonitrile 85%以上者)	polyacrylonitrile or acrylic(acrylonitrile $\geq 85\%$)
24	聚烴烯纖維	olefin
25	聚丙烯纖維	polypropylene
26	橡膠	rubber
27	金屬纖維	metallic
28	莫代爾纖維	modal
29	萊賽爾纖維	lyocell

3. 洗燙處理方法

洗燙處理方法應以洗標圖案標示下列項目，並得輔以必要文字說明。洗燙處理方法之洗標圖案主要分為五大類，範例及簡述如下圖2，另外成套或成組搭配之服飾，可分開銷售或須用不同方式洗滌時，應分別於每件商品上標明洗燙處理方法。

		範 例		
水 洗				
漂 白				
乾 燥	翻滾烘乾			
	自然乾燥			
熨 燙 及 壓 燙				
紡織品專業維護				

圖2 五大洗標及圖案範例

(四) 另若是下列嬰幼兒紡織品則能以附掛、說明書、貼標等其他顯著方式標示之：

1. 纖維製成之手鉤（織）紗線、縫線、繡線。
2. 尺寸過小的物件會影響整體美感者。
3. 已附縫、烙印、燙印或印刷原出口國規定標示之進口織品。
4. 無洗燙需求之織品。

(五) 檢查標示是否完整，並應詳細閱

讀商品適用年齡、注意事項或使用方法、警語等標示內容，勿供幼童使用非適用年齡商品，以避免不必要之傷害。

- (六) 建議挑選嬰幼兒服裝時，除以手觸摸檢視布料質感外，可以嗅覺檢查，如有刺鼻異味請勿購買。
- (七) 留意所列的注意事項及洗滌方式，在使用前最好先以清水洗滌過，以減少吸附在其表面之化學物質含量。
- (八) 儘量避免選購繩帶或拉帶過長之服裝，以減少繩帶及拉帶意外纏入行進中之交通工具、遊樂設施，產生傷害風險。

三、品質項目檢測

品質項目檢測大多需經專業儀器實驗檢測，其檢驗項目含物理性安全要求、游離甲醛、禁用之偶氮色料、鎘、鉛、有機錫、壬基酚(NP)及壬基酚聚氧乙烯醚(NPEO)、全氟辛烷磺酸(PFOS)。

(一) 物理性安全要求

衣物上的繩帶與拉帶設計，提供穿著時束緊、調整、固定或裝飾等功能，但對幼童而言，因安全意識、操作與施力控制能力、反應速度，尚無法達到成

人的程度，故有意外鉤絆的風險。在我國兒童衣物安全規範CNS15291：2019兒童衣物安全規範－兒童衣物之繩帶與拉繩中，此標準分為兩類，一類為7歲以下幼童，另一類為7~14歲兒童及青少年，本文因主要提及嬰幼兒服飾故僅提及前者相關規範。

1. 拉繩、功能性繩帶及繫帶或飾帶的未固定端不得有繩結或立體飾物，且應固定避免鬆散，例：以熱封或加固縫（套結）。如果不會造成鉤絆，繩帶端部可以重疊或對摺，整個未固定端不允許有繩結或立體飾物。
2. 索樁扣僅能用於無未固定端的拉繩或裝飾性，如圖3。

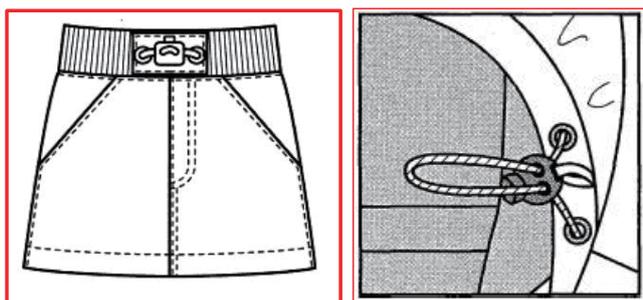


圖3 具索樁扣但無未固定端之拉帶範例

3. 允許使用拉繩/帶時，在距離2個拉繩出口等距處，應至少有1點與服裝相連，例如：使用加固縫（套結），如圖4。

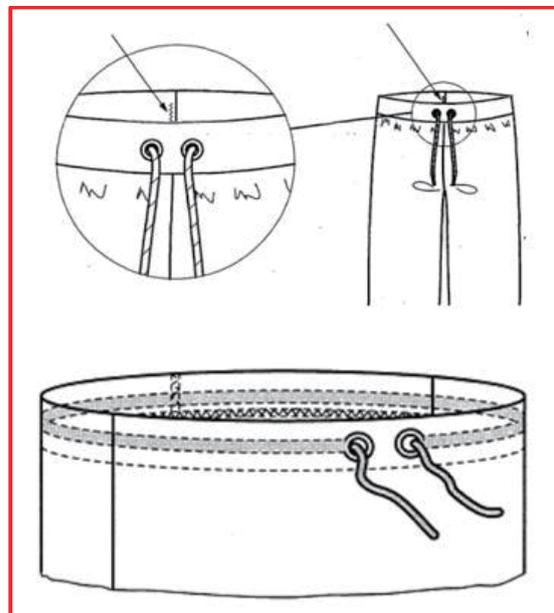


圖4 具定位縫之拉帶範例

4. 為固定拉繩或皮帶，從衣物突出的固定環圈，其周長不大於 7.5 cm，如為平面帶耳，其在衣物上的固定點距離不大於 7.5cm，如圖5、6。



圖5 在衣物上的固定點距離不大於 7.5 cm



圖6 不合格範例：拉繩長度大於7.5 cm且無固定端，拉繩可逕直被拉出。

5. 從拉鏈頭到拉鏈的拉片，包括其上任何飾物的總長度不得超過 7.5 cm。設計上收合在腳踝位置的服裝，拉鏈的拉片無論是否具有飾物，垂下不得低於服裝下襠，如圖7。

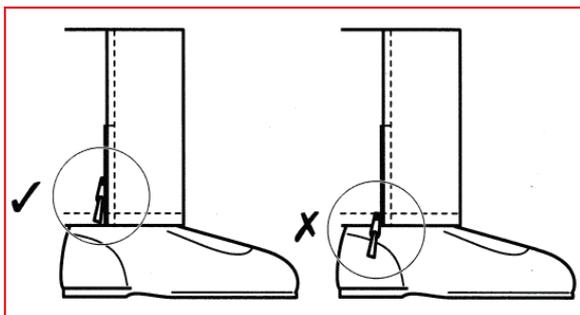


圖7 設計收合在腳踝的服裝，拉鏈拉片不得超出褲口之圖例

6. 為幼童設計、製造或供銷的衣服，在其連頸帽或頸部位不得有拉帶、功能性繩帶或裝飾性繩帶。

- (1) 肩帶可允許由附加於衣服正面及背面之一條連續性材料或繩帶所構

成。裝飾性繩帶附加於肩帶，未固定端長度不大於7.5 cm之未固定端且固定圈環之周長應不得超過7.5 cm。

- (2) 頸帶型露背裝，其連頸帽及頸部位的構成上不得有未固定端，如圖8。

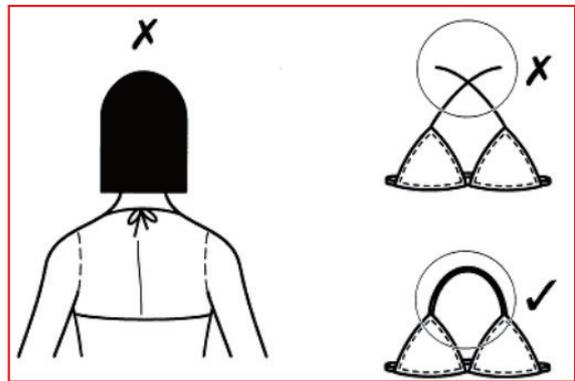


圖8 無未固定端之頸帶型露背裝範例

- (3) 以縫合或其他方法附加之裝飾（如蝴蝶結），未固定端長度不大於 7.5 cm，所有圈環周長不得超過7.5 cm，如圖9。

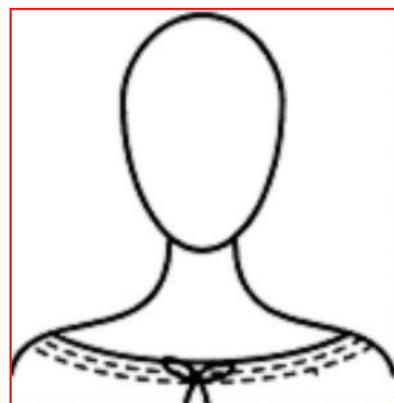


圖9 可允許之蝴蝶結範例

7. 幼童衣服欲在背部綁紮束緊腰帶或繫帶，在鬆開時自連接處量起之長度不得大於36 cm，及解開時垂下不低於服裝下襠。

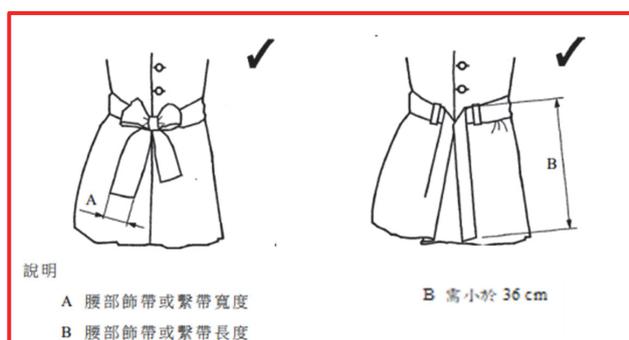


圖10 腰部飾帶或繫帶範例

8. 非前述衣服之所有其它部分，當服裝平張開至最大，其外露之拉帶、功能性及裝飾性繩帶不得超過14 cm。

(二) 游離甲醛含量檢測

醛類是種極易揮發且同時具備刺激性的毒性氣體，在市面上以溶於水的溶液最常見，也就是俗稱的「福馬林」。另外，除具防腐效果外，甲醛也被廣泛應用在各種工業中，例如製造合成樹脂、表面活性劑、塑料、橡膠、皮革、造紙、染料、製藥、農藥、照片膠片、

炸藥、建築材料或消毒及合成人造纖維等；在紡織加工的工序中，也都會使用到甲醛，除為了防縮、抗縮、增加織物的硬挺外，也能增加織物印花的耐久性。

然而，人體若長期接觸含有甲醛類的紡織品，容易產生負面影響。即使是低濃度的甲醛，都可能刺激到眼睛流淚、增添鼻子及皮膚過敏或濕疹的風險，而若長期吸入低濃度的甲醛就可能引起頭痛、慢性呼吸道疾病、基因突變甚至導致皮膚癌、鼻咽癌等嚴重病變，因此當前世界衛生組織（WHO）已將甲醛列為致癌物之一。

依據CNS 14940「紡織製品中游離甲醛之限量」的規定，嬰幼兒（年齡在24個月以內者）用的紡織品其游離甲醛限量為20 mg/kg，檢測方式依CNS 15580-1「紡織品－甲醛檢測法－第一部游離及水解甲醛（水萃取法）」，利用溶劑將送測樣品中的甲醛萃取出來，加入化學藥劑反應使其變色，再藉由紫外光-可見光分光光度計 (UV-VIS)來分析甲醛濃度。



圖11 甲醛試驗樣品過濾製備中

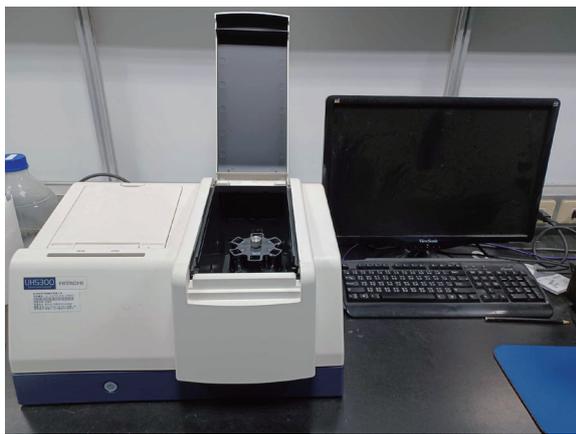


圖12 甲醛試驗分析儀器-分光光度計

(三) 禁用之偶氮色料、鎘、鉛、有機錫

1. 禁用之偶氮色料

染料的分子結構中，凡是含有偶氮基 (N=N) 的有機化合物，統稱為偶氮染料。偶氮染料被廣泛應用於天然、合成纖維、塑料和橡膠的染料中，而紡織品上的偶氮染料若與皮膚的長期接觸中，會從紡織品上轉移到人體，其釋放出的

某些具致癌性的芳香胺，有可能會誘發肝癌、或是引起膀胱和乳腺腫瘤等癌症。因研究證實其對人體具致癌性，逐漸被各國禁用在紡織品上。

國家標準限制22種具可能致癌風險的偶氮染劑使用，其含量不得超過30mg/kg，檢測方式依CNS 16113 -1「紡織品-偶氮色料衍生特定芳胺的測定法」，利用溶劑將送測樣品中的偶氮染劑萃取出來，加入化學藥劑使偶氮染料分解成芳香胺，再藉由氣相層析質譜儀 (GC-MS) 來分析芳香胺濃度。

2. 鎘、鉛、有機錫

此三種金屬均具毒性，嬰幼兒發展時期因易對周遭好奇的事物以手及口直接碰觸，若重金屬過量就容易對幼童的健康造成影響。

鉛和鎘雖較少會經由皮膚被吸收，但若皮膚有傷口就會被吸收。由於鉛及鎘的代謝速度都相當緩慢，加上嬰幼兒耐受性較差，長期累積還是可能會造成慢性重金屬中毒，如鉛會造成智力及中樞神經的發展不足，而長期暴露於低劑量鎘的空氣、水或食物，會累積於腎臟而導致腎臟疾病的產生及骨骼的脆弱。

檢測方法依CNS 4792-2「玩具安全 (特定元素之遷移)」，刮下表面塗層

漆後以酸液萃取，經震盪及過濾等前處理過程後，以感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-OES)來分析重金屬濃度。

簡介及規範如下：

- (1) 鎘（依據CNS 15290「紡織品安全規範（一般要求）」：不得使用含鎘配件）：

在人體的吸收主要是經由呼吸道及消化道，對健康有不良的影響，被列為可致癌物。鎘會對呼吸道產生刺激，長期暴露會造成嗅覺喪失症、牙齦黃斑或漸成黃圈，鎘化合物不易被腸道吸收，但可經呼吸被體內吸收而減弱人體免疫功能、誘發癌症、還可能引起慢性中毒、傷害人的中樞神經。鎘並會積存於肝或腎臟造成危害，尤以對腎臟損害最為明顯。可導致骨質疏鬆和軟化，使骨骼的代謝受阻，造成骨質疏鬆、萎縮、變形等一系列症狀。

- (2) 鉛（依據CNS 15290「紡織品安全規範（一般要求）」-12歲以下兒童：表面塗層之含鉛量，不得超過90 mg/kg）：

能抑制人體內血紅素的合成和溶血。對大腦、小腦、脊髓和周

圍神經造成損害。鉛對腎的影響會造成可逆性近曲小管功能失調，還可能導致血管痙攣等病變，如腹絞痛、鉛中毒性腦病、神經麻痺。尤其值得注意的是，鉛可以通過乳汁影響後代，嬰幼兒由於血腦屏障發育未完善，對鉛的毒性更敏感。研究證實鉛對兒童的身高及體重有著顯著的不良影響。

- (3) 有機錫化合物（依據CNS 15290「紡織品安全規範（一般要求）」-嬰幼兒用：三丁基錫及三苯基錫之限量要求不得超過0.5 mg/kg）：

對中樞神經系統會造成腦白質水腫、細胞能量利用中氧化磷酸化過程受障、對肝臟和腎臟的潛在危害、胸腺和淋巴系統的抑製作用、細胞免疫性受妨害、激素分泌抑制引起糖尿病和高血脂病等。對人的毒性，局部對皮膚、呼吸道、角膜的刺激作用，通過皮膚或腦水腫會引起全身中毒，甚至死亡。

（四）壬基酚(NP)及壬基酚聚氧乙烯醚(NPEO)

壬基酚(Nonylphenol, NP)為製造壬基酚聚氧乙烯醚(Nonylphenol ethoxylates, NPEO)的原料之一，通常使用於製造生

產表面活性劑，也用於抗氧劑、紡織印染助劑、潤滑油添加劑、農藥乳化劑、樹脂改性劑、樹脂及橡膠穩定劑等，紡織加工的製程中都有可能使用而殘留於衣物上。由於NPEO會被分解成NP，且NP的結構類似雌性荷爾蒙，會造成水中的雄性生物雌性化，因此目前已經被歸類為環境荷爾蒙的一種。

依CNS 15290「紡織品安全規範（一般要求）」中對壬基酚及NPEO規範為「紡織品之NPEO及NP總量不得超過1,000 mg/kg」。檢測方式依CNS 15579「紡織品-表面活性劑測定-烷基酚聚氧乙稀醚」，萃取後以液相層析串聯質譜儀(LC-MS-MS)進行分析。

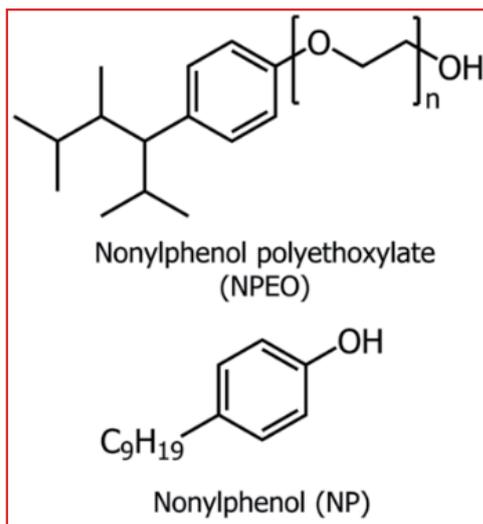


圖13 壬基酚(NP)及壬基酚聚氧乙稀醚(NPEO)的化學結構

(五) 全氟辛烷磺酸(PFOS)

全氟辛烷磺酸(Perfluorooctanesulfonic acid, PFOS)，因其具有防油、防水的特性，故亦廣泛應用於紡織品、影印塗料、消防泡沫、影像材料、航空液壓油等用途。根據國外研究得知，PFOS可在人體內存留長達數年，且動物實驗證實此類化合物會造成腫瘤。而PFOS化合物在周圍環境中難以消散，且容易積聚在人類及動物組織內，並造成毒害，亦可能會引起人體呼吸系統的問題，即同時具有持久性、生物累積性與毒性。

依CNS 15290「紡織品安全規範（一般要求）」中對全氟辛烷磺酸(PFOS)規範為「PFOS濃度在紡織品或塗層材料中不得超過 $1\mu\text{g}/\text{m}^2$ 」。檢測方式依CNS 15808「全氟辛烷磺酸化合物(PFOS)測定—液相層析質譜(LC/MS)法」，樣品前處理及萃取後以液相層析串聯質譜儀(LC-MS-MS)進行分析。

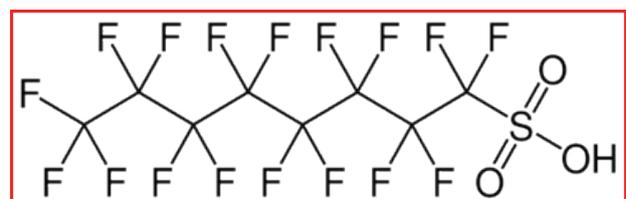


圖14 全氟辛烷磺酸(PFOS)的化學結構

四、結語

紡織品為人們每天不可或缺的必需品，嬰幼兒也不例外。然而相較於青少年與成人，嬰幼兒相對脆弱，容易受到有毒或是有害物質的危害，甚至更可能產生長期且不可逆的後遺症。因此建議消費者優先利用本局網站查詢購買之商品與其檢驗標識是否相符，以慎防買到不合格商品，徹底堵絕潛在危險的發生。

伍、參考文獻：

1. 紡織品檢驗作業規定，110年01月28日。
2. 商品檢驗法，96年07月11日。
3. 織品標示基準，111年11月2日。
4. CNS 4792-7:2022，玩具安全－第2部：特定元素遷移。
5. CNS 14940:2014，紡織製品中游離甲醛之限量。
6. CNS15290:2019，紡織品安全規範（一般要求）。
7. CNS15291:2019，兒童衣物安全規範－兒童衣物之繩帶與拉繩。
8. CNS 15579:2023，紡織品-界面活性劑測定-烷基酚聚氧乙烯醚。
9. CNS 15808-1:2023，紡織品－有機氟－第1部：液相層析法測定萃取之不揮發化合物。
10. CNS 15580-1:2012，紡織品－甲醛測定法－第1部 游離及水解甲醛(水萃取法)。
11. CNS 16113 -1:2019，紡織品－偶氮色料衍生特定芳胺的測定法－第1部：纖維經萃取與不經萃取偵測使用之特定偶氮色料。
12. 穆家順，98，兒童衣物安全規範-兒童衣物上之繩帶及拉帶檢測，標準與檢驗雙月刊，130，11-15。
13. 標準檢驗局，109，標準檢一公布市售「嬰幼兒服裝檢測結果」，取自<https://safety.bsmi.gov.tw/wSite/ct?xItem=72302&ctNode=3596&mp=65> (113/12/20)
14. 洗燙標示五大類，卡好屋，取自<https://www.caho.tw/pages/laundry-symbols> (113/12/20)
15. CNS 15290 測項和標準，102，副料大學，取自<https://www.u-accss.com.tw/Article/View/fd42088f-4c4e-40de-acba-1ec704af0aff> (113/12/20)

衡器檢查—民眾安心購物

黃佳偉／標準檢驗局臺中分局技士

一、前言

無論你是到年貨大街、傳統市場抑或是量販超市等處採買，年節餐桌上的大魚大肉、飯後水果點心或是嘴饞時必備的糖果餅乾堅果，都是必不可少。而上述之各項食品或多或少都存在一個共通點，那就是「秤重計價」！

經濟部標準檢驗局（下稱本局）為確保市場衡器（磅秤）計量之準確性及公平交易，維護買賣雙方權益，每年都有例行性的三節（春節、端午、中秋）衡器檢查，針對全國公私有零售市場、量販超市、臨時攤販集中市場（含年貨大街）、黃昏市場等營業處所及外圍（流動攤販）使用之衡器（磅秤）進行檢查，只為了讓民眾在採買時能夠更安心。

二、衡器檢查，確保公平交易

（一）什麼是衡器檢查？

本局為執行法定度量衡器檢查之專責機關，為保證計量的一致性、準確性及維護社會公平交易，不論是傳統市場、水果大賣場及量販超市等，只要與交易有關的「衡器（磅秤）」，即須接受檢查[1]。

依度量衡法第6條¹規定，本局每年度訂定檢查計畫，由本局及本局所屬分局共同執行，於每年民間重要傳統節慶（春節、端午節、中秋節）前，針對年貨大街、水果量販店、量販超市及大型傳統市場進行檢查（如圖1）。執行範圍遍布全國各地，全力維護公平交易，保障買賣雙方權益。除重要節慶外，本局亦會不定期至各處進行檢查，並不侷限於節慶前！

1 度量衡法第6條：「法定度量衡器之檢定、檢查及定量包裝商品之抽測，除由度量衡專責機關執行外，主管機關得委託其他政府機關（構）、團體辦理。」



圖1 市場檢查照片

衡器（磅秤）檢查主要針對合法性及衡量（重量）準確性這兩點進行檢查：

1. 合法性

依度量衡法第20條²規定，交易用之計量衡器，如未經檢定合格者不得為計量使用[1]。凡是檢定合格之法定度量衡器，在衡器上必定會貼附檢定合格單（如圖2），若是未經檢定或是檢定合格單無法辨識或脫落者，都是不合格的！

其中，檢定分為初次檢定及重新檢定：

- (1) 初次檢定：應經檢定之法定度量衡器應於製造出廠前或輸入時報請本

2 度量衡法第20條：「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。」

局辦理檢定（但經本局同意者，指於安裝後或使用中之檢定）。

- (2) 重新檢定：應經檢定之法定度量衡器須修理或調整時，須選擇具有製造業或修理業許可執照的合格修理商修理或調整後，報請本局完成重新檢定方得交易使用。

經上述兩種檢定合格者，本局皆會於該器具上貼附檢定合格單且檢定合格無期限。



(a)舊式合格單 (b)新式合格單

圖2 檢定合格單

2. 衡量（重量）準確性

因衡器（磅秤）可能因長久使用、保存不當或人為故意等原因導致衡量（重量）之準確性有誤，所以在檢查時，本局人員會攜帶具追溯性之標準法碼，來確認衡器（磅秤）之準確性。

凡經過本局檢查合格之衡器（磅秤）皆會黏貼本局該年度之檢查合格單如圖3。反之，倘若衡器（磅秤）具衡量準確性超出公差、檢定合格單脫落等不合格之態樣，本局人員會立即去除其曾

經檢定及檢查合格之印證並加貼「停止使用單」（如圖4），紀錄該不合格器具之詳細資料進行追蹤列管。倘若廠商繼續使用不合格磅秤而被查獲，將依度量衡法第53條³處新臺幣一萬五千元以上七萬五千元以下罰鍰[1]。



圖3 檢查合格單



圖4 停止使用單

3 度量衡法第53條：「有下列情事之一者，處新臺幣一萬五千元以上七萬五千元以下罰鍰：一、違反第二十條規定，為計量使用或備置者。二、違反第二十一條第一項規定，為計量使用或備置者。三、違反第三十一條第三項規定，陳列或銷售者。」

（二）店家會不會拒絕配合？

依度量衡法第16條⁴規定，法定度量衡器之所有人或持有人對於檢查不得規避、妨礙或拒絕，如有上述情事，依度量衡法第54條⁵規定，可對違反者處新臺幣一萬元以上五萬元以下罰鍰[1]。

三、怎樣的磅秤才是合格的？我該如何分辨衡器是否合格？

看到這邊，相信一定有人很疑惑，那自己在採購時要如何分辨衡器（磅秤）有沒有合格、是不是正常的？勞煩大家再多花幾分鐘看下去，讓我教你幾招簡單的分辨方法！

（一）查看有沒有檢定合格印證

依據度量衡法第5條⁶規範，市場常見的衡器（磅秤）因存在著交易行為，

- 4 度量衡法第16條：「經檢定合格在使用中之法定度量衡器，應接受檢查。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。」
- 5 度量衡法第54條：「違反第十六條第三項、第二十三條第一項、第三十一條第四項、第三十四條第三項、第四十三條第三項或第四十七條第一項規定，規避、妨礙或拒絕者，處新臺幣一萬元以上五萬元以下罰鍰。」
- 6 度量衡法第5條：「為確保交易公平、維護大眾安全健康及環境保護，主管機關得就供交易、證明、公務檢測、環境保護、公共安全、醫療衛生有關之度量衡器，指定為法定度量衡器。」

屬於法定度量衡器的一種，在度量衡法第14條⁷、第20條⁸及第39條⁹規範，應經檢定之法定度量衡器於製造出廠或輸入時須向本局申請檢定，若未經檢定合格，不得販賣或作為計量使用 [1]。

根據上述規定，我們可以先查看該衡器（磅秤）上是否有合格印證（檢定合格單），依衡器檢定檢查技術第7版規定[2]，不論是機械式或電子式非自動衡器（磅秤）經檢定合格後應於秤體明顯處黏貼檢定合格單，故該器具上面一定要有檢定合格單，只要沒看到檢定合格單就是不合格的。

多年以來檢定合格單也歷經過各種改版，從早期較陽春的版本到現今科技進步帶有QRCode的版本，而唯一不變的就是上面皆有「同」字標記。故如果

看到不同衡器（磅秤）上的檢定合格單長得不太一樣，先不用太擔心，可能只是他們的年紀（檢定日期）不同而已！像作者也曾至市場檢查到一台比我年紀還大的衡器（磅秤），當時像是發現寶藏一樣，經檢查後依然準確仍舊頭好壯壯！

順帶一提，有沒有人好奇電子秤（如圖5）跟機械秤（如圖6）哪個比較準、比較好呢？其實只要經檢定合格，他們的準確度通通都沒問題！都一樣準、一樣好。只是在使用方面上，電子秤可以輸入商品單價，機器就會自動計算好價錢，相對賣家而言可以免去計算過程相對方便。



圖5 電子秤

- 7 度量衡法第14條：「度量衡專責機關得對法定度量衡器施予檢定。前項應經檢定法定度量衡器之標示、構造、檢定公差、檢定合格有效期間、最長使用期限及相關技術規範，由度量衡專責機關公告之。」
- 8 度量衡法第20條：「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。」
- 9 度量衡法第39條：「度量衡業者製造或輸入應經檢定之法定度量衡器時，應於製造出廠前或輸入時，報請度量衡專責機關辦理檢定。」



圖6 機械秤

（二）秤量比對

如果民眾在買東西時，覺得重量怪怪的，感覺跟買的量對不上，可是衡器（磅秤）上的合格印證（檢定合格單）也在，那又該怎麼確認呢？這時，我們可以使用「比對」來確認重量。

所謂的比對就是拿同樣的東西（同樣重量）到不同的衡器（磅秤）上進行確認，在衡器（磅秤）的準確性無異常之狀況下，兩台衡器（磅秤）顯示的重量應當不會誤差甚大。另外，現今已有許多傳統市場已向本局申請「優良衡器計量管理業者」（相關名單請至本局為民服務全球資訊網\度量衡\申辦與查詢\優良衡器計量管理業者登錄名單查

詢）[3]，在市場中擺放「公秤」供民眾使用，大家下次去市場時可多加留意。

此外！若使用家中的衡器（磅秤）進行比對，要更加注意！因為家中常用之衡器（磅秤）通常為「家庭用料理秤」，是屬於非供交易使用之衡器，是不須經過本局檢定的，若秤起來重量有點誤差，也無法完全肯定是否是賣家的衡器（磅秤）問題，建議還是使用檢定過的衡器（磅秤）進行比對，才能更安心！

四、結語

本局雖會不定期至各傳統市場、量販商場等交易場所做檢查，但為避免部分有心人士抱有僥倖心態，民眾日常採買時仍須小心留意相關的計價衡器，若發現交易磅秤沒有黏貼「同」字檢定合格單或疑似斤兩不足情形，可向本局或所屬各分局申訴檢舉，電話：02-23434567（代表號），本局將立即派員處理，以維護買賣雙方權益。

日常生活中，除計價用電子秤、機械秤外，亦有許多度量衡器（如電表、水表、瓦斯表等）須經檢定後才能使用，如果想瞭解更多，歡迎至本局「應經檢定度量衡器檢索網」查詢[4]。

五、參考文獻

1. 度量衡法，98年1月21日。
2. CNMV 76:2012，衡器檢定檢查技術規範，第7版。
3. 優良衡器計量管理業者登錄名單，109，經濟部標準檢驗局，取自[https://](https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=8949&CtUnit=1799&BaseDSD=7&mp=1(113/1/12))
4. 應經檢定度量衡器檢索網，經濟部標準檢驗局，取自[https://www.bsmi.gov.tw/wSite/mp?mp=85\(113/1/12\)](https://www.bsmi.gov.tw/wSite/mp?mp=85(113/1/12))

附錄 輸入（販賣）衡器看這裡

輸入（販賣）衡器看這裡

- ✳️ **輸入衡器時，請取得本局度量衡業營業許可執照！**
依據度量衡法第 34 條規定，經營法定度量衡器之製造、修理或輸入業務者，應經本局審查及發給度量衡業許可執照後，始得營業。
- ✳️ **販賣衡器時，請留意來源是否符合規定？**
請確認上游供貨廠商有無取得度量衡業營業許可執照！
相關資訊請至[營業許可執照查詢作業-查詢功能]
(<https://tinyurl.com/y3ogf8t6>)
- ✳️ **販賣衡器時，請留意是否檢定合格？**
應經檢定之衡器於販賣陳列時，請留意衡器上是否標示「同」字合格印證，並請明顯揭示給消費者。



【註】 未取得本局度量衡業修理許可執照之販賣業者，請勿提供修理服務以免觸法！

衡器可免除檢定範圍如下，其餘須經過檢定：

1 家庭用

- (A) 最大秤量 3 kg 以下，檢定標尺分度數(n)3000 以下，且不具價格顯示功能者，並於本體標示非供交易使用之衡器。例：家庭用料理秤。
- (B) 50 kg 以下手持式簡易型懸掛式衡器，且不具價格顯示功能者，並於本體標示非供交易使用。例：個人行李秤。
- (C) 體重計。

備註 檢定標尺分度數(n)之計算方法：
某電子秤之最大秤量為 3 kg，最小刻度為 1 g，此電子秤之檢定標尺分度數(n)為 $3000 \text{ g} / 1 \text{ g} = 3000$ 。

2 實驗室用

檢定標尺分度數(n)均大於 1 萬，且非供交易使用之非計價衡器。
例：實驗室研究用電子天平。

3 產業製程用

- (A) 最大秤量大於 1 公噸之懸掛式衡器。
- (B) 動態衡量之非自動衡器。

半導體製程試劑微污染物粒子及 分量測技術簡介

林芳新／工業技術研究院量測技術發展中心資深研究員

一、序言

SEMI國際半導體產業協會所發佈之《半導體材料市場報告》(Materials Market Data Subscription, MMDS)中指出，2022年全球半導體材料市場年成長率為8.9%，營收達727億美元，超越2021年創下668億美元的市場紀錄[1]。臺灣憑藉其大規模晶圓代工能力和先進封裝基地優勢，已經是第13年成為全球最大的半導體材料消費市場，總金額達201億美元。而一般常見的半導體材料包含：矽晶圓、各種化學品與氣體、以及導線架等封裝材料三大類[2]。隨著半導體製程持續朝著個位數奈米節點邁進，半導體製造商對於製程所使用之材料純度要求也變得日益嚴苛。

半導體製程對於許多製程溶劑或氣體中的污染物非常敏感，即使是極微量的污染，如氧氣、水氣、二氧化碳、微

粒、過渡金屬或是重金屬等，皆有可能於製程過程中殘留於元件表面，若半導體元件表面受到粒子污染，將會造成短路、漏電流、產生孔隙等缺陷[3]。在要求較小線寬的同時，亦維持產品高良率的情況下，半導體製造商必需重視每道製程步驟中所使用試劑可能遭遇到之粒子污染物。因應半導體產業對於粒子不純物之檢測需求，國家度量衡標準實驗室(National Measurement Laboratory, NML)建立「製程微污染奈米檢測標準技術」，發展粒徑 $< 20 \text{ nm}$ 、顆粒濃度 $< 10^6 \text{ cm}^{-3}$ 及可成分分析之量測技術，提供完整粒子分析的量測技術，以協助電子級試劑品質分析，進而提升半導體業者製程的良率，協助臺灣產業發展。本文將介紹製程試劑中粒子相關的量測技術，並分享近期NML所發展之微污染物粒子及分量測技術，以提供製程試劑粒子量

測及成分分析之參考。

二、製程試劑粒子量測技術介紹

半導體常使用之製程試劑可以區分為二大類，一類為功能性化學品 (Functional Chemistry)，另一類為清洗化學品 (Cleaning Chemistry)[4]。功能性化學品透過移除材料（如：化學機械研磨液、蝕刻液）或沈積新膜來修飾晶圓表面；而清洗化學品則是用來移除前道製程所殘留的污染或透過修飾晶圓表面電性以加速顆粒的移除，了解這二類化學品的差異，對於如何控制品質及減少缺陷極為重要。對功能性化學品而言，測試控制是製程的關鍵，需要保證其使用時能夠準確移除晶圓表面預期的材料量，而非移除非預期材料；而於清洗化學品來說，則需要防止化學品中任何外來材料或意外化合物的導入，如此才能去除表面污染而不引起其他缺陷。

隨著製程不斷縮小至奈米等級，製程試劑的污染控制也變得格外重要。其中，又以粒子污染格外受到半導體業者的關注，依據2022年國際設備和系統路線 (International Roadmap for Devices and Systems, IRDS) 之報告指出，於半導體製程中，造成缺陷之非電活性 (Non-

electrically Active, non-EAP) 及電活性 (Electrically Active) 殺手粒子粒徑已分別下修至 9 nm 及 3 nm[4]；在顆粒濃度方面則依據不同試劑種類而要求不同，以超純水為例，非電活性及電活性殺手粒子的顆粒濃度分別為 1 mL^{-1} 及 100 mL^{-1} ，氨水則是要求 20 nm 的顆粒濃度為 40 mL^{-1} ，異丙醇為 10 nm 的顆粒濃度需小於 20 mL^{-1} 等。上述所訂定之目標顆粒濃度，其計算方式是透過表面處理專家計算晶圓表面純度要求，並假設晶圓表面粒子與試劑中粒子濃度有線性關係所推導出來的 [4]，通過假設一顆粒大小分布，即可推斷出更小顆粒的濃度要求，然而此數值會受到過濾程度所影響。

一般而言，試劑中的顆粒量測遠比晶圓表面顆粒量測複雜。晶圓或光罩相關的量測工具通常採用靜態光散射技術，來測量平坦表面上的靜態顆粒。儀器所得訊號與顆粒體積、顆粒光學特性以及表面粗糙度有關。由於此類量測設備可在一般環境或真空狀態下操作，因此環境光特性所造成的影響可以被忽略。透過表面量測工具，可以控制入射光的角度和偵測器接收光的角度，同時，透過基材和光的相對運動，可以達到表面顆粒量測的目的。相反地，偵測

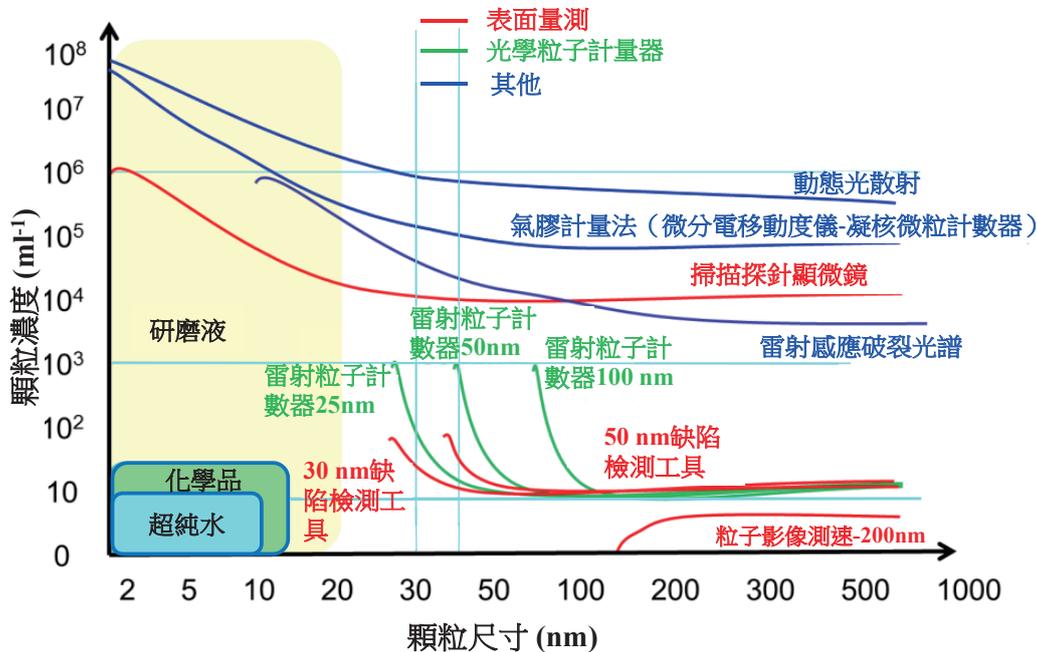


圖1 溶劑中粒子量測之計量技術缺口[5]。

溶劑中顆粒的量測原理主要是透過測量粒子在雷射光下的運動，因此，溶劑的光學特性常常會影響粒子的散射訊號。由於許多溶劑會吸收不同波長的光並且具有光反應性，代表這些溶劑可能會改變光的偏振狀態，因而造成量測上的問題。

圖1為半導體產業針對溶劑中粒子量測之計量技術缺口[5]。縱軸為溶劑中或表面的顆粒濃度，橫軸則為顆粒尺寸，每條曲線代表不同的測量技術的偵測效率。以缺陷檢測工具為例(30 nm Inspection Tool)，其在30 nm粒子的偵測效率為95%，雖然其仍可量測小於30 nm

的顆粒，但偵測效率低於95%，因此，假設我們使用該設備在晶圓表面量測10個顆粒，當顆粒尺寸為30 nm時，這10個顆粒都會被缺陷檢測工具量測到，然而，當顆粒尺寸小於30 nm時，因為設備的偵測效率降低，只能量測到部份顆粒。若要量測30 nm以下顆粒，可以透過增加晶圓表面的顆粒密度，彌補偵測效率的不足。若以掃瞄式探針技術進行表面的顆粒量測，假設在 $10 \mu\text{m}^2$ 的面積上要量測2.5 nm尺寸之顆粒，則最少的顆粒密度需要大約 $1 \times 10^6 \text{ particles/cm}^2$ 。由於此法需要較長的檢測時間，因此較不適合用於晶圓表面的缺陷檢測。

以下就其他粒子量測技術進行說明：

(一) 雷射感應破裂光譜 (Laser Induced Breakdown Spectroscopy, LIBS) 是另一種可應用於偵測溶劑中粒子的技術，其原理仍通過超短脈衝雷射聚焦於樣品表面形成電漿，進而對電漿發射光譜進行分析以確定樣品的物質成分及含量，Nagtegaele et al. 即利用 LIBS 進行超純水中粒子的量測[6]，其實驗結果顯示，LIBS 可應用於有機、無機及生物粒子的分析且不受氣泡的干擾。為獲得準確粒徑及顆粒濃度之量測結果，需要針對不同種類之奈米粒子進行機台校正，此外，LIBS 對於超純水中 10 nm、20 nm 及 50 nm 顆粒之顆粒濃度極限分別為 2.9×10^4 particles/mL、 8×10^3 particles/mL 及 4×10^3 particles/mL。

(二) 動態光散射 (Dynamic Light Scattering, DLS) 之量測原理是利用雷射光射入含有懸浮粒子的溶液中產生的散射光，因粒子懸浮在處於非絕對零度溫度的條件下呈現不規則的布朗運動 (Brownian

Motion)，即粒子自由運動[7]。粒子因大小不同，在布朗運動中的擴散 (Diffusion) 速度也不同，粒徑大的粒子運動擴散速度緩慢，造成低頻率的擾動，粒徑小的則反之。在雷射光射入的區域中，眾多粒子將產生散射光，不同位置的粒子所對應的散射光，使接收器產生光程差。加上運動中的粒子位置會隨著時間改變，散射訊號亦隨之改變。散射訊號的擾動可以透過相關性 (Correlation) 的運算計算出樣本粒子的擴散係數，以 Stokes-Einstein 的方程式推導出粒子樣本平均粒徑尺寸與分布。相較於掃描式電子顯微鏡 (Scanning Electron Microscope, SEM) 或原子力顯微鏡 (Atomic Force Microscope, AFM)，動態光散射法的特點為量測速度快、不需使用標準件比對，且儀器量測範圍可小至 1 nm，然而，若要應用此法量測 20 nm 以下的顆粒懸浮液，則顆粒密度至少要 1×10^8 particles/mL 以上。

(三) 雷射粒子計數器 (Laser Particle Counter, 或稱 Liquid Particle

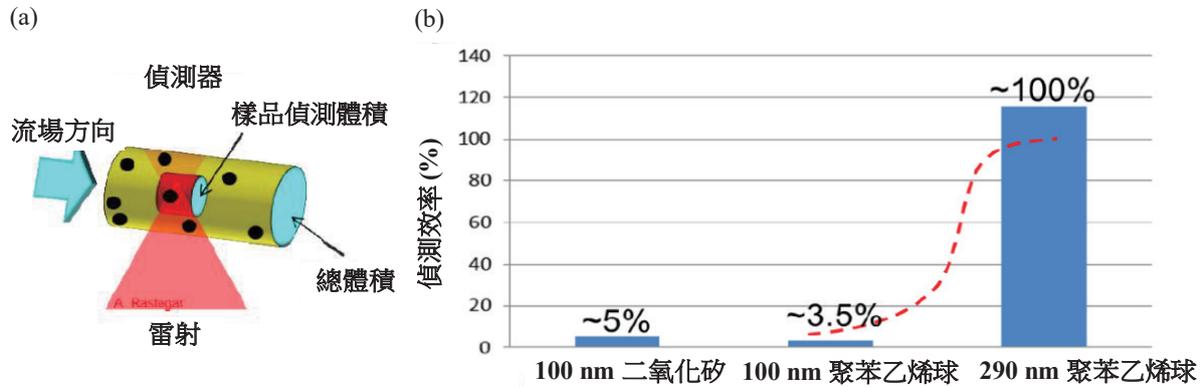


圖2 (a)LPC之構造圖；(b)傳統LPC量測100 nm二氧化矽粒子、100 nm及290 nm螢光聚苯乙烯球之偵測效率[5]。

Counter, LPC) 亦可用來進行粒子分析，圖2為傳統LPC之量測原理[5]，液體會經過一特定之觀察區域(Inspection Volume)，而顆粒濃度則由以下公式求得：

$$C_{NP} = \frac{\text{rawcount}}{(q_{sam} \times t)} \quad (1)$$

其中， C_{NP} 為顆粒濃度(particles/mL)、 q_{sam} 為樣品流速(mL/min)、 t 為量測時間(min)。

一般而言，傳統LPC在其粒徑偵測極限(100 nm)的偵測效率(Detection Efficiency)約為3-5 % [8]，圖2(b)即為傳統LPC量測100 nm二氧化矽粒子、100 nm及290 nm螢光聚苯乙烯球之偵測效率[5]。由圖可知，其對100 nm二氧化矽粒子及100 nm聚苯乙烯球的偵測效率約為5 %及3.5 %，而當粒徑大於偵測極限

時，其偵測效率近於100 %。隨著LPC量測技術不斷精進，現今最靈敏的機台所能量測的最小尺寸為20 nm [9]，在此粒徑下，其偵測效率僅有(2 ~ 5) %。因此，當多數顆粒尺寸在20 nm或以下時，會出現儀器無法量測的問題，雖然增加雷射功率有助於改善粒子計數器的靈敏度，但其伴隨的問題是成本的提高 [10]。除此之外，在使用LPC時，尺寸準確度、計數準確度、氣泡干擾、折射率對比度(Refractive Index Contrast)等問題都需進一步釐清。就尺寸準確度而言，在使用LPC量測粒徑時，尺寸的定義為圓球的直徑，其投影面積等於被測顆粒的面積，當顆粒形貌非球形時，LPC所提供之粒徑資訊會隨著觀察體積中顆粒的取向而有所變化，除此之外，由於雷射光的強度不均一，因此，就算

是量測相同顆粒尺寸的樣品，所得之訊號也會有所偏差。當樣品顆粒濃度過高時，會有重疊(Coincidence)及電子訊號飽和(Electronic Saturation)等現象發生而造成計數錯誤，重疊係指二個或以上的顆粒同時在觀察區出現，飽和則是電子脈衝處理系統無法偵測及辨別連續脈衝中的各別脈衝，此二現象皆會造成尺寸高估及濃度低估的錯誤資訊。在氣泡干擾方面，由於液體通過小的截面積會產生壓降，當壓力降至液體的飽和蒸氣壓時，液體會直接氣化，導致在局部地區產生氣泡，而造成計數錯誤[11]。除此之外，LPC的校正係採用聚苯乙烯球(Polystyrene Latex)，其折射率為1.59，而水的折射率為1.33[12]，因此，儀器所提供的尺寸通常表示為「PSL/水光學等效尺寸」，而並非實際尺寸。為了解決現有LPC粒徑偵測極限及準確性的問題，發展其他的量測方法或是提高LPC的量測準確度為業界迫切需要的技術。

(四) 微分電移動度分析儀(Scanning Mobility Particle Sizer, SMPS)搭配凝結微粒計數器(Condensation Particle Counter, CPC)為一種可取代LPC的量測方法，圖3為其主要構造，包含：霧化裝置

(nebulizer)、SMPS及CPC，其中，霧化裝置包含霧化器及加熱裝置，其原理係利用氣體將含有顆粒的液體霧化成小氣膠，再經由加熱裝置去除溶劑，使顆粒及乾燥氣膠可傳輸至下一階段的SMPS，若液體中含有非揮發性物質，也同樣會形成顆粒而隨著氣體一同進入SMPS[5]。SMPS主要由中和器(Neutralizer)及微分電移動度分析儀(Differential Mobility Analyzer, DMA)組成，中和器一般使用x光作為提供均勻電荷分布的來源，之後帶電之顆粒或氣膠會進入DMA，並藉由施加不同電壓達到粒徑篩分的效果，篩分後之顆粒會進入CPC進行顆粒濃度的量測。由於CPC是利用蒸氣凝結於顆粒的原理，因此粒徑偵測極限可達2 nm，比LPC低10倍，被視為顆粒量測最具有潛力的方法之一。雖然DMA-CPC可提供粒徑< 20 nm以下的量測需求，但其在小粒徑的顆粒濃度量測能力範圍卻落於 10^8 cm^{-3} ，無法滿足產業需求。因應半導體產業對於粒子不純物之檢測需求，NML建

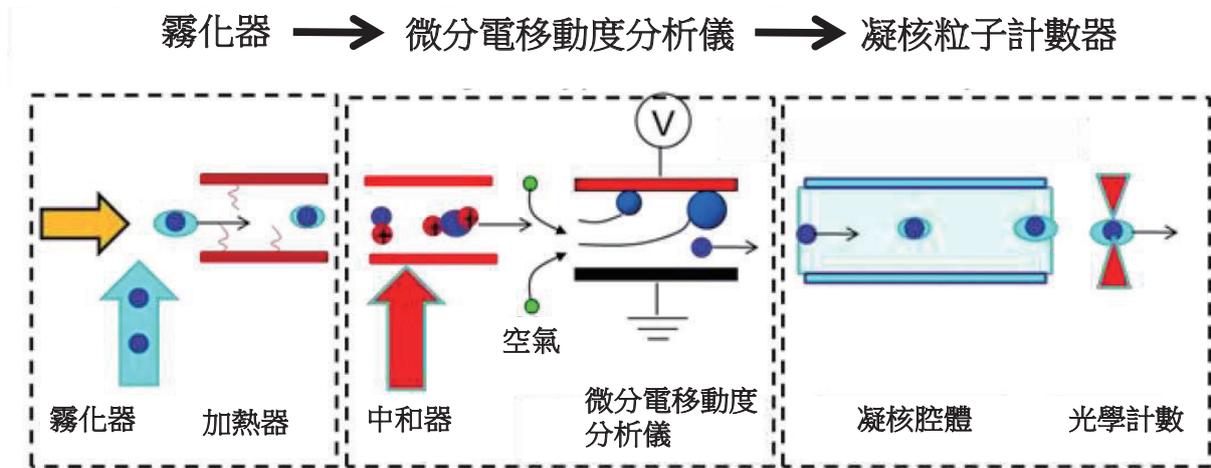


圖3 SMPS-CPC結構及操作原理圖。

立「製程微污染奈米檢測標準技術」，發展粒徑 $< 20 \text{ nm}$ 、顆粒濃度 $< 10^6 \text{ cm}^{-3}$ 及可成分分析之量測技術。

三、奈米粒子分析暨標準技術-小尺寸、低濃度及成分分析

目前NML於「奈米粒徑量測系統」及「奈米粒子功能性量測系統」在粒徑尺寸校正能量方面僅提供 20 nm 至 500 nm 的服務，而顆粒濃度方面，針對粒徑範圍 50 nm 至 200 nm 之顆粒，提供濃度範圍 10^3 cm^{-3} 至 10^4 cm^{-3} 的服務，無法滿足半導體產業（粒徑 $< 20 \text{ nm}$ 且濃度： 10^3 cm^{-3} 至 10^6 cm^{-3} ）之需求，除此之外，此二套系統僅針對粒子的粒徑及濃度進行量測，並無成分分析之功能。因此，為符合產業需求，NML近期利用DMA-CPC

進行小尺寸奈米粒子的量測，然而此法在量測過程易受奈米粒子標準品（如： Ag 、 Au ）中的保護劑（如：檸檬酸鈉）影響，造成其在小粒徑分析時的背景干擾，為解決傳統氣動式進樣器於小奈米粒徑尺寸之背景干擾，NML建立電噴灑式液珠產生系統串聯DMA-CPC之分析技術，使液珠尺寸由數 μm 大幅降低至 128 nm 。在樣品選擇上，採用生物粒子（洗素蛋白，Ubiquitin）進行研究，由於生物粒子具備與分子量相關的尺寸、獨立且穩定懸浮於溶液中、無需添加保護劑等特性[13]，因此，相較於傳統市售金粒子標準品，在DMA-CPC量測上，其粒徑值應更為接近實際粒徑尺寸。圖4為DMA-CPC量測洗素蛋白之尺寸分布圖，計算其平均粒徑值為 $(3.67 \pm 0.01) \text{ nm}$ ，此結果與多篇文獻相符[14-16]，且平均差

異 < 5 %，證實本量測系統可應用於 < 5 nm 的粒子量測。此外，我們也利用 DLS 進行方法間比對，DLS 所測得之平均粒徑值為 (3.58 ± 0.15) nm，經由計算所得之 $|En|$ 值為 0.59，證實不同方法的量測一致性 ($|En| < 1$)。根據「奈米粒徑校正系統評估報告—微分電移動度分析法」[17] 中量測不確定度的評估方法，計算洗素蛋白的相對量測不確定度為 2.5 %。

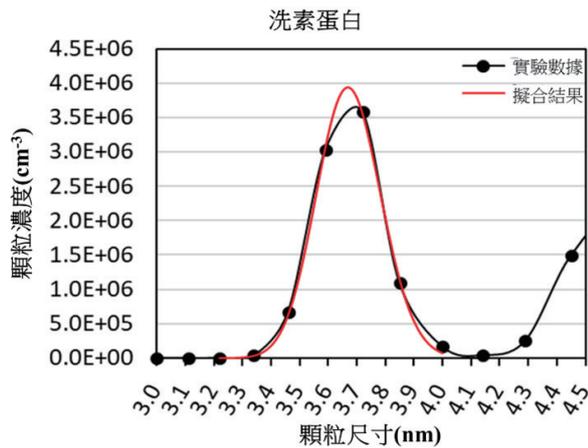


圖4 洗素蛋白之粒徑分布(黑點)以及數據擬合(紅線)結果。

除了上述氣膠式奈米粒子量測技術應用於小尺寸顆粒外，NML 更針對單一粒子感應耦合電漿質譜儀 (Single Particle Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, spICP-MS) 進行量測方法的開發及不確定的評估，以建立顆粒濃度之原級量測方法，提供國內小尺寸及低顆粒濃度之粒子量測服務。spICP-MS 的

量測原理是將奈米顆粒標準品霧化成多分散氣膠 (Polydisperse Aerosol)，之後再送進電漿進行氣化、原子化，最終離子化而被後端的質譜儀偵測到，由於奈米粒子是群聚的原子團，因此當其進入電漿後，原子團會被離子化，而於後端偵測器形成一脈衝訊號，此脈衝訊號出現的頻率即代表顆粒數量濃度 (Number Concentration)。顆粒數量濃度的計算方式如式 (2)[18]：

$$C_{NP} = \frac{N_{NP} \times d_{total}}{\eta_{neb} \times Q_{sam} \times t_i} \quad (2)$$

其中， C_{NP} 為顆粒濃度 (g^{-1})、 N_{NP} 為 spICP-MS 量測時間量測到的顆粒數 (N)、 d_{total} 為稀釋因子 (dilution factor)、 η_{neb} 為傳輸效率 (transport efficiency)、 Q_{sam} 為樣品進樣流率 ($g \cdot min^{-1}$)、 t_i 為量測時間 (min)。傳輸效率是由樣品到達電漿之流率與樣品進樣流率斜率的比值進行計算 (圖 5)，計算方式如式 (3)[19]：

$$\eta_{neb} = \frac{\text{樣品到達電漿之流率}(slope_1)}{\text{樣品進樣流率}(slope_2)} \quad (3)$$

本研究利用稱重法進行英國政府化學家實驗室 (Laboratory of the Government Chemist, LGC) 30 nm 金奈米粒子濃度標準品的配製並進行 spICP-MS 測試，實驗所得之傳輸效率為 0.102，依照公式 (2) 即

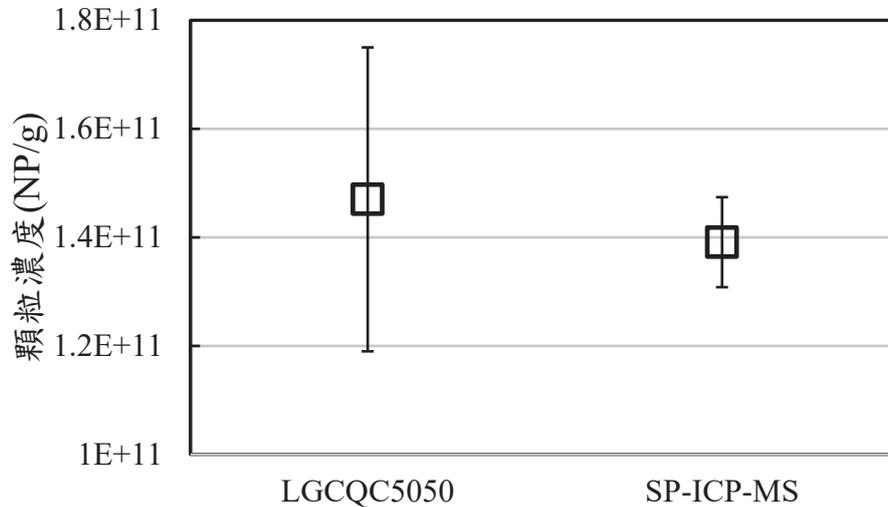


圖5 LGC 30 nm金粒子標準品與NML利用spICP-MS量測之結果比對。

可計算出此樣品之顆粒濃度為 $(1.39 \times 10^{11} \pm 8.3 \times 10^9)$ particles/g，與LGC校正追溯報告上數值 $(1.47 \times 10^{11} \pm 2.8 \times 10^{10})$ 進行方法驗證（圖5），比對結果 $|En| = 0.27$ ，證實此系統於顆粒量測上的一致性。目前該系統可應用於粒徑範圍15 nm~ 100 nm、顆粒濃度範圍為 $5 \times 10^3 \text{ g}^{-1} \sim 2 \times 10^{12} \text{ g}^{-1}$ 金奈米粒子的量測。

DMA-CPC已被常規應用於3 nm至數百奈米不等之奈米粒子尺寸量測，也是NML粒徑校正的主要分析技術之一。DMA-CPC具有卓越的分辨率（能夠區分1 %電移動度的差異）、快速的量測時間（幾分鐘）及尺寸篩分功能，然而，其最大限制是無法區分顆粒的成分；spICP-MS雖然可分析顆粒尺寸、濃度及成分，但其於顆粒尺寸量測方面

的限制是樣品的組成、形貌必需先透過其他分析工具獲得，才能反推回顆粒尺寸，因此無法適用於未知組成、形貌樣品的尺寸分析。為了同時獲得準確的尺寸及成分分析，NML建立了DMA串接spICP-MS系統，以DMA準確量測樣品尺寸，再透過spICP-MS進行該尺寸下的顆粒濃度及成分分析，以提供即時尺寸、濃度及成分資訊。圖6為利用DMA-CPC及DMA-spICP-MS分別進行10 nm、60 nm、100 nm金奈米粒子之粒徑量測分布圖，使用DMA-CPC所得10 nm、60 nm、100 nm金奈米粒子之粒徑分別為13.2 nm、65 nm、119 nm，而DMA-spICP-MS之量測結果則為13.2 nm、66 nm、121 nm，說明DMA-spICP-MS於粒徑範圍(10 ~ 100) nm之量測結果，與DMA-CPC結果

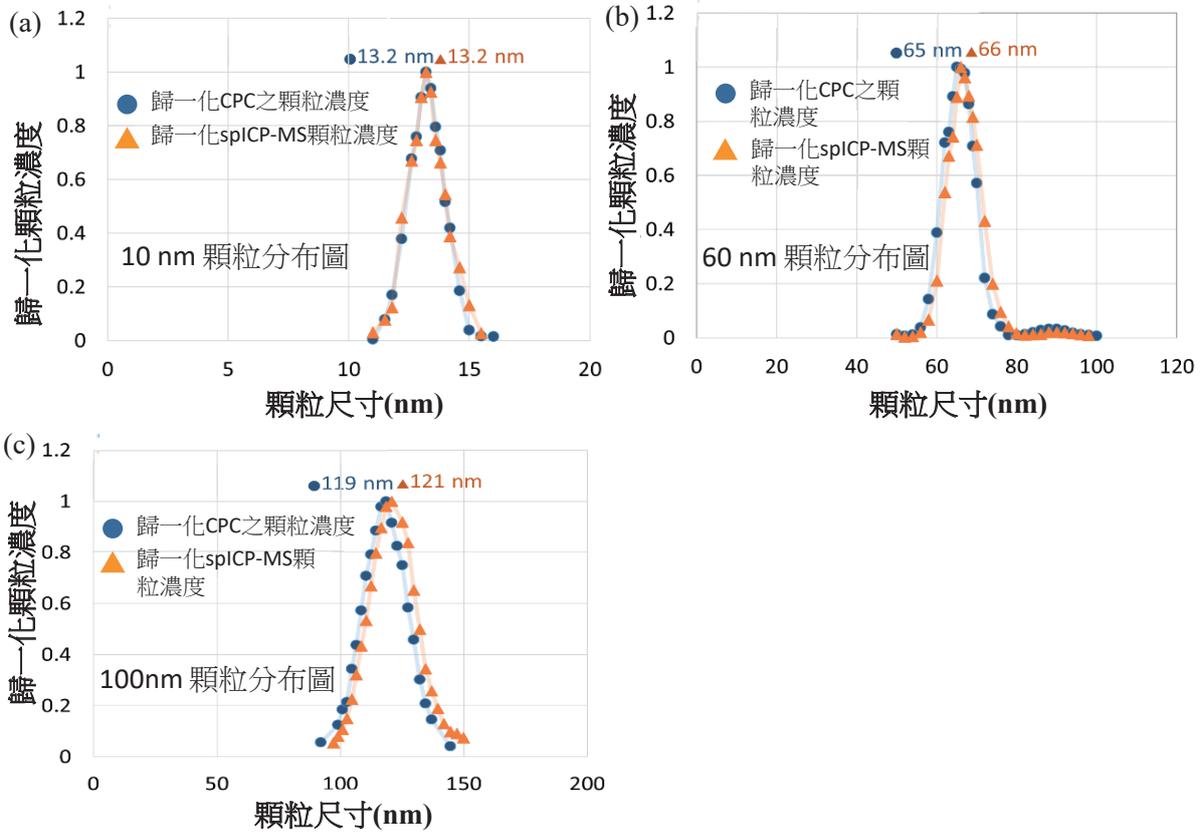


圖6 DMA串接CPC (圓形符號) 與spICP-MS (三角形符號), 於(a) 10 nm、(b) 60 nm、(c) 100 nm金奈米粒子之粒徑分布量測。

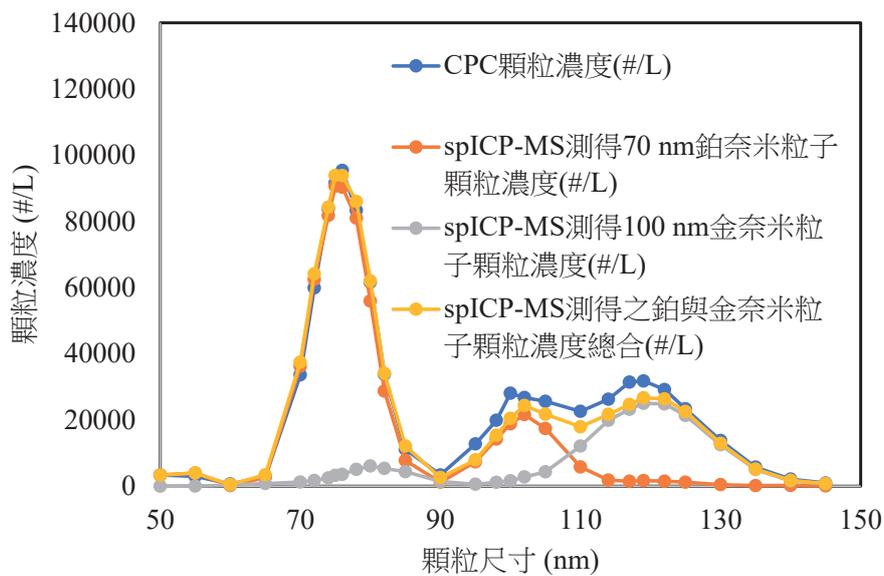


圖7 以DMA-CPC及DMA-spICP-MS量測混合粒子之顆粒分布圖。

相近。

為了進一步說明DMA-spICP-MS可應用於混合粒子之尺寸及成分分析，本研究將70 nm的鉑奈米粒子與100 nm金奈米粒子混合，進行DMA-CPC及DMA-spICP-MS量測，圖7中藍色線為DMA-CPC之量測結果，提供混合樣品中的粒徑分布，灰色線及橘色線分別為DMA-spICP-MS量測金及鉑之分布圖，將二個顆粒數總加即可得黃色線，比較DMA-CPC及DMA-spICP-MS於總顆粒之分布圖趨勢一致，證實DMA-spICP-MS可有效提供尺寸、顆粒濃度及成分分析。

四、結論及未來展望

本文簡介了半導體試劑中微污染粒子及其相關的量測技術及缺口，並介紹目前國家度量衡標準實驗室於粒子尺寸、濃度及成分分析之技術能量。透過電噴灑式霧化器搭配DMA-CPC，可有效降低粒子偵測極限至5 nm以下；除此之外，透過spICP-MS原級系統之建立，可以提供半導體業者低顆粒濃度之量測及校正服務，同時，以串接DMA-spICP-MS方法，可解析不同粒子尺寸下的金屬元素分析，達到污染溯源，實驗結果顯示所提出之量測方法皆有功效性，可應

用於半導體超純水及化學品之微污染粒子分析，以準確控制產品良率，提升產品品質。未來NML將持續深耕發展粒徑成分分析，從現有的金屬元素分析拓展至陰離子及有機成分分析，以期能為半導體產業提供更完整的污染溯源技術。

五、參考文獻

1. 洪夢霜、Eric Hsieh、王奕承、張庭語，2023，SEMI：2022年全球半導體材料市場營收已近730億美元 再創歷史新高，SEMI，取自https://www.semi.org/zh/semi_mit_materials_market_data_subscription_MMDS (112/9/25)
2. SEMI Taiwan，2022，半導體是什麼？晶片產業一次看懂，SEMI，取自<https://www.semi.org/zh/technology-trends/what-is-a-semiconductor> (2023/09/25)
3. 劉益宏、林芳新、洪舒涵，2021，前瞻半導體原物料純度與顆粒檢測技術，量測資訊雙月刊，201，9-14。
4. International Roadmap for Devices and Systems：Yield Enhancement, 2022, IEEE.
5. Abbas Rastegar, Martin Samayoa,

- Matthew House, Huseyin Kurtuldu, Sang-Kee Eah, Lauren Morse and Jenah Harris-Jones, 2014, Particle Control Challenges in Process Chemicals and Ultra-pure Water for sub-10 nm Technology Nodes, Proc. of SPIE, 9048, 90480P-2.
6. Nagtegaele, P., S. Boj, and P. Rychen, 2015, Has the LIBD technique potential for online Nano-particle detection in UPW?, Ultrapure Water Micro, Portland, Oregon, oral presentation.
7. 陳相宏，2019，奈米粒徑校正系統評估報告-動態光散射法，國家度量衡標準實驗室。
8. Liquid-Borne Particle Sensor KS-18FX, RION, 取自 <https://www.rion.co.jp/english/product/particle/pdf/KS-18FX-E.pdf> (112/9/25)
9. Chem20TM Chemical Particle Counter, PMS, 取自 <https://www.ems.ie/wp-content/uploads/2021/07/Chem-20-A4.pdf> (112/9/25)
10. International roadmap for devices and systems, Yield enhancement, 2017, IEEE.
11. Xiaoliang Wang, 2002, “Particle Monitoring in Liquids: Liquid Particle Counter” , University of Minnesota, thesis, 取自 <https://pdfs.semanticscholar.org/35e0/0990ef111f7ae2ff4ebfad4d6ff7a8ba8ae8.pdf> (2023/09/25)
12. Alvin Lieberman, 1992, Contamination Control and Cleanrooms: Problems, Engineering Solutions, and Applications, New York: Van Nostrand Reinhold.
13. R. You, M. Li, S. Guha, G. W. Mulholland and M. R. Zachariah, 2014, Bionanoparticles as Candidate Reference Materials for Mobility Analysis of Nanoparticles, Analytical Chemistry, 86, 6836 – 6842.
14. Gerold Bacher, Wladyslaw W. Szymanski, Stanley L. Kaufman, Peter Zöllner, Dieter Blaas, Güter Allmaier, 2001, Charge-reduced nano electrospray ionization combined with differential mobility analysis of peptides, proteins, glycoproteins, noncovalent protein complexes and viruses, Journal of Mass Spectrometry, 36, 1038-1052.
15. Jasmin Tröstl, Torsten Tritscher, Oliver F. Bischof, Hans-Georg Horn, Thomas Krinke, Urs Baltensperger and

- Martin Gysel, 2015, Fast and precise measurement in the sub-20 nm size range using a scanning mobility particle sizer. *Journal of Aerosol Science*, 87, 75-87.
16. Christopher J. Hogan Jr. and Juan Fernández de la Mora, 2011, Ion Mobility Measurements of Nondenatured 12–150 kDa Proteins and Protein Multimers by Tandem Differential Mobility Analysis–Mass Spectrometry (DMA-MS), *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 22(1), 158-172.
17. 潘怡宣，2023，奈米粒徑校正系統評估報告–微分電移動度分析法，國家度量衡標準實驗室。
18. Francisco Laborda, Eduardo Bolea and Javier Jiménez-Lamana, 2014, Single Particle Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry: A Powerful Tool for Nanoanalysis, *Analytical Chemistry*, 86 (5), 2270-2278.
19. Susana Cuello-Nuñez, Isabel Abad-Álvaro, Dorota Bartczak, M. Estela del Castillo Busto, David Alexander Ramsay, Francesco Pellegrino and Heidi Goenaga-Infante, 2020, The accurate determination of number concentration of inorganic nanoparticles using spICP-MS with the dynamic mass flow approach, *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 35, 1832-1839.

智慧家電的便利生活

葉益昇／標準檢驗局高雄分局技士

一、前言

遠古時代人類發現火，並學會使用火，火是可燃物質經由燃燒作用，將儲存在物質中的化學能，轉變成以熱能和光能的能量釋放，遠古人類使用火的熱能煮食，獲得容易食用及消化的熟食，並避免生食的病菌及寄生蟲對身體健康可能造成的危害。在夜晚到來時，火的熱能提供溫暖避免寒冷，光能則照明生活空間，方便活動，而熱能與光能也同時具有抵禦入侵野獸的作用（如表1）。

在近代由於電的發現，並經過長久的研究後，人類掌握電學與發電的技

術，並製作出發電機，從此人類擁有生產電能的能力，隨後發明以電學或電能驅動的使用工具，例如：電燈泡、電話、電風扇等。電燈泡能將電能轉變成光能，用於生活環境照明。電話能將聲音轉變成電訊號傳送至目的地後，再轉換回聲音，達到遠端通話的目的。而電風扇則能將電能轉變為轉動動能，使扇葉推動空氣流動，空氣吹過人體皮膚表面時將熱量帶走，使人感到涼爽（如表1）。這些利用電學的知識或具有將電能轉變成各種不同運用的工具，因為使用電學或電能，統稱為電器。

表1 遠古時代與近代能源發現改變生活

	遠古時代	近代
發現智識	火	電
原理或能源	可燃物質	電學、發電機
轉換	化學能->熱能、光能	聲音->電訊號->聲音 電能->光能、轉動動能
改變生活	煮食、健康、照明、安全	通話、照明、降溫

二、家電產品

人類發明出以電運作的電器，經過一百多年的發展至現代，產生出具有各種功能的家電產品，以下介紹幾項常見家電的功能及控制方式：

（一）電鍋

台灣環境氣候高溫多雨適合稻米的種植，每年收穫2次稻米，而稻米在去殼成白米、糙米，加熱後即可食用，因此米成為台灣人的主食。常用於煮米的家電有電鍋、電子鍋等，功能大同小異，主要是將電能轉變成熱能煮熟米粒。控制方式以手動將電源開關開啟，加熱米或食材，完成烹煮後，電源開關自動關閉，打開電鍋就能得到美味可口的米飯或食物。

（二）電冰箱

現代農業、畜牧業生產力旺盛，國際貿易促進了貨物的流通，市場上可選擇的食物種類繁多，並且因每個人喜歡的食物也都不同，以及現代社會平常日白天要上班、上課，當假日採買食物時，通常會購買一整個星期的食物量，而臺灣環境高溫潮溼不利食物保存，因此需要有電冰箱以低溫延長食物的保存

時間。控制方式以溫度控制器感應電冰箱內部溫度，當溫度高於設定溫度時，開啟降溫，當溫度低於設定溫度以下，就停止降溫。

（三）電燈

地球自轉，使地球有黑夜和白天，當人所在位置轉向太陽，看到陽光時，白天來臨，之後隨著地球持續的自轉，太陽落下黑夜到來。白天有陽光照射，讓人輕易看清楚生活周圍的一切事物，而在沒有陽光的黑夜，人無法看到任何事物。遠古時代的人，夜晚僅能以火光照明，但照明的距離與持續性無法與白天的陽光相比，因此生活的一切活動主要都是在白天進行，造成人類養成白天活動夜晚休息的生活形態。而近代電燈發明後，人擁有在夜晚能提供足夠清楚及長時間的照明工具，將電能轉變成光能提供照明。控制方式以手動將電源開或關，以控制照明的明滅。

（四）洗衣機

動物與生俱來有自己的保暖方法，例如：老虎、獅子、狗、狼…等，這些動物出生後，身體會長出濃密的毛髮，用來隔離空氣減少熱量的流失。而人的身體沒有這種與生俱來的保暖能力，只

能利用大自然的資源以確保人體的保暖，之後更是產生衣服。衣服提供人保暖的功能，但時至現代，衣服不再只是單純的保暖功能，更重要的是美觀，但再華麗的衣服，穿過後總會有髒污及汗水的味道，因此衣服就需要清潔，而現代人工作、上課繁忙、疲憊等原因，休息時不想要花費太多的時間在衣服的清洗，因此洗衣的工作大多已交給洗衣機，不再需使用雙手一件一件的清洗，只需花費電能即可完成衣服的清潔。控制方式以手動於操作面板進行設定洗衣。

（五）空氣調節機

每個人感覺舒適的溫、濕度，都是有個別差異的，不盡相同，但現代科技還無法精準的預測天氣，更何況控制天氣的溫、濕度，不過科技無法控制生活大環境的溫、濕度，卻能使用空氣調節機控制生活家居環境溫度及濕度的降溫、升溫、除濕，每個人能依個人的感

覺自行控制空氣調節機的溫、濕度設定，達到舒適的需求。為容易操控空氣調節機的開或關，都設計有遙控器可以手動短距離的遙控電源開或關。

從以上可看出家電為生活提供各項便利功能，但這些家電產品的控制方式只能透過使用者手動對家電產品進行面對面的操作使用（如表2）。

三、物聯網

一般的家電產品控制方式只能透過手動直接近距離的操作家電產品，使用的時間與空間都受到限制，無法執行預約定時使用，也沒辦法在遙遠的地方進行遠端操作。但隨著網路的發展及遠端控制的需求，物聯網（Internet of Things）的概念隨之被提出，物聯網能將有控制、感知狀況需求的智慧家電，透過網路通訊與使用者進行連結，使用者能在遠端即時取得智慧家電的資訊或進行功能控制。當眾多不同功能的智慧家電連結網路，除了原本各別具備的一

表2 家電產品的功能與控制方式

	電鍋	電冰箱	電燈	洗衣機	空氣調節機
功能	煮食	延長食物保存時間	照明	清洗衣服	溫度、濕度控制
控制方式	手動開啟	溫控器開啟或關閉	手動開啟	手動面板設定	手動短距離遙控

般家電功能外，智慧家電之間能將各自所收集的資料數據分享共用，將全部的連網智慧家電相互整合成為一個整體，提供使用者便利且多樣的服務內容，例如：當連網的電烤箱開啟使用時，雲端運算接收到電烤箱開啟使用的資訊，此時雲端運算結果將判定需對電烤箱所在位置的連網空氣調節機加強冷氣輸出，進而達到更好的住家環境溫度控制。

智慧家電連網的架構，大致可分為四層。由底層至高層依序為感知裝置層（或稱感測層）、網路連接層（或稱網路層）、平台工具層與應用服務層[1]。感測層包含感測器、控制元件、連網裝置[2]。負責智慧家電數據收集及功能執行。可類比於人體功能的感覺器官，接受生活感知的觸覺、味覺、嗅覺、視覺及聽覺；以及手、腳的運動功能（如表

3）。網路層包含閘道器、有線網路、無線網路[3]。是智慧家電與遠端控制溝通的通道。相當於人體功能中的神經系統將感覺器官感知的傳送至高層的大腦，以及將大腦的控制要求傳送至手、腳（如表3）。平台工具層，可以是雲端運算或其它實體運算裝置，提供儲存、運算、分析、通訊等功能。可類比人體功能中的大腦負責分析、判斷（如表3）。應用服務層，可以是各式各樣的應用服務，例如：智慧家電、服務應用程式、車聯網、智慧電表、穿戴式裝置等，此層提供使用者與物聯裝置的互動。可類比人體功能執行的各項工作、讀書、運動等（如表3）。

四、智慧家電

智慧一詞現在還未有一致或常見

表3 物聯網的四層式架構、組成與人體功能類比

架構	組成	類比人體功能
應用服務層	智慧家電、服務應用程式等	工作、讀書、運動等
平台工具層	雲端運算提供儲存、運算、分析、通訊等	大腦
網路連接層（網路層）	閘道器、有線網路、無線網路	神經系統
感知裝置層（感測層）	感測器、控制元件、連網裝置	觸覺、味覺、嗅覺、視覺及聽覺；手、腳運動

的定義與標準，但普遍認為人是有智慧的，但現今地球上還未發現有和人相同具有智慧的生物，而且宇宙中連生命都未曾發現，也就是說智慧一詞目前只專屬於人。

所以嚴格來說，現在所稱的智慧產品及運用，都無法完全符合智慧的定義，只是模仿人類的部分功能。但現在市面上販售的一些家電產品提供連結物聯網的功能，而物聯網的架構也有一些特點類似於人體的功能，為區分及提高產品的價值，將家電產品冠以智慧之名，例如：智慧燈泡、智慧空氣調節機、智慧音箱、智慧插座等。

（一）智慧燈泡

具有自動調整照明亮度、顏色、色溫等應用，並可透過物聯網使用手機應用程式進行控制。當全家都沒人在時，可利用手機控制開啟照明，避免小偷的覬覦。當天色變暗時，也能自動判斷開

啟照明並調整照明亮度。在需要看電影或有慶祝活動時，可以根據活動的主題需求，改變室內照明的顏色，並可利用數顆的燈，相互搭配創造出繽紛色彩的感覺。白天時的藍天白雲色溫是5000k以上，而黃昏時的色溫不到3000k，月光色溫是4100k，過去使用的火光色溫也不到3000k。所以養成人的生理習慣，較高的色溫會讓人有精神，而較低的色溫則告訴人腦該睡覺[4]。因此生活上除應注意照明的亮度外，照明的色溫也應該重視並利用（如表4）。

（二）智慧空氣調節機

具有遠端開關、人體感應、溫濕度及電費監控…等應用。當下班、下課快到家時，可以手機應用程式預先遠端開啟空氣調節機設定溫、濕度，到家時就能立刻感受到舒適的溫、濕度環境。在家中活動時，不會一直保持在固定的位置，有時是在客廳、廚房等，而人體感

表4 智慧家電的功能與控制方式

	智慧燈泡	智慧空氣調節機	智慧音箱	智慧插座
功能	調整照明亮度、顏色、色溫等	人體感應、溫濕度及電費監控等	播放音樂、連結網路 搜尋新聞、天氣等	開啟、關閉電源
控制方式	遠端控制	遠端控制	聲音控制	遠端控制

應功能可以感應人所在的位置，將吹出的空氣吹送到人所在的位置，以達到更好的效果。利用手機應用程式也可以查詢空氣調節機的溫、濕度使用紀錄，以及計算所需支出的電費（如表4）。

（三）智慧音箱

智慧音箱，具有語音辨識、播放音樂、連結網路搜尋新聞、天氣…等功能。只要與智慧音箱對話，語音辨識功能就能將使用者的聲音轉變為指令，依使用者的要求執行工作，例如：對話要求智慧音箱播放音樂，只要使用者將歌曲名稱告知音箱，音箱在接收後，就會上網搜尋歌曲並播放。或者告知音箱你想要搜尋的新聞、天氣等，音箱也會上網搜尋出相關的資料並唸給你聽（如表4）。

（四）智慧插座

現在市場販售的智慧家電對比一般家電的種類及數量相對較少，因此多數人家中使用的家電產品都不是智慧家電，不過目前市場有販售許多智慧插座產品，智慧插座具有遠端、定時控制電源功能，只要將一般家電產品搭配智慧插座，就能使用手機在遠端利用網路進行電源的即時開關，也能設定定時讓一

般家用電器在設定的時間開啟或關閉，實現將一般家電智慧化（如表4）。

智慧家電產品與一般家電產品的主要功能都是相同的，像是智慧燈泡與一般燈泡都是用來照明的，但是智慧燈泡因結合物聯網，可以感知當使用環境亮度不足時，自動開啟照明。或者當想知道家中電器使用的情況時，智慧家電可透過手機應用程式進行遠端連線了解電器的狀態，是否使用中或已關閉，也可以進行電器產品的控制，如開啟、關閉、功能控制等。如圖1智慧家電物聯網，要達到這樣的智慧運用，首先必須要有感知電器使用環境數據（亮度）及功能數據（燈泡是否開啟或關閉中、已輸出亮度等）的能力，而感知的能力即是透過感測器來收集資訊，之後將感測數據經連網裝置透過家中的有線或無線網路（Wifi、藍芽等）傳送至閘道器，閘道器再將收集到的所有電器數據，利用有線或無線網路（4G、5G等）透過網際網路傳送至雲端運算，而雲端運算同時也接收來自使用端智慧家電或其手機應用程式的服務需求（查詢亮度、開啟或關閉燈泡、調整輸出亮度），雲端運算將接收的所有數據資訊（環境亮度）及服務需求（查詢亮度、燈泡開關、亮

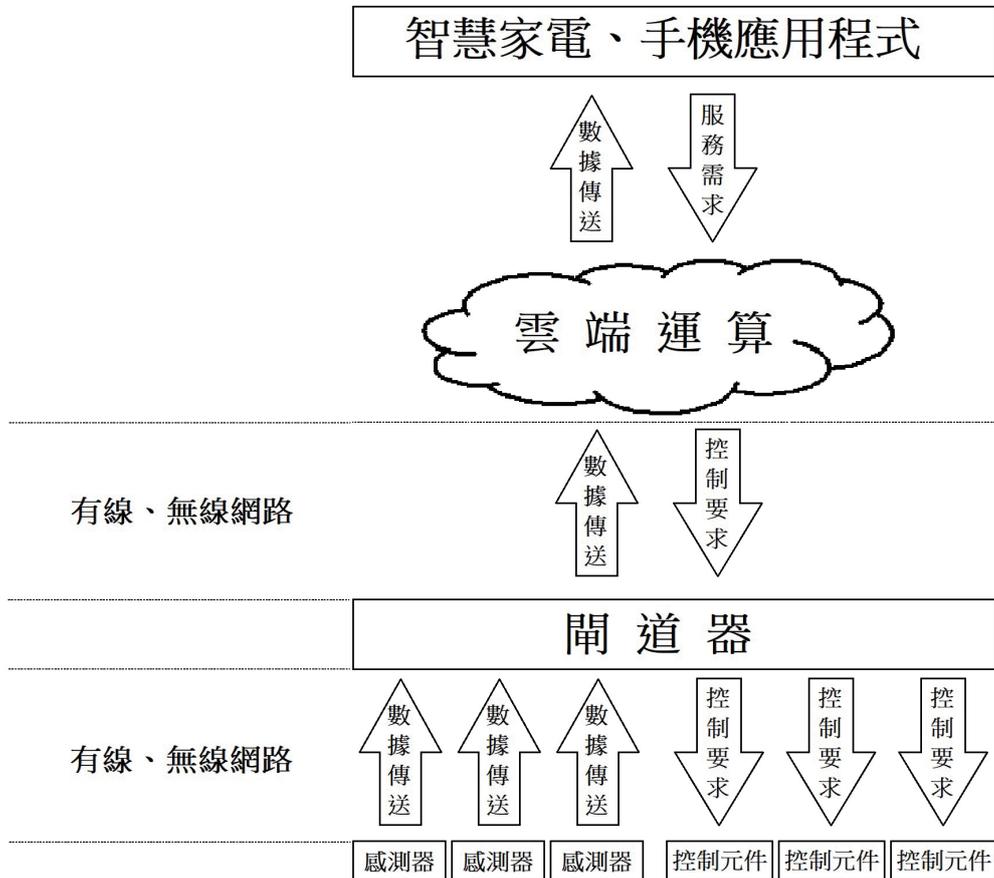


圖1 智慧家電物聯網絡

度調整) 進行儲存、運算、分析等工作後，回應智慧家電或其手機應用程式的服務需求(環境亮度不足時自動開啟照明、查詢及調整亮度)，並將各種控制要求傳至控制元件執行動作(開啟燈泡、調整亮度)。

五、結語

以目前市場銷售狀況與普及性，可明顯看出智慧家電的困境有以下幾點：

(一) 價格

由於智慧家電對比一般家電，增加不少硬體與軟體的結構與功能設計，例如：感測器、控制元件、連網裝置，以及後端的雲端運算軟體服務、手機應用程式開發等，這些都會造成智慧家電成本上漲。

(二) 操作界面

智慧家電的功能，都表現在遠端控制的能力上，因此都需要使用到手機與

智慧家電進行網路連接設定，沒有使用手機等資訊產品經驗的人，在考量販售價格後，可能會不願意嘗試購買智慧家電，保持觀望的態度。

（三）軟體相容性

目前市面上已推出很多智慧家電，而每家廠商推出的產品設計結構各不相同，使用的軟體也都是各自開發，自家的產品只能搭配自家的軟體應用程式，消費者購買一個智慧家電，就要在手機安裝一個軟體應用程式，使用上並不方便。

（四）資訊安全

電腦的網際網路資訊安全一直都是重要課題，而智慧家電同樣連結網際網路，且智慧家電中的感測器能感知或監控家中狀況，如發生資訊安全事故，輕則資料外洩，重則可能成為新型態的犯罪工具。

雖然智慧家電目前尚有許多挑戰需要克服，但遙想當年電腦產品的價格也

是高不可攀、操作學習更是困難重重，但因電腦的使用使許多工作都更加快速、便利的解決，一直發展到現在，電腦已普及在許多人的家庭。因此以智慧家電為生活帶來的便利相比，困難終將可以逐一克服，使智慧家電普及到每個家庭，進而使我們的生活更加便利。

六、參考文獻

1. 物聯網，維基百科，取自<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%89%A9%E8%81%94%E7%BD%91>(112/10/30)
2. 吳瑞北、賴怡吉、廖書漢、李健榮，109，物聯網ABC，國立臺灣大學出版中心。
3. 裴有恆、陳冠伶，105，改變世界的力量臺灣物聯網大商機，博碩文化股份有限公司。
4. 色溫，維基百科，取自<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%89%B2%E6%B8%A9>(112/10/30)

鋰電商品好方便？！

救車行動電源（電霸）自燃案例

詹宗倫／標準檢驗局臺中分局技士

一、前言

近年來隨著科技進步，二次鋰電池已被廣泛使用，各類由二次鋰電池作為電源供應之家電逐漸增加以滿足消費者需求，需注意的是鋰電池內部具有高活性化學材質，在快速充電過程中容易產生高溫，可能導致電池自燃、爆炸起火等風險。

鑒於鋰電池商品品質不良或使用錯誤導致自燃、爆炸等安全問題時有所聞，經濟部標準檢驗局（下稱本局）為確保商品使用安全性，已將二次鋰電池列入強制檢驗商品，並陸續公告使用二次鋰電池作為電源供應之家電列入商品檢驗，以保障消費者生命財產安全。

二、案例

消費者於112年初購買具USB輸出可供3C產品充電之汽車鋰電池電瓶啟動器

（以下簡稱電霸），一般為隨行救車用亦可提供3C產品如手機充電用，使用約半年無維修紀錄且無異常情況，平時使用到快沒電時就趁著下班時間充電充到隔天上班時間，在一次充電時於凌晨發生起火燃燒，觸發廠內火災偵測器作動發報火警通知，而後消防局到場撲滅火勢，所幸事故現場僅電霸燒毀、屋內牆面燻黑，並無引燃其他物品，隨後依據「應施檢驗商品發生事故通報辦法」逕行通報本局。

本局接獲消防局通報後分別向消費者端及報驗義務人端瞭解案情並進行訪查，經調查報驗義務人表示先前與消費者業務往來，平時銷售為無USB輸出功能之電霸商品，本次為因應消費者需求特別加裝USB輸出功能之改裝品。

三、處理及說明

本局已於103年5月1日起實施3C二次鋰行動電源商品進口及國內產製商品檢驗，進口與出廠前須完成檢驗程序，且產品發生事故案例時，亦應依本局規定完成事故商品通報程序。

本起事故商品為具有USB輸出可供電子產品充電功能之電霸，歸類於行動電源商品，屬本局應施檢驗品目範圍，經查本局產品驗證認可管理系統，報驗義務人無行動電源商品相關登錄證書，且私自加裝USB之電霸並未取得檢驗合格證書即出廠銷售。

本起案件電霸於充電中燒毀，周圍牆面燻黑，電霸配件之充電線及變壓器外觀完整無明顯燒毀，僅連接事故商品處燒毀，電霸本體外殼已燒熔且裸露內部電芯、電路板及內部配線，依照殘骸狀態推斷由內部電芯起火燒出（如圖1、2），經詢報驗義務人得知改裝之USB埠，為取電霸內部其中一組單電芯正負電極不經過保護電路板直接輸出，而電霸內部是由鋰單電池多顆串聯所組成，鋰單電池如有異常情況發生時，可能會導致熱失控，引發事故發生。

由產品結構、事故照片及事故商品鋰電池相關資訊推測，本案事故發生原因可能為下列情況：

（一）內部電芯O型端子位移致電芯短路

商品鱷魚夾電線連接到商品本體處之電線固定座為可自行調整鱷魚夾電線長度，可能內部構造之O型端子連接內部電芯，研判可能在調整或是使用中撓曲或拉扯致O型端子鬆脫位移致發生短路，引發火災事故，惟現場事故商品燒毀嚴重，雖端子接頭及內部電芯間之銅連接片有些許位移，但無法確認是否為發生事故前就已鬆脫。

（二）USB端點短路導致電芯短路

報驗義務人表示加裝USB電霸之USB座輸出，僅為USB座元件之正負端直接連接電霸內部其中一顆電芯兩端，並未連接電路板無積體電路控制，可能有金屬物品致USB座短路或USB座之電線脫落致短路，引發火災事故，惟現場事故商品外殼已完全燒熔，無法辨識事故商品本體是否具有USB座。

（三）鋰單電池內部異常

事故商品內部是由鋰單電池多顆串聯所組成，鋰單電池如有異常情況發生時，可能會導致熱失控，引發事故發生。異常狀況包含電池過度充放電，或使用環境不佳（溫度過高、潮

濕...等），皆有可能導致鋰電池短路。



圖1 剩餘商品

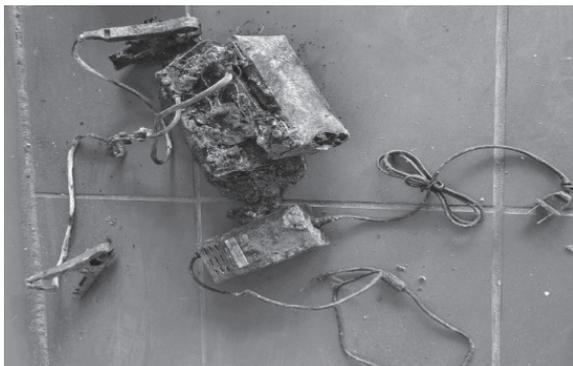


圖2 事故商品殘骸

四、結論

綜合上述，事故商品並非於操作狀態下，而是於充電狀態下發生事故，初步研判本次事故發生原因疑似為鋰單電池內部異常（過充電），導致鋰單電池短路，發生起火爆炸現象。

為了防止此類異常情況發生，鋰電池檢驗標準除了要求產品本身的電氣

安全規範及電磁相容性外，亦要求內部鋰電池的安全規定，製造商亦應訂定並執行品質計畫，明定材料、零組件、單電池及電池組之檢驗程序，並涵蓋製造各型單電池與電池組之所有製程。且電池組設計應在單電池製造商所規定之溫度、電壓及電流限制範圍內進行設計，並提供規格書及充電說明等資料供設備之製造商參考，俾使搭配之充電器設計於維持在規定之溫度、電壓及電流限制範圍內。

依標準要求可以大致將鋰電池保護歸類為電壓、電流及溫度管理三大類，並圍繞三大類管理執行試驗如表1所示。

表1 型式試驗項目及樣品數[1]

試驗項目	單電池	電池組
充電(第2程序)	5/溫度/ 調適	5/溫度/ 調適
連續充電	5	-
模製外殼應力	-	3
單電池之外部短路	5/溫度	-
電池組之外部短路	-	5/溫度
自由落下	3	3
熱衝擊	5/溫度	-
擠壓	5/溫度	-
過度充電	-	5
強制放電	5	-
運輸	20	-
強制內部短路 ^註	10	-
註：非強制性		

隨著近年來產業低碳的運景及科技產品不斷推陳出新，對於鋰電池的應用範圍日漸提升，鋰電池商品已離不開大多數民眾日常生活，本局在檢驗行政上陸續公告相關鋰電池商品檢驗，小至強制性的一般3C用鋰電池、大至自願性的儲能系統鋰電池如表2所示，在檢驗技術上每月也有資訊與電氣商品技術一致性會議，就新型產品及測試手法與指定實驗室共同討論。

隨著近年來產業低碳永續發展的運景及科技產品不斷推陳出新，對於鋰電池的應用範圍日漸提升，鋰電池商品已離不開大多數民眾日常生活，本局在檢驗行政上陸續公告相關鋰電池商品檢

驗，小至強制性的一般3C用鋰電池、大至自願性的儲能系統鋰電池如表2所示，在檢驗技術上每月也有資訊與電氣商品技術一致性會議，就新型產品及測試手法與指定實驗室共同討論。

秉持著本局的品質政策「建立符合國際規範之實驗室、國家標準、度量衡制度、產品驗證制度，藉以提升國家競爭力，保障消費者權益」的精神，即便是產品快速發展的時代，對於管理的制度及檢驗的專業度也能不落人後。

而在市面上的行動電源林林總總，消費者該如何選購呢，標準檢驗局在這邊告訴大家選購及使用行動電源商品要領。

表2 本局現行公告品目

品名	檢驗方式	公告日期	實施日期
應施檢驗3C二次鋰單電池/組、二次鋰行動電源及電池充電器商品之相關檢驗規定	強制性	102/11/20	103/05/01
電動機車用二次鋰電池/組商品之相關檢驗規定	強制性	102/05/23	103/07/01
應施檢驗電動自行車充電器等四項商品之相關檢驗規定	強制性	106/10/05	108/01/01
儲能系統之單電池及電池系統實施自願性產品驗證相關規定	自願性	111/05/16	自公告日生效
戶外電池儲能系統案場實施自願性產品驗證相關規定	自願性	111/11/14	自公告日生效

（一）選購方面

1. 購買貼有「商品檢驗標識」的商品，勿隨意購買來路不明之行動電源。
2. 購買本體或外包裝附有清楚使用說明或方法及注意事項。
3. 標示的容量以「額定電容量」為主，製造日期越近電量供應效能越佳。

（二）使用方面

1. 充電完成請儘速移除電源，避免過充現象，產生危險。
2. 請不要強制把電力完全耗盡，以維安全及延長使用壽命。
3. 故障發生應送廠商指定之維修站，勿自行更換或拆解。

（三）存放及棄置方面

1. 在飛機上依民航局飛安規定，請隨身攜帶勿放於行李箱托運。
2. 避免太陽直曬或潮濕環境，避免放置於易燃物品或金屬小物品旁。
3. 內建之鋰電池屬應回收廢棄物，回收時請將剩餘電力用完、勿拆解、破壞，以降低回收過程產生高熱等風險。

四、參考文獻

1. CNS 15364:2013，含鹼性及其他非酸性電解質之二次單電池及電池組－用於可攜式應用之封裝可攜式二次單電池及電池組之安全要求

膨脹玩具之選購及使用注意事項

謝文馨／標準檢驗局臺南分局嘉義辦事處技士

一、案例及說明

還記得約111年12月某日的電視新聞報導，「高雄有一名1歲半幼童誤食膨脹玩具水晶寶寶，2天後嘔吐送醫，醫生照電腦斷層才發現，水晶寶寶吸水膨脹造成腸堵塞，差一點就爆裂，幼童經過2次手術、灌食鹽水，才把水晶寶寶取出……」[1]。而電視新聞又回顧到110年6月時，「臺中一名1歲多男娃突發呼吸困難及嘴唇發紫，家人緊急送醫後，醫師在20分鐘內以支氣管鏡手術，從男童左支氣管夾出異物，赫然發現原來是誤食哥哥的美勞材料『水晶寶寶』肇禍」[2]。

從電視新聞回顧近幾年的事件中，發現每年都發生至少一起水晶寶寶誤食事件，胸腔科醫師指出，幼兒發生突然間的劇烈咳嗽、呼吸急促、喘鳴及發紺，是異物造成急性氣道阻塞的常見病徵，若未能及時暢通呼吸道，嚴重會導

致缺氧性腦病變，甚至死亡等憾事。醫師並警告，大顆的水晶寶寶可脹到雞蛋大，嚴重時，會造成腸道破裂引起腹膜炎或死亡。

膨脹玩具（如圖1，俗名恐龍蛋、膠囊海綿玩具、水晶寶寶、水彈珠）為丙烯酸樹脂的高分子聚合物，這種化學物質最大的特性就是吸水性特別強，可以在短短的時間內吸收大量的水，吸了水會膨脹好幾倍，尤其在水溫高的狀況下，吸收力會更好。日常生活中常見的紙尿片就是含有丙烯酸成分的產品。水



圖1 膨脹玩具圖示

晶寶寶因五顏六色且泡水會漲大再分裂，像生寶寶般，很受兒童喜愛，但小兒腸胃科醫生表示若誤食水晶寶寶，體內胃液、腸液都可能使水晶寶寶脹大，在小腸窄小段造成阻塞，未取出有可能致腸壞死或破裂等致命危機。

二、玩具商品檢驗規定

（一）檢驗範圍

國家標準CNS 4797「玩具安全（一般要求）」適用範圍為適用於14歲以下兒童所使用之各類型玩具之一般性安全要求。標準檢驗局於102年10月18日以經標二字第10220019150號令公告，「『膨脹玩具』係為供兒童玩耍遊戲之產品，屬本局依商品檢驗法第三條公告之應施檢驗玩具商品範圍，自103年1月1日起，該類商品應符合檢驗規定後始得輸入或運出廠場」[3]。

（二）檢驗方式

玩具商品依商品危害風險性認定準則評估，分為低危害風險玩具商品及中危害風險玩具商品，採行下列檢驗方式：

1. 低危害風險玩具商品：採符合性聲明。

2. 中危害風險玩具商品：採監視查驗或驗證登錄雙軌併行。

監視查驗之商品，得依商品之特性或經逐批查驗依訂批數符合規定者，採行逐批查核、抽批查驗、書面核放或監視之方式為之。膨脹玩具屬於中危害風險玩具商品，因陸續發生新聞事件，自111年12月30日起將此商品之查驗方式列為「逐批查驗」。

（三）檢驗標準、檢驗項目及標示查核項目－膨脹玩具

1. 檢驗標準

膨脹玩具引用之檢驗標準如下：

- (1) 國家標準CNS 4797「玩具安全（一般要求）」[4]。
- (2) 國家標準CNS 4797-1「玩具安全－第1部：可燃性」[5]。
- (3) 國家標準CNS 4797-2「玩具安全－第2部：特定元素遷移」[6]。
- (4) 國家標準CNS 4797-3「玩具安全－第3部：機械性及物理性」[7]。
- (5) 國家標準CNS 15138-1「塑膠製品中鄰苯二甲酸酯類塑化劑檢驗法－氣相層析質譜法」[8]。

2. 檢驗項目

膨脹玩具之檢驗項目如下：

- (1) 耐燃性安全要求試驗：依CNS 4797-1第4節要求規定[5]。
- A. 玩具不得使用含纖維素硝酸酯（硝化纖維素，或稱賽璐璐）及具有與纖維素硝酸酯相同燃燒特性之材料、當接近火焰時會產生表面閃火之絨毛表面材料、高度易燃固體等材料。
- B. 玩具本身不得含有易燃氣體、極度易燃液體、高度易燃液體、易燃液體及易燃膠體。
- (2) 玩具安全重金屬含量（特定元素之遷移）試驗：CNS 4797-2第1節規定[6]的玩具與玩具零件，當依第8節、第9節及第10節測試，其遷移出的元素量，如經調整後之值，符合表1規定的最大限值，則視為符合本標準要求事項。
- (3) 材料品質試驗：CNS 4797-3第4.3. 1節規定[7]，所有材料於目視下應為乾淨且無蟲害。材料應以正常矯正後視力而不使用放大鏡方式目視評定。
- (4) 物理性安全要求試驗：CNS 4797-3第4.3.2節規定[7]，當依第5.2節測試時，無論其所朝之方向，均不得完全置入小物件測試圓筒；再依第5.21節測試後，其任何方向尺度之膨脹率均不得超過50%。
- (5) 塑化劑含量試驗：依CNS 15138-1之規定[8]，玩具中所含塑化劑，鄰苯二甲酸雙（2-乙基己）酯(DEHP)、鄰苯二甲酸二丁酯(DBP)、鄰苯二甲酸苄丁酯(BBP)、鄰苯二甲酸二異壬酯(DINP)、鄰苯二甲酸二異癸酯 (DIDP)、鄰苯二甲酸二正辛酯 (DNOP)等6種鄰苯二甲酸酯類塑化劑及其混合物含量總和不得超過0.1

表1 玩具材料之最大容許元素遷移量（膨脹玩具）

單位：mg/kg玩具材料

玩具材料	元素							
	銻(Sb)	砷(As)	鋇(Ba)	鎘(Cd)	鉻(Cr)	鉛(Pb)	汞(Hg)	硒(Se)
第1節規定的所有玩具材料，惟塑形黏土與指畫顏料除外	60	25	1,000	75	60	90	60	500

%（質量比）。

(6) 包裝：依CNS 4797第6節規定[4]。

A. 供消費者自行拆卸之包裝：

(a) 不得在包裝袋之袋口附有可收縮之繩索或類似功能之物品。

(b) 不得使用別針、大頭針、訂書針或類似之危險物品將玩具固定於包裝上；若使用訂書針時，須依7.1之規定附加警告標示。

B. 包裝用薄膜：包裹玩具之軟質塑膠袋或塑膠薄膜，應依CNS 4797-3之規定，此外另應加註警語「為避免嬰兒或兒童產生窒息之危險，請於拆卸後立即將此塑膠袋銷毀或遠離嬰兒及兒童」。

3. 中文標示

依CNS 4797第7節規定[4]，玩具或其包裝上應具備之中文標示或附中文說明書，以指引消費者作正確之選擇，其規定如下：

(1) 商品標示：在玩具或其主要零配件之本體或包裝上，應依「玩具商品標示基準」之規定標示[9]，前述基準第3節說明玩具商品應標示下列事項：

A. 商品名稱。

B. 國內製造之商品，應標示製造商、委製商或分裝商之名稱、地址及服務電話。進口之商品，應標示進口商或分裝商名稱、地址、服務電話；及國外製造商或國外委製商之外文名稱。

C. 原產地。

D. 主要成分或材料。

E. 適用之年齡。

F. 使用方法或注意事項。

G. 有危害使用者之安全或健康之虞者，應標明警告標示。

H. 易產生特定傷害或公認有害物質之虞者，應標明特殊警告標示。

(2) 年齡標示：在玩具本體或包裝上，應以顯明之文字標示玩具之適用年齡。

A. 若玩具具有特定之使用對象，不適合於某年齡兒童使用時，則應以文字予以標示。

B. 若玩具不適合36個月以下兒童使用者，應特別以文字或標誌標示；文字標示如「警告：本產品不適合3歲以下兒童使用」。標誌如圖2所示，標誌之繪製方式應符合下列規定。

- (a) 圓圈及斜線必須為紅色。
- (b) 襯底必須為白色。
- (c) 不適用之年齡範圍和兒童圖樣之標示必須為黑色。
- (d) 標誌直徑應為10 mm以上。
- (e) 斜線左下方標示不適用之年齡範圍，右上方標示兒童圖樣。



圖2 標誌圖示

4. 商品檢驗標識：

由報驗義務人依商品檢驗標識使用辦法之規定自行印製，商品檢驗標識應於商品本體明顯處以標貼或繫掛方式標示。商品檢驗標識如圖3所示[10]。

三、選購指南及使用注意事項

家長於提供兒童使用「膨脹玩具」前，可參考以下選購指南及使用注意事項：

- (一) 認明有貼附「商品檢驗標識」再行購買。
- (二) 應注意是否貼附詳細中文標示，並應詳細閱讀商品適用年齡、注意事項、警語及使用方法等標示內容。
- (三) 膨脹玩具因體積小容易讓嬰幼兒「誤食」，請注意勿讓嬰幼兒放入口中或啃咬，以免危害健康。
- (四) 建議在成人監督下使用，勿讓兒童單獨使用，如有發生誤吞情形，應教育兒童主動告知家長或師長處置。
- (五) 請家長做好玩具使用前後數量清點與保管，如有數量短少或於保管處遺失，應主動詢問兒童，以

監視查驗



M00000
批號:2202001

或

驗證登錄



R00000
批號:2202001

圖3 商品檢驗標識圖示

免危害發生。

因膨脹玩具深受國小學童喜愛，且於文具店及十元商店可輕易購買取得，但提醒家長不能因購買貼附「商品檢驗標識」之膨脹玩具就掉以輕心，須留意小孩玩耍此類型玩具要更加謹慎小心。另外，水晶寶寶也會使用於園藝造景用途，提醒家長應確實保管未使用完畢之水晶寶寶，請家長應多多留意孩子使用情形，防範因誤食造成的意外事件。

五、參考文獻

1. 自由健康新聞「誤食『水晶寶寶』1歲童險爆腸喪命」，取自[https://health.ltn.com.tw/article/paper/1558389\(112/10/02\)](https://health.ltn.com.tw/article/paper/1558389(112/10/02))
2. 自由健康網2021/06/10新聞「水晶寶寶藏危機 1歲娃誤吞險送命」，取自[https://health.ltn.com.tw/article/paper/1453901\(112/10/02\)](https://health.ltn.com.tw/article/paper/1453901(112/10/02))
3. 商品檢驗，應施檢驗商品專區，玩具，112，經濟部標準檢驗局，取自[https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/fl533805356827.pdf\(112/10/02\)](https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/fl533805356827.pdf(112/10/02))
4. CNS 4797：2019，玩具安全(一般要求)。
5. CNS 4797-1：2014，玩具安全－第1部：可燃性。
6. CNS 4797-2玩具安全－第2部：2022，特定元素遷移。
7. CNS 4797-3玩具安全－第3部：2023，機械性及物理性。
8. CNS 15138-1：2012，塑膠製品中鄰苯二甲酸酯類塑化劑檢驗法－氣相層析質譜法。
9. 玩具商品標示基準，112年2月18日。
10. 玩具常見危害及使用手冊，112年7月24日（初版），經濟部標準檢驗局。

2024智慧城市展活動紀要

陳業鴻／標準檢驗局檢驗行政組技正

隨著5G技術發展逐漸成熟，布建多功能5G智慧杆可導入5G垂直應用服務並快速擴增5G涵蓋範圍，成為建造智慧城市的數位基磐。因此，經濟部標準檢驗局（下稱本局）延續去年參加「智慧城市展(SCSE)」活動，於今年度舉辦之2024智慧城市展中，再度打造主題館，展覽主軸呈現本局推動制定「5G智慧杆系統技術規範」及「5G智慧杆產品實施自願性產品驗證（VPC）」，有助於我國智慧杆標準驗證的一致性，確保產品

安全及提升品質。另推動智慧三表及相關要求規範，落實資料安全傳輸，建設我國智慧城市，促進我國創新技術應用及經濟發展；透過參與展會活動，向參觀人士持續推廣本局協助我國智慧城市發展之業務執行成果。

本局於3月19日至3月22日，參加在台北南港展覽館2館舉辦之2024智慧城市展，今年大會主題以「數位與綠色雙軸轉型」為核心，活動吸引來自全球46個國家地區之市政貴賓及國際業者，台北



圖1 本局陳局長參加智慧城市展開幕式並訪視本局主題館

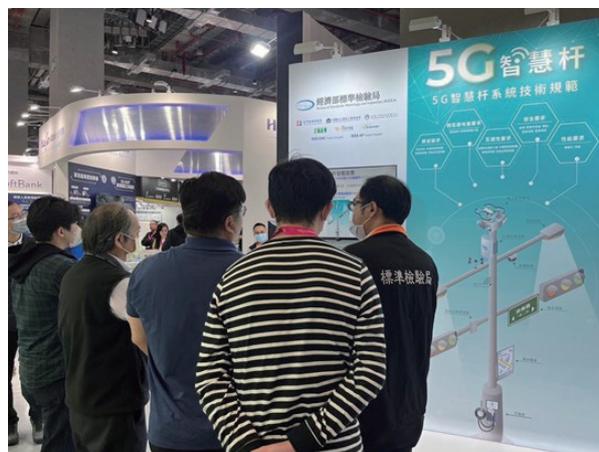


圖2 本局人員向參觀業者、政府機關與民眾說明本局業務推動內容

及高雄展區共計600家的參展單位，展覽規模為歷年新高。本局今年展館主題為「智慧軸心，城市之柱」，透過5G智慧杆意象概念杆，安裝實際設備，打造情境式展區，由外圍5G智慧杆連接資料、數據到展版區，藉由5G智慧杆不同的掛載設備及應用功能，將展區分成5G智慧杆技術規範、5G智慧杆雲端平台、5G智慧杆微基站、5G智慧杆無人機應用、5G智慧杆互運性、5G智慧杆資安、智慧三表等多元主題區域，打造智慧城市未來

情境意象，同時配合實際展品、動態影像與互動設備，聚焦智慧城市治理與5G智慧杆標準與檢測驗證的重要性，讓參觀業者、政府機關與民眾瞭解本局推動業務的成果，除引領現場參觀人士深入體驗智慧治理城市的無限可能性，更與各界進行交流，期能攜手產業與縣市政府共同推動5G智慧杆標準與檢測驗證，加速智慧杆布建，促進我國智慧城市與相關產業發展。

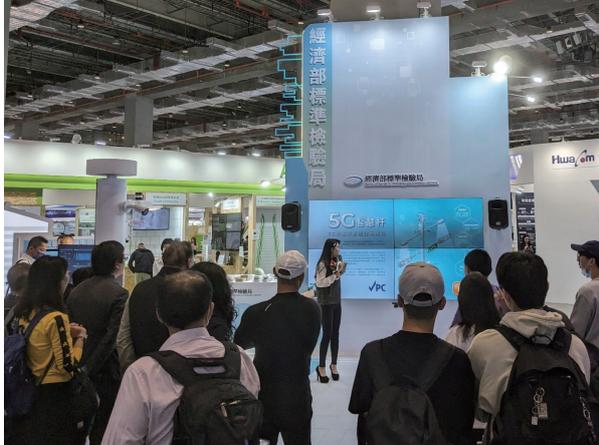


圖3 本局主題館透過動態影像與互動，向參觀人士推廣5G智慧杆標準與檢測驗證的重要性與成果



圖4 本局主題館吸引智慧城市展國內外人士參觀駐足

電動車輛供電設備檢定協商會議 暨業者宣導說明會活動紀要

曾稟儒／標準檢驗局度量衡行政組技正
林弘熙／標準檢驗局度量衡行政組科長

因應淨零排放，政府刻正廣泛設置公共電動車輛供電設備，以完備國內充電基礎設施。鑑於充電樁數量快速成長，電動車充電電能計量準確，逐漸被使用者重視，標準檢驗局（下稱本局）為確保充電樁電能計量準確及交易公平，將以電能計量供交易使用之電動車輛供電設備（下稱充電樁）列為應經檢定之法定度量衡器，自112年1月1日起經檢定合格始得計量使用；對於112年1月1日前已製造出廠或輸入之既設充電樁，則設有2年緩衝期，業者須於緩衝期間

調整或改造既設之充電樁，使其符合電動車輛供電設備檢定檢查技術規範之要求，並經檢定合格始得計量使用。

前述既設充電樁檢定2年緩衝期很快已經過去一半，為協助該等充電樁製造/輸入業者及充電服務營運廠商能於緩衝期結束前完成檢定，以及各設置公共充電樁之場域主管機關具體清楚列檢範圍、檢定內容及受託檢定機構聯絡資訊，本局經多方蒐集各充電樁場域資訊，自113年起陸續辦理既設充電樁檢定協商會議，邀集業者及受託檢定機構進



圖1 本局賴副局長主持媒合協商會議之致詞



圖2 本局賴副局長主持會議之提問及回應

行檢定媒合，以加速檢定作業。

為擴大檢定媒合效率及效果，本局特別於113年3月8日下午2點整，在本局行政大樓簡報室辦理「電動車輛供電設備檢定協商會議」，由本局賴副局長主持，優先媒合經濟部所屬機關業管場域之公共充電樁，避免112年1月1日列檢前既設之充電樁集中在緩衝期即將結束前才申請檢定而導致檢定作業壅塞。本次會議出席單位計有經濟部國營事業司、產業園區管理局、水利署、國際貿易署等場域管理機關、充電樁相關製造業者及充電服務供應商等57人，除宣導說明列檢相關規定及檢定媒合機制，並進一步確認媒合情形與進展，以及開放現場的Q&A（提問及回應），以利與會人員清楚檢定的各項規定。

賴副局長致詞時說明本局對於充電樁準確度及消費公平性的重視與嚴加把關，並摘述112年開始實施列檢前，本局密集拜訪國內充電樁主要製造商及輸入

業者，並對外召開多場次說明會等列檢背景。會中經本局詳細說明充電樁的列檢對象及檢定範圍，以及檢定媒合的程序後，與會之各單位及廠商均表願意配合辦理檢定媒合作業，已達成媒合417槍充電樁檢定。現場Q&A過程中，與會廠商就檢定費用、檢定期程有特別需求時本局能否配合等問題熱烈提問，本局除於會中一一說明詳加回答，廠商倘有特別檢定需求時，本局亦將協調檢定機構適時增加檢定量能及人力以專案方式安排檢定，未來會針對不同的實務作業態樣檢討檢定費用，再做適當修正。

此外，本局為擴大對各其他公共場域(如公有停車場等)管理機關、充電服務供應廠商及停車場經營業者說明法規規定，先於113年3月28日邀請北部地區機關及業者辦理「充電樁檢定及檢查規定業者宣導說明會」，後續4月至5月將於其他地區辦理6場宣導說明會。



圖3 本局林科長說明檢定及檢查相關規定



圖4 充電樁檢定及檢查規定業者
宣導說明會（台北場）

商品召回訊息

荷蘭商聯想股份有限公司台灣分公司

Lenovo USB-C 行動電源

- 一、商品名稱：Lenovo USB-C Laptop Power Bank
- 二、廠牌：Lenovo型號：PBLG2W 產品編號：40ALLG2WWW
- 三、業者：荷蘭商聯想股份有限公司台灣分公司（下稱「Lenovo聯想」）
- 四、數量：53顆
- 五、產製期間：2022年1月2日至2022年6月30日
- 六、銷售地點：台灣
- 七、瑕疵情形：行動電源故障疑慮。
- 八、詳情描述：出於公共安全的考慮，Lenovo將配合台灣消費者保護法之規定，主動召回2022年1月2日至6月30日間製造的Lenovo USB-C Laptop Power Bank，因為有一小部分行動電源可能因螺絲鬆動而引發內部短路，導致過熱和潛在的起火危險。Lenovo接獲客戶通報，表示產品螺絲鬆動導致接觸點外露，引發內部短路，進而造成過熱，導致行動電源損壞。Lenovo尚未收到任何人員受傷的通報，僅收到輕微財產損失的報告。
- 九、造成損害：內部短路進而造成行動電源損壞
- 十、矯正措施：
 1. 擬個別通知合作經銷商及消費者，並將安全召回/置換訊息Lenovo聯想網站<https://support.lenovo.com/solutions/HT515669>
 2. 消費者可依下列圖片指示辨識Lenovo USB-C Laptop Power Bank是否屬於受影響之型號公佈於及序號。
 3. 若消費者有任何問題，請撥打Lenovo聯想服務中心免付費客服專線0800-000-702，或是查詢Lenovo聯想網站<https://support.lenovo.com/solutions/HT515669>。
 4. Lenovo聯想自即日起，將安全召回所有有疑慮的Lenovo USB-C Laptop Power Bank，提供免費更換服務。

5. 若消費者的Lenovo USB-C Laptop Power Bank，於本公司內部記錄顯示具有疑慮，請即刻停用行動電源，並致電本公司服務中心(免付費客服專線 0800-007-702)預約免費更換。

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：服務中心免付費客服專線0800-007-702



商品召回訊息

台灣無印良品股份有限公司電熱水壺

- 一、商品名稱：電熱水壺
- 二、廠牌：台灣無印良品股份有限公司
型號：MJ-EK5ATW
序號：(製造批號) DR5A133
備註：下方商品照片僅為「示意標註位置」所用，照片內所展示之型號及批號皆非本次召回內容。
- 三、業者：台灣無印良品股份有限公司
- 四、數量：1005臺
- 五、產製期間：2014年3月～2015年1月
- 六、銷售地點：臺灣
- 七、瑕疵情形：商品標的物接合處有結構設計疑慮
- 八、詳情描述：商品標的物接合處結構設計致有使用安全疑慮，故配合原產地國委製商進行預防性召回作業。
- 九、造成損害：無。
- 十、矯正措施：如下所示，
 1. 於台灣無印良品官網公告本產品召回訊息<https://www.muji.com/tw/news/news/240116.html>
 2. 消費者可依下列圖片指示辨識是否屬於受影響之型號及序號(製造批號)。
 3. 若消費者有任何問題，可依照以下途徑聯絡和詢問。
 - *撥打台灣無印良品免付費客服專線0800-50-51-51
 - *郵件至客服信箱muji4you@mail.muji.tw
 - *查詢無印良品官網公告訊息
<https://www.muji.com/tw/news/news/240116.html>

4. 台灣無印良品股份有限公司自即日起，將針對指定製造批號產品，提供回收和退款服務。

十一、依據：□商品檢驗法第63條之1 □消費者保護法第36至38條

■消費者保護法第10條

十二、產地：中國大陸

十三、業者聯絡方式：

週一～週五9:00-12:00 13:00-18:00(國定假日、例休假日除外)

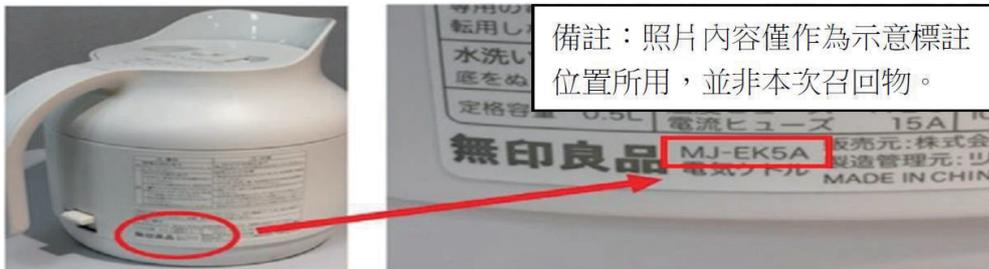
客服信箱

muji4you@mail.muji.tw

客服專線

0800-50-51-51

商品本體上「型號」位置



商品本體上「製造批號」位置



商品召回訊息

IKEA ÅSKSTORM USB充電器 40W 深灰色

- 一、商品名稱：ÅSKSTORM USB充電器 40W 深灰色
- 二、廠牌：IKEA 型號：ICPSW5-40-1 貨號：604.612.01
- 三、業者：宜家家居股份有限公司
- 四、數量：約 1,691 pc
- 五、產製期間：2021年02月正式開始在臺灣銷售至2023年12月
- 六、銷售地點：宜家家居店面
- 七、瑕疵情形：電源線纏繞在充電器上或長時間使用後來回彎曲可能會損壞或斷裂，因此可能有潛在燙傷和觸電的風險。安全是IKEA最重視的。因此，IKEA 全球召回ÅSKSTORM USB充電器 40W 深灰色。
- 八、詳情描述：同上
- 九、造成損害：IKEA of Sweden已收到 17 份與該產品相關的報告，表示電源線在長時間使用後纏繞在充電器上或來回彎曲後可能會損壞或斷裂。其中4 份報告提及「觸電」（市場：瑞典、荷蘭、西班牙和波蘭），5 份報告提及「燙傷」（市場：丹麥、瑞典和中國大陸）。IKEA of Sweden未收到與 ÅSKSTORM 40W USB 充電器深灰色相關的醫療報告。臺灣地區沒有任何損壞的報告。
- 十、矯正措施：IKEA敦促所有擁有 ÅSKSTORM USB充電器 40W 深灰色的顧客停止使用它，並聯繫IKEA以獲得全額退款。
- 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
- 十三、業者聯絡方式：消費者如果有任何疑問，可洽 IKEA客戶服務熱線 02 412-8869（市話不需打 02）。

商品外觀圖(照片)



商品相關資訊標示位置圖(照片)

<https://www.ikea.com.tw/zh/customerservice/recalls>



法規動態

(112年10月16日至113年02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
外銷水產品特約檢驗辦法	修正	經濟部	112年12月7日	經標字第11253500550號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=145575&log=detailLog
度量衡器檢定檢查辦法	修正	經濟部	112年12月11日	經標字第11253500560號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=145662&log=detailLog
度量衡業營業許可及管理規則	修正	經濟部	112年12月18日	經標字第11253500590號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=145842&log=detailLog
商品先行放行辦法	修正	經濟部	113年1月24日	經標字第11353000020號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146990&log=detailLog

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
法定度量衡單位及前綴詞	修正	經濟部	112年10月31日	經標字第11253500430號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=144521&log=detailLog

法規名稱	異動	公告機關	公告日期	文號	連結行政院公報
出版品及金飾為得免依商品標示法標示之特定商品	訂定	經濟部	112年11月9日	經標字第11253500480號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=144794&log=detailLog
法定度量衡器所涵蓋種類及範圍	修正	經濟部	112年11月15日	經標字第11253500490號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=144968&log=detailLog
水量計檢定檢查技術規範	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月12日	經標度政字第11240202140號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146656&log=detailLog
電動車輛供電設備檢定檢查技術規範	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月16日	經標度政字第11350000070號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146733&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
國營事業案場再生能源電力及憑證媒合服務作業程序	訂定	經濟部標準檢驗局	112年10月16日	經標檢驗字第11260201270號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=144089&log=detailLog
進口及內銷耐燃建材產品石綿監視及取樣檢驗計畫	廢止	經濟部標準檢驗局	112年10月20日	經標檢政字第11220201030號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=144262&log=detailLog

法規名稱	異動	發布機關	發布日期	文號	連結行政院公報
輸歐盟漁產品管理作業要點	廢止	經濟部標準檢驗局	112年10月25日	經標檢政字第11220201110號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=144383&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	112年10月26日	經標檢驗字第11260201240號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=144420&log=detailLog
耐燃建材商品檢驗作業規定	修正	經濟部標準檢驗局	112年10月27日	經標檢政字第11220007220號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=144465&log=detailLog
非自動衡器檢定執行作業要點	訂定	經濟部標準檢驗局	112年11月16日	經標量技字第11270203090號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=145015&log=detailLog
深層海水原水自願性產品驗證作業規定	修正	經濟部標準檢驗局	112年12月7日	經標檢政字第11220204230號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=145582&log=detailLog
核釋應施檢驗「除濕機」商品檢驗標準之相關規定	新訂	經濟部標準檢驗局	112年12月20日	經標檢政字第11220206050號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=145962&log=detailLog
歐盟登錄水產品加工廠廠商加工聲明書之簽署作業原則	修正	經濟部標準檢驗局	112年12月25日	經標檢政字第11220205630號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146087&log=detailLog
再生能源憑證申請及管理作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	112年12月27日	經標檢驗字第11260207670號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146161&log=detailLog

法規名稱	異動	發布機關	發布日期	文號	連結行政院公報
公有或國營事業土地標租太陽光電案場再生能源電力及憑證媒合服務作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	112年12月29日	經標檢驗字第11260207790號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146297&log=detailLog
自願性產品驗證申請作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月12日	經標檢政字第11330000080號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146653&log=detailLog
優良衡器計量管理業者申請須知	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月17日	經標度政字第11350000060號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146777&log=detailLog
外銷水產品倉儲廠驗證基準	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月19日	經標檢政字第11220207230號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=146865&log=detailLog
硫化橡膠管試驗報告作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月25日	經標檢政字第11330000420號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=147032&log=detailLog
電子式體溫計業者自印合格印證作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月29日	經標度政字第11350000720號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=147100&log=detailLog
壁掛式陶瓷臉盆型式認可作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月30日	經標檢政字第11330001330號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=147134&log=detailLog
機電類商品檢驗不合格申請重新報驗處理原則	修正	經濟部標準檢驗局	113年1月31日	經標檢政字第11330000850號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=147168&log=detailLog

法規名稱	異動	發布機關	發布日期	文號	連結行政院公報
家用嬰兒床及折疊嬰兒床商品檢驗作業規定	修正	經濟部標準檢驗局	113年2月1日	經標檢政字第11330002470號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=147209&log=detailLog
家用嬰兒搖床與搖籃商品檢驗作業規定	修正	經濟部標準檢驗局	113年2月1日	經標檢政字第11330002510號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=147201&log=detailLog
廠場取樣隨時查驗作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	113年2月2日	經標檢政字第11330002430號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=147238&log=detailLog
兒童自行車商品檢驗作業規定	修正	經濟部標準檢驗局	113年2月2日	經標檢政字第11330002520號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=147234&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

(2023年10月1日~2024年1月31日)

第五組

序號	發出會員/ 文件編號	措施通知日/ 措施預訂公告日	產品內容	內容重點
1	美國 G/TBT/N/ USA/2053	2023/10/2 待決定	電器標準	美國能源部(DOE)發布擬議規則制定通知(NPRM)，擬制定與修訂特定類型之消費者產品、商業產品及工業設備之驗證規定、標示要求及執行規範，確保製造商報告(reporting)符合當前適用之節能標準和測試程序。涉及產品包含包含中央空調和熱泵、洗碗機、家用洗衣機、泳池加熱器、除濕機、外接式電源供應(EPS)、電池充電器、機房空調(CRACs)、直膨式戶外專用空氣系統、65,000Btu/h以下風冷三相小型商用與變頻多聯式(VRF)空調及熱泵、商用熱水設備、自動商用製冰機、步入式冷藏及冷凍設備、商業及工業用泵、可攜式空調、壓縮機、專用泳池泵馬達、空氣清淨機、櫃式機組(SPVU)及吊扇照明組件。公眾評論期至2023年11月28日止。

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
2	美國 G/TBT/N/ EU/1018	2023/10/4 待決定	輸入功率125W至 500kW之馬達驅 動風扇	歐盟執委會公布歐盟第2009/12/EC號指令施行規則草案，規定輸入功率為125W至500kW間、設計1個或多個旋葉以保持空氣或其他氣體流動，由馬達驅動之風扇的生態設計要求，以確保該風扇之能源效率及實現循環經濟目標。
3	歐盟 G/TBT/N/ EU/1019	2023/10/05 待決定	資訊及資通訊設備	歐盟發布執委會施行規則草案，引入「基於歐盟共通標準的驗證機制」(EUCC)作為網路安全法(CSA)驗證架構下的首項機制。涉及產品為特定資訊及資通訊設備，例如積體電路、智慧卡，以及相關產品(密碼元件、微控制器、專屬軟體)；網路裝置及系統(路由器、交換器、存取器)，以及數位簽章產品(密碼模組、硬體安全模組(Hardware Secure Module)、安全伺服器(secure servers)，但不適用於一般目的或消費性產品。
4	泰國 G/TBT/N/ THA/683/ Add.1	2023/10/06 2023/08/25	鹵素烤箱	泰國標示委員會發布通知，將鹵素烤箱列為標示管制產品，要求產品標示應載明產品類型、名稱、製造國、用途等資訊。該規則於2023年8月25日生效。涉及產品與前次通知相同。

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
5	泰國 G/TBT/N/ THA/668/ Add.2	2023/10/10 2023/10/15	標識管制產品	泰國標示委員會(Committee on labels)公布第3號《受管制標示之商品標示品質公告》B.E. 2565 (2022)，將自2023年10月15日生效。本項通知涉及產品與前次通知相同。
6	美國 G/TBT/N/ USA/863/ Add.5	2023/10/10 待決定	風扇	經修訂的《能源政策和節約法案》(EPCA)規定各種消費品和某些商工業設備(包括消費爐風扇)的節能標準。EPCA也要求美國能源部(DOE)定期確認更嚴格的修訂標準在技術上是否可行、經濟上是否合理，以及是否會帶來顯著的節能效果。在本建議決定通知(NOPD)中，能源部初步確認其無法得出修訂後的標準具有成本效益的結論，因此不建議修訂這些產品的節能標準。美國能源部請求對這項提議的決定以及相關的分析結果發表評論。
7	美國 G/TBT/N/ USA/858/ Rev.1	2023/10/10 2023/12/5	商用熱水器	美國能源部(DOE)發布最終規則，修訂商用熱水器之節能標準，並自2023年12月5日生效。本項通知涉及產品與前次通知相同。

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
8	美國 G/TBT/N/ USA/858/ Rev.1	2023/10/11 待決定	商用冷藏設備	擬議規則制定通知及公開會議公告- 經修訂的《能源政策和節約法案》(EPCA)規定了各種消費設備和某些商工業設備(包括商用冰箱、冰櫃和冷藏冷凍櫃)的節能標準(商用冷凍設備/CRE)。EPCA也要求美國能源部(DOE)定期確認更嚴格的標準在技術上是否可行、經濟上是否合理,以及是否會帶來顯著的節能效果。在本擬議規則制定通知(NOPR)中,能源部提出了新的和修訂的商業建築節能標準,並宣布召開公開會議,以收集對這些擬議標準以及相關分析和結果的評論。
9	韓國 G/TBT/N/ KOR/1175	2023/10/12 2024/06/30	需經符合性評鑑之 EMC(電磁相容性) 設備	韓國國家無線電研究所(RRA)提出「廣播與通訊設備之符合性評鑑通知修正草案」,擬放寬再出口相關設備之符合性評鑑程序豁免規定,並提供判斷資訊及完善分類制度,以明確判定該等產品是否需進行符合性評鑑。本項通知文件主要涉及產品包含無線電波應用設備、家用電器、電動工具、照明設備、低電壓開關裝置及控制裝置、多媒體設備、數位設備、運輸用電動機(鐵路機車及電氣化鐵路設備、電動自行車、電動輪椅、搬運用電動機車輛等)、車用電子設備、電梯、消防設備、受其他法律管制之設備及工業環境中使用的設備。

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
10	歐盟 G/TBT/N/ EU/1022	2023/10/20 待決定	電機電子設備	歐盟發布執委會授權指令草案，授予沉積在LED半導體晶片量子點所用的鎘(Cd)，可申請歐盟《歐盟電子電機設備危害物質限制指令》(RoHS指令)之限用豁免，現行豁免將於過渡期後立即失效，涉及產品為量子點LED(QD-LED)顯示器與照明器。公眾評論期至2023年12月19日止。
11	美國 G/TBT/N/ USA/2062	2023/11/02 待決定	三氯乙烯	美國環境保護局(EPA)發布擬議規則，為解決三氯乙烯(TCE)對人類健康或環境帶來不合理之風險，擬議禁止業者製造(包括進口)、加工和配銷三氯乙烯供所有用途使用，對某些加工和工業、商業用途，設有較長的法規遵循期限和工作場所控制(包括逐步淘汰提案和限時豁免)；禁止排放三氯乙烯至工業前處理、工業處理或公共處理廠，清潔計畫得有限時豁免；要求業者須遵守記錄保存和通知下游業者等要件。涉及產品為三氯乙烯之化工產品。
12	美國 G/TBT/N/ USA/996/ Rev.1	2023/11/07 待決定	家用除濕機	美國能源部(DOE)發布擬議規則制定通知，擬修訂除濕機節能標準，將徵求公眾意見至2024年1月5日，並於2023年12月14日召開公開會議，以收集對擬議標準及相關分析結果之評論。本項通知涉及產品與前次通知相同。

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
13	G/TBT/N/ USA/2001/ Add.2	2023/11/21 待決定	溫室氣體排放	美國環境保護局(EPA)宣布，在小型企業倡導審查小組 (SBAR) 對化石燃料發電機組新污染源排放標準等擬議規則完成審查後，將進行初始管制彈性分析 (IRFA)。EPA 針對 IRFA，以及是否納入解決潛在可靠性問題之機制，兩項議題徵求公眾意見。涉及產品與前次通知相同。
14	G/TBT/N/ CHN/1768	2023/11/22 待決定	透明防護材料	中國大陸發布「安全防範透明防護材料」國家標準草案，規定安全透明防護材料的分類、分級、標號及技術要求，載明透明防護材料的測試方法、標示、包裝、運輸及儲存，確立透明防護材料的檢驗規則。此標準適用於安全透明防護材料的設計、製造和檢驗。
15	G/TBT/N/ CHN/1771	2023/11/22 待決定	永磁同步馬達	中國大陸公布「永磁同步電動機能效限定值及能效等級」國家標準草案，規定永磁同步馬達的能效限定值、能效等級及測試方法；本標準適用於下列馬達： (a)電壓1140V及以下直接啟動三相永磁同步馬達(冷卻方式為IC411)，50Hz三相交流電源，額定功率0.55kW~1000kW，2、4、6、8、10、12、16極，連續工作系統；

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
15	G/TBT/N/ CHN/1771	2023/11/22 待決定	永磁同步馬達	<p>(b)3000V(3300V)、6000V電壓等級連續工作啟動三相永磁同步馬達(冷卻方式IC411、IC611、IC511、IC81W)，額定功率$\geq 185\text{kW}$，4、6、8、10、12極；</p> <p>(c)10000V電壓等級連續工作通用或通用防爆直接啟動三相永磁同步馬達(冷卻方式IC411、IC611、IC511、IC81W)，額定功率$\geq 185\text{kW}$，4、6、8、10、12極；</p> <p>(d)電梯用永磁同步馬達，採用變頻電源供電，電壓1140V及以下，額定功率0.55kW~110kW；</p> <p>(e)1140V及以下電壓的變頻永磁同步馬達(冷卻方式IC410、IC411、IC416、IC3W7)，變頻電源，額定功率0.55kW~1250kW，額定轉速45r/min~6000r/min可變；</p> <p>(f)3000V(3300V)、6000V電壓等級(冷卻方式IC416、IC3W7、IC666、IC86W)，變頻電源，額定功率$\geq 185\text{kW}$，額定轉速45r/min~6000r/min變頻驅動永磁同步馬達；</p> <p>(g)10000V電壓等級通用或通用防爆變頻驅動永磁同步馬達(冷卻方式IC416、IC3W7、IC666、IC86W)，變頻電源，額定功率$\geq 185\text{kW}$，額定轉速45r/min~6000轉。不適用專為伺服器設計之電動機、同步開關磁組電動機及無永磁體同步磁組電機。</p>

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
16	G/TBT/N/ CHN/1769	2023/11/22 待決定	電源變壓器	中國大陸公布「電力變壓器能效限定值及能效等級」國家標準草案，規定電力變壓器之能效限定值、能效等級及測試方法。涉及產品為三相10kV電壓等級、無勵磁調壓、額定頻率50Hz、額定容量30kVA~2500kVA的油浸式配電變壓器和乾式配電變壓器；35kV~500kV電壓等級、額定頻率50Hz、額定容量3150kVA以上的油浸式電力變壓器；三相6kV~35kV電壓等級、無勵磁調壓、額定頻率50Hz、額定容量500kVA以上的新能源發電側（光伏用、風電用、儲能用）油浸式和乾式變壓器；三相66kV電壓等級、無勵磁調壓、額定頻率50Hz、額定容量3150kVA~20000kVA的新能源發電側（光伏用、風電用、儲能用）油浸式變壓器；不適用於充氣式變壓器、塔筒變壓器及機艙變壓器。

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
17	G/TBT/N/ CHN/1770	2023/11/22 待決定	鼠籠型三相高壓感應電動機	中國大陸發布「高壓三相籠型異步電動機能效限定值及能效等級」國家標準草案，規定鼠籠型三相高壓異步電動機能效限定值、能效等級和測試方法。該標準適用於50Hz三相交流電源；6kV電壓等級(冷卻方式IC01、IC11、IC21、IC31、IC81W)，額定功率220kW至25000kW；10 kV電壓等級(冷卻方式IC01、IC11、IC21、IC31、IC81W)，額定功率220 kW至22 400 kW；6kV電壓等級(冷卻方式IC611、IC616、IC511、IC516)，額定功率185kW~10000kW；10kV電壓等級(冷卻方式IC611、IC616、IC511、IC516)，額定功率185kW~10000kW；6 kV(冷卻方式IC411)，額定功率160 kW至3150 kW；10 kV(冷卻模式 IC411)，額定功率 160 kW 至 2800 kW，極數為 2-8 極，連續工作制 (S1) 的直立式、臥式和隔爆型電動機。

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
18	G/TBT/N/ CHN/1774	2023/11/24 2024/1	商用瓦斯器具	中國大陸發布「商用燃氣燃燒器具」國家標準草案，規定商用瓦斯器具和類似設備的術語和定義、分類和型號、要求、試驗方法、檢驗規則、標誌、警告和說明以及包裝、運輸和儲存。本標準適用符合GB/T 13611規定，以城鎮燃氣為能源、燃燒用空氣來自室內、燃燒產物直接或間接排向室外之14類商用燃氣燃燒器具及其組合。擬於2024年1月通過，2024年4月生效。
19	G/TBT/N/ USA/1655/ Add.8	2023/11/30 待決定	家用爐和商用熱水器	美國能源部(DOE)公布決議通知(NOPD)，初步確定無須修訂非耐候式燃油爐(NWOF)、移動式家用燃油爐(MHOF)、耐候式瓦斯鍋爐(WGF)、耐候式燃油爐(WOF)及電爐(EF)的節能標準；徵求公眾意見至2024年1月29日止。
20	G/TBT/N/ USA/1811/ Add.1	2023/12/20 待決定	風冷、三相、小型 商用成套空調和加熱設備	美國能源部(DOE)頒布最終規則，修訂參引方式納入相關行業測試標準的最新版本，修改對每小時冷卻能力低於65,000英熱單位(Btu/h)的風冷三相小型商用成套空調和加熱設備以及冷卻能力低於65,000 Btu/h的風冷三相可變製冷劑流量空調和熱泵的測試程序。能源部採用該行業測試標準規定的季節效能比2(SEER2)和採暖季節性能係數2(HSPF2)指標，作為三相設備的能源部測試程序。

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
21	G/TBT/N/ CHN/1787	2024/01/05 2024/03/01	防爆照明燈具強制性驗證	中國大陸公布「強制性產品認證實施規則 防爆電器」標準草案，明訂防爆電器產品實施強制性產品驗證之基本原則及要求。涉及產品包括防爆馬達、防爆電泵、防爆配電裝置類產品、防爆開關控制及保護產品、防爆起動器類產品、防爆變壓器類產品、防爆電動執行機構、電磁閥類產品、防爆監控插接裝置、防爆監控插接裝置產品、防爆通訊號誌裝置、防爆空調及通風設備、防爆電加熱產品、防爆配件、Ex元件、防爆儀器儀表類產品、防爆感知器、安全柵類產品、防爆儀表箱類產品、防爆燈具產品。
22	G/TBT/N/ CHN/1792	2024/01/05 2024/03/01	低電壓元件強制性驗證規定	中國大陸發佈「強制性產品認證實施規則 低電壓元件」標準草案，規定關於低電壓元件產品的強制性產品驗證(CCC)：包括適用範圍、基本標準、驗證模組、驗證單位分類、驗證申請、驗證實施、驗證後監管、CCC證書、CCC標誌、費用和驗證責任等。該規則適用於能夠根據外部信號與要求以手動或自動方式開關電路之低電壓元件，用於開關、控制、保護、檢測、變壓和調整電路或非電氣物品。

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
23	G/TBT/N/ CHN/1788	2024/01/05 2024/03/01	家用和類似用途設備強制性驗證	中國大陸公布「強制性產品認證實施規則 家用和類似用途設備」標準草案，規定關於家用和類似用途設備之強制性產品驗證規則(CCC)。本次草案新增對電動馬桶設備(包括與一般馬桶配合使用的電器設備)之驗證標準。
24	G/TBT/N/ CHN/1776	2024/01/05 2024/04	氣體用電磁緊急切斷閥	中國大陸公布「電磁式燃氣緊急切斷閥」標準草案，明訂電磁式燃氣緊急切斷閥的術語和定義、分類和型號、測試方法、檢驗規則和標示等。本文件適用於最大工作壓力不大於0.4 MPa、公稱尺寸不大於DN 300，安裝在傳輸天然氣、液化石油氣、人工煤氣的家庭燃氣管道上，並與城鎮燃氣安全控制系統聯動的電磁式燃氣緊急切斷閥。
25	G/TBT/N/ USA/508/ Rev.1/ Add.1	2024/01/05 待決定	家用直接加熱設備	美國能源部(DOE)發布發布擬議規則制定補充通知(SNOPR)，擬修正循環式熱水器(circulating water heaters)的定義，並釐清循環式熱水器是否適用新的貯備型熱水器節能標準。公眾評論期至2024年1月10日止。本次涉及產品與前次通知相同。

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
26	G/TBT/N/ JPN/793	2024/01/05 待決定	特定電氣用品及材料	日本經濟產業省(METI)發布通知，擬修訂《外國與日本相互承認特定機器符合性評鑑結果法》，以確保經相互承認協議(MRA)註冊之外國符合性評鑑機構(CAB)核發的證書，與依《電氣用品安全法》註冊的外國CAB核發之證書受到相同的待遇。本修訂將於2025年12月生效。《電器用品安全法》涉及產品為：電線、導管、保險絲、配線器材、限流器、變壓器、整流器、電熱器具、電動機械設備、電子電器、交流電器、攜帶式發電機、光學設備機械、鋰離子蓄電池等。
27	G/TBT/N/ CHN/1789	2024/01/05 待決定	阻燃電線電纜強制性驗證	中國大陸發佈關於「電線電纜之強制性產品驗證(CCC)」標準草案，適用於額定電壓不超過450/750V(包括阻燃電線與電纜)橡膠絕緣電線電纜和PVC絕緣電線電纜之強制性產品驗證，擬於2024年3月1日起生效。
28	G/TBT/N/ USA/583/ Rev.2	2024/01/18 待決定	冷凍冷藏箱及冷凍櫃	擬議規則制定通知-經修訂的《能源政策和節約法案》(EPCA)規定各種消費品和某些工商業設備(包括冰箱、冷藏冷凍櫃和冰櫃)的節能標準。在本擬議規則制定通知(NOPR)中，能源部提出了冰箱、冰箱-冰櫃和冰櫃的新節能標準，該標準與本期《聯邦公報》其他地方發布的直接最終規則中規定的標準相同。如果能源部收到不利評論並確定此類評論可以為撤回直接最終規則提供合理依據，能源部將發布撤回通知並繼續執行此擬議規則。

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
29	G/TBT/N/ USA/636/ Rev.1	2024/01/22 待決定	風扇和鼓風機	擬議規則制定通知及2024年2月21日公開會議公告-經修訂的《能源政策與節約法案》(EPCA)規定了各種消費品以及某些工商業設備(包括風扇和鼓風機)的節能標準。EPCA也要求美國能源部(DOE)定期確認更嚴格的標準在技術上是否可行、經濟上是否合理,以及是否會帶來顯著的節能效果。在本擬議規則制定通知(NOPR)中,DOE於本文建中提出了兩類風扇和鼓風機的節能標準空氣循環風扇(ACF)以及非ACF的風扇和鼓風機(稱為通用風扇和鼓風機)(GFB)。美國能源部也宣布舉行公開會議,以聽取對這些建議標準以及相關分析和結果的評論。
30	G/TBT/N/ USA/583/ Rev.1/ Add.1	2024/01/22 2024/05/16	家用冰箱、冷凍冷藏箱及冷凍櫃	經修訂的《能源政策和節約法案》(EPCA)規定各種消費品和某些工商業設備(包括冰箱、冰箱冰櫃和冰櫃)的節能標準。在這項直接最終規則中,美國能源部(DOE)對冰箱、冷藏冷凍櫃和冰櫃採用修訂後節能標準。DOE已確定這些產品的修訂後節能標準將帶來顯著的節能效果能源,且技術上可行且經濟上合理。該規則的生效日期為2024年5月16日。透過引用納入該規則中列出的某些資料已於2014年5月21日和2022年11月12日獲得批准。

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



標準、檢驗與計量 期刊



— 一 三 年 三 月 · 第 一 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

113.3.19 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、當今產品、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、檢驗與計量雙月刊撰稿規範」，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

113.3.19 標準、檢驗與計量期刊編輯委員會議修訂

一、文稿要項：應包含題目、作者、本文，必要時得加入圖、表，倘有引用文獻時，則增加參考文獻。請至標準檢驗局（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」）。

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108年7月30日公告修正之「法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號」規定標示，並參考標準檢驗局「法定度量衡單位使用指南」（109年12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：○○○／標準檢驗局第○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. 劉觀生，106，從品質邁向品牌的創新之路，品質月刊，53(1)，41-45。
 - B. Richard J C Brown, Paul J Brewer, Peter M Harris, Stuart Davidson, Adriaan M H van der Veen and Hugo Ent, 2017, On The 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、技術規範：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。
 - C. CNMV 201: 2013，液化石油氣流量計檢定檢查技術規範，第2版。
 - (5) 法規、判例：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.
 - (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）。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)
 - (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○○／標準檢驗局第○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

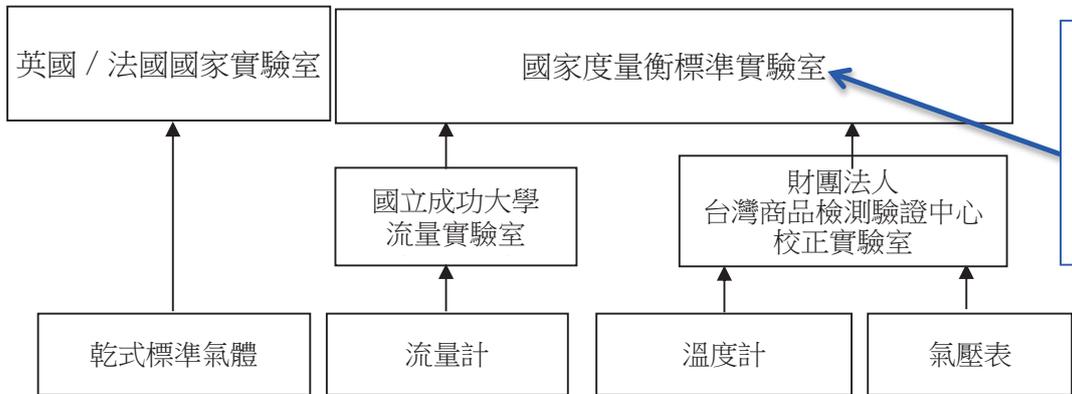
.....希臘天文學依巴谷斯(Hipparchus)只憑肉眼觀察，無需特殊工具或設備，繪製了約 850 顆星星的目錄，包含位置和亮度。他將最耀眼的星星列為「第一級」，而最微弱的星星為「第六級」[1]。

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

註：(a)成分係依其在極性層析管柱上之溶析順序列出

表註釋呈現方式及位置。

ISQ 中，電荷之庫侖定律如下：

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

式中， F ：力

q_1 及 q_2 ：2 個電荷

r ：距離

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：

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

對數呈現方式，可參考 CNS 80000-1。

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。

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



(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 年開始與科工館已跨單位合作 18 個年頭，共同對我國百年來度量衡文物進行系統性的蒐藏，總計已超過 300 件文物.....

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

五、參考文獻

1. 陳○○，107，光的量測及光度量單位，標準與檢驗雙月刊，206，52-58。
2. 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. 法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號，108 年 7 月 30 日。
9. 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。
10. 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)
11. 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。