經濟部
Ministry of Economic Affairs

期刊

標準、檢驗與計量

Bureau of Standards, Metrology and Inspection

09月 2024
第三期

本期專題

- 淺談國際間碳捕捉、利用與封存之計量標準發展
- 淺談以光頻梳技術應用在微波頻率量測的新作法

標準、檢驗與計量

Bureau of Standards, Metrology and Inspection

期　刊

09月 2024

第 三 期

Contents 目錄

發行人　陳怡鈴

發行者　經濟部標準檢驗局

總編輯　賴俊杰

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

其他各期連結：
https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq_xCat=d&mp=1

專題報導

熱門話題

知識+

CONTENTS

案例直擊

活動報導

資訊站

淺談國際間碳捕捉、利用與封存之計量標準發展

劉信旺／工業技術研究院量測中心工程師

一、前言

根據聯合國政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 定義，一個組織單位 (entity) 的二氧化碳 (CO_2) 人為排放量，在衡量期間內（通常為一年），與 CO_2 人為清除量相等，就代表達成碳中和 (carbon neutrality)，亦即是指藉由封存、吸存或抵換的碳量，抵銷排放的碳量，使其對地球達到「淨零 CO_2 排放」(net zero CO_2 emissions)[1]，而實現碳中和可藉由碳捕捉、利用及封存 (carbon capture, utilization and storage, CCUS)、碳吸存 (carbon sequestration) 及減少碳排放等方式達成。CCUS 是指於燃料燃燒或工業過程，去除所產生之 CO_2，在製程廢氣排放至大氣環境前移除其中的 CO_2，捕捉的 CO_2 經由船舶、槽車或管道等運輸方式，將其永久封存在特定地質構造的地層深處，或將其經由生物過程或化學過程轉化為有價值的產品進行再利用，以降低其對於全球暖化的影響。2023 年 4 月國際能源署 (IEA) 發佈「1.5 ℃ 的可靠路徑」報告 (Credible Pathways to 1.5 ℃ Four pillars for action in the 2020s) [2]，闡述 2020 年至 2030 年支持「巴黎協定」1.5 ℃ 目標實現的四大行動方案，其中強調 CCUS 技術應用為短期內實現 CO_2 減排的重要技術手段，CCUS 技術運行的主要路徑如圖 1 所示。

2021 年 IEA 所發佈的特別報告「碳捕捉、利用和封存：東南亞的機會」(Carbon Capture, Utilization and Storage: The Opportunity in Southeast Asia) [3]，提出東南亞區域合作和共用碳運輸與碳封存之基礎設施，將有助於促進 CCUS 技術的擴大應用，並協助東南亞國家加速完成淨零排放目標。於共用基礎設施的

目標下，除了需要評估 CO_2 物理狀態變化（氣 - 液相間轉換），以及所含雜質對系統與管路材料的腐蝕影響，也要評估 CO_2 洩漏等問題所可能導致的危害影響，另外也需要解決不同 CCUS 系統間因量測結果差異，可能產生之系統運行控制的安全問題，以及國際碳交易市場定量計價公平交易等問題。因此為了有效率、安全地使用 CCUS 技術，並支持 CCUS 相關產業的發展，需要解決 CO_2 相關量測與計量需求問題，如流量量測、化學成份分析以及 CO_2 洩漏與排放監測等。本文整理 CCUS 計量需求與國際發展現況，讀者可初步瞭解支持 CCUS 技術發展所需的量測與計量技術。

二、國際 CCUS 相關量測與計量標準現況

（一） CCUS 相關標準進展

國際標準組織技術委員會 (ISO/TC 265) 自 2016 年來已發佈 13 項與 CCUS 相關之標準，以及尚在研擬 8 項標準 [5]，涵蓋了 CCUS 技術中的 CO_2 捕捉、運輸和地質封存 (CCS) 場域的設計、建造、營運、環境規劃和管理、風險管理、量化、監測和驗證以及相關活動的標準化

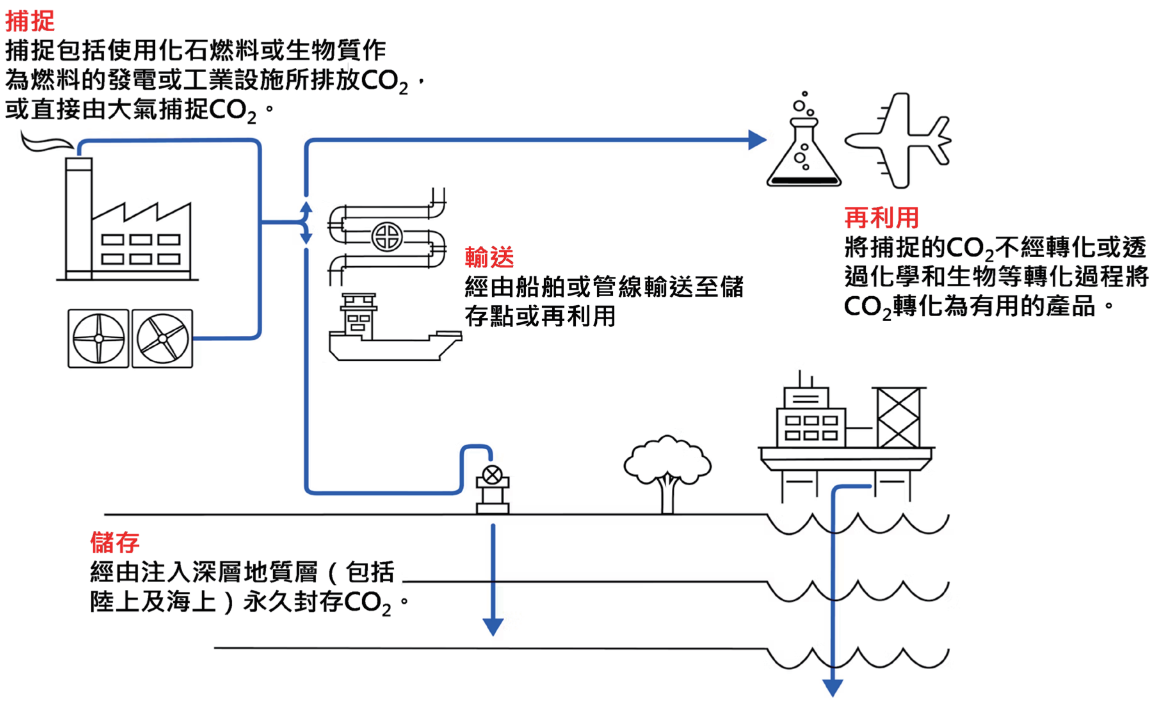


圖1　碳中和目標下CCUS 運行的主要路徑[4]

（見表 1）。

表1　CCUS 相關國際標準

項次	標準編號	標準名稱	狀態
1	ISO/TR 27912:2016	Carbon dioxide capture — Carbon dioxide capture systems, technologies and processes	已發行
2	ISO 27913:2016	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Pipeline transportation systems	已發行
3	ISO 27914:2017	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Geological storage	已發行
4	ISO/TR 27915:2017	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage —Quantification and verification	已發行
5	ISO 27916:2019	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Carbon dioxide storage using enhanced oil recovery (CO_2-EOR)	已發行
6	ISO 27917:2017	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Vocabulary — Cross cutting terms	已發行
7	ISO/TR 27918:2018	Lifecycle risk management for integrated CCS projects	已發行
8	ISO 27919-1:2018	Carbon dioxide capture — Part 1: Performance evaluation methods for post-combustion CO_2 capture integrated with a power plant	已發行
9	ISO 27919-2:2021	Carbon dioxide capture — Part 2: Evaluation procedure to assure and maintain stable performance of post-combustion CO_2 capture plant integrated with a power plant	已發行
10	ISO/TR 27921:2020	Carbon dioxide capture, transportation, and geological storage — Cross Cutting Issues — CO_2 stream composition	已發行

表1　CCUS 相關國際標準（續）

項次	標準編號	標準名稱	狀態
11	ISO/TR 27922:2021	Carbon dioxide capture — Overview of carbon dioxide capture technologies in the cement industry	已發行
12	ISO/TR 27923:2022	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Injection operations, infrastructure and monitoring	已發行
13	ISO/TR 27925:2023	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Cross cutting issues — Flow assurance	已發行
14	ISO/FDIS 27913	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Pipeline transportation systems	制定中
15	ISO/CD 27914	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Geological storage	制定中
16	ISO/AWI 27916	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Carbon dioxide storage using enhanced oil recovery (CO_2-EOR)	制定中
17	ISO/AWI 27917	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Vocabulary — Cross cutting terms	制定中
18	ISO/DTR 27926	Carbon dioxide enhanced oil recovery (CO_2-EOR) - Transitioning from EOR to storage	制定中
19	ISO/DIS 27927	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Key performance parameters and characterization methods of absorption liquids for post-combustion CO_2 capture	制定中
20	ISO/CD 27928	Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Performance evaluation methods for CO_2 capture plants connected with CO_2 intensive plants	制定中
21	ISO/DTR 27929	Transportation of CO_2 by ship	制定中

（二）歐洲 CCUS 相關量測技術與計量標準進展

「歐盟綠色政綱 (The European Green Deal)」指出，“能源儲存和碳捕捉、封存和利用”是 2030 年將溫室氣體排放量減少 55 %，以及於 2050 年實現碳中和目標的優先研究領域之一。英國國家物理實驗室 (National Physical Laboratory, NPL) 2021 年針對英國能源轉型路徑的報告中，指出 CCUS 於不同階段相關的量測與計量需求，如圖 2 所示 [6]；而歐洲國家計量組織聯盟 (EURAMET) 亦在 2022 年 10 月啟動名為「Metrology Support for Carbon Capture Utilization and Storage (MetCCUS)」的專案，該專案為期 3 年，由英國、德國、荷蘭、丹麥、芬蘭等 21 個歐洲國家計量相關機構共同參與，針對 CCUS 產業所需的計量檢測，建立碳捕捉、利用和封存的計量標準，以加速實現歐洲 2050 年碳中和目標，該專案主要研究內容與進展簡述如下 [7]：

1. 流量計量量測研究：

開發用於監測 CCUS 工業所需的 CO_2 氣相與液相流量量測設備以及用於該類設備量測追溯之傳輸標準等計量基礎設施，計畫目標的不確定度為 1.5 % 至 2.5 %，同時並調查現有流量設施是否可適用於 CO_2，以及開發適用於 CO_2 中等流量規模（流量通常低於 50 m^3/h，壓力較低）和大流量規模（Q_{max} = 400 m^3/h，壓力較高）的新設施及裝置。

2. CO_2混合氣體之成分分析：

針對 CO_2 中的水、氮氧化物、硫化物及碳氫化合物等關鍵雜質，以及 O_2、Ar、N_2、CH_4、CO 及 H_2 等永久性氣體成分，開發 CCUS 過程中 CO_2 氣體成分量測方法；研製吸附劑降解後所產生的分解物之量測裝置；製備 CO_2 中雜質含量的標準參考物質，用來校正 CO_2 品質線上氣體分析儀；確定 CO_2 中關鍵雜質與取樣裝置材料間的相容性，並制定取樣的標準方法。

3. 含有雜質的CO_2混合物之物理性質研究：

準確量測 CO_2 混合氣體壓力、體積、溫度、密度，黏度、熱容量及聲速等物理參數，為建立 CO_2 混合物之特定參考狀態方程式，提供具有追溯性的特定氣體成分物理性質基礎資料，減少 CCUS 運行過程中，實驗資料與系統設計和運行的要求之間存在的差異；建立 CO_2 管路材料腐蝕測試技術與線上感測器校正方法，監控 CCUS 基礎設施的安全性，以確保 CO_2 的運輸和利用效率。

4. 氣體洩漏監測研究：

為能準確量測 CCUS 過程中不同階段排放至大氣的氣體種類和濃度，開發能夠模擬捕捉後煙道氣體排放的設施，和監測吸附劑降解後分解物排放量的新方法。該專案將開發一種模擬捕捉後煙道氣體排放的設施並進行驗證，並研究新的排放監測方法，例如質子轉移反應質譜儀 (Proton transfer reaction-mass spectrometer, PTR-MS)、光腔衰盪光譜儀 (Cavity ring-down spectroscopy, CRDS) 和傅立葉轉換紅外光譜儀 (Fourier-transform infrared spectroscopy, FTIR) 等。此外，該專案也將開發模擬管道 CO_2 洩漏的系統裝置，以測試和驗證新型商用洩漏監測儀器，另外也將運用先進的氣體探測技術，例如光達 (LiDAR) 和其他光譜方法，開發監測陸上和海下儲存地點大規模 CO_2 洩漏的方法。

（三）美國 CCUS 量測技術與計量標準進展

美國國家標準與技術研究院 (National Institute of Standards and Technology, NIST) 在 CCUS 相關研究主要在於直接空氣捕捉 (Direct air capture, DAC) 和碳捕捉吸附劑之材料特性、水泥

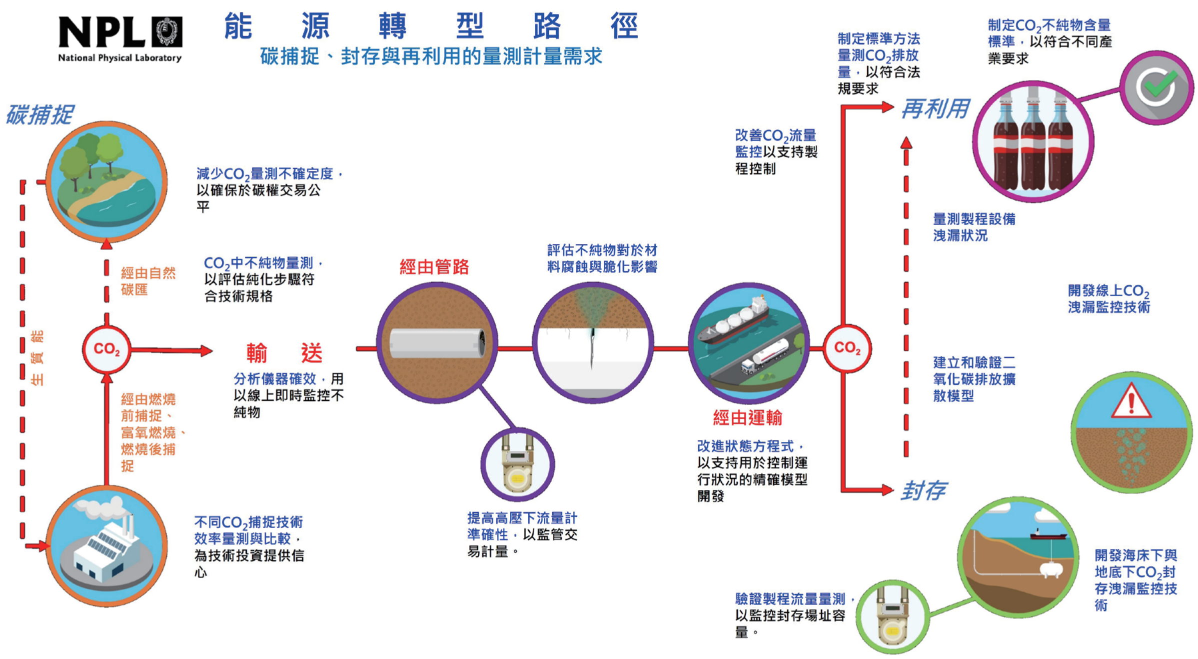


圖2　英國能源轉型路徑中CCUS量測與計量需求[6]

和混凝土中 CO_2 吸收量評估等領域，通過開發標準物質、標準裝置、量測方法和模型建立與驗證等方式，提供 CCUS 產業所需的量測和計量技術。

1. 標準物質研製：

NIST 所研製之 CO_2 標準參考物質，包含濃度範圍從 500 μmol/mol 到 16 % 的 CO_2/N_2 標準參考物質以及 2 種大氣環境濃度的 CO_2/Air 標準參考物質，可用於大氣 CO_2 監測、海洋 CO_2 監測和 CO_2 中的同位素比值量測。吸附劑特性和測試實驗室 (Facility for Adsorbent Characterization and Testing Labortary, FACT Lab) 研發的標準物質 RM 8852(ammonium ZSM-5 zeolite)，可用於建立 CO_2 參考等溫線 [8]，建立恆溫下 CO_2 與吸附劑之吸附關聯性，對於 CCUS 的 CO_2 吸附劑特性評估，提高吸附效率研究上有很大助益。另外，水泥製造是 CO_2 再利用以實現碳封存的方式之一，NIST 所研製的水泥標準物質，例如 SRM 633a ~ 634a、SRM 1881a ～ 1889a、SRM 1880b、SRM 2696 等，其主成分為新型低碳水泥 (Portland Cement)、鋁酸鈣水泥 (Calcium Aluminate Cement) 和混凝土中矽灰 (Silica Fume) 等，可提供 CO_2 固化過程中材料碳吸收量量測的追溯依據。

2. 量測設備研發：

NIST 開發了一種用於量測吸收劑在典型對流層條件下動態管柱穿透 (Dynamic column breakthrough, DCB) 曲線的新裝置。通過對影響量測不確定度的時間、流量、溫度和濃度等變數進行分析，將裝置在 273 K、298 K 和 323 K 條件下的量測結果，與壓力吸附分析儀獲得的靜態量測結果進行比較，完成吸附劑性能評估與量測能力的建立 [9]。

3. CO_2吸附與儲存材料研究：

NIST 利用先進的中子散射技術 (Neutron diffraction) 和同步加速器技術 (synchrotron radiation)，對金屬有機框架材料 (Metal Organic Frameworks, MOF）、多孔無機材料、多孔聚合物材料等進行 CO_2 吸附能力研究，包含材料結構分析、吸附機制分析模擬及動力學研究等 [10][11][12]。

（四）CCUS 所需量測技術與計量標準發展之挑戰

根據目前國際對於 CCUS 所發展的技術研究項目，可以歸納出 CCUS 於不同階段的量測技術與計量需求，如表 2 所示：

表2　CCUS技術在不同階段之量測技術與計量需求

捕捉
● 建立用於量測和比較不同捕捉技術以及其碳捕捉效率的標準評估方法。 ● 開發捕捉前煙道氣體分析技術，以識別可能影響捕捉溶劑性能的任何物質，確保所捕捉的CO_2品質。 ● 評估用於封存現場採集樣品的採樣容器材料性質，以維持CO_2氣體樣品穩定性。 ● 降低CO_2排放交易的量測不確定性，以確保符合國際法規。進行捕捉後排放之線上即時量測，以實現捕捉過程中的程式控制，並監控所排放之污染物，例如氮氧化物。 ● 識別並量化捕捉所導致的新污染物排放，以減少CCUS的不良影響，例如胺類、亞硝胺、氣溶膠等。 ● 瞭解捕捉CO_2中的雜質，以確定是否需要純化步驟以滿足不同產業規範要求。 ● 進行用於線上監測雜質的分析儀器的驗證，以監控捕捉溶劑的降解和捕捉的性能及效率。 ● 瞭解CCUS捕捉過程對大氣環境的潛在影響，例如胺類和亞硝胺的大氣化學，並確定背景值。 ● 對捕捉過程中的量測儀器進行校正，用以支持碳捕捉標準的一致性。
輸送
● 建立處於氣態、液態或超臨界狀態的CO_2流量的量測技術。 ● 評估運輸過程中CO_2流體相態對輸送管徑與壓力等參數制定的影響。 ● 評估在高壓CO_2環境下隔離材料的完整性，以避免管道的腐蝕和裂縫。 ● 建立CO_2氣體純度檢測技術，評估CO_2運輸過程中雜質（如H_2O、H_2S）對運輸效率和運輸管道材料完整性的影響。 ● 開發管道和壓力容器腐蝕和裂縫的標準測試方法。 ● 開發和驗證管道洩漏檢測技術，以有效監測和定位CO_2運輸過程中管道沿線的洩漏。 ● 建立純度規範標準，包括關鍵雜質的含量上限值。

表2 CCUS技術在不同階段之量測技術與計量需求（續）

封存
● 開發氣體分析方法和可追溯的參考物質，以監測可能導致有毒洩漏或封存中反應性氣體的雜質。 ● CO_2排放擴散模型最佳化與驗證，以支持安全評估和依賴擴散模型計算質量排放率的測量方法的使用。 ● 開發海底和地下封存洩漏檢測的監測方法，以及陸上設施的CO_2洩漏線上檢測技術，在洩漏發生時快速找到洩漏點，以確保封存CO_2的場址隔離完整性。 ● 建立海底環境中所封存的液態CO_2的純度量測技術。 ● 量測封存場域CO_2 的封存量以及年遷移量。 ● 評估封存過程中氣體成分變化（例如物理狀態改變或發生化學反應），對於封存體積、封存環境和流量量測產生的影響。 ● 建立可監測地質結構變化情況的量測技術，確保封存點地質結構穩定，並建立模型以評估碳儲存場域的壽命。
利用
● 依據應用領域與不同產業對CO_2氣體純度要求，制定相應的氣體分析方法，並驗證氣體計量基礎設施。 ● 開發和驗證對生產過程中CO_2的流量監測和洩漏監測技術與方法。 ● 建立CO_2「利用量」和「排放量」量測技術，以評估CO_2利用效率。 ● CO_2利用生命週期評估（例如CO_2最終是否進入大氣或被永久封存）。

三、結論

為了使 CCUS 技術在實現碳中和目標過程中能發揮更大的作用，應從 CCUS 各項計量量測需求進行考量與技術建立，例如 (1) 建立準確且可追溯的計量基礎設施，包括量測設備、標準裝置及標準物質；(2) 建立標準方法並對量測過程進行實證以及量測不確定度評估；(3) 建立準確的資料解析模型及驗證演算法；(4) 儲存與運輸所使用的材料進行性能驗證以及 (5) CCUS 系統的效率評估等。國內對於 CCUS 相關領域的技術與法規規範發展起步較晚，可藉由加強國際交流合作，建立量測、檢測與校正結果的國

際互認，強化與歐美等國際 CCUS 領域計量技術機構合作，並調和國際規範制定中華民國國家標準，加速國內 CCUS 技術普及應用，助益達成淨零碳排的政策目標。

四、參考文獻

1. Climate Change 2023: Synthesis Report.，2023，IPCC， 取 自 https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_FullVolume.pdf (113/8/22)
2. Credible Pathways to 1.5 ℃ Four pillars for action in the 2020s，2023，IEA，取自 https://www.iea.org/reports/credible-pathways-to-150c (113/7/30)
3. Carbon Capture, Utilization and Storage: The Opportunity in Southeast Asia，2021，IEA，取自 https://www.iea.org/reports/carbon-capture-utilisation-and-storage-the-opportunity-in-southeast-asia. (113/7/30)
4. About CCUS-Playing an important and diverse role in meeting global energy and climate goals，2021，IEA， 取 自 https://www.iea.org/reports/about-ccus (113/7/30)
5. ISO/TC 265- Carbon dioxide capture, transportation, and geological storage，2016，ISO， 取 自 https://www.iso.org/committee/648607.html (113/7/30)
6. Energy transition: Measurement needs for carbon capture, usage and storage，2021，NPL， 取 自 https://www.npl.co.uk/getattachment/resources/Energy-transition/Measurement-needs-for-carbon-capture-usage-storage/NPL-Energy-Transitions-report.pdf.aspx?lang=en-GB (113/7/30)
7. Publishable Summary for 21GRD06 MetCCUS Metrology Support for Carbon Capture Utilisation and Storage，2023，EURAMET， 取 自 https://www.euramet.org/download?tx_eurametfiles_download%5Baction%5D=download&tx_eurametfiles_download%5Bcontroller%5D=File&tx_eurametfiles_download%5Bfiles%5D=47053&tx_eurametfiles_download%5Bidentifier%5D=%252Fdocs%252FEMRP%252FJRP%252FJRP_Summaries_2021%252FGreen_Deal%252F21GRD06_Publishable_

Summary.pdf&cHash=20bc62bd53945a245461dc2ef09dc154 (113/7/30)

8. Nguyen H. G. T. , Espinal L. , Van Zee R. D. , et al., 2018, A reference high-pressure CO_2 adsorption isotherm for ammonium ZSM-5 zeolite: results of an interlaboratory study. Adsorption, 24, 531-539.
9. W. Sean McGivern, Huong Giang T. Nguyen and Jeffrey A. Manion, 2023, Improved Apparatus for Dynamic Column-Breakthrough Measurements Relevant to Direct Air Capture of CO_2. Industrial & Engineering Chemistry Research, 62, 8362-8372.
10. Hyun June Moon, Jan-Michael Carrillo, Christopher W. Jones, et al., 2022, Understanding the Impacts of Support–Polymer Interactions on the Dynamics of Poly(ethyleneimine) Confined in Mesoporous SBA-15, J. Am. Chem. Soc., 144, 26, 11664–11675.
11. Bin Han, Xu Ding, Baoqiu Yu, et al., 2021, Two-Dimensional Covalent Organic Frameworks with Cobalt(II)-Phthalocyanine Sites for Efficient Electrocatalytic Carbon Dioxide Reduction. J. Am. Chem. Soc., 143, 18, 7104–7113.
12. Wendy L. Queen, Matthew R. Hudson, Eric D. Bloch, et al., 2014, Comprehensive study of carbon dioxide adsorption in the metal–organic frameworks M_2(dobdc) (M = Mg, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn), Chemical Science, 12, 4569-4581.

淺談以光頻梳技術應用在微波頻率量測的新作法

張博程／中華電信股份有限公司電信研究院高級研究員
曾添冠／中華電信股份有限公司電信研究院高級研究員
廖嘉旭／中華電信股份有限公司電信研究院計畫經理

一、序言

隨著智慧聯網、5G 行動通信、大數據、高頻交易等產業逐漸興起，相關支援高速大容量資料傳輸電子儀器設備的通訊頻段已由微波頻段的超高頻 (Super High Frequency, SHF) 邁入極高頻 (Extremely High Frequency, EHF) 範圍（註：國際電信聯盟〔International Telecommunication Union, ITU〕所定義 SHF 頻段為 3 GHz ~ 30 GHz，EHF 頻段為 30 GHz ~ 300 GHz）[1]，其中後者因波長介於 1 mm 到 10 mm，因此又稱毫米波 (Millimeter Waves, mmWave)。可預期隨著科技發展，相關應用頻段將持續往上推升，微波頻率校正需求亦將會更高。然而市售落在這些頻段的量測儀器設備不但價格昂貴，解析度 (resolution) 也不足，而且主力產品由少數幾個國外大廠把持，對於推動需要頻段高且解析度佳的微波頻率校正造成經費與技術層面的困擾。

有鑑於此，中華電信研究院 (Chunghwa Telecom Laboratories, TL) 國家時間與頻率標準實驗室將原本適用於精密光頻量測的光頻梳 (Optical Frequency Comb, OFC) 技術，透過自行設計的光電轉換 (photoelectric conversion) 架構，開發出可應用於前述微波頻段量測的新方法，並於 2023 年下半年通過「經濟部標準檢驗局（下稱標準局）」新建量測系統查驗，正式系統名稱為「光梳雷射微波頻率量測系統」，其量測能力可達到 80 GHz，並提供比市售儀器設備更好的頻率解析度。標準局於 2024 年 5 月亦正

式核准該系統對外營運（於官方網頁公告），經過優化後目前系統量測能力已成功達到 100 GHz。

本文首先介紹 EHF 微波頻段目前的應用情境，主要著重於 5G 行動通信、毫米波雷達及毫米波成像等領域以及目前國際主要設備大廠的解決方案；接著說明光頻梳本身的特性，包含其物理機制及頻率量測原理；再來介紹中華電信研究院在最近幾年以光頻梳技術為基礎所開發的微波頻段量測技術及相關量測架構；最後是我們的結語。藉由本文的內容，讀者們除了可以知道 5G 行動通信等應用對 EHF 微波頻段儀器設備的需求外，並可瞭解除了國外大廠所提供的量測方案外，國內研究機構透過自主研發方式為技術生根所做的努力。

二、EHF微波頻段的應用現況[2][3]

EHF 微波頻段（即毫米波）範圍落在 30 GHz ~ 300 GHz，其特點是高頻率，這使其具有一些獨特的應用和優勢，但也伴隨著一些挑戰，茲簡介如下：

（一）5G行動通信

在 5G 行動通信方面，因其極高的頻率，這使其能夠提供極高的數據傳輸速率。這對於支持 4K/8K 高畫質視頻流、虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 和擴增實境 (Augmented Reality, AR) 等應用非常重要，用戶可以更快地下載和上傳大文件，並享受更流暢的多媒體體驗。毫米波通信還可以實現低延遲傳輸。這對於即時應用，如遠距醫療、自動駕駛汽車和遠程操作非常重要。毫米波的短波長使信號可以更快地在通信系統之間傳播，進而降低通信延遲。

（二）毫米波雷達

毫米波雷達系統也可用於工業應用中的物體檢測、跟蹤和定位。它們可以用於監控運輸系統、物料處理和機器人操作，並幫助避免碰撞和提高生產效率。透過毫米波技術能實現非接觸式測量，例如測量流體層的厚度、物體的位置和運動速度。毫米波雷達也是現代汽車中廣泛使用的技術之一，它們用於車輛的障礙物檢測、跟蹤和避免碰撞。車輛雷達系統利用毫米波的高頻率和方向性來提供高精度的物體定位，有助於自動緊急制動、車道保持輔助和自適應巡航控制等功能的實現，並且能夠在惡劣天氣條件下工作，如濃霧、雨和雪。

（三）毫米波成像

毫米波成像技術也可以用於安全檢查，如機場安全檢查和監獄檢查。它可以檢測到身體表面下的異常物體，如隱藏的武器或禁止品，而無需進行身體搜查，這有助於提高安全性和減少侵犯隱私的情況。在醫療影像學中，毫米波能以非侵入性方式檢測和成像人體組織。這可以用於早期癌症檢測、皮膚病變檢測和其他醫學應用。

儘管毫米波在這些領域有許多應用，但它也面臨一些挑戰，例如信號穿透能力較差，容易受到障礙物和大氣吸收的影響，因此需要更多的基站和設施來實現覆蓋。然而，隨著技術的不斷發展，毫米波的應用前景仍然非常廣泛，尤其在前述這些領域。目前主要提供毫米波測試儀器的國際大廠包括是德科技 (Keysight)、羅德史瓦茲 (Rohde & Schwarz)、安立知 (Anritsu)、美國國家儀器 (NI) 及太克科技 (Tektronix) 等，提供多種毫米波測試儀器和設備：包括毫米波頻譜分析儀、信號發生器、示波器、雷達測試設備及軟硬體解決方案等，用於 5G 行動通信、雷達和成像應用等多方面的應用。

三、光頻梳技術簡介

自從雷射發明以來，其發展方向有二：一是讓雷射輸出頻率接近單頻，亦即用各種方法消除雷射共振腔 (cavity) 中其他頻率的雷射光，稱為連續波 (Continuous Wave, CW) 雷射；二是讓儘量多的雷射頻率共存於共振腔中，稱為脈衝 (pulse) 雷射，光頻梳即是其中的後者。此外因為光頻梳的輸出信號在頻域 (frequency domain) 看起來是一群等間距頻率信號的組合，而在時域 (time domain) 則是一長串完全一樣且等時距的脈衝信號，由於輸出信號在時域或頻域

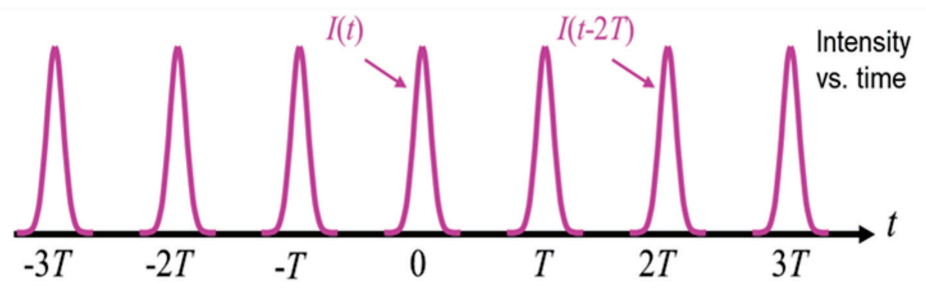


圖1　光頻梳在時域上行為（超短脈衝雷射）[4]

都像梳子般規則排列，因此又稱為光梳雷射 (comb laser)。圖 1 是光頻梳在時域上的示意圖，其中 I(t) 代表信號強度而 T 代表脈衝的週期。

頻域的表現行為如圖 2 所示，所有相鄰兩光梳之間皆具有同等的頻率間距，這邊以重複頻率 f_{rep} 來表示，因此第 n 根光梳的頻率會是重複頻率的整數倍，即 $f_{\mathrm{n}} = n \times f_{\mathrm{rep}}$。然而因雷射共振腔內的介質 (medium) 會有色散 (dispersion) 現象發生，造成各梳子的頻率不會剛好等於脈衝重複頻率的整數倍，而是共同存在一個偏差頻率 f_0，因此前面的結果需修正為 $f_{\mathrm{n}} = n \times f_{\mathrm{rep}} + f_0$，當 f_{rep} 和 f_0 都是穩定的，每一支光梳的頻率就會穩定。頻域與時域上的結果在數學上可由傅立葉轉換 (Fourier Transform, FT) 互相轉換得出。有時上述的 f_{rep} 及 f_0 亦可用其角頻率 (angular frequency) 的形式來表示，分別為 ω_{rep} 及 ω_{o}。

國家時間與頻率標準實驗室已於 2016 年引進並完成建置光頻梳技術，當光頻梳中 f_{rep} 與 f_{o} 兩個參數 (parameter) 鎖定在實驗室所維持之銫頻率標準 (cesium clock) 或氫微射頻率標準 (hydrogen maser) 兩者任一時，可將每秒 10^{-12} ~ 10^{-13} 等級的頻率穩定度 (frequency stability) 傳遞至光頻梳的工作範圍內。當待測光頻信號位於這個範圍內 (wavelength: 1100 nm~2200 nm) 時 [6]，利用拍頻 (beat note) 技巧將此信號與光頻梳中與其最靠近模態 (mode) 的差頻 (frequency difference) 取出即可精確地估算出待測光頻信號的頻率值，因此光頻梳就是一把

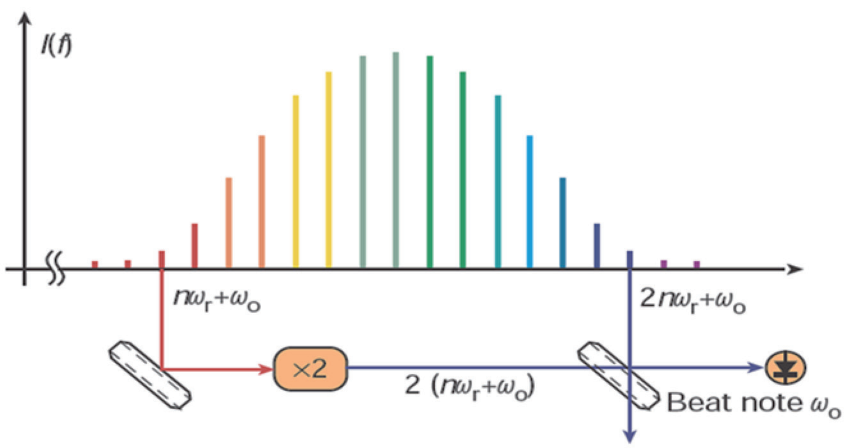


圖2　光頻梳在頻域上行為(ω_{rep}=2πf_{rep}，ω_0=2πf_0) [5]

用來精準測量光頻率的梳子。

光頻梳技術原來的目的是用來量測一般穩頻雷射 (frequency stabilized laser) 系統或等級更高光鐘 (optical clock) 的性能，為美國 J. L. Hall 與德國 T. W. Hansch 兩位學者所共同發明的成果，並獲頒 2005 年的諾貝爾物理獎以表彰他們的貢獻。目前國際單位制 (International System of Units, SI) 的秒定義是在 1967 年基於銫 -133 原子的物理性質所決定，為該原子基態的兩個超精細結構 (hyperfine structure) 能階間躍遷所對應輻射的 9,192,631,770 個周期的持續時間 [7]，屬微波頻率範圍。然而，由於時代的進步，秒定義更新 (re-definition of the second) 因此成為近年來國際時頻領域最熱門的討論議題之一，並制定相關的推動時程。由於光鐘技術所達到的頻率穩定度比現行商用的微波鐘高出約 4~5 個數量級 [8]，能滿足科學乃至於工程界的需要，因此將成為新一代的秒定義來源，而光鐘量測技術迄今最精準的方法即是透過光頻梳來達成。

四、微波頻段量測技術開發

因為光頻梳的輸出信號本身就是一群等間距頻率信號的組合，不同模態之間的差頻值理論上都是可以被取出的。由 $c = f \times \lambda$ 公式（註：c 是光速，f 是頻率，λ 是波長）及光頻梳適用的波長範圍可計算出所對應頻率範圍約在 136 THz ~ 272 THz。又因我們所建置光頻梳的 f_{rep} 為 500 MHz，引用前面的公式 $f_n = n \times f_{rep}$，可計算出模態數 $n = 2.72 \times 10^5 \sim 5.45 \times 10^5$（註：頻率偏移的影響可先忽略）。如此一來，透過上述頻率模態間的組合，即不同頻率模態間彼此互相拍頻，應可產生 0.5 GHz、1 GHz、1.5 GHz、2 GHz…等 500 MHz 倍數的微波頻率信號。

當光頻梳的光源照射在一光二極體 (photodiode) 表面上時，由時域上可以看成等間距的脈衝雷射與其作用，當被光二極體吸收後會釋放出對應的脈衝電流，其時間間距與原來的脈衝雷射相同。脈衝電流經過傅立葉轉換即為微波頻段的頻率梳 (Microwave Frequency Comb, MFC)，頻率間隔也與原來的光頻梳一樣，光二極體的截止頻寬 (cutoff bandwidth) 會決定最高的合成微波頻率上限。在實務上，由光頻信號轉換至微波頻率信號的光電轉換設計及所採用的光學、微波等元件的特性都會影響輸出結果的品質。有一些研究指出，為了降低在光電轉換過程中引入額外的相位雜

訊 (phase noise)，可以採用重複頻率倍增技術 [9][10] 或是高線性度 (high-linearity) 的光二極體 (photodiode)[11][12]。

由於實驗室的光頻梳可輸出的波長及功率大小符合美國 Finisar 公司所生產的 XPDV3120R 及 XPDV412xR 兩款波導集成型光二極體 (waveguide-integrated photodiodes) 的輸入條件（波長：1480 mm~1620 nm；功率：10 mW），且相關光二極體都有光纖接頭輸入及微波信號接頭輸出，皆符合需求，因此採用做為實驗所需的光電轉換元件。其中 XPDV3120R 的工作範圍為 DC 到 75 GHz，是實驗室於 2020 年首次採購用以進行光電轉換實驗的概念驗證 (proof of concept, POC)；另一款 XPDV4121R 於 2023 年購入，其工作範圍可以達到 100 GHz。

不論採用上述哪一款光二極體，光頻梳經由光電轉換得到微波頻段的輸出可以透過頻譜分析儀先行觀察，如圖 3 所示。可以看到越高頻的信號越弱，例如頻率為 50 GHz 的功率大小僅剩至 -37 dBm 左右，基於過去的經驗，一般的頻率計數器要量得準，功率大小至少要達到 -10 dBm 左右。此外，還有一些問題亟待克服：第一、實驗室最好的頻譜分析儀頻率上限只到 50 GHz，無法判斷更高頻率信號的狀況，而且頻譜分析儀僅適用於觀察信號強度及信噪比 (signal to noise ratio, S/N)，頻率解析度不夠；第二、實驗室缺乏適當的微波頻段的濾波器

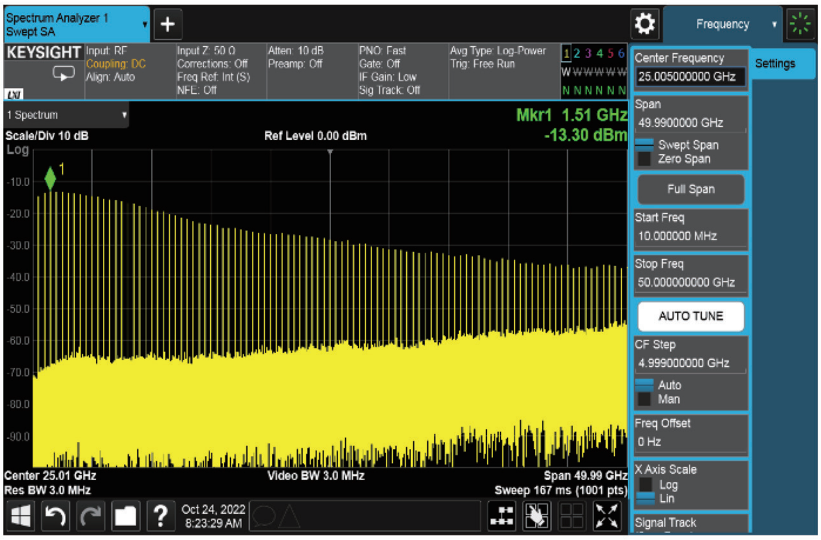


圖3　以頻譜分析儀觀察光頻梳經由光電轉換後的微波頻率分佈

（或共振腔）可挑選特定單頻信號而將其他的信號濾除，無法對微波頻率梳的各個模態一一檢驗；第三、就算有特定單頻信號被挑選出來，目前市面上也沒有解析度夠高的微波計頻器符合要求。

一般商用微波計頻器的解析度並不符合我們的期待，以 50 GHz 量測值而言，大部分產品的解析度只有 1.0 Hz 左右，換算為相對值僅有 2.0×10^{-11}，比實驗室頻率參考源本身每秒的擾動還大了約 10 倍 ~ 100 倍，因此不是一個好的選擇。本文前面曾經提到當光頻梳參考至銫或氫微射頻率標準時，其工作範圍內每根梳子的頻率穩定度應該會維持與頻率參考源接近的水準，假設後續經過光電轉換後得到的微波頻率梳所增加的雜訊也不多的話，非常有機會這個微波頻率梳可以在微波頻段成為一個好的量測工具。因此，根據以光頻梳量測光頻信號的經驗，我們設計出相關的拍頻架構來實現以該微波頻率梳在特定頻率範圍內對待校件 (Device under test, DUT) 執行量測，如圖 4 所示（採用 XPDV3120R 光二極體）。

光頻梳（包含圖中的頻率控制器〔frequency controller〕、雷射驅動器〔laser driver〕及鎖模光纖雷射〔mode-locked fiber laser〕）先透過頻率合成器 (synthesizer) 參考至氫微射頻率標準，然後輸出雷射信號至光二極體轉換為電信

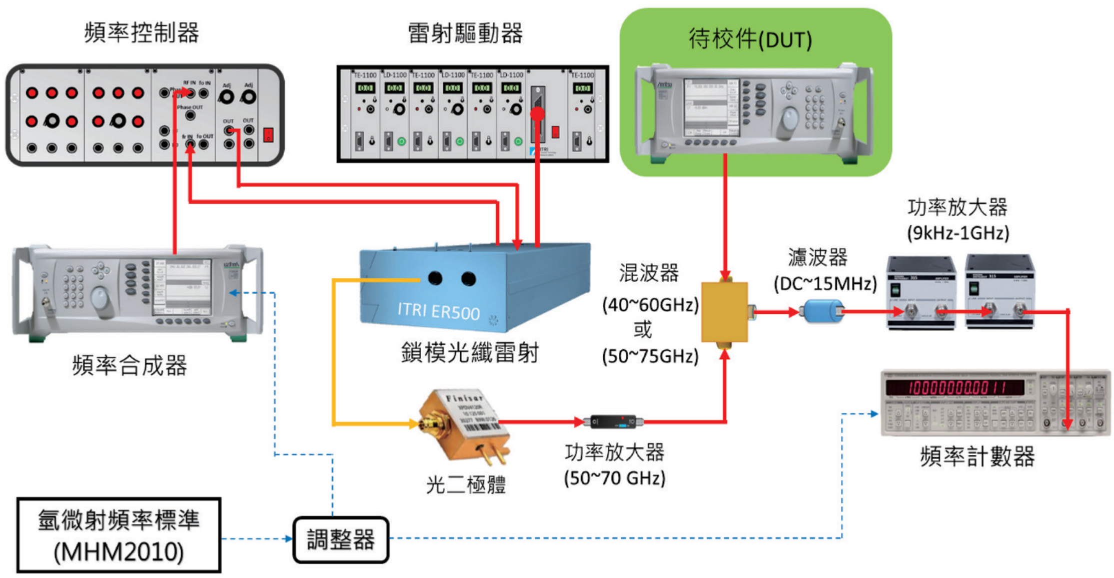


圖4　微波頻率梳量測拍頻架構(40 ~ 80 GHz)

號（微波頻率梳）。由於頻率在 40 GHz 以上的電信號強度較弱 (-30 dBm ~ -40 dBm)，因此再透過功率放大器 (power amplifier) 改善該範圍內的信號強度。以上述的微波頻率梳與 DUT 的一起輸出至混波器 (mixer) 即可得出拍頻信號。拍頻的結果再經過低通濾波器 (low pass filter, LPF) 及功率放大器提升至足夠的信號強度 (-10 dBm)，最後連接至頻率計數器讀取資料。由於這邊所使用低通濾波器的工作範圍為 DC~15 MHz，因此拍頻信號的頻率值可以預先設定在 10 MHz，可微調待校件的輸出頻率或是光頻梳的重複頻率來達成，一般的頻率計數器都可以量測到上述 10 MHz 的結果，而且頻率解析度可以達到 0.0001 Hz，在 40 GHz ~ 80 GHz 範圍內的任何頻率點皆可以本架構執行校正 [13]。

至於 80 GHz 以上的範圍，因為 XPDV3120R 的頻率響應 (frequency response) 已不足以提供足夠信噪比的光電轉換信號，因此使用 XPDV4121R 取代，其拍頻量測架構如圖 5 所示。轉換後的信號一樣先以功率放大器改善電信號強度較弱的頻段，接著與等效 DUT（因實驗室沒有 80 GHz 以上的信號產生器，故以等效設備的組合來模擬，包含兩部頻率信號合成器及一部倍頻器）混波得出拍頻信號。這邊的功率放大器、混波器及連結器與前述 80 GHz 以下頻段所採用的微波元件不同，都是波導型 (waveguide)，如圖 6 所示，目的是避免

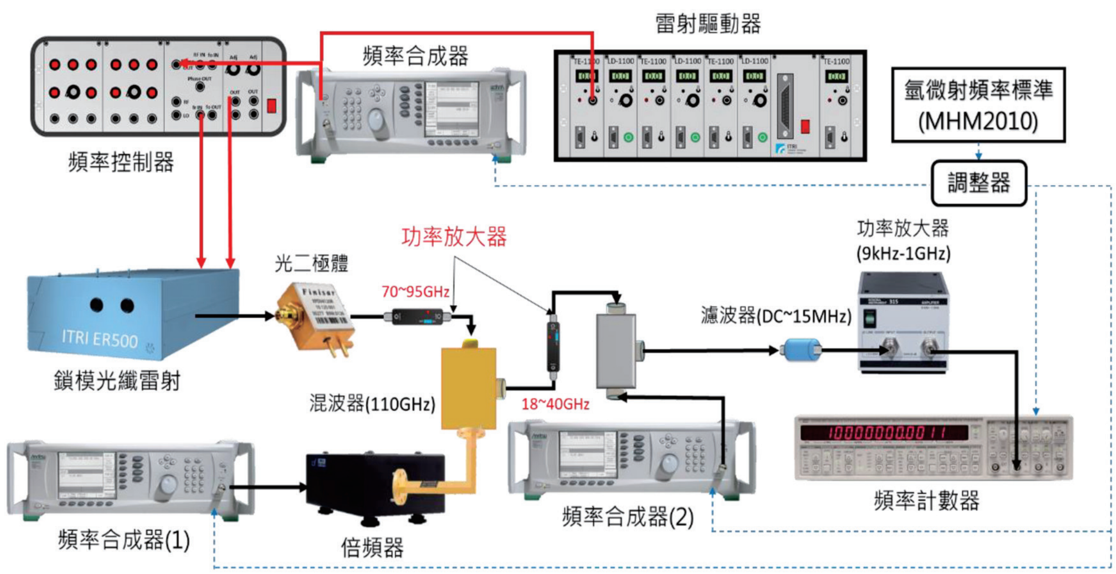


圖5　微波頻率梳量測拍頻架構(80 GHz ~ 100 GHz)

微波頻率信號在不同元件連結時的功率損耗 (loss) 太大影響最後的拍頻結果，本架構目前已成功測得 100 GHz 的微波頻率信號。

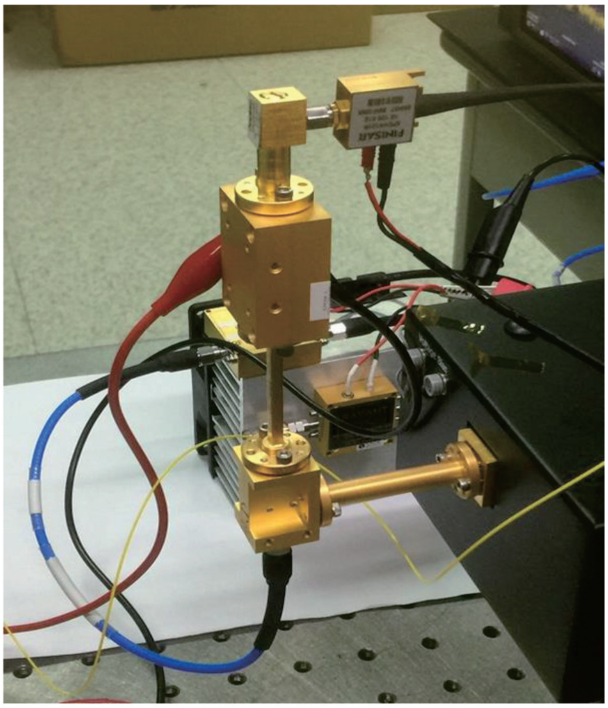


圖6　波導型拍頻架構連結（功率放大器、混波器與連結器）

五、結論

本文介紹 EHF 微波頻段熱門的相關應用以及國家時間與頻率標準實驗室開發的微波頻率量測技術，在眾多國外大廠所提供的量測設備外採自主研發方式提供不同的解決方案 (solution)。光頻梳技術原來的目的是用來量測一般穩頻雷射系統或等級更高光鐘的性能，可將頻率參考源優異的特性傳遞至整個光頻梳的工作範圍內。當光頻梳經過光電轉換後所得到的微波頻率梳也具有跟光頻梳一樣的頻率間隔且額外增加的雜訊也不會很大，可成為微波頻率量測的另一種選擇，同時避免掉傳統微波頻率計數器解析度不足的困擾。在 2023 年下半年，我們已通過了標準局新建量測系統查驗 (40 GHz ~ 80 GHz)，於 2024 年後續的優化更將量測能力改善至 100 GHz，為今後日漸蓬勃的 5G 行動通信儀器檢校方面提供了有力的幫手。

六、參考文獻

1. Extremely high frequency，2024，Wikipedia，取自https://en.wikipedia.org/ wiki/Extremely_high_frequency (113/7/20)
2. 王岫晨，112，發揮高頻訊號優勢 毫米波多元應用加速落地，CTIMES，取自https://www.ctimes.com.tw/DispArt/tw/毫米波/2309191804XV.shtml (113/7/22)
3. 愛彼電路，111，帶你瞭解什麼是毫米波雷達，iPCB，取自https://www.ipcb.tw/news/685.html (113/7/23)

4. Rick Trebino，2014，Ultrafast Optics: The Generation of Ultrashort Laser Pulses，Georgia Tech.
5. Th. Udem, R. Holzwarth and T. W. Hänsch, 2002, Optical frequency metrology, Nature, Vol. 416, pp. 233-237.
6. ITRI ER500 Mode-locked Fiber Laser/ Optical Frequency Comb User's Manual，2015，CMS/ITRI.
7. Second，2024，Wikipedia，取自 https://en.wikipedia.org/wiki/Second (113/07/20)
8. Atomic clock，2024，Wikipedia，取自https://en.wikipedia.org/wiki/ Atomic_clock#Optical_clocks (113/7/25)
9. A. Haboucha, W. Zhang, T. Li, M. Lours, A. N. Luiten, Y. Le Coq, and G. Santarelli, 2011, Optical-fiber pulse rate multiplier for ultralow phase-noise signal generation, Opt. Lett. 36, 3654–3656.
10. H. F. Jiang, J. Taylor, F. Quinlan, T. Fortier, and S. A. Diddams, 2011, Noise floor reduction of an Er:fiber laser-based photonic microwave generator, IEEE Photon. J. 3, 1004–1012.
11. T. M. Fortier, F. Quinlan, A. Hati, C. Nelson, J. A. Taylor, Y. Fu, J. Campbell, and S. A. Diddams, 2013, Photonic microwave generation with high-power photodiodes, Opt. Lett. 38, 1712–1714.
12. F. Quinlan, F. N. Baynes, T. M. Fortier, Q. G. Zhou, A. Cross, J. C. Campbell, and S. A. Diddams, 2014, Optical amplification and pulse interleaving for low-noise photonic microwave generation, Opt. Lett. 39, 1581–1584.
13. P. C. Chang and T. K. Tseng, The Optical to Electrical Conversion of A Frequency Comb and Related Applications, 2023 Joint Conference of the European Frequency and Time Forum and IEEE International Frequency Control Symposium (EFTF/IFCS), Toyama, Japan.

CNS 14080及CNS 14090氣候變遷相關國家標準介紹

吳春生／國家標準技術委員

一、前言

自工業革命以來，隨著經濟發展及人口成長，人類排放活動加劇，溫室氣體排放量亦不斷隨之增長，並逐漸造成全球暖化，所引起之氣候變遷正直接間接衝擊著組織，並將持續到未來的數十年、數百年至數千年。臺灣年平均氣溫於過去 110 年間（西元 1911-2020 年）上升約 1.6 ℃，且近 50 年呈現加速趨勢 [1]。未來氣候變遷之程度，取決於致力限制進一步溫室氣體排放之努力及有效之管理。因此，瞭解氣候行動方法學及其架構與原則，以及氣候變遷調適之原則、要求及指導綱要至關重要。

為限制全球氣溫上升，2016 年 11 月《巴黎協定》生效，並建立「提高調適能力、加強復原力及減少對氣候變遷的脆弱度之全球調適目標」。實施《巴黎協定》以及達成 2015 年所協定之聯合國永續性發展目標 (UN SDGs)，有助於推動全球努力採取行動，減少溫室氣體排放，並建立氣候復原力 [2]。

此外，環境部依據「溫室氣體減量及管理法」（下稱溫管法），於民國（下同）106 年報請行政院核定「國家因應氣候變遷行動綱領」；107 年與 16 個部會共同研擬「國家氣候變遷調適行動方案（107-111 年）」，持續推動我國調適工作；110 年修正溫管法，增列調適專章，強化氣候變遷調適能力建構及各級政府推動架構；112 年修正溫管法為「氣候變遷因應法」，順應國際趨勢 [1]。

氣候變遷造成之衝擊可以是直接或間接的，如物理、社會、財務、政治、法律監管或聲譽，且氣候變遷調適之適用範圍亦非常廣泛。為減少氣候變遷帶來的威脅，並最大化地增加機會呈現，CNS 14080 (ISO 14080) 考量氣候變遷調

適架構，建立氣候行動方法學架構及相關原則規範；CNS 14090 (ISO 14090) 建立氣候變遷調適原則及要求事項規範，並提供指導綱要 [2][3][4][5]。爰此，茲就此二氣候變遷相關之國家標準介紹如下。

二、標準介紹

(一) CNS 14080介紹

1. 適用範圍：CNS 14080適用於應對氣候變遷的氣候行動，包括其衝擊之調適與支援永續性之溫室氣體減緩。此等行動可用於或屬於專案、組織、司法管轄區、經濟部門、技術和產品、政策、方案及非政府活動。
2. 引用標準：本標準中無引用標準。
3. 用語、定義及縮寫用語：本節歸納16項特定用語及定義，以及8個縮寫用語，以下特別節錄5項與氣候變遷相關之用語及定義。
   (1) 氣候行動(climate action)：根據氣候變遷政策下之減緩及/或調適優先事項而達成氣候變遷措施或長期目標之倡議。
   (2) 氣候變遷減緩(climate change mitigation)：人類干預措施以減少溫室氣體源或匯之增加。
   (3) 氣候變遷調適(climate change adaptation)：為回應實際或預期的氣候刺激或其效應或影響，而對生態、社會及/或經濟系統進行之調整。
   (4) 氣候風險(climate risk)：反映脆弱度、暴露度及危害性之間相互作用的氣候變遷負面衝擊之潛勢。
   (5) 調適能力(adaptive capacity)：系統、機構、人類及其他生物體對潛在損害、機會中獲益或對後果回應進行調整之能力。
4. 原則：本節涵蓋之原則為一般性，得作為氣候行動之架構。主要內容包括相關性、一致性、可比較性、相容性、完整性、保守性、準確度、實用性、彈性、可信度、透明度等11項原則。
5. 氣候行動方法學之架構：本節規範氣候行動方法學之架構，包括(1)氣候變遷政策、策略及法規；(2)長期目標與範圍；(3)量測、報告及查證：用於收集排放量、移除量、氣候變遷減緩及/或調適措施之數據。此外，並強調方法學之架構宜策略

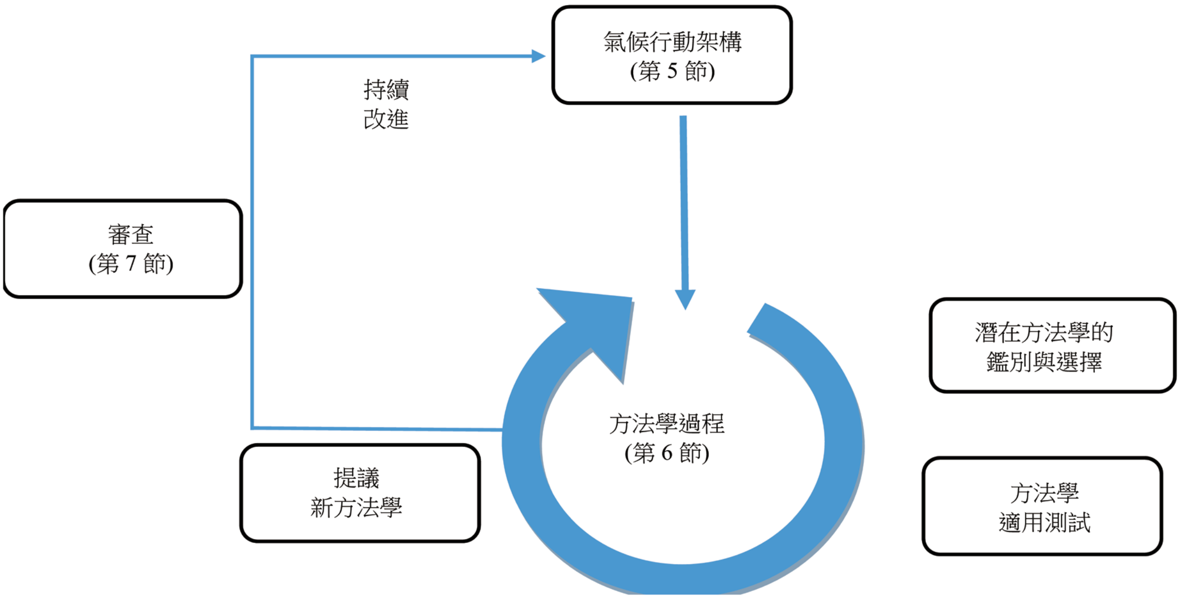


圖1　氣候行動架構與其方法學之關係示意圖

性地設計與氣候行動一致，以及採用風險基礎方法（包括氣候風險及其相關財務風險）發展適當之方法學。

6.架構之方法學及其發展過程：本節規範之方法學包括既有方法學、潛在方法學及新方法學。架構貫穿該三方法學之關係，以及其測試、更新及應用（如圖1），包括(1)於既有方法學中鑑別潛在方法學；(2)測試潛在方法學之適用性，是否直接適用或需修正；(3)提議新方法學並測試其適用性；(4)維持與更新方法學；(5)使用方法學剖析於溝通。

7.架構之審查：本節規範為評估架構之有效性，組織宜就架構之相關資訊予以審查，包括(1)達成長期目標之實際與預期績效；(2)應用氣候行動方法學、國家貢獻及其他基礎機制之結果的透明溝通；(3)遵守相關的氣候變遷政策；(4)適用於市場情況等。其次，對於某些重要考量面（例如達成減緩標的之風險、氣候情境之風險、執行中調適計畫之風險、氣候變遷政策與策略、能源價格與化石燃料補貼結構、實施氣候行動之成本等）有重大改變時，則須審查長期目標與範圍。此外，規

範組織需定期審查架構並決定其審查頻率。

（二）CNS 14090介紹

1. 適用範圍：CNS 14090適用於任何組織，無論其規模、類型及性質如何，例如地方、區域、國際、營業單位、企業集團、產業部門、自然資源管理部門。此外，並能支援制定特定行業、特定考量面或特定要項之氣候變遷調適標準。
2. 引用標準：本標準中無引用標準。
3. 用語及定義：本節歸納15項特定用語及定義，以下特別節錄5項與氣候變遷相關之用語及定義。
   (1) 調適能力(adaptive capacity)：系統、機構、人類及其他生物體調整潛在損害、利用機會或回應後果之能力。
   (2) 調適性管理(adaptive management)：面對不確定性及改變，反覆規劃、實施及修改資源管理策略之過程。
   (3) 氣候變遷(climate change)：持續較長時間，通常為數十年或更長時間之氣候變遷。
   (4) 衝擊(impact)：對自然及人類系統之影響。
   (5) 風險(risk)：不確定性之效應。
4. 原則：本節涵蓋之原則並非要求事項，然對氣候變遷調適之過程至關重要，並且是第5節至第10節要求事項之基礎。主要內容包括以變革為導向之觀點、靈活性、主流化及整合、穩健性、輔助性、永續性、氣候變遷調適及減緩之間的協同作用、系統思維、透明度、當責等10項原則。
5. 先期規劃：本節規範先期規劃係準備實施第6節到第10節之過程，包括啟動、重新評鑑或修改氣候變遷調適之相關過程，涉及評鑑執行之能力，並確定利害相關者及其參與等內容。先期規劃亦可稱為範圍界定。
6. 評鑑包含機會之氣候變遷衝擊：本節規範評鑑活動、產品及服務受到氣候變遷衝擊之相關內容，涵蓋緩慢引起及極端事件之直接及間接衝擊。主要內容包括(1)衝擊評鑑方法：風險評鑑、脆弱性評鑑、閾值分析；(2)評鑑調適能力；(3)鑑別機會；(4)鑑別不確定性。
7. 調適規劃：本節規範在現有政策、

策略、規劃及決策過程情境下，根據各種知識、資訊及資料來源制定調適計畫，建立優先事項並將氣候變遷調適融入政策、策略及計畫中。主要內容包括(1)政策、策略及規劃背景；(2)決策：鑑別氣候變遷調適行動；決策方法；短期、中期及長期生命周期決策；(3)調適計畫：計畫範圍及系統邊界；基線；氣候變遷資訊；衝擊；調適能力；氣候變遷調適行動；實施、監督及評估、報告及溝通；利害相關者之參與。

8. 實施：本節規範最高管理層展現其對實施的領導、承諾及當責之方式，以及如何準備、制定及實施氣候變遷調適計畫。主要內容包括(1)領導及承諾；(2)實施計畫。
9. 監督及評估：本節規範監督及評估用於評鑑、通報及審查調適計畫，監督及評估計畫宜包括對行動、投入、產出、資源、角色及責任、過程進展、能力及任何其他有關方面之評鑑，以及指標之規範。
10. 報告及溝通：本節規範進行外部氣候變遷調適報告之資訊呈現方式、內容重點、取得及溝通重點。

三、應用

CNS 14080 (ISO 14080) 目前國際上或我國多係應用於發展氣候行動方法學之架構，鑑別氣候變遷減緩與調適之潛在與合理的行動，使與相關地方、國家、區域及國際之氣候變遷政策，與國家或其他利害相關者之策略相容，並促進既有國家標準（例：CNS 14001、CNS 50001、CNS 14064-1 及 CNS 14064-2）以及用於支援氣候行動之未來國際標準（例如與氣候調適相關）之調和。該標準並於附錄中提供方法學介紹之示例（區分為減緩、調適、減緩及調適等三類），並展現實務上使用該標準之示例，以及如何與現行國家標準，如 CNS 14001 與 CNS 50001 共同使用之示例。

CNS 14090 (ISO 14090) 目前國際上或我國多係應用於發展氣候變遷調適，組織可根據所面臨之具體氣候變遷挑戰，採用其結構，包括先期規劃、評鑑衝擊（包括機會）、調適規劃、實施、監督及評估、報告及溝通，量身定製有效調適措施，決定優先次序，以防止或儘量減少氣候變遷可能造成之危害，並加以利用機會。由於其結構合乎邏輯及反覆運作，並可應用於未來。

四、結語

CNS 14080 所發展之氣候行動方法學架構聚焦於避免、減少及處理氣候變遷負面效應之損失與傷害，包括極端氣候事件與緩發事件，以及永續發展在降低損失與傷害風險之角色，並提供如何審查此架構與適當溝通之指引。藉由連結不同方法學之各種氣候行動與溝通，揭露各氣候行動之回應與報告，可減少匯總之氣候行動報告不一致之風險，從而節省時間與資源，並能與其他現行國家標準共同使用，值得參考引用。

CNS 14090 使用系統思維設定氣候變遷調適邊界，協助組織在實施決策或行動之前鑑別非期望之後果，鑑別可能減弱或加劇變革衝擊的正及負之回饋迴路，使調適更容易達成。此外，CNS 14090 並規範閾值分析，就組織之系統特性，考慮平均及極端條件之趨勢，以及變異性之變化，建立閾值分析步驟，包括鑑別閾值、評鑑韌性及鑑別合適之指標，以監督閾值之接近程度及相關之觸發因素，並決定調適行動之優先次序，值得參考引用。

此外，歐盟碳邊境調整機制 (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) 將於 2026 年起針對碳密集型產業徵收碳關稅；環境部「氣候變遷因應法」以達到 2050 淨零碳排目標，並納入碳費徵收及其優惠費率之相關規定，接軌國際目前的碳有價化趨勢；世界貿易組織 (WTO) 2022 年世界貿易報告亦指出，氣候變遷成為未來經濟成長的主要威脅 [6]。因此，氣候變遷之因應，除影響經濟成長外，更關係企業營運成本及競爭力，臺灣以出口為導向，應妥善因應，順應世界潮流，並確保在應對氣候變遷和全球經濟變化中取得良好的表現。

五、參考文獻

1. 國家氣候變遷調適，113，環境部氣候變遷署，取自https://www.cca.gov.tw/affairs/adaptation-and-resilience/national-climate-adaptation/2043.html(113/08/10)
2. CNS 14090: 2023，氣候變遷調適－原則、要求事項及指導綱要。
3. CNS 14080: 2023，溫室氣體管理及有關活動－氣候行動方法學之架構與原則。
4. ISO 14080: 2018 Greenhouse gas management and related activities - Framework and principles for

methodologies on climate actions.

5. ISO 14090: 2019 Adaptation to climate change - Principles, requirements and guidelines.
6. CNS 14001: 2016，環境管理系統－附使用指引之要求事項。
7. CNS 50001: 2020，能源管理系統－附使用指引之要求事項。
8. CNS 14064-1: 2021，溫室氣體－第1部：組織層級溫室氣體排放與移除量化及報告附指引之規範。
9. CNS 14064-2: 2021，溫室氣體－第2部：專案層級溫室氣體排放減量或移除增量之量化、監督及報告附指引之規範。
10. Climate change and international trade，2022，WTO，取自 https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr22_e.htm(113/08/10)

能源轉型下的儲能現況與發展趨勢

郭炯廷／標準檢驗局高雄分局技正

一、前言：儲能的重要性

近年來極端氣候肆虐，危及人類生存環境，地球暖化、氣候變遷早已不是紙上談兵的假議題，在全世界節能減碳的趨勢下，我國政府也訂出 2050 年淨零排放的目標，首要就是加速能源轉型、大幅提升綠電的占比，台灣的綠電規劃以太陽光電及風力發電為大宗，然而太陽光電及風力發電的大自然供應（陽光及風）雖然源源不絕，其卻存在發電不穩定性和間歇性的弱點，專家以鴨子曲線 (duck curve) 來描述使用到再生能源的發電系統用電曲線的輪廓，例如一個同時具有太陽能發電、火力、水力、核能的發電系統，一天之中扣掉太陽光電的用電曲線會出現鴨子的輪廓（如圖 1）[1]。

對整個發電系統來說，一天用電的

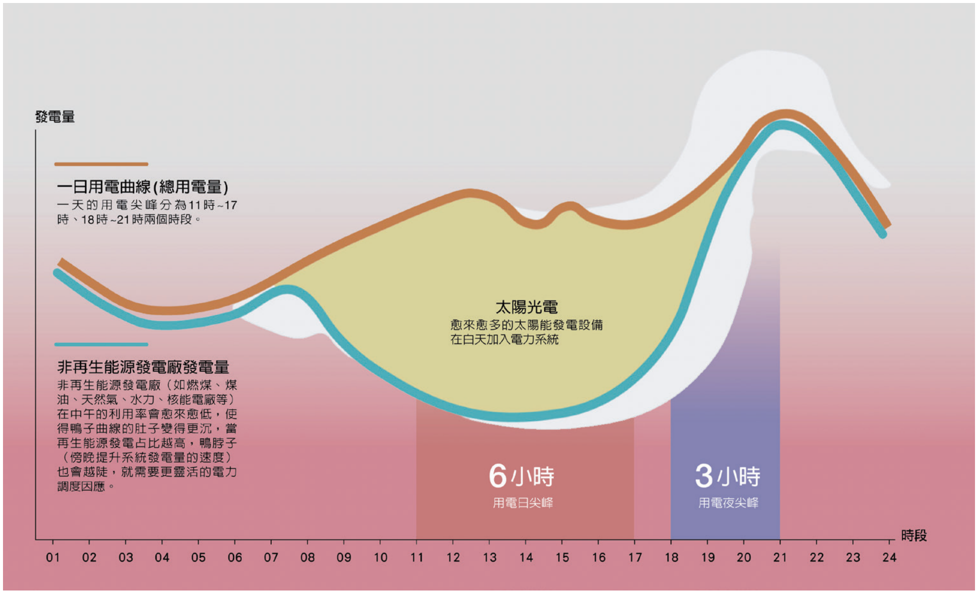


圖1　鴨子曲線(duck curve)[1]

尖峰時段落在日落之後，這時間卻是太陽光電無法貢獻發電的時段，此時勢必加重了非再生能源發電（燃煤、燃氣、水力、核能）的負擔；拉長到季節變化來看，太陽光電為主的綠能發電造成的供給需求不匹配現象也造成不小的問題，例如歐洲等溫帶國家的用電高峰季節往往往往是在寒冷的冬季、雪季或陰雨天，暖氣用電需求大，但此時也是日照最少最弱的季節，到了夏季幾乎已無暖氣用電需求，但太陽光電發電量大增，若是電網調配調節能力不良的系統，就會出現電力過剩的問題，在近年歐洲的德國、法國、西班牙、荷蘭、芬蘭、瑞典等，部分地區及時間段已出現零電價、甚至負電價的現象（這裡指的是發電廠與受電業者的交易批發價，並非終端消費者的零售電價）[2]，這對整個電力市場長遠發展來說並不健康。

為了解決這些問題，儲能系統於是應運而生，儲能系統在現代能源體系中扮演關鍵角色，其特性如下：

（一）削峰填谷：太陽能和風能等再生能源具有間歇性，無法全天候提供穩定的電力。儲能系統可以在能源供應過剩時儲存能量，然後在需求高峰時釋放，平滑電力系統的波動。

（二）維持電網穩定：電網的電壓和頻率如同人體的血壓和脈搏，負載端本身已是時時刻刻在變動，如今隨著再生能源占比提高，供給端同樣也變動劇烈，供需兩端都在變動的狀況下，整個電力系統頻率也會隨之起伏，調頻穩定電網也是儲能系統的功能之一。

（三）減少對發電廠的長時間依賴：在集中式的發電系統，用戶時時刻刻都依賴發電廠供電，若在終端的微電網配置儲能系統，這些微電網在某些時段就有了自主供電地能力。

二、儲能系統的形式

儲能系統技術可概分為物理性儲能和化學性儲能，一般人較熟知者整理如下：

（一）蓄水儲能：應用最久最廣泛的物理性儲能方式，係利用電力需求低時將水抽到高處的蓄水池（例如水壩），當電力需求高時再將水釋放下來，通過水力發電機組發電，台灣電力公司（以下簡稱台電）的《大甲溪光明抽蓄水力發電計畫》，就是規劃將德基水

庫與谷關水庫打造為大型儲能系統 [3]。然而水力儲能系統需要特定的地理條件，例如高度差異和穩定的水源供應，不易尋找適當地點，並且新建設經常面臨環境和生態方面的爭議，最近因為全球氣候變遷，台灣也不時遇上乾旱危機，各大水庫的任務已以供水為主，勢必難同時兼顧到發電及儲能。

（二）電池儲能：電池儲能是最常見的化學儲能技術，利用電化學反應將電能儲存在電池中，因為靈活度高，適合在各種應用環境，目前鋰電池技術因其具有高能量密度而成為市場主流，但技術上仍需突破以改善壽命與安全性，鋰電池技術主要分為磷酸鐵鋰電池和三元鋰電池，一般公認磷酸鐵鋰電池安全性較高，以後可能持續成為主流技術。

（三）氫能儲能：利用電解水產生氫氣，將氫氣儲存起來，當需要用電時，通過燃料電池將氫氣轉化為電能，氫能儲能的優點是能量密度高，適合長時間、大規模的能量儲存；缺點則是安全性問題、成本高，以及基礎設施不足。

（四）其他種類：如溢流電池使用液態電解質來儲存能量，具有壽命長、可深度放電的優點，適合大規模儲能，但能量密度較低。

比較上述這些主要的儲能技術，鋰電池儲能技術具有多方面的優勢，例如鋰電池的充放電效率極高、生產成本隨著規模和技術的進步而下降、應用範圍廣泛等等，這些特點使得鋰電池成為現代儲能技術的代名詞及儲能系統的首選，故本文以下介紹的資訊將以鋰電池儲能為主。

三、全世界的儲能市場大勢

2023 年全世界再生能源新增裝置容量達 576 GW，其中太陽光電和風力發電的占比分別達 78% 和 20%[4]，專家預估至 2030 年全球太陽能和風能市場的複合年成長率 (Compound Annual Growth Rate, CAGR) 預計將分別達到 9% 和 7%，為了與之搭配，2023 年新增儲能裝置量也達到 45 GW 及 97 GWh，並以 21% 的 CAGR 成長，到 2030 年達到 137 GW 及 442 GWh（如圖 2）[5]。至 2050 年全球累積儲能裝置量將成長至 1,676 GW 及 5,827 GWh，在 2020 ～ 2050 年期間，國

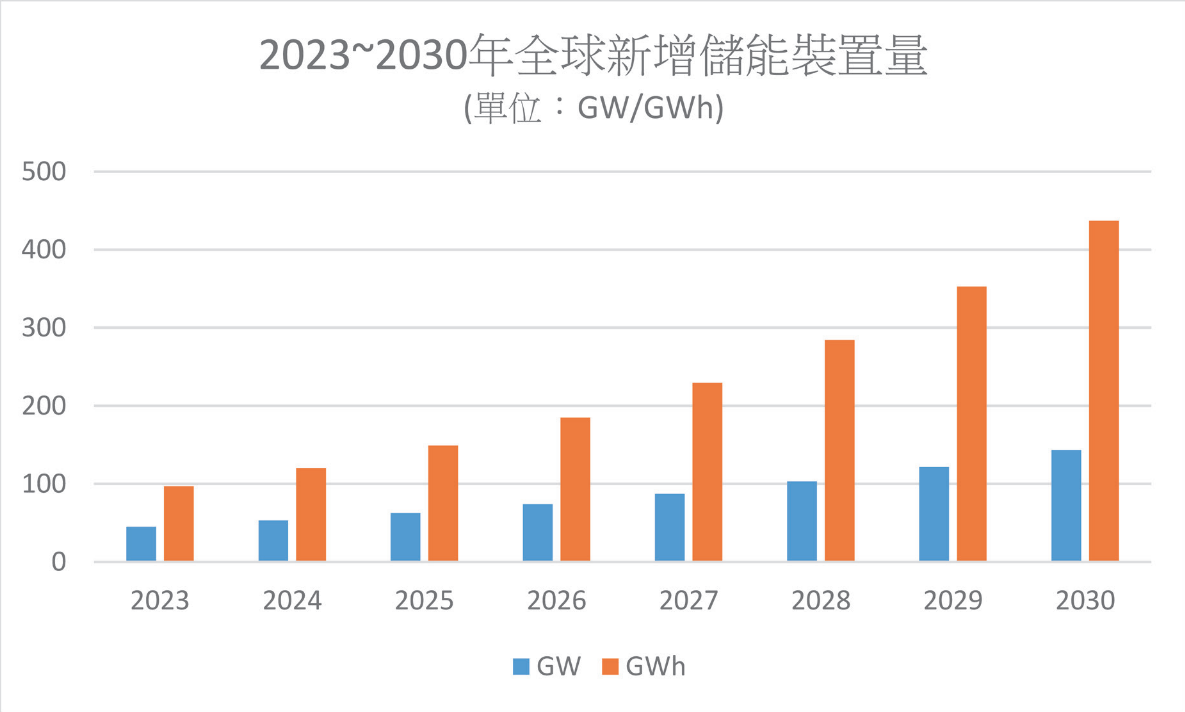


圖2　2023~2030年全球新增儲能裝置量

際總投入儲能投資的資金達 9,640 億美元 [3]。

四、台灣儲能市場

國發會發布的《臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明》[6] 提出了十二項關鍵戰略來達成淨零排放目標，其中之一是「電力系統與儲能」，包括少量水力儲能，主力仍為鋰電儲能案場，具體方向包括以前瞻基礎建設推動區域型電網儲能示範計畫，以及透過台電的電力交易平台擴大民間參與儲能建設意願，例如採購儲能自動頻率控制 (Automatic Frequency Control, AFC) 輔助服務；至 2025 年儲能設置量的政策目標是 1,500 MW，包括發展電網端儲能及發電端儲能，2030 年目標量擴大至 5,500 MW[3]，以 GWh 來計算的話，民間則估計至 2030 年儲能的累積規模將快速成長至 20 GWh，單年度的市場規模則在台幣 300 億元至 500 億元之間 [7]。

進一步細分儲能市場，可依儲能在整個電力系統中的應用節點分為「表前」和「表後」兩個主要類型（如圖 3）：

（一）表前儲能 (Front-of-the-Meter, FTM) 市場：表前儲能安裝在電網端，

主要應用於穩定電網，提供電力調頻、調峰、備用電力等服務，這些儲能系統通常容量較大，透過電力公司營運，例如台電的 AFC 輔助服務 sREg、dREg、E-dReg 等，以及一些太陽光電或風力發電案場本身的儲能配套措施。

（二）表後儲能 (Behind-the-Meter, BTM) 市場：表後儲能安裝在用戶端，即電表之後，在台灣的市場主要為用電大戶、RE100 企業、社區儲能等，企業或社區、家庭自建的儲能系統，主要用於調節用電，實現負載轉移、削峰填谷、緊急備用電源等，甚至可以進行「儲能套利」—在電價低的時段充電，在電價高的時候放電（售電），賺取其中的價差。

台灣的儲能表前市場在經歷台電 AFC 標案供過於求後 [8]，目前成長趨勢較緩，但仍是整體儲能市場的大宗，而表後儲能應用在台電加強儲能交易市場後（台電於 2023 年推出基於需量反應鼓勵方案），以及新商業模式像是儲能設備租賃以租代買，相關企業用及家用的儲能市場正在加快發展 [9]。

圖3　台灣的儲能市場：表前及表後

五、儲能產業鏈

一個儲能案場的建置，除了土地取得，最重要的就是建置儲能系統，儲能系統（儲能設備）的關鍵組件從上游到下游包括電池（電池芯、電池模組、電池櫃）、能源管理系統 (Energy Management System, EMS)、電池管理系統 (Battery Management System, BMS)、負責交流直流雙向轉換的電力轉換系統 (Power Conversion System, PCS)、傳統的重電零組件（變壓器、開關）等等，最後再由系統商整合成一個儲能系統（如圖 4）。

全世界儲能產業鏈以產業集中度來看，電池領域集中度最高，由中韓龍頭企業主導（LG、三星、寧德時代、比亞迪、Panasonic 等），電力轉換系統集中

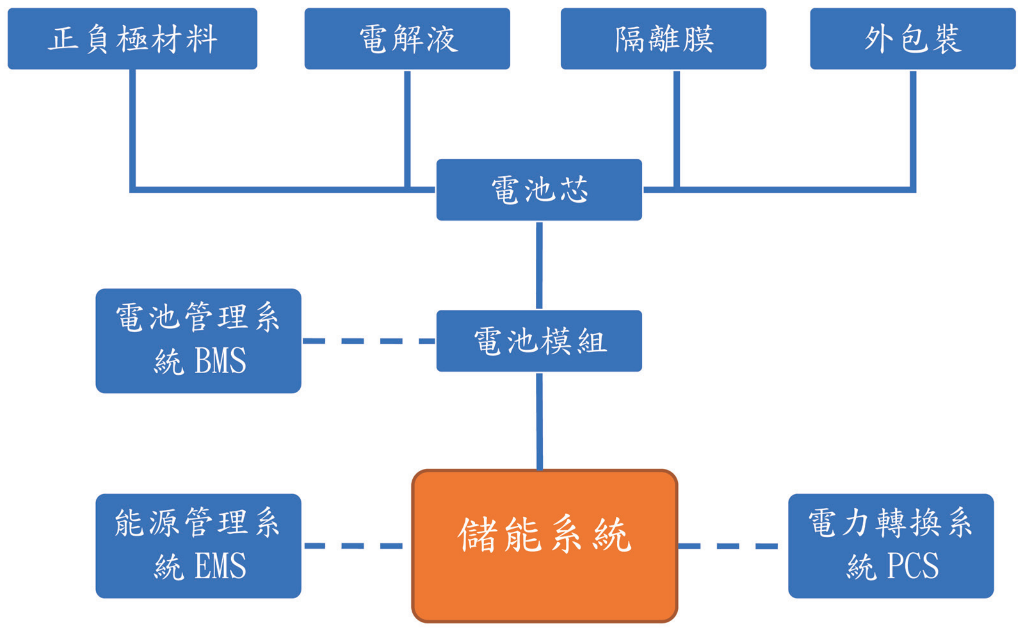


圖4　儲能產業鏈

度次之，供應者主要為太陽能逆變器廠商，如中國大陸的陽光能源 (sungrow) 及德國的 SMA (SMA Solar Technology AG) 等，系統商則較為分散，有許多在地企業互相競爭 [10][11]。

台灣相關產業鏈的企業眾多，無法一一列舉，較知名者如下 [12] [13]：

（一）電池材料：正極材料（台塑鋰鐵、立凱、泓辰、康普）、負極材料（中碳、榮炭）、電解液（台塑石化）、隔離膜（明基材、前瞻能源科技）、外包裝（南亞）等。

（二）電池芯：能元、台達電、有量、昇陽電池、長泓、迪吉亞等。

（三）電池模組組裝 / 設計：順達科、新普、加百裕、台達電、昇陽、中興電工、新盛力、全漢、台塑、能元、有量、長泓、聯合再生能源、迪吉亞等。

（四）PCS 系統及其零組件：台達電、全漢、亞力、盈正豫順、光寶、康舒、東元、士林電機、達方電子等。

（五）BMS 系統及 EMS 系統：新普、加百裕、新盛力、群力電能、台達電、系統電、台塑、迪吉亞、中興電工、大同、光寶、創奕能源、車王電、能元、建格、能海、長泓、聯合再生能源、盛達電業、盛齊綠能、協同能源、大同、研

華、友達、四零四科技、華城、大亞、天宇等。

（六）系統整合商（含家用儲能）：華城、中興電工、台泥、台達電、大同、台塑、車王電、能元、建格、能海、長泓、聯合再生能源、森崴能源、盛齊綠能、盛達電業、台普威、迪吉亞、聚盛能源、東元、達方電子、盈正豫順、士電、宏碁等。

綜觀台灣儲能產業鏈，台灣企業不管是在電池材料、電池芯、電池模組或是 PCS 系統、軟體的 BMS 及 EMS 系統領域，都有優異的人力素質及強大的研發設計能力，但也有先天上的缺陷，例如本身缺乏金屬礦物資源，電池本身及相關設備所需的金屬原料如鈷、鎳、錳、銅等都需要依賴進口，沒有成本優勢；在電池芯生產的領域與中國大陸和韓國的電池芯製造大廠相比，規模較小、生產成本較高；PCS 系統相對也受到中國大陸等國家的價格競爭壓力。至於系統整合商，台灣許多企業在系統整合具有豐富的經驗，能夠提供一條龍的解決方案，但主要實績著重在國內市場，放眼到國際市場則市佔率較低。

六、面對競爭：儲能產業分析的五力分析

整個儲能產業鏈從上游到下游，涵蓋領域甚廣，每個領域的市場和競爭態勢各有不同，礙於篇幅，本文無法逐一分析，但若將台灣整個儲能供應鏈視為一體，用麥可波特 (Michael Porter) 的五力分析 (Porter five forces analysis)，可以更清楚的看出台灣儲能產業面對到的各種競爭壓力（如圖 5）：

（一）產業內競爭(Rivalry Among Existing Competitors)：

由於永續能源政策和市場需求增加，投入儲能產業的廠商非常多，台電的 AFC 專案供過於求而叫停的狀況再次提供明證 [8]，除了許多儲能廠商擴大投資增加產能，儲能技術本身也處於快速發展的階段，因應技術的變化，同業間的競爭也非常激烈。

（二）新進入者的威脅(Threat of New Entrants)：

新進者不斷出現，市場格局不斷發生變化，除了傳統重電領域業者、電子資訊業者投入之外，近來不乏跨界的大資本企業加入競爭，如傳產的水泥業（台泥集團）和塑化業（台塑集團）

（三）供應商的議價能力(Bargaining Power of Suppliers)：

最上游鋰電池關鍵材料仰賴進口、鋰電池芯的生產目前仍由中韓大企業主導，台灣廠商在面對這些供應商的議價能力可能較弱。

（四）買方的議價能力(Bargaining Power of Buyers)：

投入儲能行業的廠商眾多，如果不是特別掌握技術或是利基型的領域，買方的選擇很多，面對大客戶或政府、國營事業標案，供應鏈的廠商也未必有足夠議價能力；政策改變也可能影響市場需求，進而影響儲能產品或服務價格，民主國家光是選舉後主政者改變，就可能造成能源政策大轉彎，直接影響產業生態。

（五）替代品的威脅(Threat of Substitutes)：

儲能系統的主要替代品包括傳統的發電備援方案（如柴油發電機）和其他類型的儲能方式（抽水蓄能），然而隨著再生能源和鋰電池儲能技術的進步，這些替代品的威脅目前並不大。

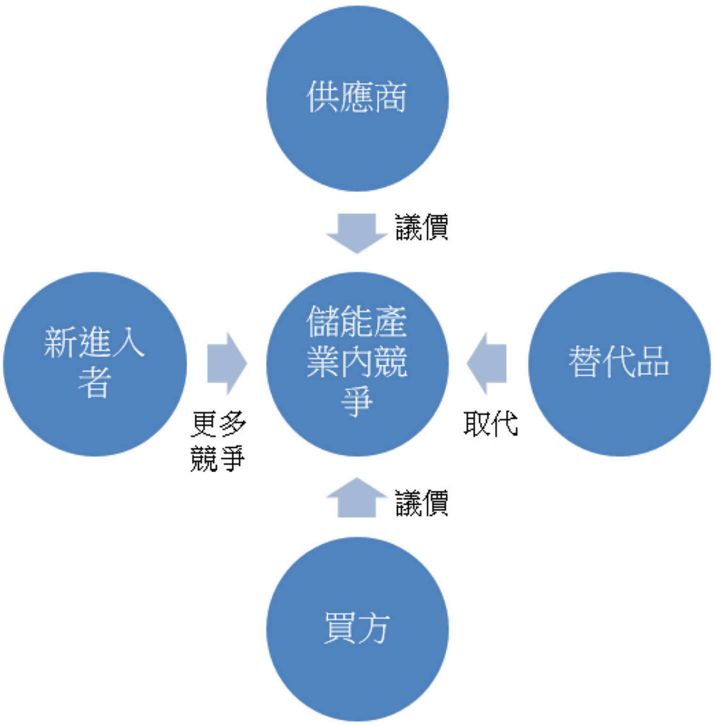


圖5　儲能產業鏈的五力分析

台灣的儲能產業持續受到各方面的競爭，未來在整個產業鏈能持續有競爭力公司可能有以下特質：

- 有強大研發能力在技術上具有全面性領先優勢的公司，但同時不能過度依賴單一技術或產品以免因為新技術的發展被快速取代。
- 在特定領域規模較小利基市場的公司，競爭對手較少。
- 能提供整體儲能解決方案，可以涵蓋功率調節系統、儲能電池到 PCS 控制器和能源管理系統的廠商，較能建構自己的競爭門檻，客戶轉換成本也較高。
- 受惠最多政策支持或能快速因應政策改變的公司。

七、回歸現實面：在民間遇上的反對聲浪

儲能案場的建置在台灣如火如荼的展開，然而在建置過程也遇上不少阻力，常常得不到附近居民的支持，最主要原因就是儲能場的安全疑慮，包括火災意外風險或是電磁波等，其實儲能設施的火災、爆炸等意外事故，在國內外都偶有所聞：

（一）近年國外儲能事故

1. 2019年4月：美國亞利桑那州的McMicken儲能設施發生火災和爆炸，導致多名消防員受傷 [14]。
2. 2021年7月：澳大利亞特斯拉儲能系統發生大火，火勢延燒數天 [15]。
3. 2022年10月：韓國忠清南道儲能系統發生火災，原因是對電池機櫃的過電流、過電壓電力衝擊保護機制不足[16]。
4. 2023年9月：光9月下旬德國及奧地利就發生共5起家用儲能系統的火警，造成人員送醫及房屋受損[17]。
5. 2024年5月：美國加州Gateway儲能電站發生火災，火勢持續了近兩周[18]。

（二）國內儲能裝置失火意外

1. 2020年7月：台北內湖民權大橋下發生尚未安裝的儲能貨櫃起火事件[19]。
2. 2023年7月：台中龍井戶外儲能櫃發生失火意外，火勢被及時撲滅[20]。
3. 2023年12月：蘭嶼電廠儲能電池在進行併網測試時發生短路失火，火

勢被及時控制，無人員傷亡，但消防隊員花了一天時間進行警戒控制[21]。

最近國內較多新聞報導的高雄鳳山牛潮埔儲能廠設置案，因為鄰近住宅區和加油站，當地居民擔心一旦發生意外，將會對生命和財產造成嚴重威脅。在未能充分溝通的狀況下，居民對設施的安全性無法完全理解而引發強烈反對，該案場最後暫緩興建另覓其他地點 [22]。

未來在儲能案場的建置上，必須事先與當地居民充分溝通，同時政府部門本身參考國內外最新規範、訂定一致性明確的法令規章讓各界遵循，才能減少爭議，加速公部門、業者、居民三方的合作，在安全、環境保護、法規完善和產業發展等各方面取得平衡。

八、結語

經濟部於 113 年 7 月 19 日預告電業法部分條文修正草案 [23]，該修正草案敘明，我國自 106 年起已透過修正電業法推動綠電先行政策，目前電業自由化已逐步形成綠電多元供給及公平競爭之產業環境，為因應電力結構及電力市場轉型的趨勢同時兼顧效率管理及開放競爭，活絡電力市場發展，電力市場監管機制需與時俱進。本次修正草案新增「特定電力供應業」的類別，往後執行需量反應措施、設置儲能設備或其他電力供應方式參與電力交易平台的業者，均納管需取得電業執照，並應擔負營業、緊急事故通報義務。

為了確保儲能設施的安全，經濟部標準檢驗局（下稱本局）也積極訂定相關規範及標準，已擬定草案規劃 114 年 7 月 1 日起將 20 kW 以下電力轉換系統 (PCS) 納入應施檢驗範圍；針對儲能系統，本局也持續推動戶外電池儲能系統的自願性產品驗證 (Voluntary Product Certification, VPC)，以三階段驗證來確保儲能系統的安全 [24]，這三階段驗證包括：

（一）設計審查：在儲能案場建置前，由第三方驗證機構確認設計和使用的零組件是否符合驗證規範。經本局審查通過後，業者即可依設計進行建置，確保設備安全。

（二）案場審查：在儲能案場建置完成後，第三方驗證機構會進行安全性評估和現場試驗，確認是否符合驗證規範。經本局審查通過後，核發驗證證書，確保運轉安全。

（三）定期試驗：考慮到儲能系統的長期使用，每兩年由第三方驗證機構進行安全性評估和現場試驗，確認是否仍符合驗證規範，以降低事故風險。

儲能系統的設置需要在安全、法規完善和產業發展等方面取得平衡，這有賴政府部門、儲能業者和社會大眾的共同努力，未來本局仍會配合國家能源政策與國際趨勢，持續制定包含儲能應用的各項再生能源領域國家標準，全方位打造節能減碳標準化環境，協助推動再生能源的發展，以達成我國 2050 淨零排放的目標。

九、參考文獻

1. 【圖解電未來】知己知彼百戰不殆 用電曲線與電力調度，2024，台電月刊734期，取自https://tpcjournal.taipower.com.tw/article/6788 (113/7/9)
2. Nora Buli and Forrest Crellin，2024，Europe's solar power surge hits prices, exposing storage needs | Reuters，取自https://www.reuters.com/business/energy/europes-solar-power-surge-hits-prices-exposing-storage-needs-2024-06-21/ (113/7/13)
3. 臺灣 2050 淨零轉型 「電力系統與儲能」 關鍵戰略行動計畫，112，經濟部，取自https://www.ey.gov.tw/File/16D2A0935341E23?A=C (113/7/11)
4. Roberto Freiberger and Peggy Zilay，2024，Solar and Storage: Latest Market Surveys Show Dynamic Growth | Business Wire，取自https://www.businesswire.com/news/home/20240711733322/en/Solar-and-Storage-Latest-Market-Surveys-Show-Dynamic-Growth (113/7/13)
5. Nelson Nsitem, Energy Storage, BloombergNEF，2024，Global Energy Storage Market Records Biggest Jump Yet | BloombergNEF (bnef.com)，取自https://about.bnef.com/blog/global-energy-storage-market-records-biggest-jump-yet/ (113/7/12)
6. 臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明，2022，國家發展委員會，取自https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL3JlbGZpbGUvMC8xNTA0MC8yZTZhZTA0Mi0wYjUyLTQ4OTAtOGY5NC1

hYjk5MzgzNWZlZTIucGRm&n=6Ie654GjMjA1MOa3qOmbtuaOkuaUvui3r%2bW%2bkeWPiuetlueVpee4veiqquaYji5wZGY%3d&icon=.pdf (113/7/20)

7. Dr. Yuan Fang-wei，2021，2030年台灣儲能市場與經濟規模上看20GWh與2000億 (infolink-group.com)，取自https://www.infolink-group.com/energy-article/tw/Taiwan-could-hit-20-GWh-energy-storage-and-200-bn-economic-scaleby-2030 (113/7/10)

8. 台電暫停E-dReg儲能併網申請 配合市場供需 避免資源浪費，2023，台灣電力公司，取自https://www.taipower.com.tw/tc/news2_info.aspx?id=6483&chk=7e34238f-015f-4fc5-814e-012fd1a4b049&mid=225 (113/7/10)

9. 王宜弘，2023，產業：研調報告顯示，台灣表前儲能市場降溫，表後儲能應用加速發展｜東森財經新聞 (ebc.net.tw)，取自https://fnc.ebc.net.tw/fncnews/stock/165987 (113/7/1)

10. Grace Li，2022，Energy Revolution to Drive Energy Storage Market Development in Next 5-10 Years, Global Installed Capacity to Reach 362GWh by 2025, Says TrendForce，取自https://www.trendforce.com/presscenter/news/20220616-11256.html (113/7/13)

11. 天宇工業股份有限公司112年度年報，113，天宇工業股份有限公司，取自https://mops.twse.com.tw/mops/web/index (113/7/11)

12. 儲能產業地圖，綠色貿易資訊網，取自https://www.greentrade.org.tw/energy_storage (113/7/13)

13. 台灣儲能系統產業發展現況與政策推動，2022，台灣區電機電子工業同業公會台灣儲能系統產業推動聯盟，取自https://dcbox.com.tw/m/upload/newsfile1/221026094508.pdf (113/7/29)

14. McMicken investigation，2020，Arizona Public Service，取自https://www.aps.com/en/About/Our-Company/Newsroom/Articles/Equipment-failure-at-McMicken-Battery-Facility (113/7/29)

15. 澳洲特斯拉電池組起火報告：疑冷卻劑外洩引起，2021，中央社，取自https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3686793 (113/7/14)

16. 韓國是否把鋰電池儲能燒火了?,2021,InfoLink,取自https://www.infolink-group.com/energy-article/tw/Fires-raise-concern-over-energy-storage-battery-safety-in-South-Korea (113/7/13)
17. SANDRA ENKHARDT,2023,Weitere Brände von Photovoltaik-Batteriespeichern im September,取自https://www.pv-magazine.de/2023/10/09/weitere-braende-von-photovoltaik-batteriespeichern-im-september/ (113/7/13)
18. Andrew Draper,2024,San Diego's Gateway Energy Storage lithium-ion BESS fire reignites,取自https://www.bestmag.co.uk/san-diegos-gateway-energy-storage-lithium-ion-bess-fire-reignites/ (113/7/27)
19. 何冠毅 王華麟 吳居誠,2020,降溫釋氧反助燃!鋰電池竄火燒掉6千萬,取自https://tw.news.yahoo.com/降溫釋氧反助燃-鋰電池竄火燒掉6千萬-111546772.html (113/7/27)
20. 黃旭磊,,2023,台中戶外高溫 綠能密閉儲櫃起火損失百萬,取自https://news.ltn.com.tw/news/society/breakingnews/4354231 (113/7/22)
21. 尤聰光,2023,蘭嶼電廠儲能電池短路失火 消防花1天警戒控制、已無影響,取自https://udn.com/news/story/7328/7672082 (113/7/22)
22. 許夷雯,2023,鳳山牛潮埔儲能場案不符要點之規定 經發局:協助業者另尋他地,取自https://money.udn.com/money/story/5635/7062597 (113/7/23)
23. 經濟部預告電業法部分條文修正草案 期許活絡綠電交易並落實淨零轉型,2024,能源署,取自https://www.moea.gov.tw/MNS/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=115427 (113/7/29)
24. 經濟部標準檢驗局實施「電池儲能系統專案驗證」三階段保障儲能系統安全,協助達成淨零排放目標,2022,行政院國家永續發展委員會,取自https://ncsd.ndc.gov.tw/Fore/News_detail/625a302b-f5de-441e-b8f3-eb97eb0a79d4 (113/7/25)

太陽光電模組回收關注物質驗證項目與方法簡介

蔡坤良／財團法人台灣商品檢測驗證中心環安部副工程師

一、前言

政府近年來積極推動綠能建設，行政院於民國 105 年 8 月 16 日宣布能源減碳辦公室協助經濟部規劃太陽光電 2 年推動計畫，目標 2 年達成 1.52 GW 裝置容量，計畫實際執行成功帶動總設置量達 1.779 GW。另外，經濟部依據民國 108 年 5 月 1 日再生能源發展條例修正案規劃太陽光電長期設置目標為民國 114 年建置 20 GW，於民國 108 年 10 月開始推動「109 年太陽光電 6.5 GW 達標計畫」，規劃民國 109 年光電總設置量累計達 6.5 GW，其中民國 108 年推動 1.5 GW、民國 109 年推動 2.2 GW，雖因增加海岸管理、出流管制等審查而拉長程序時間，民國 109 年僅達成原目標 2.2 GW 的 75%（1.667 GW），惟經濟部能源署於民國 110 年積極推動屋頂型光電與漁電共生等地面型的複合式光電，再增加近 3 GW 的設置量，加速太陽光電建置進度，依據經濟部能源署能源月報，截至民國 113 年太陽光電建置容量已達 13.395 GW。

為因應未來太陽光電模組回收處理之需求，避免有害物質污染環境影響大眾健康，有必要針對太陽光電模組之有害物質項目及檢測標示需求進行調查與評估，以利後續推動模組產品驗證納入廢棄回收關注物質資訊揭露要求，協助提供太陽光電模組回收處理廠商必要有害物質資訊，提升模組回收之環保效益。

二、太陽光電模組回收關注物質驗證評估

有關太陽光電模組回收關注物質驗證評估之工作，包含關注物質項目評估、實際測試驗證、關注物質驗證規劃評估等 3 階段工作。

（一）太陽光電模組回收關注物質項目評估

有關太陽光電模組回收關注物質項目之評估方式，財團法人台灣商品檢測驗證中心（下稱本中心）先從產品面及法規面分別進行資料蒐集、查核與評估，彙整所有可能列入之物質項目清單，再針對國內太陽光電模組產業協會及相關回收廠商、實驗室進行訪談，瞭解目前國內太陽光電模組回收制度與技術之發展，及實驗室檢測能量現況，以評估回收關注物質項目。[1][2][3][4]

1. 太陽光電模組產品面資訊評估

依據經濟部標準檢驗局（下稱標準局）106～109 年委辦計畫太陽光電模組碳足跡盤查之案例資料，確認模組零組件中的焊帶、焊料、錫絲含有鉛，另部分廠商採用之封裝材料乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物 (Ethylene Vinyl Acetate, EVA)、背板含有氟化合物；另參考該局「109 年推動太陽光電模組危害物質評估暨建置危害物質檢測技術」委辦計畫，其針對太陽光電模組執行危害物質總量及溶出模擬試驗，試驗結果顯示模組之電池區域含有鉛、汞，並於溶出試驗溶出微量鉛、汞（低於土壤污染管制

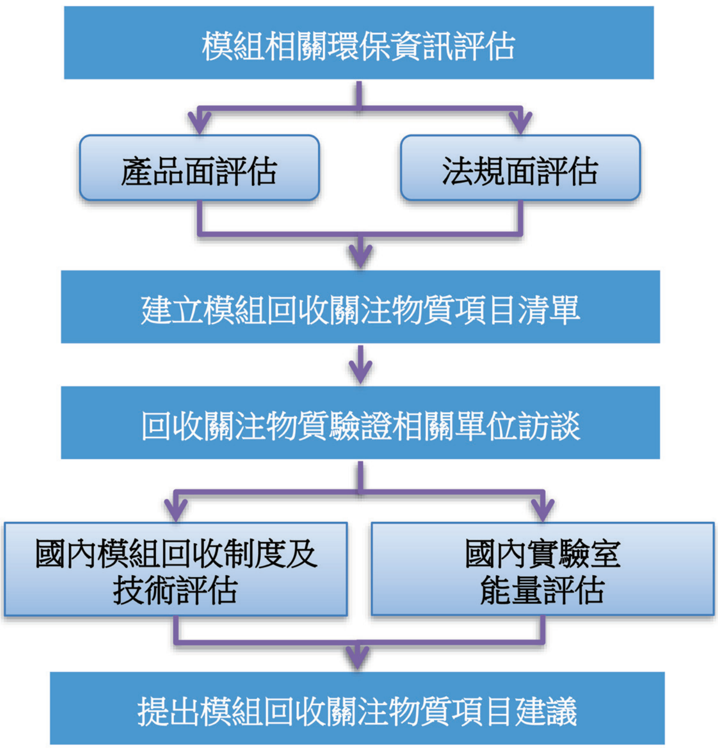


圖1 太陽光電模組回收關注物質項目評估工作流程

標準及食用農作物管制標準），串焊區域含有鉛，並於溶出試驗溶出微量鉛（低於土壤污染管制標準及食用農作物管制標準）；此外，經查詢國內太陽光電模組廠商網站及企業永續報告書資訊，大部分模組廠商並無進行相關環保產品驗證，僅部分廠商以歐盟危害性物質限制指令 (RoHS) 及化學品註冊、評估、授權及限制法規 (REACH) 為依據進行驗證，其中薄膜型太陽光電模組特別宣示無鉛、鎘等有害物質。

依據上述產品面資訊，本中心擬以鉛、汞、鎘、氟為模組廢棄回收關注物質項目。

2. 太陽光電模組法規面資訊評估

法規面評估以歐盟危害性物質限制指令 (RoHS) 及化學品註冊、評估、授權及限制法規 (REACH) 之危害物質為評估標的，列入太陽光電模組廢棄回收關注物質項目之評估範圍。RoHS 部分採用其 10 項危害物質，REACH 部分則採用其高度關注物質 (SVHC)211 項及附錄 17 限制物質 75 項（截至民國 110 年 6 月為止），其中附錄 17 限制物質進一步依據其限制條件篩選對於電子電機產品屬高風險項目者 10 項。

3. 國內回收制度及技術評估

依據環境部資源循環署「廢太陽光電板回收服務管理資訊系統」網站資訊，太陽光電模組回收清除處理體系初期（目前）採專案方式輔導國內太陽能光電板製造輸入業者成立回收清除處理組織或協會，負責回收清除處理工作。案場所有者應至環境部資源循環署「廢太陽光電板回收服務管理資訊系統 (https://pvis.moenv.gov.tw/pvis/) 申請帳號後，輸入案場資訊與太陽能光電板資訊，廢棄前進行排出登記，登記資訊包含模組序號、形式及數量。

系統登記數量累計達 50 片，則通知廢棄物排出者於限定時間內，自行或由專案辦公室媒合具廢棄物代碼為「D-2528 裝置使用後廢棄之太陽能光電板」運送至指定暫存點或處理（模廠）業者。模組處理方式目前優先於國內處理，並以高值化為處理目標，倘有大量廢棄物產生，為減少廢棄物對國內環境影響，可優先考慮採境外處理（如德國、日本）。[5]

經訪談社團法人台灣太陽光電產業協會及國內 2 家太陽光電模組甲級處理廠商以瞭解國內太陽光電模組廢棄回收現況，得知目前國內太陽光電模組每年的廢棄模組數量並未達到回收處理產業

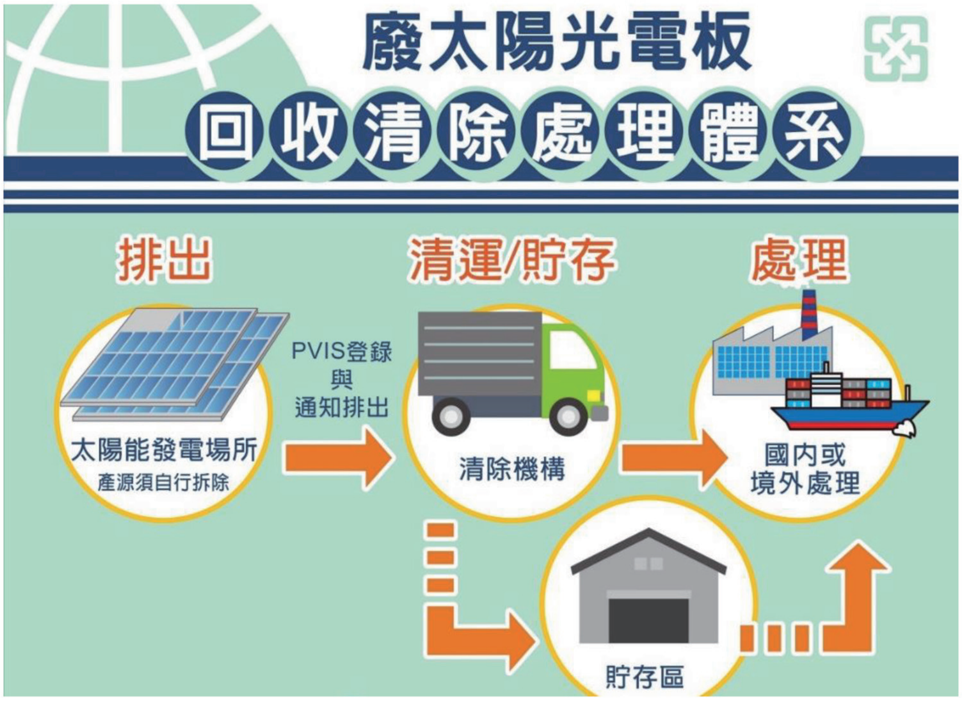


圖2　國內太陽光電模組回收處理流程[6]

之經濟規模，因此廢棄模組於國內僅進行鋁框與接線盒之拆解回收及其餘料件（玻璃 /EVA/ 電池 /EVA/ 背板）破碎，並將破碎物料運往境外（日本）進行回收處理。

依據業者訪談及工業技術研究院發表之相關資訊，有關廢棄太陽光電模組之回收處理方式，通常會先將鋁框與接線盒移除，接著再進行處理，處理方法分為粉碎法、溶液法、熱處理法及熱刀法，茲分述如下：

(1) 粉碎法：主要是直接將模組主體（玻璃 /EVA/ 電池 /EVA/ 背板）進行粉碎，粉碎方法有滾輪、錘式、離心式風力…等，粉碎後依據顆粒大小進行篩分，再依顏色（透明度）或密度進行選別。

(2) 溶液法：主要是將玻璃和背板移除後，剩餘部分（EVA/ 電池 /EVA）利用溶液法將 EVA 溶解或使其黏度降低，溶劑的選擇有酸、鹼和有機溶劑等，待 EVA 去除後即可收集電池片。惟需注意其後續廢棄溶液處理問題。

(3) 熱處理法：進行熱處理法前通常需要去除太陽光電模組含氟的背板，

因為含氟的高分子在熱處理過程中可能產生危害物質，移除背板的模組透過熱處理可將 EVA 熱分解，再分別收集玻璃和電池片。惟需注意應謹慎處理熱分解後可能產生的戴奧辛等有害物質與重金屬。依據台灣太陽光電產業協會之意見，熱處理過程中適當的溫度控制可避免氟逸散於大氣中，但是不利於戴奧辛的處理。

(4) 熱刀法：熱刀法為日本公司 NPC 的專利技術，是用加熱刀具將玻璃和 EVA/ 電池片 /EVA 分離，剩餘的 EVA/ 電池 /EVA 可以使用溶液法等進行處理。依據台灣太陽光電產業協會之研究，熱刀法使用於廢棄太陽光電模組的效果並不如預期，由於 EVA 材質劣化造成無法順利將玻璃與 EVA 完整分離。

目前國內回收處理廠商對於廢棄太陽光電模組之處理技術仍以上述前 3 項方法為主，尚未發展新的環保處理技術，因此廢棄模組的模組廢棄回收關注物質標示仍有其必要性，可作為處理廠商選擇方法之依據。

4. 國內檢測實驗室能量評估

有關歐盟危害性物質限制指令 (RoHS) 之檢測，主要依循 IEC 62321 標準進行檢測，目前國內 TAF 認證的實驗室有 16 家可執行此檢測業務；含氟物質之測試標準則可依據 EN 14582 標準進行檢測，目前國內 TAF 認證的實驗室有 7 家可執行此檢測業務；最後，有關歐盟化學品註冊、評估、授權及限制法規 (REACH) 之高度關注物質及附錄 17 限制物質之檢測，由於相關物質之測試在 REACH 法規並無標準可參考，且持續有新物質加入清單，因此目前實驗室並無認證方法可直接測試 REACH 有害物質，僅能以間接方式測試評估其含量。

依據上述國內實驗室檢測能量現況，廢棄太陽光電模組之關注物質揭露若要以實驗室測試方式定量，應以 RoHS 10 項及氟為標的。

（二）太陽光電模組回收關注物質檢測實測驗證

本中心依據上述評估結果，針對廠商之模組產品進行實際案例測試驗證，以評估前述測試項目之可行性。經洽詢獲得 3 家太陽光電模組廠商同意提供太陽光電模組作為測試樣品，測試項目為 RoHS 之 10 項有害物質及氟，測試過程因接線盒內填充膠無法完全移除，故請廠商另外提供無填充膠的接線盒進行測

試，並於取樣時增加層壓部件取樣點，避開焊帶部分進行取樣測試以作為對照。

（三）太陽光電模組回收關注物質驗證評估

本中心依據前述各面向評估與實際案例測試結果，規劃未來太陽光電模組回收關注物質驗證之方式，並洽詢產品驗證實驗室及國內模組廠商意見以提升評估結果之可行性。

三、驗證評估成果說明

依據上述產品面與法規面相關資訊評估結果，彙整模組回收關注物質項目清單如下表所示。

依據上述表 1 所列危害物質項目，

表1　太陽光電模組回收關注物質項目清單

項次	來源/依據	檢測項目	法規限值	驗證方式	備註
1	1. 106年~109年標準局模組碳足跡盤查案例 2. 109年標準局委辦計畫 3. 太陽光電模組廠商網站資訊	鉛(Pb)	1,000 ppm	查驗、測試	
2		汞(Hg)	1,000 ppm	查驗、測試	
3		鎘(Cd)	100 ppm	查驗、測試	
4		氟(F)	-	查驗、測試	
-	1. 歐盟危害性物質限制指令(RoHS) 2. CNS 15663「電機電子類設備降低限用化學物質含量指引」第5節「含有標示」要求	鉛(Pb)	1,000 ppm	查驗、測試	重複項目
-		汞(Hg)	1,000 ppm	查驗、測試	重複項目
-		鎘(Cd)	100 ppm	查驗、測試	重複項目
5		六價鉻(Cr^{6})	1,000 ppm	查驗、測試	
6		聚溴聯苯(PBB)	1,000 ppm	查驗、測試	
7		聚溴二苯醚(PBDE)	1,000 ppm	查驗、測試	
8		鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	1,000 ppm	查驗、測試	
9		鄰苯二甲酸丁酯苯甲酯 (BBP)	1,000 ppm	查驗、測試	
10		鄰苯二甲酸二丁酯(DBP)	1,000 ppm	查驗、測試	
11		鄰苯二甲酸二異丁酯(DIBP)	1,000 ppm	查驗、測試	
12	1. 歐盟化學品註冊、評估、授權及限制法規（REACH）	1. 高度關注物質(SVHC) 211項 2. 附錄17限制物質75項，電子電機產品高風險者10項	1. 高度關注物質1,000ppm 2. 附錄17限制物質依法規要求	查驗、測試	截至民國110年6月為止

本中心訪談太陽光電產業協會、回收處理廠商及化學測試實驗室，考量目前國內太陽光電模組回收處理之制度、技術與資訊需求，以及化學實驗室測試能量，建議模組回收關注物質項目為 RoHS 之 10 項有害物質及氟，可透過實驗室產品測試或供應商物料查驗進行驗證。

第 2 階段實際案例測試結果顯示模組含有鉛、氟 2 項有害物質，含鉛與含氟的測試部位皆為層壓部件（含背板、EVA、電池及焊帶）混測，依據過去廠商盤查資訊研判，應為焊料含有鉛，背板含有氟化物。茲彙整 3 件模組測試結果如下：

依據上表檢測結果，評估太陽光電模組含有回收關注物質之現況，案例測

表2　太陽光電模組回收關注物質檢測結果

項次	檢測項目	法規限值(ppm)	測試結果(ppm)			備註
			模組一	模組二	模組三	
1	鉛(Pb)	1,000	6,607.9	4,760	12,879	焊帶含鉛
2	汞(Hg)	1,000	N.D.	N.D.	N.D.	
3	鎘(Cd)	100	N.D.	N.D.	N.D.	
4	六價鉻(Cr^6)	1,000	N.D.	N.D.	N.D.	
5	聚溴聯苯(PBB)	1,000	N.D.	N.D.	N.D.	
6	聚溴二苯醚(PBDE)	1,000	N.D.	N.D.	N.D.	
7	鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯 (DEHP)	1,000	N.D.	N.D.	N.D.	
8	鄰苯二甲酸丁酯苯甲酯(BBP)	1,000	N.D.	N.D.	N.D.	
9	鄰苯二甲酸二丁酯 (DBP)	1,000	N.D.	N.D.	N.D.	
10	鄰苯二甲酸二異丁酯(DIBP)	1,000	N.D.	N.D.	N.D.	
11	氟(F)	-	3,018	665	N.D.	背板含有氟化物

試結果顯示太陽光電模組含有鉛、氟等有害物質，依據廠商零組件材質資訊，研判是焊料含有鉛，背板含有氟化物。透過第 2、3 次樣品測試新增採樣點測試，結果顯示有焊帶的封裝部件含鉛，無焊帶的封裝部件則不含鉛，可佐證含鉛部件為焊帶。最後，氟化物測試有一件模組未含氟化物，依據廠商零組件材質資訊，顯示背板已有替代材質可以使用。

第 3 階段依據上述法規評估與案例測試結果，初步規劃太陽光電模組回收關注物質驗證 2 種方法如下，廠商可自行決定採用何種方式。

（一）整機測試驗證

廠商可備妥模組樣品一件，無論新品或廢棄舊品皆可，送至 TAF 認證實驗室進行均質部件 RoHS 測試，另外氟化物測試針對包含背板之層封部件進行測試。依據測試結果揭露關注物質含有資訊。

（二）供應商管理驗證

廠商可透過供應商管理取得模組上游各供應商之物質成分資料或測試報告，以彙整判斷模組之回收關注物質之含有情形。

有關回收關注物質含有資訊之揭露方式，將參考 CNS 15663 電機電子類設備降低限用化學物質含量指引之資訊揭露方式如下：

表3　太陽光電模組廢棄回收關注物質含有情況標示範例

設備名稱：60片6吋單結晶矽電池太陽光電模組　型號：T60XX系列							
單元	回收關注物質及其化學符號						
	鉛 (Pb)	汞 (Hg)	鎘 (Cd)	六價鉻 (Cr^{+6})	多溴聯苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)	氟 (F)
鋁框	○	○	○	○	○	○	未含有
接線盒	○	○	超出100ppm	○	超出1000ppm	○	未含有
玻璃	○	○	○	○	○	○	未含有
背板	○	○	○	○	○	○	含有
EVA	○	○	○	○	○	○	未含有
焊帶	超出1000ppm	○	○	○	○	○	未含有
其它配件	○	○	○	○	○	○	未含有
備註1：「超出100ppm」及「超出1000ppm」係指關注物質含量超出RoHS含量限值。 備註2：氟(F)依據樣品測試報告或供應商物質資訊文件標示「含有」或「未含有」。 備註3：「○」係指該關注物質之含量未超出RoHS含量限值。							

四、結論與建議

環境部以使用壽命20年進行廢棄量評估，將於民國139年累積產生高達161.4萬噸的廢太陽能光電模組，在處理回收太陽光電模組時勢必須要避免有害物質污染環境，因此太陽光電模組之回收關注物質資訊揭露勢在必行。

另外，在現行太陽光電模組回收處理技術下尚無法充分回收利用廢棄太陽光電模組，後續應持續發展新型技術以達到有效回收太陽光電模組之目的。

五、參考文獻

1. Directive (EU) 2017/2102, amending Directive 2011/65/EU on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
2. REGULATION (EC) No 1907/2006 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/HTML/?uri=CELEX:02006R1907-20231201(113/09/01)
3. 太陽光電模組回收技術概述，2019，工業技術研究院。
4. 歐洲化學總署ECHA網站，取自https://echa.europa.eu/home(110/06/30)
5. 吳耀杉、王雨筠、鄭隆藤、姜皞先、林福銘，107，日本太陽光電模組回收技術解析，工業材料雜誌，381，pp.128-135。
6. 廢太陽光電板回收服務管理資訊系統，環境部資源循環署，取自https://pvis.moenv.gov.tw/pvis/(110/06/30)

電動車輛供電設備之法定計量管理

曾靖富／標準檢驗局新竹分局技士

一、前言

電動車輛供電設備（以下簡稱充電樁）是一個具有計算能力及網路通訊能力的電能計量裝置，在上一期期刊中介紹充電樁的資訊安全議題，為確保充電樁具有資安防禦機制抵抗駭客入侵及降低資訊安全事件所致的負面影響，經濟部標準檢驗局（下稱本局）於 111 年 8 月 2 日公告電動車供電設備資訊安全檢測技術規範 [1]，考量 5 大資訊安全面向：實體安全、系統安全、韌體更新、通訊安全以及身份鑑別與授權機制安全，要求充電樁具備資訊安全的防禦機制，使其成為一個堡壘能夠抵禦外界的侵犯。充電樁本身是計算電能的電度表計量設備，計量的準確度也影響充電樁收費的公平性，為確保量測準確性，充電樁之法定計量管理有其必要性。

經濟部於 111 年 5 月 23 日修正發布度量衡器檢定檢查辦法，新增以電能計量供交易使用之電動車輛供電設備列為應經檢定之法定度量衡器，自 112 年 1 月 1 日起製造或輸入之充電樁，應檢定合格始得為計量交易使用；但 112 年 1 月 1 日前已製造出廠或輸入之充電樁，應於 113 年 12 月 31 日緩衝期前完成檢定。本局職司充電樁檢定、檢查及市場監督的計量管理 [2]，三種管理措施之目的分別為：1、檢定係確保充電樁計量準確性，方能在市面上交易使用；2、檢查係抽查市面上使用中充電樁是否仍維持計量準確；3、市場監督係為確保市面上應經檢定之充電樁均符合法規規定，以消弭消費紛爭，保障消費者權益。

我國充電樁安裝的數量持續上升，其主要原因係充電樁數量不足應付目前電動車的充電需求；另依交通部於 112 年 9 月 13 日訂定發布之電動汽車充電專用停車位及其充電設施設置管理辦法第 2 條規定 [3]，提供小型車停放之路外公共停車場，應依下列規定設置電動汽車充電專用停車位及其充電設施：

圖1　DC充電樁圖例

圖2　AC充電樁圖例

（一）公有路外公共停車場：依轄區內公有路外停車場之小型車停車位總數，設置百分之二以上。

（二）民營路外公共停車場：各停車場應設置百分之一以上。

其設置期限為公告兩年內或是換領停車場登記證前。因此，在市場需求及政府的政策推動下，充電樁安裝需求將大幅增長。

充電樁依輸出電力種類有直流電 (DC) 與交流電 (AC) 二種，DC 充電樁輸出功率高可快速充電，適合建置於高速公路服務區、便利商店旁、周轉率高的充電服務區等場所，充電時間大約 20 分鐘到 50 分鐘，特性為機身龐大、造價高如圖 1；AC 充電樁功率低，充滿電約需 3 至 8 小時，適合建置在住家、停車場、大賣場等場所，因建置要求低、造價便宜，使得普及率較高如圖 2，但並非所有充電樁都需要申請檢定，例如車主自用、充電採計次、計時或是免費使用等場所則排除在外，在下一章節我們來介紹應經檢定之充電樁範圍。

二、應經檢定之充電樁範圍

依據度量衡器檢定檢查辦法第 3 條第 1 項第 5 款第 2 目 [4] 規定，應經檢定之範圍係為以電能計量供交易使用之電動車輛供電設備，但不包括未具電能計量功能之交流電動車輛供電設備，如圖 3 所示。由此條文可以劃分出兩個適用範圍：

（一）電能計量：電能計量就是以千瓦時（kWh，俗稱度）為計量單位，也就是說，以充電度數收費的充電樁屬應經檢定範圍。若不是以充電度數收費的充電樁，例如以充電時間收費或計次收費，均非屬應經檢定範圍。但是混用電能及充電時間雙計價方式者仍需檢定，例如：某停車場充電以每小時 60 元或 6 度 60 元，以先到者計價。其中還是有可能以充電度數收費，所以此例的充電樁還是需要檢定。

（二）供交易使用：有明確對外交易行為者屬應經檢定，例如充電站、一般停車場等，此類充電樁向使用者收費充電。在現場或是 APP 上會明顯的公告每度電多少錢，收費方式有現場繳費或是用 APP 中扣款。若充電樁無交易使用可以不用檢定，情況如下所列：

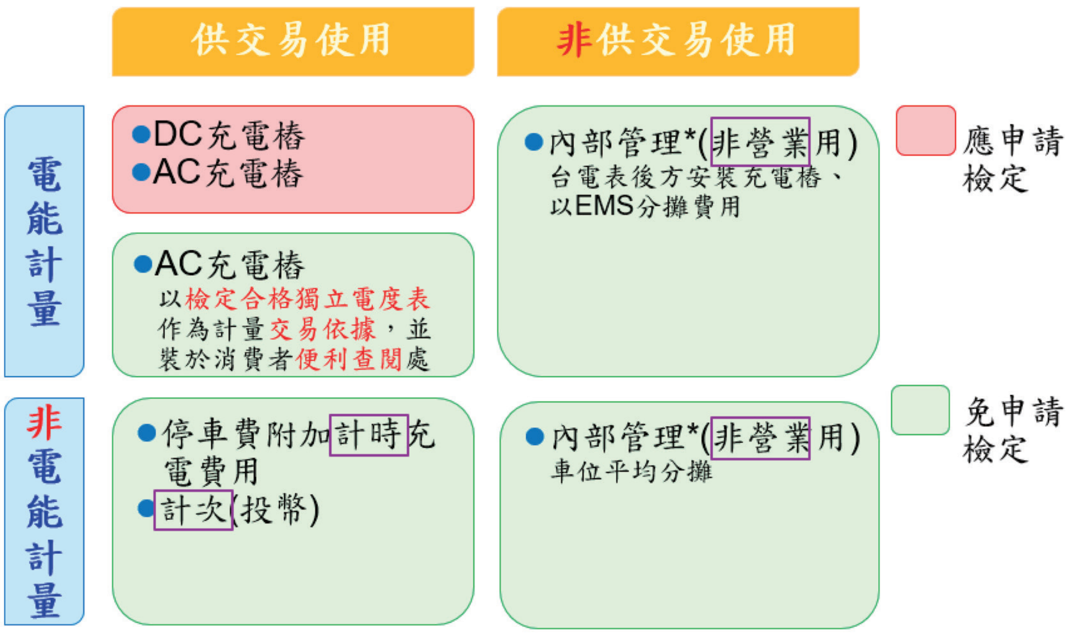
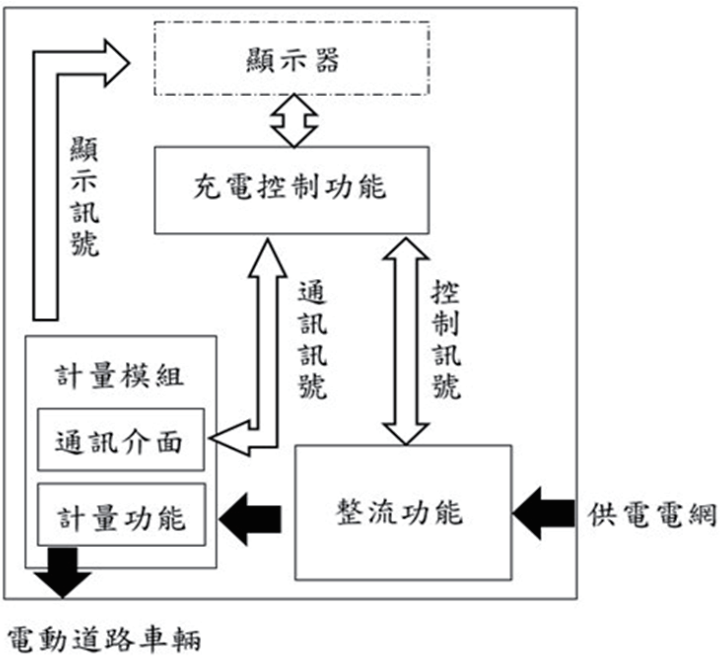


圖3　充電樁納檢範圍[5]

1. 免費使用的不用檢定，例如：民宿、汽車服務廠等提供免費充電場所。
2. 私人場域內免檢定，例如一般住家、公司內部、大樓地下室停車場。但是以上場所只要有部分對外營業仍需檢定，有些大樓地下室停車場會對外開放成為營業停車場，而有對外提供充電樁服務者應檢定[5]。

若 AC 充電樁不具計量功能，無須辦理檢定，但如有計量交易需求，可安裝經檢定合格之獨立電度表作為計量交易依據，並裝於消費者便利查閱處。

依據電動車輛供電設備檢定檢查技術規範第 1 節略以，適用範圍為其額定供電電壓在交流 1,000 V 或直流 1,500 V 以下，且額定輸出電壓在交流 1,000 V 或直流 1,500 V 以下，亦適用於由現場儲能系統（例：暫存電池）提供的電動車輛供電設備 [6]。目前市面上 AC 充電樁電壓約 220 V~250 V；DC 充電樁約 220 V~600 V，故技術規範第 1 節目的是以電壓方式區分充電樁納檢範圍。未來 DC 充電樁發展會朝向高電壓、低電流發展，如此有較佳的充電效率及較短的充電時間，惟若輸出電壓仍低於直流 1,500 V，尚屬應經檢定範圍。另技術規範中充電樁設備架構如圖 4 所示，此圖解說充電樁內部各個元件的運作架構關係。



註：顯示器可裝於電動車輛供電設備之本體內部或外部

圖4　充電樁設備架構[6]

三、型式測試

充電樁需取得型式測試報告後始能申請初次檢定。型式測試是對該型式及其系列型式之充電樁於產品設計階段進行，須符合技術規範規定。型式測試每型式僅須送測 1 次，系列型式得簡化測試，但初次檢定是對每一台出廠或輸入的充電樁進行測試，測試合格後對每台充電樁黏貼檢定合格單。

電動車輛供電設備檢定檢查技術規範第 3 節資料審查略以，每型式電動車輛供電設備第一次檢定時，應提供由簽署國際實驗室認證聯盟 (ILAC) 相互承認協議 (MRA) 之我國認證機構認證之實驗室出具符合第 3.1 節、第 3.2 節及第 3.3 節規定之測試證明文件，但於 112 年 1 月 1 日前已製造出廠或輸入之電動車輛供電設備免附，目前計有財團法人台灣大電力研究試驗中心（以下簡稱大電力）及財團法人工業技術研究院（以下簡稱工研院）等 2 家機構實驗室經我國認證機構（財團法人全國認證基金會）認證。

型式測試依據上述技術規範第 3.1 節至第 3.3 節規定，測試項目如下：

（一）準確度試驗：充電樁額定電流 I_n，於 0.85 I_n 及 0.1 I_n 輸出電流下，測試 3 次公差均在 ±1 % 內。其中交流電的功率因數大於或等於 0.9。

（二）重複性試驗：相同負載下進行連續 3 次準確度試驗，器差最大值減最小值的結果不可超過測試公差的 1/4。

（三）時間準確度：

1. 設備的時鐘必須以同步方式運作，使其與國家標準時間的偏差小於所測量時間的 3 %，最大不得超過27秒。
2. 設備時鐘的設計方式必須確保其測量區間時間長度與設定值的偏差小於1 %。

型式測試中準確度試驗的 0.85 I_n，需要使用大功率負載搭配，負載設備的體積相當龐大，電源供應的能力要求也高，目前僅上述 2 家實驗室符合規範要求。

四、檢定檢查

檢定檢查的主要目的是確定充電樁計量功能符合要求，初次檢定的申請人應取得度量衡製造或輸入業營業許可執照之充電樁業者；但 112 年 1 月 1 日前已製造出廠或輸入之充電樁，亦可由所有人申請 [7]。即所有人備齊申請檢定資料，可向財團法人台灣商品檢測驗證中

心（商檢中心）、大電力、工研院等 3 家受託檢定機構申請充電樁檢定。考量充電樁體積大小差異極大及業者送檢之便利性，初次檢定申請人可向受託檢定機構申請於充電樁出廠前派員前往生產廠場或是在安裝現場進行，也可將充電樁送至實驗室辦理，而檢定規費則按度量衡規費收費標準第 14 條之 1 規定繳交 [8]，每處每次基本費為新臺幣 1 萬 2,000 元，同一處每支充電樁新臺幣 700 元。

充電樁檢定要求如下：

（一）任一負載功率下，每次測試時間不少於 15 秒，至少記錄 3 次測試數據，檢定公差為 ±1 %。

（二）銘牌標示項目應完備，固定於電動車輛供電設備本體在正常安裝後使用時可隨時檢視處。

（三）顯示器位置應便利使用者查閱，其顯示內容應清晰、容易識別，並在設備正常運行條件下易於閱讀。

（四）計量單位應為千瓦時 (kWh) 及以其十進制細分記錄，時間單位須至少包括年、月、日、時、分、秒。

（五）電能計量紀錄交付最小單位電量值應不大於 0.001 千瓦時 (kWh)。

（六）計量軟體必須明確標示軟體版本。

對於重新檢定或經檢定合格在使用中之檢查，應於任一負載功率下，每次測試時間不少於 15 秒，至少記錄 3 次測試數據，且器差應小於或等於初次檢定公差要求之 2 倍。

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 8 年止。113 年 1 月 16 日前經檢定合格者，其檢定合格有效期間延長為 8 年。

因充電樁自 112 年 1 月 1 日列檢，對於市面上已安裝、製造或輸入的既設充電樁給予 2 年（期限至 113 年 12 月 31 日）的緩衝期，請廠商調整或改造，使其符合技術規範之要求。如果無法調整或改善之既設充電樁，建議改為計時或是計次收費方式，如此一來就不用辦理檢定。

五、充電樁檢測設備

充電樁檢測設備原理如圖 5 所示。充電樁經由充電槍對電動車進行充電，充電的度數顯示於顯示器（器示值）。檢測設備要將充電樁中的電壓、電流量測出來，首先把充電槍連接於模擬器上，模擬器功用是溝通充電樁，呼叫充電樁送電出來。於模擬器的後端用並聯方式

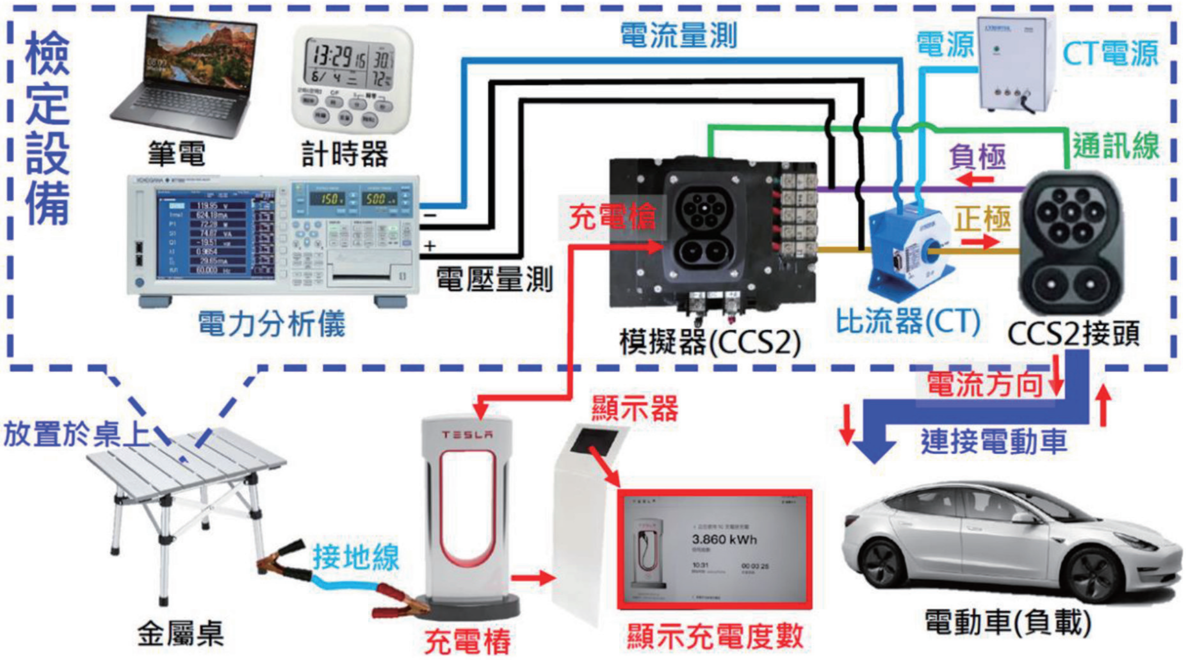


圖5　充電樁檢測設備連接圖例

量測電壓、透過比流器套在電線上量測電流，電壓、電流量測值送至電力分析儀，將電壓電流相乘積得到即時的功率，量測一段時間後便會得到量測的標準值，器示值跟標準值計算後得到器差，器差合格範圍為 ±1%。

技術規範中對於檢測設備要求如下：

（一）電力分析儀含電流分流器（或電流感測器），AC：1,000 V、600 A（每相 200 A）以上；DC：1,500 V、600 A 以上，準確度 ± 0.1 % 以內。

（二）計時設備：時間量測解析度 ≤0.1 秒。

目前受託檢定機構各至少有一套檢測設備，專門用於全台的充電樁檢定。本局臺南分局於 113 年另購置一套檢測設備，可用於檢定或是檢查，預計於 113 年底前開始執行充電樁檢定檢查，後續本局新竹分局規劃再購置 1 套設備投入全國各地充電樁檢查工作，確保全國使用中的充電樁計量準確。

六、市場監督

依據度量衡法第 42 條第 1 項略以，度量衡專責機關為確保法定度量衡器符合本法規定，得派員對下列場所執行稽查：

一、陳列銷售之經銷場所。

二、生產或存放之生產廠場或倉儲場所。

三、安裝使用之勞動、營業或其他場所。

因既設充電樁檢定緩衝期至 113 年 12 月 31 日止，本局 114 年起將會規劃適當的市場監督方案，確保市面上應經檢定之充電樁符合法規規定。

為了能協助業者瞭解充電樁計量管理相關法規規定，本局於 113 年陸續辦理多場次既設充電樁檢定媒合說明會，媒合充電樁營運業者與受託檢定機構，並預排既設充電樁檢定時程，期望於緩衝期限內完成檢定；同時，本局另主動至全國各地辦理宣導說明會，邀請政府單位、地方充電服務商等相關業者，說明充電樁檢定規定，透過面對面溝通，輔導業者符合規定，以達成業者、消費者及機關三贏目標。

七、結語

充電樁的計量管理係為確保市面上電動車輛充電服務符合公平交易，也是度量衡法的宗旨。檢定、檢查及市場監督均是維持度量衡器準確、公平交易的公務行為。因 113 年底既設充電樁列檢緩衝期即將結束，本局已建立受託檢定機構與業者間之媒合平台，並舉辦多場次充電樁檢定媒合及宣導說明會，讓業者更瞭解充電樁計量檢定檢查法規，另逐步購置充電樁檢測設備，規劃未來進行檢查或協助離島、偏鄉地區之檢定服務。同時也規劃市場監督計畫，檢視充電樁是否符合規定。充電樁計量管理，透過本局與各分局、受託檢定機構及相關業者的相互配合，才能建立起充電樁公平交易的環境，使消費者安心使用充電服務。

八、參考文獻

1. 電動車供電設備資訊安全檢測技術規範，111年8月2日。
2. 度量衡法，98年1月21日。
3. 電動汽車充電專用停車位及其充電設施設置管理辦法，112年9月13日。
4. 度量衡器檢定檢查辦法，112年12月11日。
5. 以電能計量供交易使用之電動車輛供電設備的適用範圍，經濟部標準檢驗局經標度政字第11299530840號函，112年11月24日。
6. CNMV 207:2024，電動車輛供電設備檢定檢查技術規範，113年01月16日。
7. 112年1月1日前已製造出廠或輸入電動車輛供電設備之初次檢定，經濟部標準檢驗局經標度政字第112240202130號函，113年1月3日。
8. 度量衡規費收費標準，113年5月14日。

妥善使用品目查詢申請作業 報驗順暢 省做白工-以玩具商品為例

簡哲鈺／標準檢驗局基隆分局系統管理師

一、前言

經濟部標準檢驗局（以下簡稱本局）為我國商品安全管理機關，針對應施檢驗商品規劃有四種檢驗方式，分別為逐批檢驗、監視查驗、驗證登錄及符合性聲明，以確保各類商品品質，並保障消費者安全。

本局自民國 77 年 1 月 1 日起陸續將不同種類玩具公告為應施檢驗品目，持續滾動式調整該類商品檢驗管理模式，於 109 年 1 月 31 日公告修正「應施檢驗玩具商品之相關檢驗規定」，並自同年 3 月 1 日實施，將原採行「監視查驗」或「驗證登錄」雙軌併行之檢驗方式，依玩具商品之危害風險程度，區分為中危害風險及低危害風險，調整檢驗方式如下：

（一）中危害風險玩具商品維持「監視查驗」或「驗證登錄」之雙軌併行檢驗方式。

（二）低危害風險玩具商品改採「符合性聲明」檢驗方式，自 109 年 9 月 1 日實施，並於 113 年 3 月 1 日擴大歸類範圍（「符合性聲明」檢驗方式係指商品於進入市場前應完成型式試驗，並簽署符合性聲明書及保存相關文件，貼附有商品檢驗標識後，方可於市場陳列銷售，無須辦理申請報檢驗程序）。

二、低危害風險玩具商品分類說明

目前本局歸類低危害風險之玩具範圍如下表，表列玩具商品均採「符合性聲明」方式檢驗。

表1　低危害風險玩具分類說明一覽表

玩具分類	列舉項目
認知玩具 學習玩具	1. 供兒童學習認知大小、形狀、色彩、配對、分類、字母、數字、文字、數學、邏輯、推理等之重複書寫平面學習圖書、練習本、認知學習玩具（如：數條積木、鑲嵌花片、塑膠錢幣等教具類型玩具）。 2. 學習玩具類： (1) 含有可動翻頁（翻開後可取得不同資訊）、可動機關（拉動或轉動後能改變圖形樣貌）、互動或可動式圖樣（如紙模型、貼紙等）之互動式設計之圖書。 (2) 書籍頁數較少，材質及成分較不易被破壞（如:塑膠、布）之沐浴書、布書、觸摸書等。 (3) 具聲音或燈光效果之音樂書。
美勞玩具	可組合成玩具之勞作材料等各式促進兒童創造想像/設計能力之玩具，限色紙、紙製勞作材料等。
附屬功能玩具	1. 卡通、動物造型存錢筒或具可動機構或互動性，可吸引兒童玩耍之存錢筒。 2. 鑰匙圈或吊飾上之繫掛物為卡通角色、人物或動物、軟材質食物之造型公仔、玩偶或球類等玩具商品。
遊樂玩具	1. 供兒童遊戲玩耍使用之貼紙玩具。 2. 貼紙書設計具互動性，可供兒童認知學習或情境遊戲玩耍使用者。 3. 轉印貼紙、紋身貼紙及指甲貼紙，可供兒童裝扮或遊戲玩耍。 4. 有特殊遊戲規則或原廠設計可供14歲以下兒童遊戲玩耍使用之彩色圖案遊戲、收集卡等商品。 5. 較傳統撲克牌尺寸（接近58 mm x 88 mm）縮小或放大者之玩具撲克牌。 6. 具兒童學習及認知功能之圖案或文字之收集卡、圖卡、紙牌等。
幼教玩具	標示及廣告以兒童為主要對象，具教育功能亦有玩耍價值（如勞作組合或操作等）之望遠鏡/照相機組裝工具組、植物栽培組等教育或觀察套組。
益智玩具 建構玩具	1. 拼圖（500片以下）、骨牌遊戲玩具（500片以下）、主要設計作剪割及拼合用之圖書玩具。 2. 供兒童組裝、鑲嵌、堆疊成各種形式之鑲崁組合積木、堆疊玩具、積木玩具及其零件，但排除具磁性可任意組裝功能者，如磁性組合智慧片、巴克球益智磁鐵組等。
闔家同樂遊戲玩具	1. 適合全家同樂之闔家同樂遊戲玩具【如：疊疊樂、競賽同樂遊戲組、大富翁、輪盤、棋類（西洋棋、圍棋、跳棋、象棋等所有棋類）】。 2. 商品原廠設計可供14歲以下兒童遊戲玩耍使用之桌遊玩具（含補充配件）。
文具玩具	1. 文具筆附加玩具商品。 2. 卡通圖案造型印章，以及印章及印台搭配使用，為併同包裝之成組玩具印章。
人形/非人形玩具	供兒童遊戲玩耍使用之造型填充玩偶（含零配件）

說明：上表【列舉項目】欄位內之紅色字體，係表示自113年3月1日起擴大歸類範圍，該種類玩具商品之檢驗方式，從逐批檢驗/驗證登錄改為符合性聲明。

三、案例直擊

基隆分局位處基隆國際港，轄區港口鄰近臺灣最大消費市場，配合本局推行業務並承擔國內50%的進口商品檢驗工作；自113年3月1日起擴大低危害風險玩具商品改採「符合性聲明」檢驗方式，於實務執行上發現以下問題：

（一）報驗義務人在對進口玩具商品的歸類尚不十分清楚下，便直接申請報驗，直至執行臨場查核商品時，才經檢驗人員於現場判定所申報之進口玩具係歸屬於「符合性聲明」檢驗方式，不僅延誤商機，並徒增臨場檢驗費之給付。

（二）部分報驗案件在執行臨場查核前，因發現所申報之進口玩具係歸屬於「符合性聲明」檢驗方式而申請案件資料變更或註銷，故衍生辦理退還檢驗規費之行政手續。

四、建議作法

為加速玩具商品通關時效、爭取商機並節省申辦費用，建議申辦者採行下列二種作法：

（一）先行查閱「簽署玩具商品符合性聲明範例及指引」

為使各界有效判定玩具商品是否歸屬低危害風險，並熟悉簽署符合性聲明之程序，本局編撰有「簽署玩具商品符合性聲明範例及指引」，請利用手持行動通訊設備直接掃描下方圖1 QR code，即可下載參考使用。

圖1　掃描QR code下載「簽署玩具商品符合性聲明範例及指引」

（二）線上申辦品目查詢

為協助業者能快速、有效判定商品是否屬應施檢驗品目及歸屬低危害風險玩具，本局建置有「品目查詢系統」，供各界申辦及快速獲得回覆，操作方式如下所示：

1. 請至本局網站「商品檢驗業務申辦服務系統」（網址https://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqnc/）。

圖2　商品品目查詢/申請作業網頁操作圖示

圖3　商品品目查詢作業網頁操作圖示

2. 點選商品品目查詢/申請作業（詳圖2 商品品目查詢/申請作業網頁操作圖示）。

3.閱讀完須知後，點選已閱讀須知，再輸入電子郵件信箱，即可取得申請資格（詳圖3）；後續操作請接續參閱前下載之「簽署玩具商品符合性聲明範例及指引」第5頁及第6頁說明。

4.審查完成後，申請人將會經由原填列之電子郵件獲取「申請案號」及「通行碼」，並請再次至本局網站「商品檢驗業務申辦服務系統」（網址https://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqnc/），點選商品品目查詢/列印電子證明網頁（操作畫面詳圖4商品品目查詢/列印電子證明網頁操作圖示）。

5.接續將電子郵件中提供之「申請案號」及「通行碼」資訊，依序填入欄

位，並點選畫面「列印」區塊，即可完成下載電子證明（詳圖5 列印電子證明畫面操作圖示）。

6. 申請人可憑前述本局提供文件之揭示內容，瞭解所詢問玩具商品之相關檢驗訊息，俾利循正確管道，快速完成檢驗手續。

7. 【貼心提醒】：申請過程中，申請人可至本局網站「商品檢驗業務申辦服務系統」（網址https://civil.bsmi.gov.

圖4　商品品目查詢/列印電子證明網頁操作圖示

圖5　列印電子證明畫面操作圖示

圖6　品目查詢案件進度畫面操作圖示

tw/bsmi_pqnc/），點選商品品目查詢/品目查詢案件進度（操作畫面詳圖6品目查詢案件進度畫面操作圖示），將電子郵件中提供之「申請案號」資訊，填入欄位，並點選畫面「確定」區塊，即可瞭解案件最新進度。

五、結語

政府機關是最大的服務業，本就應貼近民意，迅速回應民眾的需求與期待。本局秉持「商品有檢驗、品質有保證；商品有標章、安全有保障」之精神，督責各分局辦理各類商品檢驗事宜，長期為提升市售商品之安全性，保護消費者權益而努力；而基隆分局同仁亦莫不殫精竭慮、齊心合力做好第一線為民服務工作，並提供各項優質迅速的服務，期盼能讓國人深刻感受到「有政府會做事、讓民眾超安心」。

本局提供線上申辦品目查詢服務，不須加入會員，毋須繁瑣的驗證流程，僅需一個電子郵件帳號即可申辦，它不僅是 24 小時全年無休 (always open)，更重要的是，它是完全免費的；歡迎各界「好康道相報」，協助大家「報驗順暢省做白工」。

六、參考資料

1. 商品檢驗法，96年7月11日。
2. 簽署玩具商品符合性聲明範例及指引，113，經濟部標準檢驗局，取自 https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1707114505163.pdf (113/1/4)

「家庭用壓力鍋」檢驗要求、不合格案例與選購注意事項

陳森期／標準檢驗局花蓮分局科長
童泰豪／標準檢驗局花蓮分局技正

一、前言

家庭用壓力鍋，又名壓力鍋、快鍋、高壓鍋、壓力煲等，是一種廚房的鍋具。因其具有節能、省時的特點，而廣為大眾喜愛及使用。家庭用壓力鍋烹煮時鍋內蓄積一定之壓力，使用上比一般廚房用鍋具風險性較高。

為保障消費者安全，經濟部標準檢驗局（下稱本局）已修正擴大列檢範圍，將舊版標準 10 L 以下，擴大為新版標準 25 L 以下之家庭用壓力鍋列為應施檢驗商品。另檢驗規定亦與時俱進，引用國際新版標準，於 107 年 7 月 1 日起要求依據 105 年 10 月 19 日修訂公布之「CNS 12574 家庭用壓力鍋」（以下簡稱「檢驗標準」）執行檢驗，凡列屬應施檢驗之壓力鍋，應完成檢驗程序後，始可進入國內市場。本局花蓮分局為家庭用壓力鍋專業實驗室（下稱本實驗室），執行出廠或進口案件之法定檢驗。

經統計進口或出廠的法定檢驗、委託試驗及驗證登錄型式試驗等案件，自 107 年至 113 年 7 月止，檢驗總案件數計 382 件，其中不合格件數 8 件，不合格率約 2.1 %。本文將說明應施檢驗家庭用壓力鍋的相關檢驗標準要求及不合格案例分析，以期業者於生產產品時，品管把關有可依據之參考重點。也讓有心深入瞭解產品特性的消費者，在購買壓力鍋時有選購的參考。

二、檢驗標準要求

（一）潛在危害分析與控管

1. 依據「檢驗標準」，須檢驗項目共計22項，以其潛在危害控管之重點，筆者試將其分類歸納成以下四大面向，並以方塊圖呈現（參考圖 1）：
   (1) 機械性與耐用性檢驗。

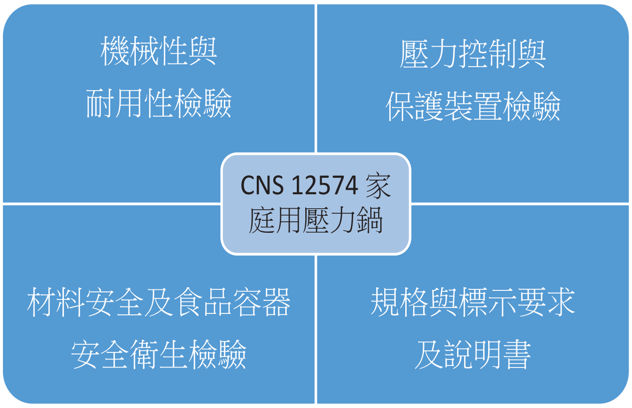


圖1　四大面向

(2) 壓力控制與保護裝置檢驗。

(3) 材料安全及食品容器安全衛生檢驗。

(4) 規格與標示要求及說明書。

2. 四大面向之檢驗項目，再以方塊圖展開如下（參考圖 2~圖 5）：

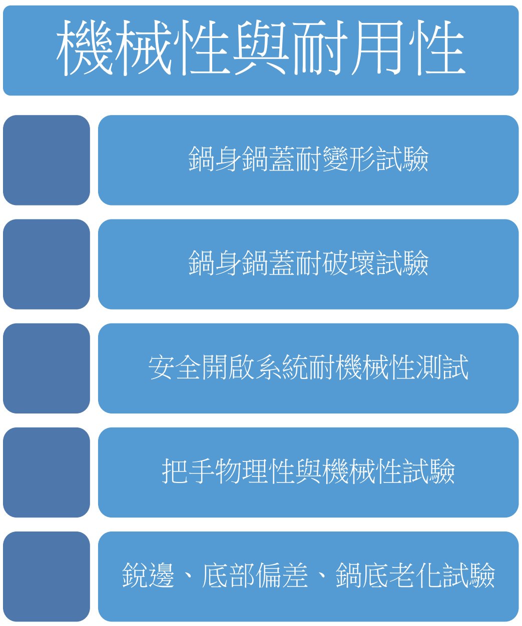


圖2　機械性與耐用性

機械性與耐用性面向部分，著重在鍋具鍋體、鍋蓋的結合強度與結構強度試驗，安全開啟系統的機械強度試驗，把手配件的強度與耐用度試驗，金屬材料邊緣銳利度試驗，鍋底耐用度試驗等重點安全項目。

圖3　壓力控制與保護

壓力控制與保護面向部分，著重於各保護裝置的效用查證，如壓力指示功能、壓力控制準確度、安全洩壓保護功能、手動降壓功能、鍋蓋開啟與閉合之保護功能等重點安全項目。

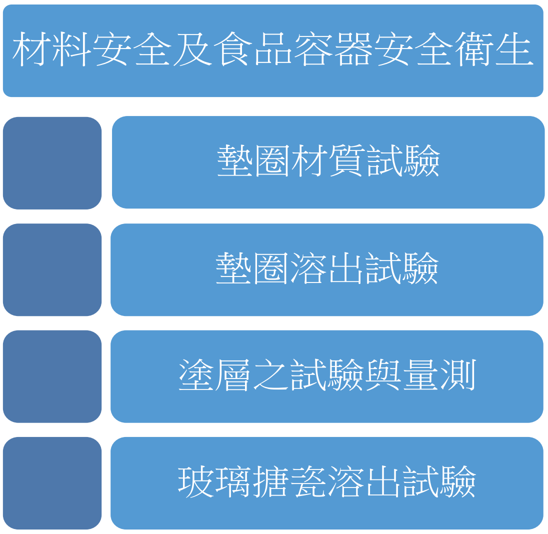


圖4　材料安全及食品容器安全衛生

材料安全及食品容器安全衛生面向部分，重點為符合衛生福利部「食品器具容器包裝衛生標準」相關規定之檢測。

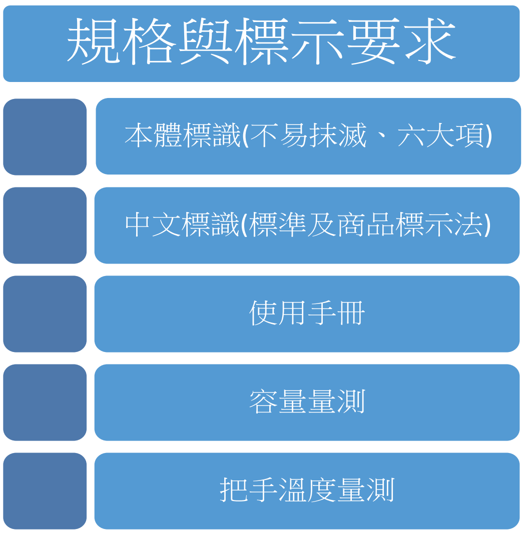


圖5　規格與標示要求

規格與標示要求面向部分，以消費者權益保護及使用須知之應告知事項的標示與說明書查核，及把手溫度應告知事項檢測與查核等項目。

（二）不合格案例與原因分析

依據檢驗標準之危害風險控管四大面向，將自 107 年 7 月 1 日轉換檢驗新標準起，至 113 年 7 月份為止，檢驗不合格項目表列如表 1。

1. 不合格案例之面向

進一步以圓形圖呈現檢驗不合格項目之面向如圖 6，明顯可見不合格項目之面向偏重於「機械性與耐用性」的不合格。

2. 不合格案例之原因分析：

深入探究分析家庭用壓力鍋不合格的原因，這對於保障消費者的安全至關重要。以下謹就前揭彙整之資料，分析檢驗不合格的原因。

(1) 不合格面向分析：如前述家庭用壓力鍋在烹煮過程中會積累高壓，相較於一般廚房鍋具，使用上確實存在較高的風險。為保護消費者，該商品首要之檢驗重點，必須特別關注機械性與耐用性，以及壓力控制與保護裝置等安全因子。

首先，「機械性與耐用性」是家庭用壓力鍋的基本保證。除了鍋

表1　不合格檢驗項目

年度	檢驗項目	不合格檢驗項目	產地	公司代號
108	機械性與耐用性檢驗	銳利邊（蓋緣）	義大利	戊
110	機械性與耐用性檢驗	鍋蓋變形	中國大陸	己
111	壓力控制與保護裝置檢驗	控制壓力誤差大	中國大陸	丁
111	機械性與耐用性檢驗	銳利邊（零件）	台灣	甲
111	規格與標示及說明書要求	鍋身PS未標示	中國大陸	丙
112	機械性與耐用性檢驗	銳利邊（零件）	台灣	甲
112	機械性與耐用性檢驗	鍋底凸出	中國大陸	乙
113	機械性與耐用性檢驗	鍋底凸出	台灣	甲

具的機械強度必須能夠承受長時間高壓下的使用，且不會出現結構性的問題，如變形漏氣或破裂。另如標準內文要求「基本的製造特性如鍋身表面應不存在任如起泡、吹孔或裂痕等可能累積污物之缺陷，及壓力鍋不得有可能傷及使用者之銳邊」等，都是保護消費者安全的檢驗重點。圖 6 所示不合格比率最高的「機械性與耐用性」部分，其中「可能傷及使用者之銳邊」及「鍋底變形」、「鍋蓋變形」等項目，都是可能直接傷害使用者安全的缺陷。其出現的情形如：使用者須經常拆洗的零件、鍋蓋、鍋身邊緣等，邊緣銳利足以劃破試模擬人類皮膚的試驗用標準膠帶。另廠商向製造廠訂製壓力鍋時，為降低成本選訂成本較低價之同等品，導致製造廠使用厚度或強度不足的不鏽鋼板製作交貨，造成檢驗測試時變形的不合格態樣。

其次，壓力控制與保護裝置是防止家庭用壓力鍋在操作中出現危險的關鍵。例如，壓力釋放閥、安全鎖定裝置及壓力指示器等，它們

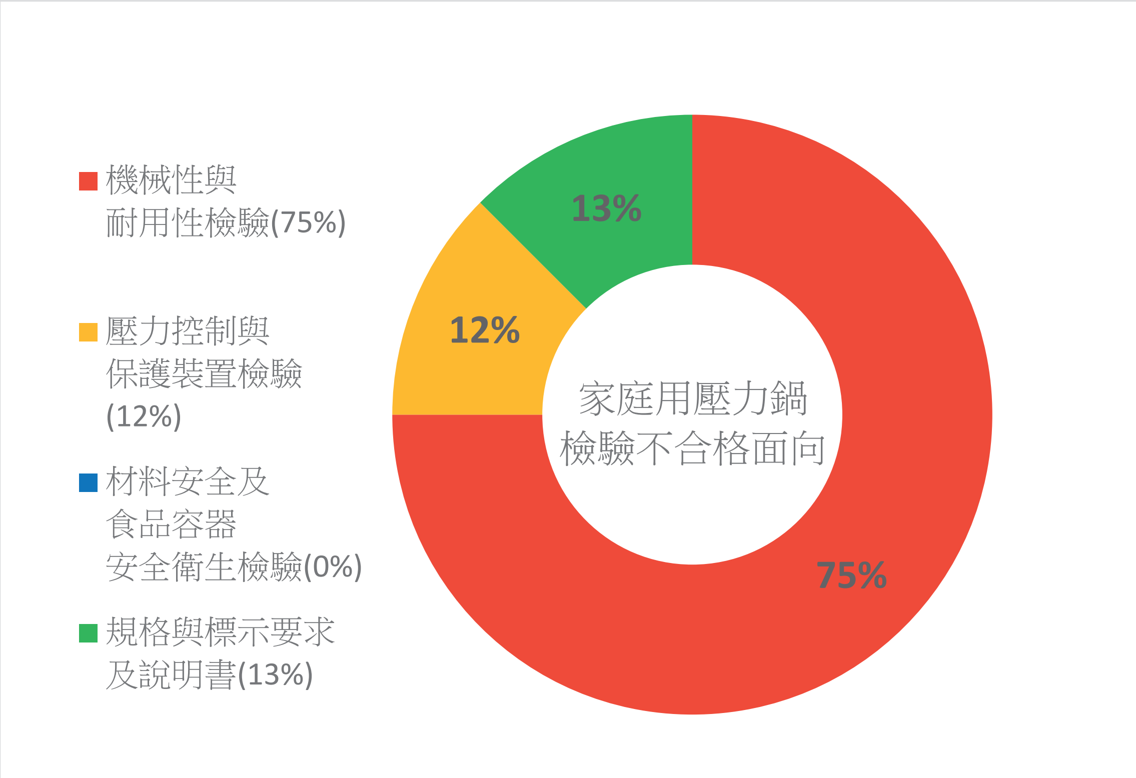


圖6　不合格項目面向

應該精確可靠地工作，以確保在任何情況下都能有效地控制壓力，避免鍋具內壓過高而造成危害風險或不當開啟傷害使用者安全。圖 6 所示不合格比率為 12%「壓力控制與保護裝置檢驗」及 13%「規格與標示要求及說明書」的兩項目，其原因分別是「控制壓力誤差大」、「鍋身 PS 未標示」，「鍋身 PS 未標示」源於廠商對檢驗標準不熟悉。另「控制壓力誤差大」之起因，初步瞭解為「製造廠」品管為降低測試設備成本，並未「訂製」檢驗標準要求之不同直徑的「加熱平板」設備來進行測試，而是採用一般市售電磁爐。兩者因熱傳導效率之差異，導致製造廠測試合格的壓力鍋，在報驗後檢驗測試時出現「控制壓力誤差大」的不合格態樣。以上均為不符合檢驗標準「標示規定」的不合格態樣，對使用者安全而言隱藏著間接的潛在風險。

(2) 時間軸及不合格廠商特質分析：

觀察表 1 發現，在時間軸面向

表2　106年~113年不合格廠商特質分析表

公司代號	不合格數	百分比	產地	公司特質
甲	3	37.5%	台灣	新製造商、自行研發產品
乙	1	12.5%	進口	代理新式產品（登山鍋）
丙	1	12.5%	進口	新代理商
丁	1	12.5%	進口	新代理商
戊	1	12.5%	進口	久未代理
己	1	12.5%	進口	久未代理

上，自 107 年 7 月 1 日，轉換新標準執行檢驗起，不合格案件發生時間並無太多特徵或線索，來推測廠商產品不合格的可能原因及預防方法。是以筆者進一步查詢與核對表列中產品不合格的報驗義務人，與往年的報驗義務人以國際大廠、資深代理商等佔多數的情況，大不相同，經整理如表 2，並簡述如下：

A. 國內自行研發：甲廠商為新製造商，其家庭用壓力鍋為自行研發產品。

B. 代理新式產品：乙廠商之壓力鍋為適合登山時使用之小型壓力鍋新型產品。

C. 新代理商：丙廠商、丁廠商為新代理商，對家庭用壓力鍋檢驗標準不甚熟悉。

D. 久未代理：戊廠商、己廠商雖曾於106年公告新應施檢驗標準前，代理產品並進口報驗，因時間久遠，不甚熟悉新檢驗標準要求。

分析結論：甲廠商自行研發產品，不合格率於本次統計 37.5%，符合研發產品之困難度及不穩定性之特質。其餘 5 家廠商為新代理商、代理新式產品、久未代理，均可視為對檢驗標準之要求不熟悉導致產品檢驗不合格。初步建議廠商可深入了解檢驗標準的技術細節，以便在產品開發、訂製產品時，掌握到品質性能的控管重點，以預防產品報驗時的不合格機率。

三、結語

家庭用壓力鍋的選購是一個需要特別注意的議題。選擇適合的家庭用壓力鍋不僅能夠提升烹飪效率並達成節能效果，還能享受食物美味和飲食的健康。

在選購過程中，我們需要關注幾個重要的方面，如容量、材質、尺寸、加熱源、外觀和功能，這些都直接影響到鍋具的實用性和耐用性。

然而，最重要的是確保所選購的家庭用壓力鍋符合相關的檢驗標準和「應施檢驗家庭用壓力鍋商品之相關檢驗規定」，這些標準和規定不僅確保了鍋具在使用過程中的穩定性和耐用性，還能防止因瑕疵而可能對消費者造成的安全隱患。

因此，建議消費者在選購家庭用壓力鍋時，除了考慮日常烹飪的需求外，還要特別注意是否有經濟部標準檢驗局的「商品檢驗標識」。只有選購了符合標準的產品，消費者才能真正放心地享受美味的烹飪時光，同時兼顧家庭成員的安全和健康。

因此，無論是初次購買或更換家庭用壓力鍋，消費者都應該堅持選擇符合標準的檢驗合格商品，是保護自己和家人安全的基本要求和責任。除了提升消費者保護自身安全的概念，也期望本文的分析及結論能帶給家庭用壓力鍋代理商、製造商等，在報驗「家庭用壓力鍋」前有所參考，以達到降低報驗廠商產品檢驗不合格率，進而對廠商有所助益。

四、參考文獻

1. CNS 12574:2016，家庭用壓力鍋。
2. BS EN 12778:2002 Cookware –pressure cooker for domestic use.
3. BS EN 12983-1:2000 Cookware – Domestic cookware for use on top of a stove, cooker or hob.
4. 中華民國106年8月18日經標三字第10630004330號公告修正「應施檢驗家庭用壓力鍋商品之相關檢驗規定」（註：自107年7月1日起，轉換以新標準執行檢驗。）

「113年度法制教育訓練／行政法講座：一邊是行政處分，一邊是行政指導，我要選擇誰？」課程活動紀要

楊琇茹／標準檢驗局法務室科員

經濟部標準檢驗局（下稱本局）掌理標準、商品檢驗、度量衡及消費品安全業務，主要行政行為乃業務相關之行政處分，例如發證、廢證、限期改正、裁罰等。又為實現一定之行政目的，以建議、輔導之方法，促請特定人為一定作為或不作為而為行政指導，例如市售運動墊檢測不符合，依消費者保護法第

圖　講座授課剪影

10條輔導業者進行商品回收改善。爰為使本局同仁了解行政處分、行政指導相關概念，使其執行業務符合相關規定，本局法務室於113年8月15日假本局簡報室辦理「113年度法制教育訓練／行政法講座：一邊是行政處分，一邊是行政指導，我要選擇誰？」課程，特別邀請世新大學法律學系黃副教授相博擔任講座，共計有216人參與。

本次課程黃副教授首先從行政處分之基本概念逐項解析，並說明依司法院釋字第423號解釋意旨，行政機關行使公權力，就特定具體之公法事件所為對外發生法律效果之單方行政行為，皆屬行政處分，不因其用語、形式以及是否有後續行為或記載不得聲明不服之文字而有異。另介紹相對於行政處分，不具法效意思之行政事實行為，包含認知表示行為（例如提供資訊）、執行之事實行為（例如對經核定之低收入戶發放生活補助費）、事實作業（例如公路之興建及維護）。接著講解行政指導之定義、界線、內容與方式、行政指導文書之公開、行政指導之態樣、行政指導之法律救濟途徑。其中行政指導之態樣，包含規制性行政指導（例如對銀行進行「道德勸說」）、調整性行政指導（例如勞資爭議協調）、助成性行政指導（例如輔導農民休耕轉作）。另關於行政指導之法律救濟途徑，雖行政指導並非行政處分不得提起訴願，然行政指導倘造成相對人不利益，相對人仍有可能提起行政訴訟請求行政機關不再為該行政指導行為。且行政指導屬公法性質之給付行政，故行政機關所為之行政指導行為，如符合國家賠償之要件者，人民自得請求國家賠償。黃副教授最後研析多件實務見解認屬行政指導而非行政處分之案例，例如本局針對品目查詢之答復書函僅係提供所詢商品是否合於應施檢驗範圍之客觀判斷資訊，對其法律上權利或利益，尚不生影響。本局命相對人限期回收或改正塗銷非應施檢驗商品之商品檢驗標識，其性質應屬行政指導，要非行政處分。

本次課程透過黃副教授精闢解說，與會人員對行政處分、行政指導有更深層之認識，對本局同仁未來執行相關業務提供了重要的參考依據。

集結北中南售電業者 協助媒合企業採購綠電「2024再生能源綠市集」活動紀要

白國巍／國家再生能源憑證中心專員

因應企業對再生能源需求日漸提升，經濟部標準檢驗局（下稱本局）延續過往於北、中、南各地舉辦之「再生能源綠市集」活動，持續為綠電供需雙方提供實體媒合平台，促進再生能源買賣雙方快速媒合機會。今年度從7月開始陸續於新北、台南、彰化、新竹辦理四場次之綠市集媒合活動，採取「先座談、後媒合」模式，不僅推廣再生能源憑證制度，亦邀請產發署專業碳權講師，全面協助媒合企業購買綠電並掌握相關淨零知識。

「再生能源綠市集」活動邀請企業與售電業者共同參與，先請售電業者上台分享介紹綠電產品，再透過媒合交流活動，幫助企業了解再生能源憑證市場運作與連結合適售電業者，提供並活絡企業與售電業者交流機會，協助企業取

圖1　113年7月19日於新北土城產業園區服務中心舉辦首場綠市集活動

得綠電暨再生能源憑證。目前已於7月19日新北場、8月20日台南場辦理2場次的活動，共計超過70家企業、200多人參與，後續將持續辦理以促成更多企業與售電業者洽談。

本系列媒合活動獲得與會售電業者與企業窗口熱烈迴響，依據現場的交流與意見反饋，未來將精進並規劃辦理專人專案的聚焦型媒合活動。此外，為響應企業需求，將調整於新竹場追加線上直播方式，讓有綠電需求之企業即使無法親臨現場，亦能透過線上方式參與，增進綠電媒合機會。最後，本局將持續輔導企業投入各類示範計畫及憑證申請，積極提供多元綠電採購途徑，協助企業邁向淨零轉型。

圖2　與會者與綠電業者進行媒合交流

113年度兒童用品及玩具安全知性活動紀要

林昇弘／標準檢驗局檢驗行政組技士

為提升業者瞭解經濟部標準檢驗局（下稱本局）公告列檢之應施檢驗兒童用品，及避免兒童遭受新興高風險玩具危害，加強消費者辨識符合應施檢驗規定之兒童用品，協助兒童用品及玩具產業強化新產品設計能力及發展，本局委託具備兒童用品及玩具調查經驗及檢測技術等專業能力之廠商，於113年（以下同）7月5至6日、7月19至20日、8月24日及8月31日辦理「兒童用品及玩具安全知性實體活動」，結合幼保、消費安全、意外事故預防、地方政府等相關領域單位，共襄盛舉，民眾、幼保相關人員共計1,059位參與。

圖1　113年7月5日「2024台北國際婦幼用品展」開幕活動

活動內容主要包括有靜態展板宣導、實體兒童用品及玩具展示、有獎徵答及趣味闖關等活動，向參與民眾、幼保相關人員介紹已列檢的兒童用品，提醒民眾挑選兒童用品時，需根據兒童的發展，選擇適齡適能的用品，並針對國外發生事故通報之巴克磁球、膨脹玩具、史萊姆黏土玩具、捲尺類裝扮玩具和釣竿風箏玩具等新興高風險玩具，說明潛在危害、使用時應注意事項，讓兒童及家長學習兒童用品之正確使用方法、認識商品中文標示及商品檢驗標識，提升消費大眾對兒童用品安全、選購及使用之認知。

活動結合「2024台北國際婦幼用品展」、「2024台中婦幼用品大展」及澎湖縣政府「祖父母節澎愛心~祖孫情」等活動，於北、中、東及離島（澎湖）等區域縣市政府或產業公會提供之場合，設置活動攤位，安排講師向參與者解說安全注意事項，以2種趣味闖關活動，與活動參與者或孩童互動，使民眾更加了解玩具及兒童用品使用注意安全事項。另亦播放安全宣導影片，提醒民眾辨識及選購符合檢驗規定之兒童用品，以及避免遭受新興高風險玩具危害。

為打造孩子安全的成長空間，本局與各界共同攜手合作，讓各地的兒童、家長與兒童照護者等族群，瞭解商品檢驗標識、中文標示及兒童用品使用上常見物理危害風險等資訊，期能達到宣導商品安全選購認知及商品正確使用方法之目的，使兒童的生活更加安全周全。

圖2　113年7月19至20日結合「2024台中婦幼用品大展」設置攤位（專家講解情形）

圖3　113年8月24日結合澎湖縣政府「祖父母節澎愛心~祖孫情」活動開幕（賴副局長俊杰致詞）

圖4　113年8月24日結合澎湖縣政府「祖父母節澎愛心~祖孫情」設攤（賴副局長俊杰向陳縣長光復說明）

圖5　113年8月31日結合宜蘭縣政府社會處，辦理幼保相關人員相關宣導活動（基隆分局邱副分局長美珠致詞）

商品召回訊息
禾聯碩股份有限公司洗衣機

一、商品名稱：洗衣機

二、廠牌： HERAN 型號：HWM-0451H 序號：無

三、業者：禾聯碩股份有限公司

四、數量：828

五、產製期間：2019/1/1~2022/12/31

六、銷售地點：經銷通路、網路通路

七、瑕疵情形：因內部電路板的電源連接線和端子接口可能因接觸不良導致功能失效或溫度過高的現象

八、詳情描述：同上

九、造成損害：目前已收到一件類似案例

十、矯正措施：禾聯碩為保障消費者權益，將提供全新機HWM-0452 機型辦理交換召回服務

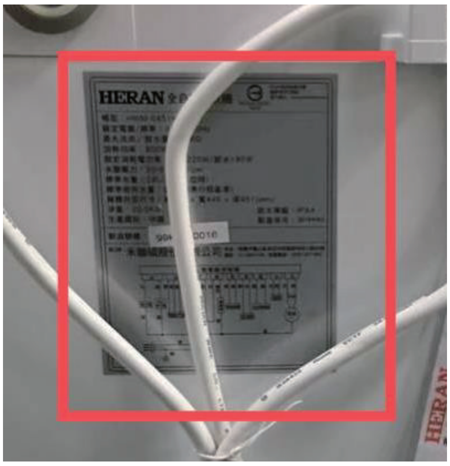
十一、依據：☐商品檢驗法第63條之1 ☐消費者保護法第36至38條
■消費者保護法第10條

十二、產地：中國大陸

十三、業者聯絡方式：聯繫免費服務電話 0800-667-999 進行產品交換的服務

商品外觀圖(照片)

商品相關資訊標示位置圖(照片)



商品召回訊息

新視代科技多功能料理鍋免費更換訊息

一、商品名稱：多功能料理鍋

二、廠牌：奇美

型號： EP-30AFS0

序號：30AFS00003450001 至30AFS00003451356

三、業者：新視代科技股份有限公司

四、數量：1356臺

五、產製期間：2023年11月6日～2023年11月10日

六、銷售地點：臺灣

七、瑕疵情形：序號商品內部零組件易因晃動造成偏移

八、詳情描述：序號商品因內部零件組裝工法，於不當搬運或轉運過程中易因晃動造成偏移，致有於使用中導致機體過熱之潛在危險。

九、造成損害：為避免可能於使用中機體過熱導致機體熱熔之潛在危險，故自主進行預防性更換新機作業。

十、矯正措施：

1. 配合於奇美家電官網公告序號商品更換作業訊息，提供免費更換新機服務 https://electronics.chimei.com.tw/new/announcement
2. 同步就已知購買序號商品之消費者進行個別通知免費更換事宜。
3. 本公司敦促持有符合公告序號商品之消費者，請即刻停止繼續使用，並可自行致電奇美家電全台各服務中心或撥打 0800-663-000 服務專線諮詢預約免費更換服務。

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～週五09:00-18:00(星期例假日除外)

客服信箱

LCD@mail.nexgen.com,.tw

客服專線

0800-663-000

行動電話請撥： 0934-138-080

奇美家電網站：https://electronics.chimei.com.tw/

(產品外觀圖)

(機台資訊標示位置)

法規動態

（113年5月16日至113年8月15日）

一、法規命令

法規名稱	異動	公告機關	公告日期	文號	連結行政院公報
無資料					

二、實質法規命令

法規名稱	異動	公告機關	公告日期	文號	連結行政院公報
應施檢驗兒童用床邊護欄商品之相關檢驗規定	修正	經濟部標準檢驗局	113年5月20日	經標檢政字第11330008980號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=149588&log=detailLog
膜式氣量計型式認證技術規範	修正	經濟部標準檢驗局	113年8月15日	經標度政字第11350004330號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=151440&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
固定地秤檢定執行作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	113年5月27日	經標量技字第11360011440號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=149744&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
非連續累計自動衡器及重力式自動裝料衡器檢定執行作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	113年5月27日	經標量技字第11360011440號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=149744&log=detailLog
兒童用床邊護欄商品檢驗作業規定	修正	經濟部標準檢驗局	113年7月8日	經標檢政字第11330011290號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=150658&log=detailLog
法碼校驗執行作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	113年8月7日	經標量技字第11360016680號	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=151231&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

(2024年5月1日～2024年8月15日)

綜合企劃組

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
1	G/TBT/N/EU/1060	2024/05/01	電動車電池	歐盟公布執委會授權規則草案，擬補充歐盟第2023/1542號法規第7條之規定，建立電動車電池碳足跡之計算與符合性評鑑規則。
2	G/TBT/N/EU/1061	2024/05/01	電動車電池、可充電工業電池和輕型交通工具電池	歐盟公布執委會授權規則草案，依據歐盟第2023/1542號電池與廢電池法規第7條之規定，建立電池碳足跡聲明之格式。
3	G/TBT/N/USA/1871/Add.5	2024/05/01	可攜式燃料容器	美國消費者產品安全委員會(CPSC)將採納美國材料和試驗協會(ASTM)對可攜式燃料容器之強制性標準(ASTM F3429/F3429M-24)，涉及產品為可攜式燃料容器，若CPSC於2024年5月30日前未收到重大反對意見，修訂規範於2024年7月27日生效。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
4	G/TBT/N/JPN/808	2024/05/02	家庭用品	日本厚生勞動省修訂《含有害物質之家用產品管理法施行細則》，修正2項化學品在家用產品中化學物質含量標準。本通知主要涉及睡衣、寢具、窗簾和地板覆蓋物等家用產品，以及以下2項化學品： (1) Tris (2, 3-dibromopropyl) phosphate (2) Bis (2, 3-dibromopropyl) phosphate compounds 修訂將於2025年4月1日生效。
5	G/TBT/N/GBR/88	2024/05/02	數位標籤	英國已經宣布打算引入一種自願選擇，讓企業可以使用數位標籤作為某些標記和資訊要求的替代方案，而非實體標籤。這將適用於大多數製造產品。預計於2025年1月生效。
6	G/TBT/N/USA/1744/Rev.2	2024/05/06	超鈾廢物和公路路線控制的放射性物質數量	美國交通部聯邦汽車運輸安全管理局(FMSCA)提出擬議規則通知，將修訂危險材料安全許可法規(HMSPs)，以納入2024年4月1日更新之商用車輛安全聯盟(CVSA)手冊。該手冊包含用於超鈾廢物和放射性物質之公路運輸管制總量(HRCQs)的檢驗程序與停用標準(OOSC)。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
7	G/TBT/N/EU/1062	2024/05/06	車輛	歐盟提出執委會授權規則草案，擬補充歐盟第2019/2144號法規，明定機動汽車之事故資料紀錄(EDR)系統的技術要求及測試程序。涉及產品包括M2、M3、N2和N3類之卡車、公車和長途汽車。預計於2026年1月7日生效。
8	G/TBT/N/USA/2118	2024/05/07	管道安全	美國運輸管道和危險材料安全管理局(PHMSA)發布最終規則，修訂其聯邦管道安全法規(PSRs)，納入若干自願性且有共識性之產業技術標準。本項法規於2024年6月28日生效。
9	G/TBT/N/USA/508/Rev.1/Add.2	2024/05/07	家用直接加熱設備	美國能源部(DOE)發布最終規則，修正對家用直接加熱設備之節能標準。本項規則自2024年7月5日起生效。2029年5月6日後必須遵守該新修正之標準。
10	G/TBT/N/USA/1215/Rev.1/Add.1	2024/05/08	雜項製冷產品	經美國修訂的《能源政策和節約法案》(EPCA)為各種消費者產品和某些商業和工業設備（包括雜項冷凍產品）規定了節能標準。在這個直接最終規則中，美國能源部(DOE)要求各種冷凍產品採用修訂後的節能標準。這條規則的生效日期為2024 年9 月4 日。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
11	G/TBT/N/USA/1215/Rev.2	2024/05/08	雜項製冷產品	美國能源部（DOE）為各種消費品和某些商業和工業設備（包括雜項冷凍產品（MREFs））訂定了節能標準。這些標準與2024 年5 月7 日聯邦公報中另外發布的直接最終規則中所列相同（並在G/TBT/N/USA/1215/Rev.1/Add.1 中通知）。
12	G/TBT/N/CHN/1616/Add.1	2024/05/14	電動自行車用充電器	中國大陸公布「電動自行車用充電器安全技術要求」標準草案修正通知，針對電動自行車用充電器(含充載充電器)之產品範圍、防觸電保護類別、標誌、警示語和說明書和編碼等規定進行修正。本項通知涉及產品包含符合第GB 17761-2018號規定的電動自行車用酸鉛蓄電池充電器、鋰離子電池充電器等，不適用於電動自行車的充/換電櫃、充電樁、快速充電站等充電設施。
13	G/TBT/N/CHN/1856	2024/05/14	空氣清淨機	中國大陸公布「空氣淨化器能效限定值及能效等級」標準草案，主要規定空氣清淨機的能效限定值、能效等級和試驗方法。本文件適用於單向器具額定電壓不超過250 V、其他器具額定電壓不超過480 V的空氣清淨機；明示對顆粒物、氣態汙染物等目標汙染物具有去除功能的空氣清淨機；室內場所和車內空間用的空氣清淨機、同時具備空氣淨化和其他主要功能，且具備淨化功能模式的家用及類似用途電器。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
14	G/TBT/N/USA/1951/Add.1	2024/05/21	循環泵	美國能源部(DOE)發布最終規則，依《能源政策及節能法》(EPCA)規定，通過循環泵的新節能標準。該規則於2024年8月5日生效，業者須自2028年5月22日起遵循新節能標準。
15	G/TBT/N/USA/2038/Add.1	2024/05/21	空調機和熱泵	美國能源部(DOE)正在修訂聯邦測試程序，針對冷卻能力等於或大於65,000 Btu/h的空氣冷卻型商用包裝空調和熱泵，蒸發冷卻型商用包裝空調，以及水冷型商用包裝空調，引用最新版本的適用行業測試標準。具體來說，DOE正在修訂這些設備的現行測試程序，以測量當前的冷卻和加熱指標–即整體能效比(IEER)和性能係數(COP)；並為這些設備建立一種新的測試程序，該程序採用兩種新的指標–即整合通風、節能器和冷卻(IVEC)以及整合通風和加熱效率(IVHE)。該程序於2024年8月5日生效。
16	G/TBT/N/CHN/1858	2024/05/22	防墜裝置	中國大陸公布「墜落防護 動力升降防墜落裝置」標準草案，規定自動升降防墜裝置之產品分類、技術要求、試驗方法等。涉及產品為用於電力維修、建築施工、石油化工等產業使用之自動升降防墜裝置。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
17	G/TBT/N/CHN/1860	2024/05/22	煙霧警報器	中國大陸公布「獨立式感煙火災探測警報器」標準草案，規定獨立式感煙火災探測警報器的術語及定義、分類、要求、檢驗規則、標示與試驗方法，適用於工業與民用建築所使用的獨立式感煙火災偵測警報器產品的設計、製造及檢驗。涉及產品為獨立式感煙火災偵測警報器。
18	G/TBT/N/USA/2122	2024/05/23	氣冷式商用空調和熱泵	經美國修訂的《能源政策與保護法》(EPCA)為各種消費者產品和某些商業和工業設備，包括冷卻能力等於或大於65,000 Btu/h的空氣冷卻商業套裝空調和熱泵，規定了能源保護標準。於2024年9月17日生效。
19	G/TBT/N/USA/2066/Add.1	2024/05/23	堆高機排放	美國加州空氣資源委員會(CARB)修訂《零排放推高機規則》草案，其主要修正包含刪除制定2026年及其後車款的零排放標準、新增條款以闡明製造商等業者向CARB提交資訊之程序，以及進一步闡明各項名詞定義。
20	G/TBT/N/CHN/1861	2024/05/23	點型熱火探測器	中國大陸公布「點型熱火探測器」標準草案，界定點型熱火探測器的術語和定義，規定其分類、要求、檢驗規則、標籤和使用說明書要求，並描述相應試驗方法。本文件適用於工業與民用建築中使用的點型熱火探測器產品的設計、製造和檢驗。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
21	G/TBT/N/CHN/1862	2024/05/23	手動火警呼叫點	中國大陸公布「手動火災警報按鈕」標準草案，規定手動火災警報按鈕之術語和定義，以及分類、要求、檢驗規則、標誌、使用說明書要求和試驗方法。涉及產品包括工業與民用建築中使用的手動火災警報按鈕產品。
22	G/TBT/N/CHN/1863	2024/05/23	瓦斯燃燒器具安全配件	中國大陸公布「強制性產品認證實施規則 燃氣燃燒器具安全附件」，規定附件所列產品之強制性產品認證的基本原則和要求。涉及產品為輸送介質為城鎮燃氣之燃氣用具連接用軟管，包括：(1)尺寸不大於DN32、最大壓力0.01 MPa與燃氣燃燒器具或燃氣設備連接的不鏽鋼波紋軟管；(2)尺寸不大於DN15、最大壓力0.01 MPa、使用環境溫度為-10度至-70度之室內燃氣管道，或瓶裝液化石油氣調壓氣出口，與用戶燃氣燃燒器具連接用金屬包覆軟管；(3)以及最高壓力不大於0.04 MPa、尺寸不大於DN300，安裝於輸送介質為天然氣、液化石油氣、人工煤氣之用戶燃氣管道上的電磁式燃氣緊急切斷閥。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
23	G/TBT/N/KOR/1211	2024/05/23	化學物質	韓國環境部發布《化學物質註冊與評估法》施行令部分修正法案，修訂新物質註冊標準相關條款，明訂化學物質之年製造量或進口量達到或超過10噸，應經主管機關指定並公告須依《化學物質註冊與評估法》第10條第5項進行註冊；如依同條規定須註冊之化學物質，其年生產或進口量低於100公斤時，可免除新物質的資料登記要求。於2025年1月1日生效。
24	G/TBT/N/USA/2123	2024/05/30	重型引擎和車輛	美國俄勒岡州環境品質局(DEQ)發布擬議規則，擬採納加州空氣資源委員會(CARB)修訂後的重型引擎與車輛排放標準，確保在俄勒岡州銷售的中型與重型車輛符合CARB規則。本項擬議規則亦考量自法規生效後延遲1年付諸實行。涉及產品包含中型、重型車輛及引擎。
25	G/TBT/N/USA/583/Rev.2/Add.1	2024/06/14	家用冰箱、冷凍冷藏箱及冷凍櫃	美國能源部(DOE)於2024年1月17日在聯邦公報中發布了一項直接最終規則，以制定冰箱、冷凍冷藏箱和冷凍櫃的新能源保護標準(並在G/TBT/N/USA/583/Rev.1/Add.1中通知)。本次確認了這些標準的生效日期和遵守日期，還更正了2024年1月17日發布的直接最終規則中出現的修訂法規文本中的錯誤。本文件中的技術修正於2024年6月13日生效。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
26	G/TBT/N/USA/1679/Add.3	2024/06/14	家庭娛樂產品之擴大機	美國聯邦貿易委員會(FTC)發布最終修正案，修訂家庭娛樂擴大機輸出功率聲明規則，要求賣家使用統一測試方法計算功率輸出，以利消費者比較擴大機音質；改善符合及未符合測試方法之功率輸出差異，並更新法規用語；確立FTC先前以法規制定之多管道放大器指導。該項規則自2024年8月12日起生效。
27	G/TBT/N/MEX/279/Add.5	2024/06/14	鐵道及電車軌道車輛以外之車輛及其零件與附件	墨西哥公布官方標準NOM-044-SEMARNAT-2006修正草案，擬修訂第4.1和4.2節表1、2和4註釋之期限協議，規定使用柴油作為燃料之總重大於3,857公斤的新型機動車輛及其引擎的排放標準。
28	G/TBT/N/USA/1336/Rev.1/Add.1	2024/06/17	能源效率	美國加州能源委員會(CEC)擬根據前次公眾評論再次修訂《加州能源法規》「建築能源效率標準」及其相關行政法規，針對多項產品標準及能源效率要求進行修訂。涉及產品包含熱泵及泳池加熱系統、太陽能光電系統、空調通風系統、非家用冷凍系統、非住宅用採光照明系統、儲能系統、工業管線、商用廚房電力系統、溫室等園藝建築等建築物設備。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
29	G/TBT/N/CHN/1864	2024/06/19	電動自行車	中國大陸公布「強制性產品認證規則 電動自行車用充電器」標準草案，規定電動自行車用充電器實施強制性產品認證之基本原則和要求。涉及產品包括符合GB17761規定之電動自行車用充電器。
30	G/TBT/N/CHN/1865	2024/06/19	危險品包裝	中國大陸公布「危險貨物運輸包裝內裝多種危險品的包裝安全技術規範」標準草案，規定危險品包裝之分類、包裝編碼和標記、運輸標記和運輸標籤、包裝要求、有限數量包裝和例外數量包裝之特殊要求。涉及產品包括內裝多種危險品的組合包裝，惟不適用於淨重大於 400 kg 的包裝、裝載液體且容量超過450 L的包裝(不含組合包裝)、裝有第6.2項所列感染性物質的包裝、裝有放射性物質的包裝以及氣體噴霧器、氣體容器、壓力容器、低溫容器。
31	G/TBT/N/CHN/1866	2024/06/19	鑄造機械	中國大陸公布「鑄造機械安全要求」標準草案，規定鑄造機械之安全要求。涉及產品包括鑄造機械及鑄造設備。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
32	G/TBT/N/CHN/1867	2024/06/19	橡膠和塑料機械	中國大陸公布「橡膠和塑料機械通用安全要求」標準草案，規定橡膠、塑料機械設計及生產必要的一般安全要求，以及針對特定機械的補充安全要求。本草案適用於橡膠混合、壓延、擠出、模塑、硫化、破碎及塑料精煉、壓延、擠出、注射、噴塗、壓力、真空、中空發泡成型、編織、鑄造、造粒、破碎等橡膠和塑料機械。涉及產品為橡膠和塑料機械。
33	G/TBT/N/CHN/1868	2024/06/19	電動自行車用鋰電池	中國大陸公布「強制性產品認證實施規則電動自行車用鋰離子蓄電池」標準草案，規定電動自行車用鋰離子蓄電池單體電池和電池組實施強制性產品認證的基本原則和要求。涉及產品包括GB 17761 規定之電動自行車用鋰離子蓄電池單體電池和電池組。
34	G/TBT/N/CHN/1869	2024/06/19	摩托車和輕型摩托車的道路照明設備	中國大陸公布「摩托車和輕型機車道路照明裝置」標準草案，規定摩托車和輕型摩托車道路照明裝置之術語和定義、等級與不同型式、技術要求、試驗方法和檢驗規則等。涉及產品包括L類機動車使用的近光頭燈、遠光頭燈等道路照明裝置。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
35	G/TBT/N/CHN/1870	2024/06/19	摩托車和輕型摩托車的燈光信號裝置	中國大陸公布「摩托車和輕便摩托車光信號裝置」標準草案，規定摩托車和輕便摩托車光信號裝置的性能要求、試驗方法和檢驗規則等。涉及產品包括L類車輛的前位燈、後位燈、制動燈、轉向信號燈、倒車燈及後牌照板照明裝置。
36	G/TBT/N/CHN/1871	2024/06/19	電動車用牽引電池	中國大陸公布「電動汽車用動力蓄電池安全要求」標準草案，規定用於電動車的牽引電池的電池單元、電池組或系統的安全要求和測試方法，本草案適用於電動車輛的牽引電池。涉及產品為電動車用牽引電池。
37	G/TBT/N/CHN/1872	2024/06/19	摩托車和輕型摩托車的燈光信號裝置	中國大陸公布「摩托車和輕便摩托車道路照明及光信號誌裝置的安裝規定」標準草案，規定摩托車和輕型摩托車道路照明及光號誌裝置安裝之術語及定義、一般要求、特殊規定和檢驗規則等。適用於兩輪輕便摩托車 (L1類)、正三輪輕便摩托車(L2類)、兩輪摩托車(L3類)、邊三輪摩托車(L4類)和正三輪摩托車(L5類)車輛之道路照明及燈光信號裝置。
38	G/TBT/N/CHN/1874	2024/06/19	車輛	中國大陸公布「乘用車制動系統技術要求及試驗方法」標準草案，規定乘用車制動系統的技術要求和試驗方法。涉及產品為GB/T 15089規定之M1類車輛及其煞車系統。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
39	G/TBT/N/MEX/527/Add.1	2024/06/21	電信或廣播用之產品、設備或裝置	墨西哥聯邦電信研究所(IFT)擬修訂「型式認可電信或廣播用產品、設備或裝置使用IFT標章(seal)指南」初步草案，修正用於電信或廣播型式認可產品、設備、裝置或器具上印刷、數位化或重製IFT標章之基本特徵；規定透過電子窗口暫時發布且含IFT標章之向量檔案(vector file)；更改生效日期至2025年3月31日。
40	G/TBT/N/MEX/531	2024/06/21	電信或廣播	墨西哥聯邦電信研究所(IFT)擬修訂「電信或廣播用產品、設備、裝置或器具之型式認可指南」初步草案，要求於標誌或標籤中加入IFT標章(seal)；擴大標章印刷選項(實體或電子標章)；以及規定適用標誌或標籤之產品範圍。
41	G/TBT/N/USA/2037/Add.2	2024/06/25	2027-2032年度型號乘用車和小型貨車燃油經濟性標準以及重型皮卡和貨車燃油效率標準	美國國家公路交通安全管理局(NHTSA)，代表運輸部(DOT)，正在為2027-2031年度的乘用車和輕型卡車制定公司平均燃油經濟性(CAFE)標準，這些標準每年增加2 %，對於2027-2028年度的輕型卡車，每年增加0 %，對於2029-2031年度的輕型卡車，每年增加2 %。NHTSA還正在為2030-2032年度的重型皮卡和貨車(HDPUVs)制定燃油效率標準，這些標準每年增加10 %，並且2033-2035年度之增加率為8 %。此規則於2024年8月23日生效。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
42	G/TBT/N/USA/1954/Rev.1	2024/06/27	氫氟烴	美國環境保護局(EPA)發布擬議規則，擬修訂《美國創新與製造法》(AIM Act)技術轉型法規之條款，明定使用美國製造或2026年1月1日前進口零件，且每小時耗能65,000英熱單位或更多之新住宅空調、輕型商業空調、熱泵可變冷媒流量系統之產品合規期限延長至2027年1月1日。
43	G/TBT/N/CHN/1875	2024/07/04	電動車充電系統	中國大陸發布「電動汽車傳導充電系統安全要求」標準草案，規定電動汽車傳導充電系統的安全總則、充電接口安全、交流充電安全、直流充電安全以及應對試驗方法。涉及產品為電動汽車交流電系統和電動汽車直流充電系統，其供電網側額定電壓不超過1000 V AC或1500 V DC、電動汽車側額定最大電壓不超過1000 V AC或1500 V DC。
44	G/TBT/N/CHN/1876	2024/07/04	電動車充電設備	中國大陸發布「電動汽車供電設備安全要求」標準草案，規定電動汽車供電設備之一般安全要素及試驗要求，包括為實現供電設備、使用人員及周圍環境安全的保護設計和生產要求，以及符合性試驗使用的儀器設備、試驗條件、試驗部位、試驗方法和計算方法等。涉及產品為GB/T 18487.1界定的額定輸出電壓為1000 V AC，或1500 V DC及以下類型供電設備，包括充電模式2、充電模式3和充電模式4的供電設備。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
45	G/TBT/N/USA/2130	2024/07/08	電信	美國聯邦通訊委員會(FCC)提出擬議規則，擬加強電信驗證機構及測量設施之要求與監管，以提升國家安全。涉及產品為電信設備。
46	G/TBT/N/THA/740	2024/07/10	危害物質	泰國食品藥物管理局(FDA)發布「公共衛生部對危害物質有效成分含量測定通知」草案，規定危害物質活性成分含量低於容許限度最低含量的20 %，或高於容許限度最高含量的20 %，則視為造假的危害物質。法規生效日期為2024年6月13日起。
47	G/TBT/N/THA/741	2024/07/10 2025/01	危害物質	泰國食品和藥物管理局(FDA)發布「公共衛生部對危害物質免受《危害物質法》B.E. 2535 (1992)規範通知草案」，明定進口用於教育、測試、分析、研究及開發目的之危害物質可免受《危險物質法》之特定規範約束。欲取得豁免資格之進口商應向FDA之電子系統提出申請表及相關文件。預計於2025年1月生效。
48	G/TBT/N/THA/742	2024/07/10	危害物質	泰國食品和藥物管理局(FDA)發布「公共衛生部對進口產品免受《危害物質法》B.E. 2535 (1992)規範及危害物質行動通知、許可請求與註冊通知」草案，擬廢除進口用於教育、研究目的之危害物質可免受特定法律規範之規定。預計於2025年1月生效。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
49	G/TBT/N/JPN/790/Add.1	2024/07/12	消費品、電器和材料、燃氣/液化石油氣(LPG)設備和器具	日本經濟產業省(METI)公布最終規定，修訂《消費品安全法》、《電器用品安全法》、《燃氣業務法》及《液化石油氣安全保障和交易優化法》之網路交易規範，以確保數位購物平台販售之兒童產品安全性。法規生效日期為2025年12月起。
50	G/TBT/N/PHL/248/Rev.1/Add.1	2024/07/12	冷藏設備	菲律賓冷藏設備能源標籤計畫實施指南，本指南提供冷藏設備特定產品要求和其他相關訊息，供所有製造商、進口商、分銷商、經銷商和其他主要利害關係者指導和遵守。於2024年7月3日生效。
51	G/TBT/N/PHL/317/Add.1	2024/07/12	一般家用電器	菲律賓能源局發布「菲律賓空調能效標示計畫(PELP)實施指南」最終規則，規範變頻及非變頻空調之特定產品需求(PPR)和作業規範(COPE)，以供所有製造商、進口商及其他利害關係人參考。於2024年6月5日生效。
52	G/TBT/N/VNM/310	2024/07/18	符合性評鑑程序	越南標準及品質總局(STAMEQ)發布法規修正草案，修訂政府第107/2016/ND-CP號法令有關符合性評鑑服務業務之規定，以及修正、補充並廢止政府第154/2018/ND-CP號法令中，科技部管轄內產業之投資和經營條件等。該修正草案適用於位於越南領土提供符合性評鑑服務之組織與企業、國家管理機構、相關組織與個人。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
53	G/TBT/N/EU/1075	2024/07/22	重型車輛二氧化碳排放量和燃料消耗量測定	歐盟發布執委會規則修正草案，擬修正歐盟第2017/2400號和第582/2011號規則，針對中型、重型貨車，以及重型巴士之二氧化碳排放量與燃料消耗進行規範，並將利用氫能和其他新科技運行之車輛納入規範；針對空氣阻力性能引入更嚴格測試條件及新模擬方法，並改進現有規定；此外，亦因應前述變更，連帶修正取得歐盟型式認證(EU type-approval)之相關規則。涉及產品為Euro VI重型車輛，即超過2,610 kg之M1、M2、N1、N2 車輛，以及所有M3、N3車輛。於2025年1月生效。
54	G/TBT/N/USA/2041/Add.3	2024/07/22	網路安全	美國聯邦通訊委員會(FCC)發布公告，針對物聯網(IoT)標示計畫之網路安全標示管理員(CLA)和首席管理員(Lead Administrator)相關事項徵求公眾意見。
55	G/TBT/N/USA/2041/Add.4	2024/07/31	網路安全	美國聯邦通訊委員會(FCC)發布最終規則，建立無線消費者物聯網產品之自願性網路安全標示計畫，提供消費者易於理解及快速識別之FCC物聯網標示，包括美國網路信任標誌(U.S. Cyber Trust Mark)和行動條碼(QR code)，確保消費者可做出更安全的決定。自2024年8月29日起生效。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
56	G/TBT/N/USA/2074/Add.3	2024/07/31	電器能效	美國加州能源委員會(CEC)發布最終規則，修訂電器效率法規，並更新產品合規審查和行政訴訟程序，自2024年7月18日起生效。
57	G/TBT/N/CHN/1886	2024/08/01	微型電腦	中國大陸公布「微型計算機能效限定值及能效等級」標準草案，規定微型桌上型電腦、具有顯示功能的一體式微型桌上型電腦和可攜帶式電腦的能源效率等級、能源效率限定值和試驗方法。涉及產品為一般用途的微型電腦，不適用於臺式/機架式工作站、工業應用微型電腦和平板電腦、具有兩個及兩個以上獨立顯示單元的微型電腦、電源額定輸出功率大於500 W的微型電腦，以及顯示螢幕對角線尺寸小於294.6 mm(11.6英寸)之可攜帶式電腦及一體機。
58	G/TBT/N/CHN/1883	2024/08/01	AC-DC、AC-AC電源能源效率限定值及能源效率等級	中國大陸公布「交流 - 直流和交流 - 交流電源能效限定值及能效等級」標準草案，規定在220 V、50 Hz供電條件下將交流電壓轉換為低壓直流(不大於60 V)，或低壓交流(不大於42.4 V)輸出電壓之電源技術要求及試驗方法。涉及產品為額定輸出功率不大於500 W的外部電源、額定輸出功率不大於36 kW的微小型電腦系統設備，以及伺服器用嵌入式電源；不適用於直流-直流的電源、三相電源輸入，以及給工業用設備、醫療器械等供電的特殊用途產品。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
59	G/TBT/N/EU/1080	2024/08/01	短程設備(無線電設備)	歐盟執委會發布施行決定草案，修訂其短程無線電設備的技術法規，要求歐盟成員國指定並在非排他性、非干擾及非保護的基礎上，提供若干短距離設備(SRD)類別的頻段使用，若干頻段必須符合技術附錄中規定的特定技術條件。
60	G/TBT/N/CHN/1881	2024/08/01	緊急呼叫系統	中國大陸公布「車載事故緊急呼叫系統」標準草案，規定事故緊急呼叫系統的技術要求和試驗方法。涉及產品為於M1和N1車輛之緊急呼叫系統。
61	G/TBT/N/CHN/1880	2024/08/01	汽車擋風玻璃除霧除霜系統技術規範	中國大陸公布「汽車風窗玻璃除霜和除霧系統技術規範」標準草案，規定汽車前風窗玻璃除霜和除霧系統的技術要求與試驗方法，涉及產品為M1類車輛之除霧除霜系統。
62	G/TBT/N/CHN/1879	2024/08/01	乘用車燃料消耗量限值	中國大陸公布「乘用車燃料消耗量限值」標準草案，規定乘用車燃料消耗量現值、型式認可申請、燃料消耗量測試、型式認可值確定和紀錄、生產符合性、相同型式判定與執行日期。涉及產品為使用汽油或柴油燃料、最大設計總重量不超過3,500公斤的M1類車輛；惟不適用於僅使用氣體燃料或醇醚燃料類之車輛。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
63	G/TBT/N/CHN/1885	2024/08/01	離心泵浦	中國大陸公布「離心泵能效限定值及能效等級」標準草案，規定清水離心泵、石油化工離心泵之能效等級、能效限定值、試驗方法和計算方法。涉及產品為單級單吸清水離心泵、單級雙吸清水離心泵、多級清水離心泵、輸送潔淨液體、安裝閉式(最大)葉輪的單級單吸石油化工離心泵，以及單級雙吸石油化工離心泵。
64	G/TBT/N/USA/2096/Add.1	2024/08/07	無線電頻率分配	美國聯邦通訊委員會(FCC)發布最終規則，為解決載人和無人太空船在太空任務期間使用頻譜的問題，通過對非聯邦太空操作之新2025-2110 MHZ頻段分配，並制定太空發射操作許可與技術規則，自2024年9月4日起生效。
65	G/TBT/N/USA/2123/Add.1	2024/08/13	重型引擎和車輛	美國俄勒岡州環境品質局(DEQ)發布最終規則，採納加州空氣資源委員會(CARB)修訂後的重型引擎與車輛排放標準，確保在俄勒岡州銷售的中型與重型車輛符合CARB規則，並自規則生效後延遲1年實施，適用於2025年起車型之引擎。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日	產品內容	內容重點
66	G/TBT/N/USA/2041/Add.5	2024/08/13	網路安全	美國聯邦通訊委員會(FCC)發布最終規則，明令於2024年8月29日生效之「無線消費者物聯網產品自願性網路安全標示計畫」，自2024年9月9日起實施。

上述內容主要擷取自與我重要貿易國家對我國出口商品具有潛在貿易影響之技術性措施TBT通知文件。如有其他TBT通知文件需求或相關意見，請逕與本局TBT查詢單位聯絡，電話：02-23431718，傳真：02-23431804，電郵： tbtenq@bsmi.gov.tw；或可於「TBT資訊暨強制性商品檢驗規定資料庫」設定條件查詢，網址為https://web.wtocenter.org.tw/tbt/，該資料庫提供訂閱功能，可隨時接收符合設定條件之通知文件，歡迎多加利用。

標準、檢驗與計量 期刊

一一三年九月・第三期

中華民國八十八年一月二十六日創刊

標準、檢驗與計量雜誌，內容廣泛，資料豐富
是一份為工商界及消費者服務而辦的刊物
有經濟方面的專題，工商實務的報導
標準、檢驗與量測等資訊
是工商界最佳的參考資料
是消費者購物的優良指南
我們歡迎各界人士批評、指教
我們期待獲各界人士投稿、訂閱、支持

業　務　諮　詢

將告訴你

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

聯絡資訊

- 電話：0800-007-123
- 服務時間：週一～週五
  08:30～12:30
  13:30～17:30

《標準、檢驗與計量期刊》徵稿啟事

113.6.19 標準、檢驗與計量期刊編輯委員會議修訂

1. 《標準與檢驗月刊》於 88 年 1 月創刊，104 年 1 月起調整為《標準與檢驗》電子雙月刊，108 年 1 月起改版更名為《標準、檢驗與計量雙月刊》，113年起更名為標準、檢驗與計量期刊（以下簡稱本刊）；本刊公開全年徵稿，歡迎有關標準、檢測、驗證、度量衡等方面之各界投稿。
2. 文稿架構及字數規範：
   (1) 「專題報導」專欄稿件：請以序言、主要內容、結語等架構為原則，文字以 6,000 字、圖表以 10 張為限。
   (2) 「熱門話題」專欄稿件：請以新興產品、當令產品、民眾關切議題……等為主題，並以序言、主要內容、結語等架構為原則，文字以 6,000 字、圖表以 10 張為限。
   (3) 「知識+」專欄稿件：請以綠能科技、產品相關（如演進、安全與危害、製造流程、校正/檢測/檢定方法……等）、計量單位、標準發展及其他與標準檢驗局有關業務為主題，並以序言、主要內容、結語等架構為原則，文字以 6,000 字、圖表以 10 張為限。
   (4) 「案例直擊」專欄稿件：請以品目查詢判定、檢驗/檢定/檢查作業、報驗發證處理、涉違規調查分析……等案例為主題，並以案情、處理及說明、結語等架構為原則，文字以 4,500 字、圖表以 5 張為限。
   (5) 「活動報導」專欄稿件：文字以不超過 1,000 字、照片以不超過 3 張為原則。

   以上稿件若有字數或圖表數超出規範之情形，請務必精簡至規範範圍內，針對超出規範部分不另支付稿費。圖表請加註說明，並於內文中標示圖表序號。
3. 撰稿應注意事項：
   (1) 為增進閱讀者閱讀意願，稿件內容建議可以生動有趣、淺顯易懂方式表達。
   (2) 撰稿格式及設定要求請詳閱「標準、檢驗與計量期刊撰稿規範」，不符體例者，本刊編輯有權退回要求修改後再予受理。
   (3) 來稿請附作者真實姓名、任職單位、職稱、電話及電子郵件地址等聯絡方式，發表時得使用筆名。
   (4) 「活動報導」專欄以外之稿件，須經本刊審查程序處理，如未通過審查或經編輯委員會決議退稿者，不予刊登。本刊對來稿有修改或刪減權，若不同意者，請斟酌投稿。
   (5) 屬翻譯性質之稿件，作者應於內文中說明為翻譯文章，並註明原作者及出處；所摘錄或引用之內容或圖表，請於本文引用處註明，並於文末依引用順序臚列參考資料來源。
4. 投稿於本刊，經本刊收錄刊登後，將薄致稿酬，並代表作者同意下列事項：
   (1) 著作權授權予標準檢驗局以任何目的及任何形式之利用；但作者仍保有著作人格權，且稿件文責由作者自負，請勿抄襲及使用ChatGPT等人工智慧軟體生成文稿。
   (2) 同意本刊授權國家圖書館進行典藏與提供利用的必要複製／數位化、以及於網際網路公開傳輸提供非營利的學術研究利用。
   (3) 稿費支給額度表：

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

   備註：圖表以自繪為主；數位照片（未經編輯）每則文稿最多以3張計算；網頁截圖不計。
5. 本刊自 193 期（105 年 1 月）可至標準檢驗局全球資訊網（路徑為「首頁／資訊與服務／影音及出版品／出版資訊）點閱，歡迎多加利用。
6. 來稿請電郵 wangchen.lo@bsmi.gov.tw 或寄送至臺北市中正區濟南路一段 4 號（標準檢驗局秘書室公關科羅婉真），連絡電話：02-23431759。

標準、檢驗與計量期刊撰稿規範

113.9.11標準、檢驗與計量期刊編輯委員會議修訂

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

二、格式及設定：

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

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

(三)題目：20 號字體加粗，置中對齊。

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

(五)內文：

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

(六)圖、表：

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

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

(七)參考文獻：

1. 依正文引用順序排列，完整列出參考文獻（含圖、表出處），並以阿拉伯數字編號。
2. 參考資料年份：資料來源為我國者，請以民國表示；資料為外文者，請以西元表示。
3. 12 號字體，置左對齊。
4. 各類文獻書寫方式如下：

(1) 期刊：依序為作者、年份、標題、期刊名稱、期號或卷（期）數、頁數。如：

A. 李元鈞、張世弘，112，應施檢驗遙控無人機（未達 2 公斤）檢驗規定，標準、檢驗與計量雙月刊，11 月號，43-52。

B. Richard J C Brown, Paul J Brewer, Peter M Harris, Stuart Davidson, Adriaan M H van der Veen and Hugo Ent, 2017, On The Traceability of Gaseous Reference Materials, Metrologia, 54, L11–L18.

(2) 書本、講義、研討會論文或報告：依序為作者、年份、書名（課程名稱或論文名稱）、出版機構（舉辦單位或研討會名稱）。如：

A. 吳庚、盛子龍，106，行政法之理論與實用，三民書局股份有限公司。

B. 新版電氣安全迴路設計(EN ISO 13849-1)講義，101，精密機械研究發展中心。

C. 邱明慈，105，論行政法上之預防原則，東吳大學法律學系研究所碩士論文。

D. Ernst O. Goebel and Uwe Siegner, 2015, Quantum Metrology: Foundation of Units and Measurements, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim.

(3) 會議紀錄：依序為會議紀錄名稱、年份（月份或編號）、召集單位、頁數。

A. 電氣商品檢測技術一致性研討會會議紀錄，109(12)，經濟部標準檢驗局，3-5。

B. 電信終端設備與低功率射頻電機審驗一致性會議紀錄，108(69)，國家通訊傳播委員會，1。

(4) 國際標準/文件、國家標準：編號、年份、名稱（、版次）。如：

A. ISO 9001: 2015 Quality management systems － Requirements.

B. CNS 12953: 1992，輕質碳氫化合物密度試驗法。

(5) 法規、判例及函示：依序為名稱或案由、卷源及§章節號碼（外文）、日期或年份。如：

A. 商品檢驗規費收費辦法，106 年 11 月 14 日。

B. 損害賠償，臺灣高等法院 96 年度醫上字第 11 號民事判決，96 年 8 月 28 日。

C. Consumer Product Safety Improvement Act, 15 U.S.C. § 2051, 2008.

D. CNMV 201: 2013，液化石油氣流量計檢定檢查技術規範，第 2 版。

(6) 網路資料：依序為作者、年份、標題、網頁名稱、網址、檢索日期（民國）；若無作者時，則將標題移至首位。如：

A. 林天祐，99，APA 格式第六版，臺北市立教育大學圖書館，取自 http://lib.utaipei.edu.tw/UTWeb/wSite/public/Attachment/f1313563395738.pdf (104/8/4)

B. History of the Bidet，2019，bidet.org，取自 https://www.bidet.org/ blogs/news/history-of-the-bidet (104/6/17)

C. 圖解》碳中和、碳盤查有何不同？碳 交易趨勢怎麼走？一文看懂如何做 「碳管理」， 及 5 大產業減碳重點， 112，今周刊，取自 https://reurl.cc/ ZedqeW(113/06/20)

(7) 若參考資料作者為機構、團體或查無作者時，則將標題前移至首位（標題、年份、出版人或出版機構……等）。

(8) 若參考資料為線上百科辭典資料或查無年份時，可省略年份。

【標準、檢驗與計量期刊撰稿格式範例】

題目 20 號字加粗。置中對齊

項次起始為一，依序為：一、（一）、1.、(1)、A、(A)、a、(a)。

文章題目

作者資料排序格式。

王○○／標準檢驗局○○○○○組科員

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]。

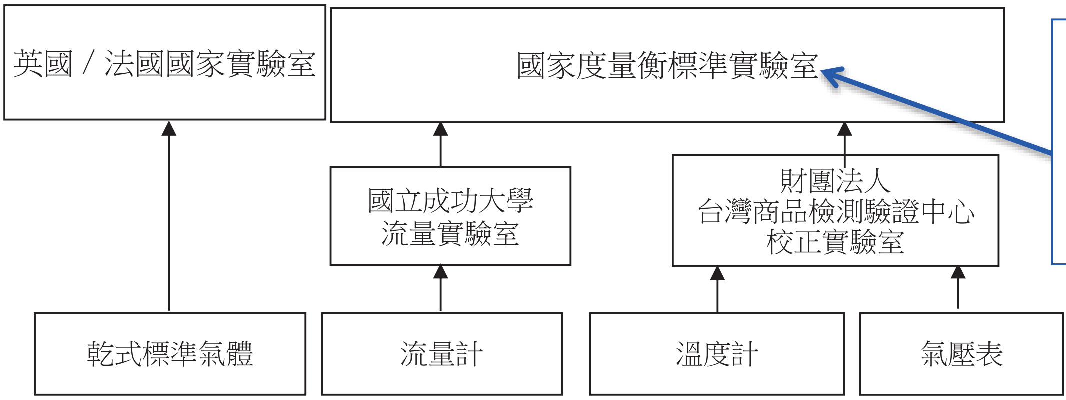
引用參考文獻方式（請勿上標）；如無括弧僅數字並上標，為註腳，非引用文獻。

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 (%)
薴烯(limonene)	2.0	5.0	莰烯(camphene)	7.0	10.0
香茅醛(citronellal)	31.0	39.0	薴烯(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
ß-覽香烯(ß-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：

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。

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

希臘字母呈現方式，可參考 CNS 80000-1 之 7.5。

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。

場量位準單位Np（奈培）與B（貝爾）間之關係：

對數呈現方式，可參考 CNS 80000-1。

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

當F/F_0 = e時，奈培是場量F的位準，F_0是同類之參考量。
$1\ \mathrm{Np} = \ln(F/F_0) = \ln \mathrm{e} = 1$

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

(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

參考文獻書寫方式。

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