



經濟部  
Ministry of Economic Affairs

期 刊

# 標準、檢驗與計量

*Bureau of Standards, Metrology and Inspection*



09月  
2026  
第十一期

## 本期專題

- ・網路安全管理系統之國際軟體物料清單格式解析
- ・網購消費商品管理機制之研究—以日本、韓國為例



# 標準、檢驗與計量

Bureau of Standards, Metrology and Inspection

期 刊

09月  
2026

第十一期

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、黃于稹、洪一紳、陳誠章、  
黃志文、龔子文、程旺順、鄭宛青、  
陳星光、陳立中、李玲宜

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

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

標準、檢驗與計量期刊  
GPN 4810802690

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

其他各期連結：

[https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq\\_xCat=d&mp=1](https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq_xCat=d&mp=1)

## Contents 目錄

### 專題報導

- 4 網路安全管理系統之國際軟體物料  
清單格式解析  
陳建丞
- 13 網購消費商品管理機制之研究—以  
日本、韓國為例  
陳孟君、羅絜

### 熱門話題

- 22 淺談~~感熱紙與雙酚A  
胡振國
- 32 「冷氣機」購買須知  
陳榮志

### 知識+

- 40 超音波氣量計之發展趨勢與應用  
林靜賢
- 50 歐洲參訪經驗對於水量計型式認證測  
試之精進作為  
張顯曦
- 58 PFAS群組限制上路在即：從全面禁  
用到用途豁免的歐盟新思維  
李政憲、林侑萱

# CONTENTS



## 案例直擊

- 68 有關「室內簾」繩索繞頸危害及防繞頸裝置說明  
王偉豪
- 72 淺談活動地秤檢測規定案例說明  
劉中興



## 活動報導

- 78 「標準局115年度業務聯合宣導活動-離島場次（搭配金門縣政府祖父母節活動辦理）」活動紀要  
林昇弘、陳瓊蓉
- 80 「標準局115年業務聯合宣導活動-中部場次(標檢學習大冒險即將在國立自然科學博物館展開)」活動紀要  
陳玟惠



## 資訊站

- 83 商品召回訊息－奇亞通信有限公司行動電源
- 85 商品召回訊息－資詠科技股份有限公司行動電源
- 87 商品召回訊息－明震國際有限公司行動電源
- 89 商品召回訊息－台灣雙人股份有限公司電熱水壺
- 92 法規動態
- 95 WTO/TBT重要通知



# 網路安全管理系統之國際軟體物料清單 格式解析

陳建丞／經濟部標準檢驗局標準組技正

## 一、前言

全球供應鏈在數位化趨勢下日益緊密，駭客與國家級威脅已將攻擊重心轉向更具破壞性的供應鏈攻擊，意圖破壞關鍵基礎設施與企業核心運作並癱瘓社會功能，鑑於當前不論政府機構或大型企業皆高度依賴跨國供應鏈，使得供應鏈中的弱點具備引發連鎖反應並危及國家安全與經濟穩定之可能，特別是部分供應商若缺乏適當監管，其提供的產品可能包含惡意程式碼或隱藏安全風險之設備，此情況具備危及整體資安防護並導致大量敏感數據洩漏或演變為資訊戰風險之潛力。

美國國家情報總監辦公室亦曾提出警示，駭客正積極利用供應鏈漏洞竊取智慧財產權、破壞軟體並監視基礎建設，其透過滲透受信任的供應商針對政府、企業及個人每日使用的設備與資訊系統進行破壞，顯示供應鏈風險管理實為現代國家

網路安全防禦的核心議題，建立透明、可信且具備網路韌性的供應鏈管理機制已成為國際社會之共識[1]。

## 二、美國與歐盟資安政策之國際影響力分析

美國與歐盟身為全球主要的數位設備與軟體採購市場，其分別發布的行政命令與法規對於目前的國際市場產生深遠影響，實質定義了當前國際市場的符合門檻，促使軟體物料清單(Software Bill of Materials, SBOM)成為供應鏈安全管理的核心基礎工具[2]。

### (一) 美國行政命令與國防認證機制

美國政府簽署 EO 14017 行政命令旨在加強關鍵供應鏈的韌性與安全性，要求對半導體製造、大容量電池、關鍵礦物及藥品等關鍵產品之供應鏈進行深度評估，



美國國防部因應此趨勢提出之網路安全成熟度模型認證(Cybersecurity Maturity Model Certification, CMMC)機制，要求參與國防採購的合約商必須符合統一的資安規範基準並取得相對應的安全級別認證[2][3]。後續發布之 EO 14028 行政命令則強化國家網路安全防禦能力，要求資訊科技(Information Technology, IT)與營運技術(Operational Technology, OT)服務提供商在發現漏洞或可疑活動時必須與政府共享資訊，並將 SBOM 定調為確保軟體透明度與供應鏈安全的關鍵基礎，藉此建構聯邦政府與國防工業針對網路威脅情資共享與損害控管的完整網路安全聯防機制[4]。

## (二) 歐盟網路韌性法案強制性門檻

歐盟執委會(European Commission)於 2024 年正式通過「網路韌性法案(EU Cyber Resilience Act, EU CRA)」，對所有直接或間接連接至網路的數位產品實施強制性安全標準，要求製造商在規劃、設計、開發至維護的全生命週期中皆須考慮資安風險評鑑結果並確保產品無已知漏洞。該法案將產品區分為 3 大類，包括一般產品(Default products)（約占 90%）、重要類產品(Important products)

與關鍵類產品(Critical products)，市場監督機構有權要求製造商提供 SBOM 以執行漏洞管理[5]，且製造商在發現漏洞後應於 24 小時內通報歐盟網路安全局(European Network and Information Security Agency, ENISA)，提出修復方案後 14 日內完成處理，若是由 ENISA 通知新漏洞則應於 72 小時內完成盤點回報，這些法規義務使得 SBOM 成為產品進入歐盟市場的必要技術文件[6]。

## 三、SBOM 核心元素規範與主流技術格式

SBOM 作為軟體供應鏈透明度的基礎，其有效性建立於標準化的資料欄位與機器可讀的格式上，以利在數位系統中達成自動化漏洞盤點與風險管理[7][8]。

### (一) NTIA 最小元素與管理程序

美國商務部國家電信暨資訊管理局(National Telecommunications and Information Administration, NTIA)為因應行政命令要求，發布 SBOM 應包含的「最小元素(Minimum Elements)」規範，要求資料欄位(Data Fields)包含供應商名稱(Supplier Name)、組件名稱(Component Name)、版本資訊 (Version of the

Component)、唯一識別碼(Other Unique Identifiers)、依賴關係(Dependency Relationship)、SBOM 作者(Author of SBOM Data)及時間戳記(Timestamp)等七大基準資訊,藉此協助資產擁有者將組件精確對應至常見漏洞與暴露(Common Vulnerabilities and Exposures, CVE)資料庫或授權資料庫。此外,管理程序中亦規定更新頻率要求,即軟體更新或發現新漏洞資訊時應發布修訂後的 SBOM,且清單深度應包含所有主要組件及其過渡依賴項,確保資料具備完整性與最新的安全性狀態[7]。

## (二) 國際主流 SBOM 資料格式解析

目前的國際技術規範認可之 3 種機器可讀格式,包括

1. 源自 Linux 基金會且已成為 ISO/IEC 5962 標準的軟體套件資料交換格式(Software Package Data Exchange, SPDX) [9],目前在 Github 平台有免費的相關工具可下載使用,係微軟公司提供的工具可作為參考(<https://github.com/microsoft/sbom-tool>) [10]。SPDX 希望簡化開發人員工作流程和企業內部的使用,以支援開源程式碼和專有程式碼的符合性和軟體透明度。此格式的開源特性以及產生該格式的開源工具的可用性支援大量分佈的商業國際組織以及可能與供應商無關的開發人員廣泛採用,這意味著透過 SPDX 產生 SBOM 可相對容易 [8][11]。
2. 由開放式網頁應用服務安全專案(Open Web Application Security Project, OWASP)國際社群提出的 CycloneDX 是屬於針對建置流程自動化與易用性的輕量級開源標準,具備描述軟體與外部服務間資料流之特性[12]。它支援廣泛的開發生態系統、全面性的使用案例,並使得整個建置流程中軟體物料清單自動化、易於採用和逐步增強。該標準已在多個組織廣泛被使用以符合其安全性(security),並且同樣能夠描述開源軟體和專有軟體。該標準官方網站(<https://cyclonedx.org/tool-center/>)提供許多實際的使用案例及開源項可供使用[8]。
3. ISO/IEC 19770-2 中,有用於軟體資產盤點(software inventory)、授權管理(entitlement management)與軟體識別標籤(Software Identification Tags, SWID Tags) [13]。SWID Tags 透過定

位與軟體關聯的 SWID 標籤來支援安裝在裝置上的商業和開源軟體的清單。開發人員可以使用有關建立 SWID Tags 的免費工具和相關技術指導文件來配置其建置管道，以在軟體建置和封包過程中自動產生 SWID 標籤。以完成部署的軟體為導向，SWID Tags 遵循二進位編碼資訊更新編譯的程式碼庫，這有助於與自動掃描，以及大量風險管理使用案例和工具的整合[8]。

另外，有關上述三者之間轉換「最小可行」的軟體物料清單模型（如表 1），可以實現更具互動性的生態系統。

#### 四、漏洞揭露、處理流程與開源保障標準

SBOM 屬於靜態清單，其價值配合動態的漏洞管理流程始能完全發揮，因此參考國際標準建立標準化的揭露與處置機制至關重要。

表 1 三種軟體物料清單(SBOM)資料格式轉換方式[8]

| Attribute         | SPDX                                   | CycloneDX                                                          | SWID                                              |
|-------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Author Name       | Creator                                | metadata/authors/author                                            | <Entity> @role (tagCreator), @name                |
| Timestamp         | Created                                | metadata/timestamp                                                 | <Meta>                                            |
| Supplier Name     | PackageSupplier                        | Supplier publisher                                                 | <Entity> @role (softwareCreator/publisher), @name |
| Component Name    | PackageName                            | name                                                               | <softwareIdentity> @name                          |
| Version String    | PackageVersion                         | version                                                            | <softwareIdentity> @version                       |
| Component Hash    | PackageChecksum Or VerificationCode    | Hash "alg"                                                         | <Payload>/../<File> @[hash-algorithm]:hash        |
| Unique Identifier | DocumentNamespace combined with SPDXID | bom/serialNumber component/bom-ref                                 | <softwareIdentity> @tagID                         |
| Relationship      | Relationship: DESCRIBES; CONTAINS      | (Inherent in nested assembly/subassembly and/or dependency graphs) | <Link> @rel, @href                                |



漏洞揭露與處置的標準化流程，可參考 ISO/IEC 29147:2018 提供的漏洞揭露技術與政策，規範供應商應建立包含準備 (Preparation)、接收舉報(Receipt)、檢傷分類 (Triage)、修復開發 (Remediation Development)及安全發布(Release)等階段的機制[14]，確保漏洞能被及時發現並處置，並進行追蹤(Post-release)。後續流程則參考 ISO/IEC 30111 定義之組織內部的漏洞處理流程[15]，強調從漏洞真實性確認到風險評鑑的標準化步驟，確保修復後的漏洞具備避免重複出現之特性，並優化風險管理效益，這些程序皆高度符合美國 EO 14028 及歐盟 EU CRA 的法規要求。

此外，針對現代軟體高度整合開源組件之現狀，遵循 ISO/IEC 18974 的 OpenChain 安全保證與 ISO/IEC 5230 的 OpenChain 符合規範成為維護供應鏈安全的關鍵，透過建立政策與審查流程，確保 SBOM 中揭露的開源組件皆經由系統性的安全審查，降低因第三方組件弱點所導致的資安事故之機率[16][17]。

## 五、國際與國內相關法規標準與 SBOM 之整合策略

美國透過行政命令與歐盟透過 EU

CRA 法規規範來提升供應鏈的安全，主要針對的是軟體或具備數位元素之產品（即具備軟體操作功能）的供應鏈，其中軟體物料清單將是最基礎，最關鍵的部分。美國 NTIA 和德國聯邦資訊安全辦公室 (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI)因應 EO14028 行政命令和 EU CRA 法規規範分別提出軟體物料清單實務作法的建議，包含其應提供的最基本訊息，如組件來源、依賴關聯與授權等。[7][18]另外，美國 NIST、ISO 和 IEC 等國家或國際標準制定單位，亦因應（開源）供應鏈安全需求，制定相關的法規或國際標準，如 NIST SP 800-218 Version 1.1、ISO/IEC 29147: 2018、ISO/IEC 30111:2019、ISO/IEC 18974:2023 和 ISO/IEC 5230:2020 等 [14][15][16][17][19]。

美國亦透過 EO 14017 和 EO 14028 行政命令要求相關部門其所負責的國家基礎關鍵建設，應提供其供應鏈管理計畫以提升供應鏈安全[2][4]。歐盟則是透過 European 2022/2555 Network and Information Systems Directive (NIS 2 Directive)要求國家基礎關鍵建設和重要設施資產擁有者，應有網宇安全管理計畫

以確保國家網宇安全[20]。美國針對 OT 場域之網宇安全，設有 ISA/IEC 62443 Site Assessment (ACSSA) 相關計畫，其為針對 OT 網宇安全的場域計畫，由國際自動化協會(International Society of Automation, ISA)及其安全符合性研究所(ISCI)發起，旨在驗證運營場域符合國際標準 ISA/IEC 62443，確保 OT 環境的網宇安全[21]。

目前我國有資通安全管理法、資通安全管理法施行細則以積極推動國家資通安全政策，加速建構國家資通安全環境，以保障國家安全，維護社會公共利益。但前兩者主要都是針對資產擁有者對其建置或既有的資訊系統進行資訊安全和網宇安全防護規範，缺少具體且全面的實務作法規範。例如，如何確保採購或導入的設備系統之軟體有授權保護、無已知漏洞（從採購階段和部署階段）、配置設定符合應用情境需求（如防火牆是否開啟、無使用功能是否關閉）、修改或關閉預設使用者帳號和密碼，以及是否確定供應商的漏洞修復能力等。另外，因應世界軟體趨勢，相關的軟體供應商採用開源組件(Open Source software)開發軟體或產品，這導致軟體供應商無法對其開發或生產的產品或服務完全掌握，即可能不具備開

源組件的漏洞修補能力，進而降低網宇安全防護能力。因此，參考國際相關資安標準，研擬相對應之資安防護計畫，提升我國網宇安全和供應鏈安全，為十分重要之議題[22]。

CNS 62443 與產品生命週期之對應在安全性管理要求(SM-9)中，應將評估外部供應商之漏洞管理能力納入採購決策，並在安全性實作(SI-2)要求下，將 SBOM 資料格式規範導入安全程式碼撰寫指引中，使開發階段具備自動化產生安全資料之功能[23]。此外，針對與安全性相關之缺陷管理(DM)及更新管理(SUM)，則可參考國際漏洞處理時效要求進行調整，使國內產品之安全維護程序符合國際法規[23][24]。

## 六、結論

SBOM 已成為全球數位供應鏈中的關鍵要素與符合條件，在資產擁有者與供應商間的具體實務作法，如 SBOM 交付規範與漏洞通報時限等方面可與歐美元法規連結[5][6][14][15]，例如：參考 ISO、IEC 相關標準研擬的軟體物料清單標準，並結合工業控制系統資安驗證與場域評估(ACSSA)計畫[21]，研擬符合我國重要

基礎建設需求之網宇安全查驗證指引[23][24]。透過推廣我國專屬之軟體供應鏈安全標準與漏洞管理規範，能提升我國網宇安全水平，更能協助國內產業接軌國際趨勢。

## 七、參考文獻

1. Office of the Director of National Intelligence, 2021, Supply Chain Risk Management, ODNI, 取自 <https://www.dni.gov> (115/8/10)
2. Executive Office of the President, 2021, Executive Order 14017—America's Supply Chains, 取自 <https://www.govinfo.gov/content/pkg/DCPD-202100163/pdf/DCPD-202100163.pdf>(115/8/10)
3. U.S. Department of Defense, 2025, Cybersecurity Maturity Model Certification (CMMC), 取自 <https://www.acq.osd.mil/asda/dpc/cp/cyber/cmmc.html>(115/8/10)
4. Executive Office of the President, 2021, Executive Order 14028—Improving the Nation's Cybersecurity, 取自 <https://www.gsa.gov/technology/it-contract-vehicles-and-purchasing-programs/information-technology-category/it-security/executive-order-14028> (115/8/10)
5. European Parliament and the Council of the European Union, 2024, Regulation (EU) 2024/2847 on horizontal cybersecurity requirements for products with digital elements (Cyber Resilience Act), Official Journal of the European Union, 取自 <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/2847/oj>(115/8/10)
6. European Commission, 2026, Cyber Resilience Act—Reporting obligations, 取自 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cra-reporting>(115/8/10)
7. National Telecommunications and Information Administration, 2021, The Minimum Elements for a Software Bill of Materials (SBOM), U.S. Department of Commerce, 取自 <https://www.ntia.gov/report/2021/minimum-elements-software-bill-materials-sbom>(115/8/10)
8. National Telecommunications and Information Administration, 2021,

- Survey of Existing SBOM Formats and Standards, U.S. Department of Commerce, 取自 [https://www.ntia.gov/sites/default/files/publications/sbom\\_formats\\_survey-version-2021\\_0.pdf](https://www.ntia.gov/sites/default/files/publications/sbom_formats_survey-version-2021_0.pdf) (115/8/10)
9. ISO/IEC 5962:2021, Information technology—SPDX® Specification V2.2.1.
10. Microsoft, sbom-tool, 取自 <https://github.com/microsoft/sbom-tool>(115/8/10)
11. SPDX Workgroup, The System Package Data Exchange® (SPDX®) Specification Version 3.0.1, 取自 <https://spdx.github.io/spdx-spec/v3.0.1/>(115/8/10)
12. OWASP Foundation, CycloneDX Bill of Materials Standard, 取自 <https://cyclonedx.org>(115/8/10)
13. ISO/IEC 19770-2:2015, Information technology—IT asset management—Part 2: Software identification tag.
14. ISO/IEC 29147:2018, Information technology—Security techniques—Vulnerability disclosure.
15. ISO/IEC 30111:2019, Information technology—Security techniques—Vulnerability handling processes.
16. ISO/IEC 18974:2023, Information technology—OpenChain security assurance specification.
17. ISO/IEC 5230:2020, Information technology—OpenChain Specification.
18. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI TR-03183: Cyber Resilience Requirements for Manufacturers and Products—Part 2: Software Bill of Materials (SBOM), 取自 <https://www.bsi.bund.de/dok/TR-03183-en>(115/8/10)
19. Souppaya, M., Scarfone, K., and Dodson, D., 2022, Secure Software Development Framework (SSDF) Version 1.1: Recommendations for Mitigating the Risk of Software Vulnerabilities, NIST SP 800-218, National Institute of Standards and Technology.
20. European Parliament and the Council of the European Union, 2022, Directive



- (EU) 2022/2555 on measures for a high common level of cybersecurity across the Union (NIS 2 Directive), Official Journal of the European Union, L 333, 80-152.
21. ISASecure, 2026, Automation and Control System Security Assurance (ACSSA) Certification 1.0.0, 取自 <https://isasecure.org/acssa-certification> (115/8/10)
22. 張喻閔，113，國家關鍵基礎設施軟體供應鏈安全初探，清流雙月刊，51，46-50。
23. CNS 62443(系列標準)-1-1，工業自動化與控制系統及網路安全。
24. IEC 62443-4-1:2018, Security for industrial automation and control systems—Part 4-1: Secure product development lifecycle requirements.

# 網購消費商品管理機制之研究— 以日本、韓國為例

陳孟君／中華經濟研究院經濟法制研究中心顧問  
羅絮／中華經濟研究院國際經貿政策研究中心專員

## 一、前言

隨著跨境網購商品安全事故持續增加，日韓兩國近年相繼修法，擴大對電商平台之管制並強化境外業者責任。日本透過《數位交易平台消費者保護法》及 2025 年 12 月甫上路之「產品安全四法」新制，要求境外賣家設置「國內管理人」，並課予平台主動下架不安全商品之義務；韓國則修正《產品安全基本法》，建立安全調查、危害商品下架及平台配合機制，並透過《電子商務等消費者保護法》要求境外平台設置「國內代理人」。兩國修法經驗可作為強化跨境網購商品管理之重要參考。

## 二、日本網購消費商品管理機制

日本網購商品安全制度原由《特定商務交易法》（下稱《特商法》）規範網路

交易行為，並由《消費生活用製品安全法》（下稱《消安法》）、《電器用品安全法》、《天然氣事業法》及《液化石油氣安全維護及交易合理化相關法律》（合稱「產品安全四法」）規範商品安全，分由經濟產業省及內閣府消費者廳共同執行。其中，商品安全技術標準、製造輸入業者管理由經濟產業省主管；重大產品事故通報與公布則由內閣府消費者廳統籌。

為因應數位平台衍生之消費糾紛與違法商品流通問題，日本已先於 2022 年 5 月起實施《數位交易平台消費者保護法》，由內閣府消費者廳為執行機關，以 B2C 性質之數位平台業者為規範對象，個人對個人(C2C)之交易平台不在其列。該法要求平台提供有助於識別賣家身分或所在地之資訊，提供買賣雙方順暢之溝通機制，於消費者請求損害賠償時予以配合

揭露；並於接獲消費者申訴時應盡可能展開調查並採取適切措施。如平台刊登內容涉及產品安全等重大資訊且與事實不符，致無法期待賣家自行召回，內閣總理大臣得要求平台採取下架等必要措施，平台依此所受損害並享有免責。除前述法定義務外，日本內閣府消費者廳、經濟產業省等並以經濟合作暨發展組織(Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)「商品安全承諾公報」為基礎，於 2023 年推出日本版「產品安全承諾」，截至 2026 年 7 月已有 Amazon.co.jp、樂天集團、Temu 等 9 家平台業者簽署，以公私協力方式主動下架及召回不安全商品。[1]

然而，隨著網購交易量逐漸升高，國外賣家透過數位交易平台，未經日本境內代理商或進口商即直接向消費者銷售商品之情形日增。此類商品雖可依前述消費者保護法規定循一定管道求償，但在產品安全四法體系下，日本境內仍欠缺得以究責、要求其召回或改善之製造商、進口商或銷售商，形成產品安全監督之缺口與「責任真空」。

為此，日本於 2024 年 6 月 26 日修正產品安全四法，針對跨境網路交易及網購

平台增訂規範，於 2025 年 12 月 25 日正式施行。以下即針對日本產品安全四法新舊法之主要差異，以及新法修法重點為進一步之分析說明。

### （一）舊法到新法之主要變革

舊法時期，日本產品安全四法之規範對象以國內製造商、進口商及銷售商為中心，依業者類型分別課予產品安全義務，但對於「境外業者未經日本境內代理商或進口商，直接透過網路銷售商品予日本消費者」之情形，則缺乏相對應之管理機制，導致此類跨境直購商品游離於既有監督體系之外。

新修正之產品安全四法，針對日本須附有 PS 標誌之指定產品，對跨境網路賣家及網購平台增訂相關規範，其中最重要之制度變革共有四項。

1. 要求未於日本境內設置代理商或進口商，逕以跨境網路交易方式銷售 PS 指定產品之境外業者，須於日本國內任用「國內管理人」作為與主管機關聯繫及接受通知之窗口。
2. 賦予線上交易平台業者主動下架義務，如平台刊登商品對消費者有危險之虞，且賣家預計不會採取召回等必要措施者，平台應予以下架，並通知相

關廠商、協助蒐集資訊及回收。

3. 擴大《消安法》「輸入」之定義，將由境外指示他人攜入日本並交付消費者之行為（即海外代購）一併納入規範。
4. 強化對兒童產品之安全管理，將指定兒童產品範圍由原僅嬰幼兒用床等少數品項，擴大涵蓋 3 歲以下嬰幼兒玩具，並要求標示符合日本國家標準之專屬 PS 標誌及警語。[2]

## （二）新法修正重點

在前述脈絡下，此次修法為日本首次於產品安全四法中，明確納入未設境內代理商或進口商而逕行跨境銷售之境外業者責任，並建立國內管理人指定、紀錄保存、通報及罰則等配套機制。以下就其修法重點進一步說明。

### 1. 規範客體

凡國外製造商或銷售商未經任何日本境內法人或個人作為正式經銷或進口管道，逕以跨境網路交易方式向日本消費者銷售 PS 指定產品者，不論營業額等門檻，即視為「國外指定產品輸入業者」，負有依產品安全四法申報之義務。

### 2. 國內管理人之資格

國外 PS 指定產品輸入業者須於日本境內指定國內管理人，並向主管機關提供

其姓名、地址（法人則為代表人姓名及地址）；擔任國內管理人者須於日本境內設有住所、具備日語溝通能力、未曾違反相關法令且無持續遵法疑慮，並須與境外業者簽訂委任契約，明定聯繫、通報、協助召回、保存紀錄及配合調查等職責範圍。

### 3. 國內管理人之職責

國內管理人須依主管機關要求，保存並提供指定產品之型式、數量、製造與銷售場所、檢驗紀錄（特別指定產品另須保存符合性證明副本）等資料，並須自業者申報日起，每年向主管機關提交業務報告書。惟若產品實際造成第三人損害，查明原因及防止損害擴大之責任仍歸屬境外輸入業者本身，國內管理人主要功能在於確保聯繫管道暢通。

境外業者於申請設置國內管理人時為虛偽陳述、未依規定保存相關紀錄，或其指定之國內管理人不符資格規定者，處 30 萬日圓以下罰鍰；如因違反相關法令導致危害發生或擴大，主管機關並得公開行為者姓名或公司名稱。

### 4. 線上交易平台之協力義務

修正後之產品安全四法，另課予數位交易平台業者主動作為之義務，包括就平台上刊登之指定產品採取下架等必要措



施以防止危害、協助製造商及進口商蒐集產品事故資訊、於知悉重大產品事故時盡力通知製造商或進口商並協助召回。如因無法確認業者身分、無法聯繫或有其他正當理由致無法期待賣家自行採取回收措施，主管機關得請求平台就該商品採取暫停銷售等措施並公告，平台依主管機關要求所為之措施享有免責。[3]

### 三、韓國網購消費商品管理機制

韓國於 2002 年制定《電子商務等消費者保護法》，主要規範網路交易秩序，包括賣家身分揭露、取消與退款政策、廣告展示及資訊通知等事項；而產品安全管理則由《產品安全基本法》、《電器用品與消費性產品安全控制法》及《兒童產品安全特別法》構成，並由韓國技術標準檢驗局(KATS)負責制度執行。

隨著境外直購商品大量流入韓國，原有產品安全制度逐漸出現監管缺口，既有《產品安全基本法》未能完整針對「境外直購」與「境外平台」建立明確規範，韓國消費者可透過境外直購，取得未經韓國安全認證或檢驗程序之商品，導致未符合安全標準之產品流入市場。

在前述背景下，韓國原先考量在《產

品安全基本法》修正草案中，將境外直購商品納入安全調查範圍，並規定公告相關安全調查結果，同時引入指定國內代理人制度作為配套機制。惟此一修法方向引發國內爭議，包括：(1) 可能限制消費者購物自由，並增加跨境交易成本；(2) 若強制境外平台或賣家指定國內代理人，亦可能使境外平台提高合規成本，導致商品價格上升或服務縮減；(3) 部分業者亦擔憂相關措施可能會被視為跨境電子商務之非關稅貿易障礙，引發他國關切。

為減緩國內紛爭，韓國政府最終公布之《產品安全基本法》修正版本，並未納入原先草案所規劃之國內代理人制度。以下針對韓國有關跨境電商產品安全規範新舊法主要差異及新法修法重點，作進一步分析說明。

#### (一) 舊法到新法之主要變革

舊法時期，韓國產品安全法主要以國內製造、進口及流通產品為中心。《產品安全基本法》則賦予主管機關對市場流通產品進行安全調查、召回、銷毀、修理、更換、退款及禁止製造等權限。但對於韓國消費者直接透過境外平台購買商品的情形，尚未建立完整的境外直購產品安全管理機制，多有賴 KATS 透過實際政策或

倡議，補充強化對網購產品安全風險之因應。

新法方面，韓國於 2025 年 12 月 2 日正式公布《產品安全基本法》修正內容，且已於 2026 年 6 月 3 日施行。修正後之《產品安全基本法》明確定義「境外直購產品」及「境外通訊銷售中介者」，建立跨境直購商品之安全調查機制，並賦予主管機關主動調查權限。主管機關除得要求關稅廳提供相關資料及配合採取邊境管制措施外，亦得要求境外平台刪除或下架危險商品頁面，或採取其他必要措施。[4]

韓國本次新法共有四項重大制度變革：

1. 主管機關得對跨境直購產品進行安全調查；
2. 主管機關得要求相關中央行政機關提供依《海關法》申報之進口貨物資料；
3. 若調查後確認產品有危害或重大缺陷，主管機關得請求韓國海關採取退回、銷毀等必要矯正措施；
4. 主管機關得建議境外通訊銷售中介者刪除危險商品資訊或採取其他必要措施，並得公告其不配合之事實。

值得注意的是，原先草案曾討論在《產品安全基本法》中導入國內代理人制

度，最終版本雖未納入，但韓國改由《電子商務等消費者保護法》補強境外平台之國內責任。該法於 2026 年 1 月 20 日修正，要求達一定銷售收入或消費者規模之境外通訊銷售業者及通訊銷售中介者，須指定韓國國內代理人，自 2027 年 1 月 21 日起生效。[5]

## （二）新法修正重點

在前述脈絡下，韓國現行跨境電商產品安全規範制度，可將其理解為透過「產品安全基本法」與「電子商務消費者保護法制」雙軌並行立法模式，來達到韓國希望有效監管跨境電商平台產品安全機制之目的。以下針對「產品安全基本法」與「電子商務消費者保護法制」最新修正之規範重點分析說明。

### 1. 《產品安全基本法》修法重點

此次修正係韓國首次於產品安全基本法制中，納入「直接購買境外產品」及「境外通訊銷售中介者」等概念，建立針對跨境直購商品之安全調查、邊境管制、危險商品資訊刪除及調查結果公告等制度。整體而言，新法並非全面要求所有境外直購商品事前取得韓國安全認證，而是採取風險導向之管理模式，以強化對高風險商品及不安全商品之事後監管。

### (1)規範客體

首先，新增「直接購買境外產品」之定義，係指個人基於自用之目的，直接從境外網路商城購買之產品，且該境外網路商城係由在韓國境內無住所或營業場所之通訊銷售中介業者所營運。

其次，新增「境外通訊銷售中介者」之概念，係指在韓國境內無住所或營業場所，符合一定銷售收入、消費者規模等標準之通訊銷售中介者，而非將所有境外賣家或小型網站一律納入監管。

### (2)明確主管機關調查權限

新法新增直接購買境外產品之安全調查制度。中央行政機關首長得直接購買境外產品進行安全調查，以確認該產品是否具有危害性。惟其調查前提，仍須以該產品具有危害國民生命、身體或財產之虞、已發生產品事故，或有其他調查必要之情形為限。

### (3)海關資料請求與邊境聯防機制

新法授權中央行政機關首長對直接購買境外產品進行安全調查時，得要求相關中央行政機關提供

依《海關法》申報之進口貨物資料。如主管機關經安全調查後，認定該產品未符合相關安全要求，或有危害消費者生命、身體或財產之相當理由，得請求韓國海關關長對該產品採取退回、銷毀或其他必要之矯正措施。此制度使得產品安全主管機關與海關形成邊境聯防機制，將產品安全管理提前至通關階段，以降低危險商品進入韓國消費市場之風險。

### (4)境外平台商品資訊刪除建議制度

新法新增危險商品資訊刪除建議制度。當主管機關依安全調查確認直接購買境外產品具有危害性，或該產品因重大缺陷而有危害消費者生命、身體或財產之相當理由時，得對境外通訊銷售中介者建議刪除其網路商城上刊載之該產品相關資訊，或採取其他必要措施。

境外通訊銷售中介者如依建議採取措施，應將處理結果報告主管機關。若其無正當理由而不遵守該建議，主管機關得將該事實予以公告。此一制度雖以「建議」為形式，但透過公告不配合事實之方式，後

續可能將對境外平台形成聲譽壓力與合規誘因。

## (5) 安全調查結果公告與產品安全資訊網

另一方面，新法修正安全調查結果公告及產品安全資訊網相關規定，將直接購買境外產品之安全調查結果納入公告範圍，並使相關資訊得透過產品安全資訊網進行蒐集、管理與提供，有助於強化消費者知情權，亦可提高平台及賣家於商品上架前之安全審查意識。

## 2. 《電子商務等消費者保護法》有關國內代理人之修法重點

韓國於修正中的《電子商務等消費者保護法》，新增規範達一定銷售收入或消費者規模之境外通訊銷售業者及通訊銷售中介者，應指定韓國國內代理人。

### (1) 適用對象

國內代理人制度之適用對象，係在韓國境內無住所或營業場所，但符合總統令所定銷售收入、消費者規模等基準之通訊銷售業者及通訊銷售中介者。換言之，該制度主要適用於對韓國市場具有一定交易規模及消費者影響力之境外賣家或

境外平台。

### (2) 國內代理人資格

國內代理人須為在韓國境內設有住所或營業場所之人。若境外通訊銷售業者或中介者在韓國設有其委託之國內法人，亦得指定該國內法人作為國內代理人。

### (3) 國內代理人職責

國內代理人主要負責處理消費者損害賠償、商品申訴、消費者與業者間糾紛處理等事項，並須配合公平交易委員會調查，提供必要資料或履行相關處分。對於通訊銷售中介者而言，國內代理人亦須協助處理因利用網路商城所發生之申訴或糾紛，並採取查明原因、掌握損害情況等必要措施。

### (4) 申報與公告義務

指定國內代理人之境外業者或平台，應將國內代理人之名稱、地址、電話號碼及電子郵件地址等事項向公平交易委員會申報，並於其網路首頁等處公告。國內代理人如有變更時，亦應辦理申報及公告。

### (5) 違法責任

國內代理人違反相關義務時，



法律上視為指定該國內代理人之境外通訊銷售業者或中介者本身違反義務。此一規定使境外業者不得以代理人為獨立第三人為由，規避韓國法上之消費者保護責任。

#### 四、結語

綜觀日韓兩國近年修法，雖然共同回應了跨境網購商品安全監理缺口之問題，但在代理人制度設計上，呈現出不同之立法邏輯，此一差異對於觀察兩國未來執行成效，以及我國研議相關立法方向，均具參考價值。

日本此次修法仍維持以「產品類型」作為適用門檻：僅針對須附 PS 標誌之指定產品跨境賣家，須於日本境內設置「國內管理人」，且不分賣家經濟規模一律適用；至於網購平台，則僅課予下架、通知及協力回收等行為義務，並未要求平台比照設置境內代理人。相較之下，韓國則將境外賣家及境外平台一併納入「國內代理人」之規範對象，惟並非以商品風險類型作為篩選標準，而是以銷售額或消費者規模等經濟門檻決定是否適用，未針對特定高風險商品類別另設差異化規範。

日本對於將數位平台納入代理人制

度相對節制，可能與其身為「跨太平洋夥伴全面進步協定」(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, CPTPP)締約國有關。CPTPP 跨境服務專章第 10.6 條「當地據點」規定，締約方不得要求企業以在該締約方領域內設立或維持代表處、任何形式之企業，或居住於該領域內，作為跨境提供服務之條件，可能在一定程度上影響日本立法者於課予境外數位平台業者義務時，傾向以「行為義務」（如下架、協力通報）取代「設立在地據點或代理人」此類較貼近當地據點要求之管制手段。

代理人制度的分歧，對跨國經營之電商平台及賣家形成合規負擔：大型業者可能須因應不同市場同時設置或委任多個代理機構，提高跨國電商業者之合規成本；而中小型境外賣家則可能因無力負擔多重代理人成本，選擇退出特定市場或規避合規義務。若鄰近市場已透過立法要求境外平台負擔更高之代理人設置與資訊揭露義務，境外業者為降低合規成本，可能將我國等相對法制較為寬鬆之市場，作為優先進入或規避監理之管道，導致不符合安全標準之商品，透過跨境電商管道大量流入我國市場。此一趨勢，值得我國主管



機關於研議跨境電商商品安全管理制度時，一併納入考量。

前述日韓新法均於近期生效，其實際執行成效、裁罰案例及業者合規狀況目前仍待觀察。未來韓、日兩國如何對「未指定代理人」、「未配合安全調查」或「未配合下架」之違規境外平台進行公告或裁罰，將是檢視兩國新制執行成效之重要觀察指標，亦可作為我國研議相關立法時之借鏡。

## 五、參考文獻

1. 產品安全承諾(日本)參與業者，取自 [https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer\\_safety/product\\_safety\\_pledge/online\\_marketplace](https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/product_safety_pledge/online_marketplace) (115/01/31)
2. 日本消費生活用產品安全法，近期重大修訂，取自 [https://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/shouan/act\\_history.html](https://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/shouan/act_history.html) (115/05/13)
3. 經濟產業省大臣關房工業安全組產品安全科，對消費品安全法等進行部分修改的法律的概要（關於將海外經營者納入監管對象），取自 [https://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/shouan/contents/tokuteiyunyu\\_kaisei\\_Chinese.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/shouan/contents/tokuteiyunyu_kaisei_Chinese.pdf) (115/04/30)
4. 韓國國家法令資訊中心，《產品安全基本法》（第 21159 號法案）取自，<http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&subMenu=1&query=%EC%A0%9C%ED%92%88%EC%95%88%EC%A0%84%EA%B8%B0%EB%B3%B8%EB%B2%95> (114/12/02)
5. 韓國國家法令資訊中心，《電子商務等消費者保護法》（第 21312 號法案），取自 <https://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsId=009318&ancYnChk=0#0000> (115/01/20)

## 淺談~~感熱紙與雙酚 A

胡振國／標準檢驗局基隆分局技術員

### 一、序言

雙酚 A (bisphenol A, BPA)，又稱酚甲烷，一般人或許覺得很陌生，且當上網查詢，亦多著重在食品容器、塑膠製品及環境荷爾蒙等議題，這個化學物質卻可能每天存在於生活細節裡，我們卻較少注意到另一項幾乎每天都接觸的產品——感熱紙(Thermal Paper)。

日常生活中諸如：便利商店購物的電子發票、提款機的明細表、網購包裹上的標籤，還是銀行、郵局、醫院等場所的號碼牌，幾乎都離不開這個神奇的紙張。

這種紙張，真的很神奇，不需要墨水或碳粉就能快速印出清晰的文字與圖案，廣泛應用於零售、金融、物流、醫療及交通等領域。隨著網購電子商務、物流配送及智慧零售蓬勃發展，為商業運作帶來了極大的便利，外送員可搭配體積較小之列印設備，降低列印成本，大大地提升列印效率。

環境部於 2009 年 7 月 31 日正式公告將雙酚 A 為第四類毒性化學物質，且雙酚 A 經證實會干擾動物體內的內分泌激素調節機制，具有類環境荷爾蒙特性的化學物質，長期暴露可能導致孩童青春期末熟、肥胖、糖尿病、過動症、記憶受損，亦可能增加乳癌、睪丸癌及前列腺癌等疾病發生之機率，而雙酚 A 會經由手摸接觸殘留在手部，再經由皮膚吸收，因此日常生活上如何儘量避免長時間接觸感熱紙成為一個重要課題，並建議觸摸感熱紙後以肥皂和清水清洗乾淨雙手。

本文先從雙酚 A 對身體健康方面之影響，切入本局應施檢驗雙酚 A 之商品主角——感熱紙，介紹感熱紙的日常生活應用及組成構造與感熱原理，還有國家對於感熱紙商品的管理措施、檢驗方法與近年之檢驗成果，進而探討市售商品現況、替代物發展趨勢及消費者使用注意事項，期能增進各界對感熱紙安全管理及正確

使用觀念之認知，兼顧商品安全、消費者權益及環境永續。

## 二、雙酚 A 對人體健康的可能影響

由於其化學結構類似雌激素，已被認定為一種環境荷爾蒙(內分泌干擾物質)，目前研究中所評估雙酚 A 對人體健康造成之影響如下(圖 1) [1] [2] [3] [4]：

- (一) 生殖與發育毒性：男性及女性不孕、懷孕期間或幼年暴露，可能干擾神經管與腦部發展，增加兒童性早熟、注意力不足過動症(Attention Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD)及行為的改變。
- (二) 代謝與內分泌干擾：為荷爾蒙干擾物或內分泌干擾物，干擾性荷爾蒙的合成、分泌、作用，對雌激素影響(導致乳癌、前列腺癌、男性生殖器官缺陷、女性早發性青春期及肥胖等)及甲狀腺功能。
- (三) 心血管：長期暴露高濃度雙酚 A 者，罹患高血壓、冠狀動脈心臟病及心血管異常的機率增加。

(四) 免疫毒性：歐洲食品安全局(European Food Safety Authority, EFSA)最新的風險評估指出，低劑量 BPA 即可能對人體免疫系統(如 T 細胞亞群平衡)造成不良影響。

(五) 潛在致癌風險：因其干擾荷爾蒙受體之特性，長期高劑量暴露下被認為有可能增加荷爾蒙相關癌症(如乳癌、前列腺癌)發生之機率。

雙酚 A 對健康影響相關的作用機制，醫學單位仍在持續研究中。但面對雙酚 A 的議題，應以科學證據及風險管理觀點審慎看待，詳加認識並積極應對，並且政府已積極管理，經濟部標準檢驗局(下稱本局)於民國 102 年 1 月 1 日即開始管制列檢感熱紙中所含之雙酚 A，而不論是環境部公告雙酚 A 列為第四類毒性化學物質及衛福部嚴格禁止製造及輸入的「嬰幼兒奶瓶」使用含雙酚 A 之塑膠材質，並針對其他聚碳酸酯(PC)塑膠類食品容器，訂定雙酚 A 溶出限量等等的作為，都已經大大地降低對全國民眾健康的影響。



圖 1 雙酚 A 對健康的可能影響示意圖

### 三、雙酚 A 的日常生活接觸

雙酚 A 主要用作製造聚碳酸酯塑料 (Polycarbonate, PC) 和環氧樹脂 (Epoxy resin, EP) 的原料，其製成品普遍應用在日

常生活中，如感熱紙、油漆塗料及防水地板等，且雙酚 A 也被用於紙杯、飲料與食品罐頭的內部塗層，甚至在穿著（運動衣、襪子）上的聚酯布料彈性纖維亦有發現（如圖 2）。





圖 2 雙酚 A 的日常生活接觸圖例

#### 四、感熱紙常見的應用

由於感熱紙不需使用墨水、碳粉或色帶，利用熱能可直接完成列印，因此具有設備簡單、列印速度快、噪音低及維護成本低等優點，現今已廣泛應用於商業交易及民生服務領域，其日常應用範圍（如圖3）列舉如下：

- （一）零售業：最常見的是在超市、便利商店和各種零售店的收銀機，用來列印購物收據、發票、交易明細及特價廣告，及各項貼標之商品標示。
- （二）金融業：銀行和自動櫃員機(ATM)機的號碼牌、取款單、帳戶餘額資

訊和交易明細。

- （三）餐飲業：手搖飲杯身標籤。點餐系統，列印點餐單、廚房用餐指示單。
- （四）醫療領域：列印病人帳單、心電圖、檢驗結果或其他醫療數據，提供即時且清晰的資訊。
- （五）娛樂與公共交通：列印票券，例如門票、入場券，車票、樂透彩券。
- （六）運輸物流業：在航空登機箱的臨時標籤、物流配送和快遞服務中，宅配標籤和貨物追蹤標籤，方便包裹運送過程的掃描、分送、追蹤和識別。



# 感熱紙

## 常見的應用



### 零售業：



### 金融業：



### 餐飲業：



### 醫療領域：



### 娛樂與公共交通：



### 運輸物流業：



圖 3 感熱紙常見的應用示意圖

## 五、感熱紙組成與感熱原理

(一) 感熱紙是一種表面塗布特殊感熱塗層的加工紙，結構如圖 4 所示 [5]。其主要由底紙(Base Paper)及表面一層特殊的「感熱塗層」所組成，感熱塗層主要成分為隱性染料(leuco dye)、顯色劑(color developer)及增感劑(sensitizer)等 3 種。感熱塗層的顯色劑約占 20 % 左右，常使用有雙酚 A、雙酚 S 等化合物。隱性染料約占 20 %，常用的有雙酚、對羥基苯甲酸；增感劑約占 10 %，其中含有苯磺酸鹽胺類化合物；填料約占 50 %。顯色劑的主要功能為促使隱性染料於受熱後產生不可逆的顯色反應，

而雙酚 A 因具有良好的化學穩定性及顯色效果，長期以來即為感熱紙最常使用之顯色劑之一，部分產品則視用途增加面塗層(Top Coat)或背塗層(Back Coat)，以提升耐磨、防潮、防油及保存性能。

(二) 感熱紙的底紙上塗有一層特殊的「感熱塗層」，主要含有無色染料與顯色劑。當感熱式印表機印字頭的熱源接觸紙張時，紙張溫度會升高。使受熱部位的感熱塗層熔化，進而使隱性染料與顯色劑發生化學反應，轉變為有色狀態（通常為黑色），此為永久（不可逆）的顯色反應，形成已設定之文字或條碼（如圖 5），可以較長時間保存資料。

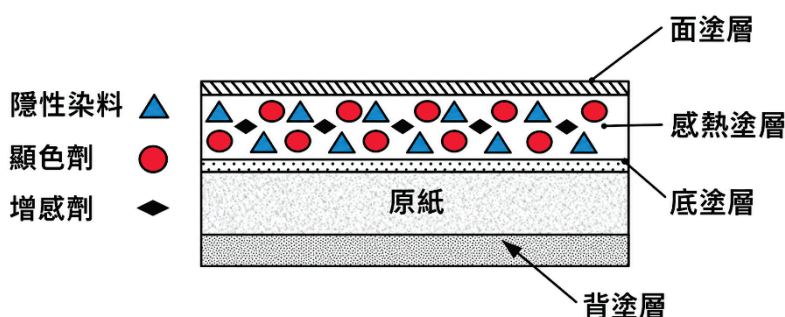


圖 4 感熱紙結構圖例

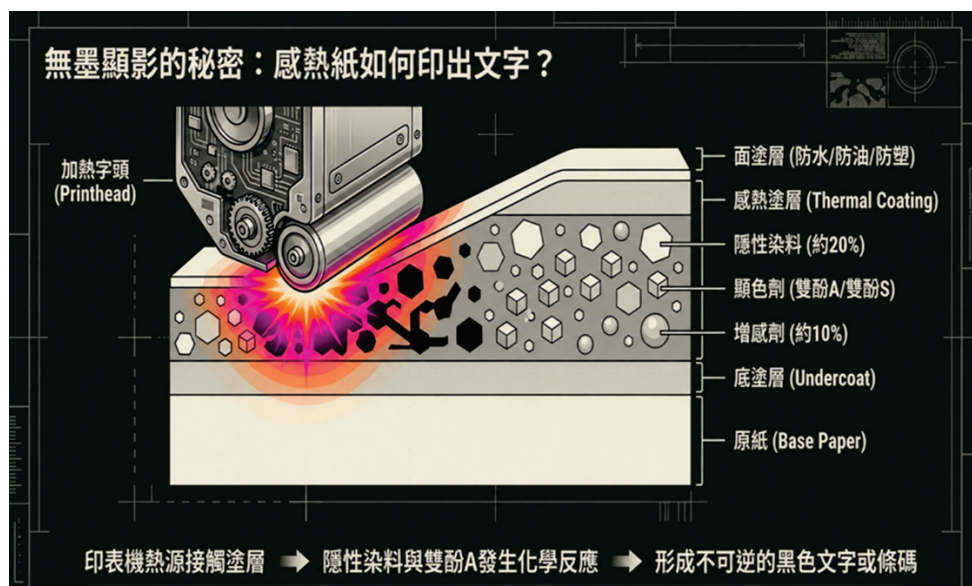


圖 5 感熱紙感熱原理圖例

## 六、感熱紙中雙酚 A 檢驗標準及依據

由於感熱紙可能存在含有雙酚 A 風險，為確保消費者權益與使用安全，顧及品質與環保等技術標準，維護環境與衛生要求，並防止不合格商品流入市面。本局自 102 年 1 月 1 日起將感熱紙納入應施檢驗商品管理，實施進口及國內市場之強制檢驗與源頭管理，要求感熱紙均須符合國家標準 CNS 15447:2019，感熱紙[6]規範及「感熱紙商品檢驗作業規定」[7]要求，始得於國內市場流通。透過邊境查驗與市場監督雙軌管理機制，於商品進入市場前即進行把關，並針對市售商品持續執

行抽樣檢驗，以確保產品符合安全要求。

(一) 商品檢驗方式：監視查驗。

(二) 檢驗標準：CNS 15447 感熱紙，108 年 4 月 24 日修訂公布。

(三) 檢驗項目：

1. 檢驗要求為感熱紙之「雙酚 A 含量」，雙酚 A 限量值為  $50 \mu\text{g/g}$  (50 ppm) 以下。

2. 中文標示。

(1) 大尺度卷筒：無須中文標示。

(2) 小尺度紙捲：依據國家標準 CNS 15447 第 10 節標示，並應依文具商品標示基準之特殊文具商品應行標示事項標示。標示事項包含尺度(或



淨重)、基重、主要用途及使用方法(使用方法得另行印製使用說明書)、主要材質或成分、注意事項或緊急處理方法、有效日期、警告標示及製造廠商名稱、電話；其為進口者，應標示代理商、進口商或經銷商名稱、電話、原始製造商名稱、地址及原始製造地。

本局自 102 年起開始執行進口熱紙檢驗，以近 2 年(113 及 114 年度)統計進口檢驗批數測試結果，雙酚 A 不合格百分比約為 1%以下(如表 1)。

不合格的感熱紙，因為無法改善或改製，亦無回收之效益，只得退運或銷毀，本局近十年來均依規定辦理退運或銷毀。感熱紙商品經本局長期的把關，感熱紙不合格率逐年降低，亦保障了民眾安全與權益(如圖 6)。

## 七、本局近 2 年進口感熱紙檢驗「雙酚 A 含量」測試結果

表 1 113 年及 114 年度進口感熱紙檢驗及不合格批數比例

| 年度  | 進口檢驗批數 | 雙酚 A 不合格件數 | 不合格雙酚 A 所佔百分率% |
|-----|--------|------------|----------------|
| 113 | 204    | 2          | 0.98           |
| 114 | 221    | 2          | 0.90           |



圖 6 進口感熱紙檢驗「雙酚 A 含量」測試結果示意圖



## 八、市面陳列銷售之感熱紙商品現況

消費者最常接觸到感熱紙的機會為接觸統一發票、收據、號碼牌，有時不難發現部分感熱紙有標示「不含雙酚 A」，看來似乎可以讓人安心接觸，實則仍有疑慮，因為近年有研究發現，雖然在各國陸續頒布限用禁令後，感熱紙製造業者放棄使用雙酚 A，轉而使用與雙酚 A 具有高度相似化學特性的化合物來替代，例如雙酚 S (bisphenol-S)、雙酚 F(bisphenol-F)，而該二化合物對人體的危害與是否與雙酚 A 相似亦是未來可著重探究之議題[8]。

## 九、選購及使用時之注意及建議事項

感熱紙用途多元，為確保使用安全，並保護消費者權益，本局齊心合力做好第一線的把關工作，也需提醒消費者，使用時應注意下列事項：

- (一) 可優先使用電子發票載具，以減少接觸紙本發票，並能自動對獎，增加中獎機會。
- (二) 感熱紙類發票、門票、收據、明細、貼紙等應區隔存放，減少各式外物接觸（如置入夾鏈袋），尤其應注

意勿讓幼童拿取，避免誤食。

- (三) 碰觸過感熱紙單據後，應立即以肥皂及清水清洗雙手，更應並避免接觸食物或進食。
- (四) 孕婦應該避免經常接觸感熱紙。感熱紙也不應與紙類一起回收。
- (五) 感熱紙，顧名思義會因受熱而導致紙中化學物質變黑，故收集之感熱紙應儘量迴避熱源，放在陰涼處保存，或是放在夾鏈袋中隔絕空氣氧化，即能達到良好的保存效果，尤其建議置入夾鏈袋中可避免感熱紙與其他物品接觸，減少感熱紙可能的間接接觸傷害。
- (六) 感熱紙保存期限有限，一般約可保存 3 至 5 個月，特殊規格產品可保存數年；如具保存價值，建議及早掃描或拍照留存。
- (七) 高暴露族群（如收銀員、物流從業人員及外送員）因工作需求頻繁接觸感熱紙，應落實洗手、減少徒手接觸食物等防護措施。

## 十、結語

雙酚 A 從感熱紙、塑膠到環氧樹脂，廣泛存在於現代工業及生活用品中。

它所帶來的議題，並非單純判斷一種化學物質「有害」或「無害」，而是如何依產品用途、暴露途徑及科學證據，建立適當的限量、檢驗與風險管理措施。感熱紙正是一個貼近日常生活的例子：看似普通的一張發票或收據，其背後涉及化學材料、國家標準、商品檢驗及消費者暴露等多重面向。對商品之要求與標準，是本局之使命與宗旨，對雙酚 A 之關注，是本局持續精進項目之一，惟民眾仍須多加認識雙酚 A 及感熱紙的存在，預防之暴露管理，如減少不必要接觸，並勤洗手，降低殘留，減少傷害，才能與本局把關之商品安全管理相輔相成。

備註：圖 1、圖 2、圖 3、圖 4 及圖 5 使用生成式 AI 製圖。

## 十一、參考文獻

1. 環境毒物知多少，分類 B 雙酚 A，

106，國家環境毒物研究中心。

2. EFSA, 2023. Re-evaluation of the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs.
3. 譚敦慈護理師、專家諮詢報告，針對日常生活常見之感熱紙（收據、車票）、塑膠容器溶出風險及代謝途徑提出的專家評估與臨床毒理分析，林口長庚紀念醫院臨床毒物中心。
4. 審計部(113 年-114 年調查報告)「我國雙酚 A 管理情形案調查報告」，監察院。
5. CNS 15447 : 2019，感熱紙。
6. 感熱紙商品檢驗作業規定，106 年 3 月 24 日。
7. 感熱紙調查測試 23 件樣品驗出雙酚 S，108，財團法人中華民國消費者文教基金。

# 「冷氣機」購買須知

陳榮志／標準檢驗局臺中分局電資產品科技正

## 一、序言

在臺灣炎熱潮濕的夏季，冷氣機不只是家電，更是提升生活品質的「生存必需品」。然而面對市面上琳瑯滿目的品牌，從冷房噸數、變頻技術到能效指標，專業術語常讓人看得眼花撩亂。

冷氣機動輒使用十年以上，若在購買初期選錯規格或忽略安裝細節，不僅電費會成為沈重負擔，更可能面臨冷房效果不佳的窘境。為了不讓您被業務術語牽著走，我們整理了這份超簡單的「冷氣機購買建議」，從精準計算坪數到看懂節能標章，帶您避開所有電費爆表的坑，精準挑出最高 CP 值的清涼首選！

## 二、選購冷氣機要點

### （一）選擇適當的冷房能力

選購冷氣機時，可依據個人需求與環境條件挑選最適當的冷房能力（噸數）。例如：個人對於環境溫度的偏好，或使用

環境的不同，使用坪數對應冷房能力參考，如表 1 所示，如果冷氣機買太小，不但吹不冷，且壓縮機長期處於高頻運轉而無法進入低頻狀態，那它的效率優勢就會消失；冷氣機買太大，雖然冷氣機處於低頻運轉狀態，達到較高效率運轉，但冷氣機有可能在最低運轉頻率時溫度已低於設定值，壓縮機便會停止運轉，等到溫度太高時，才會再次啟動壓縮機運轉，變成了定頻冷氣機的工作模式，電費可能跟定頻冷氣機差不多。

1. 基本計算：一般環境下，每坪約需 0.52 ~ 0.58 kW 的冷房能力。
2. 需加大噸數的情況：若安裝空間有西曬、位於頂樓、廚房、健身房、客廳有大面積落地窗，或屬於挑高空間，建議冷房能力要比標準坪數再加碼 20 % 或更多。
3. 消費者也可以依據個人對溫度的偏好，例如喜歡溫度較低的環境(23~25 °C)選擇比表 1 建議高的冷房能力。

表 1 適用坪數與冷房能力建議參考表

| 適用坪數    | 建議冷房能力 (kW)  | 參考噸數  |
|---------|--------------|-------|
| 4 坪以下   | 2.3 kW       | 1 噸   |
| 4~6 坪   | 2.8 kW       | 1.2 噸 |
| 6~8 坪   | 3.6 ~ 4.0 kW | 1.5 噸 |
| 8~10 坪  | 5.0 kW       | 2.0 噸 |
| 10~12 坪 | 6.0 ~ 6.3 kW | 2.5 噸 |

#### 4. 冷房能力說明

「冷房能力」是指一台冷氣機在單位時間內，能從室內空間移走的總熱量。簡單來說，這個數值代表冷氣機「夠不夠力」，數值越高，冷房的速度與效果就越強。

以下是關於冷房能力定義的幾個核心點：

- (1) 法定計算單位：kW（千瓦），目前我國經濟部能源署規定，冷氣機冷房能力必須以 kW 作為統一標示單位。
- (2) 1 kW 的定義：每小時能移除約 860 kcal（千卡）的熱量。
- (3) 常見的俗稱：噸(RT)，雖然官方標準是 kW，但民間和水電師傅仍常用「噸」來溝通。
- (4) 不同品牌或地區對「一噸」的定義

可能略有出入，購買時建議對照 kW 數值最精準。

#### 5. 冷房能力的運作邏輯：冷房能力並非固定不變，根據機器類型有所不同

- (1) 定頻冷氣機：冷房能力固定。室內達到設定溫度後就停機，溫度回升後再重新啟動，較耗電。
- (2) 變頻冷氣機：冷房能力是一個區間值（例如：1.0~3.2 kW）。啟動時會以最大功率運轉（額定能力）快速降溫，快到設定溫度時則降頻轉為低功率維持，這也是變頻冷氣機省電的關鍵，區間值越大，代表這台冷氣機的工作範圍越廣，能力越好。

#### 6. 負載匹配：變頻冷氣機的熱轉化效率之所以高，是因為它達成了「產出的冷量 = 室內的熱負載」。



- (1) 定頻：太冷→停機→太熱→再啟動。這種劇烈波動浪費了大量能源，且消費者在這種忽冷忽熱的環境下，感受上不舒服。
- (2) 變頻：精準控制頻率，讓熱量交換維持在最穩定的效率曲線點，減少了「忽冷忽熱」現象。

## (二) 挑選較高的冷氣季節性能因數 (Cooling Seasonal Performance Factor, CSPF)

CSPF 是目前我國評估冷氣省電能力最精確的指標。自 2017 年起，經濟部能源局正式以 CSPF 取代舊有的能源效率比率(Energy Efficiency Ratio, EER)，用來作為能效分級的標準，能效分級參考表[1]如表 2 所示，參考能效標示如圖 1 所示。



圖 1 能效標示圖[1]

表 2 能效分級參考表(2.2kW 至 4.0kW)[1]

| 能源效率等級      | 2025 年新基準(CSPF 標示值) | 舊基準(EER)    |
|-------------|---------------------|-------------|
| 第 1 級 (最省電) | 6.23 以上             | 5.92 以上     |
| 第 2 級       | 5.39 ~ 6.22         | 5.12 ~ 5.91 |
| 第 3 級       | 4.66 ~ 5.38         | 4.43 ~ 5.11 |
| 第 4 級       | 4.10 ~ 4.65         | 3.90 ~ 4.42 |
| 第 5 級 (最耗電) | 3.61 ~ 4.09         | 3.44 ~ 3.89 |

## 1. CSPF 為什麼比舊制 EER 準確？

- (1) 考慮季節變化：EER 僅測量冷氣機在室外 35 °C 固定滿載下的效率，無法反映真實情況。
- (2) 貼近實際使用：CSPF 則納入了台灣氣候的季節氣溫變化（如 26~29 °C 的運轉時數）及不同的運轉負載（變頻冷氣機降頻後的表現）來加權計算，更能顯現變頻冷氣機長時間運轉的省電優勢。

## 2. CSPF 高低值

- (1) 數值越高越省電：每消耗 1 度電，平均能產生的冷房能力。CSPF 數值越高，代表該冷氣效能越好。
- (2) 影響省電幅度：根據經濟部能源署的說法，CSPF 值每提高 0.1，約可節省 2 %至 3 %的冷氣用電量。

## 3. 變頻冷氣機的核心價值：就在於它能透過「頻率變化」來優化「熱轉化效率」。

以下分為兩個層次來解釋它們的運作邏輯：

- (1) 頻率變化：壓縮機的「變速檔位」，傳統定頻冷氣機只有「開」與「關」兩個狀態；而變頻冷氣機透過變頻器(Inverter)改變電流頻率(Hz)，進而控制壓縮機的馬達轉速：

A. 高頻運轉（啟動初期）：當室內溫度與設定溫度差距大時，頻率拉高，壓縮機全力衝刺，提供最大冷房能力以快速降溫。

B. 低頻運轉（恆溫階段）：當室內接近設定溫度時，頻率降低。壓縮機不關機，而是以極低的轉速維持運轉，抵銷室內產生的微量熱能。

(2) 變頻冷氣機的急冷功能：大多數的變頻冷氣機都具有此功能，也就是提高壓縮機的轉速來增加冷房能力，以快速達到降溫的效果。

(3) 熱轉化效率：為什麼「慢速」反而更有效率？在熱力學上，變頻冷氣機之所以省電且熱轉化效率高，主要原因如下：

A. 避免啟動瞬間的耗能：壓縮機啟動時的「啟動電流」是平常運轉的 4 到 10 倍。變頻冷氣機持續低頻運轉，避免頻繁開關導致的高額功耗。

B. 熱交換器的優勢（關鍵）：冷氣機的熱交換效率與「溫差」和「風速/流速」有關。在低頻

運轉時，冷媒流量變小，冷媒有更充裕的時間在冷凝器與蒸發器中進行熱交換（熱交換面積相對變大），這使得系統的 CSPF（季節性能因數）在低負載時表現最優異。

- C. 冷氣機在「半負載」或「低負載」時的 EER 通常比「全負載」時更高，如表 3 所示，此台冷氣的額定冷房能力為 8.7 kW(EER:2.93)，降頻運轉冷房能力最低為 3 kW(EER:4.16)，高頻運轉冷房能力最高可提昇至 10.5 kW (EER:2.30)，簡單來說，冷房能力與 EER 值成

反比。

### 三、注意安裝與施工細節

「冷氣三分靠機器，七分靠安裝」，安裝的方法與位置不當會嚴重影響冷房效率，安裝冷氣機前最好能夠與安裝師傅討論安裝細節與要求，並請冷氣師傅到現場查看安裝環境，再確認安裝工資，如此可避免安裝時產生不必要的爭議，以下是安裝細節的建議事項。

#### （一）迴風空間

室內機上方與天花板應保持至少 5 ~ 10 公分的距離，左右保留 15 公分，確保空氣流通順暢。

表 3 冷房能力對應 EER 值[2]

| 變頻式 (CNS 3615) |          | 最低   | 額定   | 最高    |
|----------------|----------|------|------|-------|
| 額定冷氣能力         | kW       | 3.00 | 8.70 | 10.50 |
|                | kcal/h   | 2580 | 7480 | 9030  |
| 額定冷氣消耗電功率      | kW       | 0.62 | 2.55 | 3.92  |
| 額定冷氣運轉電流       | A        | 2.9  | 11.8 | 18.1  |
| EER 值          | kW/kW    | 4.84 | 3.41 | 2.68  |
|                | kcal/h·W | 4.16 | 2.93 | 2.30  |

## （二）室外機散熱

室外機周圍不可有遮蔽物，排風口前方最好有 1.5 公尺以上無障礙物，背部與上方建議保持 10~20 公分以上；兩側需預留至少 30 公分，避免降低熱交換效率，也方便日後師傅維修保養。散熱不良會造成熱氣排不出，嚴重時導致機器過熱跳機。

## （三）排水坡度

排水管需有足夠的下坡度（至少 5 %），避免冷氣漏水或積水發臭。

## （四）抽真空

冷氣機銅管安裝完成後，管路內部充滿了空氣和水分，因為變頻冷氣機多使用 R32 或 R410A 冷媒，這些冷媒對水分非常敏感，且搭配的合成聚酯油（POE 油）吸濕性極強。一旦抽真空不確實，這台昂貴的變頻冷氣機可能在使用 2-3 年後就頻繁出問題。如果安裝師傅說「用冷媒排空（噴一下）」就好，建議要求使用真空幫浦，或與安裝師傅討論安裝手法，建議給予適當合理的價格。

## （五）銅管修毛邊

當師傅用切管刀裁切銅管時，切口處會向內縮並產生一圈銳利的金屬毛刺。

影響擴管密封度：修完毛邊後會進行擴管（做喇叭口），如果有毛邊，喇叭口表面會產生凹凸不平的壓痕或裂紋，導致與室外機接頭連接時無法百分之百密合，造成微量冷媒外洩。

有損壓縮機：如果不修毛邊就直接擴管，細小的銅屑可能會掉進管路內。這些金屬屑隨冷媒循環進入壓縮機，會刮傷精密零件或阻塞膨脹閥。

## （六）外部銅管

分離式冷氣機安裝時會使用銅管將室內機與室外機座連接以達到熱交換的效果，銅管會包裹保溫棉，建議可加裝修飾管槽以美化並延緩老化。尤其是暴露在室外的銅管強烈建議加裝管槽，如圖 2 所示。這不僅能美化外觀，更能保護保溫棉不被風吹日曬、鳥類啄食，讓管線壽命延長。若是外銅管未加裝管槽保護時，經過一段時間，外層的保溫棉經過陽光曝曬就會產生脆化破損，如圖 3 所示，此時壓縮機辛苦熱交換所產生的冷房就有一部分在這裡被排放至室外，大幅降低冷房能力與熱轉換效率。

但已經安裝好的冷氣室外機，當時沒有安裝修飾管槽，這樣還有救嗎？答案是有的，若包覆用的保溫棉尚未破損，可以



自行塗抹白色中性的矽利康於保溫棉外，形成一層保護層，避免保溫棉被陽光直接曝曬，可以大幅延長保溫棉的壽命，如圖4所示，冷氣機本體標示印刷因陽光曝曬

已經褪色，但銅管保溫棉外觀大致良好，此方法須考慮施工時的安全，比較適合有能力自行 DIY 的消費者。



圖 2 室外銅管加裝管槽保護



圖 3 分離式冷氣機室外銅管保溫棉破損



圖 4 冷氣室外機銅管保溫棉上塗抹一層矽利康

## 四、結論

綜合上述冷氣機選購指標，購買冷氣機並非單純比較價格，而是一項結合「空間環境評估」與「長期能源經濟」的理性消費決策。總結以下三大核心結論：

### （一）環境數據是決策基礎

選購首要步驟為精準換算坪數。必須將西曬、挑高、頂樓或發熱電器等「熱源變數」納入計算，採取寧大勿小的原則，避免冷氣機超載運轉。

### （二）綠能標章是經濟關鍵

CSPF 與「國家能源效率第 1 級」變頻機種能大幅降低碳排放與電費支出。初期投資雖高，但長期能展現極佳的邊際效益。

### （三）安裝與售後決定產品壽命

冷氣產業素有「三分機種，七分安裝」的說法。選擇商譽良好、保固完整、售後服務體系健全的品牌，才是確保電器安全與使用年限的最終保障。

綜上所述，現代消費者在選購冷氣機時，應全面衡量空間需求、節能標章與品牌保固，方能達成生活舒適與環境永續的雙贏目標。

## 五、參考文獻

1. 無風管空氣調節機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項、方法及檢查方式，113 年 5 月 6 日。
2. 大金空調機種規格與能源效率標示說明（型號：RKS90MVLT），113，和泰興業股份有限公司。

# 超音波氣量計之發展趨勢與應用

林靜賢／標準檢驗局度量衡技術組科長

## 一、前言

天然氣已成為我國家庭、商業及工業的重要能源來源，如何準確計量天然氣使用量，不僅攸關交易公平，更直接影響能源管理效率及公共安全。隨著智慧能源、智慧城市及淨零排放政策快速推動，傳統氣量計已逐漸朝向電子化與智慧化發展，其中超音波氣量計因具備高穩定性、低壓力損失及智慧通訊等優勢，近年已成為國際天然氣計量的重要發展方向。

膜式氣量計屬機械式結構，主要透過膜片與滑閥往復動作進行體積計量，長期使用後可能因機械磨耗、間隙增加及漏流等因素，導致器差逐漸偏移，尤其於低流率區更容易受到影響。近年隨著遠端抄表、通訊、及智慧能源及安全管理等應用需求增加，傳統膜式氣量計已逐漸面臨技術升級需求。

相較之下，超音波氣量計係利用超音波在氣體中傳播時間差進行流量計算，具

有無機械動件、壓力損失小、耐久性高、體積輕巧及可整合智慧通訊模組等優點，已逐漸成為歐美及日本天然氣計量之重要發展方向。由於超音波氣量計可搭配遠端抄表、即時監測及能源管理系統，亦有助於智慧城市與智慧能源系統建置，因此近年各國均積極推動相關技術與應用。

我國目前亦規劃將超音波氣量計納入法定度量衡管理制度，並逐步建立型式認證與檢測量能。為瞭解超音波氣量計與傳統膜式氣量計之計量性能差異，本文利用經濟部標準檢驗局（下稱本局）於汐止度量衡實驗室新建的氣量計型式認證測試設備，針對上述兩類氣量計進行再現性、重複性與耐久性測試，以評估其長期使用後之計量穩定性與可靠度，並作為未來制度規劃與產業發展參考。

## 二、膜式氣量計與超音波氣量計之原理與特性

天然氣計量設備的核心功能，在於準確量測流經用戶端之氣體體積，以作為計費、能源管理與供氣安全監測之依據。隨著天然氣使用普及及智慧能源應用快速發展，氣量計除了必須具備良好計量準確性外，亦須兼顧長期穩定性、耐久性及智慧化應用能力。因此，不同型式氣量計之結構原理與性能特性，逐漸成為天然氣產業與檢測機關關注重點。

### （一）膜式氣量計

膜式氣量計為目前國內最普遍使用之瓦斯表，其運作原理係利用氣體流入氣室後推動膜片往復運動，再透過滑閥切換氣流方向，使內部 4 個氣室循環充、排氣，藉以計算流經之氣體體積（如圖 1）。

膜式氣量計之優點包括技術成熟、結構穩定、成本較低及維修技術普及，因此長年廣泛應用於住宅及商業用天然氣計量。目前國內大多數家庭與商業用戶仍以膜式氣量計為主，其相關檢定制度、維修體系與使用經驗均相當成熟。

然而，由於其內部包含膜片、滑閥及齒輪等多項機械動件，長時間使用後容易因磨耗造成間隙增加，進而產生漏流現象，使器差逐漸偏移。此外，機械式結構亦較容易受到環境條件、灰塵及低流率狀

態影響。若使用年限增加，部分零件老化亦可能影響量測穩定性，因此需透過定期檢定與品質管理維持計量準確性。

膜式氣量計另一項特性為其壓力損失通常較高，當氣體通過膜片與流道時，容易產生流動阻力，若大量應用於高流量需求場域，可能增加供氣系統之能量耗損。因此近年天然氣產業亦開始關注更低壓損且高穩定性之新型氣量計技術。

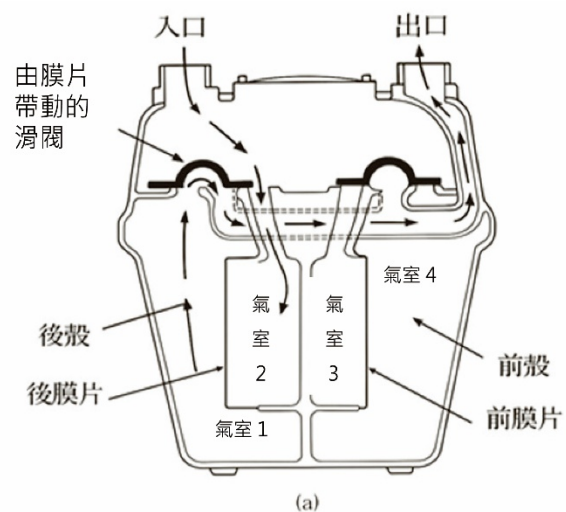


圖 1 膜式氣量計的基本計量功能結構

### （二）超音波氣量計

超音波氣量計係利用超音波在氣體中順流與逆流傳播之時間差，計算氣體流速與流量（如圖 2）。其量測原理不需使用膜片或滑閥等機械動件，因此可降低機械磨耗對計量性能之影響。



超音波氣量計具有下列主要特性：

1. 無機械動件，長期穩定性佳。
2. 管路壓力損失小，可降低能源耗損。
3. 體積小、重量輕，便於安裝。
4. 可整合微電腦與通訊模組，支援遠端抄表與智慧能源管理。
5. 可即時監測流量異常，提升使用安全性。

目前歐美及日本等國家已逐步將超音波氣量計應用於智慧天然氣管理系統，並配合智慧抄表系統(Advanced Metering Infrastructure, AMI)進行整合。

相較於傳統膜式氣量計，超音波氣量計因採電子化量測方式，可大幅提升智慧化應用彈性。例如，可結合雲端平台進行用氣資料分析、異常流量警示與遠端關閉功能，並可透過大數據分析協助天然氣公司掌握用氣趨勢與設備狀態。

此外，由於超音波氣量計內部無需使用機械式膜片與滑閥，因此長時間使用後較不易因機械磨耗造成量測偏移。對天然氣業者而言，可降低後續維修與更換成本，亦有助於提升長期品質管理效率。

近年來，隨著電子零組件成本逐漸下降與通訊技術成熟，超音波氣量計之導入成本亦逐漸降低，使其未來於住宅、商業

及工業用天然氣計量領域之應用潛力持續提升。

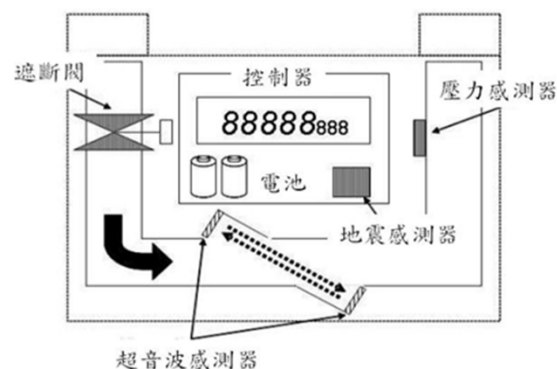


圖 2 超音波氣量計功能結構

綜上，膜式氣量計採機械式膜片與滑閥結構進行體積計量；超音波氣量計則利用超音波傳播時間差進行流量計算，無機械動件，具低壓損與高穩定性等特性，兩者構造、計量原理及優劣勢比較如表 1。

表 1 膜式氣量計及超音波氣量計比較表

| 比較項目 | 膜式氣量計  | 超音波氣量計 |
|------|--------|--------|
| 量測原理 | 膜片往復運動 | 超音波時間差 |
| 可動件  | 有      | 無      |
| 壓力損失 | 較高     | 較低     |
| 耐久性  | 普通     | 佳      |
| 智慧抄表 | 需外加模組  | 容易整合   |
| 維護需求 | 較高     | 較低     |
| 成本   | 較低     | 較高     |

### 三、國際發展趨勢與我國推動現況

全球天然氣產業近年正朝向智慧化、低碳化與高效率方向發展。隨著淨零排放政策推動與智慧城市建設需求增加，天然氣計量設備不再僅為單純計費工具，而逐漸成為智慧能源管理系統的重要一環。歐美及日本天然氣業者已大量導入超音波氣量計，以提升能源管理效率及降低維護成本。

目前部分國家亦已開始將超音波氣量計結合智慧瓦斯安全監測系統，例如異常流量偵測、瓦斯洩漏警示與遠端關閉功能等，顯示未來氣量計功能將由單純計量逐漸朝向智慧安全管理發展。

在國際法規方面，國際法定計量組織(OIML)已發布 OIML R 137 氣量計建議規範[1]，作為各國建立氣量計型式認證與檢定制度之重要依據，我國亦調和為膜式氣量型式認證技術規範[2]及膜式氣量計檢定檢查技術規範。另我國目前亦正規劃將超音波氣量計納入法定度量衡器管理，未來將建立相關型式認證制度及檢測技術規範[3]，超音波氣量計之型式認證規範亦多參考 OIML R 137 架構，包括器差、再現性、重複性、耐久性與環境試驗

等測試項目，這些測試項目與 OIML R 137 相同。

本局汐止新建氣量計實驗室已建置多項符合國際規範之檢測設備，包括流量標準裝置、耐久性測試平台及環境試驗設備等，可支援膜式與超音波氣量計之相關測試。

目前實驗室已具備多數超音波氣量計型式認證所需之核心測試能量，包括器差、重複性、再現性、耐久性及部分電子性能測試。後續僅需補強少數超音波專屬測試設備，即可逐步承接相關型式認證測試工作。

此外，為確保未來超音波氣量計納入法定度量衡管理後之檢測品質，相關檢測人員教育訓練、測試程序建立及國際技術交流亦相當重要。透過持續參考國際規範與國外發展經驗，可逐步建立符合國內需求之超音波氣量計檢測制度。

### 四、膜式氣量計與超音波氣量計實測比較[4]

#### (一) 測試樣品與方式

本文選用最大流量為  $6 \text{ m}^3/\text{h}$  之膜式氣量計與超音波氣量計作為測試樣品，並於相同測試設備與相同環境條件下進行

實驗，以確保測試結果具有可比較性。

測試項目包括：

1. 首次器差測試。
2. 再現性測試。
3. 重複性測試。
4. 2,000 小時耐久性測試。
5. 耐久性測試後之器差、再現性與重複性測試。

## (二) 首次器差與再現性測試結果

器差測試主要目的，在於確認氣量計於不同流率條件下之量測準確性；再現性

測試則用以評估相同條件下多次測試結果之一致性。透過上述測試，可初步瞭解不同型式氣量計之基本計量性能與穩定程度。

測試結果如表 2、3 顯示，超音波氣量計於各流量點之首次器差與再現性測試結果皆符合規範要求，顯示其初始計量性能穩定。

膜式氣量計除單一流流量點器差超出檢定公差外，其餘流量點與再現性測試結果亦均符合規範。整體而言，兩類氣量計於初始狀態下皆具一定計量穩定性。

表 2 超音波氣量計之首次器差與再現性－（耐久運轉前）

| $Q$<br>( $\text{m}^3/\text{h}$ ) | Run-1<br>(%) | Run-2<br>(%) | Run-3<br>(%) | Run-4<br>(%) | Run-5<br>(%) | Run-6<br>(%) | $E_{\max}-E_{\min}$<br>(%) | 再現性<br>1/3 公差<br>(%) | 平均<br>器差<br>(%) | 公差<br>(%) | 測試<br>結果 |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-----------|----------|
| 5.995                            | -0.12        | -0.18        | -0.14        | -0.18        | -0.14        | -0.17        | 0.06                       | 0.5                  | -0.16           | $\pm 1.5$ | 合格       |
| 2.785                            | 0.11         | 0.17         | 0.06         | 0.19         | 0.08         | 0.14         | 0.13                       | 0.5                  | 0.13            | $\pm 1.5$ | 合格       |
| 1.291                            | 0.81         | 0.79         | 0.78         | 0.68         | 0.68         | 0.65         | 0.16                       | 0.5                  | 0.73            | $\pm 1.5$ | 合格       |
| 0.600                            | 0.82         | 0.83         | 0.82         | 0.82         | 0.83         | 0.82         | 0.01                       | 0.5                  | 0.82            | $\pm 1.5$ | 合格       |
| 0.278                            | 0.47         | 0.33         | 0.46         | 0.46         | 0.45         | 0.44         | 0.14                       | --                   | 0.44            | $\pm 3$   | 合格       |
| 0.129                            | 0.04         | -0.18        | 0.04         | 0.10         | -0.03        | 0.00         | 0.28                       | --                   | 0.00            | $\pm 3$   | 合格       |
| 0.060                            | -0.81        | -1.10        | -0.71        | -0.66        | -0.69        | -0.73        | 0.44                       | --                   | -0.78           | $\pm 3$   | 合格       |
| 0.040                            | -1.64        | -0.91        | -0.80        | -0.91        | -0.82        | -0.90        | 0.84                       | --                   | -1.00           | $\pm 3$   | 合格       |

表 3 膜式氣量計之首次器差與再現性－（耐久運轉前）

| $Q$<br>( $\text{m}^3/\text{h}$ ) | Run-1<br>(%) | Run-2<br>(%) | Run-3<br>(%) | Run-4<br>(%) | Run-5<br>(%) | Run-6<br>(%) | $E_{\max}-E_{\min}$<br>(%) | 再現性<br>1/3 公差<br>(%) | 平均<br>器差<br>(%) | 公差<br>(%) | 測試<br>結果 |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-----------|----------|
| 6.006                            | -0.16        | -0.11        | -0.13        | -0.16        | -0.08        | -0.05        | 0.11                       | 0.5                  | -0.12           | $\pm 1.5$ | 合格       |
| 2.786                            | 0.38         | 0.47         | 0.49         | 0.59         | 0.44         | 0.54         | 0.21                       | 0.5                  | 0.49            | $\pm 1.5$ | 合格       |
| 1.292                            | 1.20         | 1.22         | 1.20         | 1.42         | 1.36         | 1.26         | 0.22                       | 0.5                  | 1.28            | $\pm 1.5$ | 合格       |
| 0.600                            | 1.53         | 1.80         | 1.79         | 1.53         | 1.68         | 1.81         | 0.28                       | 0.5                  | 1.69            | $\pm 1.5$ | 不合格      |
| 0.278                            | 1.44         | 1.32         | 1.40         | 1.72         | 1.71         | 1.62         | 0.40                       | --                   | 1.54            | $\pm 3$   | 合格       |
| 0.129                            | 1.62         | 1.76         | 1.69         | 1.89         | 1.83         | 1.83         | 0.27                       | --                   | 1.77            | $\pm 3$   | 合格       |
| 0.060                            | 1.07         | 1.41         | 1.06         | 1.75         | 1.05         | 1.79         | 0.74                       | --                   | 1.36            | $\pm 3$   | 合格       |
| 0.040                            | 0.60         | 0.59         | 0.80         | 1.11         | 0.81         | 1.19         | 0.60                       | --                   | 0.85            | $\pm 3$   | 合格       |

### （三）耐久性測試結果

耐久性測試係以接近最大流量之條件進行長時間連續運轉，模擬氣量計長期實際使用情形，並比較耐久測試前後之器差變化情況。由於天然氣用戶使用年限通常長達 10 年，因此氣量計於長時間運轉後是否仍能維持穩定量測性能，對計費公平性與天然氣產業品質管理均具有重要意義。

經 2,000 小時耐久性測試後，兩類氣量計再次進行器差測試，結果顯示 8

個流量點之器差均符合檢定公差要求。

8 個流量點耐久前/後器差偏差測試結果詳如圖 3 所示，兩種氣量計完成 2,000 小時耐久性測試後，再進行器差量測。超音波氣量計各流率之器差變化較小，顯示長期使用後仍具有良好的計量穩定性。

然而，進一步比較低流率區測試結果可發現，膜式氣量計之偏差變化相較於超音波氣量計較大，顯示其於低流率條件下較容易受到耐久運轉影響。超音波氣量計則於各流率區均維持較穩定之量測表現。



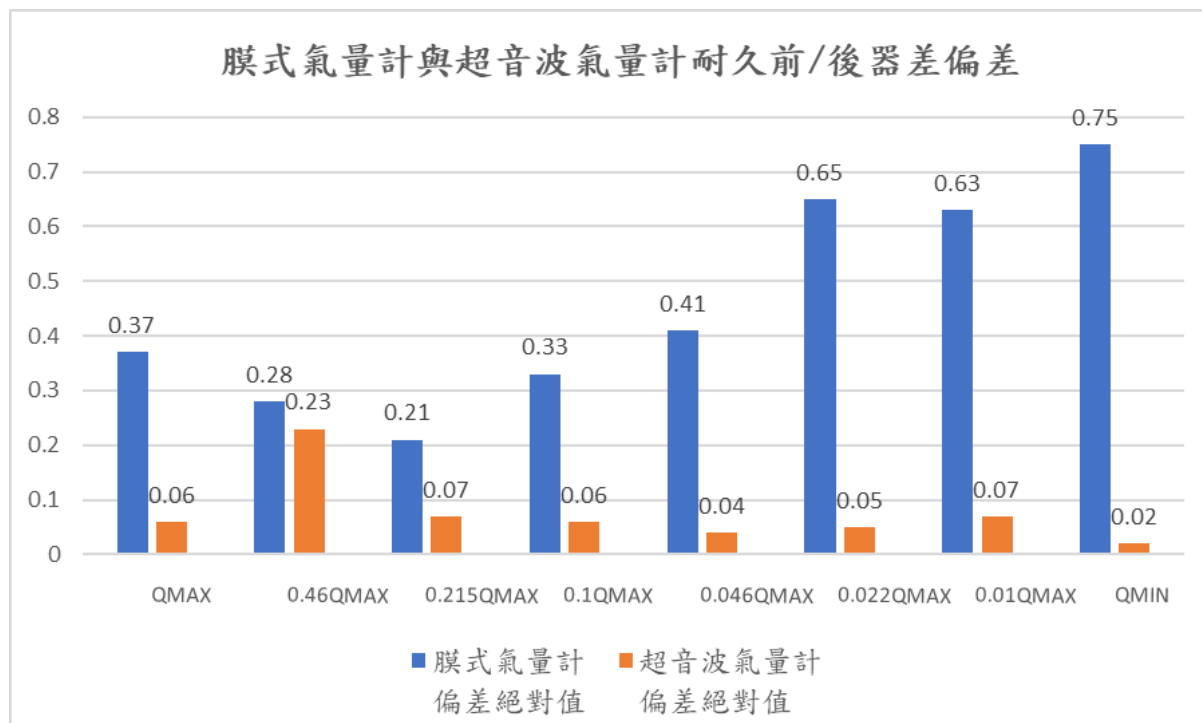


圖 3 膜式氣量計與超音波氣量計耐久試驗前後器差比較

#### (四) 重複性與再現性比較

重複性與再現性為評估計量設備穩定性的重要指標。重複性主要觀察同一設備於相同條件下連續測試結果之差異；再現性則著重於不同時間或條件下測試結果之一致性。若測試偏差較小，表示氣量計量測穩定性較佳。

於重複性與再現性測試中，膜式氣量計與超音波氣量計之測試結果均符合相關規範要求。

相關比較圖 4、如下所示，可呈現兩類氣量計於長期使用後之計量再現性與重複性差異：

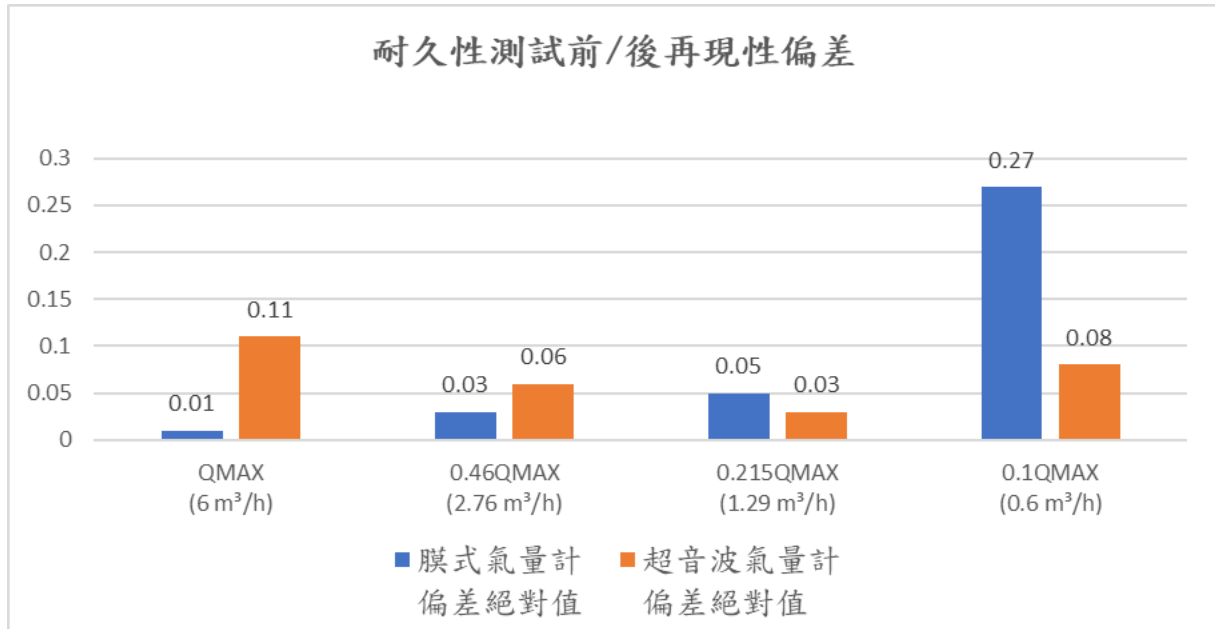


圖 4 膜式氣量計與超音波氣量計耐久前後再現性比較圖

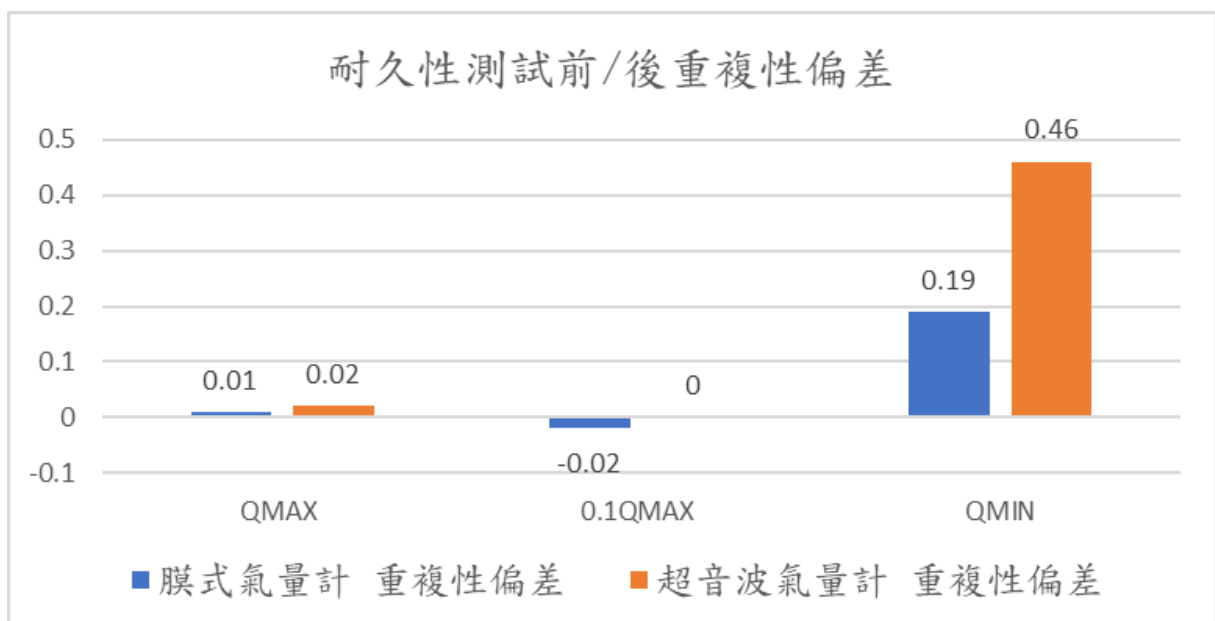


圖 5 膜式氣量計與超音波氣量計耐久前後重複性比較圖

比較膜式氣量計與超音波氣量計於不同流率下之再現性偏差變化。測試結果二者均符合規範要求。超音波氣量計於各流率區均維持較穩定之再現性表現。

比較兩類氣量計於高、中、低流率下之重複性偏差變化。測試結果顯示兩者均符合規範要求，重複性偏差變化趨勢相近。

## 五、超音波氣量計未來應用趨勢

隨著全球能源數位化、智慧城市及淨零排放政策持續推動，天然氣計量設備已逐漸由傳統機械式氣量計朝向智慧化、電子化方向發展。超音波氣量計除具備優異之計量性能外，更可整合智慧通訊、遠端抄表及能源管理系統，因此未來具有廣泛應用潛力。

### （一）智慧抄表與遠端監控

超音波氣量計可整合無線通訊模組，搭配 AMI 智慧抄表系統，即時傳輸用氣資料，降低人工抄表成本與錯誤率，並提升用戶管理效率。

### （二）提升計量穩定性與品質管理

由於超音波氣量計無機械動件，其長期使用後之器差變化較小，可降低長期磨耗對計量性能之影響，未來亦可作為氣量

計檢定系統之品質管理查核件或實驗室比對標準件。

### （三）支援智慧能源管理

超音波氣量計可即時監測流量異常、用氣狀態及歷史數據，有助於天然氣業者進行能源管理與異常預警，並提升整體供氣安全性。

### （四）配合法定度量衡制度發展

我國未來若逐步推動超音波氣量計納入法定度量衡管理制度，除可與國際技術發展接軌外，亦有助於提升國內天然氣計量技術與檢測能量。

未來超音波氣量計納入法定度量衡管理後，將有助於建立更完整之智慧天然氣計量制度，並促進國內相關產業與檢測技術發展。

### （五）未來國內推廣展望

配合我國預定推動超音波氣量計型式認證制度，未來天然氣公司可依實際需求逐步導入超音波氣量計，初期可優先應用於工商業大型用戶及智慧瓦斯管理系統，待產品成熟及成本降低後，再逐步擴展至一般家庭用戶。此舉除可提升計量品質外，亦有助於建立智慧天然氣管理體系，符合國際發展趨勢。

## 六、結語

膜式氣量計與超音波氣量計皆為天然氣計量之重要設備。膜式氣量計因技術成熟與應用普及，目前仍為國內主要瓦斯表型式；然而，隨著智慧能源管理需求提升及技術進步，超音波氣量計憑藉無機械動件、高穩定性及智慧化整合能力，已逐漸成為國際天然氣計量發展趨勢。

綜合國際發展趨勢、技術特性及實測結果可知，超音波氣量計兼具良好之計量性能、耐久性與智慧化應用優勢，已逐漸成為天然氣計量技術的重要發展方向。隨著我國未來逐步建立超音波氣量計型式認證及檢定制度，並持續完善相關檢測量能，除可提升天然氣計量品質與檢測技術外，亦有助於智慧能源管理及產業發展，促進我國法定度量衡制度與國際接軌。

未來隨著我國逐步推動超音波氣量計型式認證與檢定制度，並持續強化相關檢測量能，超音波氣量計可望逐步應用於智慧天然氣計量與能源管理領域，提升整體計量品質與用戶服務效能，並作為智慧能源基礎建設發展之重要一環。

## 七、參考資料

1. OIML R 137-1&2: 2012 Gas meters.
2. CNPA 137：2024，膜式氣量計型式認證技術規範。
3. 超音波氣量計型式認證技術規範草案，經濟部標準檢驗局。
4. 林靜賢，114，膜式氣量計與超音波氣量計之再現性、重複性及耐久性比較研究，經濟部標準檢驗局自行研究報告。



# 歐洲參訪經驗對於水量計型式認證測試之精進作為

張顥曦／標準檢驗局度量衡行政組技正

## 一、前言

經濟部標準檢驗局（以下簡稱本局）汐止度量衡試驗室自民國 115 年 1 月 1 日起受理水量計型式認證測試。配合《水量計型式認證技術規範》第 4 版[1]施行，含電子裝置之水量計新增多項電子性能測試，其中包括電磁相容性（Electromagnetic

Compatibility, EMC）相關測項，相關設備如圖 1 所示。本次參訪旨在建立並精進水量計型式認證測試之執行能力，透過拜訪歐洲測試設備原廠及技術交流，瞭解相關設備配置、操作流程與應用技術，作為後續精進國內型式認證測試制度及技術之參考。

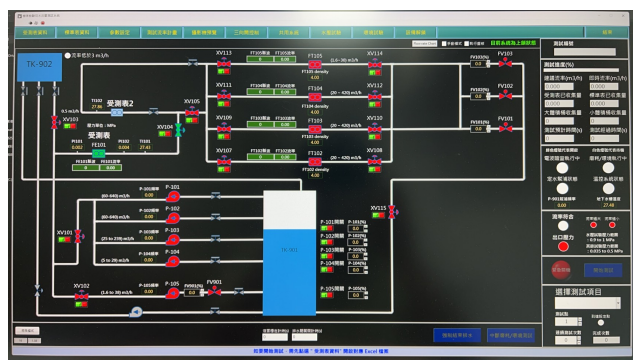


圖 1 汐止度量衡實驗室電子性能測項相關設備

## 二、參訪 EMC Partner 公司

### （一）公司簡介

EMC Partner 為瑞士電磁相容測試設備製造商，專長涵蓋電磁抗擾測試技術，產品包括工業及家用電子設備抗擾測試、航空器間接雷擊測試與零組件測試設備，應用於各類測試實驗室及認證機構。除設備研發與製造外，該公司亦長期參與國際標準制定及相關技術活動，累積逾 30 年產業經驗。

在品質管理方面，EMC Partner 取得瑞士校正服務（SCS 0146）認證，該認證有助於其校正服務獲得國際採認，並維持測試設備之量測可靠度。

該公司另一項特色為高度垂直整合的製造模式，研發、生產及測試作業均於內部完成，設備所需多數零組件亦自行設計與製造。據其說明，此模式具有下列優點：

1. 有助於維持產品品質的一致性；
2. 提升設備長期維護能力，部分使用逾 20 年的設備仍可取得零件，以利維修或更換；
3. 降低外部零組件供應商停業或停止供貨所造成的風險，提升設備生命週期

之穩定性與延續性。

### 汐止度量衡試驗室測試現況與改善方式

汐止度量衡試驗室於測試及實務操作過程中觀察到，水量計完成各項 EMC 測試後，測試結果變化幅度有限（如表 1），因此有必要進一步檢視測試配置與執行方法。首先，依《水量計型式認證技術規範》第 8.11 節進行訊號線叢訊（Burst）測試時，脈波輸出線是否應納入測試，仍待依規範及產品介面特性確認。其次，執行第 8.16 節訊號線、資料線及控制線突波測試時，若脈波訊號經測試設備後無法由試驗室計數器正確讀取，該訊號是否仍須接入，以及應如何判定測試結果，亦有待釐清。另於第 8.17 節電源線突波測試中曾發生供電迴路斷路器跳脫，顯示現行電源配置及測試安排仍有檢討空間。

針對第 8.11 節訊號線叢訊測試，EMC Partner 指出，接地品質是影響測試有效性的重要因素。若接地配置不完整，干擾訊號可能無法依預期耦合至水量計訊號線，進而影響測試結果之有效性。該公司並說明訊號線叢訊測試的基本原理與配置要點。

表 1 汐止度量衡試驗室 EMC 測試數據[2]

|                   |       |       |       |   |   |         |        |   |        |          |        |
|-------------------|-------|-------|-------|---|---|---------|--------|---|--------|----------|--------|
| original          | 0.019 | 0.020 | 26.95 | 0 | 0 | 6.4035  | 6.404  | 3 | 199.10 | 115.7971 | -0.011 |
| original          | 0.019 | 0.020 | 26.95 | 0 | 0 | 6.3934  | 6.394  | 3 | 198.81 | 115.7819 | -0.010 |
| 8.12_Bursts on AC | 0.019 | 0.021 | 26.96 | 0 | 0 | 6.4267  | 6.429  | 3 | 197.19 | 117.367  | -0.032 |
| 8.12_Bursts on AC | 0.019 | 0.021 | 26.97 | 0 | 0 | 6.4699  | 6.472  | 3 | 198.57 | 117.34   | -0.037 |
| 8.10 act          | 0.020 | 0.021 | 27.02 | 0 | 0 | 11.1837 | 11.186 |   |        | 117.3225 | -0.018 |
| 8.10 act          | 0.020 | 0.020 | 27.04 | 0 | 0 | 11.1877 | 11.192 |   |        | 117.3446 | -0.042 |
| 8.10 act          | 0.020 | 0.020 | 27.05 | 0 | 0 | 11.1909 | 11.193 | 3 | 343.34 | 117.3571 | -0.015 |
| 8.16_L1 to L2     | 0.020 | 0.020 | 27.16 | 0 | 0 | 6.4391  | 6.439  | 3 | 197.56 | 117.3355 | 0      |
| 8.16_L1 to ground | 0.020 | 0.020 | 27.18 | 0 | 0 | 6.4641  | 6.465  | 3 | 198.32 | 117.3568 | -0.015 |
| 8.16_L2 to ground | 0.020 | 0.020 | 27.2  | 0 | 0 | 6.4712  | 6.474  | 3 | 198.69 | 117.3043 | -0.047 |
| 8.16_L2 to ground | 0.020 | 0.020 | 27.21 | 0 | 0 | 6.4444  | 6.447  | 3 | 197.81 | 117.3308 | -0.040 |
| 8.16_after test   | 0.020 | 0.021 | 27.22 | 0 | 0 | 6.4524  | 6.454  | 3 | 198.08 | 117.2971 | -0.024 |
| 8.16_after test   | 0.020 | 0.020 | 27.25 | 0 | 0 | 6.4725  | 6.475  | 3 | 198.72 | 117.2987 | -0.037 |
| 8.11_Bursts       | 0.020 | 0.020 | 27.26 | 0 | 0 | 6.4432  | 6.445  | 3 | 197.82 | 117.2874 | -0.027 |
| 8.11_Bursts       | 0.020 | 0.020 | 27.28 | 0 | 0 | 6.4468  | 6.448  | 3 | 197.84 | 117.3383 | -0.025 |
| after test        | 0.020 | 0.021 | 27.29 | 0 | 0 | 6.5006  | 6.501  | 3 | 199.44 | 117.3426 | -0.003 |
| after test        | 0.020 | 0.021 | 27.3  | 0 | 0 | 6.4814  | 6.484  | 3 | 198.97 | 117.3162 | -0.040 |
| after test        | 0.020 | 0.020 | 27.32 | 0 | 0 | 6.4474  | 6.451  | 3 | 197.97 | 117.3016 | -0.050 |

訊號線叢訊測試係模擬電氣設備於實際運作環境中，因開關切換、繼電器接點跳動或電網干擾等因素所產生的快速瞬變脈衝干擾。此類干擾通常呈現短時間內密集、連續的脈衝，可能造成設備訊號失真、功能異常或暫時停止運作。測試時，透過耦合器將規定之脈衝干擾施加於待測設備相關線路，以評估其電磁抗擾能力。

EMC Partner 並說明第 8.11 節測試之接地配置。測試設備包括電磁抗擾綜合測試系統（Immunity Multisystem, IMU）訊號產生器及訊號耦合器。依參訪交流所述，IMU 訊號產生器與耦合器應依適用之

IEC 規範配置於金屬參考接地板（Reference Ground Plane, RGP）相關位置；訊號產生器本體連接儀器機架，機架再與 RGP 連接。訊號耦合器置於木製絕緣桌上，桌面覆以金屬板並與 RGP 連接；木桌則置於 RGP 上。RGP 與水量計本體均連接至試驗室同一獨立接地系統。各接地連接應集中配置，避免分散於不同位置（示意如圖 2）。實際配置仍應以適用標準及設備原廠操作要求為準。

除接地配置外，EMC Partner 亦提醒應注意訊號線長度。依其說明，訊號線進入耦合器前的長度至少為 1 公尺；耦合器輸出端至計數器之訊號線長度則不應短

於 50 公分。若計數器對叢訊干擾的耐受能力不足，可評估於計數器前加裝去耦合器；若確認計數器不受該干擾影響，則可依測試規範及設備配置評估是否使用。

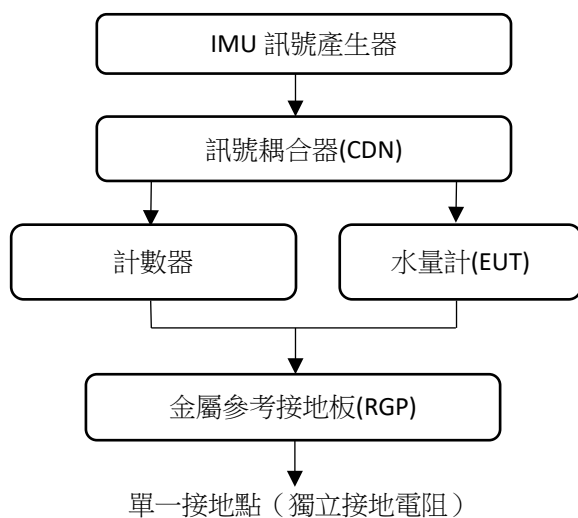


圖 2 設備接地方式示意圖

針對第 8.16 節訊號線、資料線及控制線突波測試，參訪人員向 EMC Partner 說明並展示本局試驗室測試設備與水量計之接線配置。經該公司檢視，現行接線方式未見明顯問題，可依既有配置續行測試。

執行第 8.17 節水量計電源線突波測試時，在「線對地模式」下，施加電壓達 2,000 V 即發生試驗室供電迴路斷路器跳脫，造成水量計供電中斷及測試無法持續。EMC Partner 指出，測試供電配置應

與試驗室其他供電迴路妥善區隔，並評估設置專用電源，以降低測試中斷風險。該公司提出下列兩項方向供評估：

第一，於配電盤增設旁路裝置，使第 8.17 節測試期間暫時繞過特定斷路器保護。此作法涉及電氣安全及保護協調風險，若未經完整工程評估、風險分析及安全核准，不宜採行；尤其不得因測試需求而任意取消必要的過電流或人身安全保護。

第二，將相關 EMC 測試設備移至電波暗室內執行。經向負責建置汐止度量衡試驗室電波暗室之廠商確認，暗室供電係連接至建築物一次側斷路器，與試驗室二次側 20 A 斷路器之供電配置不同，且暗室設有獨立接地系統。惟此配置是否適用於高電壓突波測試，仍須由合格電氣專業人員確認供電容量、保護協調、接地及設備安全條件，不宜僅以避開既有斷路器保護作為判斷依據。

EMC Partner 另建議，在場地及設備條件允許下，可評估將 EMC 測試集中於電波暗室執行；惟實務上仍須考量設備搬運、安裝及測試準備等限制。

受電波暗室結構限制，設備進出及安裝程序較為繁複，所需人力與時間成本較



高，亦增加測試前置作業負擔。EMC Partner 表示，除非暗室於設計階段即具備重物吊掛等特殊機能，否則一般暗室對此類搬運需求的改善空間有限。

## （二）EMC Partner 公司參訪總結

### 1. EMC 測試設備與接地技術

在訊號線叢訊測試中，EMC Partner 特別強調接地品質為測試有效性之關鍵因素。測試設備（如訊號產生器、耦合器）須透過金屬參考接地板與獨立接地系統連接，且所有接地點須集中配置，以避免接地回路造成干擾失真。

此外，訊號線長度亦影響測試結果，進入耦合器前之線長需達一定長度，以確保干擾訊號有效耦合。

### 2. 突波測試與電源配置

於電源線突波測試中，若測試系統與一般試驗室電源共用迴路，容易因高電壓測試導致斷路器跳脫，造成測試中斷。

EMC Partner 建議採用：

- (1) 獨立電源供應系統
- (2) 獨立接地設計
- (3) 於電波暗室內執行高電壓測試

此種配置可有效提升測試安全性與穩定性。

## 三、參訪 Rohde & Schwarz 德國總公司

### （一）公司簡介

羅德史瓦茲(Rohde & Schwarz，簡稱 R&S)是全球著名的電子科技集團，該公司始終站在無線通訊、射頻 (Radio Frequency, RF)與微波技術的最前沿，長期專注於技術研發與創新，核心業務是以電子測試與測量 (Test & Measurement) 為主軸，在行動通訊（從 GSM 到 5G/6G）、物聯網 (IoT)、車用電子及航空航天測試市場中，皆擁有領導地位。全球絕大多數的手機研發與基地台測試，都離不開 R&S 的儀器設備。除量測領域外，R&S 在技術系統與網絡安全方面亦表現卓越，其業務涵蓋廣播媒體發射系統、軍用與政府級的安全通訊，以及高規格的 IT 網路防護解決方案。

R&S 亦為 EMC 測試設備供應商，產品涵蓋多項無線電及電磁相容測試應用。相較於其完整的產品系列，汐止度量衡試驗室現有訊號產生器與功率放大器主要支援目前既定測試需求，未來可依測試範疇擴充情形，評估設備能力及升級需求。



## （二）汐止度量衡試驗室建置設備應用與廠商建議

目前世界各國大多數水量計型式認證試驗室採非實流方式執行電磁抗擾測試；汐止度量衡試驗室則將實流條件納入測試流程，使水量計於通水狀態下接受測試，以貼近其實際使用情境。試驗室與廠商合作，整合軟硬體設備，建置涵蓋 26 MHz 至 2 GHz 之實流電磁抗擾測試能力。R&S 檢視後表示，現行測試方法未見明顯問題，並建議評估智慧讀表（Smart Meter）相關檢測能力。隨水量計導入無線傳輸及讀表功能，產品除可能受到外部電磁場影響，也可能成為電磁發射源。因此，除既有抗擾測試外，未來亦可評估其電磁發射及無線通訊相關測試，以掌握對其他設備的潛在影響及適用法規要求。

參訪人員並詢問，以汐止度量衡試驗室現有電波暗室條件，是否具備執行上述測試之可行性。R&S 表示，該暗室設計可支援發射與抗擾兩類測試；若增置適用之量測儀器及配套設備，可進一步評估用於智慧讀表相關檢測。

## （三）Rohde & Schwarz 公司參訪總結

### 1. 電波暗室之應用

電波暗室為 EMC 測試之理想環境，

可同時支援電磁抗擾(EMS)與電磁干擾(EMI)測試。然而，EMI 與 EMS 測試對地板環境的需求截然不同：EMI 測試通常需設置金屬接地參考板以進行反射量測；而 EMS 測試則需於地板鋪設吸波材料以消除地面反射波，確保場強均勻度。因此，暗室地板需透過可拆卸或彈性覆蓋之模組化設計，以兼顧兩種測試情境。

### 2. 智慧水量計發展趨勢

隨水量計導入無線通訊功能，其測試角色除作為電磁抗擾受測設備外，亦可能涉及電磁發射及通訊功能驗證。未來可依產品功能及適用規範，逐步評估下列測試範疇：

- (1) 電磁干擾(EMI)測試。
- (2) 無線通訊性能驗證。
- (3) 智慧讀表系統測試。(此為國內現行測試架構尚未完整涵蓋之領域)

## 四、汐止試驗室改善

綜整本次參訪 EMC Partner 及 R&S 之交流成果，汐止度量衡試驗室後續改善工作以完善接地配置、檢討突波測試供電迴路，以及強化流量計量與 EMC 測試之跨領域訓練為重點；並應持續追蹤智慧水量計及無線傳輸技術發展。藉由改善測試

環境、精進操作程序及維持國際技術交流，可逐步提升水量計型式認證電磁抗擾測試之可靠度與執行能力，並為未來智慧水量計相關測試制度之發展奠定基礎。

目前汐止度量衡試驗室已於電波暗室增設接地系統，並將相關儀器移入暗室內，依測試需求完成接地配置（如圖 3）。現階段改善措施如下：

### （一）落實正確接地配置

為提升測試接地配置之完整性，已將 IMU 訊號產生器、金屬參考接地板（RGP）及水量計本體等接地端點集中連接至同一獨立接地系統，避免接地點分散。此項改善旨在降低接地配置對叢訊（Burst）耦合及測試結果造成的影響。

### （二）解決電源斷路器跳脫問題

針對電源線突波測試期間斷路器跳脫之情形，已將相關測試設備改由獨立電源及獨立接地系統供電，以改善原供電配置造成測試中斷的問題。相關配置應持續依電氣安全規範及專業評估結果確認，確保測試作業之安全性與有效性。

### （三）強化跨領域技術培訓

考量現階段部分水量計檢測人員對電子及電磁測試之熟悉程度仍有提升空間，宜加強流量計量、電子性能與電磁抗擾測試等跨領域知識及實務訓練。另因應智慧讀表及無線傳輸技術之應用，後續將評估現有電波暗室在既有 EMS 測試能力之外，擴充 EMI 測試能力之需求與可行性。

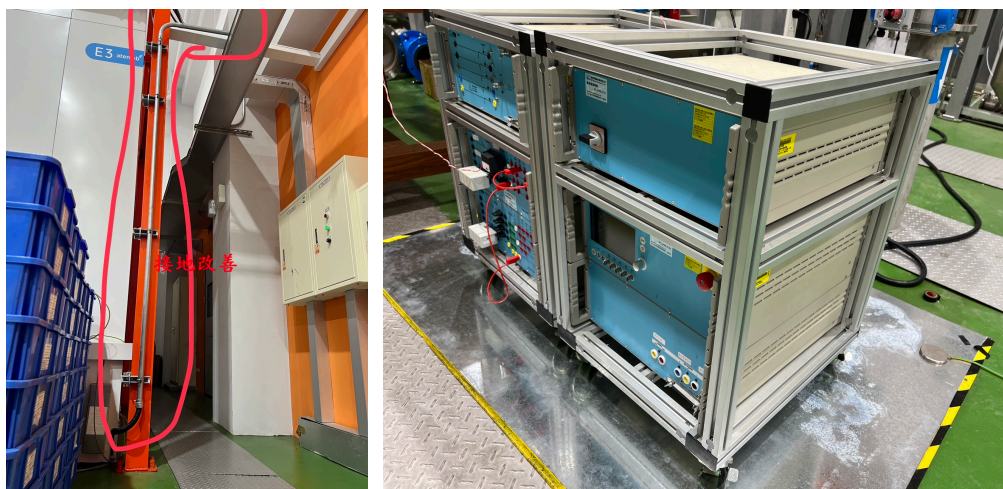


圖 3 汐止度量衡實驗室在設備上改善情形

## 五、結論

本次改善工作以提升水量計型式認證電磁抗擾測試之執行能力為核心，透過參訪歐洲 EMC 測試設備及技術廠商，瞭解設備配置、接地設計、測試方法與智慧水量計之發展方向。經與 EMC Partner 及 Rohde & Schwarz 技術人員交流，現行汐止度量衡試驗室之測試架構及實流測試作法獲得廠商初步檢視，未見明顯問題。將實流條件納入測試，可使水量計於通水狀態下接受電磁抗擾試驗，增加測試情境與實際使用狀況之關聯性。

本次參訪亦顯示，測試結果之代表性與有效性，除取決於儀器性能外，亦受接地方式、供電配置、訊號線長度及測試環境等因素影響。以訊號線叢訊測試為例，應依適用標準及設備要求妥善配置測試設備、RGP 與受測水量計之接地，並確認訊號線長度及耦合條件。至於電源線突波測試發生斷路器跳脫之問題，應透過專業

電氣評估，檢討獨立供電、接地及保護協調配置，在確保人員與設備安全之前提下，維持測試之連續性及有效性。

展望未來，水量計逐步導入無線通訊及智慧讀表功能後，除須具備電磁抗擾能力，亦可能涉及電磁發射及無線通訊性能等測試需求。因此，未來可依產品功能、適用法規及市場需求，逐步評估將電磁發射（EMI）及相關通訊測試納入型式認證測試範疇。汐止度量衡試驗室現有電波暗室具備進一步擴充之潛力，後續宜就設備增購、場地配置、測試方法及人員訓練進行整體評估，以提升測試制度對智慧化水量計之因應能力。

## 六、參考文獻

1. CNPA 49: 111，水量計型式認證技術規範，第 4 版。
2. 邱繼群、張顯曦，114，經濟部標準檢驗局出國報告：赴歐洲考察水量計型式認證相關測試設備、方法及要求。

# PFAS 群組限制上路在即：從全面禁用 到用途豁免的歐盟新思維

李政憲／財團法人安全衛生技術中心處長  
林侑萱／財團法人安全衛生技術中心專案經理

## 一、前言

全氟及多氟烷基物質 (Per- and Polyfluoroalkyl Substances, PFAS) 具耐高溫、耐化學性、防水、防油及低摩擦係數等優異性能，廣泛應用於食品接觸材料、紡織品、電子產品、半導體製程、醫療器材及能源設備等領域。然而也因 PFAS 具高度持久性、部分物質可能具生物累積性及環境長期暴露風險，備受各國主管機關關注[1]。

已有公開報導指出，北美部分企業早於數十年前即掌握 PFAS 毒性證據，卻未即時揭露[2][3]；加上已開發國家管制趨嚴，也促使 PFAS 密集型產業轉移至法規管理相對薄弱地區，衍生跨境環境負擔[4]。2023 年比利時 Zwijndrecht 知名大廠污染案例，長年排放導致周邊土壤、地下水及地表水擴散性污染，對公眾健康構成

潛在威脅，成為歐盟推動 PFAS 更嚴格監管的重要警鐘[5]。

上述事件與科學證據累積，促使歐盟依據 REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) 提出涵蓋數千種 PFAS 的限制提案，為全球 PFAS 管理重要里程碑；經多元諮商歷程的演進，管理思維已由「全面禁用」，慢慢轉向依用途、替代可行性及社會需求進行分級管理[6][7][8]。

從近期與我國電子及化工產業交流可發現，企業雖預期 PFAS 將受更嚴格管理，但受限於替代技術未臻成熟、客戶重新驗證成本高及供應鏈方案不足，因此多採取延長既有材料使用、降低消耗量及持續關注法規等策略，爭取時間完成替代評估。

對企業產品責任管理 (Product



Stewardship) 而言，這項發展不僅影響產品設計與材料選用，更代表國際產品化學品管理正由單純法規符合，逐步走向用途管理、替代創新及產業轉型促進的新進程。本文依序說明 REACH 限制提案由全面禁用轉向分級管理的最新進度、代表性豁免用途、歐盟打造 PFAS 替代生態系，並探討我國產業可如何化危機為轉機、超前部署。

## 二、從全面禁用到分級管理： REACH 限制提案最新進度

歐盟 PFAS 限制提案主要由德國、荷蘭、丹麥、挪威及瑞典共同提出，規劃透過 REACH 限制 PFAS 之製造、使用及上市。不同於過去針對 PFOS (Perfluorooctane Sulfonic Acid)、PFOA (Perfluorooctanoic Acid) 及 PFHxS (Perfluorohexane Sulfonic Acid) 等單一物質管理，此次提案採群組 (Group Definition) 方式管理 PFAS，為歐盟近年規模最大、影響最深遠的化學品限制措施之一。由於提案依 PFAS 共同結構特性管理，而非逐一列出物質清單，企業未來合規重點將不再只是比對限制清單，而須進一步確認產品、材料或製程中使用的物質是否符合 PFAS 群組定義，並掌握

其實際用途及替代可行性[9][8]。

目前提案已進入最後評估階段。歐洲化學總署 (European Chemicals Agency, ECHA) 風險評估委員會(Risk Assessment Committee, RAC) 已完成最終意見，社會經濟分析委員會 (Committee for Socio-economic Analysis, SEAC) 亦已完成草案意見公眾諮詢法定程序，預計於 2026 年底提出最終意見，後續由歐洲聯盟執行委員會(European Commission)據以研擬正式限制措施，顯示 PFAS 限制案已由科學風險評估，逐步進入社會經濟評估及管理措施設計階段[9][8][10]。

限制提案曾評估過三種管理方式[9]：

- (一) 全面禁止並提供 18 個月過渡期 (RO1)；
- (二) 全面禁止但依不同用途提供 5 年至 12 年不等過渡期 (RO2)；
- (三) 全面限制並搭配用途豁免 (Derogation) 及條件式持續使用 (Conditional Continued Use)(RO3)。

近年隨各產業提出更多替代技術及社會經濟影響資料，討論方向已由早期「全面禁用」，轉向依用途建立差異化管理模式[6][7]。RAC 最終意見支持採取群



組限制，以避免企業改用其他具相似危害特性的 PFAS，形成「問題替代(Regrettable Substitution)」，或稱「後悔替代」[11]。SEAC 則認為全面禁止並僅提供 18 個月過渡期，對部分替代技術尚未成熟的用途未必符合比例原則，因此支持「全面限制、用途豁免及條件式持續使用」並行的管理方式，在環境保護與產業發展之間取得某種平衡[9]。

### 三、哪些用途可以豁免？五大關鍵產業與評估準則

歐盟並未將所有 PFAS 用途一視同仁，而是依個別產品用途、替代可行性、社會經濟影響及風險管理能力，逐步建立差異化管理策略[9]。因此「哪些用途仍可持續使用 PFAS？」已成為此次限制提案審查的核心議題。SEAC 的審查並非單純判斷某項用途是否重要，而是要求產業提出完整技術與社會經濟證據，證明該用途現階段仍缺乏可行替代方案、一旦限制將對產業運作、供應鏈或公共利益造成重大影響，據以評估是否提供用途豁免或較長過渡期[9]。

根據 SEAC 公開意見，評估用途豁免主要包括四項重點：

- (一) 替代方案可得性 (Availability of alternatives)：評估是否已有可實際商業化的替代材料或技術，而非僅停留於實驗室或概念驗證階段，並考量替代方案是否具備穩定的市場供應能力。
- (二) 技術可行性(Technical feasibility)：評估替代方案能否滿足產品功能需求，包括性能、安全性、可靠度、製程相容性及量產能力，避免因替代而影響產品品質或製程穩定性。
- (三) 社會經濟影響 (Socio-economic impacts)：分析限制措施對企業營運、供應鏈穩定、就業、關鍵基礎設施及公共利益的影響，並評估環境效益與限制成本是否相當，以符合比例原則。
- (四) 風險管理能力(Risk management measures)：若短期無法完成替代，評估能否透過特定場址 PFAS 管理計畫、排放監測、資訊揭露及安全使用等措施，有效降低排放及暴露風險，作為豁免期間的配套要求[9]。

上述評估也使歐盟產品管理出現優先順序：食品接觸材料、化粧品、紡織品、

戶外用品、滑雪蠟等消費性產品，因消費者暴露機會較高且替代方案較成熟，較可能優先被納入限制；相較之下，電子與半導體、醫療器材、能源設備、密封材料等高性能工業用途，因 PFAS 具獨特關鍵功

能且替代技術未臻成熟，主管機關仍持續評估其必要性、替代可行性，並研議採取用途豁免、較長過渡期或條件式持續使用等管理方式[12][10]。歐盟評估特定工業用途豁免情形如表一[9][13]：

表 1 歐盟 PFAS 限制提案特定工業用途豁免評估情形

| 產業別                                         | 主要適用範圍                                                      | 替代可行性與豁免依據                                                   | 建議過渡安排                      |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 電子與半導體<br>(Electronics and Semiconductors)  | 高精密製程極度依賴 PFAS 的化學穩定性，目前非氟替代品在微型化與良率上表現不穩，屬受限制衝擊最嚴重的關鍵領域之一。 | 替代潛力極低(高達 85%相關業者表示目前無可行替代方案)，禁用將帶來極高經濟代價；SEAC 支持應用 RO3 方案。  | 落實嚴格排放控制與強制申報後，可於標準期限外持續使用。 |
| 醫療設備<br>(Medical Devices)                   | 使用含氟聚合物之侵入性與植入性設備(如人體導管與管路)，替代技術缺口較大。                       | 須符合極高生物相容性、耐化學與耐溫標準，目前缺乏替代品。                                 | 13.5 年過渡豁免期。                |
| 能源 (Energy)                                 | 質子交換膜等關鍵組件目前缺乏具備同等耐受力的非氟材料，替代方案多處於實驗階段。                     | 考量歐洲綠色轉型目標，因其社會必要性，預計將獲得條件性豁免。                               | 13.5 年過渡豁免期。                |
| 交通運輸<br>(Transport)                         | 航太與汽車產業中攸關飛行/行車安全或環保效能之關鍵車輛系統。                              | 航空器密封件與鋰電池電解液對 PFAS 的耐火性有攸關生命的依賴，目前尚無安全且具規模化效益的替代品，安全認證流程漫長。 | 13.5 年過渡豁免期。                |
| 工業密封與機械<br>(Industrial Sealing & Machinery) | 嚴苛或極端運作環境所需之密封件與機械零組件。                                      | 現有非 PFAS 矽膠或橡膠替代品在極端環境下損耗速度極快，維護成本與安全性無法取得平衡。                | 13.5 年過渡豁免期。                |

#### 四、以替代機會取代限制：創新與替代中心與電池產業試運作

歐盟也意識到僅透過法規限制，將可能對高科技製造及關鍵產業造成衝擊，因此近年開始將 PFAS 管理由「限制危害物質」擴展至「協助產業完成替代」，希望在維持產業競爭力的同時，加速安全替代材料的發展[14][15]。

2026 年歐盟除持續推動限制提案外，亦同步發布新版安全且永續設計 (Safe and Sustainable by Design, SSbD) 架構、成立創新與替代中心 (Innovation & Substitution Hubs, ISH)，並由歐洲聯盟執行委員會邀集產業界、研究機構及公用事業展開高層對話，將 PFAS 管理提升為跨產業轉型優先政策[14][15]。SSbD 核心理念在於材料研發初期即同步考量安全性、永續性、功能性及循環利用，而非等產品上市後再以法規進行末端管理；新版 SSbD 採多面向評估架構，涵蓋工作者與環境暴露、產品性能、碳排放、資源使用及商業可行性，透過功能導向設計 (Function-based Design) 開發兼具性能、安全與永續的替代材料，避免再次出現「問題替代」的遺憾。

ISH 於近期展開的化學產業行動計畫 (Chemical Industry Action Plan) 及高層對話中，進一步確認其推動策略與方向，未來將協助企業建立完整替代能力，並發展可持續性替代生態系，包括：建立替代材料知識平台；提供危害、性能及永續性測試驗證能力；串聯供應商、品牌商與研究機構促進合作；協助中小企業取得替代技術；並推動歐盟「展望歐洲」(Horizon Europe, 2021 年-2027 年框架計畫) 研究成果商業化，加速替代材料量產應用[14][15]。

為驗證此機制成效，歐盟已率先以電池產業作為 PFAS 替代試運作 (PFAS Substitution in Batteries) 專案，目的並非立即找到替代材料，而是測試替代中心的運作模式，包括建立替代流程、規劃中小企業合作網絡，並驗證各方利害關係人的角色分工[16]。試運作結果顯示，高關注化學品替代已由企業個別測試，轉變為跨供應鏈合作模式，成功關鍵不僅在材料研發，更在於及早建立跨領域團隊、凝聚共同目標，由供應商、製造商、品牌及研究機構共同建立一致功能需求與測試方法。此種「全價值鏈 (Full Value Chain)」合作模式，如同建立歐盟國家隊的概念，有助

降低企業單打獨鬥投入研發的成本與風險，也為 PFAS 及其他高關注化學品，建立可複製的合作模式[16][17]。

從產業實務面觀察，企業並非不願意替代，而是受限於客戶重新驗證、產品可靠度及供應穩定性等現實因素，在替代方案尚未成熟前，多採取降低 PFAS 使用量、謹慎控管庫存、及持續觀察法規發展等方式，逐步降低對 PFAS 的依賴[17]。歐盟近期推動 SSbD、ISH 及電池產業試運作等措施，正是希望縮短企業由「知道需要替代」到「真正完成替代」之間的落差；未來 PFAS 能不能真正退出市場，關鍵不僅取決於法規強制性的限制措施本身，更包括替代材料開發、測試驗證、供應鏈合作及產品重新設計等配套能量。這也顯示歐盟化學品管理策略正由傳統的危害管理，逐步轉向以創新驅動替代、以合作加速轉型的新模式[16][14]，值得我國跳脫被動因應法規的思維，及早推動產業建立自身的永續替代生態系。

## 五、企業與我國產業如何提前準備？

歐盟 PFAS 限制提案之發展反映的不僅是單一物質管理，更代表產品化學品管

理思維的轉變。對企業而言，這波發展意味著產品責任管理不能只停留在限制高風險物質及符合現行法規，更必須將材料選擇、替代設計、供應鏈資訊及循環利用，提前納入產品設計初期一併考量。

SEAC 評估用途豁免的四項重點：替代方案可得性、技術可行性、社會經濟影響及風險管理能力，可作為企業建立化學品風險自評機制的參考範本。企業應及早以相同準則盤點產品線，確認 PFAS 功能用途及替代成熟度，並啟動替代材料驗證與供應鏈合作，而非被動等待法規公布後才倉促因應。即使最終獲得用途豁免或較長過渡期，相關評估成果仍可作為向客戶、主管機關或供應鏈說明用途必要性的依據；若未來限制範圍擴大，也能縮短產品重新設計與客戶驗證所需時間。除了持續追蹤 PFAS 管理動態外，企業也應關注聯合國《全球化學品框架》(Global Framework on Chemicals, GFC) 中如雙酚 A(Bisphenol A, BPA)、塑化劑與微型塑膠等新興議題，及早建立前瞻性風險辨識及替代評估能力[18]。

對出口導向且供應鏈環環相扣的我國產業而言，單一企業獨自投入替代研發成本往往非常高昂，若能由產業公協會或



政府機關領頭，串聯材料供應商、零組件製造商與品牌商，建立跨供應鏈合作平台，將有助分攤替代研發之成本與風險，加速國內產業完成 PFAS 替代的腳步。

對我國標準檢驗體系而言，歐盟 PFAS 用途管理及分級豁免作法，提供國家標準制修訂的重要參考。我國現行食品接觸材料、紡織品等檢驗規範多聚焦 PFOS、PFOA 等個別既有列管物質，歐盟群組化管理做法亦為可行發展方向。主管機關及檢驗機構可及早評估現行標準與方法能否因應未來國際間群組化檢測之需求，並協助出口導向的關鍵產業（特別是半導體、電子零組件及精密製造業者）掌握歐盟過渡期安排及申報要求，使檢驗能量與國家標準規範同步進化，減緩國際市場產品符合性驗證及市場准入的衝擊。

## 六、結語

綜觀歐盟 PFAS 限制提案最新發展，管理重點已由「全面限制」轉向依 RO1 至 RO3 等階層方式，建立起依產品用途、替代可行性及社會經濟影響而定的差異化管理模式，並透過用途豁免、替代技術發展及 ISH 等創新政策協助產業轉型 [6][7]。相較之下，目前亞洲各國 PFAS 管

理仍以履行《斯德哥爾摩公約》及列管 PFOS、PFOA、PFHxS 等特定物質為主。以我國為例，主管機關已預告將數百種 PFAS 物質納入「列管毒性化學物質」及「禁止注入地下水體之有害健康物質」等負面表列管理[19][20]，但整體而言，如歐盟採行全面性群組限制的討論仍相對較少。隨著 ECHA RAC 與 SEAC 預計於 2026 年底提出最終意見，歐盟建立的用途管理、替代評估及創新支持機制，預期將成為其他國家日後推動高關注化學品管理的重要參考[13][7]。

對我國出口導向產業而言，這波轉變的挑戰不僅在於符合未來法規要求，更在於能否及早掌握產品中 PFAS 的用途與功能、建立替代評估能力，並強化供應鏈合作與資訊揭露。唯有從被動因應法規，轉向前瞻性的產品管理與材料創新，才能在全球化學品管理持續升級的趨勢下，維持產品競爭力並拓展國際市場。

## 七、參考文獻

1. 李政憲、林份萱、郭育君，112，介紹國際全氟烷基和多氟烷基物質 PFAS 管理趨勢與現況，標準檢驗與計量雙月刊，9 月號，4-16。



2. Kluger, J., 2023, Companies Knew the Dangers of PFAS 'Forever Chemicals'—and Kept Them Secret, Time Magazine, 取自 <https://time.com/6284266/pfas-forever-chemicals-manufacturers-kept-secret/> (115/7/6)
3. K.L. Smalling et al., 2023, Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in United States tapwater: Comparison of underserved private-well and public-supply exposures and associated health implications, Environment International, 178, 1-12, 取自 <https://www.usgs.gov/news/national-news-release/tap-water-study-detects-pfas-forever-chemicals-across-us?hl=zh-TW> (115/7/6)
4. Sharma, B. M. et al., 2026, Global disparities in the regulation of PFASs: The risk of shifting the PFAS pollution burden to developing countries. Environmental Science & Technology, 60, 8266-8278.
5. Boudin, S. et al., 2023, PFAS in Belgian industry – market study Reference N° 2023/80109/E4—Final public report, 取自 <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Entreprises/pfas-belgian-industry-market-study-final-public-report.pdf> (115/7/6)
6. Stringer, L., 2026, Where is European chemicals policy heading in 2026?, Chemical Watch News & Insight, 取自 <https://product.enhesa.com/article/insight/1799034/where-is-european-chemicals-policy-heading-in-2026> (115/6/8)
7. Turley, A., 2026, PFAS regulation: What developments can we expect across the world in 2026?, Chemical Watch News & Insight, 取自 <https://product.enhesa.com/article/insight/1788221/pfas-regulation-what-developments-can-we-expect-across-the-world-in-2026> (115/6/8)
8. van Thuyne, G., Olgemöller, U. H., Schmidt, C., & Hölscher, M., 2026, PFAS in the EU: a regulatory turning point, A&O Shearman, 取自 <https://www.aoshearman.com/en/insights/pfas-in-the-eu-a-regulatory-turning-point> (115/7/6)
9. Mihova, M., 2026, EU PFAS Restriction: Impact and Best Practices,

- ChemCon Asia 2026 , EPPA , 1-27 。
10. Canciello, R, 2026, EU Sets PFAS Restrictions in Consumer Products , UL Solutions , 取自 <https://www.ul.com/news/eu-sets-pfas-restrictions-consumer-products> (115/7/6)
11. Figuière, R., Miaz, L. T., Savvidou, E., & Cousins, I. T, 2025,. An Overview of Potential Alternatives for the Multiple Uses of Per-and Polyfluoroalkyl Substances. Environmental Science & Technology, 59, 2031-2042.
12. Niemiec, C. & Doyle, A., 2026, What developments will 2026 bring the global packaging sector?, Chemical Watch News & Insight , 取自 <https://product.enhesa.com/article/insight/1851796/what-developments-will-2026-bring-the-global-packaging-sector> (115/6/8)
13. Muenninghoff, W, 2026, PFAS Developments for the APEC region, ChemCon Asia 2026, Ramboll APAC, 1-8.
14. Directorate-General for Research and Innovation, European Commission, 2026, Strengthened Framework for Safe and Sustainable by Design chemicals and materials to drive Europe's clean industrial leadership , 取自 [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/strengthened-framework-safe-and-sustainable-design-chemicals-and-materials-drive-europes-clean-2026-03-06\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/strengthened-framework-safe-and-sustainable-design-chemicals-and-materials-drive-europes-clean-2026-03-06_en) (115/7/6)
15. Directorate-General for Environment, European Commission, 2026, Commissioner Roswall holds high-level dialogue on PFAS-related pollution challenges , 取自 [https://environment.ec.europa.eu/news/commissioner-roswall-holds-talks-pfas-related-challenges-2026-06-15\\_en](https://environment.ec.europa.eu/news/commissioner-roswall-holds-talks-pfas-related-challenges-2026-06-15_en) (115/7/6)
16. Blanken, A, 2026, Pilot project substitution of PFAS in the battery value chain, ChemCon Asia 2026, Haskoning, 1-16.
17. Fluorinated Products and PFAS Platform (FPP4EU), Navigating PFAS substitution: practical insights and industry perspectives , 取自 <https://www.fpp4eu.eu/news/navigating-pfas-substitution-practical-insights-and-industry->

- perspectives (115/7/6)
18. Resendes, R., 2026, Chemicals of Concern: What Will Be The Next PFAS?, ChemCon Asia 2026, Apeiron-Team, 1-15.
19. 列管毒性化學物質及其運作管理事項，115 年 4 月 27 日。
20. 禁止注入地下水體之有害健康物質種類、限值，115 年 2 月 23 日。

# 有關「室內簾」繩索繞頸危害及 防繞頸裝置說明

王偉豪／財團法人台灣玩具暨生活用品研發檢測中心課長

## 一、前言

美國消費品安全委員會(Consumer Product Safety Commission, CPSC)於 2022 年 10 月 3 日公布的數據顯示：在 2009 年至 2021 的 13 年間，全美因窗簾繩索勒頸危險，涉及 8 歲以下兒童的事故超過 200 多起[1]。我國衛生福利部於 113 年 5 月公告「六歲以下兒童死亡原因回溯分析結果報告—111-112 年回溯個案」，其中報導了一件 5 歲男童因在窗邊的溜滑梯玩耍，意外被窗簾繩纏繞窒息死亡的案例[2]。

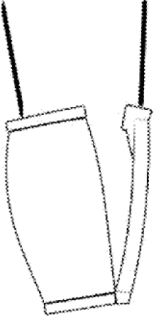
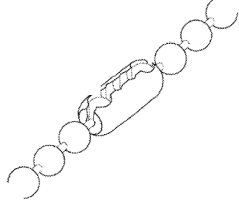
由於國內外均有因「室內簾」繞頸事故，因此經濟部標準檢驗局(下稱標準局)於 111 年制定國家標準 CNS 16171「室內簾—性能及安全要求」，並於 112 年及 114 年辦理市場購樣，了解市售產品是否能符

合標準要求，更於 115 年召開說明會，輔導業者應將防繞頸的設計納入商品中[3][4]。

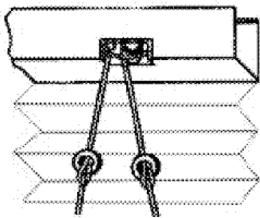
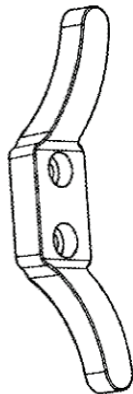
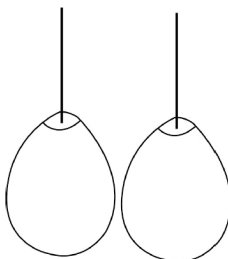
## 二、CNS 16171 「室內簾」防繞頸裝置設計

依據 CNS 16171 (111 年版)第 8.2 節規定，若未指定安裝場所或預期可能安裝於孩童可能會出入的區域，如：住家、旅館、醫院、教堂、商店、學校、托兒所及一般公共場所等，應有拉繩固定系統或鬆脫系統的防勒頸產品設計[3]。表 1 中整理了幾種防繞頸裝置及相關規定，製造商可依據產品特性，將防繞頸裝置設計於產品中，安裝者則應依循安裝說明書正確安裝，以降低繞頸風險。

表 1 防繞頸裝置設計[3]

| 名稱                 | 用途             | 圖示                                                                                  | 應符合之規定                                                                                                                                                                   |
|--------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 拉繩固定系統—固定繩或珠鏈之張力滑輪 | 確保繩子有足夠的張力     |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施加 60 N 之負載至拉繩時，拉繩固定系統之任何部分不得產生裂痕或斷裂，且拉繩固定系統應仍具預定之功能。</li> <li>2. 組件應有足夠結構強度，耐衝擊試驗後仍應維持功能。</li> </ol>                          |
| 拉繩固定系統—珠鏈之拉繩固定系統   | 使珠鏈之拉繩牢固固定於安裝處 |   |                                                                                                                                                                          |
| 鬆脫系統—繩安全流蘇         | 使拉繩受力時，環圈會斷開   |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拉繩上逐漸施加 6 kg 重塊過程或在施加 6 kg 重塊後 5 s 內，應消除危害環圈。</li> <li>2. 在鬆脫系統可能的最高、中間或最低位置均應試驗。</li> <li>3. 若有多條繩子連接，可能的環圈組合均應試驗。</li> </ol> |
| 鬆脫系統—珠鍊安全連接器       | 使珠鏈受力時，環圈會斷開   |  |                                                                                                                                                                          |



| 名稱          | 用途            | 圖示                                                                                  | 應符合之規定                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 拉繩止擋        | 確保內繩無法形成環圈    |    | 拉繩上施加 6 kg 重塊過程或在施加 6 kg 重塊後 5 s 內，應消除危害環圈。                                                                                                                                                                                |
| 捲收系統        | 將繩固定於孩童無法觸及之處 |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 室內簾處於完全收回位置時，拉繩低於捲收系統的部分應能完整捲收並保持於捲收系統，且室內簾到捲收系統之間的拉繩能保持拉緊狀態。</li> <li>2. 簾體處於完全收回位置時，於捲收系統二側任何一條拉繩上施力 60 N 後，釋放之拉繩長度不超過 100 mm。</li> <li>3. 組件應有足夠結構強度，耐衝擊試驗後仍應維持功能。</li> </ol> |
| 單繩或單珠鏈防纏結系統 | 確保分開的繩不會形成環圈  |  | 拉繩上施加 6 kg 重塊過程或在施加 6 kg 重塊後 5 s 內，應消除危害環圈                                                                                                                                                                                 |

### 三、結語：留意環境及家具擺設， 避免繞頸危害的發生

衛生福利部社會及家庭署設計托育  
服務環境安全檢核表供相關人員確認環

境安全，其中一項檢核項目為窗簾繩索應  
收在孩童不可觸及的高度[5]。

此外，孩童可能會攀爬大型玩具、  
嬰兒床及櫃子等，此類物品或家具，均  
應遠離室內簾的繩帶，避免意外發生繞

頸危害。

窗簾繩索纏繞所導致的窒息危害，可能在短短數分鐘內即造成不可挽回的憾事。不論是家長或托育從業者，均可參考環境安全檢核表，全面檢視並優化孩童所處之環境。於照護過程中，亦應保持高度警覺、隨時留意孩童狀況，實踐對兒童安全成長的承諾。

#### 四、參考文獻

1. Nearly Half of Incidents with Kids and Corded Window Coverings Resulted in Death – #GoCordless to Save Lives, 2022, U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC) ，取自 [https://www.cpsc.gov/Newsroom/News-Releases/2023/Nearly-Half-of-Incidents-with-Kids-](https://www.cpsc.gov/Newsroom/News-Releases/2023/Nearly-Half-of-Incidents-with-Kids-and-Corded-Window-Coverings-Resulted-in-Death-GoCordless-to-Save-Lives?utm_source=chatgpt.com)
2. 六歲以下兒童死亡原因回溯分析結果報告—111-112 年回溯個案，113，衛生福利部。
3. CNS 16171:2022，室內簾—性能及安全要求。
4. 標準檢驗局辦理強化「室內簾」商品符合國家標準及標示說明會，取自 <https://www.bsmi.gov.tw/bsmiGIP/wSite/ct?xItem=126047&ctNode=8324&mp=111> (115/07/01)
5. 托育服務環境安全檢核表，衛生福利部社會及家庭署，取自 <https://www.sfaa.gov.tw/sfaa/list/detail/5gX/5r3> (115/07/01)

# 淺談活動地秤檢測規定案例說明

劉中興／標準檢驗局花蓮分局科長

## 一、前言

警方取締車輛超載的主要目的是為了道路基礎建設之保護，以及確保行車安全。取締超載車輛攸關公共安全，可藉由使用固定地秤與活動地秤予以量測車載重量進行管理，此兩者器具皆屬應經檢定法定度量衡器。其中活動地秤可由警察攜帶，可隨時在路邊、交流道口或特定熱點執行攔檢，具機動性強，能有效打擊想繞過固定地磅站的違規車輛，讓違規者無法預測檢查點，形成心理壓力，加大嚇阻力道。但其對地面平整度要求高，若地面傾斜則可能會影響準確度。

## 二、活動地秤檢定(查)之檢測規定及案例說明

依「衡器檢定檢查技術規範」CNMV 76 第 7 版[1]第 1.2.4 節：活動地秤(portable weighbridge)：為一可攜帶式秤重磅片，直接鋪設於地面上，將車輛靜止於磅片上，以量測車輛各輪(軸)之承載重量，並以累計求出車輛之總重。其檢測主要項目有極限檢定(查)、衡量檢定(查)、偏載檢定(查)、重複性檢定(查)等，將以案例說明，分述如下：

### (一) 準確度等級

依「衡器檢定檢查技術規範」第 3.1 節：除固定地秤外之非自動衡器之檢定標尺分度值(e)、檢定標尺分度數(n)和最小秤量(Min)，應參照表 1。

表 1 除固定地秤外之非自動衡器之檢定標尺分度值、檢定標尺分度數和最小秤量

| 準確度<br>等級 | 檢定標尺分度值<br>$e$                                                         | 檢定標尺分度數<br>$n = \text{Max}/e$ |                    | 最小秤量 Min<br>(下限) |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
|           |                                                                        | 最小                            | 最大                 |                  |
| 特等<br>Ⓘ   | $0.001 \text{ g} \leq e$                                               | 50 000                        | —                  | $100 e$          |
| 高等<br>Ⓜ   | $0.001 \text{ g} \leq e \leq 0.05 \text{ g}$<br>$0.1 \text{ g} \leq e$ | 100<br>5 000                  | 100 000<br>100 000 | $20 e$<br>$50 e$ |
| 中等<br>ⓂⓂ  | $0.1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$<br>$5 \text{ g} \leq e$        | 100<br>500                    | 10 000<br>10 000   | $20 e$<br>$20 e$ |
| 普通<br>ⓂⓂⓂ | $5 \text{ g} \leq e$                                                   | 100                           | 1 000              | $10 e$           |

案例如圖 1 活動地秤銘版所示，最大秤量(Max)=15000 kg， $e=50 \text{ kg}$ ，經計算 $n=15000 \text{ kg}/50 \text{ kg}=300$ ，300 介於 100 與 1000 間，其準確度等級屬於表 1 所列之普通(III)。



圖 1 活動地秤銘版

## (二) 極限檢定 (查)

依「衡器檢定檢查技術規範」第 4.7 節：電子式衡器之負載秤量超過最大秤量加 9 倍檢定標尺分度值時，其顯示器應無數字顯示。

依據圖 1 活動地秤銘版所示， $\text{Max}=15000 \text{ kg}$ ， $e=50 \text{ kg}$ 。經計算其最大秤量加 9 倍檢定標尺分度值 $\text{Max}+9e=15450 \text{ kg}$ ，當檢測設備以超過 15450 kg 之負載秤量進行檢測，活動地秤顯示器應不會顯示出 15450kg 以上的秤量或無數字顯示為合格，否則為不合格。

### (三) 衡量檢定 (查)

本檢定為測試衡器在幾個負載秤量的衡量性能，其各次器差均不得超過檢定公差。依「衡器檢定檢查技術規範」第 4.13.3 節：活動地秤之衡量檢定應選擇 5 個不同負載秤量逐次施檢之，負載秤量的增加和移除應循序遞增和遞減。其選用負載秤量的原則如下：

1. 負載秤量必須在衡器的最小到最大秤量之間，以接近相等的間隔分布。
2. 包括在公差變化處的負載秤量，對於具有部分衡量範圍的 多分度值衡器，必須包括所有的公差變化處。
3. 不要選擇在標尺分度值改變處的負載秤量，建議使用比此點 小  $5e$  的負載秤量。

4. 若在最大秤量處測試會超過讀數時，建議使用比最大秤量 小  $5e$  的負載秤量。

案例活動地秤依表 2 以檢定標尺分度值  $e$  表示的載荷  $m$ ，公差變化點的  $e$  值載荷分別為  $m=50$ 、 $200$ ，故衡量檢定採以下 5 個不同負載秤量逐次施檢之： $2250 (=50e-5e)$  kg、 $6000$  kg、 $9750 (=200e-5e)$  kg、 $12000$  kg、 $15000$  kg，對應的公差分別為  $\pm 25 (= \pm 0.5e)$  kg、 $\pm 50 (= \pm 1.0e)$  kg、 $\pm 50 (= \pm 1.0e)$  kg、 $\pm 75 (= \pm 1.5e)$  kg、 $\pm 75 (= \pm 1.5e)$  kg。檢測結果如圖 2 所示，按器差=器示值(I)-標準荷重值(L)計算，前述 5 個不同負載秤量逐次施檢之結果，各負載秤量器差皆為 0，且未超過檢定公差，所以此項目檢測結果為合格。

表 2 除固定地秤外之非自動衡器之公差

| 檢定<br>公差   | 以檢定標尺分度值 $e$ 表示的載荷 $m$      |                             |                           |                       |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|
|            | Ⅰ                           | Ⅱ                           | Ⅲ                         | Ⅳ                     |
| $\pm 0.5e$ | $0 \leq m \leq 50\,000$     | $0 \leq m \leq 5\,000$      | $0 \leq m \leq 500$       | $0 \leq m \leq 50$    |
| $\pm 1.0e$ | $50\,000 < m \leq 200\,000$ | $5\,000 < m \leq 20\,000$   | $500 < m \leq 2\,000$     | $50 < m \leq 200$     |
| $\pm 1.5e$ | $200\,000 < m$              | $20\,000 < m \leq 100\,000$ | $2\,000 < m \leq 10\,000$ | $200 < m \leq 1\,000$ |



| 檢查點   | 標準荷重值<br>(L) |       | 活動地秤器示值<br>(I) |       |
|-------|--------------|-------|----------------|-------|
| 零點    | 0            | 0     | 0              | 0     |
| 2250  | 2250         | 2250  | 2250           | 2250  |
| 6000  | 6000         | 6000  | 6000           | 6000  |
| 9750  | 9750         | 9750  | 9750           | 9750  |
| 12000 | 12000        | 12000 | 12000          | 12000 |
| 最大秤量  | 15000        |       | 15000          |       |

圖 2 衡量檢測結果（此為檢測機台控制電腦部分的畫面）

#### （四）偏載檢定（查）

依「衡器檢定檢查技術規範」第 4.14 節：本檢定為測試衡器之承載器不同位置之衡量性能，其各次器差均不得超過檢定公差。4.14.3 活動地秤之偏載檢定，以最大秤量之 1/3 之負載秤量，依圖 3 之位置分別置於承載器上。

案例活動地秤 Max = 15000 kg，偏載負重採  $15000\text{kg}/3 = 5000\text{ kg}$ ，其檢定公差為  $\pm 50 (= \pm 1.0e)\text{ kg}$ 。檢測結果如圖 4 所示，前述 2 個不同位置施檢之結果，器差皆為 0，且未超過檢定公差，所以此項目檢測結果為合格。

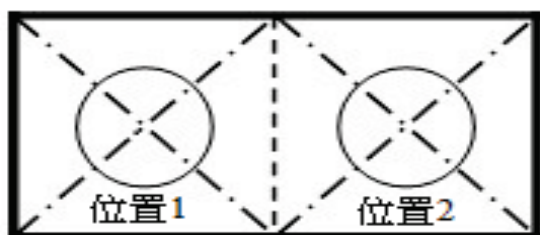


圖 3 偏載位置

| 位置<br>(Location) | 檢查點  | 標準荷重值<br>(L) | 活動地秤器示值<br>(I) |
|------------------|------|--------------|----------------|
| 1                | 零點   | 0            | 0              |
|                  | 5000 | 5000         | 5000           |
|                  | 零點   | 0            | 0              |
| 2                | 零點   | 0            | 0              |
|                  | 5000 | 5000         | 5000           |
|                  | 零點   | 0            | 0              |

圖 4 偏載檢測結果（此為檢測機台控制電腦部分的畫面）

#### （五）重複性檢定（查）

依「衡器檢定檢查技術規範」第 4.15 節：本檢定為測試衡器對同一負載秤量多次衡量之性能，多次衡量所得結果之差，均不得超過檢定公差。第 4.15.1 節活動地秤之重複性檢定，以接近第二個公差之變化點為負載秤量，若衡器沒有第二個公差之變化點，則以最大秤量的 2/3 作為負載秤量。

案例活動地秤 Max=15000 kg， $e=50\text{ kg}$ 。依表 2 以檢定標尺分度值  $e$  表示的載荷  $m$ ，第二個公差之變化點負載秤量為  $m=200$ ，重複性檢定使用比變化點小  $5e$  的負載秤量  $9750 (= 200e-5e)\text{ kg}$ ，其檢公差為  $\pm 50 (= \pm 1.0e)\text{ kg}$ 。檢測結果如圖 5 所示，3 次施檢之結果，器差皆為 0，3 次衡量結果之差為 0（衡量結果最大值－最小值），二者皆未超過檢定公差，此項目檢

測結果為合格。

| 秤重次數 | 檢查點  | 標準荷重值 | 活動地秤器示值 |
|------|------|-------|---------|
|      |      | (L)   | (I)     |
| 1    | 零點   | 0     | 0       |
|      | 9750 | 9750  | 9750    |
|      | 零點   | 0     | 0       |
| 2    | 零點   | 0     | 0       |
|      | 9750 | 9750  | 9750    |
|      | 零點   | 0     | 0       |
| 3    | 零點   | 0     | 0       |
|      | 9750 | 9750  | 9750    |
|      | 零點   | 0     | 0       |

圖 5 重複性檢測結果（此為檢測機台控制電腦部分的畫面）

### 三、活動地秤之使用方式及案例說明

案例係預拌混凝土車輛於道路上，經警方攔查以活動地秤檢測車重，首先預拌車前輪駛入並靜止於磅片上（如圖 6）測得前輪（第 1 軸）承載重量，再來預拌車前進將中間輪靜止於磅片上（如圖 7）測得中間輪（第 2 軸）承載重量，最後預拌車再前進將後輪靜止於磅片上（如圖 8）測得後輪（第 3 軸）承載重量。測試結果預拌車總重為第 1 軸、第 2 軸、第 3 軸承載重量之合 35050 kg（= 8300 kg + 13800 kg + 12950 kg）（如圖 9）。若依規定限重為 24 t（= 24000 kg），此案例已超載。

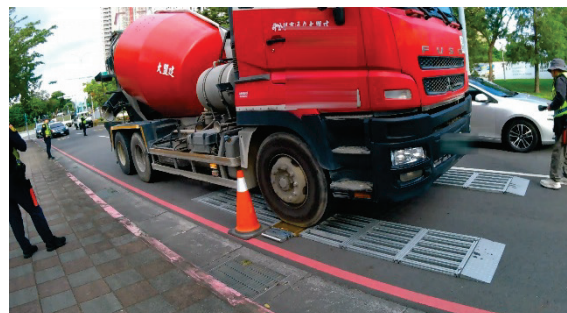


圖 6 預拌車前輪靜止於磅片上



圖 7 預拌車中間輪靜止於磅片上



圖 8 預拌車後輪靜止於磅片上



圖 9 活動地秤的無線顯示器

## 四、結語

政府鑑於重型車輛超載對道路橋樑設施、交通安全等的危害，長年來對車輛超載之取締不遺餘力，經由固定地秤、活動地秤之使用以構建完整的執法網。雖然活動地秤對地面平整度要求較高，地面傾斜可能會影響準確度，但只要執法時加以留意，並依照作業規定進行量測，其量測結果仍是準確可靠的。

## 五、參考文獻

1. CNMV 76: 111 年，衡器檢定檢查技術規範，第 7 版。
2. 張琨涵，111，活動地秤檢定檢查相關規定與設備操作介紹（活動地秤檢定檢查實務訓練課程），經濟部標準檢驗局。
3. 張琨涵，111，活動地秤簡介（活動地秤檢定檢查實務訓練課程），經濟部標準檢驗局。
4. 段靜芬，109，活動地秤檢定原理介紹（固定地秤及活動地秤原理與實務課程），經濟部標準檢驗局。

## 「標準局 115 年度業務聯合宣導活動-離島場次（搭配金門縣政府祖父母節活動辦理）」活動紀要

林昇弘／標準檢驗局檢驗行政組技士  
陳瓊蓉／標準檢驗局度量衡行政組技正

為提升民眾對本局業務之認識，並擴大宣導效益，經濟部標準檢驗局（下稱本局）與金門縣政府合作，於 115 年 8 月 22 日赴該縣家庭教育中心所主辦之祖父母節活動「115 年祖父母節-【手拉手一起上學趣】」辦理聯合宣導，透過跨單位合作方式，設攤宣導商品安全、計量知識及商品標示等相關資訊，促進家庭共學，強化民眾認知與保障自身權益。

本局設置 3 個攤位，各攤位以不同方式教育民眾，商品安全攤位透過實體展示與現場解說，讓阿公阿嬤帶著孫子女了解如何分辨合格兒童用品、高風險玩具，以及時下熱門的戰鬥陀螺可能潛在危害與正確使用觀念；計量知識攤位藉由互動遊戲來認識生活中常見法定度量衡器，並由本局同仁介紹檢定合格度量衡器上的「同」字標識意義，例如計價秤、加油機、計程車計費表等；商品標示攤位透則過特製教具及有獎徵答等方式，讓鄉親共學「聰明認標安心購」，期使能夠「看懂標示不踩雷」，選購合格商品，顧老護幼最安心。

本次活動現場人潮踴躍！本局所規劃的攤位共吸引了約 180 位民眾參



圖 1 活動場地與參觀人潮



與。現場有推出深受小朋友喜愛的「打陀螺對戰遊戲」，還有具知識性的「貼貼樂互動解說」及「商品標示小學堂」問答活動，讓大人小孩輕鬆吸收宣導核心內容。許多民眾參與闖關活動，體驗戰鬥陀螺及度量衡器圖卡遊戲，完成闖關後領取獎品。現場參與情形良好，民眾紛紛給予高度肯定。活動尾聲，本局也邀請大家一鍵追蹤「小安心」官方粉絲專頁，將正確、實用的生活資訊隨手帶回家，讓宣導效益持續延伸！

本次活動不僅成功搭起與金門民眾互動的橋樑，更將「商品安全」、「度量衡知識」及「商品標示」等本局核心業務，以寓教於樂的方式讓相關觀念更加深入民眾生活。未來本局將持續創新活動形式，深化各項業務推廣，當大家生活中最堅實的守護者！



圖 2 本局陳局長怡鈴與現場人員交流互動



圖 3 民眾熱情參與本局攤位活動



## 「標準局 115 年業務聯合宣導活動-中部場次(標檢學習大冒險即將在國立自然科學博物館展開)」活動紀要

陳玟惠／標準檢驗局檢驗技術組技士

從兒童玩具上的檢驗標籤、買菜加油的磅秤計量，到選購節能輪胎與實踐淨零綠生活，日常消費處處離不開標準與檢測。但多數消費者在選購兒童用品或檢視商品標示時，往往不知如何辨識合格與否，在無形中面臨安全與權益的風險。本次活動利用互動闖關方式，將生硬的規範轉化為趣味闖關，帶領大小朋友在遊戲實作中輕鬆解鎖生活科普，學會聰明消費、守護自身安全。

經濟部標準檢驗局（下稱本局）今（115）年度規劃於北、中、南及離島地區辦理共 4 場聯合業務宣導活動。本次中部場次與國立自然科學博物館合作，於 7 月 4 日推出「標檢學堂大冒險」，以親子共學與情境體驗為主軸，引導民眾在寓教於樂的互動中，以輕鬆愉快的氛圍學習正確的商品安全標示及判讀能力。

本次活動聚焦「正字標記、商品安全、計量知識、淨零轉型」四大主題，共設 9 個互動攤位。各攤位整合問答測驗、實作體驗、實體展示及專人解說等多元形式，並設置闖關集章與填寫問卷抽獎機制以提升參與熱度。活動互動體驗亮點包含：

- 解鎖淨零轉型：動手組裝「太陽能小車」進行賽道競速，解析光電轉換原理；另輔以直觀互動教具展示，具體呈現節能輪胎在行車安全與節能減碳之雙重效能。
- 探索計量密碼：設計國際單位制（SI）及「同」字檢定圖卡拼圖與砝碼秤量遊戲，引導民眾掌握公制計量概念、標準砝碼原理及「同」字檢定合格標籤之判讀。

- 守護商品安全：展示「商品安全與居家生活模型屋」，並結合圖卡辨識與熱門玩具互動操作，深化家長與兒童對高風險玩具的正確使用觀念，強化安全標示辨識能力。
- 正字標記：打造居家情境式展示空間，藉由闖關問答引導大眾辨識日常生活各類優良正字標記商品。

本次活動在民眾熱烈參與下圓滿落幕，整體成效顯著。據現場統計，當日累計觸及民眾突破 960 人次，民眾對於活動兼具趣味性與生活化的親子共學互動模式，給予高度評價，不僅能有效增進商品安全與計量標準等認知，亦表達高度意願參與後續宣導活動。本次活動成功以情境式互動模式提升民眾消費安全意識之實質幫助，為後續本局相關推廣業務奠定堅實基礎。



圖 1 本局賴副局長俊杰與全體工作同仁開場前大合照。





圖 2 各互動攤位透過淺顯易懂互動教具，向民眾介紹本局業務相關知識。



圖 3 活動當日民眾參與熱絡，觸及人數逾 960 人以上。

## 商品召回訊息

### 奇亞通信有限公司行動電源

- 一、商品名稱：MagSafe 磁吸無線行動電源
- 二、廠牌：普格爾 PUREGEAR    型號：10488PG    序號(出廠號碼)：F4FAD
- 三、業者：奇亞通信有限公司
- 四、數量：1000
- 五、產製期間：2025/04~2025/12
- 六、銷售地點：臺灣
- 七、瑕疵情形：因行動電源少數電芯有瑕疵，可能會造成產品不正常，冒煙，起火之風險，為避免安全疑慮，故商品召回/回收處理。
- 八、詳情描述：詳上述第七點
- 九、造成損害：事故案例 2 件
- 十、矯正措施：
  - 1. 除透過主管機關公告外，亦於普格爾官方粉絲專頁公告召回通知  
<https://www.facebook.com/share/p/17XFGyJBHk/>
  - 2. 持有型號 10488PG 且序號(出廠號碼) F4FAD 行動電源(產製期間：2025 年 4 月至 2025 年 12 月)之消費者，請聯繫奇亞通信有限公司客服協助安排回收檢測事宜。
- 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：  
MAIL：puregeartaiwan@gmail.com  
連絡電話：03-3661699  
LINE ID：@puregeartw





## 商品召回訊息

### 資詠科技股份有限公司行動電源

一、商品名稱：全功能無線充電行動電源

二、廠牌：LaPO 型號：WT-08P 序號：無

三、業者：資詠科技股份有限公司

四、數量：25000

五、產製期間：2025/4~2025/10

六、銷售地點：臺灣

七、瑕疵情形：電池膨脹

八、詳情描述：鋰電池芯於長期充放電循環後，產生「枝狀結晶」現象。進而導致膨脹之高風險安全疑慮。

九、造成損害：電池芯自燃

十、矯正措施：

1. 啟動預防性召回專案，並下架、停售該型號產品

2. 於官網及 FB/IG 粉專刊登公告召回資訊

<https://www.lapo.com.tw/zh-TW/pages/productrecall08p?srsltid=AfmBOoqM7jnMQC3o-fodDdvryrolCAqaC-CuX4H9AHdLkSEkP5J0PZ5M2>

3. 消費者可主動聯繫本公司客服或授權門市辦理免費回收換貨作業

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

☒消費者保護法第 10 條

十二、產地：中國大陸

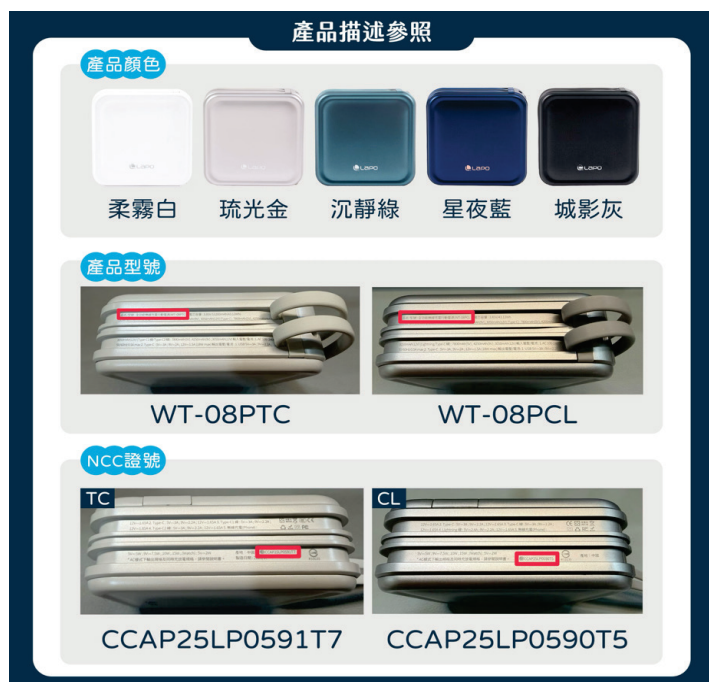
十三、業者聯絡方式：

● 客服專線：(02) 2219-5056

● 客服信箱：service@windtac.com.tw

● Line 客服帳號：@lapo

產品外觀照片：



外包裝照片



## 商品召回訊息

### 明震國際有限公司行動電源

一、商品名稱：行動電源

二、廠牌：acer Gadget 型號：P-187 序號：無

三、業者：明震國際有限公司

四、數量：17856

五、產製期間：2025 年 09 月 01 日～2026 年 5 月 6 日

六、銷售地點：臺灣

七、瑕疵情形：由於特定批次行動電源可能存在過熱風險，基於對消費者安全的高度重視，啟動商品召回作業。

八、詳情描述：詳上述第七點

九、造成損害：事故案例 2 件 – 財損

十、矯正措施：

1. 除透過主管機關公告外，亦於下列官方網站公告召回通知

<https://www.mingjenn.com.tw/product.php?act=view&id=179>

2. 持有型號 P-187 行動電源(產製期間：2025 年 9 月至 2026 年 5 月)之消費者，請聯繫唯融新創股份有限公司客服協助安排商品召回事宜。

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：

MAIL：weirung003@gmail.com

連絡電話: 06-3965568/0963879801

客服 LINE@帳號:@049mifwu

商品外觀圖(照片)



## 商品召回訊息

### 台灣雙人股份有限公司電熱水壺

- 一、商品名稱：ENFINIGY 1.5 公升電熱水壺
- 二、廠牌：ZWILLING 型號：ZEK1200 及 ZEK1200-B 序號：無
- 三、業者：台灣雙人股份有限公司
- 四、數量：約 6,000 台
- 五、產製期間：2022 年 2 月至 2026 年 2 月
- 六、銷售地點：臺灣
- 七、瑕疵情形：手柄在少數特定情況下可能鬆動或鬆脫。
- 八、詳情描述：ZWILLING ENFINIGY 系列 1.5 公升電熱水壺的手柄，在少數特定情況下可能鬆動或鬆脫。這可能導致熱水不受控制地灑出，從而對使用者或附近的人士造成燙傷的風險。截至目前，台灣市場尚未接獲相關事故通報；惟目前已知於其他市場發生一起二度燙傷案例。
- 九、造成損害：臺灣目前尚無事故案例
- 十、矯正措施：

已啟動暫停銷售及出貨，並通知相關零售合作夥伴下架受影響產品。另將透過官方社群公告、必要之客戶通知及其他相關管道發布產品安全回收資訊。

針對已售出之受影響產品，將辦理產品安全回收。消費者應立即停止使用受影響產品，並依回收登錄網址指示完成登記。經審核符合資格者，將依回收方案辦理退款；消費者於實際收到退款後，應依廢棄物清理法及電器廢棄物相關規定妥善處理產品。
- 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：

回收登錄網址：[zwilling.com/kettle-recall](http://zwilling.com/kettle-recall)

回收專案電子信箱：[kettle-recall@zwilling.com](mailto:kettle-recall@zwilling.com)

線上諮詢：歡迎您私訊「德國雙人集團」Facebook 粉絲專頁

<https://www.facebook.com/zwilling.taiwan>

商品外觀圖(照片)



商品相關資訊標示位置圖(照片)

#### 1.底座銘牌位置



## 2. 底部銘牌位置



## 3. 壺內標示 1.5L



## 4. 壺內標示 10 杯



## 法規動態

(115年05月16日至115年08月15日)

## 一、法規命令

| 法規名稱       | 異動 | 發布機關 | 發布日期      | 文號               | 連結行政院公報                                                                                                                                                                 |
|------------|----|------|-----------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 商品檢驗規費收費辦法 | 修正 | 經濟部  | 115年7月13日 | 經標字第11553500200號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=166949&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=166949&amp;log=detailLog</a> |

## 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                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|----|----------|-----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 應施檢驗家庭用聚氯乙烯塑膠手套商品之相關檢驗規定 | 訂定 | 經濟部標準檢驗局 | 115年6月30日 | 經標檢政字第11530011490號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=166661&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=166661&amp;log=detailLog</a> |
| 應施檢驗簡易二次加工熱軋H型鋼商品之相關檢驗規定 | 訂定 | 經濟部標準檢驗局 | 115年7月31日 | 經標檢政字第11530012920號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=167408&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=167408&amp;log=detailLog</a> |

## 三、行政規則

| 法規名稱                         | 異動 | 發布機關     | 發布日期      | 文號                 | 連結行政院公報                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|----|----------|-----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 應施檢驗建築用防火門商品檢驗標識流水號申請及監督作業程序 | 訂定 | 經濟部標準檢驗局 | 115年5月19日 | 經標檢政字第11530007030號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=165677&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=165677&amp;log=detailLog</a> |
| 電機電子類商品型式認可作業要點              | 修正 | 經濟部標準檢驗局 | 115年5月20日 | 經標檢政字第11530001750號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=165702&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=165702&amp;log=detailLog</a> |
| 嬰兒鞦韆商品檢驗作業規定                 | 訂定 | 經濟部標準檢驗局 | 115年5月29日 | 經標檢政字第11530008540號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=165923&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=165923&amp;log=detailLog</a> |
| 家用換尿布台商品檢驗作業規定               | 訂定 | 經濟部標準檢驗局 | 115年6月16日 | 經標檢政字第11530010550號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=166337&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=166337&amp;log=detailLog</a> |
| 家庭用聚氯乙烯塑膠手套商品檢驗作業規定          | 訂定 | 經濟部標準檢驗局 | 115年7月14日 | 經標檢政字第11530011930號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=167006&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=167006&amp;log=detailLog</a> |
| 兒童用高腳椅商品檢驗作業規定               | 修正 | 經濟部標準檢驗局 | 115年7月22日 | 經標檢政字第11530009220號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=167215&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=167215&amp;log=detailLog</a> |

| 法規名稱                                 | 異動 | 發布<br>機關         | 發布<br>日期          | 文號                         | 連結行政院公報                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|----|------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 核釋本局應施<br>檢驗飲水供應<br>機商品檢驗標<br>準之相關規定 | 訂定 | 經濟部<br>標準檢<br>驗局 | 115年<br>8月10<br>日 | 經標檢政字第<br>11530015200<br>號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=167581&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/<br/>egFront/detail.do?metaid=<br/>167581&amp;log=detailLog</a> |
| 安撫奶嘴夾商<br>品檢驗作業規<br>定                | 訂定 | 經濟部<br>標準檢<br>驗局 | 115年<br>8月12<br>日 | 經標檢政字第<br>11530010620<br>號 | <a href="https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=167643&amp;log=detailLog">https://gazette.nat.gov.tw/<br/>egFront/detail.do?metaid=<br/>167643&amp;log=detailLog</a> |



## WTO/TBT重要通知

(2026年5月16日～2026年8月15日)

綜合企劃組

| 序號 | 文件編號                         | 措施通知日     | 產品內容 | 內容重點                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | G/TBT/N/USA/2130/Rev.1       | 2026/5/18 | 電信設備 | 美國聯邦通訊委員會(FCC)發布第二次擬議規則制定通知，提議停止承認未與美國簽署相互承認協議(MRA)或貿易協定的國家或地區之測試實驗室、試驗驗證機構及實驗室認證機構的資格。涉及產品為電信設備。評論期至2026年7月14日止。                                          |
| 2  | G/TBT/N/USA/2130/Rev.1/Add.1 | 2026/5/19 | 電信設備 | 美國聯邦通訊委員會(FCC)發布最終規則，建立針對需取得預先核准指引(Pre-Approval Guidance, PAG)之設備的快速審查機制，對於由受信任測試實驗室完成測試之申請案件，將優先進行審查。此外，FCC亦更新市場監督及執法程序。生效日為 2026年6月15日，部分修訂條文之生效日期將另行公告。 |

| 序<br>號 | 文件編號                | 措施通知日     | 產品內容                                                                                                                                                                                                                | 內容重點                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | G/TBT/N/<br>EU/1211 | 2026/5/21 | 依《歐盟第2024/1781號規章》第4條所制定授權法案涵蓋之產品；依《歐盟第2023/1542號規章》第77條規定之電池產品；依《歐盟第2024/3110號規章》第76條規定之建築產品；依《歐盟第2025/2509號規章》第19條規定之玩具產品；依《歐盟第2026/405號規章》第21條規定之清潔劑產品；其他依歐盟法規要求設置數位產品護照，並須於《歐盟第2024/1781號規章》第13條所建立登錄系統完成登錄之產品。 | 歐盟頒布「建立數位產品護照登記處執行安排之執委會施行法規草案」，擬明定數位產品護照登記處之核心架構，以及經濟營運商及供應鏈相關參與者之權利義務、主管機關及海關之職責等。涉及產品為應歐盟數位產品護照之產品，包括電池、建築產品、玩具、清潔劑，以及其他依相關歐盟法規要求建立數位產品護照之產品。評論期至2026年6月15日止。 |

| 序號 | 文件編號                         | 措施通知日     | 產品內容         | 內容重點                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------|-----------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | G/TBT/N/USA/2107/Rev.1/Add.1 | 2026/5/26 | 化學品          | 美國環境保護署(EPA)公布將《毒性物質控制法》(TSCA)之「健康與安全資料申報規則」之申報期限延長一年，新的申報截止日期為2027年5月21日，自2026年5月22日生效。                                                                                                                                |
| 5  | G/TBT/N/EU/1212              | 2026/5/28 | 電動車車載電池及動力系統 | 歐盟公告《歐盟規則》(EU)2024/1257(Euro 7)有關車載電池耐久性、低溫電動車續航里程及系統功率判定之施行措施，納入UNECE最新調和標準，包括聯合國第154號規則(第04系列修正)及第83號規則(第09系列修正)，適用於M1及N1類車輛。為利產業及主管機關於Euro 7適用前完成準備，本草案預計於2026年夏季前採行；鑒於須與國際標準調和且時程緊迫，評論期間縮短為30日。                     |
| 6  | G/TBT/N/USA/2242/Add.2       | 2026/5/28 | 化學物質         | 美國環境保護署(EPA)依據《2020年美國創新與製造法》(American Innovation and Manufacturing Act of 2020, AIM Act)之「技術轉型」規定發布最終規則，以調整冷凍與空調相關產業之管制與技術轉型規範。涉及產品為冷凍運輸、工業製程冷凍設備、半導體製程冷卻、商用冷凍設備、冷藏倉儲、實驗室冷凍離心機與震盪器，以及住宅與小型商用空調/熱泵冷凝機組等。自2026年7月26日起生效。 |

| 序<br>號 | 文件編號                                    | 措施通知日    | 產品內容     | 內容重點                                                                                                                                                                  |
|--------|-----------------------------------------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7      | G/TBT/N/<br>CHN/2257                    | 2026/6/1 | 鋰離子動力電池  | 中國大陸公布「地下礦山用鋰離子動力電池技術條件」標準草案，規定地下礦山用鋰離子動力電池之技術要求、檢驗規則、運輸和儲存要求，描述相對應之試驗方法，適用於地下礦山使用的鋰離子動力電池的設計、生產和檢測檢驗。涉及產品為鋰離子動力電池。評論期至2026年7月31日止。                                   |
| 8      | G/TBT/N/<br>USA/317/<br>Rev.1/<br>Add.1 | 2026/6/5 | 校車座椅及安全帶 | 美國國家公路交通安全管理局（NHTSA）發布最終規則，採納先前以 G/TBT/N/USA/317/Rev.1 通知之修正，刪除《聯邦機動車輛安全標準》（FMVSS）第222號「校車乘客座椅及碰撞保護」中已過時之要求。因未收到相關意見，因此依原提案採納修正。<br>生效日期：2026年7月6日；復議申請期限：2026年7月20日。 |
| 9      | G/TBT/N/<br>USA/693/<br>Rev.1/<br>Add.1 | 2026/6/5 | 車用安全帶    | 美國國家公路交通安全管理局（NHTSA）發布最終規則，採納先前以 G/TBT/N/USA/693/Rev.1 通知之修正，刪除《聯邦機動車輛安全標準》（FMVSS）第210號「安全帶總成固定裝置」中不必要之法規文字。因未收到相關意見，因此依原提案採納修正。<br>生效日期：2026年7月6日；復議申請期限：2026年7月20日。 |

| 序號 | 文件編號                   | 措施通知日     | 產品內容                                            | 內容重點                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------|-----------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | G/TBT/N/USA/2205/Add.1 | 2026/6/5  | 車用燃料系統                                          | 美國國家公路交通安全管理局(NHTSA)公布最終規則。NHTSA於2025年5月30日發布擬議規則制定通知(G/TBT/N/USA/2205)，擬刪除第301號聯邦機動車輛安全標準(FMVSS)「燃料系統完整性」的過時規定。NHTSA收到3則對該項擬議規則之意見，故於最終法規中採納經意見調整後之變更版本。自2026年7月6日起生效。                                                |
| 11 | G/TBT/N/USA/2114/Add.3 | 2026/6/9  | 氫燃料車輛、<br>氫能燃料系統、<br>氫氣及天然氣儲運設備、<br>石油及天然氣處理設備。 | 美國國家公路交通安全管理局(NHTSA)公布最終規則，採納先前以G/TBT/N/USA/57/Rev.1通知之修正，刪除《聯邦機動車輛安全標準》(FMVSS)第214號「側向撞擊防護」之過時規定。NHTSA收到2則支持意見，並依意見調整後採納最終版本；另同步修訂FMVSS第305a號(G/TBT/N/USA/2113)及第307號(G/TBT/N/USA/2114)，刪除涉及第214號之引用條文。自2026年7月6日起生效。 |
| 12 | G/TBT/N/USA/2293       | 2026/6/25 | 鋰電池                                             | 美國消費品安全委員會(CPSC)發布擬議規則，建議微型移動產品所使用鋰離子電池之電氣系統符合適用之自願性標準及相關修正要求，以降低鋰電池熱失控等危害所造成之死亡及傷害風險。另因部分微型移動產品屬兒童產品，擬將本規則納入須進行第三方檢測之法規清單。涉及產品包括電動滑板車、電動自行車等微型移動產品及鋰離子蓄電池。評論期至2026年8月24日止。                                            |



| 序<br>號 | 文件編號                           | 措施通知日     | 產品內容    | 內容重點                                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------|-----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13     | G/TBT/N/<br>CHN/1351<br>/Rev.1 | 2026/7/1  | 化學物質    | 中國大陸公布「新化學物質環境管理登記辦法」，要求生產或進口新化學物質之企業及公共機構向中國國務院生態環境主管機關申請登記證，並規範適用範圍、登記程序及要求、辦理時限、登記證變更、註銷及撤銷、登記後追蹤管理、法律責任及過渡政策等。評論期至2026年8月30日止。                              |
| 14     | G/TBT/N/<br>CHN/2264           | 2026/7/9  | 車用動力廢電池 | 中國大陸公布「車用動力電池拆解破碎安全要求」標準草案，規定車用動力電池回收利用過程拆解破碎的基本要求、拆解安全要求、破碎安全要求。涉及產品為車用動力廢電池。評論期至2026年9月7日止。                                                                   |
| 15     | G/TBT/N/<br>USA/2300           | 2026/7/9  | 管道安全    | 美國管道及危害物質安全管理局(PHMSA)公告擬議規則制定通知，擬修訂天然氣輸送管線及危險液體管線安全法規中有關管線異常應變標準之規定，納入現代工程技術改良之安全作法，並採納近期天然氣輸送管線規則制定所提出之安全改進措施，且擴大適用至危險液體管線。涉及產品為天然氣輸送管線及危險液體管線。評論期至2026年9月8日止。 |
| 16     | G/TBT/N/<br>CHN/2282           | 2026/7/10 | 智能安裝帽   | 中國大陸公布「智能個體防護裝備 頭部防護 智能安全帽」標準草案，規定智能安全帽的技術要求、標示和製造商提供的訊息，以及其試驗方式。涉及產品為智能安裝帽。評論期至2026年9月8日止。                                                                     |

| 序號 | 文件編號             | 措施通知日     | 產品內容                       | 內容重點                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------|-----------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 | G/TBT/N/CHN/2288 | 2026/7/10 | 寒冷和惡劣環境防護服裝                | 中國大陸公布「防護服裝 寒冷和惡劣環境防護服裝的選擇、使用和維護」標準草案，規定寒冷和惡劣環境防護服裝的選擇、使用和維護等內容。涉及產品為寒冷和惡劣環境防護服裝。評論期至2026年9月8日止。                                                                                            |
| 18 | G/TBT/N/EU/1225  | 2026/7/21 | 建築產品                       | 歐盟公布執委會授權法規草案，針對《歐盟第2024/3110號》訂定適用條件，明定完全由特定材料製成的產品、有機黏合劑含量不超過 0.1%，或是表面覆蓋無機塗層之建築產品，無須測試即可被認定符合 A1、A1FL 及 A1L 之最高防火等級。然而，若產品含有黏合劑以外的有機塗層，或是內部有機材料分布不均勻，則不適用此項規定。涉及產品為建築產品。評論期至2026年9月19日止。 |
| 19 | G/TBT/N/USA/2306 | 2026/7/24 | 自行車安全帽、氟氯碳化物氣霧劑、天線及燃煤/燃木器具 | 美國消費品安全委員會(CPSC)發布直接最終規則，移除或修訂數項過時且不必要之法規條款，包括自行車安全帽過渡標準、含氟氯碳化物氣霧產品之警告與通報要求，以及天線設備與燃煤 / 燃木器具製造商向CPSC提交性能及技術資料之程序；惟製造商仍須向消費者提供安全資訊。評論期至2026年8月24日止。                                          |

| 序<br>號 | 文件編號                          | 措施通知日     | 產品內容             | 內容重點                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------|-----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20     | G/TBT/N/<br>USA/2310          | 2026/7/31 | 無人航空器系統(UAS)     | 美國公共安全暨國土安全局(PSHSB)及工程技術辦公室(OET)徵求意見，擬禁止持續進口及行銷部分先前已獲核准、但被認定對美國國家安全或人民安全構成不可接受風險之設備。適用範圍包括部分外國製無人航空器系統(UAS)及其關鍵零組件，以及《2025會計年度國防授權法》第1709節所列、並於2025年12月納入涵蓋清單(Covered List)之特定通訊及影像監控設備。 |
| 21     | G/TBT/N/<br>JPN/879/<br>Add.1 | 2026/8/3  | 全氟己烷磺酸(PFHxS)化合物 | 日本公告PFHxS相關化合物因具有不易生物降解、高生物累積性及慢性毒性等潛在危害，為防止環境污染，自2026年6月17日起，依《化學物質審查及製造管理法施行令》指定為第一種特定化學物質。本次修正係依據2022年《關於持久性有機污染物之斯德哥爾摩公約》第10次締約方大會之決議。此外，自2026年6月17日起，禁止進口使用PFHxS相關化合物之產品。           |
| 22     | G/TBT/N/<br>USA/2313          | 2026/8/4  | 無人機系統            | 美國公共安全暨國土安全局(PSHSB)及工程技術辦公室(OET)徵求意見，擬禁止持續進口及行銷聯邦通訊委員會(FCC)「涵蓋清單」(Covered List)所列之特定外國製軍用級無人航空器系統(UAS)及UAS關鍵零組件。該等設備依據《2019年安全可信通訊網路法》已被認定對美國國家安全及人民安全與保安構成不可接受之風險。                      |

| 序號 | 文件編號                  | 措施通知日     | 產品內容          | 內容重點                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------|-----------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 | G/TBT/N/USA/959/Rev.1 | 2026/8/5  | 汽車用兒童安全座椅固定裝置 | 美國國家公路交通安全管理局(NHTSA)發布擬議規則制定通知，回應針對《聯邦機動車輛安全標準》(FMVSS)第225號最終規則(G/TBT/N/USA/959/Add.1)之復議請願。NHTSA擬將更新規定之分階段實施期間由3年延長至4年，延長少量製造商準備期間及敞篷車繫帶固定點豁免規定之落日期限2年；另擬駁回允許繫帶繞過可調式或可拆卸式頭枕之請求，並進行技術性修正及釐清部分試驗程序，且允許提前符合相關規定。 |
| 24 | G/TBT/N/CHN/2307      | 2026/8/10 | 衛浴及生活用水龍頭     | 中國大陸公布「陶瓷片密封水嘴安全技術規範」標準草案，規定陶瓷軸心水龍頭之安全要求及試驗方法，適用於供水溫度4℃至90℃、安裝於供水管線末端並以陶瓷軸心作為密封元件之水龍頭，包括洗手台、廚房、浴缸及淋浴室水龍頭等。評論期至2026年10月9日止。                                                                                     |
| 25 | G/TBT/N/CHN/2308      | 2026/8/10 | 建築隔熱材料        | 中國大陸公布「建築絕熱用噴塗硬質泡沫聚氨酯組合多元醇及製品的阻燃要求」標準草案，規範相關材料之阻燃性能、試驗方法、判定規則、文件、標示及使用要求，適用於建築物(含冷藏庫)牆面、屋頂及地板隔熱用產品，不適用於儲槽及管線隔熱產品。評論期至2026年10月9日止。                                                                              |

| 序號 | 文件編號             | 措施通知日     | 產品內容      | 內容重點                                                                                                                                     |
|----|------------------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26 | G/TBT/N/USA/2316 | 2026/8/11 | 鄰二氯苯與對二氯苯 | 美國國家環境保護局 (EPA) 依《毒性物質控制法》(TSCA)發布鄰二氯苯(CASRN 95-50-1)及對二氯苯(CASRN 106-46-7)風險評估草案，以評估其於使用條件下是否對健康或環境構成不合理傷害風險，並就草案徵求公眾意見。評論期至2026年10月9日止。 |

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：02-23431700轉分機1566，傳真：02-23431804，電郵：tbtenq@bsmi.gov.tw；或可於世界貿易組織(WTO)ePingSPS&TBT平臺「ePingSPS&TBTplatform」，網址為<https://www.epingalert.org/>，查詢並訂閱TBT通知文件，可隨時接收符合設定條件之通知文件，歡迎多加利用。如需ePing平臺操作指引，敬請參閱操作說明<https://epingalert.org/en/Resources?info=materials>。感謝您的支持，如有任何疑問，歡迎隨時聯繫我們。





# 標準、檢驗與計量 期刊



—— 五 年 九 月 · 第 十 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

115.9.14 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。
  - (6) 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。
  - (7) 「專題報導」、「熱門話題」、「知識+」及「案例直擊」採雙頁跨頁配置（左右並排閱讀）；「活動報導」則採單頁配置。
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：02-23431700 分機 1685。



# 標準、檢驗與計量期刊撰稿規範

115.6.11標準、檢驗與計量期刊編輯委員會會議修訂

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

二、格式及設定：

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

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

(三)題目：20 號字體加粗，置中對齊。

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

(五)內文：

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

(六)圖、表：

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

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

(七)參考文獻：

1. 依正文引用順序排列，完整列出參考文獻（含圖、表出處），並以阿拉伯數字編號。
2. 參考資料年份：資料來源為我國者，請以民國表示；資料為外文者，請以西元表示。
3. 12 號字體，置左對齊。
4. 各類文獻書寫方式如下：
  - (1) 期刊：依序為作者、年份、標題、期刊名稱、期號或卷（期）數、頁數。如：
    - A. 李元鈞、張世弘，112，應施檢驗遙控無人機（未達 2 公斤）檢驗規定，標準、檢驗與計量雙月刊，11 月號，43-52。
    - B. Richard J C Brown, Paul J Brewer, Peter M Harris, Stuart Davidson, Adriaan M H van der Veen and Hugo Ent, 2017, On The Traceability of Gaseous Reference Materials, *Metrologia*, 54, L11-L18.
  - (2) 書本、講義、研討會論文或報告：依序為作者、年份、書名（課程名稱或論文名稱）、出版機構（舉辦單位或研討會名稱）。如：
    - A. 吳庚、盛子龍，106，行政法之理論與實用，三民書局股份有限公司。
    - B. 新版電氣安全迴路設計(EN ISO 13849-1)講義，101，精密機械研究發展中心。
    - C. 邱明慈，105，論行政法上之預防原則，東吳大學法律學系研究所碩士論文。
    - D. Ernst O. Goebel and Uwe Siegner, 2015, *Quantum Metrology: Foundation of Units and Measurements*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim.
  - (3) 會議紀錄：依序為會議紀錄名稱、年份（月份或編號）、召集單位、頁數。
    - A. 電氣商品檢測技術一致性研討會會議紀錄，109(12)，經濟部標準檢驗局，3-5。
    - B. 電信終端設備與低功率射頻電機審驗一致性會議紀錄，108(69)，國家通訊傳播委員會，1。
  - (4) 國際標準/文件、國家標準：編號、年份、名稱（、版次）。如：
    - A. ISO 9001: 2015 *Quality management systems - Requirements*.
    - B. CNS 12953: 1992，輕質碳氫化合物密度試驗法。
  - (5) 法規、判例及函示：依序為名稱或案由、卷源及§章節號碼（外文）、日期或年份。如：
    - A. 商品檢驗規費收費辦法，106 年 11 月 14 日。
    - B. 損害賠償，臺灣高等法院 96 年度醫上字第 11 號民事判決，96 年 8 月 28 日。
    - C. *Consumer Product Safety Improvement Act*, 15 U.S.C. § 2051, 2008.
    - D. CNMV 201: 2013，液化石油氣流量計檢定檢查技術規範，第 2 版。
    - E. 修正「電動車輛充電設備實施自願性產品驗證相關規定」，111 年 6 月 29 日公告。
  - (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/fl313563395738.pdf> (104/8/4)
    - B. History of the Bidet, 2019, bidet.org, 取自 <https://www.bidet.org/blogs/news/history-of-the-bidet> (104/6/17)
    - C. 圖解《碳中和、碳盤查有何不同？碳 交易趨勢怎麼走？一文看懂如何做「碳管理」，及 5 大產業減碳重點》，112，今周刊，取自 <https://reurl.cc/ZedqeW>(113/06/20)
  - (7) 若參考資料作者為機構、團體或查無作者時，則將標題前移至首位（標題、年份、出版人或出版機構.....等）。
  - (8) 若參考資料為線上百科辭典資料或查無年份時，可省略年份。



## 【標準、檢驗與計量期刊撰稿格式範例】

題目 20 號字加粗。置中對齊

### 文章題目

作者資料排序格式。

王○○／標準檢驗局○○○○○組科員

項次起始為一，依序為：一、  
(一)、1、(1)、A、(A)、  
a、(a)。

標題 14 號字加粗，置  
左對齊。

### 一、光的量測歷史

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

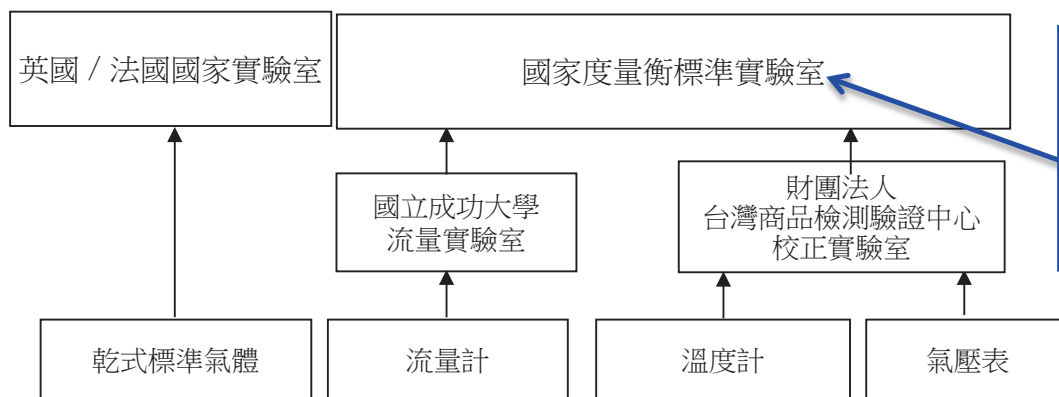
引用參考文獻方式（請勿上標）；如無括弧僅數字並  
上標，為註腳，非引用文獻。

內文提及「圖」的  
呈現方式。

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

正文 12 號  
字，左右  
對齊，行  
距 21 點。

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



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

圖3 呼氣酒精測試器及分析儀檢定系統追溯體系

圖說呈現方式  
及位置。

編號與標題間保留 2 半形空格。

### 二、光速

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

縮排。

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

### 三、時間

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

使用簡稱時，第 1 次使用全稱。

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

外文翻譯使用通行之譯法。

頁碼呈現方式。

表說呈現方式及位置。

表7 香茅油特性成分分布含量一覽表[1][2]

| CNS 6469                                     |            |            | CNS 8133                      |            |            |
|----------------------------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|------------|
| 成分 <sup>(a)</sup>                            | 最小值<br>(%) | 最大值<br>(%) | 成分 <sup>(a)</sup>             | 最小值<br>(%) | 最大值<br>(%) |
| 萜烯(limonene)                                 | 2.0        | 5.0        | 莰烯(camphene)                  | 7.0        | 10.0       |
| 香茅醛(citronellal)                             | 31.0       | 39.0       | 萜烯(limonene)                  | 7.0        | 11.5       |
| 沈香醇(linalool)                                | 0.5        | 1.5        | 香茅醛(citronellal)              | 3.0        | 6.0        |
| 異洋薄荷醇(isopulegol)                            | 0.5        | 1.7        | 龍腦(borneol)                   | 4.0        | 7.0        |
| β-覽香烯(β-elemene)                             | 0.7        | 2.5        | —                             | —          | —          |
| 乙酸香茅酯(citronellyl acetate)                   | 2.0        | 4.0        | —                             | —          | —          |
| 牻牛兒醇-D(germacrene-D)                         | 1.5        | 3.0        | —                             | —          | —          |
| 香葉醛(geranial)                                | 0.3        | 11.0       | —                             | —          | —          |
| δ-杜松烯(δ-cadinene)+<br>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<br>(methyl isoeugenol) | 7.0        | 11.0       |

註：(a)成分係依其在極性層析管柱上之溶析順序列出

表註釋呈現方式及位置。

ISQ 中，電荷之庫倫定律如下：

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

式中， $F$ ：力

$q_1$  及  $q_2$ ：2 個電荷

$r$ ：距離

$\epsilon_0$ ：通用常數，亦即電常數

量的符號以斜體書寫，對於量的註解，可使用下標方式表示。

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

希臘字母呈現方式，可參考 CNS 80000-1  
之 7.5。

場量位準單位Np（奈培）與B（貝爾）間之關係：

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

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

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

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

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

對數呈現方式，可參考 CNS 80000-1。



(a) T5 日光燈管層板燈具



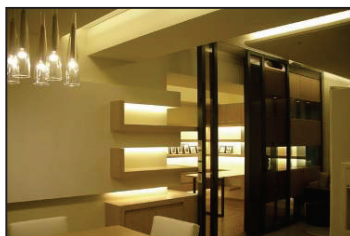
(b) T5 LED 燈管層板燈具



(c) 層板燈具的串接



(d) 置於裝潢層板間



(e) 安裝於裝飾櫃內



(f) 直接擺木櫃上（黏貼固定）

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

組合圖說呈現方式。請以(a)、(b).....分別編號及說明。

資料來源呈現方式。

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

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

## 五、參考文獻

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

參考文獻書寫方式。