經濟部

雙月刊

標準、檢驗與計量

Bureau of Standards, Metrology and Inspection

07 2021 月號

本期專題

- 海洋環境對離岸風力機之振動頻率影響
- 太陽光電智慧變流器檢測標準簡介

07 2021 月號

目錄

專題報導

4 海洋環境對離岸風力機之振動頻率影響

余姵萱、劉小勤、宋裕祺

10 太陽光電智慧變流器檢測標準簡介

陳俊宏、張庭綱、林俊宏

熱門話題

15 嬰兒用沐浴椅列入應施檢驗管理

陳惠鈞

20 外裝壁磚列入應施檢驗管理

黃凱弘

知識+

26 法定度量衡單位介紹－濕度及水分相關的單位

陳兩興

37 紫外線發光二極體應用與量測技術簡介

陳政憲、吳貴能

案例直擊

49 網路代購應施檢驗商品仍應符合檢驗規定

歐婉菁

52 淺談「特定偶氮色料含量之檢測」-以有色口罩為例

李昆達、王凱慧、賴韋學、吳明鍵

活動報導

59 「110年臺美電池安全規定概要網路研討會」活動紀要

許惇涵

雙月刊
標準、檢驗與計量
Bureau of Standards, Metrology and Inspection

CONTENTS

資訊站

63 新聞報導-經濟部標準檢驗局將加強「假水」玩具商品查驗，以確保兒童安全
64 新聞報導-經濟部標準檢驗局持續以計量技術守護國人健康
65 新聞報導-經濟部強化「防疫酒精」及「一般酒精」品質管理 以確保消費者安全
67 商品召回訊息-臺灣開利耐特有限公司，輪胎（ComfortContact CC6）（自願性回收）
69 法規動態
70 WTO/TBT重要通知

發 行 人 連錦漳
發 行 者 經濟部標準檢驗局
總 編 輯 陳玲慧
編輯委員 謝翰璋、賴俊杰、陳秀女、洪一紳、王俊超、王石城、吳秋文、黃志文、張嶽峰、吳靜瑜、陳大慶、顧婷婷、黃于稹、龔子文、趙克強、林傳偉
發 行 所 經濟部標準檢驗局
地址：100臺北市中正區濟南路一段4號
電話：(02) 2343-1805、(02) 2343-1700～2、(02) 2343-1704～6
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、檢驗與計量雙月刊
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

海洋環境對離岸風力機之振動頻率影響

余姵萱／臺北科技大學碩士研究生
劉小勤／臺北科技大學離岸風電專案辦公室博士後研究員
宋裕祺／臺北科技大學工學院院長

一、摘要

自二十一世紀開始，能源問題成為全球性重要議題，各國均在積極尋求安全、穩定的再生能源。臺灣長期仰賴進口能源，據統計2018年臺灣有將近98 %的能源供給來自進口，且主要以石油、煤及天然氣進口為主。發展再生能源已然成為臺灣能源轉型的迫切需求，而臺灣海峽擁有得天獨厚的良好風場，恰好能夠提供發展離岸風電的環境。離岸風力機有關波、浪、流等動態載重之動力分析，設計常採用附加質量法模擬，該法為半經驗公式，具有計算速度快速之優點，但是否能夠有效模擬流體之回授效果仍有待商榷，更遑論是否能夠準確計算上部結構體的振動反應。有鑒於此，本文考量雙向流固耦合（Fluid-Structure Interaction, FSI）效應，探討水流、波浪等流體動力對離岸風力機與其支撐結構有關流場變化回授結構之影響，並將其應用於離岸風力機單樁式支撐結構於地震情形之分析。

二、研究背景

我國基於環境保護與永續發展，於2009年公布「再生能源發展條例」，據此朝向能源自主和能源轉型，並積極推動相關產業創造就業機會，另亦於2012年公佈實施「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」，將陸域風機推向海域發展，成為臺灣離岸風電興起的濫觴。除政府立法推動外，臺灣獨特之地理位置，使得臺灣海峽與兩岸地形結合成一狹管狀，當風經過臺灣海峽時，風速會增加且風向一致，孕育世界上難得的優良風場，亦吸引世界各國離岸風電開發商矚目，紛紛來臺投資設廠建置離岸風場形產業鏈，促使我國離岸風電興起發展。

「離岸風力機」由轉子機艙總成（Rotor-Nacelle Assembly, RNA）與其

下的支撐結構組成。支撐結構包含風力機的塔架（Tower）、下部結構（Sub-Structure）與基礎。下部結構通過轉接段（Transition Piece）與塔柱連接，並與埋置於海床的基礎一同作為支撐，承受來自RNA、塔架所傳遞之力及周圍的環境外力（如風波流力、砂波流動力等）。

縱觀全球離岸風場建置，在水深30公尺以內，目前75 %以上離岸風機所採用之水下支撐結構形式，一般為空心大口徑單樁式（Monopile），樁徑為4~6公尺，重量可達1,000噸。單樁式因其結構形式簡單、施工簡便快捷、基礎成本低等優點，被廣泛使用，尤其是歐洲離岸風場大多採用這種水下結構。

離岸風力機於設計階段須考量動態載重情況。如圖1所示，水平軸代表外力載重頻率範圍；垂直軸代表風速能量頻譜密度（Power Spectral Density）；1P區間為風力機轉子轉動頻率（Rotor Rotational Frequency）；3P區間為葉片通過頻率（Blade Passing Frequency）。當風力機結構系統的自然頻率落入1P區間或3P區間，結構體將發生共振響應，嚴重者將發生共振破壞，故設計時，應避開此區間。風力機結構自然頻率低於1P區間時屬於軟性-軟性設計，此設計之結構撓曲勁度不足，且為大多大氣紊流與波浪作用之頻率範圍，可能導致風力機產生過大之軸向變形；大於3P區間範圍則屬於剛性-剛性設計，雖然風力機結構勁度變大，但同時建造費用過高，不符合成本考量；介於1P區間低頻邊界至3P區間高頻邊界之範圍，為軟性-剛性設計，為最佳之設計目標，亦符合成本考量。

離岸風力機水下支撐結構於海水中受到波浪、海流等流體動力或非流體動力作用造成結構變形，而結構的變形又造成周圍流場空間的改變，因此，流體空間與結構體間存在相互作用之流固耦合效應。然而，目前國內外支撐結構設計大多採用附加質量法，該法為半經驗公式，具有計算速度快之優點，但未考量流固耦合效應，忽略該耦合效應之流體消散能量的效應，導致過於保守之簡化設計，亦無法準確計算上部結構體的振動反應。

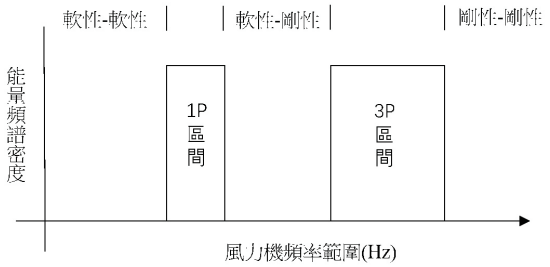


圖1　風力機頻率範圍

本文以單樁式離岸風力機結構系統為標的，探討雙向流固耦合效應對離岸風力機自然頻率的影響，並檢視海洋環

境外力載重作用下，結構頻率是否落入風力機共振區間，產生巨大共振損傷。此外，本文亦討論單樁式離岸風力機支撐結構受地震作用之分析，並將結果與傳統附加質量法之分析結果，進行比較說明。

三、研究方法

流固耦合一般可分為單向及雙向：單向流固耦合忽略結構變形對流場空間的改變，計算上較簡化快速；雙向流固耦合則考量結構變形對流場空間造成的影響，而流體之水壓再返回影響結構，計算上較繁瑣。本研究使用三維流體力學分析軟體（ANSYS Fluent）計算多項流場，搭配結構分析軟體（ANSYS Mechanical）建立雙向流固耦合模型，透過雙向耦合求解器（System Coupling），將流體分析之應力變化資料傳遞轉換影響結構物，而結構物之位移變化資料再返回影響流場，計算雙向流固耦合之效應，其計算流程如圖2所示。流場將計算新的應力變化並調整網格大小，以確實追蹤其自由液面提升計算精度，並真實模擬流體阻力對結構物之影響，如圖3。

四、單樁式支撐結構分析

本文分析所使用之結構模型係依據美國國家再生能源研究室（National Renewable Energy Laboratory）開發的開源軟體FAST V8[1]中之結構線彈性（ElastoDyn）檔案所提供5 MW發電容量的單樁式離岸風力機，相關建模參數如表1所示[2]。

本文採簡化模型，將風力機輪轂、機艙及葉片，使用質量球模擬並考量其偏心與轉動慣量，加諸於風機塔架頂，風力機水深則為20公尺。塔架與單樁基礎（如圖4）採用結構用鋼材，材料特性定義見表2。轉接段[3]與基礎間之空隙為灌漿填滿，其水泥砂漿之材料特性如

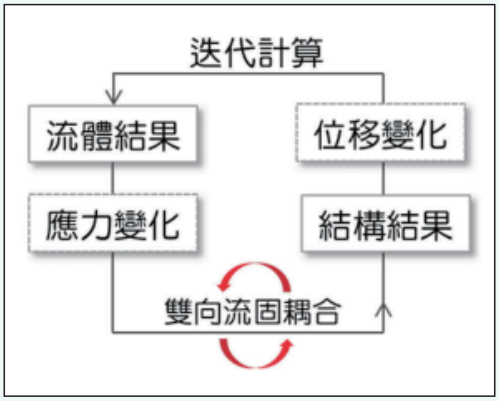


圖2　雙向流固耦合

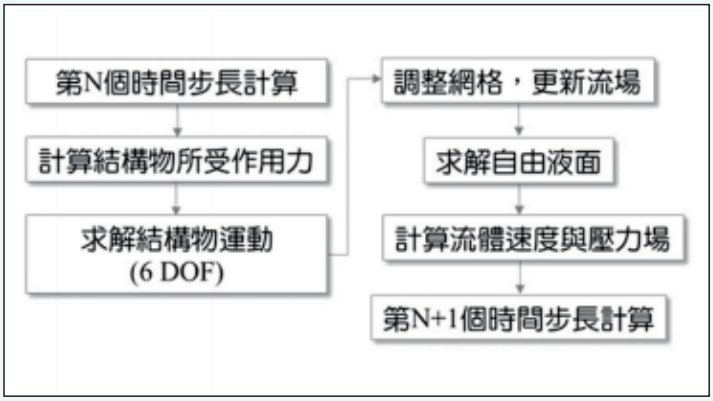


圖3　流固耦合動態網格設計計算流程

表1　單樁式離岸風力機建模參數

項目	參數
輪轂高度(m)	90
水平面上塔架高度(m)	87.6
葉片加轉子質量(kg)	110,000
機艙質量(kg)	240,000
水深(m)	20
上部塔架厚度(m)	0.019
上部塔架直徑(m)	3.87
下部塔架厚度(m)	0.027
下部塔架直徑(m)	6

表2　材料特性參數

項目	參數
鋼材楊氏係數(kPa)	210×10^6
鋼材剪力係數(kPa)	80.8×10^6
鋼材密度(kg/m^3)	8,500
水泥砂漿楊氏係數(kPa)	70×10^6
水泥砂漿剪力係數(kPa)	29.4×10^6
水泥砂漿密度(kg/m^3)	2,740

表3　結構之自然頻率

自然頻率(Hz)	ANSYS(本文)	文獻	差異(%)
第一振型-前後	0.276	0.277	-0.36
第一振型-左右	0.278	0.278	0
第二振型-前後	1.592	1.573	1.207
第二振型-左右	1.859	1.838	1.142

表2所示。本文模擬流場之尺寸係依據結構高度決定，即流場高度、寬度分別為2L、3L，L為結構體高度。

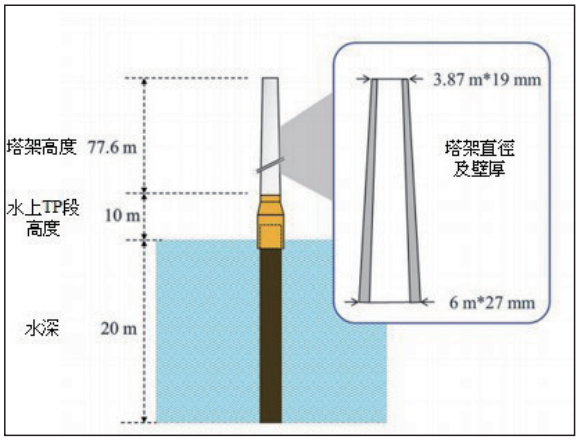


圖4　單樁式離岸風機尺寸示意圖

本研究ANSYS模型計算之結構自然頻率與文獻研究[4]進行對比，如表3所示，比對結果兩者差異較小（約-0.4~1.2 %），因此驗證了本研究結構模型之正確性，該模型將用於後續之雙向流固耦合分析。

對於本文之單樁式離岸風力機來說，啟動轉子之速率為6.9 rpm而額定轉子速率為12.1 rpm，因此1P區間之頻率影響範圍為0.115 Hz~0.201 Hz，3P區間之頻率影響範圍為0.345 Hz~0.605 Hz。由表3之模態分析結果作檢核，單樁式離岸

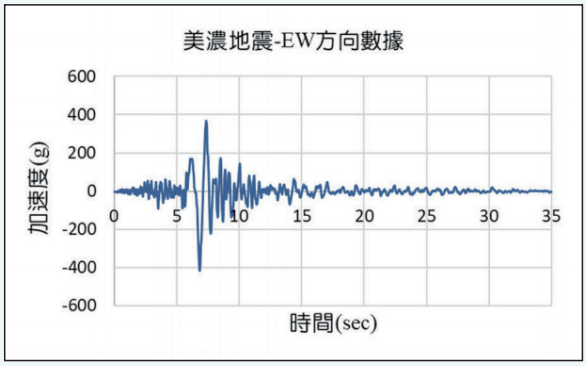


圖5　風力機海床之加速度歷時資料

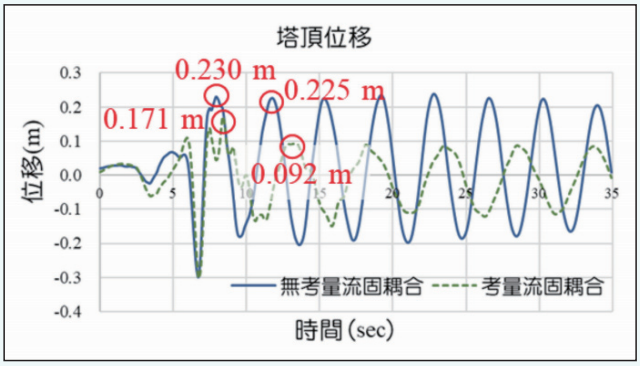


圖6　有無考量流固耦合之塔頂位移比較

風力機結構系統之第一振型均落於1P區間低頻邊界至3P區間高頻邊界之間，第二振型亦大於3P區間範圍，判定結構體不會發生共振破壞。

本文使用2016年美濃地震資料之第63號測站東西向地表加速度歷時（圖5），視為風力機底部海床之地震載重。地震力加載狀態下是否考量雙向流固耦合之塔底位移比對如圖6所示，藍色實線代表無考量雙向流固耦合（即採傳統之附加質量模擬方法）；綠色虛線代表考量雙向流固耦合。於圖5所示之瞬時地震脈衝發生的第5~10秒，風力機結構模型的塔頂位移達到最大值，有考量及無考量雙向流固耦合兩者之分析結果相差5.9公分（圖6）。地震脈衝於第10秒後衰退，結構體進入阻尼自由振動，此時比較第10~15秒的最大塔頂位移，兩者相差13.3公分（圖6）。由此可見，雙向流固耦合模型考量了周圍水體的有利阻尼效應，結構反應（即塔頂位移）相對較小，因此，若採用無考量雙向流固耦合模型進行設計，設計可能偏向過於保守。

五、結論

目前國內外之離岸風力機支撐結構設計，大多忽略流體空間變化對結構的影響，而使用簡化之附加質量法模擬海洋環境。但該法無法獲得風力機真實之自然頻率，未來可透過本文介紹之雙向流固耦合流程建立一套分析方法，並分析專屬於臺灣的本土數據，反饋予國內開發離岸風力機之顧問公司，提供適合臺灣海岸環境之相關分析與參數。

六、參考文獻

1. Bonnie Jonkman and Jason Jonkman, 2016, FAST v8.16.00a-bjj, National Renewable Energy Laboratory.
2. J. Jonkman and W. Musial, 2010, Offshore Code Comparison Collaboration (OC3) for IEA Task 23 Offshore Wind

Technology and Deployment, National Renewable Energy Laboratory.

3. Theo Gentils, Lin Wang and Athanasios Kolios, 2017, Integrated Structural Optimisation of Offshore Wind Turbine Support Structures Based on Finite Element Analysis and Genetic Algorithm, Applied Energy, 199, 187-204.
4. S. Jung, S.-R. Kim, A. Patil, 2015, Effect of monopile foundation modeling on the structural response of a 5-MW offshore wind turbine tower, Ocean Engineering, 109, 479-488.

太陽光電智慧變流器檢測標準簡介

陳俊宏／財團法人台灣大電力研究試驗中心工程師
張庭綱／財團法人台灣大電力研究試驗中心副處長
林俊宏／財團法人台灣大電力研究試驗中心處長

一、摘要

因應環境永續與國際趨勢，及《環境基本法》的非核家園目標，經濟部規劃太陽光電裝置容量在114年須達到裝置容量20 GW，然而太陽光電產電後若要與電力系統相互連接的話，需要透過智慧變流器將太陽光電產電的直流電轉換為交流電，才能與電力公司的電網系統間進行併聯，供給民眾使用。為防止不合規範之智慧變流器併入市電影響電力之品質，當前我國要求智慧變流器產品在核可的實驗室檢測安全規範、併網以及電磁相容規範，完成通過三種測試後的智慧變流器才得以供電併入電網，以確保智慧變流器的產品安全符合規定，而不影響電力品質。除此之外，為因應近年特別重視的資訊安全問題，經濟部標準檢驗局（下稱該局）也出台公告了智慧變流器的資訊安全規範，以確保用戶在資訊安全的前提下使用。

二、前言

當前我國綠能產業穩定發展，能源轉型政策以展綠、增氣、減煤及非核為主軸，增加使用低碳潔淨能源。針對不同再生能源種類的發電特性，太陽光電部分於夏季發電多，可提供尖峰用電需求，而離岸風電部分於冬季發電多，可減少燃煤發電，故政府以太陽光電及離岸風電為主要發展項目，並規劃完整路徑。立法院也於108年4月12日三讀通過「再生能源發展條例」部分條文修正，並於同年5月1日公布施行，經濟部依據前揭條例總量，原規劃太陽光電長期設置目標為114年達成20 GW，該局為此也務實的調整太陽光電的長期推動目標。

太陽光電若要與電力系統相互連接的話，需要透過變流器將太陽光電產生的電能與電力系統間相互連接來實現，如圖1所示。因近年政府大量獎勵擴展再生能源產能，這些再生能源併入電網之佔比也逐年提升，倘若這些能量無有效的管理調配與運用的話，可能會引起電力波動影響電網運轉安全穩定度，造成不可預期之危害，進而導致人民生命、身體或財產受損害。此時，智慧變流器

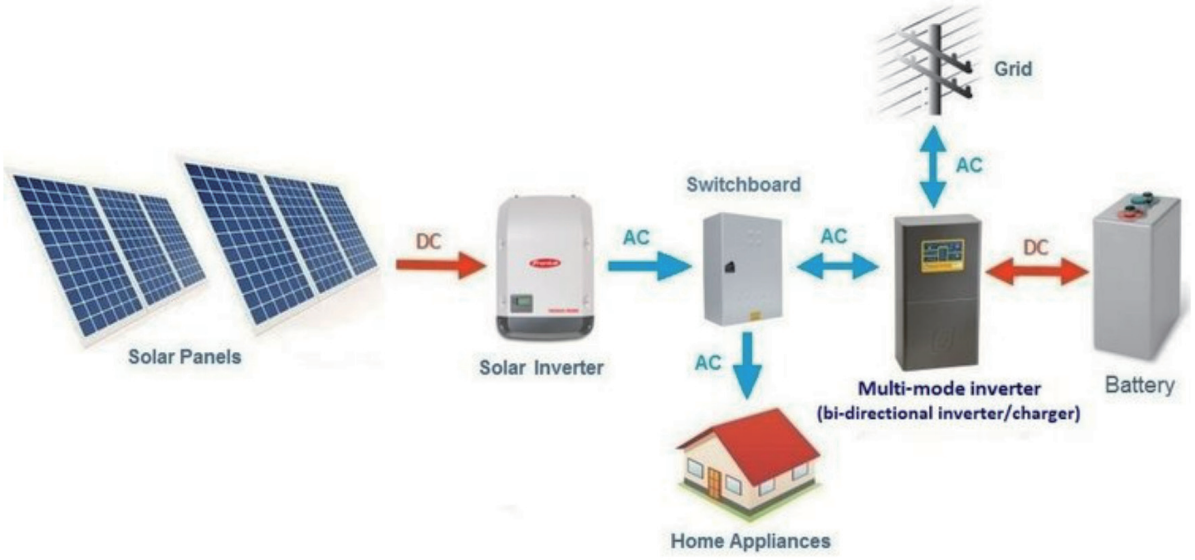


圖1　太陽光電產電後由智慧變流器轉成交流電併入市電[1]

因具有自主調控功能，可針對輸入功率及負載狀況調整輸出能力，避免了潛在危害的風險，也逐漸取代了傳統變流器。與此同時，台灣電力股份有限公司也於107年11月20日公告修正「再生能源發電系統併聯技術要點」，新增第三點第六款「太陽光電發電設備之變流器應符合國家標準（CNS），並提供該局核發之自願性產品驗證證書」對智慧變流器進行檢測規範，以確保智慧變流器使用安全。

因我國過去所能檢測的能量明顯不足，加快建立智慧變流器的檢測能量，成為發展再生能源綠能產業的關鍵，該局為了達到對智慧變流器的效能及安全等驗證規畫，推動完成建置了500 kW智慧變流器的檢測能量，並預計在111年將其擴建至1 MW的檢測能量。一方面可以確保產品能夠運作的安全性，一方面讓國內廠商能有更快速有效的檢測實驗室滿足產品的檢測需求，增加廠商在台投產的便利性，以利綠能產業的發展。

三、安規測試

智慧變流器在使用中容易產生的危害包含以下四種：易燃、電器傷害、機械/物理傷害、低壓/高能量傷害。當前台灣對智慧變流器安規的檢測標準為CNS 15426-1、CNS 15426-2，該標準係由國際標準IEC 62109-1、IEC 62109-2調和而來，其主要檢測項目包含熱試驗，主要是為了避免產品起火，影響生命財產安全，火災危害保護避免產品造成火災蔓延，電擊與能量危險保護，防止感電意外的發生，以及升壓危害保護，通過上

述安全規範的測試項目，可以確保消費者在使用該產品的生命財產安全。

四、併網測試

太陽光電系統產電並通過智慧變流器轉化為交流電後，可以直接供該案場的電器產品使用，也可以將剩餘電力併聯進入市電給台電躉購。當高占比之再生能源併入電網時，若無有效的調配與利用，將會是我國電網運轉安全穩定度一大隱憂。因此，智慧變流器在台灣的販售不單需要通過安全規範驗證，同時也需要通過併網測試驗證，防止併入電網後的電源品質不佳，影響整體電網的安全以及穩定性。

除此之外，智慧變流器在併網測試的過程，也需要通過孤島效應的測試，確保具有防孤島效應的功能。孤島是一種電氣現象，發生在一部分的電網和主電網斷開，而這部分電網完全由太陽光

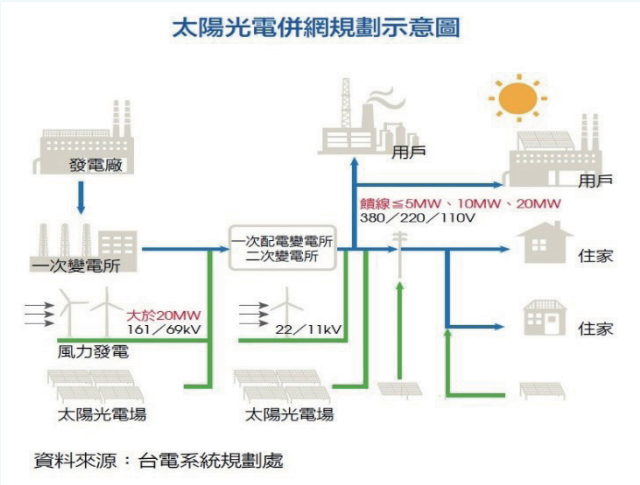


圖2　太陽光電併網示意圖[2]

電系統來供電。孤島效應的測試可以確保市電斷開後，併網中的太陽光電系統不會維持對電網中的鄰近部分線路的供電狀態，導致搶修人員發生感電意外，以保護電力操作人員安全。當前我國對併網的檢測標準為CNS 15382，而孤島效應的檢測標準為CNS 15599，這兩項標準分別為調和 IEC 61727及IEC 62116而來。

五、電磁相容測試

電磁相容性的英文是Electromagnetic Compatibility（EMC），日語中多用「電磁兩立性」或「電磁適合性」等漢字來表達。EMC分為電磁干擾（Electromagnetic Interference，EMI）跟電磁敏感性（Electromagnetic Susceptibility，EMS），因需要兼備兩種性能而被稱為電磁相容性，如圖3所示。

EMI的意義是設備本身需要有意識地確保不對其他設備產生電磁干擾，由於發射電磁波會導致干擾，所以經常與Emission（放射、發射）這類術語使用，與EMI概念相對應的是EMS。EMS表示即使受到來自其他設備的電磁干擾(EMI)也不會引起誤動作等問題的耐受能力，多與Immunity（耐受性、抗擾度）這類術語一起使用。電磁相容檢測的主要目的是避免電器產品與電線、通訊設

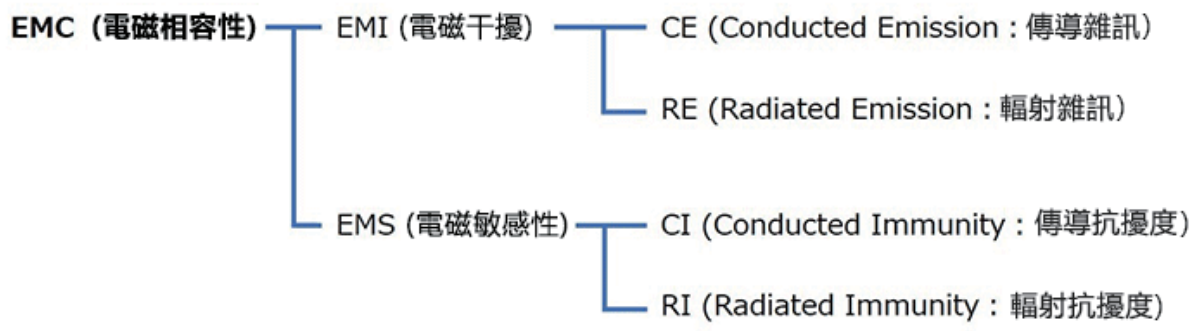


圖3　電磁相容性概念[3]

備或者其他電子產品之間的電磁干擾，除了可避免電磁干擾影響設備本身的使用外，也可防止誤動作危及生命安全或造成財物損失。

智慧變流器的檢測也有訂定了電磁相容標準，其檢測標準為IEC 62920或CNS 14674-1、CNS 14674-2、CNS 14674-3 及CNS 14674-4，上述這些CNS標準分別是從IEC 61000-6-1、IEC 61000-6-2、IEC 61000-6-3及IEC 61000-6-4調和而來，測試內容主要包含傳導干擾試驗、輻射擾動試驗、電磁耐受試驗、靜電耐受、電磁輻射耐受、電性快速脈衝、電擊耐受、傳導耐受、電源頻率磁場耐受以及電壓下降中斷及變動耐受等規範要求。

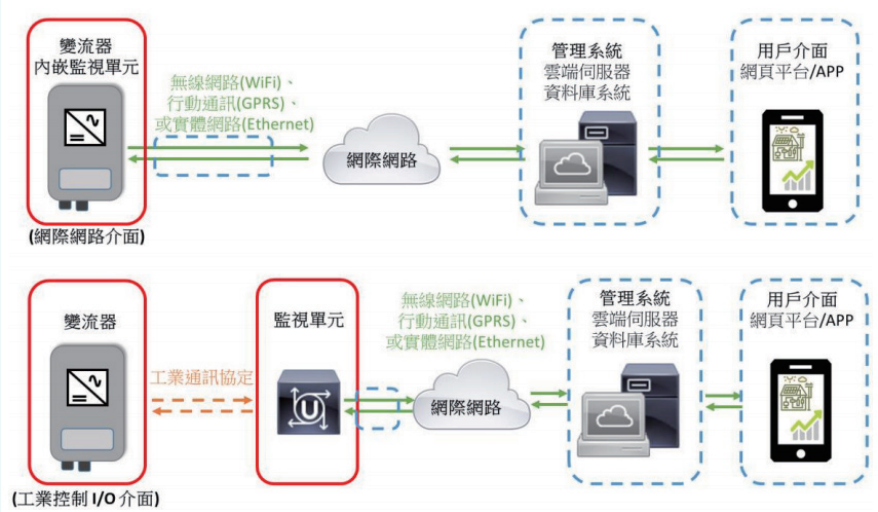
六、資訊安全

因變流器具有連網功能，可通過遠端遙控。行政院也表示，政府機關和重要關鍵設備不應使用具有危害國家資通安全的產品，以維護國家安全。鑒於能源設施係屬我國關鍵基礎設施，因此相關機關（構）在建置太陽光電系統時，必須特別注意所使用之零組件，應避免使用有遠端控制或資訊傳輸功能之產品。

為了避免民間在使用智慧變流器產品也有相同的資安疑慮，該局於109 年12 月公告「太陽光電變流器及監視單元資安檢測技術規範」，提供相關業者以作為產品開發符合資安規範依據，該規範所定的方法與要求，目的在確認太陽光電變流器及監視單元具有基礎資安防護能力，包含了(1)實體資安(2)系統資安(3)通訊資安(4)身份鑑別等四個資安構面，如圖4所示，以確保智慧變流器產品的資訊安全。

七、結論

智慧變流器的檢測對台灣太陽光電系統發展十分重要，也同時能有效推廣



◀圖4　變流器及監視單元之資料傳輸架構及測試範疇示意圖[4]

綠能產業。統計截至109年底，高效能太陽光電模組自願性產品願證(VPC)總登錄鋪設量已超1000 MW，輔導多家廠商取得高效能太陽光電模組自願性產品願驗證(VPC)證書，並完成變流器檢及太陽光電檢測服務累計超過120案。由以上數據可以充分證明，具有足夠的檢測能量是發展綠能產業的基礎。

八、參考文獻

1. Jason Svarc., 2021, Technical Guide To Sizing Hybrid Inverters And Off-Grid Solar Systems. ，110/5/12檢索，取自 https://www.cleanenergyreviews.info/blog/hybrid-solar-selection-guide
2. 水陸並進從「能源轉型」展決心，107，台電月刊，110/5/12檢索，取自https://tpcjournal.taipower.com.tw/article/2570?p=2
3. 什麼是EMC，107，電源設計技術資訊網站，110/5/12檢索，取自https://techweb.rohm.com.tw/knowledge/emc/s-emc/01-s-emc/6347
4. 太陽光電變流器及監視單元資安檢測技術規範，經濟部標準檢驗局。
5. CNS 15426-1:2011，太陽光電系統用電源轉換器之安全性－第1部：一般要求，經濟部標準檢驗局。
6. CNS 14674-4:2016，電磁相容性（EMC）－一般性標準－第1部：住宅、商業與輕工業環境之免疫力，經濟部標準檢驗局。
7. CNS 15382:2018，太陽光電系統－電力傳輸網界面之特性要求，經濟部標準檢驗局。
8. CNS 15599:2016，市電併聯型太陽光電變流器孤島效應預防措施之測試程序，經濟部標準檢驗局。

嬰兒用沐浴椅列入應施檢驗管理

陳惠鈞／標準檢驗局第二組技士

一、前言

照護者獨自幫寶寶洗澡並不是容易事情，尤其是新手爸媽更是手忙腳亂，而且隨寶寶月齡增長，手腳逐漸靈活，幫寶寶洗澡時更需全神貫注，因此有的照護者會選購沐浴椅商品來支撐寶寶，讓雙手可以專心清潔身體，減輕手臂負擔[1]。

然而，沐浴椅使用時多為固定在洗澡用圍體如浴缸內，在92年至96年間英國發生4件嬰兒使用沐浴椅而導致溺死憾事，在美國每年至少有8名嬰兒溺死事件與沐浴椅有關，沐浴椅對嬰兒危害風險包括[2]：

（一）許多沐浴椅底部具有吸盤組件，並以吸盤固定在浴缸表面，但使用過程中吸盤可能會突然鬆開，而導致沐浴椅和乘坐嬰兒一起翻倒，或嬰兒可能滑到沐浴椅兩個腿部開口而導致夾陷或浸入水中危害。

（二）照護者在使用沐浴椅時注入過多洗澡水，在嬰兒發生滑掉或摔倒狀況時，會增加溺水危害。

（三）照護者轉身離開一會兒或離開接聽電話等情況，嬰兒滑倒或被困在座位上，導致溺水致死。

考量使用品質不良之嬰兒用沐浴椅商品，嚴重時可能導致嬰兒溺水身亡之不幸事件，為確保國家未來主人翁在安全無虞的起居環境中平安長大，爰經濟部標準檢驗局（以下簡稱本局）於109年8月19日公告訂定「應施檢驗嬰兒用沐浴椅商品之相關檢驗規定」，並自110年10月1日起實施。

二、應施檢驗嬰兒用沐浴椅之簡介[3][4]

（一）適用範圍

依國家標準CNS 16024「兒童照護用品－嬰兒用沐浴椅」第3.2節之定義：「用於浴缸、水槽或類似洗澡用圍體之物品，在洗澡期間讓照護者提供坐姿嬰兒前後方之最小支撐。此不包括設計或預定作為裝水之產品」（如圖1）。

圖1　應施檢驗嬰兒用沐浴椅圖例

（二） 檢驗標準要求

依據本局訂定之「嬰兒用沐浴椅商品檢驗作業規定」，嬰兒用沐浴椅的品質依據CNS 16024檢測，其重點檢測項目包括「靜載重」、「穩定性」、「腿部開口」等，說明略如下：

1.「靜載重」：

產品依說明書固定在浴缸上並注水，再將13.6公斤之重塊放在沐浴椅中心，靜置20分鐘後移除，試驗後產品不得破裂、永久變形或損壞，或不符合本標準其他任何要求。

2.「穩定性」：

沐浴椅固定在試驗浴缸上，並於沐浴椅內置入試驗扁條並施加外力（如圖2），試驗後產品不得產生永久性損壞，任何固定點不得與測試平台分離，且不得翻倒，或施力期間座椅傾斜角度不得超過12度以上。

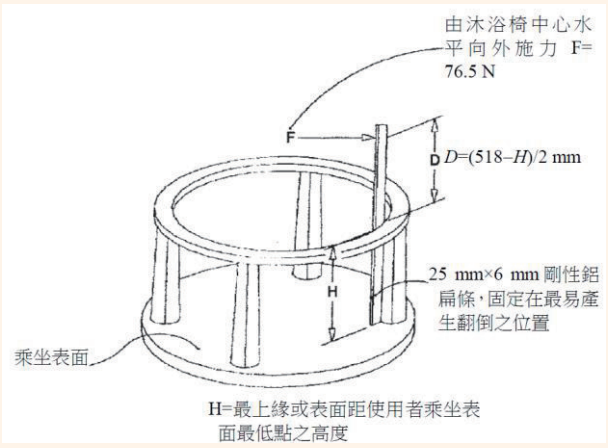


圖2　穩定性測試示意圖[4]

3.「腿部開口」：

寶寶坐於沐浴椅時，其四肢會滑入或插入沐浴椅兩側之任何開口，其開口不得使軀幹探測棒通過，及其附近乘坐表面不得與肩部探棒圓角接觸，避免寶寶從產品開口滑出危害。

除了品質項目要求外，標示及使用說明書可提供消費者充分資訊，正確使用商品，其規定事項如下：

1. 中文標示：除應依商品標示法相關規

定標示外，另應標示

（1）使用者建議年齡或最大體重。

（2）警語：沐浴椅非安全裝置；嬰兒在使用沐浴椅時曾發生過溺水；隨時保持嬰兒在成人可及範圍內；當嬰兒開始會拉撐站立時，則停止使用本產品。

2. 使用說明書：產品應附有淺顯易懂之產品說明書，內容包括：

（1）組裝、保養、清潔、檢查、產品限制及儲存，以及製造廠商建議之產品使用狀態。

（2）警語聲明：

A.同中文標示警語內容。

B.溺水危害警語聲明，應以等同語說明：（A）切勿讓幼童或學齡前兒童替代成人照護;（B）嬰兒於深度2.5 cm以下的水中亦可能溺水;（C）嬰兒之洗澡水應儘量少。

（3）將嬰兒放入前，應指示測試沐浴椅周圍之水溫（一般在32.2~37.8 ˚C之間）。

（4）提醒照護者，在產品損壞、破裂或分離時應停止使用。

（5）應標示使用者之建議年齡或最大體重。

（三）檢驗方式

型式認可逐批檢驗或驗證登錄（型式試驗模式加符合型式聲明模式）雙軌併行，應於進口或出廠前完成檢驗程序，符合CNS 16024檢驗規定，並貼有商品檢驗標識後，始得運出廠場或輸入。

（四）商品檢驗標識

前述商品檢驗標識由圖式及識別號碼（包括字軌為「T」或「R」及指定代碼）組成（圖3範例），其識別號碼應緊鄰圖式之下方或右方。

圖例：

T00000　R00000

或

T00000　R00000

註：

T：代表型式認可逐批檢驗方式字軌

R：代表驗證登錄檢驗方式字軌

00000：代表指定代碼（依不同廠商填入不同字軌及指定代碼）

圖3　商品檢驗標識

三、選購及使用之注意事項[2][5]

（一）選購時

1. 建議於110年10月1日起，購買嬰兒用

沐浴椅時，須留意商品本體上是否印有商品檢驗標識，以確認該商品經過檢驗。

2. 商品安全性不僅取決於產品設計，亦包含照護者使用方式及產品訊息完整性，購買時應檢查標示及使用說明書是否完整，以方便後續使用時能有詳盡的使用說明。
3. 商品若含吸盤組件，檢查吸盤是否牢固。

（二） 使用時

1. 使用前請務必詳讀說明書的使用方法，有關各部位的操作應確實依使用說明書及警告事項執行，若有不清楚的地方，應向所購買的店家、製造商或進口商詢問。
2. 隨時保持嬰兒在成人可觸及範圍內，切勿讓嬰兒單獨留在沐浴椅上或由幼童代替成人照護。
3. 定期檢查沐浴椅之吸盤固定性是否良好。產品長期使用後，需注意吸盤固定性可能會失效。
4. 嬰兒的洗澡水應盡量少，當嬰兒開始會拉撐站立時停止使用沐浴椅。
5. 嬰兒用沐浴椅為寶寶洗澡之沐浴輔助用品，非安全裝置。

四、結語

兒童用品種類繁多，在管理資源有限情形下，本局對曾發生因產品設計而導致嚴重傷害（如致死、殘廢或失能）事故、市場檢驗結果不合格率高、國內外商品安全資訊通報頻繁之兒童用品，優先考量列為應施檢驗商品，並經各界溝通取得共識後，嬰兒用沐浴椅公告自110年10月1日起列為應施檢驗品目，以強化商品管理力道。

於市面上流通之嬰兒用沐浴椅商品安全，有賴政府、企業經營者及消費者三方共同努力，方能將商品使用危害風險降至最低。「政府」透過源頭管理，訂定相關檢驗規定，促使企業經營者產

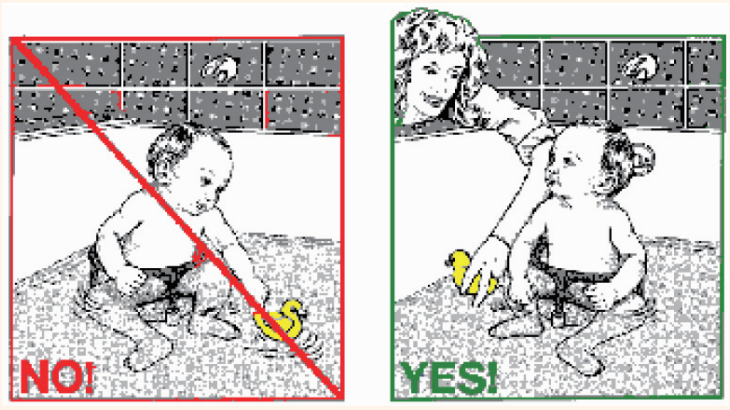


圖4　嬰兒用沐浴椅應在成人監督下使用[5]

製或輸入符合檢驗規定之商品；「企業經營者」秉持企業責任，依據消費者保護法第4條及第7條規定，於商品本體或使用說明書上詳實標示使用方法、注意及警告事項，善盡告知義務；「消費者」則於使用前詳讀相關使用方法、注意及警告事項，依指示正確地使用商品，為兒童營造安全環境[6]。

五、參考文獻

1. 推薦十大嬰兒洗澡椅人氣排行榜【2021年最新版本】，110/4/19檢索，取自https://my-best.tw/41169
2. Child Product Safety Guide-potentially dangerous products, 2013, European Child Safety Alliance。
3. 應施檢驗嬰兒用沐浴椅商品之相關檢驗規定，109年08月19日。
4. CNS 16024:2017，兒童照護用品—嬰兒用沐浴椅，經濟部標準檢驗局。
5. Consumer rights for child safety product, 2004, European Child Safety Alliance.
6. 江宜瑾，108，「折合桌」列為標準檢驗局應施檢驗商品，標準與檢驗雙月刊，108（9），32-35。

外裝壁磚列入應施檢驗管理

黃凱弘／標準檢驗局第二組技正

一、前言

因應媒體就「外裝壁磚」剝落造成「瓷磚雨」，恐危害行人安全之報導頻傳，及各界所提就瓷磚商品強制檢驗之建議意見，經濟部標準檢驗局（下稱本局）為確保國內瓷磚商品品質、保障消費者權益，推行「108年強化瓷磚商品品質推動計畫」及辦理瓷磚商品市場購樣檢測計畫，藉以蒐集相關資料，並作為評估瓷磚是否納入應施檢驗商品範圍之依據。

依前述計畫檢測結果，發現「品質項目」檢驗不合格者，幾乎都是「外裝壁磚」未具「背溝之形狀及深度」，因此為確保「外裝壁磚」商品品質符合CNS 9737「陶瓷面磚」[1]標準要求，避免造成消費者安全危害之虞，故本局於109年11月9日公告訂定「應施檢驗外裝壁磚商品之相關檢驗規定」[2]，對該類商品品質要求進行把關。

二、應施檢驗外裝壁磚商品之相關檢驗規定簡介

（一）適用範圍

依國家標準CNS 9737「陶瓷面磚」第3.1節之定義：「陶瓷面磚主要係用於牆面及地面具裝飾及作為保護用之裝修材料，以黏土或其他無機質原料加以成形、經高溫燒結而成、厚度未滿40 mm之板狀不燃材料。」。

本次納入應施檢驗範圍之商品為符合CNS 9737之外裝壁磚，係「用於屋外壁面之壁磚、馬賽克壁磚（均含面磚單元）」（圖1範例），惟檢驗範圍排除下列情形：

1. 供古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群與史蹟、文化景觀範圍內建造物或設施之修復或再利用，為利其文化資產價值與原有風貌維持之目的，符合「文化資產保存法」相關規定者。

2. 各邊長超過605 mm、採鎖掛、系統鋼掛或加強性鋼掛等方式進行施工，非以接著鋪貼施工之外裝壁磚。
3. 供室內壁磚或用於檯面門板等用途，厚度低於3 mm之大尺寸薄型裝飾材料。

圖1　應施檢驗外裝壁磚商品圖例

（二）檢驗方式

驗證登錄「型式試驗模式（模式二）加工廠檢查模式（模式七）」，應於進入市場（指陳列、銷售、安裝或使用）前完成檢驗程序，符合CNS 9737檢驗規定，並貼有商品檢驗標識後，始得運出廠場或輸入。

（三）檢驗標準及檢驗項目

應施檢驗外裝壁磚商品係依據CNS 9737檢驗「背溝之形狀及深度」、「彎曲破壞載重」，及依據CNS 9737第9.1節至第9.3節，查核「中文標示」，其中檢驗項目要求分述如下：

1. 「背溝之形狀及深度」：

（1）背溝之形狀：形狀如倒勾狀，倒勾狀係指如圖2之例1所示，在背溝大略先端部之寬度（L0）與大略底根部之寬度（L1），其相互關係呈L0＞L1之形狀者。又如例2所示之背溝時，其背溝深度（h），（L2）係背溝在1/2 h處之寬度，須符合L0＞L2之關係。尚有，如例3所示，在例1及例2以外之形狀時，只要其大略底根部（L3），能符合L0＞L3之條件者，得視為倒勾狀。

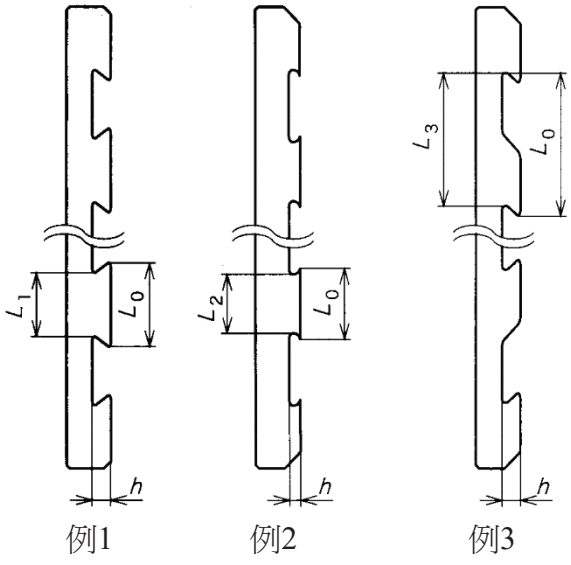


圖2　背溝之形狀圖例

（2）背溝之深度：背溝深度，須符合表1之基準。惟面磚之端部設有傾斜時，不包含該部分。

2. 「彎曲破壞載重」：依CNS 3299-4「陶瓷面磚試驗法－第4部：彎曲破壞載重及抗彎強度試驗法」之規定測

表1　背溝深度之基準　　單位：mm

面磚表面之面積[(a)]	背溝之深度(*h*)
未滿15 cm^2	0.5以上
15 cm^2以上、未滿60 cm^2	0.7以上
60 cm^2以上	1.5以上[(b)]
註(a)具有複數面之異型磚時，適用於最大面之面積。 (b)在CNS 9737附圖5所規定之面磚模矩標稱尺度為M150×50及M200×50，須為1.2 mm以上。 參考：背溝之深度(h)，最大為3.5 mm。	

表2　彎曲破壞載重之基準　　單位：N

依主要用途之區分	彎曲破壞載重
外裝壁磚	720以上
外裝馬賽克壁磚	540以上

定，試驗及測定之原理係將面磚以2支承力棒支撐後，在其中央施加一定速率之載重，求取面磚破壞時之最大載重，以評定面磚之彎曲破壞載重，彎曲試驗裝置參照圖3。另面磚之彎曲破壞載重，須符合表2之規定。

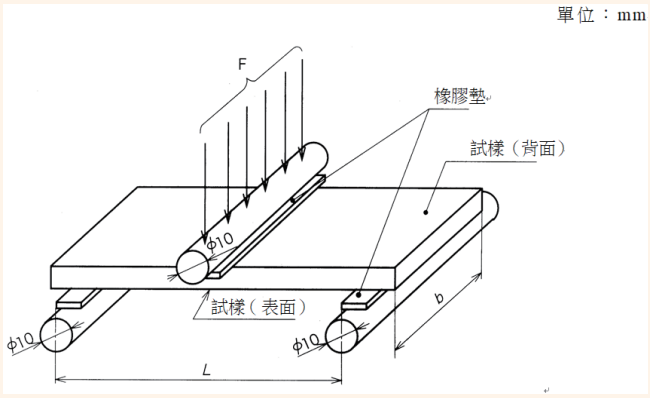


圖3　彎曲試驗裝置（範例）

3.「中文標示」（中文標示樣張如附圖）：

（1）產品之標示：須標示製造廠商名稱或其商標，及生產國名或地區，惟面磚單元時，得標示在貼紙上。製造方法上標示有顯著困難之面磚，得標示在包裝或送貨單上。

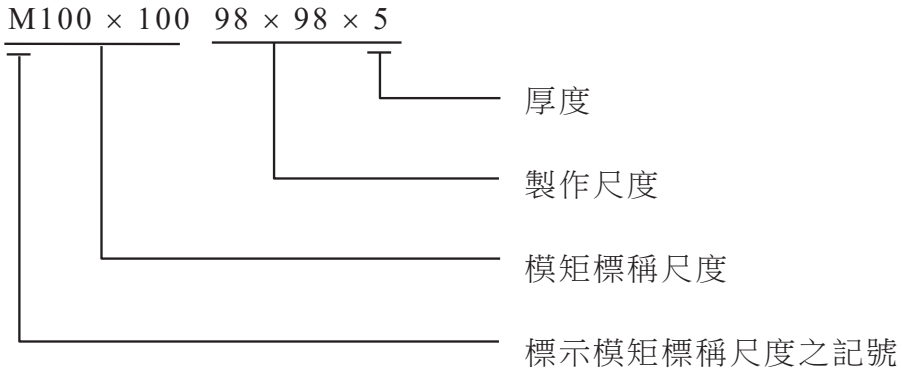
（2）種類：依有無施釉、主要用途、成形方法及吸水率區分。

（3）尺度：以mm為單位標示之，並依下例標示。

A. 面磚之尺度標示。

（A）平型磚之尺度標示：平型磚之尺度標示，通常先標示製作尺度之較大者。

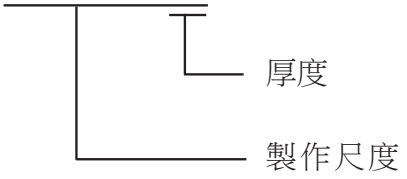
例 1. 模矩標稱尺度之情況。



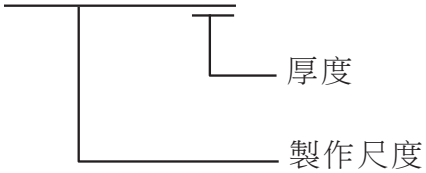
備考：僅限於本情況，併記模矩標稱尺度及製作尺度兩者。

例 2. 製作尺度之情況。

(長方形之情況) 227 × 60 × 13

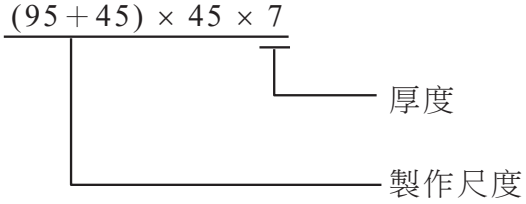


(正方形之情況) 108 × 108 × 10



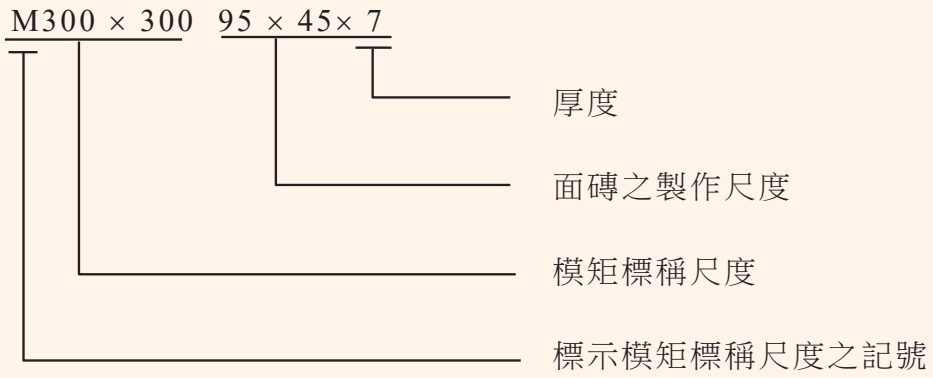
（B）異型磚之尺度標示：異型磚之尺度標示，以製作尺度標示之。以複數之面所構成異型磚之情況，通常先標示表面積較大面之長度。

例：曲角之情況。



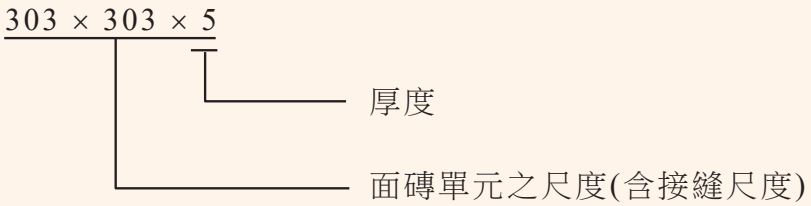
B.面磚單元之尺度標示：面磚單元之尺度標示，通常先標示製作尺度較大者。

例 1. 模矩標稱尺度之情況。



備考：僅限於本情況，併記模矩標稱尺度及製作尺度兩者。

例 2. 非模矩標稱尺度之情況。



（4）製造廠商名稱或其商標。

（5）使用場所之標示：以型錄、說明書等，明確標示是否合適使用場所之區分，例如「使用場所（屋外壁面）」。

提醒：商品若流通進入市場時，其標示亦須符合「陶瓷面磚標示基準」規定。

（四）商品檢驗標識

依「商品檢驗法」規定，報驗義務人於商品之本體、包裝、標貼或說明書內，除依前述檢驗標準作有關標示外，並應標示其商品名稱、報驗義務人之姓名或名稱及地址，另須標示「商品檢驗標識」，該「商品檢驗標識」係由圖式及識別號碼（包括字軌「R」及指定代碼）組成（如圖4範例），其識別號碼應緊鄰圖式之下方或右方。取得應施檢驗外裝壁磚商品之驗證登錄者，由報驗義務人自行印製字軌為「R」及指定代碼之商品檢驗標識，並標示於商品最小單位包裝。

圖例：

R00000

註：

R：代表驗證登錄檢驗方式字軌

00000：代表指定代碼

（依不同廠商填入不同字軌及指定代碼）

圖4　商品檢驗標識（範例）

三、參考文獻

1. CNS 9737:2016，陶瓷面磚，經濟部標準檢驗局。
2. 應施檢驗外裝壁磚商品之相關檢驗規定，109年11月26日。
3. CNS 3299-4:2009，陶瓷面磚試驗法－第4部：彎曲破壞載重及抗彎強度試驗法，經濟部標準檢驗局。

附圖

「外裝壁磚」中文標示樣張

國內產製	進口
商品名稱：外裝壁磚 **生產國名或地區**：臺灣 **種類**：施釉、外裝壁磚、乾式成形、Ib 類 **尺度**：300 mm×300 mm×9.1 mm **製造廠商名稱或商標**：XXX 公司 **製造商地址**： 臺北市南京東路○段○號○樓 **報驗義務人名稱**：XXX 公司 **報驗義務人地址**：XXX **使用場所之標示，以型錄、說明書等，明確標示是否合適使用場所之區分。**例：使用場所(屋外壁面)。	**商品名稱**：外裝壁磚 **生產國名或地區**：泰國 **種類**：施釉、外裝壁磚、乾式成形、Ib 類 **尺度**：300 mm×300 mm×9.1 mm **製造廠商名稱或商標**：XXX 公司 **製造商地址**： 臺北市南京東路○段○號○樓 **報驗義務人名稱**：XXX 公司 **報驗義務人地址**：XXX **使用場所之標示，以型錄、說明書等，明確標示是否合適使用場所之區分。**例：使用場所(屋外壁面)。

提醒：商品若流通進入市場時，其標示亦須符合「陶瓷面磚標示基準」規定。

法定度量衡單位介紹－濕度及水分相關的單位

陳兩興／標準檢驗局國家標準技術委員

一、前言

日常生活中，人們常使用濕氣一詞描述濕度，「濕氣多」表示濕度高；而「濕氣少」則濕度較低。地球各地的濕度受到降水量和溫度的影響，如台灣的夏季濕度通常較高，冬季則較低。而一天濕度的變化幾乎完全取決於溫度，通常溫度在白天升高，濕度便下降；而在晚上溫度下降，濕度則變高。

由於人體的成分大都是水，因此濕度對身體和活動有很大的影響，空氣濕氣越少會導致嘴唇和皮膚乾裂。濕度的大小還影響到體感溫度，例如濕度越高感覺越溫暖，並且影響程度隨溫度升高而增加。濕度也是空調設備中的控制對象之一，常用除濕機監控濕度，以避免高濕度環境。

二、濕度、水分的定義

廣義來說，不分氣體、液體或固體，所有物質內含水的比率，皆稱為水分（moisture）。相對地，濕度（humidity）為較狹義地指氣體中所含有的水分。傳統上，濕度一直都是氣象上的用語，濕度與人的生活息息相關，通常指空氣中所含水蒸氣形態的水，即水蒸氣在空氣混合物中的比例；而如雨滴、霧滴等液態的水或冰雪則不屬於濕度[1]。

三、濕度的表示指標和單位

就濕度而言，空氣的類型分為乾空氣和濕空氣。空氣中含有氮氣、氧氣、氬氣、二氧化碳、氙、氦和水（水蒸氣），由於一般空氣多少都含有水分，通常稱為「濕空氣」，去除水蒸氣的空氣則稱為「乾空氣」。

要表達空氣中含水量（濕氣）的高低，有幾種可用的相關量，包括水蒸氣壓（water vapor pressure）、絕對濕度（absolute humidity）、相對濕度（relative humidity）、混合比（mixing ratio）、露點（dew point）、比濕度

（specific humidity）…等各種不同類型的指標。以下介紹這幾種表示濕度的指標及其單位：

（一）水蒸氣壓

水蒸氣壓為水蒸氣處於熱力學平衡與凝結狀態的壓力，即任何氣體混合物中水蒸氣與固態或液態水平衡的部分壓力，用以表示濕度最基本的量，其單位和壓力的單位（Pa）相同。雖然很少直接對水蒸氣壓進行量測而求濕度，但是從乾濕球濕度計中乾球和濕球的溫度來量測濕度的方法上，必需先知道水蒸氣壓。當水、冰和水蒸氣共存於平衡狀態時的水蒸氣壓稱為飽和水蒸氣壓，當用水蒸氣壓和露點來轉換為相對濕度時，必要先知道飽和水蒸氣壓 [1]。

飽和水蒸氣壓是溫度的函數，用以表示溫度與飽和水蒸氣壓的關係式，最早是在1946年由戈夫（Goff J. A.）and和格拉奇（Gratch S.）兩位提出的方程式（Goff-Gratch equation）算出[2]。

下式（1）中，p為飽和水蒸氣壓（hPa），T為絕對空氣溫度（K），T_{st}是蒸氣點溫度（373.15 K），P_{st}為標準大氣壓（1 atm = 101 325 Pa）。

下式（2）中，並被世界氣象組織（World Meteorological Organization; WMO）推薦使用[2][3]。

對於溫度與飽和水蒸氣壓的關係式，在這數十年當中，仍有如Hyland、Wexler、Buck…等多位科學家研提出各種更精確，卻較為複雜的方程式，但可利用電腦對各樣複雜的方程式進行計算較為快速又準確。實用上，現在大部分都採用直接查表，如ITS-90公布依Wexler方程式算出的飽和水蒸氣壓表（表1）[4]，或如較細分的JIS Z 8806的付表「飽和水蒸氣壓表」（表2）[5]方法。

$$\log_{10} p = -0.790\,298\left(\frac{T_{st}}{T} - 1\right) - 5.028\,08\log\left(\frac{T_{st}}{T}\right) - 1.381\,6\times 10^{-7}\left(10^{11.344\left(1-\frac{T}{T_{st}}\right)} - 1\right)$$
$$+ 8.132\,8\times 10^{-3}\left(10^{-3.49149\left(\frac{T_{st}}{T}-1\right)} - 1\right) + \log_{10} p_{st} \qquad (1)$$

$$\log_{10} p = 10.795\,86\left(1 - \frac{T_{st}}{T}\right) - 5.028\,08\log\left(\frac{T}{T_{st}}\right) + 1.504\,74\times 10^{-7}\left(1 - 10^{8.29692\left(\frac{T}{T_{st}}-1\right)}\right)$$
$$+ 0.428\,73\times 10^{-3}\left(10^{4.76955\left(1-\frac{T_{st}}{T}\right)} - 1\right) + 0.786\,118\,3 \qquad (2)$$

表1　飽和水蒸氣壓、體積絕對濕度和溫度的關係

ITS-90 溫度（℃）	飽和水蒸氣壓（Pa）	體積絕對濕度（g/m^3）	ITS-90 溫度（℃）	飽和水蒸氣壓（Pa）	體積絕對濕度（g/m^3）
0	611.213	4.85	60	19 947.476	129.86
0.01	611.657	4.86	70	31 201.894	197.22
10	1 228.139	9.41	80	47 414.751	291.21
20	2 339.262	17.31	90	70 181.042	419.16
30	4 247.046	30.39	99.974 36	101 325	589.00
40	7 385.299	51.15	100	101 417.77	589.50

（註：限於篇幅，只列了部分的溫度點）

表2　0 ℃至10 ℃ 飽和水蒸氣壓，單位Pa（摘自JIS Z 8806）

溫度℃	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.	611.21	615.67	620.15	624.67	629.21	633.78	638.38	643.01	647.67	652.36
1.	657.08	661.83	666.61	671.42	676.26	681.14	686.04	690.98	695.94	700.94
2.	705.97	711.03	716.13	721.26	726.41	731.61	736.83	742.09	747.38	752.70
3.	758.06	763.45	768.88	774.34	779.83	785.36	790.92	796.52	802.15	807.82
4.	813.52	819.26	825.03	830.84	836.69	842.57	848.49	854.45	860.44	866.47
5.	872.54	878.64	884.79	890.97	897.19	903.44	909.74	916.07	922.45	928.86
6.	935.31	941.80	948.34	954.91	961.52	968.17	974.86	981.60	988.37	995.19
7.	1 002.0	1 008.9	1 015.9	1 022.9	1 029.9	1 037.0	1 044.1	1 051.2	1 058.4	1 065.7
8.	1 072.9	1 080.3	1 087.6	1 095.1	1 102.5	1 110.0	1 117.6	1 125.2	1 132.8	1 140.5
9.	1 148.2	1 156.0	1 163.8	1 171.7	1 179.6	1 187.6	1 195.6	1 203.7	1 211.8	1 219.9
10.	1 228.1	1 236.4	1 244.7	1 253.0	1 261.4	1 269.9	1 278.4	1 286.9	1 295.5	1 304.2

（註：限於篇幅，只列了0 ℃至10.9 ℃部分的溫度點）

（二）絕對濕度

常用的濕度有兩種，一種是相對濕度，另一種是絕對濕度。我們經常說：「濕度很高！」的濕度，其專業術語稱為「相對濕度」。而絕對濕度則包括「體積絕對濕度」和「重量絕對濕度」

兩項。

體積絕對濕度為單位體積的空氣（濕空氣）中所含水蒸氣的質量大小（圖1）。依國際單位制（International Unit System, SI） 其單位為kg/m^3，即體積1 m^{3}的濕空氣中包含多少Kg的水蒸氣；不過實際上常用g/m^{3}為單位。當體積為V_a的濕空氣中之水蒸氣質量為m_v時，體積絕對濕度D為：

$$D = \frac{m_v}{V_a}$$

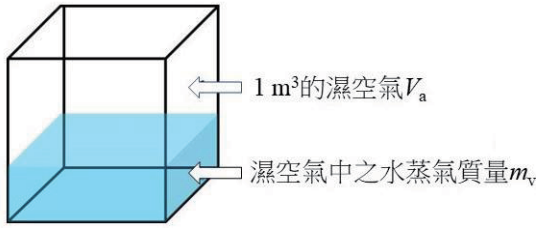


圖1　體積絕對濕度示意圖

在一大氣壓下，空氣中的水蒸氣壓p_v（Pa）和體積絕對濕度D（g/m^3）的關係，可藉由波義耳查理定律，和溫度t（℃）為媒介，導出如下簡易計算的方程式[3][6]：

$$D = \frac{0.794 p_v}{1 + 0.00366t}$$

並從上式推算出溫度、飽和蒸氣壓和體積絕對濕度的關係（表1）。

不過，空氣的體積如未固定，則體積絕對濕度會隨空氣溫度或壓力而變化因而不適合於化學工程的計算。因此，化學工程中的絕對濕度通常是指重量絕對濕度，也稱為濕度比（humidity ratio）或混合比（mixing ratio），其較適合作為熱與質量的平衡計算。

（三）混合比

混合比或稱重量絕對濕度，其定義是濕空氣中水蒸氣質量m_v與乾燥空氣質量m_d的比r，單位為kg/kg。在空調工程中，它通常用於濕氣圖等。混合比r的計算式如下[3][6]：

$$r = \frac{m_v}{m_d}$$

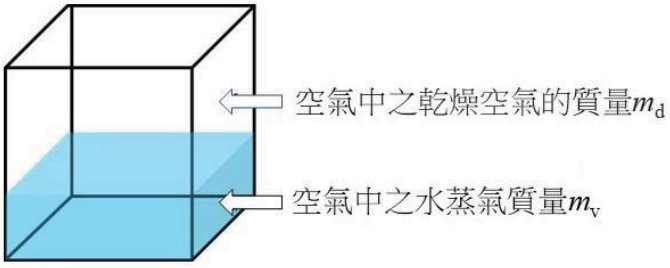


圖2　混合比（重量絕對濕度）示意圖

上式中分子與分母的單位不必然要相同，只要是SI的質量單位即可，如mg/kg，惟必需說明清楚。如果把水蒸氣和乾燥空氣分別視為理想氣體，水蒸氣壓為p_v，乾燥空氣壓為p_d，空氣全體的壓力p_a為$p_v + p_d$，則混合比r可依下列公式求出[3][6]：

$$r = \frac{m_v}{m_d} = \frac{M_v \cdot p_v}{M_d \cdot p_d} = \frac{0.662 p_v}{p_d} = \frac{0.662 p_v}{p_a - p_v}$$

上式中，M_v為水蒸氣的分子量（18.016），M_d為乾燥空氣的分子量（28.966）。

一般而言，若無特別指明，則「絕對濕度」即指「體積絕對濕度」。絕對濕度是一種表達濕度的方法，在日常生活中很少聽到，但在圖表上，採用絕對濕度比相對濕度更容易理解。要注意的是在空調工程領域，也常將重量絕對濕度（混合比）稱為「絕對濕度」。

（四）相對濕度

一般在天氣預報中常用的是相對濕度（relative humidity; RH）φ，其定義為在相同溫度下，空氣的實際水蒸氣壓p_v與飽和水蒸氣壓p_{vs}的比率，如下式[1][3]：

$$\varphi = \frac{p_v}{p_{vs}}$$

上式中，p_v和p_{vs}兩者水蒸氣壓的SI單位都為P_a，若用其他壓力單位亦可，唯分子與分母的單位要相同。又因分母與分子單位相同，故相對濕度的單位為無量綱的1。不過，習慣上以百分比（%）表示其單位。

相對濕度也可說在一定溫度下，實際水蒸氣量與大氣中可容納的最大水蒸氣量之比。不過，即使水蒸氣的量保持不變，飽和水蒸氣的量也會隨著溫度的變化而改變，因此相對濕度也會跟著變化。這是因為隨著溫度的升高，空氣中可含的水蒸氣就增多。亦即在同樣水蒸氣量的情況下，溫度降低，相對濕度就會升高；溫度升高，相對濕度就會降低。因此，在提供相對濕度的同時，也必須提供溫度的值。

相對濕度的值可顯示水蒸氣的飽和度有多高，當相對濕度為100 %時的空氣是水蒸氣飽和的空氣，相對濕度是50 %的空氣含有水蒸氣達到同溫度之飽和點的一半。若相對濕度超過100 %時，空氣中的水蒸氣就會飽和，並凝結出水來，此時的溫度稱為露點溫度（dew-*p*oint tem*p*erature）。

（五）露點

露點或露點溫度是在一定氣壓下，空氣中所含的氣態水因冷卻而先至飽和水蒸氣的溫度，空氣中的氣態水會凝結成液態水（dew），即發生結露現象，此時的溫度即稱為露點溫度。在露點溫度時，凝結的水飄浮在空中稱為霧，沾在固體表面上的則稱為露。

當露點（T_d）降到冰點以下時，此時從空氣中析出的水氣並不會結成液態水，而是直接凝固成固態的冰，微細

的冰粒聚在其他物體的表面上即形成霜，這時的露點亦會被稱為霜點（frost point）。露點的單位和溫度一樣，可用克耳文（K）或攝氏度（˚C）表示。

露點（T_d）的量測與濕度有關，可以直接用露點溫度計（dew point thermometer）量測（圖3），或以下式從空氣溫度t和相對濕度φ中求得濕空氣中的水蒸氣壓p_t，然後，再查飽和水蒸氣壓和溫度的關係表（表1），得到以此水蒸氣壓p_t作為飽和水蒸氣壓p_{vs}時的溫度，即為露點溫度（T_d）[3][6]。

$$\varphi\,(\%) = \frac{p_t}{p_{vs}} \times 100 \quad \rightarrow \quad p_t = \frac{\varphi}{100} \times p_{vs}$$

圖3　露點、相對濕度和溫度計

例如空氣溫度為10 ˚C，相對濕度為60 %時，查表1得知飽和水蒸氣壓為1228.14 Pa，再由上式算出水蒸氣壓力為736.88 Pa（= 1228.14 Pa × 60 %），若以此水蒸氣壓作為飽和水蒸氣壓，可再從表2得知溫度為2.6 ˚C的飽和水蒸氣壓736.83 Pa最接近736.88 Pa。因此，溫度為10 ˚C相對濕度為60 %時的露點（T_d）為2.6 ˚C。

反之，亦可從露點（T_d）的大小推算出相對濕度。例如求溫度為20 ˚C，露點6 ˚C時的空氣之相對濕度。查表2得知6 ˚C時的飽和水蒸氣壓為935.31 Pa，將這935.31 Pa的水蒸氣壓當作為pt，同樣可從飽和水蒸氣壓和溫度的關係表得20 ˚C 的飽和水蒸氣壓p_{vs}為2339.2 Pa，再從上式計算出相對濕度為40 %（= 935.31/2339.2）。雖然有方程式可直接從飽和水蒸氣壓力計算露點溫度，但由於公式太過複雜，除非要求非常準確時才用，一般可藉由表三得之[7]。不過，如果相對濕度為100 %，則當時的溫度就是露點溫度，不用再計算。

表3　露點（T_d）溫度換算表[7]

	相對濕度（%RH）								
溫度（℃）	10	20	30	40	50	60	70	80	90
-20	-41.91	-35.73	-31.95	-29.2	-27.02	-25.21	-23.66	-22.3	-21.09
-10	-33.6	-26.95	-22.89	-19.92	-17.58	-15.62	-13.95	-12.48	-11.17
0	-25.35	-18.22	-13.86	-10.68	-8.15	-6.06	-4.26	-2.68	-1.27

	相對濕度（%RH）								
温度（℃）	10	20	30	40	50	60	70	80	90
10	-18.17	-10.63	-6	-2.62	0.06	2.59	4.78	6.7	8.43
20	-11.17	-3.2	1.91	6	9.26	12	14.36	16.44	18.31
23	-9.11	-1.01	4.5	8.68	12.02	14.82	17.23	19.36	21.27
30	-4.34	4.61	10.54	14.93	18.44	21.39	23.93	26.17	28.18
40	2.63	12.78	19.12	23.82	27.59	30.74	33.47	35.88	38.04
50	10.08	20.88	27.65	32.67	36.69	40.07	42.99	45.58	47.89
60	17.45	28.92	36.11	41.46	45.76	49.37	52.49	55.26	57.74
70	24.74	36.88	44.52	50.21	54.78	58.63	61.97	64.93	67.58
80	31.94	44.77	52.87	58.91	63.78	67.88	71.44	74.59	77.42

在歐洲和美國，露點的使用頻率高於相對濕度，在沿海地區和農業區，其天氣預報通常宣佈露點溫度。簡單地說，露點高表示空氣是潮濕的（高濕度），露點低則意味著空氣乾燥（濕度低）。

（六）比濕度

比濕度（或稱比濕）q，是指氣體中水蒸氣的質量m_v與同一氣體總質量m_a的比率（即質量分率），單位為kg/kg，也可使用g/kg作為單位。以方程式表示為[3][6]：

$$q = \frac{m_v}{m_a} = \frac{m_v}{m_v + m_d}$$

上式中，m_d為氣體中的乾空氣。如果按壓力重新定義，則如下所示：

$$q = \varepsilon \frac{p_v}{p_a - (1 - \varepsilon)p_v}$$

上式中，p_v是水蒸氣壓，p_a是全氣體的氣壓，ε是水分子量m_v與乾燥空氣分子量m_d的比（密度比），ε約為0.622。實際上可以使用以下簡便公式求出比濕度：

$$q = \frac{0.662 p_v}{p_a - 0.378 p_v}$$

比濕度大約等於混合比，隨著溫度的降低，達到飽和所需的水蒸氣量也會減少。當空氣的溫度繼續變低時，它最終會達到飽和點，但不會增加或失去水的質量。

（七）百分率濕度

百分率濕度（percentage humidity）S又稱百分濕度或比較濕度，其定義為在同溫同壓下，氣體中的混合比r和飽合水蒸氣的混合比r_s的比值。以公式表示為[3][6]：

$$S = \frac{r}{r_s} = \frac{\dfrac{0.662p_v}{p_a - p_v}}{\dfrac{0.662p_{vs}}{p_a - p_{vs}}} = \frac{p_a - p_{vs}}{p_a - p_v} \cdot \frac{p_v}{p_{vs}} = \frac{p_a - p_{vs}}{p_a - p_v} \cdot \varphi$$

上式中，p_v是水蒸氣壓，p_a是全氣體的氣壓，p_{vs}是飽合水蒸氣壓，φ是相對濕度。由於$p$vs是飽合水蒸氣壓，p_{vs}必然不小於p_v，故通常百分濕度S比相對濕度φ小。

（八）莫耳濕度

莫耳濕度（molar humidity）λ為濕空氣中水蒸氣物量n_v與水蒸氣物量以外之乾空氣物量n_d的比，單位為mol/mol。可用下式表示：

$$\lambda = \frac{n_v}{n_d}$$

如果把水蒸氣和乾燥空氣分別視為理想氣體，而水蒸氣壓為p_v，空氣壓力為p_a，則莫耳濕度λ可以下式求出[3][6]：

$$\lambda = \frac{n_v}{n_d} = \frac{p_v}{p_a - p_v} = \frac{r}{0.662}$$

莫耳濕度的單位除了用mol/mol以外，實際上也常用百萬分率（parts per million, ppm）或十億分率（parts per billion, ppb）表示。

（九）莫耳分率

莫耳分率（molar fraction）x為混合物中某一成分的莫耳數n_i除以混合物中所有成分的總莫耳數n_{tot}，即$x = n_i / n_{tot}$。因此，濕度也可以化學領域常用的莫耳分率表示，其定義為濕空氣中水蒸氣的物量n_v與濕空氣全體物量（水蒸氣物量n_v + 乾空氣物量n_d）的比率，莫耳分率的SI單位為mol/mol。可用下式表示[3][6]：

$$x = \frac{n_v}{n_v + n_d}$$

表達濕度的量，除了之外，還有其他如百分率濕度（percentage humidity）、飽和差（saturation deficit）、不適指數（uncomfortable index）和有效濕度（effective humidity）等較不常用的表達量。

四、水分及其影響

水分（moisture）是指作為物質或混合物中成分之一的水，例如在空氣中的水分（如水蒸氣）是指濕氣或潮濕，其比例則為濕度。而在食品（如稻米、麵條、牛乳）中以及某些商業產品（如木

材、藥品、化妝品）內，都可能發現微量的水。此外，在人體、土壤、岩石和建築物中，也都含有水分。

含水的多寡會影響產品的可加工性、使用性、品質和保質期。如乾燥的食品在吸潮後，品質會發生變化，如麵包和餅乾的變硬。奶粉的水分提高後，易於變色，貯藏期降低。混凝土或木材中的水成分，也會影響建物的品質。此外，紡織品的水分與其多樣屬性相關，例如吸水和除水時的收縮和膨脹、導電性、導熱性、摩擦係數等。因此，準確量測物質或混合物的含水量，在確保食品、製藥、建材和化學品等許多行業的產品品質上，切實會發揮重要作用。以下介紹幾種和水分（含水量）相關的表示量和其單位。

五、水分的表示指標和單位

如前所述，氣體中的含水率通常以濕度及其相關量表示。而對於液體，較常用含有水分的體積比率表示。在固體中的水分，一般常以物體的質量和其所含水分的質量之比表示；實際上可看到許多以重量比表示的場合。在量測土壤或混凝土中水的比例時，也常有以體積比表示的情形。

（一）含水率

含水率（moisture content or water content）是指物質中所含水分的百分比，有質量含水率和體積含水率，如果簡單地僅稱為含水率，則表示質量含水率；實際上產業界也常稱其為重量含水率。若某一樣品的為質量m_a，當樣品已完全乾燥後其質量變為m_d，則含水量m_w為$m_a - m_d$，而含水率m_a如下式所示[1][3][8]：

$$u = \frac{m_a - m_d}{m_a} \times 100 \quad 或 \quad u_d = \frac{m_a - m_d}{m_d} \times 100$$

上式中，u稱為濕量基準含水率，u_d為乾量基準含水率。

通常若只稱含水率係指濕量基準含水率u，其用於大多數的領域。乾量基準含水率u_d，亦被稱為含水比（moisture ratio），常用於土壤的水分量測。含水率或含水比皆為無量綱，通常以百分比（%）表示。含水率和含水比兩之間的關係，可以下方程式所示或如表4：

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{u_d} = \frac{1}{100}$$

體積含水率θ為樣品所含水量的體積V_w和樣品總體積V的比，其計算公式如下[1][3][8]：

$$\theta = \frac{V_w}{V} \times 100$$

上式中體積含水率θ的單位為%，水的體積V_w的單位為m^3，樣品總體積V的單位為m^3。常用於土壤或混凝土的水分量測。

（二）含水密度

對於一個已吸濕的樣品，其含水量和該樣品體積的比，稱為含水密度（moisture density），可以下式表示[1][3][8]：

$$d = \frac{m_a + m_d}{V}$$

上式中，d為含水密度（單位：kg/m^3），m_a為已吸濕樣品的質量（單位：kg），m_d為乾燥後樣品的質量（單位：kg），V為樣品的體積（單位kg/m^3）。

六、結語

空氣中的濕度在許多方面有重要的用途。在氣象學中，濕度是決定蒸發和沸騰的重要數據，相對濕度是降雨、露水或起霧的可能性指標。相對濕度過高時，除了會阻礙汗液的蒸發之外，黴菌和蝨子亦生長得快。反之，相對濕度過低時，口腔粘膜會乾燥，流感病毒存活率高，並容易產生靜電。此外，存放蔬果的倉庫濕度決定水果的熟成，濕度過高也可能導致金屬腐蝕。在農林業上，濕度過低會導致土壤和植物失水。而過高的濕度或含水率高的一般木材，將導至木材變形或發霉。

空氣中的濕度、露點和物體中的含水量和人類生活息息相關，若能知道這些物理量的定義及其單位，則對與濕度、含水量相關的資訊，就能有更進一步的認識和應用。

七、參考文獻

1. 工業技術院計量研究所，1987，計量技術ハンドブック，コロナ社，日本。
2. Holger Vömel, 2016, Saturation vapor pressure formulations，2020/8/31檢索，CIRES. University of Colorado. Boulder. U.S.A.，取自http://cires1.colorado.edu/~voemel/vp.html

表4　將樣品質量當作10時的含水率和含水比之比較（%）

樣品：水	10:0	9: 1	8: 2	7: 3	6: 4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9
含水率	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
含水比	0	11.1	25	42.9	66.7	100	150	233.3	400	900

3. 工業計測技術大系編集委員会，1965，濕度・水分測定，日刊工業新聞社，日本。
4. Hardy. R., 1998, ITS-90 formulations for vapor pressure. frost point temperature. dewpoint temperature and enhancement factors in the range -100 to +100C., Thunder Scientific Corporation. Albuquerque. NM. USA.
5. JIS Z 8806: 2001，濕度—測定方法，日本產業標準調查會。
6. 濕度計測・センサ研究会，1989，濕度計測・センサのマニュアル，学献社，日本。
7. 露点温度を求める計算式，2021，株式会社日本第一化学網站，2021/4/2檢索，取自https://www.daiichi-kagaku.co.jp/situdo/note/arekore08/
8. ISO/IEC 80000-5: 2016, Quantities and units－Part5: Thermodynamics.

紫外線發光二極體應用與量測技術簡介

陳政憲／工業技術研究院量測技術發展中心資深研究員
吳貴能／工業技術研究院量測技術發展中心資深研究員

一、前言

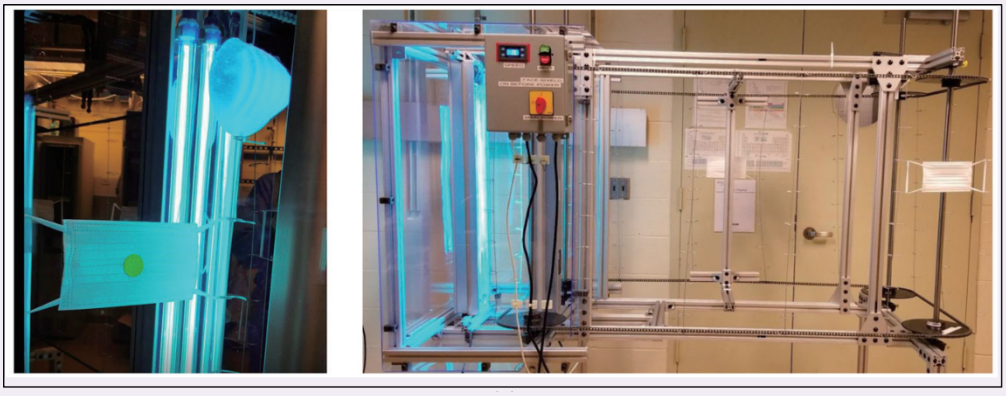
紫外線（Ultraviole, UV）的波長比可見光短，能量比可見光強。紫外線又可分為紫外線A（UV-A），波長在315 nm至400 nm；紫外線B（UV-B）波長在280 nm至 315 nm；紫外線C（UV-C）波長在 100 nm至 280 nm，而其中 100 nm至 200 nm會被空氣吸收，因此又稱為真空紫外線（Vacuum UV）[1]。UV-C因為波長短能量較強，可以破壞微生物細胞中的遺傳物質分子達到殺菌的效果，甚至對於病毒滅活（Virus inactivation）也具效果。發光二極體（以下簡稱LED）具有節能、環保、長壽命、體積小、冷光、易調控、易於設計應用等優點，且不含汞及不污染環境，當LED開發出UV波段，則可依照殺菌或滅活之需求提供另一種人工光源之選項，因此目前LED廠商開發出多種先進消毒殺菌應用的產品。在聯合國汞水俣公約（the Minamata Convention on Mercury）生效後，除了一般照明外，目前針對殺菌用的紫外線消毒燈也逐步改為UV LED作為替代，產品包含水殺菌及空氣殺菌。由於COVID-19新冠肺炎病毒（WHO正式命名為Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2）肆虐，為防止病毒感染及散播，除了戴口罩及勤洗手等基礎防護外，UV-C光源及UV-C LED殺菌消毒方式備受重視[2][3]。

然而紫外線殺菌或病毒滅活需重視其潛在的風險，例如商品需要設定使用時間上限，使用時避免直接曝照到人的皮膚及眼睛，或依據國際標準進行產品分級設定。提供給醫療機構、消費者與公眾場所使用的設備，更應該界定其規格與使用範圍。針對消毒或殺菌的產品，其劑量須有一定要求，產品標準追溯應更落實，並依據國際標準分級要求設定相關使用標籤與警語[4]，如此才能兼顧有效性及安全性，且能為消費者做一定程度的把關，在透過國內檢測實驗室與國家度量衡標準實驗室（National Measurement Laboratory, NML），依據

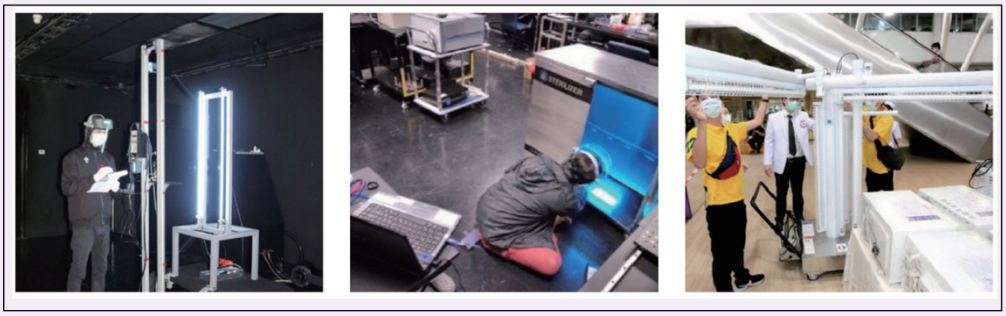
國際標準與相關指引要求進行檢測與標準追溯服務，更能協助業界開發優質產品與設計。

二、UV 光源使用指引與國際發展趨勢

2020年起新冠肺炎COVID-19疫情重創許多產業，世界各國紛紛提出各種因應疫情之研究[5]，並開始研發以UV-C進行COVID-19新冠肺炎病毒之滅活，包含空氣消毒、直射型表面消毒、口罩消毒系統等，如美國西奈山醫院利用UV-C光源進行口罩上病毒滅活研究及泰國國家實驗室進行UV-C光源應用於醫院殺菌之評估，如圖1所示。此外，美國波士頓大學進行UV-C LED對新冠肺炎病毒之輻射劑量研究；香港食物環境衛生署提出餐廳內的換氣/空氣淨化設備指引並建議使用結合UV-C高效顆粒空氣濾網，皆期望透過非接觸式的UVC光源對於新冠肺炎病毒滅活，使民眾具有清潔的安全環境。為此許多學者開始研究UV光輻射之劑量、UV光源之波長與相關有效的裝置，進行COVID-19新冠肺炎病毒之滅活。國際標準組織，包含國際照明委員會（International Commission on Illumination, CIE）、照明工程協會（Illuminating Engineering Society, IES）



(a)美國西奈山醫院口罩病毒滅活研究



(b)泰國國家實驗室進行UVC光源之量測與醫院之應用

圖1　美國西奈山醫院與泰國國家實驗室進行紫外線光源病毒滅活之研究

[6]、國際照明協會（Global Lighting Association, GLA）也提出相關指引與白皮書，介紹以UV光源進行消毒或病毒滅活之限制與要求。

CIE與IES皆聲明UV-C可讓SARS-CoV-2滅活，在空氣和表面消毒或水消毒中極為有效，但是必須避免傷害到皮膚與眼睛。由圖2所示，UV-A可穿透眼睛並進入視網膜，UV-B有一半能量在水晶體前被吸收，且最易產生眼睛疾病，UV-C則在角膜端即被吸收。UV-C 對人類和動物具有潛在的危險性，目前尚未有很嚴謹的文獻指出對於人類完全沒有傷害，因此應該在嚴格控制下使用符合法規的產品，並確保不超過國際游離輻射防護委員會指引（ICNIRP, 2010）[7]或IEC 62471:2006 / CIE S 009:2002（IEC/CIE, 2006）[8][9]所規定的限值，此外UV-C 光源的安全性需要累積更多研究，尤其是在避免光性角膜炎的安全閾值。而在非UV-C波段，典型之UV-A劑量（如捕蚊燈用之光源）幾乎沒有殺菌之效果，相較於低壓汞燈（殺菌燈）僅有千分之一的殺菌力。另根據文獻指出，最為危險的是UV-B，其雖具有一定殺菌力，但對於人體之照射有很大風險，可能產生曬傷或角膜潰爛。

IES則說明UV-C曝曬導致短暫光性角膜炎（photokeratitis）及光性結膜炎（photoconjunctivitis），在 24 小時 至 48 小時後症狀會消失。而以低壓汞燈進行殺菌時，在254 nm UV-C光源照射之輻射劑量6 mJ/cm^{2}約8 小時之曝照，相當於以紫外線指數10之強度持續照射10 分鐘，因為該光源中具有UV-A與UV-B，因此需要注意UV-B之輻射劑量。當UV-C光源波長在240 nm以下時，部分產品會產生臭氧（ozone），長期曝照產生之臭氧需要小於200 μg/m^3，以避免讓人產生過敏性氣喘或其他過敏症狀，部分國家與組織提出臭氧之最高限值，如表1所示。此外，UV-C 會引起材料的光降解，易受腐蝕的材料（例如塑料）處於暴露環境中時，應考慮此問題。例如，ABS樹脂（Acrylonitrile Butadiene Styrene），壓克力（聚甲基丙烯酸甲酯）（Polymethyl methacrylate, PMMA），聚碳酸酯（Polycarbonate, PC），很容易受到UV光照而產生變質，且會使材料顏色改變或黃化，產品硬度也會發生改變。

表1　臭氧量之限制值

國家/ 組織	臭氧量 [μg/m^3]
WHO	100
歐盟	120
北美（EPA）	140
北美（加州）	100
中國	160

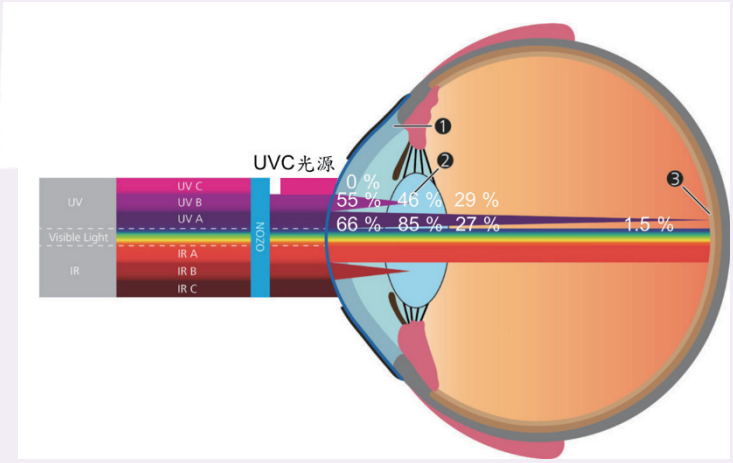


圖2　紫外光入射眼球之穿透比例，①角膜；②水晶體；③視網膜

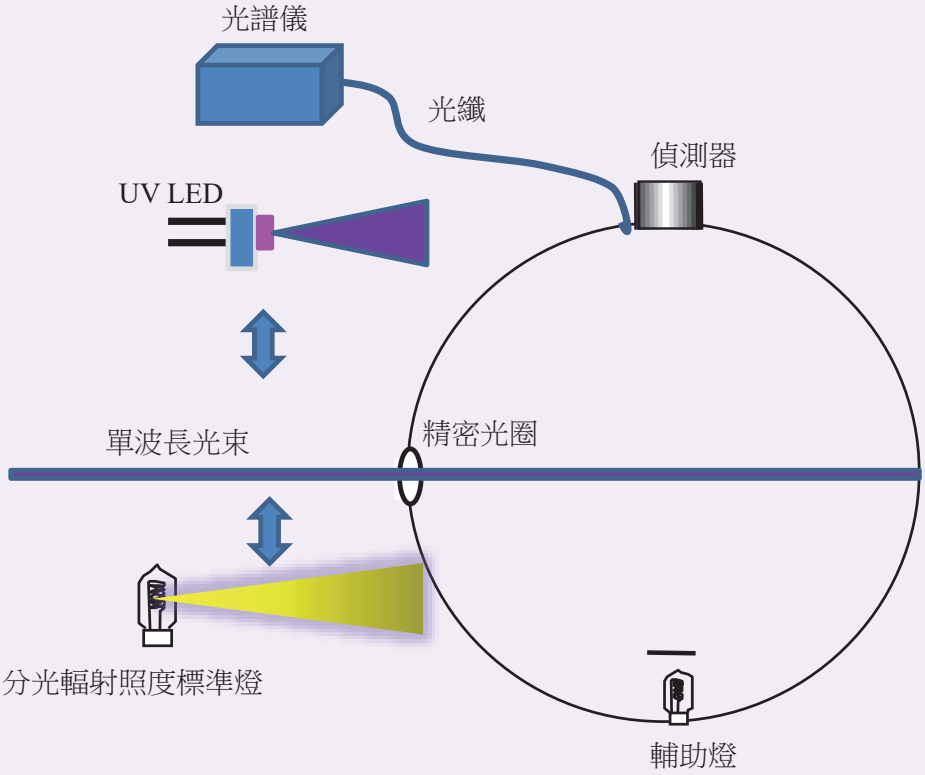


圖3　紫外線發光二極體量測系統示意圖

三、UV-C LED量測技術

（一）UV-C LED量測系統架構與量測原理

NML已建立UV-C LED關鍵參數量測系統，應用積分球進行輻射通量及分光輻射通量（光譜、波長）之量測。其中輻射通量為光源向四面八方發射光束的輻射通量總和，是UV-C LED產品重要參數。積分球為一空心球體，內面塗佈對紫外線波段具高漫射反射率之材料，

光源於積分球內多次反射後，可在球壁測得均勻的輻射照度面。利用積分球之輻射照度與光源的輻射通量成正比的原理，可經由積分球上所裝設於紫外線波段產生響應之偵測器，比較標準光束與待測UV LED的光信號輸出而得出輻射通量，如圖3所示。

由於偵測器對不同波長的響應並不是相同，單波長光束光源與UV-C LED的光譜不同且光源形式不同，因此須經由儀器之校正以進行偵測器分光響應及空間響應之量測，如式1所示。

$$\Phi_{LED}=i_{LED}\cdot CCF_{LED}\cdot SCF_{LED}/R_s \qquad (1)$$

其中

Φ_{LED}：UV LED之輻射通量值（W）

i_{LED}：UV LED之光訊號值（A）

CCF_{LED}：UV LED之光譜響應修正係數

SCF_{LED}：UV LED之積分球空間響應修正係數

R_s：偵測器響應（A/W）

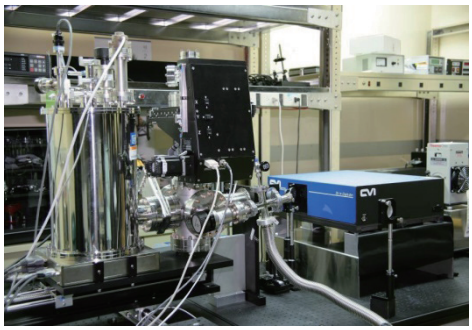


圖4　低溫絕對輻射計系統圖

光譜響應修正係數CCF_{LED}是由偵測器分光響應與UV LED之相對光譜積分計算得出。而偵測器響應R_s可透過NML追溯至原級低溫絕對輻射計得出，系統實體如圖4所示。

（二）量測系統分光響應之評估

量測系統分光響應主要為評估量測系統在各光譜之響應，特別是UV-C光源會引起材料的光降解與產生螢光問題，量測系統建置時必須進行分光響應之評估。光偵測器分光響應是系統對於不同光譜反應之特性，在積分球反射率及偵測器響應沒有被環境影響或光源老化之情況下，其系統分光響應是不會改變的。若積分球反射率或光偵測器在可能受環境之影響下，則會影響量測之正確性並產生較大的量測不確定度。以圖5為例，以275 nm波長照射樣品塗料每次4小時，共照射3次，分析該塗料在UV照射後之分光反射率變化，該塗料樣品整體之分光反射率衰減不大，但是在短波長有一小幅度之變化。以量測UV-C光源設計之積分球，其內部塗料可分為$BaSO_4$與鐵氟龍（Polytetrafluoroethene, PTFE），針對UV-C光源之量測時，部分$BaSO_4$之塗料可能產生螢光，在材料配方適當處理下，螢光的量可能被控制，而部分使$BaSO_4$附著於積分球上的膠材則可能在短時間的曝照下很快就黃化，因此在設計量測系統時必須注意材料之選用。文獻顯示，PTFE可能受到環境之影響使得螢

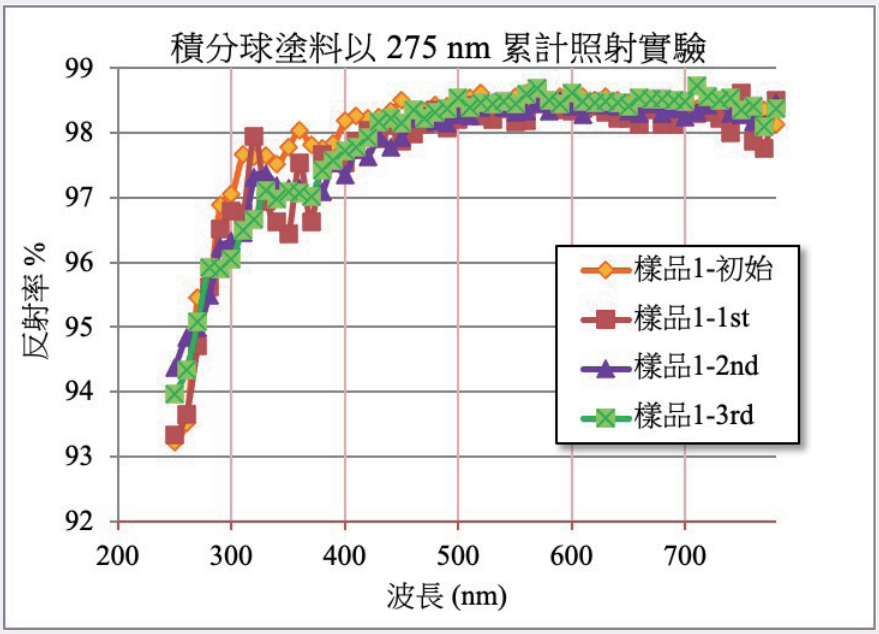


圖5　積分球塗料於紫外線照射實驗結果

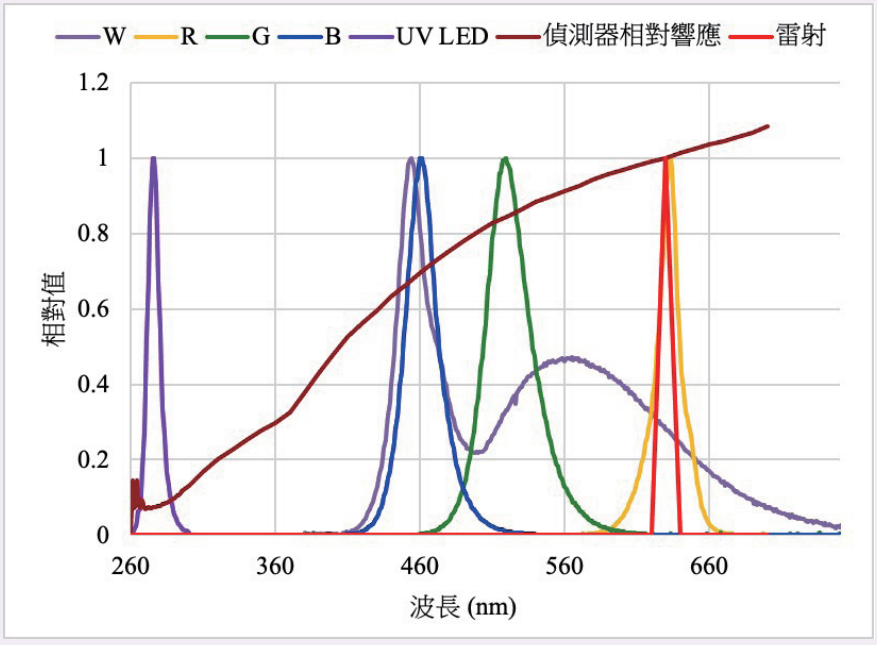


圖6　偵測器分光響應及LED光譜

光量無法穩定，這使得在量測UV-C光源時，無法充分掌握螢光量。

偵測器分光響應是由NML校正得出，圖6為偵測器分光響應及LED光譜之示意圖，其中W為白光LED、R為紅光LED、G為綠光LED、B為藍光LED；相關參數檔案可儲存在程式系統上。而UV LED相對光譜則是由量測系統直接測得實際之UV LED。其標準追溯是由分光輻射通量標準燈傳遞。須注意系統之相關波長正確性、半波寬、光譜雜光分析、線性度等系統特性，亦須在量測系統建

立時驗證。

（三）光譜儀雜光分析與評估

光譜雜光（stray-light）分析可應用於光譜儀內部雜散光之評估，經由分析數據增進光譜儀之訊雜比（signal-to-noise ratio, SNR），藉以降低量測不確定度，特別是矽光偵測器為主之光譜儀，在UV波段之響應較低，光譜儀受到內部雜光影響則會降低其訊雜比。光譜雜光部分是由於入射光進入分光輻射儀內，於光柵分光時，除了理論上的波長位置可讀到訊號外，尚有其他波長的位置會有光訊號產生，例如：分光儀內部元件、支柱、擋板的表面散射、內部材質的螢光、光柵的高階繞射、灰塵所造成的散射等[10]，而這部分的光訊號會造成量測上的誤差。對於此測試可運用穩定之單波長光源進行分析，如圖7之波長可調式雷射設備。圖8為以每10 nm間隔之單波長光束進行光譜雜光分析之結果。圖9是以300 nm及310 nm單波長光束測試分光儀雜光函數之結果範例，可以發現其雜光特性不完全相同，可藉此建立雜光矩陣。

由於此處之偵測器分光響應須結合積分球與偵測器加乘後之響應，因為光束經過積分球之漫反射後，進入到偵測器的輻射量較低，因此須運用強度較高單波長光源進行分光響應之量測及光譜儀量測之光譜雜光分析。

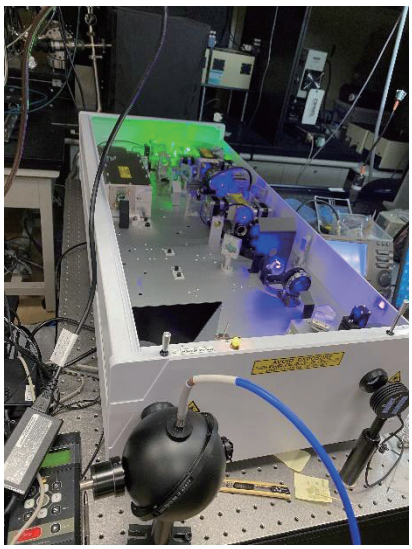


圖7　波長可調式雷射設備

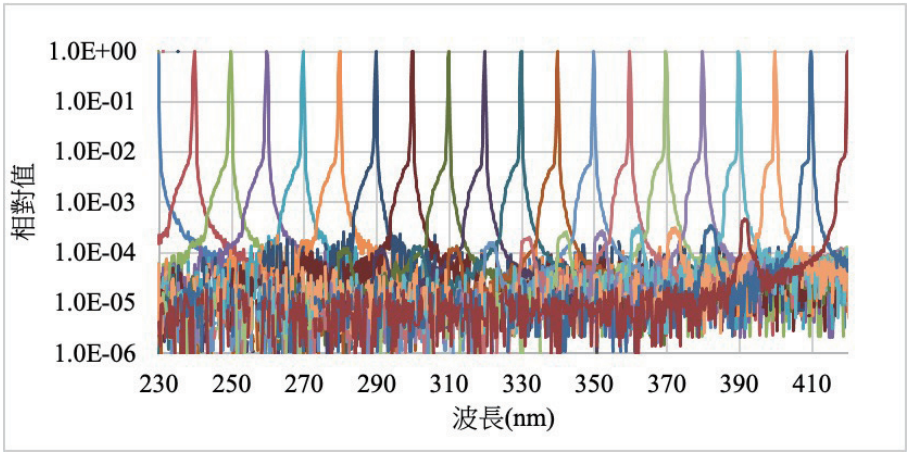


圖8　光譜儀雜光分析

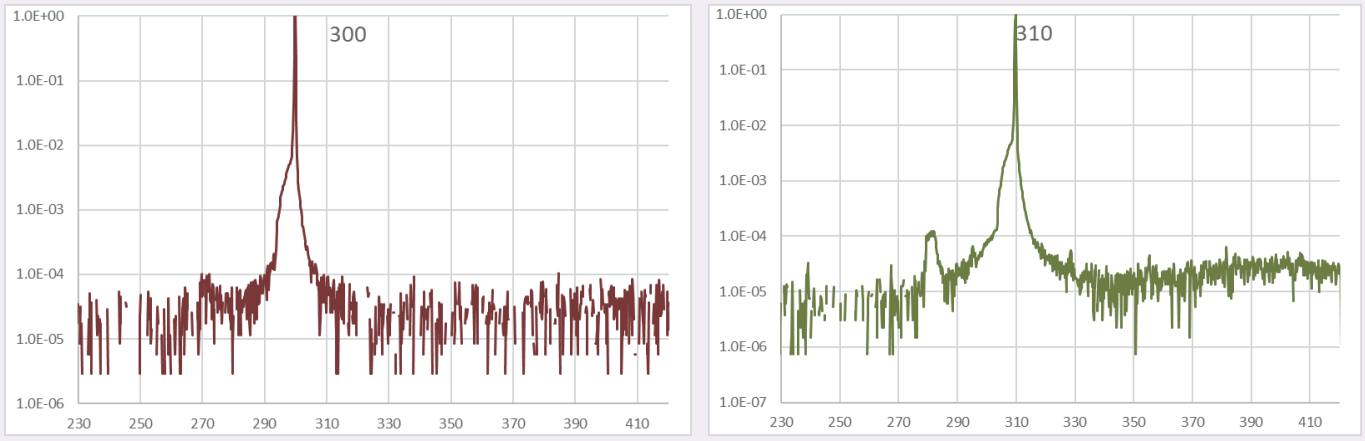


圖9　單波長之雜光測試示意圖

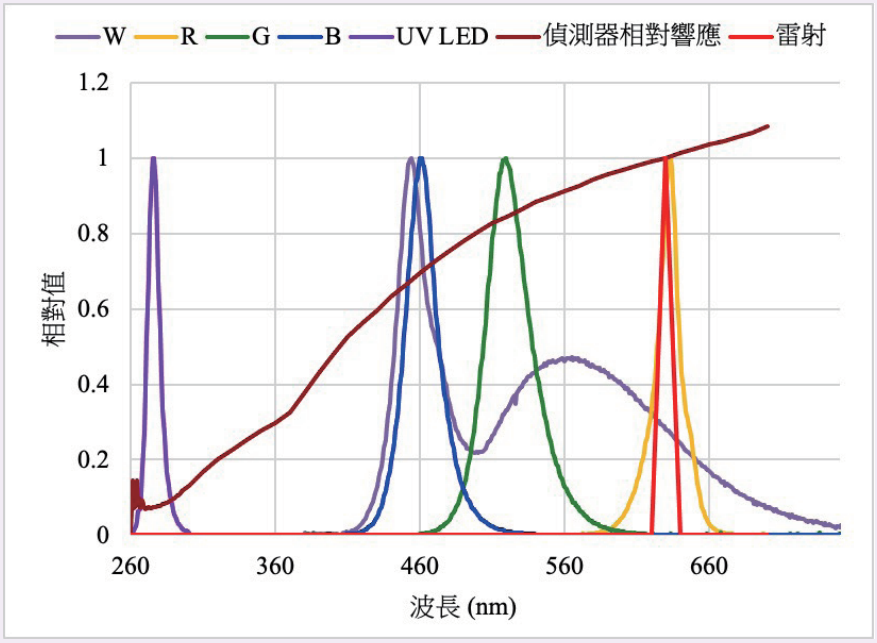


圖6　偵測器分光響應及LED光譜

由雜光函數可組成n×n雜光矩陣（SDF Matrix），簡寫成B，其中n由單波長光源範圍及間隔決定，即量測之點數。分光輻射儀真正的光訊號S_{ib}，為n×1向量，實際量測之光訊號S_{meas}（亦為n×1向量）關係如式（2）。

$$S_{meas} = B \cdot S_{ib} \qquad (2)$$

可計算出無雜光影響的修正後之光訊號S_{ib}如下式（3）。

$$S_{ib} = B^{-1} \cdot S_{meas} = C \cdot S_{meas} \qquad (3)$$

其中C為雜光修正係數矩陣，即是光譜儀雜光矩陣之反矩陣。圖10為雜光修正之範例，經修正後降低光譜雜光之影響。

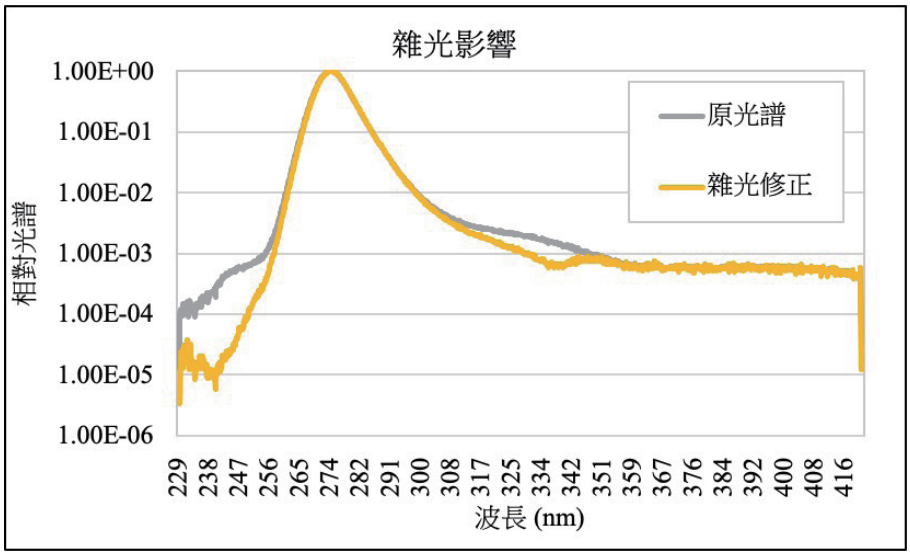


圖10　雜光修正光譜示意圖

（四）UV LED量測系統

NML建立UV LED量測系統及控制軟體，並完成其量測系統相關驗證。整合光量量測儀器、電量儀器與溫控儀器，包含提供脈衝式量測、直流量測、溫控穩定性量測，如圖11所示。

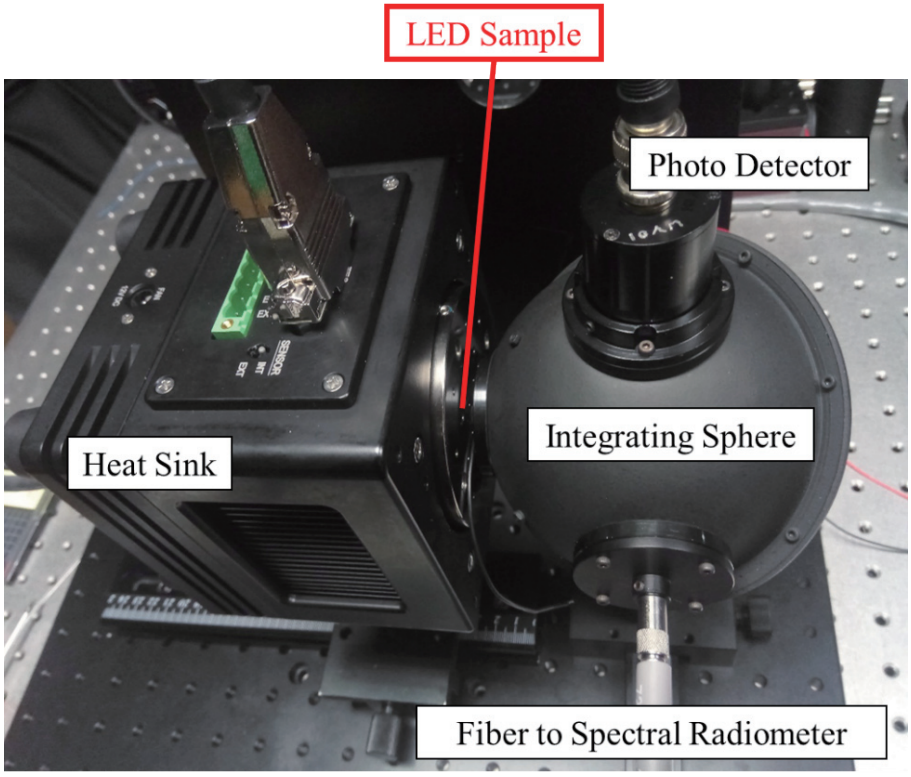


圖11　紫外線發光二極體量測系統

輻射照度（W/m^2）為產品進行消毒時之重要參數，其意義為單位面積之輻射通量。本系統可搭配精準面積之光圈，進行分光輻射照度量測，如圖12所示。提供廠商研發時可精準掌握產品在不同距離或不同空間位置下之輻射照度，以瞭解產品之消毒效果及使用方式，例如照射時間、距離、範圍等。圖13是UV-C消毒產品之光源照射分布之量測結果範例。開發廠商可依此瞭解產品之性能做為研發新產品之依據。

本系統搭配即時訊號偵測設備，同時擷取輻射照度與時間之結果，進行紫外線輻射劑量（J/m^2）量測，提供開發廠商進行相關查表，瞭解產品初步的性能。

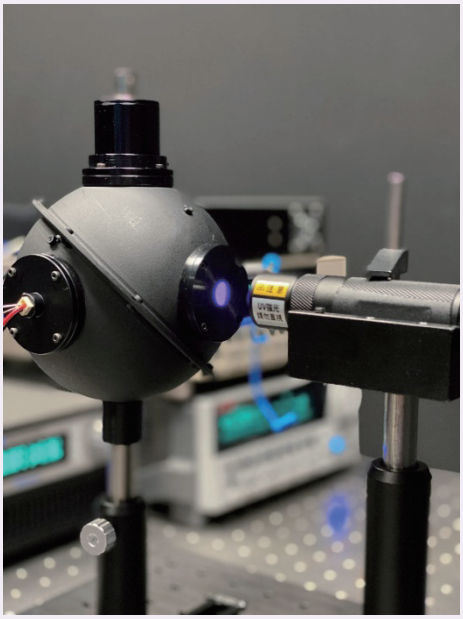


圖12　輻射照度量測系統

UV-C LED量測系統之量測結果，其標準追溯圖如圖14所示。量測系統之偵測器相對分光響應追溯是透過波長可調式雷射進行校正，經比較法由標準偵測

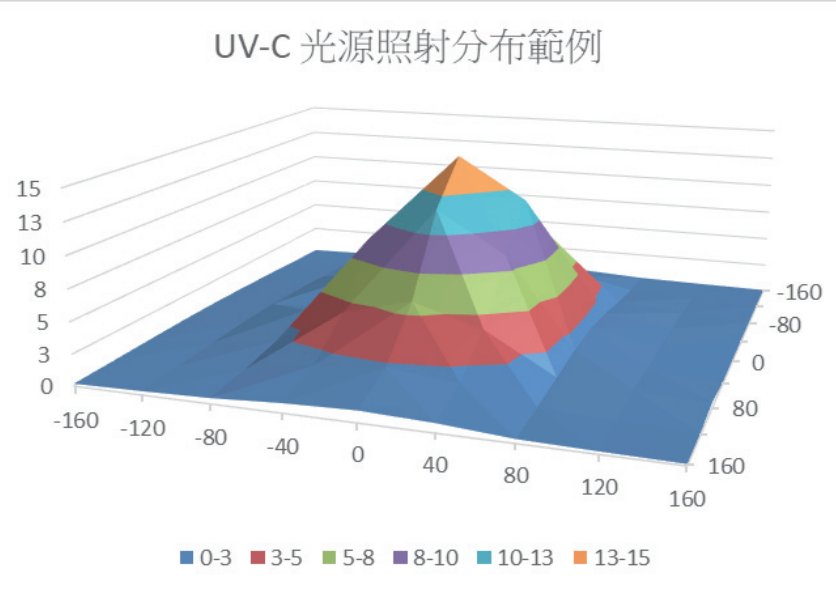


圖13　輻射照度分布範例（XY軸單位為cm，Z軸單位為mW/cm^2）

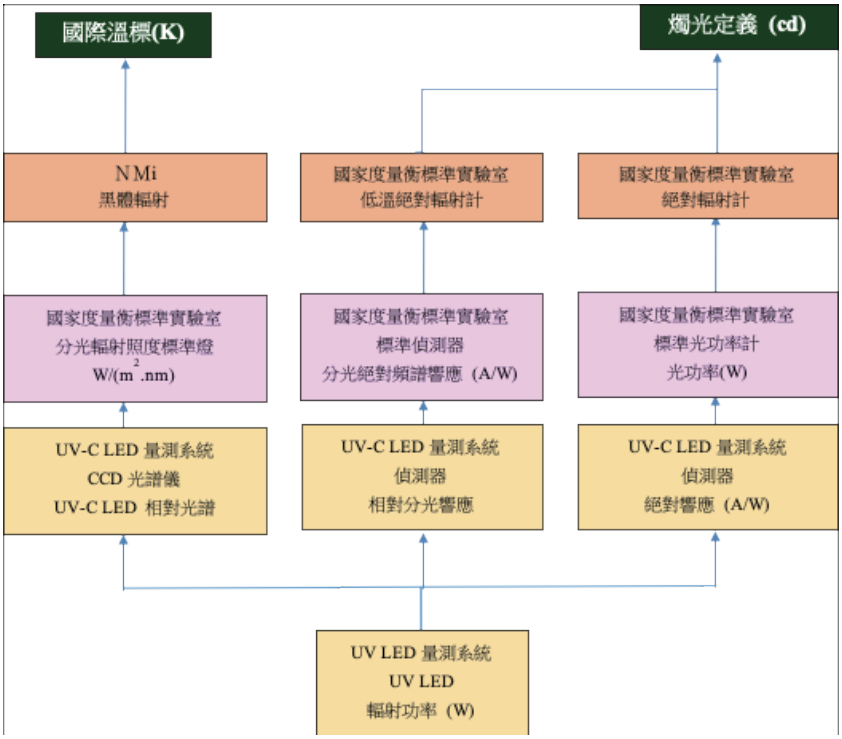


圖14　紫外線發光二極體量測系統追溯圖

器進行校正。標準偵測器之分光響應可追溯至原級標準低溫絕對輻射計。絕對響應透過單波長雷射由光功率計校正此光源之絕對功率，再透過光功率計標準傳遞輻射功率標準。量測系統之光譜儀相對光譜量測部分則是由分光輻射照度標準燈進行校正，分光輻射照度標準燈追溯至溫度標準之黑體爐。

四、結語

面對COVID-19新冠肺炎，國際標準組織皆提出紫外線殺菌燈及UV-C光源對於疫情的控制絕對有一定效果，北美甚至要求在公共空間佈建紫外線空氣殺菌系統，期望讓疫情影響的程度降低，而在使用相關產品時，可透過國際標準之建議與相關指引建立相關管理機制，廠商可依設計準則發展更為安全與可靠的產品，其中產品的光輻射特性規格則需要確實量測，如需要UV-C對病毒滅活時，須對於光源中UV-B成分進行控制，消費者實際使用了正確光譜的光源才得以真正達到功效。目前NML建立UV LED關鍵參數量測系統，可提供輻射通量、輻射照度、峰值波長、分光輻射照度、輻射劑量之量測，藉以協助相關產業研發與產品品質之推展以及消費者安全之保障依據。

五、參考文獻

1. CIE 155:2003, Ultraviolet air disinfection.

2. I. H. Hamzavi, A. B. Lyons, I. Kohli, S. Narla, A. Parks-Miller, J. M. Gelfand, H. W. Lim, and D. M. Ozog, 2020, Ultraviolet germicidal irradiation: Possible method for respirator disinfection to facilitate reuse during the COVID-19 pandemic, J. Am. Acad. Dermatol. 88(6), 1151-1512.
3. J. D. Sengillo, A. L. Kunkler, C. Medert, B. Fowler, M. Shoji, N. Pirakitikulr, N. Patel, N. A. Yannuzzi, A. J. Verkade, D. Miller, D. H. Sliney, J. -M. Parel, and G. Amescua, 2020, UV-Photokeratitis associated with germicidal lamps purchased during the COVID-19 pandemic, Ocul Immunol Inflamm. 29(1), 76-80.
4. Global Lighting Association(GLA), 2020, UV-C SAFETY GUIDELINES.
5. WHO, 2020, Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19: Interim guidance.
6. Illuminating Engineering Society, 2020, IES committee report: germicidal ultraviolet (GUV) - Frequently Asked Questions(IES CR-2-20-V1).
7. Health Phys, 2012, ICNIRP statement—protection of workers against ultraviolet radiation, 99(1), 66-87.
8. IEC 62471:2006, Photobiological safety of lamps and lamp systems.
9. CIE S 009: 2002, Photobiological safety of lamps and lamp systems.
10. Y. Zong, S. W. Brown, 2006, Simple spectral stray light correction method for array spectroradiometers, Applied Optics, 45(6), 1111-1119.

網路代購應施檢驗商品仍應符合檢驗規定

歐婉菁／標準檢驗局第五組督導

一、前言

網路購物已成為消費者日常生活不可或缺的消費型態，如消費者自行上國外網站購買應施檢驗商品，依商品檢驗法相關規定須自行申辦檢驗或免驗。網購態樣多元，邇來「網路代購販售」模式興起，由代購業者為消費者向國外訂購商品，以化整為零方式，將未經檢驗之售價較低商品（如：兒童汽車安全座椅、手推嬰幼兒車），以消費者自用品免驗之名義輸入，實則企圖規避檢驗。

二、案例

（一）案例一

經濟部標準檢驗局（下稱本局）執行年度查核免驗通關代碼逕放商品專案[1]，發現10名不同進口人個別以免驗通關證號CI000000000002申報進口「兒童汽車安全座椅」商品，疑似由同一人代購輸入。案經本局調查結果，該等商品係○君以提供代購服務之方式，自美國以海運方式輸入，而分別以10名不同購買者名義申報進口。

（二）案例二

本局接獲民眾反映，○○網站賣家所販售之「兒童汽車安全座椅」商品，未標示商品檢驗標識，疑似未經檢驗。案經本局調查結果，該商品係該賣家接受買家委託，向國外廠商訂購商品。該賣家宣稱僅幫買家代為訂購商品，訂單人填寫的是買家姓名及地址，非賣家直接進口銷售，屬勞動服務給付，況且商品直接寄給買家，因與買家有訂商品自用切結書，買受者為自用，符合免驗規定，不需辦理報驗，故未違反商品檢驗法。

三、處理及說明

按商品檢驗法第6條第1項前段規定：「應施檢驗之商品，未符合檢驗規定者，不得運出廠場或輸出入」，其立法目的係為促使商品符合安全、衛生、環保及其他技術法規標準，以保護消費

者權益[2]。為貫徹商品檢驗法之精神，對於網路代購之交易態樣，其負有報驗義務之輸入者，應為實際將商品引介進入國內消費市場，並使消費者透過該引介而取得該商品之人，即以實質輸入者為規範對象。代購者，依據其商業行為，在法律評價上認定為實質商品輸入者，對於輸入應施檢驗商品負有報驗之義務，自不應因其業務性質而解免其義務及責任，否則無法達成保護消費者權益之目的[3]。

前揭案例一中，雖買家為進口申報單之貨主，然對於報驗義務人之認定，仍應依具體個案事實認定實質輸入者。另依商品檢驗法第8條第1項第2款：「商品之報驗義務人如下：……二、商品在國外產製時，為商品之輸入者。」規定，商品在國外產製時，商品之輸入者為報驗義務人，因此不論代購者和委託代購者間之關係為買賣、居間、租賃或贈與等，代購者皆為實質輸入者，亦即為商品之報驗義務人。又前揭案例二，代購者（賣家）指稱買家購買商品為自用，符合免驗規定，惟經調查繫案商品之實質輸入者為代購者，即為報驗義務人。代購者引介輸入商品以牟取利潤，並非自用用途，不符合商品檢驗法第9條第1項第3款所指輸入非銷售之自用品，得免檢驗之規定。本文案例之代購者引介輸入未符合檢驗規定之應施檢驗商品，核已違反商品檢驗法，本局已依法課予罰鍰處分。

四、結論

本局與海關已建立跨機關合作機制，海關倘於關區發現涉嫌規避檢驗之情事，將主動通報本局，依法查處。類似此由代購者提供代購服務，再分別以不同購買者名義申報進口，不法以自用品用途規避檢驗者，本局已有處分案例，籲請網路代購者，切勿心存投機以身試法。

本局不定期針對應施檢驗商品進行網路查核，予以宣導、下架。消費者如有國內網頁資訊，以代購模式販售未經檢驗之應施檢驗商品者，可提供具體事證，俾利本局進行違規調查，使代購業者無所遁形，營造安全之網購商品消費環境，維護消費者及國內合法業者之權益。

綜上，代購應施檢驗商品仍應符合檢驗規定，本局籲請網路代購者應依規定完成檢驗程序，同時提醒消費者於網路上購買應施檢驗商品，應選購銷售網頁中有揭示商品檢驗標識或提供完成檢驗程序證明之商品，以保障自身的權益。

五、參考文獻

1. 商品免驗辦法，108年11月21日。
2. 商品檢驗法，96年07月11日。
3. 商品檢驗法，臺北高等行政法院103年度訴字第1237號判決，103年12月11日。

淺談「特定偶氮色料含量之檢測」-以有色口罩為例

李昆達／標準檢驗局臺南分局技佐
王凱慧／標準檢驗局臺南分局技士
賴韋學／標準檢驗局臺南分局技士
吳明鍵／標準檢驗局臺南分局技士

一、前言

受到COVID-19疫情影響，在疫苗尚未開發及全面施打前，各國政府一再宣導「戴口罩」以作為防疫手段，台灣也因全民配合戴口罩，疫情得以控制，成為全球防疫之優等生；此外，台灣也因口罩國家隊的成立，而成為口罩生產大國。各種顏色的口罩及印有各式各樣圖案之口罩紛紛出現，琳瑯滿目，成為時尚流行品。這些口罩的顏色及圖案，有以印刷方式、染色方式及以「色母粒」添加於人造纖維再紡織而成，在顏色部分，因可能含有特定偶氮色料，造成民眾對口罩安全上的疑慮。

偶氮色料是一種帶有偶氮基（-N=N-）的染料，通常會帶有芳香基結構，廣泛應用於天然纖維、合成纖維以及塑料和橡膠的染色、印花或塗層，目前偶氮色料約有上千種，並非全部限制使用，其中約有100多種，會還原而釋出致癌的芳香胺（aromatic amines）化合物（約22種）。因此國家標準CNS 16113-1「紡織品-偶氮色料衍生特定芳香胺的測定法-第1部：纖維經萃取與不經萃取偵測使用之特定偶氮色料」及歐盟REACH法規，均限制紡織品及皮革中偶氮色料之使用，其限制範圍為會還原釋出22種特定芳香胺者，該等特定芳香胺之限制值要求為30 mg/Kg。

前揭法規及標準因僅限制會還原釋出22種特定芳香胺之偶氮染料，所以各種檢驗方法實際上是檢測該22種特定芳香胺含量，現行國家標準CNS16113-1係依據ISO 14362-1制定，取代原有CNS 15205-1及CNS15205-2國家標準，適用於所有有色紡織品檢驗；在定量方面CNS16113-1以層析法進行分析，可選用之層析法包括薄層層析（TLC）、高效率薄層層析（HPTLC）、高效液相層析

/二極體陣列偵檢器（HPLC/DAD）、高效液相層析/質譜儀（HPLC/MS）、氣相層析/質譜儀（GC/MS）及毛細管電泳儀/二極體陣列偵檢器（CE/DAD）等。如果由其中1種層析法檢出芳香胺，須再使用另1種以上方法進行確認，至於其他採樣、偽陽性、回收率……等細節則不在此贅敘。

二、實驗

本次測試樣品為市售一般非醫用口罩，內層與皮膚接觸，中層為靜電層，依CNS 16113-1規定，若為白色則無須檢測；外層有各種材質，顏色及圖案，形成方式有印刷方式、染色方式及以「色母粒」添加於人造纖維再紡織而成者。

本次芳香胺的測定與定量係依據CNS 16113-1檢測，先以沸騰二甲苯萃取分散染料，萃取液再經還原反應後，釋出之芳香胺經處理，以層析法進行芳香胺之測定；至於非分散染料或無法將染料萃取之紡織品，則直接以織品試樣進行還原反應後，釋出之芳香胺經處理以層析法進行芳香胺之測定；本實驗所採用之層析儀為氣相層析/質譜儀（GC/MS）。

（一）氣相層析法/質譜儀（GC/MS）

1. 儀器：氣相層析法/質譜儀（SCION TQ），BRUCKER。

2. 氣相層析儀設定參數

本次檢測採用氣相層析管柱（Column）為DB-5MS，調整氣相層析儀設定參數得到優化後之氣相層析儀參數設定如下，

Injector Temperature = 260 ℃

HOLD：20 min

Injection Volumn = 1 μL

Injection Type = S/SL

Column flow：1.2 ml/min

Carrier gas：He

分流比（split ratio）設定如表1所示：

表1　氣相層析儀進樣口分流比(split ratio)參數設定一覽表

Time(min)	split state	split ratio
initial	off	off
1.00	on	50
3.00	on	20

氣相層析儀管柱烘箱溫度設定如表2所示：

表2　氣相層析儀管柱烘箱(Column Oven)溫度參數設定一覽表

Temp. (℃)	Rate (℃/min)	Hold (min)	Total (min)
50		1.00	1.00
280	10.00	2.00	26.00
310	10.00	0.00	29.00

3. 質譜儀（MS）設定參數

本次試驗採用之偵檢器為四極柱質譜儀（Ion Source Temp.=270 ℃；EI，70 Ev，80 μA；Transfer Line Temp.= 290 ℃），可執行全掃描（full scan）及選擇離子（SIM）2種模式，以選擇離子（SIM）模式定量，全掃描模式用以定性確認，選擇離子模式（SIM）設定如表3所示。

表3　目標芳香胺化合物選擇離子模式（SIM）參數設定一覽表

分析物	滯留時間（R.T.min）	特徵離子（m/z）
苯胺	5.29	66；92
對-胺基聯苯	15.67	169；115
聯苯胺	19.36	184；92
對-氯-鄰-甲苯胺	10.07	77；106；141
2-萘胺	13.40	115；143
鄰-胺基偶氮甲苯	20.61	134；106；225
5-硝基-鄰-甲苯胺	13.92	152；106；77
4-氯苯胺	8.69	65；92；127
2,4-二氨基苯甲迷	12.37	95；123；138
4,4’-二胺基二苯甲烷	19.43	198；182；106
二氯聯苯胺	22.33	252；254
二甲氧基聯苯胺	22.39	244；201；179
鄰-二甲基聯苯胺	21.11	212；196
3,3’-二甲基-4,4’-二胺基二苯甲烷	20.90	226；211；120
2-甲氧基-5-甲基苯胺	9.71	94；122；137
4,4’-亞甲雙(2-氯苯胺)	22.38	231；266；195
4,4’-二胺基二苯醚	19.27	108；200；171
4,4’-硫二苯胺	21.60	216；184；80
鄰-甲苯胺	6.73	107；77
2,4-甲苯二胺	11.22	94；122
2,4,5-三甲基苯胺	9.96	120；135
鄰-甲氧基苯胺	8.29	80；108；123
4-胺基偶氮苯	18.98	65；92；120；197
2,4,5-三氯苯胺(IS)	13.17	195；124；197

（二）檢測結果之定量計算

在定量方面，採用選擇離子（selected ion monitoring, SIM）模式，以2,4,5-三氯苯胺為內標，配製2.0~5.0 mg/L之5點檢量線，相關係數R^2需大於0.99，利用檢量線求得試樣溶液中芳香胺濃度（ρS），再計算得試樣中芳香胺質量分率（w），以mg/kg表示。

$$w = \frac{\rho_s \times V}{m_E}$$

式中，V：試樣溶液之最終體積（mL）；m_E：試樣之取樣重量。

（三）檢測結果之定性判定

因本項檢測係以選擇離子（SIM）模式定量，當出現檢出值時，可以用全掃描模式（full scan）作定性確認，即比較標準品與樣品之全掃描模式（full scan）層析峰，判斷滯留時間是否相同，如圖1上半部；再檢視該層析峰之標準品與樣品之離子碎斷片是否一致，如圖1下半部。

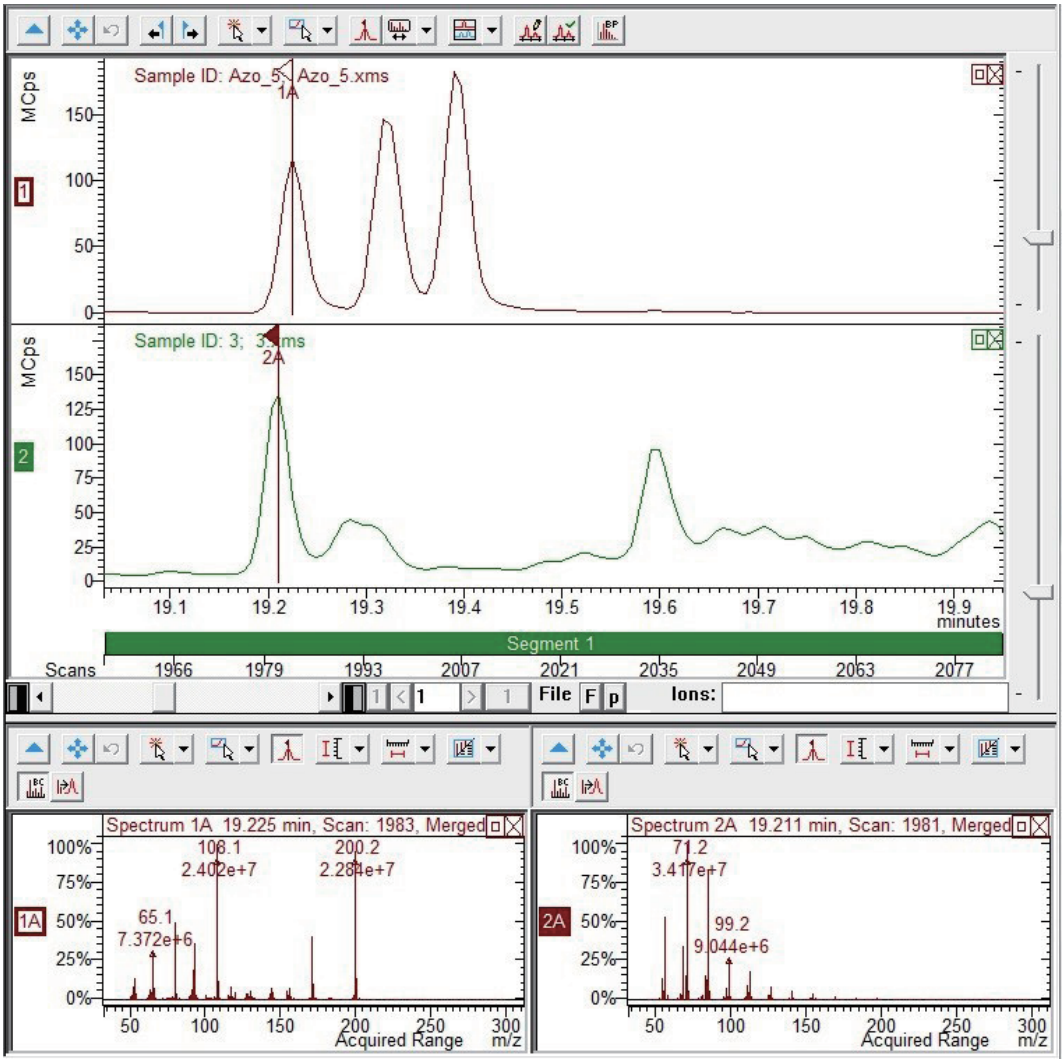


圖1　標準品與樣品full scan層析峰之比較判定圖

三、結果與討論

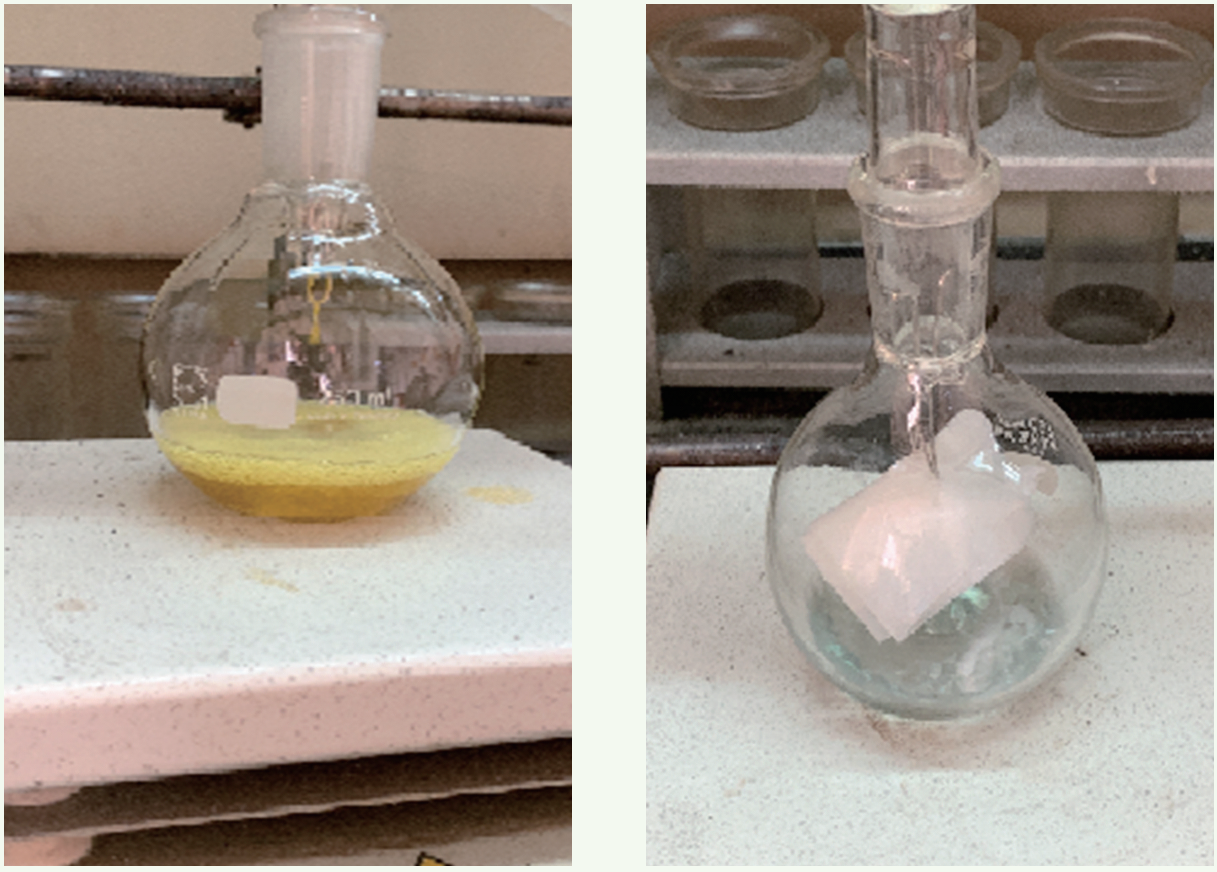
本次市購樣品為有色非醫用口罩，從外觀判定，這些口罩顏色及圖案，有以印刷方式、染色方式及以「色母粒」添加於人造纖維再紡織而成者。檢驗依據為CNS16113-1。

（一）二甲苯萃取步驟

1. 聚丙烯（PP）材質熔化的問題

以沸騰二甲苯進行分散染料萃取時，依據CNS 16113-1第9.1節會遭遇2種情形：即完全脫色與不完全脫色（含不脫色），而此2種情形會有不同處理程序，本次市購口罩有不少試樣屬聚丙烯（PP）材質，在萃取過程會熔化，造成無法判定是否為分散染料，二甲苯萃取情形如圖2所示。

聚丙烯（PP）材質樣品以沸騰二甲苯萃取時，雖然熔化但色料並未溶於二甲苯溶液，此現象以濾紙過濾可以觀察得到，如果濾液為透明無色，即可判定為非分散染料，若濾液有顏色即非為分散染料或顏料，如圖3所示。



(a)熔化　　(b)完全脫色

圖2　以沸騰二甲苯萃取試樣熔化與不熔化比較圖

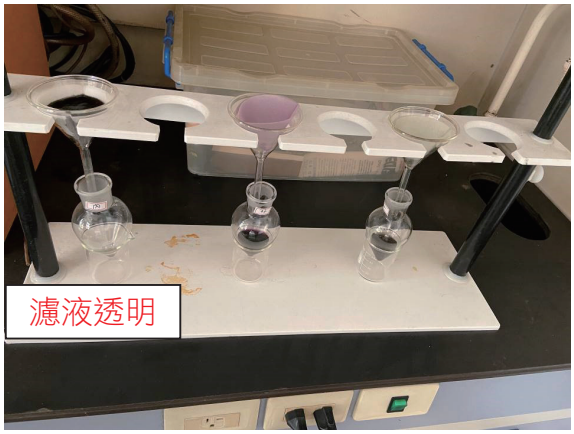


圖3　以沸騰二甲苯萃取後經趁熱過濾情形圖

由於聚丙烯（PP）材質樣品以沸騰二甲萃取時有熔化現象，造成分散染料判定困擾，建議如材質有熔化現象，可於二甲苯萃取後，再增加過濾步驟，濾餘物以少量二甲苯淋洗，以方便判斷，再依CNS 16113-1第9.1節及第9.2節處理，如圖4紅色虛線所示。

2. 市售口罩萃取結果

對於7件市售口罩樣品，依圖3流程進行處理，發現編號3樣品經濾紙過濾後，濾液為透明無色，顯示樣品編號3色料為顏料或非分散染料，如圖5所示。

圖5　市購樣品經萃取及過濾後濾液圖

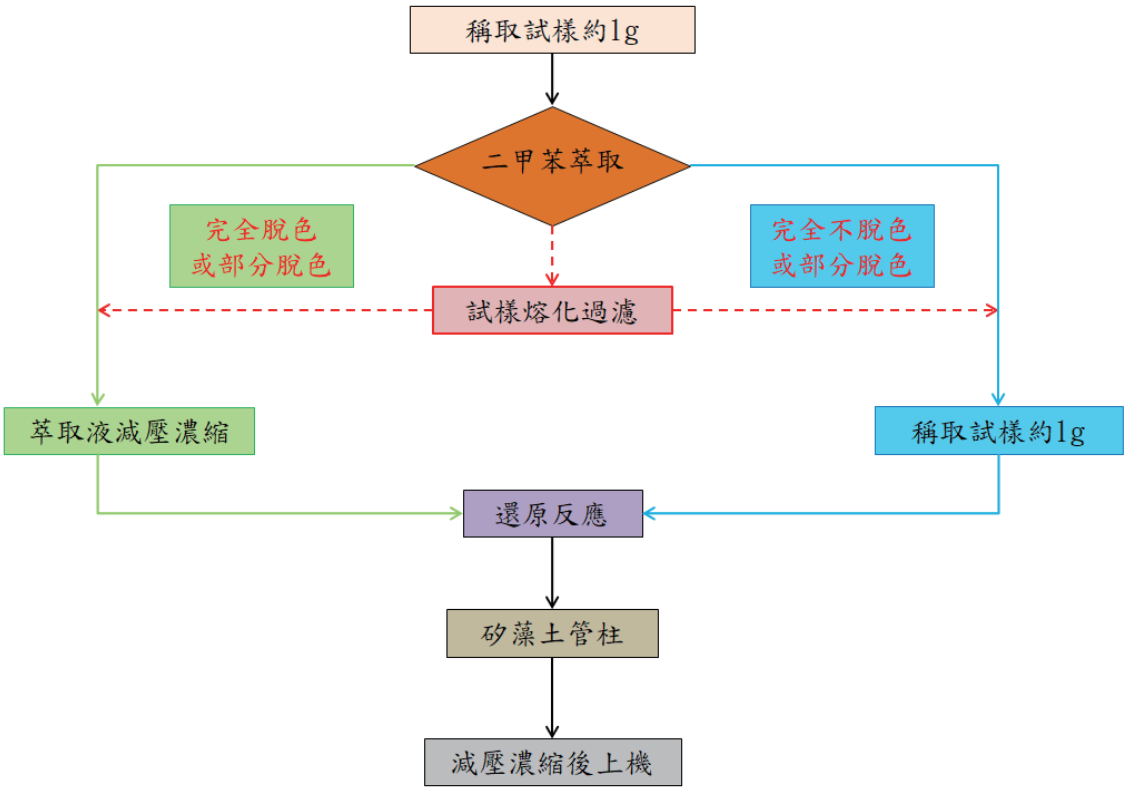


圖4　有色口罩檢測流程圖

表4　依據CNS 16113-1對樣品1~7之檢測結果一覽表

項次 / 編號	二甲苯萃取情形	萃取過程退色情形	CNS 16113-1檢測步驟	結果
樣品1	熔化	不完全退色	第9.1節及第9.2節	符合
樣品2	完全脫色	完全退色	第9.1節	符合
樣品3	熔化	完全不退色	第9.2節	符合
樣品4	熔化	不完全退色	第9.1節及第9.2節	符合
樣品5	熔化	不完全退色	第9.1節及第9.2節	符合
樣品6	完全脫色	完全退色	第9.1節	符合
樣品7	熔化	不完全退色	第9.1節及第9.2節	符合

（二）定性判定與定量結果

7件市售口罩經CNS 16113-1檢測及判定，萃取過程、分散染料判定及檢測步驟之選擇，彙整如表4所示。

四、結語

並非所有偶氮色料均有安全上的疑慮，僅有會因還原反應、釋出芳香胺化合物之色料（特定偶氮染料）才會有致癌危險，因此不論是歐盟或我國，均僅限制會因還原反應釋出芳香胺化合物之偶氮色料者（特定偶氮染料）。在檢測上，聚丙烯（PP）材質之「有色口罩」若依據CNS 16113-1以沸騰二甲苯萃取時，有熔化現象，形成分散染料判定問題。故建議如材質有熔化現象，可於二甲苯萃取後，再增加過濾步驟，濾餘物以少量二甲苯淋洗，以方便判斷。多數「有色口罩」以印刷方式、染色方式及以「色母粒」添加於人造纖維再紡織而成者，經檢測並未發現含有「特定偶氮染料」。

五、參考文獻

1. CNS 16113-1:2019，紡織品-偶氮色料衍生特定芳香胺的測定法-第1部：纖維經萃取與不經萃取偵測使用之特定偶氮色料，經濟部標準檢驗局。
2. CNS 2339-2:2013，纖維混用率試驗法-第2部：纖維混用率，經濟部標準檢驗局。

「110年臺美電池安全規定概要網路研討會」活動紀要

許惇涵／標準檢驗局第五組管理員

鋰電池因其高能量密度特性及國際成本逐漸下降趨勢下，近十多年來已廣泛地應用在消費性產品上，大自電動汽、機車，小至手機、隨身風扇等，生活周遭愈來愈多商品仰賴鋰電池來提供電力，然鋰電池因使用或環境異常導致熱失控，卻也對我們的人身及財產安全構成危害風險。為協助國內業者瞭解並掌握我國及美國對於電池安全之管理規定，確保在國內販售之電池符合規定，出口到美國的產品能夠順利進入美國市場，經濟部標準檢驗局(下稱本局)與美國消費品安全委員會(CPSC)於本年7月14日共同舉辦「110年臺美電池安全規定概要網路研討會」。

因應全球新冠肺炎疫情，本次研討

圖1　網路研討會視訊情形

會採網路視訊方式進行，與會者背景涵蓋產、官、學界，包含鋰電池及鋰電池應用產品之相關公協會、製造商、進出口商及檢測實驗室等單位均派員參加，報名相當踴躍，共計約有160人一同橫跨臺美12小時時差，參與本次活動。

本研討會由美方資深專家CPSC辦別及減少危害辦公室工程學部電機工程與火災科學處處長Andrew Trotta先生，以及本局臺中分局方凱立技士擔任講師。首先由美方專家Andrew Trotta先生介紹CPSC對電氣產品採取各種減低危害之策略，Trotta先生表示，在美國造成最多火災的電氣產品為烹飪用具(烤箱、微波爐及小家電)、配電系統、加熱及冷卻設備；消費者觸電所涉及的產品多為大型家電、小型家電、電動工具及燈具。而CPSC採取的管理作法有：

1.業界自願性標準的改進(多為UL標準，其他亦有IEEE、NEMA制定的標準)

2.消費者教育

3.技術性法規或禁止上市手段

（1）當自願性標準無法提供有效保護時或者業者不願意符合自願性標準時，則以強制性法規介入。

（2）目前要求符合強制性法規的產品有電驅動玩具(ASTM F963-17, 16 CFR part 1250)、電氣玩具或供兒童使用的電氣用品(16 CFR 1505)及民用波段基地台天線(16 CFR part 1204)

（3）消費商品安全法(CPS)A第15(j)節所提到的範圍產品應遵守自願性標準，不符合者將視為不合格且可能具有實質產品安全風險，因此不符合該節的規定將不得進口或上市，此類產品有手持吹風機(16 CFR § 1120.3(a) UL 859及UL 1727)、節日燈串(16 CFR § 1120.3(c) UL 588)及延長線(16 CFR § 1120.3(d) UL 817)。

（4）對於適用自願性標準的產品，不強制要求取得第三方驗證，但CPSC強烈建議業者應取得，有些州政府則強制要求取得第三方驗證。如果是使用於工廠，美國職安署要求須取得國家認可測試試驗室(NRTL)的驗證。

Trotta先生也對鋰電池與鋰電池應用產品召回案例進行探討，建議製造/進口商應採取最佳生產方式，商品製造時符合適用的法規、自願性標準及國家電氣規範(NEC)，可以有效降低產生、配送及使用電能的設備風險。而美國要求所有供應鏈上包含製造商、進口商、配銷商及零售商都對產品安全負有責任。國外生產的產品則由進口商負責產品安全。CPSC建議製造商及進口商遵循的最佳做

法如下：

1.符合自願性標準及強制性法規

2.取得第三方認證實驗室之證明

3.品質控管(特別是代換材料或零組件的影響評估)

CPSC利用多重管道取得產品相關事故（傷害報導、事故通報、死亡證明、CPSC內部調查、醫院急診通報及火災通報）的資訊，並嘗試從中釐清產品問題。自2016年起CPSC著手研究高容量高密度電池使用於消費性產品的風險，已分別於2018及2020年公布2份報告，也同時在2020年針對多芯電池組(multi-cell battery pack)的失效提出2份報告。刻正與加拿大及墨西哥合作進行行動電源的安全評估研究。

Trotta先生也提到，美國電池產品的召回在2017-2020間有32件，涉及15種產品(筆電、智能平衡車、行動電源、音箱為前4名)，召回數量高達175萬個單位，前4家召回廠商為蘋果的筆電、亞馬遜的行動電源、Steven Madden的行動電源及Brookstone的無線音箱。

會議下半場由本局方技士凱立講解臺灣鋰電池及其應用產品之相關檢驗規定，並以近年新興商品－鋰電池隨身風扇之嚴重事故進行案例探討，說明2020年本局針對該商品啟動之市場購樣檢測計畫與不合格檢測結果分析，以及本局因應對策與未來規劃介紹。鋰電池自2013年5月1日起列入本局公告之應施檢驗商品範圍，應於進入市場前應完成相關檢驗程序，並自2019年1月1日起實施邊境管制，將完成檢驗程序之時點提前至進口或出廠前提高對於鋰電池安全之管理強度。目前主要列檢的產品有3C二

圖2　網路研討會線上即時Q&A情形

次鋰單電池/組、3C二次鋰行動電源、電動機車用二次鋰電池/組、電動自行車用二次鋰電池/組。鋰電池相關商品歷年發生事故最多的是行動電源，其次是電動機車鋰電池，再其次則是電動自行車鋰電池。另針對近年新興的隨身風扇內的鋰電池進行購樣檢測，發現事故可能發生的原因為使用劣質鋰電池或回收電池、或保護元件失效，在過度充電或過度放電時，保護元件未適時作動，導致充電或放電時發生危險。而為確保此類商品的安全性，本局也規劃自2023年1月1日起，將由鋰電池供電之風扇、吸塵器、食品研磨攪拌機、燙髮機、按摩器等商品列入檢驗範圍。

本次研討會經由兩位講師所提供法規面及技術面的完整說明，且美方貼心地以中文進行簡報，讓與會者對於電池在美國及我國的安全檢測規定以及常見事故原因等都有更進一步的瞭解。會議最後由CPSC亞太地區計畫經理Sylvia Chen女士、本局第五組查專門委員全淑、黃科長惠芳與兩位講師共同主持線上即時Q&A，與會人員反映熱烈，欲罷不能，對雙方講師提出10多個問題，講師也都知無不言、言無不盡的回答，與會人員咸感對美國及臺灣有關電池產品的安全與規定有了完整的認識。

本次活動是臺美自2004年簽署「臺美消費者產品安全合作備忘錄」所完成的豐碩成果之一，多年來雙方藉由舉辦研討會、視訊會議及網路研討會等活動逐步交換消費品安全的最新技術運用、標準發展資訊及政策管理經驗，2020年新冠疫情侵襲全球至今，臺美雙方在消費品安全議題上仍持續合作，不因疫情稍有停歇。與會者皆受益於講師寶貴的經驗與專業知識，講師亦對與會者熱烈提問與回饋表達感謝，整體活動圓滿完成。

新聞報導

一、經濟部標準檢驗局將加強「假水」玩具商品查驗，以確保兒童安全

（110年5月13日）

有關媒體報導「包裝超像飲料　陸孩童玩具新寵『假水』竟含過量硼砂」一事，經濟部標準檢驗局說明「假水」玩具為「史萊姆黏土玩具」之一種，屬應施檢驗玩具範圍，進口及國內出廠時皆須依國家標準CNS 4797「玩具安全」進行檢驗，符合相關規定，並貼附「商品檢驗標識」後，始能於國內市場陳列銷售。

標準檢驗局強調，已將「史萊姆黏土玩具」列為重點管理商品，並於110年2月執行20件市場購樣檢測，其中1件為「假水」玩具，發現玩具中「硼」元素含量有危害消費者健康之虞，已依「消費者保護法」，請業者下架回收改善；另為強化前市場管理，自110年4月1日啟動該類玩具「硼」元素之監視計畫，納入「假水」玩具進行監測，除針對進口及國內出廠該類商品，執行法定檢驗項目外，另加測「硼」元素含量，倘有危害消費者健康之虞者，將依「消費者保護法」請廠商辦理改善/回收事宜。

標準檢驗局表示，除執行前述監視計畫外，並將特別針對「假水」類史萊姆黏土玩具進行市場購樣檢測，除依國家標準CNS 4797進行檢驗外，並加測「硼」元素含量，以全面保障兒童安全。

標準檢驗局呼籲，廠商應確保商品之安全性及落實警語標示之正確性，以維護消費者權益及安全，並提醒家長於選購「假水」玩具時應注意下列事項：

一、認明有貼附「商品檢驗標識」之玩具商品再行購買。

二、「假水」玩具因具仿真食品容器及流質內容物等特性，易容易讓嬰幼兒「誤食」，請注意勿讓嬰幼兒放入口中或啃咬，以防攝入有害物質，危害兒童健康。

三、如家長仍需選購該類玩具，請提供適合年齡之兒童玩耍使用，並提醒兒童使用該類玩具時勿觸碰眼口鼻，玩耍完畢後不要忘記洗手。

四、應注意是否貼附詳細中文標示，並應詳細閱讀商品適用年齡、注意事項、警語及使用方法等標示內容。

二、經濟部標準檢驗局持續以計量技術守護國人健康

(110年5月19日)

經濟部標準檢驗局與國際同步迎接5月20日「世界計量日」，特別呼應2021年主題「量測致力於健康生活(Measurement for Health)」，製作精準量測守護健康之短片，就全世界目前最關注的「COVID-19防疫」與「健康」議題，向幕後默默奉獻的量測工作人員及機構致上敬意。

520「世界計量日」，是紀念西元1875年5月20日國際共同簽署的「米制公約」，奠定全球一致性的量測標準基礎，成為科學發現與創新、工業製造、國際貿易、提升生活品質與保護全球環境的基石。

標準檢驗局表示，目前臺灣有多項優異的防疫及健康計量技術，包括可攜式體溫計標準器、呼吸器之流量與壓力量測技術、紫外線殺菌商品之關鍵參數量測系統及游離輻射精準劑量等，希望讓大家認識計量在健康議題上不可或缺的重要性，以及我國致力發展健康相關量測科技的豐碩成果。短片同時收錄國際度量衡委員會(International Committee for Weights and Measures, CIPM)主席 Dr. Wynand Louw之談話，Dr. Louw讚揚臺灣對抗疫情之表現及在全球先進科技供應鏈中扮演的關鍵角色，肯定我國計量基磐是支持先進研究、工業製造、國民健康與經濟生活的重要關鍵。

標準檢驗局執掌我國最高計量標準之建立與維持，在對抗疫情及守護民眾健康都發揮了關鍵作用。該局指出，在機場、車站、醫院設置之「熱影像儀」及「耳溫槍」，能否準確量測體溫做好篩檢，攸關防疫第一線工作有效性，藉由標準檢驗局開發之可攜式溫度標準器，可很方便在現場直接校正其量測準確性，確保防疫工作不會產生破口；又如民眾到醫院進行醫學影像檢查或放射線治療，其接受之輻射劑量是否精準就相當重要，標準檢驗局建立的輻射劑量標準可確保民眾在就診安全無虞下，達成檢查及治療的目標。

標準檢驗局除建置短片外，同時建置世界計量日網頁(網址：https://www.nml.org.tw/world-metrology-day.html)，歡迎大家瀏覽及分享。

三、經濟部強化「防疫酒精」及「一般酒精」品質管理 以確保消費者安全

(110年7月8日)

疫情期間，「酒精」是重要的防疫工具之一，經濟部標準檢驗局為確保該項防疫物資的安全，自110年6月29日起，啟動「防疫酒精」及「一般酒精」專案市場購樣檢測及檢查計畫，強化市售「防疫酒精」及「一般酒精」商品之品質與標示符合法規要求，以保障消費者權益。

標準檢驗局表示，本次專案計畫之品質查核部分，每週至少購樣50件，檢測酒精濃度與成分是否與標示相符；標示查核部分，每日檢查各大購物網站電商平台至少100處網頁及至全國各大賣場、量販店、藥妝店、藥局、零售商店、一般百貨商行等實體店面，進行檢查至少10處。

市售酒精中「藥用酒精」須取得衛生福利部許可證號，「防疫酒精」須向經濟部工業局申請，且須標示「防疫期間 清潔專用 非供食用」等字樣，「一般酒精」則須符合「消費者保護法」及「商品標示法」等相關規定，應標示商品成分、產地、廠商名稱等資訊。

標準檢驗局進一步表示，截至7月8日檢測與檢查結果及處置情形如下：

一、實體購樣檢測結果及後續處理作法：

(一) 「防疫酒精」：檢測14件11家廠商產品，全數合格。

(二) 「一般酒精」：檢測209件(103家廠商)，156件合格，53件酒精濃度不合格，均未含有甲醇有害物質。不合格產品若涉標示不實將移請經濟部中部辦公室依「商品標示法」立即請業者下架；如含有甲醇有害物質，將依「消費者保護法」處置。

二、網路平台查核結果及後續處理作法：

(一) 查核1155筆網頁，結果213筆不合格。

(二) 不合格中有181筆宣稱具殺菌、消毒而未具衛福部許可證號涉違反藥事法者，已移送衛生福利部食品藥物管理署處置；另32筆宣稱為「防疫酒精」等字樣，但未經登錄許可，已立即請平台下架。

標準檢驗局說明，本次抽測市面上已申請登錄之「防疫酒精」，全數合格。另針對此次網路查核不合格之平台業者，皆能配合完成下架或改正，表示肯定。另有關違

反「商品標示法」，標示之酒精濃度與實際不符合者，已移請地方政府依法要求廠商改正，並通知販賣者立即下架商品如 廠商不改正，可處3萬元至30萬元罰鍰，或販賣者不配合下架商品，可處2萬元至20萬元罰鍰。地方政府持續追蹤業者辦理情況，如有廠商未依規定改正，或販賣者不配合下架商品，而被地方政府處罰鍰，經濟部將公告違規資訊。

標準檢驗局呼籲，廠商應確保「防疫酒精」及「一般酒精」商品之安全性及落實標示之正確性，以於防疫期間維護消費者權益及安全。

商品召回訊息
臺灣開利耐特有限公司，輪胎（ComfortContact CC6）（自願性回收）

一、商品名稱：轎車用輪胎

二、廠牌：Continental

型號：ComfortContactCC6

規格：185/55R1683VFR

三、業者：臺灣開利耐特有限公司

四、數量：498條

五、產製期間：109年11月15日起至110年（DOT4720）

六、銷售地點：臺灣地區

七、瑕疵情形：少數該批輪胎於行駛過程中可能產生胎面變形，車主可於行駛時由方向盤的異常振動辨識之。

八、詳情描述：

(1)車輛於行駛時，可能產生輪胎胎面變形造成方向盤振動。

(2)此狀況行駛時會感到方向盤振動，有潛在風險可能影響到行車安全。

九、造成損害：截至110年4月30日止，在臺灣地區銷售總計498條輪胎，惟目前臺灣開利耐特有限公司並未收到任何因此情況而導致之事故或損傷通報。

十、矯正措施：

1.採主動性預防措施，提供全台受影響車主免費更換服務。

2.凡屬生產週期DOT:4720輪胎一律免費更換。

3.通知經銷商及店家更換內容及辦法。

4.於本公司www.continental.tw網站明顯處，刊登相關訊息。

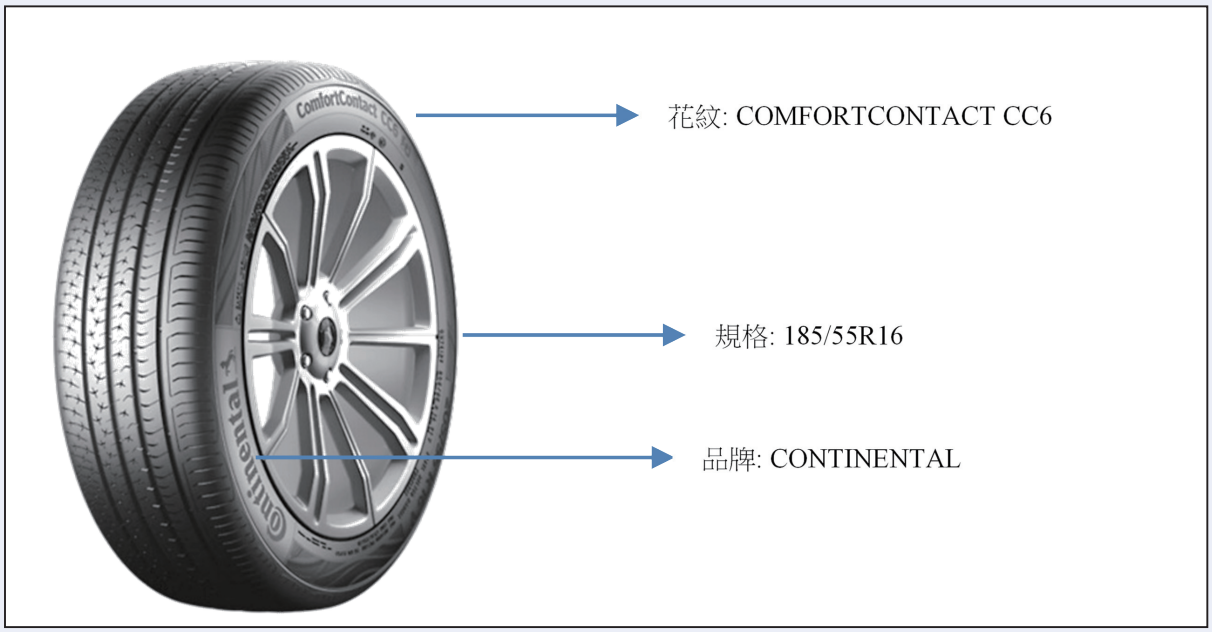
5.於經濟部標準檢驗局安全資訊網上刊登相關訊息。

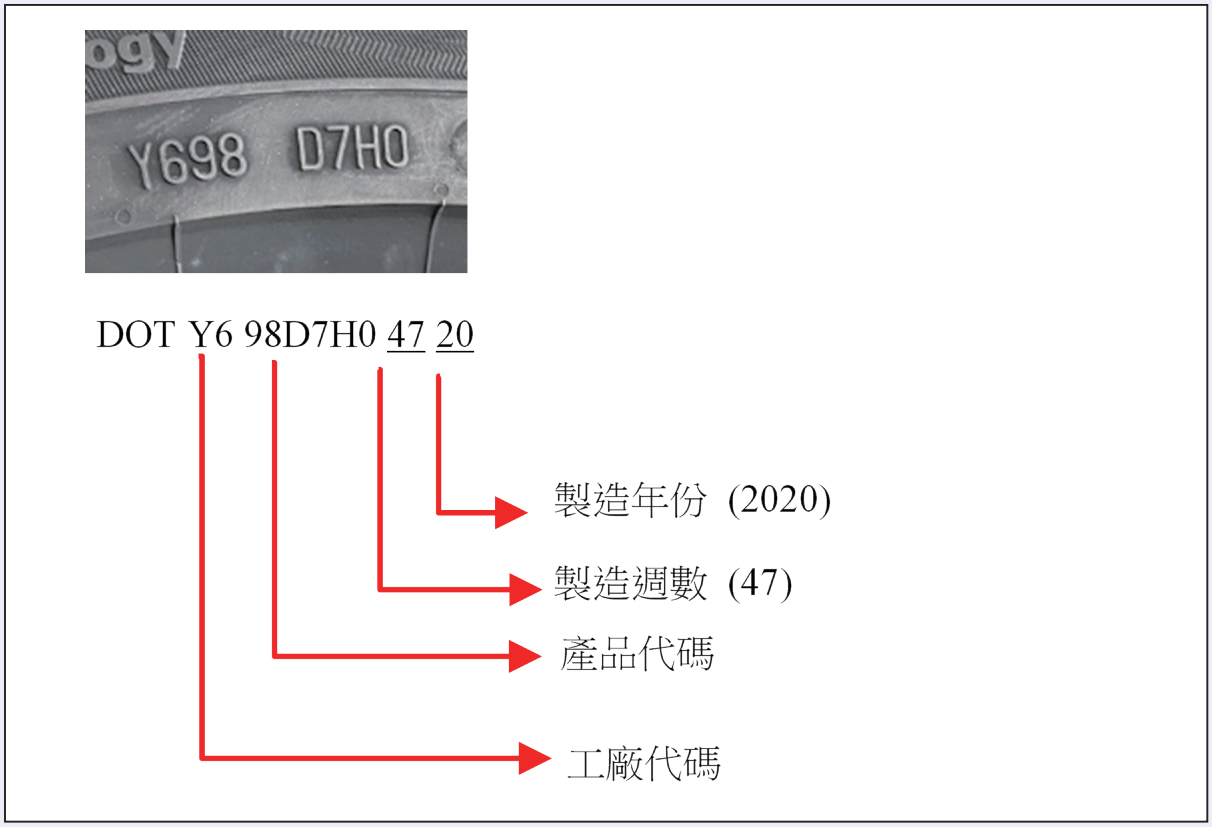
十一、依據：□商品檢驗法第63條之1　□消費者保護法第36至38條

■消費者保護法第10條

十二、產地：馬來西亞

十三、業者聯絡方式：消費者可撥打服務電話：0800-815-866或通過customer.service.ti_tp_fa@contityre.com留下聯絡方式。





法規動態

(2021年4月16日～2021年6月15日)

第五組

名稱	公告日/公告函文	完整公告連結 (行政院公報/本局網頁)
訂定「家用嬰兒搖床與搖籃商品檢驗作業規定」，並自110年5月1日生效	110年4月27日 經標二字第 11020002230號令	https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1619597642059.pdf
訂定「桌邊掛椅商品檢驗作業規定」，並自即日生效	110年5月6日 經標二字第 11020002280號令	https://law.moea.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL001151
修正「經濟部標準檢驗局國家標準技術委員會設置要點」，並自即日生效	110年5月18日 經標一字第 11010007660號令	https://www.bsmi.gov.tw/wSite/laws/review.jsp?lawId=2c9081fe1cb78d60011cbb3bc1b80604&ctNode=1923&mp=1
訂定「家用遊戲圍欄商品檢驗作業規定」，並自110年6月1日生效	110年5月21日 經標二字第 11020002820號令	https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1621999324543.pdf

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

WTO/TBT重要通知

(2021年4月16日～2021年6月15日)

第五組

序號	發出會員/文件編號	措施通知日/措施預訂公告日	產品內容	內容重點
1	美國 G/TBT/N/USA/980/Add.3	2021.04.19 待決定	抽水機之測試程序修正	美國能源部正在進行一項規則制定的初步階段，以考慮修訂商業用及工業用抽水機的測試程序。
2	美國 G/TBT/N/USA/970/Add.4	2021.04.19 待決定	可攜式空調	美國能源部正在進行一項規則制定的初步階段，以考慮修訂可携式空調的測試程序。
3	美國 G/TBT/N/USA/1718	2021.04.19 待決定	直接加熱設備	美國能源部建議修訂直接加熱設備的測試程序，以參引方式納入目前參考在聯邦測試程序中的最新版產業共識測試標準。
4	美國 G/TBT/N/USA/1725	2021.04.26 待決定	電機工程	美國海岸防衛隊建議更新以參引方式納入的電機工程標準，並增加可接受的替代標準，亦將刪除過時的或不必要的規範性電機工程法規。這項擬議的法規行動將與產業目前使用的標準一致。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日/措施預訂公告日	產品內容	內容重點
5	越南 G/TBT/N/VNM/192	2021.04.26 待決定	一般商品	此法令草案對政府2017年4月14日第43/2017/NĐ-CP號關於產品標籤法令進行修訂和補充。
6	美國 G/TBT/N/USA/549/Add.3	2021.05.03 2021.07.29 (生效日)	消費產品	美國消費品安全委員會以直接最終規則更新測試和第三方符合性評鑑機構的規則，透過引用ISO/IEC 17025:2017（E）和ISO/IEC 17011:2017（E）的目前版本。
7	美國 G/TBT/N/USA/934/Add.2	2021.05.06 待決定	吊扇燈具	美國能源部正在進行早期評估審查，以確定是否有必要對吊扇燈具的測試程序進行修訂。
8	美國 G/TBT/N/USA/636/Add.1	2021.05.11 待決定	商用及工業用電扇、鼓風機及通風櫃	美國能源部請求對商業和工業風扇的潛在定義進行評論，以便考量決定此類設備是否應被歸類為經修訂的能源政策和節能法第三篇的C部分的設備。
9	美國 G/TBT/N/USA/1729	2021.05.11 待決定	循環泵、小型立式管道泵	美國能源部正在重新開啟規則制定活動，以考慮循環泵和小型立式管道泵的可能測試程序和節能標準。
10	美國 G/TBT/N/USA/1062/Add.6	2021.05.11 待決定	吊扇	美國能源部正在對修訂吊扇的節能標準進行早期評估審查，以確定是否修訂該產品的適用節能標準。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日/措施預訂公告日	產品內容	內容重點
11	印尼 G/TBT/N/IDN/131/Add.1	2021.05.11 2021.04.02 (生效日)	清真產品	2021年關於實施清真產品認證的第39號政府條例涵蓋了印尼清真產品認證的階段、系統、過程和實施。該條例由16個章節組成，其中包括名為 2021年關於實施清真產品認證的第39號政府條例之解釋的附加資訊。
12	日本 G/TBT/N/JPN/681/Add.1	2021.05.17 2021.04.19	磁碟、核反應器、機械和機械設備	日本經濟產業省公佈關於磁碟單元能源效率標準的法案和通知的部長法規的修訂案，包括目標財政年度（2023年度）的能源消耗效率標準、測量方法、標籤要求等。
13	美國 G/TBT/N/USA/1344/Add.2	2021.05.18 待決定	可攜式電子水療	美國加州能源委員會修改規則，以更新電器效率法規，納入測試程序參考，並更新標籤設計要求。
14	美國 G/TBT/N/USA/917/Add.2	2021.05.20 待決定	冷藏瓶裝或罐裝飲料的自動販賣機	美國能源部進行早期評估審查，以決定是否有必要對冷藏瓶裝或罐裝飲料的自動販賣機的測試程序進行修訂。
15	日本 G/TBT/N/JPN/690/Add.1	2021.05.20 2021.05.14 (生效日)	電視	日本經濟產業省公佈關於電視能源效率標準的法案和通知的部長條例的修訂，包括目標財政年度（2026財政年度）的能源消耗效率標準及測量方法等。
16	美國 G/TBT/N/USA/897/Add.3	2021.05.27 待決定	組裝式終端空調及組裝式終端熱泵	美國能源部正在進行規則制定的初步階段，以考慮對組裝式終端空調及組裝式終端熱泵的測試程序進行修訂。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日/措施預訂公告日	產品內容	內容重點
17	美國 G/TBT/N/USA/1734	2021.05.27 待決定	一般照明燈具	美國能源部正在重新評估能源部部長不需要對一般照明燈具實施法定的支持要求。根據能源政策與節能法修正案，如果能源部未能按照某些法定標準完成規則制定，或者如果一般照明燈具的最終規則沒有產生大於或等於45流明瓦特（lm/W）的最低功效標準所帶來的節約，部長必須禁止銷售任何不符合45lm/W最低功效標準的一般照明燈具。
18	美國 G/TBT/N/USA/1729/Add.1	2021.05.27 待決定	循環泵、小型立式管道泵	美國能源部重新開啟規則制定活動，考慮循環泵、小型立式管道泵的潛在的測試程序和節能標準。
19	美國 G/TBT/N/USA/931/Rev.1/Add.1	2021.05.31 2021.05.27 (生效日)	吊扇	美國能源部公佈最終規則，以修訂大直徑吊扇的現行法規。
20	菲律賓 G/TBT/N/PHL/248/Rev.1	2021.05.31 待決定	冷藏設備	菲律賓能源利用管理局提供冷藏設備的特殊產品要求和其他相關資訊之指南，供所有製造商、進口商、分銷商、經銷商和其他關鍵利益相關者指導和遵守。
21	菲律賓 G/TBT/N/PHL/247/Rev.1	2021.05.31 待決定	空調	菲律賓能源利用管理局提供空調的特殊產品要求之指南，供所有相關人員參考和指導，並讓所有製造商、進口商、分銷商、經銷商和其他關鍵利益相關者遵守。

序號	發出會員/文件編號	措施通知日/措施預訂公告日	產品內容	內容重點
22	美國 G/TBT/N/USA/1600/Rev.1	2021.06.03 待決定	中央空調	聯邦貿易委員會建議更新能源標籤法中中央空調的可比性範圍和樣本標籤。
23	美國 G/TBT/N/USA/996/Add.3	2021.06.07 待決定	除濕機	美國能源部對除濕機的修訂節能標準進行早期評估審查，以確定是否修訂該產品的適用節能標準。
24	美國 G/TBT/N/USA/861/Add.7	2021.06.07 待決定	吊扇燈套件	美國能源部對吊扇燈套件的修訂節能標準進行早期評估審查，以確定是否修訂該產品的適用節能標準。
25	美國 G/TBT/N/USA/865/Add.2	2021.06.14 待決定	商用冷藏設備	美國能源部進行早期評估審查，以決定是否有必要對商用冰箱、冷藏箱和冷凍箱的測試程序進行修訂。

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

標準、檢驗與計量

雙月刊

一一〇年七月號

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

經濟部標準檢驗局商品安全諮詢中心

將告訴你

1. 國家標準、國際標準及正字標記等相關業務查詢。
2. 化工、機械、電機、及電子等應施檢驗商品品目、檢驗方式等業務查詢。
3. 化工、機械、電機、及電子等應施檢驗商品型式試驗業務查詢。
4. 應施檢驗商品申請免驗條件查詢。
5. 檢舉違規商品、回收瑕疵商品訊息諮詢。
6. 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
- 傳真：(02)2321-1950
- 服務時間：週一～週五
  08:30～12:30
  13:30～17:30

想立即收到最HOT的雙月刊嗎?

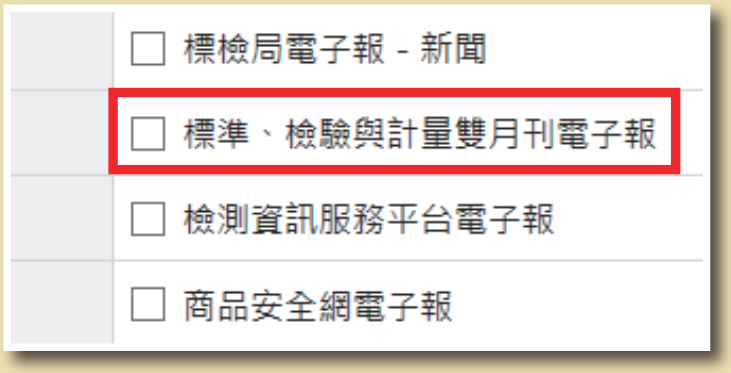
請先到本局首頁並移動到網頁中間（互動專區中）～

☞ https://www.bsmi.gov.tw/wSite/mp?mp=1 ☜

網站資料豐富，所以比較長一點

PS:行動裝置的訂閱位置也是長這樣唷!

在紅框處輸入您的信箱✉，就會出現下方訂閱畫面囉! 很神奇吧



✓選 標準、檢驗與計量雙月刊電子報

熱騰騰的雙月刊就會定期送到信箱✉啦

燙到起水泡了啦嗚嗚…

（取消訂閱也是一樣步驟，把✓拿掉就好）

但……您是否決定、確定、肯定、堅定、一定要與雙月刊別離……

鄉親呀 請大家幫忙告訴大家嘿!!

標準、檢驗與計量雙月刊徵稿

108.11.5標準、檢驗與計量雙月刊編輯委員會議修訂

1. 《標準、檢驗與計量雙月刊》(以下簡稱本刊物)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；本刊物為公開園地，歡迎各界人士有關標準、檢測、驗證、度量衡等方面之撰稿，踴躍投稿。
2. 文稿架構及字數規定：
   (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(依文稿主題及內容訂定合適標題)，文字以6000字、圖表以10張為限。
   (2)「熱門話題」專欄稿件：請以新興產品、當令產品、民眾關切議題……為主題，並以序言、主要內容、結語等架構為原則(依文稿主題及內容訂定合適標題)，文字以6000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、標準發展及其他與本局有關業務為主題，並以序言、主要內容、結語等架構為原則(依文稿主題及內容訂定合適標題)，文字以6000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(依文稿主題及內容訂定合適標題)，文字以4500字、圖表以5張為限。
   (5)「活動報導」專欄稿件：文字以不超過1000字、照片以不超過3張為原則。
   以上稿件若有字數或圖表數超出規定之情形，請務必精簡至規定範圍內。圖表請加註說明，並於內文中標示圖表號。
3. 稿件內容建議可以生動有趣、淺顯易懂方式表達，以增進閱讀者閱讀意願。
4. 撰稿應注意事項：
   (1)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，並請依本刊物規範格式撰寫，不符體例者，本刊物有權退回要求修改後再予受理。
   (2)稿件一律送專業審查，未通過者，恕不退稿。本刊物對來稿有修改或刪減權，若不同意者，請斟酌投稿。
   (3)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；所摘錄或引用之刊物或圖表，亦應註明參考資料來源。
   (4)格式及設定相關要求請詳閱「標準、檢驗與計量雙月刊撰稿規範」。
5. 投稿於本刊物，經本刊收錄刊登後，將薄致稿酬，並代表作者同意其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。
6. 本刊物自第187期(104年1月)起可至標準檢驗局全球資訊網(https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq_xCat=d&mp=1)點閱(連結路徑為「首頁/資訊與服務/影音及出版品/出版資訊/標準、檢驗與計量雙月刊」)，歡迎多加利用。
7. 來稿請寄臺北市中正區濟南路1段4號，標準檢驗局第五組第三科黃佳偉先生(baker.huang@bsmi.gov.tw)，連絡電話：02-23431700分機537。

標準、檢驗與計量雙月刊撰稿規範

108.11.5標準、檢驗與計量雙月刊編輯委員會議修訂

一、文稿要項：應包含題目、作者、本文，必要時得加入圖、表，倘有引用文獻時，則增加參考文獻。請至本局全球資訊網(https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=9350&xq_xCat=d&mp=1)下載範例(如附，連結路徑為「首頁 /資訊與服務/影音及出版品/出版資訊/標準、檢驗與計量雙月刊」)。

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105年10月19日公告修正之「法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號」規定標示，並參考標準檢驗局「法定度量衡單位使用指南」(105年10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，以斜線「/」隔開(如：○○○/標準檢驗局第○組技士)。

(五)本文：

1. 標題：14號字體加粗，置左對齊。

2. 正文：

(1)12號字體，左右對齊，首段第一行左側縮排2字，行距19.15點。

(2)項次依「一、(一)、1、(1)、A、(A)、a、(a)」為序，其中「(一)、A、(A)」得省略。

(3)提及圖、表時，以圖、表之阿拉伯數字編碼表示(如：如圖1)。

(4)引用參考文獻內容時，於該文句末以參考文件編號加上括號[ ]表示(如：[1])。

(5)頁尾以阿拉伯數字標註頁碼，置中對齊。

(6)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，且於當頁下方說明註釋內容。

(7)撰寫立場，如為標準檢驗局所屬各單位供稿者，稿件提及本局時，以「經濟部標準檢驗局(下稱本局)」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。

(8)使用簡稱或縮寫，可依約定俗成之用法；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。

(9)使用外來語之中文譯名，請儘量使用通行之譯法，並於第一次出現時以括號附加原文全稱。

(六) 圖、表：

1.穿插於正文中。

2.標題：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(如：圖1 ○○○○○)。置於表的上方或圖的下方。

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，置左對齊；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. 完整列出參考文獻(含圖、表出處)，依正文引用順序排列，並以阿拉伯數字編號。
2. 參考資料年份：資料為中文者，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)數及頁數。如：

A. 劉觀生，106，從品質遇向品牌的創新之路，品質月刊，53（1），41-45。

B. Richard J C Brown, Paul J Brewer, Peter M Harris, Stuart Davidson, Adriaan M H van der Veen and Hugo Ent, 2017, On The Raceability 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、出版人(會議名稱或出版機構)及出版地。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，臺灣。

B. 陳誠章、陳振雄、鍾興登，106，日本風力機智慧變流器、大型儲能設備、太陽能電池及地熱發電研究單位參訪報告，行政院所屬機關因公出國人員出國報告書，臺北。

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，臺北。

D. 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，臺中。

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

(3) 國際標準/文件、國家標準、技術規範：編號、年份、名稱、版次、出版人。如：

A. ISO/IEC 31010:2009 Focuses on Risk Assessment Concepts, Processes and The Selection of Risk Assessment Techniques.

B. OIML R 92:1989 Wood-Moisture Meters - Verification Methods and Equipment, General Provisions.

C. CNS 12953:1992，輕質碳氫化合物密度試驗法，經濟部標準檢驗局。

D. CNMV 201:2013，液化石油氣流量計檢定檢查技術規範，第2版，經濟部標準檢驗局。

(4) 法規：依序為法規名稱、卷源及§章節號碼(外文)、公布日期或年份。如：

A. 商品檢驗規費收費辦法，106年11月14日。

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

(5) 網路資料：依序為作者、年份、標題、檢索日期、網頁名稱及網址。如：

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

B. ASTM D4806 Standard Specification for Denatured Fuel Ethanol for Blending with Gasolines for Use as Automotive Spark-Ignition Engine Fuel，2015/6/17檢索，美國材料試驗協會(American Society for Testing and Materials, ASTM)，取自 http://www.astm.org/

(6) 若參考資料作者為機構或團體、查無作者時，則將標題前移(標題、年份、出版人或出版機構……等)。

【標準、檢驗與計量雙月刊撰稿格式範例】

題目 20 號字加粗。置中對齊

文章題目

作者資料排序格式。

王○○／標準檢驗局第○組科員

項次起始為一，依序為：一、(一)、1、(1)、A、(A)、a、(a)，視撰稿須求其中「(一)、A、(A)」得省略。

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]

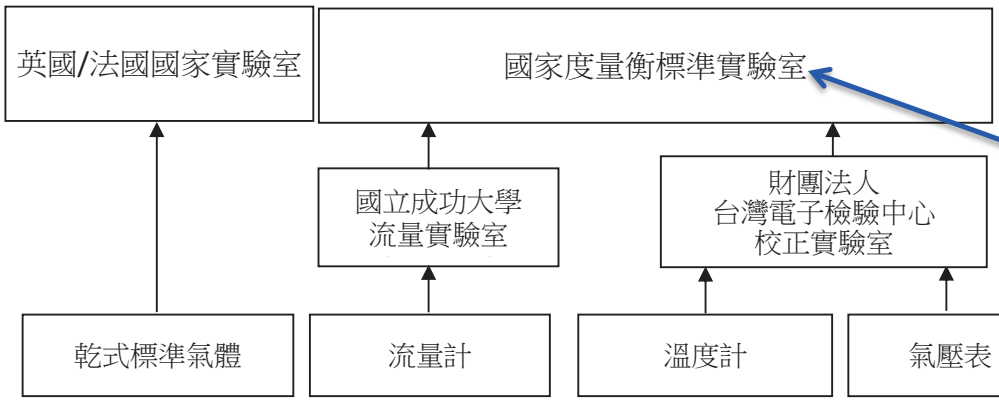
引用參考文獻方式(請勿上標)；如無括弧僅數字並上標，為註腳，非引用文獻。

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 19.15 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。

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……

使用度量衡單位時，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)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…)須大寫，其餘以小寫表示，「升」則以 l 或 L 表示皆可。

縮排。

三、時間

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

使用簡稱時，第 1 次使用全稱。

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

外文翻譯使用通行之譯法。

頁碼呈現方式。

表說呈現方式及位置。

表7 香茅油特性成分分布含量一覽表[1][2]

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

註：(a)成分係依其在極性層析管柱上之溶析順序列出

表註釋呈現方式及位置。

ISQ 中，電荷之庫侖定律如下：

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

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 標準。

式中，　F ：力

q_1 及 q_2 ：2 個電荷

r ：距離

ε_0 ：通用常數，亦即電常數

場量位準單位Np（奈培）與B（貝爾）間之關係：

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

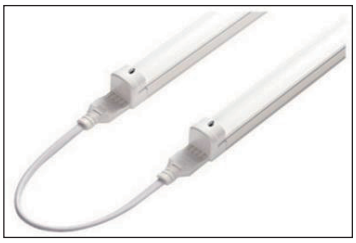
對數呈現方式，可參考 CNS 80000-1 標準。

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

(a)T5 日光燈管層板燈具

(b)T5 LED 燈管層板燈具



(c)層板燈具的串接

(d)置於裝潢層板間

(e)安裝於裝飾櫃內

(f)直接擺木櫃上(黏貼固定)

圖 3　層板燈具外觀、燈管光源種類 、串接及安裝場所應用[1]~[6]

組合圖說呈現方式。請以(a)、(b)……分別編號及說明。

資料來源呈現方式。

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

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

五、參考文獻

1. 陳○○，107，光的量測及光度量單位，標準與檢驗雙月刊，206，52-58。
2. 石○○，106，漫談國內呼氣酒精測試器及分析儀檢驗現況，標準與檢驗雙月刊，204，25-35。
3. 賴○○、錢○○，106，以氣相層析法檢測香茅油中香茅醛含量之探討，標準與檢驗雙月刊，204，25-35。
4. 林○○、黃○○，107，層板燈具安規檢測重點實務，標準與檢驗雙月刊，206，39-51。
5. 吳○、盛○○，106，行政法之理論與實用，三民書局股份有限公司，臺灣。
6. CNS 8000-1:2015，量級單位－第 1 部：通則，經濟部標準檢驗局。
7. 法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號，105 年 10 月 19 日。
8. 林○○，99，APA 格式第六版，104/8/4 檢索，臺北市立教育大學圖書館，取自 http://lib.utaipei.edu.tw/UTWeb/wSite/public/Attachment/f1313563395738.pdf

參考文獻書寫方式。