



標準、檢驗與計量

Bureau of Standards, Metrology and Inspection

SI



09 2021
月號

本期專題

- 確保車用零組件熱處理品質－
淺談美國AIAG CQI-9工業用熱處理爐爐體溫度性能量測方法
- 淺談電動車用鋰電池安全與其驗證標準的現況和趨勢



專題報導

- 4 確保車用零組件熱處理品質－
淺談美國AIAG CQI-9工業用熱處理爐爐體溫度性能量測方法
顏嘉緯、揚子賡、安乃駿
- 14 淺談電動車用鋰電池安全與其驗證標準的現況和趨勢
施冠廷、林孝勳

熱門話題

- 27 家用嬰兒搖床與搖籃列入應施檢驗管理
黃合平
- 31 安心舒適的使用電子式馬桶（便）座
呂道和

知識+

- 38 法定度量衡單位介紹－SI前綴詞和十進制倍數及分數
陳兩興
- 48 善用政府簽署相互承認協議 減少商品出口成本及程序
李元鈞、蘇柏昌
- 55 「貯備型電開水器」能效新要求，您知道了嗎？
蔡孟廷
- 63 淺談新一代顯示介面：Display Port（DP）及DP2.0 over USB4 Type-C新趨勢
王明勇

案例直擊

- 74 改變固定地秤定程計量交易之違法案例
陳威臣、林弘熙

- 78 如何處理惡意違規網路賣家，以網路販售「按摩槍」商品為例

許明進

資訊站

- 82 國際標準活動資訊 2021年世界標準日
- 84 新聞報導-「外裝壁磚」自110年8月1日起實施應施檢驗
- 85 商品召回訊息-天瑞企業股份有限公司，行動電源（UE10013CQ）
- 87 商品召回訊息-台灣超霸國際股份有限公司，18650充電式鋰電池（FCP-18650A）
- 89 法規動態
- 92 WTO/TBT重要通知

發行人 連錦璋

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

確保車用零組件熱處理品質— 淺談美國AIAG CQI-9工業用熱處理爐 爐體溫度性能量測方法

顏嘉緯／財團法人金屬工業研究發展中心工程師
揚子賡／財團法人金屬工業研究發展中心副組長
安乃駿／財團法人金屬工業研究發展中心工程師

一、前言

從生活面而言，汽車與現今人們的生活緊緊相繫，汽車的進步反映人們生活水準的改善與生活型態的變革，不僅帶來了便捷，更肩負著安全的使命。從經濟面而言，汽車產業更是近代工業發展的火車頭，其產業鏈綿密且繁複，對全球經濟扮演著舉足輕重的地位。

為了提升全球汽車產業水準，國際汽車工作組（International Automotive Task Force, IATF）於1999年透過國際標準化組織（International Organization for Standardization, ISO）完成制定公布 ISO/TS 16949（第一版技術規範），旨在發展品質系統以協調全球汽車產業供應鏈中不同的評估和驗證系統，期在汽車產業供應鏈以及車廠中進行持續性的系統改善，並著重於缺陷預防、減少

變異及資源浪費，為全球汽車製造的產品及流程開發導入一套通用的技術和方法。該技術規範經歷兩次的改版（ISO/TS 16949:2002、ISO/TS 16949:2009）後，最終於2016年由IATF制定IATF 16949:2016，並以此標準取代 ISO/TS 16949:2009，成為全球公認的汽車產業品質管理系統標準[1]。

IATF是由各國汽車製造商及汽車工業協會組成的「特設」組織，旨在為全球汽車客戶提供更優質的產品。具體而言，IATF成立的首要目的就是讓汽車產業中生產材料、產品或服務零組件及經加工服務（例如熱處理、塗裝和電鍍）的直接供應商，能就國際基本品質體系要求達成共識。

在汽車零組件之熱處理部分，因國內外車廠需求產量增加，導致零組件

熱處理需求也隨之提升，而如何確保產品之良率，以及如何將產業逐漸帶往高值化發展，更成為業界關注的議題。過往因零組件品質影響行車安全，國內外汽車產業過往發生多次召回，造成車廠鉅額損失，為此美國汽車工業行動集團（Automotive Industry Action Group, AIAG）出版一系列CQI（Continuous Quality Improvement）規範，針對各種製造工法，建立對應製程要求[2]。遵循CQI規範，供應商可持續提供符合要求的產品，並透過持續改善，提升顧客滿意度並提高駕駛人及乘車者的行車安全，亦有助供應商進一步符合IATF 16949國際標準要求，強化產業競爭優勢。因此，本文將介紹AIAG CQI-9熱處理系統評估標準（CQI-9 Special Process: Heat Treat System Assessment）中之爐體溫度系統精度測試（System Accuracy

Test, SAT）及均溫性量測（Temperature Uniformity Survey, TUS）之試驗方法與要求及實例說明，以協助零組件製造商有效率及確實的進行製程管理、評估及稽核，進而提供符合車廠品質要求的熱處理產品。

二、熱處理爐性能試驗方法[3][4]

（一）系統精度測試（SAT）

目的是確保熱處理爐之爐溫控制與溫度記錄的準確性。系統精度測試其試驗方法是比較試驗儀表（Test Instrument）與控制儀表（Control Instrument）的量測溫度，計算溫度差是否在允許範圍內，可分為三種試驗方法。

1. 探測法A（probe method A）如圖1所示，裝設試驗熱電偶（Test

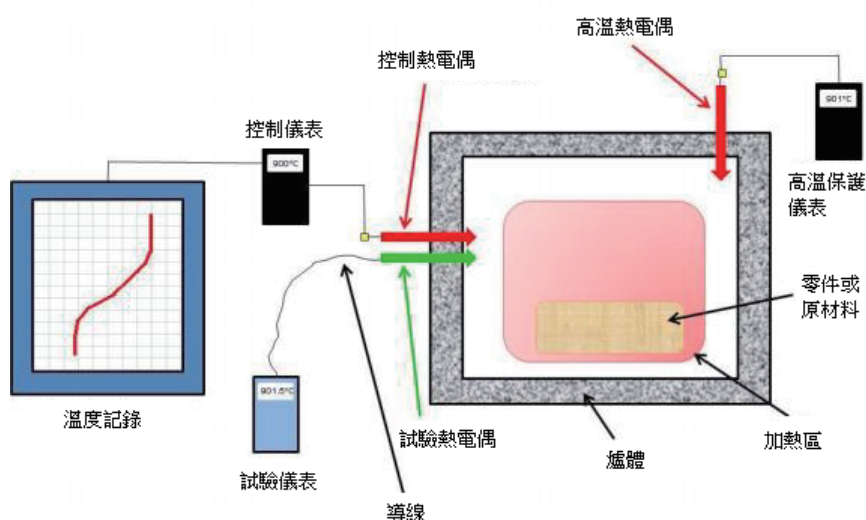


圖1 系統精度測試－探測法A示意圖

表1 系統精度測試－探測法A範例

控制儀表溫度 (A)	試驗儀表溫度 (B)	試驗熱電偶修正係數 (C)	試驗儀表修正係數 (D)	真實試驗溫度 (E) = (B) + (C) + (D)	系統精度測試差值 (A) - (E)
900 °C	901.5 °C	-0.5 °C	0.1 °C	901.1 °C	-1.1 °C

表2 系統精度測試－探測法B範例

控制熱電偶於試驗儀表溫度 (A)	試驗儀表溫度 (B)	試驗熱電偶修正係數 (C)	試驗儀表修正係數 (D)	真實試驗溫度 (E) = (B) + (C) + (D)	系統精度測試差值 (A) - (E)
900 °C	901.5 °C	-0.5 °C	0.1 °C	901.1 °C	-1.1 °C

Thermocouple) 與試驗儀表, 比較試驗儀表與控制儀表的讀數, 計算系統精度測試差值 (SAT difference)。表1 為系統精度測試差值之計算範例。

2. 探測法 B 如圖 2 所示, 裝設試驗熱電偶與兩組試驗儀表, 一組試驗儀表連接控制熱電偶 (Control Thermocouple), 另一組試驗儀表連

接試驗熱電偶, 比較兩組試驗儀表的讀數, 計算系統精度測試差值。表2為探測法B之系統精度測試差值計算範例。

3. 比較法如圖3所示, 熱處理爐裝設常設熱電偶 (Resident Thermocouple) 與常設儀表 (Resident Instrument), 比較常設儀表與控制儀表的讀數, 計算差

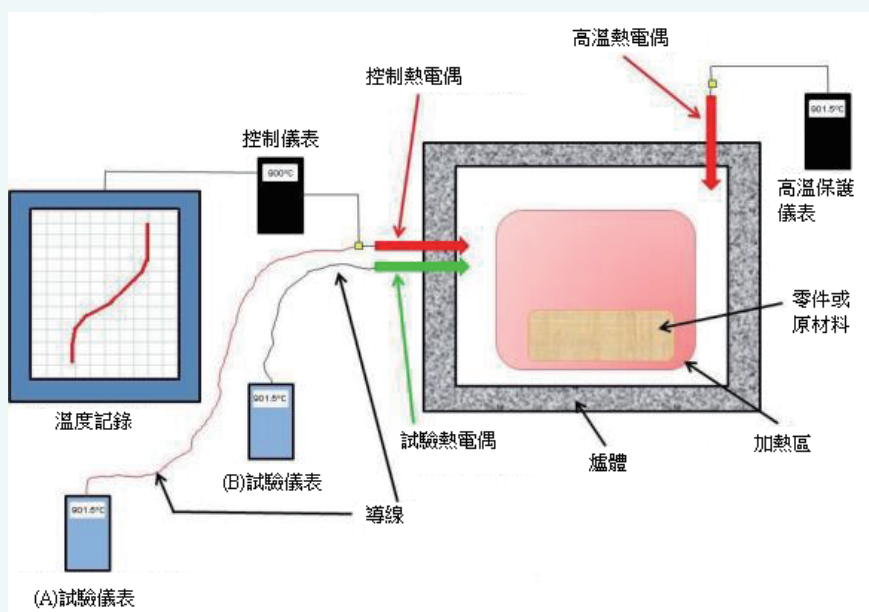


圖2 系統精度測試－探測法B示意圖

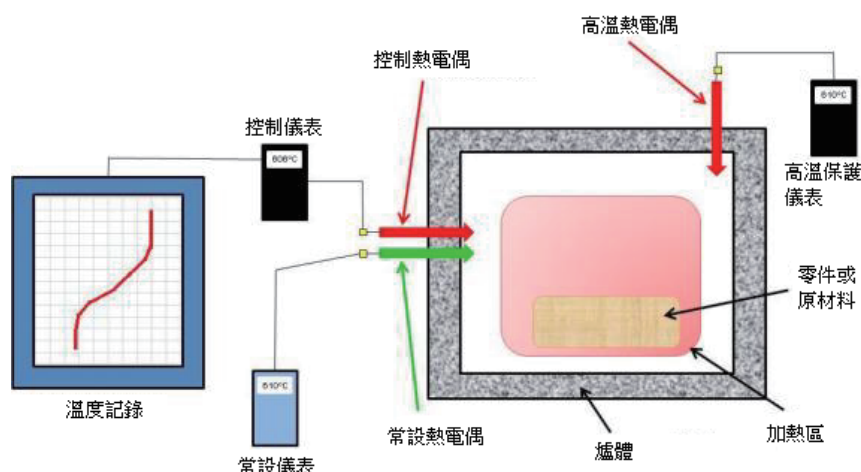


圖3 系統精度測試－比較法示意圖

表3 系統精度測試－比較法範例

最近校正後之 控制儀表溫度 (A)	最近校正後之 常設儀表溫度 (B)	初始差值 (C) = (B) - (A)	控制儀表 溫度 (D)	常設儀表 溫度 (E)	差值偏離量 (E) - (D) - (C)
600 °C	605 °C	5 °C	606 °C	610 °C	-1 °C

值偏離量 (deviation)。表3為差值偏離量之計算範例。

隨著CQI-9規範的建立，有關試驗熱電偶的裝設要求、系統精度的測試頻率和通過條件皆有相關規定，依CQI-9規範要求，試驗時所裝設之試驗熱電偶須選用符合試驗溫度範圍之熱電偶進行試驗，且試驗用熱電偶須裝設在距離控制用熱電偶 ≤ 50 mm處，否則系統精度測試結果將無法達到準確性要求，而系統精度測試除了須週期性的定期進行測試外，熱處理爐在經過可能影響溫控精度的保養後，也須進行精度測試，例如熱電偶或溫度儀表之更換；而週期性的測試也依不同試驗方式有所區別，探測法

A及探測法B為每季執行一次，比較法則須每月執行一次，經過測試後CQI-9規範對於系統精度測試之通過要求，依照不同的測試方法制定容許之系統精度測試差值、差值偏離量；探測法A及探測法B其精度範圍為 ± 5 °C，比較法其允許精度範圍則為 ± 1 °C，試驗後依照使用之試驗方法決定該次系統精度測試是否合格。

(二) 均溫性量測 (TUS)

可判斷熱處理爐內之有效工作區域及工作區域內之溫度變化範圍。均溫性量測方法依試驗熱電偶的配置分為體積法 (volumetric method) 與平面法 (plane method)，分別適用於不同之熱處理爐

體。

1. 體積法適用於批次爐，試驗熱電偶數量配置依爐體大小而定，如表4所列，不同的爐體有效加熱區所需量測的點有所差異，有效加熱區體積達 $0.1\sim 8.5\text{ m}^3$ 的爐體須用9點（9個試驗熱電偶）進行均溫性量測，若有效加熱區體積 $<0.1\text{ m}^3$ 之爐體則須使用5點（5個試驗熱電偶）進行均溫性量測。以9點均溫性量測為例，其試驗熱電偶配置如圖4。
2. 平面法適用於連續爐，有效加熱區域寬度、有效加熱區域高度與試驗熱電

偶之數目要求如表5所列，試驗熱電偶之架設位置如圖5。

CQI-9規範對於均溫性量測之通過要求，依照不同的熱處理製程方式、不同的工件材料或是熱處理製程條件進行區分，制定其均溫性容許溫差，如表6所示，而均溫性量測須依照規範要求週期性執行，一般為每年執行一次，鋁合金熱處理爐則須每季執行一次。熱處理爐經維護或保養後，會改變爐內的溫度均勻性，於再次使用前也應執行均溫性量測。

表4 均溫性量測體積法－工作區域體積與試驗用熱電偶之數目要求

工作區域體積	$< 0.1\text{ m}^3$	$0.1\text{ 至 }8.5\text{ m}^3$	$> 8.5\text{ m}^3$ ，每增加 3 m^3
試驗用熱電偶數目	5	9	增加1

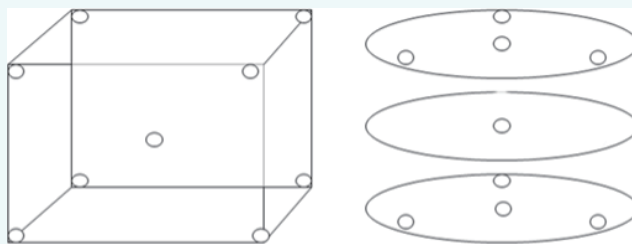


圖4 均溫性量測九點均溫熱電偶擺放示意圖

表5 均溫性量測平面法－工作區域體積與試驗用熱電偶之數目要求

有效加熱區域寬度	有效加熱區域高度	
	$\leq 0.3\text{ m}$	$> 0.3\text{ m}$
$< 0.75\text{ m}$	3	5
$0.75\text{ m 至 }1.5\text{ m}$	3	7
$1.5\text{ m 至 }2.4\text{ m}$	3	8
$> 2.4\text{ m}$	寬度每增加 0.6 m ，增加1個試驗用熱電偶	
		8

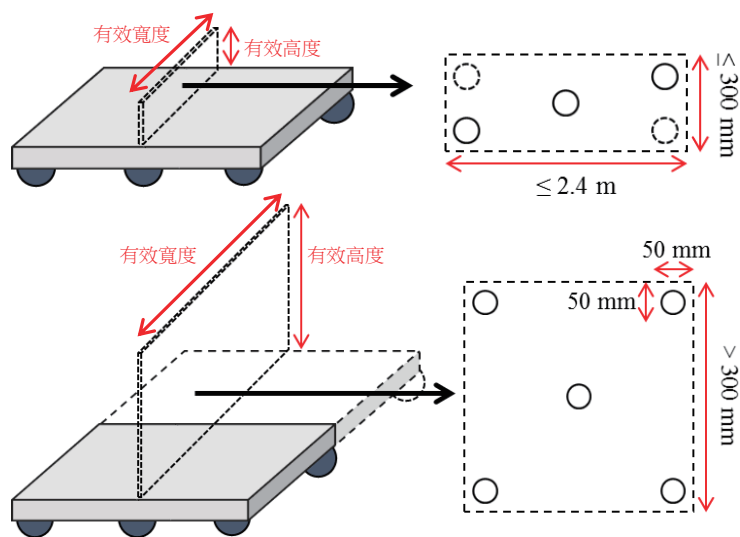


圖5 均溫性量測平面法熱電偶架設示意圖

表6 CQI-9對於均溫性量測之通過要求

熱處理製程	均溫性容許溫差
鐵基 (Ferrous) 滲碳 (Carburizing), 碳氮共滲 (Carbonitriding), 復碳或碳校正 (Carbon Restoration or Correction), 中性淬火 (淬火和回火) ((Neutral Hardening) (Quench and Temper)), 奧斯田鐵等溫淬火 (Austempering), 麻田散鐵等溫淬火 (Martempering), 回火 (Tempering), 析出硬化-時效 (Precipitation Hardening – Aging)	硬化爐, $\pm 15^{\circ}\text{C}$; 回火爐, $\pm 10^{\circ}\text{C}$
鐵基 (Ferrous) 滲氮 (氣體) (Nitriding (Gas)), 肥粒鐵氮碳共滲 (氣體或鹽浴) (Ferritic-Nitrocarburizing (Gas or Salt))	$\pm 10^{\circ}\text{C}$
鋁 (Aluminum) 鋁合金熱處理 (Aluminum Heat Treating)	固溶化與時效處理爐, $\pm 5^{\circ}\text{C}$; 退火爐, $\pm 15^{\circ}\text{C}$
退火 (Annealing) 正常化 (Normalizing) 應力消除 (Stress-Relieving)	操作溫度達沃斯田化, $\pm 15^{\circ}\text{C}$; 回火爐, $\pm 10^{\circ}\text{C}$
低壓滲碳 (Low Pressure Carburizing)	硬化與回火爐, $\pm 10^{\circ}\text{C}$
燒結硬化 (Sinter Hardening)	硬化爐, $\pm 15^{\circ}\text{C}$; 回火爐, $\pm 10^{\circ}\text{C}$

三、熱處理爐性能試驗系統

進行SAT及TUS試驗前須評估不同大小之爐體尺寸及所需用到的試驗熱電偶數量，同時也須依試驗要求裝設試驗熱電偶，為了能有效進行熱處理爐性能試驗架設，財團法人金屬工業研究發展中心投入性能測試用治具之設計開發及熱電偶溫度量測模組建置。

（一）熱處理爐性能測試治具開發

為配合熱處理爐爐體之不同大小尺寸以及熱電偶擺設位置之限制，故需設計製作治具協助熱電偶之架設。治具材料須考量能長時間在高溫環境下作業，最終以304不鏽鋼作為治具之選材；設計方面則以三節可調整高度之圓管件進行

開發，管件上會以孔槽及插銷來方便調整高度，以配合爐體有效工作區高度。為防止在試驗中因爐內氣體循環或是熱電偶導線之拉扯導致治具的傾斜及倒塌而造成試驗失敗，管件及底座的厚度與重量也為設計時的考量要項。性能測試治具開發之設計與成品如圖6所示。

（二）熱電偶溫度量測模組開發

熱電偶溫度量測模組連接試驗用熱電偶，可擷取、顯示試驗用熱電偶所量測之溫度並加以記錄，以便於爐體性能測試後進行數據分析。由於系統精度測試與均溫性量測是在工廠環境下進行，溫度量測模組開發必須將粉塵、高溫、震動等環境條件納入考量。NI

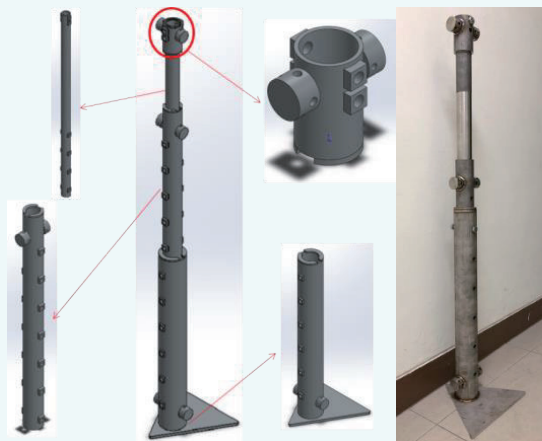


圖6 治具設計及實際完成圖



圖7 cRIO-9039 CompactRIO控制器及NI-9212/NI-9214熱電偶溫度輸入模組圖例

CompactRIO是高效能的嵌入式控制器，配備工業I/O模組、具高耐用度、通過業界標準認證，非常適合於工廠環境下運作；熱電偶溫度量測模組開發，以此控制器為基礎建置cRIO-9039控制器，另外再建置十六通道熱電偶介面模組NI-9214，如圖7所示。

四、熱處理爐溫度性能實測

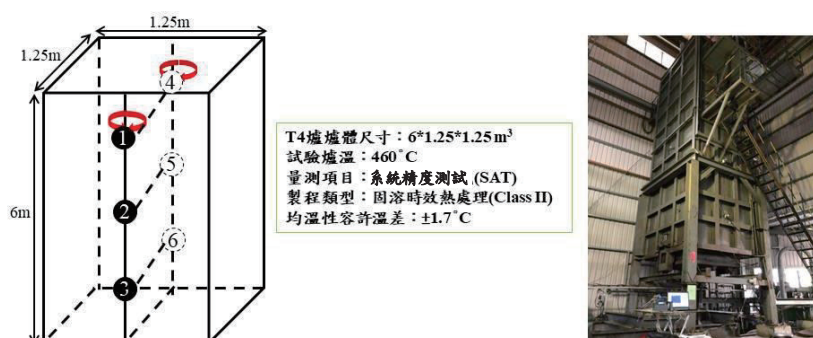
（一）SAT系統精度實測

此試驗爐體為直立式爐體，爐體下

方有固溶化水槽，爐體尺寸為高6 m長1.25 m寬1.25 m，系統精度測試（SAT）在爐體固有的6支控制用熱電偶旁再設置6支試驗用熱電偶進行試驗，每一組控制用及試驗用熱電偶之間距離不能超過50 mm，精度試驗容許溫差： $\pm 1.7^{\circ}\text{C}$ ，持溫時間為40分鐘，圖8為爐體系統精度測試數據。

（二）TUS均溫性量測實測

與SAT為同樣一個爐體，將9支熱電偶設置至爐體原本熱處理加工之治具



編號	控制儀表溫度(A)	測試儀表溫度(B)	測試熱電偶修正係數(C)	測試儀表修正係數(D)	實際測試溫度(E)=(B)+(C)+(D)	SAT差值(A)-(E)
①	461.4	460.27	+1	-0.2	461.07	1.13
②	458.6	446.6	+1	-0.2	447.4	11.2
③	461.4	458.09	+1	-0.2	458.89	2.51
④	467.5	466.24	+1	-0.2	467.04	0.46
⑤	458.8	457.21	+1	-0.2	458.01	1.59
⑥	460	459.45	+1	-0.2	460.25	0.55

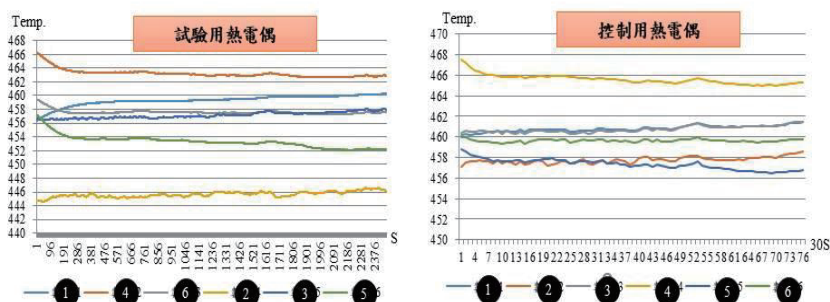


圖8 爐體系統精度測試數據圖例

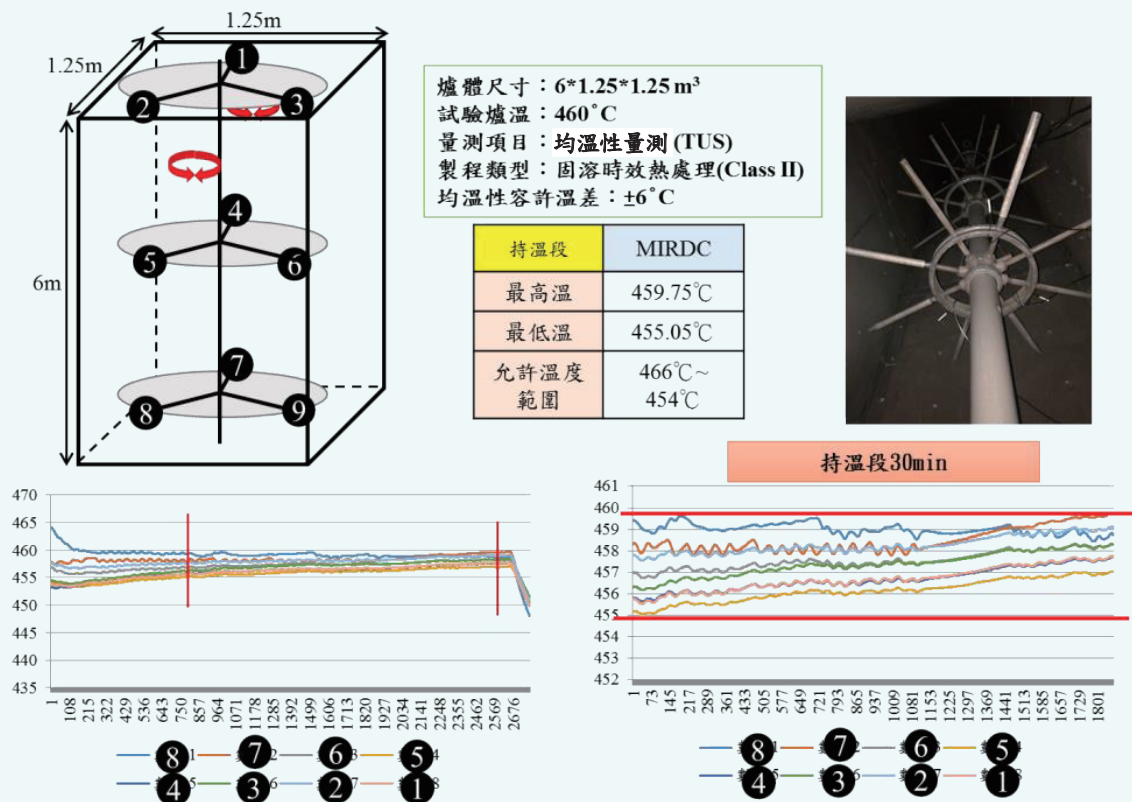


圖9 爐體均溫性量測數據圖例

進行爐體均溫性量測 (TUS)，試驗溫度皆設定為460 °C，而依據規範均溫性容許溫差：±6 °C，持溫時間皆設為30分鐘，以下圖9為爐體均溫性量測之數據圖例。

依上述兩項試驗持溫段數據顯示均溫性符合容許溫差±6 °C，表示在治具架上之9點熱電偶在不同位置上接收到的加熱溫度相當接近，也能確保工件在爐內能均勻受熱，而系統精度測試也符合容許溫差±1.7 °C，表示在爐體本身控制接收溫度之感測器並無損壞或是與原先設定之溫度有所落差，以上兩項結果皆符合規範中所規定之爐體均溫性及系統精

度允許溫差規定要求。

五、結論

依據經濟部統計處資料[5]，臺灣汽車工業2020年總產值達3,425億元，佔臺灣製造業總產值約2.69 %，是臺重要工業之一。進一步細分，其中汽車製造業、車體製造業、汽車零組件製造業之2020年產值分別為1,705億元、54億元、1,666億元，顯見零組件製造業於汽車製造業佔比約達50 %，不可謂不高。此外，我國汽車零組件市場多以外銷為主軸，並為諸多國際知名車廠之重要合作夥伴，其中許多零組件更在國際市場享

有高市佔率，在國際汽車零組件供應鏈佔有舉足輕重地位，因而，持續確保及提升零組件品質以維持國際競爭力，一直以來均為我國汽車零組件製造業者高度關切的課題。

而本篇所講述CQI-9熱處理製程規範，經實例操作測試，初步達成下列3項結論與建議：

- （一）熱處理爐應使用符合試驗溫度範圍之熱電偶及儀表進行試驗，須通過其校準項目並附校準報告。
- （二）系統精度測試可確保熱處理爐之爐溫控制與溫度記錄的精確性。
- （三）均溫性量測可判斷熱處理爐內之有效工作區域及工作溫度範圍。

如汽車零組件製造業者確實依循CQI-9規範進行有效率及確實的週期性的爐體檢測，定能提升汽車產業業者產品的保固及穩定性，減少製程變異及產品缺陷，提供符合車廠品質要求的熱處理

產品，避免產品損壞或召回問題之金錢與公司信譽損失。

六、參考文獻

1. About IATF 16949:2016，2021/7/15檢索，國際汽車工作組（International Automotive Task Force, IATF），取自<https://www.iatfglobaloversight.org/iatf-169492016/about/>
2. About AIAG，2021/7/15檢索，美國汽車工業行動集團（Automotive Industry Action Group, AIAG），取自<https://www.aiag.org/about/>
3. CQI-9:2011, Special Process: Heat Treat System Assessment (Ver. 3), AIAG.
4. Peter Sherwin, 2014, Understanding CQI-9 (Ver. 3), Eurotherm.
5. 經濟部統計處資料庫，110/7/15檢索，經濟部統計處，取自<https://dmz26.moea.gov.tw/GA/query/Query.aspx/>

淺談電動車用鋰電池安全與其驗證標準的現況和趨勢

施冠廷／財團法人車輛研究測試中心環境測試課工程師
林孝勳／財團法人車輛研究測試中心環境測試實驗室工程師

隨著鋰電池技術的持續發展，其生產成本下滑且不斷提升高能量密度，使得以鋰電池為推進動力之電動車輛市場占有率逐漸提升。然而，因鋰電池使用條件異常所導致的熱失控行為，卻也對周邊的人員與財物構成威脅，因此ISO、IEC等標準制定或驗證機構以及各國家、區域組織間，紛紛推出安全及性能標準；本文將從鋰電池的熱失控¹原因談起，對照目前公告或發展中的安全檢測標準，提供產業瞭解檢測趨勢，進而研擬合適的驗證機制。

一、鋰電池作為電動車動力來源的願景與風險

1 熱失控(Thermal runaway)為鋰電池劇烈放熱且連鎖反應的過熱事件，係指鋰電池系統在異常溫度、充電、外部短路等的環境或操作過程中，若某鋰單電池遭遇異常積熱，未能即時停止溫度上升，過高的溫度有可能引發電池內部之鋰金屬與電解液異常化學反應與材料分解，進而產生大量的氣體、外觀膨脹及可能之起火，詳細說明如本文第二節。

2020年電動汽車（EV）僅占全球汽車銷量的3.2 %左右，隨著電動汽車電池成本的下降與性能提升，這一數字將在未來十年持續增長，使得電動汽車與汽油動力汽車的競爭將越來越激烈。如同電子消費產品發展所熟知的摩爾定律（Moore's law）[1]一樣，鋰電池的成本下降趨勢亦符合在1936年由西奧多·萊特（Theodore Wright）所提出之萊特定律（Wright's Law），可用於預測作為累積產量函數的成本下降。根據萊特定律，也稱為學習曲線效應，鋰離子電池每生產一倍的累積單元，成本就會下降 28 % [2]。萊特定律準確預測了電池成本的下降趨勢，到目前為止，鋰電池價格與預測模型一致。而電池組是電動汽車中最昂貴的部分。因此，電動汽車的價格將持續隨著電池成本的下降而下降。預計至2023年，鋰離子電池的成本將降至100美元/kwh左右，至此生產電動汽車的成本將與汽油動力汽車相差無幾，其趨勢

表1 燃油車輛與電動車輛價格預測表[2]

時間（西元年）	Toyota Camry預測售價（USD）	560公里續航電動車預測售價（USD）
2019	\$24,000	\$50,000
2021	\$25,000	\$39,000
2023	\$26,000	\$26,000
2025	\$26,000	\$18,000

如表1。

然而，價格僅僅只是電動汽車製造商在普及電動化車輛的道路上需要克服的障礙之一，電動化車輛產量的增加，對各種關鍵礦物、充電基礎設施等的需求也在增加，更重要的，如何能確保電動車的安全性？

如2015年4月中國深圳純電動公車在充電站內起火[3]，2016年1月韓國雷諾-三星電動汽車在行駛過程中起火[4]，2018年6月美國加州特斯拉 Model S於行駛時冒煙 [5]；此些事故引發對於電動車輛安全性之質疑，且隨著搭載有鋰電池的電動化車輛成為市場主流，藉由鋰電池系統的系統設計與驗證來確保其安全性成為備受關注的議題。

二、鋰電池潛在風險成因與電池管理系統對策

我們將鋰單電池（cell）發生熱失控的原因，重點歸納如下：

- （一）過度/低溫/快速狀態下的充電：
- 電池系統在儲蓄電能的過程中，

某單電池遭過度充電導致其正極端積熱，若未能即時停止溫度上升，過高的溫度有可能將可燃性的電解液分解，產生大量的氣體，如氫氟酸（HF）等，輕則造成單電池外觀膨脹，重則引發起火燃燒；此外，如圖1所示，在低溫（5℃）以下充電或高電流的快速充電，將促使單電池電極之間形成鋰晶枝，構成內部短路途徑，電化學的能量將在瞬間轉換成熱能，也同樣會有起火燃燒的現象，相較於過度充電，只是快慢的差異。就以電池模組方面考量，單顆單電池的高溫，將有可能造成整個電池模組的熱失控（Thermal runaway）現象，所以單電池的耐過充能力和充電速率的確實掌控，對電動車或儲能產品的充電安全有直接關係。根據目前諸多單電池安全規範如UL 1642、CNS 15391-2（即IEC 62660-2），單一單電池必須有承

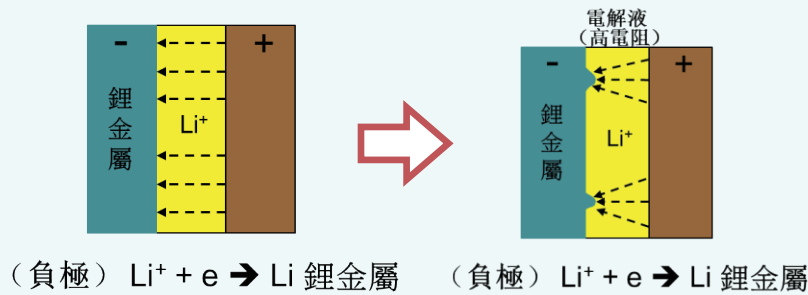


圖1 因環境溫度過低擴散效應不足，或因快速充電而造成鋰晶枝（凸起部分）的形成，最終發生內部短路[6]

受可達130 %的過充電容量的能力，但對於電池系統層級，也須透過電池管理系統來避免過度充電的狀況。

- (二) 高溫下的充放電：鋰單電池在乾燥室組裝後，第一次充電時，鋰離子從正極到負極轉換成鋰金屬時，因熱力學的不穩定，而與電解液產生反應而形成固液介面模（Solid Electrolyte Interphase，簡稱SEI），SEI將致使被碳包覆住的鋰金屬不再與外部化學物質反應，但是電池內的溫度上升至90℃時，SEI開始分解，達到120℃以上時SEI將快速分解，致使鋰金屬暴露於電解液進而發生更激烈的化學反應，同樣也釋出高熱量並引發燃燒。所以對於電池系統來說，需要配以冷卻系統，確保所有的單電池在安全的工作溫度內，不僅提高電池系統的安全性，更可延長電池系統的壽命與

其功率。

- (三) 外部短路：可分為硬短路與高阻抗短路兩種情況。前者是單電池的正負極遭低阻抗的導體串接，其接點上的高溫導致電池進入熱失控的狀態，特別是電池系統通常為上百串的單電池構成，假設每個單電池的內阻為1 mΩ、端電壓為4 V，遭受3 mΩ的導體硬短路時瞬間電流為1 kA，但100串的電池組，其短路電流可達3.88 kA，足以引發某段電池進入高溫熱失控的狀態；而高阻抗短路則可設想電池系統遭浸水或冷卻液在內部洩漏，導致正負電極發生微短路，雖然不似外部短路會立即發生熱失控，但時間久了仍有可能發生進一步的熱反應。

為了使上百顆甚至上千顆的鋰離子單電池，在電池系統上提供儲存能量和提供電力功能，同時避免熱失控所帶來的風險，必須透過電池管理系

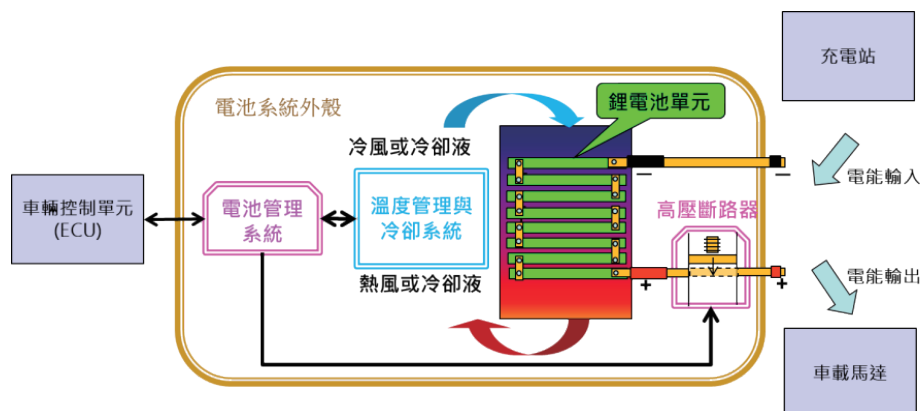


圖2 鋰電池作為車載電池系統的基本組成（資料來源：車輛中心）

統（Battery Management System，簡稱BMS）、溫度管理系統，以及電池系統外殼（Enclosure）來維持電池系統的正常運作與失效管控，如圖2所示為其基本組成，圖2中的設備是指電池系統所裝載的平台，例如電池系統裝載於車輛，作為電力推進之用。

BMS除了監控單電池的工作溫度、電壓外，也調節了單電池之間電容量，並與車輛動力控制系統的功率調節模組進行互動[7]，進而在一般充放電或意外發生時，間接或直接促使電池斷路器（Battery Disconnect Unit，簡稱BDU）切斷電池系統的高壓迴路，儘量降低高電壓發生不可預期的災害，下文將針對BMS對於鋰電池組成電池系統的安全驗證，以及熱擴散測試的考量作解析。

三、鋰電池熱失控災害分析與消防對策

電動車輛起火事故中，其中可能引

發的原因之一為電池系統故障，而鋰電池系統最常見的故障則是由熱失控所導致。熱失控為劇烈放熱且連鎖反應的過熱事件，對於鋰電池系統而言，熱失控通常意味著電池溫度急劇升高（大於 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ [8]）或安全排氣口的作動，此現象表示已經觸發放熱的熱化學和電化學反應。電池熱失控通常伴隨著大量黑煙、熱火花和強大噴射火焰的噴射[9]。若此反應過程在整個電池中傳播時，將致使燃燒規模擴大。亦可能生成劇烈的噴焰、濃煙與有毒氣體的產生。

燃油車輛和電動車輛都含有大量易燃材料，包括動力系統或燃料（液體石油燃料或電池系統）和易燃塑料部件。對於現代車輛，車輛中使用的塑膠總量約在100~200公斤之間，比燃油（小於50公斤）總量多[10][11]。由於不含阻燃劑的普通塑料的燃燒熱（例如聚乙烯為 38.4 MJ/kg ，聚苯乙烯為 27 MJ/kg ）與汽油（ 47 MJ/kg ）差別不大，因此燃燒塑

料部件所釋放的總熱量可能對車輛起火有重大影響，尤其是在油箱未滿的情況下。儘管如此，燃油車輛和電動車輛在塑膠部件方面沒有太大區別，因此主要區別在於它們的動力系統和燃料（汽油與電池系統）。

由於鋰電池包括許多不同的可燃成分，其燃燒熱取決於材料化學性質、包裝材料、電容量和電池殘留電量（SOC）。例如，一個2.9 Ah（11 Wh）軟包鋰電池其燃燒熱約為4 MJ/kg[12]，而一個18650圓柱形電池，燃燒熱約為2 MJ/kg[13][14][15]。一般來說，鋰電池的燃燒熱比汽油小一個數量級。儘管如此，由於電池的電能量密度小，因此電動車輛電池組的重量至少比燃油車輛的汽油大一個數量級。與電池中儲存的電能相比，電池起火釋放的熱化學能（包括電池內部的熱失控熱量和從電池中噴出的可燃氣體所持續的火焰）要高得多，電池火災可以釋放相對於儲存電能約5~10倍的能量。

2018年8月發生在中國廣州的BEV（力帆 650）火災事故[16]，如圖3所示。由於火災未能及時撲滅，車輛發生自燃，完全燒毀。力帆650 EV是一款新車型，事發時上市僅兩個月。火災發生在汽車底部，而此位置亦為電池系統所安裝之位置。燃燒過程中，火焰噴出伴

隨著爆裂聲。這種聲音推測是由爆裂的防護底盤引起的，此外還發生了數次小型爆炸，並噴射出有毒黑煙。



圖3 力帆650 EV起火現場，車輛在沒有有效滅火的情況下被火完全摧毀[16]

災後調查顯示，該電動車在暴雨後浸水超過2小時，導致電池組漏水。後來車主駕駛車輛時，電池系統內部水氣可能導致內部短路，從而導致熱失控和火災。

2017年10月一輛特斯拉Model S在奧地利阿爾貝格高速公路高速撞擊混凝土護欄，如圖 4所示。該起事故起火點是在車輛前方的電池中，此部位遭受混凝土護欄撞擊[17]。報導指出，電池火災非常猛烈並產生了大量有毒氣體。總共有35名消防員參與了滅火活動，並使用了大量的水來冷卻電池。並將車輛隔離48小時，以監控其火勢是否重新復燃。值得注意的是車輛碰撞事故不一定會造成電池系統起火。例如，在美國南約旦，一輛電動車以時速60英里（97公里）的速度撞上了一輛重型卡車，儘管正面

撞擊造成了重大損壞，但沒有引起車輛起火[18]。



圖4 特斯拉Model S在奧地利高速撞擊混凝土護欄上並起火[17]

相較於鋰電池系統熱失控及其保護策略的大量研究資料，抑制電池火災和滅火技術的研究文獻要少得多，這可能源於廠商間的商業秘密與電動車及其電池系統的造價昂貴所致。儘管如此，目前已經可確定鋰電池系統之火災相當難以撲滅、需要大量抑制劑，並且有重新復燃機率 [19]。而復燃的火災很難處理，因為它們隨時可能發生，甚至在主要火勢已經撲滅後並過了一段長時間後。

瑞典Research Institutes of Sweden

（RISE）於2019年對多款電動車電池採用不同滅火方式（例如噴水和霧氣以及不同灑水的位置）進行了滅火測試，如圖5[20]。在沒有滅火的情況下，觀察到單電池持續燃燒，外部可見火焰。測試結果表明，電池組內部的注水滅火系統具有良好的潛力，可以對電池產生持久的冷卻效果，並減輕和防止熱失控傳播的機會。外部灑水雖可撲滅電池組外部的火焰以防止電池火災蔓延到周圍環境，然而對於熱失控傳播的冷卻效果或影響卻有限。

根據電池系統起火試驗的數據指出，抑制電動汽車起火的主要工作是降低已經處於熱失控狀態電池的溫度。而困難之處在於車用電池系統的可及性較差，因為大多數電動車電池系統都是密封的，以防止其被水和灰塵入侵[21]。因此，外部灑水只可影響可見的火焰、電池系統的外表面以及周邊材料。然而，儘管如此，外部灑水仍然需要大量的水。研究指出，依據電池的大小和位

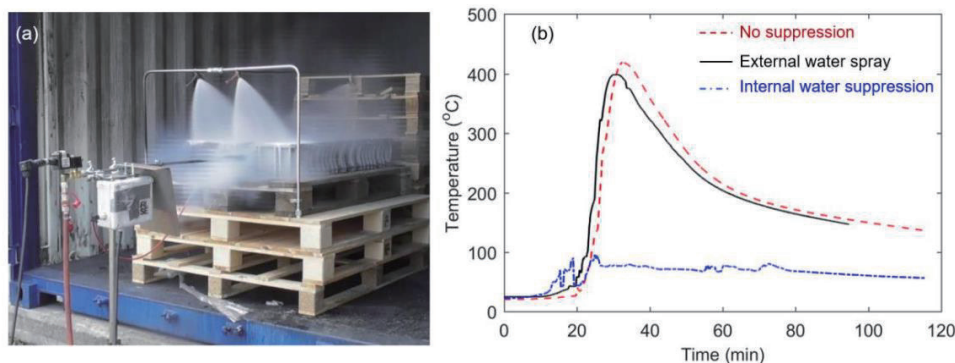


圖5 (a) 電池系統滅火測試照片 (b) 不同滅火技術下點火位置附近的電池溫度[20]

置，應使用超過 10,000 公升（2,600 加侖）的水來滅火[22]。此外，研究中建議的滅火/冷卻流速為 200 L/min [23]，這可能會導致大量的消防水流失，而大量的抑制劑也會稀釋有毒介質，因此抑制劑量的使用需要進一步權衡分析。

另根據臺北市政府消防局之資料，現有之消防儲水車可區分為小型水箱消防車（約1,500公升水量）、水箱消防車（約3,500公升水量）以及水庫消防車（約12,000公升水量），並可搭配幫浦消防車與化學消防車等執行任務。由於電動車輛之火災和傳統燃油車輛所需使用救災水量不同，因此正確的提供救災所需水量，對於消防資源的調配是相當重要之數據[24]。



圖6 臺北市消防局水庫消防車（約 12,000公升水量）[24]

四、鋰電池作為車輛應用的安全檢測標準與趨勢

車用鋰電池系統需要符合多項強制

/非強制性測試標準（例如ISO 6469-1、UN 38.3、UN ECE R100、SAE J2464、SAE J2929、IEC 62660-2、IEC-62660、GB 38031）才能用於電動汽車。此等標準在市場與政策的發展上已臻成熟，然而，不同國家對於車用鋰電池系統的要求卻不盡相同[25][26]。日本與歐盟已採取強制法規要求ECE R100.02（目前為國內交通部車輛安全檢測基準第64-1點所引用的條文），中國大陸則於2015年起設立GB/T 31467.3（該標準源自ISO 12405-3，國內亦已於2014年公告為CNS 15515-3）作為電動車補助的依據，國際間針對鋰電池運輸則有第6版的UN 38.3（該標準於國內亦有CNS 16080可參考）；而IEC更是針對電動車推進應用，制定出了IEC 62660-1、IEC 62660-2等，並於2020年發布了IEC 63057[27]將48V輕油電系統的鋰電池應用納入檢測標準範圍。

一般而言，我們可將電動汽車電池測試分為性能測試及安全測試[28]。其中安全測試涵蓋外部短路、撞擊、擠壓、振動、衝擊、墜落、熱誤用、過充電、過放電等試驗，以單電池、模組、電池系統為各層級之區分。我們可將此等觸發電池熱失控的典型誘發因子，歸類為機械、熱和電氣誤用三種。這三種誤用測試條件通常超出正常的安全操作範

圍，用以模擬鋰電池系統面對極端意外事故的實際情況。

（一）機械誤用試驗

機械誤用試驗包括墜落試驗、振動試驗、機械衝擊試驗、擠壓試驗等一系列試驗方法。根據國際標準 SAE J2464[29]和SAE J2929[30]，墜落測試的規模僅限系統層級。而某些國家法規的測試級別更寬，例如 UL 2580[31]、Freedom CAR和QC/T 743[32]，涵蓋單電池、模組和電池系統層級。振動測試是驗證電池系統在車輛正常運行過程中可能會經歷的振動引起的機械負載下的安全性能，其中振動曲線可為由客戶提供，或經由實際車輛路試驗證所得之頻譜[33]。至於擠壓試驗中，用於產生壓力的壓棒治具，則根據試驗電池層級的不同有不同的要求。

上述試驗項目將可驗證電動車輛於運輸、安裝與行駛過程中，可能遭受的機械性環境應力，可檢驗鋰電池系統以及車身之結構強度是否足以避免引起電池系統之熱失控發生。

（二）熱誤用試驗

熱誤用試驗，乃是一種檢測鋰電池系統，抵抗極端熱學條件之試驗。該測試是基於電池系統內部的電池串發生高溫蔓延（Propagation）時，其外殼與內

部機構抑制高溫傳導的能力，亦可稱為熱擴散（Thermal propagation）試驗。此試驗可在熱失控發生時，了解有多少時間可以供乘客逃離車室空間。中國大陸的工信部於2020年公布的電動客車技術安全要求中[34]，明列了熱擴散測試的檢測方法（針刺、加熱、過充電），且要求電池系統必須以90 % ~ 95 % SOC（State of Charge, 荷電狀態）的高電量狀態來進行該試驗，IEC 62619、VDE-AR-E 2510-50亦有Propagation測試項目的要求；綜合來說，在試驗方式上，基於熱擴散測試的可行性和可重複性，針對鋰單電池有加熱、針刺、過充電、外部短路等四種方法來觸發熱擴散，過充電和外部短路的方式在前述討論中，歸納為BMS可處理的熱失控行為，且目前鋰單電池均有相關的安全設計可避免過充電、外部短路造成更大的災害，故不適合做為引發熱擴散測試的方法。反之，採用加熱或針刺方法做為觸發熱擴散以進行鋰電池系統熱擴散試驗較為合適。

車輛領域的熱誤用測試目前已有幾種測試方法。如SEA J2464[35]中，熱誤用測試包括電池系統層級及以上的高溫危害測試、單電池層級的熱穩定性測試、模組和電池系統層級之無熱管理循環、單電池層級或以上之熱衝擊循環，

以及模組或電池系統層級的無源傳播阻力測試。

而UN ECE R100附錄8E[36]，整個電池系統在測試中暴露在外部火源中須達2分鐘，然後觀察直到測試件的表面達到環境溫度或已經下降至少3小時，如果在此期間沒有爆炸、起火跡象，則測試成功。除了較長的觀察期外，該測試與一般對傳統車輛的油箱進行的測試非常相似。另以整車接受耐火測試，通常需

25至40分鐘才誘發火勢，若是單獨鋰電池系統，將下降到2至11分鐘[37]。

（三）電氣誤用

電池管理系統BMS必須能在外部短路、過度充電/放電、過熱狀況發生時，啟動保護機制並檢視所有單電池的狀態[38]，其參數包括鋰電池的端電壓、工作電流、表面溫度等，透過被動平衡或主動平衡的設計機制，來確保鋰電池可

表2 短路測試條件比較

規範標準	測試層級	荷電狀態 (State of Charge, 簡稱SOC)	短路阻抗	短路時間
CNS 15391-2	單電池	100 %	$\leq 5 \text{ m}\Omega$	10 min
ECE R100.02	電池系統	>50 %	$\leq 5 \text{ m}\Omega$	10 min
CNS 15515-3	電池系統	100 %	$\leq 5 \text{ m}\Omega$	10 min
IEC 62619	單電池	100 %	$30 \pm 10 \text{ m}\Omega$	6 hr或外殼溫度衰退至最高溫度的80 %

表2 短路測試條件比較

規範標準	測試層級	充電電流	停止時機
CNS 15391-2	單電池	1C (針對純電動車應用) 5C (針對油電車應用)	達200 % SOC
ECE R100.02	電池系統	C/3	1.達200 % SOC 2.保護系統斷開
CNS 15515-3	電池系統	1C	1.達最高電壓的1.2倍 2.達130 % SOC 3.超過廠設溫度5 °C 4.出現其他意外狀況
IEC 62619	單電池/ 電池系統	對單電池，持續以0.2C充電直到單電池溫度穩定；對電池系統同樣以0.2C充電，但個別針對電壓控制與電流控制兩類設計，驗證BMS是否能中斷充電行為	保護機制中斷過度充電行為，或是發生起火、爆炸

正常工作並避免過度的衰退。此項驗證的標準如表2、表3所示，比較電動車動力電池安全要求的CNS 15391-2（單電池）、15515-3（電池系統）、UNECE R100.02（整車與電池系統）、IEC 62619（儲能系統單電池），在外部短路與過度充電兩個項目的測試條件。

上述的測試條件，其實都指向BMS保護機制的動作，其他項目如過熱測試、不平衡測試等，更是要求電池系統供應商針對BMS進行功能安全（Functional Safety）的評估，但許多研究都指出BMS對單電池、電池模組乃至於協助電池系統對外部系統的控制策略[39]，仍因應單電池的包裝、材料類型，而有許多調整和優化的空間，但仍需因應電池系統的特性（例如BMS的控制策略）來決定測試的程序。

五、結論

鑑於國際間電動化車輛的快速發展，國內對於車輛排放的環保標準亦隨著各國國際公約組織之要求而提升，而電動化車輛之數量亦將會隨著時間持續上升。但近年來從南韓到北美各國間，均有電動車發生鋰電池系統意外的事故，故本文初步探討了鋰電池熱失控之機制與鋰電池系統的火災案例，並引用國際間針對車用鋰電池系統的標準要求，提出了三大類型誤用試驗（機械誤用、

熱誤用與電氣誤用）。此外，進一步針對BMS的安全驗證提出比較，且對於目前發展中的熱誤用試驗，歸納相關標準的檢測條件與要求，對照目前已進行實際驗證的案例，包括加拿大National Research Council Canada（NRC）、美國National Fire Protection Association（NFPA）以及瑞典RISE等研究成果，以供產業參考，期望能針對其車用鋰電池系統的安全驗證規劃，擬定思考周全且合理的方案；而鋰電池產品在面對不同應用時（例如分48 V輕油電系統），國內業者將設計對應的BMS與溫度管理系統，基於本文的論點，可採用熱擴散測試來對該BMS與溫度管理系統進行驗證，評估是否可抑制三大誤用類型所導致的熱失控擴散。

六、參考文獻

1. Michael Kanellos, 2003, Moore's Law to roll on for another decade, CNET，取自<https://www.cnet.com/news/moores-law-to-roll-on-for-another-decade/>
2. Govind Bhutada, 2021, Electric Vehicle Prices Fall as Battery Technology Improves, Visual Capitalist，取自<https://www.visualcapitalist.com/electric-vehicle-battery-prices-fall/>
3. Pecht M., 2015, Safety, CALCE Battery Research Group，取自<https://web.calce.>

- umd.edu/batteries/safety.html
4. Moon G., 2016, Renault-Samsung's Electric Vehicle Catches Fire Due to Ignition from Bonnet. ETRC•KGTLAB, 取自 <http://www.ipnomics.net/?p=14858>
 5. National transportation safety board, 2018, Preliminary Report - Battery Fire in Electric-powered Passenger Car. National Transportation Safety Board.
 6. 王肅之、施冠廷, 105, 動力用電池系統在設計與驗證上的發展和觀察, 機械月刊, 493。
 7. ANSI/CAN/UL-1973:2018, Standard for Batteries for Use in Stationary, Vehicle Auxiliary Power and Light Electric Rail (LER) Applications.
 8. Doughty DH., Pesaran AA., 2012 Vehicle Battery Safety Roadmap Guidance. Denver: Renewable Energy Laboratory.
 9. Larsson F., 2017, Lithium-ion Battery Safety-Assessment by Abuse Testing, Fluoride Gas Emissions and Fire Propagation, Chalmers University of Technology.
 10. Kumar K., 2015, Flammability of Plastics in Today's Automobiles, SAE Technical Papers.
 11. Iguchi M., 2015, Divergence and Convergence of Automobile Fuel Economy Regulations: A Comparative Analysis of EU, Japan and the US. Springer International Publishing.
 12. Ribière P., Grugeon S., Morcrette M., Boyanov S., Laruelle SS., Marlair G., et al., 2012, Investigation on the fire-induced hazards of Li-ion battery cells by fire calorimetry, Energy & Environmental Science.
 13. Wang Q., Mao B., Stoliarov SI., Sun J., 2019, A review of lithium ion battery failure mechanisms and fire prevention strategies, Progress in Energy and Combustion Science, 73, 95-131.
 14. Liu X, Wu Z, Stoliarov SI, Denlinger M, Masias A, Snyder K, 2016, Heat release during thermally-induced failure of a lithium ion battery: Impact of cathode composition, Fire Safety Journal, 85, 10-12.
 15. Liu X., Stoliarov SI., Denlinger M., Masias A., Snyder K., 2015, Comprehensive calorimetry of the thermally-induced failure of a lithium ion battery, Journal of Power Sources.
 16. 高工新汽車評論網, 2018, 力帆650EV廣州自燃起火 官方回應稱係電池浸水短路所致, 取自<http://www.gg->

- ev.com/asdisp2-65b095fb-26641-.html
17. Lambert F., 2017, Tesla Model S fire vs 35 firefighters – watch impressive operation after a high-speed crash. Electrek, 取自 <https://electrek.co/2017/10/18/tesla-model-s-fire-high-speed-crash-video-impressive-operation/>
 18. Winkler S., 2018, Final Report - Crash Involving Tesla Model S - 10400 South Bangerter Highway, South Jordan Police Department, 取自 <https://www.sjc.utah.gov/wp-content/uploads/2018/05/Final-Crash-involving-Tesla-Model-S-10400-South-Bangerter-Highway.pdf>
 19. Kong L., Li C., Jiang J., Pecht MG., 2018, Li-ion battery fire hazards and safety strategies, *Energies* 2018;11:1–11. doi:10.3390/en11092191.
 20. Willstrand O., 2019, Fire Suppression Tests for Vehicle Battery Pack, RISE Research Institutes of.
 21. Andersson P., Sundström B., 2014, Proceedings from 3rd International Conference on Fires in Vehicles - FIVE 2014, October 1st-2nd, 274, 取自 <http://ri.diva-portal.org/smash/get/diva2:962841/FULLTEXT02.pdf>
 22. National Fire Protection Association, 2015, Emergency Field Guide, NFPA.
 23. Verband der Automobilindustrie (VDA), 2017, Accident Assistance and Recovery of Vehicles with High-Voltage Systems Frequently Asked Questions (FAQs), VDA.
 24. 消防車輛大觀, 108, 台北市消防局網站, 取自 https://www.119.gov.taipei/News_Content.aspx?n=33BD63446AD2E349&sms=B19BD8864CAC3FA9&s=B8CD6250F41DF0BE
 25. Garce J., Brandt K., 2019, Li-battery safety, Elsevier.
 26. Tidblad AA., 2018, Regulatory Outlook on Electric Vehicle Safety, Fifth International Conference on Fires in Vehicles, Borås Stad.
 27. IEC 63057:2020, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium batteries for use in road vehicles not for the propulsion.
 28. Cabrera Castillo E., 2015, Advances in Battery Technologies for Electric Vehicles, Elsevier Ltd, 469-493.
 29. SAE J2464:2009, Electric and Hybrid Electric Vehicle Rechargeable Energy Storage System (RESS) Safety and

Abuse Testing.

30. SAE J2929:2011, Electric and Hybrid Vehicle Propulsion Battery System Safety Standard - Lithium-based Rechargeable Cells.
31. UL 2580:2020, Batteries for Use In Electric Vehicles.
32. Doughty DH., Crafts CC., 2006, FreedomCAR Electrical Energy Storage System Abuse Test Manual for Electric and Hybrid Electric Vehicle Applications, Sandia National Laboratories.
33. IEC62660-2:2018, Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles – Part 2: Reliability and abuse testing.
34. GB 38032:2020，電動客車安全技術要求。
35. SAE J2464 2011:2, Electric and Hybrid Electric Vehicle Rechargeable Energy Storage System (RESS) Safety and

Abuse Testing.

36. UNCECE, 2010, Regulation No 100 of the Economic Commission for Europe of the United Nations (UN/ECE) — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to specific requirements for the electric power train.
37. Bisschop R., Willstrand O., Amon F., Rosengren M., 2019, Fire Safety of Lithium-Ion Batteries in Road Vehicles. Borås Stad.
38. Davide Andrea, 2010, Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs
39. Thomas Bruen, James Michael Hooper, 2016, Analysis of a Battery Management System (BMS) Control Strategy for Vibration Aged Nickel Manganese Cobalt (NMC) Lithium-Ion 18650 Battery Cells, Energies, 9, 255.

家用嬰兒搖床與搖籃列入應施檢驗管理

黃合平／標準檢驗局第二組科長

一、前言

家用嬰兒搖床與搖籃，是一般家庭照護尚無法自行坐立、跪爬或撐起本身之嬰兒時，必備的嬰兒用產品之一，其安全性對嬰兒而言，至關重要。有鑑於美國在2007年至2013年間有132件使用搖籃/提籃死亡事件、CPSC於2009年5月召回因使用搖床而造成10名嬰兒死亡之商品，國內近年亦常發生嬰兒於搖床/搖籃內時，卡在柵欄與床板間或掉落之案例。考量使用品質不良之產品，嚴重時可能導致嬰兒窒息身亡之不幸事件，經濟部標準檢驗局（下稱本局）於109年辦理「家用嬰兒搖床與搖籃」市場購樣檢測計畫，檢測9件商品，結果「品質項目」及「中文標示」皆不符合國家標準 CNS 12990「家用嬰兒搖床與搖籃」（106年版）[1]及「嬰兒床商品標示基準」規定[2]，已有涉及危害嬰幼兒安全之疑慮。

為確保國家未來的主人翁在安全無虞的起居環境中平安長大及維護消費者權益，本局已公告「家用嬰兒搖床與搖

籃」為應施檢驗商品，預計自111年5月1日起實施進口及國內產製商品檢驗，本篇將介紹該項產品之檢驗規定及品質項目等要求。

二、應施檢驗家用嬰兒搖床與搖籃簡介及檢驗方式

（一）檢驗標準、適用範圍及參考貨品分類號列

依「家用嬰兒搖床與搖籃商品檢驗作業規定」第3點[3]，家用嬰兒搖床與搖籃商品之檢驗標準為CNS 12990「家用嬰兒搖床與搖籃」，另依CNS 12990第1節，本標準適用於一般家庭供無法自行坐立、跪爬或撐起本身的嬰兒用搖床/搖籃之安全要求及其試驗法。另CNS 12990第3.1節載明，床底內部長度最大900 mm，其可由本體與支架組成。包括擺動式（swinging）、平衡式（balancing）或搖動式（rocking），如無支架時則不能使用。

市售搖床/搖籃商品，其材質分為金屬類、木（竹、藤）類、塑膠類及其

他材料類等，本局函請經濟部國際貿易局提供前開材質類別之搖床/搖籃商品之貨品分類號列共計13個號列，本局即將此13個號列公告為參考參考貨品分類號列。倘有業者進口嬰兒搖床/搖籃商品，其貨品號列非屬公告之13個參考貨品分類號列，建議應先向本局詢問確認是否屬應施檢驗品目範圍，倘屬應施檢驗品目範圍，而未報驗即逕自進口陳列銷售，將違反商品檢驗法第6條規定，可依該法第60條規定，處新臺幣20萬元以上200萬元以下罰鍰。

（二）檢驗方式

依「家用嬰兒搖床與搖籃商品檢驗作業規定」第2點，家用嬰兒搖床與搖籃

之檢驗方式為型式認可逐批檢驗或驗證登錄【型式試驗模式（模式二）加符合型式聲明模式（模式三）】兩制度雙軌併行，為應業者提早申請型式試驗之需求，本局已發布前揭作業規定，業者可依規定家用嬰兒搖床與搖籃商品送至本局認可之指定試驗室測試，取得合格之型式試驗報告後，向本局申辦商品型式認可證書或驗證登錄證書，並自實施檢驗日起，進口及國內產製該商品，皆須完成檢驗程序，貼附商品檢驗標識後，始得進入國內市場上銷售。

（三）應施檢驗家用嬰兒搖床與搖籃商品檢驗標準、適用範圍、檢驗方式及參考貨品分類號列一覽表：如下表所示。

品名	檢驗標準	適用範圍	檢驗方式	參考貨品分類號列
家用嬰兒搖床與搖籃	CNS 12990「家用嬰兒搖床與搖籃」（106年版次）	於一般家庭供無法自行坐立、跪爬或撐起本身之嬰兒用躺臥用床/搖床/搖籃。床底內部長度最大900 mm，其可由本體與支架組成。擺動式、平衡式或搖動式，如無支架時則不能使用。	型式認可逐批檢驗或驗證登錄【型式試驗模式（模式二）加符合型式聲明模式（模式三）】	金屬類：9403.20.00.00-1B 木、竹、藤類：9403.50.10.00-2B、9403.50.90.00-5B、9403.60.10.00-0B、9403.60.90.00-3B、9403.82.10.00-4B、9403.82.90.00-7B、9403.83.10.00-3B、9403.83.90.00-6B 塑膠類：9403.70.00.00-0C 其他材料類：9403.89.10.00-7B、9403.89.20.00-5B、9403.89.90.00-0B

三、應施檢驗家用嬰兒搖床與搖籃檢驗項目

（一）品質項目：依據CNS 12990規定檢測

1. 安全要求

（1）材料：含「木材與木質材料」、「材料與面層」、「嬰兒可觸及區1之金屬」及「織物、塗布織物及塑膠覆層之可燃性（僅檢驗延燒速率）」等項目。

（2）構造：含「外露邊緣與突出部分之規定」、「可觸及區1之所有孔洞」、「自攻螺絲」、「腳輪/輪子」、「平衡系統鎖定機構」、「升降式側面鎖定機構」、「床底調整」、「可分離組件」、「擺動式搖床/搖籃主體與支架間距」等項目。

（3）床底：含「床底與兩側、前後端之孔隙及床底中間之開口」、「床底之持續載重」等項目。

（4）兩側面與前後端面：含「內側高度」、「兩側面與前後端之所有孔洞及兩結構構件之間距（導桿與床柱除外）」、「兩側面網孔」、「擺動構造」、「側面導桿與立柱之間距」、「側面結構件與床角之強度」、「垂直靜態載重」等項目。

（5）穩定性。

2. 使用說明書。

（二）具電動功能者，其電器安全及電磁相容規定如下：

1. 電器安全應符合CNS 60335-1或相對應之國際標準（IEC 60335-1）之規定。

2. 電磁相容應符合CNS 13783-1或相對應之國際標準（CISPR 14-1）之規定。

（三）中文標示：依據嬰兒床商品標示基準及CNS 12990，查核下列事項：

1. 應行標示事項：依嬰兒床商品標示基準第3點及CNS 12990第11節規定標示。

2. 標示方法：依嬰兒床商品標示基準第4點規定辦理。

（四）商品檢驗標識：由報驗義務人依商品檢驗標識使用辦法規定，自行印製並標示於商品本體明顯處。

四、結語

為確保家用嬰兒搖床與搖籃商品符合當代科技水準之合理期待的安全性，本局已公告「家用嬰兒搖床與搖籃」為應施檢驗商品，自實施日起不論進口或國內產製皆須符合檢驗規定後，始得運出廠場或輸入。

家用嬰兒搖床與搖籃之檢驗方式

為型式認可逐批檢驗或驗證登錄【型式試驗模式（模式二）加符合型式聲明模式（模式三）】，符合檢驗規定之商品，除依據嬰兒床商品標示基準及 CNS 12990規定標示中文標示外，並應於商品本體明顯處標示自行印製之商品檢驗標識，商品檢驗標識之圖示如下圖所示，由圖式及識別號碼組成，其中T代表型式認可逐批檢驗字軌，R代表驗證登錄字軌，另00000為廠商指定代碼，因此不同廠商應填入其申請之字軌及核給之指定代碼。



型式認可逐批檢驗自行印製商品檢驗標識之圖示



呼籲廠商應落實商品之安全性與標示正確性，以維護消費者權益，並提醒消費者選購市售「家用嬰兒搖床與搖籃」時，應購買有貼附「商品檢驗標識」之商品，使用時應熟讀「使用說明書」之使用方法、警語、聲明及注意事項，有關各部分之操作應確實依使用說明書及警告事項執行。

五、參考文獻

1. CNS 12990: 2017，家用嬰兒搖床與搖籃，經濟部標準檢驗局。
2. 嬰兒床商品標示基準，93年7月2日。
3. 家用嬰兒搖床與搖籃商品檢驗作業規定，110年4月27日。

安心舒適的使用電子式馬桶（便）座

呂道和／標準檢驗局高雄分局技佐

一、前言

馬桶從早期蹲式到現在普及的坐式，又發展出各式功能的電子式馬桶座，使「撒」（如廁）有了全新的體驗。曾經前往日本旅遊的人，一定都對當地暖呼呼的電子式馬桶座印象深刻。隨著人們追求科技發展所帶來生活上的便利及舒適，電子式馬桶座已逐漸成為國內家庭及公共場所考慮購置的電器商品。

據一般社團法人日本衛浴工業會（日本レストルーム工業会）之事故調查，電子式馬桶座在日本平均每年約有4至5件之火災等事故發生[1]。由於國內一般家庭浴室與馬桶通常都在同一空間，電子式馬桶座安裝在潮濕的浴室內，產品本身帶電又有水路，又貼近人體的電器，其安全性就更加重要；因此，電子式馬桶座之設計必須具備防水、耐蝕、異常保護等功能。

經濟部標準檢驗局（下稱本局）於109年7月1日實施電子式馬桶（便）座輸入及國內產製商品檢驗，需取得本局核

發之型式認可或驗證登錄證書，符合檢驗規定後，始得於國內市場陳列銷售。安規檢驗標準為CNS 60335-1（103年版）、CNS 60335-2-84（106年版）。本文將簡介電子式馬桶座的種類及功能、安規要求、選購與使用注意事項等。

二、電子式馬桶座種類及功能

最早出現電子式馬桶座功能的商品是在歐洲，其原先的目的是在減輕痔瘡患者如廁後的不適症狀。透過溫水沖洗肛門三至五分鐘，可改善局部血液循環，及舒緩排便的疼痛[2]。現今，人們則是為了提升生活水準、覺得衛生紙擦拭不夠清潔衛生、或減少衛生紙使用量等因素，而選購使用電子式馬桶座。

目前市面上電子式馬桶座依安裝結構上分為與馬桶整合的一體式（圖1）及便於拆裝的單體式（圖2）[1]，依出水加熱方式可分為儲熱型與瞬熱型。儲熱型是經由溫水儲存桶出水，在未使用時，為維持水溫仍會消耗電力，瞬熱型則是出水時立即加熱水溫達到設定溫度。



圖1 一體式電子式馬桶（便）座



圖2 單體式電子式馬桶（便）座



圖3 溫度調整示意圖

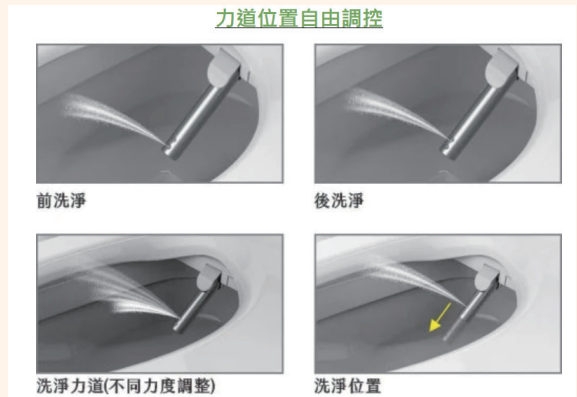


圖4 調整洗淨位置、力道說明圖

電子式馬桶座主要功能為溫水沖洗，另外發展出的附屬功能有馬桶座墊保溫、暖風烘乾、噴頭自動清洗、脫臭、清洗位置調整、馬桶蓋自動掀蓋、夜燈照明、遙控...等，其中溫水沖洗、馬桶座墊保溫、暖風烘乾等功能可調整溫度（圖3），沖洗功能可調整洗淨位置、力道（圖4）[3]，脫臭功能則有活性炭過濾、臭氧除臭等方式，消費者可依自己的需求及喜好選擇合適的商品。

三、安規要求簡要

由於電子式馬桶座使用在潮溼環境，所以標準要求其防水等級至少應為IPX4，且商品應先經耐蝕項目的氨/鹽酸環境試驗後，才進行防電擊保護、溫升、漏電流及耐電壓、耐濕、機械強度、構造、異常保護等其他試驗項目，以下表1就各項目作簡要的說明。

表1 國家標準CNS 60335-1（103年版）及CNS 60335-2-84（106年版）安規要求簡要[4][5]

項目	安規要求簡要
防電擊保護及防水等級要求	噴洗座墊防電擊保護應為I類、II類或III類，且噴洗座墊及加熱座墊防水等級至少應為IPX4（防濺水）。
標示與說明	1. 本體應標示額定電壓、額定頻率、額定消耗功率或電流、商標、防水保護等級IPX 4等。 2. 應隨附中文說明書，載明安裝及使用注意事項、電源線更換方式宣告、最大及最小進水壓力（Pa）、應使用電器附帶的新軟管、若為OI及I類時必須接地等。
耐蝕	1. 鐵質金屬部件應有足夠的耐蝕處理。 鹽霧試驗：試樣置於溫度15 - 35 °C之鹽霧箱（5 %氯化鈉溶液噴霧）中2小時，再置於溫度40 °C、相對濕度93 %濕度箱22小時為1循環，施行3次，電器不得有損及本標準符合性的損壞。 2. 電器應對清潔劑及尿液等具備足夠的耐蝕性。 氨/鹽酸環境試驗：電器在室內壓力下，以氨環境0.055 % ± 0.005 %體積強度下留置96 h，再以鹽酸環境0.0005 % ± 0.0002 %體積強度下留置96 h，電器不得有損及本標準符合性的損壞。
消耗功率或電流	正常操作下消耗功率或電流與標示的額定消耗率或電流應在+5 % ~ -10 %內。
溫升、漏電流及耐電壓	1. 電器於正常使用時溫度不可過高。 可能接觸到皮膚之表面23 K、以暖氣乾燥人體的部位（出風口50 mm處）40 K、噴洗座墊出水的溫度不得超過45 °C。 2. 電器之漏電流不得超過規定值，並能承受適當之耐電壓1分鐘不崩潰。 例如帶電部與接地金屬間（基本絕緣3.5 mA/AC 1,250 V）、帶電部與外殼間（強化絕緣0.25 mA/AC 2,500 V）。
防電擊保護、耐濕性	1. 電器產品應有適當的構造及外覆以提供足夠的保護，防止意外觸及帶電部。 分別以IEC 61032探棒B（模擬成人手指）、IEC 61032探棒13（模擬螺絲起子等物品）插入電器開口處，應無法觸及帶電部。電子式馬桶（便）座需另外再以IEC 61032探棒18（圖5，模擬兒童手指）作相同測試。

項目	安規要求簡要
防電擊保護、耐濕性	圖5 IEC61032探棒18 2. 電器外殼依其產品的分類須具有耐濕防護的等級。 在浴室水花噴濺下，噴洗座墊及加熱座墊要求IPX4防水等級（對電器所有方向而來之濺水具防水性），經濺水試驗（圖6）及耐濕試驗（置於20 - 30 °C，93 ± 3 %溫濕度箱48小時）後，漏電流及耐電壓應符合規定。 圖6 濺水試驗裝置
機械強度、構造、內部配線	1. 電器構造應有適當機械強度，經以下試驗後，電器不得有損及本標準符合性的損壞。 (1) 於外殼可能較脆弱點施以彈簧鎚衝擊0.5 J共3次。 (2) 對座墊之垂直方向施加1,500 N之力10 min，關閉馬桶蓋重複試驗。 (3) 於馬桶蓋或座墊之前緣施加向左或向右擇其不利者150 N之力5 s，隨後馬桶蓋或座墊緩緩抬起及下降，此試驗進行5次。 (4) 馬桶蓋或座墊抬起，於馬桶蓋或座墊之前緣施加與其平面垂直方向150 N之力1 min。

項目	安規要求簡要
機械強度、構造、內部配線	(5) 於座墊之垂直方向施加1250 N之力4 s，進行20,000次循環。座墊任一側施加890 N之力1 s，進行10,000次循環（1次循環包括在1側施力，再於另一側施力）。 2. 電器應能承受正常使用下可預期的水壓，以2倍最大進水壓力或1.2 MPa水壓較大者持續5 min不得洩漏。 3. 電器之構造應確保帶電部件不暴露於排泄物中。若使用橡膠密封墊者，進行密封墊浸油加熱試驗，其體積增加不得超過50 %。 4. 不得對電氣連接部及內部導體造成不當的應力。 配線於正常使用時會發生彎曲者，電器置於使用時正常位置，將可動部件使其向後及向前移動，以每分鐘30次速率，進行10,000次。不得有損及本標準符合性的損壞且內部配線任何導線的絞線的損壞不超過10 %。加熱座墊進行彎曲試驗修改為50,000次。
異常操作	1. 電器應能避免因異常或疏忽之操作導致起火、影響安全性之機構損壞和損及防電擊保護之情況。電子電路之設計及應用應能在其故障時不會造成電器產生電擊、起火、機械性傷害或危險的誤動作等不安全的情況發生。 2. 異常條件試驗下，試驗中不得燃燒且異常溫升不超過規定值。 (1) 具加熱元件的電器以0.85/1.24倍額定功率下操作。 (2) 電動機堵轉。 (3) 1次1個零組件（如恆溫器、繼電器、電容器等）故障。 (4) 可能接觸到皮膚之表面55 K、以暖氣乾燥人體的部位（出風口50 mm處）65 K、噴洗座墊出水的溫度不得超過65 °C。
耐熱耐燃	商品應具有足夠的耐熱性且能防止引燃及火焰延燒。 1. 球壓試驗：非金屬材質之外部部件（如外殼）/支撐帶電部之部件（如電源接線端子）在環境溫度75 °C/125 °C下，以球壓試驗器壓1小時後，其凹洞直徑應小於2 mm。 2. 熾熱線試驗：非金屬材質之部件/支撐帶電部之部件在熾熱線溫度550 °C/850 °C下，熾熱線碰觸部件後，須能防止引燃及火焰延燒。

四、選購與使用注意事項

雖然選購符合檢驗規定的商品有一定的安全保障，但若使用不當仍可能發

生一些不可預期的意外，以下提供幾點選購及使用注意事項建議，供消費者參考。

- (一) 選購有貼附「商品檢驗標識」
(圖7)之商品。



圖7 商品檢驗標識

- (二) 選購時檢視是否標示廠商名稱、
地址、電氣規格及型號等並應附有使用說明書。
- (三) 選購時確認馬桶與馬桶便座尺寸
是否適用(圖8)[3]。

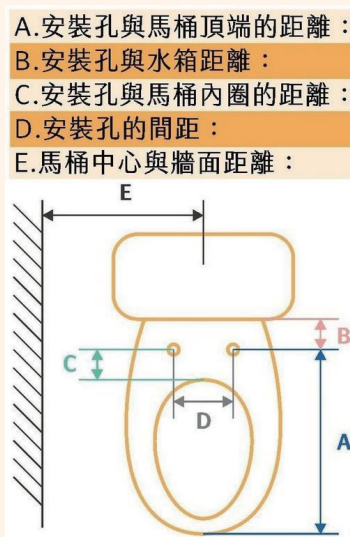


圖8 馬桶與馬桶便座尺寸[3]

- (四) 詳細閱讀中文使用說明書、包裝
上之產品使用說明或所附產品使
用方法、注意事項等內容。
- (五) 確實將電源線插頭與插座緊密貼
合，不可有鬆動或插入不完全；
並確認安裝接地線，若無接地條

件時，請洽符合資格的人員安
裝，以免故障或漏電時可能會導
致觸電危險。

- (六) 若有運轉不順暢或故障現象發
生，應立即停止使用並聯絡廠商
指定之維修站辦理檢修，切勿自
行更換零件或拆解修理，並應注
意定期保養，以確保使用安全。
- (七) 請勿使用延長線及轉接器，不與
其他電器共用插座，不可讓電源
線在使用過程中纏繞打結，以避
免發生危險。
- (八) 若發現漏水現象時，應立即拔除
插頭並停止給水；另應避免長時
間坐在一定溫度之便座上，以避
免低溫燙傷之發生。
- (九) 請勿站立、踩踏或放置重物於馬
桶蓋上，也請勿讓孩童於產品附
近嬉戲，可能會造成產品損壞及
人員受傷。
- (十) 馬桶蓋跟馬桶便座請勿加裝布
套，可能導致著座開關無法正常
感應。
- (十一) 控遙器電池依說明書規定的電
池種類更換，勿新舊或電池種
類混用。
- (十二) 清潔保養電子式馬桶(便)座
前，應將電源插頭從插座拔
除，並應詳讀使用說明書之建

議清潔保養方式，以免損傷馬桶座之絕緣及結構。

五、參考文獻

1. 韓宙樺，109，電子式馬桶（便）座已列為標準檢驗局應施檢驗商品，以確保商品安全，標準、檢驗與計量雙月刊，109（7），34-38。
2. 世傑水電DIY，104，免治馬桶種類，110/6/5檢索，取自https://diy.shihjie.com/diy/news_page/water/76
3. 智畢潔，109，適配馬桶尺寸須知，110/6/12檢索，取自<https://blog.fastwash-toilet.com.tw/2020/06/19/comparison>
4. CNS 60335-1:2014，家用和類似用途電器安全性-通則，經濟部標準檢驗局。
5. CNS 60335-2-84:2017，家用和類似用途電器安全性-馬桶設備之個別規定，經濟部標準檢驗局。

法定度量衡單位介紹一 SI前綴詞和十進制倍數及分數

陳兩興／標準檢驗局國家標準技術委員

一、前言

我國法定度量衡單位係以國際單位制（International System of Units, SI）為準，可分類為基本單位、導出單位、另有些非SI單位但已廣泛使用成為習慣，則以通用單位指定為法定度量衡單位，以及使用於單位名稱或代號前的前綴詞（SI prefixes）；即十進位之倍數或分數。其架構如圖1所示[1]。由10的正負冪次組成之十進制倍數及分數，稱為前綴詞，可與SI單位組合使用，使數值得

以科學記號作適當的呈現。倍數如百萬（M）、千（k）、百（h）等，分數如厘（c）、毫（m）、微（μ）、奈（n）等。在我國法定度量衡單位中，除了SI前綴詞以外，並納入生活習慣常用的「萬」和「億」兩個倍數。在單位制中有基本單位、導出單位還不夠嗎？為何還需要加上前綴詞？

古代人類在生活上，當捕獲到動物或是分配農作物時，「數算」這個動作是必要的，因而就產生利用數字表示所

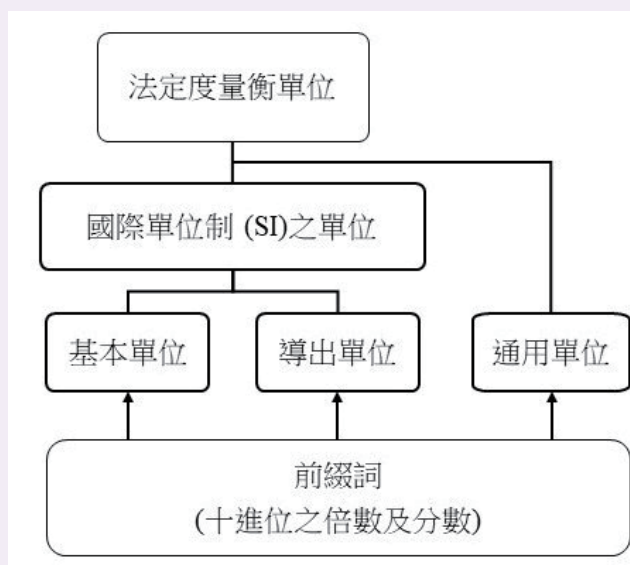


圖1 法定度量衡單位之架構

「數算」之物為多少的初始智慧。古代埃及人或巴比倫人採用符號表示數目，小的數目可用「線」來表示，但是大的數目就需在數目的呈現上多加工夫，從現在所看到的羅馬數字的形狀就可略知一二[2]。

人類從計數演進到某一程度時，單位就出現在生活當中，如一隻、一張、一枝等等。當再進步到需對某一種現象、物體或物質的屬性進行計量時，單位制也隨著出現在日常的生活當中，例如：米（m）、秒（s）、攝氏度（℃）等。

單位制的特徵是有基本單位和導出單位之外，另有一個很特別的就是加在單位前面的倍數和分數。眾所皆知，基本單位和導出單位還須要用數字來表示量的大小，但是若只用數字和單位來表示量的大小時，會有不方便的情況。譬如說，在量測步行的距離，可以用「米（m）」為單位來表示，但是若用於計算汽車旅行時的距離時，仍以米為單位計算距離，就顯得小了些。反之，在製造機器零件時，若沒有用「厘米（cm）」的程度量測，就覺得有些麻煩，特別對精密機器上表示其誤差時，若用米（m）就顯得過大，實用上常常要用毫米（mm）甚至到微米（ μm ）。

另一方面，不管是在西方或是東

方的單位制當中，常常用到十進位來擴大量測範圍的表示方式。在西方有“deci”、“centi”、“milli”等分數單位，以及“deca”、“hecto”、“kilo”等倍數單位，而東方則有「分」、「厘」、「毫」、「絲」、「忽」、「微」等分數單位，以及「十」、「百」、「千」、「萬」、「億」、「兆」等倍數單位[3]。不過，西方也有應用到非十進位的方式，如英吋（inch）以下的1/8英吋、1/16英吋等，而在英吋以上就會採用12英吋（或等於1英呎（foot））、3英呎（或等於1碼（yard））等。但是，後來在米制公約上即統一用十進位來整合計量用的倍數和分數，並放在單位的前面使用[4]。之後，演變成目前國際單位制（SI）的前綴詞（SI prefix），且由國際度量衡大會（Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM）確定為SI的一部分。本文即將國際單位制的前綴詞，及其歷史演進、優缺點和使用時宜注意規則介紹如下。

二、前綴詞的歷史概述

在國際量制（International quantity system）中，對每一個物理量都定義一個單位作為參考，如米為長度的單位、秒為時間的單位和瓦特為功率的單位

等，並用10的幕次之前綴詞加在單位的前面，以代表更大的量或較小的量。例如前綴詞「千(kilo)」代表1,000倍，因此「千」米為1,000米，「千」瓦為1,000瓦特。而前綴詞「毫(milli)」代表1/1,000，因此「毫」米為1/1,000米（即1米等於1,000毫米），「毫」秒為1/1,000秒（即1秒等於1,000毫秒）。

例如：

$$\bullet 8 \text{ cm} = 8 \times 10^{-2} \text{ m} = 8 \times 0.01 \text{ m} = 0.08 \text{ m}$$

$$\bullet 6 \text{ MHz} = 6 \times 10^6 \text{ Hz} = 6 \times 1,000,000 \text{ Hz} = 6,000,000 \text{ Hz}$$

儘管這些十進制倍數及分數後來成為「SI前綴詞」，但這並非意味著它們只能用於SI。前綴詞可使用於不同名稱的單位，而各種前綴詞亦可用於同一單位。例如對於某些天文學的應用，小角度是以弧秒（即平面角度的秒數）量測，分別以“as”或“”表示，而毫弧秒、微弧秒和皮弧秒，分別以mas、 μ as和pas表示，其中弧秒是平面角度的秒之另一種名稱[5]。

其實這種想法可以追溯到1793年法國引入米制時，在法國度量衡革命委員會（French Revolutionary Commission on Weights and Measures）的報告中，首次提出對前綴詞使用一致古典（拉丁語或希臘語）名稱的概念。

最初米制於1793年制定時，即以10倍為增量，提出了最大到 10^{+3} 倍數的“deci”、“centi”、“milli”、“deca”、“hecto”和“kilo”等6個前綴詞的概念，其分別代表拉丁文的“1/10”、“1/100”和“1/1,000”倍，以及希臘文的“10”、“100”和“1,000”倍之意[6]。

1795年，希臘語意思為“10,000”倍的milia（ 10^4 ）被引入為前綴詞。但是，之後沒有再設定任何前綴詞，而是使用雙前綴詞，例如：decimilli（ $\text{dm} = 10^{-4}$ ），hctokilo（ $\text{hk} = 10^5$ ）和cetimilli（ $\text{cm} = 10^{-5}$ ）[7]。

1873年至1874年，英國科學促進協會（British Association for the Advancement of Science, BAAS）將表示 10^{+6} 倍的mega和micro，加到含milia在內的7個前綴詞中，而引入到CGS單位制。但是，在MKS單位制和MKSA單位制中不容易使用“mega”和“micro”。

“mega”和“micro”分別為希臘語「大量」和拉丁語「微小」之意[8]。

1935年，國際度量衡委員會（Comité International des Poids et Mesures, CIPM）建議採用“mega”並廢除“milia”[9]。

1960年，第11屆國際度量衡大會在考量CIPM於1958年關於前綴詞的建議，決定除了8個前綴詞（不包括Milia）外，

再引入新的 10^{+9} 的“giga”和“nano”，以及 10^{+12} 的“terra”和“pico”共12個前綴詞。“giga”和“terra”有希臘文「巨人」和「怪物」的意思，而“nano”和“pico”則有拉丁語的「矮人」和「少量」之意。同時，取消了雙前綴詞的用法。所決定單位倍數和分數的名稱如表1所列出的前綴詞[9][1]。

1964年，第12屆國際度量衡大會決定增加用以表示 10^{-15} 的“femto”和表示 10^{-18} 的“atto”兩個前綴詞，以滿足當時科學上的需要。“femto”源自為丹麥語和挪威語“femten”即“15”之意，而“atto”則源自於丹麥語“atten”，為“18”之意。

1975年，第15屆國際度量衡大會決定再增加用以表示 10^{+15} 的“peta”和表示 10^{+18} 的“exa”兩個新前綴詞，以滿足日新月異之科技的需要。“peta”為希臘語“5”的意思，而“exa”則是希臘語

“6”的意思；因“peta”和“exa”分別表示為 1000^5 和 1000^6 之故。

到了1991年，第19屆國際度量衡大會決定擴張SI前綴詞的範圍，乃依第11屆CGPM的決議12、第12屆CGPM決議8和第15屆CGPM決議10，增列表示 10^{+21} 的“zeta”和表示 10^{+24} 的“yotta”兩個倍數，以及表示 10^{-21} 的“zepto”和表示 10^{-24} 的“yocto”兩個分數等4個新前綴詞。“zetta”字根源自於拉丁語“septem”，有拉丁文“7”的意思，因其用以表示“ 1000^7 ”。而以字母“z”代替字母“s”，以避免重複使用該字母作為符號，有別於秒的SI單位符號“s”。“yotta”源自拉丁語的“octo”與希臘語的“οκτώ”，意思是“8”，因其用以表示“ 1000^8 ”。

“zepto”的字根源亦自於拉丁語“septem”，意思是“7”，因其表示“ 1000^{-7} ”。“yocto”字根源自於希臘語

表1 第11屆國際度量衡大會決定的前綴詞

倍數因子	前綴詞	符號	分數因子	前綴詞	符號
$1,000,000,000,000 = 10^{12}$	tera 兆	T	$0.1 = 10^{-1}$	deci 分	d
$1,000,000,000 = 10^9$	giga 吉	G	$0.01 = 10^{-2}$	centi 厘	c
$1,000,000 = 10^6$	mega 百萬	M	$0.001 = 10^{-3}$	milli 毫	m
$1,000 = 10^3$	kilo 千	k	$0.000\ 001 = 10^{-6}$	micro 微	μ
$100 = 10^2$	hecto 百	h	$0.000\ 000\ 001 = 10^{-9}$	nano 奈	n
$10 = 10^1$	deca 十	da	$0.000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$	pico 皮	p

的“οκτώ”或拉丁語的“octo”，意思是“8”，因其表示“1000⁸”。

對於10²⁶及以上的SI前綴詞，可以找到以下規則：（1）倍數前綴詞以“a”結尾，符號為大寫。（2）分數前綴詞符號以“o”結尾，符號以小寫字母表示。但在米制早期，不超過10²³的前綴詞，不遵行此一規則。此外，除了deca（da）和micro（μ）以外，幾乎所有符號都是一個拉丁字母符號。

三、前綴詞的優缺點

如果一個物理量只有一個單位，則當必須處理非常大或很小的量或數字時，會遭遇到數字的位數太長的麻煩。故在傳統的單位制中，因準備了多個具有不同值的單位，可將這些不同值的單位組合以表示所計量的量值，如傳統的度量衡單位制的公里、公引、公丈、公尺、公寸、公分、公釐、公毫等；或非十進位的英國呎磅單位制中的吋、呎、碼、噶、哩、海里等。雖然可藉此達到減少要處理之長位數的目的，但是必須記住各種單位。

然而在米制中，只需將相同的前綴詞添加到各種單位中，就可以使單位具有不同的大小，並且不必像傳統單位制那樣記住不同的單位。此外，由於它是十進制的，因此計算的轉換也很容易；

這也是米制的主要優點之一。

不過，前綴詞的缺點是單位名稱往往變得很長，而在生活上有時只用前綴詞單獨稱呼，易被混淆為同一詞。例如kilometer（公里）、kilogram（千克）和kilopascal（千帕斯卡）等各種“kilo〇〇”常被簡稱為“kilo”而產生誤導。

與傳統的計量相比，前綴詞能表示更廣範圍的值，但對於原子、基本粒子和宇宙的物理常數來說，前綴詞仍嫌不足。因此，在這些領域中經常使用指數符號和特殊單位。而其中一些單位被CGPM指定為「可與SI單位併用之非SI單位」。在這些領域中使用特殊單位的原因是位數太大，並且它們的物理量已用作特定領域的計量基準。例如：天文單位（astronomical unit, au）、太陽質量（solar mass）和地球質量（Earth mass）是天文學領域距離和質量的基準，電子伏特（electron volt）是物理學中能量的基準。

四、SI單位的十進制倍數和分數

目前，國際度量衡大會已採用一系列的前綴詞，形成一致SI單位的十進制倍數及分數。這些前綴詞便於表達比一致單位大得多或小得多的量值。可是，當前綴詞與SI單位一起使用時，由此產生的單位就不再具一致原則，因為前綴

詞引進一個不是1的數字因子。除了基本單位千克外，前綴詞可與具有特定名稱的29個SI單位中的任何一個合併使用。

對於從 10^{24} 到 10^{-24} 的十進制倍數和分數，表2列出了這些倍數和分數等前綴詞的名稱和符號，以便與SI單位一起使用[5]。

五、前綴詞（prefix）表示規則

（一）前綴詞符號與單位符號一樣，均應以直立字型書寫，而與前後文章中所使用的字體無關。其配合單位名稱時，加在單位符號之前，與符號之間不必保留空格

表2 SI前綴詞

乘法因子	科學符號	名稱和代號	中文名稱
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10^{24}	yotta (Y)	佑
1 000 000 000 000 000 000 000	10^{21}	zetta (Z)	皆
1 000 000 000 000 000 000	10^{18}	exa (E)	艾
1 000 000 000 000 000	10^{15}	peta (P)	拍
1 000 000 000 000	10^{12}	tera (T)	兆
1 000 000 000	10^9	giga (G)	吉
1 000 000	10^6	mega (M)	百萬
1 000	10^3	kilo (k)	千
100	10^2	hecto (h)	百
10	10^1	deca (da)	十
1	10^0	—	—
0.1	10^{-1}	deci (d)	分
0.01	10^{-2}	centi (c)	厘
0.001	10^{-3}	milli (m)	毫
0.000 001	10^{-6}	micro (μ)	微
0.000 000 001	10^{-9}	nano (n)	奈
0.000 000 000 001	10^{-12}	pico (p)	皮
0.000 000 000 000 001	10^{-15}	femto (f)	飛
0.000 000 000 000 000 001	10^{-18}	atto (a)	阿
0.000 000 000 000 000 000 001	10^{-24}	zepto (z)	介
0.000 000 000 000 000 000 000 001	10^{-24}	yocto (y)	攸

(space) [1][5]。例如表3、表4：

表3 配合單位名稱時，符號之間不必保留空格

單位符號	單位英文名稱	單位中文名稱
mmol	millimole	毫莫耳
GΩ	gigaohm	吉歐姆
THz	terahertz	兆赫
pm	picometer	皮米
mL	milliliter	毫公升

表4 空格用法範例

正確用法	錯誤用法
mA	m A
kHz	k Hz
5.7 GΩ	5.7 G Ω

(二) 前綴詞大小寫使用法為：除了da

(十)，h(百)和k(千)之外，所有倍數前綴詞符號都是大寫字母，所有分數前綴詞符號都是小寫字母。除了在英文句子的開頭外，所有前綴詞名稱都應以小寫字母書寫[1][5]。例如表5：

表5 大小寫用法範例

正確用法	錯誤用法
43 cm	43 CM
470 kHz	470 KHz
28 GΩ	28 gΩ

(三) 前綴詞符號與單位符號必須緊靠在一起，就組成了一個不可分離的新單位符號（形成原單位

的十進位倍數或分數），例如millimeter（毫米）、micropascal（微帕斯卡）、meganewton（百萬牛頓）以及terahertz（兆赫）等都是一個單字。其亦可用10的正或負乘幂表示，並可與其他單位符號組合而成複合單位符號[1][5]。例如：

- pm (picometre), mmol (millimole), GΩ (gigaohm)
- $9.3 \text{ cm}^3 = 9.3 (\text{cm})^3 = 9.3 (10^{-2} \text{ m})^3 = 9.3 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
- $1 \text{ cm}^{-1} = 1 (\text{cm})^{-1} = 1 (10^{-2} \text{ m})^{-1} = 10^2 \text{ m}^{-1}$
- $7000 \mu\text{s}^{-1} = 7000 (\mu\text{s})^{-1} = 7000 (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 7000 \times 10^6 \text{ s}^{-1} = 7 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$

(四) 前綴詞的名稱不能單獨使用，必須和接在其後的單位名稱一起使用。也不能附加到單位為1（unit one）的符號“1”之前。同樣，前綴詞名稱不能附加到單位為1的單位名稱之前[1][5]。例如表6：

表6 前綴詞名稱不能單獨使用範例

正確用法	錯誤用法
鉛原子數的密度為 $5 \times 10^6 / \text{m}^3$	鉛原子數的密度為 $5 \text{ M}/\text{m}^3$
Bones sell for around \$850 per kilogram.	Bones sell for around \$850 per kilo.
100 kilowatts	100 kilo watts
67 meganewtons	67 mega newtons

(五) 前綴詞符號不可複合使用，亦即不可同時使用兩個或多個前綴詞符號並列組合而成一個複合的前綴詞符號。此一規則也同樣適用在混合前綴詞名稱的表示。例如表7[1][5]：

表7 前綴詞符號不可複合使用範例

正確用法	錯誤用法
95 nm (95 nanometers)	95 mμm (95 millimicrometers)
125 GΩ (125 gigaohms)	125 kMΩ (125 kilomegaohms)
80 μPa (80 micropascals)	80 mmPa (80 millimillipascals)

(六) 由除法形成的單位中，分子與分母如果都使用前綴詞符號，可能會產生混淆的情形。例如10 kV/mm雖可以被接受，但若用10 MV/m表示，由於只含有一個前綴詞符號，並位於分子的位置所以更容易被接受。又如以對於24 MV·ms而言，不如用24 kV·s來表示較佳。但若導出單位中包括公斤(kilogram)時，通常就不用上述考慮的方式。如0.13 mol/kg則不必寫成0.13 mmol/g[1][5]。

(七) 基於歷史的原因，千克(kilogram)是唯一在名稱和符號上包括前綴詞的一致SI單位。

質量單位乃是將前綴詞名稱和符號分別加在單位名稱“gram”和單位符號“g”之前，以形成其十進制倍數和分數的名稱和符號。例如 10^{-6} kg被寫為毫克(milligram)及符號mg，而不是微千克(microkilogram)及符號μkg。以中文代號表示之單位，若其英文代號已包含倍數或分數者，不得再使用倍數或分數。例如以基本單位之公斤而言，代號為kg，其中k代表 10^3 ，又g代表公克，故公斤已包含有前綴詞，因此 2×10^{11} 公斤不應表示為200吉公斤[1][5]。

(八) 前綴詞的名稱和符號與攝度的單位的名稱(degrees Celsius)和符號(°C)合起來用，是可被接受的。例如12 m°C (12 millidegrees Celsius) [1][5]。

(九) 前綴詞的名稱和符號雖可和非SI的單位合著使用，但不可和表示時間的符號：分(minute, min)、時(hour, h)、日(day, d)與角度相關的符號之度(°, degree)、分(', minute)、秒(", second)等合著使用。不過在天文學上，為了量測極小角度，會用符號mas來表示milliarcsecond，

以及用 μas 表示microarcsecond[1]
[5]。

(十) 前綴詞的名稱和符號可和公升 (liter, L)、公噸 (metric ton, t)、電子伏特 (electronvolt, eV)、統一原子質量單位 (unified atomic mass unit, u)、道爾頓 (Dalton, Da) 等單位合著使用。然而儘管公升 (liter) 的分數 mL (milliliter) 和 dL (deciliter) 常被使用，但沒有公升 (liter) 的倍數 kL (kiloliter) 和 ML (megaliter) 表示法。同樣地，公噸 (metric ton) 的倍數 kt (kilometric ton) 為常見的符號，但是相當於公斤 (kilogram, kg) 的 mt (millimetric ton) 則不被使用[1][5]。

六、新前綴詞的擴展

隸屬於CIPM的單位諮詢委員會

(Comité Consultatif des Unités, CCU)，在2019年10月8日至9日的第24次會議上提議的ronna (10^{27})、quecca (10^{30})、ronto (10^{-27}) 和quecto (10^{-30}) 等4個新前綴詞，在會議上討論著。建議的前綴詞最快可能於2022年舉行的第27屆CGPM上提出[10][11]。所建議的前綴詞如表8。

七、結語

SI單位制在科學上，雖已經比早期的各種單位制涵蓋更廣泛的領域，並具實用性，但是有些情況下，SI單位實際應用時不是過大就是過小，感到諸多不便。譬如以千克來表示原子的質量則單位太大，而以千克來表示地球的質量則單位太小。因此，為了表示同類量的不同大小量值，採用十進制倍數及分數單位之前綴詞，且被納入SI單位制的一部分，讓科技上的計量結果得以容易地擴大範圍表示。

表8 將在第27屆CGPM建議的前綴詞

乘法因子	科學符號	前綴詞	符號	詞源
1 000 000 000 000 000 000 000 000 000	10^{-27}	ronto	r	希臘文和拉丁文，源自“ennea”和“novem”
1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000	10^{-30}	quecto	q	拉丁語，源自“decem”
0.000 000 000 000 000 000 000 000 001	10^{27}	ronna	R	希臘文和拉丁文，源自“ennea”和“novem”
0.000 000 000 000 000 000 000 000 001	10^{30}	quecca	Q	拉丁語，源自“decem”

另一方面，在電腦科技上，倍數前綴詞也常用來表示大量的位元（bit）或位元組（byte）。只是使用的規則和表示意義和SI前綴詞大不相同，故SI嚴格禁止使用kilo（k）作為1,024的倍數。因此，為便於區別，電腦科技上用改大寫字母“Ki”表示kibi（Ki = 1,024）。

此外，表示"kilo"的符號"k"亦常用於物理單位以外的單位，其含義為1,000倍，例如將貨幣22,000元稱為22k元，將公元2000年資訊上的問題縮寫為"Y2k"。在這種情況下，有時k用大寫字母寫成"K"，但對於SI單位制而言，使用大寫字母K是錯誤的表示法。這大概是最早制訂前綴詞時所沒料到的地方。

八、參考文獻

1. 法定度量衡單位使用指南，109，經濟部標準檢驗局。
2. 山川正光，2002，単位の本，日刊工業新聞社，日本。
3. 高田誠二，1999，単位のしくみ，株式会社ナツメ社，日本。
4. 小泉袈裟勝，1979，単位のおはなし，日本規格学会。
5. BIPM, 2019, The International System of Units (SI), 9th Edition, Bureau International des Poids et Mesures, France.
6. Loi Du 18 Germinal An III, France, 1962.
7. Russ Rowlett, 1999, "millimicro-". How Many? : A Dictionary of Units of Measurement, University of North Carolina at Chapel Hill.
8. An Act to authorize the use of the metric system of weights and measures, H.R. 596, 39th Congress, 1866.
9. David Brewster, 2015, The Edinburgh Encyclopedia, Edinburgh, UK: William Blackwood, John Waugh, John Murray, Baldwin & Cradock, J. M. Richardson. p. 494.
10. David Adam, 2019, You know kilo, mega, and giga. Is the metric system ready for ronna and quecca?, 2021/6/14 檢索，取自<https://www.sciencemag.org/news/2019/02/you-know-kilo-mega-and-giga-metric-system-ready-ronna-and-quecca>.
11. Richard J. C. Brown, Extending the available range of SI prefixes, National Physical Laboratory, UK.

善用政府簽署相互承認協議 減少商品出口成本及程序

李元鈞／經濟部標準檢驗局第五組技士
蘇柏昌／經濟部標準檢驗局第三組簡任技正

一、前言

近年各國所制定之標準及技術性法規日新月異，雖然會依據世界貿易組織技術性貿易障礙協定（WTO TBT）的規定在草案階段就通知各會員國，讓業者可以檢視其影響、及早掌握資訊並配合調整產品的設計以符合新的規定，但業者為了符合進口國規定所需進行的符合性評鑑程序（包含取樣測試、品質管理系統、工廠檢查等）多半必須透過兩國政府間洽談符合性評鑑程序相互承認協議（MRA），才得以更便捷的方式完成。希望藉由本文讓業者對於經濟部標準檢驗局（下稱本局）推動多年之MRA有更深認識，並善用已完成洽談之合作，以達到合作案的最大效益。

二、本局與各國MRA合作現況

本局近二十年來致力與其他國家推動洽簽MRA，迄今已與7個國家完成簽署，包括：美國、加拿大、澳洲、新加

坡、紐西蘭、日本及菲律賓等7國，除了與菲律賓的MRA尚在就執行面做最後確認外，與其餘6個國家所簽署之MRA已施行多年。MRA主要涵蓋的產品範圍為我國出口貿易量較多的電機及電子產品，僅菲律賓多一項全新輪胎。本局所簽署之MRA，主要有2種，分別為「測試報告的相互承認」及「產品驗證證書的相互承認」（各MRA詳細運作方式於第三節說明）：

（一）測試報告的相互承認：本局與美國、加拿大、澳洲及菲律賓等4國簽署之MRA為測試報告的相互承認，我國業者只要接洽國內獲得該等國家認可之指定符合性評鑑機構（測試實驗室），依據進口國規定完成測試程序，所取得測試報告即為該等國家接受，減少樣品跨境送測所需的成本及時間耗費。

（二）產品驗證證書的相互承認：本局

與新加坡、紐西蘭及日本等3國簽署之MRA同時包含測試報告及驗證證書的相互承認，我國業者可以逕洽MRA架構下所認可的符合性評鑑機構（測試試驗室、工廠檢查機構及驗證機構），通過測試及驗證後，憑取得之驗證證書出口至該國。

三、我國與各國簽署MRA之運作

儘管每個國家的符合性評鑑制度都不盡相同，但其基本運作方式是共通的，也就是在雙方彼此信任的基礎上，將確保符合性評鑑機構技術能力的工作授權由MRA簽署國政府執行，並接受該國政府所指定的符合性評鑑機構所發出的符合性評鑑結果（測試報告、工廠檢查報告、驗證證書等），其最直接的效

益是讓各自境內的業者可以在地完成出口該等國家所要求的產品檢驗程序，並有效降低產品出口過程中程序上的不確定性。目前本局所簽署MRA之運作原則上如圖1所示。

（一）臺美「電磁相容性檢驗相互承認協定」交換信函

我國「駐美國台北經濟文化辦事處」（TECO）與美國「美國在臺協會」（AIT）於1999年3月16日完成「電磁相容性檢驗相互承認協定」之交換信函，雙方主管機關同意接受彼此指定之測試試驗室所出具之電子產品電磁相容性測試報告。位於各自領土內的測試試驗室必須取得各自認證機構（「全國認證基金會」及「國家認證委員會（ANAB）」）依據ISO/IEC 17025及對

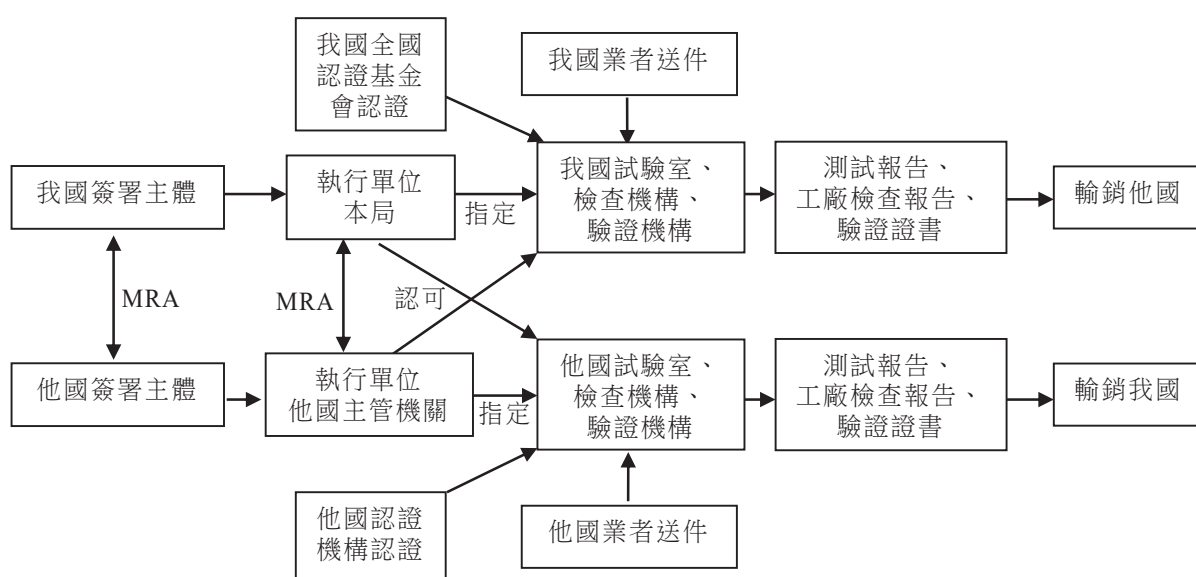


圖1 本局所簽署MRA之運作原則

表1 臺美「電磁相容性檢驗相互承認協定」重要內容

	臺灣	美國
簽約主體	駐美國台北經濟文化辦事處	美國在臺協會
簽署日期	1999年3月16日	
主管機關	本局	美國聯邦通信委員會
認證機構	全國認證基金會	國家認證委員會
產品涵蓋範圍	電子產品	
相互承認範圍	電磁相容性測試報告	
被認可之符合性評鑑機構數 (截至2021年5月)	我國62家測試實驗室 被美方認可	美國71家測試實驗室 被我國認可

表2 臺加「電磁相容性檢驗相互承認協定」重要內容

	臺灣	加拿大
簽約主體	駐加拿大台北經濟文化代表處	加拿大駐台北貿易辦事處
簽署日期	2002年6月7日	
主管機關	本局	加拿大工業部
認證機構	全國認證基金會	加拿大標準委員會
產品涵蓋範圍	電子產品	
相互承認範圍	電磁相容性測試報告	
被認可之符合性評鑑機構數 (截至2021年5月)	因加拿大對於電子產品之電磁 相容性規定採供應商符合性聲明 (SDoC)，我國測試實驗室出 具之報告無須經由指定程序即可 被加國接受	加拿大8家測試實驗室 被我國認可

方法規要求之認證才能具備被指定的資格。

(二) 臺加「電磁相容性檢驗相互承認協定」交換信函

我國「駐加拿大台北經濟文化代表處」(TECO)與「加拿大駐台北貿易辦事處」(CTOT)於2002年6月7日完成「電磁相容性檢驗相互承認協定」交

換信函，雙方主管機關同意接受彼此指定之測試實驗室所出具之電子產品電磁相容性測試報告。位於各自領土內的測試實驗室必須取得各自認證機構(「全國認證基金會」及「加拿大標準委員會(SCC)」)依據ISO/IEC 17025及對方法規要求之認證才能具備被指定的資格。

（三）臺澳「電磁相容性檢驗相互承認協定」交換信函

我國「駐澳大利亞台北經濟文化代表處」（TECO）與「澳洲辦事處」（ACA）於2004年7月15日完成「電磁相容性檢驗相互承認協定」之交換信函，雙方主管機關同意接受彼此指定之測試實驗室所出具之電機及電子產品電磁相容性測試報告。位於各自領土內的測試實驗室必須取得各自認證機構（「全國認證基金會」及澳洲「國家測試機構學會（NATA）」）依據ISO/IEC 17025及對方法規要求之認證才能具備被指定的資格。

（NZCIO）於2005年7月15日完成「促進電氣與電子類產品貿易協議」之簽署，雙方主管機關同意接受彼此指定之符合性評鑑機構（含測試實驗室、工廠檢查機構及驗證機構）所出具之電機及電子產品安全及電磁相容性測試報告、工廠檢查報告及驗證證書。位於各自領土內的符合性評鑑機構必須取得各自認證機構（「全國認證基金會」及「紐西蘭國際認證（IANZ）」與「澳紐聯合認證體系（JAS-ANZ）」）依據ISO/IEC 17025、ISO/IEC 17020、ISO/IEC 17065及對方法規要求之認證才能具備被指定的資格。

（四）臺紐「促進電氣與電子類產品貿易協議」

我國「駐紐西蘭台北經濟文化辦事處」（TECO）與「紐西蘭商工辦事處」

（五）臺星「符合性評估作業相互承認協議」

本局與「新加坡貿工部標準、生產力暨創新局」（SPRING）（現改為「新

表3 臺澳「電磁相容性檢驗相互承認協定」重要內容

	臺灣	澳洲
簽約主體	駐澳大利亞台北經濟文化代表處	澳洲辦事處
簽署日期	2004年7月15日	
主管機關	本局	澳洲商務和工業部
認證機構	全國認證基金會	國家測試機構學會
產品涵蓋範圍	電機及電子產品	
相互承認範圍	電磁相容性測試報告	
被認可之符合性評鑑機構數 （截至2021年5月）	因澳洲對於電機及電子產品之電磁相容性要求採供應商符合性聲明（SDoC），我國測試實驗室出具之報告無須經由指定程序即可被澳洲接受	澳洲2家測試實驗室被我國認可

表4 臺紐「電氣與電子類產品貿易協議」重要內容

	臺灣	紐西蘭
簽約主體	駐紐西蘭台北經濟文化辦事處	紐西蘭商工辦事處
簽署日期	2005年7月15日	
主管機關	本局	紐西蘭能源安全局（電氣安全） 紐西蘭經濟發展部（電磁相容）
認證機構	全國認證基金會	紐西蘭國際認證（測試試驗室） 澳紐聯合認證體系（驗證機構）
產品涵蓋範圍	電機及電子產品	
相互承認範圍	安規、電磁相容性測試報告、工廠檢查報告及驗證證書	
被認可之符合性 評鑑機構數 （截至2021年5月）	我國34家測試試驗室及 1家驗證機構被紐方認可	因紐方並無電機及電子產品出口我國，因此無測試試驗室及驗證機構 需要取得我方認可

表5 臺星「符合性評估作業相互承認協議」重要內容

	臺灣	新加坡
簽約主體	本局	新加坡企業發展局
簽署日期	2005年11月28日	
主管機關	本局	新加坡企業發展局
認證機構	全國認證基金會	新加坡認證理事會
產品涵蓋範圍	電機及電子產品	
相互承認範圍	安規、電磁相容性測試報告及驗證證書	
被認可之符合性 評鑑機構數 （截至2021年5月）	我國14家測試試驗室、 2家驗證機構被星方認可	星方3家測試試驗室、 1家驗證機構被我國認可

加坡企業發展局」（ESG）於2005年11月28日完成「符合性評估作業相互承認協議」之簽署，雙方主管機關同意接受彼此指定之符合性評鑑機構（含測試試驗室及驗證機構）所出具之電機及電子產品安全及電磁相容性測試報告及驗證證書。位於各自領土內的符合性評鑑機構必須取得各自認證機構（「全國

認證基金會」及「新加坡認證理事會」（SAC））依據ISO/IEC 17025、ISO/IEC 17065及對方法規要求之認證才能具備被指定的資格。

（六）臺日「相互承認合作協議」

我國「亞東關係協會」（現改稱「臺灣日本關係協會（TJRA）」）與

「日本交流協會（現改稱「日本臺灣交流協會（JTEA）」於2012年11月29日完成「亞東關係協會與公益財團法人交流協會相互承認合作協議」之簽署，雙方主管機關直接跨境指定對方境內之符合性評鑑機構（含測試實驗室、工廠檢查機構及驗證機構）（此作法不同於與其他國家簽署MRA之模式），並接受該等機構所出具之電機及電子產品電磁相容測試報告（日本電磁相容制度為自願

性，我方為強制性，因此MRA運作下是我方接受經認可的日方實驗室日方出具之電磁相容性報告）、安規測試報告、工廠檢查報告及驗證證書。位於各自領土內的符合性評鑑機構必須符合對方法規要求才能被指定及認可。

（七）臺菲「工業產品符合性評鑑相互承認協議」

我國「駐菲律賓台北經濟文化辦事處」（TECO）與菲律賓「馬尼拉經濟文

表6 臺日「相互承認合作協議」重要內容

	臺灣	日本
簽約主體	臺灣日本關係協會	日本臺灣交流協會
簽署日期	2012年11月29日	
主管機關	本局	經濟產業省
產品涵蓋範圍	電機及電子產品	
相互承認範圍	安規及電磁相容測試報告、工廠檢查報告及驗證證書	
被認可之符合性 評鑑機構數 (截至2021年5月)	我國1家驗證機構被日方認可	日方16家測試實驗室 及1家驗證機構被我國認可

表7 臺菲「工業產品符合性評鑑相互承認協議」重要內容

	臺灣	菲律賓
簽約主體	駐菲律賓台北經濟文化辦事處	馬尼拉經濟文化辦事處
簽署日期	2017年12月7日	
主管機關	本局	菲律賓標準局
認證機構	全國認證基金會	菲律賓認證局
產品涵蓋範圍	各自境內製造的全新充氣輪胎及電機產品	
相互承認範圍	測試報告（分別適用我國商品驗證登錄制度及菲律賓ICC制度）	
被認可之符合性 評鑑機構數 (截至2021年5月)	我國2家測試實驗室及 1家檢驗機構被菲方認可	菲國尚未推薦

化辦事處」(MECO)於2017年12月7日完成簽署「臺菲工業產品符合性評鑑相互承認協議」，雙方主管機關同意接受彼此指定之測試實驗室所出具之測試報告及檢驗機構之取樣。位於各自領土內的測試實驗室及檢驗機構必須取得各自認證機構(「全國認證基金會」及「菲律賓認證局」(PAB))依據ISO/IEC 17025、ISO/IEC 17020及對方法規要求之認證才能具備被指定的資格。

四、結語

本文主要介紹本局所業管的產品領域與其他國家所建立的相互承認符合性評鑑結果的平台運作方式、個別MRA涵蓋的產品範圍以及已經取得對方國家指定或認可，提供我國業者在地檢測及驗證服務的相關資訊，有關MRA符合性評鑑機構之清單可至本局官方網站逕行下載(路徑：商品檢驗/應施檢驗商品專區/電機類產品、電子類產品、輪胎)，歡迎業者多加利用。對於7份MRA內容有興趣進一步瞭解者，請至本局官方網站之國際合作之對外關係文書項下搜尋。

除了鼓勵業者多加利用前述管道出

口產品至前述合作夥伴國家，使MRA能夠充分發揮效益外，本局也歡迎業者在遭遇出口技術性貿易障礙(如測試、驗證、標準，或其他對於產品特性的強制性不合理的要求等)時，利用下列電郵信箱隨時向我們反映。

本局技術性貿易障礙查詢單位：
tbtenq@bsmi.gov.tw。

五、參考文獻

1. 臺美「電磁相容性檢驗相互承認協定」交換信函，88年03月16日。
2. 臺加「電磁相容性檢驗相互承認協定」交換信函，91年06月07日。
3. 臺澳「電磁相容性檢驗相互承認協定」交換信函，93年07月15日。
4. 臺紐「促進電氣與電子類產品貿易協議」，94年07月15日。
5. 臺星「符合性評估作業相互承認協議」，94年11月28日。
6. 臺日「相互承認合作協議」，101年11月29日。
7. 臺菲「工業產品符合性評鑑相互承認協議」，106年12月07日。

「貯備型電開水器」能效新要求，您知道了嗎？

蔡孟廷／標準檢驗局臺中分局技士

一、前言

過去一個世紀中，人使用大量的化石燃料提高了工業化的程度，產生了許許多多的好處，例如搭火車、汽車、飛機……等，生活品質大幅上升，但也造成溫室氣體濃度上升，造成氣候變遷日漸加劇，因此全球對於碳中和的呼聲越來越高，而政府也因此推行許多節能減碳政策來參與，貯備型電開水器屬於長時間使用的高耗電產品，因此經濟部標準檢驗局（下稱本局）修正「貯備型電開水器」的檢驗標準，新增加能源效率的要求－「貯備型電開水器容許耗用能源基準」規定，讓民眾在未來購買新產品時，也能選購符合能源效率要求的貯備型電開水器，為節能減碳貢獻一份心力。

此處所稱之貯備型電開水器，係指適用裝設於室內，額定消耗電功率在12 kW以下，於一定時間將適量之水加熱至設定溫度，並貯於貯水桶內，使用時一次能提供大量開水供飲用之貯備型電開

水器。



圖1 貯備型電開水器示意圖

二、公告依據

本局於109年9月15日經標三字第10930004460號公告修正，應施檢驗貯備型電開水器商品之相關檢驗修正規定，對照表（如表1）增加了CNS 12623（103年版）第10.7節「內桶容量試驗」及第10.8節「每24小時標準化備用損失 $E_{st,24}$ 試驗」，其實測值（ $E_{st,24}$ ）須符合「貯備型電開水器容許耗用能源基準」規定（如表2）。

表1 貯備型電開水器商品修正對照表節錄

修正後		修正前	
品名	檢驗標準	品名	檢驗標準
貯備型電開水器（限檢驗額定電壓250V以下，且容量500公升以下者）	1.CNS 60335-1（103年版）及CNS 60335-2-15（103年版） 2.CNS 12623（103年版）第10.7節「內桶容量試驗」及第10.8節「每24小時標準化備用損失Est,24試驗」，其實測值（Est,24）須符合「貯備型電開水器容許耗用能源基準」規定。 3.CNS 13783-1（102年版）或CNS 13803（92年版） 4.CNS 15663第5節「含有標示」（102年版）	儲備型電開水器（限檢驗額定電壓250V以下，且容量500公升以下者）	1.CNS 60335-1（103年版）及CNS 60335-2-15（103年版） 2.CNS 13783-1（102年版）或CNS 13803（92年版） 3.CNS 15663第5節「含有標示」（102年版）

表2 貯備型電開水器容許耗用能源基準

容許耗用能源基準（kWh）
0.0444V+1.4633
註：V為額定內桶容量（公升），經四捨五入後計算至小數點後第一位。

三、CNS 12623標準摘要說明[1]

（一）CNS 12623第9節，試驗條件

- 1.周圍溫度為 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 2.進水溫度為 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 3.執行測試之環境應不受通風影響。

（二）CNS 12623第10.7節，內桶容量試驗

通電後，內桶注入常溫水至高水位，切斷水源停止進水，量測並記錄所注入水之質量 M （kg），再將其轉換為容量，容量= $(M/\rho) \times 1,000$ ， ρ 為水之密

度（ kg/m^3 ），當水溫為 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 時， ρ 約為 $998 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，容量計算至小數點後第一位數，小數點後第二位四捨五入。

（三）CNS 12623第10.8節，每24小時標準化備用損失 $E_{\text{st},24}$ 試驗

1.第10.8.1節，試驗條件：

周圍溫度在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 之間，開水器各側面、正面及上面與牆壁間，須相距300 mm以上，測試時之風速須低於 0.5 m/s ，環境濕度不得高於85 %。注入水溫為常溫。

2.第10.8.2節，試驗電壓：

電壓之變動許可差在110 V時為 $\pm 2\%$ ，在220 V時為 $\pm 1\%$ ，開水器之消耗電量以kWh表示。

3.第10.8.3節，試驗法：

(1) 開水器平均水溫之量測

通電後，內桶注入常溫水至最高水位，切斷水源停止進水，若內桶桶身為圓柱型或長方體，則將溫度計（例：熱電偶）由排氣孔或內桶上方水位感應器放置口插入，感測點置於內桶自底部向上三分之二高度之位置；若內桶桶身為球型，則將溫度計置於球型之中心點位置。在不排水之情況下量測水溫，將溫度調節器設定於適當位置，使內桶平均水溫維持在 $(97 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，若溫度調節器無法調節平均水溫至上述之溫度範圍，則調節平均水溫至在接近 97°C 之溫度，若無溫度調節器或溫度為不可調者，則以出廠設定溫度量測平均水溫。使加熱器通電並將水加熱至設定溫度後，進入保溫模式。在保溫模式維持穩定之狀態下，使加熱器加熱次數達數個整數週期，紀錄此時間 t_1 (h) (t_1 至少應在24小時以上) 及加熱器起始加熱時之平均水溫 T_i ($^\circ\text{C}$)，與加熱器停止

加熱時之平均水溫 T_f ($^\circ\text{C}$)，用以計算內桶平均水溫 ($(T_i + T_f)/2$)，得取連續溫度記錄之平均值。

(2) 每24小時標準化備用損失 $E_{st,24}$ 之計算

量測加熱器通電及斷電時之平均水溫時，同時記錄開水器在此期間所累計之耗電量 (E_{t1})，並以公式 (2) 換算開水器每24小時備用損失為 E_{24} (kWh)；再以公式 (3) 將 E_{24} 換算平均水溫與周圍溫度相差 72°C 之每24小時標準化備用損失 $E_{st,24}$ (kWh)。

$$E_{24} = \frac{24}{t_1} \times E_{t1} \dots\dots\dots (2)$$

$$E_{st,24} = E_{24} \times \left(\frac{72}{\left(\frac{T_i + T_f}{2} \right) - T_{amb}} \right)^{1.875} \dots (3)$$

式中，

t_1 ：保溫模式下量測消耗電量之時間 (小時)

E_{t1} ： t_1 時間內累計之消耗電量 (kWh)

E_{24} ：每24小時備用損失 (kWh)

$E_{st,24}$ ：每24小時標準化備用損失 (kWh)，即為平均水溫與周圍溫度相差 72°C 時相對之消耗量

T_{amb} ：周圍溫度 ($^\circ\text{C}$)

T_i ：保溫模式下，加熱器起始加熱時之平均水溫 ($^\circ\text{C}$)

T_f ：保溫模式下，加熱器停止加熱時之平均水溫（ $^{\circ}\text{C}$ ）

依照CNS 12623第10.8.3節試驗法，需使內桶平均水溫維持在 $(97\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，即水溫在 $95^{\circ}\text{C}\sim 99^{\circ}\text{C}$ 的範圍做測試，但因為同一個貯備型電開水器，若設定在不同溫度（ T_a ）會計算出不同的Est,24數值。

依據「容許耗用能源基準、標示事項及檢查方式」座談會簡報資料[2]（如表3），一台可調整溫度（ T_a ）的電開水器，當 T_a 設定為 97.56°C 時，所測得的Est,24為5.4156，當 T_a 設定為 98.8°C 時，所測得的Est,24為5.4014，5.4014除5.4156得出0.9973，偏差約為-0.26%，同理可得 T_a 為 95.78°C 時偏差約-2.43%，同一個產品在相同的保溫材質下，只因為設定的溫度（ T_a ）不同，卻有不同的

Est,24數值，而且偏差範圍為2.17 %（=-0.26 %-（-2.43 %）），增加「貯備型電開水器容許耗用能源基準」是為了鼓勵廠商提高產品的保溫效果，降低能源的消耗，並非鼓勵廠商專注於選擇最有利的 T_a 數值。

所以為了降低偏差故加入修正指數1.875，如此一來可將偏差範圍由2.17 %縮小為1.44 %，縮小 $E_{st,24}$ 的偏差範圍。

另外，CNS 12623第6.6節，內桶的容量有誤差值（如表4），100公升以下為 $\pm 3\%$ ，大於100公升為 $\pm 2\%$ ，即100公升以下的效能較為不精準，但是當容量大於100公升時，誤差就會降低。

表4 內桶容量之許可差

內桶容量	許可差
100 公升以下	$\pm 3\%$
大於100 公升	$\pm 2\%$

表3 Est,24公式加入修正指數1.875

		未修正		加入修正指數 1.875	
Est,24 公式		$E_{st,24} = E_{24} \times \left(\frac{72}{\left(\frac{T_i + T_f}{2} \right) - T_{amb}} \right)$		$E_{st,24} = E_{24} \times \left(\frac{72}{\left(\frac{T_i + T_f}{2} \right) - T_{amb}} \right)^{1.875}$	
T_a ($^{\circ}\text{C}$)	E_{24} (kWh)	Est,24 (kWh)	偏差 (%)	Est,24 (kWh)	偏差 (%)
98.8	5.5361	5.4014	-0.26 %	5.2863	-1.73 %
97.56	5.4573	5.4156	0.00 %	5.3793	0.00 %
95.78	5.1947	5.2842	-2.43 %	5.3638	-0.29 %
			2.17 %		1.44 %

偏差範圍由 2.17%變為 1.44%

（四）貯備型電開水器容許耗用能源基準之許可差範圍對照

依CNS 12623第10.7節進行試驗後的結果，許可差須符合表4之規定，額定內桶容量最大許可差為3 %，影響容許耗用能源基準大約為2.25 %，因此，測試後的結果若僅相差2.25 %，則需要審慎評估是否在合格邊緣。另外，貯備型

電開水器目前並沒有能源效率分級，只需要符合容許耗用能源基準（Minimum EnErgy pErformancE standard, MEPS）。

四、影響能源效率的因素—熱傳導方程式[3]

依據維基百科中，熱傳導在三維的各向同性介質裡的傳播可用以下方程式

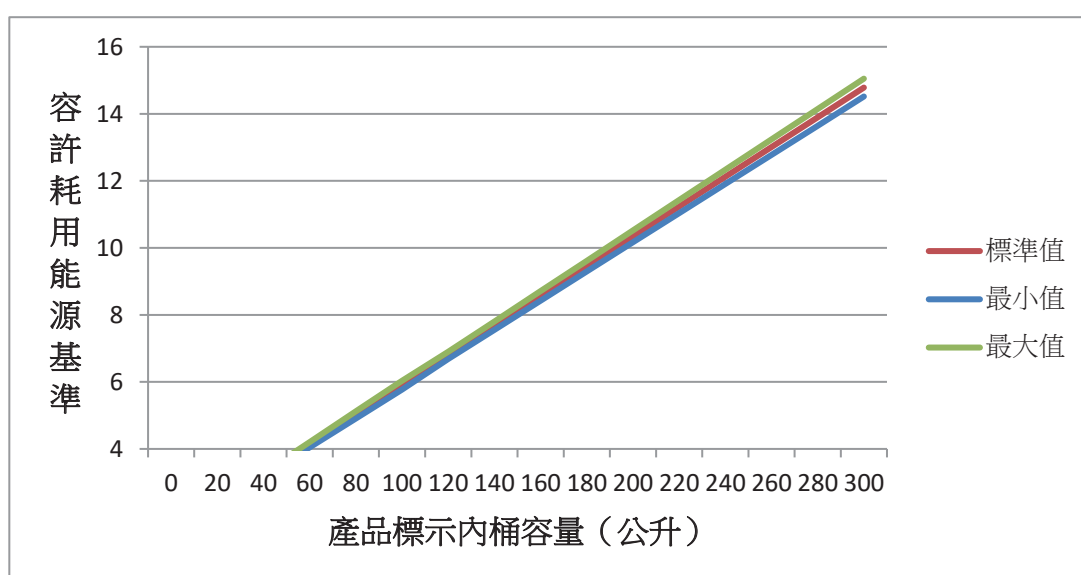


圖2 貯備型電開水器容許耗用能源基準之許可差範圍

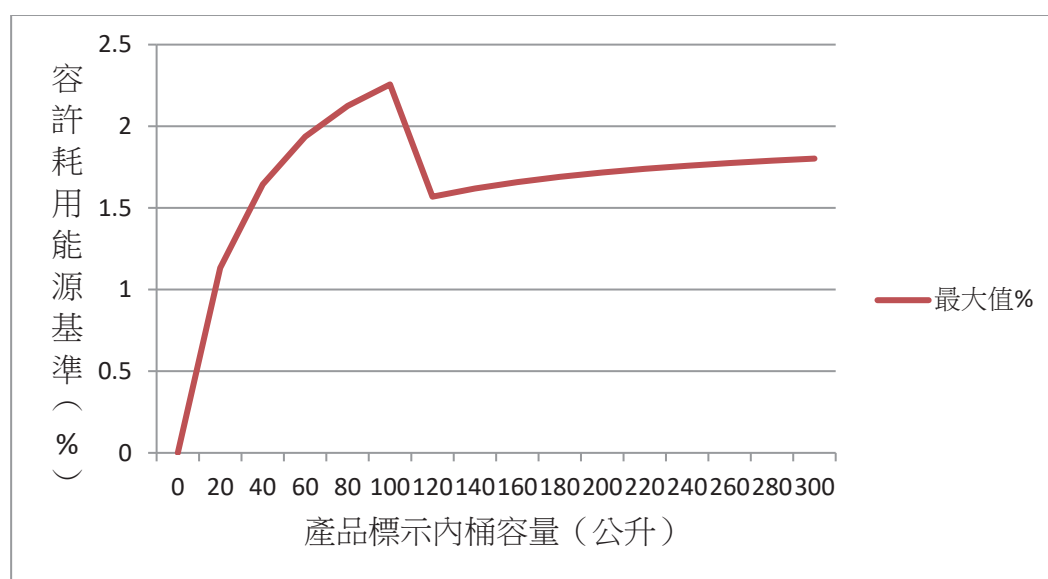


圖3 貯備型電開水器容許耗用能源基準之許可差範圍 (%)

表達：

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \text{div}(Uu) = k \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) = k(u_{xx} + u_{yy} + u_{zz})$$

其中：

$u = u(t, x, y, z)$ 表溫度，它是時間變數 t 與空間變數 (x, y, z) 的函數。

k 是熱擴散率，決定於材料的熱導率、密度與熱容。

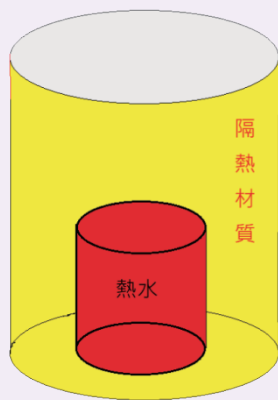


圖4 貯備型電開水器隔熱材質示意圖

由原理可知，隔熱材質的熱擴散率（ k ），將有較大的影響，為了符合「貯備型電開水器容許耗用能源基準」，可從最關鍵的熱擴散率方面著手。

方法一：需要增加隔熱材質的包覆厚度，包覆厚度材質越厚越提高保溫效果，可是如此一來，勢必需要更多的內部空間來容納更多的隔熱材質，導致貯備型電開水器的外殼需要變大，來增加內部的空間，因此，有相同的熱水容量的貯備型電開水器，外殼將會變大，或者有相同外殼大小的貯備型電開水器，內部熱水容量將會變小。

方法二：更換更好的隔熱材質，但是更好的隔熱材質的價格將是一項影響廠商是否採用的重要因素。

五、如何選購符合「貯備型電開水器容許耗用能源基準」之產品

雖然修正後的檢驗標準已經於109年9月15日公告，但不代表市面上的貯備型電開水器公告後都已經符合修正後的檢驗標準，部分產品還是僅符合修正前檢驗標準，因為廠商還需要花費一些時間調整產品之構造，並經過認可試驗室的測試合格，才符合修正後的標準，因此依照本局公告規定，在109年9月15日前已經取得貯備型電開水器證書者，應於110年6月30日前，提供CNS 12623檢驗標準形式試驗報告及文件向標檢局申請換發證書。

另外，本局是以貯備型電開水器的出廠日期為認定界線，只要在110年6月30日前出廠的貯備型電開水器都適用修正前的標準，因此，民眾若要購買符合「貯備型電開水器容許耗用能源基準」之產品，建議在110年6月30日之後購買較為適合。

另外，中央主管機關於實施能源效率檢查時，得每年依「指定使用能源設備或器具能源效率標示稽查及能源效率抽測作業要點」辦理抽測，為貯備型電開水器的品質把關，讓民眾可以安心地購買。

除此之外，選購貯備型電開水器時，也需要注意相關事項：

1. 選購時檢視廠商名稱、地址、電氣規格（如：電壓、消耗功率、頻率或電流）及型號等各項標示是否清楚並檢查是附有使用說明書、商品檢驗標識。
2. 若有故障現象發生時，應立即停止使用並聯絡廠商指定之維修站辦理檢修，切勿自行更換零件或拆解修理，並應注意定期保養，以確保使用安全。
3. 為避免危害安全，消費者應妥善保管使用說明書，使用前應詳細閱讀使用說明書內有關警告、注意事項，並應依照使用指示及安全注意事項使用貯備型電開水器。
4. 貯備型電開水器不預期供生理、感知、心智能力、經驗或知識不足之使用者（包括孩童）使用，除非在對其負有安全責任的人員之監護或指導下安全使用。兒童應受監護，以確保孩童不嬉玩電器。

六、結論

本局對於節能減碳相當重視，所以新增該項產品之能源效率要求，讓一般民眾在購買的過程當中，也能選購符合「貯備型電開水器容許耗用能源基準」之產品，為地球貢獻一份心力，此外，

新的要求也會提高廠商製程難度，讓產品的製造過程變複雜，不管是增加內部的隔熱材質，或是更改產品之結構，填充更多的隔熱材質，來符合新的能源使用效率要求。

目前已經公告須符合容許耗用能源基準（MEPS）的產品已經達到27項（不含貯備型電開水器），包括無風管空氣調節機、電冰箱、除濕機等…，未來將繼續擴大新增範圍，但過程中難免遇到阻礙，但還請大家熱烈支持！

七、參考文獻

1. CNS 12623:2014，貯備型電開水器，經濟部標準檢驗局。
2. 貯備型電開水器（機）「容許耗用能源基準、標示事項及檢查方式」座談會簡報資料，107年11月6日，工業技術研究院。
3. 熱傳導方程式，110/6/1檢索，維基百科，取自<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%86%B1%E5%82%B3%E5%B0%8E%E6%96%B9%E7%A8%8B%E5%BC%8F>
4. 110年度能源效率分級標示產品之標示稽查暨能源效率抽測作業說明，110，經濟部能源局，110/6/1檢索，取自https://www.EnErgylabEl.org.tw/_admin/_upload/nEws/nEws/501/file/110%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E8%83

%BD%E6%BA%90%E6%95%88%E7
%8E%87%E5%88%86%E7%B4%9A%
E7%94%A2%E5%93%81%E6%A8%99
%E7%A4%BA%E7%A8%BD%E6%9F

%A5%E5%8F%8A%E6%8A%BD%E6
%B8%AC%E8%AA%AA%E6%98%8E
(%E5%88%86%E7%B4%9A%E6%A8
%99%E7%A4%BA).pdf

淺談新一代顯示介面：Display Port (DP) 及DP2.0 over USB4 Type-C新趨勢

王明勇／標準檢驗局臺南分局技士

一、現行顯示器介面的發展歷史

目前顯示器常用介面有VGA、DVI及HDMI，由於VGA是類比訊號易受雜訊干擾，且經過ADC（Analog Digital Converter）取樣數位化後會有失真的問題，故畫面品質較差。相反的，DVI及HDMI是數位訊號不受雜訊干擾，也無ADC的失真問題，故畫面品質較佳。相關原理如下說明：

（一）早期類比介面：VGA

VGA接頭共有Vs（垂直同步），Hs（水平同步），介於0 ~ 0.7 V的R（紅）、G（綠）、B（藍）類比訊號，經ADC將RGB類比訊號轉換成6 bits或8 bits的R[7:0]、G[7:0]及B[7:0]數位影像訊號、DE（Data Enable）資料致能訊號及pixel clock（畫素時脈），如圖1所示。

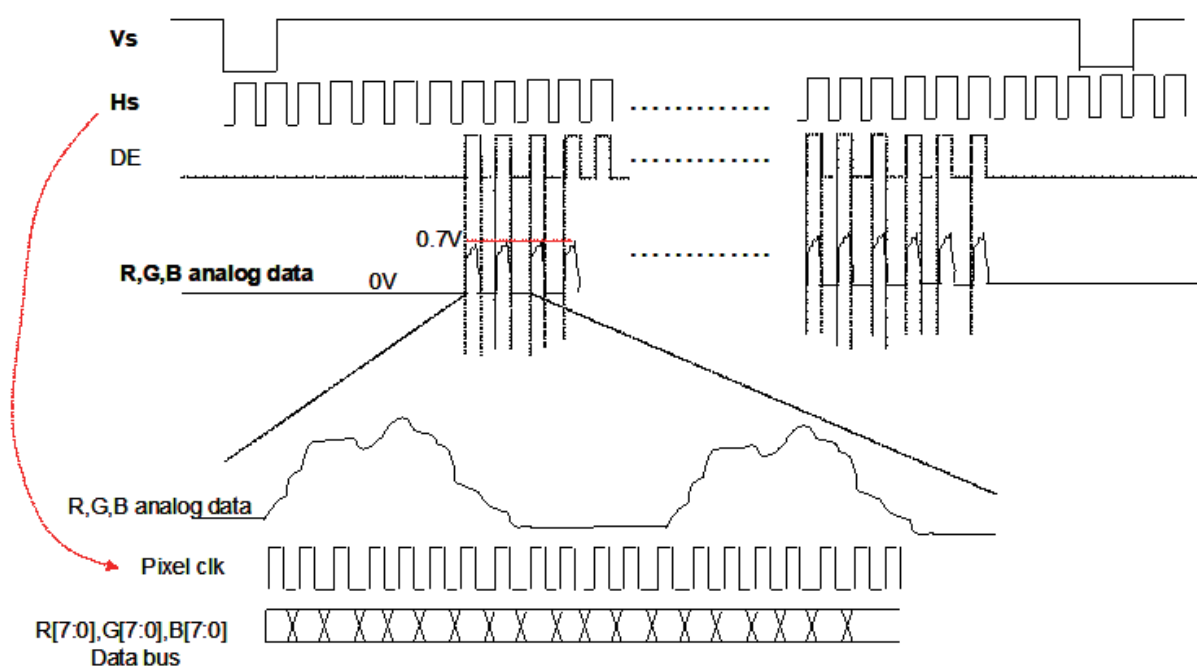


圖1 類比介面VGA的波形

(二) 後期數位介面：DVI (digital video interface)、HDMI (High definition multimedia interface)

DVI和HDMI都是數位介面，且都以TMDS (Transition Minimized Differential Signaling) 為傳輸協定，兩者主要差異為，DVI只能傳輸影像，而HDMI能同時傳輸影像及聲音。

1. DVI：

如圖2所示，DVI是以TMDS協定傳送。TMDS使用3對或6對differential signal及1對differential clock，將6 bits或8 bits的R[7:0]、G[7:0]及B[7:0]資料及Vs、Hs及DE等控制訊號編碼為10 bit來傳送，單一通道之操作頻率為25~165 MHz。

2. HDMI：

如圖3所示，HDMI也是基於TMDS

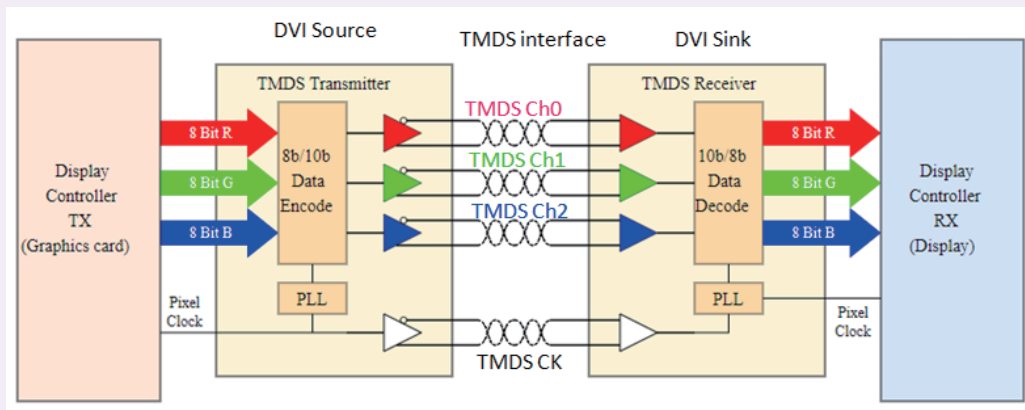


圖2 數位介面DVI的傳輸架構及波形[1]

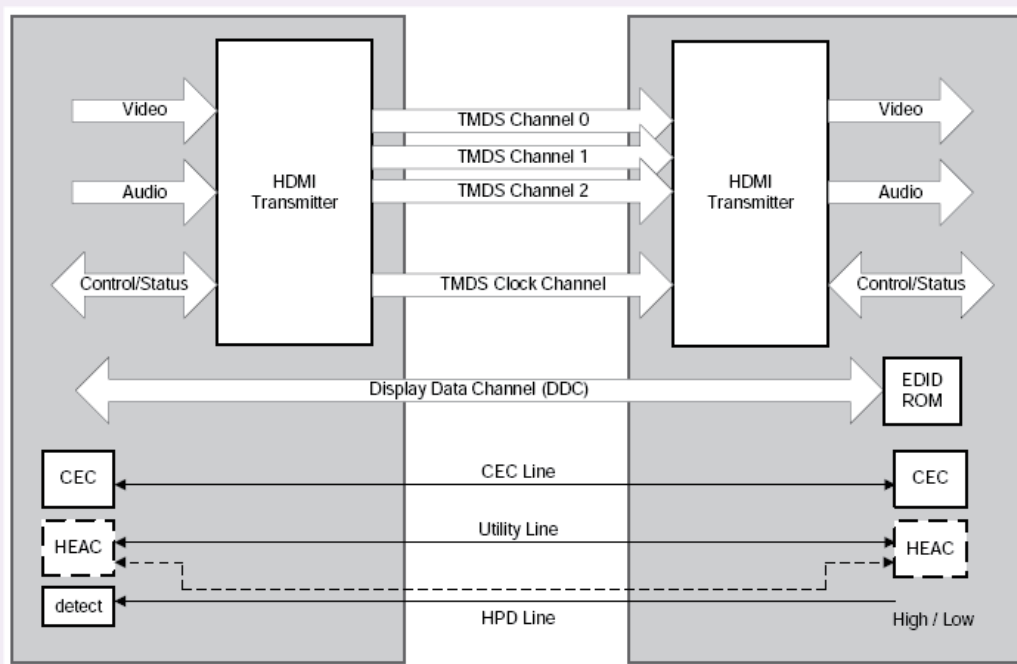


圖3 數位介面HDMI的傳輸架構及波形[2]

架構，用來傳輸影像以及聲音資料的介面。

- (1) 在影像方面：可傳輸編碼過的 RGB，YCbCr 4：4：4或YCbCr 4：2：2資料，最多每個pixel 24 bit資料。
- (2) 在聲音方面：最高資料率192 kHz，可傳送聲音以IEC 60958標準，32 kHz，44.1 kHz或48 kHz的取樣編碼的未經壓縮立體聲，或者以IEC 61937壓縮的3~8聲道音效。

二、新一代顯示器介面DP (display port)

(一) DP用途、特性、優勢及標準現況

DP (Display Port) 是由視訊電子

標準協會 (Video Electronics Standards Association, VESA) 於2006年開始制定的數位視訊介面標準，DP的傳輸架構如圖4所示，相關版本演進及最新版本DP2.0參見表4所示。DP為開放且免授權金，主要用於電腦、螢幕及影音資訊設備，未來有機會取代VGA、DVI，甚至HDMI。

那麼既然已經有HDMI可以同時傳輸聲音及影像，那為何又需要DP？主要有下列原因：

1. 相較於HDMI、DVI採用3對differential data Signals傳輸資料（高速時為6對）及1對獨立的differential clock Signals做為同步clock，但在DP中Main Link只需要1對Differential Signals（高速時為4對）就可以同時傳輸data與clock。
2. HDMI與DP最主要的差異在於：DP沒

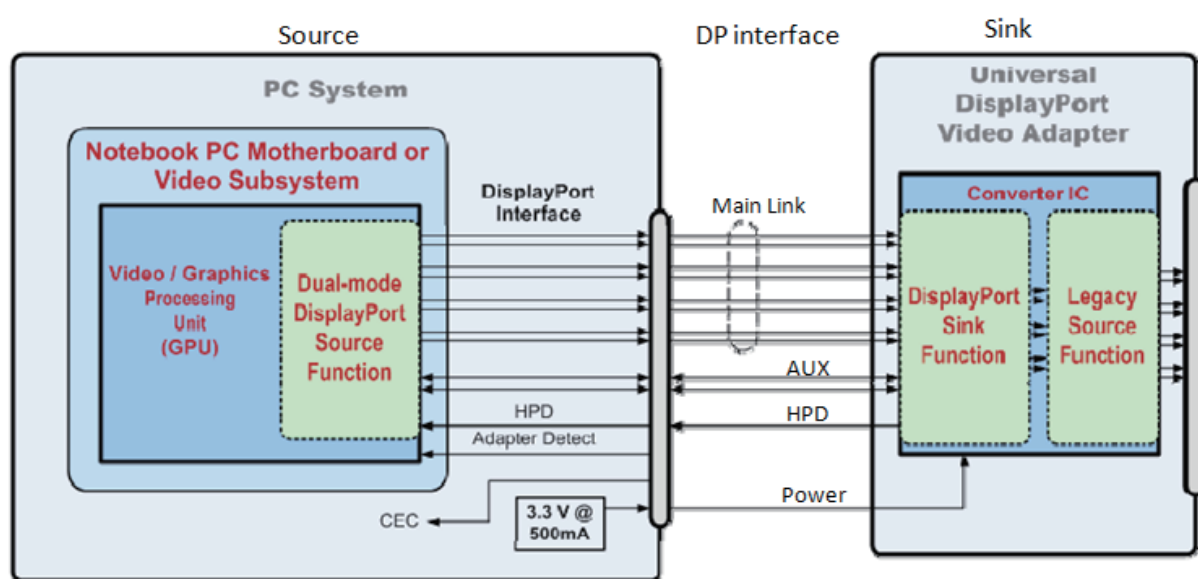


圖4 數位介面Display Port (DP) 的傳輸架構[3]

有獨立的differential clock pairs且DP傳輸資料是打散的，因此DP的電磁干擾（EMI）較低。

3. DP的傳輸速率為固定，不會因畫素速率（Pixel Rate）改變DP的傳輸速率，故EMI抑制較易設計。例如DP採用pseudo random code及spread-spectrum clock（SSC）技術來抑制EMI。
4. DP提供144 Hz、240 Hz的電競高畫質

需求：HMDI 2.1最高只支援到8 K 60 Hz，而DP2.0頻寬可支援到16 K 60 Hz或8 K 120 Hz的影像傳輸。

（二）DP實體層及資料傳輸格式

DP的實體層如圖5、表1及表2所示，分別為Main Link（lane0，lane1，lane2，lane3）、AUX Channel、HPD（Hot Plug Detection Signal Pin）及電源供應。說明如下：

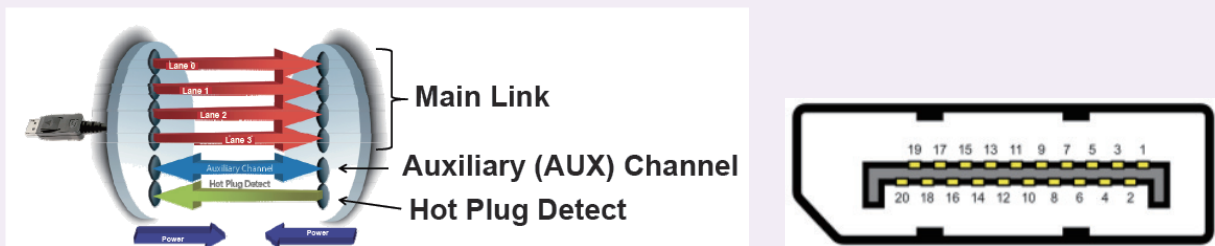


圖5 DP的接頭、實體層架構圖及腳位圖[3][4]

表1 DP實體層訊號種類及特性

		線數目	訊號種類
Main link	單向（由source to sink）	4對8條（Lane0~3）	Different signal
AUX	雙向	1對2條	Different signal
HPD	單向（由sink to source）	1條	Control signal
電源供應	單向（由source to sink）	1條	Power line

表2 DP的腳位定義及功能

腳位	名稱	功能	腳位	名稱	功能
1	ML_Lane 0（p）	通道0差動信號正端	11	GND	接地
2	GND	接地	12	ML_Lane 3（n）	通道3差動信號負端
3	ML_Lane 0（n）	通道0差動信號負端	13	GND	接地
4	ML_Lane 1（p）	通道1差動信號正端	14	GND	接地
5	GND	接地	15	AUX_CH（p）	輔助通道差動信號正端
6	ML_Lane 1（n）	通道1差動信號負端	16	GND	接地

腳位	名稱	功能	腳位	名稱	功能
7	ML_Lane 2 (p)	通道2差動信號正端	17	AUX_CH (n)	輔助通道差動信號負端
8	GND	接地	18	Hot Plug detect	熱插拔偵測
9	ML_Lane 2 (n)	通道2差動信號負端	19	DP_PWR Return	接頭電源回覆
10	ML_Lane 3 (p)	通道3差動信號正端	20	DP_PWR	接頭電源

表3 DP定義不同lanes及定義三種不同傳輸速率（以DP1.2為計算範例）

Main link使用 lane數目	最大傳輸速率：DP定義單lane的三種不同原始傳輸速率（Raw bit rate） （包含coding overhead）	真正的資料傳輸速率（Application Bandwidth Throughput）=最大傳輸速率－8 b/10 b數據傳輸開銷
	（Gbps/lane）	（Gbps/lane）
1 lane	1.62, 2.7, 5.4	1.296, 2.16, 4.32
2 lanes	3.24, 5.4, 10.8	2.592, 4.32, 8.64
4 lanes	6.48, 10.8, 21.6	5.184, 8.64, 17.28

1. Main Link：傳輸資料

（1）Main Link 包含4條主要通道

（lane），利用4對Differential Signals傳輸影像資料，DP使用者或製造者，依資料傳輸量，可選擇使用1條、2條或4條通道。

（2）如表3所示，DP定義三種不同傳輸速率，每一條通道皆可選擇使用1.62 Gps、2.7 Gbps或5.4 Gbps傳輸。

（3）資料編碼方式：DP1.4採8 b/10 b編碼與USB、PCI Express（PCIe）、SATA等編碼方式相同。由於DP運用8 b/10 b編碼，編碼後佔掉一些傳輸開銷，以4 lanes為例，真正的資料傳輸速率

為=（5.4 Gbps/lane）x（4 lanes）

x（8/10）=17.28 Gbps。

2. AUX Channel（Auxiliary channel輔助通道）

AUX是一對獨立、雙向性的差動訊號，傳輸速率約1 Mbps。AUX的功能是傳輸設定與控制指令，例如：

（1）位於DP接收端（Rx）延伸顯示能力識別資訊（EDID）的讀取：EEPROM中存放EDID的格式，包括顯示器的解析度、製造商名稱與序號。

（2）位於DP接收端（Rx）DPCD（Display Port Configuration Data）暫存器的讀取：增強連接過程通道可靠度。

- (3) 顯示器的控制信號：例如背光板 ON/OFF、產生PWM控制亮度。
- (4) 建立正式傳送資料前的連接與交握：DP傳送端 (Tx) 與DP接收端 (Rx) 在正式傳送資料前的連結過程設定，以增加傳輸通道的最佳化可靠度、降低資料錯誤、對不同傳輸實體層纜線因材料、長度、PCB走線所造成的電性差異做補償。例如：Tx端調整4個不同的電壓擺動振幅、4個Pre-emphasis的機制，以調整到接收端理想的位準。

3. HPD (hot plug detection：熱插拔)

當pin 18 HPD的訊號為 “High或3.3

V” 則表示sink端是存在的，當HPD的訊號為 “Low或0 V” 且大於2 msec則表示sink端是拔除的，藉此達到熱插拔偵測功能。

4. 電源供應及充電

DP傳送端 (Tx) 目前提供3.3 V, 500 mA, 1.5 W電源功率給接收端 (Rx)，未來則可能提供更高功率。

(三) DP版本演進及特性比較

DP版本及頻寬特性如表4所示，此外DP2.0下列特性值得留意：

1. DP2.0支援USB (Universal Serial Bus) Type-C。
2. Thunderbolt 3與USB Type-C之關係：Thunderbolt 3是2015年6月Intel發

表4 DP版本演進及特性

版本	制定 (年)	每個lane bandwidth	Max Link Bandwidth (Raw Bandwidth) (4 lanes)	Max Payload Bandwidth (Effective Bandwidth) (4 lanes)	Link Efficiency
DP1.0	2006	2.7 Gbps (HBR1)	10.8 Gbps	8.64 Gbps	80 %
DP1.1a	2008	2.7 Gbps (HBR1)	10.8 Gbps	8.64 Gbps	80 %
DP1.2	2009	5.4 Gbps (HBR2)	21.6 Gbps	17.28 Gbps	80 %
DP1.4	2016	8.1 Gbps (HBR3)	32.4 Gbps	25.92 Gbps	80 %
DP2.0	2019	20 Gbps (UHBR20)	80 Gbps	77.37 Gbps	97 %

$$\text{Link Efficiency} = \frac{\text{Max Payload Bandwidth}}{\text{Link Bandwidth}}$$

表，是在USB3.1 Type-C的接頭上推出的數據傳輸標準，故Thunderbolt 3均為USB Type-C的接頭，支援Thunderbolt 3的接頭具有「閃電」符號。USB3.1最高傳輸速率為10 Gbps，而Thunderbolt 3可以達40 Gbps。

三、DP2.0 over USB4 Type-C

隨著cloud technology、IoT、C-V2X、smart phone及5G的發展，資料或影音資料傳輸介面對於資料傳輸率的要求也愈來愈高。USB的版次本文不予說明，而最近的版次是2017年USB3.2傳輸速率20 Gbps及2019年9月發表的USB4傳輸速率40 Gbps。

若只是單純在原本DP接頭下發表DP2.0標準並不令人意外，因為標準本身都會致力於不斷提升，但當USB-IF（USB Implementers Forum USB）提出USB4 Type-C支援DP2.0，這就相當令人驚豔，且將對資訊產業及消費者產生

重大影響。亦即ICT資通訊產品的I/O介面，例如VGA、DVI、HDMI、DP等，以後可能有機會被USB4 Type-C取代，一條USB4 Type-C的傳輸線就能暢行無阻，且產品I/O介面變得很精簡乾淨。

（一）USB4主要特色

1. USB4在機構上，也就是輸出/輸入的介面接口，只支援Type-C：也就是一種介面就可連接各種資訊影音產品，同時傳輸影音、資料、電源。
2. USB4傳輸頻寬增加：USB4最高傳輸頻寬比USB3.2高出一倍，可支援8K 60 Hz影像輸出。
3. USB 4支援及相容多種傳輸標準：支援Thunderbolt 3、DP2.0影像傳輸、PCIe資料傳輸及USB-PD電力傳輸100 W 充電，且向下相容USB2.0、USB 3.2。

（二）USB Type-C接腳定義

Type-C共有24根接腳，採左上與

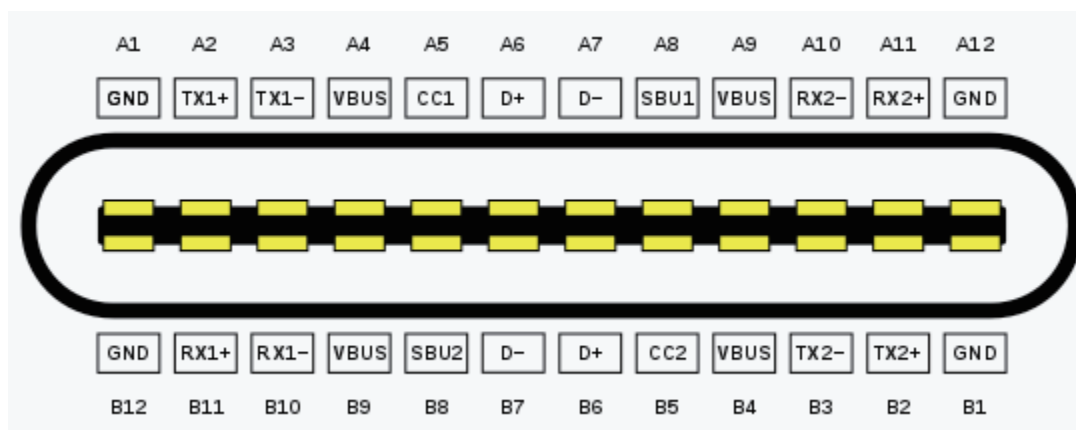


圖6 USB Type-C腳位圖定義[5]

右下對稱，以解決任一方向均可插入的方向性問題。Type-C 腳位中包含了5對差動訊號，用來傳輸高速資料，說明如下：

1. D+ / D-訊號：1對差動訊號，用來傳輸USB2.0資料。
2. 高速通道1（Tx1+、Tx1-、Rx1+、Rx1-）及高速通道2（Tx2+、Tx2-、Rx2+、Rx2-）：4對差動訊號，用來傳輸USB4資料。
3. GND：接地。
4. VBUS：USB供電電源，CC1/CC2接上，VBUS才供電。USB PD（Power Delivery）基於安全上考量，現行維持提供20 V/5 A 100 W電源傳輸功率。然而在2021年5月26日 USB-IF公佈最新的USB Type-C 2.1接口標準，在EPR擴展功率範圍（Extended Power Range）下，充電功率最高可達240 W，意味

著以後各種資訊產品（例如筆電、顯示器）可多一種選擇，使用USB Type-C 2.1做為供電來源，而擺脫傳統Adapter變壓器作為供電模式。

5. CC1 / CC2（Configuration Channel）：組態通道，用以管理Master及Slave兩端之間的控制溝通。例如：偵測cable是否接上、正插或反插識別、偵測DFP（Downstream Facing Port）及UFP（Upstream Facing Port）。
6. SBU1 / SBU2：傳輸輔助控制信號，在DP Alt mode時，利用SBU1 / SBU2接腳來傳輸DP的AUX+、AUX-差動訊號。

（三）透過USB-IF在USB4 Type-C中定義DP Alt Mode來實現DP2.0 Over USB4 Type-C，在影音介面及使用上帶來關鍵性的影響

如圖7所示，USB-IF在USB4 Type-C

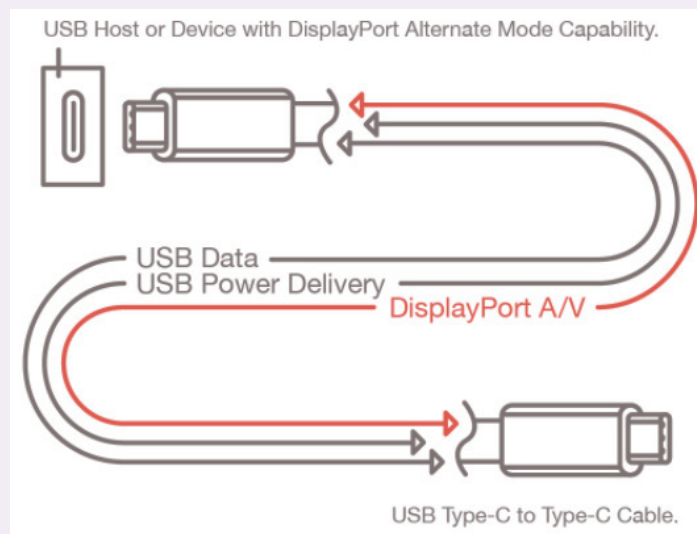


圖7 USB-IF USB4 Type-C中定義DP Alt Mode來實現DP2.0 Over USB4 Type-C架構[6]

中定義DP Alt Mode，並於2020年4月發布DP Alt Mode 2.0，使得DP2.0 Over USB4 Type-C可以實現。「DP Alt Mode」在USB Type-C的動作原理說明如下。

1. 使用USB Type-C傳輸2 lanes DP、USB3.1、USB2.0及電源

圖8為此種模式下的傳輸架構，DP共使用了2對差動訊號做為2 lanes傳輸資料，並利用SBU1 / SBU2接腳成為1對差動訊號來傳輸AUX，另外DP HPD功能則透過CC來傳輸。USB3.1使用了2對差動訊號，而USB2.0也用了1對差動訊號來傳輸資料，因此Type-C的5對差動訊號也就使用完畢。

2. 使用USB Type-C傳輸4 lanes DP、

USB2.0及電源，但無法傳輸USB 3.1

圖9為此種模式下的傳輸架構，DP共使用了4對差動訊號做為4 lanes傳輸資料，並利用SBU1 / SBU2接腳成為1對差動訊號來傳輸AUX，另外DP HPD功能則透過CC來傳輸。USB2.0則使用了1對差動訊號來傳輸資料。由於Type-C的所有差動訊號對已經被使用完了，已經沒有多餘的通道供傳輸資料使用，故在4 lanes DP情況下，只能傳輸DP及USB2.0，而無法傳輸USB3.1。

四、結語

傳統影像傳輸介面，VGA為類比介面，DVI、HDMI及DP皆為數位介面。

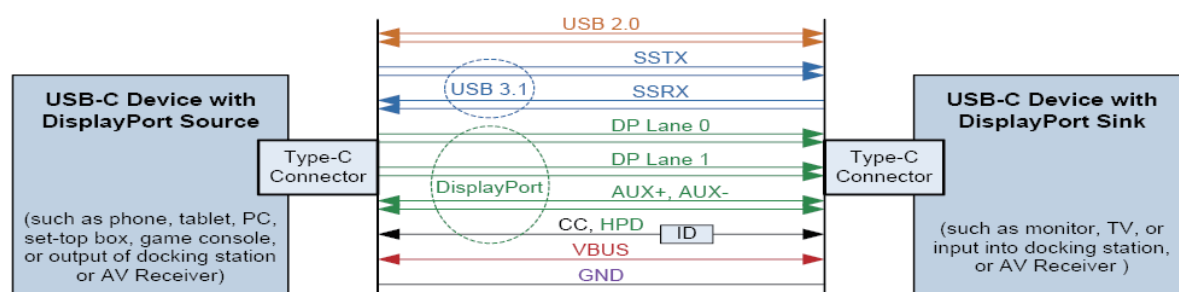


圖8 DP Alt Mode實現USB Type-C傳輸2 lanes DP、USB 3.1、USB 2.0及電源的架構圖[7]

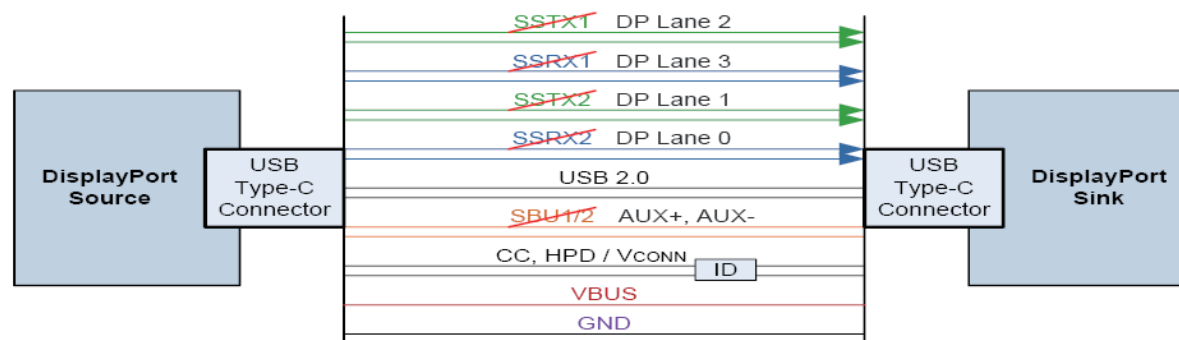


圖9 DP Alt Mode實現USB Type-C傳輸4 lanes DP、USB 2.0及電源，但無法傳輸USB 3.1的架構圖[7]

VGA及DVI只能傳輸影像，而HDMI及DP能傳輸聲音及影像，新一代DP最新版本為DP2.0。USB-IF在2019年9月發表的USB 4傳輸速率40 Gbps，並於2020年4月發布DP Alt Mode 2.0，並於2021年5月公佈最新USB Type-C 2.1在EPR擴展功率範圍下功率可達240 W。本來DP歸DP，USB Type-C歸USB Type-C，但是USB-IF發表USB4 DP Alt Mode 2.0協定後，將DP與USB4 Type-C連結了起來，使得USB4 Type-C包括聲音、影像、資料及電力傳輸等都能傳輸，這是相當令人驚艷的突破。或許過幾年之後，ICT產品例如NB、智慧手機、DVD、顯示器及數位電視等，只要與影像及聲音相關的傳輸設備，應該有機會使用USB4 Type-C做為傳輸影音的介面。本文淺談了新一代顯示介面Display Port (DP)、USB4 Type-C及DP Alt Mode運作原理，希望對讀者能有所幫助。

五、參考文獻

1. Transition-minimized differential signaling, 2021, Wikipedia, 2021/05/20 檢索，取自https://en.wikipedia.org/wiki/Transition-minimized_differential_signaling
2. TMDS Clock Detection Solution in HDMI Sink Applications, 2017, Texas Instruments, 2021/05/20檢索，取自<https://www.ti.com/lit/pdf/slla367>
3. Craig Wiley, 2011, DisplayPort Technical Overview, 2021/5/20檢索，取自<https://www.vesa.org/wp-content/uploads/2011/01/ICCE-Presentation-on-VESA-DisplayPort.pdf>
4. DisplayPort, 2021, Wikipedia, 2021/05/20檢索，取自<https://zh.wikipedia.org/wiki/DisplayPort>
5. USB Type-C, Wikipedia, 2021/05/20檢索，取自https://zh.wikipedia.org/wiki/USB_Type-C
6. VESA RELEASES UPDATED DISPLAYPORT™ ALT MODE SPEC TO BRING DISPLAYPORT 2.0 PERFORMANCE TO USB4™ AND NEW USB TYPE-C® DEVICES, 2020, Video Electronics Standards Association (VESA), 2021/05/20檢索，取自<https://vesa.org/featured-articles/vesa-releases-updated-displayport-alt-mode-spec-to-bring-displayport-2-0-performance-to-usb4-and-new-usb-type-c-devices/>
7. Jim Choate, 2019, VESA – DisplayPort™ Alternate Mode on USB-C®, 2021/05/20 檢索，取自<https://www.usb.org/sites/default/files/D2T1-4%20-%20VESA%20DP%20Alt%20Mode%20>

over%20USB%20Type-C.pdf

8. USB Promoter Group Announces USB Power Delivery Specification Revision 3.1 Specification defines delivering up to 240W of power over USB Type-C[®],

2021, USB-IF, 2021/05/27檢索, 取自https://www.usb.org/sites/default/files/2021-05/USB%20PG%20USB%20PD%203.1%20DevUpdate%20Announcement_FINAL.pdf

改變固定地秤定程計量交易之違法案例

陳威臣／標準檢驗局第七組技士
林弘熙／標準檢驗局第七組科長

一、案例

某資源回收業者向某營造公司購買數處建案工地的建材下腳料，不料營造公司處理下腳料的承辦人甲君私下勾結該資源回收業者，讓該業者將作弊元件之傳輸線連結到自家固定地秤的訊號連接纜線，以利每批建材下腳料在資源回收業者的固定地秤過磅秤重時動手腳，亦即讓該業者以遙控器變更定程而改變固定地秤重量顯示值，以致建材下腳料的過磅重量能夠瞬間以多報少，減少回收業者購買下腳料的成本，不但使得資源回收業者不法獲利數十萬元，甲君亦從中收受數萬元的回扣傭金。事後營造

公司帳務人員在核對工地領用的建材清單後，發覺此次建材下腳料重量比過去經驗明顯的減少，經詢問數處建案工地主任有關建材用料情形，確認並無異於過去的其他建案，營造公司帳務人員懷疑該資源回收業者收購建材下腳料的過程可能不單純，於是通報公司高層主管後，向檢調單位檢舉。

二、處理說明

固定地秤係固定於地面上之常設性而不可移動的非自動衡器（如圖1），主要由秤台、傳感器、信號轉換器及秤重顯示儀表組合而成，其中秤台是由壓



圖1 常見安裝在資源回收場之固定地秤及其顯示器

力傳感器支持。使用時是將待測物靜置於承載器（秤台）上，壓力傳感器因受壓而產生變形，並輸出與待測物體重量成正比的電子信號，經轉換後再傳輸到顯示儀表，經計算而獲得待測物體的重量。

一般而言，安裝在河川地砂石場、資源回收場或其他需要磅秤較大重物等處所之固定地秤，因其供交易計量使用的秤量較大，因此大秤量的器差大對於計量交易金額的影響相對較大。經濟部標準檢驗局（下稱本局）接獲相關單位的通知本案後，即派員配合檢調單位赴繫案固定地秤安裝使用現場勘驗時，在核對器具廠牌、型號、器號、最大秤量、最小秤量、檢定標準分度值及檢定合格單號碼無誤後，特別檢視該固定地秤顯示器的外觀狀況及秤台的周邊，其外觀及內部雖無異常，檢定合格單亦未逾期，但卻於顯示器桌下發現訊號纜線有包覆橡膠套管，翻開該破損的套管即看見露出之作弊元件，而元件上端留有天線。亦即固定地秤的訊號傳輸線被截斷而另接上疑似可遙控作弊元件之傳輸線（如圖2），於是向檢調單位說明該作弊態樣應是以遙控器（如圖3）對固定地秤進行變更定程的手法。本局人員於現場拆除該段纜線，並重接原訊號纜線後，該固定地秤仍可正常使用，使該案

之後續偵訊及調查因此得以順利展開。現場查獲之作弊元件之傳輸線由檢調單位扣押，於現場未發現之遙控器則由檢調人員另於涉案人家中查獲。本局人員嗣後配合檢調單位製作筆錄及接受複訊，並同意擇期協助檢調單位再次赴現場模擬以遙控器變更繫案固定地秤定程的實際過程。



圖2 原傳輸線接上附加作弊元件之傳輸線



圖3 與繫案同款式的遙控器

本案在模擬以遙控器操控固定地秤進行變更定程的作弊手法過程中，本局出動所屬地秤檢定車（車上載有校正有

效期間之10噸檢定用法碼）前往現場，程序上先由本局人員確認附加作弊元件之傳輸線與原查扣物相同，再由提供涉案遙控器之丙公司（領有本局核發衡器及衡器顯示器製造業營業許可執照）負責人乙君到場安裝該作弊傳輸線，並解說遙控器的設定及操作方式。此次模擬係以設定遙控器將待秤物的實際重量顯示值減少200 kg為例。在完成秤重的前置作業後，由本局人員依作業程序規定，緩緩將地秤車開至固定地秤的秤台上（如圖4），未按遙控器按鍵前的顯示器顯示重量22,460 kg，但當操作人員按下遙控器預設的按鍵後，顯示器顯示的數值為22,260 kg，與原設定減少200 kg的數值相同。當車輛駛離秤台後，操作人員再按下還原鍵，則該固定地秤立即恢復正常的秤重模式，所以可確認該作弊元件及遙控器具有變更繫案固定地秤的定程功能。



圖4 以標準法碼執行地秤檢定情形

固定地秤是本局公告應經檢定之法定度量衡器[1]，經檢定合格之固定地秤

應附加檢定合格印證（如圖5），檢定合格有效期限為1年，屆期前應申請重新檢定，重新檢定合格後始能繼續作為計量交易使用。依本案例而言，繫案固定地秤所有人為資源回收業者，所有人使用繫案固定地秤計價交易，卻私自找業者附加足以影響該器具量測功能的裝置，在變更固定地磅定程而詐欺得利的犯行部分因違反刑法相關規定，由檢調單位偵查後聲請司法機關判決處刑。

屬於本局度量衡法業管範圍的部分，依照度量衡法第20條規定，應經檢定之法定度量衡器，未經檢定合格，或未依前條規定重新申請檢定合格者，不得為計量使用或備置，本局發現該項情事時，應於該度量衡器貼上封條加以存封。再依同法第53條規定，違反該法第20條規定而為計量使用或備置者，處新臺幣1萬5,000元以上7萬5,000元以下罰鍰[2]。

因此，本局人員發現繫案固定地秤有違反前揭規定之情事時，除了立即去除該器具上之檢定合格單外，亦於該器具上張貼封條（如圖6），並依度量衡器市場監督作業要點進行調查。調查時，向本案當事人或相關之人說明違反規定之條文，並對涉違規度量衡器及/或計量使用情形拍照，以及製作訪問紀錄由其確認簽名，另得對涉違規度量衡器予以

如何處理惡意違規網路賣家， 以網路販售「按摩槍」商品為例

許明進／標準檢驗局高雄分局技正

一、前言

近年國人隨著養生保健及健身風潮蔚為盛行，加上全民外出時間減少宅在家時間增加，居家可保健的選項玲瓏滿目，從小資族荷包可負擔又攜帶便利「手持式按摩槍」（如圖1），到動輒花費上萬元且不易挪動按摩器材，故現今「手持式按摩槍」成了熱銷產品，坊間不論實體店面或網路購物平台各式各樣之手持式按摩槍皆可輕鬆購得。鑑於該商品使用時直接貼近人體，其安全性更值得消費者重視，爰本局將手持式按摩槍列屬應施檢驗商品範圍[1][2][3]，應符合檢驗規定後（其試驗標準為CNS 13783-1（102年版）、CNS 15663第5節「含有標示」規定（102年版）、CNS 60335-1（103年版）、CNS 60335-2-32（104年版），實施日期為106年2月24日），始得運出廠場或輸入。

「手持式按摩槍」網路販售的商品品質良莠不齊，而相關無良商家在產品

未經完成檢驗前或涉及虛偽標記，就逕自在網路違法販售，係屬網路賣家的惡意違規，對於消費者使用安全上可能有莫大的損害，相較其他經過商品檢驗安全的商品亦有搭便車的行為，故以案例說明網路賣家惡意違規樣態，提供消費者選購優良產品知識的選擇，亦讓通過商品安全檢驗的商品獲得良譽。

二、案例1

（一）案情說明

賣家於某購物網站陳列販售具功能強大、優質售後服務且為美國品牌之筋膜按摩槍，該商品於網頁刊載商品檢驗標識識別號碼及商品驗證登錄證書證號及該證書之照片，企圖呈現商品已完成檢驗程序之資訊，以吸引不知情的消費者購買。

經濟部標準檢驗局（下稱本局）接獲民眾反映，該網頁販售之商品與實際出貨之商品不同，經本局檢視販售網頁

所登載之商品檢驗標識及商品驗證登錄證書號碼不實，旋即調取該商品驗證登錄證書之相關資料，並於該網頁下單購買。

經送測後發現網頁刊載之商品與該商品驗證登錄證書之商品外觀非常相似，但其構造仍有些微不同之處，且商品本體與外包裝皆未標示商品檢驗標識，亦未附有繁體中文說明書及相關警語，檢測結果綜判為不符合。

（二）處理情形

違反規定：該商品經檢測確定為不符合檢驗規定之違規商品，除商品本體與外包裝皆未標示商品檢驗標識，已涉嫌違反商品檢驗法第12條前段規定：

「報驗義務人應於商品本體標示商品檢驗標識」外，另亦涉嫌違反商品檢驗法第6條第1項規定：「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」[4]。

調查過程：本局立刻展開調查程序，向購物網站調取賣家之註冊資料後，再向戶政單位及電信業者查得賣家之戶籍資料及門號資料。惟藉由戶籍資料與A君取得聯繫，其訝異為何自己的身分證被有心人士拿去購物網站註冊成為人頭賣家，遂與承辦人約與警察局接受訪談並向員警以偽造文書報案。另門號資料部分，經追續調查後，發現該

門號係北部某間商號所註冊持有，經訪談該商號，其稱提供中國某網路公司約400門門號使用，惟不清楚其門號用途為何。本案經前述調查程序後，函請購物網站將該賣家帳號停權，據悉，該帳號內存有之購物幣及相關優惠券等等服務將無法使用。

三、案例2

（一）案情說明

賣家於某購物網站陳列販售宣稱有臺灣保固、具維修換新服務等與案例1相同美國品牌之筋膜按摩槍，並於網頁刊載商品檢驗標識識別號碼。經本局執行市場檢查時發現，該商品售出時未依商品檢驗法相關規定，於本體及外包裝標示商品檢驗標識，另該網頁刊載之商品檢驗標識識別號碼，經查未有驗證登錄資料，亦可能涉嫌違反刑法第255條規定：「意圖欺騙他人，而就商品之原產國或品質，為虛偽之標記或其他表示者，處一年以下有期徒刑、拘役或三萬元以下罰金。明知為前項商品而販賣，或意圖販賣而陳列，或自外國輸入者，亦同」[5]。

（二）處理情形

違反規定：該商品未於商品本體或外包裝標示商品檢驗標識，已違反商品

檢驗法第12條前段規定，另網頁刊載查無驗證登錄資料之商品檢驗標識識別號碼，亦涉嫌違反商品檢驗法第6條第1項規定，同時該行為亦有違反刑法第255條之虞。

調查過程：本局發現前述違反規定之情況後，旋即展開調查程序，調取該賣家之相關資料後，發現該帳號登記人竟為一學齡前兒童，經訪談其母A君，其稱該帳號之使用、註冊之電話號碼及該商品皆與其或其家人無關，並於訪談後立即至派出所偽造文書報案。另門號資料部分，經追續調查後發現，該帳號登記之門號係南部某公司所註冊持有，經訪談該公司，其宣稱該門號提供給某大陸人士網路購物認證。本案經承辦人鍥而不捨追續調查，且警方亦同步辦理偽造文書案，最終竟發現該商品寄件人與帳款收受人皆為A君，後A君始坦承該帳號係提供給大陸友人使用並販售該商品，其從中賺取商品售出後之代辦費。目前全案除函請購物網站將該賣家帳號停權外，並以涉嫌違反刑法第255條移送地檢署，警方另以涉有誣告罪移送地檢署偵辦。

四、結語

本局對於市場上陳列銷售之商品，皆會以市場檢查執行查核是否符合商品

檢驗法相關規定，以維護消費者之權益，對於網路賣家常見的違規態樣為未依消費者保護法第18條第1項第6款規定：「通訊交易之商品屬經公告應依商品檢驗法執行檢驗並應標示商品標識者，企業經營者應揭示其商品檢驗標識或提供完成檢驗程序證明之資訊」未於販售網頁刊載相關證明資訊[6][7]；其次常見違規態樣則為未符合檢驗規定前即輸入應施檢驗商品並於網頁銷售，此行為常兼併於拍賣網頁刊載他人之商品檢驗標識識別號碼或自創不存在之商品檢驗標識識別號碼之行為。前述兩案賣家於購物平台陳列銷售未經檢驗合格之手持式按摩槍，本局均依相關程序調查，除將銷售網頁停售外，該等賣家亦需承受未以正當途徑銷售合法商品之後果，網路賣家不可不慎。

本局身為商品安全之主管機關，亦應本於權責提醒消費者於選購該等商品時，多注意其是否貼附正確之商品檢驗標識（查詢網址：https://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/pqn/uqi5102f.do），可藉由前述網址查得之資訊比對其型號是否正確，另選購時可檢視廠商名稱、地址、型號、規格等資訊是否刊登或標示清楚，是否有提供中文說明書、使用注意事項等等重要資訊，對於選購之商品多一些了解，於使用時即多一份保障。



圖1 手持式按摩槍示意圖

五、參考文獻

1. 應施檢驗泡腳機及電動按摩器具等二項商品之相關檢驗規定，97年9月12

- 日。
2. 應施檢驗商品一般電動按摩器具及電動蒸氣熨斗之相關檢驗規定，102年12月4日。
3. 應施檢驗電毯等六十三項商品之相關檢驗規定，107年12月14日。
4. 商品檢驗法，96年7月11日。
5. 中華民國刑法，110年6月16日。
6. 消費者保護法，104年6月17日。
7. 以通訊交易方式訂立契約應提供消費者之資訊，106年11月28日。

國際標準活動資訊

2021年世界標準日

第一組

每年的10月14日為「世界標準日」(World standards Day)，為慶祝世界標準日，國際標準化組織(ISO)、國際電信聯盟(ITU)及國際電工委員會(IEC)三大國際標準組織聯合成立之世界標準協會(WSC)自1986年起賦予每年世界標準日一個特定主題，以彰顯標準對於人類的貢獻與重要性。

2021年世界標準日主題為「SHARED VISION FOR A BETTER WORLD」(『美好世界的共同願景』)。依據WSC所發布資訊，永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)旨在解決社會失衡問題、發展可持續經濟，同時減緩氣候變遷速度，是一項充滿雄心的計畫。而要實現這些目標，需要許多公私部門之間相互合作，並善加利用各項可用的工具，包括：國際標準與符合性評鑑(conformity assessment)。

在現今全球與COVID-19持續對抗的這場戰役當中，我們可以明確體認到，透過包容的手法實現永續發展目標之必要性，並藉以強化我們的社會，使其更具彈性，也更加公平。WSC期盼全球各界共同承擔這項使命，肯定永續發展目標對於重建的重要性，因為相較於過往，此時此刻「標準」顯得更具意義。此外，標準體系本是建立在合作基礎之上，更清楚印證了團結就是力量，而透過合作，我們可以提供人們現實生活中的解決方案，以正面迎擊永續性的挑戰。

基於這項精神，WSC展開為期多年的世界標準日之旅，持續展現國際標準如何為永續發展目標的成功做出貢獻，並期望全球各界團結一致，透過永續發展目標之相關標準，以及美好世界的共同願景，攜手努力加快腳步，以實現聯合國2030年永續發展議程(2030 Agenda)中的17項目標。

世界標準日資訊連結：<https://www.iso.org/world-standards-day.html>

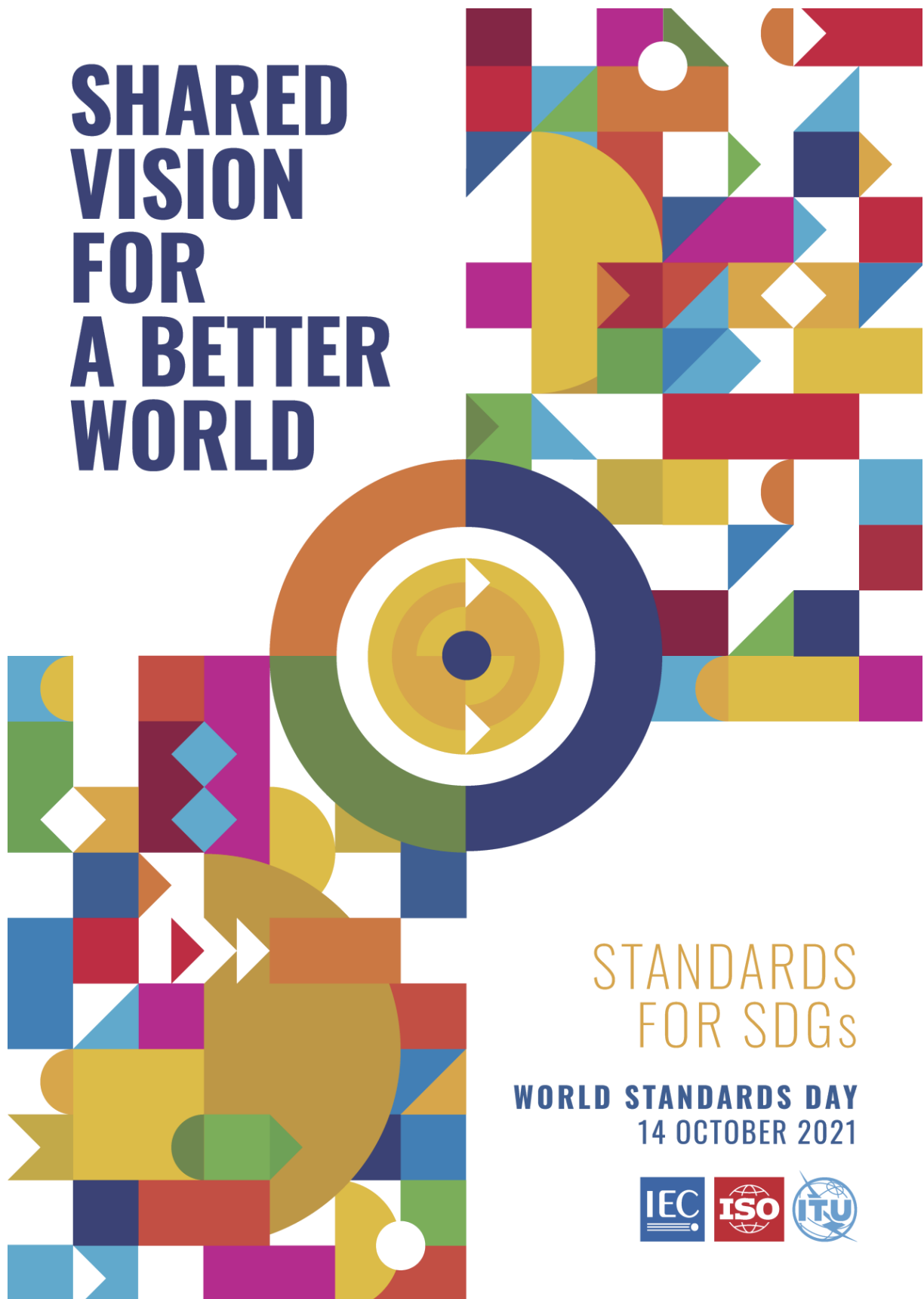


圖1 世界標準日海報

新聞報導

「外裝壁磚」自110年8月1日起實施應施檢驗

(110年7月29日)

為確保「外裝壁磚」安全，保障消費者權益，經濟部標準檢驗局已公告「外裝壁磚」為應施檢驗商品，自110年8月1日起實施進口及國內產製商品檢驗。

標準檢驗局表示，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，為確保「外裝壁磚」品質符合標準要求，避免危害消費者安全，經多次辦理說明與協調會議，取得相關產業對「外裝壁磚」納入應施檢驗範圍之共識，並與行政院公共工程委員會及內政部營建署研商跨部會合作內容，完善管理制度後，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」，並自110年8月1日起實施，對該類商品品質進行把關。

標準檢驗局說明，應施檢驗「外裝壁磚」之檢驗標準為CNS 9737「陶瓷面磚」，自實施檢驗日起，進口及國內產製該商品，皆須取得符合該標準之型式試驗報告並由該局赴工廠實施檢查，完成檢驗程序，貼附商品檢驗標識後，始得進入國內市場上銷售。

標準檢驗局呼籲，廠商應落實商品之安全性與標示正確性，以維護消費者權益，並提醒建築設計與工程等相關業者及消費者選購「外裝壁磚」時，應購買有貼附「商品檢驗標識」之商品。

標準檢驗局提醒，消費者對於所購買之商品多一些瞭解，商品使用時就有多一分安全保障，消費者可至該局網站「商品安全資訊網」項下查閱或撥打免付費電話0800-007123洽詢。

商品召回訊息

天瑞企業股份有限公司，行動電源 (UE10013CQ)

- 一、商品名稱：行動電源
- 二、廠牌：Energizer
- 三、業者：天瑞企業股份有限公司
- 四、數量：2,004 pcs
- 五、產製期間：108年
- 六、銷售地點：臺灣地區
- 七、瑕疵情形：電芯不良有熱失效現象
- 八、詳情描述：此批次產品超期使用可能存在電芯熱失控故障，引起消費者灼傷。
- 九、造成損害：已有電池燒毀現象發生
- 十、矯正措施：於Energizer官網公告此批次產品召回，並以新產品QE10007PQ QI無線快充更換。網址：http://cloud.tennrich.com.tw/pages/tr_marketing/files/NEWSLETTER-20210607151258.html
- 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：
地址：桃園市蘆竹區新南路一段305巷5弄1-3號
郵件：jacky_wu@tennrich.com.tw
電話：03-3124888分機3201



商品相關資訊標示位置圖(照片)



商品召回訊息

台灣超霸國際股份有限公司， 18650充電式鋰電池（FCP-18650A）

一、商品名稱：18650充電式鋰電池

二、廠牌：樂勁

型號：FCP-18650A

三、業者：台灣超霸國際股份有限公司

四、數量：2,200 pcs

五、產製期間：106年9月1日起至106年12月31日

六、銷售地點：臺灣地區

七、瑕疵情形：外部短路不符合，額定電容量不符合

八、詳情描述：

(1)執行外部短路試驗項目時發生爆炸現象。

(2)低於原登錄技術文件之額定電容量1,500 mah

九、造成損害：可能造成消費者燙傷或造成火災

十、矯正措施：☒退費

☒其他：請下游經銷商立即下架停止銷售並發放商品召回通知，並持續請該等經銷商以刊登網站、營業處張貼公告、電話通知等方式協助聯繫消費者，使其知悉商品召回訊息。

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：中國大陸

十三、業者聯絡方式：

地址：台北市內湖區大湖街166巷8號1樓

郵件：andy@gppower.com.tw

電話：02-8792-1961；0918-888-905



商品外觀圖（正反面照片）



商品相關資訊標示位置圖（照片）

法規動態

(110年6月1日至110年7月31日)

一、法規命令

法規名稱	異動	發布機關	發布日期	文號	連結公報
度量衡器檢 定檢查辦法	修正	經濟部	110年 6月21日	經標字第 11004604070 號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=124897&log=detailLog
商品檢驗規 費收費辦法	修正	經濟部	110年 7月9日	經標字第 11004604190 號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=125369&log=detailLog

二、實質法規命令

法規名稱	異動	公告機關	公告日期	文號	連結公報
法定度量衡 器所涵蓋種 類及範圍	修正	經濟部	110年 6月2日	經標字第 11004602520 號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=124398&log=detailLog
度量衡業應 備置之度量 衡標準器及 追溯檢校機 構	修正	經濟部 標準 檢驗局	110年 6月2日	經標四字第 11040003260 號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=124382&log=detailLog

法規名稱	異動	公告機關	公告日期	文號	連結公報
氣油比檢測儀檢定檢查技術規範	訂定	經濟部標準檢驗局	110年6月23日	經標四字第11040003600號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=124964&log=detailLog
應施檢驗電風扇等七項商品之相關檢驗規定	修正	經濟部標準檢驗局	110年6月24日	經標三字第11030003190號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=124996&log=detailLog
應施檢驗熱浸鍍鋅鋼管商品之相關檢驗規定	修正	經濟部標準檢驗局	110年6月30日	經標三字第11000042043號公告	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=125151&log=detailLog

三、行政規則

法規名稱	異動	發布機關	發布日期	文號	連結公報
度量衡業務委託及監督考核作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	110年6月2日	經標四字第11040003000號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=124381&log=detailLog
機械類商品型式認可作業要點	修正	經濟部標準檢驗局	110年6月8日	經標三字第11030001960號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=124580&log=detailLog
電磁相容指定試驗室特定規範	修正	經濟部標準檢驗局	110年6月16日	經標三字第11030002640號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=124783&log=detailLog

法規名稱	異動	發布機關	發布日期	文號	連結公報
商品報驗電子化簽審作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	110年7月15日	經標五字第11050010530號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=125474&log=detailLog
商品檢驗相關人員訓練機構登錄作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	110年7月21日	經標五字第11050011800號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=125589&log=detailLog
商品驗證機構驗證人員核可登錄暨管理作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	110年7月28日	經標五字第11050011930號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=125732&log=detailLog
商品驗證登錄申請作業程序	修正	經濟部標準檢驗局	110年7月30日	經標五字第11050012840號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=125842&log=detailLog
核釋商品檢驗法第五十四條之相關規定	訂定	經濟部標準檢驗局	110年6月30日	經標五字第11050010840號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=125148&log=detailLog
核釋正字標記管理規則第十條、第十三條、第十四條及第十六條之相關規定	訂定	經濟部標準檢驗局	110年7月19日	經標一字第11010010700號令	https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=125529&log=detailLog

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

WTO/TBT重要通知

(2021年6月16日～2021年8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/1189/ Rev.1/ Add.2	2021.06.18 待決定	大型冷藏庫及 冷凍庫	美國能源部進行早期評估審查，以確定是否有必要對大型冷藏庫及冷凍庫的測試程序進行修正，並歡迎公眾提出書面意見。
2	越南 G/TBT/N/ VNM/193	2021.06.21 2021.08.31	一般產品和商品	修改、補充第74/2018/ND-CP號議定、第132/2008/ND-CP號議定及第86/2012/ND-CP號議定。
3	日本 G/TBT/N/ JPN/702	2021.06.25 2022.03 (生效日)	建築用多聯空調	日本經濟產業省新提出部分建築用多聯空調之判斷標準。
4	歐盟 G/TBT/N/ EU/808	2021.06.29 2021.07	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及申請對2011/65/EU (RoHS 2) 指令物質限制給予新的特定和臨時豁免。
5	歐盟 G/TBT/N/ EU/809	2021.06.29 2021.07	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及申請對2011/65/EU (RoHS 2) 指令物質限制給予新的特定和臨時豁免。

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
6	歐盟 G/TBT/N/ EU/810	2021.06.29 2021.07	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及申請對2011/65/EU (RoHS 2) 指令物質限制給予新的特定和臨時豁免。
7	美國 G/TBT/N/ USA/907/ Add.3	2021.07.01 待決定	除濕機	美國能源部進行早期評估審查，以確定是否繼續制定規則來修訂除濕機的測試程序。
8	印尼 G/TBT/N/ IDN/134	2021.07.02 待決定	清真產品	印尼宗教部清真認證局制定法令草案確定必須獲得清真認證的產品和消費品的類型，其類型是根據每個產品的某些特徵及其製備材料和/或生產過程的組成來分類。
9	美國 G/TBT/N/ USA/703/ Add.4	2021.07.08 待決定	爐扇	美國能源部進行早期評估審查，以確定是否有必要對消費爐風扇的測試程序進行修正。
10	美國 G/TBT/N/ USA/1747	2021.07.08 待決定	直接膨脹式專用室外空氣系統	美國能源部建議為「直接膨脹式專用室外空氣系統」和「除濕直接膨脹式專用室外空氣系統」制定定義。
11	美國 G/TBT/N/ USA/1717/ Rev.1	2021.07.08 待決定	消費品和商業/工業設備	美國能源部對「考慮新的或修訂的消費品和某些商業/工業設備的節能標準和測試程序的程序、解釋和政策」提出修訂。
12	歐盟 G/TBT/N/ EU/811	2021.07.12 2021.10	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及延長對指令2011/65/EU (RoHS 2) 物質限制的特定和臨時豁免的申請。由於豁免的條件不再滿足，因此該豁免不再延期。

序 號	發出會員/ 文件編號	措施通知日/ 措施預訂公告日	產品內容	內容重點
13	歐盟 G/TBT/N/ EU/812	2021.07.12 2021.10	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及延長RoHS 2 (指令2011/65/EU) 物質限制的特定和臨時豁免的申請。
14	歐盟 G/TBT/N/ EU/813	2021.07.12 2021.10	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及延長對指令2011/65/EU (RoHS 2) 物質限制的特定和臨時豁免的申請。由於豁免的條件不再滿足，因此該豁免不再延期。
15	歐盟 G/TBT/N/ EU/814	2021.07.12 2021.10	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及延長對指令2011/65/EU (RoHS 2) 物質限制的特定和臨時豁免的申請。由於豁免的條件不再滿足，因此該豁免不再延期。
16	歐盟 G/TBT/N/ EU/815	2021.07.12 2021.10	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及延長RoHS 2 (指令2011/65/EU) 物質限制的特定和臨時豁免的申請。
17	歐盟 G/TBT/N/ EU/816	2021.07.12 2021.10	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及延長RoHS 2 (指令2011/65/EU) 物質限制的特定和臨時豁免的申請。
18	歐盟 G/TBT/N/ EU/818	2021.07.12 2021.10	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及延長RoHS 2 (指令2011/65/EU) 物質限制的特定和臨時豁免的申請。
19	歐盟 G/TBT/N/ EU/822	2021.07.12 2021.10	電機電子設備	歐盟擬議施行細則草案涉及延長RoHS 2 (指令2011/65/EU) 物質限制的特定和臨時豁免的申請。

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
20	美國 G/TBT/N/ USA/1748	2021.07.15 待決定	金屬鹵素燈具	美國能源部建議修訂其金屬鹵素燈具 ("MHLFs") 的測試程序，以參引方式納入相關行業標準的最新版本。
21	美國 G/TBT/N/ USA/1751	2021.07.16 待決定	加汞消費品	美國紐約州環境保護局提交擬議規則廢除並取代現有的回收標誌法規，為加汞消費品標籤制定新法規，並為現有的《電子設備回收和再利用法》制定新法規。
22	泰國 G/TBT/N/ THA/537/ Add.1	2021.07.19 2022.06.16 (生效日)	空調	泰國工業標準協會通過 TIS 1529-2561 (2018) 空調：安全要求之標準。
23	美國 G/TBT/N/ USA/858/ Add.3	2021.07.22 待決定	商用冷藏設備	美國能源部對商用冰箱、冷凍機和冷藏-冷凍箱之修訂的節能標準進行早期評估審查，以決定是否修訂該設備的適用節能標準。
24	美國 G/TBT/N/ USA/857/ Add.4	2021.07.22 待決定	大型冷藏櫃和 冷凍室	美國能源部進行早期評估審查，以評估是否修訂大型冷藏櫃和冷凍室的節能標準。
25	美國 G/TBT/N/ USA/1650/ Add.1	2021.07.30 2021.09.27 (生效日)	專用水池幫浦	美國能源部發布擬議規則制定通知，為專用水池幫浦電機制定一個測試程序和相應的標籤要求。

序 號	發出會員/ 文件編號	措施通知日/ 措施預訂公告日	產品內容	內容重點
26	美國 G/TBT/N/ USA/1762	2021.08.12 待決定	洗碗機、洗衣機、 乾衣機	美國能源部建議撤銷2020年公布之兩項最終規則（詳G/TBT/N/ USA/1505/Add.2, G/TBT/N/USA/ 1638/Add.2），並恢復所涉產品之類別及適用標準。
27	美國 G/TBT/N/ USA/1763	2021.08.13 待決定	微波爐	美國能源部已初步確定微波爐的節能標準不需要修正。

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



一一〇年九月號

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>

PS:行動裝置
的訂閱位置
也是長這樣ㄛ!

互動專區

 小安心	 You Tube	 意見信箱
 討論區	 聯絡我們	 分局連結

請輸入Email訂閱電子報

網站資料
豐富，所以
比較長一點

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

☐	標檢局電子報 - 新聞
☐	標準、檢驗與計量雙月刊電子報
☐	檢測資訊服務平台電子報
☐	商品安全網電子報

燙到起
水泡了啦
嗚嗚...

✓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

（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、當今產品、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)正文中尚須加註說明，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，從品質邁向品牌的創新之路，品質月刊，53（1），41-45。
 - B. Richard J C Brown, Paul J Brewer, Peter M Harris, Stuart Davidson, Adriaan M H van der Veen and Hugo Ent, 2017, On The 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.utapei.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]

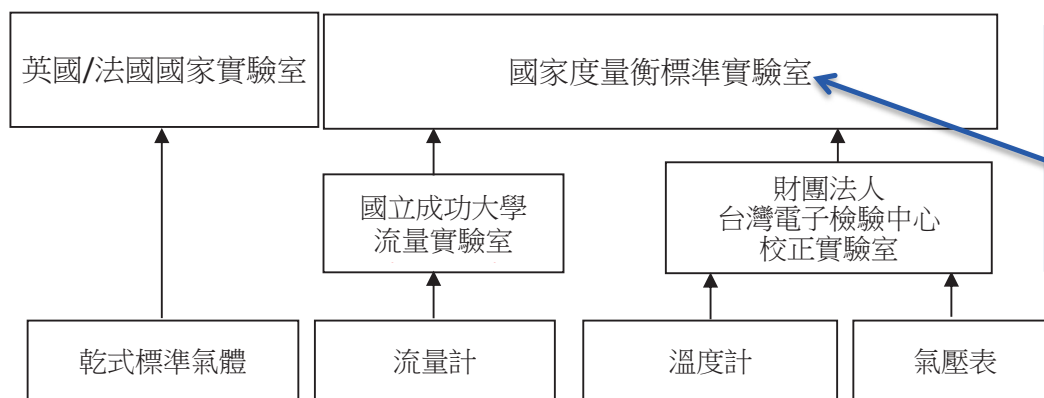
引用參考文獻方式(請勿上標)：如無括弧僅數字並上標，為註腳，非引用文獻。

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……

縮排。

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。

三、時間

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

使用簡稱時，第 1 次使用全稱。

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

外文翻譯使用通行之譯法。

頁碼呈現方式。

表說呈現方式及位置。

表7 香茅油特性成分分布含量一覽表[1][2]

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

註：(a)成分係依其在極性層析管柱上之溶析順序列出

表註釋呈現方式及位置。

ISQ 中，電荷之庫倫定律如下：

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

式中， F ：力

q_1 及 q_2 ：2 個電荷

r ：距離

ϵ_0 ：通用常數，亦即電常數

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。

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
標準。



(a)T5 日光燈管層板燈具



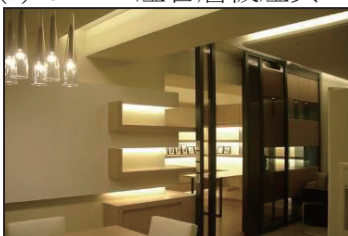
(b)T5 LED 燈管層板燈具



(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。