



# 標準與檢驗

Bureau of Standards, Metrology and Inspection



## 本期專題

- 我國再生能源憑證機制發展現況
- 第三方驗證對離岸風電產業發展之重要性

# 2019

一〇七年九月出版



## 「計量學習服務網」

# 學習專業零時差

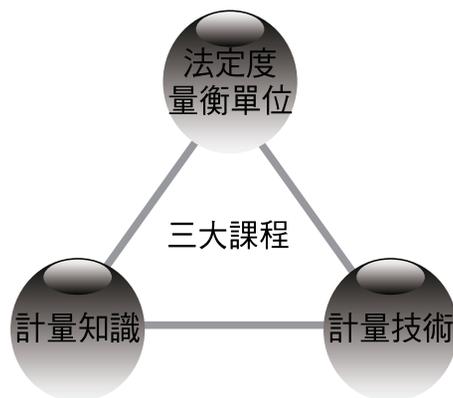
計量是科技的基礎。現在只要透過搜尋引擎，打入「計量學習」關鍵字，就可進入經濟部標準檢驗局「計量學習服務網」，輕鬆在家學習計量領域的知識、技術。

### 三大課程類別，滿足各階段的學習需求

**法定度量衡單位：**以動畫、遊戲及串流課程，培養民眾正確的法定度量衡單位概念，最適合全家一同學習。

**計量知識：**凡是工業工程等相關科系之在學青年或有志於從事計量相關行業的民眾，都可藉由此系列課程，隨地充實計量領域基礎知識。

**計量技術：**特為計量技術人員發展的課程，藉由講師的引導，讓學習者也能透過網路，更加瞭解校正實務及度量衡器之專業技術。



計量學習服務網 <https://metrology.bsmi.gov.tw/>

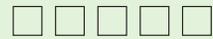
經濟部標準檢驗局「計量學習服務網」  
專線客服電話: 02-66088668#5



# 標準與檢驗

雙月刊

一〇七年九月出版



## 209

中華民國八十八年一月二十六日創刊

標準與檢驗雜誌，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  
檢驗、品保、標準與量測等資訊  
是工商界必備的參考資料  
是消費指南的權威刊物  
我們竭誠歡迎各界人士給  
我們批評、指教、投稿、訂閱



# 標準與檢驗

209 雙月刊

一〇七年九月出版

發行人 劉明忠

發行者 經濟部標準檢驗局

總編輯 王聰麟

編輯委員 謝翰璋、陳秀女、賴俊杰、劉秉沅、吳秋文、黃志文、蔡孟初、林炳壽、楊遵仁、陳淑靜、趙克強、陳麗美、邵嘉生

發行所 經濟部標準檢驗局

地址：臺北市濟南路一段4號

電話：(02) 2343-1805

(02) 2343-1700~2

(02) 2343-1704~6

設計印刷 社團法人中華民國領航弱勢

族群創業暨就業發展協會

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

標準與檢驗雙月刊

GPN 4810500028

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。

## 目錄

### ■ 專題報導

- 1 我國再生能源憑證機制發展現況  
■ 陳彥霖、張晏綾、康新詠、陳靜萱、鄧穎璠、王家濠、陳彥豪
- 8 第三方驗證對離岸風電產業發展之重要性  
■ 楊淳宇

### ■ 檢驗技術

- 17 鋼筋機械性能與金相組織檢測關聯性研究  
■ 高誠澤、陳啟瑞
- 29 安規檢驗標準CNS 60335-1第17節變壓器過載保護與第19.11.2節變壓器短路異常操作的關聯性及條文解說與實務檢測  
■ 林昆平
- 39 神明燈具安規檢驗重點實務與條文解說(上)  
■ 林昆平、黃勝祿

### ■ 廣角鏡

- 50 莫耳—SI的物量單位  
■ 陳兩興
- 58 CNS 20187充氣式遊戲設備之安全要求及試驗法簡介  
■ 彭宏益
- 70 鋰電池運作及測試原理  
■ 蕭舜庭

# CONTENTS

## ■ WTO/TBT通知文件

- 76 WTO/TBT 重要通知  
■ 第五組

## ■ 新聞報導

- 79 經濟部標準檢驗局呼籲瓦斯行與消費者儘速配合回收保安公司瑕疵瓦斯鋼瓶開關
- 80 臺印尼簽署度量衡合作瞭解備忘錄，增進雙方度量衡領域合作
- 81 重視兒童遊戲安全，公布充氣式遊戲設備國家標準
- 83 經濟部標準檢驗局制定專案治理指引國家標準，供各界運用以建立並提升組織專案管理能力

## ■ 商品知識網系列

- 85 3C二次鋰行動電源選購與使用指南  
■ 方凱立
- 90 電動按摩泡腳機選購與使用指南  
■ 林昆平、黃勝祿
- 97 嬰兒紙尿褲選購與使用指南  
■ 林瑞陽、陳成碩、蔡修裕

## ■ 動態報導

- 101 「正字聯盟 重磅登場—高雄場」紀要  
■ 劉兆祥
- 103 「經濟部標準檢驗局與國立科學工藝博物館簽署合作備忘錄」紀要  
■ 蔡佳君
- 105 「海灣阿拉伯國家低電壓產品、玩具及認可制度法規說明會」紀要  
■ 魏立宇

# 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. 管理系統驗證業務諮詢。
7. 法定度量衡器檢定、檢查、校正及糾紛鑑定等業務查詢。
8. 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

# 我國再生能源憑證機制發展現況

陳彥霖、張晏綾、康新詠／台灣經濟研究院助理研究員

陳靜萱、鄧穎璠／台灣經濟研究院辦事員

王家濠／台灣經濟研究院助理研究員

陳彥豪／台灣經濟研究院研究所副所長

## 一、我國再生能源憑證制度

綠色電力係指風能、太陽能、地熱、生質能等所轉換產生的電力，在發電過程中不會排放溫室氣體，具環境友善之效益，亦稱為再生能源；106年1月26日總統府公布電業法修正條文，開放再生能源售電業及綠電自由交易，由於灰電、綠電不具方向性，當兩者匯入電網後即無法分辨，綠電購買者無法區分電力來源，故無法計算綠電使用比例。因此，國際上作法係藉由再生能源憑證將再生能源電力額度及環境效益憑證化，如此一來，即使無法分辨電力來源，用戶可透過持有憑證之數量來證明綠電使用比例；目前國際上多以再生能源憑證制度作為各國政府監督管理再生能源市場之工具，亦可滿足企業綠色製程或一般用戶支持綠電之需求；鑒於再生能源憑證制度是作為綠電交易不可或缺之配套措施，行政院能源及減碳辦公室遂於105年8月指定主管標準、檢測、驗證的經濟部標準檢驗局(以下簡稱標準局)來建構臺灣再生能源憑證(T-REC)機制。

標準局於106年6月12日成立「國家再生能源憑證中心(以下稱憑證中心)」，並於10月27日公布施行「自願性再生能源憑證實施辦法」，其中第二條第四款規定申請人可為「再生能源發電業」或「再生能源自用發電設備設置者」，但排除採用「躉購制度者」與「溫室氣體排放額度抵換專案減量額度者」，申請人向憑證中心提出申請並通過文件審核後，經查核(驗)機構進行實地再生能源發電設備查核通過後，即可開始累計發電量，後續發電量查證可以智慧電表自動回傳或於每個月底回報憑證中心，累計每滿1,000度電(等同於1MWh)之發電量核發一張再生能源憑證。憑證中心除核發憑證外，亦負責「憑證管理」、「憑證媒合」及「國內推廣及國際認可」等業務(如圖1)。



圖 1 經濟部標準檢驗局國家再生能源憑證中心管理架構

106 年 5 月 19 日發出我國首批再生能源憑證，憑證樣式如圖 2 所示，記載憑證號碼、發電類型、持有人及發電時間等資訊，並採電子化發行，憑證持有人可登入憑證中心網路平台([www.trec.org.tw](http://www.trec.org.tw))瀏覽憑證相關資訊或公布出售訊息；另為推動憑證交易，106 年 7 月擬具國內再生能源憑證市場交易輔導示範計畫，供有意願參與國內憑證交易之供給者、需求者及媒合機構參採，順利於 106 年 9 月 13 日促成首宗再生能源憑證交易，開啟我國發展再生能源憑證進入自願性市場的序幕；自 106 年 5 月 15 日起公告自願性再生能源憑證相關法規後，截至 107 年 7 月 31 日，共發行憑證 32,652 張(代表綠電 3,265.2 萬度)，其中風力發電憑證 28,021 張，太陽光電憑證 4,631 張，而截至 107 年 8 月 13 日，共促成 44 筆交易，共計 888 張憑證交易。



圖 2 我國再生能源憑證樣式

## 二、再生能源憑證移轉(交易)模式

參考美國目前再生能源憑證運作方式，再生能源憑證移轉主要可分為「電證合一」及「電證分離」等兩種方式。電證合一係指憑證伴隨電力交易移轉至綠電用戶，而用戶取得的電力附加憑證；電證分離的移轉模式則是將綠電的實體電力與其環境效益區分開來，其中再生能源發電設備所生產之電力被視為一般電力，而綠電之環境效益則隨著憑證交易移轉至環境效益的需求戶，這樣的憑證移轉不受再生能源發電設備所在地之地理限制，需求者藉由購買憑證即可獲得其環境效益，如此增加再生能源移轉的可能性，擴大憑證運用靈活性。[1]

106 年《電業法》第一階段修正後的電力市場架構開放再生能源發電業、再生能源售電業，推動再生能源自由交易，再生能源憑證搭配不同再生能源交易與自用的運作情境如圖 3 所示，以下分述各種憑證移轉模式。[2]

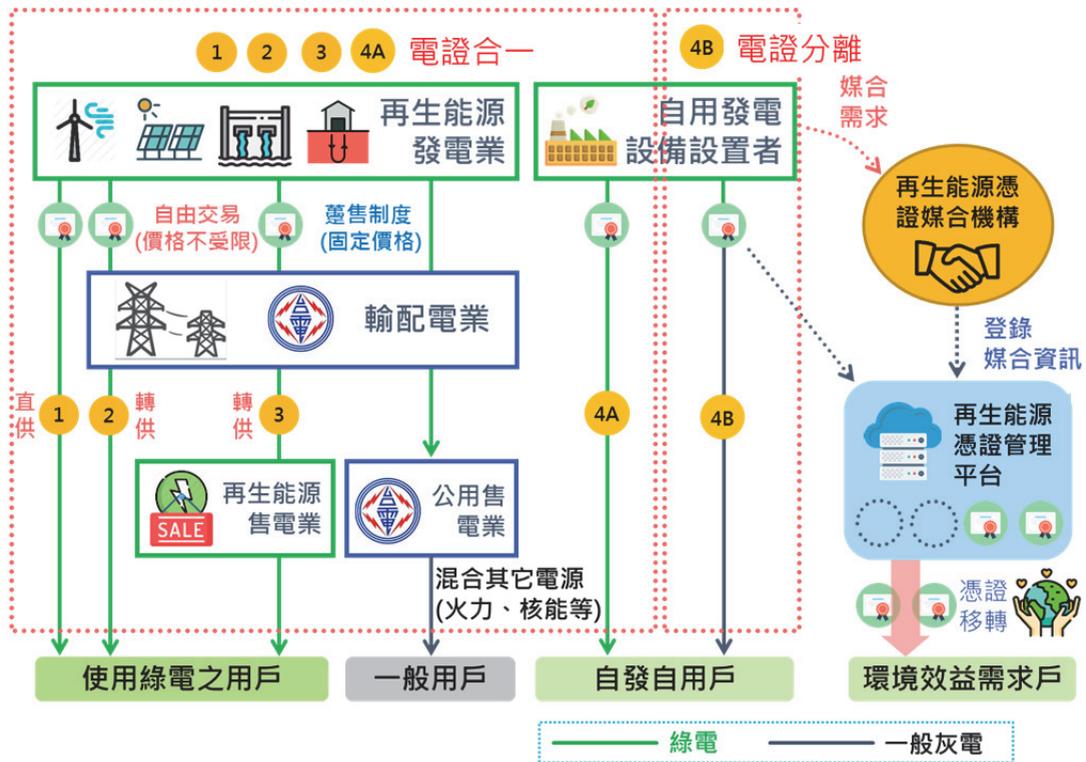


圖 3 電業法修正後再生能源交易及相關憑證移轉模式

- (一) 直供綠電(電證合一)：如路徑①所示，綠電以專線(內部線路或鋪設電纜)輸送至用戶，由再生能源發電業者申請憑證，並依再生能源發電業與用戶簽署之綠電交易合約移轉憑證，移轉張數對應直供予用戶之電力度數。
- (二) 轉供綠電(電證合一)：如路徑②所示，綠電透過台電公司電網輸配至用戶，由再生能源發電業者申請憑證，並依再生能源發電業與用戶簽署之綠電交易合約移轉，移轉張數對應轉供予用戶之電力度數。
- (三) 透過再生能源售電業銷售綠電(電證合一)：如路徑③所示，再生能源售電業與再生能源發電業及用戶簽定綠電交易合約，綠電同樣透過台電公司電網輸配至用戶，由再生能源發電業者申請憑證、再生能源售電業依合約銷售綠電予用戶，憑證則是直接由再生能源發電業移轉至用戶，移轉張數對應轉供予用戶之電力度數。

(四) 綠電自發自用：

1. 由自用發電設備設置者申請憑證(電證合一)，作為使用綠電之證明，(如路徑④A所示)；
2. 由自用發電設備設置者申請憑證，若無使用憑證之需求，可自行或透過媒合機構將憑證售予需求者(電證分離)，(如路徑④B所示)。

### 三、我國溫室氣體盤查與再生能源憑證

立法院於 104 年 6 月通過《溫室氣體減量及管理法》，明定 139 年的溫室氣體排放量要降為 94 年的 50 %以下，並由環保署執行溫室氣體盤查及管理，溫室氣體盤查係依據溫室氣體盤查議定書(Greenhouse Gas Protocol, GHG protocol)與 ISO 14064-1(Greenhouse gases-Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals)執行；溫室氣體盤查可分為範疇 1、2 及 3，範疇 1 為直接溫室氣體排放，包含製造過程中或組織內車輛、機具等移動造成之溫室氣體排放，範疇 2 為間接排放，指外購能源(電力、熱、蒸汽或其他化石燃料產生之溫室氣體排放)，範疇 3 為其他間接溫室氣體，如外包業務、員工旅遊等活動造成之溫室氣體排放；依據溫室氣體盤查議定書-範疇 2 準則(GHG Protocol Scope 2 Guidance)，再生能源憑證可作為外購能源之溫室氣體排放量計算依據[3]，環保署亦同意該作法，並於 107 年 1 月 17 日公布「溫室氣體排放係數管理表」，其中再生能源憑證代表之電力額度，其溫室氣體排放量為零[4]。

假設某公司 106 年外購電力額度為 2,000,000 度，依據能源局公告之電力排放係數 0.554 公斤/CO<sub>2</sub>e[5](表示每度電會產生 0.554 公斤之二氧化碳當量[6])，故外購電力部分將產生 554 公噸二氧化碳當量，若該公司購買 106 年核發之再生能源憑證 1,000 張，憑證代表之電力額度沒有溫室氣體排放，故具 554 公噸之 CO<sub>2</sub>e 盤查效益(如圖 4)。

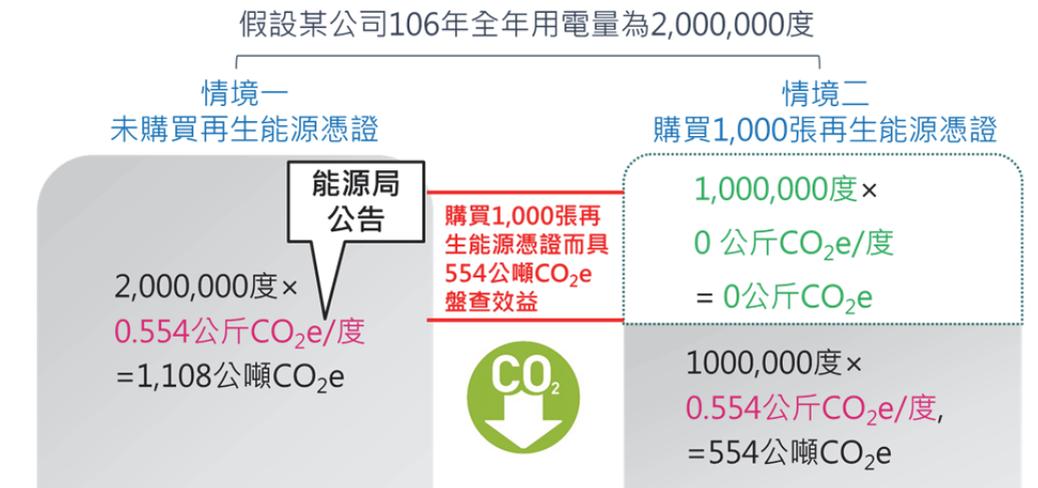


圖 4 我國再生能源憑證應用於溫室氣體盤查之範例

環保署於 105 年 1 月 5 日及 7 日分別公告「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法」及「第一批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」，規範主要耗能產業，如電力、水泥、鋼鐵、光電半導體、造紙業、人造纖維業、印染業等，以及全廠(場)化石燃料燃燒產生之年溫室氣體排放量達 2.5 萬公噸 CO<sub>2</sub>e 以上者；除溫管法規範需義務性參與溫室氣體盤查的企業外，亦有企業為彰顯其社會責任，自願性參與溫室氣體盤查，以公開企業自身溫室氣體排放情形，並訂定目標與策略逐年減少溫室氣體排放量；另行政院已於 106 年 1 月 11 日通過再生能源發展條例修正草案，並送請立法院審議，該草案規定國內用電大戶有義務設置一定比例之再生能源設備，否則應購買再生能源憑證或繳交代金，待該草案公告生效後，可預期憑證需求將大幅增加。

## 四、結語

再生能源憑證制度為發展綠電自由交易的重要基石，我國已設定 114 年再生能源佔比達總發電量 20 %之目標，除了收購綠電的躉購制度外，推動綠電自由交易市場亦為重點政策之一。標準局建立我國再生能源憑證制度，搭配綠電市場自由交易機制，可刺激自願性的再生能源市場建立，提高業者投資再生能源設備之意願，協助政府達成再生能源發展目標，滿足綠色供應鏈使用再生能源需求，

並達成我國以及企業溫室氣體減量之目標。

## 五、參考文獻

1. 陳靜萱、黃詩文、吳禹濤，106，美國再生能源憑證制度介紹，台灣經濟研究月刊，40(5)，86-94。
2. 黃詩文、吳禹濤、陳彥豪，106，台灣再生能源憑證推動做法研究，台灣經濟研究月刊，40(5)，102-112。
3. Mary Sotos, 2015, GHG Protocol Scope 2 Guidance, World Resource Institute, USA.
4. 行政院環境保護署國家溫室氣體登錄平台，107/8/9 檢索，取自 <https://ghgregistry.epa.gov.tw/Tool/tools.aspx?Type=1>
5. 106 年度電力排放係數，107，經濟部能源局。
6. 溫室氣體減量及管理法，104 年 7 月 1 日。

註：我國所管制的溫室氣體有 7 種，包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)及三氟化氮(NF<sub>3</sub>)，為簡化表示通常以二氧化碳當量 CO<sub>2</sub>e 來表示 7 種溫室氣體總合排放量。

致謝：感謝經濟部標準檢驗局計畫「再生能源憑證中心及檢測驗證發展計畫」支持，使本篇文章可順利完成。

## 第三方驗證對離岸風電產業發展之重要性

楊淳宇／財團法人中國驗船中心驗船師

### 一、前言

隨著「巴黎氣候協定」於 2016 年 11 月 4 日的生效，全球經濟無可避免地朝向綠色經濟邁進，且近年來許多國際組織與國家已陸續公布環保規範、碳足跡認證、綠能憑證等機制，將產品對環境影響列為進入市場之評估項目，形成一種非關稅貿易障礙，或稱廣義的綠色貿易壁壘，且許多國際知名企業為其企業形象或政策，開始要求上游廠商在生產其產品時必須使用一定比例甚至百分之百的綠電，故臺灣須發展綠電以維持競爭力。由於季風氣候以及地形影響，臺灣海峽地區的風向穩定且全世界平均風速最高之 20 處離岸風場中有 16 處位於臺灣海峽，加之臺灣地狹人稠以及國際上離岸風電技術已相當成熟，離岸風電可為臺灣發展綠電的優先選項之一。

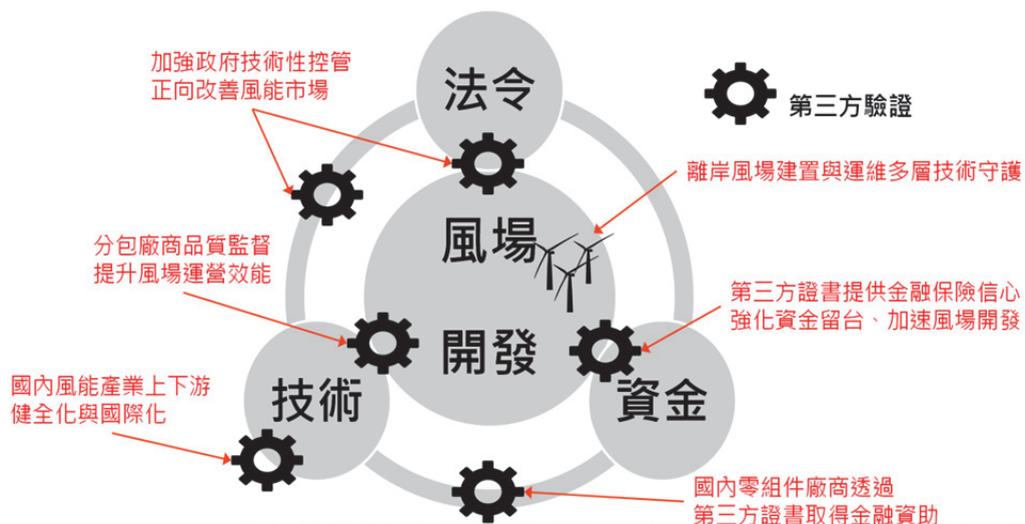


圖 1 第三方驗證參與離岸風場開發之優點

從歐美過往推動離岸風能的經驗可知，唯有透過完整的國家法規協助風能產業，確認各環節的可能瑕疵，再藉由專門的第三方機構進行整體風場開發案的審查驗證，始可有效地降低施工與營運時的風險，進而達成風場經營者、供應鏈製造商、金融保險業等同業的獲利，及政府提升綠能發電的多贏局面(如圖 1)。

離岸風電開發需要龐大的資金、建設維運期間牽涉相當多的海上施工作業及保險議題、要確保離岸風場能夠在海上營運至少 20 年等都是開發離岸風場所面臨的風險與問題，這些皆可藉由公正獨立之第三方進行離岸風場開發案之盡職調查(Due Diligence, DD)、專案驗證(Project Certification, PC)與海事保證鑑定(Marine Warranty Survey, MWS)等第三方驗證方式，將相關風險或問題減至最小，以確保離岸風場開發案的順利進行。

## 二、盡職調查(Due Diligence)

一般而言，盡職調查係指藉由對標的物進行廣泛、全面之獨立調查以協助潛在出資者確保其投資標的物之價值符合其所認定之價格。實際上，國內外對於許多大型工程專案、併購案……等等都會藉由獨立公正的第三方就專案或併購目標公司等進行盡職調查，以了解這些工程開發專案或併購案在商業上之可行性與相關風險，以利工程專案順利進行或併購標的物符合併購者之要求(如圖 2)。但由於投資案或併購案之間差異相當大，盡職調查將依所評估調查之個案有很大不同，而目前國際上並無相關規範。

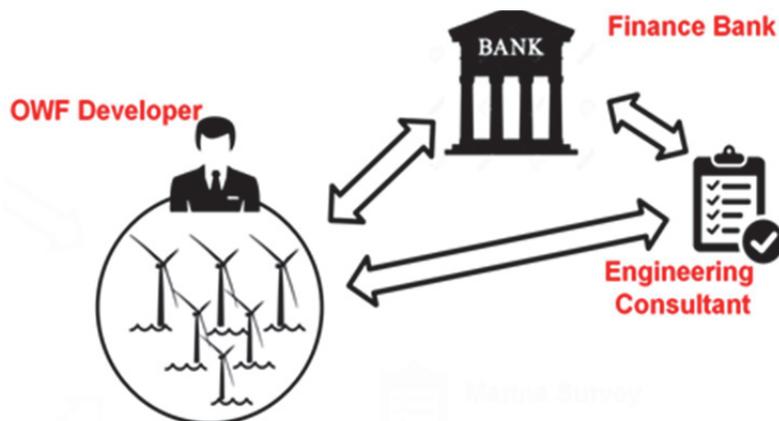


圖 2 離岸風場第三方盡職調查參與者關聯圖



圖 3 離案風場盡職調查之調查範圍

在離岸風場開發商方面，由於所需資金相當龐大，難以藉擔保品方式進行融資，多藉由無擔保品的專案融資方式取得開發所需之資金。專案融資因為沒有擔保品之原因，借貸方(大部分為金融銀行單位)為了確認離岸風場不但能成功建造且順利運轉以及確保該離岸風場專案能夠如期還款，都會要求由獨立的第三方單位進行盡職調查。由於一個離岸風場專案牽涉的層面相當複雜，包含工程技術、法律、財務、稅務與保險等面向(如圖 3 所示)，難以由單一單位進行所有項目之調查。實際執行離案風場盡職調查時，會透過上述各方面領域的專家就各相關項目進行研究調查，研究調查期間各方面領域專家與借貸方或開發商會不斷地相互溝通、提問與回覆，藉由相關調查研究與相互間之溝通、提問與回覆完成盡職調查報告，最後透過此報告協助借貸方決定該離案風場專案融資案的核定與否。

實際上，盡職調查並非是站在借貸方或開發者之角度看待開發案，而是以協助開發案成功的心態，以獨立客觀角度研究、調查開發案的各項議題，主要目的是為了釐清及確認離案風場開發案的潛在風險，以確保該開發案之成功。

### 三、專案驗證(Project Certification)

依據 IEC61400-22 標準，專案驗證係指確認在特定場址外部環境條件下，經型式

認證之風機與基礎結構設計符合設計標準要求以及確認相關設計符合場址所在地區之地方法規要求，其中特定場址之外部環境條件系指各個風機所在位置之外在條件，包含風、波、流、海床條件……等等。

離岸風場開發商為了符合前述金融銀行單位需求或工程顧問公司的建議下，可能會在離岸風場設計、建造及營運時，委由第三方驗證單位執行部分或全部項目之專案驗證(project certification)；此外，離岸風場開發商建造風場時除了商業行為的考慮外，國家法令的符合與相關執照、核可函的取得為必要性，為此部分國家(參考表 1)基於安全、國家利益等考量，已將專案驗證視為開發離岸風場之必要條件，此時離岸風場之設計、建造及營運將由當地政府授權或認可之第三方驗證單位執行確認並出具報告與證書，藉此掌握該離岸風場之品質與安全；綜觀上述，涉及專案驗證之政府部門、風場開發商、第三方驗證單位與工程業者關係如圖 4 所示。

表 1 離岸風場專案驗證強制性國家

| 國家 | 主管機關   | 國家標準         |
|----|--|--------------|
| 德國 | BSH (Federal Maritime and Hydrographic Agency) | BSH standard |
| 丹麥 | Danish Energy Agency                           | IEC 61400-22 |
| 美國 | US Bureau of Ocean Energy Management           | 30 CFR 585   |

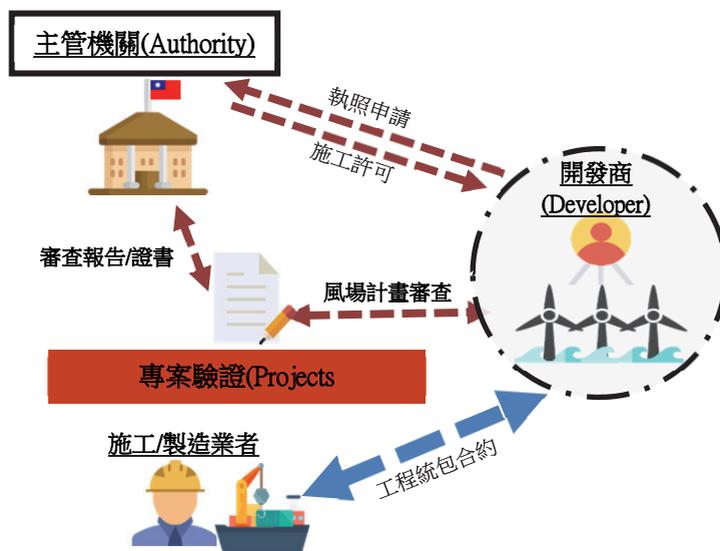


圖 4 專案驗證(project certification)參與者關聯圖

# 標準與檢驗

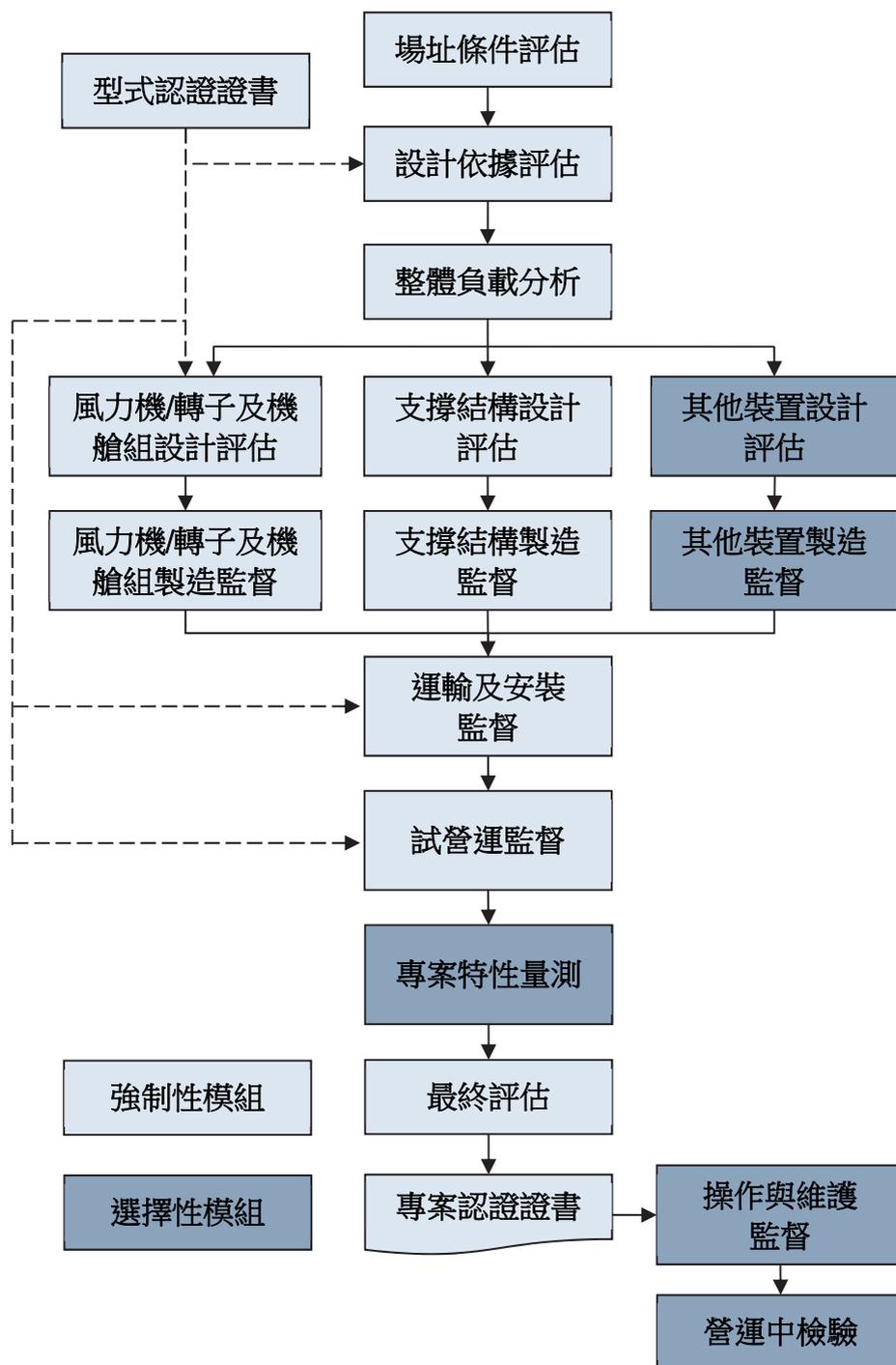


圖 5 IEC 61400-22 傳案設計驗證流程示意圖[1]

全球執行風場專案驗證係由國際電工委員會(International Electrotechnical Commission, IEC)第 88 技術委員會(TC88)於風能規範 IEC 61400-22 第 9 章[1]規範，要求離岸風場專案驗證的完整驗證項目包含場址資料確認、設計分析評估、製造監督、運輸安裝監督與風場運維確認等等，實際驗證審查時將再配合該國政府規定，與各方約定之指南、標準或工業準則等執行，有助於確認特定離岸風場自設計到除役期間於工程方面之品質與安全。

國際上對於執行專案驗證之第三方獨立驗證單位亦有所要求，除表 1 中將離岸風場專案驗證視為強制性執行之國家指出專案驗證之執行需由其所授權或認可之第三方驗證單位執行確認此一額外的要求之外，需接受國際認證論壇(International Accreditation Forum, IAF)所承認之認證(accreditation)單位稽核之，以取得 ISO/IEC 17065 之驗證資格。值得一提，國際電工委員會近年內於其下設立 IEC RE (Renewable Energy)委員會，旨在建立一個全球統一性的再生能源驗證制度，使其所運作之驗證結果在世界各地互相接受和承認，並獲得區域性及國家當局或其他需要驗證和受益於驗證的單位認可，促進國際間再生能源設備貿易的便利化，為此各地之第三方驗證單位亦陸續提出申請與接受稽核，以取得此國際性驗證資格。

#### 四、海事保證鑑定(Marine Warranty Survey)

海事保證鑑定為開發業者取得海上施工相關保險所必須。離岸風場開發不可避免需面對海上高風險之施工環境，為此參與其中之風場開發商或海事工程業者等相關單位，均會透過保險轉移意外狀況發生時須面臨之損失賠償議題，然而海上作業非等同陸域工程，未經完整安全訓練之人員將不允許出海作業，且相關行前與現場風險監管機制有一定技術門檻，為此歐美等海事工程發達之國家會藉由海事保證鑑定進行風險控管，並做為保險理賠與否之依據。

海事保證鑑定[2]係指：透過第三方單位的居中介入，針對保險(再保)單位與被保險單位約定好的保險內容，確認海事操作業者執行或不執行某項業務，或滿足某些特定項目，或者確認或否定某些特定狀態的事實。而離岸海事保證鑑定調查員(surveyor)的任務多半來自於被保險人擁有或租用價值昂貴的機具或產品，然



(Certificate of Approval, CoA)。CoA 可視為保險(再保)業者承認履行保險合約之重要依據。目前業界執行相關 MWS 作業時多會有各自之審查標準或規範，但這些標準或規範很大一部分參考 DNVGL-ST-N001 Marine operations and marine warranty(原 Nobel Denton marine service rules and guideline)之海事操作及海事保證標準。



圖 7 海事保證鑑定流程示意圖

## 五、結論與展望

國際上以 10 多年的時間以及借鏡海上鑽油產業之經驗，發展出以盡職調查、專案驗證與海事保證鑑定等第三方驗證方式確保離岸風場專案能夠順利開發，將相關風險降至最低，同時已經以此模式成功地協助許多離岸風場屹立於海上並商轉，足以說明第三方驗證對於離岸風場成功開發的必要性與重要性。

由於臺灣地區有颱風與地震等異於歐洲的環境條件，進行離岸風場開發案之盡職調查(Due Diligence, DD)、專案驗證(Project Certification, PC)與海事保證鑑定(Marine Warranty Survey, MWS)等第三方驗證工作時，勢必需要有所了解臺灣本土環境之專家團隊加入以協助降低相關風險或問題，進而確保離岸風場開發案的順利進行。經濟部標準檢驗局本於其職責範疇，並配合政府制定之離岸風電推動計畫，籌組如圖 8 所示具備不同專門技術背景之法人單位共同承擔前述離岸風場開發涉及之盡職調查、專案驗證以及海事保證鑑定等第三方驗證服務機制的建置，將在我國政府推動離岸風電政策上扮演重要的推手。

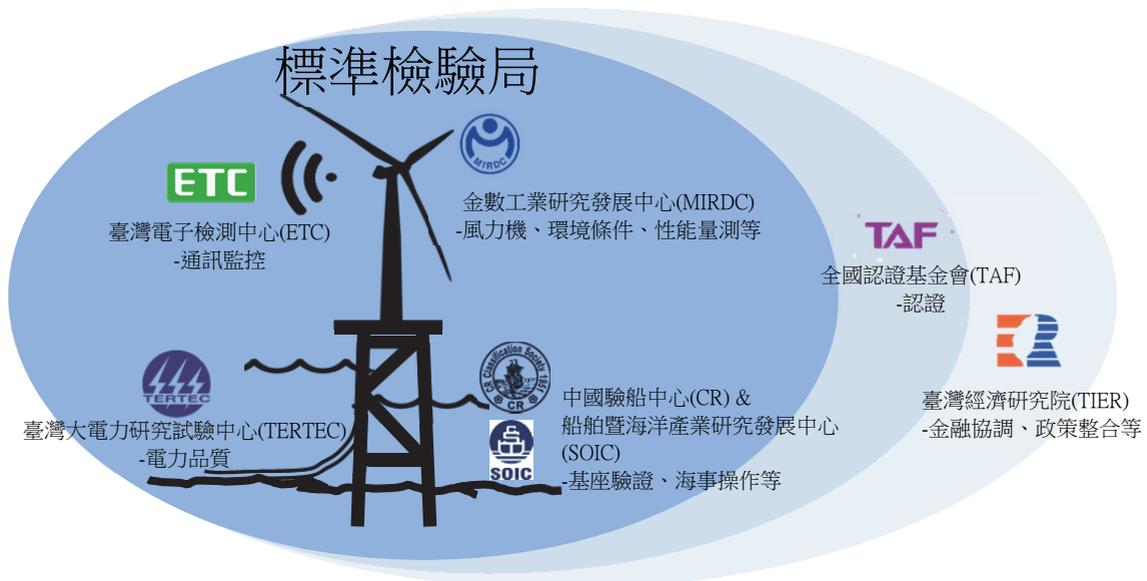


圖 8 經濟部標準檢驗局籌組之第三方檢測驗證團隊

## 六、參考文獻

1. IEC 61400-22:2010, “Wind turbines – Part 22 : Conformity testing and certification”.
2. NEAGU IONUȚ DRAGOȘ, 2012, “Risk Control – Marine Warranty Survey”, Journal of Engineering Studies and Research, 18(2), 66-76.

# 鋼筋機械性能與金相組織檢測 關聯性研究

高誠澤／標準檢驗局高雄分局技佐

陳啟瑞／標準檢驗局高雄分局技士

## 一、研究動機與目的

高雄屏東地區為我國鋼鐵重鎮，鋼筋為其中一項重要鋼鐵產品。鋼筋在營建工程中被混凝土包裹作為結構體之用，在結構上主要承受拉力，故在其設計以及施工上扮演重要角色。近年來，由於台灣地狹人稠，新建的建築有著高層化的趨勢，一棟一棟數十層高的住商或住宅大樓在城市中不斷的建造完工。但最令人擔憂的是台灣全島皆位於地震帶上，一年中經常發生大小不一的地震。高層化建築的結構體必須擁有足夠強大的耐震能力，其中牽涉到安全、結構的鋼筋是不容忽視的因素。猶記105年年初台南大地震大樓應聲倒塌，樑柱鋼筋齊頭切斷的慘況，歷歷在目，令人觸目心驚。現代住家與工業安全的要求日益嚴格，建材品質越來越受到重視，因此如何提供品質穩定的鋼筋材料，就是另一項值得關注與討論的課題。

本研究以高雄屏東地區內鋼筋產品做為對象，以國家標準CNS 560「鋼筋混凝土用鋼筋」(103年修訂版)作為檢測依據，收集機械性質以及化學成分分析之數據，並與金相圖做比對分析。期望將機械性質、化學成分以及顯微組織三者間的關聯性討論能提供鋼筋品質控制或改善之有效參考。

## 二、鋼筋簡介

台灣位處地震帶，建築物在設計與施工時須使其結構具備足夠的耐震能力，其中鋼筋在耐震結構體上扮演重要的角色。碳鋼顯微組織的組成，對於其機械性質的影響極為重大。

鋼筋屬於碳鋼分類上為碳含量約為 0.3 %的亞共析鋼，依照鐵－碳平衡圖研

判，鋼筋成品在軋製完成後，放置空冷而不經過熱處理，形成的顯微組織為肥粒鐵－波來鐵的混合組織。其中波來鐵組織為層狀之肥粒鐵與雪明礮鐵交錯而成 [1]。

碳鋼強度是由微觀的晶格組織是否容易產生差排現象來決定，越不容易產生差排，則強度越高。藉著控制差排的產生，可產生不同強度的材料，並控制其機械性質。以肥粒鐵－波來鐵組織而言，波來鐵相比於肥粒鐵，更不容易發生差排，對於提升強度的最簡單方法就是讓波來鐵的佔有比例更多。當然除了增加波來鐵的強化方法之外，碳鋼也能藉著其他強化機制來達成目標。

一般鋼鐵的強化方式為析出強化(precipitate hardening)、熱處理強化(heat treatment hardening)、合金強化(alloy hardening)以及晶粒細化(grain refinement)等四種。析出強化的機制是增加碳含量造成波來鐵比例上升，但若波來鐵比例太高反而會使抗拉強度降低，故一般鋼筋仍維持在0.3 %或以下的碳含量。

現今台灣耐震結構上使用的鋼筋所選擇的強化方式多為合金強化以及晶粒細化。強化的機制為加入少量的合金元素，如釩(V)、鉻(Cr)、鉬(Mo)、鎳(Ni)、銅(Cu)等，其中釩為最重要的強化因素，可以有效的強化及細化晶粒組織。添加釩的鋼筋擁有銲接性良好，鋼筋強度穩定等優點，可用於車牙續接及銲接等用途。此種鋼筋市面上俗稱「加釩鋼筋」。

熱處理強化的鋼筋俗稱為水淬鋼筋，是在生產鋼筋的最後一道軋延過程剛完成時，熱軋製程結束前，利用大量高壓的冷卻水使鋼筋急冷淬火，並利用鋼筋本身餘熱回火，藉淬火、回火使鋼筋表層生成約3 mm ~ 7 mm厚的高強度回火麻田散鐵組織(如圖1)，以達到鋼筋機械性質所需的強度要求。水淬鋼筋相較於加釩鋼筋不需添加額外的合金元素，製造成本較低。但依據國內研究[2][3][4]指出鋼筋的機械性質穩定度及耐震性能較差，銲接和車牙續接的使用也必須特別審慎，這主要在於當水淬鋼筋最外層之回火麻田散體組織一受到破壞後，對機械性質影響十分巨大。故CNS 560「鋼筋混凝土用鋼筋」已於103年2月5日公布廢止水淬鋼筋規定。



圖1 水淬鋼筋金相圖(25倍)

### 三、實驗方法

鋼筋樣品由高雄屏東地區 10 家廠商提供，多數廠商以 280 系列製造 D16 以下小直徑鋼筋，D16 以上大直徑鋼筋則以 420 系列為主。收集鋼筋樣品皆為市場上販售之合格商品，依國家標準 CNS 560(103 年版)進行拉伸試驗與化學成分分析。

金相試驗是將欲檢驗之鋼筋樣品鑲埋成試片，試片表面經研磨拋光，以 5 % Nital 溶液(硝酸+酒精)浸蝕 3 秒，利用光學顯微鏡放大倍率觀察試片顯微組織。試驗試片是否處理良好，與能否觀察到顯微組織是息息相關。

### 四、實驗結果與討論

由於鋼筋的化學成分影響顯微組織的構成，更進一步影響到機械性質的表現，除了碳、錳二種元素有明顯影響外，為了強化鋼筋之機械性質所添加的少量合金也擁有不可忽視的影響。將鋼筋中對機械性質有影響的非鐵合金元素換算成碳的相當含量，與碳含量加總為單一的碳當量(equivalent carbon content, C.E.)，以 CNS 560 所列之公式計算之，並依此與機械性質之數據作後續的分析討論。然而對於顯微組織的明顯不同或是擁有相同 C.E.，但強度差距甚大必須進行進一步分析的狀況，合金元素的詳細數據之分析就有其必要性。依照參考文獻[1]，本研究引用之碳當量公式中所提到的釩(V)、鉻(Cr)、鉬(Mo)、鎳(Ni)、銅(Cu)等 5 種

元素中，V、Cr、Mo 屬於容易與碳形成碳化物，可固溶於波來鐵組織中使鋼筋強化，其中 V 最為特殊，其碳化物能在熱軋製程中，明顯使組織晶粒細化達成強化的作用。Cu、Ni 作為微量添加的合金元素，則不會形成碳化物或者影響顯微組織，但添加後會因合金強化的原理，影響鋼筋機械性質。

## (一)不同種類鋼筋之分析與討論

觀察由金相實驗所收集之鋼筋樣品金相圖，280 系列的顯微組織與 420 系列之肥粒鐵與波來鐵構成比例差距甚大，以相同廠商樣品為例(如圖 2)，280 系列基本上以肥粒鐵組織為主要組成，420 系列則是波來鐵比例較高。顯微組織之差異是由於化學成分中 C、Mn 的含量不同，420 系列的 C、Mn 含量皆遠高於 280 系列，則波來鐵組織 420 系列佔有比例會高於 280 系列。計算各家廠商樣品之 C 以及 Mn 含量之平均值，可發現 0.2 % C 與 0.6 % Mn 含量之 280 系列鋼筋會以肥粒鐵組織為本體，比例極少的波來鐵組織參差在其中。0.28 % C 與 1.2 % Mn 之 420 系列鋼筋會形成較大範圍的波來鐵組織，肥粒鐵則會將其包圍。不同顯微組織的差異反映到機械性質上的不同，以圖 2 之鋼筋試驗數據為例，鋼筋 420 系列的機械性質強度皆高於 280 系列，這是由於波來鐵組織韌性，也就是抗破壞的能力高，並且比起肥粒鐵更不容易發生差排現象，所以抗形變能力較好。C、Mn 含量的變化影響鋼筋機械性質是相當地顯著。

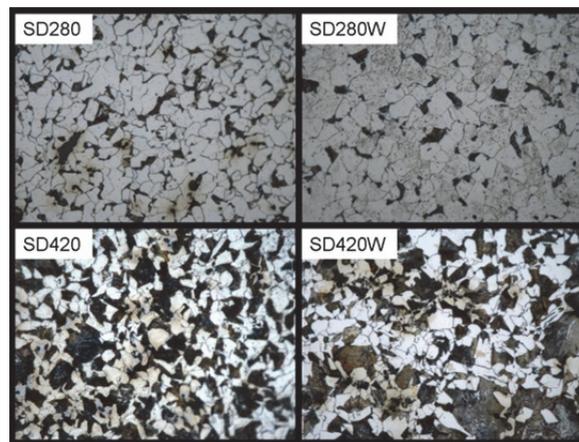


圖2 不同種類之鋼筋金相(500倍)

工程上為了對鋼筋進行銲接或車牙接續等加工會選擇 SD280W 以及 SD420W 等 2 種類的可焊接鋼筋，俗稱為加釩鋼筋，因額外加入較多 V 元素，增加可加工性能。但分析 280 系列的鋼筋樣品之化學成分發現相同廠商的非碳錳之化學成分組成幾乎一樣，SD280 之 C、Mn 含量高於 SD280W，故其機械性質的強度表現上 SD280 高於 SD280W。相同廠商 420 系列鋼筋化學成分組成亦相差不大。對於為了強化鋼筋所添加的合金元素，除了 V 會影響晶格細化之外，其餘元素無法對顯微組織造成可觀察的影響，僅以固溶強化的方式，強化其機械強度。

## (二)相同種類鋼筋之分析與討論

本節對於相同鋼筋種類進行分析比較。其中因 CNS 560 有規定降伏強度範圍，此規定是為了避免用於耐震結構上之鋼筋機械性質不符內政部混凝土結構設計規範有關耐震設計之特別規定，抗拉降伏比需高於 1.25 或業者以熱處理鋼筋作為替代，故各樣品降伏強度無明顯差別，推測廠商可能以維持降伏強度為主要條件，進行化學成分上的調整。

### 1. 鋼筋 SD280

圖 3 中所呈現之趨勢顯示，抗拉強度隨著碳當量增加而明顯增加。SD280 鋼筋之抗拉強度能以增加碳當量，其中最有效的方式為增加碳與錳元素的含量直接影響顯微組織的結構，由圖 3 可觀察，碳當量相近的樣品 A 與樣品 B 之鋼筋樣品抗拉強度仍有明顯差距。觀察比較兩者金相與化學成分(如表 1)，兩者顯微組織相近，晶格大小也無明顯差別。分析兩者化學成分，C、Mn 含量相差不多，因此顯微組織構成相近；V 含量皆為 0.001 %，沒有明顯晶格大小差距。Cr、Mo、Cu、Ni 含量樣品 A 都高於樣品 B，尤其 Cu 含量更多達 0.14 %，這些元素皆是不影響顯微組織，僅強化鋼筋機械性質。因添加的合金元素在碳當量換算公式中權重較小，而使得兩者碳當量數值相近，但造成抗拉強度有一定的差異產生。

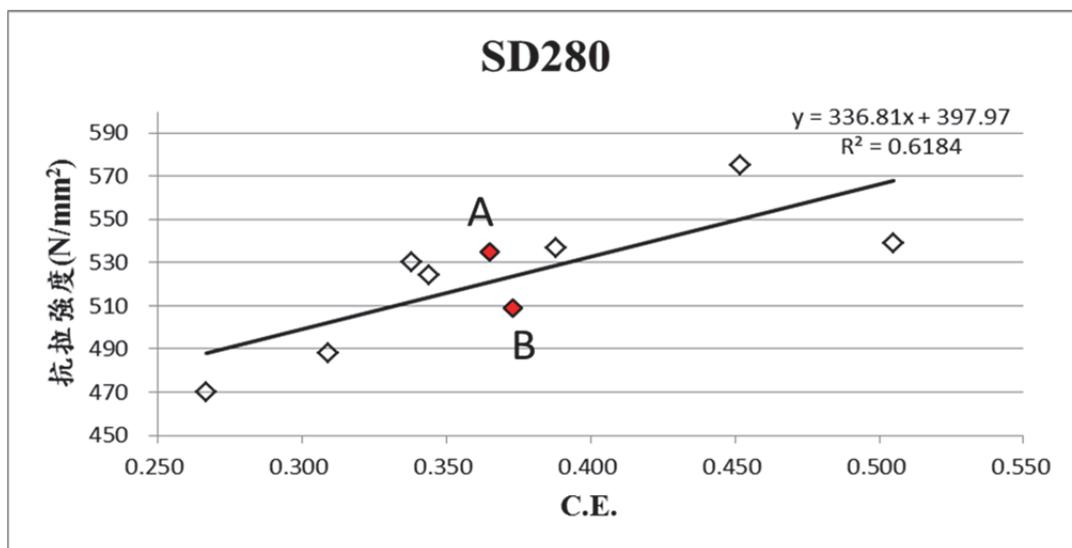


圖3 SD280之抗拉強度與碳當量

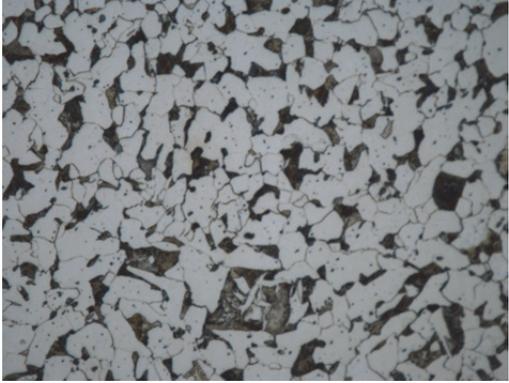
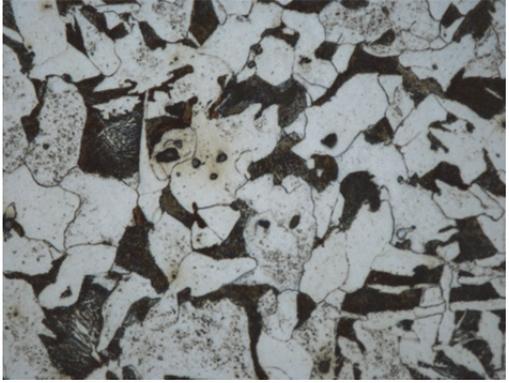
表1 SD280金相圖(500倍)與化學成分

|      |       | A     |       | B     |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |       |       |       |       |       |       |       |
| 化學成分 |       |       |       |       |       |       |       |
| %    | C     | Mn    | V     | Cr    | Mo    | Cu    | Ni    |
| A    | 0.253 | 0.551 | 0.001 | 0.131 | 0.015 | 0.151 | 0.074 |
| B    | 0.251 | 0.653 | 0.000 | 0.101 | 0.003 | 0.015 | 0.055 |

## 2. 鋼筋 SD280W

依據圖 4，抗拉強度的趨勢隨著 C.E.上升而變強。比對樣品 C 和樣品 D 之金相(如表 2)，可觀察發現樣品 D 之組織晶格較樣品 C 大，其差距非常明顯，比較兩者之化學成分(如表 2)發現，由於樣品 D 之 Mn 含量過高，使得肥粒鐵組織肥大。此外為了強化性質所添加的 Cr、Cu、Ni 含量皆是樣品 C 較高。樣品 C 在晶格較小，並且添加的合金元素較多的狀況下，抗拉強度表現較樣品 D 優秀。

表2 SD280W金相圖(500倍)與化學成分

| C  |       | D   |       |       |       |       |       |
|--|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |       |  |       |       |       |       |       |
| 化學成分   |       |   |       |       |       |       |       |
| %  | C     | Mn  | V     | Cr    | Mo    | Cu    | Ni    |
| C  | 0.193 | 0.624   | 0.002 | 0.171 | 0.020 | 0.414 | 0.123 |
| D  | 0.197 | 0.691   | 0.001 | 0.102 | 0.015 | 0.262 | 0.090 |

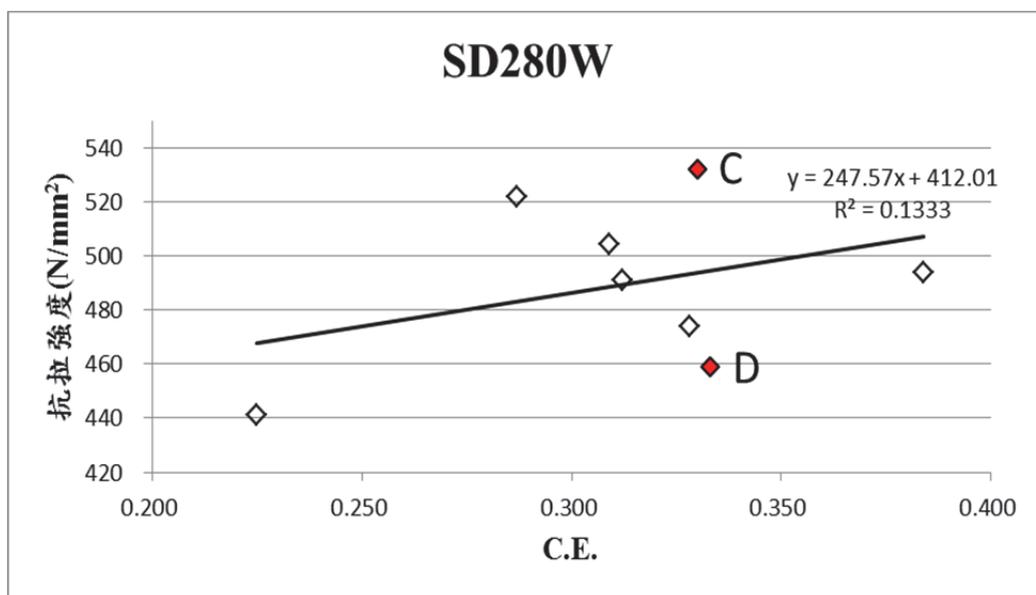


圖4 SD280W抗拉強度與碳當量

### 3. 鋼筋 SD420

圖 5 中趨勢不隨 C.E.變動，維持水平。代表 C.E. 0.46 % ~ 0.53 %區間為能提供穩定鋼筋強度之區間。選擇相近碳當量的樣品 E 與樣品 F 進行化學成分分析與比對金相圖(如表 3)，樣品 E 的 Mn 含量相比較低，但 C 與 Mn 含量的配合，使波來鐵組織大範圍的生成，反而形成較多緻密晶格的肥粒鐵組織。金相圖中，樣品 F 之顯微組織擁有較大面積比例的波來鐵，理論上抗拉強度應較高，但樣品 E 添加的 Cr、Cu 以及 Ni 含量都極高反而使鋼筋的抗拉強度高於樣品 F。

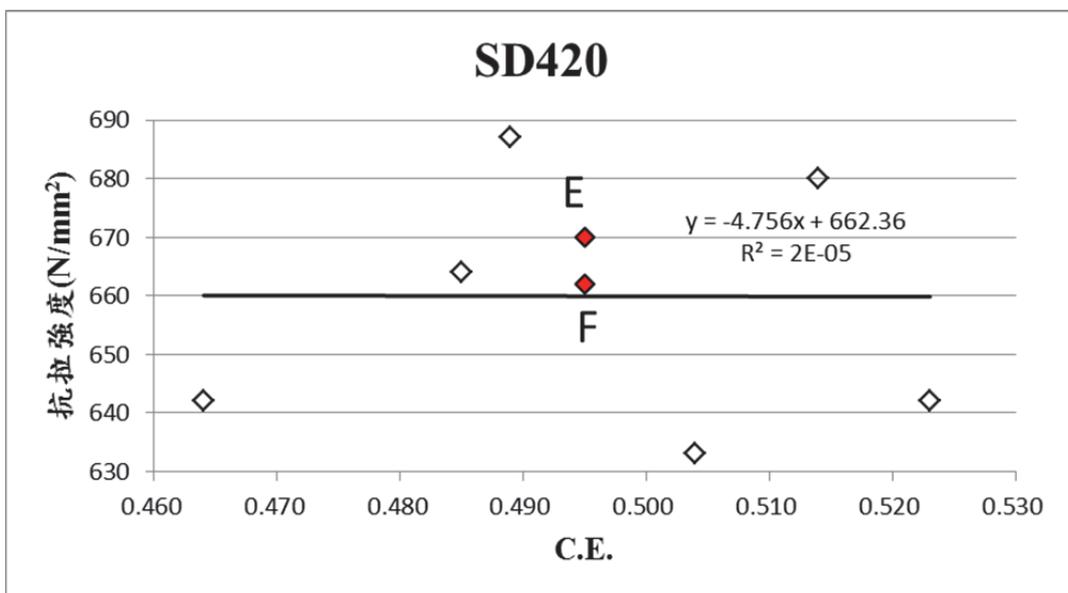


圖5 SD420之抗拉強度與碳當量

表3 SD420金相圖(500倍)與化學成分

|      |       | E   |       | F  |       |       |       |
|------|-------|---|-------|--|-------|-------|-------|
|      |       |  |       |  |       |       |       |
| 化學成分 |       |   |       |  |       |       |       |
| %    | C     | Mn  | V     | Cr   | Mo    | Cu    | Ni    |
| E    | 0.304 | 0.988   | 0.009 | 0.145  | 0.016 | 0.280 | 0.114 |
| F    | 0.270 | 1.353   | 0.036 | 0.021  | 0.026 | 0.005 | 0.011 |

## 4. 鋼筋 SD420W

圖 6 中趨勢隨著碳當量增加而上升，在遵守國家標準下，碳當量只能在 0.55 %以下，但較低碳當量之樣品強度依然有成長的空間。依據圖 6 選擇碳當量相近的樣品 G 與樣品 H 進行比較分析(如表 4)，樣品 G 的 C, Mn 含量比例能形成 10 種樣品中最緻密的顯微組織。恰當的 C, Mn 含量比例能形成理想的顯微組織結構，產生良好的抗拉能力，不需添加多餘的合金元素強化其機械性質。SD420W 鋼筋的其他樣品若接近樣品 G 的 C、Mn 含量比例，添加的合金元素相較其他樣品少，仍保有不劣於其他樣品的抗拉能力。

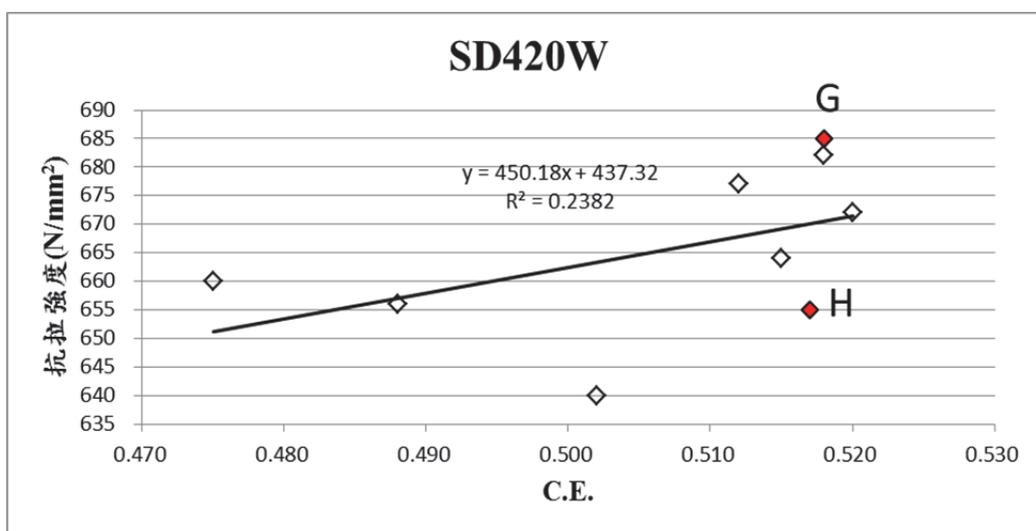
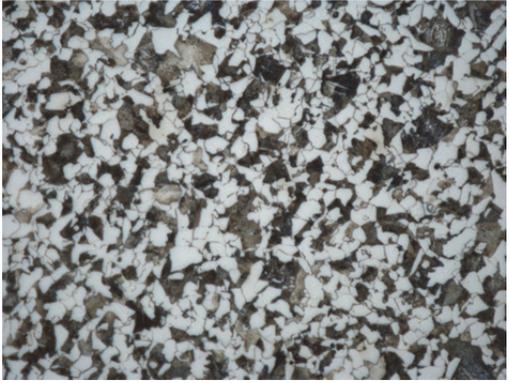


圖6 SD420W之抗拉強度與碳當量

表4 SD420W金相圖(500倍)與化學成分

| G   |       | H  |       |       |       |       |       |
|---|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |       |  |       |       |       |       |       |
| 化學成分  |       |  |       |       |       |       |       |
| %   | C     | Mn   | V     | Cr    | Mo    | Cu    | Ni    |
| G   | 0.297 | 1.317  | 0.045 | 0.047 | 0.001 | 0.019 | 0.021 |
| H   | 0.271 | 1.419  | 0.023 | 0.047 | 0.017 | 0.174 | 0.060 |

對於 420 系列鋼筋金相圖發現，0.3 % C、1.0 % Mn 組合與 0.3 % C、1.32 % Mn 組合這 2 種模式的金相圖會類似但其表現的抗拉能力表現差距極大，根據文獻[1]推測，0.3 % C、1.0 % Mn 組合是無法使 C 大量偏析形成波來鐵，故當 Mn 含量提升至 1.1 % 以上，就會產生大範圍波來鐵組織。0.3 % C、1.32 % Mn 組合會形成大量波來鐵但如同前述提及 Mn 有使晶粒細化的能力發生在波來鐵上，適當的 Mn 含量能使肥粒鐵－波來鐵組織均勻構成，而不會發生過於偏頗的構成。

## 五、結論

C、Mn 含量的變化會造成顯微組織有不同的肥粒鐵與波來鐵的構成，進而顯著的影響鋼筋機械性質。以碳當量作為指標分析市場上各廠商樣品的機械性質並同時配合金相圖與化學成分分析，尋找適合作為基本標準的化學含量組成，對於在改善與提升產品性能上，提供較便捷的方式。

對於 280 系列鋼筋，含量 0.2 % C 以上與 0.67 % Mn 以上鋼筋組織就會出現

明顯的波來鐵，造成抗拉強度大幅提升。對於 420 系列鋼筋發現，0.3 % C、1.0 % Mn 組合是無法使 C 大量偏析形成大範圍波來鐵，其抗拉強度在樣品中顯著的低，當 Mn 含量提升至 1.1 % 以上，就會產生大範圍波來鐵組織，提升鋼筋的抗拉強度。0.3 % C、1.32 % Mn 組合會形成大量波來鐵，但適當的 Mn 含量能使肥粒鐵－波來鐵組織均勻構成，而不會發生過於偏頗的構成，使這類樣品的抗拉強度是其中最為優秀的。

工程上為了對鋼筋進行銲接或車牙接續等加工會選擇 SD280W 以及 SD420W 等 2 種類的可焊接鋼筋，因其有添加 V 增加可加工性能。本研究比對 280 系列鋼筋樣品發現相同廠商的化學成分組成幾乎一樣，420 系列經比對後化學成分組成亦相差不大。推測廠商為了簡化對於鋼液化學成分的檢控和節省成本，以及 CNS 560 標準 SD280 與 SD280W；SD420 與 SD420W 之間標準訂定相近，故選擇調配鋼液為可銲接鋼筋化學成份比例進行製程，鋼筋生產後再依據功能性打上標示。另外，營建工程使用上大多直接選用可銲接鋼筋購買，以方便直接進行加工，而且隨著建築有高層化的趨勢，必須加工接續鋼筋的設計勢必增加。

## 六、參考文獻

1. R.W.K. Honeycombe,& H.K.D.H. Bhadeshia, 2004, 鋼顯微組織與性質 (蔡明欽, 譯), 台北: 五南 (原著初版出版於 2004 年)
2. 陳正誠、黃世建、李宏仁, 89, 台灣熱軋竹節及水淬鋼筋之機械性質與超額降伏強度係數。中國土木水利工程學刊, 12(2), 233-238。
3. 陳正誠、黃世建、李宏仁, 89, 台灣水淬鋼筋在耐震結構之應用探討。中華民國建築學會建築學報, 33, 119-131。
4. 吳錫侃、王文雄、高健章, 87, 水淬鋼筋物理性能檢測及應用之探討。內政部建築研究所專題研究計畫成果報告 (編號 86-S-028), 台北。

# 安規檢驗標準CNS 60335-1 第 17 節變壓器過載保護與第 19.11.2 節變壓器短路異常操作的關聯性及條文解說與實務檢測

林昆平／標準檢驗局臺南分局技正

## 一、前言

家電產品安規檢驗依據標準 CNS 60335-1 家用類似用途電器安全第 1 部通則 [1]，內容雖有 32 節如表 1 所示，但有一章節總是非常少應用，這一章節就是第 17 節變壓器及相關電路之過載保護，家電產品零組件要用到變壓器機率不多，常見只出現在捕蚊燈內部的交流昇壓變壓器、家電控制機板上整流後降壓所需變壓器、變頻控制電路整流後所需直流脈波昇壓變壓器等，第 17 節要談的是「含有變壓器及其附屬電路的電器，應於正常使用發生短路或過載情況時，變壓器及其附屬電路有能力限制正常短路或過載下所引起變壓器繞組溫升不得超過表 2 限制值(即 CNS 60335-1 表 8)」；然而 CNS 60335-1 第 19.11.2 節(d)項也談及變壓器零組件異常短路問題「當變壓器長期使用衍生輸出側絕緣劣化異常短路情況時，變壓器繞組須有能力限制異常短路所引起變壓器繞組的異常溫升，其限制值一樣適用表 2」。

變壓器繞組所以要限制因電器短路或過載造成溫升過大，是因其會導致變壓器金屬殼高熱，足以引起電器塑外殼熱熔與零組件起火有安全性顧慮，所以標準以兩個章節加以管控。

上述第 17 節是電器正常情況下短路，第 19.11.2 節(d)項則變壓器的異常情況下短路；前者是短路點在負載側，後者則在變壓器輸出側，兩者一樣會引起變壓器繞組過載溫升，變壓器繞組可採用保護裝置與保護阻抗來降低過載電流，至於其附屬電路則可能須採用二極體 ON/OFF 方式來續斷過載電流，有關標準所言保護裝置、保護阻抗、過載保護等較難理解名詞，本文將有所解釋。

「保護裝置」依 CNS 60335-1 第 3.7.6 節定義為異常操作下動作，以防止危

險狀況發生的一種裝置；「保護阻抗」依 CNS 60335-1 第 3.3.6 節定義為連接在帶電部件與 II 類構造的可觸及導電部件間阻抗，使電器在正常使用下及絕緣失效等類似故障條件下，限制短路電流在安全值內，標準雖有定義但仍讓人不甚理解何物與實際安裝情形。而從表 2 觀察，採用保護阻抗限制繞組溫升者，明顯比採用保護裝置者有較嚴格的限制值，為何會怎樣？本文以捕蚊燈昇壓變壓器及其附屬電路舉例，實務演練標準條文所言，提供國內安規從業人員與廠商精進產品之參考。

表1 CNS 60335-1 章節內容(表格自製)

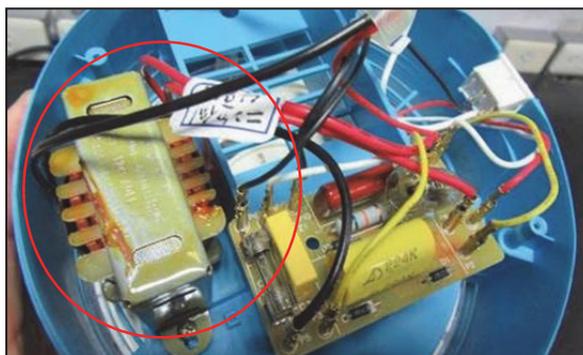
|   |        |    |                 |    |               |    |           |
|---|--------|----|-----------------|----|---------------|----|-----------|
| 1 | 適用範圍   | 9  | 電動器具起動          | 17 | 變壓器及相關電路之過載保護 | 25 | 電源線及其連接方法 |
| 2 | 用語釋義   | 10 | 消耗功率與電流         | 18 | 耐久性           | 26 | 連接外部導線的端子 |
| 3 | 一般規定   | 11 | 溫升              | 19 | 異常操作          | 27 | 接地        |
| 4 | 一般試驗條件 | 12 | 空白              | 20 | 穩定性與機構上的危險    | 28 | 螺釘與連接     |
| 5 | 空白     | 13 | 絕緣耐電壓與洩漏電流(插電)  | 21 | 機械強度          | 29 | 絕緣距離與厚度   |
| 6 | 分類     | 14 | 空白              | 22 | 構造            | 30 | 耐熱與耐燃     |
| 7 | 標示與說明  | 15 | 耐溼性             | 23 | 內部配線          | 31 | 耐蝕        |
| 8 | 防電擊保護  | 16 | 絕緣耐電壓與洩漏電流(不插電) | 24 | 零組件           | 32 | 放射性及毒性    |

表2 變壓器繞組溫升限制 (同CNS 60335-1 表8)

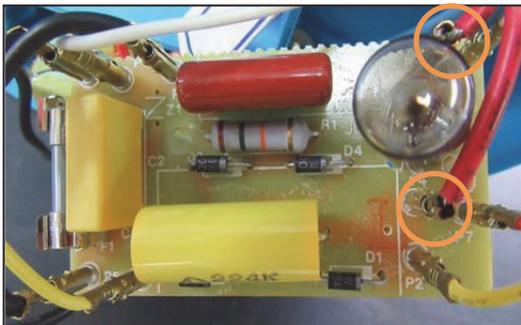
| 電器類型                      | 溫 度(°C) |     |     |     |     |      |      |      |
|---------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|                           | A級      | E級  | B級  | F級  | H級  | 200級 | 220級 | 250級 |
| 不須操作至穩定狀態建立的電器            | 200     | 215 | 225 | 240 | 260 | 280  | 300  | 330  |
| 操作至穩定狀態建立的電器<br>— 若有保護阻抗者 | 150     | 165 | 175 | 190 | 210 | 230  | 250  | 280  |
| — 若以保護裝置保護者               |         |     |     |     |     |      |      |      |
| ● 第1小時期間之最大值              | 200     | 215 | 225 | 240 | 260 | 280  | 300  | 330  |
| ● 第1小時後之最大值               | 175     | 190 | 200 | 215 | 235 | 255  | 275  | 305  |
| ● 第1小時後之算術平均值             | 150     | 165 | 175 | 190 | 210 | 230  | 250  | 280  |

## 二、捕蚊燈變壓器及其附屬電路應用

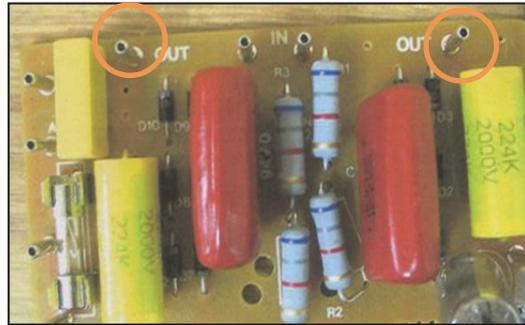
捕蚊燈是用波長近似人體發熱光譜的燈管來吸引蚊蟲飛入，再於飛行途徑設下具有高電壓輸出的電擊網，電擊網電路由兩部份組成，一是昇壓變壓器，一是昇壓變壓器輸出側的單倍壓電路(由二極體及電容構成)。這個單倍壓電路就是變壓器附屬電路的一個例子，利用電容器週期性充放電與二極體續斷電流效應，將變壓器二次輸出側交流電壓 600 V 轉換成直流電擊電壓 1500 V，而當串接兩組單倍壓電路即構成雙倍壓電路的直流輸出電擊電壓 3000 V。圖 2 顯示捕蚊燈電路結構、單倍壓電路及雙倍壓電路，不過 1500 V 或 3000 V 已都足以電昏蚊蟲。



(a)捕蚊燈電路結構



(b)單倍壓電路輸出側 1500 V(圈處)



(c)雙倍壓電路輸出側 3000 V(圈處)

圖2 電捕蚊燈的倍壓電路種類(左：3000 Vdc；右：1500 Vdc)

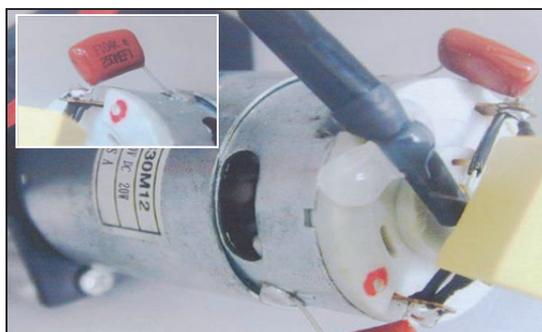
### 三、CNS 60335-1 第 17 節變壓器及其附屬電路過載保護

第 17 節條文要談的對象有兩個，一個是變壓器，一個是變壓器輸出側附屬電路，此兩者在負載側發生正常短路時，各需有限制負載短路引起的過載電流過大現象。變壓器可採用繞組串接一組保護裝置，典型的例子就是溫控開關或溫度保險絲如圖 3(a)，其可在繞組急遽溫升過高時切斷過載電流；還有一種限制過載電流的方式就是在繞組始末端各並聯一只高阻抗 Y 電容至接地金屬殼上如圖 3(b)，前者是完全切斷電流；後者不過是提供短路電流分流至地，使通過繞組之過載電流降低，以避免引起高溫。以 E 級絕緣漆繞組舉例，表 2 就可觀察出繞組串接溫控開關者，其溫升限制容許第 1 小時 215 °C；繞組採用雙 Y 並聯金屬殼接地者，溫升限制僅容許 165 °C，這說明保護裝置方式比保護阻抗方式安全，但成本較高。筆者為何在圖 3 不直接以變壓器繞組舉例，而以馬達類繞組舉例呢？事實上保護阻抗與保護裝置在捕蚊燈變壓器繞組上並不多見，捕蚊燈變壓器繞組大部份都是採用漆包線自身的阻抗作為過載保護，一旦電流過大，由漆包線自行燒斷如圖 3(c)。由於標準只提供表 2 作繞組溫升限制值，條文並無說繞組一定要安裝保護阻抗或保護裝置，唯像這種什麼都不裝的變壓器繞組，真能通過表 2 溫升限制？也許第 17 節因變壓器與負載側間有嵌入附屬過載保護電路，限制了流經繞組的短路電流，使繞組溫升尚可通過表 2，但第 19.11.2 節(d)項變壓器輸出側直接短路可能就無法滿足表 2 規定，理由是沒辦法確認繞組漆包線本身什麼時候才會燒斷，趨時繞組溫升恐早已燒毀其他零組件，臨近電器外殼可能會發生熱

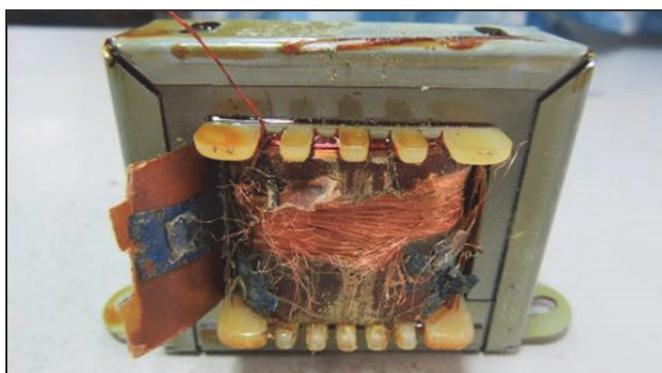
熔。



(a)保護裝置(繞組 LN 相串接溫控開關)



(b)保護阻抗(繞組 LN 相並接 Y 電容)



(c)變壓器繞組並無裝保護裝置或及保護阻抗

圖 3 保護裝置(具繞組之感應馬達)及保護阻抗(具繞組之直流馬達)舉例

### (一) CNS 60335-1 第 17 節變壓器及附屬電路之過載保護

條文：含有以變壓器供電之電路的電器，應於正常使用下可能之短路情況發生時，變壓器或變壓器附屬之電路其溫度不得過高。

備考1. 操作於安全超低電壓下可觸及電路，其導體絕緣不良或裸露為造成短路情況例子。

備考2. 基本絕緣之破壞不視為在正常使用中可能發生的情況。

對電器施以 1.06 倍或 0.94 倍的額定電壓，取其較不利者，藉此來產生正常使用時所可能發生之短路或過載等最不利的情況，以便檢查是否符合規定。

安全超低電壓電路導線的絕緣其溫升不得超過CNS 60335-1 表3 規定值15 K 以上。

變壓器繞組溫度，不得大於表2之最大溫度限制值。然而，符合IEC 61558-1 第15.5節之故障安全變壓器(fail-safe transformers)不受此限制。

實測：測試時將捕蚊燈操作在1.06倍額定電壓( $1.06 \times 110 \text{ V} = 116.6 \text{ V}$ )，電極網以螺絲起子短路，再以溫度記錄器熱電偶監測變壓器繞組溫升，圖4(a)與圖4(b)顯示測試情形與溫度監測結果，變壓器繞組溫度至穩定狀態後始終維持 $49.3 \text{ }^\circ\text{C}$ ，符合表2對繞組最大溫度 $165 \text{ }^\circ\text{C}$ 的限制。問題來了！為何變壓器繞組溫升沒想像的高？這是因變壓器前置附屬過載保護電路限制了負載短路電流，降低了通過繞組的過載電流，而這個負載短路被限制的短路電流，在IEC 60335-2-59 捕蚊燈的個別標準第22.104節是有規定大小的(如下)。

## (二) IEC 60335-2-59 第 22.104 節 捕蚊燈負載短路的電流限制

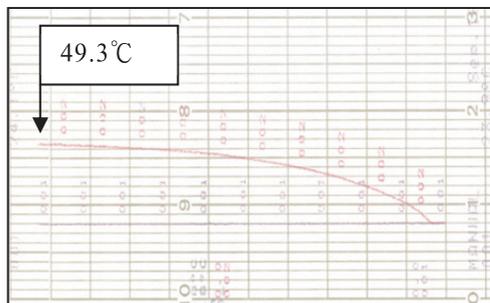
正如之前所言捕蚊燈的變壓器附屬過載保護電路就是倍壓電路，倍壓電路上的二極體逆向偏壓斷路特性大大限制負載側短路電流大小，所以並未造成變壓器極高溫升，IEC 60335-2-59 第 22.104 節特別規定此電流的大小：

條文：輸出短路電流(output short-circuit current)應不超過下列規定。以試驗檢查是否符合要求，電器供以額定電壓，在 2 柵(grid)之間及每 1 柵(grid)與地線之間進行短路，並故各別量測電流值不應超過 10 mA。

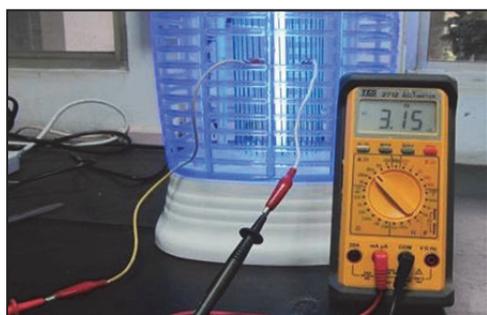
實測：測試時將捕蚊燈操作額定電壓，並以電流錶本身作為短路回路的一部份，與電極網進行串接，圖 4c 與圖 4d 為量測情形，結果柵極間  $3.15 \text{ mA} < 10 \text{ mA}$ ；柵極對地  $0.81 \text{ mA} < 10 \text{ mA}$ 。



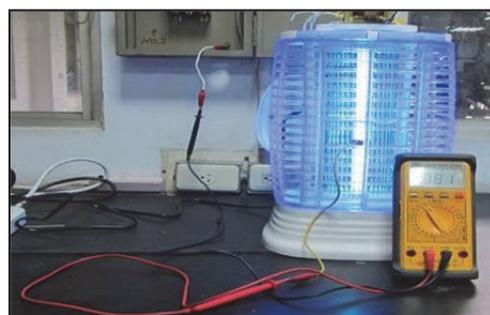
(a)捕蚊燈負載側電擊網短路情形



(b)變壓器繞組溫升監測(y 軸 3°C/格)



(c)柵極間 3.15 mA < 10 mA



(d)柵極對地 0.81 mA < 10 mA

圖 4 捕蚊燈負載側短路，變壓器繞組溫升與過載保護電路之限制短路電流量測

## 四、CNS 60335-1 第 19 節 變壓器輸出側的直接短路

捕蚊燈與其他電器最大不同就是具備高電壓電極網，所以電子電路基板上具有昇壓變壓器、二極體、電容器等零組件，這些元件極有可能在電極網長期充放電效應中發生故障，所以應評估零組件異常對捕蚊燈的安全運作影響，評估依 CNS 60335-1 第 19.11.2 節電子電路異常情況執行，每一個異常狀況下，變壓器繞組溫升值都不得超過前述表 2 繞組溫升限制值，就算符合表 2 規定，過程中還必須符合 CNS 60335-1 第 19.13 節現象判定規定「不得有火燄、金屬熔化、有毒氣體」，有關 CNS 60335-1 第 19.11.2 節電子電路異常情況共有(a)(b)(c)(d)(e)(f)等六種操作狀況，變壓器輸出側短路適用(d)情況，其描述如下：

## (一) CNS 60335-1 第 19.11.2 節(d)電子電路異常情況

條文：除積體電路外，將電子零組件任2端加以短路，但此項故障狀況不施加於光耦合器的電路之間。

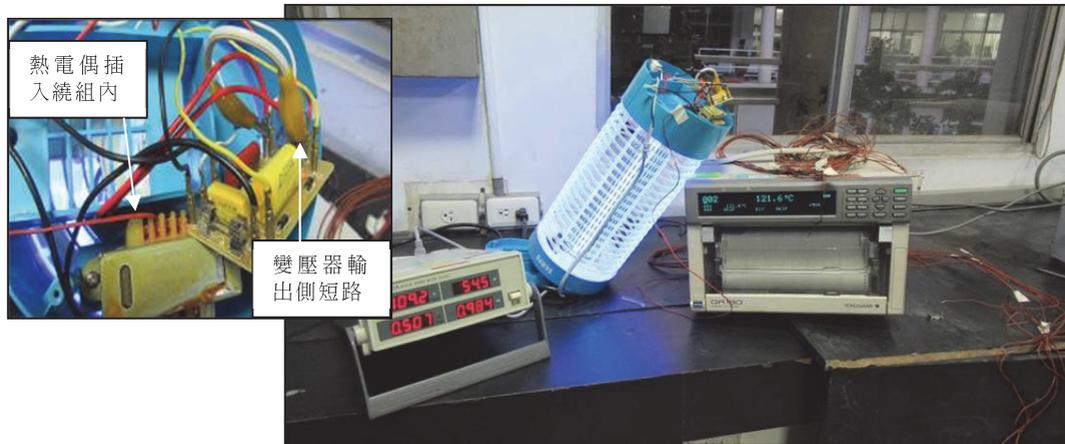
對於模擬的故障狀況時，電器在第11節規定的條件下操作，但以額定電壓供電。

當模擬任何故障時，試驗的時間依下列之規定：

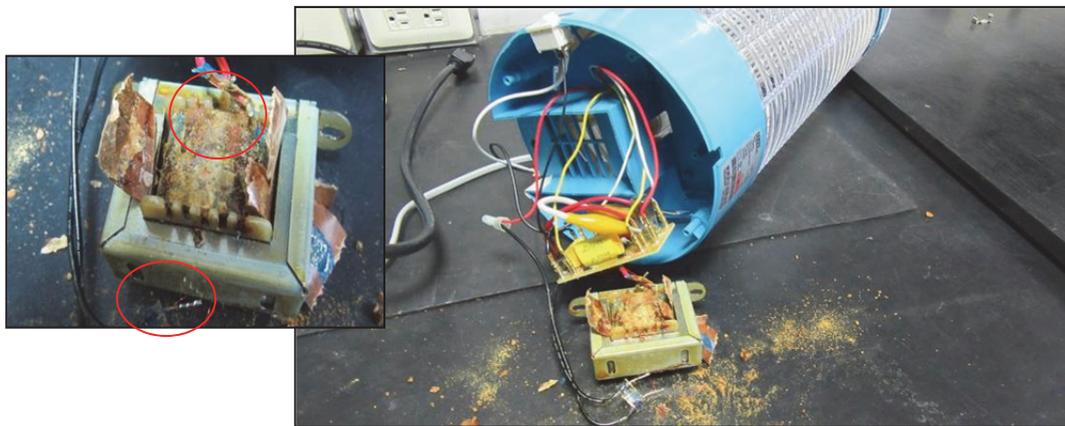
- 凡故障狀況下所產生的結果不能由使用者發覺者(如溫度的變化)，則依第 11.7節時間規定「只進行1次操作週期」；
- 凡故障狀況可由使用者發覺者(如廚房電器的電動機停止)，則依第19.7節之規定「電器堵轉」；
- 對於持續連接至主電源的電路(如待機電路)，直到穩定狀態建立。

在每1項模擬故障狀況中，若電器內發生電源中斷，則視為試驗結束。

實測：將變壓器二次側直接短路，並以溫度記錄器監測變壓器二次側繞組溫，觀察異常現象，操作時間為1次操作週期，若電器內發生電源中斷，則視試驗結束。圖5(a)顯示溫升量測情形，監測過程發現電源中斷時繞組溫升198 °C，此繞組溫度明顯不符表2之165 °C限制規定；圖5(b)顯示拆解變壓器二次側繞組並無看到任何保護裝置與保護阻抗，此變壓器是以繞組本身的阻抗作為保護，繞組有燒斷，但變壓器溫升已超出標準限制，何況繞組燒斷時溫度198 °C仍會因積熱持續上升，最後針對此樣品通知廠商向本局核備增列具有保護裝置之變壓器作為結案，從其繳交變壓器技術規格可查到此核備變壓器具有內藏溫度保險絲150 °C。



(a)變壓器二側短路，熱電偶監測繞組溫升情形(此時已上升至 121 °C)



(b)變壓器二次側繞組無任何保護裝置與保護阻抗，只靠本身繞組阻抗斷開過載電流  
圖 5 異常操作(變壓器二次側直接短路)

## 五、結論

家電內部的變壓器通常具大體積，加上金屬殼導熱快，往往在負載側短路過載時造成變壓器繞組極速升溫形成熱源，電器外殼熱熔或引燃周遭易燃物變得可能，所以 CNS 60335-1 家電安規標準才以第 17 節正常短路之變壓器及第 19.11.2(d)節異常短路，分別測試變壓器繞組溫升對過載電流的限制能力，此能力指的就是於變壓器繞組上安裝保護裝置如溫控開關與溫度保險絲，或於變壓器繞

組與變壓器金屬殼間安置保護阻抗如雙 Y 電容。至於變壓器附屬保護電路也需具有限制負載短路電流能力，此限制短路電流程度通常在 IEC 60335-2-X 家電個別標準會有規定。

第17節正常短路情況指的是電器負載側短路，捕蚊燈正常運作可點破這個條文；第19.11.2節異常短路情況指的零組件本身的短路，短路故障往往是長期使用造成，如變壓器輸出側接腳強化絕緣束套脫落、突波衝擊導致繞組漆包線絕緣漆熔化短路、變壓器輸出側接腳插入電子基板的銅軌間距不符合功能絕緣距離要求等。

本文測試 CNS 60335-1 第 17 節及第 19.11.2(d)節的結果顯示，第 17 節正常短路情況下繞組 49.3 °C，第 19.11.2(d)節異常短路情況下繞組 198 °C，明顯後者遠高於前者且超出表 2 限制值，主因於短路點不同所致，第 17 節也因有附屬過載保護電路對短路電流進行阻擋，相對繞組溫升不大，主要利用二極體續斷特性限制短路電流不衝擊到繞組溫升，但 19.11.2 節(d)項直接短路就無此緩衝電路，繞組有較嚴重溫升，導致無法通過標準限制值，當然 19.11.2 節電子電路異常還包括：二極體、電晶體、MOSFET、電容、積體電路等元件短開路，但看來以變壓器零組件短路傷害電器較大，本文量測確認變壓器異常短路溫升過高，值得安規工程師注意，而廠商採購應用於家電內的變壓器時，應注意選擇內藏保護裝置者，對標準檢驗局審查安規報告之公務人員，則應重視廠商所繳變壓器規格書內容是否涵蓋內藏保護裝置，若沒有，則應多關注第 19.11.2 節(d)項的變壓器輸出側短路。以上為筆者個人見解，希望有更多安規工程師能分享對標準條文與檢驗的經驗分享，讓更多入門者有興趣加入此行業，帶動台灣家電安規檢驗產業蓬勃發展，提升 MADE IN TAIWAN 家電產品品質與國際認同，使台灣家電產業更具國際競爭力。

## 六、參考文獻

CNS 60335-1:2014，家用和類似用途電器－安全性－第 1 部：通則，經濟部標準檢驗局。

# 神明燈具安規檢驗重點實務與條文解說 (上)

林昆平／標準檢驗局臺南分局技正

黃勝祿／標準檢驗局臺南分局技士

## 一、前言

神明燈具是敬神祭祖必備電器，家中常有幾盞拜神明或祖先的神明燈，現代神明燈具已沒有古代蠟燭火災問題，但神明燈具一年 365 天不關燈，屬長時間使用電器，安全性更應重視，尤其燈具及電源線常安置在具香火與金紙的貢桌上，光源、本體及電線產生溫升是否引燃易燃物；又當高溫香灰掉落在神明燈電源線，或者移動神明燈而拉扯電線，電線結構如何避免被覆刮損而露出帶電銅線；神明燈標示與說明書對消費者是重要的，因神明燈常置於懸空壁台或高腳神桌，更須有明顯標示與說明書指示替換光源功率及使用方法，其規範內容為何；神明燈為避免地震傾倒會採用金屬本體，所以絕緣更顯重要，有關規範對防電擊、絕緣耐電壓及絕緣距離又如何規定。本文介紹神明燈具的安規檢測重點實務與條文解說，並依 CNS 14335 第 3 節標示及說明、第 4 節構造、第 8 節防電擊、第 10 節絕緣耐電壓、第 11 節絕緣距離、第 12 節正常溫升及個別標準 IEC 60598-2-4 可攜式燈具安全要求等執行檢測，使民眾瞭解購買貼有標準局合格標識神明燈的重要性，圖 1 則顯示神明燈各種造型。本文因內容豐富廣泛特別分為上下集介紹，上集主要放在結構、標示及防電擊等外觀檢視，下集則對安全性更重要的溫升及絕緣距離進行檢測，並提供選購與使用注意事項供民眾參考，對於電器安規條文中較難理解的基本絕緣、補充絕緣、強化絕緣等名詞含意，下集也將有詳盡解析。

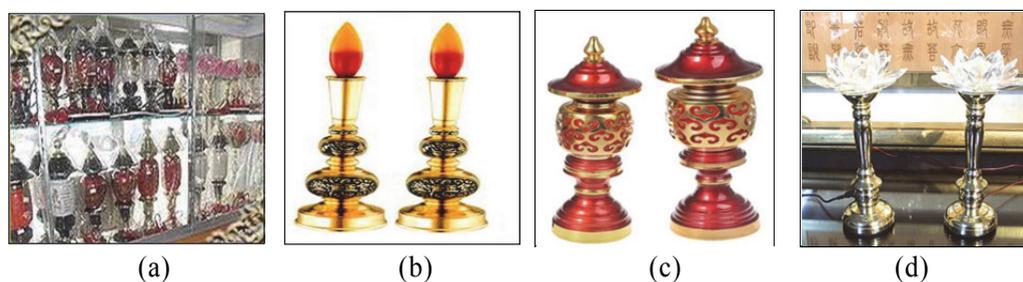


圖 1 神明燈具外觀[1]~[4]

## 二、神明燈的安規檢測重點

### (一)標示及說明

依 CNS 14335 第 3 節及 IEC 60598-2-4 第 4.5 節規定。

#### 1. 適用神明燈具標示重點章節

表 1 CNS 14335 第 3 節表 3.1 顯示神明燈的標示內容規定應依安裝前、安裝時、安裝後等情形顯示相關資訊，使消費容易使用，像標示樣張應貼於燈具外殼，不可黏貼在安裝表面上(如神明燈底部)，所以執行表 1 屬於(a)標示規定就是指在安裝前消費者應能可看到的資訊，有些燈具是不會使用冷光束、反射燈泡、屏蔽及高溫光源，則無需遵守細節規定，但額定消耗功率資訊就須依 CNS 14335 第 3.2.8 節條文「光源型號、光源瓦數、光源數目，如採用鎢絲光源者需標示額定最大功率及光源數目如  $n \times \text{MAX} \cdots \text{W}$ ， $n$  為燈座數」顯示這些資訊，目前適用神明燈具光源有 LED 與鎢絲燈泡兩種，若為 LED 燈泡者無需標註光源數量與最大光源功率，但有些廠商對 LED 燈泡也都有標示。表 1 屬於(b)的標示規定就是安裝期間可查到的資訊，條文共有六個小節如下：

(1)3.2.1 節：製造標示(可以是商標、廠牌、供應商)。

(2)3.2.2 節：額定電壓。

(3)3.2.4 節：II 類燈具的符號 

(4)3.2.5 節：III 類燈具的符號 

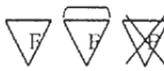
(5)3.2.7 節：燈具型號

(6)3.2.9 節：燈具適用安裝面著火性 ，如第 1 項圖騰屬可安裝

於一般可燃性表面之燈具。

表 1 屬於(c)的標示規定就是安裝後仍可看到的資訊，對神明燈而言 3.2.3 節、3.2.6 節、3.2.13 節、3.2.14 節並不適用。

表 1 CNS 14335 第 3 節表 3.1 標示內容規定

| 表 3.1                       |  |                          |
|-----------------------------|--|--------------------------|
| 屬於(a)的標示                    | 屬於(b)的標示   | 屬於(c)的標示                 |
| 3.2.8 <sup>(1)</sup> 額定消耗功率 | 3.2.1 – 3.2.2 <sup>(2)</sup>   | 3.2.3 周圍溫度               |
| 3.2.10 特殊光源                 | 3.2.4 – 3.2.5  | 3.2.6 IP 數字              |
| 3.2.11 冷光束                  | 3.2.7 型號   | 3.2.13 最小被照射物體<br>與光源之距離 |
| 3.2.15 反射燈泡                 | 3.2.9  符號 | 3.2.14 嚴苛條件下使用<br>之燈具    |
| 3.2.16 保護屏蔽                 | 3.2.12 端子  |                          |
| 3.2.18 著火警語                 |  |                          |

(<sup>1</sup>) 3.2.8 額定消耗功率，對帶有遙控裝置的放電燈具，此標示可以如下的說明來取代：「對光源之規格，請見控制裝置」。

(<sup>2</sup>) 3.2.2 額定電壓，對放電燈具來說，若安定器並未裝至燈具內，則燈具須標示工作電壓來代替主電壓。對含內裝變壓器之燈具，見 CNS (IEC598-2-6)

## 2. 適用神明燈具標示實例

圖 2 顯示一組 110 V 25 W 使用鎢絲燈泡光源之神明燈具標示位置與內容，完全符合上述章節規定。



(a) 標示所貼位置(安裝前,期間,後均可看到)

(b) 標示內容符合規定

圖 2 使用鎢絲燈泡之神明燈標示位置及內容(購自樣品拍攝)

### 3. 適用神明燈具說明之重點章節

標準所謂「說明」，指的是補述標示內容的不足，說明資訊可呈現在【燈具本體或標示】或【嵌入式安定器】或【說明書】中，主要依據 14335 第 3.3 節規定，適用神明燈說明規定如下，一般會遺漏的是 3.3.10 節「室內」。

- (1) 3.3.2 節：頻率 Hz。
- (2) 3.3.9 節：功因、電流。
- (3) 3.3.10 節：適當使用”室內”一詞。

## (二)構造

依 CNS 14335 第 4 節及 IEC 60598-2-4 第 4.6 節規定。

### 1. 適用神明燈具結構之重點章節

市售神明燈大都為 II 類電器的強化絕緣防電擊型態，結構包含金屬外殼中空本體、通過驗證燈座、固定組件如金屬螺釘或铆釘、電源線等，因此安全結構檢查應包括：電源線引入至與燈座連接的路徑需避免金屬外殼與開孔毛邊刮傷；電線入口需有絕緣套管固定避免移動的拉扯；電源線採雙重絕緣；連接至燈座端子與裸露電線需有適當絕緣保護避免更換燈泡碰觸帶電部；所有外殼空隙與內部帶電體間需有足夠絕緣距離；神明燈不能因人手碰觸輕易滑動及傾倒，以上結構安全被規範在下列章節：

#### (1) 4.3 節 配線路徑光滑規定(併 5.2.7 節)：

確保電線至燈座配線路徑都是光滑的，不能有銳邊、毛邊、金屬釘穿刺在配線經過的路徑出現。另 5.2.7 節談及電線通過剛性材質者，電線入口需有曲率半徑至少 0.5 mm 的平滑邊緣，這裏的曲率半徑並非指金屬殼開孔孔徑，而是邊緣的彎曲曲率半徑，不能有呈 90°的直下直角。

#### (2) 4.4 節 燈座規定

燈座需滿足光源插入後的電氣安全性，如燈泡旋入後不能有露出帶電部的可觸及燈帽部；燈座需通過燈座的個別安全規範驗證；市售神明燈燈座規格常採用 E14 型及 E27 型，其與燈具固定的金屬支架需分別能承受 1 牛頓.米及 2 牛頓.米的彎曲力矩 1 分鐘，兩者均不能有移位及變形的情形發生，導致燈泡旋入燈座後

發生不在正確位置狀況，檢測時以扭力計直接對燈座施予扭轉。

### (3) 4.7 節 端子與電線連接規定

電線芯線與燈座的固定需有效防止芯線脫落，其方法可以是由燈座提供固定座、利用彈簧式無螺紋端子夾住燈座端子、勾焊於燈座端子、導線以束帶或套管綁固(此就算一芯線脫落，整條導線也不會脫落而碰觸金屬殼)等，以上規範都在避免電線與燈座的連接，不會造成芯線脫落而電擊。

### (4) 4.9 節 固定電線的襯裡(束套)、套管規定

電線引入燈具時需以絕緣襯裡及套管確實固定，所謂「確實固定」是指非經破壞不能移動的固定方式，另襯裡與套管本身需有相當的機械強度、電氣強度及耐熱程度，測試時以目視、絕緣耐電壓、溫升等方式測試及確認。

### (5) 4.10 節 雙重及強化絕緣要求

#### a. 4.10.1 節 可觸及金屬組件不得碰觸基本絕緣電線。

基本絕緣劣化後可能造成帶電部與金屬組件碰觸而導致整個神明燈具本體帶電，所以神明燈具的內外部配線若僅採用基本絕緣被覆，其配線途徑均不得與金屬神明燈具金屬外殼碰觸，必要時於碰觸處加上襯裡(束套)來提升絕緣等級，或者電線一律採用雙重絕緣被覆配線。

#### b. 4.10.2 節 神明燈外殼開孔與內部帶電部須有足夠強化絕緣距離

測試時以試驗針伸入開孔下，不得碰觸任何帶電部(試驗針長度約 15 mm)。

#### c. 4.10.3 節 補充絕緣或強化絕緣零件的固定

補充絕緣零件(如套管)及強化絕緣零件(如燈座)均需確實固定，以免脫落造成基本絕緣曝露或帶電部露出碰觸神明燈金屬組件。

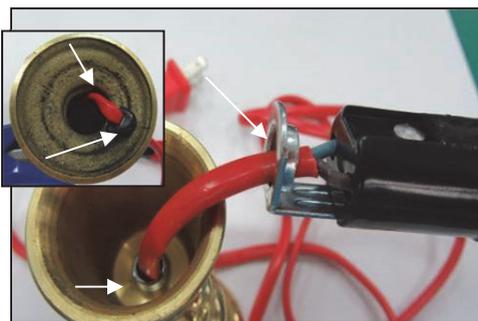
### (6) IEC 60598-2-4 第 4.6.3 節 止滑規定

將神明燈置於斜角 6° 傾斜面不能有滑動情形。

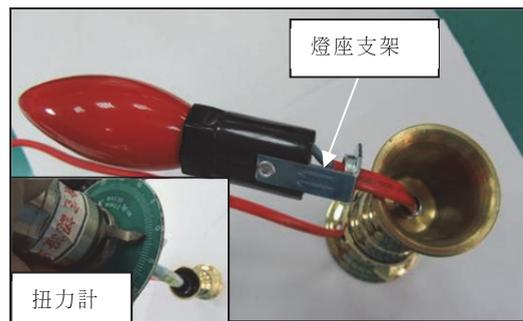
## 2. 適用神明燈具結構之重點章節檢測實務

(1) 圖 3a 執行 4.3 節配線路徑，包括：電線進入神明燈具金屬外殼底座開孔(襯裡)、穿過燈具底洞邊緣、穿過燈頭上螺母、固定燈座之支架底部螺絲座(可鎖在燈頭螺母上)等，孔洞”邊緣“曲率半徑明顯符合 5.2.7 節規定(均有 >0.5 mm)，不致產生銳邊刮傷電線被覆。

- (2) 圖 3b 執行 4.4 節燈座規定，神明燈 E14 燈座是通過標準局自願性產品驗證之產品，固定燈座支架最後鎖入燈具燈頭螺母並固定在燈具本體上，使用扭力計對整個燈座施予彎曲力矩 1 牛頓.米 1 分鐘後，觀察燈座與支架並未變形導致 II 類燈具防電擊結構破壞。
- (3) 圖 3c 執行 4.7 節端子與電線連接，這個案例顯示由燈座提供固定座來固鎖 LN 相銅線，從結構中未發現有帶電銅絲外露情形。
- (4) 圖 3d 執行 4.9 節固定電線的套管，套管嵌入底座開孔兩側，若不以剪刀破壞實無法移動套管，完全符合第 4.9 節機械強度「固定確實」之規定；至於電氣強度及耐熱程度筆者未施作，只要在其離光源發熱體過遠的底座影響不大；入口電源線套管固定主要在避免因拉扯電線而造成電線破皮露出帶電部。
- (5) 圖 3e 執行 4.10.1 節可觸金屬組件不得碰觸基本絕緣電線。從圖 3a 配線路徑已明顯觀察出可觸金屬組件之燈具外殼都是與雙重絕緣電線碰觸，唯一基本絕緣電線出現在連接燈座端子部上，但其並未與燈具金屬外殼接觸。
- (6) 圖 3f 顯示 4.10.3 節所言強化絕緣零件，在本例中可以是塑膠絕緣燈座，其結構乍看雖是一體成型之單層絕緣，但其可觸及處與內部嵌入之帶電刀片間維持有足夠的絕緣距離，完全符合 CNS 14335 第 11 節絕緣距離規定(稍後再談)，可被視為由多層中空塑膠截面層所堆疊而成的強化絕緣零組件，而它確實被完整固定在燈體上。
- (7) 圖 3g 執行 4.10.2 節以試驗針確認孔縫下帶電部的雙重絕緣或強化絕緣。
- (8) 圖 3h 顯示，IEC 60598-2-4 第 4.6.3 節止滑結構測試情形。



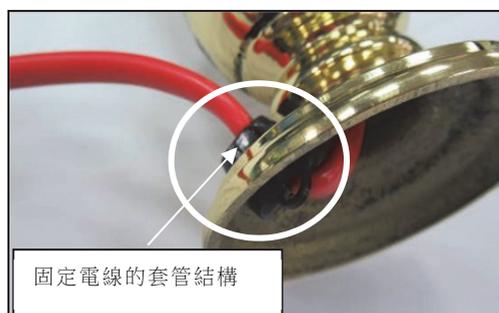
(a)4.3 節配線路徑處處需光滑



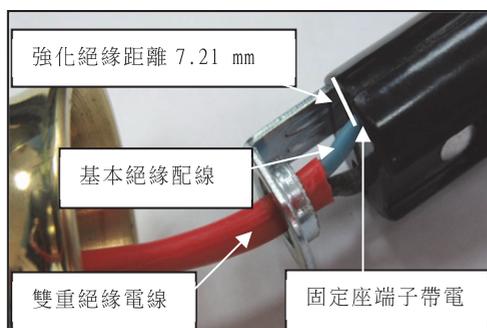
(b)4.4 節燈座扭力測試(E14 for1 牛頓.米)



(c)4.7 節燈座提供電線芯線固定孔，銅絲無外露



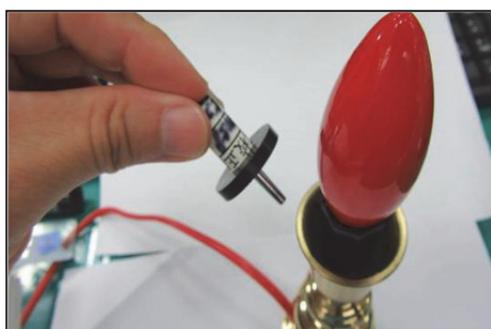
(d)4.9 節襯裡的機械,電性,耐熱(PP 材質)



(e)4.10.1 節可觸及金屬組件不得碰觸基本絕緣電線



(f)4.10.3 節可觸及塑膠組件需強化絕緣要求



(g)4.10.2 節試驗針確認孔縫帶電部強化絕緣距離(試驗針長度 15 mm)



(h)IEC 60598-2-4 第 4.6.3 節 6°止滑

圖 3 神明燈的結構重點檢測實務(購自樣品實測)

## (三)防電擊

依 CNS 14335 第 8 節及 IEC 60598-2-4 第 4.11 節規定。

防電擊是指燈具在正常使用或更換光源時皆不得被觸及帶電部，測試依說明書規定先完成安裝並拆除徒手可卸除之零件後以試驗指執行不得碰觸帶電部。防電擊與燈具防電擊型態設計有很大關係，所以需弄懂燈具防電擊型態 0 類、0I、I 類、II 類、III 類的定義如下。另神明燈大都屬 II 類防電擊型態，加上外殼都為金屬體，對於 CNS 14335 第 8 節防電擊主要適用章節就是 8.2.3 小節與 8.2.4 小節。

### 1. 0 類燈具

燈具外殼僅以基本絕緣作為防觸電保護，當帶電部基本絕緣失效時，以基本絕緣所接觸之環境條件作為防電擊。

### 2. 0I 類燈具

燈具外殼以接地線固鎖再接地，迫使外殼漏電變成零電位基本絕緣，外殼需符合至少基本絕緣等級要求。

### 3. I 類燈具

內部金屬部與電源線提供之接地線共同連接，一旦金屬部被帶電體漏電傳導，金屬部被迫轉成零電位的基本絕緣特性(拔離接地線金屬部帶電，不拔離接地線金屬部不帶電)。

### 4. II 類燈具

燈具外殼與內部帶電體以強化絕緣或雙重絕緣方式隔開，避免電性的穿透與爬電，而所謂「強化絕緣或雙重絕緣」就是需符合 CNS 14335 第 11 節絕緣距離最小值要求。

### 5. III 類燈具

燈具以操作電壓為安全超低電壓(SELV)作為防電擊，安全超低電壓定義兩個導體間或任一導體對地間不得超過 42 V，其無載電壓不得超過 50 V，如此低的電壓縱使漏電給人體也無感，可視為基本絕緣特性(因電壓提升超過 42 V 有感，42 V 以下無感)。

#### (1) 8.2.3 節

條文：「對於 II 類燈具，採用金屬圍繞燈具，可接觸之部位應以雙重絕緣或

相當之絕緣與帶電體隔離，對某些部位而言，若雙重絕緣不切實際則可強化絕緣。備考：對燈座而言，強化絕緣是被允許的」。

說明：這一節點出神明燈金屬外殼防電擊能力差，要求帶電部以強化絕緣或雙重絕緣方式絕緣，上述圖 3e 可描述對此條文的應用，而 8.2.3 節也是神明燈電源線所以需採用雙重絕緣的依據。

#### (2) 8.2.4 節

條文「以不可分離之電源線及插頭連接電源的攜帶型燈具，應不得依靠支撐表面作為防電擊，對攜帶型燈具而言，端子台須完全覆蓋」，神明燈屬可攜式燈具，電源線也是採用不可分離之電源線與插頭，故需符合本節條文。圖3c顯示樣品的燈座外殼有完全覆蓋端子台，但何謂「應不得依靠支撐表面作為防電擊(原文: Portable luminaires for connection to the supply by means of a supply cord and plug shall have protection against electric shock which is independent of the supporting surface)」？筆者解讀是電源線進入燈具入口，甚至延伸至燈座端子台任何配線途徑，都不得碰觸到神明燈金屬外殼，神明燈具配線大都一線到底至燈座，挪動神明燈會拉扯電線並增加被覆刮傷而發生漏電機率，為符合此條文可將神明燈電源線入口安裝套管固定如圖3d，並將配線路徑以絕緣物墊高。

#### (四)絕緣耐電壓

依 CNS 14335 第 10 節及 IEC 60598-2-4 第 4.14 節規定。

燈具金屬殼對帶電部屬強化絕緣者應對燈具金屬殼施加絕緣耐電壓(2750 V+2U) 1 分鐘以上，過程不能有擊穿短路現象。本例樣品額定電壓 110 V，故施加絕緣耐電壓 2970 V (2750 V+ 2x110 V)以上，圖 4 顯示測試情形。



圖 4 神明燈的絕緣耐電壓測試

## (五)絕緣距離

依 CNS 14335 第 11 節及 IEC 60598-2-4 第 4.7 節規定。

前述燈具各防電擊型態有各自的絕緣等級要求，「絕緣等級要求」指的是須符合 CNS 14335 第 11 節絕緣距離最小規定值，而絕緣距離定義為可觸及部至帶電體之最短距離，又分成空間距離  $C_I$  與沿面距離  $C_r$ ，但沿面距離一定大於等於空間距離。表 2 顯示標準對各絕緣等級之絕緣距離最小值要求，等級越高要求絕緣距離越大，因此強化絕緣距離>補充絕緣距離>基本絕緣距離；表 2 出現一個指標「電痕指數 PTI」，PTI 是指絕緣材質受潮或灰塵污染後所出現漏電難易程度，因帶電體洩漏電流會沿著絕緣材料表面爬電而電蝕材料，導致絕緣面積縮小使絕緣距離變小，PTI 值就越大( $PTI > 600$ )者，絕緣劣化程度較小可要求較小的絕緣距離，反之 PTI 值越小( $PTI < 600$ )者，絕緣距離要求更嚴格的大距離，家電絕緣材質都屬  $PTI < 600$ 。應用表 2 執行絕緣距離量測有困難，因為基本絕緣、補充絕緣、強化絕緣等距離量測是從那裏量測到那裏？絕緣物採用塑膠或金屬時，絕緣距離是由外層量到帶電部，還是內層量到帶電部？量測途徑碰到空氣層或阻礙物時如何量測？量測的絕緣部位放在那裏？這些都是執行絕緣距離量測困難的地方，但 CNS 14335 僅指出參考 IEC 60664-1(一般)及 IEC 60664-3(絕緣塗漆、灌膠、模鑄)，關於上述問題筆者提出個人看法如下：



## 莫耳－SI的物量單位

陳兩興／工業技術研究院量測技術發展中心特約研究員

物量(amount of substance)的定義為正比於某樣品中特定粒子數的數量，其比例常數對所有樣品是一個相同的通用常數，為國際量制(International System of Quantity, ISQ)中的七個基本量(base quantity)之一[1]，可作為量測某一定量之粒子集合體中所含粒子數的物理量；此粒子通常為原子、分子、電子、質子、中子、離子或其他粒子及其特定組合。

莫耳(mole)為物量的單位，常用於化學上表達物量之量測單位，於 1971 年由國際度量衡大會(General Conference on Weights and Measures, CGPM)列為國際單位制(International System of Units, SI units)中的七個基本單位(base unit)之一，單位符號為“mol”。其定義為物質系統中所含之基本實體(elementary entities)數與碳-12(<sup>12</sup>C)之質量為 0.012 千克時所含原子數相等時之物量[2]。

### 一、物量單位－莫耳

自古以來，人們在商品交易或日常生活中，對於數量較多的物體，為了容易計量或表達，通常會使用一些集合式的單位來計量這些物體。例如古代人們用繩子串起一千個銅錢稱為「貫」，當錢的數量較多時，就以「貫」為單位來計算。又如現今販售時，鉛筆以 12 支為 1「打(dozen)」來計算；另在白米、豆類，因為其顆粒太小，消費者也不可能只買一粒，如果商家標示一粒白米或綠豆的價格，就非常不實際。因此會將這些白米、豆類裝成一袋或一包，並以「袋」或「包」為單位販售，而不計算它們的實際數量；亦有以一「箱」奇異果為單位販售，而火柴、雞蛋則用「盒」為單位計算。以上這些「貫」、「打」、「袋」、「包」、「箱」和「盒」都是一種為方便計量的集合式單位。

科學上，微觀世界的一個原子或分子是不容易衡量其質量的，且日常所接觸的物質，大多由巨量的原子或分子所集合而成，而非單獨的原子或分子。因此，為了要方便處理數量很多的原子或分子，必須以較簡便的計量方式來表示它們的

個數。

義大利科學家亞佛加厥於 1811 年提出「於相同的物理條件下，相同體積的氣體含有相同數分子」的假設理論[3]，這個理論對後來科學家們在量測原子量和分子量上非常有幫助，也因而引發出「莫耳」的觀念。漸漸地科學家們在研究分子的物理化學性質時，就開始使用莫耳這個單位。用莫耳為單位來計算化學反應的分子數量非常方便，因為單獨一個原子或分子的質量無法衡量，但是 1 莫耳的原子或分子就可以很容易地用天平秤出。

## 二、莫耳的緣起和歷史

莫耳這個名詞最早是 1893 年德國籍物理化學家奧士華(Friedrich Wilhelm Ostwald)以“g-Molekül”為單位來衡量物質的大小；“Molekül”是德語「分子」之意。當時他定義：當物質的質量等於其分子量時，該物質為 1 g-Molekül，用以界定一個樣品的大小為具有相等於該物質式量(formula weight)的質量。隨後將“g-Molekül”簡稱為“mol” [4]。而後又定義：當氣體在標準狀況下的體積為 22.4 公升時，該氣體為 1 mol。

1909 年法國物理學家佩蘭(Jean Baptiste Perrin)建議使用克分子(gram-molecule)，並提出以莫耳表示實體數目。基於慣用的克分子為氣態時具有和同溫同壓下 2 g 氫氣相同體積的物量，他首先對亞佛加厥數(Avogadro's number)下了定義：任何兩個克分子含有相同分子數，而這個不變的數(invariable number)是一個通用常數，其可適當地指定為亞佛加厥常數。德國聯邦物理技術研究院(Physikalisch-Technische Bundesanstalt, PTB) 院長斯第萊(Ulrich Stille)在 1955 年發表的計量教科書中，開始用“g-mole”這個單位[5]。

儘管科學家們很早就開始使用“mole”，但是對這個單位的認識卻有所不同。直到 1971 年第 14 屆國際度量衡大會才正式決定將「莫耳」列為國際單位制(SI)中七個基本單位之一[2]，並對莫耳明確定義為「莫耳等於物質系統中所含之基本實體數與質量為 0.012 kg 的碳-12 所含原子數相等時的物量。使用莫耳時，基本實體應予以界定，可以是原子、分子、離子、電子及其他粒子，或是這些粒子的特定組合。」[6]此定義遵循「碳-12 莫耳質量是每莫耳就是 12 g， $M(^{12}\text{C}) = 12$

g/mol」的原則。

隸屬於 CIPM 的國際單位諮詢委員會(Consultative Committee for Units, CCU) 於 1980 年的報告中提及「此定義中的碳-12 可理解為處於靜態及基態的非結合原子(unbound atoms)」。此莫耳的定義亦決定了與物量實體數相關的通用常數—亞佛加厥常數(符號為  $N_A$ )。若特定樣品中 X 實體的數量為  $N(X)$ ，而  $n(X)$  為以莫耳為單位的物量，則它們之間的關係為：

$$n(X) = N(X)/N_A$$

上式中， $N(X)$  為無量綱的量(dimensionless quantity)， $n(X)$  的單位為“mol”，因而亞佛加厥常數具有 SI 一貫導出單位“mol<sup>-1</sup>”[2]。由於莫耳的定義僅接近於一個數字值，因此莫耳是否應該成為基本單位(base unit)，一直被爭論著，這是因為數(number)在國際量制中無法構成一個量綱。值得注意的是莫耳當初作為基本單位之一，而被國際度量衡大會引入 SI 單位制時，其主要目的在於解決 g-mol 與 kg-mol 在使用上的混亂；其次是將量綱分析引入化學領域。

### 三、莫耳的實用性

莫耳的定義若直接從原文翻譯上來看，比較不易理解，可以簡明解釋為：「莫耳係表示一個特定系統中某種微觀粒子(如原子、分子等)數量的一種單位，1 莫耳微觀粒子在數量上等於 12 g 的碳-12 所含有的原子數量。特別要分辨的是莫耳不是表示質量的單位，而是表示物質所含某微觀粒子數量的單位；即物量的單位。

莫耳這個單位含有一個巨量的數目，12 g 碳-12 的原子經實際量測，約為  $6.022\ 141 \times 10^{23}$  個，這個數也被稱為亞佛加厥常數。例如，1 莫耳氧分子實際上表示的是  $6.022\ 141 \times 10^{23}$  個氧分子。1 莫耳的任何物質所含的粒子數是相同的，例如 1 莫耳碳原子含有的原子數和 1 莫耳氧分子含有的分子數相同。至於莫耳和 12 g 碳-12 所含的原子數相關聯的原因是相對原子質量(原子量)是以碳-12 為標準。國際上把原子質量單位(amu)定義為「碳-12 原子質量的 1/12」，即碳-12 的原子質量為 12 amu。如此一來，1 莫耳的原子或分子的質量若以 g 為單位表示時，在數值上剛好等於它們各自的原子量或分子量。例如，碳-12 的原子量為

12, 1 莫耳碳-12 原子的質量為 12 g；氫原子的原子量為 1.008, 1 莫耳氫原子的質量為 1.008 g。換言之, 1 莫耳原子的質量與單個原子質量的比值就是亞佛加厥常數。

研究人員從實驗或週期表中獲知某元素的原子量或分子量, 就知道了該元素 1 莫耳的質量; 1 莫耳元素的質量亦稱為莫耳質量(molar mass)。只要能準確量測出某元素的原子與碳-12 原子間的相對質量比, 即可得到該元素的莫耳質量, 因為原子之間的相對質量比可以用質譜分析等現代量測方法準確地測得。此外, 利用莫耳為單位來研究原子、分子等微觀粒子以及如熵、焓等物理化學性質時也非常方便, 可以將較難計量的微觀粒子與容易計量的巨觀物質聯繫在一起; 這就是為何有人稱莫耳是微觀粒子與巨觀物質之間的橋樑。

#### 四、莫耳的實現

怎樣才能準確實現莫耳呢? 理論上說, 只要準確數出 12 g 的碳-12 所含的原子數量即可, 然而目前的科技水準還不能將碳原子逐個分離出來, 即使通過每秒一萬億次的計數器, 也要用一萬九千年才能數完這麼多的原子。但是科學家可以利用其他的物理、化學方法比較準確地測出亞佛加厥常數, 根據莫耳的定義, 量測亞佛加厥常數就可以看成實現了莫耳單位。莫耳可用不同的原級方法(primary method)來實現。以下舉幾個例子說明:

(一) 對於純淨樣品(pure sample)而言, 物量 $n$ 在樣品中的量可經由天平量測出樣品的質量 $m$ , 再除以莫耳質量(molar mass) $M$ 而得到, 其公式為

$$n = m/M$$

式中  $m$  為質量(g),  $M$  為莫耳質量(g/mol),  $n$  為物量(mol)。利用元素週期表很容易地從任何純化合物的化學式算出莫耳質量。天然同位素組成之元素的莫耳質量係從分子量(即相對分子質量)乘以單位“g/mol”得到的。莫耳質量的所有核種(nuclide)是已知且具  $10^{-7}$  等級或更小的相對標準不確定度, 有許多元素甚至小於  $10^{-8}$  等級。

對於天然存在的元素樣品, 通常需要使用相對豐度的表格, 計算同位素的加權平均值。以這種方式獲得原子量的列表值。此一種實現莫耳的方法為最精確的

方法，因為量測樣品的質量是一個相對簡單和準確的方法。用這種方法，莫耳可容易地被實現且具有小於  $1 \times 10^{-6}$  的相對標準不確定度。然而，值得注意的是這程序取決於須有純淨材料的樣品，這意味著要有樣品的精密化學分析，因為這是不確定度評估的限制因素[7]。

(二) 對於純淨氣體而言，物量可以從下面的氣體狀態方程式來計算出：

$$pV = nRT \left[ 1 + B(T) \left( \frac{n}{V} \right) + \dots \right]$$

式中  $p$  為壓力， $V$  為體積， $T$  為溫度， $R$  為莫耳氣體常數  $8.314\ 459\ \text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ 。此式包含第二均功係數(virial coefficient)  $B(T)$ 和第三均功係數，這對理想氣體狀態來說，是一項小的修正。為了多種目的，在壓力低於一大氣壓時，物量可以用足夠準確的理想氣體方程式計算：

$$pV = nRT$$

莫耳氣體常數  $R$  為已知，單位為“ $\text{Pa m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ”，依國際數據科技委員會 (Committee on Data for Science and Technology, CODATA)2014 年公佈的數據，其相對標準不確定度為  $5.7 \times 10^{-7}$  [8]，如此  $n$  的單位為“mol”。用這方法在量測  $n$  時，其不確定度取決於量測壓力  $p$ 、體積  $V$  和溫度  $T$  的不確定度，以及氣體不純度的修正。當然，實現這種氣體莫耳的方法也取決於所使用氣體樣品的純度。

(三) 在化學電解中，一個電極上的物量  $n$  正比於通過系統所釋放的電荷  $Q$ ，即電流  $I$  和其流動的時間  $t$  的乘積。比例常數是被釋放的離子數  $z$  乘以法拉第常數  $F$  的倒數，根據公式：

$$n = Q/zF = It/zF$$

式中法拉第常數  $F$  為已知，單位為“ $\text{C}/\text{mol}$ ”，相對標準不確定度為  $6.2 \times 10^{-9}$  (依 CODATA-2014 年的數據)，如此  $n$  的單位為“mol” [7][8]。

## 五、莫耳實現的新方法

目前國際上由 CODATA(2014)推薦的亞佛加厥常數為  $6.022\ 140\ 857 \times 10^{23}$  [8]。隨著科學的進步和量測技術的提升，計量科學家們追求的目標是能更準確實現莫耳的新方法；如通過 x 射線繞射量測矽單晶的密度方法等。由於亞佛加厥常

數的值等於質量 0.012 kg 的碳-12 所具有的原子數，量測此原子數必須用碳-12 的單晶體量測原子的質量、密度和原子間距。但近年來，世界各先進計量研究機構(National Metrology Institutes, NMIs)紛紛採用矽來代替碳-12，因為矽可製成大塊無雜質的純單晶，其純度可達到 99.99 %。為了得到這個值，還必須用質譜儀量測碳-12 與矽的原子量之比值以及矽的同位素成分。

此一較新穎的方法係採用雷射干涉儀量測近乎理想球體的矽晶球直徑，由此算出矽晶球的體積和密度，並求出其質量；這種方法的困難是量測晶格常數。科學家利用 X 射線干涉儀通過晶體的晶格產生繞射，可以求出品體晶格間距和 X 射線波長的倍數關係。如此，利用可量測小位移的 X 射線和光學干涉儀，即能直接量測矽晶體晶格常數的方法，其量測矽晶體晶格距離的相對誤差已達到  $3.5 \times 10^{-9}$ ，而亞佛加厥常數的不確定度也相對減少至  $3.0 \times 10^{-8}$  [9]。

## 六、莫耳的新定義

約自 1986 年以後，計量學家們開始想對基本單位中最後一個以人工製品(artifact)決定的千克(kilogram)進行重新定義時，一個擬連同安培、克耳文和莫耳都一併重新定義的「New SI」計畫就被提出來討論。此計畫期待基本單位的定義都以一個具確切值之基本常數來定義單位，以及用最高層級的方法實現定義。重新定義的基本單位亦將完全基於自然常數，以量子現象為基礎實現最基本的計量標準，以後不再有計量標準因時空的改變而變動的情形發生。如此也合乎 18 世紀末法國呼籲採取米制公約(Convention du Mètre)時的口號：「在所有時代，對所有人民。(à tous les temps, à tous les peuples ; at all times, to all peoples)」的目標。

此計畫的目的雖然是為使基本單位所定義方式有一致性，但由於物量單位莫耳係取決於千克，不能相互進行驗證，故有許多計量專家支持將亞佛加厥常數的數值固定，來定義莫耳。自 2011 年起莫耳即被提議重新定義，經過多年的討論 [10]。最新一版是 2018 年初，國際度量衡局(International Bureau of Weights and Measures, BIPM)公告的莫耳的新定義為：

莫耳，符號為 mol，係物量(物質的量)的 SI 單位。1 莫耳含有  $6.022\ 140\ 76 \times$

$10^{23}$  個基本實體。這個數為亞佛加厥常數的固定數值  $N_A$ ，單位為  $\text{mol}^{-1}$ ，稱為亞佛加厥數。

物量，符號為  $n$ ，系統之物量是對指定基本實體數的量測。基本實體可以是原子、分子、離子、電子以及任何其它粒子或特定的粒子群。

按照這新的定義，1 莫耳即為含有  $6.022\ 140\ 76 \times 10^{23}$  個指定基本實體的系統中之物量。採用新定義之後，碳-12 的莫耳質量值  $M(^{12}\text{C})$  不再是確切的定值，而是必須經由實驗來決定。當亞佛加厥常數  $N_A$  的值選定後， $M(^{12}\text{C})$  雖仍等於  $0.012\ \text{kg/mol}$ ，卻含有  $4.5 \times 10^{-10}$  之相對標準不確定度[11]。

## 七、結語

以亞佛加厥常數為基準的莫耳新定義將從由質量求得之定義分離出來，並直接採用數量為基礎將變得更容易理解。另依 SI 新定義，亞佛加厥常數  $N_A$ 、普朗克常數  $h$ 、基本電荷  $e$  以及波茲曼常數  $k$  的值都將被定義成確切的固定值。因此，現今仍含有不確定度的氣體常數  $R(=k \cdot N_A)$ 、法拉第常數  $F(=N_A \cdot e)$  等都會變成不確定度為 0 的物理常數，於是更正確的化學量測和計算就會越有可能實現。例如，理論上若可以通過原子數和分子數的絕對量測，即可直接用來實現莫耳。而目前最準確的原子數量測方法雖是 X 射線晶體密度法，但未來有可能因定義的變更，能更正確地計數亞佛加厥常數等級的原子或分子。期待這是研發出可直接絕對量測物量和濃度的機會。

## 八、參考文獻

1. CNS 80000-1: 2015，量及單位－第1部：通則，經濟部標準檢驗局。
2. BIPM, 2006, The International System of Units (SI), 8th Edition, International Bureau of Weights and Measures, France.
3. 松山裕，1996年1月，やさしい計量單位の話，財團法人省エネルギーセンター。
4. Martin Milton, 2013, The mole, amount of substance and primary methods, Metrologia, 50, 158-163.

5. 張啟生等，2013年11月，物量單位莫耳及化學計量追溯，量測資訊，第154期。
6. 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12月，經濟部標準檢驗局。
7. BIPM, 2012, SI Brochure Appendix 2. Realising the mole, International Bureau of Weights and Measures, France.
8. CODATA, 2015, CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants, NIST, USA
9. 倉本直樹，2014年4月，物質質量(mol)についての基礎解説と最新動向，計測と制御，53 (4)。
10. CGPM, October 2011, Report of the 24th meeting, International Bureau of Weights and Measures, France.
11. BIPM, February 2018, Draft of the ninth SI Brochure, International Bureau of Weights and Measures, France.

## CNS 20187 充氣式遊戲設備之安全要求 及試驗法簡介

彭宏益／標準檢驗局第一組技士

### 一、前言

隨著現代科技進步與生活形態的改變，供孩童遊樂的設備也隨著改變，不再僅侷限於公園設置的固定式兒童遊戲場，充氣式遊樂設施(如圖 1)亦常見於各大類型活動中，例如：百貨公司、夜市或嘉年華會設置充氣城堡及充氣溜滑梯等設施供遊樂，此種遊樂類型近年來已成為孩童休閒生活與親子活動不可或缺的一環。



(a) 柔軟小山



(b) 充氣式滑梯

圖 1 充氣式遊樂設施圖例[1]~[2]

充氣式遊樂設備為依靠持續供應空氣維持其形狀的設備，使用者可在其上遊戲、彈跳及/或滑動[3]，因設置方便可隨時移動、租借成本較低、外觀新穎有趣，已成為各大類型活動中不可或缺的遊樂設備。惟近年來國內外充氣式遊樂設施發生數件意外事故，例如：墨西哥及日本等發生充氣式溜滑梯遭強風吹離地面或翻滾等意外，究其原因皆為未確實將設備安穩固定於地面。另依財團法人靖娟兒童

安全文教基金會統計調查，台灣主要為孩童互相推擠及地面無防護導致受傷[4]。

## 二、國內充氣式遊戲設備之危害類型

於本(107)年 4 月間，財團法人靖娟兒童安全文教基金會針對全台 22 縣市國小進行問卷調查[4]，回收 2,175 份。數據顯示，高達 6 成以上之家長曾攜帶孩童使用過充氣式遊戲設備，且有 2 成孩童曾因使用充氣式遊戲設備而受傷，最常發生的受傷原因為推擠受傷(71.8 %)、其次是地面沒有防護導致跌傷(35.5 %)。另外，在設備的安全管理方面，僅近 2 成(19.4 %)的家長表示每次使用的設備有限制乘載人數或有工作人員協助，另外只有 25 %的家長表示設備具足夠的充氣量。該基金會也針對充氣式設備活動進行實地勘查，抽檢結果發現，相關設備可歸納出四大危害類型：

- (一) 設備未確實固定：設備隨意綁在樹上或充氣後無固定直接放在地面上，有被風吹翻或傾倒危機。
- (二) 無安全防護：入口或敞開的四周無鋪設防護墊，甚至防護墊與設備中間脫開，恐導致孩童跌落撞傷。
- (三) 無人管理：現場無任何工作人員管理，也未限制使用人數，孩童使用設備時互相踩踏、推擠受傷。
- (四) 鼓風機無防護：充氣設備鼓風機無圍欄加以防護，若鼓風機被破壞，恐導致設備充氣不足而塌陷，造成孩子被厚重布料蓋住窒息或滑落骨折。

## 三、國家標準制定重點

「充氣式遊戲設備－安全要求及試驗法」國家標準係參考 ISO 20187:2016[5] 制定，並已於本年 7 月 20 日公告，供各界參考依循。制定程序中所召開之技術委員會有邀集行政院消費者保護處、衛生福利部社會及家庭署、內政部營建署、財團法人靖娟兒童安全文教基金會、台灣檢驗科技股份有限公司及相關業者等產、官、學、研各界代表共同參與審查，其制定重點如下。

## (一)明定適用範圍及相關人員職責

1. 該標準適用於 2 歲~12 歲之兒童，另有關允許的使用者人數由供應商/製造商評估並提供相關資訊。
2. 該標準不適用於充氣水上遊戲及休閒設備、家庭充氣玩具、空氣支撐建築物、僅用於保護之充氣物、用於救援之充氣物、或主要活動為非彈跳或滑動之其他類型充氣玩具。
3. 管理者：個人、公司或雇主(僱用他人者)，具有對設備全面控制、檢驗及維護的責任。
4. 操作員：當設備供大眾使用時，由管理者指定負責操作設備的人。
5. 服務員：在操作員之管制與指導下工作的人員，負責協助操作設備。

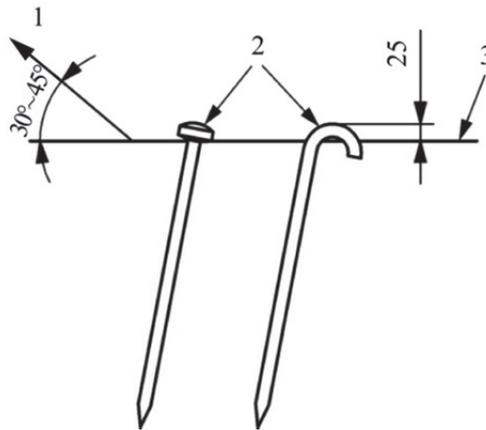
## (二)材料之安全要求

1. 織物應具阻燃性，織物及織物接縫應有足夠的撕裂與抗拉強度，以承受預期使用者之重量，在使用者施加力或應力的充氣式遊戲設備結構部分中所使用之織物，應符合下列規定。
  - (1) 最小撕裂強度：350 N。
  - (2) 最小抗拉強度：1,850 N。
  - (3) 最小塗層接著強度：100 N。
2. 危險有害物質不得用於充氣式遊戲設備，以確保使用者健康。塗料及其他裝飾飾面應符合 CNS 4797-2[6]之規定。

## (三)錨固

1. 充氣式遊戲設備應具錨固及/或壓載系統及任何必要的配件，以使充氣式遊戲設備牢固固定在地面，且每個充氣式遊戲設備應至少有 6 個錨固點，並依標準計算設備每側所需之錨固點數目。
2. 在戶外使用時所允許最大風速為 38 km/h(5 級風，有葉之小樹開始搖擺之狀態)，且充氣式遊戲設備應牢靠地固定於地面上，若地面適合時，儘可能採用地樁。

3. 充氣式遊戲設備上的錨固系統及/或壓載系統所有的組件(例：繩索、織帶、金屬連接件、地樁、重物)或錨固點應能承受 1,600 N 之作用力。作用力的方向與地面成  $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$  夾角。地樁應以遠離作用力的方向傾斜敲入地面。地樁之長度至少 380 mm，直徑至少 16 mm，其頂端應呈圓形。地樁露出地面部分之高度應不超過 25 mm (如圖 2)。



說明

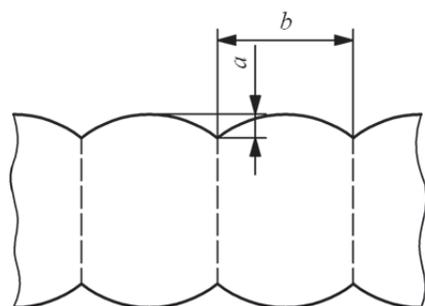
- 1 作用力方向
- 2 圓形頂端
- 3 地面

圖 2 地樁圖例

4. 在室內使用時，必要時應使用錨固系統及/或壓載系統以保持充氣式遊戲設備的平穩性。

#### (四)結構完整性

- 1. 充氣式遊戲設備結構部分內部之最小氣壓應為 1 kPa (100 mm 水柱)。
- 2. 對充氣狀態下的產品進行量測，平臺表面凹槽的深度不超過相鄰板塊寬度的 33 % (如圖 3)。



說明

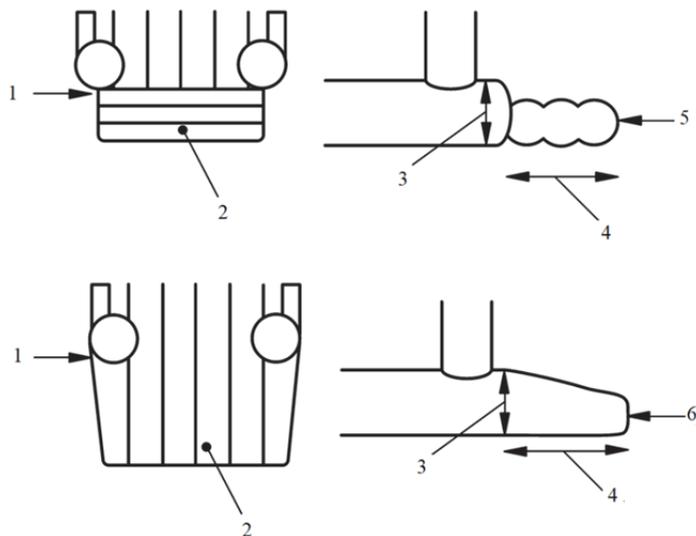
*a* 凹槽深度(充氣狀態下量測)

*b* 相鄰板塊寬度

圖 3 穿至柔軟小山之剖面圖例

## (五)入口/出口

1. 踏階或坡道應足夠寬，以重疊方式覆蓋整個入口/出口處。且踏階或坡道的踏階深度應至少為相鄰遊戲區平臺高度 1.5 倍(如圖 4)。



說明

1 重疊處

2 開放側

3 相鄰遊戲區平臺高度

4 踏階深度

5 踏階

6 坡道

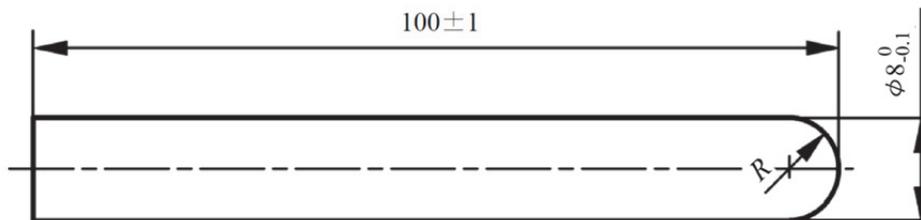
圖 4 踏階或坡道詳細圖例

2. 柔軟小山[如圖 1(a)]的遊戲區應完全為充氣安全圍帶包圍。該安全圍帶的最小踏階深度應為 1.6 m 或遊戲區(遊戲區應處於充氣、無負載的狀態之下)離地面高度的 0.5 倍，以較大者為準。
3. 當空氣供應失效的情況下，充氣式遊戲設備應有足夠長的洩氣收縮時間，讓使用者能安全地疏散。
4. 任何開放側，在無負載的狀態下之自由墜落高度離地面不超過 630 mm (載重狀態下則為 600 mm)。在任何開放側，衝擊區外邊緣距離應至少為 1.2 m。衝擊區的地面其鋪面材料(例：土壤、草皮及砂坑等)應具一定衝擊衰減性能，並符合衝擊衰減之要求(依 CNS 12643 之規定[7])，其臨界墜落高度值為 630 mm 以上。

#### (六)鼓風機

1. 鼓風機的絕緣防護應至少達到 IEC 60529[8]規定之 IP23B，並使用直徑 8 mm 指形圓桿探測器(如圖 5)進行測試，若可通過防護網，則不應於任何位置與任何移動零件、熱表面或暴露的電器連接裝置接觸。

單位：mm



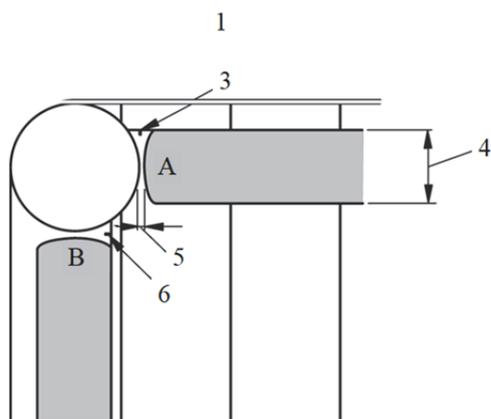
說明

$R$  球半徑

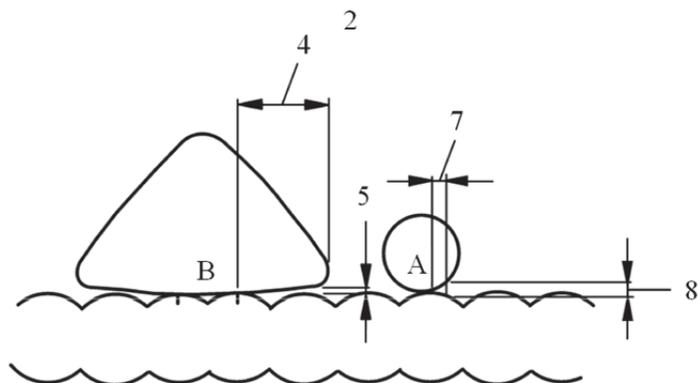
圖 5 直徑 8 mm 指形圓桿探測器圖例

2. 鼓風機安裝位置應距離圍牆至少 1.2 m，距離開放側至少 2.5 m 的地方。連接管應有足夠長度相匹配。若鼓風機置放在充氣式遊戲設備結構內部，則應距離

遊戲區、安全圍帶、踏階及/或坡道至少 2.5 m。鼓風機(包括電纜線與控制裝置)應置於不易使公眾觸及之處。



(a) 靠近位置 A 的圍牆與塔形成一個誘陷點；而靠近位置 B 的圍牆與塔未形成誘陷點



(b) 於 B 點固定的大型滑梯或大坡道形成一個誘陷點；而於 A 點固定的球未形成誘陷點

說明

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1 圍牆城堡俯視圖   | 5 小於 120 mm |
| 2 遊戲區剖面圖    | 6 圍牆與塔之連接處  |
| 3 圍牆與塔之連接處  | 7 小於 200 mm |
| 4 大於 200 mm | 8 大於 120 mm |

圖 6 誘陷圖例

### (七)防身體及衣物等之誘陷

1. 以各式探測器對設備結構進行測試，以避免使用者之頭頸、手指、頭髮及衣物等，於設備內活動時遭卡住或夾住。
2. 設備結構如形成的間隙深度超過 200 mm，則相鄰兩個充氣表面間の間隔距離應超過 120 mm (如圖 6)。

### (八)選址

1. 設備的位址處應儘可能遠離各種危險，例如：高架電線或其他具危險突出物之障礙物(例如：圍籬及/或樹木)。不應架設在任何方向之坡度大於 5 %的場地上，應清除位址地面上的或嵌在地表的各種碎屑及/或尖銳的物體。
2. 若為控制同時遊戲之人數，而沿充氣設備周邊設置圍籬，則該圍籬距離充氣式遊戲設備圍牆外側至少 1.8 m；距離開放側外側至少 3.5 m。圍籬的出入口寬度應為 1.0 m (如圖 7)。

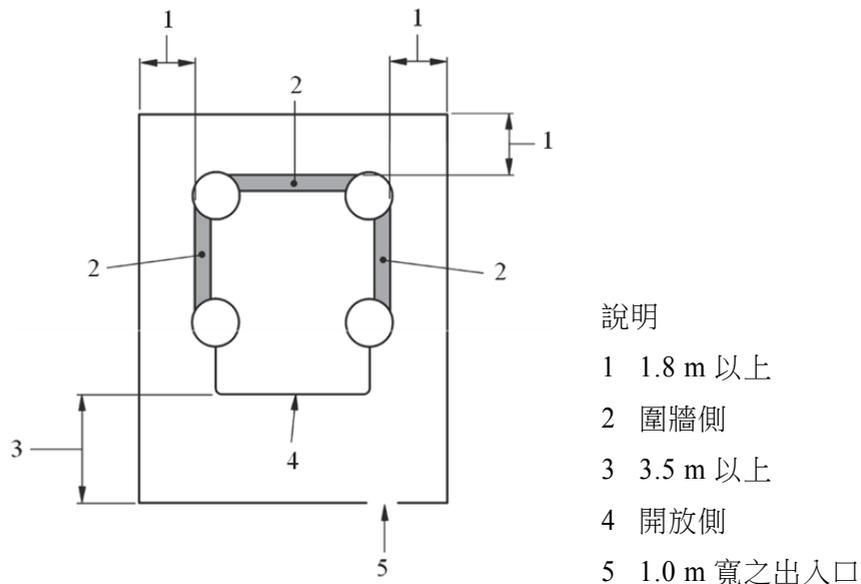
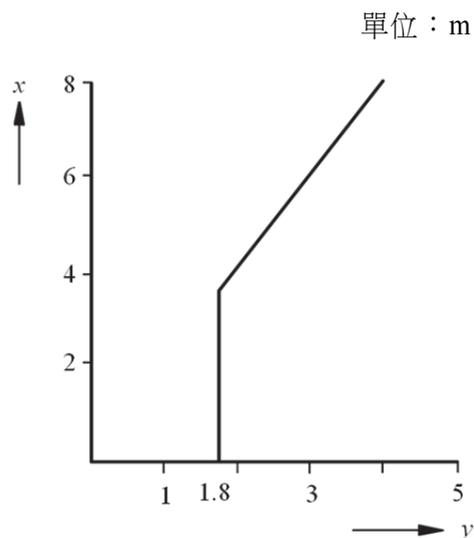


圖 7 周邊圍籬之設置位置圖例

3. 在充氣式設備周圍應保持無任何障礙物引起傷害之無阻礙區，此無阻礙區寬度的計算方法是採充氣式遊戲設備最高遊戲平臺之高度除以 2。在圍牆側之無阻礙區，其最小寬度為 1.8 m；在開放側之最小寬度為 3.5 m (如圖 8)。



說明

$x$  最高平臺之高度

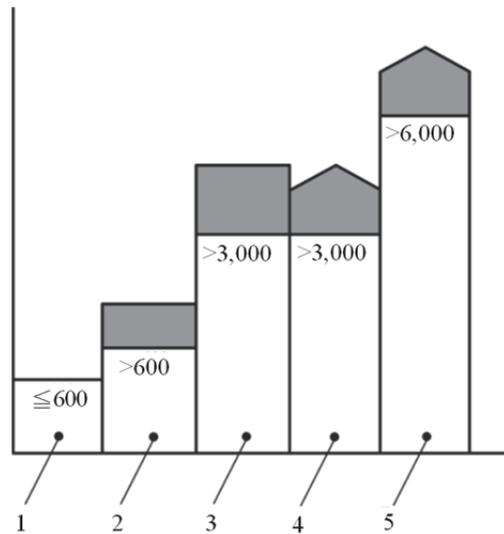
$y$  無阻礙區之寬度

圖 8 環繞充氣式遊戲設備之無阻礙區

## (九)圍阻高度

1. 圍牆高度應從平臺表面起至牆體的頂端進行量測，且與平臺成  $90^\circ$  的夾角。供使用者站立之平臺高度超過地面 0.6 m 時，應具圍阻使用者的圍牆，並依平臺高度設置相對應之圍牆高度(如圖 9)。

單位：mm



說明

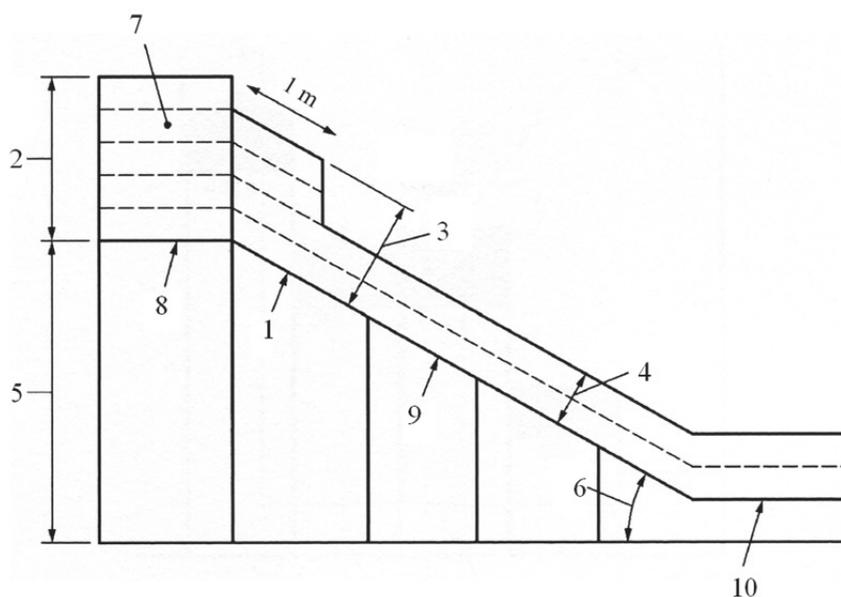
- 1 平臺高度為 0.6 m 以下者，無圍牆要求。
- 2 平臺高度超過 0.6 m~3.0 m 者，圍牆高度應為使用者高度。
- 3 平臺高度超過 3.0 m~6.0 m 者，圍牆高度應為使用者高度 1.25 倍。
- 4 平臺高度超過 3.0 m~6.0 m 者，亦可採用永久性頂蓋。
- 5 平臺高度超過 6.0 m 者，要求同時具圍牆及永久性頂蓋。

圖 9 平臺之圍牆高度圖例

2. 圍牆與永久性頂蓋的最小內高應從平臺的表面量至頂蓋的下底面至少為 75 cm。

#### (十)坡道[如圖 1(b)]之圍牆高度及滑出段

1. 距離坡道(斜度超過  $30^\circ$ )頂部 1 m 的距離內，其圍牆高度應不小於使用者高度，其他部分應至少為使用者高度的 50%，以避免墜落(如圖 10)。



說明

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1 坡道之第 1 m    | 6 斜度超過 30° |
| 2 圍牆高度        | 7 圍牆       |
| 3 使用者高度       | 8 平臺表面     |
| 4 使用者高度之 50 % | 9 滑道面      |
| 5 平臺高度        | 10 滑出段     |

圖 10 坡道之圍牆高度圖例

2. 滑出段應至少為 300 mm，若末端設置擋牆，滑出段長度則應增加 50 cm。擋牆的高度應至少為使用者高度。若滑出段兩旁設置圍牆，則圍牆高度應至少是使用者高度之 50 %。

## (十一) 供應商/製造商提供之資訊

應提供安裝與使用設備之資訊、設備之檢驗及維護等資訊。使用資訊包括鋪面要求、預期使用者的年齡或高度範圍及允許的使用者人數等；安裝資訊包括錨固方法、錨固點數目、最大安全風速及場地之最大允許坡度等。

## (十二) 監督

設備不應在無人(例：操作員、服務員等)監督管理下使用，並確定所需之監督人員數量及應具備的能力是否適宜。

## 四、結論

針對前述國內充氣式遊戲設備之危害類型，本局公告之國家標準 CNS 20187[3]中已有相關規範，可供廠商作為設計製造生產之參考；買賣雙方作為契約、交貨、驗收之準則；消費大眾作為選用產品之基準；權責機關作為執法之引用依據等，以強化使用安全。相關標準內容可至本局國家標準(CNS)檢索網路服務系統(網址 <http://www.cnsonline.com.tw>)查閱。

## 五、參考文獻

1. Soft mountains，107/7/18 檢索，取自 okidoki inflatables，<http://www.okidoki-inflatables.de/products-sm.html>
2. Inflatable slides: REATEK Inflatables，107/7/18 檢索，取自 REATEK inflatables，<https://www.reatekinflatables.com/inflatable-slides>
3. CNS 20187:2018，充氣式遊戲設備－安全要求及試驗法，經濟部標準檢驗局。
4. 財團法人靖娟兒童安全文教基金會，2018，氣墊樂園好好玩 無法可管藏危機，取自 [http://www.safe.org.tw/news/press\\_release\\_detail/460](http://www.safe.org.tw/news/press_release_detail/460)。
5. ISO 20187:2016 Inflatable play equipment – Safety equipments and test methods.
6. CNS 4797-2:2016，玩具安全(特定元素之遷移)，經濟部標準檢驗局。
7. CNS 12643:2008，遊戲場鋪面材料衝擊吸收性能試驗法，經濟部標準檢驗局。
8. IEC 60529:2013 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

## 鋰電池運作及測試原理

蕭舜庭／標準檢驗局高雄分局技士

### 一、前言

電池是現在最方便的可攜式儲能元件，其目的為讓消費者能隨時隨地得使用需電力運作的電器及資訊產品，可攜式電池應用範圍包括甚廣，例如手機、相機、手提電腦、手電筒和手工具等。

現在市場上主流的可攜式儲能元件為鋰電池，3C 產品所用的電池皆是鋰電池，近年來因智慧手機的興起，鋰電池更受市場矚目，智慧型手機不只有傳統接聽電話的功能，更有許多娛樂功能，讓使用者花更多時間在手機上，再加上智慧型手機具有大螢幕，更讓其耗電量大增，故需要搭配使用時間更長的電池，使得鋰電池的發展日趨重視。

### 二、電池種類

電池是最廣為使用的儲能裝置，其可分為一次電池及二次電池。一次電池僅能被使用一次，其電能是由化學能直接轉換而來，無法再將原化學能轉換回來，一次電池無法進行充電，此類電池常見的有碳鋅電池、鹼性電池及鈕扣電池等。

二次電池是指可以被重複使用的電池，其是利用物質的氧化和還原作用來產生放電電流，並透過充電的過程，使得電池內的活性物質再度回復到原來狀態，因而能再度提供電力。二次電池材料範圍很廣，從早期的鉛酸電池，約十年前的鎳氫電池，直至近年最受矚目的鋰電池。

在現代最廣為使用的二次電池為鋰電池，因具有容量大、重量輕及循環壽命長等優點，使得鋰電池成為目前市場之主流。相較於約十幾年前手機剛普及時所用的鎳鎘及鎳氫電池，鋰電池還有一項優點，就是無記憶效應，此效應是發生於電池在多次未完全放電的情況下即又被充滿，此時會產生晶體並附著上電極，使電池的電阻變大，因而使電池的蓄電量降低，在使用鎳鎘及鎳氫電池時，需將電池完全的放電再充飽，才能延長電池的壽命。

### 三、鋰電池構造

一般在 3C 消費市場上所使用的鋰電池，如手機鋰電池及筆記型電腦鋰電池，嚴格來說應稱之為鋰電池組(pack)，其由最基本的電能儲存單元鋰單電池(cell)，亦稱為電池芯，再加上保護電路板所組成。電池芯常見的形狀有圓筒型及方型，例如手機電池是用方型的電池芯。

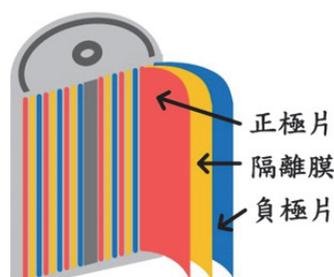


圖 1 圓筒型電池芯

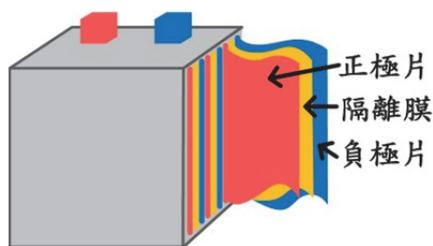


圖 2 方型電池芯

鋰單電池與傳統電池同樣具有正極及負極兩端，它的構造為正極材料及負極材料，中間夾一層隔離膜，之間有電解液，圓筒型電池芯的正極片、負極片及隔離膜採用的是卷繞式，如圖 1 所示，而方型電池芯為堆疊式，如圖 2 所示。

鋰電池的負極材料為石墨，正極材料為鋰化合物，有鋰鈷、鋰鎳、鋰錳及磷酸鋰鐵等材料，前三項材料常用於 3C 產品的鋰電池。鋰鈷電池已發展一段很長的時間，也是最常應用於手持裝置，但鈷的蘊藏量少，並為戰略金屬，其發展即受之影響。鋰電池材料的發展最近則轉向鋰錳材料，因錳蘊藏量高，且價格低廉，其安全性也較鋰鈷材料高，但缺點為電容量較低。磷酸鋰鐵材料則常用於動力用鋰電池，如電動機車或電動汽車，鐵蘊藏量高，且價格低廉，也具高安全性，但缺點為電壓較低，一般鋰化合物材料的工作電壓為 3.7 V，而磷酸鋰鐵材料只有 3.4 V。因近年來電動車的市場日漸增大，加上各國政府的積極推動，故國內外許多電池廠極力投入磷酸鋰鐵的發展。

鋰電池的正極材料及負極材料之間隔一層隔離膜，其材質以聚丙烯(PP)和聚乙烯(PE)為主，隔離膜是微孔及多孔性的薄膜，主功能為隔離鋰電池的正極和負極，並能讓鋰離子通過。隔離膜另有用無機金屬氧化物製成，其具有高安全性，

常應用於電動車的鋰電池中。電解液的主要功能是將鋰離子形成溶劑化離子，並在正極和負極間傳遞。

## 四、鋰電池運作

鋰電池是藉著鋰離子在正極及負極間移動來達成充電及放電，如圖 3 所示，在充電時鋰離子會通過隔離膜往負極移動，此時鋰電池將電力以化學能的形式儲存起來，並產生電位差，以提供電壓予終端產品，當鋰電池對終端產品放電時，鋰離子會往正極移動，並產生放電電流。

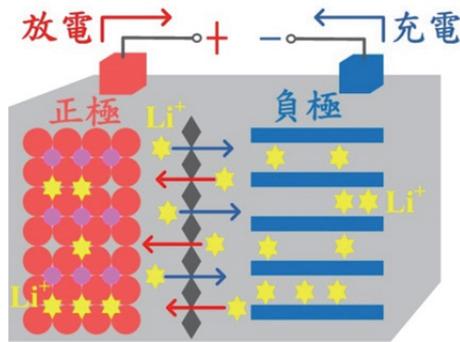


圖 3 鋰電池之化學反應原理

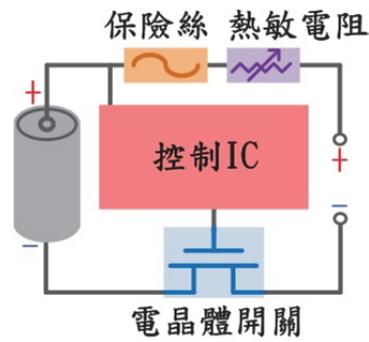


圖 4 保護電路板工作原理

鋰電池的輸出端前會加上保護電路板，它主要是要防止溫度異常升高、過度充電及過度放電等有害鋰電池的危險狀況，過度充電指的是當電池充飽電時，外部的電源供應器還繼續對電池充電；過度放電指的是當電池沒電時，連接於電池的電器還繼續要求電池供電。鋰電池在充電時，電壓會隨著電量而增加；鋰電池在放電時，電壓會隨著電量而降低。圖 4 為保護電路板的示意圖，控制 IC 會偵測鋰電池的電壓，當充飽電時，電壓上升至極限值 4.2 V，控制 IC 就通知電晶體開關將線路關閉，即為斷路並停止充電；在放電放至電壓低於 2.5 極限值時，控制 IC 也會通知電晶體開關將線路關閉，即停止放電。在保護電路板中，常在線路上加上保險絲，當電流過大時，例如發生短路時，保險絲就會燒斷，鋰電池的線路即被切斷。熱敏電阻也是常用於保護電路板中的元件，其電阻值會隨著溫度升高而增加，當鋰電池的工作環境或自身有異常溫升的狀況，熱敏電阻之電阻值

即會增加，進而通過鋰電池的電流就會降低，電流降低就可防止鋰電池產生危害。

行動電源是鋰電池的一種，其組成的主要元件為鋰單電池，亦俗稱電池芯，行動電源是由圓筒型或方型的電池芯，再加上保護電路板所組成，保護電路板主要也是控制行動電源充電和放電的功能，以及溫度異常升高、過度充電和過度放電的保護功能，另將電池芯 3.6 V 電壓提升至 5 V 電壓再輸出，才能做為電源供鋰電池充電。

## 五、測試項目

鋰電池測試項目有(1)連續充電 (2)模製外殼應力 (3)短路 (4)自由落下 (5)熱衝擊 (6)擠壓 (7)過度充電 (8)強制放電，這些項目皆為測試鋰電池在異常使用情況下是否會發生危險。

鋰電池在充電及放電的過程中，最怕有過度充電及過度放電的情形，雖鋰電池都有保護電路板控制著其輸入及輸出，但難保它不會失效。連續充電測試是將完全充飽的電池連續充電 7 天，模擬使用者在鋰電池充飽時忘記將充電器拔除且保護電路板又失效時，持續對鋰電池充電。過度充電測試是用於半小時內可將電池充飽電的電流快速充電，模擬異常發生充電的情形下，鋰電池仍要保持在正常狀態，保護電路板也需維持正常工作，不能發生起火或爆炸。強制放電測試是用一小時內可將電池充飽的電流對鋰電池進行反向充電，此時電池的極性會反轉，在這測試過程中，電池不能發生起火或爆炸，此項測試除了模擬鋰電池過度放電外，亦可模擬鋰電池若反接充電器進行充電，且保護電路板又失效時的異常使用情況。

鋰電池是靠著正極及負極兩端來提供電力，若讓這兩端有接觸時，就會產生短路，很有可能造成巨大能量釋放，短路測試是將充飽電的鋰電池之正極與負極用一導體連接起來，強迫鋰電池發生短路，而不造成起火或爆炸，一般鋰電池的保護電路板上都裝設有保險絲，當發生短路時，線路上的電流突然增大，保險絲立即會被燒斷，鋰電池就會形成斷路，短路的情形亦即停止。

鋰電池的結構是由正極片和負極片中間夾著隔離膜而成的，若中間的隔離膜

破裂，正極和負極就會互相接觸，此一情況稱為內短路，即會發生巨大的能量釋放，而造成爆炸或起火，擠壓測試是將鋰電池擠壓至其變形程度達原尺寸的 10%，擠壓的過程中不能發生起火或爆炸，此測試為模擬鋰電池受到外界的接觸力量時，是否會引發內短路。

高溫也是造成鋰電池危險的因素之一，模製外殼應力測試是將鋰電池放入 70 °C 的環境，內部的零組件不應生暴露。高溫也會造成隔離膜的融化而穿破造成內短路，熱衝擊測試為模擬鋰電池在高溫的環境下，是否會發生任何的危險，此項測試方式為將鋰電池周圍溫度由室溫升高至 130 °C，再放置 10 分鐘，測試過程中不能發生起火或爆炸。

鋰電池為手持裝置最常使用之儲能元件，而手持裝置最常發生從使用者手上或桌上掉落至地面的意外，自由落下試驗就是模擬此意外狀況，此項測試設定的掉落高度是考量使用者手上和桌上至地面的高度，即規定以 1 公尺的高度落下至地面，測試過程中不應發生起火或爆炸。

## 六、使用注意事項

鋰電池是能量儲存的裝置，有能量就有危險性，若讓裡面的能量不正常得釋放出來，就會產生危害，故在使用時要特別小心，尤其是在攜帶鋰電池時，需特別注意，例如把手機電池、相機電池或行動電源放在口袋或包包時，要注意是否有零錢或迴紋針等金屬類的物品跟它一同存放，金屬類物品很可能同時接觸到鋰電池的正極和負極，而導致短路並產生危險。又如把鋰電池放在口袋，坐下時沒注意而坐倒鋰電池，鋰電池受到擠壓後，就可能把隔離膜擠破，導致內短路而造成重大危害，故消費者切勿有將鋰電池放在口袋的習慣。

高溫是另一個會對鋰電池造成危害的因子，鋰電池一般正常工作的溫度為 0 °C~40 °C，若在高溫環境下使用或存放鋰電池，例如在夏天被曝曬的汽車內就可能造成危險。在床上使用智慧型手機又使用行動電源充電時，要特別注意行動電源別被棉被蓋住，以免使行動電源因高溫而發生危險。

鋰電池因有保護電路板控制其電流的輸入及輸出，在正常情形下是不會發生過度充電，但為了防止保護電路板有失效的可能，鋰電池在充飽電時，應將充電

器電源關掉。因鋰電池不像以前的鎳氫或鎳鎘電池具有記憶效應，且鋰電池的電量若保持在 40 %~80 %，可維持它的最佳狀態，並會延長鋰電池的壽命，故可不需等到鋰電池沒電時才進行充電，亦不需等到完全充飽，即可關掉充電器。有些人在晚上睡覺時會將手機充整夜的電，這不只會影響電池的壽命，也可能會有造成危害的風險，故在晚上睡覺前，不只是手機，所有鋰電池電器產品皆要停止充電。

電池電容量的單位為 mAh(毫安培小時)，若鋰電池標示的電容量為 3000 mAh，其意義為用 3000 mA 的電流放電，可以持續放電 1 小時，而如用 1500 mA 的電流放電，則可持續放電 2 小時。

行動電源上標示的電容量有兩種：電芯電容量及額定電容量，電芯電容量是指行動電源內部所使用之電池芯的總電量，因行動電源的電壓在輸出前，保護電路板會將原電池芯的電壓 3.6 V 升高至 5 V，因而輸出的額定電容量就會比原本儲存於電池芯的電容量還低，一般來說額定電容量約為電芯電容量的 70 %。行動電源雖有規定必須標示額定電容量，但有些產品會將電芯電容量放大標示於商品最明顯處，而將額定電容量字體縮小並標示於不明顯處，消費者在選購行動電源時需睜大眼睛仔細看。

## 七、結論

鋰電池為現代最主流的儲能裝置，凡是可攜式的電器產品，幾乎都以鋰電池為其供應電力的配件，鋰電池發展至今已約有 30 年的歷史，製程的技術也日益成熟，其安全性亦漸漸提升。標準檢驗局於 103 年 5 月 1 日起實施鋰電池商品進口及國內市場商品檢驗，所有上市的鋰電池皆會依標準進行測試，這些測試項目之目的除了確保電池芯自身的安全及保護電路板正常工作外，亦保障消費者使用時發生意外而不會產生任何危險。於正常使用上，鋰電池可算是安全的儲能產品，但消費者需了解鋰電池正確使用方式，並避開會讓鋰電池產生危險的因子與環境，就能安心使用鋰電池。

## WTO/TBT 重要通知

(2018年06月16日~2018年08月15日)

第五組

| 序號 | 發出會員/<br>文件編號              | 措施通知日/<br>措施預訂公<br>告日    | 產品內容                        | 內容重點  |
|----|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|---|
| 1  | 歐盟<br>G/TBT/N/<br>EU/579   | 2018.06.21<br>2018.09    | 電機電子設備                      | 歐盟執委會授權指令草案涉及 RoHS 2 (指令 2011/65/EU)物質限用的特定應用及臨時豁免。     |
| 2  | 歐盟<br>G/TBT/N/<br>EU/580   | 2018.06.22<br>2018.09    | 電機電子設備                      | 歐盟執委會授權指令修正 2011/65/EU 指令附件 3 中，關於鉛作為在含磷放電燈螢光粉中的活化劑之豁免。 |
| 3  | 美國<br>G/TBT/N/<br>USA/1372 | 2018.06.22<br>待決定        | 兒童固定活動中心                    | 美國消費品安全委員會發布兒童固定活動中心之消費品安全標準。                           |
| 4  | 歐盟<br>G/TBT/N/<br>EU/581   | 2018.07.05<br>2018.12 底  | 伺服器 and 數據儲存單元              | 歐盟執委會法規草案制定有關伺服器和數據儲存單元之能源效率及材料效率的強制性要求。                |
| 5  | 歐盟<br>G/TBT/N/<br>EU/582   | 2018.07.05<br>2018 第 4 季 | 快諾芬<br>(Quinoxifen, 農藥活性物質) | 歐盟執委會實施條例草案不再展延許可活性物質快諾芬。現行授權含有快諾芬的植物保護產品將從市面上回收。       |
| 6  | 歐盟                         | 2018.07.05               | 乙蟎啞                         | 歐盟執委會實施條例草案不再展延許可活                                      |

## WTO/TBT 重要通知

|    |                              |  |                         |  |
|----|------------------------------|--|-------------------------|--|
|    | G/TBT/N/<br>EU/583           | 2018 第 4 季                                 | (Etoxazole, 農<br>藥活性物質) | 性物質乙蟎唑。現行授權含有乙蟎唑的植物保護產品將從市面上回收。  |
| 7  | 中國大陸<br>G/TBT/N/<br>CHN/1277 | 2018.07.09<br>WTO 秘書<br>處發布後 90<br>天       | 資訊處理產品                  | 中國大陸國家標準化管理委員會公告信息技術產品漢字處理規範。  |
| 8  | 美國<br>G/TBT/N/<br>USA/1378   | 2018.07.10<br>待決定                          | 含鉛塗料                    | 美國環境保護署(EPA)評估現行鉛粉塵危害標準(DLHS)和含鉛塗料(LBP)的定義。EPA 提議降低地板和窗台的粉塵危害標準分別從 40 $[\mu\text{g}/\text{ft}^2]$ 及 250 $[\mu\text{g}/\text{ft}^2]$ , 降至 10 $[\mu\text{g}/\text{ft}^2]$ 及 100 $[\mu\text{g}/\text{ft}^2]$ 。另不改變現含鉛塗料的定義。 |
| 9  | 中國大陸<br>G/TBT/N/<br>CHN/1278 | 2018.07.10<br>WTO 秘書<br>處發布後 90<br>天       | 通用矽酸鹽水泥                 | 中國大陸國家標準化管理委員會修改有關通用矽酸鹽水泥之標準。  |
| 10 | 新加坡<br>G/TBT/N/<br>SGP/44    | 2018.07.18<br>2019.08.01<br>前              | 燈具                      | 新加坡新加坡國家環境局修正現行節能令和節能規則中, 列在第 4(i) 到 4(vi)節相關燈具之強制性能源效率標籤計畫(MELS)和最低能效性能標準(MEPS)。  |
| 11 | 歐盟<br>G/TBT/N/<br>EU/586     | 2018.07.20<br>2018 第 4 季<br>/2018 第 1<br>季 | 有害物質                    | 歐盟執委會調和(EC) 1272/2008 化學物質和混合物分類、標示和包裝法規(CLP 法規), 以符合第六版和第七版聯合國 GHS 化學品分類及標示全球調和制度。  |

|    |                            |                         |        |  |
|----|----------------------------|-------------------------|--------|--|
| 12 | 韓國<br>G/TBT/N/<br>KOR/783  | 2018.08.02<br>2018.10   | 電器     | 韓國技術標準院提出電器安全控制修正案，依據電器風險等級重新調整安全控制等級，另重新調整電器安全控制細目。                 |
| 13 | 美國<br>G/TBT/N/<br>USA/1386 | 2018.08.06<br>待決定       | 化學物質   | 美國環境保護局(EPA)依據有毒物質控制法(TSCA)對屬於製造預通知(PMNs)的 145 項化學物質提出重大新用途規則(SNUR)。 |
| 14 | 韓國<br>G/TBT/N/<br>KOR/784  | 2018.08.09<br>2018.10.1 | 電器(節能) | 韓國產業通商資源部能源效率管理組提出能效管理設備規定。  |

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：02-33435191 傳真：02-23431804 e-mail:tbtenq@bsmi.gov.tw

## 新聞報導

### 一、經濟部標準檢驗局呼籲瓦斯行與消費者儘速配合回收保安公司瑕疵瓦斯鋼瓶開關

(107年8月31日)

經濟部標準檢驗局表示，台灣保安工業股份有限公司進口型號為 V2S-PA、製造批號為 2017-09、2017-10 及 2017-11 之瓦斯鋼瓶開關部分有漏氣現象，可能發生危險，爰呼籲民眾儘速檢視家中瓦斯鋼瓶開關，若屬前述範圍，請立即停止使用並通知瓦斯行協助回收瑕疵開關。

為加速回收保安公司瑕疵瓦斯鋼瓶開關，經濟部標準檢驗局責成保安公司加強作為，要求每一縣市至少須有一個回收點。該公司於 8 月 16 日配合增設全國回收點至 33 處(分裝場或驗瓶場，含原有 11 家)，各主要流通縣市至少已有一個回收點。

本次回收保安公司瑕疵鋼瓶開關，截至 8 月 31 日為止已約 8 萬多只，回收率 8 成多，剩餘瑕疵商品推測仍多存放於消費者處；標準檢驗局暨各分局先前已清查保安公司鋪貨之下游 11 家分裝場及 415 家瓦斯行，惟發現瓦斯鋼瓶恐有越區流通現象，爰另於 8 月 21 日完成擴大稽查全國 34 家驗瓶場、124 家分裝場及約 3 千家瓦斯行回收情形方案，並請瓦斯行主動與消費者聯繫作成紀錄，善盡企業經營者責任。

為加強宣導瑕疵瓦斯鋼瓶開關更換資訊，標準檢驗局並發函各直轄市及縣市政府，建請所轄民政機關透過村里鄰系統，由鄰里長協助通知所轄民眾儘快檢視家中瓦斯鋼瓶開關，配合完成回收作業，並呼籲消費者再次檢視家中瓦斯鋼瓶開關，如屬本次回收範圍，應立即關閉瓦斯鋼瓶開關，聯絡原購入之瓦斯行進行更換。



台灣保安公司瑕疵瓦斯鋼瓶開關相關圖示。

## 二、臺印尼簽署度量衡合作瞭解備忘錄，增進雙方度量衡領域合作

(107年8月24日)

為強化我國與印尼雙方度量衡領域交流，於今日在經濟部標準檢驗局劉局長明忠見證下，由駐台北印尼經濟貿易代表處羅伯特代表及駐印尼台北經濟貿易代表處陳忠代表於標準檢驗局完成度量衡合作瞭解備忘錄之簽署，盼藉由此次機緣啟動兩國度量衡領域合作，以造福兩地的民眾與產業。

本備忘錄的合作項目包含度量衡領域資訊交換、量測標準比對、專家交流及訓練等事項，將有助雙方主管機關擴大資訊交換、經驗分享與人才交流等專業合作事宜。

標準檢驗局為我國負責度量衡的主管機關，利用去(106)年4月召開的「臺印尼貿易投資聯合委員會(JCTI)貿易工作小組」會議，提出與印尼度量衡主政機關展開合作，經多次交換意見後，最終於今年8月達成共識，並於本日完成簽署。

標準檢驗局指出，「度量衡」是科技與社會發展之基礎，具有確保公平交易、維護國民健康、促進產業發展、提升生活品質等作用；印尼近年來為東協國

家重要的領頭羊，且為我國第 10 大進口國家，在印尼經濟持續發展的過程中，期望雙方透過本次度量衡合作瞭解備忘錄的簽署，建立未來長久與良好的合作關係，並提升雙方產業的競爭力及促進雙方貿易交流。



簽署儀式後合影:由左至右依序為標準檢驗局陳副局長玲慧、駐台北印尼經濟貿易代表處即將上任大使 Didi Sumedi 大使、現任大使羅伯特大使、標準檢驗局劉局長明忠、駐印尼台北經濟貿易代表處陳大使忠及標準檢驗局王副局長聰麟。

### 三、重視兒童遊戲安全，公布充氣式遊戲設備國家標準

(107 年 8 月 15 日)

充氣式遊戲設備造型新穎有趣，可讓兒童盡情玩樂，深受小朋友喜愛，為強化兒童遊戲安全，經濟部標準檢驗局參考 ISO 國際標準，制定公布 CNS 20187 「充氣式遊戲設備－安全要求及試驗法」國家標準，供各界參考依循。

標準檢驗局表示，充氣式遊戲設備屬非固定式遊戲設備，可隨場地搭設，常見於各類兒童遊戲活動，公布 CNS 20187 有助於防範意外事故避免造成兒童傷

害，並可作為權責機關之管理依據。CNS 20187 規定之重點如下：

- (1) 適用於 2 歲~12 歲之兒童，使用人數依產品設計特性，考量使用者高度、遊戲區大小、活動類型、充氣形狀及出入口等因素，由供應商/製造商評估提供。
- (2) 材料特性：使用之織物應具阻燃性及足夠的強度，以能承受使用者之重量，且不得使用有害物質(例如鉛)。
- (3) 錨固點數目：戶外使用時，所允許最大風速為 38 km/h (5 級風，有葉之小樹開始搖擺。)，錨固點應分布在充氣式遊戲設備四周，至少 6 個錨固點，並須計算每側所需之錨固點數目。
- (4) 防身體及衣物之誘陷：須以探測器對設備結構進行檢測，以避免使用者之頭頸、手指、頭髮、身體及衣物等於活動時被卡住或夾住。
- (5) 圍牆：供使用者站立之平臺高度超過地面 0.6 m 時，應具圍阻使用者的圍牆，以避免墜落。
- (6) 鼓風機：須具絕緣及防護網，並置於公眾不易觸及之處。
- (7) 供應商/製造商應提供之資訊：包括(a)使用資訊：例如鋪面要求、使用者年齡、高度範圍及允許使用人數等；(b)安裝資訊：錨固方法、錨固點數目、最大安全風速及場地之最大允許坡度等。
- (8) 監督：設備不應在無人(例：操作員、服務員等)監督管理下使用，並確定所需之監督人員數量及應具備的能力是否適宜。

上述 CNS 20187 國家標準已置放於該局「國家標準(CNS)網路服務系統」(網址為 <https://www.cnsonline.com.tw>)，歡迎各界上網查詢閱覽。

## 中華民國國家標準 CNS

### 充氣式遊戲設備－安全要求 及試驗法

Inflatable play equipment – Safety  
requirements and test methods

CNS 20187:2018  
A1085

中華民國 107 年 7 月 20 日制定公布  
Date of Promulgation: 2018-07-20

中華民國 年 月 日修訂公布  
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

#### 四、經濟部標準檢驗局制定專案治理指引國家標準，供各界運用 以建立並提升組織專案管理能力

(107年7月17日)

經濟部標準檢驗局為協助國內各界接軌國際專案管理標準，參考國際標準化組織於2017年正式發布的ISO 21505國際標準，於本(107)年5月15日制定公布CNS 21505「專案、專案集及專案組合管理－治理指引」國家標準，期望協助企業或組織從整體的策略經營面著手，由上而下貫徹管理機制，建立其自身專案治理規則，以確保專案皆能順利執行，藉以達成企業或組織設定的目標。

標準檢驗局表示，專案管理就是「應用管理方法、工具、技術及職能達成專案目標及利害關係者的需求及期望」，藉由專案管理之共同溝通語言，透過專案治理標準所提供的原則及範本，讓企業或組織的專案管理機構確保使用統一的治理機制，進而提升組織的專案管理能力，創造整體競爭優勢。

其中經濟部水利署為疏通河道確保防洪安全辦理各種河川疏濬公共工程專案，就是政府運用專案治理的案例。該署為改善疏濬公共工程，將工程流程與各管制文件建立關聯性，提升追蹤機制效能，成立專案管理辦公室，導入專案管理知能，將疏濬標準、流程與組織納入資訊系統中，充分發揮專案管理辦公室綜效，成功達成該署設定的目標。

標準檢驗局透過國際專案管理學會台灣分會、中華專案管理學會及台灣國際專案管理師協會的協助，分別於105年9月14日公布CNS 25100「專案管理指引」，106年8月17日公布CNS 21504「專案、專案集及專案組合管理－專案組合管理指引」及107年5月15日公布CNS 21505等國家標準，該局完成CNS 21500專案管理系列國家標準公布供各界運用，感謝此等學會積極參與國家標準制定審查，以及協助推動國家標準與國際標準接軌。前述CNS 21505相關標準資訊(料)已置放於該局「國家標準(CNS)網路服務系統」，網址為<https://www.cnsonline.com.tw>，歡迎各界上網查詢閱覽。

ICS 03.100.40

# 中華民國國家標準

## C N S

**專案、專案集及專案組合管理－  
治理指引**

**Project, programme and portfolio  
management – Guidance on  
governance**

**CNS 21505:2018  
Z4095**

# 3C二次鋰行動電源選購與使用指南

方凱立／標準檢驗局臺中分局技士

## 一、前言

行動電源係由內部鋰電池提供電能來源之設備，鋰電池因其體積小、容量密度高、循環壽命長、高電壓準位、自放電率低及價格具競爭力等優點，順理成章地成為現今資訊、電子及通訊等產品之電力供應必要配件。但是行動電源於國際間偶有爆炸事件傳出，也因此使用行動電源係為代表潛藏著某一程度上的風險，隨著應用面愈來愈廣，事故案件也就層出不窮。行動電源內部鋰電池與一般能源不同的是需要額外設置控制保護電路，利用該電路進行使用上的管控，包含升降壓電路，充放電控制，異常狀況偵測等，藉以維持行動電源使用之安全性。

為維護消費者使用行動電源產品之安全，本局業於103年5月1日起將該產品列入強制性檢驗品目範圍，並自108年1月1日起設定輸入規定予以邊境管制(檢驗要求如表1)。商品進口或出場前，必須完成檢驗程序，始可進入國內市場陳列銷售。應施檢驗商品「3C二次鋰行動電源」檢驗要求如下表所示：

表1 國內行動電源商品檢驗要求

| 應施檢驗商品    | 檢驗標準(版次)  | 檢驗方式                    |
|-----------|---|-------------------------|
| 3C二次鋰行動電源 | CNS 15364 (102年版)、<br>CNS 14336-1 (99年版)、<br>CNS 13438 (95年版) | 驗證登錄(模式2+3)<br>型式認可逐批檢驗 |

## 二、內部結構及運作原理

行動電源一般由鋰電池、升降壓電路、充放電管理電路及保護電路四大部分組成，然而升降壓電路、充放電管理電路、保護電路通常整合設計於同一片電路板上以節省體積。

- (一) 電池：一般為鋰離子聚合物電池與 18650 鋰電池，大多由數顆並聯或串聯而成。
- (二) 升降壓電路：由於內部鋰電池常見工作電壓介於 3.0 V-4.2 V，其無法滿足 USB 介面 5 V 的電壓輸出，因此行動電源在向外放電的過程中，必須有升壓電路來提高電壓至 5 V；反之，要對行動電源內部鋰電池本身充電時，則是由外部 5 V 向內降壓至電池適合的充電電壓予以充電。
- (三) 充放電管理電路：管理對行動電源的充電及放電過程，在內部電池充飽電及放空電時，將行動電源予以停止運作。
- (四) 保護電路：常見保護機制包含有過充保護(防止電池過度充電)、過壓保護(防止電池充電電壓過高)、過放保護(防止電池過度放電)、過載保護(防止輸出非預期使用之大電流)、短路保護(偵測輸出端短路，則強制停止運作)及過熱保護(內部電池充放電時，溫度過高則強制停止運作)。

行動電源放電時，透過電壓、電流的轉換將內部鋰電池之電能輸出至手機或其他後端產品。而對行動電源充電時，一般由外部 USB 5 V 供電對內部鋰電池充電，內部鋰電池的容量、電壓與電流的關係，如圖 1 所示：

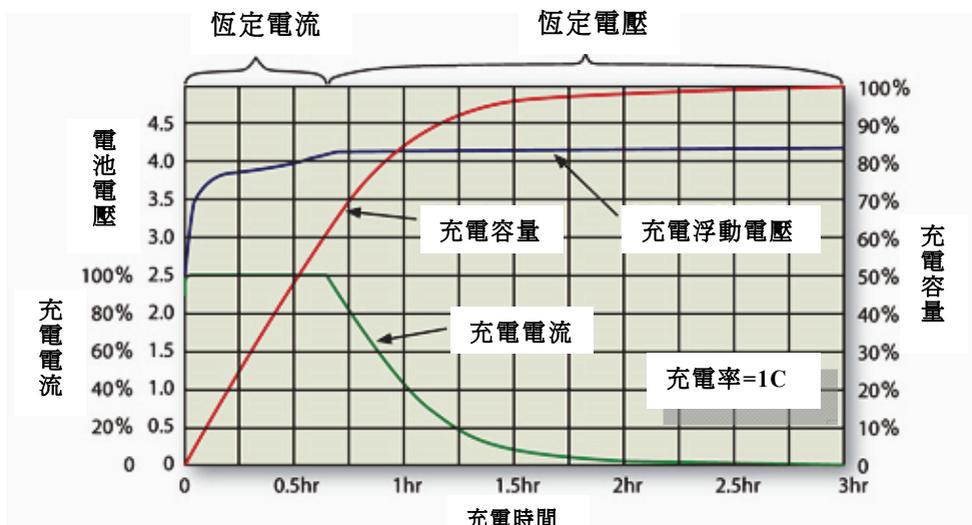


圖1 電池典型充電曲線圖[1]

值得注意的是，當充放電管理電路異常時，鋰電池可能因過充，使得電壓高於4.2 V，且隨著過充電電壓愈高，危險性也跟著增加。此時若繼續充電，由於負極的儲存格已經裝滿了鋰原子，後續的鋰金屬會堆積於負極材料表面。這些鋰原子會由負極表面往鋰離子來的方向長出樹枝狀結晶，而這些鋰金屬結晶會穿過隔離膜，造成內部短路(如圖2)。有時在短路發生前電池就先爆炸，這是因為在過充過程，電解液等材料會裂解產生氣體，使得電池外殼鼓漲破裂，讓氧氣進去與堆積在負極表面的鋰原子激烈反應，最後造成鋰電池爆炸。

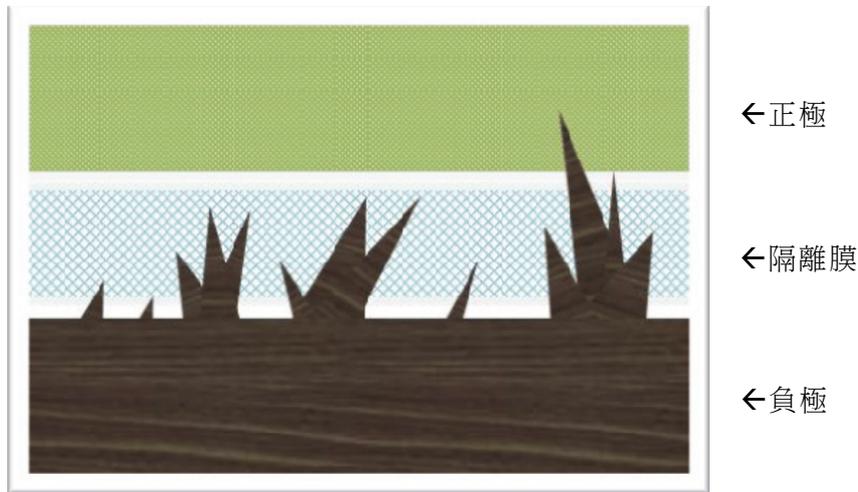


圖2 樹枝狀結晶刺穿絕緣膜造成內部短路示意圖

然而為了防止二次鋰電池因充電時之過電壓、異常放電時產生之過電流等異常條件，因此行動電源於設計上都內建了許多如前述之自我保護機制，藉由鋰電池內建之控制晶片，搭配感測元件及開關元件等，使得控制晶片得以監控該鋰電池的電壓、電流和溫度，當相關參數超出設定的範圍時，保護機制會即時作動，達到行動電源停機之目的。

### 三、選購行動電源應注意事項

- (一) 選購時檢視廠商名稱、地址及型號等各項標示是否清楚；尤其要注意是否標貼有「商品檢驗標識(圖例如：)」。

- (二) 行動電源的儲存電量會隨時間而衰減，製造日期越近的商品，電量供應效能越佳。
- (三) 檢視是否附有中文使用說明書、包裝上之產品使用說明或所附產品使用方法、注意事項等標示。
- (四) 購買時應認明「額定電容量」才是該行動電源實際輸出電容量，體積小、價格便宜，電容量標示卻超大的行動電源可能標示不實，建議避免購買；並根據消費者自身需求選擇適宜的行動電源額定電容量及輸出電流規格，優先選購有提供保固服務及投保產物責任險之產品。

## 四、使用時應注意事項

- (一) 使用前詳細閱讀該說明，並確實依照說明內容使用，尤應注意產品使用說明書所列之警語及使用注意事項。
- (二) 行動電源易受潮濕、高熱、重壓或重摔等外力因素而產生安全性問題，若外殼已變形，請勿再使用。另使用行動電源放電時，請勿同時充電，避免發生危險。
- (三) 應使用行動電源所隨附搭配之USB線材，以確保行動電源充放電之能力、電磁相容干擾之抑制。
- (四) 避免與易燃物及金屬品放在同一個地方。
- (五) 依國內「危險物品空運管理辦法」及IATA國際航空運輸協會規定，鋰電池、行動電源屬危險禁寄物品，勿將行動電源等備用電源產品以貨物型態進行空運寄送。
- (六) 行動電源屬於應回收廢棄物，應與一般垃圾分開處理妥善回收。在廢棄前，儘量將剩餘電力用完，回收時勿拆解、破壞，以降低回收過程產生高熱或其他激烈反應的風險。
- (七) 若有故障現象發生，應送至廠商指定之維修站維修，切勿自行更換零件或拆解修理。

## 五、參考文獻

電池典型充電曲線圖，107/8/16 檢索，壹讀，取自  
<https://i1.read01.com/SIG=2g6cf44/304269396a783030.jpg>

## 電動按摩泡腳機選購與使用指南

林昆平／標準檢驗局臺南分局技正

黃勝祿／標準檢驗局臺南分局技士

### 一、前言

電動按摩泡腳機因具加速血液循環、舒筋通絡、強化心血管機能、改善睡眠、消除疲勞、增強抵抗力等保健養生功能，近年來有很好的市場需求，其與另一款乾式足浴桶泡腳機最大不同在用途上，電動按摩泡腳機主要用途以足部穴位按摩為主，浸水泡腳養生為輔；乾式足浴桶泡腳機則以電熱元件產生遠紅外線藉由空氣透射足部來加速血液循環，兩者活絡經血媒介及功能不同，個別安全規範依據也完全不同，前者為 IEC 60335-2-32 按摩器之個別規定，後者為 IEC 60335-2-81 足部電暖器及電熱墊之個別規定，雖然目的都是養生保健，但消費者應有認知及辨識。電動按摩泡腳機除具基本加速血液循環的熱水浸泡外，隨廠牌不同，其按摩功能多樣化，常見有水柱、氣泡、滾輪踩踏、振動等，消費者可依需求選購。水柱沖擊按摩指的是在足浴桶側邊設置循環加壓馬達來產生水柱；氣泡衝擊按摩則是利用小馬達幫浦打出大量氣泡以活化足底組織；滾輪踩踏裝置由消費者自行以足底踩踏裝置來達成刺激足底穴位療效；振動按摩於足浴桶底板加裝振動馬達達成充分刺激穴位的功能。除前述，還有一些附加功能被開發如臭氧氣泡殺菌除腳臭功能，利用臭氧產生器產生臭氧噴入水中；增強型遠紅外線照射功能，利用電熱元件輻射遠紅外線透射皮膚內層達成舒解肌肉緊張效果；電磁保健功能，利用電氣石放置於底板輻射電磁場來刺激穴位；自動排水功能，增設自動排水閥門免除人力倒水麻煩等。電動按摩泡腳機因使用水作為媒介，使用者容易將足皮脂和皮屑遺留桶壁內，增加細菌滋生及傳染皮膚病風險，清潔、保養、乾燥、消毒要特別費心，不過卻因可投入中藥材藥包浸泡，使其保健效果更加強(如圖 1)。



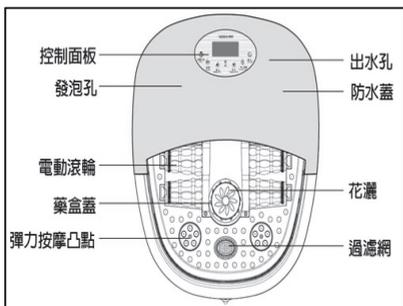
圖 1 市售電動按摩泡腳機型[1]

## 二、產品構造與運作原理

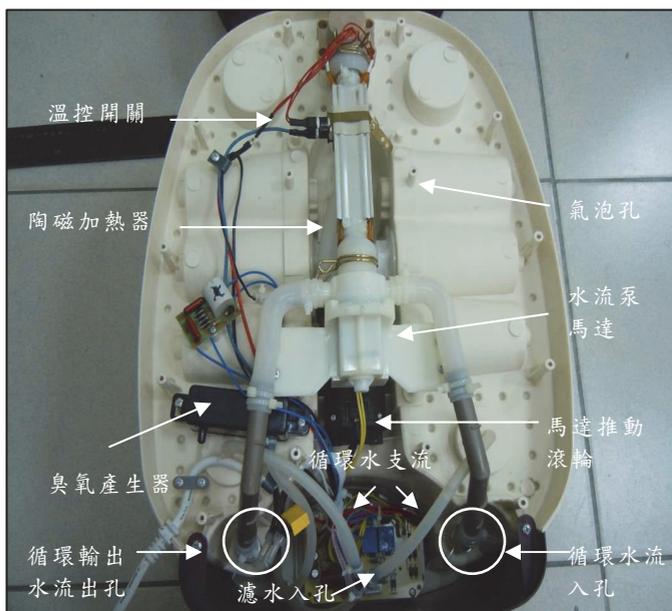
電動按摩泡腳機是一種電熱元件與電動馬達混合的複合式電器，圖2(a)顯示具加熱浸泡、水流、氣泡、自動滾輪等按摩功能之泡腳機，另備有附加功能，包含將臭氧產生器的臭氧打入輸出水流作為殺菌、備有泡腳所需中藥材置入盒、水面上的灑水噴孔等，圖2(b)掀開踏板後可發現其對應位置下的運轉元件配置狀況。加熱元件採用具正溫度係數熱敏電阻(Positive Temperature Coefficient Thermistors, PTC)的精密陶瓷半導體元件，此類元件具備隨溫度升高，電阻會以指數函數快速增大，利用大電阻特性來產生熱度，圖2(c)顯示陶瓷發熱片以兩層以上之黃色絕緣膠帶包裹成強化絕緣後，再插入鋁金屬片進行導熱，另為防制泡腳機無水加熱的空燒異常狀況，鋁金屬片上會鑲入一只溫控開關進行運轉監測，一旦溫升異常立即斷電；滾輪踩踏裝置在本機是採用以馬達直接帶動旋轉，省去人力踩踏；圖2(d)以加壓馬達產生循環水流系統，出水孔包含前氣泡口、後水柱出孔、濾網後的循環水出孔及灑水孔等；圖2(e)為臭氧產生器之臭氧與循環輸出水混合構造，總計樣品總消耗功率為850 W，包含電熱800 W、滾輪馬達20 W、循環水泵浦25 W及臭氧產生器5 W。市售電動按摩泡腳機因與水結合，消費者使用觸電之安全性被市場所關切，依CNS 3765及IEC 60335-2-32第8節防電擊之保護

# 標準與檢驗

及第29節沿面距離、空間距離及絕緣厚度規定，對以 II 類電器外殼防電擊之泡腳機而言，其加熱元件、馬達、配線、開關等帶電部與使用者會接觸的踏板、內桶壁、觸控板等部位，均須保持強化絕緣關係；另依第15節耐濕性規定，泡腳機應能耐受正常使用時可能發生的潮濕條件；其它如桶內溫升不可被加熱超過60 k，而桶內無水加熱空燒情形發生時也要能自動安全斷電，這些都是安規檢測的重點。



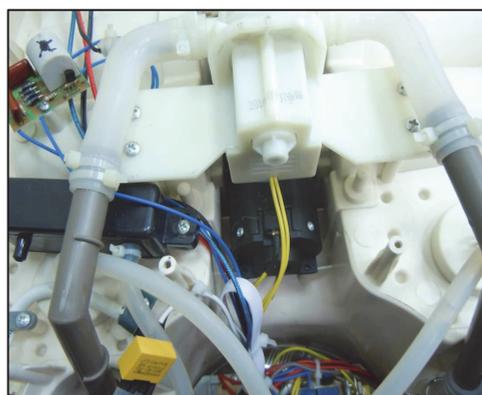
(a)外觀及功能說明



(b)內部結構(含加熱元件、馬達、循環水系統)



(c)陶瓷加熱元件及防制異常空燒開關



(d)水柱噴流按摩及過濾系統



(e)臭氧產生器與循環輸出水管路串接

圖 2 電動按摩泡腳機之外觀、內部結構、動作原理(購自巧福牌樣品拆解)

### 三、選購技巧

標準檢驗局已將電動按摩泡腳機列屬應施強制性檢驗商品範圍，公告適用之檢驗標準為 CNS 3765、IEC 60335-2-32、CNS13783-1，檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行，無論國內產製或自國外進口前，須先取得本局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向本局申請商品驗證登錄證書或商品型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得商品型式認可證書後，尚需向本局報請檢驗。此外，商品於符合前述檢驗規定後，並於商品本體上標貼「商品檢驗標識」(  或  )，始得進口或運出廠場陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有商品檢驗標識，若有疑義可至標準檢驗局「商品檢驗業務申辦服務系統」網站(網址 [http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi\\_pqn/index.Jsp](http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.Jsp))查詢真偽，或撥打免付費服務電話：0800-007-123 詢問。

選購時應注意事項：

- (一) 檢視產品包裝是否標示產品規格(如電壓、功率或電流)、型號、廠商名稱、地址等，尤其本體上需貼有或印製「商品安全標章」。
- (二) 選購時要檢查是否附有產品使用說明書及保證書，讓消費者瞭解使用方法、保養維護方法、使用應注意事項及保固期限等。

(三) 注意便捷性。

由於盆的深度不等，操作也不同，如果選擇 25 cm-30 cm 的深盆則應注意是否具自動排水功能，不然的話倒水會很不方便。如果是給老年人是用的，足浴盆還要盡量選用那些操作方便、控制鍵少的足浴盆，並且最好帶自動程序設定。

## 四、使用及其他注意事項

詳細閱讀產品使用說明書，遵照說明書內容使用，尤其所列警告、注意事項（如：接地及使用後之清洗作業等），另下列事項也需留意：

- (一) 泡腳機以倒冷水自動加熱至舒適溫度，不可自行以超過 60 °C 熱水倒入，避免機器無法正常啟動及溫度過高可能灼傷皮膚。
- (二) 第一次使用時應該先添加清水，打開電源並檢查運轉狀況，測試是否有漏電危險。
- (三) 使用時盡量不要快速的頻繁切換，這樣不但損壞機體，而且容易造成機體的功能紊亂，以致不能正常運行。
- (四) 泡腳時水位必須依說明書指示。
- (五) 使用任何足浴藥粉足浴藥材時，一定做好過濾工作，放入廠商所附贈之過濾袋內，再放入足浴盆內，防止藥材堵塞足浴盆。
- (六) 勿倒入有酸性、鹼性、腐蝕性藥劑於足浴盆。
- (七) 如果足浴盆出現洩漏的液體，應立即停止使用。
- (八) 不要在足浴盆無裝水情況下啟動機器，以免造成零件損壞。
- (九) 足浴之前，應將電器安置水平處，最好在能固定插頭，固定位置使用。
- (十) 不要拆卸和改造維修的產品
- (十一) 底部裝置電氣石者，勿將手錶、磁帶及其他易受磁化物體靠近。
- (十二) 泡腳水不能太熱，以 40 °C 左右為宜。這是因為水溫太高，雙腳的血管容易過度擴張，人體內血液更多地流向下肢，容易引起心、腦、腎臟等重要器官供血不足，尤其對患有心腦血管疾病者影響大。
- (十三) 泡腳時間不宜過長，以 15~30 分鐘為宜。在泡腳過程中，由於人體血液循環加快，心率也比平時快，時間太長的話，容易增加心臟負擔。又由於

更多的血液會湧向下肢，體質虛弱者容易因腦部供血不足而感到頭暈，嚴重者甚至會發生昏厥。其中心腦血管疾病患者、老年人應格外注意，如果有胸悶、頭暈的感覺，應暫時停止泡腳，馬上躺在床上休息。

- (十四) 飯前飯後 30 分鐘不宜進行足浴，由於足浴時，足部血管擴張，血容量增加，造成胃腸及內腔血液減少，產生疼痛和不舒適，影響消化。
- (十五) 有傳染病肌膚患者：應注意自身傳染和交叉傳染的可能，同一家庭成員，最好各自使用自己的浴盆或進行多次清洗殺菌，以防止交叉感染或傳播傳染病。
- (十六) 不適合足浴者：
1. 心臟疾病患者及孕婦
  2. 腦出血治療中患者
  3. 出血性疾病及敗血症患者
  4. 溫度感應遲鈍者
  5. 嚴重心臟疾病患者
  6. 足有炎症，皮膚疾病，創傷或燒傷皮膚者
  7. 嚴重血栓患者
- (十七) 足浴時，全身毛孔呈開放狀態，所以請勿讓電扇或空調冷氣吹向身體，以免導致風寒。
- (十八) 禁站立使用，嚴禁向控制面板方向倒水，嚴禁將產品浸入水中清洗或沖洗。啟動氣泡及臭氧功能浴足時，水中的污垢會囤積在機器內壁，使用完畢後一定要擦乾淨。
- (十九) 使用後先進行排水，盡量使水中的污垢或其他雜物排放乾淨，如有殘留的少量水，可用乾布進行擦拭，或者開通排水管一段時間，使其自然流出並放在陰涼出風乾，如果有水長時間積存在機器內部，將可能會導致內部零件受潮而損壞。
- (二十) 使用結束關閉電源開關，嚴禁以濕手拔除電源插頭。
- (二一) 很長一段時間不使用或外出時，應拔下電源插頭。

## 五、清潔保養

- (一) 每次清洗機台前，一定要先拔掉電源插頭。
- (二) 清洗時盆內可正面朝上沖洗，不可翻轉沖洗，嚴禁讓水從背面散熱孔進入盆內，以免破壞電氣功能，發生危險。
- (三) 足浴盆內壁如果有異物或其他污垢，可先用噴流功能簡單清洗，再用軟布進行擦拭，內壁不能用硬物刮洗。
- (四) 足浴盆外可用毛巾擦拭。用後可用少量清水清洗一遍，每周作一次刷洗，可用洗潔精、洗衣粉之類無嚴重腐蝕性的清潔劑洗刷。長期不用時，徹底清刷一次，放置晾乾後裝入包裝盒。而一些縫隙裡存有污垢清洗時很難清除，可用鋼絲球清洗，但是注意不要用力過猛以免損壞機體，清洗時應避開紅外按鈕和滾輪。

## 六、參考文獻

市售電動按摩泡腳機型，2017/07/30 檢索，PChome 24 小時購物網，取自網址 <https://24h.pchome.com.tw/store/DMBA10>。

# 嬰兒紙尿褲選購與使用指南

林瑞陽／標準檢驗局花蓮分局技士

陳成碩／標準檢驗局花蓮分局技士

蔡修裕／標準檢驗局花蓮分局課長

## 一、前言

因應時代的進步及消費者方便性需求，嬰兒用品方面有許多具有特殊性產品問世，嬰兒紙尿褲即是一例。根據網路資料，嬰兒紙尿褲是1942年由瑞典人發明了二件式紙尿片，但因使用品質不佳，未能市場商品化。而在1961年美國寶潔公司經過多次試驗，研發出一款吸水性佳及穿戴舒適之一次性紙尿褲，這即為知名品牌『幫寶適』之起源。當期之美國時代周刊還將此商品評為20世紀100項偉大之發明之一。

在現代工商業發達的社會，照顧嬰兒有朝向方便性及舒適性之趨勢發展，因此，嬰兒紙尿褲商品即成為嬰兒用品之主流商品，各廠商因此開發製造各型式之嬰兒紙尿褲以提供消費需求，而為了管理及規範該商品之品質，本局公布了CNS 12639嬰兒紙尿褲之國家標準供各界參考。

家中有寶寶的新手爸媽一定都有這樣的經驗，寶寶哭鬧不止，相當心煩，探索其原因可能是肚子餓了、生病了，但是最常遇到的是尿布濕了。這個時候，更換尿布就是解決問題的有效方法，尿布的型態有許多種類，但是，現在社會中多以購買商品化的嬰兒紙尿褲作為更換尿布之材料，這也是最方便及快速處理問題的方法。而選購優質的嬰兒紙尿褲商品便是新手爸媽的重要課題。

在購買適合的紙尿褲商品後，如何替寶寶更換嬰兒紙尿褲便成為下一個課題，許多新手爸媽對於嬰幼兒換尿布這件事都有充滿著期待與猶豫，既希望能儘快把造成寶寶不舒服或紅疹的便便尿液移除，又怕有著嬌嫩肌膚的寶寶在換尿布時受到傷害，這個時候，瞭解嬰兒紙尿褲的特性及熟練穩健的更換技巧，就很重要了。這篇文章將簡要的介紹選購嬰兒紙尿褲的要點及替寶寶更換嬰兒紙尿褲之原則。當然，熟能生巧才是不變的法則。

## 二、選購與使用指南

要選購合適的嬰兒紙尿褲商品，首先要認識嬰兒紙尿褲的構造，一般的嬰兒紙尿褲是由幾個部分構成的：上表層材料、內部吸收材料、防漏體(包括防漏摺邊)及其他附屬配件(如膠帶、圖案層等)，如圖1所示。而依據CNS 12639嬰兒紙尿褲國家標準的品質需求，可以作為選購嬰兒紙尿褲商品之參考。



圖1 嬰兒紙尿褲展開圖(此物件為XL)

以下為選購嬰兒紙尿褲商品之原則：

- (一) **選擇適合寶寶之尺碼**：嬰兒紙尿褲可區分為小號(S)(包括初生嬰兒用)、中號(M)、大號(L)，特大號(XL)等尺寸，許多廠商並會在外包裝標示適合寶寶的體重以作為選購之參考。例如某廠牌XL號標示12 kg~17 kg，可作為選購之依據。
- (二) **選擇具良好外觀及正常顏色之商品**：符合國家標準的嬰兒紙尿褲其外觀應該是無變形、破損及污漬等缺點，若具顏色之商品，應該是無褪色現象的產品。一般而言，與寶寶肌膚接觸的上表層材料多為白色紡織材料。
- (三) **選擇氣味正常及觸感舒適之商品**：符合國家標準的嬰兒紙尿褲商品，其酸

鹼值應該在4.0 ~ 8.7之微酸或中性，不能含有「可遷移性螢光物質」、游離甲醛含量應該在一定限值之下，聞起來不能有刺鼻之味道。

- (四) **選擇具一定強度且適當彈性之商品**：符合國家標準的嬰兒紙尿褲其上表層材料應有一定強度之抗張力，且因應包覆寶寶肌膚的需求，嬰兒紙尿褲多為柔軟具彈性之商品。
- (五) **選擇吸收力強且不會外漏的商品**：多數嬰兒紙尿褲都具有高分子吸收體，能有效吸收寶寶之便尿，為了使排泄物不易漏出，嬰兒紙尿褲多有防止外漏之設計，國家標準規定產品之外漏不得超過1.5 g尿液。
- (六) **選擇具乾爽不回滲及透氣特性之產品**：嬰兒紙尿褲商品中最重要特性就是在寶寶尿尿後，尿液會鎖在紙尿褲的吸收層中而不會因為寶寶重量或活動而有回滲的狀況，這就是嬰兒紙尿褲的表面乾爽性，國家標準規定了各種尺寸嬰兒紙尿褲的回滲量限值，例如具高分子吸收體的小號(S)紙尿褲其回滲量應該在1.0 g以下，特大號(XL)應該在3.0 g以下。另外具透氣性的紙尿褲是內表層材質有層透氣膜，具有透氣但不透水之特性
- (七) **選擇具品牌及產品標示完整之商品**：具品牌之嬰兒紙尿褲產品是由知名企業所製造生產，具有一定水準之品管系統，生產之商品亦有相當之品質，若是該商品取得正字標誌等產品驗證標章，則更具有公信力及一定之品質保證，消費者在購買時也有相對有保障。

在選購好嬰兒紙尿褲商品以後如何替寶寶更換呢？要注意那些事項？在每種嬰兒紙尿褲商品的外包裝上，都會有使用之說明及流程可提供給消費者參考。包括以下重點：

- (一) 將適當尺寸的嬰兒紙尿褲的後腰圍包到寶寶的腰際上方，讓紙尿褲更合身。(一般作法：將紙尿褲攤開拉平，有膠帶的那一側放在寶寶臀部下，確認紙尿褲的後腰圍包覆寶寶腰際上方)
- (二) 將紙尿褲的膠帶左右對稱貼好。(一般作法：將紙尿褲膠帶黏貼區兩側拉開整理好，避免折到，一手按著紙尿褲上方，一手將膠帶拉過來左右對稱貼好)
- (三) 將大腿內側的防漏護邊向外拉出，並再次確認紙尿褲是否穿好。(一般作

法：小心調整嬰兒紙尿褲在寶寶的位置並確認不會造成寶寶的不舒服)

- (四) 注意事項：(一)勿將換掉的紙尿褲丟入馬桶以免造成馬桶阻塞。(二)勿將膠帶直接貼在寶寶的肌膚上，以免造成寶寶不舒服。(三)請根據寶寶的使用情況勤於更換紙尿褲(四)紙尿褲材料為易燃物質，務必遠離火源，並留意放置地點之清潔乾燥與封存狀態，以避免產品受潮變色或污損。圖2為替寶寶更換新的嬰兒紙尿褲的步驟。



圖2 更換嬰兒紙尿褲示意圖

### 三、參考文獻

CNS 12639:2012，嬰兒紙尿褲，經濟部標準檢驗局。

## 「正字聯盟 重磅登場—高雄場」紀要

劉兆祥／標準檢驗局第一組技術師

正字標記係我國自民國 40 年起實施的自願性產品驗證制度，至今已有 67 年的歷史，產品若要取得正字標記，必須先經檢驗確認符合國家標準規定，且生產工廠之品質管理必須取得 ISO 9001/CNS 12681 品質管理認可登錄。除此之外，標準檢驗局每年亦會對正字標記廠商實施不定期工廠查核與產品抽樣檢驗，對各種產品嚴格把關。相關制度設計之主要目的就是要使廠商藉由通過正字標記的產品驗證制度，提升自我產品品質，而消費者則能藉由辨識正字標記，輕易選購到優良產品，避免劣質商品對自身的傷害。

根據統計，截至 107 年 7 月底已有 678 家廠商共計 2041 項產品取得正字標記標章，其中亦包含眾多與民眾生活息息相關的產品。標準檢驗局為使社會大眾更加認識正字標記，讓「選擇正字標記產品」就等於「選擇品質保證產品」的消費意識深植民眾心中，進而達到保護消費權益的目的，今年與中華民國正字標記協會及新世紀公共事務有限公司共同規劃於臺中及高雄各舉辦 1 場「正字聯盟 重磅登場」主題推廣活動，希望藉由主題活動推廣正字標記之意涵，讓民眾更加認識正字標記標章。

高雄場推廣活動於 107 年 7 月 28 日（星期六）假高雄市「MLD 台鋁生活商場」舉行，現場除由主持人向民眾介紹正字標記驗證制度之背景及申請要件等資訊外，並藉由有獎問答等方式與民眾互動，讓民眾熟悉並認識正字標記及相關產品，同時並介紹節能標章、環保標章等其他常見政府機關核發標章，以豐富活動內涵。此外，活動現場並安排「尋找正字英雄」、「記憶大考驗」、「擲出好運來」等親子同樂的闖關活動，同時結合臉書打卡及太鼓、特技等表演活動，讓各年齡層的民眾都經由輕鬆有趣的遊戲加深對正字標記的印象。

另外，為吸引往來民眾參與活動並藉機推廣正字標記產品，活動中另規劃了「買貨請認正」、「正字估價王」及抽獎等活動，計送出液晶電視、電鍋、除濕

機、電磁爐、衛生紙、肥皂、牙膏等多項正字標記產品或經本局應施檢驗合格產品，現場民眾反應熱烈，估計約有 350 人次參與本次活動。

正字標記是我國最早推行的自願性產品驗證制度，不論是民生消費或是公共工程等領域都有正字標記產品的足跡，為了拓展正字標記的能見度，標準檢驗局將持續藉由規劃不同型態之推廣方式，強化正字標記產品與民眾之連結，以提升民眾優先選用正字標記產品的意願，同時亦讓民眾瞭解政府藉由維護正字標記的公信力，以保障民眾消費權益的用心，進而提升政府施政的有感度，使民眾對使用正字標記產品時能更加信賴與安心。

## 「經濟部標準檢驗局與國立科學工藝博物館簽署合作備忘錄」紀要

蔡佳君／標準檢驗局第四組技士

經濟部標準檢驗局(下稱本局)自民國 90 年起即與國立科學工藝博物館(下稱科工館)合作，借助科工館於文物研究與推廣之專長，共同舉辦數次度量衡文物展覽與教育活動，並以度量衡文物研究成果為基礎，開發度量衡教具及建置數位博物館網站，成果豐碩。

鑑於本局與科工館皆對推廣度量衡知識相當重視且雙方合作關係良好，基於政府間跨部門合作之互惠精神，爰於 107 年 7 月 31 日由本局代表陳玲慧副局長及科工館代表陳訓祥館長簽署合作備忘錄，期結合雙方的資源與專業，共同推動度量衡文物保存與研究、展覽及科學教育推廣等合作交流事宜，擴大度量衡教育宣導的效益。

本次活動除簽署合作備忘錄之外，也於會場展示雙方多年來的合作成果，包含典藏文物、度量衡文創商品及度量衡體驗式教具等，並安排導覽解說，現場互動熱絡，活動圓滿成功。



本局與科工館簽署合作備忘錄留影



活動會場展示度量衡典藏文物等雙方合作成果



就相關文物研究成果進行導覽解說

# 「海灣阿拉伯國家低電壓產品、玩具及認可制度法規說明會」紀要

魏立宇／標準檢驗局第五組技士

為了增進業者對海灣阿拉伯國家檢驗制度的瞭解，以減少我國產品通關可能遭遇的困難，經濟部標準檢驗局（下稱本局）邀請海灣國家合作理事會標準組織（GSO）分別於 107 年 7 月 24 日舉辦「海灣國家低電壓產品與玩具法規說明會」，介紹這些產品輸銷海灣國家應符合的規定，以及於 7 月 26 日舉辦「海灣國家合作理事會標準組織認可制度說明會」，介紹 GSO 認可機構(notified body)的申請流程及資格。

這次一系列說明會是本局與 GSO 本年度合作最重要的活動，由 GSO 技術性法規部門主管 Abdesselam Benyaich 先生及認可機構部門主管 Ibrahim Al-Hashaf 先生擔任講師。兩位講師對於現場所有提問均鉅細靡遺地回應，讓參與說明會的業者及檢測機構充分瞭解海灣國家產品法規制度現況及未來發展規劃。

說明會上講師表示 GSO 的會員國包括沙烏地阿拉伯、阿拉伯聯合大公國、巴林、科威特、卡達、阿曼及葉門等 7 國，在 GSO 的努力下，7 國的產品安全管理制度正逐步整合，針對玩具及低電壓產品這類已經整合的領域，業者輸銷海灣國家的產品不再需要取得會員國各自的產品標誌，而可使用 7 國通用的 G Mark，因此可以大幅減少法規不確定性及行政檢測成本。

另外，GSO 對於 G Mark 的發證單位採取相當開放的政策，符合性評鑑機構取得 ISO/IEC 17025 的認證，再經過 GSO 針對海灣國家技術性法規特有規定的評鑑，即可成為核發 G Mark 證書的認可機構。截至目前為止，全球已有 19 個國家 49 個機構成為 GSO 的認可機構。由於臺灣目前還沒有認可機構，因此輸銷海灣國家的產品必須送往鄰近國家完成測試發證的程序，而需負擔較高的成本，經過這次說明會，國內已有多家檢測單位表達申請成為 GSO 認可機構的意願，本局也會持續協助這些單位，希望能降低產品輸銷海灣地區的測試發證費用。

本次 3 場會議總計約有 150 位來自玩具、電機電子產業及檢測機構的代表與會，如欲索取說明會相關簡報資料，歡迎電郵本局 TBT 查詢單位 [tbtenq@bsmi.gov.tw](mailto:tbtenq@bsmi.gov.tw)。



圖 1 說明會現場情形



圖 2 本局工作人員與講師留影

# 推動社會創新發展

藉由科技或商業模式的創新應用，解決社會問題

讓「社會公益」和「企業獲利」不相衝突 平衡「經濟獲利」與「環境永續」





# 標準與檢驗雙月刊徵稿

107.7.9標準與檢驗雙月刊編輯委員會議修訂

1. 《標準與檢驗》(以下簡稱本刊物)於88年1月創刊，104年1月起調整為電子雙月刊，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. 文稿字數規定：
  - (1) 專題報導、檢驗技術及廣角鏡等各專欄之稿件，文字以不超過6000字、圖表以不超過10張為原則。
  - (2) 商品知識網系列專欄稿件，文字以不超過3000字、圖表以不超過5張為原則。
  - (3) 動態報導專欄稿件，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. 來稿請附作者真實姓名、任職單位、職稱、通訊地址、電話及電子郵件地址等聯絡方式，發表時得使用筆名。
5. 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。
6. 請勿一稿兩投，並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。
7. 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財產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。
8. 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。
9. 撰稿應注意事項請詳閱「標準與檢驗雙月刊撰稿規範」。
10. 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/>)點閱(連結路徑為「首頁/服務園地/出版資訊」)，歡迎多加利用。
11. 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楊東翰先生(donghan.yang@bsmi.gov.tw)，連絡電話：02-23431809或02-23431700分機809。



# 標準與檢驗雙月刊撰稿規範

107.7.9標準與檢驗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/>)下載範例(如附，連結路徑為「首頁 / 服務園地/出版資訊」)。
- 二、格式及設定：
  - (一) 全文字型：中文以新細明體，外文以Times New Roman為原則。
  - (二) 度量衡單位：請依經濟部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，請盡量使用通行之譯法，並於第一次出現時以括號附加原文全稱。
    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。
  - (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.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)。

## 【標準與檢驗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」。<sup>[1]</sup>

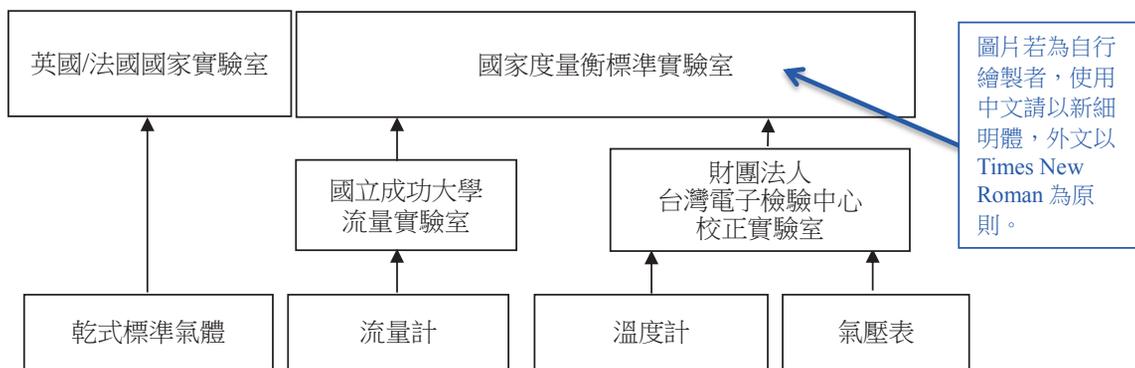
引用參考文獻方式(請勿上標)；如無括弧僅數字並上標，為註腳，非引用文獻。

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)，……



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

註：(a)成分係依其在極性層析管柱上之溶析順序列出

表註釋呈現方式及位置。

ISQ 中，電荷之庫侖定律如下：

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

式中，  $F$ ：力

$q_1$  及  $q_2$ ：2 個電荷

$r$ ：距離

$\epsilon_0$ ：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。