



標準與檢驗

Bureau of Standards, Metrology and Inspection



本期專題

- 自行車國家標準與選購暨騎乘安全簡介
- 智慧電網資訊標準發展概況
- 車銑複合機控制系統安全可靠度淺談

205

一〇七年一月出版



「計量學習服務網」

學習專業零時差

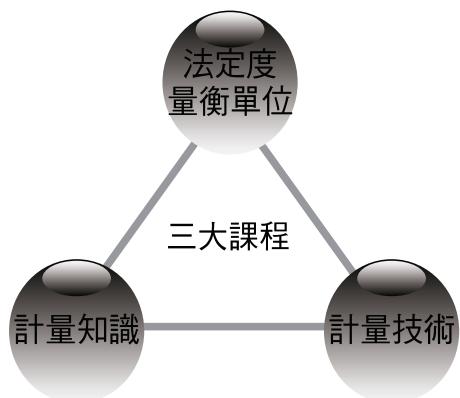
計量是科技的基礎。現在只要透過搜尋引擎，打入「計量學習」關鍵字，就可進入經濟部標準檢驗局「計量學習服務網」，輕鬆在家學習計量領域的知識、技術。

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/>

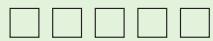
經濟部標準檢驗局「計量學習服務網」
專線客服電話: 02-66088668#5



標準與檢驗

雙月刊

一〇七年一月出版



205

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



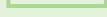
檢驗、品保、標準與量測等資訊



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

205 雙刊

一〇七年一月出版

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、倪士瑋、賴俊杰、劉秉汎、吳秋文
黃志文、沈坤旺、林炳壽、楊遵仁、陳淑靜
趙克強、陳麗美、陳秀女、陳吉盛

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 行自行車國家標準與選購暨騎乘安全簡介
■ 常挽瀾

11 智慧電網資訊通訊標準發展概況
■ 吳烈能

26 車銑複合機控制系統安全可靠度淺談
■ 李益昇

檢驗技術

49 水族箱燈安規檢測重點實務與條文解說
■ 林昆平、黃勝祿

廣角鏡

75 國際溫標及其未來發展
■ 陳兩興

86 個人資料管理系統標準化框架初探
■ 蔡昀臻、樊國楨

WTO/TBT通知文件

115 WTO/TBT 重要通知
■ 第五組

新聞報導

119 經濟部標準檢驗局王聰麟副局長率團赴史瓦濟蘭辦理品質訓練課程圓滿成功
史國商工貿易部長深表感謝

CONTEN

- 120** 經濟部標準檢驗局呼籲網路賣家於網路販售之商品應於銷售網頁揭示檢驗標識或相關檢驗證明
- 121** 經濟部標準檢驗局制定家用梯具國家標準，以保障消費者使用安全
- 123** 邁向物聯網時代 標準局制定智慧家電共同語言國家標準

■ 商品知識綱系列

- 124** 電暖蛋設計原理與選購使用指南
 - 林昆平、黃勝祿
- 134** 乾式足浴桶泡腳機選購與使用指南
 - 林昆平、黃勝祿
- 143** 鎔鎳電熱絲電暖器選購與使用指南
 - 林昆平、黃勝祿

■ 動態報導

- 149** 度量衡廣場暨科普咖啡站開幕系列活動：「跨越時空的度量衡研討會」紀要
 - 蔡佳君
- 151** 「消費品安全：美國對兒童玩具及嬰幼兒產品的安全要求」研討會活動紀要
 - 曹碩修
- 154** WTO/技術性貿易障礙(TBT)國家級研討會活動紀要
 - 陳儀珍
- 156** 106年「身心障礙與高齡者輔具產品通用設計競賽」、「友善優良市售身心障礙與高齡者輔具產品評選」紀要
 - 蔡宗傑
- 160** 「106年度臺北轄區國內市場商品檢驗業者座談會」紀要
 - 陳于真

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、回收瑕疪商品訊息諮詢。
6. 管理系統驗證業務諮詢。
7. 法定期量衡器檢定、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

自行車國家標準與選購暨騎乘安全簡介

常挽瀾／財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心

一、前言

由於全球暖化受到重視，油價節節高漲，環保節能概念逐漸顯現，節能減碳成為環保新趨勢。政府及自行車業者提倡民眾騎乘自行車之休閒及運動，且政府所建置之自行車道日趨完善，使得騎自行車的人口日益增加，因此對於自行車的安全性也逐漸受重視。一般民眾對於騎自行車的認知是件簡單且悠閒的活動，忽略了不適當的自行車騎乘及錯誤配備的觀念，會對騎乘者造成嚴重的傷害。因此一般民眾應瞭解如何選購一部適合自己的自行車及配備，並具備正確的騎乘觀念，以降低意外事故的發生，讓騎乘自行車成為一件真正快樂悠活的戶外活動。

ISO 於 2014 年底公布最新之 ISO 4210 系列標準，取代 ISO 4210:1996 版標準，我國自行車產業近 20 年來專注於品質提升及建立自有品牌，贏得「高級自行車王國」之稱號，經濟部標準檢驗局為協助國內自行車產業建立更完善及與國際接軌之自行車標準，調和 ISO 4210:2014 系列標準為 CNS 366 系列標準，以協助自行車產業生產符合最新標準要求之產品。

CNS 366 系列標準共分為下述 9 種標準，本文將針對此 9 種自行車國家標準作介紹，期使自行車製造商與民眾更了解自行車相關國家標準，確保產品生產品質及民眾騎乘安全。

- CNS 366-1 自行車安全要求－第 1 部：用語及定義
- CNS 366-2 自行車安全要求－第 2 部：城市與旅行、青少年、登山及路跑自行車
- CNS 366-3 自行車安全要求－第 3 部：一般測試法
- CNS 366-4 自行車安全要求－第 4 部：煞車測試法
- CNS 366-5 自行車安全要求－第 5 部：轉向件測試法
- CNS 366-6 自行車安全要求－第 6 部：車架及前叉測試法
- CNS 366-7 自行車安全要求－第 7 部：車輪及輪圈測試法

標準與檢驗

- CNS 366-8 自行車安全要求－第 8 部：踏板及驅動系統測試法
- CNS 366-9 自行車安全要求－第 9 部：座墊及座桿測試法

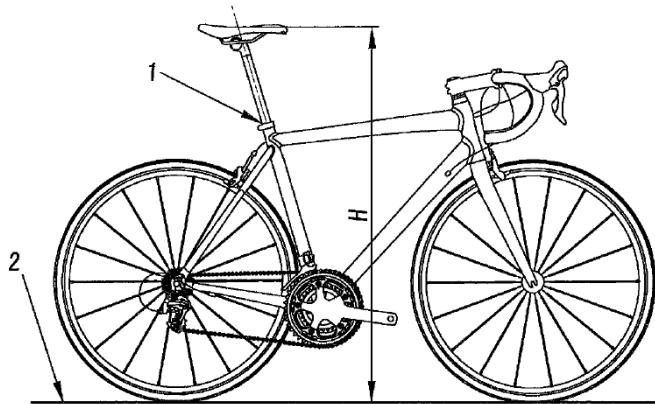
二、自行車分類方式

國際上自行車之分類方式分為 2 類，1 類是依據「使用用途」做區分，不同的自行車使用在不同的場域上，如設計作為道路上使用，主要作為運輸或休閒用之城市與旅行自行車、設計為使用於穿越崎嶇地形，配備適當強化之車架與其他零件之登山自行車、業餘使用於公共道路上高速騎乘之自行車，輪胎寬度不大於 28 mm 且最大成車質量不超過 12 kg 的路跑自行車及供 2 人以上，以前、後乘坐方式騎乘的協力車等。

另 1 種分類方式是依據「最大座墊高度」做區分，最大座墊高度低於 435 mm 屬於玩具，最大座墊高度於 435 mm 至 635 mm 間屬於兒童自行車，最大座墊高度於 635 mm 至 750 mm 間屬於青少年自行車，最大座墊高度於 635 mm 以上屬於成人自行車。

CNS 366 系列標準僅適用於城市與旅行自行車、登山自行車及路跑自行車，亦包括折疊自行車(即最大座墊高度於 635 mm 以上之自行車)之自行車及次組件，有關設計、組裝及測試之安全及性能要求之用語及定義，並擬定此類自行車製造商使用及保養說明之指導方針。本系列標準不適用於特殊型式之自行車，如運貨用自行車、斜躺自行車、協力車、越野自行車(BMX)及設計與裝備作為嚴苛應用之自行車，如用於認可競賽項目、雜技或特技表演。

上述所稱之“最大座墊高度”係為當座桿調整至最小插入深度，且座墊調整至水平時，座墊上表面至地面間之垂直距離，如圖 1 中 H 所示。座桿靠近末端(2 倍座桿直徑)處有一記號(如圖 1 中所示位置 1)，當座桿插入車架座管中時，當此記號與座管束對齊時，此時插入至座管的長度最短，座墊於最高位置，最大座墊高度即為此時座墊上表面距離地面間距離。



說明

H 最大座墊高度

1 最小插入深度記號

2 地面

圖 1 最大座墊高度

三、CNS 366 系列標準簡介

(一) CNS 366-1 自行車安全要求-第 1 部：用語及定義[1]

CNS 366-1 係針對 CNS 366 系列標準中所使用到之自行車名詞與其定義作規定，如登山自行車、路跑自行車、城市與旅行自行車等車種及其相關零組件。

(二) CNS 366-2 自行車安全要求-第 2 部：城市與旅行、青少年、登山及路跑自行車[2]

CNS 366-2 自行車安全要求-第 2 部：城市與旅行、青少年、登山及路跑自行車係針對 CNS 366-3 至 CNS 366-9 之試驗法的試驗結果作規定。

(三) CNS 366-3 自行車安全要求-第 3 部：一般測試法[3]

CNS 366-3 規定 CNS 366-2 之一般測試法，包括煞車與強度測試、前擋泥板測試、成車道路測試、標記耐久測試、疲勞測試、複合材料組件之疲勞測試、衝

標準與檢驗

擊測試、塑膠材料環境溫度測試、成車結構完整性及自由落下速度驗證等。其中煞車與強度測試包括煞車測試定義、強度測試定義、強度測試之樣品數量及條件，以及煞車/強度測試條件之準確度許可差；前擋泥板測試分為具支架之前擋泥板測試及無支架之前擋泥板測試 2 種。

(四) CNS 366-4 自行車安全要求-第 4 部：煞車測試法[4]

自行車零組件系統主要可分為煞車系統(CNS 366-4)、轉向系統(車把手及車把手立管)(CNS 366-5)、車架(含前叉)(CNS 366-6)、轉動系統(車輪及輪圈)(CNS 366-7)、驅動系統(齒盤、五通、曲柄及踏板)(CNS 366-8)與乘坐系統(座墊及座桿)(CNS 366-9)五大主系統及非上述所及之其他次要零組件(CNS 366-3)。

自行車煞車系統對於騎乘安全具有關鍵性的地位，有關自行車煞車握把握緊尺度、煞車握把的施力位置、煞車塊與煞車墊組間的緊固、手操作煞車系統的強度、倒踩煞車系統的強度測試、煞車性能、煞車的耐熱等，都是影響騎乘時煞車的關鍵因素，上述項目如何進行測試，均規定於 CNS 366-4 自行車安全要求-第 4 部：煞車測試法中，另由於塑化劑及多環芳香烴化合物(PAHs)對於人體有不利之影響，雖然 ISO 4210-4 並未對上述 2 種物質進行管制測試，但 CNS 標準因應國內狀況，在此標準特別加入煞車握把之塑化劑含量與煞車握把之多環芳香烴化合物(PAHs)含量測試這 2 種項目，這是 CNS 366 系列標準與 ISO 4210 系列標準調和時不一樣之處。

(五) CNS 366-5 自行車安全要求-第 5 部：轉向件測試法[5]

自行車轉向系統主要包含車把手、握套、端塞、車把手立管與前叉立管這幾個零組件。騎乘時，若車把手握套與端塞自車把手脫離會造成騎乘者中心失衡而發生意外，因此對於握套與車把手間結合緊固狀況需加以測試；騎乘時，騎乘者施加於車把手立管之力量會對於車把手/車把手立管組產生側向/前向彎曲，還會對車把手/車把手立管及車把手立管/前叉立管產生扭轉力量，使用一段時間後車把手與立管組是否會受疲勞影響，這些是否會產生影響騎乘安全之狀況，須加以測試驗證。另副把手對車把手、休息把對車把手間扭轉緊固狀況也須加以測試，

上述這些測試方法均於 CNS 366-5 自行車安全要求-第 5 部：轉向件測試法中加以規定。

(六) CNS 366-6 自行車安全要求-第 6 部：車架及前叉測試法[6]

車架與前叉是自行車重要零組件之一，自行車在騎乘過程中會受到靜態、衝擊與疲勞的負載，這些負載對於車架是否會對零組件產生變形或破壞，進而危害騎乘者之安全，這是一個非常重要的議題，因此 CNS 366-6 自行車安全要求-第 6 部：車架及前叉測試法中對於自行車在使用過程中會受到的負載進行測試，以確保產品使用之安全，這些測試包括落錘衝擊測試、車架摔落衝擊測試、踩踏力疲勞測試、水平力疲勞測試及垂直力疲勞測試等。在此標準中亦規定避震前叉與車輪間之間隙測試及避震前叉抗拉、靜態彎曲、後向衝擊及彎曲疲勞測試等，若是作為轂式煞車或碟式煞車用之前叉及非利用焊接接合之前叉執行抗拉測試。

(七) CNS 366-7 自行車安全要求-第 7 部：車輪及輪圈測試法[7]

CNS 366-7 規定 CNS 366-2 車輪及輪圈之測試法，包括旋轉準確度、車輪/輪胎組-靜態強度測試、車輪-前/後輪保持裝置緊固測試、溫室效應對複合車輪測試、車輪/輪胎組-疲勞測試。車輪旋轉準確性會影響車輪行進間之穩定性及煞車效率；車輪組是否可以承受騎乘者的體重及長時間/距離之騎乘，則分別由車輪/輪胎組-靜態強度測試與疲勞測試進行驗證；車輪組若未穩固地固定在前叉與車架，則行進間會造成車輪搖幌或脫離前叉或車架，則會發生嚴重之外意外事故。

(八) CNS 366-8 自行車安全要求-第 8 部：踏板及驅動系統測試法[8]

CNS 366-8 自行車安全要求-第 8 部：踏板及驅動系統測試法，包括踏板、驅動系統及曲柄組測試方法，其中踏板測試有靜態強度測試、衝擊測試及動態耐久測試；驅動系統測試法包括靜態強度測試及驅動皮帶抗拉強度測試；曲柄組則有疲勞測試。

(九) CNS 366-9 自行車安全要求-第 9 部：座墊及座桿測試法[9]

標準與檢驗

CNS 366 系列最後一種標準為 CNS 366-9 自行車安全要求-第 9 部：座墊及座桿測試法，此標準規定 CNS 366-2 座墊及座桿之測試法，包括座墊/座桿-緊固、座墊-靜態強度、座墊及座桿鉗-疲勞測試、座桿-疲勞及靜態強度測試。

四、自行車與配備之選購

(一) 常見之自行車種類

一般在市面販售的自行車大致可分為城市自行車、登山自行車、路跑自行車、摺疊自行車及電動輔助自行車。



(二) 各類自行車之特性

1. 城市自行車

(1) 多騎乘於路面平坦且品質良好之市區道路中，對於車輛性能與操控性要求程度較低，主要以舒適為主。

(2) 大多在前面有一車籃或在後面有一貨架以方便置物之用。

2. 登山自行車

(1) 多騎乘在崎嶇不平的道路或林野間，需要較佳之操控性、穩定性、車體強度與避震性，因此使用較高強度之車架設計，以承受崎嶇不平路面對自行車所

產生的應力。

- (2) 輪胎使用寬度較寬且具顆粒胎紋之輪胎，以提供較高之抓地力及穩定性。
- (3) 平把式之車把手設計，提供較佳之操控。
- (4) 省力之前後齒盤配比，以應付坡度較大之道路。
- (5) 具避震之前叉及/或車架，以吸收崎嶇路面所產生的震動能量，以提高騎乘之舒適性。

3. 路跑自行車

- (1) 主要在路況良好之公路上騎乘，訴求在於有較高的騎乘速度，具輕量化的車架設計，因此強度不及登山車，不適合在崎嶇之道路上騎乘。
- (2) 下彎式車把手設計，騎乘時上半身貼近車把手，以降低騎乘時之風阻，需較佳之操控技巧，較不適合入門者。
- (3) 所使用之輪胎寬度較窄，且胎紋平滑，以降低與地面之磨擦力。
- (4) 使用能提供較高速度之前後齒盤配比，以獲得較高之騎乘速度。
- (5) 具卡鞋設計，以獲得較高之踩踏效率，但因台灣交通複雜，可能會因緊急時無法讓鞋子與卡踏脫離而造成嚴重之傷害。
- (6) 因使用於路況良好之道路上，所以無須具避震功能。

4. 摺疊自行車

- (1) 具備可折疊功能，折疊後體積小方便置入車輛後行李箱運送或旅行攜帶。
- (2) 因其主要訴求在於體積小、重量輕、方便攜帶，此類的自行車大多配備較小輪徑之前後輪，因此也降低騎乘速度，不適合做為長途騎乘之用。

5. 電動輔助自行車

- (1) 具備電力，可(部分)提供騎乘動力，適合一般不喜歡騎乘自行車會滿身大汗的民眾或年長者。
- (2) 因配備電池與馬達，因此車重遠較一般自行車重，一般住公寓無電梯或電梯較小之民眾，上下電梯會是一大困擾。

(三) 如何選購適合之自行車

民眾在購買自行車前應先了解各種自行車的使用環境與特徵，考量自己騎乘

標準與檢驗

的用途來選購適當的車種，如適合入門者運動休閒的登山車、運動家飄風競速的公路車、輕鬆優雅的城市車(淑女車)、輕巧好收納，適合都市休閒的折疊車或是不費力的電動輔助自行車。

「選對車種，才能充分發揮自行車的功效」，千萬不要騎著城市車挑戰長距離、或騎折疊車爬山，不僅自討苦吃，也容易發生危險。決定好車種後，再來就是要依據個人的身高選擇適當尺寸之自行車，身高與車架、輪徑尺寸之對照如下表所示。不符合人體工學尺寸之自行車會造成騎乘時腿部肌肉過度伸展或伸展不足及肩部肌肉與腰部酸痛，甚至造成運動傷害，所以民眾選購時一定要選購適合自己身高之自行車。

車架尺寸與身高對照表		
身高(cm)	座管尺寸(in)	車輪直徑(in)
90~115	8	12
100~125	10	16
110~135	11	20
130~150	12.5	24
145~160	14	26
155~170	17	26
170~185	19	26
185 以上	21	26

選購自行車時，應選擇具正字標記之自行車或依據 CNS 366 系列標準進行測試且符合要求之自行車才具有保障。

(五) 防護頭盔之選購

除了自行車之外，對於其他保護人身安全之配件也是非常重要，如自行車活動用頭盔、手套等。自行車因輪徑大，車身重量輕，人騎上自行車後重心較高，

一旦發生事故時常常會造成頭部著地；因重心高，頭部所承受的撞擊力相當大，會造成嚴重之頭部傷害甚至死亡，自行車活動用頭盔可以吸收撞擊力，降低頭部之傷害。合格的自行車活動用頭盔才能發揮保護頭部的功能。選購時，首先是確認需具標準檢驗局商品檢驗標識之商品(通過 CNS 13371 自行車、溜冰鞋、滑板及直排輪等活動用頭盔測試)。選購時，一定要不厭其煩地試戴，選擇與頭型吻合、不會鬆垮或太緊的自行車活動用頭盔，配戴時帽帶位置與鬆緊度要適當，才具完整保護的效果。民眾要有自行車活動用頭盔無法 100 % 保護頭部安全，只能降低頭部傷害程度的認知，千萬不可認為戴了自行車活動用頭盔就可避免頭部傷害，且當自行車活動用頭盔一旦經過碰撞後，強度會降低，保護能力無法像新品一般，應更換新的自行車活動用頭盔，不可因表面無明顯裂痕或損壞而繼續使用。

五、自行車之安全騎乘

出門騎車前，應先檢查自行車胎壓是否足夠、煞車是否正常、煞車塊(皮)是否磨損過度、坐墊高度及前後位置是否調整適當，防護頭盔確實配戴正確。騎乘時要確實遵守交通規則，夜間騎車為確保騎乘安全，一定要開啟車燈及穿著明亮之衣服。

目前交通部正研擬開放自行車加裝兒童座椅後可以乘載幼童，民眾應特別注意所擁有的自行車是否適合加裝兒童座椅？若無法確定可向製造廠商或經銷商詢問，若自行車可加裝兒童座椅時，最好由專業者安裝，以確保正確性及安全性。由於加載兒童後，自行車會因重心的改變，而增加操控的難度，尤其是乘坐於車把手或上管(位於車把手與坐墊間之車架部位)之兒童，因此民眾應特別注意考量本身是否可以應付操控性增加之困難度，以確保騎士與兒童之安全。

六、結語

從上述中可以看出自行車安全要求項目均依據騎乘者角度來制定，以確保騎乘者在騎乘過程中的安全，由於篇幅之限制，若對 CNS 366 系列標準需進一步了解相關，請詳細參閱各標準。

標準與檢驗

當您選購好自行車、自行車活動用頭盔等相關配備，出發前要確實檢查自行車的煞車、胎壓、變速與車燈等，調整好坐墊高度與正確戴好自行車活動用頭盔，就可快快樂樂出門享受騎乘自行車的樂趣！騎車時別忘了遵守交通規則，才能快快樂樂出門，平平安安回家！

參考資料

1. CNS 366-1:2017，自行車安全要求－第 1 部：用語及定義，經濟部標準檢驗局。
2. CNS 366-2:2017，自行車安全要求－第 2 部：城市與旅行、青少年、登山及路跑自行車，經濟部標準檢驗局。
3. CNS 366-3:2017，自行車安全要求－第 3 部：一般測試法，經濟部標準檢驗局。
4. CNS 366-4:2017，自行車安全要求－第 4 部：煞車測試法，經濟部標準檢驗局。
5. CNS 366-5:2017，自行車安全要求－第 5 部：轉向件測試法，經濟部標準檢驗局。
6. CNS 366-6:2017，自行車安全要求－第 6 部：車架及前叉測試法，經濟部標準檢驗局。
7. CNS 366-7:2017，自行車安全要求－第 7 部：車輪及輪圈測試法，經濟部標準檢驗局。
8. CNS 366-8:2017，自行車安全要求－第 8 部：踏板及驅動系統測試法，經濟部標準檢驗局。
9. CNS 366-9:2017，自行車安全要求－第 9 部：座墊及座桿測試法，經濟部標準檢驗局。

智慧電網資通訊標準發展概況

吳烈能／台北市電腦商業同業公會資深研究員

一、前言

為減緩氣候暖化及減少碳排放，全球皆致力於太陽光電、風力發電等綠色能源的發展，此等分散式能源將使現行之發電、輸電、配電、用電及營運模式發生極大的改變。現有的電網架構及能力顯然不足以達成此項任務，需要運用更先進的資通訊技術發展智慧電網，以因應未來電力系統之多元化供需變化。

近年歐美等國紛紛展開智慧電網發展計畫，探討合乎未來電網需求之功能及架構、發展資通訊技術相關標準、建置智慧電網測試示範場域、展開智慧電表基礎建設、進行電力系統轉型更新、並與新興能源及未來市場營運應用整合。

美國國家標準技術研究院（National Institute of Standards and Technology, NIST）初創之智慧電網互連性討論小組（Smart Grid Interoperability Panel, SGIP）及歐洲成立之智慧電網協調工作組（Smart Grid Coordination Group, SG-CG）是智慧電網標準化的主要協調組織，公認以國際電工委員會（International Electrotechnical Commission, IEC）之 IEC 61850 電力事業自動化系統、IEC 61970/61968 共同資訊模型（Common Information Model, CIM）及 IEC 62351 資訊安全等系列標準為共同的智慧電網核心標準。

經濟部標準檢驗局於 2011~2012 年已依據 IEC 62056 系列研訂智慧電表基礎建設（Advanced Metering Infrastructure, AMI）所需之國家標準。2013 年起配合「智慧電網總體規劃」工作項目，依據 IEC 智慧電網核心標準系列之基本部分制定為國家標準，並應用於我國智慧型變電所、微電網等示範場域。未來將持續配合國內發展，研訂整合傳統發電及綠色能源、用戶電能管理及電力市場交易等相關標準。本文簡介智慧電網資通訊標準及應用概貌，供各界參考。

二、國際智慧電網資通訊標準化進展

國際能源署（International Energy Agency, IEA）期許智慧電網對於未來經

標準與檢驗

濟、環境和社會電力供應及使用能源日漸趨緊的情勢可發揮重要的作用，發展全球共同標準是絕對必要的。IEA 分析過去、現在及未來電網架構之演進，如圖 1 所示[1]。

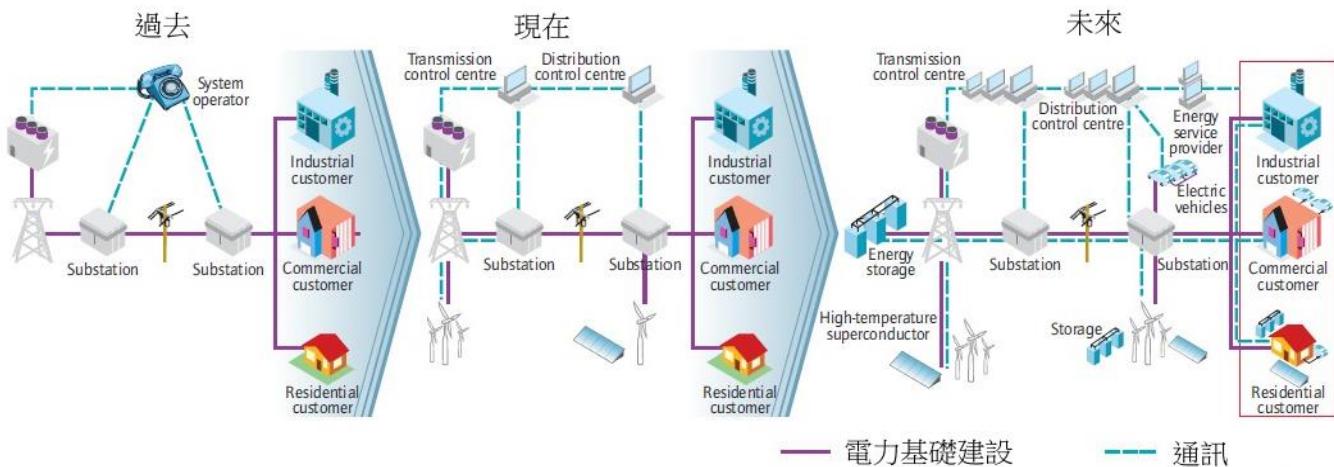


圖 1 電網之過去、現在與未來

過去發電廠透過變電所及輸電線將電力輸送給用戶，以電話監控調度。現在加入風力及太陽能發電，透過通訊網路於控制中心監控調度。未來用戶可自備發電及儲能設備等分散式能源，將多餘電力回饋至電網，並興起新能源服務業。

智慧電網能有效地整合電廠、用戶及分散式電源，提供持續、經濟及安全的供電，以因應未來經濟、環境和供電及能源使用多元化，提高用戶參與、用電效率及電網運轉彈性，發展電網應用整合所需之共通標準是必然的要件。各國皆一致採用共通標準以建設未來電網系統，以下介紹歐美等國對智慧電網及標準推動概況，當有助於瞭解智慧電網標準化及應用發展。

美國發展智慧電網的目標為更新現有電網基礎建設，提高供電可靠度，避免大規模停電；充分利用資訊通訊技術以促進電網現代化；利用智慧電表基礎建設、需量反應及家庭網路等技術，實現電力和資訊的雙向流動；促進再生能源發電的利用。

美國國會 2007 年能源獨立及安全法案明示國家電力系統邁向智慧電網，指

定 NIST 協調發展智慧電網標準，並組織 SGIP 以推動電網標準之互運性。NIST 亦委託美國電力研究院（Electric Power Research Institute, EPRI）研究智慧電網之概念領域模型，劃分為發電、輸電、配電、運轉、電力服務、電力市場及用戶共 7 大領域，如圖 2 所示[2]。

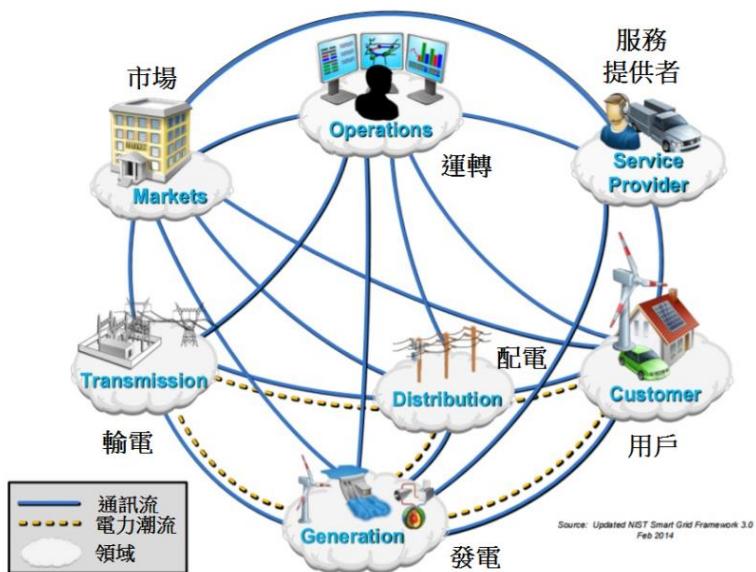


圖 2 NIST 智慧電網概念模型

NIST 發表「智慧電網互運性標準框架及路線圖」，彙總各國智慧電網相關活動及成果。SGIP 提供識別之智慧電網標準、優先行動計畫、使用案例、要求事項、標準說明及概念模型。

歐盟注重環保，故大量採用再生能源。為提高供電能力、供電可靠度、電力品質以及發展電力市場等目標，歐盟 M/490 指令責成 CEN、CENELEC 及 ETSI 標準化組織，於 2011 年組成 SG-CG，協調各國智慧電網標準化，2014 年完成技術參考架構、一致性標準集、持續性標準化過程及協同工具，並發展使用案例管理、資訊安全，以及市場發展模型、智慧電網架構模型與智慧電網互運性工具等項目[19]。

SG-CG 智慧電網架構模型（Smart Grid Architecture Model, SGAM），以互運性層（Interoperability Layer）、領域（Domain）及階層（Zone）三維空間描繪電

標準與檢驗

網標準參考架構及其關聯[3]，如圖 3 所示，有利電網系統資訊標準之發展與應用。

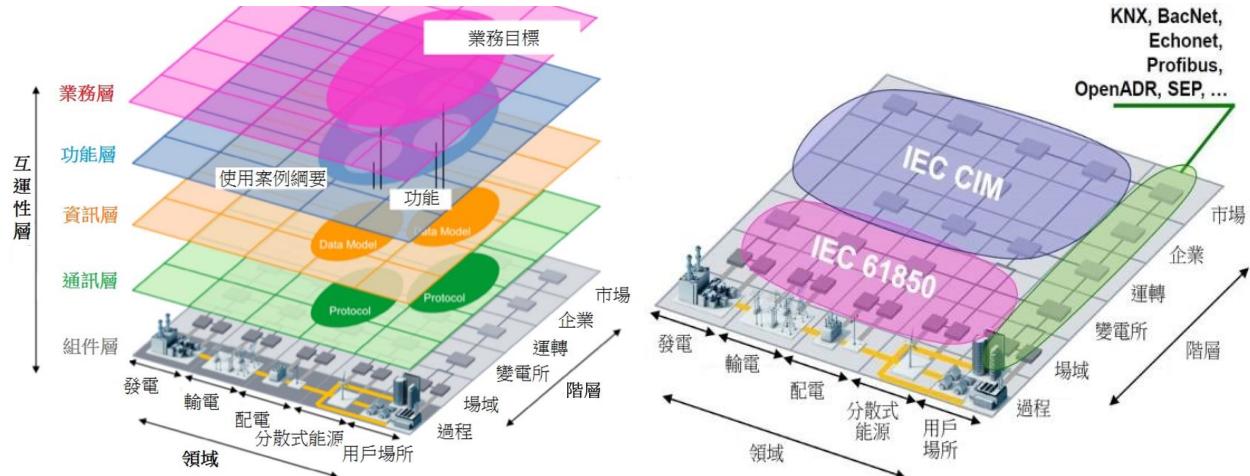


圖 3 SG-CG 智慧電網架構模型

中國大陸國家電網公司於 2009 年發布建設堅強智慧電網需依「統一規劃、統一標準、統一建設」原則，以推動智慧電網各項建設工作。2010 年完成「智慧電網技術標準體系規劃」報告，指出可直接採用、需要修訂或制定的技術標準。

日本 311 大地震後，為確保未來重大災難中之供電，定義智慧社區及智慧電網，以開發再生能源為重點，展開許多微電網、太陽光電、智慧社區、智慧城市示範計畫。智慧社區為長遠目標，為使智慧電網安全有效運轉，互運性標準是不可或缺的[4]。

韓國結合 5 個聯盟及 168 家公司合作參與，於 2013 年完成濟州島智慧電網示範計畫第一階段，作為促進韓國邁向智慧地區、智慧交通、智慧再生能源、智慧電力服務及智慧電網五大目標之起點。

我國行政院於 2010 年核定「智慧型電表基礎建設推動方案」，2012 年核定「智慧電網總體規劃（2011~2030）」涵蓋智慧發電、輸配電、用戶、電網標準與產業推動等構面。2009 年科技部「能源國家型科技計畫」開始首期五年工作，已進入二期工作。其中智慧電網主軸計畫執行智慧電網總體規劃之技術開發項目。

三、國際智慧電網核心標準發展方向

IEC 於 2008 年成立智慧電網策略組（Smart Grid Strategic Group 3, SG3），研析全球 100 多個智慧電網相關標準，首先選取其中 5 項核心標準系列作為智慧電網的骨幹[5]：

- IEC TR 62357：電力系統管理及關聯資訊交換（參考架構）
- IEC 61850：電力公用事業之自動化通訊網路及系統
- IEC 61970：能源管理系統應用程式介面（共同資訊模型）
- IEC 61968：電力公用事業應用整合—配電管理系統介面
- IEC 62351：資料及通訊安全

（一）IEC TR 62357 電力系統管理及關聯資訊交換

電網從發電、輸電、配電至用戶及能源市場，於整合各種數位運算、通訊技術、電網架構及相關處理過程與服務方面，皆面對許多新的挑戰。IEC 為所有參與者、組件及系統間之互動方面提供明確且完整之標準，作為各技術工作組未來發展之藍圖，以促進此等標準能被廣泛且有效地應用。

IEC 智慧電網標準參考架構早期範圍侷限於變電所自動化及控制中心，2007 年架構範圍擴大至電力企業整合，2015 年新增了 IEC 62746 電力管理系統與 IEC 62325 用戶能源管理系統介面以及能源市場通訊框架兩項標準，且強調使用 SGAM 互運性層之方法論，包括將使用案例要求事項轉化及協定之定義，圖 4 展示最新的 IEC 智慧電網標準參考架構[6]。

標準與檢驗

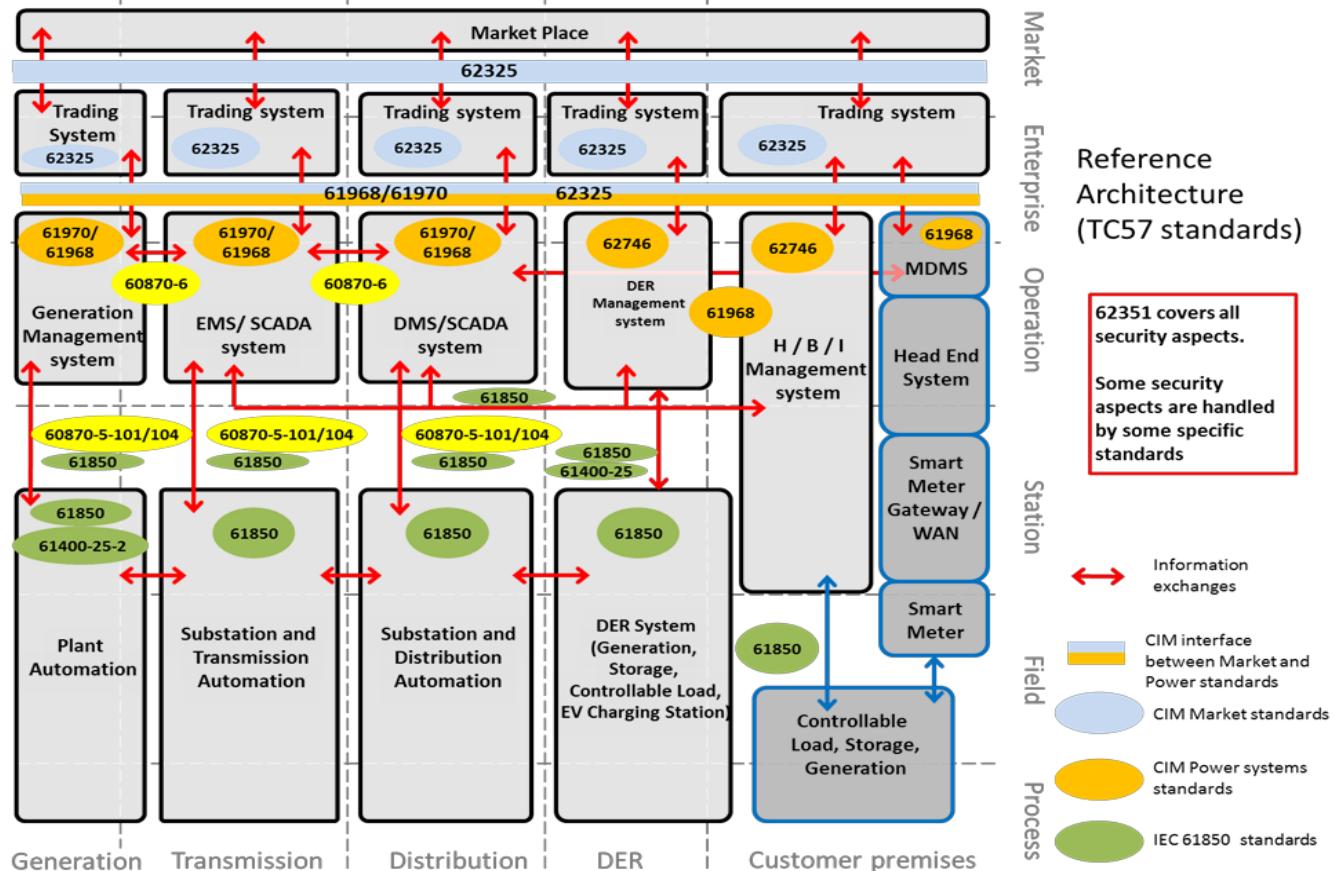


圖 4 IEC 智慧電網標準參考架構

(二) IEC 61850 電力公用事業自動化系統標準

變電所二次設備使用智慧電子裝置（Intelligent Electronic Device, IED）進行保護及監控等功能。早期之 IED 製造商各自發展專用的通訊協定，當系統使用不同廠商之 IED 時，需藉複雜的協定轉換器達成互通，因而降低系統運作效能。

IEC 61850 定義 IED 間通訊相關要求，支援整個電網之 IED 運作，定義標準語意及抽象通訊服務，以對映不同的協定、組態描述及工程設計過程，使各廠家之 IED 達成互運性及互換性。IEC 61850 涵蓋電力自動化通訊網路及系統，且適用於分散式能源、風力發電廠、變電所與控制中心通訊，以及饋線自動化領域，其應用範圍及相關標準如圖 5 所示[7]。

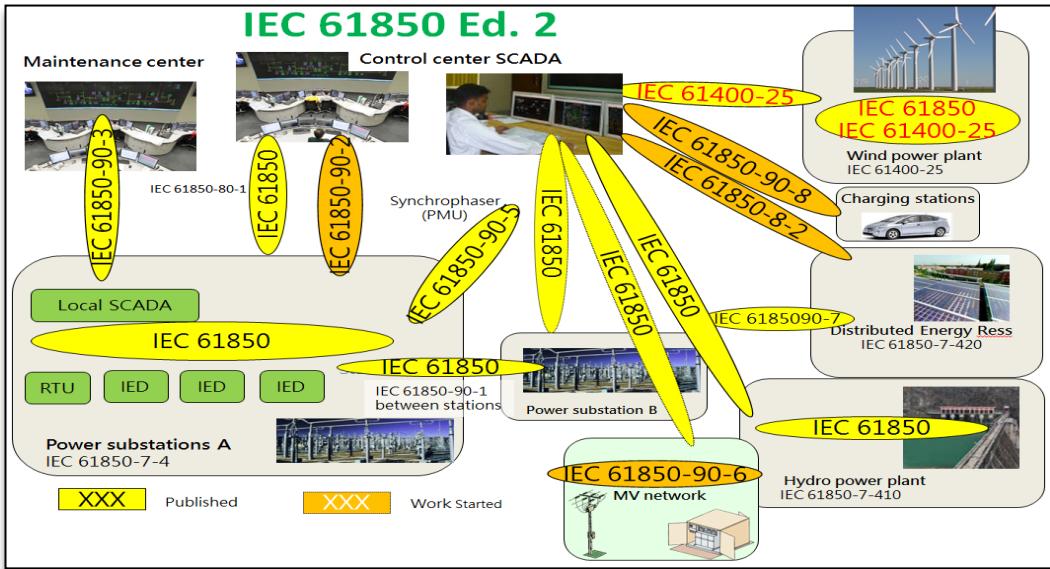


圖 5 IEC61850 系列標準之應用範圍

(三) IEC 61970 能源管理系統應用程式介面 (EMS-API)

IEC 61970 規定抽象模型，以物件類別和屬性及其關係以描述電業所有主要物件，包括共同資訊模型（CIM）及組件介面規格（Component Interface Specification, CIS），並提供控制中心應用系統整合框架，使應用間資訊交換僅需專注於其組件介面[8]。

CIM 提供資料擷取及監控系統（Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA）、能源管理系統（Energy Management System, EMS）及配電管理系統（Distribution Management System, DMS）等應用程式之組件模型，以統一塑模語言（Unified Modeling Language, UML）描述電力系統資源之物件類別及屬性關係，實現不同 EMS 應用程式或電力系統之整合及共享與交換資訊。

圖 6 說明符合 EMS-API 參考模型之 EMS 系統。各應用程式經由組件執行系統及組件配接器互連，提供組件探索、相互通訊及各種 EMS 情境之公用資料儲存所需的基礎設施服務。

標準與檢驗

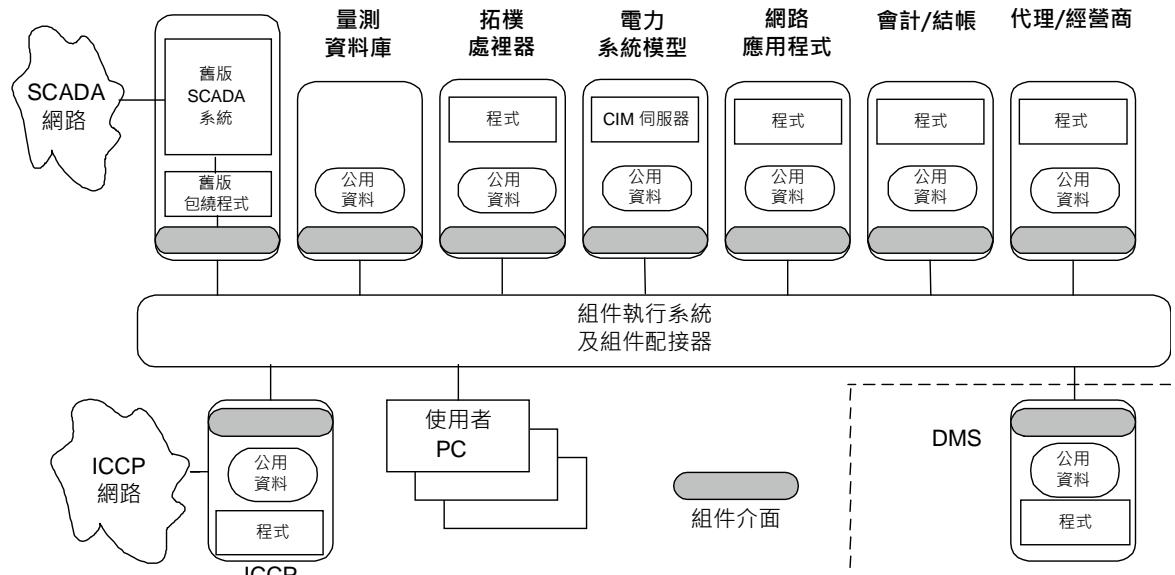


圖 6 使用 IEC 61970 EMS-API 組件標準介面之 EMS

(四) IEC 61968 電力公用事業應用整合－配電管理系統介面

IEC 61968 為電力事業配電管理系統應用之整合標準，以 CIM 為基礎，規定配電領域物件模型之類別，以資訊交換模型描述部件間資訊交換內容、語法及語義，規定中介軟體服務相容性要求並建立介面參考模型（Interface Reference Model, IRM）以整合各部門應用，涵蓋的業務功能與子功能如圖 7 所示[9]。

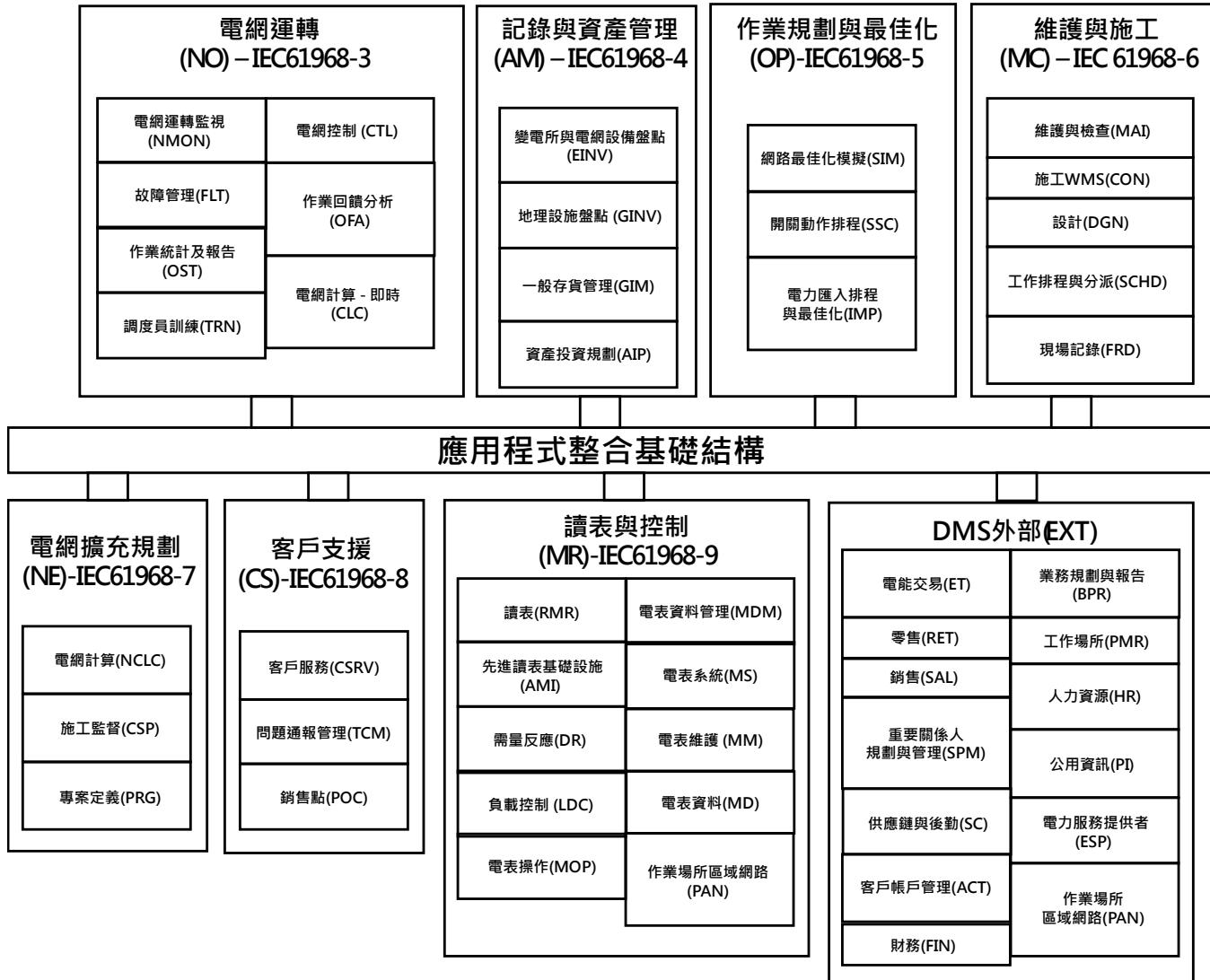


圖 7 對映至介面參考模型的典型功能

(五) IEC 62351 電力系統資訊安全

IEC 62351 系列標準規定 IEC TC 57 通訊協定之資訊安全、協定實作、參數設定、安全等級、網路管理物件安全、金鑰管理以及電力系統資訊安全架構指導綱要。圖 8 描繪 IEC 通訊標準與 IEC 62351 安全標準之基本關係[10]。

標準與檢驗

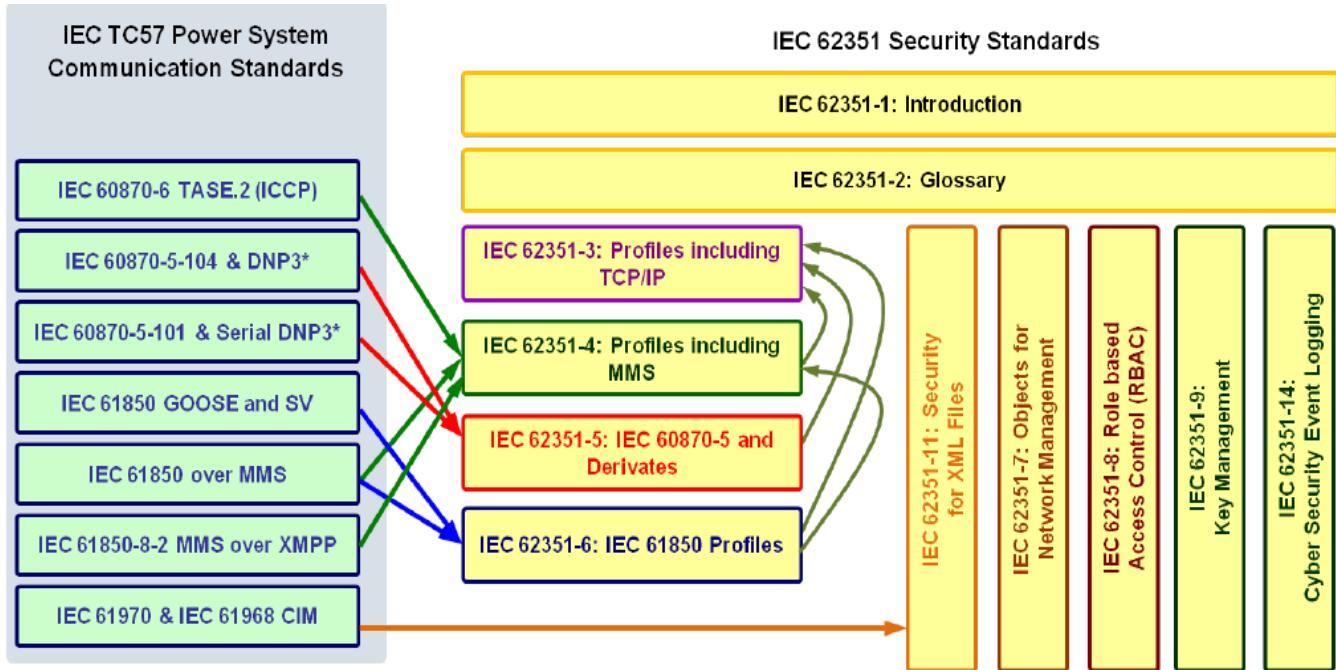


圖 8 IEC 通訊標準與 IEC 62351 安全標準之關係

四、我國智慧電網推動概況

行政院 2010 年核定「智慧型電表基礎建設推動方案」以推動我國 AMI 建設，台電已完成 23,000 戶高壓及 1 萬戶低壓 AMI 布建工作，並進行系統測試，針對時間電價、需量反應及成本效益驗證評估。我國「住宅智慧電表」將於 2017 年開始大量布建，目標於 2019 年建置 20 萬戶，2024 年將達 300 萬戶。

2012 年 8 月行政院核定「智慧電網總體規劃方案」，以推動智慧電表基礎建設、規劃智慧電網及智慧電力服務。我國「智慧電網推動小組」架構及推動組織分工，如圖 9 所示[11]。

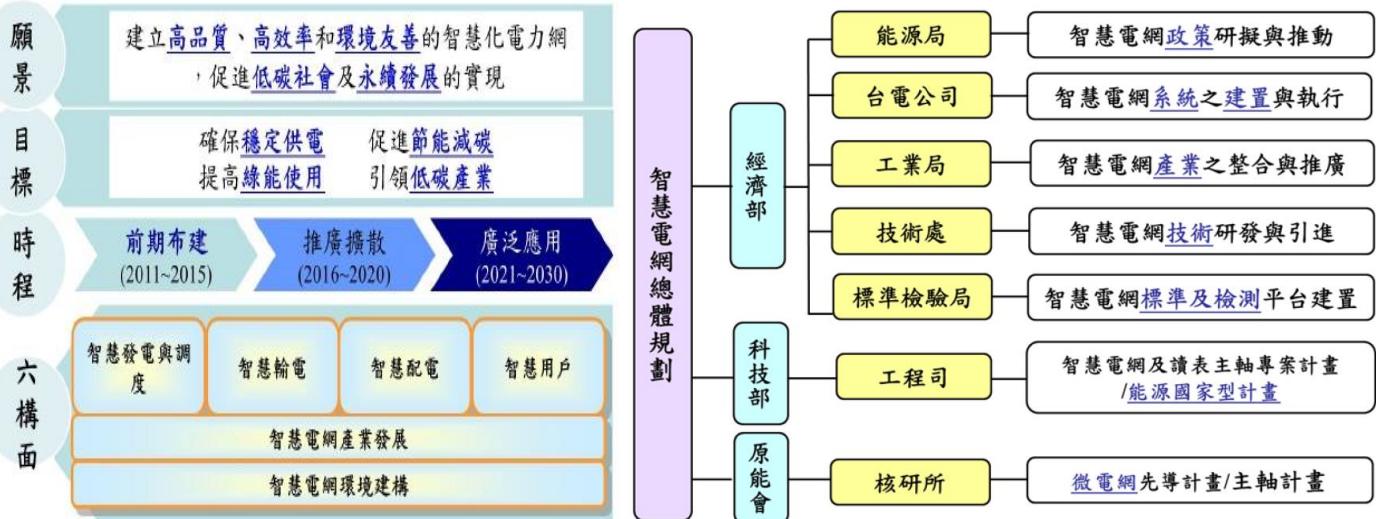


圖 9 智慧型電網總體規劃及各部會分工

「智慧電網發展策略論壇」總結我國發展策略如下：

- (一) 我國智慧電網將依建置之重要順序及技術之實現時程，以短、中、長 3 個時程規劃推動，以達成確保穩定供電、促進節能減碳、提高綠能使用、引領低碳產業 4 項目標。
 - (二) 推動策略方面，將由智慧發電與調度、智慧輸電、智慧配電、智慧用戶、智慧電網產業及環境建構 6 個構面進行。於總體計畫之大架構下，未來細部執行計畫之研擬，應考量合理之商業模式。
 - (三) 智慧電網建置可使電力市場發展更多元化並提高能源效率，為使智慧電網效益得以展現，需輔以完善之環境建構，其中以創造具節能誘因之電價制度及建構吸引業界參與之商業模式為重要發展機制。
 - (四) 發展智慧電網產業應先以國內市場為起點，再逐步擴大發展至國際市場。台電公司宜及早確立細部執行計畫俾利業界瞭解，並宜檢討預算及擴大智慧電網相關技術研發能量。
 - (五) 智慧電網建置時程為 20 年，應以 3-5 年為期，建立滾動式檢討機制。統合單位宜提升層級（如院級或部級）以發揮統籌調度之功能，並成立工作小組，定期召開檢討會議。

科技部「能源國家型科技計畫」第一期（2009~2013）已完成，目前正進行

標準與檢驗

第二期（2014~2018）工作。其中智慧電網主軸計畫負責環境建構中之標準與研發，執行智慧電網總體規劃之技術開發項目，包括 AMI、微電網、配電自動化、智慧家庭與建築管理、廣域量測、電力品質監控及標準與產業發展等領域[12]。

2017 年 4 月行政院核定通過「前瞻基礎建設計畫」，其中綠能建設以節能、儲能、創能及系統整合為 4 大主軸推動，預計於 2025 年可帶動 1.8 兆元的民間投資。具體目標包括：推動低壓智慧電表建置，2020 年完成 100 萬戶，2024 年完成 300 萬戶；預計 2025 年綠能發電目標可達全國總發電量之 20 %，其中太陽光電發電目標 20 GW、風力發電裝設目標 4.2 GW；建設沙崙綠能科學城以建構創新綠能產業生態系為目標[13]。

台電推動重點包括二次變電所智慧化、配電自動化、建立 CIM 資訊整合系統、強化配電網路 GIS 圖資系統、應用電表資料加強配電系統管理、需量反應之電價結構。提升再生能源併網容量與管理以及 AMI、管理資料金鑰交換制度及衍生服務。

台電已設立 IEC 61850 實驗室，並進行新社先導型智慧變電所、大潭電廠風機整合監控系統及嘉南智慧變電所等計畫，亦積極對 IEC 61850 擴充標準進行研究，特別是分散式能源整合、太陽能電力轉換器、電動車、儲能設備、網際網路協定對映、物聯網等相關標準[14]。

經濟部能源局於 2015 年完成澎湖智慧電網示範場域，包括再生能源、配電、電表資料及需量反應等管理系統，結合相關技術及產業進行整合性測試，驗證智慧電網效能，作為我國產業發展基礎。其智慧調度系統採用 IEC 61850 及 CIM 標準[15]。

財團法人台灣電子檢驗中心已啟動 IEC 61850 產品檢測實驗室建置計畫，有助於我國網通產品及設備外銷國際市場，亦有助於我國電力系統從現有的 DNP 3.0 轉型至 IEC 61850[16]。

五、我國智慧電網核心標準制修訂成果與發展方向

智慧電網發展是從既有電網逐步現代化及智慧化，延伸建構成一個提供穩定、可靠、乾淨又合乎經濟效益的電力，並滿足電力市場多元化需求的先進電

網。台灣智慧型電網產業協會（TSGIA）成立初期即參考 NIST、IEC 及中國大陸國家電網公司之智慧電網標準體相關報告，建議我國智慧電網技術標準之參考架構及目前可參考之相關標準[17]。

標準檢驗局 2011~2012 年依據 IEC 62056 制定成 CNS 15593 電力計量-讀表、計費及負載控制之資料交換系列標準共 8 部，作為我國智慧電表之 AMI 通訊標準。2013 年起配合智慧型電網總體規劃，依據 IEC 61850 電力自動化系統、IEC 61970/61968 共同資訊模型（CIM）及 IEC 62351 資訊安全等核心標準，逐年制修訂我國家標準。2017 年已完成 25 部核心標準草案，如表 1 所示，其標題欄顯示 IEC 標準編號與 CNS 之對應標準編號，以便查詢國家標準（CNS）網路服務系統（<http://www.cnsonline.com.tw/>）。為促進我國家標準與國際標準接軌，標準檢驗局未來制定或修訂國家標準將儘量與 ISO/IEC 標準之編號一致。

表 1 我國智慧電網核心標準制修訂進展

部別	IEC 61850電力自動化(PUAS) (CNS 15733/61850)	IEC 61970 EMS-API (CNS 15776)	IEC 61968 配電管理 (CNS 15873/15821)	IEC 62351資訊安全 (CNS 15874/62351)
1	簡介&概觀[102] *	指導綱要&要求[102] *	介面架構[102] *	簡介[104](*)
2	詞彙[102] *	詞彙[102] *	詞彙[103] *	詞彙[103] *
3	一般要求[102] *	301:EMS-API&CIM[#]	網路作業介面	TCP/IP安全[104] *
4	系統及專案管理[104] *	組件介面規格[103] *	記錄及資產管理	MMS安全[#]
5	裝置功能通訊要求[104]	CIMRDF綱要[#]	作業規畫及最佳化	IEC 60870-5-安全
6	組態描述語言(CDL)[104](*)		維護與建構介面	IEC61850安全[106]
7	7-1通訊結構及模型[104], 7-2[106], 7-3[105] *, 7-4[105] 7-420DER[106], 7-410Hydro[##]		網路擴充計畫介面	網路管理物件
8	8-1網路對映[102](*)		客戶支援介面	角色存取控制[#]
9	9-2取樣對映[104] * 9-3精密時間協定[105] *		讀表及控制介面	金鑰管理[#]
10	符合性測試[103] *		100:實作剖繪	安全架構[103]
	80-4 COSEM[##], 80-3 Web[#]		11:配電CIM	
	90-7 DER電力轉換器[##] 90-3 狀態監視[#]		13:配電CIMRDF	

* : 已公布標準 [102]~[106] : 草案完成年度 [##] : 後續優先 [#] : 待考量 (*) : TSGIA研擬

標準與檢驗

未來智慧電網標準發展，宜配合政府推動太陽能及風力發電等綠能政策，參考台電引進 IEC 61850 及 CIM 示範應用及分散式能源介接等規劃。從核心標準出發，優先研擬 IEC 61850 基本部分與分散式能源及 AMI 等介接標準，並考量未來 CIM 共同資訊模型與用戶側及能源市場應用整合相關標準。

參考文獻

1. IEA, 2015, How2Guide for Smart Grids in Distribution Networks - Roadmap Development and Implementation
2. NIST, 2014, Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards
3. CEN-CENELEC-ETSI, 2012, M/490 Smartgrid Mandate Status
4. Tadahiro Goda, 2012, Development and Standardization of Smart Grid and Smart Community in Japan
5. IEC SG3, 2010, IEC smart grid standardization roadmap
6. IEC TR 62357-1:2016 management and associated information exchange – Part 1: Reference architecture
7. CNS 15733-1:2014 電力公用事業自動化之通訊網路及系統－第 1 部：簡介及概觀，經濟部標準檢驗局
8. CNS 15776-1:2017 能源管理系統應用程式介面－第 1 部：指導綱要及一般要求事項，經濟部標準檢驗局
9. CNS 15873-1:2016 電力公用事業應用整合－配電管理之系統介面－第 1 部：介面架構及一般規定，經濟部標準檢驗局
- 10.IEC 62351-1:2007 Power systems management and associated information exchange - Part 1: Communication network and system security - Introduction to security issues
- 11.行政院，105，智慧電網總體規劃方案（修訂版）
- 12.林法正，102，台灣智慧型電網產業協會，台灣智慧電網規劃方向與具體目標
- 13.楊鏡堂，106，行政院前瞻基礎建設計畫—綠能建設

14. 廖政立，106，台電綜合研究所，IEC 61850 標準之應用
15. 黃怡碩，104，工業技術研究院，澎湖智慧電網示範系統建置
16. 葉錫勳，106，台灣電子檢驗中心，我國 IEC 61850 檢測實驗室建置
17. 陳士麟，102，台灣智慧型電網產業協會，智慧電網標準之制定與產業發展研究

車銑複合機控制系統安全可靠度淺談

李益昇／財團法人精密機械研究發展中心經理

一、前言

智慧機械安全已成為國際趨勢，近年來台灣工具機邁向兆元產業，主要以出口銷售為主，因此，必需符合國際安全規範要求，尤其以歐洲共同市場對於機械產品的安全監督管理最為嚴格，標準制定組織依據現今技術發展提出更新的安全設計，將原來迴路架構要求加入可靠度之概念，機械的本質安全未來將以機械安全控制系統功能性安全等級與可靠度為主。故歐盟發展出控制系統功能性安全迴路分析標準 EN ISO 13849-1，此項要求不僅用於工具機，其它適用範圍擴及機器人、半導體設備與工業機械等。

本文主要探討機械控制系統功能性安全，關於 CNC 車銑複合機安全迴路可靠度之設計，參考歐盟機械指令（2006/42/EC）、車床安全標準（EN ISO 23125）與安全迴路標準（EN ISO 13849-1）等相關安全標準為基礎，分享相關資訊，確保能夠達到更高的安全性，以保護操作者的安全。供業者做為設計參考，將安全理念落實於機械設計中，進而提升工具機產業安全水準。

二、歐盟機械安全管理機制

依歐盟各會員國立法規定，機械產品銷往歐盟 28 個會員國必須符合機械指令（2006/42/ EC）、電磁相容指令（2014/30/EU）及低電壓指令（2014/35 / EU），才能於歐洲共同市場銷售[1]。而安全控制系統要求之標準 EN 954-1，亦被 EN ISO 13849-1 所取代。相關指令與標準版次整理如表 1。

表 1 歐盟指令與標準版次整理

指令編號	舊版本	目前使用中
機械指令	98/37/EC	2006/42/EC
低電壓指令	2006/95/EC	2014/35/EU
電磁相容指令	2004/108/EC	2014/30/EU

安全迴路標準	EN 954-1	EN ISO 13849-1
車床安全標準	EN 12415	EN ISO 23125

歐洲市場目前已逐漸導入新版安全迴路功能性安全分析標準 EN ISO 13849-1，並將相關安全等級要求納入各種機械之適用標準內容中[2]。對於倚重外銷的國內工具機產業而言，將會成為不可避免的衝擊與挑戰。為因應歐盟安全檢測規範之衝擊及陸續更新出版的安全設計標準，必須建立國內業者相關安全技術能力，以協助我國機械產品順利銷往歐洲。

歐盟機械指令（2006/42/EC）則為機械安全驗證中必須符合之指令，當機台進入歐盟市場時，指令則為最高層級之安全設計依據。機械指令（2006/42/EC）內容，主要規範機械整體生命週期當中基本安全設計原則，由研發設計、組裝、操作使用、控制系統、操作手冊、搬運、使用資訊至報廢處理等，各階段皆提出相對應之安全要求，並延伸相關 A 類、B 類、C 類標準。

三、車床安全標準

歐盟於 2007 年 9 月 30 日通過新版車床標準 EN ISO 23125 草案，並於 2010 年 5 月 1 日公告日起實施，原車床標準包含小型數控車床 EN 12415、大型數控車床 EN 12478、手動/半自動車床 EN 12840、多軸式車床 EN 13788 等四種標準，於 2010 年 5 月 1 日起廢除且被 EN ISO 23125 取代。新版車床標準（EN ISO 23125）乃是依據歐盟機械指令（2006/42/EC）制定，並將新版 EN ISO 13849-1：2008 的相關安全等級要求納入標準內容中。有鑑於 EN ISO 13849-1 標準於 2011 年 12 月 31 日正式取代 EN 954-1 標準，故新版車床標準對於安全迴路要求效能等級（PL_r）有明確的定義與說明，各安全迴路必須符合安全等級，但國內仍有許多工具機業者未符合 EN ISO 13849-1 標準的安全迴路要求[3]。

對於車床各項安全設計，需符合之機電安全標準法規整理如下圖 1，其中各安全迴路設計（包含速度監控功能），必須依據 EN ISO 13849-1 標準進行設計。

標準與檢驗

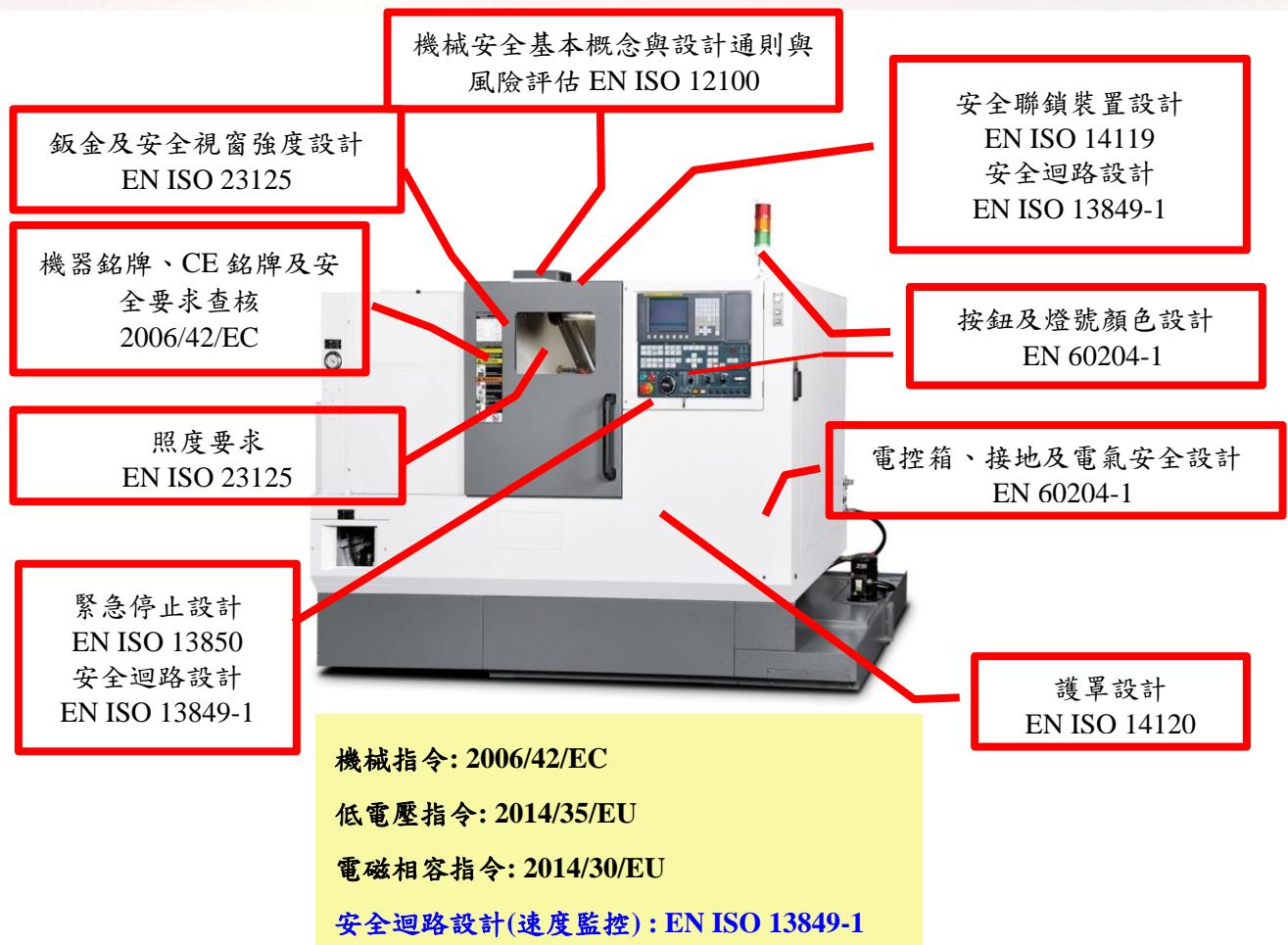


圖 1 車床應符合之機電安全標準、法規

四、車銑複合機操作模式

CNC 車銑複合機在新版車床標準 EN ISO 23125 中歸納為 Group 4 的車床，針對維修模式的部分，其主要規範與限制項目如圖 2 所示，在防護罩開啟的狀況下，其自動工件轉換系統（APC）不允許作動、軸向移動不可超過 2 m/min、可進行連續循環移動、切削液不允許使用、排屑機的速度須小於或等於 2 m/min；針對自動刀具轉換系統的限制如下：單動的情況下須搭配壓動控制，連續作動的狀況須使用雙手控制系統，整體的移動速度不可超過 2 m/min；此外，主軸的轉速不可超過 50 r.p.m.，且前方防護罩必須有位置感應器，以確保前門可涵括到工件夾頭的長度[4]。

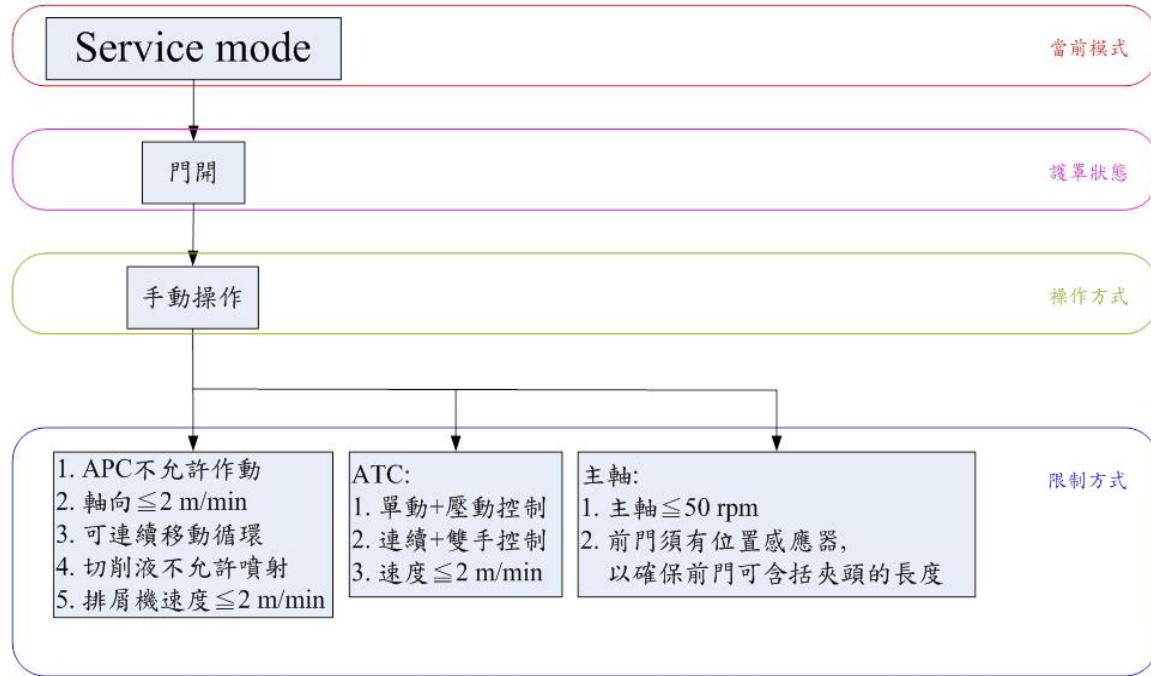


圖 2 種類 4 與維修模式關係圖

五、控制系統安全迴路效能等級探討

近年來智慧機械成為全球發展趨勢，隨著智慧化之功能增加，控制系統與相關零組件設計將更為複雜，並應用於各產業領域，因此，歐盟標準制定委員會與 ISO 國際標準組織，針對安全控制迴路制定新的安全標準，故影響各種產業設備（如：工具機產業、高科技設備、工業設備等）的安全驗證符合性。

功能性安全標準 IEC 61508 為所有安全功能設計之母法，其相關要求應用於各產業安全控制迴路之設計，包含自動化機械、機器人、電梯、鐵路、電氣、醫療等領域。

標準與檢驗

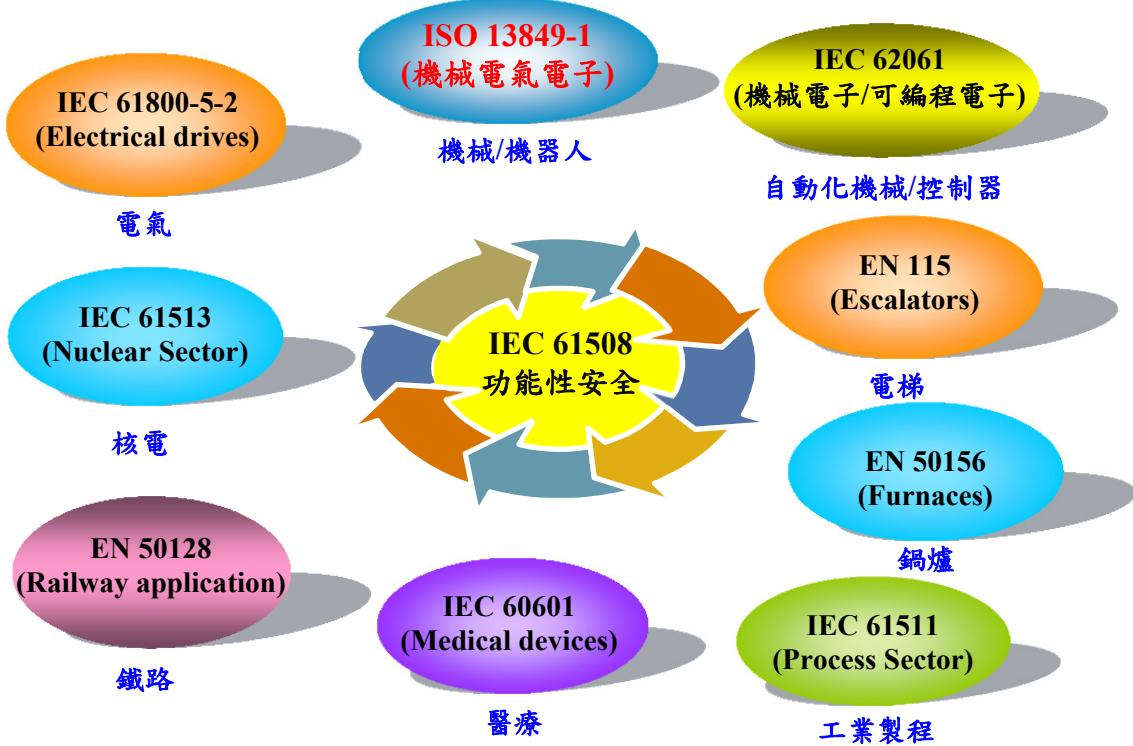


圖 3 功能性安全設計標準適用範圍

功能性安全標準 IEC 61508 為安全功能設計之核心，控制系統能正常運作，包含硬體的電子電路及軟體的驅動程式，其軟硬體的安全設計應符合 IEC 61508 標準要求。對於機械相關應用之標準則有適用於自動化機械的標準 IEC 62061 及適用一般機器與機器人的 EN ISO 13849-1 標準。

原本安全迴路的基本標準為 EN 954-1，其中只針對安全迴路架構進行要求，在 EN ISO 13849-1 標準中針對軟硬體的可靠度透過更嚴謹的方法進行分析，並以安全迴路之控制系統效能等級（performance level, PL）做為可靠度分析之依據。目前許多公告新版的 C 類標準，主要原因為納入 EN ISO 13849-1 安全迴路可靠度分析要求。關於工具機產業，控制系統功能性安全最重要的兩個標準分別為 IEC 62061 及 EN ISO 13849-1 標準如下列圖 4 所示：

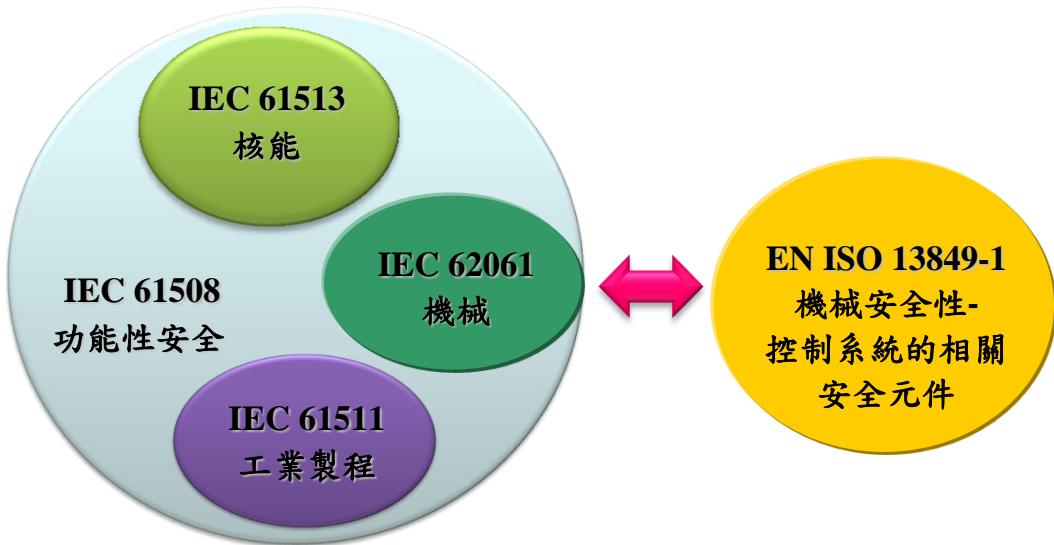


圖 4 功能性安全設計標準關係圖

IEC 62061 為「機械安全－電氣、電子、可編程電子控制系統的功能安全」標準，此標準為 IEC 61508 標準範圍中在機械方面的要求。其中主要規範複雜的電子系統及可編輯程式之控制系統的安全設計[5]。

EN ISO 13849-1 為「機械安全－控制系統的安全相關元件 第 1 部分：一般設計原則」標準，此標準除適用機械電子類，非電子類之油、氣壓相關安全設計也適用。

在 EN ISO 13849-1 評估流程中，使用效能等級 PL 做為評估指標，共分為 a、b、c、d、e 五種效能等級如表 2，其中 a 為最低級別，e 為最高級別，故 a 的安全可靠度最低，e 的安全可靠度最高。

在 IEC 62061 評估流程中，使用安全整合等級 SIL 值（Safety Integrity Level, SIL）做為評估指標，共分為 1、2、3 三種等級如表 2，其中 1 為最低級別，3 為最高級別。

機台設計時須執行風險評估，由此得出風險降低對策，若該風險降低對策，需要藉由安全相關的控制系統達成效果，則須將所有安全功能之迴路納入評估範圍。一般機械及機器人建議採用 EN ISO 13849-1 進行評估，自動化設備或生產線則建議採用 IEC 62061 進行評估，評估結果所得到之效能等級 PL 與 SIL 值

標準與檢驗

(安全整合等級)，可透過危險失效的平均機率，進行等級之相互對應，如下列表 2。

表 2 PL 與 SIL 比較[5]

PL	一小時危險失效的平均機率	SIL
a	$10^{-5} \leq \bar{P} < 10^{-4}$	none
b	$3 \times 10^{-6} \leq \bar{P} < 10^{-5}$	1
c	$10^{-6} \leq \bar{P} < 3 \times 10^{-6}$	1
d	$10^{-7} \leq \bar{P} < 10^{-6}$	2
e	$10^{-8} \leq \bar{P} < 10^{-7}$	3

註：SIL 4 為使用於可能發生災變的環境，不適用於機械。

六、控制系統安全迴路設計評估流程

CNC 車銑複合機依據 EN ISO 13849-1 標準進行安全迴路設計時，首先應執行風險評估，經由風險評估所提出之安全防護措施，若採取之對策中使用安全控制裝置，其迴路設計應符合要求效能等級 (PL_r)，針對特定常用之迴路進行分析，包括：移動式護罩加裝聯鎖裝置 (Interlock)、致能裝置、主軸速度監控、軸向進給監控、工件及刀具夾持、緊急停止、模式選擇、防止重力軸 (Z 軸) 不預期墜落、啟動及復歸功能等，進行安全迴路架構設計。

應參照下列圖 5，依項目 1 至 6 進行分析[6]：

1. 確認出所有相關安全功能
2. 具體說明相關安全元件功能特性
3. 確認要求效能等級 (PL_r)
4. 安全功能的設計與技術確認
5. 計算效能等級 (PL)
6. 確認 PL 是否大於 PL_r

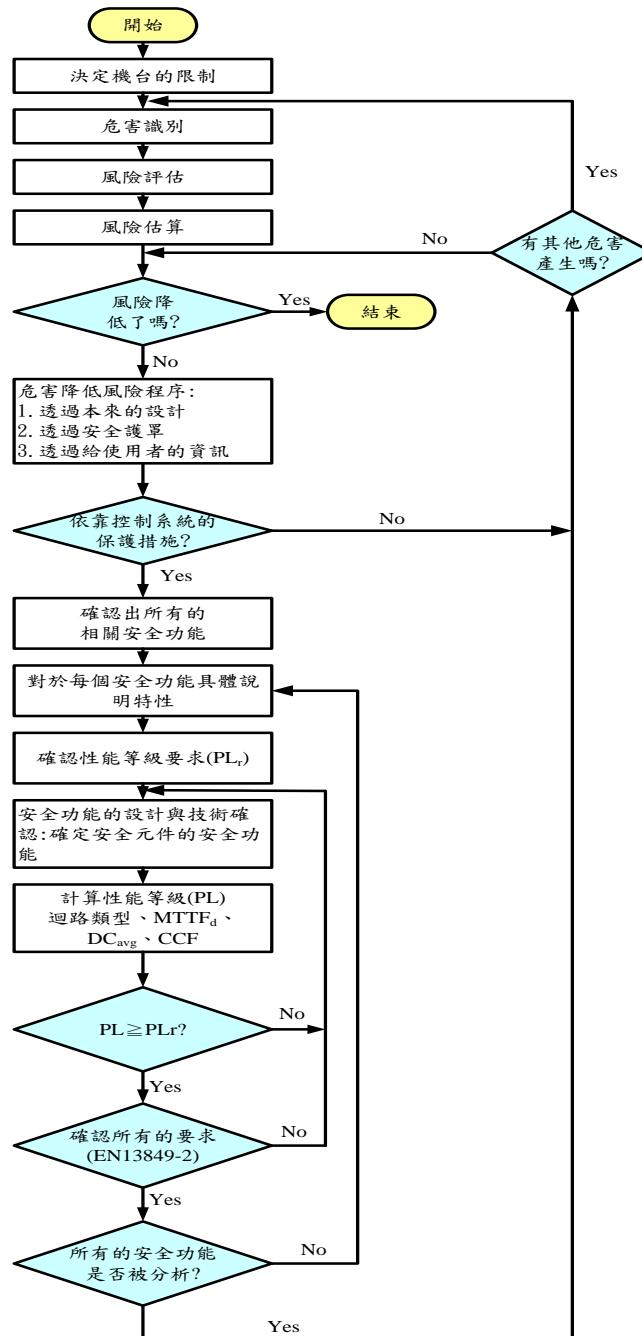


圖 5 控制系統安全分析流程圖[6]

標準與檢驗

七、車床效能等級要求 (PL_r)

要求效能等級 (PL_r)，在安全迴路設計過程中為重要一環，此數值等級將影響後續迴路設計變更及建構迴路之成本。主要於設備研發階段做為迴路等級依據，待實際迴路設計完成後與效能等級 (PL) 進行符合性確認。要求的效能等級 (PL_r) 分為 a、b、c、d、e 共五個等級，依序 PL_r = a 效能等級最低，PL_r = e 效能等級最高，目前新版車床標準 EN ISO 23125 中即明確定義車床中所應用之各控制裝置迴路設計應符合的迴路要求效能等級 (PL_r)，如表 3 所示。

表 3 回路要求效能等級(PL_r)[3]

控制裝置	要求效能等級(PL _r)
1. 移動式護罩加裝聯鎖裝置防護區域	要求效能等級(PL _r)
(1) 操作者的工作區域	d, category3
維修者的工作區域	c
(2) 傳送機構或驅動機構	c 或 d
(3) 自動工具轉換 (ATC)	d
(4) 上下料的搬運設備	c 或 d
(5) 自動工件轉換 (APC)	c 或 d
(6) 排屑機	c
(7) 進入圍籬 (防護坑洞或出入門)	c 或 d
(8) 補料系統 (Bar feed)	c
(9) 在一般操作時容易觸碰到的動力機構	c 或 d
2. 壓動控制 (Hold to run control)	d
3. 電氣手輪	c
4. 致能裝置 (Enabling device)	d
5. 主軸轉速監控	d
6. 軸向速度監控	c
7. 工件及刀具夾持	b
8. 緊急停止(emergency stop)	c
9. 自動門上的防夾壓條	d
10. 操作模式選擇功能	c

11. 二類停止的控制系統	c
12. 防止重力軸(Z 軸)非預期墜落	c 或 d
13. 啟動和重新啟動功能	c
14. 啟動軸向移動	c

註：假使 $PL = d$ 這個目標無法達成，則必須搭配致能裝置（enabling device）來達到 $PL = d$ 的等級

八、實際迴路設計的效能等級（PL）評估計算

在確定要求效能等級（ PL_r ）後，接下來必須計算實際迴路設計完成後的效能等級（PL），評估後的效能等級（PL），必須大於或等於要求之效能等級（ PL_r ），以符合 EN ISO 13849-1 的要求。計算過程需過下列 4 個參數進行評估[6]：

1. 安全迴路種類，分別為 B 類、1 類、2 類、3 類、4 類。
2. 危險失效平均時間（MTTF_d），單位為年。
3. 診斷涵蓋率（DC_{avg}），單位為百分比（%）。
4. 共因失效（CCF），單位為分。

九、安全迴路的種類

舊版安全迴路標準 EN 954-1 已有定義安全迴路類型，但在 EN ISO 13849-1 則針對不足處進行補充，在設計安全迴路架構時應選用充份驗證過之元件（Well-tried）。各安全迴路架構的形式共分為種類 B、種類 1、種類 2、種類 3、種類 4 共 5 大類，歸納如表 4 說明。

表 4 安全迴路種類要求與架構圖 [6]

種類	要求條件說明	控制系統架構示意圖
B	對於建構控制系統的相關安全防護元件，必須依照其相關的標準被設計、製造，以使此系統能經得起預期性的影響。	<pre> graph LR I["I"] -- Input signal --> L["L"] L -- Output signal --> O["O"] </pre>

標準與檢驗

1	須符合種類 B 的要求，且應使用經過驗證的元件與充分驗證之安全原則。	<p>Input signal I → Logic block L → Output signal O</p>
2	<p>須符合種類 B 的要求，且應使用經過驗證的元件與充分驗證之安全原則。</p> <p>機器的控制系統應在適當的間隔時間進行安全功能檢查。</p>	<p>Input signal I → Logic block L → Output signal O</p> <p>Dashed feedback loop: $I \rightarrow L \rightarrow O \rightarrow TE \rightarrow OTE \rightarrow O$</p>
3	<p>須符合種類 B 的要求，且應使用經過驗證的元件與充分驗證之安全原則。</p> <p>安全相關設計應確保：</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 單一故障不會導致安全功能的喪失。 b. 在任何合理可行時，可偵測到單一故障。 	<p>Input signal I_1 → Logic block L_1 → Output signal O_1</p> <p>Input signal I_2 → Logic block L_2 → Output signal O_2</p> <p>Dashed feedback loops: $C: O_1 \rightarrow I_1$, $m: O_2 \rightarrow I_2$</p>
4	<p>須符合種類 B 的要求，且應使用經過驗證的元件與充分驗證之安全原則。</p> <p>安全相關設計應確保：</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 單一故障不會導致安全功能的喪失。 b. 在下一個安全功能要求時或之前，單一故障須被檢測出來。如無法達到此偵測功能，則故障之累積不可導致安全功能的喪失。 	<p>Input signal I_1 → Logic block L_1 → Output signal O_1</p> <p>Input signal I_2 → Logic block L_2 → Output signal O_2</p> <p>Dashed feedback loops: $C: O_1 \rightarrow I_1$, $m: O_2 \rightarrow I_2$</p>

十、控制系統安全迴路架構設計

對於安全迴路各種類的要求，種類 B 主要為透過選用一些適合環境的元件及基本的設計原理來達到安全要求；種類 1 基本上迴路架構與種類 B 相同，差異是種類 1 必須選用試過良好的元件來做為安全迴路的元件，故其故障機率小於種類 B；種類 2 除了須滿足種類 B 及 1 的要求外，其安全功能主要透過週期性的檢查來達到；值得注意的是在種類 3 已考慮雙迴路的概念，單一的故障不可使安全功能喪失；於種類 4 中，除種類 3 的雙迴路外，更進一步的要求元件須作監控，當元件故障時須被檢知出來，以避免故障累積所導致的安全功能喪失。安全迴路種類架構設計說明如下表 5 之說明：

表 5 安全迴路種類架構圖與特性說明

安全迴路架構圖		特性說明
種類 1		停止(E-stop)優先於啟動(start) 單一故障會導致安全功能失效 使用安全繼電器(K)控制馬達控制迴路電源，當其常開接點閉合時，常閉接點會被強制拉開，可用來監控接點是否熔接

標準與檢驗

安全迴路架構圖		特性說明
種類 3		<p>停止(E-stop)優先於啟動(start)</p> <p>使用雙迴路(雙輸入、雙輸出)控制馬達控制電源，單一迴路故障時，仍有另一條迴路可斷開馬達控制電源</p> <p>故障累積會導致安全功能失效</p>

CNC 車銑複合機，經由風險評估所提出之安全防護措施，採用之安全控制裝置，包括移動式護罩之聯鎖裝置、致能裝置、主軸速度監控、軸向進給監控、工件及刀具夾持、緊急停止、模式選擇、防止重力軸（Z 軸）非預期墜落、啟動及復歸功能等安全迴路，建構各安全功能迴路的特性說明如表 6 所示：

表 6 安全相關迴路的特性說明

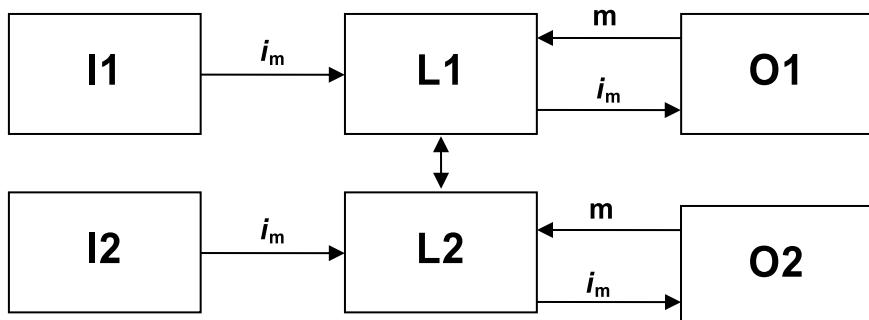
安全相關迴路	特性
移動式護罩之聯鎖裝置	正常操作狀態下在機器周圍設置護罩，以限制人員接近危險區域。依據風險分析，評估進入機器之頻率，故防護裝置設計為移動式的聯鎖防護裝置。觸發聯鎖裝置將停止機器的危險運動。
致能裝置	該裝置用於壓動控制及電子手輪功能，確保能安全觸發各軸向運動和主軸運動。
主軸速度監控	該功能由具有雙迴路監控功能的安全模組(SSM)來實現，達到速度監控防止超速，並且 PL 值需達到 d。

安全相關迴路	特性
軸向進給監控	該功能由具有雙迴路監控功能的安全模組(SSM)來實現，達到速度監控防止超速，並且 PL 值需達到 d。
工件及刀具夾持	此功能用於上下工件或刀具，這種安全功能由腳踏開關或按鈕、CNC 控制單元、繼電器及電磁閥所構成。
緊急停止	此為手動啟動的控制裝置，用於啟動緊急停止功能。用於避免產生對人員的危害或減少正在進行工作的機械損壞。該迴路應具有雙迴路設計。
模式選擇	本機台有兩種模式，包括自動模式和鑰匙開關控制的設定模式。自動和設定模式的設計符合 EN ISO 23125 車床標準的要求。
防止重力軸(Z 軸)非預期墜落	垂直或傾斜軸馬達煞車，由 CNC 控制單元和驅動器控制。它可以停止馬達的位置，不會導致意外下降。
啟動及復歸	此功能用於檢查所有安全功能及電路，並觸發啟動/重啟功能。

CNC 車銑複合機，依據上述迴路特性分析說明，進行相關安全迴路設計，其各迴路種類及架構設計如下：

(一) 移動式護罩之聯鎖裝置、致能裝置、主軸速度監控、軸向進給監控、緊急停止、模式選擇、防止重力軸(Z 軸)非預期墜落：

至少需設計種類 3 回路（雙迴路設計）



依據上述各迴路架構，建議可採用國內自行研發之安全監控模組 (SMM) 搭載於控制器，針對此控制系統安全迴路功能性安全進行設計。

標準與檢驗

(二) 工件及刀具夾持、啟動及復歸功能：

至少需設計種類 1 回路



十一、危險失效平均時間 (MTTF_d)

構成安全迴路控制系統之各元件，應提出各自的危險失效平均時間 (MTTF_d)，以作為計算系統整體之危險失效平均時間 (MTTF_d)，其元件壽命長短可能影響計算之結果，參考下列公式進行計算[6]：

$$MTTF_d = \frac{b_{10d}}{0.1 \times n_{op}}$$

$$n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op} \times 3600 \text{ s/h}}{t_{cycle}}$$

b_{10d} = 元件故障平均時間內運轉次數的 10 %

h_{op} = 平均一天操作幾小時(hrs/day)

d_{op} = 平均一年操作幾天(days/year)

t_{cycle} = 元件使用循環一次的時間(seconds/cycle)

其中 b_{10d} 可由附錄 C 中評估而得知。

在 EN ISO 13849-1 標準之附錄 D 當中，提供系統的單通道與雙通道計算公式，單一通道的 MTTF_d 計算如下：

$$MTTF_d = \sum_{i=1}^N \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{d1}} + \frac{1}{MTTF_{d2}} + \frac{1}{MTTF_{d3}} + \dots}$$

計算雙通道的 MTTF_d 之公式如下：

$$MTTF_d = \frac{2}{3} \left[MTTF_{dC1} + MTTF_{dC2} - \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{dC1}} + \frac{1}{MTTF_{dC2}}} \right]$$

由上述計算得到的系統整體之危險失效平均時間（ $MTTF_d$ ），可由表 7 判定每一通道之危險失效平均時間之等級，危險失效平均時間（ $MTTF_d$ ）依據不同年限範圍共分為低、中、高三個等級。

表 7 每一通道之危險失效平均時間之等級[6]

等級	範圍
低	$3 \text{ 年} \leq MTTF_d < 10 \text{ 年}$
中	$10 \text{ 年} \leq MTTF_d < 30 \text{ 年}$
高	$30 \text{ 年} \leq MTTF_d < 100 \text{ 年}$

※其中一個最大值得 $MTTF_d$ 為 100 年

十二、診斷涵蓋率（ DC_{avg} ）

診斷涵蓋率（ DC_{avg} ），代表對安全迴路控制系統或相關之子系統，監控故障的能力。診斷涵蓋率（ DC_{avg} ）的定義為偵測到的危險性失效率與所有危險性失效率，其兩失效率的比值。在 EN ISO 13849-1 標準之附錄 E 當中，提供診斷涵蓋率（ DC_{avg} ）之對照表，藉由查表，依序針對輸入裝置、邏輯單元、輸出裝置，選出各元件相對應的診斷涵蓋率（ DC_{avg} ），再代入公式計算通道的診斷涵蓋率（ DC_{avg} ），其公式如下：

$$DC_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{DC_i}{MTTF_{di}}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{MTTF_{di}}}$$

計算完成診斷涵蓋率（ DC_{avg} ）所得到之結果，可參考下列表 8 判定診斷涵蓋率之等級，範圍之關鍵值為 60 %、90 %、99 %，等級則分為無、低、中、

標準與檢驗

高之等級。

表 8 診斷涵蓋率 DC_{avg} 之等級[6]

等級	範圍
無	DC _{avg} < 60 %
低	60 % ≤ DC _{avg} < 90 %
中	90 % ≤ DC _{avg} < 99 %
高	99 % ≤ DC _{avg}

※參考 EN ISO 13849-1 附錄 E

十三、共因失效 (CCF)

共因失效 (CCF) 即不同的單一失效造成整體的系統失效，且每個失效彼此無因果關係。在 EN ISO 13849-1 標準的附錄 F 中，提供量化的共因失效 (CCF) 評估表，如下列表 9，依據實際防止共因失效之措施給予分數，各項措施若有符合即得該項分數，若未符合即零分。共因失效 (CCF) 評估表之所有項目評估完成後，加總之分數必須達 65 分以上為合格，若小於 65 分需考慮附加相關安全裝置或改善措施。

表 9 共因失效 (CCF) 評估表[6]

No.	防止共因失效之措施	分數
1	分開／隔離 分開設置訊號傳輸路徑： —佈線、管路分離 —動態試驗偵測電纜短路及開路 —通道信號路徑的物理隔離 —印刷電路板上有足夠的空間距離及沿面距離	15
2	多樣性 運用不同的技術設計或物理原理，例如： —第一通道為電子或可程式電子，第二通道為機電硬體接線 —安全功能具不同啟動方式，如：位置、壓力與溫度 —數位與類比，測量距離、壓力與溫度 —不同製造商的組件	20

3	設計／應用／經驗	
3.1	過電壓、過壓力、過電流保護	15
3.2	所使用的組件皆經過驗證	5
4	評估／分析	
	失效模式及效應分析是否已納入考慮，藉此避免設計上的共因失效	5
5	能力／訓練	
	設計人員是否受過訓練，瞭解共因失效的原因及後果	5
6	環境	
6.1	依照相關標準預防污染及改善電磁相容性（EMC）避免共因失效 流體系統：壓力介質過濾、防止灰塵吸入、壓縮空氣排出，如符合組件製造商關於壓力介質純淨度的要求。 電子系統：系統抗電磁干擾之能力。 ※若是流體及電子系統整合，則兩種層面都應考慮。	25
6.2	其他影響： 所有相關環境影響，如：溫度、衝擊、振動及濕度等。	10
總計		最高 100 分
總分		避共因失效的方法 ^(a)
65 或以上		符合要求
低於 65		過程不合格⇒選擇其他方法
^(a) 如果方法不涉及技術，本欄之分數可納入整體計算。		

十四、判定效能等級 PL

效能等級 PL 之判定需經由安全迴路類型、危險失效平均時間（MTTF_d）、診斷涵蓋率（DC_{avg}）與共因失效（CCF）總共 4 個參數值來決定，各參數不同將影響設備設計完成後的效能等級 PL，參數對應 PL 之關係如圖 6。

標準與檢驗

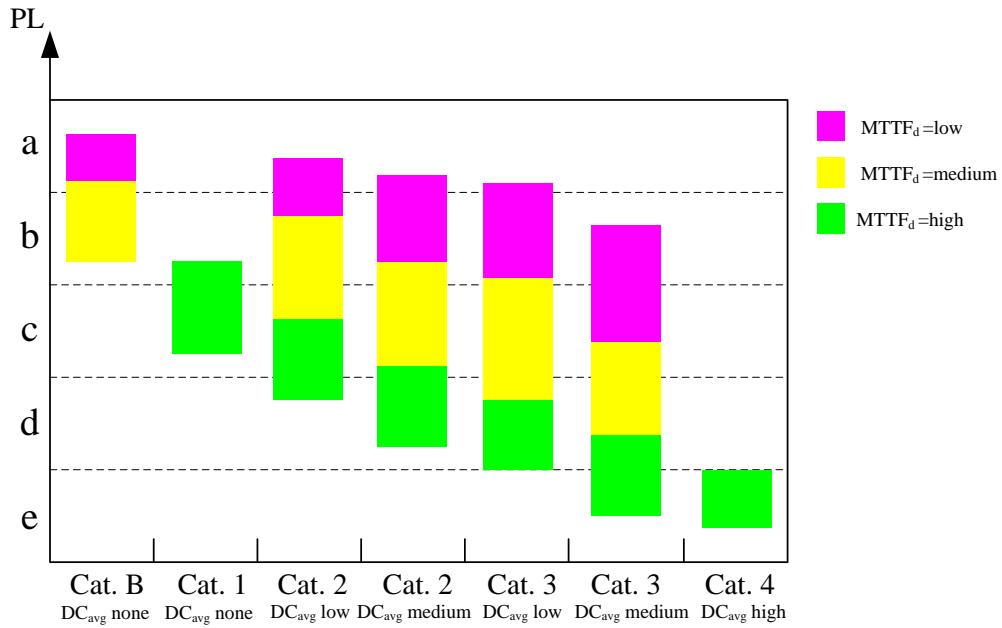


圖 6 回路種類、MTTF_d、DC_{avg} 與 PL 值的關係圖[6]

針對上圖 6 之使用方式，提供效能等級（PL 值）評估流程範例如圖 7 做為參考，若假設某控制系統的安全迴路已設計完成，各參數如下：

1. 雙迴路設計，並符合種類 3 類迴路。
2. 整體雙通道 MTTF_d 計算結果為 60 年，故為 High 等級。
3. 診斷涵蓋率（DC_{avg}）計算結果為 80 %，故為 Low 等級。
4. 共因失效評估後，總分為 85 分，大於 65 分，符合要求。

由上述已知之參數，依照安全迴路類型、危險失效平均時間（MTTF_d）、診斷涵蓋率（DC_{avg}）之順序對應圖 7，將得到系統效能等級 PL 值為 d，故本案例之實際 PL 值 = d，即完成效能等級計算分析流程。

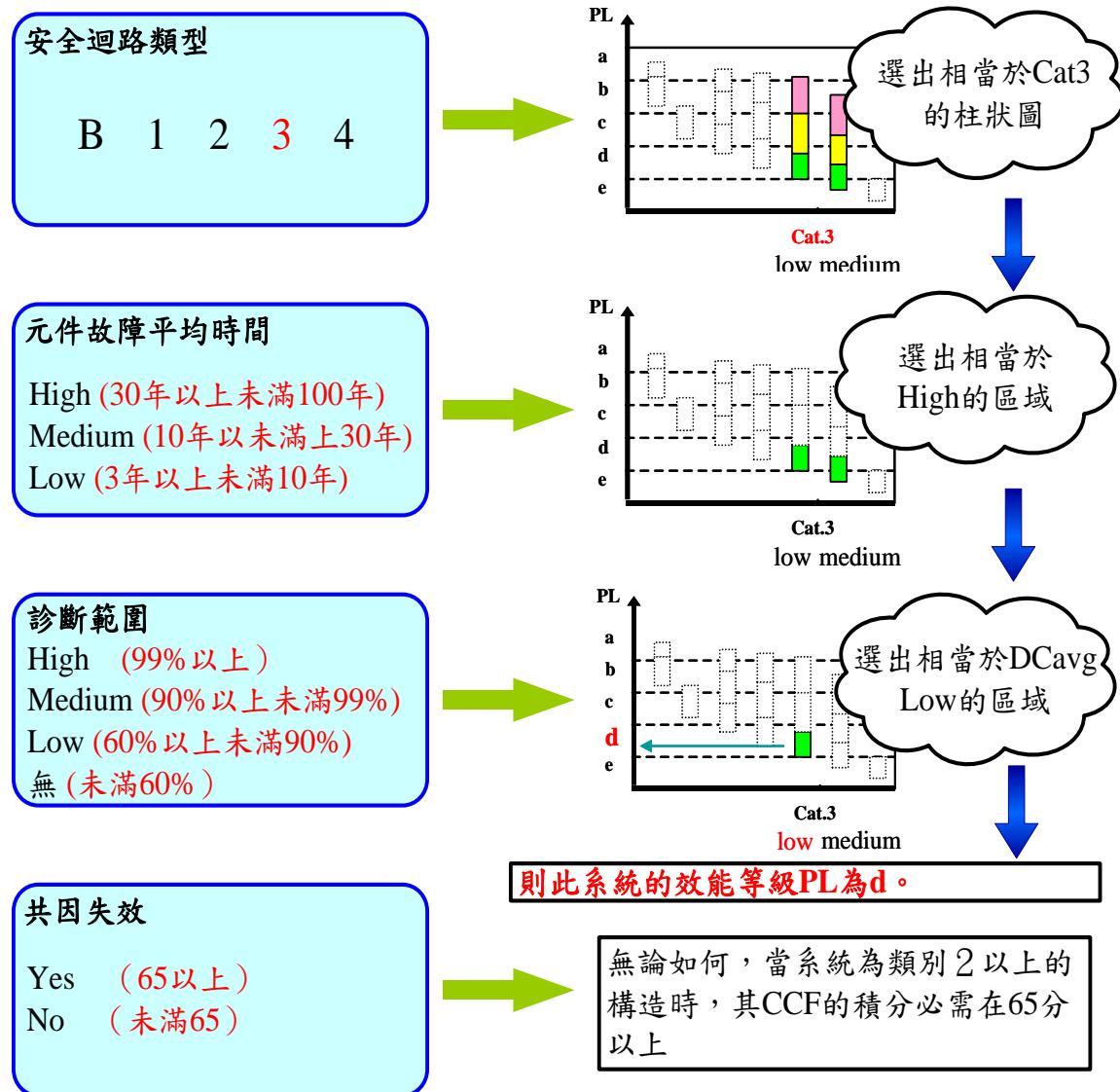


圖 7 效能等級 (PL) 評估流程範例[7]

綜合上述 EN ISO 13849-1 分析計算及評估流程可知，安全迴路分析與評估是為了確保迴路之可靠度，防止安全迴路系統失效或元件故障，產生相關之危害。當設計者進行機台安全迴路設計時，首先應執行風險評估，確認採取之安全對策，對策中包括機械安全防護對策、電氣安全防護對策等，其中所建構之安全

標準與檢驗

迴路如緊急停止迴路、移動式護罩之安全連鎖迴路、速度監控迴路等與安全相關之迴路，應逐一透過此分析方法確保可靠度，使機械維持安全可控制的狀態。

經由四項參數評估計算方法，進行安全迴路類型設計，並計算各通道危險失效平均時間（ $MTTF_d$ ），確保各元件組合成系統後其危險失效平均時間仍處於中高等級，不會因為使用某些較低等級之元件導致整體危險失效平均時間之等級被降低。另外，針對系統通道計算整體診斷涵蓋率（DC），最後使用共因失效（CCF）評估表進行分數評量。綜合四個參數值來決定出實際迴路設計的效能等級（PL），再與要求效能等級（ PL_r ）進行比較，實際迴路設計的效能等級（PL）必須大於或等於要求效能等級（ PL_r ），故設計完成之安全迴路將具備一定水準之可靠度。

十五、控制迴路功能性安全分析（SISTIMA 軟體）

歐盟官方為確保 EN ISO 13849-1 功能性安全分析結果之正確性，開發 SISTIMA 軟體供評估安全迴路使用。CNC 車銑複合機中移動式護罩之聯鎖裝置、致能裝置、主軸速度監控、軸向進給監控、工件及刀具夾持、緊急停止、模式選擇、防止重力軸（Z 軸）非預期墜落、啟動及復歸功能等安全迴路，在確定要求的效能等級 PL_r 後，必須計算設備實際設計完成後的效能等級 PL，此一等級之計算則透過歐盟官方提供的 SISTIMA 軟體進行下列四個參數值評估。

1. 安全迴路種類，分別為 B 類、1 類、2 類、3 類、4 類。
2. 危險失效平均時間（ $MTTF_d$ ），單位為年。
3. 診斷涵蓋率（ DC_{avg} ），單位為百分比（%）。
4. 共因失效（CCF），單位為分。

評估完成後所得到的效能等級 PL，必須大於或等於要求的效能等級 PL_r ，才能符合 ENISO 13849-1 的分析計算流程結果。

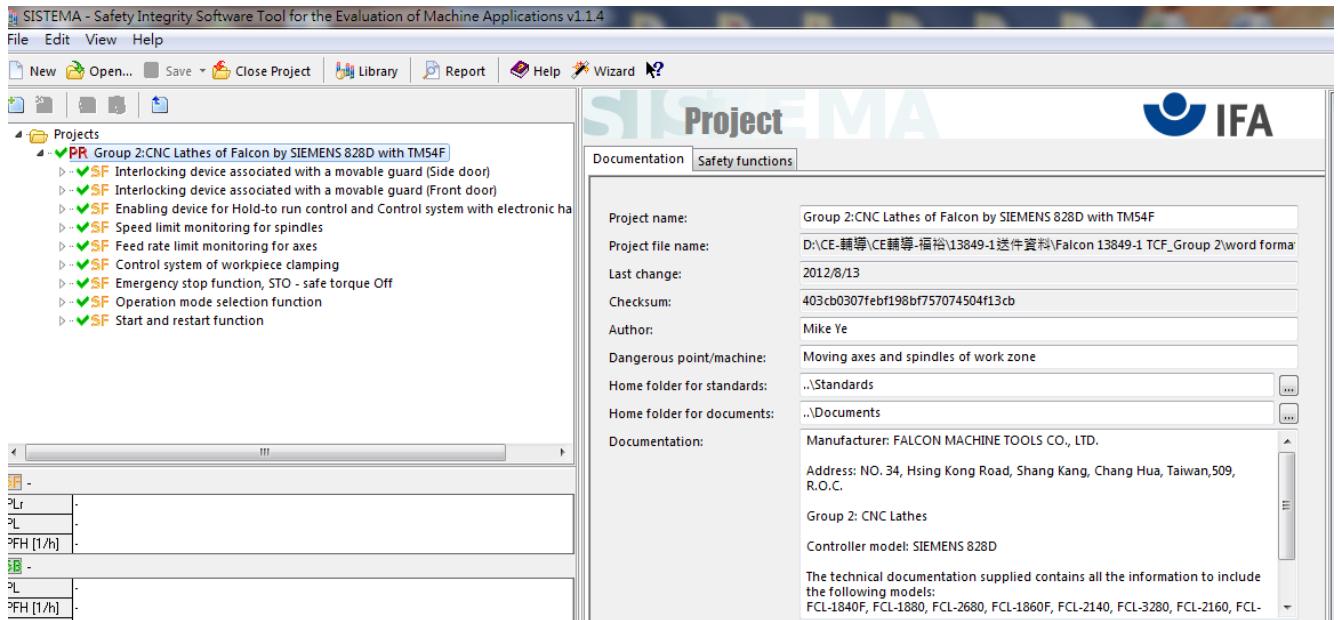


圖 8 控制系統安全迴路 SISTIMA 分析軟體[8]

十六、結論與建議

未來工具機業者在全球化的布局中，順應世界潮流，朝向智慧機械趨勢發展，機械的安全行為，依賴控制系統達到安全功能的設計將越來越普遍，安全迴路可靠度相關議題將持續發酵，國內業者應自我提升機械產品安全迴路可靠度，達到功能性安全的效能等級，以符合國際安全標準要求，與世界接軌。建議如下：

1. 建議業者應於研發設計階段就先導入安全迴路設計概念，針對安全聯鎖迴路、致能裝置迴路、主軸速度監控迴路、軸向進給監控迴路、工件及刀具夾持迴路、緊急停止迴路、模式選擇迴路、防止重力軸（Z 軸）非預期墜落迴路、啟動及復歸功能等迴路架構設計。減少未來研發完成後或產品生產後才發現許多安全問題無法符合國際標準，必須修改設計，造成更多的成本支出與資源浪費。所以，正確的設計，可藉由本文提供之研究結果導入而改善，對未來工具機產業發展應有極大的助益。
2. 隨著系統的功能越來越複雜，技術越來越進步，如智慧機械與工業 4.0 的到

標準與檢驗

來，伴隨而來的是安全功能失效的問題。自動化與機器人、半導體設備等，其安全控制迴路應經由功能性安全 EN ISO 13849-1 的計算評估流程得到效能等級 PL 進行設計，以達到控制系統安全可靠度等級，當危險事件發生時，將傷害程度降至最低。

參考文獻

1. Directive 2006/42/EC of the European parliament and of the council , 2006
2. Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC, 2009.
3. EN ISO 23125: 2010 – Machine tools – Safety – Turning machines
4. ISO 13581:2002, Safety of machinery – Two-hand control devices – functional aspects principles for design
5. IEC 62061:2005, Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.
6. EN ISO 13849-1:2008, Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design
7. 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。
8. EN ISO 13849-1 安全迴路效能等級計算軟體（SISTEMA），106/12/20 檢索，IFA-DGUV，取自 <http://www.dguv.de/ifa/en/prä/softwa/sistema/index.jsp>

水族箱燈安規檢測重點實務與條文解說

林昆平／標準局臺南分局技正
黃勝祿／標準局臺南分局技士

一、前言

水族箱燈照明對魚體健康、膚色鮮麗及水草光合作用有非常大助益，對水族箱整體觀賞效果也有加分作用。光源若採太陽光色者可使水體透明清晰，水草顏色逼真，增加魚體活動力；若採紅光者對金魚、七彩神仙及血鸚鵡等魚種有更佳演色性；採藍光者則對珊瑚、熱帶魚、蝦類等海水族較為適用；採柔和、偏紅及亮度高之光源者對紅綠混合水草有較佳生長環境，因此水族箱燈對魚缸是重要的，也是水族愛好必購電器商品（圖 1），其安規檢測實務解說與選購使用指南更應介紹給消費者認識。

檢驗雜誌 185 期「淺談市售水族箱用燈具電氣及 EMI」一文，已對水族箱燈安規檢測及標準部份條文作了簡介，文中指出檢測要點包括防電擊之保護、溫升試驗、絕緣耐電壓、構造檢查、電磁干擾及防水等級 IPX4 與 IPX7，不過對水族箱燈防水等級條文解說及檢測實務仍稍嫌不足，例如防水等級的內涵？為何與水族箱燈具的固定方式有關？試驗如何進行？水族箱燈還有那些安規檢測重點實務？消費者購買水族箱燈還有那些須注意事項？選購使用指南重點在何處？這些疑慮可能是消費者想知道的，本文以 CNS 14335「燈具安全通則」與 IEC 60598-2-11 水族箱燈個別標準作為依據，解說條文及實例檢測，使消費者了解購買貼有標準檢驗局合格標識商品的重要性所在。

標準與檢驗



d.交流燈 (LED 燈管燈具) e.直流燈 (水晶燈 LED 彩色光源) f.交流燈 (省電燈泡)

圖 1 各種水族箱燈具及光源 (圖片來源 a~f[1]~[6])

二、水族箱燈的構造與運作原理

水族箱燈具主要由燈殼、燈座、燈罩、光源及光源驅動器等組成，結構如同一般家用照明燈具，相異點在須固定在魚缸上，比一般燈具固鎖零組件較不多元化，固定起來也較不牢固，增加落水可能性與電擊危險，因此水族箱燈具在防水等級 IPXn 上比一般燈具有較多要求，主要在 IEC 60598-2-11 所提出的規定，一般須有 IPX7 防浸水等級以上，視固定方式、離水面距離、魚缸結構等可放寬照明面為 IPX4 防濺水等級與其他面 IPX2 防滴水等級，所以防水等級對水族箱燈的使用安全性是非常重要的，由於廠商不太可能在防水等級上投入成本，除了可以沉入水中之落水燈會採用水密等級 IPX7 設計外，市場上都是防濺水等級 IPX4 的永久固定式水族箱燈為大宗，再加上法規限制，光源採用鎢絲燈、日光燈、省電燈泡等傳統水族箱燈具已無法適用現行規範，代之而起的是具整流器輸出的低電壓 LED 光源水族燈，由於電源驅動器可置於魚缸外頭，也增加其使用的安全性，圖 2a 顯示具 IPX4 防水等級並附交直流轉換器的永久固定式 LED 光源水族箱燈具實體，包含外觀、LED 光源模組排列、驅動整流器等，圖 2b 顯示其附贈

的固鎖腳架，其固鎖需借助六角扳手工具，徒手並沒辦法固定。



a.外觀、LED 光源模組、整流電源驅動器 b.固鎖在魚缸上的腳架與固鎖裝置

圖 2 直流 11 V 20 W IPX4 水族箱燈具（購自樣品拍攝）

三、水族箱燈的防水等級規定

1. 電器防水等級規定

電器防水等級指標 IPXn，n=1~8，每一等級有其對應防水狀況，並非等級越高就可相容等級越低者，只有水以何種侵入狀況對應何種防水設計作為等級，也就是防濺水等級者可能無法通過防滴水等級，完全視用途需求而定。電器的防水等級規範指引依據的是 CNS 14165「電器外殼保護分類等級（IP 碼）」之第 6 節，此節將防水等級分成八級如表 1 所示，以水族箱燈具為例，若確保可固鎖在魚缸上非常穩固且不會因換水而鬆開燈具，則可確定不管換水碰到或地震搖晃，水族燈都不會落入魚缸中，則只要可防止來自魚缸打氣、魚躍、換水等所產生的濺水進入燈具照射面，IPX4 防水等級事實上已足夠；但若無法保證燈具可固鎖在魚缸上，則換水碰觸或地震搖晃都可能使水族燈落入魚缸中，如此要求 IPX7 以上的防浸水等級也是需要的，所以市場合格的水族箱燈具防水等級不是 IPX4 就是 IPX7（含）以上，道理就在這裏。因此水族燈具到底要設計成 IPX4 還是 IPX7，除須符合 CNS 14165 第 14.2 節防水保護檢測、CNS 14335 第 9 節防塵防

標準與檢驗

水保護，又因其與燈具所附固鎖腳架、裝置後照明面離魚缸水面高度、魚缸結構等有很大關聯，更須遵照 IEC 60598-2-11 第 11.6 節結構對水族箱燈防水設計要求來決定最後的防水設計方式，這些內容稍後都將有註解。

表 1 電器防水等級 IPXn 內涵 (n=1, 2, 3.....8)

第二數字碼	保護等級		試驗條件對應章節
	要點	定義	
0	無保護	—	—
1	對垂直滴水之水有保護	垂直滴下之水，不得造成有害影響	第 14.2.1 節
2	外殼傾斜 15 度以內時對垂直滴下之水有保護	外殼對垂直線兩側傾斜 15 度以內滴下之水，不得造成有害之影響	第 14.2.2 節
3	對灑水狀況下有保護	由垂直線向兩側傾斜 60 度之範圍內灑水，不得造成有害之影響	第 14.2.3 節
4	對濺水狀況下有保護	對於電器所有方向而來之濺水，均不得造成有害之影響	第 14.2.4 節
5	對噴流狀況下有保護	對於電器所有方向而來，經管嘴噴流之水，均不得造成有害之影響	第 14.2.5 節
6	對強力噴流狀況下有保護	所有方向而來之強力噴流，均不得造成有害之影響	第 14.2.6 節
7	對暫時性浸沒狀況下有保護	以規定壓力及時間，暫時將外殼淹沒於水中時，進入之水量不得造成有害之影響	第 14.2.7 節
8	對持續性浸沒狀況下有保護	依買賣雙方同意，但較第二數字碼 7 更嚴格之條件下，持續對外殼淹沒於水中時，進入之水量不得造成有害之影響	第 14.2.8 節

資料來源：CNS 14165

2. 水族箱燈防水等級設計依據

水族箱燈防水等級設計要求主要規範在 IEC 60598-2-11 水族燈具個別標準第 11.6 節結構，因水族箱燈防水等級與固定於魚缸的結構、裝置後照明面離魚缸水面高度、魚缸有無防止溢水結構等有很大關聯，故對這一節規範須有相當理解，目前 IEC 60598-2-11 並無中文版標準翻譯，筆者僅能以英文版直接解說。

(1) IEC 60598-2-11 第 11.6.1 節 非永久固定式水族箱燈的防水等級

【原文】

Non-permanently attached aquarium luminaires shall have protection against ingress of moisture of at least IPX7. Only class III non-permanently attached aquarium luminaires where the working voltage does not exceed 12 V r.m.s. can be positioned in contact with or submersible in water.

【翻譯】

非永久固定方式的水族箱燈具防水等級至少需 IPX7 以上。只有工作電壓 12Vrms (含) 以下的III類非永久固定式水族箱燈具可以浸入或沉入水中。

【解說】

- a. 解讀 IEC 原版英文有一點需注意，如果一段話是以”.”作分隔，但並非切斷到下一列，則好幾個句點所連續的文字都是沿續前面要求作為前提的，所以上述『只有工作電壓 12 Vrms (含) 以下的III類非永久固定式水族箱燈具，可浸水或沉入水中』，並不是說 12 Vrms 以下工作電壓的非永久固定式水族箱燈具都可以沉入水中而無需 IPX7 防水等級設計，相反的是不但需符合 IPX7 防水等級，且只有工作電壓低於 12 V 的產品才可以當沉水燈，是沿續前句當前提的。不過若『只…中』此句被切段至下一列，就跟前句無關了，是該節一個新的句子，無須再符合 IPX7 等級限制。
- b. 另上述所謂『非永久固定方式』，依 IEC 60598-2-11 第 11.3.2 節定義是指放置在魚缸上頭、或放置在魚缸上之可移動框架內、或放置在魚缸上之固定框架內等之燈具，且燈具可以被徒手方式移開者，並不需任何工具才能鬆脫燈具的固定，圖 3a,b,c 可說明此種固定方式。
- c. 非永久固定方式水族箱燈由於標準限制防水等級需 IPX7，基於成本考量，廠商都不太願意生產此種安裝方式的燈具，會生產 IPX7 非永久固定式水族燈廠商，大都是為了讓水族箱燈能沉入水底，使光線可由水中透出增加觀賞美感，即俗稱的落水燈或潛水燈，當然其價格會比較貴，燈具的工作電壓依標準都是經整流輸出的 12 V 以下的超低安全電壓，通常光源都是以 LED 為主（圖 3d）。

標準與檢驗



圖 3 非永久固定式水族箱燈具的各種固定方式（圖片來源 a~c^{[7]~[9]}；d:購自樣品）

(2) IEC 60598-2-11 第 11.6.2 節 永久固定式水族箱燈的防水等級

【原文】

- If it is necessary to remove a permanently attached aquarium luminaire or the fixed top cover frame for maintenance of the aquarium, or for replacement of the lamp, or if the tank does not have suitable drainage apertures or a cut-off mechanism, the luminaire shall have a protection against ingress of moisture of at least IPX7.
- A suitable drainage aperture will prevent overfilling of the tank and immersion of a luminaire and will maintain the maximum water level of the tank at a distance to the luminaire of at least 15 mm.

- If a permanently attached aquarium luminaire, in compliance with the previous paragraph is used in a tank with suitable drainage apertures or a cut off mechanism, the protection against ingress of moisture shall be at least IPX4 for all surfaces of the luminaire which face the water. For the other surfaces of the luminaire the protection against ingress of moisture can be reduced to at least IPX2, if one of the following situations apply:
 - the whole of the top of the tank is covered, and the luminaire is in its intended operating position (closed tank) ;
 - during refilling , the permanently attached aquarium luminaire has to be moved to a position where a 10x10cm minimum access to the water is given (open tank) ;
 - during refilling, by the position of the luminaire, water splashes are prevented from making contact with the surface of the luminaire.

【翻譯】

- 基於維護魚缸或更換燈管，導致永久固定式水族燈具需由魚缸或蓋框架移走；或永久固定式水族燈具所安置的魚缸不具截水結構（或稱防溢水機構），則這些永久固定式水族燈具的防水等級被要求至少IPX7。
- 截水結構是指可以防護魚缸水位溢出，避免水位侵入燈具，使魚缸最高水位離燈具發光面（或稱散射面）的距離可以維持至少15 mm。
- 假使永久固定式水族燈要安裝的魚缸具截水結構，且其安裝後魚缸水面距燈具照明面維持15 mm以上距離，則此永久固定式水族燈具各面之防水等級可降為IPX4；若再符合下列三種條件之一，則除照明面仍維持限制IPX4，其他面則可降為IPX2。
 - 魚缸頂部有封閉結構（密缸）且燈具裝在預定位置者；
 - 換水過程中，固定式燈具可移動到魚缸一個位置，使換水進入通道口最小有 10x10 cm 範圍者；
 - 換水過程中，燈具所處位置能防止濺水碰觸到燈具表面者。

標準與檢驗

【解說】

- a. 這一節原文中出現三個切段，故各段各自獨立的毫無相關。「永久固定方式」依 IEC 60598-2-11 第 11.3.3 節定義是指固鎖魚缸上或魚缸框架內，必須以工具才能解開燈具固鎖裝置移動者，圖 4a,b,c 圖片可說明此種固定方式。
- b. 永久固定式與非永久固定式的防水等級都是 IPX7，但卻容許有放寬條件，如果被安置燈具的魚缸具截水結構，且安裝後照射面與魚缸水面距離 15 mm 以上，則此永久固定式水族箱燈的防水等級可降低為 IPX4，圖 4d,e,f 說明什叫魚缸截水結構，通常是在魚缸側邊增設隔離腔室提供溢水存放，因魚缸換水或地震搖晃時常發生水面波動，此時這種類似溢洪道的結構設計可承接溢水並限制水位的增加，使燈具可不受來自搖晃水位的波及。
- c. 由於永久固定式水族箱燈不可能掉入水中，截水結構有又可確保水位與燈具保持安全距離，不致遭受來自魚缸打氣幫浦、外掛式過濾器、氣泡石等產生濺水侵入，故燈具防水等級只需 IPX4 即可。
- d. 實際，消費者是不會購買具截水結構魚缸的，因有礙視覺觀賞及價錢也高；而廠商為生產低成本 IPX4 等級，通常僅在標示加註燈具照射面離水面距離至少 15 mm 以上之圖騰，但其實跟原文規定是有落差的，因『消費者購買的魚缸須具截水結構才適用此 IPX4 燈具』，不過這句話再加入說明書或包裝上，恐怕就沒人要買此款 IPX4 等級之水族箱燈了。
- e. 另一個除照明面外，其他面可放寬至 IPX2 等級，廠商常用的是第 3 段「燈具所處位置能防止濺水碰觸到燈具表面」，以附贈較高固定腳架結構來符合此條件，不過照明面仍需維持 IPX4，圖 4g 為樣品及標示舉例。

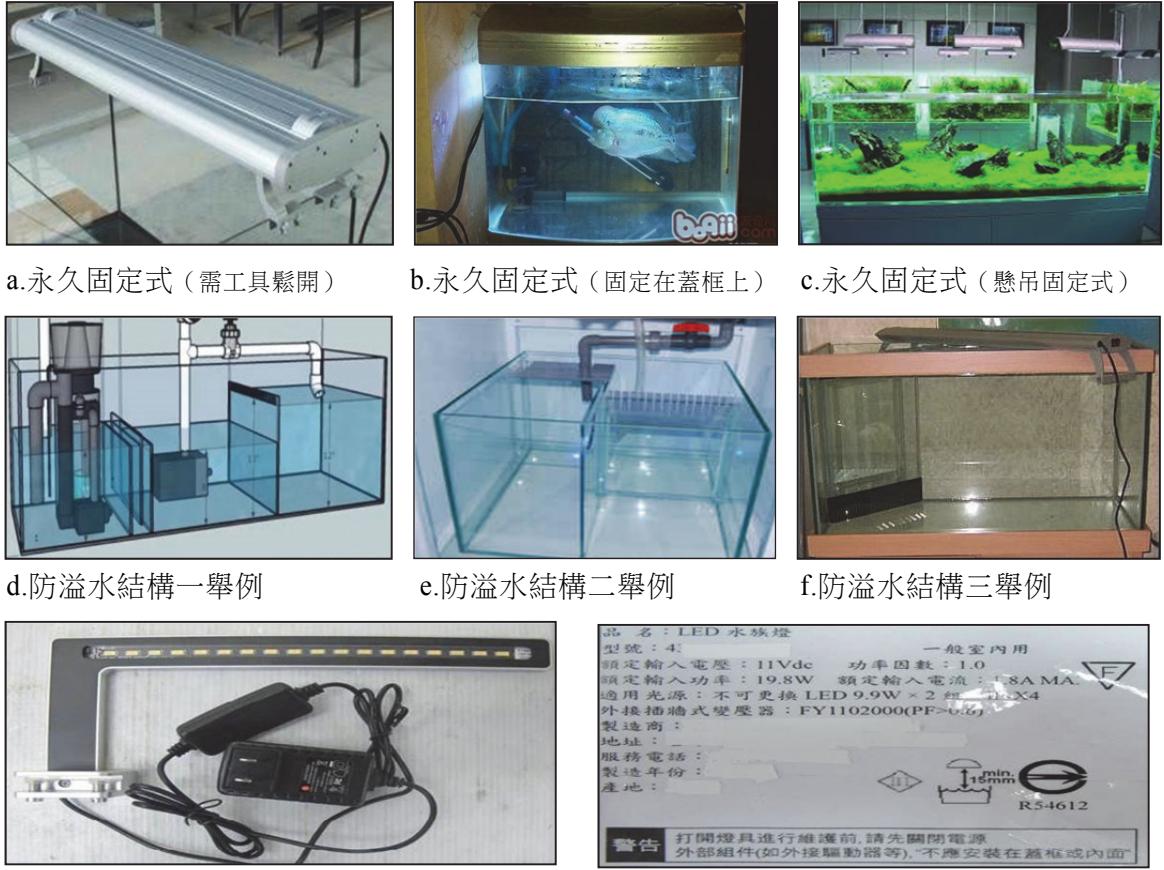


圖 4 永久式固定水族箱燈具的各種固定方式（圖片來源 a~f[10]~[15]；g：購自樣品）

四、水族箱燈防水等級檢測實務（IPX2、IPX4、IPX7）

上述已解釋水族箱燈具防水等級 IPX_n 結構設計依據，那設計出來的水族箱燈具要如何通過檢測？水族箱燈防水等級檢測驗證被規範在 CNS 14335 燈具安全通則的第 9.2 節，此節指出燈具標註有防水等級 IPX_n 者，n=2,6,8 依 CNS 14165 規定檢測程序進行；n=1,3,4,5,7 另依 CNS 14335 規定檢測程序進行，而不採用 CNS 14165 規定的檢測程序。依上述設計指引，水族箱燈具防水等級僅有 IPX2、IPX4、IPX7 等三種可能，所以 IPX2 依 CNS 14165 第 14.2.2 節滴水試驗

標準與檢驗

檢測；IPX4 及 IPX7 則依 CNS 14335 第 9.2.5 節防濺水與 9.2.7 節水密執行檢測，檢測程序依下列說明進行，測試時燈具處於正常運作下（即點燈）。

1.IPX2 滴水試驗（CNS 14165 第 14.2.2 節），圖 5

圖 5a 顯示燈具照射面朝下，其他面曝露在滴水試驗箱下；圖 5b 顯示滴水試驗箱底部有滴水孔（上），測試架面可向左右上下方向傾斜 15° ，測試步驟如下：

- (1) 以水流率 3 mm/分規定之滴水試驗箱進行滴水。
- (2) 燈具置於測試台之長方形測試架後不再移動。
- (3) 長方形測試架往上下左右 4 個面向進行 15° 傾斜固定，每個面向進行滴水試驗各 2.5 分鐘，試驗時間總計 10 分鐘。

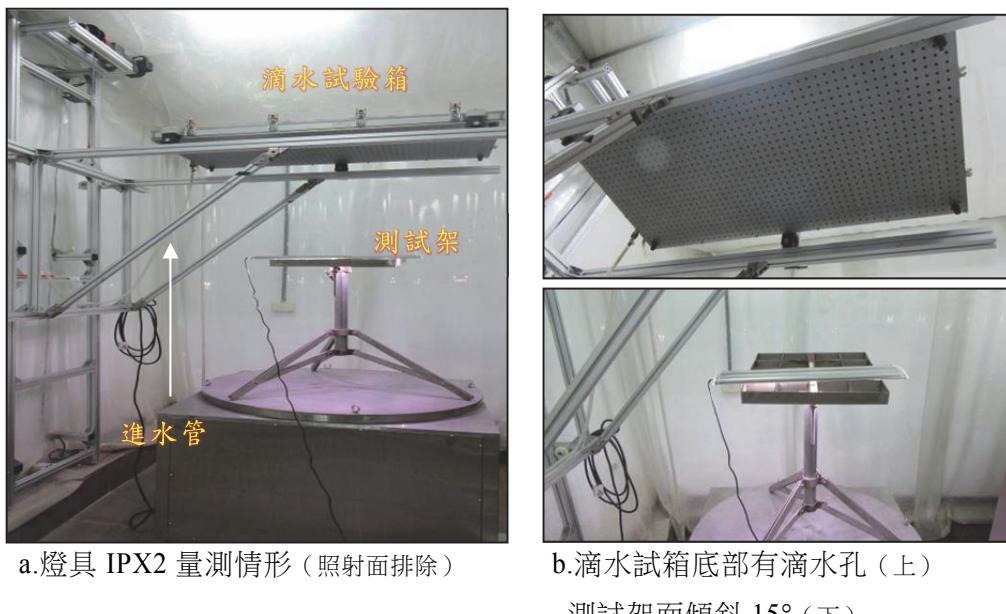
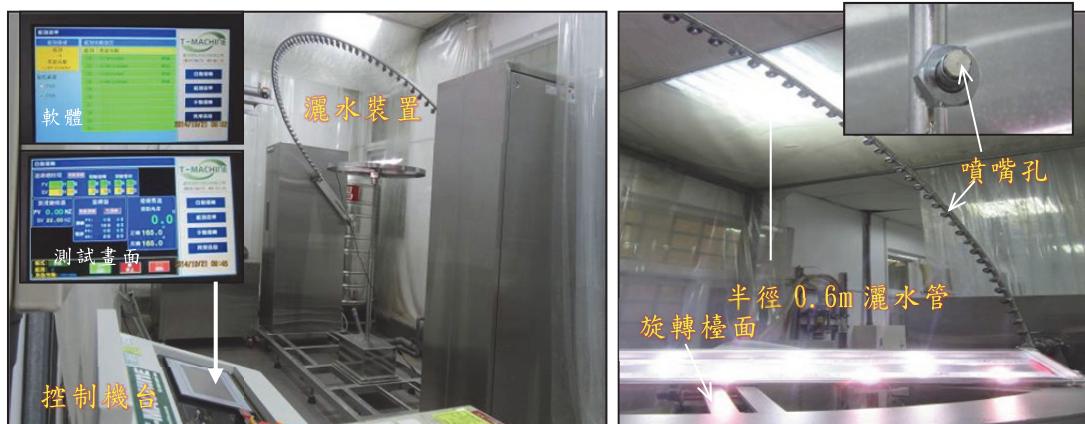


圖 5 水族箱燈具的 IPX2 滴水試驗

2.IPX4 濺水試驗（CNS 14335 第 9.2.5 節防濺水），圖 6

圖 6a 顯示灑水裝置包括具曲率之灑水金屬管、旋轉測試架，控制機台及軟體畫面等，測試時將燈具照射面朝上對準灑水管噴嘴；圖 6b 顯示灑水金屬管的噴嘴分佈與噴嘴頭結構，測試步驟如下：

- (1) 以灑水金屬管擺動對燈具進行灑水，擺動水管半徑儘可能選擇與燈具大小及位置相容規格者，本例採用半徑 0.6 M 曲率灑水管，其入口水壓 80 kN/m^2 ，至於水管上的噴嘴流量常由控制台的變頻器與加壓馬達轉速來決定。
- (2) 將待測物置於旋轉測試架檯面上，檯面以 1 轉/每分鐘轉動。
- (3) 灑水時金屬管以垂直面算起向兩側各作 180° 摆動，亦即共完成 360° 。
- (4) 灑水金屬管來回擺動 1 次時間為 12 秒，試驗時間 10 分鐘，之後須關掉燈具電源並自然冷卻，此時再繼續灑水 10 分鐘。
- (5) 廠商推出的灑水機之控制機台軟體通常都已設定符合標準規定的灑水量與擺動角度，只要選擇防水等級即可進行對應的試驗，使用方便。



a.燈具 IPX4 檢測情形（燈殼排除）
(控制機台/擺動水管灑水裝置/軟體)

b.旋轉測試架、灑水管及噴嘴結構

圖 6 水族箱燈具的 IPX4 濺水試驗

標準與檢驗

3.IPX7 水密試驗 (CNS 14335 9.2.7 節水密)，圖 7

圖 7 顯示水密試驗只需一個水桶即可，但水桶半徑及深度都要足夠，否則可能無法滿足規範規定，測試時將燈具照射面朝上對準水面並維持距水面下 1 m 處固定，測試步驟如下：

- (1) 燈具須裝上光源打開開關 (ON) 並且在額定電壓下工作至穩定的溫度。試驗用水的溫度應為 $15^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。
- (2) 燈具關閉電源且立刻浸入水中放置 30 分鐘。
- (3) 燈具頂部上方離水至少 150 mm，而水深至少 1 m。
- (4) 燈具須以正常方式固定在其位置上。
- (5) 螢光燈具須水平放置，並使擴散器向上，放在水面下 1 m 之處。
- (6) 浸置 30 分。



圖 7 水族箱燈具的 IPX7 水密試驗

4. 合格判定準則

上述測試後，取出燈具依 CNS 14335 第 9.2 節下列判定準則進行符合性確認。

- (1) 燈具立即進行 CNS 14335 第 10 節表 10.2 絶緣耐電壓試驗如本文表 2 規定。

- (2) 在可能對使用者或周遭造成危險的地方，如燈具水痕分佈可能使沿面絕緣距離減少至低於 CNS 14335 第 11 節表 11.1 如本文表 3 規定，則帶電體或任何絕緣層都不能有水痕存在。
- (3) 沒有排水孔的燈具，不得進水。
- (4) 在水密型或壓力水密型燈的任何部件上不能有進水的痕跡。

現在筆者以前述圖 2 III 類 11 Vdc 20 W 超低安全電壓水族箱燈樣品舉例，經圖 6 IPX4 濺水試驗後，立即對樣品進行絕緣耐電壓測試，從本文表 2 觀察燈具工作電壓為 11 Vdc 屬安全超低電壓 SELV(定義 SELV：1. 電壓不超過 42 V；2. 此電壓經隔離變壓器輸出；3. 變壓器所在電子機板之交直流兩側需維持強化絕緣距離)，故對燈具僅須進行 500 V 絝緣耐電壓測試，測試部位以可觸及部舉例如「帶電部對安裝表面間」及「帶電部對燈具金屬外殼」，水族箱燈由於向下照射水面，其腳架固定燈殼照明面，照明面反而變成安裝面，測試時將照明面壓克力板貼上金屬錫箔紙，再將絕緣耐電壓計接地測試夾夾住燈具電源插頭，燈具開關切換至 ON 位置，再以加電壓測試棒加於金屬錫箔上，當測試燈具金屬外殼時亦同，圖 8 顯示測試情形，加電壓 1 分鐘內電器絕緣不得有被擊穿情形發生。

接著繼續第二項判定：觀察樣品經濺水試驗後的水痕入侵程度，圖 9 顯示水痕分佈於燈具擴散蓋板照明面及燈殼情形，但並未有滲入燈具內部狀況，加上燈具本體工作電壓 11 Vdc (小於 50 V)，依本文表 3 絝緣距離評估規定僅限基本絝緣層，而該樣品金屬殼對內部配線帶電部最接近的基本絝緣層就是 LED 模組佈置的電子基板，電子基板厚度 1.6 mm 明顯沿面距離大於 1.2 mm，空間距離大於 0.2 mm，觀察水痕入侵並未抵達此絝緣部，所以未造成其沿面絝緣距離的短少而低於 1.2 mm 以上限制，因此具強化絝緣的壓克力透明擴散板與具基本絝緣的金屬外殼雖都有水痕分佈，仍是被准許的。至於樣品結構並無排水孔結構，防水等級為 IPX4，故準則 (3) 及 (4) 都無須再判定。

標準與檢驗

表 2 CNS14335 第 10 節表 10.2 絶緣耐電壓

絕緣部份	非 II 類燈
SELV :	500 V
不同極性之載流部件之間	500 V
載流部件與安裝表面間	500 V
載流部件與燈具金屬間	500 V
SELV除外	2U+1000 V
不同極性之帶電體之間	2U+1000 V
因開關動作而變成不同極性的帶電體間	2U+1000 V
基本絕緣	2U+1000 V
補充絕緣	2U+1750 V
雙重絕緣或加強絕緣	2U+2750 V
U : 工作電壓	



圖 8 絶緣耐電壓測試情形（耐電壓 500V）

表 3 CNS 14335 第 11 節表 11.1 絶緣距離

工作電壓均方根值(V) 距離(mm)	不超過 50 V	不超過 150 V	不超過 250 V
沿面距離			
－基本絕緣 PTI	0.6 1.2	1.4 1.6	1.7 2.5
－補充絕緣 PTI	—	3.2	3.6
－強化絕緣	—	3.2	3.6
空間距離			
－基本絕緣	0.2	1.4	1.7
－補充絕緣	—	3.2	3.6
－強化絕緣	—	5.5	6.5

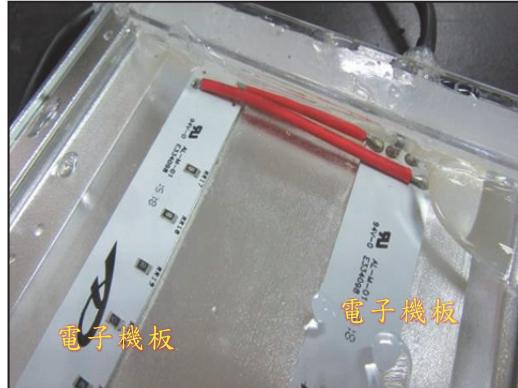


圖 9 觀察水痕有無使沿面絕緣距離減少

五、水族箱燈其它安規檢測重點

1. 水族箱燈的耐濕性測試

水族箱燈的絕緣不可因來自魚缸濺水受潮而下降，故需通過 CNS 14335 第 9.3.1 節潮濕耐受性測試，試驗內容與合格判定準則說明如下：

- (1) 燈具之電子零組件、蓋子、保護玻璃等可藉由手拆除部件須拆除，並與主要部位一起做濕度處理。

- (2) 將燈具放置在相對濕度設定 (91 %~95 %) 的恆溫恆濕箱內 48 小時；溫濕箱溫度需設定在 20 °C~30 °C 之間，溫度誤差不得超過 1 °C 如圖 10a。
- (3) 經 48 小時潮濕置放後，打開門，立即進行絕緣電阻與耐電壓測試如圖 10b。
- 判定準則：
- (1) 絝緣電阻：燈具外殼與帶電體間（燈具表面貼金屬箔膜）> 1 MΩ。
 - (2) 絝緣耐電壓：燈具外殼與帶電體間依本文表 2 測試電壓規定施加絝緣耐電壓 1 分鐘應無異狀發生。



a. 恒溫恒湿箱及湿度浸潤

b. 絝緣電阻與耐電壓測試

圖 10 燈具潮濕耐受性測試（實驗拍攝）

2.水族箱燈的防電擊測試

燈具防電擊保護評估有兩項，一為以試驗指評估是否可觸及燈具任何帶電部，一為當燈具插頭直接拔離電源時，燈具內部電路電容放電是否造成刀片電擊。由於目前市場上水族箱燈大部份為安全超低電壓 42 V 以下並具 LED 光源驅動器的商品，燈具電壓縱使被人體碰觸恐也無電擊立即危險，加上防水等級 IPXn 限制所造成燈具結構包覆防護，人只要碰觸燈具開孔底下帶電部件也不太可能，因此對於 CNS 14335 第 8 節防電擊測試的大部份內容均可通過，唯一要評估恐只剩第 8.2.7 節燈具電子電路電容放電電擊。

燈具電源插頭刀片所以會放電導因於電源驅動器內部抑制電磁干擾的 X 電容，此電容規格主要為 $0.1 \mu\text{F} \sim 0.5 \mu\text{F}$ ，當燈具開啟時，此電容會將電子電路產生的雜訊電流推回驅動器內部而不外洩，但相對的內部會儲存經過的電荷而成為

標準與檢驗

儲能元件，一旦燈具插頭直接拔離電源，電容便經由電路將電能以電壓型式傳導至插頭刀片，使用者誤觸刀片是會被 110 V 交流電壓電擊的，因此電子電路上應設計有放電裝置，使傳導至插頭刀片的放電電壓在插頭拔除 1 秒後不得超過 34 V，測試時以示波器探測棒夾於燈具電源線插頭刀片，再將燈具開關操作 ON 及 OFF，抓取 OFF 時的電壓波形，藉以分析 1 秒時的電壓值。下列為 CNS 14335 第 8 節電容放電防電擊原文、條文解說及樣品實測。

(1) CNS 14335 第 8 節電容放電防電擊原文

附有超過 $0.5 \mu\text{F}$ 電容的燈具（下述燈具除外）須有放電裝置，使得燈具在切斷額定電壓電源 1 分鐘後，電容的電壓不超過 50 V。

以插頭連接電源的移動式燈具、軌道式電源轉接器型燈具或附有試驗指可接觸接頭的連接器（如聖誕燈串光源連接頭）之燈具，以及附有超過 $0.1 \mu\text{F}$ 電容（對額定電壓小於 150 V 的燈具而言為 $0.25 \mu\text{F}$ 電容）的燈具，須有放電裝置，使得切斷電源 1 秒後，插頭兩刀片或是轉接器/連接器的接頭的電壓不超過 34 V。

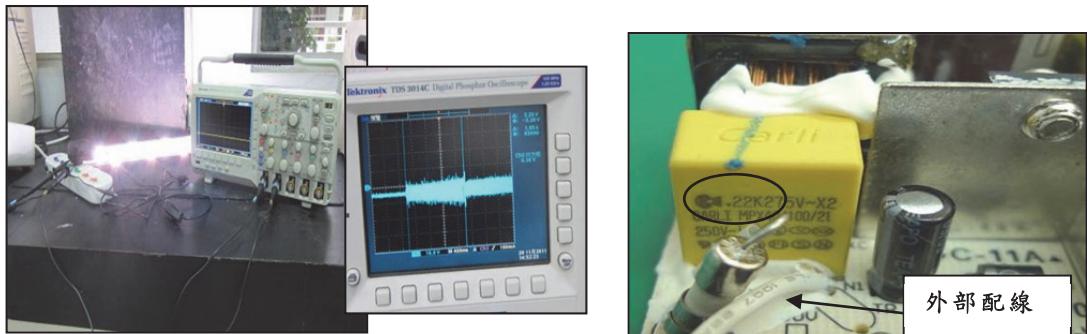
(2) 條文解說

原文被切割成兩段，第一段是說燈具電子電路交流電源部裝置之 X 電容若超過 $0.5 \mu\text{F}$ ，則需進行燈具電源關閉後 1 分鐘時的插頭刀片放電壓量測，其值不得超過 50 V，但若 X 電容值低於 $0.5 \mu\text{F}$ 者就不需要；第二段明顯與第一段斷開，也就是第二段不再接續第一段所言作為前提，而是獨立的段文，第二段內容僅適用四種燈具的電容放電，其電容若超過 $0.1 \mu\text{F}$ 都需進行插頭刀片放電電壓量測，量測值不得超過 34 V 限制。

(3) 電容放電之插頭刀片電擊電壓實測

以圖 2 樣品續作測試。該樣品電源驅動器屬插牆式整流器，歸屬第二段四種燈具類型之第 1 種-「以插頭連接電源的移動式燈具」，剖開其插牆式整流器外殼可看到 X 電容值為 $0.22 \mu\text{F}$ （圖 11b）；不過第二段所提及第 4 種燈具-「附有超過 $0.1 \mu\text{F}$ 電容（對額定電壓小於 150 V 的燈具而言為 $0.25 \mu\text{F}$ 電容）」，電容 $0.22 \mu\text{F}$ 好像也可歸於此類燈具，但電容值 $< 0.25 \mu\text{F}$ ，似乎又不需量測，那到底要不要檢測？標準有很多內容會讓人混淆，大致出在英文翻譯上，畢竟我們不是生長在國

外，一些英文名稱組件未必在國內可找到對應組件，硬翻譯出來或想像它可能是某一種組件，有時就讓使用者不知所以然，也造成解讀的錯誤，解決之道就是直接看英文版，不然透過管道詢問歐美電器實驗室人員，再不然只好進行檢測，畢竟有作總比無作好吧！圖 11a 顯示示波器抓取燈具 ON/OFF 瞬間插頭刀片放電電壓波形，波形分析 1 秒時的電壓下降值來到 $6.36\text{ V} < 34\text{ V}$ 。



a.示波器擷取燈具 ON/OFF 下之插頭刀片放電電壓 b.整流器內的 X 電容 $0.22\text{ }\mu\text{F}$

圖 11 水族箱燈具的電容放電測試（實驗拍攝）

3.水族箱燈的電源配線規定

電源配線分為外部電源引接線及內部配線等兩部份，依 CNS 14335 第 5 節及 IEC 60598-2-11 第 11.10 節規範。

(1) CNS 14335 第 5 節外部及內部配線規定

外部配線之線徑截面積至少需 0.75 mm^2 ，而經控制開關輸出再分配至各燈座的內部配線至少需 0.5 mm^2 以上，惟內部配線 0.5 mm^2 以下也可以接受，不過該線徑截面積需能承受來自燈座可接受最大光源功率標示的負載電流。外部配線與內部配線在 CNS 14335 的名詞解釋是有定義的，一般外部配線是指連接電源插頭刀片的配線，而非直接連接插頭的配線，包含：整流器及變壓器二次側的配線、開關後的配線、搭接端子後的配線等都可視為內部配線，內部配線不一是在燈具內部的配線，它可以自燈具內部延伸出來成為外部引接線型態。圖 12 a 觀察樣品內外部配線分佈，可發現燈具至長橢圓形開關有一段配線，由長橢圓形開關至插接端子又是一段配線，而整流器二次側延長線則屬另一端配線，這些配線都歸

標準與檢驗

屬內部配線，因其承受的電壓都是整流器二次側的安全超低電壓 11 Vdc，並非來自插座電源插頭的交流電壓 110 V。圖 12 b 近燈具端的第 1 段配線及第 2 段開關至插接端配線之絕緣皮打印 20 AWG (American Wire Gage, AWG)，其截面積是 $0.516 \text{ mm}^2 > 0.5 \text{ mm}^2$ 是符合的；圖 12c 第 3 段整流器二次側配線之絕緣皮打印 22 AWG，其截面積 $0.324 \text{ mm}^2 < 0.5 \text{ mm}^2$ ，此時就必須評估正常點燈下該段電線被覆的溫升值是否符合 CNS 14335 第 11 節溫升規定，才能驗證其有足夠承載電流能力。至於外部配線在那裏？圖 11b 整流器的剖開圖位於基板交流部去連接刀片的白色電線就是了，其絕緣皮打印 18 AWG，截面積 $0.807 \text{ mm}^2 > 0.75 \text{ mm}^2$ 是符合的。

(2) IEC 60598-2-11 第 11.10 節外部及內部配線規定

個別標準加強了水族箱燈具電源線長度的規定，水族箱燈因面臨大量魚缸的導電水，其供電電源當然要離魚缸越遠越好，加上魚缸濺水延著電源線滾落可能減少絕緣距離而增加漏電觸電可能，所以必須對電源線長度加以規定。

【原文】

11.10.1_ Aquarium luminaires shall be provided with a fixed flexible cable and a plug for connection to the power supply. The length of the cable shall be at least 1.5m unless the requirements of 11.6.3 apply.

11.6.3_ Portable external parts mounted in the supply cable , for example switches or ballast units , need not comply with the IP rating of the luminaire if the cable length between the luminaire and electrical part is at least 1m and the cable length between those electrical parts and the supply connector is not greater than 0.5m.

【翻譯】

11.10.1節_水族箱燈具應提供一個固定的連接到電源的電線與插頭，電線長度須大於 1.5 m，但若電線總長度要設計小於 1.5 m 時，則須符合下列 11.6.3 節規定。

11.6.3 節_ 安裝在電線上之可攜式外部零件如開關或安定器，若燈具本體至此外部零件的距離大於 1 m，且此外部零件連接至電源插頭的距離小於 0.5 m，則此

可攜式外部零件無需達到燈具防水等級IPXn要求。

【解說】

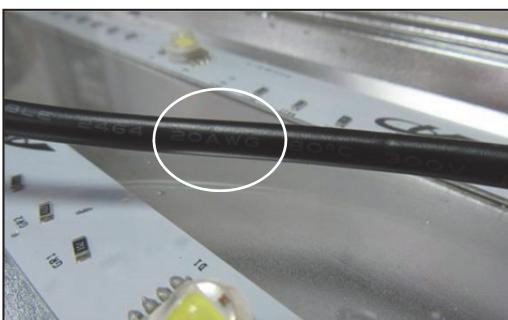
燈具到插座電源的電線總長至少須維持1.5 m以上，才可以強化因魚缸水珠滾落對電線絕緣性的影響，不過有些水族箱燈製造商想生產長度小於1.5 m的電源線，此時就必須遵守IEC 60598-2-11第11.6.3節內容規定，從文字看來電源線顯然必須採取分段設計，並以開關、插接器及電源驅動器（整流器）等可攜式組件進行橋接，不能是一線到底的電源線，而且從燈具內部引出的電線至開關處長度至少需1 m，能縮減的距離只有開關至插頭的距離大約是0~0.5 m。

(3) 樣品實測結果

本樣品採取電源線分段搭接方式設計，但並未縮減長度，反而增加長度，量測結果：燈具至開關處 1.6 m；開關處至插接器 0.2 m；插接器至整流器二次側 1 m，總長度是 2.8 m 遠大於 1.5 m，符合 11.10 節對電源線總長度之規定如圖12d。



a.樣品的外部及內部配線分佈



b.近燈具端的內部配線 20 AWG



c.近整流器二次側的內部配線 22 AWG

標準與檢驗



d.樣品實測

圖 12 水族箱燈具的電源配線規定（實驗拍攝）

4.水族箱燈的標示規定

依 CNS 14335 第 3 節標示規定，標示主要內容必須包含：額定電壓、電流、功率、頻率、功率因數、外殼防電擊等級符號（如 I, II, III）、型號、安裝面可燃、耐燃、不可燃（如 ）、適當使用室內一詞、光源型式、光源瓦數、光源數目、IPXn 防水等級等；另再依 IEC 60598-2-11 第 3 節標示增加額外規定如下：

(1) 【原文】 11.5.1 Information shall be provided and/or the following symbol (see Figure 1) concerning the minimum distance to the maximum water level of the aquarium shall be marked on the luminaire if it is possible (by the design of the aquarium) that water can reach the luminaire. The minimum distance shall be at least 15 mm.

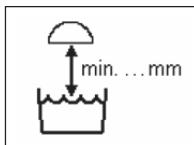


Figure 1 - Minimum distance from water level symbol

【翻譯】11.5.1 節_水族箱燈具本體標示內容應含有安裝後照射面離魚缸最大水位的最小安全距離資訊，或以圖 1 圖騰標示，儘可能此安全距離須 15 mm 以上。

- (2) **【原文】**11.5.2_Portable external parts, e.g. ballast units, shall be marked with a warning based on the following wording: "Shall not be positioned on or into the cover frame", if the protection against ingress of moisture is lower than IPX7.

【翻譯】11.5.2 節_對於防水等級小於 IPX7 的水族箱燈，其附帶可組裝攜帶式外部組件如電源驅動器，則標示內容應增加警語「此可攜帶式外部組件不可置放在魚缸蓋框架上」。

- (3) **【原文】**11.5.3 _Aquarium luminaires shall be marked with an outside visible instruction based on the following wording: "Disconnect supply before opening the luminaire for maintenance".

【翻譯】11.5.3 節_燈具外觀上應有警語標示“維護打開燈具前，應先斷開電源”。

- (4) **【原文】**11.5.4_ If the permanently attached luminaire is delivered separately from the aquarium and intended for direct mounting on the wall of the tank, the manufacturer has to give an information in the instructions regarding the permissible thickness of the wall of the aquarium tank.

【翻譯】11.5.4 節_對於採用夾式固定的永久固定式水族箱燈具，須在安裝說明書上提供該燈具固定於魚缸之魚缸適用厚度資訊如「水缸壁允許的厚度:_____mm」。

六、結論

水族箱燈安規檢測重點實務主要在防水等級設計及耐濕性驗證，水族箱燈與其他電器最大不同就在臨水使用，濕氣及濺水大大降低電器絕緣性，增加漏電電擊危險，所以此兩項檢測是重點。另外電源線長度也是一個重點，主要防範水氣沿著電源線下來，增加使用者碰觸電源線遭電擊可能，所以電源線越長越好，一方面也可離電源插座遠一點，當然長度若要短於 1.5 m 也須依 IEC 60598-2-11 第

標準與檢驗

11.6.3 節規定設計，其長度不能短於 1 m。另有關水族燈防水等級最安全是 IPX7，但標準提供放寬條件，使得水族燈防水等級可以是 IPX4，也造成市場以 IPX4 為最大宗，但購買 IPX4 等級水族燈，安裝時除依標示規定離水面至少 15 mm 以外，還要採購具溢水結構魚缸來搭配，因為無溢水結構魚缸在地震搖晃或加水時容易因水面搖晃而使水侵入燈具照明面內的電性接頭，漏電將電擊魚群，加上一些魚種非常昂貴，這類不愉快的事相信消費者也不希望發生，當然這一點 IPX4 水族燈具所附的說明書內是不會提到的，但標準確實有規定，如果讀者執意將 IPX4 水族燈用在無溢水結構魚缸上，記得燈具照明面離水面要更高一點。本文也提到 CNS 及 IEC 條文解讀的方法，每一段段文若是以「.」作為連續連接而不是突然切斷到下一列，則所有連接的段文都是以先前段文作為前提的，都必須遵守前段的規定下，再擴充本段的規定，若本段突然被切至下一列，則本段再也與前段無關了，並無需再接受前段設定的限制。又使用標準執行檢驗的安規工程師只能依標準所言執行試驗，不能自行推論或用反向思考的方式去認定怎樣也可以，標準沒講的話與內容就不要過度去闡釋它。

七、選購技巧

由於水族箱燈通常緊鄰水族箱使用，較易受濕氣及水漬影響而產生漏電及電擊等危險，經濟部標準檢驗局於 100 年 1 月 1 日起，將水族箱用燈具商品依商品檢驗法列入強制性應施檢驗範圍，水族箱用燈具商品的檢驗範圍包括使用於水族箱上及水族箱內之照明燈具，其適用安規檢驗標準為「CNS 14335 (88 年版) 與 IEC 60598-2-11 (2005)」，適用電磁干擾標準為「CNS 14115 (93 年版)」。商品檢驗方式則由標準檢驗局規定採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行制，無論國內產製或自國外進口前，須先取得標準檢驗局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向標準檢驗局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認可證書後，尚需向標準檢驗局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品檢驗標識」( 或 ) 始得出廠陳列或銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有標貼，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> ）

gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp) 查詢真偽，或撥打該局免付費服務電話：0800-007-123 詢問。

有關水族箱燈具之選購注意事項如下：

1. 選購時，檢視

產品之廠商名稱、地址、電器規格（如電壓、消耗功率或電流）、型號等各項標示是否清楚，本體上是否貼有標準局印製之合格「檢驗標識」。

2. 選購時，注意

- (1) 儘量不要選購沉入式水族燈，除非有通過標準局合格標識。
- (2) 水族箱燈具防觸電保護型態分為 I 類、II 類和 III 類，應視家中配電系統是否提供接地插座決定選購。
- (3) 留意燈罩應留有通氣孔，因目前水族燈光源以 LED 光源為主，燈具散熱好壞會影響其壽命。
- (4) 購買具蓋框型的水族箱是好的，不僅能防止灰塵落入水族箱，也能讓水族箱燈有更好的安裝位置。
- (5) 考慮水族箱罩長度，宜選用與箱罩長度適宜的水族箱燈具，如有困難，可改採用雙燈管的水族箱燈。
- (6) 基於安全考量，水族箱燈因緊臨面向水面安裝，魚類活動、氣泡石、過濾器等濺起的水花可能落入灼熱燈管而引起爆炸，故宜選用具防濺水等級以上的水族燈具。
- (7) 注意水族箱燈本體標示是否有標示 IPXn 防水等級，以證明燈具有通過防水測試，本體標示 IPX4 防水等級者，僅適用排水孔或截水機構的魚缸，若家中魚缸並無前述結構，則應購買防水等級 IPX7 以上者（含）。

八、使用注意事項

1. 檢查商品標示及說明書內容，應包含電器規格、注意事項或警語、廠商名稱、地址及電話。

標準與檢驗

2. 安裝水族箱燈具前，先檢視外觀有無被損傷，導線與接頭有無脫落沒固定，避免安裝後才發生接觸不良現象。
3. 為免驚嚇魚，勿突然開關水族箱燈，關燈時先關水族箱照明燈，再關閉室內照明燈。開燈時先開室內照明燈，再開水族箱燈。
4. 若有故障現象發生，應立即停止使用並將電器送至廠商指定之維修站維修，切勿自行拆解修理。
5. LED 日光燈管接線端子需裝有防水帽，避免遭魚缸濺水侵蝕。
6. 光源自上而下照射，達到無影效果，照明燈安裝於水中比較容易造成有礙觀賞的陰影。
7. 水族箱燈本體標示符號 ，代表安裝燈具時離水缸最高水位至少 15 mm 以上距離。
8. 水族箱燈若選用電源整流器與燈具分離者，整流器因置於水族箱旁邊，應避免整流器落入魚缸中，及移動時跌落砸碎魚缸玻璃。
9. 大多數養魚者以減弱光照強度或減少光照時間來抑制水藻的生長速度，水族箱燈不應長時照明魚類。
10. 若產品並非 IPX7 等級具完全防水特性，勿將產品的任何元件或線路浸入魚缸中。
11. 若光源為 LED 時，請勿對光源直視，以免對眼睛視覺造成傷害。
12. 不正常的操作本產品可能導致使用者受傷，請遵照此說明書指示安裝與操作本產品。
13. 非有完全防水的特性，請勿將水族燈任何元件或線路浸入水。
14. 請勿折繞電源線，過度扭曲的電線可能導致電阻升高甚至起火燃燒。
15. 燈具置放於水族箱時，距離水面最少 1.5 公分以上的高度，可避免燈具被水潑濺而保持潔淨度。
16. 燈具若利用鋼索吊掛在魚缸上頭，距離魚缸液面越高可獲得較大的照明範圍，但會損失光線亮度。

九、清潔保養

1. 安裝及維修時，應先將電源插頭拔離插座，並慎防燈具掉落水中，以避免電擊危險。
2. 清潔保養時，切記應確實依照使用說明及注意事項，先將電源插頭拔離插座，以避免電擊危險。尤其是應避免水進入電器內部。
3. 水族箱燈具本體清洗
 - a. 應採用棉手套套在手上輕輕擦拭燈具本體。
 - b. 不要隨意移動燈具內部部件。
4. 清潔完畢後，應按原樣將燈具裝好，不要漏裝、錯裝零部件。
5. 定期檢查燈具是否按照設定程式進行
 - a. 請勿在燈具上方放置任何物品。
 - b. 避免鹽漬累積於燈具表面，請定期使用濕布清潔燈具，並使用噴槍或吹氣機清潔風扇上的灰塵。
 - c. 嚴禁將任何液體置於燈具上方甚至進入內部，可能導致電子零件毀損。

參考文獻

1. 直流燈(珠燈 LED 藍光源)，105/09/30 檢索，愛逛街網，取自
<http://iguang.tw/taobao/product/520830870630.html>。
2. 交流燈(緊密型螢光燈具)，105/09/30 檢索，86daigou 網，取自
http://g-search2.alicdn.com/bao/uploaded/i3/T1OS5_FgtcXXXXXXXX_!!0-item_pic.jpg_210x210.jpg。
3. 直流燈(T5 燈管 LED 白光源)，105/09/30 檢索，淘寶網，取自
<https://world.taobao.com/item/8281484599.htm?fromSite=main&spm=a1z3o.769546.0.0.0.HXbJHj>。
4. 交流燈(LED 燈管燈具)，105/09/30 檢索，大皮牛網，取自
<http://www.dapiniu.com/tags/390474?page=13>。
5. 直流燈(水晶燈 LED 彩色光源)，105/09/30 檢索，淘寶網，取自
<https://world.taobao.com/item/522096345229.htm?fromSite=main&spm=a1z3o.769>

標準與檢驗

5460.0.0.k3kTNC。

6. 交流燈(省電燈泡)，105/09/30 檢索，鴻順魚坊網，取自
<http://hopesun1205.blogspot.tw/2014/07/hexa-450-led.html>。
7. 非永久固定式(夾式,可手拆)，105/08/10 檢索，自助貿易網，取自
<http://tc.diytrade.com/china/pd/9702145/MH鹵素燈水族箱燈具.html>。
8. 非永久固定式(僅置放,可手拿)，105/08/10 檢索，中國黃頁網，取自
<http://ConPD121206000006.htm>。
9. 非永久固定式(蓋框型,可手移動)，105/08/102 檢索，水族掏寶網，取自
<http://www.fishfd.com>。
10. 永久固定式(需工具鬆開)，105/09/26 檢索，水族掏寶網，取自 http://www.cmfish.com/techfiles/uploadfile/image/20160726/20160726125434_77000.jpg
11. 永久固定式(固定在蓋框上)，105/09/26 檢索，水族掏寶網，取自 http://g-search3.alicdn.com/bao/uploaded/i2/16149028976902264/T1d8DyFcpbXXXXXX_XX_!!0-item_pic.jpg_240x240q50。
12. 永久固定式(懸吊固定式)，105/09/26 檢索，水族掏寶網，取自
<http://uploads.tapatalk-cdn.com/20140403/6evyryte.jpg>。
13. 防溢水結構一舉例，105/09/26 檢索，水族掏寶網，取自 <http://www.cmfish.com/techfiles/uploadfil/image/20160726/20160726125434.jpg>。
14. 防溢水結構二舉例，105/09/26 檢索，水族掏寶網，取自 http://g-search3.alicdn.com/bao/uploaded/i2/16149028976902264/T1d8DyFcpbxxxxxx_!!0-item_pic.jpg_240x240q50。
15. 防溢水結構三舉例，105/09/26 檢索，水族掏寶網，取自 <http://uploads.tapatalk-cdn.com/20140403/6evyryte.jpg>。
16. CNS 14335:2005，燈具安全通則，經濟部標準檢驗局。
17. IEC 60598-2-11:2005, Luminaires-Part2-11:Particular requirements-Aquarium luminaires。

國際溫標及其未來發展

陳兩興／工業技術研究院量測技術發展中心特約研究員

溫度是一種表達物體冷熱程度之主觀感受的物理量。如果從微觀角度上來看，溫度代表物體內分子熱運動的劇烈程度。一般來說，拿某物跟一個固定溫度基準比較，以決定此物是熱或冷，而此物跟該固定溫度基準在冷熱程度上的差距，即所謂的「溫度」。因此，若要正確量測物體的溫度，首先必需採用一種物理特性會隨溫度穩定變化的物質。其次，需要一個溫度的基準。

科學家們利用「凝固點」和「沸點」等物質相變（phase transition）時，溫度的再現性作為溫度基準，稱之為溫度定點（fixed point）。再利用兩個溫度定點作為溫度計的「上標參考點」和「下標參考點」，並將中間範圍平均分成若干等分，用以量測溫度；此溫度參考點即為溫標（temperature scale）。

溫標規定了溫度的讀數起點（零點）和量測溫度的基本單位。理論上溫度的最高極點是「普朗克溫度」，而最低極點則是「絕對零度」。「普朗克溫度」和「絕對零度」都是無法通過有限步驟達到的。目前國際上用得較多的溫標有攝氏溫標（ $^{\circ}\text{C}$ ）、華氏溫標（ $^{\circ}\text{F}$ ）、熱力學溫標（ K ）和國際實用溫標。

一、國際溫標

早期溫標中的溫度定點原僅由科學家們隨意選定，例如華氏溫標規定水的凝固點（標準大氣壓下冰與被空氣飽和的水之間的平衡溫度）為 32 度，水的沸點（標準大氣壓下水和水蒸氣之間的平衡溫度）為 212 度；攝氏溫標為水的凝固點定為 $0\ ^{\circ}\text{C}$ ，水的沸點定為 $100\ ^{\circ}\text{C}$ 。而後知道水的凝固點與沸點會隨著水的成分、壓力等因素而改變。因此，若要進行更精準的溫度量測，必需有比凝固點與沸點更佳的一些定點，並在各溫度定點之間確立精準的內插方法。依據這些需求所建立的溫標，經國際上科學界所共同認定，即為國際溫標（International Temperature Scale, ITS）。

此外，有一種最接近於理想的溫標就是根據熱力學第二定律定義的熱力學溫

標準與檢驗

標 (thermodynamic temperature scale)，它免去了過去各種經驗溫標的缺點，即不依賴某種特定的測溫物質。熱力學溫標出現後，才使溫度量測真正具有了科學意義；由熱力學溫標所定義的溫度稱為熱力學溫度。

理論上，只要物質的某項物理特性和溫度存有一個已知的關係式，即可用來量測熱力學溫度。通常可用氣體溫度計，聲波溫度計、雜訊溫度計和輻射溫度計來量測熱力學溫度，其中又以氣體溫度計標定溫度所構成的氣體溫標最接近熱力學溫標。不過，由於氣體溫度計的再現性較差，實際上若依定義量測熱力學溫度，是十分困難的，並且量測的準確度也很低。加上為統一國際間的溫度量值，協議之國際實用溫標，幾經變革後，所定出的溫度已相當接近熱力學溫度。

二、國際溫標發展過程

1887 年，工作於國際度量衡局 (International Bureau of Weights and Measures, BIPM) 的研究員查普依斯 (Pierre Chappuis) 即採用定容氣體溫度計（氫氣、氮氣和二氧化碳）校正附在公尺原器 (prototype metre) 上的水銀玻璃溫度計，而後國際度量衡委員會 (International Committee for Weights and Measures, CIPM) 就決定採用定容氫氣體溫度計或稱為常態氫溫標 (the normal hydrogen scale) 作為國際實用溫標的基礎；此一決定在 1889 年獲得第 1 屆國際度量衡大會 (General Conference on Weights and Measures, CGPM) 的追認。

1913 年，德國聯邦物理技術研究院 (Physikalisch Technische Bundesanstalt, PTB) 向 BIPM 建議以 1899 年英國物理學家卡倫得 (Hugh Longbourne Callendar) 所提的熱力學溫標作為國際實用溫標。此一建議得到當時美國國家標準與技術研究院 (National Institute of Standards and Technology, NIST) 的前身美國國家標準局 (National Bureau of Standards, NBS) 以及英國國家物理實驗室 (National Physical Laboratory, NPL) 的同意。

1923 年，美英德三國的國家實驗室共同採用白金電阻溫度計決定溫標，其範圍涵蓋水銀的凝固點 (-38°C) 至硫的沸點 (444.5°C)，其定點溫標間的溫度係使用一個內插公式計算出；而後又提升至 650°C 。在 650°C 至 1100°C 之間的溫標則以一支鉑銠/鉑熱電偶確定鋅、銻、銀和金的凝固點。高於金的凝固點

(1063 °C) 的溫度則建議使用光學的高溫計量測。這項非正式協議隨後有 BIPM 和萊頓大學 (University of Leiden) 也參加更廣泛的討論。

1925 年，一些溫度計量學家擬定在 1927 年 CIPM 會議提出溫標修正草案，希望白金電阻溫度計的範圍延伸至 -193 °C。1927 年第 7 屆國際度量衡大會決議通過 1927 年國際溫標 (International Temperature Scale of 1927；ITS-27)，此一國際溫標可以克服直接用氣體測溫法來實現熱力學溫標所發生的困難，統一了各國的溫標。其在氳沸點 (-182.97 °C) 和金凝固點 (1063 °C) 之間，確立了幾個可複現的溫度定點，以及鉑電阻溫度計和鉑銠/鉑熱電偶兩個標準內插儀器。內插儀器在幾個定點進行了校正，因而給出相應溫度範圍之內插方程式的常數。對低溫範圍使用了鉑電阻溫度計，對 660 °C 以上的溫度則使用鉑銠/鉑熱電偶。對金凝固點以上的溫度範圍，則以光學高溫計為外插實現溫標的儀具。

1948 年，國際度量衡大會對 ITS-27 作了若干重要修訂：

1. 0 °C 以下的氳沸點 (-182.97 °C) 之外插延伸的 -190 °C 被發現為不可靠，因為白金電阻溫度計的範圍只向下延伸至 -182.97 °C。
2. 電阻溫度計和熱電偶之間的交叉點，從 660 °C 變為銻的凝固點 630.5 °C。
3. 銀的凝固點溫度值由 960.5 °C 改為 960.8 °C，因而改變了標準熱電偶溫度在 630 °C 至 1063 °C 範圍的量測值。
4. 輻射常數 C_2 值以 0.01438 mK 代替原來的 0.01432 mK，使高於金凝固點的溫度都改變了。

並以普朗克黑體輻射定律 (Planck's law, Blackbody radiation law) 代替維恩定律 (Wien's law) 引用更精確的常數值，計算公式更為精確，進一步影響了高溫數值，高於金凝固點的溫度值被降低。第 9 屆 CGPM 不但確定了 IPTS-48 (International Practical Temperature Scale of 1948)，而且為了確保專有名詞的國際一致性，決定不再用“degree Centigrade”一詞而改用“degree Celsius”。

1958 年 CIPM 採用熱學諮詢委員會 (Consultative Committee on Thermometry, CCT) 所提出的氦 (^4He) 蒸氣壓對溫度的數據表，其涵蓋的範圍從 0.5 K 到 5.23 K，即 1958 ^4He 溫標，在溫度量測上以 T_{58} 表示。

從 1958 後到 1967 年之間，包括位於莫斯科市的國家物理與無線電技術量

標準與檢驗

測科學研究院（Physicotechnical and Radiotechnical Measurements Institute；PRMI）、英國的 NPL、美國 NBS 和賓州大學（Pennsylvania State University；PSU）對於溫標的研究都有相當多貢獻。及至 1967 至 1968 年，CGPM 對國際實用溫標又作了一次修訂，稱為 IPTS-68 (International Practical Temperature Scale of 1968)。其特點是採用了當時有關熱力學的最新研究成果，使國際實用溫標更接近熱力學溫標。此次修訂還規定以符號“K”表示絕對溫度單位，取消原來的符號 (°K)，並規定攝氏溫度與熱力學溫標的絕對溫度單位相等，並且等於水三相點的熱力學溫度之 $1/273.16$ 。IPTS-68 同時使用國際實用克耳文溫度（符號 T_{68} ）及國際實用攝氏溫度（符號 t_{68} ）。 T_{68} 和 t_{68} 之間的關係同於絕對溫度 T 和攝氏溫度 t 的關係，即

$$t_{68} = T_{68} - 273.15 \text{ K}.$$

IPTS-68 的基礎是對一些重複性平衡狀態（即定義定點）的溫度給予指定值，以及這些溫度所校正的標準儀器。定點之間的溫度以內插公式使標準儀器的顯示值和國際實用溫度之數值互有關聯。由 13.81 K 至 630.74 °C 所使用的標準儀器是白金電阻溫度計，此溫度計的電阻元件須具無應力、退火及高純度等特性。用於 630.74 °C 至 1064.43 °C 的標準儀器為鉑銠/鉑熱電偶，其熱電動勢與溫度的關係是以一個二次方程式來表示。高於 1064.43 °C 時，係依普朗克黑體輻射定律，並以 1064.43 °C (1337.58 K) 做為參考溫度。

1976 年 CIPM 對 IPTS-68 作了一些修訂和補充，承認一份稱為 1976 的 0.5 K 到 30 K 暫行溫標 (1976 Provisional 0.5 K to 30 K Temperature Scale, EPT-76) 的新低溫溫標，把溫度範圍的下限由 13.8 K 延伸到 0.5 K，以消除 IPTS-68 在它下限尾端所發現的熱力學不規則性，並提供了和 5.2 K 以下氮蒸氣氣壓溫標相連結的方法。EPT-76 是在 IPTS-68 未完全修訂之前，所推薦使用的暫時性基準。不過，即使如此仍出現不足之處，主要是在實驗中不斷發現 IPTS-68 在某些溫度範圍與國際單位制定義的熱力學溫度偏差甚大。

三、1990 年國際溫標

國際溫標大約每 20 年做一次大幅的修訂，IPTS-68 實行之二十年後，在溫度量測領域上有很大的進展，IPTS-68 和熱力學溫標之間的差異也作了許多研究，實用量測技術和儀器方面也有相當大的進步，促使 CIPM 開始著手修訂 IPTS-68。

1989 年國際度量衡委員會遵循 1987 年第 18 屆國際度量衡大會第 7 項決議的要求，在會議上決定自 1990 年 1 月 1 日起開始在全世界範圍內採用重新修訂的國際溫標，取名為 1990 年國際溫標（International Temperature Scale of 1990），簡稱為 ITS-90，取消了「實用」（Practical）二字，因為隨著科學技術水準的提高，此一溫標已經相當接近於熱力學溫標。該溫標取代了 1968 年的國際實用溫標（1975 年修訂版）和 1976 年的 0.5 K 到 30 K 暫行溫標。和 IPTS-68 相比較，ITS-90 實行後，在一大氣壓標準狀態下水的沸點已不再剛好是 100 °C，而是偏低 0.026 °C，即 99.974 °C 而已。

ITS-90 的訂定原則和過去溫標訂定時相同，所指定的內插實現溫標的儀具有相當高的精確度和再現性，對於內插的操作程序也都有明確的規定。其主要的修訂內容可簡單歸納如下：

1. 溫度單位

熱力學溫度（符號為 T ）是基本物理量，其單位為克耳文（符號為 K），定義為水三相點的熱力學溫度的 1/273.16。由於早期溫標定義方式係根據與 273.15 K（水凝固點）的差值來表示溫度，因此仍保留這個慣例來表達一個溫度。以這種方法表示的熱力學溫度被稱為攝氏溫度，符號為 t ，定義為 $t/^\circ\text{C} = T/\text{K} - 273.15$ 。攝氏溫度的單位為攝度，符號為 °C。根據定義，其大小（magnitude）與克耳文相同，即 1 攝氏度溫差等於 1 克耳文溫差（1 °C = 1 K）。溫差可以用克耳文或攝氏度來表示。

ITS-90 定義了國際克耳文溫度（符號 T_{90} ）和國際攝氏溫度（符號 t_{90} ）。 T_{90} 和 t_{90} 之間的關係與 T 和 t 之間的關係相同，即 $t_{90}/^\circ\text{C} = T_{90}/\text{K} - 273.15$ 。物理量 T_{90} 的單位為克耳文（K），物理量 t_{90} 的單位為攝度（°C），與熱力學溫度 T 和攝氏溫度 t 的情況一樣。

標準與檢驗

2. 1990 年國際溫標 (ITS-90) 的原理

ITS-90 從 0.65 K 往上延伸到依據普朗克輻射定律使用單色輻射可實際量測的最高溫度。ITS-90 包含許多溫度範圍和次溫度範圍 (sub-range)，在每個溫度範圍和子溫度範圍上定義了溫度 T_{90} 。有幾個溫度範圍或次溫度範圍是重疊的，在發生這樣的重疊時， T_{90} 有著不同定義的存在，但這些不同的定義具有同等狀態。對於精密度極高的量測，在同一溫度下按照不同定義進行的量測之間可能會檢測到數值的差異。同樣，即使採用同一個定義，用兩個合格的內插式儀器（如電阻溫度計）在定義溫度定點之間量測同一溫度時，也可能得出 T_{90} 的數值差異。不過，幾乎在所有情況下，這些差異在實際操作中都小到可忽略不計。

在 ITS-90 範圍內， T_{90} 的量測與直接量測熱力學溫度相比要方便得多，且更為精密並有很高的複現性。

3. 1990 年國際溫標的定義

- (1) 第一溫度範圍為 0.65 K 至 5.0 K 之間， T_{90} 是以 ^3He 和 ^4He 的蒸氣壓與溫度的關係來定義，再利用指定的公式計算溫度。
- (2) 第二溫度範圍為 3.0 K 至 氖三相點 (24.5561 K) 之間， T_{90} 是用氦氣體定容溫度計定義的，該溫度計使用分配有數值（定義定點）的三個能以實驗實現的溫度，再用規定的內插方法來校正。
- (3) 第三溫度範圍為平衡氬三相點 (13.8033 K) 到銀凝固點 (1234.93 K) 之間， T_{90} 是由白金電阻溫度計定義的，該溫度計使用一組指定的定義固定點，再利用規定的內插方法來校正。
- (4) 銀凝固點 (1234.93 K) 以上的溫度範圍， T_{90} 是按一個定義固定點和普朗克輻射定律來定義的，實現的儀器為光學高溫計。

1990 年國際溫標 ITS-90 的定義定點如表 1 所記。在 2000 年 10 月，CIPM 批准一個臨時的低溫溫標 (Provisional Low Temperature Scale of 2000；PLTS-2000)，它將 ITS-90 的低溫延伸至 0.9 mK。它是基於固態氫 (^3He) 的熔化壓 (melting pressure)，因為敏感性和可靠性之故，可以量測較寬的範圍。

由於 1990 年 BIPM 所規定水三相點的水之定義不夠嚴謹，使得水三相點在國

際比對上有很大的差異。經過 CCT 幾年的分析研究後，2005 年 CIPM 聲稱為了闡明水三相點的溫度，克耳文所定義的水應具特定的同位素成分，其同位素結構同於國際原子能機構（International Atomic Energy Agency, IAEA）發佈的參考物質—維也納標準海水（Vienna Standard Mean Ocean Water, VSMOW）；即具有下列同位素組成比例：每莫耳的 ^1H 相對有 0.000 155 76 莫耳的 ^2H ，每莫耳的 ^{16}O 相對有 0.000 379 9 莫耳的 ^{17}O ，以及每莫耳的 ^{16}O 相對有 0.002 005 2 莫耳的 ^{18}O 。

表 1 ITS-90 的定義定點

編號	溫度		物質 ^a	狀態 ^b	$W_{\text{r}} (T_{90})$
	T_{90}/K	$t_{90}/^\circ\text{C}$			
1	3 to 5	-270.15 to -268.15	He	V	
2	13.8033	-259.3467	e-H ₂	T	0.0001 190 07
3	≈ 17	≈ -256.15	e-H ₂ (or He)	V (or G)	
4	≈ 20.3	≈ -252.85	e-H ₂ (or He)	V (or G)	
5	24.5561	-248.5939	Ne	T	0.008 449 74
6	54.3584	-218.7916	O ₂	T	0.091 718 04
7	83.8058	-189.3442	Ar	T	0.215 859 75
8	234.3156	-38.8344	Hg	T	0.844 142 11
9	273.16	0.01	H ₂ O	T	1.000 000 00
10	302.9146	29.7646	Ga	M	1.118 138 89
11	429.7485	156.5985	In	F	1.609 801 85
12	505.078	231.928	Sn	F	1.892 797 68
13	692.677	419.527	Zn	F	2.568 917 30
14	933.473	660.323	Al	F	3.376 008 60
15	1234.93	961.78	Ag	F	4.286 420 53
16	1337.33	1064.18	Au	F	
17	1357.77	1084.62	Cu	F	

註 a：除 ^3He 外，所有物質都是天然同位素組成。e-H₂ 是正、仲分子形式處在平衡濃度下的氫。

註 b：關於這些不同狀態的完整定義和實現這些狀態的建議，請參見“ITS-90 補充資料”。

符號含義如下：V 指蒸氣壓點；T 指三相點（固相、液相和氣相平衡的溫度）；G 指氣體溫度計點；M、F 分別指熔點、凝固點（在 101 325 Pa 的壓力

標準與檢驗

下，固相和液相平衡的溫度)。

四、國際溫標的發展

自從 CIPM 決定 1990 年起採用 ITS-90 之後，距今已超過 25 年了，在這 25 多年當中，世界各計量科學較先進的國家仍持續地對溫標進行研究，欲將溫標的範圍往銅凝固點 ($1084.62\text{ }^{\circ}\text{C}$) 以上的高溫範圍及 $-270.15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (3 K) 以下的極低溫範圍延伸。

在極低溫範圍方面，研究成果 PLTS-2000 的採用，已使溫標延伸至 0.9 mK 至 1 K 的範圍。這對於極低溫研發、太空發展等尖端領域的工作，以及液態氣體、超導、醫藥、食品等產業所不可或缺的極低溫量測之標準追溯和提升可靠度，有非常大的影響。

而在 $1084.62\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上極高溫範圍方面，由於航太工業、能源及高溫原料產業上，對所使用的高溫材料的製造和精密評估，必需用到即使在極高溫量測仍需非常正確的溫度計，如為了節能省碳使飛機和汽車輕巧化而使用的碳纖維強化聚合物 (carbon fiber-reinforced polymer)，其基本素材碳纖維在石墨化處理 (graphitization treatment) 時，就必需在 $2500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的極高溫下進行。在品質管理上，溫度量測結果的正確追溯及高溫溫度計的校正均非有極高溫的定點不可。

目前部分國家實驗室已利用金屬-碳合金的共晶點或稱共熔點 (eutectic point) 建立了輻射高溫定點，如：鐵碳合金 (Fe-C； $1153\text{ }^{\circ}\text{C}$)、鈷碳合金 (Co-C； $1324\text{ }^{\circ}\text{C}$)、鈀碳合金 (Pd-C； $1492\text{ }^{\circ}\text{C}$)、鉑碳合金 (Pt-C； $1738\text{ }^{\circ}\text{C}$)、鍊碳合金 (Re-C； $2474\text{ }^{\circ}\text{C}$)，以及利用碳化金屬與碳的包晶點或稱轉熔點 (peritectic point) 所建立的 $2500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的極高溫定點：碳化鎢/碳合金 WC-C ($2748\text{ }^{\circ}\text{C}$)。按以往的國際溫標的變遷史，過去大約每 20 年會做一次大幅的修訂，可以說現今距下次修訂的時機大概也不遠了。

五、我國的溫度國家標準

溫度量測和民生、醫療、衛生、工業、環保、航太以及國防等各方面都有密

切的關聯，不過要得到正確的溫度量測結果，則有賴於量測技術的精進、量測儀器精度的提昇、量測標準的追溯等諸多因素的配合。

我國國家度量衡標準實驗室（National Metrology Laboratory, NML）成立以來，即對溫度標準的建立不遺餘力，所研究的方向涵蓋各種接觸或非接觸式的溫度量測標準、國際溫標 ITS-90 各項溫度定點的建立。目前已建置並可提供各式溫度計之校正服務的量測系統有：(1) 輻射溫度計校正系統：校正範圍為 800 °C 至 1700 °C 和 10 °C 至 90 °C；(2) 熱電偶溫度計量測系統：校正範圍為 0 °C 至 1200 °C；(3) 電阻溫度計量測系統：校正範圍為 -70 °C 至 300 °C；(4) 白金電阻溫度計定點量測系統：校正範圍為 -190 °C 至 962 °C。

對於 ITS-90 所定的溫度定點的建立方面，位於工業技術研究院量測技術發展中心的國家標準實驗室（NML）已建置氰（Ar）三相點（-189.3442 °C）、汞（Hg）三相點（-38.8344 °C）、水（H₂O）三相點（0.01 °C）、鎵（Ga）熔點（29.7646 °C）、銦（In）凝固點（156.5975 °C）、錫（Sn）凝固點（231.928 °C）、鋅（Zn）凝固點（419.527 °C）、鋁（Al）凝固點（660.323 °C）、銀（Ag）凝固點（961.78 °C）以及銅（Cu）凝固點（1084.62 °C）。此外，NML 於 2010 年底建置開放式溫度定點量測系統，該系統之溫度定點囊可以藉由氣體系統，於實現溫度定點過程中控制並量測氣體壓力，以符合國際溫標（ITS-90）之要求。

六、未來發展

科學家們在近 10 年來，擬重新以物理基本常數定義包括克耳文在內之 SI 基本單位。2005 年，CIPM 即建議對於作為熱力學溫度單位的克耳文雖仍保留使用，但其大小則以波茲曼常數（Boltzmann constant）之值來定義。至 2016 年所草擬的新定義之原文為：「The kelvin, symbol K, is the SI unit of thermodynamic temperature. It is defined by taking the fixed numerical value of the Boltzmann constant k to be $1.380\ 648\ 852 \times 10^{-23}$ when expressed in the unit J K^{-1} , which is equal to $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{K}^{-1}$, where the kilogram, metre and second are defined in terms of h , c and $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ 。」譯成中文為「克耳文係熱力學溫度之 SI 單位，符號為 K。其由波茲曼常

標準與檢驗

數 k 之選用固定數值所定義，以 J K^{-1} 為單位時，其值為 $1.380\ 648\ 52 \times 10^{-23}$ ；其中千克、米和秒分別由 h 、 c 和 $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ 所定義。」

定義的影響效應為 1 克耳文係等於熱力學溫度的變化，導致熱能量 kT 的變化為 $1.380\ 648\ 52 \times 10^{-23}\ \text{J}$ 。現行的克耳文定義係以確切數值即選定水三相點 T_{TPW} ，溫度為 $273.16\ \text{K}$ 為基準，其只定義一個溫度點，但產生水三相點溫度之「三相點囊」受水的純度、蒸餾工藝、同位素含量及熱流效應等影響，製作與長期保存不易。克耳文新定義則不再由水的特性著手，乃是從微觀基礎上將溫度觀念與能量連結起來；在新定義的實現上，目前最準確的是聲學氣體溫度計法。因克耳文的新定義以固定的波茲曼常數 k 的數值取代 T_{TPW} ，故後者必須通過實驗確定。在採用新定義時， T_{TPW} 等於 $273.16\ \text{K}$ ，其相對標準不確定度小於 1×10^{-6} 。

此外，由於波茲曼常數是溫度和能量關係的物理常數（單位 J/K ），若以基本單位表示時為 $\text{kg m}^2\ \text{s}^{-2}\ \text{K}^{-1}$ ，如此熱力學溫度即可從質量、長度與時間來定義。再者，波茲曼常數又是氣體常數（gas constant）和亞佛加厥常數（Avogadro constant）的比，故克耳文係質量新定義之後，與亞佛加厥常數或普朗克常數（Planck's constant）建立關係。新定義將使克耳文和其它基本單位連接起來，可不再依賴於某種特定物質在某特定溫度下之特性決定。

新定義進一步可解決目前國際溫標 ITS-90 以內插法導出定點值間溫度之誤差問題，亦能滿足低於 $20\ \text{K}$ 和高於 $1300\ \text{K}$ 的溫度使用需求，未來將可提供高、低溫範圍比現行 ITS-90 更低的熱力學溫度不確定度。同時，隨 SI 新定義的提出，實施已屆 30 年的 ITS-90 國際溫標未來將被更新，可能被醞釀已久的新溫標 ITS-20xx 取代。新溫標 ITS-20xx 欲將溫度的範圍往銅凝固點 ($1084.62\ ^\circ\text{C}$) 以上的高溫範圍延伸至金屬（碳化物）-碳共晶點 ($3185\ ^\circ\text{C}$)。

面對此國際溫標的轉換，將衝擊國內產業溫度標準與國際之一致性，例如：在國防科技產業上潛艦鋼板被各國政府視為戰略物資，不允許擅自出口，開發此類鋼板時需機械熱處理條件加熱 1100°C 至 $1250\ ^\circ\text{C}$ ，使其微觀組織能快速再結晶和晶粒生長，以找到最適合的製程。在航太產業上，噴射發動機為了提高熱效率與推力，需提高渦輪進氣溫度，但是提高的溫度會縮短渦輪葉片與其零組件的使用壽命，所以必須採用新型合金熱處理條件來提高其耐溫與耐壓的能力，而渦

輪葉片與零組件的熱處理溫度範圍則需在 1300 °C 至 1400 °C。目前渦輪葉片與零組件熱處理溫度的量測不確定度在 2 °C 極限上，容易造成葉片的損壞並影響整體良率，新溫度標準建置後，能將量測不確定度控制在 1 °C 內，具有最佳的熱處理效果與良率。

未來當克耳文的新定義得以實現後，即可利用絕對輻射溫度計與高溫共晶點溫度校正量測技術來建立符合新定義之溫標範圍，以滿足產業在高溫之校正需求。

參考文獻

1. BIPM, 2006, Brochure of the International System of Units (SI), 8th Edition.
2. 經濟部標準檢驗局，2016，法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號。
3. 計量管理協會，1988，溫度の計測，コロナ社。
4. 大岩彰等共著，2008，きちんとわかる計量標準，独立行政法人産業技術総合研究所。
5. BIPM, Thermodynamic and practical temperature scales,取自<http://www.bipm.org/en/measurement-units/history-si/temperature-scales>
6. 彭家誠，1989，1968 年國際實用溫標－1975 年修訂版，量測資訊雙月刊（6），20-27。
7. 林俊宏，1989，1990 年國際溫標簡介，量測資訊雙月刊（10），42-46。
8. 林俊宏，1995，熱力學溫度量測，量測資訊雙月刊（41），23-27。
9. H.Preston-Thomas, 1990, “The international Temperature Scale of 1990 (ITS-90)”, Metrologia, 27, 3-10.
10. BIPM, 2015, Guide to the Realization of the ITS-90 Introduction.
11. 陳兩興，2017，SI 基本單位定義更新，量測資訊雙月刊（176），63-70。

個人資料管理系統標準化框架初探

蔡昀臻／國立交通大學管理科學研究所
樊國楨／臺灣網路防護協會秘書長

摘要

個人資料保護法施行細則第17條闡明：「……所稱無從識別當事人，指個人資料以代碼、匿名、隱藏部分資料或其他方式，無從辨識該特定個人者」亦即通常稱「去識別化（De-identification）」之議題，自2014年11月17日法務部法律字第10303513040號函的函釋：「去識別化之個人資料依其呈現方式已無從直接或間接識別該特定個人者即非屬個人資料」起，其「驗證（Certification）」成為我國標準化工作項目的優先項目。根基於此，本文探討包含前述「去識別化」之歐盟「一般資料保護條例」規範的「個人資料管理系統」，其驗證遵循之國際標準化組織（International Organization for Standardization, ISO）之標準化作業的脈絡及前景。

關鍵詞：驗證、個人可識別資訊、個人資料管理系統、資訊安全管理系統、標準化

註：2017年12月8日，ISO/IEC CD 27552.1已發行。

一、前言

鑑於管理系統日益增多，其標準系列宜加以規範，國際標準組織（International Standardization for Organization, ISO）自2000年起即分3階段進行管理系統標準（Management System Standards, MSS）之標準化工作；已正式納入ISO之強制性規範（Procedures specific to ISO），期能在第3階段（2011~2015年）完成各個管理系統要求事項的調和。ISO/IEC 27001標準系列已遵循MSS逐步建立中，並納入個人資料/隱私管理系統（PIMS）安全規範之議題；以個人資料保護法施行細則第17條之規範為例，已公布ISO/IEC 27009、ISO/IEC 29101、ISO/IEC 29191、ISO/IEC 20008與ISO/IEC 20009標準系列，作為其PIMS中「前檯匿名、後檯實名」之實作要求事項的參考。2012年10月，ISO/IEC JTC

1/SC 27 在進行為期 1 年之 2 階段的研究後，正式公布 PIMS 之要求事項遵循 ISO/IEC 27001，同時開展其標準系列（ISO/IEC 27009、ISO/IEC 27018、ISO/IEC 27017、ISO/IEC 29134、ISO/IEC 29101、ISO/IEC 29151 以及預備文件 SD 4、SD 5 等）的標準化計畫，已於 2017 年 8 月完成第 1 階段之工作項目；並分成「管理」、「實作」與「技術」3 個面向，進行第 2 階段的標準制訂之計畫。

研究「標準化」的人是需要有「同情」與「推理」兩種能力，所謂「同情」是指「標準」的制定者要有對等之情，那樣體驗的「標準」自然是立體、多元的；「同情」加上「推理」，則「標準」是活的，每一份「標準」的頒布是因或是果，是趨勢或是成績，「標準」的產生絕非偶然是無數之努力的形成。「標準化」從長遠的角度來看，便可以體察出是有一股流勢，有無法阻擋的推移力量；MSS 與個人資料保護標準化及 ISMS&PIMS 的整合性安全管理制度（Integrated Security Management System, IISMS）之進程僅為一端。國際認證論壇（IAF）自 2013 年 3 月 25 日起，已發行整合性安全管理制度（IISMS）之第三方稽核的強制性文件（IAF MD 11：2013），除規範 ISMS 之第三方稽核的要求事項外並闡明其效益。根基於此，主責 ISMS&PIMS 標準化之 ISO/IEC JTC 1/SC 27 第一階段標準化的工作項目如圖 1.1 所示。

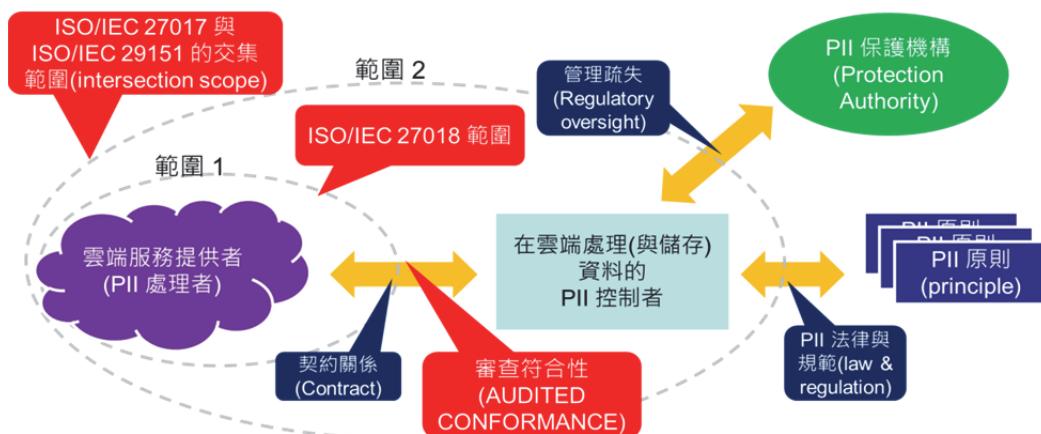


圖 1.1 雲端運算之 PIMS 控制措施的框架

說明：

1. PII 控制者（PII controller）（或稱為資料控制者（data controller）於某些管轄

標準與檢驗

區（jurisdiction））意指決定個人資料處理或將要處理之目的（purpose）與方法（manner）之當事人（單獨一人、與他人共同）。

2. PII 處理者（PII processor）（或稱為資料處理者（data processor）於某些管轄區（jurisdiction））意指代表 PII 控制者處理資料之任何人（除了 PII 控制者的僱員外）。
3. 資料來源：Mitchell, C. (ISO/IEC 27018 編輯 (editor)), Outsourcing personal data processing to the cloud (presentation), 2012-02-16，圖中之「交集範圍 (intersection scope)」係指「聚集（例：西江、北江與東江，三江匯流成為珠江）」。

根基於此，本文在第 2 節闡明個人資料管理系統要求事項標準化之進程；於第 3 節，探討雲端運算與資料去識別化的新議題及其已納入 ISO/IEC WD 27552.2 之擴增 ISO/IEC 27001 的 PIMS 驗證之要求事項進程的闡明；最後，在第 4 節提出本文之結論。

二、個人資料管理系統要求事項標準化之回顧與前瞻

2012 年 10 月，歷經 1 年 2 階段之研究，主責 PIMS 的要求事項之 ISO/IEC JTC 1/SC 27 的第 1 工作組（Working Group 1, WG 1）與主責隱私管理之第 5 工作組共同決定「個人資料管理系統（Personal/Privacy Information Management System，簡稱 PIMS）」的要求事項根基於 ISO/IEC 27001 擴增之，同時立案進行其擴增 ISO/IEC 27002 控制措施的 ISO/IEC 29151 與擴增 ISO/IEC 27001 之規範的 ISO/IEC 27009 之標準化計畫；ISO/IEC 29151，已於 2017-08 正式發行，「資訊技術 - 安全技術 - ISO/IEC 27001 特定領域應用系統 - 要求事項 (Information technology - Sector - specific application of ISO/IEC 27001- Requirements)」已於 2016-06-15 正式發行。

為因應實作之需求，2015 年 6 月 30 日，主責個人資訊安全標準化的 ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 5，根基於 ISO/IEC 27009 之標準化文件，先行公布擴增 ISO/IEC 27001 的 PIMS 要求事項之如圖 1 所示的第 5 號《於隱私領域中 ISMS 的應用指導綱要 (Guidelines for the application of ISMS in the area of privacy)》，簡

稱 WG 5 SD5》之預備文件（Standing Document, SD）的徵求意見稿，並更新其標準化計畫框架如圖 2.1 所示；根基於此，公用雲（Public clouds）領域已據以（ISO/IEC 27001+ISO/IEC 27002+ISO/IEC 27018）進行驗證。2016 年 4 月，ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 1 根基於前述之 WG 5 SD5 之 PIMS 要求事項的「資訊技術 – 安全技術 – 於隱私管理之 ISO/IEC 27001 擴增- 要求事項（Information techniques – Security techniques – Enhancement (Extension) to ISO/IEC 27001 for privacy management – Requirements ）」之 ISO/IEC 27552 之標準化計畫，並於 2016 年 12 月 5 日提出 ISO/IEC WD 27552.1 的票決版。

2012 年 1 月，歐盟開始整合「個人資料保護指令（Directive 95/46/EC）」、「電子通訊隱私指令（Directive 2002/58/EC）」與「電信網路改革指令（Directive 2009/136/EC ）」三大個人資料及隱私防護指令之法制，期以單一規則（Regulation）簡化機關/構以及企業的法規遵循義務並促進單一數位市場；2016 年 4 月 14 日經歐洲議會通過，於 2016 年 4 月 27 日公布之「一般資料保護規則（General Data Protection Regulation，GDPR）」，已提出個人資料「擬匿名化」之新定義並於條款 11 闡明「去識別化」的應然。GDPR 於條款 40~43 規範其「行為準則及驗證（Codes of conduct and certification）」，根基於 GDPR，相關機構幾均公布採用 ISO/IEC 27001 作為其包含資料去識別化的 PIMS 合規之驗證要求事項的規範 1。

標準與檢驗

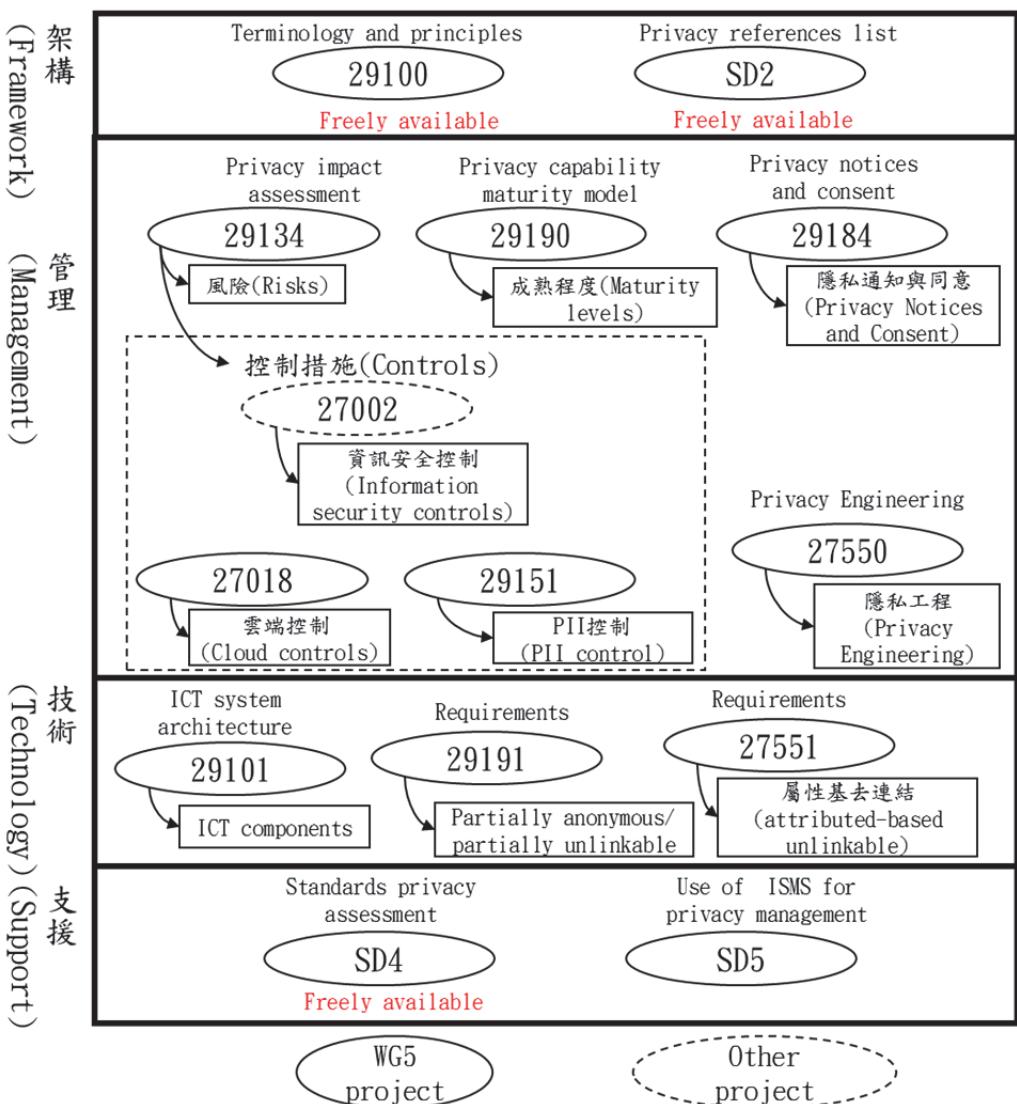


圖 2.1 身分管理與隱私科技標準框架

說明：

- 參考資料：Rannenberg, Kai (2015) Standards contributing to the protection of consumers' privacy and personal data, ISO/COPOLCO (2015). The connected consumer in 2020- empowerment through standards, 2015-05-13, Geneve, Switzerland.
- ISO/IEC 27551為作者增列。

「使用與應用 ISO/IEC 27001 在特定領域與服務之被認證的第 3 方規範 (The Use and Application of ISO/IEC 27001 for Sector/Service-Specific Third-Party Accredited Certifications, ISO/IEC DIS 27009:2015-07-27)」之附錄 B (Annex B)，已以「個人資料管理系統 (Personal Information Management System, PIMS)」中的「隱私衝擊評鑑 (Privacy Impact Assessment, PIA)」為例闡明 ISO/IEC 27009 之運用方式；依此，分別探討 ISO 個人資料保護標準化之進程以及整合性個人資料管理與資訊安全管理的「整合性（資訊）安全管理系統 (IISMS)」要求事項之脈絡。

2002 年，美國先於「電子化政府法案 (E-Government Act of 2002)」之第 208 節 (Section) 中規範 PIA 的工作項目；2008 年，進一步於「聯邦資訊安全管理法案 (Federal Information Security Management Act of 2002, FISMA 2002)」實作計畫中納入 PIA。2010 年 4 月美國國家標準與技術研究院 (National Institute of Standards and Technology, NIST) 公布「個人可識別資訊之機密性防護指引 (Guide to Protecting the Confidentiality of Personally Identifiable Information (PII))」的 NIST SP (Special Publications) 800 – 122，作為 FISMA 實作計畫控制措施之規範；2013 年 4 月，根基並修訂 NIST SP 800 – 122 的內容後併入第 4 版之 FISMA 實作計畫控制措施規範「聯邦資訊系統與組織的安全與隱私控制措施 (Security and Privacy Controls for Federal Information Systems and Organizations)」之 NIST SP 800 – 53 Revision 4 中，完成前述整合 ISMS 以及 PIMS 的標準化工作項目。2014 年 12 月 8 日，美國公布之「聯邦資訊安全現代法 (Federal Information Security Modernization Act of 2014, FISMA 2014)」的 3552 (b) (3) (B) 條款遵循 FISMA 2002 之 3542 (b) (1) (B) 條款將「個人隱私 (Personal Privacy)」納入；換言之，前述美國聯邦政府的「整合性安全管理系統」已建立法律依據²。

ISO 自 2000 年起，即以試作 (Pilot: 2001~2005)、制定管理系統標準 (MSS) 之至次節的一致性高階規範程序 (Procedures specific to ISO: 2006~2010) 與完成各個管理系統之調和 (2011~2015) 的標準化工作項目；根基於此，ISO/IEC JTC 1/SC 27 於 2012 年 10 月決定 PIMS 直接使用 ISO/IEC 27001

標準與檢驗

之要求事項，並進行制 2 定擴增其條款的 ISO/IEC 27009 之工作項目，在 2015-07-27 提出意見及投票之 ISO/IEC DIS 27009 的附錄 B 中已以 PIMS 之 PIA 為例，闡明如何擴增 ISO/IEC 27001 的條款；並考量時效性，於 2014 年 4 月 9 日，先行公布 PIA 之 ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 5 SD 4 的預備文件，圖 2.2 以及圖 2.3 分別是其示意說明。根基於此，各驗證機構紛紛公告以 ISO/IEC 27001 與 ISO/IEC 27009 作為 GDPR 之 PIMS 要求事項的驗證標準，應可作為我國落實「個人資料保護法」之參考 3。

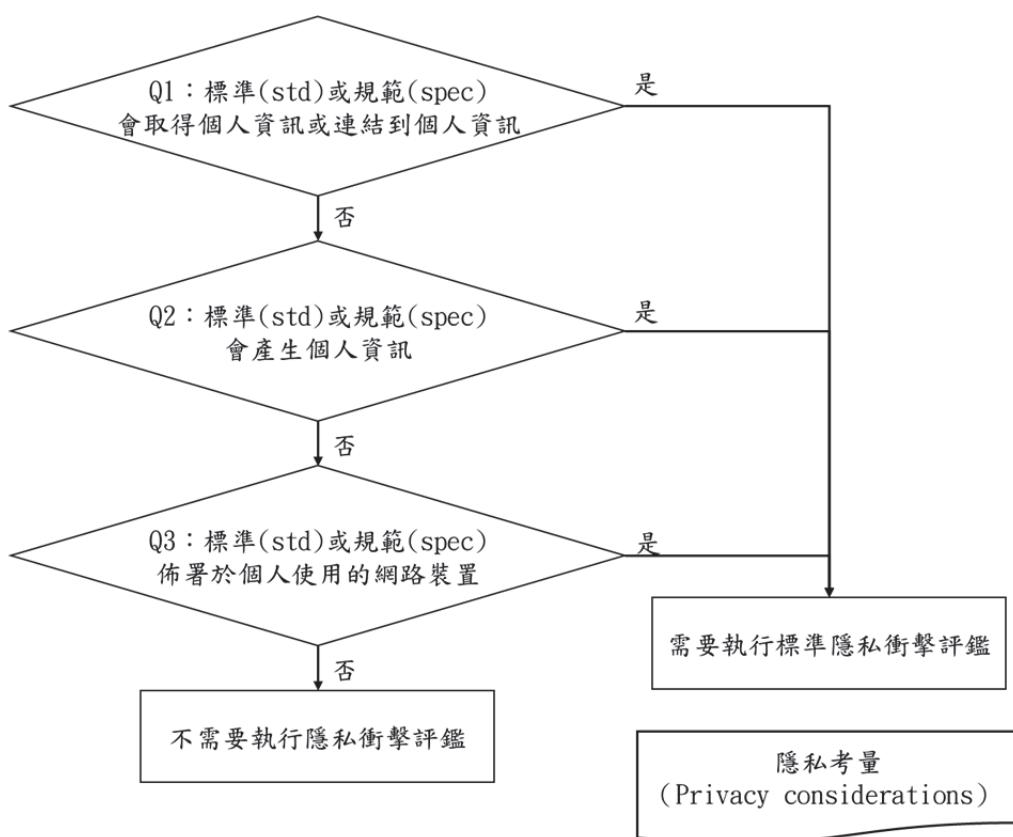


圖 2.2 判斷何時需要執行標準隱私評鑑（Standards Privacy Assessment, SPA）
說明：ISO/IEC 29100 : 2012 (E) 中用語為：隱私衝擊評鑑（Privacy Impact Assessment, PIA）。

資料來源：ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 5 SD4: 2014.

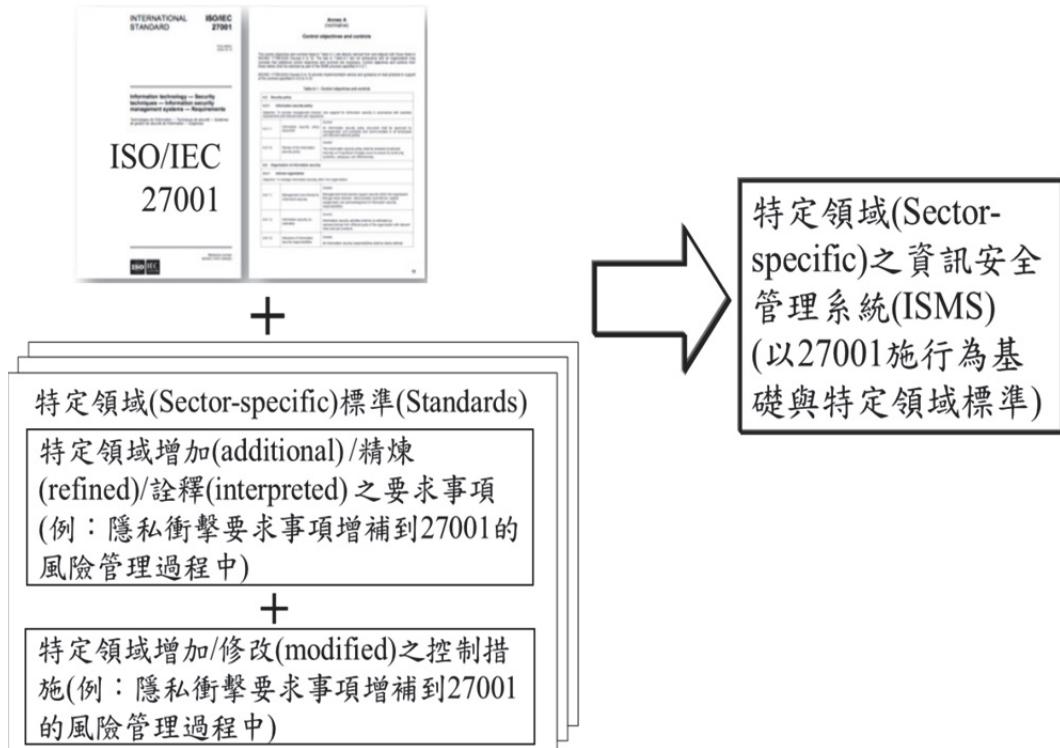


圖 2.3 ISO/IEC 27009 的應用

資料來源：ISO/IEC DIS 27009：2015-07-27.

未雨綢繆，主責個人資料管理系統標準化（Personally Information Management System, PIMS）之 ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 5 於 2015-06-30 已公布遵循圖 2.3 之框架，如表 2.1 所示的資訊安全管理系統（Information Security Management System, ISMS）要求事項宜擴增的 PIMS 之論題及其隱私防護的攸關標準，表 2.2 是 PIMS 與 ISMS 間之用語對照。

標準與檢驗

表 2.1 資訊安全管理系統要求事項與個人資料保護標準及論題之對應（ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 5 N110:2015-06-30）

條款 節碼	ISO/IEC 27001:2013－要求 事項	隱私攸關標準	論題
1	4. 組織全景 4.1 瞭解組織及其全景 4.2 瞭解關注方之需要及期望 4.3 決定資訊安全管理系統之範圍 4.4 資訊安全管理系統	ISO/IEC 29134 ISO/IEC 29100 ISO/IEC 29134	隱私風險準則（Privacy risk criteria） 隱私保護要求事項（Privacy safeguarding requirements） 隱私利益相關者（Privacy stakeholder） 營運流程與目的（Business process and purpose） 個人可識別資訊流程，隱私之支持資產（PII Flow, Privacy supporting assets）
2	5. 領導作為 5.1 領導及承諾 5.2 政策 5.3 組織角色、責任及權限	ISO/IEC 29100	從設計著手/默認保護隱私（Privacy by Design/Default） 隱私政策（Privacy policy） 資料隱私管理官（Data Privacy Officer） 隱私風險擁有者（Privacy risk owners）
3	6. 規劃 6.1 因應風險及機會之行動 6.2 資訊安全目標及其達成之規劃	ISO/IEC 29134	隱私衝擊評鑑（Privacy impact assessment） 隱私風險評鑑（Privacy risk assessment） 隱私風險處理（Privacy risk treatment）
4	7. 支援 7.1 資源 7.2 能力 7.3 認知 7.4 溝通或傳達 7.5 文件化資訊		隱私事故管理（Privacy Incident Mgmt） 隱私意識（Privacy awareness） 隱私溝通，透明化（Privacy communication, transparency）

5	8. 運作 8.1 運作之規劃及控制 8.2 資訊安全風險評鑑 8.3 資訊安全風險處理	ISO/IEC 29134 ISO/IEC 29151	隱私生命週期管理（Privacy Life cycle Mgmt） 隱私風險評鑑（Privacy risk assessments） 隱私風險處理（Privacy risk treatment）
6	9. 績效評估 9.1 監督、量測、分析及評估 9.2 內部稽核 9.3 管理審查	ISO/IEC 29151 <i>[ISO/IEC 29190¹]</i>	隱私測量（Privacy measurement） 隱私能力成熟度[<i>Privacy capability maturity</i>]
7	10.改善 10.1 不符合項目及矯正措施 10.2 持續改善		
8	附錄 A（規定）參考控制目標及控制措施	ISO/IEC 29151 ISO/IEC 27018	隱私控制措施（Privacy controls）

說明1：編輯闡明，不適當待修定。

表2.2 對照CNS 29100概念與CNS 27000之隱私概念

CNS 29100 概念	對應 CNS 27000 概念
隱私權利害相關者	利害相關者
PII	資訊財產
隱私權違反	資訊安全事故
隱私控制措施	控制措施
隱私風險	風險
隱私風險管理	風險管理
隱私保全要求事項	控制目標

說明：個人可識別資訊（Personally Identifiable Information, PII）

標準與檢驗

為易於特定隱私全景中使用 CNS 27000 系列標準及整合 CNS 27000 之隱私觀念，CNS 29100 於其附錄 A 已列出其主要概念間之關係；惟以 CNS 27001 第 6.1.2 節 (c)(2) 的風險擁有者為例，於資訊安全，其對應之資訊資產的當事人 (Principal) 幾均在組織內，而 PII 當事人大多在組織外，其歧異處具攸關性；根基於此，CNS 29100 再將組織內之風險擁有者區分為 PII 控制者 (PII controller) 與 PII 處理者 (PII processor)，於公用雲的 CNS 27018 即為其 PIMS 之 PII 處理者的擴增 CNS 27002 之控制措施標準，其與 2016 年 12 月 16 日提出之 ISO/IEC FDIS 29151 的票決版，已分別作為 2016 年 12 月 5 日提出之 ISO/IEC WD 27552.1 之強制性的「附錄 A：PII 控制者之控制目的與控制措施」以及「附錄 B：PII 處理者之控制目的與控制措施」之參考藍本，圖 2.3 所示的 PIMS 要求事項標準化第 1 階段如圖 2.4 之工作項目將於 2017 年完成，圖 2.5 是其實作過程的示意說明；ISO/IEC 27005 已確認存在缺失 4，實作時，宜關注此議題。

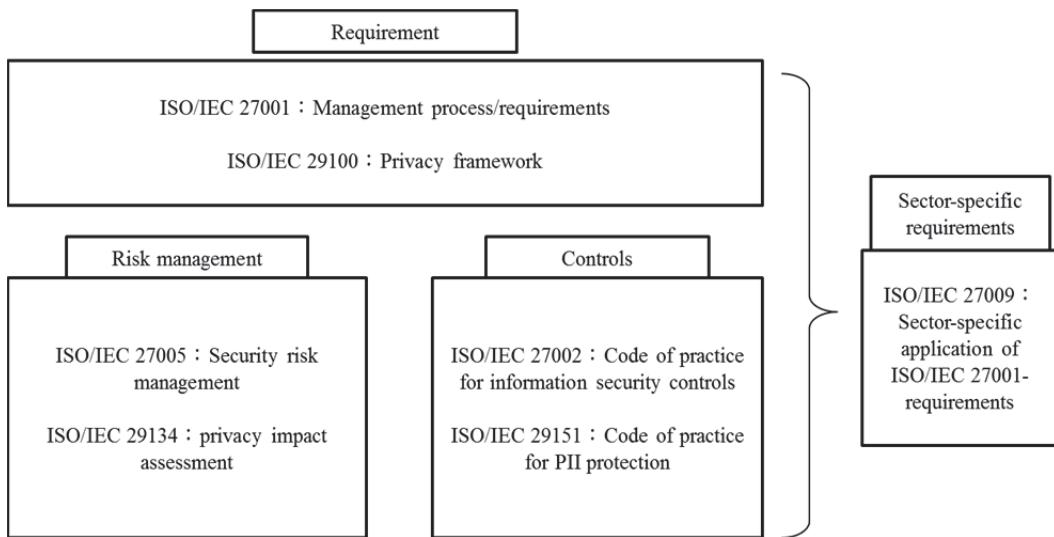


圖 2.4 個人資料/隱私資訊管理系統驗證框架

說明：

1. 參考資料：ISO/IEC FDIS 29151, Figure 1, page X, 2016-12-20.
2. 隱私/個人資料資訊管理系統（Privacy/personal information management system, PIMS）。

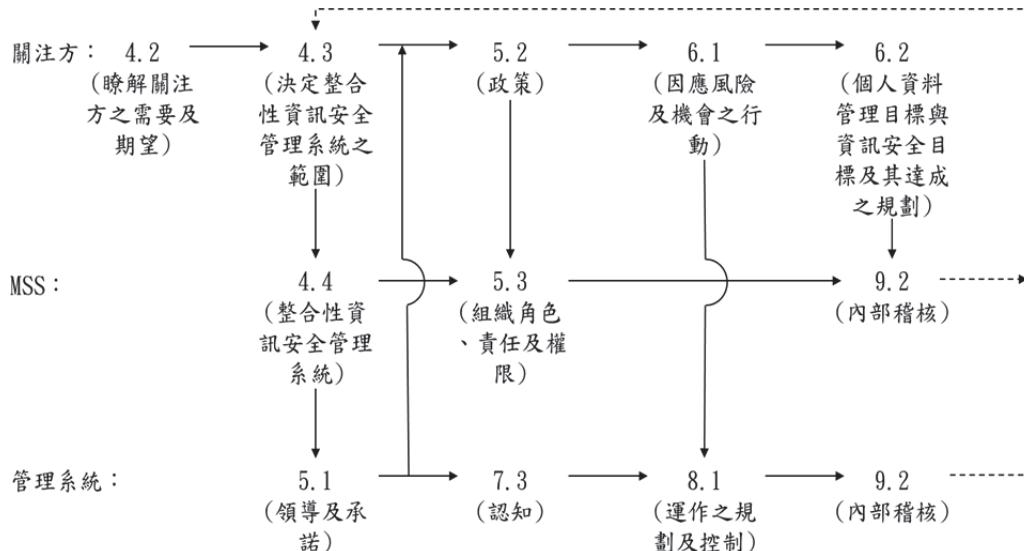


圖 2.5 管理系統標準 (Management System Standard, MSS) 中之要求事項 (Requirement) 的分類與取徑示意 (Approach)：根基於 ISO/IEC 27001：2013 (E)

說明：

- 參考資料：Proposals for Management System Standards, ISO/IEC Directives Part 1, Consolidated ISO Supplement, Annex SL (Normative), 6th ed, 2015。
- ISMS: Information Security Management System

2017 年 1 月，ISO/IEC JTC 1 SC 27/WG 5 公布了如圖 6 所示之下一階段的個人資料/隱私管理之標準化框架，其新增的應用範圍均涉及大數據分析的資料去識別化之議題。除進行中之「資料去識別化」的 ISO/IEC 20889 標準化計畫，為因應 GDPR 規範之擬匿名化，針對 PII 去連結的需求與 PIMS 之控制措施應區分「PII 控制者」及「PII 處理者」的不同之要求事項 5，已進行 ISO/IEC 27552 的標準制定計畫；換言之，內蘊資料去識別化的 PIMS 已成為數位社會之關鍵基礎建設。

2016 年 12 月 3 日，因應圖 2.4 中之 ISO/IEC 27005 的缺失 (defect)，經 1 年研究期 (study period) 之求索，ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 1 已正式發出闡明

標準與檢驗

ISO/IEC 2700:2013 (E) 第 6.1 節以及第 8 節「因應風險與機會之行動」的「資訊安全風險與管理指南」之 ISO/IEC 27005 新版的設計規範草案，圖 2.4 框架中之 ISO/IEC 27005 已更新其內蘊；根基於表 2.1 的 ISO/IEC 27552 之標準制定計畫亦同。

ISO/IEC WD 27552.2 遵循 ISO/IEC 27009 : 2016-06-15，於 ISO/IEC 27001 本文部分，參照 SD5，擴增第 4 節（組織全景）之 4.0~4.1、6.1.3c) (風險評鑑) 與 6.1.3d) (風險處理) 條款；於 ISO/IEC 27001 附錄 A (控制措施) 部分，擴增 16 項控制措施；於 PII 控制者部分，增加 11 類共 47 項控制措施；於 PII 處理者部分，增加 11 類共 36 項控制措施；期於 PIMS 的實作，提供驗證之要求事項。舉例而言，於「資料去識別化」的工作項目，於 ISO/IEC WD 27552.2 第 6.2 節「PII 控制者的 ISO/IEC 27002 之增加」的 PIMS A 4.3 條款：「個人可識別資訊利用之外 (PII beyond use)」中闡明由 PII 控制者主責，其實作指引敘明其技術在 ISO/IEC 20889 中描述之（雲端運算於透明性 (transparency) 等宜遵循 ISO/IEC 19944)。

綜上所述，於現階段，PIMS 之實作除遵循 ISO/IEC 27001、ISO/IEC 27002、ISO/IEC 27005、ISO/IEC 27009、ISO/IEC 27018、ISO/IEC 29100、ISO/IEC 29134、ISO/IEC FDIS 29191 外、宜再增列 ISO/IEC WD 27552.2；若採行「從設計著手隱私 (Privacy by design, PbD)」與「以預設機制保護隱私 (Data protection by default 或 Privacy by default, PbD)」之原則，ISO/IEC 29101、ISO/IEC 27550 亦宜增列；於歐盟，前述 PbD 係法規 (GDPR 條款 25) 的要求事項。

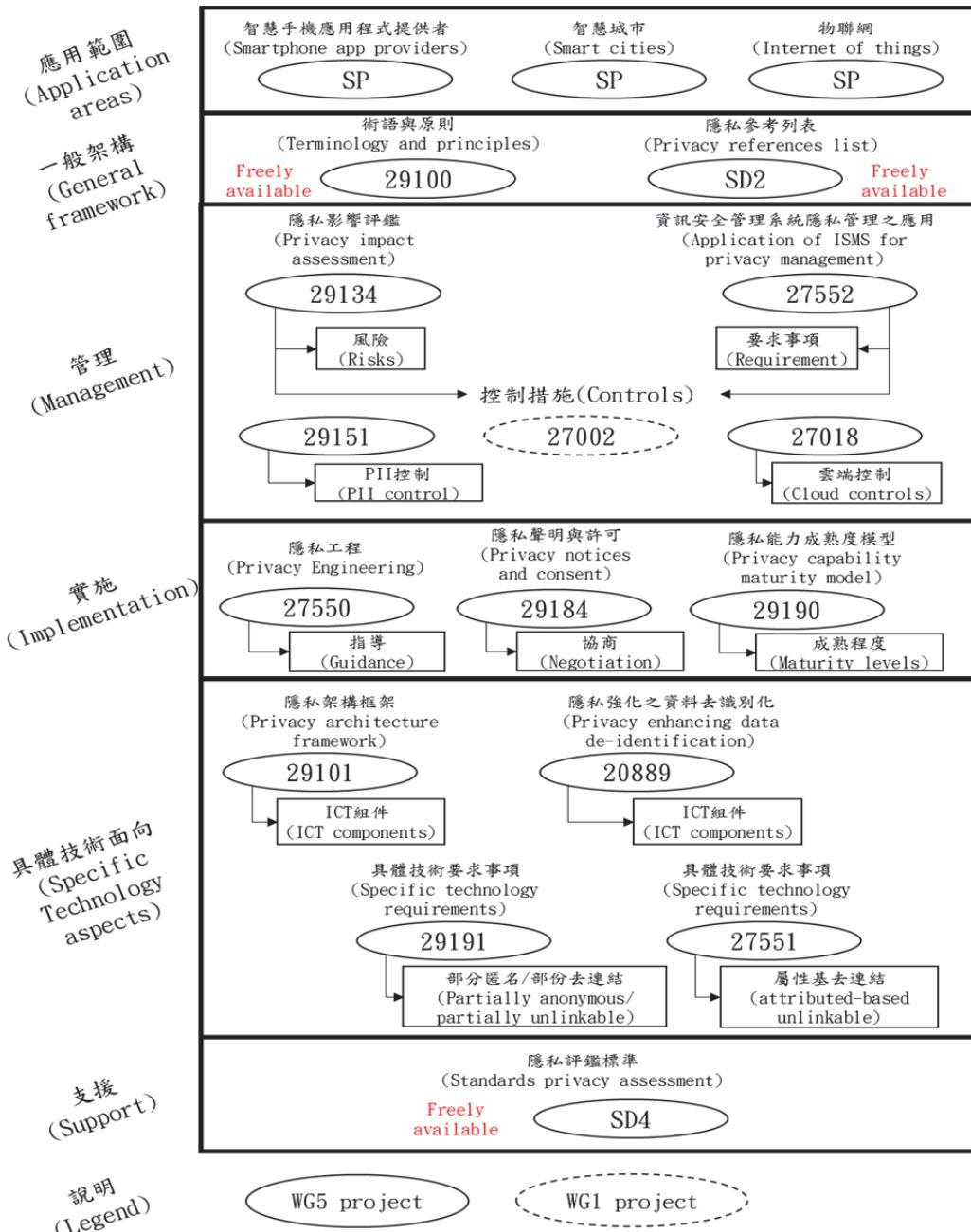


圖 2.6 個人資料管理要求事項之 ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 5 與 WG 1 的標準化框架 (2017-01)

標準與檢驗

「他山之石，可以攻玉」，參照美國的 FISMA 實作計畫與歐盟 GDPR 之驗證規範，以 ISO/IEC 27001 作為 PIMS（含去識別化：於 ISO/IEC 29151 將資料去識別化納入其資料最小化的控制措施之中，PIMS 驗證標準的要求事項及其實作之標準化的工作項目，應是我國宜面對之議題。

三、雲端運算服務與個人資料管理之標準化初探

隨著雲端運算之日益普及，如何確保「雲服務客戶（Cloud service customer, CSC）」的個人資料安全，已成為「雲服務提供者（Cloud service provider, CSP）」與 CSC 必須共同面對之議題；在另一方面，大數據分析已勢不可當，如何在其分析之過程中確保個人隱私已成為 PIMS 的新課題，表 3.1 是雲服務標準化之此議題用語與資料去識別化標準化的對應；以雲服務先行者之網飛（Netflix）公司為例，其 75 % 之影片瀏覽均來自「推薦服務（recommendation service）」；2013 年，網飛公司推出以政治權謀為主的第 1 部自製影片「紙牌屋」時，針對不同群組經由大數據分析設計了 7 種版本之預告片 6；如何探勘顧客的喜好予以分群（例：同溫層（stratosphere））並產生推薦之剖繪（profile），並且不侵犯隱私已成為「資料去識別化」求索的議題。2010 年 3 月 19 日，網飛公司即因推薦服務演算法競賽事宜，因前述議題遭到 4 位顧客提告，以 US\$9,000,000 和解。

表 3.1 ISO/IEC 19944 與 ISO/IEC 20889 於資料去識別化用語之對應

ISO/IEC DIS 19944 資料識別限定符（qualifiers）之資料狀態描述	隱私增強資料（Privacy enhancing data）之去識別技術，其應用產生的相對應狀態
識別資料（Identified data）	包含識別符的原始、未處理的資料；換句話說，即是還沒有應用去識別技術；對於其他限定符，識別符已被移除（遮蔽）。
擬匿名化資料（Pseudonymized data）	使用具有可控制之重新識別的可能/實現之擬匿名化技術處理的資料。
不可連結之擬匿名化資料（Unlinked pseudonymized data）	使用沒有可控制之重新識別的擬匿名化技術處理的資料。
匿名化資料（Anonymized data）	使用概化（generalization）和 / 或隨機化（randomization）技術處理的資料。
聚集資料（Aggregated data）	使用聚集（aggregation）技術處理的數據。

資料來源：ISO/IEC CD 20889.2 : 2016-12-02, Information technology – Security technology – Privacy enhancing data de-identification techniques, Annex B.

雲服務於 PIMS 之 CSC 與 CSP 的權責劃分如圖 3.1 所示，其中 CSC 是資料控制者，CSP 是資料處理者，圖 2.4 中的 ISO/IEC 29151 並未區分「PII 控制者之控制目的與控制措施」以及「PII 處理者之控制目的與控制措施」；2016 年 4 月，ISO/IEC JTC 1/SC 27 議決進行 ISO/IEC 27552 作為擴增 ISO/IEC 27001 之 PIMS 驗證要求事項的標準制定之工作項目。

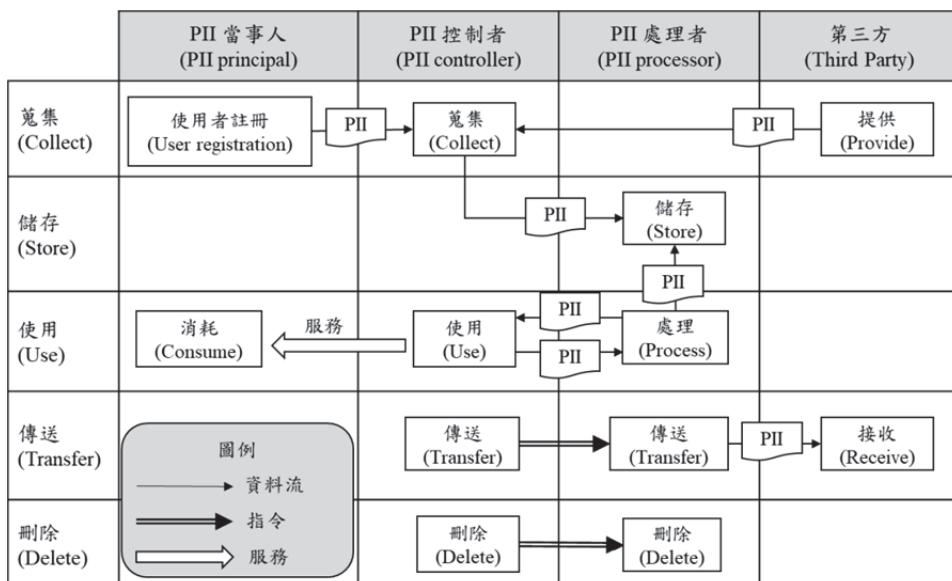


圖 3.1 PII 處理工作流程圖

說明：

1. PII：個人可識別資訊（Personally identifiable information）
2. 資料來源：ISO/IEC 29134: 2017-06, Information technology – Security techniques – Privacy impact assessment – Methodology, p.41, Figure D.1 (根據 ISO/IEC 29134 : 2017(E)第 6.4.1 節) .

ISO/IEC JTC 1/SC 27 遵循 ISO/IEC 27009 : 2016-06-15，制定 ISO/IEC 27552，在 2017-06-01 公布之 ISO/IEC WD 27552.2，於 ISO/IEC 27001 本文部分，參照 SD5，擴增其第 4 節（組織全景）之 4.0~4.1、第 6.1.3c) 與 6.1.3d) 節（風險處理）之條款；於 ISO/IEC 27001 附錄 A（控制措施）部分，擴增 16 項控制措施；於 PII 控制者部分，增加 11 類共 47 項控制措施；於 PII 處理者部分，

標準與檢驗

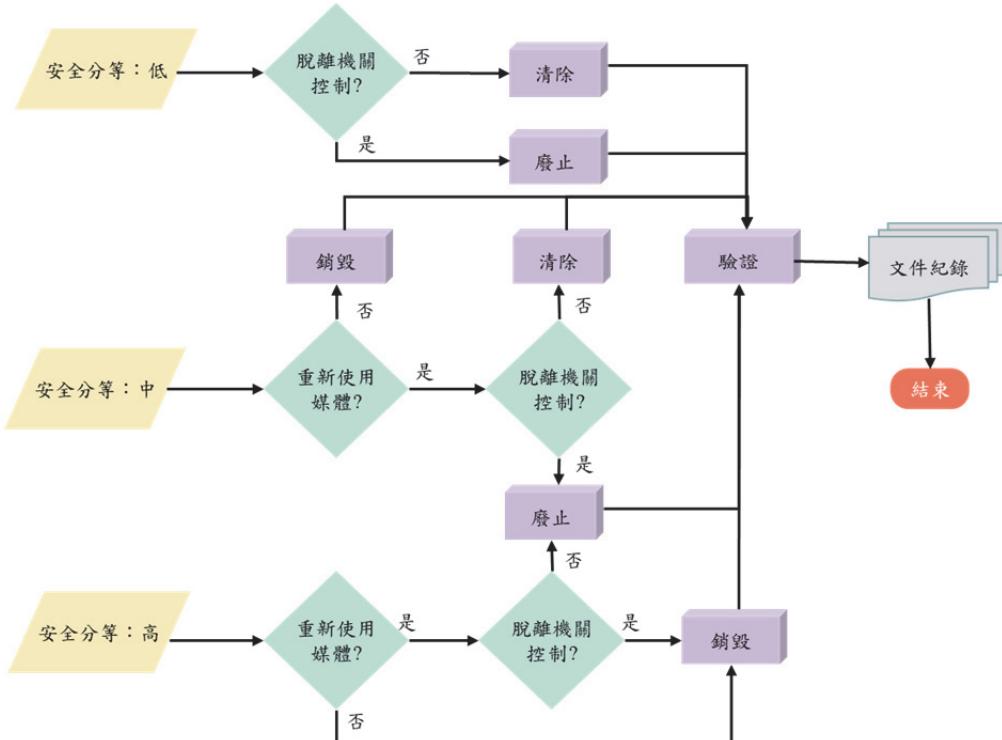


圖 3.2 資料清理 (Sanitization) 與處理 (Disposition) 決策流程

說明：

1. 清除 (Clear)：使用邏輯性技術 (logical techniques) 來清理 (sanitize) 所有用戶可定位 (user-addressable) 之儲存位置 (storage locations) 的數據，以防止簡單的非侵入式 (non-invasive) 資料恢復技術。
2. 廢止 (Purge)：使用最先進之實驗室的物理性 (physical) 或邏輯性技術，使目標資料無法恢復。
3. 銷毀 (Destroy)：使用最先進的實驗室技術使目標資料無法恢復且使得後續無法使用該媒介 (media) 儲存資料。

資料來源：Kissel, Richard, et al. NIST SP 800-88 Rev. 1. Guidelines for Media Sanitization, National Institute of Standards & Technology, Figure 4.1, Page 17, 2014-12.

增加 11 類共 36 項控制措施；期於 PIMS 的實作，提供其驗證要求事項規範之準繩。舉例而言，於「資料去識別化」的工作項目，在 ISO/IEC WD 27552.2 之第 6.2 節：「PII 控制者的 ISO/IEC 27002 之增加」的 PIMS A.4.3 條款：「個人可識別資訊利用之外（PII beyond use）」中闡明由 PII 控制者主責，其實作指引並敘明其技術在 ISO/IEC 20889 中描述；在「雲服務及其裝備：資料流、資料分類與資料利用」的「透明性（transparency）」等，宜遵循 ISO/IEC 19944：2017-08。在另一方面，在 ISO/IEC WD 27552.2 之 PIMS A.8.4 條款：「蒐集或抹除（Correction or erasure）」，已關聯至「雲服務層級框架協議（Cloud service level (SLA) framework agreement）」的 ISO/IEC 19086-1：2016-09-21 第 10.7.2 與 10.12.8 節提出之如圖 3.2 所示的「資料淨化（Data sanitization）」中，「應用物理（physical）或邏輯（logical）之技術，確保標的資訊無法在實驗室之藝境（state of the art）中，致使其「回復（recovery）」的「廢止（purge）」中之「抹除（erase）」的邏輯技術。

使用密碼學技術之「密碼式抹除（Cryptographic erase）」亦可執行「清除」與邏輯性技術「廢止」的工作項目，並提供「金鑰回復（Key Recovery）」之選項，提供系統停機時自動保護資料的控制措施 7；以磁碟機為例，具備前述之整合「存取控制（access control）」的「密碼式抹除」之整體功能者名為「自加密磁碟機（Self-Encrypting Drives，SED）」⁸，於「雲端運算服務水準協議」標準系列的 ISO/IEC 19086-1：2016（E）中之第 10.12.8.1 條款敘明可以圖 3.2 的「資料清理」過程代替「資料刪除（data deletion）」；換言之，於實作，SED 已是雲端運算供應者（Cloud Service Provider，CSP）「資料刪除組件（data deletion component）」的元件（element）之一⁹，圖 3.3 是「雲端運算服務」標準化的示意說明。

標準與檢驗

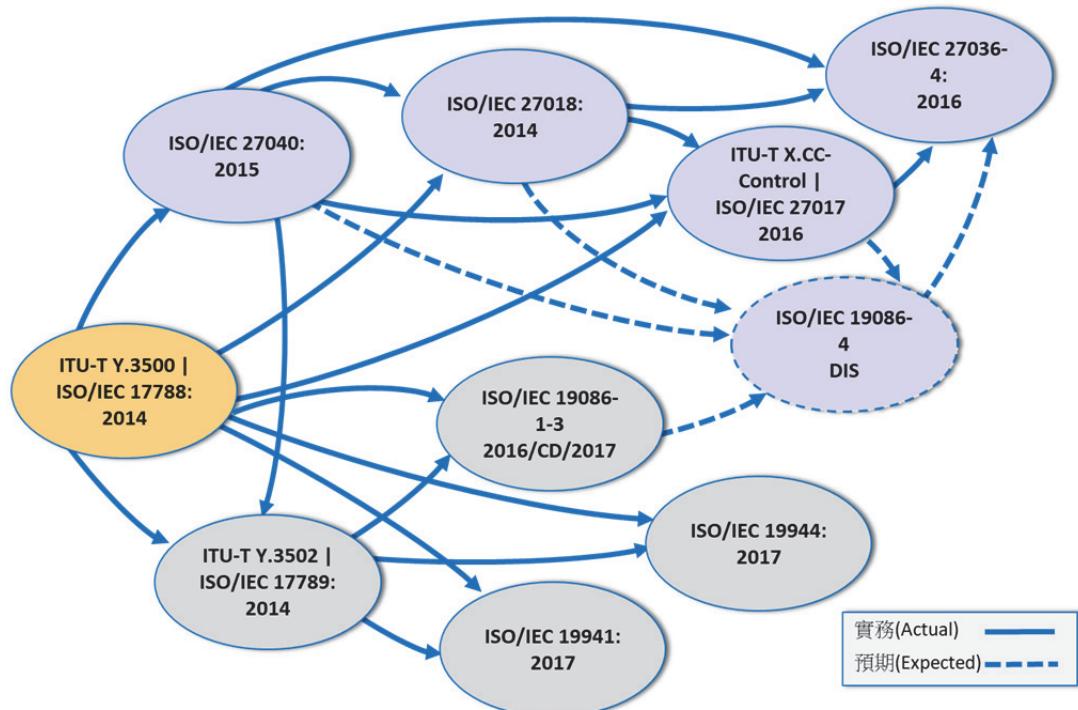


圖 3.3 雲端運算標準化 (Standardization of Y.3500 (e.g., ISO))

參考資料：NIST&ISO&ITU,2017-08-23

於美國，健康、金融等領域，如表 3.2 所示，均以法規要求執行「資料清理」工作項目保護資料，並制定 US\$10,000~1,000,000 與「1%之資產（1% of assets）」的罰則。

表3.2 要求執行資料清理之美國相關法規列表

法規名稱
健康保險可攜與責任法 (Health Information Portability and Accountability Act, 簡稱 HIPAA)
個人資訊保護與電子文件法 (Personal Information Protection and Electronic Documents Act, 簡稱 PIPEDA)
格雷姆-里奇-比利雷法案 (Gramm-Leach-Bliley Act, 簡稱 GLBA), 亦稱金融服務現代化法案 (Financial Services Modernization Act)
加州資料隱私法案 (California Senate Bill 1386)
沙賓法案 (Sarbanes-Oxley Act, 簡稱 SBA)
美國證券交易委員會 (United States Securities and Exchange Commission, 簡稱 SEC) 規定：第 17a 條 (SEC Rule 17a)

資料來源： Hughes, Gordon, and Tom Coughlin. "Tutorial on disk drive data sanitization." cmrr. ucsd. edu/people/Hughes/DataSanitizationTutorial. Pdf (2006).

「資料去識別化」同表 3.1 所示，ISO 尚在制定標準中 10，表 3.3 是微軟公司 (Microsoft) 法務人員依據 ISO/IEC CD 20889.1，提出的去識別化技術與大數據應用情境之框架，可作為其標準化法遵的參考；囿於篇幅，將另文闡明。

標準與檢驗

表3.3 大數據應用情境及資料去識別化技術之隱私量測

	共享情境 (Sharing scenario)		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	去識別化技術 (De-identification technique)		資料僅限於基元合法實體(Data is restricted to an atomic legal entity)	資料存取權僅限於合法實體(Data is provided within a legal entity)	資料公開僅限於合法實體(Data is published within a legal entity)	存取資料由服務層級協議或合約規範(Access to data is provided under SLA or contract)	公開資料由服務層級協議或合約規範(Data is published under SLA or contract)	資料提供公開存取(Public access is provided to data)	資料對一般大眾公布(Data is published to the general public)	由個體蒐集去識別化資料(De-identified data is collected from individuals)	由個體蒐集原始資料(Raw data is collected from individuals)
1 無	O	R	R	R	R	I	I	NA	FFS		
2 可控制的重新識別之擬匿名化(Pseudonymization with controlled re-identification)	C	O	O	R	R	I	I	NA	FFS		
3 擬匿名化(Pseudonymization)	C	O	O	R	R	I	I	FFS	FFS		
4 遮罩識別符(Masking of identifiers)	C	O	O	R	R	I	I	FFS	FFS		
5 遮罩離群值與選擇的部分識別符(Masking of outliers and selective quasi-identifiers)	C	O	O	R	R	I	I	FFS	FFS		
6 泛化選擇的部分識別符(Generalization of selective quasi-identifiers)	C	O	O	R	R	I	I	FFS	FFS		
7 隨機選擇的部分識別符(Randomization of selective quasi-identifiers)	C	O	O	R	R	I	I	FFS	FFS		
8 對於部分識別符實作K匿名模型(Implementing K-anonymity model for quasi-identifiers)	C	O	O	O	O	R	R	NA	FFS		
9 產生合成資料(Creating synthetic data)	C	C	C	O	O	R	R	NA	FFS		
10 泛化彙集的資料/數據(Generating aggregated data/statistics)	C	C	C	O	O	R	R	NA	FFS		
11 實作差分隱私伺服器模式(Implementing DP server model)	C	C	C	O	O	O	O	NA	FFS		
12 實作差分隱私局部模式(Implementing DP local model)	C	C	C	O	O	O	O	O	NA		

C	O	R	I	FFS	NA
保守 (Conservative)	選擇性 (Optional)	有風險 (Risky)	不適宜 (Inappropriate)	待研究 (For future study)	不適用 (Not applicable)

註：論文中敘明表中所示的潛在風險水平僅僅是根據作者的知識和經驗來舉例說明不同利益關係者如何使用該框架的方法。

說明：DP 是「差分隱私 (differential privacy)」之縮寫。

資料來源：Orit Levin and Javior Salido (2016) The Two Dimensions of Data Privacy Measures, page 3, Corporate External and Legal Affairs, Microsoft.

綜前所述，於現階段，PIMS 之實作，除遵循 ISO/IEC 27001、ISO/IEC 27002、ISO/IEC 27005、ISO/IEC 27009、ISO/IEC 27018、ISO/IEC 29100、ISO/IEC 29134、ISO/IEC 29151 外，宜再增列 ISO/IEC WD 27552.2；於雲端運算服務，則再增列 ISO/IEC 19086-1、ISO/IEC 19086-3 與 ISO/IEC 19944 以及 ISO/IEC 27017。

四、結論

2015年7月17日，面對「開放資料」與「大數據」之「去識別化」議題，前行政院張善政副院長根基於經濟部標準檢驗局（Bureau of Standards, Metrology and Inspection，簡稱BSMI）提出如圖4.1所示的方案規劃，公布如表4.1所示之行政院推動大數據發展的個人資料保護之標準化工作項目。「CNS 29191有要求事項，無控制措施；而CNS 29100是保護個人可識別資訊的高階框架，可引用作為『去識別化』控制措施」，是BSMI對其執行圖4.1與表4.1之思路的說明111213141516。

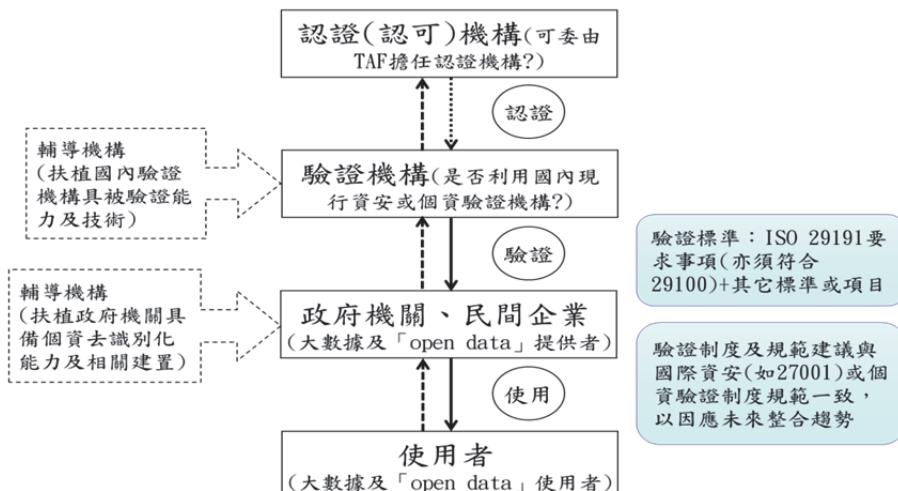


圖 4.1 個人資料去識別化方案規劃—個資去識別化驗證制度體系規劃
資料來源：個人資料去識別化之運作機制（簡報資料），經濟部，2015-07-14《研商因應大數據潮流個人資料去識別化可行機制》會議（前經濟部標準檢驗局許景行組長簡報）。

標準與檢驗

表4.1 行政院推動大數據之個人資料保護相關的2項國家標準

標準	CNS 29100 : 2014-06-04	有關如何管理、確保的隱私權之原則框架的國家標準
	CNS 29191 : 2015-06-10	有關如何去識別化之部分匿名與部分去連結的國家標準
推動作法		<ul style="list-style-type: none">●政院月底將出爐如何取得符合兩標準的標準程序作法●第一步先鼓勵部會取得驗證，下一步鼓勵金融、電信業取得驗證
用處		<ul style="list-style-type: none">●去除外界擔心敏感個資外洩疑慮●各部會與業界可以合理應用大數據

資料來源：2015年7月17日，大數據發展訂國家標準，經濟日報A1，記者林安妮/台北報導。

因「個人資料去識別化」之「控制措施」宜參照「健康資訊安全管理制度」驗證規範的ISO 27799 : 2008-07-01第57頁闡明其實作應遵循之ISO/TS 25237 : 2008-10-01內涵等的觀點，本文作者之一除持續提供資料供參考外，並於2015年7月27日BSMI召開的「研議政府機關個人資料去識別化之適用標準」會議中，提出先行加列其實作宜參考的已公布之ISO/IEC 29101 : 2013-10-15等標準的建議，獲採納，如圖4.2所示14。



圖 4.2 個人資料去識別化驗證標準規範

資料來源：<http://vtaiwan.tw/personal-data-protection/>「個人資料去識別化」驗證標準規範研訂及推廣，頁12，《虛擬世界發展法規調適規劃方案》第9場會議，2016-02-23，簡報機關：經濟部標準檢驗局（檢索時間：2016-02-23）。

2015年9月17日，法務部提出「我國個人資料保護法有關去識別化之標準」的法律意見書，闡明「去識別化」於刑事、民事與行政責任之標準化實作的聯結性，提出遵循比例原則之風險管理及「開放資料（open data）」宜達「匿名化（Anonymised）資料（data）」與「不可逆（non-retraceable）之擬匿名化（Pseudonymised）資料」的見解；經濟部標準檢驗局提出「個人資料去識別化過程驗證要求及控制措施」之驗證規範，經「行政院」函知相關機關（構）。

2015年12月21日，「行政院國家資通安全會報第29次委員會議」，於會議紀錄中將「『個人資料匿名化、去識別化』分列」，同時要求相關機關善加推廣利用前述驗證規範¹⁷。

標準與檢驗

圖1.1中之ISO/IEC 29100、ISO/IEC 29191等標準與規範的用語並不一致，已如前述；其中ISO/IEC 29191僅為通稱「網路實名制」之「可控制的重新識別之擬匿名化」的管理控制措施之要求事項18。

重新識別攻擊之攻擊者可能來自各方，他們可能是為了展示自己的理論正確性或是想從資料中獲益。而成功之攻擊並不需要將資料庫完整重現才算成功的攻擊，攻擊者只要用各種方法取得相關去識別化資料，包含向資料庫提出詢問（Query）以及直接取得去識別化資料集，能夠在資料中分析出其目標即可以算是成功之攻擊。以目標分類的話，攻擊可以分為下列幾種：

- 1.重新識別某筆紀錄是否在特定的資料主體中。
- 2.重新識別特定資料主體中的特定紀錄。
- 3.重新識別越多越好的紀錄與相對應的資料主體。
- 4.重新識別特定資料主體是否落在資料集中。

任何重新識別之攻擊一般而言都會組合多種技術，並搭配可使用的外部資訊作為分析資料庫內容之工具。儘管攻擊的目標多變，評估哪些重新識別技術可能會被使用於去識別化之資料庫仍是相當重要的，表4.2是常用之重新識別的技術表列。

表4.2 重新識別（Re-Identification）技術舉隅

技術（techniques）	實作方法
單獨挑出 （singling out）	透過觀察特定的特質，將單一資料或少數資料從資料主體（data principal）分離。
連結 （linking）	連接至少兩個以上在相關的資料主體中的紀錄，或是連接在不同資料集中的一組資料主體。
推斷 （Inference）	有不小的機率可以從某一組屬性（attribute）推斷出另一組屬性。
不可分辨之分析 （indistinguishability analysis）	針對特定資料，透過執行計算（computations）或詢問以確定其是否存在於搜尋的資料主體中。

註：資料主體（data principal）在此指的是單一主體（個人、組織、設備、軟體程序、……）其需要保護的敏感資料總稱。

參考資料：ISO/IEC 2nd CD 20889：2017-06-09 第7節。

前述「不可逆之擬匿名化」於我國已有使用其理論上的弱點之重新識別風險大於1/30,000的實證情境與資安事故19202122，且GDPR提出之新定義的擬匿名化亦不認定其為「開放資料」，前述的法律意見書宜修訂之。建議：

1. 參照GDPR之「擬匿名化」定義，重新定義我國「個人資料保護法有關去識別化之標準」中之「擬匿名化」。
2. 開明重新定義之「擬匿名化」為供研究等使用的「去識別化」資料。

綜前所述，PIMS的「標準化」需要整合自然科學及社會科學之脈絡來解讀以及推理，才能融入文化與數位臺灣混然為一體，參照ISO/IEC 2nd CD 20889徵求意見稿的思路，應先將「資料去識別化後之效用」與「差分隱私」納入前述「個人資料去識別化過程驗證要求及控制措施」的內容；以及如圖2.4與圖2.5所示，進行擴增包含「資料去識別化」之「資訊安全管理系統（Information Security Management System，簡稱ISMS）的要求事項與控制措施」之「個人資料管理系統（Personal Information Management System，簡稱PIMS）的標準化之工作項目，並闡明「重新識別風險」與「隱私衝擊評鑑」之不同，不宜將前者作為後者的一項屬性，而僅實作隱私衝擊評鑑13232425。

2004年6月14日，行政院院臺規字第0930086121號函頒之「行政院所屬各機關主管法案報院審查應注意事項」的第三點第（四）款規定：「法案衝擊影響層面及其範圍，包括成本、效益及對人權之影響等，應有完整之評估。」，以「個人資料去識別化過程驗證要求及控制措施」行政規則的法制作業之過程與試辦機關的實作結果評估，其「法規影響評估（Regulatory Impact Analysis，RIA）」作業宜精進之。

隨著「個人資料去識別化」等隱私防護議題實作之開展，僅確保資訊系統的機密性（Confidentiality, C）、完整性（Integrity, I）與可用性（Availability, A）並不足以確保民眾的數位生活福祉；2014年12月，歐盟已正式發布將CIA擴增如後之目標（goal）：

1. 去連結性（Unlinkability）：隱私相關之資料不能跨資料庫彼此連結。
2. 透明性（Transparency）：可以在任何時間理解與重建，包含法規、技術以及組織設置之所有隱私相關的資料處理。

標準與檢驗

3. 調解性（Intervenability）：對計畫與正在進行之隱私相關的資料處理，能進行合理的干預。

前述CIA定義之擴增，已納入於2016年4月成案的通稱為「從設計著手保護資料（Data protection by design）」之「隱私工程（Privacy engineering）」的ISO/IEC 27550標準化計畫之先期研究的內容中²⁶；2013年10月15日公布之「隱私架構框架（Privacy architecture framework）」的ISO/IEC 29101，通稱為「以預設機制進行資料保護（Data protection by default）」之標準；前述「隱私工程」與「隐私架構框架」均為通稱「從設計著手保護隱私（Privacy-by-design, PbD）」的標準，PbD與「資料極小化（Data minimization）」是個人資料防護實作之原則（ENISA, 2014）；2017年1月，美國亦公布同前述歐盟擴增CIA之「分離性（Disassociability）」、「可預測性（Predictability）」及「可管理性（Manageability）」的3項目的（object）之定義²²⁴²⁵，亦已納入前述ISO/IEC 27550。「他山之石，可以攻玉」，前述PbD等如圖2.6所示的PIMS標準化之進程及其實作相關的法制，宜關注之。

致謝詞：本文作者謹在此對ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 1之友人提供ISO/IEC 2st CD 20889：2017-06-09與ISO/IEC WD 27552.2：2017-06-01的盛情，與審稿者提升內容水平之意見，致衷心的謝忱！

參考文獻

1. Official Journal of the European Union, 2016, General Data Protection Regulation (GDPR), REGULATION (EU) 2016/679 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 April 2016. .
2. OMB, 2016, Annual Report to Congress : Federal Information Security Modernization Act.
3. 行政院，101，行政院院臺法字第 1010056845 號令（個人資料保護法除第 6 條及第 54 條條文外，其餘條文自 101 年 10 月 1 日施行；105 年 2 月 25 日，院臺法字第 1050154280B 號函，自 105 年 3 月 15 日施行）。
4. ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 1 N 711:2016-12-08, Report of the meeting on N615

(Defect Report on ISO/IEC 27005:2011) held in Abu Dhabi Oct 2016.

5. ISO/IEC WD 27552.2 : 2017-06-01, Information technology - Security techniques - Enhancement to ISO/IEC 27001 for privacy management - Requirements.
6. INSIGHTS, 2014-03,取自 <http://www.wired.com/insights/2014/03/big-data-lessons-netflix/> (2017-03-09 檢索)。
7. ISO/IEC JTC 1/SC 27/WG 1 N 715:2016-10-26, Draft design specification for revision of ISO/IEC 27005.
8. NIST, 2014, 取自 <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-53Ar4.pdf> (2015-07-17 檢索) .
9. ISO/IEC 19086-1 : 2016-09, Information technology - Cloud computing - Service level agreement (SLA) - Part 1 : Overview and concepts.
- 10.ISO/IEC CD 20889.2 : 2017-06-09, Information technology – Security technology – Privacy enhancing data de-identification techniques.
- 11.行政院，101，行政院院臺法字第 1010056845 號令（個人資料保護法除第 6 條及第 54 條條文外，其餘條文自 101 年 10 月 1 日施行；105 年 2 月 25 日，院臺法字第 1050154280B 號函，自 105 年 3 月 15 日施行）。
- 12.最高行政法院，103，103 年度判字第 600 號判決 (2014-11-13)。
- 13.行政院，103，〈我國個人資料保護法有關去識別化之標準〉，院臺科字第 1040144764 號函（附件 1）；〈個人資料去識別化過程驗證要求及控制措施〉，院臺科字第 1040144764 號函（附件 2）。
- 14.經濟部，104，經標授字第 10420050540 號函。
- 15.臺北高等行政法院，105，103 年度訴更一字第 120 號判決 (2016-05-19)。
- 16.最高行政法院，106，106 年度判字第 54 號判決 (2017-01-25)。
- 17.行政院資通安全辦公室，105，院臺護字第 1050150057 號函，2016-01-05。
- 18.ISO/IEC 29191:2012-12-15, Information technology-Security techniques-Requirements for partially anonymous, partially unlinkable authentication.
- 19.Blaikly, G.R. and I. Borosh, 1979, RSA Public Key Cryptosystems do not always conceal messages, Computers and Mathematics with Applications, Vol. 5, No. 3,

標準與檢驗

pp. 169~178.

- 20.Lenstra, A. K., et al, 2012, Ron was wrong, Whit is right, ePrint (2012-064), 取自 <http://eprint.iacr.org/2012/064.pdf/> (2017-01-31 檢索)
- 21.周立平，101，Cryptoanalysis in Real Life (Presentation), 2012-07-21 P.M. 13:00~13:45, HITCON 2012 (備考：周教授於 101-07-21 簡報中提出之脆弱性為-若取得一定數量的公鑰資料，則 $n_1=p_1xq \& n_2=p_2xq \rightarrow q=\gcd(n_1, n_2)$ ，謹此敘明)。
- 22.樊國楨、蔡昀臻，106，擬匿名化的大數據之安全標準初探：根基於支付卡的安全事故與公開基礎建設之技術脆弱性的議題，資訊安全通訊，第 23 卷，第 2 期，頁 24~42。
- 23.ISO/IEC CD 20889 : 2017-06-09, Disposition of comments report on document SC 27/WG 5 N16908 (WG 5 N608).
- 24.Garfinkel, S. L., October 2015, De-Identification of Personal Information, NIST IR 8053.
- 25.Brooks, S., M. Garca, N. Lefkovita, S. Lightman and E. Nadeau, January 2017, Privacy Risk Management for Federal Information Systems, NISTIR 8062.
- 26.Garcia, A. C. et al., 2015, Privacy- and Security-by-Design Methodology Handbook (PRIPARE), TRiALOG, 31 December 2015.

WTO/TBT 重要通知

(2017年10月~2017年11月)

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	歐盟 G/TBT/N/ EU/519	2017.10.04 2018.03	化學物質(偏苯 三酸酐)	歐盟執委會實施條例草案因偏苯三酸酐(TMA)為呼吸道敏感性質，認定其為高度關注物質。
2	歐盟 G/TBT/N/ EU/520	2017.10.04 2018.03	化學物質(磷苯 二甲酸酯， DCHP)	歐盟執委會實施條例草案因 DCHP 之毒害生殖性質和影響健康的內分泌干擾性質，認定其為高度關注物質。
3	越南 G/TBT/N/ VNM/107	2017.10.11 待決定	化工產品	越南化學局提出有關於化學品相關規範與執行的法規與命令。
4	歐盟 G/TBT/N/ EU/522	2017.10.13 2018 年 3 月底	奈米形式及奈 米材料之化學 物質	歐盟執委會實施條例草案修正(EC) No 1907/2006 中有關奈米形式物質之附件 1、3、6-12 等相關規定。
5	中國大陸 G/TBT/N/ CHN/1218	2017.10.13 待決定	新能源汽車蓄 電池	中國大陸工業及信息化部提出有關新能源汽車動力蓄電池回收使用的草案規定。

標準與檢驗

6	中國大陸 G/TBT/N/ CHN/1219 -1220	2017.10.13 待決定	電器電子產品 有害物質	中國大陸工業及信息化部提出「電器電子產品有害物質限制使用標準實施管理目錄」及「有害物質限制使用標準實施管理目錄之例外清單」等規定。
7	美國 G/TBT/N/ USA/1308	2017.10.19 待決定	兒童木製產品	美國消費商品安全委員會(CPSC) 提出規則以測定某些未處理及未完成的人造木材製品，具體來說，塑合板、硬木膠合板及中密度纖維板、由原木或前消費廢木料製成之兒童產品、兒童玩具及兒童照護用品，其鉛、美國標準 ASTM F963 元素、或磷苯二甲酸含量不可超過 CPSC 規定的限值。
8	美國 G/TBT/N/ USA/1309	2017.10.23 2017.11.02	化學物質	美國環保署(EPA)依據有毒物質控制法(TSCA) 規定，就 29 種製造前通知(PMNs)的化學物質，發布重大新使用法(SNURs)。
9	歐盟 G/TBT/N/ EU/523	2017.10.26 2018.02	殺生物	歐盟執委會實施條例草案批准氯胺為作為殺生物型式 3 及 18 的現行活性物質。
10	越南 G/TBT/N/ VNM/108	2017.11.02 2017.12	護目設備	越南勞動部-傷殘及社會事務發布個人護目設備的技術法規草案，用來預防危險和有害物質導致眼睛受傷和視力受損，以保護工人眼睛。

11	中國大陸 G/TBT/N/ CHN/1222	2017.11.03 待決定	消費品	中國大陸質檢總局發布缺陷消費品召回管理規定。
12	韓國 G/TBT/N/ KOR/735	2017.11.06 2018.01.30	鋰電池	韓國技術標準院公告修正二次鋰電池安全技術性法規草案。
13	美國 G/TBT/N/ USA/1315	2017.11.13 待決定	含有指定的磷苯二甲酸酯的兒童玩具和兒童照護用品	美國消費商品安全委員會(CPSC) 將更新現行禁止兒童玩具和兒童照護用品含有指定的磷苯二甲酸酯的要求通知。
14	歐盟 G/TBT/N/ EU/525	2017.11.16 2018.01.25	甲基鋅乃浦 (Propineb, 農藥活性物質)	依據歐規(EC) No 1107/2009 不再更新批准農藥活性物質甲基鋅乃浦。現行授權含有甲基鋅乃浦的植物保護產品將從市面上回收。
15	韓國 G/TBT/N/ KOR/736	2017.11.17 2017.11.01	無線電通訊設備和電器	韓國無線電研究機構修訂無線電通訊設備符合性評鑑程序相關規定。
16	韓國 G/TBT/N/ KOR/740	2017.11.24 2018.03 或 之後	腳踏車	韓國技術標準院修正有關電動腳踏車安全保證標準。
17	中國大陸 G/TBT/N/ CHN/1238	2017.11.27 WTO秘書處發布後 90天	商用燃氣燃燒器具	中國大陸國標委發布商用燃氣燃燒器具標準。

標準與檢驗

18	中國大陸 G/TBT/N/ CHN/1239	2017.11.27 WTO 秘書處發布後 90 天	瓶裝液化石油氣壓力調節器	中國大陸國標委發布瓶裝液化石油氣壓力調節器之標準。
19	中國大陸 G/TBT/N/ CHN/1240	2017.11.27 WTO 秘書處發布後 90 天	空調用電動壓縮機	中國大陸國標委發布空氣調節器用全封閉型電動機-壓縮機能效限定值及能效等級之標準。
20	中國大陸 G/TBT/N/ CHN/1241	2017.11.27 WTO 秘書處發布後 90 天	交流接觸器	中國大陸國標委發布交流接觸器能效限定值及能效等級之標準，本標準為強制性。
21	日本 G/TBT/N/ JPN/572	2017.11.28 2018.02	短鍊氯化石蠟及十溴二苯醚	日本依據化學物質評估法及其製造規則第 17 條及第 22 條，將短鍊氯化石蠟及十溴二苯醚指定為第 1 級化學物質，必須授權製造或進口。另指定物質含有短鍊氯化石蠟及十溴二苯醚時，禁止進口。

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、經濟部標準檢驗局王聰麟副局長率團赴史瓦濟蘭辦理品質訓練課程圓滿成功 史國商工貿易部長深表感謝

(106 年 12 月 11 日)

經濟部標準檢驗局為協助友邦史瓦濟蘭王國建立國家品質基礎建設(National Quality Infrastructure)，於 106 年 11 月 26 日至 12 月 6 日由王副局長聰麟率團赴史瓦濟蘭王國辦理品質訓練課程，成效卓著，12 月 5 日史國商工貿易部長 Mr. Jabulani Mabuza 特設饋行晚宴，感謝標準局及所有團員之貢獻與付出，並敦促其部會人員將所學致用，發揮合作最大效益。

史瓦濟蘭商工貿易部(Ministry of Commerce Industry and Trade)於 104 年底向我經濟部提出與標準檢驗局合作之構想，以學習臺灣於品質基礎建設發展之成功經驗，幫助其公部門及私領域皆能制定符合國際作業要求之規範，以創造公平及繁榮之產業發展環境。於 106 年 1 月 19 日於我駐史瓦濟蘭大使館及外交部協助下，我國與史方簽署技術合作瞭解備忘錄(MoU)，建立日後合作交流的穩定機制。

標準檢驗局表示，繼 106 年 5 月史方派員來臺學習我國標準制定、法定度量衡器制度、度量衡基礎理論及我國品質管理系統應用概況，本次出訪為該 MoU 下之第二期交流，也是標準局第一次派講師團赴該國辦理訓練課程，講師團隊除標準局資深官員外，全國認證基金會及工研院量測中心也指派專家參與。本次課程包含 5 項國際標準化組織(ISO)設立的標準及相關應用，分別為 ISO 9001:2015 品質管理系統標準及稽核訓練、ISO/IEC 17025 測試與校正實驗室能力一般要求及評審員訓練、ISO/IEC 17020 檢驗機構認證規範理論訓練、度量衡質量實驗室標準及實作訓練，為能加深學習效益，講師並帶領學員課後參訪，使所學到的知識透過實地考察更加深化。

本次標準局出訪可提升史國從事「認證」、「驗證」、「實驗室校正與追溯」相關工作的專業核心能力，除可推廣我國標準、檢驗、度量衡、符合性評鑑等領域

標準與檢驗

之經驗與應用，並幫助史國提升技術能力，促進我國與友邦之互助互惠。本次活動史國相當重視，12月6日並於該國史國觀察家日報(Swazi Observer)大篇幅報導。



中間：經濟部標準檢驗局 王副局長聰麟於課堂上勉勵史國參訓學員

二、經濟部標準檢驗局呼籲網路賣家於網路販售之商品應於銷售網頁揭示檢驗標識或相關檢驗證明

(106年12月05日)

鑑於網路購物已成為消費通路重要的一環，為使消費者於網路選購商品時可即時辨識該商品是否符合檢驗規定，並有效降低網路商品不符合檢驗規定比率，經濟部於106年11月28日依消費者保護法公告訂定「以通訊交易或訪問交易方式訂立契約應提供消費者之資訊」，規範「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檢驗標識者，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」。

經濟部標準檢驗局特別呼籲，網路賣家於網路販售商品時，應依上述公告內容於銷售網頁主動揭示由標準檢驗局印製之商品檢驗標識、經該局核准由業者自印之商品檢驗標識（圖例如：或）或提供商品已完成檢驗程序之證明。該局並與平臺業者合作，請平臺業者協助將未依公告內容揭示商品檢驗標識資訊之商品網頁移除，以減少網路上不符合檢驗規定商品之流通。

標準檢驗局提醒，請網路賣家特別留意不可隨意引用他人自印之檢驗標識，如為自行輸入之商品，不因商品上已標有他人之檢驗標識而免除自己應符合檢驗規定之義務，以免觸犯刑法第 255 條「虛偽標記」及商品檢驗法第 60 條逃避檢驗之規定，同時呼籲消費者應選購於網頁中有揭示商品檢驗標識或提供完成檢驗程序證明之商品，以保障消費者權益。

標準檢驗局表示，該局除將要求所屬各執行單位加強說明本次公告內容，並籲請各平臺業者協助轉知所屬會員注意此項訊息，於推廣認識應施檢驗商品時，適時於相關網頁配合推廣。

三、經濟部標準檢驗局制定家用梯具國家標準，以保障消費者使用安全

(106 年 11 月 20 日)

據悉歐盟非食品類消費品快速預警系統(RAPEX)於 105 年總計 51 週就有 7 週接獲梯具之瑕疵商品通報及回收警訊，並要求廠商陸續召回具安全疑慮之產品；另美國消費品安全委員會(CPSC)亦於 106 年 3 月接獲瑕疵商品通報及回收警訊，總計回收 3 萬 7 千件瑕疵家用梯具商品。有鑑於保障消費者使用之安全，標準檢驗局參採歐盟 EN 131 系列標準，於 106 年 10 月起陸續公布 CNS 16009 等 6 部家用梯具系列國家標準。制定目的係提供國內產製業者一致之安全規範依循，同時降低使用梯具時發生事故之風險，以期共同維護產品品質及使用安全。

標準檢驗局表示，依據 RAPEX 及 CPSC 描述，瑕疵梯具可能於使用中發生梯具結構(扶桿)損壞、鎖定裝置失效或止滑腳座脫落等狀況，在設計上亦有各踏

標準與檢驗

桿/踏板間跨距不符規定之情況，均會造成使用者跌落受傷之風險。因此本次制定之 CNS 16009 系列標準皆業已納入上述風險之安全要求事項及其試驗法，以及相關標示等。其中針對一般型態梯具分別由 CNS 16009-1 制定用語、型式及功能性尺度，CNS 16009-2 制定要求事項及試驗法，CNS 16009-3 制定標示及使用說明書來規範。另分別針對特殊功能梯具(CNS 16009-4 折合式關節梯、CNS 16009-6 竹節伸縮梯及 CNS 16009-7 活動式工作平台梯)產品制定種類、要求事項及試驗法等相關規範，供各界參考依循。

標準檢驗局呼籲消費者，應選用符合國家標準之產品，除可確保品質外，並可保障使用者之安全，同時也建議國內產製業者參酌國家標準生產相關產品。該局亦將持續關注國際上有關梯具產品相關標準之脈動，適時檢討並制修訂相關國家標準，供各界一致之參考規範。

ICS 97.145

中華民國國家標準 CNS

梯具－第 1 部：用語、型式及 功能性尺度

Ladders – Part 1: Terms, types and
functional sizes

CNS 16009-1:2017
S1285-1

中華民國 106 年 10 月 23 日制定公布
Date of Promulgation: 2017-10-23

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

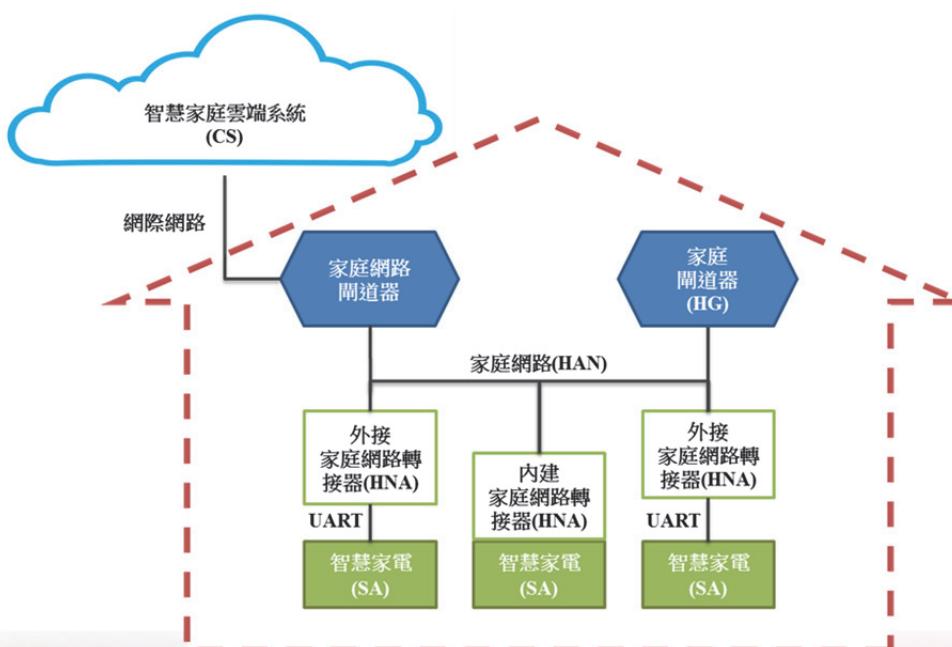
四、邁向物聯網時代 標準局制定智慧家電共同語言國家標準

(106年11月1日)

鑑於物聯網時代來臨，標準局以台灣智慧能源產業協會發布之「智慧家庭物聯網主從通訊架構」之產業標準為基礎，制定 CNS 16014「智慧家庭之裝置互連協定」國家標準，使不同廠牌之智慧家電具備共通語言，可相互連結並透過網路控制，智慧家庭之理想將不再遙不可及。

物聯網在智慧家庭之應用，係使具有聯網功能之電器變身為智慧家電，透過網路可進行控制並取得運作資訊，CNS 16014 為智慧家電提供共通語言，使不同廠牌之智慧家電得以串連，互相協調運作。在產業標準時期已有廠商生產相關智慧家電產品，國家標準公布後，預期可帶動更多廠商投入，促進國內智慧家電產業發展。

對於智慧家電之應用情境，包括可使用行動裝置 APP，透過網路控制電器開啟或關閉、調節溫度高低及監控用電量等，可協助家庭進行能源管理，除減少電費支出外，更有助於降低尖峰用電量，達成節能減碳之目的。國家標準可促進相關技術與應用擴散普及，越來越多智慧家電走入家庭後，將帶給民眾更舒適與便利之生活環境。



電暖蛋設計原理與選購使用指南

林昆平／標準局臺南分局技正
黃勝祿／標準局臺南分局技士

一、前言

在 199 期檢驗雜誌「電暖餅選購與使用指南」一文中曾簡略提過一種入冬後，攜帶方便隨時隨地能溫暖雙手與胸口的電暖蛋個人保暖電器，本文就是要詳細介紹這個商品。說起電暖蛋的發明，不得不從 10 年前出現的暖暖包及扳折式暖暖包說起，「暖暖包」每個單價只要 10 元採拋棄式，主要由鐵粉、水、活性炭、蛭石與食鹽等材料製成粉末，呈現粉末狀是為了增加與空氣接觸的面積來加速反應，蛭石和活性碳作為吸附劑，能夠吸附空氣中的氧氣、水氣與鐵粉進行氧化放熱，而食鹽在反應的過程中扮演催化劑角色，其溫度可達 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。但其缺點是弄破後流出之流質會傷害皮膚。拋棄式暖暖包雖然便宜，但放熱完的鐵粉相當於一團難以再次利用的鐵鏽，必須以不可燃廢棄物處理，其實是無形中耗費許多資源的保暖方法。

在暖暖包熱賣 1,2 年後，市場隨即推出可重複使用之「扳折式暖暖包」，它是以醋酸鈉過飽和溶液和金屬片做為內容物，因飽和溶液的不穩定性，扳動金屬片微弱震動能量就足以讓醋酸鈉溶質以結晶析出並釋放熱量，只要將暖暖包再加熱，醋酸鈉結晶溶解並冷卻即回至過飽和溶液狀態，即可重複使用，其價位約 100 元，每次發熱可維持 2 小時，但結晶的暖暖包以 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 煮沸再冷卻往往需 10 分鐘以上才能還原，使用上受到限制，才在 5 年後出現了電暖蛋的進化商品。電暖蛋於 2010 年由日本三洋公司開發行銷全球，2011 年各家廠商開始模仿生產，因使用 3 號電池當電源，並以電熱膜、陶瓷 PTC、電熱絲等作材料作為發熱體，體積可縮小至手掌般大，加上攜帶方便與購買電池方便等優點而大受歡迎，隨後電路也發展至可接受重複充電使用之鋰電池，使電暖蛋供熱時間可延長至 2 小時，比一般鎳鎘電池或鹼性電池整整多了一個小時，更沒有舊式暖暖包的環保與扳折式暖暖包的復原等候問題，正式成為暖手及懷爐最佳代名詞。故其選購與使

用指南值得介紹，圖 1 顯示電暖蛋外觀樣式及機型。



a.一般電池 3 V 3 W b.可重複充電鋰電池 c.可重複充電鋰電池 d.可重複充電鋰電池



e.可重複充電鋰電池 f.一般電池 3V 5W g.備 USB 電源充電之插牆式整流器

圖 1 電暖蛋各機型(a~g^{[1][2][3][4][5][6][7]})

二、構造與運作原理]

1. 內部結構

電暖蛋有些設計有高溫、中溫、低溫等控溫電路，但大部份都是電源ON/OFF功能，電熱發熱體有採用電熱絲、電熱膜、陶瓷等材料者，但以電熱膜居多，圖2~圖4顯示電暖蛋各種機型之內部結構。電暖蛋大部份採電池電源，電池可以是鎳鎘電池、鹼性電池、鋰電池等，其中鹼性電池及鋰電池者因可重複充電使用，故電暖蛋若採用鹼性電池及鋰電池，內部通常設計有充電電路，導致外殼上會留有充電孔；也有電暖蛋是不用電池供電的，這時往往可看到其外殼連接一條USB電源線，必需插在電腦USB孔或使用插牆式USB整流器插孔才能使用，這也代表消費者行動將受到限制。電暖蛋電壓規格都為直流DC 3 V ~ 4 V間，消

標準與檢驗

耗功率則在2 W ~ 10 W間。



圖 2 採用鋰電池的懷爐；具充電電路；發熱體：電熱絲（購自樣品拆解）

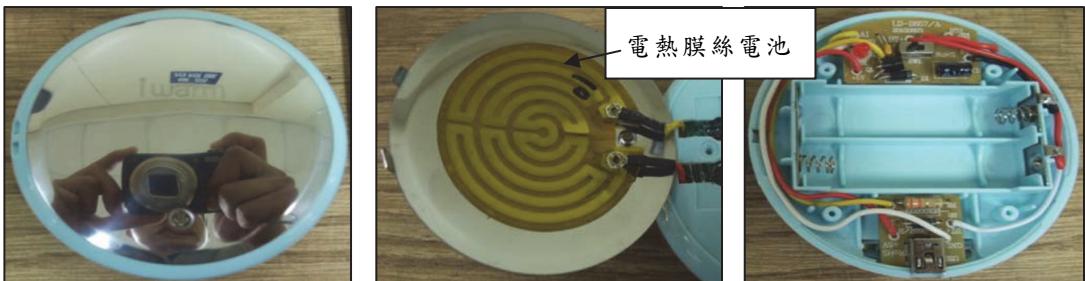


圖 3 採用鎳鎘電池及鹼性電池的電暖蛋；不具充電電路；發熱體：電熱膜（購自樣品拆解）

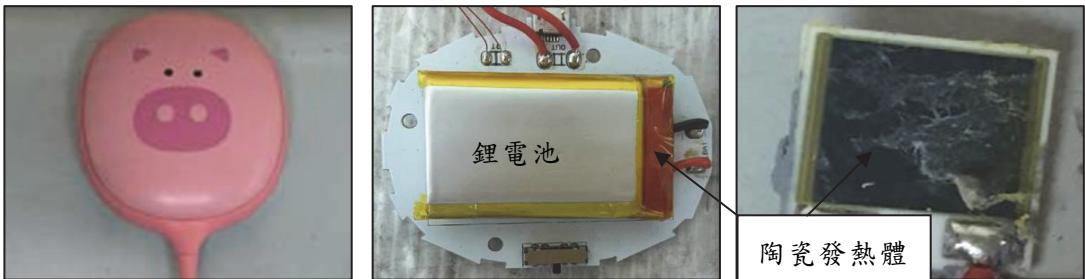


圖 4 採用鋰電池的電暖蛋；具充電電路；發熱體：陶瓷 MCH（購自樣品拆解）

2. 發熱體動作原理

電暖蛋的發熱體可採用電熱絲、電熱膜、陶瓷等材料，這些材料攸關電暖蛋的發熱運作。人類最早用金屬絲如鎢絲作為通電加熱及發光材料，後來又發現銅、鉻、鎳等高溫難熔金屬作成的電阻絲，直到近代又發現陶瓷通電發熱材料及矽碳發熱體，如今已演變至輕薄可彎去曲的電熱膜，底下介紹較少見到的陶瓷與

電熱膜發熱體。

(1)電熱膜

電熱膜依功率分 220 W/m^2 及 400 W/m^2 等兩款規格，前者屬低溫電熱膜溫度可達 $70\text{ }^\circ\text{C}$ ，後者屬高溫電熱膜溫度可達 $100\text{ }^\circ\text{C}$ ，電暖蛋通常採用前款。電熱膜的材質是由可導電油墨、金屬載流條、聚酯薄膜、基板等組成(圖5a)，油墨材料有很多種如以聚四氟乙烯摻雜石末墨粉製成者，更不須依附於任何基材，其柔軟可折疊，本身導電又無需絕緣層。電熱膜發熱原理是在通電壓的兩條金屬載流條間產生電場，使其間的油墨碳分子劇烈摩擦撞擊產生熱能(布朗運動)，再以遠紅外輻射和對流形式對外傳遞，其電能與熱能的轉換率高達98 %以上。而電熱膜加熱技術與其他導電發熱材料相比，更具有明顯優點如熱效率高、節能省電、壽命長、外型可選擇性強、適用範圍廣、加工工藝簡單、結構簡單、成本低、無明火等；電性安全也很可靠，包括下列：

- a.電熱膜的擊穿電壓為 1200 V 以上，故在 $110\text{ V}/220\text{ V}$ 的電壓下運行不會有擊穿的危險。
- b.電熱膜的洩漏電流中性線為小於 0.126 mA ；相線為小於 0.136 mA 。
- c.電熱膜具有阻燃性，不會導致電熱膜的自燃。
- d.電熱膜應用於電暖蛋屬低溫輻射供暖系統，實際電暖蛋表面溫度約在 $40\text{ }^\circ\text{C}\sim50\text{ }^\circ\text{C}$ 。

(2)陶瓷發熱體

金屬陶瓷發熱體具有升溫快、耐高溫、高效節能、溫度均勻及熱補償速度快等優點(圖 5b)，製程是將金屬鎢印刷在陶瓷坯體，再經 $1600\text{ }^\circ\text{C}$ 熱壓疊層使陶瓷與金屬燒結成發熱體，因陶瓷材質電阻具隨溫度上升而變大特性，故也稱正比溫度係數發熱體(Positive Temperative Coefficient，簡稱 PTC)。陶瓷材料(BaTiO_3 , SrTiO_3)是由鈦酸鋇與氧化鈦添加少量稀土元素高溫製成，為 1952 年 Hayman 等人於鈦酸鋇半導體製程中發現，其產生熱功率如式 1 所示，當溫度升高時，電阻也變大，所以熱功率開始下降；當熱功率下降，電阻因四周溫度降低也逐漸變小，此時熱功率又開始上升。溫度與電阻值關係由各廠商所採用 PTC 技術資料

標準與檢驗

內的 R-T 圖可查出，至於 PTC 為何無法無限上升溫度，是受限於其有一個最大電阻值限制，一般在 $2\text{ k}\Omega$ 以上。

$$P = \frac{V_S^2}{Z} \quad (\text{式 1})$$

電性安全也很可靠，包括下列：

- a.體積小巧、重量輕薄，方便安裝；
- b.結構強度高、功率密度高；
- c.熱分佈均勻；
- d.熱效率高、快速升溫；
- e.環境耐受度高，具備耐熱性與耐潮濕特性；
- f.穩定性強、可靠性高、高傳熱性；
- g.電氣絕緣強度高、洩漏電流小、耐電壓能力強；



a.電熱膜



b.金屬陶瓷發熱片

圖 5 電暖蛋發熱體之應用材料(a~b^{[8][9]})

3. 標準規範相關

電暖蛋屬個人用之電保暖器具，其安全規範被規定於CNS 3765家電安全通則及IEC 60335-2- 17個別標準，產品外殼發熱部位溫度都控制在人體皮膚可接受的60 °C以下，這是引用IEC 60335-2-17電熱毯、電熱墊、電熱衣及類似柔性可撓性等發熱體器具個別標準第11.8節電毯以外其它電熱墊器表面溫升不得大於35 K(室

溫 $25^{\circ}\text{C} + 35^{\circ}\text{K} = 60^{\circ}\text{C}$)規定，但電暖蛋並非為可撓性電器，本應不能引用IEC 60335-2-17個別標準，但若不引用，則電暖蛋只剩IEC 60335-2-81暖腳墊及加熱墊等個別標準可引用，但電暖蛋不是熱地墊也不適用，若只依CNS 3765家電安規通則列管，由於此份規範並未對家電金屬外殼明訂溫度限制，也將導致電暖蛋表面溫度無規範可管，恐引起消費者燙傷事故，本局基於保護消費者商品使用安全，才於102年4月電氣商品檢測技術一致性會議中決議以IEC 60335-2-17標準第11.8節個人保暖電器表面溫度限制值 60°C ，作為電暖蛋發熱的限制值。另電暖蛋因體積小，廠商為吸引青少年買氣，常將其外觀設計成裝飾品或玩具造型，其實這並不符合CNS 3765第22.44節電器外觀不得有類似兒童玩具造型之規定，因家中幼兒很容易被吸引拿來當玩具把玩，難免發生危險事故；不過若僅在外觀上貼上玩偶圖案，則仍是符合本節規定的，總之存放地點以幼兒無法拿取處為宜。

三、選購技巧

使用交流電源或附有交流轉直流之電源轉接器使用或充電之電暖蛋屬標準檢驗局強制性應施檢驗商品範圍，其適用之檢驗標準為 CNS 3765、IEC 60335-2-17、CNS 13783-1，檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行制，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，再向本局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認可證書後，尚需向本局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品檢驗標識」( 或 )始得出廠陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有安全標章，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）查詢真偽，或撥打標準檢驗局免付費服務電話：0800-007-123 詢問。

選購時應注意事項：

1. 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「商品檢驗標識」。
2. 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。

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：

1.一般通用狀況下，應須注意下列

- (1) 安裝電池時，注意依電池極性標示位置置放。
- (2) 充電時，勿用濕手接觸充電器或產品機身。
- (3) 充電時，若與其他電器共用電源插座，應確保電路承載量，避免超載。
- (4) 充電時，應使用廠商所附贈之充電器充電，勿隨意以其他充電器代替如手機充電器，且充電過程暫停使用產品
- (5) 應將產品放於小孩及寵物接觸不到的地方。
- (6) 勿讓兒童將產品及配件當玩具玩，以免發生危險
- (7) 孩童、行動遲緩及具身心功能障礙者，建議有人在旁指導及負責安全下使用，使用時需特別留意避免燙傷意外。
- (8) 若產品有故障現象發生，應立即停止使用並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，並應注意定期保養，以確保使用安全。
- (9) 勿在潮濕的地方使用，如浴室內...等。
- (10) 產品嚴禁浸水或其他溶液。
- (11) 產品勿近火源處使用。
- (11) 儘量不要直接接觸皮膚使用，應隔著衣物或放置於產品所附之布袋中使用。
- (12) 勿直接接觸傷口使用。
- (13) 勿在睡覺時或意識不清狀況下使用，以免引起燙傷。
- (14) 勿長時間使用產品接觸身體同一個地方，以免引起身體燙傷。
- (15) 因個人體質差異，對熱接受程度有所不同，故使用中應每隔30分檢查皮膚狀況，如感覺身體不適，或皮膚有異常症狀，應立即停止使用。
- (16) 皮膚敏感、幼兒、糖尿病患者或患有慢性疾病且末梢神經皮膚熱感覺遲緩者，可能發生燙傷，使用時應多留意。

- (17)電暖蛋溫度不高，但是如果貼附在身體同一個部位過久，熱能累積仍會造成低溫燙傷，例如有人怕頸部吹風受寒，用圍巾把電暖蛋固定在脖子上，一圍就是一兩個小時，等到感覺刺痛不對勁，才發覺皮膚已經燙傷起水泡。
- (18)不使用產品時，應將電源關閉。
- (19)冬天禦寒，將產品置於口袋中，頂掛於胸前或手持皆可；局部熱敷時，將產品置於欲熱敷的地方即可。
- (20)取出電池前應先關閉電源。
- (21)產品連續使用時間，會因使用電池廠牌及種類而不同，也會因周遭溫度差異而有所不同。
- (22)當電池容量不足時，便無法將產品加熱至適當溫度。
- (23)更換後的廢電池勿任意丟棄，避免破壞四周環境，應置資源回收筒處。
- (24)對可使用鋰電池及可控溫的電暖蛋產品而言，由於充電電路設計及溫控切換問題，可能存在一些電磁干擾問題，對裝有心律調節器的人，應使電暖蛋離胸口保持適當距離或者僅用於暖手較為恰當。

2. 使用鎳鎘電池或鹼性電池者，另須注意下列

- (1)長時間不使用產品時，應將電池拿出收藏。
- (2)產品大都使用3號電池，也可以使用長效鹼性電池，再向店員作最後確認。
- (3)發現電池已漏液或膨脹現象，應馬上停止使用並更換電池。
- (4)如電池已漏液，皮膚不小心接觸到溶液，應立刻用水清洗；如不慎碰到眼睛，立刻用水沖洗，並尋求專業醫療人員治療。
- (5)勿鹼性電池、鎳鎘電池、不同等級電池、不同廠牌電池等混用。
- (6)有些產品可使用可重複充電之3號鹼性電池電池，也可使用無法充電之3號鎳鎘電池，此時本體會留有直流充電孔，若使用者安裝不可充電之鎳鎘電池，則勿對直流充電孔充電。
- (7)使用3號可重複充電鹼性電池者，應使用產品隨附的變壓器或充電器進行充電，充電完畢後，應立即將變壓器或充電器插頭拔離電源，避免電池過度充電。

標準與檢驗

3. 使用可重複充電之鋰電池者，另須注意下列

- (1) 鋰電池一般可重複充電 500 次。
- (2) 初次使用，務必充飽電池再使用。
- (3) 鋰電池可以電腦 USB 插孔電源或插牆式整流器 USB 插孔作為充電電源，充電時注意下列事項：
 - a. 不可使用非充電之其它種類電池替換原先的鋰電池。
 - b. 產品報廢前，應先以螺絲掀開外殼及覆蓋鋰電池的保護蓋，取出電池回收，再丟棄產品本體。
 - c. 鋰電池充電器若有損壞，必須由製造商或其服務處或具有類似資格之人員更換，以避免危險。
- (4) 如須更換鋰電池，應送回原經銷商，使用者勿自行替換。

五、清潔保養注意事項

1. 清潔保養時，應確實依照使用說明及注意事項，先將乾電池取出或將充電器插頭拔離電源，於清潔時防止水滲入電暖蛋內部。
2. 清潔保養時，勿連接電源線，並將電源關閉，用乾布擦拭，勿放入水中或用濕。

參考文獻

1. 一般電池 3 V 3 W，106/4/4 檢索，博客來網，取自 <http://www.books.com.tw/products/N000293076>。
2. 可重複充電鋰電池，106/4/4 檢索，新浪購物網，取自 <https://buy.sina.com.tw/gohappy/product/5762956.html>。
3. 可重複充電鋰電池，106/4/4 檢索，艾瑪網，取自 <http://amarylliss.tw/blog/>。
4. 可重複充電鋰電池，106/4/4 檢索，momo 購物網，取自 <https://www.momoshop.com.tw>。
5. 可重複充電鋰電池，106/4/4 檢索，非比價格網，取自 <https://feebbee.com.tw/s/>。

6. 一般電池 3V 5W，106/4/4 檢索，findprice 網，取自
<https://www.findprice.com.tw>。
7. 備 usb 電源充電之插牆式整流器，106/4/4 檢索，痞客邦網，取自
<http://allenls.pixnet.net/blog/post/24162613>。
8. 電熱膜，106/4/4 檢索，百杜網，取自 <https://imgsa.baidu.com/baike/crop>。
9. 金屬陶瓷發熱片，106/4/4檢索，痞客邦網，取自
<http://vernintw.pixnet.net/blog/post/>。

乾式足浴桶泡腳機選購與使用指南

林昆平／標準局臺南分局技正
黃勝祿／標準局臺南分局技士

一、前言

足浴可以改善足部的血液循環，消除疲勞放鬆壓力，市面人工足浴按摩店林立，帶動一股健康養生風潮，廠商為使民眾在家中也能享受暖足泡腳按摩樂趣，近來紛紛開發各種電熱按摩泡腳的足浴桶家電，使足浴養生更為便捷。目前市售足浴桶分為溼式與乾式，濕式需注水，再以電動與電熱進行腳部按摩及溫熱，即俗稱的電動按摩泡腳機；乾式則以陶瓷加熱片 PTC、電熱絲、電熱膜等加熱元件輻射出遠紅外線，稱為遠紅外線腿足溫熱器，遠紅外線是一種波長介於 5.6~1000 μm 之電磁波，對人體會產生熱效應。乾式泡腳機由於具免用水、不怕漏電、不沾濕、不需脫襪、穿長褲也可直接使用、調溫 40 °C~65 °C、可設定時間 5 min~60 min、全機 360°遠紅外線發熱、過熱保護、桶身深度達小腿肚、附保暖布套、踏板裝置電氣石等優點，有逐步取代濕式泡腳機趨勢，非常適合服務業、容易手腳冰冷者、運動員、久站者、穿高跟鞋者、久坐行動不便者等保健用，加上比濕式泡腳機更安全衛生方便，甚至採用高檔檜木作為電器外殼，使暖足養生頓時成為高檔享受，也成為本文選定要介紹的商品知識(圖 1)。



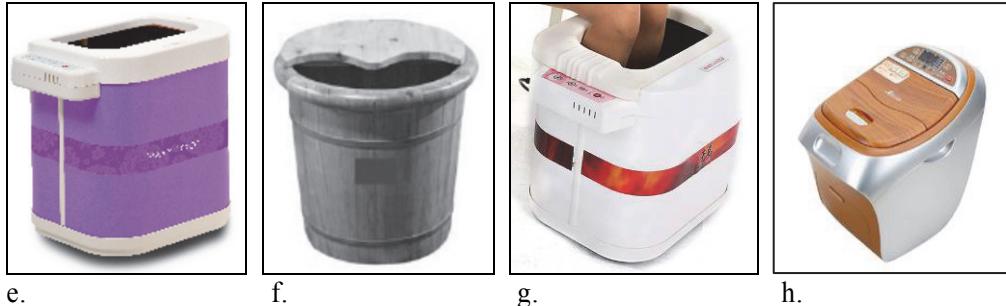


圖 1 市售各乾式足浴器機型(a~h [1])

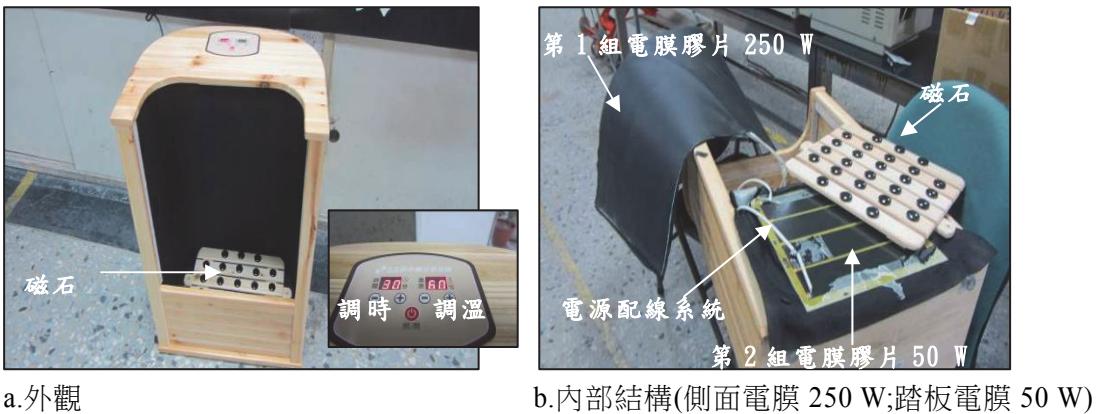
二、產品構造與運作原理

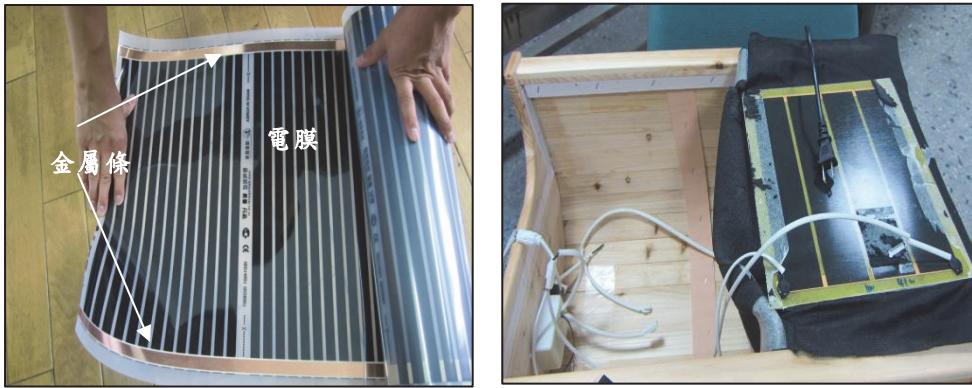
目前市售乾式足浴器之發熱體以電熱絲及電膜等加熱元件為大宗，利用加熱元件輻射熱能透入皮膚內層來緩和肌肉的緊張，並促進血液循環及改善新陳代謝。圖 2 顯示採用電熱金屬絲發熱之乾式泡腳機外觀與內部結構，以電子機板控制調溫及運轉時間，並以具基本絕緣包覆之電熱絲線環圍固定於內桶壁上，再覆蓋黑色絨布作為第二層絕緣，使用時桶身可平放，人體平躺腳伸入；也可採坐姿以立式擺放。電熱絲為電阻元件，當電流通過時因阻力而發熱，電源配線則通常會串接一組溫度開關，一旦控制機板控制溫度異常而導致電熱絲升溫，溫度開關會立即斷開電源。圖 3 為另一款採用電膜發熱的乾式泡腳機外觀與內部結構，內桶壁面會環繞一組電膜膠片；底部踏板下也會鋪上第二組電膜膠片，不過功率較小，是用來加熱安置在踏板上的磁石，磁石是一種吸收熱能可以放射遠紅外線及磁場的鐵性材料。至於電膜材質，它是一種通電後能發熱的半透明聚酯薄膜，由導電油墨熱壓在絕緣聚酯薄膜製成，導電油墨上下邊界會加工嵌入金屬載流條，一旦金屬條通入電源即會在導電油墨區建立電場，電場會驅動導電油墨分子的碰撞摩擦而生熱，物理學稱為「布朗運動」。圖 3c 顯示整捆電膜膠片的成品，電膜發熱溫度可達 $70\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，圖 3d 顯示一套電膜發熱系統尚需包含電源、溫控開關、連接件、絕緣層及飾面層等組件。

標準函授課



圖 2 電熱發熱之乾式泡腳機外觀與內部結構(購自樣品拆解)





c. 電膜膠片(導電油膜及電源金屬條) d. 電膜發熱系統

圖 3 電膜發熱之乾式泡腳機外觀、內部結構、電膜膠片(購自樣品拆解)

三、乾式電膜泡腳機溫升量測

乾式足浴器足浴溫度舒適性可能是消費者想知道的，尤其踏板上的磁石及內桶空間輻射溫度，甚至電膜發熱系統連接組件的溫升安全性。本節以市售乾式足浴器常見規格 110 V、300 W 之電膜足浴器為例，實測其最高溫度運轉下的桶內溫度及組件溫升以提供消費者參考。量測以具 20 點溫度同時監測之溫度記錄器進行，至於正常操作下的足浴桶溫升量測依據被規範在 CNS 3765(94 年版)家用和類似用途電器產品的安全-第 1 部及 IEC 60335 -2-81(2002-10)家用和類似用途電器產品的安全-第 2 部:足部電暖器及電熱墊之個別標準的第 11 節中，內容如下：

1.CNS 3765 評估

- 第 11.4 節操作功率規定：正常操作條件下，讓電器運作在額定功率之 1.15 倍，以本例樣品就是 $300\text{ W} \times 1.15 = 345\text{ W}$ 。
- 第 11.7 節操作時間規定：以最不利操作情況，直到各量測點穩定，由於乾式足浴桶為了保溫都附贈保暖布套，形成自然的最不利狀況，即電器散熱被限制。

2.IEC 60335-2-81 評估

標準與檢驗

- 第 11.8 節可能接觸使用者表面的溫度，其溫升值不可大於 40 K，就本產品而言就是底板的磁石。另若以聚氯乙稀(PVC)作為電熱元件之絕緣層時，絕緣物的溫升不可大於 80 K，本產品電膜之絕緣層材質並非 PVC 材料故不適用。

3. 監測點評估

- 規範規定量測點：地板(65 K)、牆壁(65 K)、溫控開關類(60 K)、內部配線(80 K)。
- 規範無限制溫升值，但值得量測參考者計有：電膜(含絕緣層)、足浴桶輻射熱能空間、足浴桶外殼。

4. 溫度監測結果

圖 4 電膜足浴器運轉溫升量測及溫度記錄器各點熱電偶黏貼情形，各監測點於機台運轉至穩定狀況下所量得之溫度與溫升計算如下：

- (1)室溫： $21.9\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (2)地板(65 K)： $27.5\text{ }^{\circ}\text{C} - 21.9\text{ }^{\circ}\text{C} = 5.6\text{ K}$
- (3)牆壁(65 K)： $27.2\text{ }^{\circ}\text{C} - 21.9\text{ }^{\circ}\text{C} = 5.3\text{ K}$
- (4)側面電膜溫控(60 K)： $62.7\text{ }^{\circ}\text{C} - 21.9\text{ }^{\circ}\text{C} = 40.8\text{ K}$
- (5)底面電膜溫控(60 K)： $59.5\text{ }^{\circ}\text{C} - 21.9\text{ }^{\circ}\text{C} = 37.6\text{ K}$
- (6)側面電膜內部配線(80 K)： $60.7\text{ }^{\circ}\text{C} - 21.9\text{ }^{\circ}\text{C} = 38.8\text{ K}$
- (7)底面電膜內部配線(80 K)： $62.8\text{ }^{\circ}\text{C} - 21.9\text{ }^{\circ}\text{C} = 40.9\text{ K}$
- (8)磁石(40 K)： $44.2\text{ }^{\circ}\text{C} - 21.9\text{ }^{\circ}\text{C} = 22.3\text{ K}$
- (9)側面電膜(含絕緣層)(規範無限制)： $61.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (10)底面電膜(含絕緣層)(規範無限制)： $66.7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (11)足浴器中央空間溫度(規範無限制)： $47.7\text{ }^{\circ}\text{C}$

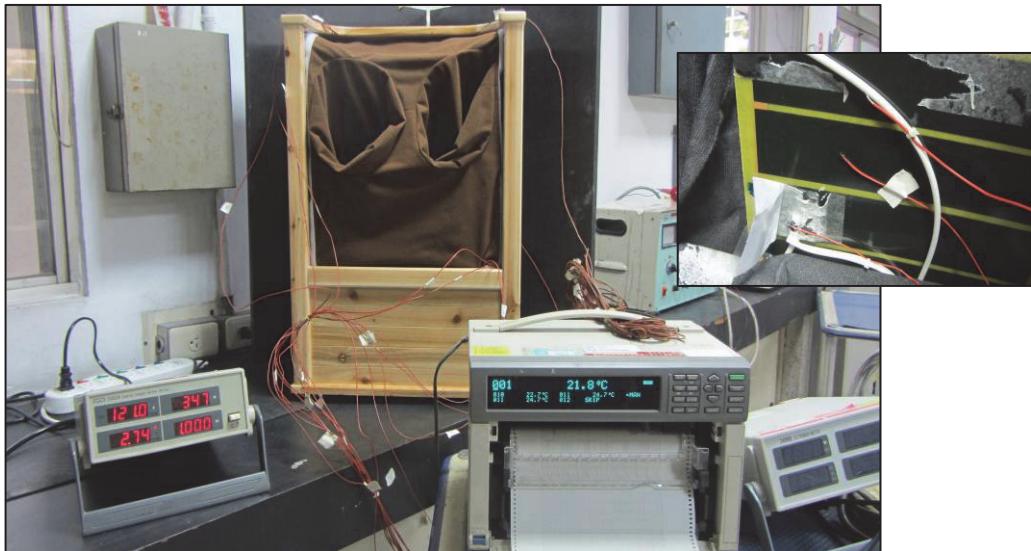


圖 4 電膜足浴桶運轉溫升量測及各點熱電偶黏貼情形(實驗拍攝)

四、選購技巧

標準檢驗局已將乾式足浴器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 60335-2-81、CNS 13783-1，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)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：

1. 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「商品檢驗標識」。
2. 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。

3. 具調溫功能者，因個人喜歡溫度不一樣，低價位者通常不具調溫功能。
4. 功率越大的加熱速度越快，功率越小的加熱速度越慢，建議購買 300 W 以上大型足浴桶，平均加熱 10 min ~20 min 就可達 60 °C，小型者最好也在 200 W 左右，平均加熱 8 min ~15 min 就可達 60 °C。
5. 加熱元件覆蓋範圍要夠大，桶身含底部共五面，故加熱元件儘可能涵蓋五面，使整體空間輻射出的熱能範圍較大而升溫加快。

五、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：

1. 足浴是要注意溫度適中（最佳溫度在 40 °C~45 °C），防止水溫過高燙傷皮膚。
2. 足浴的時間在 30 min~40 min 左右為宜，足浴過程中經常活動雙腳。
3. 飯前飯後 30 min 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。
4. 有傳染病肌膚患者應注意自身傳染和交叉傳染的可能，同一家庭成員最好進行多次清洗殺菌，以防止交叉感染或傳播傳染病。
5. 在進行足浴時若出現頭暈及炫目，可能緣於足部及下肢血管擴張，血容量增加引起頭部急性貧血，出現上述症狀宜暫停使用。
6. 小孩使用時，應在成年人幫助下使用。
7. 很長一段時間不用或外出時，應拔下電源插頭。
8. 不要自行拆卸、改造及維修產品。
9. 每次足浴時，由於產品加速體內新陳代謝以致出汗，應多補充水份。
10. 使用足浴桶前應將機器安置穩固，最好於可固定插頭及固定位置處使用。
11. 足浴時全身毛孔呈開放狀態，勿讓電扇或空調冷氣直接吹送身體，以免導致風寒。

12. 請勿讓無自我意識、無法自行操作、嬰兒等使用，恐會造成身體不適或事故發生。
13. 喝酒之後、使用中感到不舒服或身體及肌膚感到異常時，應立即停止使用。
14. 請勿長時間使用，恐怕造成低溫燙傷。
15. 使用時，若穿著足部有金屬拉鍊的褲子，應將褲管拉上；若帶有腳鏈亦應取下，因金屬易傳導熱度導致燙傷。
16. 睡眠中禁止使用以免造成事故。
17. 飲酒或服用安眠藥者禁止使用。
18. 勿站在或坐在商品上，以免造成商品破損、發生事故及傷害。
19. 勿在浴室或濕氣多的地方使用，恐造成產品絕緣不良而觸電。
20. 勿在商品上加水或用水清洗，恐造成觸電。
21. 勿用濕手操作產品，恐造成觸電。
22. 搬運產品時應雙手搬運，以免產品滑落引起故障。
23. 使用時產品表面相對溫度較高，若發現接觸面過熱應立即停止使用。
24. 產品禁止放置於棉被及長毛地毯上使用，也不可以墊布墊高。
25. 禁止將毛巾及布類丟入足浴桶內使用。
26. 使用時應避免以毛毯及棉被覆蓋腳而蓋住電器。
27. 正在接受醫師治療、惡性腫瘤、發燒 39°C 以上、足部發疹、皮膚知覺障礙、心臟病、血壓異常、孕婦、重傷初癒、剛開完刀身體尚未復原者、骨折初期或發炎者、急症病患、癲癇者等，使用前務必向醫師諮詢。
28. 懷孕後期或本身過胖者，腳進出機器時身體易不平衡導致摔倒，需特別注意。
29. 暖足以外的目的絕對不能使用，恐怕造成身體傷害。
30. 不可用作動物取暖及烘乾用途。
31. 勿在灰塵多的地方、鹽份多的地方使用。

六、清潔保養

1. 本體外側

標準與檢驗

- a. 平常用材質柔軟的乾布擦拭，勿直接以水清洗。
 - b. 外觀骯髒時，可以擦布加入中性清潔劑擰乾後擦拭污垢，再用擰乾之清水布擦拭，最後自然晾乾。
 - c. 清潔時勿用酒精、稀釋劑及揮發性液體清洗，否則造成商品變色或變形。
2. 本體內側
 - a. 用乾布清洗，嚴禁以沾有任何水之抹布擦拭，以免遭電擊。
 - b. 內部保溫套可拆下清洗，洗後直接晾乾，不可用洗衣機清洗。
 - c. 底部踏板用擰乾抹布擦拭，並自然晾乾。
 - d. 踏板若不清潔，恐產生發霉情形。
 3. 保管
 - a. 使用後避免灰塵進入，並放置於濕氣較少地方保存。
 - b. 應置於兒童不易取得的地方存放。
 - c. 不要放置在有寵物或老鼠出入之場所，因恐咬壞產品電源線及於其上大小便，造成事故與清潔問題。

參考文獻

足浴器 1~足浴器 8，106/07/07 檢索，PChome 24 小時購物網，取自
<https://24h.pchome.com.tw/store/DMBA5I>

鎢鎳電熱絲電暖器選購與使用指南

林昆平／標準局臺南分局技正
黃勝祿／標準局臺南分局技士

一、前言

筆者在檢驗雜誌第 180 期及第 181 期已介紹過市場常見電暖器機型，包含：石英管電暖器、鹵素燈電暖器、碳素電暖器、陶瓷電暖器、電壁爐式電暖器、葉片式電暖器、鰭片對流式電暖器、氣流式倍增式電暖器、電膜式電暖器、防潑水電暖器、渦流式電暖器等選購與使用指南，有興趣的消費者可以洽檢驗雜誌編輯部索取相關內容。冬天又來臨了！今年筆者要介紹的這款「鎢鎳電熱絲電暖器」，其結構在市場較少見，有點類似石英管及鹵素燈電暖器，但其電熱絲並無玻璃燈管包覆，又有點像電壁爐式及陶瓷電暖器，但熱度比較強烈，基本上就是鎢鎳電熱絲發熱體與小風扇的組合，屬馬達類與電熱類的複合式電器，說穿了就是乾髮吹風機的大型化，通電裸露熾紅的電熱絲比起溫和發熱的陶瓷體須有較大安全性考量，散熱風扇雖可將電熱絲溫度帶出成為暖氣來源，但萬一故障將造成溫度累積在電器內部，損壞零組件及外殼熱熔，所以電熱絲附近都會安裝一些溫控開關及溫度保險絲進行異常保護，一旦馬達堵住或轉速下降，電熱絲溫升過高就會動作這些保護元件進行斷電，至於一般電暖器都會有的傾倒斷電開關也是有安裝的，鎢鎳電熱絲電暖器比同功率陶瓷電暖器有更高熱度吹出，還是有喜好此類結構的消費者存在，本文介紹其選購與使用指南，圖 1 則為市場目前常見的電暖器機型。



a.石英管電暖器



b.鹵素燈電暖器



c.碳素燈電暖器



d.陶瓷電暖器

標準與檢驗



圖 1 市售各電暖器機型

二、產品構造與運作原理

圖 1a,b 顯示鎢鎳電熱絲電暖器外觀及內部架構，空氣自電暖器底部進風口抽入機體內部，再導入密閉的出風管道，將鎢鎳電熱絲溫度帶出，經出風口吹送出去，抽風功能由馬達帶動鼓風輪葉片進行，其中電熱絲是否通電由控制機板決定，也可以設定運轉時間，所以可產生冷風與熱風兩種模式，另在腳架有裝置特殊「傾倒斷電開關」，利用機體重量壓迫彈簧使內部接觸點與電源線接點導通，一旦傾倒彈簧彈開，開關棒將接觸點脫離電源線接點而形成斷電，可避免電暖器傾倒碰觸易燃物引起火災；圖 2c 顯示鎢鎳電熱絲有嚴密的保護異常溫升之溫度保險絲與溫控開關，一旦風扇馬達不明原因故障或降速，鎢鎳電熱絲溫度升高，即動作斷電以避免損壞內部零組件及造成電器外殼熱熔，整體架構及安全防護與家中乾髮吹風機沒兩樣。鎢鎳電熱絲電暖器的異常操作最重要就是確保風扇正常運轉，影響風扇運作的各種不正情況被規範在 CNS 3765(94 年版)家用和類似用途電器產品的安全-第 1 部及 IEC 60335-2-30(2004)家用和類似用途電器產品的安全-第 2 部:室內加熱器產品的個別規定中，內容包含：堵住風扇馬達轉子讓其無法轉動、將電暖器吸風口以紙張貼起來使風扇馬達處於重載而降速、將出風口貼

緊牆壁並讓溫控失效下使馬達運轉面臨阻力而降速等，在整個測試過程中，電器應能自動防護異常操作所引起的火苗、安全性機構損壞及電器防電擊的保護。

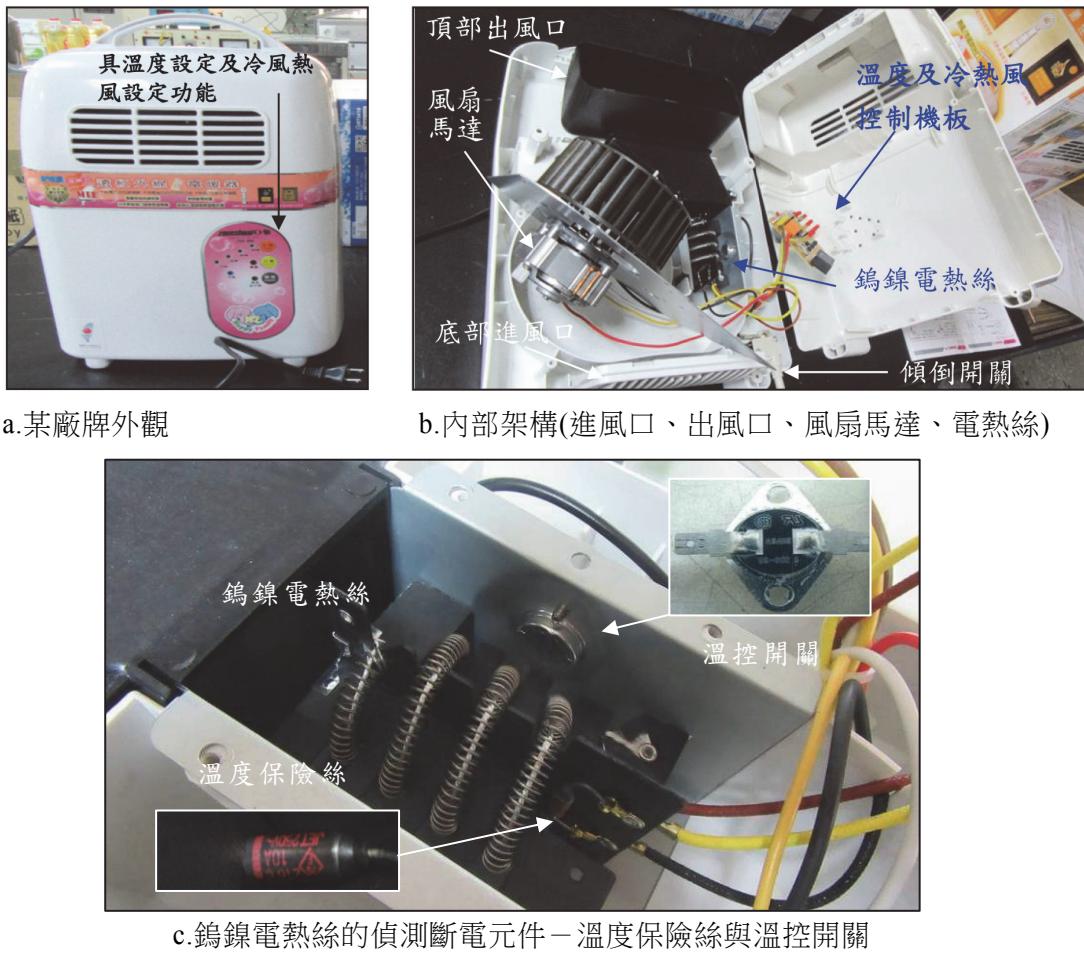


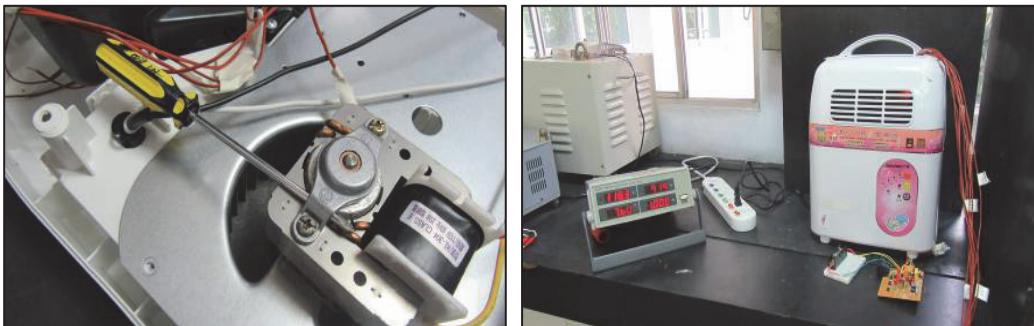
圖 2 鎢鎳電熱絲型電暖器外觀、內部架構、電熱絲

三、產品異常操作舉例－馬達堵轉

依 CNS 3765 第 11 節溫升及 IEC 60335-2-30 第 19.106 節異常操作規定，讓馬達堵轉並使電器操作在額定功率 1.15 倍輸出下，電器溫升運轉至穩定。實驗結果：圖 2c 的 216 °C的溫度保險絲先燒斷，但圖 2c 的 160 °C溫控開關卻沒先斷

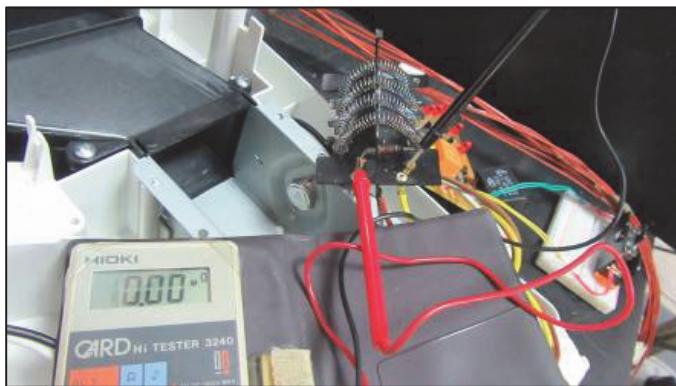
標準驗證

電跳脫，原因可能是溫控開關離鎢鎳電熱絲線圈較遠，而為位於線圈下的溫度保險絲較近，一旦馬達發生堵轉導致散熱功能消失，加熱線圈瞬間升溫超過 216 °C 造成保險絲燒斷，但熱輻射量還不足夠積熱使 160 °C 溫控開關動作，不管如何！電器最後還是斷電冷卻下來，並無危險性發生，電器各部位監測溫度也都在標準可接受範圍。圖 3a 顯示馬達堵轉操作；圖 3b 在馬達堵轉異常下，以溫度記錄器監測各點溫升至穩定情形；圖 3c 待各點溫升至穩定後，以電阻計量測溫度保險絲兩端電阻值為 10 MΩ，顯示溫度保險絲已燒斷。



a.風扇堵轉操作

b.溫度保險絲燒斷斷電



c.異常操作後，量測溫度保險絲電阻值 10 MΩ

圖 3 鎢鎳電熱絲電暖器的風扇堵轉安全防護試驗

四、選購技巧

標準檢驗局已將使用單相交流 250 V 以下電源之鎢鎳電熱絲型電暖器列屬應

施強制性檢驗商品範圍，因其為電熱與馬達複合式電器，且電熱功率遠大於風扇，被歸屬在電熱類，公告適用之檢驗標準為 CNS 3765、IEC 60335-2-30、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」()，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)查詢真偽，或撥打免費服務電話：0800-007-123 詢問。

選購時應注意事項：

1. 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」。
2. 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。
3. 注意產品電源線組是否採用雙重絕緣，即內部兩條電線各有 PVC 塑膠皮包覆，兩條電線又被最外層 PVC 塑膠皮再包覆一次，即形成所謂雙重絕緣電源線。

五、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：

1. 注意電線的收藏與保護不要將電線任意加工、彎曲、拉扯、加長，不要用重物壓住，以免電源線破損而引起不可預期的故障及意外。
2. 電暖器耗電功率大，建議盡量使用獨立插座，避免使用延長線並且不要與其他家電共用電源，但若需使用延長線，應注意其插座規格額定容許電流至少 15 A；另電暖器之消耗電功率 (W) 勿超過電源線組額定功率容量，避免電源線組容量不足造成電源線組電流過載而引發危險。

標準與檢驗

3. 勿用水沖機體，或在浴室內使用，避免機體被水潑到導致漏電，引起不可預期的意外。也不宜在潮濕的場所使用，放置位置也要夠穩固，以免傾倒發生危險。
4. 勿讓兒童將手指或金屬物碰觸護網，以免傳導熱能而燙傷。
5. 使用時勿將機台置於靠近窗簾處、沙發、寢具、衣物等地方，以免發生危險。
6. 勿將酒精、燃油、被褥、紙等易燃物品靠近電暖器。
7. 故障發生立即停用，切勿自行拆解、改造、修理以免造成觸電燒傷、引起火災等危險，修理時請至原購買的販售店或製造廠指定之服務站詢問。
8. 使用完，請將開關先關閉後再拔插頭，拔電源線插頭時，而不應該以拉扯電源線來替代。
9. 勿讓小孩及行動不便者單獨操作，以避免燙傷及傾倒。
10. 勿將本機當作烘乾機使用，任何毛巾與衣物的覆蓋，都可能產生火災危險。
11. 機體使用時，請勿進行清潔工作。
12. 使用後關閉電源，若要移動或收藏必須等待機台冷卻後。
13. 使用時，不得另以計時器或任何自動開關連接直接開啟本機，因本機可能處於被覆蓋、不正確放置、無人看管等狀態，自動開啟存在火災危險。
14. 第一次使用時，會出現表面烤漆揮發出來的異味，發熱後就不會再發生。
15. 機體附有接地線，應妥善安置，避免漏電觸電。
16. 不可於溫室或建築工地使用本產品，以避免溫度過高及異物飛入著火。

六、清潔保養

1. 清潔電暖器時應先拔掉插頭，冷卻後再開始清理，不要用水直接沖刷機體，濾網須定時清洗保養。
2. 清理網面柵欄時宜拆除網面柵欄，用乾布擦去或以溫和的洗碗精清洗。
3. 清理發熱片及機台內部宜用微濕的綿布擦拭；若使用於油煙較多環境如廚房，則可使用溫和肥皂或清潔劑來清洗，請不要使用溶劑。
4. 清理機台外殼可用微濕綿布擦拭。

度量衡廣場暨科普咖啡站開幕系列活動： 「跨越時空的度量衡研討會」紀要

蔡佳君／標準局第四組技士

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)密切合作，共同致力於度量衡知識的推廣。科工館為活化該館場域並擴大度量衡知識推廣能量，規劃建置「度量衡廣場暨科普咖啡站」，並於 106 年 11 月 21 日舉辦開幕典禮，本局為強化推廣效益，爰於是日與科工館合作舉辦開幕系列活動：「跨越時空的度量衡研討會」。

本次研討會廣邀相關公會、委託檢定機構、自行檢定業者與有興趣參與之民眾共襄盛舉，研討會共計 107 人次與會。活動內容除邀請本局陳玲慧副局長、科工館陳訓祥館長、國家度量衡標準實驗室莊柏年副主任等貴賓參與度量衡廣場暨科普咖啡站開幕盛事外，更精心安排現場導覽，向與會者介紹於前揭空間內與度量衡知識密切結合的各項裝置及造景。

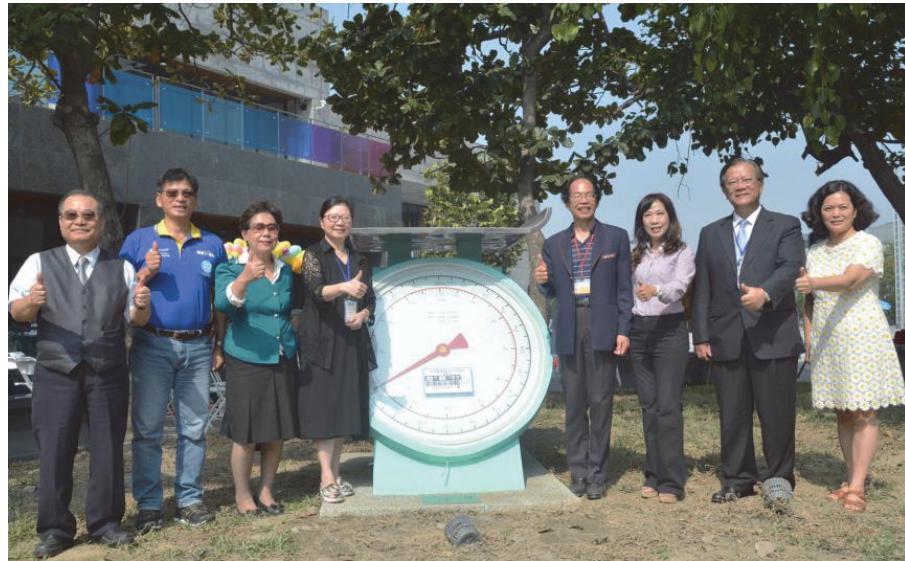
為進一步引導與會者認識科工館館藏文物及蘊含於度量衡廣場暨科普咖啡站的度量衡歷史知識，爰安排以縱觀古今、放眼未來為主軸之專題演講，邀請科工館專家講授「度量衡典藏文物及其歷史」，以及由國家度量衡標準實驗室專家介紹「國際單位制(SI)的新定義」，協助與會者瞭解我國度量衡發展沿革、展望未來度量衡發展方向，促進外界瞭解本局維持度量衡劃一與國際等同所投注之心力。

本次活動圓滿成功，感謝各界的熱烈參與，共襄盛舉，本局也將持續推廣耕植正確的度量衡知識與觀念。



民衆踴躍參與本次研討會

標準與檢驗



本局陳玲慧副局長(左 4)及科工館陳訓祥館長(右 4)出席開幕典禮



以縱觀古今、放眼未來為主軸之專題演講

「消費品安全：美國對兒童玩具及嬰幼兒產品的安全要求」研討會活動紀要

曹碩修／標準局第五組技正

為了更加保護兒童安全，美國消費品安全促進法(Consumer Product Safety Improvement Act, CPSIA)針對兒童玩具及嬰幼兒產品實施了更嚴格的安全要求，而在 CPSIA 授權之下，美國消費品安全委員會(Consumer Product Safety Commission, CPSC)於今年 2 月通過了採行 ASTM F963-16 作為玩具安全的強制性標準，以及在今年 10 月通過了嬰兒用洗澡盆的強制性標準，因此為增進國內兒童用品的產製與輸出業者能迅速吸收與瞭解美國安全標準之最新發展以及如何符合相關要求，經濟部標準檢驗局於 106 年 11 月 17 日假臺北國際會議中心 102 廳辦理「消費品安全：美國對兒童玩具及嬰幼兒產品的安全要求」研討會。與會者背景涵蓋產、官、研界，包含行政院消費者保護處、經濟部商業司、相關公協會、製造商、進口商及實驗室等單位均派員參加，報名踴躍，共計約有 177 人參與。

本研討會邀請到 CPSC 的兩位資深專家擔任講師，分別是法規遵循及實地調查辦公室資深官員 Mr. Joseph Tsai 與東亞及太平洋區域計畫經理 Mrs. Sylvia Chen 來臺擔任研討會講師，T 氏首先說明所有的玩具都應有年齡標示，其目的主要為使玩具的特性能符合該年齡層之兒童所應有的能力與行為，又在兒童產品規定方面，其表示鉛含量不得超過 100 ppm、含鉛塗料不得超過 90 ppm、8 種鄰苯二甲酸禁用及 ASTM F963-16 關於玩具之強制性標準等。又關 CPSC 最常見之違規事項主要包含：1.超過 12 英吋的繩、帶與橡皮筋在端部具有附著物(纏繞窒息)、2.拋射型玩具有尖端物、3.電池驅動玩具之電池未被安全鎖住、4.磁性玩具超過一定磁通量且屬於小物件(兒童誤食)、5.玩具有具尖銳端等。

C 氏則說明所有兒童產品本體及包裝須有永久追蹤標籤，並應包括：製造商或品牌商名稱、製造日期與地點與其他必要的資訊(型號、批號、序號)。至於產品測試之要求，同一產品應於 1 年之內由 CPSC 指定實驗室至少測試 1 次，若連

標準與檢驗

續幾年進口相同產品至美國，在所使用原物料無改變的情況之下，可以每 2~3 年進行測試。又 C 氏表示消費品安全促進法(CPSIA)明文規定計 25 種嬰兒與幼兒耐用產品類別應訂定安全標準，目前 CPSC 已採行 18 種強制性標準，另有 5 種標準刻正進行內部法定程序，2 種標準仍待研議中，近期將生效的產品標準計有嬰兒蹦蹦座、嬰兒浴缸與嬰兒掛帶。

本研討會之舉辦除促進臺美雙方對彼此在法規面與實務面的了解外，更加深臺美雙方在消費品安全的合作關係，與會者並表示透過與美方專家第一線的交流與問答，能有效掌握美國之相關規定，講師亦對與會者踴躍提問與回饋表達感謝，整體活動圓滿完成。



本局劉局長明忠、美國消費品安全委員會代理主席 Ann Marie Buerkle
及行政院消保處劉處長清芳蒞臨指導本研討會



研討會現場問答情形

WTO/技術性貿易障礙(TBT)國家級研討會 活動紀要

陳儀珍／標準局第五組專員

「WTO 國家級研討會」係 WTO 為協助開發中國家瞭解 WTO 相關規則及運作(如技術性貿易障礙、服務貿易等議題)所舉辦之活動。為提升國內各界瞭解技術性貿易障礙的重要性，推動公私部門在技術性貿易障礙議題之共同合作，經濟部標準檢驗局(下稱本局)於今(106)年年初向 WTO 紘書處申辦「WTO/TBT 國家級研討會」，WTO 紘書處同意我國申請，並指派資深參事 Mr. Erik Wijkström 來臺擔任講師。本研討會原訂於本年 9 月 13 日至 14 日舉辦，因颱風侵臺，遂延至 11 月 15 日及 16 日於該局大禮堂舉辦。

本研討會由本局王副局長聰麟及 WTO 紘書處 W 參事共同主持開幕致詞，第一天為基礎課程，共計有 77 位來自法規主管機關、業界、檢測機構及研究單位人員與會，W 參事授課深入淺出輔以大量實際案例說明 WTO 運作情形、TBT 協定基本內容及透明化原則，並鼓勵學員與講師問答互動，學員皆相當投入。另本局魏技士立宇說明本局 TBT 查詢單位的運作與提供的服務，現場業者發問踴躍，講師皆予詳細說明。

第二天為進階課程，計有 52 位來自法規主管機關、產業公會及檢測機構、研究單位的人員與會，會中 W 參事進一步說明 TBT 協定其他重要原則，並進行分組討論，學員對於如何區分 TBT 及 SPS(食品安全檢驗與動植物防疫檢疫措施)有更深入的瞭解。此外，當日亦安排 3 場次的專家座談會，邀請產官學界的專家充分就「業者對 TBT 議題之觀點」、「中小型企業就 TBT 議題提出建議之策略」及「特定貿易關切事項」等議題進行討論，透過 3 回合熱烈地實務經驗分享及意見交流，有效提高產業對於 TBT 協定效益之認知，並加強主管機關對其他國家法規的敏感度，以協助產業積極利用 TBT 協定減少貿易障礙。

WTO 已建置 e-ping，另我國亦建有 TBT 資料庫，都可以讓業者即時掌握其他國家技術性法規的變動，建議業者可充分利用，俾及時調適因應。WTO 是我

國少數可以參與的國際經貿組織，業者與政府應相互合作，善加運用 WTO/TBT 的機制，針對其他國家可能對我產業造成影響之措施提出評論或特定貿易關切事項，爭取使該等技術性法規合理化，降低貿易衝擊。本次研討會使業者與主管機關對 TBT 協定都有更深入的認識，活動圓滿成功。



W 參事與學員於課程中問答互動



「業者對 TBT 議題之觀點」專家座談會討論情形

106 年「身心障礙與高齡者輔具產品通用設計競賽」、「友善優良市售身心障礙與高齡者輔具產品評選」紀要

蔡宗傑／標準局第六組技士

為因應我國人口結構高齡化問題、及關懷身心障礙者之權益，標準檢驗局(下稱本局)持續致力推動保障高齡者及身心障礙者行動無礙、生活無礙等相關措施。為推廣「不同使用族群、使用環境與使用情境」之輔具通用設計理念，更期望透過創新產品設計概念的激發，媒合有興趣發展與具備生產技術的業界，將創新設計的概念得以實現並產品化，並鼓勵重視高齡者與身心障礙者的各項需求、以及提高商品設計友善性等，持續辦理「身心障礙與高齡者輔具產品通用設計競賽」及「友善優良市售身心障礙與高齡者輔具產品評選」，盼藉此推廣國內商品通用化，以降低不同使用族群間的隔閡，減少生活障礙與行動障礙，並提高輔具產品安全性及友善性。

輔具通用設計競賽係以「高齡者與身心障礙者」為目標族群，以“通用”概念為主軸，透過生活中的一些改變，設計出方便不同族群共通使用的產品，消除不同族群間之使用隔閡。凡對身心障礙或高齡者輔具或通用設計議題有興趣之個人、團體皆可參賽，參賽者可以個人或團體名義參賽(同一個人或團體參賽件數不限)，競賽評分項目包括：“技術可行性”、“美感與創意”、“通用設計原則”及“市場潛力”等 4 項。徵稿期間於 106 年 8 月 31 日截止，活動總計有 152 件作品參賽。

友善優良市售輔具產品評選則著重於使用者之感受，鼓勵輔具業者重視高齡者與身心障礙者的實際使用狀況，提高輔具商品設計的友善性，以協助高齡者與身心障礙者獲得安心、舒適之輔具。徵件主題係以我國身心障礙者及長期照顧輔具費用補助項目為範疇，為便於身心障礙者及高齡者完成不易達成、或操作時有安全及效率上顧慮的活動、或減輕照護者的負擔之商品。參賽資格為符合徵件主題且已在市場販售或本年度即將上市之商品均可；評分項目包括：“功能性”、

“實用性”、“市場性”、“獲獎與驗證”及“美感”等 5 項，本活動總計有 43 家輔具供應/製造廠商之 92 件產品參與評選。

輔具通用設計競賽及友善優良市售輔具產品評選活動於 9 月 8 日辦理初審，分別選出 22 件設計競賽件作品及 32 件友善優良市售輔具產品進入決選，並於 9 月 22 日完成決選；經嚴格評審後，輔具通用設計競賽計選出金獎(Feeding Care)、銀獎(癲癇守護者 Seizures Beeper)及銅獎(流水線)、6 件佳作作品以及 12 件入圍作品；友善優良市售輔具產品評選計選出 20 件優勝作品(不分等次)。

兩項活動於 11 月 06 日假本局行政大樓簡報室辦理頒獎典禮，典禮由局長劉明忠主持，並邀請台灣障礙者權益促進會張惠美秘書長、財團法人金屬工業研究發展中心胡昌明組長、財團法人中衛發展中心詹偉正副總經理、競賽評審團評審吳煌榮委員等擔任貴賓。頒獎典禮首先由劉局長、吳評審委員及胡組長致詞，接著頒發輔具設計競賽之獎項，分別由詹副總經理、胡組長、張秘書長、吳評審委員及劉局長頒發佳作、銅獎、銀獎以及金獎；隨後由劉局長頒發友善優良市售輔具產品優勝獎項，並逐一合影留念，頒獎典禮過程相當隆重且圓滿成功。與會貴賓、觀禮者及廠商對於本局及執行單位用心辦理此項活動，均抱持高肯定，鼓勵本局繼續推動保障高齡與身心障礙者行動無礙、生活無礙相關措施。

身心障礙與高齡者輔具產品通用設計競賽 獲獎名單

名次	作品名稱	作者代表	
金獎	Feeding Care	銘傳大學商品設計學系	曾季萱
銀獎	癲癇守護者 Seizures Beeper	國立交通大學	黃亭穎
銅獎	流水線	銘傳大學	阮謙婷
佳作	I-Hand 洗腎廁管智慧復健壓力球	南臺科技大學創新產品設計系	傅千瑋
佳作	Green Cane	臺北科技大學	劉漢成
佳作	Cook! 酷	銘傳大學	蘇媛
佳作	拚 · 轉	遠東科技大學	黃政略
佳作	輕鬆轉 easy turn	台北科技大學	游瓊怡
佳作	DETECHAIR+ 可拆卸式拐杖椅	國立臺北科技大學	郭淑瑜
入圍	無傷害玻璃手袋	東南科技大學創意產品設計系	于紹軒
入圍	HandsDown	國立臺中科技大學	施宛淇
入圍	Memory IC · TC 記憶夾	采橙國際	王俐涵

標準與檢驗

入围	AID PEN	国立臺中科技大学	林易虹
入围	Extinguisher Booster	義守大學	洪譽瑄
入围	Hello, Happiness	元智大學藝術與設計學系	洪瑋毅
入围	Pill-Watch	義守大學	謝佩真
入围	Safe bath	僑光科技大學	廖思婷
入围	依靠－銀髮族通用洗碗槽	國立臺中科技大学	吳思瑩
入围	Air-Bag Loafers	國立臺中科技大学	何鎧虹
入围	分杖	義守大學	李旋右
入围	輪椅床	義守大學	曹育榕

2017 友善優良市售身心障礙與高齡者輔具產品評選 優勝商品

公司	商品名稱
十次元股份有限公司	EAR 逸耳自然音集音耳罩
亞護開發股份有限公司	四馬達多功能護理床
幸福樹電機股份有限公司	座椅電梯
唐德工業股份有限公司	優護 4351 Premium 防褥瘡交替減壓氣墊床
安德貿易股份有限公司	戶外型散步助行器
城紹科技股份有限公司	翻身拍背床
依利有限公司	記憶型伸縮腋下拐杖
毅冕科技股份有限公司	安顯適 無線尿布感測器
蓋德科技股份有限公司	守護天使 800H-防走失定位手錶
富長興股份有限公司	元倫爬梯機(ASC-130B)
雅博股份有限公司	羅荷浮動坐墊(未滅菌)
羅布森股份有限公司	羅布森樓梯升降椅
友信行股份有限公司	友信立可走機器人腳
弘采介護有限公司	弘采病患移位升降機
宏達益企業有限公司	果凍凝膠坐墊
沛得適醫療輔具有限公司	Golvo 全方位多功能移位機
泓電自動化股份有限公司	泓電樓梯升降椅 Otolift-彎曲型
偉本企業股份有限公司	i-smart 智慧型自動感應不銹鋼垃圾桶
聯鴻興業有限公司	防褥瘡透氣床墊
岱宇國際股份有限公司	坐式踏步機



頒獎典禮 一 通用設計競賽頒獎合影



頒獎典禮 一 友善優良市售輔具產品評選頒獎合影

「106 年度臺北轄區國內市場商品檢驗業者座談會」紀要

陳于真／標準局第六組科員

經濟部標準檢驗局(以下簡稱本局)為協助業界廠商瞭解本局新推動的重要政策、相關商品之檢驗程序及確保所銷售之應施檢驗商品皆符合檢驗規定，持續辦理「臺北轄區國內市場商品檢驗業者座談會」。透過座談會讓國內各相關產業廠商對於應施檢驗商品的檢驗項目、規定及必要報驗程序等有正確的認知與瞭解，避免將未完成檢驗商品進入國內市場銷售，以保障消費者權益，達到廠商及消費者雙贏局面。

本局於本(106)年 11 月 1 日（星期三）辦理「106 年度臺北轄區國內市場商品檢驗業者座談會」，總計有 70 位廠商報名參加。本次座談會主要安排「企業廉政倫理」、「紡織品/木製板材類商品應施檢驗相關規定」、「電氣類應施檢驗商品及規劃列檢商品宣導說明(含危害性物質限用指令(RoHS))」、「危害性物質限用指令(RoHS)檢驗說明」、「商品檢驗登錄制度及違規態樣分析說明」等五大議題說明執行工作內容，並宣導新檢驗規定及作業規範，以引領國內產業無論是自行產製或進口的商品皆能符合檢驗標準，進而確保國內市場販售商品之品質符合安全規範。

會中本局除持續向相關廠商宣導「紡織品」、「木製板材」、驗證登錄制度及違規態樣外，亦針對明(107)年起電氣類商品新施行「危害性物質限用指令(RoHS)」相關檢驗規定作詳盡說明。

座談會最後安排綜合座談，與會廠商針對驗證登錄線上申請系統及「RoHS」含有標示等相關規定，表達辦理商品檢驗業務時遭遇之困難並提供寶貴意見請本局協助處理，本局也立即做出適切回應及詳細解說。本次業者座談會在熱烈的討論中，劃下完美的句點。



本局政風室黃德泰科長「企業廉政倫理」宣導



本局第六組楊紹經副組長主持與會廠商之綜合座談

「產業創新條例」大翻修



加速投資 創新台灣

- 強化國營事業投入研發創新
- 創投有限合夥採透視個體概念課稅
- 天使投資人租稅優惠
- 促進產學合作
- 推動創新採購
- 強化無形資產評價





做環保

集綠點

拿回饋

以環保集點，串聯綠色生活，帶動綠色經濟循環！



綠色生活消費1元集1點，集滿100點兌1元 → 回饋率1%

行政院
Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：行政院環境保護署



《礦業法》修正 兼顧環保與產業需求



行政院
Executive Yuan

Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼

CC BY NC ND

資料來源：經濟部



空氣污染防制大作戰

紅害減半擴大行動方案

要求國營事業達到超低排放

加強餐飲業油煙、道路、營建工程及河川揚塵的管理

加速老舊車輛汰換

空氣污染防制法修正

加強燃料及有害污染物管制

加強交通工具及其他機具排放管制

提高罰鍰與加重罰金，建構追繳不法所得利益

新增檢舉獎金及吹哨者制度



行政院
Executive Yuan

[政策廣告] [歡迎轉貼]



資料來源：行政院環境保護署



因應新型態經濟發展模式

《公司法》再進化!

修法3大主軸 >>>

彈性放寬



強化公司治理



電子化國際化

行政院

Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：經濟部





標準與檢驗雙月刊徵稿

1. 本刊園地公開，敬請踴躍投稿，歡迎各界人士有關檢驗、標準、度量衡、品保制度方面之撰稿。
2. 專題報導、檢驗技術及廣角鏡專欄之文稿，文字以不超過6000字、圖表10禎為原則。商品知識網系列專欄文稿，文字以不超過2000字、圖表4禎為原則。動態報導專欄文稿，文字以不超過1000字、照片3禎為原則。圖表請加註說明，並於內文中標示圖表號。
3. 稿件中「量及單位」請參考CNS 80000-1規定格式書寫。
4. 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。
5. 來稿請附作者真實姓名、服務單位、職稱、通訊地址、電話及電子郵件地址等聯絡方式，發表時得用筆名。
6. 稿件一律送專業審查，不通過者，恕不退稿。本刊對來稿有修改或刪減權，若不同意，請事先聲明。
7. 著作人投稿於本刊物，經本刊收錄刊登後，即薄致稿酬，應同意其著作財產權即與標準檢驗局，但作者仍保有著作人格權及使用之權利，稿件文責並由作者自負。
8. 翻譯之稿件應註明為翻譯文章，並註明原作者姓名及出處。摘錄或引用專刊文字及圖表，應註明參考資料來源。
9. 文章如引用參考文獻，應依其引用之次序，編號排列於文末參考文獻，並於文內以中括號〔 〕附註編號。文獻之書寫方式，如為期刊依序為作者、年份、標題、期刊或雜誌名稱、期號或卷(期)數及頁數。如屬書本、研討會論文或報告，依序為作者、年份、出版人(會議名稱或出版機構名稱)及出版地。如為國際(家)標準資料依序為編號、年份、標題、版次及出版人。如引用網路資料依序為作者、年份、標題、檢索日期、網頁名稱及網址。

參考範例如下：

(1) 期刊：

蔡耀宗，2008，員工品管圈活動得到更好的效果，品質月刊，44（8），9-12。

Su, C.-T., Chiang, T.-L. and Chiao K., 2005, Optimizing IC Delamination Quality via Six Sigma Approach, IEEE Transactions on Electronics Packaging Manufacturing, 28, 241-243.

(2) 書本、研討會論文或報告：

榮泰生，2009，Amos 與研究方法，五南圖書出版股份有限公司，台北。

林俊秀、張意萱，2011，公部門知識管理研習會，行政院所屬機關因公出國人員出國報告書。

蔡采芳，2003，顧問業知識管理象統築構之研究，大葉大學資訊管理研究所碩士論文，彰化。

(3) 國際(家)標準資料：

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。

CNS 12953：1992，輕質碳氫化合物密度試驗法，經濟部標準檢驗局。

ISO/IEC 31010:2009 Focuses on risk assessment concepts, processes and the selection of risk assessment techniques.

OIML R 92:1989 Wood-moisture meters - Verification methods and equipment: general provisions.

(4) 網路資料：

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/>

林天祐，2010，APA 格式第六版，2015/8/4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>

10. 本局網站刊載187期(104年1月)以後之「標準與檢驗」雙月刊，歡迎下載利用(網址：http://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=2129&xq_xCat=d&mp=1)。

11. 來稿請寄臺北市中正區濟南路一段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。