



檢驗技術簡訊 27

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊 第 27 期 2009 年 4 月出刊 每季出刊 1 期



◆ 專題報導

天線特性驗證中心簡介

電磁科 林良陽

高精度儀器靜電防護介紹

電磁科 陳誠章

◆ 儀器介紹

標準校正鋼瓶

機械科 林弘熙

多功能試驗機簡介

材料科 陳漢庸、張峻銘

◆ 檢驗技術

電動手工具比較試驗

電氣科 尹先榮

出版資料

出版單位 經濟部標準檢驗局第六組
聯絡地址 台北市中正區濟南路 1 段 4 號
聯絡電話 02-23431837
傳 真 02-23921441
電子郵件 Irene.lai@bsmi.gov.tw
網頁位置 <http://www.bsmi.gov.tw/>
發行人 張修德

工作小組

主 持 人 倪士瑋
召 集 人 黃志文
總 編 輯 賴澄如
編 輯 黃宗銘 (化工領域)
李靜雯 (生化領域)
鄭力賓 (化學領域)
蔡宗訓 (高分子領域)
謝孟傑 (材料領域)
陳榮富 (機械領域)
陳秀綿 (電氣領域)
陳振雄 (電磁相容領域)
顏士雄 (行政資訊)

總 校 訂 賴澄如

網頁管理 王金標 吳文正

印 製 賴澄如

天線特性驗證中心簡介

電磁科 林良陽

一、緣起

為建構我國電磁相容(EMC)驗證之完整體系，協助業者設計及製造標準量測天線，本局遂於民國 90 年間開始計畫興建一座符合國際標準的天線校正測試場，歷經數年規劃興建，現已建置成為具國際級水準之天線特性驗證中心，並於 98 年 4 月 9 日由林次長聖忠主持開幕啟用典禮(圖 1)，並與財團法人台灣電子檢驗中心(ETC)簽署合作備忘錄(圖 2)，共同合作進行「建立標準天線校正場暨國際比對驗證」研發計畫。

二、效益

天線特性驗證中心金屬平台 50 公尺長乘 40 公尺寬面積達 2,000 平方公尺，水平度誤差在 $\pm 2.5\text{mm}$ 以內，其場地衰減量更在 $\pm 2\text{dB}(30\text{MHz}\sim 1\text{GHz})$ 以內，並符合美國國家標準 ANSI 63.5 的場地要求，每年可為國內近 70 家試驗室提供約 280 支天線校正能量，創造 1400 萬元的校正產值，也可替國內試驗室節省送至國外校正約 3000 萬元的校正費用以及大約 800 天的時間成本，同時協助國內電磁相容指定試驗室符合國際認證機構對天線校正之認證要求，避免因量測天線的符合性，間接影響國內資訊電子產業輸出。

三、未來展望

(一) 建構與國際接軌之認驗證環境與量測標準：

1. 建立 30 MHz 至 2 GHz 標準天線校正場，使天線校正追溯更具完整性，有利於未來與國外認證機構之相互承認。
2. 申請財團法人全國認證基金會(TAF)認可，取得符合國際規範之第三者認證之校正試驗室。
3. 協助國內電磁相容指定試驗室符合國際認證機構對天線校正之認證要求。
4. 導入國際間最新的天線校正標準並調和之，研究未來校正技術。

(二) 創新研發量測技術與協助產業技術升級：

1. 協助天線業者開發相關量測天線，以高品質之產品開拓國際市場。
2. 提供學術界研究天線校正技術理論，開發相關量測技術。
3. 積極參與國際相關天線量測標準比對，以確保天線校正結果的一致性，進而提高量測準確性。
4. 以標準天線校正場地做為中心試驗室，執行國內各電磁相容試驗室比對試驗，確保電磁相容檢測結果的一致性。
5. 結合民間力量與政府資源，擴大天線校正業務。

(三) 擴大技術服務：

1. 提供國內電磁相容產業天線校正、驗證服務，並爭取吸引東南亞及中國實驗室國家認可委員會(CNAL)認可電磁相容實驗室天線校正業務。
2. 結合民間力量與政府資源，擴大天線校正業務。



圖 1. 天線特性驗證中心開幕啟用儀式剪綵



圖 2. 交換本局與 ETC 雙方合作備忘錄

高精度儀器靜電防護介紹

電磁科 陳誠章

因應積體電路電磁相容(IC EMC)計畫發展之需要，電磁相容科於 97 年購買一台 TDR (Time Domain Reflectometry)儀器，該精密儀器可量測頻率達到 70GHz 之 IC 及電路板(PCB)電性特性，但此儀器有個先天上的限制，即是非常容易受靜電干擾而損壞，尤其核心元件常因靜電干擾而受損，因此修理費往往是非常昂「貴」的。為了使該儀器能正常持續的發揮其效能，我們必須打造一個適合該儀器的試驗環境，再來探討該如何防護，有那些方法，或那些工具可資使用，最後轉成可執行的作業方案。

一、靜電的產生及對電子產品的影響

任何兩個不同材質的物體接觸後再分離，即可產生靜電，積體電路 (IC) 線路縮小、耐壓降低、線路截面積減小，使得 IC 元件耐靜電衝擊能力減弱，靜電電場 (Static Electric Field) 和靜電電流 (ESD current) 成為這些高密度 IC 元件的致命殺手。同時大量的塑膠製品等高絕緣材料的普遍應用，導致產生靜電的機會大增。一般認為只有互補式金屬-氧化層-半導體 (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS) 類的晶片才對靜電敏感，實際上，高密度的積體電路元件都很敏感。

二、靜電放電(Electrostatic Discharge, ESD)三種形式

- (一) 人體摩擦帶電形式：即指當人體活動時身體和衣服之間的摩擦產生摩擦電荷。當人們手持 ESD 敏感的裝置而不先洩放電荷到地，摩擦電荷將會移向 ESD 敏感的裝置而造成損壞。
- (二) 微電子元件帶電形式：即指這些 ESD 敏感的裝置，尤其對塑膠件，當在自動化生產過程中，會產生摩擦電荷，而這些摩擦電荷通過低電阻的線路非常迅速地洩放到高度導電的牢固接地表面，因此造成損壞；或者通過感應使 ESD 敏感的裝置的金屬部分帶電而造成損壞。
- (三) 場感應類形式：即有強電場圍繞，這可能來自塑膠或人的衣服，會發生電子轉化跨過氧化層。若電位差超過氧化層的介電常數，將產生電弧破壞絕緣而造成短路。

三、靜電防護

(一) 接地

接地就是直接將靜電通過一條導線的連接洩放到大地，這是防靜電措施中最直接最有效的，常用接地裝置如手腕帶、防靜電鞋、防靜電地板、地墊、防靜電椅或將測試區器直接接地。

(二) 靜電屏蔽

靜電敏感元件在儲存或運輸過程中常暴露於有靜電的區域中，用靜電屏蔽的方法可削弱外界靜電對電子元件的影響，常用的方法是靜電屏蔽袋和防靜電週轉箱作為保護。另外防靜電衣對人體的衣服具有一定的屏蔽作用。

(三) 離子中和

絕緣體相較於導體容易產生靜電，對絕緣體靜電的消除，用接地方法是無效的，通常採用的方法是離子中和 (部分採用屏蔽)，即在工作環境中用離子風機等，提供一等電位的工作區域。

一般常見的防靜電材料和防靜電設施中，多藉由前述三種方式達到靜電防護功能，可分為防靜電儀表、接地類防靜電產品、屏蔽類防靜電包裝、運輸及儲存防靜電材料、中和類靜電消除設備，以及其它防靜電用品。

四、防靜電的工作要求

(一) 防靜電的一般要求

1. 操作者必須戴有線防靜電手腕帶、穿防靜電工作鞋，並於工作前經綜合檢測儀檢查合格才可進行工作。（如圖 1、圖 2、圖 5）
2. 操作靜電敏感元件的桌台面須採用防靜電桌墊(如圖 3)
3. 工作區應鋪設防靜電地板(如圖 3)
4. 操作者必須穿戴防靜電工作服、工作帽及使用工作椅(如圖 2、圖 3、圖 4)
5. 準備開封、測試靜電敏感元件時必須在防靜電工作台上進行，並用離子風機清除空氣中的電荷。（如圖 6）

(二) 產品測試時，在電源接通的情況下，不能隨意插拔元件，必須在關掉電源的情況下插拔。

(三) ESD 敏感型產品進行高低溫試驗或老化試驗時，必須先對工作場地及高低溫箱進行靜電位測試，其電位不能超過安全值，否則，要進行靜電消除處理。

(四) 調校、測量、檢驗時所用的低阻儀器、設備（如訊號、電橋等）應在 ESD 敏感型元件接上電源後，方可接到 ESD 敏感型元件的輸入端。

(五) 在 ESD 敏感型測試儀器生產線上，應嚴格使用靜電電位監測儀監視靜電電位的變化情況，以便及時採取靜電消除措施。

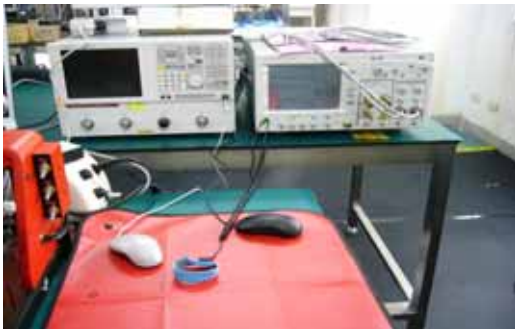


圖 1. 防靜電手腕帶



圖 2. 防靜電鞋



圖 3. 防靜電工作椅、防靜電桌墊、
防靜電地板



圖 4. 防靜電工作服、工作帽



1 圖 5. 手腕帶/腳帶/防靜電鞋綜合檢測儀



圖 6. 離子風扇

試驗設備簡介－標準校正鋼瓶

技士林弘熙

鋼瓶普遍使用於儲存各式氣體，為工業發展之重要物資，其品質之良莠影響工業安全至鉅，為確保鋼瓶性能與壽命，耐壓膨脹試驗屬最重要之試驗項目。試驗時先將鋼瓶注滿水後，置入水套並連接水套管路，然後瓶體加壓至試驗壓力。在持壓不少於 30 秒的原則下，確認無洩漏亦無不正常的膨脹現象，讀取鋼瓶總膨脹量後，再洩壓後讀取永久變形量。鋼瓶的永久變形量以不超過總膨脹量的 10% 為合格。

國內近年來積極推動實驗室認證，造成驗瓶機構擁有之耐壓膨脹試驗設備，面臨系統校正之需求。本局於民國 92 年購置標準校正鋼瓶，現有標準校正鋼瓶規格係依據耐壓膨脹試驗需求壓力範圍之高低區分 3 級所組成（如圖）：

1. 第 1 級標準校正鋼瓶：

校正範圍 3000 psi~10000 psi(8 個校正點)，每一校正點膨脹量 56.4 cc~190.4 cc，允許公差 $\pm 0.5\sim 1.9$ cc。

2. 第 2 級標準校正鋼瓶：

校正範圍 500 psi~4000 psi(14 個校正點)，每一校正點膨脹量 27.2 cc~218.2 cc，允許公差 $\pm 0.2\sim 2.1$ cc。

3. 第 3 級標準校正鋼瓶：

校正範圍 400 psi~2500 psi(14 個校正點)，每一校正點膨脹量 22.0 cc~136.0 cc，允許公差 $\pm 0.2\sim 1.3$ cc。

本套標準校正鋼瓶設備，最重要之特色在於瓶體受外力（校正範圍內）之後，不致產生永久變形。標準校正鋼瓶校正耐壓膨脹試驗設備的操作原理與步驟如同前述耐壓膨脹試驗，即依據耐壓膨脹試驗設備需求壓力，選取最接近之校正點並預先將鋼瓶注滿水，連接試驗水套管路，確保水套與鋼瓶內水溫平衡，進行瓶體加壓膨脹，讀取測試系統之膨脹量及永久變形量，再與標準校正鋼瓶之標示數值比對，可確實得到測試系統誤差值。

標準校正鋼瓶保養不易，平時須注滿純水儲藏，避免接觸空氣導致瓶內氧化鏽蝕，使用後外部須完全乾燥，停機不用亦必須洩放鋼瓶內之壓力且防止外力撞擊。目前標準校正鋼瓶除用於校正本局耐壓膨脹試驗設備外，亦得提供國內相關實驗室之校正服務。



標準校正鋼瓶

（左起第 1 級、第 3 級與第 2 級）

多功能試驗機簡介

材料科 陳漢庸、張峻銘

過去因受限於試驗設備尺度限制，許多日常生活中隨手可見之商品如辦公桌椅、家具、健身器材、照護輔具、自行車等大型物件之測試，僅能藉由截取產品中局部材料進行物性試驗，再依據材料之物性試驗數據，計算推估產品之耐承載性、耐久性等性能，惟此種作法並無法確保產品製造組裝完成後，其整體性能仍可完全符合要求，為能提供業者及消費者所需之產品全尺寸機械性能測試，本組於 97 年度建置多功能試驗機(如圖 1)，可針對大型物件進行全尺寸之靜態及動態物性試驗。

因應現代商品尺度及外型多元化之特性，本項多功能試驗機之建置於規劃設計階段，即由本組同仁針對未來可能之測試及擴充需求，與製造商進行多次檢討修正，並於安裝過程中配合實際測試需求，進行局部修改。本試驗機可突破傳統萬能試驗機尺度之限制，測試樣品尺寸最大長度及寬度可達 2.5m，高度可達 2m，可符合一般商品之全尺寸物性試驗要求。此外並可提供全方位、多元化試驗功能，有別於一般傳統的萬能試驗機僅能執行水平或垂直單方向之負載試驗，多功能試驗機可配合測試需求執行橫向或垂直負載，並可執行動態負載、疲勞試驗。

目前可受理測試產品及試驗項目包括：手杖(如圖 2)、助行器(如圖 3)之耐久性試驗，鋁合金高架活動地板(如圖 4)中心荷重及撓度，以及不規則形狀產品之荷重試驗，此外亦可應用於辦公桌、椅及大型家具等產品之耐久性、荷重等性能測試，多功能試驗機因具備多元化功能特性，具有優越之擴充性，未來如再配合適當之夾具及輔助配件，將可應用於健身器材、健康照護輔具、自行車等產品之性能測試。



圖 1：多功能試驗機

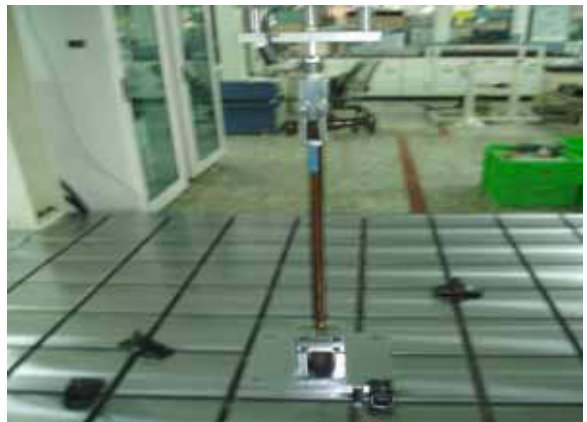


圖 2：手杖耐久性試驗



圖 3：助行器耐久性試驗



圖 4. 鋁合金高架地板荷重及撓度試驗

檢驗技術

電動手工具比較試驗

電氣科 尹先榮

一、前言

近年來，國外流行居家裝飾產品自行設計及安裝，逐漸在國內萌芽，尤其在年終時期購買手持式電動工具開始清潔整修及粉刷房舍，其中又以手持式電動起子及電鑽最為常見，為了保障消費者使用安全，本組於97年6月間針對市售手持式電動起子及電鑽辦理隨機購樣共10件9種廠牌樣品，測試項目包括標示檢查、溫升試驗、構造檢查、異常試驗、低頻磁場測試及電磁相容性測試，檢測結果將提醒消費者重視使用安全，並提供消費者選購上參考。

二、試驗標準與結果

本比較試驗標示檢查部分適用法規及標準為商品標示法、電器商品標示基準、CNS14905、CNS14905-1及CNS14905-2；溫升試驗、構造檢查、異常試驗部分適用標準為CNS14905、CNS14905-1及CNS14905-2；低頻磁場測試部分適用標準為EN50366；電磁相容性測試部分適用標準為CNS13783-1。

試驗項目中標示檢查係檢查產品標示之額定電壓、電源種類、序列之命名、製造商名稱或商標、製造商地址或產地國、轉速及最大鑽頭直徑(僅CNS14905-1電鑽適用)及警語，構造檢查係檢查產品設計及構造是否會造成機械性危害，溫升試驗係量測產品旋鈕、把手、開關及外殼等之溫度，防止消費者燙傷、異常試驗則模擬電動機零件鎖住之故障異常條件下，測試產品安全性，避免引起電器火災，低頻磁場(輻射)是檢查產品產生之低頻磁場輻射值是否符合標準值($\leq 100\%$)，電磁相容性是測試產品產生之電磁波是否造成不符標準規定之電磁干擾。試驗結果標示檢查7件不符合，電磁相容性測試4件不符合，其餘試驗項目均符合標準。

三、建議事項

- (一) 目前直流用電動手工具尚未納入應施檢驗品目，該產品在充電及使用前需注意標示及詳讀說明書。
- (二) 充電器規格與安全要求
 1. 不要在攝氏 10°C 以下或 40°C 以上的環境下進行充電，因過高或過低溫度會造成電池損害產生危險。
 2. 不使用的電池須遠離金屬物品，如迴紋針、零錢、鑰匙、螺絲帽及螺絲釘等，以避免引發燃燒或爆炸。
 3. 如不小心使用或極端情況下令電池液體洩漏，且不小心接觸電池液體時應馬上用清水沖洗接觸部位，如感到不適請儘早到醫院求診。
 4. 請使用製造商指定的充電電池充電。
 5. 插入電池前先檢查開關是否在關閉的位置，以避免引發意外事故。
 6. 應依標示及使用說明書有關充電電池之類型、額定容量及注意事項等要求進行充電作業。