



檢驗技術簡訊 30

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊 第30期 2010年1月出刊 每季出刊1期



電磁相容設計競賽在競獎典禮中圓滿結束



傅利葉轉換紅外線光譜儀

◆ 專題報導

第一屆電磁相容設計競賽記要

電磁相容科 董建利

中小型風力發電機戶外測試能量簡介

電氣科 黃勝祿

儀器接地技術簡介

電磁相容科 陳誠章

◆ 儀器介紹

節能玻璃紅外線輻射率量測儀器及方法簡介

材料科 謝孟傑

校正設備簡介—數位式油壓壓力控制器

機械科 吳傑雍

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 02-23431833

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 謝翰璋

工作小組

主 持 人 倪士瑋

召 集 人 黃志文

總 編 輯 賴滢如

編 輯 高慶煌 (化工領域)

郭冠黎 (生化領域)

鄭力賓 (化學領域)

黃宗銘 (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)

簡勝隆 (電磁相容領域)

顏士雄 (行政資訊)

總 校 訂 賴滢如

網頁管理 王金標 吳文正

印 製 賴滢如

第一屆電磁相容設計競賽記要

電磁相容科 董建利

一、競賽緣起

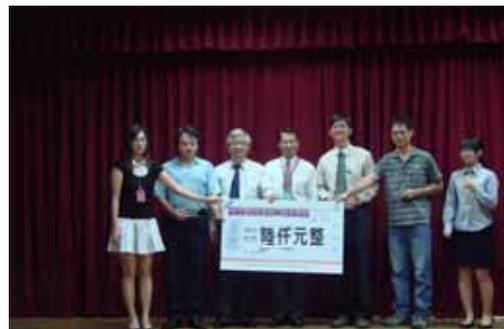
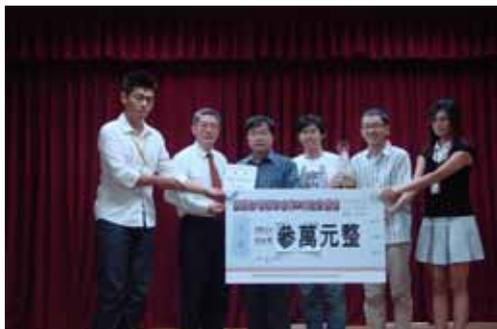
世界各國皆有制訂各項產品之電磁干擾法規，成為關稅障礙外另一種技術性貿易障礙。為提高國內電子資訊產品之設計能力及國際競爭力，電磁相容科爭取國科會政府科技計畫預算，執行「IC-EMC計畫」，並委託逢甲大學積體電路電磁相容研究中心舉行國內第一屆電磁相容設計競賽。舉辦競賽目的在於鼓勵國內產業界與大專院校師生重視電磁相容的設計與分析技術。

二、競賽過程

本次競賽分為『校園學術』與『產業』兩類組評比。報名期間為98年4月15日至6月16日。本次競賽吸引了產業組24隊、校園組19隊共43組報名參加。競賽規則採承辦單位提供統一的電路連接圖及電氣零組件，參賽者必須分析其電路中電磁干擾之特性，並將其納入電路設計之考量。第一階段初賽就參賽者設計生產出的電路板其電路功能性及電磁干擾特性進行評比，進入複賽的隊伍則需進行現場技術報告，並接受評審委員就電磁干擾設計觀念進行提問。本競賽邀請產學界學者專家組成評審小組，評審委員將依參賽隊伍之電磁相容性設計技巧報告、電路動作性能及電磁干擾測試等原則按項目比例進行評比(以3米距離依CNS 13438 資訊設備射頻干擾的限制值與量測方法進行測試)。

三、頒獎典禮及未來展望

此次競賽最後於11月9日假台北總局大禮堂舉辦「九十八年度電磁相容設計競賽頒獎典禮」。由評審委員共選出產業組7隊及校園組5隊獲獎，其中產業組第一名為環電公司所組成的「環隆電氣A隊」、第二名為微星公司所組成的「微星我最棒」、第三名為鈺程科技公司所組成的「平常心」及見智科技公司所組成的「見智科技」，至於校園組由雲林科技大學所組成「雲科大電磁相容實驗室」隊獲得第二名(第一、三名從缺)。本次競賽頒獎典禮分別由陳介山局長、黃來和副局長、逢甲大學積體電路研究中心廖時三主任頒獎給比賽優勝隊伍。這次競賽的舉辦，在產業界產生一些正面的迴響，許多競賽隊伍莫不積極爭取公司的榮譽，不僅代表公司對於電路中電磁干擾設計有一定的技術，也能藉此打響公司的名號。未來本科將積極爭取預算，朝向活動每年舉辦的目標，以帶動整體電磁相容設計技術的發展。



局長、副局長頒發獎座予 EMC 競賽優勝隊伍代表

中小型風力發電機戶外測試能量簡介

電氣科 黃勝祿

一、 風力發電原理及特色

風力發電係利用風能帶動風力機葉片旋轉，再透過增速機將旋轉的速度提升，來促使風力發電機發電。依據目前的風車技術，大約是每秒三公尺的微風速度（樹葉輕輕搖動的 程度），便可以開始發電，而整個發電的過程中並不會產生廢氣、廢水及固體廢棄物等諸多公害，風力發電極具有乾淨能源之特色，故風力發電發展至今，主要發展目標用來減緩地球暖化，成為未來全球替代能源之一。

二、 國內、外應用情況

風力發電係屬分散式電源之一，可減少輸電距離，降低輸配電損失，故風力發電成本相較於其他能源發電成本低廉，也因應用層面廣泛，尤其對於電網不普及之偏遠落後地區，使用效率及適用範圍上有莫大的效益。根據世界風力能源協會(World Wind Energy Association, WWEA)統計報告指出，2008 年全球風力發電機累計總裝置容量為 2005 年的 2 倍，所以風力發電在全球已屬成長最快之再生能源發電產業。然而對我國現階段風力發電產業的發展現況而言，因配合政府再生能源之目標，有逐年增加趨勢，再加上再生能源條例於 98 年 6 月 12 日已立法三讀通過等利多因素，目前國內已有多家業者在技術面上已具備自主發展能量，並投入中小型風力發電機開發行列，但由於各項有關中小型風力發電機測驗技術尚未成熟，以致缺乏相關檢測及驗證平台，故因將中小型風力發電機優先列為國內重點扶植產業之一。

三、本局對中小型風力機戶外測試能量建置概況

本局目前執行「98 年度能源科技專案計畫」中，委由財團法人金屬中心設置一座「150kW 以下戶外風力機系統測試實驗室」（如圖 1），進行中小型風力發電機性能（電壓、電流、功率、風速、轉速）曲線、安全性、耐久性及噪音之測試，若結合公務部門及民間企業之技術能力，測試項目將可擴大執行葉片負載計算及負載測試、風力機金屬外殼腐蝕及應力分析測試、金屬材質分析及非破壞性測試。



圖 1 150kW 以下戶外風力機性能驗證系統

台南七股鹽山因氣候溫和，最大風速介於 9.6 m/s 至 20.2 m/s 之間，非常適合開發或建置風力能源檢測驗證專區。本實驗室測試系統所使用感測器與儀器之精度，除了符合 IEC 61400-12-1、IEC 60651、IEC 60804 Type1 等國際標準要求之外，並依據 IEC 61400-11 建立完整中小型戶外風力發電機噪音量測系統，實地執行的風力發電機的噪音量測。其相關設備檢測範圍概述如下：

1. 功率量測範圍： $\leq 150\text{kW}$
2. 轉速量測範圍： $\leq 2,000\text{ rpm}$
3. DC 電壓、電流量測範圍： $\leq 100\text{ V}$ 、 $\leq 250\text{ A}$
4. AC 電壓、電流量測範圍： $\leq 12\text{ kV}$ 、 $\leq 500\text{ A}$ ， 3ϕ ， $50/60\text{ Hz}$
5. 噪音頻率量測範圍： 20Hz 至 20kHz

四、本局未來對中小型風力機戶外測試能量之工作目標

未來在科專計畫之規劃上，將提供更具誘因風力發電之施行政策，積極協助國內中小型風力機上下游業者技術之垂直整合，促成國內關鍵元件業者進入國際供應鏈體系，並吸引國外產業來台投資與提昇國內風力發電設置容量，強化我國風力發電機產業競爭力。

儀器接地技術簡介

電磁相容科 陳誠章

一、接地的目的

所謂接地，是指將導體以導線接到大地上。因為地球表面積相當大，當電荷流到地表後，可分散到很大區域面積，接地通常被理想化為一個無窮電荷吸收體，可以無限制的吸收電流，同時保持電位不變。一般接地種類有以下四項：

1. 電力系統接地：圖 1 為電力系統在傳輸電力過程中，因變壓器故障(絕緣失效)，低壓側線圈可能與高壓側圈接觸，為防止高壓側圈與低壓側圈短路所引起危險，可藉由接地系統將電流導入大地，保護人體安全。

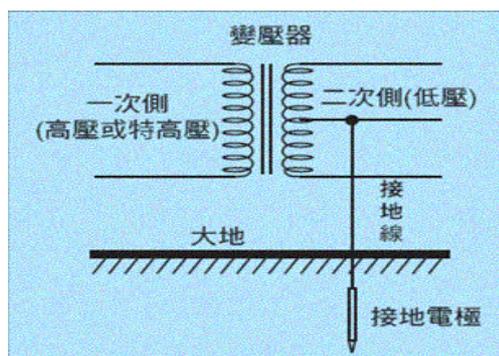


圖 1 電力系統接地

2. 設備接地：將設備或機殼接地，保護人體在設備內有漏電的情形下不遭受觸電傷害。
3. 電路訊號接地：建立一個零電壓基準點使電路能正常動作。此外為了測量的目的，將大地當做一個固定參考電位，根據這個參考電位，可以測量出其它的電位。為了保持參考電位為零，一個電氣接地系統應該擁有足夠的電流載流能力。
4. 屏蔽效果之接地：為防靜電荷的累積而接地，為防雜訊、電磁干擾而作接地隔離或接地排導，遮蔽室(Shielding Room)接地，電纜、通訊線接地，儀器 Guard 端子之接地，變壓器、濾波器接地等。尤其當處理易燃物或修理、操作電子儀器時，靜電很容易會引燃易燃物或損壞電子儀器。因此必須適當接地限制靜電荷的累積。

二、常見的儀器接地型式

1. 常見的儀器輸入方式：圖 2 為儀器輸入訊號接地點(Signal Ground)與電源接地(Power Ground)連結在一起的情形，當我們在量測時，輸入端的訊號接地不能和有大地電壓差的點直接短路接上，否則會造成不可預期的訊號灌入儀器，甚至毀損儀器的情形。圖 3 為浮接(floating)的輸入端，理想上只要輸入的電壓差在可接受的範圍內，則它的一輸入端可以跨在任何電壓上。

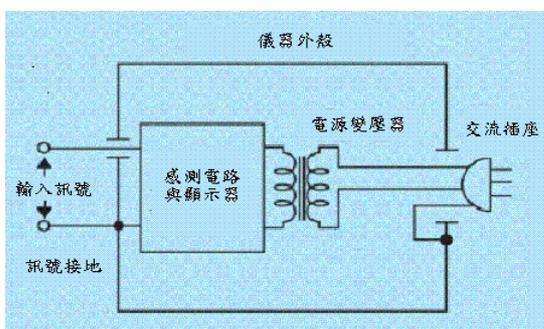


圖 2 儀器訊號地及電源地相連結

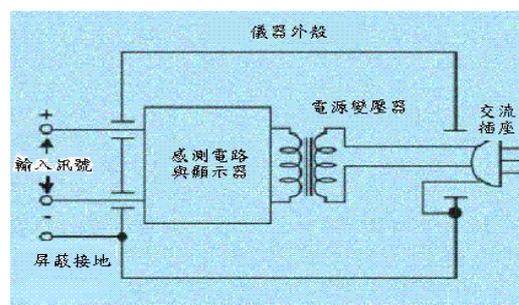


圖 3 浮接的儀器輸入端

2. 常見的儀器輸出方式：一般直流(DC)或低頻訊號儀器採圖 4 型式，而高頻(RF)訊號產生器則設計成圖 5 型式。所以在高頻量測時要特別注意可能會有前面提到的問題發生，需避免不同電位相接造成損壞儀器電路。

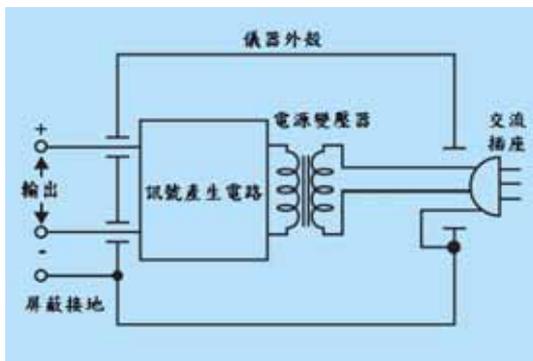


圖 4 低頻訊號產生儀器

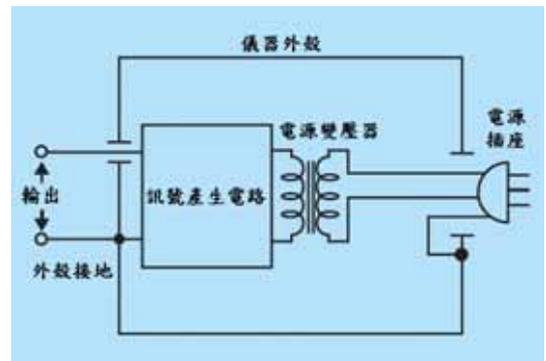


圖 5 高頻訊號產生儀器

三、儀器系統接地的原則

接地的實務需視環境與應用來決定。且並非所有的儀器設備都需要接地，比如共同接地時，若其中一個電器短路，或有脈衝訊號(或來自大自然閃電)，有可能會透過接地而傳到所有的設備，因此一些精密儀器，電源端還會有吸收突波或脈衝的設計。而對於儀器接地處理的一般原則是：

1. 處理各種不同之接地時，例如屏蔽(Shield)接地、電源(Power)接地及信號(Signal)接地，三者要避免彼此間有交互作用，要引導它們各走各個路徑。
2. 接地線的阻抗要低，路徑要短。
3. 避免有多重的地迴路，讓電流亂竄。
4. 將流量大的地電流迴路與小信號迴路分開。

參考文獻

- (1) 安捷倫科技技術文件：「5988-8513」
- (2) 維基百科：<http://zh.wikipedia.org/wiki/接地>

儀器介紹

節能玻璃紅外線輻射率量測儀器及方法簡介

材料科 謝孟傑

一、節能玻璃之特性

由於傳統玻璃具備太陽輻射穿透特性，對於空調能耗有極不利之影響，故近年來節能玻璃產品已逐漸獲得建築業界重視，而所謂「節能玻璃」係指於表面塗布具有低紅外線放射率特性之鍍層玻璃，又稱為低輻射玻璃(Low Emissivity Glass)，簡稱為Low-E Glass，一般未鍍膜玻璃輻射率為0.84，而一般Low-E雙層玻璃之輻射率為0.02~0.11，其特點為高透明且有較佳的輻射熱阻絕效果。一般未鍍膜玻璃，其太陽能的穿透率高達81%，紫外線的穿透率可逾40%，致使屋內的溫度大幅升高。使用節能玻璃，除能維持適當採光效果，並可將太陽能及紫外線的穿透率分別降到30%及1%以下，因此可減少照明空調冷氣耗電。

太陽輻射熱經由玻璃傳入室內之途徑，包括穿透、玻璃吸收太陽熱能後之再輻射。當室外太陽光照射玻璃表面時，部份能量為玻璃所反射，部分直接穿透玻璃進入室內，此部分稱為太陽輻射直接穿透，另外部分則為玻璃所吸收，而玻璃吸收太陽能量後產生溫升反應後，再以紅外線輻射分別向室內、外放射能量，此部分一般稱之為二次熱傳(Second transfer)。而玻璃之二次熱傳則與玻璃之表面輻射率有關。

二、儀器規格

依據ISO、EN及JIS等節能玻璃相關標準之要求，其紅外線輻射率量測波長範圍要求為5.5~50 μm ，惟過去本組因受限於儀器性能，僅能量測5.5~25 μm 之波長範圍，為建立符合國際標準要求之節能玻璃檢測技術能力，本組已於98年度採購可量測中、紅外線波長範圍之傅利葉轉換紅外線光譜儀(FTIR)。

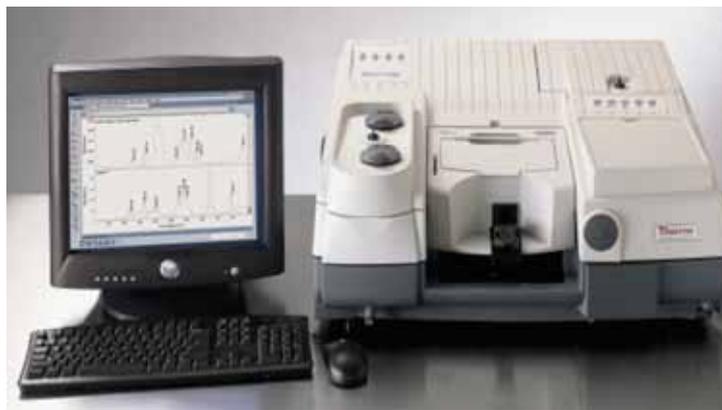


圖 1：傅利葉轉換紅外線光譜儀

本次採購之 FTIR 儀器基本性能如下：

解析度：0.09 cm^{-1}

中紅外線波長範圍：

分光器(Beamsplitter)材質：KBr

偵檢器(Detector)型式：DTGS KBr

量測波數範圍：4000~400 cm^{-1}

遠中紅外線波長範圍：

分光器(Beamsplitter)材質：Solid Substrate

偵檢器(Detector)型式：DTGS Polyethylene

量測波數範圍：600~50 cm^{-1}

三、紅外線輻射率計算

節能玻璃紅外線輻射率量測方式，係以 FTIR 搭配 10 度角反射率附件量測玻璃紅外線之分光反射率，並將量測結果代入下式計算求得：

$$R_n = \frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} R_n(\lambda_i)$$

$$\varepsilon_n = 1 - R_n$$

$$\varepsilon = \varepsilon_n \times \text{放射率修正係數}$$

式中 R_n 為玻璃之反射率，其量測波長範圍為 5.5~50 μm ， ε_n 為垂直放射率(Normal emissivity)，因平板玻璃係以半球輻射形態放射紅外線，故前述公式求得之垂直放射率 ε_n ，尚需乘以輻射率修正係數(表 1)，以求得玻璃之半球輻射率 ε (Hemispherical emissivity)。



圖 2：FTIR 反射率量測附件

表 1：ISO 10292 輻射率修正係數表

垂直輻射率 ε_n	修正係數 $\varepsilon / \varepsilon_n$
0.03	1.22
0.05	1.18
0.1	1.14
0.2	1.1
0.3	1.06
0.4	1.03
0.5	1.00
0.6	0.98
0.7	0.96
0.8	0.95
0.89	0.94

註：其它數值可由表內數值以線性內差或外差方式計算求得

有關玻璃二次熱傳之計算，可分為向內熱傳及向外熱傳兩部分，若定義 q_i 為向內二次熱傳因子(Secondary heat transfer factor towards the inside)， q_e 為向外二次熱傳因子(Secondary heat transfer factor towards the outside)， α_e 為玻璃之太陽輻射吸收率，則其關係式為：

$$\alpha_e = q_i + q_e$$

而二次熱傳因子 q_i 與 q_e 又與室外熱傳係數 h_e (External transfer coefficient)及室內熱傳係數 h_i (Internal transfer coefficient)有關，其關係式如下：

$$q_i = \alpha_e \frac{h_i}{h_e + h_i}$$

$$q_e = \alpha_e \frac{h_e}{h_e + h_i}$$

室內外熱傳係數與玻璃表面之熱輻射及熱對流有關，其關係式如下：

$$h_i = h_r \varepsilon_i + h_c$$

$$h_e = h_r \varepsilon_e + h_c$$

式中 h_r 為輻射熱傳導(Radiation conductance)， h_c 為對流熱傳導(Convection conductance)，其單位為 $W/(m^2 \cdot K)$ 。其中 ε_i 與 ε_e 分別為玻璃之室內側、室外側紅外線放射率。

為取得一致之比較基準，ISO 9050 對於室內外熱傳係數計算，係基於下列假設條件：

1. 試驗方向為垂直方向
2. 室外側之風速為 4m/s
3. 室內側為無風狀態(Free convection)

依前述條件室內外熱傳係數之計算公式為：

$$h_e = 23 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$

$$h_i = \left(3.6 + \frac{4.4\varepsilon_i}{0.837} \right) \text{ W}/(m^2 \cdot K)$$

其中 0.837 為一般清玻璃(鈉鈣玻璃 Soda lime glass)之紅外線放射率。

校正設備簡介—數位式油壓壓力控制器

機械科 吳傑雍

為提昇壓力表校正精度及校正範圍，本組計畫於 99 年購置數位式油壓壓力校正器，其特

點介紹如下：

1. 液體壓力校正器適用於 1~200 MPa (150~30,000 psi) 的液體壓力校準設備，具精密壓力產生、高分辨率壓力控制和準確壓力測量，在寬壓力範圍維持精密控制，具有高性能和優良的量測不確定度。
2. 壓力測量是藉由石英壓力感應器 (Q-RPT) 模塊，透過測量石英晶體在壓力引起的應力變化來測量壓力，每個感應器都經過獨立評估並使用基準級壓力標準修正其特性，可得到必要的線性度、可重複性和穩定度。
3. 備有自動量程功能 (AutoRange) 功能，可任意設置量程，針對所設量程自動優化所有操作。
4. 校正器可編製包含被測儀器測試允差的校正程序，在校正中提供「就緒/未就緒」指示器及表壓測量設置自動歸零功能，並提供 16 種國際常用及美制壓力單位的選用和轉換，可以設置流體壓力測試修正，有遠程腳踏開關，配備有適用於系統自動控制的外部閥門驅動及自動校準管路漏洩測試。



數位式油壓壓力控制器外觀