



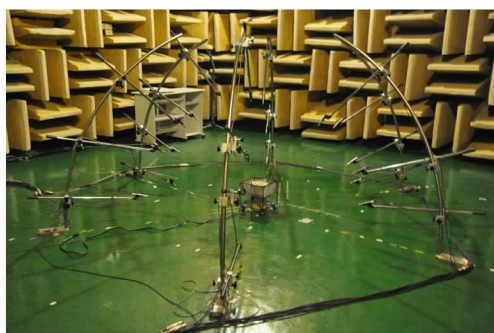
# 檢驗技術簡訊 44

## INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊

第 44 期

每季出刊 1 期



半無響室半球形支架（半徑 1m）麥克風位置照片



德國 SCHMIDT+HAENSCH POLARTRONIC 自動旋光度計

### ◆ 專題報導

半無響室量測系統簡介

電氣科 技士 吳昌圖

紡織品應施檢驗規定之簡介

高分子科 技正 宋弘毅

### ◆ 檢驗技術

六價鉻物種分析-紫外光/可見光光譜  
儀偵測極限簡介

化學檢驗科 技士 王唯穎

### ◆ 儀器介紹

自動旋光度計簡介

生化科 技正 謝佩君

### 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 陳光華  
召 集 人 韋士勤  
總 編 輯 賴滢如  
編 輯 陳世昌（化工領域）  
謝佩君（生化領域）  
謝文馨（化學領域）  
黃宗銘（高分子領域）  
呂彥賓（材料領域）  
汪漢定（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

# 專題報導

## 半無響室量測系統簡介

電氣科 技士 吳昌圖

### 一、緣起

為因應家用電器產品及影音資訊電子產品之噪音檢測，本局 86 年於汐止電氣檢驗科技大樓建置半無響室，執行聲壓與聲功率量測。並於 100 年以能源科專計畫資本門標餘款支應，改善空調系統風管、消音箱及隔音門設施，以符合 ISO 3745 (2003 年版) 國際標準之環境條件規定。評估未來與能源科專計畫之冷凍空調系統、氫能燃料電池系統、太陽光電系統、風力發電系統及電動車輛科專計畫之車輛零組件等所需量測噪音標準配合。配合 101 年度「冷凍空調與新興冷媒標準檢測驗證平台」委辦計畫，與該中心共同合作對本組噪音室之半無響室量測系統執行聲功率之量測不確定度評估，以瞭解量測數據之信賴度。

### 二、系統簡介

#### 2.1 依據標準

ISO 7779 (2010) Measurement of Airborne Noise Emitted by Information Technology and Telecommunications Equipments

ISO 3745 (2012) Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for anechoic rooms and semi- anechoic rooms

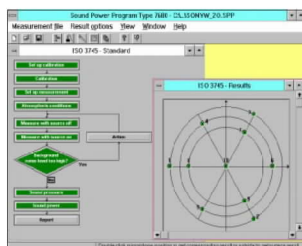
#### 2.2 儀器設備一覽表

設備名稱	廠牌型號	規格	數量	校正 有效期限
聲功率測試系統	B&K 2144/ B&K 2822/ B&K 4190	Frequency : 6.3 Hz~20 kHz Dynamic Range : 14.6 ~146 dB	1 組	一年
參考聲源	RSS 700	100 Hz to 3.15 kHz $\pm$ 0.8dB ; 4 kHz to 10 kHz $\pm$ 1.5 dB;	1 台	三年
音源校正器	B&K 4231	Nominal Sound Pressure Level: 94.0 dB $\pm$ 0.2 dB or 114.0 dB $\pm$ 0.2 dB 20 $\mu$ Pa at reference conditions	1 台	半年

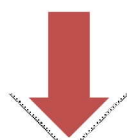
### 3.3 系統簡介圖示

(視窗介面)

(量測系統操作視窗介面)



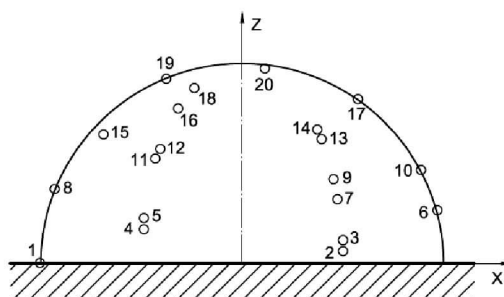
(聲功率量測系統：麥克風（微音器）、頻譜分析儀及分配器)

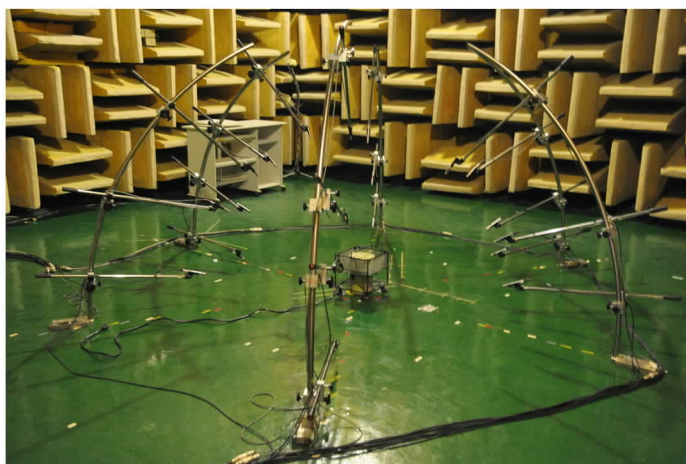
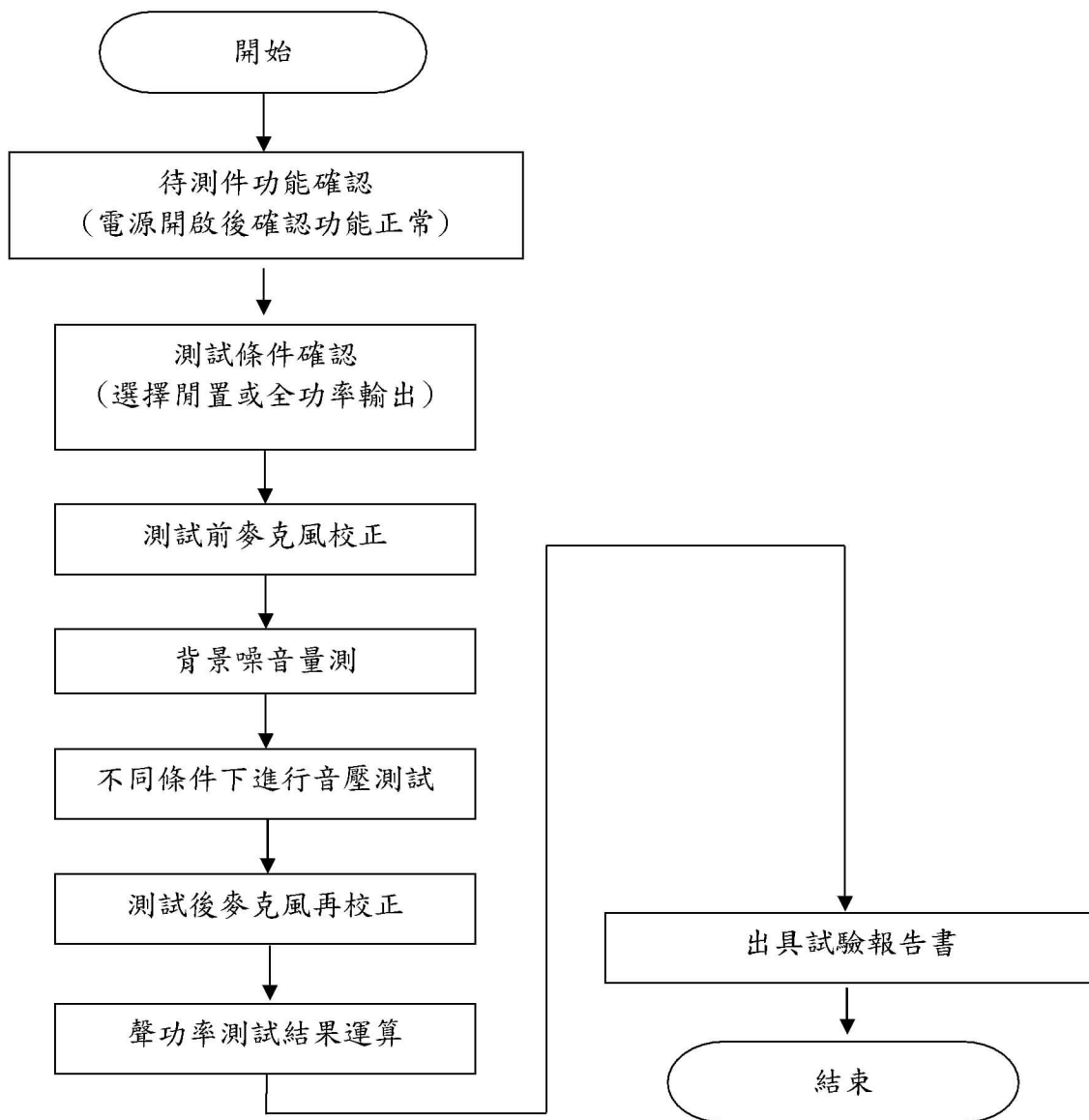


(量測方式：半徑  $r$  半球體上等面積 20 個麥克風量測位置)

圖 (1) ISO 7779 (2010) /ISO 3745 (2012) 簡示圖

### 4 試驗流程圖

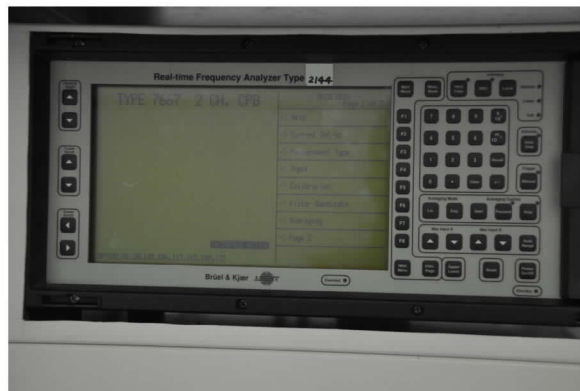




附件一：半無響室半球形支架（半徑 1m）麥克風位置照片



二：半無響室控制室量測系統麥克風分配器



附件三：頻譜分析儀

#### 參考文獻

- [1] ISO 7779 : Acoustics —Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment (ISO 7779 : 聲學-測量資訊科技及電訊設備之空氣噪音量)
- [2] ISO 3745 : Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure-Precision methods for anechoic and hemi-anechoic rooms (ISO 3745 : 聲學：測定噪音源聲功率位準的精密級方法-用於無響室和半無響室)
- [3] ISO 3744 : Acoustics-Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure-Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane (ISO 3744 : 聲學：測定噪音源聲功率位準的工程級方法-用於一反射平面上的自由聲場條件)
- [4] IEC 60704 : Household and similar electrical appliances-Test code for determination of airborne acoustical noise (IEC 60704 : 家用和類似用途電器的測試規範-空氣中噪音之測定)
- [5] ISO 9296 : Acoustics -- Declared noise emission values of computer and business equipment. (ISO 9296 : 聲學—電腦與商用設備之噪音放射值宣告)

## 紡織品應施檢驗規定之簡介

高分子科 技正 宋弘毅

紡織品在生產過程中其染整及加工處理時，常會使用各種顏色的染料和助劑，為了防止紡織品可能使用含有害物質的染料和助劑，殘留在紡織品上及穿著有瑕疵紡織品受到意外傷害，恐會影響人們的健康和安全，經濟部標準檢驗局(BSMI)為避免相關紡織製品於國內市場流通、以確保消費者使用之安全及提升國內紡織品產業競爭力，制定紡織品檢驗作業規定：紡織品應施檢驗範圍、執行之日期及檢驗方式如表1；紡織品應施檢驗項目、測試方法及標準限值如表2。

紡織品應施檢驗標準規範：紡織品需符合CNS 15290 紡織品安全規範(一般要求)、服飾標示基準、織品標示基準之要求。

表1. 紡織品應施檢驗範圍、執行之日期及檢驗方式

應施檢驗範圍	商品分類號列 CCC code	執行日期	檢驗方式
嬰幼兒穿著的服裝和服飾附屬物、毛巾、內衣及寢具	6111、6209、6302、6212、6304、9404等	100年7月1日(嬰幼兒穿著的服裝和服飾附屬物)及101年10月1日(新增毛巾、內衣及寢具)	監視查驗、工廠取樣隨時查驗及管理系統監視查驗
成衣、毛衣、泳衣及織襪	6101~6110、6112、6115、6201~6208、6211等	101年10月1日	市場購樣隨時查驗

表2. 紡織品應施檢驗項目、測試方法及標準限值：

檢驗項目	測試方法	嬰幼兒紡織品 限值	與皮膚直接接觸之紡織品 限值	
		≤ 24個月(2歲)或身高86cm 以下	2 ~12 歲	>12 歲
游離甲醛(Free formaldehyde)	CNS 12943	20 ppm	75 ppm	75 ppm
禁用之偶氮色料 (Prohibited azocolourants)	CNS15204、CNS15205-1、CNS15205-2	30 ppm		
鉛(Lead)	CNS 4797-2	90 ppm	---	
鎘(Cadmium) <sup>1</sup>	CNS 4797-2	不得使用含鎘配件		
有機錫(Organic Tin)： 三丁基錫(TBT)、三苯基錫(TPT)	NIEA T504.30B	TBT: 0.5 ppm TPT: 0.5 ppm	TBT: 1 ppm TPT: 1 ppm	
物理性安全要求	CNS 15291	必需符合CNS 15291		---

纖維成分	CNS 2339	± 3%(纖維成分標示有明顯錯誤者，得取樣檢驗)
商品中文標示	服飾標示基準 織品標示基準	1. 產品名稱 2. 成份標示 <sup>2</sup> 3. 洗滌標示 <sup>2</sup> 4. 產地 <sup>2</sup> 5. 製造(國內產製者)或進口廠商名稱、電話及地址 6. 尺寸或尺碼

<sup>1</sup>含有配件需要測試 <sup>2</sup>標示內容要附縫於紡織商品上(嬰兒衣物或尺寸過小的物件會影響整體美感者或已附縫原出口國規定標示之進口商品得以附掛、說明書、貼標等其他方式標示之)

以上僅供參考，具體內容以實際依公告之紡織品檢驗作業規定為準。

## 檢驗技術

### 六價鉻物種分析-紫外光/可見光光譜儀偵測極限簡介

化學檢驗科技士 王唯穎

#### 一、前言

鉻的價態可以從+2 價到+6 價，通常自然界鉻僅以三價及六價兩種氧化態穩定存，然而不同價態之鉻對環境及人類健康危害不盡相同，三價鉻為人體所需重要微量元素，能增進醣類和脂質代謝及促進胰島素作用，而六價鉻易滲透細胞膜且高氧化態的性質對生物具有很大毒性，世界衛生組織下屬的國際癌症研究機構(IARC)已將六價鉻分在第一類致癌物<sup>[1]</sup>。

測定六價鉻常見的方法有分光光譜法、原子吸收光譜法及電化學分析法。國家標準 CNS15331 及環檢所 NIEA T303.11C 均採用分光光譜法，其原理為酸性環境中六價鉻與二苯卡肼(1,5-diphenylcarbazide, DPC)溶液反應形成紫紅色錯化合物，於波長 540nm 下吸光度與濃度關係符合比爾定律(Beer's law)。本文將對於紫外光/可見光光譜儀六價鉻含量之偵測極限值管數值詳加討論以確保測試數據之正確性與可信度。偵測極限測試將參照環保署 NIEA 文件「重金屬檢測方法總則」及「環境檢驗室儀器及方法偵測極限測定指引」<sup>[3][4]</sup>檢測步驟試驗。

#### 二、偵測極限測試

1. 儀器偵測極限(Instrument detection limit, IDL)為以空白溶液重複測定 7 次所得訊號的 3 倍標準偏差之訊號值為所相當的六價鉻濃度。
2. 方法偵測極限(Method detection limit, MDL)為待測物在某基質於99%可信度

下，可被偵測並報告之大於0的最低濃度。方法偵測極限係將內含帶測物的某特定基質樣品，經過樣品製備的步驟後進行分析而得，本文以PU合成皮樣品之萃取溶液做為基質。其測定步驟如下：

2-1. 預估MDL：以IDL濃度做預估MDL濃度(預估MDL濃度為IDL濃度1至5倍內)。

2-2. 基質中待測物(六價鉻)之預估MDL：依照CNS15331國家標準第A.5.6.1節，取PU皮萃取溶液10ml加入六價鉻標準品並進行固相萃取，配製待測樣品使其濃度為預估偵測極限5倍，並配製7個添加待測樣品進行分析測試，測試之3倍標準偏差( $S_A$ )為第一次MDL<sub>1</sub>。

2-3. 確認MDL預估值及後續MDL之合理性：添加第一次MDL<sub>1</sub>濃度於基質中並進行固相萃取，執行第二次MDL之測定。其測試3倍標準偏差( $S_B$ )為第二次MDL<sub>2</sub>。

2-4. 利用本次MDL<sub>2</sub>及其次MDL<sub>1</sub>之標準偏差( $S_B^2$ 、 $S_A^2$ )平方值，計算F比值。F比值之計算係將前述較大之 $s^2$ 值做分子，另一個 $s^2$ 值做分母，兩者相除而求之，F比值為確認預估MDL(MDL<sub>1</sub>)及後續MDL(MDL<sub>2</sub>)之合理性。

2-5. 若 $F < 3.05$ 則利用下述公式計算共同標準偏差(Pooled standard deviation,  $s_{pooled}$ )：

$$s_{pooled} = \left[ \frac{6s_A^2 + 6s_B^2}{12} \right]^{\frac{1}{2}}$$

若 $F > 3.05$ ，則重新添加相當於本次測得之MDL濃度之待測物於樣品基質中，執行MDL之測定。

2-6. 當F比值小於3.05，依據F-test統計99.9%可信度範圍內，利用 $S_A$ 及 $S_B$ 計算得到Spooled值，以公式計算最後MDL值。

MDL = 2.681 ×  $s_{pooled}$  (式中2.681係等於t(12, 1- $\alpha$ =0.99)值)

3. 若MDL樣品中待測物濃度小於公式計算後MDL值或超過試劑水基質方式求得之MDL的10倍，則公式計算後MDL不適用。MDL結果報告須以適當濃度單位表示之且測試MDL時其檢測方法名稱(或方法編號)、選擇的樣品基質等條件須註明清楚。

### 三、各種偵測極限

儀器偵測極限主要為衡量儀器偵測能力，本次儀器偵測極為3ng/g；方法偵測極限則為待測物在某基質中於99%可信度下以指定檢測方法所能測得到之最低濃度，本次檢測方法參照CNS 15331其F-test比值為1.6、共同標準偏差值為0.97ng/g；方法偵測極限為3ng/g。而方法偵測極限之濃度通常被視為是定性濃度，只能判斷樣品中含待測物無法說明樣品所含待測物濃度是多少，故以定量極限(Limit of Quantification)表示，當樣品測定值高於定量極限時，稱為可定量濃度，本次定量極限為9ng/g。

### 四、參考文獻

1. IARC. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans volume 49 chromium, nickel and welding[R]. Geneva: World Health Organization, 1997:17-33.



2. 國家標準 CNS 15331 「袋、包及箱產品評估準則」。
3. 環保署公告檢測方法「重金屬檢測方法總則」(NIEA M103.02C)。
4. 環保署公告「環境檢驗室儀器及方法偵測極限測定指引」。

## 儀器介紹

### 自動旋光度計簡介

生化科 技正 謝佩君

#### 一、前言

本組 SCHMIDT+HAENSCH POLARTRONIC MH8 自動旋光度計購於民國 89 年，在食品檢測的應用上，可以用來測定味精、蔗糖等旋光物質的純度。



圖 1 德國 SCHMIDT+HAENSCH POLARTRONIC 自動旋光度計

#### 二、原理

旋光物質溶液的旋光度與該溶液中所含旋光物質的旋光能力、旋光物質濃度、溶劑性質、樣品槽長度（即液層厚度）、光源波長和溫度等因素有關。通常旋光物質的旋光能力以「比旋光度」 $\alpha_{\lambda}^t$ 表示，定義為在溫度  $t$  下，濃度  $1 \text{ g/mL}$  的旋光物質溶液置於長  $1 \text{ dm}$  的樣品槽中，以波長  $\lambda$  的光源進行測定所得之旋光度。旋光度  $\alpha$  與比旋光度  $\alpha_{\lambda}^t$  的關係式為  $\alpha = \alpha_{\lambda}^t \times L \times C$ ，其中  $L$  是樣品槽長度 ( $\text{dm}$ )； $C$  是旋光物質的濃度 ( $\text{g/mL}$ )。若非使用水作為溶劑，通常需另加註測定時所使用之溶劑名稱。

如圖 2 所示，鈉燈光源經過單色器濾鏡，剩下 D-line（波長  $589 \text{ nm}$ ）之單色光，通過偏極光濾鏡後，留下某特定方向之偏極光。此偏極光通過旋光物質時，由於此類物質結構的不對稱性，而造成光振動面的旋轉。面對光線射過來的方向看，造成振動面順時針旋轉的旋光物質稱為右旋旋光物質，以「+」表示；反之，造成逆時針旋轉的旋光物質稱為左旋旋光物質，以「-」表示。

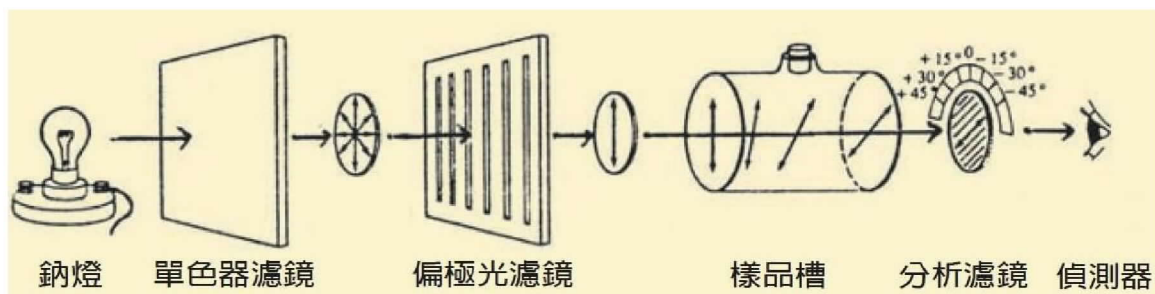


圖 2 以鈉燈光源測量物質旋光度示意圖

### 三、味精檢測應用說明

依據「CNS 297 味精 (L-麩酸鈉)」，味精的比旋光度  $\alpha_D^{20}$  應為  $+24.8^\circ$  至  $+25.3^\circ$ ，其中 D 代表測定光源為鈉燈 D-line (波長 589 nm)。意即在溫度  $20^\circ\text{C}$  下，濃度 1 g/mL 的味精溶液置於長 1 dm 的樣品槽中，以鈉光進行測定所得之旋光度，應介於  $+24.8^\circ$  至  $+25.3^\circ$  之間。依據「CNS 765 味精 (L-麩酸鈉) 檢驗法」，秤取味精樣品約 10 g (實際精秤 a g)，以蒸餾水 50 mL 溶解後，加入濃鹽酸 20 mL，然後加水至 100 mL，置入 2 dm 的樣品槽測定旋光度。本台儀器使用 D-line 光源及附有溫度感應器之樣品槽 (圖 3)，因此測得之旋光度  $\alpha$  可直接代入關係式  $\alpha = \alpha_D^{20} \times L \times C$ ，計算比旋光度  $\alpha_D^{20} = \alpha / (2 \times a/100)$ 。



圖 3 附有溫度感應器之樣品槽

### 四、儀器保養

自動旋光度計與所有的光學儀器一樣，使用過程須當心使用和妥善保養。原廠製造商建議儀器超過 1 星期未使用時，必須開機進行暖機 4 小時以上，以免電子零件受濕氣的影響而產生故障。

### 五、參考資料

1. 邱文純，維生素 C 的「旋」機。科學發展 2006 年 10 月，406 期。
2. 中華民國國家標準 CNS 297 味精 (L-麩酸鈉)。84 年 4 月 20 日修訂，101 年 5 月 7 日確認。
3. 中華民國國家標準 CNS 765 味精 (L-麩酸鈉) 檢驗法。84 年 4 月 20 日修訂，101 年 5 月 7 日確認。