

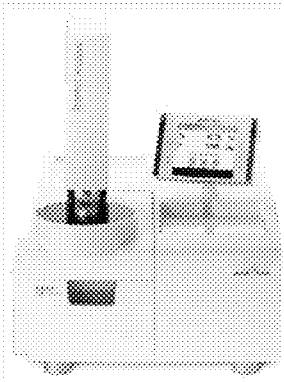
# 檢驗技術簡訊 45

## INSPECTION TECHNIQUE

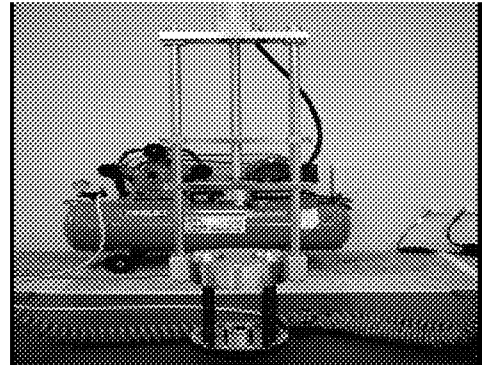
檢驗技術簡訊

第 45 期

每季出刊 1 期



TGA / DSC 1, Mettler-Toledo



課桌椅座耐衝擊試驗機

### ◆ 專題報導

瓷磚吸水率試驗煮沸法與真空法之比較

材料檢驗科 技正 陳思明

「普通教室用課桌椅」物性檢驗技術簡介

機械檢驗科 技士 林坤泉

### ◆ 檢驗技術

國內紡織品洗滌標示未來趨勢簡介

高分子檢驗科 技正 宋弘毅

### ◆ 儀器介紹

同步熱重熱焓分析儀

技術開發科 技士 林雅琳

### 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 王慧雯  
總 編 輯 賴滢如  
編 輯 李靜雯 (生化領域)  
孫崇文 (技術開發領域)  
王唯穎 (化學領域)  
張彥堂 (電磁相容領域)  
汪漢定 (機械領域)  
呂彥賓 (材料領域)  
黃宗銘 (高分子領域)  
陳秀綿 (電氣領域)  
何蜀贛 (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

## 瓷磚吸水率試驗煮沸法與真空法之比較

材料檢驗科 技正 陳思明

「吸水率」為評定瓷磚質地之重要指標，本局於 100 年 5 月 6 日修訂公布 CNS 9737 「陶瓷面磚總則」標準，其中吸水率規定依 99 年 5 月 18 日制定公布之 CNS 3299-3 「陶瓷面磚試驗法-第三部:吸水率、視孔隙度及體密度試驗法」進行試驗，試驗得採用煮沸法或真空法之任一方法，為瞭解兩方法之差異，本組採集市售面磚 18 種分別以該兩方法進行試驗以進行比較及分析。

### 一、CNS 3299-3 「陶瓷面磚試驗法-第三部:吸水率、視孔隙度及體密度試驗法」-煮沸法

$$\text{吸水率}(\%) = \left[ \frac{(m_{2b} - m_1)}{m_1} \right] \times 100$$

$m_{2b}$ : 吸水時之質量

$m_1$ : 乾燥時之質量

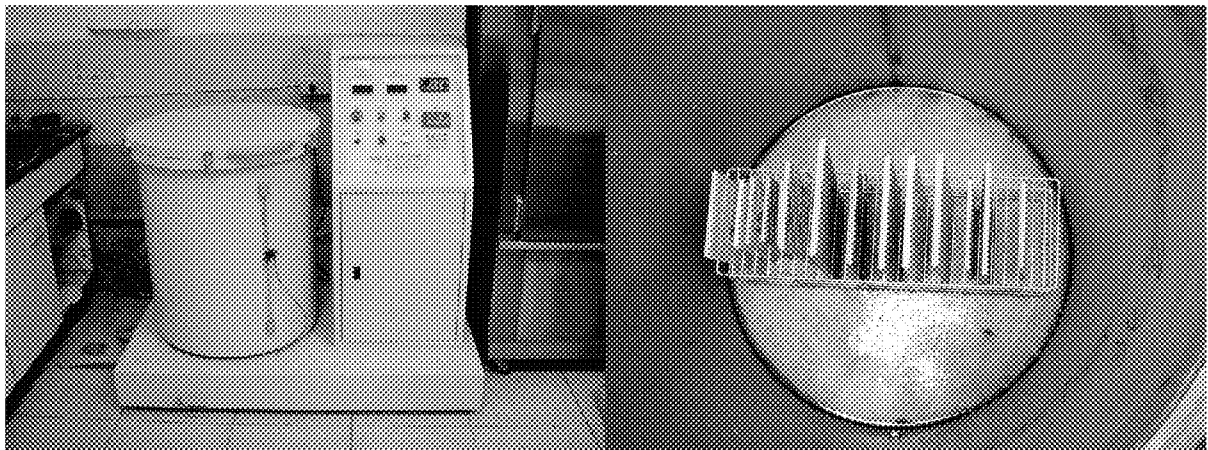


### 二、CNS 3299-3 「陶瓷面磚試驗法-第三部:吸水率、視孔隙度及體密度試驗法」-真空法

$$\text{吸水率}(\%) = \left[ \frac{(m_{2v} - m_1)}{m_1} \right] \times 100$$

$m_{2v}$ : 吸水時之質量

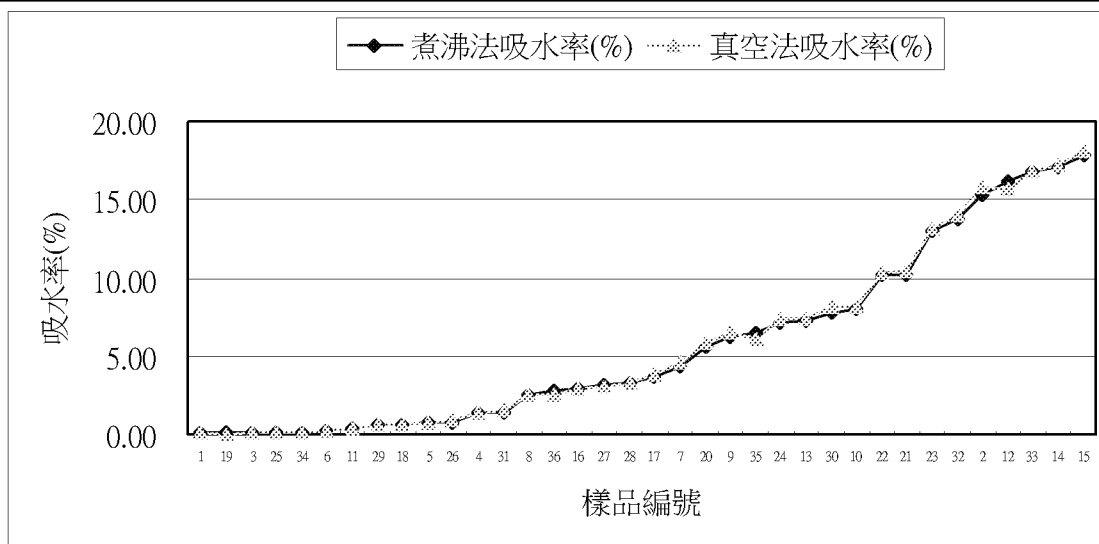
$m_1$ : 乾燥時之質量



### 三、測試結果比較

18種面磚樣品分別以煮沸法及真空法，經測試結果如下圖表所示：

樣品編號	煮沸法吸水率(%)	真空法吸水率(%)	吸水率差異(%)	樣品編號	煮沸法吸水率(%)	真空法吸水率(%)	吸水率差異(%)
1	0.08	0.07	+0.01	19	0.08	0.06	+0.02
2	15.24	15.84	-0.60	20	5.63	5.82	-0.19
3	0.09	0.08	+0.01	21	10.19	10.42	-0.23
4	1.38	1.44	-0.06	22	10.13	10.31	-0.18
5	0.71	0.79	-0.08	23	13.01	13.06	-0.05
6	0.24	0.27	-0.03	24	7.08	7.33	-0.25
7	4.28	4.55	-0.27	25	0.15	0.14	+0.01
8	2.57	2.61	-0.04	26	0.77	0.85	-0.08
9	6.22	6.45	-0.23	27	3.20	3.09	+0.11
10	8.07	8.09	-0.01	28	3.36	3.28	+0.08
11	0.34	0.37	-0.03	29	0.59	0.69	-0.10
12	16.13	15.70	+0.43	30	7.82	8.16	-0.34
13	7.28	7.40	-0.12	31	1.39	1.47	-0.08
14	17.04	17.16	-0.12	32	13.71	14.07	-0.36
15	17.81	18.15	-0.29	33	16.82	16.86	-0.04
16	2.87	2.94	-0.07	34	0.15	0.14	+0.01
17	3.67	3.84	-0.17	35	6.50	6.14	+0.36
18	0.62	0.69	-0.07	36	2.86	2.61	+0.25



### 四、試驗結果與分析

由上述圖表比較可發現陶瓷面磚分別以煮沸法及真空法兩種方式測試其吸水率，試驗數據幾呈一致，並無顯著差異，經分析結果此些微差異主要為量測誤差及燒成面磚孔隙之均勻性所造成；煮沸法試驗裝置相較於真空法試驗裝置具有構造簡單、操作容易及價格便宜等優點，而真空法試驗裝置相較於煮沸法試驗裝置能有效縮短檢驗時程，提升時效優點。實驗室或工廠品管以 CNS 3299-3「陶瓷面磚試驗法-第三部:吸水率、視孔隙度及體密度試驗法」進行吸水率試驗時，煮沸法及真空法之選用，可視實驗室或工廠品管之現有設備及時效性，擇一則可。

# 「普通教室用課桌椅」物性檢驗技術簡介

機械檢驗科 技士 林坤泉

## 一、前言

本局為避免劣質課桌椅流入各級學校及補習班造成學生各種傷害，爰於 99 年 1 月 19 日完成修訂 CNS 14430「家具-（學校）普通教室用課桌椅」國家標準，未來規劃透過強制性檢驗方式納入課桌椅為應施檢驗品目，以維護學生安全。

CNS 14430 之檢驗項目包括構造、尺度、材料（8 種重金屬）、穩定性、強度、絕緣阻抗、耐電壓、甲醛釋出量及標示等項，本局檢測設備原僅可執行構造、尺度、材料（8 種重金屬）、絕緣阻抗、耐電壓、甲醛釋出量、及標示等檢驗項目，尚欠缺穩定性、強度等物性試驗項目之檢驗設備，為落實建立課桌椅產品檢驗技術能力，本局於 99 年 9 月 24 日購置完成「普通教室用課桌椅」物性試驗設備，確定可以執行 CNS 14430 之全項檢驗項目。

本專題針對 CNS 14430「普通教室用課桌椅」規範要求「穩定性」與「強度」試驗之物性檢驗技術作一介紹，物性檢驗設備的建置，未來可對國內各級學校所購置課桌椅提供檢測服務之外，亦可配合不同試驗標準或試驗條件，僅更換適當治（夾）具，就能滿足相關家具產品物性試驗之需求。

## 二、物性檢驗技術簡介

CNS 14430 標準將物性檢驗分成「穩定性」與「強度」兩大類：

（一）穩定性檢驗項目：包括課桌對垂直作用力及水平作用力之穩定性，課椅之前、側與後方穩定性，逐一簡介於下。

1. 課桌對垂直作用力及水平作用力之穩定性試驗（依 CNS 14430 第 8.2.1 節及第 8.2.2 節）

（1）試驗目的：模擬課桌面之非幾何中心位置上承受垂直作用力及水平作用力之後，檢查課桌是否有傾倒現象。

（2）試驗設備：檔塊、課桌試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機

2. 課椅之前、側與後方穩定性（依 CNS 14430 第 8.2.3、8.2.4 及 8.2.5 節）

（1）試驗目的：此 3 項試驗在模擬施一力量在椅座上，之後在特定位置施一拉力，檢查課椅是否有傾倒現象。

（2）試驗設備：檔塊、課椅試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機

（二）強度檢驗項目：包括課桌對垂直、水平作用力，持續垂直載重及落下，課椅椅座與椅背之強度、耐久性及耐衝擊性，課椅前、側方強度及落下，逐一簡介於下。

3. 課桌之垂直作用力強度（依 CNS 14430 第 8.3.1）

（1）試驗目的：此項試驗為桌面承載疲勞的測試，模擬一作用力反覆垂直施加在桌面中心上，檢查課桌是否發生有礙使用之鬆脫、破損、缺陷等現象。

（2）試驗設備：課桌試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機

4. 課桌之持續垂直載重（依 CNS 14430 第 8.3.2 節）

- (1) 試驗目的：模擬於桌面上擺放數個重錘，使桌面能負載均勻重量，放置 7 天後量取撓曲量。裝載重錘時面板之撓曲量應在 1% 以內，除去重錘後面板之撓曲量應在 0.3% 以內。
  - (2) 試驗設備：重錘、直尺、分釐卡
5. 課桌之水平作用力強度（依 CNS 14430 第 8.3.3 節）
  - (1) 試驗目的：模擬將重錘平均的放置於桌面上，之後由桌面各邊的中心線方向個別施力，且各別作用 10 次之後測定位移量在 20mm 以下，檢查課桌是否有礙使用之鬆脫、破損、缺陷等現象。
  - (2) 試驗設備：重錘、直尺、分釐卡、課桌椅用萬能試驗機
6. 課桌之落下試驗（依 CNS 14430 第 8.3.4 節）
  - (1) 試驗目的：此項試驗模擬課桌以單一桌腳舉起落下後，檢查是否有鬆脫、破損、缺陷等現象。經由測試機的控制箱之測試或復歸鈕及測試滑動機構，可規劃將課桌之任一桌腳放置於測試滑動機構上，以符合試驗規範要求。
  - (2) 試驗設備：課桌落下測試機
7. 課椅椅座強度試驗（依 CNS 14430 第 8.3.5 節）
  - (1) 試驗目的：此項試驗模擬課椅在規定椅座上不同的 2 個位置，分別前後施加一作用力後，檢查是否有鬆脫、破損、缺陷現象。
  - (2) 試驗設備：課椅試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機
8. 課椅椅背強度試驗（依 CNS 14430 第 8.3.6 節）
  - (1) 試驗目的：模擬標準規定在椅座的位置施予一壓力並維持，之後再施加一推力於椅背上，檢查是否有鬆脫、破損、缺陷現象。
  - (2) 試驗設備：檔塊、課椅試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機
9. 課椅椅座耐久性試驗（依 CNS 14430 第 8.3.7 節）
  - (1) 試驗目的：此項試驗是屬於疲勞試驗的一種，模擬施加一力於規定椅座上的一位置，作動 50000 次之後，檢查椅座是否能承受此一衝擊而未有使用之鬆脫、破損、缺陷現象。
  - (2) 試驗設備：課椅試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機
10. 課椅椅背耐久性試驗（依 CNS 14430 第 8.3.8 節）
  - (1) 試驗目的：此項試驗亦是屬於疲勞試驗的一種，為「課椅椅背之強度試驗」的延伸，模擬於椅座規定的位置施予一壓力並維持，並同時施加一推力 50000 次於椅背上，試驗後檢查是否發生有礙使用之鬆脫、破損、缺陷等現象。
  - (2) 試驗設備：檔塊、課椅試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機
11. 課椅腳部之前方強度（依 CNS 14430 第 8.3.9 節）
  - (1) 試驗目的：模擬標準規定在椅座的位置施予一固定的下壓力，之後在椅座後端施加一推力，次數為 10 次，試驗後檢查是否發生有礙使用之鬆脫、破損、缺陷現象。
  - (2) 試驗設備：檔塊、課椅試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機
12. 課椅腳部之側方強度（依 CNS 14430 第 8.3.10 節）
  - (1) 試驗目的：此項試驗與「課椅腳部之前方強度」試驗相似，主要測試兩側腳與椅座連結是否牢固。模擬在椅座規定的位置施予一固定的下壓力，之後在檔塊擋住相對側之椅座邊施以一推力，次數為 10 次，試驗後檢查是否發生有礙使用之鬆脫、破損、缺陷現象。

- (2) 試驗設備：檔塊、課椅試驗用墊板、課桌椅用萬能試驗機
13. 課椅椅座之耐衝擊試驗（依 CNS 14430 第 8.3.11 節）
- (1) 試驗目的：模擬椅座受到一物體衝擊後，檢查椅座是否能承受此一衝擊而未有鬆脫、破損、缺陷等現象。
- (2) 試驗設備：椅座耐衝擊測試機
14. 課椅椅背之耐衝擊試驗（依 CNS 14430 第 8.3.12 節）
- (1) 試驗目的：模擬椅背最上部的外側之中央，受到擺錘式衝擊錘打後，檢查椅背是否能承受此衝擊而未有鬆脫、破損、缺陷等現象。
- (2) 試驗設備：椅背耐衝擊測試機
15. 課椅之落下試驗（依 CNS 14430 第 8.3.13 節）
- (1) 試驗目的：模擬課椅以單一椅腳舉起落下後，檢查是否有鬆脫、破損、缺陷等現象。
- (2) 試驗設備：課椅落下測試機

課椅耐衝擊試驗機、課椅椅座耐衝擊試驗機、課桌及課椅用落下試驗機及課桌椅用萬能試驗機，分如圖 1 至圖 5 所示。其中「課桌椅用萬能試驗機」一項設備可完成「穩定性」與部分「強度」檢驗項目，減少建置設備費用支出，達到最佳整合性功能需求。

### 三、結論

「普通教室用課桌椅」物性試驗設備於建置過程中，陸續針對業者提供之產品進行「穩定性」與「強度」等物性試驗，此不僅能夠驗證符合 CNS 14430「家具-（學校）普通教室用課桌椅」要求之產品，具有足夠的堅牢度與可靠度，同時也提升本局家具產品物性檢驗技術水準，期望未來透過相關產品檢驗，落實品質保證。

### 四、參考資料

1. CNS 14430「家具-（學校）普通教室用課桌椅」（100年7月7日）
2. 經濟部標準檢驗局第六組，家具-（學校）普通教室用課桌椅「穩定性」與「強度」試驗標準作業程序

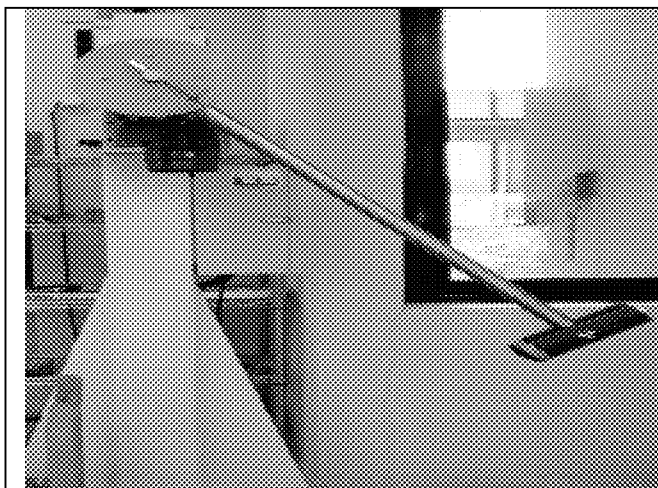


圖 1. 課椅椅背耐衝擊測試機台及衝擊錘

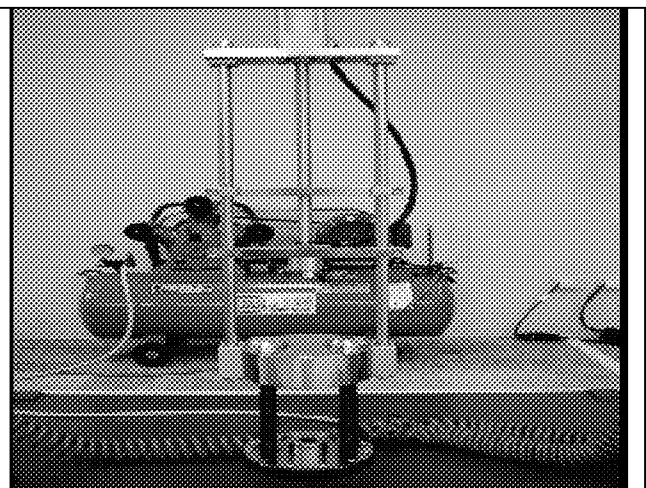


圖 2. 課椅椅座耐衝擊試驗機

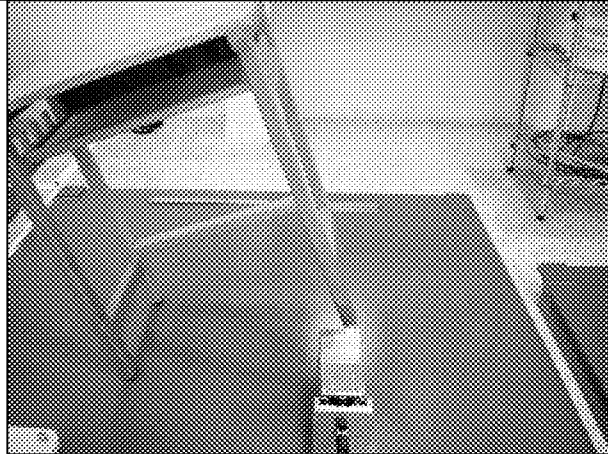


圖 3. 課桌落下試驗機

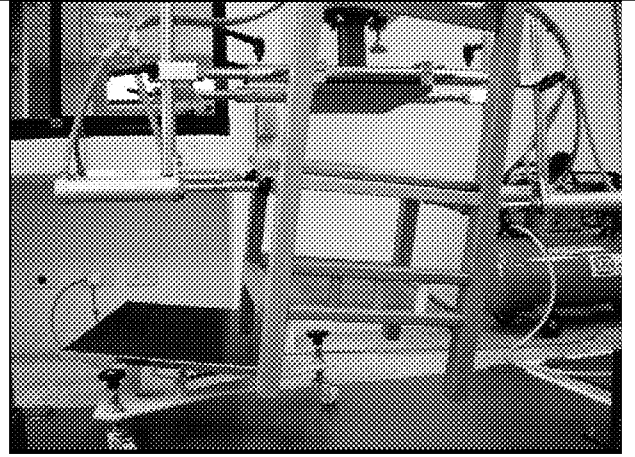


圖 4. 課椅落下試驗機

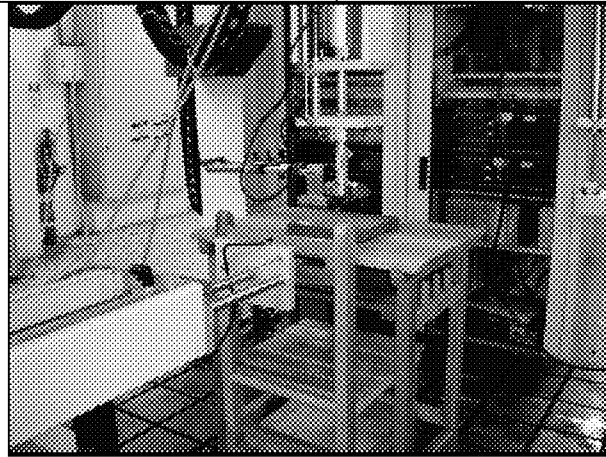


圖 5. 課桌椅用萬能試驗機







## 國內紡織品洗滌標示未來趨勢簡介

高分子科 技正 宋弘毅






- 國際標準化組織 (International Organization for Standardization, 簡稱 ISO) 於 2012 年 03 月 29 日發行新的洗滌標示標準「ISO 3758-2012 紡織品 - 洗滌標示使用符號 (Textiles - Care Labeling Code Using Symbols)」, 新的標準已取代 2005 年的舊有版本。世界各會員國亦緊接著修訂自己國內洗滌標示標準, 如歐盟 2012 年 4 月 30 日公佈新的洗滌標示標準 EN ISO 3758:2012 於 2012 年 10 月 1 日正式生效, 美國聯邦貿易委員會 (Federal Trade Commission) 提出修訂服裝洗滌標示規則建議, 允許製造商及進口商將專業濕洗 (professionally wetcleaned) 納入標示及使用更新 ASTM (美國材料與試驗協會) 或 ISO (國際標準化組織) 標準之洗滌標示替代, 日本於 2012 年 6 月 1 日亦修正日本工業標準 (JIS L0217) 紡織商品洗滌標示符號與 ISO 3758-2012 紡織品 - 洗滌標示使用符號整合。
- 我國經濟部商業司業已於 103 年 3 月 20 日經商字第 10302401700 號公告修正「服飾標示基準」, 同年 10 月 30 日經商字第 10302426180 號預告修正「織品標示基準」草案, 目前洗滌標示亦同樣朝向以 ISO 3758-2012 紡織品 - 洗滌標示使用符號更新, 俾與國際標準接軌。服飾標示基準使用之新洗標圖案自公告後二年施行, 織品標示基準修正草案目前尚未公告定案, 未來洗燙處理標示應包含水洗 (washing)、專業維護 (professional care treatments) (含專業乾洗及濕洗 (professional dry and wet cleaning))、漂白 (bleaching)、乾燥 (drying) (含翻滾烘乾 (tumble drying) 及自然乾燥 (nature drying))、熨燙 (ironing) 等處理圖案, 國內紡織品業者及製造商應及早進行相對應的修改, 以增進國內紡織產品之國際競爭力。

未來洗燙處理標示範例圖案及中文說明：

範例 1






					
不可水洗	不可漂白	不可翻滾烘乾	不可熨燙及壓燙	可使用碳氫化物溶劑或四氯乙烯溶劑的專業乾洗, 並採標準乾洗程序	不可濕洗

範例 2

				
以手洗滌, 水溫最高不應超過攝氏四十度	不可漂白	在陰涼處懸掛晾乾	不可熨燙及壓燙	不可以專業乾洗





範例 3

				
最高水洗溫度 40°C，標準洗程	只可使用過氧化物漂白劑	可翻滾烘乾，使用一般溫度，最高排風溫度攝氏八十度	熨斗底板最高溫度攝氏一百五十度熨燙及壓燙	不可以專業乾洗






(以下圖案僅供參考)，實際以 ISO 3758-2012 紡織品 - 洗滌標示使用符號及我國經濟部商業司公告為準。

一、水洗 washing 圖案





符號	中文說明
	最高水洗溫度 95°C，標準洗程序
	最高水洗溫度 70°C，標準洗程序
	最高水洗溫度 60°C，標準洗程
	最高水洗溫度 60°C，溫和洗程序
	最高水洗溫度 50°C，標準洗程
	最高水洗溫度 50°C，溫和洗程序
	最高水洗溫度 40°C，標準洗程
	最高水洗溫度 40°C，溫和洗程序
	最高水洗溫度 40°C，極輕柔洗程序
	最高水洗溫度 30°C，標準洗程
	最高水洗溫度 30°C，溫和洗程序
	最高水洗溫度 30°C，極輕柔洗程序。
	以手洗滌，水溫最高不得超過 40°C。
	不可水洗

## 二、專業維護(professional care treatments) (含專業乾洗及濕洗) (professional dry and wet cleaning)




### (一) 專業乾洗(professional dry cleaning)

符號	中文說明
	可使用碳氫化物溶劑或四氯乙烯溶劑的專業乾洗，並採標準乾洗程序。
	可使用碳氫化物溶劑或四氯乙烯溶劑的專業乾洗，並採溫和乾洗程序。下圓下的橫線表示在乾燥過程中對加入水和溫度的嚴格限制。
	只可使用碳氫化物溶劑的專業乾洗，並採標準乾洗程序。
	只可使用碳氫化物溶劑或四氯乙烯溶劑的專業乾洗，並採溫和乾洗程序。下圓下的橫線表示在乾燥過程中對加入水和溫度的嚴格限制。
	不可乾洗。

### (二) 專業濕洗(professional wet cleaning)

符號	中文說明
	專業濕洗，並採標準濕洗程序。
	專業濕洗，並採溫和濕洗程序。
	專業濕洗，並採極溫和濕洗程序。
	不可濕洗

### (三) 漂白(bleaching)

符號	中文說明
	可使用漂白劑。
	只可使用過氧化物漂白劑。
	不可漂白。

#### 四、乾燥(drying)(含翻滾烘乾(tumble drying)及自然乾燥(nature drying ))

##### (一) 翻滾烘乾(tumble drying)

###### 符號

###### 中文說明



可翻滾烘乾，使用一般溫度，最高排風溫度 80°C。



可翻滾烘乾，使用一般溫度，最高排風溫度 60°C。



不可翻滾烘乾。

##### (二) 自然乾燥(nature drying)

###### 符號

###### 中文說明



懸掛晾乾。



懸掛滴乾。



平攤晾乾。



平攤滴乾。



在陰涼處懸掛晾乾。



在陰涼處懸掛滴乾。



在陰涼處平攤晾乾。



在陰涼處平攤滴乾。

## 五、熨燙(ironing)

符號	中文說明	備考
	熨斗底板最高溫 200°C 熨燙。	
	熨斗底板最高溫 150°C 熨燙。	
	熨斗底板最高溫 110°C 熨燙。(	
	不可熨燙。	

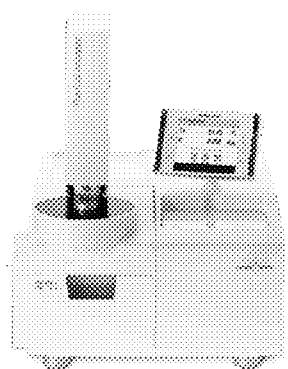
## 儀器介紹

### 同步熱重熱焓分析儀

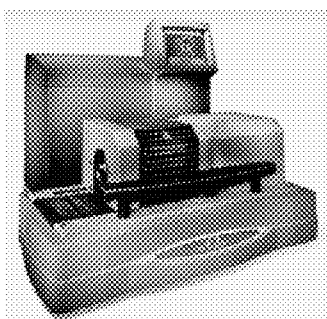
技術開發科 技士 林雅琳

#### 一、前言

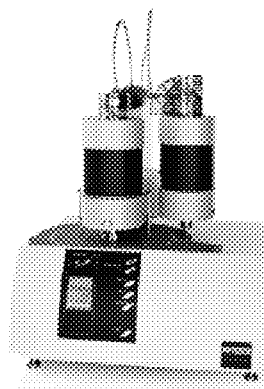
同步熱重熱焓分析屬於熱分析技術，而熱分析的定義是指在受控制的溫度程序下測量物質或其反應產物的物理性質與溫度關連性的一種分析技術<sup>(1)</sup>。常用的熱分析技術中，所欲測量的物理性質若是質量，有熱重分析法 (TGA) 等技術；若測量的是熱焓值，有差示掃描量熱法 (DSC) 等技術，而可以同時結合熱重量法及差示掃描量熱法在一體的儀器即是同步熱重熱焓分析儀 (如圖 1)。



TGA / DSC 1, Mettler-Toledo



SDT Q600, TA Instruments



STA 449 F1 Jupiter®, Netzsch

圖 1、不同廠牌之同步熱重熱焓分析儀

#### 二、儀器設計

同步熱重熱焓分析儀包括加熱爐及天平 2 大部分，其他還有擋板、感測器、反應氣體通道、熱平衡室等裝置。爐體本身有水平式及垂直式的設計 (如圖 2)，各有其不同的設計想法：採水平式設計之廠商認為，升溫中例如樣品熔化所產生的水平移動會

造成明顯的質量變化，是垂直式的弱點，水平式設計可克服此問題<sup>(5)</sup>；至於採垂直式設計之廠商認為，水平式的爐體易受污染，而天平在下的垂直式設計，依實驗升溫過程中熱空氣往上原理，有不易造成天平訊號干擾及背景值漂移等優點。

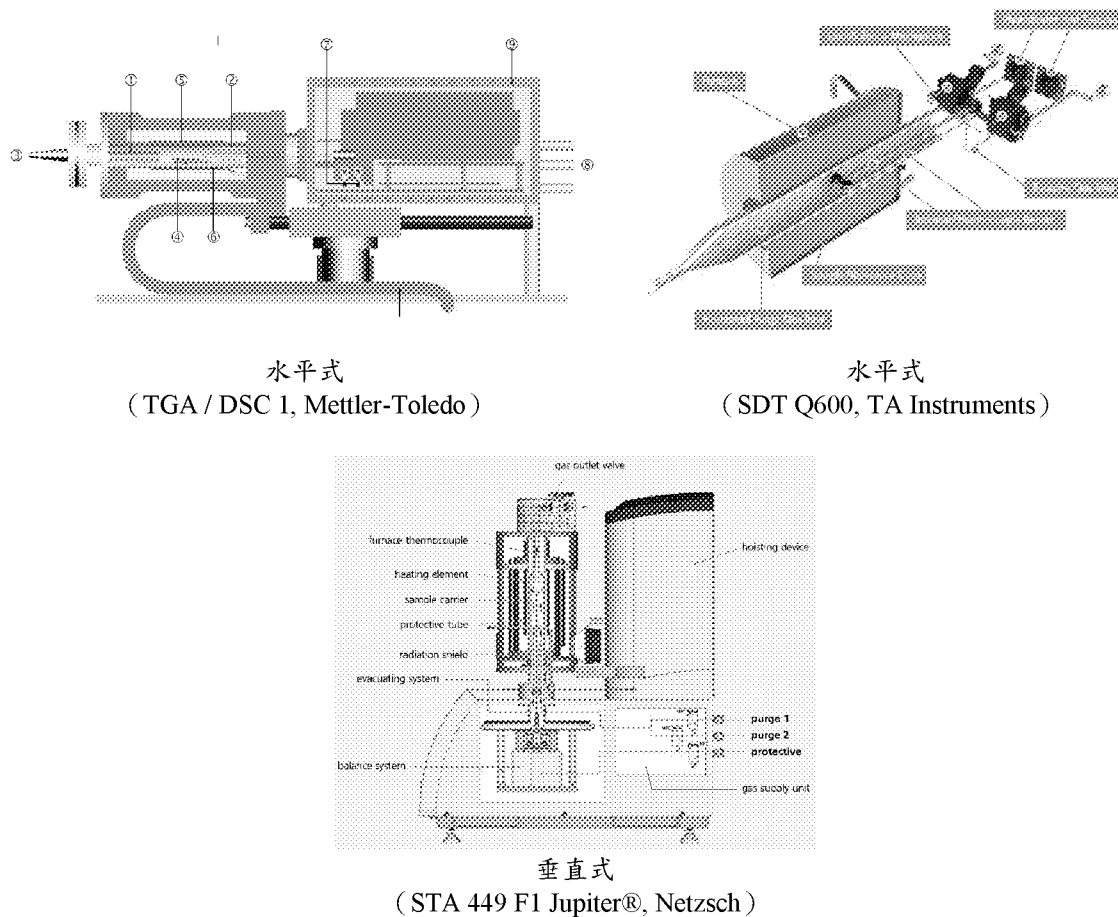


圖 2、同步熱重熱焓分析儀之內部設計

感測器上設置熱電偶，可放樣品坩鍋及參比坩鍋，藉以測量樣品、參比品的溫度及其溫度差。另外可擴充裝載自動進樣器、或連結質譜儀及 FTIR 等儀器進行分析。

### 三、優點

同步熱重熱焓分析儀因結合了熱重分析儀及差示掃描量熱儀的功能，可以同時測量熱焓、轉變溫度及重量變化 3 種資訊，對於實驗結果的解釋更方便、同時提高實驗效率及確保實驗條件均一，茲將該儀器特色優點說明如下<sup>(6)</sup>：

- (一) 節省時間：在一次測量內，即可獲得熱焓、轉變溫度及重量變化 3 種資訊，很方便並節省時間。
- (二) 節省樣品：對昂貴或難以取得的樣品，只需測量一次可取得上述資料，故可減少樣品的使用量。
- (三) TGA 與 DSC 訊號的對應性更好：透過同一次測量，具有相同環境、流速、氣體壓力、升溫速率、稱重及樣品均勻性等，確保樣品之熱重量變化資料與熱焓資料有一致的測試條件。
- (四) 助於判別物化轉換過程：根據某一熱效應與質量變化的互相對應，有助判別該熱效應所對應的物化過程，如熔融峰、結晶峰、相轉變峰、分解峰及氧化峰等。

(五) 熱焓計算更準確：樣品重量會隨著溫度上升與時間而有所變化，因此原有熱焓測量時，樣品相轉變或反應時的熱焓計算，是以測量前的原始重量來計算，如果有了動態同步測量實際樣品重量為依據後，可更準確的計算熱焓變化。

#### 四、應用

在學術研究、工業產品開發及品質管制等各個領域皆可運用同步熱重熱焓分析儀，藉由此儀器技術可以觀察到的訊息有：

- (一) 物理變化：樣品於加熱或降溫過程發生的晶體轉變、熔解、氣化、昇華、吸附、脫附、吸收、居里點轉變、玻璃化轉變、液晶轉變、結晶度、熱容量轉變、比熱等狀態變化。
- (二) 化學變化：樣品於加熱或降溫過程發生的化學吸著、脫溶劑化、脫水、分解、氧化降解、氧化還原反應、氧化誘導期、固體反應、燃燒、聚合、預熱化、催化反應、裂解溫度、反應溫度與反應熱等化學變化。
- (三) 其他：如樣品之組成比例、添加劑含量等成分分析，或熱穩定性、阻燃性研究等性質資料。

上述熱分析技術之適用範圍包括有機高分子材料（塑膠、橡膠、塗料、油脂等）、無機材料（陶瓷、玻璃、金屬、合金、礦物、建材等）、食品、藥物、催化劑及含能材料等<sup>(7)</sup>。

#### 五、資料來源

1. 陳道達譯，1992年5月，熱分析，渤海堂文化事業有限公司
2. Mettler Toledo TGA/DSC 1 產品目錄
3. TA instruments SDT Q600 產品目錄
4. Netzsch STA 449 F1 Jupiter®產品目錄
5. 陸立明譯，2011年1月，熱分析應用基礎，東華大學出版社
6. 中國大陸，材料成形與模具技術國家重點實驗室，材料分析平台，儀器介紹，STA449F 同步熱分析儀
7. 日本精工熱重差熱綜合熱分析儀（同步熱分析儀）介紹