



檢驗技術簡訊 29

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊 第 29 期 2009 年 10 月 出刊 每季 出刊 1 期



消保嘉年華會局長與台中分局長及工作同仁合影



掃描式電子顯微鏡及能量分散式光譜儀

◆ 專題報導

2009 年消費新生活系列宣導活動報導—
「安全消費心主張」消保嘉年華會

高分子科 蔡宗訓

以金相技術鑑別一次短路痕和二次短路痕

材料科 廖建源

壓力鍋炊煮原理與檢驗標準沿革

機械科 林弘熙

◆ 儀器介紹

掃描式電子顯微鏡 (SEM) 及 X 光能量分散光譜儀
(EDS) 介紹

高分子科 蔡宗訓

牙膏耐磨耗試驗機介紹

技術開發科 黃宗銘

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 謝翰璋

工作小組

主 持 人 倪士璋
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)
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 賴滢如
網 頁 管 理 王金標 吳文正
印 製 賴滢如

專題報導

2009 年消費新生活系列宣導活動報導—「安全消費心主張」消保嘉年華會



高分子科 蔡宗訓

為擴大宣導消費者保護觀念，營造消費者安全的消費環境，使民眾在寓教於樂的活動中輕鬆學習消保知識，行政院消保會每年皆結合中央機關、縣市政府及民間團體共同辦理大型宣導活動，藉以喚起各界共同重視消費者保護工作。行政院消保會本年度以「安全消費」為主題，於 11 月 7 日下午 15 時至 19 時 20 分假臺中市豐樂雕塑公園舉辦「2009 安全消費心主張」活動，以攤位展示、表演節目、摸彩、有獎徵答及互動遊戲等，吸引民眾踴躍參與，輕鬆學習消保知識；行政院副院長兼消保會主任委員朱立倫（如圖 1）及臺中市長胡志強也到場共襄盛舉，並共同呼籲民眾建立正確的消費者保護觀念，做個聰明的消費者！本局配合辦理「部會上台秀」及園遊會宣導活動。

本次活動依民眾平常較常遇到的消費問題，分成不同的宣導主題區，計有食品、藥品、房屋仲介、節能減碳、金融消費、旅遊以及其他類型等七大宣導主題區，共計設立 118 個攤位，吸引約 3000 多位民眾參加；同時規劃設計安全消費集點券，更有政府認證許可的各式合格標章商品在現場販售，讓民眾玩得安心、學得開心、買得放心！希望透過一系列互動遊戲，吸引民眾踴躍參與，並輕鬆學習消保知識。

本局於園遊會之「節能環保愛地球區」設置一宣導攤位（如圖 2），於當日提供耳溫槍式溫度計檢測服務，以有獎徵答及戳戳樂方式，向民眾宣導認識商品標識、正字標記、VPC 自願性產品驗證標識及認識兒童玩具之安全標章。另於「部會上台秀」（如圖 3）安排約 5 分鐘之政令宣導與互動節目，宣導主題為「消費小常識：辨別商品真偽」，準備太陽眼鏡、蠶絲被等實物教導民眾如何辨識商品真偽，以由現場民眾即席回答，答對者可獲獎。辨別太陽眼鏡鏡片是否具偏光功能之方法為（i）平行重疊兩副偏光太陽眼鏡，透過鏡片觀察日光燈；（ii）具偏光功能之鏡片旋轉使兩副眼鏡方向呈 90 度，觀察光線會變暗。辨別真蠶絲之方法為（i）會燃燒並融化，有似毛髮燃燒的臭味；（ii）離開火焰勉強燃繞，灰燼為黑色易碎的膨脹物。

面對近年來消費型態的日益複雜，消費糾紛及問題越來越多元，政府除加強推廣消費者保護觀念，使民眾在消費時能具備更完整的消保知識，不論處在何種消費環境，能夠用更聰明的方式從事安全消費外，政府機關更會盡力去做好相關的消費者保護措施，讓全國的消費者都可以在沒有安全顧慮的環境下，快樂、安心、自在的消費。



圖 1 行政院副院長兼消保會主任委員朱立倫致詞



圖 2 園遊會宣導攤位



圖 3 部會上台秀



圖 4 局長與台中分局長及工作同仁合影

以金相技術鑑別一次短路痕和二次短路痕

材料科 廖建源

一次痕是指通電狀態中的電線，絕緣被覆因某種理由使絕緣劣質化或破損，產生電線短路，而造成火災，此時所產生之熔痕係火災發生前即已產生故稱為一次痕。二次痕指通電狀態中的配線，因火災燒失或破壞其被覆表皮絕緣，致引起短路之熔痕，此時所產生之熔痕係因火災所造成之結果，故稱為二次痕。

金相分析法是目前電氣火災原因分析應用最廣泛的一種分析法，它根據電熔化所造成的金相組織和一般火焰熔化的金相組織不同的原理，按照不同的組織特性可確認熔痕形成的原因。即將短路試片經鑲埋、研磨、拋光、浸蝕後於金相顯微鏡上，觀察其晶粒大小分佈，並拍攝照片分析，視其切面晶粒組織之不同辨別係一次痕或二次痕。

一、一次痕：

一次痕是指銅導線因自身故障於火災發生之前形成的短路熔化痕跡，一次痕在形成過程中，因當時外界環境溫度較低，整個導線的金相組織處在原始加工狀態(導線本體組織如圖

1)，當電氣線路、設備因自身故障短路時，短路點處於 2000~3000°C 的高溫狀態，此溫度遠超過銅的熔點 1083°C，短路點導線瞬間熔化成液態金屬，由於液體存在表面張力的作用，導線熔化部分往往凝固成圓形熔珠。整個導線的溫度並不高，接近於正常使用狀態的溫度，導線熔化部分與導線本體之間的過渡區域溫差較大，熔珠在結晶過程中，因外界環境溫度低，冷卻速度快，故晶粒較小(熔珠樹枝狀組織如圖 2)。且一次痕形成時外界燃燒產物和煙氣等較少，凝固時間極短，溶解於金屬熔痕中的氣體少，熔珠內部夾雜的氣孔少又小。

二、二次痕：

二次痕是指銅導線因受外界火焰或高溫的作用，導線絕緣層失效發生短路後殘留下來的熔化痕跡。其外形與一次痕基本相似，但二者內部微觀金相組織特徵存在較大的差異，二次痕在形成時，因受外界火焰的高溫作用，導線在某一局部範圍內受高溫高熱的影響，絕緣層受破壞而發生短路。因此，導線除在短路點處於高溫狀態下，短路點附近的外界環境溫度也比較高，故二次痕在結晶過程中，因周遭溫度高，冷卻速度慢，凝固時間長，晶粒較粗大。由於二次痕是在火災中形成的短路熔痕，火災環境中存在大量的灰塵、煙氣和各種燃燒產物，故被截留在熔痕內的氣體雜質多，夾雜在粗大晶粒中的氣孔多又大。有時因熔珠被覆而發現有紅寶石狀透明色澤之氧化亞銅呈現(氣孔如圖 3)。



圖 1：導線本體照片(10X)

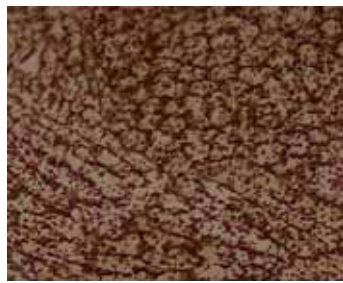


圖 2：熔珠樹枝狀組織(100X)



圖 3：二次痕熔珠之氣孔(10X)

壓力鍋炊煮原理與檢驗標準沿革

機械科 林弘熙

壓力鍋是時下常見的炊具，其進行食物烹飪的原理係應用下述二種物理現象：其現象一是一般於 1 大氣壓下對水加熱，當水的溫度達到 100°C 時即沸騰。此種加之於水中以提高溫度的熱稱之為顯熱，食物的烹飪就是利用水中的顯熱來進行炊煮。但如對沸騰的水繼續加熱，直到

水完全變相為氣態逸去之前都無法再提高水溫，則此段用於相變態之熱稱為潛熱。另一物理現象，是當水處在較高的壓力下，其沸點亦會相對提高。假若我們將水置於密閉容器中加熱，部份先完成相變態的水蒸氣會被限制於容器內而無法逸出，此時便會增加容器內的壓力而提高了水的沸點，所以所加之熱會繼續用於水溫的提升，而不會浪費於使水進行相變態。因此當對於有鍋蓋密封之鍋內物持續加熱時，便會使鍋內的水變成高溫高壓狀態（100°C 以上，1 大氣壓以上），而能較常壓 100°C 的水更能增加食物的炊煮效率。

壓力鍋雖有節省能源與提高食物炊煮效率的優點，但鍋內高溫高壓狀態亦相對提高對使用者的風險。過去一、二十年礙於設計與製造技術不佳，時有耳聞壓力鍋烹飪食物過程中發生鍋蓋被炸開傷及使用者或是造成食物噴灑屋內的負面消息。如今不論在製造技術的成熟度及安全設計觀念的大幅改善下，壓力鍋的失效問題已完全降低，僅有少數品質控制不當與使用說明不夠詳盡下，出現使用不當而造成傷害的情形。因此消費者在選用壓力鍋時，除了考量需求與價位外，應注意壓力鍋是否有檢驗合格標識、熟讀使用說明書內容並確實遵守，切勿貪圖一時方便而便宜行事。

由於壓力鍋炊煮係全密封烹調，食物不但可以呈現出原汁原味外，亦能充份保存營養成分而不流失，是很適合要把食材煮很熟而形狀又不會糊糊的炊具。另外，市面上常見的電子式壓力鍋，除了具備傳統瓦斯加熱型壓力鍋的優點，同時無需專人看管、自動斷電、防空燒、防超溫等多重電子式安全裝置，也沒有因燃燒會產生一氧化碳的問題，可能還加入一些生活小幫手，諸如菜單選擇、自動完成烹飪、自動進入保溫狀態、停電記憶、預約時間、電子時鐘、善意提醒等功能。但需考量其價位與電子零組件的老化與故障。

壓力鍋原為本局公告應施檢驗品目，現行使用之檢驗標準為 CNS 12574「家庭用壓力鍋」（93 年版），檢驗項目有：1. 材料、2. 構造及加工、3. 表面處理、4. 品質、5. 把手裝置強度及溫升、6. 鍋身鍋蓋密合與洩氣裝置、7. 壓力調整裝置與安全裝置、8. 耐壓試驗、9. 容積、10. 標示等。惟因標準內容較偏屬傳統瓦斯加熱型之壓力鍋試驗，用於新式壓力鍋試驗內容的完整性，仍有不足而難以配合之情形。反觀 EN 12778（2002 年版）檢驗標準已擴大納入大容積壓力鍋（25L）的試驗，並針對各種加熱方式及開啟鍋蓋方式的壓力鍋均有詳盡之試驗規定。本局據此已參考 EN 12778（2002 年版）檢驗標準的試驗內容，同時整合產官學界意見已完成標準草創。為配合新標準修訂公告後立即銜接壓力鍋試驗，本局第六組機械科已於民國 98 年 10 月建置符合 EN 12778（2002 年版）標準架構之試驗設備，期能確保消費者使用壓力鍋之安全。

儀器介紹

掃描式電子顯微鏡 (SEM) 及 X 光能量分散光譜儀 (EDS) 介紹

高分子科 蔡宗訓

一、原理

掃描式電子顯微鏡 (SEM, Scanning Electronic Microscope) 是利用加速電壓作用於鎢絲燈上，燈絲所放出之熱電子射向陰極，由電子槍在真空中射出之入射 (一次) 電子，經電磁透鏡集聚成直徑極小的電子束，照射在試樣表面 (如圖 1)；當試樣受到電子束照射即產生各種量子，如二次電子、背向散射電子、陰極螢光及特性 X-光線等，且量子產生之區域亦不同。

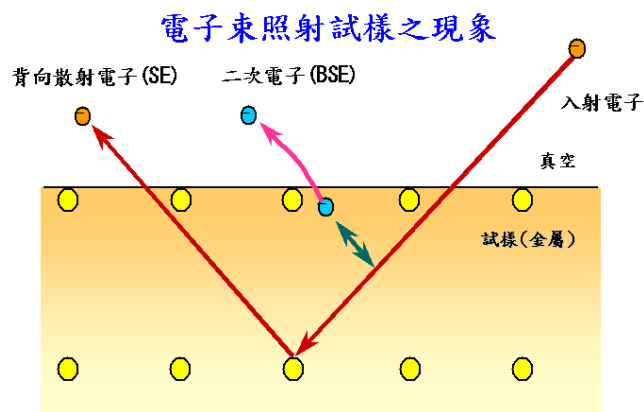


圖 1 電子束照射試樣之現象

信號偵測及成像種類一般分為：(1)二次電子偵測器、(2)背向散射電子偵測器及(3)X光偵測器等3種。

X光微量分析光譜儀又分為：

(1) 能量分散式光譜儀(EDS, Energy Dispersive Spectrometer)及(2)波長分散式光譜儀(WDS, Wavelength Dispersive Spectrometer)等2種。

電子顯微鏡一般均搭配X光能量分散光譜儀為主，利用電子束照射於試樣產生的X光，再以偵測器收集訊號，並配合EDS，可分析試樣內之表面元素，無機試樣含高原子序的元素，均可產生X光，生物試樣才會有大量之C、H、O、N等元素，利用此方法分析，較易受干擾，故一般EDS較常用於原子序11以上之元素。EDS是以半導體晶體將電磁訊號轉換為電子訊號，電子訊號經場效電晶體使其與偏壓分開後進入擴大器，再以電腦處理標準元素之訊號判斷測定試樣之訊號，互相比對，並結合SEM的影像，可用於纖維、塑膠、金屬等材料之顯微結構及定性、定量之成分分析；如依紡織品機能性認證暨驗證委員會制定之FTTS-FA-016「保暖性含炭填充纖維紡織品驗證規範」檢測保暖性含炭填充纖維，檢測抗菌家飾用紡織品之含銀量。

二、試驗設備及鍍金機

掃描式電子顯微鏡（如圖 2）之構造包括（1）電子槍、（2）電子腔、（3）真空系統、（4）試樣室、（5）偵測系統及（6）顯示及記錄系統等。



圖 2 掃描式電子顯微鏡及能量分散式光譜儀

不同材質的試樣有不同的前處理，如金屬導電的樣品，可不經前處理直接進入 SEM 中觀察；如纖維類及高分子材料等不導電的樣品，在樣品未經前處理的情況下，可以用低真空模式或低加速電壓方式進行觀察，如樣品需用高放大倍率觀察，可以用鍍上金方式處理；X-RAY 元素分析的樣品，通常樣品拋光表面，固定在樣品台上即可，如果是非導電的樣品，表面可以用鍍金機（如圖 3）鍍金。



圖 3 鍍金機

三、參考資料

1. 「S-3000N 掃描式電子顯微鏡簡易操作手冊」，益弘儀器股份有限公司。
2. 「X 光能量分散光譜儀（EDS）簡易操作手冊」，Bruker Taiwan Co., Ltd。

牙膏耐磨耗試驗機介紹

技術開發科 黃宗銘

牙膏為大家每天的生活必需清潔用品，清潔每個人的牙齒。

一般將清潔作用分成化學性與物理性清潔；化學性清潔是藉由化學成分如界面活性劑、溶劑等化學成分將污染物溶解清除，而物理性清潔就是靠研磨的方式將沾污於物體表面的污染物與物體表層一同磨除。

國家標準 CNS 439 針對牙膏品質做相關的規定，與物理性清潔有關的項目就是耐磨性。耐磨性試驗的主要意義在於控制牙膏研磨劑添加之品質控制。如同前述提及「物理性清潔就是靠研磨的方式將沾污於物體表面的污染物與物體表層一同去除」，但人的牙齒不同於被粉刷的牆面，牙齒的表層琺瑯質如遭嚴重磨損，就無法按一般塗裝的原理補土再上漆，而是永久的損壞。耐磨性試驗就是希望能分別出研磨劑的好壞，讓牙膏內含的研磨劑能順利的去除髒污，又不至於嚴重傷及牙齒結構。標準內以玻璃作為牙齒的琺瑯質的模擬對象，如果玻璃經完整磨耗程序仍完好如初，即代表牙膏應該不會對牙齒產生傷害。

技術開發科 97 年底所採購之磨耗試驗機，就是依國家標準 CNS 439 的規定特別製作的試驗儀器。儀器如圖示



儀器分兩部份：壟起部分內含馬達等元件，凹槽部份為試驗執行區域。

試驗方法：26×75mm 之平面玻璃擠上 5g 牙膏，以荷重 500g 的銅塊，往復頻率 50 次/分鐘的速度，往復研磨 100 回。

判定：玻璃片上無任何刮痕者評定合格。

新的試驗儀器採購後，將使本局具有 CNS 439 全項目的檢測能力，也更能提供牙膏業界更完整的檢測服務。