



檢驗技術簡訊 36

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊 第 36 期 2011 年 7 月 出刊 每季出刊 1 期



本局具低波段檢測性能之感應耦合電漿放射光譜儀設備圖



化學排煙櫃 (浩翰有限公司提供)

◆ 專題報導

歐盟紡織品標籤未來發展趨勢簡介

高分子科 技正 宋弘毅

淺說樣品中氯含量的檢測

技術開發科 技正 陳世昌

◆ 儀器介紹

日光碳弧燈耐候試驗機

高分子科 工程師 黃宗銘

化學排煙櫃之簡介

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 賴澄如
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 賴澄如
網頁管理 王金標 吳文正
印 製 賴澄如
GPN : 4710003764

專題報導

歐盟紡織品標籤未來發展趨勢簡介

高分子科 技正 宋弘毅

一、緣由：

歐盟 2009 年 1 月 23 日公佈 2008/121/EC 指令主要規範紡織品纖維名稱、標籤內容及其他標示的規定，輸歐盟紡織品需符合該項指令規範，才能於歐盟市場上市。之後歐洲委員會向歐洲議會提交一份紡織品名稱和標籤方式的技術方案，歐洲議會以回應消費者對產品品質、環境影響和產地生產工作環境的關注，於表決決議中加入許多未來標籤的建議案，將來可能發展成為強制性法律，國內紡織品業者為參與全球競爭，應及時去了解歐盟指令並因應。

二、纖維種類：

目前歐盟紡織品纖維名稱共有 48 種（包括 18 種天然與 30 種合成纖維），纖維包括：羊毛類(Wool)、駝羊毛類(Alpaca)、動物或馬毛類(Animal or horsehair)、蠶絲(Silk)、棉花(Cotton)、木棉(Kapok)、亞麻(Flax)、大麻(True Hemp)、黃麻(Jute)、馬尼拉麻(Manila Hemp)、椰子(Coira)、Alfa (*Stipa tenacissima*)、Broom (*Cytisus Scoparius and/or Spartium Junceum*)、苧麻(Ramie)、瓊麻(Sisal)、Sunn 太陽麻 (*Crotalaria Juncea*)、Maguey (*Agave Cantala*)、Henequen(*Agave Fourcroydes*)、醋酸纖維(Acetate)、三醋酸纖維(Triacetate)、黏膠纖維(Viscose)、高濕模量粘膠纖維(Modal)、蛋白質纖維(Protein)、海藻酸鹽類(Alginate)、銅氨螺螄(Cuprammonium Rayon)、聚氯乙炔系纖維(Chlorofibre)、聚氯烯炔纖維(Fluorofibre)、聚丙烯晴纖維(Acrylic)、改性聚丙烯晴纖維(Modacrylic)、聚醯胺纖維(Polyamide)、芳香族聚醯胺纖維(Aramid)、聚醯亞胺纖維(Polyimide)、萊賽爾(Lyocell)、聚乳酸纖維(Polylactide)、聚酯纖維(Polyester)、聚乙烯纖維(Polyethylene)、聚丙烯纖維(Polypropylene)、聚脲纖維(Polycarbamide)、聚氨基甲酸酯系纖維(Polyurethane)、聚乙烯醇系纖維(Vinylal)、乙烯基類三元共聚纖維(Trivinyl fiber)、烯類彈性纖維(Elastodiene)、彈性纖維(Elastane)、玻璃纖維(Glass Fiber)、金屬纖維(Metal Fiber)、彈性複合聚酯纖維(Elastomultiester)、聚烯炔彈性纖維(Elastolefin)及三聚氰胺纖維(Melamine)。

歐盟紡織品纖維名稱與目前經濟部商業司之「織品標示基準」—常用天然及人造纖維種類法定學名或慣用名稱中英文對照表，其纖維名稱有很大的差異性。經濟部標準檢驗局為了使國家標準與世界接軌，目前業已展開修編國家標準 CNS 2339 纖維混用率試驗法，參考先進國家美國、日本、歐盟及世界國際組織標準，加以修訂以符合國際標準。

三、歐盟標籤未來趨勢：

2008/121/EC 指令於歐洲議會審議時，議會提出許多的建議案，可能成為未來歐盟指令的議題，未來歐盟標籤可能發展成為制度新趨勢包括：

1. 尺寸標籤制度：為了統一歐盟各地適用服裝和鞋子尺寸大小標籤制度(an EU-wide uniform size labelling system for clothing and footwear)。
2. 標示任何潛在的致敏或有害物質制度：紡織品在生產過程使用可能致敏或有害物質(Indication of any potentially allergenic or hazardous substances) 應標示於標籤上。
3. 原產地標籤(origin labeling)制度：目前紡織品在原產地「made in」標示在歐盟係屬自願性，未來可能變為強制性法律。
4. 護理標籤制度(care labelling system)：目前歐盟紡織品並無洗標及熨燙標示規範。
5. 警告標籤(Warning labels)：紡織品易燃性應標示遠離火源警語。
6. 符號(Language-independent symbols)識別纖維制度：以簡易符號標示使消費者可以輕鬆地了解其成分使用天然或合成的纖維。
7. 社會標籤 (Social labelling)制度：用以顯示紡織品生產地社會狀況的社會標籤。

其他還有生態標籤(Ecological labelling)及電子標籤(Electronic labelling) 制度等。

雖然歐洲議會的建議和意見不像歐盟指令具有約束力，但影響很大，這一部份值得國內相關業者與政府單位加以注意。

四、參考資料：

有興趣者可瀏覽下列網址：

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2010-0168+0+DOC+XML+V0//EN>

淺說樣品中氯含量的檢測

技術開發科 技正 陳世昌

一、前言

檢測產品中的氯含量，近年來隨著社會大眾對環保需求與日俱增，如環保標章規範清潔劑皆要求不得檢測出氯含量，砂石中亦最好不要有氯離子。但檢測氯的方法隨產品的形態而有不同的思維及檢測方法，本文將嘗試依產品中氯的狀態不同整理現行氯含量之檢測方法及概念。

二、氣態樣品檢測氯分子成分

從最原始的氯氣開始，就有檢驗的需求，氯氣是兩個氯原子以共價鍵方式鍵結。工業上的製品是以高壓而形成液態氯的方式運用氯氣，其用途廣泛，簡單說是供應製造過程中所需的氯原子，例如製造聚氯乙烯所原料的氯乙烯單體是最常聽說的。但氯氣也有最原始的用途，用來消毒飲用水。有販售就有品質的檢驗需求，製造商才會在製程中純化氯氣。

目前液態氯氣國家標準規定檢測方法是運用氯氣的氧化能力，將液態氯氣釋放成氣態且取代在密閉且定容 100 毫升的玻璃容器中原有空氣後，再通入 10% 碘化鉀水溶液去接觸氯氣，溶於水中之氯分子將碘化鉀還原後成碘，氯分子變成氯離子溶於水，不反應的剩餘氣體體積愈少，容器中碘化鉀溶液體積愈多，表示氯氣純度愈高。這項檢測基本上為氧化還原反應的運用，氧化劑是氯氣，還原劑是水中碘離子，被還原成碘分子溶於水中。此時密閉定容體積中的剩餘不反應惰性氣體體積百分比即成不純物百分比，據此計算出液態氯純度。

三、以液態方式定量氯成分

完整的探究氯含量應思考下列檢測：

(一) 氧化還原滴定 (Oxidation-Reduction Titrations)：

可測知樣品中可能有餘氯分子 (Cl_2)、次氯酸根離子 (ClO^-)、亞氯酸根離子 (ClO_2^-)、氯酸根離子 (ClO_3^-) 及二氧化氯分子 (Cl_2O) 等之總和。應用於宣稱有清潔殺菌效果的清潔劑，運用同上原理，基本上面對含氯成分產品，當研判其中氯尚有氧化力時，氧化還原反應的運用，就成為檢測氯成分中的基本選項。實務上會在商品中添加的次氯酸鈉水溶液(俗稱漂白水)、次氯酸鈣粉末(俗稱漂白粉)及近年開始用的二氧化氯。但需要注意的是其實檢測結果呈現的是樣品中的氧化能力，如果樣品中混雜其他的氧化劑例如過氧化氫、過氧碳酸鈉等其他氧化劑，就會一併計入的氯含量的檢測。而計量基準不是次氯酸鈉多少百分比或是次氯酸鈣多少百分比，都比照 CNS 3397 的作法，以產品中含有效氯百分比來表示檢測結果。本法多用於檢測含量高樣

品，且無法檢出氯離子態 (Cl^-) 成份，定位上為一粗步篩選檢測法，如須再進一步釐清樣品中氧化劑究竟成分為何，須進一步以下列方法探究。

(二) 沉澱滴定(Precipitation Titrations)：

可檢測氯離子 (Cl^-) 總量，對接近中性及無雜質干擾的樣品可用硝酸銀 (AgNO_3) 標準溶液滴定，對酸性或雜質干擾多的樣品，採用硝酸汞滴定法。

(三) 離子層析法 (Ion Chromatography)

本法基本上用來檢測陰離子含量，故可在圖譜上分離出微量次氯酸根離子、亞氯酸根離子、氯酸根離子及氯離子等，但樣品須要被稀釋至約 10ppm 以下，以避免過高的濃度鹽類影響層析管柱性能，同時對疑似有雜質應予適當過濾。應用上可先以前述氧化還原滴定及沉澱滴定後，再設計以離子層析檢測比對試驗結果，可精準判定並檢測上述離子。

(四) 氣相層析法 (Gas Chromatography) 檢測或高效能液相層析法(HPLC)

以檢測有機氯為主，有機氯的定義是若干氯原子與碳氫化合物合成，主要用於殺蟲劑與農藥用途，因近年來逐漸被認定為有害物質，如 DDT ($\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$)、滅蟻樂 (Mirex, $\text{C}_{10}\text{Cl}_{12}$) 與安殺番 (Endosulfan, $\text{C}_9\text{H}_6\text{Cl}_6\text{O}_3\text{S}$) 等屬致癌性、長期劇毒性與干擾內分泌。氣相層析法用來檢測環境或產品中有機氯的殘留量，屬微量分析；高效能液相層析法用來檢測主成分約數%至數十%。

四、定量固態樣品中的氯成分

對固態樣品中的總氯含量，也是若干氯原子與碳氫化合物結合，但結構不同，呈現的是橡膠產品中的氯或塑膠產品中的氯，對這類含氯產品的測試有 2 類解法，一是以高溫燃燒(約 1000°C) 樣品，氣態氯離子以水吸收，最後再用離子層析儀檢測，因為分子中的所有的氯均已燃燒氧化，故可有效測出總氯，此法係從檢測煤炭中鹵素演進而來，因為係以儀器前處理，故快速而準確，美國 ASTM 以及我國環保署環境檢驗所均有公告標準試驗方法，亦已有商業化儀器上市。另一種作法較為接近傳統檢測重金屬的方法，利用氯離子不易揮化特性，樣品加入硝酸與硫酸加熱處理，即傳統式酸消化法，當消化完成後，再運用感應耦合電漿放射光譜儀(ICP)檢測，放射波長 134nm、136nm 的氯原子，亦可測得精準的檢測結果。但此法的運用須具備低波段(130~180nm)檢測性能的電漿放射光譜儀才可，此類款式因技術門檻較高，市售商業化儀器家數較少，約 3~4 家，因大多數感應耦合電漿放射光譜儀廠商都做不到，所以要此法成為標準，難度較高。

當然塑膠製品也有材質鑑定的需求，用紅外線光譜儀，以特定吸收峰辨識，可有效對材質鑑定出是否為含氯。

五、實例應用探討：

(一) 如何檢測清潔劑殺菌劑產品的氯？

1. 添加含次氯酸鈉與次氯酸鈣的清潔劑：

須先用氧化還原滴定，得出總氧化劑含量，再依滴定值，稀釋至離子層析儀檢測範圍後檢測，理論上此二法定量結果應一致。

2. 添加二氧化氯的清潔劑：

此產品是近年開始被用於飲用水消毒或其他清潔用途的，主要困難是二氧化氯一旦溶於水中，會形成部分二氧化氯分子態水合物，部分解離成亞氯酸根離子及氯酸根離子，三者會形成平衡。此時樣品如置於離子層析儀檢測，只能檢測出亞氯酸根離子及氯酸根離子，對水中分子態二氧化氯的濃度無由得知；在檢測儀器未有更精進的進展前，只能引用上述傳統氧化還原滴定法，將樣品中具氧化力成份包括二氧化氯、亞氯酸根離子、氯酸根離子等，及若有其他氧化劑，一併滴定，而檢測結果之呈現最好依舊以有效氯含量百分比較為嚴謹，主要是方便與其他氧化劑產品進行效能比較。而對於此等產品如仍拘泥於只以離子層析儀檢測，則其檢測出的亞氯酸根離子及氯酸根離子總和亦僅約滴定法三分之一，方法上似差之毫釐，檢測結果卻失之千里。

反過來說，如果離子層析圖譜上找不到任何亞氯酸根離子及氯酸根離子的訊號，則氧化還原滴定的結果，即不可認定有添加二氧化氯，至於添加何種氧化劑，就要他法檢測判定。

上面 2 個例子對樣品中氯含量的檢測主要以其仍具氧化力的立場檢測，考量因樣品活性會受外在環境的溫度光線的影響，故樣品必須保存於避光同時低溫的環境，並盡快檢驗完畢，以得到最正確的檢測結果。

3. 添加氯離子的清潔劑：

添加的理由不得而知，檢測方式可先用沉澱滴定法定量，再稀釋後以離子層析儀檢測，理論上檢測結果應一致。

(二) 硬質聚氯乙炔水管：

例如硬質聚氯乙炔水管，運用氣相層析儀檢測其水溶性氯乙炔單體及餘氯減量等這是較為特定的需求與條件。

六、結語

而近年來因為各種有關含氯化合物的研究報告，多指向該類化合物會對人類及生態環境，造成遺傳毒性或者高致癌性，例如 PVC 塑膠，製造及使用的過程會釋出可塑劑及燃燒後會形成戴奧辛，都被認為是環境荷爾蒙會致癌與改變動物生殖系統。限制對氯的使用之呼聲隨之高漲，政府機關也開始提倡各種民生製品中減少或降低氯的使用，才会有相對應的檢測需求出現，即是要求生產者改用不含氯的氧化劑例如過氧碳酸鈉、過氧化氫等，避免使用後造成環境污染，確保生態環境永續發展。

本文概述試驗室中常見檢測樣品氯含量方法，但面對市售商品日新月異，本局仍必須繼續努力提升檢測技術，提供產業界與民眾最好服務。

七、參考文獻

1. CNS 1059 「液氯檢驗法（64 年版）」
2. CNS 3397 「自來水用次氯酸鈉（94 年版）」
3. CNS 13407 「細粒料中水溶性氯離子含量試驗法（87 年版）」
4. CNS 5858 「工業廢水中氯離子檢驗法（70 年版）」
5. CNS 14918 「離子層析法通則（94 年版）」
6. NIEA W415.52A 「水中陰離子檢測方法—離子層析法」，行政院環保署環署檢字第 0940035295 號公告 94 年 8 月 15 日起實施。
7. NIEA W658.51B 「水中有機氯農藥分析方法—固相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法」，行政院環保署環署檢字第 0960005778A 號公告自中華民國 96 年 4 月 15 日起實施。
8. CNS 12512 「高效能液相層析分析法通則（78 年版）」
9. ASTM D7359 - 08 Standard Test Method for Total Fluorine, Chlorine and Sulfur in Aromatic Hydrocarbons and Their Mixtures by Oxidative Pyrohydrolytic Combustion followed by Ion Chromatography Detection (Combustion Ion Chromatography-CIC)
10. NIEA R404.21C 「廢棄物中硫、氯元素含量檢測方法—燃燒管法」行政院環保署環署檢字第 0930084869B 號公告自中華民國 94 年 2 月 15 日起實施。
11. NIEA M104.01C 「感應耦合電漿原子發射光譜法」行政院環保署環署檢字第 0920021003 號公告自中華民國 92 年 6 月 24 日起實施。
12. CNS 13105 「紅外線分光光度分析法通則（81 年版）」
13. NIEA W454.52A 「水中無機氧鹵化物檢測方法—離子層析儀\導電度偵測器\管柱後反應\紫外光\可見光吸收偵測器法」，行政院環保署環署檢字第 0940046607 號公告 96 年 10 月 15 日起實施。
14. CNS 2335 「自來水用聚氯乙烯塑膠硬質管及接頭配件檢驗法（87 年版）」。

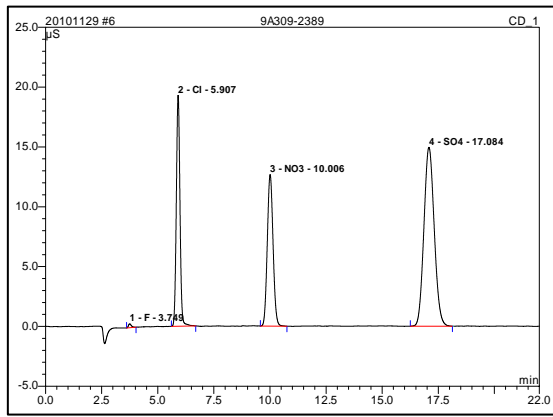


圖 1. 離子層析儀檢測水樣中氯離子圖譜案例

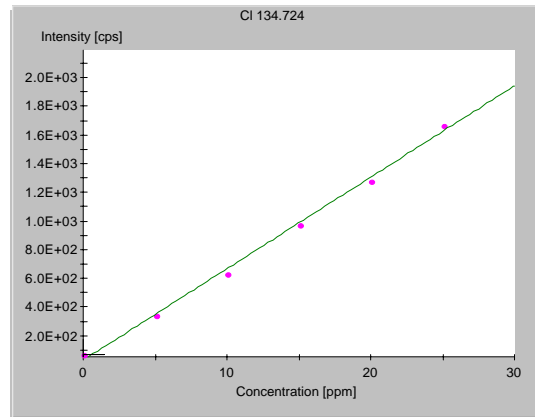


圖 2. 運用感應耦合電漿放射光譜儀檢測氯原子之檢量線圖



圖 3. 本局離子層析儀 ICS-3000 設備圖

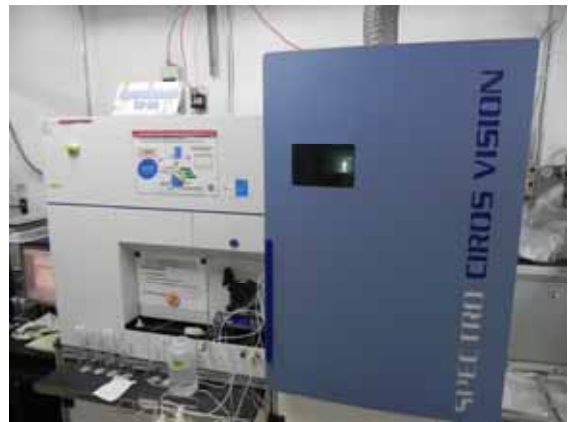


圖 4. 本局具低波段檢測性能之感應耦合電漿放射光譜儀設備圖

儀器介紹

日光碳弧燈耐候試驗機

高分子科 黃宗銘 工程師

一、前言

目前所有人類所發展使用的各式各樣的材料都難以抵擋大自然的長時期侵蝕破壞，相對也應運而生發展出各種不同的方法，來評量這些材料在可控制變數下對特定環境狀況的耐受程度。本組高分子科於 99 年新購買 1 套日光碳弧燈耐候試驗機，該機具係模擬戶外環境太陽光照射及下雨灑水之一種環境試驗機，利用該機具可測試材料於設定波

長範圍內光強度和溫溼狀態下所能抵抗之程度。

二、檢測說明

本設備(如圖 1、2)符合 CNS 11231「日光碳弧燈式耐候性試驗器」規範以碳棒通高電壓產生燃燒，經濾光玻璃調整後產生近似太陽光之光源，配合溫、濕度控制來模擬加速的自然環境。受測試的材料裁製成合適的大小即可放置於設定之環境，經一定的設定時間後取出，量測相關之物理性質變化(如抗拉強度、伸長率、色差值等)或分子鏈結構之化學性質變異情形，就可知不同材料受設定條件的影響，目前應用於產品檢測上包括車用安全帶、地板材等產品。

本儀器可提供之試驗環境之條件如下：

光源：以光譜儀穿透模式換算

250nm 1%以下

302nm 68%以下

375~700nm 90%以上

水霧：每 120 分鐘噴霧 18 分鐘

每 60 分鐘噴霧 12 分鐘

無噴霧

溫度：50~70℃

濕度：50±5%RH

三、結論

本機具提供照射、暗黑、照射及降雨、暗黑及結露(試片背面噴水)和暗黑加試片表面噴水等試驗狀況，另可依使用者需求設計實驗動程，有效達到模擬戶外發生之環境狀況，讓整體試驗過程及結果更趨外界真實性。



圖 1 日光碳弧燈耐候試驗機(外觀)

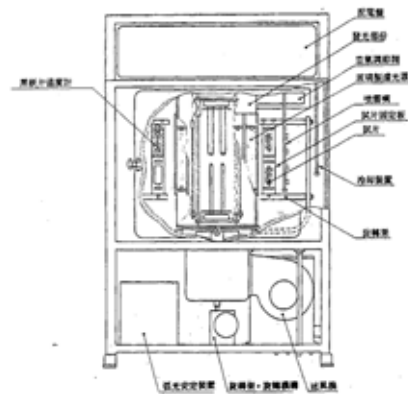


圖 2 試驗機內部構造示意圖

四、參考資料

1. 中華民國國家標準CNS11231「日光碳弧燈式耐候性試驗器」(74年4月23日公布)。
2. 中華民國國家標準CNS8910「塑膠建築材料加速暴露試驗法」(83年2月25日修訂)。

化學排煙櫃之簡介

生化科 謝佩君 技正

化學排煙櫃屬於局部排氣裝置的一種，主要設計原理是利用特定形狀的空間，以局部包圍方式，避免化學排煙櫃內因實驗而產生的空氣有害物質流入操作人員呼吸區域，並藉由局部排氣系統將化學排煙櫃內部氣體抽出，產生的負壓進而吸引外部新鮮空氣進入化學排煙櫃內部，稀釋污染空氣。換句話說，化學排煙櫃的功能主要在於(1)限制(2)稀釋(3)排除空氣中有害物質，並且避免排煙櫃內的空氣有害物質逸散進入室內。

化學排煙櫃的性能取決於(1)是否有良好的硬體設備及(2)排煙櫃操作人員及維護人員是否接受完善的教育訓練。各種化學排煙櫃的設計不同，因此幾何形狀及大小不同，當進行排氣時，會在排煙櫃櫃門內後側上端形成不同的型態、大小與方向的渦流，進而造成不同程度的氣體洩漏。國際上常用的化學排煙櫃檢測標準有「美國國家標準局/美國冷凍空調協會110-1995實驗室排煙櫃性能測試方法(ANSI/ASHRAE 110-1995)」及「歐盟14175-3:2003歐洲標準排煙櫃型式測試方法(EN 14175-3:2003)」。「美國國家標準局/美國冷凍空調協會110-1995實驗室排煙櫃性能測試方法(ANSI/ASHRAE 110-1995)」包括流場可視化(局部可視化及大容積可視化)、面速度及追蹤氣體(靜態及櫃門移動效應)測試；「歐盟14175-3:2003歐洲標準排煙櫃型式測試方法(EN 14175-3:2003)」則包括面速度及捕集能力(內部測量面、外部測量面及強健度)測試(圖1)。化學排煙櫃設備是否經過良好的設計，可以上述檢測標準進行測試。

另外，化學排煙櫃容易受到週遭的空氣流場影響，而導致櫃內空氣有害物質洩出，因此設置排氣櫃時，必須考慮設置位置的室內風速分布狀況，及新鮮空氣供應來源的設置位置。排煙櫃操作人員必須接受完善的教育訓練，切實遵守操作程序，並定期維護，以維持化學排煙櫃的性能。

依據勞工安全衛生法第5條第2項規定：「雇主對於勞工就業場所之……通風……及其他為保護勞工健康及安全設備應妥為規劃，並採取必要之措施。」；勞工安全衛生設施規則第292條第1款規定：「工作場所內發生有害氣體、蒸氣、粉塵時，應視其性質，採取密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置或以其他方法導入新鮮空氣等適當措施，

使其不超過勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準之規定。……」，第3款規定：「有害物工作場所，應依有機溶劑、鉛、四烷基鉛、粉塵、特定化學物質等有害物危害預防法規之規定，設置通風設備，並使其有效運轉。」。

行政院勞工委員會於民國85年2月14日公告政府機關（構）之實驗室、試驗室適用勞工安全衛生法。本組生化科為符合法規要求、維護實驗室操作人員的健康及安全、並與國際接軌，於今（100）年購置4台符合「美國國家標準局/美國冷凍空調協會110-1995實驗室排煙櫃性能測試方法（ANSI/ASHRAE 110-1995）」之化學排煙櫃（圖2），並於裝機完成後進行操作人員教育訓練，以確保人員進行有機溶劑操作時之安全防護。

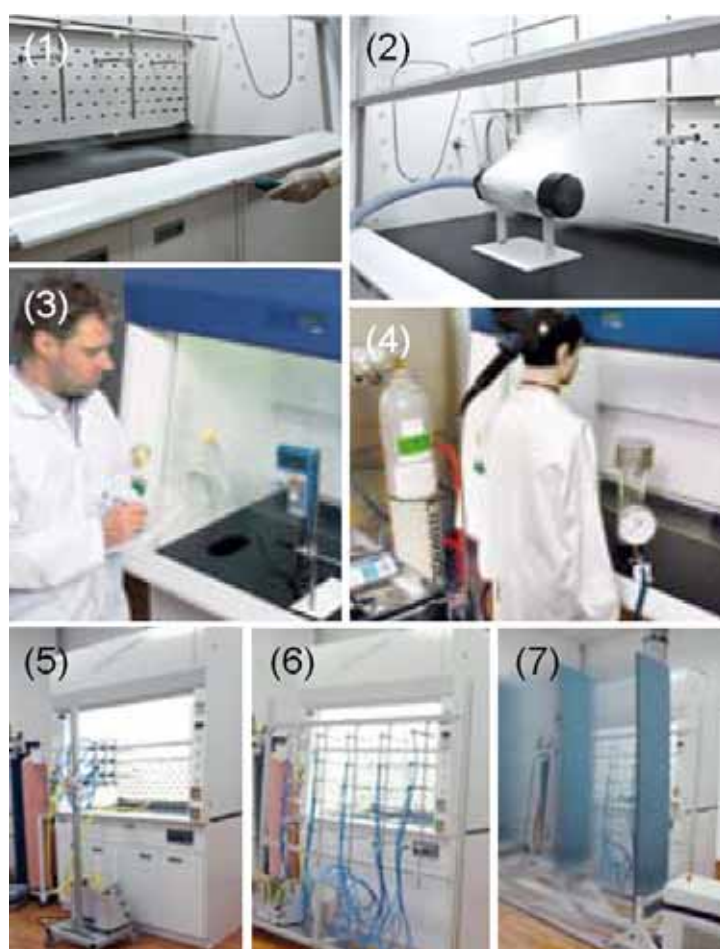


圖1、國際上常用的化學排煙櫃測試包括(1)局部流場可視化、(2)大容積流場可視化、(3)面速度、(4)追蹤氣體測試、(5)內部測量面捕集能力測試、(6)外部測量面捕集能力測試及(7)強健度測試（浩翰有限公司提供）



圖2、本組購置之化學排煙櫃型式（浩翰有限公司提供）

參考資料：

1. 勞工安全衛生法，中華民國 91 年 6 月 12 日，行政院勞工委員會。
2. 勞工安全衛生設施規則，中華民國 98 年 2 月 26 日，行政院勞工委員會。
3. 勞工安全衛生簡訊，第 62 期，中華民國 92 年 12 月，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所。
4. 臺大環安衛通訊，第 53 期，中華民國 96 年 12 月 20 日，國立臺灣大學環境保護暨職業安全衛生中心。