

嘉南藥理學院專題計畫成果報告

學校實驗室局部排氣裝置性能之評估

計畫編號：CNIS-88-04

計畫類別：個別型

整合型

主持人：蔡百豐

計畫總主持人：許瓊元

協同研究：陳宏亮

協同研究：胡世明

摘要

自從勞工安全衛生法適用學校實驗室以來，排氣櫃性能評估成為實驗操作者是否安全重要指標之一。本研究旨在了解學校實驗室排氣櫃之現況，以確保使用者之安全與健康。研究中以熱線式風速計(KANOMAX 24-611 型)對嘉南藥理學院 41 間實驗室內之 69 個排氣櫃，進行蓋窗全開面與 15 公分開口面之風速測定；同時並配合問卷訪視，期能對所有排氣櫃之性能有更進一步了解。

結果發現於 69 個排氣櫃中：

蓋窗採 15 公分開口面時，有 66 個排氣櫃其控制風速已達 0.4m/s 以上，僅有 3 個不足 0.4m/s。而於全開面時，則只有 37 個排氣櫃之控制風速達 0.4m/s 以上，32 個不足 0.4m/s。

上述資料，詳細列表於文中，提供使用者作為氣櫃操作與維護時之參考資料。而調查中又發現氣櫃存在噪音之問題，此部份暴露問題值得在日後更進一步的探討時列入評估項目中。

關鍵詞：排氣櫃性能，控制風速，操作與維護資料。

前言

勞工安全衛生法適用範圍經公告已指定擴大至學校之實驗室、試驗室、實習工場，且列入檢查對象，行政院勞委會南區勞工檢查所曾至各校實施安全衛生工作之檢查，因此自動檢查工作日形重要。嘉南藥理學院列屬醫藥衛生類別學校對於化學藥品之使用相當頻繁，且其中不乏有害物質(包含有毒物質)，無論於實驗或貯存過程中對於學生及教職員工承受暴露之機會亦日益增多，雖然各實驗室設置之局部排氣裝置數量相對的提升，然是否真能達成保護使用者身心健康之目的，全賴上述設備性能之良窳，而依法令規定其中最能表示局部排氣裝置控制效果者為開口控制風速之大小。故本

研究擬對嘉南藥理學院各系所屬之排氣櫃開口面作風速測定，再配合現場問卷訪視之內容逐一對各排氣櫃之性能作探討。

本文

壹、材料與方法

一、材料：

熱線式風速計(KANOMAX MODEL 24-6111)、皮尺、問卷資料。

二、方法：

(一)、儀器校正：

每學期開學前皆定期由供應廠商進行校正，並貼上校正合格證。

(二)、測定對象：

各系所屬適用場所內設置之氣櫃，不論型式為何，只要其操作用途為化學藥品使用或貯存者均列入測定對象。

(三)、測定方法：

1. 包圍型氣罩控制風速之測定：

(1). 開放全部設置(全開面)：於氣罩開口面量取氣罩之長與寬，同長間等間隔取點，同寬間亦等間隔取點，連接縱橫線交叉點，於開口面點上測得之最低風速即為控制風速。

(2). 15 公分開口面測定：因考慮包圍型氣罩平時操作時應保持僅留一可操作口之狀態。故本計劃同上步驟測得 15 公分開口處之控制風速，以比較在不同開口面下各氣罩之排氣性能。

2. 評估：

測得結果與法定值 0.4m/s 比較，以評判氣罩排氣性能狀況。

3. 現場問卷訪視。

貳、結果

本次調查共對嘉南藥理學院各系所屬 41 間實驗室內之 69 個排氣櫃，進行風速測定與問卷訪視工作，所得結果如下：

一、現況調查：

(一)、各系使用化學藥品種類與分類調查：

學校中各系所使用之化學藥品種類繁多，且其中不乏法令列管之有機溶劑與特定化學物質(表 1)，因此確實的依危險物及有害物通識規則之規定於裝有危害物之容器上標示如下內容，藉以隨時提昇操作者危害警告訊息與危機意識，並有效的控制操作者於排氣櫃中取用或操作藥品實為確保操作者安全健康之重要關鍵。

1. 圖示。

2. 內容：

(1). 名稱。

(2). 主要成份。

(3). 危害警告訊息。

(4). 危害防範措施。

(5). 製造商或供應商之名稱、地址及電話。

表 1 各系使用化學藥品之分類

藥品 法定分類	藥學系	化粧品系	醫藥化學 系	食品衛生 系	環境工程 衛生系	工業安全 衛生系
第一種有機溶劑	○		○	○		○
第二種有機溶劑	○	○	○	○	○	○
第三種有機溶劑	○		○		○	
丙類第一種 特化物質	○		○	○	○	○
丙類第三種 特化物質	○	○	○	○	○	○
丁類特化物質	○	○	○	○	○	○

註：『○』表該系所屬之實驗室貯存或使用有該類化學藥品。

二、問卷訪視結果與討論：

(一)、各系所屬氣罩數量與型式調查：

學校中各系所置之包圍型局部排氣裝置數量與實驗室相較如(表 2)，若如上裝置確能具法定值以上之控制風速，且操作者亦能於排氣櫃中正確的取用與操作化學藥品，應能達保護使用者安全健康之目的。

(二)、氣罩蓋窗使用情形調查：

69 個氣罩中，訪視當時仍有少數未拉下蓋窗(表 3)，可見少數操作者其安全使用習慣仍須加強。

(三)、影響風速測值因素探討：

1. 氣罩保養維修情形調查：

比較(表 4)、(表 5)，可發現：

- (1). 氣罩設置年限於 5-10 年者居多，其次為 1-5 年者，再其次為設置年限超過 10 年者。
- (2). 各系所裝設之氣罩不論設置年限為何，均採用從未維修過或故障時方修之方式，保此時氣罩之排氣性能是否仍能達安全標準，便有待風速測定結果予以印証之。

2. 氣罩外觀檢查調查：

由(表 6)、(表 7)可知：

- (1). 各系氣罩桌面均有塵埃堆積與腐蝕現象，顯見操作後之清潔工作有待加強。
- (2). 各實驗室之氣罩普遍設於窗邊，且天花板上裝置有電扇者佔多數，此氣動對風速是否造成干擾，亦有賴風速測定結果方能得知。

三、風速測定結果與討論：

1. 由(表 8)可知，於全開面下測得之控制風速符合法定值者，較採 15 公分開口面者少，可見使用包圍型氣罩時若採僅留一可操作口大小之方式進行，將可提升保護操作者健康之目的。
2. 由(表 9)，可看出使用年限超過 10 年之氣罩其風速測值合格率最高，其次為 1-5 年較新設置之氣罩，再其次方為年限 5-10 年者。由問卷過程中發現此乃因如下原因所致：
 - (1). 因某些實驗室所設置 10 年以上之排氣櫃剛進行過保養維修。

- (2). 除較新設置之氣罩外，多數氣罩已設置達8-9年之久，且其間均採有故障時方整修或從未維修過之方式，故適時維修可提升排氣櫃之性能。
3. 由(表10)再次印證，操作時係採僅留一可操作口之方式，則不論氣罩使用年限為何，其風速測值多數均能達法定值。故排氣性能較差之氣罩，操作時縮小氣櫃開口面，不失為一暫時可保障操作者操作安全之方法。
4. 因實驗室使用過程中開啟門窗與氣扇，故氣動之影響是難免。將表(9)、(表11)及(表10)、(表12)作比較，於46個全開面且具氣動影響之氣罩中，仍有20個氣罩其風速測值低於法定值，可見此些氣罩抑制有害物之功能是最低落的，須特別加強維修工作。

表2 各系所屬氣罩之數量與型式調查

類別 系別	實驗室與研究室 數量 (單位：間)	設置排氣櫃數量 (單位：個)
		包圍型氣罩
藥學系	6	14
化粧品系	4	4
醫藥化學系	12	20
食品衛生系	10	11
環境工程衛生系	5	11
工業安全衛生系	4	9
總計	41	69

表3 氣罩蓋窗使用情形：

數量與百分比 蓋窗使用情形	氣罩數量(個)	所佔百分比(%)
	隨時拉下蓋窗者	52
訪視時未拉下蓋窗者	17	24.6
總計	69	100

4 氣罩設置年限與保養維修情形：

數量與百分比 保養維修情形	已使用年限(年)			保養維修頻率	
	1-5	5-10	>10	定期	故障方修
氣罩數量(個)	21	28	20	0	69
所佔百分比(%)	30.4%	40.6%	29.0%	0.00%	100%
總計	69(100%)			69(100%)	

表5 各系氣罩使用年限：

使用年限 系別	1-5年	5-10年	>10年	總計
藥學系	0(0.00%)	0(0.00%)	14(70.0%)	14(20.3%)
化粧品系	4(19.0%)	0(0.00%)	0(0.00%)	4(5.80%)
醫藥化學系	4(19.0%)	14(50.0%)	2(10.0%)	20(29.0%)
食品衛生系	4(19.0%)	3(10.7%)	4(20.0%)	11(15.9%)
環境工程衛生系	0(0.00%)	11(39.3%)	0(0.00%)	11(15.9%)
工業安全衛生系	9(42.9%)	0(0.00%)	0(0.00%)	9(13.0%)
總計	21(30.4%)	28(40.6%)	20(29.0%)	69(100%)

表 6 氣罩外觀檢查：

外觀檢查 觀測情形	氣罩內塵埃 堆積情形	氣罩及導管 凹凸、破損、 腐蝕情形	氣罩及導管 妨礙工作情 形	環境存在 氣動情形
存在	49(71.0%)	25(36.2%)	0(0.00%)	46(66.7%)
不存在	20(29.0%)	44(63.8%)	69(100%)	23(33.3%)
總計	69(100%)	69(100%)	69(100%)	69(100%)

表 7 各系氣罩周圍氣動存在情形調查：

氣動情形 系別	存在	不存在
磁學系	14(100%)	0(0.00%)
化粒口系	3(75.0%)	1(25.0%)
暨磁化學系	5(25.0%)	15(75.0%)
合口銜片系	6(54.5%)	5(45.5%)
環境工程銜片系	11(100%)	0(0.00%)
工業安全銜片系	7(77.8%)	2(22.2%)
總計	46(66.7%)	23(33.3%)

註：存有氣動情形係因氣罩設置近窗且天花板上裝置電扇之故。

表 8 風速測定結果：

測定值		全開面	15 公分開口面
系別與數量(個)		>0.4 m/s	>0.4 m/s
磁學系	14	14(100%)	14(100%)
化粒口系	4	3(75.0%)	4(100%)
暨磁化學系	20	0(45.0%)	10(50.0%)
合口銜片系	11	1(9.10%)	0(81.8%)
環境工程銜片	11	4(36.4%)	11(100%)
工業安全銜片	0	6(66.7%)	0(100%)
總計	69	37(53.6%)	66(95.7%)

註：每個氣櫃均同時作蓋窗全開面與 15 公分開口面控制風速之測定。

表 9 風速測值(全開面)與氣櫃使用年限之關係：

使用年限	控制風速值(m/s)		總計
	>0.4	<0.4	
1-5 年	13(35.2%)	8(25.0%)	21(30.4%)
5-10 年	8(21.6%)	20(62.5%)	28(40.6%)
>10 年	16(43.2%)	4(12.5%)	20(29.0%)
總計	37(53.6%)	32(46.4%)	69(100%)

表 10 風速測值(15 公分開口面)與氣櫃使用年限之關係：

使用年限	控制風速值(m/s)		總計
	>0.4	<0.4	
1-5 年	20(30.3%)	1(33.3%)	21(30.4%)
5-10 年	27(40.9%)	1(33.3%)	28(40.6%)
>10 年	19(28.8%)	1(33.3%)	20(29.0%)
總計	66(95.7%)	3(4.30%)	69(100%)

表 11 風速測值(全開面)與環境擾流之關係：

測定值		控制風速值(m/s)
氣動情形與氣罩數量(個)		>0.4
存在	46	26(56.5%)
不存在	23	11(47.8%)
總計	69	37(53.6%)

註：存有氣動情形係因氣罩設置近窗且天花板上裝置電扇之故。

表 12 風速測值(15 公分開口面)與環境擾流之關係：

測定值		控制風速值(m/s)
氣動情形與氣罩數量(個)		>0.4
存在	46	45(97.8%)
不存在	23	21(91.3%)
總計	69	66(95.7%)

註：存有氣動情形係因氣罩設置近窗且天花板上裝置電扇之故。

參、討論：

調查結果綜合分析，可發現：

1. 氣櫃清潔工作與蓋窗使用之正確操作觀念與習慣仍有待加強。
2. 多數使用者均認為氣櫃只要一開機會抽氣即可，不知抽氣能力須達法定值方屬安全。藉此調查希各系能培訓人員對所屬氣櫃定期實施自動檢查，以制定一適切保養維修期限。
3. 實驗室開啟門窗、氣扇以加強通風，但氣動因素對風速測值之影響亦應於保養維修時作考慮，以維風速測值仍可於法定範圍內。
4. 多數實驗室內某些藥品及設備上，未依規定張貼安全衛生標示與標準操作程序，顯見各實驗室內之安全衛生管理工作仍有待加強。
5. 訪視調查中發現某些研究室氣櫃抽氣機之噪音可能對操作者造成干擾，長期間對人員聽覺是否會有危害，有待日後更進一步調查與評估。

