



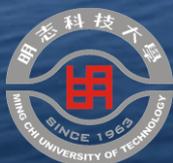
台灣空氣品質健康安全協會

Taiwan Air Quality Health & Safety Association

「室內空氣品質專業治理人員技術證」訓練班
中級室內空氣品質治理人員

第2007B001期

室內空氣淨化工程(二)
空氣清淨機之性能標準
與正確使用方法



環境與安全衛生工程系
洪明瑞博士 / July 29, 2020

「室內空氣品質專業治理人員技術證」訓練班

中級室內空氣品質治理人員

第2007B001期

課程綱要

- 壹、室內空氣污染物的類型、來源與健康效應(1hr)
- 貳、室內空氣品質診斷與評估之方法與工具(1hr)
- 參、室內空氣污染物之測定原理與方法(1hr)
- 肆、建築裝修應注意事項與健康綠建材之選用(1hr)
- 伍、室內通風換氣工程(一)：通風換氣設備、理論、法規與評估方法(1hr)
- 陸、室內通風換氣工程(二)：實場案例解說與演算(1hr)
- 柒、室內空氣品質管理法令與自主維護管理措施(1hr)
- 捌、室內空氣淨化工程(一)：空氣淨化技術與原理(1hr)
- 玖、室內空氣淨化工程(二)：空氣清淨機之性能標準與正確使用方法(1hr)**
- 拾、術科測驗(一)：通風換氣操作實務(1hr)
- 拾壹、術科測驗(二)：室內空氣品質連續自動監測設施操作實務(1hr)
- 拾貳、學科測驗(1hr)



室內空氣淨化工程(二)：空氣清淨機之性能標準與正確使用方法

目 錄

- 壹、空氣清淨機使用注意事項.....04
- 貳、空氣清淨設施效能驗證.....21





壹、空氣清淨機使用注意事項



- ◇ 先確認空氣淨化機制與目的
- ◇ 再行確認是否衍生有害的副產物
- ◇ 三高一低的原則(並非絕對)
- ◇ 慎選能具有成效試驗與認證標章之產品
- ◇ 使用空氣淨化機應注意事項

◆先確認空氣淨化機制與目的

- 每種污染物(氣狀、粒狀、生物性、放射性、衍生性等)所須淨化的原理或機制(靜電、過濾、光觸媒、紫外線、負離子、吸附、水洗、電漿、熱裂解等)往往不同，故空氣清淨機的選用，第一要務必須根據場址現況及污染物特性進行調查，並確認要處理或去除那些污染物，方能對症下藥。

表1-1 空氣淨化設備對塵粒、生菌、異臭味的效果表現(摘自美國Steril-Aire公司, 2008)

產品類型	灰塵	油霧	菌類病毒	菸煙	VOC類	廚房食腐味	廢氣	污水臭味	應用及場所
ISO,ASHRAE等級各種空氣過濾器	很好	很好	尚可	0	0	0	0	0	空調箱及其他
HEPA,ULPA濾網特殊濾網加料	非常好	非常好	很好	一般	0~好	0	0	0	潔淨室等
靜電機	好	好	一般	一般	0	0	一般	0	廚房、工業類
水洗機	尚可	很好	0	0	0	0	好	一般	廚房、工業類
光觸媒(TiO ₂ 類+UV)	0	一般	好~很好	一般	好	一般	尚可	尚可	表面性處理
UVC+O ₃ 一般紫外線及臭氧機	0	很好	很好	很好	很好	好	很好	很好	適室外、傷害
小型空氣淨化機	很好	很好	很好	尚可	一般	一般	一般	一般	室內場所
正負離子系統	0	很好	很好	很好	很好	很好	很好	很好	空調箱、管路或其他
UVC低溫型強力紫外線燈	0		非常好ES	一般	很好	一般	一般	一般	ES空調箱及風管等
活性炭系列(化學碳)	0	0	0	非常好	很好	很好	很好	很好	淨化箱設備

備註：效果參考表（許多特殊應用組合不在此範圍內）

無	一般	尚可	好	很好	非常好	二次污染	綠建築節能		
	10~20%	30~50%	60~70%	80~90%	95~100%	對人體傷害	ES		



表1-2 空氣清淨技術室內污染物去除功能

空氣清淨技術室內污染物去除功能【劉、江, 2000a】

清淨	懸浮微粒				污染氣體				微生物			備註
	花粉	塵蟎	粉塵	香煙	煙臭	尿臭	有機氣體	燃燒產物	真菌	細菌	病毒	
初級濾網	○	○	▽						▽			僅能過濾可以目視大小之微粒
中級濾網	◎	○	○	▽					○			懸浮微粒過濾效率80%
HEPA濾網	◎	◎	◎	○					◎	▽		可過濾0.3μm懸浮微粒效率達99.97%
ULPA濾網	◎	◎	◎	◎					◎	▽		可過濾0.1μm懸浮微粒效率達99.99997%

說明：◎非常有效 ○有效 ▽可能有效

• **HEPA** 是 High Efficiency Particulate Air Filters 的簡寫，直譯為『高效率排放空氣』濾網，是為濾網所設定的一個空氣過濾效率的標準。

ULPA 是 Ultra Low Penetration Air Filters 的簡寫，ULPA 是專門為精密藥物實驗室，或是半導體精密工廠，所設定的無塵室空氣過濾清靜系統用的濾紙，所用的衡量標準。

表1-2 空氣清淨技術室內污染物去除功能(續)

空氣清淨技術室內污染物去除功能【劉、江, 2000a】

清淨技術	懸浮微粒				污染氣體				微生物			備註
	花粉	塵蟎	粉塵	香煙	煙臭	尿臭	有機氣體	燃燒產物	真菌	細菌	病毒	
靜電濾網	○	○	○	○					○	▽		壓損小，對細微粒初期清淨效果佳，但濾網壽命短
靜電集塵	○	○	○	○					○	▽		對細微粒特別有效，效果隨集塵板積塵而降低
負離子	○	○	○	○	▽	▽	▽			▽	▽	作用範圍有限制，有污損機體和表面之可能
臭氧					▽	○	○	○		○	○	作用範圍有限制，濃度太高時對身體有害
活性炭					◎	◎	◎	▽				可吸附臭味，但要定期更換已飽和之濾網
光觸媒濾網					◎	◎	◎	○	▽	◎	○	具同時除臭和滅菌功能，更換期限較長
化學濾網					▽	○	○	▽	▽	▽	▽	具特定功能（如醫院消毒藥水）而製造的濾網

說明：◎非常有效 ○有效 ▽可能有效

◆再行確認是否衍生有害的副產物

•松下、飛利浦等品牌空氣淨化器陷“臭氣門”

- 《廣州日報》聯合第三方檢測機構對空氣淨化器做了測試，發現松下、飛利浦等品牌的空氣淨化器效果被廠家誇大。號稱的PM_{2.5}祛除率98%實測僅40%。還有專家指出，空氣淨化器在運行時產生臭氣可致癌。經過調查可以看到，松下、飛利浦等空氣淨化器銷售宣傳仍號稱PM_{2.5}祛除率90%以上，銷售人員對具體產生臭氣量“不清楚”。
- 針對有關誇大效果、釋放臭氣致癌的質疑，日前，松下空氣淨化器回應，其產品經過國家正式認定的機構檢測，性能是安全可靠的。不過，有業內人士指出，松下未能出具第三方證明數據，這樣的回應仍讓人難以信服。
- 對一些市場的調查可以發現，前期持續的空氣淨化器熱銷潮有所減退，在某家電賣場裡，由於銷售情況不理想，松下等品牌已經斷貨多日。而在有貨的賣場裡，這些品牌的專櫃前也是門可羅雀。
- 調查中，不少空氣淨化器銷售人員仍宣稱PM_{2.5}祛除率90%以上。而對於空氣淨化器運行中產生臭氣的問題，銷售人員表示，市場上多款空氣淨化器可能產生臭氣，主要包括臭氣發生器型、靜電型、紫外燈型、負離子型等4款機型。至於以上空氣淨化器產生的臭氣量，銷售人員大都表示“不清楚”，“廠家說不會對人體產生危害”。
- 據了解，負離子型和靜電型空氣淨化器是松下的主打機型。而松下等品牌空氣淨化器在運行時產生臭氣早已是業內“皆知的秘密”，但當消費者問起時，銷售人員卻常常是避而不談。而大多數空氣淨化器外包裝上也沒有關於臭氣產生情況的說明或提示。
- 與之相反，一些歐美進口空氣淨化器均在顯著位置上粘貼了“國際無臭氣認證”“國際安全認證”等標識。銷售人員也表示，這些標識在松下等品牌中基本看不到。“負離子空氣淨化器在工作時會產生臭氣，達到一定濃度時對人體也有害，不僅有臭味，也可能致癌。”中國室內環境監測工作委員會秘書長宋廣生介紹。



➤（專家點評：空氣淨化器的作用是為了過濾有害氣體，呼吸到干淨的空氣，如果您買了這些品牌回家，那豈不是：花錢搬個“老虎”回家把“狼”趕走，老虎比狼更可怕。

有害之空氣清淨機猶
如在家中引虎趕狼



狼出



虎進

<https://en.dreamstime.com/%E5%9B%BE%E5%BA%93%E6%91%84%E5%BD%B1-%E5%8A%A8%E7%94%BB%E7%89%87%E7%B3%BB%E5%88%97%E6%88%BF%E5%AD%90-image16063132>

圖1-1 居家使用具有害副產物之空氣清淨機猶如引虎趕狼而得不償失



◆三高一低的原則（並非絕對）

功能多元合一化

操作控制智能化

外觀造型藝術化

健康促進附加化

- ◆功能多元合一化
- ◆操作控制智能化
- ◆外觀造型藝術化
- ◆資訊系統雲端化
- ◆耗材使用最少化
- ◆健康促進附加化

圖1-2 空氣淨化機(器)已朝向多元功能發展之趨勢



• 空氣清淨機的選用，應掌握其基本性能與規格，盡可能考量「三高一低」的四大指標，如下：

(一)潔淨空氣量(Clean Air Delivery Rate, CADR)

單位時間通過淨化器的過濾後，輸出的潔淨空氣之總量，單位是 m^3/h 。1小時產生潔淨空氣的體積，主要衡量空氣淨化器的淨化效率。如顆粒物CADR為 $500m^3/h$ ，即表示1小時使用空氣淨化器對顆粒物進行淨化，能淨化500立方米的顆粒物。

(二)累積淨化污染物的總重量(Cumulate Clean Mass, CCM)

當「CADR值」衰減到50%時，累積淨化污染物的總重量，稱為「CCM(Cumulate Clean Mass)」，單位為mg。CCM代表污染物淨化能力，僅有CADR一項高並不意味著空氣淨化器有效，只有當CCM也同樣高時，才能證明這台空氣淨化器不僅淨化效率快，而且淨化能力也強，濾網使用壽命也越長。

(三)噪音

當空氣淨化器達到最大CADR值時，對應產生的聲量。CADR值越來越高，機器內部風扇必定要提高轉速，這樣噪音就會隨之升高，一台真正有效的空氣淨化器不僅要淨化效率和能力強，噪音也要越低越好，以免影響學生學習的專注力。

(四)淨化能效

定義為CADR潔淨空氣量與額定功率的比值，一台空氣淨化器不僅要有效，同時也要節能省電。



圖1-3 中國大陸「GB/T18801-2015《空氣淨化器》」四項核心指標

◆慎選能具有成效試驗與認證標章之產品



衛福部醫療器材許可證

衛福部醫療器材優良製造商



韓國 KAA 認證標章



英國無過敏 認證標章



韓國空氣淨化協會CA 認證標章



多項國際檢測認證

透過多項國際檢測，以專業的儀器驗證，為你的室內空氣品質把關，讓您的每一口呼吸都是乾淨的，給您最優質的把關！
Passed multiple safety certifications

- 安全標準檢驗認證
- 低功率射頻電機認證
- 加洲空氣清淨裝置認證



美國無臭氧 認證標章



國際無臭氧認證



圖1-4 各種空氣淨化機(器)認證標章

◆使用空氣淨化機應注意事項

- 先確認室內要處理的污染物類型，進而選擇正確機制的空氣淨化機。
- 空氣淨化機使用時，該室內空間盡可能處於密閉（門窗應關閉）的狀態，以免因外氣進入的影響與干擾而無法發揮最好的處理功效。
- 注意空氣清淨機氣流之吸入口（未淨化的髒空氣）以及排氣口（淨化後送出的乾淨空氣）位置，不可遮避或阻擋，以免氣流無法有效循環而喪失空氣循環淨化的功能。
- 空氣清淨機盡可能放於房間中央位置以期氣流之均勻循環，進而有效處理或過濾空間的污染物；或放置於空間中主要污染源產生處，以發揮即時處理的效果。
- 空氣淨化機盡可能不要放於房間角落處，易造成氣流循環與淨化效果不均的問題。
- 保持定時清掃環境：空氣清淨機過濾的是空氣中的灰塵、細菌，如果家裡的家俱、地面很髒，空氣清淨機無法清除，所以該打掃，該吸的地方還是得經常去做，不能只靠空氣清淨機，空氣清淨機只能夠幫你清除飄浮在空氣中的污染物質。
- 每天至少開窗一小時讓空氣流通：空氣清淨機無法清除空氣中的二氧化碳，室內人多時，二氧化碳濃度會越來越高，這時候除非使用的像大賣場在用的換氣裝置（一般居家沒有），能將外面新鮮空氣引進室內，否則必須做換氣的動作，就是將窗戶打開，使空氣流通，每天至少一小時。另外，也可以種些景天酸代謝綠色植物，降低室內二氧化碳的濃度。
- 先關窗清除空污，後開窗流通空氣：使用空氣清淨機是否要關閉門窗呢？從外面進到室內的前20~30分鐘，建議先關窗，好的空氣清淨機大約只要8~10分鐘就能將空污做一次的清除，進行二到三輪之後，就可以開窗讓空氣流通，同時也能避免二氧化碳濃度過高。
- 人在時再開啟可省電：是否要24小時開著空氣清淨機呢？現在空氣清淨機多很省電，如果懶得關也沒關係，若真的要省電，人在時再開啟也可以。
- 定期更換濾網：使用空氣清淨機最重要就是要定期換濾網，以免髒污卡住而傷到機器，而且也失去過濾效果。所以要依廠商建議更換時間，或在紅色警示燈亮時就要更換濾網。



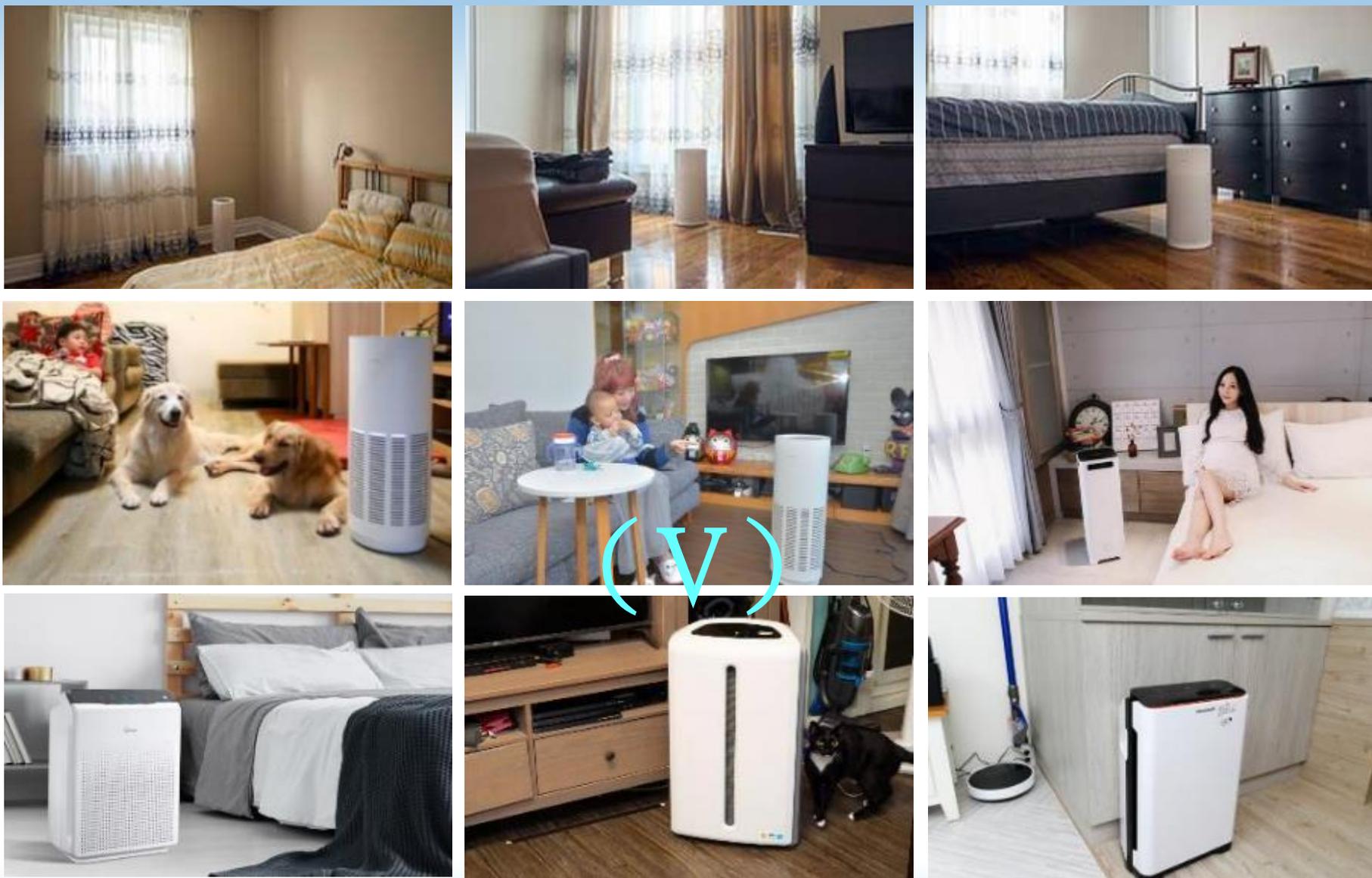


圖1-5 空氣淨化機放置於潛在污染源靠近處





圖1-6 空氣淨化機應參照廠商流場設計的機制放置或置於空間中央區域

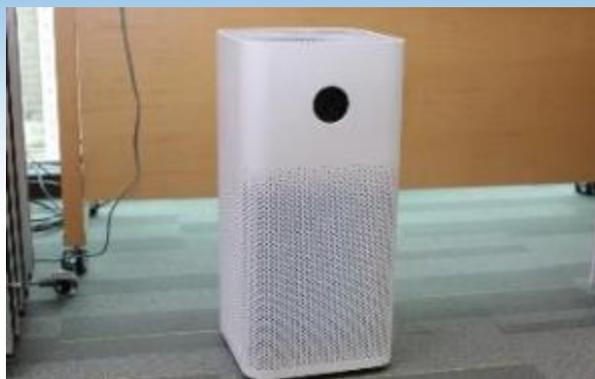
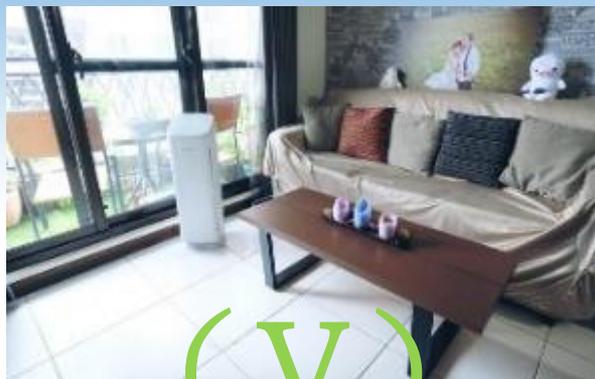


圖1-7 空氣淨化機進、出氣口必須通暢且無遮避或阻擋





圖1-8 空氣淨化機放置角落或過於靠近物品而不利氣流循環與淨化



圖1-8 空氣淨化機放置角落或過於靠近物品而不利氣流循環與淨化(續)





圖1-9 空氣淨化機使用過程門窗開啟狀態易影響其淨化效能





濾網不乾淨 = 浪費電!

空氣清淨機濾網

起死回生術!

DIY 2min!!



圖1-10 空氣淨化機應定期進行清潔維護以確保其淨化效能



貳、空氣清淨設施效能驗證



◆ 廣告數據不可信？

1. 整機風場, 是否短循環
2. 淨化所須時間

-30m³測試艙, 某產品使用4小時後甲醛下降94.7%, DM要下降99%則在開機8小時後才能實現。而高效除PM_{2.5}效果則是“高檔風速運轉3小時後測得成果”。一般使用不會高檔風速連續運轉3小時, 廠家宣傳誇大

3. 『元件效率』不等於『整機效率』, 『元件測試條件』不同於『實際使用條件』
 - 使用易殺的菌, 如大腸桿菌。
 - 使用易分降的VOC, 如烯類而非苯類。
 - 使用高濃度的VOC, 如500ppm HCHO去除99%仍有5 ppm, 仍是建議值50倍。

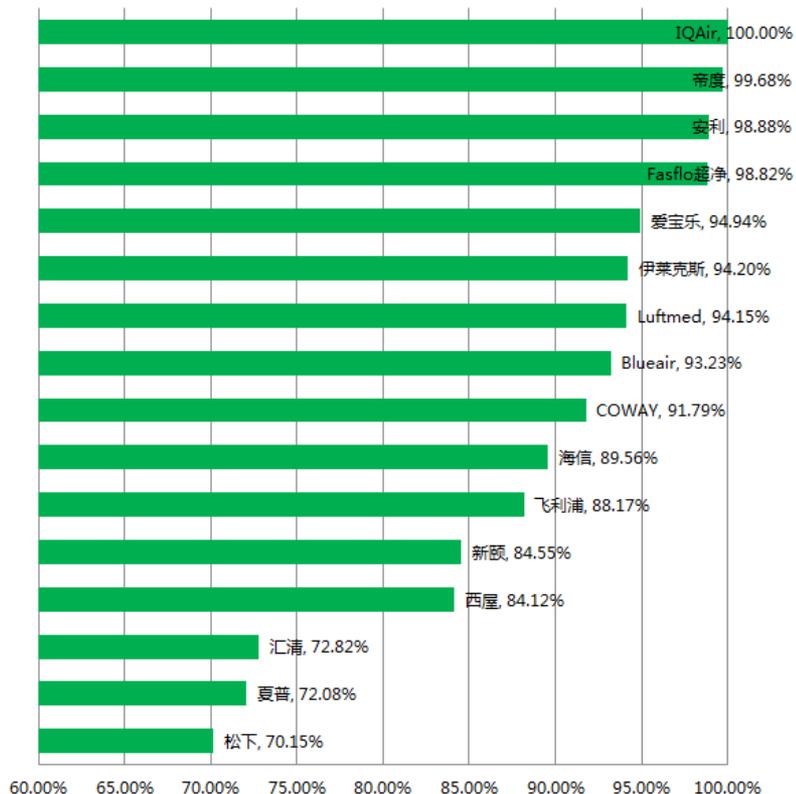


◆ PM_{2.5}净化效率

20款空气净化器年度横向评测

中关村在线 家电频道

16款HEPA空气净化器净化效率 (数值越大越好)



备注：考核滤网材质等级、滤网密封效果

为了保证测试结果的准确性，所有产品在同一天进行测试，室内窗户保持常开状态，每款产品测试间隔为5分钟，保证不同产品测试时的起始值大致相同，Met One测试取样管放



- 大部分消费者最关注“PM_{2.5}净化效率”及“甲醛净化效率”。
- 市消保委、市环检所表示：这两个指标主要靠企业自身描述展现，找不到对应的相关标准，缺少权威性。

◆ 效能驗證(cleaner standard)?

- 一般性能：目前國內認證制度對於各家用機具設備(如家電)之性能管制，係由經濟部標準檢驗局「中華民國國家標準」、「商品檢驗法」所分別規範與執行管制。
- 而一般性能之外屬環保之性能，則須另建立相關的環保認證制度，如
 - 環保署的「環保標章」，
 - 經濟部工業局奈米技術產業化推動計畫推出，工業技術研究院執行的「奈米標章」，
 - 內政部建研所推出，財團法人中華建築中心執行的「綠建材標章」。
- 奈米光觸媒產品的性能試驗，是以最終產品實體來檢驗，而非以光觸媒原料品質為準，即使原料品質優良，受限於黏著、燒結、固定等製造技術，並不代表最終產品品質也一樣優良。
- 但...國內「奈米標章」、「光觸媒標章」尚未有”室內空氣清淨設施”實施，消費者如果要購買光觸媒產品，可要求賣方提出國內財團法人機構或標準檢驗局之產品功能試驗報告，加以比較，賣方如果提不出報告，就不要輕易相信。
- <http://www.libertytimes.com.tw/2004/new/aug/3/today-01.htm>



◆ 各國空氣清淨機標準？

經專業研究機關認證之COWAY空氣清淨機的優越性



獲得空氣清淨機品質認證章

爲了提升空氣清淨機的品質，本機取得韓國空氣清淨機協會最初引進的品質認證標章。獲得風量、集塵效率、中和容量、噪音、適用坪數等品質認證。



韓國產業的品牌力(K-BPI)(韓國能源協會顧問)

韓國能源協會連續五年評定爲產業品牌力第一名(2007年3月)



大韓民國名品獎(韓國經濟新聞社)

連續兩年受韓國經濟新聞社評選爲名品獎(2006年5月)



女性消費者挑選出的優質品牌獎(女性新聞社)

連續四年榮獲女性新聞社評選出的優質品牌



業界最初獲得公平交易委員會CCM認證

CCMS是採用客訴自律管理系統，在改善消費者不滿事項前，幹部職員會產生共同感並且共同解決的系統。Woojin Coway是業界中首獲CCMS認證的企業。



女性消費者挑選出的頂級名品 (Woman Times)

連續兩年受Woman Times評選爲頂級名品



消費者福祉指數(韓國標準協會顧問)

受韓國標準協會顧問連續三年評爲福祉指數第一名(2006年9月)



領先業界的A/S認證章

1995年9月銷售產品的服務與品質保證、顧客保護活動、顧客滿意系統等和A/S有關的45個項目，透過嚴密的審查，是業界首度榮獲A/S認證章的企業。



Euromate 創造美好的空氣環境

Euromate 空氣清淨機從空氣中濾除二手煙、花粉、塵蹣等各種污染

Euromate 優樂美廣被各機關使用，如：中正機場、台大醫院、台灣大學、大考中心、中央研究院、

適用於：辦公室、酒吧、餐館、醫院、診所、抽煙空間、美髮店、

有落地式Grace 四種顏色，有VisionAir天花板機型，可嵌入、天吊、壁掛、落地。

多國認證： 荷蘭電器安全認證 德國電子協會標準及安全認證 歐盟電器設備安全標誌 國際品質服務認證



NPI殺菌證書

시험 항목	시험 결과		
	시험 전	시험 중	시험 후
BLANK	410	410	-
포도상 세포	410	1	99.8

葡萄球菌消除高達99.8%

什麼是葡萄球菌？

葡萄球菌是產生疾病的代表性病菌，它會引起pyogenic發炎，例如中耳炎以及肺炎，並可歸類為敗毒病的病菌。

其他病菌證明書：



- 沙門氏菌：91.2%
- 大腸桿菌：87.1%
- 肺炎病菌：79.3%
- 真菌：73.3%

實驗認證



◆ ANSI/AHAM AC-1

- AHAM AC-1為美國家電製造協會Association of Home Appliance Manufacturers所制定，且通過美國國家標準American National Standards Institute, ANSI之可移動式空氣清淨機檢測標準方法。
- 對清淨機進行粉塵Arizona dust、香煙cigarette smoke花粉pollen三種粒子之清淨效能測試，以清淨空氣輸出率CADR值 Clean Air Delivery Rate(ft³/min, CFM)表示，使消費者辨別清淨機之清淨能力，作為選購之指標。
- CADR是淨化器的自身屬性，與外界條件和使用場所無關，不管什麼環境下使用，對目標污染物的CADR都是不變。CADR是淨化器的“絕對指標”。
- 淨化率(%)是相對指標，受使用環境，污染物濃度、使用空間大小、使用時間長短等影響甚大。不同場所或使用方式，會有不同淨化率。用“相對指標”淨化率是不合適的，淨化率沒有真正反映淨化器的本質能力，消費者易誤解。



- C_t = 在時間 t 時的微粒濃度 (mg/m^3)
- k = 衰減常數 (minute^{-1})
- t_i = 時間 (minute)

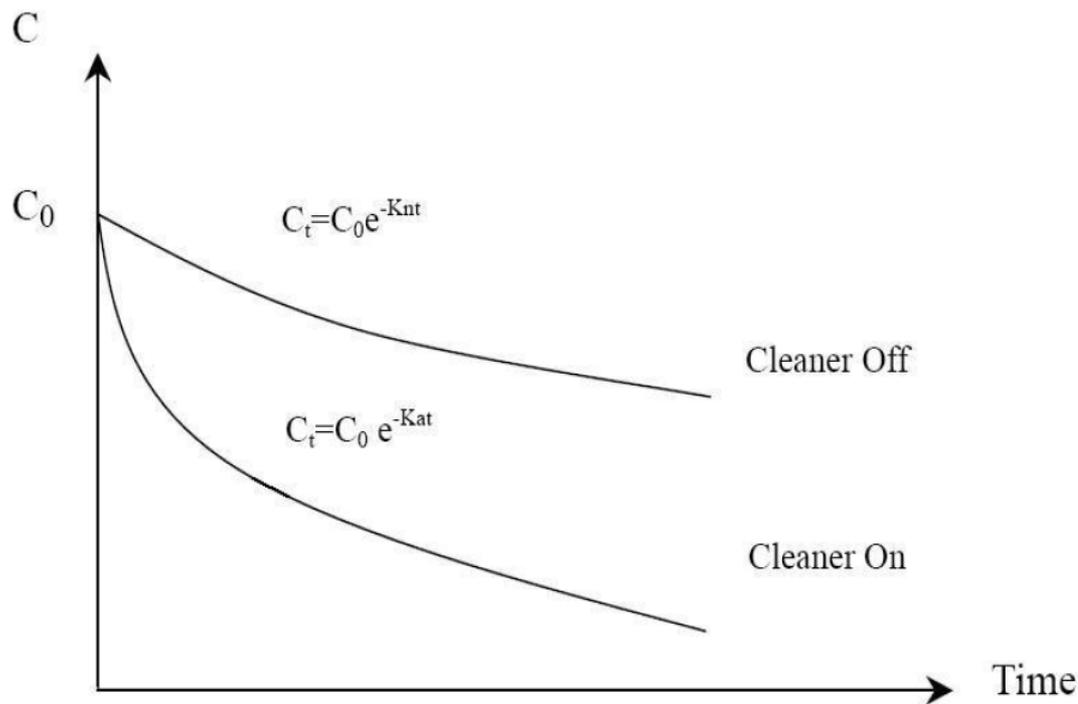
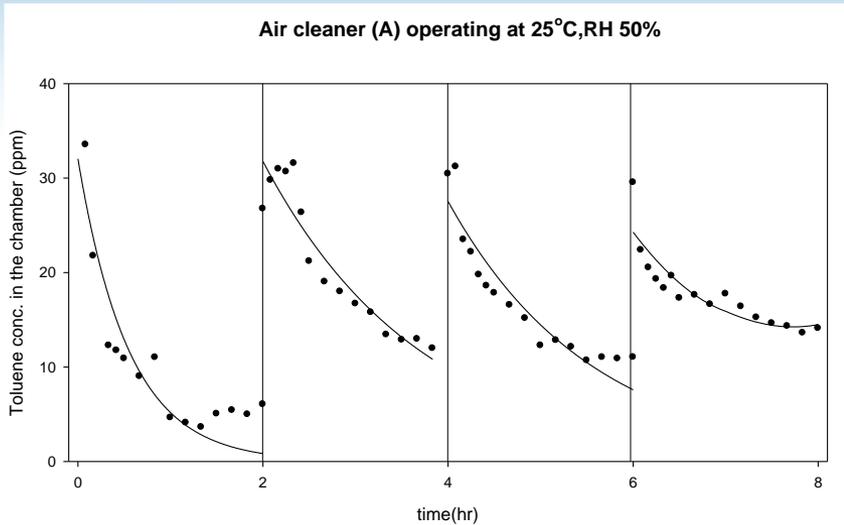


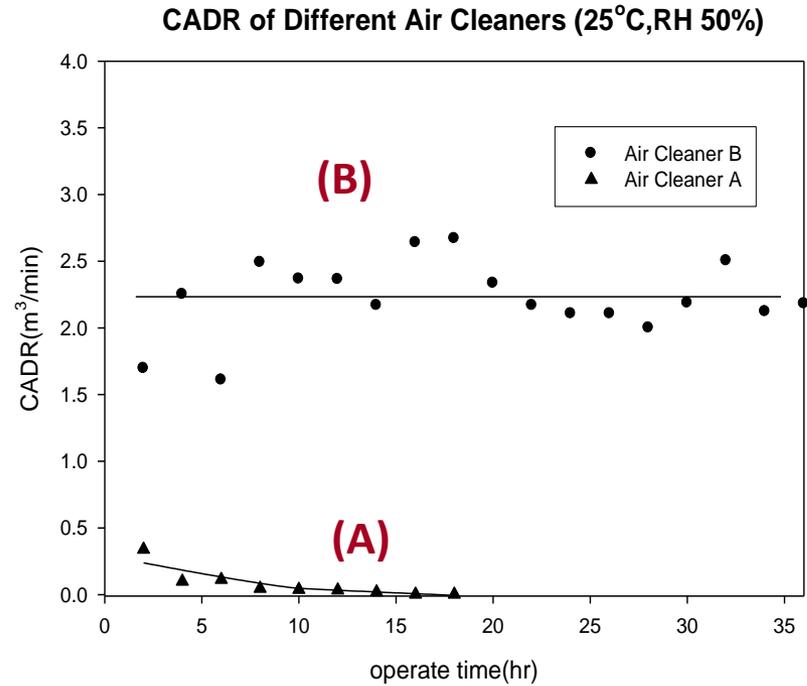
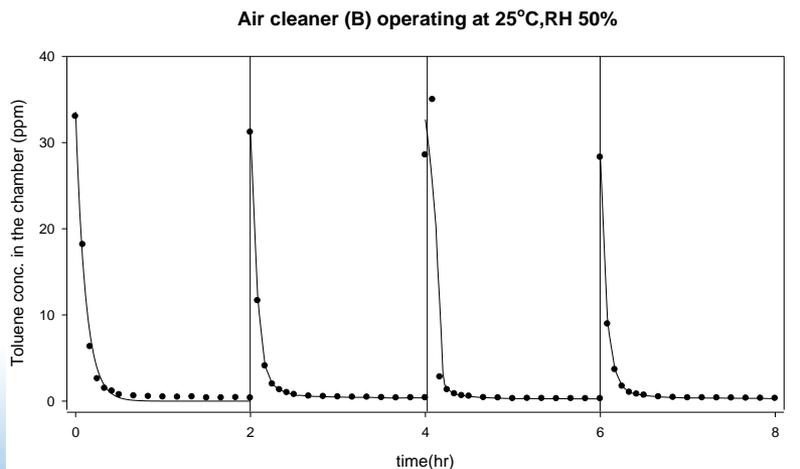
圖2-1.1 CADR測試粉塵濃度變化圖



空氣清淨機(A)對甲苯之去除



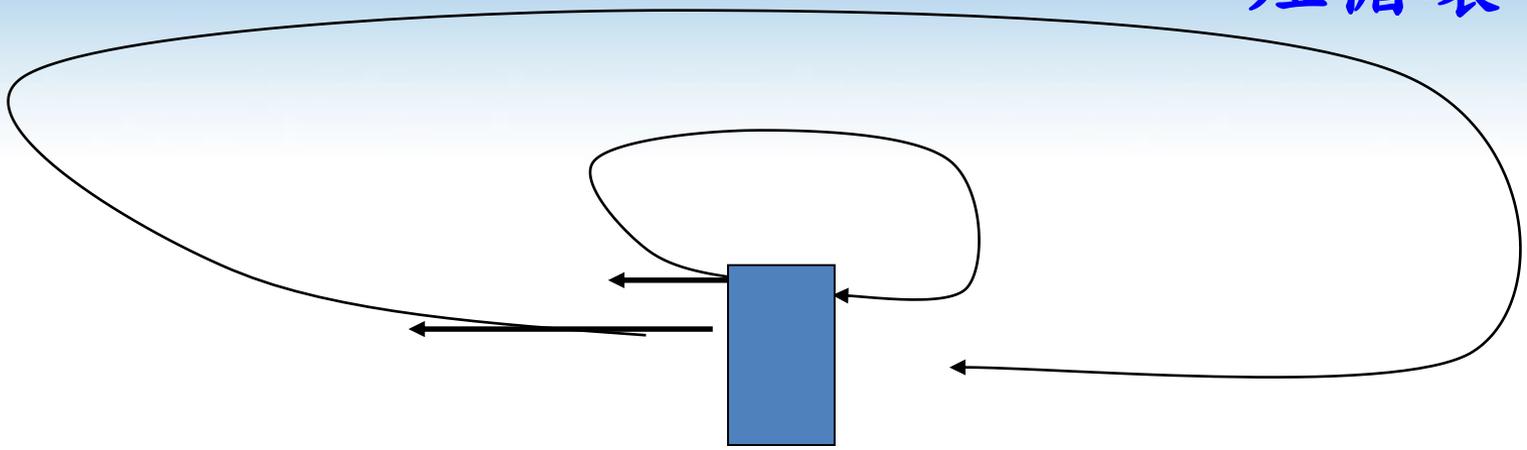
空氣清淨機(B)對甲苯之去除



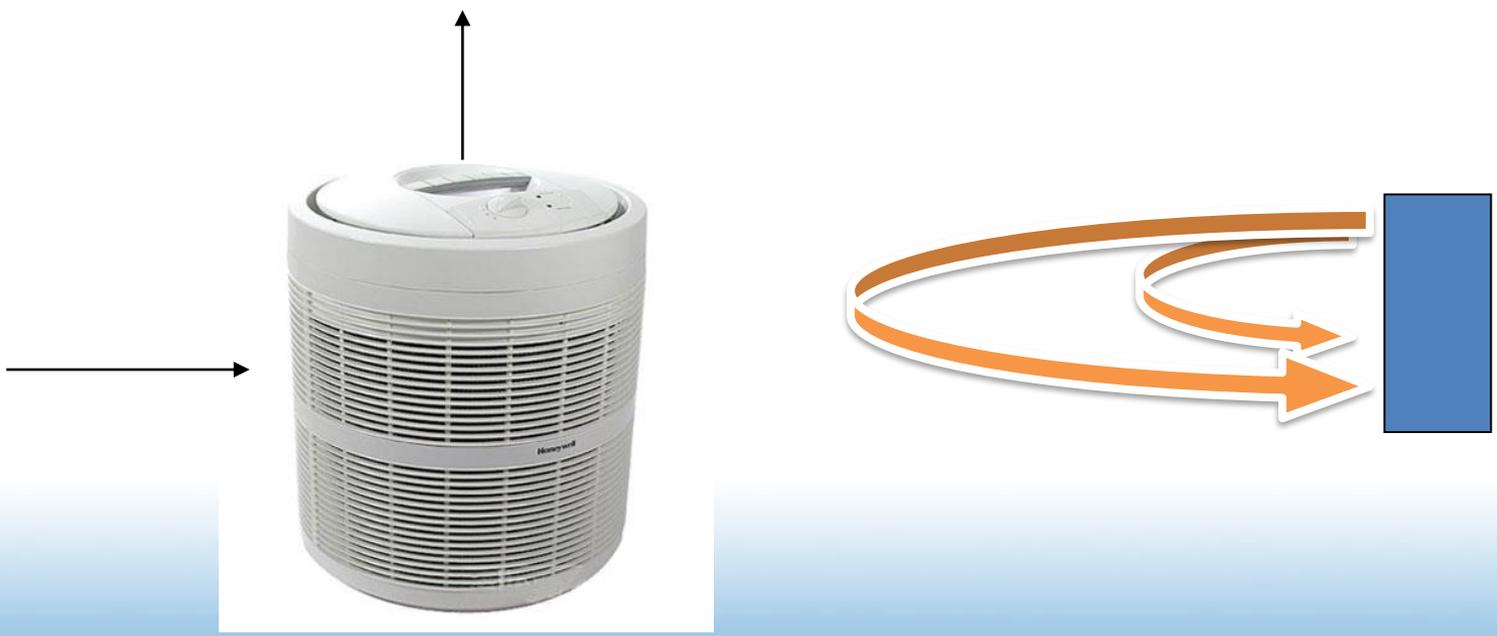
不同機型空氣清淨機之甲苯
去除CADR值(李家偉)



短循環



CADR值有考慮短循環Short cut, 非只元件效率高即可



?



優質空氣清淨機和一般外售的空氣清淨機截然不同，本產品運用了四個方向，可讓空氣立體循環，更強力的吸除細灰塵，同時將乾淨的空氣釋放至家中各個角落，讓我們呼吸到更乾淨更舒服的空氣。



▲吸附灰塵~到處都是清淨的空氣，採用四方吸入，四方排氣系統！



<http://www.royal-coway.com.tw/products.asp?le=tchinese&fid=261>

三面入風口在機身前方及左右兩方或底部，出風口在頂部，放在牆身，出風口的風沿牆身直上天花，在天花吹一段距離後下降，由下方入風口吸入，形成循環對流。KJ塔式結構立體風循環



◆ ASHRAE 52.2

- 「ASHRAE 52.2(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Condition Engineers)」使用「氯化鉀(KCl)」為測試之懸浮微粒，量測濾網對粒徑介於「0.3~10 μm 」的12個等級微粒之濾除效率，測試流量分別為13及85 m^3/min ，由濾網前後微粒濃度差計算濾網捕集效率，最後將不同粒徑微粒之最低濾除效率結合成總「最低效率值(minimum efficiency reporting value, MERV)」，以比較不同濾網之濾除效率。依不同MERV值將濾網分級與應用如表5-3 所示。

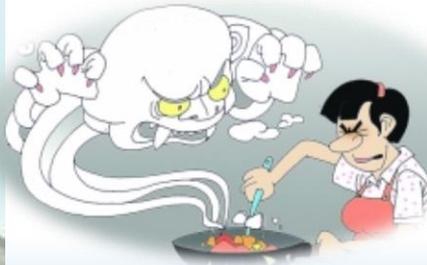


表2-1.1 濾網MERV 值分級與應用

ASHRAE standard 52.2				ASHRAE standard 52.1	應用	
MERV	粒狀物粒徑範圍(μm) 與去除效率			Dust-Spot Efficiency Percent	顆粒大小/代表性用途	代表性場所
	0.3~1.0 μm	1.0~3.0 μm	3.0~10.0 μm			
20	≥ 99.999 (0.1-0.2 μm)			-	<0.3 μm 病毒、碳粒、海鹽、 燃燒煙塵	無塵室、製藥業
19	≥ 99.999 (0.3 μm)			-		
18	≥ 99.99 (0.3 μm)			-		
17	≥ 99.97 (0.3 μm)			-		
16	> 95	>95	> 95	-	0.3-1 μm 細菌、烹飪油煙、大部份煙塵、殺蟲劑粉塵、大部分塗料顆粒	高級商業建築 醫院照護病房手術室
15	85-95	>90	> 90	> 95		
14	75-85	>90	> 90	90-95		
13	< 75	> 90	> 90	80-90		
12	-	> 80	> 85	70-75	1-3 μm 退伍軍人菌、鉛粉塵、汽車排放顆粒、香料粉	高級住宅、商業建築、醫院實驗室
11	-	65-80	> 85	60-65		
10	-	50-65	> 85	50-55		
9	-	<50	> 85	40-45		
8	-	-	> 70	30-35	3-10 μm 黴菌孢子、塵蟎碎片及排泄物、動物皮屑 髮膠噴霧、奶粉	一般住宅商業建築、工業作業場所
7	-	-	50-70	25-30		
6	-	-	3-50	< 20		
5	-	-	20-35	<20		
4	-	-	<20	<20	>10 μm 花粉、蟑螂排泄物、塵蟎、研磨粉塵、噴漆粉塵、織物纖維、地毯纖維	窗形冷氣濾網
3	-	-	<20	<20		
2	-	-	<20	<20		
1	-	-	<20	<20		

◆ JIS C 9615

- 「JIS C 9615(Japanese Standards Association)」包含：噪音測試、風量測試、氣體排除率測試(NO₂、SO₂)、粉塵捕集率及粉塵保持容量測試。
圖2-2.2為JIS之氣體排除率測試設備。

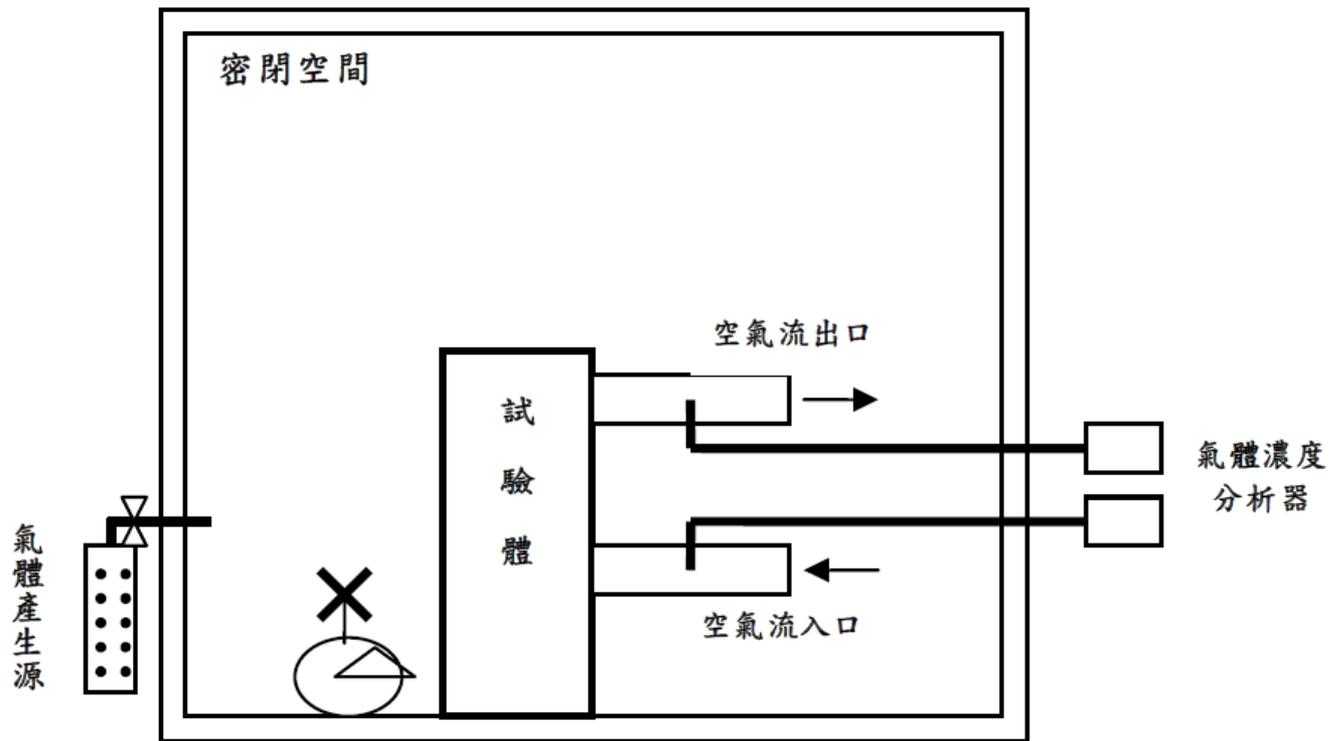


圖2-2.2 JIS 氣體排除率測試設備 (劉、江，2000b)



◆ JEM 1467

- 「**JEM 1467(The Japan Electrical Manufacturers' Association)**」測試項目包含：
脫臭性能試驗、集塵能力試驗及耐久性測試，脫臭及集塵測試之試驗物質皆使用香煙，脫臭測試為試驗清淨機對香煙燃燒產物氨、乙酸及乙醛之除去率(圖2-2.3)。JEM 1467 脫臭能力之測試為在 1m^3 之密閉容器內燃燒之5支香煙為污染來源，分別測試氨(NH_3)、乙醛(CH_3CHO)、乙酸(CH_3COOH)三種污染物在最初與清淨機啟動30分鐘後之濃度，依此結果分別計算出三種污染物之去除效率，最後再以氨 $\times 1$ 、乙醛 $\times 2$ 、乙酸 $\times 1$ 之加權值計算出總效率值。

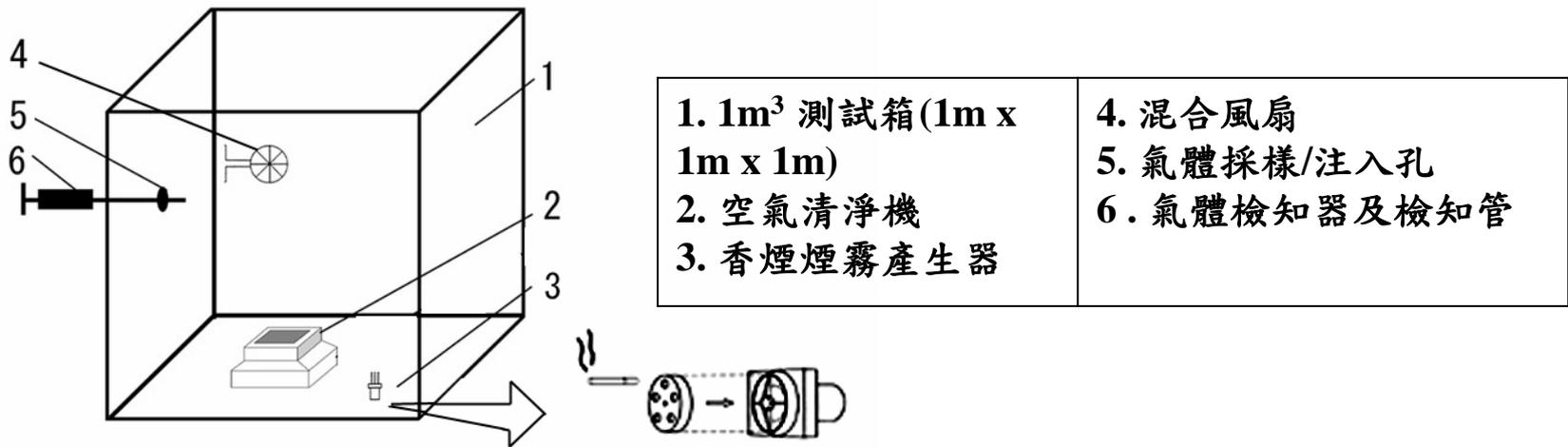


圖2-2.3 JEM 1467 測試設備



◆ 建議使用坪數(Target floor area)

- 建議使用坪數=保證空氣淨化器淨化性能的最大可使用面積。

■ 適用面積

$$= (\text{CADR} \times \text{幾次循環}) / \text{樓高}$$

如 $\text{CADR} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

- 樓板高度 = 2.8m
- 一小時淨化5次
- 則適用面積 = $(50 \text{ m}^3/\text{h}) / (2.8 \text{ m}) \times (5 \text{ 次}/\text{h}) = 89 \text{ m}^2$

● 簡單算法

- 英制：以 ft^3/min ，CFM 為單位，適用坪數 = $\text{CADR} \times 0.04356$ (以樓層高 2.4 m 推算，若超過 2.4 米可按倍率縮小換算)
- 公制： m^3/h 為單位，適用面積 = CADR 值除以 10。

美國產品用英制 CADR，單位為 CFM (ft^3/min)，英制 CADR 要 $\times 1.69$ 換算成公制 m^3/hr ($1 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.59 \text{ CFM}$)



40500

- * 型號：HAP-40500TWN
- * 適用坪數：2 ~ 4 坪 / 3~6 次換氣量 CADR 55
- * 尺寸：長 15.8 cm * 寬 25.1cm * 高 36.8cm
- * 淨重：2.87Kg
- * 電力：110V / 60HZ 0.3A
- * Ture HEPA 濾心 需 1~2 年更換
- * CPZ 除臭濾心 需 3~6 個月更換
- * 負離子：每立方公分 1 百萬
- * 噪音值：最低 33dB
- * 3 段風速
- * LED 指示燈



Estimated Percentage of Particle Removal for Portable Units by CADR and by Room Size

		Percentage of Particles Removed					
Room Size	CADR	Smoke (20 min.)		Dust (20 min.)		Pollen (10 min.)	
		AC	T	AC	T	AC	T
5 x 6 approx 210 cubic feet	10	49%	68%	49%	70%	-	-
	40	89%	97%	88%	98%	57%	93%
	80	95%	100%	95%	100%	75%	99%
9 x 12 approx 756 cubic feet	40	53%	71%	52%	72%	24%	78%
	80	76%	89%	75%	89%	40%	86%
	150	89%	98%	89%	98%	58%	94%
12 x 18 approx 1512 cubic feet	80	53%	71%	52%	72%	24%	78%
	150	74%	87%	73%	88%	38%	85%
	300	89%	97%	-	-	-	-
	350	-	-	91%	99%	-	-
	450	-	-	-	-	69%	97%
18 x 24 approx 3024 cubic feet	150	51%	70%	50%	71%	23%	78%
	300	73%	87%	-	-	-	-
	350	-	-	77%	91%	-	-
	450	-	-	-	-	50%	91%
20 x 30 approx 4200 cubic feet	300	63%	79%	-	-	-	-
	350	-	-	67%	84%	-	-
	450	-	-	-	-	40%	86%

房間愈大

CADR 愈大

AC=Removal by the air-cleaning device
 T= Removal by the air-cleaning device plus natural settling
 Note: Estimates ignore the effect of incoming air. For smoke and, to a lesser extent, dust, the more drafty the room, the smaller the CADR required. For pollen, which enters from outdoors, a higher CADR is needed in a drafty room.
 Source: Reference.



◆ 安全標準 CNS 3765-65

- 電器安全標準 IEC 60335-2-65 Safety of household and similar electrical appliances - Part 2: Particular requirements of **air-cleaning appliances**
- CNS 3765-65 C4125-65 「家用和類似用途電器產品的安全—第2部：空氣清淨機的個別規定」規範空氣清淨機之安全規格



◆ 空氣清淨設施臭氧排放管制O₃

國際電工委員會(IEC)

- 電器安全標準 IEC 60335-2-65 Safety of household and similar electrical appliances - Part 2: Particular requirements of air-cleaning appliances
- 空氣清淨機之臭氧排放濃度不得超出**0.05 ppm**
- 所有空氣清淨機均須獲簽發符合安全規格(安規)證明。

美國保險商實驗室(UL)

- UL 867 Standard for Electrostatic Air Cleaners, Ed.4, Oct 09 2000 靜電型空氣清淨機
- Underwriters Laboratories Inc. 制定的UL標準通過美國國家標準機構 (ANSI) 認可。
- OSHA 1910,000及UL 867標準，**8小時臭氧累積限量< 0.1ppm** (OSHA OZONE LIMIT: 8 hours accumulation< 0.1ppm)

中華民國國家標準(CNS)

- CNS 3765-65 C4125-65 「家用和類似用途電器產品的安全—第2部：空氣清淨機的個別規定」規範空氣清淨機之安全規格
- 32.1節規範”**出口5CM處臭氧最大濃度減背景濃度**”不得超出**0.05 ppm**。其規範乃參考IEC 60335-2-65
- CNS 14336 「資訊技術設備安全通則:辦公室事務機具等資訊/電子類用品」**臭氧8小時時間加權之平均濃度，建議長期的臭氧曝露濃度限制值為0.1 ppm (0.2 mg/m³)**。

- 建置室內空氣品質改善技術規範及諮詢輔導系統EPA-95-FA11-03-A176，2006/6~2006.12，環境保護署。



適用 CNS 3765 第 29 節之規定。

30. 耐熱與耐燃

除下列所述外，適用 CNS 3765 第 30 節之規定。

30.2.2 不適用 CNS 3765 第 30.2.2 節之規定。

31. 耐蝕

適用 CNS 3765 第 31 節之規定。

32. 放射性、毒性及類似傷害

除下列所述外，適用 CNS 3765 第 32 節之規定。

追加

游離效應(ionization)所產生之臭氧濃度應不得過量。

透過如後所述之試驗以檢查是否符合要求。在尺寸為 2.5 m×3.5m×3.0 m，牆壁覆蓋聚乙烯片(polyethylene sheet)之房間內進行試驗。電器依說明書指示安置。置於桌面使用之電器，將其置於房間之中央，離地約 750 mm 之位置。

房間保持在溫度約為 25℃，相對溼度約為 50%之條件下，電器供以額定電壓 24 小時，若移去可拆式濾心(removable filter)較為不利時，則將其拆去。

臭氧取樣管置於距空氣吹出口 50 mm 處之氣流中，將在試驗時所測得之最大濃度值減去在試驗前所測得之背景臭氧濃度值。

房間內之臭氧濃度百分比應不超過 5×10^{-6} 。

備考 101. 若說明書註明電器係固定於容積超過 30 m³ 的房間內時，則相應增加試驗房間(test room)之尺寸。



SGS

超微量工業安全實驗室
Ultra Trace Industrial Safety Hygiene

測試報告

報告編號: UG0291430407 日期: 2014年03月28日 頁數: 1/02



光動國際股份有限公司

新北市新莊區中興路二段100號2F

以下測試之樣品皆由客戶提供并送件及轉送:

產品名稱: 攜帶式臭氧子計測器
申請廠商: 光動國際股份有限公司
產品型號: UP-300X
生產或供應廠商: 光動國際股份有限公司
原產地: 台灣
送樣日期: 2014年03月28日
測試日期: 2014年03月29日
測試結果:

測試項目	CAS NO.	測試方法	測試結果	檢測標準	單位
臭氧	010028-15-4	半測試伊考CNS 3765-65方法檢測。	0.329	0.1	ppb

附註: 1. 本報告不得分發、分發使用或再行。
2. 依此方法偵測標準之測定值以“N.D.”表示。

- END -

Signed for and on behalf of
SGS Taiwan Ltd.

Shin-Yeh Chen
Manager



AUTOMAXX

This document is issued for the Company subject to the General Conditions of Sale which are available on request at www.sgs.com or www.sgs.com.tw. It is the property of SGS, Switzerland and constitutes a confidential document. The Company is not responsible for any damage or loss of data or information resulting from the use of this document and is not liable for any error or omission. The document is not to be used for any other purpose without the prior written consent of SGS. The document is not to be used for any other purpose without the prior written consent of SGS. The document is not to be used for any other purpose without the prior written consent of SGS.

產出之臭氧濃度 < 50ppm
國家檢驗標準



產品名稱: 攜帶式臭氧子計測器
申請廠商: 光動國際股份有限公司
產品型號: UP-300X
生產或供應廠商: 光動國際股份有限公司
原產地: 台灣
送樣日期: 2014年03月28日
測試日期: 2014年03月29日
測試結果:

測試項目	CAS NO.	測試方法	測試結果	檢測標準	單位
臭氧	010028-15-4	半測試伊考CNS 3765-65方法檢測。	0.329	0.1	ppb

附註: 1. 本報告不得分發、分發使用或再行。
2. 依此方法偵測標準之測定值以“N.D.”表示。



◆ 空氣清淨機抽測安全性

- 2011/12經濟部標準檢驗局與消費者文教基金會合作，於電器賣場隨機購樣10件檢測「標示檢查」、「防電擊保護」、「溫升試驗」、「絕緣耐電壓試驗」、「異常操作試驗」、「構造檢查」及「重要零組件比對」7項安全性檢測，抽測樣品全數過關
- 標準檢驗局: 空氣清淨機屬**應施強制性檢驗商品**，不符合檢驗規定者，不得進口或出廠上市陳列銷售。O3???? A Safety issue!!
- 屬公告應施強制性檢驗之電器商品，於進口或出廠上市銷售前須依規定完成檢驗程序，取得證書標貼有「商品檢驗標識」「商品安全標章」方可上市陳列銷售。製造商應確實依據所登錄之產品式樣、構造及零組件等設計內容產製，並簽具符合型式聲明書；若廠商後續於產品製造過程中品質管理疏失，或擅自變更重要零組件但未向該局申請核備，致使於市面上所銷售之商品可能有不符合檢驗標準之情形，經該局藉由定期或不定期自市面上各賣場、電器行或網路上辦理購樣檢驗發現有不符合相關檢驗規定者，則將依「商品檢驗法」相關規定核處並廢止其證書
- 但空氣清淨的效能，不在檢測範圍
- 國際上官方主要針對安全性檢測，國際間有業者組成協會針對空氣清淨機的效能評比



◆ 環保標章：空氣清淨機

- 公布日期102年9月26,
- 標準適用於符合CNS 7619之空氣清淨機。
 - 3.1 產品能源效率應符合經濟部能源局「**空氣清淨機節能標章能源**效率基準與標示方法」之規定。
 - 3.2 產品產生之**臭氧濃度應符合CNS 3765-65**之要求。
 - 3.3 產品使用時之音量應符合管制限值。
 - 3.4 產品應具有可拆解性。
 - 4.1 產品塑膠零組件不得使用鹵化塑膠，並應符合ISO 11469 規定，於重量為25公克以上塑膠零組件之明顯處標示清晰之塑膠材質種類。
 - 4.2 重量為25公克以上之塑膠組件應符合下列要求：



◆ 節能標章：空氣清淨機

- 空氣清淨機節能標章能源效率基準與標示方法(民國100年2月1日公告)
- 本項產品須符合國家標準CNS 7619或經經濟部能源局認定之家用電動室內空氣清淨機(Air cleaner)。
 1. 空氣清淨機於量測操作電力前，空氣清淨機內之電動機應於待測設備未裝設濾網之條件下，操作四十八小時，並經靜置至少四十八小時後，始得進行試驗。
 2. 空氣清淨機產品具有如照明、光觸媒、負離子等附加性功能設計者，若照明及光觸媒等功能具有獨立開關，於測試時可予以關閉該等功能進行操作電力之量測。但負離子功能於測試時則需予以開啟該項功能，進行操作電力之量測。
 3. 空氣清淨機需以產品出廠時之狀態進行測試，測試時不得以改變結構或更換濾材之測試機型送測。
 4. 空氣清淨機於量測待機電力時，應包含所有附加功能。

(三) 空氣清淨機能源效率基準：

1. 能源效率 $\geq 2 \text{ CADR/W (Dust) (cfm/W)}$
2. 待機電力 $\leq 1\text{W}$



課程結束 敬請指教

Thank You !

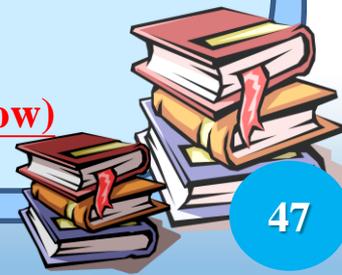
室內空氣淨化工程(二)
空氣清淨機之性能標準
與正確使用方法索



簡報人員：洪明瑞博士/明志科技大學環安衛系
通訊地址：243新北市泰山區貴子里工專路84號
聯絡電話：(02)2908-9899 # 4657 或 0960-613-309
電子信箱：mingjui@mail.mcut.edu.tw

講員相關資歷簡介(一)

- ◆ 社團法人台灣室內環境品質學會第四、五屆理事(2015.04.07~2021.04.06)
- ◆ 花蓮縣政府環保局、臺中市政府環保局、雲林縣政府環保局、臺北市政府環保局、臺南市政府環保局、嘉義市政府環保局、基隆市政府環保局、新北市政府環保局、桃園市政府環保局室內空氣品質稽查管制計畫輔導委員(2011.01.01~2016.12.31)
- ◆ 經濟部工業局綠色工廠標章清潔生產技術審查小組審查委員(2014.05~2016.05)
- ◆ 行政院勞工委員會創業諮詢輔導服務顧問(2013.03~2013.12)
- ◆ 芬蘭商台灣利法亞克有限公司環境衛生及污染防治顧問(2013.03 to Now)
- ◆ 長庚醫療財團法人林口長庚醫院室內空氣品質淨化與改善諮詢顧問(2013.03 to Now)
- ◆ 桃園縣大學校院產業環保技術服務團專家顧問(2013.01 to Now)
- ◆ 普力生化科技股份有限公司IAQ技術顧問(2011.12 to Now)
- ◆ 社團法人台灣室內環境健康協會理事(2011.01~2012.12)
- ◆ 行政院環保署IAQ法令制度推動諮詢與審查委員(2010.08~2012.12)
- ◆ 台北縣政府環保局溼地與城市建設諮詢委員(2010.03~2010.06)
- ◆ 國立陸軍專科學校土木工程科自我評鑑委員(2008.06~2010.05)
- ◆ TÜV-SÜD Taiwan樹德產品驗證公司水泥稽核與製程判定審查委員(2010.03~2012.02)
- ◆ 內政部建築研究所綠建材專案研究計畫審查委員(2010.03 to Now)
- ◆ 中華身心障礙者勞工關懷協會後補理事(2009.12.01~2011.11)
- ◆ 內政部建築研究所綠建材標章評定專業機構評定小組委員(2009.01.01 to Now)



講員相關資歷簡介(二)

- ◆ 台北市政府勞工局職業訓練中心全國技術士技能檢定營造工程管理職類甲乙級技術士術科測定監評委員(2008.06 to Now)
- ◆ 行政院勞委會泰山職訓中心環保法規人才培訓課程規劃審查委員(2009.07 to Now)
- ◆ 社團法人中華民國大地工程學會第七屆學術委員會委員(2009.05~2011.04)
- ◆ 台北縣政府工務局建築物無障礙設備與設施改善基金管理委員會委員(2007.05~2011.04)
- ◆ 行政院勞工安全委員會中部辦公室土木建築類學術科試題命製委員(2006.04 to Now)
- ◆ 台灣環境保護產業協會名譽顧問(2008.08.11 to Now)
- ◆ **社團法人台灣室內環境品質學會北區室內空氣品質專家技術輔導團委員(2008.03 to Now)**
- ◆ 鵬莊實業有限公司UVGI技術顧問(2008.01 to Now)
- ◆ 台灣省土木技師公會技師報記者(2008.01~2009.12)
- ◆ 技專校院入學測驗中心四技二專類題庫命題委員(2007.12~2008.05)
- ◆ 台灣省土木技師公會技師報社論主筆(2007.10 to Now)
- ◆ 社團法人中華民國大地工程學會第六屆教育推廣委員會委員(2007.05~2009.04)
- ◆ 台北縣政府工務局建築物無障礙設備與設施改善基金管理委員會委員(2005.01 to Now)
- ◆ 行政院海岸巡防署海洋巡防總局工程督導委員(2007.01 to Now)
- ◆ 行政院勞委會中部辦公室營造工程管理甲乙級技術士術科測定監評委員(2007.01 to Now)
- ◆ 中華民國勞動災害防止協會土木作業主管安全衛生教育訓練編審委員(2006.08~2006.12)
- ◆ 中華民國勞動災害防止協會作業主管教材編審委員(2006.08 to Now)
- ◆ 新北市泰山區公所建設課工程督導委員(2005.01 to Now)
- ◆ 台北市馳發實業有限公司建築與土木技術諮詢顧問(2000.08 to Now)

