

排油煙機能源效率基準訂定及測試方法研究

張俊銘^{1*} 翁凌家² 陳建良³ 羅新衡⁴

摘 要

本文旨在探討101年度推動節能標章新認證產品『排油煙機』，其能效測試方法研議及能源效率基準訂定。經由蒐集國內外資料及研析、採樣測試、評估效率水準、研擬基準草案、召開廠商座談會等過程，本年度完成排油煙機節能標章能源效率基準建議案，可提供政府主管單位推動排油煙機能源效率管理之參考。

關鍵詞：能源效率測試方法、節能標章、排油煙機

1. 緒 論

節能標章自90年起推動至今，經過11年的努力，陸續訂定36款產品之能源效率基準與測試方法，包括冷氣機、電冰箱、除濕機、乾衣機、電視機、洗衣機、電扇、螢光燈管、吹風機、烘手機、溫熱型開飲機、冰溫熱型開飲機、冰溫熱型飲水機、汽車(小客車、小客貨兩用車)、機器腳踏車、安定器內藏式螢光燈泡、薄膜電晶體液晶顯示器、燃氣台爐、即熱式燃氣熱水器、電鍋、電熱水瓶、出口標示燈及避難方向指示燈、DVD錄放影機、貯備型電熱水器、溫熱型飲水機、室內照明燈具、組合音響、緊密型螢光燈管、影印機、印表機、空氣清淨機、道路照明燈具、浴室用通風電扇、壁式通風電扇、桌上型電腦主機、筆記型電腦等產品，產品類別由耗能量大、普及率高之民生家電產品，逐步擴展至交通運輸工具、燃氣器具及辦公室設備等。

根據國人飲食習慣，食材經過高溫的煎、

煮、炒、炸會產生油煙廢氣，若長期吸入油煙廢氣會導致慢性疾病甚至癌症。基於健康考量上，一般家庭與餐飲業者都會備有排油煙機，在烹煮食物時將排油煙機開啟，以利將烹調食物時所產生的油煙廢氣經由排油煙機而從室內排放到室外，減少對人體產生的影響。但市售排油煙機大部份都將研發重點放在增大排風量及降低噪音這方面，只有少數廠商會將產品耗電量考慮進去做整體效能之研發。國內雖訂有排油煙機之CNS國家標準，此標準為民國69年時所訂定的，最後修訂為民國78年，至今未再修訂，風量量測法有待檢討。若消費者想購買排油煙機，只能從產品銘板上標示之廠商宣告風量值與賣場人員的推銷來決定購買哪個品牌。反觀國外，以美國來說，美國能源之星就訂有排油煙機的能源效率基準，並與浴室通風扇、壁式通風扇合併為通風類產品，若消費者想購買較節能的排油煙機，只需要考慮貼有能源之星標章的產品型號即可。另外，歐盟也針對排油煙機訂定能源效率分級標示，讓消費者

¹工研院綠能所 副研究員

²工研院綠能所 資深工程師

³工研院綠能所 副工程師

⁴工研院綠能所 資深工程師

*通訊作者, 電話: 03-5915106, E-mail: jmc@itri.org.tw

收到日期: 2013年08月20日

修改日期: 2013年09月24日

接受日期: 2013年10月14日

能比較不同產品之能源效率值，做為選購時的參考。

若節能標章推動排油煙機產品能源效率基準，藉由節能標章對於消費者的高認知度，若產品上貼有節能標章，以消費者的立場來看，就是經過國家認證過省能、省錢、高效率產品的代表。若要申請節能標章，產品能源效率值必須先達到基準值，製造商就必須將原本效率較低的產品在整體設計上做改良，如此一來不但可提升國內排油煙機產品技術，同時也可促進國內產業投資。

2. 市場調查現況

排油煙機是一種現代廚房設備，主要構件包括扇葉、調速器、開關、電容器、外殼、排煙管、濾油網、集油裝置、煙罩、排煙口及其他附件等。排油煙機是用來抽走室內烹飪過程中產生的油煙廢氣，同時也可用於除去水蒸氣和刺激、不良的氣味等。排油煙機產品分類及產品市場趨勢如下：

2.1 產品分類

排油煙機的種類是依其風扇個數及扇葉旋轉時，所作圓之直徑表示，根據CNS 3805之規定，排油煙機單風扇之最大直徑應在32 cm以下；雙風扇之最大直徑應在28 cm以下。

市面上出售的排油煙機依作用原理，可分為以下三種：

(1) 再循環型 — 這類油煙機毋須裝設排氣管，並具備兩層過濾網，外面一層吸油網，內面一層活性碳過濾網。油煙空氣經過兩層過濾網「淨化」，然後重新回到廚房中。這類排油煙機的效果，與碳過濾網的「淨化」效能有密切關係，若要達到理想的過濾效果，過濾網必須符合下列條件：

- 厚度適當
- 有足夠的活性
- 結構緊密

(2) 排氣型 — 這類排油煙機，必須裝設排氣喉管。其操作原理是利用油煙罩內抽氣扇把油煙吸入，再經過排氣管，排出室外。以往這類型排油煙機附設有吸油網，濾去油脂，但現時多採用集油杯，保持排氣效能。

(3) 合併型 — 這類排油煙機具備上述排氣型及再循環型的特性，消費者須在安裝時決定取捨。若決定裝排氣管，安裝技師會將碳過濾網拆去，便成排氣型；若決定不安裝排氣管，便成為再循環型。

若以外觀區分，排油煙機可分為傳統型、嵌入式、斜背式及漏斗式，如圖1所示，傳統式為家庭廚房最常見的機型；嵌入式也稱為隱藏式，將其隱藏在系統廚具內較不佔空間；斜背式利用斜背設計來廣解集煙，吸煙面積較大；漏斗式外型設計為一體成型。另外，市面上有電熱式及水洗式兩種產品，電熱式是利用電流溶解原理有效去除機體廢油；水洗式是使用高速離心力原理噴灑清潔劑去除油垢。

2.2 產品市場趨勢

由於現代人外食趨勢增加，排油煙機使用率及普及率仍相當高。根據排油煙機廠商統計，一般家庭排油煙機汰換年限約為10年，而用在餐飲業之排油煙機汰換年限則為5年左右。且由於國人的生活水準逐漸提高，對於居家生活環境的品質也愈來愈要求，在追求安全無毒的生活環境的同時，也要兼顧整體居家的美觀。所以排油煙機產品從原來的安全、耐用逐步走向高效、美觀、便利等需求，甚至在環保省能的趨勢下，節能也是消費者重要選項之一。另外，噪音也是排油煙機使用上所產生的問題之一，如何降低排油煙機在使用時所產生的噪音，又不會因此而降低排風量，在風量與噪音間做取捨，一直以來都是製造商想要解決的問題，現階段消費者只能根據自身的需求來選購合適的產品。所以，低噪音、大風量的產品勢必是排油煙機未來的趨勢。

市售排油煙機品牌約有10家以上，其中市

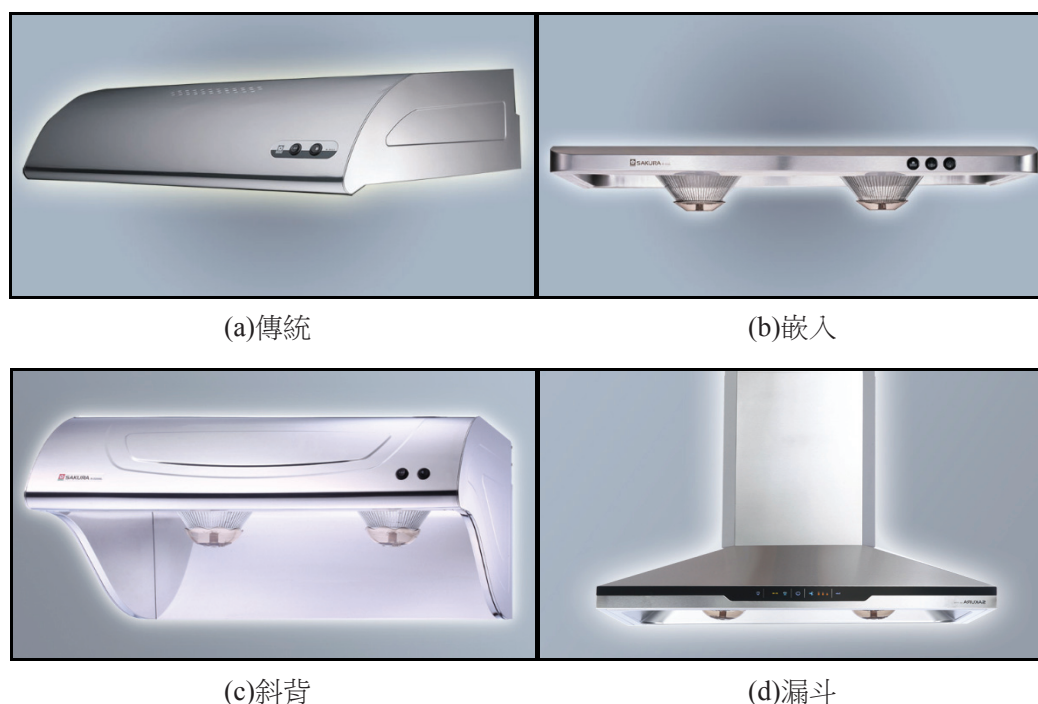


圖1 市售排油煙機種類-以外觀區分

佔率較高的為林內牌、櫻花牌、豪山牌、喜特麗及益泰，此五家廠牌加起來市佔率就過70。其他如莊頭北、理想牌、千輝、伊大利、五聯、HCG、速克立、多德士等，如圖2所示。

圖3為排油煙機近五年內銷量，95年內銷量約263,000台，96年增加到約272,000台，每年成長約10,000台，到了97年內銷量將近有280,000台。98年內銷量突然降至243,000左右，可能是因為受到97年7月發生的金融海嘯影響，99年內銷量又再次以約10,000台的數量成長，排油煙機在臺灣市場每年至少都有24萬以上的銷售量。

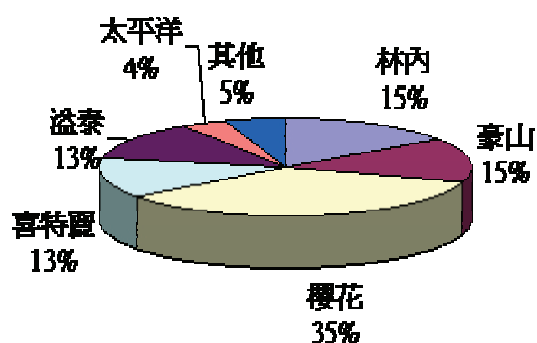


圖2 排油煙機品牌市佔率

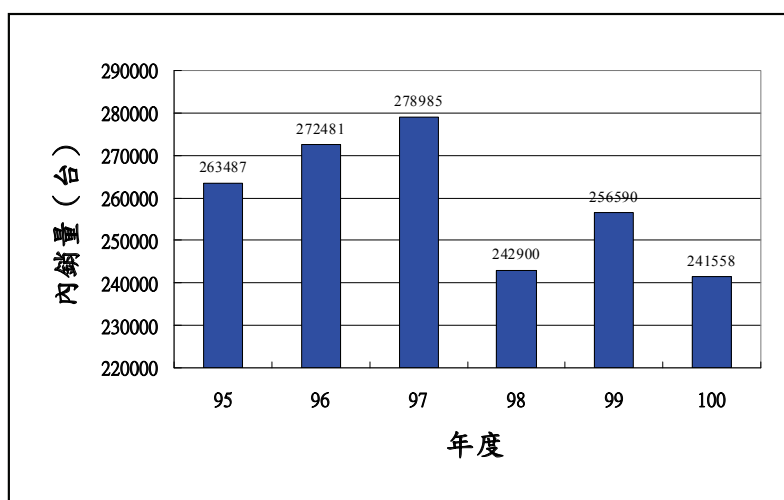
3. 排油煙機國際能源效率管制現況及測試方法

3.1 能源效率管制現況

目前國際上訂有排油煙機能源標章的有美國/加拿大能源之星(US Environmental Protection Agency, 2012)、中國節能標章(中國質量認證中心, 2009)、德國環保標章(Federal Environment Agency, 2010)、澳洲待機電力(The National Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee, 2004)。其中美國/加拿大、中國及德國目前為自願性標示，歐盟及澳洲為強制性要求，若未達到規定的基準，不得於市場上販售。除了澳洲是管制所有的排油煙機外，其他國家有規定固定的產品管制範圍，各國標章圖示如表1所示。

3.2 檢測規範與檢測單位

現行有關排油煙機的國家標準有二，分別是規範排油煙機構造、耐燃性、電性等安全條



資料來源：IT IS智網

圖3 排油煙機近五年內銷量

表1 各國排油煙機能源效率管理現況

| | 美國/加拿大 | 中國 | 德國 | 歐盟 | 澳洲 |
|---------|---|---|---|---|------------------------------------|
| 推動年份 | 2011 | 2009 | 2010 | 2012年 | 2008 |
| 計畫名稱 | ENERGY STAR | 中國節能標章 | Blue Angel | 歐盟執委會節能化設計指令 | Australia's Standby Power Strategy |
| 自願性或強制性 | 自願性 | 自願性 | 自願性 | 強制性 | 強制性 |
| 產品範圍 | 最大風量500 CFM以下 | 額定電壓250 V 以下 | 最大風量在800 CMH以下 | 最大風量介於200-1000 CMH | 所有排油煙機 |
| 標示圖樣 |  |  |  |  | - |

件的CNS 3765-31 (經濟部標準檢驗局，2005)，與日本、英國等國際標準規定一致；另一項國家標準則是規定排油煙機風量、噪音等性能方面要求及其量測方法的CNS 3805 (經濟部標準檢驗局，1989)，規定風量單風扇應在每分鐘10立方公尺以上，雙風扇應在每分鐘11.6立方公尺以上，噪音值在65分貝下。CNS 3805規定的安規試驗包括起動性能、消耗電功率、溫升試驗、絕緣耐壓、調速器性能等。

目前國外共有4個標準與規範，是與住商用排風扇有關，可供擬訂排油煙機效率基準之

參考：

- (1) 美國送風機協會(AMCA, the Air Movement and Control Association International, Inc) AMCA 210-2007, "Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating".
- (2) ISO 5801, Industrial fans -- Performance testing using standardized airways, 2007.
- (3) 中國國家標準GB/T1236-2000，工業通風機用標準化風道進行性能試驗。
- (4) 日本JIS B8330，送風機の試験及び検査

方法(Testing methods for turbo fans and blowers), 2000。

雖然目前國內已有多家公司擁有風機測試實驗室，但大部分都屬於小型測試實驗設備，而在大型測試實驗目前國內有財團法人工研院綠能所通風檢測實驗室、陽鼎公司與和旭公司等公司可測試風機之能源效率。

3.3 測試方法

目前國內排油煙機測試方法為國家標準 CNS 3805「抽油煙機」，最後修訂日期為民國 78 年 2 月 22 日。風量量測方法載於此標準中的附錄一，以下根據附錄一之內容敘述，將風量量測方法及步驟做概要說明，其中名詞尊重原文內容，以抽油煙機稱之。

步驟一：首先將 1 m 長的圓形排煙管，套上抽油煙機之排煙口並使其無漏風現象產生，如圖 4(a)所示。

步驟二：將 1 m 長之圓形排煙管出口端，採用熱線式風速計取 8 點測定之平均值，如圖 4(b)所示。

步驟三：熱線式風速計之感應棒，要附於排煙管之出口端，且應與排煙管保持 90° 角度。

步驟四：測量風速時，須先充分運轉，並取下濾油網。

依照上述步驟測出之平均風速為 V ，將 V 乘上排煙管出口截面積得到風量 Q ，風量計算公

式如下：

$$Q = 60 kV = 60 \pi r^2 V$$

國內跟排油煙機相關的測試方法除了國家標準 CNS 3805，尚有國人較為熟悉的 AMCA 210 標準，此標準是由美國送風機協會所制定，其中美國能源之星通風設備產品之風量量測直接引用之標準內之規範，目前最新版本為 AMCA 210-07 版。AMCA 210 是用來評定風機性能的一套測試設備，主要用來測試風機的風量與靜壓，根據不同種類的產品分為出口風箱式測試設備(AMCA 210 Fig.12)及入口風箱式測試設備(AMCA 210 Fig.15)，如圖 5 及圖 6 所示，兩者最大的差異在於待測風機會輔助風機的位置剛好相反。排油煙機測試時是將排煙管接上 AMCA 風洞設備，適用於入口風箱式之安裝方式，如圖所示，根據圖 5 之安裝方式所測得的實測風量，依據 AMCA 210，以 1 大氣壓(101.3 kPa)、20°C 之標準狀態，測試流程如圖 7 所示。

本研究以三台不同廠牌之排油煙機，同一測試人員於相同環境下，分別以 CNS 3805 及 AMCA 210 進行風量量測，再將上述兩種標準所量測到的風量進行再現性(Engineering Analysis of Experimental Data, 1986)比較，再現性定義為不同量測人員使用同一量具，量測同一物件上之品質特性時，所獲得量測之變異，比較結果如表 2 所示：

根據表 2 比較結果發現，國家標準 CNS

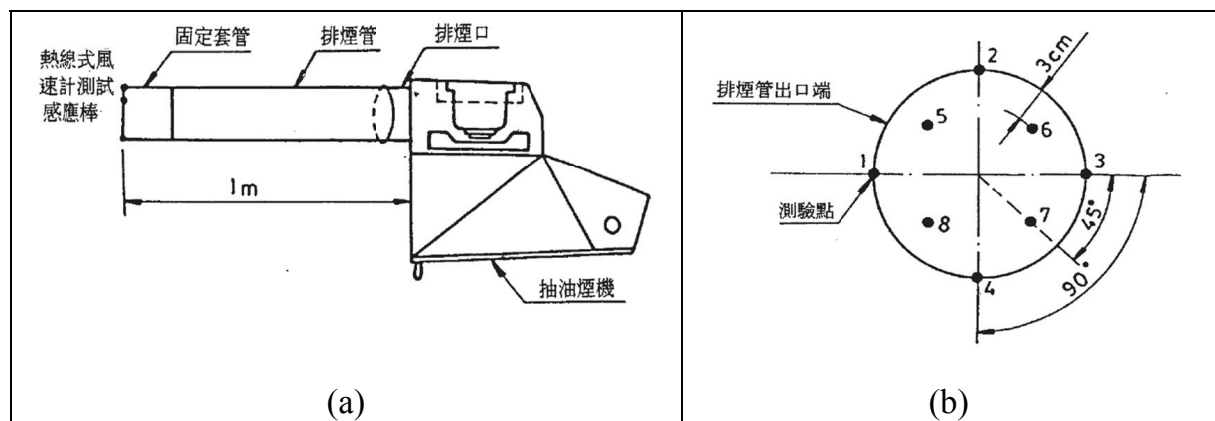


圖4 CNS 3805抽油煙機風測試安裝圖

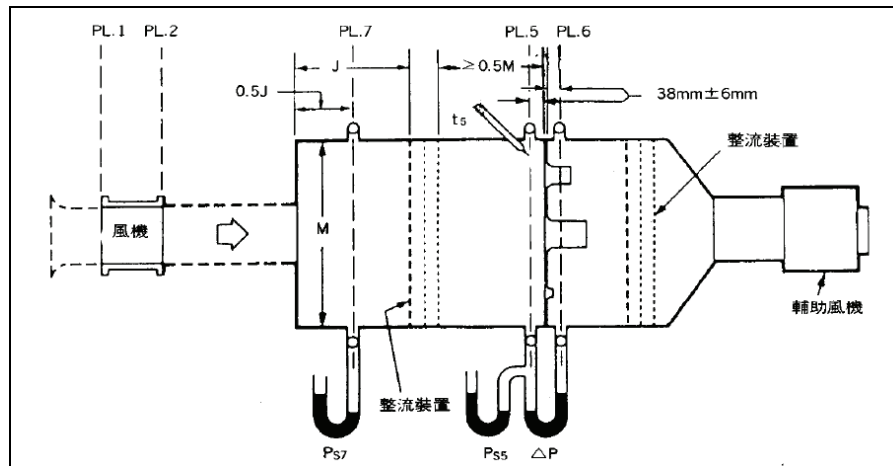


圖5 出口風箱式測試設備

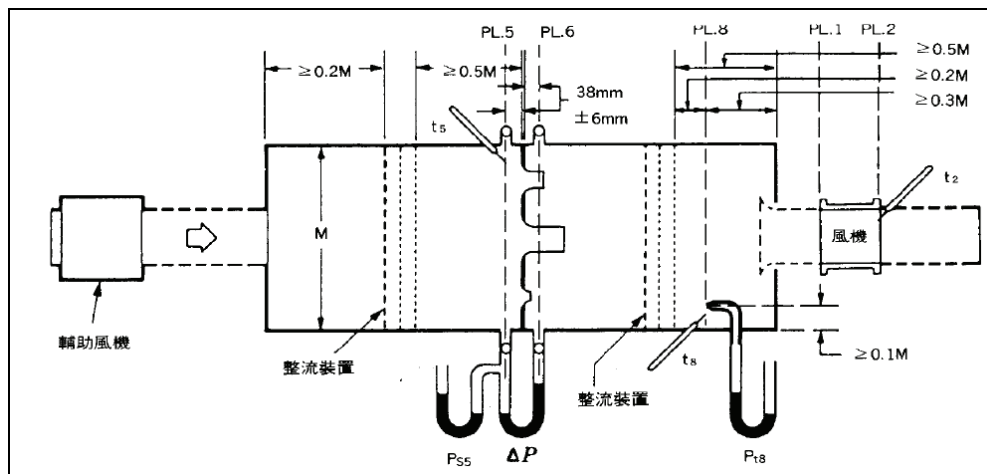


圖6 入口風箱式測試設備

3805在同一測試人員在相同環境下所量測到的風量再現性較差，若將來以此測試方法，將面臨不同測試空間條件、不同測試人員所產生的不確定因素，進而使各實驗室間的測試結果差異變大。量具的部分因為是使用熱線式風速計，在量測時必須用夾具固定或是用手持方式置於圓形排煙管之出口端；不論是用夾具固定或是以手持方式，皆會影響到風速的表現，造成實驗誤差。另外，風速計測試點是否全程與排煙管出口端保持90°的角度，測試中風速計之測試棒是否有晃動。以上諸多因素皆是造成再現性不穩定的原因。

AMCA 210是一標準風洞設備，在同一靜壓下量測到的風量，經過轉換為標準空氣狀態

後，再現性差異可以控制在5%之內，並可將環境與測試人員所造成的誤差降至最低，解決不同實驗室間不一致的情況。根據以上兩種測試方法的分析與比較，決定節能標章排油煙機能源效率測試設備及方法引用美國能源之星家用通風扇3.1版中所規範的測試方法。

能源之星家用通風扇3.1版中針對不同類型家用通風類產品有不同的安裝規定，其中排油煙機在風量量測上直接引用AMCA 210-07與HVI (Home Ventilating Institute) 916-09，上述提及之AMCA 210-07主要功用在於規範風機性能測試設備，至於測試時排油煙機的安裝方式必須遵照HVI916-09中之相關規定。

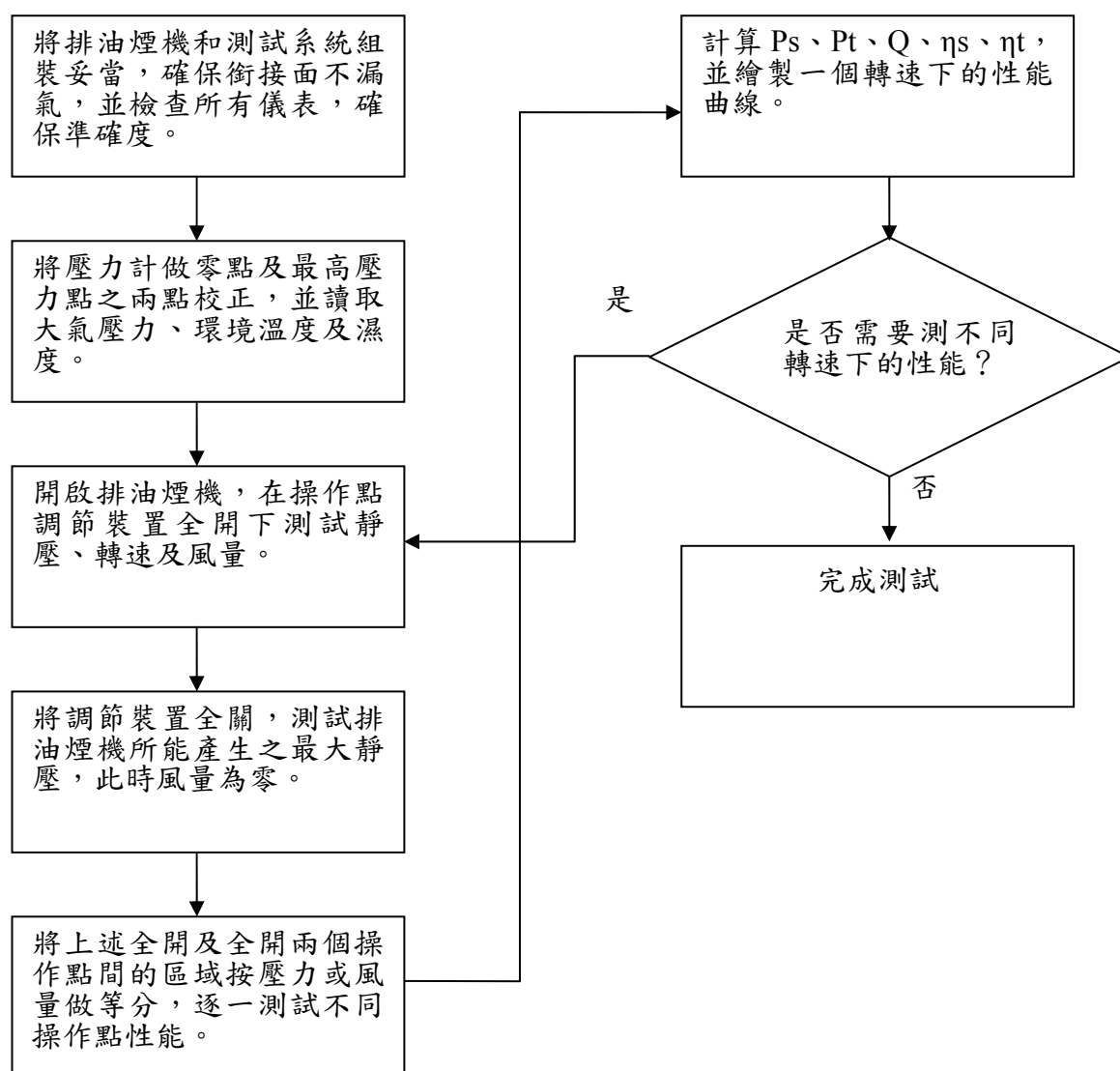


圖7 AMCA 210測試流程

表2 AMCA 210與CNS 3910測試方法比較

| 測試方法 | 量測設備 | 環境條件 | 風量 | 相關標準 | 再現性差異 |
|-------------|--------|------|-----------------------------|---|-------|
| AMCA 210-07 | 風洞設備 | 標準狀態 | 實測風量轉換為標準狀態下的標稱風量值 | ISO 5801 JIS B8330 GB/T 1236-2000 | 較好 |
| CNS 3805 | 熱線式風速計 | 未規定 | 直接量測風速換算成風量，受當時環境條件與測試點位置影響 | - | 較差 |

4. 能源效率基準訂定

節能標章產品能源效率基準訂定作業流程如圖8所示。

節能標章能源效率基準訂定參考原則為：

- 維持設備原有功能及安全下，制定能源效率基準
- 日常生活所需且普及率高者，且整體相對耗

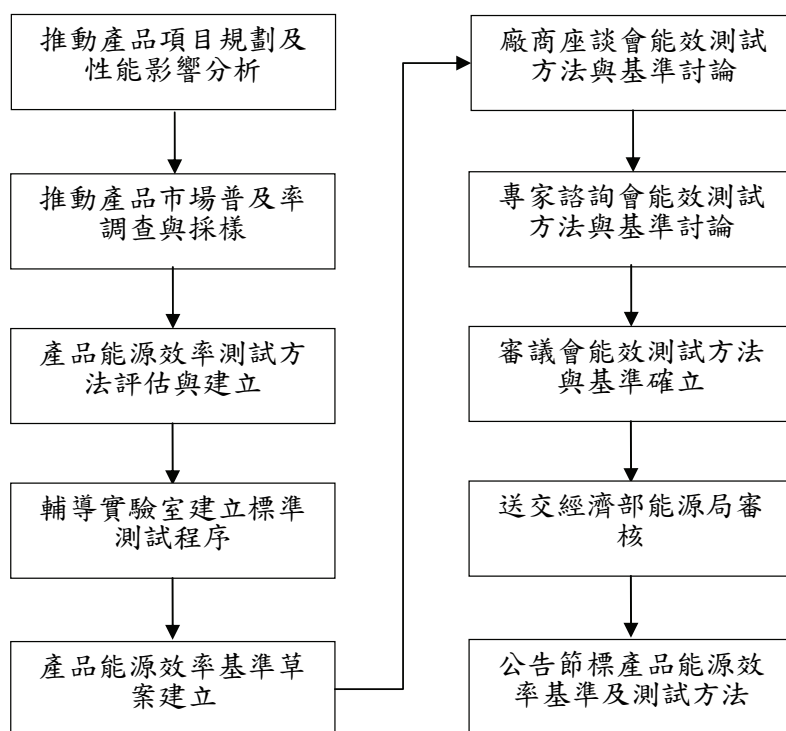


圖8 節能標章能源效率基準訂定流程

能總量大者

- 國際能源標章積極推動項目
- 產品為未來趨勢且具節能潛力者
- 審核現有實測樣本，使得約20%~30%的樣本值通過能源效率基準

本研究針對排油煙機之基準訂定，進行市售產品之購樣與測試。根據市場調查結果，選購幾家市佔率較大的排油煙機廠牌，與銷售量較佳的型號；同時國內幾家大廠也提供該公司銷售量較大的排油煙機產品，共計有12家17款產品，產品資訊如表3所示。

能源效率基準訂定方面，參考美國能源之星通風類產品中排油煙機之能源效率值之規定，每瓦所產生的風量值不得低於2.8 (CFM/W)，其中風量單位考量到目前國內廠商均使用公制單位，故由原本的英制單位(立方英尺/分鐘，CFM)轉換為公制單(立方公尺/分鐘，CMM)。

將表3之市場購樣之排油煙機，根據能源之星家用通風扇3.1版之測試設備要求，以及排油煙機之安裝方法進行能源效率測試。測試項

目包括風量、靜壓、消耗電功率等，但因考量到排油煙機實際使用狀況，測試時將排油煙機以正常使用方式固定於支架上，排油煙機出風口接上一90度彎管，彎管出口連接到風洞設備進行測試。同時，蒐集能源之星網站上公告之獲得能源之星之排油煙機測試數據，做為訂定節能標章之能源效率之參考依據。圖9為能源之星獲證之排油煙機與國外網站蒐集到非能源之星排油煙機數據，由於能源之星所使用的風量單位為英制單位CFM，在分析數據之前，必須將風量單位轉換為公制單位CMM。

由圖可看出，能源之星排油煙機風量均集中在9.0 CMM以下，尤其集中在3.0 CMM~5.0 CMM之間。由於數據均來自於能源之星網站，故能源之星排油煙機能源效率值均在0.0793 CMM/W以上，非能源之星排油煙機能源效率值相對就較差，幾乎未達到能源之星基準。將這兩個不同來源之數據放在同一張圖比較，就可看出經過認證後之產品，能源效率值較未經過能源之星認證之產品能源效率值高出許多。

反觀國內市場上購得之排油煙機產品，

表3 市場購樣之排油煙機一覽表

| 廠牌(商標) | 產品型號 | 馬達數 | 風量(m^3/min) | 消耗功率(W)(不含照明) |
|--------|------|-----|-------------------------------|---------------|
| A | A-1 | 2 | 16.3 | 160 |
| A | A-2 | 2 | 16.2 | 160 |
| B | B-1 | 2 | 15 | 160 |
| B | B-2 | 2 | 15.1 | 180 |
| C | C-1 | - | - | - |
| D | D-1 | - | - | - |
| D | D-2 | - | - | - |
| E | E-1 | 2 | 15.3 | 163 |
| E | E-2 | 2 | 15 | 180 |
| F | F-1 | 2 | 16.5 | 200 |
| G | G-1 | - | - | - |
| H | H-1 | 2 | 14 | 163 |
| H | H-2 | 2 | 13.5 | 198 |
| I | I-1 | 1 | 16 | 250 |
| J | J-1 | 2 | 16 | 220 |
| K | K-1 | 2 | 15 | - |
| L | L-1 | 1 | 21.667 | 180 |

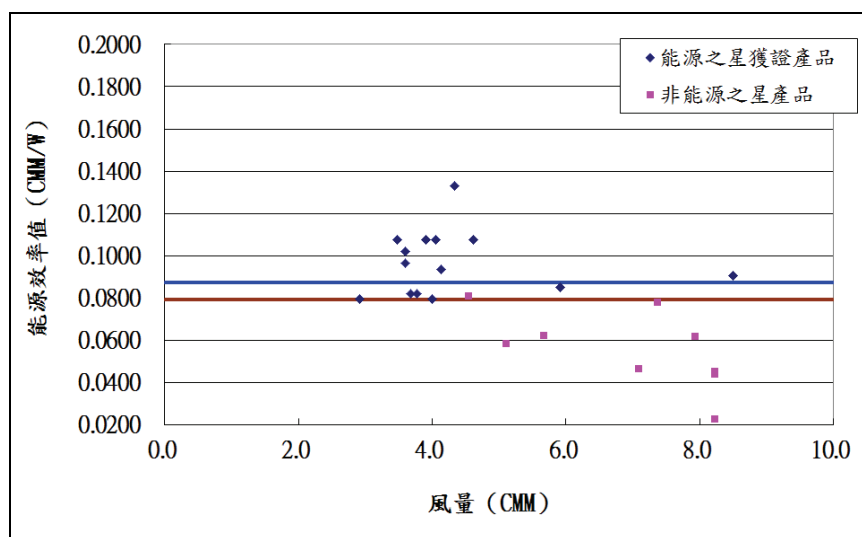


圖9 排油煙機能源效率基準分析-1

由訂定前之市場資訊蒐集之廠牌市佔率來看，這12家廠牌之市佔率超過95%以上，且部分產品是來自於國內製造商所提供，為該廠牌銷售量較佳之主力型號，而系列型號與主型號的差異只在於外觀尺寸大小、產品顏色的不同，主要零件像是馬達、扇葉、風道及風管均完全相

同。由此可知，現有的實測樣本足以代表市場上大部份之排油煙機產品能源效率分佈。國內廠牌之排油煙機所測得之風量均在9.0 CMM以上，而能源效率值部份均低於能源之星基準0.0793 CMM/W。同時，也蒐集國外排油煙機廠商網站之非能源之星排油煙機產品資訊，與

國內排油煙機實測數據比較發現，國內排油煙機與國外非能源之星排油煙機相較於能源之星產品能源效率值較低，如圖10所示。

根據以上分析結果發現，由能源之星網站所蒐集到的測試數據，排油煙機風量均在9.0 CMM以下，但國內市場購樣之排油煙機風量均在9.0 CMM以上。風量9.0 CMM以下缺乏國內產品實測數據，但並不代表國內將來不會出現此類之排油煙機，故能源效率基準訂定決定將大風量與小風量分別訂定不同之能源效率基

準。首先，風量在9.0 CMM以下之排油煙機能效值較高，且多為能源之星產品，故能效基準方案一訂為較能源之星基準高出10%；方案二維持能源之星基準，如圖9。風量在9.0 CMM/W以上之國內排油煙機產品，分析結果顯示，能源效率均低於能源之星基準，故能源效率基準方案一為0.0708 CMM/W；方案二為0.0680 CMM/W。將此結果於廠商座談會時與國內業者做意見交流後提交至審議會議決，會中廠商提出排油煙機排煙管選用的問題，因美國能

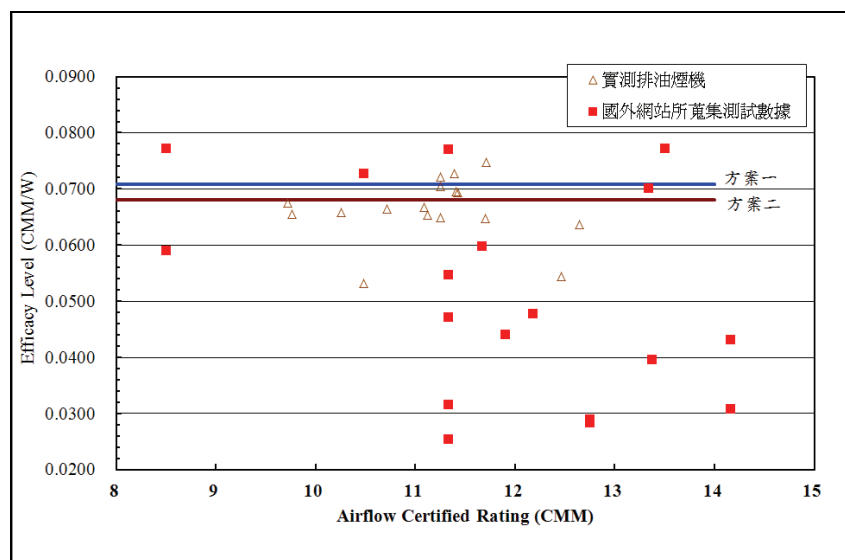


圖10 排油煙機能源效率基準分析-2

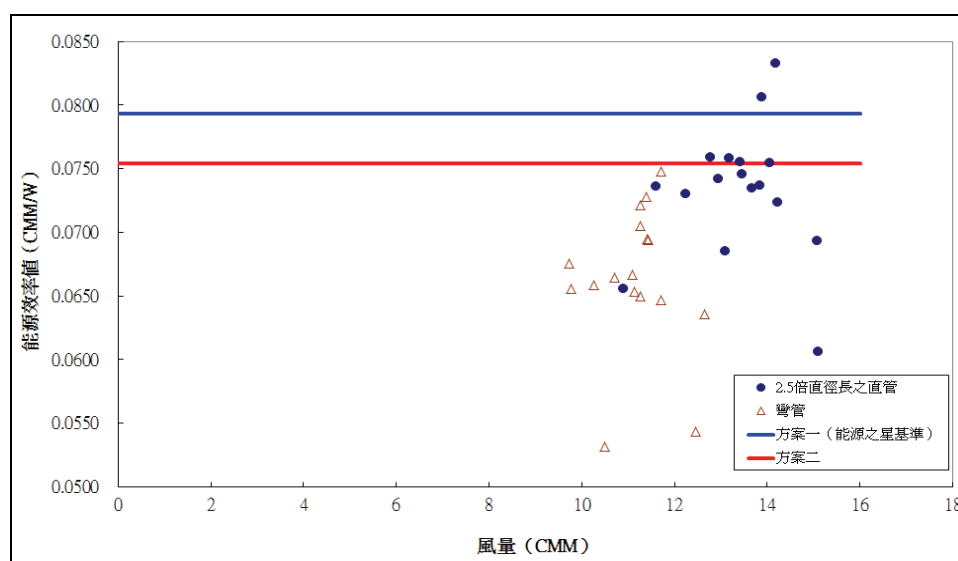


圖11 排油煙機能源效率基準分析-3

源之星規定測試時排油煙機是使用直管做測試，若國內測試排油煙機時為了符合實際使用狀況，而選用90度彎管，測出的能源效率值偏低，無法與國際接軌。審議委員則認為，風量9.0 CMM以下缺乏測試數據，不宜訂定產品之能源效率基準，應重新檢討產品能源效率基準與測試方法。

綜合廠商座談會廠商之意見與審議委員之建議，重新檢討排油煙機能源效率基準研究與不同形式之排煙管研究。先前之研究乃是使用90度彎管進行能源效率測試，本次將使用長度依照HVI916-09中之2.5倍直徑長之直管進行測試。測試結果如圖11所示，使用2.5倍直徑長之直管進行測試後之排油煙機，風量較彎管時平均提高約20%，能源效率值平均提高約10%。故重新檢討過後，能源效率基準必須重新訂定。

分析現有樣本，並參考能源之星基準，重新擬定兩個方案：

方案一：以能源之星基準0.0793 CMM/W做為節能標準能源效率基準，國內廠商共有2家2款通過。

方案二：以能源之星基準降低5%，0.0754 CMM/W做為節能標章能源效率基準，國內廠商共有6家6款通過。

將以上兩方案於廠商座談會時提出，並諮詢專家意見，最後綜合廠商及專家意見提交至審議委員會決議。

最後，審議委員支持以方案一做為排油煙機節能標章能源效率基準。

5. 結 論

本次訂定排油煙機節能標章能源效率基準與標示方法，包括產品測試方法研究，測試方法有國內的CNS國家標準風量量測方與國外的美國能源之星所引用的AMCA 210-07與HVI916-09。兩種測試方法皆使用直管來進行測試，差別在於排煙管的長度，本次研究針對

兩種不同的測試方法進行比較；CNS國家標準的風量量測，因使用手持熱線式風速計在風管出口取8個點量測其風速再加以平均，所得結果誤差較大，若節能標章測試方法使用此一標準，日後可能會出現實驗室間差異的問題。至於AMCA 210-07與HVI916-09是使用風洞設備，量測排油煙在靜壓2.5 mmAq下的風量，將所有的排油煙機置於同一條件下來比較其能源效率，較符合節能標章訂定時的公平性原則。能源效率基準的部份，因測試設備引用AMCA 210-07，產品安裝方法引用HVI916-09，能源效率則以相對應的美國能源之星基準為依據，提出兩個方案，方案一：0.0793 CMM/W，等同於能源之星排油煙機能源效率基準；方案二：低於能源之星基準的0.0754 CMM/W。最後將研究結果與廠商、專家所提出之建議，提交至本年度第三次審議會，委員提出本次研究結果顯示，國內已有多家廠商已達到能源之星基準，故決定能源效率值與測試方法皆與能源之星相同。

提升排油煙機能源效率不外乎是馬達、風扇與風道，其中最重要的是換裝高效率馬達，但此元件會造成排油煙機產生噪音的問題。雖然能源之星在噪音方面有訂定相關基準，但由於國內在測試噪音方面費用相當昂貴，若訂定噪音基準，則會大幅增加測試上的成本，降低廠商申請節能標章的意願，故本次噪音的部份就未納入草案規範範圍，建議於下次修訂基準時，可一併檢討噪音的部份。

參考文獻

- 中國質量認證中心，2009年，家用吸油煙機節能環保認證規則CQC61- 448151-2009。
- 經濟部標準檢驗局，1989年修訂，中國國家標準CNS- 3805抽油煙機。
- 經濟部標準檢驗局，2005年公佈，中國國家標準CNS- 3765-31家用和類似用途電器產品的安全-第2部：排油煙機的個別規定。

AMCA 210 Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating, 2007, Air Movement and Control Association International, Inc.

Australia's Standby Power Strategy 2002-2012, 2004, Range hoods, The National Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee.

Basic Criteria for Award of the Environmental Label, 2010, Household Cooker Hoods, RAL-UZ 147, Federal Environment Agency.

Energy Star Program Requirements Product

Specification for Residential Ventilating Fans Eligibility Criteria Version 3.1, 2012, US Environmental Protection Agency

Engineering Analysis of Experimental Data, 1986, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

HVI 916-09, 2009, "Airflow Test Procedure", Home Ventilating Institute.

ISO 5801 Industrial fans, 2007, -- Performance testing using standardized airways, International Organization for Standardization.

Study on Energy Efficiency Benchmark and Testing Method of Range Hoods

Chun-Ming Chang^{1*} Ling-Chia Weng² Jen-Liang Chen³ Sh in-Hang Lo⁴

ABSTRACT

This study focuses on the performance testing method and energy efficiency benchmark draft of range hoods proposed for Taiwan's Energy Conservation Label program in 2011. After collecting and analyzing the data from foreign and domestic markets, testing the range hoods samples, assessing suitable criteria for efficiency, and conducting the benchmark in the stakeholder meeting, the final efficiency draft has been proposed. All the efforts could offer the government agency in charge the consultation to implement the energy efficiency management for range hoods in the future.

Keywords: Energy Efficiency Testing Method, Energy Conservation Label, Range Hoods

¹ Researcher, Green Energy and Environment Research Laboratories, Industrial Technology Research Institute

* Corresponding Author, Phone: 886-3-5914367, E-mail: HW_Hsu@itri.org.tw

Received Date: Aug. 14, 2013

Revised Date: Oct. 07, 2013

Accepted Date: Oct. 14, 2013