

我國小型空調機和全球 VRF 空調機市場分析

一、國內小型空調機市場

我國小型空調機主要用於一般家庭或小型辦公場所，包括窗型和分離式冷氣機。圖 1 為國內近幾年小型空調機生產量/值情形，由圖上資料顯示最近 10 年來我國小型空調機總生產量變化情形，在 89~93 年間平均維持在 110~120 萬台左右，但是 94 年卻是首次跌破 100 萬台水準(97.83 萬台)，95 年回升至 108 萬台。但是從 96 起，因為經濟或氣候及部分產業外移等因素影響，造成市場需求面降低，已經連續三年的生產量均低於 100 萬台，尤其受到金融風暴的影響，97 和 98 年都僅有 85 萬台左右。為了刺激買氣，政府在 97 年 10 月提出對空調機、電冰箱和洗衣機等節能家電產品的補助措施，活動期間為半年，至 98 年 3 月底截止。因此 98 年第一季受惠於節能標章的家電產品補助措施，但其後的數個月仍舊受到大環境景氣影響，整年度的空調機市場仍然受到嚴重衝擊。民國 99 年是國內空調機市場的重要轉折年，除了 99 年 7 月 1 日起開始實施能源效率分級標示外，由於 100 年起將實施新的能源效率標準，以及能力小於 7.1kw 之小型空調機新生產設備不准再使用 R-22 冷媒，加上景氣已漸漸回溫等因素，促使製造廠商的產量提升，達到 126.3 萬台，產值為 159.55 億台幣，均是近 7 年來的新高紀錄。

近幾年來國內的小型空調機市場受到中國大陸、南韓等國外產品強力競銷，及內需市場逐漸飽和之情況下，小型空調機的平均銷售單價也逐年下降，其中窗型機平均每台銷售單價從 89 年的 1.24 萬元，下跌至 99 年的 1.15 萬元；分離式平均每台銷售單價從 89 年的 2.47 萬元，下跌至 99 年的 1.38 萬元，如表 2 所示。窗型機的銷售單價比前一年止跌回升，可能的原因是為了符合新的能效標準及採用 R410A 冷媒造成窗型機的製造成本增加，因此售價也略為提高。事實上，最近幾年來受到國際原材料價格的攀升，生產成本增加，以及整體大環境的景氣影響，使得產品售價都已降到製造廠商的利潤邊緣。

以種類區分，圖 2 和圖 3 為小型空調機之生產量/值統計，99 年總生產量為 126.30 萬台(產值為 159.55 億元)，其中窗型機為 39.47 萬台(產值為 38.74 億元)，分離式冷氣機為 86.82 萬台(產值為 120.86 億元)。最近 10 年來我國窗型冷氣機的生產量/值均明顯下降，分離式冷氣機已成為台灣家電廠的主要銷售機種，市

場佔有率已達 70%。一戶多機已是一般家庭的生活趨勢，但是受限於陽台空間大小，市場上除了一對一分離式外，一對二以上(包含)的分離式也會逐漸受到重視，估計目前一對多(包含一對二以上)分離式約佔全部分離式機種的 16%。另一方面，窗型機大約仍能維持 25%~30%左右的市場，主要原因是舊建物牆壁大部分留有冷氣孔，而這些窗型機也有汰舊換新的需求，因此有些製造廠商努力在提升窗型機性能，不僅採用 R410A 冷媒，也要符合新的能效標準。

國內小型家用空調機產品以內銷為主，小型空調機的出口量在民國 89 年達到 29 萬台(外銷值為 33.76 億元)後，往後幾年出口量/值就急遽下滑，99 年外銷量僅有 2.02 萬台(外銷值只有 2.44 億元)，如圖 4 所示。由於製造成本增加，冷氣機產品出口值更是嚴重衰退，加上南韓及日系產品的強力促銷，進口值反而增加，此也反應國內消費者的偏好，因此國內製造業者將面臨代理進口商品相互競爭的具大壓力。

至於在替代冷媒使用及變頻空調機開發上，行政院環保署已規定自民國 100 年 1 月 1 日起，禁止能力小於 7.1kw 之小型空調機(包含窗型和分離式)新生產設備再填充 HCFC-22 冷媒。從今年(100)元月份起，國內新生產的家用小型空調機，不管是定頻機種或是變頻式，都將會改採用 R-410A 冷媒。最近幾年來國內變頻空調市場持續在成長當中，目前變頻空調機市場佔有率已約達 35%左右。國內廠家已經陸續推出直流變頻式機種，不但性能有所提升，平均 COP 值約在 3.3~5.2 之間，變頻式機種與定頻式的銷售價格差距也逐漸在拉近當中，消費者願意購買省能的變頻空調機。變頻已是全球空調市場主流技術，利用變頻技術來使系統維持高效率運轉已是必然趨勢，國內也將走向以 R410A 冷媒搭配變頻為主的空調市場。

我國從今年(100)元月份起實施新的無風管冷氣機能源效率標準，並且將檢驗範圍擴大至 71kW，如表 1 所示。同時，為了能夠讓消費者很清楚了解購買的空調機是否符合省能產品需求，從去年(99)7 月 1 日起規定陳列或銷售窗(壁)型冷氣機或箱型冷氣機時，應於展示機種正面處張貼或懸掛能源效率分級標示。依照能源效率分級標示，將冷氣機的冷氣機能源效率(W/W)分成 5 級，性能最高者為 1 級標示，最 5 級為最低標準的省能效率產品，如表 2 所示。從實施以來，能源效率分級標示已超過 10 個月時間，根據工研院綠能所「能源分級標示推動小組」之產品登錄資料：在已登錄的窗(壁)型冷氣機件數，其中最省能的第 1 級產品佔

5.76%，第 2 級佔 4.77%，第 3 級佔 10.23%，第 4 級佔 27.74%，第 5 級佔 51.50%。顯示目前市售的小型冷氣機以能效較低的 4~5 級產品佔多數，因此為了讓產品達到更省能的能源效率分級，國內的製造廠商仍有許多要努力之處。

傳統上空調機的性能優劣是以能源效率比值(EER) 表示，它其所代表的意義是冷氣機在規定的標準冷氣試驗條件下穩定持續運轉，冷氣機每消耗單位能源所能夠產生的冷氣能力，EER 值越高，代表冷氣機的性能越佳、越節省電力。然而這樣的測試結果只是空調機在某一固定環境條件下的效能，並未考慮外氣溫度和室內負載的變化，難以精準評估空調機的實際使用效率。實際上，空調機的運轉性能會隨著外面環境溫度及室內設定條件的改變而變動，而且還會隨著負載的變動使壓縮機產生停/開的啟閉動作。因此要評估空調機實際的運轉效率，應將空調機的運轉特性和室外溫度分佈等因素列入考慮，據以評估在不同氣候地區下空調機的季節性運轉製冷量和消費電力，方能獲得更接近實際使用狀況的效能評價，這種評估空調機運轉效能之方式就是所謂”季節性能源效率”(SEER)。季節能源效率 SEER 是一套結合實際性能測試和數學計算模組發展而來，根據該區域的年度統計氣候資料，模擬在某段時間內(不超過 12 個月)，在不同外氣環境溫度和室內負載變化運轉下，測算其冷氣能力與消費電力，接著得到於此期間內之總冷房能力量除上總消費電力量之比值，用以評估空調機長期運轉的能源使用效率。因此，SEER 測算方式可能會隨著氣候條件及使用地區而有所不同，也就是說相同型式的空調機在不同的氣候地區下可能會有不同的 SEER 值。目前日本、美國、南韓和中國大陸等國均已適用各自國家氣候條件的季節性能源效率測試計算標準，在日本更規定在空調機的型錄和機器上標示全年度冷氣和暖氣運轉總和的”年間運轉效率”APF 值，用以呈現空調機在全年使用的性能表現。

在國內方面，為了因應變頻空調時代的來臨，工研院綠能所在經濟部能源局所管理的能源基金支持下，從民國 95 年開始著手統計台灣地區近 8 年來的冷氣運轉期間平均外氣溫度，以及國內主要冷氣機品牌的性能測試資料，並且舉辦多場說明會和座談會來彙整各方意見，初步完成適合台灣地區的空調機季節性能源效率(SEER)測試與計算方法草案，並且建立 SEER 測算軟體。目前本草案已提交給政府相關單位，並由標準檢驗局進行國家標準制訂中；如果法規配套及與業界溝通進行順利，預計可在民國 102 年完成公告，在 105 年實施新的冷氣機季節性能源效率(SEER)標準。季節性能源效率(SEER)標準的實施將可提供更精準的冷

氣機性能表現指標供消費者選購時參考，健全市場機制，同時引領國內業者開發高性能變頻空調機，不但可拓展商機，也達到節能減碳目的，同時此標準又能與國際規範接軌，提高空調產品的國際市場競爭力。

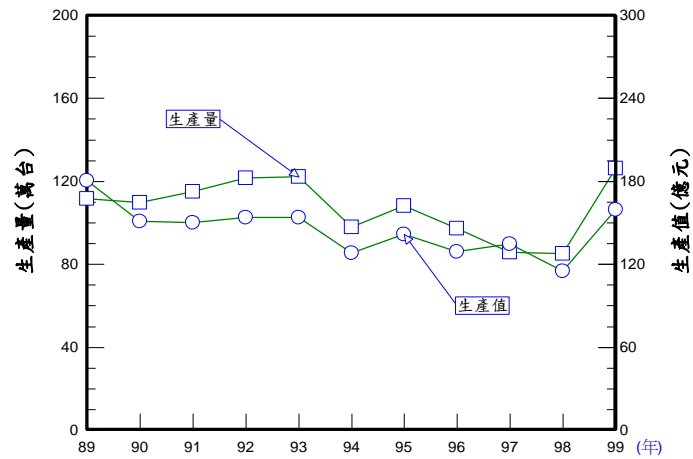


圖 1、我國近幾年小型空調機之生產量/值統計
(資料來源：工業生產統計月報/工研院綠能所整理)

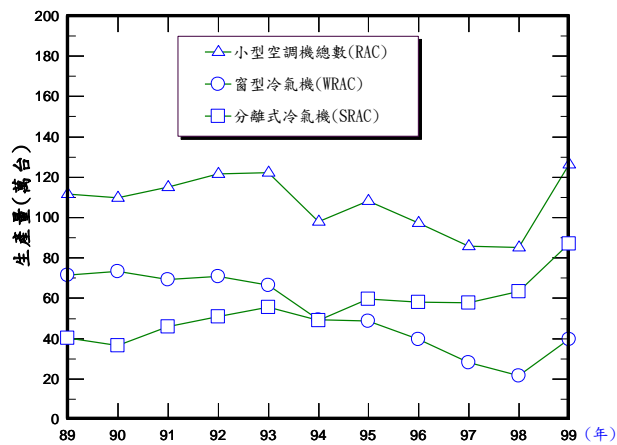


圖 2、我國近幾年小型空調機之生產量統計
(資料來源：工業生產統計月報/工研院綠能所整理)

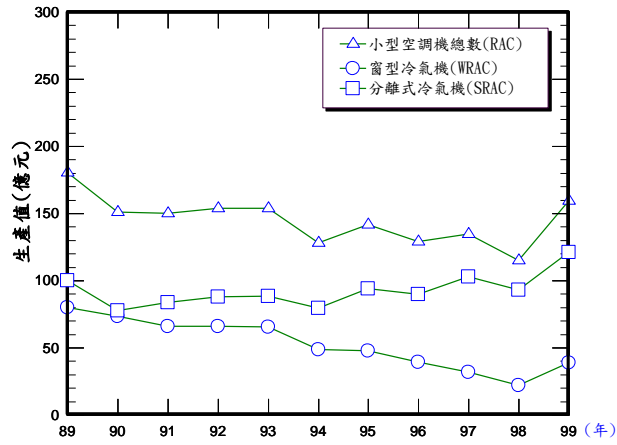


圖 3、我國近幾年窗型和分離式冷氣機之生產值統計
(資料來源：工業生產統計月報/工研院綠能所整理)

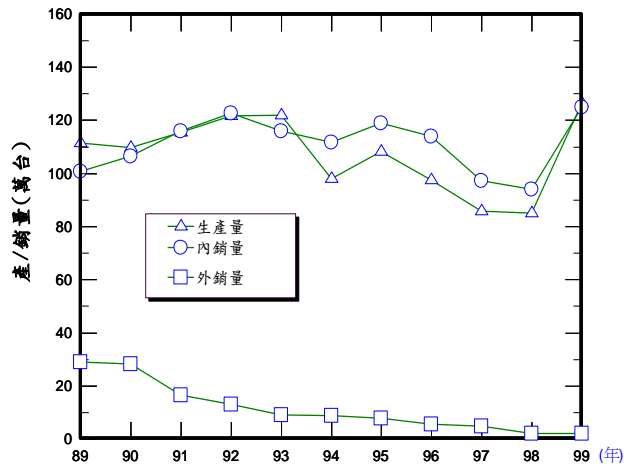


圖 4、我國近幾年小型空調機之內/外銷量統計
(資料來源：工業生產統計月報/工研院綠能所整理)

表 1、民國 100 年實施的無風管冷氣機能源效率標準

(資料來源：經濟部能源局/工研院綠能所整理)

執行階段		第一階段	第二階段	
實施日期		中華民國一百年一月一日至一百零四年十二月三十一日止	中華民國一百零五年一月一日起	
機種	冷氣能力分類 (kW)	能源效率比 ⁽¹⁾ (w/w)		
氣 冷 式	單 體 式	2.2 以下	3.15	3.40
		高於 2.2 ，4.0 以下	3.20	3.45
		高於 4.0 ，7.1 以下	3.00	3.25
		高於 7.1 ，10.0 以下	2.95	3.15
	分 離 式	4.0 以下	3.45	3.85
		高於 4.0 ，7.1 以下	3.20	3.55
高於 7.1 ⁽²⁾		3.15	3.40	
水 蒸 冷 發 式	全機種 ⁽²⁾	4.25	4.80	

註：(1)無風管冷氣機能源效率比依 CNS 14464 無風管空氣調節機與熱泵之試驗法及性能等級標準規定，在 T1 標準試驗條件下試驗之總冷氣能力(W)除以有效輸入功率(W)，其比值不得小於上表基準值，並在產品標示數值之 95% 以上。

(2) 現階段能源效率限檢驗冷氣能力 71 kW 以下機種。

表 2、民國 99 年 7 月 1 日起實施的窗(壁)型冷氣機能源效率分級基準表

(資料來源：經濟部能源局/工研院綠能所整理)

機種	冷氣能力分類 (kW)	能源效率比 (W/W)				
		各等級基準	5 級	4 級	3 級	2 級
單 體 式	2.2 以下	低於 2.95	2.95 以上， 低於 3.10	3.10 以上， 低於 3.25	3.25 以上， 低於 3.40	3.40 以上
	高於 2.2, 4.0 以下					
	高於 4.0, 7.1 以下					
	高於 7.1, 10.0 以下					
分 離 式	4.0 以下	低於 3.45	3.45 以上， 低於 3.69	3.69 以上， 低於 3.93	3.93 以上， 低於 4.17	4.17 以上
	高於 4.0, 7.1 以下	低於 3.20	3.20 以上， 低於 3.42	3.42 以上， 低於 3.65	3.65 以上， 低於 3.87	3.87 以上
	高於 7.1	低於 3.15	3.15 以上， 低於 3.37	3.37 以上， 低於 3.59	3.59 以上， 低於 3.81	3.81 以上

註：上表適用範圍為消耗電功率 3kW 以下之單體式窗(壁)型冷氣機及分離式窗(壁)型冷氣機。

二、變頻多聯式空調系統 VRF

變頻多聯式空調系統 VRF(Variable Refrigerant Flow)是一種應用於較大坪數住宅或中小型商用建築的空調系統，近幾年在全球許多地方都受到很大的歡迎，特別是在能源較為短缺的地方，例如東南亞地區，近幾年的 VRF 空調機就有顯著的成長。VRF 在各國的應用領域不同，在日本，VRF 主要應用於辦公室或商用建築；而在國際市場，除商用領域外，VRF 的另一個主要市場是高階住宅，比如別墅或高級公寓。VRF 室外機的容量一般為 8-16 hp (22.4~44.8 kW)，在住宅應用市場成長後，業者也開始推出容量為 4-6 hp (11.2~16.8 kW)的室外機，稱作小型 VRF(mini VRF)。VRF 系統可以使用在一般商業大樓同時滿足多房間的冷氣或暖氣的需求，具有高效率、易安裝、好操作和優異的部份負載性能，可實現區域控制提高節能效果。但是 VRF 空調機比一般的冰水機系統具有較高的初期購置成本，而且冷媒管路配置長，若是有洩漏要查覺與修護督相對較為困難。

估計目前全球至少有 20 家以上的空調機業者投入 VRF 系統的生產與銷售的行列，而且全部集中在東亞地區，大部分的 VRF 空調業者都屬於日本、南韓、中國大陸和在歐洲的日本業者所生產與銷售。日本是 VRF 技術發展最成熟的國家，主要的日本小型空調機製造廠商都有 VRF 的生產線，產品不僅力求更高的能源效率，也朝向體積小、重量輕，便於運送和安裝的趨勢來發展，同時針對汰舊換新市場，也開發更便利的安裝技術，讓舊管路儘可能能夠再回收利用。繼日本業者之後，中國大陸和韓國的空調業者也相繼投入 VRF 的產品開發，包括南韓的 Samsung 和 LG 積極的投入 VRF 的生產銷售。在中國大陸，為了降低成本並開拓中國大陸市場，一些日本主要業者以獨資或透過與大陸業者合作的方式進行生產。中國大陸空調的領導品牌如美的(Media)、格力(Gree)和海爾(Haier)，近幾年也積極的投入 VRF 市場，而其它的空調機製造廠商如 Galanz、奧克斯(Aux)和 TCL 也開始投入 VRF 的生產行列來搶食 VRF 這塊大餅。

即使受到金融海嘯的影響，使得全球空調機的需求量普遍下跌，但是 VRF 空調機卻仍然維持穩定的成長。2009 年全球 VRF 空調系統總銷售量估計約達 60 萬台左右(以室外機計算，以下同)，其中中國大陸、日本和南韓為最大的市場，分別有 276,000、99,500 台和 45,100 台左右，歐洲市場只有 88,800 台，新興國家

例如印度和印尼都有大幅度成長，印度的 VRF 市場估計有 8,700 台，印尼有 1,900 台。全球主要區域市場之銷售統計如表 3 所示，市場銷售比重如圖 5 所示。

在國內，從 2005 年開始，VRF 空調市場也一直有顯著的成長，估計平均需求量約為 6,000~10,000 台，2009 年市場約有 9,000 台左右。Daikin、Hitachi 和 Mitsubishi Electric 為 VRF 的主要供應商，其中 Hitachi 在本地生產，而 Daikini 和 Mitsubishi Electric 則是進口。據統計，一般的 VRF 空調機主要應用在商業辦公用途，而國內的 VRF 空調機有大約 60% 是安裝在高級住宅或別墅等場合，而這些地方在傳統上是使用小型冰水機來提供空調。近兩年來，台灣與大陸的經貿越趨熱絡，大陸來台的貿易人士與旅遊人口大幅增加，也帶動旅館與商業大樓的興建，也使得 VRF 空調機在館與商業大樓的銷售比例會再增加。

表 3、全球 VRF 市場銷售情況

(資料來源：JARN,May25,2010 / 工研院綠能所整理)

國家/地區	銷售量(台) (室外機計算)	銷售金額 (百萬美金)
中國大陸	276,000	
日本	99,500	
韓國	45,100	
台灣	9,000	
新加坡	8,000	
歐洲地區	88,800	
北美地區	11,000	
拉丁美洲	6,670	
中東地區	6,500	
澳洲	8,900	
其它地區	44,000	
合計	603,470	6,000

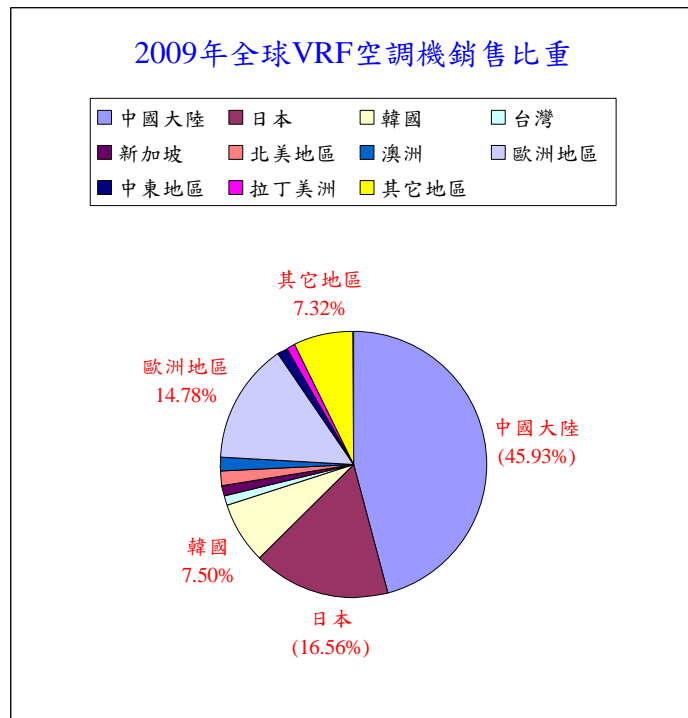


圖 5、全球 VRF 市場銷售銷售比重統計

(資料來源：JARN,May25,2010 / 工研院綠能所整理)