

我國開飲機能源效率標準研擬研究

鄒金台 黃傳興 林俊宏
台灣大電力研究試驗中心

莊逢輝
經濟部能源局

摘要

依據「全國能源會議」之結論，為達成我國溫室氣體減量目標，應適時修訂提升主要用電器具能源效率標準，並納入國家標準實施商品檢驗，換言之，效率管理已被政府視為可採行之因應措施之一。效率管理可防止低效率的產品上市販售，可避免無謂的能源浪費，同時可促進業者重視研究發展，有助於產業技術升級。開飲機進行能源效率標準提升研究，可促進其提升能源使用效率。

開飲機為民生必需的家電產品，國內每年飲水相關電器銷售約四十三萬台，各類型開引機全國裝置數量約 500 萬台左右，每年耗便總量約 20 億度。由於本項產品目前驗證登錄作業之中，缺少能源效率之管制項目，因此國內該類型家電全年所耗損之電能相當可觀，並因價格競爭，造成優質品反淘汰的不合理現象。

本研究擬研提開飲機能源效率標準建議案，以共襄盛舉。

Abstract

According to the conclusion of National Energy Conference, in order to achieve the goal of reducing global warming gases we should appropriately revise and raise the energy efficiency standards of major electric appliances, and adopt it to CNS and also implement the energy efficiency management. Another words, it has been taken for granted by the government that energy efficiency management is able to prevent inefficient product from introducing to the market, which is able to avoid extra energy wasting. It is also able to promote manufacturers to emphasize in research and development. As a result it will elevate the level of our industry technology.

We will focus on the research of energy efficiency standards for Electric water dispensers, to promote the energy using efficiency.

Electric water dispensers is one necessary domestic appliance, and the market for drink water appliance is about 430 thousands per year in Taiwan. The total amount of water dispensers in usage is about 5 millions sets and consumers about 2000 million Kw-hours of electricity annually in recent years. For absence of energy consumption regulation in the newly product testing procedure in Taiwan, design for energy efficiency is not usually more attention and what has been causing more energy wasted.

To do the research and come out the proposal drafts of m energy efficiency standards for Electric water dispensers.

關鍵詞(Key Words)：用電器具(Electric Appliances)、能源效率(Energy Efficiency Standard)、能源效率管理(Energy Efficiency Management)、開飲機 (Electric water dispensers)、消耗電量(Energy Consumption)

壹、前言

一、研究背景

受到過去能源危機的衝擊，提高用電器具能源使用效率普遍受到國內外的重視，1975 年美國制定「能源政策及節約法案(EPCA)」，1979 年日本制定「能源使用合理化法律」(以下簡稱省能源法)，1980 年我國制定「能源管理法」，在這些法案中有一項共同的揭示事項，即要求政府要訂定耗能器具的能源效率標準並加以管理，以促進耗能器具節約能源，此可顯示效率管理是節約能源政策中重要的一環，國內外皆然。

目前美、加、日等先進國家為因應溫室氣體減量的訴求，大幅提升用電器具之能源效率標準，因此我國亦有檢討修訂的必要，雖然經濟部曾於民國 88 年 12 月及 90 年 9 月分別公告最新版的冷氣機、電冰箱、冰水主機等能源效率標準，並於近年內相繼實施，然為引導業者朝向更高效率的開飲機產品發展，參考先進國家做法，研擬能源效率標準目標值作為未來業者發展的方針，不失為提升開飲機能源使用效率的強化措施。

家用開飲機(domestic drinking water dispenser)，一般裝設於公用場所、辦公室、家庭等專供飲用水，特別在華人地區有偏號泡茶習慣，使用相當普遍。開飲機飲水溫度主要與室溫比較，接近室溫的習知以「溫水」稱呼，接近水的沸點稱「熱水」(boiling water)，低於室溫的稱為「冰水」(chilled water)，熱水以一保溫用電熱維持高溫狀態，冰水以製冷系統，常採用冷媒壓縮機或致冷晶片(TE ,thermoelectric cooling module)，來維持低溫狀態。

在開飲機管理機制方面，我國加入 WTO 後，為加速貿易自由化，在商品檢驗管理上有鬆綁的趨勢，由過去的逐批檢驗制度逐漸改為驗證登錄制度，指定商品只要通過前市場的型式試驗，後市場即不用逐批抽檢，因此為防止不肖業者偷工減料，生產不符合能源效率標準的產品，後市場的監督管理相形重要，因此規劃建立用電器具能源效率後市場管理機制有其必要性，並可和目前之商檢制度相輔相成。

二、研究目的

本研究主要目的在落實「全國能源會議」結論中有關「適時修訂提高主要用電器具(開飲機)能源效率標準，並納入國家標準實施商品檢驗」，以全面提升用電器具(開飲機)能源使用效率，達到節約能源及環境保護的效益，並強化用電器具(開飲機)能源效率之管理。另為推動民國 92 年 9 月 17 日行政院通過之「非核家園具體行動方案」中有關節約能源推廣與效率提升工作，並執行強制性能源效率標準與管理，以達提高國內用電器具能源使用效率，促進早日達成「非核家園」之目標。

貳、國內外開飲機能源效率標準介紹

一、國外開飲機源效率基準介紹

(一)美國瓶裝開飲機能源效率基準

美國能源之星計畫之瓶裝開飲機(ENERGY STAR Program Requirements for Bottled Water Coolers)能源效率基準如表 1 所示，其測試條件為:

1. 能源使用將量測 24 小時期間之實際總耗電 (kilowatt-hours)。
2. 測試期間不排水。
3. 環境溫度 75 ±2°F (23.9±1.1°C)
4. 配水溫度:在進行待機耗能量測前，規範指定之壓縮機、加熱器啓動功能下之配水溫度應加以量測，冰水溫度不超過 50°F (10°C) 和熱水水溫至少是 165°F (73.9°C)。

表 1 美國能源之星瓶裝開飲機能源效率基準

| 產品類別 | 能源使用量 |
|------|--------------|
| 冷水型 | ≤0.16 千瓦小時/天 |
| 冷熱水型 | ≤1.2 千瓦小時/天 |

(二)韓國開飲機能源效率基準

韓國開飲機能源效率基準如表 2 所示：

表 2 韓國開飲機能源效率基準

(Units : kWh/l)

| Type | TEPS | MEPS |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| | To 31 ST December 2008 | From 1 ST of July 2002 |
| Electrical Cooler and Heater for Drinking-Water Storage | 0.05 | 0.35 |

(三)香港節能標章瓶裝開飲機能源效率基準

香港節能標章瓶裝開飲機能源效率基準如表 3 所示：

表 3 香港節能標章瓶裝開飲機能源效率基準

| 產品類別 | 能源使用量 |
|------|--------------|
| 冰水型 | <0.16 千瓦小時/天 |
| 熱水型 | <0.75 千瓦小時/天 |
| 冰熱水型 | <1.20 千瓦小時/天 |

二、國內開飲機能源效率基準介紹

(一)國內冰溫熱型開飲機節能標章能源耗用基準 (實施日期：96 年 11 月 16 日)

冰溫熱型開飲機申請節能標章認證，其適用範圍、能源耗用試驗條件與測試方法及能源耗用基準應符合下列規定：

1. 適用範圍

開飲機應符合中華民國國家標準 CNS-13516 之產品。

2. 能源耗用測試條件、方法及程序

(1) 環境測試條件：

本測試方法之條件，其周圍環境溫度為 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，開飲機各側面、前面及上面與牆壁間，須相距 300 mm 以上，背面距離須超過 65 mm。地面溫度與周圍溫度差有 2°C 以上時，開飲機須放置於高度 100 mm 以上之平木台上。

(2) 24 小時能源耗用值 E_{24} (度/天)：

在電壓變動值為 110V 在 $\pm 2\%$ 以內、220V 在 $\pm 1\%$ 以內之條件下，依 CNS-13516 第 10.3.1 節規定，熱水系統切換至保溫狀態，且冰水系統運轉至致冷元件（壓縮機、致冷晶片）停止運轉後，測定 24 小時連續運轉中之保溫模式消耗電量，須符合 CNS-13516 第 4.10 節、第 8.4 節，以及本測試方法關於周圍溫度試驗條件之規定。

(3) 熱水系統平均水溫 T_h ($^{\circ}\text{C}$)：

依 CNS-13516 第 10.3.1 節規定，熱水系統切換至保溫後，測定 24 小時連續運轉中之熱水系統水溫，並依 CNS-13516 第 10.11 節方法執行。熱水系統平均水溫係前述 24 小時連續運轉所量測熱水溫度之平均值 (T_h)。(本測試方法熱水系統平均水溫之量測誤差須在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以內)。

(4) 冰水系統平均水溫 T_c ($^{\circ}\text{C}$)：

依 CNS-13516 第 10.3.2 節規定，於測定 24 小時能源耗用值 (E_{24}) 後，且致冷元件（壓縮機、致冷晶片）停止運轉後，以玻璃或隔熱效果良好之量桶盛接冰水，依 CNS-13516 第 10.11 節方法量測冰水水溫。

(5) 熱水膽溫度校正係數 K_1 (無因次)，直接定義如下式：

$$K_1 = \frac{T_h - \text{周圍溫度}}{100 - \text{周圍溫度}} \quad (1)$$

(6) 冰水膽溫度校正係數 K_2 (無因次)，直接定義如下式：

$$K_2 = \frac{\text{周圍溫度} - T_c}{\text{周圍溫度}} \quad (2)$$

依 CNS-13516 第 10.17 節量測儲水桶容量，並依第 4.16 節規定之熱水系統儲水桶容量，以符號 V_1 (公升) 表示；冰水系統儲水桶容量，以符號 V_2 (公升) 表示，各儲水桶容量應在標示值的 95% 以上。

3. 冰溫熱型開飲機每 24 小時能源耗用基準值 E (度/天)

$$E = 0.146 \times (V_1 \times K_1 + \frac{1}{3} V_2 \times K_2) + 1.312$$

E ：冰溫熱型開飲機能源耗用基準值 (度/天)

V_1 ：熱水系統儲水桶容量 (公升)

V_2 ：冰水系統儲水桶容量 (公升)

4. 冰溫熱型開飲機 24 小時能源耗用值 (E_{24}) 不得高於冰溫熱型開飲機能源耗用基準值。

(二) 我國節能標章冰溫熱型開飲機能源效率基準如表 4 所示：

表 4 我國節能標章冰溫熱型開飲機能源耗用基準

| 額定儲水容量 V ₁ ，V ₂ (公升) | 每24小時能源耗用基準(E) (kWh/24h) |
|---|---|
| 全機種 | $E = 0.146 (V_1 \times K_1 + \frac{1}{3} V_2 \times K_2) + 1.312$ |

(三)國內溫熱型開飲機節能標章能源耗用基準（實施日期：96 年 10 月 22 日）

溫熱型開飲機申請節能標章認證，其適用範圍、能源耗用試驗條件與測試方法及能源耗用基準應符合下列規定：

1. 適用範圍：

開飲機應符合中華民國標準 CNS-13516 之產品。

2. 能源耗用測試條件、方法及程序：

(1)環境測試條件：

本測試方法之條件，其周圍環境溫度為 25±1℃，開飲機各側面、前面及上面與牆壁間，須相距 300 mm 以上，背面距離須超過 65 mm。地面溫度與周圍溫度差有 2℃ 以上時，開飲機須放置於高度 100 mm 以上之平木台上。

(2)24 小時能源耗用值 E₂₄ (度/天)：

在電壓變動值為 110V 在±2%以內、220V 在±1%以內之條件下，依 CNS-13516 第 10.3.1 節規定，熱水系統切換至保溫後，測定 24 小時連續運轉之保溫消耗電量，須符合 CNS-13516 第 4.10 節、第 8.4 節、以及本測試方法關於周圍溫度試驗條件之規定。

(3)熱水系統平均水溫 T_w (℃)：

依 CNS-13516 第 10.3.1 節規定，熱水系統切換至保溫後，測定 24 小時連續運轉中之熱水系統水溫，並依 CNS-13516 第 10.11 節方法執行。熱水系統平均水溫係前述 24 小時連續運轉所量測熱水溫度之平均值 (T_w)。(本測試方法熱水系統平均水溫之量測誤差須在±0.5℃以內)。

(4)溫度校正係數 K (無因次)，直接定義如下式：

$$K = \frac{T_w - \text{周圍溫度}}{100 - \text{周圍溫度}}$$

(5)依 CNS-13516 第 10.17 節量測儲水桶容量，並依第 4.16 節規定之熱水系統儲水桶容量 (V，單位公升)，各儲水桶容量應達標示值之 95%以上。

(6)開飲機標準化後之 24 小時能源耗用值為 E_{st,24} (度/天)：

$$E_{st,24} = \frac{E_{24}}{K}$$

E₂₄：每 24 小時能源耗用實測值 (度/天)；K：溫度校正係數。

(7)溫熱型開飲機每 24 小時標準化能源耗用基準值 E_{st,24} (度/天) = 0.154V + 1.000

(V：熱水系統儲水容量 (公升))

(8)溫熱型開飲機標準化後之 24 小時能源耗用值 ($E_{st,24}$) 不得高於溫熱開飲機能源耗用基準值。

(四)我國節能標章溫熱型開飲機能源效率基準如表 5 所示：

表 5 我國節能標章溫熱型開飲機能源耗用基準

| 額定熱水儲水桶容量 V (公升) | 每24小時標準化能源耗用基準 ($E_{st,24}$) (kWh/24h) |
|---------------------|---|
| 全機種 | $E_{st,24} = 0.154V + 1.000$ |

參、國內開飲機能源效率水準及技術發展評估

一、能源效率水準評估

為瞭解開飲機的效率現況，本計畫由市場購置 9 台溫熱型開飲機及 6 台冰溫熱型開飲機分別進行性能測試，參見表 6 市面購樣 9 台溫熱熱型開飲機性能測試結果整理表、表 7 市面購樣 6 台冰溫熱熱型開飲機性能測試結果整理表。

(一)溫熱型開飲機性能測試能源效率水準評估：

由表 6 中可見保溫模式下每 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 小於節能標章基準者計有：賀眾牌 1.311(kWh/24hr)、光廷牌 1.405(kWh/24hr)、晶工牌 1.396(kWh/24hr)、東龍牌 1.223(kWh/24hr)、元山牌 6.098(kWh/24hr)、大同 1.531(kWh/24hr)。保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 與節能標章基準值的比較:賀眾牌溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值低約 13.079%，大家源溫熱型開飲機瓶保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值高約 7.312%，光廷牌溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值低約 8.681%，晶工牌溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值低約 3.529%，東龍牌溫熱型開飲機溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值低約 20.520%，聲寶溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值高約 39.906%，元山溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值低約 6.098%，東元溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值高約 3.444%，大同溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之標準化平均耗電量 ($E_{st,24}$) 較節能標章基準值低約 0.520%。

(二)冰溫熱型開飲機性能測試能源效率水準評估：

由表 7 中可見保溫模式下每 24 小時備用平均耗電量 (E_{24}) 小於節能標章基準者計有：大同牌 1.471 (kWh/24hr)、元山牌 1.558 (kWh/24hr)。保溫模式 24 小時之備用平均耗電量 (E_{24}) 與節能標章基準值的比較:上豪牌冰溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之備用平均耗電量 (E_{24}) 較節能標章基準值高約 63.711%，台熱牌冰溫熱型開飲機瓶保溫模式 24 小時之備用平均耗電量 (E_{24}) 較節能標章基準值高約 22.556%，國騰冰溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之備用平均耗電量 (E_{24}) 較節能標章基準值高約 16.895%，大同冰溫熱型開飲

機保溫模式 24 小時之備用平均耗電量(E_{24})較節能標章基準值低約 11.486%，晶工牌冰溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之備用平均耗電量 (E_{24}) 較節能標章基準值高約 9.681%，元山牌冰溫熱型開飲機保溫模式 24 小時之備用平均耗電量 (E_{24}) 較節能標章基準值低約 4.771%。

表 6 市面購樣 9 台溫熱型開飲機性能測試結果整理表

| 廠牌名稱 | 賀眾牌(節標) | 大家源 | 光廷牌 | 晶工牌(節標) | 東龍牌(節標) | 聲寶 | 元山 | 東元 | 大同 |
|--|------------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|---------|
| 型號 | UW-352BG-1 | TCY-276 | GT-0303 | JD-5301B | TE-311 | HD-PB11W | YS-861DW | YL1232CA | TLK-75S |
| 熱水系統貯水容量 V(公升) | 3.3 | 3 | 3.5 | 2.9 | 3.5 | 6.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| 總容量(公升) | 9.6 | 11.6 | 10 | 10.1 | 10.6 | 11.0 | 12.0 | 11.8 | 11.8 |
| 溫水容量(公升) | 1.2 | 1.6 | 1.5 | 1.7 | 2.6 | 4.5 | — | — | — |
| 生水容量(公升) | 5.1 | 7 | 5 | 5.5 | 5.5 | 0.0 | — | — | — |
| 測試電壓(Volt) | 110.2 | 110.1 | 110.2 | 110.1 | 110.0 | 110.3 | 110.2 | 110.2 | 110.2 |
| 電流(A) | 6.83 | 5.53 | 6.53 | 5.38 | 8.38 | 6.46 | 6.6 | 6.7 | 6.8 |
| 消耗功率(W) | 753 | 608 | 720 | 593 | 923 | 714 | 731.0 | 741.0 | 748.0 |
| 平均環境溫度(T _{amb}) | 26.6 | 26.5 | 26.3 | 25.9 | 25.1 | 25.1 | 26.0 | 25.9 | 25.7 |
| 水初溫(°C) | 25.3 | 26.3 | 27.3 | 26.8 | 25 | 25.7 | 25.6 | 25.6 | 25.5 |
| 熱水膽平均水溫 T _w (°C) | 95.3 | 97.1 | 97.2 | 91.9 | 92.7 | 94.1 | 87.6 | 94.2 | 86.5 |
| 保溫模式下累積時間 t(小時) | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 保溫模式下平均 24 耗電量 E ₂₄ (kWh) | 1.227 | 1.507 | 1.352 | 1.243 | 1.104 | 2.579 | 1.203 | 1.468 | 1.253 |
| K(溫度校正係數) | 0.936 | 0.961 | 0.962 | 0.891 | 0.903 | 0.921 | 0.832 | 0.922 | 0.818 |
| 保溫模式下標準化平均 24 耗電量 E _{st,24} (kWh) | 1.311 | 1.569 | 1.405 | 1.396 | 1.223 | 2.800 | 1.445 | 1.592 | 1.531 |
| 節能標章基準 | 1.508 | 1.462 | 1.539 | 1.447 | 1.539 | 2.001 | 1.539 | 1.539 | 1.539 |
| ((實測值-標章基準值)/(標章基準值))% | -13.079 | 7.312 | -8.681 | -3.529 | -20.520 | 39.906 | -6.098 | 3.444 | -0.520 |

表 7 市面購樣 6 台冰溫熱型開飲機性能測試結果整理表

| 廠牌名稱 | 上豪 | 台熱牌 | 國騰 | 大同 | 晶工牌 | 元山牌 |
|---|-------------------|-----------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 型 號 | SH-3970 (電子晶片) | S-737 (電子晶片) | JT-2570 (電子晶片) | TLK-98SC (壓縮機) (節標) | JK-360L(電 子晶片) (節標) | YS-9980DWI (壓縮機) (節標) |
| 熱水系統貯水容量 V_1 (公升) | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 2.3 | 2.3 | 2.0 |
| 冰水系統貯水容量 V_2 (公升) | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 1.3 | 1.3 | 1.2 |
| 總容量 V (公升) | 9.0 | 9.0 | 11 | 11.6 | 11 | 12.8 |
| 測試電壓(Volt) | 110.3 | 110.2 | 110.2 | 110.2 | 110.1 | 110 |
| 電流(A) | 8.12 | 8.03 | 8.14 | 8.25 | 7.3 | 8.28 |
| 實測消耗功率(W) | 895 | 891 | 893 | 894 | 793 | 890 |
| 平均環境溫度 (T_{amb}) | 25.1 | 25.1 | 25.1 | 25.1 | 25.1 | 25.1 |
| 水初溫($^{\circ}C$) | 26.6 | 26 | 24.6 | 26.2 | 26.1 | 25.5 |
| 熱水膽平均水溫 $T_w(^{\circ}C)$ | 92.3 | 95.6 | 96.5 | 95.1 | 89.3 | 99.4 |
| 冰水膽平均水溫 $T_c(^{\circ}C)$ | 11.8 | 11.1 | 10.9 | 10.8 | 9.8 | 10.6 |
| 保溫模式下累積時 間 t (小時) | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| K_1 (熱水膽溫度校正 係數) | 0.897 | 0.941 | 0.953 | 0.935 | 0.857 | 0.992 |
| K_2 (冰水膽溫度校正 係數) | 0.530 | 0.558 | 0.566 | 0.570 | 0.610 | 0.578 |
| 等效內容積 ($V_1 \times K_1 + 1/3 \times V_2 \times K_2$) | 5.736 | 6.019 | 5.908 | 2.396 | 2.236 | 2.215 |
| 保溫模式下平均 24 小時耗電量 E_{24} (kWh) | 3.519 | 2.685 | 2.542 | 1.471 | 1.797 | 1.558 |
| 節能標章基準 | 2.150 | 2.191 | 2.175 | 1.662 | 1.638 | 1.635 |
| ((實測值-標章基準 值)/(標章基準值))% | 63.711 | 22.556 | 16.895 | -11.486 | 9.681 | -4.733 |

二、技術發展評估

(一)成長性分析

國內開飲機市場需求量約為 35 萬台，其中冰溫熱約 5 萬台。冰溫熱型開飲機價格約為 4500~6000 元之間，溫熱型開飲機約為 1500~3000 元間。由於冰溫熱型開飲機價格比溫熱型開飲機高出許多，冰水功能也可由冰箱取代，因此普及率不及溫熱型開飲機。市售產品以熱水膽容量 2.5 公升及 6 公升，冰水膽容量 1~1.5 公升為主，OEM 情形相當普遍。

(二)技術發展趨勢

開飲機節能首重保溫，開飲機的節能主要依靠保溫技術的提升。開飲機的熱損失主要取決於保溫性能的優劣，要降低熱損失只要在熱水槽槽體增加隔熱材料即可達到相當的保溫效果。目前開飲機保溫方面有相當大的提升空間，節能改善潛力約可達 20~40%。溫度控制方面若能採用溫度回授開關或定時、自動斷電等節能模式納入設計考量，進一步配合適當的再熱控制，將可大幅降低開飲機能源的消耗。

肆、國內開飲機源效率基準建議案研擬及效益衝擊評估

一、能源效率基準建議案

開飲機保溫性能不好，會造成相當大的熱損失，無形中浪費不少能源。目前開飲機有很大的比率在熱水儲水桶部分沒作保溫，其耗電不輸一般中大型電冰箱，因此能源主管機關已規劃將其納入能源效率管理。國內開飲機源效率基準建議案研擬從前面第貳節國內外開飲機能源效率基準介紹得知，目前有美國能源之星基準、韓國基準、香港基準及國內節能標章基準。

本中心於民國 97 年 11 月 26 日召開「我國電開飲機能源效率基準草案研訂座談會」，未來開飲機能源效率管理範圍，業者建議與目前標檢局管制的範圍相同，適用於單相交流 300V 以下之產品。目前開飲機已納入安規檢驗，未來若能源局公告能源效率基準，為推行節能減碳政策，標檢局會配合將能源效率與安規一起進行檢驗，經檢測合格後再發給登錄證書。溫熱型開飲機能源效率實質名稱經討論後，建議以每 24 小時標準化備用損失 (standby loss) 表示，冰溫熱型開飲機由於係直接測試 24 小時耗電量作評量，並未經過溫度標準化，因此建議以每 24 小時備用損失 (standby loss) 表示。由於開飲機能源效率基準係以額定容量(公升)為計算依據，因此額定容量是否確實會影響基準的高低，目前國家標準 CNS13516 開飲機對儲水桶容量已有規定，因此建議依國家標準規定，各儲水桶容量應在標示值的 95%以上。由於冰溫型開飲機國內使用量很少，加上冰水儲水桶一般皆有保溫，否則外表面會滴水，因此與會者建議現階段暫不要管制其能源效率。目前開飲機屬應施檢驗商品，市面上若有未經檢驗而販售或進口者，建議業者能向標檢局檢舉。

綜合以上技術面及基準面評估，本研究提出「我國溫熱型開飲機能源效率基準(草案)」如表 9 所示，及「我國冰溫熱型開飲機能源效率基準(草案)」如表 10 所示。所提出的溫熱型及冰溫熱型(含冰熱型)開飲機能源效率基準草案係以我國目前節能標章的基準為目標，經過說明討論後與會者對基準草案並無異議。同時基準有效數字取三位數，並對實際容量加以規範，另實施日

期建議為公告後三年。開飲機能源效率基準公告後，目前已取得證書者，其證書有效期至基準生效日止，須另提出能源效率合格報告才能再申請登錄，詳細規定標檢局會事先公告周知。

開飲機由於目前經濟部能源局已公告節能標章能源耗用基準試驗條件與方法，其試驗方法主要係參照國際標準 IEC60379 (Methods for measuring the performance of electric storage water-heaters for household purpose)，因此草案中建議試驗條件及方法依據節能標章相關規定。為配合現行安規驗證登錄證書有效期限並給予業者緩衝改善時間，建議開飲機能源效率基準公告後三年實施。產品之實測 $E_{st,24}$ (或 E_{24}) 值計算至小數點後第三位，小數點後第四位即四捨五入。 $E_{st,24}$ (或 E_{24}) 實測值不得高於上表基準值，並在產品標示值以下。

二、效益衝擊評估

熱水膽容量較小之開飲機，單位容積的熱損失將較嚴重，自動調溫維持在較高溫度時，一但保溫及隔熱欠佳，能源效率水平將惡化，是以保溫與隔熱技術的有效提升是業者當前面臨的主要課題。能源主管機關預計明年委託相關研究單位進行高效率家用電熱產品的開發，其中包括開飲機在內，業者若需要技術改善之輔導，屆時可洽能源局尋求協助。雖然基準草案以節能標章基準為目標，但業者稍作保溫，應可達到基準規定，衝擊應不大。

開飲機之能源效率基準實施後，每年節約電量若以每天平均備用損失(度/天)×損失降低比率×年銷售台數(萬台/年)×365(天)估算，開飲機每年節約電量約 $1.57(\text{度/天}) \times 0.13 \times 35(\text{萬台/年}) \times 365(\text{天}) = 0.26$ 億度。

表 9 我國溫熱型開飲機能源效率基準 (草案)

| 額定容量 V (公升) | 每24小時標準化備用損失 $E_{st,24}$ (kWh/24h) | 實施日期 |
|----------------|---------------------------------------|-------|
| 全機種 | $E_{st,24} = 0.154V + 1.000$ | 公告後三年 |

註：(1)本效率基準適用單相交流 300V 以下冰溫熱型(含冰熱型)開飲機，但不包括冰溫型開飲機。

(2) V_1 (公升)為熱水儲水桶額定容量， V_2 (公升)為冰水儲水桶額定容量，各儲水桶容量應符合 CNS13516 開飲機之規定，在標示值之 95%以上。

(3)上表 K_1 ， K_2 為校正溫度係數， $K_1 = (\text{熱水儲水桶平均水溫}(\text{°C}) - \text{周圍溫度}(\text{°C})) / (100 - \text{周圍溫度}(\text{°C}))$ ， $K_2 = (\text{周圍溫度}(\text{°C}) - \text{冰水儲水桶平均水溫}(\text{°C})) / \text{周圍溫度}(\text{°C})$ 。

(4)每 24 小時備用損失 E_{24} (kWh/24h) 之試驗條件及方法依經濟部能源局公告之「冰溫熱型開飲機節能標章能源耗用基準與標示方法」規定。

(5)產品之實測 E_{24} 值計算至小數點後第三位，小數點後第四位即四捨五入。

(6) E_{24} 實測值不得高於上表基準值，並在產品標示值以下。

表 10 我國冰溫熱型(含冰熱型)開飲機能源效率基準（草案）

| 額定容量 V ₁ , V ₂ (公升) | 每24小時備用損失E ₂₄ (kWh/24h) | 實施日期 |
|--|--|-------|
| 全機種 | $E_{24} = 0.146 (V_1 \times K_1 + \frac{1}{3} V_2 \times K_2) + 1.312$ | 公告後三年 |

註：(1)本效率基準適用單相交流 300V 以下冰溫熱型(含冰熱型)開飲機，但不包括冰溫型開飲機。

(2)V₁(公升)為熱水儲水桶額定容量，V₂ (公升)為冰水儲水桶額定容量，各儲水桶容量應符合 CNS13516 開飲機之規定，在標示值之 95%以上。

(3)上表 K₁, K₂ 為校正溫度係數，K₁=(熱水儲水桶平均水溫(°C)-周圍溫度(°C))/(100-周圍溫度(°C))，K₂=(周圍溫度(°C)-冰水儲水桶平均水溫(°C))/周圍溫度(°C)。

(4)每 24 小時備用損失 E₂₄ (kWh/24h) 之試驗條件及方法依經濟部能源局公告之「冰溫熱型開飲機節能標章能源耗用基準與標示方法」規定。

(5)產品之實測 E₂₄ 值計算至小數點後第三位，小數點後第四位即四捨五入。

(6)E₂₄ 實測值不得高於上表基準值，並在產品標示值以下。

伍、結論及建議

- 1.目前開飲機已納入安規檢驗，未來若能源局公告能源效率基準，為推行節能減碳政策，標檢局會配合將能源效率與安規一起進行檢驗，經檢測合格後再發給登錄證書。
- 2.開飲機能源效率基準公告後，目前已取得證書者，其證書有效期至基準生效日止，須另提出能源效率合格報告才能再申請登錄，詳細規定標檢局會事先公告周知。
- 3.開飲機保溫性能不好，會造成相當大的熱損失，無形中浪費不少能源。目前開飲機有很大的比率在熱水儲水桶部分沒作保溫，其耗電不輸一般中大型電冰箱，因此能源主管機關已規劃將其納入能源效率管理。
- 4.大電力提出的溫熱型及冰溫熱型(含冰熱型)開飲機能源效率基準草案係以我國目前節能標章的基準為目標，經過說明討論後與會者對基準草案並無異議。
- 5.能源主管機關預計 98 年委託相關研究單位進行高效率家用電熱產品的開發，其中包括開飲機在內，業者若需要技術改善之輔導，屆時可洽能源局尋求協助。
- 6.開飲機的熱損失主要取決於保溫性能的優劣，要降低熱損失只要在熱水槽槽體增加隔熱材料即可達到相當的保溫效果。
- 7.為配合現行安規驗證登錄證書有效期限並給予業者緩衝改善時間，建議開飲機能源效率基準公告後三年實施。
- 8.開飲機由於目前經濟部能源局已公告節能標章能源耗用基準試驗條件與方法，因此草案中建議試驗條件及方法依據節能標章相關規定。
- 9.未來開飲機能源效率管理範圍，建議與目前標檢局管制的範圍相同，適用於單相交流 300V 以下之產品。
- 10.溫熱型開飲機能源效率實質名稱經討論後，建議以每 24 小時標準化備用損失 (standby loss) 表示，冰溫熱型開飲機由於係直接測試 24 小時耗電量作評量，並未經過溫度標準化，因此建

議以每 24 小時備用損失 (standby loss) 表示。

11. 由於開飲機能源效率基準係以額定容量(公升)為計算依據，因此額定容量是否確實會影響基準的高低，目前國家標準 CNS13516 開飲機對儲水桶容量已有規定，因此建議依國家標準規定，各儲水桶容量應在標示值的 95%以上。
12. 由於冰溫型開飲機國內使用量很少，加上冰水儲水桶一般皆有保溫，否則外表面會滴水，因此與會者建議現階段暫不要管制其能源效率。
13. 目前開飲機屬應施檢驗商品，市面上若有未經檢驗而販售或進口者，建議業者能向標檢局檢舉。

誌 謝

本文承經濟部能源局之能源基金計畫所贊助，謹此誌謝。

陸、參考文獻

1. 全國能源會議結論具體行動方案，民國 88 年 8 月 5 日行政院第二六四〇次院會通過。
2. 「全國能源會議」結論及擬採行措施，民國 87 年 6 月 11 日行政院第 2582 次會議核定。
3. 節約能源措施，行政院台八十一經 41405 號函核定修正。
4. 節約能源管理措施推動計畫(民國八十六年~九十年)，經濟部能源委員會編印，86 年 7 月。
5. 「能源管理法」，民國 81 年 1 月 31 日總統令修正。
6. 商品檢驗法，民國 90 年 10 月 24 日修訂公布。
7. 商品驗證登錄辦法，90.12.5 經(90)標檢字第 09004625360 號令公佈。
8. 用電器具能源效率標準提升研究八十八年下半年及八十九年度執行報告，經濟部能源委員會編印，民國 90 年 5 月。
9. 用電器具能源效率標準提升研究九十年年度執行報告，經濟部能源委員會編印，民國 90 年 12 月
10. 中國國家標準 CNS 13516 開飲機，民國 88 年 6 月 28 日修訂。
11. 節能標章能源效率基準檢討專家諮詢會，工研院能環所節能標章推動小組，96 年 8 月 23 日。
12. S&L Programs for Drinking Water Coolers in Republic of Korea，www.kier.re.kr/index.htm
13. ENERGY STAR Program Requirements for Bottled Water Coolers, ARI 2002 Standard 1010 for Self-Contained Mechanically-Refrigerated Drinking-Water Coolers
14. ISO 60379 : 1987-09 Methods for measuring the performance of electric storage water-heaters for household purposes.
15. ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001(Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings).
16. Public Law 100-12 “National Application Energy Conservation Act of 1987”, U.S.A.
17. Public Law 102-486 “Energy Policy Act of 1992”, U.S.A.
18. Guide to Canada’s Energy Efficacy Regulations, Revised May 1999.
19. 日本「能源使用合理化法律」，平成 10 年 6 月 5 日修正。
20. 台灣地區家用電氣普及狀況調查報告，台灣電力公司，民國 91 年 1 月。
21. 非核家園具體行動方案，九十二年九月十七日第二八五七次