



節能標章全球資訊網
<http://www.energylabel.org.tw>

節能標章線上申辦
<http://www.energylabel.org.tw/energylabelapply/login.asp>

節能標章推動小組諮詢專線
0800-668268



能源效率分級標示管理系統
<http://ranking.energylabel.org.tw>

能源效率分級標示諮詢專線
02-8772-8082 轉 591 或 595

節能標章與

能源效率分級標示

107 年度 第參季



線上瀏覽季刊



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

中華民國 107 年 9 月出版

HITACHI

頂級
空調

日立變頻多聯式空調
SET FREE

完美的空間設計，從空調開始。

日立變頻頂級空調，
高科技的變頻技術加上智慧中央管理網路系統，
讓人安心、信賴，
隨心所欲享受極致舒適的優質生活。

日立冷氣 榮獲商務人士理想品牌No.1*



榮獲採用
4~96HP Max.1對64
臺中國家歌劇院 | 內政部智慧化居住空間展示中心
內政部EAG House實驗屋 | 臺灣科技大學台灣建築科技中心

- 輕量 小型化室外機
- 多樣 7種室內機型式
- 節能 自控省電機能
- 換氣 全熱交換器
- 智慧 中央管理網路系統
- 專業 日本日立變頻技術

* 依據2017年商務人士理想品牌調查

目錄



節能標章與
能源效率分級標示
107年度第叁季

CONTENTS

科技視窗

- 04 我國家用電冰箱使用數量及耗能模型建立
- 18 漫談電視機節能標章基準制定與推動

主題分享

- 30 認識台灣山岳之美 登山教育意識抬頭

資訊看板

- 36 台灣電冰箱與除濕機產品大數據分析－能源效率篇
- 44 因應「節能標章作業要點」修正，有關產品抽測的重點說明
- 48 「節能標章與能源效率分級標示」會議暨活動行事曆 (107年度7月至9月)

獲證商品

- 51 節能標章 107年7-9月核准款數
- 52 能源效率分級標示 107年7-9月核准款數

性別平等 從你我做起

性別平等好觀念 家事分擔一起來！



更多資訊請上行政院性別平等會 <http://www.gec.ey.gov.tw>

廣告

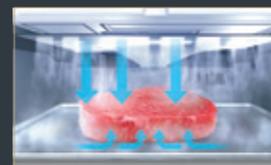
一週間鮮度長持ち

新鮮美味 隨時品嚐



日本製
Made in JAPAN

Panasonic 電冰箱，搭載日本保鮮科技，給您一整週的新鮮美味。



新-3°C 微凍結

魚、肉不用冷凍
新鮮 7天*

噴霧式冷流+全新速冷鋁盤，
急速微凍食材，抑制氧化。



智慧雙層保濕蔬果室

蔬果水分不流失
新鮮 7天*

雙層自動控濕，
維持蔬果室最合適的濕度。



超薄壁化設計

同樣寬度
容量增加約 50L*

採用多樣創新設計，讓空間
變大，輕鬆放進更多食材。



おいしい
7days

新鮮·美味

ECONAVI

nanoe X

日本·台灣銷售
NO.1

節能標章

*詳細商品內容請參閱型錄或官網。
*1日本銷售第一：數據引用自日本經濟新聞出版社所發行之日本經濟新聞社編「日經產業地圖」(2018年版)，資料來源：日本電機工業會(JEMA)。台灣銷售第一：根據台灣GfK 2016年市場銷售量調查報告。

我國家用電冰箱使用數量及 耗能模型建立

Model Establishment of Energy Consumption and Number in Use for Domestic Household Refrigerators

賈皓鈞

Hao-Chun Chia

工業技術研究院 綠能與環境研究所

Green Energy and Environment Laboratories, Industrial Technology and Research Institute

摘要

本研究結合我國家用電冰箱歷年銷售量（1981年~2017年）、入戶調查資料、電冰箱淘汰率曲線及能源效率衰退率，建立我國家用電冰箱之使用數量及耗能模型。利用此模型估算出2008年至2050年之電冰箱使用數量及耗電量趨勢，並比較在多種政策情境下之節電效益。

在使用數量模型部分，由於冰箱之淘汰並非與年齡呈現線性正相關，故本研究以雙層失效累積分配函數進行模擬；冰箱總使用量介於950萬至1000萬之間，淘汰量在使用8-11年及20-23年出現兩個高峰，平均壽命為14.8年。

在耗能模型部分，本研究設計BAU及6個政策情境，其中汰舊換新在短期（5年內）之節電量較明顯，長期而言MEPS基準提升之影響最為顯著，在6個情境中，配合MEPS基準提升同時汰舊換新成高效率產品之情境六節電效益最佳，至2050年可降低61%冰箱用電量。

一、研究背景

近年來夏季尖峰用電負載持續成長，備轉容量率不足，供電不足的狀況使實施限電的風險相對增加，2018年已是史上電力最吃緊的一年，4月就已達用電高峰，夏季白天頻頻氣溫逼近40度高溫，全國用電量於7月31日達最高點3690.6萬瓩，創歷史新高[1]。

當「2025非核家園」已成為既定政策，而且近年來民眾環境意識高漲，新建或重啟火力發電廠困難重重，為有效延緩擴充發電容量之壓力，各國皆採行電力需求面管理措施，主要目的為抑低尖峰負載，內容涵蓋負載管理、能源效率管理與節能設備補貼等。

電冰箱是民生必要家電產品，根據台電統計數據，電冰箱占夏季住宅用電之16.9%，占冬季住宅用電之26.2%，全年耗電量可達100億度[2]，在住宅部門的用電量僅次於冷氣機，具有相當大的節電潛力；世界上其他地區皆有類似冰箱用電型態，因此是各國優先推動能源效率管制的家用電器[3]。

電冰箱容許耗用能源基準（MEPS）以冰箱製冷方式分成風扇式冷凍冷藏電冰箱、直冷式冷凍冷藏電冰箱及冷藏式電冰箱，並分別訂定能源因數值（EF）標準，近20年MEPS基準修訂歷程如表1所示，2004~2005年期間我國考量「京都議定書」生效後，住商部門溫室氣體減量情勢及節能產業的發展，電冰箱MEPS有進一步提升的必要[3]，於是最近一次MEPS基準修訂，於2011年大幅提升50~70%，並同時推動能源效率分級標示，以引導冰箱廠商研發高效率產品，其中在保溫、直流變頻壓縮機、環保新冷媒及智慧控制等節能技術都有長足的進步，並鼓勵民眾汰舊換新時優先選用，對於節電的效果相當顯著。

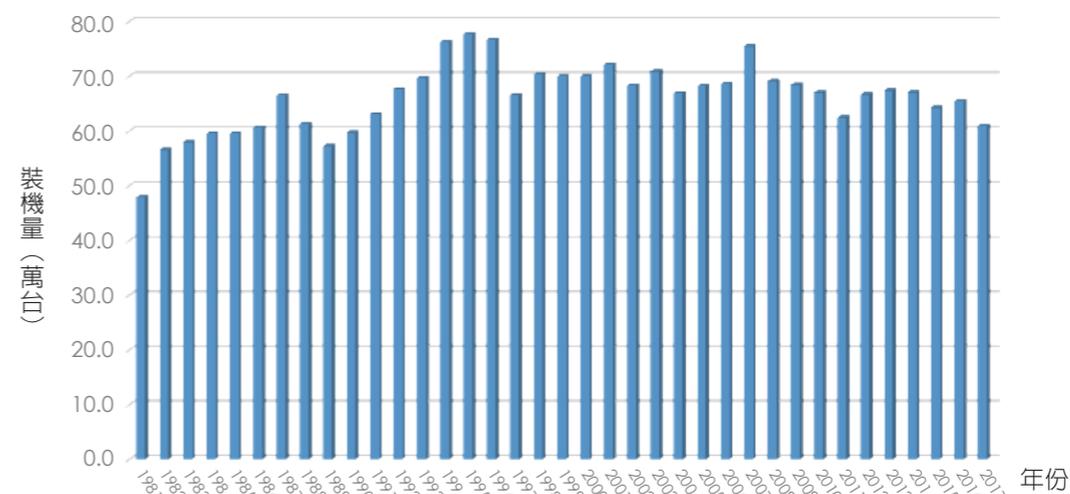
表 1 我國電冰箱 MEPS 基準研定歷程 [4]

| 冰箱型式 | MEPS實施日期 | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | 1996.01.01 | 2000.07.01 | 2003.01.01 | 2011.01.01 |
| 低於400公升風扇式冷凍冷藏電冰箱 | $EF = \frac{\nu}{(0.0671\nu+44.0)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0611\nu+40.0)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0581\nu+38.3)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0371\nu+24.3)}$ |
| 400公升以上風扇式冷凍冷藏電冰箱 | $EF = \frac{\nu}{(0.0671\nu+44.0)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0611\nu+40.0)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0541\nu+35.2)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0311\nu+21.0)}$ |
| 低於400公升直冷式冷凍冷藏電冰箱 | $EF = \frac{\nu}{(0.0581\nu+34.0)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0531\nu+30.9)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0501\nu+29.6)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0331\nu+19.7)}$ |
| 400公升以上直冷式冷凍冷藏電冰箱 | $EF = \frac{\nu}{(0.0331\nu+19.7)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0531\nu+30.9)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0461\nu+27.2)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0291\nu+17.0)}$ |
| 冷藏式電冰箱 | $EF = \frac{\nu}{(0.0581\nu+27.2)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0531\nu+24.7)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0501\nu+23.7)}$ | $EF = \frac{\nu}{(0.0331\nu+15.8)}$ |

二、模型建立

為了進一步分析全國電冰箱每年耗電量之變化及未來成長趨勢，本研究蒐集我國近30年電冰箱國內裝機量及能源效率基準，建立家用電冰箱使用型態與淘汰模型，最終以多種不同政策情境，模擬至2030年及2050年之電冰箱使用數量及耗電量（我國INDC承諾2030年溫室氣體排放量為BAU減量50%；溫管法明定2050年減量目標為2005年排放量的50%以下，故分析至2030及2050之節能效益）。

電冰箱國內裝機量統計如圖1所示[6]，1991~2010年平均裝機量約70萬台，其中在1995年達到高峰（近80萬台），2011年後裝機量小幅降低，平均裝機量約65萬台，整體來說電冰箱裝機量從1991年後皆維持在60~80萬台之間，變動幅度不大，顯示電冰箱屬於穩定的市場，購買的冰箱以汰舊換新為主。



註：國內裝機量=內銷量+進口量+去年存貨量-今年存貨量

圖 1 我國電冰箱歷年裝機量（萬台）

為了分析家用冰箱使用及汰換型態，參考廖文華等人[7]之入戶調查報告，訪問2,062台家用冰箱購入年份，並以5年為區間統計台數與比例（如下表2），對照實際國內裝機量並假設購入年份5年以內100%還在使用，計算出未被淘汰之使用中冰

箱比例及使用中冰箱數量，購入年份5年以內使用中數量331.2萬台；6-10年使用中數量286.6萬台；11-15年使用中數量148.9萬台；16-20年使用中數量138.6萬台；20年以上使用中數量52.6萬台；總計使用中冰箱957.9萬台。

表 2 第三方與政府機構在符合性評鑑的分工機制

| 區間編號 | 購入年份 (裝機年) | 入戶調查[7] | | 工業產銷存[6] | 使用中比例 (%) | 使用中數量 (萬台) |
|------|-----------------------|---------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| | | 台數 | 比例 (%) | 國內裝機量 (萬台) | | |
| 一 | 5年以內 (2012-2016) | 712 | 34.52 | 331.2 | 100.00 | 331.2 |
| 二 | 6-10年 (2007-2011) | 616 | 29.9 | 342.9 | 83.59 | 286.6 |
| 三 | 11-15年 (2002-2006) | 320 | 15.5 | 343.3 | 43.36 | 148.9 |
| 四 | 16-20年 (1997-2001) | 298 | 14.5 | 349.4 | 39.68 | 138.6 |
| 五 | 20年以上 (1991-1996) | 113 | 5.5 | 431.5 | 12.18 | 52.6 |
| - | 拒答 | 4 | 0.2 | - | - | - |
| - | 總計 | 2,062 | 100.0 | 1798.3 | - | 957.9 |

淘汰模型之建立以在壽命試驗之可靠度理論中，除指數分佈以外應用最廣之韋氏分配 (Weibull distribution) 為基礎，使用失效累積分配函數 (如下式) [8] 結合前述家用冰箱使用及汰換型態分析結果設計電冰箱淘汰模型。

由表2使用中數量可以觀察到購入年份區間二與區間三、區間四與區間五之減少數量相當顯著，其中區間二至區間三減少了137.7萬台；區間四至區間五減少了86萬台；而區間一至區間二僅減少44.6萬台；區間三至區間四僅減少10.3萬台，顯示冰箱之淘汰並非與年齡呈現線性正相關。

本研究為了模擬我國家用電冰箱淘汰現象，以雙層失效累積分配函數 (如下式及圖2) 取代傳統單一失效累積分配函數來模擬冰箱汰換狀況，並以表2使用中比例進行驗證，以試誤法反覆調整雙層失效累積分配函數中的 t_1 、 t_2 、 α 、 β 參數，使各區間使用中比例之誤差皆小於4%，驗證結果如圖3所示，同時計算冰箱平均壽命為14.8年，符合一般冰箱15年使用年限之認知。

圖2顯示冰箱淘汰率從使用5年後開始上升至12年，12年至19年淘汰率維持在55%，19年以後淘汰率又急遽上升至23年達100%淘汰。

$$\text{失效累積分配函數：} F(t) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta\right]$$

t : 冷氣機年齡 (年)

α : 尺度參數 (Scale parameter)

β : 形狀參數 (Shape parameter)

$$\text{雙層失效累積分配函數：} F(T) = \left\{1 - \exp\left[-\left(\frac{t_1}{9}\right)^5\right]\right\} + \left\{1 - \exp\left[-\left(\frac{t_2}{3.5}\right)^5\right]\right\}$$

$$\text{其中 } 0 \leq T < 20 \text{ 時 } \begin{cases} t_1 = T \\ t_2 = 0 \end{cases} ; T \geq 20 \text{ 時 } \begin{cases} t_1 = T \\ t_2 = T - 18 \end{cases}$$

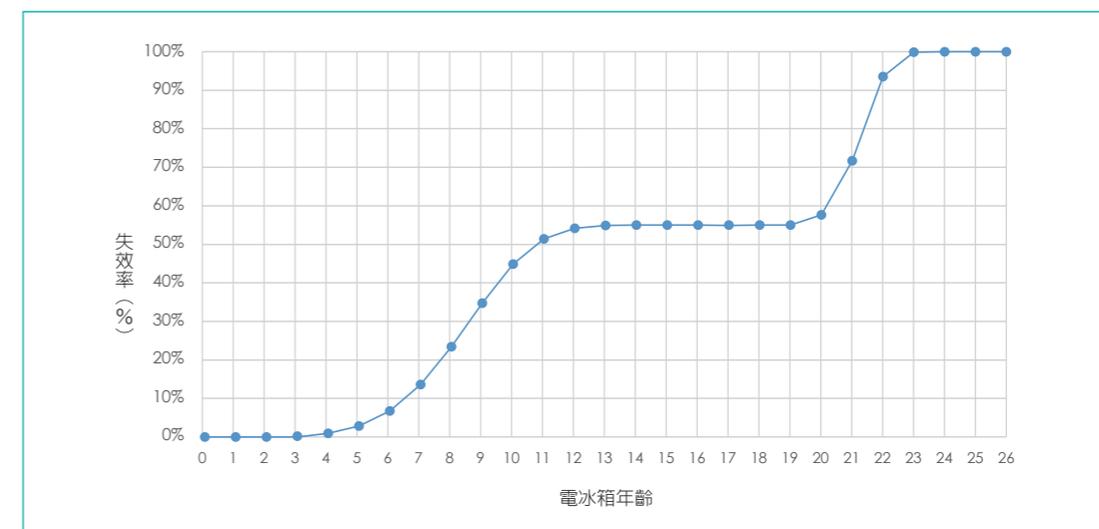


圖 2 我國電冰箱淘汰率曲線

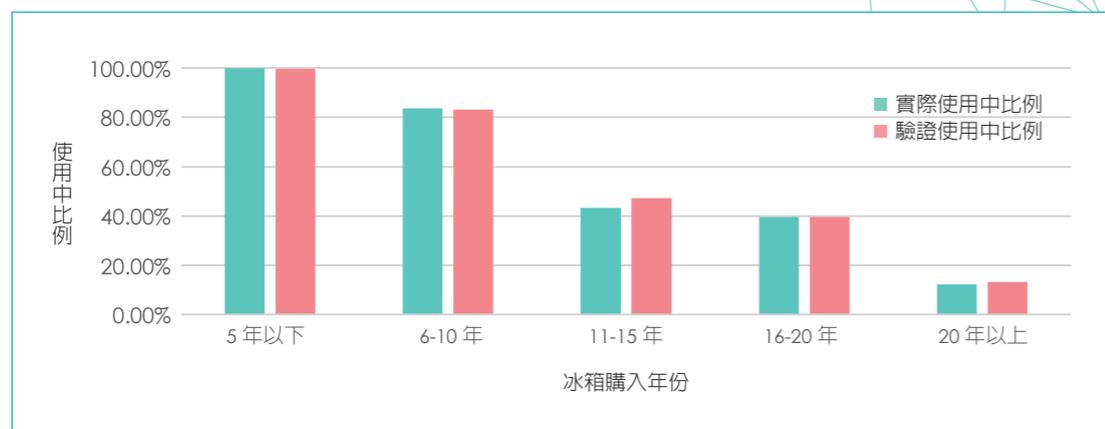


圖 3 使用中比例驗證圖

耗能模型部分，以購入年份時之MEPS基準計算耗電量，1996年以前之MEPS由於年代久遠不可考，故假設為1996年MEPS的1.1倍，冰箱平均容積則以張文瑞等人之研究[3]進行推估（如表3所示），另外考量電冰箱能源效率會因機體老化會隨使用時間而遞減，參考黃達海等人[9]隨機抽樣一般家庭使用中的老舊電冰箱，以簡單迴歸法及多項曲線契合法計算其能源效率衰退率，冰箱每使用1年約增加2.5%耗電量，以本研究冰箱最多使用23年，最老舊的冰箱將增加1.575倍的耗電量。

表 3 各裝機年使用數量與耗電量關係表

| 裝機年 | 平均等效內容積 (平均有效內容積) | 每月耗電量 |
|-----------|----------------------|----------|
| 1981-1995 | 350 (297.5) | 74.2 kWh |
| 1996-2000 | 500 (425) | 77.5 kWh |
| 2001-2002 | 500 (425) | 70.5 kWh |
| 2003-2010 | 500 (425) | 62.2 kWh |
| 2011-2017 | 600 (510) | 39.6 kWh |

三、使用量分析

前述研究方法建立2008年至2050年間各年度之使用中數量及淘汰量，在總使用量部分變化量不大，由於冰箱屬於民生必需用品，普及率在1990年後就已達90%以上，總使用量都介於950萬台至1000萬台之間。

單年度則以2018年為例，總使用量約96萬台，各裝機年之使用中數量如圖4所示，2018年總淘汰量約68萬台，各裝機年淘汰量如圖5所示，顯示冰箱淘汰數量從使用5年後開始上升後降低至12年（失效率上升至55%），12年至19年淘汰數量相當少（失效率維持在55%），19年以後淘汰數量又急遽上升至23年達完全淘汰（失效率達100%），可能原因為部分冰箱由於品質不良或使用習慣不佳，使用了5-10年可能發生故障，一部分使用者直接淘汰而一部分選擇維修並繼續使用，這些冰箱使用至20年之後已屆其使用年限，造成故障率急遽上升且維修成本過高，故使用者在20-23年間陸續汰換完畢。



圖 4 2018年各冰箱裝機年使用中數量

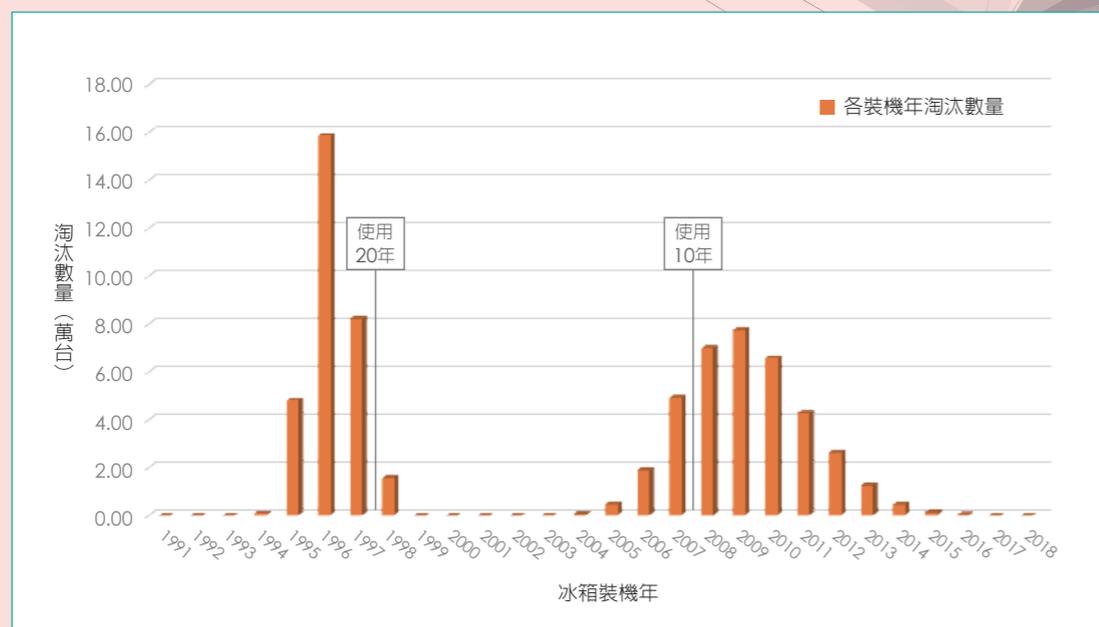


圖 5 2018 年各冰箱裝機年淘汰數量

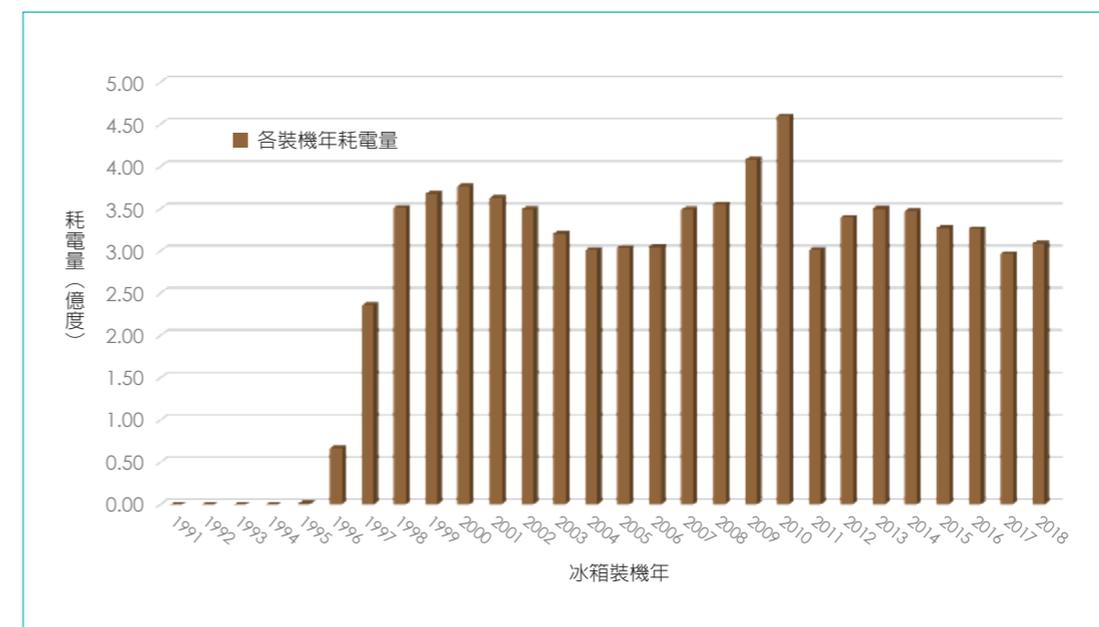


圖 6 2018 年各冰箱裝機年耗電量

四、耗電量分析

同樣以2018年為例，全年總耗電量約75億度，各裝機年之耗電量組成如圖6所示，並以使用數量及年耗電量計算單位年耗電量（如表4所示），由於MEPS基準大幅提升的關係，10年以下冰箱單位年耗電量僅578.1度；11-20年冰箱單位年耗電量1109.8度；20年以上冰箱使用數量雖少，但單位年耗電量高達1401.9度，若能加速汰換20年以上冰箱可能具有顯著節電效益。

本研究根據我國常用節能政策包括MEPS基準提升、補貼消費者購買高效率產品及鼓勵汰舊換新，並設計BAU（Business as usual）及6個政策情境（如下表5所示）探討及比較國內冰箱全年總耗電量及其節電效益。

表 4 各裝機年使用數量與耗電量關係表

| 裝機年 | 使用數量 (萬台) | 年耗電量 (億度) | 單位年耗電量 (度) |
|--------|-----------|-----------|------------|
| 10年以下 | 600.2 | 34.7 | 578.1 |
| 11-20年 | 337.9 | 37.5 | 1109.8 |
| 20年以上 | 21.4 | 3.0 | 1401.9 |

表 5 本研究政策情境比較表

| 政策情境 | MEPS提升 | 高效率產品補助 | 鼓勵汰舊換新 |
|------|-----------|--------------|-------------------------|
| BAU | 無 | 無 | 無 |
| 情境一 | 每10年提升10% | 無 | 無 |
| 情境二 | 無 | 高效率產品銷售量達20% | 無 |
| 情境三 | 無 | 無 | 20年以上冰箱全數汰換成符合新MEPS基準冰箱 |
| 情境四 | 每10年提升10% | 高效率產品銷售量達20% | 無 |
| 情境五 | 每10年提升10% | 無 | 20年以上冰箱全數汰換成符合新MEPS基準冰箱 |
| 情境六 | 每10年提升10% | 無 | 20年以上冰箱全數汰換成符合高效率產品 |

註1：高效率產品係指能源效率比MEPS基準高出1.6倍之產品（等同達分級1級基準產品）

註2：20年以上冰箱全數汰換需汰換20萬台

註3：所有政策情境統一於2019年開始實施

國內電冰箱全年總耗電量計算與推估如圖7所示，總耗電量於2009年達到最高峰97.5億度，而後由於2011年MEPS基準的大幅提升耗電量逐年下降，直到2032年MEPS基準提升前之舊冰箱全數自然汰換成符合新MEPS基準之新冰箱後，總耗電量維持在約54.5億度不再下降。

將BAU與情境一到三之全年總耗電量進行比較（如圖8所示），結果顯示不論是以2030年還是2050年來看，情境一（MEPS提升）的節電效益都最為顯著，至2050年耗電量可降至41.9億度，相較2009年減少55.6億度（降低57%用電量）；其次為情境二（高效率產品補助），至2050年耗電量可降至50.4億度；情境三（汰舊換新）節電效益最差，至2050年耗電量可降至54.1億度，僅低於BAU 0.4億度，不過情境三（汰舊換新）在實施的前5年效果相當顯著，但長期效益不如情境一及二。

為了顯示MEPS提升同時執行高效率產品補助或汰舊換新的節電效益，將情境一與情境四到六之全年總耗電量進行比較（如圖9所示），結果顯示情境六（MEPS提升+汰舊換新成高效率產品）的節電效益都最為顯著，至2050年耗電量可降至37.7億度，相較2009年減少61%的用電量；其次為情境四（MEPS提升+高

效率產品補助），至2050年耗電量可降至38.8億度，相較2009年減少60%的用電量；情境五節電效益最差（MEPS提升+汰舊換新成新MEPS），至2050年耗電量可降至41.4億度，相較2009年減少58%的用電量。

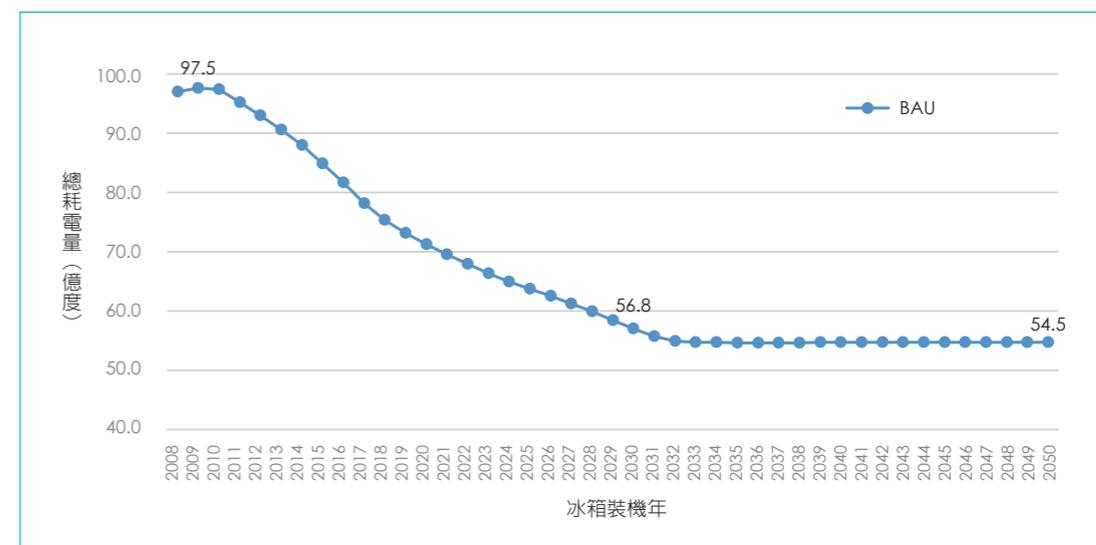


圖 7 國內電冰箱全年總耗電量 (BAU)

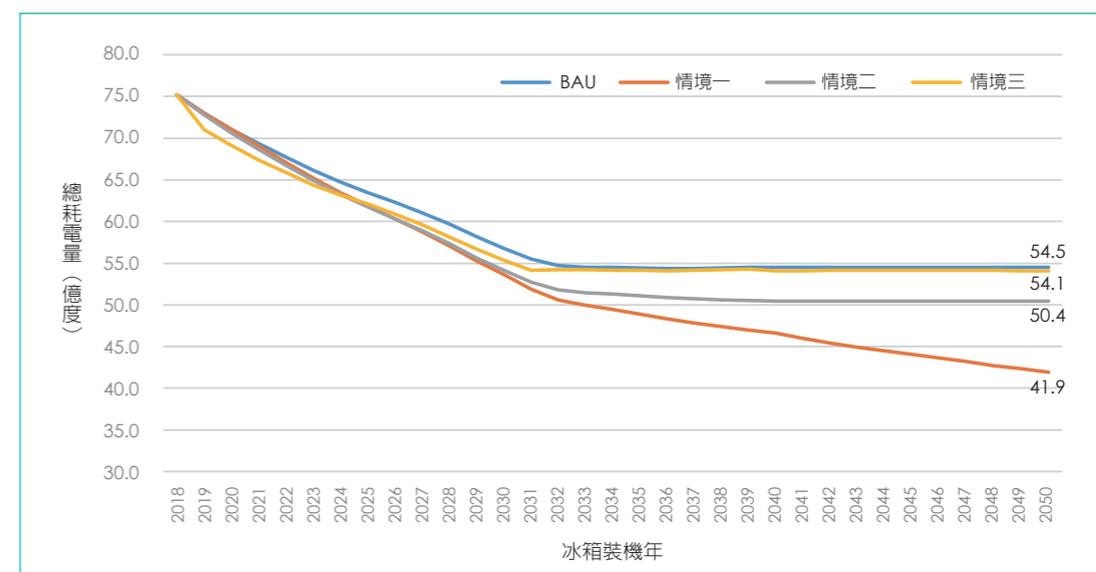


圖 8 BAU 與情境一到三全年總耗電量比較圖

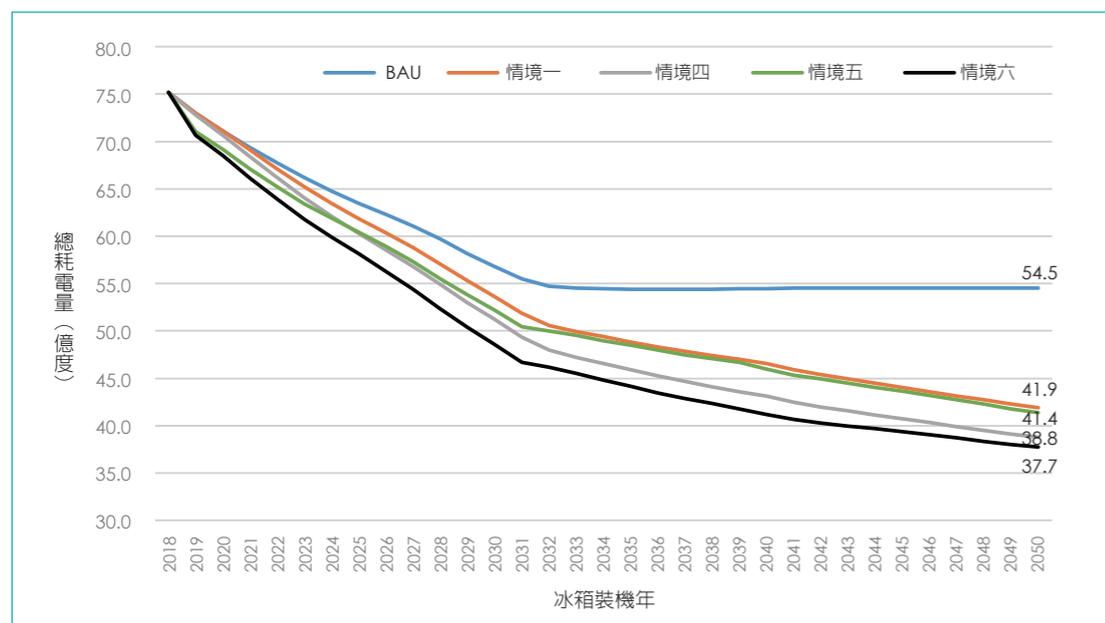


圖 9 情境一與情境四到六全年總耗電量比較圖

五、結論與建議

使用量模型之結果顯示，冰箱之淘汰率並非與年齡呈現線性正相關，而是在使用8-11年及20-23年出現2個淘汰量的高峰，12-19年間淘汰的數量很少，在後續的研究中也發現冷氣機也具有類似的淘汰特性。

耗能模型之結果顯示，MEPS基準提升的節電效益相當明顯，由於2011年MEPS基準的大幅提升造成未來若不執行任何節能政策（BAU）就能減少許多用電量（相較2009年，2050年減少43億度，降低44%用電量），但若無持續提升MEPS基準，2030年後不論是補助高效率產品或是汰舊換新都不再具有任何節電效益（如圖8），節能政策在配合MEPS基準的提升才具有2030年後續的節電效益，並將進一步減少冰箱用電量（如圖9）。

本研究可提供能源相關主管機關有關國內電冰箱用電量之管理策略，以短期來說，若要快速降低冰箱整體用電量，可以考慮執行冰箱汰舊換新；以長期來說，

MEPS基準的持續提升相當重要，但提升MEPS對於廠商影響較大，可能對國內廠商產生衝擊；另外可配合高效率產品之推廣或補貼，進一步降低冰箱用電量，並引導廠商生產高效率產品。

參考文獻

1. 台灣電力股份有限公司新聞稿，近40度高溫熱累積 今用電3690萬瓩創歷史新高 台電維持6%備轉供電黃燈，2018。
2. 台灣電力股份有限公司，102年度家用電器普及狀況調查完成報告，2015。
3. 張文瑞、羅新衡，電冰箱能源效率分級標示推動現況與節能效益評估，冷凍空調技師雜誌第50期，pp. 62-74，2018。
4. 經濟部能源局，使用能源設備或器具容許耗用能源標準，https://www.moeaboe.gov.tw/ecw/populace/Law/LawsList.aspx?kind=7&menu_id=3303
5. 經濟部能源局能源效率分級標示管理系統，<https://ranking.energylabel.org.tw/>
6. 經濟部統計處，工業產銷存動態調查產品統計資料庫，https://www.moea.gov.tw/Mns/dos/content/SubMenu.aspx?menu_id=21041
7. 廖文華、傅孟臺、蘇娟儀、林軒宇、孫廷瑞、陳奕宏，家庭用電消費習慣調查，工業技術研究院技術報告，2016。
8. 柯輝耀，可靠度保證—工程與管理技術之應用，中華民國品質學會，2000。
9. 黃達海、傅孟臺、蘇娟儀、高淑芳、林文信，老舊電冰箱能源效率衰退試驗研究，台電節約能源論文發表會，2010。

漫談電視機節能標章 基準制定與推動

Study on Setting and Promoting Energy Conservation Labeling Standard for Televisions and Displays

邱駿朋、羅新衡

Chun-Peng Chiu, Shin-Hang Lo

工業技術研究院 綠能與環境研究所

Green Energy and Environment Laboratories, Industrial Technology and Research Institute

摘要

在去年度（2017年）與電視機組相關之我國國家標準由CNS 15662轉為CNS 62087-3，電視機暨顯示器產品節能標章測試條件方法仍沿用舊基準，因此需要調和至與現行國家標準一致。

另，4K電視市占率有逐年提升的趨勢，現行節能標章能源效率基準並未對超高清解析度（UHD）與一般解析度（小於或等於FHD）電視機做區隔，導致UHD電視多數無法達到申請的門檻。

爰此，本研究將研究國際上電視機制定能源效率基準的現況並探討節能標章新基準訂定之方案。

ABSTRACT

Last year, Chinese National Standard (CNS) related to TV sets converted from CNS 15662 to CNS 62087-3. The test method and conditions for Energy Label of TV/monitors still followed CNS 15662 and needed to harmonize with current standard.

Furthermore, the market share of 4K TVs has increased year by year. The current Energy Label criteria do not discriminate between ultra-high resolution (UHD) and general resolution (less than or equal to FHD) televisions, resulting in the majority of UHD TVs failing to meet the threshold of application.

Therefore, this study will research the current status of international TV sets in setting energy efficiency criteria and discuss the options set out for Energy Label.

一、前言

由TrendForce-WitsView 研究指出，電視品牌的發展策略將聚焦大尺寸、解析度提升以及QLED/ OLED等高階產品布局；解析度升級方面，今年度（2018年）全球4K高解析度以上產品的市佔率預計由2017年的37.1%，提升至42.8%，其中55吋以上的產品中，已有近95%以上是4K解析度。電視主流尺寸由2007年的32吋至2017年的42吋，若以電視機平均每年尺寸增幅1.5吋來看，預計2023年會提升到55吋。

由上述調查可知，雖然8K電視的發展尚處萌芽階段，但4K電視卻已經非常普及。若以技術面來看，除了曲面電視停滯，量子點、無邊框電視市場以及有機發光二極體（OLED）將穩定成長。

本文研究重點放在需針對超高清解析度（UHD）與一般解析度（小於或等於FHD）電視機能效基準做區隔，因此有必要對螢幕解析度做一解釋。國際電信聯盟（ITU）定義螢幕的物理分辨率達到3840×2160（4K×2K）及以上的顯示稱之為”超高清UHD”，市面上常見的4K電視，未來也將出現8K的規格（7680×4320），由圖1可以清楚了解到對應關係。

FHD全稱為Full High Definition，影像有1080i與1080p兩種標準形式。視頻寬縱比為16:9。其中“p”是指逐行掃描，“i”是隔行掃描。1080p的影片畫面，每個畫面都完整呈現1080條線，但1080i透過「視覺暫留」的方式讓單數線與雙數線輪流呈現出完整的畫面，但人眼一般是察覺不出來的。

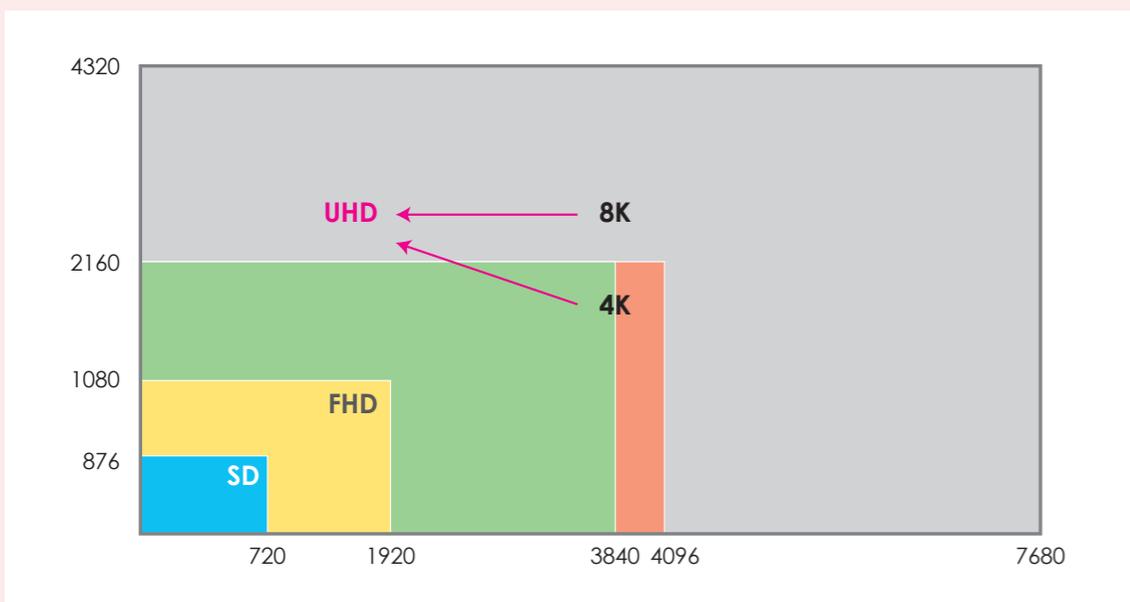


圖1 電視螢幕解析度對應圖 (<https://saveelectronics.com>)

截至107年4月底，我國電視機節能標章合約有效之獲證廠商共計64家/129款，顯示器合約有效之獲證廠商共計24家/510款。

透過IT IS產業資訊網站統計，我國電視機年銷售量約20~30萬台，以進口品牌Sony、LG、Samsung、Panasonic、Sharp、Toshiba等為主，可視螢幕對角線尺寸30吋以上顯示器年銷售量約70~80萬台，包括新視代、明基電通、瑞軒、大同、東元、聲寶、禾聯碩等20家以上，上述兩類產品合計年銷售量約100萬台。

二、能源效率測試方法探討

目前對電視機有推動節能認證的國家包括美國及中國大陸與歐盟，美國為環保署及能源部合作共同推動的自願性能源之星計畫，中國大陸為中國質量認證中心（CQC）推動的自願性節能認證制度，歐盟則推出生態標章，茲就三者介紹如下：

| | 中國大陸 節能產品認證制度 | 歐盟 生態標章 | 美國 能源之星 | 我國 節能標章 |
|-------------|--|---|--|---|
| 認證程序 / 推動方式 | <ul style="list-style-type: none"> 節能指標達到節能評價值的產品可向中國質量認證中心（CQC）申請自願性節能認證，表明產品為高能效產品。 經認證過的產品可獲“節字標志”認證。 | <ul style="list-style-type: none"> 生態標籤（Eco-Label）制度依據歐盟法規制定，是一種自願認證制度，生產商、進口商和批發商都可以申請該標籤。 歐盟各成員國可發展本國的生態標章制度，但各項標準需與生態標章一致。 | <ul style="list-style-type: none"> EPA和DOE在2010年底前能源之星認證進一步加強“能源之星”的認證程序，規定：所有製造商必須提交由受認可的、批准的實驗室出具的測試結果，以保證產品符合能源之星要求。 | <ul style="list-style-type: none"> 經濟部能源局節能標章推動使用作業要點（97.08.25公告）、節能標章申請及使用須知。 新版作業要點將在107.10.01實施。 |
| 電視機 能耗指標 | EEI | P _{ON} | P _{ON} | P _{ON} |
| 最新版 實施日期 | 2013.10 | 2013.01.01 (tier 3) | 2018.03.01 (8.0版) | 2015.08 |

(一) 中國大陸電視機節能產品認證制度實施日期為 2013 年 10 月 1 日，能效指數和被動待機功率等能效性能檢測方法是依據 GB 24850 的現行有效版本測試，對電視機(液晶電視(EEILCD))的能效指數要求為 EEI=2 以上，參數說明如下：

◎ EEI (Energy Efficiency Index)：能源指標，單位無。

$$EEI_{LCD} = \eta / \eta_{LCD,ref}$$

其中 EEI_{LCD} ：液晶電視之能源指標，單位無。

$\eta_{LCD,ref}$ ：液晶電視之能源效率參考值，=1.1。

◎ η ：能源效率，單位cd/W。

$$\eta = S \times L / (P_k - P_s)$$

S：顯示器螢幕發光有效面積，單位 m^2 。

L：顯示器螢幕亮度，單位cd/ m^2 。

P_k ：開機模式功率，單位W。

P_s ：信號處理功率，單位W。

(二) 歐盟生態標章實施日期為 2013 年 10 月 1 日，依據 IEC 62087 量測開機模式消耗功率。針對電視機產品在 2008 就已經制定一套開機模式消耗功率基準，分三個階段實施，目前已經進行至第三階段，如下表所示：

| | 日期 | 開機模式功率基準(W) | |
|--------|---------------------------|---|---|
| Tier 1 | -2010.12.31 | $0.64 \times (20W + A \times 4.3224W/dm^2)$ | 欲申請Eco-label之 電視機開機模式 功率應 $\leq 200W$ |
| Tier 2 | 2011.01.01- 2012.12.31 | $0.51 \times (20W + A \times 4.3224W/dm^2)$ | |
| Tier 3 | 2013.01.01- to date | $0.41 \times (20W + A \times 4.3224W/dm^2)$ | |

生態標章針對待機電力要求如下：

- (1) 待機電力被動模式消耗功率應 $\leq 0.3W$ ，除非滿足第 ii 項。
- (2) 若電視機本身有實體開關 (hard off-switch)，在調到 off 狀態下，功率應 $\leq 0.01W$ 且被動模式消耗功率應 $\leq 0.5W$ 。

(三) 美國能源之星在 2002 年即針對電視機制定能源效率基準，迄今已經演進到 8.0 版，測試方法依據美國聯邦法規 (10 CFR Parts 429 and 430) 規定，待機電力模式功率不得大於 0.5W，開機模式要求分為開機模式最大允許值 (P_{ON_MAX}) 及高解析度螢幕功率容許值 (P_{HR})，基準公式如下表所示：

| Equation 1：電視機開機模式通式 | |
|--|--|
| $P_{ON} \leq P_{ON_MAX} + P_{HR}$ | |
| Equation 2：開機模式最大允許值 $P_{ON_MAX} = [78.5 \times \tanh(0.0005 \times A - 140) + 0.038] + 14]$ | Equation 3：垂直解析度(線數) ≥ 2160 開機模式功率容許值 $P_{HR} = 0.5 \times P_{ON_MAX}$ |

註： P_{ON} ：開機模式消耗功率 (瓦)。

P_{HR} ：高解析度產品功率允許值 (瓦)。

P_{ON_MAX} ：開機模式最大允許值 (瓦)。

A：產品可視螢幕面積 (平方英尺)。

為了消費者的觀看品質，針對產品出廠預設亮度值有以下規定：

- (1) $L_{brightness}$ (為 $L_{default_retail}$ 或 $L_{brightest_home}$ 的較大者) $< 350cd/m^2$ 時，出廠預設亮度 $L_{default}$ 應 $\geq 65\% \times L_{brightness}$ 。
- (2) $L_{brightness} \geq 350cd/m^2$ 時， $L_{default}$ 應 $\geq 228cd/m^2$ 。

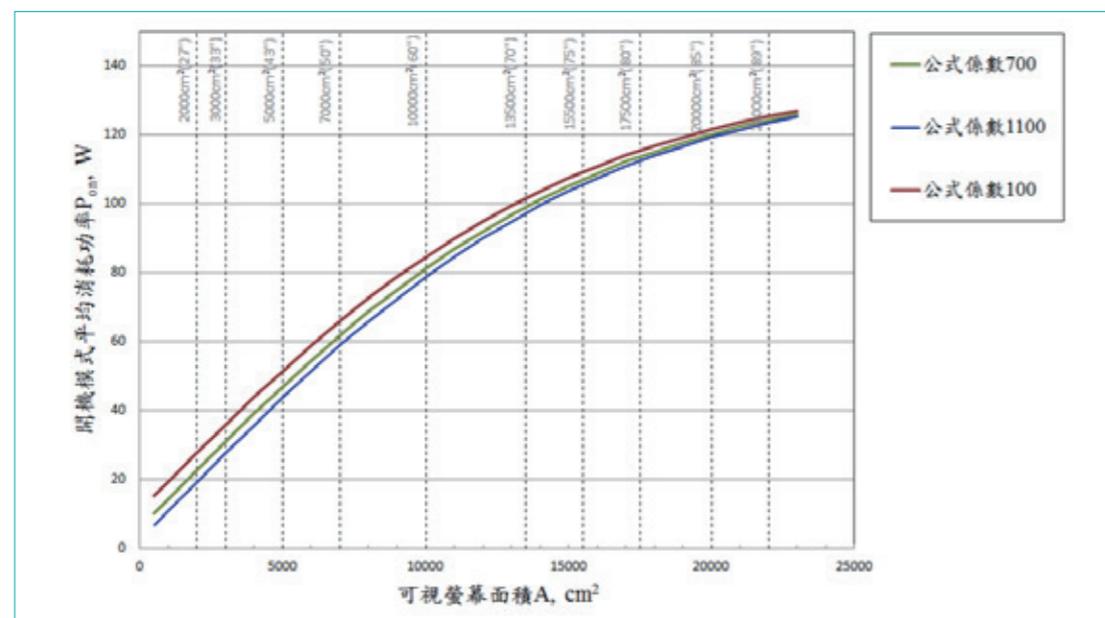
(四) 我國現行節能標章電視機能源耗用試驗條件與測試方法，在民國 104 年公告實施的修訂版本，係引用自 CNS 15662 (IEC 62087 Ed.3.0) 開機模式測試方法，另加上能源之星 ENERGY STAR Program for Television 6.1 版之規定加入額外測試前準備條件，而在能源之星在 2014 年 12 月 30 日發布了最新的版本 7.0—為電視機能源之星的最終規範，已於 2015 年 10 月 30 日開始生效，待機模式消耗功率量測則是直接引用 IEC 62301 Ed.2.0。

標準檢驗局於去年度 (106 年) 10 月 2 日已公告新版國家標準 CNS 62301。另，新版國家標準 CNS 62087，也已於 106 年 6 月 12 公告。綜上，我國電視機節能標章量測待機電力可依據 CNS 62301 家用電器 - 待機電力量測 (Household electrical appliances – Measurement of standby power,

Edition) 測試。開機模式則依據 CNS 62087-3 影音及其相關設備－消耗功率測定－第 3 部：電視機組 (Audio, video and related equipment – Determination of power consumption – Part 3: Television sets) 測試。

三、能源效率基準訂定

今年度所制定之節能標章基準可參考106年研擬的分級標示基準草案公式，並可先探討變動函數參數的趨勢線，以分級標示二級基準為例，二級基準公式為 $0.94 \times 2^* (99 * \text{TANH} (0.02 + 0.000065 * (A - 1100)) + 4) + 6$ ，若將公式內的 1100 改以 700 與 100 分析，模擬出的 3 條趨勢線在橫坐標數值小的時候 P_{on} 值有較大的差異，隨著橫坐標數值增加 P_{on} 值則差異越來越小，可以利用改變公式係數的方式調整基準曲線的走勢。



綜合資料庫取樣分析，總計有 33 家廠牌 536 款量測數據，其中進口電視機佔 226 款，其中 148 款有 ABC (自動亮度控制) 功能，30 吋以上顯示器佔 310 款，其中 37 款有 ABC 功能，並區分兩類解析度 $r > 2.0736MP$ 及 $r \leq 2.0736MP$ 分析，因不同的解析度有不同程度的耗電量表現。

彙整測試數據及研擬草案時，將參考節能標章訂定原則，基準草案之產品主型式通過率設計在 20%~30% 左右，並至少有 3 家廠牌 (公司) 通過所訂定能源效率基準。依不同電視機尺寸對照開機模式平均消耗功率之分布圖如下表示：

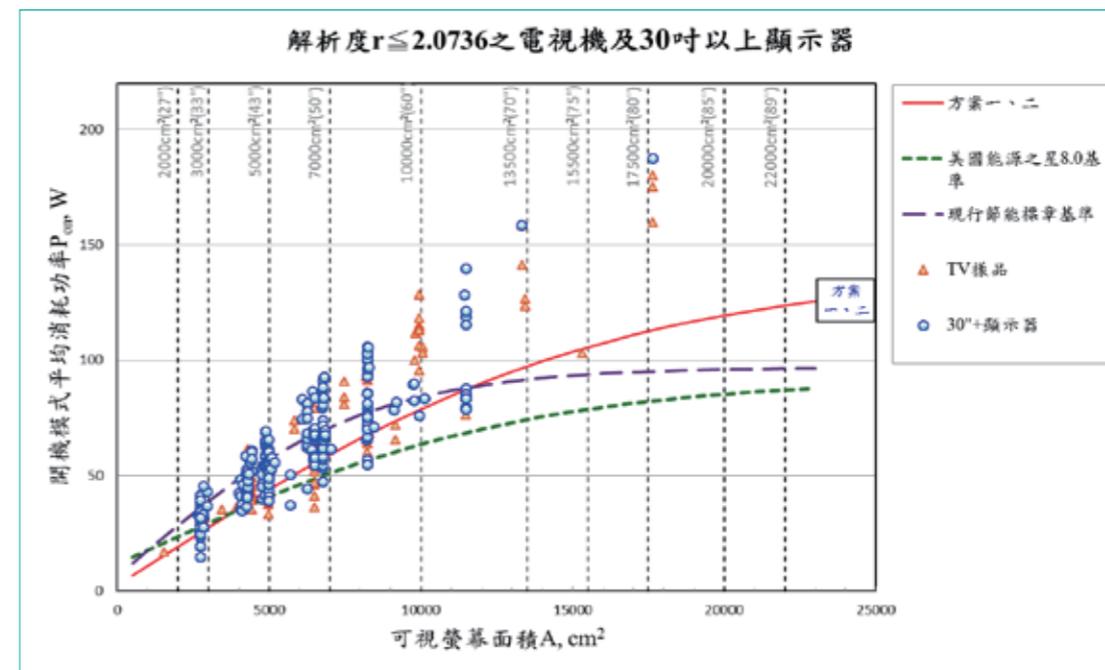


圖 2 解析度 $r \leq 2.0736$ 之電視機及 30 吋以上顯示器 P_{on} 分布圖

解析度 $r \leq 2.0736$ 以 2K 電視做代表，列出現行節能標章基準與美國能源之星 8.0 版基準做比較，從圖 2 觀察到，能源之星基準最為嚴格，而我國現行基準在中小尺寸是比較寬鬆的，因此建議採分級標示草案的二級基準作為 2K 電視節能標章的基準，在中小尺寸的此基準線介於上述兩個基準之間。在大尺寸區間其曲線是有往上的趨勢，相對於現行節能標章基準來看，比較友善也相對比較合理。方案一、二在解析度 $r \leq 2.0736$ 的基準公式皆為 $P_{ON} = (0.9) 4 \times [198 \times \text{tanh} (0.000065 \times A - 0.0515) + 14]$ ，共計 398 款主型式電視機/30 吋以上顯示器，通過 65 款，通過率為 16.3%。

解析度 $r > 2.0736$ 以4K電視做代表，列出現行節能標章基準與美國能源之星8.0版基準的高解度基準作比較，所研提的方案一為分級標示草案的二級基準，方案二為分級標示草案的一級基準，如圖3所示。因現行節能標章基準並沒有將4K電視基準區分出來，因此導致UHD電視多數無法達到申請的門檻。因高解析度電視多數集中在50吋以上，研擬的兩個方案在大尺寸區間其曲線是有往上的趨勢，新基準的制定讓廠商有達到節能標章基準的彈性空間。

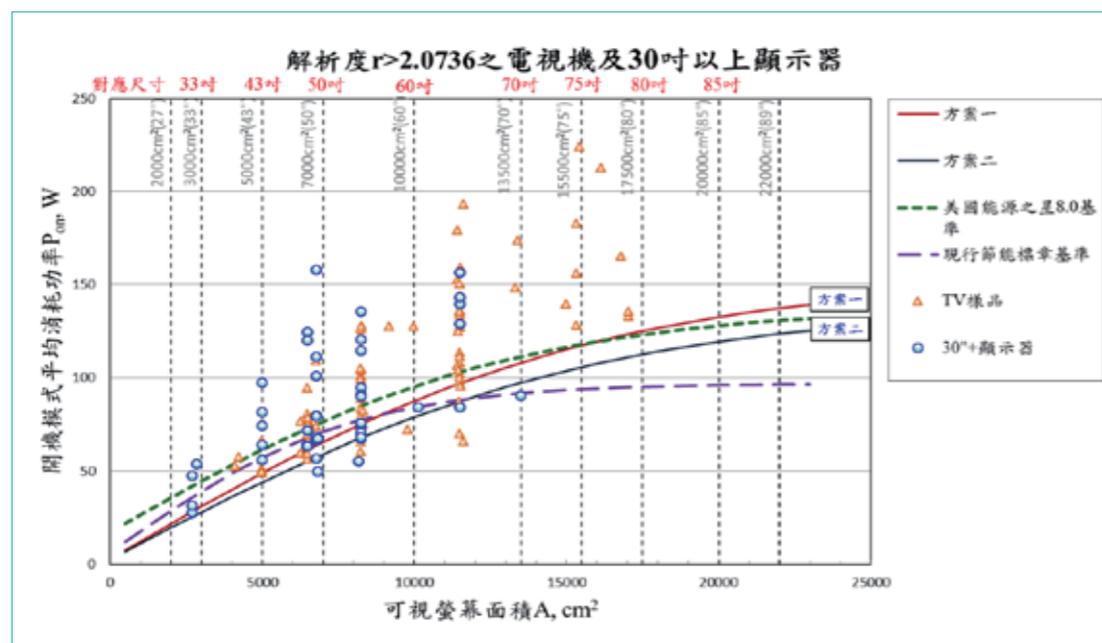


圖 3 解析度 $r > 2.0736$ 之電視機及 30 吋以上顯示器 P_{on} 分布圖

經以上的研擬分析將二個擬定方案統整如下：

◎方案一：

$$r \leq 2.0736 \quad P_{ON} = (0.9)^4 \times [198 \times \tanh(0.000065 \times A - 0.0515) + 14]$$

$$r > 2.0736 \quad P_{ON} = (0.9)^3 \times [198 \times \tanh(0.000065 \times A - 0.0515) + 14]$$

◎方案二：

$$r \leq 2.0736 \quad P_{ON} = (0.9)^4 \times [198 \times \tanh(0.000065 \times A - 0.0515) + 14]$$

$$r > 2.0736 \quad P_{ON} = (0.9)^4 \times [198 \times \tanh(0.000065 \times A - 0.0515) + 14]$$

| 類別 | 分類 | 方案一 | 方案二 |
|----------|---------------------|----------------|----------------|
| 電視機 | 解析度 $r \leq 2.0736$ | 21.8% (29/133) | 21.8% (29/133) |
| | 解析度 $r > 2.0736$ | 34.4% (32/93) | 22.6% (21/93) |
| 30吋以上顯示器 | 解析度 $r \leq 2.0736$ | 13.6% (36/265) | 13.6% (36/265) |
| | 解析度 $r > 2.0736$ | 26.7% (12/45) | 13.3% (6/45) |
| 合計 | 解析度 $r \leq 2.0736$ | 16.3% (65/398) | 16.3% (65/398) |
| | 解析度 $r > 2.0736$ | 31.9% (44/138) | 19.6% (27/138) |

將以上草案於廠商座談會時提出，並諮詢專家意見，最後綜整廠商及專家意見提交至審議委員會決議。

廠商座談會於107.05.11（星期五）下午2時00分召開，會議地點為集思台大會議中心柏拉圖廳（台北市羅斯福路4段85號B1），由工研院綠能所羅新衡經理主持，共有25家廠商/39位代表及測試實驗室代表人員共14位參與，經討論後達成以下結論：

- 業者提出，因為新版作業即將在今年度（107年）10月1日實施，若太早實施新節能標章基準，可能會對於無法通過新基準但已經在通路上流通的產品造成影響，建議公告後至實施日期之緩衝期至少需1年或1年半。
- 本次會議與會廠商共計39位代表及測試實驗室代表人員共14位參與，會中以投票方式表決工研院所提「電視機及顯示器節能標章能源效率修訂草案廠商座談會」二個方案，加上現場臨時提出以美國能源之星現行基準作為方案三，結果如下：21位贊成方案一；2位贊成方案二；3位贊成方案三。

(三) 有業者提出，在量測峰值輝度比使用三條紋 (three bar) 視訊信號時，部分電視機會啟動螢幕保護機制以避免影像殘留，因此測定峰值輝度比所選定之視訊信號是否一律用三條紋視訊信號可以在專家諮詢會時探討。

專家諮詢會於107年5月22日 (星期二) 上午10時00分召開，由工研院綠能所羅新衡經理主持，共有4位委員參與。經討論後達成結論如下：

(一) 針對廠商座談會業者提出測定峰值輝度比所選定之視訊信號是否一律用三條紋視訊信號，專家委員表示，雖然國家標準並未要求在量測峰值輝度比時指定選擇三條紋視訊信號或是方形及輪廓視訊信號 (box and outline video signal)，但國內外實驗室仍以前者做為唯一的信號來源，在不影響廠商的權益下，建議仍使用三條紋視訊信號測試，可維持實驗室量測一致性。

(二) 因今年度將實施新版作業要點，因此未來電視機 / 顯示器新修訂節能標章基準實施日之後，舊有節能標章產品若不符合新基準將無法繼續使用，顧及產業發展 下建議緩衝期至少 1 年。

(三) 4 位專家贊成方案一，會議結論將提供審議委員會作為決議參考。

節能標章審議會於107年5月28日 (星期一) 下午2時00於能源局第一會議室召開「107年第3次節能標章審議委員會」中提報，經討論後，委員一致建議以方案一為修訂之基準，本次審議會通過「電視機節能標章能源耗用基準與標示方法」修訂草案。

四、結論

電視機做為家庭普及率極高的一項電器，其中提升螢幕畫質、反應速度以及省電的技術不斷提升，顯示技術在近年來也已經進展到OLED自發光以及量子點 (Quantum Dot) 技術。未來，Micro LED 技術在其後虎視眈眈，有望打破OLED的侷限，耗電量有機會大幅降低。另外，解析度也可能從4K再往上提升，以因應未來更大的螢幕尺寸，因此可以預見不久後電視機耗電功率將可能有明顯的變異，下

一次修訂基準的周期也可能縮短，節能標章研究小組將持續關注。本文旨針對高解析度電視機開機模式耗電功率做一研究，並制定出更適宜的節能標章基準。

誌謝

本文承經濟部能源局之能源基金計畫所贊助，特此誌謝。

參考文獻

1. 經濟部能源局，節能標章全球資訊網 <http://www.energylabel.org.tw>
2. 美國能源之星網站 <https://www.energystar.gov/products>
3. CQC中國質量認證中心 <http://www.cqc.com.cn/www/chinese/cprz/cqcbzrz/>
4. 經濟部技術處，產業技術知識服務計畫資料庫，<http://www2.itis.org.tw/>
5. 經濟部標準檢驗局，影音及其相關設備－消耗功率測定－第3部：電視機組，中華民國國家標準CNS 62087-3，2017年修訂
6. IT產業專業研究機構TrendForce網站: <https://www.trendforce.com.tw/research>

認識台灣山岳之美 登山教育意識抬頭

— 本文轉引自輔仁大學生命力新聞

台灣是全球高山密度最高的島嶼之一，奇、險、峻、秀是台灣百岳的特色，但由於登山教育的不足，使得山岳之美常常容易被忽視，因此本期節能標章季刊透過輔仁大學生命力新聞對於登山教育的介紹，希望藉此喚醒讀者對於台灣山岳環境保育的觀念以及登山教育的重視。

【記者呂欣玫、李映岑 / 台北市報導】「台灣的山很美，別因不熟悉就卻步。」野樵生態保育協會理事長楊志明如此呼籲民衆。深知台灣登山環境嚴苛，野樵生態保育協會便為創造台灣安全無虞的登山條件而生，並教育民衆如何親近山林，避免因人為活動而造成環境衝擊。

官民合作 共同改變台灣嚴苛登山環境

台灣土地有百分之七十是山林，屬於山岳型國家，非常適合發展山林教育，但人民欲登山卻須經過繁瑣的申請程序，不若日本及紐西蘭採用登山許可制，在登山口登記基本資料即可。楊志明表示，在台灣必須跟警政機關、林務局及國家公園等單位申請，否則將會被罰款，大大的限制了登山者的自由，也會使台灣民衆因此卻步，不願深入山林教育。

除了需經過複雜的申請程序，在台灣登山還受限於人數管制，例如位於屏東縣的北大武山曾規定一天只開放50人上山，所幸楊志明為登山者的權益挺身而出，向屏東縣政府抗議，並獲得國家林務局支持，終將此規定廢除，使台灣的登山環境又進步了些。

台灣的登山環境為何處處受限？楊志明表示，這些規定是從戒嚴時期的官法日積月累而成，之所以會沿用至今，是因政府認為不開放，民衆就不會出事。相較於美國從不限制人民登山，並聲明若出事不敢保證第一時間會救援成功，美國登山客也深知必須為自己的危難負起責任。國家與人民互相體諒，才能共創良好的登山環境。

因此，楊志明認為「官民合作」非常重要。多年來他從不放棄與政府溝通的機會，希望能適時解除種種限制，但政府也必須深入了解台灣民衆對山林的認識是否足夠。以廢止登山證為例，這是一個好的開始，表示台灣已漸漸地往開放山岳之路前進，但政府在把洪水猛獸拿掉之前，首要之務應該是教導民衆正確的山林知識。



楊志明希望未來台灣能向國外看齊，逐步廢除登山的種種限制。 圖片提供 / 楊志明

向下扎根 保育山林從教育民衆做起

欲使政府改變想法解除登山限制，首要之務是做好國民山林教育，最常見的問題莫過於「解除人數管制不會使山林遭到汙染或破壞嗎？」對此，楊志明表示，玉山一天只開放100人上山，而日本富士山在旺季時觀光人次卻高達1萬餘人，卻未曾聽過富士山因此受到環境汙染。他一再強調：「台灣人民需要的是教育，而非封鎖。」

舉例來說，為了避免對山林造成汙染及破壞，政府便將國外「無痕山林」的理念引進台灣。楊志明表示，引進無痕山林的出發點很好，但好的理念卻在台灣變質了，例如在國外的想法中，「用火」的前提是要對環境做最小的衝擊，到台灣卻變成禁止用火，這是錯的，畢竟爬山有許多狀況都需要用火以策安全，而當國民教育逐漸啓蒙，可藉由有效的方法管控用火安全，而非封鎖所有用火的可能性。

「人民必須了解登山是一門專業教育，山難會發生就是因為知識、能力還不夠充足。」楊志明表示，在台灣人的觀念中，總認為「山是危險的」，但因為懼怕山林而不去了解它，反而出事的機率會更高，例如遇到山難該如何應變、行走過程中要如何避免造成環境衝擊等，也帶領民衆做淨山行動，用對環境最低的損傷，達到登山及攻頂的夢想，都是人民必須學習的課程。

以紐西蘭來說，他們鼓勵人們爬山，當人民對登山有濃厚興趣，就會開始學習登山技巧，磨練自己的同時也加強生態保育的觀念。像在南美或馬丘比丘限制在路上使用登山杖，就是一種降低環境破壞的方法，因此登山和生態保育是可以並行不悖的。



用興趣引發學習動機，登山教育是一門專業課程。
圖片提供 / 楊志明

深入民間 別忽視一顆種子的影響力

野樵生態保育協會深知台灣缺乏登山教育的管道，成立之初便推動 400 場以上的免費講座，待這些人漸漸熟悉山林知識，對登山教育有所了解後，便開始著手於「麥子計畫」。楊志明說：「把這些人當作是撒出去的麥子，等他們發芽了之後我們才能收割，並在成長茁壯後將心力貢獻給登山界。」

由楊志明發想而推動的「麥子計畫」，號召全省各地的登山社，免費提供他們2天1夜的登山研習營，並請到台灣登山界的頂尖人物演講，如登山嚮導詹喬愉及知名網站登山補給站的站長等。楊志明表示，這項計畫主要著重在源頭，讓他們把想法帶給其他人，並藉由這個契機，教導正確的登山觀念，而不是讓民衆對於山林一知半解。

另外，登山教育並不受限於性別。野樵生態保育協會推動「女性登山」講座，目的是讓女性鼓起勇氣踏出戶外，別受刻板印象所束縛。野樵生態保育協會副理吳孟瑀說：「大家會以為女生在運動上比較弱勢，但其實現在有越來越多女性涉足戶外活動，而我們會教導女性在登山過程中遇到生理期的應變方法等等，登山並沒有想像中恐怖。」

只要有學校機關邀約，野樵生態保育協會都義不容辭的提供免費教育講座，從介紹台灣的山岳之美開始，引發民衆親近山林的興趣。楊志明強調，雖然台灣人對環境保育較被動，但教育是往前發展的，從對山林漠不關心，到登山界及台灣人民的山林教育漸漸成熟、茁壯，他們會持續為台灣登山環境保育盡心盡力。

參考資料

1. 輔仁大學新聞傳播學系實驗媒體「生命力新聞」：為認識台灣山岳之美 登山教育意識抬頭May 31, 2018 <http://t.cn/EvSuTkQ>



野樵生態保育協會致力於發展台灣的登山教育，楊志明表示仍會持續舉辦免費講座吸引新的登山同志加入。

攝影 / 李映岑



公正、服務、創新、效率



財團法人台灣大電力研究試驗中心 Taiwan Electric Research & Testing Center

經濟部能源局、標準檢驗局認可檢驗機構

測試及檢定項目：

- 電力產品測試
- 電器產品測試
- 再生能源測試
- 電度表/變比器檢定

新增測試服務項目：

- 10米法電波暗室EMC測試
- 電機電子產品有害物質(RoHS)測試
- 防爆器具測試
- 省水標章測試



10米法電波暗室EMC測試



省水標章測試



電機電子產品有害物質(RoHS)測試

防爆器具測試

需要服務之處，誠摯歡迎聯絡我們：

電話：03-4839090 E-MAIL：customer_service@ms.tertec.org.tw

地址：32849桃園市觀音區草漯里榮工南路6-6號



京鴻檢驗科技股份有限公司 Jing Hong Examine Technology Co., Ltd.

財團法人全國認證基金會(TAF)認可實驗室
全國檢測設備最齊全之專業照明檢測實驗室



積分球量測設備



配光曲線量測設備



BSMI、節能標章指定實驗室、TAF認可實驗室

LED燈泡、LED燈具、LED路燈認證、各式驗收工程、光學、環境標案檢測業務

台灣銀行共同採購企約合格實驗室

- ▶ CIE70、121、LM-79光源燈具配光曲線、燈具效率、光源(含安定器)效率
- ▶ CIE84光源積分球量測
- ▶ CNS 14165 燈具外殼保護分類等級(IP碼)檢測
- ▶ CNS 3627、4258、8886 鹽霧試驗
- ▶ CNS 14335 燈具安全通則
- ▶ CNS 9118 道路照明燈具
- ▶ CNS 15015 戶外景觀照明燈具
- ▶ CNS 15233 發光二極體道路照明燈具
- ▶ CNS 15592、IEC62471、IEC / TR 62778燈和燈系統的光生物安全性試驗
- ▶ CNS 15436 安定器內藏式發光二極體燈泡(一般照明用)-安全性要求
- ▶ CNS 15630 一般照明用安定器內藏式LED燈泡-性能要求
- ▶ CNS 15437 輕鋼架天花板(T-bar)嵌入式發光二極體燈具
- ▶ CNS 15438 雙燈帽直管型LED光源-安全性要求
- ▶ CNS 3376-0、1、7爆炸性氣體環境用電機設備量測
- ▶ CNS 5065現場照度量測
- ▶ CNS 15829、IEC62776用於替代螢光燈管之雙燈帽LED燈管-安全性要求
- ▶ CNS 15772、IEC62262、EN50102電器設備外殼對外界機械碰撞的防護等級(IK)
- ▶ CNS15983 G5/G13、CIE TN 006 雙燈帽整合型LED燈-安全性要求-光源閃爍試驗
- ▶ ENERGY STAR® Program Requirements Product Specification for Lamps :Light Source Flicker

節 能標章能源效率基準 Energy Conservation Labeling Program Requirements

- 室內照明燈具 ■ LED燈泡 ■ 路燈照明燈具 ■ 螢光燈管 ■ 緊密型螢光燈管 ■ 天井燈具
- 發光二極體平板燈具 ■ 出口標示燈與避難方向指示燈 ■ 安定器內藏式螢光燈泡

ABOUT JHET

E-mail：jh.lab@msa.hinet.net

網址：http://www.jhet.com.tw

地址：64946雲林縣二崙鄉尖厝崙170號 電話：+886-5-5990970(代表號) 傳真：+886-5-5985199

台灣電冰箱與除濕機產品大數據分析－能源效率篇

林玲如 資深管理師
工業技術研究院 綠能所 能源效率研究室
劉錦龍 教授
中央大學產業經濟研究所

一、產品能源效率統計

(一) 電冰箱產品能源效率統計

電冰箱能源效率分級標示制度自民國99年開始推動，由於至105年底電冰箱能源效率1、2級產品市占率已高達97%，市售產品之能源效率等級鑑別度已不明顯，106年度公告修訂提升電冰箱能源效率分級基準，自107年1月1日起全面實施，民衆購買市售電冰箱產品將更加省電。

截至107年6月經濟部能源局核准登錄資料統計，電冰箱能源效率分布詳如表1，以風扇式冷凍冷藏電冰箱為例，等效內容積等級低於400公升機種，1級較5級平均效率高89.9%，等效內容積等級400公升以上機種，1級較5級平均效率高47.9%。直冷式冷凍冷藏電冰箱，等效內容積等級低於200公升機種，1級較5級平均效率高16.8%。

表 1 已核准登錄之電冰箱能源效率分布

| 型式 | 等效內容積等級 | | 第1級 | 第2級 | 第3級 | 第4級 | 第5級 |
|------------|---------|----|------|------|------|------|------|
| 風扇式冷凍冷藏電冰箱 | 低於400公升 | 平均 | 15.5 | 10.4 | 10.0 | 9.8 | 8.1 |
| | | 最高 | 23.4 | 15 | 14.1 | 12.3 | 10.5 |
| | | 最低 | 8.3 | 7.3 | 6.5 | 6.3 | 5.9 |
| | 400公升以上 | 平均 | 25.9 | 22.7 | 20.7 | 18.5 | 17.5 |
| | | 最高 | 33 | 25.4 | 23 | 20.8 | 20.2 |
| | | 最低 | 20.3 | 20 | 16.8 | 15.5 | 12.8 |
| 直冷式冷凍冷藏電冰箱 | 低於200公升 | 平均 | 6.7 | 7.7 | 7.6 | 7.1 | 5.8 |
| | | 最高 | 8.4 | 8 | 8.4 | 7.3 | 6.1 |
| | | 最低 | 5.5 | 7.2 | 7 | 6.8 | 5.5 |
| | 200以上 | 平均 | 13.5 | | | | 13.5 |
| | | 最高 | 13.5 | | | | 13.5 |
| | | 最低 | 13.5 | | | | 13.5 |
| 冷藏式電冰箱 | 低於400公升 | 平均 | 18.4 | 10.5 | 6.3 | 8.3 | |
| | | 最高 | 23.2 | 21.4 | 7.2 | 16.9 | |
| | | 最低 | 8.4 | 4.2 | 3.7 | 3.2 | |

(二) 除濕機產品能源效率統計

除濕機能源效率分級標示制度自民國100年開始推動，由於至105年底電冰箱能源效率1、2級產品市占率已高達98%，市售產品之能源效率等級鑑別度已不明顯，106年度公告修訂提升除濕機能源效率分級基準，自107年1月1日起全面實施，民衆購買市售除溼機產品將更加省電。

截至107年6月經濟部能源局核准登錄資料統計，除濕機能源效率分布詳如表2，以每日除濕能力6公升以下之除濕機為例，1級較5級平均效率高62.9%，每日除濕能力高於6公升、12公升以下之除濕機，1級較5級平均效率高76.4%，每日除濕能力高於12公升之除濕機，1級較5級平均效率高76.5%。

表 2 已核准登錄之除濕機能源效率分布

| 除濕能力等級 (公升/天) | | 除濕機能源因數值 (公升/千瓦小時) | | | | |
|------------------|----|--------------------|------|------|------|------|
| | | 第1級 | 第2級 | 第3級 | 第4級 | 第5級 |
| 6以下 | 平均 | 2.17 | 1.93 | 1.66 | 1.49 | 1.33 |
| | 最高 | 2.25 | 2.04 | 1.72 | 1.56 | 1.33 |
| | 最低 | 2.07 | 1.85 | 1.6 | 1.43 | 1.33 |
| 高於6, 12以下 | 平均 | 2.56 | 2.31 | 1.87 | 1.66 | 1.45 |
| | 最高 | 2.92 | 2.35 | 2.04 | 1.76 | 1.49 |
| | 最低 | 2.4 | 2.2 | 1.8 | 1.53 | 1.39 |
| 高於12 | 平均 | 2.72 | 2.38 | 2.09 | 1.81 | 1.54 |
| | 最高 | 3.02 | 2.41 | 2.23 | 1.82 | 1.54 |
| | 最低 | 2.52 | 2.24 | 1.96 | 1.69 | 1.54 |
| 6以下 | 平均 | 2.17 | 1.93 | 1.66 | 1.49 | 1.33 |
| | 最高 | 2.25 | 2.04 | 1.72 | 1.56 | 1.33 |
| | 最低 | 2.07 | 1.85 | 1.6 | 1.43 | 1.33 |
| 高於6, 12以下 | 平均 | 2.56 | 2.31 | 1.87 | 1.66 | 1.45 |
| | 最高 | 2.92 | 2.35 | 2.04 | 1.76 | 1.49 |
| | 最低 | 2.4 | 2.2 | 1.8 | 1.53 | 1.39 |
| 高於12 | 平均 | 2.72 | 2.38 | 2.09 | 1.81 | 1.54 |
| | 最高 | 3.02 | 2.41 | 2.23 | 1.82 | 1.54 |
| | 最低 | 2.52 | 2.24 | 1.96 | 1.69 | 1.54 |

二、能源效率提升趨勢與省電效益分析

(一) 電冰箱能源效率提升趨勢與省電效益分析

依據能源效率分級標示登錄資料統計，圖 1 顯示全市場 100 年至 107 年電冰箱平均能源效率 (EF 值) 變化趨勢，我們可以觀察到電冰箱產品平均能源效率 (EF 值) 逐年提升，電冰箱產業整體能源效率呈現逐年進步之趨勢。

106年公告提升電冰箱能源效率分級基準，明顯的，106~107年電冰箱整體能源效率又大幅提升，以有效內容積500~600公升電冰箱為例，民國100年平均EF值為13.39 (公升/度/月)，至105年平均EF值提升到16.2 (公升/度/月)，能源效率提升幅度為21%，107年平均EF值更達到23.4 (公升/度/月)，較105年再提升44%，較100年能源效率提升幅度高達74.8%。

假設民衆於100年購買一台560公升電冰箱，年用電量約為502度電[註：電冰箱年耗電量=(等效內容積÷EF)×12]，若於107年更換同樣容量的電冰箱，年用電量僅約為287度電，一年可節省215度電。以500~600公升電冰箱年銷售量約12萬台估計，每年可節省2580萬度電。

由此可見，能源效率分級標示制度確實逐年推升電冰箱產品的能源效率，更可見電冰箱廠商在產品能源效率之提升上做了很大的努力，對整體家庭使用電冰箱的節能效益上做了巨大的貢獻，相當值得鼓勵。

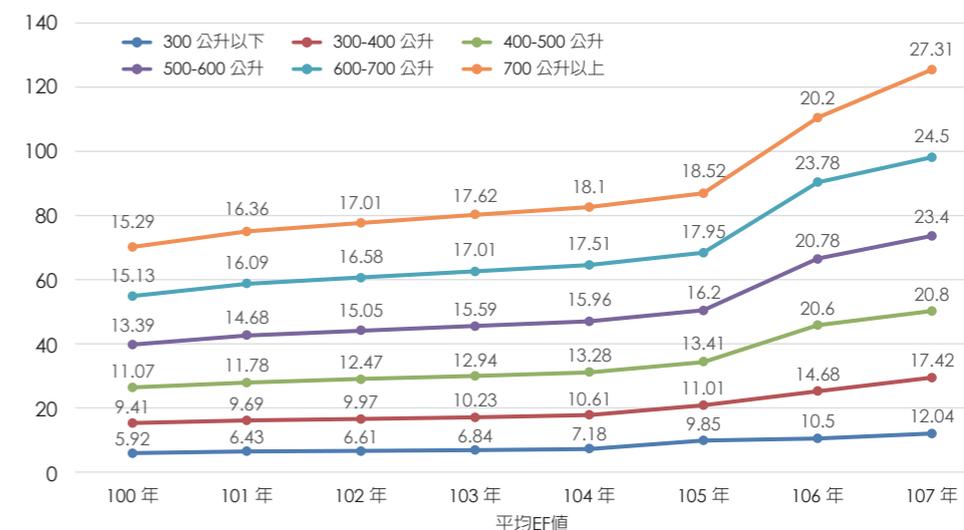


圖 1 電冰箱歷年平均 EF 值提升趨勢

(二) 除濕機能源效率提升趨勢與省電效益分析

依據能源效率分級標示登錄資料統計，圖 2 顯示全市場 100 年至 107 年除濕機平均能源效率（EF 值）變化趨勢，我們可以觀察到除濕機平均能源效率（EF 值）逐年緩步提升，除濕機產業整體能源效率仍呈現逐年進步之趨勢。

106 年公告提升除濕機能源效率分級基準，明顯的，107 年除濕機整體能源效率又大幅提升，以每日除濕能力 6~12 公升除濕機為例，100 年平均 EF 值 1.5（公升/度），到 106 年平均 EF 值為 1.67（公升/度），能源效率僅提升 11%，107 年平均 EF 值提升到 2.54（公升/度），能源效率大幅提升 69%。

假設民眾於 100 年購買一台每日除濕能力 8 公升的除濕機，以每年使用除濕機 22.5 天估計，年耗電量約為 120 度電[註：除濕機年耗電量=（每日除濕能力 ÷ EF）× 22.5]，若於 107 年更換同樣除濕能力的除濕機，每年耗電約為 71 度，每年節省電費 49 度，若以每日除濕能力 6~12 公升除濕機銷售約 7.7 萬台估計，每年可節省 377.3 萬度電。

可見能源效率分級標示制度確實逐年推升除濕機產品的能源效率，更可見除濕機廠商在產品能源效率之提升上做了很大的努力，相當值得鼓勵。

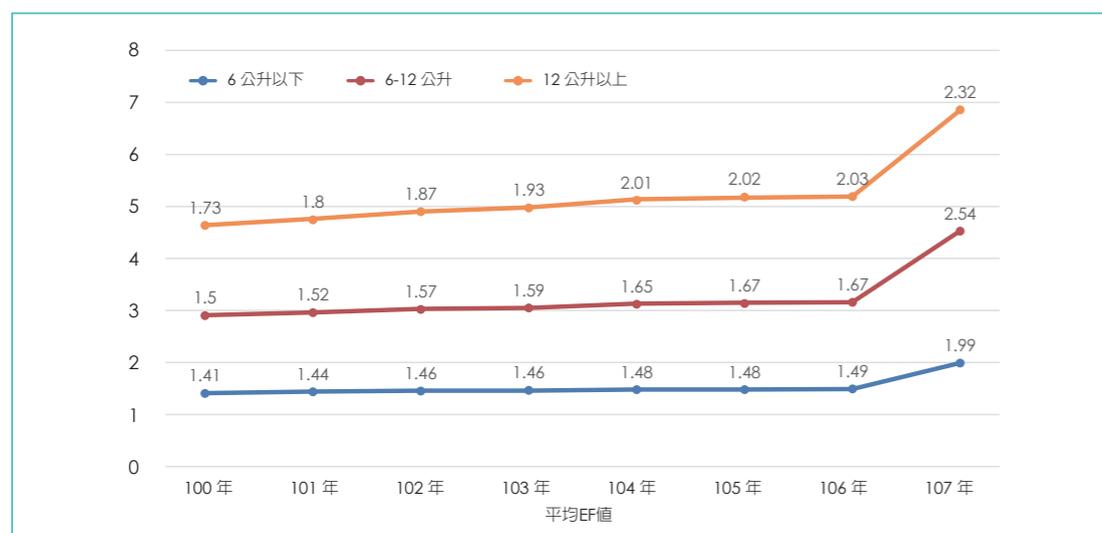


圖 2 除濕機歷年平均 EF 值提升趨勢

三、能源效率技術變動曲線

本研究利用非參數迴歸模型，探討推動能源效率分級標示制度後，電冰箱與除濕機產品之能源效率技術變動情形，本研究採用能源效率分級標示登錄資料庫，分析電冰箱與除濕機產品耗電與產品功能間之關係。利用非參數迴歸模式（Lowess）來描繪歷年電冰箱產品 100 年至 107 年能源效率變動概況，能源技術效率曲線是一條凸向原點之曲線關係，反應出能源使用之特性。

(一) 電冰箱能源效率技術變動曲線

假設電冰箱產品之耗電與產品之功能變數間存在關係，其模型設定為：

$$y_i = m(x_i) + \varepsilon_i \quad \varepsilon_i \sim \text{iid} [0, \sigma_\varepsilon] \quad i = 1, \dots, N$$

其中， y_i 表第 i 種產品的能源消耗變數，設為年耗電量之倒數。 x_i 表第 i 種產品的產品功能變數，在電冰箱產品中，將設為有效內容積。

圖 3 為電冰箱產品有效內容積與年耗電量間之關係，橫軸為電冰箱有效內容積，縱軸為年耗電量的倒數，圖型曲線將反應出在相同的有效內容積下，年耗電量愈低愈好（亦即縱軸的數值愈高愈好），或者，在相同的年耗電量下，有效內容積愈高愈好（亦即橫軸的數值愈高愈好）。

比較民國 99 年~107 年的曲線關係，明顯發現民國 101 年、103 年、105 年、107 年的曲線均向右上方移動，顯示技術效率曲線由 99 年向 107 年右移，代表在相同年耗電量下，107 年電冰箱產品之有效內容積較 99 年明顯提升，在相同有效內容積下，107 年電冰箱產品年耗電量較 99 年明顯下降。顯示推動能源效率分級標示後，電冰箱產品整體節能技術明顯呈進步的趨勢。

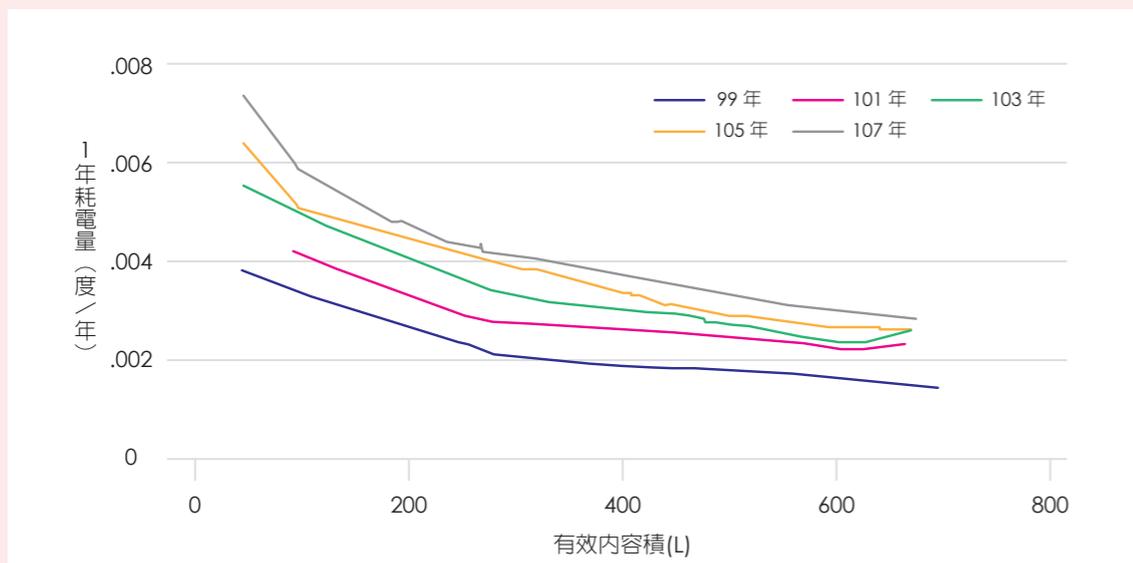


圖 3 電冰箱有效內容積與年耗電量變動趨勢

(二) 除濕機能源效率技術變動曲線

假設除濕機產品之耗電與產品之功能變數間存在關係，其模型設定為：

$$y_i = m(x_i) + \varepsilon_i \quad \varepsilon_i \sim \text{iid} [0, \sigma_\varepsilon] \quad i = 1, \dots, N$$

其中， y_i 表第 i 種產品的能源消耗變數，設為年耗電量之倒數。 x_i 表第 i 種產品的產品功能變數，在除濕機產品中，將設為每日除濕能力。

圖4為除濕機產品每日除濕能力與年耗電量間之關係，橫軸為除濕機每日除濕能力，縱軸為年耗電量的倒數，圖型曲線將反應出在相同的每日除濕能力下，年耗電量愈低愈好（亦即縱軸的數值愈高愈好），或者，在相同的年耗電量下，每日除濕能力愈高愈好（亦即橫軸的數值愈高愈好）。

比較民國101年~107年的曲線關係，明顯發現民國103年、105年、107年的曲線均向右上方移動，顯示技術效率曲線由101年向107年右移，代表在相同年耗電量下，107年除濕機產品之每日除濕能力較101年明顯提升，在相同每日除濕能力下，107年除濕機產品年耗電量較101年明顯下降。顯示推動能源效率分級標示後，除濕機產品整體節能技術明顯呈進步的趨勢。

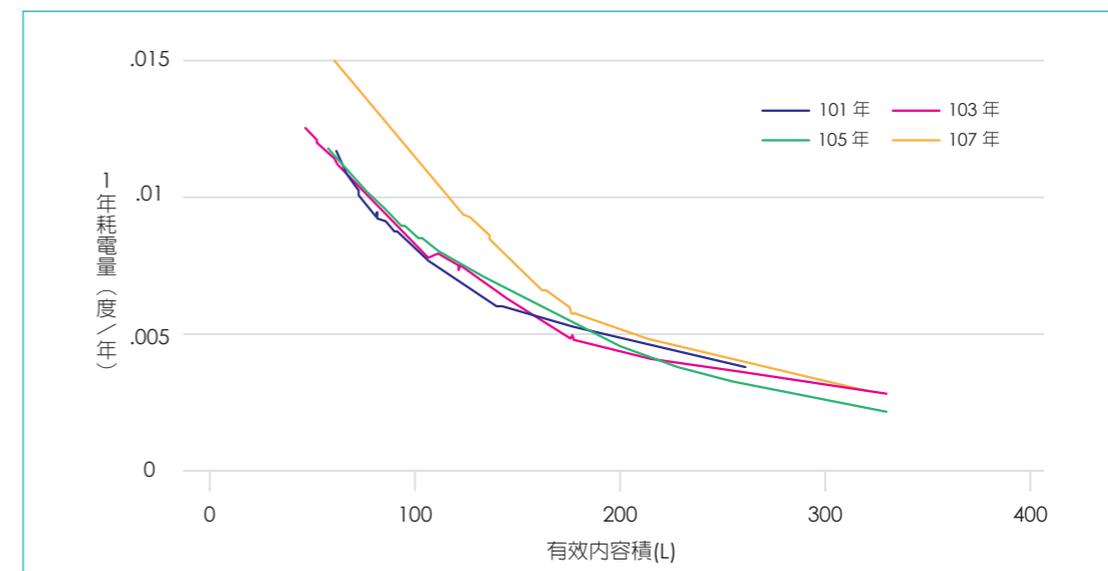


圖 4 除濕機每日除濕能力與年耗電量變動趨勢

四、結論

以上分析可見實施能源效率分級標示，為非常有效之能源政策，亦為世界各國皆認可之最有效之節能政策，以政策激勵廠商生產研發能源效率等級較佳之產品，並引導消費者優先選購高效率產品，並逐步淘汰低能源效率之產品，對提升用電器具之能源使用效率與節約能源使用有立竿見影之效果。

因應「節能標章作業要點」修正， 有關產品抽測的重點說明

洪淑娟
工業技術研究院 綠能所 能源效率研究室

一、前言

「經濟部能源局節能標章推動使用作業要點」自民國90年實施以來，雖於97年8月25日更新公告，但隨著制度調整與實務運作發展，部分條文已不敷使用且不符現況，主管機關能源局為簡化流程、縮短獲證時間，以及強化後市場管理等，進行修正作業要點規範，以符合實際現況。

目前產品抽測規定因不足規範現有的執行狀況，而衍生以下問題：

- (一) 抽驗方式採兩階段封樣，第一次抽樣 1 台，送測後若不符合節能標章基準，則行文通知並給予 3 個月改善期，再進行抽樣 2 台辦理複測。廠商有 3 個月改善產品的期限，再進行複測抽樣及檢驗，未能完全符合抽測目的，且無法及時淘汰未符合的節能標章產品，並保障消費者權益。

- (二) 目前規定複測 3 個月改善期，造成後市場產品抽測作業時程冗長，導致當年度測試結果無法於年度內完成。
- (三) 有廠商於收到通知複測抽樣時才申請終止節能標章使用權，藉由改善期逃避複測。
- (四) 部分廠商收到抽測通知，立即申請終止節能標章使用，似乎有意逃避抽測，亦造成不公平的現象。

二、規定重點

自107年10月01日起實施之修正「經濟部能源局節能標章推動使用作業要點」，有關後市場抽測的相關條文，明訂於第7、21、22、23、24、25、26以及28點規定。修訂後主要重點及作法，如下說明：

(一) 抽測樣品方式

1. 執行單位會同廠商於抽樣現場，由執行單位隨機抽取3件應抽測型號樣品，並貼上雙方簽字的專用封識；1件為供初測檢測使用之樣品，其餘2件為供複測使用之備樣品。
2. 現場完成的封樣抽測樣品，廠商應於樣品封識日起3日內，運送封識樣品1件至指定之檢驗試驗室，進行能源效率檢測。
3. 初測結果未符合者，廠商於接獲抽測不合格通知日起10日內，應將留存之2件複測封識樣品，運送至指定之檢驗試驗室進行複測。
4. 廠商未辦理複測或複測結果不符合節能標章能源效率基準者，執行單位應報請能源局註銷該型號及其系列產品之節能標章使用證書。

(二) 條文明確規範產品抽測費用歸屬，初測與複測樣品、以及複測檢驗相關費用，應由廠商負擔。

(三) 未配合初測及複測的規範

1. 未配合初測

- (1) 廠商未依規定期限將抽測樣品送至指定試驗室測試，或於抽測階段申請終止使用該產品之節能標章者，執行單位應報請能源局註銷該型號及其系列產品之節能標章使用證書，並得改抽測其他有效型號產品。
- (2) 廠商無法配合抽測，執行單位應報請能源局註銷該廠商該項產品全部之節能標章使用證書，並於註銷通知日起停止受理該廠商申請使用該項產品之節能標章1年，已受理之案件逕予退回，並退回已繳納之審查費。

2. 未配合複測

- (1) 抽測樣品經初測不合格時，廠商未依規定期限10天內將複測樣品送至指定試驗室測試、或繳納複測相關費用、或於複測階段逕自申請終止使用該產品之節能標章者，執行單位應報請能源局註銷該型號及其系列產品之節能標章使用證書，並於註銷通知日起停止受理該廠商申請使用該項產品之節能標章6個月，已受理之案件逕予退回，並退回已繳納之審查費。

三、預期效益

目前規定廠商複測有改善期（3個月內），衍生的問題如前面所述，修正後的規定，刪除此部分規範，大大縮短年度抽測時程，使年度抽測結果提早出爐，結案後廠商亦可盡早辦理領回受檢樣品，做為後續產品評估。

因故須註銷的產品型號，目前依規定須提報審議會同意後終止使用權，但受限於會議召開時間，無法及時處理，修正後的規定，應註銷節能標章使用的產品，由執行單位報請能源局註銷產品型號之節能標章使用證書，經能源局同意後該產品即為失效產品，執行單位以書面通知廠商限期辦理下架、回收或塗銷該產品上標示之節能標章，以確保消費者購買到的產品皆為高效能。

四、結語

經濟部能源局已於107年04月19日公告修正「經濟部能源局節能標章推動使用作業要點」，並自107年10月01日生效施行。

本要點對於無配合抽測之廠商，明訂相關罰則，限期停止廠商申請節能標章，可預防廠商規避產品抽測的僥倖心態，以維護後市場管理之公平性。

參考資料

1. 經濟部能源局節能標章推動使用作業要點（民國107年10月01日生效）
https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/Law/Content.aspx?menu_id=1060

「節能標章與能源效率分級標示」 會議暨活動行事曆 (107 年度 7 月至 9 月)

| 日期 | 時間 | 地點 | 會議名稱 | 參與對象 |
|-----------|-------|----------------------|--|----------|
| 107.07.03 | 14:00 | 台大集思會議中心達文西廳 | 冰溫熱/溫熱型飲水機及冰溫熱型開飲機「節能標章能源耗用基準與標示方法修訂草案」廠商座談會 | 廠商及實驗室代表 |
| 107.07.13 | 13:30 | 工研院中興院區51館B203-1電腦教室 | 「新版節能標章線上申辦系統」操作說明會(新竹場) | 廠商及實驗室代表 |
| 107.07.17 | 10:00 | 揚昇金融大樓2樓之1會議室 | 冰溫熱/溫熱型飲水機及冰溫熱型開飲機「節能標章能源耗用基準與標示方法修訂草案」專家諮詢會 | 專家及能源局代表 |
| 107.07.31 | 14:00 | 經濟部能源局13樓第一會議室 | 107年第4次節能標章審議會 | 委員及能源局代表 |

| 日期 | 時間 | 地點 | 會議名稱 | 參與對象 |
|-----------|-------|-------------------|---------------------------------------|----------|
| 107.08.08 | 10:00 | 揚昇金融大樓2樓之1會議室 | 冰溫熱型及溫熱型飲水機「節能標章能源耗用基準與標示方法修訂草案」專家諮詢會 | 專家及委員 |
| 107.08.22 | 09:30 | 工研院中興院區64館409C會議室 | 「節能標章照明燈具(3類燈具)之產品安全規範」專家諮詢會 | 專家及實驗室代表 |
| 107.08.22 | 14:00 | 台灣大學集思會議中心達文西廳 | 冰溫熱型及溫熱型飲水機「節能標章能源耗用基準與標示方法修訂草案」廠商座談會 | 廠商及實驗室代表 |
| 107.08.28 | 09:00 | 台北福華文教會館103會議室 | 2018年節能標章能力試驗總結會議 | 實驗室代表 |
| 107.08.28 | 14:00 | 經濟部能源局13樓第1簡報室 | 107年第5次節能標章審議會 | 委員及能源局代表 |

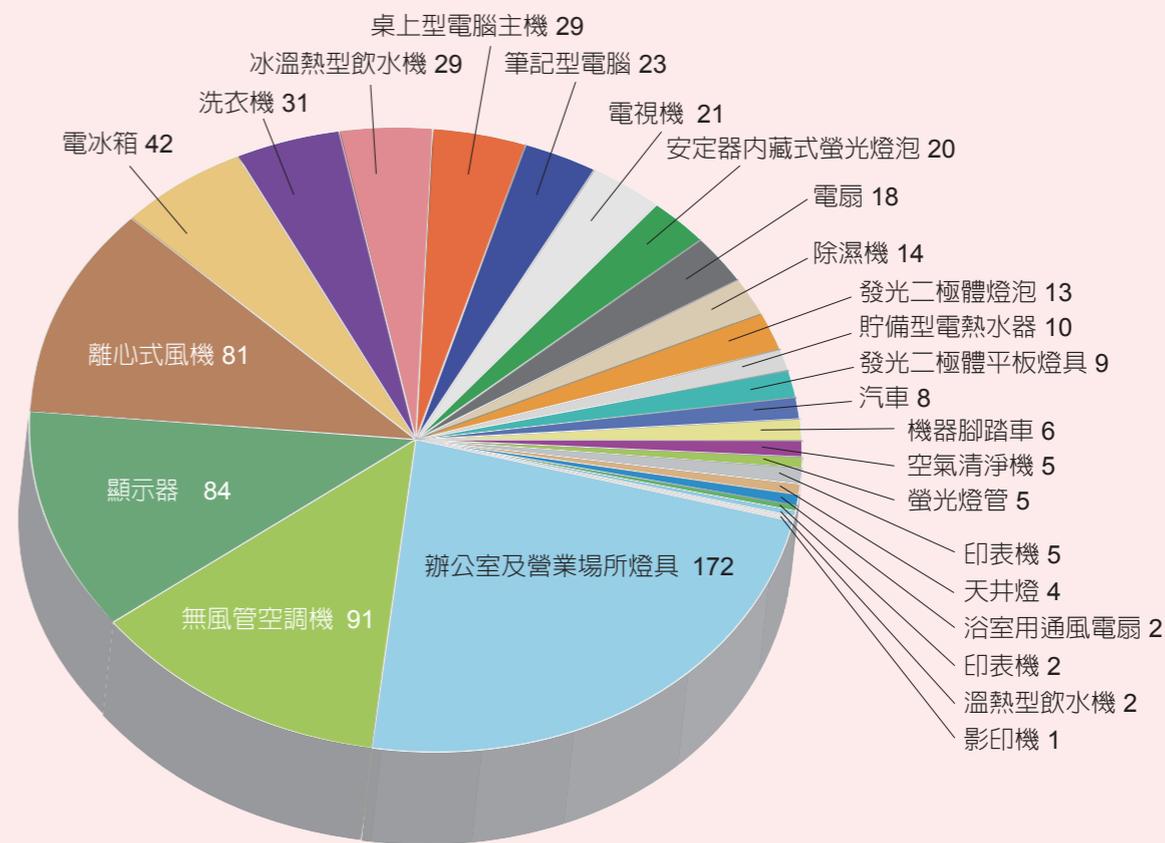
獲證
商品

五年更新
使用安心



節能標章

107年7~9月核准款數



欲查詢之各項產品核准詳細資訊請至：節能標章全球資訊網站
(<http://www.energylabel.org.tw/purchasing/product/list.aspx>)



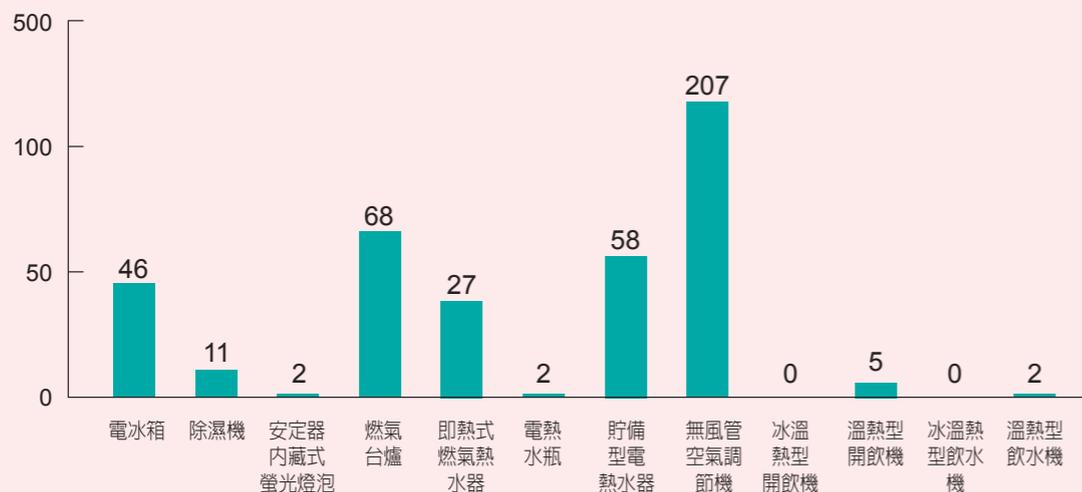
建議你購買熱水器、瓦斯爐、煮飯器、抽油煙機、烘碗機、電爐、電熱水器、瓦斯壓力調整器等，請認明TGAS保險安全標章，每五年請更換一次，家庭幸福、安全更有保障。為遠離瓦斯爐具使用與安裝的潛在危險性，應由政府登記合格燃氣熱水器承裝業技術士安裝

台灣區瓦斯器材工業同業公會 關心您



能源效率分級標示 107年7~9月核准款數

| 產品項目 | 電冰箱 | 除濕機 | 安定器內藏式螢光燈泡 | 燃氣台爐 | 即熱式燃氣熱水器 | 電熱水瓶 | 貯備型電熱水器 | 無風管空氣調節機 | 冰溫熱型開飲機 | 溫熱型開飲機 | 冰溫熱型飲水機 | 溫熱型飲水機 |
|------|-----|-----|------------|------|----------|------|---------|----------|---------|--------|---------|--------|
| 家數 | 8 | 4 | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 | 26 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 款數 | 46 | 11 | 2 | 68 | 27 | 2 | 58 | 207 | 0 | 5 | 0 | 2 |



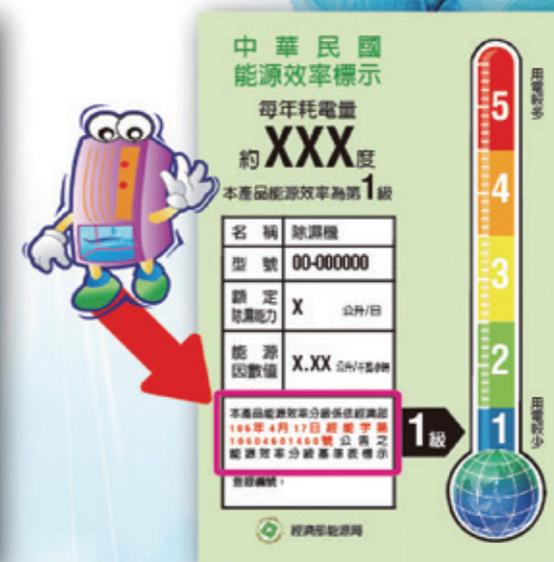
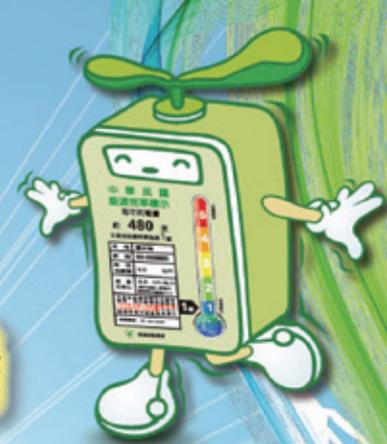
欲查詢之各項產品核准詳細資訊請至：[中華民國能源效率分級標示管理系統](http://ranking.energylabel.org.tw/index.asp)
(<http://ranking.energylabel.org.tw/index.asp>)

節能減碳 1級棒 能源效率選第1

電冰箱 與 除濕機

能源效率分級標示基準修定，

107年1月1日正式生效，**新版標示(文號為紅色字體)**，
舊版標示不得再張貼展售。



目前已開放產品有：無風管空氣調節機、電冰箱、除濕機、安定器內藏式螢光燈泡(省電燈泡)、電熱水瓶、瓦斯熱水器、瓦斯爐、貯備型電熱水器、溫熱型開飲機、冰溫熱型開飲機、冰溫熱型飲水機、溫熱型飲水機等12項。

提醒您汰舊換新購買電器及燃氣器具時，請選擇能源效率高的產品，可以參考產品上所張貼的能源效率分級標示，級數越小越省能，能替您省下可觀的能源費用，節約能源就是這麼簡單！經濟部能源局與您一起當個節能省錢的聰明消費高手。

能源效率分級標示管理網站：<https://ranking.energylabel.org.tw/>