

工業用耗能產品自願性節能認證探討

鄒金台^{1*}

摘 要

近年來各國針對家/商用等相關產品在節能科技提升面臨成效與技術瓶頸，已有轉向抑低工業用產品之耗能趨勢發展。如何促進工業用產品降低耗能，將是未來會面臨的嚴峻課題，此時正是提出推動工業用耗能產品自願性能源效率管理之適當時機，這對於產業界將會是正面且有助益的措施。減碳與節能為現今許多國家的重要政策，因此，本論文將進行探討關於工業用耗能產品節能之自願性認證機制，使高耗能之工業用產品透過自願性程序取得認證，如此，將可達到節能之目的。

關鍵詞：能源管理、省能源法、耗能產業、能源效率、自願性、強制性、節能認證、最低能耗性能標準

1. 前 言

國際上在推廣節能減碳策略開始皆以家/商用高耗能產品為目標，以達成節能減碳目的。其中家/商用產品以冷氣機、照明光源等高耗能產品為主，逐步推廣到洗衣機、電冰箱等。近年來各國針對家/商用等相關產品在節能科技提升逐漸面臨成效與技術瓶頸，已有轉向工業用耗能產品之發展趨勢。國內目前亦面臨相同之問題，如何促進工業用耗能產品以降低電能進一步損耗，將是未來會面臨的課題。強制性能源效率管理與驗證，主要以家/商用高耗能產品及兼具納入商品驗證品目為主，並強調後市場管理(秦昊宸，2016)，訂有最低產品能源效率要求，為進行產品能源效率水準區隔，通常搭配施行能源效率分級管理制度。

工業用耗能產品，有其產品特性，通常體積大、單系統、拆卸不易、危害因數多及認證實驗室出現試驗能力不足等現象。現階段若採

強制性節能認證，因認證實驗室並不是每一家都可以執行檢測認證任務，加上過程耗時費用大、後市場監督困難，對業者將造成嚴峻挑戰與負擔。國際上通常採用自願性節能認證，誘導使用者選用高效能產品，並促使業者提高生產或銷售意願以共創雙贏局面。

韓國為亞洲四小龍之一，工商業產品製造、規模、標準研訂模式、商品之認證等與我國有相當異曲同工與可取經之處。另中國大陸為臺商之大本營及世界製造工廠，我國之商品大幅度實際產製來自中國大陸，隨大陸成為經貿大國之今日，其檢測、製造、認證、產品研發趨勢與參照標準發展之情況等，不但與先進國家並駕齊驅且後續發展快速。選擇這兩個國家作為與我國比較對象應相當合宜。對節能減碳成為顯學之今日，進行工業產品自願性節能認證探討，透過自願性對耗能較大之工業產品於進口或出廠前，尋求可行之認證機制，對節能與商品性能之確保與提升將大助益。

¹ 台灣大電力研究試驗中心 副處長

*通訊作者, 電話: (03)4839090#5101, E-mail: chou@ms.tertec.org.tw

收到日期: 2016年08月15日

修正日期: 2016年10月07日

接受日期: 2016年12月26日

擬就工業環境相類似的中國大陸與韓國進行工業產品自願性能源效率管理研究分析，進而與國內工業用耗能產品進行整合，提出初步的我國推動工業產品自願性能源效率管理短中長期規劃建議，以作為未來推廣工業用耗能產品自願性節能認證之參考。

節能標誌：代表獲證產品能源效率比國家認證標準高，如我國節能標章為高出10~50%，不但品質有保障，更省能省錢。藉由節能標誌的推行，鼓勵民眾使用高能源效率產品，以減少能源消耗。

自願性認(驗)證：為補充強制性產品驗證之不足，兼顧扶植產業發展及保障消費者權益等目的，以及加速產品驗證與國際接軌。自願性產品驗證制度有簡便及快速等優點，只要具備適當產品標準、檢測試驗室及產品驗證機構等要件，可立即公告辦理並加速產品驗證流程。

工業耗能設備(產品)：如，中小型三相非同步電動機、清水離心泵、通風機、容積式空氣壓縮機、配電變壓器、溴化鋰吸收式冷(熱)水機組、工業鍋爐(燃煤、燃油、燃氣)、電力變壓器、內燃機、分數馬力電動機、沉水泵、工業電爐、交流設備、雜質泵、鼓風機、電焊機等。

強制性能效標準：是指國家對進入市場使用能源產品的能源效率或能耗量指標的強制性要求。主要內容包括：能源效率限定值、節能評價值、能源效率等級。能源效率限定值是產品在能源效率方面的市場准許進入標準。節約能能評價值是對產品是否達到節能產品認證要求的評價指標。能效等級是表示用節能產品能源效率水準高低的等級指標，分為1、2、3、4、5級，其中1級表示產品能源效率水準最高，5級表示產品達到能源效率限定值。

2. 中國大陸工業產品自願性節能認證探討

2.1 中國品質認證中心(CQC, China Quality Certification Center)介紹-管理機構

中國大陸的「節約能源法」於1998年開始實施(鄒金台及王乾隆，2014a)。國家品質監督檢驗檢疫總局(General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine, AQSIQ)負責最低能耗性能標準(MEPS, Minimum Energy Performance Standards)之擬定與實施，國家經濟貿易委員會(State Economics and Trade Commission, SETC)負責建立能源標誌制度。1998年成立中國節能產品認證中心(CECP, China Certification Center for Energy Conservation Product)，1999年發布與實施「節能產品認證管理辦法」，正式實施節能標誌計畫，節能產品認證採自願性。

中標認證中心(China Standard Certification Center, CSC)，隸屬於中國標準化研究院(China National Institute of Standardization, CNIS)，為中國大陸國家授權發展節能、節水和環保產品等認證工作的第三者公證認證機構(鄒金台及王乾隆，2014a)。中標認證中心配合國家節能產品認證工作發展需要，進行品管檢查系統內的認證資源整合，在原有業務基礎上，進而重視，工業節能、綠色照明、建築和政府部門節能、永續發展與氣候變遷等領域的科技研究與技術推廣。由中國品質認證中心(CQC)承接節能、節水、環保、強制性產品認證(China Compulsory Certification, CCC)、體系認證等業務。中國品質認證中心(CQC)隸屬中國檢驗認證集團(China Certification & Inspection Group, CCIG)。中國品質認證中心的產品認證主要有國家強制性產品認證、CQC標誌認證、國家推行自願性產品認證等認證業務，也是國家授權執施節能、節水(“節”字標，如圖1)和環保產品的認證機構。

中國檢驗認證集團(中檢集團)是以“檢驗、鑑定、認證、測試”為主要業務領域的獨立協



中國節能認證標章

圖1 中國節能認證標章(資料來源：鄒金台及王乾隆，2014a)

助廠商進行檢驗認證的機構。服務對象包括有企業、機構、政府及個人。中檢集團目前在全球已擁有約300家機構，200家合作實驗室(CQC網站，2014)。

2.2 CQC所推動之產品認證

2.2.1 CQC標誌認證

取得CQC標誌代表產品符合相關品質、安全、性能、電磁相容等認證要求(鄒金台及王乾隆，2014a)。CQC標誌認證重點著重在安全、電磁相容、性能、有害物質、有害物質限制量(RoHS, Restriction of Hazardous Substances)等直接反映產品品質和影響消費者人體和財產安全等重要性指標。

2.2.2 資源節約認證

中國品質認證中心自願性資源節約產品認證，以加註“節”標誌的方式表明產品符合相關節能、節水等認證要求。目的在透過資源節約認證，促進消費者對節能產品的消費，並引導和鼓勵節能產品的推廣與技術水準提升。

2.2.3 環保認證

加註“中國環保產品認證”標誌的方式，表明產品符合相關環保認證的要求。認證範圍包括：污染防治、設備和傢俱、建材、輕工等對環境友善產品。

2.3 CQC產品認證

CQC產品認證技分為六個主要階段如下(鄒金台及王乾隆，2014a)：

第一階段：產品認證申請。(參見圖2)

第二階段：產品型式試驗。

第三階段：工廠品質保證能力檢查。(頒發CB (CB, Certification Bodies' Scheme) 測試證書和CE (CE, CONFORMITE EUROPEENNE)符合性證書不包括此階段)

第四階段：認證結果評定及核發認證證書。

第五階段：產品認證標誌的購買及使用。(頒發CB測試證書和CE符合性證書)

第六階段：獲證後的監督。(頒發CB測試證書和CE符合性證書不包括此階段)。

2.4 中國大陸家用/商用/工業產品自願性節能認證介紹

中國品質認證中心(CQC)，將節能產品認證項目共分為14類(鄒金台及王乾隆，2014a)。

表1分別就家用(照明等)設備，工業用(變壓器電、線電纜等)設備及工業配電設備與影音設備等，針對性能、功能、使用場所及使用目的等方面進行分類，可以做為我國自願性節能認證推動的參考選項。

2.5 中國大陸工業產品自願性節能認證整合與分析-執行現況

2.5.1 工業產品自願性非客製化監督機制

表2為工業產品自願性非客製化監督機制，監督檢查、年度監督、抽測、送樣原則與後市場監督與管理等，是值得加以重視的重點工作機制。

2.5.2 工業產品自願性客製化監督機制

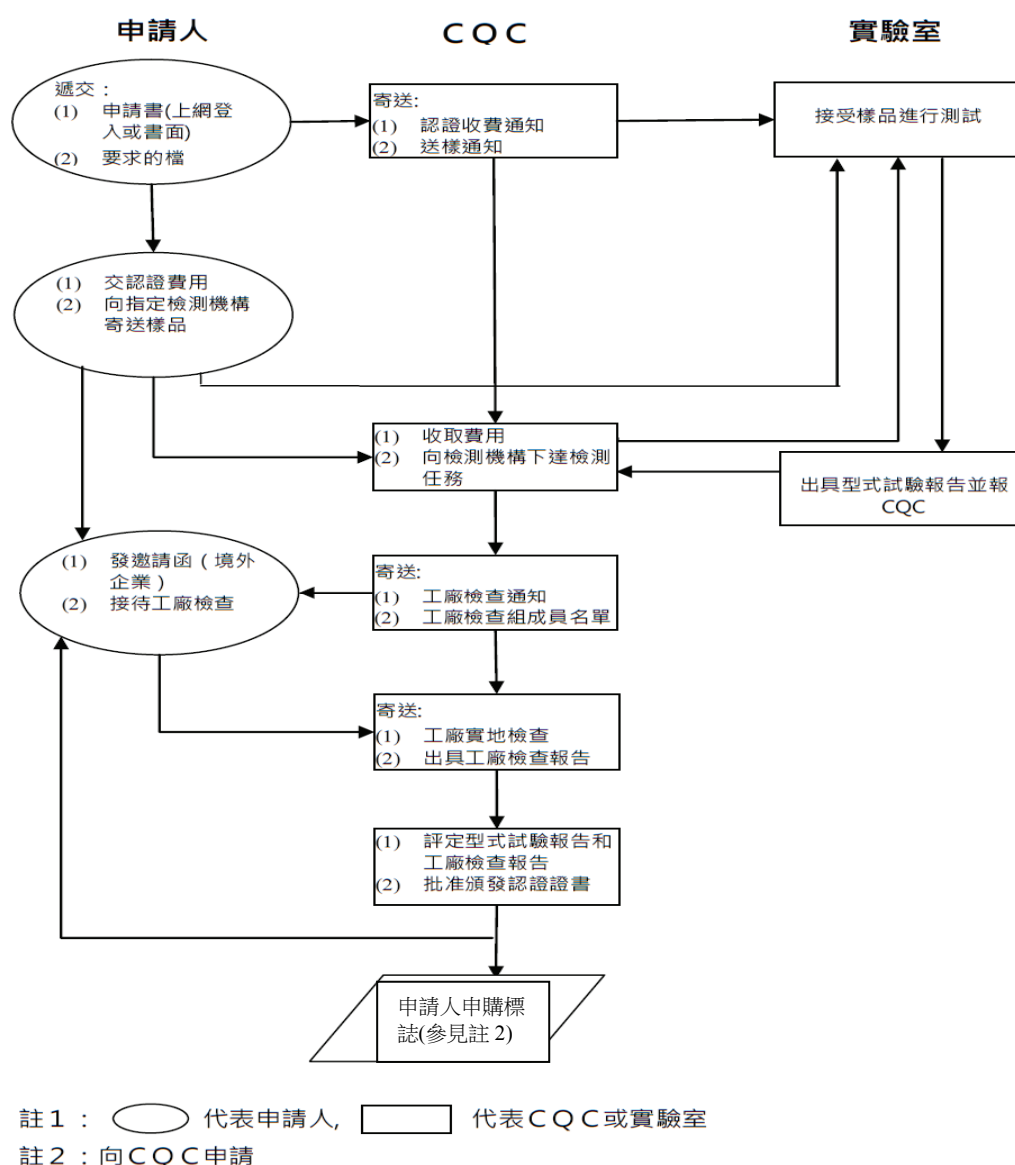


圖2 CQC節能認證申請流程(資料來源：鄒金台及王乾隆，2014a)

表3為工業產品自願性客製化監督機制，就商品特性可分別於生產前與後採行不同的監督方式，認證實驗室試驗能力不足時可採取較為彈性的對策。進口產品須取得國內認可實驗的合格報告，才得申請節能認證，以保障國內產業(黃正忠，2014)。

2.5.3 自願性節能認證績效評估方式

2.5.3.1 評估因數

自願性節能認證績效評估方式(鄒金台及王乾隆，2014a)，主要考量評估因數計有促進社

會公平因數、提升出口量因數、增加民生建設因數、達到節能減排目的，及實現政策目標因數。將視需求面進行整合性的調控。評估因數與政府促進產業發展方向及扶持階段性的重點產品的可行措施等趨勢有著密切的關聯性。

2.5.3.2 評估方式

根據上述主要考量評估因數，研提工業產品自願性節能認證之評估方式，進行訪談調查以瞭解現況變動與市場變化，因為每年評估目標會有差異性，使得各產品使用之評估方式會出現變化，評估相同處為使用之節電量與配合

表1 家用/商用/工業產品自願性節能認證分類整理(資料來源：本研究彙整)

| 項次 | 家用/商用/工業產品自願性節能認證 |
|----|--|
| 1 | 燈、照明設備及其附件： (1) 燈具、燈座等照明裝置-道路照明燈具系統。 (2) 放電燈-普通照明用自鎮流器螢光燈、普通照明用雙端螢光燈、單端螢光燈、高壓鈉燈、金屬鹵化物燈。 |
| 2 | 變壓器、變流器、互感器及電力電子設備：(註-工業產品) (1) 電力變流設備-變頻調速省電裝置、電力用高頻開關整流模組、單路輸出式交流/直流和交流/交流外部電源、微型計算機用開關電源、不間斷電源。 (2) 變壓器-一般用途隔離變壓器。 |
| 3 | 電線電纜及其附件、原料：(註-工業產品) (1) 電纜附件-電力機具。 |
| 4 | 電動機、發電機及其零件產品：(註-工業產品) 包括，微型水力發電設備、中小型三相異步電動機、三相永磁同步電動機。 |
| 5 | 非電力加熱設備： (1) 太陽能-太陽熱水系統。 (2) 非電力的烹調和加熱設備-家用燃氣快速熱水器和燃氣供暖熱水爐、家用燃氣灶具。 |
| 6 | 泵、壓縮機：(註-工業產品) (1) 產品包括：容積式空氣壓縮機、耐腐蝕泵、清水離心泵。 |
| 7 | 通用機械及零附件： (1) 服飾機械-電腦控制高速平縫式縫紉機。 (2) 風機、風扇、離心機-通風機(註-工業產品)。 |
| 8 | 電器： (1) 電熱式電器及其元件-飲水機、家用電磁爐、儲水式電熱水器、家用微波爐、自動電飯鍋。 (2) 風扇、空氣清淨機-交流電風扇。 (3) 清潔電器-電動洗衣機。 (4) 製冷電器-家用電冰箱。 |
| 9 | 配電和控制設備及其零件：(註-工業產品) (1) 繼電保護設備-交流電力系統阻波器。 (2) 低壓電路的開關、保護、連接裝置-電纜橋架、電源插座和轉換器、電動機輕載調壓節電器、低壓配電節電器。 |
| 10 | 建材、家居裝飾裝修產品： (1) 門窗、型材-建築門窗、鋁合金建築隔熱型材。 (2) 水泥、玻璃、陶瓷、石材-中空玻璃。 |
| 11 | 製冷設備、熱泵：(註-工業產品及商業用產品) (1) 熱泵-多聯式空調(熱泵)機組、水源式熱泵機組、空氣源式熱泵熱水機、冷水機組、空調用製冷壓縮機、溴化鋰吸收式冷水機組 (2) 空調-轉速可控型房間空氣調節機、單元式空氣調節機、房間空氣調節機(鄧金台與黃傳興，2013)。 |
| 12 | 計算機及通訊技術設備： (1) 產品包括：計算機顯示器、投影機、影印機和列印/傳真通用機、計算機、印表機、數位化辦公用設備。 |
| 13 | 影音視訊設備： (1) 產品包括：平板電視、傳真機、彩色電視廣播接收機。 |
| 14 | 液體、氣體淨化設備： (1) 油煙淨化設備-家用抽(排)油煙機。 |

表2 工業產品自願性非客製化監督機制(資料來源：本研究彙整)

| 項次 | 工業產品自願性非客製化監督機制內容 |
|----|--|
| 1 | 監督檢查的內容與方式相同。獲證後監督檢查的方式採用工廠產品品質保證能力的監督檢查，再加上認證產品一致性檢查。 |
| 2 | 於年度監督時，對獲證產品加以抽樣進行產品檢驗。 |
| 3 | 型式產品：此類自願性節能認證產品，通常都是大量生產。有固定型式或是主系列產品。對此類商品取得自願性節能認證後，市場監督較易執行，包含抽測至第三者實驗室皆能較易作業完成(黃正忠，2014)。 |
| 4 | 非客製化產品：在節能認證監督中，主要採用方法與一般家/商用自願性節能認證管理所採用模式相同。 |
| 5 | 送樣原則上皆是採行隨機抽樣，運費與檢測費，由廠商負擔。 |
| 6 | 工業產品後市場監督與一般耗用能源產品後市場管理方式相同。 |

表3 工業產品自願性客製化監督機制 (資料來源：本研究彙整)

| 項次 | 工業產品自願性客製化監督機制內容 |
|----|--|
| 1 | CQC在客製化節能認證產品在管理實務上，採取彈性策略模式。 |
| 2 | 生產前(鄒金台及王乾隆，2014a)：廠商預估將生產某一特殊規格之節能認證類商品，會將生產時程、品目、該系列商品相關認證資料事先通報於CQC，此時CQC將會視情況決定是否派人前往(生產工廠)進行現場監督(積極作為)。 生產後(鄒金台及王乾隆，2014a)：裝在客戶端的商品，因為此類商品通常體積大、單系統、拆卸不易、危害因數多。所以通常於後端監督採取銘牌、構造與外觀等資料比對，是否與當初申請資料一致，此類監督方式採彈性作法(消極作為)。 |
| 3 | CQC認證實驗室試驗能力不足之對策： 鑒於「工業用節能認證產品」其容量大、體積大使得CQC認證實驗室並不是每一家都可以執行檢測認證任務。對每一工業用自願性節能認證產品，除非是型式系列的主系列，一般客製化規格或是容量大的產品，CQC的變通辦法是採行利用生產端的品管設備(鄒金台及王乾隆，2014a)。 |
| 4 | CQC見證人員可以操作生產端的檢測驗證設備：(只針對部分產品) 因為該類商品的檢測驗證設備供應商，通常都是固定某幾家供應商，每一家生產場廠使用的大都是相同供應商所供應的檢測設備。因此CQC所使用的設備與場廠所用的設備，基本上在某些類別商品上都是同一套，所以CQC見證人員可以也會操作該檢測設備。此部分恰可符合CQC認證人員執行相關設備之認證。該部分與我國在節能認證實務操作上頗有差異。 |
| 5 | 國外製造產品須送國內CQC認可實驗室檢測，取得合格報告才能申請節能認證。否則，無法進入政府相關採購活動。 |
| 6 | 不承認國外檢測機構之檢測報告。 |

擬定政策目標以達成需求。工業產品評估方式配合產能變化、需求目標，適時採取彈性變通方式是較為可行的模式。

3. 韓國工業產品自願性節能認證探討

韓國設立有完善的能源管理和監管機構(鄒

金台與王乾隆，2014b)，能源管理公司(Korea Energy Management Corporation, KEMCO)類似我國的ESCO(ESCO, Energy Service Company)，國家能源委員會類似我國的能源局，能源標示與標準規定落實到工業產品，工業產品高能效推行模式，工業產品高效能源設備認證制度等及韓國工業產品多樣化及經濟發展模式與國互有異同。藉由韓國工業產品自願性節能認證探

討可與我國後續發展工業耗能產品自願性節能認證，提供截長補短加速發展的方向(KEMCO網站，2014)。

韓國於1978年成立了能源部(後更名為產業資源部)，隔年頒布<能源利用合理化法>。使能源有效利用利於國家的經濟發展，亦是對自然環境保護的重要措施依據。

能源知識經濟部和管理公司(鄒金台與王乾隆，2014b)，實施能效標準與標籤制度，待機功耗減低程式制度和高效設備認證制度。目的是擴大普及節能產品，鼓勵製造商和進口商生產和銷售高效產品，引導消費者識別和購買更多的節能產品。同時，制定一系列的政策和措施以利監管和規範能源市場，如提供資金援助和稅收補貼等優惠措施，制定最低能效標準、能源標籤和等級、測試標準和方法，以及違反規定的處罰條例等。此與我國現行相關措施互有異同，可作為後續施行的參考與借鏡。

3.1 管理機構

韓國實行國家集中型能源管理模式，設立完善的能源管理和監管機構。包括韓國知識經濟部(Ministry of Knowledge Economy, MKE)、韓國能源管理公司(KEMCO)和國家能源委員會。集中型能源管理模式可能更能發揮效果，可作為我國之參考(鄒金台與王乾隆，2014b)。

3.1.1 韓國知識經濟部(MKE)

韓國知識經濟部(Ministry of Knowledge Economy, MKE)，類似我國能源局，成立於1948年。MKE中的能源資源部門是韓國政府的能源主管機構，其主要職務是：擬定和執行節能、氣候變化、替代能源、能源安全及國內外資源開發等政策；保障石油、天然氣、電力、原子能、煤炭等能源的安全供應；加強能源產業的國際競爭力等。

3.1.2 韓國能源管理公司(KEMCO)

1980年，韓國創立韓國能源管理公司(Korea Energy Management Corporation, KEMCO)。KEMCO服務宗旨為有效促進能源利用合理化和效率化，擴大綠色技術和清潔能源的利用，減排二氧化碳等溫室氣體，提高經濟效率以創造新增長動力的可持續發展。其職責為：(1)執行自願性減量計畫(2)對高耗能工業、建築業及運輸公司進行能源管理(3)對節能項目提供資金支助(4)進行節能宣傳、教育、出版及資訊交流(5)支持地區節能計畫、區域供熱和集中供熱項目(6)進行替代能源技術開發(7)進行國際交流與合作等。

3.1.3 國家能源委員會及其他機構

國家能源委員會主要職責：確保能源供求穩定，審議有關能源的主要政策、項目、預算、運營等問題。韓國設立了一些專門性的研究院，負責能源政策與技術標準的審議和研究工作，如韓國技術標準研究院(KATS, The Korea Agency for Technology and Standards)、韓國能源經濟研究院(KEEI, Korea Energy Economics Institute)、韓國能源研究院(KIER, Korea energy economics institute)等。

3.2 能效法律規範

韓國在節能與能效方面頒布的法律法規(鄒金台與王乾隆，2014b)如表4所示。1978年頒布的「能源利用合理化法」是韓國最重要的節能大法。「能源利用合理化法」通過，使能源合理有效的使用，確保能源的安全性與實施與應對氣候變化的政策。

韓國知識經濟部頒訂的第2010-124號告示<能源標示與標準規定>，明確節能設備的範疇，確定節能設備的監控方案，規定指定產品的最低能效標準、性能測試標準、能效標籤和等級、測試方法等，但不適用於出口產品。

3.3 能效標準體系

韓國有關標準化的基本法律(鄒金台與王乾

表4 韓國能效相關之法律法規(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 法律法規類別 | 法律法規編號 | 法律法規名稱 | 頒布日期 |
|---------|------------|----------------|------------|
| 國家法律 | 第5351號 | 能源利用合理法(修訂) | 2008.02 |
| | 第7860號 | 能源基本法 | 2006.09 |
| 調發廳 訓令 | 第1346號 | 能源消費產品購買應用標準 | 2015.11.24 |
| 公務總理指示 | 第2008-3號 | 公共能源利用合理化推進指南 | 2008.06.12 |
| 知識經濟布告示 | 第2008-117號 | 關於促進高效設備普及的規定 | 2008.06 |
| | 第2008-26號 | 待機功率減低程序應用規定 | 2008.08.28 |
| | 第2008-26號 | 效率管理設備應用規定 | 2008.08.28 |
| | 第2008-218號 | 關於促進高效率設備普及的規定 | 2008.12.29 |
| | 第2008-49號 | 待機功率減低程序規定 | 2010.02.25 |
| | 第2008-124號 | 能效標誌與標準規定 | 2010.06.16 |

隆，2014b)如表5所示。KATS是韓國最主要的標準化機構，並提及韓國工業標準制定方式，可為我國擬定工業耗能產品標準之參考。

3.4 節能標準與標籤制度-能效執行現況

節能標準與標籤制度如表6所示，能效執行現況可作為我國之參考。

3.5 能效等級標籤申請流程-能效執行現況

能效等級標籤申請流程如表7所示(鄒金台與王乾隆，2014b)，能效執行差異處可作為我

國推行之參考。

3.6 高能效設備認證制度-能效執行現況

高能效設備認證制度如表8所示(鄒金台與王乾隆，2014b)，達到一定能效標準以上的產品實施自願性認證及能源年消耗量達2000噸以上的企業或事業團體參加該制度，則需要與政府簽定自願性協議，可作為我國推行之參考。

3.7 韓國產業技術試驗院(Korea Testing Laboratory, KTL)簡介

3.7.1 韓國的安全認證體系

表5 韓國有關標準化的基本法律(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 韓國有關標準化的基本法律 |
|----|--|
| 1 | 韓國有關標準化的基本法律包括<國際標準法>、<工業標準化法>和<計量法>，韓國知識經濟部下屬的KATS是韓國最主要的標準化機構。 |
| 2 | KATS是韓國國家標準化主管機構，主管國家工業標準(Korean Industrial Standards, KS)的制定和實施、工業品的安全管理和質量管理、工業品的法定劑量和測定、新技術和新產品的技術評價和認證等業務。 |
| 3 | 韓國標準協會(Korean Standards Association, KSA)是韓國標準化及質量管理培訓和教育的專業機構，可提供KS認證和其他國際認證的機構。 |
| 4 | 韓國工業標準(Korean Industrial Standards, KS)制定方式主要來源：(1)為了提高工業產品的品質，保護消費者權益、健康和環境，節約能源和資源，由KATS提出；(2)由相關團體提出。韓國標準從制定之日起每5年進行一次符合性審查，後續可採取修訂、確定、廢除等措施，必要時可在5年內修訂或廢除。 |
| 7 | KS的制定和修訂程式如圖3所示。 |

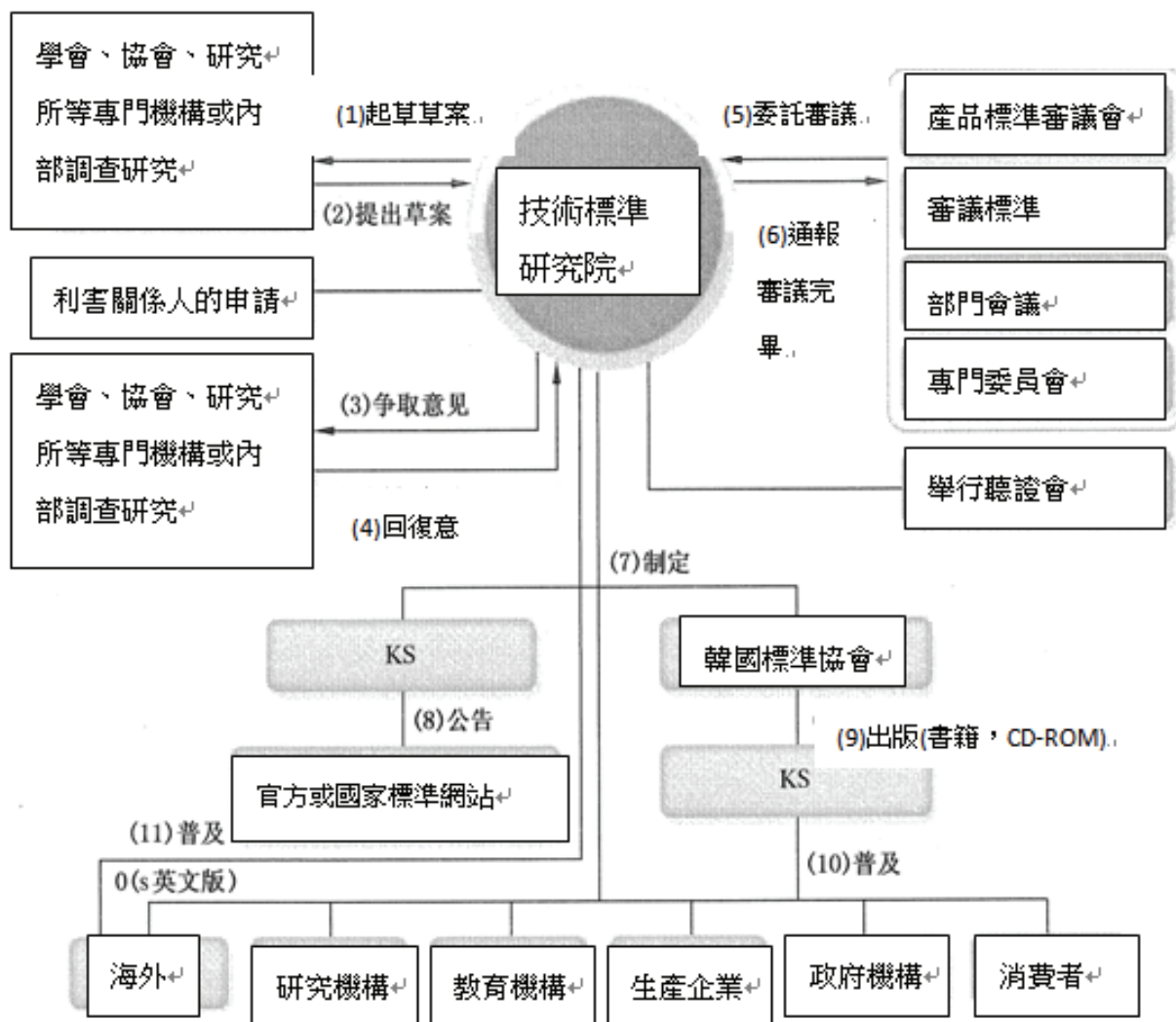


圖3 KS標準制定和修訂流程圖(資料來源：本研究整理自KS拜訪資料)

表6 節能標準與標籤制度(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 節能標準與標籤制度 |
|----|--|
| 1 | 韓國能效標準與標籤制度法律依據是<能源利用合理化法>中的第15條“規定機械和材料的效率管理”和第16條“機械和材料的能源效率的後續管理”。 |
| 2 | 2010年6月，韓國知識經濟部頒布<能源標識和標準規定>，對生產企業和進口企業必須遵守的能效標準與標籤制度進行規定。 |
| 3 | 在能效標準與標籤制度下，產品應根據能源消耗或者能源使用量分為1~5等級，且應符合最低能效標準(MEPS)。 |
| 4 | 對能源消耗過度以及普及率較高的產品，要增加一個1~5級的能效等及標籤(如圖4)。1級產品是最節能的產品，而5級的節能效果最差，一般情況下，1級的產品比5級的產品多節約30%~50%的能源，同時禁止生產和銷售未達到最低效率標準的產品。 |
| 5 | 為了使消費者更容易選購高效節能產品，韓國製造商和國外進口商須履行三項義務：(1)根據產品的能效或能源使用量標出產品的能效等級(1~5)；(2)產品經測試後，製造商或進口商須要向KEMCO申報；(3)對未達到5級的產品禁止生產和銷售(MEPS)。 |
| 6 | 能效標準與標籤制度對23種產品實施了最低能效標準(MEPS)，若不符合最低能效標準(第5等級)而在韓國國內生產或者銷售，最高罰款可達兩千萬韓元。 |



圖4 能效等級標籤示例(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

韓國的安全認證體系如表9所示。韓國安全標準要求是基於IEC標準的，與IEC標準具有較少的差異，可作為我國後續相關推行之參考。

3.7.2 韓國產業技術試驗院(Korea Testing Laboratory, KTL)

韓國產業技術試驗院(鄒金台與王乾隆，2014b)如表10所示。其可測試高效能工業節能

表7 能效等級標籤申請流程(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 能效等級標籤申請流程 |
|----|--|
| 1 | 能效等級標籤的申請流程如圖5所示。韓國製造商和進口商必須到指定的認證和檢測機構進行其產品的性能測試，而後獲得有製造商和進口商名字的檢測結果報告。 |
| 2 | 韓國製造商和進口商應該直接向韓國能源管理公司(KEMCO)提供每個產品的性能檢測報告。 |
| 3 | 該報告將作為登錄韓國能源管理公司(KEMCO)產品性能測試報告網址(http://kempia.kemco.or.kr/estar/login/HECustFirstPage.aspx)的憑證。 |
| 4 | KEMCO認可該測試結果後，製造商或進口商則須要登錄產品性能報告的網址，將性能報告確認書直接列印出來即可。 |
| 5 | 每份檢測報告都有一個基本型號。附加型號指與基本型號具有相同效率和待機功耗、無須任何測試可以向KEMCO提供產品性能報告的型號。 |
| 6 | 產品在加貼能效等級標籤後可以在市場上銷售。對於進口產品，可遵循以下步驟：(1)提供產品性能報告並申報；(2)將產品能效標籤圖發給海外製造商；(3)在產品上加貼標籤；(4)進口。製造商與進口商應在隔年的1月之前向KEMCO報告本年度的生產和銷售情況。 |

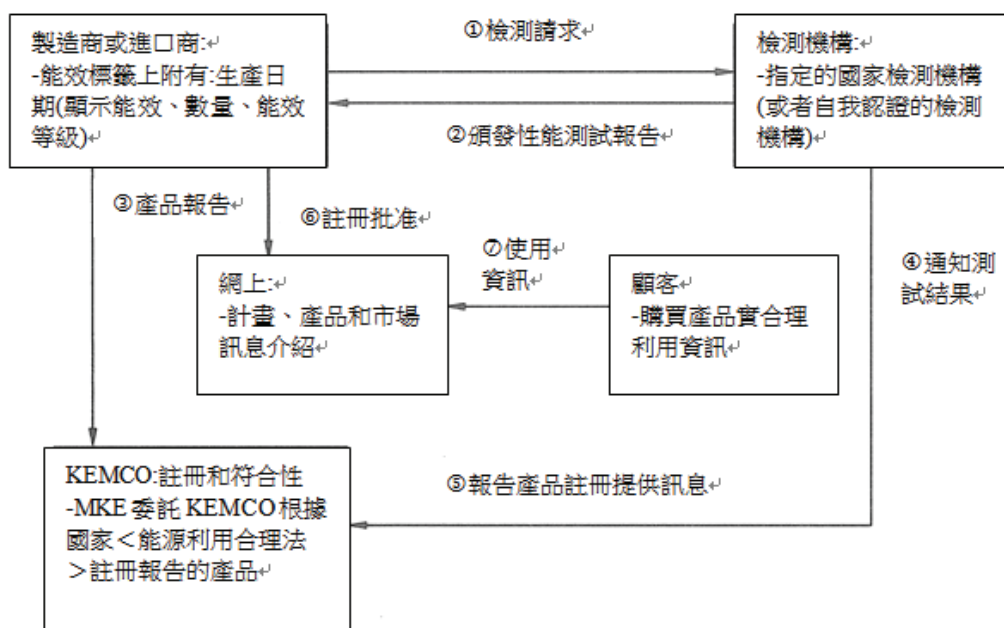


圖5 韓國能效標籤的申請流程圖(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

表8 高能效設備認證制度(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 高能效設備認證制度 |
|----|---|
| 1 | 高能效設備是指由能效檢測機構測量的能效和品質結果均符合所有高能效設備項目，並且從KEMCO獲得高能效設備認證的產品。 |
| 2 | 根據<能源利用合理化法>中的第21條“高能效設備認證”和第22條“高能效設備的後續管理”，以及知識經濟部發布的關於促進高能效設備普及的第2008-117號和第2008-218號規定，為了擴大高能效設備的普及，從1996年12月開始對達到一定能效標準以上的產品實施自願性認證。 |
| 3 | 高能效設備認證制度是以製造商和進口商自願參加為前提的認證制度。若能源年消耗量達2000噸以上的企業或事業團體參加該制度，則需要與政府簽定自願性協議。 |
| 4 | 自願性協議是指生產、供給、消費能源的企業或事業團體參與政府簽訂的協議，企業制定節能及減排溫室氣體的目標以及履行推進日程和實行方法等，而政府通過監控和評核，實施資金援助和稅收補貼，共同達到目標的非強制性政策。協議在簽訂之日起五年內有效。 |
| 5 | 政府對參加協議的中小型安裝和生產企業提供多達250億韓元的援助資金，以及中小企業申請高能效設備認證時免測試手續費等優惠措施。若投資於法律規定的節能設施，則從相關的納稅年度的企業稅或個人所得稅中免除設施投資金額的20%。 |
| 6 | 對希望參予的企業進行事前技術指導，協助制定實施計劃，提供工程技術和節能技術相關的諮詢；並且通過媒體、網路、雜誌等積極宣傳優秀企業。通過認證的產品應頒發認證證書並加貼高能效設備的自願性標誌。 |

表9 韓國的安全認證體系(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 韓國的安全認證體系 |
|----|---|
| 1 | 韓國的安全認證體系採用EK (Korean Electrical Appliance safety)安全標誌。韓國產業資源部(MOCIE, Ministry of Commerce, Industry, and Energy)、技術標準局(ATS, Agency for Technology and Standards)是指定EK安全認證機構的政府主管部門。韓國檢測試驗室(KTL, Korea Testing Laboratory)、韓國電氣檢測所(KETI, Korea Electronics Technology Institute)和電磁相容性研究所(ERI, Electromagnetic Compatibility Institute)是ATS指定的可頒發EK安全標誌的認證機構。 |
| 2 | 在產品EK安全標誌的認證中，以安全檢測占主體，而電磁相容性的檢測則是補充性的。 |
| 3 | 韓國電器產品安全認證範圍內的產品包括：電源開關、交流電源或電源電容器、電工設備元件及連接附件；電器保護元件、絕緣變壓器；電器；電動工具；視聽應用設備、導線與電源線；IT (Information Technology)及辦公設備；照明設備。 |
| 4 | 其中韓國的EK認證把安全和電磁相容結合在一起，即產品同時滿足安全和電磁相容的要求，才能通過EK認證。另，韓國安全標準要求是基於IEC (International Electrotechnical Commission)標準的，與IEC標準具有較少的差異。 |

產品，可作為我國推行工業節能產品之參考。

3.8 韓國能源管理公司(KEMCO)實施節能簡介-管理機構

KEMCO在節約能源效率管理制度上將節能產品劃分成三類(鄧金台與王乾隆，2014b)，首先為能源消耗率等級標記制度(強制性)，其次為高效能設備認證制度(自願性)，最後為待機功耗抑低程式。生活中我們使用的家電、辦

公設備、照明設備、熱能使用設備等都要耗用能源。上述各個產品類別內皆存在有能源消耗過多的產品和已提高能源效率的節能性產品。

目前知識經濟部和能源管理公司(KEMCO)為了節能型產品擴大推動普及化，正實施推展能源效率等級分級制度、待機功耗抑低程式、高效能設備標示認證等三種制度。雖然可以透過採取節能模式以減少排溫室氣體排放等可行措施，但是擴大推動節能產品普及化，將是大

表10 韓國產業技術試驗院(資料來源：本研究整理自KTL拜訪資料)

| 項次 | 韓國產業技術試驗院(Korea Testing Laboratory, KTL) |
|----|---|
| 1 | 韓國產業技術試驗院(Korea Testing Laboratory, KTL)成立於1966年，為了協助產業通過試驗評鑑價技術支援，以提高產業技術而成立的試驗評鑑機構，和先進國家的試驗、認證機構進行交流和合作的韓國代表性機構。 |
| 2 | 檢測認證包含：(1)對電器電子通訊產品和部件的安全性、電磁波、可靠性評鑑領域，進行國際標準的試驗評鑑。(2)構建和運營各種產業所需的重點零組件、核心材料、產品和測試的試驗評鑑體系，對組件材料研究開發如升降設備、能源設備、公共設施和產業設備等，進行安全性和可靠性評鑑業務。(3)對環境污染物的測定和分析，為抑制污染物的排放，保護環境，在對環境設備進行評鑑的同時，還對環境測定儀器的性能試驗、精密度檢查以及清淨技術領域諮詢等環境技術進行綜合性評鑑業務。 |
| 3 | 韓國KTL認證程序為：(1)申請；(2)產品檢測；(3)工廠審核；(4)發證。 |
| 4 | 可測試高效能節能產品包含：傳感器的照明設備、熱回收通風、工業氣體B 注油器、泵、離心式螺桿水冷卻器、不斷電電源系統、電子安定器金鹵燈、電子安定器鈉燈、變頻器、LED (Light-emitting diode)交通燈、直燃溴化鋰吸收式機組加熱器、單相異步電動機、通風扇、離心鼓風機、電機泵曝氣、金屬鹵化物燈、燃油鍋爐、工業油鍋爐、蓄熱式燒嘴、渦輪鼓風機、LED後衛照明器具、恆溫恆濕、LED燈(內部轉換器)、LED燈(外部轉換器)、一般LED照明設備、LED照明保護設備、LED感應照明設備、轉換器用於LED照明模組、PLS (Plane to Line Switching)設備、UCD (Ultra low pressure discharge)燈、LED道路照明、LED投光燈、LED隧道燈具、Tublar LED燈具使用外部轉換器、儲能系統(ESS, Energy Storage System)、LED模組的通道招牌、煤氣燃燒真空熱水鍋爐、LED燈螢光燈改造-內部轉換器類型。 |
| 5 | 測試後再將測試報告送交KEMCO進行後續高效能產品節能認證。 |

幅提高能源效率最有效的方法。如果由消費者提高購買節能型產品意願，生產者將會更致力於新節能技術的開發，此舉將造成雙贏的契機。

針對上述三大節能制度說明如下：

3.8.1 能源消耗率等級標記制度(強制性)

能源消耗率等級標記制度如表11所示，可作為我國之參考。

3.8.2 高效能源設備認證制度-(註：以工業產品為主)

高效能源設備認證制度如表12所示(鄒金台與王乾隆，2014b)。對達到一定能效標準以上的產品，驗證符合性能與效率的保證制度，可作為我國推動工業耗能產品自願性節能認證推動之參考。

3.8.3 待機功耗抑低程式

表11 能源消耗率等級標記制度(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 能源消耗率等級標記制度(強制性) |
|----|---|
| 1 | 針對消費能源過多與普及率較高的產品，須貼附一~五個等級的能源耗用率等級標籤，同時禁止生產和銷售未達到最低能源效率標準的產品，並且國內生產廠場和進口企業皆要遵守達到最低能源制度的義務性共識。 |
| 2 | 對家電、照明設備等21種產品實施的效率管理制度中的核心制度能源消耗率等級標記制度。產品分敘如下所示：電冰箱、冷凍冰箱、泡菜冰箱、空調機、洗衣機、滾筒式洗衣機、洗碗機、洗碗乾燥機、冷熱水器、電鍋、吸塵器、電風扇、空氣過濾集塵器、白熱(熾)燈、螢光燈、螢光燈鎮流器、內置鎮流器式燈、三相非同步電動機、住宅燃氣鍋爐、適配器、充電器、空氣調節器。 |

待機功耗抑低程式如表13所示。對首次在國際上推動出待機功耗警告標記制度，可作為我國相關類似產品推行之參考。

表12 高效能源設備認證制度(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 高效能源設備認證制度 |
|----|---|
| 1 | 為了推展高效能能源設備的普及化，為了形成市場初始化，對達到一定能效標準以上的產品，驗證符合性能與效率的保證制度。 |
| 2 | 已獲得認證的產品可以貼上高效能設備標識，並核發高效能設備認證書。 |
| 3 | 目前對變壓器、泵、電動機、照明設備等45種產品實施高效能源設備認證制度。 |
| 4 | 產品如下所示：三相非同步電動機、單相非同步電動機、高效能變頻器、高效率泵、水中曝氣機、廢熱回收型熱交換器、高氣密性絕緣門、產業建築用燃氣鍋爐、家用燃氣鍋爐、燃油熱水鍋爐、產業建築用燃油鍋爐、離心式及螺旋式冷凍機、不斷電電源供應系統、自動販賣機、電力變壓器、供暖溫度調節器、排風機、離心式鼓風機、多種功能水配電系統、直火吸收式冷熱水器、26 mm 32W螢光燈、26 mm 32W螢光燈安定器、內置安定器式燈、螢光燈高照度反射罩、照度自動調節照明儀器、16 mm螢光燈、金屬鹵化物燈安定器、鈉燈安定器、LED交通信號燈、16 mm螢光燈安定器、金屬鹵化物燈、HID (High Intensity Discharge)燈高照度反射罩、FPL32W式安定器、FPL32W式螢光燈、蓄熱式爐、渦輪風機、LED引導燈、抗溫抗濕器、多聯式空調、用LED燈替代鹵素燈、用LED燈替代白熱燈。 |

表13 待機功耗抑低程式(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 待機功耗抑低程式 |
|----|---|
| 1 | 由生產場廠或進口企業的自願參與為條件，普及抑低待機功耗的節電型的產品。對符合政府能效標準要求的產品，可以貼節能標識，目前已對辦公、家電等20種設備實施待機功耗抑低程式制度。 |
| 2 | 知識經濟部能源管理部門根據待機功耗要達到1 W以下的國家目標流程 Standby Korea 2010，修改〈能源利用合理化法〉(2007.12.27)、能源利用合理化法施行規則(2008.8.27)、〈待機功耗抑低程式應用規定〉(2008.8.28)，就部分商品，首次在國際上推動出待機功耗警告標記制度。 |
| 3 | 參見圖6、圖7，並加以扼要說明。 |



圖6 <待機功耗警告標記產品> 未達到待機功耗減低標準的產品(警告性標記)



圖7 <待機功耗抑低優秀產品> 符合待機功耗減低標準的產品(申報性標記)

(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

3.8.3.1

須標記待機功耗警告的產品，實施申報義務化(違反時，處500萬韓元以下罰款)。

註：未達到待機功耗減低標準的產品，須有警告性標記以提醒消費者。

3.8.3.2

對未達到待機功耗減低標準的產品，實施警告標記義務化(違反時，處500萬韓元以下罰款)。

註：未達到待機功耗減低標準的產品，須

有警告性標記以提醒消費者。若未有警告性標記將加以罰款，以督促廠商落實。

3.9 韓國工業用自願性節能認證產品整理

韓國高效能能源設備認證制度推動情況探討，主要針對品目為工業用自願性節能產品，推廣情況之實際推動情況整理。品目包含：廢熱回收型熱交換器、高效率泵、離心式及螺旋式冷凍機、不斷電電源供應系統、高效率變頻器、自動加熱恆溫器、單相異步電動機、離心式鼓風機、水中曝氣機、恆溫恆濕試驗箱等，共計10項。針對已實施自願性能源效率管理之工業產品資訊，包含品項、管制範圍與注意事項等資訊，進行整理(參見表14)。其品目、管制範圍與注意事項將可作為我國推動工業耗能產品自願性節能認證推動評估之參考。

3.10 韓國工業產品自願性節能認證推動模式整理

韓國工業產品自願性節能認證市場監督機制如表15所示(鄒金台與王乾隆，2014b)。其工業產品非客製化監督機制與工業產品客製化監督機制分別的作法，可作為推動工業耗能產品自願性節能認證推動評估之可行參考選項。

4. 工業產品自願性節能認證績效評估方式

4.1 評估因數

中國大陸及韓國，推動「工業產品自願性節能認證績效評估」，主要考量的評估因數計：產業現況、節約能源(降低電力成長需求)、節電量(考量普及率、年節約量與裝置抑低量)、政策目標等，進行綜合考量。和我國商用及家用產品之手法相類似。

4.2 評估方式

節電量：考量是否為耗電量大的產品、運轉使用時間特性、年銷售量、使用場所性等綜

表14 KEMCO自願性節能設備和認證品目及管制範圍整理表(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 項次 | 品目 | 管制範圍與注意事項 |
|----|------------|--|
| 1 | 廢熱回收型熱交換器 | 額定電壓600 V以下，額定流量3,000 Nm ³ /h以下，空氣對空氣冷熱交換器。 |
| 2 | 高效率泵 | 吸入管和排出管的直徑< 200 mm，排出流量< 15.0 m ³ /分鐘。 |
| 3 | 離心式及螺旋式冷凍機 | 依據KS B 6270標準，離心式製冷機的製冷能力為≤6,048,000 kcal/h {7,032.6 kW，2000 USRT (美國冷凍噸)}；依據KS B 6275 螺旋式製冷機製冷能力為≤1,512,000 kcal/h {1,758.1 kW，500 USRT (美國冷凍噸)}。 |
| 4 | 不斷電系統 | 依據KS C 4310規定，單相50 kVA以下，三相300 kVA以下。 |
| 5 | 高效率變頻器 | 調變能力220 kW以下。 |
| 6 | 三相異步電動機 | 額定頻率60 Hz，額定電壓為三相交流220 V或380 V，能力0.75 kW以上，200 kW以下。 |
| 7 | 單相異步電動機 | 額定頻率60 Hz，額定電壓為交流220 V，電容器啟動型1.5 kW以下，電容器運轉型2.2 kW以下。 |
| 8 | 離心式鼓風機 | 壓力比為1.1以下直接與離心風扇皮帶驅動，葉輪外徑尺寸160 mm至1,800 mm，用於建築物和供應植物養殖排氣通風和空調。 |
| 9 | 水中曝氣機 | 單機額定功率30 kW以下，吸入管標稱直徑250 mm以下，用於廢水和污水強制通氣處理。 |
| 10 | 恆溫恆濕箱 | 額定製冷能力6 kW {5,160 kcal/h}以上，35 kW {30,100 kcal/h}以下。 |

表15 工業產品自願性節能認證市場監督機制(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| 工業產品自願性節能認證市場監督機制 | |
|-------------------|--|
| 工業產品非客製化監督機制 | |
| (1) | 依據高效率能源設備促進條例第10條與第11條，依不同產品分別制定管理方式、與抽樣數量。 |
| (2) | KEMCO將工業產品節能認證管理型式之量產類；管理方式原則為，方便搬動者且第三認證實驗室有試驗能力者，原則上抽測送驗，否則僅請廠商送合格資料進行面資料審查，採取信任原則。 |
| 工業產品客製化監督機制 | |
| (1) | KEMCO工業產品節能認證管理非型式量產類；管理方式原則為採取彈性與信任方式，即面對客製化、少量、容量大且無協力廠商實驗室能檢測時，採取產品出廠前在廠內監視驗證，或出廠後在客戶端進行外觀結構與銘牌等資料核對審核。 |
| (2) | 開放給國外產品申請節能認證。 |
| (3) | KEMCO不接受國外的測試報告。 |
| (4) | 尚未執行工業產品之後市場監督。 |

合考量，加以評估節電量。透過認證平台進行大數據分析、進出口統計數據、產官學發表預測性資料，就耗電量大產品隨使用者需求進行彈性調整並配合節能減碳政策需求目標。

政策目標：帶動產品市場初期上市量、推出高效能與高技術之新產品、考量推動節能減碳目標、考量器具品質及安全等政策性目標，加以評估節電量。在符合安全及環保的基本前提下，要求高效能的提升，進而達到節電目標。

4.3 中國大陸、韓國與我國工業產品節能認證推行趨勢比較

經由綜合評估方式，透過中國大陸與韓國在工業產品節能認證品項分析，整理如表16及表17，配合上述和我國之現況加以整合比較。進行產品使用範圍類別比較、是否以推動節能認證、使用的場所等加以通盤性比較如下：

4.3.1 中國大陸、韓國推動工業產品節能認證共同產品

發現其中，風機、空壓機、UPS (Uninterruptible Power Supply)、水泵、變壓器、變頻器、電動機、冰水主機、工業鍋爐共計9大項為中國大陸、韓國推動工業產品節能認證之共同產品，

且我國亦有這9大類產品，無論是生產或進口之商品在應用面及使用廣度上皆已相當長久，大體而言其產品發展已相當成熟。

4.3.2 工業用產品產業使用特性

因為工業用產品具有噸位大、配合使用場所配備有長時運轉馬達、系統群組單位時間耗功大、使用數量多等產業使用特性，故頗為耗能。預期我國未來在節能減排方面，在推動工業產品部分，尚有努力與挑戰空間，尤其是變頻器、不斷電系統、三相永磁電動機、冷卻水塔、工業鍋爐、電力變壓器、水中曝氣機尚未訂定最低能效標準(MEPS)。

4.3.3 工業用產品建議採行自願性節能認證政策

工業用耗能產品有其產品特性，通常體積大、單系統、拆卸不易、危害因數多及認證實驗室出現試驗能力不足。現階段若採強制性性節能認證，因認證實驗室並不是每一家都可以執行檢測認證任務，過程耗時費用大、後市場監督困難，對業者造成嚴峻挑戰與負擔。若參照中國大陸與韓國，現階段皆採取自願性節能認證政策，對產業衝擊面較小，可為我國相關部門研擬政策推動之參考。

表16 中國大陸、韓國與我國之工業用產品節能認證品項比較表(資料來源：本研究整理自KEMCO拜訪資料)

| NO | 品項 | 中國大陸 | 韓國 | 我國(擬推動) | 備註 |
|----|-------|---------------------------|--|-------------------------------|---------|
| 1 | 風機 | 通風機 | 離心式鼓風機 | 軸流式風機 離心式鼓風機(鄒金台與黃傳興，2014) | 已推動 |
| 2 | 空壓機 | 容積式空氣壓縮機 | 無 | 容積式空壓機 | 各行業 |
| 3 | UPS | 不間斷電源設備 | 不斷電系統 | 不斷電系統(鄒金台與黃傳興，2013) | 各行業 |
| 4 | 冷凍機 | 遠置冷凝機組 冷藏陳列櫃 | 無 | 無 | 銷售服務業 |
| 5 | 泵 | 清水離心泵 離心耐腐蝕泵 水源熱泵機組 | 水泵 | 水泵 | 各行業 |
| 6 | 變壓器 | 三相配電變壓器 | 電力變壓器 | 配電變壓器 | 電力、工廠 |
| 7 | 變壓器 | 油浸式電力變壓器 | 電力變壓器 | 電力變壓器 | 電力 |
| 8 | 變頻器 | 風機、泵類負載 變頻調速節電裝置 | 變頻器 | 變頻器 | 各行業 |
| 9 | 電動機 | 三相永磁同步電動機 | 單相非同步電動機 | 三相永磁電動機 | 各行業 |
| 10 | 電動機 | 中小型三相非同步電動機 | 單相非同步電動機 | 三相鼠籠型感應電動機 | 各行業 |
| 11 | 冰水機 | 冷水機組 | 離心式螺旋冷水機 | 冰水主機 | 工廠、大樓 |
| 12 | 冷卻水塔 | 無 | 無 | 冷卻塔 | 工廠、大樓 |
| 13 | 鍋爐 | 工業鍋爐 | 產業建築用燃氣鍋爐 家用燃氣鍋爐 燃油熱水鍋爐 產業建築用燃油鍋爐 | 工業鍋爐 | 工廠 |
| 14 | 水中曝氣機 | 無 | 水中曝氣機 | 水中曝氣機 | 汙水處理、養殖 |
| 15 | 恆溫恆濕箱 | 無 | 恆溫恆濕箱 | 無 | 農牧養殖 |
| 16 | 熱回收 | 無 | 廢熱回收型熱交換器 | 無 | 建築大樓、工廠 |
| 17 | 空調 | 無 | 多聯式空調(熱泵)機組 | 無 | |

4.3.4 中國大陸、韓國工業用產品施行節能認證之可行模式

韓國為亞洲四小龍之一，工商業產品製造、規模、標準研訂模式、商品之認證等與我國有相當之異曲同工與可取經之處；另中國大陸為臺商之大本營及世界製造工廠，我國之商品大幅度實際產製來自中國大陸，隨大陸成為經貿大國之今日，其檢測、製造、認證、產品研發趨勢參照標準發展之情況等，不但與

先進國家並駕齊驅且發展快速。選擇這兩個國家作為與我國比較對象應相當合宜。經由中國大陸與韓國自願性節能認證，例如：韓國企業與政府簽訂自願協議參與認證，而政府監控和評價，實施資金援助和稅收補貼，以達成節能的目標及工業產品客製化監督機制。另中國大陸工業產品自願性客製化監督機制，認證實驗室試驗能力不足時之彈性對策等。在我國未來規劃工業產品節能認證之過程，將能因地制宜適時配合我國國情加以調合，考量將其精

表17 我國工業產品節能認證推動項目評估表(資料來源：本研究彙整)

| NO | 品項 | 相關業界狀況 | 相關技術標準推行現況 | 節能認證推動 |
|----|-----|--|---|--|
| 1 | 風機 | 目前工研院及業界質昌風機，皆建置有風洞實驗室。 | (1) 依AMCA 210與ISO 5081實驗室方法，建立風機性能測試標準。 (2) 風機馬達在2015年要推IE2，2016年擬推IE3。 註：IE3指符合美國EISA法之NEMA PREMIUM (IE3) 高能源效率馬達。 | (1) 我國目前的推行狀況為已推行。 |
| 2 | 空壓機 | (1) 基本上分為容積式與動力式，我國國內廠商主要為容積式空壓機。 (2) 所以國內主要廠商生產者以推動容積式空壓機為主，國內廠商約20多家。 (3) 主力產品不盡相同，已具有國家標準、市場規模(約14萬台，29億元)。 | (1) 空壓機2014/11/11由工研院機械所，召開節能標章效率基準與標示方法草案座談會，其中中國大陸是目前唯一實施容積式空氣壓縮機節能標章國家(GB 19153-2009)，而歐盟於2012將空壓機納入未來可能實施能效管制選項，並進行取得歐盟會員國共識，包含產品定義與相關法規擬訂。 (2) 我國國內空壓機推動情形已於2012提出ISO1217取代CNS 10213，已於2014完成國家標準審議，因為標檢局仍有部分疑慮，迄今尚未完成公告。 | (1) 依據國內市場現況與實驗室能量，工研院機械所參考中國大陸GB 19153-2009的1級能效標準作為國內容積式空壓機之節能標章能效基準。 (2) 為降低實施強制性能管制對市場衝擊，規劃優先推動自願性容積式空氣壓縮機節能標章認證。 |
| 3 | UPS | (1) 國內主要生產者有：台達電子、新巨企業、正崴精密、飛宏科技、致茂電子、崴立科技、盈正電子、電元企業、詮誼企業、昌碩科技、見福科技、鎰福電子、華儀電子、盛景電子、松大電子等約30多家。 (2) 一年產量約100萬台。 | (1) 可以參考美國UPS能源之星測試方法與中國大陸及韓國測試方法。(鄧金台等，102) (2) 目前檢測機構有：電子檢驗中心、中華電信公司電信研究院測試中心、亞信檢測公尺、敦吉檢測公司、律頻科技等。(鄧金台等，102) (3) 一般實驗室檢測能力通常為單相10 kVA以下，3相大容量須至工廠測試 (4) 實驗室場地大小約50坪，建置費用約1,500萬(以單相10 kVA以下估算)。 | (1) 國內目前檢測能量主力在10 kVA以下，其餘採生產工廠見證。 (2) 就產品成熟度與檢測能量及國外經驗，UPS適合於短期推行。 |
| 4 | 水泵 | (1) 國內生產大廠有：九如泵浦、大井泵浦、葛蘭富泵浦、川源泵浦、木川泵浦等約30家。 (2) 年產量約200萬台。 | (1) 目前蒐集到可利用CNS663水泵動力及效率檢驗法進行檢測，且檢測單位為金屬工業發展中心。 (2) 檢測能量為400 HP，實驗室場地大小約100坪，金工中心建置費用約1,500萬。 | (1) 就推行而言，水泵已有國家標準，產品相當成熟，且已有檢測能量，適合納入短期推行。 (2) 水泵可與水中曝氣機共同建置，因水中曝氣機只需要額外在水中量測用滴劑測試氧含量。 |

表17 我國工業產品節能認證推動項目評估表(資料來源：本研究彙整)(續)

| NO | 品項 | 相關業界狀況 | 相關技術標準推行現況 | 節能認證推動 |
|----|-------|---|---|--|
| 5 | 變壓器 | (1) 主要廠商有：大同、士林、亞力、華城、長興、樂士、盛英、雅士、三江、三宏、巧力、有聯、伸昌約40多家。 (2) 年需求量(包含台電與一班企業)約5.5萬台。 | (1) 分配電變壓器與電力變壓器。國際上並無此分類，但我國依據其容量進行分類。 (2) 首先，配電變壓器已有CNS598配電用變壓器、CNS599配電用變壓器檢驗法、CNS 13390樹脂型乾式變壓器，國家標準，顯示產品非常成熟。 (3) 檢測機構有大電力與樹林綜合所，檢測量約為300 Kva。 | 建議將此項納入短期推行。 |
| 6 | 電力變壓器 | (1) 國內重電廠大同、士林電機、亞力、華城等，年需求量約1萬台。 (2) 國內若需要建立依據訪談其實驗室場地大小約100坪，建置費用約6,000萬。 | (1) 目前國內主要用戶為台電公司與國內其他電力公司與大用戶。 (2) 現階段國際標準為IEC 60076-1 Power transformers - Part 1:General與IEC 60076-11 Power transformers - Part 11: Dry- type transformers (3) 國內目前尚無第三者實驗室。 | 因國內尚無第三者實驗室與無國家標準等，能量尚不足，建議此項為長期推動。 |
| 7 | 變頻器 | (1) 廠商有台達電、飛瑞、科風、東元、士林電機和系統，其自有品管能量為100 kVA。 (2) 國內年產量約20萬台。 | (1) 變頻器國內目前尚無列管，此項在節能部分非常重要。 (2) 目前無第三者實驗室，僅廠商自有測試設備。 | (1) 若要第三者實驗室建置，則場地大小需約30坪，建置費用約2,000萬 (2) 此項建議列於中期推廣。 |
| 8 | 電動機 | (1) 國內大廠有：東元、大同、富田、新生、永元、協興、秦偉愛、德利等約100~150家製造商。 (2) 年需求量約56萬具。其中，東元和大同合計約佔75-80%的國內市場。 | (1) 擬以三相鼠籠型感應電動機為推動標的；而國家標準依據三相鼠籠型高效率感應電動機標準CNS 14400。 | 第三者實驗室有工研院機械所，其測試馬力範圍：0.5~270 Hp。 |
| 9 | 冰水機 | (1) 國內生產者有：堃霖、國祥、揚帆、絨成、中興、堃智、大同、鑫國、力凌、天基、東元、台灣日立等約15家。 (2) 年需求量約8,300台，其中國產約8,000台(水冷3,000台，氣冷5,000台)，進口約300台。 | (1) 目前已有CNS12575蒸氣壓縮式冰水機組國家標準，且雖有訂定MEPS但尚未強制執行。 (2) 第三者實驗室有工研院綠能所建置水冷式2,000 RT，氣冷式100 RT實驗室。 | 建議納入中期推動。 |

表17 我國工業產品節能認證推動項目評估表(資料來源：本研究彙整)(續)

| NO | 品項 | 相關業界狀況 | 相關技術標準推行現況 | 節能認證推動 |
|----|-------|--|---|--------------------|
| 10 | 冷卻水塔 | (1) 國內重要生產廠商有：良機、大信、金日、良合等。 (2) 國內年需求量約1萬台。(根據業者估算冷卻水塔年需求量約100萬RT，每台平均以100 RT估計，每年約1萬台。) | (1) 目前國內無CNS，但有ISO 16345 (2014) Water-cooling towers - Testing and rating of thermal performance，及美國CTI冷卻水塔性能測試標準、中國大陸冷卻水塔標準：GB7190.1-1997。 (2) 國內廠商(良機)自有檢測設備，檢測能量1,000 RT，最大能量可達2,000 RT；實驗室場地大小約300坪，建置費用約6,000萬(尚未包含土地取得費用)。 | 建議將冷卻水塔納入中期推動。 |
| 11 | 鍋爐 | (1) 國內現有鍋爐製造廠約60家，製造業大用戶鍋爐總計2,489座。 (2) 國內鍋爐每年估計250座新鍋爐(不含貫流式鍋爐)分別銷售至國內外用戶，國內約占30%，其數量以煙管式居多。 | (1) 主要以工業鍋爐為主，國內已有CNS 2141/B1025的鍋爐熱效率計算之標準及MEPS 基準，採行第三者到製造廠見證測試。 (2) 現階段由工研院能源與環境研究所，以及北區、中區、南一區及南二區合計四個代檢單位共同進行。 (3) 主要儀器計有：工業鍋爐之排氣分析儀、乾濕球溫度計、及風速計(5 M/SEC以下)等。 | 建議將工業鍋爐列入長期推動項目考量。 |
| 12 | 水中曝氣機 | (1) 國內生產廠商有：九如泵浦、大井泵浦、葛蘭富泵浦等；年需求量約20萬台。 (2) 使用環境包含：淨水廠、汙水處理設備、農牧養殖等。 | (1) 目前無CNS、無MEPS。 (2) 水中曝氣機可與水泵檢驗結合，僅需於水泵檢測環境下額外增加水中含氧量檢測。 (3) 國內若需建置此相時，其實驗室場地大小需約100坪，建置費用約1,500萬。 | 建議將水中曝氣機納入長期推動項目。 |

髓納入實施的可能性。

4.4 我國工業產品節能認證項目推動評估

針對中國大陸與韓國在工業產品自願性節能認證部分，雖然針對二國國情有些許不同，但大致上在局部產品共通項目(如，風機、空壓機、UPS (Uninterruptible Power Supply)、水

泵、變壓器、變頻器、電動機、冰水主機、工業鍋爐)，產品發展已相當成熟，現階段皆採取自願性節能認證政策，對產業衝擊面較小，見解趨向一致，將可做為我國推動之參考。以檢測標準制定與否、第三者試驗室建置與否、市場規模、是否已納入商品應施檢驗品目、後市場管理等(秦昊宸，2016)，加以評估區分成近期約3年、中期約3~6年、長期6~8年以上。現

將我國工業產品節能認證項目推動評估整理如下：

表17中就局部產品共通項目，國內業界檢測能量加以盤查，相關技術標準建立與推行現況與時程與成熟度加以整理，可做為個別產品推動自願性節能認證的重要評估參考。

4.5 我國推動工業產品自願性節能認證優先順序建議

經由介紹與整理中國大陸與韓國節能認證機制，依據標準、檢測與驗證能量及國內市場成熟度等為前提，作為建議我國推動工業產品自願性節能認證的優先順序之雛型。因擬定之實務過程變因頗多，如標準公告日與廠場之配合等，配合政策及業界之共識留有調整之空間。藉由盤查我國工業產品節能認證服務準備之妥當與否，將可為規劃施行之初步加以打下基石。進一步作為政府推動的優先順序參考，商業與家用產品強制性之最低能效、能效分級，搭配高效能之自願性節能標章已相當成熟。藉由是否為符合未來政府(節能政策目標)強制性規範預做準備，符合國際性的產品節能標準，提高廠商商譽和競爭力，以及來自消費者/供應鏈的選擇壓力，綠色政府執政之今日對節能減碳已成為顯學，進行工業產品自願性節能認證之推動力道與期程，企業對自願性認證的動機將會逐漸增強。

主要用能產品實施能效標準的節能潛力，是我國能效標準制修訂順序的主要依據，此外還要考慮成本經濟效益、制定和實施標準的能力、標準的可接受性、調和標準以及配套政策等綜合因素。其中，節能潛力包括節能量和節能效率，以節能量為主；制定和實施標準的能力包括測試、認證、監管、執行、評估等能力；可接受性涉及製造商和用戶；調和標準是指採用國際標準和國外先進標準；配套政策包括能源定價、經濟激勵、研究開發、需求管理等方面相關政策的影響。初步擬以檢測標準制定與否、第三者試驗室建置與否、市場規模、

是否已納入商品應施檢驗品目、後市場管理等因素，加以評估推動工業產品自願性節能認證優先順序。須有檢測標準調合成我國國家標準，方可做為檢測之依據，檢測費用與商品轉嫁息息相關，耗能工業產品機種功能多樣性可能出現巨大、笨重，對建置檢測能力及試驗室運作，金錢與時間將成考量重點，隨推動成熟度與作業時間拉較長，整體風險將可相對降低。在此綜合考量的前提下，將現況已趨成熟者建議納入近期(約3年)推動。已有測試能量及國家標準，唯其年需求數量不多，建議納入中期(約3~6年)推動。若國內第三者檢測能量與相關標準目前仍尚未完備，建議納入長期(約6~8年以上)推動。現加以建議如下：

1. 容積式空壓機、冰水主機、三相鼠籠型感應電動機、水泵、配電變壓器、三相永磁電動機，此6種產品目前已有CNS (Chinese National Standards)，且容積式空壓機、冰水主機、三相鼠籠型感應電動機、配電變壓器此四種產品已有MEPS，且國內檢測能量已在工研院帶領逐步建立檢測能量，故一般工業用耗能產品，在節能驗證部分應不是問題；而工業用特殊規格者，則可參考中國大陸與韓國在客製化監督部分，透過生產者送件申請，來掌握現場見證等資訊。因此這幾項，基於標準、檢測與驗證能量及國內市場成熟度(廠商數量及年需求量)建議將容積式空壓機、不斷電系統、三相鼠籠型感應電動機與水泵納入短期(2015~2018)推動項目。
2. 針對配電變壓器、變頻器、冰水主機、三相永磁電動機，則因為配電變壓器可由台電綜合研究所與大電力進行檢測驗證，且商品相當成熟適合推行節能認證；而冰水主機與三相永磁電動機亦因工研院已有測試能量及CNS，唯其年需求數量不多，故建議將此四項目納入中期(2019~2022)推動。
3. 冷卻水塔、工業鍋爐、電力變壓器、水中曝氣機此四品項，基於國內第三者檢測能量與相關標準目前尚未完備，建議將此四項納入

表18 我國推動工業產品自願性節能認證優先順序建議表(資料來源：鄒金台與王乾隆，2014a；鄒金台與王乾隆，2014b；國內業者訪談整理)

| 推動時程/品目 | 短期(2015~2018) | 中期(2019~2022) | 長期(2023~2026) |
|---------|--|---|--|
| 工業產品 | <ul style="list-style-type: none"> ●容積式空壓機 ●不斷電系統 ●三相鼠籠型 ●感應電動機 ●水泵 | <ul style="list-style-type: none"> ●配電變壓器 ●變頻器 ●冰水主機 ●三相永磁電動機 | <ul style="list-style-type: none"> ●冷卻水塔 ●工業鍋爐 ●電力變壓器 ●水中曝氣機 |

長期(2023~2026)推動考量。

4. 根據上述中國大陸與韓國之工業產品自願性節能認證探討與我國國內工業產品標準、檢測與驗證等能量後，未來推動我國工業產品自願性能源效率管理時程建議如表18。

5. 結論與建議

推行工業產品節能認證機制，可促進業者重視工業產品的研究發展，除有助於產業技術升級外，配合政府政策宣導及可行的獎勵措施，將可促進高效率工業產品的普及，達到額外的節能效益。然由於工業產品有不少並非量產產品，而是屬於客製化產品，其驗證機制在後市場管理方面需要作部分調整，保留彈性，例如參考中國大陸及韓國作法，派專人至製造業者處作見證試驗，而不必要求一定要送到第三者處檢驗，否則可能會遭遇滯礙難行之處。本研究除說明中國大陸及韓國有那些主要工業耗能產品納入自願性節能認證機制外，並對申請流程、驗證規則及技術規範或標準做介紹，同時針對客製化產品，大陸及韓國如何就經自願性節能認證產品作市場後段監督提出報告，可供我國推動自願性工業耗能產品節能認證機制的參考。除探討中國大陸及韓國之工業耗能產品節能認證機制外，並拜訪國內工業耗能產品主要檢驗機構工研院機械所及相關業者，瞭解國內目前針對工業耗能產品的能源效率檢測能力，並對未來那些可納入自願性節能認證項目的工業耗能產品交換意見，以作為研擬我國工業耗能產品短中長期節能認證規劃的參考。

本案經國外考察(鄒金台與王乾隆，2014a,b)及國內專業機構訪談及相關資料蒐集整理後，提出以下建議供參考：

- (1) 推動工業耗能產品自願性節能認證機制雖是可行，但部分機種變化小、使用年限長、功能複雜、巨大、笨重，形成認證機制挑戰。故實務上需要有配套機制，對於固定型式的量產產品，可沿襲既有的遊戲規則，對於量少客製化產品，在指定檢測實驗室方面，則應留有彈性較易推行。
- (2) 工業耗能產品在後市場管理方面，對於體機大、搬運不便的客製化工業產品，採行監督試驗取代送至第三者處檢驗應為可行之道，但先決條件是業者的實驗室要先通過評核(如國內之TAF機制)。業者的實驗室要先通過評核將是挑戰，因相關專業人員難尋及試驗設備維護不易，未來透過合宜政策推動或法規適時鬆綁，將能降低檢測與認證成本，屆時將較能達到節能與持續經營之雙贏局面。
- (3) 在推動工業耗能產品自願性節能認證之前，針對產品的檢測能力(業者或第三者實驗室)、測試標準及效率基準(可自訂或參照國外先進基準)要先進行可行性評估，本文資料可供評估之參考。
- (4) 我國對於工業耗能產品的能源效檢測技術能力已有相當基礎，但工業用客製化耗能產品，通常體積大、單系統、拆卸不易、危害因數多及認證實驗室恐會出現試驗能力不足，對推行自願性節能檢測將造成挑戰，中國及韓國的現行做法配合我國現況，對整體

評估較成熟者可適時建置第三者實驗室，過度或較長期程的產品透過業者試驗室或配合法規鬆綁進行會驗(如，後端監督採取銘牌、構造與外觀等資料比對，是否與當初申請資料一致)，建議可納入我國工業用耗能產品自願性節能認證評估考量參酌選項。

誌 謝

感謝經濟部能源局給予本文的支持，特此致上感謝之意。

參考文獻

- 秦昊宸，2016。“商品驗證登錄相關法規、制度與市場監督”，經濟部標準檢驗局第五組，2016年9月22日。
- 黃正忠，2014。中國大陸節能產品認證與節能標誌，財團法人中技社能源中心，2014 年 6 月。
- 鄒金台、黃傳興，2013。“我國外部電源供應器(電源轉接器)能效效率基準研訂及性能提升可行性研究”，冷凍空調與能源(第80期)，41-63。
- 鄒金台、黃傳興，2014。“我國抽(排)油煙機發展趨勢與性能提升可行性探討”，冷凍空調與能源(第85期)，62-70。
- 鄒金台、王乾隆，2014a，大陸考察報告，台灣電力股份有限公司，2014年3月。
- GB/T 22669-2008三相永磁同步電動機試驗方法；GB24500-2009工業鍋爐能效限定值及能效等級；CQC31-461121-2009中小型三相非同步電動機節能認證規則；CQC31-461219-2010油浸式電力變壓器節能規則認證；CQC31-439113-2012_冷卻水塔認證規則；CQC31-439138-2013多聯式空調(熱泵)機組超高效認證規則；CQC3136-2012開放式冷卻塔節能認證技術規範；CQC節能認證規則文件：CQC31-432331-2009容積式空氣壓縮機節能認證規則；KS 1673-2-4: 2004, Generic specification for solar photovoltaic systems – System design, installation, operating, monitoring and maintenance - Part 2: Test procedures for main components - Section 4: Test procedures for i Renewable Energy and Energy Management。
- 鄒金台、王乾隆，2014b，韓國考察報告，台灣電力股份有限公司，2014年3月。“韓國高效率能源設備促進計畫與實施報告”。
- CQC網站，2014。<http://www.cqc.com.cn/chinese/index.htm>，資料擷取於2014年3月。
- KEMCO網站，2014。http://www.kemco.or.kr/new_eng/main/main.asp，資料擷取於2014年3月。

Study on the Energy Conservation Certification of Voluntary of Industrial Consuming Product

Chin-Tai Chou^{1*}

ABSTRACT

In recent years, many countries have encountered in the effectiveness and technical bottlenecks of energy saving technology for related products used at home and commercial. Now, the trend of energy saving technology is toward to suppress energy consumption for industrial used products. How to promote lower power consumption appliances used in industrial will be a severe subject in the future. It is an appropriate time to suggest industrial that voluntary energy efficiency management will be a positive and helpful measure for energy conservation. Today, carbon reduction and energy conservation are important policies by many countries. Therefore, this paper will discuss about the mechanism for voluntary certification for energy-saving of industrial products. Let industrial products higher power consumption be certificated through voluntary procedure. In this way, the purpose of energy saving will be achieved.

Keywords: energy management, Energy Conservation Act, energy-intensive industrybenchmark, Energy Efficiency, Voluntary, mandatory, energy conservation certification, Minimum Energy Performance Standards

¹ Deputy Director, Taiwan Electric Research & Testing Center.

*Corresponding Author, Phone: +886-3-4839090#5101, E-mail: chou@ms.tertec.org.tw

Received Date: August 15, 2016

Revised Date: October 7, 2016

Accepted Date: December 26, 2017