

# 中小企業能源效率改善支持措施探討

工研院 綠能與環境研究所

## 摘要

過往推動能源效率改善政策多著重於家數較少且能源密集之大企業，然而隨著政策的持續實行，大企業的能源效率改善漸達瓶頸，因此，各國開始聚焦為數眾多且產業繁複之中小企業，根據 IEA 評估，若有效實行具效益之能源效率改善措施，全球中小企業可節約 10-30% 的能源消費量。然而相較於大企業，中小企業缺乏資源與人力，更需要政府政策與各種配套措施協助。中小企業為我國產業結構重要之一環，對我國經濟貢獻甚大，雖然個別企業能源耗用量小，然而其龐大的家數，使得其能源總耗用仍相當可觀，冀藉由蒐集觀察其他國家針對該國中小企業之能源效率改善支持機制，提供我國在推動中小企業能源效率改善上作為借鏡參考。

## 一、前言

隨著近年國際上因應氣候變遷之氛圍，各國政府均致力研擬及實行各項節能減碳政策與措施，而其中又以提升能源使用效率為最具成本效益之手段。提升能源效率除了可有效協助政府達成節能減碳目標外，亦有協助企業降低成本、提升生產力與增進企業競爭力等益處，若有效實行具成本效益之能源效率改善措施，在節能減碳推動上更可創造政府與企業雙贏的局面。過往在資源有限情況下，為達成最大的節能減碳效益，相關政策之推動多著重於能源密集且家數較少之大型企業，然而隨著政策多年的施行，大型企業的節能減碳潛力漸達瓶頸，難以有大幅度改善。因此，各國政府亦開始聚焦國內為數眾多且產業繁複之中小企業 (Small and Medium-Sized Enterprises, SMEs)。

各國對中小企業的定義不盡相同，大多數以員工人數、資本額、年銷售額、年營業額作為衡量標準，表 1 整理德國、新加坡、日本及臺灣之中小企業定義與範疇。觀察表 1 可發現，不同國家的中小企業定義範疇差異大，故與其他國家中小企業比較，抑或參考其能源效率改善政策及措施時，宜先將各國國情差異列入考量。

中小企業具部門變化快速、家數龐大與種類眾多之特性，而其多數的資源均投入在公司的營運績效上，較不重視節能減碳之表現。另外，中小企業較不易取得節能相關資訊，而受限其人力與資本，除了在能源效率設備投資難以取得融資外，其內部亦缺乏技術或專業人員執行能源效率改善計畫，由上可知，相較於大型企業，在能源效率改善上，中小企業更需要政府政策與各種配套措施協助。

**表 1、德國、新加坡、日本及臺灣中小企業定義與範疇**

	行業別或規模	員工人數	資本額	年銷售額	年營業額
德國	中型企業	10-499 人	-	100 萬-5000 萬歐元	-
	小型企業	9 人以下	-	100 萬歐元以下	-
新加坡	-	200 人以下	-	-	未滿 1 億星元
日本	製造、營造、運輸業	300 人以下	3 億日圓以下	-	-
	批發業	100 人以下	1 億日圓以下	-	-
	服務業		5 千萬日圓以下	-	-
	零售業	50 人以下	5 千萬日圓以下	-	-
台灣	製造業、營造業、礦業及土石採取業	未滿 200 人	新臺幣 8 千萬元以下	-	-
	其他行業	未滿 100 人	-	-	新臺幣 1 億元以下

資料來源：(1)經濟部中小企業處，2016；(2)本研究整理。

## 二、國際中小企業概況與能源效率改善支持機制

全球中小企業為數眾多，素來為支撐各國經濟發展之重要基石，根據國際能源總署(International Energy Agency, IEA) (2015)報告指出，目前就全球企業家數而言，中小企業家數約占全球企業總家數的 99%，並雇用將近全球 60%的就業人數，而根據不同國家的經濟結構差異，對其本國 GDP 之貢獻占比可從 16%到 80%不等。表 2 整理各國中小

企業家數與就業人數比例，可發現表中所列國家，其國內中小企業家數占比均達 95% 以上，就業人數約占 60% 以上，對其經濟貢獻程度相當大。

表 2、各國中小企業家數與其就業人數比例

	家數 (百萬家)	占總企業數比例 (%)	就業人數 (百萬人)	占總就業人口比例 (%)	資料年分
歐盟	21.6	99.8	88.8	66.8	2013 年
德國	3.7	99.6	16.0	59.4	2013 年
英國	4.89	99.87	14.4	59.3	2013 年
日本	3.85	99.7	24.3	62.7	2014 年
韓國	3.35	99.9	13.1	87.7	2012 年
新加坡	0.19	99	2.2	66	2014 年
台灣	1.35	97.61	8.7	78.3	2014 年

資料來源：(1)經濟部中小企業處，2016；(2)本研究整理。

根據 IEA (2015) 報告所述，中小企業雖然個別能源消費量不大，然由於家數眾多，故其能源消費占比仍具一定規模。IEA 估計，每年中小企業的能源消費量約占全球最終能源消費的 13%。而依各國能源需求結構不同，中小企業能源消費占其國家總能源消費比例亦有所差異。例如英國商業總能源使用上，中小型企業約占 45%；美國中小型製造業之能源需求約占總工業的 50%；澳洲中小型商業電力需求約占商業總需求 50%；義大利中小型製造業約占工業部門總能源需求 70%。由這些國家中小企業能源使用占比可知，中小企業在能源使用上確實具有一定規模，也同時隱含中小企業具有相當的節能潛力，根據 IEA 評估，全球中小企業若有效實行具效益之能源效率改善措施，可節約全球總能源消費量的 10-30%。

長期而言，投資於具成本效益的能源效率改善措施上，對中小企業最直接的影響即為節省能源之利益，能源成本之減少，代表公司將有額外資源可用於投入更多的生產活動，如新增生產線或是擴展新的服務。除了能源成本降低外，實行能源效率改善對中小企業而言，仍有許多的益處，包含改善競爭力、生產品質、原料效率...等。雖然改善能源效率長期可使中小企業受益，然而仍有諸多的瓶頸，如中小企業資本小、無擔保品，因此在資金的取得上，相較於大公司而言比較

容易受到限制，難以負擔更換高效率設備的前期成本；無餘裕人力擔任能源方面專責人員，難以掌控能源使用狀況...等，在缺乏各項資源的情況下，欲驅使中小企業進行能源效率改善，各國政府可藉由提供激勵機制協助中小企業克服障礙，下面分別整理日本、新加坡及德國針對國內中小企業能源效率改善所提供之支持機制。

### (一)日本

日本政府為加速提升國內企業之能源效率，指定日本政府金融公庫(Japan Finance Corporation)提供中小企業購置高能源效率設備的低利貸款，其融資項目與資金用途如下表 3 所示：

表 3、日本中小企業能源效率提升金融補助措施

融資項目	資金的用途
【與節能設備有關】 設置節能設備之企業 (包括 ESCO 業務出租或租賃的設備)	為了取得指定節能設施需要的設備資金
【與節能業者有關】 取得節能設施的租賃或出租經營者	為了取得自駕式(self-run) 工作用機器設備需要的設備資金
【特定高能效設備】 進行特定高能效設備引進等的企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 為了設置特定的高性能工業爐與鍋爐等需要的設備資金</li> <li>• 為了強化既有的工業爐與鍋爐達到更高能效需要設置特定的額外設備的設備資金</li> </ul>

資料來源：Japan Conservation Center, 2013.

在此金融補助措施下，新購置的設備必須比既有設備平均能源效率提高 25% 以上；若屬於汰換設備者，新購置的設備 2u 需比汰換的設備提高能源效率至少 40%，而貸款金額在 2.7 億日圓以下，可取得特別利率(利率區間為 0.90%-1.90%，視貸款期間而定)，若貸款金額超過 2.7 億日圓，則以基準利率(利率區間為 1.55%-2.55%，視貸款期間而定)計，針對中小企業的低利融資及融資成數等各項融資限制由日本金融政策公庫決定。

另外，日本政府亦提供中小企業免費的節能及節電的診斷輔導，診斷項目分別有工廠或事業所的能源或電力使用相關事

項、高效率設備的導入、合理的設備能源管理以及環境面(如溫度、濕度..等)的影響...等，亦製作了相關技術手冊及實績案例分享進行節能的資訊擴散。

## (二)新加坡

為解決中小企業高能源消費的問題，新加坡政府於 2013 年啟動「中小企業能源效率計劃(SME Energy Efficiency Initiative, SMEEE)」，該計畫整合能資源效率知識、輔導案例、政府補助等資源，以協助中小企業減少其能源成本、提升生產力、及改善能源效率，其相關支持機制如下表 4 所示：

**表 4、新加坡中小企業能源效率計畫支持機制**

支持機制	補助方式	補助額度
創新與能力憑證 (ICV, Innovation & Capability Voucher)	SMEs 可用來請 ESCOs 做能源查核，以確認其節能潛力	相當 5000 新加坡幣
以資通訊採用與轉型提升 SME 生產力 (iSPRINT)	使 SMEs 可收集、監管、及分析其能源消費	計畫成本的 70%，上限 20,000 新加坡幣
能力發展補助 (CDG, Capability Development Grant)	用以提升其 SMEs 競爭力，其中包含提升能源效率	計畫成本的 70%，上限 500,000 新加坡幣

資料來源：SMEEE, <http://www.seas.org.sg/SME3/index.php/>

另外，新加坡國家環境局(National Environment Agency, NEA)在 2017 年 4 月 3 日正式啟動能源效率基金(Energy Efficiency Fund, E2F)，其主要著重在改善新加坡製造業中小企業的能源效率，且簡化申請與處理程序，提升中小企業申請意願，E2F 支持機制如下：

### 1.資源效率設計(Resource Efficient Design)：

鼓勵設立新工業設施的公司，在其工業設施設計初期階段將能資源效率的改善納入其發展規劃，E2F 補助設計工作坊成本的 50%或新加坡幣 60 萬元(以較低者為準)。

## **2.能源評估(Energy Assessment)：**

鼓勵公司針對其設施的能源消費進行詳細的能源評估，並確認及量化具體的能源改善區域，並估計可實現的節能量，E2F 提供能源評估費用最高 50%，上限新加坡幣 20 萬元(以較低者為準)的補助。

## **3.能源效率設備或技術 (Energy Efficient Equipment or Technologies)：**

鼓勵製造業業主投資節能設備或技術，E2F 提供高達節能設備或技術投資成本 30%的補助。

### **(三)德國**

整理德國 2014 年所發布之國家能源效率計劃，其針對中小企業進行能源效率改善相關措施如下：

#### **1.能源效率計劃：**

每投資案可獲得 2,500 萬歐元；還款寬限期為融資最初 3 期可不需償付本金(Repayment-free)；承貸成數(Disbursement)為 100%。針對中小企業有特別優惠之貸款利率。

#### **2 提升中小企業進取精神，致力能源改革與氣候保護：**

為盡可能促使其國內中小企業節約能源並提升能源效率，2015 年後，擴大政策制定者與中小企業間之對話，強化諮詢與資訊服務，並促進長期的經驗交流。

#### **3.擴大中小企業能源諮詢服務：**

透過中小企業能源諮詢服務計畫，最高可獲得能源諮詢費 80%的補助，而自 2015 年 1 月起，該計畫將擴大如下：

**(1)諮詢服務擴大至所有中小企業**

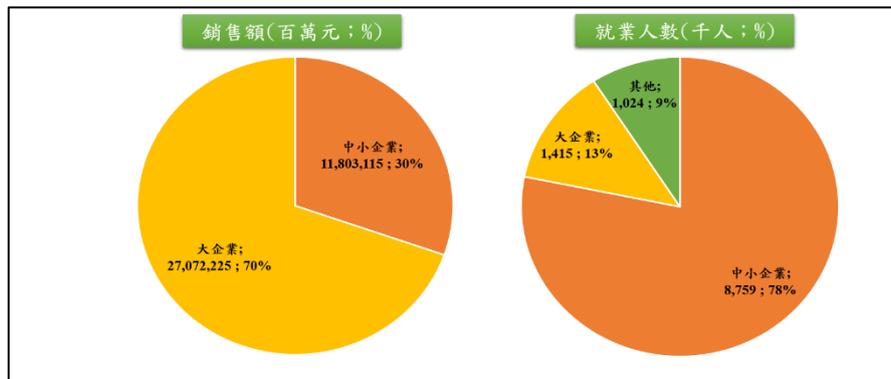
**(2)補助不再侷限於諮詢補貼，同時包含廢熱回收機制**

#### **4.中小企業高效率技術投資計畫**

中小企業投資節能技術時，可獲得財政獎勵，其補助為投資成本的 30%，若為個別措施，其補助金額上限為 30,000 歐元，若為系統性措施，補助金額上限為 100,000 歐元，然系統性措施其能源消費相較於初始狀態需下降至少 25%。

### 三、我國中小企業概況與能源效率改善機制

我國中小企業定義為：製造業、營造業、礦業及土石採取業實收資本額在新台幣八千萬以下或經常僱用員工數未滿二百人；其他行業前一年營業額在新台幣一億元以下，或經常僱用員工數未滿一百人。根據 2016 年中小企業白皮書指出，我國中小企業家數 2015 年共有 138 萬 3,981 家，占我國企業總家數的 97.69%，其中約 8 成為服務業；2015 年中小企業銷售額為 11 兆 8,031 億元，占全體企業銷售總額的 30.36%；中小企業 2015 年之就業人數為 875 萬 9 千人，占全國總就業人口比率達 78.22%，如圖 1 所示。



資料來源：經濟部中小企業處，2016。

圖 1、2015 年台灣中小企業銷售額與就業占比

綜整上述資訊，我國產業結構以中小企業為主，對我國經濟貢獻甚鉅，然由於其企業資源有限，在營運策略上多以增加企業營收做為首要考量，節約能源通常非優先發展之項目，也因為人力有限，大多數中小企業無專責人員負責能源業務，故無法確認其內部節能潛力或評估節能效益；在財務面上，節能設備投資成本較高、回收年限長，容易影響公司可用的現金流，而中小企業資本小、無擔保品、產業眾

多且繁雜，因此在融資取得亦較具難度；最後，中小企業家數龐大，節能措施與意識的擴散不易，在能源效率改善推動上仍有一定障礙，需依賴政府制定相關配套措施協助或具創新作法之推動機制。

表 5 整理我國能源局在現有的優惠補助政策中，中小企業可採納的支持機制。

**表 5、我國中小企業可採納之能源效率改善優惠措施**

優惠措施	補助對象	補助方式
廢熱與廢冷回收技術示範應用專案補助要點	契約用電容量超過 100 瓩，且依法設立登記之法人	補助金額不超過購置金額的 1/3，新臺幣 500 萬元為上限。
購買節約能源設備優惠貸款第二期貸款要點(修正版)	適用於國內公民營企業、非企業法人、機關及團體	貸款金額最高不得超過該計畫成本之百分之八十，每一申請人核准適用本貸款額度最高不得超過四億元
節能績效保證專案示範推廣補助要點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依法設立登記之法人。</li> <li>2. 醫療機構。</li> <li>3. 機關。</li> <li>4. 學校。</li> </ol>	<p>績效保證計畫之補助額度以新臺幣五百萬元為上限，且未超過該計畫執行經費 20% 為原則。</p> <p>但屬整合自身及所屬(轄)單位且累積契約用電容量達五百瓩以上之績效保證計畫，補助額度以新臺幣一千五百萬元為上限，且未超過計畫執行經費 20% 為原則。</p> <p><u>若申請補助單位為中小企業，補助額度得提高比例上限至計畫執行經費 30%。</u></p>
動力與公用設備補助作業要點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依法設立登記之法人</li> <li>2. 依法設立之公法人</li> <li>3. 經主管機關核准設立之醫療機構</li> </ol>	<p>同一補助對象同一年度補助金額，以新臺幣五百萬元為補助上限。但補助對象屬年營業額新台幣一億元以上者，以新臺幣一千五百萬元為補助上限。</p> <p><u>補助對象屬中小企業者，其補助金額依補助基準乘以一點二倍。</u></p>

資料來源：經濟部能源局，2016。

另外，中小企業處於每年度均有針對提升中小企業節能減碳能力之「推動中小企業節能減碳輔導計畫」，供中小企業提出申請，該計畫提供服務如下：

- (一)赴廠諮詢輔導：提供全面之諮詢診斷服務與改善建議。
- (二)產業群聚示範輔導：輔導中心廠商帶動供應鏈關係或中衛體系中小企業，擴散群聚輔導效益。
- (三)規範查證輔導：協助廠商因應供應鏈客戶要求或自場需求，進行溫室氣體/產品碳足跡/水足跡盤查與查證、能源管理系統建置與驗證等輔導。
- (四)綠色人才養成：協助中小企業綠色節能環保人員、節能技術及減碳管理等人員養成。

而我國各節能減碳服務團隊亦提供了節能減碳最新資訊、各產業別/設備別技術手冊、輔導案例分享、簡易試算工具...等，利用其計畫網站平台、電子刊物或辦理相關會議等方式，針對中小企業進行節能減碳資訊擴散。

#### 四、結論與建議

各國政府藉由提供能源效率支持機制，協助中小企業克服障礙，以實行能源效率改善措施，綜整前面兩小節所蒐集之國家與我國的中小企業能源效率支持機制，可發現中小企業能源效率改善支持機制可概括分為財政激勵、輔導診斷、能力建置，而無論哪一方面，皆可觀察出日本、新加坡、德國與台灣均有提供相關支持機制。

表 6、日本、新加坡、德國、台灣中小企業支持機制綜整

	日本	新加坡	德國	台灣
財政激勵	• 低利貸款	• 技術、設備補助	• 優惠貸款 • 技術補助	• 優惠貸款 • 設備補助
輔導診斷	• 免費診斷	• 能源評估補助	• 諮詢服務	• 諮詢診斷
能力建置	• 技術手冊 • 案例分享	• 案例分享 • 能力建置補助	• 資訊服務	• 技術手冊 • 案例分享 • 人才養成

中小企業在購買、安裝及運轉更多的能源效率設備或是實行更具效率之改善時，在取得資金時會面對許多困難，財政激勵機制可有效克服，然若行政流程過於繁複，對企業將造成額外成本，降低其意願，可考量仿效新加坡 2017 年所啟動之能源效率基金(E2F)，簡化申請與行政流程，提升中小企業申請意願。不同於大企業，中小企業極少培育能源效率方面之內部專業人員，大部分仰賴外部建議與實行，故各國政府大部分以補助或免費方式提供中小企業輔導診斷服務，以利其了解節能潛力並加以實行，另外，亦應建立中小企業本身之能源與融資專業能力，包含訓練、專業網絡之建置與實質的引導工具(如手冊)，而這些資訊的來源均需要來自信任的來源並以便利的形式傳遞，如日本、新加坡政府提供通過認證之能源技術服務業(Energy Service Companies, ESCOs)名單、技術手冊、節能相關資訊，透過整合之平台網頁傳遞。

中小企業為我國企業主幹，並涵蓋我國總就業人口高達八成，總銷售額約三成。由於中小企業在能源消費上具有一定規模，藉由有效手段或政策工具以消弭推動節能過程中障礙，將有可能實現 IEA 所推估之 10-30% 節能潛力。能源使用效率之提升，除了能有效緩解國內外日益漸增之節能減碳壓力，亦有協助企業降低成本、提升競爭力與改善產品品質等益處，若有效實行具成本效益之能源效率改善措施，將可為政府與企業創造雙贏局面，並對環境、經濟與社會之永續發展做出貢獻。

**參考文獻：**

1. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2014. National Action Plan on Energy Efficiency
2. IEA, 2015. Accelerating Energy Efficiency in Small and Medium-sized Enterprises.
3. Japan Conservation Center, 2013. Japan Energy Conservation Handbook 2013.
4. SMEEE, <http://www.seas.org.sg/SME3/index.php/>.
5. 經濟部中小企業處，2016。2016 中小企業白皮書。
6. 經濟部中小企業處，2016。中小企業節能減碳資訊網。
7. 經濟部能源局，2016。  
<http://web3.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/home/Home.aspx>