

不必使用的能源， 最便宜也最安全： 節能的國際趨勢 到臺灣行動

◎羅時芳／中華經濟研究院第二（國際經濟）研究所 研究員

2026年荷姆茲海峽危機再次凸顯能源安全的脆弱性。國際能源署（IEA）將節能定位為「第一燃料」，然而全球能效改善率僅1.8%，遠低於COP 28設定的4%目標。Smart Energy Coalition以企業力量聚焦AI與資料中心、空調冷卻及能源安全等三大使命，成員企業的能效改善率達全球平均8倍。臺灣在「二次能源轉型」框架下推動深度節能，應將能效提升至國安戰略層級，善用AI驅動節能，強化經濟韌性。

關鍵詞：能源效率、智慧能源聯盟、深度節能

Keywords: Energy Efficiency, Smart Energy Coalition, Deep Energy Saving

當能源安全再次敲響警鐘

2026年3月，美國與以色列對伊朗發動軍事行動，荷姆茲海峽遭到全面封鎖。這條承載全球約兩成石油與天然氣運輸量的關鍵水道中斷，國際油價在短期內飆升¹，國際能源署（International Energy Agency, IEA）執行董事 Fatih Birol 將此次危機定性為「歷史上最大的全球能源安全挑戰」，其衝擊規模超過 1970 年代兩次石

油危機的總和²。

對臺灣而言，這場危機的警示意義格外深刻。臺灣能源進口依存度高達 95.8%，國際能源價格的劇烈波動直接衝擊經濟運作與民生成本³。在此背景下，一個長期被低估的議題重新浮上檯面：節能，即 IEA 反覆強調的核心命題：「你不必使用的能源，就是最安全、最廉價的能源」。當地緣政治風險持續升溫、全球能源市場充滿不確定性，提升能源效率已不僅是永續議題，更是攸關國家



安全與經濟韌性的戰略選擇。

IEA與全球能效趨勢：理想與現實的落差

2023年12月，近200個國家在COP 28達成歷史性共識，承諾至2030年將全球能源效率年均改善率提升至4%（即現有約2%的兩倍）。這是國際社會首度在多邊架構下為能源效率設定如此明確的量化目標，也標誌著「節能」從技術議題正式升格為全球氣候治理的核心支柱。然而，理想與現實之間的落差令人警醒，根據IEA《Energy Efficiency 2025》報告，2025年全球能源密集度改善率僅為1.8%，雖較2024年的1%有所回升，但仍遠低於COP 28設定的4%目標。更值得關注的是，2019年以來的年均改善率僅為1.3%，不到2010至2019年間2%年均水準的七成⁴。換言之，全球能效進展非但沒有加速，反而陷入停滯。

IEA將節能定位為「第一燃料」（the first fuel），其核心邏輯在於：能效提升相當於一種隱形的能源供給，不需要開採、不會排放、也不受地緣政治影響。報告指出，若無2010年以來的能效進步，當今全球溫室氣體排放將高出20%；能效行動也使IEA國家避免了20%以上的化石燃料進口需求增加，並使先進經濟體的家庭能源帳單降低多達20%。

IEA報告歸納出四大結構性挑戰，解釋為何全球能效進展趨緩。首先，全球約三分之二的終端能源需求成長集中在工業部門，

但工業能源強度年均改善率從此前十年的近2%降至不到0.5%；其次，政策進度落後於技術發展，目前銷售的許多家電效率僅為最佳可用機型的一半；第三，空調普及推動冷卻用電快速成長，自2000年以來年增逾4%，成為建築領域成長最快的終端用途；第四，電力需求增速為整體能源需求的兩到三倍，部分地區仍仰賴效率低下的化石燃料發電。

2025年6月，IEA第10屆年度全球能效大會於布魯塞爾召開，47個政府的部長及高階官員發表聯合聲明，重申能效在確保可負擔且安全的能源服務、增強企業競爭力、保障國家能源安全方面的核心角色。18家國際企業CEO亦簽署了《布魯塞爾CEO四點行動計畫》，展現產業界對能效的高度重視⁵。全球共識已然形成，但行動力道仍待大幅提升。

Smart Energy Coalition：企業驅動的三大行動使命

在政府間承諾仍待落實之際，企業界正以更積極的姿態推動能效行動。Smart Energy Coalition（智慧能源聯盟）由國際非營利組織Climate Group主導，前身為EP100，2025年10月在倫敦正式更名並重新啟動。聯盟匯集全球超過100家企業，橫跨209個市場、16個產業別，成員承諾在2040年前將每單位能源的經濟產出翻倍⁶。

Smart Energy Coalition成員的實際表現遠超全球平均水準。根據聯盟2026年4月發布的年度報告《Accelerate Efficiency》，成

員企業 2025 年的能源生產力年均改善率達到 8.6%，是全球平均值 1.8% 的 4.7 倍。累計至今，成員共節省 1,560 TWh 的能源、減少 5.11 億噸二氧化碳當量，並在過去一年節省 1.83 億美元的能源成本⁷。聯盟同時發布五大全球政策原則，涵蓋最低能源效能標準（Minimum Energy Performance Standard, MEPS）、能源管理與數據透明度、循環經濟與翻新、融資創新、以及跨部門協作，作為其政策倡議的框架⁸。聯盟聚焦三大高影響力領域，以下分述其倡議內容與對產業啟示。

1. AI與資料中心：用電翻倍趨勢下的節能機會

全球資料中心的電力需求預計在 2030 年前翻倍，屆時將相當於日本全國的年用電量。這一爆發式成長主要由 AI 運算驅動，對電網與能源系統構成嚴峻挑戰。值得注意的是，資料中心的耗電結構中，冷卻系統即占 38% 至 40%，意味著能效提升的空間相當可觀⁹。

聯盟成員 Danfoss 的案例具體說明了能效行動的效果。透過高效液冷技術，每個伺服器機架相較傳統方案可節省 246 度電；以一座 1 GW 的超大型資料中心約 8,700 個機架計算，每年即可省下百萬度電。Danfoss 也指出，整合性的能效規劃、需求側彈性機制與廢熱回收，能有效減少電網升級壓力和對能源價格的衝擊。

臺灣遠東太平洋崇光百貨（Pacific SOGO）的經驗也值得借鏡。該公司導入 AI 驅動的智

慧空調系統，結合變頻技術持續評估並優化環境條件；同時將冰水主機升級為 800 冷凍噸的高效磁懸浮離心式冰水主機，單項措施每年即節省約 144.7 萬度電，節能率達 53.68%。

2. 空調與冷卻：被低估的節能潛力

空調能效改善的巨大潛力長期遭到忽視。全球空調用電自 2000 年以來年增持續逾 4%，是建築部門中成長最快的終端用途。根據聯盟年報，全球空調需求增長的趨勢仍將持續至 2050 年，而超高效空調可節省至少 50% 的能源¹⁰。聯盟倡議推動更嚴格的空調最低能效標準、強化能效標籤制度，並推廣被動式冷卻設計。後者可降低室內溫度達 8°C，減少 15% 至 55% 的冷卻能耗¹¹，可顯著減緩能源需求擴張的壓力。

對位處亞熱帶的臺灣而言，冷卻需求龐大且持續成長，此議題格外攸關。IEA 數據顯示，空調使用到 2035 年將增加全球峰值需求約 500 GW。若臺灣能加速提高空調 MEPS，並推動智慧空調與建築整合設計，不僅能降低尖峰用電壓力，也能直接轉化為家庭與企業的電費節省。空調的節能措施參考如附表所示。

3. 能源安全：節能作為安全戰略

Smart Energy Coalition 將能源效率定位為能源安全的戰略工具。Climate Group 執行長 Helen Clarkson 在聯盟 2026 年報前言中指出：「在當前地緣政治高度不確定的時期，



附表 空調的節能措施

類別	節能措施	說明	執行成本
管 理 面 改 善	閒置時關閉/定時關閉	透過在閒置時隨手關閉空調，或於固定時段以定時器自動關閉空調	低
	夜間換氣	於夜間導入外部涼爽空氣	低
	設定溫度調整	透過冬季調降、夏季調升空調設定溫度	低
	空調風量設定為「自動」	避免持續高風量運轉造成的不必要耗能	低
	減少外氣導入量	減少外氣導入量，有效降低空調負荷	低
	調整冷水出口溫度	透過將冷水出口溫度調整至空調負荷較低的過渡季節模式	低
	調整為適當容量	透過檢視現有空調設備容量與實際使用需求之匹配度，避免設備長期低負載運轉	低
	定期清潔濾網	定期清潔空調室內機/空調室外機濾網，提升氣流與熱傳遞效率	中低
	熱交換器與風扇等設備清潔	定期清潔熱交換器、風扇等非濾網零件	中低
	導入低壓損濾網	將空調機濾網更換為低壓損濾網，可提升送風效率	中低
	導入循環扇	暖氣加热的空氣會積聚於天花板附近，冷氣冷卻的空氣則積聚於地板附近	中低
	採用塑膠門簾進行空間區隔	於空調區域與非空調區域之間設置塑膠門簾	中低
	改善室外機周邊環境	保持室外機周邊空間通風、設置遮陽設施、周邊地面施作隔熱塗裝、實施灑水降溫措施	中低
	投入管路阻力降低劑	將管路阻力降低劑注入空調系統配管後，可減少水及其他流體流動時的阻力	中低
	採用隔熱塗料等方式提升建築物隔熱性能	於建築物外牆及屋頂塗佈隔熱塗料，阻隔太陽輻射進入	中
	導入高性能遮光窗簾	於窗戶安裝高性能遮光窗簾，阻隔太陽輻射熱能進入室內	中
	導入遮光隔熱膜	透過在窗戶貼附遮光隔熱膜，可阻隔光線與熱能	中
	碳氫冷媒直接替換	憑藉碳氫冷媒充填量少、壓縮比低、熱傳導率高等特性，有效降低空調系統整體能源消耗	中
	導入高性能百葉窗	於窗戶安裝高性能百葉窗，可依據日照角度靈活調節遮光量	中
	導入流體攪拌裝置	流體攪拌裝置係透過對冷媒進行攪拌，使冷媒粒子細微化的設備	中
採用二氧化碳/氨冷媒的直接替換方案	將傳統氟利昂冷媒替換為二氧化碳 (CO ₂) 或氨 (NH ₃) 等天然冷媒	中	
導入雙層窗	透過在既有窗戶上加裝一層玻璃，以提升隔熱效果的措施	高	
技 術 面 改 善	汰換空調設備	透過將既有空調設備汰換為高效率空調設備	高
	導入AI空調控制設備	AI空調控制設備可感測室內的溫度與濕度、人員進出情形以及用電尖峰，並自動調整至最適化的空調運轉方式	高
	全熱交換器汰換	將老舊全熱交換器汰換為高效率機型，可提升排氣與進氣之間的熱回收效率	高

資料來源：Green AI Taiwan

更聰明地使用能源對能源安全至關重要。」她引用 IEA 的論述強調，能源效率是面對價格波動的「第一道防線」。

數據支持這一論點。IEA 國家過去 20 年的能效提升避免了 20% 以上的化石燃料進口需求增加；歐洲能源危機期間，能效行動貢獻了歐洲家庭約三分之二的天然氣節省量。聯盟成員的集體成效更為顯著：在 2026 年初能源價格劇烈波動之際，已實施深度能效措施的企業展現出更強的成本韌性，其年均 8.6% 的能效改善率使其在價格衝擊中的損失遠低於產業平均。

聯盟特別指出亞太地區是其未來政策倡議的重點區域，原因包括：成員企業在該區域的營運規模持續擴大、亞洲為全球製造與出口中心、未來十年全球能源需求增長的 25% 將來自該區域，以及該區域面臨冷卻需求激增、資料中心擴建與能源安全強化的三重挑戰。聯盟並已與中華經濟研究院建立正式合作關係，以強化在臺灣的在地服務與政策對話能量。

臺灣節能政策的演進與新法

臺灣的節能法制建設可追溯至 1980 年。在兩次石油危機的衝擊下，立法院於民國 69 年通過《能源管理法》，全文 30 條，規範石油、煤炭、天然氣等化石能源在生產、銷售及需求面的節約管理¹²。其後歷經 1992 年強化產品管理許可制度、2009 年新增「能源發展綱領」與強制能源效率標示制度等多次修

正，法規體系逐步完善。2015 年確立大用戶年節電率 1% 的目標；2021 年臺灣正式宣示 2050 淨零轉型目標；2022 年「2050 淨零排放路徑藍圖」與 12 項關鍵戰略出台，節能被列為關鍵戰略之一¹³。

賴清德總統提出的「二次能源轉型」，標誌著臺灣能源政策進入新階段。相較於第一次能源轉型聚焦於「展綠、增氣、減煤、非核」的供給面結構調整，第二次能源轉型將重心轉向需求面管理，強調「深度節能」與智慧電網的核心角色¹⁴。這一政策框架與 IEA「第一燃料」論述高度呼應，反映出臺灣決策層已認知到：在供給面擴張面臨土地、環評與社會接受度等制約的情況下，需求面的效率提升是最務實的路徑。

在「深度節能」的政策方向下，行政院於 2023 年核定「節能關鍵戰略行動計畫」，包含七大策略，目標 2030 年新增節電 345.7 億度、節熱 227.3 萬公秉油當量。2024 年進一步啟動「深度節能推動計畫」（113 至 116 年），4 年投入 353 億元，預估節電 206 億度（約全國 7% 年用電量），帶動節能投資 3,266 億元。計畫將超過 1 萬瓩的大用戶年節電目標從 1% 提高至 1.5%，涵蓋 4,900 家企業，並針對約 135 萬家中小用戶導入 ESCO 能源技術服務¹⁵。法制面的更新也在加速，經濟部已於 2026 年 2 月預告「能源用戶辦理節能診斷及訂定節能計畫規定」（草案），能源用戶使用能源契約用電容量超過八百瓩之法人及自然人，應辦理節能診斷及規劃中長期節



能計畫，並於指定期間內提出節能診斷報告及五年期節能計畫。不過較於 Smart Energy Coalition 的目標，國內節能政策定位，似乎仍未積極與能源安全韌性議題進行深度連結。

結語與展望

2026 年荷姆茲海峽危機深刻驗證 IEA 長年倡議的核心命題：你不必使用的能源是最安全的能源。對進口依存度高達 95.8% 的臺灣而言，每減少 1% 的能源消耗，都直接轉化為安全韌性的提升。建議政府在「二次能源轉型」框架下，明確將能源效率定位為國家安全戰略的組成部分，而非僅止於環境永續的配套措施。

Smart Energy Coalition 成員的表現，為臺灣產業提供清晰的標竿。聯盟成員年均能效改善率達 8.6%，若與我國政策目標 1.5% 相比，是我國政策目標的 4.7 倍。這些企業並非透過被動合規達成成效，而是將能源效率內化為商業戰略的核心。Schneider Electric 透過佔用率優化系統實現辦公大樓約 22% 的能源減少；AstraZeneca 運用機器學習優化 HVAC 系統，年省約 690 萬度電¹⁶。這些案例說明，能效不僅是成本節約工具，更是企業提升競爭力的策略性投資。建議臺灣企業，特別是半導體、電子製造等能源密集型產業，積極參與 Smart Energy Coalition 等國際倡議平台，藉由國際經驗交流與政策對話，加速自身的能效轉型，並建議政府帶頭參與相關的國際交流。

最後，值得特別指出的是 AI 與節能之間的雙重角色關係。AI 既是主要耗電來源，也是節能利器。IEA 分析指出，AI 在工業領域的廣泛應用到 2035 年可釋放相當可觀節能潛力，約等於歐盟目前的全部工業能源需求，遠超同期資料中心的預估用電增量。

展望未來，能源效率將持續位居全球能源政策的核心位置。IEA 估計，到 2030 年實現能效翻倍的目標，可減少碳排 65 億噸、降低全球能源成本近 10%，能效可貢獻全球能源相關減碳所需超過 40%。對臺灣而言，在「二次能源轉型」的政策框架下，深化節能不僅是達成 2050 淨零目標的必要路徑，更是在地緣政治風險升溫的時代中，強化經濟韌性與國家安全的根本之道；就企業經營角度，節能亦可達成強化營運韌性並節省營運成本雙贏目標。

附注

1. CNBC (Mar. 9, 2026). Oil prices: Analysts raise the alarm as crude soars over Iran war. <https://www.cnbc.com/2026/03/09/oil-prices-iran-war-middle-east-us-israel-strait-of-hormuz.html>
2. CNBC (Apr. 1, 2026). Oil supply crunch will worsen in April, IEA warns. <https://www.cnbc.com/2026/04/01/oil-price-ia-fatih-birol-brent-iran-strait-hormuz.html>
3. 經濟部能源署 (2025)。能源供給概況 (民國113年)。 https://www.moeaea.gov.tw/ECW/populace/content/Content.aspx?menu_id=14435
4. International Energy Agency [IEA] (2025). Energy Efficiency 2025. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2025/executive-summary>
5. IEA (Jun., 2025). Nearly 50 governments endorse energy efficiency for boosting affordability, competitiveness and energy security. <https://www.>

- iea.org/news/nearly-50-governments-endorse-energy-efficiency-for-boosting-affordability-competitiveness-and-energy-security
6. Climate Group (n.d.). About the Smart Energy Coalition. <https://www.theclimategroup.org/about-smart-energy-coalition>
 7. Smart Energy Coalition (Apr., 2026). Accelerate Efficiency: Meeting Rising Demand with Smarter Energy, Annual Progress and Insights Report 2025.
 8. Smart Energy Coalition (2026). Global Policy Principles.
 9. Deloitte Insights (2025). As generative AI asks for more power, data centers seek more reliable, cleaner energy solutions. <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/technology-media-and-telecom-predictions/2025/genai-power-consumption-creates-need-for-more-sustainable-data-centers.html>
 10. UNEP (2025). Global Cooling Watch 2025. <https://www.unep.org/resources/global-cooling-watch-2025>
 11. IEA (n.d.). Staying cool without overheating the energy system. <https://www.iea.org/commentaries/staying-cool-without-overheating-the-energy-system>
 12. 全國法規資料庫 (n.d.)。能源管理法 (民國69年8月8日公布)。
 13. 能源資訊平台 (n.d.)。國際能源政策與趨勢。 <https://energy.moenv.gov.tw/energy/global-dynamics/policies-and-trends/13125.html>；臺大風險中心 (2024)。2023臺灣能源情勢回顧。 https://rsprc.ntu.edu.tw/web/research/research_in.jsp?lang=tw&rp_id=RP1728268070651
 14. 行政院 (2024年10月29日)。能源配比及電價政策專案報告。 <https://www.ey.gov.tw/File/D3AAA937ED1EEB09>
 15. 經濟部 (2024)。深度節能推動計畫 (113-116年) 相關資料。
 16. Climate Group (2024). Smarter energy use is key to building sustainable AI and energy security. <https://www.theclimategroup.org/our-work/news/smarter-energy-use-key-building-sustainable-ai-and-energy-security-argues-new>
- * 本文撰寫過程運用AI協助資料整理與內容優化；相關觀點、分析與最終內容，均由作者審定並負責。

