

環境管理規劃類

淨零排放下我國製造業 ISO 50001 推動成效

林宜儒*、陳依庭*、林庭璋**

摘 要

隨著全球淨零排放浪潮與歐盟碳邊境調整機制趨勢，國際間減碳議題持續發酵，淨零排放已成全球共識目標，我國亦於 2021 年宣布 2050 年達到淨零排放，並規劃「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略」積極佈署淨零轉型。製造業作為臺灣經濟發展的重要支柱，同時也是碳排放的主要來源之一，面對淨零排放的挑戰，如何研擬相關戰略、落實碳排減量，已成為企業追求永續發展的關鍵課題。我國積極推動依循國際標準 ISO 50001 建立能源管理制度，型塑企業自主持續能源績效改善機制，提升能源效率，有效降低能源成本，提升競爭力，接軌政府與國際環境永續政策，以落實企業社會責任。

本文探討淨零排放下我國如何推動 ISO 50001 制度，助力製造業在淨零排放浪潮中實現綠色轉型；透過政府政策引導、企業積極參與、技術創新驅動，臺灣製造業將在淨零排放的道路上穩健前行，為全球綠色轉型貢獻力量。

【關鍵字】製造業能源管理、能源管理系統、ISO 50001、淨零排放

* 財團法人台灣綠色生產力基金會

** 經濟部產業發展署

專案經理

科長

一、前言

在全球暖化問題日益嚴重、能源使用成本不斷攀升，以及碳稅 / 費開徵在即的背景下，我國製造業面臨嚴峻挑戰。隨著各國承諾在 2050 年達成淨零碳排，減少化石燃料的使用並加速能源轉型，國際碳稅 / 費壓力也日益增加，歐盟的碳邊境調整機制 (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) 已於 2023 年 10 月試行，緊接而來的還有美國的清潔競爭法案 (Clean Competition Act, CCA)，未來將有更多國家施行碳稅 / 費，這將使依賴出口貿易的我國產業面臨額外的生產成本。國內方面，「氣候變遷因應法」已將 2050 年淨零排放目標納入法規，針對我國排碳大戶，推動溫室氣體盤查與揭露，並依據申報量以一般費率每噸 300 元作為基礎開徵碳費，勢必帶動產業加速減碳進度。國際品牌如蘋果公司要求全球供應鏈共同減碳，台積電也要求供應商在 2030 年前節能 20%。為保持國際競爭力，減碳措施已成為必須。因此，面對這些挑戰，我國製造業需積極採取行動，推動綠色轉型，降低碳排放，確保可持續發展與國際競爭力。

1.1 淨零排放國內外趨勢

為因應全球氣候變遷的影響，聯合國於 1992 年通過「聯合國氣候變化綱要公約」，1997 年提出「京都議定書」並於 2005 年 2 月 16 日生效，期藉國際公約規範減少經人類活動所排放的溫室氣體。隨著暖化問題日益嚴峻及傳統能源快速耗竭，國際間不再僅以「節能減碳」為目標，更進行能源策略轉型、實施綠色新政及發展綠能產業等，以打造低碳社會與發展低碳經濟。

近年依據科學證實全球暖化已達到「氣候危機」的負面影響，成為當前國際社會共同面臨的急迫挑戰，2018 年聯合國政府間氣候變遷專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 呼籲若欲實現全球升溫控制在 1.5°C 以內的目標，全球溫室氣體排放量必須於 2030 年前減半，並在 2050 年達到「淨零」，促使世界各國陸續提出「2050 淨零排放」的宣示與行動為共同承擔全球目標，我國亦開始針對年排碳量超過 2.5 萬噸排碳大戶進行盤查、查證及登錄，逐步邁向強制減量階段，並期望

採取徵收碳費等經濟誘因工具，促使企業減少碳排放，並將原訂的分階段管制目標，改為逐步落實「2050 淨零轉型」目標，邁向綠色低碳及永續經營。

依據 IPCC 定義，淨零排放係指當一個組織，在特定期間內（衡量期間通常為 1 年），所有溫室氣體的「排放量」與「移除量」達到平衡，就稱為淨零排放。如圖 1，淨零排放所涵蓋的減量範圍，除了二氧化碳以外，甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化合物、全氟碳化合物、六氟化硫、三氟化氮等 7 種均屬聯合國氣候變化綱要公約所規範的溫室氣體。



參考資料：經濟部 2050 淨零排放，<https://www.go-moea.tw>

圖 1 淨零排放定義概念圖

為呼應淨零減碳國際情勢，我國於 2021 年 4 月宣誓 2050 年淨零碳排目標，為達成「加速減碳減緩氣候變遷」及「適應全球氣候變遷衝擊並建構韌性體系」目的，將「溫室氣體減量及管理法」修正為「氣候變遷因應法」，納入 2050 淨零排放目標，並於 2022 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」。我國碳排減量路徑是以 2005 年為基準年，於 2020 年、2025 年每 5 年為管制目標，現階段已完成第一期 (2020 年)，進到第二期作業，第二期 2025 年減量目標為 10%，在「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」中宣布 2030 年 NDC(國家自訂貢獻，Nationally Determined Contribution, NDC) 強化目標為 24% 加減 1%，即第三期 (2026-2030) 階段管制目標。

關於製造部門節能減碳相關政策與措施，可見於 2021 年 9 月經濟部產業發展署公布的「製造部門 2030 淨零轉型路徑」，其推動 3 大面向、11 項措施，在 2030 年前主要將以最大化導入既有成熟技術並開始布局前瞻技術為主軸；在製程改善方面，優先透過加速產業更新高效率設備（空調、空壓、鍋爐、電爐等），以及建置智慧化能源管理系統，如導入 ISO 50001 能源管理系統、ICT 智慧能源監控等達成減碳。

1.2 製造業面臨的挑戰

因科學證實氣候變遷造成的負面影響已經十分緊急，氣候變遷是當前國際社會共同面臨的急迫挑戰，各國陸續提出「2050 淨零排放」的宣示與行動，面對國際減碳壓力，各國政府開始利用碳管理手段限制產業碳排放，透過碳定價方式，以經濟誘因促使產業投入能源管理或技術創新活動，鼓勵產業邁向低碳之路。

截至 2024 年 7 月 17 日，全球已有 149 個國家宣示其淨零排放目標以呼應全球淨零趨勢，減碳亦從環保面向擴及產業與能源轉型，並被列為跨國貿易往來的先決條件，其中歐盟更提出「碳邊境調整機制 (CBAM)」要求進口產品需依碳含量購買 CBAM 憑證，以加速各國減碳進程；同時國際大廠亦紛紛加入 RE100 倡議、碳揭露專案 (Carbon Disclosure Project, CDP)、科學基礎減量目標 (Science Based Targets) 等，進行碳減量規劃、訂定減碳基線，宣示企業淨零排放目標期程，並要求旗下供應鏈廠商配合使用綠電與加強減碳。

我國製造業在淨零減碳目標下，正面臨著多重挑戰，技術研發與導入、設備更新、製程改造、供應鏈減碳等，都是耗費資源且需長期努力的過程，同時，企業還需面對碳定價機制、碳邊境調整機制等政策法規的壓力，再加上消費者環保意識提升、綠色供應鏈要求等市場競爭的挑戰，我國作為出口導向經濟體，更可能直接衝擊企業的成本與競爭力。

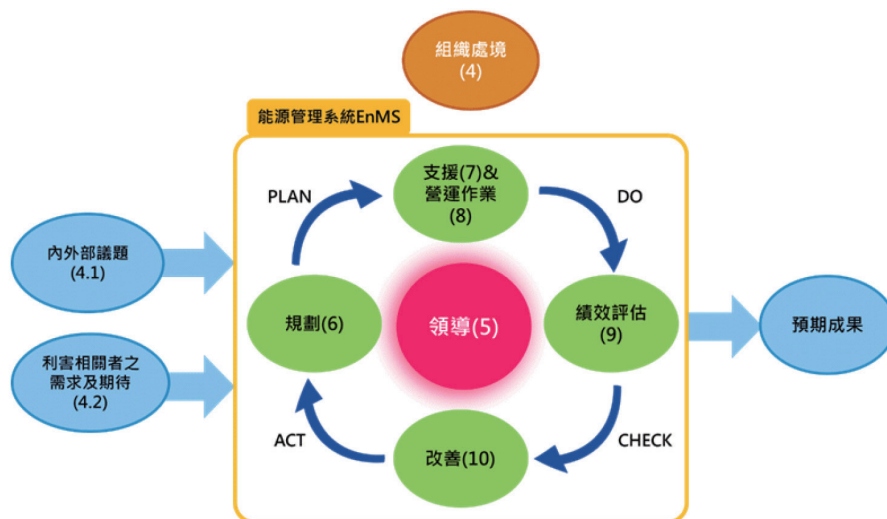
為因應此趨勢，製造業必須提前布局淨零轉型，積極推動 ISO 50001 能源管理系統，提供企業系統化的能源管理制度，協助企業建立能源管理目標、追蹤能源績效、識別節能機會，並持續改進能源使用效率，不僅能降低能源成本、減少碳排放，還能提升企業形象、符合國際減碳趨勢，強化出口競爭力，引領製造業邁向綠色永續的未來。

二、能源管理系統介紹

2.1 ISO 50001 能源管理系統

國際標準組織 (International Organization for Standardization, ISO) 於 2008 年 2 月成立技術委員會 (ISO/TC 242)，主要負責研訂一新的能源管理系統標準，期望在國際間建立具一致性的規範，取得制定能源管理標準的共識。能源管理系統前身為英國 BSI 於 2009 年 7 月發佈的歐洲標準 EN 16001，國際標準組織則以 ISO 9001/14001 為架構，發展 ISO 50001 能源管理系統 (ISO 50001 ; Energy Management System ; EnMS)；於 2011 年 6 月 15 日公告 ISO 50001 能源管理系統國際標準，目前最新版本為 2018 年 8 月修訂 ISO 50001 : 2018。

新版標準架構主要提供給所有管理系統標準使用，此架構凌駕於所有管理系統的標準之上，故稱為「高階結構」HLS(High Level Structure)。未來只要是 ISO 組織發行的管理系統標準都必需參照此結構，此結構不僅統一了核心要項與編碼，對於基本用語與定義也做了一致性的詮釋。此標準架構一共分為 10 個章節，並以 PDCA(Plan-Do-Check-Act) 的管理循環來詮釋標準的運行，如圖 2。提供組織、企業一必要程序架構可依循，在不影響現有運作下，自主提升能源使用效率，使能源績效提升至最佳狀態，並與組織運作策略和目標密切配合，也經由能源使用及成本的降低、溫室氣體排放的減量，進而達到永續經營與環境友善的目標。



參考資料：經濟部產業發展署，產業節能減碳資訊網，<https://ghg.tgpf.org.tw/>

圖 2 ISO 50001:2018 標準條文 PDCA 運作架構

2.2 ISO 50001 標準執行重點

ISO 50001 標準適用於各種類型與規模的組織，即使是中小型能源用戶也可以妥善運用這個方法，持續改善能源績效，依據 ISO 50001:2018 國際標準重點彙整建立能源管理系統之 8 大推動步驟，簡述如下：

1. 瞭解組織處境與利害相關者需求與期待，掌握風險與機會

通過鑑別能源管理系統的風險和機會，組織能夠預測潛在的狀況和後果，以便在發生不可預期的衝擊之前解決，使能源管理系統成為預防性手段；而不是坐待問題發生的事後管理。ISO 50001 的有效實施可以改變組織管理能源的方式，提供系統的方法來提高能源績效，標準的價值在於作為能源及相關成本策略管理的最佳實踐。

2. 跨部門會管理團隊

建議組織應指派具有節能技術能力或接受完整能源管理系統訓練的人員（如設施

維護、設備採購、人力資源、公共關係、事業營運或行政管理等部門人員) 建立能源管理團隊，並專責相關職權，監督能源策略規劃是否確實被執行。

3. 明確的管理程序與作法

要求組織應對能源管理系統實施與運作單元提出明確的管理程序與作法，如：能源審查、能源管理行動方案、守規性評估、教育訓練、內 / 外部溝通、能源設備採購、能源設備操作、內部稽核及管理階層審查等項目，並要求各項能源管理作業流程予以文件化，保留相關紀錄。

4. 系統化的能源管理規劃

從能源管理規劃的結果，研擬符合組織特性的能源管理系統策略，並由組織最高管理階層提出持續改善能源管理績效承諾，提供落實能源管理系統所需的各項資源。完整的能源管理策略除明確的能源政策，亦包括設定能源管理目標、標的、行動計畫及績效指標等，並確保重要作業管制項目已予以文件化及保留紀錄。規劃內容包括：(1) 執行能源審查 (Energy review)、(2) 建立能源績效指標 (Energy Performance Indicators, EnPI) 與能源基線 (Energy Baseline, EnB)、(3) 規劃行動計畫 (Action Plans)。

5. 建立能源績效指標及能源基線

能源績效指標及能源基線為 2 項相互關連的關鍵概念，在早期推動的過程中工廠往往不清楚如何透過能源績效指標與能源基線來進行重大能源使用分析與改善。標準明確規範相關要求與提供指引，以協助組織建立或實施遵循或參考，並提供企業對於建立、使用及維持能源基線，以及利用能源績效指標量化能源績效及其變化，以符合能源管理系統標準的相關要求。

6. 具體的能源管理行動計畫

組織應依其營運特性設定能源管理目標與標的，擬訂具體的能源管理行動計畫並落實執行。同時，要求組織應建立完整的監測、量測及分析程序 (如：能源流向分析、改善效益分析、量測與驗證規則及成本分析等)。工廠可針對照明、空調、鍋爐等其

他生產設備進行量測，分析潛在節能改善空間，以規劃適當的能源管理行動計畫。

7. 能源數據收集計畫

ISO 50001 標準要求企業需事先規劃要收集哪些數據、如何收集數據以及如何有週期性地確保維持能源審查和監督、量測、分析和評估過程所需數據的完整性、可用性與正確性。工廠可利用能源審查鑑別重大能源使用設備，進一步評估影響重大能源設備能源績效的相關變數，規劃出監測項目與頻率，讓工廠可以在有效的人力與資源下，依然可以確實掌握重大能源使用設備的能源績效，而重大能源使用設備監督量測規劃結果更可作為未來推動能源績效監視分析系統的基本架構。

8. 納入工廠智慧化能源管理

工廠可藉由節能技術量測服務建立重大能源使用設備的能源績效指標與能源基線；讓能源管理系統與節能實務作更深入連結，將能源績效指標以視覺化方式呈現，透過能源績效監視分析系統協助工廠找出節能改善空間，提高能源使用效率並引導製程優化，進而提升工廠營運績效。

綜合以上執行重點，工廠面對國際減碳趨勢與永續發展的社會責任，應該全面檢視內外議題及利害關係人的需求，將相關風險與機會納入高層策略決策。透過組織背景調查，掌握國際減碳趨勢、政策法規、市場需求等外部因素，同時考量自身能源使用狀況、碳排放量、技術能力等內部因素，制定全面的節能減碳策略，以實現永續經營目標。

三、國內外能源管理系統推動現況

我國為協助製造業提前布局淨零轉型，以符合前述國際貿易的減碳趨勢，及逐步達成智慧化能源管理，透過經濟部能源署「能源研究發展基金」補助委由產業發展署推動「製造業能源管理示範輔導計畫」，協助輔導工業部門能源用戶將能源納入 ISO 50001 管理。依據國際標準 ISO 50001 能源管理系統建立能源管理制度，結合節能診斷服務、能源管理資訊化應用，協助企業獲得節能實質效益，打造持續改善機制與動力，同時培植國內能源管理系統與能源技術服務專業人力與輔導能量，規劃 (1) 能源

管理系統示範團隊、(2) 整合型能源管理系統示範輔導、(3) 工廠智慧化能源管理示範輔導等 3 種示範輔導模式，透過 ISO 50001 能源管理系統的導入，協助企業建立持續改善機制，獲得節能減碳實質效益，邁向節能數位化。

3.1 全球 ISO 50001 導入企業家數分析

ISO 國際標準組織每年針對 ISO 管理體系 (例如 ISO 50001、ISO 9001) 進行調查，以了解全球各國當年度 ISO 管理體系標準有效證書數量。該數據係由 IAF 成員認可的認證機構提供，由於歷年參與率不同，因此數據資料會因調查版本的不同而有所波動。

根據 2024 年公告數據，2023 年全球企業通過 ISO 50001 驗證證書共計 24,924 件，通過驗證證書數量前 10 名的國家如圖 3 所示，其中，德國共有 10,362 家 (占全球總數 42%) 企業通過驗證；其次為義大利 1,925 家 (占全球總數 8%)、英國 1,490 家 (占全球總數 6%)、印度 1,089 家 (占全球總數 4%)、法國 1,012 家 (占全球總數 4%)；台灣排名第 10，共計 485 家 (占全球總數 2%) 企業通過驗證。

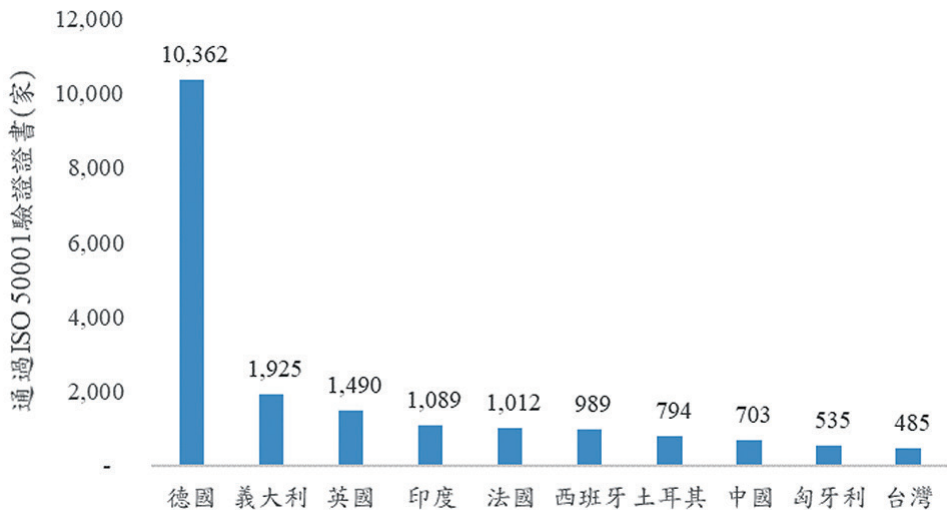


圖 3 2023 年全球企業通過 ISO 50001 驗證證書數量前 10 名國家

3.2 我國製造業能源管理系統推動成效

根據經濟部產業發展署「製造業能源管理示範輔導計畫」數據分析，2013 至 2022 年受輔導廠商在接受 ISO 50001 能源管理系統的建置輔導後，第一年平均年節電率達 2.25%，第二年為 1.77%，第三年則為 2.05%；累積下來，3 年總節電率達到 6% 以上，如圖 4 所示，這些數據體現了 ISO 50001 的核心精神，即通過系統化的能源管理，企業能夠持續提出並實施能源效率改善方案。

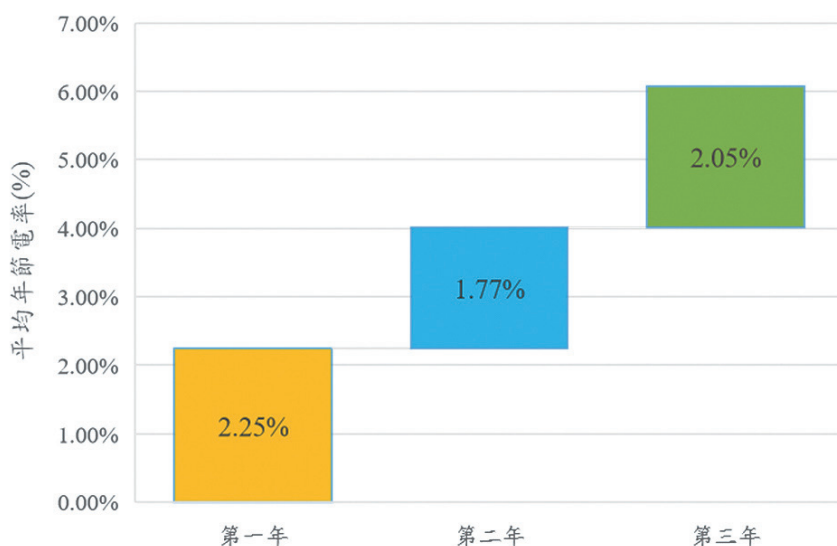


圖 4 歷年受輔導廠商導入 ISO 50001 後 3 年平均年節電率

歷年受輔導廠商在不同系統類別的減碳量分析，如圖 5 所示。從圖中可以看出，製程系統的減碳量最大宗（約占整體 50%），其次是空調、空壓等其他系統。這表明在廠商提出節能改善提案時，首要選擇為製程系統改善。導入 ISO 50001 多年後，工廠每年都需設定新的節能目標，因此廠商往往會針對製程系統提出更多節能改善提案。這顯示了 ISO 50001 不僅是節能的工具，更是引領產業製程升級的重要手段。

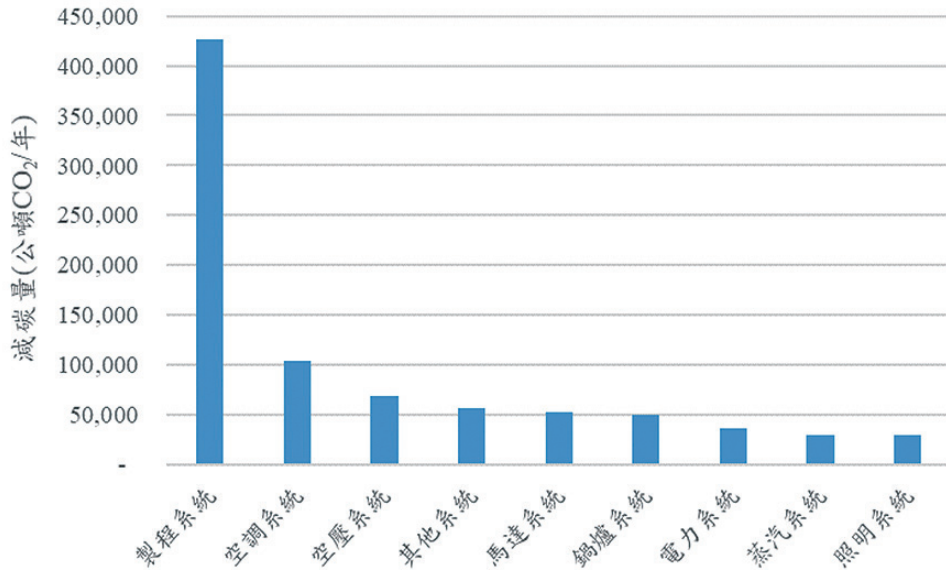


圖 5 節能系統類別效益分析

進一步分析減碳量最大的製程系統，針對製程系統所執行節能改善方法的減碳量如圖 6。從數據中可以看出，製程設備節能方法中以能源管理手法減碳量占最大宗，如企業經由量測診斷及能源績效指標分析，規劃降低設備負載時間以提升能源效率(那些管理手法可簡單舉例)透過追蹤數據紀錄，分析設備空載時間，藉由壓力設定調整，生產排程調整減少工時…等達到效率最佳化，進而節電，累計減碳量達 127,572 公噸 CO₂，平均每減少 1 公噸 CO₂ 的投資經費為 0.8 萬元；其次為設備改善，累計減碳量 115,164 公噸 CO₂，平均每減少 1 公噸 CO₂ 的投資經費為 1.2 萬元；第三為汰舊換新，累計減碳量 52,856 公噸 CO₂，平均每減少 1 公噸 CO₂ 的投資經費為 9.3 萬元。因此，對於製程設備而言，實施能源管理系統是最具經濟效益的節能改善手段，其所需的投資成本最低，且能實現顯著的減碳效果。

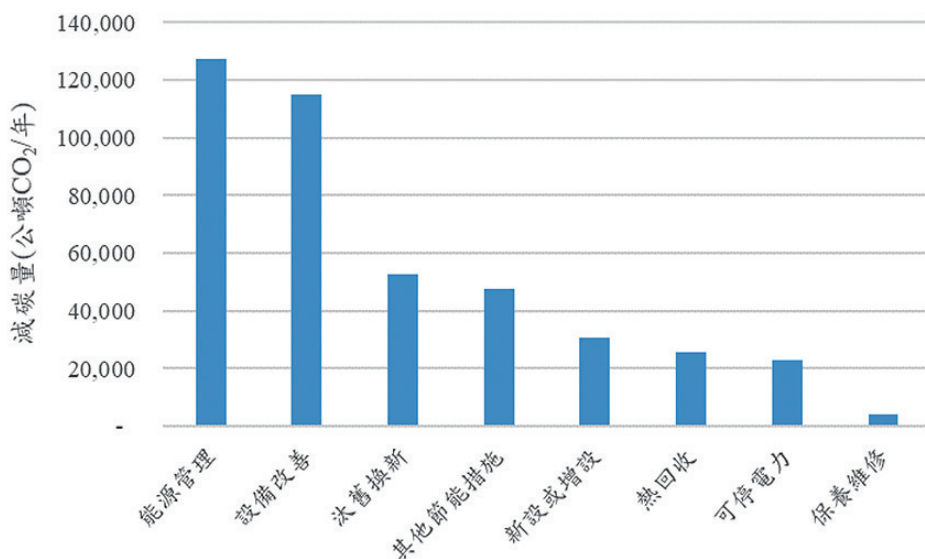


圖 6 製程系統節能手法效益分析

根據經濟部能源署能源查核申報資料顯示，我國 2021 年製造部門共計 3,401 家能源大用戶進行生產性質能源查核申報，其中，已建置 ISO 50001 家數為 378 家、節電量 9.2 億度、減碳量 54.7 萬公噸；尚未建置 ISO 50001 家數為 3,023 家、節電量 11.0 億度、減碳量 62.7 萬公噸，如表 1 所示。根據數據顯示，能源大用戶已建置 ISO 50001 企業雖然僅占整體家數 11%，其節電量卻幾乎與尚未建置的企業相當，突顯出 ISO 50001 在提升能源效率方面的顯著效果，尤其對於能源大用戶來說，導入系統後，不僅能大幅提升自身的能源管理效率，更能推動我國整體減碳效益。

已建置 ISO 50001 的產業別中，以電機電子業最多，因位居國際供應鏈重要環節，常受國際品牌客戶要求，需符合嚴格的環境標準，更積極導入 ISO 50001 以提升能源管理績效。至於其他產業的推動進展，未來有望通過深入研究及持續精進策略，推動更多企業加入能源管理系統的行列，從而提升全產業的能源效率。

表 1 能源大用戶節能績效分析彙整表

	已建置 ISO 50001			尚未建置 ISO 50001		
	家數	節電量 (萬度)	減碳量 (tonCO ₂ e)	家數	節電量 (萬度)	減碳量 (tonCO ₂ e)
電機電子業	150	55,918	285,485	679	36,496	186,587
化工業	64	7,874	68,075	555	42,558	262,092
金屬基本工業	57	17,289	93,988	731	10,960	65,038
紡織業	27	1,225	22,742	190	4,421	25,551
其他製造業	25	3,064	33,536	369	6,604	34,296
非金屬礦業	24	2,993	18,678	161	4,430	24,434
造紙業	16	3,632	21,869	50	1,136	5,858
食品業	15	254	2,774	288	3,883	23,413
總計	378	92,248	547,148	3,023	110,488	627,269

進一步探討 ISO 50001 對於能源大用戶達成節能減碳效益，以下分析廠商建置 ISO 50001 與否對其節電量、減碳量、投資金額及節省能源成本等能源績效影響，如表 2。由表可見，已建置廠商平均節電量和平均減碳量皆優於尚未建廠廠商；此外，已建置廠商平均每減少 1 公噸碳排放所需投資金額為 1.75 萬元，明顯低於尚未建置廠商，若換算成回收年限，已建置 ISO 50001 廠商平均可在 1.7 年內回收投資成本，由此可知，建置 ISO 50001 對於提升能源管理效率、減少能源消耗及降低減碳成本具有顯著的效果，從而有助於企業實現更高的能源成本節省。採用能源管理系統，不僅是實現經濟效益手法節能的有效途徑，更名為企業帶來長遠的競爭優勢。

表 2 能源大用戶節能效益比較表

節能效益	已建置 ISO 50001 廠商 (378 家)	尚未建置 ISO 50001 廠商 (3,023 家)
平均節電量 (萬度 / 家)	244	37
平均減碳量 (公噸 CO ₂ / 家)	1,447	207
平均減碳投資金額 (萬元 / 公噸 CO ₂)	1.75	2.50
回收年限 (年)	1.7	2.7

3.3 能源管理系統未來推動策略

在全球邁向淨零碳排的趨勢下，我國將 ISO 50001 作為淨零轉型戰略其中一項具體措施，採以制度引導企業實現節能減碳，為協助工業部門達成淨零碳排目標，積極推動能源大用戶納入 ISO 50001 管理，以已建置 ISO 50001 能源大用戶用電量占工業部門能源大用戶總用電量作為覆蓋率計算。依據 2021 年製造業能源查核申報資料顯示，能源管理系統覆蓋率已達 48%。

然而廠商建置能源管理系統，需實施能源審查，針對各項能源設備運轉數據進行分析、計算及監測，以鑑別後續管理需求，建構完善之能源管理制度；這些規劃作業需要花費許多人力與時間，且每年需支付第三方驗證費用，以維持能源管理系統 ISO 50001 證書有效性。在缺乏強制法規的情況下，企業往往對建置能源管理系統的積極性不足。此外，能源管理系統的有效運作關鍵在於員工的專業能力與人力的持續投入。一旦原本負責推動能源管理系統的團隊成員發生異動，可能導致系統無法如期運作，進而影響工廠能源績效的持續改善。

因此如何透過 ISO 50001 能源管理系統整合創新節能技術應用，達成能源效率極大化目標，積極推動並擴大能源大用戶納入 ISO 50001 能源管理系統，為企業帶來實質效益，提升整體產業的能源使用效率，經濟部產業發展署規劃以 4 大策略來推動達成能源管理系統：

1. 提升大用戶納入 ISO 50001 管理

- (1) 推動能源管理系統示範團隊輔導
- (2) 推動整合型能源管理系統輔導
- (3) 結合節能診斷、EnMS 能源資通訊技術應用
- (4) 提供工廠能源管理結合減碳策略作法

2. 推動製造業智慧化能源管理

- (1) 推動工廠智慧化能源管理示範輔導
- (2) 能源資通訊系統工廠建置評估

3. 知識傳遞引導產業能源管理

- (1) 建立 ISO 50001 系列標準系統化課程
- (2) 培訓企業能源管理人員系統運作能力
- (3) 提供產業智慧化能源管理顧問服務

4. 擴散成功經驗引導中小用戶

- (1) 建立能源管理系統輔導績效平台
- (2) 提供能源管理系統行動專車服務
- (3) 辦理能源管理系統示範觀摩
- (4) 編撰能源管理系統推動成果手冊

採制度引導企業實現節能減碳，以能源管理系統整合節能應用等技術工具提升能源使用效率、抑低企業電力需求；更強化人才與能力之培訓，健全企業良好能源管理體質，以邁向產業淨零轉型之路。

四、結論

在全球淨零排放的趨勢下，臺灣正積極推動二次能源轉型、鼓勵深度節能，並推動綠色與數位產業雙軸轉型，以打造淨零永續綠生活。製造業作為能源大用戶，面臨著巨大的減碳壓力與挑戰，透過導入 ISO 50001 能源管理系統，不僅能有效減碳，更可提升能源效率、降低成本、強化競爭力，有助於協助企業邁向永續發展之路。

ISO 50001 標準強調持續改善的理念，要求企業建立能源政策、目標與管理計畫，並定期審查與更新，透過能源績效指標的監控，企業能有效掌握能源使用狀況，找出改善空間，進而提升能源效率。根據數據顯示，導入 ISO 50001 的企業能源管理效率方面表現亮眼，2013 至 2022 年受輔導廠商累計節電量更達 12 億度、減碳量達 85 萬公噸，首年平均年節電率均超過 1.5%，前 3 年平均年節電率更能達 2% 以上，此成果顯示 ISO 50001 引導企業針對製程設備進行改善，不僅投資成本低，更能有效提升設備使用效率進而減碳，為企業帶來實質的節能減碳效益。

為加速我國製造業能源轉型，經濟部能源署與產業發展署將持續合作強化政策引導，提供誘因鼓勵企業導入 ISO 50001，並加強宣導與教育，提升企業對能源管理的認知；同時，擴大對企業的輔導資源，鼓勵企業導入智慧化能源管理，結合資通訊技術，即時監控能源使用狀況，優化能源管理，提升能源使用效率，進一步發揮 ISO 50001 的效益；最後，更加強重視能源管理人才培育，透過宣導推廣、專業課程等方式，提升能源管理人才的專業素質，為產業永續發展奠定基礎。

綜上所述，ISO 50001 能源管理系統不僅是企業邁向淨零永續的關鍵工具，更是提升能源效率、降低成本、強化競爭力的有效途徑。在政府政策引導、企業積極參與、以及能源管理人才培育等多管齊下，臺灣製造業必能實現能源轉型，為產業永續發展奠定基礎，達成我國深度節能的目標，並進一步推動綠色與數位產業雙軸轉型，共同為臺灣打造淨零永續的綠色未來。

參考文獻

財團法人台灣綠色生產力基金會 (2023)，製造業能源管理示範輔導計畫期末報告，經濟部產業發展署委辦計畫。

財團法人台灣綠色生產力基金會 (2023)，製造業能源管理系統示範輔導推動成果手冊，經濟部產業發展署指導。

國家發展委員會 (2022)，臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明，https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=DEE68AAD8B38BD76

產業節能減碳資訊網，<https://ghg.tgpf.org.tw/>

經濟部 (2022)，製造部門 2030 淨零轉型路徑，<https://www.go-moea.tw/carbonReduceZeroPath/manufacture>

經濟部能源署 (2023)(2022)，2021 年生產性質行業能源查核能源查核年報資料。

環境部氣候變遷署，<https://www.cca.gov.tw/>

IPCC(2024)，<https://www.ipcc.ch/>

ISO(2024)，The ISO Survey，<https://www.iso.org/the-iso-survey.html>

Net Zero Tracker，<https://zerotracker.net/>