



面向區域化製造與實踐淨零挑戰， 發展韌性敏捷供應鏈勢所必行

Facing the Challenges of Regionalized Manufacture and Implementing Net Zero, Which Signifies Importance of Resilient and Agile Supply Chains

ローカライズ製造及び脱炭素にもたらした挑戦に対し、柔軟な対応型サプライチェーンの発展が見込まれる

文・圖／資策會MIC資深產業顧問兼主任 林柏齊



回顧 2020 ~ 2023 年間，全球資通訊產業歷經三個影響深遠的變革。在生產面，2020 年美國拜登總統上任後，擴大川普政府雷厲風行的對中政策，驅使企業不得不正視「去風險化」議題，規劃並落實將製造據點由中國轉出，移往東南亞、中東歐及美洲等地區。在市場面，歐盟啟動碳邊境調整機制（CBAM），針對部分高碳密集產品，自 2023 年起要求企業提交碳排報告，並將於 2026 年正式收取 CBAM 憑證費用，企業為避免價格競爭力受損，勢必得投入具體的溫室氣體減量措施。

最後在技術面，2022 年 OpenAI 開發的 ChatGPT 橫空出世，於文本、圖片、程式、影像等自動化生成成果震撼世人，啟發了運用生成式 AI 到各行各業發展新產品／服務、以至新商業模式的想像。

目前這些變革的影響仍在發展初期，未來數年將持續發酵，若以 2030 年做為觀察時間點，我們預期全球資通訊產業會有以下的嶄新風貌。

新工廠也是新市場，與新興國家本土製造商的合縱連橫

首先，對下游系統組裝廠而言，將普遍在全球多處擁有生產據點，呈現「短鏈化」與「區域化」生產，以減少過度依賴單一地區或國家的風險。至於上游零組件，一部分廠商預期將配合下游組裝廠移轉，另有一部分屬高附加價值的材料與元件供應商，將選擇留在臺灣或中國進行研發與生產，並在全球合適處建立運籌

中心進行物流活動。

值得注意的是，部分東南亞國家如印度、印尼、越南、與泰國等，除了是供應鏈分散的主流選擇，也因其龐大人口基數具有成為主力市場的發展潛力。隨著國際大廠進駐帶動當地就業與經濟發展後，預料當地政府亦將策略性地扶植本土品牌或製造商，以在整體產業發展占有制高點，有機會與我國廠商形成競合關係。**低碳轉型進入期中考，創新減碳技術與新興能源替代將為關鍵**

2050 年達成淨零排放已是許多國家的共識，2030 年更被視為低碳轉型的「期中考」。綜觀我國資通訊產業的減碳路徑，短期（2030 年前）將以自主減碳及能源轉換為主要策略選擇；長期（2030 年後）則需仰賴能源替代、創新減碳技術／材料及碳交易平台導入等方針。

若將減碳目標依據溫室氣體排放來源進行分類，「範疇三」（新版 ISO 標準更細分為類別三～六）占總體溫室氣體排放高達九成以上，主要涵蓋上游原物料生產、以及下游產品使用活動的排放。這意味著如果要在減碳目標上「All-Pass」，企業更須發展有責任的綠色供應鏈，與上下游供應鏈夥伴互動更為密切，將創新減碳技術及資源擴散出去。

算力板塊將由雲端往企業與邊緣端移動，促進 AI 普世化

2023 年全球 AI 算力在雲端的比重超過九成，在企業本地端及邊緣端的比重則不到一成。隨著生成式 AI 的應用落地及企業端對數據主權的重視，企業會擴大導入生成式 AI 應用，基於

小型 AI 模型則會快速發展，放置於 MCU、感測器等微型終端設備的算力提升，製造成本進一步降低，故預期至 2030 年 AI 算力配置將演變為雲端與企業端／邊緣端的比例為 5：5。

由於 AI 算力將朝向更加「邊緣」發展，在工廠、醫療、零售、甚至整體城市環境等垂直領域，可望將創造更多元的應用。

以「AI 融合」與「在地鏈結」兩軸，打造韌性敏捷供應鏈

為因應 5～10 年後前述三大情境演變的交互影響，如果只選擇一件企業現階段最應該布局的重點，就是「兼顧韌性與敏捷的供應鏈生態系」——在內部營運上，面向全球製造基地的多元布局，必須至少維持與單一基地相同的生產效率及可靠度，彈性因應任何供應鏈中斷的風險；至於在外部營運上，則必須與上下游供應鏈協同一體，因應更為嚴苛的碳排調查與減碳作為。這些方向若能整合屆時更成熟的 AI 技術與應用，可望事半功倍。

為了強化韌性與敏捷，使之成為 2030 年代競爭力的新來源並加以擴大，我們建議產業與政府共同從「AI 融合」與「在地鏈結」兩大面向努力。

加速融合 AI 於企業營運，取得先進者優勢

在 AI 融合方面，隨著數位基礎設施的逐步到位，將有更多人機協作的場景出現，加上 AI 結合數位孿生（Digital Twin）等應用發展，2030 年後國際大廠營運普遍都將陸續進入「可預測」（模擬發生情況），甚至「自適應」（自行動態調整）的發展階段，屆時 AI 將融入成為企業營運的 DNA。然而根據 MIC 的調查，即使是應用相對領先的 ICT 製造業，2023 年我國整體企業平均仍只在「可視化」階段，未來兩年預期仍僅有半導體製造業發展進程較快、電腦及周邊設備製造業較有成長需求，一般中小型企業因資源不足而發展受限。

未來企業之間的競爭，將會是善用 AI 提升營運效率的業者，擠壓不會或不願運用 AI

的業者。這雖然需要不少資源投入、成果顯現亦非一蹴可幾，但 AI 技術演進日新月異，一旦晚了起步、競爭力落差將與日俱增，故產業應持續以開放態度進行各項 AI 試煉與落地。此外，我們建議政府從健全整體生態面著手，一方面提供政策與財務支持，擴大協助中小型製造商進行轉型創新，另一方面由於企業導入 AI 主要痛點之一為供應鏈數據獲取不易，亦可提供相關誘因以鼓勵上下游數據串聯，並協助企業因應隨 IT / OT 系統整合而提升的資安風險。

以整體供應鏈角度深化與在地製造商合作，擴大影響力

至於在地鏈結方面，產業應認知印度、東協等新興國家，不僅是資通訊產品的新興生產據點，也將是主力消費市場。以中國崛起脈絡為參考，這些國家的本土品牌與製造商將扮演重要角色，如印度 Tata、越南 Vingroup 等集團，若我國廠商欲延續在國際大廠客戶間的製造優勢到新興國家，勢必與本土廠商開啟合作。

為在新興國家本土客戶間擴大話語權，產業在製造層次，可基於前述提前布局 AI 的成果、於當地打造智慧工廠建立標竿。至於在供應鏈層次，則可讓其認知到對我國廠商的倚重並非僅是單一業者，而是整體供應鏈生態系，其中或可評估比較利益，提前布局結合在地協力廠商，透過借力使力的方式達到風險分散之目的。我們也建議政府協助臺廠提供國際行銷協助，以深化當地供應鏈的經營，並以國與國的角度擴大與新興國家對話，就整備建構當地供應鏈所需的基礎設施進行有效溝通。

MIC AISP 網址：<https://mic.iii.org.tw/AISP>
著作權所有，非經資策會書面同意，不得翻印或轉譯。

以上研究報告資料係經由 MIC 內部整理分析所得，並對外公告研究成果，由於產業倍速變動、資訊的不完整，及其他不確定之因素，並不保證上述報告於未來仍維持正確與完整，引用時請注意發佈日期，及立論之假設或當時情境，如有修正、調整之必要，MIC 將於日後研究報告中說明。敬請參考 MIC 網站公告之最新結果。