

## 影響企業的物聯網趨勢

物聯網技術不斷發展，對於企業領導者來說，目前是採用物聯網解決方案加快業務步伐，提高整體效率和生產力的最佳時機；焦點放在影響企業的主要趨勢以及如何利用該技術。本文重點介紹影響企業的七大物聯網趨勢，輔以案例說明，並點出企業採用物聯網時常見的障礙。尾段聚焦 IoT 與 AI 融合為 AIoT，將為企業帶來生產力的大幅提升，物聯網已不再是未來的概念，而是現在進行式的商業革命。對於企業而言，IoT 的價值不在於「連接了多少設備」，而在於「如何利用這些連接所產生的數據」。

### 影響企業的七大物聯網趨勢

隨著 5G、邊緣運算與人工智慧技術的成熟，物聯網 (IoT) 已從單純的「連接裝置」演變為企業數位轉型的核心引擎，與此同時，AI 與 IoT 的融合也正在重塑現今物聯網展現的商業價值，對企業的營運效率與競爭力提升帶來更直接的影響，以下重點說明七大物聯網趨勢。

#### 1. 物聯網引領大規模的全球供應鏈轉型

供應鏈採用物聯網業務解決方案可以加速產業供應鏈運作與管理的可視化，IoT 感測器能提供貨物位置、狀況（溫度、濕度、震動...）等資訊的即時數據，使經營者能從原物料採購到終端交付，全程掌控資產流動。例如結合數據分析，進行預測性設備維護、即時出貨監控、智慧庫存管理等，達到自動補貨、減少庫存積壓或斷貨風險，在物流和管理效率方面帶來顯著改進，增進全球供應鏈韌性。

全球航運龍頭業者馬士基 (Maersk) 在其超過 30 萬個冷藏貨櫃中安裝 IoT 感測器，這些感測器能即時追蹤貨櫃的位置、溫度、濕度、二氧化碳和氧氣濃度。感測器蒐集的數據透過衛星或蜂巢式網路即時回傳至雲端。當冷藏櫃溫度異常時（例如運送新鮮蔬果），系統會自動發出警報，讓工作人員及時應對處理（避免蔬果腐壞）。與此同時，馬士基也開放客戶隨時查看貨物動態，消除貨物出海到運抵卸貨期間的資訊空窗期，使客戶對物流全程的掌握度提高，也帶動全球物流產業的營運效能變革。

## 2. 多元化的連接選項

物聯網一個重要的趨勢是連接選項的多樣化。隨著 5G 和 LPWAN 擴展了 IoT 生態系統，促進了更快、更佳回應性解決方案的開發。企業現在擁有更多針對特定場景優化的連接技術，像是 5G 專網為製造業和園區提供超低延遲、高頻寬的連接；LPWAN（低功耗廣域網路）如 NB-IoT 和 LoRaWAN，適用於需要電池壽命長效、低數據量的廣域監測（例如：智慧電表、農業感測。）；衛星網路（例如：Starlink 星鏈、Eutelsat OneWeb、Project Kuiper。）能覆蓋偏遠地區，解決地面網路無法觸及的死角。

這種連接性的演變將推動各個領域的創新，改善企業營運的品質和消費者的生活方式。這些解決方案旨在發展和改善業務、科學、全球生活方式的整體品質，特別是 5G 超低延遲和更高數據傳輸速率的普及，預期未來將有更多前所未見的物聯網服務出現在人類生活中。

## 3. 數位孿生與企業元宇宙

2022 年討論最多的兩項概念是元宇宙和數位孿生，彌合了現實世界和虛擬世界之間的距離。元宇宙的討論熱潮已消退，但仍是一個成熟的科技發展概念。這兩種概念的技術發展與物聯網融合，儘可能地利用數據。

物聯網與數位孿生和元宇宙技術的融合將成為遊戲規則的改變者，這類型的公司能夠建立複雜的數位模型，映射人類所處真實世界的物理過程，提高數據驅動的決策、客戶參與度和營運效率。

企業領導者和技術專業人士正積極探索現有業務中的物聯網應用場景，利用多種物聯網技術實現和擴展元宇宙的想像，促進相關市場呈指數性成長。具體應用已有使用數位孿生技術先於虛擬空間測試、規劃最佳產線佈局再建設實體工廠；或運用於大眾運輸、農田水利等基礎設施進行即時管控。隨著虛實融合程度持續提升，將沉浸式體驗導入人員培訓或遠端協作也是發展方向之一。

## 4. 邊緣運算

邊緣運算是一種物聯網運算策略，在邊緣收集和處理數據，而不將數據重新發送回數據中心或雲端。為了克服網路傳輸的延遲與降低頻寬使用成本，數據處理正從數據中心擴散至邊緣裝置，在數據產生的源頭即進行運算，並視需要決定是否回傳到雲端。常見的應用場景包括需要快速反應、即時決策或保護隱私等。自駕車或精密機械手臂需要毫秒級的反應速度，對於網路延遲的容忍

度極低。敏感數據必須保留在本地設備，透過邊緣運算只將分析結果上傳雲端，也能提升資安保護能力。

當物聯網和邊緣運算結合，提供了一種快速、即時分析資料的有效方法，具有更強大的控制力和靈活性。企業更能深入地挖掘數據，以利了解客戶的工作方式、理解客戶行為、增強客戶體驗、預測故障，最終創造新的收入機會。

## 5. 醫療保健物聯網

從消費者穿戴式科技的普及，到建立更先進的醫療設施，越來越多人採用物聯網推進醫療保健的發展。醫療保健產業是導入 IoT 引領變革的典型案列，醫療物聯網 (Internet of Medical Things) 正在改變病患護理模式，利用穿戴式裝置和感測器等物聯網裝置，進行病患身體狀況追蹤和室內導航，可以強化患者照護。具體應用包括使用穿戴式裝置持續追蹤心率、血糖，協助醫師遠端掌握慢性病患者身體狀況，或是打造智慧醫院，使醫護人員便於追蹤醫療設備位置、監控病房環境、精簡營運流程，提升整體營運效率。

醫療物聯網設備持續成長，2023 年支援物聯網的健康設備市場達到 2,670 億美元。這些進步有望革新患者護理和設施管理，並指出企業應關注的醫療保健產業重要趨勢。

## 6. 物聯網助推人工智慧技術

AIoT 發展趨勢展現 AI 和 IoT 的共生關係：物聯網收集真實世界產生的海量數據→這些數據用於訓練 AI 模型的燃料，促使演算法持續迭代優化→將優化後的演算法部署回物聯網設備，提升整體營運效能。如此周而復始，形成持續進化的循環。

企業進行數位轉型並採用人工智慧和物聯網技術，二者相輔相成，互補並增強彼此的功能。採用相關設備能增強、改善和豐富整個企業的數位體驗，包括推動業務流程自動化和智慧化。二者技術的融合，引入人機互動和分析應用案例，擴大企業可以利用 IoT 的範圍。

## 7. 資訊安全的關注

隨著物聯網連接設備數量激增，企業於資安上的被攻擊面也隨之擴大，許多簡易的物聯網設備缺乏內建的資安防護，容易成為駭客入侵企業網路的跳板。各國政府正持續加強對聯網設備的資安規範，例如歐盟制定網路韌性法案 (Cyber Resilience Act) 等，要求企業必須在產品設計階段就納入資安考量

(Security by Design)。

物聯網技術多樣化也帶來複雜且全球性的資安挑戰。企業將注意力轉向支援物聯網的連接設備之安全性，促使物聯網產品開發公司轉向強調應對網路威脅所採取的措施，以期提高產品可銷售性。資安的重要性不言而喻，企業迫切需要投資於強大的網絡安全措施以保護其 IoT 網絡。

在以上七大物聯網趨勢中，人工智慧和資訊安全被視為物聯網不可分割的核心部分。

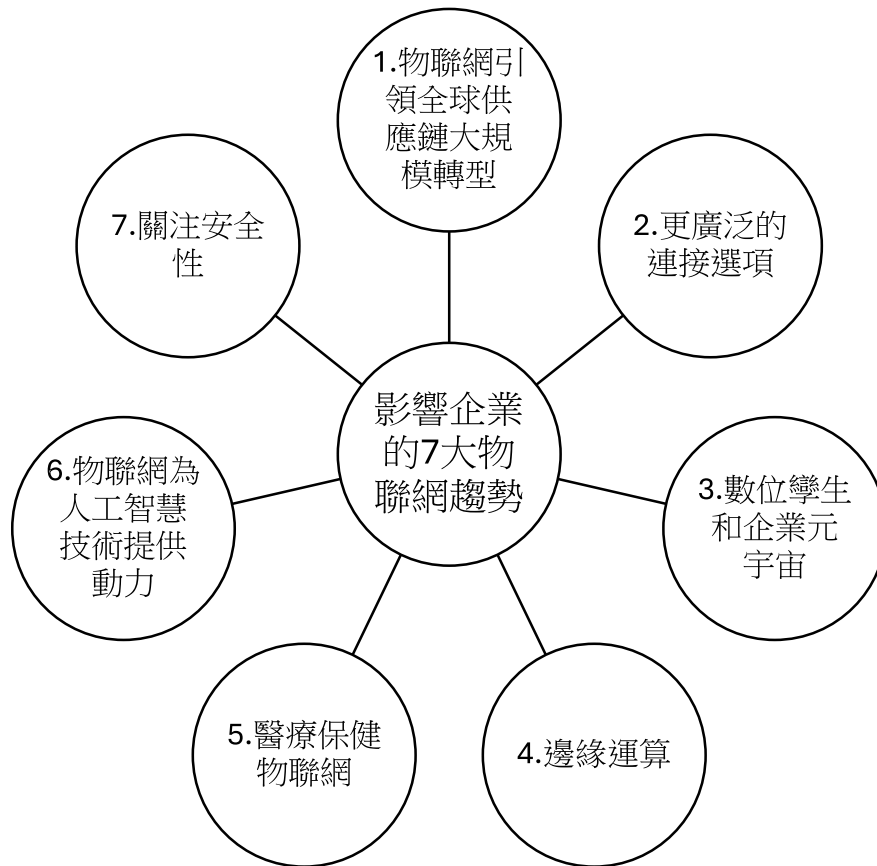


圖 1 影響企業的七大物聯網趨勢

銳企製圖

## 採用物聯網的障礙

對企業而言，IoT 已經不是討論如何據此佔據優勢的議題，而是如果沒有配置，未來將大幅落後競爭者而遭致淘汰。但為什麼有些企業仍然不使用物聯網？根據 Microsoft Hypothesis Group 針對企業問卷調查，若要進一步採用

物聯網解決方案，企業面臨各種挑戰。

這些挑戰包括：30%的組織仍在實施既有的解決方案，未有實際效益前不考慮增加物聯網的解方。緊隨其後的是資訊安全考量，29%認為 IoT 風險太高、不值得採用，26%顧慮消費者隱私，21%不願意將數據存儲在公有雲中。29%、28%分別反應技術需求與實施的複雜度形成採用障礙。26%認為預算限制和人力資源限制是阻礙。

另一個值得注意的障礙：缺乏知識，無論是技術性還是一般性的，落在23%到24%。領導層和團隊動態問題，例如高層領導缺乏購買意願，包括缺乏相關知識以至於影響決策能力。最後，有20%企業尚未找到符合其需求的正確解決方案。

表 1 物聯網導入障礙類型

障礙類型	具體挑戰內容
整合複雜性	既有的老舊系統 (Legacy Systems) 難以與新型 IoT 平台無縫對接，數據孤島問題嚴重。
安全與隱私	對數據洩露、被駭客控制設備的擔憂，以及跨國數據傳輸的合規性問題。
缺乏專業人才	市場上缺乏同時精通硬體、網路通信與數據分析的複合型人才。
成本與 ROI 不明確	初期基礎設施投入成本高，且對於如何將數據轉化為具體營收，部分企業缺乏清晰的商業模式。
標準化問題	IoT 通訊協定繁多 (MQTT、CoAP、Zigbee 等)，缺乏統一標準導致設備互通性差。

銳企製表

以上種種障礙突顯了實施物聯網技術的多方面挑戰，企業不僅在技術和財

務問題上掙扎，在培訓、管理和領導層的策略對齊上也存在許多問題。

## 物聯網與人工智慧

IoT 從感測器的蒐集資訊到分析結果，缺少不了 AI 的角色。IoT 解決方案的架構簡單來說含有四個部分，包含硬體、連結層、軟體，及安全性。硬體包含感測器、閘道器 (Gateway)；連結層則包含無線網路、有線網路、短距網路、長距網路；軟體包含 IoT 平台和人工智慧平台，各由不同功能層 (Layers) 所組成；安全性則是整合以上所提及的安全性保障。

當一個環境配置多個感測器，例如能夠感測氣溫、壓力、人類行為、空氣品質等，將感測到的結果放進 AI 系統內，AI 系統內會進行數據匯集 (Data Gathering)，透過大數據分析的結果，運用演算法建立模型 (Modeling)，最後得出最佳決策。

當 AI 系統的工作處理告一段落，其中非常關鍵的技術，可令 AI 分析和 IoT 緊密的連結發揮即時監控動作，亦即針對當前感知的數據進行即時回饋 (稱作 Streaming，也稱為 Real Time Reaction)，將最佳的決策告知感測器及環境系統，令環境系統即時採取行動。

整體而言，IoT 平台需要將資料傳輸給 AI 平台，傳統 IoT 僅負責「收集」與「傳輸」數據；AIoT 則賦予設備「思考」與「行動」能力。AI 平台透過機器學習處理資料，再將決策資訊回饋 IoT 平台。結合 AI 的智慧算法和 IoT 的互聯網絡，不僅讓設備能夠連接和數據共享，還能通過學習和分析進行更智慧的操作。

這一技術的發展將在各行各業中創造更多價值，推動全新的數據化轉型浪潮。具體應用舉例如下：

- 預測性維護 (Predictive Maintenance)

AI 分析 IoT 傳回的震動或溫度異常，預測機器何時會故障，在停機前進行維修，節省巨額維修成本。

- 自動化優化

在智慧建築中，系統根據人員分佈與天氣數據，AI 自動調節空調與照明，

實現最佳節能效果。

- 增強的客戶體驗

零售業透過 IoT 感測顧客行為，AI 分析偏好並即時推播個性化優惠。

全球零售業巨頭沃爾瑪正在與物聯網公司 Wiliot 合作，目標 2026 年底  
前，將其全美 4,600 家門店的所有貨運棧板安裝感測器，用於追蹤貨物。技術  
上採用物聯網標籤，標籤大小如一般郵票，不需要電池，直接從周圍的無線電  
波（如 Wi-Fi、藍芽訊號）甚至光線中採集微小能量來運作。感測器傳送棧板的  
位置、狀態、溫度與停留時間等資訊至沃爾瑪公司的人工智慧系統，協助經營  
者精準決策。帶來的商業價值是公司能夠即時掌握貨品的動向，大幅提升全通  
路零售經營的準確性，減少浪費，且不會大幅提升人力成本。

沃爾瑪公司也正在研發一款名為 Wibey 的超級 AI 代理人，預計將整合公  
司迄今建立的 200 多個 AI 代理人，未來將可以全年無休地蒐整產業相關數  
據，大幅提升供應鏈效率、庫存準確性、冷鏈合規性。若持續與其掌握的龐大  
消費者行為數據整合，可預期此超級 AI 代理人勢必也能為顧客帶來更精準、個  
人化、高滿意度的服務體驗。

## 結語

物聯網已不再是未來的概念，而是現在進行式的商業革命。對於企業而  
言，IoT 的價值不在於「連接了多少設備」，而在於「如何利用這些連接所產生  
的數據」。

未來幾年將是物聯網發展的分水嶺。能夠成功克服整合障礙、強化資安防  
護，並善用 AIoT 數據價值的企業，將在營運效率與商業模式創新上取得領先  
地位。建議企業應採取「大處著眼，小處著手」的策略，先從高 ROI 的試點項  
目開始，逐步擴展至全企業的數位生態系。

## 參考資料

- Captain Peter™ 掌握轉運中冷凍櫃的直觀資訊。MAERSK 官網。2025
- Wiliot 與沃爾瑪合作、藉環境 IoT 與 AI 改造零售供應鏈。MoneyDJ。2025

- Edge IoT Industrial Immersive Technologies and Spatial Computing Continuum. AIOTI (2024)
- State of IoT 2024: Number of connected IoT devices growing 13% to 18.8 billion globally. IoT Analytics (2024)
- The Internet of Things: Catching up to an accelerating opportunity. McKinsey & Company (2021)
- The top 10 IoT use cases. IoT Analytics (2024)
- Top Strategic Technology Trends 2024. Gartner (2024)