



## 工業4.0翻轉豐田式管理

新概念刺激出新思維

作者\林可欣

從自動化到智慧化，這幾年製造技術快速提昇，2012年，德國提出了「工業4.0」，成為這波智慧工廠中最主流的概念，工業4.0強軟硬串連、虛實整合，讓每個製造環節有了全新定義。



圖一

製造效益的大幅提昇，讓各國政府開始重視工業4.0，並陸續制定出相關政策，投入相關軟硬體的建设，瑞士德勤(Deloitte)歸納出其工業4.0的特徵包含以下：

### 1. 智慧生產系統的虛擬網路(Vertical Net Working of Smart Production Systems)

透過Cyber-Physical Production Systems (CPPSs)

智慧整合感控生產系統，或稱虛實整合生產系統的虛擬網路，使工廠能及時反應，快速因應客戶需求進行調整，掌握庫存量，以及處理異常狀況。實現客製化與個人化製造也讓工廠能充分發揮原料、能源以及人力之效能，達到資源配置最適化，效率最佳化。

### 2. 新世代全球價值鏈網絡的水平整合(Horizontal Integration via a New Generation of Global Value Chain Networks )

這些新全球價值來自即時性優化後的網絡，使整合過程的資料全透明化並能共享，而且具更高階的可撓性以回應即時性或異常狀況。透由與商業夥伴的水平整合產生全新商業合作模式，近年如責任歸屬與智慧財產權等議題也漸受關注。

### 3. 以貫通工程橫跨整個價值鏈(Through-engineering across the entire Value Chain)

工業4.0其一特徵在跨學門(cross-disciplinary)的貫通工程(through-engineering)，藉由新產品設計、研發與製造過程的無縫接軌，整個生產系統(Production system)及新品發展製造與產品生命週期間更加緊密，透由整個過程中數據與資訊的透明化，讓產品發展與生產系統間產生綜效。

### 4. 透過指數科技加速改變 (Acceleration through exponential technology)

指數科技可作為一種加速器或催化劑，使工廠流程能走向個人化的解決方案、更具彈性化也更加節能。工業4.0的自動化須具備高階認知與自主判斷能力，AI人工智慧、新型機器人以及感應科技皆有此潛力實現產品的個人化與彈性化。而如奈米材料與奈米感測的發明，智慧工廠能更有效掌握產品製程，提升品質管理以及提升人機合作的安全性。

### 翻轉管理思維以因應急速變化環境

自以上特徵來看，智慧工廠將全然顛覆傳統工廠的基礎架構以及管理方式，在急速變化的環境中，管理者需動態思維加以因應。如資源重新配置的議題，不同的公司經營型態其資源網絡也會隨之不同，內部IT系統的改變對公司將是一大挑戰，大公司往往礙於成本問題不將舊系統整套換新，