

而選擇與現有IT系統進行連結，此工程將費時費工，對中小企業而言，要更換系統相對容易。

另一議題是工廠管理，現今管理者重視精實生產、減少浪費、面板式管理，透過豐田式的管理，讓製造程序能被量化以及最佳化。工業4.0雖與豐田式管理有多處相似點，如兩者皆視實際需求生產，且立基於即時(Just-in-time, JIT)生產的情境，皆講求生產效率最大化與減少浪費，然兩者在觀念與實際操作上卻有所差別，正如全球最大汽車零件商博世(Robert Bosch GmbH)的董事施維納(Werner Struth)所提出「豐田生產方式注重大批量生產(Mass Production)。而工業4.0則是「個體生產體系」。

工業4.0，並非只是單純的生產製造方式改變，而是公司組織、行銷策略轉折與服務型態的轉變，連動的包括群聚效應、聯盟的綜效以及公司營運方針等。台灣已感知風向轉變，M-Team, L-Team, A-Team等皆揭示了協同合作的趨勢，藉由與聯盟夥伴的合作、交流與分享，撞擊出更多技術、商業模式、服務模式上的創新。以台灣在地的線性傳動元件製造商-OME Technology為例，因應全球風向球的轉變，公司調整為矩陣化組織架構，工廠導入智能化系統，與上游供應商組成線性傳動藍海聯盟(L-Team, Linear Motion Team)，積極與優質的外部夥伴結盟，藉技術交流建立工業4.0中重要元素-機械模組應用，同時布建實體與虛擬通路，提升五大洲行銷網絡密度。這種應變能力與彈性化，能洞悉環境趨勢並迅速調整，正為台灣中小企業競爭力的展現。

於服務型態上，「製造業服務化」也是近年被頻繁提起的觀念，台灣地狹人稠加上IT建置的優勢，一站式銷售能有效減少客戶消費成本，一站式銷售能有效減少客戶消費成本，藉終端資料的蒐集分析以及與策略聯盟間的技術整合，提供最佳的消費者經驗。在工業4.0的環境下，硬體廠商漸朝向軟硬整合，傳統工廠更需有創新的行銷模式與經銷管道(特別是網路商業行為)，方能於這場全球的賽局中站穩贏面。

當機器人變成同事 工廠該如何管理？

高科技讓工廠的生產更加獨立自主，包含預防維護、自動化進貨物流、智能化資料蒐集與判斷。智慧工廠讓管理者無須至現場視查，而是藉由感應器或電子眼蒐集現場數據就能判斷以及推測情況，在此環境下，人類工作者的角色將有所轉變。

「人力資源的珍貴性，不在從事重複且知識含量低的工作上」，意味工業4.0下創新的管理方式與組織型態。數據的收集整理已非工作項目，如何篩選分析才是重點所在。正如美國辛辛那提大學(University of Cincinnati)李杰教授所提出的見解，工業4.0並非單純的工業化+資訊化，透過大數據進行使用者分析，了解產品背後看不到的規律才能真正創造價值。

於管理的議題上，現有組織型態無法跟上快速轉變，於指數成長的科技下，組織需找到新的策略模式，未來將面臨更大的挑戰，公司難以再自實體產品與服務中獲利，而須以價值創造為目標，方為公司的長遠競爭力。

總結以上，透過豐田式生產雖能快速製造大量產品以獲最大效益，然在上述工業4.0的環境中，將有更頻繁的跨領域專業合作與即時資訊傳輸，傳統的管理方式難免落於窠臼。科層式組織容易降低工作效率，由機器人接手規律重複性工作後，智慧工作者可以一種由下至上的管理方式，透過有機網絡架構，在虛實整合的環境中讓各獨立節點進行更有效率的溝通，並可隨時進行動態調整，此種類神經網絡的管理方式，與傳統工廠管理有著截然不同的功能與目的。

另一逐漸受到重視的議題是人機互，與電腦的發明相同，「人工的機器工作者」正逐漸增加數量，並能為社會帶來經濟效益。然在此社會網絡中，人類要如何與機器人相處？又該如何管理機器人？近期研究已轉向探討Ai機器人與人之間的互動，教導機器人辨識環境，以及學習如何達到人類的需求。正如Dr. Kristian Wasen所提，在機器人社會的來臨下，我們應如何與之相處並接納其為人類社會的一員？新興科技的改變帶動組織型態改變，在引入機器工作者同時，原本管理的定義受到挑戰，工業4.0也意味著管理的翻轉時代來臨，各位管理者們是否準備好迎向新時代了呢？

(本文作者任職於精浚科技)