

傳統產業需要什麼樣的智慧工廠？

What Kind of Smart Factory Does the Traditional Industry Need?

吳志平

工研院機械所 工業物聯網技術組 組長

摘要：智慧工廠不等於關燈工廠，也不等於無人工廠，而是人性化的智慧工廠，以”人”為依歸與主角的工廠，利用資料流自動化讓員工的作業有所依循，串起資料的斷鏈，不再依靠 EXCEL 人工處理的報表，讓駕駛艙式的儀錶板報表作為管理階層的依據，讓監控室成為資料彙整的戰情中心，協助管理者進行判斷與決策；建構生產管理系統成為生產資訊流的主動脈，讓生產作業自動化，設備與物料具備基本的自動流轉能力，解決人力不足的問題，讓精實管理自動化，解決經驗傳承的困擾，發現生產過程中隱藏的浪費。同時，讓機聯網成為智慧工廠建構的第一步，從底層奠定紮實的基礎。

Abstract : A smart factory is not the same as a light-off factory, and is not an unmanned factory, either. It is a humanized factory which takes "people" as the core and main role. Taking advantage of data flow automation to link the broken data chain, the smart factory allows employees to operate with instructions and guidance to follow, which no longer relies on EXCEL manual processing reports. It uses the cockpit-style dashboard and reports as the basis of management, lets the control room become the battle information center with inflow of all data, and assisting managers in making judgments and decisions. A smart factory constructs a production management system as the main artery of production information flow, automates production operations, provides basic automatic transfer capability for equipment and materials, solves the problem of insufficient manpower, automates lean management, solves problems of experience inheritance, and uncovers the wastes hidden in production process. At the same time, it is proposed that connecting machines to the network can be the first step in the construction of a smart factory, laying a solid foundation from the bottom.

關鍵詞：人性化的智慧工廠、資料流自動化、生產作業自動化、精實管理自動化、設備聯網

Keywords : Humanized smart factory, Data flow automation, Production automation, Lean manufacturing management automation, Equipment networking

市面上充斥著誇大影片介紹，再加上聳動的新聞報導，讓大家誤以為智慧工廠就是自動化、無人化的代名詞。當然，智慧工廠的終極目標絕對是無人工廠，甚至可以想像將一隻牛送進工廠，可自動產出牛排、皮鞋、皮包、皮帶，但現實世界中，還沒進化到這個階段；而以目前的產業生態、技術發展、投資效益，期待一步到位進階成為無人工廠，同樣是緣木求魚。

許多企業主參加了智慧工廠的演講、研討會和展覽，都相當洩氣，似乎轉型成為智慧工廠就

一定要花大錢做自動化、無人化，投資費用上千萬起跳，甚至上億，令企業主望而卻步。其實自動化只是智慧工廠的一環，而且不是關鍵環節，主要關鍵在於透過資料流的自動化，讓員工於生產的作業流程中，在正確的時間獲得最好的指示，使其做出最佳的判斷與執行，減少不必要的耗費，提高效率。

再則，建設智慧工廠並非一蹴可幾，不可能買個軟體、或將系統導入就可以完成，而是一連串的數據整合、系統集成、流程優化、管理的進

化，包含軟硬體、管理、和公司文化的逐步演化，短則 3-5 年，長則 5-10 年，視產業的競爭現況而定，真正達到戰略佈局融合戰術執行的企業改造。

很多新創或大型企業，如特斯拉、亞馬遜等美國大型企業，因為在資本市場獲得大量資金，雖然公司尚未獲利，卻得天獨厚在初期就完成自動化與智慧化系統的建構，這是特例；反之大部分企業，尤其是傳統產業還在利用人工搬運、人工點檢、人工量測、人工記錄...，如何逐步讓作業員能夠聰明作業，提升生產效率，如何讓機器與人員協同作業，如何讓自動化取代關鍵作業，這才是逐步建構智慧工廠的有效步驟，也符合大部分企業主的期望。在此說明智慧工廠的四個重要概念：

1. 以人性化智慧工廠為目標

讓「人」在工廠中扮演關鍵的角色，而不是讓機器取代人，應該讓作業員提升為決策控制者與流程管理者，由電腦提供經過計算的最佳化建議，讓人來執行。「人」才是這個階段智慧工廠的主角。讓員工在公司的價值體現，從重複性工作轉變為高價值工作，讓老師傅的工作經驗，變成有數據依據的決策執行，也讓大家都可以成為老師傅的傳人。

2. 以資料流自動化為方法

首要任務就是收集資料，讓訊息數位化，讓資料透過軟 / 硬體工具直接輸入系統，如條碼、RFID、機聯網、無線通訊、自動辨識、訊號錄入的應用，讓資料的紀錄避免人為的干預，並朝著資料自動化輸入、運算、比對、統計、分析等，逐漸建立所有公司員工的數據應用思維，依數據說話、溝通、判斷、決策，不要讓決策成為某些人主觀判斷的特權，尤其是老闆。下一步，則是導入生產管理系統 MES，讓生產的資訊流成為主動脈，由主動脈串接相關設備、品質檢驗資料、生產訊息、AGV、自動化系統...等，再橋接到 ERP 的金流 / 帳流，實現資訊流從底層到決策層的訊息整合。最後，則是整合各系統的資料庫，讓監控室變成戰情中心，讓 EXCEL 變成營運管理

駕駛艙。許多公司導入機聯網，雖然可以即時看到生產數據，然後呢？如果資料不能成為管理依據，不能成為跨部門訊息，無法產生價值。即使知道每台設備的生產效率，卻缺乏分析，看不出哪一台對哪種產品生產效率特別差，這樣的資料是死的。營運戰情中心就是讓資料活起來，產生價值。戰情中心設立的重要性在於達成資料的一致性、即時化、整合性，取代傳統的系統報表、EXCEL 報表，讓各階層的主管不要再為了生成報表而虛耗，不要再讓課長為了追貨、追原物料而疲於奔命，不要讓生管到現場盤點實物才知道今天到底生產了多少產品，哪些機台可以生產，哪些機台維修中，應該讓戰情中心成為各階主管在管理各部門即時績效的駕駛艙，掌握全貌，即時調度。

3. 以生產作業自動化為手段

顧名思義，這就是生產線自動化，但該如何從哪個生產過程開始自動化？當然，需要幾個評估標準，如瓶頸站、3K 站別（骯髒 / 危險 / 辛苦）和檢驗站等等。在此特別強調檢驗站，尤其是外觀尺寸、瑕疵的 AOI 自動光學檢驗，這個技術在高科技產業已經非常成熟，在傳統產業卻還未普及。主要原因在於產品種類、樣式、形貌太多樣，例如鋼鐵業與化工業產品不同、塑膠射出成形與機械加工材質不同、金屬鍛造與 CNC 金屬加工態樣不同、鋁材加工與不銹鋼加工表面色澤不同、建築螺絲與汽車螺絲要求的精度不同，很難有統一的標準，這也是傳統產業自動化的最大困擾。每家公司都有獨門方法，甚至於自行設計和製造設備，發展出獨特的工序。但 AOI 發展超過 20 年，技術日趨成熟，硬體成本越來越便宜，門檻越來越低，在此特別推薦生產線自動化可從檢驗站的自動化開始。

4. 以精實管理自動化為基石

既然智慧工廠脫離不了人，因此精實管理就會是智慧工廠的重要基礎。就管理而言，只要是就會出錯，減少錯誤必然需要 SOP，必然需要規範。如何建立規範則需要大量訊息，任何判斷

更完整的內容

詳見 | 機械工業雜誌 | · 437 期 · 108 年 8 月號

機械工業雜誌·每期 **220** 元·一年 12 期 **2200** 元

線上訂購網址：<https://www.automan.tw/magazine/orderMag.aspx>

付款方式

1. 郵局劃撥—戶名：財團法人工業技術研究院機械所 帳號：07188562
請於劃撥單的通訊欄寫明：購買期數、金額等
2. 匯款資料—兆豐國際商業銀行新竹分行(代號 017)
帳號：203-07-02288-0 戶名：財團法人工業技術研究院
3. 信用卡—請填寫信用卡 [訂購單](#)

麻煩您將 繳款收執 或 信用卡刷卡單 傳真至 (03)582-2011，我們會盡快處理您的訂單並開通權限，再次感謝您的支持與愛護。

訂書專線：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌·官方網站：www.automan.tw 機械工業雜誌·信箱：jmi@itri.org.tw

機械工業雜誌 優惠訂購單

訂閱一年 **12** 期

\$ 2200 / 續訂戶 \$ 2000

好禮二選一

- A** 史欽泰墨寶帆布袋
- B** 工研院機械所無人車USB (8G)

訂閱紙本+電子雜誌

\$ 3000 原價 \$ 4400

一年12期

贈送

- A** 史欽泰墨寶帆布袋

訂閱二年 **24** 期

\$ 4000 / 續訂戶 \$ 3600

好禮四選二

- A** 史欽泰墨寶帆布袋
- B** 工研院機械所無人車USB (8G)
- C** 工具機叢書任一本
- D** 智慧機械人叢書任一本

限量專屬精品送給您



A



B



C



D