

智慧製造與積層製造發展趨勢分析

Development Trend Analysis for Smart Manufacturing and Additive Manufacturing

葉錦清

工研院產科國際所 機械與系統研究組 機械與製造系統研究部 資深研究員

摘要：由於消費市場結構變化、產品研發與生產需求轉變、製造板塊轉移與重組、技術創新與新的生產方案、國家經濟與產業政策等因素，類似智慧製造概念的工業 4.0 因應而生，全球製造業刮起一陣智慧製造的旋風。智慧製造終究不過是一個手段或者是方法，主要的還是要提升企業的競爭力。積層製造不僅僅是達成智慧製造的關鍵技術之一，更是能夠實現客製化產品的重要技術。目前積層製造已經漸漸的從快速試製品要跨入製造關鍵零組件，與直接生產產品，但仍須克服一些生產上的弱點，不論是在生產速度或者是成本的降低上，都有廠商投入大量的資源去改進。

Abstract : With the change of customer market structure, ways in conducting product R&D, requirements in production, technology innovations and new manufacturing methods, and concept of smart manufacturing similar to Industry 4.0 are all required to change accordingly. Along with global trend in smart manufacturing in transforming traditional manufacturing methods, it is understood that the smart manufacturing technologies are not the only method but a suitable method in leveraging company's competitiveness. In the smart manufacturing, the additive manufacturing has become one of the key technologies to achieve the goal smart manufacturing, primary due to its advantages in digitizing manufacturing processes from traditional methods and in accommodating mass customization for products. At present, the use of additive manufacturing technologies in manufacturing have been gradually shifted from rapid prototyping of key components to direct production and manufacturing of customized products. In this article, its pros and cons in the context of production speed and cost, as well as its R&D trend and business opportunities will be discussed.

關鍵詞：智慧製造、積層製造、3D 列印

Keywords : Smart manufacturing, Additive manufacturing, 3D printing

全球製造業變革與重大趨勢

在進入 21 世紀後，全球製造業受到經濟、社會、環境、政策與技術等構面影響，進而在市場需求與生產體系上，都對製造業發展產生重大影響；同時也促使機械產業必須持續進行改革，來因應這些變化。引發全球製造業變革的重大趨勢包括如圖 1 所示

1. 消費市場結構變化

全球產品消費市場在消費人口結構與消費模式兩方面都出現重大變化。在消費人口結構上，

歐美日等既有的已開發國家普遍面臨人口老化與少子化問題；而中國、印度、東南亞、中東、東歐、中南美洲等諸多新興國家受惠於經濟持續發展，中產階級人口快速增加，並衍生出可觀的購買力。此外像伊斯蘭、素食與養生、銀髮健康照護等多元文化與特殊需求市場也快速興起，這些都是全球消費市場發展帶來重大影響。

另一方面，資通訊軟硬體快速發展與普及應用，也對傳統消費市場與消費模式產生重大改變。從電子商務到新零售，從大量客製化到線上支付；透過資通訊方案所衍生出的採購與付款模式，已

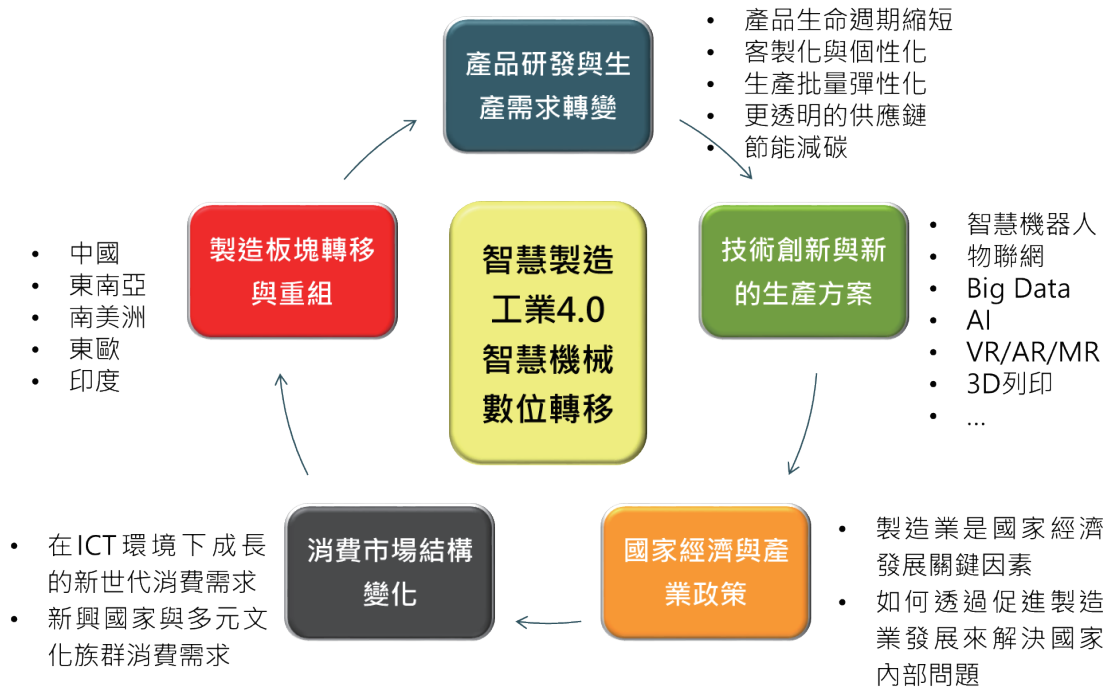


圖 1 影響全球製造業變革的關鍵因素

經大幅改變整體供應鏈形貌。涵蓋產品設計、原物料採購、零組件與產品生產、貨物銷售與物流運送，甚至是售後服務，這些跨企業水平價值活動運作方式都需要配合改變。

2. 產品研發與生產需求轉變

市場需求改變是促使生產變化的最重要因素。當個人化、個性化產品當道，大量客製化與少量多樣生產需求成為客戶下單常態時，製造業必須在設計與生產兩方面提出對策。為了滿足多變的市場需求，各種產品類型必須不斷推陳出新，因此縮短產品研發設計週期成為迫切需要解決的問題。為了滿足個人化、個性化等大量客製化生產需求，製造商必須在生產方式、設備與管理方面尋求新的解決方案。彈性生產能力，透明的供應鏈資訊，以及為滿足永續生產及客戶對碳足跡控制訴求而衍生出的節能減碳需求，都強烈的要求製造業者必須在產品研發與生產方案上做出變革。

3. 技術創新與新的生產方案

新技術與產品、服務創新是促進製造業生產

能力變革的重要驅動力。從 2000 年以來，諸多智慧科技與先進製造技術發展，正逐步改變傳統的製造體系。感測器 (Sensor)、物聯網 (Internet of Things, IoT)，雲端運算與服務平台 (Cloud)，巨量資料 (Big Data)，人工智慧 (AI)，智慧機器人 (Smart Robot)，擴增實境/虛擬實境/混合實境 (Augmented Reality, AR / Virtual Reality, VR / Mixed Reality, MR)，積層製造 (3D 列印) 等技術，成為智慧生產體系實現感知與資料擷取、資訊連結、資料分析與決策，以及實體生產程序效能改善的核心利器。

4. 製造板塊轉移與重組

繼中國大陸成為世界工廠之後，東歐諸國，土耳其與俄羅斯，印度與巴基斯坦，東南亞國家紛紛透過發展製造業來促進本國經濟成長。而原有的歐美日韓等主要製造國家，則透過企業跨國投資，在關鍵原物料與零組件、核心研發技術與生產設備，以及行銷通路及智慧財產權上進行全球化佈局。這些都促使全球製造板塊在近二十年持續地出現轉移與重組。

5. 國家經濟與產業政策

更完整的內容

詳見 | 機械工業雜誌 | · 438 期 · 108 年 9 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