

因應工業 4.0 之工具機產業人才培育需求—業界觀點

林建佑

永詮機器工業股份有限公司總經理

修平科技大學機械系講師

台北科技大學博士生

一、前言

臺灣產業經濟的發展與技職教育人才培育有密不可分的關係，先期產業的需求環境較為平穩及相對的國際市場競爭區隔也較為明顯，因此產業界運用技職教育提供基礎的人才進行產業需求產品開發與設計技術的發展，並整合從產品行銷及品牌建立到作業管理及產品服務系所需的技術及整合人才培育，建構一個獲利的營運模式。石化能源產業為目前主體產業，其帶動相關產業的技術發展及達到經濟營規模的價值，但隨著產業技

術的普及其競爭越加的激烈，近年替代能源技術逐漸的成熟，也帶動相關新的產業技術發展其經濟的規模也逐漸成長。隨著主體能源產業多元化的發展，單一專業的技職教育人才模式已無法滿足相關產業發展需求，因此如何在產業營運系統架構下掌握產業變動趨勢，規劃產業新技術所需之產業技術人力永續培育方式，筆者投入工具機產業多年，擬從業界經驗提供若干觀點供相關單位參考。

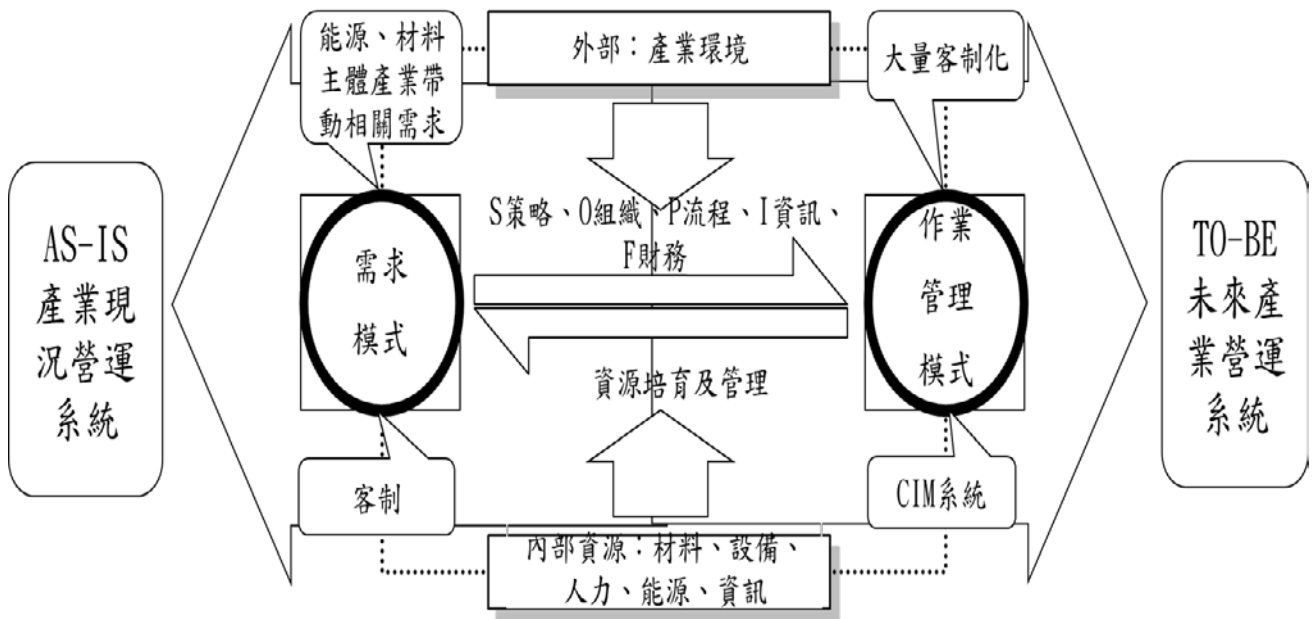


圖 1 企業營運架構模式（林建佑）

二、工具機產品設計與開發 CIM(Computer-Integrated Manufacturing)

工具機產品設計與開發由機構設計、工件及加工應用技術等相關因子

整合而成，機構的設計由旋轉軸(角度軸或速度軸)及線性軸所構成，能確保軸向的同動精度及可靠度。而工件本身也是一種產品的設計組件，此組件也是由幾何、曲面、螺旋等形狀構成

的，加工應用技術需掌握工件材料特性搭配適當的夾具減少材料的應力應變對工件精度影響，其工件幾何的形狀與刀具幾何形狀移動路徑的規劃可達到二次加工精度及表面粗造度。產品設計開發程序中最重要需確保設計功能與需求特性的一致性，設計圖能滿足業務與客戶端的溝通需求，設計圖能提供協助結構剛性及應力應變的計算，設計圖能提供控制迴路機電整

合規劃，設計圖能提供物料需求規劃、物料加工資訊規劃、物料組裝驗證的規劃，設計圖能提供設備使用者操作說明規劃、能提供產品生命週期服務經濟規劃，因此工具機產品設計規劃流程架構與作業資訊整合管理對產品產出的品質、時間、成本重要性。

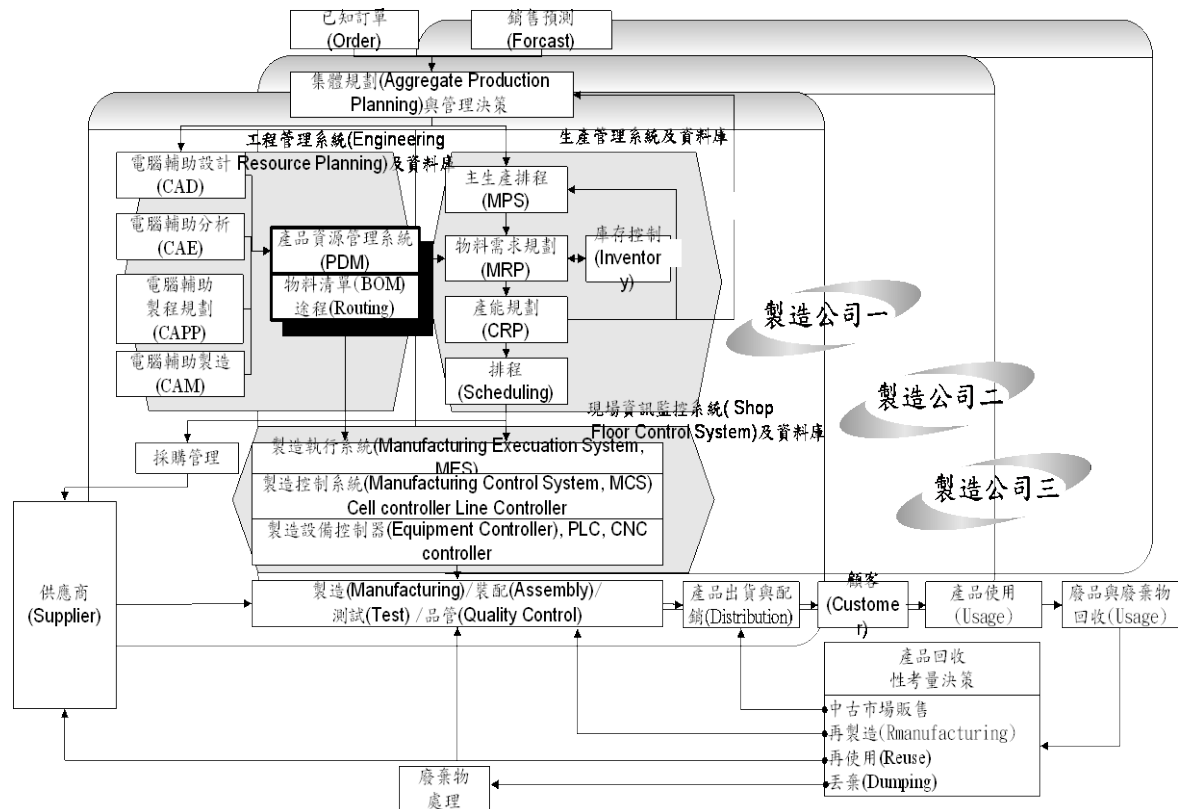


圖 2 電腦整合製造之系統架構圖(曾懷恩)

三、產品生命週期資訊平台 PLM(Product Lifecycle Management)

工業 4.0 是德國政府推進的「高科技戰略」(High-Tech Strategy) 之一，高科技戰略始於 2006 年 8 月「高科技戰略 2020」(High-Tech Strategy 2020) 「氣候/能源」、「健康/營養」、「交通工具」、「安全」、「交流」五個產業領域，

德國 Industry 4.0 計畫採取「雙策略」，1：產品策略企業需要具備的快速「投放市場的時間」(Time-to-market)，應對客戶多樣化需求的靈活性，從產品設計開發、生產、服務的現場要通過軟體數位化和網路進行交流，2：生產策略企業能提供產品快速少量多樣的客制化生產模式，建構整合產品生命週期相關軟體資訊平台，達成德國全球主體產業技術的領先地位。

PLM 產品生命週期資訊平台系統整合了企業營運流程與電腦整合製造流程的相關的軟體，而平台的核心從產品設計的 CAD 軟體展開，CAD 具有參數設計、3D 建模、協同開發的能力，製商整合將產品 3D 設計圖透過 VR/AR 軟體轉換為虛擬工具機，提供商業展覽行銷、生產規劃、生產工程、生產及服務運用。3D 設計圖機透過 CAE 等軟體提供設計虛擬試製、試

驗、優化數據資料。虛實整合 3D 設計圖及 BOM 與生產製造管理 CAM、MPS、ERP、MES 軟體資訊整合，結合 P.D.S.A 管理循環模式與全面品質管理 TQM，進行圖文檔案管理、變更管理，專案管理、投資組合管理、需求管理、系統工程管理、協同整合設計、整合製造規劃、生產模擬、供應商整合、整合測試、服務規劃與維修管理等，確保營運管理 KPI 績效。

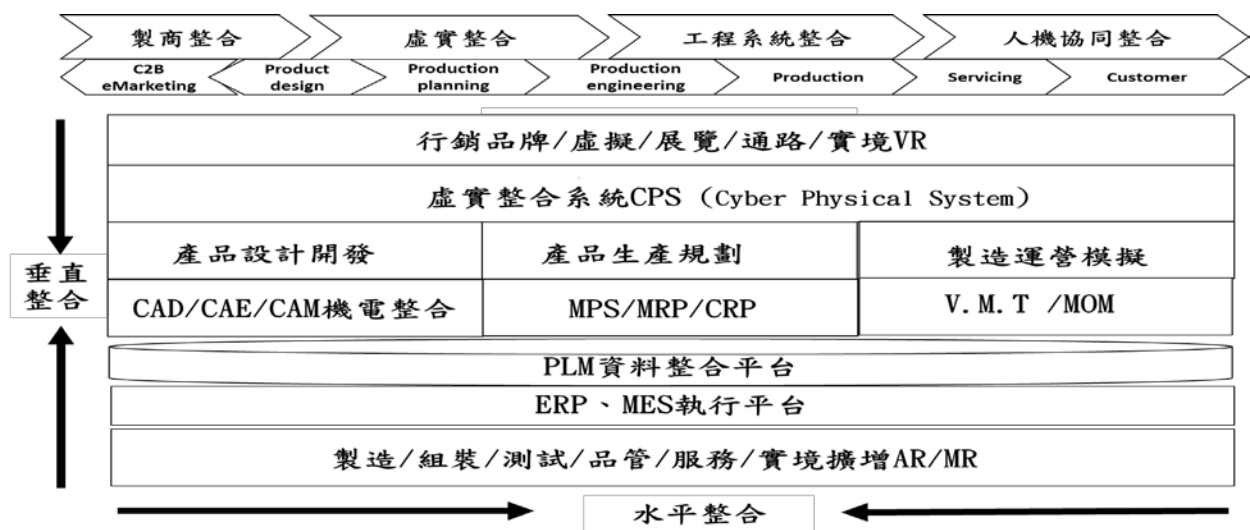


圖 3 企業營運架構整合（林建佑）

四、培育現代產業所需技術人才之政策—永續發展觀點

政府的產業政策引領產業經濟的規模及產業技術的發展與人力資源的培育，從策略到執行架構與政府組織的結合，從政策的宣導到廠商的認知與產業的升級執行，最重要的關鍵在於技術與人力資源的培育，工業 4.0 重點在於有需求才有生產的經濟概念，其核心基礎在於產品生命週期平台軟體導入，有效整合現有產品設計開發 CAD 軟體製圖工具提升到系統建模 3D CAD 軟體，落實設計驗證分析基礎技術的軟體運用，調整為大量客制化

的生產模式所需軟體的應用技術，到虛擬行銷及虛擬工具機建構與虛擬實境 VR 及實境擴增 AR 等創新軟體的應用技術等。以工具機產業導入工業 4.0 為核心的智慧設計、智慧機械、智慧製造所需的系統整合、虛實整合、製商整合及人機整合都需要建構在共通的平台，從底層的作業層、製造層到管理層所需的平台及軟體的資訊共享及流通整合，這些所需軟體運用人才與技術：

- (一) 具有市場行銷及設計與生產與服務等應用軟體基礎技術人才。
- (二) 具有創新整合虛擬行銷、設計、生產及服務軟體開發核心技術人才。
- (三) 整合現有科技能量建構前瞻軟體的技術與人才。

期待政府能整合現有部門組織與公協會建立人才培育與技術開發管理平台，從經濟部與所屬的法人單位，針對產業政策的規劃與應用技術的導入，科技部與高教體系學校開發前瞻技術與人才培育，勞動部與技職體系學校培育產業基礎人才及整合應用技術開發。臺灣正站在全球產業創新及轉型的十字路口，期待能在這場全球競賽中順時針而逆轉勝。

參考文獻

- 林金賢、張瑞元（2013）。運用類神經模糊模型探索策略配適與企業績效之關係。《商略學報》2013年5卷4期。
- 張書文譯（2012）。產品設計與開發(Product Design and Development,5e)。普林斯頓國際有限公司。
- 張瑞元（2011）。策略配適與企業績效之多元關係探討。國立中興大學企業管理學系博士論文。
- 曾懷恩（2000）。電腦整合製造。大葉大學工業工程研究所課程講義。
- 曾懷恩（2005）。企業資源規劃。勤益技術學院生產系統工程與管理研究所。
- Final_report__Industrie_4.0_accessible(April 2013)。Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0。

