

智慧科技在關鍵製造業 應用與技術布局策略： 工具機篇

作者：熊治民

總摘要

- 德國在**2011年**提出**工業4.0**概念，**2013年**形成正式推動策略。從歷次工業革命內涵與成果來看，隨著科技複雜性增加，將促使生產效率持續提升。
- 可應用在製造領域的重要智慧科技項目包括：智慧感測器，智慧機器人，物聯網，數位製造，巨量資料，雲端運算，人工智慧，擴增實境，積層製造，網宇安全。
- **2015年**臺灣工具機產值為新台幣**1,385億元**，較**2014年**衰退**8.2%**；預估**2016年**總產值為**1,198.9億元**，較**2015年**衰退**13.4%**。
- 性價比是臺灣工具機產品目前的主要競爭優勢。但是臺灣工具機產業發展已面臨諸多外部挑戰。包括：全球製造業板塊移動，新興製造國家興起，工具機市場出現變化；亞洲國家在全球市場競爭日益激烈，削弱臺灣工具機產品出口競爭力；德日企業在現有領先基礎上發展智慧工具機與擴大製造服務；中國紅色供應鏈興起，中國工具機企業市場競爭力逐漸提高。

- 國際工具機廠商(例如DMG MORI、MAZAK、OKUMA、MIKRON等公司)結合多種智慧化技術，使其產品具備製程模擬、機台監控、熱補償、刀具管理、防碰撞、智慧化操作介面與製造管理等功能。
- DMG MORI與其他公司正在進行 Machine tools 4.0智慧工具機研發計畫，希望以感測器、雲端運算服務及各種數位化元件為基礎，發展出高度智慧化的下世代工具機產品。
- 目前廣為業界使用的各種工具機，都是依據車、銑、削、鑽等傳統加工方法(減法製造)來完成工件加工程序。而隨著雷射金屬積層製造技術(加法製造)更為成熟、可靠，有越來越多的廠商推出結合減法與加法製造功能的複合工具機，成為智慧工具機的重要發展趨勢。
- FANUC與其他公司合作開發名為FANUC Intelligent Edge Link and Drive (FIELD) system的智慧化連結與驅動系統，能將工廠中眾多的感測器、機器人、工具機、FA設備進行資料連接與控制最佳化。
- 高聖精密與美國智慧維護系統中心(IMS)合作，以網宇實體系統(CPS)理論為基礎，開發鋸床鋸帶製程健康預測平台。

- 工研院整合立式五軸加工機、6KW雷射源、送粉機、同軸噴粉加工頭、CAD/ CAM軟體與雷射複合控制器，建置CNC五軸動態雷射金屬沉積(LMD)試製平台。
- 成功大學E化製造研究中心團隊，以自動虛擬量測(AVM)技術協助遠東精機研發智慧化汽車鋁圈加工生產線，可針對各種不同規格的鋁輪圈進行混型生產。
- 工研院整合CPS與物聯網(IoT)，實現整廠產線優化：藉由設備CPS加上IoT，提升加工效率以及執行遠端服務。具體方案是結合加工物理性質模擬、即時線上量測與迴授、設備模型與參數資料庫，以求持續精進且維持加工效率。
- 台灣工具機產業在智慧科技應用方面的需求為：智慧化單機，智慧化生產線，複合功能生產設備，以及製造能力建構服務。而包含產品設計開發、生產製造、市場行銷與物流配送、售後服務與教育訓練在內的產品生命週期，則是智慧科技在工具機產業的另一個應用重點。

- 在2015~2034年間，全球新民航客機交付量預估將超過38,000架。因此工具機在新飛機與引擎製造領域將有廣大市場需求，航空產業將成為台灣智慧工具機重要應用領域。台灣航太工具機應用發展情境為：透過遠端平台，提供切削製程策略，增值國產設備製造服務；建構CPS生產系統，快速縮短試製時間及提高加工效率。
- 台灣在推動智慧工具機技術與方案發展時的策略思維包括：(1)透過智慧工具機技術研發與應用方案建構，在利基型工具機應用市場，建立能協助客戶創造價值、具有差異化競爭優勢的產品與服務；(2)透過智慧工具機方案應用實施與擴散，協助工具機領導廠商與中小企業，能在成本、品質、交期、售後服務領域，建立具有市場競爭力的客製化生產能量。

Contents

Chapter 01	智慧科技內涵與應用	001
	1-1：智慧科技項目	003
	1-2：智慧科技應用	033
Chapter 02	臺灣工具機產業	045
	2-1：臺灣工具機產業現況	049
	2-2：臺灣與主要工具機生產國競爭分析	059
	2-3：臺灣工具機產業發展面臨的挑戰	067
Chapter 03	國際智慧科技在工具機產業應用	075
	3-1：智慧化單機	079
	3-2：智慧生產線	097
	3-3：智慧工廠	103
Chapter 04	臺灣智慧科技在工具機產業應用	119
	4-1：智慧化單機	123
	4-2：智慧生產線	135
	4-3：智慧工廠	143
Chapter 05	臺灣工具機產業智慧科技應用方案發展策略	153
	5-1：智慧科技在工具機產業應用情境與需求	157
	5-2：航太產業智慧工具機需求與應用情境	167
	5-3：工具機智慧科技應用方案發展策略	177
Chapter 06	結論與建議	187
	6-1：結論	189
	6-2：建議	195

Chapter

01 >

智慧科技內涵與 應用 <

- 1-1：智慧科技項目
- 1-2：智慧科技應用

第一章 說明

- 德國在**2011**年提出**工業4.0**概念，**2013**年形成正式推動策略。從歷次工業革命內涵與成果來看，隨著科技複雜性增加，將促使生產效率持續提升。
- 可應用在製造領域的重要智慧科技項目包括：智慧感測器，智慧機器人，物聯網，數位製造，巨量資料，雲端運算，人工智慧，擴增實境，積層製造，網宇安全。
- 上述智慧科技在製造領域應用模式與案例包括：安全工作機器人與學習型機器人

Chapter

02

臺灣工具機產業

- 2-1：臺灣工具機產業現況
- 2-2：臺灣與主要工具機生產國競爭分析
- 2-3：臺灣工具機產業發展面臨的挑戰

第二章 說明

- 2015年全球前三大工具機市場分別為中國大陸、美國與德國，消費金額分別為286、104與62.3億美元，分別約佔全球工具機消費值的38%、13.8%與8.3%。
- 2015年全球前七大的工具機國家(依產值)依序為中國、日本、德國、義大利、韓國、美國與臺灣。
- 2015年臺灣工具機產值為新台幣1,385億元，較2014年衰退8.2%；預估2016年全年總產值1,198.9億元，較2015年衰退13.4%。
- 我國工具機出口的成長幅度會受到主要市場如中國、美國、部份歐元國家以及其他亞洲新興市場的需求變化影響。近一兩年也受到日幣大幅貶值影響，日本與國內業者價差從原先25%至30%縮減為……

Chapter

03

國際智慧科技在 工具機產業應用

- 3-1：智慧化單機
- 3-2：智慧生產線
- 3-3：智慧工廠

第三章 說明

- 國際工具機廠商(例如DMG MORI、MAZAK、OKUMA、MIKRON等公司)結合多種智慧化技術，使其產品具備製程模擬、機台監控、熱補償、刀具管理、防碰撞、智慧化操作介面與應用軟體等功能。
- Bosch Rexroth為因應工具機市場面臨低價競爭壓力和能源成本增加所產生的新市場需求，提出以智慧化數控系統搭配驅動技術，增加客戶生產力和提升能源使用效率。
- DMG MORI、Schaeffler及Deckel Maho Pfronten公司正在進行一項名為 Machine tools 4.0的智慧工具機研發計畫，希望以感測器、雲端運算服務及各種數位化元件為基礎，發展出高度數位化的下世代工具機產品。
- 中國瀋陽機床廠自行研發i5系列智慧控制系統，已推出多種搭配i5的智慧化工具機.....



Chapter

04

臺灣智慧科技在 工具機產業應用

- 4-1：智慧化單機
- 4-2：智慧生產線
- 4-3：智慧工廠

第四章 說明

- 工研院提出的智慧工具機虛實整合概念架構包括三個部分：實體裝置(Physical)，數位化虛擬系統(Cyber)，以及連結兩者的介面平台(VMX)。
- 東台精機為發展智慧型工具機，推出TIMS智慧應用軟體，提供生產管理、刀具管理、工件管理、智能監控等功能。
- 高聖精密與美國智慧維護系統中心(IMS)合作，以CPS理論為基礎，開發鋸床鋸帶製程健康預測平台。
- 工研院整合立式五軸加工機、6KW雷射源、送粉機、同軸噴粉加工頭、CAD/ CAM軟體與雷射複合控制器，建置CNC五軸動態LMD試製平台

Chapter

05

臺灣工具機產業 智慧科技應用方 案發展策略

- 5-1：智慧科技在工具機產業應用情境與需求
- 5-2：航太產業智慧工具機需求與應用情境
- 5-3：工具機智慧科技應用方案發展策略

第五章 說明

- 為因應工業4.0引發的智慧製造潮流，國內工具機領導廠商透過發展智慧工具機產品與應用方案來滿足客戶需求。例如東台精機研發智慧化應用軟體及航太用高階工具機；友嘉實業為客戶建構工具機聯網及智能工具機生產線方案。
- 台灣工具機產業在智慧科技應用方面的需求為：智慧化單機，智慧化生產線，複合功能生產設備，以及製造能力建構服務。
- 包含產品設計開發、生產製造、市場行銷與物流配送、售後服務與教育訓練在內的產品生命週期，是智慧科技在工具機產業的另一個應用重點……

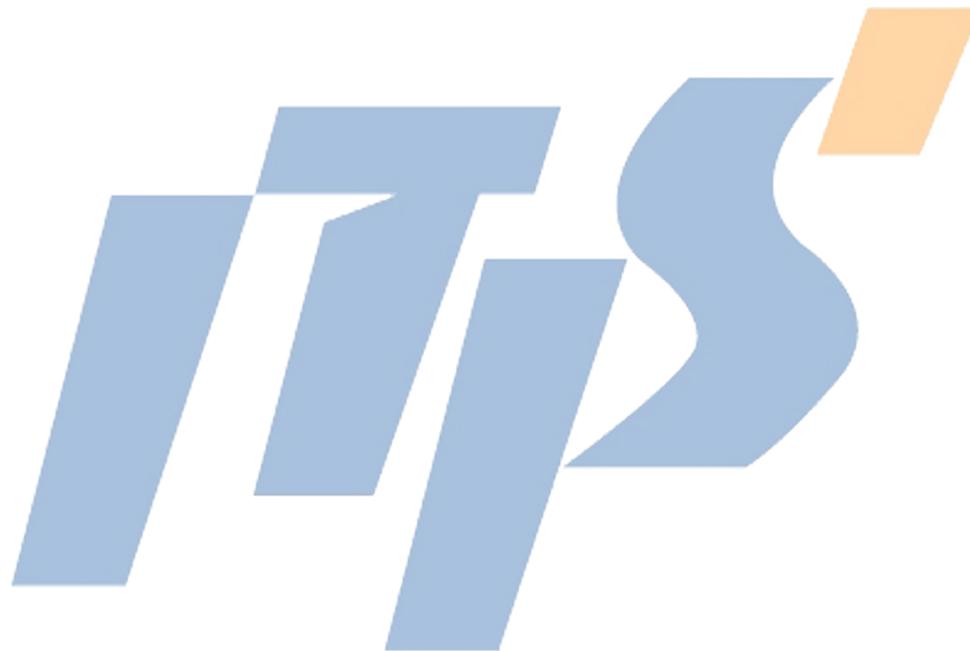
Chapter

06

結論與建議

- 6-1：結論
- 6-2：建議

製造領域智慧科技內涵與應用



智慧科技在關鍵製造業應用與技術布局策略： 工具機篇

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話| 02-27326517
傳真| 02-27329133
客服信箱| itismembers@micmail.iii.org.tw
地址| 10669台北市敦化南路二段216號19樓

匯款資訊| 收款銀行：兆豐銀行南台北分行 (銀行代碼：017)
戶名：財團法人資訊工業策進會
收款帳號：39205104110018 (共14碼)

服務時間| 星期一~星期五
am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



經濟部技術處產業技術知識服務計畫

如欲下載此本產業報告電子檔，
請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。
ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>