



台灣射出機智慧聯網的現況與未來

The Present and Future of the Intelligent Networking of Taiwan's Injection Molding Machines

林財興

盟立自動化(股)公司 工業控制事業群 協理

摘要：個性化及高品質的「服務型經濟」來臨，使得傳統大量生產的模式發生改變，也間接催生了 I4.0！而先進國中的德國西門子 Amberg 智慧工廠之產能提升約八倍(相對於 1989 年)，以及日本 FANUC 智慧工廠之人均產值新台幣 2505 萬元約為台灣工具機產業的六倍[16]，在在留給台灣工業界一個省思。

同樣地，射出成型廠面臨成型師父的凋零與訂單多樣化的影響，加速了自動化及智慧聯網的進程，將使生產流程彈性化、稼動率提高、營運成本降低與產品良率/產能提高；甚或，運用雲端大數據分析、數學建模與人工智慧(artificial intelligence, AI)，進一步使企業轉型或創造新的營利模式。

本文就台灣射出機廠智慧聯網的現況，並參酌先進國家的做法，針對台灣未來射出機智慧聯網之協定、感測器與內容方面，提出實務性的建議，俾使感測器、射出機、大數據與營利模式間產生有機連結，期能對業者有所助益，並為產業升級略盡棉薄之力。

Abstract : The personalization and high quality demands of the latest "Service Economy" have triggered a change in the way of traditional mass-production and indirectly lead to the era of I4.0. The current production capacity of Siemens in Amberg's intelligent factory is eight times more than it was in 1989. The output value per capita of FANUC's intelligent machine tool factory reaches NTD 25.05 million, which is around six times of Taiwan's [16]. All of these deserve Taiwan to think of.

Besides, the retirement of the masters of molding techniques and the increasing diversification of orders in injection molding industry has accelerated the transition to production automation and intelligent networking. This will make the production processes more flexible, higher equipment's utilization rates, lower operating costs and higher product yield and capacity. Furthermore, the newly application of cloud data analysis, mathematical modeling and Artificial intelligence in the industry will create a new profit-making model.

In view of the current situation of the intelligent networking of Taiwan's injection molding factories and referring to the practice of advanced countries, this article aims to make pragmatic suggestions about the protocol, sensors and contents of intelligent networking of prospective injection molding machines in Taiwan and so as to facilitate organic links between sensors, injection molding machines, big data and business models. It is hoped this will contribute to the efforts to upgrade Taiwan's industry.



關鍵詞：射出機、OPC UA、工業 4.0

Keywords： Injection Molding Machine (IMM), OLE for Process Control Unified Architecture, Industry 4.0

1. 前言

21 世紀是個知識爆炸、快速變遷與個性化生產的時代，而 I4.0 所興起的智慧聯網，就是為符合此一潮流下的產物。它不但要是一個能靈活控管生產訂單，且能隨時監看工廠狀況與行動推播的系統網路；甚或，將生產或機器資訊，即時上傳雲端進行分析、建模與智能學習；而更重要的是，提供個性化生產與智能服務。因此，以下本文將就台灣射出機智慧聯網於未來發展的三個重點方向，提出建議以供讀者參考。

1. 智慧聯網之協定(protocol)：一般射出成型廠的機器設備通訊協定因廠牌而有所不同，如果要上傳資訊至生產製造執行系統 (manufacturing execution system, MES)、企業資源規劃(enterprise resource planning, ERP)甚或雲端，建議統一採用 OPC/UA 協定做為標準，如圖 1，以提升資料的交換效率與安全性。而在 OPC/UA 的基礎架構上，再考慮進一步選擇歐規 EUROMAP77 的語法，以做為射出機與主機或 MES 間的溝通橋樑。

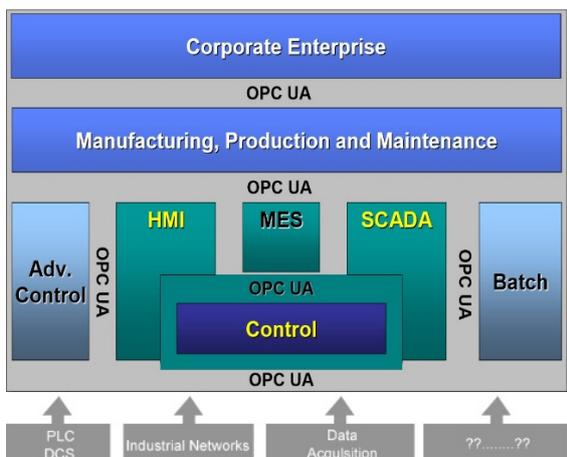


圖 1 智慧聯網 OPC/UA 的介面架構圖[4]

2. 智慧聯網連接感測器(sensors)的重要性：台灣具備電子與微機電系統 (microelectromechanical systems, MEMS)之設計與製造優勢，如何開發出低成本的鎖模力應變計(strain gage)、射出力量計 (load cell)、馬達/滾珠導螺桿(ballscrew)振動感測器與射嘴力感測器，也成為一個重要的競爭課題。
3. 智慧聯網之內容(contents)：內容為何？決定智慧聯網是否成功的關鍵，也就是說智慧聯網投資費用不小，且效益往往向後遞延(尤其是大數據分析)；換句話說，如沒詳細訂出具體改善或營利的目標，投資費用很容易打水漂。例如生產良率問題，那得先找出發生不良率的原因，而不是為聯網而聯網；接著，才能分階段訂出改善的目標。而在雲端大數據方面，如何創造營利模式則是企業轉型或創造新營利模式進一步的問題。

近代科技獲得巨大進展的驅動來源，從 I1.0 至 I4.0 分別歷經蒸汽、電力與資訊，如今來到以智能做為驅動的來源。而在 I4.0 蔚為風潮的當下，更應思考如何運用自動化與智慧聯網技術來成就智能工廠，以達到高品質與個性化生產的時代需求。而「服務型經濟」的來臨，製造與服務逐漸結合，並加速關燈工廠的出現，這將使得製造商的大部分時間，將花在專業的諮詢(提供量身訂做的製造服務)上，以及訂製產品的相關軟體訓練上。

目前台灣射出機廠家的智慧聯網，尚停留在 I3.0 的資訊聯網上，例如安裝簡易的生產資訊系統 (production information system, PIS)，主要有機器狀態/生產數/成型參數/原料色粉/模具等管理，以及警報/修改/統計製程管制(statistical process control, SPC)等追蹤記錄，亦或傳統的生產製造執行系統，主要是接訂單後製令流程的管理與記錄如圖 2。而

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】413期・106年8月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：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