

工業 4.0 的精神： 大量客製化與管理透明化！

■文：任莖萍



照片人物：ATS 台灣區總經理張智超

第一次工業革命，蒸汽引領機械化風潮；第二次電動機揭開自動化序幕；第三次邏輯電控開啟電子化時代；第四次由資訊科技推動智能化生產。始於 2013 年、俗稱工業 4.0 的新一波變革，主軸在「虛實整合系統」(CPS，即「資訊物理系統」)，是自動化與數位化的綜合產物，喚起世人對生產自動化及資訊整合的省思。關於坊間多將工業 4.0 直接與大規模生產劃上等號的論調，成立逾 30 年、在製造業耕耘有成的荷蘭資訊系統大廠 ATS 認為此說法其實並不精準，工業 4.0 的精神應是「大量客製化」(Mass Customization) 與生產管理的透明化。

ANSI/ISA-95 避免個別資料庫淪為 「數據孤島」

「與其盲目追求工業 4.0，不如專注於智能化生產」，ATS 台灣區總經理張智超說。他建議從產業本質、客戶屬性、實際需求、投資報酬率來審視，

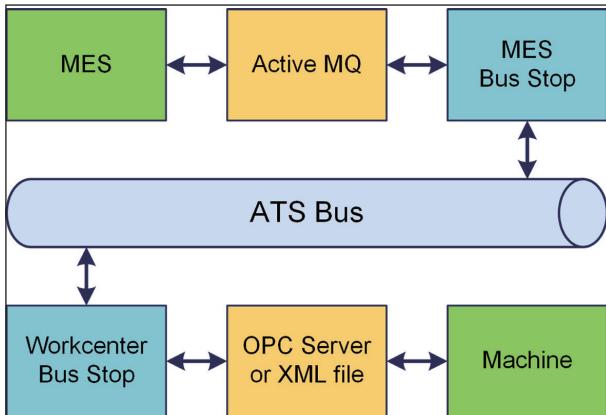
但報酬率絕非單純以員工薪資做對價。進一步就執行面來看，製造企業解決方案協會 (MESA) 和國際自動化學會 (ISA) 是製造營運管理 (MOM) 系統的兩大主導單位，於 1995 年頒佈的 ANSI/ISA-95 企業控制系統整合規範更成為 MOM 主要圭臬，已被納入 IEC/ISO 62264 國際標準。張智超強調，MOM 實際是功能層級架構，由下而上依序為介面層、設備層、控制層、管理層、企業層，有輕重緩急之別。

張智超認為，傳統製造機台聯網資料收集模式具有以下特點：1. 只有特定連線技術；2. 僅能做內部閉環 (closed-loop) 控制；3. 機台聯網所收集的資料，不易與生產作業資料整合；4. 資料直接存放在資料庫易成「數據孤島」，不利做應用分析；5. 龐大的自動化連線資料導致整體成本提高，但創新應用週期緩慢。會造成這樣的限制，主要原因因為機聯網只能提供大量機台 IoT 的資料，但是從資料分析的角度，ATS 更在乎的是「人、機、料、法、環、測」等作業層級資料與機台 IoT 資料的整合，單純只收集機台產生的連續原始資料，是無法被分析與應用的。這也是業界現在所面臨，收集龐大 IoT 資料上雲端後，無法有效運用的主因。

不須另行連接轉檔，實現「即時」遠程監控

ATS 提出「ATS Bus」(製造服務匯流排) 構想，以 ANSI/ISA-95 為依歸，為製造管理創建可交換所有生產數據的通道，無須再為個別軟體和設備額外開發連接及定期轉檔，便能「即時遠程」監控，甚至做到

圖 1：「ATS Bus」沿線車站所接收到的任何數據都會轉換成標準化的「企業製造標記語言」(B2MML)訊息，然後在匯流排上發佈；任何停靠站，只要有足夠的權限，並將訊息轉發到需要的地方

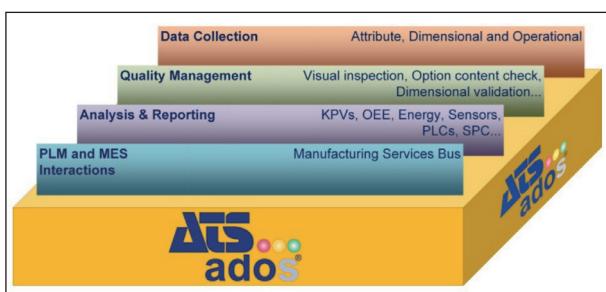


資料來源：<http://www.ats-global.com>

邊緣運算 (Edge Computing)；未來若需新增驅動，可隨時加入新的函式庫支援。ATS Bus 亦可理解為巴士總站，所有數據將以 ISA-95 標準「企業製造標記語言」(B2MML) 格式收集，解決不同來源、不同資料格式的困擾；包括結合電腦輔助設計 (CAD) 圖檔做實體量測及視覺化品質驗證分析，落實「精實生產」(Lean Production)、提升「整體設備效率」(OEE)。

張智超比喻：Lean 是大腦、OEE 是眼睛，兩者相輔相成。在必要的時間、生產必要的數量和產品，並利用 OEE 分析減少設備故障／維護、更換產品、待料、減速、次品與重工等製造損失，以改善稼動率、產能效率與品質良率；OEE 連接到雲端的智能化過程應分為四階段漸次推展：生產效能、預防保養、自動資料收集、預測保養，而「ATS ADOS 智慧決策系統」可在現實和虛擬世界之間建立一個

圖 2：「ATS ADOS」提供屬性 (Attribute)、數值 (Dimensional) 和操作 (Operational) 之間的潛在價值，並可自由跨越此三個維度做完整分析與檢驗



資料來源：<http://www.ats-global.com>

安全連結。他透露，電動車 TESLA、超跑／賽車廠 McLaren 及航太業者 Airbus、Bombardier 皆是 ATS 客戶，並預告將於今年 3 月來台灣設立分公司。

不知問題根源，何來解決方案？

跨海前來助陣的 ATS 新加坡總經理李國豪提到，工業 4.0 的推行首重生產、營運之底層分析，未必放諸四海皆準，如何找到對的關鍵製程參數將直接影響實施成效。他表示，不像半導體早在九零年代就開始進行數位化轉型，發展模式已相當成熟；大多數的傳統製造業是在 2015 年後才正視工業 4.0 議題，往往不清楚自己需要什麼樣的資料？因此，當務之急是追蹤源頭以確保製程穩定性；若機台運作已十分穩定且有效率，借助連線可再深入分析是否還有優化的



照片人物：ATS 新加坡總經理李國豪

空間，例如，將多個製程合併、去除無價值部分，達到精實生產或商業模式創新 (BMI) 目標。

「OEE 只是先導出工廠設備狀況讓整體生產趨於穩定，之後要考慮的是該連接哪些資料才能更上層樓，例如，經由系統回饋得知工具機何時該維修或更換刀具？而非毫無章法亂連一氣」，李國豪說。他重申，機台連線只是工業 4.0 衆多環節之一，根本之道還是釐清整個生產線須強化的地方是什麼？盲目投入機台連線是不合理的。資料擷取的起始、結束時間點與事件存續期間，往往是推敲脈絡及起因的重要指標；找出核心癥候、抓出源於人、機器還是材料的「痛點」，才能對症下藥，不致因亂投醫而白忙一場。CTA