

漢翔通訊



發行所/漢翔公司

發行人/廖榮鑫

聯絡電話/04-27020001 轉 2656

深化工業4.0，落實智慧製造藍圖

■ 漢翔公司創新研發中心研發長 吳天勝

漢翔為什麼要推動工業4.0？漢翔董事長廖榮鑫強調，過去客戶所重視的品質、交期，已進一步為創新、價值、智慧化製造所取代，董事長廖榮鑫並舉例說明：「我國航空產業面臨的競爭挑戰，就像蘭嶼飛魚面臨的生存挑戰，上有白腹鯉鳥的突擊，航空技術較先進的歐美國家，正想辦法運用智動化、智慧設備降低成本，甚至將製造業搬回國內；下有鬼頭刀的追擊，東南亞或東歐國家則在政府的補助下，積極搶攻航太產業。在上下游市場的夾擊下，唯有提升整體生產效率、品質及彈性，增強國際競爭力，因而推動工業4.0智慧製造是必行之路。」

在董事長廖榮鑫指示啟動下，資訊與生產單位積極推動工業4.0，一年多以來，力求效益、效率以及彈性的生產，在推動上擘劃完整的發展藍圖，包括「智慧化機台」、「智慧化製造」與「智慧化管理」3大主軸，聚焦在「機台設備的智慧化與生產流程」及「製程的智慧化製造與智慧化管理」，再加上持續推動的精實生產，透過短、中、長期的目標發展，期能提升為「事先預警、預防、預測」的智慧化製造新模式。

短期目標是建立「智慧化製造與智慧化管理整合平台(iAIDC)」；中期目標為「深化及建置航空工業大數據系統與深層知識模型」；長期目標則是建置「航空製造體系虛實整合產業價值鏈CAMP平台系統(Cyber-based Aerospace Manufacturing Platform)」。

在實際執行上，漢翔參考國際知名製造業專家李傑教授提出的「6M+6C=工業4.0」概念，規劃推動流程及步驟，將涉及實體生產的生產製造6大要素(6M)：機台(Machine)、材料



(Material)、工法(Method)、量測(Measurement)、建模(Model)與維護(Maintenance)，都與機連網(Connection)、雲端(Cloud)、客製化(Customization)、虛擬網路(Cyber)、大數據(Content)、社群(Community)等6種資通訊技術(6C)對應運用，讓每個C都能提升每個M的效率與效益。

首先，「智慧化機台」方面，重點在讓所有機台能彼此溝通，可以預警問題、預防錯誤及預測製造，更智慧地工作。

機台設備是公司的生財工具，更是極重要的資產。在以往它們屬於單獨埋頭苦幹型，但現在漢翔自行開發出「智慧化製造/智慧化管理iAIDC平台」，將台中總廠、沙鹿廠及高雄岡山廠的上百臺產線各式設備機台互連、數位化、智慧化，將數據傳送到私有雲上，讓機台會講話，告訴我生產狀態、有沒有什麼問題。透過iAIDC平臺，宏觀面上可以管理全廠機台生產效能，讓各廠區機台的生產狀況一覽無遺，包括：即時生產現況、機台稼動率、環境監控預警等；微觀面上則能管理個別機台的生產效能，包括：開機情況、上料下料時間、機台稼動率、各班別貢獻度、製程效率分析及優化等細節。

傳統上許多製造業採師徒制管理，由師父將經驗傳承給徒弟，透過機台發出的聲音判斷哪裡出問題。但這樣的方式往往因人而異，也不夠全面。而透過直接擷取機台內數據，不但能即時了解機台的生產效率或稼動率情形，還能即早預知生產或機台問題，包括管理個別機台的健康及精度狀況，也能對溫度進行即時監控及補償，監測、抑制及迴避加工顫振現象。為了確保機台妥善，將生產單位保修知識經驗及作業程序等，e化視覺化建置機台行動化巡檢指引系統(iCheck)，操作員每日依系統指示只要3分鐘即能完成必要之檢查，若有異常直接使用iPad通知保修單位處理。

第二「智慧化製造」方面，重點在推動數位製造、預測製造、預測品質，在製造前先進行模擬，及製造過程中能夠監控預測精度及品質。

漢翔處理製造的飛機零件是高單價、高精密性產品，必須確保製造過程中不會有瑕疵，提高品檢的準確度。因此透過虛實整合，可在製造前先以電腦執行零件切削加工模擬驗證，先期確認設計或製造程序是否有問題，縮短試俾時間並避免碰撞，減少生產出瑕疵品；或在組裝前先透過電腦做視覺化呈現與數位組裝模擬，數位化及視覺化組裝程序，能在組裝前就預知問題所在。另外，在引擎機匣生產製造過程中，我們可以在製程中即時擷取許多生產數據，透過系統即時監控及預測製程的精度及品質，提昇量測效率，讓加工機台在不中斷運作的情形下，即時監控與預測機匣加工的孔徑、位置度等精度是否符合客戶的要求，確保製程中及製造後產品零瑕疵。

在「智慧化管理」方面，則能透過視覺化、智慧化的管理系統，達到自主管理、異常管理與重點管理。

對同時執行很多專案的漢翔來說，生產脈動的一致性相當重要。多專案、少量多樣商用飛機



專案在生產忙碌時要維持製造、組裝脈動一致更不容易。透過漢翔開發的iAIDC平台的儀表板，生產單位能「智慧化管理」生產流線、每一個專案每一架機的時程、進度，清楚監控生產流程及現場的KPI效能。

漢翔建置的複合材料智慧化排程系統，以「熱壓爐為關鍵產能」，採「拉式生產需求」來智慧化排程，並透明化顯示工單即時資訊，可提升生產管理與運作效率，能即時監控各工作中心產能及效率，即時排除生產瓶頸、調整下料、機動調整優先順序。以複合材料舉例，何時應下料、何時開始疊貼、進爐成化，都要控制好時程，才趕得上開爐進度。另協同生產單位推動在模具上安裝耐高溫的RFID（無線射頻辨識），以追蹤零件及模具到達哪一個生產環節，可立即得知是否有進度不一或瓶頸問題。

航太的產品製造無法完全排除人工、做到全自動化；也不像電子產業，可以利用機械手臂執行大量重複性的工作降低成本。因此，漢翔的目標是利用工業4.0機械手臂建立「人機協同」的智慧加工中心工作環境，而非取代人力。由於生產過程中，有各式各樣會產生粉塵、粉屑或高溫的環境，我們推動用機器手臂協助人做一些高危險、高負荷，甚至是高污染性的工作，「而且它還可以24小時不間斷。」

舉例來說，由完成機聯網、並整合至「智慧化製造與智慧化管理整合平台(iAIDC)」的機器手臂拋光打磨機工件，可有效提升生產效率，能讓工作人員免於長期暴露於高污染的粉塵威脅，成為生產線上強勁的生力軍。

此外，疊貼在不同專案裡面，客戶對溫度、濕度及落塵量都有不同的環境要求，都需要嚴格控管。因此漢翔也在生產環境監控的警示上下功夫，一旦偵測到錯誤的環境條件就會立刻預警，以確保製造過程的品質。

智慧化是進行式，廣度、深度、精度並進

智慧製造對漢翔的未來發展，扮演了重要的關鍵角色。現在智慧化機臺、智慧化製造、智慧化管理都有基本型，也頗受外界肯定讚揚，並發揮效益，但「工業4.0智慧製造」的推動是現在進行式，也是未來進行式，後續還要妥善運用搜集到的大數據進行深度分析，做到生產過程中的預警、預防跟預測等深度運用。我們除持續推動至其他工廠，擴大廣度、深度與精度，也要分享給漢翔的協力廠商能夠快速、有效的參考，複製漢翔的經驗與管理模式，帶動下游航空零組件供應商技術轉型，共同成長，攜手開創致勝新局。

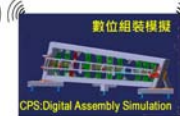


智慧化製造

數位製造·預測製造·預測品質
重點是：製造前先模擬，製造中監測精度/品質



激光打標



數位組裝模擬
CPS Digital Assembly Simulation



溫度精度確保

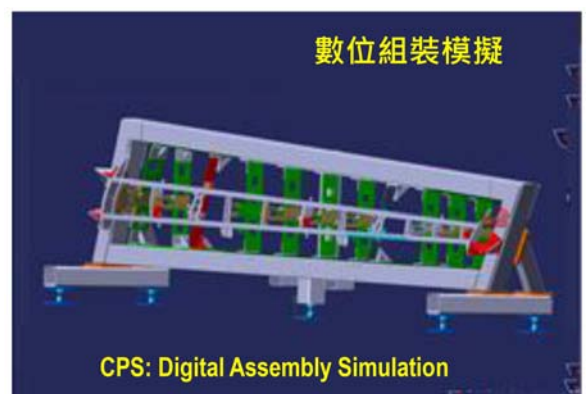


智慧化管理

數位化·視覺化·智慧化
輕鬆自主管理·異常管理·重點管理！



**機台與生產流程智慧化，
打造人機協同環境**



漢翔 工業4.0 智慧化製造/智慧化管理 (iAIDC) Industry 4.0_Intelligent Manufacturing/Intelligent Management (iAIDC)



智慧化機台 Intelligent Machinery

機聯網: 智慧化整合及監控系統

IOT: Internet Of Machines
and Real-Time Monitor Sys.



引擎外罩、機身、起落架
整廠生產線佈置
示範工廠:生產處機工場(8號)



示範工廠:先進複材廠(TACC)

虛擬實體整合模擬:智慧機械手臂

CPS Simulation: Robots Application

去毛邊、打磨、沾漿



機台主軸溫度補償系統

Thermal Disp. Compensation



未補償切削 有補償切削



智慧化製造 Intelligent Manufacturing

生產線即時產量監控系統

Production Flow Line Real-Time
Monitor Sys.



複材溫濕度即時監控系統

Composite CCA's Temp. & Humidity
Real-Time Monitor Sys.



複材智慧化生產排程系統

Intelligent Autoclave Curing
Production Scheduling Sys.



智慧化管理 Intelligent Management

工作中心產能即時監控系統

Productivity Real-Time Monitor Sys.



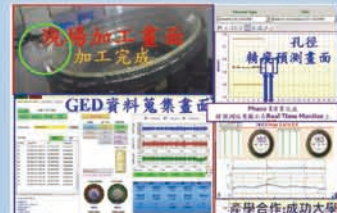
新產品開發專案管理系統

NPI Management Sys.



加工精度/品質即時監控預測

CASE Production AVM Sys.



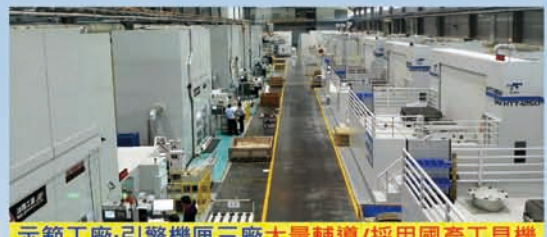
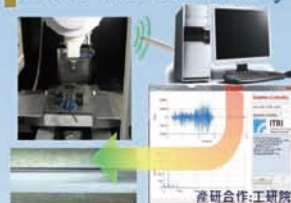
智慧化生產排程系統

Intelligent Prod. Scheduling Sys.



機台顫振監測抑制系統

Chatter Free Real-Time Sys.



示範工廠:引擎機匣三廠大量輔導/採用國產工具機



漢翔航空工業股份有限公司
Aerospace Industrial Development Corporation

(責任編輯：徐秀穗)