



紡織業推動智慧製造案例分析

◎洪志銘／中華經濟研究院第三研究所 助研究員

本文以紡織業發展智慧製造為對象，從紡織推動辦公室、示範企業與中小企業的觀點，探索紡織業推動智慧製造的驅動力與作法。其中，瞭解企業本身競爭力優劣所在，是踏上智慧製造的第一步，其次善用公協會、示範廠的經驗與政府資源，可降低步入智慧製造發展的障礙。

2016年經濟部提出「智慧機械產業推動方案」，整合「生產力4.0發展方案」，希望透過打造智慧機械之都等相關措施，以連結在地、未來與國際。此方案與國際間風起雲湧的智慧製造風潮有很大的關聯，本文以紡織業為對象，分別從紡織推動辦公室、示範企業與中小企業的觀點，探索業界推動智慧製造的驅動力、作法並提出政策建議。

紡織產業發展推動辦公室推動方向

經濟部紡織產業發展推動辦公室（簡稱紡織業推動辦公室）成立於2008年，透過建

立服務平臺、聘任專家顧問、串聯產學研及相關公協會等方式，以促成紡織業上、中、下游及異業的結盟，並推動機能性紡織品、技術發展差異化及高質化產品的發展。

一、紡織業推動智慧製造的驅動力

紡織業一直面臨很大的競爭壓力，因應市場競爭，紡織業板塊轉移非常明顯，從早期的英國工業革命，板塊轉移到德國，在一百多年前，德國轉移到美國，再由美國轉移到日本、臺灣、韓國，臺灣轉移到中國大陸，隨著中國大陸人工成本增加，再轉移到越南、孟加拉、緬甸、柬埔寨，將來會轉移到非洲。紡織業一直處於汰弱留強的競爭狀

態，產業鏈的下游隨著便宜的人力而轉移，中、上游的核心技術則留在當地發展，臺灣目前即以織布染整為核心技術。

自動化是智慧製造一個重要且基礎的元素，在重視國際市場的紡織業，目前70%的戶外休閒服飾品牌，特別是機能性服飾，都跟臺灣的紡織業串聯。機能性布料的上下游核心技術都與自動化工息相關，特別是扮演紡織業化妝師角色的染整業，除了身負顏色組合的責任外，也需貼合聚乙烯膜等多元材料，這都要仰賴後加工染整技術來達到這些功能，而自動化可用來降低人力與提高價值，滿足品牌商的品質要求。

二、企業對智慧製造的認知與作法

我國紡織業國際化程度很高，企業很早即導入企業資源規劃系統（Enterprise Resource Planning, ERP），以因應工廠全球的布局及品牌客戶的需求，特別是後者，國際客戶可能會因為供應商沒有導入ERP而不下訂單。為了避免在國際化供應鏈體系中被淘汰，智慧製造需採取遠高於ERP導入的行動。紡織業推動辦公室曾在許多場合，讓業界瞭解智慧製造是一個必然的趨勢。然而，企業要邁向智慧製造有兩個必要元素，一是企業主的決心，二是本身具備的條件，包括：工廠自動化程度及ERP程度。智慧製造可說是過去自動化、電腦化和資訊化的延伸，過去企業可能做的較少，適逢政府推動智慧製造的機會，企業可以多做一點，以設備自動化增加戰力、資訊化做為人力節省

與客戶連結的輔助。

三、紡織推動辦公室的角色

推動辦公室是推手與平臺，當業者有需求時，推動辦公室會請業者填寫自我盤點檢視表，據此瞭解業者所具備的條件，以及判斷業者是處於智慧製造的何種階段；其次，透過顧問訪廠的過程實際了解企業的需求，再來邀集法人、協進會、紡拓會、工研院幫業者提案爭取政府協助。提案後，法人扮演協助與整合角色，找染整系統廠商、ERP廠商及設備商，以連接硬體、軟體和韌體。推動辦公室也針對業者開設在職人才訓練班。

四、如何推動中小企業發展智慧製造

智慧製造的推動策略是以建立業界的示範廠與法人的示範產線，讓中小企業觀摩學習，藉以發揮業界普遍的跟隨文化；也就是說，看到大廠導入的效益出現之後，中小企業會有跟隨的傾向。邁向智慧製造所需的投資相當大，中小企業可從重點、局部，由點到線到面，從機器一個部分去改裝，到生產線去改變，到整個工廠去改變，逐年、逐期來完成。對於有心推動智慧製造的中小企業，建議政府以自動化設備投資抵減來鼓勵業者，再著墨於解決方案及創新營運模式的導入協助。以下分別就宏遠興業、棉品實業等公司分析其推動智慧製造的作法。

宏遠興業

宏遠興業是一創新研發導向的紡織製造



商，成立於1988年，垂直整合假撚、撚紗、織布、染整、印花和貼合塗佈等特殊後加工工程，並結合高科技與流行資訊，開發高附加價值的創新產品，供應全球運動、戶外活動、休閒、時尚及產業用材等領域之領導品牌顧客。目前在臺南、中國大陸上海及泰國擁有3個生產基地及10個行銷據點。宏遠與工業電腦大廠研華合力打造智慧工廠，預計在數年內逐步完成工業4.0的建構。

一、邁向智慧製造的驅動力

紡織業在全球的競爭非常激烈，宏遠持續透過轉型升級與創新，維持與創造領先的地位，特別是宏遠在全球約有3百個知名品牌客戶，對世界的變化趨勢有很高的靈敏度。2014年宏遠葉總經理接觸到工業4.0的相關書籍，感受到先進國家包括德國、美國和日本，都正在朝虛實整合製造的方向走。宏遠看到這樣的趨勢，並體認到全世界人力成本快速增漲的現實，追求低廉的人力並非長久之計，而工業4.0正巧是科技演進的趨勢，加上資通訊（Information and Communication Technology, ICT）產業與相關技術，如物聯網、大數據技術的逐漸成熟，投入工業4.0正逢其時。

二、宏遠推動智慧製造的作法

宏遠自我評估只達到工業1.5、2.0的水準，隨後透過持續的自我研究與標竿學習，提出了「宏遠4.0計畫」與「智慧宏遠」的願

景，決定從務實的底層作業控制層開始，進行設備資訊的蒐集，再進一步做到自動化整合，達成智能化的水準。

紡織業有一些設備多屬單機設備，無法與整廠的設備串聯，所以必須投入很多的心思與資源，將各個面向連結起來。比較願景與現狀之間的缺口後，宏遠先洽詢原設備供應商的設備修改意願，若有困難，則外請顧問、資通訊商、系統整合商來進行評估與客製化，目標是先做到設備的監控控制與數據採集（Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA），再逐步達成設備智慧聯網與製造執行系統（Manufacturing Execution System, MES）的導入，目前已有十多家廠商協助宏遠導入MES與SCADA系統。在各個廠區進行自動化的同時，系統的整合是未來要克服的挑戰，宏遠很早就導入企業資源規劃系統（ERP），但是為了達到智慧聯網、客戶連結與廠內製造執行系統連結，ERP必須升級，以具備行動化與雲端化的平台跟技術。在國際客戶多採用德國SAP（Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung）公司的軟體系統與全球化布局的考量下，宏遠決定採用SAP公司的ERP系統，以優化公司整體的營運。

三、與設備商的互動

宏遠以其優勢地位要求設備商配合修改數據監控設備，設備商由此衍生的成本，宏遠會在合理的範圍內與其分攤，此舉可帶動

設備商設備升級並增加設備商的出口競爭力。例如，宏遠的假撚廠要進行設備改造時，曾經要求設備商配合修改，設備商曾一度因為修改數量不多、控制面板為他廠設計，修改需新增額外花費而不願修改，後經宏遠提出成本分攤建議，且以修改後機種可開拓新商機為誘因，最後打動廠商。此改造後的設備後來參加國際紡織成衣機械展，以工業4.0水準的紡織設備為訴求重點而拓展了商機。

宏遠以開放合作的態度與合作廠商共同打造紡織業的工業4.0，設備改造後的成果都是合作廠商的實績，合作廠商的客戶都可到宏遠參訪，廠內每個完成自動化系統的地方，都會標示出合作廠商的名字。為合作廠商行銷的同時，合作廠商也加倍努力做好設備與軟體的提升。

四、如何推動中小企業發展智慧製造

宏遠認為工業4.0並沒有一致性定義，做法也很多種也很複雜，許多小型企業對工業4.0的概念並不足夠，即使有獎勵措施也不知道要從何處展開，政府應當盡量推廣工業4.0的概念並鼓勵廠商投入。宏遠並不好高騖遠，而是先瞭解自己的能耐與現況，在政府尚未推動智慧製造之前，已投入相當多的資金進行設備升級，非常瞭解改造過程中的諸多困難，因此建議政府應找升級意願強、肯投入資金及願意分享成果的廠商。另外，設備與軟體的更新與改造所費不貲，中小企業在缺乏資金的情況之下，可能無法個別進行

升級與改造，因此借重廠商的改造經驗與成果，可降低進入障礙與所需的花費。

棉品實業

棉品成立於1974年，為一中小型企業，除了生產一般性的化學纖維與彈性纖維針織布料，近年產品融入環境保護的理念，開發天然染織品、有機、天然棉織品等產品。

一、對智慧製造的瞭解與看法

棉品認為智慧製造是這個時代該做的，但不一定適合所有的中小企業。臺灣的中小企業長期替國外客戶代工，客戶要大量、快速、便宜的產品，中小企業都能依照客戶的要求達成，但那只是開發中國家的等級，要成為已開發國家的水準，必須要有自己的產品與定位，否則跟隨國外發展工業4.0，若本身的產業沒有提升，還是會落入追求低成本的惡性循環之中。

二、中小企業應自立自強

棉品認為中小企業應先從自身的觀念改變起，去發掘新的市場價值、思考消費者的需求，持續突破，讓自己升級，不要有依賴政府的想法。

案例總結與建議

一、全球競爭、勞動成本提高是推動智慧製造的主要驅動力

高度仰賴國際貿易的我國，面對全球化



競爭與國際客戶的要求，以及勞動成本高漲的壓力，各行各業不得不去思考提高生產效率與創造客戶價值的方法。紡織業除了向外尋找低廉的勞動資源外，更以開發機能性布料來開拓市場，而投資智慧製造相關設備與軟體，是另一個突破勞動力限制與生產效率制約的方式，宏遠興業為一例。紡織業的中小企業，如棉品，在面臨相同的壓力之下，依恃著其對世界潮流的敏感度，選擇開發環保、有機的棉品而走向國際。不論是中堅企業（如，宏遠）或是中小企業（如，棉品），雖然對導入智慧製造的作法不同，擺脫低成本勞動力的追逐與創造新藍海為其共同的堅持。

二、瞭解企業競爭力優劣所在，是踏上智慧製造的第一步

各個產業面臨的競爭環境與自身所擁有的條件不同，決定了不同智慧製造的階段。企業要邁向智慧製造有兩個必要條件，一是企業主的決心，二是本身具備的條件，包括了工廠自動化程度、ERP程度。宏遠興業是從評估自身所處生產力的階段開始，從設定願景並找出缺口做起，逐步邁向智慧製造。

三、以示範擴散，降低後進者進入障礙

藉由智慧製造先進者的改造升級經驗與效益展現可降低後進者的進入障礙，藉由跟隨文化的正面力量，有助於提高業者智慧製造投資的意願。紡織推動辦公室扮演推動者的角色，藉由相關說明會與研討會的舉行、業者的現狀盤點與診斷分析，業界參訪觀

摩、資源爭取、問題解決來推動紡織業的智慧製造。示範廠商，如宏遠興業也以其產業優勢地位，推拉並進帶動合作廠商技術提升與業務擴展，同為紡織業披荊斬棘，降低後進者進入智慧生產的障礙與阻力。

四、政府可強化中小企業對智慧製造的認識與所處的位階

中小企業相較於大型企業更需要政府的協助，中小企業非常清楚自身所處的產業環境，但是對智慧製造的瞭解可能不足，政府可參酌上述公協會、廠商的作法，例如由中小企業處成立智慧製造馬上辦中心，提供中小企業諮詢服務，並連結經濟部與各產業公協會成立的智慧製造平台，即時掌握智慧製造的相關活動、研討會或是示範廠的觀摩活動，適時的傳遞給中小企業。或是可仿效德國經濟及科技部提供企業快速盤點工具的作法，讓中小企業可以從網站上簡單地得到客製化資訊，增加對智慧製造的目標、效益及相關技術等初步的瞭解。進一步接洽領域專家與法人進行企業盤點與診斷，確定中小企業生產力的位階、瞭解中小企業最需要協助的事項、提供建議與提供所需的資源。

