



# 專訪發得科技總經理 莊宇龍

## 發得科技AVM鋁輪圈智動化生產線 5月MTduo首展 虛實進擊工業4.0 創新獲利模式

採訪，攝影/許淑玲 臺灣機械工業同業公會 專員



因應世界各國如火如荼推動工業4.0風潮，2015年機械公會正式啟動「智慧機械製造元年」，並召開一連串論壇。其中最引人矚目的，就是發得科技引進的「全自動化虛擬量測(Automatic Virtual Metrology, AVM)技術」，既結合該系統於半導體產業的成功經驗、加上發得科技熟悉工具機製程「虛實合一」，率先投入鋁輪圈智動化生產，創新專用加工領域，未來可望因工業4.0虛實整合，創造新的商業模式，從中具體獲利。

發得科技AVM鋁輪圈智動化生產線，第一次在MTduo 2011展出。也是真正符合工業4.0—智慧機械的第一個示範生產線，未演先轟動，料將成為展會的焦點。

### 莊宇龍：「這是個好生意！」 開始自動化的探索

1996年起，由於歐美製造業積極進軍中國大陸、墨西哥設廠，亟須對外尋求性價比高的加工設備而來台灣採購，但當時台灣工具產業仍以生產一般車床、臥式加工中心機等泛用機種為主。發得科技工業股份有限公司(遠東機械關係企業)則藉機轉型，並持續往專用領域精進發展。直到2005年歐、日貨幣匯率高漲，美國鋁輪圈廠商到台灣來尋找替代方案，改變當時汽車產業鏈Tire 1供應商用歐日系機種，Tire 2供應商用台製機種的生態，Tire 1廠商試著接受台製工具機。當時剛從美國回台灣準備接班的遠東機械第三代莊宇龍認為，「這是個好的生意！」發得科技也趁此時採購首部工業機器人，開啟自動化領域的探索。

然而，早期使用機器人主要為了解決工件過重、不便搬運的問題，單純用來取代人工上/下料作業；直到後期為增加生產線彈性，還須加入各式交換工作台、夾治具整合，才能讓機器人依編寫的程式作業。發得科技總經理莊宇龍表示，依他接觸到的美國客戶約10餘年前就可以做到自動化生產，而遠東當時還不知道接下自動化會如此困難，獲美國客戶採用的2條鋁輪圈產線，經過3~4年測試才下單。



他指出，台灣工具機與加工廠在觀念上最大的差異，在於加工廠往往為了在最短時間內提高產能，「機器很操」，往往超過原廠設定標準(Over loading)太多。但，當時發得科技還缺乏生產耐得起7天\*24hrs不間斷無人加工的機器，後來有機會在美國客戶廠內設立生產線，歷經3年餘，派員駐廠和客戶無數次檢討，好不容易累積足夠的經驗及能力，總算解決了製程中最難的防撞、卡門、自動排屑等問題；深入瞭解該產業需求後，才換來現在更輕鬆且有利的加工方式，順利打開美國、大陸、泰國市場。目前AVM鋁輪圈智動化生產線深獲美國、大陸及泰國客戶青睞。發得科技也看好美國、大陸、東南亞、土耳其及印度市場的需求潛力。

### 從自動化到智動化 十年磨一劍

有別於傳統自動化只要會上/下料搬運即可；在最後品管階段，仍須靠人工搬運到三次元量床(CMM)抽檢是否為良品，浪費時間與成本。莊宇龍說：「在Tier 2供應商可能還不是問題，但到了Tier 1供應商要求CPK(製程能力指數)須達到1.67以上，甚至是2.3的6 $\sigma$ 水準時，須大幅添購CMM。」現今發得科技的鋁輪圈智慧化生產系

統，完全可以解決靠人力搬運抽檢的問題，而且達到全檢的目標；還納入物聯網(IoT)、大數據(Big Data)及雲端(Cloud)等應用；進而透過智慧機械(Smart Machine)搭配視覺、機器人加工，甚至是混型/線生產。莊宇龍說：「智慧生產不僅是賦予機械和人一樣有眼睛、耳朵及手臂，更重要的是頭腦，讓機器可以思考而且具有自我學習的能力，這才是智能化生產線的最高境界。」

發得科技約從3年前積極投入智慧化應用，率先引進由成大教授鄭芳田開發的「全自動化虛擬量測(Automatic Virtual Metrology, AVM)」技術，比起一般VM多了實際互動功能。可先在製程階段就確認是否符合預設的公差範圍，若不符合，可及時停機、追溯改善，不必等到最後成品階段，才靠人工品管報廢。莊宇龍指出，該技術最早用於虛擬量測體積越來越小的半導體，在發得科技支援機台上，使用上千顆鋁輪圈毛胚不斷測試車削，用來調整演算法，才得以順利商品化，進而引進工具機產業。

當大數據資料庫蒐集的資料越多，AVM可以說「具有學習能力」，因此變得更加聰明，會學習朝向適合的環境、公差範圍調整，與各家CNC控制器溝通。

因為看好未來鋁輪圈需求，以目前全球每年約生產1億輛汽車市場規模，每輛車至少需要5顆輪圈(含備胎)，其中55%屬鐵質、鋁質占45%，後者將逐年增加。而最大市場在大陸，光是從內蒙至深圳的鋁輪圈廠就有上百家，再加上美國、泰國、土耳其、墨西哥等世界各國的輪圈產業需求。

### 自建技術研發團隊 圓滿工業4.0拼圖

莊宇龍指出，面對現今大陸工資高漲、缺工及環境問題，雖然大多數台灣企業都知道自動化的重要性，卻遭逢系統可靠度不佳、初期建置成本居高不下的難題，使企業多抱持觀望態度。他說：「雖然大家都熱衷於工業4.0的發展，但，想的是『如何cost down』，卻少有人關心該『如何獲利』，畢竟對企業而言，前提須要能賺錢，才值得投入大量資金、取得技術。」雖然透過對外尋求資源，與學界、法人單位合作，可大幅降低台灣中小企業初期投資研發的成本與風險，但缺點在於成果公開後必須共享，就少了專屬的價值。所以發得科技除了參與學、研單位的科專合作外，也花了很多時間尋求AVM等獨特演算法的經驗累積。





發得科技與其他國內外智慧化鋁輪圈Turnkey產線最大不同，在於從內部成立研發團隊in-house的自主開發模式，而非將軟體、硬體分拆或委外規劃。莊宇龍表示，發得科技研發團隊共有軟、硬體及應用技術部門共50人，尤以3年前應用技術部門員工，以碩、博士居多，平時還要外出實地瞭解客戶使用情況並回報，從中取經，學習如何解決問題，不像傳統R&D人員只待在辦公室畫畫機台就好。包括：軟體、服務、介面等，都由旗下30人的技術部門自主掌握，並整合IoT，透過工具機進行整線虛擬量測。

在推動工業4.0過程，經常遭遇到上層囑意(有心推動)，下層現場管理者抗拒的情況，必須不斷說服實行(執行)可帶來的好處，才容易上手。發得科技除了可提供加工廠客戶所需各式軟、硬體之外，在工業4.0時代，應該可以提供更單純、容易溝通的方法，包括：機器對機器、感測器、雲端等。未來也不排除提供更直覺、簡潔的介面環境，供客戶利用自行累積的雲端、大數據更改參數，開發專屬Apps工具等，形成可獲利的新商業模式(Business model)。莊宇龍強調：「唯有需求能創造市場。」將資料商品化，為客戶創造價值；或以大



數據分析，協助解決勞動力遞減及生產效率不彰等問題，都符合工業4.0推廣的主要概念。

## 用雲端打造新的商業模式 創新獲利

雖然大量吸收各領域專業人才，導致團隊人數越來越多，仍然覺得不夠。莊宇龍說：「雖然目前提供的服務只附屬於機台，但未來勢必會讓更多服務項目商品化，使該團隊成為發得科技未來可能的主要獲利來源，不只賣機台而已，這也是未來發得科技新的商業模式之一。」他說，發得科技相較於德日系品牌的規模堪稱是小而美，雖然小，卻有獨特的專業性。「縱使單一機種(單機)的性能評價有好、有壞，但比起運用智慧化鋁輪圈生產線的商業模式，發得科技自信不輸國內外同業！」

莊宇龍進一步指出，雖然現今各家工具機業者提供工業4.0的機台性能很重要，但整合能力各有高低。發得科技早在30年前開始，便已從泛用機轉型生產專用機；進而投入系統化應用領域，鋁輪圈智能化生產線共由車床、鑽床等3部機器組成，並於2005年開始納入工業機器人；邁向工業4.0時代之後，深刻瞭解sensor、IoT、Big Data、人工智慧等重要性都不及Cloud，關鍵便在於可否掌握應用組合的能力，他在2011年接班後大力投入發展雲端。

「目前發得科技用在Cell(單元，意指2台車床，一台鑽床，加上一個ROBOT)的單機價格其實與同業相差不大，但大部份工具機廠仍聚焦於機台性能提升，相對處於工業3.0階段，比的是Cell單元組合的效率，不僅是減少輪圈廠的大量人力、提



升產能，但後續還應該提供增值服務，讓客戶不必停機，協助改善製程效率。」莊宇龍說，對加工廠而言，是一套從無到有的解決方案，較容易被接受；受到加工端客戶質疑的是，加工數據上傳cloud(雲端)，資料有外洩的疑慮。但未來終須投入IoT、Big Data領域，雲端勢必開放。未來雲端可以創造新的商業模式，成為集團新的獲利來源。

### 從單機到混線/混型智動化生產

繼單機、整線解決方案，目前發得科技正積極發展整廠智慧自動化。也就是在遠端監控後，還可藉由資料庫、視覺辨識等功能，自行判斷是否需要換線及更換加工程式，以達到混線/混型智動化生產，目前這個新的生產方式，可滿足80%在大陸生產，銷往東南亞的OEM、AM (After Market)客戶需求。莊宇龍說：「因為鋁輪圈OEM廠商屬少樣大量生產模式，希望只從單一窗口進料，就能達到不間斷生產；AM廠商則較傾向多樣少量生產模式，具有混線/型需求，而須不斷提升彈性生產

力。客戶可以自行評估廠內生產線的環境，自行選擇其中最有效率的一條生產。」

發得科技新產品開發部蘇柏丞表示，混線/型生產是現今OEM產業趨勢，相對量減卻增加樣式，導致鋁輪圈產線在更換輪型時花費最多時間，須連續改變3部機台的加工程式及刀具、調校機器人夾持定位，通常要2人花1天時間才能設定完成，所以解決這個問題，成為發得科技的研發方向。

現在發得科技AVM技術可達到外徑和中心孔等相關關鍵品檢項目尺寸即時且全檢之量測，現在混型生產線已能針對同樣尺寸，不同型式、中心孔、PCD孔、寬度、安裝面高度的輪圈進行加工。未來只要把加工資訊回傳機台，並上傳雲端後，日後，加工廠如接到相同訂單，只須直接輸入參數，就會自動調整加工程式進行相同參數的加工。

反觀最大競爭對手之一的義大利IMT雖能混型生產，卻少了AVM功能；日本OKUMA，則尚未推出能真正整合的混型生產線。蘇柏丞強調，發得科技的優勢在於懂得客戶需求，結合機器人+視覺系統辨識、分流到各尺寸專用產線混型生產，更方便生產加工；未來還會持續朝專業化發展，目前已成功吸引泰國、土耳其、美國、墨西哥等地客戶的眼光，且已在美國、大陸開始試用。

發得科技在美國客戶廠內測試的生產線，已經2年不間斷加工。莊宇龍表示，加工廠不會一開始就全部汰換線上設備，須經長時間測試，認可廠家具備設備互聯、整線/廠軟硬體整合規劃能力，最後才肯提出真正「痛點」，逐步取代廠內歐、日系高階機種；現在發得科技廠內也會隨時備妥2條智慧化示範產線，供來訪客戶體驗、試打樣，培養信任感。

未來除了持續縱向發展鋁輪圈在鑄/鍛造、大/小客車等領域應用，發得科技還將結合其他既有機台，衍生客戶需要的技術，橫向朝航太、風機等應用領域發展。





## 美式風格接班 帶領啓坤虧轉盈

莊宇龍自小在美國成長，學的是MBA。他笑稱自己就是個「老外(美國人)」。2005年，他帶西方的拓荒精神，以及初生之犢不畏虎的膽識回到台灣，正式成為遠東集團的一員，開啟接班之旅。

接班之初，公司原經營團隊面對截然不同、新的領導風格，有認同及適應上的困難。他以美式開拓而不守成的獨特的領導風格，為集團帶來更多創意、注入有活力的元素，以及全球化視野。因此，順利帶領遠東機械集團的高爾夫球桿事業一啟坤科技轉虧為盈，讓眾多老臣信服，並且刮目相看。在5~6年後，他才正式進入集團工具機事業部。

台灣機械業第一、二代一般都具有深厚的機械專業學理及技術背景，管理上較強調技術導向；但像莊宇龍這樣的第三代，接班後的思維與視野都有別於傳統工具機廠商，也因此造就不同的市場觀察與銷售理念。

比較東西文化及思維的不同，莊宇龍說：「台灣與美國最大的不同在於，台灣人會先預設對方為壞人，對方要證明自己是好人；但在美國則是先預設對方是好人，要有證明，才能判定對方是壞人。Google、Apple都是受惠這樣的開放態



度而成功，使美國保有創新優勢。」東西文化擦撞的火花，或許是莊宇龍能夠交出亮麗成績單的原因吧！

當初因為使命感，莊宇龍選擇回台灣接班；現在的成就感，讓他喜歡也希望留在嘉義發展，善盡延續67年家族事業的義務；尤其對於形塑遠東獨有的企業文化，帶動祖傳三代的企業轉型感到興趣。

## 大膽培訓印度人才 盼在全球遍地開花

面臨台灣2020年老齡化問題，加上機械業至少須10年培養合格的業務人才，發得科技必須及早佈局，才能搶贏台北、台中、高雄大廠。莊宇龍看好印度不僅是全球人口數量第二大，加上數理能力佳。

「有讀書的一定會英語、印度語，加上懂中文後，將可通吃

全球最龐大市場；甚至利用AR/VR裝置、Cloud、AVM，能培養出既通機械又懂英文思考邏輯的維修人才。」因此主導引進印度學生來台學習4年中文與文化，但，當初可是花了近2年時間與教育部溝通，才獲得同意。莊宇龍說：「現在嘉義可能是台灣最多印度人的地方」。

莊宇龍表示，這批來台的印度學生須經過兩道門檻，首先是當地高中甄試篩選，成為種子；接下來就到發得科技廠內實習、考試，每年還要通過基本中文測試，估計過幾年就可能破百人。但未來需要人力在千人以上，人力還有很大的缺口，因此遠東集團及早啟動自己的人才培育旅程。未來除了有機會坐收印度人口紅，也期待這些人才在全球開枝散葉，遍地開花。