



機械產業借鏡豐田生產方式突破重圍

文/蔡碩恆 精密機械研究發展中心 工具機產業發展處 工程師



一直到幾年前，機械產業給人的印象都是低成長，高穩定性的產業，雖然如電子產業般快速崛起的企業不多，但只要企業沒遭遇重大變故，通常就可以基業長青，因為對大部分購買機器產品從事生產的公司來說，機械設備是公司的資本財，攤提成本的時間長；所以雖然購買設備的數量不大，卻習慣用很多時間評估，所以對於交期、價格也沒那麼敏感。且設備與製程需要高度整合，當採購的機械設備沒那麼符合需求，還可以接受調機、維修、改裝，一筆訂單從成交到收尾款，往往允許比較多的時間彈性。

生產速度成為機械業優勝劣敗的關鍵因素

但這幾年，蘋果大量將機器加工製程引進3C產業，改變了遊戲規則，蘋果的終端產品往往在距離發售前幾個月生產線才動起來。

機械業接觸蘋果供應鏈最大的衝擊，就是訂單由小批量變成大批量，一般客戶的機械設備訂單一年就幾十台，頂多幾百台，蘋果供應鏈的訂單一次就幾千台。訂單到交貨的時間從三個月縮短到一個月，只剩三分之一時間，在以前的經驗來看，鑄造、熱處理、加工等程序就需要一個月，很難想像可以在一個月完成生產交貨。如果生產線的彈性不夠，生產速度不夠快、良率不夠高、價格不夠低，就很難達成客戶的需求。

為了完成訂單，機械廠要調動全公司的資源進行客製化設計、備貨、組裝然後出貨，直接跳過機械設備在製程中需要不斷檢測，重重把關的程序，無論是設計能力、供應鏈強度、生產技術、現金流都要一等的公司才敢接受這樣的挑戰，不然蘋果訂單也可能成為造成公司重大損失的毒蘋果。

但是為了一張訂單投入大筆資源，完成客戶使命後，公司的營運是不是就一帆風順呢？答案是否定的，蘋果每一代的手機都會運用新設計、新材料，並搭配新的加工方式，相對應的加工設備也需要變更，為了創造3C產品嶄新的設計，加工廠幾千台設備直接重新採購漸漸成為常態，可以跟上節奏的公司，配合這樣的破壞式創新是營運成長的大好機會，但跟不上的公司馬上就會面臨壓力，甚至退出市場。



在幾年前，一樣屬於傳統產業的成衣廠也發生類似的故事，成衣廠ZARA運用全球供應鏈彈性製造、快速生產的方式，把成衣變成拋棄式的消耗品，造成整個市場的破壞式創新。現在蘋果也讓機械設備的生命週期快速減少，也逐漸變成一種消耗品，「速度」突然成為機械產業競爭優勝劣敗的關鍵因素。

貼近消費者需求， 只製造消費者要的產品和數量

傳統的思維允許生產線有一定比例的不良率，假設一條生產線的不良率是5%，公司只要生產105%的數量，再用品管挑掉不良的5%，大批量生產一堆商品後，再投入巨量的行銷預算將商品銷售到市場，但這樣的模式將使成本大幅提高。

以下幾個觀點說明：

- 1.5%的不良率只是一個平均值的數字，只要有不良率存在就表示這個系統存在尚未解決的問題，問題可能包含：設計、生產技術、供應鏈管理、人力資源管理，在這些問題尚未完全釐清的時候生產線就像是航行在大海而沒有GPS的船隻，靠著船長的直覺航向目標，雖然總是能達成目標，但企業卻陷於風險之中。
- 2.先不論全面品檢造成的時間和成本的浪費，品檢只能在某一個信賴區間將不良品流出降低到一定的水準，這個假設的前提還要品檢部門有足夠的能力設計完善的品檢方式，測量到對品質有顯著性影響的指標，克服人為的疏失。對機械產業來說，很多指標無法100%預測，比如熱處理的效果、精度壽命、

磨耗，想靠產品檢驗達到不流出不良的產品是很不簡單的，所以後勤支援的成本很容易侵蝕到原本銷售設備的利潤，唯一的改方法只能確保生產產出的一致性，再針對這些無法避免但是穩定發生的現象進行改善措施。

- 3.貼近市場是很多成功的行銷個案的共通點，一般生產民生用品的公司可以藉由觀察各地的消費者行為、問卷、大數據等分析工具，嘗試理解消費者偏好以貼近市場；但製造產線該怎麼協助行銷人員用生產技術貼近市場呢？最好的方法就是降低生產的時間，國瑞汽車的總經理李朝森用賽馬博弈比喻，一場賽馬分為好幾輪，越後面下注賠率越低，因為越後面下注越容易預測結果，生產線亦然，如果從投產到產出的時間越短，我們就可以越貼近消費者的需求，一方面節省行銷費用，一方面也更容易掌握消費者的需求，只製造消費者要的產品和數量。

TPS是豐田取得世界第一汽車廠地位的關鍵因素之一

豐田生產方式(Toyota Production System，縮寫為TPS)，包含管理理論和現地現物的生產實務，並橫展到供應鏈及客戶關係的管理。





特別企劃

豐田汽車相較歐美車廠，屬於市場後進者。基於推動TPS的決心，1937年成立豐田汽車工業公司至2008年第一季，總共72年的時間，日本豐田汽車(Toyota)以241萬輛的產量，打敗美國通用汽車(General Motors)的225萬輛，正式成為世界第一的車廠。這不僅是TPS努力多年的成果展現，也標示著世界汽車業龍頭正式從美國轉換到日本的新里程碑；而這一年，距離讓美國汽車產業成為全球霸主的福特T型車(Model T Ford)問世，剛好滿100年。

早期的豐田與我國機械產業皆面臨相同的問題，缺乏資源、國內市場小、產品差異化程度不高，卻又面對與國際大廠競爭的環境，無論是土地、人力、匯率皆日趨嚴峻，日本與我國情況相近，但日本擁有1億2千多萬人口，去年(2016年)日本的內銷依然成長，反觀台灣僅有2,300萬人口，很難形成一個母體市場，機械產業的內銷比例逐年下滑，無論什麼規模的



福特T型車(世界上第一個以輸送帶大量生產的車子，以優異的品質、低廉的價格，改變當時人們的交通方式)。

企業，都必須進入世界盃的賽場，由於台日的文化隔閡小，彼此容易互相理解，豐田運用TPS進行全球化競爭的成功經驗，很值得借鏡、學習。

導入TPS機械廠—生產效率平均增26%，庫存降低18%

國瑞汽車是豐田汽車在台灣唯一的生產公司，Toyota汽車不僅長期位居台灣車市的銷售榜首，市占超過30%，且國瑞汽車為現階段我國最大外銷車廠。在Toyota旗下房車於中東地區的熱賣帶動下，每年外銷規模達7~10萬輛，占我國整體外銷高達96%，不僅僅在台灣，以豐田集團全球製造廠來說，國瑞的生產技術也是全球頂尖的資優生，不僅僅傳承豐田的TPS，也將TPS融入台灣的文化及民情，淬鍊出台灣生產的國際競爭力。

為裨利這股競爭力，由國瑞汽車橫展至產業，經濟部工業局自民國102年透過財團法人精密機械研究發展中心的TPS推廣平台將國瑞汽車的能量導入機械業，至106年共4年期間，輔導22家業者(慶鴻、台勵福、引興、上銀、麗馳、發得、東培、北鉅、哈伯、永進、歐權、台灣鑽石、佰龍、陸聯、吉輔、德大、德川、緯凡、天崗、華琪、高明、圓達)。

經過一年的輔導後，整體而言，各公司依生產方式不同，平均提升26%的生產效率，降低18%的庫存，並由生產線培養數個管理人才，面對漸趨激烈的市場，奠定了更穩健的基礎，未來將會有越來越多推動TPS的成功個案與國際頂尖的企業一起角逐國際市場。