

# AMADA的TPS考察

文●劉仁傑老師

這兩年，在M-Team的帶動之下，TPS已經成為工具機產業人士的熱門話題。上一期本欄提及，最近我個人實地參觀過的Mazak、Okuma、AMADA、OKK、Sodick、Waida、高松機械等7家極具代表的工具機企業，從規模與產品特質考量，OKK的TPS推動對台灣工具機企業的參考意義最大。

但是，如果用推動TPS徹底程度的觀點，則非AMADA莫屬。2002年我曾訪問位於神奈川縣伊勢原市的總公司與附設展示場，此次目的在於考察TPS，直接訪問知名全球的富士宮事業所。本文首先扼要介紹AMADA的新近變革，接著將焦點放在富士宮事業所，帶領讀者深入被譽為TPS典範的生產模式與IT應用。

## 全球鈹金設備領導廠商

AMADA與瑞士的AGIE並列為全球兩大鈹金加工製造設備領導廠商。AMADA的主要的產品為折床、剪床、沖孔機、雷射切割機、小型泛用加工機、自動化加工系統、自動倉庫、各式模具及鈹金加工製造軟體等。目前擁有從業員1,683名，若包括關係企業則有5,628人。此次往訪的富士宮事業所，擁有職工876人，含研發中心開發人員約200名。

AMADA在銷售方面採用獨特的「直銷方式」，也就是直銷人員結合加工顧問及服務人員，直接精確地掌握客戶的需求，提供銷售服務。為配合此種直銷方式，AMADA於總公司所在地設置了展示場AMTP（AMADA Machine Tool Plaza），展示所有的產品，藉由加工顧問的現場操作解說，為客戶提供最直接的加工Know-How傳授，並將最新加工技術及加工資料提供給客戶。

AMTP展示場不但提供顧客的需求情報，還可將此資訊提供給技術部門，以開發更高附加價值的新產品，是一個創造雙向溝通功能的場所。不僅在日本國內，AMTP展示場的理念也同樣被應用在AMADA的海外據點。AMADA的經營理念是以全世界的觀點出發，在最接近市場的地方開發當地最適合的新產品，並持續蓄積Know-How技術，專注於新

附加價值產品的創新與開發。

## 兼具產品創新與製程創新

因應亞洲經濟圈急速竄升和歐盟經濟體制變化，富士宮事業所新設創新中心，瞄準中長期的戰略位置。富士宮事業所首先於2005年12月確立了NC轉盤沖床的增產體制，2007年5月在富士宮事業所完成的開發中心與雷射機專用廠，兼具產品創新與製程創新的投資，受到國內外業界的注目。

開發中心強調以提前參與（Front Loading）的方式來開發新產品。在初始的企畫及構想階段，就集結了顧客及協力廠商，利用CAD、CAM來做出虛擬產品，這樣的協同運作是提前參與的最大特徵。AMADA的經驗顯示，初期討論時間雖然會延長，但是卻不會發生逆流作業的情況。在同一段時間內把大家的問題一起解決，大幅縮短開發時間，從過去的2年降為10個月。

AMADA從計劃生產出發，逐次與業務搭配完成。首先，利用生產座席表和業務單位確定未來6個月的生產計劃，業務單位根據這些計畫銷售。這是一種從預測逐漸轉到正式訂單的生產方式。「生產座席表」源自讓機艙滿座的高產能概念，製造單位根據生產座席表展開為組立日程表。在伊勢原總公司的經營統合部和富士宮事業所，透過AM-HIT's的生產座席表來進行產銷會議。正常交期是30天，基本上，上線組裝前一個月都可以根據客戶需要追加選項功能。

生產現場變革方面，以轉塔（Turret）加工暨組立流程，以及採區攤位作業方式的整機組裝最具代表。

## 轉塔加工與「用餐式組裝」

轉塔的粗加工委外生產，加工暨組立流程從精加工開始。精加工的程序和使用轉塔的程序一樣，先加工定位孔，再用定位孔當做定位夾持，再加工沖模孔，能夠確保所有的幾何精度符合機構要求。轉塔精加工後，須經人工去毛邊。轉塔是用鑄件的材質，安裝沖模的孔因為要耐磨，10年前自行開發沖模孔雷射熱處理機。轉塔放置工作台上，利用機械人將雷射依

序對沖模孔進行熱處理。

轉塔組裝採用「用餐式生產」，共有6個位置，工具就像刀叉，而零件像食物。生產區組立人員的正前方，是可以調整高度和旋轉的工作台。右側有大型零件的儲位，前方有一台可以左右上下移動的有軌車，擔任大型零件的搬運。左邊有物料架。正後方是工具架，工具架的旁邊有小型零件料架，讓操作者方便拿取零件和工具。工具架的旁邊，有LCD，以3D的方式顯示轉塔的組裝方式和程序，讓每位組立人員根據SOP作業。轉塔1組2件構成（上下各一），在轉塔的完成區有9組約2天存貨。轉塔從流水式組裝方式，改用餐組裝方式，每套轉塔僅約8小時即可組裝完成。

### 整機組裝的攤位作業方式

AMADA推動「攤位作業方式」，並充分活用工具台車與零件配送台車，企圖達到縮短交期與提升產效的目標。雷射工廠的空間基本上分為五列，中間三列用於雷射機組裝作業，西側列做為試作、實驗用途，東側列則是為塗裝、搬出、物流所使用。整合中間三列而劃分成70個，長10米寬8米的長方形攤位，各放置兩天份的零組件。作業由包括2-4名電裝專長與機械專長的員工，巡迴攤位逐次完成。70個攤位每月各兩轉，月產能可高達140台。

這樣的攤位被定位成『工廠內的工廠』（迷你工廠），所有的組裝需要的工具都放置在作業者附近的『工具台車』上。而組裝必要的零組件則以成套的形式，每兩天分別放置在『零件配送台車』，再以牽引車連結送達各個攤位。因此，作業者完全無須離開攤位，可專注於組裝工作之完成。估計攤位作業方式提升產效50%，縮短交期40%。

### IT應用新境界：vPost系統

2006年11月導入的vPost系統，實施十分徹底的數位化生產管理。每個攤位前面都有一個數位佈告欄，作業者的生產作業內容都能在這個『vPost系統』裡做紀錄及確認之外，作業的進度狀況，則可以使用電子進度板或格位影像作即時的確認。換句話說，vPost透過無線技術，可以自動收集何人、何時開始或完成何事。

vPost下方貼有這台機器的組裝日程表，後面放置工序卡，前面最上方有料架回收看板。前方可以放置組立程序卡、員工卡、料架回收看板的插格，當以上卡片放在插格時vPost會自動顯示工作開始的時間或結束的時間。料架回收看板放上去以後則有LED燈亮，提示可以回收空料架。

另外，vPost上有一個紅色按鈕，若現在工作者有問題時可以按下此鍵，系統會自動通知前一作業的人員來處理異常。從vPost上的組立日程表，可以發現調整的工時約佔50%，目前被作為需進一步改進之依據。組裝日程表有預測進度和實際進度，實際進度是由vPost自動收集來的，不需要人工輸入。



劉仁傑老師

現任東海大學工業工程與經營資訊系教授，  
曾任日本大阪市立大學商學部客座教授、  
美國賓州大學華頓商學院訪問學者。

研究室：04-23594319 # 130