

工具機精實製造需要的資訊系統

本專欄以促進精實知識的學習與實踐為目的，由東海大學精實系統團隊成員執筆。東海大學精實系統團隊成立於1992年，目前以劉仁傑教授與張書文副教授為中心，成員包括國內外產學界人士，2006年從自行車A-Team研究成果出發，促成工具機M-Team的設立。2012年在東海大學取得40坪空間，結合產業界資金與實物捐助，設立精實系統實驗室。精實系統團隊以邁向全球精實系統研究重鎮自許，試圖透過精實系統實驗室這個教學、研究和產學互動平台，貢獻台灣產業社會。

文 / 巫茂熾



巫 茂 熾
(Mao-Chih Wu)

現任友嘉實業副總經理、東海大學精實系統團隊核心成員。歷任連豐機械設計工程師，友嘉實業研發部課員、課長、經理、協理等職務。FMS主導性新產品、五軸加工技術暨加工機業界科專等專案計劃主持人。近年積極致力於精實製造管理、產品開發管理與電腦系統導入之實踐研究。

「為了短時間讓ERP系統進銷存的運作，投入不少時間和精神。MRP模組則是很古老的結構，對現場的製造資訊完全脫節。這ERP在精實方面完全沒有任何貢獻，完全站在財務面考量較多。需要耗用相當多時間處理確認繁瑣的單據和異常。在這企業中負面的感覺越來越多，也許有任何較好的機會或規劃則會有另外的考量。」以上內容是一位企業高階主管在讀完《工具機產業的精實變革》後給我們的回應。

導入資訊系統是為了改善管理能力、提昇競爭力。然而根據本團隊長期研究的結果顯示，導入後反成為使用者的噩夢、管理者的包袱是非常普遍的現象。那什麼樣的資訊系統才能整合製造資源，提升精實管理的能力？

製造暢流的管理資訊

東海大學劉仁傑教授，對保證製造暢流有精闢的定義。他說：「正確完工日的基礎，來自於正確的開工日。正確開工的基礎來自，(1)物料的先期確認，(2)店面的設立(可視化)」。

以上的談話告訴我們，面對各種內外環境的挑戰，一旦決定開工就要排除萬難，及時有效的供料到產線，讓產出按計畫完工。

組裝型產品製造可概分為三個過程。首先，建立產品用料清單(BOM)。其次，根據BOM展開需求，並執行加工、購買或訂製零組件作業，在裝配需求前達交入庫。最後，按照裝配節拍配套供料到裝配線。製造管理的目的是為後製程提供即時有效的服務，故製造暢流的關鍵在於裝配線有穩定的節拍(Takt time)，能依裝配節拍配套供料，以及落實達交來保證配套的供應鏈。節拍時間、配套率、達交率等資訊，是管控制製造暢流的關鍵要素。

將產品的裝配工作分成複數的工序，每個工序執行的作業不同，但工序的時間趨向一致，並確實執行才能確保裝配有節拍。無論採用機台移動模式或人員移動模式的裝配線，都要根據裝配節拍實態，適時、適量供料到產線的正

確位置。故需檢視產品BOM並採取必要的拆解、重組來吻合裝配工序，以及建立物料的前置時間、價格等供貨資料的作業。以BOM為基礎建構的供應鏈管理資訊，是物料需求(MRP)與採購的根據，節拍配套供料和裝配SOP的源頭。

在模組線(副線)將複數零件裝配成為組件，再根據顧客需要的功能與規格，在產品線將複數的組件與必要零件裝配成產品。物料從供應商、加工線、倉庫移動到模組裝配線與產品裝配線，在這個加值的活動中，物料的移動需要有即時的存貨管理。裝配活動則是料費、工費與製費累加的製造成本。產品在生產製造的過程中，落實物流與金流同步，才能及時掌控存貨與成本資訊，提升產品的競爭力。

先期確認就是在開工前，根據產線(加工、裝配)的工序與節拍時間等資訊。確認存貨、達交率、配套率、交期、料費等物料資訊，做到事先排除不順暢的因素，保證如期交貨的完工日。所以，產線資訊越單純、清晰，代表製造順暢、精實能力強。

原點開始 分享活用

導入資訊系統時要有「前人種樹、後人乘涼」的思維，讓日常作業的資料，可以自動產生執行結果的資訊。

精實製造的關鍵資訊，是從基本資料統計分析得到。管理需要是建立資料的目的，所以資料建立的原點，要能落實每項、每日忠實記錄的細緻度，才能被不斷的重複使用，創造多樣化的資訊。資料建立是為了給後面流程使用，被使用的次數越多，代表資料的價值越高。

研發部門應以產品裝配主線與副線的工序為藍本，建立研發和製造部門可以共用的樹狀結構BOM，則製造部門就可以直接使用，避免拆解、重組的重工與錯誤。且設計變更時，BOM的維護變成單純(簡化與減量)。

物料與供應鏈管理，是因為裝配線需要而存在。為了落實先期確認，資訊系統必須具備以

完工日往前推算，各項物料與製程的管制日期與工作。故物料的基本資料建立，在前置時間(LT，Lead time)方面，應該記錄從採購(或訂購)日到交貨日這段期間的各工序與天數。以鑄造零件需50天為例，LT要分別記錄交貨前50天要下採購單、30天前造砂模、20天前澆鑄、10天前要清砂、0天入庫等資料。有以上完整的基礎資料，透過記得牢、運算快的資訊科技優勢，就可精確的掌握達交率、配套率，提供即時完整的情報給決策者使用。重量計價的零件料費，則要分別記錄每個零件的重量(Kg)，和類別單價(元/Kg)，當單價改變則同類不同重量的零件可自動計價，不需要操作者逐件維護料費。

資料維護的難易度、被重複使用的次數，以及系統操作者對試算軟體的依賴程度，這些指標可以檢視企業的資訊系統，還有多少的改善空間。符合精實管理的資訊科技，能掌握存貨和成本的每日變動，徹底落實物流、金流的資訊流同步與分享。

管理模式決定資訊系統

2013年六月中旬拜訪一家企業，該公司董事長說：「導入ERP快要2年，產值降低60%、成本提高12%、交期增加15%、購料時間延後35%。」進一步指出事務流程和部門互動不佳的問題。他說：「研發單位與製造部門有很多的摩擦；公司的運作管理不順，作業程序沒有提升管理效率，反而增加作業時間。」我們認為這是直接導入資訊系統，非常糟糕的案例！

豐田模式(Toyota way)書中提到，資訊技術對豐田公司當然很重要，但是豐田視其為一項工具，就像任何其他工具一樣，資訊技術的存在與使用是為了支援人員與流程。

導入電腦系統可以直接突顯問題，是改善流程的工具，以支援人為判斷為目標，提升解決問題能力。有軟體功能不等於有資訊系統，企業導入資訊系統時，應該先用精實流程建立機制，再選擇適用的資訊系統。