



掌握節拍配套供料 高明建立單件流示範線

文／東海大學精實系統團隊、臺灣機械工業同業公會 會務開發組

高明精機創業初期以製造懸臂鑽床起家，逐漸以一條龍完整的垂直整合模式自行研發、專精生產與銷售，轉型成為台灣龍門加工中心機的鼻祖。面對產業不斷變遷，製程技術逐漸受到企業重視，因緣際會下，張仕育總經理參訪台中精機，發覺精實變革可為現場帶來顯著的成效，3年前參加工業局輔助的國瑞精實專案，展開對TPS(Toyota Production System)改善的啟蒙旅程。

隨後，藉由台灣引興的輔導，推行期間不僅使前後製程連結性提升，生產更加順暢，產品也能夠有計畫的按照排程產出，大幅縮短L/T。儘管高明已達成起初所設定之目標，仍持續透過不斷創新與精益求精的精實生產，讓高明精機始終保持最佳的競爭力，站穩龍門加工機的利基市場。

推動TPS初期，高明現場深受「停工待料」、「月初沒工作，月底常加班」的窘境，對客戶交期遲遲無法掌握，當客戶僅需一台的訂單，現場卻停放了四台，除了造成現場空間限縮以外，也引發庫存負荷量過高的問題。然而，高明對於精實變革的概念，卻存在錯誤的認知，例如：追求零庫存，因此倉庫必須要完全清除原物料等觀念。直到接受台灣引

興顧問的輔導，才發覺這是一個錯誤的迷思，應從產線上的大問題進行改革，掌握「80與20原則」，找出主要的問題進行改善，將成效最大化。經過觀念導正後，高明發現長久以來習慣大批量的生產，造成許多半成品及等待的浪費，是公司遲遲無法前進的絆腳石。因此，高明開始訂定節拍化生產，掌握節拍配套供料，建立單件流示範線。



圖1 高明現場輔導示意圖



從懸臂示範線衍生龍門單件流

高明首先選擇機型較小且產量穩定的懸臂鑽床裝配線開始進行調整，起初裝配線採大批量生產方式，再加上各工站工時不同，造成半成品堆積。此外，平時由裝配人員通知倉庫需補料，倉庫人員才急忙將物料送至現場，不僅造成裝配人員停工待料，也讓倉庫人員時常忙得不可開交。透過作業動作分析與ECRS(Elimination、Combination、Rearrangement、Simplification)刪除與合併作業內容，重新變更與簡化作業流程的改善方法，設定各個工站的標準時間，並將其平準化，使得倉庫能配套供料給每一個工站。最後將懸臂裝配示範線節拍化生產，以四小時拉動設計，

使倉庫人員每日能在固定時間送料，進而改善裝配人員的等待時間，減少許多不必要的走動及半成品堆積等浪費，也能確保現場開工保證完工，效率大幅提升。

龍門加工機為大型且裝配作業複雜的機型，過去採大批量的生產方式，倘若遇到趕單狀況，裝配人員需辛苦熬夜趕工。雖然最終完成客戶要求數量，卻因為受限裝箱區場地不足，無法一次吸收所有成品，造成裝配線充斥著等待包裝的成品，進而導致產品遲遲無法出貨，嚴重影響交期。面對上述困境，高明意識到前後製程連結的重要性，為了改善大批量生產造成的浪費，依照示範線所提出的做法，高明將龍門加工機改採單件流的生產方式，不僅提升生產效率，也降低裝箱區的負擔壓力。雖然因龍門製程複雜性高，目前尚未達成節拍產出，但高明仍選擇透過持續不斷的努力，創造更高效率的龍門產線。



板金物料改善前

解顧客的痛 從根源解決

過往製程若發生裝配不順，如：組裝異常、圖面設計問題、遺漏設計等，高明並不會留下任何紀錄或標示，造成同樣的問題一再發



圖2 改善後龍門一條流



TPS 成果專題

生，花費高昂的代價處理浪費。在推行TPS後，為了消除不必要的浪費，將所有資訊透明化，並在廠內各工站旁都設有放置製令單、領料單及記錄異常單的資訊架。人員會在固定時間回收紀錄，將資料登入系統，藉此確認系統計算是否正確，並利用影片來檢視作業內容，運用動作分析，快速調查異常狀況，從源頭來解決，整理出一套標準的作業流程。

「原先以為售服就像救火一樣，趕緊把火撲滅就行，但後來發現問題根本沒解決，之後還是會一直發生問題」回憶起當時的困境，仍歷歷在目。如今，當售出的商品發現異常，以及客戶端提出的問題，高明會登記在異常回饋單。為了避免同樣的問題不再發生，跨部門小組協同現場研擬一套處理對策，假如問題源自於人為作業，就要回歸到現場對人員進行再教育及作業分析；若問題與零件原物料相關，即可交由品保部門來處理；若為圖面設計異常，必須要求設計部門加以改良。各種問題交由特定的人員來解



圖3 現場改善會議討論

決，並且針對問題重新對作業進行改善，以杜絕問題再發的精神，將現場問題有效排除，預防異常狀況再次發生。

持續改善 實踐零庫存理念

近年來高明創建一個屬於自己的GM研發大部屋，從設計到加工部門做好排程規劃，到終端的試產，讓各部門能有更充裕的時間做事前準備，也讓同仁從原本只考慮到自己部門內的問題，透過大部屋每週的集合會議，讓各部門能夠互相交流。大部屋張貼從設計、採購到最後的加工，列出所有部門的

進度資訊，避免資訊不透明產生的異常發生，彼此相互激勵督促，也藉此讓同仁理解推動TPS的目的。

為因應高明精機邁向精實生產的轉型之路，張仕育總經理要求各部門幹部將TPS精神與改善方式，由上至下深入至廠內每位同仁，彼此共同成長。放眼未來，為了能落實精實即時化與自働化兩大支柱，高明強化異常問題的剖析能力，並且有效拉動自身機械加工廠的加工能力，強化供應體系的配套能力，致力達到「零庫存」的精神理念。高明相信，徹底落實TPS的理念，才能昂首邁進向下一波製造轉型。