

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

變壓器訂單式作業績效提高之研究

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 89 - 2626 - E - 164 - 001 -

執行期間：89 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日

計畫主持人：張清波

修平技術學院工業管理系副教授

共同主持人：蔣台程

東南技術學院工業工程與管理系副教授

林美鍊

台北科技大學工業工程系資深講師

計畫參與人員：韓宗甫

東南技術學院工業工程與管理系講師

邱德潤

台北科技大學生產管理系統工程碩士生

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：修平技術學院 工業管理系

中華民國九十年九月二十八日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

變壓器訂單式作業績效提高之研究

計畫編號：NSC 89 - 2626 - E - 164 - 001 -

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：張清波 修平技術學院工業管理系副教授

共同主持人：蔣台程 東南技術學院工業工程與管理系副教授

林美鍊 台北科技大學工業工程系資深講師

計畫參與人員：韓宗甫 東南技術學院工業工程與管理系講師

邱德潤 台北科技大學生產管理系統工程碩士生

一、中文摘要

製造業如何提高作業績效，攸關生產力之提升，過去生產事業經常發生物料採購 Lead Time 或工程 Set up Time 過長，製程不順暢或 Delay 或 Idle Time，在世界經濟低靡的現階段時刻，如何減少工時的浪費，以提高作業績效，提昇生產力實刻不容緩的課題。

關鍵詞：作業績效

二、英文摘要

It is important, how to increase the operation performance in industry. In past, the facts longer Lead time or Set up time, Flow process Delay or Idle time always happened.

The study takes Transformer Job production as a case to apply Material flow, Manufacturing engineering, Human resource, work study, Information feedback to decrease operation time, pointing out reasonable production system, then establish Job production model, also offer most industries for reference.

Keywords: Operation Performance

三、計畫緣由與目的

製造業經常發生浪費工時，製程不順的事情，現階段在世界經濟景氣低靡，市場劇烈變動風險下，如何減少無效

浪費，提高作業績效是刻不容緩的課題，故企業必須有所因應，以提昇競爭力。

本計畫著重於同步工程之應用，規劃出相關系統合理化，期望提昇整體作業績效，希望變壓器訂單式生產工廠有一良好運作模式外，並可提供其他製造業生產合理化之參考。

過去探討生產合理化著重在個別生產系統之改善，甚少人應用本研究同步工程方法自源頭管理，尋求減少源頭之浪費，並正確掌握各項生產資訊，快速回應，提昇作業績效，藉此促進生產力，故本研究十分重要。

本研究計劃，由來自三所大專院校的專家所組成團隊，各依專長協同本計畫研發新的管理科技。本研究計畫所要評估發展的系統分為三方面，以下將作說明：

1. 物流管理系統方面：

本研究採用計量方法探討物料需求計畫，以變壓器訂單式生產為例，評估及發展出其所需 BOM，經濟訂購批量及訂購時程之管制，使物流供應之 Lead Time 最低，庫存最少，以提昇作業績效。

2. 合理化製程管理方面：

本計畫的基礎是訂單式生產合理化之製造工程。透過製造途程之分析最佳作業方法及人力資源管理之評估，再進行工作研究從程序分析、動作分析，作業簡化制定其標準作業程序、及品質管理標準、人力需求等，以減少不必要的操作及徹底控制不良品及人力之浪費發生，為最佳化之製造管理。

3. 系統分析管理方面：

本計畫的另一基礎是系統流程資訊化，從 BOM 分析、採購作業及時程控制、庫存政策合理化，作業標準、人力需求，作業分派回饋系統....等建立一套完整資訊化系統，提供變壓器訂單式生產管理之應用。

本研究之目的如下：

1. 分析、改善設計作業、流程
2. 分析、改善採購作業、流程
3. 分析、改善製造作業、流程
4. 整合上述三流程
5. 建構資訊化之快速回饋系統

四、變壓器設計作業改善分析

(以 DVT 樣品試作為例)

此作業流程由行銷建 S/O 開始，經由資訊電腦作業，工技三室製作草稿，接著資料中心作編料號和 BOM，然後生產部門開 W/O，再經由採購課材料詢價、採購、物控，再由倉庫存貨管理，接著由生管開領單，由倉庫發料，工三室作變壓器樣品製作，由品管作品檢，由倉庫來作存貨管理，最後工技三室審結完工。

設計流程原有 14 個作業點，經應用同步工程之想法，將原有 14 個作業點簡化為 9 個作業，即有行銷作樣品需求，經工技三室製作草稿圖，並經由二部部門同步作業，即資料中心編半成品料號，採購作購料採買，之後便由倉庫發料，再經工技三室樣品製作，經由品管作品檢後，交倉庫作存貨管理，最後由工技三室審結完工。

且參與單位減化，原來由 8 個部門參與即行銷、資訊、工技三室、資料中心、生管、採購、倉庫、工管等。

變壓器設計作業及樣品試作流程 (DVT) 改善後，僅 6 個部門參與，減少了資訊，及生管部門參與期間，步驟之減化，當可大大提昇行政效率也。

五、變壓器訂單採購作業改善分析

(以 XEC-89046 為例)

由行銷建 S/O 開始經由資訊電腦作業，列出訂單之 BOM，進行採購分析針對 BOM 計算 EOQ(經濟訂購量)及前置時間；安全存量。

以 XEC-89046 為例

$$EOQ = (2 * CO * D / CH)$$

$$= (2 * 4200 * 201600 / 4098) = 642 \text{ 個}$$

何時進行採購，何時計劃進廠，對生產十分地重要，若物料計劃與採購事項之進行時期過早，則增加物料之庫存量，將會造成大量資金積壓之損失，反之，若是物料計劃與採購事項之進行時期過遲，就會造成存量不足，生產線常待料停工，會影響產銷的順暢且也會造成公司的損失。從採購到將成品完成，中間必須經過一段很長的前置時間(Lead Time)，前置時間的長短由物料性質、市場情況、物料來源等等因素，來計算前置時間及安全存量。

六、變壓器製造作業改善分析

變壓器製造流程圖分析：

製造流程是繞線 S1 到二次外包(一)，接著繞線 S2，經二次外包(二)，接繞線 S3，再到二次外包(三)，接著由另一條生產線-繞線 P1，之中有保險絲加工、一次測端子台打 PIN、二次測端子台打 PIN 會合，之後作配保險絲與繞線軸組合及端子台組合、接由扭線，作焊錫，再作鐵芯作業，然後作第一階段的測試檢驗、緊接作第二次的測試檢驗，然後捺印說明，以操作為主同時作外觀尺寸量測的檢驗，之後包裝，作最後 QA 出貨檢驗，而後成品入庫。

對策後變壓器製造流程改善：經由 B.P.Win 之解析製造流程，發現前端工程之繞線工程，花費大量人力及手繞，如改使用一部彈性式繞線機，即可將不同線徑，架於自助繞線機上。並經由電腦之指令，可依不同線徑、不同繞線方式，分別自動繞線，如此一來，即可將前工程以半自動化生產，結合電腦資訊平台之限徑，即可隨時操控生產狀況。

七、資訊回饋改善分析

原有資訊系統分析：在對策前因原有的資訊系統皆是分別獨立作業，各個製造流程並沒有相互關聯，不能一起連線作業，因此需要把設計作業、採購作業、製造作業做一完整地改善。

改善後建構資訊化快速回饋系統：結

合上述設計作業、採購作業、製造作業之改善，除了同步展開，而且經由各個資訊作業系統，可予以整合在一個資訊平台上，使任一作業相互連線支援，同步展開，譬如，訂單進來之後，及自動經由 EOQ 自動計算，實際連線到供應廠商作最經濟之採購，等等。

在快速回應系統方面，首先應先建立資訊平台，然後將研究系統 PDA、CAD/CAM 納入平台，將採購系統 MRP、MRPII 等系統均納入平台，再將生產資訊系統、彈性式自動化生產系統等等均納入平台之中，如此一來，任何資訊進入，即可作立即之反應，諸如採購、設計、製造等等均可同步展開。

八、結果與討論

本研究達成下列結果：

1. 建構合理化之物流管理系統

建構其經濟訂購之機制，在以後，如果數量為 12000 個，雖採購原料原則上採購 12000 個，但實際採購經濟訂購量則為 5000 個，是故可做分批採購進廠，以節省原料訂購成本及庫存成本，如此一來，將使成本降低，資金之運用將更為充裕，其物流管理更為合理順暢。

其次，就其物流管理而言，公司建構自動化倉儲系統，備料取料快速，且帳目清楚，此為其優點，配合訂單式生產系統，建一套 JIT 系統，讓必要的，在必要的時間，送到必要的人來做，如此一來，則物流管理系統必益臻完美。

2. 建構最佳化之製程管理系統，為變壓器製造之最佳化生產管理作業。

因前所應用的生產作業採人工作業與機械作業，其中捲線作業可改為，只將規格，線材預先規劃好，以半自動捲線機來從事繞線工作。其次如配線、壓端子，外包如鐵芯，亦可以簡易式之機械手臂來取代之，如此一條生產線之效率可提升 200% 之生產效率，為變壓器製造之最佳化生產管理作業。

3. 建構資訊化生產及回饋整合系統

如前資訊平台圖所述，資訊系統從供應商供料系統 MRP、MRP 系統，與顧客之需求 (V.O.C) 起至產品研發，機制轉換

QRP, PDA 系統，以及產品設計 CAD/CAM 系統，到生產輸入，輸出，生產半自動化機械之電腦結合連線到出貨顧客滿意，CRM 系統，均需架構在資訊平台連線，隨時掌控物流、金流等即時狀況，做快速反應之機動管理，以提昇全公司全員管理之績效，建構資訊化之快速回饋系統，達成顧客滿意之訂單式作業績效。

綜合結論：

本研究建構核心流程之合理化、自動化、最佳化管理系統，持續不斷改進，透過團隊學習、創意，發展成為變壓器之國際標竿生產工廠，在優勢競爭下領先群倫，創造公司最佳利潤。

九、計劃成果自評

本計劃著重於同步工程之應用，規劃出相關合理化生產系統，提昇整體作業績效，期望變壓器訂單式生產業能真正務實運用。執行本計劃，得到下列具體成果：

1. 建構合理化之物流管理系統，並確認為變壓器訂單式生產管理所必須實務。
2. 建構最佳化之製程管理系統，為變壓器專業製造之最佳化生產管理實務作業。
3. 建構資訊化之生產及回饋整合系統，提供變壓器訂單式生產作業實務運用。

十、參考文獻

1. 林明德，「從供應鏈管理看製造業快速回應策略解決方案」
<http://139.175.250.6/case/qrpaper2.htm>
2. 林燦堂，「從國外案例看我國製造業快速回應計劃(他山之石)」
<http://139.175.250.6/case/qrpaper3.htm>
3. 洪銘建，「零售業資訊流整合應用之研究」，國立彰化師範大學商業教育系碩士論文，1997。
4. 張清波，「生產合理化委託案，結案報告」，經濟部工業局中小企業處，1994~1999。
5. 蔡紹達，「整合供給與需求的供應鏈配銷系統」，國立清華大學工業工程與工業管理學系碩士論文，

1999。

6. 賴士葆，生產作業管理-理論與實務-(2th)，華泰書局，台北，1995。
7. Adrian Beesly, "Time Compression in the Supply Chain" Industrial Management & Data System, Vol.12,1996.
8. Jask Chen, "Achieving Maximum Supply Chain Efficiency" ,IIE Solution, pp.30~35,June 1997.
9. Stevenson Willian J., 傅和彥譯,Product/Operations Management-生產管理(6th)，前程企業管理有限公司，台北，1999。