

產銷整合之協同預測因子分析 - 以工具機業為例

學生：吳佩勳

指導教授：蔡禎騰 教授
林水順 教授

東海大學工業工程與經營資訊研究所

摘要

工具機業在劇烈變化的競爭環境下，企業的快速回應與存貨壓力面臨很大的挑戰。而導入協同規劃預測與補貨策略模式將有效提升企業間供應鏈體系資訊傳遞的即時性與協調性，提高預測準確度，降低存貨成本，並加強企業內部與外部夥伴間資訊雙向即時整合，提高供應鏈流程掌握及企業應變能力。

以往業者進行產銷預測時，僅考慮公司內部相關影響因子，而忽略外部合作廠商所造成的影響，且工具機業其上游關鍵零組件前置期長、獨占性強，往往造成需求預測落差，產生庫存過剩或不足的壓力，甚至無法即時滿足顧客需求。因此，本研究探討協同預測作業、工具機產業特性與供應鏈管理相關理論，歸納出影響工具機業產銷協同預測六項主因子與十四項次因子，並結合層級程序分析法，探討因子間相對重要性。結果顯示前三名為市場動態的「市場景氣指標」，產能的「前置時間」，成本的「產品成本」。

此外，本研究發展一套工具機業進行協同預測的作業流程架構，並以此架構深入訪談工具機業者，推論協同預測模式可用於工具機業，但合作夥伴間信賴程度需要加強，以提高成功合作的可能性。而本研究發展的協同預測作業流程適合該產業，可供工具機業者導入時參考。

關鍵字：協同預測、工具機業、供應鏈管理

An Analysis of Collaborative Forecasting Factors for the Machine Tools Industry

Student: Pei-Hsun Wu

Advisor: Prof. Jen-Teng Tsai
Prof. Shui-Shun Lin

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

ABSTRACT

In the drastically changing and competitive environment, the machine tools industry is required to respond to the market demands rapidly. To accomplish that, the collaborative market forecasting capability is critical in the cooperation of manufactures, marketers and component providers. A good collaborative market forecasting capability will reduce the inventory, shorten the production lead time and enhance the cooperation of the participating partners.

Spotlight on the machine tools industry, the key components are typically expensive and with long order lead time. Moreover, the orders from the customers are with short delivery time requirements. Thus, the manufacturer is forced to put large quantities of inventory at hand, which could be costly and inefficient. It's crucial to have a reliable market volume forecasting system for the manufacturer taking into account the marketer and component provider's input. As a result, this paper investigate researches related to collaborative market forecasting, characteristics of machine tools industry and supply chain management topics, then develops six main forecasting factors and 14 sub-factors that affect the market forecasting in machine tools industry. As to the importance of each factor, we apply the Analytical Hierarchical Process method to rank the importance of these factors.

In addition, this paper develops a process structure of collaborative market forecasting for machine tools industry, and verify this process structure by interviewing enterprises in machine tools industry. To be brief, the process structure of collaborative market forecasting developed in this paper is suitable for machine tools industry, and could be a reference for further researches.

Keywords : Collaborative Forecasting, Machine Tools Industry, Supply Chain Management

致 謝

時光飛逝，在東海六年的求學生涯暫時告一段落。在東海的日子裡有歡笑，有淚水，但都是我最美好的回憶。

本論文承蒙指導老師蔡禎騰博士及林水順博士細心指導，與研究室老師彭泉博士及邱文志博士平日教誨，並感謝莊文傑博士、鄭純媛博士於口試時提供許多寶貴意見，使本論文更為完善。

這兩年來我成長許多，感謝王偉華主任的鼓勵與教誨，系辦漂亮的素卿、宏華、玟媛，一起努力的戰友榮華、玉玲、曉玲、晏妃、岳庭、秀安、玉琦、祐昇等，學弟妹仲傑、雅婷、銘強、政欣等，族繁不及備載。在這段期間，有你們的陪伴，生活更顯充實，知識更顯豐富，期望未來能繼續一同成長。

特別感謝爸媽、大哥、二哥及俊帆在這段求學生涯給予的支持與鼓勵，讓我可以無後顧之憂，順利完成學業，僅以這份研究獻給親愛的你們，謝謝！

吳佩勳 謹誌於

東海大學工業工程與經營資訊研究所

中華民國九十三年六月

目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
致 謝.....	iii
目 錄.....	iv
表目錄.....	vii
圖目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究方法與步驟.....	3
1.4 論文架構.....	4
第二章 文獻探討	6
2.1 工具機產業.....	6
2.1.1 工具機之定義.....	6
2.1.2 工具機產業重要性.....	7
2.1.3 工具機業產銷概況.....	8
2.2 協同規劃預測與補貨策略(CPFR).....	10
2.3 協同規劃預測與補貨策略相關理論	13
2.3.1 供應鏈管理(SCM)	13
2.3.2 供應商管理存貨(VMI).....	15
2.3.3 商業快速回應(QR/ECR)	17
2.4 層級程序分析法(AHP).....	19
2.4.1 層級程序分析法基本假設.....	20
2.4.2 層級程序分析法評估尺度.....	21

2.4.3 層級程序分析法進行步驟與處理流程	22
第三章 建立產銷協同預測因子	25
3.1 工具機簡介.....	26
3.1.1 工具機產業特性.....	26
3.1.2 工具機業產銷及預測現況.....	27
3.2 協同預測影響因子.....	28
3.3 CPFR 發展過程與相關理論.....	32
3.3.1 供應鏈管理(SCM)之預測因子	33
3.3.2 供應商管理存貨(VMI)之預測因子	36
3.3.3 商業快速回應(QR/ECR)之預測因子	38
3.4 產銷協同預測因子架構	39
3.4.1 歷史銷售資料因子.....	40
3.4.2 產能因子.....	41
3.4.3 存貨因子.....	41
3.4.4 成本因子.....	42
3.4.5 行銷策略因子.....	43
3.4.6 市場動態因子.....	44
3.5 產銷協同預測因子相對權重	44
3.5.1 建立成對比較矩陣.....	45
3.5.2 產銷協同預測因子間相對權重評估結果	48
第四章 協同預測作業流程架構	52
4.1 CPFR 導入步驟.....	53
4.2 協同規劃階段.....	54
4.2.1 步驟一：建立協同關係.....	54
4.2.2 步驟二：建立共同營運計劃.....	56
4.3 協同預測階段.....	58
4.3.1 步驟三：建立銷售預測.....	58

4.3.2 步驟四：確認銷售預測異常狀況	60
4.3.3 步驟五：協同解決異常項目.....	62
4.4 深入訪談分析.....	63
4.4.1 訪談重點.....	63
4.4.2 對象介紹.....	65
4.4.3 訪談結果與分析.....	67
第五章 結論與建議	74
5.1 結論.....	74
5.2 未來研究方向.....	74
參考文獻.....	76
附錄.....	79

表目錄

表 2. 1 2001~2003 年全球前十大工具機生產國排名	8
表 2. 2 2001~2003 年全球前十大工具機出口國排名	9
表 2. 3 CPFR 九大步驟.....	12
表 2. 4 SCOR 五個核心管理流程定義	14
表 2. 5 VMI 對供應商與配銷商的優點.....	17
表 2. 6 QR/ECR 主要利益與效益	19
表 2. 7 AHP 評估尺度意義及說明	21
表 2. 8 隨機指標表	23
表 3. 1 CPFR 作業流程資料輸入/輸出一覽表	29
表 3. 2 協同預測模式之銷售因素	31
表 3. 3 供應鏈資訊類別	34
表 3. 4 資訊分享層級表	35
表 3. 5 VMI 資訊分享內容.....	37
表 3. 6 主因子評估指標成對比較矩陣	46
表 3. 7 「產能」評估指標成對比較矩陣	46
表 3. 8 「存貨」評估指標成對比較矩陣	47
表 3. 9 「成本」評估指標成對比較矩陣	47
表 3. 10 「行銷策略」評估指標成對比較矩陣	47
表 3. 11 「市場動態」評估指標成對比較矩陣	48
表 3. 12 產銷協同預測主因子間相對重要度	48
表 3. 13 產銷協同預測因子重要度與排名	49
表 3. 14 產銷協同預測因子累計權重	50
表 4. 1 訪談對象基本資料	66
表 4. 2 銷售預測方法彙總表	67

表 4.3 雙方以協同預測模式合作可行性彙總表	68
表 4.4 實施協同預測作業困難處彙總表	69
表 4.5 協同預測模式是否適用於工具機業彙總表	70
表 4.6 工具機業導入協同預測模式考量因素彙總表	71
表 4.7 供應商與代理商資訊應用能力彙總表	71
表 4.8 與供應商或代理商資料交換情形彙總表	72

圖目錄

圖 1.1 論文架構圖	5
圖 2.1 VMI 作業流程架構圖	16
圖 2.2 應用 AHP 流程圖	24
圖 3.1 工具機業產銷協同預測因子分析流程圖	25
圖 3.2 CPFR 發展過程	33
圖 3.3 產銷協同預測因子架構圖	40
圖 3.4 產銷協同預測因子相對權重探討流程	45
圖 4.1 工具機業協同預測作業流程圖	52
圖 4.2 建立協同關係作業流程圖	55
圖 4.3 建立共同營運計劃作業流程圖	57
圖 4.4 建立銷售預測作業流程圖	59
圖 4.5 確認銷售預測異常狀況作業流程圖	61
圖 4.6 協同解決異常項目作業流程圖	62

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

現在企業所必須面對的產業環境是複雜且具挑戰性的，其主要的特色是以顧客為導向的生產銷售型態。顧客不僅對產品品質的要求提高，甚至還會要求企業能依其需要製造出顧客本身所需要的產品(Richard et al.,1998)。而商場上競爭激烈，產品生命週期日漸縮短，要如何滿足顧客的要求並掌握住產品的市場需求，以降低企業存貨壓力與產銷風險，是現今企業必須面臨的一大挑戰。

預測對於每個企業組織及每一項重大管理決策都同等重要(Schoell et al.,1995) 而需求預測更是企業在經營管理方面的重要工作之一，攸關顧客服務品質、產能表現、存貨水準等與財物及聲譽相關的重要因素。因為產品市場需求的趨勢與變動會對企業在採購作業、存貨管理、生產排程與後勤配送等活動造成關鍵性影響。準確的需求預測，對於企業在掌握市場脈動，降低產銷風險上具有實質的幫助。並能作為企業在降低庫存成本上有力的依據(春日井博，1988)。

舉例來說，由於無法提供準確的需求預測，使得企業為了能夠應付市場上快速變動的需求，勢必要提高存貨水準。但是過多的存貨除了會造成企業營運資金的積壓，甚至會使生產的成本大幅增加，進而造成企業在財務上沉重的壓力，並影響企業整體的營運績效。也就是說，企業對產品的未來市場需求量無法於事先得知，因此對產品未來需求量的預測就成為企業在決定生產數量時的重要依據。而生產數量的決定更會連帶影響到企業存貨的規模。所以產品需求量對企業在存貨方面的規劃也具有連帶的影響。再例如，當廠商依據市場預測來規劃某項產品未來半年的產量之後，卻因為無法即時得知客戶習性及偏好已經改變，導致下半年產品供過於求，甚至造成企業資源浪費的嚴重現象。

製造業是一個國家的經濟命脈，而精密機械乃工業的中心。而工

具機業更是精密機械產業中影響層面最廣的產業，其不僅與工業自動化息息相關，同時也攸關整體產業經濟發展。隨著政府推動產業升級，使得我國傳統工具機製造商紛紛投入 CNC 工具機的生產。工具機是一切工業發展的基礎，為製造各種機械的加工設備，亦是各種基礎加工與精密加工不可或缺的機器設備，因而有「機械之母」之稱。與國防工業、汽車工業、航太工業和電子工業等的發展息息相關，為國家經濟發展的命脈，其重要性由此可見一斑。

國內工具機有七成外銷，以往多透過國內代理商代為銷售，與客戶的互動較有限，且較缺乏客戶訊息之回饋，業者不易了解產品改進的空間，也不易得知本身與競爭對手的差距究竟有多少。而隨著業者能力與活力逐漸增強，業者多採取至國外增設分公司的方式，直接服務客戶，企圖拉近客戶距離，但彼此之間的資訊沒有相互連結，工具機業者本身缺乏足夠的銷售資訊，無法即時準確允諾交期，造成交期延後，產能運用不當情形發生。且上游關鍵零組件供應商替代性小、獨占性強，造成工具機業者本身的議價能力偏低。而關鍵零組件的前置期長，往往也因需求預測的落差，產生庫存過剩或不足的壓力。如何提高顧客服務水準，降低庫存成本，且零組件能即時供應，減少停工待料或不適囤積的成本，一直是業者急欲解決的問題。如能利用協同概念，將代理商、製造商、供應商的資訊相互串連，透過適當預測模式，則代理商能準確允諾顧客交期，製造商能適當規劃生產產能，供應商能即時補貨，創造顧客、代理商、製造商及供應商四贏的局面。

而協同預測的概念是藉由共同分享資訊分擔風險，幫助企業提高預測的準確性，減少「猜」的成本，讓企業能更準確的掌握營運動向。1998 年 VICS 協會 (Voluntary Interindustry Commerce Standards Association) 開始推動協同規劃預測與補貨策略模式 (Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment, CPFR)，由 VICS 協會所提供的資料顯示 (VICS, 2000)，實行 CPFR 可降低存貨水準、強化及時補貨與交貨、提昇顧客服務水準、提高銷售額等，這些都是現今工具機業欲極力改善的問題。且現今協同規劃預測與補貨策略多應用在量販業或百貨零售業，較少以製造業為主來規劃，因此本研究試圖以工具

機業為例來深入探討。

1.2 研究目的

基於上述研究背景與動機，本研究擬探討工具機業進行產銷協同預測時，工具機業者與供應商及代理商間應分享哪些資訊，以提高預測準確性。並依據 VICS 協會所提出之 CPFR 策略為理論基礎，規劃工具機業進行協同預測的作業流程，供導入或建置 CPFR 系統參考。具體而言，本研究目的如下：

1. 透過文獻整理與實際訪談工具機業者，在協同規劃預測與補貨概念下，歸納整理出影響工具機業產銷協同預測的相關因素。
2. 結合層級程序分析法(Alytic Hierarchy Process, AHP)探討工具機業中，影響產銷協同預測的因子相對重要性。
3. 依據 VICS 提出的協同規劃預測與補貨策略，發展出適合於工具機業導入協同預測時的作業流程架構，供業者參考。
4. 透過協同預測作業流程架構，深入訪談業者，了解工具機業導入協同預測可行性與困難點等相關問題。

1.3 研究方法與步驟

本研究主要分兩部分，一為建立影響工具機業產銷協同預測之因子架構，二為發展工具機業進行協同預測時，相關作業流程架構。研究方法與步驟說明如下：

1. 透過文獻探討，分析整理目前工具機產業重要性及銷售概況，並以協同預測為角度出發，探討進行協同預測的主要及相關策略，包括 CPFR、供應鏈管理(Supply Chain Management, SCM)、供應商管理存貨(Vender Managed Inventory, VMI)、商業快速回應(Quick Response/Efficient Consumer Response, QR/ECR)。
2. 透過文獻探討與實際訪談專家後，建立出工具機業協同預測因子架構，並結合層級程序分析法，請工具機業產銷及採購相關人員

填寫問卷，以了解各因子間相對重要性。

3. 由 VICS 提出的協同規劃預測步驟，發展出適合工具機業進行協同預測時的作業流程架構。並以此架構訪談工具機業高階主管，分析整理工具機業進行協同預測的可行性及困難點等相關問題。
4. 提出結論與建議。

1.4 論文架構

本研究之研究架構依章節排列，如圖 1.1 所示，內容共分成五章。第一章敘述本研究之背景與動機、目的、研究方法與步驟。第二章針對工具機業、CPFR 及其相關理論、層級程序分析法等相關文獻進行探討。第三章建構出工具機業協同預測影響因子，以層級程序分析法求得各因子相對重要性。第四章為發展適合工具機業進行協同預測時的作業流程，並深入訪談業者，分析訪談結果。第五章為本研究之結論與建議。

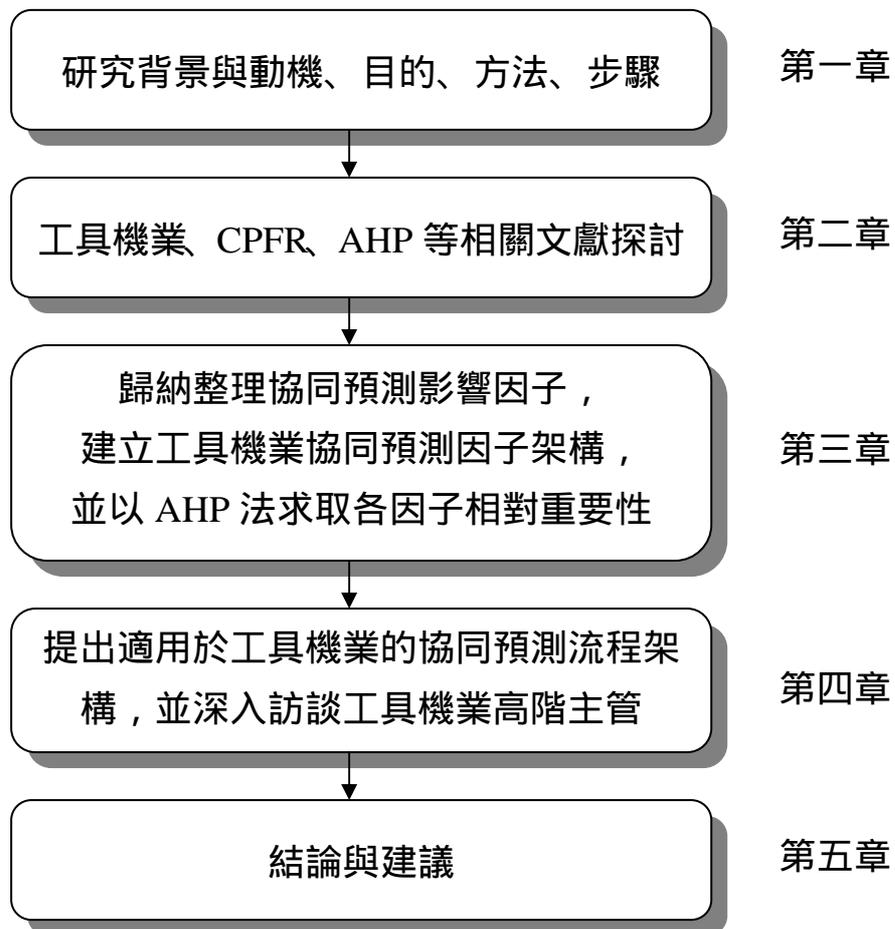


圖 1.1 論文架構圖

第二章 文獻探討

預測的主要目的有下列三點，首先是計算並預估一些未來的事件或情況，以提供所能得到的最佳資訊作為管理當局對未來的預測。其次是幫助管理當局了解各種行動方案的內涵。最後是使管理當局能正確地了解所面臨的不確定情況，以減少在決策過程中可能遇到的風險(春日井博，1988)。基於上述三點目的，預測產品的市場需求情況可以成為企業在解決存貨水準、生產成本壓力及紓解產銷風險時的較佳途徑。因此預測結果的準確度就是企業在作產品需求預測時最關心的重點。但是根據廠商的經驗，預測的主要根據是以過去實績、決策者的市場判斷以及目標市場的挑戰。

而透過協同作業下，企業對交易夥伴(上游供應商及下游代理商)在流程與資訊上整合，並根據企業資源的現況(包含內部與外部)，做最佳化安排，則可提高預測模式準確性。因此本研究探討企業在進行產銷協同預測時相關影響因素，並以工具機業為研究對象。此外，工具機業進行協同預測時相關作業流程可如何設計規劃，亦是本研究探討的重點之一。

2.1 工具機產業

2.1.1 工具機之定義

工具機是一切工業發展的基礎，為製造各種機械的加工設備，亦是各種基礎加工與精密加工不可或缺的機器設備，因而有「機械之母」之稱。根據「經濟部工業產品分類」的分類方式，金屬加工用機械業，即「工具機業」，屬產業機械業之一，可概分為切削工具機及成形工具機。國際工業規格(ISO)對工具機所下的定義為「以某種動力推動，不用手工，而以物理、化學或其他方式，具有使加工物件成形的機械」。

2.1.2 工具機產業重要性

工具機是製造各種機械的加工設備，亦是各種基礎加工與精密加工不可或缺的機械設備，由於其關聯效果大，在整個機械工業中居關鍵性地位，因此全世界之先進國家或開發中國家，莫不重視工具機之發展。

然而技術導向的全球化競爭是永無止境的，台灣精密產業若要在下一波競爭中繼續取得領先地位，對下一波的策略轉型也應儘早規劃，以目前之競爭優勢為出發點，快速發展企業的核心能力，以確保全球的競爭地位(徐作聖，1999)。為提升台灣工具機等相關產業的國際市場競爭力，工研院機械所與精密機械中心等財團法人研究單位，於 2003 年已啟動產研結盟機制，並與數十家代表性廠商成立「先進線性工具機研發聯盟」及「三五族半導體前瞻製程設備研發聯盟」。其中「先進線性工具機研發聯盟」的主導者為工研院機械所，聯盟成員包括精密機械研發中心、台大等四所大學，及東台、台中精機、永進等九家工具機領導廠商，總投入研發經費連同政府補助款，高達 4.5 億元。產品研發項目為新一代高速工具機，包含綜合加工機、車床、磨床、線性切割機等，期望在產品技術層級上追上日本、歐洲工具機大廠之後，順利進攻高價位工具機市場，估計未來的商機可超過 400 億元以上。

工具機是一個單價高、技術性高、客製化程度高、零件數多而複雜的產品。工具機廠商為面對激烈競爭的市場需求，除了盡力滿足客戶客製化要求外，快速回應及縮短交期亦是必須面臨的一大考驗。而串聯產業上中下游的供應鏈管理即是突破企業經營困境的新的管理方式，透過供應鏈中合作夥伴資訊分享，打破舊有的供銷決策模式，以降低庫存成本及提高顧客滿意度。然而，在工具機供應鏈體系中，面對產銷預測時，應與合作夥伴分享哪些資訊才能提升整體預測準確度，則是必須思考的重點。

2.1.3 工具機業產銷概況

根據 Gardner Publications, Inc. 統計，2003 年工具機產值全球五大國家排名依序為德國、日本、美國、義大利、中國大陸，台灣工具機產值排名全球第六，成長 15%，總產值超過 20 億美元，超越瑞士，如表 2.1 所示。工具機外銷方面，台灣外銷比率占百分之六十以上，2003 年出口值的全球排名，台灣排在德國、日本及義大利之後，居全球第四位，如表 2.2。

表 2.1 2001~2003 年全球前十大工具機生產國排名

單位產值：百萬美元

百分比：%

排序	2001 年			2002 年			2003 年(估)		
	國別	產值	百分比	國別	產值	百分比	國別	產值	百分比
1	日本	7900	22.3 %	德國	6990	21.7 %	日本	7862	21.7 %
2	德國	7438	20.8 %	日本	6077	18.9 %	德國	7525	20.7 %
3	義大利	4114	11.5 %	義大利	3771	11.7 %	義大利	4181	11.5 %
4	美國	2945	8.2 %	中國	2350	7.3 %	中國	2910	8.0 %
5	中國	2623	7.3 %	美國	2306	7.2 %	美國	2210	6.1 %
6	瑞士	1968	5.5 %	瑞士	1825	5.7 %	台灣	2064	5.7 %
7	台灣	1581	4.4 %	台灣	1775	5.5 %	韓國	2059	5.7 %
8	法國	1369	3.8 %	韓國	1587	4.9 %	瑞士	1736	4.8 %
9	韓國	1333	3.7 %	西班牙	861	2.7 %	西班牙	945	2.6 %
10	西班牙	885	2.5 %	法國	705	2.2 %	法國	762	2.1 %
	全球合計	35796	100 %	全球合計	32160	100 %	全球合計	36274	100 %

資料來源：Gardner Publications, Inc. (Ohio, USA)，2004年3月

表 2.2 2001~2003 年全球前十大工具機出口國排名

單位產值：百萬美元

百分比：%

排序	2001 年		2002 年		2003 年		2003 年與 2002 年比
	國別	產值	國別	產值	國別	產值	百分比
1	日本	5514	德國	4169	德國	4767	14.34 %
2	德國	4257	日本	3170	日本	4132	30.35 %
3	義大利	1773	義大利	1728	義大利	1927	11.52 %
4	瑞士	1717	瑞士	1562	台灣	1651	13.63 %
5	美國	1388	台灣	1453	瑞士	1527	-2.24 %
6	台灣	1344	美國	959	美國	889	-7.30 %
7	英國	714	英國	576	韓國	633	58.25 %
8	法國	568	西班牙	513	英國	606	5.21 %
9	西班牙	463	比利時	468	西班牙	568	10.72 %
10	比利時	354	法國	442	法國	497	12.44 %

資料來源：Gardner Publications, Inc. (Ohio, USA)，2004年3月

由統計資料顯示(陳世明，2004)，台灣工具機業歷經 2001 年全球景氣低迷，下游產業需求量萎縮，加上美國 911 事件之衝擊，連續五季的衰退陰影籠罩後，終於在 2002 年第二季逐漸復甦，2003 年持續成長，無論是在銷售額、進口值、出口值，皆呈現正向成長。且受惠於全球景氣復甦，無論汽車、通訊、電腦等 3C 電子產品的需求皆持續上揚，並帶動各種模具需求量的激增，使得國內工具機業者對 2004 年的市場需求均抱持著樂觀的看法，且除了中國市場持續熱絡外，歐美各國對工具機的需求也有明顯成長(陳世明，2004)。

此外，在銷售資訊方面，對使用廠商而言，購買資訊的取得多半藉由經銷商推銷或製造商直接推銷，也有是同業或朋友介紹，或透過展示會、展覽會，而其他如郵寄型錄、報紙或雜誌廣告則相對較少。因工具機屬複雜性高、技術性高、客製化程度高的產品，透過人員直接接洽可充分了解客戶需求，對於訂單的掌握亦較有助益，故購買國產品部分多半直接向製造商購買，而進口品部分則礙於時空距離而向代理商購買(戴熒美、張錫晴，2001)。

2.2 協同規劃預測與補貨策略(CPFR)

CPFR 源於 1995 年，由 Wal-Mart 和其供應商 Warner-Lambert、SAP、Manugistics 軟體公司，及 Benchmarking Partners 顧問公司等五家公司所共同成立的零售業供應鏈工作小組(Retail Supply Chain Working Group)，針對解決零售業供應鏈問題所發展而出的方法論。為了達到廣泛適用，所有支援協同的技術和應用軟體需為網路驅動，該小組的指導原則為供應鏈的零售商與製造商協同發展分享預測，且零售商與製造商透過預測分享，達到一同分擔風險的效果。

之後 VICS 協會主導，由 26 個領導廠商成立子委員會來正式發展相關指引，以改進整個供應鏈的效率，最後在 1998 年正式發表 CPFR 指引，幫助製造商、配銷商和零售商合作推出在較佳規劃預測補貨情況下的產品。其內容涵蓋了消費品製造與銷售供應鏈體系所有的企業間互動的規劃、執行、監控，以及達致其最佳效益的其他活動，期望供應鏈體系成員能透過反複實行綿密的商務協調、互動，將營運作業同步化(VICS，2004)。

CPFR 的基本理念是供應鏈體系成員間透過資訊的流通來促成產品的流通，而需求規劃預測必須基於實際資料不斷回饋後再不斷修正，而非僅是傳統的詢價、訂貨、交貨那麼簡略，經由資訊的流通達成資訊透明度(Visibility)。引用資訊技術加速資訊流通，亦使體系成員間的協調互動加速，進而加快反應速度(Velocity)與提昇決策的準確度，而使供應鏈營運同步化作業成為可能(盧舜年，2002)。

為了提昇成員彼此間的相互信任程度，CPFR 重新定義了商務流程，以確保體系成員間在協同運作的過程中，任何成員都不會有突如其來的意外狀況發生。體系內成員必須彼此視對方為「商務夥伴」關係，而非一般的「交易對象」關係，因此 CPFR 指導方針中制訂一套循序漸進的方法，先從協同規劃開始，再經過協同預測，最終達到協同補貨，如表 2.3 所示。此商業流程主要特色在於促使供應鏈體系的成員，在「商務夥伴」關係架構下，能夠根據彼此之間的互信程度來共享特定的企業資訊，以在供應鏈體系內發揮各自的核心競爭力，分擔整體供應鏈成敗共同責任，並同享成果。

根據 Directions Inc.和 Syncra Systems(2000)調查，證實企業導入 CPFR 大致上獲得的效益可分成四點，首先是企業能夠提高在合作夥伴間的預測準確度，其次是企業在庫存量和安全庫存量都降低了，再者企業缺料減少情形減少並提高顧客服務能力，最後是企業更因此提高銷售量。因此，衡量 CPFR 導入成功與否可從四個指標著手，即預測準確度、庫存水準、服務水準及營業額，更可進而衡量達交率、前置時間績效 資料一致性等，讓供應鏈合作夥伴能清楚了解執行 CPFR 計劃所帶來了的成效，並檢討改進，提升整體績效。

以產銷預測的角度來看，CPFR 預測方法和傳統預測方法最大不同在於「協同商議」機制。由預測與補貨程序角度探討可發現，傳統的預測與補貨是供應商和零售商各自依據所需資料進行銷售預測與生產，在最終補貨時才確定訂單，而協同預測與補貨機制是在確定買賣關係後，即進行一連串的合作，共同預測市場需求，規劃生產與補貨策略。因此，在協同合作下，改善了傳統上容易造成因雙方預測落差而產生高庫存或低銷售的缺點，讓彼此能更準確掌握市場需求，而這也是 CPFR 推行精神所在。

依據 CPFR 方法論，在預測市場需求時，先不考慮供應鏈本身的限制因素，而是以供應鏈的策略目標、市場環境、行銷事件以及產品生命週期為基礎之產品需求預測。此外，還必須特別注意特殊狀況需求預測的情況，所謂特殊狀況需求預測包括如新產品進入與舊產品退出的需求預測、行銷規劃、相依需求預測等。

表 2.3 CPFR 九大步驟

階段	步驟	作業	目的
規劃 (Planning)	步驟 1	擬定初始協議 (Develop Front-End Agreement)	參與的企業建立一套合作關係指導方針與規則。主要是為了讓參與的企業對彼此的協同合作有一致的共識與承諾。
	步驟 2	建立聯合商業計畫 (Create Joint Business Plan)	參與的企業交換各自的企業策略與商業計畫的資訊以建立聯合的商業計畫。
預測 (Forecasting)	步驟 3	建立銷售預測 (Create Sales Forecast)	零售商與供應商共同預測消費者的需求，指出在什麼情況下會產生例外狀況，然後依據可能導致例外的原因加以解決、或調整計畫。
	步驟 4	辨識銷售預測異常狀況(Identify Exceptions for Sales Forecast)	
	步驟 5	合作解決異常項目 (Resolve/Collaborate on Exception Items)	
	步驟 6	建立訂單預測 (Create Order Forecast)	零售商與供應商共同預測訂單，並擬定補貨計畫，同樣地，針對可能發生的例外情況加以解決。

表 2. 3(續) CPFR 九大步驟

階段	步驟	作業	目的
預測 (Forecasting)	步驟 7	辨識訂單預測異常狀況 (Identify Exceptions for Order Forecast)	零售商與供應商共同預測訂單，並擬定補貨計畫，同樣地，針對可能發生的例外情況加以解決。
	步驟 8	合作解決異常項目 (Resolve/Collaborate on Exception Items)	
補貨 (Replenishment)	步驟 9	訂單產生 (Order Generation)	從訂單預測到實際訂單產生，無論訂單是製造商或批發商所發出，都將會消耗原先所預測的訂單。

資料來源：VICS Association(2000)

2.3 協同規劃預測與補貨策略相關理論

2.3.1 供應鏈管理(SCM)

根據供應鏈協會(Supply Chain Council, SCC)對供應鏈的定義為供應鏈包含了從生產至運送最終產品到顧客手中這項過程的所有活動，並串聯了製造商的供應商到最終顧客的所有成員。它涵蓋四項基本的處理作業 - 計劃、原料、製造、配送。其對象從供應商到顧客，其目的在透過順暢、即時的資訊流動，以及鏈上所有成員之間密切的協調配合，使顧客獲得滿意的產品與服務，廠商獲得應有的利潤並且健康地成長。

相對於企業各部門間較狹義的範疇，供應鏈管理的研究課題近年來已漸趨向於在客戶、供應商及其他相關組織間，尋求更緊密的配合

以創造競爭優勢。回顧其發展歷程，企業內部組織功能的整合成效已普遍獲得證實。Carter& Ferrinn (1995)供應鍊管理朝向往供應鍊體系內之其他企業，以相同的手法予以組織，形成一共同合作的整合網路，以共享的資訊及詳盡的計劃達成全通路的成本效益最佳化。

Harrington(1995)強調供應鍊中成員整合與合作關係以創造整體的競爭優勢，認為「供應鍊包括產品流及資訊流兩部份，屬於雙向流程，從供應商到消費者間的所有成員形成一個虛擬企業集合體，而將採購、製造、分配產品與服務提供消費者的活動連結在一起。」Charles & Reiter (1996)亦強調供應鍊最適化的因素是資訊流的創造，以產生最有效率與效果的產品流通，及最終消費者的滿意度。

美國供應鍊協會致力於能有效幫助企業進行供應鍊發展管理，而開發出供應鍊作業參考模式(Supply Chain Operation Reference Model, SCOR)。目前 SCOR 修改完成第五版，且此架構已成為發展供應鍊管理軟體的基本架構。SCOR 理論基礎包括企業流程再造、標竿研究、績效評估，目標為連結營運目標與供應鍊作業之方法論、標準化供應鍊管理程序的定義與績效指標、標準作業程序關係之架構、提供卓越之管理實務典範。

SCOR 是以流程參考模式方法來發展的一種實務性分析模式，是一個一般性的跨功能系統架構，並將同業間的營運績效量化，以用來描述、衡量與分析供應鍊的建置。SCOR 的建置主要基於五個核心管理流程，包括規劃(plan)、採購(source)、製造(make)、配送(deliver)及退貨(return)，其定義如表 2.4 所示。

表 2.4 SCOR 五個核心管理流程定義

SCOR流程	定 義
規劃	協調各類供給與需求，並發展出能適切符合所需之採購、生產及配送的過程活動。
採購	採購符合規劃或實際需求的商品或服務。

表2.4 SCOR五個核心管理流程定義(續)

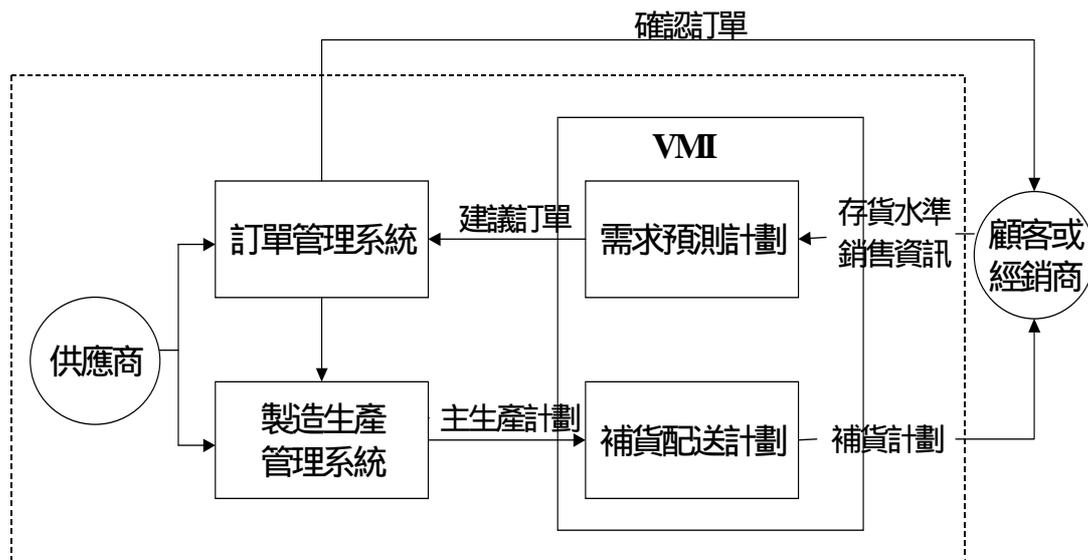
SCOR流程	定 義
製造	從開始生產一直到產品成為完成品的狀態，其過程須符合規劃或實際需求。
配送	指的是在提供完成的商品或服務的過程中須符合規劃或實際的需求，典型的配送程序包含訂單管理、運輸管理及產品類別管理。
退貨	處理退回或收到的因某些原因被遭退貨的產品程序。這個過程可延伸為配送過程後的顧客支持。

資料來源：SCOR Version 5.0 of Supply Chain Council (2001)

2.3.2 供應商管理存貨(VMI)

VMI 是效率補貨作業之轉型，由供應商對顧客供應鏈提供存貨補貨作業。VMI 自 1986 年發展以來，引起廣大注意，許多學者陸續進行相關研究，Betts (1994)認為 VMI 是供應商從零售商取得銷售點資料(Point of Sale, POS)或倉庫存貨資料，使用這些資料做存貨、補貨的決策分析。Yossi (1998)認為 VMI 相似於直接補貨，是正在發展與建立的夥伴關係，主要是供應商被要求付予責任來管理零售商的產品供應與存貨之管理。翟志剛(1998)定義 VMI 為掌握銷售資料和庫存量，作為市場需求預測和庫存補貨的解決方法，藉由銷售資料得到消費需求資訊，供應商可以更有效的計劃、更快速的反應市場變化和消費者的需求。Achabal, McIntyre, Smith, & Kalyanam (2000)則認為 VMI 是一種決策支援系統，即供應商對每個下游零售商提供每期銷售預測，並提供適當數量給零售商，這種系統幫助供應商及下游各個零售商，共同設定想要達成的顧客服務水準和存貨週轉率目標。

VMI 系統作業流程主要分為兩個模組，一個是需求計劃模組，另一個是配銷計劃模組，如圖 2.1 所示。需求模組主要協助供應商作



資料來源：商業快速回應技術手冊(1998)

圖 2.1 VMI 作業流程架構圖

庫存管理決策，準確的預測訊息可協助供應商在決定銷售產品的種類、銷售對象、產品的售價、及銷售時機之決策參考。而配銷計劃模組主要用來有效的管理庫存量，利用VMI 配銷計劃模組可以比較庫存計畫存量和實際庫存量，並得知目前庫存量尚能維持多久。所產生的補貨計畫是依據需求預測模組得到的需求預測 與批發商約定的補貨規則(如最小訂購量、配送前置時間、安全庫存)、配送規則等。至於補貨配送方面，VMI可以自動產生最符合經濟效益的配送策略建議(如運送量、運輸工具的承載量)及配送時程。

VMI 使用電子資料交換 EDI (Electrical Data Interchange)，讓供應商與批發商彼此交換資料，交換的資料包括產品活動資料、計畫時程及預測、訂單確認、訂單等。每個交換資料包含的主要項目如下：

1. 產品活動資料包含可用的、被訂購的、計畫促銷的量、零售銷售資料。
2. 計畫時程及預測資料包含預測訂單量、預定或指定的出貨日期。
3. 訂單確認資料包含訂單量、出貨日期、配送地點等。
4. 訂單資料包含訂單量、出貨日期、配送地點等。

透過 VMI 可以掌控銷售資料和庫存量，而作為其市場需求預測

和庫存補貨的方法，此外，藉由銷售資料得到消費需求資訊，供應商可以更有效的計畫、更快速的反應市場變化和消費者的需求。因此，VMI 可以用來作為降低庫存量、改善庫存迴轉，近而達到庫存量的最佳化。而且供應商與批發商可以分享重要資訊，雙方都可以改善需求預測、補貨計畫、促銷管理和運輸裝載計畫等。更明確的說，VMI 對供應商與配銷商的優點可歸納如表 2.5 (王裕文，1998)。

2.3.3 商業快速回應(QR/ECR)

QR (Quick Response)是 1986 年由美國的平價連鎖體系及成衣製造業共同推動下的產物，當時的成衣業遭受到外國成衣低價銷售到美國的打擊，乃推動 QR 來降低存貨成本、增加週轉率及降低零售店的缺貨率。ECR (Efficient Consumer Response)則是 1992 年美國超級市場開始使用，其目的在於應付平價連鎖體系的競爭，ECR 特別強調「產銷流程中的每個環節都以消費者的需求為導向，使商品供應的流程大為縮短」。ECR 比 QR 更為詳細，並且延伸企業流程，包含供應商與製造商，但由於 QR/ECR 的應用效益極為接近，分野已越來越模

表 2.5 VMI 對供應商與配銷商的優點

對供應商的優點	對配銷商的優點
1. 與配銷商發展固定合作關係	1. 能載正確送貨量 及時配送貨物
2. 合理依顧客需求作計畫及排程	2. 降低成本 誤差與退貨增加銷售
3. 可控制庫存及補貨去增加銷售	3. 消除內部作業成本
4. 利用系統管理預測及配銷計畫	4. 增加顧客服務水準
5. 改善服務水準增加庫存週轉率	5. 改善現金流程
6. 隨銷售趨勢保持適當配銷存貨	6. 增加庫存周轉率
7. 產生更精準預測，帶來較佳的生產計畫與降低作業成本	7. 擁有較低庫存，減少在途存貨的年度成本

糊，因為 QR 與 ECR 同時意味著「消費者能在最適當的時間、地點，用最合理的價格買到需要的商品或服務」，因此，許多研究已將二者合而為一。

QR/ECR 通常被定義成以消費者為核心的一些商業活動與作業流程，透過這些活動交易夥伴能以最低的經營成本創造出消費者最大的消費價值。QR/ECR 涉及到整體零售產業供應鏈的再造，因為它需要將交易夥伴的系統與作業流程結合在一起，為的是提供商品流與資訊流更有效率的流動。

QR/ECR 的應用包括產業的上下游，也就是包括製造產品的製造商、產品原物料的供應商、運送與配銷的配銷商、與產品上櫃販售給消費者的零售商彼此配合，以達到顧客導向，滿足顧客的需求。並追求減低庫存，增加銷售，提升員工生產效率，增加庫存週轉率，降低銷售價格與庫存成本。所以供應商、製造商、配銷商與零售商的彼此配合甚為重要。因此在採用 QR/ECR 的策略，必須強調產業供應鏈上下游間企業個體的彼此緊密合作。且新的管理話題與趨勢，強調夥伴關係的供應鏈管理，所以沒有夥伴關係的企業，將會被經營的趨勢加速淘汰 (Knill, 1996)。

實施 QR/ECR 必須具備下列四要素(郭代華，1997)：

1. 互信：實施 QR/ECR 重點在於企業體系內的上、中、下游之間彼此分享資訊，以消費者的利益為出發點來共同修改供應鏈過程中的各個流程與動作，因此企業彼此的互信非常重要。
2. 企業流程改造：企業的交易雙方以消費者的利益為出發點重新檢討流程與動作，須先從企業內部做起，企業內部的流程、系統要先健全了，再與交易夥伴共同討論改進彼此間的交易流程。
3. 商品需可辨別：由於關注的主題是「商品」與「資訊」的快速移動，因此雙方在做資訊交換時可清楚的識別商品是很重要的，換句話說，商品條碼化是實施 QR/ECR 的基本要素之一。
4. 彼此資料快速交換：可使用 EDI 或類似 EDI 的方式從事雙方資料快速、正確地交換。

表 2.6 QR/ECR 主要利益與效益

策略領域	項目
有效率的蒐集貨品	品項管理 空間管理 監控管理
有效率的補貨	預測銷售額 持續的補貨系統(CRP) Cross Docking
有效的促銷	交易條件、基準的簡化 持續的價格、促銷策略 促進無紙化
有效率的開發導入商品	共同開發商品 即時展售

當企業具備了上述四要素後，可更容易達到並提高 QR/ECR 所帶來的成效。而 QR/ECR 主要利益與效益如上表 2.6 所示。

2.4 層級程序分析法(AHP)

層級程序分析法 (Analytic Hierarchy Process , AHP)是 Saaty 在 1971 年發展出來的一套決策方法，主要應用在不確定情況下及具有多個評估準則的決策問題上。

根據 Saaty (1980)研究指出，層級程序分析法的應用領域包含有決定優先順序、產生替代方案、選擇最佳方案、決定需求、資源分配、預測結果或風險評估、衡量績效、系統設計、確保系統穩定、最佳化、規劃、解決衝突等 12 類問題。鄧振源、曾國雄(1989)研究中提出層級程序分析法的作用是将複雜且非結構化的問題系統化，由高層次往

低層逐步分解，並經過量化的判斷，簡化並改進以往依靠直覺的決策程序，求得各方案間優先權重值，提供決策者選擇適當方案的充份資訊，凡優先權重值愈大的方案表示被採納的優先順序愈高，可降低決策錯誤的風險性。

Narasimhan (1983)歸納出 AHP 的幾項優點如下：

1. 可將主觀的決策模式化，提供較為準確的判斷參考。
2. 有相關軟體協助，可進一步作敏感度分析。
3. AHP數量化的結果可以供作群體決策基礎，做為彼此溝通工具。

2.4.1 層級程序分析法基本假設

根據鄧振源、曾國雄研究 (1989)指出，層級程序分析法之基本假設包括下列九項：

1. 一個系統可被分解成許多種類或成分，並形成像網路的層級結構。
2. 層級結構中，每一個層級的要素設為獨立性。
3. 每一層級內的要素，可用上一層級內某些要素或所有要素作為評估準則，進行比較評估。
4. 比較評估時，可將絕對數值尺度轉換成比例尺度(Ratio Scale)。
5. 進行成對比較後，使用正倒值矩陣(Positive Reciprocal Matrix)處理。
6. 偏好關係滿足遞移性。不僅優劣關係滿足遞移性，同時強度關係也滿足遞移性。
7. 完全具遞移性不容易，因此容許不具遞移性的存在，但需測試其一致性的程度。
8. 要素的優勢程度，經由加權法則求得。
9. 任何要素只要出現在階層結構中，不論其優勢程度是如何小，均被視為與整個評估層級結構有關，而非檢核階層結構的獨立性。

2.4.2 層級程序分析法評估尺度

層級程序分析法評估尺度的劃分包括五項，即同等重要、稍重要、頗重要、極重要及絕對重要，賦予名目尺度 1、3、5、7、9 的衡量值，另有四項介於五個基本尺度之間，賦予 2、4、6、8 的衡量值。各尺度所代表的意義如表 2.7 所述。

表 2.7 AHP 評估尺度意義及說明

評估尺度	定義	說明
1	同等重要 (Equal Importance)	兩比較方案的貢獻程度具同等重要性 等強(Equally)
3	稍重要 (Weak Importance)	經驗與判斷稍微傾向喜好某一方案 稍強(Moderately)
5	頗重要 (Essential Importance)	經驗與判斷強烈傾向喜好某一方案 頗強(Strongly)
7	極重要 (Very Strong Importance)	實際顯示非常強烈傾向喜好某一方案 極強(Very Strong)
9	絕對重要 (Absolute Importance)	有足夠證據肯定絕對喜好某一方案 絕強(Extremely)
2, 4, 6, 8	相鄰尺度之中間值 (Intermediate Values)	需要折衷值時

資料來源：鄧振源、曾國雄(1989)

2.4.3 層級程序分析法進行步驟與處理流程

利用 AHP 進行決策問題時，根據鄧振源、曾國雄(1989)研究主要包括以下三個階段：

1. 第一階段 - 建立層級架構：

處理複雜的決策問題時，利用層級結構加以分解，將問題由最上層的決策目標分解成決策準則、決策子準則及最下層的可行方案，形成一層級架構。而Miller(1965)研究發現，人類對7種以上事物進行比較時會發生感覺錯亂現象，因此每一層級的準則不宜超過7個。

2. 第二階段 - 各層級要素間權重的計算：

此一階段可區分為三個步驟：

(1) 建立成對比較矩陣：某一層級的要素，以上一層級某一要素作為基準下，進行要素間重要性的成對比較，比較每兩個要素間相對重要程度，根據表2.8的評估尺度，設定及相對重要性的比值。

(2) 計算特徵值與特徵向量：成對比較矩陣得到後，即可求取各層級要素的權重。使用數值分析中常用的特徵值解法，找出特徵向量或稱優勢向量。

(3) 一致性的檢定：一致性分析的目的是檢定評估者在整個評估過程中，所做判斷的合理程度。即檢定評估者在進行成對比較時，對各要素間權重判斷的一致性情形，以確定其判斷結果是否可信。以下簡述一致性比率(C.R.)的計算方式：

a. 一致性指標(Consistency Index ; C.I.)：其公式如下所示。其中， n 為層級因素個數， λ_{\max} 為評估者所建立比較矩陣之特徵值。

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

b. 隨機指標(Random Index ; R.I.)：此值可藉由表2.8獲得。

表 2.8 隨機指標表

階數	1	2	3	4	5	6
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24
階數	7	8	9	10	11	12
R.I.	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.58

- c. 一致性比率(Consistency Ratio ; C.R.)：其公式如下所示。
若C.R. \leq 0.1，則表示決策者在建立成對比較矩陣時，對於各要素權重判斷的偏差程度尚在可接受的範圍之內，亦即具有一致性。

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

3. 第三階段 - 整體層級權重的計算：

各層級要素間的權重計算後，再進行整體層級權重的計算。最後依各替代方案的權重，以決定最終目標的最適替代方案。

在應用層級程序分析法處理複雜問題時，鄧振源、曾國雄研究中指出(1989)大致可區分為六個步驟，先界定問題，再建構層級結構，接著設計問卷並進行調查，再檢定層級的一致性，然後進行整體層級一致性的檢定，最後選擇替代方案。詳細流程程序如圖 2.2 所示：

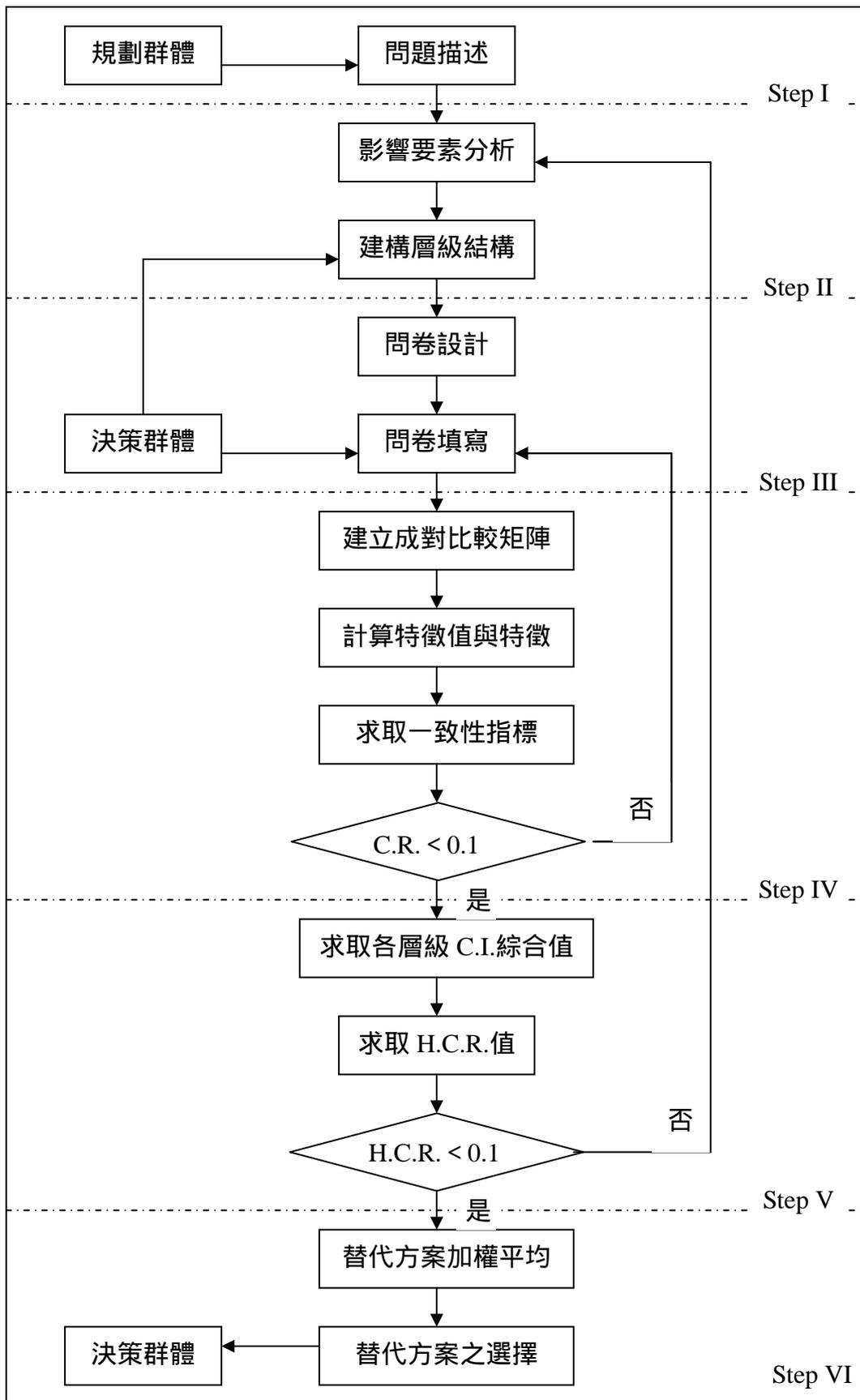


圖 2.2 應用 AHP 流程圖

第三章 建立產銷協同預測因子

預測是公司規劃的基礎，行銷依賴銷售預測來企劃新行銷方案、獎賞銷售人員及做其他重要決定，生產和作業人員依預測來做相關產能規劃、設備配置、生產排程及存貨的持續性決策。然而產品的需求變化是由許多因子交互作用產生的，因此預測常會產生偏差。預測會產生偏差的原因可能是未涵蓋正確變數、變數間的關係假設錯誤、取錯趨勢線、錯誤的季節需求修正、未知的影響趨勢(郭倉義，1998)。因此業者在決定預測結果前，勢必思考預測時要參考哪些變數、變數間的關係又如何、相關趨勢曲線表現等。

本研究針對工具機業預測時相關影響變數進行探討，加入協同預測概念，即以 CPFR 應用策略與工具機產業特性為主軸，並參考專家意見，輔以探討供應鏈協同合作發展進程相關理論策略，即 SCM、VMI、QR/ECR，參考其進行預測時相關影響因子，建構出工具機業產銷協同預測因子。分析流程圖如圖 3.1 所示。

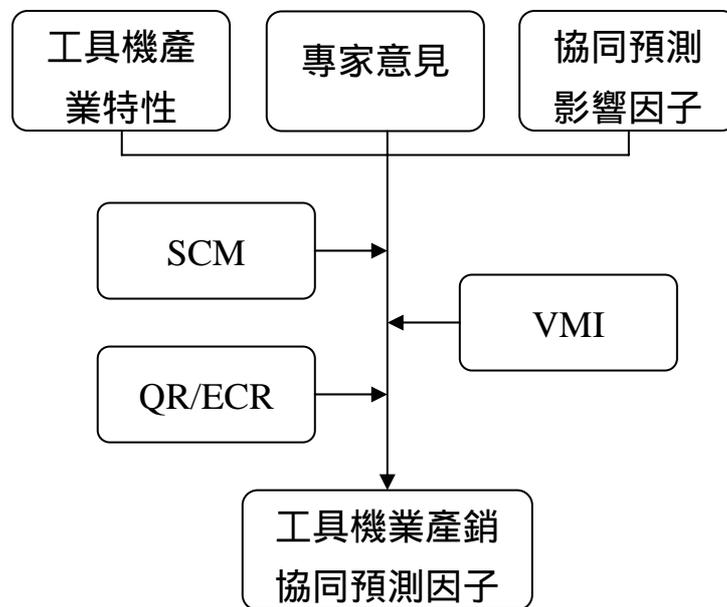


圖 3.1 工具機業產銷協同預測因子分析流程圖

3.1 工具機簡介

本研究以工具機業為研究對象，茲就工具機產業特性及工具機業預測現況與問題說明如下。

3.1.1 工具機產業特性

台灣工具機產業發展與其產業特性有密切關係，主要的特性有地理集中性、中小企業為主、高度出口導向、衛星體系健全、產業關聯性大等五點(戴熒美、張錫晴，2001)，以下分別說明工具機業產業特性與其進行產銷預測的關聯性。

1. 台灣工具機廠商主要集中在中部地區，約佔六成，為台灣工具機產業的大本營。且台灣工具機廠商規模普遍不大，以中小企業為主，尚需依賴衛星體系的專業分工，以生產一定水準的產品。加上地緣性的便利，零組件多半集中於中部地區，使廠商能靈活調配零組件，縮短零組件訂購前置期及庫存量，以滿足顧客的各種需求。
2. 台灣工具機產業之所以能在全球工具機產業中有耀眼的表現，主要是依賴健全的協力廠商，而大部分工具機除了整機設計、品質控管及最後組裝外，其餘多數外包給協力廠商負責。但部分關鍵零組件則仰賴進口，價格高且前置期長，如 CNC 控制器、滾珠螺桿、線性滑軌等，且因部分關鍵零組件供應商替代性小、獨占性強，造成工具機業者本身的議價能力偏低，容易導致需求預測落差，產生庫存過剩或不足的壓力。
3. 台灣工具機屬於外銷導向型產業，高度出口比率始終維持在七成以上，近年來更有逐年攀升的趨勢，因此國外景氣好壞亦影響國內工具機外銷出口值。
4. 工具機是各種基礎加工與精密加工必備之機械，與機械工業、國防工業、汽車工業、航太工業、電子工業等生產加工與精密加工關係密切。工具機的發展更可帶動相關產業的發展，故工具機在整個機械工業中實居關鍵性地位。也因此工具機銷售額亦受這些

相關產業景氣波動影響，彼此有著連帶關係。

3.1.2 工具機業產銷及預測現況

在許多製造產業中，傳統作法是依賴經驗豐富的生管人員，在有限資源及舊有觀念下直接預測下期顧客需求，並未考量足夠因素而直接進行工廠生產排程的動作。經過粗略的生產規劃，對於前置時間較短或是需求非常穩定的產業，勉強能提供足夠的產能，預測不足的數量就由存貨或是藉由下期補貨來承擔。但是對於前置時間較長或是備料複雜的產品，這種利用傳統單次的生產預測模式，就沒有太大的彈性以及時反應修正現行需求，不僅容易損失訂單，倉庫積壓了許多由於預測不準確而造成的存貨，使得成本居高不下。而目前工具機業者對於生產及銷售預測大部分仍採用所謂的「經驗式法則」，由專業人員依據歷史銷售紀錄，加上各地代理商回報的預測結果，相關人員固定時間開會討論，並以人工協調方式來進行生產排程的調配。僅少數業者具備銷售預測模組或系統，用以幫助預測規劃。

在工具機業供應鏈的上游，可分為兩大類別代表性的供應商：(1)外購零件供應商：乃供應一般通用規格的物品，例如：控制器、馬達、冷熱交換器等；(2)外包零件供應商：外包廠商為加工廠商，主要根據中心廠所提供的圖面(及原物料)進行鑄造或加工。若外購零組件前置期長，業者通常會進行較長期之預測，避免缺料情形發生。一般而言，外購零件供應商的經營規模較大，資訊技術能量較高，而外包零件供應商的經營規模較小，且公司經營資訊化的程度普遍不高。在供應鏈的下游(即其客戶端)，目前台灣工具機業者大部分都以外銷為主。但工具機與其他產業特性主要差異在於零件種類繁多、關鍵零組件成本較高、零組件專業生產、訂單前置時間較長、客製化程度較高……等(劉仁傑，1995)，導致備料不易，常發生因缺料而生產停滯，甚至延遲交期。因此，能夠提高預測準確度，快速而彈性的更改及修正生產排程，並進一步降低存貨成本，實為現今工具機業面臨的一大難題。因此工具機業針對產品在銷售預測的準確度上，有其分析探討之必要性。

3.2 協同預測影響因子

1998年，VICS協會所發表CPFR模式，源起於解決零售業供應鏈問題所發展而出的方法論，帶動起CPFR模式的觀念。其為供應鏈管理的延伸，更細部探討訂單處理流程及存貨控制等，目的是透過企業間的合夥，分享資訊，更準確的預測銷售訂單數，而達到買賣雙方皆獲益的局面。

VICS(2002)出版的CPFR指導方針中，歸納出各個流程步驟的資料流動內容，如表3.1所示，每個CPFR合作夥伴的互動關係會衍生出資料流動，繼而轉換成標準訊息格式。在整個流程中，需輸入的資料包括共同企業計劃、銷售點資料、衡量標準、例外準則、存貨策略……等。每個步驟的輸入或輸出資料並非完全獨立，而是環環相扣，關係到整個銷售及訂單預測的結果。

根據Synkra Systems及Industry Directions調查120家有CPFR經驗的企業，大部分導入CPFR長期投入人力約為25人以上，甚至約有15%零售商期望投入100人以上。當合作機制建立後，CPFR作業的完成皆在於與供應鏈合作夥伴間分享資訊與知識。分享的資訊內容包括促銷計劃、企業目標、訂單或補貨策略、銷售預測、存貨現況、POS資訊、產品設計等，亦有部分企業與合作夥伴分享上述的全部資訊，其中更以促銷計劃、企業目標、訂單或補貨策略為主(Industry Directions Inc. and Synkra Systems, Inc., 2000)。

吳慧玲(2002)以系統發展研究方法，針對台灣零售業應用協同規劃預測補貨模式之可行性進行研究。在雛形系統裡銷售預測方法採簡單平均法、因果關係法、原有預測方法，搭配預測方法績效評估，協助買賣雙方進行協同預測。而預測裡所包含的變數如POS、歷史銷售資料、天氣、商圈活動、競爭店活動、自家店活動及新聞報章活動、其他影響銷售預測的事件簿。且經由訪談發現，導入CPFR系統會受高階主管、資訊化程度、可信賴合作夥伴的影響，而導入的瓶頸以合作夥伴的溝通協調與高階主管支持為首要。

表 3.1 CPFR 作業流程資料輸入/輸出一覽表

流程	需用資料	產生資料
1.發展協同約定	銷售點資料 過去運送記錄	不適用
2.建立共同企業計劃	經銷商企業策略 製造商企業策略	共同的企業計劃
3.建立銷售預測	共同的企業計劃 POS 資料 事件(Event) 銷售預測修改	銷售預測
4.確定影響銷售預測 例外狀況	銷售預測 例外狀況分類 衡量標準 事件	已確定的例外品項
5.分析/共同研究例外 品項	經銷商例外品項的 次級資料 已確定的例外品項 製造商例外品項的 次級資料	銷售預測品項修改
6.建立訂單預測	訂單預測修改 POS 資料 在庫庫存量 存貨策略及季節性 資訊 銷售預測	訂單預測

表3. 1 CPFR作業流程資料輸入/輸出一覽表(續)

流程	需用資料	產生資料
6.建立訂單預測	事件 產品歷史需求及出貨資訊 產品銷售預測修改	訂單預測
7.確定影響訂單預測的例外狀況	訂單預測 例外狀況分類及價值 事件	確定訂單例外品項
8.分析/共同研究例外品項	經銷商例外品項的次級資料 已確定的例外品項 製造商例外品項的次級資料	訂單預測修改
9.產生訂單	訂單預測 品項管理主檔	訂單

資料來源：VICS(2002)

廖嘉偉(2003)以產品生命週期為分析緯度，探討產品在不同階段下，生產面與市場面相互影響銷售量的因子，並建構一前導性協同預測模式。其中在銷售因素分析與屬性探討階段，所考慮的主要因素包含產品型態設計、產能、產品價格、存貨、促銷、配銷等，如表 3.2 所示。

表 3.2 協同預測模式之銷售因素

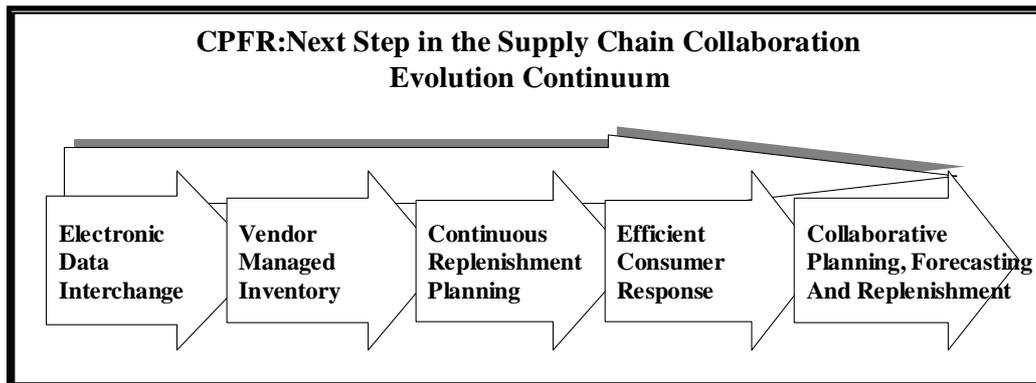
主因子	次因子
產品型態設計	銷售人員的意見 市場調查 特色形式(包裝)
產能	生產線配置 產品搬運動線 生產線數量 作業機台品質 產能利用率 員工技術水準 作業人員數
產品價格	產品成本 競爭對手價格 消費者期望與認知 公司產品價格體系
存貨	存貨成本 存貨週轉天數 前置時間
促銷	電視廣告 報章雜誌廣告 折扣優待 贈品贈送
配銷	配銷通路結構(動線) 配銷商配合度

3.3 CPFR 發展過程與相關理論

CPFR 源起於解決供應鏈問題，其基本理念是供應鏈體系成員間透過資訊分享來促成產品流通順暢，同時藉由共同分享資訊以分擔風險，降低預測失誤率，並強調資訊通透以利例外狀況的即時反應和處理，更進一步降低存貨水準提高銷售，成就買賣雙方皆贏的局面。

對於 CPFR 的發展過程，可由圖 3.2 表示之。電子資料交換(EDI)是以電子傳輸的方式，將一企業商業應用系統產生之商業文件，依照已定義好的標準或格式傳達至另一個企業之電腦系統中，透過翻譯器及網路達到資訊正確快速流通，也因此對往後供應鏈發展產生深遠影響。無論是 VMI、ECR 或 CPFR，應用過程中若有 EDI 的輔助，成效勢必大增。VMI 是 CPFR 之起源，但績效不彰，所以可認為 CPFR 是從 VMI 衍生出來。而當 ECR 流行時，VICS 協會和其他組織也認為 ECR 是 CPFR 之前身，ECR 的早期定義也代表了 CPFR 世界之觀點。上述這些起源概念都有相似的目標，且均重視消費者需求與銷售點(POS)導向來預測與規劃作業。ECR 通常被認為是範圍較廣的概念，其中大部份的概念著重在 ECR 的效率補貨要素上。目前這些概念已經和當初起源時有相當不同。例如，EDI 目前是批次導向，具備 Internet 功能的電腦對電腦傳輸技術，強調即時資訊傳送。而在 1992 年，這項功能根本是不可能的。目前這些概念持續演進，並且利用新技術進行發展。

CPFR 是知識與經驗的最新組合，在增加外部效度時，同時持續增加企業內部效率。且 CPFR 可結合現有的系統或應用軟體與合作夥伴分享資訊，強化系統整合、提昇效率的能力。包括倉儲管理資訊系統 (Warehouse Management Systems, WMS)、先進排程規劃系統 (Forecasting/APS)、企業資源規劃 (Enterprise Resources Planning, ERP)、物料需求規劃 (Materials Requirements Planning, MRP)、物流需求規劃 (Distribution Requirements Planning, DRP)、顧客關係管理 (Customer Relationship Management, CRM)。



資料來源：Industry Directions Inc. and Syncra Systems, Inc., The Next Wave for Supply Chain Advantage: CPFR, pp11, 2000.

圖 3. 2 CPFR 發展過程

由 CPFR 發展過程可知,CPFR 是在供應鏈環境中,由 EDI、VMI、CRP、QR/ECR 衍生改善而來。本研究藉由探討 CPFR 相關策略中,以預測或補貨改善為目標的理論模式,來分析產銷預測時的影響因子,以作為建構工具機業產銷協同預測因子時參考依據。

在 EDI、VMI、CRP、QR/ECR 這四個相關策略中,EDI 著重藉由電子資料交換來達到供應鏈夥伴間快速、安全、正確的資訊分享;VMI 強調由供應商控制下游夥伴的存貨;CRP 是通路裡交易夥伴補貨方式由採購訂單變成以市場實際與預測需求的補貨;QR/ECR 則是聯合供應鏈夥伴,共同針對產品銷售與補貨通力合作,以更有效滿足消費者需求。以產銷預測角度來看,與 CPFR 高度相關的理論模式為 VMI 及 QR\ECR,因此本研究從 CPFR 與工具機產業特性出發,結合 SCM、VMI、QR\ECR,深入探討在生產銷售預測時的資訊分享,以作為工具機業產銷協同預測因子參考依據。

3.3.1 供應鏈管理(SCM)之預測因子

供應鏈管理(SCM)要能成功,除了需相關的管理方法與組織合作理論外,巧妙的運用資訊科技的力量,更能發揮重大的功效。Handfield, Nichols(1999)將供應鏈資訊類別分成 10 類,如表 3.3 所示。

表 3.3 供應鏈資訊類別

資訊類別	所含資訊
產品資訊	產品規格、價格/成本、產品銷售記錄
客戶資訊	客戶預測、客戶歷史的銷售記錄、管理團隊
供應商資訊	產品線、產品前置時間、貨品品項及條件
製造程序資訊	產能、生產規劃
運輸資訊	運送商、前置時間、成本
庫存資訊	庫存量、庫存運送成本、庫存地點
供應鏈同盟資訊	組織間的接觸、夥伴角色及責任、會議排程
競爭資訊	標竿資訊、競爭性產品的提供、市場佔有率資訊
銷售及市場資訊	POS (point-of-sale)資訊、促銷計畫
供應鏈流程及績效資訊	流程描述、績效測量、成本、品質、傳遞時間、顧客滿意度等等

資料來源：Handfield, Nichols(1999)

張榮圳(2000)根據 Seidmann, Sundararajan(1998)的資訊分享層級概念，並綜合其他學者的見解(Konsynski, 1993; Handfield & Nichols, 1999)，分析整理後將供應鏈管理組織間資訊分享層級及內容定義如表 3.4。作業資訊層的資訊分享(如訂單透過 EDI 連線傳送)，尤其對於需求穩定且生命週期較長的產品，可降低整體產銷成本，節省處理的人力、物力及時間，並提高效率，使交易更迅速正確。管理資訊層的資訊分享，尤其對於生命週期短、需求不穩定、不易預測，強調時間重要的產品，可讓供應商了解下游的庫存水平，以便及早做更佳的生产與備料規劃，提高對客戶準時交貨達成率。策略資訊層的資訊分享則可讓廠商間共同分析市場需求預測，以求對市場需求能快速的反應。另外，企業本身與其合作廠商原本應用資訊科技的能力也關係著

組織間的資訊分享，組織內現有資訊系統使用程度愈高，接受資訊分享的意願及資訊分享的能力也愈高。

以 CPFR 目標與產銷預測的角度來看，為了達到提高需求及銷售預測準確度，以降低存貨水準，進而減少需求不確定性，提升獲利，在供應鏈管理資訊分享時，交易夥伴間所需分享的資訊除了一般產品資訊外，還包括企業營運資訊的產能、生產規劃、運送商、出貨時間、庫存量、庫存地點等，及策略性資訊的客戶預測、產品銷售記錄、競爭性產品的提供、促銷計畫等。

表 3.4 資訊分享層級表

層級	作業資訊層	管理資訊層	策略資訊層
說明	一般交易資訊及付款相關資訊	一般企業營運資訊	需求預測等策略性資訊
效益	縮短訂單循環時間、降低訂單處理人力及成本	庫存水準降低以及較好的產銷協調	快速回應、降低需求不確定性及縮短產品上市時間
資訊種類	產品規格、價格、產品前置時間、貨品品項及條件	產能、生產規劃、運送商、出貨時間、庫存量、庫存地點	客戶預測、產品銷售記錄、競爭性產品的提供、促銷計畫
應用IT	EDI/EOS	VMI	QR/CM

資料來源：張榮圳，供應鏈管理資訊分享模式之研究，pp.41，2000。

3.3.2 供應商管理存貨(VMI)之預測因子

需求的不確定會直接反應於存貨上，當需求上升時，存貨就會下降，甚至不足，相反的需求減少時，存貨量就會增多，因此補貨量多寡決定在這兩者的變化。而根據需求變化，供應商透過即時資訊分享進行最佳化演算，找出具有滿足顧客、降低存貨成本的補貨水準，使供應鏈各成員有最適合的存貨及最滿意的服務水準。

因此，影響補貨量多寡以需求方面來看，包括歷史銷售資訊，如前期需求量、前幾期需求量及需求趨勢產品價格、相同類型產品競爭等。亦有來自於存貨方面，如庫存量、在途存貨、安全存量、最大庫存水準等。在不考慮產品價格變動的條件下，需求變動及存貨變動的高低將是補貨量在決策上最主要的考量。

經濟部 QR/ECR 委員會出版的「台灣 QR/ECR 技術手冊」亦指出，供應商管理存貨(VMI)系統最主要可分成兩個模組，一個是需求計畫模組，可產生準確的需求預測，需求預測最主要的目的就是要協助供應商做庫存管理決策，準確的預測可明確讓供應商銷售何種商品，銷售商品給誰，以何種價格銷售，何時銷售等，而預測所需的參考要素包括客戶訂貨歷史資料、非客戶歷史資料兩類，即客戶平常的訂貨資料與市場情報(如促銷活動資料)。第二個是配銷計畫模組，可根據實際客戶訂單、運送方式，產生出客戶滿意度高及成本低的配送。在配銷計畫模組中，最主要的是有效的管理庫存量，利用 VMI 可以比較庫存計畫和實際庫存量並得知目前庫存量尚能維持多久，所產生的補貨計畫是依據需求預測模組得到的需求預測、與批發商約定的補貨規則(如最小訂購量、配送前置時間、安全庫存)、配送規則等，至於補貨訂單方面，VMI 可以自動產生最符合經濟效益的建議配送策略(如運送量、運輸工具的承載量)及配送時程。

在 VMI 管理機制中，透過需求計畫模組來協助供應商制定管理決策，準確的預測訊息提供建設性的資訊讓供應商制定決策。廖德璋(1999)以個案研究方式探討目前企業應用資訊科技支援 VMI 管理機制現況，由研究中發現，六家具 VMI 實施經驗的個案公司，在計算

「建議再補貨量」及「建議訂單」時，所運用的資訊包括經銷商及個案公司歷史銷售資料、品項安全存量、經銷商庫存量、品項訂購上限水準、在製品(WIP)、業務人員預測需求量等。

周貝珊(2002)應用 Lee et al.(2000)零售商及製造商的兩階層供應鏈數學模式，發展供應鏈中利用 VMI 存貨策略後，各項因素對供應鏈中採用 VMI 所帶來的影響。其影響因素包含時間週期、零售商在時間週期內的需求、零售商與製造商時間週期訂購上限水準、零售商及製造商存貨持有水準、零售商及製造商缺貨成本、供應商補貨至製造商前置時間、製造商補貨至零售商前置時間等。

由文獻探討，分析整理出企業在應用 VMI 以降低存貨水準時，與夥伴間資訊分享內容如表 3.5 所示。

表 3.5 VMI 資訊分享內容

需求面	補貨面
經銷商歷史銷售資料	品項安全存量
個案公司歷史銷售資料	經銷商庫存量
業務人員預測需求量	在製品(WIP)
訂購時間週期	零售商存貨持有水準
零售商訂購上限水準	製造商存貨持有水準
製造商訂購上限水準	供應商補貨至製造商前置時間
零售商缺貨成本	製造商補貨至零售商前置時間
製造商缺貨成本	

3.3.3 商業快速回應(QR/ECR)之預測因子

QR 與 ECR，兩個專有名詞意義不同，但結果相似，主要的意義皆是將買方與供應商連結在一起，以達到再生產與銷售間商品與資訊的快速與效率化的移動，快速反應消費者的需求。

陳翠玲(1999)指出 CPFR 是 QR/ECR 的下一步，繼 QR/ECR 在台灣蓬勃發展後，另一個供應鏈管理值得注意的議題。

快速回應就是銷售通路透過 EDI 的方式，將其因銷售所產生的相關資訊傳輸給製造商予以分析整理，再以此為基礎讓製造商作生產預測、製造與配送，將無附加價值、無必要的成本予以剔除或降至最低，而且還可以使整個供銷流程更平順而有效率，以求能減少庫存，降低缺貨及增加貨品週轉率，並進而達到降低營運成本及充分滿足消費者需求之目的(時為寧，1997)。

QR/ECR 強調產業供應鏈上下游間企業整體合作關係。包含了供應鏈的整合，及如何有效的運用連結供應商(製造商與配銷商)和零售商在溝通與行銷決策上的整合(Copacino, 1997)。

經濟部 QR/ECR 委員會出版的「台灣 QR/ECR 技術手冊」指出，QR/ECR 最主要的作業包含如下：

1. 資訊流動 - 藉由低成本的網際網路應用，取得及時且精確的資訊與交易夥伴分享。
2. 商品流動 - 所有作業都與商品從原物料到生產線最後到零售點貨架上的搬運有關，亦就是以最低的成本將商品適時、適地、適量的運至零售點。
3. 品類管理 - 將品類管理成策略性的業務單位，以創造消費者最高價值與品類的最大績效。

其中 QR/ECR 資訊流動是與商品流動、交易流動、商品品類管理有關的資訊收集與傳輸。以下將就資訊管理能力與 QR/ECR 需要的作業做討論。

1. 財物交易流動：包含從購買至付款過程與商品有關的交易，其中活動應包含付款通知、付款要求、付款等等。

2. 資訊管理支援商品流動：商品流動最主要是以有效的方式提供正確的量、正確的時間、正確的商品、正確的地方，因此主要的資訊活動就是以商品的需求為主，如談及商品訂單就需要有庫存管理、實體配送來支援。
3. 品類管理資訊：品類管理是供應商的一種管理作業，為的是將品類管理成為策略性的業務單位，而策略性的業務單位如果著重在於產生消費價值且與零售點的經營目標 策略相結合則可以得到很好的效果。可支持品類管理作業的最主要資訊需求為商品資料、商品價格、商品促銷與零售點環境(例如：店的大小、是否有銷售時點管理系統 POS 等)。

所有在 QR/ECR 中提到的資訊流都需要仰賴高品質的資訊服務與交易夥伴間的溝通能力、再加上足以保證資料完整性的作業控管。

綜合上述，QR/ECR 主要是整合銷售資訊，包括零售商即時銷售資訊，各零售點消費者特性，物流中心收集的各零售點銷售數量，及製造商收集的各地區倉庫、配銷中心或流通中心訂購數量，加上查詢商品資料、價格、促銷活動、零售點環境等，以即時反應消費者需求。

3.4 產銷協同預測因子架構

本研究藉由文獻探討，透過 CPFR 發展過程分析整理生產銷售相關因素，並參考專家意見，實地探討並分析工具機業特性與現況，歸納出影響工具機業產銷協同預測六項主要因子及十四項次要因子，如圖 3.3 所示。各因子定義說明如下。

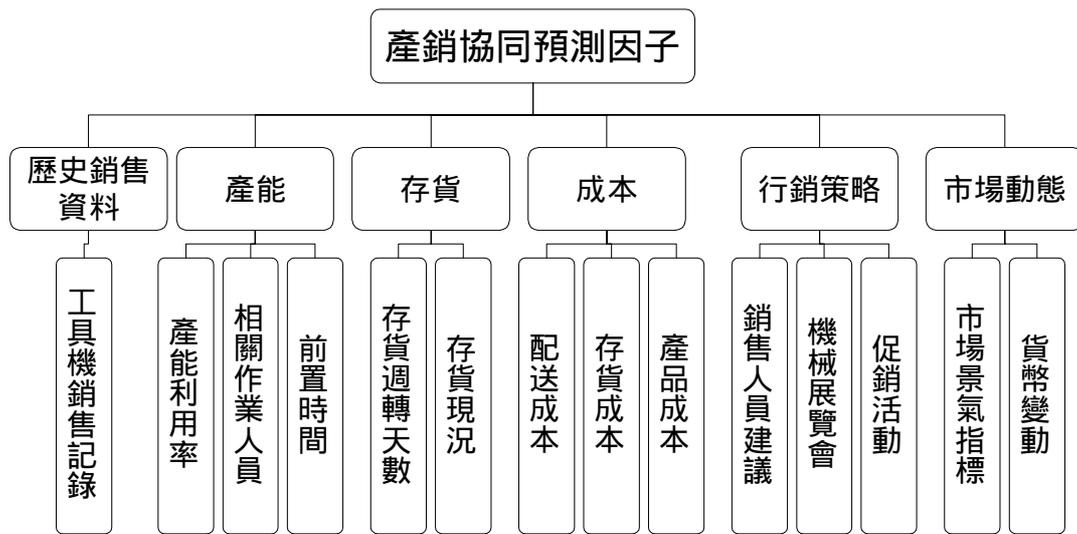


圖 3.3 產銷協同預測因子架構圖

3.4.1 歷史銷售資料因子

代理商及製造商的歷史銷售資料是市場需求預測主要依據來源，且由專人以歷史資料來推估市場銷售量，是現在工具機業者普遍使用的預測方法。SCM、VMI、QR/ECR 的生產或銷售預測亦將產品歷史銷售資訊納入考量。而工具機業產品分為機台(含標準附件)與特別附件，不同產業不同地區顧客購買的機型或選擇的特別附件亦不盡相同。本研究歸納產品歷史銷售資料為主因子，次因子為工具機銷售記錄。

1. 工具機銷售記錄

機台為工具機標準配件部分。工具機業者為縮短生產製造時程，會將特定型號標準機台排入生產計劃中。蔡政憲(2003)運用資料挖掘技術，以歷史資料分析顧客特別附件購買行為，提升預測零件之準確性，進而估算製造計畫與協助業務促銷產品，尋找新的顧客。資料內容包括顧客所在地、產業別、歷史購買紀錄等。因此，從各地代理商及工具機業者蒐集的顧客購買資料記錄，可藉此分析產銷預測。

3.4.2 產能因子

產能為產品生產數量的上限，如何在有限的資源下即時生產，並滿足消費者需求，考驗生產規劃人員的智慧，而產能的高低亦是影響銷售狀況的一項評估指標。本研究歸納產能因子相關屬性包括產能利用率、相關作業人員、前置時間。

1. 產能利用率

產能利用率顯示一個公司有多接近計劃產能或最佳作業水準。而產能水準的選擇對公司的反應速度、成本結構、存貨政策、員工需求等有決定性影響。如果產能不足，公司會因服務太慢而失去消費者或讓競爭者進入市場，如果產能太高，公司必須降低價格或採行行銷策略，刺激需求量，甚至檢討公司營運策略。

2. 相關作業人員

雖然工具機生產已部分採用自動化，但在某些生產製程上，仍與作業人員息息相關，如作業人員的生產技術、生產品質、人員數量等，皆會影響產能高低。

3. 前置時間

前置時間包括生產前置時間與補貨前置時間。由於工具機部分重要零件為進口品，且七成以上外銷，因此，在規劃補貨時間點與開始生產時間點時，必須考慮前置時間，以免影響產品生產進度與銷售計劃。而零件生產前置時間的長短，影響製造商下訂單的時間點。所以，在產銷預測時，考慮零件及機台生產前置時間，才能更準確的掌握生產排程。

3.4.3 存貨因子

Davis et al. (1998) 認為持有存貨主要有以下幾項優點：滿足預測需求、減少缺貨成本、使生產作業更平穩與彈性化。Achabal et al., (2000) 認為藉由預測未來的需求，不僅能增加顧客服務水準，也能有效的提高存貨的控制效率。適當的存貨可以使生產規劃更順暢，並降低成本，改善顧客服務水準。本研究歸納出影響產銷預測的存貨因

子，包括存貨週轉天數與存貨現況。

1. 存貨週轉天數

以往生產一台工具機，從下單到交貨大約需兩個月，但現在講求快速回應、短交期，下單到交貨必須在一個月內完成。廠商必須衡量適當的存貨週轉天數，保有足夠的存貨數量，以因應市場上需求量變化。

2. 存貨現況

無論是零件或機台，生產前置時間愈長，該庫存量就愈高，才能達到預期的效果。了解零件與機台存貨現況，不僅可以幫助上游供應商了解零件使用狀況，並可幫助下游代理商或銷售人員進行推銷。就工具機業者而言，存貨是否足夠應付生產排程的進行，影響到對顧客的交期承諾。

3.4.4 成本因子

工具機屬高單價且高複雜性的產品，然而，如何降低各項成本以滿足顧客需求，獲取更高利潤，是許多企業努力追求的目標。本研究歸納出影響產銷協同預測含成本因子，其屬性包括配送成本、存貨成本、產品成本。

1. 配送成本

工具機業者向供應商購買零組件，或運送成品給代理商或顧客時，都必須支付運費。然而運送方式不同，所花費的時間與成本亦不盡相同，如海運花費時間長費用低，空運花費時間短費用高。因此如何在時間與成本之間拿捏，亦是預測時需考量的要素。

2. 存貨成本

存貨的成本高低影響整個存貨管理決策的結果，且工具機與部分零組件屬單價高的產品。因此，廠商必須事先衡量及評估各種影響成本的因素，訂定適當的庫存量，以保持資金順暢。

3. 產品成本

產品成本影響到價格高低，而價格高低可能間接影響到顧客購買

意願，可見產品成本會直接或間接影響到產品的銷售量。從原物料購買到產出最終成品所需的所有成本，都必須納入於制定產品銷售時考量。且原物料價格變動，亦必須適時反應在價格中。

3.4.5 行銷策略因子

工具機屬生產財，使用廠有 48% 來自機械及其零件加工業。然而，工具機隨功能及用途不同，所需零組件與製造程序亦不相同，因此工具機業者會針對顧客群或部分機種擬定行銷策略，屬計畫性生產、少樣多量之產業。本研究歸納行銷策略因子包括銷售人員建議、機械展覽會、促銷活動。

1. 銷售人員建議

工具機業之特徵為產品種類多、數量少。因加工產品不同，所需之附加零件亦不同，使用廠商多半透過工具機製造商或代理商的業務人員，以專業知識推薦後直接購買。因此銷售業務人員的建議，會直接影響顧客購買產品機型及特別附件的意願。工具機業者可針對行銷策略，提供標準機台或各類零組件的薦購程度給業務人員，例如將推薦程度分為極高、高、中、低、極低五項，一來讓業務人員了解公司策略，二來可供預測時參考。

2. 機械展覽會

各國工具機展、自動化機械展、精密機械展等展覽會對工具機業來說，是發表及推銷主力機種的大好機會，且展覽會會吸引各行各業的顧客前往觀摩，工具機業者可藉此機會提高知名度，拉進買賣雙方的距離，並挖掘潛在顧客，進行推銷。因此，展覽會上產品詢問反應度間接表現了市場需求，有如市場調查，業者可將產品詢問度歸類為高詢問度、中詢問度、低詢問度三項，進行評比，作為銷售預測時參考。

3. 促銷活動

工具機業促銷活動可分為兩方面。首先，針對新產品進行促銷，提高市場佔有率。其次，針對特定產業顧客設計特別附件配套促

銷方案，提升顧客購買意願。工具機業者可事先衡量此促銷活動對銷售量影響程度，例如某標準機台降價 10% 進行促銷，當月此機台銷售量會提高 15%，業者進行產銷預測時，可將促銷活動相關產品或零組件依此影響程度百分比值做適當調整。

3.4.6 市場動態因子

工具機屬生產財，主要供生產及加工各式機械零組件之用。由歷史資料顯示，工具機業面對全球景氣低迷、金融風暴、相關產業市場需求表現……等變動，銷售成績亦受到影響(戴熒美，2001)。本研究歸納影響產銷預測的市場動態因子，包括市場景氣指標與貨幣變動。

1. 市場景氣指標

工具機又為「工具母機」，與機械、汽機車、航太、及國防工業發展息息相關，故下游相關機械及零組件製造業之動向皆對本產業的景氣產生影響。因此銷售量受國內外市場及相關產業市場景氣影響。

2. 貨幣變動

台灣工具機產業外銷比率維持在七成以上，2001 年更高達七成，2003 年出口值達 818 億元，占 64.55%(陳世明，2004)。加上台灣工具機廠商的成本結構中，委外供應商所產生的成本高達 62%，且部分零組件高度仰賴進口(葉清江、張保隆，2003)。因此，貨幣的變動勢必影響工具機本身的價格競爭力 生產成本 需求變動(陳世明，2003)。

3.5 產銷協同預測因子相對權重

建構出影響工具機業者的生產銷售預測因素後，本研究透過實地訪談中部地區工具機業產銷預測專家，進行協同預測影響因子架構修正。修正完畢後製作 AHP 權重問卷，請目前正在工具機業擔任產銷預測的相關人員填寫，透過問卷訪談專家的方式建構出成對比較矩陣，以探討各項因子相對重要性，更確切了解各項因子對工具機業者

在產銷預測準確性上的影響程度。工具機業產銷協同預測因子相對權重探討流程以圖 3.4 表示。

3.5.1 建立成對比較矩陣

確定影響工具機業產銷協同預測因子架構後，將各因子列為評估指標。透過成對比較矩陣的建立，以求取出要素間相對的重要程度。而 AHP 所採用的是將比率尺度做為衡量成對比較矩陣的衡量尺度，本研究引用 Saaty 所建構劃分出的衡量尺度，在基本上劃分成五項：同等重要、稍重要、頗重要、極重要和絕對重要，再加上另外四個尺度，介於每兩者之間的強度，共可以區分為九個尺度，其評比尺度如表 2.7 所示。

在成對比較評估過程中，透過匯集八位專家做群體評估，以求出相同評估觀點及一致性的評比。而本研究在整合 AHP 法中，是採用幾何平均數作整合的動作，再求出其特徵向量與最大特徵值，並求出一致性指標與一致性比率。各層級成對比較矩陣結果如表 3.6 至表 3.11 所示。

圖 3.4 產銷協同預測因子相對權重探討流程

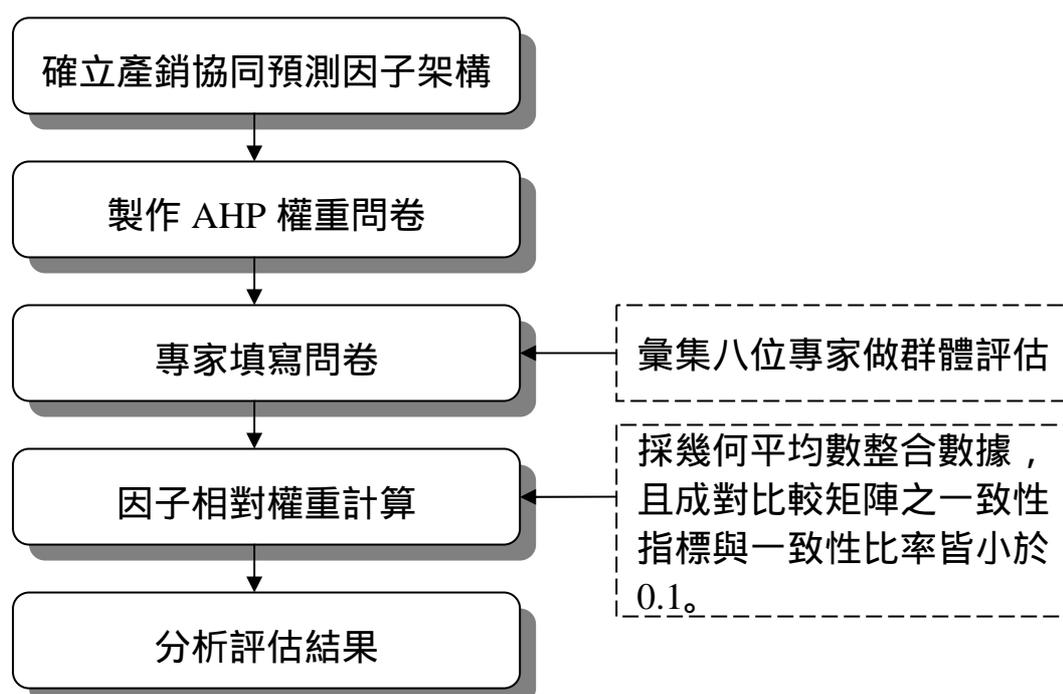


表 3.6 主因子評估指標成對比較矩陣

	歷史銷售資料	產能	存貨	成本	行銷策略	市場動態
歷史銷售資料	1.000	0.405	0.754	0.585	0.441	0.251
產能	2.466	1.000	2.621	1.000	1.289	0.523
存貨	1.326	0.382	1.000	0.920	1.289	0.523
成本	1.710	1.000	1.087	1.000	0.493	0.493
行銷策略	2.268	0.776	0.776	2.027	1.000	0.693
市場動態	3.979	1.913	1.913	2.027	1.442	1.000

$\lambda_{\max} = 6.1935$ C.I.=0.039 C.R.=0.031

表 3.7 「產能」評估指標成對比較矩陣

	產能利用率	相關作業人員	前置時間
產能利用率	1.000	1.494	0.281
相關作業人員	0.493	1.000	0.251
前置時間	3.557	3.979	1.000

$\lambda_{\max} = 2.9269$ C.I.=0.000 C.R.=0.000

表 3.8 「存貨」評估指標成對比較矩陣

	存貨週轉天數	存貨現況
存貨週轉天數	1.000	1.326
存貨現況	0.754	1.000

$$\lambda_{\max} = 1.9999 \quad C.I.=0.000 \quad C.R.=0.000$$

表 3.9 「成本」評估指標成對比較矩陣

	配送成本	存貨成本	產品成本
配送成本	1.000	0.231	0.195
存貨成本	4.327	1.000	0.281
產品成本	5.130	3.557	1.000

$$\lambda_{\max} = 2.9269 \quad C.I.=0.000 \quad C.R.=0.000$$

表 3.10 「行銷策略」評估指標成對比較矩陣

	銷售人員建議	機械展覽會	促銷活動
銷售人員建議	1.000	1.442	1.216
機械展覽會	0.693	1.000	0.523
促銷活動	0.822	1.913	1.000

$$\lambda_{\max} = 3.0252 \quad C.I.=0.013 \quad C.R.=0.022$$

表 3.11 「市場動態」評估指標成對比較矩陣

	市場景氣指標	貨幣變動
市場景氣指標	1.000	3.979
貨幣變動	0.251	1.000

$\lambda_{\max} = 1.9994$ C.I.=0.000 C.R.=0.000

3.5.2 產銷協同預測因子間相對權重評估結果

上述各成對比較結果一致性指標與一致性比率皆小於 0.1，表尚在可接受的範圍之內，亦即具有一致性，因此進行各層級要素間的權重計算。首先計算主因子間相對重要度，結果如表 3.12 所示。接著彙總所有的評估指標權重後，將主因子評估指標與次因子評估指標權重相乘，所得之積即為每一評估指標在整個架構中的權重，結果如表 3.13 次因子總權重欄所示。此外，將因子依排名重新排序，並計算累計權重，所得結果如表 3.14 所示。

表 3.12 產銷協同預測主因子間相對重要度

主因子	歷史銷售資料	產能	存貨	成本	行銷策略	市場動態
相對重要度	0.080	0.197	0.127	0.135	0.172	0.288
排名	6	2	5	4	3	1

表 3.13 產銷協同預測因子重要度與排名

主因子	主因子權重	次因子	次因子總權重	排名
歷史銷售資料	0.080	工具機銷售記錄	0.080	4
產能	0.197	產能利用率	0.040	10
		相關作業人員	0.027	13
		前置時間	0.130	2
存貨	0.127	存貨週轉天數	0.073	5
		存貨現況	0.055	9
成本	0.135	配送成本	0.012	14
		存貨成本	0.036	12
		產品成本	0.088	3
行銷策略	0.172	銷售人員建議	0.067	6
		機械展覽會	0.040	11
		促銷活動	0.065	7
市場動態	0.288	市場景氣指標	0.230	1
		貨幣變動	0.058	8

表 3.14 產銷協同預測因子累計權重

排名	因子	因子總權重(%)	累計權重(%)	受重視程度
1	市場景氣指標	23.0 %	23.0 %	高度重視 (60%)
2	前置時間	13.0 %	36.0 %	
3	產品成本	8.8 %	44.8 %	
4	工具機銷售記錄	8.0 %	52.8 %	
5	存貨週轉天數	7.3 %	60.1 %	
6	銷售人員建議	6.7 %	66.8 %	中度重視 (30%)
7	促銷活動	6.5 %	73.3 %	
8	貨幣變動	5.8 %	79.1 %	
9	存貨現況	5.5 %	84.6 %	
10	產能利用率	4.0 %	88.6 %	
11	機械展覽會	4.0 %	92.6 %	低度重視 (10%)
12	存貨成本	3.6 %	96.2 %	
13	相關作業人員	2.7 %	98.9 %	
14	配送成本	1.2 %	100.1 %	

由表 3.12 可知，主因子間相對重要性排名第一為「市場動態」因子，占了近 30%，其次為「產能」因子，占了近 20%。但整體而言，六項主因子相對重要度差距並非很大，可見工具機業者在進行協同銷售預測時，認為此六項主因子皆有其重要地位。再往次因子展開，由表 3.13 可知，專家們認為影響工具機業產銷協同預測因子中，排名前五名有歷史銷售資料之「工具機銷售記錄」、產能之「前置時間」、存貨之「存貨週轉天數」、成本之「產品成本」、市場動態之「市

場景氣指標」，各來自五項不同的主因子，重要性占 60%，若再加上行銷策略中排名第六及第七的「銷售人員建議」及「促銷活動」，則重要性約占 75%。

此外，由表 3.14 的累計權重表可知，市場動態之「市場景氣指標」、產能之「前置時間」、成本之「產品成本」、歷史銷售資料之「工具機銷售記錄」、存貨之「存貨週轉天數」等五項資訊最受工具機業者重視，總重要性約佔 60%，其次為行銷策略之「銷售人員建議」、「促銷活動」、市場動態之「貨幣變動」、存貨之「存貨現況」、產能之「產能利用率」，總重要性約佔 30%，而行銷策略之「機械展覽會」、成本之「存貨成本」、產能之「相關作業人員」、成本之「配送成本」為工具機業者進行產銷協同預測時，相對受到較低重視的因子，總重要性約佔 10%。

因此工具機業者與供應商之間進行協同預測時，能夠互相分享零組件訂購前置時間、允諾交貨日期、最高供應量、存貨週轉情形、成本計算、促銷策略等相關資訊，應可幫助工具機業者提高預測準確度，上游供應商亦可提早準備，滿足業者需求。而工具機業者與代理商之間對顧客銷售資訊、市場敏感度、存貨現況、促銷策略活動等資訊互相分享，則更能掌握市場需求，提高顧客服務水準與銷售績效，達到協同預測目標。

第四章 協同預測作業流程架構

傳統工具機業的供應鏈，企業間缺乏良善互動、庫存壓力大、倉儲成本高昂、產銷無法合一，且企業內部 e 化程度相較於高科技電子資訊產業為低，造成供應鏈成員間資訊不對稱，成員各自預測的結果不甚理想，無法即時反應消費者需求。因此，本研究以 VICS 協會提出的 CPFR 作業流程模式為參考依據，規劃一套工具機業協同預測作業流程的指導方針，期望工具機產業供應鏈內的企業能以合夥人關係取代傳統壁壘分明的敵對關係，殊榮成敗共擔共享。而本研究主要探討工具機業產銷協同預測模式，因此針對 CPFR 九大運作步驟中步驟一至步驟五的協同規劃與協同銷售預測部分深入探討，如圖 4.1 所示。

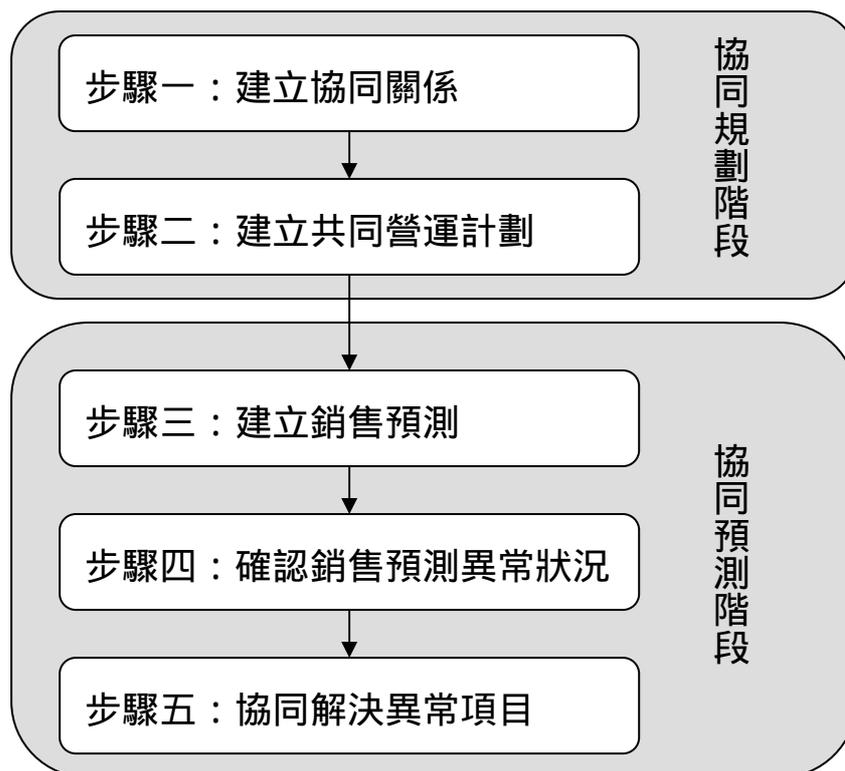


圖 4.1 工具機業協同預測作業流程圖

4.1 CPFR 導入步驟

CPFR 導入流程(Roadmap)有五個步驟，前三個步驟為準備工作，第四步驟為執行導入專案，第五步驟為導入專案之績效評估，各步驟內容簡略說明如下。

1. 步驟一：評估供應鏈的現況(Evaluate the Current Conditions)
 - (1) 合作的企業文化
 - (2) 對於IT運用的優先順序
 - (3) 實務方案的採用狀況
 - (4) CPFR推動之遠景，包括：
 - a. 想達到的目標
 - b. 雙方所牽涉到的企業部門
 - c. 含括哪些品項
 - d. 如何評估專案是否成功的成功指標
 - (5) 交易夥伴參與能力的評估
2. 步驟二：定義專案的範圍和目標(Define Scope and Objectives)
 - (1) 參與者責任設定：預測方面、訂單方面、科技方面
 - (2) 階段性專案範圍設定合作之品項、店、物流中心
 - (3) 績效評估可量化指標
3. 步驟三：準備協同合作的相關事宜(Prepare for Collaboration)
 - (1) 合作所需資源：人員、資訊科技
 - (2) 企業流程
 - (3) 異常事項處理原則的細部規劃
 - (4) 教育訓練
4. 步驟四：執行協同規劃、預測、補貨九大步驟(Execute)
 - (1) 執行合作的程序項目
 - (2) 資訊科技的部署
 - (3) 檢討會報
5. 步驟五：評估專案績效及下階段的規劃與活動(Assess Performance)

and Identify Next Steps)

- (1) 合作關係
- (2) 營運流程
- (3) 支援合作之資訊科技之績效評估
- (4) 下一階段之計劃

4.2 協同規劃階段

協同規劃主要目的是讓工具機產業供應鏈體系成員間，規劃活動能先取得一致基礎共識，彼此互相信賴，以利後續各項作業展開。此外，與合作夥伴確定協同運作關係基本參數，如協同運作產品與類別、分享共用資料、異常事件管理……等，且確定協同運作商業流程，如協同運作行事曆時程、規劃遠程目標、凍結執行階段的時間……等。協同規劃階段包含建立協同關係及建立共同營運計劃兩項不同的活動，即步驟一與步驟二，分別說明如下。

4.2.1 步驟一：建立協同關係

主要是買賣雙方共同建立商業協定的步驟。工具機業者與其供應商或代理商溝通協調後共同訂定合作關係，並讓參與廠商信賴此協同合作機制，彼此有一致的共識與承諾。合作計畫書中明定彼此期望和達成策略所需採取的行動，涵蓋協同目標共識、機密性協議、資料共享和整個協同預測流程中所運用資源的授權。步驟一作業流程如圖 4.1 所示。

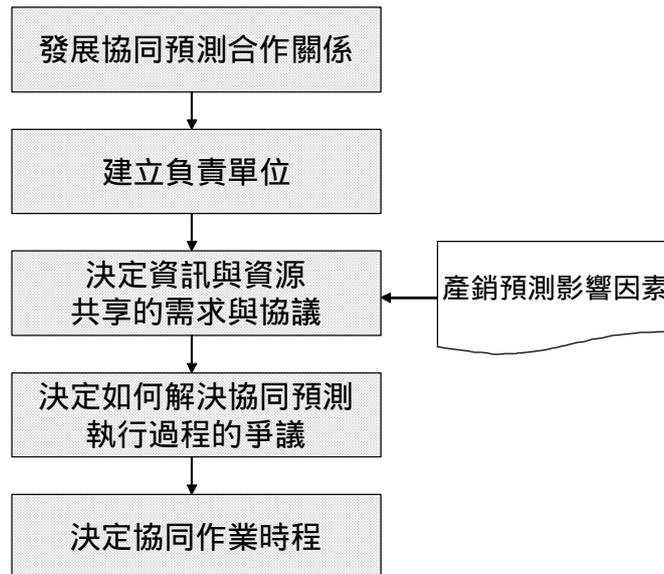


圖 4.2 建立協同關係作業流程圖

以下針對此作業流程分別說明：

1. 發展協同預測合作關係：

工具機業者與其供應商或代理商對協同預測的目的和目標有共同了解，能彼此信任並充分溝通。確立合作關係後，決定彼此的權限、可用資源與系統、銷售和訂單預測的例外準則……等，並建立安全機制，以避免機密外洩。無論是工具機業者，或其供應商及代理商，皆按照公佈的約定作為工作指引，且此協同方案需雙方高階主管支持，使專案順利進行。

2. 建立負責單位：

確立工具機業者與其供應商或代理商負責此作業的單位，並規劃溝通管道與固定窗口，以有效進行協同預測作業流程。建議業者可在各部門設置專職人員或獨立增加一個部門負責此業務，而部門可納入 IT、行銷企劃、業務、採購部門的管理階層人員，以精確掌握與運用資訊。

3. 決定資訊與資源共享的需求與協議：

工具機業者與其供應商或代理商必須決定支援流程所需分享的

資訊與資源，以利後續作業流程運用，如工具機銷售記錄等產銷協同預測影響因素資料、預測方法及技術、最新更新資訊……等，並制定分享的共同規範。

4. 決定如何解決協同預測執行過程的爭議：

協同預測執行過程難免會有意見不同的時候，因此在建立協同關係步驟，即共同協議若執行協同預測有爭議時，解決爭議的基本原則或方法。

5. 決定協同作業時程：

工具機業者與其合作夥伴建立共同行事曆，往後雙方皆依此時程作業，並規劃執行與檢討週期，以維持長遠計劃。而協同規劃內容或作業時程可依狀況需求共同調整。

4.2.2 步驟二：建立共同營運計劃

主要是工具機業者與其供應商或代理商雙方，交換共同策略和商業計劃的資訊。透過工具機業者與其供應商或代理商間策略協商，共同發展出一個聯合營運計劃。在創造夥伴關係策略後，共同定義產品角色、項目銷售目標、達成目標的戰術，並藉由資訊共享，改善需求預測品質，使供應鏈更協調。此步驟為工具機業產銷協同預測流程中的基石，可減少例外處理和不必要的交涉。步驟二作業流程如圖 4.2 所示。

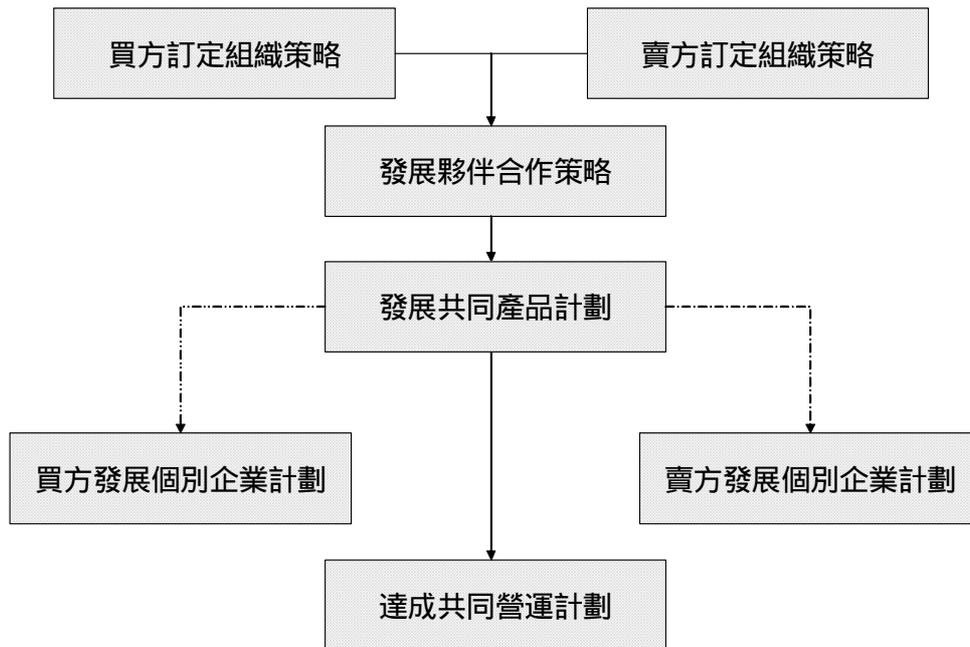


圖 4.3 建立共同營運計劃作業流程圖

以下針對此作業流程分別說明：

1. 買賣方訂定組織策略：

工具機業者與零組件供應商協同合作時，買方為工具機業者，賣方為零組件供應商。而工具機業者與代理商協同合作時，買方為代理商，賣方為工具機業者。建立共同營運計劃時，買賣雙方需各自擬定企業的合作策略與戰術，並定期分享彼此企業策略、目的、目標等相關資訊。

2. 發展夥伴合作策略：

買賣方各自擬定策略後即開始進行協商，以針對特定期間發展一致同意的夥伴合作策略。合作策略兼顧買賣雙方的目標，並明定彼此定位、責任與角色扮演。

3. 發展共同產品計劃：

針對共同產品發展適宜的全面性或地區性、產業性促銷策略，並訂定產品價格，以達到雙方皆贏的局面。在此階段工具機業者與其供應商或代理商必須發展策略性管理概要，包括零組件或工具

機最小訂購量、訂購時間間隔、前置時間、凍結門檻時間、安全庫存量法則.....等，以合理可行的戰術達到目標。

4. 買賣方發展個別企業計劃：

根據共同產品計劃，工具機業者與供應商或工具機業者與代理商各自發展對應的個別計劃。

5. 達成共同營運計劃：

工具機業買賣雙方各自與其初始的組織策略和合作策略比較對照，以達成共同營運計劃協議。

4.3 協同預測階段

協同預測有兩個不同階段：銷售預測(不受限制的需求)與訂單預測(受限制的需求)。主要目的在於藉由資訊的分享讓產銷預測更準確。而由工具機業者或其零組件供應商，亦或其下游代理商來負責銷售預測或訂單預測，視不同的商品及不同的主導權而定。短期預測可供訂單預測使用，而長期預測可作為規劃參考。VICS 協會定義協同預測包含步驟三到步驟八六項不同的活動，本研究針對協同銷售預測之步驟三到步驟五，即建立銷售預測、確認銷售預測異常狀況、協同解決異常項目，分別說明如下。

4.3.1 步驟三：建立銷售預測

工具機業者與其供應商或代理商運用所需資料，建立出以協同合作計劃為基礎的銷售預測。所需資料包括工具機歷史銷售資料等影響產銷協同預測的因子、規劃事項、因果資訊、產品或零組件庫存量.....等，以及影響產銷協同預測因子的各項資訊，而所需資料是隨著協同產品或合作夥伴的不同有所差異。預測時可由工具機業者開始產生，傳達給供應商或代理商，反之亦可，最後由主導方裁定最終銷售預測結果，以作為訂單預測基準。步驟三作業流程如圖 4.3 所示。

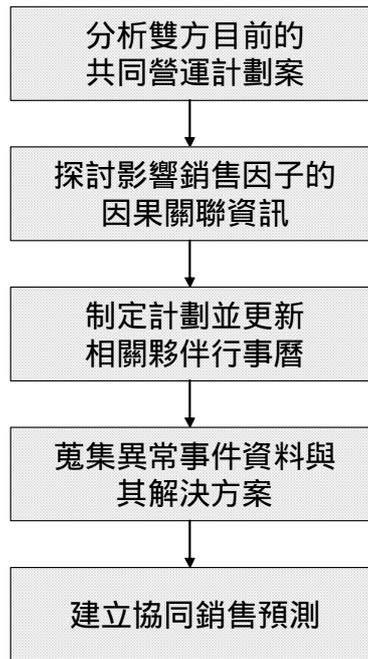


圖 4.4 建立銷售預測作業流程圖

以下針對此作業流程分別說明：

1. 分析雙方目前的共同營運計劃案：

工具機供應鏈合作夥伴針對目前的共同營運計劃進行分析，評估此共同營運計劃對於雙方在生產銷售上的影響，及對未來銷售的可能成效，作為策略性參考依據。

2. 探討影響銷售因子的因果關聯資訊：

除了已知影響產銷協同預測的因子外，分析歷史資料中對銷售產生衝擊的可能影響因素，包括在生命週期不同階段，生產面與市場面各項因素的重要性變動，或是生產面與市場面的因子互相交織影響……等。並制定因果資訊提升表，如某型號標準機台價格降低 10%，可能導致此型號機台銷售量提升 15%。透過此過程明確分析出各情境下影響銷售量的相關因素，提供相關夥伴在建構預測模式時的參考變數。

3. 制定計劃並更新相關夥伴行事曆：

工具機業者或其供應商及代理商對未來會影響產銷的計劃事件進行確認，並擬定提升銷售策略，如針對汽車業的特殊附件促銷方案、新機種推出、生產線變動……等。將這些事件列成清單，經各夥伴一致同意此短期的策略計劃後，同步更新於相關夥伴間發展的共同行事曆。

4. 蒐集異常事件資料與其解決方案：

當銷售預測模式預測結果，落於合作計劃中制定的允許誤差範圍外時，稱為異常事件，即步驟四與步驟五產出的相關資料。例如預測結果某型號機台產能無法滿足代理商需求，當時解決辦法是工具機業者以電話協調代理商斟酌延長交期，並設法調配產能以滿足顧客需求，稱此為異常事件。蒐集並分析工具機業以往面臨異常事件時，如何解決銷售預測異常的資料，並將其運用於銷售預測模式。

5. 建立協同銷售預測：

工具機業者與其供應商或代理商各自選擇適當的預測工具與模式，輸入產品產銷相關重要影響因素與相關資訊、策略，建立出既定時間的協同銷售預測結果。而依照不同方案，可由工具機業者單方，或工具機業者與合作夥伴雙方產生銷售預測資料。在此各管理者可實行完善的預測誤差分析，或預測方法績效評估，以幫助決定是否現行的預測方法能準確預測，進而提昇預測準確度。

4.3.2 步驟四：確認銷售預測異常狀況

主要為確定是否為銷售預測限制條件外的異常項目。而此限制條件或標準條件由工具機業者和合作夥伴雙方，在規劃階段即共同協議擬定，為指出銷售預測問題可能出現的地方。步驟四作業流程如圖 4.4 所示。

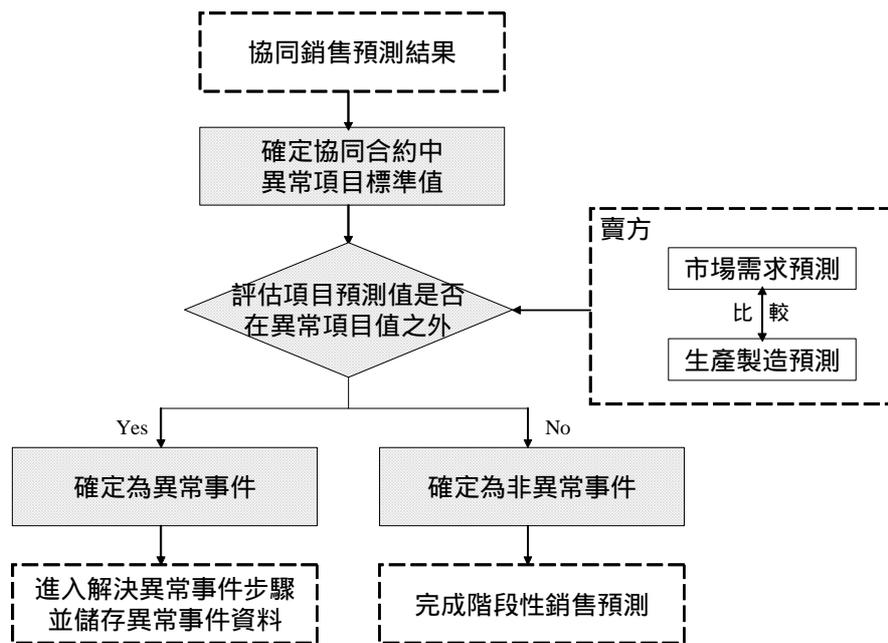


圖 4.5 確認銷售預測異常狀況作業流程圖

以下針對此作業流程分別說明：

1. 確定協同合約中異常項目標準值：

導入所建立的協同銷售預測結果於異常事件評估過程。納入協同合作約定中制定預測的異常項目準則後，同時確認買賣方對共同營運計劃或銷售預測異常準則有無修改，如新推出的促銷方案、預測準確度估計範圍、共同零組件安全庫存量提高……等，修改變更後明確定義出異常項目標準值。

2. 評估項目預測值是否在異常項目值之外：

評估時將協同銷售預測各項目的數值與所選擇的項目限制標準值相比較，若結果落於協定的異常標準值之外，列為異常事件，反之則否，如預測結果滾珠螺桿的庫存量為 20 件，而安全庫存準則值為 50 件，庫存量未達安全庫存標準值，則稱此為異常事件。除了制定的異常項目標準值外，工具機業或其上游供應商皆有產能限制，必須與實際的市場需求比較，才能較為符合日後的訂單預測。因此，評估異常事件時考慮此限制條件，結果會較為完善。

3. 確定異常事件：

確定為異常事件時，進入解決異常事件步驟，即步驟五—協同解決異常項目，並儲存異常事件資料，製成項目清單，如刀架的庫存百分比為 80%，但標準值為 88%。而確定並非為異常項目時，即完成階段性的協同銷售預測，且此銷售預測結果可供工具機業者或其協同合作夥伴訂單預測規劃時參考。

4.3.3 步驟五：協同解決異常項目

解決銷售預測限制外的異常項目。解決方法有透過電子郵件、電話交談、協商會議……等，或比對歷史資料，找出最相似解決方案來說明對銷售預測所產生的改變，以尋求工具機業者及其協同夥伴都能接受的銷售預測結果，並將結果回饋至步驟三。此階段讓合作夥伴能夠看到銷售結果、行銷策略、變更紀錄、成效分析……等最新資訊，藉由銷售預測和資料交換讓買賣雙方彼此降低風險，更有決策效率。步驟五作業流程如圖 4.5 所示。

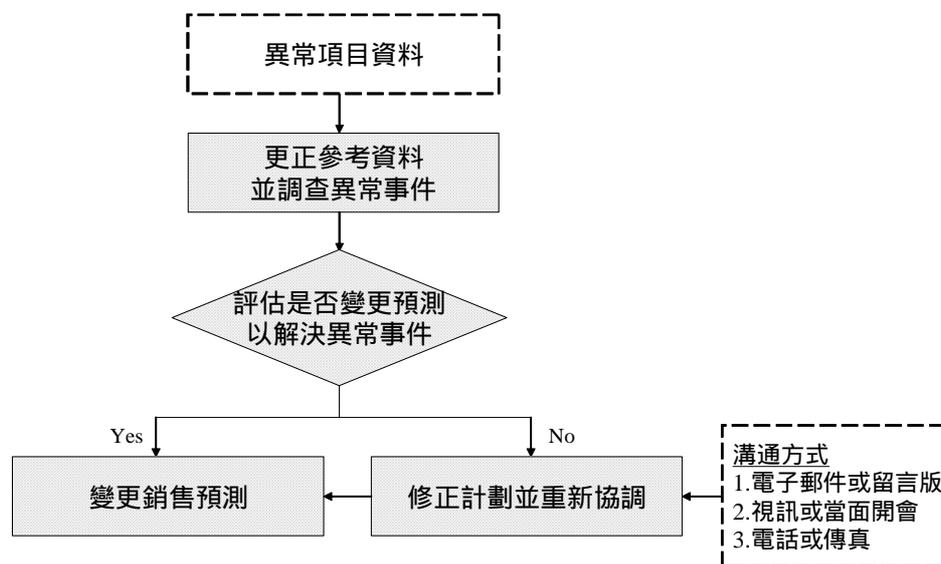


圖 4.6 協同解決異常項目作業流程圖

以下針對此作業流程分別說明：

1. 更正參考資料並調查異常事件：

取得共同營運計劃裡共享資訊，如工具機歷史銷售記錄、市場景氣指標等時間數列資料與產品生產產能、存貨百分比等非時間數列資料，同時考慮共同營運計劃裡明定的異常事件評估準則與決策支援評估策略。確定選擇的準則與數值後，買賣雙方重新檢討並對異常項目和決策支援資料提出修正，並利用共同事件行事曆或決策支援策略等資訊，調查異常事件發生的原因。

2. 評估是否變更預測以解決異常事件：

工具機業者與合作夥伴雙方對變更後資訊重新評估預測結果，以決定如何解決異常事件。若能接受新的預測結果，則變更銷售預測資料。若不滿意新的預測結果，則與相關合作夥伴進行協調。

3. 修正計劃並重新協調：

因工具機業者或合作夥伴有一方不滿意新的預測結果，所以可以透過電子郵件、電話、傳真、開會等方式協調溝通，加強協同，直到雙方都滿意為止。有一致共識後再將結果送出，進行銷售預測變更。

4. 變更銷售預測：

若調查結果雙方同意改變預測結果並解決異常項目，則送出確認的變更結果給銷售預測，同時更新所有資訊，建入協同解決異常項目資料庫裡，供工具機業者及其供應商或代理商日後參考。

4.4 深入訪談分析

4.4.1 訪談重點

問卷調查屬於資料收集方法中的調查法，因研究性質或目的的不同，問卷可以分成結構型問卷(structured questionnaire)與無結構型問卷(unstructured questionnaire)。無結構型形式多半用在深度訪問的場合，被訪人數較少，不必將資料量化，卻又必須向有關人士問差不多相關的問題，對於被訪人來說，可以與前一被訪人的回答完全相同，也可以完全不相同，非常的自由(段家鋒、孫正豐、張世賢，1995)。

基於此，本研究訪談重點的設計採近似無結構型問卷的方式。

本研究深度訪談重點內容設計為針對研究中想探尋的產銷協同預測為主，並加入基本資料及預測現況。首先想瞭解協同預測模式於該公司的可行性，再推展至該產業的可行性。其次，探討協同預測作業流程是否符合該產業，能否提供降低存貨的助益，建置時需考量哪些因素，以供後續研究者於建置時應注意事項。最後探討導入的困難點，以得知導入時必須克服哪些阻礙。問卷共分四大部分，如下所示：

1. 受訪者基本資料
 - (1) 姓名
 - (2) 工作單位與職稱
 - (3) 工作內容與負責業務
 - (4) 工作資歷
2. 受訪公司基本資料
 - (1) 主要生產產品
 - (2) 員工人數
 - (3) 年營業額
 - (4) 內外銷比率
3. 受訪公司預測相關現況
 - (1) 產銷預測目的
 - (2) 目前如何進行產銷預測
 - (3) 零組件預測誤差比率
4. 協同預測策略應用
 - (1) 上下游三方以協同預測模式合作可行性
 - (2) 實施協同預測作業困難處
 - (3) 協同預測模式是否適用於工具機業
 - (4) 工具機業導入協同預測模式考量因素
 - (5) 與供應商或代理商資料交換情形

- (6) 供應商與代理商資訊應用能力影響
- (7) 對本研究協同預測作業流程建議

4.4.2 對象介紹

本研究挑選三家中部地區頗具規模的廠商，以產銷協同預測作業流程為基礎，針對工具機廠商的負責銷售或採購相關高階主管進行深入訪談，並於訪談前向主管清楚說明研究目的，輔以簡報讓主管對協同預測主題有明確認知後，再開始進行正式訪談。此三家廠商無論在公司規模或資訊化程度方面，皆有能力主導協同模式進行，以下針對受訪廠商背景簡單說明。

台中精機位於台中市中港路 288 號，主要生產 CNC 車床、綜合加工機及塑膠射出成型機，目前員工人數約 650 人，2003 年營業額高達 38.8 億元，並分別於 1995 年及 2002 年在大陸天津和廣州設廠。代理商方面，台中精機國內代理商有十家，採責任客戶制管理，而國外在大陸、美國、英國、法國、南非、馬來西亞、泰國、印尼皆設有銷售據點，外銷比率達 55%。供應商方面，台中精機國內外上游供應商約有 300 家，關鍵零組件多為進口，但大部分零組件及製程加工來自台灣的協力廠，目前台中精機規劃與供應商進行線上訂單簽核，減少因人力等外在因素影響交貨。

友嘉實業是一家綜合性的企業集團，產品範圍廣泛，而工具機業為該集團所屬的一個事業部。工具機事業部成立於 1985 年，廠址位於台中市工業區一路 133 號，主要產品為立式、臥式綜合加工機及 CNC 車床，目前員工人數約 140 人，2003 年營業額達 18 億元。友嘉國內外代理商總數約 20 家，遍及世界各國，產品以外銷為主，達 80%，並於 1993 年開始在大陸佈局，設立杭州友佳精密機械有限公司。而友嘉的上游供應商總數約 250 家，目前與供應商之間主要依靠電話、傳真、郵寄訂貨單等方式聯絡，尚無使用資訊系統輔助。

福裕事業股份有限公司位於彰化縣伸港鄉興工路 34 號，主要生產各式磨床、CNC 綜合加工機、CNC 車床，目前員工人數約 250 人，2003 年營業額達 10.5 億元，於美國及大陸設有分公司。福裕外

銷比率達八成以上，因此國外在美洲、非洲、歐洲、亞洲、中國大陸地廣設代理商，總數約有 100 家。供應商方面，福裕國內外供應商總數約 250 家，供應商可透過網際網路直接從主機抓取福裕所發訂購單，並線上完成訂單和收料確認。

而訪談對象為台中精機、友嘉實業、福裕事業中負責業務、預測或採購的相關主管，基本資料如表 4.1 所示。

表 4.1 訪談對象基本資料

公司名稱	台中精機	友嘉實業	福裕事業
員工人數	650	140	250
營業額(2003)	38.8 億	18 億	10.5 億
主要營業項目	CNC 車床 綜合加工機	CNC 車床 立臥式綜合加工機	各式磨床 CNC 車床 綜合加工機
受訪者服務單位	國內營業部	廠務部兼生管課	廠務部
姓名	胡鴻霖	曾慶珍	蔡在湖
職稱	經理	副廠長	協理
工作資歷	16 年	20 年	14 年
工作內容	國內訂單業務、產銷協調事宜等。	廠務部門各單位工作內容之推動與改善，並與業務部門等共同規劃訂單、生產、出貨事項。	生產進度之計劃及掌控、產銷協調等。

4.4.3 訪談結果與分析

針對工具機業中負責業務、預測或採購的相關主管進行深入訪談，依問題整理訪談結果如下。

1. 銷售預測方法

了解目前工具機廠商如何進行銷售預測，是否已經有銷售預測模組或系統。三位受訪者的看法整理如表 4.2。

表 4.2 銷售預測方法彙總表

台中精機主管	<ol style="list-style-type: none">1. 每個月開兩次產銷會議，由業務、採購、生管部門人員依銷售現況、存貨控管、產能負荷等因素，預估四個月的訂單，並於當月確定下個月生產機台的規格及數量。2. 目前以 Baan 系統輔助。
友嘉實業主管	<ol style="list-style-type: none">1. 每個月開一次產銷會議，由業務部和廠務部彙集國內外代理商接單預測，並針對特定市場進行銷售預測，完成產銷預測結果。2. 目前仍由相關人員協調後，由專員整理成制式表格。
福裕事業主管	<ol style="list-style-type: none">1. 每個月開一次產銷會議，預估三個月的訂單，根據業務人員根據當月實績、客戶詢問案子及經銷商預估量，加上外部環境評估來作預測。2. 由相關人員協調後，專員整理成制式表格。

基本上工具機業採計劃式與訂單式生產並行，根據顧客訂單及需求預測進行後續的生產作業。規劃上以已確認訂單為優先，其次為顧客洽詢中訂單，再者是業務或產銷人員預測的訂單。此外，預測時以標準機台為主，並規劃採購前置期長的零組件，如控制器、滾珠螺桿、主軸馬達等，盡量減少缺料情形，縮短交期以滿足顧客需求。而工具

機業者較少採用預測系統，尚以相關專業人員進行預測為主。

2. 雙方以協同預測模式合作可行性

了解工具機業者與其供應商或代理商之間，以協同預測模式進行預測的可行性及原因為何。三位受訪者的看法整理如表 4.3。

受訪者認為，工具機業者與其供應商或代理商之間，若是有高度信賴及協調能力，加上資訊系統輔助，以協同預測模式進行預測應是可行的。

表 4.3 雙方以協同預測模式合作可行性彙總表

台中精機主管	<ol style="list-style-type: none">1. 尚可2. 因中心廠與部分協力廠之間依存度、信賴度有待加強，但與依存度高的供應商或中心廠之子公司，應有合作的可能。
友嘉實業主管	<ol style="list-style-type: none">1. 尚可2. 要考慮資訊透明化及合作夥伴互信程度，且合作夥伴之間人力與資訊要能夠相互配合，才會有合作的可能。
福裕事業主管	<ol style="list-style-type: none">1. 高2. 因目前資訊化程度高，且工具機業健全的衛星體系，應可提昇合作效益。加上高度出口導向，與代理商以協同預測模式合作對雙方都有好處。

3. 實施協同預測作業困難處

針對工具機業協同預測作業模式施行的困難點進行了解，三位受訪者的看法整理如表 4.4。

表 4.4 實施協同預測作業困難處彙總表

台中精機主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 合作夥伴信任與溝通協調 2. 無高階主管支持 3. 效益難以衡量
友嘉實業主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 效益難以衡量 2. 合作夥伴的信任、溝通與協調 3. 實施成本
福裕事業主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 無高階主管支持 2. 合作夥伴溝通協調 3. 公司內部作業改變 4. 效益難以衡量

綜合上述，工具機業要實施協同預測作業，必須克服的困難有合作夥伴信任與溝通協調、效益難以衡量、無高階主管支持、公司內部作業改變、實施成本，其中業者一致認為實施協同預測作業必須克服與合作夥伴信任與溝通協調及衡量效益，才能順利進行。以 CPFR 而言，買賣雙方需要互相分享彼此的重要資訊，故能否溝通協調的合作夥伴將會直接衝擊到導入 CPFR 系統。且任何一個新制度或新系統的導入，沒有高階主管的支持，那將會很難導入成功。

4. 協同預測模式是否適用於工具機業

針對協同預測模式是否適用於工具機業，原因為何，三位受訪者的看法整理如表 4.5。

表 4.5 協同預測模式是否適用於工具機業彙總表

台中精機主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 適用 2. 因工具機業許多關鍵零組件為國外進口，不僅單價高，交期也長，概念上應是可行，但系統實際使用上仍要考慮系統績效。
友嘉實業主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 適用 2. 因存貨成本居高不下，且工具機零組件數量眾多，控管不易。
福裕事業主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 適用 2. 因目前工具機業衛星體系完備，中心廠投入輔導，應不難成功。

整體而言，協同預測模式適合用於工具機業，因工具機屬零組件數量多、高單價且前置期長的產品，因此存貨控管很重要，而協同預測主要就是透過提昇預測準確度，降低庫存成本，並滿足顧客需求，這些特點與工具機業目前欲解決的問題相符合。

5. 工具機業導入協同預測模式考量因素

針對工具機業導入協同預測模式時，會考量哪些因素進行探討，三位受訪者的看法整理如表 4.6。

受訪者一致認為協同預測系統是否能達到所要求的績效是導入的考量因素之一，因此在事前必須審慎評估系統績效，看是否能達到要求。而高階主管支持與否會影響新系統或計劃的推行，整個導入過程有高階主管支持，目標明確，勢必能夠更順利進行。此外，亦有受訪者認為導入前後作業流程差異太大時，會影響導入。

表 4.6 工具機業導入協同預測模式考量因素彙總表

台中精機主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系統績效 2. 高階主管支持 3. 工作流程與現行作業流程配合度
友嘉實業主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作流程與現行作業流程配合度 2. 系統績效 3. 成本
福裕事業主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高階主管支持 2. 系統績效 3. 資訊科技與資訊系統成熟度 4. 目標明確

6. 供應商與代理商資訊應用能力

針對協同預測系統導入時，供應商與代理商資訊應用能力影響，三位受訪者的看法整理如表 4.7。

表 4.7 供應商與代理商資訊應用能力彙總表

台中精機主管	資訊應用能力不一致，規模大者資訊應用能力較佳，規模小者資訊應用能力較差，但現在供應商或代理商已較能夠接受輔導資訊系統使用。
友嘉實業主管	不是非常確定，但現在供應商或代理商大多具備基本資訊應用能力。
福裕事業主管	呈現兩極化，一般國外供應商及代理商較佳，但傳統加工類較差，但若業者以半強迫性輔導推行，還是可以克服。

由於協同預測系統重點在分享彼此的資訊，即時分享資訊對於預測準確度會有幫助，以資訊化而言，內部資訊化須先提升。且於訪談時發現合作夥伴的資訊化程度對於系統導入時會有一定程度的影響，但亦有主管認為影響幅度不是那麼大，當高階主管決定進行系統導入時，那資訊科技的問題就必須克服。

7. 與供應商或代理商資料交換情形

針對工具機業者與其供應商或代理商之間，預測相關資料交換情形進行了解，三位受訪者的看法整理如表 4.8。

目前工具機業者與供應商及代理商之間資訊交換透明度並不高，大部分僅是基本資料，乃因合作夥伴間信任度與依存度有待加強。唯台中精機正逐步規劃供應商與代理商的資訊提供，以掌握更詳盡資訊，提昇本身競爭優勢。

表 4.8 與供應商或代理商資料交換情形彙總表

台中精機主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前正在推與供應商之間 B2B 訂單 e 化 2. 供應商提供零組件的件號、料號、規格、前置期等。 3. 設客戶資料檔，代理商提供客戶基本資料、加工類別、偏好、所需特性等。 4. 設海外資料庫，提供技術文件資料查詢，避免時差產生困擾。
友嘉實業主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 供應商有提供基本的零件規格及前置時間 2. 與代理商之間並無一定的資訊交換
福裕事業主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與供應商之間有初步 e 化進行中，供應商提供設計圖面及生產週期，目的在縮短溝通流程，提高時效並降低成本浪費。 2. 代理商有提供基本的客戶資訊

8. 對本研究協同預測作業流程建議

經說明本研究協同預測作業流程後，三位受訪者皆認為流程上大致沒問題，尚屬合理可接受。其中有受訪者提到若要將流程資訊化，應該要考慮安全機制與標準化訂定，對於這部分看法，因本研究主要針對協同預測作業流程部分規劃，不考慮資訊系統建置，所以此建議可供後續研究討論。

深入訪談三家工具機廠商高階主管後，推論工具機業適合導入協同預測，因其零件種類繁多、庫存成本高、缺料影響大等特質，加上目前業者愈來愈重視顧客服務，無不希望顧客對公司的產品更具信心，因此藉由協同預測，提高預測準確度，進而快速回應顧客，降低庫存成本，甚至提高銷售，會是工具機業者、上游供應商及下游代理商皆樂見的。而對於導入的影響考量因素部份，業者認為高階主管、系統績效、工作流程與現行作業流程配合度、資訊系統成熟度、成本等皆會影響導入。但導入前，與合作夥伴間信賴程度是業者認為需要加強的，由於協同預測概念主要是買賣雙方共同分享彼此的銷售、存貨、預測等資訊與策略，若合作夥伴不能信賴的話，那將會很難共同合作分享彼此重要資訊，達到資訊透明化，因此在協同規劃時發展合作夥伴的信賴機制，可說相當重要。



第五章 結論與建議

5.1 結論

本研究透過 CPFR 概念，探討工具機業進行產銷協同預測時，考慮的相關因子與作業流程。得到以下四點結論。

1. 工具機業適合導入協同預測策略，而進行產銷協同預測時，考慮工具機歷史銷售資料、產能負荷、存貨週轉情況、產品成本、銷售策略、市場景氣反應等，有助於產銷協同預測準確度。
2. 工具機業者能夠分享銷售策略、預測規劃、存貨現況、市場反應等資訊給供應商。供應商能夠分享零組件訂購前置時間、允諾交貨日期、最高供應量、存貨週轉情形、成本計算、促銷策略等相關資訊給工具機業者，除了可提高協同預測準確度外，上游供應商亦可提早準備，滿足業者需求，減少缺料或庫存成本過高的情形發生。
3. 工具機業者與代理商之間對顧客銷售資訊、市場敏感度、機台存貨現況、促銷策略活動等資訊互相分享，則彼此更能掌握市場需求，提高顧客服務水準與銷售績效，達到協同預測目標。
4. 工具機業適合導入協同預測策略，且本研究依據 VICS 所提出的 CPFR 前五大步驟發展出協同預測作業流程，可提供工具機業者導入時參考。

5.2 未來研究方向

對於未來研究方向，提出三項建議。

1. 本研究僅提出工具機業者協同預測作業流程，並未發展資訊流程部分，未來研究可發展協同預測資訊應用系統，透過系統實際運作，讓業者能更深切感受協同預測運作模式，增加模式的可信度與解釋度。

2. 本研究只針對 VICS 所提出的 CPFR 九大步驟中，協同規劃與銷售預測步驟進行研究，後續研究者可更完整考量訂單預測及補貨部分，更深入完整探討。
3. 本研究所提出的協同預測模式為二階模式，但現今的產業供應鏈體系大多不只於二階型態，工具機業亦是如此，所以多階型態的協同作業規劃，有待於後續研究。

參考文獻

1. 「商業快速回應(QR/ECR)技術手冊」, 經濟部商業司編列, 1998。
2. 王裕文, 「半導體設備供應商備用零件存貨導入 VMI 之研究」, 交通大學工業工程與管理學系碩士班碩士論文, 1998。
3. 吳慧玲, 「台灣零售業應用協同規劃預測補貨模式之可行性研究 - 以烘培業與百貨量販業為例」, 淡江大學資訊管理所碩士論文, 2003。
4. 姚銘忠、張倫、林晏妃、黃曉玲, 「工具機業導入協同規劃預測與補貨模式之探討」, 第一屆知識管理與協同規劃研討會, 台中, 2002。
5. 春日井博, 需求預測入門, 方世榮(校閱), 書泉, 台北, 1988。
6. 段家鋒、孫正豐、張世賢主編, 論文寫作研究, 三民, 台北, 1995。
7. 徐作聖, 國家創新系統與競爭力, 聯經, 台北, 1999。
8. 時維寧, 降低營運成本的利器 - DBS 與 CRP, 資訊與電腦, 1997年5月, pp.140-142。
9. 張榮圳, 「供應鏈管理資訊分享模式之研究」, 國立中山大學資訊管理所碩士論文, 2000。
10. 郭倉義, 生產與服務作業管理, 新陸, 台北, 1998。
11. 陳世明, 金屬加工用機械製造修配業景氣動態報告 - 2004 年第一季, 台灣經濟研究院產經資料庫, 2004。
12. 陳世明, 新台幣升值對我國工具機業的影響及因應之道, 台灣經濟研究院產經資料庫, 2003。
13. 陳翠玲, QR/ECR 的下一步 - CPFR, 資訊與電腦, 1999年8月, pp.59-62。
14. 楊政寧, 「台灣電子製造業與傳統產業推行 VMI 管理機制之異同比較與分析研究 - 以晶圓代工業與汽車業為例」, 國立交通大學管理科學學程碩士論文, 2003。

15. 葉清江、張保隆，台灣工具機產業供應鏈管理實務與績效關聯性之研究，產業論壇，第五卷，第四期，2003。
16. 廖嘉偉，「一前導性協同預測架構與實施系統之研究」，東海大學工業工程與經營資訊研究所，2003。
17. 廖德璋，「企業建立 VMI 管理機制以追求供應鏈整體綜效之研究」，淡江大學資訊管理所碩士論文，1999。
18. 劉仁傑，「台灣產業分工網路的技術因素分析 - 台灣工具機產業分工體系再探」，第四屆產業管理研討會論文集，國立中山大學企管系，1995。
19. 劉秀雯，「由零售商觀點探討供應商之快速回應能力對行銷通路績效之影響 - 以資訊業零售商為實證研究」，彰化師範大學商業教育學所，2000。
20. 蔡政憲，「應用資料挖掘技術於區域代理商薦購之研究 - 以工具機業為例」，東海大學工業工程與經營資訊所碩士論文，2003。
21. 鄧振源、曾國雄，層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(下)，中國統計學報，第 27 卷，第 7 期，pp.1-20，1989。
22. 鄧振源、曾國雄，層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)，中國統計學報，第 27 卷，第 6 期，pp.5-22，1989。
23. 盧舜年，供應鏈的協調運作，能力雜誌，第 551 期，2002。
24. 戴熒美，台灣工具機發展契機之研究，產業論壇，第三卷，第二期，2001。
25. 戴熒美、張錫晴，工具機未來發展探討，工研院機械所，新竹，2001。
26. Achabal, D.D., McIntyre, S.H., Smith, S.A., & Kalyanam, K., "A Decision Support System for Vendor Managed Inventory," *Journal of Retailing*, **76**, 4, pp.430-454, 2000.
27. Collaborative Planning, Forecast and Replenishment Voluntary Guidelines Version 2.0, VICS, 2002.
28. Copacino, W. C., "Supply Chain Management: The Basic and

- Beyond,” St. Lucie Press, Boca Raton, 1997.
29. Davis, R. A., Markland, R. E. and Vickery, S. K., “Operations Management,” 2nd, South-Western College Publishing, 1998.
 30. Gardner Publications, <http://www.gardnerweb.com>, 2004.
 31. Handfield, R. B., and Nichols, E. L., “Introduction to Supply Chain Management,” Prentice Hall International Editions, New York, 1999.
 32. Industry Directions Inc. and Syncra Systems Inc., “The Next Wave of Supply Chain Advantage : Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment,” <http://www.industrydirections.com/>, 2000.
 33. Katz, M., Klaris, A., and Scorpio, C., “CPFR : Moving Beyond VMI,” Bobbin, pp.90-94, 2000.
 34. Lee, H. L., So, K.C., and Tang, C. S., “The value of information sharing in a two-level supply chain,” *Management Science*, **46**, 5, pp.626-664, 2000.
 35. META Group, inc., <http://metagroup.com>
 36. Narasimhan, R., “An Analytic Hierarchical Process to Supplier Selection,” *Journal of Purchasing & Material Management*, **19**, 1, pp. 27-32, 1983.
 37. Supply Chain Council, “Overview of the SCOR Model,” 1998. <http://www.supply-chain.org/>.
 38. Syncra Systems, <http://www.syncra.com/>
 39. VICS Association, <http://www.cpfr.org/>
 40. VICS, “Roadmap to CPFR,” Voluntary Interindustry Commerce Standards Association, 2002.
 41. Waller, M., Johnson, M. E., & Davis, T., “Vendor-managed Inventory in the retail supply chain,” *Journal of Business Logistics*, **20**, 1999.

附錄

AHP 問卷

敬啟者：

本問卷目的在探討供應鏈體系下，工具機業者考量市場面與生產面時，會影響生產及銷售預測因素。此問卷請依據您的主觀認知填寫，本問卷資料純屬學術研究分析之用，絕對保密，資料決不公開或作為其他用途使用。

您的支持與幫助是本學術研究順利完成的關鍵，懇請您能撥冗填表，謝謝您的協助。

祝

安祺

東海大學工業工程與經營資訊研究所

指導教授：蔡禎騰教授

研究生：吳佩勳 敬上

聯絡電話：04-23594319 轉 139

本問卷共分三部分：

- 一、 專家個人資料
- 二、 問卷說明
- 三、 問卷填寫

1. 個人資料

1. 請問您目前的工作單位與職稱是：

2. 請問您的工作內容或負責業務是：

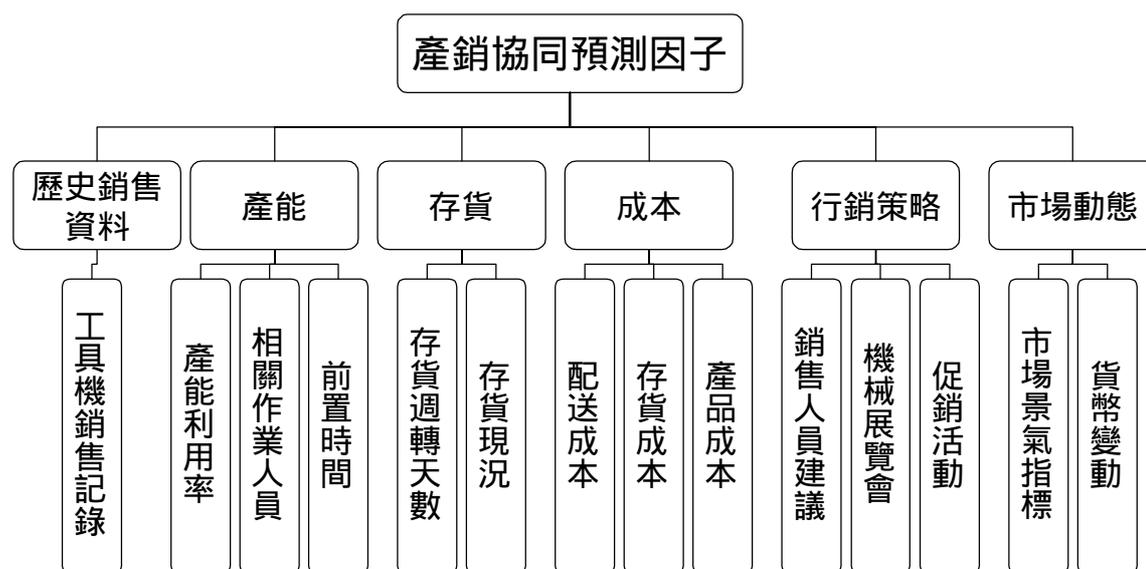
3. 請問您的工作資歷是： 年

二、問卷說明

本研究目的在於探討工具機業供應鏈體系中，影響產銷預測的因素，以協助工具機業建立協同預測機制時參考，進而提升預測準確度，達到供應鏈合作夥伴皆贏的局面。

本研究藉由問卷兩兩比較考慮因素，建立成對比較矩陣，並利用層級程序分析法計算出各項影響指標因素的權重值，以了解各項因素的相對重要性。

下圖為本研究中，工具機業進行產銷協同預測時考慮因子準則架構，供您填寫問卷時參考之用。



問卷填寫說明：

本表的填寫方式採用 Saaty(1990)所建構出的衡量尺度，主要劃分成五項評估尺度，包括同等重要、稍重要、頗重要、極重要與絕對重要，再加上四個介於每兩者之間強度的尺度，共區分為九個尺度。其評比尺度如表 1 所示。利用兩兩比較考慮因素，以直行項目為基準，與橫列項目做出相對重要程度比較。例如：若你覺得在工具機業中，

影響產銷預測結果的指標，「歷史銷售資料」與「產能」比較起來，「歷史銷售資料」為絕對重要，則在下表的對應欄位中填寫 9 分的數值。

表一 評估尺度

評估尺度	定義	說明
1	同等重要	兩事件的貢獻度具同等重要性
3	稍重要	前事件較後事件稍重要
5	頗重要	前事件較後事件重要
7	極重要	前事件較後事件極重要
9	絕對重要	前事件較後事件絕對重要
2, 4, 6, 8	中間值	折衷值介於之前評估尺度之間

表 2 說明範例

對 ↗	歷史銷售資料	產能	存貨	成本	行銷策略	市場動態
歷史銷售資料	1	9				
產能	1/9	1				
存貨						
成本						
行銷策略						
市場動態						

三、問卷填寫

1. 產銷協同預測因子評估指標之成對比較矩陣

對 	歷史銷售資料	產能	存貨	成本	行銷策略	市場動態
歷史銷售資料						
產能						
存貨						
成本						
行銷策略						
市場動態						

2. 「產能」下之指標權重

對 	產能利用率	相關作業人員	前置時間
產能利用率			
相關作業人員			
前置時間			

3. 「存貨」下之指標權重

對 	存貨週轉天數	存貨現況
存貨週轉天數		
存貨現況		

4. 「成本」下之指標權重

對 	配送成本	存貨成本	產品成本
配送成本			
存貨成本			
產品成本			

5. 「行銷策略」下之指標權重

對 	銷售人員建議	機械展覽會	促銷活動
銷售人員建議			
機械展覽會			
促銷活動			

6. 「市場動態」下之指標權重

對 	市場景氣指標	貨幣變動
市場景氣指標		
貨幣變動		

本問卷到此結束，謝謝您熱心協助！