

國立交通大學
管理學院(工業工程與管理學程)碩士班

碩士論文

應用萃思(TRIZ)方法探討
供應鏈庫存問題之研究

**A Study on the Application of TRIZ Methodology
in the Supply Chain Inventory Problem**



指導教授：沙永傑 博士

研究生：曾漢鍾

中華民國九十六年七月

應用萃思(TRIZ)方法探討供應鏈

庫存問題之研究

**A Study on the Application of TRIZ Methodology
in the Supply Chain Inventory Problem**

研究生：曾漢鍾

Student : Han-Chung Tseng

指導教授：沙永傑 博士

Advisor : Dr. Y. J. Sha

國立交通大學

管理學院(工業工程與管理學程)碩士班

碩士論文

**Degree Program of Industrial Engineering and Management
National Chiao Tung University
In Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
in
Industrial Engineering and Management**

July 2007

HsinChu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年七月

應用萃思(TRIZ)方法探討供應鏈

庫存問題之研究

研究生：曾漢鍾

指導教授：沙永傑 教授

國立交通大學管理學院(工業工程與管理學程)碩士班

摘要

在供應鏈管理相關的研究中，萃思(TRIZ)能夠提供使用者一些思考的方向，讓供應鏈管理創新的過程更為容易有效。萃思(TRIZ)問題分析之工具和商業矛盾矩陣可輔助使用者簡化分析過程並找出解決問題的思考方向。

本研究提出一解決供應鏈庫存問題績效不佳的解題流程；此模式可建議供應鏈績效不佳時，找出問題點及如何提昇績效之作法，以提供使用者參考。在蒐集並分析實際案例後，得到不錯的成效。

關鍵字：萃思(TRIZ)、供應鏈管理

A Study on the Application of TRIZ Methodology in the Supply Chain Inventory Problem

Student : Han-Chung Tseng

Advisor: Dr. Y. J. Sha

**Department of Industrial Engineering & Management
National Chiao Tung University**

ABSTRACT

Among the relative researches of supply chain management, TRIZ can provide the users some directions of thought, and make the innovation process of supply chain management be more efficient. The problem-analyzing tool and the business contradiction matrix of TRIZ can assist the users to simplify the analyzing process, and find out the direction of thinking to solve a problem.

The research offers a problem-solving process to solve the problem of stocks of supply chain, and poor achievements. This mode can suggest the way to find out the problem and advise how to improve the achievements when the achievements of supply chain are not so good to provide references for users. I got a pretty good result after collecting and analyzing the real cases.

Keywords : Supply Chain Management , TRIZ

誌 謝

技職體系出身，投入職場七年，能重拾書本於交大在職專班進修碩士課程，個人實感榮幸，也分外珍惜此以進修機會。所謂「榮幸」，在於個人並無過人之處，一路走來，均有「貴人」相助；在此感謝曾經打擊我的人，讓我知道自己的不足，也讓我更堅定的彌補自己的不足及走向更好的未來，也感恩曾經帶過我的人，包含做事、做人、心理、學術，讓我從一張白紙走向一顆小樹，更何其榮幸經過沙永傑博士-製造策略、系統化創新方法的課程，打下了個人實務與學術的融會貫通。並感謝系上各位曾經指導過我的教授，讓我打下各方面(成本分析與管理、組織與行為、全面品質管理…等)的基礎。而在論文，感謝指導教授 沙永傑博士之啟蒙與諄諄教誨及姜台林博士、謝玲芬博士等兩位口試委員的指導與斧正。非常感謝 同學陳宏益及曾經幫過我的同學，給予個人諸多的指導與提攜。感謝父母親曾順明先生、曾陳腰女士以及我的兄弟，感謝您們給予我無私無悔的愛與關環、期許與鼓勵，當年家境艱困環境下能讓我完成專科學業，奠定此一基礎，後續我才能在產業中與人競爭，也才得此機會完成碩士學業。因為有你們，才有我今天的好，最後我還是將以十分用心、十分努力、十分感謝落實幸福、知福、惜福的全方位、全色彩的高品質、美好、優質、自然、快樂、環保之打動人心的未來(工作、生活、感情、家庭、美學、體育、心理)。

目錄

目錄.....	i
圖目錄.....	iii
表目錄.....	iv
第一章 緒論.....	1
1.1. 研究背景與動機.....	1
1.2. 研究目的.....	2
1.3. 研究方法及流程.....	2
第二章 文獻探討.....	5
2.1. 萃思(TRIZ).....	5
2.1.1. 萃思(TRIZ)的發展背景.....	5
2.1.2. 萃思(TRIZ)的創新層級.....	5
2.1.3. 矛盾問題.....	7
2.1.4. 萃思(TRIZ)理論之分析運算架構.....	7
2.1.5. 萃思(TRIZ)理論之主要分析與工具.....	8
2.2. 供應鏈管理.....	12
2.2.1 供應鏈管理的定義.....	12
2.2.2 長鞭效應.....	14
2.2.3. 供應鏈作業參考模式.....	16
2.2.4. 供應鏈作業參考模式績效評估.....	20
第三章 研究方法.....	22
3.1. 解題步驟.....	22
3.2. 案例公司問題之建構.....	24
3.2.1. 案例公司簡介.....	24
3.2.2. 定義案例公司數位投影機的供應鏈.....	24
3.2.3. 以供應鏈作業參考模式分析數位投影機現行作業流程.....	24

3.2.4. 案例公司供應鏈績效評分卡資料蒐集及差距分析.....	25
3.2.5. 案例公司供應鏈績效評分不良之根本問題的解析.....	27
第四章 案例分析.....	28
4.1. 案例公司系統瓶頸歸納與矛盾問題的對策解析.....	28
4.2. 改善後之關鍵績效指標現值確認.....	39
第五章 結論與未來研究方向.....	41
5.1. 結論.....	41
5.2. 未來研究方向.....	41
參考文獻.....	42
附錄一.....	45



圖目錄

圖 1-1 研究步驟流程圖	4
圖 2-1 萃思(TRIZ)方法解題架構.....	8
圖 2-2 長鞭效應	14
圖 2-3 供應鏈作業參考模式層級	17
圖 2-4 供應鏈作業參考模式流程層級 1 與層級 2	19
圖 3-1 解題流程	22
圖 3-2 案例公司之數位投影機的供應鏈	24
圖 3-3 以供應鏈作業參考模式分析數位投影機現行作業流程	25
圖 3-4 案例公司關鍵性指標不良的根本問題	27
圖 4-1 將庫存分離至第三方物流公司，且其庫存責任屬於供應商	34
圖 4-2 依庫存生產之機型，將其關鍵零組件，分離至配銷中心.....	35
圖 4-3 產品的製程採取整合動作	36
圖 4-4 設立全球運籌中心，整合各製造廠生產計劃	37
圖 4-5 設立全球運籌中心，整合各製造廠關鍵零組件採購計劃	38
圖 4-6 案例公司改善後之整體供應鏈網	39

表目錄

表 2-1 三十一個商業參數	9
表 2-2 四十個發明原則	9
表 2-3 商業矛盾矩陣表簡表	10
表 2-4 各學者對於供應鏈管理的定義	13
表 2-5 各學者對於長鞭效應成因的研究	15
表 2-6 供應鏈作業參考模式的績效屬性與層級 1 指標	20
表 3-1 案例公司的績效評分卡、關鍵績效指標現值、目標值	26
表 4-1 案例公司供應鏈問題的瓶頸的矛盾關聯	29
表 4-2 案例公司供應鏈問題的特徵因子與 TRIZ 參數的對應	30
表 4-3 案例公司供應鏈問題的矛盾所對應之創新法則	30
表 4-4 分離(Taking Out)對應到的可能解決方向	31
表 4-5 整合(Merging)對應到的可能解決方向	32
表 4-6 週期性動作(Periodic Action)所對應到的可能解決方向	32
表 4-7 創新法則-以短壽命週期取代昂貴系統所對應到的可能解決方向	33
表 4-8 改善後之關鍵績效指標現值	40

第一章 緒論

本章將先對研究的背景與動機做一介紹，再描述研究之目的，進而說明本研究之論文架構

1.1. 研究背景與動機

隨著台灣的製造環境已從 OEM、ODM 的廠商，走向品牌的趨勢，許多廠商已自創品牌來增加競爭力與利潤，使得整體的供應鏈體系面臨需要重新架構已適應這樣的環境，在此環境下，企業將面臨新的問題及挑戰：

1. 未來全球化供應鏈運籌設計之需求

國內業者以打造自身品牌及將它推廣至全球的市場來增加競爭力與利潤，但常於進行全球化供應鏈作業模式之設計時，面臨缺少方案構思依據與設計創意來源等問題。尤其全球化之供應鏈體系複雜度高，更需要以系統性的方法進行新方案之設計與導入。

2. 供應鏈成員之協同合作

舉凡跨企業成員、企業內成員與企業內部營運單位之間，因各自為政之故，缺乏對整體供應鏈運作的認知。對每位供應鏈成員而言，無法確實了解自身之定位，造成日後尋求供應鏈運作之問題與改善上的一大限制。尤在複雜的供應鏈作業體系下，共識的達成更顯艱鉅。為全面性的評估與監控龐大的供應鏈作業體系，多維面的績效指標因應而生。但缺乏對指標間關聯性的分析，也難以掌握各指標所評估的作業流程項目。結果導致了績效互相牽動而問題叢生，對於欲解決問題之作業改善也難有企業急於在績效上獲得改善，通常意欲以 e 化資訊系統的方式來進行協助。但是既沒有確定績效之根本問題，也不了解現行運作狀況，即使導入資訊系統，也需要耗費大量的時間與系統廠商溝通運作現況，甚至對於真正需要改善的需求點也被系統廠商所主導。

3. 系統性之供應鏈分析與設計方法

即使企業體認到主動了解作業模式與績效表現的必要性，也因為缺乏一套系統性的方法協助而遭遇瓶頸。無論是供應鏈作業模式細緻度的定位不清、指標是否能全面考量現行作業模式之績效，或是如何找尋造成績效問題的根本原因等等，都是企業對供應鏈進行分析與設計時的棘手問題。

1996年由供應鏈協會（Supply Chain Council, SCC）所發展的一個跨產業供應鏈作業參考模式，便主張能幫助企業進行分析與促進成員溝通，並提供企業建立供應鏈的基本規範。但它在整體供應鏈績效分析。及提昇供應鏈績效的方法是不足的。故本研究將欲探討的問題定位在：(1)「如何了解現行供應鏈績效與探討根本問題」(2)「如何設計有助於績效提昇之新供應鏈作業模式」之二十大需求。

1.2. 研究目的



本研究所使用之方法論-萃思(TRIZ)理論，為西方已行之久年的系統化創新理論，相較於以往針對創新問題所使用之直覺式的腦力激盪法(Bramstorming)，萃思(TRIZ)則藉由對專利產品的創新歸納與設計行為趨勢的分析提供在創新問題的系統化分析與問題解決。而本研究希冀藉由該理論所提供之方法及工具，嘗試套用企業在以供應鏈作業模式的績效來評估本身的供應鏈模式時，所遇到問題與限制。綜合而言，本研究目的:以萃思(TRIZ)的問題與分析工具為基礎，提出一協助企業瞭解其供應鏈績效與探討根本問題的方法。以有助於績效提昇並透過數位投影機製造公司為案例，實施本研究所提之方法。

1.3. 研究方法及流程

本研究的各章節概述如下：

第一章 緒論

闡明本文之研究動機與目的，同時並對本文架構進行介紹說明。

第二章 文獻探討

介紹本研究所使用之核心方法論 - 萃思(TRIZ)理論，從該理論的發展背景至其基本運算架構的說明，以及其主要之分析與解決工具的使用，藉此概略說明萃思(TRIZ)理論的背景、工具，另外將介紹供應鏈理論，包含該理論的定義、長鞭效應、供應鏈作業參考模式。

第三章 研究方法

整體解題流程的建立：先說明本研究所使用之方法架構與流程邏輯，而後探討案例公司的供應鏈績效不良的根本問題。

第四章 案例分析：

以個案公司之實際案例做對策擬定及效果確認。

第五章 結論與未來研究方向：

對本研究做一總結，並建議後續研究方向。



本研究之研究步驟流程，如圖1-1所示，研究流程圖



圖 1-1 研究步驟流程圖

第二章 文獻探討

本章將分別就系統化創新方法(TRIZ)、供應鏈理論等相關文獻進行回顧與探討。

2.1. 萃思(TRIZ)

本節介紹本研究所使用之核心方法論，首先藉由介紹萃思(TRIZ)理論的發展背景以了該理論的歷史源由，而後概略說明該理論的基礎本質與架構，最後介紹其解決工具。

2.1.1. 萃思(TRIZ)的發展背景

TRIZ是俄文 Theoria Resheneyva Isobretatelskehuh Zadach字首縮寫。1946年，二十歲的萃思(TRIZ)創始人 Genrich Altshuller任職於前蘇聯海軍專利局擔任專利審核員，在專利的審核作業中，他察覺到任何一種技術系統的創新過程中都是有其一定的型態與過程。因此他開始從20萬件的專利中著手進行研究，挑出其中4萬件被視為具有較佳創新方法的專利，來探索其解決之道與運用方法，企圖從其中歸納出基本原則與型態【2】，萃思(TRIZ)理論之基本假設是相信創新發明的世代演變中必然存在著固定之創新法則可供依尋，若此創新法則能被發現並予以整理歸納，它將有利於對創新過程的預測【16】。

如今萃思(TRIZ)理論之也被應用遍及各個不同的應用層面，包括管理、商業決策、食品科技與軟體發展等，此外，亦有學者嘗試擴充矛盾矩陣，以適應現代或未來的各種問題【17】。

2.1.2. 萃思(TRIZ)的創新層級

Genrich Altshuller 在研究所有的專利案例中，選出了其中4萬個最具有創新發明代表性專利之解答，從中發現了並非所有的創新發明都具有相同的演化

過程，所以也這些專利依照其創新程度分類成5個創新等級【29】：

1. 第一種創新層級：

1.1. 說明:系統在該相關領域的知識累積下，系統元件與系統本身簡單的改善。

1.2. 例子:增加機器支架之厚度來加強力量，或是加寬胎厚度來增加車輛穩定性。

2. 第二種創新層級：

2.1. 說明:系統的演化過程經歷過對於技術矛盾問題的解決，而其創新元素可能源於該領域的其它技術知識與思考的加入。

2.2. 例子:應用新的避震系統於汽車、機車或腳踏車上，來減少因路面顛簸而造成乘客或駕駛的不舒服。

3. 第三種創新層級：

3.1. 說明:系統的演化過程經歷過對於系統元素物理矛盾問題的解決，而其創新元素可能源於其它領技術知識。

3.2. 例子:車輛之自動排檔系統取代了原有之手動排統。

4. 第四種創新層級：

4.1. 說明:嶄新技術的產生以致突破系統既有的開發瓶頸，而此層級所需要的新元素可能源於其他科學知識與思考的加入。

4.2. 例子:CD將光學技術應用於電腦資料儲存上。

5. 第五種創新層級：

5.1. 說明:新材料的發現或新科技的發明以致產生再次創新的動力。

5.2. 例子:雷射和半導體的發明為近代重要發現之一。

Genrich Altshuller也整理出有77%的發明專利屬於創新層級1與創新層級2，

而此說明其中仍然存在著創新進步的空間，且他認為經由萃思(TRIZ)的解決工具，將使其創新等級具效率地提昇至創新層級3或是創新層級4【30】。

2.1.3. 矛盾問題

在萃思(TRIZ)中所謂的「矛盾問題」即產生於當我們嘗試改變系統中的某個參數、或欲突顯系統中某種特性時，卻可能因此造成其它元件效能的降低，此時便成為系統演化過程中的障礙。他將矛盾問題劃為技術矛盾與物理矛盾【30】：

1. 技術矛盾：

諸如重量、大小、顏色、速度、硬度等皆屬於系統中的技術矛盾參數，這些參數描述了系統的狀態。例如當欲增加汽車的行車速度時，隨即想到可藉由加大引擎的動力，然而加大引擎的動力卻可能因此增加對引擎空間大小的要求，而引擎室空間的大小的增加又會造成重量增加的問題，而重量的增加又因此拖慢了行車速度，因此動力與重量即成為該系統中的技術矛盾【30】。



2. 物理矛盾：

物理矛盾產生於當系統或系統或系統元件同時需要兩種相反或不同的特徵參數；如飛機在起飛與降落時皆需要起落架輔助滑行，但高空飛行時卻不希望因起落架的存在而增加風阻。此時飛機的起落架的存在與不存在問題是系統中皆需要的二特徵參數。

2.1.4. 萃思(TRIZ)理論之分析運算架構

萃思(TRIZ)問題分析的步驟，如(圖2-1)所示，就如同傳統的PDCA 分析流程一般，萃思(TRIZ)分析首先對於問題狀況進行定義與分析，而後選擇萃思(TRIZ)方法工具進行解決，最後評估結果的效益，若仍未解決解決系統問題，則持續定義與描述系態及其下的週期流程【17】。

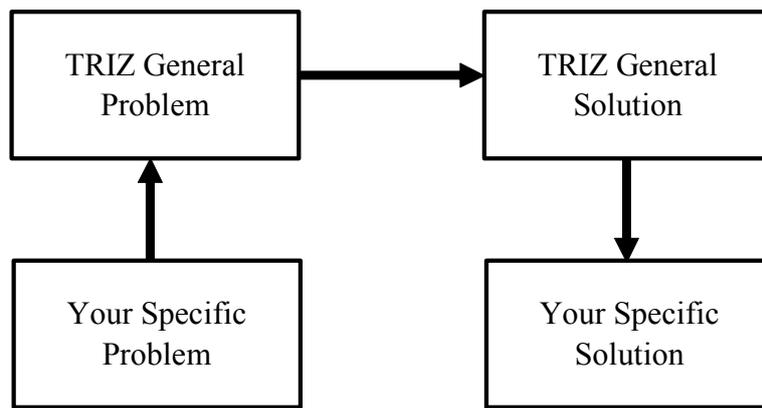


圖 2-1 萃思(TRIZ)方法解題架構【8】

而萃思(TRIZ)方法的解題步驟是首先將系統問題進行類比並予以轉換成萃思(TRIZ)問題，而後選取萃思(TRIZ)方法工具(如物質場、矛盾矩陣方法等)進行問題解決的轉探而得到萃思(TRIZ)的解答，最後將所得到之問題解答利用類比的方式進而套用自己身系統以得到合適與可行的解決方案【5】。

2.1.5. 萃思(TRIZ)理論之主要分析與工具

1. 四十發明原則(40 Inventive Principles)

萃思(TRIZ)之四十發明原則常與萃思(TRIZ)另一方法工具「矛盾矩陣」，如(表2-2)所示，一起使用，以針對各分項領域中之特定技術問題，產生多種可能的創新思考方向。萃思(TRIZ)理論發明人Altshuller認為矛盾與衝突是創新發明的機會，經由分析歸納得到於工程問題中經常遇到技術矛盾的工程參數共有三十九個【6】，英國學者Darrel Mann 研究企業管理上的矛盾問題訂出三十一個商業參數，如(表2-1)所示，並將其對應的建議解決方案途徑，亦即四十個發明原則，如(表2-2)所示，整理成矩陣的方式，成為萃思(TRIZ)理論中的商業矛盾矩陣，如(表2-3)所示，矛盾矩陣的縱軸為欲改善的參數，而橫軸則為可能惡化的參數。

表 2-1 三十一個商業參數【4】

1. 研發規格(R&D Spec)	17.供給成本(Supply Cost)
2. 研發成本(R&D Cost)	18.供給時間(Supply Time)
3. 研發期限(R&DTime)	19.供給風險(Supply Risk)
4. 研發風險(R&D Risk)	20.供給界面(Supply Interface)
5. 研發界面(R&D Interface)	21.顧客收益(Customer Revenue)
6. 生產規格(Production Spec)	22.資訊的數量(Amount of Information)
7. 生產成本(Production Cost)	23.溝通流程(Communication Flow)
8. 生產時間(Production Time)	24.影響系統有害之物質(Hamful Factors Affecting System)
9. 生產風險(Production Risk)	25.系統產生有害之物質(System Generated Harmful Factors)
10.生產介面(Production Interface)	26. 便利性(Convenience)
11.供給規格(Supply Spec)	27. 通用性(Adaptability)
12.供給成本(Supply Cost)	28. 系統複雜性(System Complexity)
13.供給時間(Supply Time)	29. 控制複雜性(Control complexity)
14.供給風險(Supply Risk)	30. 繃緊(Tension)
15.供給界面(Supply Interface)	31. 穩定(Stability)
16.供給可靠性(Support Capability)	

表 2-2 四十發明原則【4】

1. Segmentation	16. Slightly Less/Slightly More	30. Thin and Flexible
2. Taking Out	17. Another Dimension	31. Holes
3. Local Quality	18. Resonance	32. Colour Changes
4. Asymmetry	19. Periodic Action	33. Homogeneity
5. Merging	20. Continuity of Useful Action	34. Discarding and Reovering
6. Universality	21. Hurrying	35. Parameter Changes
7. Nested Doll	22. Blessing in Disguise	36. Paradigm Shift
8. Counter-Balance	23. Feedback	37. Relative Change
9. Prior Counter-Action	24. Intermediary	38. Enriched Atmosphere
10. Prior Action	25. Self-Service	39. Calm Atmosphere
11. Prior Cushioning	26. Copying	40. Composite Stuctures
12. Remove Tension	27. Cheap Disposable	
13. The Other Around	28. Another Sense	
14. Curvature	29. Fluidity	
15. Dynamization		

表 2-3 商業矛盾矩陣表簡表【4】

惡化方 Undesired Result (Conflict) 改善方 Feature to Change		1	2	3	.	.	12	.	.	31
								供給成本 Supply Cost		
1	研發規格 R&D Spec						15, 6, 1 5, 13			
2										
3										
4										
5										
.										
.										
31										

2. 理想性(Ideal Final Result,IFR)

理想性強調，任何技術系統都可以不斷的朝向理想化的境界邁進，也就是說系統可以透過理想法則不斷地變得更可靠、更簡單、更有效。在萃思(TRIZ)的想法中，一個理想化的系統可定義為：一個可以執行其預期的功能但卻不存的系統。當系統越理想化時，它花的成本也越少，也越簡單、越有效率【1】。

理想性反映了一種如何將系統資源—無論是在子系統本身或大系統之中的免費資源如重力、空氣、熱、磁場與光線...等予以極致利用的想法與概念。Atshuller表示：「發明的藝術就在於如何移走邁向理想化途徑上的障礙物，從根本上來改善技術系統。」下面是一些讓技術系統表現更理想化的途徑與做法【5】：

- (1). 增加系統的功能，讓系統具備多元化的功能。
- (2). 儘可能的將更多的功能轉移到產生最終功能的工作元件。
- (3). 將系統的部份功能轉移到較高層級的系統去。
- (4). 利用存在於內部與外部的資源。

根據「所有技術系統都是朝向理想化的方向不斷演進」的理想法則，每個系統的設計者必須定義系統所要產出的理想功能，這就是所謂的「理想化的最終結果」【5】。

理想性可視為定義問題或解決問題工具,這種工具源由Alltshuller所設計出

來的一個簡單問卷模式，採用此步驟來架構解決問題的模式【31】：

- (1). 什麼是系統的最終目標？
- (2). 什麼是理想化最終結果？
- (3). 那些事情阻止我們完成理想化最終結果？
- (4). 這些事情為什麼阻止我們完成理想化最終結果？
- (5). 如何使該等事情消失？
- (6). 可以使用哪些資源消失？
- (7). 是否有其它人能解決此一問題？

3. 物質—場分析(Substance-Field Analysis)

物質—場分析，是用來定義問題與解決導引的一種方法，主要是建立起問題和存在技術上系統的關係，而每一個系統都是為了完成某些功能而被創造的。物質—場的模型是將一個系統分成兩個物質(Substance)與一個作用場(Field)。物質1與物質2分別代表系統工具(Tool)與系統目的(Article)，作用場則代表系統的施力方式，其中物質為包含各種複雜層次的物體，而它們可以為單一系統或是複雜的系統，物質—場分析法提供了分析問題的模型【5】。

Terninko等人將五大類質場分析互動模型的76個標準問題解分成五大類，分別為第一類：少量或不改變已有系統的13種標準解【22】，第二類：改變已有系統的23種標準解【23】，第三類：系統傳遞的6種標準解【24】，第四類：檢查與測量的17種標準解【25】，以及第五類：簡化與改善策略的17種標準解【26】。

物質的型式有以下5種分類，包括材料、工具、零件、人、與環境。而場的型式，包括機械力、熱力、化學力、電力、與磁力等。物質—場是以兩個物質和之間的場構成的三角形的模型，在這個模型中作用線依照線條型式不同，可使模型表達更加完整。實線代表有用的效應，虛線代表有用但不夠充足的效應，波浪線代表有害的效應，如果物質—場三角形模型中有虛線或波浪線的存在，代表這系統需要進行創新改善【9】。

在萃思(TRIZ)的理論中，物質一場的模型分為四大類，分別是1. 有效且完整的系統、2. 未完整的系統、3. 有害的完整系統、與4. 不足的完整系統，以下將針對此4個分類逐一做說明【30】。

- (1). 有效且完整的系統:有效且完整的系統是指模型完整且產生需要的效果。
- (2). 未完整的系統:未完整的系統的系統是指沒有產生需要的效果，表示模型缺少一至兩個元件。解決的方式為增加需要的元件，完成物質場三角形。
- (3). 有害的完整系統:有害的完整系統的系統是指模型的三個元件都在，但是產生有害的效果。
- (4). 不足的完整系統:不足的完整系統是指模型的三個元件都在，但是需要的效果不足。

2.2. 供應鏈管理

本節介紹供應鏈管理之定義、長鞭效應、供應鏈作業考模型。



2.2.1 供應鏈管理的定義

供應鏈管理最初是利用工業動力學的技术來處理實體配送及運輸作業的功能【10】，之後學者們相繼而提出不同的見解，供應鏈管理的觀念最早是針對廠內物料及廠外貨物支配銷與運送，希望藉由統籌管理分屬不同部門的物流資源，提高整體配送效率。依據中華民國物流協會的解釋：「物流是物的實體流通行為，在這過程中透過管理的程序有效的結合倉儲、運輸、裝卸、流通加工、資訊等一些相關於物流性的活動，進而創造滿足顧客及社會需求」。根據美國供應鏈協會對供應鏈的定義：從生產到運送最終產品過程中的所有活動，並連接供應商到終端消費者間的所有成員。供應鏈涵蓋四個基本處理作業：規劃，來源，生產，運送。就廣義而言，供應鏈包含管理供給與需求的平衡、獲得原物料和零件、製造和組裝、倉儲與存貨追蹤、訂單輸入和管理、實體配送物流活動和運送到最終消費者的完整過程【28】。綜合各學者對於供應鏈管理的定義，如(表2-4)所示，我們可整理出供應鏈管理的目標如下【9】：

1. 降低存貨:有效的決定存貨配置之地點、數量及時間，使得供應鏈整體存貨壓到最低，而提高存貨週轉率。
2. 降低變異:降低消費者需求的變動、成員間資訊傳遞的延遲、製造時程的拉長...等等的變動因素。
3. 供應鏈體系成員互相合作:要求供應鏈體系中所有成員之互相合作，以達成利潤最大化。
4. 快速反應:快速反應創造一個能快速滿足顧客需求的企業合作環境。

表 2-4 各學者對於供應鏈管理的定義(作者自行整理)

學者	供應鏈管理的意義
Jones and Riley 【12】	曾經提出產品由一開始的原料到生產為成品至最終的顧客的流動過程中，所有影響其執行績效的個體組合而成之網路稱為供應鏈。一般來說，供應鏈的組成個體包含：供應商、製造工廠、配銷點及最終顧客/消費者。
Turner 【27】	解釋供應鏈的意義為連結了物料供應商、製造商、倉儲、配銷、及最終顧客等通路成員，透過這些連結可使整個通路透明化，使得所有通路中的成員皆能掌握商品的流動，以減低需求的不確定。
David 【7】	指出供應鏈管理是一種持續演進中的管理哲學。試圖去連結其內部組織和外部聯盟企業之生產能耐與資源，使供應鏈成為一種有高競爭力與顧客豐富化的供應系統，便可以集中力量發展創新方法，並讓市場產品、服務及資訊同步化，進而創造出唯一且個別化顧客價值。
Christopher 【3】	指出市場敏感度意謂著供應鏈有能力讀取並快速反應顧客的真正需求。買方與供應商之間資訊科技的使用，更創造了虛擬企業之供應鏈，即敏捷的供應鏈就是市場敏感度。

2.2.2 長鞭效應

「長鞭效應」是指供應鏈中上游製造商因為面對許多不確定的市場因素及資訊的正確性與及時性不足，導致接到之訂單變異量會遠高於實際需求的變異量。其形成原因，如(表 2-5)所示，。

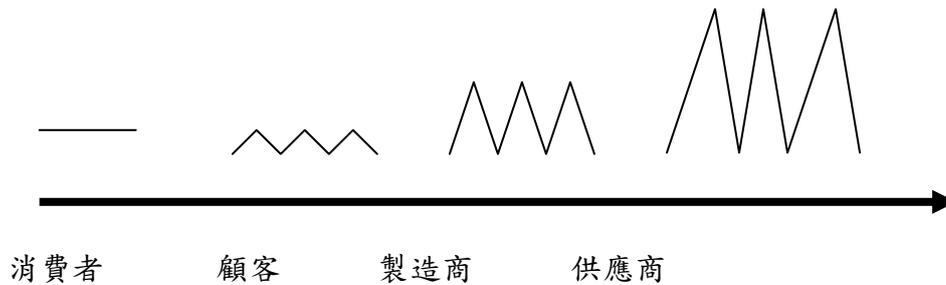


圖 2-2 長鞭效應【20】

圖2-2 得知，單一零售商對於客戶產品的需求與對供應商訂單之比較，訂單的變化正強烈地反應終端客戶對產品的需求。然而這樣的波動也同時對上游的供應商與製造商帶來極大的考驗，當管理者面臨下游波動的需求變化，只好增加安全的庫存來因應。由於需求的失真，即使我們可以清楚的知道產品預期的需求是成緩步增加，然而位於供應鏈上游的合作企業，卻正因為這一層層對於需求的錯誤評估與變數的繁衍膨脹，而急於增加產能來因應不確實的需求。這樣產業合作的機制，是相當的危險與缺乏競爭力，一但供過於求的窘境爆發出來，企業的合作將變得脆弱與不牢靠。因此，純粹的供應鏈合作是無法有效支援企業在多變的市場中參與競爭，唯有效地協調供應鏈成員間的合作關係，實際地分享企業營運的資訊，妥善地規劃資訊與資源的分享，合理化的生產，彈性地製造，即時回應市場的需求，才能發揮企業合作後最大的綜效【13】。

表 2-5 各學者對於長鞭效應成因的研究(作者自行整理)

學者	長鞭效應的成因
Sterman 【20】	利用了啤酒配送的遊戲證實了因為資訊扭曲和時間延遲造成長鞭效應的存在。後來也有許多學者提出前置時間供應鏈階層、決策機制、資訊不一致都會造成長鞭效應的產生，他們提出了許多解決的辦法。例如：降低前置時間、取消供應鏈。
Metters 【18】	以降低造成長鞭效應的前置時間所帶來的量化績效，建立了供應鏈中單一個階層的成本函數為績效的指標，並且以量化表示降低長鞭效應所能帶來的成本利益。
Lee,H.L. 【14】	針對長鞭效應所能影響的因素做研究，指出利用需求預測、批量訂購、價格變動、訂單缺貨...等，使用銷售資料，讓上下游利用相同的資料去做預測，也利用過去訂單資料做比例配額，並與存貨資訊共用。隨後又利用POS、EDI、VMI 及CRP...等技術，有效率的降低長鞭效應。

由於長鞭效應的形成將造成供應鏈出現問題如下【13】：

- 1.預測不準：各成員各自做預測，彼此互不相干，根據的資料僅限於下游直接客戶的訂單，對未來的需求掌握度極差。
- 2.需求不明：只知道客戶買了多少，不知道客戶賣掉多少，無法掌握真正的需求。
- 3.供料不穩：對上游供應商之產能及庫存無法掌握，導致材料供應不穩定。
- 4.合作差：同業間無法調撥、互通有無，各自持有高額庫存，無法共擔風險。
- 5.協調差：供應鏈成員協調差造成不必要的不確定性。

- 6.庫存高:太多的需求供給不確定性及缺乏互信導致各成員的庫存極高。
- 7.前置時間太長：產品從工廠、配銷中心、到零售商花費太多時間，導致成本過高。
- 8.資料處理繁複：各成員間無法交換資料，太多資料重複輸入。
- 9.流程中斷：就算能交換資料，也不能共享流程，從原材料供應到完成品消費，企業流程無法連貫。
- 10.管理不週：管理未顧及整條供應鏈，例如供應鏈的庫存配不當。

2.2.3. 供應鏈作業參考模式

美國供應鏈協會於1996 開始籌備，並於1997 年正式設立，在該協會的主導下，為了開發出能有效幫助企業進行供應鏈發展的管理工具，於是由創始會員中的PRTM顧問公司與AMR研究機構共同發展出供應鏈作業參考模式，而為了驗證與推廣此模式，PRTM與AMR結合創始會員共69 家企業，組成一個諮詢性的團體，而此團體發現供應鏈作業參考模式的確可增進供應鏈的績效。目前供應鏈作業參考模式已修改完成第五版，並獲美國國家標準局授權依供應鏈作業參考模式架構來發展供應鏈管理的標準【11】。

供應鏈作業參考模式是一套主張透過流程觀點、績效評估觀點與業界實施最佳方案觀點來建立供應鏈架構的工具。每一個觀點都是以由上而下（Top-Down）的方式逐步解剖供應鏈，並且互有相關。在流程觀點中，以描述每個作業流程進行供應鏈分析為主體，每個作業流程會有對應的績效評估觀點所提供的績效指標，也會有業界實施最佳方案（Best Practice）觀點提供該作業流程目前在業界中較好的管理手法或是系統工具【21】。

以下就供應鏈作業參考模式的主要概念介紹如下：

在供應鏈作業參考模型中，如(圖2-3)所示，層級1為最頂層可分為Plan、Source、Make、Deliver 和Return 五種核心管理流程型態(Type)，依照環境型態不同分解至層級2，例如Make流程，依照製造類別(Category)不同分為Make to Stock(M1) 、Make to Order(M2)及Engineer to Order(M3) ，而(圖2-4) 顯示供應作

業參考模式層級1、2 的基礎架構;而在層級2又再往下分解至層級3，為供應作業參考模式模式之最底層，包含績效屬性、績效衡量、最佳實務和軟體特徵。如果以層級2 S1為例，展開至層級3，其中S1 分解為5 個流程元素，分別是S1.1排定接收物料的時程、S1.2 接收物料、S1.3檢驗物料、S1.4進料與S1.5 付款，其各流程元素亦詳細定義輸入、輸出及彼此之間先後關係。層級4 為導入層，其詳細定義層級3 各流程要素至任務(Task)和進一步的活動(Activity)，這些活動和彼此互動的關係，此部份將供應鏈作業參考模型的第一、二、三層，以及績效評估方式，分別定義與範圍；層級四依企業體不同而有所差異，因此，並未納入在供應鏈作業參考模型的範圍之內【21】。

1. 第一層(Level 1) – 最頂層

提供對規劃(Plan)、採購(Source)、製造(Make)及配送(Deliver)較廣的定義。公司基於此點建立其供應鏈競爭性的目標。

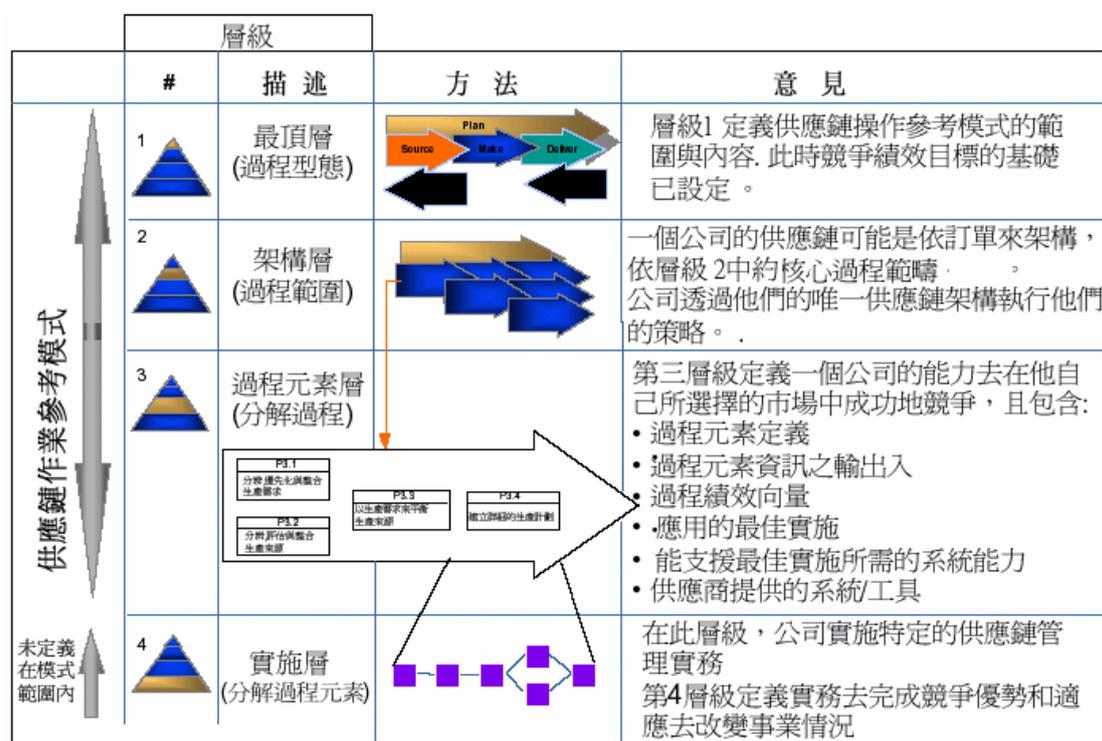


圖 2-3 供應鏈作業參考模式層級【21】

1.1. 規劃(Plan):

1.1.1 定義:

協調各類的供給與需求，並發展出能適切符合所需之採購、生產及配送

的過程活動。

1.1.2 範圍:

協調必要的資源並建立與傳達整體供應鏈包含退貨及採購、製造、配送實行過程的規劃。管理商業準則、供應鏈績效、資料收集、存貨、資本、運輸，規劃結構、控制必要條件與承諾，及規劃調整供應鏈成員的財務計畫。

1.2. 採購(Source):

1.2.1. 定義: 採購符合規劃或實際需求的商品或服務。

1.2.2 範圍:

1.2.2.1 配送排程，產品的收付、搬運；核准供應商的支付款項。

1.2.2.2 確認與選擇生產發生時供應商的來源。

1.2.2.3 管理商業準則，評估供應商績效。

1.2.2.4 管理存貨、資本、產品收入、供應商網路。

1.3. 製造(Make):

1.3.1 定義: 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。

1.3.2 範圍:

1.3.2.1. 生產活動排程、產品發表、生產與測試、包裝、產品釋出、配送過程。
完成裝配式生產技術。

1.3.2.2. 管理準則、績效、資料、生產的過程、設備。

1.3.2.3. 運輸、生產網路與控制生產在承諾時間內完成

1.4. 配送(Delivery):

1.4.1 定義:

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。

1.4.2. 範圍:

從顧客詢問、報價到出貨與選擇運貨商的所有訂單管理步驟。倉儲管理，包含產品的收付與挑選、裝載與搬運。

2. 第二層(Level 2) – 架構層

定義供應鏈組成核心流程範圍，據此公司可以架構實際與理想的供應鏈。

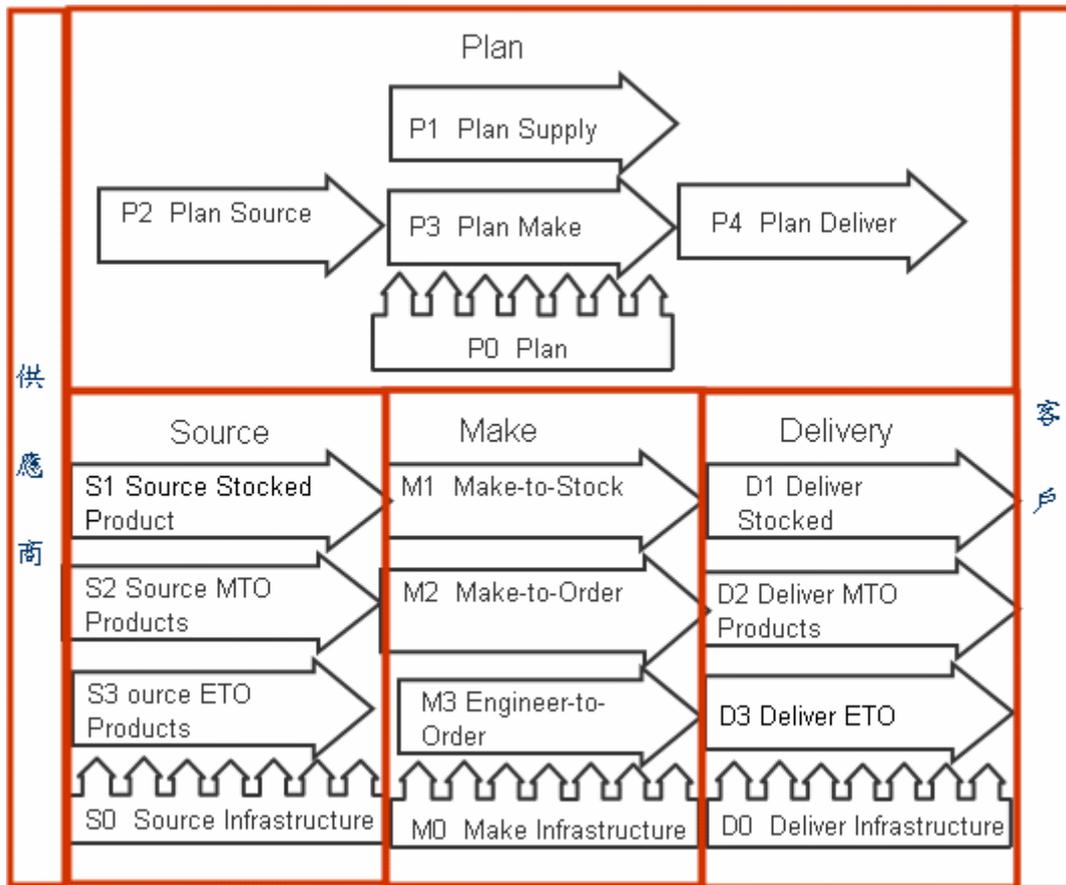


圖 2-4 供應鏈作業參考模式流程層級 1 與層級 2 【21】

3. 第三層(Level 3) – 過程元素層

提供公司成功規劃所需的資訊，與設定改善供應鏈的目標。規劃的因素包含了流程元素的定義、目標標竿(Target Benchmarks)、最佳實務(Best Practices)、與提供最佳實務的軟體能力。

4. 第四層(Level 4) – 實施層

企業的描述在此層級進入細部流程的階段，除了說明該流程區塊下的細部流程之外，也說明其與外部流程間的關係。舉(圖2-4)來說，以代號S1 (Source

Stocked Product)的區塊來說，細部就由5 個元素組成，分別是S1.1 排定接收物料的排程、S1.2 接收物料、S1.3 驗料、S1.4 進料與S1.5 付款。

2.2.4. 供應鏈作業參考模式績效評估

供應鏈作業參考模式建立的目的是包含分析供應鏈架構與公司的營運流程，但同時該模型也主張將作業性績效 (Operational Performance) 加以量化，並將企業現況的績效表現與該產業之標竿企業相比較，使企業更能了解目前的表現優異度。因此，供應鏈作業參考模式中有一套對應流程層級架構的評量尺度 (Metrics)，給予企業作為評估其績效的參考，如表2-6所下，。

表 2-6 供應鏈作業參考模式的績效屬性與層級 1 指標

績效屬性	績效屬性定義	層級1 指標
供應鏈配送 可靠度	正確的產品，於正確的地方，在正確的時間，交付正確的客戶	配送績效 訂單滿足率
供應鏈回應 速度	在供應鏈中提供客戶產品的速度	訂單履行前置時間 供應鏈反應時間
供應鏈成本	供應鏈對於反應市場變化或為保持競爭優勢的成本	銷貨成本 供應鏈管理總成本附加價值的生產力品質保證/退回的處理成本
供應鏈資產 管理效率	與供應鏈運作有關的成本	現金的循環週期時間 供應的庫存天數 資產週轉率
供應鏈彈性	供應鏈對於反應市場變化或保持競爭優勢的靈敏度	供應鏈反應時間

供應鏈作業參考模式層級1的績效指標定義簡短說明如下【21】：

1. 配送績效: 訂單能依正確數量及交期(客戶指定或對顧客的承諾)送達顧客之訂單數目百分比。
2. 訂單滿足率: 收到訂單的24 小時內, 能從庫存出貨到顧客收到訂單內容訂單數目百分比。
3. 完美訂單履行百分比: 能依據訂單交期與要求之數量, 並備妥相關文件, 且出貨時毫無損傷完成的交貨的訂單數目百分比。
4. 訂單履行前置時間: 從接到訂單的那一刻起, 到顧客收到貨物所需的時間。
5. 供應鏈反應時間: 對於非計劃性明顯的需求(計劃、採購、製造及配送)變化, 在無成本損失的情況下整合供應鏈所需天數。
6. 生產彈性: 增加生產彈性指的是完成非計劃性增加出貨的百分比, 減少生產彈性指的是能在沒有庫存及成本不利的情況下減少出貨的百分比。
7. 銷貨成本: 指公司每年為顧客生產產品或服務所需的總成本。
8. 供應鏈管理總成本: 供應鏈相關成本(如MIS、財務及計劃、存貨管理、原物料的取得及訂單管理)的加總。
9. 附加價值的生產力: 計算方式為, $[總營收 - 全部物料採購成本] / 全部人力單位$ (以全職員工計)。
10. 品質保證/退回的處理成本: 包含物料、人工及問題診斷的產品檢查成本。
11. 現金的循環週期時間: 存貨貨款支付日起, 至收取銷貨貨款期間的天數。
12. 供應的庫存天數: 現金被綁住用於庫存的天數。
13. 資產週轉率: 總產品營收除以總淨資產, 資產包括週轉中的金錢及固定資產。

第三章 研究方法

當企業以供應鏈作業參考模式的績效衡量自身的供應鏈時，如何找出現行供應鏈績效不良的根本問題及如何找出有助於績效提昇的供應鏈作業模式，本研究嘗試利用萃思(TRIZ) 理論中的商業矛盾矩陣思考解決的方向。

3.1. 解題步驟

本研究的研究流程圖，如(圖 3-1)所示，透過此流程圖解構案例公司的供應鏈模型並透過事實、數據找出未達績效之關鍵指標，再以萃思(TRIZ) 問題分析定義找出績效不良的根本問題、最後以萃思(TRIZ)的商業矛盾矩陣描繪此根本問題的潛在解決方向並加以實施及作效果的確認，

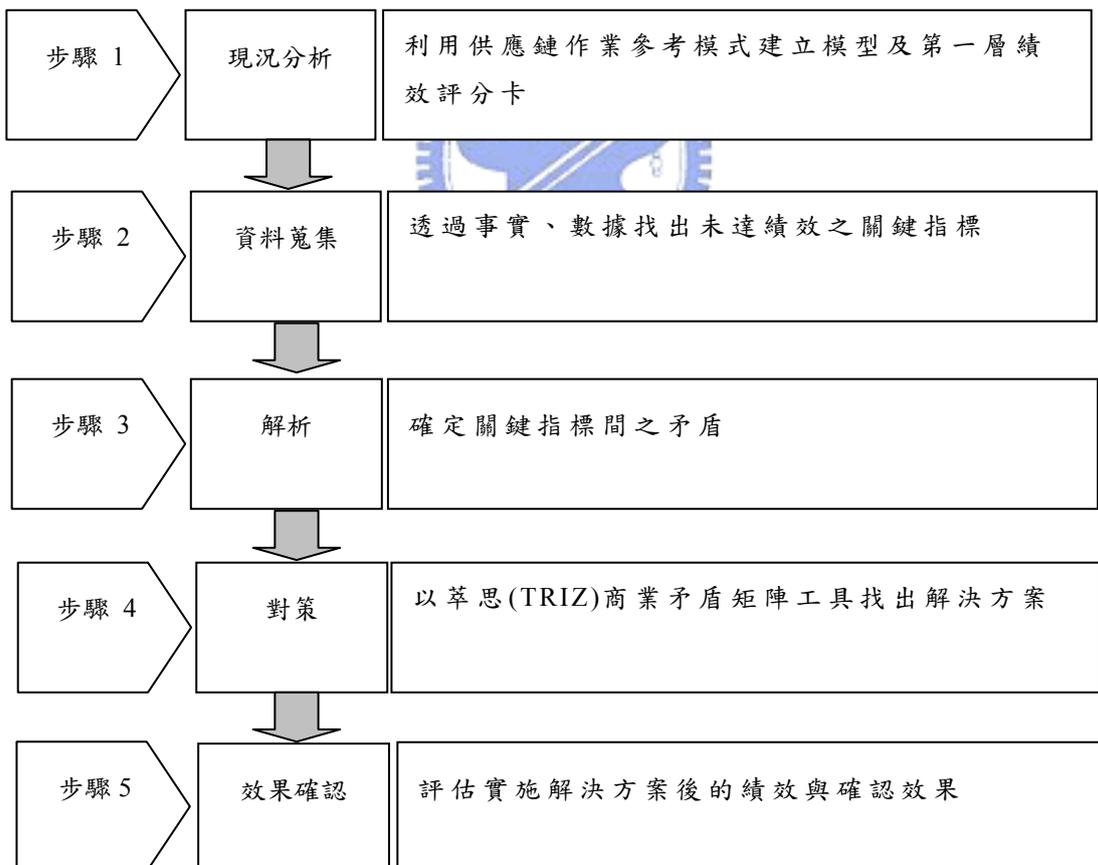


圖 3-1 解題流程

解題流程圖的各項步驟詳述如下：

步驟 1 現況分析：

由於需知道現行公司的整體供應鏈的全貌，產品的製造流程、公司的研發、財務、行銷、人事、生產的現行情況，並了解公司的優勢、劣勢、機會威脅，也就是將企業內外部所發現的有利因素或不利因素作一通盤了解；而本研究是透過公司的簡介、描述公司產品供應鏈、以供應鏈作業參考模式分析數位投影機現行作業流程、並以供應鏈參考模式的績效衡量指標來了解公司的現況、產品供應鏈現況、供應鏈作業流程的現況及各項關鍵指標的現況值。

步驟 2 資料蒐集：

知道企業現行供應鏈架構之後，以供應鏈作業參考模式將其架構出來，從第一層 規劃、製造、配送、採購，第二層定義第一層中每一單元的組成核心流程範圍，並將第二層的每一核心流程範圍細分成細部流程；經過供應鏈作業參考模式的績效評量尺度中各項關鍵指標的公式，蒐集公司現行相關數據與分析，找出現行公司未達目標的各項關鍵改善值及差距值。

步驟 3 解析：

經過步驟 2 資料蒐集過程找出企業在各個層級所需改善的關鍵績效指標、數據，並找出矛盾對應的關鍵指標。

步驟 4 對策：

透過萃思(TRIZ)的商業矛盾矩陣的工具，將問題焦點轉化成為欲改善特性及可能因此惡化特性，再轉化成為適切的31個商業參數以找出對應的創新法則，再將對應的創新法則，轉化成為企業原始問題所對應創新解決方案。

步驟 5 效果確認：

透過實施潛在解決方案在公司重新作資料蒐集與分析以確認對策結果，並與目標值作比較確定是否達到改善的目的。

3.2. 案例公司問題之建構

3.2.1. 案例公司簡介

此案例公司為一製造消費性電子產品的品牌公司，於1984年成立，2006年一月營收為新台幣195億元，全球員工人數約為1,5000人。

此案例公司的分為三大事業群，分別為網通事業群(以製造行動電話、智慧型手、無線通訊...等產品為主)、數位媒體事業群(以製造數位投影機、液晶電視...等產品為主)、視訊事業群(以製造液晶顯示器、映像管顯示器...等產品為主，而本研究，以數位媒體事業群-數位投影機產品為主。

3.2.2. 定義案例公司數位投影機的供應鏈

案例公司數位投影機的供應鏈，如圖3-2所示。由原物料的供應商送交給案例公司作板子製造、燈炮製程、成品製程，最後經過包裝送交給客戶(如圖3-2所示)。

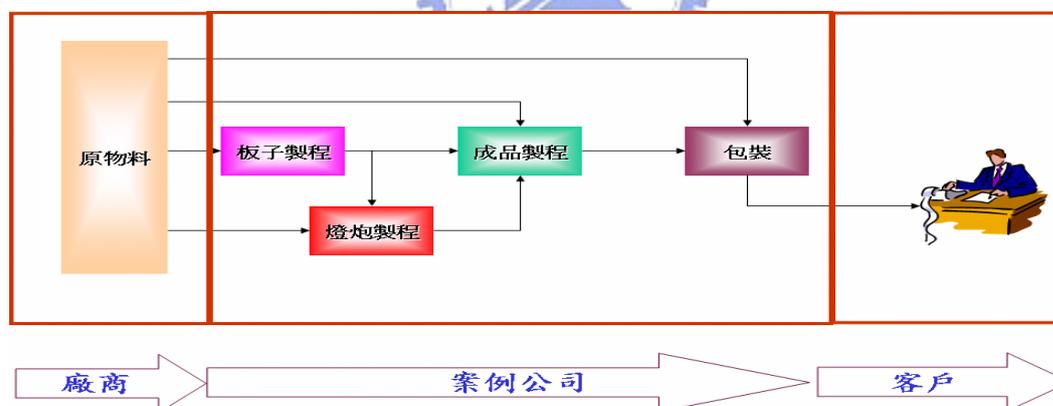


圖 3-2 案例公司之數位投影機的供應鏈

3.2.3. 以供應鏈作業參考模式分析數位投影機現行作業流程

以供應鏈作業參考模式分析數位投影機現行作業流程如下：

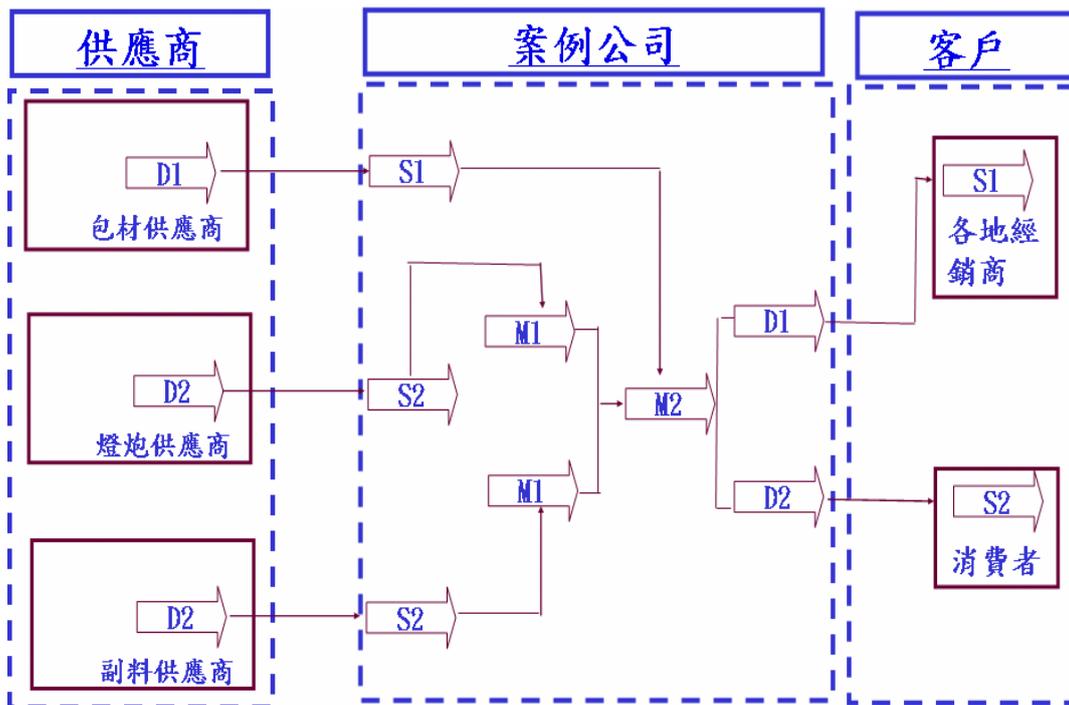


圖 3-3 以供應鏈作業參考模式分析數位投影機現行作業流程

3.2.4. 案例公司供應鏈績效評分卡資料蒐集及差距分析

案例公司是以公司的營運策略(增加顧客滿意度、降低資金積壓)及供應鏈參考模式的績效衡量指標來訂定績效評分卡，並以此績效評分卡分析自身之各項績效之分數，並與目標值比較，找出差距值(如表3-1所示)。

表 3-1 案例公司的績效評分卡、關鍵績效指標現值、目標值

企業策略	供應鏈策略	關鍵績效指標	定義	計算方式	現值	目標	差距
增加顧客滿意度	供應鏈可靠度：交貨之供應	完美訂單達成率	依據交期、正確備有所有文件、出貨時毫無損傷而能夠完成的訂單比率。	(依照交期交貨之所有訂單數-文件不足 or 出貨受損之訂單數)/(出貨總訂單數)	87%	90%	3%
	供應鏈回應速度	訂單履行前置時間	客戶正式下單到收到產品為止所花費的實際前置時間之平均。	(滿足訂單週期時間合計)/(出貨總訂單數)	13 天	12 天	1 天
降低資金積壓	供應鏈資產管理效率	供應的庫存天數	庫存被耗用的天數。	總庫存數量/每天耗用量	22 天 (如附錄一)	10 天	12 天

3.2.5. 案例公司供應鏈績效評分不良之根本問題的解析

由上述的績評分卡可知道，案例公司的供應庫存天數，為績效不良的關鍵性指標，本研究以萃思(TRIZ)問題分析工具，將其績效不良的關鍵性指標，分解為巨觀的「問題目的」與微觀的「問題焦點」，藉此分析問題本質（如圖3-4所示）。

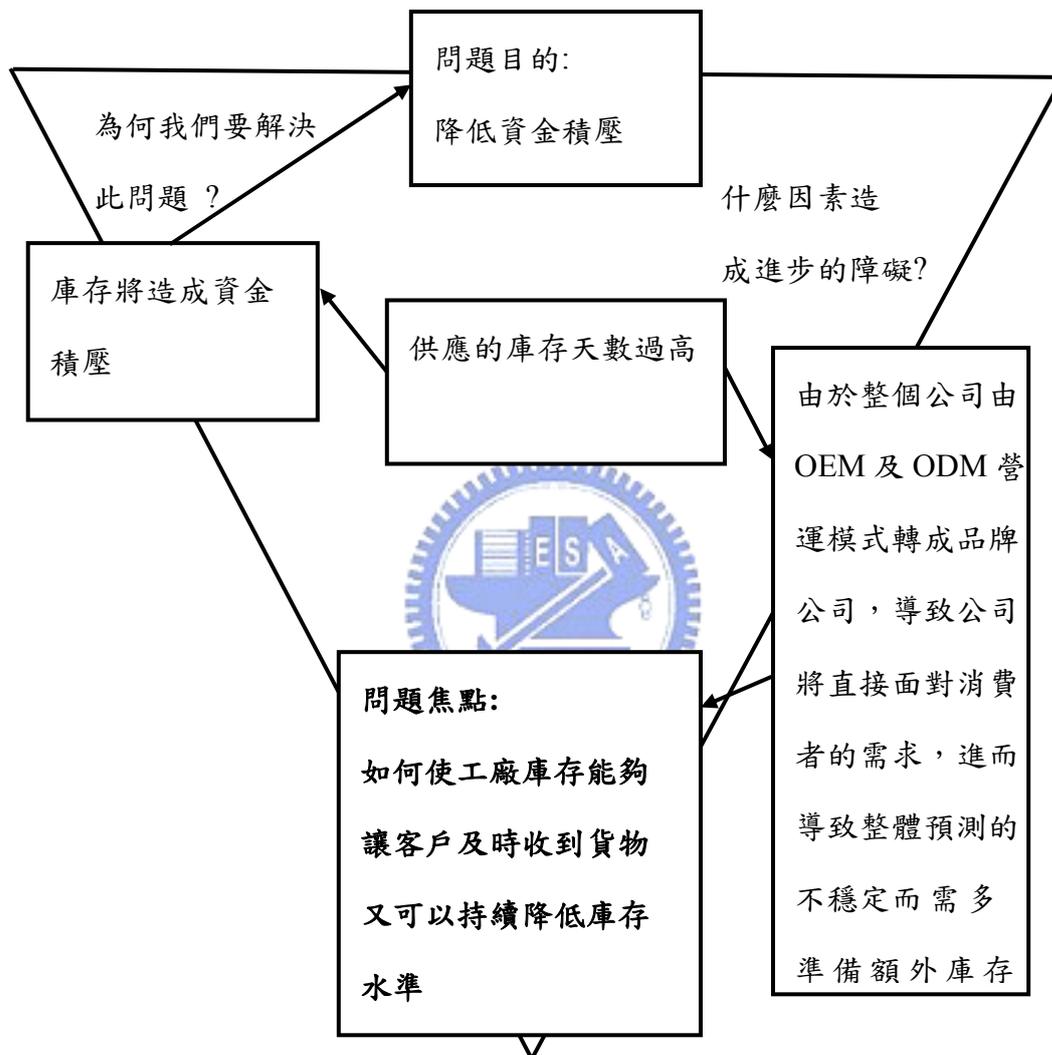


圖 3-4 案例公司關鍵性指標不良的根本問題

第四章 案例分析

4.1. 案例公司系統瓶頸歸納與矛盾問題的對策解析

本章焦點在於利用TRIZ方法工具進行系統問題的解決與評估，將前章對於案例公司供應鏈潛在矛盾問題進行探討，期能找出以TRIZ的矛盾矩陣找出潛在的解決方案，並加以實施於案例公司，之後再以供應鏈參考模式的績效衡量指標所整理出來的績效評分卡，重新評量其績效分數，並與目標值及未實施解決方案的值作一比較，以驗證此潛在解決方案在實務上其可行性是存在的。

4.1.1. 案例公司供應鏈問題的瓶頸解決步驟

本節首先對「案例公司供應鏈問題的瓶頸」進行存在其中的矛盾衝突探討，而後利用TRIZ方法嘗試解決其存在其中之矛盾衝突，最後利用由TRIZ方法所得到之解決資訊，套用至「案例公司供應鏈問題的瓶頸」議題與瓶頸突破，步驟如下：



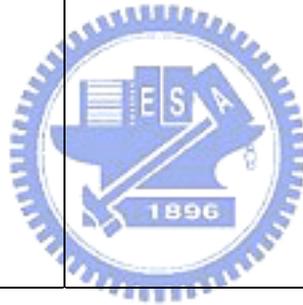
步驟1 案例公司供應鏈問題的矛盾探討：

由前節針對案例公司供應鏈問題的探討，問題定義方法所展開之問題焦點包括(1)顧客及時收到貨物 (2)可持續降低庫存水準兩特徵因子，其矛盾現象如表4-1所示，。

在TRIZ理論的基本假設中，當系統因瓶頸的產生而無法持續改善時，系統內部或外部必然存在矛盾因子，一般解決矛盾的方法大致為消極的取捨與積極的創新二種方法以持續再創系統價值。本節利用上述展開之特徵因子，來探討其中的矛盾關聯性，以此作為矛盾矩陣解決方法的輸入項。

表 4-1 案例公司供應鏈問題的瓶頸的矛盾關聯

	欲改善之特性	可能因此惡化之特性	說明
個案公司供應鏈問題的矛盾	顧客及時收到貨物	庫存水準高低	希望增加公司庫存能讓客戶及時收到貨物，又要降低公司庫存水準以減少公司資金的積壓。



步驟2 案例公司供應鏈矛盾問題的解決 - 商業矛盾矩陣的使用:

本節將利用TRIZ方法中的商業矛盾矩陣工具進行案例公司供應鏈問題的矛盾的解決，首要工作將其系統因子進行對應類比，至一般之商業矛盾矩陣參數，下列表格(如表4-2所示)為其對應的說明。

表 4-2 案例公司供應鏈問題的特徵因子與 TRIZ 參數的對應

系統特徵因子	矛盾矩陣參數	說明
顧客及時收到貨物	14. 提供產品或是服務所可能產生的風險 (Supply Risk)	由於長鞭效應的產生將使得公司在及時提供產品至客戶時，將導致許多風險(例如天災、人禍、消費者心理…等)的產生，而無法及時提供產品至客戶。
庫存水準的高低	17. 支援產品或是服務所可能產生的成本 (Support Cost)	由於需及時提供不同客戶在不同時間，需要的不同的產品，而準備的庫存，導致庫存成本的提高。

在將系統因子對應類比至矛盾矩陣參數後，利用矛盾矩陣可找到矛盾因子的發明原則，表4-3為其對應的結果；

表 4-3 案例公司供應鏈問題的矛盾所對應之創新法則

欲改善之特性	可能因此惡化之特性	對應之創新法則
顧客及時收到貨物 (14)	庫存水準的高低 (17)	2-分離(Taking Out) 5-整合(Merging) 10-預先動作(Prior Action) 19-週期性動作(Periodic Action) 27-以短壽命週期取代昂貴系統 (Cheap Disposable)

步驟3 創新法則與案例公司供應鏈問題的矛盾間的對應類比：

本節嘗試將所得到之發明原則套用至供應鏈根本問題的解決，在套用的過程中，其詮釋創新法則的解決方向可能因不同的領域而有所不同，然在此我們希望藉由提供現存問題的可能解決方向與可行性思考，以架構未來行動的雛型：

1. 分離(Taking Out)對應到現存問題的可能解決方向(如表4-4所示)。

表 4-4 分離(Taking Out)對應到的可能解決方向

	欲改善之特性	可能因此惡化之特性	潛在解決方向
供應 鏈 問 題 的 矛 盾	顧客及時收到貨物 (14)	庫存水準的高低 (17)	1. 將公司原料庫存分離至第三方物流公司，且其原料庫存責任屬於供應商。
			2. 將公司依庫存生產之機型，其關鍵零組件，分離至配銷中心組裝。
			3. 依原物料 A、B、C 法則，分離出A 級料，採取庫存嚴密監控措施。

2 整合.(Merging)所對應到現存問題的可能解決方向(如表4-5所示)。

表 4-5 整合(Merging)對應到的可能解決方向

	欲改善之特性	可能因此惡化之特性	潛在解決方向
供應鏈問題的矛盾	顧客及時收到貨物 (14)	庫存水準的高低 (17)	1. 將產品的製程採取整合動作，使其依市場變化至需求確定時再製造。
			2. 設立生產協調中心，整合各製造廠生產計劃，使原物料、成品得到平衡，降低庫存。
			3. 設立採購協調中心，整合各製造廠關鍵零組件採購計劃，使原物料成本得到降低。

3.週期性動作(Periodic Action)所對應到現存問題的可能解決方向(如表4-6所示)。

表 4-6 週期性動作(Periodic Action)所對應到的可能解決方向

	欲改善之特性	可能因此惡化之特性	潛在解決方向
供應鏈問題的矛盾	顧客及時收到貨物 (14)	庫存水準的高低 (17)	1. 每星期確認市場需求的變化，並採取庫存的調節動作。
			2. 週期性從月改成每二週一次，盤點 A級材料庫存。

4.短壽命週期取代昂貴系統(Cheap Disposable)對應到現存問題的可能解決方向
(如表4-7所示)。

表 4-7 以短壽命週期取代昂貴系統所對應到的可能解決方向

	欲改善 之特性	可能因此惡化 之特性	潛在解決方向
供應 鏈 問 題 的 矛 盾	顧客及時收 到貨物 (14)	庫存水準 的高低 (17)	1. Projector 所使用的鏡片，從德國 供應商(昂貴的)改成國內供應 (便宜的)。

步驟4 個案公司供應鏈矛盾議題的潛在解決方向與案例公司的供應鏈參考模
型的對應

本節嘗試將所得到之潛在解決方向應用至案例公司的供應鏈參考模型，並
架構未來案例公司的供應鏈網路。

1. 將公司庫存分離至第三方物流公司，且其庫存責任屬於供應商(如圖4-1所示)。

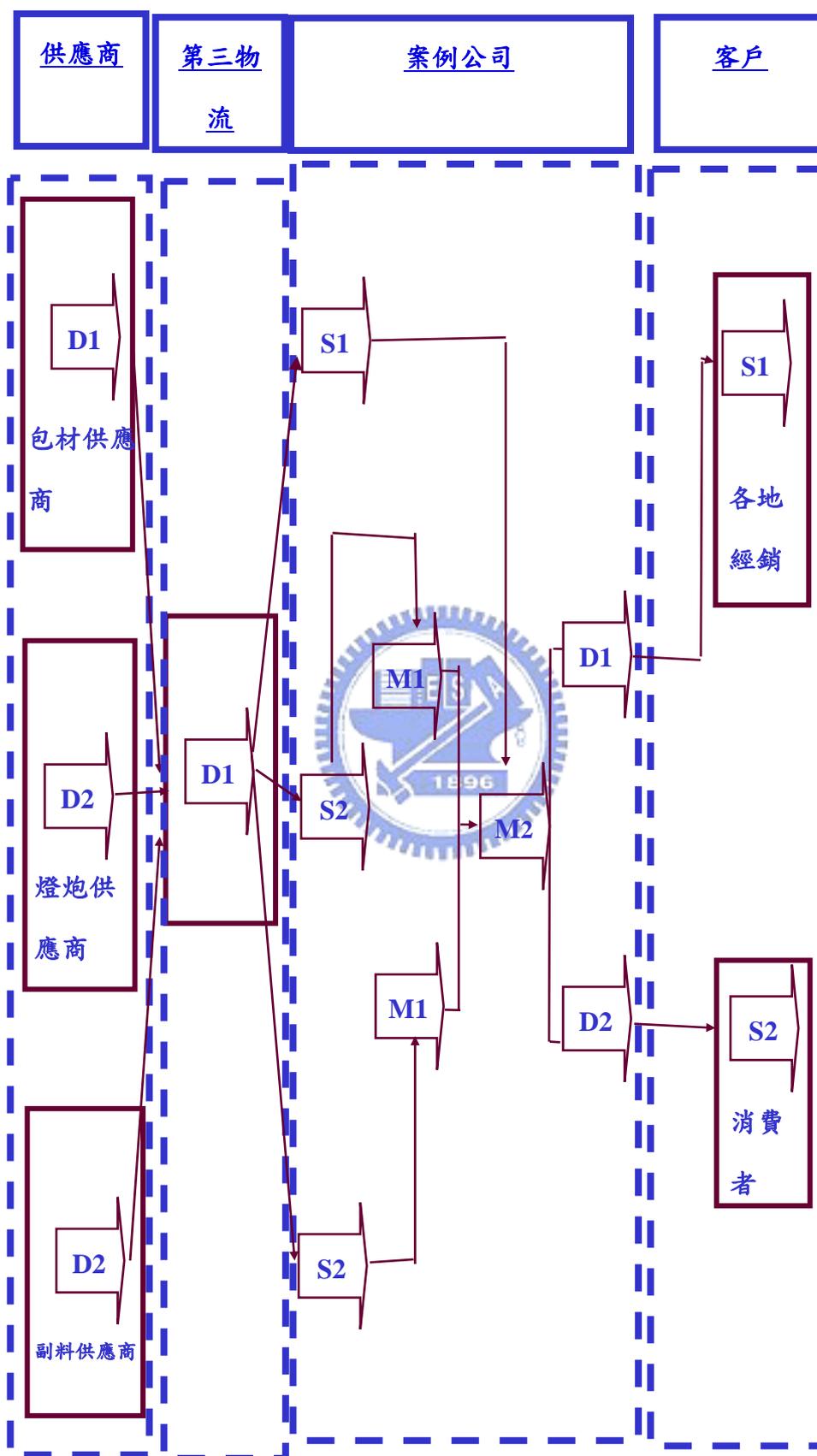


圖 4-1 將庫存分離至第三方物流公司，且其庫存責任屬於供應商

2. 公司依庫存生產之機型，將其關鍵零組件，分離至配銷中心(如圖4-2所示)。

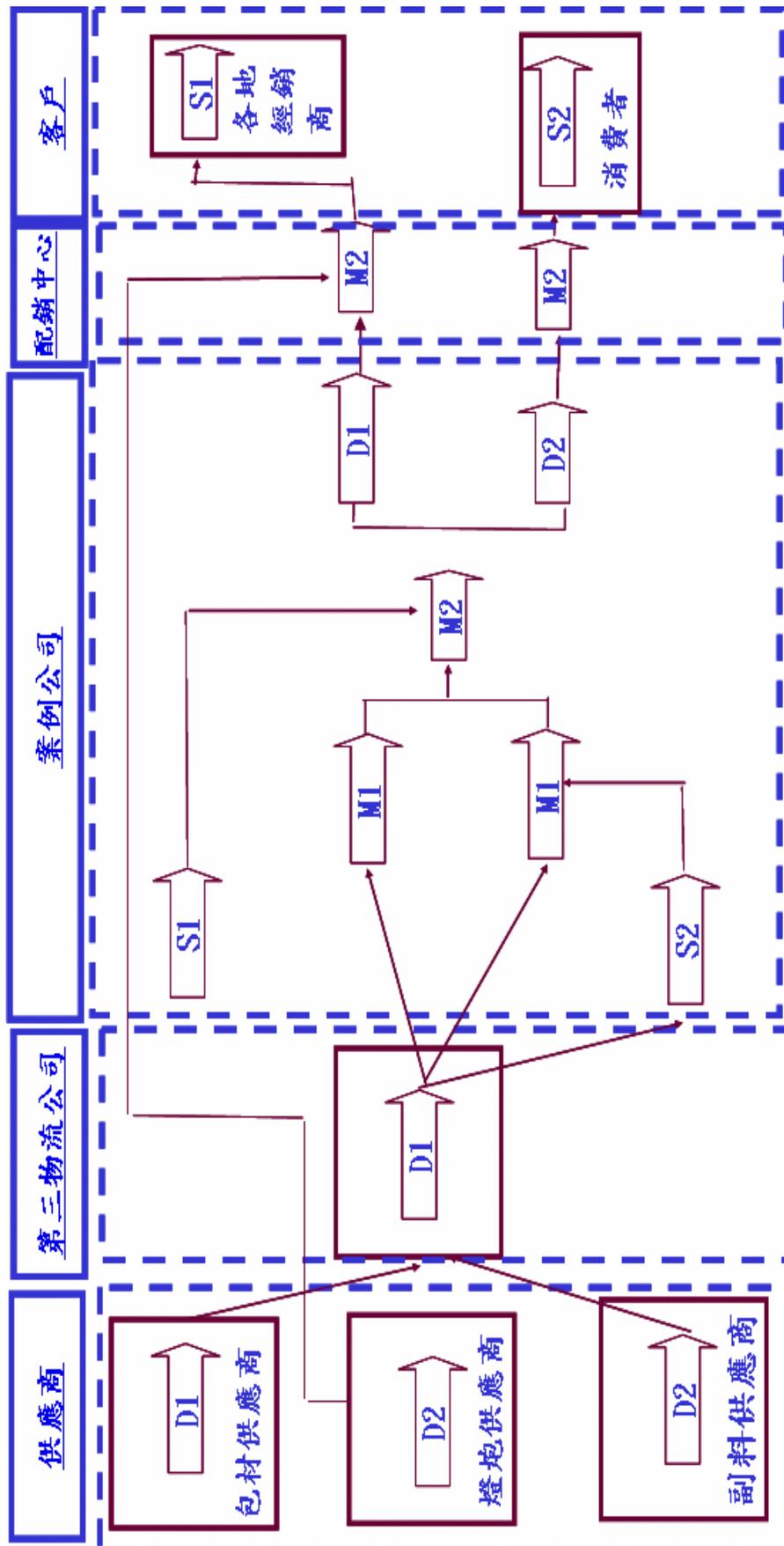


圖 4-2 依庫存生產之機型，將其關鍵零組件，分離至配銷中心

3. 產品的製程採取整合，使其依市場變化的製程，至需求確定時再製造。(如圖4-3 所示)

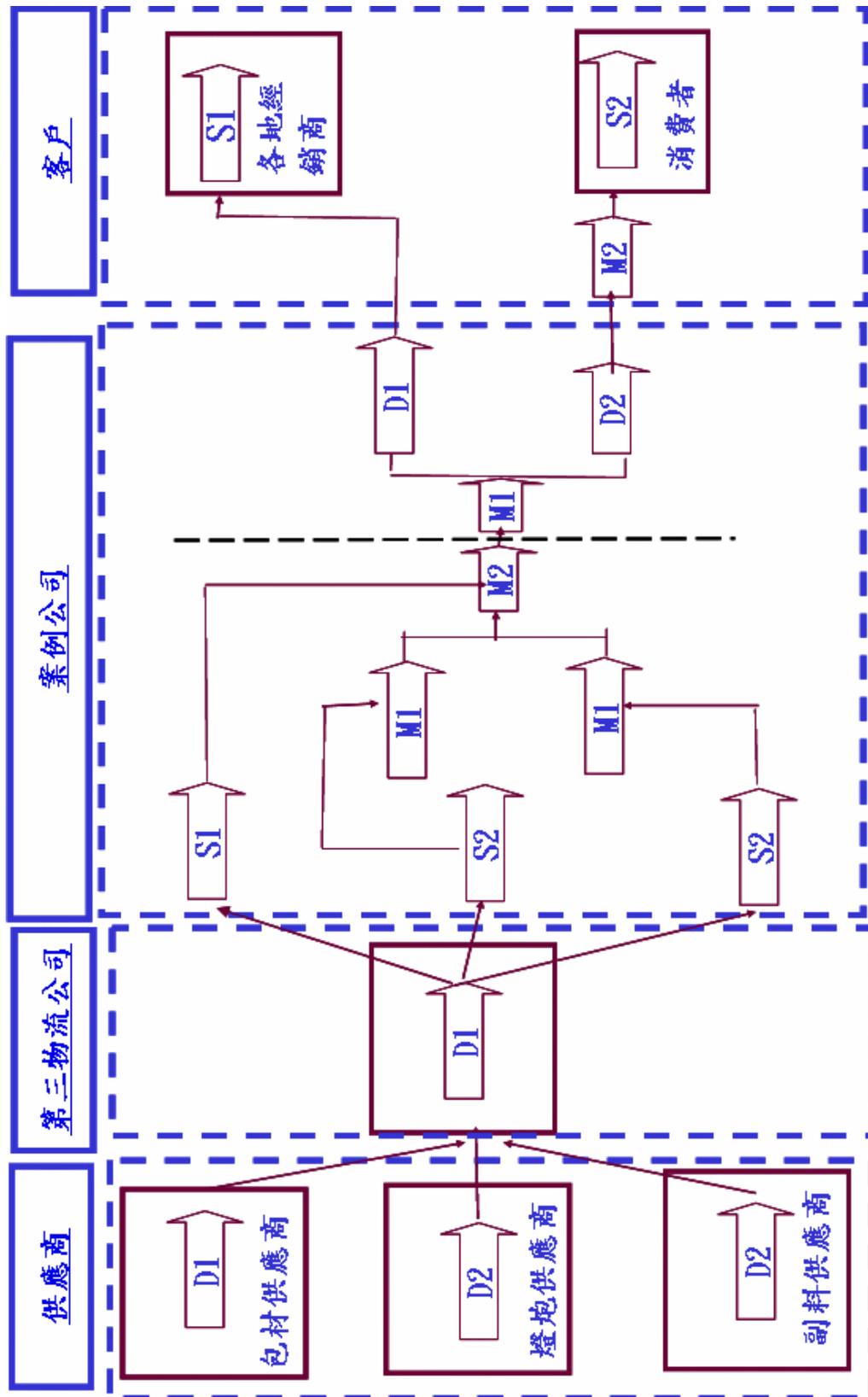


圖 4—3 產品的製程採取整合動作

4. 設立生產協調中心，整合各製造廠生產計劃，使得物料、成品得到平衡，降低庫存(如圖4-4所示)。

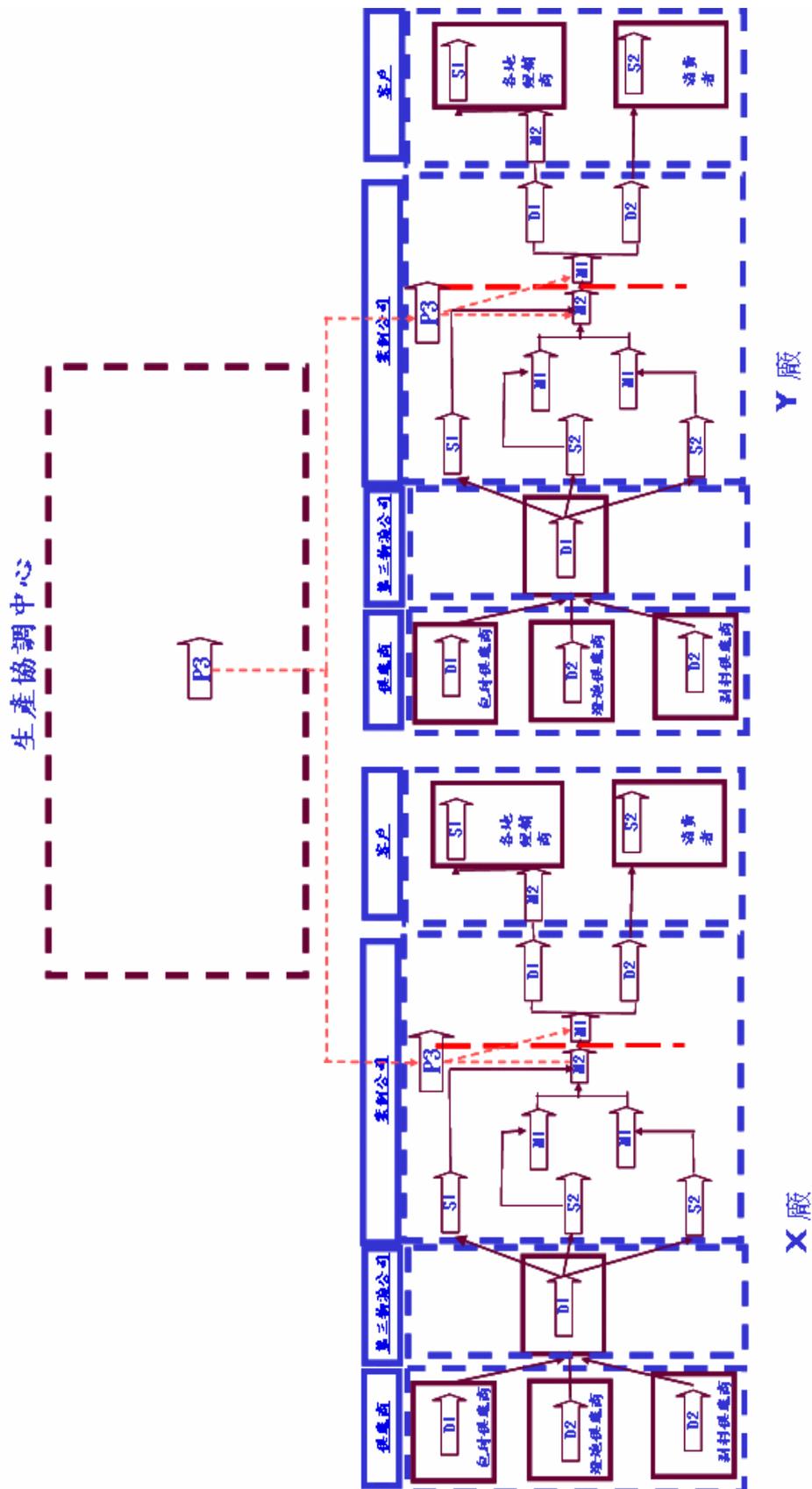


圖 4—4 設立生產協調中心，整合各製造廠生產計劃

5. 設立採購協調中心，整合各製造廠關鍵零組件採購計劃，使得物料、成品得到平衡，降低庫存(如圖4-5所示)。

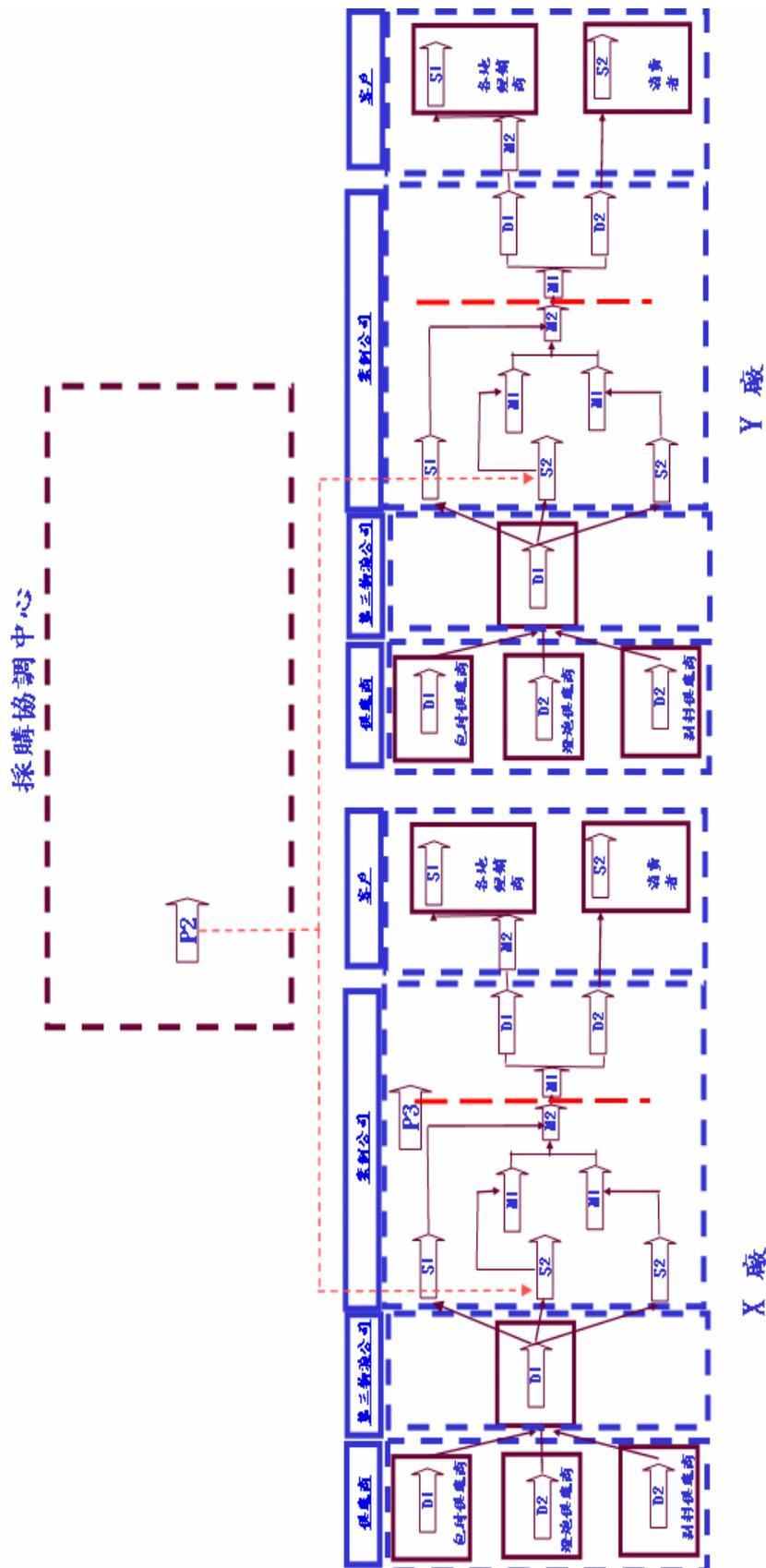


圖 4—5 設立採購協調中心，整合各製造廠關鍵零組件採購計劃

6. 案例公司改善後之整體供應鏈網路，將潛在解決方向之方案整合成案例公司的供應鏈網路，勾勒出改善後之整體供應鏈網路(如圖4-6所示)。

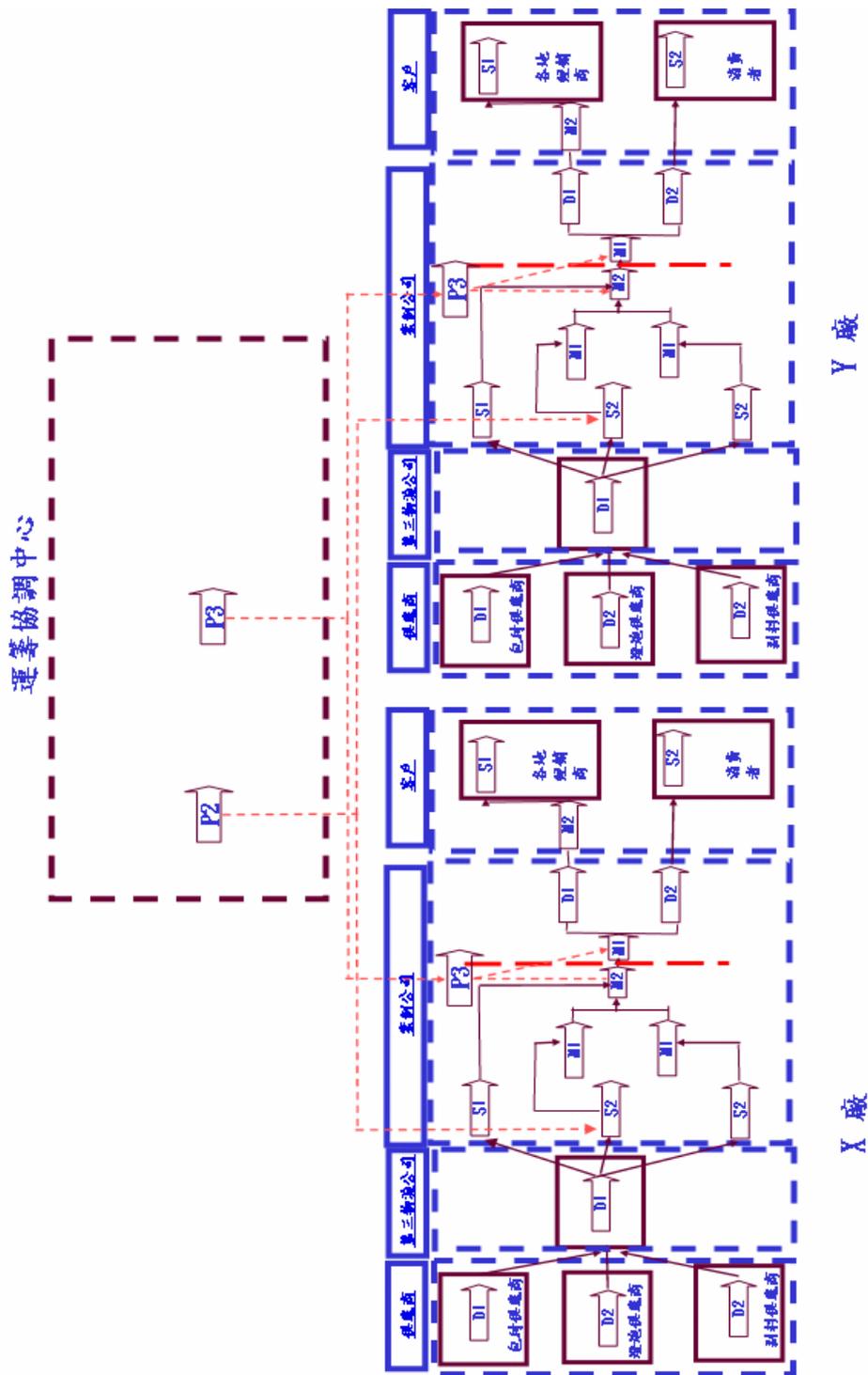


圖 4—6 案例改善後之整體供應鏈網路

4.2. 改善後之關鍵績效指標現值確認

將案例公司改善後之整體供應網路實際施行之後，再以供應鏈參考模式的

績效衡量指標所整理出來的績效評分卡，從新評量其績效分數，並與目標值及未實施解決方案的值作一比較(如表4-8所示)。

表 4-8 改善後之關鍵績效指標現值

企業策略	供應鏈策略	關鍵績效指標	定義	計算方式	現值	目標	差距
增加顧客滿意度	供應鏈可靠:交貨之供應	完美訂單達成率	依據交期、正確準備所有文件、出貨時毫無損傷而能夠完成的訂單比率。	(依照交期交貨之所有訂單數-文件不足 or 出貨受損之訂單數)/(出貨總訂單數)	87%	90%	3%
	供應鏈回應速度	訂單履行前置時間	客戶正式下單到收到產品為止所花費的實際前置時間之平均。	(滿足訂單週期時間合計)/(出貨總訂單數)	13天	12天	1天
降低資金積壓	供應鏈資產管理效率	供應的庫存天數	庫存被耗用的天數。	總庫存數量/每天耗用量	16天 (如附錄一)	10天	6天

第五章 結論與未來研究方向

5.1. 結論

本研究旨在由供應鏈參考模型的文獻整理出案例公司的績效評分卡，再實施於案例公司的日常營運模式，進而得到關鍵績效指標在案例公司所得到的現值，再將現值與目標值作一比較，得到未達目標值的關鍵績效指標，再以Darrell Mann的問題分析與工具，找出案例公司未達目標的關鍵績效指標的根本問題，以TRIZ的商業矛盾矩陣找出解決案例公司未達關鍵績效指標的根本問題的潛在解決方向，並實施於案例公司中。

在實際實行解決方向於案例公司後，案例公司的供應的庫存天數由22天降為16天，顯示由TRIZ的商業矛盾矩陣所找出的解決方向，確有不錯的成效。

5.2. 未來研究方向



後續可朝下列方向進行更深入的研究與探討:

1. 依照相同的程序，解決其他商業型態的供應鏈根本問題：本研究是以組裝業界作為案例，後續研究可朝其它領域的案例公司，如 LCD產業、半導體產業、光電業 … 等，嚐試以TRIZ的商業矛盾矩陣，來解決供應鏈存貨問題。
2. 找尋更多以商業矛盾矩陣解決供應鏈上的根本問題以驗證商業矛盾矩陣的可信度。

參考文獻

1. Altshuller, G., "Creativity as an exact science" , Moscow, 1979. Translated into English by Anthony White, published by Gordon and Breach, 1988.
2. Altshuller, G., "To Find An Idea," ,<http://www.altshuller.ru/world/eng>.
3. Christopher, M., "The agile supply chain competing in volat markets Industrial," *Marketing Management*, 29, 37-44, 2000.
4. Darrell L. Mann, "Hands on Systematic Innovation for Business and Management" , IFR Consultants Ltd, 2004.
5. Darrell L. Mann, "Hands on Systematic Innovation," , CREAX Press, 2002.
6. Domb, E., "The 39 Features of Altshuller Contradiction Matrix," *The TRIZ Journal*, November. 1998 , <http://www.triz-journal.com>
7. David L. Lean, "Production in an International Supply Chain," *Journal of Sloan*, 1997.
8. Ellen Domb "TRIZ for Non-Technical Problem Solving" , 2003.
9. Ellram, L.M. and Cooper, M.C.), "Characteristics of Supply Chain Management and the Implications for Purchasing and Logistics strategy," *Journal of Logistics Management*, 14, (2), 13-24, 1993.
10. Forrester , "Industrial Dynamics, Cambridge," The M.I.T Press., , 1961.
11. Huan, S. H. Sheoran, S. K. and Wang G. "A Review and Analysis of Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model" *Supply Chain Management: A International Journal*, 9(1), pp 23-29, 2004.
12. Jones, T.C. and Riley, D. W., "Using Inventory for competitive advantage through supply chain management," *Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 15, (5), 16-26, 1985.
13. Kelle, P. and Milne, A. The effect of (s, S) ordering policy on the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 59, 113-122, March. 1999.

14. Lee, H. L., Padmanabhan, V. and Whang, S.,” Information distortion in a supply chain,” The bullwhip effect. *Management Science*, 43, (4), 546-558, April.1997.
15. LIU, C. -C. and CHEN, J. L., “ARIZ Inventive Product Design Method without Contradiction Information,” *TheTRIZ Journal*, September. 2001 <http://www.triz-journal.com>.
16. Lerner, L., “Genrich Altshuller: Father of TRIZ” *Russian Magazine Ogonek* in, 1991, <http://www.aitriz.org>.
17. MANN, D., DEWULF, S., ZLOTIN, B. and ZUSMAN, A., *Matrix 2003—Updating the TRIZ Contradiction Matrix*, Creax, Belgium, 2003.
18. Metters R ,” Quantifying the bullwhip effect in supply chain,” *Journal of Operation Management*, 15, 89-100, 1997.
19. Marconi, J., “ARIZ : The Algorithm for Inventive Problem Solving An Americanized Learning Framework,” *TheTRIZ Journal*, April.1998.
20. Sterman, J. D,” Modeling managerial behavior: Misperceptions of feedback in a dynamic decision making experiment,” *Management Science*, 321-339, 1989 .
21. SCOR Version 6.0 of Supply Chain Council,2005.
22. Terninko, J., Domb, E. and Miller, J., “The 76 Standard Solutions, with Examples — Section One” , *TheTRIZ Journal*,February.2000.
23. Terninko, J., Domb, E. and Miller, J., “The 76 Standard Solutions, with Example—Class 2” , *TheTRIZ Journal*, March.2000.
24. Terninko, J., Domb, E. and Miller, J., “The 76 Standard Solutions, with Examples— Class 3” , *The TRIZ Journal*, May.2000.
25. Terninko, J., Domb, E. and Miller, J., “The 76 Standard Solutions, with Examples — Class 4” , *The TRIZ Journal*, June.2000.
26. Terninko, J., Domb, E. and Miller, J., “The 76 Standard Solutions, with

Examples—Class 5” ,The TRIZ Journal,July.2000.

27. Turer, J.R.,” Integrated supply chain management: What’s wrong with this picture,” Journal of Industrial Engineering, 52-55, December.1993.
28. 葉宏謨 ， 2001 年「企業資源規劃-製造業管理篇」，松崗圖書公司。
29. 莊錦賜，TRIZ 創意技法， <http://www.cdda.org.org.tw>。
30. 洪永杰，TRIZ 理論與簡介，<http://www.cdda.org.org.tw>。
31. 曾念民，TRIZ-6 Sigma 創意解決的新利器，<http://www.co-in.com.tw>



附錄一 案例公司-平均庫存天數評分表-7 月份

Projector		Jul.									
		WK1		WK2		WK3		WK4		WK5	
Sell-thru/Output Quantity (K)	Qty (K) <i>ttl</i>	0.9		1.7		3.2		3.0		1.8	
	BQA	0.1		0.3		1.2		0.3		0.4	
	BQP	0.4		0.3		0.8		0.8		0.9	
	BQE	0.2		0.8		0.9		1.6			
	BQC	0.1		0.3		0.3		0.4		0.5	
Sell-in Quantity (K)	<i>Region ttl</i>	Actual	Forecast								
		1.5	2.0	1.8	3.1	2.2	3.6	4.6	4.6	7.9	6.8
	BQA	0.2	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	1.4	0.6	1.8
	BQP	0.5	0.5	0.3	0.5	0.6	1.0	1.0	1.0	2.7	2.0
	BQE	0.6	0.8	0.7	1.6	0.7	1.6	2.4	1.6	3.8	2.4
	BQC	0.2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.5	0.7	0.6	0.7	0.6
	Hit Rate	74%		58%		62%		100%		115%	
Sell-in Revenue (NT\$Y)	<i>Region ttl</i>	Actual	Forecast								
		0.5	0.6	0.6	0.9	0.7	1.1	1.3	1.4	2.3	2.0
	BQA	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.4	0.3	0.5
	BQP	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.7	0.6
	BQE	0.2	0.2	0.3	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	1.2	0.7
	BQC	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Hit Rate	83%		71%		66%		95%		113%	
N.G. Margin (%)	<i>Region ttl</i>	Actual	Target								
	BQA	23.61	15.00	12.12	15.00	13.67	15.00	15.91	15.00	15.79	15.00
	BQP	17.08	16.00	14.17	16.00	16.50	16.00	14.36	16.00	15.35	16.00
	BQE	18.90	16.00	17.27	16.00	18.51	16.00	14.94	16.00	18.00	16.00
	BQC	14.71	15.00	14.77	15.00	13.00	15.00	13.67	15.00	13.98	15.00
	<i>Actual ttl</i>										
	BQA										
	BQP										
	<i>Target RO/NS</i>	14		14		14		14		14	
ADS (平均庫存天數) (incl. Channel)	<i>Region</i>	Actual	Target								
	BQA <i>ttl</i>	38.0	37.0	41.0	37.0	38.0	37.0	47.0	37.0	49.0	37.0
	RO/NS	12.0	7.0	11.0	7.0	12.0	7.0	10.0	7.0	11.0	7.0
	Channel	26.0	30.0	30.0	30.0	26.0	30.0	37.0	30.0	38.0	30.0
	BQP <i>ttl</i>	34.0	37.0	29.0	37.0	31.0	37.0	24.0	37.0	39.0	37.0
	RO/NS	9.0	7.0	9.0	7.0	12.0	7.0	4.0	7.0	8.0	7.0
	Channel	25.0	30.0	20.0	30.0	19.0	30.0	20.0	30.0	31.0	30.0
	BQE <i>ttl</i>	45.0	35.0	44.0	37.0	46.0	37.0	54.0	37.0	0.0	37.0
	RO/NS	11.0	7.0	11.0	7.0	13.0	7.0	18.0	7.0		7.0
	Channel	34.0	30.0	33.0	30.0	33.0	30.0	36.0	30.0		30.0
	BQC <i>ttl</i>	22.0	10.0	21.0	10.0	21.0	10.0	21.0	10.0	20.0	10.0
	RO/NS	5.0	7.0	3.0	7.0	3.0	7.0	5.0	7.0	4.0	7.0
	Channel	9.0	30.0	9.0	30.0	10.0	30.0	13.0	30.0	16.0	30.0

附錄一 案例公司-平均庫存天數評分表-9月份

Projector		Spet.									
		WK1		WK2		WK3		WK4		WK5	
Sell-thru/ou t Quantit y (K)	Qty (K) tt	3.8		4.5		4.9		4.0		5.8	
	BQA	0.5		1.2		0.8		0.3		1.1	
	BQP	0.9		0.7		0.9		0.9		1.5	
	BQE	1.8		2.1		2.7		2.1		2.6	
	BQC	0.6		0.6		0.4		0.6		0.6	
Sell-in Quantit y (K)	Region tt	Actual	Forecart	Actual	Forecast	Actual	Forecast	Actual	Forecast	Actual	Forecast
		1.6	2.3	2.8	3.9	3.5	7.2	5.1	8.4	12.0	8.2
	BQA	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.8	0.0	0.8	2.3	1.6
	BQP	0.2	0.8	0.5	0.8	0.7	1.5	0.9	2.3	2.2	2.3
	BQE	0.8	0.7	1.5	2.1	1.6	4.2	3.7	4.2	6.4	2.8
	BQC	0.3	0.5	0.4	0.7	0.7	0.7	0.5	1.1	1.2	1.6
	Hit Rate	67%		71%		48%		61%		146%	
Sell-in Reven ue (NT\$Y)	Region tt	Actual	Forecast								
		0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.9	1.3	2.2	3.0	2.1
	BQA	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.2	0.6	0.4
	BQP	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.5	0.5	0.5
	BQE	0.2	0.2	0.4	0.6	0.6	1.1	0.9	1.1	1.6	0.7
	BQC	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.5
	Hit Rate	72%		73%		57%		61%		142%	
N.G. Margin (%)	Region tt	Actual	Target								
	BQA	#####	15.00	5.19	15.00	20.33	15.00	-14.21	15.00	13.41	15.00
	BQP	15.53	16.00	15.44	16.00	10.85	16.00	9.83	16.00	14.19	16.00
	BQE	20.10	16.00	14.08	16.00	21.70	16.00	15.35	16.00	15.19	16.00
	BQC	14.45	15.00	14.64	15.00	16.79	15.00	15.39	15.00	14.11	15.00
	Actual tt										
	BQA										
BQP											
BQE											
BQC											
Target ro	14		14		14		14		14		
ADS (平均 庫存 天數) (incl. Channel)	Region	Actual	Target								
	BQA ttl	46.0	37.0	48.0	37.0	39.0	37.0	41.0	37.0	39.0	37.0
	RO/NS	12.0	7.0	13.0	7.0	12.0	7.0	14.0	7.0	12.0	7.0
	Channel	34.0	30.0	35.0	30.0	27.0	30.0	27.0	30.0	27.0	30.0
	BQP ttl	32.0	37.0	32.0	37.0	33.0	37.0	33.0	37.0	32.0	37.0
	RO/NS	9.0	7.0	9.0	7.0	11.0	7.0	11.0	7.0	8.0	7.0
	Channel	23.0	30.0	23.0	30.0	22.0	30.0	22.0	30.0	24.0	30.0
	BQE ttl	30.0	37.0	28.0	37.0	31.0	37.0	29.0	37.0	30.0	37.0
	RO/NS	13.0	7.0	12.0	7.0	15.0	7.0	12.0	7.0	7.0	7.0
	Channel	17.0	30.0	16.0	30.0	16.0	30.0	17.0	30.0	23.0	30.0
	BQC ttl	22.0	10.0	20.0	10.0	20.0	10.0	19.0	10.0	18.0	10.0
	RO/NS	3.0	7.0	3.0	7.0	3.0	7.0	4.0	7.0	4.0	7.0
Channel	10.0	30.0	9.0	30.0	11.0	30.0	10.0	30.0	15.0	30.0	

附錄一 案例公司-平均庫存天數評分表-12月份

Projector		Dec.								
		WK1	WK2		WK3		WK4		WK5	
Sell-thru/out Quantity (K)	Qty (K) ttl		7.1		5.4				4.7	
	BQA		0.6		0.5		5.5			
	BQP		2.3		0.9		0.8		2.3	
	BQE		3.7		3.2		2.8		2.0	
	BQC		0.6		0.7		0.5		0.4	
Sell-in Quantity (K)	Region ttl	Forecast	Actual	Forecast	Actual	Forecast	Actual	Forecast	Actual	Forecast
		1.9	5.4	8.7	6.8	8.0	11.1	3.6	5.1	2.8
	BQA	0.3	1.2	2.2	0.5	2.2	5.4	0.6	0.1	0.3
	BQP	0.2	0.9	0.8	1.7	0.8	2.0	1.2	1.6	1.0
	BQE	1.2	2.9	5.0	3.3	4.4	2.8	1.2	2.4	0.6
	BQC	0.1	0.4	0.7	1.3	0.6	0.9	0.6	1.0	0.9
	Hit Rate	62%		86%		305%		182%		
Sell-in Revenue (NT\$Y)	Region ttl	Forecast	Actual	Forecast	Actual	Forecast	Actual	Forecast	Actual	Forecast
		0.5	1.5	2.4	1.7	2.2	2.9	1.0	1.4	0.8
	BQA	0.1	0.3	0.6	0.2	0.6	1.5	0.2	0.1	0.1
	BQP	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3
	BQE	0.3	0.8	1.4	0.9	1.2	0.8	0.3	0.6	0.2
	BQC	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
	Hit Rate	60%		77%		284%		178%		
N.G. Margin (%)	Region ttl	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target
		15.0	14.6	15.0	18.1	15.0	13.1	15.0	23.8	15.0
	BQA	15.00	11.02	15.00	18.13	15.00	3.20	15.00	37.68	15.00
	BQP	15.00	12.18	15.00	7.32	15.00	12.81	15.00	17.85	15.00
	BQE	15.00	16.82	15.00	14.30	15.00	20.33	15.00	21.22	15.00
	BQC	15.00	18.22	15.00	18.74	15.00	15.90	15.00	18.60	15.00
		Actual ttl								
		BQA								
		BQP								
	BQE									
	BQC									
Target RO/NS		14		14		14		14		
ADS (平均庫存天數) (incl. Channel)	Region	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target
	BQA ttl	37.0	59.0	37.0	60.0	37.0	34.0	37.0	17.0	37.0
	RO/NS	7.0	19.0	7.0	19.0	7.0	19.0	7.0		7.0
	Channel	30.0	40.0	30.0	41.0	30.0	15.0	30.0	17.0	30.0
	BQP ttl	37.0	38.0	37.0	44.0	37.0	43.0	37.0	42.0	37.0
	RO/NS	7.0	12.0	7.0	18.0	7.0	17.0	7.0	17.0	7.0
	Channel	30.0	26.0	30.0	26.0	30.0	26.0	30.0	25.0	30.0
	BQE ttl	37.0	45.0	37.0	45.0	37.0	46.0	37.0	50.0	37.0
	RO/NS	7.0	25.0	7.0	25.0	7.0	25.0	7.0	25.0	7.0
	Channel	30.0	20.0	30.0	20.0	30.0	21.0	30.0	25.0	30.0
	BQC ttl	10.0	18.0	10.0	19.0	10.0	17.0	10.0	16.0	10.0
	RO/NS	7.0	6.0	7.0	16.0	7.0	19.0	7.0	25.0	7.0
Channel	30.0	20.0	30.0	31.0	30.0	23.0	30.0	31.0	30.0	