

# 國立交通大學

管理學院碩士在職專班管理科學組

碩 士 論 文

無線網路卡共用料的最適採購量

-以神腦企業為例

A Study on the optimal procurement quantity of the  
WLAN Wi-Fi Card Component Commonality  
- Case Study of Senao International Company

研 究 生：陳嘉麒

指 導 教 授：姜 齊 教授

中 華 民 國 九 十 六 年 六 月

無線網路卡共用料的最適採購量  
-以神腦企業為例

A Study on the optimal procurement quantity of the  
WLAN Wi-Fi Card Component Commonality  
- Case Study of Senao International Company

研究生：陳嘉麒

Student : Chia-Chi Chen

指導教授：姜 齊

Advisor : Chi Chiang



管理學院碩士在職專班管理科學組

碩士論文

A Thesis  
Submitted to Master Program of Management Science  
College of Management  
National Chiao Tung University  
in partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of  
Master of Business Administration  
In  
Management Science

June 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

# 國立交通大學

## 博碩士論文全文電子檔著作權授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文書名頁之次頁用)

本授權書所授權之學位論文，為本人於國立交通大學管理學院碩士在職專班管理科學組，九十五學年度第二學期取得碩士學位之論文。

論文題目：無線網路卡共用料的最適採購量-以神腦企業為例  
指導教授：姜齊

■ 同意 □ 不同意

本人茲將本著作，以非專屬、無償授權國立交通大學與台灣聯合大學系統圖書館；基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，與回饋社會與學術研究之目的，國立交通大學及台灣聯合大學系統圖書館得不限地域、時間與次數，以紙本、光碟或數位化等各種方法收錄、重製與利用；於著作權法合理使用範圍內，讀者得進行線上檢索、閱覽、下載或列印。

論文全文上載網路公開之範圍及時間：

本校及台灣聯合大學系統區域網路	■ 中華民國 年 月 日公開
校外網際網路	■ 中華民國 年 月 日公開

授權人：陳嘉麒

親筆簽名：\_\_\_\_\_

中華民國 96 年 月 日

# 國立交通大學

## 博碩士紙本論文著作權授權書

(提供授權人裝訂於全文電子檔授權書之次頁用)

本授權書所授權之學位論文，為本人於國立交通大學管理學院碩士在職專班管理科學組，九十五學年度第二學期取得碩士學位之論文。

論文題目：無線網路卡共用料的最適採購量-以神腦企業為例  
指導教授：姜齊

### ■ 同意

本人茲將本著作，以非專屬、無償授權國立交通大學，基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，與回饋社會與學術研究之目的，國立交通大學圖書館得以紙本收錄、重製與利用；於著作權法合理使用範圍內，讀者得進行閱覽或列印。

本論文為本人向經濟部智慧局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為：\_\_\_\_\_，  
請將論文延至\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日再公開。

授權人：陳嘉麒

親筆簽名：\_\_\_\_\_

中華民國 96 年 月 日

# 國家圖書館博碩士論文電子檔案上網 授權書

ID:GT00+9262535

本授權書所授權之論文為授權人在國立交通大學管理學院碩士在職專班管理科學組，九十五學年度第二學期取得碩士學位之論文。

論文題目：無線網路卡共用料的最適採購量-以神腦企業為例

指導教授：姜齊

茲同意將授權人擁有著作權之上列論文全文(含摘要)，非專屬、無償授權國家圖書館，不限地域、時間與次數，以微縮、光碟或其他各種數位化方式將上列論文重製，並得將數位化之上列論文及論文電子檔以上載網路方式，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

※ 讀者基於非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文，應依著作權法相關規定辦理。

授權人：陳嘉麒

親筆簽名：\_\_\_\_\_

民國 96 年 月 日

本授權書請以黑筆撰寫，並列印二份，其中一份影印裝訂於附錄三之二(博碩士紙本論文著作權授權書)之次頁；另一份於辦理離校時繳交給系所助理，由圖書館彙總寄交國家圖書館。

# 國立交通大學

## 論文口試委員會審定書

本校 管理科學系 碩士班 陳嘉麒 君

所提論文：

---


---

---

---

合於碩士資格水準、業經本委員會評審認可。

口試委員：



<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

指導教授：姜齊

\_\_\_\_\_

系主任：

中華民國九十六年六月十三日

# 無線網路卡共用料的最適採購量-以神腦企業為例

學生：陳嘉麒

指導教授：姜齊 教授

國立交通大學管理學院碩士在職專班管理科學組

## 摘 要

共用料的採購存貨管理若能在企業內落實改善，對於公司在成本上的競爭力將有助益；而此管理議題已經存在生產製造作業中許久，但是真正成功的實例不多。實務上，目前產業仍採用ERP(Enterprise Resources Planning 以下簡稱 ERP)系統中的MRP(Material Requirement Planning 以下簡稱 MRP)模組作為備料規劃的主要管理工具，但是卻無法發揮控管共用料的功效，以致無法進行效率較佳之物料規劃作業。

為了讓企業能夠瞭解“共用料”在備料規劃中的重要性及所帶來的成本下降的效益，希望透過利潤極大化的目標式，並利用低階產品的市場需求的資訊來預測高階產品的需求，來求出公司內部在一定期間內共用料的最適採購量。所以本研究選擇目前在熱門的網通產業作為研究的對象，在 Karen's 二階段生產模型下稍作模型的修正簡化，來為研究對象提出一套共用料最適採購量的模型。經由實驗設計之情境設計與模擬，分析物料規劃之結果，得到以下結論：

1. 有效解決同時生產高階和低階兩種類型產品的生產企業的共用料採購決策問題。
2. 當企業在面臨市場需求不確定時，可以採用二階段生產模式來對共用料進行物料規劃採購；因此，企業不僅可以減少原物料採購過程中與供應商協調之複雜程度，並且可以降低需求為不確定所引起之成本（倉儲、訂購、呆滯、缺貨、處分等成本）差異。
3. 相較於傳統的ERP系統裡面的MRP物料需求規劃模組，加入共用料的管理需求在系統之中，可以為廠商帶來成本節省上的效益，並且會造成企業內部之間（業務、採購、製造、後勤）及與外部客戶之間的良善循環。

關鍵詞：共用料、無線網路卡、報童模式

A Study on the optimal procurement quantity of the  
WLAN Wi-Fi Card Component Commonality  
-Case Study of Senao International Company

Student : Chia-Chi Chen

Advisors : Dr.Chiang

Institute of Master Program of Management Science  
National Chiao Tung University

**ABSTRACT**

If we could take the component commonality as one key factor of our purchasing decision, it will enhance our cost competence. This tool of inventory management already being discussed for past few years, but the successful cases are not too much. In practice, most companies use the MRP(Material Requirement Planning) module in the ERP(Enterprise Resources Planning) system to make their material planning. But this kind of MRP tool can't get a good inventory management for the component commonality.

For getting the better understanding of the component commonality planning & Purchasing, we will try to get the optimum purchasing quantity under these 2 conditions :

1. Target of maximizing profit
2. Two production mode model

This paper will select a company in the networking industry as a research target to find out the optimum purchasing quantity under Karen's two production mode model

Through the re-design of Karen's model, we came out the following result :

1. It could solve the procurement decision of the component commonality from the demand of high level and low level WLAN (Wireless Local Area Network) card .
2. When companies facing the uncertain market demand, we can use the component commonality management to reduce the uncertainty and avoid the unnecessary cost
3. IF companies adopt the component commonality management into the MRP system, it will enhance the company's cost competence.

Key Words : Component Commonality, WLAN, News Boy



## 誌謝

在吾人就讀研究所四年期間，由衷的感謝恩師 姜齊教授在學業上的薰陶，使學生在其悉心的指導下，得以能夠順利完成論文，並學會以更多元的觀點來思考看待各種的人、事、物，這也是我在這二年中所獲得最大的個人成長經驗。

同時還要感謝系上所有師長在課業上的認真教導，使我在這段求學過程中獲益良多。感謝王總守老師在論文謄寫的過程中提供寶貴的意見，並教導微積分及統計學在論文中之應用，才使得我的論文能夠得以順利完成。

最後，感謝我親愛的家人，在我的求學生涯中，給予無比的支持及鼓勵，感謝她們於過程中的扶持及信心，使我無後顧之憂完成學業。

在此謹以本論文獻給我愛的家人、關心我的師長及支持我的同學、朋友們。祝福大家平安、幸福！

陳嘉麒 謹致  
交通大學管理學院碩士在職專班管理科學組  
中華民國九十六年六月十三日

# 目 錄

中文提要	.....	i
英文提要	.....	ii
誌謝	.....	iii
目錄	.....	iv
表目錄	.....	vi
圖目錄	.....	vii
一、	緒論.....	1
1.1	研究背景.....	1
1.2	研究動機與目的.....	2
1.3	研究流程.....	3
1.4	研究範圍與限制.....	4
二、	文獻探討.....	6
2.1	經濟訂貨量(EOQ)基本模型.....	6
2.2	經濟訂貨量(EOQ)之相關研究.....	8
2.2.1	有關前置時間.....	8
2.2.2	有關數量折扣.....	11
2.2.3	有關安全存量.....	13
2.3	報童模式.....	15
2.3.1	傳統報童模式.....	15
2.3.2	傳統報童模式的擴展.....	16
三、	模型建立.....	21
3.1	Karen L. Donohue' Model.....	21
3.1.1	假設與符號說明.....	22
3.1.2	採購模型建立.....	23
3.1.3	範例.....	26
3.2	簡化之採購模型.....	28
3.2.1	假設與符號說明.....	28
3.2.2	採購模型建立.....	29
3.2.3	範例.....	31
四、	採購模型應用.....	33
4.1	神腦國際公司介紹.....	33
4.2	採購模型在神腦國際公司採購決策中的應用.....	41
4.2.1	神腦國際公司與採購模型應用之相關資訊.....	41
4.2.2	高低階產品需求之關聯分析.....	43
4.2.3	採購模型建立及應用.....	45

五、	結論.....	51
5.1	結論.....	51
5.2	貢獻.....	52
5.3	未來研究方向.....	53
參考文獻	.....	54
作者簡介	.....	57



## 表目錄

表 3-2-1	<i>Error Function erf(x)</i> 參數表.....	32
表 4-1	神腦無線網路產品 2005~06 年度各季度銷售量統計表...	43
表 4-2	神腦 2005~06 年度各季度數據之相關分析成果表.....	44
表 4-3	神腦 2005~06 年度各季度平均數及標準差結果輸出表...	48
表 4-4	神腦 2005~06 年度各季度相關係數分析表.....	49



## 圖目錄

圖 1-3-1	研究流程圖.....	4
圖 2-1-1	EOQ 模型.....	7



# 無線網路卡共用料的最適採購量

## 第一章 緒論

### 1.1 研究背景

臺灣在 2002 年加入世界貿易組織(WTO)後，國內產業所面臨的國際環境與以往有了相當程度的轉變。隨著種種壁壘的消失，國際化大市場的出現，同產業及跨產業之間的競爭日益加劇和標準化，各企業在沒有硝煙的戰場上，紛紛使出“殺手鐮—價格戰”來搶占市場。面對這種市場開放後帶來的競爭壓力，愈來愈多的國內企業體驗到成本控制能力對提高企業競爭力的重要性。

行政院經建會表示，近年來臺灣經濟受全球資訊投資泡沫化、911 恐怖攻擊事件及 SARS 疫情等外在衝擊影響，加以中國大陸新興市場力量崛起的挑戰，大幅縮減國內經貿結構升級的空間，臺灣經歷前所未見的結構調整陣痛期（於國欽，2005）。經建會於 2005 年 9、10 月產業景氣調查結果，對未來三個月景氣預期轉好的分別只有 12%與 10%，較 2003 年 4 月爆發 SARS 疫情時的 13%還要低；而持轉壞看法的，則自年初的 10 至 14%，提高到 22%及 24%，超過看好者一倍左右，顯然廠商對未來景氣不看好（《經濟日報》社論，2005/12/01）。

《經濟日報》2005 年 12 月 1 日發表的一篇社論指出，主計處估計 2005 年的民間消費增加 3.05%，預測 2006 年也僅能增加 3.06%，這已是樂觀的看法。如 2004 年經濟成長率高達 6.07%，但按要素計算的國民所得僅成長 2.15%；2005 年估計經濟成長 3.8%，國民所得成長只有 1%左右，能支撐消費成長的空間相當有限。而占全體就業人數 60%的受雇員工，2005 年 1 至 9 月平均薪資才增加 1.78%，可是同時期消費者物價上漲 2.24%，受雇人員購買力已是負成長。再

加上現今信用卡及現金卡呆帳暴增，影響金融機構對個人消費貸款採取緊縮政策，對 2006 年民間消費的成長，將產生嚴重的影響。

上述資料表明，臺灣的經濟成長動能相對趨弱，經濟成長已出現疲態。環球透視機構(Global Insight)的預測也指出，亞洲四小龍 2005 年的經濟成長率，以香港的百分之四點七最高，臺灣的百分之三點六三敬陪末座（《聯合報》，2005/05/30）。但臺灣的通訊產業發展前景卻被看好，工研院資經中心(IEK)2005 年發表對於重要產業的產值統計與預測指出，通訊產業最具潛力，2005 年與 2006 年成長率都在兩成以上（《工商時報》A13 版，2005/12/08）。

## 1.2 研究動機與目的

採購作業是企業全部商務活動的起點，合理地進行採購，控制採購成本對一個企業的經營業績攸關重要。採購成本下降不僅表現在企業現金流出的減少，而且直接表現在產品成本的下降進而增加企業的利潤，以及增強企業的競爭力。因此，對採購活動的科學化管理可以大幅度的降低採購成本，提升產品在市場中的競爭地位。而提升採購管理水準和採購單位在公司的地位，也已成爲許多企業和競爭對手對抗的秘密武器。我國企業要想在日趨激烈的市場競爭環境中，尤其是在進入 WTO 之後所面臨的全球化競爭中，不斷提高盈餘水準和競爭能力，有效降低採購成本應是當務之急。

當初研究生在神腦公司負責經營管理分析的工作，面臨提升產品毛利率的挑戰目標，在經過與相關單位的面談及資料的分析之後，發現有些共用料的採購模式應可以透過科學的方式來作些改進，進而來降低庫存金額；並透過統購的方式讓每個生產出來的產品其單位成本的下降；除了上述管理模式的建議

外，本研究生也與研發單位主管共同研擬如何在研發設計階段增加共用料的範圍，提供採購部門議價的能力。這些努力都必須透過團隊(研發、採購、製造、財會)的努力，才會對公司作出最大的貢獻。

本研究之目的即在於建立一訂貨模型來確定最適採購量，以實現公司的利潤極大化。

### 1.3 研究流程

目前管理技術上，有關最適採購量普遍偏向存貨管理模式。故本研究在簡單敘述研究背景與目的之後，即對當前存貨管理中最流行的經濟訂貨量模型及報童模式進行文獻探討，然後再對 Karen L. Donohue 提出的模型進行探討，以建立本研究之模型，最後以神腦國際之採購決策為例，來介紹模型之具體應用，並得出本研究之結論。本研究的流程可用下圖表示：





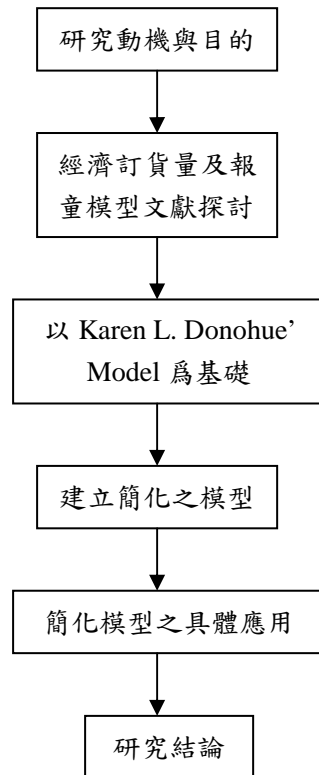


圖 1-3-1 研究流程圖



#### 1.4 研究範圍與限制

本研究主要以 Karen L. Donohue 的模型為基礎來建立研究模型。Karen L. Donohue 主要研究了在一個含蓋兩種供貨方式的市場環境中，鼓勵適當協調製造商與經銷商之間對流行性及季節性產品，進行預測資訊和生產決策，來制定一個允許改進的供應合約。這兩種供貨方式的特性為：一是產品便宜但需要一個較長的前置時間；二是產品貴但能夠即刻供貨。Karen L. Donohue 的模型模仿這樣一個機制：一個製造商負責生產並銷售產品給一個經銷商，經銷商則在唯一的一個銷售季節中供應並銷售這些產品給大量的零售商。在模型中，買方在決定其訂購的數量時，利用兩階段的需求資訊：在第一階段，需求預測是不確定的，並且需求量的變化範圍很大；在第二階段，由於有更多的市場資訊可

以利用，買方可以調整其對需求的預測。

本研究的範圍可以涵蓋很多產業的不同類別的產品；高階的產品與低階的產品；高級的服務與基本的服務；高容量的產品與低容量的產品；經由本研究生在 Karen's Model 為基礎下所修改設計後的模型，將可用實際用於公司內部共用料的採購決策，助益將非常大。

本研究的限制將主要是針對產品本身具有時效性，如花店、麵包店所販賣的易腐壞的商品，或流行服飾、電子商品等產品生命週期短而殘值低的產品，在銷售活動終了時，如有剩餘產品需立即處理，或以低價拍賣或丟棄，無法做為下一期產品的供應來源。若產品的生命週期持續長達一年以上，將不適用本研究所設計出來之模型。



## 第二章 文獻探討

### 2.1 經濟訂貨量 EOQ(Economic Order Quantity)基本模型

早在 1913 年，F.W. Harriss 在其《一次需要多少》一文中，首次提出了 EOQ 模式，目的是為了合理地控制庫存。1915 年，F.W. Harris 又對其作了數學分析的嘗試，發展了簡單情況的 EOQ 模型。此後，EOQ 成為美國製造企業盛行的存貨管理模式。

影響存貨總成本的因素很多，為瞭解決比較複雜的問題，有必要簡化或捨棄一些影響因素，先研究解決簡單的問題，然後在擴展到複雜的問題。這就需要設計一些假設，在此基礎上建立 EOQ 的基本模型。Silver and Peterson(1985) 曾列出了以下的假設，在最簡單的情況下，來計算最佳訂購量。

1. 需求率為固定已知，即視為一個常數。
2. 產品單價不影響買方訂購數量，亦即不考慮數量折扣。
3. 訂購數量不一定為整數，且訂購數量沒有大小限制。
4. 只考慮單品項的產品，沒有多項聯合採購的利益存在。
5. 訂購的前置時間很短或為常數，故不予考慮前置時間。
6. 不考慮缺貨，故無相關的缺貨成本。
7. 所有的訂購數量均在同一時間一次到達，沒有分批運送的情形。
8. 每單位產品的單價固定，不因時間的改變而產生價格變動，即不考慮通貨膨脹。

一般而言，經濟訂購量決策模型中最簡化之形式為只考慮訂購成本與持有成本。其所需的假設為(Horngren, 1997)：

1. 每次訂購相同的數量。

2. 需求量、訂購成本與持有成本為已知的確定因素，前置時間亦為確定。
3. 每單位的採購成本不受訂購數量之影響。
4. 不允許有缺貨情形發生。
5. 在決定訂購量大小時，管理者對於品質成本的考慮，僅限於只會影響訂購成本與持有成本。

基於以上幾項的假設，我們可以將採購成本、缺貨成本與品質成本忽略，僅將攸關成本訂在訂購成本及持有成本之和。由於訂購成本和持有成本二者之間存在此消彼長的關係，其目標便是確定使訂購成本和存貨持有成本之和最低的訂貨批量即 EOQ，來控制採購的存貨數量，如圖 2-1-1。

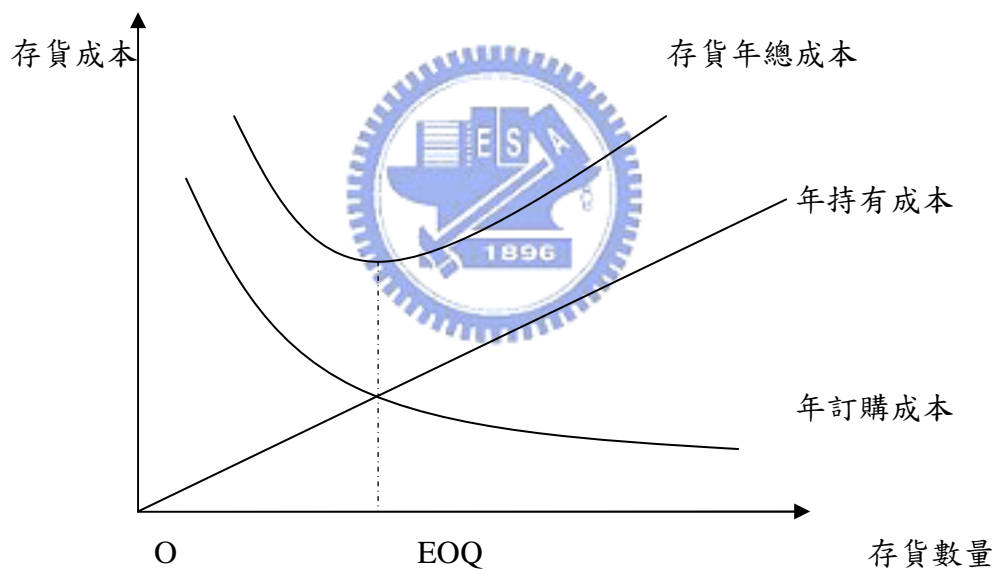


圖 2-1-1 EOQ 模型

在上述假設下，存貨總成本的計算公式為：

總成本=訂購成本+持有成本

$$\begin{aligned}
 &= \text{全年訂購次數} \times \text{每次訂購成本} + \text{平均存貨單位數} \times \text{單位持有成本} \\
 &= (\text{存貨年需求量} / \text{每次訂購量}) \times \text{每次訂購成本} + (\text{每次訂購量} / 2) \\
 &\quad \times \text{單位持有成本}
 \end{aligned}$$

對上式作微分處理，可得出：

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times \text{存貨年需求量} \times \text{每次訂購成本}}{\text{單位持有成本}}}$$

再帶回存貨總成本公式，即可求出最佳解。這就是經濟訂貨量（EOQ）基本模型。

除此之外，我們將針對一般基本存貨模型的相關名詞作解釋：

1. 購買成本(purchasing cost)：為訂購產品的單價成本。包含數量折扣及供應商之授信條件皆會影響採購成本。

2. 訂購成本(ordering cost)：與訂單數目有關的成本，即從發出訂單，驗收貨品到貨品入倉庫儲存所需的相關費用。包括特殊處理、驗收、檢驗等。

3. 持有成本(holding cost)：資金因投資於存貨而凍結之機會成本及與儲存有關的成本，如倉庫的資金成本、租金、保險、存貨過時及存貨損壞等。

4. 缺貨成本(shortage cost)：與緊急訂購有關的成本，含額外的訂購成本及相關之運輸成本。相對的，喪失一個銷售機會進而使市場競爭力下降、商譽受損、顧客滿意度及服務水準下降也都是考慮的因素之一。

5. 安全存量(safety stock)：為一般決定再訂購點的參考依據。假設存貨持有單位的需求是固定的且有固定的前置時間，其中再訂購點指當下訂單時的商品存貨水準。事實上，需求通常會波動而且前置時間也會變化，所以就要由安全存貨來扮演緩衝的角色以因應預期需求的增加或前置時間未預期之變化及供應商未預期的存貨短缺 (Lawrence and Pasternack, 1998)。故再訂購點即為前置時間的預期需求與安全存量之總和。

## 2.2 經濟訂貨量(EOQ)之相關研究

### 2.2.1 有關前置時間

在存貨的研究中，對前置時間的探討一直是許多研究者的興趣所在。美國生產與存貨管理學會(American Production and Inventory Control Society, APICS)將前置時間定義為：執行某行動所需要的時間(Chance and Goldfelt, 1985)，亦即從訂購、發出訂單到貨品可以滿足顧客需求之間的時間。Silver and Peterson (1985)認為前置時間是從訂貨開始到貨品上架滿足顧客需求的時間。

另外，Tersine(1994)則認為前置時間是由下列要素所組成的：

- (1)發出訂單前的準備時間(order preparation)；
- (2)訂單遞送時間(order transit)：訂單送至供應商的時間；
- (3)供應商的前置時間(supplier lead time)：供應商從收到訂單到送出貨品的間隔時間；
- (4)運送時間(delivery time)：供應商送出貨品到顧客收到貨品的間隔時間；
- (5)整備時間(setup time)：收到貨品可以提供服務的間隔時間。

過去，前置時間被視為一固定常數或隨機變數。如 Candac(1987)認為前置時間是由無法預知的等候、變動的材料持有時間及無法確定的備料採購時間所組成，所以是隨機變數。近年來，將前置時間考慮為可變動的模型漸漸發展起來。如 Tersine (1994)明確指出前置時間是可以控制的，他將前置時間視為管理者可以控制的變數，來取代以往視為已知且不可控制的常數。

一般而言，前置時間可以透過員工加班、改變運輸工具或變更作業方式等來加以縮短，所以前置時間應該是可以控制的。但為了縮短前置時間要付出額外的金錢，即前置時間的縮短是要付出成本的，這種成本包括以下三部份(Liao and Shyu, 1991)：

- (1)管理成本(administrative costs)：此成本是由買方縮短訂單準備時間或採

購單位縮短從收到請購單到正式發出訂單給供應商的時間等所需成本。

(2)運輸成本(transportation costs)：運輸時間是前置時間組成中相當重要的一部份。通常較快的運輸方式之成本較高，反之，則較低。因此管理者可以在運輸時間及運輸成本之間做一取捨(trade-off)，以作為趕工成本的依據。

(3)供應商增加生產速率的成本(supplier's speed-up costs)：對供應商而言，在大多數的訂單中，製造過程所需的時間，僅占供應商總前置時間的一小部份，而未生產的等候時間(queueing time)，才是其主要的部分。造成等候的關鍵理由很多包括：等待優先權較高(higher priority)的訂單，等待製程相同的訂單同時生產以降低機器準備成本(setup time)以及等待所需的原料和零組件。因此，如果買方要求縮短前置時間，則供應商勢必在設備、原料、零組件及成品上投入較大資金，以滿足需求，則供應商必定會將所增加的成本轉嫁給購買者。

一個企業體如果無法控制其前置時間，或僅靠猜測來預測前置時間，可能會發生下列三種狀況（沈坤弘、賴品戎，民93）：

(1)存貨過多或貨品太早送到，一方面必須負擔資金積壓的成本、貨品過期損壞或過時的風險；另一方面倉庫容量不足，貨品無處可存放的困擾。

(2)存貨過少或貨品太晚送到，容易發生缺貨，以致服務水準降低，無法滿足顧客需求，造成銷售損失，甚至造成商譽的損失。

(3)前置時間的不確定，使得不敢投入大量的資金或因前置時間過長，無法及時趕上市場的需求而錯失良機。

### 2.2.2 有關數量折扣

數量小的訂單所需的訂單處理成本和生產製造的固定成本與大數量的訂單幾乎一樣，所以小訂單的單位產品平均成本較高，供應商制定的售價也相應較高。當採購商採購大批量的商品時，供應商的訂單處理費用和產品的固定費用增加不多，只增加了可變費用，因而平均成本降低。因此，供應商對於大量訂購者常常會提供較低價格作為經濟上的誘因，即給那些大量購買某種商品的購買者一種折扣，購買數量越大，折扣數也就越大。這便是買方實施數量折扣的原因。

在享受數量折扣的條件下，買方可以降低每單位的訂購成本(ordering cost)並且支付較低的單位購買成本(purchasing cost)。可見，實施數量折扣對買賣雙方都有利。Monahan(1984)曾根據銷售者的依量生產方式(lot-for-lot)，在無限產能的條件之下發展了所有銷售數量(all-units)的數量折扣計劃，結果發現賣方採用價格折扣可降低買賣雙方成本。

但對買方來說，大量訂購就必須負擔更多的持有成本(holding cost)，這便考驗了買方如何在期望最低總成本下決定其訂購量。

通常數量折扣有兩種方式：所有單位折扣(all-units discount)及增額折扣(incremental discount)(Tersine, 1994)。所謂的所有單位折扣意指當大量購買時，所有單位都能獲取較低的單位購買成本。增額折扣則隱含著只有在超過特定數量的部分才能獲取較低的價格。其實，仍存在有第三種數量折扣的模式，即訂購量與購買單價成一線性遞減函數，也就是說  $C(Q) = P - \alpha Q$  ( $\alpha$  為遞減率)。Goyal and Gupta(1989)曾在其文獻中，整理出這三種數量折扣的模式。

一般而言，當考慮數量折扣時，總攸關成本除了先前所提的訂購成本與持



有成本外，還包含了購買成本。因此，全年的成本函數可表示如下：

$$K(Q) = A \frac{D}{Q} + h \frac{Q}{2} + DC(Q)$$

由於上式是一個不連續的函數，它無法透過微積分的方法加以解決。為瞭解決這不連續數量折扣函數，傳統上都透過下列的程式加以解決。

最佳採購量的求解程式(傅和彥譯，民 83)：

- 1.先從最低採購單價開始，計算每一採購單價範圍的 EOQ，直到求出可行的 EOQ(即直到 EOQ 落於其採購單價的數量範圍內)為止。
- 2.倘若最低採購價格的 EOQ 是可行的，則此 EOQ 為最佳訂購量。倘若 EOQ 不是在採購單價範圍內，則比較所有較低採購單價之價格中斷處的總成本與有效 EOQ 的總成本。最低總成本的數量即為最佳訂購量。

黃允成(民 90)針對易腐性產品在有效期限內之需求為機率性需求且有數量折扣之條件下，探討兩階段訂價報童模式，決定最適訂購量與最適訂價，以期達到總期望利潤最大化之目標，並獲得有關數量折扣的如下之結論：

- 1.在既定之折扣率及價格下，總期望利潤函數為訂購量之凹函數，因此有極大值存在。
2. $Q_{un}$  為尚未考慮折扣因素下之全域最適訂購量，則在考慮折扣因素後之全域最適訂購量必大於或等於  $Q_{un}$ 。
3. $Q_{un}$  所對應之折扣率為  $r_i$ ，則全域最適訂購量所對應之折扣率必小於或等於  $r_i$ 。

### 2.2.3 有關安全存量

安全存量又稱安全庫存，指為了防止臨時用量增加或交貨延誤等不確定性因素而預計的保險儲備量。在 Oracle ERP 庫存模組中，安全存量有三種方式：固定安全存量法(Fixed Safety Stock Quantity)、變動安全存量法(Variant Safety Stock Quantity)、平均差絕對值法(MAD)。

安全存量的設計有兩個主要目標：一是增加對顧客的服務水準，另一是減低提供服務的成本(Aucamp 1986)。然而這兩個目標一般而言存在抵換的關係，高水準的顧客服務相對是高服務成本，而低成本通常使顧客的服務水準降低(Benton 1996)。訂定安全庫存政策目的是達成以最低的庫存成本來滿足生產線不停工待料的需求，其中計算條件就必須包含用料結構、維護預測、採購前置期、採購批量、損壞期限、缺料機率和單位成本等考量計算出安全存量，而確保有一定的數量以降低庫存水準。如果前置時間不確定，耗用量又不穩定，則企業之安全存量政策必須要正視，也就是必須要考慮有安全存量（盧史輝，民 91）。

當商品的庫存量低於安全存量時，為了確保商品揀貨作業的進行，所採取的作業，依照補貨的時機，補貨方式可區分為三種方式（林益洲，民 90）：

1. 批次補貨：於每天或每次批次揀貨之前，先檢查商品的庫存量是否達到商品的揀取量，若數量不足，在揀取前某一時間前補足貨品。此種方式，較適合一日內作業量變化量不大，緊急插單不多，或是每批次揀取量大須事先掌握的狀況。
2. 定時補貨：將每天劃分為數個時點，補貨人員於時段內檢視揀貨區貨架上的貨品存量，若不足即刻將貨品補滿，此種方式較適合分批揀貨時間固

定的情況，但較無彈性。

3.隨機補貨：指定專門的補貨人員，隨時檢查揀貨區貨架上的貨品存量，有不足時補貨。此種方式，較適合每批次揀取量不大或緊急插單多的情況。

有關安全存量的研究中，安全存量的計算是重要內容。Krajewski and Ritzman(2001)在其著作中指出，庫存管理一般分為兩類存貨模式：定期訂購模式(P Model)，定量訂購模式(Q Model)。在定期訂購的模式下，安全存量及盤點週期是兩個重要議題，安全存量計算方式如下：

(1)安全存量=服務水準之常態分配值×盤點週期加上前置時間需求標準差

(2)初期的盤點週期是由經濟訂購量計算得來，以求得較低的總存貨成本，

計算方法為：盤點週期=經濟訂購量/年需求量

後續執行時，管理者可以依據實際需要再調整盤點週期。



定量訂購模式主要是維持庫存產品數量以符合銷售的需求，其中一個重要的議題是要決定存貨的再訂購點以及訂購量。再訂購點是指當產品數量低於再訂購點的數量值時，就必須發出產品訂購單。其中再訂購點的決定必須考慮經濟訂購量(EOQ, Economic Order Quantity)，避免存貨成本過高，且要能符合一定的服務水準。當產品需求不確定時，再訂購點必須考量到貨的前置時間以及安全存量(Safety Stock)，其關係如下：

再訂購點=前置時間平均需求+安全存量

安全存量的計算：安全存量=服務水準之常態分配值×前置時間需求標準差

## 2.3 報童模式

### 2.3.1 傳統報童模式

報童問題來源於經濟學中的存貨模型，目標是尋找產品的最佳訂購量來最大化我們的期望利潤值。傳統報童模式由 Silver 和 Peterson 在 1979 年提出，求解在期望利潤極大化下之最適產品訂購量，當訂購量大於需求量時，多餘的存貨以一次折扣出售或加以報廢，即模式假設為單期隨機需求。趙美慧(民 88)在整理學者們研究的基礎上指出，傳統的單期報童存貨模式(News Boy Problem)，是屬於單一週期、單一貨品、單一銷售站的存貨決策問題。其目的在於決定銷售站的存貨水準，以應付未來單一週期內產品的隨機需求，並使得期望利潤極大，透過此模式，企業可以訂出最低成本或最高利潤的訂購數量。

此外，黃允成、陳貞秀(民 93)認為，傳統報童模式是在固定價格與需求分配下，決定以商品之有效期限為訂購週期之最適訂購量，以期達到最小化成本或最大化利潤之目標，即在商品有效期限內只進行一次訂購活動。黃惠民(民 94)指出，傳統報童問題是以單期隨機需求為架構，探討單一商品於單期一次訂購且在單一銷售站的存貨決策問題，在期望利潤最大化的目標下，導出最佳訂購量，以供應未來單一週期內產品的隨機需求。

傳統單期報童存貨決策問題，具有以下三種特性(謝志峰，民 93)：

1. 單一銷售點，同時此銷售站所面臨的需求量為一隨機變數。
2. 銷售站只能在銷售季節開始前之前，訂購產品一次。在銷售期間，即使隨機需求量過大，庫存存貨不能滿足需求時，也無法要求外界緊急供應產品。因此如果訂購太少，可能由於存貨不足造成商譽損失或失去可獲利的機會。
3. 產品本身具有時效性，如花店、麵包店所販賣的易腐壞的商品，或流行

服飾、電子商品等產品生命週期短而殘值低的產品，在銷售活動終了時，如有剩餘產品需立即處理，或以低價拍賣或丟棄，無法做為下一期產品的供應來源。因此如果訂購太多，當期內無法全數賣完，即失去其價值而不能再銷售，或只剩殘值，造成成本的一大負擔。

滿足上述三個特性的存貨決策問題，將其通稱為傳統「報童問題」。

黃惠民（民 94）亦歸納了傳統報童問題的四個特性：

- a. 僅考慮單一銷售站，並且此銷售站所面臨的需求量是一隨機變數。
- b. 銷售站只能在銷售期展開之前，訂購產品一次，期間不能再訂購。
- c. 產品本身具有時效性，期限過後，剩餘的產品不能再供下一期使用。因此，產品在期限過後，若有剩餘的產品需立即處理，例如：以較低的價格拍賣或以廢料處理。
- d. 目的在於決定銷售站的最佳訂購量，使銷售利潤最大化或成本最小化。



### 2.3.2 傳統報童模式的擴展

傳統報童模式在 Silver 和 Peterson 於 1979 年提出之後，很多學者相繼提出相關研究，對傳統報童模式進行了擴展。歸納起來，大致可以分為如下三類。

#### 1. 主要考量供貨方的擴展

從供貨方來看，其是否提供數量折扣，是否允許多次訂貨，是否允許退貨等，均會對決策產生影響，為此不少學者從這方面對報童模式進行了擴展。

Weng(1995)在一個單一供應商和一群同質的買方系統中，分析結合的決策政策對通路整合的影響，透過考慮數量折扣及特權付費的因素，以訂出最佳訂購量。Khouja(1999)針對服飾業者面臨多重折扣的實情，將報童存貨問題加以推

廣，構建一個求解最佳訂購量的模式，以期達期望利潤最大化之目標。Khouja(2000)還探討了在報紙販售商控制下且有剩餘存貨時，需求與價格呈相依關係和價格為多次折扣下的最適訂購決策。

Lau and Lau(1997)則提出在銷售期間存有第二次訂購機會之變形報童模式以求得最佳訂購政策。黃允成(民國 90)針對易腐性產品在有效期限內之需求為機率性需求且有數量折扣之條件下，探討兩階段訂價報童模式，決定最適訂購量與最適訂價，以期達到總期望利潤最大化之目標。

Karen(2000) 研究了在一個含蓋兩種供貨方式的市場環境中，鼓勵適當協調製造商與經銷商之間對流行性及季節性產品進行資訊預測和生產決策，來制定一個允許改進的供應合約。在研究中，Karen 假設批量訂貨的價格由製造商決定，製造商提供兩種不同的批量訂貨價格以鼓勵經銷商提前訂貨，即經銷商如提前一段較長的時間訂貨，則價格較低，此時製造商採用第一種配送方式供貨；如經銷商需要即刻供貨則價格較高，此時製造商採用第二種配送方式供貨。同時，製造商允許經銷商在銷售季節末以一個事先商定好的價格將未售出的產品售回。Karen 以  $(w_1, w_2, b)$  的形式來集中表示該合約，其中， $w_i$  表示供貨方式  $i$  條件下的總價格， $b$  表示每季度末未售出產品的回售價格。Karen 發現這樣一個合約可以使製造商與經銷商進行協調以實現管道利潤的最大化。但這種價格的協調需要有一個有效的動態方案做保證，該方案的調整依賴於考慮時間因素及預測資訊對製造商的有用性而做的需求預測改進程度。

## 2.主要考量購貨方的擴展

從購貨方來看，由於受市場因素的影響，其對產品的需求往往具有隨著時間而明顯遞增或遞減的特性，而且這種遞增或遞減往往具有隨機性，因此，不少學者針對這種需求的不確定性對報童模式進行了擴展。

自從Donaldson(1977)提出一有限時間需求隨時間線性變動及不允許缺貨的基本訂購模式後，陸續有學者將模式進一步發展。Jucker and Posenblatt(1985)使用邊際成本的觀念求解同時考量不確定性需求和價格折價的報童問題。Shore(1986)在其研究中針對不同需求分配下之報童模式，提出近似解的求解過程。Lau and Lau(1988)探討當隨機性需求量與零售價格存在隨機相關性時，如何決定最佳的零售價格與訂購量，以獲取最大的期望利潤以及使得利潤超過某個目標利潤的機率最大。Buckley(1988)考慮參數具有可能性分配之模糊變數之數學規劃或需求呈可能性分配，角形的機率密度函數或以機率密度函數的平均數來描述不確定性需求下，求解報童問題的訂購策略。Datta and Pal(1991)在需求率隨著時間呈線性變動及缺貨的存貨模型下，考慮通貨膨脹及貨幣時間價值的影響。Chien(1993)在需求不確定性下同時考慮產品成本及運輸成本，推廣傳統報童模式以尋求期望利潤最大下的最佳運輸策略。Walker(1993)提出不確定性需求分配為三角形的機率密度函數時，求解報童問題的訂購策略。Chen(1994)在當需求為隨機性需求時，建構一生產函數並獲得一生產區間，利用關鍵變數作敏感度分析以求出最佳解。Kandel(1996)採用賽局理論(Game Theory)，並假設需求是兩個因素所構成，即消費者的主觀價值和顧客的需求數量，並且探討製造商垂直整合與零售商獨立狀態的退貨政策。黃允成(民國 91)針對報童模式在間斷性需求型態下之總期望利潤函數進行若干特性之探討，指出其有下列三

個特性：(1) 總期望利潤函數為訂購量之凹函數；(2) 最適訂購量必發生在特定需求點上；(3) 總期望利潤函數在兩特定需求點間為一直線關係。

### 3. 多產品約束及多地點問題的擴展

不少學者對報童模式進行了多產品約束的擴展。如：Lau and Lau(1995)將報童模式擴充為多產品、多限制條件下之報攤模式(Newsstand model)，並以 Lagrange method 求解限制條件下之最佳化問題，以達總期望利潤極大化之目標。Khouja and Mehrez(1996)發現傳統報童問題有二個主要的延伸，一個為多產品的預算及儲存限制問題；一個為單一產品在期末以多次折扣出清存貨的問題。Khouja and Mehrez結合這二個延伸，建立了多產品在預算及儲存限制下，期末以多次折扣出清存貨的報童問題，提出有效率的演算法來解決這個問題，並以數值案例分析計算結果。Silver(1998)則提供了關於多產品約束問題的詳細數位分析以及許多相關問題的擴展。Vairaktarakis(2000)將單一產品的報童模式延伸為多產品報童模式，利用整數規劃的方法求得最佳解。

多地點單週期問題擴展可分為兩種類型：一是所有地點有同樣的賣季；二是不同地點賣季彼此分隔開。Eppen(1979)分析了關於多地點單週期問題集中化的影響，在這個模型中，有  $N$  個零售中心，增加了集中的機會。Eppen 比較了兩種情形下的期望費用：(1) 分散系統，每個中心分開存貨；(2) 集中系統，存貨於一個中心。Eppen 假設需求為常態分配以及存儲和缺貨費用為線性，進而證明了分散系統期望費用超過集中系統。Stulman(1987)分析了 Eppen 的帶有 Poisson 需求分佈以及用在每個零售點滿足需求的服務水準約束來代替缺貨費用模型。Stulman 找到了最優的相應於集中和分散的初始存貨，並且給出了在每



個地點的需求可以用常態分配來逼近時，在一定條件下集中系統比分散系統使花費更少的初始存貨。Chen and Lin(1989, 1990)證明瞭在 Stulman 的假設下，兩地點集中系統具有 86%的完銷機率，在每個地點有比分散系統更大的初始存貨。林進財(1999)則建構了單一產品、單期、多個銷售站之多站報童決策模式，在最佳存貨水準下，比較最佳分散及最佳集中存貨政策總期望成本之大小。



### 第三章 採購模型建立

#### 3.1 Karen L. Donohue' Model

##### 3.1.1 假設與符號說明

###### 1、研究假設

Karen L. Donohue 的模型模仿這樣一個機制：一個製造商負責生產並銷售產品給一個經銷商（購買方），經銷商則在唯一的一個銷售季節中供應並銷售這些產品給大量的零售商。此外，該模型還設定如下的研究假設。

假設一：製造商不能直接將產品賣給最終顧客（經銷商的顧客）。

假設二：製造商必須滿足經銷商訂貨需求，但供貨量不能超過經銷商的需求。

假設三：批量訂貨的價格由製造商決定，製造商提供兩種不同的批量訂貨價

格以鼓勵經銷商提前訂貨，即經銷商如提前一段較長的時間訂貨，則價格較低，此時製造商採用第一種配送方式供貨；如經銷商需要即刻供貨則價格較高，此時製造商採用第二種配送方式供貨。

假設四：經銷商利用一個兩階段的訂貨模型進行訂貨：在第一階段，由於離銷售季節時間長，故需求預測是不確定的，並且需求量的變化範圍很大；在第二階段，由於離銷售季節時間短，因而經銷商有更多的市場資訊可以利用。

假設五：需求永不為負，並且在銷售季節開始之前，經銷商可以根據新的需求預測調整其訂貨量；

假設六：製造商允許經銷商在銷售季節末以一個事先商定好的價格將未售出的產品售回。

假設七：所有銷售都是連續的，且製造商與經銷商都有預測消費者需求能力。

## 2、符號說明

為便於研究，Karen L. Donohue 的模型對一些符號定義如下：

$w_i$ ：在第  $i$  階段訂貨時製造商所要的批量訂貨單價；

$b$ ：經銷商在每季末將未售出的產品回售給製造商的單位價格；

$x_e$ ：在第一階段預測的需求量；

$\phi_0(x_e)$ ：第一階段預測的需求量  $x_e$  的機率密度函數；

$\phi(x|x_e)$ ：第一階段需求為  $x_e$  條件下第二階段預測總需求之機率密度函數

$\Phi_0(x_e)$ ： $x_e$  的累積分佈函數；

$\Phi(x|x_e)$ ： $x$  的累積分佈函數；

$c_1$ ：第一種配送方式條件下的單位生產成本（此處的生產成本還包括交付成本以及交付前的持有成本）；

$c_2$ ：第二種配送方式條件下的單位生產成本（此處生產成本的範圍同上）；

$s$ ：缺貨引起的單位成本；

$v$ ：單位回收價值；

$r$ ：單位零售價格。

上述變量  $r$ ， $c_1$ ， $c_2$ ， $v$  滿足關係式  $r > c_2 > c_1 > v$ 。

### 3.1.2 採購模型建立

#### 1、模型一：製造商與經銷商屬於同一企業

當製造商與經銷商屬於同一企業時，假設該企業在第一階段及第二階段的生產量分別為  $q_1, q_2$  企業所有者要藉由第一階段及第二階段下的確定  $q_1$  與  $q_2$  來創造期望利潤的最大化；以下就是兩階段問題最適解的模型：

$$\max_{q_1 \geq 0} \pi^c(q_1) = -c_1 q_1 + \int_{x_e=0}^{\infty} H(x_e, q_1, q_2) \phi_0(x_e) \delta x_e,$$

式中， $H(x_e, q_1, q_2) = \max_{q_2 \geq 0} h(x_e, q_1, q_2)$ ，且

$$h(x_e, q_1, q_2) = -c_2 q_2 + \int_{x=0}^{q_1+q_2} \{rx + v(q_1 + q_2 - x)\} \phi(x|x_e) \delta x + \int_{x=q_1+q_2}^{\infty} \{r(q_1 + q_2) - s(x - q_1 - q_2)\} \phi(x|x_e) \delta x$$

$H(x_e, q_1, q_2)$  代表在新市場資訊  $x_e$  被觀察到而且需求預測也被同時地更新的函數；為了表達第二階段的問題與  $q_1$  獨立，我們將  $q_1 + q_2$  用  $q$  來取代，這新的公式對於上述所闡述的問題產出同樣的目標價值及解法；如下

若用  $q$  表示  $q_1 + q_2$ ，則

$$\max_{q_1 \geq 0} \pi^c(q_1) = (c_2 - c_1) q_1 + \int_{x_e=0}^{\infty} H'(x_e, q_1) \phi_0(x_e) \delta x_e, \quad (1)$$

式中， $H'(x_e, q_1) = \max_{q \geq q_1} h'(x_e, q)$ ，且

$$h'(x_e, q) = -c_2 q + \int_{x=0}^q \{rx + v(q - x)\} \phi(x|x_e) \delta x + \int_{x=q}^{\infty} \{rq - s(x - q)\} \phi(x|x_e) \delta x \dots (2)$$

若用  $q_1^c$  表示 [模型一] 利潤最大化條件下的第一階段生產量，

$q_1^c$  可由 (1) 式確定，而第二階段的最適化生產量  $q_2^c$  如下：

$$q_2^c = \begin{cases} q' - q_1^c, & \text{if } q' \geq q_1^c, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

且  $\Phi(q'|x_e) = (r + s - c_2) / (r + s - v)$ 。

## 2、模型二：製造商與經銷商不屬同一企業

當製造商與經銷商不屬同一企業時，經銷商需要根據製造商的批量訂購價格來確定不同階段的訂貨量，製造商則需根據經銷商的訂貨量來確定生產量。我們假設製造商有義務要滿足經銷商的所有訂單量，然後雙方的策者都必須全然瞭解客戶需求預測（也就是說 $\phi_0$ 和 $\phi$ ）。若 $d_i$ 表示經銷商在階段 $i$ 內的訂貨量，則經銷商要實現利潤最大化，關鍵是要在批量訂購合約 $\hat{\omega}=(w_1, w_2, b)$ 下確定 $d_1$ 與 $d_2=d-d_1$ 。

$$\max_{d_1 \geq 0} \pi^b(d_1 | \hat{\omega}) = (w_2 - w_1)d_1 + \int_{x_e=0}^{\infty} H^b(x_e, d_1) \phi_0(x_e) \delta x_e, \quad (3)$$

式中， $H^b(x_e, d_1) = \max_{d \geq d_1} h^b(x_e, d)$ ，

$$h^b(x_e, d) = -w_2 d + \int_{x=0}^d \{rx + b(d-x)\} \phi(x|x_e) \delta x + \int_{x=d}^{\infty} \{rd - s(x-d)\} \phi(x|x_e) \delta x \rightarrow (4)$$

上述買方問題的最適解法跟前面所談的〔模型一〕有相同基本架構。

買方（經銷商）在第一階段面臨的問題是要確定 $d_1$ ，在第二階段面臨的問題是要確定 $d_2^*$ ， $d_1$ 可由第(3)式確定，而第二階段的最適化的訂貨數量如下：

$$d_2^* = \begin{cases} d' - d_1, & \text{if } d' \geq d_1, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

且 $\Phi(d'|x_e) = (r+s-w_2)/(r+s-b)$ 。

而對於製造商來說，要實現利潤的最大化，關鍵是要根據經銷商的訂貨行為來確定生產量（ $q_1$ ， $q_2$ ）。為了確定生產量，我們假設

- (1) 製造商不能直接賣產品給買方（經銷商）的客人
- (2) 也不能超額供貨給買方的訂單量。

結果，在  $q_1$  已知的情況下，製造商必須確定第二階段的生產水準來滿足經銷商的所有訂單總量。

$$q_2^*(d) = \begin{cases} d - q_1, & \text{if } d \geq q_1, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

我們表示在這裡  $q_2^*$  為  $d$  的函數，來強調是因為  $d$  揭露後才決定出來的。

首先， $q_1 \geq d_1$ ，因為製造商在第一階段的生產量必須滿足經銷商在第一階段的需求；因為製造商必須受限於當初簽署的合約條款然後將生產計劃往後移到第二階段。因為製造商已經全然瞭解需求預測，她可以導引算出買方（經銷商）在這兩階段的總訂購量的機率密度函數  $p.d.f.$ 。所以製造商在第一階段問題可以用以下數學方式表達如下：

$$\begin{aligned} \max_{q_1 \geq d_1} \pi^m(q_1, \hat{w} | d_1 \geq d_{\min}) = & \left\{ (w_1 - c_1)d_1 - c_1(q_1 - d_1) + \int_{x_e=0}^{x_e(d_1)} v(q_1 - d_1)\phi_0(x_e)\delta x_e \right. \\ & + \int_{x_e=x_e(d_1)}^{x_e(q_1)} \left\{ w_2(d'(x_e) - d_1) + v(q_1 - d'(x_e)) \right\} \phi_0(x_e)\delta x_e \\ & - \int_{x_e=x_e(q_1)}^{\infty} \left\{ (w_2 - c_2)(d'(x_e) - q_1) + w_2(q_1 - d_1) \right\} \phi_0(x_e)\delta x_e \left. \right\} \\ & - \int_{x_e=0}^{\infty} \int_{x=0}^{d'(x_e)} (b - v)(d'(x_e) - x)\phi(x|x_e)\delta x \phi_0(x_e)\delta x_e \end{aligned}$$

假設製造商需要在原始的合約規範下  $(w_1, w_2, b | d_1 > d_{\min})$  來供應產品；因此，若用  $(q_1^*, q_2^*)$  表示製造商實現利潤最大化條件的生產量，則：

$$q_1^* = \max\{d_1, q_1'\},$$

且  $\Phi_0(x_e(q_1')) = (c_2 - c_1)/(c_2 - v)$ ，而

$$q_2^* = \begin{cases} d - q_1, & \text{if } d \geq q_1, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$q_1^*$  很容易明確說明因為  $\pi^m(q_1, \hat{w})$  是一個簡單報童問題的架構。

### 3.1.3 範例

例 1: 某企業在第一、第二種配送方式下的單位生產成本分別為 4 元, 5 元, 單位零售價格和單位回收價值分別為 7 元, 2 元, 單位缺貨成本為 3 元。第一階段預測的總需求的機率密度函數服從常態分佈, 且  $\phi_0(x_e) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-200)^2}{200}}$ 。

第二階段預測的總需求的機率密度函數亦服從常態分佈, 且

$$\phi(x|x_e) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-300)^2}{200}}。該企業需要確定第一、第二階段的最佳生產量以實現$$

利潤的最大化。

由題意知:  $c_1 = 4, c_2 = 5, s = 3, r = 7, v = 2$

$$\Phi(x|x_e) = \int_0^{\infty} \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-300)^2}{200}} \delta x$$

$$\text{則: } \Phi(q'|x_e) = (r + s - c_2)/(r + s - v) = \frac{7+3-5}{7+3-2} = \frac{5}{8}$$

$$\text{即: } \int_0^{q'} \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-300)^2}{200}} \delta x = \frac{5}{8}, q' \text{ 解法如下:}$$

$$= \int_0^{q'} \frac{1}{10\sqrt{2}\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-300)^2}{(10\sqrt{2})^2}} \delta x = \frac{5}{8}; \text{ 令 } \frac{x-300}{10\sqrt{2}} = U; \delta x = 10\sqrt{2}\delta U$$

$$\text{採用代換積分法來求解並利用 } ErrorFunction = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-u^2} \delta u = erf(u)$$

$$= \int_{-15\sqrt{2}}^{0.2\sqrt{2}} \frac{1}{10\sqrt{2}\sqrt{\pi}} e^{-(U)^2} 10\sqrt{2}\delta U = \frac{5}{8}; \quad \begin{matrix} x_A = 0; U_A = -15\sqrt{2} \\ x_B = 304; U_B = 0.2\sqrt{2} \end{matrix}$$

$$= \frac{1}{2} \int_{-15\sqrt{2}}^{0.2\sqrt{2}} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U = \frac{1}{2} \left\{ \int_0^{0.2\sqrt{2}} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U + \int_0^{15\sqrt{2}} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U \right\} = \frac{5}{8}$$

$$= \frac{1}{2} \{ erf(0.2\sqrt{2}) + erf(15\sqrt{2}) \} = \frac{5}{8}; \text{ 透過代換積分法驗證解出 } q' = 304$$

將  $q' = 304$  代入

$$(2) \text{式 } h'(x_e, q) = -c_2 q + \int_{x=0}^q \{rx + v(q-x)\} \phi(x|x_e) \delta x + \int_{x=q}^{\infty} \{rq - s(x-q)\} \phi(x|x_e) \delta x$$

得： $H'(x_e, q_1) = \max_{q \geq q_1} h'(x_e, q) = 637$

將  $H'(x_e, q_1) = 637$  代入

$$(1) \text{式} \max_{q_1 \geq 0} \pi^c(q_1) = (c_2 - c_1)q_1 + \int_{x_e=0}^{\infty} H'(x_e, q_1) \phi_0(x_e) \delta x_e,$$

得：當  $q_1 = 237$  時， $\max_{q_1 \geq 0} \pi^c(q_1)$  取得最大值 952。

所以， $q_1^c = 237, q_2^c = 67$  為本題的解。





## 3.2 簡化之採購模型

### 3.2.1 假設與符號說明

#### 1、研究假設

本研究主要探討生產企業的原材料採購決策問題，即生產企業根據市場需求預測來確定生產量，根據生產量來確定原材料採購數量。在研究中，我們不考慮原材料供應商的最適化決策問題，而僅以研究假設對其行為進行限定。本研究設定的假設如下。

假設一：原材料供應商在供貨時間與數量上必須滿足生產企業的需求。

假設二：生產企業生產的產品分高階和低階兩種類型，市場對高、低階產品的個別需求量具有不確定性，但對其需求總量是一定的且永不為負，同時企業能夠比較準確地預測市場需求。

假設三：生產高階產品和低階產品的原材料有所不同，高階產品的原材料價格高，低階產品的原材料價格低。

假設四：原材料與產成品在數量上有一一對應的關係，即一單位的原材料能生產出一單位的產品。因此，市場對產品需求的機率密度函數與企業對原材料需求的機率密度函數相同。

假設五：市場對高、低階產品需求的機率密度函數均服從常態分配。

假設六：本研究只探討企業在一個生產銷售週期內的採購決策問題，企業在本週期內未用完的原材料可用於下一生產週期的生產，但會發生一定的儲存成本。

## 2、符號說明

為便於研究，本研究對一些符號定義如下：

$c_1$ ：高階產品所需原材料的單價；

$c_2$ ：低階產品所需原材料的單價；

$c_1'$ ：生產高階產品發生的單位加工成本；

$c_2'$ ：生產低階產品發生的單位加工成本；

$x$ ：市場對產品的需求；

$f_1(x)$ ：市場對高階產品需求的機率密度函數；

$f_2(x)$ ：市場對低階產品需求的機率密度函數；

$f(x)$ ：市場對高、低階產品總需求的機率密度函數；

$F(x)$ ：需求的累積分佈函數；

$s$ ：缺貨引起的單位成本；

$v$ ：單位儲存成本；

$r_1$ ：高階產品的單位銷售價格；

$r_2$ ：低階產品的單位銷售價格。

上述變量  $r_1$ ， $r_2$ ， $c_1$ ， $c_2$  滿足關係式  $r_1 > r_2 > c_1 > c_2$ 。



### 3.2.2 採購模型建立

根據神腦國際公司的實踐經驗，市場對高、低階產品的需求有一定的關聯程度，通常市場對低階產品的需求多的時候，對高階產品的需求也會多，神腦國際的模型亦希望能透過低階產品(第一階段的市場訊息)來預測高階產品(第二階段)的需求。因此，企業需要分別確定市場對高、低階產品的需求，以確定

生產量，進而確定高階產品和低階產品的原材料採購量  $d_1, d_2$ 。

$$\max_{d_1 \geq 0} \pi^d(d_1) = (c_2 + c_2' - c_1 - c_1')d_1 + \int_{x=0}^{\infty} H^d(x, d_1) f_1(x) \delta x, \quad (5)$$

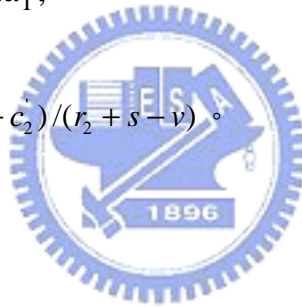
式中， $H^d(x, d_1) = \max_{d \geq d_1} h^d(x, d)$ ，

$$h^d(x, d) = -(c_2 + c_2')d + \int_{x=0}^d \{r_2 x + v(d-x)\} f(x) \delta x + \int_{x=d}^{\infty} \{r_2 d - s(x-d)\} f(x) \delta x \quad (6)$$

企業需要確定高階產品和低階產品的原材料採購量  $d_1, d_2$ 。由於原材料與產成品在數量上有一一對應的關係，因此市場對產品的需求量，就是企業需要採購的原材料數量。 $d_1$  可由(5)式確定，而

$$d_2 = \begin{cases} d - d_1, & \text{若 } d \geq d_1, \\ 0, & \text{否則} \end{cases}$$

且  $F(d|x) = (r_2 + s - c_2 - c_2') / (r_2 + s - v)$ 。



### 3.2.3 範例

**例 3：**某企業生產的一種產品具有高、低階兩種類型，高階產品的原材料進購單價為 60 元，單位加工成本為 30 元，銷售單價為 150 元；低階產品的原材料進購單價為 30 元，單位加工成本為 20 元，銷售單價為 80 元。單位缺貨成本為 50 元，單位儲存成本為 10 元。市場對該產品總需求及其高、低階兩種類型產品需求的概論密度函數  $f(x)$ ， $f_1(x)$ ， $f_2(x)$  均服從常態分佈，且

$$f(x) = \frac{1}{20\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-600)^2}{400}}, \quad f_1(x) = \frac{1}{20\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-400)^2}{400}}$$

。該企業需要確定其高、低階產品原材料的最適採購量  $d_1^*, d_2^*$ 。

由題意知： $c_1 = 60, c_2 = 30, c_1' = 30, c_2' = 20, r_1 = 150, r_2 = 80, s = 50, v = 10$

$$F(x) = \int_0^x \frac{1}{20\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-600)^2}{400}} \delta x$$

$$\text{則：} F(d^1|x) = (r_2 + s - c_2 - c_2') / (r_2 + s - v) = \frac{80 + 50 - 30 - 20}{80 + 50 - 10} = \frac{2}{3}$$

$$\text{即：} \int_0^d \frac{1}{20\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-600)^2}{400}} \delta x = \frac{2}{3}$$

$$= \int_0^d \frac{1}{20\sqrt{2}\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-600)^2}{400}} \delta x = \frac{2}{3}; \quad \text{令 } \frac{x-600}{20} = U; \quad \delta x = 20\delta U$$

$$\text{採用代換積分法來求解並利用 } ErrorFunction = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-u^2} \delta u = erf(u)$$

$$= \int_{-30}^{1.3} \frac{1}{20\sqrt{2}\sqrt{\pi}} e^{-(U)^2} 20\delta U = \frac{2}{3}; \quad \begin{matrix} x_A = 0; U_A = -30 \\ x_B = 626; U_B = 1.3 \end{matrix}$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{4} \int_{-30}^{1.3} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U = \frac{\sqrt{2}}{4} \left\{ \int_0^{1.3} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U + \int_0^{30} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U \right\} = \frac{2}{3}$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{4} \{ erf(1.3) + erf(30) \} = \frac{2}{3}; \quad \text{透過代換積分法驗證解出 } d^1 = 626$$

將  $d^1 = 626$  代入

$$(6) \text{式 } h^d(x, d) = -(c_2 + c_2')d + \int_{x=0}^d \{r_2x + v(d-x)\}f(x)\delta x + \int_{x=d}^{\infty} \{r_2d - s(x-d)\}f(x)\delta x$$

$$\text{得： } H^d(x, d_1) = \max_{d \geq d_1} h^d(x, d) = 1,943$$

將  $H^d(x, d_1) = 1,943$  代入

$$(5) \text{式 } \max_{d_1 \geq 0} \pi^d(d_1) = (c_2 + c_2' - c_1 - c_1')d_1 + \int_{x=0}^{\infty} H^d(x, d_1)f_1(x)\delta x$$

得：當  $d_1 = 0$  時， $\max_{d_1 \geq 0} \pi^d(d_1)$  取得最大值 0。

所以， $d_1^* = 0, d_2^* = 626$  為該企業高、低階產品原材料的最適採購量。

※ Error Function  $\text{erf}(x)$  之參數表 3-2-1

x	0.000	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000
erf(x)	0.000	0.223	0.428	0.604	0.742	0.843	0.910	0.952	0.976	0.989	0.995
x	2.200	2.400	2.600	2.800	3.000	3.200	3.400	3.600	3.800	4.000	5.000
erf(x)	0.998	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000



## 第四章 採購模型應用

### 4.1 神腦國際公司介紹

神腦國際成立於 1979 年 5 月 18 日，於 2001 年 05 月 24 日掛牌上市，資本額為 22.34 億元。神腦公司過去幾年主要沿革如下：

68 年

- 05 月設立神腦企業開發有限公司，資本額為 500 萬元，以電話機及通信器材裝配買賣業務為主。

83 年

- 08 月更名為神腦國際企業股份有限公司。

85 年

- 01 月購買全方位國際股份有限公司及坤洲股份有限公司主要財產設備，產銷合併並精實管理團隊。
- 成立台中工廠，購入兩條 SMT 生產線。
- 台北廠取得德國 RWTUV ISO9002 品質保證制度之認證。

- 07 月獲證管會核准公開發行。

89 年

- 元月份 EnGenius SN-920 Ultra 產品獲得美國電子消費產品展示會委員會評選為 2000 年 Wireless Category 之 Workstyle 獎。
- 主導性新商品開發計劃案「Wireless PABX」獲經濟部工業局專案補助。

90 年

- 05 月公司股票上市。
- 獲「商業周刊」評選為 2000 年度台灣地區服務業第 54 大企業。

91 年

- 07 月成功接獲韓國電信(KT)無線區域網路產品 12.5 萬套訂單。
- 工業用無線交換機系統 EN-208D 及長距離無線總機交換系統 EN/SN-436 相繼獲得「台灣精品」殊榮，無線網路設備」則得到「產品設計優良獎」及「台灣精品」兩項獎項

93 年

- 01 月神腦國際開發台灣地區首家取得電信總局認證的 2.4GHz 高頻數位無線電話系統-「SR-436S 四外線長距離無線總機」獲 2004 台灣花卉博覽會大會採用。
- 07 月 SIP Phone SI-7800H 取得 Wi-Fi 認證。

94 年

- 01 月林口華亞廠主體建置完成。
- 第二季華亞廠進駐完成。



95 年

- 「天下雜誌」500 大服務業排名評比第 62 名。
- 10 月正式分割無線通訊事業群，成立神準科技(股)公司，資本額為 1.75 億元。
- 12 月中華電信宣佈公開收購神腦 3 成股權。

目前神腦公司主要營業項目為生產無線通訊、寬頻通訊、無線網路和代理行動通訊等四類產品。

(1) 無線通訊產品：研發、生產、銷售專用區域型移動電話(Private area local mobile phone)、無線用戶端交換機(Wireless PABX)、數位無線電話(Digital Cordless phones)、無線區域迴路(Wireless Local Loop)等產品。專用區域型移動電話行銷於中東、俄羅斯及南美地區，市場佔有率 80%，居領先地位；工業用無線電話機為全北美通信距離最遠之無線電話機，行銷於北美及澳洲地區，市場佔有率 20%。無線區域回路系統產品 (WLL)2002 年 6 月正式獲得中國電信產業部認證。

(2) 寬頻通訊產品：PLC(Power Line Communication)，主要透過電力綫來傳送數據的新技術，分為 WAN 端及 LAN 端。發展 VoIP Gate-way 全系列相關產品。

(3) 無線網路產品：發展長距離(High power、Indoor、Outdoor)的 Wireless LAN 全系列產品，除了產品的外觀設計獲得臺灣精品肯定外，擁有 802.11b，802.11a+b，802.11a，802.11a+g，802.11g 技術平臺，適用於 2.4GHz/5GHz 雙頻無線網路產品。研發、生產及銷售 Wireless LAN 全系列產品，含 NIC(Network Interface Card)、AP、Bridge、Router 等。神腦自行研發 Wireless SIP Phone SI-7800H 於 2004 年為全世界第一家取得 WI-FI 認證的無線網路電話，並獲得產品設計優良獎。

(4) 行動通訊產品：代理銷售世界名廠手機及中華電信門號，目前國內約有 320 個營業據點，建構有完善的售後維修體系，產品國內市占率達三成以上，為國內主要手機通路商。展望未來，除繼續維持市場領先地位外，將積極拓展



外銷通路，以提高營業額。

※主要產品研發方向：

項目	主要產品	研發方向
長距離無線電話	LRCT WPBX	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 開發數位長機技術，包含多母機多子機，數位群呼廣播等新技術。</li> <li>■ 新產品結合 VoIP 的優點，延伸長機的通訊應用範圍。</li> <li>■ 提升產品效能，達成 ODM 客戶需求。</li> </ul>
網路電話	WiFi Phone、SOHO IP-PBX	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整合 Voice 與 Data 之網路技術，開發 IP-PBX 產品。</li> <li>■ 開發符合 IEEE-802.11g WiFi SIP phone 新平台的建立。</li> </ul>
無線區域網路	802.11n Indoor Bridge Outdoor Bridge	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 開發標準 802.11 b/g/a 及 802.11n Access Point /Client Bridge/Client Router 功能。</li> <li>■ 在軟/硬體上提高穩定度/耐用度，以達到戶外使用需求。</li> <li>■ 開發標準 802.11 b/g /a Access Point /Client Bridge/Client Router 功能。</li> <li>■ 支援 Stream Engine，QoS 封包分流技術。</li> <li>■ WiMax CPE 平台開發，無線 Last Mile 技術整合。</li> <li>■ 整合 Voice 與 Data 之網路技術，開發 IP-PBX/VoIP ATA 產品。</li> </ul>

※主要市場及未來發展方向：

- 無線區域網路(WLAN)產業之現況與發展；2005 年台灣於全球 WLAN 出貨市佔高達 90%，其中無線網卡出貨量於第三、四季達高峰，DigiTimes Research 統計全年出貨量達 9,070 萬片，成長率為 68%。而在無線路由器方面，受到年底需求暢旺帶動，台灣廠商單季出貨突破 700 萬台，2005 全年出貨達 2,610 萬台，成長率為 66%。預期 2006 年網通產業仍在 WLAN 帶動下持續成長，而在新規格 802.11n 尚未底定下，802.11a/g 佔台灣廠商 WLAN 出貨量比重可望提升至 20%，台灣 WLAN 出貨佔全球的比重將會微幅向上提升至 92%。整體而言，網通產業近期仍是以既有技術多元應用為主，未來必須等到新一代技術逐漸成熟後，才能脫離目前青黃不接、缺乏新技術帶動的低潮期，進而帶動一波全新的革命性成長。以目前網通產

業的技術、市場及應用的走勢來看，預計要到 2007 年才會有一波更不同的發展出現，屆時產業本身內部的技術、市場、應用醞釀成熟，有機會帶動另一波高度成長的景氣榮景。

- 網通產業上、中、下游之關聯性；網通產業的上游晶片大廠以 Atheros、Broadcom 為領導大廠，主要規格從先前的 11g、11a+g 到未來的 802.11n 系列。Conexant 與 TI 目前專注於行動通訊 WIFI 模組。目前市場在 802.11n 產品中表現最為優異的為 Atheros 晶片商，其已達到 Multiple Input、Multiple Output 的應用技術。下游製造商則由建漢、正文、友勁三大代工廠為主。2005 年 PC OEM 大廠如鴻海、華碩也開始大量生產無線網路產品。



- 網通產品之各種發展趨勢及競爭情形；隨無線網路應用成熟，在新技術尚未到位情況下，網通業者於 2005 年開始朝無線網路結合其他產品發展，包括印表機、遊戲機或數位相機等非 PC 應用產品，將具備無線網路功能。2006 年整體 WLAN 市場呈現穩定向上走勢，與電腦週邊或消費性電子結合將是主要帶動力量，待 802.11n 標準底定後，未來產品發展成熟且價格落至可接受範圍，預期將帶動一波升級熱潮，未來年成長率可達 40% 以上。無線區域網路市場在 2005 年呈現大者恆大的情況，且傳統 EMS 大廠介入，國內一線廠呈現正文、建漢、友勁代工三大主力廠商，以及友訊與合勤等品牌導向公司。對神腦而言，無線區域網絡產品線於 2005 年已朝向 WIFI City 應用的利基點發展，主打產品為具高防水性且高功率之戶外型

橋接器(Outdoor Client Bridge)，在 2006 年的產品線的規劃，將持續以此為發展基礎，推出不同技術之 ClientBridge 及高功率產品。

- 網路電話 (VoIP Telephone) 產業之現況與發展；VoIP 的通話量近兩三年來以驚人的幅度成長，研究資料顯示，在 2003 年 VoIP 流量佔 PSTN 流量之 2.6%，2004 年成長至 5%，到了 2005 年成長至 9.8%，預期 2007 年將成長至 25%，預估未來每年將以倍數成長。VoIP 的電信服務產業以全球的趨勢來看，依照英國研究調查顯示，2004 年中使用零售 VoIP 服務人口才 500 萬人，然而到 2005 年四月已至少有 1,100 萬人使用該服務，保守估計從 2004 年第四季到 2005 年第一季成長 10%，尚不包含 Skype 的軟體電話產生的話務。日本是目前最大的 VoIP 使用國家，已有 700 萬人使用，繼日本之後，美國有線營運商 (Cable Telephony Provider) 也有 200 萬人使用，其他如 Verizon、VoiceWing、Qwest Vonage 等傳統電話公司也積極投入 VoIP 的服務，歐洲目前以法國為最大的 VoIP 市場，有 120 萬個用戶。這樣快速的網路電話成長率也帶動了 VoIP 設備產業的生機，依資策會估計，到了 2009 年，全球三分之一的企業將導入 VoIP，台灣的設備廠商也因此得到大量的代工機會，出貨量平均約有 58% 的成長率，將會是產業界的一大商機。

- 網路電話產業上、中、下游之關聯性；VoIP 產業主要由晶片廠商、設備廠商、電信及服務廠商所組成。現階段 VoIP 晶片市場主要是由德國儀器 (TI) 主導，其他供應商有博通 (Broadcom)、Mindspeed、傑爾 (Agere)、ATMEL 等，其中 IP 電話、媒體閘導器與企業專用線路交換機 (IP-PBX) 等晶片市場

將是晶片廠商佈局的重點。在下游部分，VoIP 的客戶群主要是區分為電信公司（如美國的 AT&T、加拿大的 Bell Canada）、網路電話營運商（如美國的 Net2Phone、Vonage）、電信設備製造商（如 Nortel）、以及地區性的系統整合商。以電信產業的特性，在網路電話的產業通訊協定完全成熟前，要提供穩定的 VoIP 之應用，仍有賴完整的相容性測試。因此，神腦現階段的經營重點在於提供電信公司與網路電話營運商客製化的產品與服務。

- 網路電話產品之各種發展趨勢及競爭情形；市場預估網路電話(VoIP)在未來 5 年內，將成為企業必備的通訊應用，從傳統電話（PSTN）到網路電話（VoIP），乃至於無線網路電話（Wi-Fi Phone），將提供企業更多元的溝通方式，由於網路電話具備節費的優點，因此吸引相當多的企業願意花錢建置，使得企業網路電話市場發展愈來愈蓬勃，根據市場調查機構 Gartner Group 的報告指出，未來 5 年，全球有高達 80% 的企業願意並將導入網路電話。在技術趨於多元的情況下，企業導入 VoIP 的方式也顯得更加多元，其主要是採 Gateway、IP Centrex、以及企業內部自建 IP-PBX 等方式建置導入。Gateway 是一種企業自建的 IP 電話系統，透過 Gateway 與固網業者的 PSTN 連接，其建置成本較低。IP Centrex 是由營運商提供的企業 IP 電話服務，這項服務是以 IP 來集中企業電話交換機，用戶可以使用 IP Phone 或 SoftPhone 來撥打辦公室之間的分機。透過 IP Centrex 應用，除了可以節費並省去 IP PBX 的建置費用外，同時還能將企業的語音及數據，整合在單一平台上。而近來最為熱門的 IP PBX，與 Gateway 一樣，亦是採取企業內部自建的方式，透過 IP PBX 的建置，系統可以整合傳統電話交

換機、VoIP、以及 IP 網路等功能。預估 2005 至 2008 年，IP Phone、VoIP Gateway、IP PBX 等設備出貨仍有 24~35% 高成長率。

- 長距離無線電話是神腦最長青的產品線，全產品線包括類比長距離無線電話與數位長距離無線電話。在行動電話日益普及、行動營運商競爭及費率下降的情形下，長距離無線電話市場規模有逐年被侵蝕的現象，因此開發利基型產品、確保獲利來源，為目前發展方向。根據神腦在 2004 年度針對美國市場目標消費群所進行的市場調查指出，目標消費群在遴選工業用長距離無線電話時所考量的項目，除了音質良好與否外，產品耐用度與穩定性亦是關鍵因素。因此，神腦在 2005 年下半年推出一系列符合工業應用環境的產品，未來神腦仍將持續開發符合市場需求的利基產品及週邊應用產品，加強產品及應用環境的推廣，例如零售業、倉儲業、製造業、老人安養院等環境之工作人員的語音解決方案，並以北美市場為營運重點。

神腦國際的生產基地目前在林口華亞科學園區，主要生產基地華亞廠占地 11,000 坪，擁有四條 SMT 綫，每年生產產能 PLAM 系列無線電話 117,000 台以上，WPBX 系列無線電話 29,000 台以上，WLAN 系列網路卡 380 萬片以上。現有產能若不敷公司營業成長，為提高生產能力，採取部分產品外包的方式，來調節淡旺季的市場需求，以提升生產效能，並降低生產成本，來面對價格競爭的網通產品環境。

## 4.2 採購模型在神腦國際公司採購決策中的應用

### 4.2.1 神腦國際公司與採購模型應用之相關資訊

神腦國際目前主要生產無線通訊、寬頻通訊、無線網路和行動通訊四類產品。本研究選擇無線網路卡原材料的最適採購量來說明本研究之模型在神腦國際公司採購決策中的應用。



神腦國際公司生產的無線網路卡有高階卡與低階卡兩類，二者在印刷電路板上的硬體結構的主要差異為一顆 PA。在神腦國際的無線網路卡產品中，高階卡（傳輸距離較遠且穿透力較強，約 500 公尺）內建二顆，低階卡（傳輸距離較近且穿透力較弱，約 100 公尺）內建一顆。

#### 【備註說明 1】功率放大器（Power Amplifier）

在發射端，射頻電路是把基頻的訊號升頻後，經由 PA 放大功率器，並藉由天線送出；在接收端，訊號經由天線到射頻電路降頻後變成基頻訊號 然後到 Baseband 做訊號處理。

#### 【備註說明 2】因重要性的關係，本研究僅就硬體上 PA 原材料來做分析

1. 硬體上的差異除了 PA 之外，還有標籤、包裝、說明書
2. 軟體上的設計全然不同；包括應用軟體、驅動程式、使用手冊

可見，生產高階卡與低階卡所使用的原材料質地相同，但耗費的數量不一致，生產高階卡所耗費的原材料(PA)是生產低階卡耗費原材料(PA)的二倍。由此，生產低階卡所用原材料(PA)與產成品在數量上有一一對應的關係，即一單位的原材料(PA)能生產出一單位的低階卡；生產高階卡所用原材料(PA)與產成品在數量上則存在倍數關係，即二單位的原材料(PA)生產出一單位的高階卡。

為實現研究之目的，取得神腦國際公司無線網路產品的相關價格資訊如下：

1、Power Amplifier 的單價 USD 1.2

2、高階卡的單位加工成本 USD 0.7987；低階卡的單位加工成本 USD0.7273

3、高階卡的單位銷售價格 USD 32；低階卡的單位銷售價格 USD 22

4、單位缺貨成本 USD 10 (透過現貨市場去採購)

5、單位儲存成本 USD 0.05

6、神腦國際目前的 PA 原材料的採購模式都是依據業務端所提供的 Sales Forecast 數字，並透過 Oracle 系統的 MRP 模組作業來下採購單給供應商，並未將低階產品的市場需求訊息加入採購預測的模型之中。

7、本模型的建立希望透過低階產品的銷售訊息回饋，來增加對高階產品的預測準確性並正確採購生產高階產品所需之原材料(PA)的數量，主要原因有二，如下：

(1) 公司的主要獲利來源為「無線網路卡的高階產品」，毛利較高，公司將無線網路卡的低階產品視為市場的「帶路雞」，所以，低階產品的市場訊息回饋相當重要。

(2) 原料(PA)也會因為市場技術的更新(802.11 a/b/g & 802.16)而其庫存

價值都會消失，造成公司必需報廢的窘境及損失，所以，更精確的採購數量將有利於公司未來在成本上的競爭力。

另取得神腦國際公司無線網路產品 2005 年度及 2006 年度各季度的銷售量資訊如表 4-1 所示：

表 4-1 神腦國際公司無線網路產品 2005-2006 年度各季度銷售量統計表

		無線網路產品 2005-2006 年度各季度銷售量							
		2005 Q1	2005 Q2	2005 Q3	2005 Q4	2006 Q1	2006 Q2	2006 Q3	2006 Q4
低階無線網路卡	$u_1$	17,000	18,500	18,000	22,000	19,000	17,000	20,000	23,000
高階無線網路卡	$u_2$	9,000	8,900	9,200	13,000	8,900	9,500	9,200	13,000
無線網路卡	$u$	26,000	27,400	27,200	35,000	27,900	26,500	29,200	36,000

#### 4.2.2 高低階產品需求之關聯分析

根據神腦國際公司的實際經驗，市場對高、低階產品的需求有一定的關聯程度，通常市場對低階產品的需求多的時候，對高階產品的需求也會多，神腦國際的模型亦希望能透過低階產品(第一階段的市場訊息)來預測高階產品(第二階段)的需求。

在價格一定的條件下，產品的銷售量能夠在一定程度上反映出市場對產品的有效需求。因此，為對神腦國際公司的上述經驗提供實證數據之驗證，我們對神腦國際公司 2005-2006 年度各季度高、低階無線網路卡的銷售量進行相關分析。



將表 4-1 之數據輸入統計軟體 SPSS13.0 進行相關分析，得到輸出結果如表 4-2 所示。

表 4-2 2005-2006 年度各季度數據之相關分析成果表

		低階無線網路卡	高階無線網路卡
低階 無線網路卡	<b>Pearson Correlation</b>	<b>1</b>	<b>.866(**)</b>
	<b>Sig.(2-tailed)</b>		<b>.005</b>
	<b>N</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
高階 無線網路卡	<b>Pearson Correlation</b>	<b>.866(**)</b>	<b>1</b>
	<b>Sig.(2-tailed)</b>	<b>.005</b>	
	<b>N</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

從表 4-2 中可以看出，低階無線網路卡與高階無線網路卡 2005-2006 年度各季度銷售量之數據具有很強的正向相關性，這就驗證了神腦國際公司的上述經驗。



### 4.2.3 採購模型建立及應用

#### 1、研究假設

為使模型更符合神腦國際公司的實際，本研究對簡化之模型設定的假設做如下之修改。

假設一：原材料(PA)供應商在供貨時間與數量上必須滿足神腦國際公司的需求；表示沒有缺料或送貨延誤的問題。

假設二：神腦國際公司生產的無線網路卡分高階和低階兩種類型，市場對高、低階卡的個別需求量具有不確定性，但對其需求總量是一定的且永不為負，同時神腦國際公司能夠比較準確地預測市場需求。

假設三：市場對高、低階產品的需求有一定的關聯程度，市場對低階產品的需求多的時候，對高階產品的需求也多；表示高、低階產品之間必須維持有正向關聯程度。

假設四：市場對高、低階卡需求的機率密度函數均服從常態分配；來減低模型需求預測的複雜程度

假設五：本研究只探討神腦國際公司在一個季度內的採購決策問題，公司在本季度內未用完的原材料可用於下一季度的生產，但會發生一定的儲存成本。

假設六：只考慮原材料 Power Amplifier 對採購決策的影響；

假設七：不考慮低階卡缺貨的機會成本。

假設八：不考慮低階卡重新 Rework 成高階卡的向上替代的問題。

假設九：不考慮高階產品以低階產品價格傾倒存貨的向下替代的問題。

## 2、符號說明

為便於研究，本研究對一些符號定義如下：

$c$ ：原材料 Power Amplifier 的單價；

$c_1'$ ：生產高階卡發生的單位加工成本；

$c_2'$ ：生產低階卡發生的單位加工成本；

$x$ ：市場對產品的需求；

$f_1(x)$ ：市場對高階卡需求的機率密度函數；

$f_2(x)$ ：市場對低階卡需求的機率密度函數；

$f(x)$ ：市場對高、低階卡總需求的機率密度函數；

$F(x)$ ：總需求的累積分佈函數；

$u$ ：市場對高、低階卡需求的相關係數；

$s$ ：高階卡缺貨引起的單位成本；

$v$ ：單位儲存成本；

$r_1$ ：高階卡的單位銷售價格；

$r_2$ ：低階卡的單位銷售價格。

上述變量  $r_1$ ， $r_2$ ， $c$  滿足關係式  $r_1 > r_2 > c$ 。



### 3、採購模型建立

前面我們提到，神腦國際公司生產高階卡與低階卡所使用的原材料質地相同，但耗費的數量不一致，生產高階卡所耗費的原材料是生產低階卡耗費原材料的二倍。因此，若用  $c_1$ 、 $c_2$  分別表示生產一單位高階卡與低階卡所需原材料的成本，則存在數量關係  $c_1 = 2c_2 = 2c$ 。前面還提到，生產低階卡所用原材料與產成品在數量上有一一對應的關係，即一單位的原材料能生產出一單位的低階卡；生產高階卡所用原材料與產成品在數量上則存在倍數關係，即二單位的原材料生產出一單位的高階卡。因此，若用  $d_1$ 、 $d_2$  分別表示生產高階卡與低階卡所需原材料的數量，則生產出高階卡與低階卡之產品數量分別為  $d_1/2$ 、 $d_2$ ，而原材料 Power Amplifier 的採購量  $d = d_1 + d_2$ ，生產出的無線網路卡  $d' = \frac{d_1}{2} + d_2$ 。

將上述數量關係代入前述之簡化模型得：

$$\max_{\frac{d_1}{2} \geq 0} \pi^d(d_1/2) = (c_2' - c - c_1')d_1/2 + \int_{x=0}^{\infty} H^d(x, d_1/2) f_1(x) \delta x, \quad (7)$$

式中， $H^d(x, d_1/2) = \max_{d' \geq d_1/2} h^d(x, d')$ ，

$$h^d(x, d') = -(c + c_2')d' + \int_{x=0}^{d'} \{r_2x + v(d' - x)\} f(x) \delta x + \int_{x=d'}^{\infty} \{r_2d' - s(x - d')\} f(x) \delta x \quad (8)$$

$$\int_0^{\infty} xf_2(x) \delta x = u \int_0^{\infty} xf_1(x) \delta x$$

神腦國際公司要確定無線網路卡的原材料採購量  $d$ ，則需要先分別確定高階卡和低階卡的原材料採購量  $d_1, d_2$ 。 $d_1$  可由 (7) 式確定，而

$$d_2 = \begin{cases} d - d_1, & \text{若 } d \geq d_1, \\ 0, & \text{否則} \end{cases}$$

且  $F(d'|x) = (r_2 + s - c - c_2') / (r_2 + s - v)$ 。

#### 4、採購模型應用

常態分配的機率密度函數為：

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad -\infty < X < \infty \quad (9)$$

其中， $\mu$  是平均數， $\sigma$  是標準差（ $\sigma^2$  為變異數）

將表 4-1 中數據輸入統計軟件 SPSS13.0 求平均數及標準差，得到輸出結果

如表 4-3 所示。

表 4-3 平均數及標準差計算結果輸出表

		$u_1$	$u_2$	$U$
<b>N</b>	<b>Valid</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
	<b>Missing</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Mean</b>		<b>19313</b>	<b>10088</b>	<b>29400</b>
<b>Standard Deviation</b>		<b>2219</b>	<b>1808</b>	<b>3892</b>

將表 4-3 中數據代入(9) 式得：

$$\text{市場對高階卡需求的機率密度函數 } f_1(x) = \frac{1}{1808\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-10088)^2}{6537728}}$$

$$\text{市場對低階卡需求的機率密度函數 } f_2(x) = \frac{1}{2219\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-19313)^2}{9847922}}$$

$$\text{市場對高、低階卡總需求的機率密度函數 } f(x) = \frac{1}{3892\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-29400)^2}{30295328}}$$

$$\text{總需求的累積分佈函數 } F(x) = \int_0^{\infty} \frac{1}{3892\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-29400)^2}{30295328}} \delta x$$

將表 4-1 中高、低階無線網路卡 2005-2006 年度各季度銷售數據輸入統計

軟件 SPSS13.0 進行回歸分析，得係數分析表如表 4-4 所示。

表 4-4 相關係數分析表

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-3545.059	3228.457		-1.098	.314
$u_1$	.706	.166	.866	4.247	.005

a. Dependent Variable:  $u_2$

根據表 4-4，可得一元回歸方程：

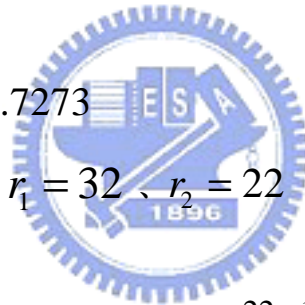
$$u_2 = 0.706u_1 - 3545.059 \quad (10)$$

再根據前述之神腦國際公司無線網路產品的相關價格資訊得：

$$c = 1.2$$

$$c_1' = 0.7987, c_2' = 0.7273$$

$$s = 10, v = 0.05, r_1 = 32, r_2 = 22$$



$$\text{則： } F(d''|x) = (r_2 + s - c - c_2') / (r_2 + s - v) = \frac{22 + 10 - 1.2 - 0.7273}{22 + 10 - 0.05} = 0.9412$$

$$\text{即： } \int_0^d \frac{1}{3892\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-29400)^2}{30295328}} \delta x = 0.9412$$

$$\int_0^d \frac{1}{3892\sqrt{2}\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-29400)^2}{3892^2}} \delta x = 0.9412$$

$$\text{令 } \frac{x-29400}{3892\sqrt{2}} = U, \text{ 則 } \delta x = 3892\sqrt{2}\delta U$$

$$\text{採用代換積分法來求解並利用 } ErrorFunction = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-u^2} \delta u = erf(u)$$

$$= \int_{-5.3415}^{0.938} \frac{1}{3892\sqrt{2}\sqrt{\pi}} e^{-(U)^2} 3892\sqrt{2}\delta U = 0.9412 ; \quad \begin{matrix} x_A = 0; U_A = -5.3415 \\ x_B = 35470; U_B = 0.938 \end{matrix}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{2} \int_{-5.3415}^{0.938} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U = \frac{1}{2} \left( \int_0^{0.938} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U + \int_0^{5.3415} \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-U^2} \delta U \right) = 0.9412 \\
&= \frac{1}{2} \{ \text{erf}(0.938) + \text{erf}(5.3415) \} = 0.9412
\end{aligned}$$

透過代換積分法驗證解出  $d' = 35470$

將  $d' = 35470$  代入

$$(8) \text{式 } h^d(x, d') = -(c + c_2')d' + \int_{x=0}^{d'} \{r_2x + v(d' - x)\} f(x) \delta x + \int_{x=d'}^{\infty} \{r_2d' - s(x - d')\} f(x) \delta x$$

$$\text{得： } H^d(x, d_1/2) = \max_{d \geq d_1/2} h^d(x, d') = 577001$$

將  $H^d(x, d_1/2) = 577001$  代入

$$(7) \text{式 } \max_{\frac{d_1}{2} \geq 0} \pi^d(d_1/2) = (c_2' - c - c_1')d_1/2 + \int_{x=0}^{\infty} H^d(x, d_1/2) f_1(x) \delta x$$

得：當  $d_1 = 36970$  時， $\max_{\frac{d_1}{2} \geq 0} \pi^d(d_1/2)$  取得最大值 **638805**。

由  $d' = \frac{d_1}{2} + d_2$  得  $d_2 = 16985$ 。

將  $d_1, d_2$  的值代入(10)式檢驗，在標準誤差範圍內， $d_1, d_2$  的值滿足(10)式。

所以  $d = d_1 + d_2 = 53955$ 。

即神腦國際公司無線網路卡原材料的最適採購量為 53,955。

## 第五章 研究結論

### 5.1 研究結論

本研究以 Karen's Model 為基礎，探討了同時生產高階和低階兩種類型產品的生產企業的原材料採購決策問題。在假設市場對高、低階產品的需求有一定的關聯程度，通常市場對低階產品的需求多的時候，對高階產品的需求也會多的關係的前提下，本研究以 Karen's Model 為基礎得到的簡化模型能夠得到以下結論：

4. 有效解決同時生產高階和低階兩種類型產品的生產企業的共用料採購決策問題。在以神腦國際公司無線網路卡共用料的最適採購量為例，來驗證本研究簡化之模型的應用性時，發現對於以同一原材料同時生產高階和低階兩種類型產品之情形，模型亦具有適用性。
5. 當企業在面臨市場需求不確定時，可以採用二階段生產模式來對共用料進行物料規劃採購；因此，企業不僅可以減少原物料採購過程中與供應商協調之複雜程度，並且可以降低需求為不確定所引起之成本（倉儲、訂購、呆滯、缺貨、處分等成本）差異。
6. 相較於傳統的 ERP 系統裡面的 MRP 物料需求規劃模組，加入共用料的管理需求在系統之中，可以為廠商帶來成本節省上的效益，並且會造成企業內部之間（業務、採購、製造、後勤）及與外部客戶之間的良好循環。



## 5.2 貢獻

本論文有下研究貢獻：

- (1) 本論文重點是以 Karen's Model 為基礎下的兩階段生產模式的報童問題，以生產不同產品的內容(高階無線網路卡、低階無線網路卡)，並以製造商利潤為目標，建構一個單一製造商、單一零售商之二階層產銷系統。
- (2) 從本研究模式建構、數值範例與迴歸實證分析之中，驗證出在製造商利潤最大化模式下，有其最佳訂購數量，可使製造商之利潤均獲得改善，故可明顯得知企業可以透過數量的科學方法來處理共用料的採購決策，達到成本之有效控制來創造利潤最大化。
- (3) 從本研究的結果得知，在目前競爭如此激烈的市場中，企業已不能透過傳統的存貨管理方式來提升成本競爭力，必須透過各種不同方式（共用料管理或是兩階段生產模式）來降低企業的成本、增加企業利潤。

### 5.3 未來研究方向

在本論文研究中，有些假設條件與現實環境有所差異，故在未來的研究方向，可以本論文的模式為基礎，並且參考有關之文獻，將本模式擴充及延伸，使其與現實環境更為接近，並使模式可應用在更多的現實情況中。未來可根據下列方向做更深入的研究：

- (1) 本研究尚未考慮有數量折扣之因素，例如：製造商如果大批的採購，會有較低的價格，而這種現象在現今的市場中，是普遍存在的；因此，可以考慮探討製造商在進行採購決策時具有數量折扣的情況下，最佳訂購量產生之變化。
- (2) 本產品並未將『兩種產品間向上或向下替代』的情形納入模型之中，這樣的情況，在企業處理的過程所採取的手段中，主要的為『重工處理、產品整新、促銷清理』，而這樣的因素如果加入在整個採購決策模型之中，將會對企業未來整個製造循環的管理工作上，會有更明確的方向及工具來做管理。
- (3) 本研究僅採用單一網通企業之部分產品資料來作實際資料探討，建議在未來研究當中採用其他不同製造商之實際資料來作實證分析，以加強本模型之應用性。

參考文獻：

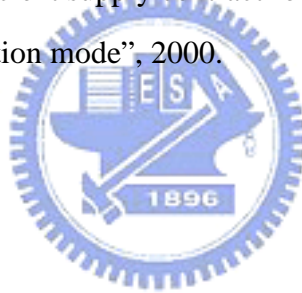
- (1) 傅和彥譯，生產管理，第四版，臺北市，前程企業管理公司，民國 83 年
- (2) 趙美慧，供應鏈模型中之協商政策與退貨政策之分析，國立臺灣科技大學資訊管理系碩士論文，民國 88 年
- (3) 謝志峰，季節性商品單期兩次訂購動態規劃模型之分析與研究，第二屆 DHL 供應鏈管理論文獎獲獎論文，台灣大學商學研究所，民國 93 年
- (4) 姜智偉，快速回應系統之二階層多次折扣存貨模式，國立中央大學工業管理研究所碩士論文，民國 87 年
- (5) 盧史輝，設備維修與零件庫存之成本分析—以石化廠為例，國立中央大學資訊管理研究所碩士論文，民國 91 年
- (6) 沈坤弘，賴品戎，不同訂單需求型態下前置時間影響長鞭效應的探討，東海大學企業管理研究所碩士論文計畫書，民國 93 年
- (7) 陳家芳，前置時間變動下供應鏈系統成本與長鞭效應之關係，國立成功大學工業管理研究所碩士論文，民國 92 年
- (8) 林益洲，物流作業流程之模組化應用與研究，大葉大學資訊管理學系碩士班碩士論文，民國 90 年
- (9) 黃允成，陳貞秀，有效期限內多階段訂購報童模式最適決策之研究，管理學報，第 21 卷，第 3 期，民國 93 年
- (10) 黃惠民，短生命週期產品在需求及價格不確定下的補貨策略—以 3C 供應鏈產業為例，中原大學九十四學年度研究傑出教授獎助申請書，民國 94 年
- (11) 黃允成，報童模式在機率性需求與數量折扣下最適訂購量與訂價策略之研究，Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers, Vol. 18, No. 6, pp.

43-52. , 2001

- (12) Aucamp D C., "The Evaluation of Safety Stock", Production and Inventory Management, 2nd Quarter, 27(2), 1986
- (13) Benton W C, Park S., "A classification of literature on determining the lot size under quantity discounts", European Journal of Operational Research, 1996.
- (14) Candace, A. Y. , "Planned Leadtimes for Serial Production System", IIE Transactions, 19(3), 300-307, 1987.
- (15) Chance, V. and C. Goldfelt , "Lead Time Determination and Control", Proceedings of Twenty-Eights Annual International Conference of the American Production and Inventory Control Society, 308-310, 1985.
- (16) Charles T. Horngren , "George Foster and Srikant M. Datar", Cost Accounting: A Managerial Emphasis, 9th ed, Prentice-Hall Inc, 1997.
- (17) Eppen G D, "Effects of centralization on expected costs in a multi-location newsboy problem", Management Sci., 25:498-501, 1979.
- (18) Stulman A., "Benefits of centralized stocking for the multi-center newsboy problem with first come first served allocation" Journal of the Operational Research Society, Vol.38:827-32., 1987
- (19) Chen MS. Lin CT., "Effects of centralization on expected Costs in a Multi-location Newsboy Problem", Journal of the Operational Research Society, Vol.40, No.6, pp.597-602, 1989.
- (20) Chen MS. Lin CT., "An example of Disbenefits of Centralized Stocking", Journal of the Operational Research Society, Vol.41, No.3, pp.259-262, 1990.
- (21) F.W. Harris., "How many parts to mark at once. Factory", the Magazine of Management, (2), 1913.
- (22) Goyal, S. K., Gupta, Y. P. , "Integrated Inventory Models: The Buyer-vendor Coordination", European Journal for Operational Research, 41, 261-269, 1989.
- (23) Hariga, M., Ben-Daya., M., "Some stochastic inventory models with deterministic variable lead-time", European Journal of Operational Research ,Vol.113, pp.42-51, 1999.
- (24) Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., "Operations Management: Strategy and

Analysis”, Addison-Wesley, 2001.

- (25) Lau, H. S., A. H. L. Lau, “The multi-product multi-constraint newsboy problem: applications, formulation and solution”, *Journal of Operations Management*, 13, 153-162, 1995.
- (26) Monahan, J.P., “A quantity discount pricing model to increase vendor's profits”, *Management Science* 30, 720-726, 1984.
- (27) Silver, E. A., Peterson, R., “Decision Systems for Inventory Management and Production Planning”, John Wiley, New York, 1985.
- (28) Silver EA. Pyke DF. Peterson RP., “Inventory management and production planning and scheduling”. 3rd ed., New York, 1998.
- (29) Tersine, R. J., “Principles of inventory and Materials Management”, North Holland, New York, 1994.
- (30) Karen L. Donohue., “Efficient supply contract for fashion goods with forecast updating and two production mode”, 2000.



## 作者簡介

姓 名：陳嘉麒

出生日期：中華民國六十年七月二十六日

出生地點：台北市

主要學歷：

— 民國七十八年六月 復興高中畢業

— 民國八十二年六月 輔仁大學國際貿易系畢業

主要經歷：

— 神腦國際(股)公司 經營管理部經理  
「網通設備製造商」、「台灣上市公司 代號 2450」

— 凹凸電子(股)公司 Business Controlling Manager

「IC 設計公司」、「美國 NASDAQ 上市公司 代號 OIIM」

聯絡電話：0933-906-082

聯絡地址：114 台北市內湖區江南街 117 巷 8 弄 7 號 7 樓之 1

郵件地址：[bobbychen1@yahoo.com.tw](mailto:bobbychen1@yahoo.com.tw)