

國立臺灣大學管理學院商學研究所

碩士論文

Graduate Institute of Business Administration

College of Management

National Taiwan University

Master Thesis

考量產品存續期間與通路權力下的融通倉模式

Considering the Duration of Products and the Power of
Firms in Channel to the Effect on Financing Warehouse



宋欣穎

Sung Hsin Ying

指導教授：郭瑞祥博士、蔣明晃博士

Advisor: Ruey-Shan Guo, Ph. D.

Ming-Hung Chiang, Ph.D.

中華民國九十九年六月

June, 2010

誌謝

回憶起在商研所的這兩年的時間，不免感嘆時光飛逝，歲月如梭。在這兩年當中不論是上課時的戰戰兢兢，作報告時的挑燈夜戰，玩樂時的開懷大笑，種種的回憶都在完成這份論文時湧上心頭。

感謝臺大商研所提供的資源與豐富的課程，一流的師資與完備的行政人員，不論是在課業上或是生活上遇到困境時，隨時隨地都有人可以詢問，幫助我度過難關。經過這兩年完善的 MBA 教育後，相信未來在職場上，必然是顆閃亮發光的星星。

感謝我的指導教授，郭瑞祥博士與蔣明晃博士。在指導論文的過程中給與我相當大的協助。因為跨領域的關係，在論文寫作上常遇到許多難題，但老師們不厭其煩，細心耐心的給予意見，讓我能順利完成這份論文。此外，在碩一的暑假，透過老師的引薦進入企業實習，提前一步體會職場的挑戰。能夠加入郭蔣兩位老師的門下，真是受益良多，這兩年的研究所教育對我人生產生巨大的正面影響。

感謝家平學長，在我論文寫作過程中給予的協助，沒有你，就不會有今天的論文。每次遇到困難的時候，學長都會盡可能給予最大的協助，讓我感到十分的窩心，真的非常感謝學長。

感謝商研所的同學們，這兩年一起度過的歲月，是我人生中一段非常美好的回憶，不論是開心、難過、挫折、沮喪，能夠與你們一起攜手走過這些時光，我感到幸運，謝謝上天，讓我在最後一段的學生歲月中遇到你們。

感謝我的父母親，從小栽培我、教育我。不論是生活或是心靈上，都給予我最大的協助，讓我能全心全力的在課業上衝刺。沒有你們，就不會有今天的我，你們對我的好，點滴在心頭。接下來的日子，就換我給你們支持與鼓勵。

宋欣穎 2010/06

中文摘要

中小企業為台灣經濟發展之動力，然而融資問題卻限制其發展。融通倉的出現為中小企業提供一個新的融資選擇。融通倉結合物流與金流的新商業模型，企業可以將其擁有的存貨、原料等動產，交給第三方物流商保管，銀行評估動產的特性與價值後，提供中小企業所需之貸款。第三方物流商除了提供倉儲服務外，亦須提供銀行所需資訊與監管動產流動之情形。

由於融通倉為新興商業模式，相關研究較少且大多為質性研究。此外，由於融通倉之融資標的為中小企業之存貨，各產業之存貨其存續期限略有不同，例如：農產品的存貨存續期限較長，工業產品的存貨存續期限較短。不同的存貨存續期限對於銀行貸款額度將造成重大影響；此外，為了刺激經濟發展，政府立法通過《創新產業條例》降低企業營業所得稅率，稅率降低後將造成企業營運策略的變化。考量上述因子後，本研究企圖建立一數量模型，同時加入金流與物流限制，加上存貨存續期限與企業營業所得稅率等因子，探討融通倉模式之適用環境。接著，利用實驗設計，本研究分別針對企業在通路之影響力、銀行對於融通倉之態度、企業營業所得稅率這三項因子對於融通倉模式之效果進行分析。

根據本模型之結果可知，在商品進價漲幅高於售價漲幅之情境下，存貨存續期限愈長，融通倉模式能對企業發揮較大的效用。此外，透過實驗設計可知，在三種情境下將提升企業採用融通倉模式進行融資。首先，當企業在通路影響力愈低時，因為企業無法要求顧客早點付款，導致企業容易面對資金不足的情形，融資需求大增；第二，當銀行對於融通倉之態度愈保守時，銀行提供較低的貸款額度，使得企業無法在前期囤貨而導致訂購成本較高，融資總額提高；最後，當企業營業所得稅率愈高時，將導致企業的營運資金下降，提高企業的融資需求。

關鍵字：存貨融資、融通倉

Abstract

Small and medium enterprises (SMEs) are the driving force of the economic growth in Taiwan. However, without sufficient collateral, such as real estate and negotiable securities, it confines the development of SMEs. Now the appearance of financing warehouse offers an alternative for SMEs to finance. Financing warehouse is a new business model which combines fund flows and product flows. In the model of financing warehouse, firms can hand over their personal properties, such as manufacturing material and inventory to third-party logistic companies. After assessing the characteristics and the value of personal properties, banks will provide the loans firms need. Except for providing logistics service, third-party logistic companies also share the information of personal properties with banks, and monitor the conditions of product flows.

Due to the brand-new model, there are few relevant literature discussed, and most of them are qualitative research. Moreover, there are some differences between the duration of products in different industries. For example, agricultural products have shorter duration while industrial products have longer one. The duration of products plays an important role on banks' policy in deciding the line of credit to the firms. In order to stimulate the growth of economics, the government passes the Industrial Innovation Acts, reducing the tax rate of corporate income taxes, which may have influence on operation strategy of companies. Therefore, this research attempts to conduct a quantitative model, considering the limitations of both fund flows and product flows sides, and the effects of duration of products and corporate income taxes, to investigate the suitable environment of financing warehouse. Through experiment

design, the research unveils the effects of three factors: the influential power of the firm in its channel, the attitude held by banks toward financing warehouse, and the tax rate of corporate income taxes.

According to the result, financing warehouse can be more effective for firms when the rising-scope of commodity purchasing price is higher than that of selling price, and the products have longer duration. In addition, the result of experiment design shows that firms will have more motivation to adopt the new bussiness model under three conditions. First, a firm has lower power in its channel. Since the power of the firm in its channel is low, it needs abundant of fund to avoid capital shortage because having no power to ask customers to pay accounts receivables earlier. Second, the more conservative attitude held by banks toward financing warehouse, the lower the line of credit banks will permit. Lower line of credit makes firms can't have sufficient fund to buy products, so the ordering cost in the planning period is high. Finally, the tax rate of corporate income taxes is high. Firms have financing demand becaues high tax rate makes inroads into their cash flows.

Keyword: financing inventory, financing house, duration of products

目錄

誌謝	I
中文摘要	II
英文摘要	III
第一章 緒論	1
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	3
第三節 論文架構	5
第二章 文獻探討	7
第一節 物流金融相關之研究議題	7
第二節 融通倉之營運模式	10
第三節 小節	12
第三章 建構運用融通倉概念之金物流模型	13
第一節 研究架構	13
第二節 情境設定與問題描述	15
第三節 模型假設	16
第四節 參數說明	18
第五節 模型目標式	20
第六節 模型限制式	20
第七節 求解方式	31
第四章 數值分析與實驗設計	32
第一節 模型參數設定	33

第二節 商品進價與售價分別變動時，對於融通倉效果之影響.....	34
第三節 商品進價與售價同時變動時，對於融通倉效果之影響.....	39
第四節 存貨存續期限不同之情境分析.....	41
第五節 實驗設計.....	47
第五章 結論與未來研究方向.....	57
第一節 研究結論與管理意涵.....	57
第二節 研究貢獻.....	58
第三節 研究限制.....	58
第四節 未來研究方向.....	58
參考文獻	60
附錄	62



圖目錄

圖 1-1 融通倉模式之概念圖(本研究整理)	2
圖 1-2 論文架構	6
圖 2-1 企業現金缺口示意圖(本研究整理)	9
圖 2-2 存貨融資之融通倉營運模式示意圖(本研究整理)	11
圖 2-3 以應收帳款為融資標的物之融通倉模式(本研究整理)	11
圖 3-1 研究架構	14
圖 3-2 存貨在期與期間移動之關係圖(假設 $G=2$)	20
圖 4-1 本章架構	32
圖 4-2 實驗設計之分析架構	47
圖 4-3 規劃期限內利潤實驗之機率常態圖	50
圖 4-4 融資總額實驗之機率常態圖	53



表目錄

表 3-1 簡化之資產負債表	16
表 4-1 模型參數初始設定	33
表 4-2 財務參數初始設定	34
表 4-3 商品售價每期上漲百分之五，進價不變時之相關數值變化	35
表 4-4 商品售價每期下跌百分之五，進價不變時，相關數值之變化	36
表 4-5 商品售價每期不變，進價每期上漲百分之五時，相關數值之變化	37
表 4-6 商品售價每期不變，進價每期下跌百分之五時，相關變數之數值變化 ..	38
表 4-7 四種情境下，融資總額之變化	39
表 4-8 商品售價每期上漲百分之七，進價每期上漲百分之二時，相關變數之數值 變化	39
表 4-9 商品售價每期上漲百分之二，進價每期上漲百分之七時，相關變數之數值 變化	40
表 4-10 商品進價與售價同時變動時，對於融通倉效果之影響	41
表 4-11 商品進價與售價同時變動時，對於融通倉效果之影響	42
表 4-12 存貨存續期限為一期($G=1$)之存貨狀況	44
表 4-13 存貨存續期限為五期($G=5$)之金物流情形	45
表 4-14 存貨存續期限為五期($G=5$)之存貨狀況	46
表 4-15 存貨存續期限不同時之融資總金額比較	47
表 4-16 實驗因子之設定	48
表 4-17 規劃期限內企業利潤之實驗結果	50
表 4-18 規劃期限內利潤之變異數分析	51
表 4-19 規劃期限內之利潤迴歸式	51
表 4-20 融資總額之實驗結果	52

表 4-21 融資總額之變異數分析	54
表 4-22 融資總額之迴歸式	54



第一章 緒論

第一節 研究動機

根據經濟部中小企業處於 2009 年出版之《中小企業白皮書》一書，若以財政部營業稅徵收資料統計結果作為中小企業之認定標準，2008 年台灣中小企業家數約有 123 萬 5 千家，占全體企業家數的 97.7%，行業別則以批發及零售業家數占 52.21% 為最大，顯示台灣產業結構以中小企業為主。中小企業對於台灣經濟發展上居於重要角色，可說是台灣經濟成長之動能。然而在缺乏不動產與有價證券的情況下，融資問題限制中小企業成長與發展之空間。

中小企業的融資問題，導因於中小企業在營運時常發生資金不足的情況。首先，原物料價格日益飆漲，造成中小企業之進貨成本大為增加，容易產生週轉不靈之情形。此外，中小企業在通路的影响力亦會影響資金之需求，當企業在通路的影响力越弱，越容易產生資金需求。舉例來說，像是 Dell 等知名大廠，在供應鏈中擁有較強之通路影响力，他能要求上游廠商給予較長的期限來支付應付帳款，亦能要求下游廠商快速支付所積欠之貨款。在此情況下，企業不容易產生資金不足之窘境；相反地，如果企業在通路的影响力愈弱時，他不容易回收下游廠商所積欠之應收帳款外，還必須先支付應付帳款給上游廠商，容易產生資金缺口，融資需求大增。為了滿足中小企業的融資需求，促進國家經濟發展，新興的融通模式—融通倉應運而生。

融通倉是一種新興的融資概念，除了考慮傳統的物流模型外，引進資金流概念於營運模式中。傳統上，銀行貸款集中於不動產抵押或第三方信譽擔保這兩種模式，然而在融通倉模式，企業可以將其所擁有的生產原料、存貨、商品等動產，交付第三方物流商保管。以下簡單介紹融通倉模式之營運概念：

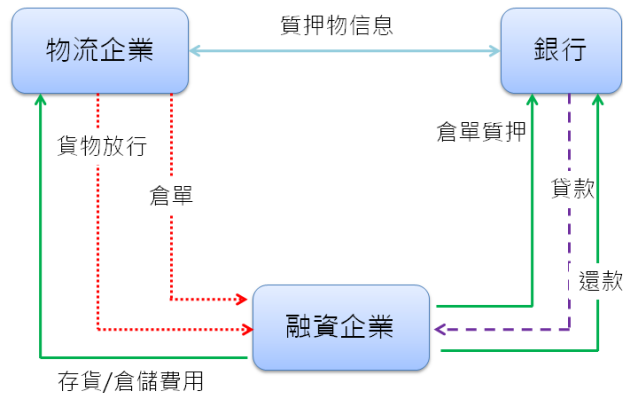


圖 1-1 融通倉模式之概念圖(本研究整理)

由圖 1-1 中可知，融通倉模式有三大角色：第三方物流商、融資企業與銀行。融資企業為了擁有足夠資金以維持正常營運，將自身之動產交付給第三方物流商保管，此時第三方物流商會開立倉單予融資企業，此時融資企業利用此倉單作為質押品向銀行融資。銀行與第三方物流商交換質押品訊息確認其價值後，將給予融資企業一定融資額度使融資企業獲得貸款。在質押期間，第三方物流商可在銀行同意下，提供融資企業所需之原物料以確保生產過程順利。當質押到期時，融資企業歸還貸款，銀行確認無誤後會解除對質押物之控制。

透過融通倉模式之運作，可以創造三贏之局面。在融通倉中，融資企業能夠利用自身所擁有之動產進行擔保，能有效紓解中小企業對於貸款之迫切需求；此外，在日益競爭的金融業中，融通倉模式提供銀行一種新興的商業模式，提高銀行資金營運能力；對第三方物流商而言，其角色不限於物流倉儲服務，額外提供金融服務提升自身競爭能力。這樣一來，融通倉模式不僅為銀行與企業帶來利益，也為第三方物流商帶來新的價值，達成三方共同發展與獲利的三贏局面。

傳統企業在營運決策上，僅考慮物流面向之因素；一旦企業透過融通倉模式進行融資行為時，其營運決策將不僅侷限於物流範疇，因為存貨本身之多寡將會影響融通借貸之額度。除了必須考慮傳統存貨理論之決策參數外，還必須加入企業在財務方面的限制條件。

過去的存貨管理模式研究僅專注於物流範疇，忽略了財務限制對於企業之影

響。融通倉模式同時考慮了物流與金流的條件，在實務上的運用更能反映企業的實際情境。在學術研究的領域上，許多學者探討過融通倉模式之運用與各個參與者所提供之作用與利益；此外，有些學者研究結合物流與金流的限制下，探討資產抵押融資對企業的影響。然而，關於存貨存續期限對於融通倉效果之影響，仍未有著墨；另外，對於企業在通路的影响力，銀行對於融通倉之態度，以及企業應支付的營業所得稅率等因子對於融通倉效果之影響，也未曾討論。

針對這些問題，本研究之研究對象鎖定於具有融資需求之中小企業，同時考慮物流與金流之限制條件下，建構一數量模型，以管理科學方法模擬不同情境，期盼能提供更多資訊給企業，作為採用融通倉時之參考依據。

第二節 研究目的

根據上述動機，本研究以融資企業之角度，選定供應鏈中的批發商(wholesaler)作為探討對象，因為其存貨項目較為單純，不涉及半成品等較為複雜之存貨項目。本研究將考量不同產業之企業，其存貨存續期限有所不同的情況下，建構出一個應用融通倉概念之存貨管理數量模型，並利用數量方法求解，提供企業更多關於融通倉的決策參考指標。本研究之研究目的如下：

1. 建構應用融通倉概念之存貨數量模型。

融通倉融資之標的物為企業銷售之產品，然而各式產業其產品存續期限有所不同，如：花卉、農產品等存續期限較短；鋼鐵、機械等產業之存貨存續期限較長。此外，由於各產業與各公司間營業績效不同，故各企業應繳納之營業所得稅率亦不相同。本研究企圖建構一數量模型，考慮物流與金流的限制條件，突顯在不同存貨存續期間以及企業營業所得稅率對於企業利潤影響之差異。

2. 根據本研究之數量模型，探討以下四項環境因素，對融通倉模式造成之影響。

(1) 存貨存續期限之長短

許多企業都有融資需求，隨著企業所屬產業之不同，其存貨存續期限亦有所

不同。本研究將利用數量模型所得之結果，探討不同的存貨存續期限，對於融通倉模式適用性之影響。

(2) 企業在通路中的影響力(power)

在融通倉模式中，企業本身的特性對於融資決策也可能產生影響。在專業分工下，幾乎所有企業都是供應鏈上的其中一員。當企業在通路中的影響力(power)較強時，企業能夠較為快速的從下游企業收取貨款，即收回應收帳款之期限較短。企業在通路之影響力(power)之不同，會反應在企業金流上運作情形，也就是融資行為會有所不同。本研究欲探討當企業在通路之影響力(power)強弱不同時，對於融通倉模式之融資行為應用時之差別。

(3) 銀行對於融通倉模式之態度

在融通倉模式中，銀行的態度是影響企業融資成效的重要原因之一。當銀行的態度較為開放時，銀行對於企業融資標的物會採用較高的融資乘數。本研究將考慮在不同的銀行操作下，企業透過融通倉模式融資之成效。

(4) 企業營業所得稅率

為了提升企業之投資意願，政府近年來頻頻降低企業之營業所得稅率。2010年，立院三讀通過《產業創新條例》，將營業所得稅率由20%調降至17%，減少企業的稅務成本。降低營業所得稅率將可提升企業之獲利，使得企業有更多的現金投入在營運活動。本研究將探討企業營業所得稅率之高低，對於融通倉效果之影響。

3. 提供實務上之管理意涵與建議

本研究將提供企業更多資訊作為未來在運用融通倉模式之參考依據。首先，本研究將探討不同的存貨存續期限之商品，對於融通倉適用性之影響，企業可根據自身存貨的存續期限特性，衡量自身企業之適用性；其次，根據存貨存續期限不同，瞭解不同類型的企業在運用融通倉模式時之存貨決策與效益，以及融資行為的變化。最後，本研究探討企業在通路之影響力、銀行對於融通倉之態度，以

及企業營業所得稅率等三項因子對於融通倉模式之影響，不同類型之企業可以衡量本身所面臨的環境因子，瞭解融通倉對於企業的助益。

第三節 論文架構

本研究之論文架構如圖 1-2 所示。第一章，說明本論文之研究動機、研究目的與論文架構。第二章，探討物流金融相關領域之文獻，說明融通倉模式之運作方法。第三章，首先說明本研究之研究架構，其次為建構企業在運用融通倉概念之金物流模型。第四章，根據本研究之數量模型，以數值分析與實驗設計的方式，分析各個環境因子之作用。第五章，論述本研究之研究結果與未來研究方向，提供管理上之意涵。



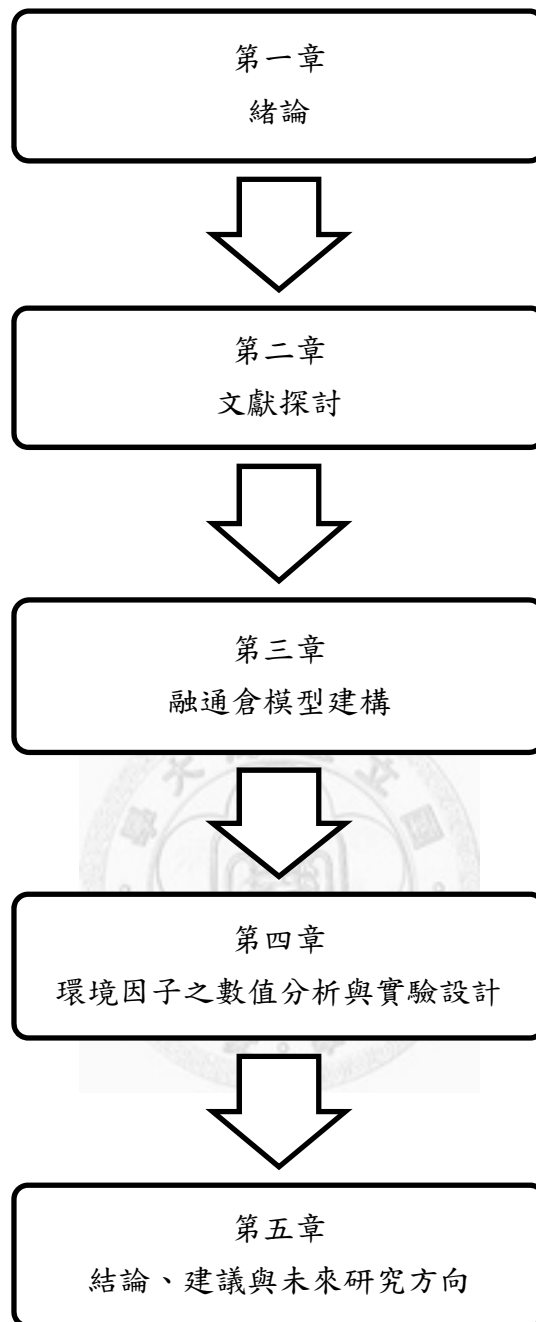


圖 1-2 論文架構

第二章 文獻探討

本章將過去針對物流金融之文獻進行整理與回顧。第一部分將物流金融領域相關研究議題進行整理；第二部分說明融通倉之概念與營運模式；第三部分旨在闡述本研究之主要探討方向。

第一節 物流金融相關之研究議題

中小企業在缺乏足夠的不動產等質押物進行融資，使得銀行不願貸款，融資問題限制中小企業發展。在這樣的背景下，物流與金融之整合—物流金融服務粉墨登場。根據過去文獻，物流金融的概念係指『在供應鏈中，第三方物流企業提供的一種金融與物流集成式的創新服務，其主要服務內容包括：物流、流通加工、融資、評估、監管、資產處理、金融諮詢等(陳祥峰等 2007)。』在物流金融研究領域中，相關文獻大致上關注於下列議題：

1. 財務限制對於生產決策之影響

傳統的生產與存貨模型常常不考慮財務限制，在這樣的假設下，可能會出現企業無法滿足最佳訂購量之窘境。若干學者從製造商的角度，提出在需求不確定與市場不完美(market imperfections)下，必須同步制訂生產與財務決策，因為企業在財務限制下，資金可能無法支持企業生產至最佳產出水準，使得公司價值下降(Xu and Birge 2004)。有些學者在製造商的生產模型中引進財務限制，證明資產抵押融資(asset-based financing)對於銀行與企業都有正面幫助，並進一步分析當銀行設定融資上限時，對於企業生產決策之影響(Buzacott and Zhang 2004)。

2. 風險管理

物流金融與傳統之擔保融資方式有所差異，除了金融機構、借方企業外，需加入公正第三方物流商才能有效推動，也因此增加各種層面上之風險。在探討物

流金融風險之議題上，包括企業內部營運風險、市場風險等皆是討論焦點。在內部營運風險上，有學者將代理人成本(Agency cost)引進模型中，探討此成本對於公司生產與財務決策之影響(Xu and Birge 2004)。市場風險更是物流金融不可避免之風險，由於物流金融以質押貸款方式為主，在質押物管理上必須面對市場利率變動、商品價格波動、存貨保存等變化，使得整體風險上升。在價格波動風險上，有些學者從經濟學的角度，探討發展中國家之信貸市場在面對商品價格波動時，如何確保質押貸款業務能夠順利推展(Coulter and Onumah 2002)。有些學者則專注於商品價格風險，主要在研究期貨選擇權及定價預測(Schwartz and Smith 2002)。

此外，存貨之保管與存續期限亦會對企業之融資帶來影響，有些學者則探討易損壞存貨(Perishable inventory)的最適訂購政策(Nahmias 1982)，但是未能將財務限制考慮進去。

3. 物流金融之形式

中小企業信用等級較低，貸款方式以質押貸款為主。質押貸款又以動產質押最為常見。根據我國所頒布之動產交易法，動產質押即為倉單質押，亦即融資企業以倉單向銀行申請融資，銀行在獲得該批貨物質權下作貸款之方式。倉單，是指物流公司開立貨物所有權者合法之物權憑證。

對中小企業來說，存貨是做為質押品最好之選擇。有些學者站在企業之角度，以產品年度銷售額將企業的存貨分類，證明分類後之存貨對於企業進行融資時效益較高(Holdren and Hollingshead 1999)，但卻沒有考慮存貨存續期限之問題。

此外，為了提升整體供應鏈的利益，上游廠商會利用貿易信貸(trade credit)與降價津貼(markdown allowance)讓下游廠商擁有足夠的資金訂購至最佳訂購量(Lee & Rhee)。

雖然金融機構對於動產質押模式躍躍欲試，受限於許多外在條件而無法順利發展。質押貸款模式所面臨之外部瓶頸整理如下：

- 中小企業所提供之質押品之價值難以準確衡量，缺乏可靠且透明化之價

值評估流程，使得金融機構降低貸款意願。此外，在評估價值過程中所產生之費用可能讓小額借貸之中小企業難以接受。

- 金融機構難以實現對於質押品之占有權，因為金融機構不得從事除金融服務以外的其他領域的經營活動，必須借助第三人提供質押物監管與倉儲之服務。然而面對眾多中小企業，金融機構不可能為每一筆借款找尋可信任之第三方監管人。
- 對於質押物的監管與倉儲，必須在不妨礙融資企業之日常營運活動下完成，融入融資企業之產銷供應鏈中。

為瞭解決此瓶頸，融通倉概念應運而生。羅齊，朱道立，陳伯銘(2002)第一次定義融通倉是以中小企業為服務對象，以商品倉儲為基礎，提供信用整合、物流配送、電子商務等綜合性服務平台。

融通倉出現，導因於中小企業在營運時常發生資金不足導致週轉不靈的情況。在採購時期，企業買入原料，生產商品時會產生應付帳款；在銷售時期，企業賣出商品後會產生應收帳款。此時，企業在通路之影響力(power)對於企業是否產生資金缺口扮演重要角色。如果企業在通路之影響力強，企業可以延長應付帳款之期數，等到應收帳款入帳後再支付應付帳款，此時並不會發生週轉不靈之狀況。然而當企業在通路之影響力較弱時，企業必須在尚未收到應收帳款的情況下支出應付帳款，因而產生了資金缺口，詳細情形請見圖 2-1 所示。

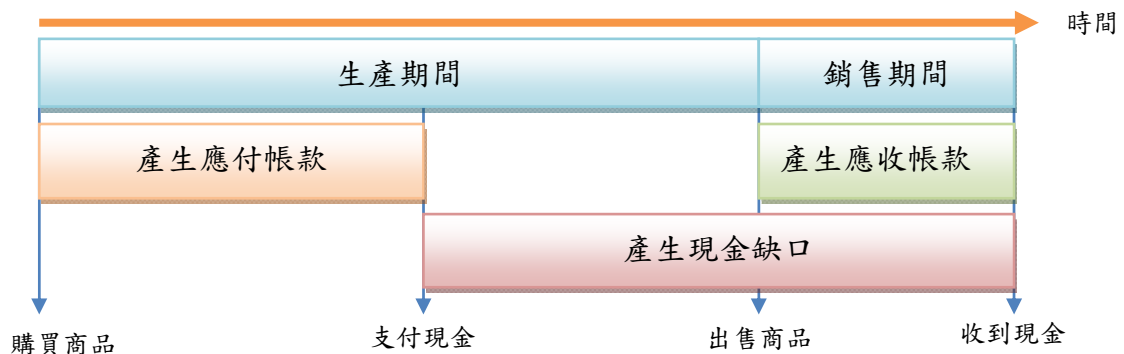


圖 2-1 企業現金缺口示意圖(本研究整理)

近年來，由於物流企業在倉儲設備與電子化的快速發展，使融通倉得以快速發展，也因為物流企業對於產業內部商品狀況較為熟悉，使得動產質押所面臨之問題在融通倉模式中可以有效解決。物流企業提供質押物的倉管、監控、價值評估，物流配送等服務，促進中小企業與銀行間的交流，透過第三方物流企業之擔保，可以有效降低金融機構之風險，使得金融機構願意借款，使融通倉有發展之空間。

目前對於融通倉模式之研究仍以質化分析為主。本研究運用融通倉概念，架構一數量模型，探討企業在不同環境因子下，運用融通倉之融資行為差異。

第二節 融通倉之營運模式

融通倉模式是本研究之研究核心，亦是物流金融領域中一項重要的研究議題。考量融通倉為一種新興之概念，故本節將針對融通倉之營運模式進行介紹。

以融資標的物為區分標準，融通倉模式可分為存貨融資與應收帳款融資兩種方式(馮耕中 2007)。以下針對兩種融資方式進行說明。

1. 以存貨為融資標的物之融通倉營運模式

一開始，銀行、物流商與融資企業三方經過協商後，簽訂合作協定，明文規定質押物、質押期間、質押乘數與倉儲費用等相關細節。融資企業將原料或商品運送至物流商後，物流商將會進行貨物驗收，確認無誤後將開立倉單。融資企業可憑藉倉單向銀行申請貸款，此時物流商會針對貨物進行價值評估，向銀行提具證明與信用擔保。銀行會根據物流商所提供之資訊，依照協議之質押乘數給予融資企業貸款。在融通期間，融資企業可以在銀行允許下，以不低於規定之庫存價值之情況下，向物流商提取營運所需之存貨。在質押到期時，融資企業歸還貸款，銀行確認後解除對質押物之控制。存貨融資之融通倉營運模式可參考圖 2-2 所示。

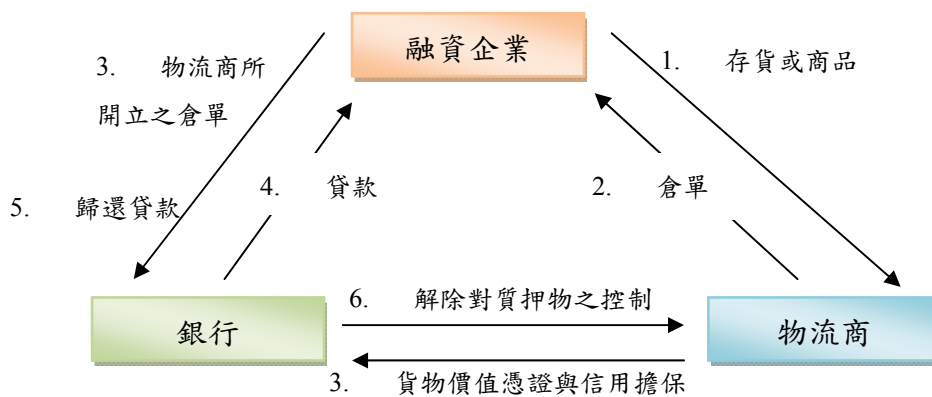


圖 2-2 存貨融資之融通倉營運模式示意圖(本研究整理)

2. 以應收帳款為融資標的物之融通倉營運模式

以應收帳款為融資標的物之融通倉模式，會牽涉到供應鏈上下游之關係，且貸方有兩類，一種是銀行直接授信給物流商，由物流商本身做融資服務；另一種是物流商運用自身充裕的資金，直接給予融資企業貸款。不論資金來源為銀行或是物流商本身，本研究統一稱呼此模式中之貸方為融通倉，其營運模式如下：

首先，融資企業根據訂單出貨給下游企業，下游企業開出票據給融資企業，融資企業將其列入應收帳款。接著，融資企業利用此筆應收帳款向融通倉提出融資申請，此時下游企業向融通倉進行信用擔保。經過評估後，融通倉會以應收帳款之一定比率提供融資企業資金。下游企業在一定時間內，以銷售商品之貨款向融通倉支付該筆應收帳款。融通倉收到此筆應收帳款後，扣除相關融資金額與利息後，將餘額歸還給融資企業。應收帳款為融資標的物之融通倉模式如圖 2-3 所示。

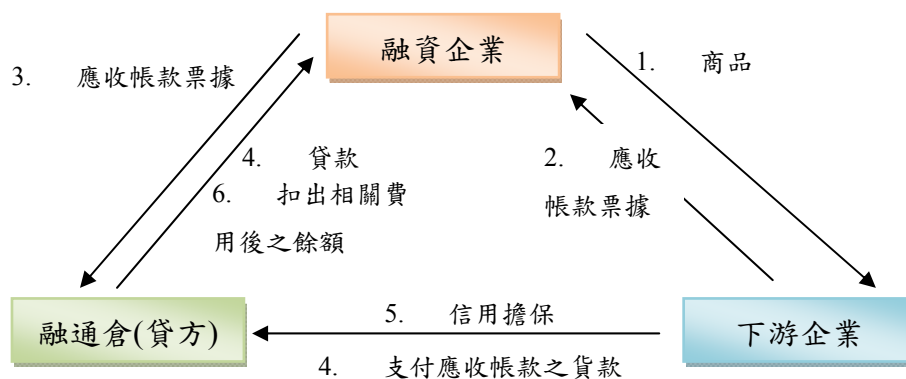


圖 2-3 以應收帳款為融資標的物之融通倉模式(本研究整理)

第三節 小節

針對物流金融所探討的議題相當多元，包括財務限制對於生產決策之影響、風險管理、物流金融之形式等。在探討融通倉模式時，大多以質化研究為主，少有量化模型出現。本研究之目的在於建構以融通倉概念為主之數量模型，並進行各項環境因子之探討。此外，本研究將專注於以存貨為融資標的物之融通倉模式，對於以應收帳款，或是以其他方式，如企業各項權益、商譽之擔保、動產抵押等其他融資方式，將不在本研究討論範圍內。

由於融通倉為新興之融資模式，參與者除了融資企業與金融機構外，尚有第三物流商，牽涉層面甚廣，因此企業需要更多資訊作為決策參考指標。本研究基於提供資訊之立場，將以融資企業之立場為分析主體，而非金融機構或是第三方物流商之角度。為了讓模型簡化，本研究選定存貨項目較為簡易的批發商(wholesaler)立場作為分析對象。

過去研究雖有學者將財務限制引入存貨模型中，站在製造商之角度，探討資產抵押融資(asset-based financing)對於企業利益之影響，並分析當融資上限存在時，對於企業生產決策之影響(Buzacott & Zhang 2004)，此模式卻忽略了商品價格變動之影響；之後，雖有研究將商品價格變動之影響考慮其中(毛靖宇 2008)，卻疏忽了存貨存續期限對於融通倉模式融資行為之影響。此外，企業之營業所得稅率，對於企業融資行為亦有所影響。有學者曾指出，忽略稅務成本對於公司的利潤影響甚鉅(Cohen & Pekelman 1979)；有些學者則提出稅制對於訂購決策的影響(Biddle & Martin 1986)。這些研究主要關注於會計的存貨盤點制度—先進先出法(First-In-First-Out)與後進先出法(Last-In-First-Out)對於稅務成本之影響，針對稅率對於企業之利潤與融資行為之影響卻沒有著墨。因此，本研究除了在數量模型中引入財務與存貨之限制外，加入存貨存續期限與企業所得稅率等參數，探討存貨存續期限長短與企業所得稅率對於融通倉融資效果之影響。

第三章 建構運用融通倉概念之金物流模型

第一節 研究架構

本研究之研究架構，如圖 3-1 所示。首先，本研究先說明融通倉模式之實務運用情境，與運用時所面臨之問題。其次，在考量物流與金流之限制條件下，建構利用融通倉模式之數量模型。接著，根據本研究所建構之模型，探討當存貨存續期間不同時，企業應用融通倉融資之行為差異。最後，本研究採取實驗設計的方式，分別就企業在通路影響力(power)之強弱、銀行對於融通倉之態度、與企業營業所得稅率這三項環境因子對於融通倉模式之影響進行探討。





圖 3-1 研究架構

第二節 情境設定與問題描述

由於中小企業缺乏足夠的不動產與有價證券等融資工具，造成企業的融資需求難以獲得滿足。以存貨與應收帳款作為融資標的物之融通倉模式，對於解決中小企業融資問題上，實為一種新興選擇。

正因企業之存貨在融通倉模式中，扮演著融資標的物之重要角色。然而隨著存貨之存續期限不同，對於融資行為將產生影響。面對這樣情況，不論是企業(借方)與銀行(貸方)都會有著相同之疑問：對於存貨存續期限不同之產品，何種較適用於融通倉模式中呢？

此外，在融通倉運用實務上，企業必須將存貨交由銀行所指定之第三方物流企業保管，藉由第三方物流商所開出之倉單向銀行質押。由於融資行為牽涉到三方企業，程序較傳統融資程序更為複雜。因此，企業需要更多的決策依據，才能提升其使用融通倉模式之意願。本研究基於上述問題，針對以下之具體問題進行探討：

1. 存貨存續期限之長短對於融通倉效果之影響

由於中小企業跨足各式各樣的產業，其產品的存續期限亦有所差異。以農業為例：其產品之存續期間與其他產業相較，較為短暫。因此，存貨期限之長短對於運用融通倉模式之企業而言，顯得格外重要。本研究針對存貨存續期限進行情境模擬，探討在不同的存貨存續期限下，企業運用融通倉模式之成效。

2. 當其他參數改變時，如：企業在通路之影響力、銀行對融通倉之態度、或是企業營業所得稅率之變化，對於融通倉模式之影響

企業在通路之影響力，會影響企業收回應收帳款之期限，以及延遲支付應付帳款之期限這兩項因子；本研究以應收帳款之回收期限期數作為考量因子。此外，銀行對於融通倉態度，將會影響到銀行給與企業貸款之貸款乘數；本研究以銀行設定之存貨貸款乘數高低進行考量。企業營業所得稅率將會影響到企業的獲利能

力，本研究以企業營業所得稅率為分析因子。透過此三種因子之變化，能夠提供更多的資訊給企業，做出符合自身利益之決策。

第三節 模型假設

為了使企業運用融通倉融資之效果，能夠在模型結果中顯著的呈現，在考慮企業在物流與金流的限制條件，本研究設立一些假設將模型簡化。模型的假設說明如下：

1. 簡化的資產負債表

本研究參考 Buzacott & Zhang(2004)之假設，建構一簡化之資產負債表，如表 3-1 所示，其說明如下：

表 3-1 簡化之資產負債表

資產	負債
現金(X_t)	融資借款(W_t)
應收帳款(Y_t)	應付帳款(Z_t)
存貨(I_t)	股東權益
	利潤(π_t)

- (1) 此簡化之資產負債表，包含損益表之涵意，每期淨收入和銷貨成本直接反應在資產和利潤項目中，各項目為累積計算制。
- (2) 股東權益部分僅為利潤，每期無股利發放，全部盈餘轉增資。
- (3) 應收帳款(Y_t)項目，僅受出售貨品後，尚未收到貨款之情形所影響。
- (4) 應付帳款(Z_t)項目，僅受購入貨品後，尚未支付貨款之情形所影響。
- (5) 融資借款(W_t)項目為運用融通倉之款項，融資標的物包含應收帳款(Y_t)

與存貨($\$I_t$)。

2. **假設每期需求量已知，允許銷售損失(loss sales)情況發生，但不允許事後補足(backorder)，並假設規劃期間初始時不存在存貨，亦即 $\$I_t=0$ 。**

假設每期需求量已知，當需求無法滿足時，允許銷售損失發生。一旦需求未被滿足，隨即喪失，不能以之後存貨補足。本模型假設規劃期間初始時，不存在期初存貨，如果存在則可以先扣抵現期期間之需求，調整淨需求。但規劃期間內其他期數則不受此假設限制。

3. **每期單位進貨成本包含訂購成本(ordering cost)**

假設每期訂購成本已分攤至單位進貨成本，訂購成本不再另外計算。

4. **存貨具有儲存期限，過期無殘值**

本研究假設存貨具有時效性，企業在一定期限內必須將存貨用完，否則存貨過期無殘值。

5. **進貨時無前置時間(lead time)**

假設訂貨與補貨之間沒有時間差距，每期買進之貨品皆可即時送達，亦即前置時間為零。如存在前置時間，本模型可以略加修正後即可適用。

6. **企業上游廠商每期無供給上限**

假設企業上游廠商沒有供給上限，能夠即時滿足企業每期之訂購量。但此假設只要加入訂購量限制即可移除。

7. **企業期初沒有借款，且在一定期限內必須將借款還清**

假設企業在規劃期間初始時不存在借款，本期借款在規劃期限結束前必須償清，不可遞延至下期規劃期限。

8. **當期借貸，當期期末必須支付利息**

假設企業在當期借貸後，銀行將在當期期末時向企業收取利息。

9. 當期存入現金，當期期末收到利息

假設企業在當期存入現金後，銀行將在當期期末繳交利息給企業。

10. 企業必須支付存貨成本

假設企業必須支付存貨成本，包括儲存存貨之倉庫租金或水電費用等支出。

11. 管銷費用為零

假設企業不需支付銷售商品時可能需要支付的銷售費用與管理費用。由於管銷費用並非本模型探討重點，為了簡化模型而忽略此費用。唯加入新變數後即可移除此假設。

12. 企業必須一次付清訂購成本，不可分期付款

當企業做下訂購決策後，在支付貨款日到期時，必須一次付清所有應付帳款，不可分期付款。



第四節 參數說明

1. 指標

t : 第 t 期 ($t = 0, 1, 2, \dots, T$)
第零期為本模式給定之初始狀況

2. 參數

T : 規劃期間的長度
 g : 企業訂購存貨後，存貨之可儲存期限
 m : 企業延遲 m 期支付當期購買商品之貨款
 n : 企業延遲 n 期收到當期銷售商品之貨款
 D_t : 第 t 期的需求量
 c_t : 第 t 期的單位進價
 p_t : 第 t 期的單位售價

$h_{(t-i)}$: 存放 $t-i$ 期存貨所需支付之存貨成本乘數(%)

α : 銀行貸款利率

α' : 銀行存款利率

由實際銀行貸款資料得知，銀行貸款利率 α 大於存款利率 α'

γ_1 : 承擔應收帳款融資之銀行貸款乘數

γ_2 : 承擔存貨融資之銀行貸款乘數

τ : 公司營業所得稅率

3. 決策變數

u_{ij} : 第 t 期(當期)買進的貨品用於第 j 期的數量($t \leq j$)

v_{it} : 第 i 期買進的貨品用於第 t 期(當期)的數量($i \leq t$)

b_t : 第 t 期的借貸金額

4. 衍生變數

Q_t : 第 t 期的訂購量

Y_t : 第 t 期的應收帳款

$\$I_t$: 第 t 期的存貨價值

W_t : 第 t 期的淨融資

l_t : 第 t 期的還款金額

Z_t : 第 t 期的應付帳款

π_t : 第 t 期的利潤

A_t : 第 t 期的利息支出

A'_t : 第 t 期的利息收入

O_t : 第 t 期無法滿足的需求量(loss sales)

X_t : 第 t 期的現金收入

TAX_t : 第 t 期的稅收

S_t : 第 t 期的所得額

第五節 模型目標式

目標式：
$$Max \sum_{t=1}^T \pi_t$$

不論企業運用資金的目的為何，其最終目標必為最大化企業自身的利潤。故本研究的目的在於最大化整個規劃期限內企業所能獲得的利潤。

第六節 模型限制式

本模型參考毛靖宇(2008)之設計，將每期之訂購量，分解成存貨在期與期間移動的關係。例如：第五期之訂購量(Q_5)(假設 $g=2$)，等於第五期買進且用於第五期之數量(u_{55})，加上第五期買進且用於第六期之數量(u_{56})，加至第五期買進且用於存貨可儲存之期限為止(u_{57})之總和。

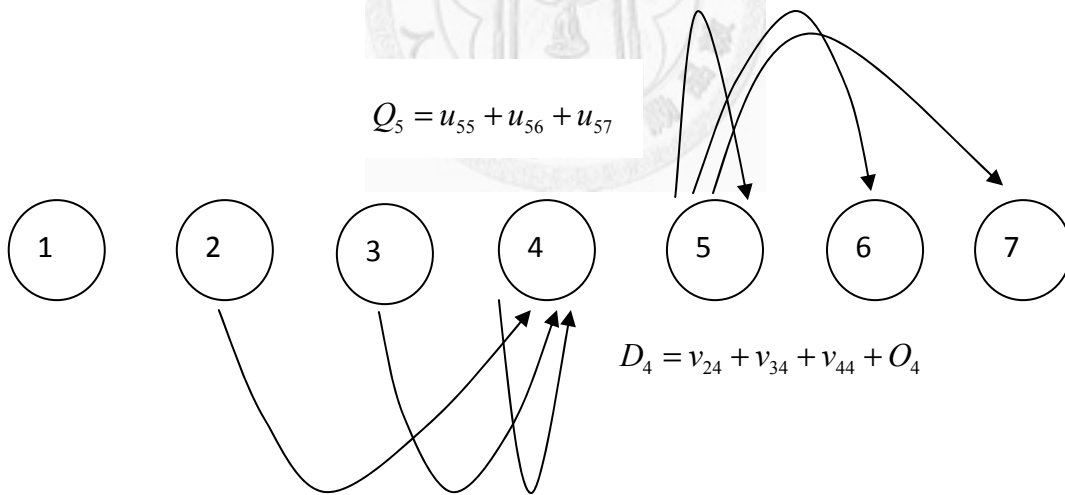


圖 3-三-2 存貨在期與期間移動之關係圖(假設 $g=2$)

同樣的，由於每期之需求量已知，每期需求量亦採用相同方式拆解。例如：第四期之需求量(D_4)(假設 $g=2$)，等於第二期買進且用於第四期之數量(v_{24})，加上第三期買進且用於第四期之數量(v_{34})，加至第四期買進且用於第四期之數量(v_{44})，再加上第四期無法滿足之需求。關於存貨移動之關係，如圖 3-2 所示。

在此種存貨物流模型下，加入企業資產負債表之金流條件下，可推論出以下之關係式：

1. 訂購量限制式

$$\begin{cases} Q_t = \sum_{j=t}^{t+g} u_{tj} & t+g \leq T \\ Q_t = \sum_{j=t}^T u_{tj} & t+g > T \quad \forall t \end{cases} \quad (3.1)$$

第 t 期之訂購量，等於第 t 期買進的貨品，用於第 $t, t+1, \dots, t+g$ 期的數量總和。例如：當 $g=2$ 時，表示存貨除了於當期使用外，僅能儲存兩期，亦即存貨僅能於第 t 期、第 $t+1$ 期、第 $t+2$ 期使用，在第 $t+2$ 期時必須將所有存貨用盡。

由於本模型所考慮之規劃期限為第 1 期至第 T 期，因此當 $t+g > T$ 情況發生時，第 t 期購買且用於 j 期之數量(u_{tj})，僅規劃至第 T 期。舉例來說，假設存貨存續期限為($g=3$)且規劃期限為五期($T=5$)時，第 4 期之訂購量(Q_4)等於 $u_{44} + u_{45}$ ，不存在 $t+g > 5$ 之情況。

2. 需求限制式

$$\begin{cases} D_t = \sum_{i=t-g}^t v_{it} + O_t & t-g > 0 \\ D_t = \sum_{i=1}^t v_{it} + O_t & t-g \leq 0 \end{cases} \quad \forall t \quad (3.2)$$

第 t 期之需求量，等於第 $t-g, \dots, t$ 期買進的貨品用於第 t 期之數量總和，加上第 t

期無法滿足之部份需求量

由於本模型所考慮之規劃期限為第 1 期至第 T 期，因此當 $t-g \leq 0$ 情況發生時，第 i 期購買且用於 t 期之數量 (v_{it})，由規劃期間之初始期開始計算。舉例來說，假設存貨存續期限為 ($g=3$) 時，第二期之需求量 (D_2) 等於 $v_{12} + v_{22} + O_2$ ，不存在 $t-g \leq 0$ 之情況。

3. 存貨模型限制式

$$u_{ij} = v_{ij} \quad \forall t, j \quad (3.3)$$

根據定義， u_{ij} 為第 t 期買進之商品用於第 j 期之數量 ($t \leq j$)，而 v_{it} 為第 i 期買進用於第 t 期之數量，當兩者之指標期數相同時，數量相等。

4. 存貨價值限制式

$$\left\{ \begin{array}{ll} \$I_t = \$I_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^{t+g} u_{ij} - \sum_{i=t-g}^t c_i \times v_{it} & t+g \leq T, t-g > 0 \\ \$I_t = \$I_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^{t+g} u_{ij} - \sum_{i=1}^t c_i \times v_{it} & t+g \leq T, t-g \leq 0 \\ \$I_t = \$I_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^T u_{ij} - \sum_{i=t-g}^t c_i \times v_{it} & t+g > T, t-g > 0 \\ \$I_t = \$I_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^T u_{ij} - \sum_{i=1}^t c_i \times v_{it} & t+g > T, t-g \leq 0 \end{array} \right. \quad \forall t \quad (3.4)$$

第 t 期之存貨價值，等於第 $t-1$ 期之存貨價值，加上第 t 期之進價乘以第 t 期之訂購量 (即第 t 期買進的貨品，用於第 $t, t+1, \dots, t+g$ 期等的數量總和)，減去第 t 期之銷貨成本 (即第 $t-g, \dots, t$ 期買進貨品且用於第 t 期之數量乘上每期所屬之進價)。為了簡化模型，本模型假設規劃期間之初始時期初存貨價值為零 ($\$I_0 = 0$)。

由於本模型所考慮之規劃期限為第 1 期至第 T 期，因此當 $t-g \leq 0$ 情況發生時，第 i 期購買且用於 t 期之數量 (v_{it})，由規劃期間之初始期開始計算。舉例來說，假設存貨存續期限為 ($g=3$) 時，第二期之銷貨成本等於 $c_1 \times v_{12} + c_2 \times v_{22}$ ，不存在 $t-g \leq 0$ 之情況。此

外，當 $t+g > T$ 的情況發生時，由於超過規劃期限，故僅考慮至第 T 期。

5. 融資限制式

$$W_t = W_{t-1} + b_t - l_t \quad \forall t \quad (3.5)$$

第 t 期之淨融資，等於第 $t-1$ 期之淨融資，加上第 t 期借貸金額，減去第 t 期之還款金額。本模型假設規劃期間初始期，期初貸款為零 ($W_0=0$)。

$$\sum_{i=1}^T b_i = \sum_{j=1}^T l_j \quad (3.6)$$

規劃期限內之全部借貸金額等於規劃期限內之全部還款金額。

6. 利息支出限制式

$$A_t = \alpha \times W_t \quad \forall t \quad (3.7)$$

第 t 期之利息支出，等於銀行貸款利率乘以第 t 期之借款金額。

7. 利息收入限制式

$$A'_t = \alpha' \times X_t \quad \forall t \quad (3.8)$$

第 t 期之利息收入，等於銀行存款利率乘以第 t 期之現金收入。

8. 企業營業所得稅限制式

$$TAX_t = \tau \times \max[0, S_t] \quad \forall t \quad (3.9)$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} S_t = p_t \times \sum_{i=t-g}^t v_{it} + (A'_t - A_t) - \sum_{i=t-g}^t c_i \times v_{it} - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} & t-g > 0 \\ S_t = p_t \times \sum_{i=1}^t v_{it} + (A'_t - A_t) - \sum_{i=1}^t c_i \times v_{it} - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} & t-g \leq 0 \end{array} \right. \quad \forall t \quad (3.10)$$

S_t 表示第 t 期之企業營業所得額，等於第 t 期之銷貨收入與利息淨收入，減去第 t 期之銷貨成本與存貨成本後之總和。企業於第 t 期應繳之營業所得稅，等於企業營業所得稅率乘以第 t 期之企業營業所得額。依照政府規定，若企業於第 t 期之營業所得額為負數時，企業於第 t 期不需繳納稅金。

9. 現金收入限制式

(1) 當企業延遲收到貨款的期數少於其延遲支付貨款的期數時($n < m$)：

當 $t = 1, \dots, n$ 時：

$$\left\{ \begin{array}{l} X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-g > 0 \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-g \leq 0 \end{array} \right.$$

當 $t = n+1, \dots, m$ 時：

$$\left\{ \begin{array}{l} X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)} - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g > 0 \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-g > 0 \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-g \leq 0 \end{array} \right.$$

當 $t = m+1, \dots, T$ 時：

$$\left\{ \begin{array}{l} X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\ \quad - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g > 0, t-m+g > T, \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\ \quad - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g > 0, t-m+g \leq T \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l}
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g > T, t-g > 0 \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g \leq T, t-g > 0, \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g > T, t-g \leq 0, \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g \leq T, t-g \leq 0
\end{array} \right.$$

(2) 當企業延遲收到貨款的期數等於其延遲之付貨款的期數時($n=m$)：

當 $t=1, \dots, n$ 時：

$$\left\{ \begin{array}{l}
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-g > 0 \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-g > 0
\end{array} \right.$$

當 $t=n+1, \dots, m$ 時：

$$\left\{ \begin{array}{l}
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g > 0, t-m+g > T \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g > 0, t-m+g \leq T
\end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l}
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g > T, t-g > 0 \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g \leq T, t-g > 0 \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g > T, t-g \leq 0 \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\
\quad - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g \leq T, t-g \leq 0
\end{array} \right.$$

(3) 當企業延遲收到貨款的期數多於其延遲之付貨款的期數時($n > m$) :

當 $t = 1, \dots, m$ 時

$$\left\{ \begin{array}{l}
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-g > 0 \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-g \leq 0
\end{array} \right.$$

當 $t = m+1, \dots, n$ 時

$$\left\{ \begin{array}{l}
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \\
\quad t-m+g > T, t-g > 0 \\
X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \\
\quad t-m+g > T, t-g \leq 0
\end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \\ t-m+g \leq T, t-g > 0 \\ \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \\ t-m+g \leq T, t-g \leq 0 \end{array} \right.$$

當 $t = n+1, \dots, T$ 時

$$\left\{ \begin{array}{l} X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\ - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g > 0, t-m+g > T \\ \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\ - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g > 0, t-m+g \leq T \\ \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\ - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g > T, t-g > 0 \\ \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\ - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g \leq T, t-g > 0 \\ \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\ - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g > T, t-g \leq 0 \\ \\ X_t = X_{t-1} + (A'_t - A_t) + (b_t - l_t) + p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\ - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-n-g \leq 0, t-m+g \leq T, t-g \leq 0 \end{array} \right.$$

$\forall t \quad (3.11)$

現金收入限制式如式 3.11 所示，第 t 期之現金除了包含第 $t-1$ 期之現金外，亦包含以下六項，依序如下說明：

1. 第 t 期利息之收支差額 ($A'_t - A_t$)：

若差額為正數，表示第 t 期之利息收入高於第 t 期之利息支出，現金收入增加；反之，若差額為負數，表示第 t 期之利息支出高於利息收入，現金收入減少。

2. 第 t 期之借還款差額 ($b_t - b_{t-k}$)：

若差額為正數，表示第 t 期之借款金額高於第 $t-k$ 期之借款金額，則現金收入增加；反之，若差額為負數，表示第 t 期之借款金額低於第 $t-k$ 期之借款金額，則現金收入減少。

3. 延遲 n 期收到之貨款 ($p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)}$)：

此項亦為第 $t-n$ 期之銷貨收入，等於第 $t-n$ 期之售價乘以第 $(t-n)-g, \dots, t-n$ 期買進之貨品且用於第 $t-n$ 期之數量。

4. 延遲 m 期支付之貨款 ($c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j}$)：

此項為第 $t-m$ 期之銷貨成本，等於第 $t-m$ 期之進貨成本乘以第 $t-m$ 期之購買量。

5. 存貨成本支出 ($\sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it}$)：

本模型之存貨成本之計算方式，是根據該存貨之儲存期間，給定一存貨成本乘數，乘上該存貨之進貨成本。舉例來說： $h_3 \times c_1 \times v_{14}$ 之意義為，第一期買進且用於第四期之貨品數量 (v_{14}) 乘以第一期之進貨價格 (c_1)，再乘上存續期間為三期之存貨乘數 (h_3)。

6. 企業應繳之營業所得稅 (TAX_t)：

企業於第 t 期(當期)應繳之營業所得稅，請參考式(3.9)。

10. 應收帳款限制式

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_t = Y_{t-1} + p_t \times \sum_{i=t-g}^t v_{it} \\ Y_t = Y_{t-1} + p_t \times \sum_{i=1}^t v_{it} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} t-g > 0, t=1, \dots, n \\ t-g \leq 0, t=1, \dots, n \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_t = Y_{t-1} + p_t \times \sum_{i=t-g}^t v_{it} - p_{t-n} \times \sum_{i=(t-n)-g}^{t-n} v_{i,(t-n)} \\ Y_t = Y_{t-1} + p_t \times \sum_{i=t-g}^t v_{it} - p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} \\ Y_t = Y_{t-1} + p_t \times \sum_{i=1}^t v_{it} - p_{t-n} \times \sum_{i=1}^{t-n} v_{i,(t-n)} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} t-n-g > 0, t=n+1, \dots, T \\ t-n-g \leq 0, t-g > 0, t=n+1, \dots, T \\ t-n-g \leq 0, t-g \leq 0, t=n+1, \dots, T \end{array}$$

$\forall t \quad (3.12)$

因企業延遲 n 期收到第 t 期(當期)之銷貨收入貨款，因此第 t 期的應收帳款，等於第 $t-1$ 期的應收帳款，加上第 t 期的銷貨收入，減去第 $t-n$ 期的銷貨收入。

11. 應付帳款限制式

$$\left\{ \begin{array}{l} Z_t = Z_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^{t+g} u_{tj} \\ Z_t = Z_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^T u_{tj} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} t+g \leq T, t=1, \dots, m \\ t+g > T, t=1, \dots, m \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Z_t = Z_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^{t+g} u_{tj} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \\ Z_t = Z_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^T u_{tj} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^T u_{(t-m),j} \\ Z_t = Z_{t-1} + c_t \times \sum_{j=t}^T u_{tj} - c_{t-m} \times \sum_{j=t-m}^{t-m+g} u_{(t-m),j} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} t+g \leq T, t-m+g \leq T, t=m+1, \dots, T \\ t+g > T, t-m+g > T, t=m+1, \dots, T \\ t+g > T, t-m+g \leq T, t=m+1, \dots, T \end{array}$$

$\forall t \quad (3.13)$

由於企業延遲 m 期支付當期之進貨成本，因此第 t 期之應付帳款，等於 $t-1$ 期之應付帳款，加上第 t 期之進貨成本，減去第 $t-m$ 期之進貨成本。

12. 利潤限制式

$$\left\{ \begin{array}{l} \pi_t = \pi_{t-1} + p_t \times \sum_{i=t-g}^t v_{it} + (A'_t - A_t) - \sum_{i=t-g}^t c_i \times v_{it} - \sum_{i=t-g}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-g > 0 \\ \pi_t = \pi_{t-1} + p_t \times \sum_{i=1}^t v_{it} + (A'_t - A_t) - \sum_{i=1}^t c_i \times v_{it} - \sum_{i=1}^{t-1} h_{(t-i)} \times c_i \times v_{it} - TAX_t \quad t-g \leq 0 \end{array} \right. \quad \forall t \quad (3.14)$$

第 t 期之利潤，等於第 $t-1$ 期之利潤，加上第 t 期之銷貨收入與利息之淨收入，減去第 t 期之銷貨成本、存貨成本與公司應繳之所得稅收。

13. 會計平衡限制式

$$X_t + Y_t + \$I_t = W_t + Z_t + \pi_t \quad \forall t \quad (3.15)$$

會計恆等式為資產等於負債加上股東權益。

14. 借款上限限制式

$$b_t \leq \gamma_1 \times Y_{t-1} + \gamma_2 \times \$I_{t-1} \quad \forall t \quad (3.16)$$

第 t 期的借款上限，等於銀行應收帳款融資貸款乘數乘上第 $t-1$ 期之應收帳款，加上銀行存貨乘數乘上第 $t-1$ 期之存貨價值。

15. 非負限制式

$$Q_t, O_t, \$I_t, A_t, A'_t, W_t, X_t, Y_t, Z_t, \pi_t, u_{ij}, v_{it}, b_t, TAX_t \geq 0 \quad t \leq j, i \leq t \quad \forall t \quad (3.17)$$

各決策變數為正數且不限整數。

$W_0, X_0, Y_0, Z_0, \pi_0, \I_0 等項目為本模型給定之數值

第七節 求解方式

根據本研究所建構之目標式與限制式，決策變數未限定於整數解，故本模型採用線性規劃方式進行求解。求解方式採用軟體 ILOG OPL Studio 3.1 進行本模型之求解，求解結果將為未來分析之依據。本模型之求解結果與相關參數之設定，將於下章分別敘述。



第四章 數值分析與實驗設計

本章分析結構如圖 4-1 所示。首先，設定模型內各項參數，藉由模型分析結果，比較不同存貨存續期限下，企業對於融通倉模式運用狀況進行比較。最後，探討影響企業於規畫期限內之利潤與融資總額之環境因子，進行總結。

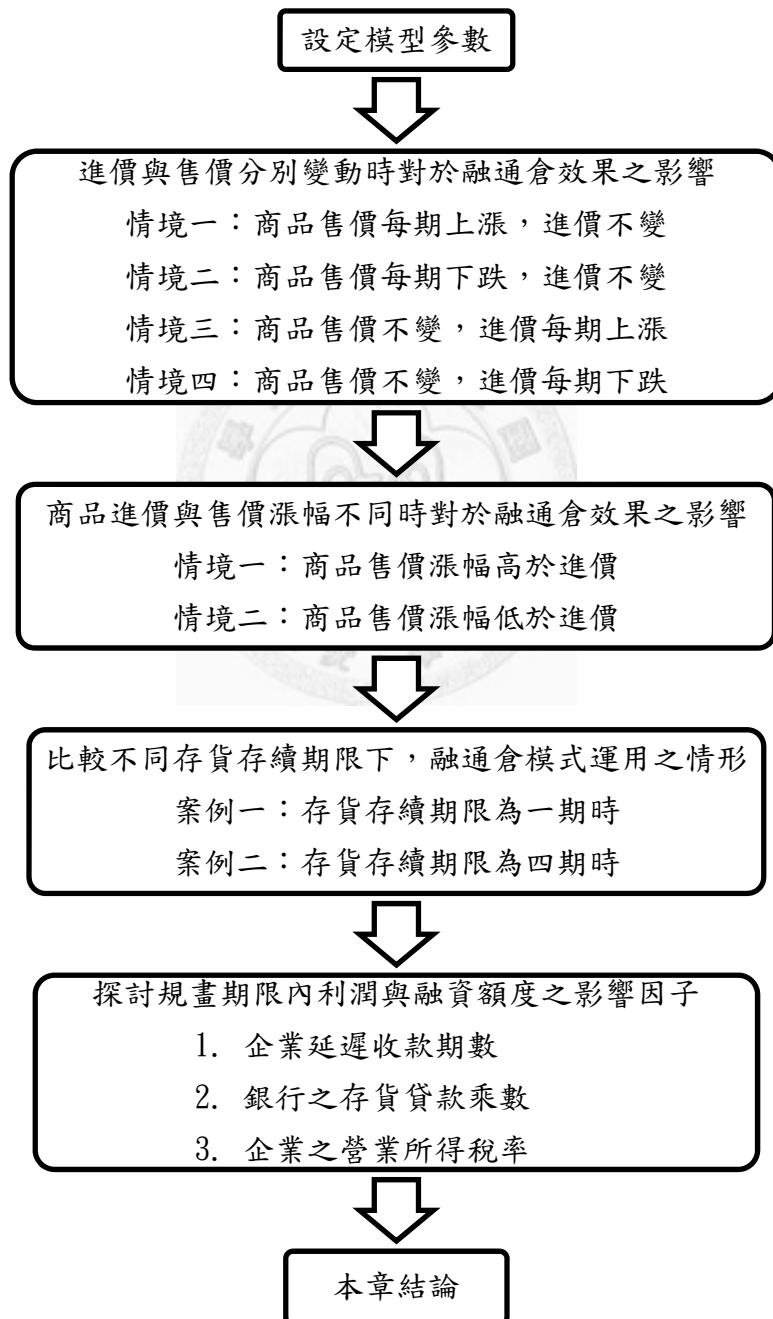


圖 4-1 本章架構

第一節 模型參數設定

根據第三章所建構之模型，本節針對各項模型參數進行設定，並給予企業財務狀況之初始設定。

1. 模型參數

本研究參考 Buzacott & Zhang (2004) 模式中所設定之初始值，與中央銀行所公布五大銀行基準利率與五大銀行之平均基本放款利率之資料，詳細模型參數之設定請見表 4-1：

表 4-1 模型參數初始設定

參數	初始值	說明
T	15	本模型之規劃期限為十五期。
D_t	$N(500,30)$	需求為常態分配，平均值為五百，標準差為三十。
c_1	\$40/per unit	第一期商品進價，漲跌幅以此為基期。
p_t	\$100/per unit	第一期商品售價，漲跌幅以此為基期。
$h_{(t-i)}$	$h_1=1\%$ $h_2=2\%, \dots;$ $h_{15}=15\%$	存貨成本乘數(%)。本模型假設持有一期存貨之存貨成本為其進價之百分之一；持有兩期存貨之存貨成本為其進價之百分之二。其他期數以此類推。
α	6%	銀行貸款利率。本模型採用之銀行貸款利率是以中央銀行所公布之五大銀行基準利率，加上五大銀行網站公告之個別利率平均後之結果。
α'	0.1%	銀行存款利率。本模型採用五大銀行之活期利率平均後之結果。
γ_1	0.5	應收帳款融資之銀行貸款乘數。
γ_2	0.5	存貨融資之銀行貸款乘數。
g	5	存貨之存續期限。(本模型之初始設定)

m	1	企業延遲一期支付給供應商貨款(本模型之設定)。
n	3	企業延遲三期從下游廠商收到貨款(本模型之設定)。
τ	0.2	企業營業所得稅率。

2. 企業財務之初始情形

本研究設定企業財務之初始情形，以初步創業之中小企業為例，因此僅有成立公司時，向業主募集之資金。其他項目如應付帳款、應收帳款、存貨與淨融資等，在本模型的初始情形下，不給定任何數值。詳細變數設定請參見表 4-2。

表 4-2 財務參數初始設定

變數	初始值	說明
X_0	10000	初始現金
Y_0	0	初始應收帳款
SI_0	0	初始存貨價值
Z_0	0	初始應付帳款
W_0	0	初始淨融資
π_0	10000	初始利潤，亦即初始業主權益

第二節 商品進價與售價分別變動時，對於融通倉效果之影響

由於融通倉模式之融資標的物為商品，其進價與售價對於企業之融資需求與融資總額有著極大影響。因此本節將針對商品進價與售價分別變動時，借方企業之融資總額進行分析，探討在何種情境下，融通倉模式能對企業產生最高利益。

情境一：商品售價每期上漲百分之五，進價不變

根據第一節之初始設定，期數為十五期，每期需求服從平均數為五百，標準差為三十之常態分配，商品售價第一期為一百，每期上漲百分之五；商品進價每

期皆為四十，詳細設定如表 4-3 所示。

表 4-3 商品售價每期上漲百分之五，進價不變時之相關數值變化

期數	商品售價	商品進價	融資額	需求量	訂購量
1	100	40	0	490	490
2	105	40	24500	462	462
3	110.3	40	25759.83	507	507
4	115.8	40	0	538	538
5	121.6	40	0	536	536
6	127.6	40	0	552	552
7	134	40	0	434	434
8	140.7	40	0	493	493
9	147.8	40	0	533	533
10	155.1	40	0	467	467
11	162.9	40	0	479	479
12	171	40	0	449	449
13	179.6	40	0	445	445
14	188.6	40	0	471	471
15	198	40	0	477	477

由表 4-3 可知，當商品售價每期上漲百分之五，進價不變時，由於企業延遲三期收到貨款，自第二期起產生資金缺口，企業必須向銀行借貸以滿足當期需求。自第四期後，企業開始收回貨款，有足夠資金滿足每期需求，故不再融資。此外，因為商品進價不變且商品售價每期上漲之情境下，企業不會提前訂購商品，當期訂購量即為當期需求量。

情境二：商品售價每期下降百分之五，進價不變

本情境設定如模型初始設定，期數為十五且需求符合平均數為五百，標準差為三十之常態分配。商品進價每期不變，維持於四十元，售價第一期為一百，之後每期下跌百分之五。詳細數值與相關變數之結果如表 4-4 所示。

表 4-4 商品售價每期下跌百分之五，進價不變時，相關數值之變化

期數	商品售價	商品進價	融資額	需求量	訂購量
1	100	40	0	490	490
2	95	40	24500	462	462
3	90.3	40	23722.34	507	507
4	85.7	40	0	538	538
5	81.5	40	0	536	536
6	77.4	40	0	552	552
7	73.5	40	0	434	434
8	69.8	40	0	493	493
9	66.3	40	0	533	533
10	63	40	0	467	467
11	59.9	40	0	479	479
12	56.9	40	0	449	449
13	54	40	0	445	445
14	51.3	40	0	471	471
15	48.8	40	0	477	477

由表 4-4 所示，當商品售價每期下跌百分之五，進價不變之情境下，由於企業延遲三期收到貨款，使企業於第二期、第三期時產生資金缺口而向銀行融資。第三期時，由於商品售價下跌，企業利潤也隨之下跌，與情境一相較下，情境二之融資額較少。此外，因為企業沒有提前訂購商品之誘因，當期訂購量即為當期需求量。

情境三：商品售價不變，進價每期上漲百分之五

本情境之設定與模型初始設定相同，商品售價每期維持一百元，進價第一期為四十元，之後每期上漲百分之五。詳細數值設定與相關變數之結果如表 4-5 所示。

表 4-5 商品售價每期不變，進價每期上漲百分之五時，相關數值之變化

期數	商品售價	商品進價	融資額	需求量	訂購量
1	100	40	0	490	668.56
2	100	42	28071.1930	462	1269.44
3	100	44.1	59264.2280	507	1000
4	100	46.3	1161.3095	538	1071
5	100	48.6	9210.0417	536	1003
6	100	51.1	5638.7287	552	479
7	100	53.6	0	434	449
8	100	56.3	0	493	445
9	100	59.1	0	533	471
10	100	62.1	0	467	477
11	100	65.2	0	479	0
12	100	68.4	0	449	0
13	100	71.8	0	445	0
14	100	75.4	0	471	0
15	100	79.2	0	477	0

由表 4-5 可知，當商品售價每期不變，進價每期上漲百分之五時，企業有提前購買商品之誘因，使得企業融資需求大增。第一期時，企業沒有足夠的存貨與應收帳款當作融資標的，融資金額為零。自第二期起，企業利用第一期之應收帳款向銀行貸款，除了滿足第二期之需求外，企業亦會購買未來幾期所需之數量。考慮到存貨存續期限為五期之情況下，企業在第一期時會優先滿足第六期之需求量，因為第六期之進價高於第二期之進價；第二期時，除了滿足當期需求，企業會優先訂購第七期之需求量，因為第七期之進價高於第三期之進價，以此類推。第六期時，當期需求已經由第一期與第二期之訂購量予以滿足，故企業會在第六期時訂購第十一期之需求量，後幾期之訂購量以此類推。第十期時，已訂購滿足整個規劃期限內之訂購量，之後幾期將不再訂購商品。

情境四：商品售價不變，進價每期下跌百分之五

本情境之設定，與模型初始設定相同。商品售價維持每期一百元，進價由第

一期之四十元，每期下降百分之五。詳細數值設定與相關變數之變化如表 4-6 所示。

表 4-6 商品售價每期不變，進價每期下跌百分之五時，相關變數之數值變化

期數	商品售價	商品進價	融資額	需求量	訂購量
1	100	40	0	490	490
2	100	38	24500	462	462
3	100	36.1	24180.92	507	507
4	100	34.3	0	538	538
5	100	32.6	0	536	536
6	100	31	0	552	552
7	100	29.4	0	434	434
8	100	27.9	0	493	493
9	100	26.5	0	533	533
10	100	25.2	0	467	467
11	100	24	0	479	479
12	100	22.8	0	449	449
13	100	21.6	0	445	445
14	100	20.5	0	471	471
15	100	19.5	0	477	477

由表 4-6 可知，在商品售價維持不變，進價每期下降百分之五時，企業沒有提前訂購商品之誘因，因為延遲三期收到貨款之故，企業於第二期、第三期產生資金缺口，故向銀行借貸。此外，企業當期之訂購量即為當期之需求量。

小結

由本節分析結果可知，企業於商品售價每期不變，進價每期上漲百分之五之情境下，融資效果最為顯著，亦即融通倉能對企業產生最大效益。本節分析結果如表 4-7 所示。為了更進一步瞭解商品售價與進價同時變動時，對於企業融資效果之影響，本研究將於下節進行分析。

表 4-7 四種情境下，融資總額之變化

情境	融資總額
商品售價每期上漲百分之五，進價不變	50259.83
商品售價每期下跌百分之五，進價不變	48222.34
商品售價不變，進價每期上漲百分之五	103345.50
商品售價不變，進價每期下跌百分之五	48680.92

第三節 商品進價與售價同時變動時，對於融通倉效果之影響

由上節分析可知，當商品進價每期上漲，售價不變時，融通倉效果最為顯著。面對物價上漲的壓力，企業必須調整售價以避免虧損。故本節針對商品進價與售價同時變動時，對於融通倉效果之影響。在進價上漲之情境下，又可細分為商品售價漲幅高於進價漲幅，以及商品售價漲幅低於進價漲幅兩種情境。本節將針對這兩種情境進行分析，企圖瞭解融通倉模式在哪種情境下能發揮較大之效用。

情境一：商品售價漲幅高於進價漲幅

本情境之參數如模型初始設定，期數為十五，需求服從平均數為五百，標準差為三十之常態分配。商品售價第一期為一百元，每期上漲百分之七；進價第一期為四十元，每期上漲百分之二。詳細數值設定與相關變數之變化如表 4-8 所示。

表 4-8 商品售價每期上漲百分之七，進價每期上漲百分之二時，相關變數之數值變化

期數	商品售價	商品進價	融資額	需求量	訂購量
1	100	40	0	490	630.8
2	107	40.8	27316	462	1307.20
3	114.5	41.6	61008.6	507	1000
4	122.5	42.5	1495.42	538	1071
5	131.1	43.3	5801.65	536	1003
6	140.3	44.2	0	552	479
7	150.1	45.1	0	434	449

8	160.6	46	0	493	445
9	171.8	46.9	0	533	471
10	183.9	47.8	0	467	477
11	196.7	48.8	0	479	0
12	210.5	49.7	0	449	0
13	225.2	50.7	0	445	0
14	241	51.7	0	471	0
15	257.9	52.8	0	477	0

由表 4-8 可知，由於商品進價每期上漲，企業傾向在前期滿足後期之需求，導致前期企業融資需求大增。企業於第二期時，除了滿足當期之需求外，考慮存貨存續期限為五期，企業將優先滿足第七期之需求，接著滿足第六期之需求；第六期時，當期需求可由第一期與第二期之存貨予以滿足，故企業在第六期時將預先訂購第十一期之需求量。

情境二：商品售價漲幅低於進價漲幅

本情境之參數如模型初始設定，商品售價第一期為一百，每期上漲百分之二；進價第一期為四十元，每期上漲百分之七。詳細數值設定與相關變數之分析結果如表 4-9 所示。

表 4-9 商品售價每期上漲百分之二，進價每期上漲百分之七時，相關變數之數值變化

期數	商品售價	商品進價	融資額	需求量	訂購量
1	100	40	0	490	663.03
2	102	42.8	27960.67	462	1274.97
3	104	45.8	60753.94	507	1000
4	106.1	49	3238.21	538	1071
5	108.2	52.4	11668.35	536	1003
6	110.4	56.1	8543.95	552	479
7	112.6	60	0	434	449
8	114.9	64.2	0	493	445
9	117.2	68.7	0	533	471
10	119.5	73.5	0	467	477
11	121.9	78.7	0	479	0

12	124.3	84.2	0	449	0
13	126.8	90.1	0	445	0
14	129.4	96.4	0	471	0
15	131.9	103.1	0	477	0

由表 4-9 可知，當商品售價漲幅低於進價時，由於企業每期獲利較低，使得企業融資效果與上一情境相較下，更加顯著。此外，由於前三期資金缺口較大，企業僅能於前期滿足部分後期之需求，訂購方式仍與前一情境相同。

小結

藉由本節之分析結果，當商品售價漲幅低於進價漲幅時，融通倉效果較為顯著，因為企業每期必須付出較高之成本，容易產生資金缺口，使得企業必須向銀行進行融資。本節分析結果整理如表 4-10 所示。

表 4-10 商品進價與售價同時變動時，對於融通倉效果之影響

情境	融資總額
商品售價每期上漲百分之七，進價每期上漲百分之二	95621.60
商品售價每期上漲百分之二，進價每期上漲百分之七	112165.12

第四節 存貨存續期限不同之情境分析

本節欲探討在不同的存貨存續期限下，對於企業運用融通倉模式所造成之影響。首先，假設其他條件不變之下，針對存貨存續期限分別就長期與短期這兩種情形進行探討，本模型將短期水準設定為一期($g=1$)，長期水準設定為五期($g=5$)。其次，利用本模型之求解結果，說明存貨存續期間之長短對於企業的金流與物流行為所造成之影響；最後在針對這兩種情境之融資行為做比較。

由上述分析可知，在商品進價漲幅高於商品售價漲幅時，融通倉模式能夠發揮最大成效。本節之參數設定將沿用第三節之設定，將商品售價設定為第一期一百元，每期上漲百分之二；商品進價為第一期四十元，每期上漲百分之七，詳細數值設定如表 4-9 所示。

情境一：存貨存續期間為短期($g=1$)

根據本模型所設定之初始狀況，期數為十五期，每期商品需求滿足平均數為五百，標準差為三十之常態分配，存貨存續期限為一期($g=1$)。

表 4-11 商品進價與售價同時變動時，對於融通倉效果之影響

最大利潤						
2833112.2						
期數	現金 X	應收帳款 Y	應付帳款 Z	購買量 Q	借款金額 b	還款金額 l
1	4120.2208	49000	26230.52	655.76	0	0
2	0	96124	34378.54	803.24	27815.26	0
3	0	148852	24640.4	538	40977.96	0
4	0	156933.8	26264	536	0	17510.09
5	0	167805	28924.8	552	0	14184.93
6	0	176017.8	24347.4	434	0	17104.62
7	7642.2591	167804.4	29580	493	0	19993.57
8	30409.309	166454.9	34218.6	533	0	0
9	51210.705	167981.7	32082.9	467	0	0
10	62998.199	174919.8	35206.5	479	0	0
11	79523.289	176664.2	35336.3	449	0	0
12	102282.5	170007.3	37469	445	0	0
13	116535.1	170626.8	42437.1	471	0	0
14	128453.42	173184.1	45982.8	477	0	0
15	134533.97	180289.7	0	0	0	0

註：四捨五入至小數點第二位

本模型利用上述數據，求解後可得每期最大利潤與主要決策變數之最佳數值。

如表 4-11 所示，其餘變數結果請見附錄表 1。

根據表 4-11 之結果，存貨存續期限對於融通倉模式之金流效果主要反應在現金與應付帳款上。由於商品進價每期逐漸上漲，使得企業每期應付帳款幅度增加，產生資金缺口，誘發企業利用融通倉進行融資行為。

在現金項目中，因為企業延遲一期支付應付帳款，故第一期現金項目之變化

來自於第一期初始現金加上第一期現金收入，減去第一期稅金後之結果。第二期時，由於企業必須支付第一期之進貨成本，因而付出全部現金。此時，由於下游廠商延遲三期才支付貨款，導致企業的應收帳款於第四期時才會回流，造成企業自第二期開始產生現金不足之狀況。因此企業於第二期與第三期時必須使用融資填補資金缺口。在缺乏資金的狀況下，企業必須等至第四期應收帳款入帳後，才能進行償還的動作，因此企業必須支付銀行該額度兩期之貸款利息。

在物流方面，由於商品進價每期上漲百分之五，給與企業產生提前購買商品的誘因。在第一期時，受限於融資額度的狀況下，除了滿足當期之需求外，僅能額外購買一部分之第二期所需商品。第二期時，由於應收帳款增加，融資額度提高，企業除了購買本期所需之商品外，亦可購買下幾期全部所需商品。一般而言，若資金許可之情況下，企業會傾向購買下幾期之全部所需商品，然而考量存貨存續期限僅有一期之情形下，企業僅購買下一期全部所需商品，故第三期時，企業會預先購買第四期全部所需商品，第五期購買第六期所需商品，以此類推。詳細存貨變化情形，請參考表 4-12。

表 4-12 存貨存續期限為一期($g=1$)之存貨狀況

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	490	166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	296	507	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	538	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	536	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	552	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	434	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	493	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	467	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	479	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	449	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	445	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	471	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	477
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

註：第 i 期購買用於第 j 期之商品數量(四捨五入至整數位)

情境二：存貨存續期限為長期($g=5$)

根據本模型之初始設定，期數為十五期，商品需求符合平均數為五百，標準差為三十之常態分配，存貨存續期限為五期，其他參數設定與情境一相同。

本模型利用上述數據，求解後可得每期最大利潤與主要決策變數之最佳數值。

如表 4-13 所示，其餘變數結果請見附錄表 2。

表 4-13 存貨存續期限為五期($g=5$)之金物流情形

最大利潤						
3056017.400						
期數	現金 X	應收帳款 Y	應付帳款 Z	購買量 Q	借貸金額 b	還款金額 l
1	4120.22	49000	26521.33	663.03	0	0
2	0	96124	54568.57	1275	27960.67	0
3	0	148852	45800	1000	60753.94	0
4	0	156933.8	52479	1071	3238.21	0
5	0	167805	52557.2	1003	11668.35	0
6	0	176017.8	26871.9	479	8543.95	0
7	0	167804.4	26940	449	0	23123.3
8	0	166454.9	28569	445	0	23127.8
9	0	167981.7	32357.7	471	0	23922.6
10	0	174919.8	35059.5	477	0	9159.67
11	0	176664.2	0	0	0	14147.9
12	36934.1	170007.3	0	0	0	18683.8
13	86031.02	170626.8	0	0	0	0
14	137416.24	173184.1	0	0	0	0
15	186263.18	180289.7	0	0	0	0

註：四捨五入至小數點第二位

由表 4-13 可知，存貨存續期限為五期時，對於金流之影響表現於現金與應付帳款這兩個項目。由於存貨存續期限延長，加上商品進價每期上漲，企業增加提前購買商品之意願，導致資金需求增加，融資額度大幅增加。

以現金項目進行分析，與情境一相同，第一期之現金變化來自於利息收入與繳納稅金。自第二期開始，由於應收帳款於第四期才能收回，企業產生資金缺口，融資行為開始產生。由於存貨存續期限延長之故，企業會在前期大量訂購商品，造成前期融資量大增，當企業滿足整個規劃期限內之需求後，企業才會開始償還借款。

在物流方面，由於存貨存續期限延長，加上商品進價每期上漲，在此種情形

下，企業會優先補足存貨存續期限最後一期之需求量。在本情境下(存貨存續期限為五期)，企業考量第一期的訂購量時，除了滿足本期需求外，也會考慮其他期之需求。由於第七期商品進價漲幅高於第二期商品進價之漲幅，企業會優先滿足第七期之需求，然而受限於資金不足，僅能滿足一部份之需求。隨著融資額度提高，第二期之訂購量，除了滿足本期需求外，在資金條件許可下，企業會優先滿足第八期之需求，接著是第七期之需求。第三期之訂購量，亦是在滿足本期需求後，再滿足第九期之需求。值得注意的是，由於第六期之需求量已經由第一期與第二期之存貨予以滿足，故第六期之訂購量，僅需滿足第十一期之需求量；其他期數之訂購方式以此類推。詳細存貨變化狀況，請見表 4-14。

表 4-14 存貨存續期限為五期($g=5$)之存貨狀況

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	490	0	0	0	0	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	462	0	0	0	379	434	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	507	0	0	0	0	493	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	538	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	536	0	0	0	0	467	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	479	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	449	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	445	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	471	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	477
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

小結

由上述情境分析，可知在商品售價漲幅低於商品進價漲幅之情況下，隨著存貨存續期限越長，企業越傾向運用融通倉進行融資，因為企業延遲訂購商品會導

致成本增加，企業會盡量在規劃期限前期時，把後期所需之商品購足以節省成本。然而，受限於融資額度且存貨具有保存期限之下，企業在前幾期無法一次訂足整個規劃期限所需之量。整體而言，隨著存貨存續期限延長，企業會集中在前幾期訂購商品，造成前幾期融資需求增加，融資幅度大幅提升，融通倉效果更加明顯，由表 4-15 可看出在存貨存續期限不同時，融資總金額之變化。

表 4-15 存貨存續期限不同時之融資總金額比較

進價與售價變動情境	融資總金額
情境一 存貨存續期限為一期	68793.22
情境二 存貨存續期限為五期	112165.1

第五節 實驗設計

本節依據上節之結論，在存貨存續期限為長期之產業時，如機械零件業等，融通倉模式能產生較大之效用。針對該產業之企業在實務運作上可能會遭遇到之問題，設計一系列之情境，探討環境因子對於決策之影響。本研究將各項環境因子設定一個合理變動範圍，分別取兩種水準進行分析。分析架構如圖 4-2 所示。

情境設計			
企業延遲收到貨款之期數	存貨融資之銀行貸款乘數	企業營業所得稅率	情境模擬 (8)
1. 期數多	1. 乘數高	1. 稅率高	
2. 期數少	2. 乘數低	2. 稅率低	
(2)	(2)	(2)	

圖 4-2 實驗設計之分析架構

1. 實驗參數設定與因子設定

本研究針對企業規畫期限內之利潤與融資總額兩種不同實驗結果(Response)，利用相同實驗設計：三因子未重複全區因素設計(Full Factorial Design)進行實驗。本研究之三因子分別為：企業延遲收到貨款之期數、存貨融資銀行貸款乘數、企業營業所得稅率，每種因子選取高、低兩個水準，共模擬八種情境，探討各項因子對於企業之利潤與融資總額之影響。

本研究之實驗設計採用 Design Expert Version 7.1.3 軟體，針對模型結果進行分析後，找出顯著因子，以提供企業在面對不同情境下之決策參考依據。

以下針對不同情境下之固定參數與實驗因子之設定進行說明：

(1) 固定參數

由上節分析可知，企業在商品售價漲幅低於商品進價漲幅、存貨存續期限長之情境下，融通倉之效果較為明顯。故本實驗設計沿用上節設定，將商品售價維持在第一期為一百元，每期上漲百分之二；商品進價第一期為四十元，每期上漲百分之七。存貨存續期限為五期($g=5$)。商品需求為平均數五百，標準差為三十之常態分配。其餘參數除了下述之實驗因子外，皆與模型之初始設定相同。

(2) 實驗因子

本研究之實驗因子如表 4-16 所示：

表 4-16 實驗因子之設定

因子	低水準	高水準
n	3	4
γ_2	0.1	0.7
τ	0.17	0.3

➤ 企業延遲收到貨款之期數(n)

當企業在通路的影響力(power)愈強時，企業會愈快自下游廠商回收貨款；反之，企業在通路之影響力(power)愈弱時，企業會愈晚回收貨款。由上述推論，當企業在通路的影響力愈強時，企業延遲收到貨款之期數(n)會越小。本因子之設定

為：低水準為三期，高水準為四期。

➤ 存貨融資之銀行乘數(γ_2)

當銀行對於融通倉模式之態度較為開放時，會給予較高的融通乘數，使企業獲得較多的融資金額；反之，當銀行之態度趨於保守時，乘數愈低。亦即，銀行對於融通倉之態度反應在銀行設定之融資乘數，乘數愈高，態度愈開放。本因子設定低水準為 0.1，高水準為 0.7。

➤ 企業之營業所得稅率(τ)

當政府提升企業之營業所得稅率時，會降低企業之獲利水準；反之，當政府降低營業所得稅率時，將提升其獲利水準。在民國 98 年 4 月 16 日時，立院三讀通過《創新產業條例》，營業所得稅率將由原本的 20%調降至 17%。為了強化本因子之效果，本研究將此因子之低水準設定為 0.17，高水準為 0.3。

2. 實驗數據與結果

根據上述實驗設計，分別針對企業利潤與融資總額進行實驗並求得實驗結果進行分析，探討實驗因子對於利潤與融資總額之影響。

(1) 規劃期限內利潤之實驗設計

根據本研究之情境設定，以規劃期限內之利潤為實驗結果(Response)，經過模型求解後所得數據如表 4-17 所示：

表 4-17 規劃期限內企業利潤之實驗結果

實驗情境編號	實驗因子			實驗結果
	n: n	BIR: γ_2	tax rate: τ	利潤
	企業延遲收到 貨款之期數	存貨融資之銀 行貸款乘數	企業之營業所 得稅率	
1	3	0.7	0.3	2614678
2	3	0.7	0.17	3171237
3	4	0.7	0.3	2603975
4	3	0.1	0.3	2606417
5	4	0.1	0.3	2594204
6	4	0.1	0.17	3148941
7	3	0.1	0.17	3161342
8	4	0.7	0.17	3158850

利用上表之數據進行實驗分析，本實驗設計之分析過程如下：

i. 常態機率圖

Design-Expert?Software
profit

Shapiro-Wilk test
W-value = 0.762
p-value = 0.050

A: n

B: BIR

C: Taxrate

■ Positive Effects

■ Negative Effects

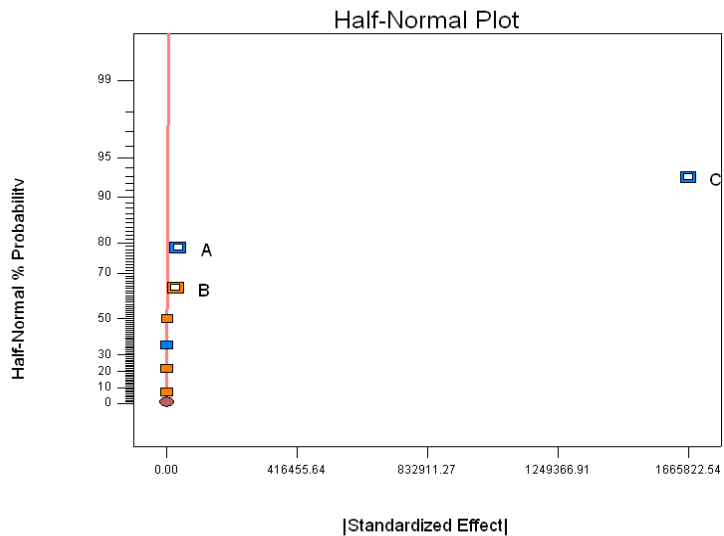


圖 4-3 規劃期限內利潤實驗之機率常態圖

由各因子效果之常態機率圖(Normal Plot)，找出本實驗之顯著因子。由圖 4-3 可找出顯著因子依序為 C：企業之營業所得稅率、A：企業延遲收到貨款之期數、B：存貨融資之銀行融資乘數。

ii. 模型適當性分析(Model Adequacy Checking)

由模型殘差常態機率圖與分布圖檢驗，均無出現異常現象，顯示本模型符合殘差常態性與恆常性之假設，亦符合同質變異數假設。詳細說明如附表 3 所示：

iii. 變異數分析(Analysis of Variance, ANOVA)

本實驗之變異數分析結果如表 4-18 所示，顯示本模型在 95%之信心水準下，模型結果為顯著。經由 P 檢定可發現，A：企業延遲收到貨款之期數、B：存貨融資之銀行貸款乘數、C：企業之營業所得稅率這三項因子具有顯著效果，表示這三項因子對於企業之利潤皆會產生影響。此外，本模型之交互作用項皆不顯著，顯示本模型不存在交互作用效果。

表 4-18 規劃期限內利潤之變異數分析

實驗結果(Response)：規劃期限內之利潤						
來源 Source	平方和 Sum of Squares	自由度 df	均方和 Mean Square	F 值 F Value	P 檢定 Prob > F	是否顯著
模型	6.17E+11	3	2.06E+11	587356.4	< 0.0001	顯著
A:n	2.84E+08	1	2.84E+08	812.2012	< 0.0001	顯著
B:BIR	1.79E+08	1	1.79E+08	511.0011	< 0.0001	顯著
C:tax rate	6.17E+11	1	6.17E+11	1760746	< 0.0001	顯著
殘差	1400904	4	350225.9			
總和	6.17E+11	7				

iv. 迴歸模型(Regression Model)

經由變異數分析確定模型內之顯著因子後，可以得到最高利潤之迴歸式如表 4-19 所示：

表 4-19 規劃期限內之利潤迴歸式

以 Coded Factors 表示之迴歸式	
規劃期限內之利潤	=
2883244	
-17888.8	* A
5518.065	* B
-277637	* C

由以上之迴歸式可知，當企業延遲收到貨款之期數愈短，亦即企業愈快收回貨款、存貨融資之銀行貸款乘數愈高、企業之營業所得稅率愈低時，企業在融通倉模式下之利潤會愈高。在三項因子中，以企業營業所得稅率對於利潤之影響效果最大，其次為企業延遲收到貨款之期數，存貨融資之銀行貸款乘數對於利潤之影響效果最小。

(2) 融資總額之實驗設計

根據本研究之情境設定，以規劃期限內之融資總額為實驗結果(Response)，經過模型求解後所得數據如下表 4-20 所示：

表 4-20 融資總額之實驗結果

實驗情境編號	實驗因子			實驗結果
	n: n	BIR: γ_2	tax rate: τ	融資總額
	企業延遲收到貨款之期數	存貨融資之銀行貸款乘數	企業之營業所得稅率	
1	3	0.7	0.3	135918.3
2	3	0.7	0.17	106141.0
3	4	0.7	0.3	189029.9
4	3	0.1	0.3	137317.5
5	4	0.1	0.3	190739.2
6	4	0.1	0.17	160593.8
7	3	0.1	0.17	107368.4
8	4	0.7	0.17	159366.4

利用上表之數據進行實驗分析，本實驗設計之分析過程如下：

i. 常態機率圖

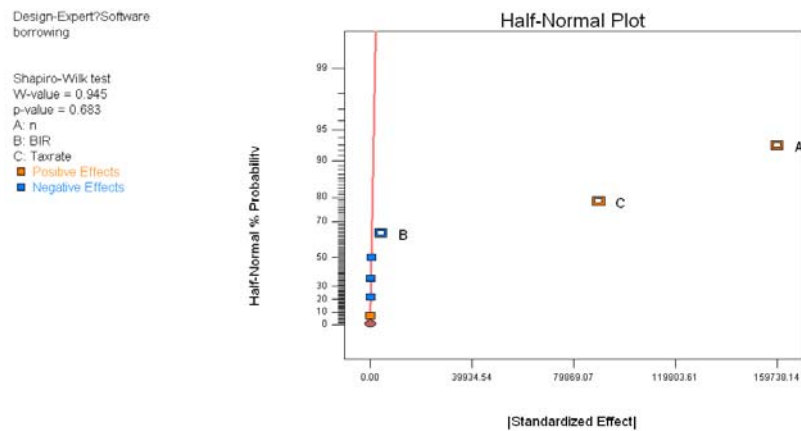


圖 4-4 融資總額實驗之機率常態圖

利用各因子效果之常態機率圖(Normal Plot)，找出本實驗之顯著因子。由圖 4-4 可找出顯著因子依序為 A：企業延遲收到貨款之期數、C：企業營業所得稅率、B：存貨融資乘數。

ii. 模型適當性分析(Model Adequacy Checking)

由附表 4 所整理之模型殘差常態機率圖與分布圖檢驗，均無出現異常現象，顯示本模型符合殘差常態性與恆常性之假設，亦符合同質變異數假設。詳細說明如附表 4 所示：

iii. 變異數分析(Analysis of Variance, A NOVA)

本實驗之變異數分析結果如表四-21 所示，顯示本模型在 95%之信心水準下，模型結果為顯著。經由 P 檢定可發現，A：企業延遲收到貨款之期數、B：存貨融資乘數與 C：企業營業所得稅率三項因子具有顯著效果，表示 A 因子、B 因子與 C 因子對於企業之融資總額會產生影響。此外，本模型之交互作用項皆不顯著，顯示本模型不存在交互作用效果。

表 4-21 融資總額之變異數分析

實驗結果(Response)：融資總額						
來源 Source	平方和 Sum of Squares	自由度 df	均方和 Mean Square	F 值 F Value	P 檢定 Prob > F	是否顯著
模型	7.46E+09	3	2.49E+09	127034.5	< 0.0001	顯著
A:n	5.67E+09	1	5.67E+09	289664.4	< 0.0001	顯著
B:BIR	3868729	1	3868729	197.6327	0.0001	顯著
C:tax rate	1.79E+09	1	1.79E+09	91241.6	< 0.0001	顯著
殘差	78301.41	4	19575.35			
總和	7.46E+09	7				

iv. 迴歸模型(Regression Model)

經由變異數分析確定模型內之顯著因子後，可以得到融資總額之迴歸式如表

4-22 所示：

表 4-22 融資總額之迴歸式

以 Coded Factors 表示之迴歸式	
148193.4	
79869.07	* A
-811.308	* B
14941.91	* C

由上述融資總額迴歸式可知，企業在融通倉模式下之融資總額受到企業延遲收到貨款之期數、銀行存貨融資貸款乘數與企業所得稅率之影響。在這三項因子中，以企業延遲收到貨款之期數對於融資總額效果影響最大；其次為企業營業所得稅率，最後為銀行存貨融資貸款乘數。當企業延遲收到貨款之期數愈長，亦即企業愈慢收回貨款，企業的融資總額會愈高；當銀行貸款乘數愈高，企業之融資總額也會增加；當企業營業所得稅率愈高時，企業之融資總額會增加。

3. 實驗結果分析

由上述實驗設計之結果，本研究證明不論是在利潤實驗或是融資總額實驗中，三項因子對於利潤之影響皆存在主效果；以下根據主效果之效益進行分析。

- 企業延遲收到貨款之期數

在本研究之實驗設計中，企業延遲收到貨款之期數對於企業之利潤與融資總額這兩項實驗結果皆有影響。

以利潤實驗之結果來看，在相同融通倉模式之條件下，當企業在通路之影響力愈強時，即延遲收到貨款之期數(n)愈短，企業之利潤將愈高。反之，當企業在通路之影響力愈弱時，即延遲收到貨款之期數(n)愈長，企業之利潤愈低。當企業愈晚回收應收帳款，企業出現資金缺口的機率愈高，使得企業必須向金融機構融資以免週轉不靈。一旦企業進行融資，就必須支付利息，造成企業利潤下降。

此外，由融資總額之實驗結果可知，當企業在通路之影響力愈弱時，即企業回收貨款之期限愈長(n)時，融資總額愈高，這項實驗結果相當符合直覺。在本實驗設計之情境下，由於商品進價每期上漲，使企業具有提前購買商品之誘因，當企業在通路之影響力愈弱，即企業回收貨款之期限愈長時，將使得企業資金不足，提升企業融資需求。根據文獻，融通倉之出現是為瞭解決新興企業之融資需求，實驗結果證明，在通路影響力較低之新興企業其融資總額高於在通路影響力較高之企業，顯示融通倉模式對於新興企業確實帶來極大的融資效益。

- 存貨融資之銀行貸款乘數

在本實驗設計中，存貨融資之銀行貸款乘數對於企業利潤與融資總額這兩項實驗結果皆有影響，分析結果如下：

根據利潤之實驗結果，在相同的融通倉模式之條件下，當銀行對於融通倉之態度愈開放，即貸款乘數(γ_2)愈高時，將提升企業之利潤。反之，一旦銀行對於融通倉模式之態度愈趨保守，企業之利潤將降低。隨著銀行貸款乘數上升，企業融資上限將可往上提升，資金更加充裕，企業滿足最佳訂購量之機率愈高，使得企業利潤更加提升。

針對融資總額之實驗結果，在相同的融通倉模式之條件下，當銀行對於融通倉之態度愈保守，即貸款乘數(γ_2)愈低時，企業融資總額愈高，實驗結果不符合直覺。分析實驗結果發現，當銀行對融通倉之態度愈保守時，企業的貸款彈性較低，

無法集中在前期囤貨，導致規劃期限內之總訂購成本較高，故融資總額較高。反之，當銀行對融通倉之態度愈樂觀時，企業的貸款彈性較高，企業可以在前期大量囤貨，規劃期限內之總訂購成本較低，故融資總額較低。

● 企業之營業所得稅率

在本實驗設計中，企業之營業所得稅率對於企業利潤與融資總額皆存在主效果，分析結果如下：

根據利潤之實驗結果，在相同之融通倉模式條件下，當政府提高企業之營業所得稅率時，對於企業之利潤將產生極大之影響。這項實驗結果符合實務狀況，隨著企業之營業所得稅率上升，企業必須支付給政府的稅金也會上升，使得企業營運資金減少，在存貨決策上容易受到資金限制；反之，當政府調降企業營業所得稅率時，企業支付給政府的稅金減少，使得企業的現金流量增加，可做出更靈活的運用，使企業的利潤上升。隨著創新產業條例的通過，企業營業所得稅率調降，可以預期企業的利潤將會提升。然而值得注意的是，調降稅率將導致國庫收入減少，增加政府赤字，可能導致台灣整體投資環境的變化，反而不利於企業發展。

由融資總額之實驗結果可知，在相同之融通倉之條件下，當政府提高企業營業所得稅率時，將提升企業之融資總額，這項結果相當符合直覺。隨著企業之營業所得稅率提升，企業之流動資金減少，在存貨決策上容易受到資金之限制，為瞭解決此一問題，企業向銀行融資額度將會提升。反之，當政府調降企業營業所得稅率時，企業流動資金增加，為了避免利息費用，企業將會降低融資額度，使得融資總額減少。

第五章 結論與未來研究方向

第一節 研究結論與管理意涵

本研究針對融通倉模式為研究主體，基於Buzacott & Zhang (2004)提出之模型，加入存貨存續期限之長短條件，架構一數量模型，以線性規劃的方式進行求解。利用模型的求解結果來瞭解存貨存續期限對於融通倉模式之影響，進而瞭解在不同產業類別下，融通倉模式的適用性。接著利用本模型進行實驗設計，假設其他條件不變下，探討企業在通路之影響力、銀行之存貨融資乘數、企業營業所得稅率對於企業運用融通倉模式之利潤與融資總額的影響，其研究結果如下：

1. 在商品進價漲幅高於商品售價之漲幅，且存貨存續期限長之產業，融通倉模式能為企業帶來較高之效益。
2. 當企業在通路之影響力較低時，企業對於融資的需求會上升，因此融通倉模式能為企業帶來較高的效用。
3. 當銀行對於融通倉模式抱持較為保守之看法時，企業的融資總額將會提升，但是企業利潤將會下降，此時融通倉模式能為企業帶來較高之效用。
4. 當政府調降企業營業所得稅率時，企業的現金流量將會上升，使得企業的利潤上升，融資金額下降。

根據上述結論，衍生出之實務運用上管理意涵：在各式各樣的產業型態中，各產業之存貨存續時間有所差異，在面對物價接連上漲的時代，各自面對的課題有所不同。對於存貨存續期限較短的企業，就算擁有充沛的資金，也無法透過囤貨等方式來節省成本，故此類型之企業較不適用融通倉模式來解決融資問題；反之，存貨存續期限較長之企業，透過融通倉之融資模式，能夠增加企業的存貨決策靈敏度，使得企業的整體利潤上升。

此外，當企業所面臨的環境條件為：在通路影響力較低，銀行對於融通倉模

式抱持保守態度，不願意設定較高融資乘數，政府制定較高之企業所得稅率的產業環境下，融通倉模式確實能對企業帶來較高的助益。透過調整本模型之參數，企業可以瞭解其使用融通倉之效果，以及其在金流與物流上應採用之決策。

第二節 研究貢獻

1. 同時考慮物流與金流之條件，加入存貨存續期限與企業所得稅率之條件，架構一個融通倉數量模型。
2. 利用數量分析之結果，瞭解融通倉模式之適用性，以及三項環境因子對於融通倉模式之影響，提供訊息給企業作為決策參考依據。

第三節 研究限制

1. 為了簡化模型，本研究假設商品需求與價格已知，且商品價格變動不會影響商品需求。
2. 為了簡化模型，本研究在金流設定上假設一簡化之資產負債表，並未考量其他財務報表與其他相關項目。
3. 由於缺乏實際公司之資料，無法確知模型之效果。基於保守原則，各項模型參數設定上較為主觀。

第四節 未來研究方向

1. 本研究假設商品價格與需求已知，未來研究者可以移除此項假設，利用隨機變數的方式進行考量，以系統模擬方式進行更加深入之探討。
2. 本研究以批發商(wholesaler)之角度進行探討，涉及存貨項目較為簡單。未來研究者能以供應鏈中其他角色進行分析，瞭解融通倉對於整體供應鏈或是其他角色之影響。
3. 本研究對於稅率問題僅進行初步之探討，未來研究者可將稅盾效果納入融通

倉模型中，深入研究稅率對於融通倉效果之影響。

4. 由於存貨價值可能隨著時間變動而有所波動，使得銀行必須面臨質押物價值降低之風險。未來研究者可以將風險議題納入融通倉模式中，提供銀行決策之依據。
5. 由於台灣中小企業以出口為導向，未來研究者可將匯率風險作為議題，探討匯率變動之風險對於融通倉效果之影響。



參考文獻

- 毛靖宇 (2008)。運用融通倉概念整合金物流模型之研究。國立台灣大學商學研究所碩士，未出版，台北市。
- 何旭 (2006)。第三方物流的金融服務模式研究。江西金融職工大學學報，第五期，24-25。
- 陳祥鋒、朱道立 (2005)。現代物流金融服務創新一金融物流。物流技術，第三期，4-6+15。
- 馮耕中 (2007)。物流金融業務創新分析。預測，第一期，49-54。
- 羅齊、朱道立、陳伯銘 (2002)。第三物流服務創新：融通倉及其運作模式初探。中國流通經濟，第二期，11-14。
- 經濟部中小企業處 (2009)。2009 年中小企業白皮書(編號：2009A00980)。台北市，經濟部中小企業處。
- Buzacott, J. A. & Zhang, R. Q. (2004). Inventory Management with Asset-Based Financing. *Management Science*, 50(9), pp. 1274-1292.
- Biddle, G. C. & Martin, R. K. (1986) A stochastic inventory model incorporating intra-year purchases and accounting tax incentives. *Management Science*, 32(6), pp. 714-730.
- Cohen, M. A. & Pekelman, D. (1979) Optimal inventory ordering policy with tax payments under FIFO and LIFO accounting system. *Management Science*, 25(8), pp. 729-743.
- Coulter, J. & Onumah, G. (2002). The role of warehouse receipt systems in enhanced commodity marketing and rural livelihoods in Africa. *Food Policy*, 27(4), pp. 319-337.

Lee, C. H. & Rhee, B. D. (2007). Trade credit for supply chain coordination. *Operations Research*, Working Paper, Ajou University.

Nahmias, S. (1982). Perishable inventory theory: A review. *Operations Research*, 30(4). pp. 680-708

Xu, X. & Birge, J. R. (2008). Operational Decisions, Capital Structure, and Managerial Compensation: A News Vender Perspective. *The Engineering Economist*, 53, pp. 173-196.



附錄

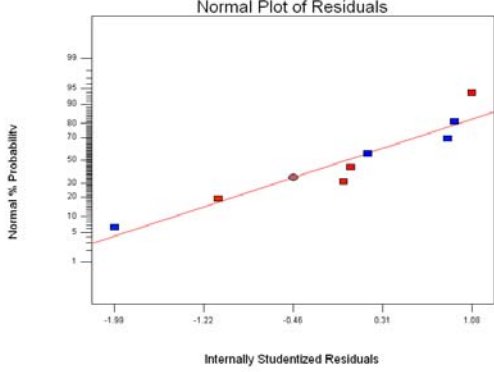
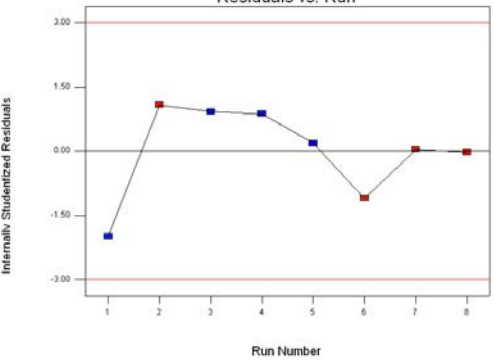
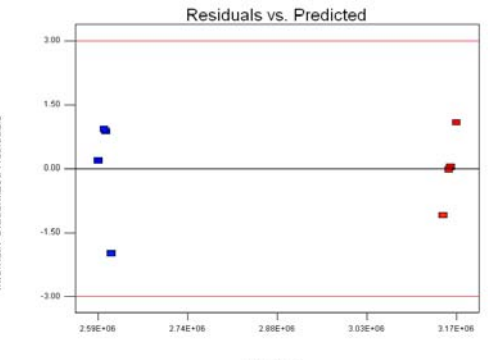
附表 1 存貨存續期限為一期時，各變數之狀況

期數	X	Y	Z	Q	b	l	SI
1	4120.2208	49000	26230.52	655.76	0	0	6630.5211
2	0	96124	34378.54	803.24	27815.26	0	21699.6
3	0	148852	24640.4	538	40977.96	0	24640.4
4	0	156933.8	26264	536	0	17510.09	26264
5	0	167805	28924.8	552	0	14184.93	28924.8
6	0	176017.8	24347.4	434	0	17104.62	24347.4
7	7642.2591	167804.4	29580	493	0	19993.57	29580
8	30409.309	166454.9	34218.6	533	0	0	34218.6
9	51210.705	167981.7	32082.9	467	0	0	32082.9
10	62998.199	174919.8	35206.5	479	0	0	35206.5
11	79523.289	176664.2	35336.3	449	0	0	35336.3
12	102282.5	170007.3	37469	445	0	0	37469
13	116535.1	170626.8	42437.1	471	0	0	42437.1
14	128453.42	173184.1	45982.8	477	0	0	45982.8
15	134533.97	180289.7	0	0	0	0	0
期數	W	A'	A	O	TAX	S	profit
1	0	0.276	0	0	5880.055	29400.2761	33520.2208
2	27815.2605	0	111.26	0	5527.394	27636.9702	55629.797
3	68793.2181	0	275.17	0	6107.246	30536.2311	80058.7819
4	51283.1273	0	205.13	0	6397.973	31989.8635	105650.6727
5	37098.1935	0	148.39	0	6264.033	31320.1672	130706.8065
6	19993.5713	0	79.974	0	6329.356	31646.7777	156024.2287
7	0	0.512	0	0	4855.608	24278.038	175446.6591
8	0	2.0374	0	0	5354.388	26771.9374	196864.209
9	0	3.4311	0	0	5582.049	27910.2451	219192.4051
10	0	4.2209	0	0	4681.398	23406.9919	237917.9986
11	0	5.3281	0	0	4567.373	22836.8631	256187.4891
12	0	6.8529	0	0	4025.578	20127.8899	272289.801
13	0	7.8079	0	0	3718.024	18590.1179	287161.8953
14	0	8.6064	0	0	3618.907	18094.5354	301637.5236
15	0	9.0138	0	0	3296.537	16482.6858	314823.6722

附表 2 存貨存續期限為五期時，各變數之狀況

期數	X	Y	Z	Q	b	l	\$I
1	4120.2208	49000	26521.3334	663.03	0	0	6921.3334
2	0	96124	54568.5732	1275	27960.67	0	41716.307
3	0	148852	45800	1000	60753.94	0	64295.707
4	0	156933.8	52479	1071	3238.209	0	90412.707
5	0	167805	52557.2	1003	11668.35	0	114883.51
6	0	176017.8	26871.9	479	8543.953	0	118614.3
7	0	167804.4	26940	449	0	23123.3	126979.1
8	0	166454.9	28569	445	0	23127.8	132968.7
9	0	167981.7	32357.7	471	0	23922.6	139209.4
10	0	174919.8	35059.5	477	0	9159.67	149798.1
11	0	176664.2	0	0	0	14147.9	122926.2
12	36934.071	170007.3	0	0	0	18683.8	95986.2
13	86031.022	170626.8	0	0	0	0	67417.2
14	137416.24	173184.1	0	0	0	0	35059.5
15	186263.18	180289.7	0	0	0	0	0
期數	W	A'	A	O	TAX	S _t	Profit
1	0	0.276	0	0	5880.06	29400.28	33520.22
2	27960.67	0	111.84	0	5447.71	27238.56	55311.07
3	88714.61	0	354.86	0	5830.51	29152.54	78633.1
4	91952.82	0	367.81	0	6070.4	30351.99	102914.7
5	103621.2	0	414.48	0	5898.86	29494.32	126510.1
6	112165.1	0	448.66	0	7271.24	36356.18	155595.1
7	89041.8	0	356.17	0	5801.65	29008.27	178801.7
8	65913.96	0	263.66	0	6534.73	32673.67	204940.6
9	41991.33	0	167.97	0	6975.36	34876.78	232842.1
10	32831.66	0	131.33	0	5996.17	29980.83	256826.7
11	18683.77	0	74.735	0	6019.97	30099.87	280906.6
12	0	2.4746	0	0	5505.23	27526.17	302927.6
13	0	5.7641	0	0	5286.86	26434.31	324075
14	0	9.2069	0	0	5396.2	26981.02	345659.8
15	0	12.4796	0	0	5223.26	26116.3	366552.9

附表 3 模型適配度分析

圖	說明
 <p>Normal Plot of Residuals</p> <p>Normal % Probability</p> <p>Internally Studentized Residuals</p> <p>圖 1 殘差值分布之常態機率圖</p>	<p>由圖 1 可知，殘差值之分布皆在斜線附近，沒有特別偏離之狀況發生，顯示殘差分布符合常態性假設。</p>
 <p>Residuals vs. Run</p> <p>Internally Studentized Residuals</p> <p>Run Number</p> <p>圖 2 殘差值與實驗順序之分布圖</p>	<p>由圖 2 可知，殘差值分布屬於隨機分配之狀態，並沒有隨著實驗順序呈現某特定趨勢或型態，符合殘差值恆常性假設。</p>
 <p>Residuals vs. Predicted</p> <p>Internally Studentized Residuals</p> <p>Predicted</p> <p>圖 3 殘差值與預測值之分布圖</p>	<p>由圖 3 可知，雖然殘差在不同的預測值下之分布有些許差異，但仍在三個標準差內，符合同質變異數之假設。</p>

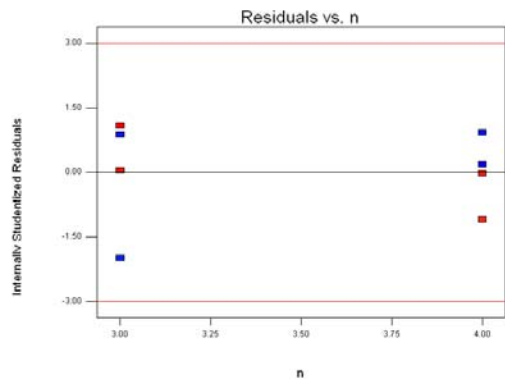


圖 4 企業延遲收到貨款期數之殘差分布

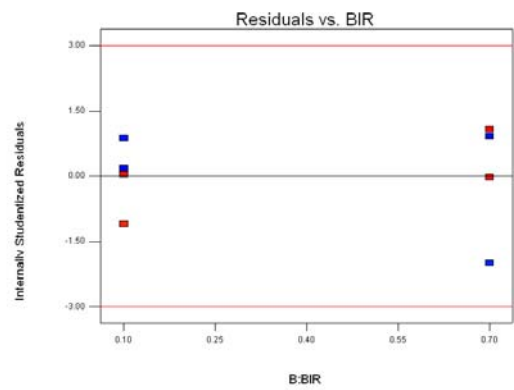


圖 5 存貨融資之銀行貸款乘數之殘差分布

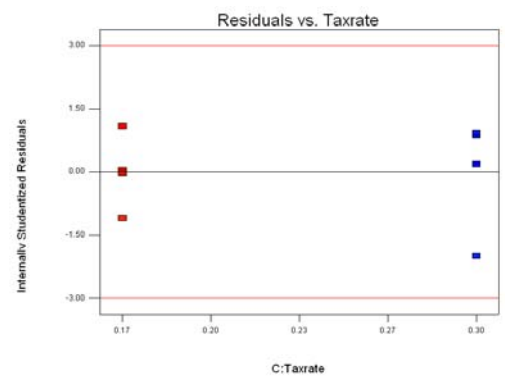
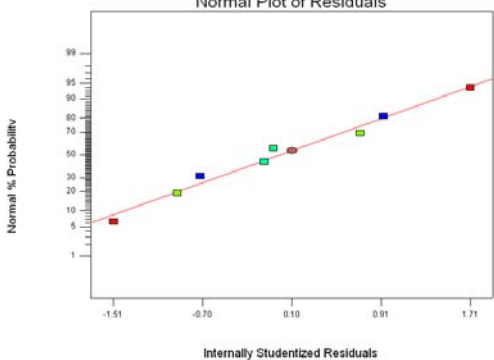
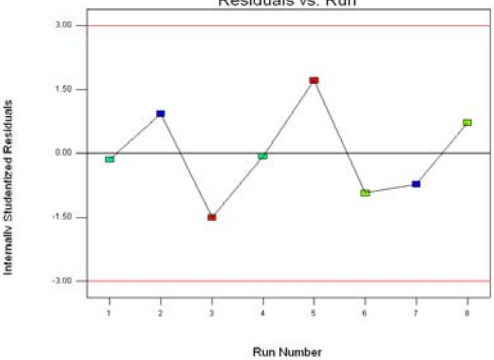
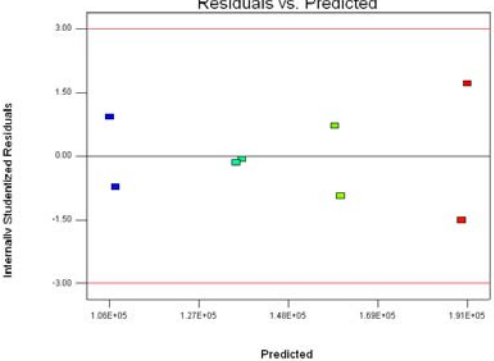


圖 6 企業營業所得稅率之殘差分布

由圖 4、圖 5、圖 6 可知，在不同的因子下，不論高、低水準之殘差分配，大致都分布在三個標準差間，符合同質變異數之假設。

附表 4 模型適當性分析

圖	說明
 <p>Normal Plot of Residuals</p> <p>The plot shows Internally Studentized Residuals on the x-axis (ranging from -1.51 to 1.71) and Normal % Probability on the y-axis (ranging from 1 to 99). Data points are plotted as small squares and follow a straight red diagonal line, indicating a normal distribution of residuals.</p> <p>圖 7 殘差值分布之常態機率圖</p>	<p>由圖 7 可知，殘差值之分布皆在斜線附近，沒有特別偏離之狀況發生，顯示殘差分布符合常態性假設。</p>
 <p>Residuals vs. Run</p> <p>The plot shows Internally Studentized Residuals on the y-axis (ranging from -3.00 to 3.00) and Run Number on the x-axis (ranging from 1 to 8). The residuals are connected by a line, showing a random pattern around the zero line, with no clear trend or systematic variation.</p> <p>圖 8 殘差值與實驗順序之分布圖</p>	<p>由圖 8 可知，殘差值分布屬於隨機分配之狀態，並沒有隨著實驗順序呈現某特定趨勢或型態，符合殘差值恆常性假設。</p>
 <p>Residuals vs. Predicted</p> <p>The plot shows Internally Studentized Residuals on the y-axis (ranging from -3.00 to 3.00) and Predicted values on the x-axis (ranging from 1.08E+05 to 1.91E+05). The residuals are scattered randomly around the zero line across the range of predicted values, indicating constant variance.</p> <p>圖 9 殘差值與預測值之分布圖</p>	<p>由圖 9 可知，雖然殘差在不同的預測值下之分布有些許差異，但仍在三個標準差內，符合同質變異數之假設。</p>

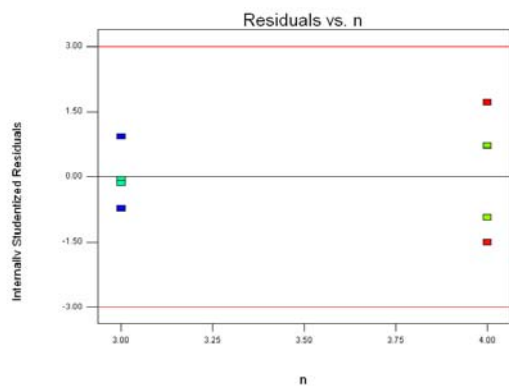


圖 10 企業延遲收到貨款期數之殘差分布

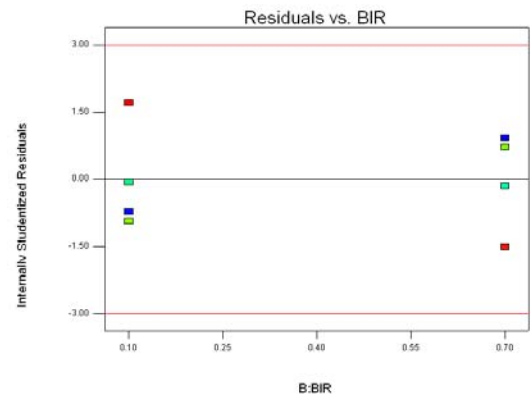


圖 11 存貨融資乘數之殘差分布圖

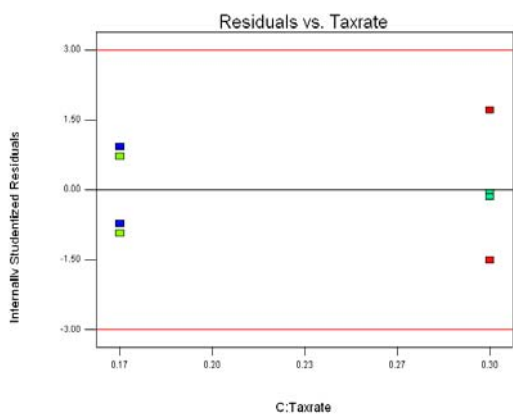


圖 12 企業營業所得稅率之殘差分布圖

由圖 10、圖 11，圖 12 可知，不論高、低水準之殘差分配，大致都分布在三個標準差間，符合同質變異數之假設。