

東海大學國際經營與貿易學系碩士班

碩士論文

上游研發-

垂直整合與水平整合的經濟效益比較

Upstream R&D--

The Comparison of Economic Efficiency between
Vertical Integration and Horizontal Integration

指導教授：謝登隆 博士

研究生：趙育敏 撰

中華民國 105 年 6 月

東海大學國際經營與貿易學系碩士班

趙育敏 君所撰碩士論文：

上游研發--垂直整合與水平整合的經濟效益比較

業經本委員會審議通過

碩士論文口試委員會委員

徐俊明 (徐俊明)

汪淑台 (汪淑台)

指導教授

謝登隆 (謝登隆)

系主任

吳立偉 (吳立偉)

中華民國 105 年 05 月 20 日

論文摘要

本研究以 Buehler & Schmutzler(2008)及 Milliou & Pavlou(2013)的模型架構為基礎，從廠商追求利潤最大化的觀點，修正 Cournot 寡佔競爭模型，在上游有研發下，分別建立分離、垂直整合及水平整合等三種不同策略的數學推導模型，藉以探討並比較上游廠商進行垂直整合以及水平整合的經濟效益，模型中也加入市場規模、產品的替代性及研發技術的本質(一般性或專有性)三個因子，探究其對效益差距的影響。研究結果顯示：上游廠商不管選擇垂直整合策略或水平整合策略，其整合後的經濟效益均會增加，特別是當產品的替代性較小時，會獲得更佳的效益，且隨著市場規模的擴大，效益也會愈來愈顯著；但若將兩種整合效益進行比較，垂直整合的經濟效益可能大於也可能小於水平整合的經濟效益，如果研發技術愈具專有性，產品的替代性愈大，則採用垂直整合的效益愈大，反之，如果研發技術愈具一般性，產品的替代性愈小，則採用水平整合的效益愈大。

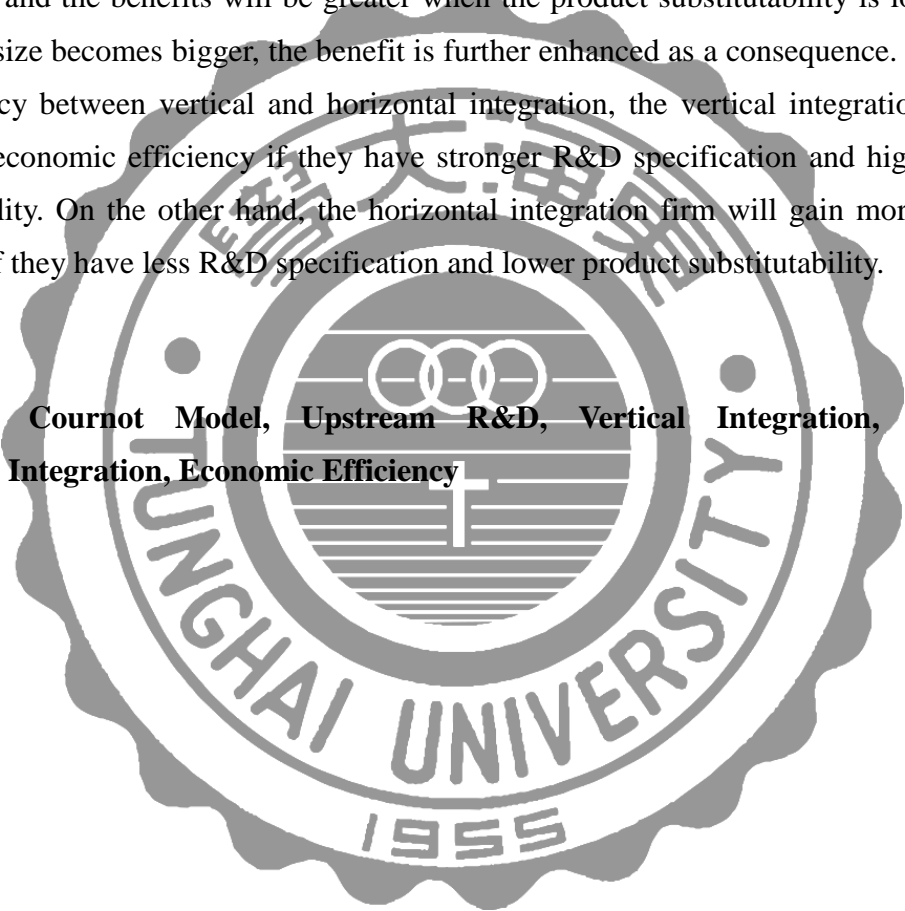
【關鍵詞】 Cournot 寡佔競爭模型、上游研發、垂直整合、水平整合、經濟效益

Abstract

This study applied the modified Cournot model proposed by Buehler & Schmutzler (2008) and Milliou & Pavlou (2013) to analyze and compare the economic efficiency of vertical and horizontal integration. For the industry of upstream R&D, this model examines the effect of market size, product substitutability and the nature of R&D on the economy output.

The results suggest that upstream firms will benefit from either vertical or horizontal integration, and the benefits will be greater when the product substitutability is lower. While the market size becomes bigger, the benefit is further enhanced as a consequence. To compare the efficiency between vertical and horizontal integration, the vertical integration firm will gain more economic efficiency if they have stronger R&D specification and higher product substitutability. On the other hand, the horizontal integration firm will gain more economic efficiency if they have less R&D specification and lower product substitutability.

Keywords: Cournot Model, Upstream R&D, Vertical Integration, Horizontal Integration, Economic Efficiency



目次

論文摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
目次.....	III
表次.....	IV
圖次.....	V
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與重要性.....	1
第二節 研究目的.....	4
第三節 論文組織及研究架構.....	5
第二章 文獻探討.....	5
第一節 企業併購的動機與效益.....	6
第二節 創新、研發與其經濟效益.....	12
第三章 研究方法與模型建構.....	17
第一節 模型假設、變數定義及模型建立.....	17
第二節 模型的推導及均衡解.....	23
第四章 模型經濟效益分析與探討.....	34
第一節 垂直整合策略之經濟效益.....	34
第二節 水平整合策略之經濟效益.....	37
第三節 垂直整合策略與水平整合策略之經濟效益比較.....	41
第五章 結論與建議.....	46
第一節 研究結果分析與探討.....	46
第二節 研究限制與建議.....	48
附錄：三個模型下的變數均衡解.....	50
參考文獻.....	52

表 次

表 3-1 模型變數定義表.....	20
表 3-2 模型主要變數分析.....	21
表 3-3 三種不同模式之重要利潤變數均衡解.....	33
表 4-1 三種模型經濟效益分析結果.....	45



圖次

圖 1-1 全球併購規模.....	1
圖 1-2 本研究之架構.....	5
圖 2-1 企業成長策略矩陣.....	7
圖 2-2 從原物料到客戶不同階段附加價值鏈.....	8
圖 2-3 創新產品生命週期之研發與投入效益.....	15
圖 3-1 併購策略實施階段圖.....	18
圖 3-2 分離模式架構.....	19
圖 3-3 垂直整合模式架構.....	19
圖 3-4 水平整合模式架構.....	19
圖 4-1 產品替代性 γ 對 $\pi_A - \pi_{T_1}$ 的影響.....	35
圖 4-2 產品替代性 γ 對 $\frac{\partial \pi_A - \pi_{T_1}}{\partial \gamma}$ 的影響.....	37
圖 4-3 產品替代性 γ 對 $\pi_M - \pi_{T_2}$ 的影響.....	38
圖 4-4 產品替代性 γ 及研發本質 b 對 $\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial \gamma}$ 的影響.....	39
圖 4-5 產品替代性 γ 及研發本質 b 對 $\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial b}$ 的影響.....	40
圖 4-6 產品替代性 γ 及研發技術的本質 b 對 $\pi_A - \pi_M$ 的影響.....	41
圖 4-7 產品替代性 γ 及研發技術的本質 b 對 $\frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial \gamma}$ 的影響.....	43

第一章 緒論

第一節 研究背景與重要性

從上一個世紀開始，企業併購(M&A)早已不斷上演，近幾年來，更由於大型企業累積大量財富現金，中國富豪崛起，無不想盡辦法擴大企業版圖，尤其在半導體、傳統產業、金融和生技醫療等領域，根據 IMAA 的統計資料，全球企業併購金額正不斷在增加中(圖 1-1)。

以半導體產業為例，回顧近幾年來的全球併購案，如恩智浦(NXP)以 118 億美元併微控制器廠商飛思卡爾(Freescale)、安華高(Avago)以 370 億美元買下網通晶片廠博通(Broadcom)、英特爾(Intel)用 167 億美元併晶片設計客戶阿爾特拉(Altera)等(何佩珊，2015)，不是透過水平整合做技術互補，就是做上下游的垂直整合，其目的均在為未來更大的物聯網市場布局；對岸的中國，靠著政府的扶植及鉅額資金，整併具高階技術的國外廠商，台廠當然也在其「購物清單」之列，2015 年中國紫光首先挖角華亞科董事長高啟全，接著又併全球最大記憶體封測廠力成，更點名要與聯發科合併…；國內則有聯發科併晨星、F-敦泰併旭曜及新思併瑞力、日月光

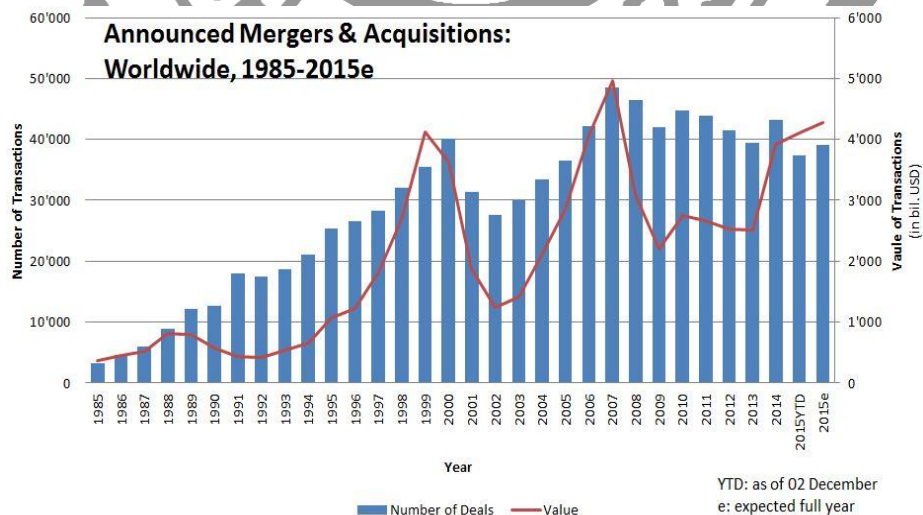


圖 1-1 全球併購規模

資料來源：<http://www.ima-institute.org/statistics-mergers-acquisitions.html>

併矽品等，企業企圖終結惡性殺價、確保產能，也讓本身擁有更強的議價優勢。總之，全球企業結盟併購來勢洶洶，已成為一股不可擋的趨勢。

綜上所述，當企業成長到一定的規模，或累積大量的資金時，其在思考轉型成長及未來永續發展方向時，「併購」(M&A)儼然已成為一個重要的選項。但是，當企業面臨「水平整合」與「垂直整合」的抉擇時，到底是要採取何種策略呢？2015年八月，日月光公開收購封測大廠矽品，一場併購攻防戰就此展開，而在鴻海、紫光也加入這場戰局後，「企業水平整合好？還是垂直整合好？」更成為各家熱烈討論的議題。總之，併購策略的決定牽涉到許多複雜的因素，但最終仍以擴大事業體，追求企業利潤最大化及永續發展為原則，因此本研究的主要目的之一，為透過數學模型的推導，針對以關鍵技術為本位的產業，探討並比較兩種併購策略的效益。

此外，「併購」是企業層級(Corporate-Level)的策略思考，哈墨爾和葛茲(Hamel & Getz, 2008)認為「併購」僅是公司的「擴張」，真正的「成長」必須來自「創新」，為了讓併購後的綜效發揮到最大，往往需在事業層級(Business-Level)的範疇同時扎根，亦即針對某一特定「產品-市場」，擬定策略，建構核心競爭力，特別是以關鍵技術為本位的產業，如半導體、面板等消費性電子產業。而企業要提升核心競爭力，必須從與競爭者差異化能力、提升附加價值能力及與消費者溝通能力(Hamel, 1994)三個面向來思考；台大教授湯明哲(2013)也曾就「電子業真的需要品牌嗎？」提出了獨到的見解，他認為在消費性電子業產業裡，品牌的價值都是建立在產品功能的差異化上，台灣電子業的未來出路，唯有「合併」和「研發創新」。因此本研究的另一個目的，乃針對以關鍵技術為本位的產業，在數學模式中加入「研發創新」及「產品的替代性」(差異化程度)兩個變項，並分析其對「併購」(水平整合與垂直整合)效益的影響。

在相關研究方面，國外有不少學者以數學模式來推導「併購」(水平整合與垂直整合)後的效益：Ordover et al.(1990)、Hart & Tirole(1990)、Chen(2001)及 Buehler & Schmutzler(2005, 2008)等的研究，都顯示垂直整合可藉由降低成本或是提高對

手的成本來獲取競爭的優勢及利潤；Inderst & Wey(2003)、Millou & Petrakis(2007)及 Milliou & Pavlou(2013)等的研究，則說明水平整合帶來的效益，其中 Milliou & Pavlou(2013)的研究結果，更強調「研發」(R&D)的本質—即研發專有性(specificity)的程度對水平整合效益的影響。上述學者根據古諾 (Cournot)模型，分別為垂直整合和水平整合建構修正後的數學推導模型，而其研究結果也對企業「併購」策略的決定，提供了有價值的論述，但對於垂直整合和水平整合兩者的效益比較，均未有進一步的研究及探討。

國內研究部分，也大都單獨探討垂直整合或水平整合的效益，多數研究者透過企業營運資料的蒐集(如財務報表)，進行量化的分析，再歸納其效益或影響因素(孫梅瑞，1999；吳家昌，2004；陳天志，2008；林灼榮、謝登隆、徐啟升、黃信義、劉協龍，2010；林淑華，2013；陳彥志，2014)；有的採用個案研究法或事件研究法，針對個別企業或產業進行效益分析(林之韻，2010；鄭仲傑，2011；楊淑玲，2013)，上述研究結果，多用於提供相關產業或企業參考，對於「併購」策略的決定及施行，並無法提出可依據的邏輯思考架構。

此外，國內也有少部分研究者參考國外學者的研究架構與理論模型，以數學模式來推導併購的效益，有的單獨探討水平整合或垂直整合在加入創新、差異化或偏好等因子後的綜合效益，也有幾個研究者(李佳芳，2008；黃信義，2008；陳佩羽，2008；鄭琿予，2008)分別從上游廠商與下游廠商整合的角度切入，同時探討或比較兩種策略的效益。整體而言，在下游有研發的情況下，採取垂直整合策略利潤上升的幅度會大於採取水平整合策略利潤上升的幅度，但研究中並未深入探討產品的差異化(產品可替代性)及研發(R&D)本質--一般性或專有性(generic or specificity)對整合效益的影響。

本研究以 Buehler & Schmutzler(2008)及 Milliou & Pavlou(2013)這兩位學者所建構的數學模型為基礎，其重要的貢獻在於：一、從廠商追求利潤最大化的角度，建立嚴謹的數學推導模型，比較當上游廠商進行研發(R&D)時，垂直整合及水平整合後的整體經濟效益；二、在兩個模型中均加入產品的可替代性(差異化程度)及

研發(R&D)本質(一般性或專有性)因子，深入探討其對整體效益的影響；最後，進一步分析本研究結果對企業進行併購策略的意涵，並以最近發生的企業併購行動作為佐證提出結論。總之，「水平整合好？還是垂直整合好？」是現今非常重要卻顯少用實證方式探究的課題，本研究企圖為這個課題建立理論邏輯架構，而此邏輯架構的建立正是本研究最重要的貢獻。

第二節 研究目的

綜合第一節的論述，將本研究的目的整理說明如下：

- 一、探討上游有研發，企業分別進行垂直整合、水平整合後的經濟效益。
- 二、比較上游有研發，企業分別進行垂直整合、水平整合後以及兩者之間的經濟效益。
- 三、探討產品的可替代性(差異化程度)、研發本質(一般性或專有性)及市場規模等三個因子對經濟效益差距的影響。

第三節 論文組織及研究架構

一、論文組織

本研究包括五大部分：第一章為緒論，說明研究背景與重要性，並歸納整理研究目的及架構；第二章為本研究相關文獻探討，包括幾個重點：一為併購(M&A)策略的動機及效益，二為創新研發(R&D)的價值；第三章為模型設計與推導，包括定義模型假設與變數，模型架構設計及均衡解的推導；第四章為各種模型經濟效益分析並探討不同因子對經濟效益的影響；第五章為結論與建議，包括研究結果的統整、研究結果對企業併購的意涵、研究限制等，並對未來研究方向提出建議。

二、研究架構

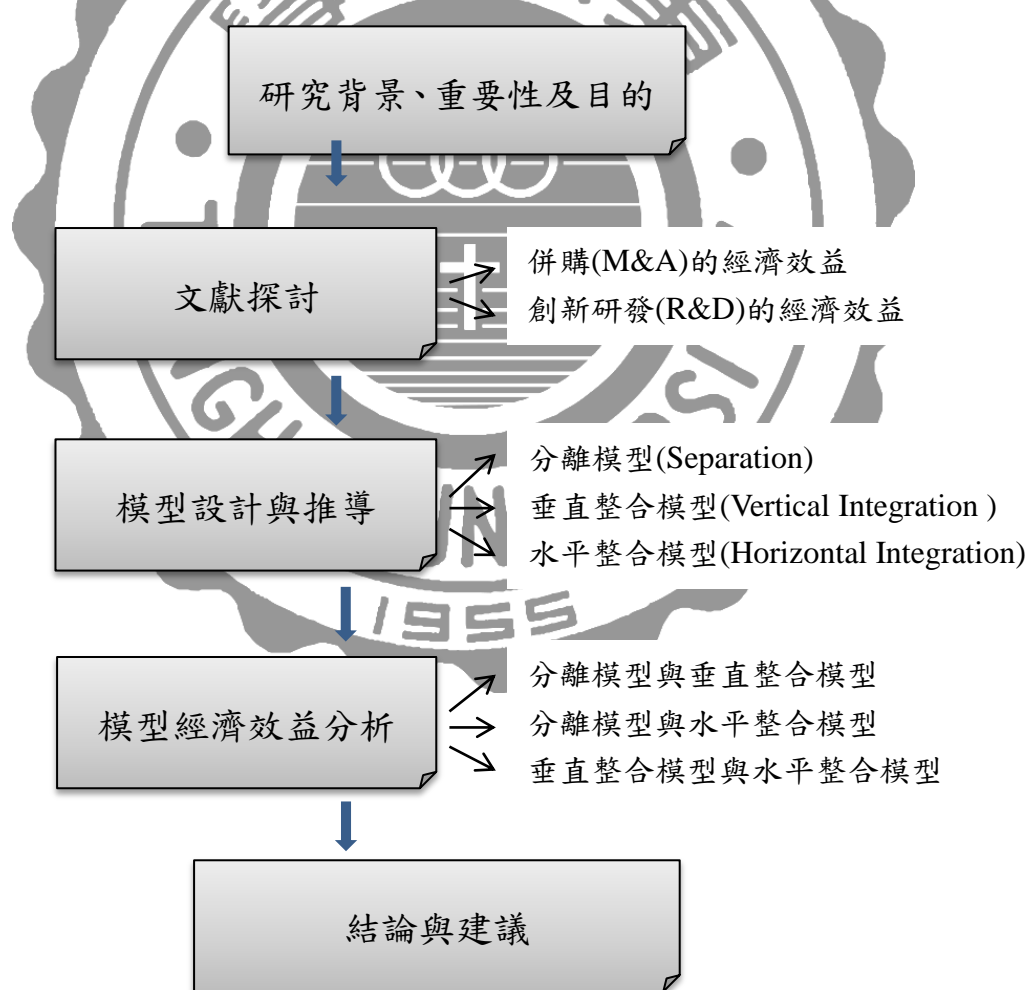


圖 1-2 本研究之架構

第二章 文獻探討

本章分為兩節，第一節探討企業併購(M&A)的動機與效益，首先說明併購(M&A)是企業成長的有效策略，再分析其模式，最後進行併購效益及綜效的探討；第二節探討企業創新、研發與其經濟效益，首先說明創新的意義與重要性，接著說明研發與創新的經濟效益，最後探討併購與研發的綜效。

第一節 企業併購的動機與效益

一、併購是企業成長的有效策略

企業進行併購(M&A)活動的動機複雜繁多，但最終仍以追求企業價值最大化為目的。一般而言，企業長期面臨愈來愈多的競爭者，其營收及獲利會漸漸走下坡，而企業併購正是進入新市場、取得新技術、提升經營效率及品牌勢力，讓企業起死回生的最快捷徑，也是企業轉型、追求成長最常運用的策略。Michel Tracy認為，「成長」是企業賴以生存的氧氣，成長停滯或下滑的企業，終究會被淘汰出局，企業必須打造出一套成長組合方案，其中包括了**提高市佔率、進軍相近市場及投資新事業**(林盈君譯，2005)，其論點正與併購的概念不謀而合；Pangarkar & Lie(2004)的研究也指出，在經濟與市場景氣低迷時，因為公司價值被低估，進行併購活動更能達到較好的績效，企業成長的空間也更大；方至民(2015)則以 Ansoff 的成長矩陣，再加上垂直整合的面向，說明企業成長的五個策略(圖 2-1)，其中**市場滲透、市場擴張、產品擴張與垂直整合**，無疑都是併購策略的運用。

總之，企業併購活動能促進產業結構調整，突破既有困境，形成規模經濟，並提高企業的競爭力，為企業帶來新的出路。舉例來說，近年臺灣半導體業因為面臨全球半導體終端產品銷售動能不足，進入成長停滯的狀態，若能透過整合，不僅能擴大規模，更能強化資源有效轉移與運用、降低成本，確保競爭利基。這也說明了企業併購不僅是一個趨勢，也是挽救產業非常有效的策略。

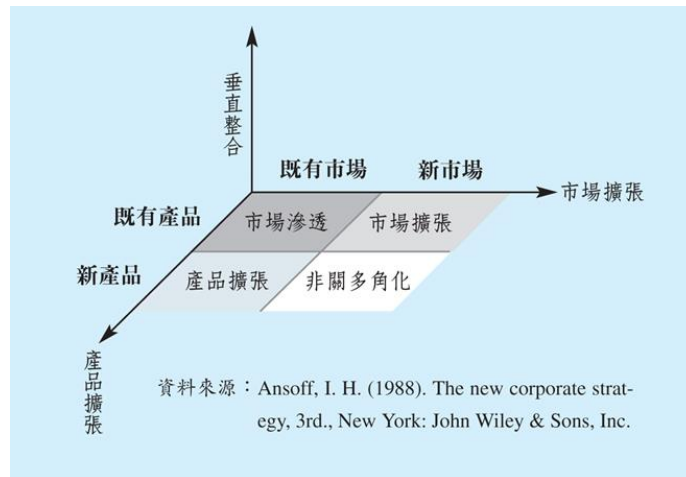


圖 2-1 企業成長策略矩陣 資料來源：方至民(2015)

二、企業併購的模式

所謂「併購(M&A)」是指合併(Merger)和收購(Acquisition)，但合併和收購其實是兩種不同的策略，合併是指兩家(或以上)企業以平等的方式，進行營運作業的整合，在合併之後公司未必是原先的任何一方；而收購則是指某一家企業購買全部另一家企業，或是股份大到足以實質控制其他企業的股權(方至民，2015)。然而，企業進行併購活動，大都著眼於業務性質及產業關聯性，目的在透過企業內部結構的改變追求更好的營運績效，因而本研究以經濟面的角度將併購區分為**水平整合(Horizontal Integration)**及**垂直整合(Vertical Integration)**兩大模式(薛明玲，2000；陳則銘，2003；Hill, Jones & Schilling, 2015)：

(一) **水平整合**：水平整合是藉由合併或收購產業中的競爭者，來擴大企業規模和營運範疇，並且獲取競爭優勢的過程。換言之，它是指一同產業中進行相同業務公司的合併，也就是相互競爭之企業所進行的併購活動。併購後可以實現規模經濟與提高市佔率，是企業進行水平整合的最大動機。如日月光若成功併矽品，將會成為全球第一大半導體封測廠，NXPI 半導體收購 Freescale 半導體，成了車用電子微型控制器的最大半導體供應商，並且直接威脅到了德州儀器在汽車電子產業中的地位。

(二) **垂直整合**：垂直整合是指同一個產業中，上下游廠商所進行的併購活動。垂直整合可透過附加價值鏈(Value-Added Chain)(圖 2-2)來說明：當下游廠商為了掌握上游廠商資源穩定及低價供應，會向前(forward)垂直整合上游廠商；而上游廠商為了佈局或穩定銷售通路，會向後(backward)垂直整合下游廠商，這種垂直經濟降低了交易成本，上下游廠商發揮生產過程的技術依存性，因而也會提升產品品質與創新能力。安華高科技(Avago Technology)併購了博通(Broadcom)，就是運用上下游的技術整合，兩者合併後掌握了前後端晶片的解決方案，一條龍化後躍為高通(Qualcomm)在網路晶片市場上的勁敵。

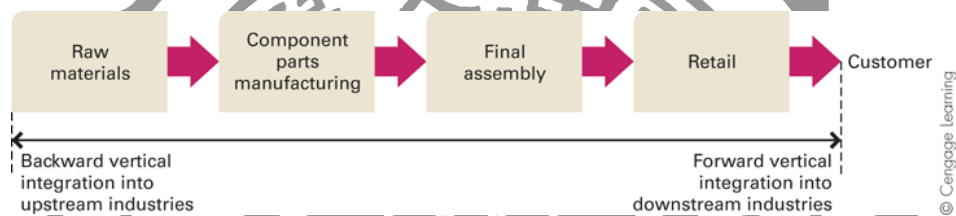


圖 2-2 從原物料到客戶不同階段附加價值鏈
(Stages in Raw-Materials-Customer Value-Added Chain)

資料來源：Cengage Learning(2015)

三、企業併購的效益

承上所述，企業併購的目的在於追求成長及利潤最大化。而併購之所以是一種有效的成長策略，有兩個最大的原因：一為不同的併購模式會為企業帶來不同的經濟效益，二為企業整合後所產生之效益，會比單獨企業所產生之效益總和更大，也就是說，企業併購後會產生「綜效」(Synergy)，簡言之，「綜效」可以用下列方程式來說明：

$$\text{併購效益} = V_{AB} - (V_A + V_B) \geq 0$$

以下分別就企業「水平整合」及「垂直整合」的經濟效益及整合後可能產生的「綜效」進行分析和探討：

(一) 水平整合的經濟效益

Hill et al. (2015)認為當企業想要進行水平併購，是為了讓企業獲得比合併前更多的利益，他也認為水平整合可以為企業帶來以下五個效益：

1. 較低的成本結構(Lower Cost Structure)

水平整合之所以可以降低企業的成本結構，主要原因在於它創造了**規模經濟(economics of scale)**，尤其對於有高固定成本結構的產業，規模經濟可以使產能完全發揮，由於量大而使平均成本降低；此外，水平整合也可以降低**兩家企業資源的重疊與浪費**，如兩個企業總部可合而為一，資產可以共用等。

2. 增加產品的差異性(Increased Product Differentiation)

水平整合後的企業更具市場力量，因此當研發出新產品時，可以獲取更高的**產品溢價**；另外，企業合併後產品線更深更廣，可以透過產品的組合，提供顧客**完整的解決方案**，客製化顧客的需求。

3. 讓競爭優勢擴大(Leveraging Competitive Advantage More Boardly)

企業擁有的資源或技術可藉由水平整合有效利用，因為整合後，企業可橫跨多重市場及地域，有機會創造更大的效益。如 Walmart 在美國折價量販市場成熟之際，併入 Sam's Club，不但使其有更好的議價能力，也能更有效率的運送、管理及追蹤存貨；Walmart 也擴大商品種類，建立了全國性的超級商品中心(chain of Walmart supercenters)，而此商業模式也成功複製到全球各地。

4. 降低產業的競爭性(Reduced Industry Rivalry)

水平整合可經由兩個方式降低產業的競爭性：一為減少產能過剩的問題，因產能過剩常引發價格戰，水平整合消弭了產業中過多的產能，使產品價格趨於穩定，甚至更好；另一個方式是因為合併減少了產業中的競爭對手，在較少數的競爭對手間較容易形成「默許的價格共識」(tacit price coordination)。總之，藉由產業的集中和建立寡佔市場，可以降低產業的競爭性，避免血流成河的價格大戰。

5. 增加議價能力(Increased Bargaining Power)

最後，水平整合使企業成為更大的買家或供應商。若為下游買家，可因採購量大使其有能力去和供應商議價，用較低的價錢購入，降低成本結構；若為上游的供應商，則因掌握了大部分的產品線，就更有能力去提升產品的售價，獲取產品溢價所帶來的利潤。不管如何，當企業水平合併後都會提升其市場的力量。

除了成本的考量，「規模」也可以產生許多額外的優勢：如提升品牌價值和因能力轉移的綜效。中國電腦龍頭聯想買下了 IBM 的個人電腦事業部，使其從國內品牌推升為國際品牌；而一些經營不善的企業，往往能因被併而獲得重生(方至民，2015)。

(二) 垂直整合的效益

Hill et al. (2015)認為企業進行垂直整合的目的，是要讓它的核心產品增加價值並提升企業的競爭地位，垂直整合可透過下列三個途徑獲得效益：

1. 促進投資專有性資產(Facilitating Investment in Specialized Assets)

投資專有性資產可降低企業的成本結構、增加產品的差異化並獲得產品溢價。但當下游廠商要進行投資時，必須要有上游廠商也願意投資此項專有性資產的關鍵零組件，問題是上游廠商往往認為這種投資成本太高，風險太大，且有被下游廠商綁住的風險(the risk of holdup)，所以意願不高。因此，唯有上下游的垂直整合，才能全力配合企業的策略目標，解決這個問題，加速企業投資專有性資產獲得效益。

2. 提升產品品質(Enhancing Product Quality)

垂直整合能讓企業掌握上游供應來源，以及下游產品製造、通路，因此更能確保產品的品質，增加產品的差異化獲得溢價。星巴克(Starbucks)、麥當勞(McDonld's)及國內的 85 度 C，都是最好的例證。

3. 改善計畫流程(Improved Scheduling)

垂直整合可使策略的計畫和執行流程更快速、更有成本效率，因為從原物料一直到顧客手中的成品等不同階段，可透過垂直整合緊密聯繫，增加資

訊流通，尤其在建立即時(just-in-time)的庫存系統時，更可以看出其效益。

另外，垂直整合可以消除雙重邊際作用(double marginalization)，消費者可以避免被二次剝削，且因為垂直整合將使產量增加，價格下跌，因而改善社會福利(許景翔、潘明如譯，2013)。

方至民(2015)也認為，整合度較高的企業，通常具有較大的競爭彈性。國內鴻海企業進行高度垂直整合的策略，的確發揮了嚇阻潛在競爭者的作用。

(三) 併購的綜效

承上所述，企業會先評估併購產生的綜效，必須大於併購前兩家企業效益的總和，才會發生併購行為，Schweiger & Very(2003)認為傳統上只使用 DCF (discounted cash flow)來評估併購的綜效是有爭議的，企業必須輔以市場為基礎的評量方式，藉以完整評估價格、綜效以及價值創造間的關係。他認為企業併購後，會產生四個基本的綜效：

1. 成本綜效(Cost Synergies)

降低成本是增加現金流量的最佳方式，企業併購帶來規模及範疇經濟且更具生產力。產品製造、營運上的規模經濟，可以共用資源，通路的優化及轉換成本的降低，進一步節省了固定成本及費用；而因併購產生的購買力及生產力，則能降低變動成本的支出。

2. 營收綜效(Revenue Synergies)

企業合併後，營收綜效可藉由三個方式獲得：一為增加銷售量或減少銷售人員，二為經由搭售方式及銷售通路販賣兩家企業的產品，最後，藉由使用互補性的產品或技術，減少新產品的研發成本。

3. 市場力量綜效(Market Synergies)

合併使得市場上的競爭者及產能減少，增加產品溢價，因而改善企業的邊際成本及現金流量。

4. 無形的綜效(Intangible Synergies)

這是最難量化的部分，但卻有助於企業價值提升，可能是品牌知名度的

提升或是知識與”know how”的分享，以及風險的分散等。

另外，陳則銘(2003)認為高科技產業可透過合併產業生命週期處於成長期之公司，導入技術資產，迅速掌握市場契機，因而獲得起動綜效(Starting Synergy)。

綜上所述，企業不管進行水平整合或垂直整合，均因整合後產生的經濟效益與綜效，可以使企業創造更大的利潤與價值。但值得注意的是，即使併購可以產生許多正面的效益，但也可能造成市場壟斷、訂單轉移、產能難以均衡及企業文化衝突...等等負面的效應，因而企業在擬定併購策略時，除了強調合併後的效益外，也應考量可能帶來的風險與成本。

第二節 創新、研發與其經濟效益

一、企業創新的意義與重要性

1. 創新是「資本主義的創造性破壞」

熊彼得(Schumpeter, J. A.)於1912年出版《經濟發展理論》，第一次對「企業創新」作了詮釋。熊彼得所認為的「創新」活動，是指將各種不同的生產要素，包括自然資源、資本、勞動及企業精神等重新組合，最後創造了新的生產函數。他也認為，「創新」產生了「資本主義的創造性破壞」(The creative destruction of capitalism)，讓人類的經濟發展得以不斷向前邁進，特別是當景氣蕭條時。因此，只要篩除市場上無效率的競爭者，或是鼓勵成功的「創新」行為，就會提高生產效率，景氣也會跟著回升。

此外，熊彼得別重視實際上「執行新組合」的人-即所謂的「企業家」。他視企業家為創新的主體，經濟活力(Economic Vitality)其實就是企業家精神的充分發揮，只要企業家領導企業，提供技術、產品或流程的革新和創新，就能有效率地生產，降低成本，獲取大量利潤，透過這種利潤創造的過程，人們的經濟狀況便會跟著改善。

熊彼得也說明創新(Innovation)的重要性，他提出了創新與生產方式兩者相

互結合的新概念，包含：採用新生產方法、創造新商品、開發新資源、開拓新市場及形成新的產業組織等，這些核心概念在當今知識經濟及景氣低迷的時代中，特別值得深思，也具有很強的說服力。

2. 創新是「破壞市場均衡」

彼得·杜拉克(Drucker, P., 2014)，將創新擴大解釋為將資源做更有效的利用，並創造財富及價值者，即是創新行為，包含了新的產品、服務、製程、技術、原料及新的經營模式等，也包括各類新穎有用的，以及能真正提高生活品質的作品或服務；因為「破壞市場均衡的創業」才是降低失敗風險的有效策略，而創業家「總是不斷在尋找改變，也不斷在因應改變，並把改變當成一種可以好好善加利用的機會」。

3. 創新是做對顧客有價值的事

大師克里斯汀生(Christensen C, M., & Raynor M, E., 2013)，在其著作《The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth》一書中，對企業創新提出了突破性的觀念，他認為創新不一定保證企業的成長，只有透過破壞性創新(Disruptive Innovation)，才能在市場上脫穎而，向前邁進。企業不能只是一味在研發更精密的產品，討好主流顧客，這種傳統的「維持性創新」(Sustainable Innovation)對於其他企業間歇性出現的「破壞式創新」往往無招架之力，因為真正能創造商機、並且貼近廣大顧客及被過度服務的顧客的，通常是走低價路線且易被忽視的「破壞性商品」。

克里斯汀生對企業創新最大的啟示，不只是專研原本自己擅長的事，而是必須做顧客覺得有價值的事，瞭解顧客的需要在哪裡，將創新用在對的方向，才能維持企業成長於不墜。

綜合三位學者的論述，企業創新的意義與重要性可歸納如下：

1. 創新是將各種生產要素的新組合，它是資源的更有效利用。
2. 創新有不同的內容和形式：包含了新的產品、服務、製程、技術、原料及新的經營模式等，也包括各類新穎有用的，以及能真正提高生活品質的作品或

服務。

3. 企業家是企業創新的靈魂人物，「利潤」為企業家從事創新之報酬。
4. 改變為創新的機會，創新產生的「破壞」，可以讓經濟發展得以不斷向前邁進。
5. 創新是做對顧客有價值的事，是企業成長於不墜的重要因素。所謂的顧客，不僅包括現有的顧客，更包括尚未消費的顧客，還有一群被過度被服務的顧客。

二、創新與研發

Schumpeter(1942)曾提出一個關鍵性論點，他相信資本會逐漸集中於少數大規模的技術進步廠商。Hill et al. (2015)認為，創新(Innovation)是競爭優勢最重要的來源，而更重要的是，產品或製程的創新主要來自研發(R&D)，優異的研發不僅增加產品的功能性，更加吸引消費者，因而產生產品溢價，另一方面，製程創新使得生產過程更有效率，因而降低生產成本。來自日本的 UNIQLO、西班牙的 ZARA 都是「破壞式創新」的成功典範，然而許多人不知道的是，它們同時是國內廠商聚陽的客戶。而聚陽之所以受到這些大客戶的青睞，就是因為擁有專業的設計和研發團隊，可以滿足不同客戶的需求，創造和競爭對手間的差異性。

此外，Hill et al. (2015)也認為，研發(R&D)除了功能性的考量，也包括優雅的產品設計，因為它也能提高產品在消費者心中的價值。如國內隱形眼鏡大廠晶碩光學，代理日本客戶 Melly Sight 旗下的「撫子」系列，該系列隱形眼鏡與攝影家蜷川實花聯名合作，以彩鐵包裝隱形眼鏡，有著像化妝品般的外表，令人驚艷，一推出就大受歡迎(王郁倫，2016)。

然而，任何一個創新產品都有其生命週期，必須透過不斷地進行技術改良及研發，以保持企業的獲利與持續成長。企業研發投入與收益可用圖 2-3 來說明(方至民，2015)，如果不持續研發改良，創造新一代產品，收益曲線會從 AB 下降為 AC。

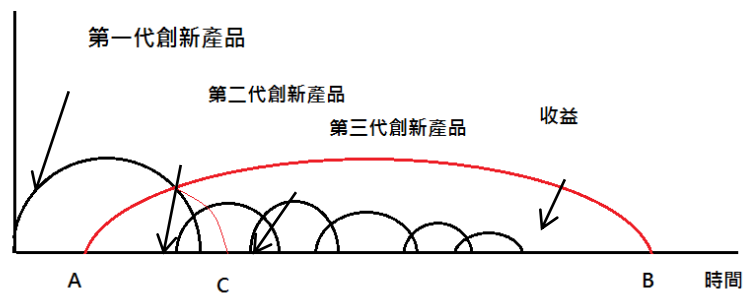


圖 2-3 創新產品生命週期之研發與投入效益

資料來源：方至民(2015)

承上所述，創新是將各種生產要素加以重新新組合，但研發(R&D)則是企業自建資源的重要關鍵活動，也是一個持續不斷的過程。國內外獲得較高評價的企業，如蘋果(Apple)、英特爾(Intel)、三星(Samsung)、索尼(Sony)和台積電等，無不投入大量人力資源及設備在技術研發上面，除了增加其競爭優勢，也使其擁有較高的獲利能力。

三、研發與企業併購的綜效

研發使產品及技術和競爭對手產生差異性，一些能夠增加價值的技能，例如新產品技術、生產技術、特定市場的行銷、知識、或是製造流程管理等，往往成為企業進行併購活動的最大動機。如鬧得沸沸揚揚的鴻夏戀，雖歷盡多次波折，鴻海董事長郭台銘卻仍不計代價，對拿下夏普(Sharp)經營權展現出強烈的意志，其中的一個主要因素，就是因應蘋果(Apple)新產品的面板需求，透過併購夏普取得 IGZO 及 OLED 等面板技術，搶奪蘋果大單，也使鴻海擁有「一次購足」的競爭優勢。

Schumpeter 也提出了革命性論點：「完全競爭市場不是理想的市場結構，擁有獨佔勢力的大規模廠商反而成為優秀的市場結構。」長期下，創造性破壞導致資本主義經濟前進，而大規模獨佔廠商投入的研究發展引導創造性破壞，確保長期

發展(許景翔、潘明如譯，2013)。這說明了企業併購產生的大規模獨佔市場，會因投入研發而創造長期利潤。

Capron, L.(2003) 研究水平併購的長期表現利益與風險，結果顯示：以成本與營收為基礎的兩類綜效，是最常被引用的水平收購理由。收購使增加產量與促進標準化、分攤固定成本成為可能；而**如果合併的公司開發了新能力**，使其透過較高的創新能力(產品研發能力、上市時效等)獲得價格溢價，或透過增加市場涵蓋面來提高銷售額，就可獲得營收為基礎的綜效。所以，資產合理化與能力轉移可以改善收購的表現。

Buehler & Schmutzler(2008)的研究也指出，上下游的垂直整合會對競爭對手產生**威嚇效果(intimidation effect)**，整合後廠商本身會增加 R&D 投入，降低競爭對手的 R&D 投入；而垂直整合本身可以降低邊際成本，又因 R&D 投入產生更大的利潤。

Milliou & Pavlou(2013)研究上游廠商的合併行為效益時，發現當下游廠商的競爭不是那麼強烈，而兩家上游廠商的研發(R&D)又具足夠的**一般性(研發技術可移轉)**時，上游廠商的水平整合可以發揮顯著的效果。

邱奕嘉和曾為國(2014)的研究發現，「技術相關程度」和「併購後研發績效」間有一個倒 U 型關係，而這樣的發現正和 Cloodt, Hagedoorn & Kranenburg (2006)對於倒 U 型關係的推論有異曲同工之妙。

台灣創投界大老王伯元先生曾說，現階段台灣的產業大部分都是為國際大品牌代工，掌控權不在自己手裡，只能搶訂單，這種產業模式是極需調整的。產業應該要加強自身的研發，要創新創意，甚至建立起自己的品牌和特色，另外，也可透過垂直整合跟水平整合，把產業做大，這也是台灣拯救產業的兩大方式(張耀涵、吳秉彥，2012)。總之，創新與研發是企業創造利潤的基礎，而併購則可以創造利潤的槓桿效果，使企業擁有更大的規模與勢力，得以持續轉型與永續成長，這也說明了洶湧而至的全球企業併購熱潮，將會是一股不可避免的趨勢。

第三章 研究方法與模型建構

本研究以 Buehler & Schmutzler(2008)及 Milliou & Pavlou(2013)的模型架構為基礎，從廠商追求利潤最大化的觀點，修正 Cournot 的寡佔競爭模型，在上游有研發的前提下，推導並比較上游廠商向下垂直整合以及水平整合後的經濟效益。Buehler & Schmutzler (2008)為下游研發的垂直整合的模型架構，Milliou & Pavlou (2013)為上游研發的水平整合模型架構，本研究除了考量廠商產品替代性，也加入了研發的本質(專有性或一般性的程度)這個變數。本章第一節說明模型假設、併購策略實施階段、變數定義，以及建立模型架構和模型設計，第二節則進行模型的推導並求得均衡解。

第一節 模型假設、變數定義及模型建立

一、模型基本假設

- (一) 本研究所設定之垂直整合模型，為非對稱(Asymmetric)垂直整合模型。
- (二) 本模型針對上下游相關的產業，設定上游廠商 2 家($U_i, i = 1, 2$)，以及下廠商 2 家($D_i, i = 1, 2$)，不管上游或下游，兩家廠商是彼此獨立的。
- (三) D_1 向 U_1 購買關鍵零組件， D_2 向 U_2 購買關鍵零組件，分別製成產品賣給消費者。
- (四) 下游廠商生產的產品存在可替代性(γ)， $0 \leq \gamma \leq 1$ ， γ 的值愈大，表示產品的可替代性愈高。
- (五) 上游 2 家廠商(U_i)均進行關鍵零組件的技術研發($x_i, i = 1, 2$)，使製造關鍵零組件的成本($C_{U_i}, i = 1, 2$)降低，根據 d'Aspremont and Jacquemin (1988)和其他學者的研究，研發投資效果會遞減，也就是成本會遞增，此成本遞增效果可用二次方程式表示為： $2x_i^2$ 。
- (六) 上游廠商分別以批發價(Wholesale Price) ($w_i, i=1,2$)賣給下游廠商，為了簡化模型，省略兩家下游廠商(D_i)的固定成本，因此以 w_i 為其製造最終產品的成本。如果其中一家上游廠商進行垂直整合，則 $w_i = 0$ 。

(七) 如果上游兩家廠商進行水平整合，仍各自持續進行技術研發($x_i, i = 1, 2$)，且兩家廠商的研發技術重疊性不高，但是研發本質(nature)有不同的程度(b)， $0 \leq b \leq 1$ ， b 的值愈大，表示研發愈具一般性(generic)，也愈能應用到另一家廠商的產品研發，同時降低成本；反之， b 的值愈小，表示研發愈具專有性(specificity)，愈不能應用到另一家廠商的產品研發。

二、併購策略實施階段

本研究對於廠商可能實施的策略進行模擬：首先，上游廠商(U_i)開始進行研發，降低生產關鍵零組件的成本，接下來以其中一家上游廠商(U_1)為主軸，思考是否進行併購以及併購模式（向下垂直整合或者水平整合另一家上游商）的選擇，最後透過下游廠商追求利潤最大化的競爭模式，推導出策略效益。

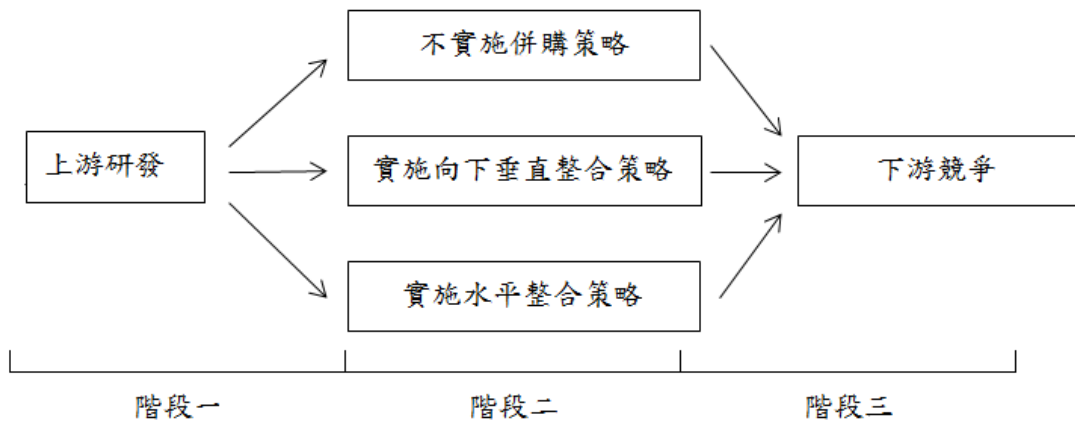


圖 3-1 併購策略實施階段圖

三、模型架構

(一) 分離模式(Separation)：

上游廠商 2 家($U_i, i = 1, 2$)，以及下廠商 2 家($D_i, i = 1, 2$)，不管上游或下游，兩家廠商是彼此獨立的；上游廠商分別進行研發($x_i, i = 1, 2$)，以大盤價(Wholesale Price) ($w_i, i=1, 2$)賣給下游廠商， D_1 向 U_1 購買關鍵零組件， D_2 向 U_2 購買關鍵零組件，分別製成最終產品賣給消費者。

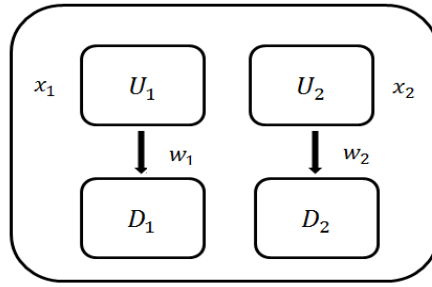


圖 3-2 分離模式架構

(二) 向下垂直整合(Forward Vertical Integration)：

上游兩家廠商分別進行研發($x_i, i = 1, 2$)，上游廠商(U_1)向下垂直整合下游廠商(D_1)， $w_1 = 0$ ，但上游廠商(U_2)仍以 w_2 賣給下游廠商(D_2)。

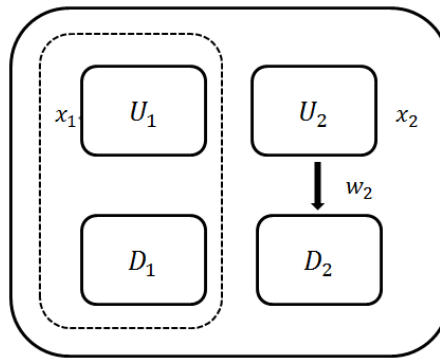


圖 3-3 垂直整合模式架構

(三) 水平整合模式(Horizontal Integration)：

上游兩家廠商($U_i, i = 1, 2$)進行水平合併，仍各自持續進行技術研發($x_i, i = 1, 2$)，以大盤價(Wholesale Price) ($w_i, i = 1, 2$) 分別賣給下游廠商($D_i, i = 1, 2$)。

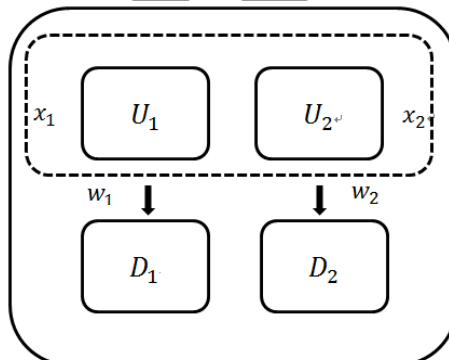


圖 3-4 水平整合模式架構

四、模型變數定義

為了使推導過程更順暢，研究結果更加清楚明確，將本研究依據上述三個不同策略使用到的模型變數分別定義如下：

表 3-1 模型變數定義表

分離模式使用之變數	
變數	定義
p_i	最終產品在市場上的價格； $i = 1, 2$
q_i, q_j	下游廠商的銷售量； $i, j = 1, 2$
x_i	上游廠商投入的研發費用； $i = 1, 2$
w_i	下游廠商向上游廠商購買關鍵零組件的價格； $i = 1, 2$
C_{U_i}	上游廠商生產關鍵零組件的單位成本； $i = 1, 2$
C_{D_i}	下游廠商生產產品的單位成本； $i = 1, 2$ ， $C_{D_i} = w_i$
π_{U_i}	上游廠商的總利潤； $i = 1, 2$
π_{D_i}	下游廠商的總利潤； $i = 1, 2$
γ	產品可替代性程度； $0 \leq \gamma \leq 1$
a	市場規模； $a > \bar{t}$
$2x_i^2$	上游廠商進行研發之成本遞增函數
\bar{t}	上游廠商的固定成本
進行併購後增加之變數	
b	研發性質之應用程度(專有性或一般性)； $0 \leq b \leq 1$
C_A	上游廠商(U_1)向下垂直整合後之總成本
π_A	上游廠商(U_1)向下垂直整合後之總利潤
π_M	兩家上游廠商水平整合後之總利潤
π_{T_1}	未整合前上游廠商與下游廠商的利潤總和
π_{T_2}	未整合前兩家上游廠商的利潤總和

五、數學推導模型設計：

綜合上述模型假設、併購策略實施、模型架構及變數定義，再參考 Buehler & Schmutzler(2008)及 Milliou & Pavlou(2013)的模型架構，分析模型主要變數，設計了上述三種策略的數學模型：

(一) 模型主要變數分析

表 3-2 模型主要變數分析

數學模型	變數一	變數二	變數三	備註
分離模式	市場規模 (a)	產品可替代性 (γ)		研發本質 b 不會影響 π_{U_i} 和 π_{D_i}
垂直整合模式	市場規模 (a)	產品可替代性 (γ)		研發本質 b 不會影響 π_A
水平整合模式	市場規模 (a)	產品可替代性 (γ)	研發本質 (b)	

(二) 數學模型設計

1. 分離模式(Separation)

- 下游廠商面對的市場需求函數

$$p_i(q_i, q_j) = a - q_i - \gamma q_j, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2, \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

- 下游廠商的成本函數

$$C_{D_i} = w_i \quad i = 1, 2$$

- 下游廠商的利潤函數

$$\pi_{D_i} = (p_i(q_i, q_j) - w_i) \times q_i(w_i, w_j), \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2$$

- 上游廠商的成本函數

$$C_{U_i} = \bar{t} - x_i \quad i = 1, 2$$

- 上游廠商的利潤函數

$$\pi_{U_i} = (w_i - \bar{t} + x_i) \times q_i(w_i, w_j) - 2x_i^2, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2$$

2. 垂直整合模式(Forward Vertical Integration)

- 下游廠商面對的市場需求函數

$$p_i(q_i, q_j) = a - q_i - \gamma q_j, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2, \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

- 下游廠商的成本函數

$$C_{D_j} = w_j, \quad j = 2$$

- 下游廠商的利潤函數

$$\pi_{D_j} = (p_j(q_i, q_j) - w_j) \times q_j(w_j), \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2$$

- 上游廠商 U_2 的成本函數

$$C_{U_j} = \bar{t} - x_j, \quad j = 2$$

- 上游廠商 U_2 的利潤函數

$$\pi_{U_i} = (w_j - \bar{t} + x_j) \times q_j(w_i, w_j) - 2x_j^2, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2$$

- 上游廠商 U_1 向下垂直整合下游廠商 D_1 後的成本函數

$$C_A = C_{U_i} = \bar{t} - x_i, \quad i = 1$$

- 上游廠商 U_1 向下垂直整合下游廠商 D_1 後的利潤函數

$$\pi_A = (p_i(x_i, x_j) - \bar{t} + x_i) \times q_i(x_i, x_j) - 2x_i^2, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2$$

3. 水平整合模式(Horizontal Integration)

- 下游廠商面對的市場需求函數

$$p_i(q_i, q_j) = a - q_i - \gamma q_j, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2, \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

- 下游廠商的成本函數

$$C_{D_i} = w_i \quad i, j = 1, 2$$

- 下游廠商的利潤函數

$$\pi_{D_i} = (p_i(q_i, q_j) - w_i) \times q_i(w_i, w_j), \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2$$

- 上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合後的成本函數

$$C_{U_i} = \bar{t} - x_i - b x_j$$

$$C_{U_j} = \bar{t} - x_j - b x_i, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2$$

- 上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合後的利潤函數

$$\pi_M = w_i \times q_i(w_i, w_j) + w_j \times q_j(w_i, w_j) - (\bar{t} - x_i - b x_j) \times$$

$$q_i(w_i, w_j) - (\bar{t} - x_j - b x_i) \times q_j(w_i, w_j) - 2x_i^2 - 2x_j^2,$$

$$i \neq j, \quad i, j = 1, 2$$

第二節 模型的推導及均衡解

本節以修訂後的 Cournot 的寡佔競爭模型，分別推導出上述三種數學模型的均衡解。

一、分離模式均衡解的推導

Step1: 首先推導下游廠商均衡產量 q_i, q_j

$$p_1 = a - q_1 - \gamma q_2, \quad (3-1-1)$$

$$p_2 = a - q_2 - \gamma q_1, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2, \quad 0 \leq \gamma \leq 1 \quad (3-1-2)$$

$$C_{D_1} = w_1 \quad (3-1-3)$$

$$C_{D_2} = w_2 \quad (3-1-4)$$

$$\pi_{D_1} = (p_1 - c_{D_1}) \times q_1 \quad (3-1-5)$$

$$\pi_{D_2} = (p_2 - c_{D_2}) \times q_2 \quad (3-1-6)$$

在利潤最大化下， π_{D_1} 和 π_{D_2} 分別 q_1, q_2 對微分，找出最適產量

$$\frac{\partial \pi_{D_1}}{\partial q_1} = 0 \rightarrow a - 2q_1 - w_1 - q_2\gamma = 0 \quad (3-1-7)$$

$$\frac{\partial \pi_{D_2}}{\partial q_2} = 0 \rightarrow a - 2q_2 - w_2 - q_1\gamma = 0 \quad (3-1-8)$$

將(3-1-7)與(3-1-8)解聯立，得到

$$q_1 = -\frac{2a-2w_1-a\gamma+w_2\gamma}{-4+\gamma^2} \quad (3-1-9)$$

$$q_2 = -\frac{2a-2w_2-a\gamma+w_1\gamma}{-4+\gamma^2} \quad (3-1-10)$$

Step2: 接下來推導上游廠商關鍵零組件的售價 w_i 、研發費用 x_i 及利潤 πU_i

$$C_{U_1} = \bar{t} - x_1 \quad (3-1-11)$$

$$C_{U_2} = \bar{t} - x_2 \quad (3-1-12)$$

$$\pi_{U_1} = (w_1 - \bar{t} + x_1) \times q_1 - 2x_1^2 \quad (3-1-13)$$

$$\pi_{U_2} = (w_2 - \bar{t} + x_2) \times q_2 - 2x_2^2 \quad (3-1-14)$$

將(3-1-9)和(3-1-10)分別代入(3-1-13) 和(3-1-14)，得到

$$\pi_{U_1} = -2x_1^2 - \frac{(2a-2w_1-a\gamma+w_2\gamma)(w_1-\bar{t}+x_1)}{-4+\gamma^2} \quad (3-1-15)$$

$$\pi_{U_2} = -2x_2^2 - \frac{(2a-2w_2-a\gamma+w_1\gamma)(w_2-\bar{t}+x_2)}{-4+\gamma^2} \quad (3-1-16)$$

在利潤最大化下， π_{U_1} 和 π_{U_2} 分別對 w_1, w_2 微分，找出最適售價

$$\frac{\partial \pi_{U_1}}{\partial w_1} = 0 \rightarrow -\frac{2a-2w_1-a\gamma+w_2\gamma}{-4+\gamma^2} + \frac{2(w_1-\bar{t}+x_1)}{-4+\gamma^2} = 0 \quad (3-1-17)$$

$$\frac{\partial \pi_{U_2}}{\partial w_2} = 0 \rightarrow -\frac{2a-2w_2-a\gamma+w_1\gamma}{-4+\gamma^2} + \frac{2(w_2-\bar{t}+x_2)}{-4+\gamma^2} = 0 \quad (3-1-18)$$

將(3-1-17)與(3-1-18)解聯立，得到

$$w_1 = -\frac{8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-8x_1-2\gamma x_2}{-16+\gamma^2} \quad (3-1-19)$$

$$w_2 = -\frac{8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-2\gamma x_1-8x_2}{-16+\gamma^2} \quad (3-1-20)$$

將(3-1-19)和(3-1-20)分別代回(3-1-15) 和(3-1-16)，得到

$$\pi_{U_1} = -2x_1^2 - \frac{1}{-4+\gamma^2} (-\bar{t} + x_1 - \frac{8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-8x_1-2\gamma x_2}{-16+\gamma^2})(2a - a\gamma -$$

$$\frac{\gamma(8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-2\gamma x_1-8x_2)}{-16+\gamma^2} + \frac{2(8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-8x_1-2\gamma x_2)}{-16+\gamma^2} \quad (3-1-21)$$

$$\pi_{U_2} = -2x_2^2 - \frac{(-\bar{t} - \frac{8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-2\gamma x_1-8x_2}{-16+\gamma^2} + x_2)(2a - a\gamma + \frac{2(8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-2\gamma x_1-8x_2)}{-16+\gamma^2} - \frac{\gamma(8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-8x_1-2\gamma x_2)}{-16+\gamma^2})}{-4+\gamma^2} \quad (3-1-22)$$

在利潤最大化下， π_{U_1} 和 π_{U_2} 分別對 x_1, x_2 微分，找出最適研發費用

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_{U_1}}{\partial x_1} &= 0 \rightarrow \\ -4x_1 - \frac{(-\frac{16}{-16+\gamma^2} + \frac{2\gamma^2}{-16+\gamma^2})(-\bar{t} + x_1 - \frac{8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-8x_1-2\gamma x_2}{-16+\gamma^2})}{-4+\gamma^2} \\ &= \frac{(1 + \frac{8}{-16+\gamma^2})(2a - a\gamma - \frac{\gamma(8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-2\gamma x_1-8x_2)}{-16+\gamma^2} + \frac{2(8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-8x_1-2\gamma x_2)}{-16+\gamma^2})}{-4+\gamma^2} = 0 \end{aligned} \quad (3-1-23)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_{U_2}}{\partial x_2} &= 0 \rightarrow -4x_2 - \frac{(-\frac{16}{-16+\gamma^2} + \frac{2\gamma^2}{-16+\gamma^2})(-\bar{t} - \frac{8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-2\gamma x_1-8x_2}{-16+\gamma^2} + x_2)}{-4+\gamma^2} \\ &= \frac{1}{-4+\gamma^2} (1 + \frac{8}{-16+\gamma^2})(2a - a\gamma + \frac{2(8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-2\gamma x_1-8x_2)}{-16+\gamma^2} - \frac{\gamma(8a-2a\gamma-a\gamma^2+8\bar{t}+2\gamma\bar{t}-8x_1-2\gamma x_2)}{-16+\gamma^2}) = 0 \end{aligned} \quad (3-1-24)$$

將(3-1-23)與(3-1-24)解聯立，得到

$$x_1 = -\frac{(-8+\gamma^2)(a-\bar{t})}{120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4} \quad (3-1-25)$$

$$x_2 = -\frac{(-8+\gamma^2)(a-\bar{t})}{120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4} \quad (3-1-26)$$

Step3：最後將(3-1-25)和(3-1-26)分別代回 $w_i, q_i, q_j, p_i, \pi_{U_i}$ 和 π_{D_i} 的函數，得

到最終解

$$w_1 = \frac{a(56-19\gamma^2+\gamma^4)-2(-32-16\gamma+2\gamma^2+\gamma^3)\bar{t}}{120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4} \quad (3-1-27)$$

$$w_2 = \frac{a(56-19\gamma^2+\gamma^4)-2(-32-16\gamma+2\gamma^2+\gamma^3)\bar{t}}{120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4} \quad (3-1-28)$$

$$q_1 = -\frac{2(-16+\gamma^2)(a-\bar{t})}{120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4} \quad (3-1-29)$$

$$q_2 = -\frac{2(-16+\gamma^2)(a-\bar{t})}{120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4} \quad (3-1-30)$$

$$p_1 = \frac{a(88-21\gamma^2+\gamma^4)-2(-16-16\gamma+\gamma^2+\gamma^3)\bar{t}}{120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4} \quad (3-1-31)$$

$$p_2 = \frac{a(88-21\gamma^2+\gamma^4)-2(-16-16\gamma+\gamma^2+\gamma^3)\bar{t}}{120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4} \quad (3-1-32)$$

$$\pi_{D_1} = \frac{4(-16+\gamma^2)^2(a-\bar{t})^2}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \quad (3-1-33)$$

$$\pi_{D_2} = \frac{4(-16+\gamma^2)^2(a-\bar{t})^2}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \quad (3-1-34)$$

$$\pi_{U_1} = -\frac{2(-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6)(a-\bar{t})^2}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \quad (3-1-35)$$

$$\pi_{U_2} = -\frac{2(-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6)(a-\bar{t})^2}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \quad (3-1-36)$$

$$\pi_{T_1} = \pi_{U_1} + \pi_{D_1} = \frac{2(-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6)(a-\bar{t})^2}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \quad (3-1-37)$$

$$\pi_{T_2} = \pi_{U_1} + \pi_{U_2} = -\frac{4(-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6)(a-\bar{t})^2}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \quad (3-1-38)$$

二、垂直整合模式均衡解的推導

上游廠商 U_1 垂直整合下游廠商 D_1 ，因此 D_1 購買單位關鍵零組件的成本

$w_1 = 0$ ，但 D_2 仍需用單位成本 w_2 向 U_2 購買關鍵零組件。

Step1：首先推導下游廠商 D_2 的單位成本 w_2

$$p_1 = a - q_1 - \gamma q_2, \quad (3-2-1)$$

$$p_2 = a - q_2 - \gamma q_1, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2, \quad 0 \leq \gamma \leq 1 \quad (3-2-2)$$

$$C_A = C_{U_1} = \bar{t} - x_1 \quad (3-2-3)$$

$$C_{D_2} = w_2 \quad (3-2-4)$$

$$\pi_A = (p_1 - \bar{t} + x_1) \times q_1 - 2x_1^2 \quad (3-2-5)$$

$$\pi_{D_2} = (p_2 - w_2) \times q_2 \quad (3-2-6)$$

$$C_{U_2} = \bar{t} - x_2 \quad (3-2-7)$$

$$\pi_{U_2} = (w_2 - \bar{t} + x_2) \times q_2 - 2x_2^2 \quad (3-2-8)$$

在利潤最大化下， π_A 和 π_{D_2} 分別對 q_1, q_2 微分，找出最適產量

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial q_1} = 0 \rightarrow a - 2q_1 - q_2\gamma - \bar{t} + x_1 = 0 \quad (3-2-9)$$

$$\frac{\partial \pi_{D_2}}{\partial q_2} = 0 \rightarrow a - 2q_2 - q_1\gamma - w_2 = 0 \quad (3-2-10)$$

將(3-2-9)與(3-2-10)解聯立，得到

$$q_1(w_2) = -\frac{2a - a\gamma - 2\bar{t} + \gamma w_2 + 2x_1}{-4 + \gamma^2} \quad (3-2-11)$$

$$q_2(w_2) = -\frac{2a - a\gamma + \gamma\bar{t} - 2w_2 - \gamma x_1}{-4 + \gamma^2} \quad (3-2-12)$$

將(3-2-12)代入(3-2-8)，得到

$$\pi_{U_2} = -2x_2^2 - \frac{(2a - a\gamma + \gamma\bar{t} - 2w_2 - \gamma x_1)(-\bar{t} + w_2 + x_2)}{-4 + \gamma^2} \quad (3-2-13)$$

在利潤最大化下， π_{U_2} 對 w_2 微分，找出最適售價

$$\frac{\partial \pi_{U_2}}{\partial w_2} = 0 \rightarrow \frac{2a - a\gamma + \gamma\bar{t} - 2w_2 - \gamma x_1}{-4 + \gamma^2} + \frac{2(-\bar{t} + w_2 + x_2)}{-4 + \gamma^2} = 0 \quad (3-2-14)$$

解出 w_2

$$w_2 = \frac{1}{4}(2a - a\gamma + (2 + \gamma)\bar{t} - \gamma x_1 - 2x_2) \quad (3-2-15)$$

Step2：接下來推導垂直整合後的產量及利潤

將(3-2-15)代回 (3-2-12)，得到

$$q_2(x_1, x_2) = \frac{-2a + a\gamma - (-2 + \gamma)\bar{t} + \gamma x_1 - 2x_2}{2(-4 + \gamma^2)} \quad (3-2-16)$$

將(3-2-16)代回 π_A

$$\pi_A = -2x_1^2 + q_1(a - q_1 - \bar{t} + x_1 + \frac{\gamma(2a - a\gamma + \gamma\bar{t} - \gamma x_1 + \frac{1}{2}(-2a + a\gamma - (2 + \gamma)\bar{t} + \gamma x_1 + 2x_2))}{-4 + \gamma^2}) \quad (3-2-17)$$

在利潤最大化下， π_A 對 q_1 微分，找出最適產量

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial q_1} = a - 2q_1 - \bar{t} + x_1 + \frac{\gamma(2a - a\gamma + \gamma\bar{t} - \gamma x_1 + \frac{1}{2}(-2a + a\gamma - (2 + \gamma)\bar{t} + \gamma x_1 + 2x_2))}{-4 + \gamma^2} = 0 \quad (3-2-18)$$

得到

$$q_1(x_1, x_2) = \frac{-8a + 2a\gamma + a\gamma^2 + 8\bar{t} - 2\gamma\bar{t} - \gamma^2\bar{t} - 8x_1 + \gamma^2 x_1 + 2\gamma x_2}{4(-4 + \gamma^2)} \quad (3-2-19)$$

將(3-2-16)代回(3-2-13)，得到

$$\pi_{U_2} = -2x_2^2 - \frac{1}{-4 + \gamma^2} \left(-\bar{t} + \frac{1}{4}(2a - a\gamma + (2 + \gamma)\bar{t} - \gamma x_1 - 2x_2) + x_2 \right) (2a - a\gamma + \gamma\bar{t} - \gamma x_1 + \frac{1}{2}(-2a + a\gamma - (2 + \gamma)\bar{t} + \gamma x_1 + 2x_2)) \quad (3-2-20)$$

將(3-2-19)代回(3-2-17)，得到

$$\pi_A = \frac{1}{16(-4 + \gamma^2)^2} \left((-8 + 2\gamma + \gamma^2)^2 \bar{t}^2 + (-448 + 240\gamma^2 - 31\gamma^4)x_1^2 + 2(-8 + \gamma^2)x_1(a(-8 + 2\gamma + \gamma^2) + 2\gamma x_2) + (a(-8 + 2\gamma + \gamma^2) + 2\gamma x_2)^2 - 2(-8 + 2\gamma + \gamma^2)\bar{t}(a(-8 + 2\gamma + \gamma^2) + (-8 + \gamma^2)x_1 + 2\gamma x_2) \right) \quad (3-2-21)$$

在利潤最大化下， π_A 對 x_1 微分，找出最適研發費用

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_A}{\partial x_1} &= 0 \\ \rightarrow \frac{1}{-4 + \gamma^2} \left((64 - 16\gamma - 16\gamma^2 + 2\gamma^3 + \gamma^4)\bar{t} + (448 - 240\gamma^2 + 31\gamma^4)x_1 - \right. \\ &\left. (-8 + \gamma^2)(a(-8 + 2\gamma + \gamma^2) + 2\gamma x_2) \right) = 0 \end{aligned} \quad (3-2-22)$$

在利潤最大化下， π_{U_2} 對 x_2 微分，找出最適研發費用

$$\frac{\partial \pi_{U_2}}{\partial x_2} = 0 \rightarrow \frac{2a - a\gamma + (-2 + \gamma)\bar{t} - \gamma x_1 - 30x_2 + 8\gamma^2 x_2}{-4 + \gamma^2} = 0 \quad (3-2-23)$$

將(3-2-22)與(3-2-23)解聯立，得到

$$x_1 = \frac{(120 - 32\gamma - 31\gamma^2 + 4\gamma^3 + 2\gamma^4)(a - \bar{t})}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4} \quad (3-2-24)$$

$$x_2 = -\frac{-56a + 32a\gamma + 15a\gamma^2 - 8a\gamma^3 + 56\bar{t} - 32\gamma\bar{t} - 15\gamma^2\bar{t} + 8\gamma^3\bar{t}}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4} \quad (3-2-25)$$

Step3：最後將(3-2-24)和(3-2-25)分別代回 w_2 ， $q_i(x_1, x_2)$ ， p_i ， π_A ， π_{D_2} 和 π_{U_2} 的函數，得到最終解

$$w_2 = \frac{a(392 - 224\gamma - 217\gamma^2 + 120\gamma^3 + 30\gamma^4 - 16\gamma^5) + 8(56 + 28\gamma - 31\gamma^2 - 15\gamma^3 + 4\gamma^4 + 2\gamma^5)\bar{t}}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4} \quad (3-2-26)$$

$$q_1(x_1, x_2) = \frac{8(-4 + \gamma^2)(-15 + 4\gamma + 2\gamma^2)(a - \bar{t})}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4} \quad (3-2-27)$$

$$q_2(x_1, x_2) = \frac{4(56 - 32\gamma - 15\gamma^2 + 8\gamma^3)(a - \bar{t})}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4} \quad (3-2-28)$$

$$p_1 = \frac{a(360 - 96\gamma - 153\gamma^2 + 28\gamma^3 + 14\gamma^4) + 4(120 + 24\gamma - 78\gamma^2 - 7\gamma^3 + 12\gamma^4)\bar{t}}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4} \quad (3-2-29)$$

$$p_2 = \frac{a(616 - 352\gamma - 277\gamma^2 + 152\gamma^3 + 30\gamma^4 - 16\gamma^5) + 4(56 + 88\gamma - 47\gamma^2 - 38\gamma^3 + 8\gamma^4 + 4\gamma^5)\bar{t}}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4} \quad (3-2-30)$$

$$\pi_A = \frac{2(-15 + 4\gamma + 2\gamma^2)^2(448 - 240\gamma^2 + 31\gamma^4)(a - \bar{t})^2}{(840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4)^2} \quad (3-2-31)$$

$$\pi_{U_2} = -\frac{2(-15 + 4\gamma^2)(56 - 32\gamma - 15\gamma^2 + 8\gamma^3)^2(a - \bar{t})^2}{(840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4)^2} \quad (3-2-32)$$

$$\pi_{D_2} = \frac{16(56 - 32\gamma - 15\gamma^2 + 8\gamma^3)^2(a - \bar{t})^2}{(840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4)^2} \quad (3-2-33)$$

三、水平整合模式均衡解的推導

Step1：首先推導下游廠商 D_i 的產量 q_i, q_j

$$p_1 = a - q_1 - \gamma q_2, \quad (3-3-1)$$

$$p_2 = a - q_2 - \gamma q_1, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2, \quad 0 \leq \gamma \leq 1 \quad (3-3-2)$$

$$C_{D_1} = w_1 \quad (3-3-3)$$

$$C_{D_2} = w_2 \quad (3-3-4)$$

$$\pi_{D_1} = (p_1 - C_{D_1}) \times q_1 \quad (3-3-5)$$

$$\pi_{D_2} = (p_2 - C_{D_2}) \times q_2 \quad (3-3-6)$$

在利潤最大化下， π_{D_1} 和 π_{D_2} 分別對 q_1, q_2 微分，找出最適產量

$$\frac{\partial \pi_{D_1}}{\partial q_1} = 0 \rightarrow a - 2q_1 - w_1 - q_2\gamma = 0 \quad (3-3-7)$$

$$\frac{\partial \pi_{D_2}}{\partial q_2} = 0 \rightarrow a - 2q_2 - w_2 - q_1\gamma = 0 \quad (3-3-8)$$

將(3-1-7)與(3-1-8)解聯立，得到

$$q_1 = -\frac{2a - 2w_1 - a\gamma + w_2\gamma}{-4 + \gamma^2} \quad (3-3-9)$$

$$q_2 = -\frac{2a - 2w_2 - a\gamma + w_1\gamma}{-4 + \gamma^2} \quad (3-3-10)$$

Step2：接下來推導上游廠商關鍵零組件的售價 w_i 、研發費用 x_i

$$C_{U_1} = \bar{t} - x_1 - bx_2 \quad (3-3-11)$$

$$C_{U_2} = \bar{t} - x_2 - bx_1 \quad (3-3-12)$$

$$\pi_M = w_1 \times q_i + w_2 \times q_j - C_{U_1} \times q_i - C_{U_2} \times q_j - 2x_1^2 - 2x_2^2 \quad (3-3-13)$$

將 q_1, q_2 代入(3-3-13)，得到

$$\begin{aligned} \pi_M = & \frac{w_2(2w_2 + a(-2 + \gamma) - w_1\gamma)}{-4 + \gamma^2} + \frac{w_1(2w_1 + a(-2 + \gamma) - w_2\gamma)}{-4 + \gamma^2} - 2x_1^2 + \frac{(-2w_2 - a(-2 + \gamma) + w_1\gamma)(\bar{t} - bx_1 - x_2)}{-4 + \gamma^2} - \\ & 2x_2^2 + \frac{(-2w_1 - a(-2 + \gamma) + w_2\gamma)(\bar{t} - x_1 - bx_2)}{-4 + \gamma^2} \end{aligned} \quad (3-3-14)$$

在利潤最大化下， π_M 分別對 w_1, w_2 微分，找出最適售價

$$\frac{\partial \pi_M}{\partial w_1} = 0 \rightarrow \frac{2w_1}{-4 + \gamma^2} - \frac{w_2\gamma}{-4 + \gamma^2} - \frac{2a - 2w_1 - a\gamma + w_2\gamma}{-4 + \gamma^2} + \frac{\gamma(\bar{t} - bx_1 - x_2)}{-4 + \gamma^2} - \frac{2(\bar{t} - x_1 - bx_2)}{-4 + \gamma^2} = 0 \quad (3-3-15)$$

$$\frac{\partial \pi_M}{\partial w_2} = 0 \rightarrow \frac{2w_2}{-4+\gamma^2} - \frac{w_1\gamma}{-4+\gamma^2} - \frac{2a-2w_2-a\gamma+w_1\gamma}{-4+\gamma^2} - \frac{2(\bar{t}-bx_1-x_2)}{-4+\gamma^2} + \frac{\gamma(\bar{t}-x_1-bx_2)}{-4+\gamma^2} = 0 \quad (3-3-16)$$

將(3-3-15)與(3-3-16)解聯立，得到

$$w_1 = \frac{1}{2}(a + \bar{t} - x_1 - bx_2) \quad (3-3-17)$$

$$w_2 = \frac{1}{2}(a + \bar{t} - bx_1 - x_2) \quad (3-3-18)$$

將(3-3-17)和(3-3-18)代回(3-3-14)，得到

$$\begin{aligned} \pi_M = & (-2a^2 + a^2\gamma + (-2 + \gamma)\bar{t}^2 + (15 - b^2 + b\gamma - 4\gamma^2)x_1^2 - 2ax_2 - 2abx_2 + a\gamma x_2 + \\ & ab\gamma x_2 + 15x_2^2 - b^2x_2^2 + b\gamma x_2^2 - 4\gamma^2x_2^2 - (-2 + \gamma)t(2a + (1 + b)x_1 + (1 + b)x_2) + x_1(a(1 + \\ & b)(-2 + \gamma) + (-4b + \gamma + b^2\gamma)x_2)) \frac{1}{2(-4+\gamma^2)} \end{aligned} \quad (3-3-19)$$

在利潤最大化下， π_M 分別對 x_1, x_2 微分，找出最適研發費用

$$\frac{\partial \pi_M}{\partial x_1} = 0 \rightarrow \frac{2a+2ab-a\gamma-ab\gamma+(1+b)(-2+\gamma)\bar{t}+2(-15+b^2-b\gamma+4\gamma^2)x_1+4bx_2-\gamma x_2-b^2\gamma x_2}{-4+\gamma^2} = 0 \quad (3-3-20)$$

$$\frac{\partial \pi_M}{\partial x_2} = 0 \rightarrow \frac{2a+2ab-a\gamma-ab\gamma+(1+b)(-2+\gamma)\bar{t}-(-4b+\gamma+b^2\gamma)x_1-30x_2+2b^2x_2-2b\gamma x_2+8\gamma^2x_2}{-4+\gamma^2} = 0 \quad (3-3-21)$$

將(3-3-20)與(3-3-21)解聯立，得到

$$x_1 = -\frac{(1+b)(a-\bar{t})}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-22)$$

$$x_2 = -\frac{(1+b)(a-\bar{t})}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-23)$$

Step3：最後將(3-3-22)和(3-3-23)分別代回 $w_i, q_i, q_j, p_i, \pi_M$ 和 π_{D_i} 的函數，得

到最終解

$$w_1 = \frac{a(-7+2b+b^2-4\gamma)-4(2+\gamma)\bar{t}}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-24)$$

$$w_2 = \frac{a(-7+2b+b^2-4\gamma)-4(2+\gamma)\bar{t}}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-25)$$

$$q_1 = -\frac{4(a-\bar{t})}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-26)$$

$$q_2 = -\frac{4(a-\bar{t})}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-27)$$

$$p_1 = \frac{a(-11+2b+b^2-4\gamma)-4(1+\gamma)\bar{t}}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-28)$$

$$p_2 = \frac{a(-11+2b+b^2-4\gamma)-4(1+\gamma)\bar{t}}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-29)$$

$$\pi_M = -\frac{4(a-\bar{t})^2}{-15+2b+b^2-8\gamma} \quad (3-3-30)$$

$$\pi_{D_1} = \frac{16(a-\bar{t})^2}{(-15+2b+b^2-8\gamma)^2} \quad (3-3-31)$$

$$\pi_{D_2} = \frac{16(a-\bar{t})^2}{(-15+2b+b^2-8\gamma)^2} \quad (3-3-32)$$

四、三種模式下之利潤變數均衡解整理

本節運用修訂後的 Cournot 的寡佔競爭模型，分別推導出上述三種數學模型的均衡解(見附錄)。本研究主要在探討和比較當上游廠商有研發時，垂直整合策略、水平整合策略與未整合策略的經濟效益，茲將在三種不同模式下推導出的利潤變數均衡解整理如表 3-3：

表 3-3 三種不同模式之重要利潤變數均衡解

分離模式(未整合)	
變數	最終均衡解
$\pi_{D_1} = \pi_{D_2}$	$\frac{4(-16 + \gamma^2)^2(a - \bar{t})^2}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2}$
$\pi_{U_1} = \pi_{U_2}$	$-\frac{2(-960 + 368\gamma^2 - 35\gamma^4 + \gamma^6)(a - \bar{t})^2}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2}$
$\pi_{T_1} = \pi_{U_1} + \pi_{D_1}$	$-\frac{2(-1472 + 432\gamma^2 - 37\gamma^4 + \gamma^6)(a - \bar{t})^2}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2}$
$\pi_{T_2} = \pi_{U_1} + \pi_{U_2}$	$-\frac{4(-960 + 368\gamma^2 - 35\gamma^4 + \gamma^6)(a - \bar{t})^2}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2}$
上游廠商 U_1 垂直整合下游廠商 D_1	
π_A	$\frac{2(-15 + 4\gamma + 2\gamma^2)^2(448 - 240\gamma^2 + 31\gamma^4)(a - \bar{t})^2}{(840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4)^2}$
上游廠商 U_1 水平整合上游廠商 U_2	
π_M	$\frac{4(a - \bar{t})^2}{-15 + 2b + b^2 - 8\gamma}$

第四章 模型經濟效益分析與探討

本章將運用模型推導出的變數均衡解，針對無併購策略、垂直整合及策略水平整合策略的經濟效益進行比較，本研究所定義之經濟效益為廠商所追求的利潤最大化(π)，並探討市場規模因子(a)、產品替代性因子(γ)及研發技術一般性程度(b)，對整合前後經濟效益差距的影響。

第一節 垂直整合策略之經濟效益

命題 1-1: 當上游廠商 U_1 向下垂直整合下游廠商 D_1 ，但上游廠商 U_2 和下游廠商 D_2 仍維持各自獨立，則垂直整合後廠商的利潤 π_A 會大於合併前上下游兩家廠商各自的利潤總和 $\pi_{T_1} = \pi_{U_1} + \pi_{D_1}$ ，即 $\pi_A > \pi_{T_1}$ 。

《證明》：

$$\pi_A - \pi_{T_1} = 2 \left(\frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \right) (a-\bar{t})^2 \quad (4-1-1)$$

$\because 0 \leq \gamma \leq 1$ ，

$$\therefore \frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} > 0 \quad (\text{圖 4-1})，$$

且 $(a-\bar{t})^2 > 0$ ，

$$\text{故可得 } 2 \left(\frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \right) (a-\bar{t})^2 > 0$$

即 $\pi_A - \pi_{T_1} > 0$ 。

上述結果說明垂直整合後的利潤大於合併前上下游兩家廠商的利潤加總，且從圖 4-1 中也可看出，當產品替代性 γ 趨近於 0 時， $\pi_A - \pi_{T_1}$ 的值是最大的，因此單就垂直整合的效益而言，產品替代性愈小，即產品愈具差異化，整合後的效益就愈大。

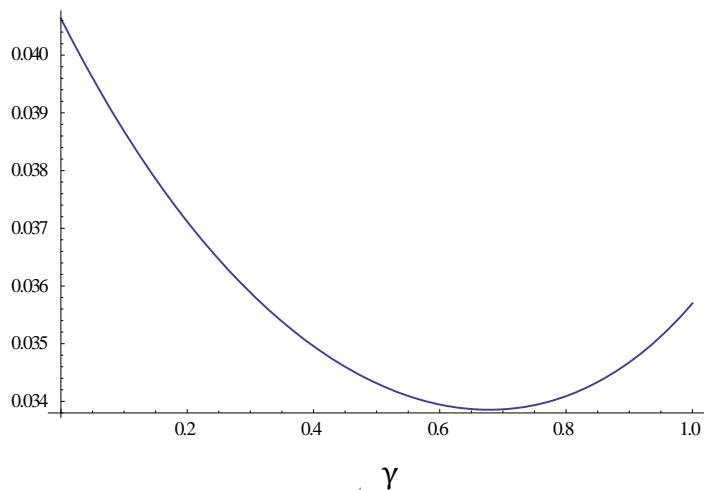


圖 4-1 產品替代性 γ 對 $\pi_A - \pi_{T_1}$ 的影響

命題 1-2：當市場規模 a 愈大，垂直整合與未整合的利潤差距 $\pi_A - \pi_{T_1}$ 也會愈來愈大，即 $\frac{\partial \pi_A - \pi_{T_1}}{\partial a} > 0$ 。

《證明》：

$$\frac{\partial \pi_A - \pi_{T_1}}{\partial a} = 4 \left(\frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \right) (a - \bar{t}) \quad (4-1-2)$$

$\because 0 \leq \gamma \leq 1$ ，

$$\therefore \frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} > 0，$$

且 $(a - \bar{t}) > 0$ ，

$$\text{故可得 } 4 \left(\frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \right) (a - \bar{t}) > 0，$$

即 $\frac{\partial \pi_A - \pi_{T_1}}{\partial a} > 0$ 。

上述結果說明當市場規模 a 愈大，垂直整合與未整合的利潤差距 $\pi_A - \pi_{T_1}$ 也會愈來愈大，且和命題 1-1 的證明結果相同，當產品替代性愈小，即產品愈具差異化，整合後的效益就愈大。

命題 1-3：當產品替代性 γ 愈大，垂直整合與未整合的利潤差距也會愈來愈大，即

$$\frac{\partial \pi_A - \pi_{T1}}{\partial \gamma} > 0。$$

《證明》：

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_A - \pi_{T1}}{\partial \gamma} = & 2 \left(\frac{2\gamma(432-74\gamma^2+3\gamma^4)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} - \frac{124\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-15+4\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^3} \right) + \\ & \frac{4\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-120+31\gamma^2)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{8(1+\gamma)(-15+4\gamma+2\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} - \\ & \frac{4(16-23\gamma-3\gamma^2+2\gamma^3)(-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^3} \Big) (a - \bar{t})^2 \end{aligned} \quad (4-1-3)$$

$$\because 0 \leq \gamma \leq 1$$

$$\begin{aligned} \therefore & \frac{2\gamma(432-74\gamma^2+3\gamma^4)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} - \frac{124\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-15+4\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^3} + \\ & \frac{4\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-120+31\gamma^2)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{8(1+\gamma)(-15+4\gamma+2\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} - \\ & \frac{4(16-23\gamma-3\gamma^2+2\gamma^3)(-1472+432\gamma^2-37\gamma^4+\gamma^6)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^3} \end{aligned}$$

的值約介於-0.021 到 0.012 之間(圖 4-2)，

$$\text{且 } (a - \bar{t})^2 > 0，$$

故可得

$$\begin{aligned} & \left(\frac{-16\gamma+4\gamma^3}{(7-2\gamma^2)^2} + \frac{8\gamma(14-8\gamma^2+\gamma^4)}{(7-2\gamma^2)^3} + \frac{4(736\gamma-140\gamma^3+6\gamma^5)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} - \right. \\ & \left. \frac{8(32-46\gamma-6\gamma^2+4\gamma^3)(-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^3} \right) (a - \bar{t})^2 \end{aligned}$$

可能大於 0 也可能小於 0，

即 $\frac{\partial \pi_A - \pi_{T1}}{\partial \gamma}$ 可能大於 0 也可能小於 0。

上述結果說明產品替代性 γ 愈大，垂直整合與未整合的利潤差距也會愈來愈大，也可能愈來愈小。由圖 4-2 中也可看出，當產品替代性 γ 由 0 趨近於 1 時，利潤差距一開始會愈來愈小，之後(當 γ 約為 0.68 左右)會愈來愈大，這個結果也和圖 4-1 相互呼應。

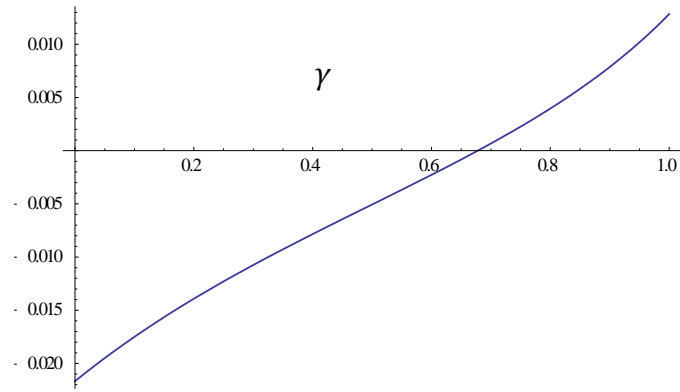


圖 4-2 產品替代性 γ 對 $\frac{\partial \pi_A - \pi_{T_1}}{\partial \gamma}$ 的影響

第二節 水平整合策略之經濟效益

命題 2-1：上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合的經濟效益 π_M 會大於未進行整合前各自的經濟效益總和 $\pi_{T_2} = \pi_{U_1} + \pi_{U_2}$ ，即 $\pi_M > \pi_{T_2}$ 。

《證明》：

$$\pi_M - \pi_{T_2} = 4 \left(\frac{1}{15-2b-b^2+8\gamma} + \frac{-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \right) (a-\bar{t})^2 \quad (4-2-1)$$

$$\because (a-\bar{t})^2 > 0,$$

$$\text{且 } 0 \leq \gamma \leq 1, 0 \leq b \leq 1,$$

$$\therefore \frac{1}{15-2b-b^2+8\gamma} + \frac{-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} > 0$$

$$\text{故可得 } 4 \left(\frac{1}{15-2b-b^2+8\gamma} + \frac{-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} \right) (a-\bar{t})^2 > 0,$$

$$\text{即 } \pi_M - \pi_{T_2} > 0.$$

上述結果說明上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合的經濟效益大於未進行整合前各自的經濟效益總和。從圖 4-3 也可看出，單就水平整合的效益而言，當產品的替代性 γ 愈小，即產品具差異化，以及研發本質 b 愈大，即研發技術的應用性愈大，則水平整合的效益愈大。

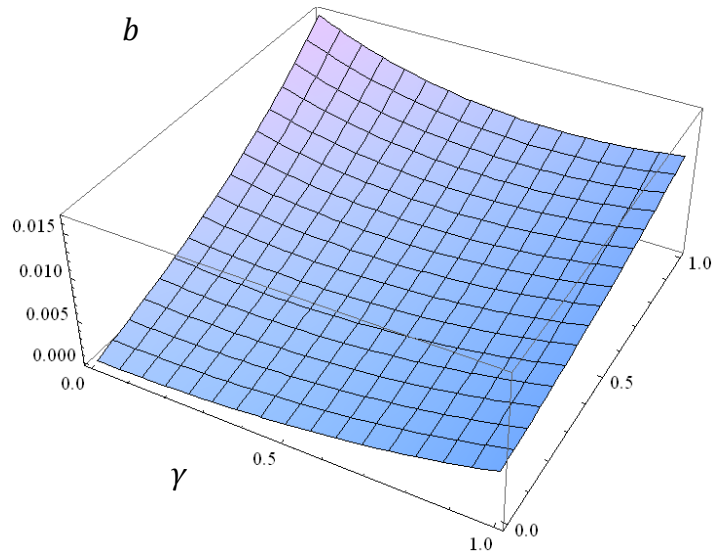


圖 4-3 產品替代性 γ 對 $\pi_M - \pi_{T_2}$ 的影響

命題 2-2：當市場規模 a 愈大，水平整合與未整合的利潤差距 $\pi_M - \pi_{T_2}$ 也會愈來愈大。

即 $\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial a} > 0$

《證明》：

$$\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial a} = 8 \left(\frac{1}{15 - 2b - b^2 + 8\gamma} + \frac{-960 + 368\gamma^2 - 35\gamma^4 + \gamma^6}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2} \right) (a - \bar{t}) \quad (4-2-2)$$

$\because a > \bar{t} \therefore a - \bar{t} > 0$ 。

且 $0 \leq \gamma \leq 1, 0 \leq b \leq 1$ ，

$$\therefore \frac{1}{15 - 2b - b^2 + 8\gamma} + \frac{-960 + 368\gamma^2 - 35\gamma^4 + \gamma^6}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2} > 0,$$

故可得 $8 \left(\frac{1}{15 - 2b - b^2 + 8\gamma} + \frac{-960 + 368\gamma^2 - 35\gamma^4 + \gamma^6}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2} \right) (a - \bar{t}) > 0$ ，

即 $\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial a} > 0$ 。

上述結果說明當市場規模 a 愈大，上游水平整合與未整合的利潤差距 $\pi_M - \pi_{T_2}$ 也會愈來愈大。此結果也和命題 2-1 的證明結果相同，當產品的替代性 γ 愈小，即產品具差異化，以及研發本質 b 愈大，即研發技術的應用性愈大，則利潤差距 $\pi_M - \pi_{T_2}$ 也愈大。

命題 2-3：當產品替代性 γ 愈大，水平整合與未整合的利潤差距 $\pi_M - \pi_{T_2}$ 也會愈

來愈大，即 $\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial \gamma} > 0$

《證明》：

$$\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial \gamma} = 4 \left(-\frac{8}{(15-2b-b^2+8\gamma)^2} + \frac{736\gamma-140\gamma^3+6\gamma^5}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} - \frac{2(32-46\gamma-6\gamma^2+4\gamma^3)(-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^3} \right) (a-\bar{t})^2 \quad (4-2-3)$$

$$\because (a-\bar{t})^2 > 0,$$

$$\text{且 } 0 \leq \gamma \leq 1, 0 \leq b \leq 1,$$

$$\therefore -0.02 < -\frac{8}{(15-2b-b^2+8\gamma)^2} + \frac{736\gamma-140\gamma^3+6\gamma^5}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} - \frac{2(32-46\gamma-6\gamma^2+4\gamma^3)(-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^3} < 0.01 \text{ (圖 4-4)},$$

$$\text{故 } 4 \left(-\frac{8}{(15-2b-b^2+8\gamma)^2} + \frac{736\gamma-140\gamma^3+6\gamma^5}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^2} - \frac{2(32-46\gamma-6\gamma^2+4\gamma^3)(-960+368\gamma^2-35\gamma^4+\gamma^6)}{(120+32\gamma-23\gamma^2-2\gamma^3+\gamma^4)^3} \right) (a-\bar{t})^2 \text{ 可能大於 } 0, \text{ 也可能小於 } 0。$$

$$\text{即 } \frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial \gamma} \text{ 可能大於 } 0, \text{ 也可能小於 } 0。$$

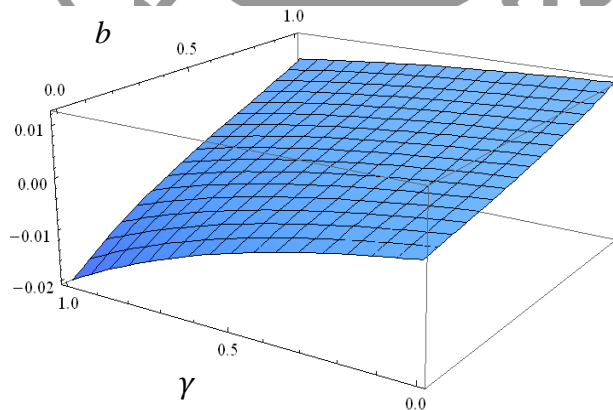


圖 4-4 產品替代性 γ 及研發本質 b 對 $\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial \gamma}$ 的影響

上述結果說明當產品替代性 γ 愈大，水平整合與未整合的利潤差距 $\pi_M - \pi_{T_2}$ 可能愈來愈大，也可能愈來愈小。由圖 4-4 中可看出，當產品替代性 γ 愈小，以及

研發本質 b 愈大，水平整合與未整合的利潤差距會愈來愈大，但是利潤差距成長的幅度(斜率)會隨著產品替代性 γ 愈大，以及研發本質 b 愈小而愈小，最後變成負成長，也就是利潤差距會愈來愈小。

命題 2-4：當研發技術的本質 b 愈具一般性，水平整合與未整合的利潤差距

$\pi_M - \pi_{T_2}$ 也會愈來愈大，即 $\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial b} > 0$ 。

《證明》：

$$\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial b} = -\frac{4(-2-2b)(a-\bar{t})^2}{(15-2b-b^2+8\gamma)^2} \quad (4-2-4)$$

$$\because (a-\bar{t})^2 > 0, (15-2b-b^2+8\gamma)^2 > 0$$

$$\text{且 } -4(-2-2b) > 0$$

$$\therefore -\frac{4(-2-2b)(a-\bar{t})^2}{(15-2b-b^2+8\gamma)^2} > 0$$

$$\text{故可得 } \frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial b} > 0。$$

上述結果說明當研發技術本質 b 愈大(一般性)，水平整合與未整合的利潤差距 $\pi_M - \pi_{T_2}$ 也會愈來愈大；由圖 4-5 也可看出，利潤差距成長的幅度(斜率)會隨著研發技術本質 b 愈大(一般性) 以及產品替代性 γ 愈小而愈大。

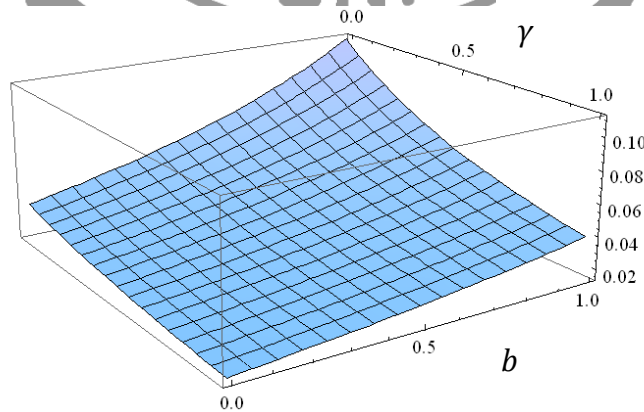


圖 4-5 產品替代性 γ 及研發本質 b 對 $\frac{\partial \pi_M - \pi_{T_2}}{\partial b}$ 的影響

第三節 垂直整合策略與水平整合策略之經濟效益比較

命題 3-1：當上下游廠商 U_1 和 D_1 進行垂直整合時，其經濟效益 π_A 會大於上游廠商 U_1 和 U_2 進行水平整合的經濟效益 π_M ，即 $\pi_A - \pi_M > 0$

《證明》：

$$\pi_A - \pi_M = 2\left(\frac{2}{-15+2b+b^2-8\gamma} + \frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2}\right)(a-\bar{t})^2 \quad (4-3-1)$$

$\because 0 \leq \gamma \leq 1, 0 \leq b \leq 1,$

$\therefore \frac{2}{-15+2b+b^2-8\gamma} + \frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2}$ 的值大約介於 -0.024 和 0.014 之間

(圖 4-5)，且 $(a-\bar{t})^2 > 0$ ，故

$2\left(\frac{2}{-15+2b+b^2-8\gamma} + \frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2}\right)(a-\bar{t})^2$ 可能大於 0，也可能小於 0，

即 $\pi_A - \pi_M > 0$ 或者 $\pi_A - \pi_M < 0$ 。

由圖 4-6 中也可看出，當 b 愈趨進於 1， γ 趨進於 0 時，也就是說研發本質愈具一般性，而產品的替代性愈小時，垂直整合的利潤會小於水平整合的利潤，反之，當 b 愈趨進於 0， γ 趨進於 1 時，也就是說研發愈具專有性，產品的替代性愈大時，垂直整合的利潤會大於水平整合的利潤。

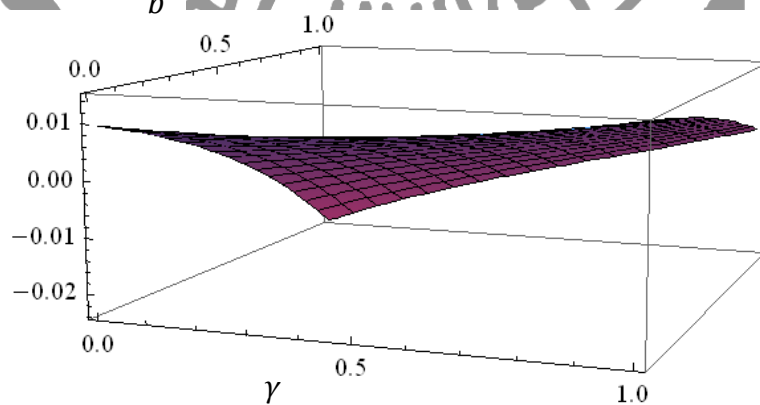


圖 4-6 產品替代性 γ 及研發技術的本質 b 對 $\pi_A - \pi_M$ 的影響

命題 3-2：當市場規模 a 愈大，上下游廠商 U_1 和 D_1 垂直整合與上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合的利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 也會愈來愈大。即 $\frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial a} > 0$ 。

《證明》：

$$\frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial a} = 4 \left(\frac{2}{-15+2b+b^2-8\gamma} + \frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} \right) (a - \bar{t}) \quad (4-3-2)$$

$$\because a > \bar{t} \quad \therefore a - \bar{t} > 0。$$

$$\because 0 \leq \gamma \leq 1, \quad 0 \leq b \leq 1$$

$$\therefore \frac{2}{-15+2b+b^2-8\gamma} + \frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} \text{ 的值大約介於 } -0.024 \text{ 和 } 0.014 \text{ 之間}$$

(圖 4-6)，且 $a - \bar{t} > 0$ ，故

$$4 \left(\frac{2}{-15+2b+b^2-8\gamma} + \frac{(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} \right) (a - \bar{t}) \text{ 可能大於 } 0, \text{ 也可能小於 } 0,$$

$$\text{即 } \frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial a} > 0 \text{ 或者 } \frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial a} < 0。$$

上述結果說明當市場規模愈大，利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 可能會愈來愈大，也可能愈來愈小。此結果和命題 3-1 的證明結果相同，當 b 愈趨進於 1， γ 趨進於 0 時，也就是說研發本質愈具一般性，產品的替代性愈小時，利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 會愈來愈小；反之，當 b 愈趨進於 0， γ 趨進於 1 時，也就是說研發本質愈具專有性，產品的替代性愈大時，利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 會愈來愈大。

命題 3-3：當產品替代性 γ 愈大，上下游廠商 U_1 和 D_1 垂直整合與上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合的利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 也會愈來愈大。即 $\frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial \gamma} > 0$ 。

《證明》：

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial \gamma} = & 8 \left(\frac{4}{(-15+2b+b^2-8\gamma)^2} - \frac{31\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-15+4\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^3} \right) + \\ & \frac{\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-120+31\gamma^2)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{2(1+\gamma)(-15+4\gamma+2\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} \end{aligned} \quad (4-3-3)$$

$$\because (a - \bar{t})^2 > 0, \quad ,$$

$$\text{且 } 0 \leq \gamma \leq 1, \quad 0 \leq b \leq 1$$

$$\therefore \frac{4}{(-15+2b+b^2-8\gamma)^2} - \frac{31\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-15+4\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^3} +$$

$$\frac{\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-120+31\gamma^2)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{2(1+\gamma)(-15+4\gamma+2\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} > 0 \text{ (如圖 4-7) ,}$$

故可得

$$8\left(\frac{4}{(-15+2b+b^2-8\gamma)^2} - \frac{31\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-15+4\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^3} + \right.$$

$$\left. \frac{\gamma(-15+4\gamma+2\gamma^2)^2(-120+31\gamma^2)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} + \frac{2(1+\gamma)(-15+4\gamma+2\gamma^2)(448-240\gamma^2+31\gamma^4)}{(840-465\gamma^2+62\gamma^4)^2} \right)(a-\bar{t})^2 > 0$$

$$\text{即 } \frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial \gamma} > 0 \text{ 。}$$

上述結果說明當產品替代性 γ 愈大，上下游廠商 U_1 和 D_1 垂直整合與上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合的利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 會愈來愈大。

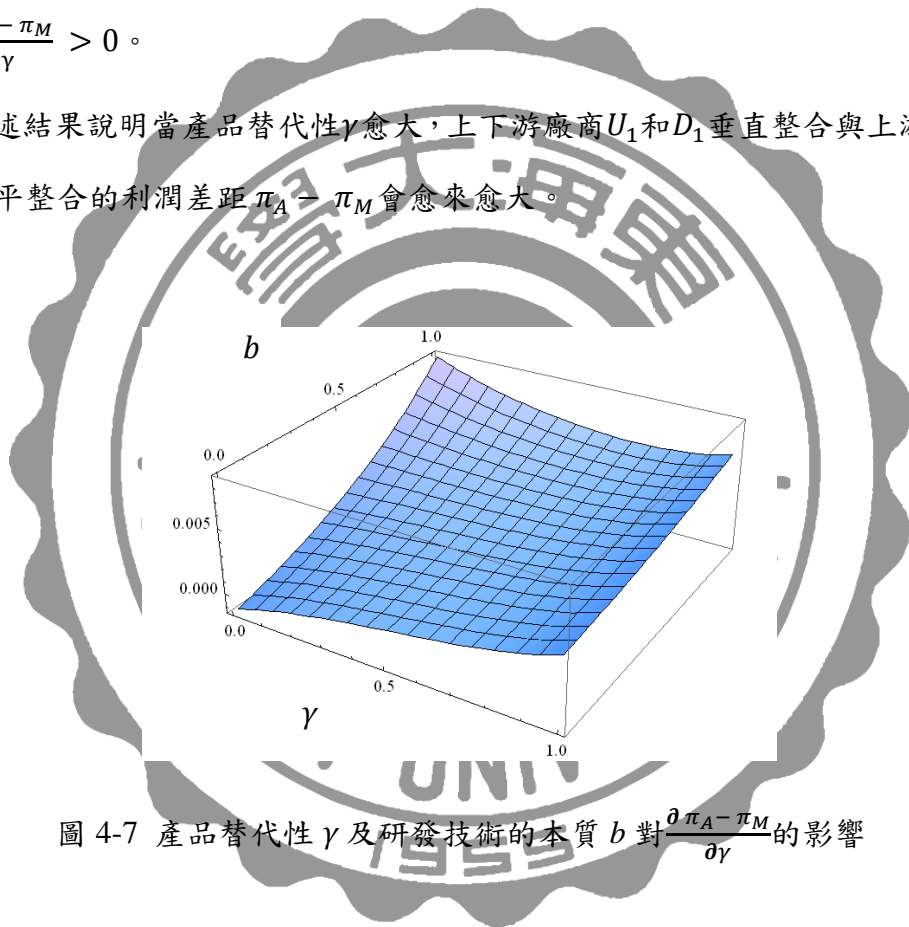


圖 4-7 產品替代性 γ 及研發技術的本質 b 對 $\frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial \gamma}$ 的影響

命題 3-4：當研發技術的一般性程度 b 愈大，上下游廠商 U_1 和 D_1 垂直整合與上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合的利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 會愈來愈大。即 $\frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial b} > 0$ 。

《證明》：

$$\frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial b} = -\frac{4(2+2b)(a-\bar{t})^2}{(-15+2b+b^2-8\gamma)^2} \quad (4-3-4)$$

$$\therefore (a-\bar{t})^2 > 0 \text{ , } (-15+2b+b^2-8\gamma)^2 > 0$$

但 $-4(2+2b) < 0 \quad \therefore -\frac{4(2+2b)}{(-15+2b+b^2-8\gamma)^2} < 0$

故可得 $-\frac{4(2+2b)(a-\bar{t})^2}{(-15+2b+b^2-8\gamma)^2} < 0$,

即 $\frac{\partial \pi_A - \pi_M}{\partial b} < 0$ 。

上述結果說明當研發技術的本質 b 愈大，即愈具一般性，上下游廠商 U_1 和 D_1 垂直整合與上游廠商 U_1 和 U_2 水平整合的利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 會愈來愈小。

茲將上述分析結果整理如表 4-1：



表 4-1 三種模型經濟效益分析結果

<p>垂直整合的經濟效益</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 垂直整合後廠商的利潤會大於整合前上下游兩家廠商各自的利潤總和；當產品替代性 γ 為 0 時效益最大。 2. 當市場規模 a 愈大，垂直整合與未整合的利潤差距也會愈來愈大。 3. 當產品替代性 γ 由 0 趨近於 1 時，利潤差距一開始會愈來愈小，之後(當 γ 約為 0.68 左右)會愈來愈大。
<p>水平整合的經濟效益</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水平整合後廠商的利潤會大於未進行整合前上游兩家各自的利潤總和；當產品的替代性 γ 為 0，以及研發本質 b 為 1 時，則水平整合的效益最大。 2. 當市場規模 a 愈大，水平整合與未整合的利潤差距也會愈來愈大。 3. 當產品替代性 γ 愈小，以及研發本質 b 愈大，水平整合與未整合的利潤差距會愈來愈大；但是隨著產品替代性 γ 愈大，以及研發本質 b 愈小而愈小，利潤差距會愈來愈小。
<p>垂直整合與水平整合的經濟效益比較</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 垂直整合時，廠商的利潤會大於或小於上游進行水平整合的利潤。 2. 當市場規模 a 愈大，上下游廠商進行垂直整合與上游廠商進行水平整合的利潤差距可能會愈來愈大，也可能愈來愈小。 3. 兩者比較之下，當產品替代性 γ 愈大，以及研發本質 b 愈小時，垂直整合的效益會大於水平整合的效益；但當產品替代性 γ 愈小，以及研發本質 b 愈大時，水平整合的效益會大於垂直整合的效益。

第五章 結論與建議

本研究設定上游廠商兩家、下游廠兩家，主要目的在探討上游廠商有研發的前提下，選擇不同併購策略的經濟效益，並以 Buehler & Schmutzler(2008)及 Milliou & Pavlou(2013)這兩位學者所建構的數學模型為基礎，從廠商追求利潤最大化的觀點，修訂 Cournot 的寡佔競爭模型進行推導，以下分別進行研究結果分析與探討、說明研究結果意涵、研究限制及建議。

第一節 研究結果分析與探討

本節將研究結果分為兩個部分來說明，一為採用各種策略的經濟效益探討和比較分析，一為研究結果對於企業進行併購策略的意涵。

一、各種策略的經濟效益比較

(一) 當上游廠商選擇上下游垂直整合策略，則垂直整合後廠商的利潤 π_A 會大於合併前上下游兩家廠商各自的利潤總和 $\pi_{U_1} + \pi_{D_1}$

當上游廠商進行垂直整合時，由於關鍵零組件的成本 w_1 相對為 0，去除了雙重邊際效果，消費者因而會向垂直整合廠商購買，避免被二次剝削，因此利潤會大於未整合前；而當市場規模愈大時，顧客愈多，利潤也會愈大；更重要的是，當產品的替代性愈小時，垂直整合一方面因規模經濟降低成本，一方面又因產品差異化獲得產品溢價，也是促使利潤差距愈來愈大的原因；此外，垂直整合會對競爭對手產生威嚇效果(intimidation effect)，整合後廠商本身會增加 R&D 投入，降低競爭對手的 R&D 投入，因而產生更大的利潤。

(二) 當上游廠商選擇與上游水平整合策略，則水平整合後廠商的利潤 π_M 會大於合併前上游兩家廠商各自的利潤總和 $\pi_{U_1} + \pi_{D_1}$

當上游廠商進行水平整合時，會因廠商規模擴大及技術的移轉，獲得比整合前較佳的利潤。規模擴大產生規模經濟，降低平均成本，技術的移轉則

可節省研發成本；且隨著市場規模愈來愈大，顧客群愈來愈多，整合後的綜效如品牌價值提升、資源有效利用或增加議價能力都可使利潤增加；此外，產品替代性若愈小，客戶群也會愈廣，同時也增加了利潤來源。

(三) 當上游廠商進行垂直整合時，其經濟效益 π_A 可能大於也可於能小於進行水平整合的經濟效益 π_M

當產品的替代性愈大，研發本質愈具專有性時，表示垂直整合後關鍵零組件成本 w_1 相對為 0 的效益愈大，顧客會選擇較便宜的替代產品；而水平整合也因研發本質太具專有性，無法產生技術移轉，有效降低研發成本，因此在上述情況下，垂直整合的經濟效益就會大於水平整合的經濟效益，利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 也會隨市場規模增大而愈來愈大。但是當產品的替代性愈小，而研發本質愈具一般性時，表示垂直整合後關鍵零組件成本 w_1 相對為 0 的效益有限，因為不同的產品有固定的客群；而此時水平整合技術移轉的效益卻愈大，大幅降低研發成本，也因產品替代性小擴大了客戶群，在這樣的情況下，水平整合的經濟效益就會大於垂直整合的經濟效益，利潤差距 $\pi_A - \pi_M$ 也會隨市場規模增大而愈來愈小。

二、研究結果對於企業進行併購策略的意涵

上述的研究結果對於企業是否進行併購策略以及選擇哪一種模式的併購策略，提供了具體的方向：

- (一) 在同一產業中，且上游有研發的前提下，**企業不管進行垂直整合或水平整合，均會獲得比未整合前較高的經濟效益**，這也說明了企業併購後，不管是水平規模的擴大，增加市場涵蓋面，或下上游整合資源，消除雙重邊際作用，都有利於市場勢力及利潤的增加，而合併的公司透過產品研發能力獲得價格溢價，或者因技術轉移降低成本，也可獲得以營收為基礎的綜效。**因此，企業併購是企業追求永續成長的有效策略。**如日月光自 1999 年起，積極出手收購

封測產能，擴大規模，提升技術，一路走來，戰略目標相當明確，透過併購作為主要成長手段，精準掌握景氣起伏，進退攻防身段靈活，最終建立半導體封測帝國(黃日燦，2013)。

- (二) 為了使企業併購後的綜效最大化，企業在進行併購的同時，需同時考量本身及競爭對手的產品可替代性(差異性)及研發技術本質。雖然就個別整合策略而言，產品替代性小均有助於增加垂直整合及水平整合後的利潤，但相對而言，如果產品替代性愈大，研發技術是較專有性的，則採用垂直整合的效益愈大；反之，當研發愈具一般性，產品的替代性愈小時，則採用水平整合的效益愈大。如在太陽能領域產品的替代性較大，中美晶佈局走向完整垂直整合，於2014年先併下旭泓全球光電，再買下德國aleo太陽能公司，不僅獲得相關設備與原物料，也得到了生產技術及商標、專利權，「一條龍化」的產業鏈，不僅使中美晶利潤大幅增加，也提高了競爭對手的進入障礙(綠能趨勢網，2014)。
- (三) 研究結果顯示，在市場規模愈大的情況下，進行併購的效益愈大，因此，對於長期看好的產業或位於成長期開始的產業，即早運用併購策略，將會為企業帶來較佳的經濟效益。近來，中國大陸積極透過國際間的併購、扶植本土公司，使得紅色海嘯勢力不斷增長，正是最好的例證。

第二節 研究限制與建議

一、研究限制

本研究所建立的模型及推導結果，是建立在利潤最大化下的最適產量(銷售量)，但是這樣的推導可能會遇到幾個問題：

- (一) **產能利用率及銷售**：垂直整合最大的問題，在於產能不能有效發揮，以及產品能否全部售完。如果產能利用率低或者銷量不好，則利潤會被高固定成本給吃掉，整合的結果反而讓企業坐困圍城。

(二) **反壟斷法的限制**：水平整合下的最適產量，可能會造成市場寡佔及壟斷。當市場上競爭者不多(本研究假定只有兩家上游廠商及兩家下游廠商)，且參與合併之企業市場佔有率甚高時，水平整合之結果可能提高市場集中度，造成市場結構變化之負面效果，故各國政策多採取管制水平整合 (陳則銘，2003)，如日月光併矽品就須通過公平會的審查。

(三) **契約型式或稅的問題**：除了透過垂直或水平整合的方式，廠商也可透過垂直限制(vertical restrains)的方式達到利潤最大化，最常見的如加盟金(franchise fee)、維持轉售價格協議(resale price maintenance agreements)及獨家交易(exclusive dealing)等(許景翔、潘明如譯，2013)。因此，當上游廠商不是用大盤價(wholesale price)賣給下游廠商，而是訂立契約、約定價格及買賣方式，則整合的效益就會受到影響。此外，各國稅制不同，當一國政府對於某項產品課予較高的稅額時，在做模型推導時也須將這個因素考慮進去。

二、對未來相關研究的建議

綜觀本研究的探討及發現，併購的經濟效益受到許多因子的交互影響，即使廠商想要透過併購達到利潤最大化，卻也因未能掌握這些因子對併購產生的綜效，而冒著極大的風險。因此建議未來相關研究，有以下幾個方向：

- (一) 蒐集及觀察其他影響企業併購效益的因子，如廠商間契約型式、技術差距、消費者偏好等，建構理論模型進行分析與探究。
- (二) 本研究強調上游研發，未來研究也可以從下游研發的角度探討和比較併購的經濟效益。

附錄：三個模型下的變數均衡解

分離模式之變數均衡解	
變數	均衡解
p_i	$\frac{a(88 - 21\gamma^2 + \gamma^4) - 2(-16 - 16\gamma + \gamma^2 + \gamma^3)\bar{t}}{120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4}$
q_i, q_j	$-\frac{2(-16 + \gamma^2)(a - \bar{t})}{120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4}$
x_i	$\frac{(-8 + \gamma^2)(a - \bar{t})}{120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4}$
w_i	$\frac{a(56 - 19\gamma^2 + \gamma^4) - 2(-32 - 16\gamma + 2\gamma^2 + \gamma^3)\bar{t}}{120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4}$
πU_i	$\frac{2(-960 + 368\gamma^2 - 35\gamma^4 + \gamma^6)(a - \bar{t})^2}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2}$
πD_i	$\frac{4(-16 + \gamma^2)^2(a - \bar{t})^2}{(120 + 32\gamma - 23\gamma^2 - 2\gamma^3 + \gamma^4)^2}$
垂直整合模式之變數均衡解	
變數	均衡解
p_1	$\frac{a(360 - 96\gamma - 153\gamma^2 + 28\gamma^3 + 14\gamma^4) + 4(120 + 24\gamma - 78\gamma^2 - 7\gamma^3 + 12\gamma^4)\bar{t}}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4}$
p_2	$\frac{a(616 - 352\gamma - 277\gamma^2 + 152\gamma^3 + 30\gamma^4 - 16\gamma^5) + 4(56 + 88\gamma - 47\gamma^2 - 38\gamma^3 + 8\gamma^4 + 4\gamma^5)\bar{t}}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4}$
$q_1(x_1, x_2)$	$\frac{8(-4 + \gamma^2)(-15 + 4\gamma + 2\gamma^2)(a - \bar{t})}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4}$
$q_2(x_1, x_2)$	$\frac{4(56 - 32\gamma - 15\gamma^2 + 8\gamma^3)(a - \bar{t})}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4}$
x_1	$\frac{(120 - 32\gamma - 31\gamma^2 + 4\gamma^3 + 2\gamma^4)(a - \bar{t})}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4}$

(續下頁)

x_2	$\frac{-56a + 32a\gamma + 15a\gamma^2 - 8a\gamma^3 + 56\bar{t} - 32\gamma\bar{t} - 15\gamma^2\bar{t} + 8\gamma^3\bar{t}}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4}$
w_2	$\frac{a(392 - 224\gamma - 217\gamma^2 + 120\gamma^3 + 30\gamma^4 - 16\gamma^5) + 8(56 + 28\gamma - 31\gamma^2 - 15\gamma^3 + 4\gamma^4 + 2\gamma^5)\bar{t}}{840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4}$
πA	$\frac{2(-15 + 4\gamma + 2\gamma^2)^2(448 - 240\gamma^2 + 31\gamma^4)(a - \bar{t})^2}{(840 - 465\gamma^2 + 62\gamma^4)^2}$
水平整合模式之變數均衡解	
變數	均衡解
q_i, q_j	$\frac{4(a - \bar{t})}{-15 + 2b + b^2 - 8\gamma}$
x_i	$\frac{(1 + b)(a - \bar{t})}{-15 + 2b + b^2 - 8\gamma}$
w_i	$\frac{a(-7 + 2b + b^2 - 4\gamma) - 4(2 + \gamma)\bar{t}}{-15 + 2b + b^2 - 8\gamma}$
πM	$\frac{4(a - \bar{t})^2}{-15 + 2b + b^2 - 8\gamma}$

參考文獻

- Capron, L. (2003)。同業併購：對長期表現的利益與風險。載於鄭桂美（主編），**企業策略**，268-277。臺北市：台灣培生教育
- IMAA 網站。http://www.imaa-institute.org/statistics-mergers-acquisitions.html
- rheatsao (編輯) (2014，2月6日)。中美晶併購德國 aleo 資產，垂直整合太陽能事業【綠能趨勢網】。取自 <http://pv.energytrend.com.tw/news/20140206-7766.html>
- 方至民 (2015)。策略管理-建立企業永續競爭力【四版】。新北市：前程。
- 王郁倫 (2016，3月5日)。行銷策略靈活，蜷川實花助陣賣翻【蘋果日報】。取自 <http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/finance/20160305/37094268/>
- 何佩珊 (2015)。堅守國安、產業、員工三底線-在紅色大軍裡找商機。今週刊，2015-11-09，104-105
- 吳家昌 (2004)。產業景氣與併購績效之研究(碩士論文)。取自 <http://nccur.lib.nccu.edu.tw/handle/140.119/35034>
- 李佳芳 (2008)。上游廠商水平整合與垂直整合之比較--以上游四家下游兩家之模型(碩士論文)。取自 <http://intrade.thu.edu.tw/ct/master/profile/96/4.pdf>
- 林之韻 (2010)。併購前評估管理之研究:以電腦公司為例(碩士論文)。取自 <http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltd/08216553927729779629>
- 林灼榮、謝登隆、徐啟升、黃信義、劉協龍(2010)。併購與創新活動—配對法與計數模型之應用。第十一屆實證經濟學研討會國際經營與貿易學系所會議論文。取自 <http://140.128.103.12/handle/310901/13595>
- 林盈君(譯) (2005)。兩位數的成長 (原作者: Michael Treacy)。台北: 天下雜誌
- 林淑華 (2013)。台灣首宗太陽能產業併購案之研究(碩士論文)。取自 <http://140.113.39.130/cgi-bin/gs32/tugsweb.cgi?o=dntucdr&s=id=%22GT070163909%22.&searchmode=basic>
- 邱奕嘉、曾為國(2014)。技術相關性對技術併購影響之研究。管理與系統。Vol.21, No.2, pp.187-222.(TSSCI)

- 哈墨爾、葛茲 (2008, 3 月)。花小錢大創新。哈佛商業評論全球繁體中文版, 100-110。
- 孫梅瑞 (1999)。國內上市公司從事公司併購活動對經營績效影響之研究(碩士論文)。取自 <http://nccur.lib.nccu.edu.tw/handle/140.119/36542>
- 張耀涵、吳秉彥 (2012, 9 月 26 日)。創新創意發展品牌垂直整合水平整合--王伯元先生談“台灣產業模式的新契機”。取自 <http://www.mjtaiwan.org.tw/pages/?Ipg=1008&showPg=1215>
- 許景翔、潘明如(譯)(2013)。產業經濟學：理論與實務(原作者：Waldman & Jensen)。台北：雙葉書廊。
- 陳天志 (2008)。銀行併購活動經營績效之研究。教專研 097P-028 成果報告，取自 [http://web.tiit.edu.tw/cof/terd/word/.../教專研 097P-028 成果報告\(陳天志\).pdf](http://web.tiit.edu.tw/cof/terd/word/.../教專研 097P-028 成果報告(陳天志).pdf)
- 陳則銘 (2003)。企業併購之相關智慧財產管理策略與法律規劃研究—以併購美國高科技公司時之專利查核評估探微(碩士論文)。取自 <http://nccur.lib.nccu.edu.tw/handle/140.119/33865>
- 陳颯羽 (2008)。下游廠商垂直整合與水平整合之比較-上游一家、下游兩家之模型(碩士論文)。取自 <http://intrade.thu.edu.tw/ct/master/profile/96/12.pdf>
- 陳彥志 (2014)。集團企業之併購績效研究(碩士論文)。取自 <http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltd/37984915974664235890>
- 湯明哲(2013, 3 月)。電子業真的需要品牌嗎? 商業周刊, 1320, 66-68。
- 黃日燦 (2013, 7 月 11 日)。<黃日燦看併購> 垂直整合-日月光成就封測大業。取自 <http://www.jonesday.com/zh-CHT/--07-11-2013/>
- 黃田和宏 (2015, 10 月 12 日)。2015 年全球企業併購金額或創新高。日本經濟新聞【中文版：日經中文網】。取自 <http://zh.cn.nikkei.com/politicsaeconomy/investtrade/16448-20151012.html>
- 黃信義 (2008)。下游廠商垂直整合與水平整合之比較-上游寡佔、下游寡佔之模型(碩士論文)。取自 <http://intrade.thu.edu.tw/ct/master/profile/96/11.pdf>
- 楊淑玲 (2013)。證券併購真能發揮綜效嗎?-以元大金控併購寶來證券為例(碩士論

- 文)。取自 <http://nccur.lib.nccu.edu.tw/handle/140.119/63666>
- 鄭仲傑 (2011)。電子紙產業之併購研究:元太科技併購 E-INK 之個案探討(碩士論文)。取自 <http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltd/34843345214853723778>
- 鄭琚予 (2008)。上游廠商水平整合與垂直整合之比較-上游三家下游二家之模型(碩士論文)。取自 <http://intrade.thu.edu.tw/ct/master/profile/96/3.html>
- 薛明玲 (2000)。企業併購實務－以上市公司合併為例。律師雜誌，第 252 期，94-109。
- d'Aspremont, C.& Jacquemin, A. (1988). Cooperative and Non-cooperative R&D in a Duopoly with Spillovers. *American Economic Review*, 78, 1133–1137.
- Buehler, S., & Schmutzler, A. (2005). Asymmetric Vertical Integration. *Advances in Theoretical Economics* 5 (Article 1, <http://www.bepress.com/bejte/advances/vol5/iss1/art1>).
- Buehler, S., & Schmutzler, A. (2008). Intimidating Competitors -- Endogenous Vertical Integration and Downstream Investment in Successive Oligopoly. *International Journal of Industrial Organization*, 26(2008), 247-265.
- Chen, Y.(2001). On Vertical Mergers and Their Competitive Effects. *Rand Journal of Economics* 32, 667–685.
- Cloodt, M., Hagedoorn, J., & Kranenburg, H. V.(2006). Mergers and Acquisitions: Their Effect on the Innovative Performance of Companies in High-tech Industries. *Research Policy*, Vol. 35, pp.642-654.
- Christensen, C., & Raynor, M. (2013). *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Harvard Business Review Press.
- Drucker, P. (2014). *Innovation and Entrepreneurship*. Routledge.
- Hamel, G. & Prahalad, C.K. (1994). The Concept of Core Competence-based Competition, *Haver Business Review*, 5(1), pp.11-33.
- Hart, O., & Tirole, J. (1990). Vertical Integration and Market Foreclosure. *Brookings Papers on Economic Activity*. Microeconomics 205–276.
- Hill, C.W.L., Jones, G.R., & Schilling, M.A. (2015). *Strategic Management : An Integrated Approach*, Cengage Learning.

- Inderst, R. & Wey, C. (2003). Bargaining, Mergers, and Technology Choice in Bilaterally Oligopolistic Industries. *Rand Journal of Economics*, 34, 1–19.
- Milliou, C. & Petrakis, E. (2007). Upstream Horizontal Mergers, Vertical Contracts, and Bargaining. *International Journal of Industrial Organization*, 25, 963–987.
- Milliou, C. & Pavlou, A. (2013). Upstream Mergers, Downstream Competition, and R&D Investments. *Journal of Economics & Management Strategy*, 22(4), 787–809.
- Ordover, J.A., Saloner, G., & Salop, S.C. (1990). Equilibrium vertical foreclosure. *American Economic Review* 80, 127–142.
- Pangarkar & Lie (2004). The Impact of Market Cycle on the Performance of Singapore Acquirers. *Strategic Management Journal*, 25, 1209–1216.
- Schumpeter, J. A. (1912), 1934, *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. *Trans. Redvers Opie*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*.
- Schweiger, D.M., & Very, P. (2003). Creating Value through Merger and Acquisition Integration. *Advances in Mergers and Acquisitions*, Volume 2, 1–26.