

技術移轉決策模式之建構-資源基礎觀點

A Study on Constructing the Decision Model of Technology Transfer – A Resource-based View

蔡千姿

逢甲大學科技管理研究所副教授

Grace Tsai

Graduate Institute of Management of
Technology, Feng Chia University
E-mail:vincent.tao@msa.hinet.net

廖健銘

逢甲大學科技管理研究所研究生

Jian-Ming Liao

Graduate Institute of Management of
Technology, Feng Chia University
E-mail:s3324038@gmail.com

摘要

企業取得創新技術的來源大致可分為內部自行研發以及外部技術移轉兩類。其中，內部自行研發需耗費大量之時間及資金並伴隨高度之研發風險，且在知識、資源有限的條件下，任何企業都無法掌握所有技術可能的發展方向且研發速度亦無法跟上變遷的脚步(Chesbrough, 2003)，於是企業由外部進行技術移轉的重要性日益提升。

台灣的企業以中小企業為主，除上述內部研發的問題外，在面臨眾多的技術移轉選擇時，企業如何進行決策，審慎的評估每一次移轉的技術，將現有的有限資源與外部進行組合以獲得較大的效益，為目前企業重要的課題之一。本研究站在企業面臨是否進行技術移轉或需由眾多不同的可移轉技術中做選擇的決策情境，進行技術移轉決策模式之建立，藉由市場、技術、組織三個面向的吸引力及可行性之評估，並選取技術移轉的案例演示模式之操作方法，為企業面臨此類決策時，提供一個可依循之方向。

關鍵詞：資源基礎理論、組合評估、技術移轉決策模式

Abstract

The acquisition of new technologies can be divided into two sources, internal R&D and external technology transfer. Internal R&D usually takes much time and costs, whereas the risk is high. However, with limited knowledge and resources, none of the companies can control all the trends of a technology. The speed of internal R&D can't catch up with the rapid change of environment (Chesbrough, 2003). Therefore, there is a growing tendency that external technology transfer has got more and more important day by day.

Besides, with the small-medium enterprises (SMEs) in Taiwan, it's important for Taiwan enterprise how to select from a great diversity of transferable technologies, how to make decision or estimate the technology which can be transferred, and how to make benefits with a combination of internal and external resources. This study uses three phases—market phase, technology phase, and the organization phase to construct the decision model of

technology transfer which can help the enterprises to make the decision of external technology transfer or to choose the best technology to transfer from all the candidates.

Keywords: Resource-based theory, portfolio methods, technology transfer decision

一、研究背景與目的

自從十八世紀中葉工業革命後，「技術」的發展成為了經濟體系成長動力中很重要的一個因素，而二十世紀末知識大爆炸，使得創新技術以數以倍計的速度接連的推出，企業開始不停的受到新技術的挑戰，以往建立的競爭優勢必預靠著不停的創新以獲得維持。

企業取得創新技術的來源大致可分為內部自行研發以及外部技術移轉兩類。其中，內部自行研發往往耗費時間、需要龐大的資金，且伴隨著一旦研發失敗所有投資付之東流的風險，往往只有大型企業能夠在研發失敗後能夠不致瓦解；但在知識、資源有限的條件下，就算是大企業也掌握不了所有技術可能的發展方向且其研發的速度亦無法跟上變遷的脚步(Chesbrough, 2006)，於是由企業外部進行技術移轉的重要性日益提升；外部的技術移轉可進一步分為投資型及合約型兩類(吳耀文, 1999)，投資型的技術移轉通常涉及了較大的資金投資及風險，並具有新的中間機構產生、涉及了二方或多方的管理整合及利益分配，如合資公司、購併、創投、研發聯盟等；合約型的技術移轉則較為單純，廠商就技術本身之技術內容、技術訣竅(know-how)、設備、使用權以買賣、合作等契約的形式進行技術移轉，以獲得創新的技術能力。

台灣的企業以中小企業為主，通常沒有足夠的資源能夠大量的進行內部研發以提升其技術能力，故外部技術移轉的角色尤其重要，而外部技術移轉的選擇眾多，如何審慎的評估每一次移轉的技術進行技術移轉的決策，將現有的有限資源與外部進行組合以獲得較大的效益，為目前企業重要的課題之一。本研究站在企業面臨是否進行技術移轉或需由眾多不同的可移轉技術中做選擇的決策情境，進行技術移轉決策模式之建立，藉由市場、技術、組織三個面向的吸引力及可行性之評估，並選取技術移轉的案例演示模式之操作方法，為企業面

臨此類決策時，提供一個可依循之方向。

二、研究範圍與限制

外部技術移轉有許多不同模式，考量到有無具體的技術移轉標的、資金投入與承擔風險的不錯定性以及管理/學習/利益分配管理機制之需求等因素，對不同類型的技術移轉影響不一，本研究選定包括如技術授權、購買 know-how、整廠輸入、技術合作契約等「合約型」的技術移轉，進行技術移轉決策模式之建構，因此許多考量並不適用於「投資型」技術移轉。

另外，本研究之探討是站在「技術移轉接受者」的立場進行思考，以「技術資源」作為探討主軸，整理過去資源基礎觀點、組合評估模式、技術移轉動機/類型/因素等相關文獻後，發展出適用於合約型技術移轉的組合評估模式，因此本研究之評估模式較不適用於技術移轉供給者。

而本研究所建立之決策模式有是建立在企業手中已擁有一個或多個可移轉之候選技術的前提下，可依循此模式分別由市場、技術及組織等三個面向進行考量，並決定是否進行目標技術之移轉或由眾多可移轉技術中選出最佳的方案，因此技術搜尋之過程以及目標技術之可獲得性已被排除在外。

三、資源基礎理論

資源基礎理論 (Resource-Based theory) 為策略管理學門中主流的學派之一，該理論主張每家企業內部具有某些特性 (持久性、複雜性、非轉移性、非透明性) 的資源經由進一步累積、培養後可形成長期的競爭優勢 (Wernerfelt, 1984; Barney, 1986; Grant, 1991)，而相同的資源在透過不同的組合方式後所產生的價值與競爭優勢亦有所不同，因此企業應關注於如何組合、運用其資源以及哪些資源使其擁有競爭優勢等問題 (Peteraf, 1993)。當企業由外部進行技術移轉時，亦應放大層級考量相同的問題，使得進行技術移轉之效用最大化。

四、組合評估

由於資源與競爭優勢之關係，過去許多談論資源基礎理論的學者強調企業需要找出使其擁有競爭優勢之獨特資源或者核心能力，並藉充實該資源或者組合其他資源等方式發展該資源，使得競爭優勢得以維持。許多資源的組合評估方法如 BCG matrix、GE/McKinsey matrix、Ansoff Matrix、Shell/DPM matrix、Hofer-Schendel matrix、ADL life cycle、Hussey's risk matrix、Risk-return matrix、custom-made matrix 因而陸續被建立，協助企業進行自我定位及策略規劃。

而近年來由於技術發展的重要性日益提升，因此亦出現了許多針對技術資源的組合評估方法，協助企業/國家判別組織內/外，有潛力、值得進一步發展的技術領域。

表 1 各學者、機構之技術組合評估

年代	機構/學者	層面
1982	Krubasik	相對技術定位、技術吸引力
1982	Pfeiffer et al.	技術吸引力、資源優勢
1985	Servatios	相對技術地位、技術生命週期中地位
1986	Poter	技術吸引力、企業利益
1987	Michel	創新吸引力、相對創新優勢
1987	Widemann	技術優先性、市場優先性
1991	Gerpott and Wittkempe	相對技術定位、技術重要性
1992	Brockhoff	相對專利地位、技術吸引力
1996	Georghiou	技術吸引力、可行性
1998	Ernst	專利活動、專利品質
1999	Pelzer	未來發展性、技術優勢
2004	Kameoka et al	技術重要程度、技術實現時程
2006	STPI	相對技術地位、技術成長率

資料來源：修改自 Eversheim(2003)，部分自行補充

雖然許多學者皆針對技術提出了不同的組合評估方法，但大多卻僅將其重心著重在探討技術或市場面其中局部因素進行探討，較少看到同時將不同層面納入考量的一套模式，因此本研究欲同時由市場、技術及組織面進行評估模式的建構，使企業在衡量技術資源時有一較完整可依循之模式。

五、技術移轉

技術移轉是一種將技術由一人/地/組織轉移到另一人/地/組織的過程(Derakhshani, 1984; Khalil, 2000; 行政院國家科學委員會, 2004)。

而技術移轉有許多的模式，不同類型的技術移轉模式會有不同的決策情境，因此在進行決策模式的建構前，需對技術移轉之類型進行界定，Solo and Rogers(1972) 根據技術被接受者接受目標技術之方式將技術移轉分為單軌移轉、新軌移轉及跨軌移轉；Mansfield(1982) 將技術移轉依據移轉標的不同分為物品移轉、設計移轉及能力移轉；馮震宇(1995) 認為技術移轉可分為購買機械設備或整廠輸入(Turn-key)、直接購買技術或技術訣竅(Know-how)、授權(License)、策略聯盟合資(Joint venture)、創業投資具有潛力的科技公司(Venture capital、購併(M&A)、工業合作協定(Offset agreement)及產學合作等類型；而本研究依據吳耀文(1999) 之技術取得方式，將技術移轉類型設定為合約型及投資型等二類，並針對合約型的技術移轉進行決策模式之建立。

表 2 技術取得的類型及方式

類型	技術取得方式	說明
內部化	自行研發	由廠商自行開發研究所需要之技術
合約型	授權	係指廠商藉由合約方式來取得技術，其中
	技術合作契約	未涉及股權投資或參與
	整廠輸入	
	購買 Know-how	
投資型	合資	係指其間涉入了股權的參與或投資，一般
	直接投資、創業投資	除非認為該技術對於廠商未來的策略規劃
	購併	發展上有相當的重要，一般而言不會採取這種較高風險的方式

資料來源：吳耀文(1999)

六、模式建構

本研究所建立之技術移轉決策模式主要分為四個步驟—移轉技術描述、市場面評估矩陣、技術

面評估矩陣以及組織面評估矩陣，說明如下：

1. 移轉技術描述：

對目標技術進行描述，在評估前對所有待評估之目標技術進行定義及了解：

- ✓ 技術名稱及技術描述：簡要描述技術的名稱及其內容。
- ✓ 技術移轉目的：簡要描述企業移轉該技術後預期達到的主要目的，如擴張產能、降低成本、擴大市佔率、進佔新市場(多角化)、建立技術能耐等等。
- ✓ 主要應用市場：由於單一技術常可同時應用在不同的市場，故在此定義廠商所選定欲應用目標技術之主要市場。
- ✓ 技術移轉模式：該技術可移轉之模式。

表 3 移轉技術描述表

技術名稱	技術描述	技術類型	技術移轉目的	移轉模式	主要應用市場

資料來源：本研究整理

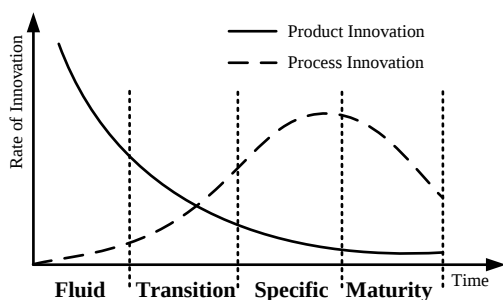
在目標技術的基本資訊描述完成後，本研究將目標技術依市場、技術及組織三個面向分別以吸引力及可行性進行評估。

2. 市場面評估矩陣：

此矩陣以市場拉力為起點進行思考，衡量所鎖定的目標市場之利益對企業的拉力，並進一步考量到進入該市場之可行性，評量的構面分別為市場吸引力與市場掌握可能性：

(1). 市場吸引力

- ✓ 技術生命週期階段：對產品技術而言，越早期之技術對廠商有較佳的吸引力；對製程技術而言，則是介於確定期至成熟期之技術對企業擁有較佳的吸引力。



資料來源：Utterback and Abernathy(1975)

圖 1 產品與製程技術

- ✓ 技術生命週期長度：技術的使用年限越長時，代表廠商可用以獲利之時間越長久，擁有較大的利潤總和，因此具有較高的市場吸引力。
- ✓ 市場規模：當廠商選定之主要市場規模越大時，其市場吸引力越高。然而同一技術時常能應用在不同的市場，帶來不同市場

的收益，但由於決策模式之限制，本研究僅將廠商所選定欲應用目標技術之主要市場的規模列入考量，

- ✓ 技術實現時程：技術實現時程較近者代表該技術較快可用以獲利，因此其市場吸引力越高。

(2). 市場掌握可能性

- ✓ 競爭技術：Abernathy and Utterback(1978)認為隨著技術在市場中不斷的競爭，過程中常會出現主導市場發展的主流技術，擁有主流技術的廠商通常能獲得高度的市場忠誠度與佔有率，因此本研究認為當競爭技術越多、競爭技術之技術生命週期較目標技術優勢、競爭技術擁有目標市場之關鍵功能因子時，競爭技術較易成為市場之主流技術，因此目標技術之市場掌握可能性為低。
- ✓ 與既有事業之匹配度：由於既有事業代表了廠商既存之所有資源，若移轉目標技術所鎖定之市場與既有事業的匹配度越高，則代表可應用於目標技術之生產、行銷、人力、財務等資源較多，因此其市場之掌握可能性越高。
- ✓ 潛在外部互補/輔助技術：即所謂之促成、致能技術(enabling technologies)，對創新技術而言，會面臨到缺乏其他互補/輔助技術搭配的問題，而使市場不易接受，因此當目標技術所能找到的潛在外部互補/輔助技術越多，市場較容易接受該技術，市場掌握可能性越高。

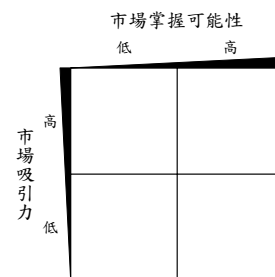


圖 2 市場面評估矩陣

3. 技術面評估矩陣

此矩陣是以技術發展的推力進行思考，評量廠商可否順利學習、運用目標技術，且後續可否能進一步應用、發展該技術，其評量的構面分別為技術吸引力與技術移轉成功率

(1). 技術吸引力

- ✓ 授權/技術強度：通常技術授權之模式，企業本身已擁有實施該技術之能力，主要由於智慧財產權上的障礙，而無法施行該技術，因此對技術授權而言，技術之移轉標的為使用權，故授權之強度（例如授權範圍、專屬/非專屬授權等）會影響技術之吸引力；而購買 know-how、整廠輸入之模

式，企業本身尚未建立該技術之實施能力，因此當技術越不易自行建立，即技術複雜度（技術強度）越高時，廠商較願意選擇此類技術移轉方式；在技術合作契約的部份，通常是技術供應者將低附加價值之技術向外簽訂生產、代工等供應協定，並提供生產代工所必要之技術及使用權，因此授權及技術強度會影響其吸引力；當授權/技術強度越高時，技術之吸引力越高。

- ✓ 技術依賴程度：合約型技術移轉常發生技術移轉後，新技術發展仍受制於技術供應者，故合約型技術移轉後最佳之狀態是能擺脫對技術供應者之依賴，達到技術超越/技術自主的狀態，因此若企業預期該技術移轉之技術依賴程度越低，技術之吸引力越高。

(2). 技術移轉成功率

- ✓ 技術能力：包含企業內部技術人員的數量及素質、先前技術經驗等，若廠商之技術能力越高，廠商越容易學習使用目標技術，且較易進一步發展新技術，達到技術超越/技術自主，技術移轉成功率越高。
- ✓ 與內部技術之比較：當若目標技術與內部技術之技術水平差距若越小、相似度越高、與內部技術系統及設備的相容性與互補性越高時，越利於廠商使用目標技術，因此技術移轉成功率越高。
- ✓ 潛在供應商進行衡量：創新技術的移轉常會關係到新的原物料及零組件，遭遇新的供應鏈問題，此時若供應鏈上游短缺時則表示目標技術無法順利的實行，技術移轉失敗，因此若可預期之潛在供應商越多，則其技術移轉成功率越高。

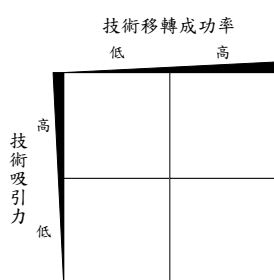


圖 3 技術面評估矩陣

4. 組織面評估矩陣

組織面評估矩陣是將目標技術之移轉納入企業的整體規劃的考量中，衡量企業是否想要（經營策略）並可負擔（可分配資源）目標技術之移轉；其中吸引力為經營吸引力，可行性的部份由組織資源分配可行性衡量。經營吸引力是衡量目標技術之移轉與企業整體經營策略、高階管理者態度的符合程度，而組織資源分配可行性則是由企業可分配之人力資源及

財務資源進行衡量。

(1). 經營吸引力

- ✓ 企業整體經營策略：Porter(1985) 認為企業經營時應選定於市場中競爭之定位並擬定競爭策略貫徹執行，而進行技術之創新時亦應將其與企業的整體規劃結合，因此當步驟一中所定義的技術移轉目的與企業的整體經營策略越符合時，其經營吸引力越高。
- ✓ 高階管理者態度：高階管理者的態度會影響企業是否傾向進行技術創新(Cragg and King, 1993; Bingi et al, 1999; Aguila-Obra and Padilla-Mele'ndez, 2006)，因此當高階管理者越支持技術創新時，其經營吸引力越高。

- (2). 組織資源分配可行性：市場掌握可能性及技術移轉成功機率評估了企業是否具有移轉目標技術並用以獲利的「能力」，組織資源分配可行性則進一步衡量企業是否擁有足夠的「可分配資源」以進行技術移轉，衡量之標的為企業空間、可分配之人力資源及財務資源，當企業所擁有之可分配資源越足以支持移轉目標技術所需之資源時，其組織資源分配可行性越高。

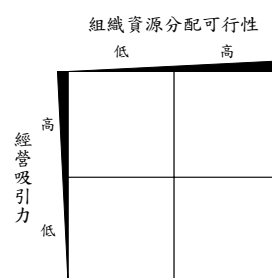


圖 4 組織面評估矩陣

在市場面、技術面以及組織面的評估完成後，企業可以藉三者之評估結果進行綜合考量，藉以衡量是否進行技術移轉，或由眾多可移轉技術中找出最適標的。

七、研究小結及後續研究方向

本研究建立之技術移轉決策評估模式，主要是在企業面臨技術移轉之決策情境時，提供一個輔助參考的方式，以決定是否進行技術移轉或者由眾多候選的移轉技術中選出最適合的標的，以提升企業於市場上的競爭能力與優勢。

而過去的技術組合評估方法中，通常較偏向針對技術或市場中部份層面之討論，較少看到同時考量不同層面之模式；本研究藉由廠商進行技術移轉之動機（想要）以及進行技術移轉之可行性（能夠）為出發點，分別就市場、技術及組織等三個面向進行探討，以對過去研究缺口進行補足。

外部技術移轉有許多不同的形式，在不同的情境下，可能有不同的考量因素，為避免單一模式適

用性之疑慮，本研究選定合約型的技術移轉進行決策模式之建構，以避免投資型及合約型技術移轉於技轉標的、方式、投資/開發不確定性等本質迥異的問題。

後續本研究將選取合約型技術移轉之案例，對本研究所建立之模式進行演示，使企業運用本研究建立之模型進行決策時，有可遵循之操作案例，並藉該案例進一步修正目前模型考量之不足處。

參考文獻

- [1] W. Abernathy and J. Utterback, "Patterns of industrial innovation," *Technology review*, vol. 80, pp. 40-47, 1978.
- [2] A. R. D. Aguila-Obra and A. Padilla-Mele´ndez, "Organizational factors affecting Internet technology adoption," *Internet Research*, vol. 16, pp. 94-110, 2006.
- [3] J. Barney, "Types of competition and the theory of strategy: Toward an integrative framework," *Academy of management review*, vol. 11, pp. 791-800, 1986.
- [4] P. Bingi, et al., "Critical Issues Affecting an ERP Implementation," *Information Systems Management*, vol. 16, p. 7, Summer99 1999.
- [5] K. Brockhoff, "Instruments for patent data analyses in business firms," *Technovation*, vol. 12, pp. 41-59, 1992.
- [6] H. W. Chesbrough, *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*: Harvard Business Press, 2003.
- [7] P. B. Cragg and M. King, "Small-Firm Computing: Motivators and Inhibitors," *MIS Quarterly*, vol. 17, pp. 47-60, 1993.
- [8] S. Derakhshani, "Factors affecting success in international transfer of technology," *The Developing Economics*, vol. 22, pp. 27-46, 1984.
- [9] H. Ernst, "Patent portfolios for strategic R&D planning," *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 15, pp. 279-308, 1998.
- [10] W. Eversheim, *Innovationsmanagement fur technische Produkte*: Springer, 2003.
- [11] L. Georghiou, "The UK technology foresight programme," *Futures*, vol. 28, pp. 359-377, 1996.
- [12] T. Gerpott and G. Wittkemper, "Verkürzung von Produktentwicklungszeiten: Vorgehensweise und Ansatzpunkte zum Erreichen technologischer Sprintfähigkeit," *Booz, Allen & Hamilton: Integriertes Technologie-und Innovationsmanagement*, E. Schmidt, Berlin, pp. 117-145, 1991.
- [13] R. Grant, "The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation," *California Management Review*, vol. 33, pp. 114-135, 1991.
- [14] A. Kameoka, et al., "A challenge of integrating technology foresight and assessment in industrial strategy development and policymaking," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 71, pp. 579-598, 2004.
- [15] T. Khalil, *Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation*: McGraw-Hill, Boston, 2000.
- [16] E. Mansfield, "Technological Change, Productivity and International Technology Transfer," *Technology Transfer, Productivity and Economic Policy*, WW Norton and Company, Inc, 1982.
- [17] M. Peteraf, "The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view," *Strategic management journal*, vol. 14, pp. 179-191, 1993.
- [18] M. Porter, "Technology and competitive advantage," *Journal of Business Strategy*, vol. 5, pp. 60-78, 1985.
- [19] R. Solo and E. Rogers, *Inducing technological change for economic growth and development*: Michigan State University Press East Lansing, 1972.
- [20] J. Utterback and W. Abernathy, "A dynamic model of product and process innovation," *Omega*, vol. 3, pp. 639-656, 1975.
- [21] B. Wernerfelt, "A resource-based view of the firm," *Strategic management journal*, vol. 5, pp. 171-180, 1984.
- [22] 行政院國家科學委員會，2004，科技統計名詞定義手冊，行政院國家科學委員會出版。
- [23] 馮震宇，1995，技術移轉之類型及其比較，工業財產權與標準。
- [24] 吳耀文，1999，「台灣大型製藥廠技術取得模式之決定因素分析」，國立中山大學企業管理學系研究所碩士論文。
- [25] 科技產業資訊中心，2006，由BCG矩陣重新看待專利組合與佈局，[2009/11/12]