

第二章 文獻回顧

2.1 台灣桌上型電腦產業分析

資訊工業是我國十分重要的主流產業，以國際地位而言，我國為僅次於美國與日本之世界第三大資訊產品生產國；再考慮台灣廠商所分佈的海外基地，我國資訊工業在世界的影響力的確已不容忽視。根據資策會市場情報中心之分析[24]，近年來網際網路在全球造成一股熱潮，隨著上網人口增多，對電腦的需求亦持續提高，國內廠商在國際大廠相繼來台委託生產的激勵下，產量逐年攀升，成為我國資訊硬體工業的主力產品。目前我國電腦產量以桌上型電腦為主，2002年產量達27,540千台。就業務型態觀察，以委託代工(OEM/ODM)為主，所占比例為83%；就銷售而言，出貨至北美地區仍佔最大比率，約有37%，其次為西歐地區的22%及亞太地區的17%。

一般而言，桌上型電腦產業具有下列特性[33]：

1. 產品生命週期短，價格持續下跌：由於科技日益精進，加上市場需求的變化極為快速，使得追求速度與容量的電腦產業更是日新月異。電腦產品升級速度之快，時間之短，往往讓消費者購買之後，馬上發現已非目前的主流產品。
2. 全球運籌管理盛行：自從 IBM 開放產業標準後，電腦產業的世代變革越來越快，顧客的需求也越來越彈性多變，許多大廠不得不將部分零組件製造委託給國外的廠商，使得電腦產業變成多元化的國際分工。
3. 產業關聯度高：產業關聯度是指上下游供應商之關聯性，由於許多規格為特殊規格要求，所以廠商間的取代性低，具有製造能力的廠商都集中在少數幾家，若其中某幾家零組件廠供貨出了狀況，則將影響整個產業的產值。
4. 產品附加價值高：資訊工業屬於知識與技術密集的產業，較一般傳統勞力密集產業產品之附加價值高，然而市場激烈競爭的結果，資訊硬體工業產品不得不持續降價，利潤已漸趨於微薄。

2.1.1 我國桌上型電腦生產組裝地區

根據 Boswell Group 的調查[26]，在低價電腦的盛行之下，以及我國業者對於全球運籌體系的建置日益完善，使得我國桌上型個人電腦的組裝地區由接近市場導向，逐漸轉移至低成本導向，同時向大陸地區集中的趨勢日益明顯。在低價電腦風潮不歇的情形之下，業者將持續前往大陸地區設立或擴張原有的組裝廠，因此大陸地區將持續成為我國桌上型個人電腦最大的組裝基地。我國桌上型電腦在大陸的組裝廠，主要集中在沿海的華北、華東及華南地區。如表 2-1 所示。

表 2-1 我國桌上型電腦兩岸組裝區域分析

區域	代表城市	主要廠商	生產規模比例
台灣	新竹	宏碁、華碩、廣達	10.4%
華北地區	北京	宏碁、藍天	17.9%
華東地區	上海、蘇州	華碩、倫飛、廣達	26.9%
華南地區	廣州、深圳、東莞	宏碁、神達、大眾、神通、唯冠、致福、鴻海、環隆	44.8%

資料來源：資策會 MIC、經濟部 ITIS 計畫、各公司公開說明書，2001 年

2.1.2 我國桌上型電腦銷售市場

由於受到低價電腦市場狂飆的影響，我國桌上型電腦出貨至美國的成長率相當高，不過由於美國地區已有 5,000 多萬個家庭擁有個人電腦，電腦普及率已超過 50%，因此成長空間較有限制。受到美國個人電腦市場逐漸飽和的影響，使得我國桌上型個人電腦出貨至美國地區的比率逐漸下滑，由 1999 年上半年的 49%，下降至 2001 年的 37%。此外，由於亞太市場(以新加坡、澳洲、大陸華南地區為主)需求強勁，導致對該地區的出貨增加，分別由 1999 年上半年的 8%，上升至 2001 年上半年的 17%。表 2-2 為我國桌上型電腦的主要銷售市場。

表 2-2 我國桌上型電腦主要銷售市場區域

分區	美國	西歐	日本	亞太	台灣	拉丁美洲
銷售量(千台)	10,190	6,059	3,030	4,682	1,102	2,479
銷售量(%)	37%	22%	11%	17%	4%	9%

資料來源：資策會 MIC、經濟部 ITIS 計畫，2001 年

2.1.3 我國桌上型電腦原料供應地區

個人電腦組裝所需的零組件繁多，其中占成本比重最大的顯示器為關鍵零組件，因此，本研究將探討全球顯示器主要供應區域，以分析我國桌上型電腦原料端空間分佈的特性。

在全球顯示器供應市場上，我國出貨量佔有率約為 53.3%，領先日本與韓國廠商的 9.6%與 31.1%，如表 2-3 所示，居全球第一大監視器出貨國。在生產地區方面，根據資策會 MIC 的統計，大陸地區是我國監視器產業最主要的生產地區，比例高達 48.2%，未來比例仍將逐漸攀升。不過，在其他亞太生產地區仍會維持相當程度的比例，主要原因則是考量大陸政府政策搖擺不定，分散生產風險。在成長情況方面，日本廠商由於生產成本與整體利潤的考量，委託我國廠商代工生產訂單持續增加，因此整體出貨量成長率持續衰退。反觀韓國多數廠商除了擺脫先前金融風暴與財務因應危機，在出貨量則呈現高度成長。所以，在日本廠商持續淡出監視器生產下，未來我國監視器產業最大的競爭對手仍以韓國廠商為主。

表 2-3 全球顯示器主要生產區域

分區	台灣				日本	韓國
	新竹	華東	華南	曼谷		
全球產量(千台)	11,006	10,620	14,192	15,641	9,244	30,026
全球產量(%)	11.4%	11.0%	14.7%	16.2%	9.6%	31.1%

資料來源：資策會 MIC、經濟部 ITIS 計畫，2001 年

2.2 全球運籌模式

全球運籌模式亦稱為全球供應鏈管理(Global Supply Chain Management)，屬於廣義之供應鏈管理範疇，其概念之興起與全球產業發展趨勢密不可分。由於產品生命週期愈來愈短，消費者對產品的需求走向多樣化發展，對交貨時間更加嚴格。業者為了更接近市場，迅速服務顧客，必須在世界各地設立生產基地或發貨倉庫，藉由物流和通訊技術，整合企業內的各項活動，以提昇在全球供應鏈中的附加價值，創造競爭力。

全球運籌管理之定義各家學者說法不一，根據美國物流管理協會的解釋，全球運籌以符合顧客需求為目的，涵蓋範圍為包括原料取得、生產、行銷至售後服務等具成本效益之流程，並藉由整合物流、資訊流、商流、資金流等資訊體系，進行有效率且具成本效益的計畫、執行與控制，以確立企業競爭之優勢地位。簡言之，全球運籌管理是一種跨國界的供應鏈整合模式，係以快速即時的管理與資訊回應系統從事各國界、區域和通路間之活動整合，以提供顧客高品質、高效率的服務。桌上型電腦產業價值鏈活動包含上游零組件供應商的研發生產、中游製造廠的研發設計及生產製造、下游品牌廠的行銷與售後服務。其中台灣桌上型電腦廠商所扮演之角色大部分在於中游產品設計與產品組裝，其全球供應鏈如圖 2-1 所示。

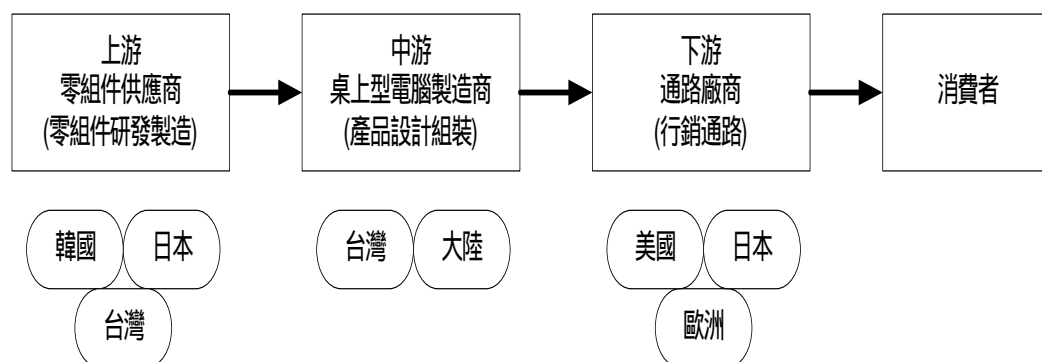


圖 2-1 桌上型電腦產業全球供應鏈

2.3 空間互動模式

2.3.1 空間互動之意義與特性

空間互動是一種地理上不同地區間反覆交流之行為。其目的在滿足生產者與消費者因區位差異而產生之特定需求[6]，具有互補性(Complementarity)、介入機會性(Intervening Opportunity)及轉換性(Transferability)。互補性是因為地區差異而造成各個地區有不同供需行為。介入機會性是由於其他機會介入而造成特定地區間互動發生變化，因此賦予互動行為之機率性與競爭性。轉換性是指地區間不同距離或時間成本所造成需求對象的改變，也就是改變了所對應的生產者。

2.3.2 空間互動模式之發展

表現空間互動現象的數學模式皆稱為空間互動模式[6]，1858 年 Carey 應用牛頓萬有引力之觀念以分析人際互動行為，將空間引力定義為地區間相互吸引程度，並且與地區內人員或事物集中程度成正比，與距離成反比，是為空間互動模式之濫觴，從此引力模式成為常用的空間互動模式。到了 1959 年，Hanson 假設人們選擇居住地點行為可以就業地點之可及性予以反映，因此以各地區的發展潛力指標來預測人口分佈的區位。Lowry[36]在 1964 年融合引力模式與經濟基礎理論，把都市系統的三個主要次系統即人口、產業、土地使用納入一個模式中，用以描述這三個次系統交互作用的情形。直到 1974 年 A.G. Wilson [44]利用熱力學中的最大熵法(entropy maximization)原理解析空間互動模式，使引力模式在描述都市住宅空間活動上，更具有理論之基礎。Putman 在[38]1977 年發展的住宅細分分派模式(Disaggregate Residential Allocation Model，簡稱 DRAM)，是承襲勞利模式加以改良而成。DRAM 基本上是土地使用模式，用以分派人口，及業及土地使用在預測年之空間分佈，由於它可與運輸模式相結合，因此成為土地使用與運輸之整合模式。

2.3.3 空間互動模式之相關研究

李玉生(1981)[6]應用 A.G. Wilson 之相對效用空間互動理論，建構購物中心空間互動模式以求取最適區位。研究結果顯示，由於旅次長度不易區分，因此空間區位劃分困難，實證分析之適合度檢定值並不理想。

黃昭通(1993)[19]對南投縣境內遊憩區建構重力模式，並進行戶外遊憩需求預測。其阻力因素考量距離、旅遊時間。其中，旅行時間之測量方式易因遊客而異，且受其他外在不客觀條件影響甚大，因此引用上較有困難。

王冠棠(1997)[2]利用 DRAM 模式探討科學園區對高科技產業人口空間分佈之影響。在校估參數過程中發現，阻力函數結構複雜之模式並無法收斂，因此部分參數僅以常數取代。

陳佐瑋(2001)[18]對空間互動模式之可及性變數進行敏感性分析，其阻力變數包括區域中心連線、旅行距離及旅行時間，所考慮之阻力函數包括乘冪函數、指數函數及珈瑪函數。實證結果顯示以旅行時間作為空間互動模式之阻隔變數，可以獲得較佳之分派績效。

李信賢(2002)[7]以最大熵模式探討中國個人電腦產業之空間互動最適區位。研究結果顯示應用空間互動模式來描述空間分佈狀況，比傳統線性規劃方法更具彈性，易於解釋各區位相互之間的關係。

由上述之空間互動模式研究中可得知空間互動模式具有下列優缺點：

(1) 建構理論簡單明確

雖然空間互動模式已經演變為多種複雜的型式，但其結構仍相當簡單而易於了解。空間互動模式需要大量的資料模擬複雜的變數關係，但其結構可以簡單的分為潛能項與延續項，易於進行解釋與分析。

(2) 能夠反映運輸系統與土地使用之互動關係

運輸系統與土地使用之間存在交互影響關係，所以在設定人口分派模式時，必須考慮二者之互動關係，反映於模式之變數中，並設計適當的回

饋程序。空間互動中本期之人口或及業空間分佈，係受到前期之社經變數與可及性變數所影響，故能反映運輸系統與土地使用之交互影響關係。

(3) 模式的彈性大，可以反映政策的影響效果

國內外均有許多運用空間互動模式探討政策影響效果之實證，如國內凌瑞賢[14]即以 DRAM 模擬澄清湖特定區開發先後對高雄都會區人口分佈與運輸系統之影響，以及快速道路建設對運輸系統能量之影響。由於模式的架構具有彈性，易於擴充，因此研究者可以將政策之指標納入模式變數中進行檢測。

(4) 無法模擬都市活動系統之發展趨勢

空間模式雖可以容納多種社經變數，但對於社會變遷、個體心理層面、科技之進步等因素缺乏敏感性。社會變遷方面例如女性勞力人口增加、彈性上班等；個體心理層面，由於模式並非由個體觀點出發，因此無法反映個體心理層面的問題；科技進步方面例如網路發達所造成各種行業轉型與營運等。特別是在都會區，上述變遷的影響十分顯著，但空間互動模式並無法描述這些現象。

(5) 校估模式之程序繁瑣費時

雖然模式之架構簡單易於了解，但收集變數資料、校估參數、再決定最佳參數之程序卻繁瑣而費時，此為空間互動模式在應用上的缺點。

空間互動模式中之阻力因素可以解釋為克服空間阻隔所付出的成本，最簡單的衡量方式自然為實質上的空間阻隔，典型的空間互動模式一般以時間成本，或是往返於起點與迄點的距離作為阻力因素。Sen & Smith[39]指出某些問題與實質空間並無密切關聯，如文化程度或宗教信仰等，故空間阻力因素之衡量方式非常重要。然而上述空間阻力因素無法單純量化，因此本研究引進模糊理論之概念，將無法明確定義的模糊性空間阻力因素予以量化，建立適合應用在真實世界中的模糊空間互動模式。

2.4 模糊理論

1965 年加州柏克萊大學的 L.A. Zadeh[47]教授發表了「模糊集合理論」(Fuzzy set Theory)，提出了處理模糊事物的新數學概念。他在文中指出，人類在現實世界的思維中，不僅有「是、非」兩種答案，尚存在許多不確定、似是而非的思考。因此，絕大多數的事物是無法以明確的二分邏輯法加以判斷，許多自然語詞都具有邊界不分明的模糊概念。因此他引進歸屬函數(Membership function)的概念，將傳統明確集合(Crisp Set)中絕對屬於概念擴充至相對屬於概念，來描述模糊與不模糊之間的灰色地帶。

歸屬函數是模糊理論的最基本概念，利用歸屬函數可以描述模糊集合的性質，透過歸屬函數才能對模糊集合進行量化，才能利用精確的數學方式來分析和處理模糊性資訊。歸屬函數雖然是客觀事物的屬性，但是其訂定完全是因人而異，可根據個人的主觀認定、請教專家權威或者經由學習法則，利用類神經網路(Neural Network)或基因演算法(Genetic Algorithm)來取得。

傳統集合使用 0 或 1 的特徵函數予以硬性分類，模糊理論是以模糊集合為基礎，用來表示界限不明確，或是無法以傳統集合清楚劃分為二之模糊概念的集合。若 U 為一可能是連續(Continuous)或離散(Discrete)的集合，則 U 稱為論域(Universe of Discourse)， u 表示論域 U 的元素，因此可定義模糊集合 F 為[13]：

$$F = \{(u, \mu_F(u)) | u \in U\}$$

若 U 為連續論域，則 $F = \int_U \frac{\mu_F(u)}{u}$

其中 $\mu_F(u)$ 為模糊集合 F 的歸屬函數。此式的右邊並不表示積分，而是表示論域 U 中的元素 u 與歸屬函數之間的對應關係。

若 U 為離散論域，則 $F = \sum_{i=1}^n \frac{\mu_F(u_i)}{u_i}$

其中 $\mu_F(u_i)$ 為元素 u 的歸屬度。

歸屬函數是用來表示某一元素歸屬於此模糊集合的程度，利用歸屬函數可以描述模糊集合的性質，透過歸屬函數我們才能對模糊集合進行量化，並利用精確的數學方法去處理模糊或界限不明確的事物。而歸屬度是一個介於 0 和 1 之間的數值，當歸屬度愈大時，代表元素屬於模糊集合的程度愈高；相反地，當歸屬度愈小時，則表示屬於模糊集合的程度就愈低，至於歸屬等於 0.5 時，則表示難以確認元素是否屬於模糊集合，此時模糊性最大。

2.5 類神經網路

1943 年 McCulloch 和 Pitts 提出第一個類神經元的運算模型，從此開啟類神經網路(Artificial Neural Network)的發展。類神經網路是一種模仿生物神經網路的資訊處理系統[8,30]，由許多的人工神經元(artificial neuron，又稱處理單元) 與其連結所組成，藉以模擬人類思考及學習時神經網路系統，並經由重複精密數值運算，調出最佳的網路連接權重(weight)，以進行精密之控制。目前類神經網路已廣泛應用於各種領域，如影像處理、語音辨認及決策處理等。

在類神經網路架構中，激發函數(Activation or Firing function)和神經元間的連接權重是影響網路所表現功效的重要條件。其中激發函數是被用來決定一神經元在接收到輸入端的資料時，此神經元的狀態及是否有資料輸出到其他神經元的函數；而神經元與神經元之間的連接權重的改變，則會影響到整個神經網路的學習方式與整體輸出的結果，其改變權重的演算法就是學習程序(Learning Process)。主要的網路學習方式有監督型(supervised)和非監督型(unsupervised)兩種，較具代表性的監督型網路模式有 Hopfield 及 Back-Propagation 等網路，而非監督型的類神經網路模式有 Kohonen self-organizing 及 Adaptive Resonance Theory 等類型。

模糊理論與類神經網路的結合技術，主要有三種方法[9]包括類神經模糊系統、模糊類神經網路與類神經、模糊整合系統，分述如下。

1. 類神經模糊系統(Neuro-Fuzzy System)

以類神經網路為工具，用於模糊模式上，目的在不改變模糊系統的傳統表示法下，賦予模糊系統如類神經網路般的自我調整能力，加強模糊集合的數值處理能力。本質上仍屬一套模糊邏輯系統，大部份用於控制應用上。

2. 模糊類神經網路(Fuzzy Neural Network)

將傳統類神經網路模型加以模糊化，在此系統中，神經元可以是模糊的，而神經元對下層的作用訊號反應亦可以是一種模糊關聯的型式，知識便可化合成模糊集合，以加強類神經網路的學習法則或解釋能力。此系統僅改變低層連結高層的加權值，本質上仍屬類神經網路，大部份應用於圖形辨識之研究上。

3. 類神經、模糊整合系統

結合兩技術於一整合系統上，兩者各司其職，利用個別效用共同合作、互補缺失的方式達成共同目標。此系統的架構可隨應用範圍而不同，在控制與圖形辨別的應用上均適合。

本研究主要採用模糊理論對高科技產業之全球運籌模式進行邏輯推論，進而利用類神經網路進行模糊規則庫、歸屬函數訓練，因此屬於第一種之類神經模糊系統。

2.6 綜合評析

由相關研究得知，空間互動模式之阻力函數均直接引用自原模式，其中絕大多數為指數函數，少數為伽瑪函數，而其阻力因素一般僅考慮單一量化因子。所涵蓋之研究範圍甚廣，包含人口、就業、旅次、運量等空間中的流量變化。Stone & Jeon[41]曾提到，重力模式早已成功運用於估計或測試兩種不同位置間流量的變化，諸如：移民、通勤、區域內貿易、國際貿易等。因此，本研究嘗試將空間互動模式理論應用於全球運籌模式之高科技產業物流。

由於傳統空間互動模式在空間阻力因素之考量並不周全，因此本研究將引進模糊推論系統，利用其特性將空間互動中不易量化之因素納入模式。此外，為了使模糊推論系統的參數求解更為容易，本研究將模糊模式放入類神經網路的架構中。由於類神經網路是具有學習能力的資訊處理系統，模糊邏輯則是強而有力的設計技術，兩者都有其優缺點存在[8]，如表 2-4 所示。因此，類神經網路可以利用數據資料庫進行訓練學習，而模糊邏輯所得到的解決方案，可以很容易的驗證和最佳化處理，此兩種技術的結合可彌補相互的不足，有助於建構一功能更強的空間互動模式。

綜合以上所述，本研究將以 A.G. Wilson 空間互動理論與模糊邏輯理論以及類神經網路的訓練學習，建構桌上型電腦產業在全球運籌模式下之模糊空間互動模式。

表 2-4 類神經網路與模糊邏輯之比較

類別 比較項目	類神經網路	模糊邏輯
知識代表性	不明確，不容易被解讀或調整的系統	明確，容易被驗證和最佳化且效率高
訓練能力	透過數據資料集合進行自我學習	完全沒有，對每件事情都必須明確定義

資料來源：[31]