

國立中山大學企業管理學系碩士專班

碩士論文

指導教授：蔡敦浩 博士

以複雜性科學論析智慧卡產業的發展  
及策略模式—以建置「墾丁 e 卡」為例



中華民國九十一年六月三十日

## 論文提要

學年度 90  
學期 2  
校院 國立中山大學  
系所 企業管理學系  
論文名稱 以複雜性科學論析智慧卡產業之發展及策略模式  
--以建置「墾丁 e 卡」為例  
學位類別 碩士  
語文別 chi  
學號 8941316  
提要開放使用 是  
頁數 150 頁  
研究生(中)姓 許  
研究生(中)名 安慶  
研究生(英)姓 Hsu  
研究生(英)名 An-Ching  
指導教授(中)姓名 蔡敦浩  
指導教授(英)姓名 Tsai , Stephen D.  
關鍵字(中) 智慧卡、產業融合、複雜性科學  
關鍵字(英) smart card、industry convergence、complexity science

論文內容摘要：

智慧卡( smart card )內嵌架構 CPU 及 EEPROM 的晶片，記憶體容量已可達 32K，擁有高效率的資訊處理及儲存能力，植入應用程式之後可以成為跨行業及多功能整合的產業融合( industry convergence )平台。多功能智慧卡是跨組織的整合應用，跨組織的產業融合是一連串的動態性複雜過程，由於資訊科技的發達，促使環境快速變遷，不可預測的外在因素及複雜度與日俱增，綿密的計畫與控制也無法有效發揮其功能。事實證明，經營者及其組織必須不斷改變自己以適應環境的巨變。經營者往往以直覺做決策，直覺是個人經驗及判斷的結果，是一種抽象、無法具體明述的思考模式。同時，近年來自組織( self-organization )也成為建立成功團隊的重要觀念。自組織不是透過事前的規劃來完成的，而是透過系統內組成份子自發性的互動來浮現整體的改變，讓組織與外在環境的變化產生密切的關聯性。

無論是直覺的判斷或自組織，都是屬於非線性思考模式。非線性思考模式過去被認為是不符合管理科學的理性邏輯，但是複雜性科學( complexity science )卻指出，非線性思考在整個決策過程中其實佔有相當重要的地位。複雜性科學是集合不同領域的科學經由「複雜」的概念所整合出的新知識，不同於採用線性關係來描述經濟體系及環境變化的管理科學研究方法。

本研究發現，智慧卡擁有迅速發展的特性，其應用功能及產業融合的快速變化能力遠超過一般的資訊產品，智慧卡產業因為環境快速變遷所產生的混沌現象，以及動態性複雜體系間密切的互動關係，可以使用複雜性科學來詮釋其發展過程，並以相關學說建立新的策略觀。

## 致 謝 辭

從'94年開始唸學分班，迄今拿到正式學位，西子灣美麗的夕陽共伴隨我八個年頭。這段期間，我結婚生子、轉換職場，師長及同學們都曾給予鼓勵及建議；在學術及視野拓展上，教授們的諄諄傳授及同學間的砥礪，都讓我獲益菲淺。中山大學不僅是我的母校，更是生命中重要的轉捩點。

撰寫論文是我在研究所求學生涯中最有收穫的過程。透過與指導教授蔡敦浩院長及博士班江烘貴學長不斷地討論與互動，讓我見識到學術研究的嚴謹與淵博；有幸與交通部科技顧問室張學孔博士、高雄客運鄭博文董事長、寶錄電子鐘寶郎董事長等認識，帶引我進入國內智慧卡產業的領域，讓我有機會將理論與實務進行驗證與對話，使本論文的內容更加豐富與確實；同時，學位考試委員們對本論文的悉心指正，也讓學生受益良多，以上師長、學長及長官，請接受我最誠摯的感謝。

愛妻秀媛及寶貝兒子景傑，在我論文撰寫期間忍受著被「拋妻離子」的寂寞，沒有家人的包容與愛，就無法成就我的碩士學業，對家人的感謝盡在不言中。

最後，我要將所有的榮耀歸與上帝及先父，父親來不及看我畢業即蒙主寵召，願父親在天國能分享我的喜悅，也對父親的栽培表達無限的感謝與追思！

許安慶

誌於中山大學企管系

2002年6月

## 章節目錄

### 壹、緒論

1-1 研究動機及目的	1-1
1-1-1 研究動機	1-1
1-1-2 研究目的	1-2
1-2 研究方法與限制	1-5
1-2-1 研究方法	1-5
1-2-2 研究限制	1-7
1-3 研究架構	1-8

### 貳、相關學說及文獻探討

2-1 混沌 (Chaos)	2-1
2-1-1 蝴蝶效應 (butterfly effect)	2-4
2-1-2 自組織 (self-organization)	2-5
2-1-3 浮現 (emergence)	2-7
2-1-4 分歧 (bifurcation)	2-8
2-1-5 奇異吸子 (strange attractor)	2-9
2-1-6 碎形 (fracture)	2-10
2-1-7 耗散結構 (dissipative structure)	2-10
2-2 間斷均衡說 (punctuated equilibrium)	2-12
2-2-1 間斷均衡說的緣由與論述	2-12
2-2-2 產業進入間斷均衡的觸媒—Killer App	2-13
2-3 商業生態系 (business ecosystem)	2-17
2-3-1 商業生態系的定義	2-17
2-3-2 商業生態系的策略觀	2-18
2-3-4 商業生態系演化的階段	2-19
2-4 產業融合 (industry convergence) 理論	2-27
2-4-1 何謂產業融合?	2-27
2-4-2 產業融合的趨動力	2-27
2-4-3 產業融合的策略	2-29
2-4-4 產業融合的生態系結構	2-35

## 參、智慧卡產業生態系的演化及策略模式

3-1 智慧卡 ( Smart Card ) 簡介	3-1
3-1-1 智慧卡基本介紹	3-1
3-1-2 智慧卡的特性	3-6
3-1-3 智慧卡的規格	3-7
3-1-4 智慧卡的安全控管機制	3-11
3-2 多功能智慧卡的誕生	3-13
3-2-1 混沌中的次序—產業融合	3-13
3-2-2 產業融合的平台—多功能智慧卡	3-15
3-3 多功能智慧卡的產業結構	3-17
3-4 智慧卡平台的營運系統	3-20
3-4-1 封閉系統 ( Closed System )	3-20
3-4-2 開放系統 ( Open System )	3-20
3-4-3 半開放系統	3-21
3-5 智慧卡平台的演化與擴張	3-22
3-6 智慧卡產業融合的 CHES 策略	3-26
3-6-1 智慧卡產業與資訊產業 CHES 策略的差異處	3-27
3-6-2 智慧卡產業與資訊產業 CHES 策略的相同處	3-29

## 肆、智慧卡平台的應用模式及價值

4-1 智慧卡平台參與者的利益	4-1
4-1-1 持卡人的利益	4-1
4-1-2 發卡機構的利益	4-3
4-2 應用一--金融服務	4-6
4-2-1 產業趨勢與智慧卡的關係	4-6
4-2-2 參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益	4-6
4-2-3 應用範圍及模式	4-7
4-3 應用二--大眾運輸	4-8
4-3-1 產業趨勢與智慧卡的關係	4-8
4-3-2 參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益	4-8
4-3-3 應用範圍及模式	4-9
4-4 應用三--旅遊服務及娛樂業	4-11

4-4-1	產業趨勢與智慧卡的關係	4-11
4-4-2	參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益	4-11
4-4-3	應用範圍及模式	4-12
4-5	應用四—零售業與電子折價券	4-13
4-5-1	產業趨勢與智慧卡的關係	4-13
4-5-2	參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益	4-14
4-5-3	應用範圍及模式	4-15
4-6	應用五--電信及資訊服務	4-16
4-6-1	產業趨勢與智慧卡的關係	4-16
4-6-2	參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益	4-16
4-6-3	應用範圍及模式	4-17
4-7	應用六--醫療保險	4-19
4-7-1	產業趨勢與智慧卡的關係	4-19
4-7-2	參與者所屬產業的特殊動機及預期效益	4-19
4-7-3	應用範圍及模式	4-20
4-8	應用七--政府機構	4-22
4-8-1	產業趨勢與智慧卡的關係	4-22
4-8-2	參與者所屬產業的特殊動機及預期效益	4-22
4-8-3	應用範圍及模式	4-23
4-9	應用八--教育組織	4-24
4-9-1	產業趨勢與智慧卡的關係	4-24
4-9-2	參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益	4-24
4-9-3	應用範圍及模式	4-25

## 伍、新策略觀的應用

### --以建置「墾丁 e 卡」及其商業生態系的演化為例

5-1	進入「成長上限環路」的墾丁風景區	5-1
5-1-1	墾丁風景區現況	5-1
5-1-2	墾丁經濟體系是熵 (entropy) 增強的耗散結構系統	5-2
5-1-3	熵增強所形成的「成長上限環路」	5-3
5-2	墾丁經濟體系進入「分歧」的演化過程及觸媒	5-6
5-2-1	進入分歧轉型的演化	5-7
5-2-2	以墾丁 e 卡為觸媒所引發的演化層次	5-8

5-3	墾丁 e 卡商業生態系的形成及演化過程	5-11
5-3-1	墾丁 e 卡核心廠商的創新價值	5-11
5-3-2	以墾丁 e 卡為核心的商業生態系	5-12
5-3-3	墾丁商業生態系自組織的過程之一	5-14
5-3-4	墾丁商業生態系演化的增強環路	5-15
5-3-5	墾丁商業生態系對墾丁經濟體系所浮現的價值	5-16
5-4	以層級分析法規劃墾丁商業生態系的分工結構體系	5-18
5-4-1	包裝層	5-20
5-4-2	內容層	5-24
5-4-3	傳輸層	5-28
5-4-4	操作層	5-29
5-4-5	終端層	5-34
5-5	投資風險評估—實質選擇權的應用	5-37
5-5-1	實質選擇權投資策略組合	5-37
5-5-2	建置墾丁 e 卡的投資成本	5-39
5-5-3	投資墾丁 e 卡實質選擇權的報酬率及風險評估	5-41

## 陸、結論及後續研究之建議

6-1	結 論	6-1
6-1-1	新策略觀的模型與應用	6-1
6-1-2	其他結論	6-5
6-2	後續研究之方向建議	6-6



## 圖表目錄

表 1-1：訪談人員表	1-6
圖 1-1：研究架構圖	1-8
圖 2-1：混沌玩具（陳義裕，1994）	2-1
圖 2-2：Lorenz 方程式在空間中的軌跡（陳義裕，1994）	2-2
圖 2-3：回歸點假設圖（O' Connor，1997）	2-4
圖 2-4：蝴蝶效應圖（Gleick，1987）	2-5
圖 2-5：梅特卡夫曲線圖（Downes & Mui，1998）	2-15
圖 2-6：擾亂定律圖（Downes & Mui，1998）	2-16
圖 2-7：生態系七個構面的平衡性（本研究整理）	2-22
圖 2-8：生態系擴張四步驟（本研究整理）	2-22
圖 2-9：創新軌跡圖（本研究整理）	2-24
圖 2-10：生態系再生階段評估替代投資方案（Moore，1994）	2-26
圖 2-11：1995 年電腦產業的水平競爭結構（Intel documents，1994）	2-31
圖 3-1：智慧卡分類圖（Rankl & Effing，1999）	3-2
圖 3-2：記憶卡結構圖（Rankl & Effing，1999）	3-3
圖 3-3：微處理器卡結構圖（Rankl & Effing，1999）	3-4
圖 3-4：接觸式晶片智慧卡（本研究）	3-4
圖 3-5：非接觸式晶片智慧卡（本研究）	3-5
圖 3-6：雙介面卡結構之一（Rankl & Effing，1999）	3-5
圖 3-7：雙介面卡結構之二（Rankl & Effing，1999）	3-6
圖 3-8：智慧卡檔案結構圖（Zoreda & Oton，1994）	3-8
圖 3-9：智慧卡資料檔案規劃結構圖（交通部科技顧問室，1999）	3-9
圖 3-10：非接觸式智慧卡檔案資料格式定義及應用內容範例 （交通部科技顧問室，1999）	3-10
圖 3-11：Three Pass 安全認證程序圖（交通部科技顧問室，1999）	3-11
圖 3-12：智慧卡安全金鑰產生的過程（交通部科技顧問室，1999）	3-12
圖 3-13：轉變中的產業界線（Barr & Allen，1997；本研究）	3-14
圖 3-14：多功能智慧卡平台概念圖（Barr & Allen，1997；本研究）	3-15
圖 3-15：智慧卡產業結構圖（本研究）	3-19
表 3-1：封閉系統與開放系統優缺點比較（Dinning，1999）	3-21
表 3-2：發卡機構及內容提供者對智慧卡平台擴張機位的看法（PSI，1995）	3-22
圖 3-16：智慧卡平台擴張途徑之一：數量的繁殖 （Barr & Allen，1997；本研究）	3-23
圖 3-17：智慧卡平台擴張途徑之二：基因的分散 （本研究；Barr & Allen，1997）	3-24

表 3-3：智慧卡產業與資訊產業 CHES 策略的差異處比較表（本研究）	-----	3-27
表 3-4：智慧卡產業與資訊產業 CHES 策略的相同處比較表（本研究）	-----	3-29
表 4-1：智慧卡提供給持卡人的四項主要功能（Keenan, 1997）	-----	4-1
表 4-2：發卡機構或組織發行智慧卡的三種利益（PSI, 1995）	-----	4-3
圖 4-1：多功能智慧卡融合的描繪（Keenan & Hubbard, 1997）	-----	4-5
表 4-3：金融業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）	-----	4-7
表 4-4：大眾運輸業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）	-----	4-9
表 4-5：旅遊服務及娛樂業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）	-	4-12
圖 4-2：資料擷取的功能（McCorkell, 1997）	-----	4-13
圖 4-3：資料庫行銷的基礎（McCorkell, 1997）	-----	4-14
表 4-6：零售業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）	-----	4-14
表 4-7：電信業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）	-----	4-17
表 4-8：醫療保險業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）	-----	4-20
表 4-9：政府機構使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）	-----	4-22
表 4-10：教育組織使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）	-----	4-25
表 5-1：國人全年前五大到訪據點（交通部觀光局, 1999）	-----	5-2
表 5-2：墾丁觀光區歷年遊客人數趨勢圖（交通部觀光局, 1999）	-----	5-2
表 5-3：國人對旅遊地點之不滿意狀況（交通部觀光局, 1999）	-----	5-4
圖 5-1：墾丁經濟體系成長上限環路圖（本研究）	-----	5-5
圖 5-2：間斷均衡產生的過程（本研究）	-----	5-8
圖 5-3：墾丁 e 卡所提供的應用內容（本研究）	-----	5-9
圖 5-4：進入分歧及商業生態系演化過程的系統環路圖（本研究）	-----	5-10
圖 5-5：墾丁商業生態系的結構圖（本研究）	-----	5-13
圖 5-6：進入商業生態系演化過程的增強環路圖（本研究）	-----	5-16
圖 5-7：雙增強環路的動態性複雜系統	-----	5-17
圖 5-8：以層級分析法分析墾丁 e 卡的分工結構圖（本研究）	-----	5-19
圖 5-9：墾丁 e 卡包裝層的組織架構圖（本研究）	-----	5-21
圖 5-10：一卡通捷運路網圖（本研究）	-----	5-25
圖 5-11：combi-card 結構圖（GEMPLUS, 2002）	-----	5-29
圖 5-12：墾丁 e 卡卡種規劃圖（本研究）	-----	5-31
圖 5-13：資料處理中心架構圖（豫立科技, 2002）	-----	5-32
圖 5-14：墾丁 e 卡作業流程架構圖（中華顧問工程司, 2002）	-----	5-33
圖 5-15：長短跳躍式的投資策略（Beinhocker, 1999）	-----	5-38
圖 5-16：以實質選擇權概念評估投資墾丁 e 卡的風險（本研究）	-----	5-39
表 5-4：以層級分析法估算墾丁 e 卡實質選擇權的代價（本研究）	-----	5-40
圖 5-17：墾丁 e 卡實質選擇權的風險及效益評估 （Beinhocker, 1999；本研究）	-----	5-41
圖 6-1：以複雜性科學為基礎之策略模型（本研究）	-----	6-2

# 壹、緒論

## 1-1 研究動機及目的

### 1-1-1 研究動機

近十年來由於資訊科技的快速成長，產業間的資訊藉由網路得以迅速傳播，原本有區域性的經濟體系因此被打破，全球化成為必然的趨勢。同時，資訊科技受摩爾定律（Moore's Law）的影響，新技術世代交替的時間不斷縮短，使得產業得以迅速獲得異業的技術能力，跨業經營的進入門檻逐漸降低，產業間的界線愈來愈模糊，要明確定義產業的經營範圍及型態也日趨困難。

以媒體資訊產業為例，美國聯邦政府於 1996 年通過「電訊傳播法案（The Telecommunications Act）」，促使原本獨立經營的電話、有線電視、無線電視、通訊以及電腦工業融合（convergence）成一個融合寬頻系統（integrated broadband system），不但開放了傳播通訊服務之間的競爭，促使數位化產品產生融合的情形，更導致不同產業的廠商之間出現合併、購併，形成產業融合的現象，各產業原來的領域不但互相重疊，並在融合之後自行演化成新的產業。

在資訊科技快速變化的時代中，廠商為了分散研發風險、共享經營成果，以各種方式進行融合，產業融合已成為資訊產業的主流趨勢，在這個趨勢之中，傳統的策略思考模式開始受到衝擊，新的策略觀正在逐漸成型中。

智慧卡是近十年來所發展出來的應用科技，它的發展過程與資訊產業頗為相似，都處於產業融合的趨勢中。智慧卡（smart card）是法國人 Roland Moreno 於 1974 年開發而成，於 1980 才被普遍使用於法國公共電話之預付卡。最初的使用目的僅為了減少公共電話因被偷竊錢幣所遭受的損失，但是近十年來，由於晶片技術的大幅成長，智慧卡的功能也隨之大幅提昇，可應用的功能範圍擴及各個層面，並可將各種的應用程式集於一張智慧卡內。

智慧卡內嵌一組晶片，晶片內置 CPU（Central Process Unit，中央處理器）及 EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory，屬於非揮發性記

憶體的一種)，記憶體最高容量可達 32K，具備高度的運算能力及高容量資料儲存空間，目前已普遍應用於大眾運輸系統及校園行政管理，可做為儲值卡及各種應用功能，如門禁管制、資料查詢、上網認證等，宛如是一具沒有螢幕及鍵盤的可攜帶式電腦。

由於智慧卡擁有高效率的資訊處理及儲存能力，可以成為融合各種應用功能及跨組織作業的完美平台，但是檢視國外目前使用的狀況，仍然以封閉式的單一功能智慧卡為主，如電信業的預付卡、運輸業的儲值卡、金融業的提款卡等，多功能的整合仍僅限於實驗及試行階段。

在國內，1988 年曾由交通部主導成立「IC 卡(智慧卡)推動小組」，促成了電信及金融領域使用智慧卡的發展及規格的擬定。但是迄今為止，能將智慧卡正式商品化的僅止於電信業的電話預付卡及銀行的 IC 金融卡，而且都是封閉系統的單一功能卡。

本研究於 2001 年 5 月開始，適逢南台灣客運業者，高雄客運、屏東客運、興南客運、台南客運等，在交通部政策鼓勵及要求之下，成立南台灣第一家智慧卡票證公司—豫立科技股份有限公司，並選定高雄市公車及高雄客運主要路線為第一期建置計畫。本研究開始時豫立科技公司已進入真錢測試階段，並正與南部客運業者、墾丁旅遊業者及某銀行合作，規劃將墾丁風景區建置為國內第一個智慧卡跨業消費及多功能應用的示範區。本研究實際參與南部智慧卡產業的發展，並透過觀察相關業者之間的互動及決策過程，希望能透過理論與實務的對話，更深入了解智慧卡產業的發展及策略的模式

## 1-1-2 研究目的

智慧卡的技術已趨成熟，但是能夠成功融合各種應用功能及跨組織的個案仍屬少數，目前最成功的案例為香港八達通。八達通現階段主要應用在香港各種大眾運輸工具上，未來發展方向則是拓展其它交通行業和零售業，目前已制訂一套計程車八達通收費方案，另外會將八達通收費拓展至所有小巴士；零售方面則會集中在快餐、餅店、便利店和超級市場；至於屋苑保安則希望在三年內，由現時的六座屋苑用八達通保安系統，拓展至三十至四十座。屋苑八達通保安系統就如電子鎖匙，使用的八達通經過特別處理，儲存了住戶的個人資料，住戶只須在大廈門外讀卡，就

可打開密碼大門。另外，也正向銀行招標，推出八達通信用卡。<sup>1</sup>

多功能智慧卡不容易成功的原因在於，智慧卡必須透過水平融合的方式進行跨組織的應用整合，事實上就是在組織一個團隊。「團隊就是彼此需要他人行動配合的一群人」(Senge, 1990)，由於環境的快速變遷與複雜性，我們所面對的是一個正在脫離規律化組織的時代，**組織與團隊都需要透過不斷地重新組織才得以生存** (Morgan, 1997)。

近年來無論在實務或理論方面的發展，不約而同都指出了對重組織過程的一種類似的看法，意即強調以自組織 (self-organizing) 為其設計目標或核心概念。**這種自組織的轉變過程與以往變革概念最大的不同在於，它不是透過事前的規劃與過程的控制來完成的，而是透過系統內自發性的局部改變以及影響的互相擴散而達成整體改變的過程。**這種能力與行為對團隊而言，將會顯得愈來愈重要，**一方面因為不可預測的環境變動與所需知識的分散性、複雜性，都不是規劃與控制所能掌握的。另一方面自組織的轉變過程，能與環境產生更密切的互動關係，對於環境的變動有更高的察覺能力。任何次系統所察覺的環境變動，皆能透過自身的改變將影響傳達至其他的次系統，並且透過局部的改變與相互的擴散產生新的運作結構，因而更能配合環境的要求與持續的更新。**(汪維揚，2001)

跨組織的產業融合是一連串的動態性複雜過程。所有的產業體系都是複雜系統，每一家企業都想預測未來，永續經營，但是幾乎所有的經營者都無法如願。事實證明，大環境的變化才是決定產業興衰的關鍵因素，經營者必須不斷改變自己，適應環境。但是經營者如何觀察大環境的變化呢？如果應用線性思考的模式，往往無法找到可以合理的解釋方式。**在實務界中，經營的決策者往往應用「直覺」做決策，「直覺」是個人經驗及判斷的結果，是一種非線性思考模式。**非線性思考模式過去被認為是不符合管理科學的理性邏輯，但是複雜性科學卻指出，非線性思考在整個決策過程中其實佔有相當重要的地位。

**「複雜性科學 (complexity science)」**是 1984 年諾貝爾物理學得主 Gell-Mann 成立了 Santa Fe 學院，集合不同領域的專家學者，致力將諸如神經科學、人類學、群體生物學、學習理論、認知科學、非線性動力學、物理學與宇宙學等原本不相關的科學，經由「複雜 (complexity)」這個概念，整合出新的知識 (Pagels, 1989；牟中原、梁仲賢譯，1999)。

---

<sup>1</sup>黃偉國、馮志諾 (2001)，「多功能智慧卡香港冠全球」，*亞洲周刊*，2001 年 9 月 37 期

複雜性科學就是一種探索與研究的途徑，以整體主義、洞視觀察、交互因果、分析的主體是系統中複雜互動的關係等等，作為哲學性假設的觀點。不同於二十世紀主流的古典科學，其哲學性的假設則以化約主義為潛在假設、客觀的觀察、線性的因果、分析的主體是實體等為主（Dent，2000）。

傳統的企管商學教育所傳授的知識，傾向於採用線性關係來描述經濟體系及管理環境的變化，意圖將預測與控制變成可以具體呈現的科學。然而，現實世界的內外環境卻是一個複雜性與日俱增、體制次序逐漸消失的體系，在這個複雜的體系裡，傳統的管理科學研究方法，顯然無法解釋混沌現象以及動態性複雜系統的變化。因此，處身於週遭充滿混沌與分歧的動態性複雜經濟體系中，對於預測與控制，複雜性科學提供一個新的思考方向，迥異於傳統的管理學說與假設。

智慧卡為一新興之科技應用工具，在技術面上已可商業運轉，但是在應用上卻因涉及的範圍太複雜，如發卡機構與參予者的利益衝突、立法的速度不及科技及應用層面的發展、產業間新的競合關係等，都增加了決策過程的動態性及複雜度，以致於在整合應用上仍屬於摸索階段。

因此，本研究的目的是在於，以複雜性科學詮釋智慧卡產業的發展過程，並以相關學說建立新的策略觀，在這個新策略觀中，預測智慧卡的未來不再有意義，如何創造並浮現整體產業的價值才是重點，並以正在規劃建置的墾丁 e 卡為例，來驗證新策略觀的可行性及實用性。

## 1-2 研究方法與限制

### 1-2-1 研究方法

本研究所採用的方法是質化的「管理行動科學研究法」。

「管理行動科學研究法」由 Gummesson (2000) 所提出。首先，他認為，管理上所慣用的數學模式是舊數學，是 14 世紀或更早之機械的、代數的與幾何的模式。近數十年的新數學應用高速電腦計算複雜的方程式，帶來了新的理論，使得基於舊數學模式所發展的理论出現矛盾。新數學包括了系統理論、耗散結構、碎形幾何，以及自我治療與自組織的自我調適等等，它們與複雜性、動態、非決定論與模糊性等有密切的關聯。它們不在於尋找簡化的或部分的因果關係，而是尋找模式或整體，融合了質化與量化的界線，事實上，新的數學是質化多於量化。

在許多大學，有關行銷、策略、組織等等，常常用個案研究來寫論文，在個案研究中，研究者對研究個案進行徹底的觀察、參與，再加上主動的干預，稱之為「行動研究」或「行動科學」。「管理行動科學」係指，根基於典範、事前理解、進入狀況、以及既有的實證與真實資料的基礎上，對於所涉入個案的特定決策、執行與變革過程，發展其理解邏輯，然後經由行動來檢定與修正其萌生的特定（局部）理論。說明如下：

- (一) 典範：科學家與顧問師所建立或觀察的典範，對於學術研究與管理顧問的工作，會分別有其潛在的影響。
- (二) 事前理解：事前理解是基於第一手個人經驗與他人經驗結合後的認知，而他人經驗會傳輸給研究者而成為第二手的經驗。其中最重要的是研究者第一手經驗的影響。
- (三) 進入狀況：傳統的資料收集形式（如檔案紀錄、問卷、訪談、觀察），是幫助研究者進入研究個案狀況的較佳路徑。
- (四) 實證的、真實數據的資料：管理是一種應用科學，因而必須與真實世界的資料連結；關於研究過程的理論，必須原始地來自這些真實的資料（歸納的方法），並且從既有的理論中邏輯演繹而得。

Stacey (1996) 認為，簡單的問卷、調查與訪談，並不能真正顯現實際的作為，在這種情況下，臨床的心理分析方法或是顧問師的立場，反而是比較貼切的，敏銳的參與觀察者，可以應用他在狀況中的感覺，來假設真正發生了甚麼事情。換言之，傳統研究方法中，經由對立假設的形成，然後蒐集資料進行檢證，進而了解系統的想法必須放棄。取而代之的，當我們以實際參與的經驗對研究的對象有更多的了解與解析的能力之後，我們也許需要重新構思研究的作為。

所以，「行動研究」就是在行動的過程中不斷去針對行動的目的、方法及結果進行檢討、修正與形成新的行動，並在最後對這整個行動的過程記錄，整理成一種可以分享與實踐的知識。本研究以深度訪談及實際參與的方式，將觀察所得與理論進行比對，最後提出結論。研究階段如下：

第一階段：先收集智慧卡的技術及國內外應用案例之期刊論文，了解相關的技術及應用資訊，初步認知智慧卡的發展屬於起步階段，許多的混沌現象必須採用非線性思考方式；同時收集有關複雜性科學的相關理論，認為可以作為智慧卡產業發展及策略應用之理論基礎。

第二階段：將收集的各種資料分門別類，形成基本的問題及研究方向。

第三階段：以深度訪談的方式，與國內智慧卡政府相關部門及業者進行深度訪談，了解智慧卡在國內的發展現況及各種問題瓶頸。

訪問公司/部門	所屬產業	訪問對象職稱	訪談主題
T 銀行總經理室	金融業	協理	金融業對智慧卡發展的看法及應用
U 銀行電子金融部	金融業	協理	金融業對智慧卡發展的看法及應用
交通部科技顧問室	政府部門	主任	中央政府對智慧卡發展策略的看法
屏東客運業務部	客運業	副裡	客運業對墾丁地區發展的看法
高雄市公車處	政府部門	科長	地方政府對智慧卡發展的看法及規劃

(接次頁)



訪問公司/部門	所屬產業	訪問對象職稱	訪談主題
高雄客運業務部	客運業	經理	客運業對智慧卡應用的評估及發展
海景世界企業 (海生館水族館部)	觀光業	副總經理	觀光業對使用智慧卡的評價及看法
豫立科技總經理	智慧卡 發卡公司	總經理	智慧卡實際的建置情形及策略
墾丁假期飯店	觀光業	執行秘書	觀光業對墾丁地區發展的看法
寶錄電子技術部	智慧卡系統及 設備商供應商	副總經理	智慧卡系統整合技術及應用
墾丁遊客北、中、南各五人			對「墾丁 e 卡」的期望

(依照訪問公司/部門筆劃排列)

表 1-1：訪談人員表

第四階段：本研究實際參與業者的各種討論及會議，深入了解各產業的策略觀及利益衝突與互動，將實際發生的現象與複雜性科學的相關理論相互對應，形成新的策略觀及結論。

## 1-2-2 研究限制

本研究的對象及使用的理論都是較新的產業及觀念，因此在研究過程中有以下的限制，這些限制也使得本研究在理論及實務上的驗證尚有相當改善之處，故本研究在第六章也對後繼研究者提出建議及方向。

- (一) 依照混沌理論的碎形隱喻，國外智慧卡的應用的案例應該可以套用在國內實際的環境，但是不會完全相同，其中差異性的程度及影響如何分析？
- (二) 智慧卡產業是處於充滿混沌現象的創新階段，參與者沒有可以遵循的歷史經驗，這些「沒有歷史」的人如何確認「這就是我們產業所要做的」？
- (三) 所蒐集的資料在當進行質性分析時，資料內容（包括訪談記錄及書面資料）是否客觀，或僅是個人式的主觀？再加上研究者對資料分析的結果也缺乏公認可明確辨識的研判工具，這樣的結果能否為成為研究理論的一部份？

### 1-3 研究架構

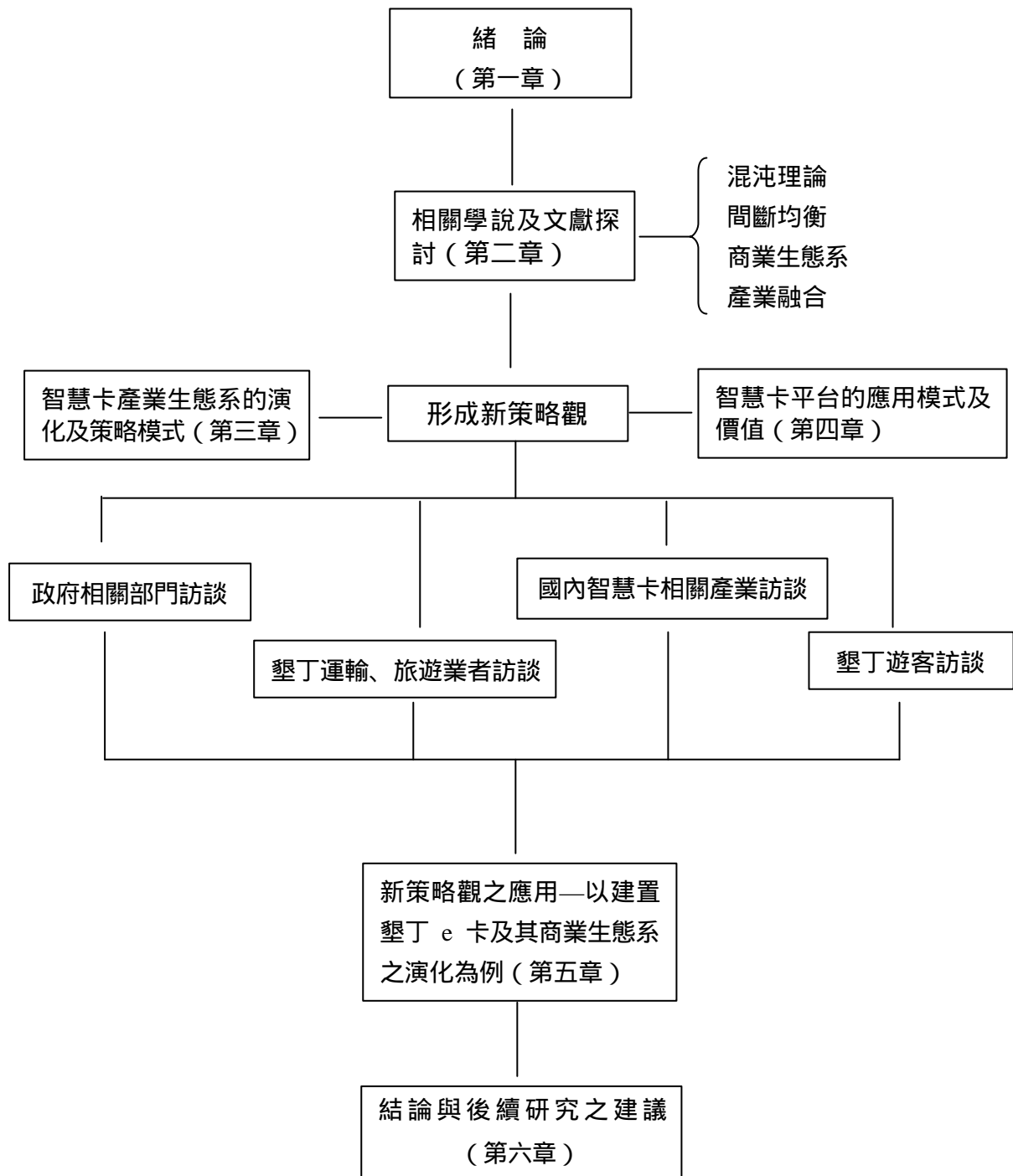


圖 1-1：研究架構圖

## 貳、相關學說及文獻探討

本研究擷取複雜性科學中相關的論述，做為理論之架構。第一節，混沌理論：用以解釋產業環境為一動態性的複雜系統；第二節，間斷均衡說：說明企業必須不斷尋找「觸媒」進行快速演化，以適應不斷變遷的大環境；第三節，商業生態系：做為動態性複雜系統界定問題範圍的思考模式，並提出協同進化的觀念，闡述生態系內廠商的競合與共生觀係；第四節，產業融合理論：當混沌的經濟體系「吸子」現象時，便是產業融合開始的契機，本節論述產業融合的模式及策略。

### 2-1 混沌 (chaos)

法國的數學家 Henir Poincar 於 1908 年研究量子理論時，觀察到極微小的東西，如原子或電子，其行動的方向是非線性且不可預測，於是他寫道：「我們未能發現的一個極小原因，決定了我們不能忽略的顯著結果，於是我們卻說這個結果只是偶然。」這是混沌現象最早的概念 (Koch, 2000；李芳齡 譯，2001)。

1963 年，Lorenz (1963) 對大氣中的擾流研究，首次發現了數學上的混沌，並利用電腦的計算能力將混沌現象繪圖成型。Lorenz 以數學方程式精確地描述發電機的電流經過磁場時所引發的紊亂現象，以下一個簡單的玩具 (如圖 2-1) 可以用來解釋此紊亂現象的產生及變化 (陳義裕，1994)。

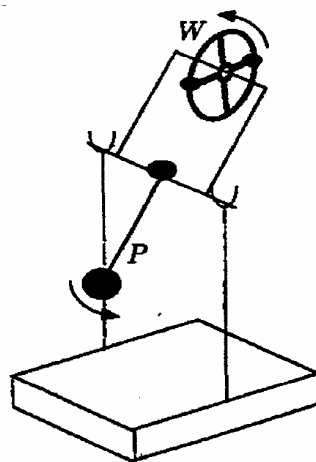


圖 2-1：混沌玩具 (陳義裕，1994)

玩具中 W 為一個可以自由轉動的輕巧小輪，P 是和 W 的轉軸堅固接合在一起的單擺，圖中所有的橢圓代表小磁鐵，玩具底座內置一個電池及電磁鐵，打開電源，單擺便會受電磁鐵磁場相斥的影響而不斷來回擺動。如果將小轉輪固定，它將與單擺融為一體共同運動，若將小轉輪鬆綁，則會失去規律性，一會兒順轉，一會兒逆轉，一會兒快，一會兒慢，完全呈現不可預測的不規則運動。小轉輪和單擺都受牛頓定律的影響，如果知道其原始的位置、速度和方向，便能預測其合理準確的來回路徑。但是小轉輪為什麼產生不規則的運動現象呢？原因是，小轉輪的運動方向會受到單擺每一次運動所產生的微小變異所影響，這個微小影響經由擴大效果便會造成小轉輪運動方向的大改變。這種決定性（deterministic）的系統所產生的不可預測性（unpredictability）便是混沌現象（陳義裕，1994）。

混沌現象包含兩個形成的要素：(1) 軌道在運動過程中，沿著不同的方向有被延伸及壓縮的特性；(2) 這些被延伸或壓縮的部分在不同的時間點可以被混和在一起。為了更具體闡述混沌的觀念，Lorenz 將上述的磁場實驗經由數學方程式演算，導出著名的 Lorenz 方程式（如下），經由電腦模擬各種數據演算的結果，更可以了解混沌的特性：

$$\begin{cases} dX/dt = \sigma ( Y - X ) \\ dY/dt = - Y + rX - XZ \\ dZ/dt = - bz + XY \end{cases}$$

一開始，先給 X、Y、Z 一個初始值，帶入上式的右邊計算出下一個時間點的 X、Y、Z 值，然後將新的 X、Y、Z 值再帶入上式右邊，便可計算出另一組新的 X、Y、Z 值，以電腦不斷重複上述的計算過程，並將計算結果所形成的軌跡劃成下圖，

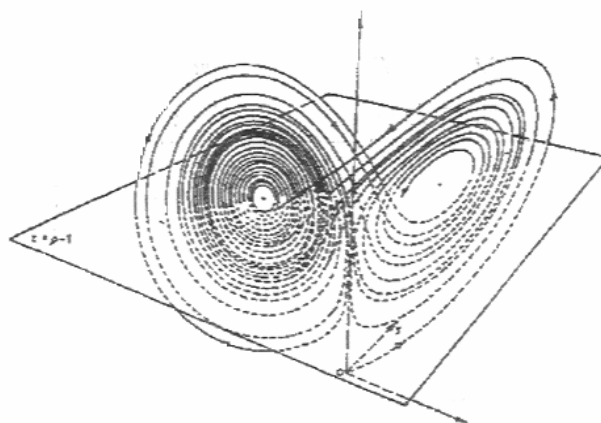


圖 2-2：Lorenz 方程式在空間中的軌跡（陳義裕，1994）

從上圖中可以發現以下現象：(1) 所有的軌跡都局限在一個有限的區域內運動；(2) 兩個原來很接近的點，在很短的時間內會分開而演變成截然不同的運動方式；(3) 無論用什麼數據做為 X、Y、Z 的初始值，只要時間夠長，所形成的平均軌跡都非常相似；(4) 軌跡密密麻麻地分佈在兩個「葉片」上，但是佈滿空隙及坑洞（陳義裕，1994）。

以上數學演算所形成的結果告訴我們，要研究上述實驗模型的系統變化，最好的辦法是閉起眼睛，任由這個系統演化一個週期後再去看它的位置和速度有什麼變化，也就是說，經過一個完整的週期後，外力所提供的環境會重複發生。因此，要觀察一個混沌現象，要將觀察期間拉長，由連續性變成週期性，把原來隨時間連續變化的系統看成是長期系統的一小部份。因此，混沌理論並不是完全沒有規則可循，只要觀察的時間夠久、夠深入，就可以看出不斷重複出現的相同模式。例如，從空中鳥瞰海岸線，和在地面上所看到的一小段海岸線相當類似，當我們趨近觀察時情況還是一樣，海岸線從來沒有改變，這個不變的模式就是外顯特質，會不斷重複出現的模式就稱為同質（Fractals）（陳義裕，1994）。

混沌理論是屬於非線性的動態系統之研究，提供觀念性架構，將產業的不可預測性與特定幾個模式結合（Cartwright, 1991）。混沌理論原本是物理學領域的一門，Radzicki（1990）、Butler（1990）發現社會學、生態學與經濟學等亦可用以描述動態演化的非線性關係及複雜的互動（Levy, 1994）。

混沌是一種有次序的無次序，它與複雜性的觀念密不可分；複雜性系統所展現的混沌的行為並非毫無次序的，而是一個複雜性的次序，難以用一個簡單的說法來描述清楚，更無法分解為簡單的方程式，而是需要一個複雜的敘述來表達它。

複雜系統基本上有兩種類型，根本複雜與表面複雜。根本複雜意指，最初的些微變化經過足夠時間的反饋循環，將形成更複雜的系統，很難甚至找不到可遵循的系統模式；表面複雜意指，看起來複雜的系統，經由足夠時間的觀察，可以找出固定可循的模式。在分析複雜系統的過程中，真正需要求解的是根本複雜，遵循兩個觀念可讓尋求根本複雜的解變成可能。

- (一) 必須設定系統的界線，系統的界線愈廣複雜度愈高。
- (二) 假設複雜系統可以回歸一個穩定的模式，在自組織的理論中稱為「回歸點（attractor）」。回歸點的假設並非一成不變，經由不斷的分析與推論，回歸

點可以不斷修正並到達一個臨界點，該臨界點趨近於系統的真實的固定模式，但不代表系統模式。回歸點的起始假設因人而異，圖 2-3 中，小圓圈代表回歸點，它是在立方塊的正面還是背面？或是中間？每個人的觀點不同，答案也不同。故相同的問題因解答者的觀念不同，也會呈現不同的結果（O' Connor & McDermott, 1997）。

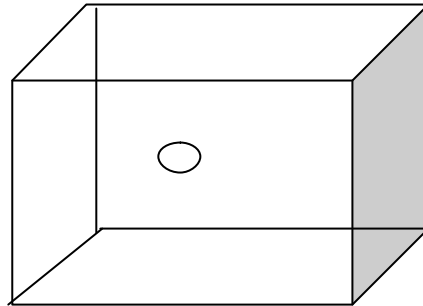


圖 2-3：回歸點假設圖（O' Connor, 1997）

混沌學說的重要觀念及意涵如下：

### 2-1-1 蝴蝶效應（butterfly effect）

蝴蝶效應是氣象學者 Lorenz(1963)在1961年以電腦模型建立氣象預報模型，他無意間將輸入值由小數點後六位改為三位，原以為結果不會有任何影響，但是結果卻證明，在一個像天氣一般複雜的系統中，一開始微量的變化，再經歷一段時間之後，就會放大成完全不同的型態。

將 Lorenz 的計算比較結果繪畫成曲線圖（圖 2-4），兩個起始數值差異相當微小的曲線在開始時還會重疊，但是逐漸的分開來，最後形成完全不相關的行徑軌跡。Lorenz 把初始值的極小差異，形容為「巴西一隻小蝴蝶翩翩飛舞時對氣流的擾動，可能引發德州的一場龍捲風。」由於蝴蝶效應的現象，Lorenz 認為要進行長期氣象預測是不會準確的。

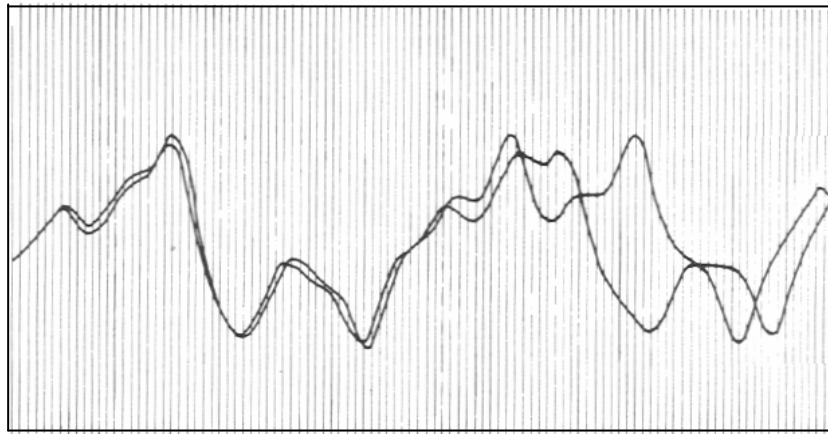


圖 2-4：蝴蝶效應圖（Gleick，1987）

由於混沌系統的非線性、動態性與重複性，因此一個小擾動經過一段時間會自然放大；因此混沌系統對於起始條件是很敏感的，以致於難以預測結果。Morel & Ramanujam（1999）指出混沌理論認為組織不會達到成熟與穩定，任何管理風格、供應商、軟體升級等改變，都會導致不可預期的重大變化，這就是俗稱的「蝴蝶效應」。這種對起始條件的高度敏感，是混沌重理論的重要特色。（Tsoukas, 1998）

### 2-1-2 自組織（self-organization）

自然科學中，觀察波濤洶湧的海洋，瞬息萬變與難以捉摸的氣候，太陽系所有失衡不定的星球，河川中的漩渦，我們體內壓縮流動的血液，以及人類心臟的跳動，都是處在隨時變動邊緣的混亂系統，在穩定與動盪、可預知與不可預期之間尋求平衡。這些系統雖然都具備基本的架構，但隨時可能從內在將這些架構轉換為另一種新的模式。它們也都能正常運作，有其發生的目的，卻不侷限在任何特定的目標、或是固定的律動上，因此可以自由地調適改變。Zohar 認為這樣的系統，稱為「開放的動力系統」或是「自組織系統」。

雁行理論<sup>1</sup>可以解釋在一個複雜體系中，各個組成要素之間如何「自組織」。根據生物學家的觀察，雁群在開始飛翔時是各自零散飛行，形成混沌（chaos）的現象，但是不久就會有一隻飛雁帶頭，雁群隊伍會逐漸穩定，最後會自動排成「人」字形的隊伍飛行。這隻帶頭的飛雁並沒有刻意要帶領整個雁群，也沒有對雁群發出任何

<sup>1</sup> 參考：夏野 剛（2001），「i-mode 贏的策略」，經濟新潮社，p：85-87

指示，而每一隻飛雁的腦中也沒有整個隊伍的明確圖像。事實上，每一隻飛雁只關心和鄰雁的互動關係，以及距離地面的高度而已，但是經由大家的互動及共識，一個令人讚嘆的組織自然形成。

所有生物的系統，從最簡單的細胞、到像人體或企業組織一樣複雜的架構，都是在混沌的邊緣保持平衡，並且具有自組織的能力。混沌理論裡所謂的邊緣，是秩序與混沌的界限，是當穩定與動盪交會時，從中生起的自組織系統(洪淑宜，2000)

Beinhocker (1997) 指出，複雜調適系統會顯示出突現 (emergence) 與自組織 (self-organization)。系統的建造是一種「由下而上」(bottom-up) 的互動過程所突現的結果，而非由上而下的有計畫行為，這就是所謂的自組織。

Lengnick-Hall (1999) 將自組織定義為，當一個物質面臨外在的耗散力時，會自我組織變成更複雜的系統；自組織的特性好比是催化劑的作用，使得組織連貫的自我增強，以至於從簡單的系統轉變為複雜的系統。複雜的系統意指組織會有能力來有效的反應外在變化的需求，而無需外部的規劃與指導。複雜的系統是無窮盡的，其含意為：(1) 每件事都相互關聯；(2) 更多的資訊不必然導致更精確的預測。

就組織內部而言，Stacey (1999) 認為自組織意指系統中的代理人，會依照其局部的互動原則，與其他的代理人彼此互動，這也表示會依照自己反應的能力來回應其他人，也許能賦予某種方式回應，也許因為歷史上互動方式的浮現，使其回應能力受到某些的限制。自組織的想法，並不認為每一個代理人都會與相同數量的代理人互動，也不必然的僅與空間上鄰近的代理人互動；這就說明了何以自組織系統中的某些代理人，會擁有較多的權力，也說明為何某些代理人的互動對象會較少。

在任其自然下，自組織不是走向無秩序，而是產生高度的組織性和秩序，我們可以歸納出幾點特色：(1)系統中沒有控制中心，所以不存在有所謂由指揮中心，來對區域中的每個代理人，發號施令並指導它們的行為；(2)局部區域中的每個代理人的行為，只是對別的代理人和其切身的環境做出策略性的反應，它們無法預測其行為對整個系統的影響；(3)整個系統的組織性與秩序，是群體在局部區域互動過程中的浮現性質；(4)所以，全體並不是所有個體的總合 (Stacey, 1999)。



### 2-1-3 浮現 ( emergence )

「浮現」與「自組織」有密切的關係。鳥群飛行的模擬中，經由個體成員自發性行為的結果，自動的形成系統與開創結構的總體能力，就稱為「浮現」，而能夠自動地產生進一步的系統與複雜結構，主要是來自「自組織」的作用( Tasaka, 2000 )

浮現就是一個複雜系統裡，在自組織的過程中，所形成出現的新奇的與連貫的結構、模式與特性。浮現的現象是於發生在總體層次的概念，與微觀層次所形成出現的要素與過程，有所不同。雖然在不同學科的系統，浮現的現象有明顯的不同，但是無論在物理系統或是電腦模擬，仍然有一些相關的與共同的特性，用來確認是否為浮現 ( Goldstein, 1999 ):

- (一) **完全的新奇經驗**: 浮現是觀察的系統中先前未看的特性，這種新奇經驗正是浮現主張的特性，而且它不能經由低一層次或微觀層次的要素，進行預測或推論出來；換言之，在實際上呈現出自己之前，完全的新奇浮現是無法預測出其全部的豐富內涵。
- (二) **連貫或相關**: 浮現是以整合的整體呈現出來，隨著時間以維持其能夠確認的意義，這個連貫性延伸與關聯了低層次的要素，而形成了較高層次的整體。
- (三) **整體或總體層次**: 因為連貫性表現出延伸到個體要素的相關，所以浮現的現象是處於整體或總體的層次，相對來說，其個體要素是處於微觀的層次。換言之，浮現是總體的層次行為的觀察。
- (四) **動態的**: 浮現的現象是由一個複雜系統，隨著時間演化而呈現出來，就動態結構觀點來看，在分歧點，一個動態系統會形成一個新的吸子，而浮現與此有所關聯。
- (五) **清楚顯示的**: 浮現會因為呈現了自己而被認知到， Bedeau ( 1997 ) 經由人工生命的電腦模擬 ( Langton, 1986 )，定義出浮現具有清楚顯示的性質。因為複雜系統的本質，每一個清楚顯示的浮現現象，都會與先前所顯示的浮現現象，某一程度上有所不同。

專注於組織中浮現的研究，是一個新的領域，因為缺乏一個適當的理論的與方法論的架構，因此對浮現現象的認知仍然有限。尤其，**浮現的研究是歸類於非正式的組織，也就是說，自主性發生的組織事件、架構、程序、群體與領導，都是發生在正式的管道之外。**因此，非正式組織提供了更大的適應能力，那麼此類的組織動

力，不僅值得學者更多的注意，也值得經理人加以關切（Goldstein, 1999）。

在科層式的組織形式中，如果其結構的來源是自組織而非強制的，這種情形就稱之為非正式的領導，此後我們稱之為浮現的領導。在浮現的領導方面，有許多研究探討了在無領導的群體中，領導者是如何浮現的（Kolb, 1997）；最近 Guastello（1998）使用了非線性與動態的觀點，闡述了群體中浮現的領導行為。

一般來說，使用複雜性理論在浮現上的洞識，來進行浮現領導現象的進一步探索研究，目前看來時機成熟，此一研究路線，對於動態與身俱來的浮現現象的可能性，會有進一步的洞識。換言之，有一種「自由的次序」（Kauffman, 1995）最終可以導致浮現的領導。

在參與式的組織形式中，如果其結構的來源是自組織的，則稱之為浮現網路，更是複雜性理論研究的一個新領域。浮現網路包含了群體內與群體間的動力，當前企業界風行的策略聯盟與購併，浮現網路也可以用來描述其自然產生的組織結構與運作。浮現網路中也有發現浮現領導的研究，Murnigan & Conlon（1991）發現成功的管絃樂團會在不斷的排演中，浮現出解決衝突的方法，而失敗的管絃樂團，卻企圖用正式的管理規則與架構來解決衝突。此外，Finke Smith & Ward（1996）在其創造力的認知研究中，發現組織創造的過程，非常相似於浮現發生的過程，也拓展了浮現網路在組織創造力方面，一個新的研究領域。

#### 2-1-4 分歧（bifurcation）

在非線性動態系統中，下列三個因素組合，產生了不確定與擾動，並且有效的決定了最終是否會發生突變：（1）參數的改變必須能推動系統到分歧點；（2）在分歧點附近，起始值的較小的差異，可能導致到達不同的奇異吸子；（3）雖然已經到達均衡，較小的差異，仍然會持續的發生（Polley, 1997）。類似奔騰河水的混沌系統，也是由正反饋環所主宰，有著漫無秩序的激流，但是當負、正反饋環結合在一起，卻能創造出充滿活力的新平衡---分歧點能夠將混亂的活動，突然轉變為井然有序（Briggs & John & Peat, 2000；姜靜繪譯，2000）。

以分歧過程作為組織擾動的一個隱喻，首先表示組織從其週界輸入資源，可能會是組織基本變革的重要來源；其次表示組織內部的次要變化，雖然會有耗散現象，但是仍然扮演著不同的關鍵時期，經由這些關鍵時期，結果導致組織不同的新

模式。

在分歧點上組織均衡會被破壞，混沌時期接踵而來，此一時期，會發生個人學習與集體學習，使組織實驗以新的方式處理事情（Senge, 1990；郭進隆 譯，1994），與發展出新的規則，此一時期，同時使用了舊方法與新思維。多樣的影響諸如外在壓力、內部政治與隨機關聯，會企圖建構出一個新的組織形貌，來面對防衛性常規（routine）的阻力（Argyris, 1990）

當混沌逐漸平息，新的組織形貌也逐漸定型，但是負向回饋仍然會持續作用，企圖回覆原來的形貌，轉換的行為與分裂的行為接踵而來。然而一個成功的轉型，會確保新形貌時尚成為主流（Greenwood & Hining, 1998）。隨後，組織又會調適到一個新的停滯點，週而復始的重複分歧與轉型，此一現象會聯想到一個概念「間斷均衡（punctuated equilibrium）」（Tushman and Anderson, 1986；Gersick, 1991）。長期而言，分歧認為組織的變化所引起的衝擊，不必然有一致性（Polley, 1997）；換言之，經理人可以思考如何在分歧點，去設計一個有價值的擾動。

## 2-1-5 奇異吸子（strange attractor）

當 Lorenz（1963）發現決定性混沌時，他發現了物理學家所謂的「奇異吸子」。何謂「吸子」？吸子是一個方程式的解所牽引進入的軌跡。為了要更清楚地認識吸子，我們必須先瞭解「狀態空間」（state space）的抽象觀念，而吸子就是處在狀態空間中的軌跡（Pagels, 1989；牟中原、梁仲賢譯，1999）。一般我們所熟知的是，系統不是趨於平衡就是發散。例如在碗裡滾動的珠子，它最後會停在碗底，那個碗底就是平衡點，也叫做吸子。還有另外一種吸子是週期性的，也就是系統的狀態是週期性地出現，像單擺來回地擺動。而奇異吸子呢？它基本上是穩定、低維度且非週期性的（Gleick, 1987；林和譯，2000）。系統的軌跡會侷限在有限的空間內，但是，神奇的是軌跡永遠不會重複。人類身體上正常心跳是不規律的，它遵循著一個微妙的奇異吸子，表現出一種有序而難測的變化。

奇異吸子會牽引著組織演化的過程，當處在能量輸入與耗散結構時，會產生不可預測的自組織結構，來反映外在條件所加諸的壓力；Polley（1997）認為混沌系統中的擾動，會產生個別的軌道，這個軌道有其限制範圍，但是不會重複發生；在外觀上好像隨機的軌道背後，Hayles（1990）指明混沌隱喻強調了奇異吸子與決定論的基礎，且稱之為「混沌中的次序」，它與分歧的隱喻為「出於混沌的次序」有

所不同。

## 2-1-6 碎形 (fracture)

碎形是一種數學空間，因為它們的維度不是整數的，而是依照一些特別的規則來計算，因而稱之為碎形。當一個幾何函數有 1.2 維的非整數維度時，會令人難以抓住其概念，然而可以看待這種函數，是教人不要迷失在平面中的有限範圍之外，當迭代次數增加時，其評估的時間也就愈長。碎形由一組簡單的方程式的組合，而形成了無窮盡的多元性。對於自然如何創造了我們所觀察到的形狀，碎形數學提供了有價值的洞識，山川、河流、海岸植被、肺頁、這些循環桶都是碎形，在許多較小規模的層次上，複製了其外顯的模式。實際上，碎形的作用就像是基因的演算法，可以讓許多物種有效地複製其重要功能。(Pascale, 2001)

Mandelbrot (1977) 在幾十年前發現碎形以來，它就普遍地被用來研究海岸線與蕨類的本質 (Barnsley, 1988) 著名的英國海岸，如果每 200 英哩為區隔來量測，則總長為 1600 英哩，如果每 25 英哩為區隔來量測，則總長變為 2550 英哩。

碎形有「自我類似 (self-similarity)」與「無窮的結構」兩項特質 (廖思善, 2000)；在組織理論中，例如研究個人學習、群體學習與組織學習不同層級的研究，就可以使用自我相似與碎形的數學模型，進行相似性的量化研究 (Cohen, 1996)。

混沌系統另一個弔詭的觀念，是其型態與規模是相互獨立的，亦即從不同層次的視野，均可看到類似的型態，碎形是研究自我類似最常用與有力的數學分析工具 (Mandelbrot, 1982) 例如經濟時間序列或股票市場，從幾分鐘到幾個月或幾年的週期，似乎顯現類似型態的變化，這種情形稱之為混沌系統的碎形理論。Levy (1994) 認為此一觀點在策略的意涵有二，一為產業的先前的經驗，可能以較大的規模重現；另一意涵為無論是國家間的競爭、廠商間的競爭或是企業內部部門間的競爭，都可以找到類似的行為模式。

## 2-1-7 耗散結構 (dissipative structure)

世界上有一些轉瞬即逝的結構，只要能量流與物質流一停止，結構也隨著消失，這種因為耗散結果所形成的結構，就稱為耗散結構 (愛金特, 1998) Prigogine & Stengers (1984) 的論文專注於物質的相轉變的現象，它的理論特色是描述系統

會日益的遠離均衡，朝向「墜落於混沌」這點，以確使系統結構失能。系統處於此點時對環境會變成是開放的，然後輸入能量與輸出熵（無次序的度量），再經由一組簡單的次序產生規則的作用，一個新的結構會逐漸成形。「熵（entropy）」是德國物理學家 Clausius 所創，代表事物衰弱、浩竭的傾向。意指宇宙任何事物中會趨疲、耗盡，因此，宇宙的熵是趨於極大值。在物理上，熱是一種熵值最高的能量形式，當熱量散失時也伴隨著熵的移出，因此稱之為耗散的系統，這系統又稱為耗散的結構（Macintosh & MaClean, 1999）。換言之，耗散結構是一種自組織與自我維持的系統，而處在遠離熱力均衡的狀態（Mathews and White, 1999）。

耗散系統的第一個特性是因為其本質上的不穩定，會週期性的進入遠離均衡的狀態；在非線性的耗散系統，當變動發生超過了系統的處理能力時，就面臨了一個分歧點，使系統可能解散或無次序，或是移向遠離起始條件很遠的狀態，以便能處理更高的複雜性（Baker 1993；Leifer 1989；Prigogine et. al. 1972）。

耗散系統的第二個特性是對稱破壞（symmetry breaking）與轉型的過程，為了適應新的環境，會使用一種激進的新結構與行為模式，在這個型態變革的時期，現有成員間的功能關係、互動模式、規則、價值、與信念系統，這些維持均衡與穩定的來源，突然失去效果。在新環境下，過去的方法不再適合或有利於系統，為了繼續生存，就有必要找出新的處理機制。

耗散系統的第三個特性是實驗性的想法與新作業形式的試行，從舊的作業形式中脫鉤出來，就必須探索新的方法與作業形式，這是一段充滿變動與新奇世代的時期，對系統成員意味著不確定的時期，任何特定的形式都可能不適於當時的環境。因此系統會顯得鬆動的連結，一段時間以自由形式運作，通常在這轉型過渡時期，很難出現有效率的系統。

耗散系統的四個特性是重新合成與重新構想的過程，實驗過程的結果會出現多元的新結構配置，受到喜愛的新結構配置，是能量處理能力最佳的，也是對環境中其他系統最具開放性的結構配置。當然這種結構配置，也較易於進行下一循環的轉型。這種重新合成與重新構想的過程，是一種「自我催化（auto catalytic）」的過程，會隨著正向的回饋路徑而變動，科層系統中的跨層次間，也進行著非線性的互動（Mathews & White, 1999）。

## 2-2 間斷均衡說 (punctuated equilibrium)

### 2-2-1 間斷均衡說的緣由與論述

間斷均衡說係由 N.Eldredge 及 S.J.Gould (1972) 所提出，他們觀察古生物學家在地層中對化石進行的觀察結果認為，物種發生的過程相當迅速，而後產生的新物種卻又是相當穩定，在型態上數百萬年都沒有改變。間斷均衡說有兩大重點：一是「物種穩定」，表示一個物種受到環境的壓力下仍然保持著穩定，物種本身沒有因為環境的變化而在型態上發生改變，顯示物種能夠對環境採取主動的反應，非如達爾文漸變論所主張的：生物族群是完全被動地隨著環境的改變而變化。；另一是「快速的種化」，乃指一但發生種化（指隨著時間的演化，一個物種分化成兩個以上的物種或成為一個新的物種），其過程是相當快速的。物種的快速產生和滅絕事件（extinction）也有一些關聯，例如，250 萬年前全球氣候的快速變遷導致恐龍的滅絕，但也提供人類快速進化的機會（廖本揚，1997）。

為什麼會產生物種的快速演化？間斷均衡說的學者認為，物種快速演化的力量可能與創始者效應（founder effect）或瓶頸效應（the bottleneck effect）有關，即當新族群是由原來族群中的少數個體組成時，很容易使得新族群與母族群產生相當大的變異，另外如果環境給予的天擇壓力相當大時，也可能會加速遺傳變異的累積（廖本揚，1997）。

漸變論與間斷均衡說是不同邏輯的思考模式，漸變論認為新物種的發生是物競天擇的結果，後來較優勢的子孫會將不適應的個體淘汰掉，適者生存，不適者淘汰，演化也隨著發生。間斷均衡說的機制就如同是一些群體中較特別的個體從團體中分離出來到別處生活，最後在當地繁衍出新的種類（廖本揚，1997）。

這種演化速度呈現動態性變化的「間斷均衡模式」在生物學界掀起演化論的另一場革命，逐漸取代自達爾文啟始之古典演化觀點--「漸變論」。過去的理論認為，在時間的軸線中，透過解剖學的特徵，物種乃是逐漸變化而成。在社會科學中，也受到間斷均衡說的影響，在應用上，首先採用 Simon 之有限理性的假設，他指出人類在處理資訊上，許多議題是必須同時出現（parallel），而非過去大家認為一次處理一個的系列性（serial）的方式，此顯現人類處理資訊能力的有限性（引於 Parsons，1995）。這種現代電腦科技的概念顛覆了傳統靜態、機械、序列性的觀點，也在日

後的「操作學 ( cybernetics )」、 「系統動力學 ( system dynamics )」、 「混沌理論 ( chaos theory )」、 「複雜性科學 ( complexity science )」等學術領域中產生相當的影響 ( 洪淑宜, 2000 )。

此外，在人類複雜的社會現象中，間斷均衡說所強調的「穩定—快速變化—穩定」的演化循環觀念也和實際的社會現象頗為契合。人們必須以間斷均衡的角度探索人類未來的發展，當前我們正處於間斷均衡的時期，必須以大格局、大歷史的觀點來面對變革，如此危機才可變為轉機 ( Thurow, 1996 ; 周曉鐘 譯, 1998 )。

間斷均衡不會突然發生，會有一個引爆點。在間斷或引爆點發生之前會有一段醞釀期，在這段期間內，舊生態系則會出現不穩定的跡象，新的物種 ( 或系統 ) 則在某種機緣之下產生，並靜悄悄地建立動能。在商業生態系裡，新的物種代表新的技術或新的產品，累積動能意味建立規模經濟。在創新技術或商品尚無法左右生態系時，必須符合傳統需求與利益，不能充滿革命性質，必須與舊系統相容，以降低轉換的成本 ( Koch, 2000 ; 李芳齡 譯, 2001 )。

間斷均衡期間，新、舊系統將產生嚴重的衝突，生態系會呈現相當的不確定性。在這段短期間建立支配地位的報酬也因而非常高。影響支配力取得的主要因素，通常是較優的策略模式及行銷定位，而非技術，因為在資訊能夠快速流通的當今環境，技術的優勢很快就會被取代 ( Koch, 2000 ; 李芳齡 譯, 2001 )。

如果創新技術或商品停留在醞釀期的時間太久，企業將會因資金後繼無力而遭到失敗的命運。因此，加速到達引爆點是成功產生間斷均衡的重要關鍵 ( Koch, 2000 ; 李芳齡 譯, 2001 )。

### 2-2-2 產業進入間斷均衡的觸媒—Killer App<sup>2</sup>

分歧的概念與間斷均衡有相似之處，Macintosh & MaClean ( 1999 ) 指出，要將系統推向分歧進行轉型時，必須要有能進行改革的新技術或工具，也就是「觸媒」。因此，當產業進入間斷均衡進行改革時，也必須有「觸媒」做為引信。Downes & Chunka ( 1998 ) 所謂的「殺手應用 ( Killer Application )」可以隱喻為觸動產業進入

---

<sup>2</sup> 本段 Killer App 部分參考：Downes, Larry & Mui, Chunka ( 1998 ), *Unleashing the Killer App : Digital Strategies for Market Dominance*, Harvard Business School Press ; 邱文寶 譯 ( 2000 ), Killer App—12 步打造數位企業，天下文化 ( 台北 )

間斷均衡的觸媒。

所謂殺手應用是指能夠建立起一套全新類型的新產品或新服務，由於搶先進佔市場，因此能夠掌控此類型事業，回收利潤可高達初期投資的數倍。個人電腦、電子金融交易、以及第一套文書處理程式都是殺手應用的範例。殺手應用的產品通常能夠為廠商帶來龐大的財富，並且為停滯不前的經濟體系注入新的活力，但是殺手應用的產品也同時形成破壞與再造的力量，會對商業生態系造成重大的衝擊。例如微軟視窗軟體的上市，徹底改變辦公室的作業環境以及文書處理方式，使原本提供辦公室作業及文書軟體的資訊廠商所形成的商業生態系完全改觀，並擴及影響人們對資訊軟體的高度應用與依賴（Downes & Chunka，1998；邱文寶譯，2000）。

Downes & Chunka（1998）以資訊產業為例，有三個觀念可以用來解釋殺手應用的形成，分別是「摩爾定律（Moore's Law）」、「梅特卡夫定律（Metcalf's Law）」、「擾亂定律（Law of Disruption）」。

#### ● 摩爾定律（Moore's Law）

摩爾定律是一項違反直覺，而且和「熵」相反的原理。工程師摩爾於三十多年前觀察半導體晶片的尺寸每隔一代便可大幅縮小，上面的電路愈緊密，擠得愈多，運算能力反而呈現幾何技術增加。他發現，每十八個月能生產運算能力提升一倍的新一代晶片，但是價格不變，甚至更少，這就是「摩爾定律」。這是因為製造技術的改善以及產量的增加降低了新設備的成本，而使用折舊後的舊設備生產的上一代晶片也會變得更便宜。

在其他的數位科技也發現摩爾定律的存在，如電信寬頻因高速光纖電纜、人造衛星及無線通訊科技的快速發展而使傳輸成本大幅下降，但是效率反而大幅提升。

#### ● 梅特卡夫定律（Metcalf's Law）

梅特卡夫定律可以說明網路外部性的價值是如何產生的。梅特卡夫認為，新科技只有在眾多使用者的情況之下才会有價值，網路的實用性及價值會與使用者數目的平方成正比（梅特卡夫定律：效用 = 使用者<sup>2</sup>）。在定律的曲線圖顯示出一個神奇的引爆點，就在這個引爆點的附近會有一個臨界值，當一項科技的發展到達這個臨界值，它的價值就會以幾何級數成長。以電話設備為例，單單一支電話根本無用武



之地，數量有限的電話其價值也有限，但如果有一百萬支電話，便能創造出綿密、廣大的網路，這個網路將蘊藏無限的商機及附加價值。

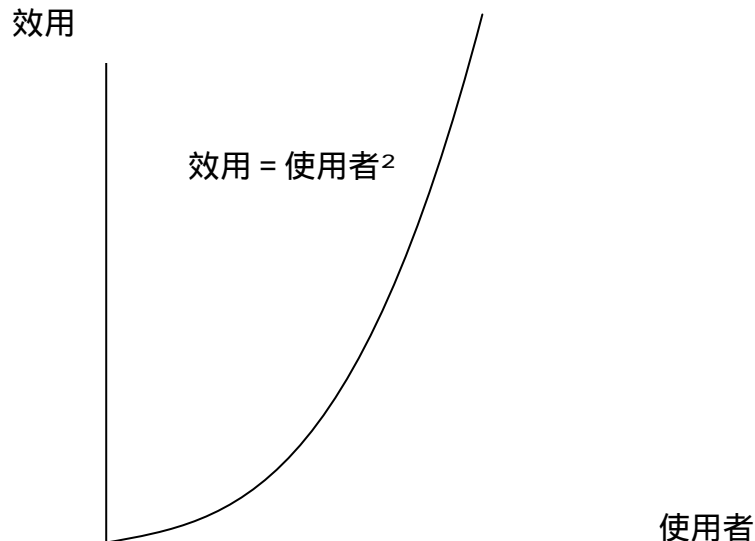


圖 2-5：梅特卡夫曲線圖（Downes & Mui，1998）

### ● 擾亂定律（Law of Disruption）

摩爾定律產生更小、更快、更便宜的新科技產品，梅特卡夫定律則讓該項新科技產品快速擴散，此二強大的定律匯集之後形成「擾亂定律」。擾亂定律簡述如下：社會、政治與經濟體系以遞增方式改變，科技則以幾何級數變動。

擾亂定律戲劇化的變動擾亂了舊有的政治、社會與經濟體系。組成人類文明的體系會隨著時間的演化而改變，但是改變的速率卻是漸進的，例如法律會隨著社會的演化而改變，但是速度相當緩慢且漸進。科技的改變卻遵循梅特卡夫曲線進行，一旦使用者到達臨界量時，改變率（或稱擾亂率）就會以幾何級數加快，所造成的影響不止於科技層面，即使全然不相關的體系也會發生混亂，例如電視的發明重新定義家庭與社區的關係、基因複製挑戰宗教與醫學的道德極限、電子商務讓政府的組織體制出現重大的改變。正當社會體系還來不及制定法律規範及秩序時，科技仍不斷向前發展，讓原本運作順利的商業生態系大為改觀。這種改變正是歷史學家孔恩（Thomas Kuhn）於一九六二年首度提出的觀念：「典範轉移（paradigm shift）」，因為典範轉移改變人們共同遵循的機制，必須建立全新的結構才能加以說明。

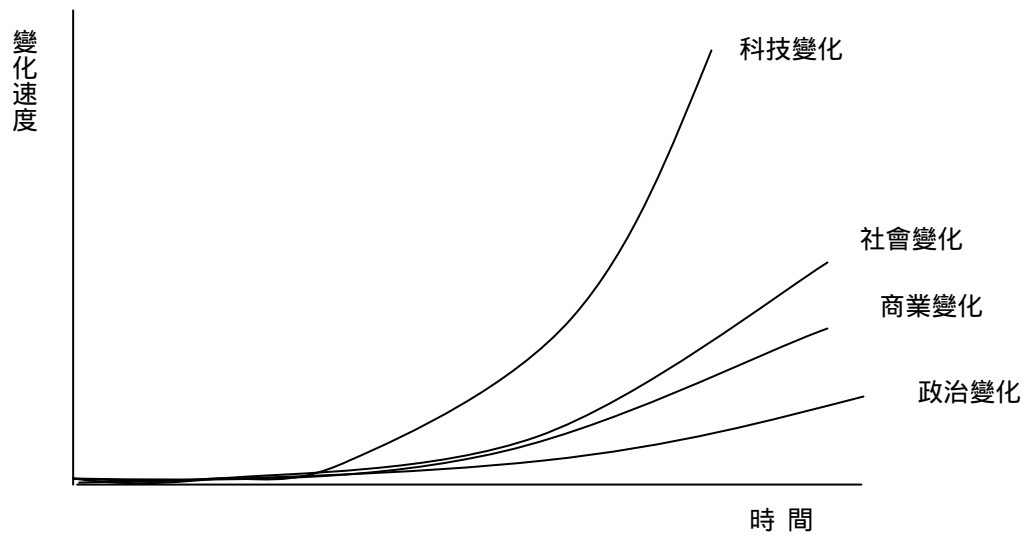


圖 2-6：擾亂定律圖 (Downes & Mui , 1998 )

## 2-3 商業生態系 ( business ecosystem )<sup>3</sup>

Levy ( 1994 ) 在其論文中，應用了混沌理論建立一個理論架構，用以探討產業的動態演化和產業競爭者之間的複雜交互關係。他認為，產業系統可以被概念化成一個複雜的、動態的系統模型，這個系統顯示出不可預測性及不變的基礎秩序。例如，寡佔的產業是很可能經歷較長期的穩定期，但是不可能持續不變，沒有理論可以事先預測發生變化的時間及結果。故分析產業複雜系統時必須先界定系統的範圍，如區域範圍或產業別限制等，並先要假設可能的結果，再不斷修正尋求最適模式。

每一家廠商都有各自專精的領域，沒有一家廠商可以完全自給自足完成一件商品，都必須仰賴別的產業或同業間相互支援、互補不足。一個產業的興衰必然也會影響另一個相依的產業，這種現象如同大自然中的生物鏈關係，任何物種都無法單獨存活，都必須彼此仰賴才能生生不息，一個生態體系內中任何一種物種滅絕，必然會影響另一物種的存活。

### 2-3-1 商業生態系的定義

Moore ( 1994 ) 將生物生態系的觀念延伸至產業分析上，並稱為「商業生態系 ( Business Ecosystem )」。所謂「商業生態系」係指：一個以互動的組織或個人---相當於企業的有機體---為基礎而構成的經濟群體。這個群體在機會環境( opportunity environment ) 之下生產對顧客有價值的產品或服務，而顧客本身也是生態系的一員。其他的成員還包括供應商、主要的生產者、競爭者，以及其他利益關係人。隨著時間的成長，這些成員在能力及角色上協同進化 ( coevolve )，並遵循由其中一個或數個領導廠商所訂定的方向調整自己的運作。

「機會環境」係指一個可能的潛在市場或區域，因顧客需求未獲得滿足、技術未被善加利用、政府的管制趨於開放，以及許多的資源尚未被適當開發、利用，並且有足夠的獲利來源吸引重量級的投資者。所謂的「協同進化 ( coevolve )」，根據近代人類學家 Gregory Bateson 的定義如下：相依存的物種之間無止境的、循環互惠的進化過程--「發生在物種 A 的改變，會促使物種 B 也經歷自然選擇的改變」，反

---

<sup>3</sup> 本節參考：James F. Moore ( 1994 )，The Death of Competition，Harper Collins Publishers Ltd.，蘇怡仲 譯 ( 2001 )，競爭加倍速，智庫文化 ( 台北 )

之亦然。以馴鹿和狼的進化為例，狼捕殺體質較弱的馴鹿，唯有健壯的馴鹿能夠倖存。然而面對健壯的馴鹿，狼就必須進化的更強悍才能捕獲獵物。這個模式所顯示的不僅是競爭或合作而已，而是經由物種之間彼此緊密的互動關係，將整個生態系推向更茁壯的境界。

商業生態系的範圍涵蓋核心事業（core business）及延伸企業（extended enterprise），在進行策略考量時必須更精密，複雜度也較高。Moore（1994）認為一個成功的商業生態系必須擁有以下的經濟模式做為核心架構：

- （一）擁有一種以上可做為發展基礎的核心能力，能提供最終顧客（end customer）極大的價值。
- （二）以核心能力所創造的商品或服務，擁有足夠大的市場規模經濟。
- （三）一個有持續發展力的商業生態系終將成型，該生態系由擁有核心商品或服務的核心廠商結合互補性廠商所組成。
- （四）用核心商品或服務所獲得的利潤，必須轉投資於新增的能力以發展新一代的產品，以建立價格遞減、效能遞增的連續性「創新軌跡」。
- （五）核心廠商應將所獲得的利潤投資於強化領導及提升商業生態系的競爭力上，如建立產業標準化、設立監督及糾紛仲裁組織、建立政府協商管道等「同盟群落發展」活動，以建立商業生態系的良性循環。

由於科技的快速發展，許多的機會環境持續被發現，生態系的發展空間也不斷擴大，更多能進行協同進化的核心企業得以產生。因此，有價值的企業策略是如何建立新的商業生態系，成為協同進化的領導者，而不是與既有的領導者競爭。

### 2-3-2 商業生態系的策略觀

Moore（1994）認為在檢視企業的策略時，必須考慮兩個層面：

- （一）如何探尋最佳的機會環境，建立並領導一個能夠善用此環境的商業生態系。
- （二）如何構建一個跨越不同產業的商業生態系，透過協同進化強化此生態系的競爭力。

當企業要發展一個擁有主導權的商業生態系時，Moore（1994）提出四個思考

的方向：

- (一) 重新發掘及強化自己的重要據點，積極地在周邊建立企業的「次生態體系」。例如，找出已具規模經濟並且有能力繼續創新的核心能力，使其成為鄰近區域的產業標準或客戶的偏好。
- (二) 將據點周邊的次生態體系結合在一起，並且運用它們在鄰近的領域建立新的地位。
- (三) 投資、發掘並撿取未設防的山頭，其成功的關鍵有四點，①在重要性與日俱增，卻還沒有人建立強勢地位的利基區間內找出幾個可以創造價值的層面。②致力於取得必要的能力。③做必要的投資與努力，建立自己在利基區間的主導權。④與眾多夥伴攜手合作，共同創造一個能夠堅守的地位。
- (四) 評估是否要取得生態系的領導權。由於生態系領導者相對容易從資本市場取得資金，近年來想藉由購併以取得生態系領導權的做法大都失敗。

當企業要發展以生態系做為策略的思考中心時，Moore (1994) 認為有四個前提：

- (一) 競爭的唯一理性手段是要創造新的生態系，而不是開發新產品，目標不是要成為產業的領導者，而是舊產業的毀滅者及新產業的創造者。
- (二) 新生態系存在的價值是要帶給顧客完全不同於舊產品的創新組合，而非舊產品或流程的改善。
- (三) 必須明確定義新生態系的範圍，否則創新的成果將無法具體回收。
- (四) 知道何時及如何建立生態系，並驅策生態系不斷成長、持續改善，是最重要的競爭優勢。

### 2-3-4 商業生態系演化的階段

Moore (1994) 將商業生態系的演化分為四各階段：開拓 (pioneering) →擴張 (expansion) →領導 (authority) →再造 (renewal) 等四個階段。企業的領導者必須以敏銳的觀察力，了解自己所處的階段，如此將能更清楚即將面臨的潛在變化，採取有效的對應措施。

#### 階段一：開拓 (pioneering)

在此階段，生態系的基本典範剛成形，此時的挑戰是建立生態內廠商的共生關係，而這些關係對創造真實價值具有相當的貢獻。商業生態系會遭遇四種基本的挑戰，第一階段最重要的挑戰就是創造價值。能夠超越既有的產品或服務，為顧客創造顯著的價值，是商業生態系在創始初期的必要條件。無論就顧客或供應商而言，唯有足夠的誘因才能吸引他們投入必要的資金及資源，共創一個嶄新的生態系。

該階段的核心觀念：

- (一) 結合核心能力創造對顧客有價值的貢獻，並以之為發展基礎。想要了解顧客真正想要的價值必須整合資源，透過協同進化的程序做必要的投資，主動創造新的價值鏈---生產一個產品或服務，將之商品化的一系列活動。當生態系的運作成型之後，便可依照顧客的需要及廠商的能力將各種價值鏈作混合及搭配，以創造新的貢獻、能力網絡及新生態系。
- (二) 創造比現況還要更好的價值。在此階段中，必須建立一個比現在更有效率，能創造價值的完整體系，以新的整合思考為核心，將所需的能力串聯起來，與合作夥伴創造一個能夠運作的價值鏈。

此階段企業的發展過程屬於實驗階段，整個程序相當原始粗糙，領導者在此階段的策略目的是要操縱生態系法則的可預測性。企業的基本週期就是要將想法與機會轉變成客戶的價值以及投資者的利益。價值如何產生將隨著個別的情況有所不同，哪個最先？需時多久？程序如何？都將視外在環境的變化而有所調整。因此，領導者最大的挑戰是建立學習週期，必須找到生態系內元素間互動牽連的關係，透過此種關係建立保留和轉換能源的基本循環，俾能創造經濟的價值。

領導者必須提供三種價值：(1) 聯盟的架構，(2) 確定核心價值不會被取代，(3) 不會成為未來競爭者掠奪的目標。此階段的生態系依賴數種新的組織的產生和演化，顧客和供應商的群落必須和諧工作，建立學習網絡是主要的關鍵，成員必須認為系統的管理是公正有力的，領導者能確保大家所創造出來的價值。

## 階段二：擴張 (expansion)

此時生態系不斷對外拓展它的範圍，廠商也消耗各式的資源來促進個別廠商與生態系的成長，生態系內的領導者應致力建設所屬的生態系成為具有關鍵勢力 (critical mass) 的群體以達規模經濟。

此階段的核心觀念：

- (一) 生態系從一組核心的協同 (synergistic) 關係出發，進而擴大規模與範疇。這表示領導者必須竭盡所能地吸納需求，或掌握所有可能取得的零組件或相關產品與服務的供應鏈，以確定領導者的市場地位及生態系的未來發展。當性質相近的商業生態系試圖進入同一市場時，常會導致嚴重的策略衝突，在資訊科技產業，此種衝突是為了爭奪產業標準。在生態系的擴張過程中，如何以尚在改良的供應能力滿足快速成長的需求，是生態系成敗的關鍵，若缺乏適當的資源應付所遭遇的困難，第一階段所創造的價值將被另一個生態系所吸納。
- (二) 生態系必須在市場中建立決定性的份量。在自由競爭的市場中，歷經第一階段之後通常會出現兩個以上核心理念和組織架構都很相似的生態系，生態系間為了爭取潛在的顧客、合作夥伴與供應商，將會發生激烈的競爭。誰能取得市場中決定性的份量將是最後的贏家，更多觀望的潛在客戶、合作夥伴及供應商將加入此生態系，進而擴大市場佔有率，達到規模經濟。

生物學家將一些當地的小棲息地所呈現的景象稱為「小氣候 (microclimate)」，意指同一時刻裡，地球可被分割成數萬個完全不同氣候型態的小生態系，這些小生態系之間呈現完全不同的氣候環境，氣溫可從極地冰層的 - 80 到赤地沙漠的 80 ，所棲息的物種及生態完全迥異。同樣的觀念也適用在經濟體系中，當一個新市場正在興起時，大型公司鮮少能夠在需求出現之前就填滿所有可得的領域，永遠有空間容納一個小生態系，讓有核心能力的小廠商發展。

想要在全面的機會環境中主宰生態系並成為領導者將是一件十分困難的事。成功的生態系擴張策略是，先從小處開始，專注於自己能夠主宰的小市場，迅速形成穩定、有捍衛體系的生態系，再伺機拓殖。也就是說發展初期要先明確劃定生態系的疆域。這個觀念源自生物學「物種擠迫 (species packing)」，意謂一些既定的物種充分利用一個特定領域內的營養素，讓其他的物種無法擠身進入，經濟學家則稱此種意圖為「空間擠迫 (space packing)」。所以疆域的界定在擴張階段是重要的關鍵，尤其是財力有限的中小企業。

影響商業生態系擴張速率的因素可分外在與內在兩種。外在因素主要取決於生態系受保護的程度，如政府法令或科技專利等，若保護程度高，擴張的速度便可趨緩，反之亦然。內在因素則必須考慮生態系七個構面之間的平衡性 (如圖 2-7)，例

如，從客戶構面來看，為領先競爭者而刺激終端客戶的需求，則必須考慮供應面是否已經準備好？從市場構面來看，在擴大銷售通路之時必須考慮是否會失去對通路商的控制權，影響對終端客戶的服務品質，或讓通路商有機會形成另一個新生態系？

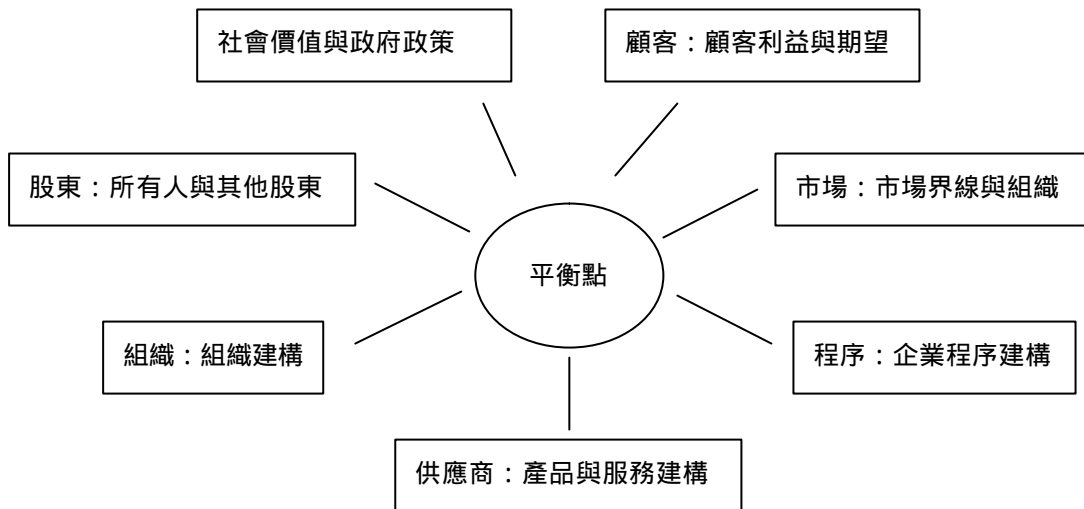


圖 2-7：生態系七個構面的平衡性（本研究整理）

擴張階段從一組核心的共生關係（core synergistic relationship）演化成豐富的生態系，將許多價值要素結合成一個經濟體系，並伺機拓殖或防衛另一個生態系的侵襲。生態系擴張時應遵循下列四個步驟，並形成一個正向循環。

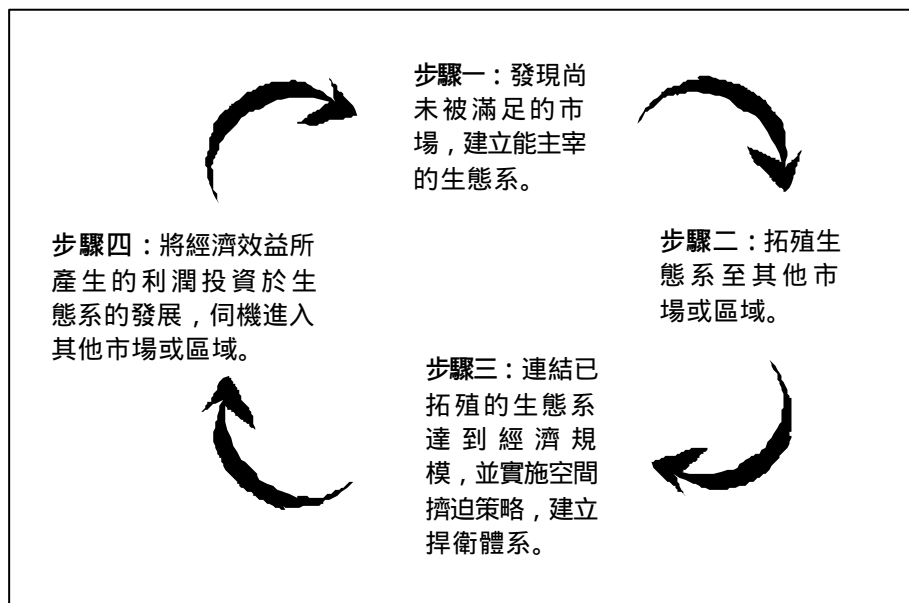


圖 2-8：生態系擴張四步驟（本研究整理）



任何一個擴張的生態系都會刺激另一個新生態系的形成，並且成為競爭的對手。生態系領導者面對競爭生態系必須達成兩個目標：

- (一) 發揮距離效應，吸引其他資源加入，包括收編其他生態系。
- (二) 捍衛生態系的疆界。

捍衛生態系的方法有三種：

- (一) 將顧客緊密地融入生態系中，成為成員之一。
- (二) 主動掌握市場與通路，例如，滿足市場內所有的需求，訂定競爭性的價格，隔絕其他競爭者進入的機會。
- (三) 提供整合型服務 ( total solution )，不要讓顧客有機會轉向其他互補的生態系，以免落入另一個生態系中。

### ● 階段三：領導 ( authority )

此階段生態系的基礎架構已趨於穩定，然而生態系內的廠商競爭領導權與利潤的行為變得更激烈，此時如何領導、協調生態內各廠商以協同進化的方式追求共生共榮是最重要的課題。

此階段的核心觀念：

- (一) 領導者必須更突顯自己在生態系中的價值。商業生態系在經過成功的擴張階段之後，成員間的分工角色及重要性將趨於穩定。領導者必須在這個穩定的組織架構中突顯自己的重要性，組織成員為了保護自己的既得利益，也願意維護這個穩定的架構，領導者的地位便可藉此被成員確認。
- (二) 領導者必須建立在生態系中的權威。此階段生態系中成員的角色已經確定，領導者將成為競爭者攻擊的主要目標。對內，領導者對生態系必須提出具體的重要貢獻，以杜絕內部競爭者的挑戰。對外，領導者必須防止外來競爭者對已經規劃完善的架構逆轉改造 ( reverse-engineer )，以更好的設計、更先進的技術和思維建立一個最佳的架構；或因生態系的龐大規模而喪失靈活反應外界變化的能力。

此階段又稱為「紅皇后」階段，意謂要贏得生態系的領導者寶座，必須要擁有

比競爭者快兩倍以上的創新及變革速度（紅皇后為愛麗絲夢遊記的人物）。有充足的證據顯示整個商業世界，就是一種「紅皇后」競賽，有一項針對 400 家 30 年以上的企業所做的調查研究，顯示出一家企業相對於競爭對手企業的績效，最多領先五年。優勢很容易就會被取代掉，長期下的卓越企業所憑藉的不是可持續的競爭優勢，而是憑藉不斷地發展以及採用新的資源所創造出來的短暫優勢（Beinhocker, 1997）。

卓越企業對生態系短暫優勢的強弱取決於三個要件：

- （一）創新（innovation）：是否有能力建立一個對生態系相當重要的「創新軌跡」？
- 創新軌跡（innovation trajectory）係指廠商對產品、服務、品質等持續改善的能力，一個永續的創新軌跡需要許多人與組織的協調與努力。維護成功的創新軌跡需要專業的管理與資源的投入，為滿足這個需求，需要專門的組織負責。這個組織的成員由各方面的專家組成，不是一系列垂直整合的組織，而是另一個生態系。這個生態系負責挑戰不可知的未來，有極大的風險性，必須由母生態系提供額外的投資，以確保關鍵性資源的投入。

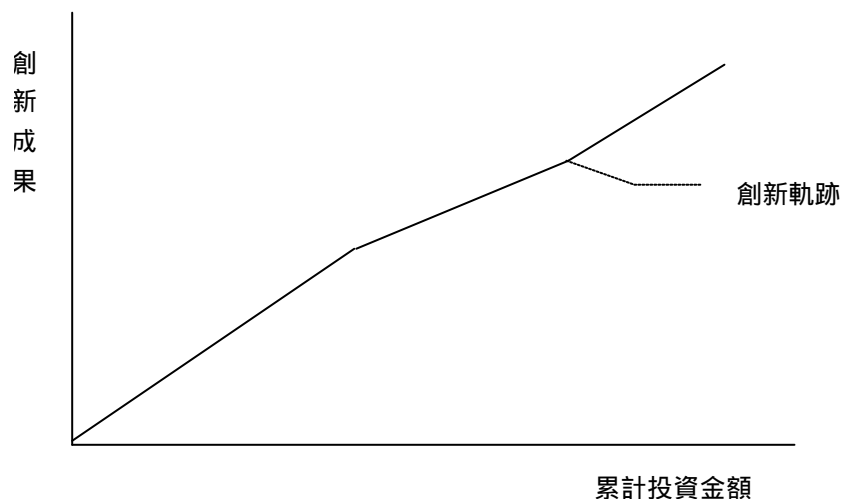


圖 2-9：創新軌跡圖（本研究整理）

- （二）重要性（criticality）：是否擁有客戶或生態系的成員所重視的貢獻？重要性係指創新軌跡是否與終端客戶及生態系成員的期望符合，成功的創新軌跡必須能滿足終端客戶與其他成員對整體產品與服務改善的需求。
- （三）投入（embeddedness）：是否藉由與其他成員的合作，將自己的產品、商業程序等融入生態系的共同演化之中？

投入可分為：

- (一) 長久聯盟關係的投資：可以經由與生態系成員的上、下游關係，或產品間的互補關係，形成更緊密的聯盟夥伴。例如，Intel 與下游廠商共同促銷「Intel Inside」，或在微處理器中植入一個先進軟體，形成相依的關係。領導者必須與組織成員建立長久性的聯盟關係以做為連結，這個連結將改變生態系內產品的供應鏈結構、組織的關係、組織資源的分配等，領導者的地位將可因此更加穩固。
- (二) 能力的投資：領導者必須持續投資於本身能力的強化，以滿足市場對量及質的高度需求。
- (三) 對產品架構（如產業標準）、商業程序（如產品開發、製程）、組織架構（如建立學習網絡、跨組織協調）等全面性的投資。
- (四) 投資於更廣泛的商業與政治環境之成員間的了解與共識。

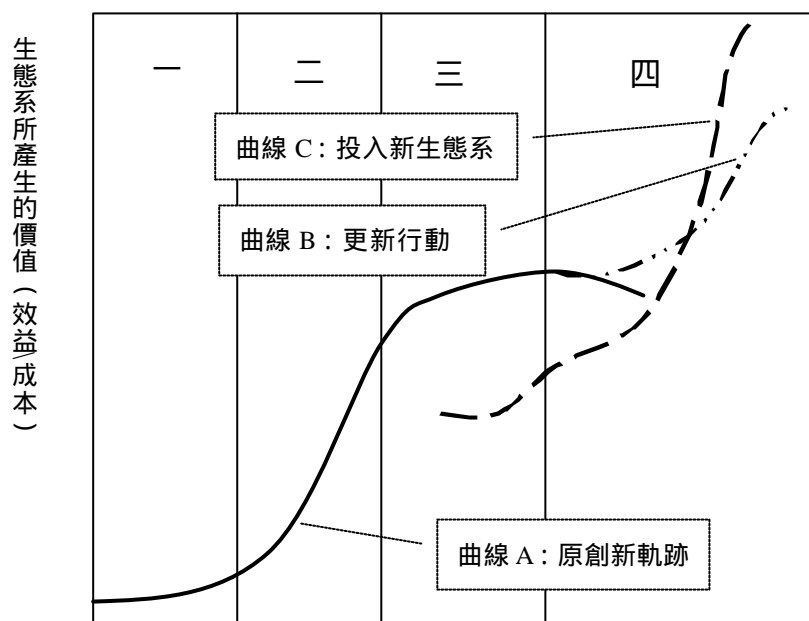
● 階段四：再生（renewal）

此階段持續的績效改善活動應繼續進行，以確保生態系不致萎縮或消滅。

此階段的核心觀念：

- (一) 將新觀念注入舊秩序中。階段四屬於生態系衰老的階段，生態系若無法隨著環境條件變化，如新法規或顧客轉換新的購買模式，就會遭致被淘汰的命運。
- (二) 隨時保持最佳的競爭力。持續的績效改善最常見的模式就是「技術嵌入（technology insertion）」，也就是把新理念移植到生態系中。

對生態系面臨更新的階段中，領導者可以用創新軌跡來評估生態系應該轉型或另外投入新的生態系。



各階段改善生態系的投資

圖 2-10：生態系再生階段評估替代投資方案 (Moore, 1994)

曲線 A 為原有生態系的創新軌跡，受邊際效率遞減法則的影響，在階段三的創新成果便會出現緩慢成長甚至停滯的現象，階段四則會出現遞減的現象。生態系的核心領導者在階段四將面臨三個抉擇：

- (一) 曲線 A：維持原生態系但縮小規模，儘可能拉長生態系的生命。
- (二) 曲線 B：選擇更新行動，在原生態系的架構之下展開一連串創新服務及商品的措施、實施降低成本、增加效率的改革方案、進行組織變革等。
- (三) 曲線 C：發現新的機會環境，創造或投入新的生態系。

上述分析可以比較各種情況所隱含的風險，但是比較的過程充滿不確定性，最佳的決策是同時進行新生態的投資與更新現有的生態系的行動，讓新、舊資源可以分享、交流，對不同的市場區隔與經濟體系中的小氣候區域不斷調整生態系的結構。

## 2-4 產業融合 ( industry convergence ) 理論

### 2-4-1 何謂產業融合？<sup>4</sup>

所謂融合(convergence)是傳播界在 1990 年代提出的新名詞，美國在 1980 年代末期開始一連串傳播管制解禁，導致業者在 1990 年代初期出現了若干不同產業的廠商展開合併、併購，形成產業融合的現象。

融合需要眾多產業的密切配合，例如全方位服務網路的發展，有賴資訊提供者(電影、電視和音樂製作者；雜誌、報紙及其經銷商；無線電視公司；個別有線電視系統；遊戲製造商；以及線上公司)、設備與軟體的製造商(電腦軟體和硬體產業、電話與有線電視公司)、網路建造者和經營者(電話與有線電視設備經營者)，以及使用者的共同參與。

最明顯的產業融合就是數位融合產業，隨著電腦處理速度的加快、訊號的壓縮、傳遞容量的擴大、寬頻/光纖/壓縮傳輸技術的進步，再加上類比訊號的電話和電視之數位化技術，電腦可以傳輸聲音、影像和資料，帶動了電腦、通訊及其他電子產品在設計功能上的整合，使得原來個別的產業如家電、通訊、娛樂等，重新定位整合而成為大媒體。

由此可知，原來清楚的產業界線模糊了，科技匯流和產業界線的模糊化，產業之間相互依存的關係取代了以前的替代關係。對企業經營者而言，如何將原本各自獨立的產業匯集在共同的技術平台的進行整合，將是未來產業競爭的基礎。

### 2-4-2 產業融合的趨動力

Yoffie (1997) 認為，有三個驅動的力量會促使 21 世紀是資訊產業融合的時代：

#### 一、新技術的革新(new technological revolution)

---

<sup>4</sup> 本段參考：Collis, David J. & Bane, P. William & Bradley, Stephen P. (1997), "Industry Structure in the Converging World of Telecommunications, Computing, and Entertainment", *Competing In The Age of Digital Convergence*, Harvard Business School Press；翻譯部分參考：蔡敦浩 (2001), "融合產業之競爭策略--混沌時代談管理", 喜福網 [www.herefrom.com](http://www.herefrom.com), 2001 年 10 月

摩爾定律 ( Moore's Law ) 指出，積體電路 ( integrated circuit ) 的運算能力每 18 個月就會出現加倍的成長，而這種成長的速度現在更快，微處理器的運算速度日益強大，再加上寬頻的價格快速下降，以及新技術和新內容的創新融合，造成電子產業的快速變遷。

技術上的進步促使數位融合概分為三個部份：無線科技、同軸纜線和軟體壓縮技術。一旦我們可以在任何地方快速、方便的傳送資料，則更加容易促進數位的融合。政府解除管制，將使得通訊等產業不再是獨占的事業，實體產品、服務產品的價格將會明顯的下降，而進一步成為融合的正面條件。

## 二、 政府解除管制(government deregulation)

早年在美國，電話和有線電視的經營被政府法令所隔離，因此使用者的價格居高不下，再加上以銅線為主的傳輸技術，更使資訊的傳遞速度緩慢，無法產生合併使用的效益。

在寬頻技術不斷進步之下，不但資料的傳遞速度大幅提升，成本也相對低廉，業者開始進行電話及有線電視融合的可行性研究。當美國政府於 1996 年通過「電訊傳播法案 ( Telecommunications Act )」之後，更是促使電話、有線電視、無線通訊、電腦產業的大融合。例如美國電話公司開始跨足視訊傳播市場，有線電視公司也侵入電話市場的領域。新崛起的區域電話和資料服務業者，或透過談判，或承租有線電視系統網路，進而與有線電視業者結盟。

## 三、 管理上的創新(managerial creativity)

技術進步和政府解除管制並不會自行產生產業融合，產業融合必須各個組成要素之間，因為彼此之間互為影響關係，雖然沒有經過事前的規劃，但是整個集合體會「自組織」而形成共同的方向或秩序。

因此，在一個複雜的經濟體系中，在沒有政府管制之下，各個企業體都會採取一種「相對於同行者而言」最適切的行動，先觀察其他企業的動向，再決定自己公司的方向及策略，這一種「自組織」的行為，將使企業在混沌不明的環境中自行創造出某種有組織的行動，在這個自發性的組織中，每一份子都自認處於最佳狀態，進而產生融合的現象。

網路科技的不斷創新及應用，使企業間的資訊流通更加快速，也促使同業或異業間的融合可能性更加可行。根據混沌理論及雁行理論，商業生態系內的廠商在「混沌→自組織→最佳狀態→產業融合」的過程中，企業必須依靠管理上的創新能力及足夠的資金來應付不斷出現的環境改變及新的投資，單打獨鬥的中小企業很難在其中取得主導的地位。加上規模經濟、網路外部性以及對於標準化的需求，也讓大多數新創企業以及小公司更加難以生存。

為應付產業融合的趨勢，企業必須有充裕的現金流量來支撐新的投資，因此企業首當其衝的管理問題便是資金的取得。傳統上，財務槓桿原理使大部分的營運資金來自於借貸，可是債務成本常使得公司的財務吃緊。

為了解決財務管理的問題，以併購、聯盟、合作的方式，來進行大規模跨產業的融合活動，由眾多合作伙伴來分攤經營的成本、風險，分享彼此的資源和利潤，是產業融合策略的主流；另一方面投資於新興科技技術，來拓展企業版圖，創造新的機會點。上述的融合模式使企業擁有較多的籌碼，以豐沛財力、物力和人力資源，投注於技術、產品和服務的研究發展。例如，而當電腦產業逐漸退出市場主流時，廠商便積極地投注於研發、製造和行銷來開發新產品，如個人數位助理(PDAs)、PC 視訊會議(PC videoconferencing)、視傳電視(interactive television)等。

### 2-4-3 產業融合的策略<sup>5</sup>

Yoffie (1997) 認為，企業要進行成功的融合必須檢視 CHES 五大策略：

#### ● C：Creative Combination (創造的的結合)

有創意地將新和舊的技術、製造方式、行銷技巧等結合，可以開啟一個新的市場。而且這種架構在既有技術上的創意結合，可以讓人們更快的接受並且降低轉換的成本。而想要利用全新的技術架構及產品通常比較難以獲得成功。

新舊之間的融合，一開始必須以互補的關係為出發點，等時機成熟之後，才將

---

<sup>5</sup> 本段參考：Collis, David J. & Bane, P. William & Bradley, Stephen P. (1997), "Industry Structure in the Converging World of Telecommunications, Computing, and Entertainment", *Competing In The Age of Digital Convergence*, Harvard Business School Press；翻譯部分參考：蔡敦浩 (2001), "融合產業之競爭策略--混沌時代談管理", 喜福網, 2001年10月

新的技術取代舊有的產品和服務。此種新舊轉換的過程稱為「創造性毀滅」(creative destruction)，以逐步取代的方式，將全新的技術引進舊有的系統中，企業可因此獲得脫胎換骨的機會，並將負作用減低至最小程度。

如果企業能夠將新組合 ( new combinations ) 的成果，直接應用在現有之生產技術，跳躍式地脫離傳統生產方式，將更具競爭力和優勢。也就是說「創造性毀滅」是融合過程的結果 ( end )，而不是手段或方法 ( mean )。

Internet 是新舊技術創造性融合的典型例子。透過數據機，就可以使麥金塔、個人電腦、工作站的人們取得豐富的資訊。當人們習慣在網路上取得資訊後，網路就有機會成為虛擬的通路，和實體通路成為互補關係，如線上服務及虛擬展示場等，最後虛擬通路將有能力取代實體通路，並將轉換成本降至最低。

#### ● H : Horizontal Solution ( 水平式的解決方案 )

因為規模經濟、政府解除管制、技術進步等因素，知識產業將會逐漸由垂直式的產業架構走向水平式的產業架構。例如，傳統的電腦產業在 1980 年代大都以垂直方式整合，電腦產業擁有自己專屬的半導體晶圓廠，根據自己的設計，在自己的製造廠，以自己的晶圓為元件，製造自己的電腦，並開發自己的作業系統軟體，銷售自己的應用軟體。

但是 1995 年左右，電腦產業發生結構性的變化，水平式分工成為主流，沒有任何公司擁有專屬的的產品系列。晶片有來自於英特爾、摩托羅拉、RISC，電腦基本設計由康柏(Compaq)、戴爾(Dell)、惠普(HP)、派克貝爾(Packard Bell)、IBM 等提供，作業系統包括 DOS(磁碟操作系統)、視窗(Windows)、OS/2(IBM 的第二代作業系統)、Mac(麥金塔)、Unix(多用戶分時作業系統)等不同類型的產品，五花八門的應用軟體如試算表、文字處理、資料庫處理、行事曆等，由零售店、大賣場、經銷商等進行銷售。

曾任英特爾總裁的葛洛夫(Grove)指出，隨著典範移轉，電腦產業將走向水平式的結構(如圖 2-11)，各廠商不但可以善用專有的技術和資源，也可以減少自行開發新產品的時間和成本。對於那些規模宏大，並有一定的市場佔有率，且擁有作業系統、磁片驅動(disk drives)、液晶(LCD)螢幕或微處理器的領導廠商，規模經濟的成長和網路外部性的活絡，將獲得高利潤的報酬。



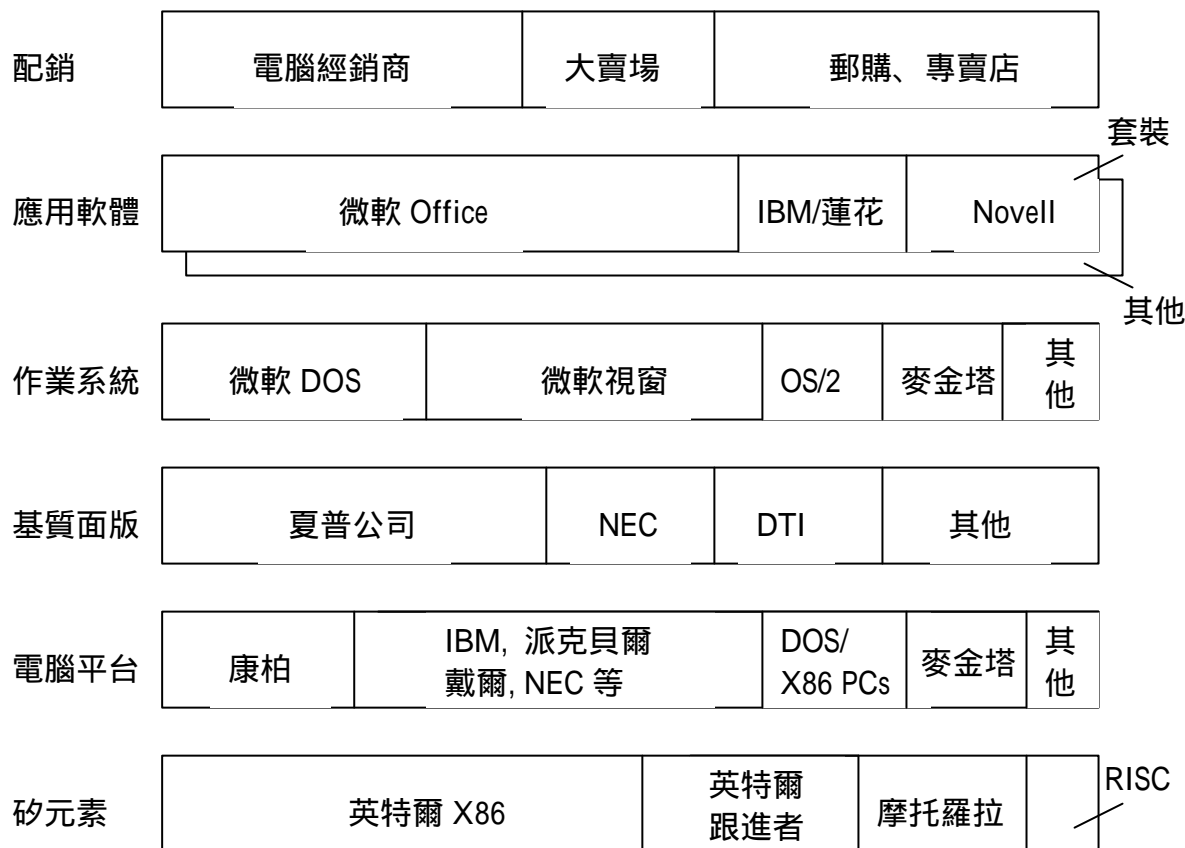


圖 2-11：1995 年電腦產業的水平競爭結構（Intel documents，1994）

● E：Exploiting Externalities to Set Global Standards（設立全球標準以創造網路外部性）

在資訊產業融合的過程中，如果有許多不同的界面標準，將會減低溝通及交換的能力。此外，由於缺乏共通的界面，也會降低市場的接受程度。為了減低顧客的抗拒，資訊產業融合需要許多產品的共通合作以創造網路外部性或網路效應（network effect）。所謂網路效應是指由於網路具有延展性及共享性，當網路規模變大時，使用者變多時，將產生許多的附加價值。

就像食物鏈一樣，網路效應會產生引伸需求，A 需求引發 B 需求，B 需求又牽動 C 需求。例如 CD 的不斷推陳出新，促使潛在消費群購買 CD 硬體，而當更多的 CD 硬體的安裝配置被需求所刺激時，連帶地又促使消費者購買更多的 CD。

網路效應讓產品規格的標準化顯得重要，因為產品如果出現雙重的規格標準，那麼彼此的溝通和互動能力勢必降低，所以廠商設定重要標準、創造主流設計或是控制主流結構都比以往的 PC 產業或消費性電子產業更為重要。

對於融合的產業，採行鎖入(lock-in)和鎖出(lock-out)，是建立全球化產品標準的第一個策略。

鎖入(lock-in)是指廠商和顧客對於產品的標準規格預先達成協議且無法改變，當產品標準設定後，消費者將隨之投注大量資金在相關互補的產品和訓練上。在 1960 年代 IBM 為電腦產業的主流廠商，龐大的消費群擴充周邊設備也以 IBM 特殊的產品規格為主，因此無法與其他廠商的規格相容，急起直追的微軟(Microsoft)和英特爾(Intel)也以相似的模式來鎖住主要的客群。

簡言之，如果企業能夠透過產品功能的擴充，和互補性的增強，市場佔有率將是鞏固的，未來因此也可以鎖住顧客群，例如 Netscape 的市場佔有率會輸給 Microsoft，就是因為有 70%的消費者已被 Microsoft 的產品規格鎖住而動彈不得。

鎖出(lock-out)則是指企業沒有被納入產品標準化的廠商中，很可能沒有成長和獲利的遠景。Apple 在 1992 年開啟了 PDA 的概念，馬上就有許多廠商害怕被市場被鎖住，於是採取跟進的方式，開始設計晶片、作業系統等，這也說明了小公司不易取得全球化標準的設定和控制權。許多企業則採取特洛伊人的木馬戰術來獲致成功，亦即在成熟的初期將產品規格標準化並大量生產，希望在競爭白熱化之前，能夠發揮標準化的潛在價值，使公司獲利。這也是建立標準化的第一種策略。

第二種策略是採用公認的規格標準，並進一步改善它，然後成為領導廠商。康柏就是以 Intel、Microsoft 和其他電腦業者的產品標準，成功地在 1994 年取代這些市場佔有率的佼佼者，而成為個人電腦第一大廠。

第三種策略則是宣告產品標準，並設法強制實行。在 1980 年代初期，IBM 電腦的市場佔有率約有 60%，它獨自落實標準化，這是 1990 年代的資訊科技、通訊、消費性電子產業所無法達到的。

在 1980 和 1990 年代致力於建立專利標準的公司，都曾遭受到強烈的抗拒。在消費性電子市場中，新力和菲利浦在 1995 年設法要創新數位光碟的標準，結果馬

上遭到時代華納和 Toshiba 等公司和 25 個事業合夥公司的強力反抗，最後大家達成協議採用公定標準，以確保不會有人被鎖住而無法進行標準化。

### ● S：Scale and Scope（規模和範疇）

所謂「規模經濟(Economies of Scale)」是指，企業在初期投資大量資金從事生產活動，隨著產量的增加，單位成本將相對降低。亦即，它強調的是「產能規模的擴大」，重點在產品，著重市場佔有率。在融合產業裡，企業必須建立規模經濟，使帶來水平融合的經濟效益。

因為標準化以及水平分工市場的原因，所以規模的大小變成重要的關鍵因素，尤其現今電腦業、通訊業以及消費性電子業都已經成為全球性的產品，全球市場佔有率對產商而言相對的重要。廠商擁有「規模經濟」具有兩項優勢：

- (一) 安裝設備(installed base)可以使廠商每年獲得大筆營收，可以支撐企業更進一步的擴大投資，再藉由產能的擴大及品質的精進，透過水平分工的經濟效益，獲取更高的市場佔有率，進而建立產業界的標準。
- (二) 具有產業界標準的產品將產生網路外部性效果，消費者更加難以轉換不同的產品，業者將因此擁有更高的市佔率，如此產生的正回饋，更能確保業者的領導地位。

但是具有規模的公司並不一定可以確保持續擁有優勢，如果公司無法持續發展和競爭者可以相比較的產品，則公司也將會走向失敗一途。因此廠商必須透過「範疇經濟」來建立競爭優勢。

所謂「範疇經濟 (Economies of Scope)」則是垂直式的產業融合，指相同的、專有的技術、資源、專家等，都可以輕易轉換到另一套相容系統，用來生產更多不同的產品，使用範圍愈廣，價格愈便宜。所以「範疇經濟」強調「產品線的擴大」，東西愈多愈好，是屬於垂直式的產業整合。

產業融合要成功，就必須在水平分工模式中發展核心事業，並擴大核心事業的規模經濟，再設法應用到鄰近的市場，進一步擴大市場佔有率。同時也要建立範疇經濟，擴大產品線，整合相關技術及服務，強化水平分工中核心事業的領導地位，進而再擴大規模經濟，產生一連串的正循環。

## ● S : System-Focused Development (系統式的流程)

在融合的過程中，公司內部流程也是重要的影響因素。它必須有兩項特色：

- (一) 要有高度的彈性 (flexible) 及適應性 (adaptive)。所謂高度的彈性是指組織結構設計要和環境變動維持互動性和調和；適應性則強調公司內部系統要能適應融合的產業生態並融入其中。
- (二) 對於時機的掌握必須十分的敏感。例如 Microsoft、Silicon 公司，讓公司員工擁有更充的資訊、彈性及創造力，使得公司得以站在領先的位置。市場先機 (Time to market) 對於科技公司總是重要的。

一般而言，企業的內部流程都是井然有序，無法在執行的過程中因外在環境的衝擊而立即回應。因此，企業在發展組織流程時，要配合高度不確定且動態的產業變化，著重反覆彈性 (interactive) 及焦點化系統 (system-focused)。反覆彈性 (interactive) 是指在發展初期要有寬廣的視野，將許多的資訊整合到產品的設計中；焦點化系統 (system-focused) 則強調緊密地整合整體結構，而不是指注意到個別的部分。

Cusumano & Smith 的 Microsoft 研究案例中指出，軟體業在傳統上對於獨特產品的製造流程裡，有著周詳的設計，模式相當結構化，廠商通常會建立一套前端作業以準確地發展結合使用者需求和產品概念。Iansiti 在研究 Silicon Graphics 案例中指出，許多現存的硬體產業，對於組織流程再造都有類似軟體業的發展過程。

微軟(Microsoft)導入 synch-and-stabilize 方式將它的內部流程系統化，這套作業是先在所有流程中收集資訊，詮釋新資料，進而反應到產品製程，這相較於競爭者取得了競爭優勢。Silicon Graphics 則引進焦點化產品發展策略(system-focused product development strategy)，來流通資訊到發展中的專案計畫，最後產生高的績效系統。

值得注意的是，流程的系統化技術會歷經一連串的作業窗口，包括涉及標準化建立的技術窗口、產品或服務競爭力的競爭窗口、資金槓桿的財務窗口，以及品牌、配銷、價格選擇開放性的行銷窗口，這些分屬於不同部門的窗口如何有效串連以發揮功效，除了仰賴系統的完善之外，高階管理者的領導和支持，也將可以縮短概念發展和執行工作的落差。

#### 2-4-4 產業融合的生態系結構<sup>6</sup>

Collis (1997) 等人認為，數位革命最重要的地方，就是它根本改變資訊取得的方式、時間以及地點，並且大幅降低所需要的成本，資訊可以在消費者想要的任何地方、時間取得。要達到上述的目的，產業的融合是必然的。但是產業在融合的過程中必須面對無法預估的系統風險、龐大的研發經費及建置成本等。前述資訊產業融合的五大成功策略-CHESS，最重要的關鍵就是策略聯盟，透過策略聯盟可以分散業者的經營風險及成本，也可以快速取得網路外部性所必須的標準化。Collis 將多媒體產業的生態系區分為五個結構體，定義及說明如下：

- **內容層 (Content) :** 透過某種媒體 (medium) 傳送的產品或服務。

內容層包括有形的商品及無形的服務，並擁有其獨特性及區隔性，例如聲音、影像、數據三種形式的內容可以利用相同的光纖網路傳送，但是實際的內容產品將會保持其獨特性，同時內容產品可以銷售到更多不同的市場。新的內容層是建構在舊的內容層上，將可減少消費者的轉換成本，廠商也比較能夠估算市場的接受能力及經營風險，例如，隨選電影、互動式購物、和電子郵件將會是融合電話、電視、和個人電腦之後的優勢應用方式。

內容的提供者會成為一個獨立、區隔的產業，但是在整個產業所扮演的重要性及價值將會逐漸增加，其價值在於產品的創新，品質的精進及製造成本的控制，而不像現在依據通路的強度。因為內容廠商對於 packager 及傳輸業者具有高度附加價值，高品質內容的提供者將可以獲得超額報酬。

- **套裝層 (Packaging) :** 因應消費者的需求，將內容產品中重新整合，並賦予新的附加價值。

在多媒體產業有兩種形式的套裝廠商 (packager)，第一種為技術導向的整合者，他們整合監視器、印表機、電腦、軟體等供應商，提供多元的服務和產品，甚至包含訓練及其他服務。此種趨勢將使現今的系統整合廠商的重要性逐漸下降，在短期內可能因為沒有標準化而仍佔有優勢，但是長期而言，將因為標準化的產生而

---

<sup>6</sup> 本段參考：Collis, David J. & Bane, P. William & Bradley, Stephen P. (1997), "Industry Structure in the Converging World of Telecommunications, Computing, and Entertainment", *Competing In The Age of Digital Convergence*, Harvard Business School Press.

喪失優勢及市場。另外一種形式的 packager 為傳送內容產品的整合者，例如 America Online，這些內容的整合者將可以因為「擁有消費者」而保持比較久的優勢。

套裝層的產業結構將面臨激烈的變化，從一家獨占到許多家完全競爭的情形都有可能。實際上可能的結果將會因下列三個因素的變化而有所不同：

- (一) packager 的規模經濟對消費者的影響程度，規模經濟愈大代表網路效應愈強，對消費者的影響將也較大。
- (二) 是否產生強勢且具有廣大消費族群的超級 packager，超級 packager 產生的網路效應將抑制其他 packager 的生存空間。
- (三) 是否在產業的技術方面會形成所謂的「瓶頸技術」，瓶頸技術將阻止新的 packager 進入市場。

packaging 產業將會和通路產業一般，擁有少數的超級融合者和許多特殊、特製化的提供者。該產業成功的主要關鍵因素在於擁有消費者，而這將由創造力、先佔者優勢、品牌和技術上的 know-how 來決定。成功的包裝者 ( packager ) 在短期內將會由高品質的內容提供者以及傳輸公司以聯盟的方式所組成。由於先佔者優勢以及掌握重要的消費族群，大規模的 super-packagers 將會由現在積極營運的業者中產生。

● **傳輸層 ( Transmission Network )**：用來傳輸內容的實體基礎設施。

傳輸業者的設備結構及標準將會使用開放式系統，但是這並不是說將會產生一位獨占廠商，而是每一種傳輸設備都可以承載任何內容。

融合的結果將會產生新型態的共同傳輸層，以取代現有的傳輸層，並加入新的內容。例如，寬頻網路將取代電話、電視以及個人電腦，並且轉換成許多其他的產品及服務。由於法令的規範及 IT 產業具標準性的特性，在大多數的區域，將會有兩家以上的傳輸層廠商。傳輸層產業將會以策略聯盟的方式增強競爭力，例如，通訊產業中，地區性服務的公司會和其他地區業者以聯盟的方式取得長距離通訊的服務。

低成本且有能力提供高附加價值的產品是傳輸業者的成功因素。傳輸業者除了固定投資的成本不同之外，有效率的顧客服務能力是成功的重要因素。傳輸業者的能力愈來愈接近，產業的界線也愈來愈模糊。例如，地區的電話公司希望能夠提供

寬頻的服務，並且成為高品質內容的 packager。電纜公司則會加強提供更多的內容服務，並且和電話公司策略聯盟，以取得移轉顧客的能力。成功的傳輸業者將可利用策略聯盟等方式取得領導地位。例如，成功的無線通訊公司將提供全國地區的服務，並藉由購併及策略聯盟產生全國性的無線公司。

- **操作層 ( Manipulation )**：使用各類系統處理各種情報 ( intelligence ) 的設施。例如在電腦及通訊系統中的處理/儲存資訊的硬體及軟體，在多媒體產業則包括線上互動軟體。

在多媒體產業，操作層將會產生兩種軟體，一種為資訊高速公路軟體，另一種為傳統操作軟體。資訊高速公路軟體將會整合傳輸層及操作層兩種產業，傳輸業者及電腦業者都可能是主導廠商。傳輸業者將朝向智慧型網路發展，例如 ISDN、SS7、AIN 等，在這種模式下終端設備只是顯示的裝備及系統，網路成為一切服務的代理商。電腦業者則提供智慧型終端系統的價值，他們認為網路只是中介性質並不需要任何的附加服務。這兩種模式各有優缺點，無法預測未來主導的模式，將會由消費者的偏好而定。

操作層業者間會制定整體標準協定，制定標準的能力將成為獲利的重要來源，但經營模式還不確定。例如，通訊及電腦網路業者會制定整體標準協定，但誰將主導未來的經營模式則無法確定。作業系統、工具及應用將會變得更為標準化以及一致化，但是資訊則會由集中處理改為分散處理，硬體設施的功能及應用價值將會增加。每一種產業都有可能介入操作層經營，但短期內無法取得領導者的地位。例如，通訊業者、電腦業者、終端顯示業者將都會參加資訊高速公路的操作系統競爭，但是並沒有顯著的領先者。結合終端顯示器、操作軟體、Packaging 的早期進入者，將會佔有優勢的地位。具有處理、儲存資訊能力的硬體公司將會逐漸成為高品質、低成本的操作業者，而硬體的利潤將由許多零件的供應商所分享。

- **終端層 ( Terminal )**：能顯示資訊給消費者的各種設施

終端設備將更人性化，並依照消費者的需求提供更多的附加功能及客制化的設計，許多特殊化、專業化的廠商也會快速出現。終端顯示器將會具有更多的功能，但是因為消費者需求的不同，會有許多特殊、專業化的競爭廠商，具有產品設計、創新能力、大量組裝、已經具有消費市場及配送能力的消費性電子公司將會成為領導者，而一些特殊化的公司將會佔有利基市場，但試圖利用獨特技術，重新建立垂

直產業的終端顯示器業者將會失敗，例如 Sony 推出 Minidisk 慘遭滑鐵盧。



## 參、智慧卡產業生態系的演化及策略模式

智慧卡的經營系統基本上分為「封閉式」及「開放式」兩種，封閉式的經營系統相對於大自然的生態系而言，彷彿海島型的生態系，生態系內的物種彼此呈現相對穩定的均衡狀態，歷經數萬年而不變。開放式的經營系統彷彿大陸型的生態系，生態系內的物種隨時都要接受外來物種的挑戰，形成多變化的生態環境，但是能夠存活的物種也是生命力最強盛的物種。不同的經營系統有不同的發展策略，本章首先介紹智慧卡的功能特性及安全機制，由於智慧卡內嵌晶片不斷有新生代產生，其應用功能又能透過程式相互融合，產生全新功能的新一代智慧卡，智慧卡彷彿是有生命的族群，能夠繁衍及演化。因此，本章以生物學的隱喻（metaphor）來詮釋智慧卡如何在混沌的經濟體系中誕生，其生態系的成員如何分工？如何演化及擴張？如何成為產業融合的平台？

### 3-1 智慧卡（Smart Card）簡介

#### 3-1-1 智慧卡基本介紹

##### 一、智慧卡的起源

智慧卡的原始構想是德國科學家 Jurgen Dethloff 與 Helmut Grotrupp 於 1968 年所提出，係利用塑膠卡片做為晶片的載體，但是法國科學家 Ronald Moreno 則於 1974 年將之雛形化並提出專利申請。法國電信公司 Postal and Telecommunications Services 為杜絕公共電話亭錢幣時常被宵小所偷，於是將 Moreno 的專利真正商品化，成為支付公共電話費的電話卡，智慧卡於焉在法國發揚光大。

##### 二、智慧卡的定義<sup>1</sup>

智慧卡是一種 IC 卡（Integrated Circuit Card），必須符合三項基本構成要素：

- （一） 卡片實體規格必須符合 ISO7810 標準規格，即 85.6 mm × 53.9 mm × 0.76 mm。
- （二） 卡片上嵌入由記憶體或微處理器與控制邏輯所組成的 IC 晶片，該 IC 晶片具備儲存或處理資料的功能。

---

<sup>1</sup>熊愛卿（1998），「IC 卡的神話與夢靨」，*月旦法學雜誌* 43 期，p：53-54

(三) 必須具備一個可將 IC 晶片與外界通訊的介面。

因此，智慧卡的定義：「一種含有 IC 晶片，並具有資料儲存或處理能力的標準尺寸卡片。」

### 三、智慧卡的種類<sup>2</sup>

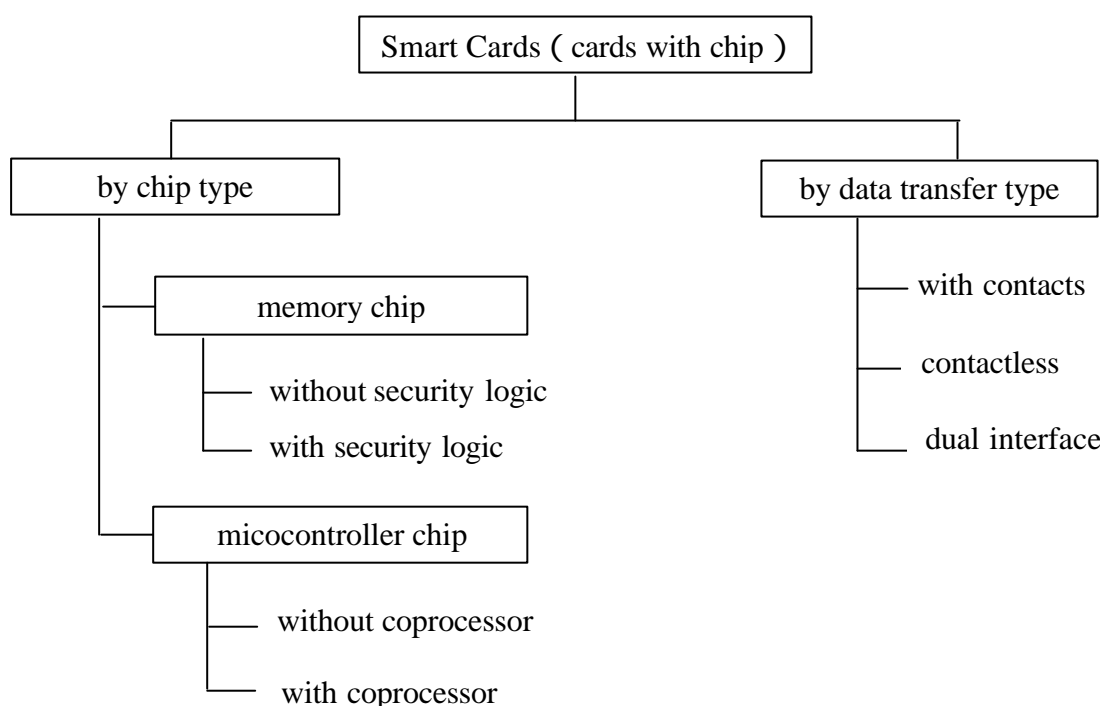


圖 3-1：智慧卡分類圖 ( Rankl & Effing , 1999 )

智慧卡的分類方式有兩種，一種是依照晶片 ( chip ) 中是否配備微處理器；另一種是依照資料傳輸 ( data transfer ) 的方法。

#### (一) 依照晶片是否配備微處理器：

- (1) 記憶卡 ( memory card ) : 不配備微處理器的晶片卡稱為記憶卡，近年來的記憶晶片為了避免晶片內的資料遭到竊改，大都已包含安全邏輯機制在內。記憶卡內含非揮發性記憶體 EEPROM ( Electrically Erasable

<sup>2</sup> 本段參考：Rankl, W. & Effing, W. ( 1999 ), "Type of Cards", *Smart Card Handbook* , Secon Edition , JOHN WILEY & SONS,LTD.

Programmable Read Only Memory) 及 ROM (Read Only Memory)。EEPROM 可儲存數據及程式等，功能如同 PC 的硬碟，其功能主要是處理智慧卡的應用程式及資料。ROM 則內含智慧卡作業系統及相關資料，在晶片製作時便已載入。記憶卡的功能有如磁卡一般，但是安全性較高且儲存容量較大。在應用上可設計成拋棄式，如中華電信的 IC 電話卡；也可由發卡單位重新載入資料，如台北的悠遊卡及南台灣客運業所使用的南台灣交通卡。

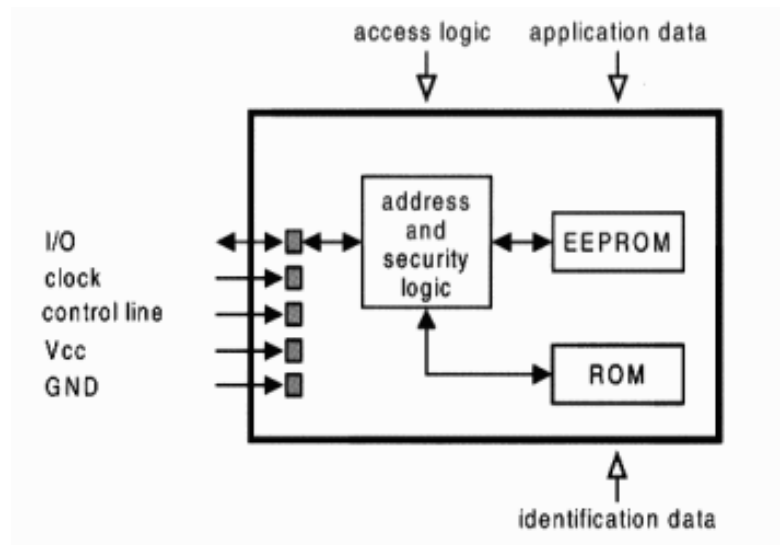


圖 3-2：記憶卡結構圖 (Rankl & Effing, 1999)

- (2) 微處理器卡 (microprocessor card): 配備微處理器的晶片卡稱為微處理器卡，內含 CPU (Central Process Unit) 及各種記憶體 (如 RAM、ROM、EEPROM)。CPU 通常含有 8 位元微處理器，RAM (Random Access Memory) 則屬於一種揮發性記憶體，記憶的資料會隨著電源消失而消失，其功用為暫存記憶，作為數據儲存前的緩衝。微處理器卡可重複輸入/輸出及運算各種數據，且使用者必須輸入個人密碼與之比對無誤外，尚有卡片上的安全機制與讀卡機互相驗證，安全性更高，功能有如「可攜帶式卡片電腦」。

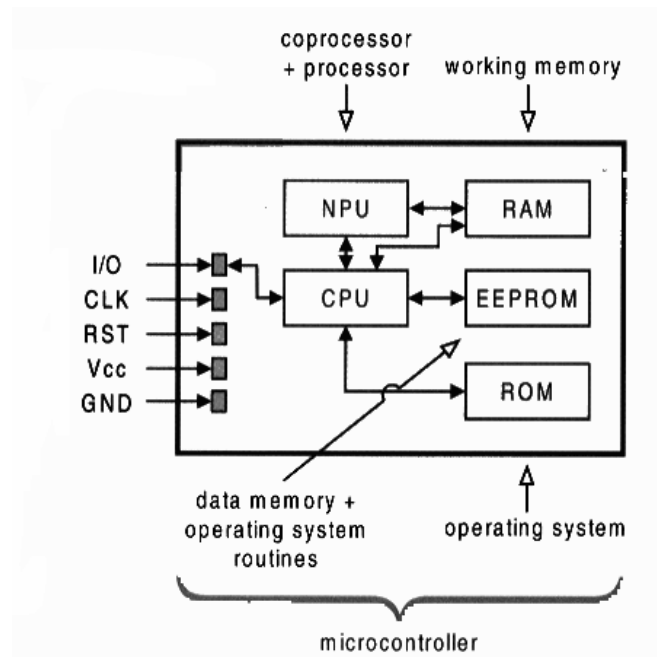


圖 3-3：微處理器卡結構圖（Rankl & Effing，1999）

（二）依照資料傳輸的方式：

- （1）接觸式智慧卡（contact smart card）：必須將晶片與讀卡機（reader）接觸，才能進行資料傳輸者稱為接觸式智慧卡。資料傳輸的方式係透過 8 個電氣接點所形成的介面，將晶片中的資料與讀卡機進行溝通，電源則是透過電氣接點直接由讀卡機輸入。



圖 3-4：接觸式晶片智慧卡（本研究）

- （2）非接觸式智慧卡（contactless smart card）：非接觸式智慧卡的晶片及天線均隱藏在卡片裡面，天線通常圍繞在卡片邊緣，與晶片連接為一體。當晶片靠近讀卡機時，有效距離可設定為 1 mm 到數米不等，讀卡機將發射

出電磁波，運用無線傳輸的方式與晶片進行雙向資料傳輸。非接觸式智慧卡的電源有主動式及被動式二種，主動式電源來自埋入卡片內的電池（例如鋳電池），被動式電源則依賴讀卡機發射之無線電波感應引起。

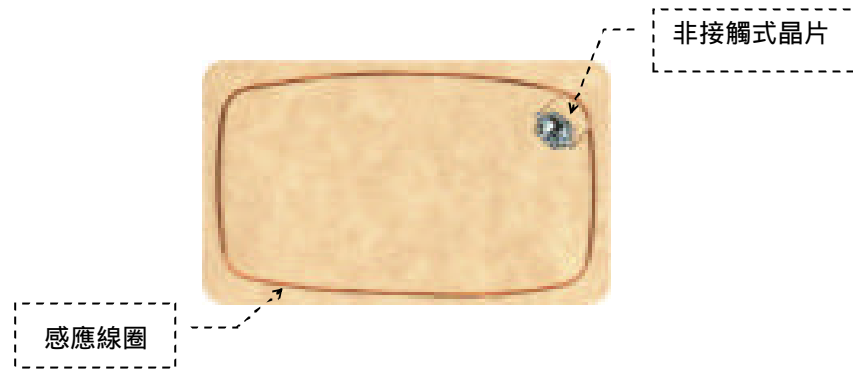


圖 3-5：非接觸式晶片智慧卡（本研究）

(3) 雙介面卡 (dual interface card): 雙介面卡實際上就是一種接觸式與非接觸式二合一的智慧卡，早期的雙介面卡埋入二枚分離的 IC 晶片，稱為 hybrid-card；新一代的產品則是將一枚 IC 晶片供雙介面使用，稱為 combi-card。雙介面卡的好處是，可結合非接觸式的快速讀卡以及非接觸式安全機制較高的雙重優點。combi-card 有兩種不同的設計結構 (configuration)，分別為圖 3-6 及圖 3-7。

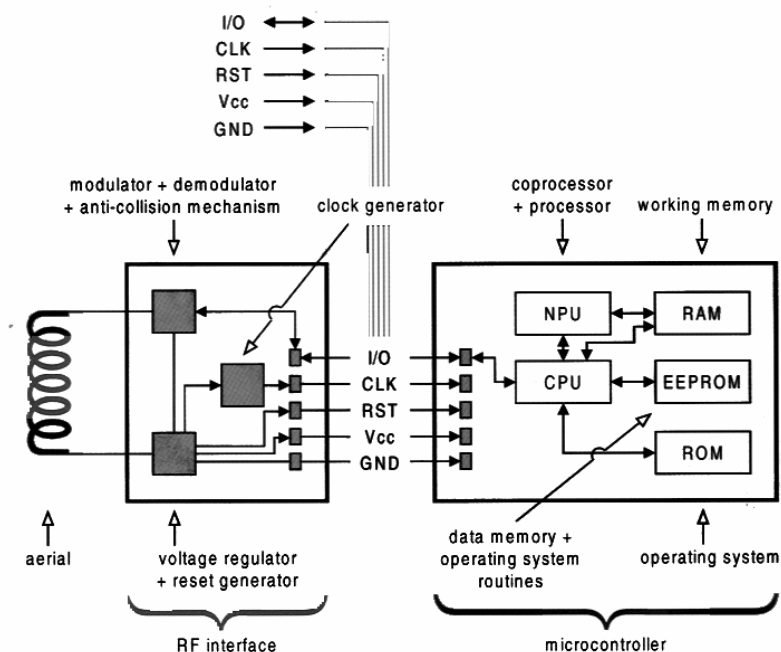


圖 3-6：雙介面卡結構之一 (Rankl & Effing, 1999)

圖 3-6：接觸式及非接觸式晶片的交易均透過 CPU 加減密演算，安全機制為 3DES，交易時間較長，但安全性高。若由 Mifare 升級至此種卡片的设计結構，軟、硬體都需修改，成本較高。

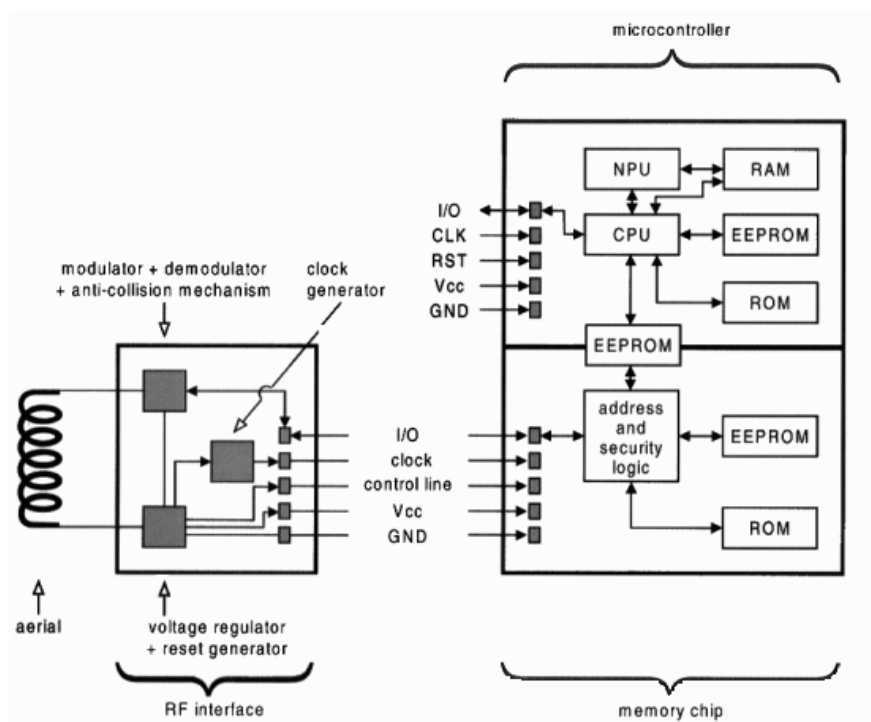


圖 3-7：雙介面卡結構之二 (Rankl & Effing, 1999)

圖 3-7：接觸式晶片經過 CPU 演算；但非接觸式晶片則是採用與 Mifare 1 的交易方法，所以採用此種卡片的设计結構可將目前 Mifare 1 直接升級至 combi-card 而無須修改系統。

### 3-1-2 智慧卡的特性<sup>3</sup>

智慧卡由於具有以下的主要特性，所以能夠在近年來成為 IT 產業最佳的交易或媒介工具。

#### (一) 具記憶能力

可重複儲存或刪除資料，如可記錄每筆交易之相關資料。

<sup>3</sup> 本段參考：吳穎飛 (2000), "IC 智慧卡發展前景", 台研兩岸產業與投資。

## (二) 朝高容量發展

相較於磁卡的 158Bytes 容量，智慧卡目前儲存容量最高可達 128K，即 131,072Bytes，約 65,5000 餘中文字。

## (三) 具邏輯運算與資料控管能力

透過 CPU 及邏輯電路，能對資料進行邏輯判斷與控管，如取用或寫入資料之權限、連線交易中外部系統能介入的層次等。

## (四) 安全性—提供多層次之安全機制

已由 VISA MasterCard 於 1996 年 2 月共同建立安全機制 SET (Secure Electronic Transaction) 協定，其後有微軟、IBM、Verisign、GTE 等相繼加入。SET 係一種在 Internet 進行付款交易的安全規範，採用 RSA 非對稱式運算法則 (利用硬體介面卡)，並結合 DES 對稱式運算法則 (利用亂碼訊號) 等之安全機制。

## (五) 可攜帶性

智慧卡擁有高容量記憶體、體積小的特性，加上應用網路通訊的存取設備日益普遍，如 ATM、PDA、PC、行動電話等，讓持卡人可以使用各種不同的設備存取所需的資料，提供持卡人最重要的價值—方便。

## (六) 互動特性

由於智慧卡內置 CPU，具有邏輯運算的讀/取雙向能力，故持卡人可以利用各式存取設備與智慧卡進行溝通互動，如資料更新、安全管理、忠誠獎勵的內容等。

## (七) 其他

如成本低、使用壽命長、使用失敗率低 (約 0.03 %，相對上磁卡的失敗率約 2 % )。

### 3-1-3 智慧卡的規格<sup>4</sup>

#### (一) 卡片實體規格

---

<sup>4</sup> 本段主要參考：電子票證系統之多功能卡片規劃書，交通部科技顧問室，1999 年 6 月

卡片之實體規格需符合 ISO/IEC14443-1 之規定。

## (二) 卡片與卡片介面設備間之介面規格

(1) 卡片之耦合區尺寸及位置需符合 ISO/IEC1443-2 之規定。

(2) 卡片與卡片介面設備間之電氣訊號及重置程序，需符合 ISO/IEC14443-3 之規定。

## (三) 卡片晶片內部功能規格

卡片應可提供使用者可用記憶體空間 (user memory) 720 byte 以上，並且在出廠時即應具有一個不可被修改的唯一性編號，稱之為卡片序號，作為卡片識別之用。

(1) 資料檔案結構<sup>5</sup>：

卡片的檔案結構分為主控制檔 (Master File, MF) 特定檔 (Dedicated File, DF) 及基本檔 (Elementary File, EF)。

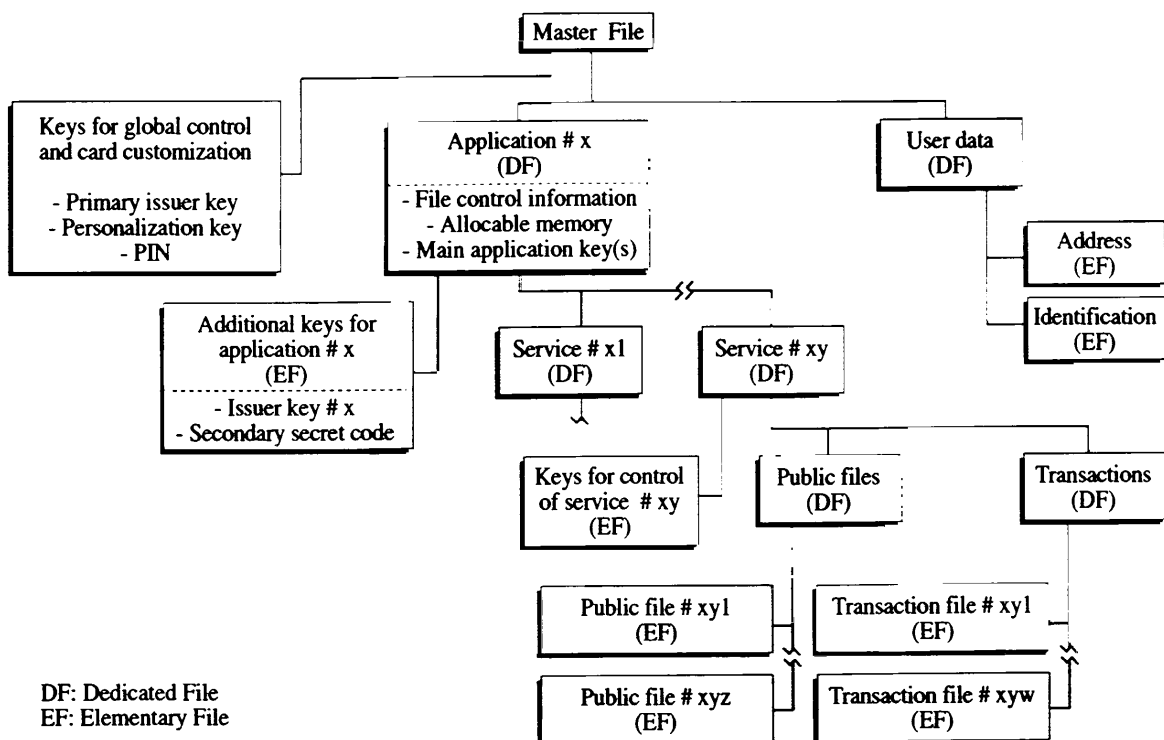


圖 3-8：智慧卡檔案結構圖 (Zoreda & Oton, 1994)

<sup>5</sup> 本小節擷自：Zoreda, Jose Luis & Oton, Jose Manuel (1994), *Smart Cards*, ARTECH HOUSE, INC. (Boston), p: 130-136



主控制檔 ( Master File , MF ) 掌管三個功能，①安全機制管理，包括發卡機構的金鑰及個人卡密碼等；②應用程式檔案管理，為一特定檔，包括各種應用程式的 key 及檔案容量規劃；③持卡人資料，為一特定檔，包括卡號、個人資料等。

特定檔 ( Dedicated File , DF ) 是各種應用程式的主要檔案，為第一層的檔案，EF 則是 DF 的第二層的檔案，用於記錄基本檔案，如第二層的安全密碼、應用程式的子程式等。

( 2 ) 資料檔案規劃：

卡片內所提供的記憶體空間係作為資料儲存之用，必須能夠被切割成數個相等大小的扇區 ( sector )，就是每一個功能的記憶空間，每個扇區內包含相等數量的區塊 ( block )，作為資料儲存區，其結構如圖 3-9。其中 AC ( Access Control ) 為每一個 sector 的存取權限控制設定資料，包括了存取控制用的認證金鑰 ( key ) 及存取條件 ( access condition ) 設定資料。存取條件設定資料記載要讀寫區塊 ( block ) 內的資料必須的條件，例如某些資料可讀取但不能寫入，某些資料可讀取亦可寫入。

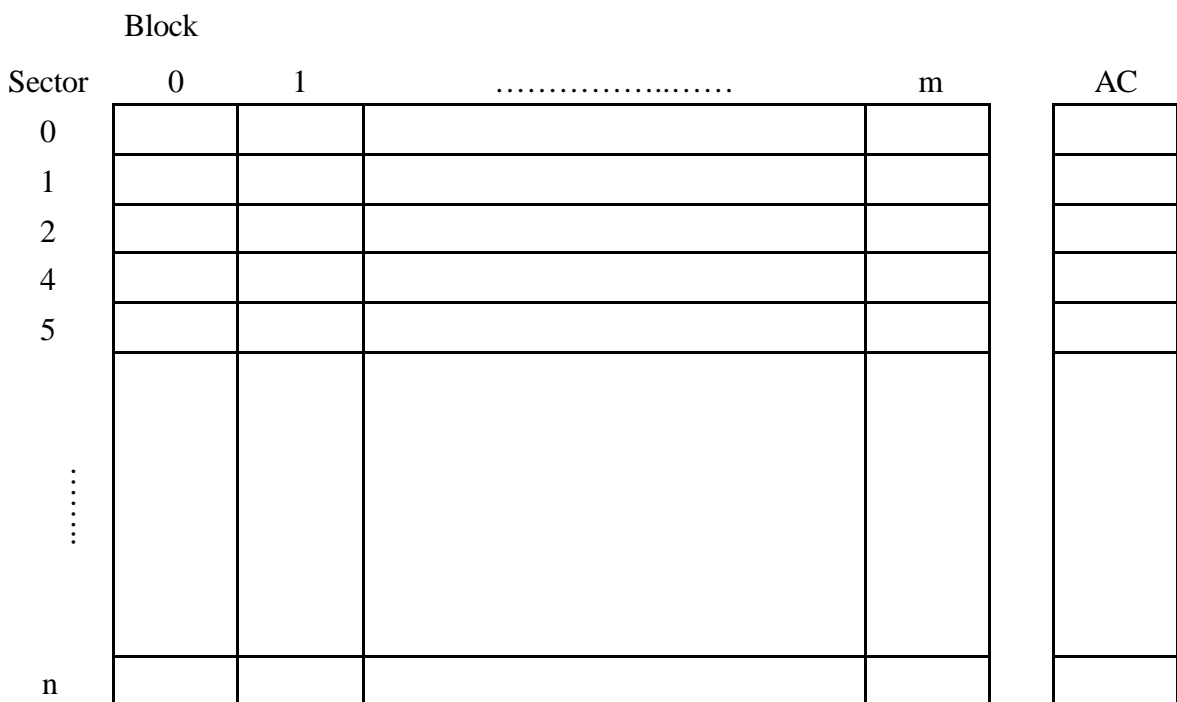


圖 3-9：智慧卡資料檔案規劃結構圖 ( 交通部科技顧問室，1999 )

(3) 檔案資料格式及內容：

卡片內可供使用的記憶體空間將被劃分為目錄服務區、共同資料區及個別應用資料區，其中共同資料區內包括卡片管理資料、電子儲值金價值及共用資料。

卡片可被作為記名卡或不記名卡兩種。記名卡可利用卡片所提供的卡片序號作為卡片辨別用，並與應用系統所記錄的持卡人身份資料相互配合以達到記名的目的。

資料類別		扇區( Sector ) 位置	資料內容	
目錄服務區 (記載卡片共同資料)		0	Block 1	卡片出廠資料
			Block 2	目錄服務指標 ( 1 )
			Block 3	目錄服務指標 ( 2 )
共同資料區	卡片管理	1	Block 1	發行管理資料
			Block 2	票值管理資料
			Block 3	卡片防偽驗證資料
	電子票值	2	Block 1	主要儲值金價值
			Block 2	儲值金備份
			Block 3	儲值金加值記錄
	共同資料	3	Block 1	卡片交易狀態資料
			Block 2	最近兩筆交易記錄 ( 1 )
			Block 3	最近兩筆交易記錄 ( 2 )
		4	Block 1	最近六筆交易記錄 ( 1 )
			Block 2	最近六筆交易記錄 ( 2 )
			Block 3	最近六筆交易記錄 ( 3 )
		5	Block 1	最近六筆交易記錄 ( 4 )
			Block 2	最近六筆交易記錄 ( 5 )
			Block 3	最近六筆交易記錄 ( 6 )
個別系統資料區		6~n	Block 1	系統應用資料 ( 1 )
			Block 2	系統應用資料 ( 2 )
			Block 3	系統應用資料 ( 3 )

圖 3-10：非接觸式智慧卡檔案資料格式定義及應用內容範例 ( 交通部科技顧問室，1999 )

### 3-1-4 智慧卡的安全控管機制<sup>6</sup>

智慧卡的安全機制相當嚴謹，從卡片的製造、交貨、使用等一連串的過程，皆有規範必須遵守。智慧卡的安全機制因使用目的及發行機構之不同有所差異，例如：MaterCard 的 Mondex 及 VISA 的 CEPS( Common Electronic Purse Specification) 的安全機制規範就有所不同。

為了確保讀卡機與卡片相互間的合法性認證，認證的方式必須依據 ISO 9798-2 ( Information technology – Security techniques – Entity Authentication mechanisms – Part 2: Entity authentication using asymmetric techniques ), 完成三次來回的驗證( three pass authentication) 工作，其認證處理流程如下：

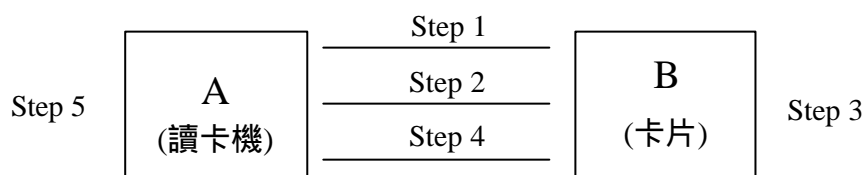


圖 3-11：Three Pass 安全認證程序圖（交通部科技顧問室，1999）

Step 1：B（卡片）傳送→亂數（RB）→A（讀卡機）

Step 2：A（讀卡機）傳送→驗證碼（TokenAB）→B（卡片）

$TokenAB = \text{加密函數}(RA \parallel RB \parallel B \text{ 資料})$

Step 3：B（卡片）收到驗證碼（TokenAB）後，將驗證碼（TokenAB）解密，驗證其內含的識別碼是否為 B，且在 Step 1 中傳送到 A 的 RB 是否與 TokenAB 中所含內容相同。

Step 4：B（卡片）傳送→驗證碼（TokenBA）→A（讀卡機）

$TokenBA = \text{加密函數}(RB \parallel RA \parallel \text{資料})$

Step 5：A（讀卡機）收到驗證碼（TokenBA）後，將驗證碼（TokenBA）解密，驗證其內含的 RB 與 Step 1 所接受到的 RB 是否相同，並檢驗其內含的 RA 與 Step 2 中所送到 B 之亂碼 RA 是否一致。

<sup>6</sup>本段主要參考：電子票證系統之多功能卡片規劃書，交通部科技顧問室，1999 年 6 月

在卡片安全認證金鑰設計原則方面，「存取權限安全驗證金鑰」應做金鑰多樣化設計 (key diversification)，防止單一卡片金鑰遭受破解後，不會影響到其他卡片的正常運作。所謂金鑰多樣化是指卡片在發行時，先將欲載入到卡片的主金鑰 (original key) 與卡片的卡片序號 (card serial number) 經過一特殊的金鑰演算法則 (key diversification algorithm) 運算後，得到一組多樣化金鑰 (diversified key)，以此組多樣化金鑰作為卡片真正的認證金鑰載入卡片中。

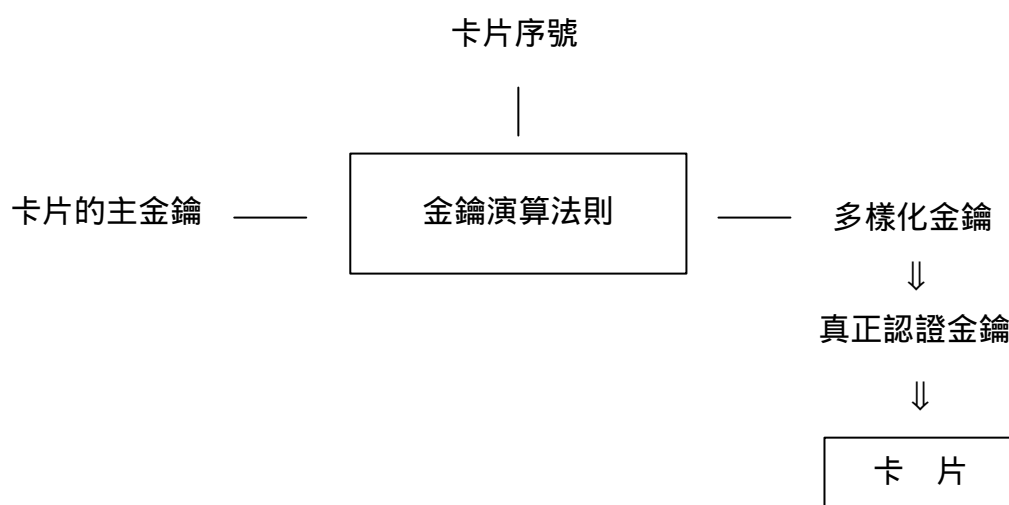


圖 3-12：智慧卡安全金鑰產生的過程（交通部科技顧問室，1999）

## 3-2 智慧卡平台的誕生

### 3-2-1 混沌中的次序—產業融合

由於資訊科技快速的創新、政府法令管制的開放及愈趨複雜的產業生態系，促使產業的組織型態、新產品與服務的開發、商品交易方式等，都產生前所未有的大變革，此種變革不僅呈現在各產業的表象，更徹底地改變產業的基本結構及生態。Macintosh(1999)認為，這種變動與轉型是一種非均衡的系統的結構。他認為自然現象不是均衡及靜態的，實際上大自然是動態的，只有在少數的情況下，可以應用牛頓的法則來解釋大自然的法則。換言之，就算自然系統可以存在均衡，也是受到了不同的法則組合影響。非均衡系統受到非線性關係與隨機發展的影響，過程中的方式大都是非決定性的，這種結果也創造了新的系統結構，當系統結構太過遠離均衡以致於系統結構失能，就會變為混沌的系統。

當今全球的經濟體系就是一個混沌的系統。混沌理論的特性之一是仿照生物的演進，經濟組織也會有自組織的現象。企業策略中，與供應商長期合約或技術合作，經由合資多元化發展組織，由混沌理論來看，複雜組織的形成，大都是自組織調適的結果，少數是隨機的突變結果(Levy, 1994)。

因此，各產業為了適應快速變化的大環境，開始產生自組織的行為，愈來愈多的企業必須尋找合作夥伴，進行策略聯盟或併購的方式，以共生的方式協同進化，除強化自己的演化能力外，並伺機快速進入鄰近的領域，藉以擴大對自己有利的商業生態系。

此種提高市場佔有率的方法完全不同於傳統的競爭策略，唯有擁有快速組合能力及應變力的廠商才能成為主導商業生態系的強者。Beinhocker(1997)稱此階段的演進為「紅皇后效應」(Red Queen effect)現象。在自然界當中，所謂的「紅皇后效應」是指當略食者跑得更快，牠的獵物會更善於偽裝；當略食者的嗅覺更敏銳的時候，牠的獵物會學會爬樹。如果企業陷入了「紅皇后」競賽，那麼競爭優勢就不會是可持續的。相反的，成功會屬於那些時常改變位置，以領先對手的企業。

此種「紅皇后效應」是自組織與競爭之後的結果。Stacey(1996)認為，組織系統可以看做是一個遠離均衡、處在混沌邊緣的系統，有著競爭與自組織合作兩種

自相矛盾的動力。在這本質矛盾的系統中，在不同成員的複雜互動下，一個行動與一個長期的結果，是沒有一定的連結，對特定的結果也是沒有預測力。換言之，這種結果並不是來自先前可理解的意圖與抉擇，而是許多的個體在自組織的過程，所導致的結果。也就是說，這種連貫的突現並未在整個系統之前，它是一種共同的意圖，更是系統中作用者局部互動的結果。這是創造毀滅的世界，其中不規則、無序與差異扮演主要的角色，勿寧說是沒有均衡的。

圖 3-13 顯示，因為各種科技及觀念的創新及應用，促使各產業不斷地經由自組織的過程尋找最佳的生存空間及機會，產業在不斷地的互動、分離、競合之後，再也沒有辦法對某一個產業下明確的定義，產業之間的界線將愈來愈模糊。

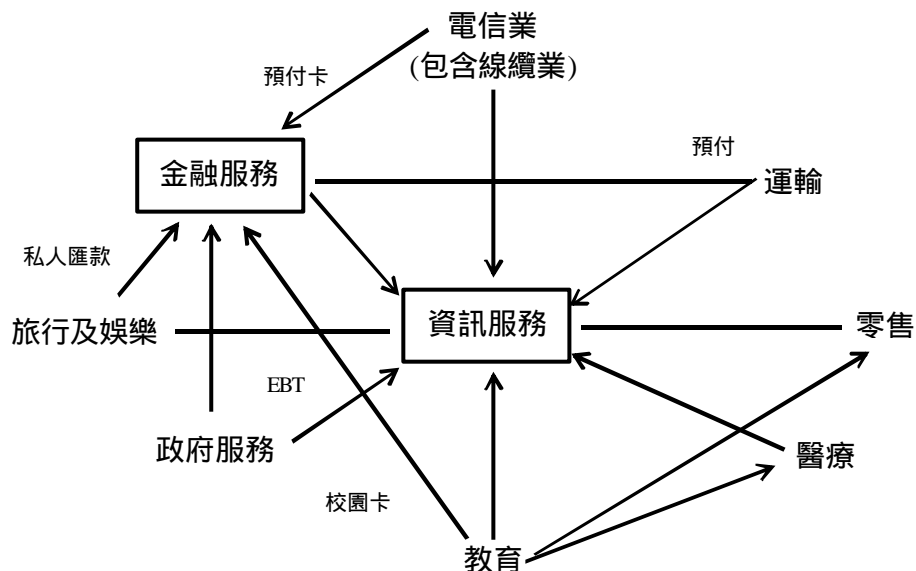


圖 3-13：轉變中的產業界線 ( Barr & Allen , 1997 ; 本研究 )

在產業界線不斷轉換的過程中，資訊服務及金融服務是兩大核心產業，這兩個產業是整個混沌系統中的「吸子」，Hayles ( 1990 ) 將之稱為「混沌中的次序」，意謂在一個混沌的系統中，會有一股力量將系統的運作軌跡導引至某一個定點，如同一顆豆子在碗中旋轉，最後必然會往碗底趨進並靜止不動。

資訊服務及金融服務會成為吸子的條件，是由於 IT 科技的快速發展，大部分的產業都傾向讓資訊服務成為其產品及服務的重要關鍵要件。例如傳統的運輸產業已開始導入 ITS( Intelligent Transportation Systems , 智慧型行車系統 )，結合智慧卡、無線通訊、GPS 等資訊科技提供車輛派遣、旅客資訊服務、行車安全記錄等功能。

金融產業則是許多產業想要跨入的領域，其原因有兩點：(1) 金融產業已經高度資訊化，而金融服務所需的資訊科技已經趨於成熟，資訊產業經由水平整合可以快速建立金融產業所需的資訊服務平台；(2) 在法令管制逐漸鬆綁的情況下，其他產業要建立自己的付款及交易處理業務，進入障礙並不高。

本研究認為，產業界中的吸子現象也就是「產業融合」，產業融合是一種自組織的過程，是業者基於私利所引發的整合行動，由於涉及跨組織作業及應用功能的結合，因此，產業融合必須有一個平台以做為融合的介面。

### 3-2-2 產業融合的平台—多功能智慧卡

智慧卡具備高度運算及儲存能力，能將各種應用軟體集於一塊晶片內，並具有快速到達規模經濟的科技特性，使其具有成為「Killer App」的條件。最重要的是，智慧卡的多功能應用特性可以成為產業移轉中的兩大吸子--金融服務與資訊服務的最佳「產業融合平台」。

智慧卡具有嚴密的安全機制，透過電子錢包的功能可以滿足各種產業進行線上（On-Line）及離線（Off-Line）交易的付款需求，而達到去銷售通路「去中介化」的目的，減少交易成本；同時，運用智慧卡可儲存、運算及傳輸資料的能力，可作為建立資料庫的介面，成為重要的行銷工具及產業融合的交易平台，本研究融合 Barr & Allen 的觀念，將多功能智慧卡平台的概念繪圖如下：

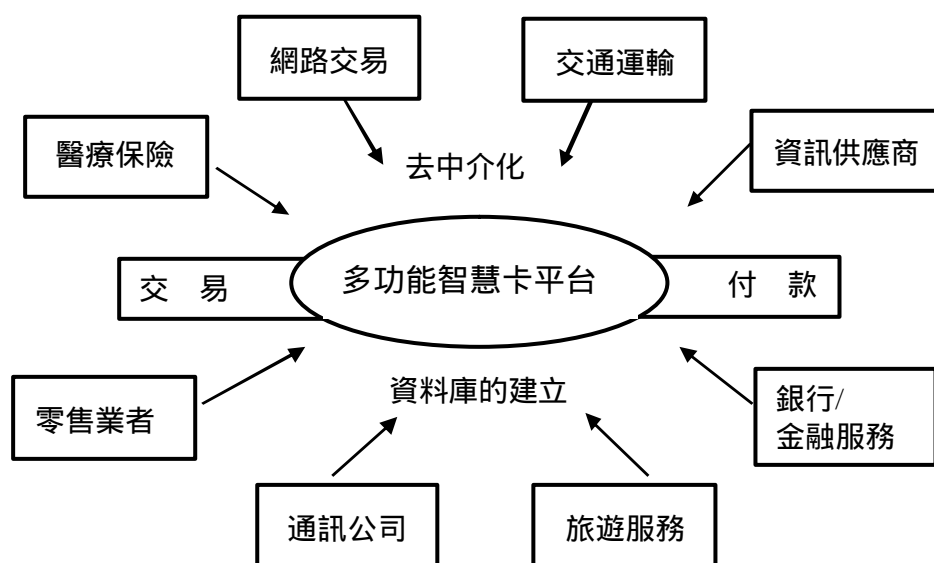


圖 3-14：多功能智慧卡平台概念圖（Barr & Allen，1997；本研究）

Levy (1994) 指出，傳統經濟與策略的線性假設，認為比較靜態模型裡參數的些微變化，必然引起均衡結果的對應變化，然而混沌理論讓我們重新檢視此一結論，混沌理論認為開始些微的變化，可能在系統內部導致劇烈的變動，如景氣與股市的戲劇性變動。

而智慧卡的發展，更是一個典型的例子。例如香港八達通卡原本只是很單純的交通電子票證智慧卡，但是當八達通卡的持卡人達到相當大的規模經濟時，該卡目前已可應用在自動販賣機、便利商店、運動設施門票等小額消費上，儲值金的加值方式則可用現金、銀行轉帳及信用卡。此種跨行業的多功能付款機制，原本是金融機構的業務，但是八達通卡的發卡機構已經跨入該產業的領域。

回顧智慧卡當初只是為了減少公用電話被偷竊零錢所應用的小工具，但是展望智慧卡未來的發展，無論在醫學、政府行政、購物、金融交易、軍事、交通等等都會有驚人的進展，智慧卡的蝴蝶效應將密切影響人類的生活是無庸置疑的。



### 3-3 多功能智慧卡的產業結構

構成智慧卡平台的廠商可以定義成一個商業生態系，生態系內廠商的關係是一種策略平台（strategic platform）的觀念。Kogut（1992）指出，策略平台是組織所擁有，能協助開發利用未來市場機會的能力，而這種能力是一種難以被競爭者模仿與運用的資源。組織經由內部與外部學習以重組組織的能力，並進而組合新的組織能力，而策略聯盟是一種外部學習的方式，藉此有助組織綜合與應用現有取得的知識。策略聯盟包括合資、OEM、授權加盟、技術移轉等。

Singh（1997）認為，發展複雜度高的技術需有較強的核心能力與較高的跨組織協調成本，所以組織的失敗率也高。尤其是高科技產業，因所研發的技術複雜度高，所以傾向以策略聯盟來降低失敗風險。群體密度會影響廠商間的策略聯盟決策，當生態系內的廠商數目過多時，以合作代替競爭有助於彼此的共存共榮，此時，生態系內領導廠商將扮演重要的角色。

本研究應用資訊產業的層級分析法分析智慧卡產業的結構，內容層（content）、傳輸層（transmission）、操作層（manipulation）三個產業是構成智慧卡的平台的核心理業；持卡人必須透過終端層（terminal）產業來使用智慧卡平台；整合上述產業者稱為包裝層（packaging），這五個產業之間及與周邊系統的關係如圖 3-15。

#### （一）內容層（content）

提供智慧卡平台各種應用功能的產業，例如：金融、運輸、電信、醫療、政府、教育、零售、旅遊等產業。這些產業運用本身的基礎建設可以提供特定服務給特定對象。所以智慧卡平台的內容提供者可以來自不同的產業，提供不同的服務。

#### （二）傳輸層（transmission）

本研究將智慧卡平台內容提供者的基礎建設（infrastructure）定義為傳輸層，如運輸業已建立車隊、電信產業已建置電信網路、零售業已建置銷售通路等。當某一企業或產業要加入智慧卡平台或自行發卡時，首先要考慮的就是本身的基礎建設網路是否健全、綿密，否則無法建立足夠的持卡人規模經濟及網路效應。例如客運業若班車不夠密集，即使發行智慧卡也不會增加乘客數量。

### (三) 操作層 (manipulation)

本研究將智慧卡平台的作業系統 COS (Card Operating System) 卡片規格、資料處理中心的軟硬體等定義為操作層。COS 內構建所有智慧卡的應用功能及安全機制，透過 CPU 及 EEPROM 執行資料儲存、運算、認證、加密、識別等功能。建置 COS 時必須考慮相容性及標準化，這牽涉到未來智慧卡功能的擴充及升級，目前國際主要發卡機構已開始訂定 COS 的作業規範，以做為未來合作基礎。

### (四) 終端層 (terminal)

本研究將持卡人與智慧卡平台溝通的工具定義為終端層。終端層與傳輸層的關係密不可分，因為終端設備是建構在傳輸層上，例如持卡人透過 ATM 取得金融業的服務、透過車上讀卡機支付電子票證、透過零售通路的 POS 獲得忠誠獎勵等。智慧卡終端層的種類將隨著科技的進步而多樣化，持卡人也因此更容易接受智慧卡，故建置可以方便使用的終端層是智慧卡平台快速發展的要素之一。

### (五) 包裝層 (packaging)

本研究將系統整合者定義為包裝層。智慧卡的包裝層就是發卡組織 (issuer)，該組織通常也是內容提供者，而且本身已經有相當完整的傳輸層，它可以結合其他功能的提供者，共同建置開放式的智慧卡平台，例如運輸業結合金融業共同發行電子票證金融儲值卡及信用卡；也可以自行建構封閉式的智慧卡平台，例如大學發行校園卡，作為學生各項資料管理、建築物門禁及校園內消費等用途。

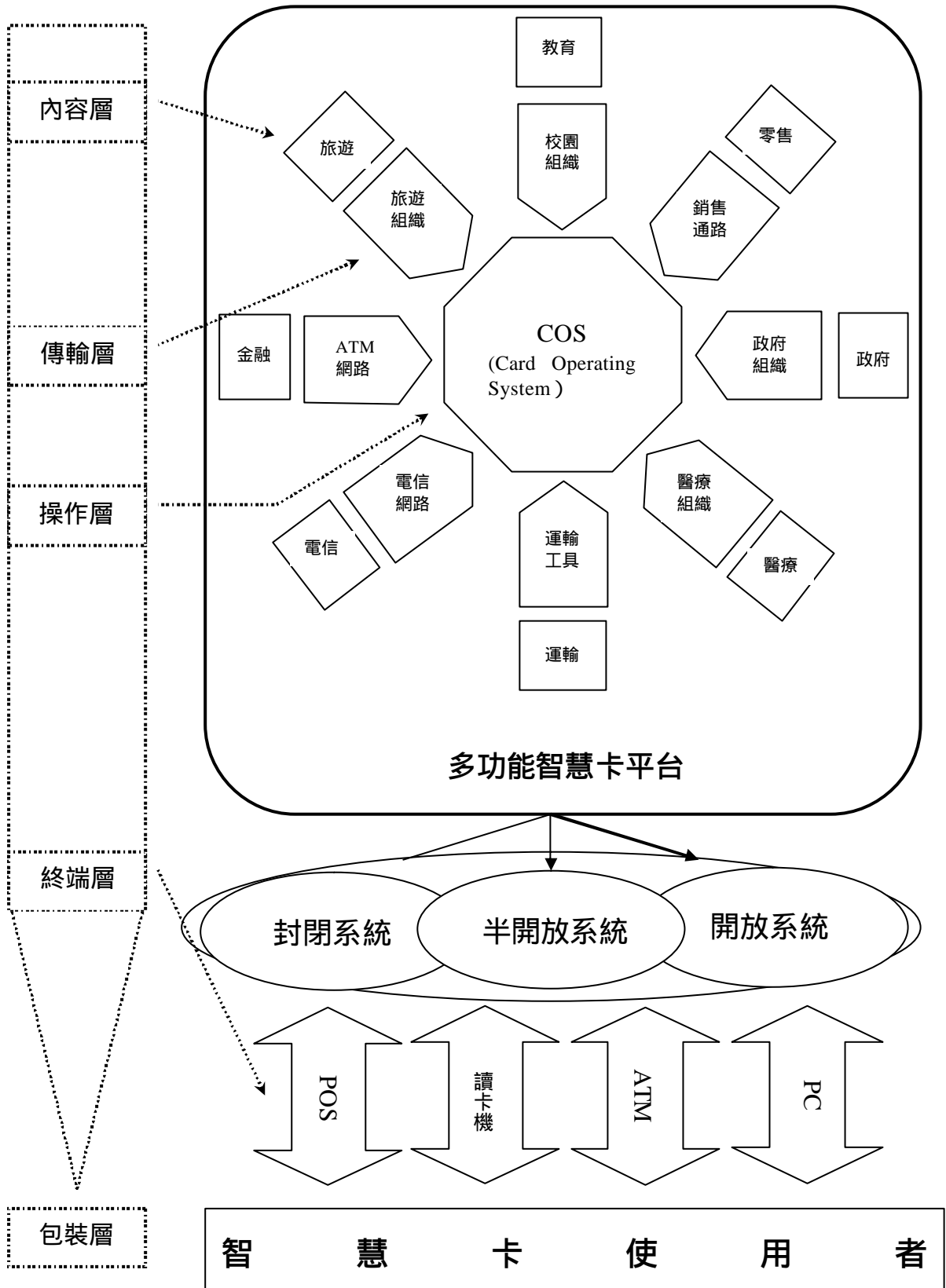


圖 3-15：智慧卡產業結構圖（本研究）

## 3-4 智慧卡平台的營運系統

Mckenna (1997) 將智慧卡平台可概分為封閉系統及開放系統兩種。這兩個系統就如同兩種不同結構的生態系，吸引不同的成員加入。

Moore (1994) 指出，商業生態系的分散性取決於經濟群落中對新構想、人員異動、組織等是採開放或封閉的態度而定。根據生物學家的研究，島嶼距離陸地愈遠，因物種遷移不易，故進駐其中的物種愈少，島嶼的生態系愈貧瘠，此謂「距離效應 (distance effect)」<sup>1</sup>。商業生態系在擴張的過程中，若刻意排斥外來的加入者，也會因為「距離效應」而使生態系不易壯大，生態系的領導者在擴張的過程中必須創造一個開放式的參與架構，讓生態系本身就充滿吸引力，其他的資源會自動前來尋求認同，追隨領導者。封閉系統的智慧卡平台的「距離效應」較遠，新的成員並不容易進入；相較於封閉系統，開放系統的智慧卡平台更容易吸引新的成員加入，故它是智慧卡營運系統未來的主流趨勢。。

在考量產業融合的利益及安全機制的均衡點之後，介於封閉式及開放式兩者之間的系統則是目前比較務實的做法，故本研究另外定義「半開放系統」以符合現況，並重新定義「封閉系統」及「開放系統」。

### 3-4-1 封閉系統 (closed system)

本研究將封閉系統定義為：智慧卡平台的內容層、傳輸層、操作層、終端層、包裝層等，完全由一個廠商所掌控，該廠商通常也就是內容提供者及發卡者。封閉系統相當單純，通常只有單一功能，例如由獨占的電話公司所發行的預付電話卡；或擁有少數功能但侷限在一個封閉的環境中使用，如大學校園卡。

### 3-4-2 開放系統 (open system)

本研究將開放系統定義為：包裝者 (packager) 結合不同的內容層、傳輸層、操作層、終端層建立一個智慧卡平台，該包裝者就是發卡者，但不一定是內容提供者。例如 MasterCard 及 VISA 是國際的發卡機構，他們是包裝者，但不是內容的主要提供者，經由結合各種不同參予者，建構開放系統的智慧卡平台。

參與開放系統的廠商對持卡人，以及其他參與廠商均不甚了解，甚至一無所知，開放系統運用許多不同的資訊科技，開放給願意符合系統作業規範的持卡人及功能提供者使用。因此，開放系統必須建立共同的規格及標準讓所有的參與者遵循；其次，不同的開放系統之間也必須建立互通的交流作業及適當的商業協定，讓參與者的商品及服務能夠暢通無阻。相對於封閉系統，建立共同信賴及遵循的安全機制對開放系統業者之間更形重要，如此才能建立完全的開放系統環境。例如 1993 年，Europay、MasterCard 及 VISA 等三家國際性發卡公司便共同制定 EMV 規格，做為其金融機構會員發行 IC 信用卡時必須共同遵守的付款安全機制規範。封閉系統與開放系統的優缺點如表 3-1：

	封閉系統	開放系統
優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 可針對特殊需要設計系統</li> <li>➤ 發卡組織可獨享商業利益</li> <li>➤ 清算要求單純、富彈性</li> <li>➤ 詐欺風險較小</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 所有參與者共同分攤風險</li> <li>➤ 可建立持卡人規模經濟</li> <li>➤ 對持卡人較有吸引力</li> <li>➤ 可建立相互操作標準</li> <li>➤ 可建立較大的終端層基礎</li> </ul>
缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 發卡組織須承擔所有風險</li> <li>➤ 單一功能會降低吸引力</li> <li>➤ 需要獨自建立銷售網路</li> <li>➤ 安全認證未經權威組織認定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 需要與其他參與者分享利益</li> <li>➤ 清算要求複雜且彈性低</li> <li>➤ 安全認證複雜且困難度高</li> <li>➤ 詐欺風險高</li> </ul>

表 3-1：封閉系統與開放系統優缺點比較（Dinning，1999）

### 3-4-3 半開放系統

本研究將半開放系統定義為：在特定的範疇內(如地域性、產業別、功能別等)，以封閉系統為架構，有條件地加入其他的內容提供者，所形成的智慧卡平台。封閉系統通常是建置在一個封閉的環境中，如大學校園、獨占的電信市場等。但是隨著產業融合的趨勢不斷地強化，完全的封閉系統終將瓦解，逐步進入半開放系統。例如香港的八達通卡，原本只是單一功能的電子票證儲值卡，近來則加入小額消費及門禁管制功能，但八達通卡目前只能在香港地區使用，故為半開放系統。

### 3-5 智慧卡平台的演化與擴張

Keenan (1997) 等人根據國際知名金融研究服務公司 PSI 於 1995 年所做的調查 (如表 3-2) 認為, 發卡機構及內容提供者對於智慧卡平台的擴張市場機會, 所涵蓋的功能都必須投入大量的資金及人力, 並必須建立多項的技術規格標準。但是加入任何新的內容及/或操作層的功能, 都會對現行的技術系統及流程造成衝擊, 無論硬體、軟體、人員、作業流程都必須重新調整與訓練, 客戶服務及行銷決策也都必須納入考慮。把這些因素全部納入評估之後將會發現, 自行擴張智慧卡平台的成本將相當高昂。因此以策略聯盟的方式與其他產業進行水平融合, 是將智慧卡平台功能極大化的必要策略。

<p>電子錢包</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一般民眾用於小額付款的儲值卡</li> <li>■ 公司組織用於小額及大額採購的儲值卡</li> <li>■ 將儲值卡功能附加到 ATM 金融卡</li> <li>■ 將儲值卡功能附加到信用卡</li> </ul>
<p>顧客存取與便利性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 帳單付款功能</li> <li>■ 電子購物</li> <li>■ 居家娛樂及資訊服務</li> <li>■ 網際網路及其他的電腦服務</li> <li>■ 無線及其他的電話網路</li> </ul>
<p>資訊</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 金融資訊</li> <li>■ 醫療與保健資訊</li> <li>■ 追蹤並管理頻繁購物者的程式</li> <li>■ 追蹤並管理個人金融交易</li> </ul>

表 3-2：發卡機構及內容提供者對智慧卡平台擴張機會的看法 (PSI, 1995)

Moore (1994) 指出, 在自然界中生態系透過兩種方式擴張。第一種、數量的繁殖：生態系的物種種類沒有改變, 但是總體數量增加。此種模式遵循達爾文的漸進演化論, 在物種穩定均衡之下, 競爭力強的物種得以取得繁衍的權力, 以強者愈強的態勢往外擴張。

智慧卡營運平台的擴張也有相似的路徑（如圖 3-16），先以具有利基的產業開始建置單一功能的智慧卡，待達到規模經濟之後，再讓其他的內容提供者有條件地加入平台，形成多功能的智慧卡平台。但是無論是內容提供者的加入或持卡人的增加，都是在原來的智慧卡平台內。

香港八達通便是典型的例子。香港八達通在 1997 年 9 月推出時，只有不足四成市民擁有該卡，開始時主要應用於地鐵和東鐵，不過迄 2001 年止，91 % 的香港市民都擁有八達通，應用範圍則擴大到包括公共交通及停車收費器、零售、自助服務、康體設施、保安系統等。接續還會發展八達通計程車收費、超級市場購物、信用卡、電子商務等。香港有六百七十萬人口，但八達通卡數目逾七百六十萬張，顯示不少人擁有多於一張。估計全球流通的非接觸式儲值智慧卡約八千萬張，因此，單是香港一個城市就佔全球流量近一成。截至 2001 年 6 月，通過八達通進行的交易達四十億宗。<sup>7</sup>

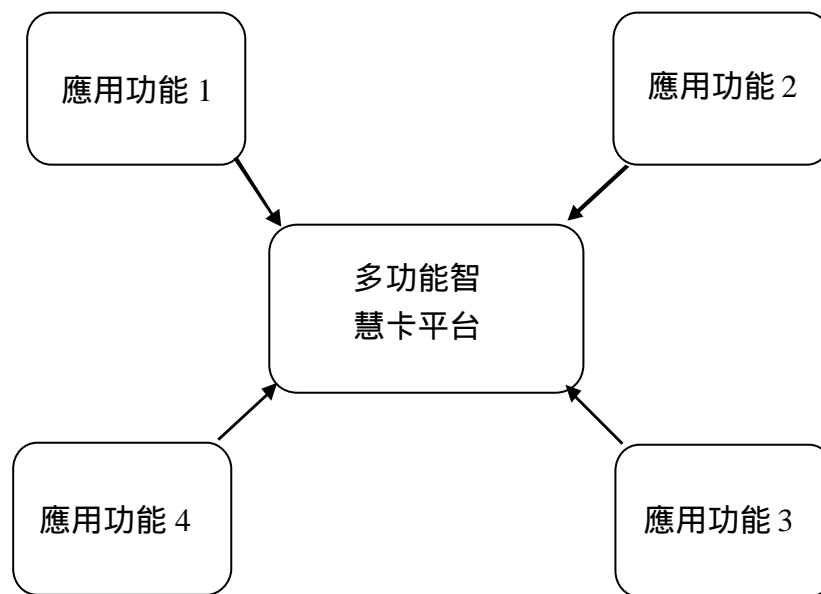


圖 3-16：智慧卡平台擴張途徑之一：數量的繁殖（Barr & Allen, 1997；本研究）

自然生態系另一種擴張方式是基因的分散：原來的物種種類增加，數量也增加。基因的分散意謂，單一物種經由突變產生另一基因相似的新物種，兩個物種交配之後產生第三種新物種，以此類推。此種模式有間斷均衡的過程，在物種突變之後，產生新的物種，帶給生態系新的重組機會，產生新的穩定均衡。

<sup>7</sup>黃偉國、馮志諾（2001），「多功能智慧卡香港冠全球」，*亞洲周刊*，2001 年 9 月 37 期

基因的分散與生態系的大小、範圍都有關聯，範圍愈大，生物的物種愈多，這種現象稱為區域效應（area effect）。同樣地，在商業生態系中也有區域效應，交易的數量與範圍到達某個程度以上，就跨過臨界點，形成特殊的經濟群落，成員之間又會彼此拉拔，帶進新的成員。

智慧卡營運平台另一擴張的路徑與此種模式相似（如圖 3-17），先在封閉的環境裡建置多功能智慧卡平台，待達規模經濟之後，週邊的利益社群（公車、捷運、便利商店等）便會要求加入該平台以形成網路效應。例如，美國目前有許多大學，如密西根大學、普渡大學等，基於校園安全、經濟效益、降低行政作業成本等理由，結合餐廳、宿舍管理、書店等校園服務提供廠商，共同發行多功能的校園卡，學生可以使用校園卡進出有門禁的宿舍、實驗室等，也可應用校園卡的儲值功能支付大學城裡所有的日常開銷，如用餐、洗衣等。校園卡原本是一個封閉系統的智慧卡，在推展成功之後，由於學生人數眾多，大學城附近的商店也要求能成為校園卡的特約商店，學生及教職員也希望校園卡能使用在公車及捷運等大眾運輸工具，於是校園卡的平台便可擴張成該地區的多功能智慧卡，而不再侷限於校園內使用。

此時的智慧卡無論在功能上或安全機制的等級上，都與原來的不相同，雖然仍保有可遵循的形貌，但是已經演化成另一種型態的智慧卡。

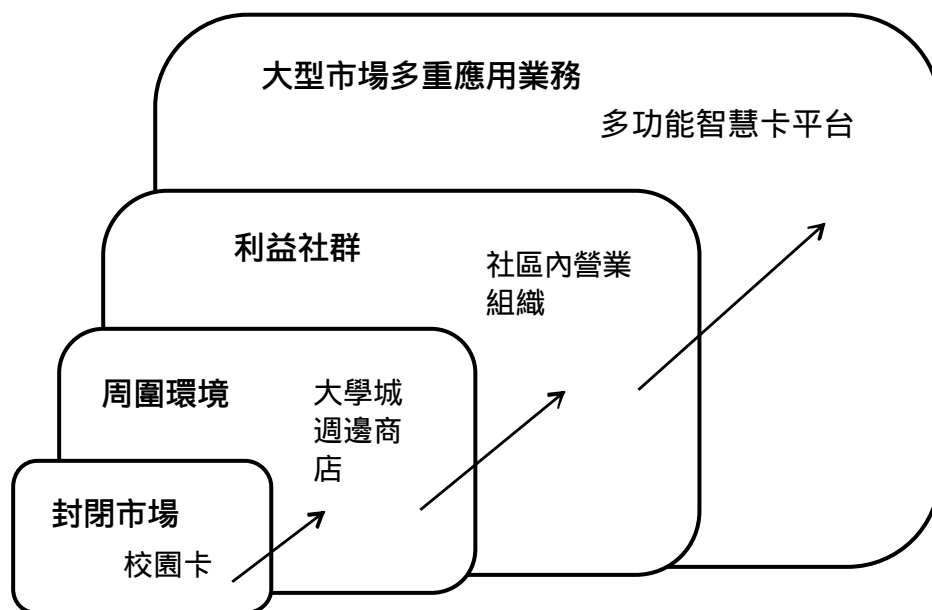


圖 3-17：智慧卡平台擴張途徑之二：基因的分散（本研究；Barr & Allen, 1997）



這種多功能智慧卡平台的演化過程，就是智慧卡生態系的基因分散效應。擁有核心能力的成員在發現新的機會環境之後，會演化成新種型態的智慧卡；或尋找到另一個生存空間後複製生態系。原有的母生態系將因此更強韌、有彈性，產品更具多樣化。當某一種智慧卡的發展出現瓶頸時，會有不同的供應來源替代，以及帶來更多的創意，促進新智慧卡的演化。

### 3-6 智慧卡產業融合的 CHES 策略

在 3-3 節中，本研究將智慧卡平台內的產業視為一個商業生態系，生態系的成員經由策略平台的觀念以策略聯盟的方式創造價值、降低風險。

Kogut (1992) 指出，策略聯盟有助於減少競爭威脅，並且增加正當性。例如，透過共同研發以降低開發風險、以 OEM 和制定共同行銷協議以進行產銷分工、與國外廠商合資共組公司以進入當地市場等。Osborn (1997) 也指出，降低競爭對立有助於建立共生共榮的觀念，對於生態系內新進廠商的跨組織學習、提升生態系整體產品的附加價值、減少現有廠商失敗的風險等優點。Mowery (1996) 等人研究策略聯盟參與廠商跨組織知識移轉的行為後發現，聯盟活動促進廠商的專業化程度，有助廠商建立自己的核心能力與市場利基 (邱宏仁，1997)。

策略聯盟是一個策略方向，轉化為行動方案之後就是產業融合。Collis (1997) 認為產業融合有兩大類型，一是水平式融合，另一是垂直式融合。

- (一) 水平式融合是整合相同層級的產業結構，例如傳輸網路、分送系統、終端設備等，以減少自行開發新產品的時間和成本為目的，消費者則可以選擇最好的產品、介面及規格標準，水平融合使企業在產業中不再只擔任唯一的角色。例如在美國，AT&T 本是一家電話公司，後來跨足經營有線電視播送系統；在台灣，東森媒體集團同時扮演傳輸網路(有線電視)、包裝(東森購物台)、內容供應者(東森新聞)三個角色。
- (二) 垂直式融合則是整合不同層級的廠商的專有技術和資源以降低生產成本，並提供消費者最好的產品和服務。

CHES 策略是 Yoffie (1997) 檢視媒體資訊產業融合的策略要點，媒體產業的演化過程及科技應用程度，與智慧卡有相似的形貌，若以碎形觀念將媒體產業融合的 CHES 策略隱喻在智慧卡產業融合上，也有其適用性，本研究茲分析二者的異同點如下：

### 3-6-1 智慧卡產業與資訊產業 CHESS 策略的差異處

策略面	智慧卡產業	資訊產業
C- Creative Combination (創造性的結合)	智慧卡是一種全新的資訊產品，將各種不同的功能進行創新結合，如電子錢包、醫療保險、忠誠獎勵等。	將新和舊的技術、製造方式、行銷技巧等進行有創意的結合，以開啟一個新的市場。
H- Horizontal Solution (水平式的解決方案)	智慧卡的產業結構一開始就是建立在水平分工上。	資訊產業的雖已走向水平式，但垂直整合能有其必要性。
E- Externalities and Standard (外部性和標準化)	基於有安全機制的考量，智慧卡產業要建立全球性的共通標準並不容易。	資訊產業融合需要建立共通標準以創造網路效應。
S- Scale and Scope (規模和範疇)	因受標準化不容易建立的影響，規模經濟及範疇經濟將受地域性及系統開放性影響。	因為標準化及水平分工的原因，規模經濟變成重要的關鍵因素，同時也要建立範疇經濟，進而再擴大規模經濟。
S- System-Forced Development (系統式的流程)	智慧卡功能的發展受限於法令而非技術，廠商在發展組織流程時須考慮法律的規範。	為因應外在環境的衝擊，企業在發展組織流程時，要有高度的彈性、適應性及掌握先機的能力。

表 3-3：智慧卡產業與資訊產業 CHESS 策略差異處比較表（本研究）

#### ● C- Creative Combination (創造性的結合)

智慧卡結合晶片技術、無線傳輸、安全金鑰等最新的科技技術，運用這些技術將各種不同的功能機制，如小額付款、電子錢包、醫療保險、忠誠獎勵等，融合成能全新的交易平台，以提供持卡人「多卡合一」的方便機能。

資訊產業則是在現有的基礎上，加上新的技術及製造方式等，進行有創意的融合，例如：將電視、寬頻網路、遊戲軟體融合成一個全新的媒體娛樂市場。

#### ● H- Horizontal Solution (水平式的解決方案)

智慧卡的核心價值是提供全新的融合平台機制，產業結構一開始就是建立在水平分工上，例如：卡片製造商、軟體開發者、功能提供者（運輸業、金融業、電信業等）

原本就是各自獨立經營的領域，經由水平分工創造新的營業模式。

資訊產業發展初期以能夠掌握上、中、下游為最高競爭原則，垂直整合為策略主流。1995 年代之後才因為開發新技術的時程快速縮短，廠商為分散風險才走向水平式分工，但是仍有部分的資訊業者為掌握關鍵性技術，仍以併購的方式進行垂直整合。

#### ● E- Externalities and Standard (外部性和標準化)

智慧卡雖然是一個融合各種功能的平台，但是最重要的功能是金錢的移轉，也就是「電子錢包」的功能。由於有金錢的移轉功能，安全機制的控管並能為最重要的考量，基於此，智慧卡發卡公司都會發展自己的安全控管機制，並列為最高機密。例如：MasterCard 的 Mondex 及 VISA 的 CEPS( Common Electronic Purse Specification) 的安全機制規範就有所不同，二者雖然有意整合，但是涉及的範圍太過廣泛，如冒用、洗錢、內部控管等，再加上其他金融機構個別的安全考量，要制定全球化標準的智慧卡規格將相當困難也沒有其必要性。

資訊產業融合的過程中所涉及的安全考量因素相對不多，為創造網路效應以建立規模經濟，發展全球共通標準則是必然的趨勢，例如 Windows 將 IE( Internet Explorer ) 瀏覽器列為標準配備之後，加速了全球的網際網路發展。

#### ● S- Scale and Scope (規模和範疇)

智慧卡平台最主要的建置者是功能提供者，如運輸業、金融業、學校等。功能提供者通常有地域性，例如香港八達通卡是智慧卡平台最成功的典範之一，八達通卡最主要的成功因素要歸因於香港的地窄人稠，民眾必須仰賴大眾運輸系統，加上交通工具種類繁多，有地鐵、巴士、渡輪等，智慧卡整合各種交通工具票證的能力正符合民眾的需求。但是八通卡的成功模式並無法完全複製到其他地區，例如交通建設條件、民眾的接受度、經濟發展的程度等，都具有決定性的影響。故規模經濟對智慧卡廠商而言，相對不如資訊產業有關鍵性的影響。

資訊產業則因為全球標準化及各專業水平分工的關係，規模的大小就變成重要的關鍵因素，一旦規模經濟不如預期，開發新技術的風險相對增高。同時也要建立範疇經濟，增加產品多功能的應用能力，進而再擴大規模經濟，產生正向循環。

#### ● S- System-Forced Development (系統式的流程)

當智慧卡的功能越複雜，個人隱私權的法律爭議就會越大。例如，結合醫療保險、駕照、金融轉帳、電子錢包等功能於一身的智慧卡，持卡人大部分的個人資料都會被儲存在智慧卡內。在法律保障個人隱私權的前提下，誰有資格存取及運用個人的隱私資料？如何監督發卡單位對個人隱私資料的管理？因此當智慧卡成為一種先

進的交易平台時，來自政府部門的種種法律規範及政策議題也愈來愈多。故智慧卡廠商在發展組織流程時，除必須和資訊產業一樣要將著重組織結構的高度的彈性及適應性外，更要注意來自政府部門的種種法律約束。

### 3-6-2 智慧卡產業與資訊產業 CHESS 策略的相同處

策略面	智慧卡產業與資訊產業的相同處
C- Creative Combination (創造性的結合)	二者都在進行「創造性毀滅」( creative destruction )。
H- Horizontal Solution (水平式的解決方案)	二者都採用水平式分工的經營策略，以充分發揮自己的核心競爭力，並降低經營風險。
E- Externalities and Standard (外部性和標準化)	二者都必須建立產業標準，以減少轉換成本，並創造網路效應。
S- Scale and Scope (規模和範疇)	二者都應用策略聯盟，以最佳的效率建立規模及範疇。
S- System-Forced Development (系統式的流程)	二者的公司內部流程都著重高度的彈性 ( flexible ) 及適應性 ( adaptive )。

表 3-4：智慧卡產業與資訊產業 CHESS 策略相同處比較表 (本研究)

#### ● C- Creative Combination (創造性的結合)

二者都在進行「創造性毀滅」( creative destruction)。智慧卡平台「多卡合一」的功能將取代現行「一卡一功能」的狀況，同時也將傳統的各類交易工具（錢幣、支票等）、票證（車票、門票等）以及忠誠獎勵工具（折價券、積分券等）等全面電子化。這和資訊產業的融合過程相似，由寬銀幕電視、光纖寬頻、節目製作公司所結合的新娛樂媒體，將逐漸取代人們上電影院的意願。二者此種以逐步取代的方式，將全新的技術引進舊有系統中的方式，可讓消費者的轉換成本及副作用減低至最小程度。

#### ● H- Horizontal Solution (水平式的解決方案)

二者都採用水平式分工的經營策略。智慧卡平台是建立在水平分工上，例如：發卡公司沒有能力提供多樣化的功能機制（運輸、金融、電信等）、軟體開發者也不願承擔發卡清算的風險，建立平台的風險經由水平分工得以分散。資訊產業方面、由於科技的快速變遷，廠商不願也無法承擔所有新技術的開發風險，故採取水平式分工的經營策略，將可強化自己的核心競爭力，並大幅降低經營風險。

### ● E- Externalities and Standard (外部性和標準化)

二者都必須建立產業標準。智慧卡發卡公司都會發展自己的安全控管機制，要制定全球化標準的智慧卡規格將相當困難。但是智慧卡其他功能的相容仍有其必要性，例如醫療保險記錄、公共行政部門記錄等，故智慧卡產業已訂定嚴謹的生產及軟體開發規範，如 ISO 7816：身分卡；ISO 10536：緊密耦合式卡片；ISO 14443：遠端耦合式卡片等，分別規範卡片的物理特性、接觸的維度與位置、電氣信號與傳輸協定等各種規範。這和資訊產業為創造網路效應，在各種軟體、硬體的開發及生產規格上訂定全球共通標準，以達相容的目的是一樣的。

### ● S- Scale and Scope (規模和範疇)

二者都應用策略聯盟，以最佳的效率建立規模經濟及範疇經濟。智慧卡因受制於功能提供者具有地域特性的影響，其網路效應會受限制。但是透過策略聯盟的方式，將原本各自獨立的發卡系統結合成更大的系統，將可快速建立規模經濟。同時，也可透過聯盟的方式，將成功的發卡系統複製到另一個區域或進入不同的應用領域，達到拓展範疇經濟的目的。例如 VISA 與德國 ZKA 西班牙的 SERMAPA EUROPAY 等 IC 卡發卡機構策略聯盟，共同制定 CEPS 電子錢包規格。目前全球 90%，超過 8,000 萬張的 IC 儲值卡都符合 CEPS<sup>8</sup>。資訊產業則應用策略聯盟建立上、中、下游完整的產業生態，共同進行協同進化，促成下一波的創新。

### ● S- System-Forced Development (系統式的流程)

智慧卡平台的功能會因外在環境的改變，如新的消費習慣、科技創新等而有所調整，所以智慧卡產業和資訊產業一樣，在制定公司內部流程時要有高度的彈性及適應性，以面對不斷變化的消費者及科技創新。

---

<sup>8</sup>安實傑 (1998), "VISA 電子錢包的發展策略-CEPS", *資訊與電腦*, 1998 年 12 月

## 肆、智慧卡平台的應用模式及價值

與其說智慧卡是一項產品，不如說是一種科技。因為從科技的角度來看，當智慧卡的內嵌式微處理器晶片成為整體智慧型網路或系統的一部份時，便能提供使用者可攜式的運算能力。由於晶片技術有潛力支援一系列以卡傳送的特性和服務，故智慧卡可在多產業呈現多功能應用的能力。本章描述智慧卡目前在國外已被普遍採用或正在試行階段的應用模式，並探討智慧卡提供給使用者的利益及價值。

### 4-1 智慧卡平台參與者的利益

#### 4-1-1 持卡人的利益<sup>1</sup>

消費者之所以願意使用智慧卡，著重在智慧卡能夠提供以下四種功能：(一) 付費；(二) 取得忠誠獎勵報酬；(三) 進入某個電子網路或實體建築物的工具；(四) 儲存及管理資訊。

一、付費	智慧卡被用來從存款或信用帳戶當作付費的工具；或是具有預先儲值的功能；或是付費選項的組合。
二、取得報酬	智慧卡被用做計點、價格折讓或服務升級；或特別的考慮；或享有特權的關照。
三、許可的工具	智慧卡被用來進入電子網路；或進入實體建築物；或使用設備或機器
四、儲存及管理資訊	智慧卡被用來當做可攜式的資料庫，可以儲存、合併及處理相關資訊。

表 4-1：智慧卡提供給持卡人的四項主要功能（Keenan，1997）

#### (一) 付費

目前使用智慧卡的消費者，都會經由預付（或儲值式），以及信用付款的方式

<sup>1</sup> 本段參考：Keenan, William & Rea, Martha & Hubbard, Gerald (1997), *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities*, McGraw-Hill；陳曉開 譯 (2000), *智慧 e 卡*, McGraw-Hill (台北)

購買商品與服務。儲值式卡片包括了①單一專用（如預付電話卡或交通票證），和②一卡多用途兩大類，「電子錢包」即指一卡多用途的付款程式。儲值卡被廣泛應用在電話付費、運輸票證、自動販賣機、餐廳、速食店以及本地商店的雜貨採購。

發行付費功能智慧卡的理由，包括了降低詐欺、增加安全性及利潤、提升客戶關係等。

## （二） 取得忠誠獎勵報酬

在行銷企劃上，收集重要客戶的資料及消費行為是一項重要但是不容易完整的工作。如果行銷企劃人員能夠取得客戶的消費行為模式，將可規劃出成功吸引消費者的行銷案。在歐洲及亞太地區，應用晶片程式來管理消費者的忠誠度已經蔚成重要的趨勢。這些程式有些是由零售商所主導，例如英國的 Shell Oil 日本的 Indemitsu Oil 等；有些則是由銀行所主導，其運作模式有兩種，一種是僅針對銀行客戶的忠誠獎勵制度，例如新加坡 United Overseas Bank 所發行的「智慧俱樂部」忠誠獎勵程式，以及泰國的 Thai Farmers Bank 的忠誠度程式。另一種則是銀行與零售商合作的聯合品牌，例如香港的 Compass Card 係由 Overseas Trust Bank 與 Hutchison Whampoa 共同發行，高島屋 VISA 卡則是由 Development Bank of Singapore 與高島屋百貨公司合作發行。

忠誠獎勵制度可以設計成多種變化，但是「紅利積點」則是最重要的核心概念。當消費者至參與廠商購買商品或服務時，就能獲得累計點數，這些點數被當作是一種價值交換的依據，價值的內容包括銷售金額的立即折扣、電子折價券、免費飛行里程數、贈品等。有些廠商則將回饋制度個人化，例如高島屋的忠實客戶如果在生日當天購物，當場就可以得到特別贈禮。

## （三） 進入某個電子網路或實體建築物的工具

智慧卡也可被用來做為被允許進入某個電子網路或存取檔案、被授權進入某棟建築物、被授權使用某些設備或機械等。在歐洲，某些網站交易已使用 GSM( Global System for Mobile Communication ) 的技術標準，要求網路使用者必須使用 SIM ( Subscriber Identity Module ) 卡確認身分後方可進入網站進行特定的服務。在日本，已有智慧型大樓使用智慧卡確認進出人員的身分，並追蹤人員進出及使用某些設施的記錄。



#### (四) 儲存及管理資訊

運用智慧卡儲存及管理資訊最成功的範例是在醫療保健部門。智慧卡被用來辨識被保險人的資格、更新最近的醫療記錄、記載重大的疾病病歷等，法國及德國都已經率先使用內嵌微處理器的智慧卡給醫療保險病患。

#### 4-1-2 發卡機構的利益<sup>2</sup>

智慧卡發卡機構著重在以下三種利益上：(一) 提供更多及更好的服務平台；(二) 管理控制及降低成本的工具；(三) 全新及開發中的利潤來源。

一、提供更多及更好的服務平台 <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 傳遞新產品或服務</li><li>◆ 改善產品或服務的提供方式</li><li>◆ 鼓勵自我服務的觀念</li><li>◆ 改善對客戶的服務，提高便利性及存取能力</li><li>◆ 爭取或再教育客戶，並建立忠誠度</li></ul>
二、管理控制及降低成本的工具 <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 防止偽造並改善交易安全程度</li><li>◆ 改善資訊的存取管理能力</li><li>◆ 控制應收帳款並改善現金流量</li><li>◆ 建立客戶資料庫及強化行銷效率</li><li>◆ 改善作業的效率</li><li>◆ 降低管理成本</li></ul>
三、全新及開發中的利潤來源 <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 呆滯款、預付款利息、手續費收益</li><li>◆ 創造新利潤來源的能力</li><li>◆ 強化現有利潤趨勢的貢獻</li><li>◆ 建立市場佔有率</li><li>◆ 增加獲利性</li></ul>

表 4-2：發卡機構或組織發行智慧卡的三種利益 (PSI, 1995)

<sup>2</sup> 本段參考：Keenan, William & Rea, Martha & Hubbard, Gerald (1997), *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities*, McGraw-Hill；陳曉開 譯 (2000), 智慧 e 卡, McGraw-Hill (台北)

### (一) 提供更多及更好的服務平台

由於 IT 科技的創新，智慧卡平台的功能可以因應市場的需要做快速調整。例如發卡機構可以運用網路傳輸的方式更新智慧卡內的應用程式，也可以鼓勵持卡人上網自行存取所需的功能及資訊。例如，香港八達通卡個人卡的持卡人，於消費扣款時若儲值金不足，便可應用讀卡機以線上交易（on-line）進行信用卡充值。

### (二) 管理控制及降低成本的工具

智慧卡嚴密的安全機制，可以提供無現金的交易環境，減少人為的舞弊。例如，客運業將傳統投幣的付款方式改為智慧卡票證，便可杜絕人員舞弊的弊端。智慧卡也是資料管理最佳工具，例如，大學裡普遍應用智慧卡作為圖書館的借書證；醫療保險機構作為電子病歷及保險記錄的工具；企業作為忠誠獎勵行銷案的記錄卡等，都可大幅降低管理成本，提高行政效率。

### (三) 全新及開發中的利潤來源

智慧卡發卡組織最大的收益是呆滯款及預收款的利息收益，以香港八達通為例，八達通的押金和儲值金預收款據估計，總額約達六億八千萬港元，每年為八達通公司帶來可觀的利息收入<sup>3</sup>。如果對特約商店收取手續費也是一個重要的獲利來源。

此外，智慧卡是各產業水平融合而形成的平台，但是每一功能卻也是垂直整合的結果。圖 4-1 中，原本獨立經營的廠商，以水平融合的方式發行一張結合忠誠獎勵、信用卡、電子現金的多功能智慧卡。參與智慧卡平台的廠商將比其他同業有更靈活的行銷手法，因為每一功能又涵蓋另一個垂直整合的市場。例如，忠誠獎勵制度又可包含折價券、紅利積點、免費購買等三種促銷手法，無論競爭對手採取什麼促銷方案，智慧卡的應用程式都可機動調整，讓參與廠商隨時保持最佳的攻擊位置。此種融合的力量有橫跨市場的能力，經由建立平台品牌及取得持卡人的重要交易資料等利基，將可形成參與廠商共同的核心競爭力，進一步強化發卡機構的行銷能力，最終將可以擴大參與廠商的市場佔有率及獲利來源。

---

<sup>3</sup>黃偉國、馮志諾（2001），「多功能智慧卡香港冠全球」，*亞洲周刊*，2001年9月37期

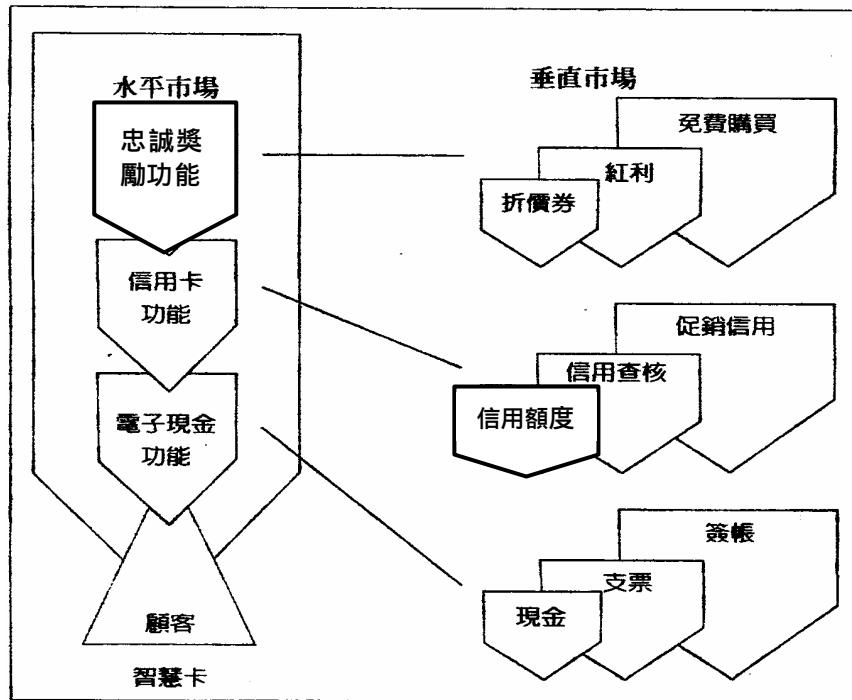


圖 4-1：多功能智慧卡融合的描述 (Keenan & Hubbard, 1997)

## 4-2 應用一--金融服務<sup>4</sup>

### 4-2-1 產業趨勢與智慧卡的關係

金融服務業近年來受到政府解除管制、消費者的需求變化、資訊科技快速進步等因素的影響，正面臨者前所未有的大變動。由於資訊科技的快速發展，致使產業的界線逐漸模糊化，國際金融已成為時代的潮流，各國政府為因應實際環境的改變，對於金融業的法令限制也逐漸鬆綁。金融解禁之後，原本受保護的弱質銀行將被購併，廣泛的合併將是大勢所趨，最後的勝利者將擁有大量的資本及資源。同時，非銀行業的新競爭者也會加入，採用新的經營觀念及手法，將成為傳統銀行業最可怕、難纏的對手。由於競爭層面是全面展開，從金融產品、行銷手法、跨國服務等，消費者對於來自產品的價值要求愈來愈高，如果得不到預期的服務，不愁沒有供應者，消費者的忠誠度將成為最難捉摸的東西。

為因應以上的挑戰，資訊管理將是金融業價值鏈中非常重要的一環。透過資訊管理可以建立完整的 CRM 系統，一對一行銷將成為可能並可以快速反應市場，提供最佳的產品及服務，滿足顧客的需求。智慧卡的三個特性—運算能力、可攜帶性、可互動性，將可成為最佳的科技服務工具。

### 4-2-2 參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益

金融業使用智慧卡的主要動機有三項：(1) 建立完善的 CRM 系統，透過完整的資料庫可以依照顧客的習性及能力進行一對一行銷，除可增加成交率之外，也可提高顧客的忠誠度；(2) 增加存款業務及財務收入，包括呆滯款利息、手續費、權利金等；(3) 智慧卡可以透過讀卡機成為線上交易的媒介，銀行發展智慧卡也同時拓展電子商務的機會，最早掌握交易安全機制的發卡機構將會是最大的獲利者。

特約商店使用智慧卡的動機在於減少現金交易的作業成本及舞弊，同使也藉著和發卡銀行共同發行聯名卡提高知名度。

---

<sup>4</sup> 本節參考：Braco, Ron(1997), *Smart Cards: Seizing the Strategic Business Opportunities*, McGraw-Hill; 陳曉開 譯(2000), 智慧 e 卡, McGraw-Hill (台北)

產業特殊動機及預期效益	
◆ 金融業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 對特約商店收取手續費</li> <li>2. 增加存款業務</li> <li>3. 聯名卡權利金收入</li> <li>4. CRM 利益</li> <li>5. 拓展電子商務的機會</li> </ol>
◆ 特約商店	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 減少管理現金及硬幣的成本及人為舞弊</li> <li>2. 提高交易效率</li> <li>3. 藉由聯名卡提高知名度</li> </ol>

表 4-3：金融業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）

### 4-2-3 應用範圍及模式

金融業要發展智慧卡市場必須先創造智慧卡的價值，除非市場已明顯接受智慧卡，否則商店不會接受新的付費方式。金融業要創造智慧卡的使用價值，最主要的功能是能提供方便付款的「儲值金」。儲值金是客戶先以現金或轉帳的方式將一筆固定金額移植入智慧卡晶片中，持卡人於取得服務或商品的同時，便以儲值金價值扣抵商品價金，屬與「先付」的性質，不同於信用卡的「後付」及轉帳卡的「現付」。客戶使用儲值金是為了方便付款，但是金融業在推廣儲值金的同時也要發展相關的忠誠獎勵計劃，當客戶使用儲值金之後，可以得到折扣或電子折價券的好處。如果持卡人從智慧卡所得到的忠誠獎勵超過預期，將會增加用卡的量，商店便會接受此種新的付款方式，金融業才有機會從龐大的預付款及呆滯款中獲利。

智慧卡能提供的另一項價值是「互動式客戶管理」。藉著智慧卡內建的安全機制及可攜帶性，持卡人可在任何地方透過終端機存取所需的金融服務資訊，如查詢帳款、轉帳、變更個人資料等。金融業也可對持卡人量身訂做個人需求，如投資資訊、理財規劃、跨國服務等。藉由與客戶頻繁的互動，金融業將可加深與客戶的關係，並從智慧卡衍生的新商品或服務中獲得新的收入機會。

## 4-3 應用二--大眾運輸<sup>5</sup>

### 4-3-1 產業趨勢與智慧卡的關係

客運運輸在票證收費上必須使用大量的人力清點、稽核及管理，更容易產生人為舞弊的機會，因此，客運運輸產業是使用智慧卡最有潛力的市場之一。智慧卡的電子票證系統目前已被普遍應用於公共汽車、捷運、停車場等大眾運輸系統；未來在高速公路收費系統、電子駕照、汽車與貨運運輸辨識系統的應用，更是智慧卡的新趨勢。

運輸產業近年來積極結合電訊及資訊科技發展 ITS ( Intelligent Transportation System, 智慧型運輸系統 )，其中，智慧卡扮演著重要的關鍵角色。運用智慧卡晶片可運算的整合能力，可以將一個區域內的運輸點建置成「一卡通行」的不間斷大眾運輸移動服務網。當民眾方便以一張卡在一個區域內運用各種大眾運輸工具自由移動，將減少對私人運輸工具的依賴，除可降低空氣污染及塞車等社會成本外，高效率的運輸能力也可提升社會競爭力。

### 4-3-2 參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益

參與廠商包括客運運輸業、車輛貨運業及計程車。對客運運輸業，如捷運、巴士客運業、高速公路電子通行系統等而言，防止人為舞弊、降低營運管理成本、提高行政效率是最主要的動機；透過智慧卡也可以增加和其他的運輸網整合的可行性，擴大智慧卡的規模經濟以產生網路效應，並從其中尋找和異業（如金融業或零售業）策略聯盟的機會，以獲得營業外收益。對車輛貨運業而言，運用智慧卡可提高管理效率（如強化車輛派遣能力）降低營運成本及人為舞弊。對計程車業而言，接受智慧卡付費系統可以和大眾運輸業結合在一起，增加乘客的方便性；同時，無現金的交易環境也可降低被搶劫的危險性。

---

<sup>5</sup> 本節參考：Dinning, Michael ( 1997 ), *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ), 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )

產業特殊動機及預期效益	
◆ 捷運/巴士客運業/高速公路電子通行系統	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 快速通行，提高整體系統的效率。</li> <li>2. 降低收款作業成本，防止管理人員舞弊及乘客逃票。</li> <li>3. 收集及管理營收資料的能力。</li> <li>4. 與其他運輸業者票證整合，提供乘客「一卡通行」的便利。</li> <li>5. 應用晶片程式與異業舉辦聯合促銷的執行力。</li> </ol>
◆ 車輛貨運業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將職業駕照改為智慧卡，防止失竊冒用、偽造等弊端。</li> <li>2. 以智慧卡支付汽油費、通行費等，防止人為舞弊。</li> <li>3. 獲得快速收集管理資訊的能力。</li> <li>4. 結合 GPS 及行車記錄器，掌握車輛行蹤及快速調度。</li> </ol>
◆ 計程車	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 與其他大眾運輸系統共通金流，方便乘客轉乘。</li> <li>2. 免除找零錢的麻煩及被搶劫的危險。</li> <li>3. 營收資料齊全，可作為車隊管理的重要依據。</li> </ol>

表 4-4：大眾運輸業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）

### 4-3-3 應用範圍及模式

大眾運輸系統早已使用磁卡及紙票卡做為支付的憑證，智慧卡最重要的應用模式就是取代沒有效率的紙票卡及磁卡。由於運輸業的支付系統金額小且頻繁，為增加流量效率，大都使用非接觸式智慧卡。非接觸式智慧卡的安全機制不如接觸式智慧卡，所以目前已有業者使用複合式卡（combi-card）將運輸業與金融業的智慧卡加以整合，擴大智慧卡的使用範圍。在此種合作模式中，發卡機構是金融業或是運輸業端視各國法令規定而有所不同。以台灣為例，非銀行業不得發行跨業消費的儲值卡，因此，客運運輸業僅能將智慧卡平台以出租或策略聯盟等模式與銀行業合作，其他諸如呆滯款及預收款利息等收入則由發卡公司所擁有。

車輛貨運業將智慧卡視為管理的工具使用，記載車輛及駕駛員的詳細資料，如車輛稅捐及保險繳納記錄、行駛里程及保養狀況、駕駛員行車安全記錄等。駕駛員也可以憑卡至指定加油站加油、上下班時間記錄、啟動 GPS 的載具等，方便公司行政作業管理。

計程車營業組織則在車內裝置讀卡機及資料卡匣讀取器，除可接受智慧卡做為支付車資之外，資料卡匣內的資料也可以作為營運管理及分析的依據。例如，與捷運公司、特約組織或廠商簽約，應用卡匣資料記錄所屬顧客或員工的搭乘記錄，並做為折扣或請款的依據。



## 4-4 應用三--旅遊服務及娛樂業<sup>6</sup>

### 4-4-1 產業趨勢與智慧卡的關係

由於國民所得的快速飛漲，過去十幾年來，旅遊和娛樂業呈現爆炸性的成長，但是旅遊和娛樂相關企業的規模和經濟實力差異相當懸殊，有大型的航空公司、財團化的連鎖飯店及租車業，也有小規模的獨資餐廳、旅行社和民宿。無論規模大小，所有相關廠商都希望能滿足各式各樣的旅客需求，大家必須以策略聯盟的合作方式才能營造出一個具有特色，且高附加價值的旅遊環境及服務，以吸引更多的旅遊人口及增進整體營收。但是策略聯盟所面臨的最大挑戰之一，是必須提供一個旅客樂於使用的交易服務平台，該平台可以提供旅客各種的優惠及新商品訊息，並可以作為付款的工具；對廠商而言，該平台必須值得信賴且能夠互相清算及分帳。多功能智慧卡的各種應用功能正可以滿足旅客及業者的需求。

### 4-4-2 參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益

最早使用智慧卡的旅遊業者是航空公司，「國際航空暨運輸協會（International Transportation Association）」已經組成一支任務小組，準備開發智慧卡無票式旅遊的共同作業標準。航空公司預期以智慧卡取代紙張機票，遊客可自行自各種終端設備取票，除可降低行政作業的成本外，也可防止偽造。發展忠誠獎勵計劃也是使用智慧卡的主要目的之一，同時也可以讓其他相關業者加入促銷的行列，除壯大聲勢外並可增加業外收益。

對其他相關業者而言，藉由加入航空公司發行的智慧卡平台，可以發展與客戶的長期穩定關係，若業者本身也是發卡機構，經由與航空公司的策略聯盟，更可快速累計發卡量，獲得規模經濟所產生的效益。

---

<sup>6</sup> 本節參考：Wesley, Robert & Wilke, Cliff (1997), *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities*, McGraw-Hill；陳曉開 譯 (2000), 智慧 e 卡, McGraw-Hill (台北)

產業特殊動機及預期效益	
◆ 航空業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以智慧卡取代紙張機票，防止偽造。</li> <li>2. 以智慧卡確認旅客身分，快速通關登機。</li> <li>3. 建置自動取票機制，如網路下載、自動取票機，降低開票成本。</li> <li>4. 實施忠誠獎勵，培養長期忠誠客戶。</li> <li>5. 發展智慧卡平台，吸引旅遊服務提供廠商加入，除可收取權利金，並可建立聯合促銷網路，強化競爭力。</li> </ol>
◆ 服務提供廠商（租車業、旅館業、旅行社、娛樂業等）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加入以航空公司為主的智慧卡平台，可與航空公司共同促銷，發展與客戶的長期利益關係。</li> <li>2. 若服務提供廠商本身為發卡單位，加入航空公司的智慧卡平台可擴大本身智慧卡平台的規模，獲得規模經濟的效益。</li> </ol>

表 4-5：旅遊服務及娛樂業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）

#### 4-4-3 應用範圍及模式

以航空公司為發卡組織的智慧卡，目前仍然以無票式旅遊卡及忠誠獎勵計劃為主要應用模式，旅客應用智慧卡取代傳統的紙張機票，並且能夠累計飛行哩程數，做為座艙升等或兌換免費機票的依據。其他業者，如旅館業或租車業，則以發展封閉系統的付款機制為主，例如渡假中心應用智慧卡接受旅客在特定範圍及額度內簽帳消費，旅客於 check-out 時再一次繳清所有消費金額，同時也可以當作門禁鑰匙使用。

## 4-5 應用四—零售業與電子折價券<sup>7</sup>

### 4-5-1 產業趨勢與智慧卡的關係

在愈來愈競爭的零售市場中，有能力將正確訊息以最低成本傳達給正確目標的業者將是最大的贏家，要達到上述目標，建立資料庫並利用資料擷取技術（data mining）來進行一對一的行銷是最有效率的方式。資料庫可以回答三個主要問題：誰？做什麼？在哪裡？「誰？」這個問題就是要鎖定目標客戶；「做什麼？」則是要知道客戶買了些什麼（或是需要什麼）；「在哪裡？」則是要知道透過哪一種通路可以找到客戶。透過資料擷取技術則可多獲得兩個問題：「多少錢？」則是要知道客戶平均消費能力有多少？「為什麼？」則是要知道如何激發客戶的購買行為？（McCorkell, 1997）

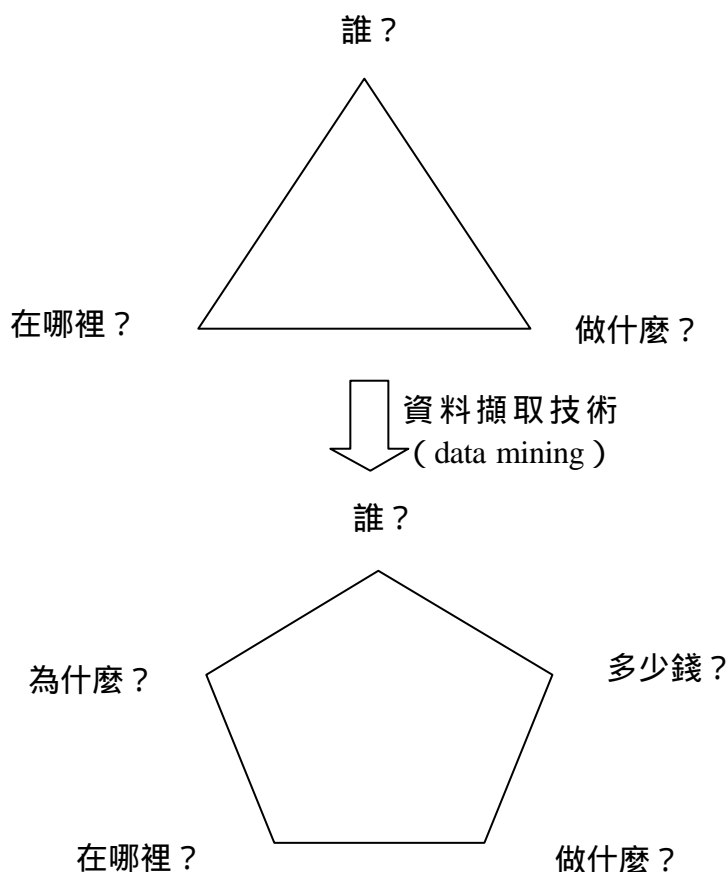


圖 4-2：資料擷取的功能（McCorkell, 1997）

<sup>7</sup> 本節參考：Wike, Cliff & Matson, Beverly (1997), *Smart Cards: Seizing the Strategic Business Opportunities*, McGraw-Hill；陳曉開 譯 (2000), *智慧e卡*, McGraw-Hill (台北)

成功的資料庫行銷必須奠基於四個基礎上：鎖定目標客戶、互動式溝通、控制和持續性 (McCorkell, 1997)，而忠誠獎勵制度就是最佳的手段，智慧卡則是最佳的工具。圖 4-3 則是四個基礎之間的關係，並以互動式溝通為中心。要建立互通式溝通，傳統的行銷手法通常是以人員或郵件為工具，但是成本相當高，一般的小額零售業並不適用。但是應用智慧卡加上忠誠獎勵制度，就有可能達到上述目的。忠誠獎勵制度包括紅利積點、電子折價券及會員權益等，當持卡人以智慧卡消費時，智慧卡晶片將自動與讀卡機內置程式互動，將持卡人可獲得的紅利積點或折價券載入晶片中，持卡人可用紅利積點兌換贈品，或於下次消費時使用電子折價券獲得現金折扣，或享有會員專屬權益。廠商的資訊處理系統也會依據持卡人消費的習慣，自動提供合適的促銷及新商品訊息，同樣的訊息也可由持卡人自行將智慧卡插入讀卡機與資訊處理系統互動取得。

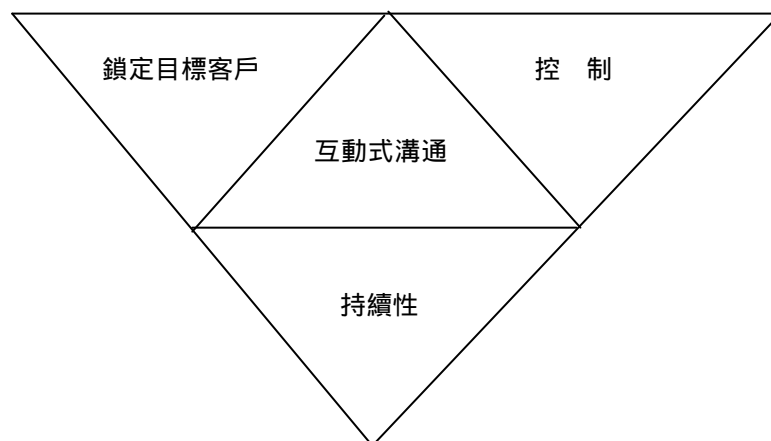


圖 4-3：資料庫行銷的基礎 (McCorkell, 1997)

#### 4-5-2 參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益

零售業的規模及安全機制通常不足以發展開放系統的電子錢包，智慧卡的應用層面仍然以客戶管理及忠誠獎勵為主，並從其中發展其他商機的機會。

產業特殊動機及預期效益	
◆ 零售通路	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 可獲得客戶個人及消費支出等資料，作為擬定促銷策略的重要參考。</li> <li>2. 擁有大量客戶資料，可進行資料庫行銷拓展其他商機。</li> </ul>

表 4-6：零售業使用智慧卡的特殊動機及預期收益 (本研究整理)

### 4-5-3 應用範圍及模式

在零售業當中，有能力發展電子錢包者以加油站最有可能，英國殼牌（Shell）公司已在各個加油站引進智慧卡做為付款及忠誠獎勵的工具；在台灣，台塑石油便透過台新銀行的清算中心，發展專屬的加油儲值卡，但是基於安全機制的考量，以零售業為發卡單位的儲值卡都是封閉系統，僅做為特定範圍的支付工具及忠誠獎勵，無法做為開放系統的付款工具。故零售業應用智慧卡最普遍的模式還是以忠誠獎勵為主。

## 4-6 應用五--電信及資訊服務<sup>8</sup>

### 4-6-1 產業趨勢與智慧卡的關係

傳統的電信業者於 1980 年仍以電話為其主要的業務，當時便以智慧卡做為電話預付卡，但都是單一功能且僅有簡單的安全機制。但是 1996 年美國政府所通過的「電訊傳播法案」促使電信面臨重大的改革。該法案允許區域競爭，電話公司長期擁有的獨占特權被打破；同時，也允許非電信業者加入通訊產業，如有線電視業者、網路業者、無線傳輸業者等，透過有線傳輸的同軸電纜或光纖，或無線傳輸的基地台或衛星，將聲音、影像、資料重新排列組合，形成各式各樣的服務內容，將重新定義通訊市場的範圍。

智慧卡在這一場資訊產業大融合中所扮演的是付款平台的角色。由於諸多的廠商都有可能介入通訊市場，如果每個廠商自行發展專屬的付款機制，在彼此不相通的情況下，將使消費者的持卡意願大幅降低。智慧卡可載入資料及運算的能力，可使智慧卡變成可重複加值及可彼此相通使用的電子錢包平台。唯有消費者感受到使用智慧卡的便利性，智慧卡數量才能達到規模經濟，通訊產業各廠商所提供的服務內容才有生存發展的機會，這是產業共生的現象。

### 4-6-2 參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益

目前通訊產業可概分為有線業者及無線業者。有線業者以電信業為代表，其使用智慧卡的動機除了降低道德風險的考量外，最重要的考量是運用智慧卡可跨平台的特性發展為網路電子商務，例如應用螢幕式電話及讀卡機，便可建置網路交易環境，其中以家庭銀行及航空訂票系統的可行性最高，因為銀行業及航空業都已發展相當健全的資訊系統，在安全機制及資料庫完善的情況下，配合電信業延密的通訊網，在互補有無的情況下成功機率最高。

無線業者以行動電話通訊廠商為代表。由於無線通訊的過程比有線通訊更容易被攔截資料，應用智慧卡訊號可加密的安全機制，可建立更安全的使用環境。同時，智慧卡的高存量資料儲存特性，可將行動電話升級為資料處理平台，廠商可因此跨

---

<sup>8</sup> 本節參考：Lutz, Ken (1997), *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities*, McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 (2000), 智慧 e 卡, McGraw-Hill (台北)

入資料處理產業。例如，日本 NTT DoCoMo 所發展的 i-mode 結合行動電話、瀏覽器、封包通訊網、伺服器、內容 (content) 提供者，形成無線網路應用平台，使用者透過該平台可以查詢、通訊、購物，也可以當作個人資料庫，這些複雜的功能及資料全儲藏於行動電話中微小的智慧卡晶片。

產業特殊動機及預期效益	
◆ 電信業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 降低公用電話被破壞和偷竊的損失，以及降低收集硬幣的作業成本及被搶的風險。</li> <li>2. 發展網路電子商務的機會，如家庭銀行及航空訂票系統等。</li> <li>3. 發展與異業（金融業）結盟的機會。</li> <li>4. 應用晶片程式，制定彈性收費促銷方案。</li> </ol>
◆ 行動式及個人化通訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供安全保障，防止盜拷及攔截。</li> <li>2. 電話號碼及付款機制嵌在晶片上，可與原有話具分離並和其他話具相容，方便攜帶及使用。</li> <li>3. 晶片可儲存個人資料，如電話簿；企業可儲存管制條件，如通話區域，將通訊平台跨入資料處理平台。</li> <li>4. 可利用網路更新晶片程式，升級、新增功能更方便。</li> </ol>

表 4-7：電信業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）

### 4-6-3 應用範圍及模式

應用於通訊及資訊產業的智慧卡均為接觸式，主要的應用範圍仍以電話預付卡為主。由於有線通訊業者在政府早期的保護之下均已建立相當大的規模經濟，足以成為電話預付卡的發卡組織，但若要將電話預付卡發展成可跨業消費的電子錢包，因涉及更複雜的安全機制及轉帳、清算分帳等銀行轉屬業務，與金融機構合作在所難免，但是有線電信業者擁有快速建置基礎設施（螢幕式電話機組）的能力，雙方必須透過協商進行融合，沒有誰能居於主導地位。

無線通訊業者將行動電話使用者的身分資料植入智慧卡晶片中，歐洲的 GSM 系統使用的智慧卡是單一用途卡，稱為用戶身分模組卡 (Subscriber Identity Module, SIM)，在美國稱為使用者身分模組卡 (User Identity Module, UIM)。使用智慧卡最大的好處是，身分模組植入晶片中與電話實體分開，使用者可以使用不同的電話但是不用更改電話號碼。晶片中也可植入多種的應用功能，目前主要的應

用功能有三種：(1) 行動管理：將晶片插入已設定的電話，就會傳遞登錄的訊息，電信網路會偵測出使用者所在地，具有全國及國際漫遊的功能。(2) 安全管理：使用者使用之前必須輸入個人身分號碼 ( Personal Identification Number , PIN ), 晶片內邏輯程式會對 PIN 進行認證，通過 PIN 認證後使用者便可在語音、資料及控制等資訊上加密，以確保隱私。(3) 用戶管理：以用戶觀點而言，晶片內儲存了個人及電話的認證資料、服務及其他資訊，如電話簿、短訊、速撥設定等；對系統業者而言，可將最常使用的基地台頻率儲存在晶片中，應用遠端控制技術修改晶片內的系統軟體，大幅降低系統維修及升級成本。



## 4-7 應用六--醫療保險<sup>9</sup>

### 4-7-1 產業趨勢與智慧卡的關係

在已開發國家中，讓人民享有完整的社會福利是政府最重要的責任之一，社會福利中又以醫療保險照顧最受人民重視。政府為能將有限的醫療保險預算發揮最大的效率，不斷要求醫療產業降低成本、加強醫療服務品質及擴大醫療照顧範圍等。在目前的醫療資訊系統中，無法將單一病患的相關資訊統合在一起，當病患轉診或急診時，醫療院所因缺乏病患相關疾病的資訊，往往會再重複檢查一次，或做出錯誤的醫療程序，造成額外的醫療費用負擔。另一個導致醫療成本居高不下的原因是詐領醫療保險金的行為。由於目前的醫療系統沒有一個資訊處理平台可供政府即時匯整各醫療院所對同一個病患的醫療支出情形，僅能以抽檢或事後檢查的方式稽核，造成不肖醫療院所與病患勾結詐領醫療保險金。

為解決上述的問題，以智慧卡代替目前的紙質或磁條式醫療保險卡，應用智慧卡結合電腦資訊處理系統來驗證醫療程序的正當性和避免詐領事件，以大幅降低醫療保險成本。

### 4-7-2 參與者所屬產業的特殊動機及預期效益

就病患而言，智慧卡晶片記載個人最近的就診記錄及重大疾病病歷，於急診或門診時可將正確的醫療資訊提供醫師參考，可獲得最適當的醫療照顧。病患也可自行保管己身的病歷，可主動了解自身的健康狀況，同時，晶片中已登錄的資料也可取代人工填寫各類表單。就醫療機構而言，病患隨身攜帶的智慧卡內已記載重要病歷及最近就診記錄，可避免重複檢查及誤診的情形，應用智慧卡的可記錄性及可移動性，也可減少醫療記錄及轉診時的作業成本。對保險公司而言，使用智慧卡可避免醫療浪費及詐欺的行為，是最大的獲利者。

---

<sup>9</sup> 本節參考：Brainerd, Lorraine & Tarbox, Judy D. (1997), *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities*, McGraw-Hill；陳曉開 譯 (2000), 智慧 e 卡, McGraw-Hill (台北)

產業特殊動機及預期效益	
◆ 病患	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依據病患的病歷及現況給予最妥善的醫療照顧。</li> <li>2. 於急診或病患無法表達時可及時取得醫療記錄。</li> <li>3. 病患可自行保管病歷，而非醫療單位。</li> <li>4. 減少填寫表格的困擾。</li> <li>5. 相當容易確認有衝突的醫療行為。</li> </ol>
◆ 醫療單位	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正確的病歷可提供有效的醫療。</li> <li>2. 可減少重複檢查所造成的浪費及延誤病情。</li> <li>3. 診斷過程可即時輸入晶片，避免遺失病歷。</li> <li>4. 病歷可隨病患移動，減少轉診的作業成本及延誤病情。</li> <li>5. 減少保管各式表格的作業成本。</li> </ol>
◆ 保險公司	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完整的記錄可避免重複檢查及治療的理賠費用。</li> <li>2. 正確的醫療可減少保險公司的理賠，進一步可提供被保險人更加的醫療品質。</li> <li>3. 可確實進行病患身分辨識。</li> <li>4. 簡化表格作業，可提高理賠效率。</li> </ol>

表 4-8：醫療保險業使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）

### 4-7-3 應用範圍及模式

智慧卡最主要的功能安全機制，透過例如 DES 的安全演算邏輯，持卡人輸入密碼、PIN 等便能透過讀卡機設備查看己身的病歷及保險檔案。智慧卡也可追蹤病患的特殊醫學儀器及處方，如心律調整器、洗腎、預防注射等，提醒病患及醫療院做定期檢查或重複處方。智慧卡可詳細記載病患的醫療保險權益，包括社會醫療保險及自費型醫療保險，當病患住院或急診時，醫療院所可立即了解病患所能享有的醫療資源，已提供最佳的醫療服務。保險公司也可依據該資料檢核是否有重複浪費之嫌，並快速理賠以保障病患的權益。醫療保險管理機構也可應用智慧卡應用程式可線上更新的特性，將重新修訂的醫療保險計劃透過終端設備與系統主機連線下載更新。

醫療的應用模式相當多樣化，隨著醫療科學的進步不斷產生新的應用方法，智慧卡的特性正可以滿足此種快速變化的使用環境，政府監督部門、保險公司、醫療機構都將持續發展智慧卡最新的應用模式。

## 4-8 應用七--政府機構<sup>10</sup>

### 4-8-1 產業趨勢與智慧卡的關係

過去三十年來，政府部門一直使用磁條卡及條碼等做為身分確認的媒介，但是諸如容易盜用、保密能力差、用途有限等問題層出不窮，而且不同系統之間也無法相容，在民意要求政府部門提高行政效率之下，智慧卡正提供政府一個可行的解決方案。經由智慧卡，政府可以在管理及行政作業上擁有更大的掌控能力，從各國政府使用智慧卡的情形來看，此種趨勢將不會改變。由於政府所發行的智慧卡內置個人隱私等資料，所涉及的法律層面相當複雜，故與商業用智慧卡平台整合的困難度相當高。但是結合政府行政、醫療保險及金融服務的多功能智慧卡仍有相當大的合作機會，目前智慧卡論壇已成立一個專營政府業務的部門，特別著重於公營部門推廣智慧卡的需要，由政府顧問委員會監督，與私部門商討開發普遍適用的標準及規格，將研發重點集中在多功能卡應用、相關法律問題等議題，期能尋找公、私部門合作的機會。

### 4-8-2 參與者所屬產業的特殊動機及預期效益

政府部門使用智慧卡的動機在於降低行政成本及防止偽造、冒用等道德風險。與私部門比較，公部門使用智慧卡的動機相對單純。

產業特殊動機及預期效益	
◆ 行政部門	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 將多種證件，如駕照、身分證、健保卡等個人重要證件集中在一張智慧卡，除方便持卡人保管，政府部門也可因此實施自動化作業及管理，大幅降低行政成本</li><li>2. 應用智慧卡的安全控管機制，可防止偽造、冒用，並可在持卡人申報遺失時快速作廢。</li></ol>

表 4-9：政府機構使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）

<sup>10</sup> 本節參考：Zimmerman, Joseph R. & Moore, John & Tarbox, Judy D. (1997), *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities*, McGraw-Hill；陳曉開 譯 (2000), 智慧 e 卡, McGraw-Hill (台北)

### 4-8-3 應用範圍及模式

目前美國某些州政府在聯邦政府經費補助之下，將原先散落各行政部門服務窗口的證件業務，如駕駛執照登記、永久居民身分確認、專業執照等，整合於一張智慧卡內，並成立單一服務窗口經辦各種證件業務，民眾不必為申辦各種證件往返於各行政部門之間。以俄亥俄州為例，州政府將社會福利、汽車駕照、帆船駕照、狩獵執照、專業證照、老人福利購物折扣券、州政府服務資訊查詢、聯邦相關業務等集中於一張智慧卡內。

## 4-9 應用八--教育組織<sup>11</sup>

### 4-9-1 產業趨勢與智慧卡的關係

大學院校雖然為教育機構，事實上就是一個龐大的企業，面對日益複雜多變的學程組合及科系整合，以及學生愈來愈多的要求，學校必須應用資訊科技提高行政效率並降低作業成本。因此近幾年來大學院校早已經普遍採用條碼式或磁條式的學生證，將借書證、註冊記錄、設備教室門禁等整合在一張卡片上，事實證明，無論是學生或教職員都非常贊成此種新的做法。各種跡象顯示，大學院校將會是最有機會發展多功能智慧卡的區域之一，首先，大學是一個獨立的社區，在此組織內決策僅由少數人定案，不受民意或法令的限制；第二，已有現成的卡片應用基礎，轉換的成本低，效果可預期；第三，學生及教授通常都是新科技的早期使用者和創新者，對智慧卡的接受度高，容易教育。

### 4-9-2 參與廠商所屬產業的特殊動機及預期效益

學校想要藉著多功能智慧卡提高行政效率、降低人事成本，同使也想要引進營業組織分享營收利益。其他智慧卡發卡組織，如金融業，更是積極想要與校園卡結合在一起，因為學生的註冊費及每月的生活費是最穩定的存款來源，大學生也是未來社會的菁英份子，金融業都樂於早日與這些未來最有潛力的客戶建立良好的關係。

---

<sup>11</sup> Smith, Michael & Cunningham, Dan ( 1997 ), *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ), 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )

產業特殊動機及預期效益	
◆ 教育機構	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將學生證、借書證、門禁卡等整合為一張校園卡，可降低發卡成本，方便管理。</li> <li>2. 應用晶片可儲存資料的特性，可做為上課點名、個人資料登錄等的載具，降低行政管理成本。</li> <li>3. 可引進營業組織加入校園卡，可分攤發卡成本及分享營收利潤。</li> </ol>
◆ 服務提供廠商（銀行、電信、商店、餐廳等）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 經由加入校園卡，可發展出與具有高收入潛力族群的長期利益關係。</li> <li>2. 若服務提供廠商本身為發卡單位，加入校園卡可擴大本身智慧卡平台的規模，累積規模經濟效益。</li> </ol>

表 4-10：教育組織使用智慧卡的特殊動機及預期收益（本研究整理）

### 4-9-3 應用範圍及模式

校園卡主要的應用有三個用途，(1)、支付的工具：應用智慧卡的儲值金支付校園內餐飲店、影印機、洗衣機、特約商店等；(2)、門禁管制及點名：應用於進出設備管制教室、學生宿舍、上課或活動點名等用途；(3)、資料存取：以智慧卡做為申請各式行政作業的 ID 卡。金融業是最有可能與校園卡結合的產業，密西根大學已成功將校園卡和金融卡整合在一起，該卡除可滿足學校各種行政作業需求外，更可以使用儲值功能支付校園內各式營業服務及販賣機，甚至拓展至地區的大眾運輸系統及周邊社區的販賣服務業。密西根大學於 1995 年共發行四萬多張卡，成為美國最大的智慧卡發行組織之一。

## 伍、新策略觀的應用 —

### 以建置「墾丁 e 卡」及其商業生態系的演化為例

智慧卡在國內尚屬於起步階段，最早將智慧卡商品化的是中華電信的電話預付卡，但該卡僅具備儲值功能，應屬於「IC 儲值卡」。目前最具規模的多功能智慧卡為台北市的悠遊卡，結合捷運、公車及停車場收費，但仍僅限於交通方面。就法律面而言，真正有資格發行跨業消費的儲值卡為銀行業（銀行法第 42 條之 1），但是迄本研究截稿為止，國內銀行仍然沒有一家發行跨業消費的儲值卡。究其原因，在於銀行無法有效掌握可以使用儲值卡的廣大通路。

本研究了解國內某智慧卡公司已經與銀行策略聯盟，正在發展跨業消費的儲值卡通路系統，墾丁 e 卡為其通路系統的子系統之一，為一多功能的智慧卡平台。但是建置期間所遇到的瓶頸多屬於動態性複雜系統及組織如何互動的問題，諸如如何讓地方政府及業者了解，面對「成長上限環路」的系統環路，在沒有找出槓桿解並加以解決之前，再多的努力也只是原地踏步？發卡組織如何組成？成員間的利益及風險如何分攤？如何說服旅遊業者加入發卡行列？墾丁 e 卡對他們的價值是什麼？本研究透過實地的觀察並實際參與墾丁 e 卡建置的過程，以前述複雜性科學的理論為基礎，協助業者以另一種角度尋找解決問題的思考模式及新策略觀。

#### 5-1 進入「成長上限環路」的墾丁風景區

##### 5-1-1 墾丁風景區現況

墾丁海岸風景區為本省著名的觀光勝地，數千種的熱帶植物及美麗的珊瑚礁所構成的迷人海岸遊憩區，每年都會吸引大量的遊客。根據觀光局「八十八年國人國內旅遊狀況調查」，墾丁國家公園是國人旅遊到訪比例最高（佔 4.3 %）的地區。



據點名稱	百分比
墾丁國家公園	4.3%
東部海岸國家風景區	2.8%
陽明山國家公園	2.7%
淡水	2.5%
太魯閣國家公園	1.5%

表 5-1：國人全年前五大到訪據點（交通部觀光局，1999）

但是另一項觀光局的資料「台閩地區主要觀光遊憩區遊客人數統計」卻顯示，墾丁風景區的遊客人數自 1990 年即開始逐漸下滑，於 1999 年達最低點，人數僅 1,953,323 人。此固然受 921 大地震之後國人旅遊興致普遍低落的影響，2000 年遊客人數雖有回升跡象，但是 2001 年 1-10 月的遊客人數卻比 2000 年同期衰退，可見墾丁風景區對國人已逐漸失去吸引力。

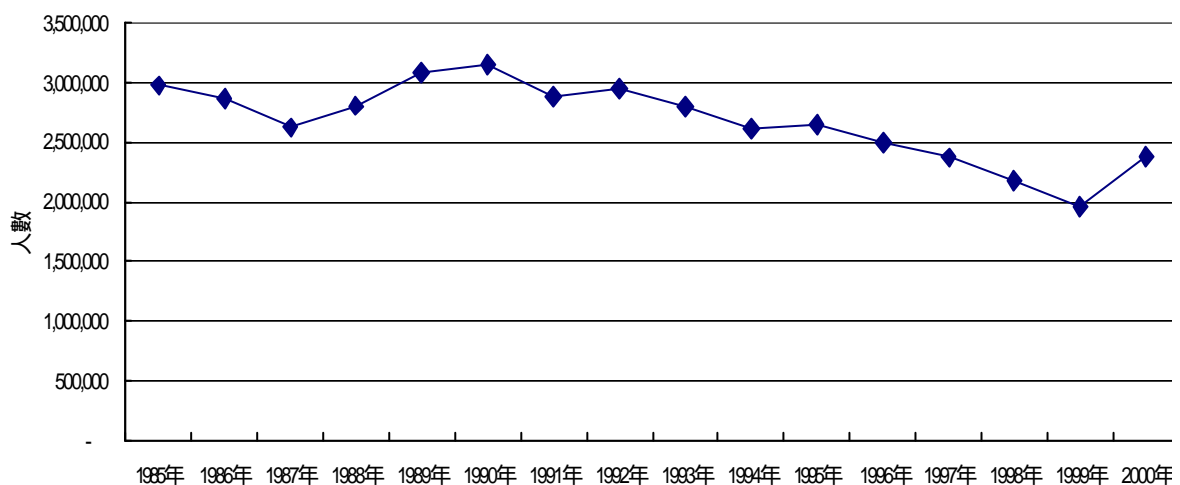


表 5-2：墾丁觀光區歷年遊客人數趨勢圖（交通部觀光局，1999）

### 5-1-2 墾丁經濟體系是熵（entropy）增強的耗散結構系統

Levy (1994) 將產業概念化為複雜動態與非線性的系統，廠商與環境中的其他成員，包括顧客、員工、政府、金融機構等進行互動行為，形成一個複雜、動態的體系。實際產業中廠商的決策，會引起其他成員的預期性反應，而產生交互依賴的影響。

墾丁風景區為一熱帶海岸風景點，主要的遊憩活動以海上活動為主，如浮潛、

水上摩托車、海灘活動等。當地的商業活動大都圍繞著觀光產業，蘊孕出住宿業、客運業、旅遊服務業（海上活動、當地導覽）、餐飲業、汽機車租賃業等，成為一個經濟體系。體系內組成份子彼此有密切的互動關係（如價格競爭及聯營），並有自組織的行為（以公會建立協調機制等），大家也會遵循共同協議的遊戲規則（如訂定價格及同業規範），體系也會隨著環境的改變而進行演化（如經營型態、遊戲規則等），Porter（1990）認為產業演進是動態與路徑相依的，先前的競爭力塑造了未來的競爭力與情境脈絡，而廠商的競爭優勢亦不斷累積。這些都說明了墾丁的產業體系是一個混沌且非線性的動態性複雜系統。

由於墾丁風景區受限於季節性落山風的影響，觀光旺季集中在 5-9 月夏季，在其他季節，雖然屏東縣政府與旅遊業者聯手推出如「風鈴祭」等感性活動，並加強定點旅遊的宣傳，如海洋生物博物館、星際碼頭、水世界以及大型演唱會等，但是觀光人潮的湧現仍然遵循季節的變化而有其規則性，夏季時人潮湧現，落山風一起，遊客如退潮的海水般消失。Macintosh & MaClean, (1999) 指出，在「耗散結構」的觀念下，組織好比是歷經演進與革命的循環，從穩定次序走向混沌，走出混沌又突現新的動態次序，週而復始的固定與變動。若將墾丁經濟體系視為一個有機體的組織，從歷年的遊客人數統計資料中發現，每年的遊客數量雖然有季節性的波動，但是長期的趨勢卻呈現固定遞減的趨勢，這表示墾丁經濟體系陷入「熵」在增強的耗散結構系統。

因此，要改善墾丁風景區日益惡化的觀光產業，有兩個方向要思考：如何以有計劃的方式抑制「熵」的增強？如何投入一個「觸媒」，將墾丁經濟體系遠離目前的均衡狀態，將其推向混沌邊緣，進入分歧，尋找較佳的、新的穩定狀態？

### 5-1-3 熵增強所形成的「成長上限環路」

本研究遍查國內期刊論文或調查中，沒有專門關於墾丁風景區遊客滿意度的調查，故本研究將「交通部觀光局八十八年國內旅遊調查」以碎形的觀念類似為對墾丁風景區遊客的調查。因為在同一個大系統中，每一個碎形雖然不會完全相同，但碎形有自我類似的特性，各個碎形有其相似性。

根據觀光局的調查<sup>1</sup>，國人未旅遊的原因中，受「交通問題」因素的影響者有漸

---

<sup>1</sup>八十八年國人國內旅遊狀況調查，觀光局網站 [www.tbroc.gov.tw](http://www.tbroc.gov.tw)

增的趨勢，1999 年因「想去，無法解決交通問題」者的排名，從 1997 年的第 7 名跳升至第 5 名，比例由 0.7 % 跳升至 4.8 %，增加幅度最大。另一項研究<sup>2</sup>也指出，國人對於旅遊區最不滿意的前五種狀況中，和交通有關的因素分別有第二「停車場設施」( 24.1 % ) 及第四的「聯外交通的方便性」( 21.3 % )。

項目	百分比
門票收費	26.9
停車場設施	24.1
盥洗便利	23.2
聯外交通方便性	21.3
環境管理及維護	20.6

表 5-3：國人對旅遊地點之不滿意狀況（交通部觀光局，1999）

另外根據鄭健雄、劉孟奇（2001）的研究調查，墾丁風景區的遊客以南部民眾為主（61 %），觀光局的研究（同註 1）也指出，實施週休二日之後，國人旅遊住宿的比率雖有上升，但是成長幅度有限（同註 2），南部民眾從事旅遊活動仍然以當日來回者佔最大比例（71.8 %）。同時，國人為了方便旅遊活動，52.9 % 通常也喜歡自行開車旅遊（同註 2），因此幅員廣大的墾丁風景區，在大眾運輸系統不甚延密的情況下，往往造成觀光旺季時車滿為患。雖然墾丁風景區是國人前五大最常到訪，同時也是南部唯一列名的風景區，但是嚴重的塞車降低了中、北部遠程民眾到訪的意願，墾丁遊客中北部民眾只佔 20%，中部民眾也只有 16 %（鄭健雄、劉孟奇，2001）。從以上的調查發現，造成墾丁風景區的熵增強的最主要原因之一是「交通問題」。

本研究將以上的因果關係化成環路圖，形成一個 Senge（1990）的「成長上限的動態性複雜系統」，如圖 5-1。

<sup>2</sup>八十八年觀光遊樂服務業—遊客場（區）業調查報告，觀光局網站 [www.tbroc.gov.tw](http://www.tbroc.gov.tw)

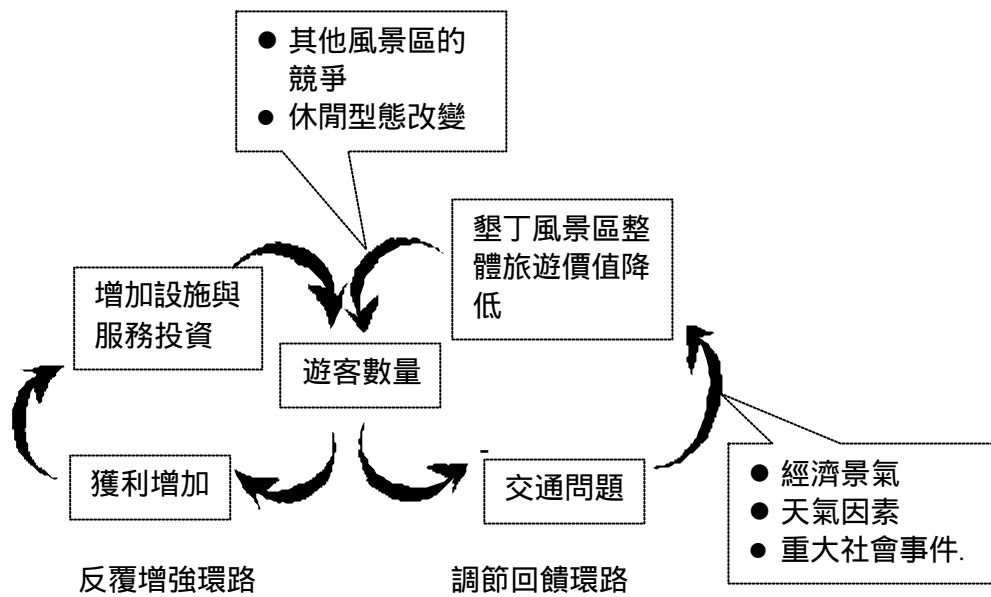


圖 5-1：墾丁經濟體系成長上限環路圖（本研究）

依照 Senge 的論點，交通問題是圖 5-1 中動態性複雜系統的槓桿解，只要能解決交通問題，調節的回饋環路便能獲得解決。但是當進一步探討時發現，即使交通問題獲得紓解，仍然會有其他類似的問題產生。Ackoff 也指出，在組織中很少有一個問題，是可分離出來進行改善，而不會改變組織中的其它事情（Dent, 2001）。墾丁經濟體系是一個複雜的動態系統，影響遊客人數的因素不會只有交通問題，包括國內、外旅遊景點的競爭、休閒型態改變、天氣因素（颱風的次數及破壞力）、經濟景氣、國內重大社會事件（如 921 地震）等，每一個變數之間都會彼此互動，甚至產生蝴蝶效應。

## 5-2 墾丁經濟體系進入「分歧」的演化過程及觸媒

面對日漸減少的遊客人潮，墾丁的地方政府及旅遊業者並非沒有作為。在過去十年間，墾丁地區陸續出現大型的五星級渡假飯店及渡假村，如凱撒觀光飯店重新整修、福華觀光飯店、小墾丁綠野渡假村、悠活渡假村、恆春渡假農場等，大型遊樂場則有星際碼頭、水世界及海生館等；地方政府也斥資興建遊艇碼頭、龍鑾潭賞鳥區、舉辦各種觀光活動；海上活動業者也推陳出新推出各種適合年輕族群的海上活動。

但是上述的努力並沒有改變遊客日漸減少的事實。Dent (2000) 指出，傳統的策略規劃過程包括發展一個任務、一個願景、確認利害相關人，以及進行 SWOT 分析等。這種分析的形式，假設環境會呈現機會與威脅，而非組織是一個主動的作用者，會開創機會與威脅。Dent (2000) 引述 Priesmeyer (1992) 的論點，傳統的策略規劃是不精確與過分簡化的，因為「認為經由評估現在的條件，一個人就可以瞭解系統的狀態，然而事實上，演化條件的瞭解才是重要」。

經由訪談，從中、北部專程來墾丁旅遊的遊客，除非是住宿在設備完善的觀光飯店或渡假村的定點旅遊或團體旅遊外，自助旅遊的行程大部分以海上活動及國家公園為主。但是國人不如西方人善水性，對水上活動並不十分熱衷，再加上墾丁屬熱帶區，夏日的太陽非常炎熱，事實上真正能夠享受海上活動樂趣的遊客並不多。其實，墾丁風景區尚有四重溪溫泉、旭海大草原、佳樂水等知名景點，附近人文景觀也相當豐富，有恆春古城、石門古戰場、鎮南宮等，但是在缺乏完善的大眾運輸系統及整體性的套裝旅遊行程安排之下，一般遊客對墾丁風景區的印象僅止於「熱情的太陽」及「海上活動」，在衡量旅遊的費用及享受的樂趣之後，對於再訪墾丁風景區的意願並不高。

故 Ackoff 倡導「混亂管理」，來平衡與運行複雜與交互影響的混亂，而不是針對大部份在組織中遇到的問題 (Dent, 2000)。此時，便是組織系統必須面臨重大變革的時機，也就是說，墾丁經濟體系必須進行轉型，仿照大自然生態系的演化過程，讓成員透過自組織浮現新的整體價值。

## 5-2-1 進入分歧轉型的演化

Macintosh & MaClean, (1999) 的研究指出，當一個動態性複雜調適系統要轉型時，適當的人為干擾是有其必要性，如果任其自由發展，所突現的結果往往更不利組織的演化。要將系統推向分歧進行轉型有三個階段：

### 階段 1：調控

複雜性理論的一個重要特色，就是經由一個簡單規則的重複應用，會突現次序；轉型時組織系統必然會形成新的深層結構與規則，會妨礙原來的規則，並會經由共識使它失效。所謂新規則，是混和了應該做什麼的主要規則，與應如何維持與更新的次要規則。

### 階段 2：創造遠離均衡的條件

調控之後組織必須走向遠離均衡狀態，以創造新的深層規則的蘊孕空間。在危機開始初期，應明確宣示一個基本的變革方向，並能具體呈現進行激烈改革的新技術或工具，也就是「觸媒」。組織處於這種激烈且不熟悉的情境中，會變得更加開放，且發展出能力來輸入能量與輸出熵。

### 階段 3：管理回饋過程

自組織的過程不必然是自發的、隨機的與不可預測的，成功的轉型可以經由人為有意識地創造環境，來改變組織的形貌。

如何跳脫動態性複雜系統的限制框架，創造遠離均衡的條件？進入分歧是重要的觀念。在分歧點之前，組織系統通常是與環境均衡，並與體制情境調適良好而有著一個不錯的形貌（archetype）。當組織系統逐漸接近分歧點，非制度化的壓力開始浮上檯面，這種反體制化的壓力使得組織系統的熵增加，現有結構會逐漸弱化，而逐漸變得不穩定。當混沌逐漸平息，新的組織形貌也逐漸定型，但是負向回饋仍然會持續作用，企圖回覆原來的形貌，然而一個成功的轉型，會確保新的組織形貌。隨後，組織又會調適到一個新的停滯點，週而復始的重複分歧與轉型，此一現象為「間斷均衡（punctuated equilibrium）」的概念（Macintosh & MaClean, 1999），其發生的過程如圖 5-2。



圖 5-2：間斷均衡發生的過程（本研究）

間斷均衡在產業界是一種複雜性調適系統的特性，亦即在一段穩定的狀態中會不斷的產生突發性的變革，這種情形使得系統的參與者很難長久的存活。換句話說，如果企業沒有持續的創新與演化，那就很容易被新進入者淘汰掉。過去的策略觀點是以產業均衡為基礎，認為企業要成為一個最佳的競爭者，而非進化者（Beinhocker, 1997）。Levy（1994）認為，從產業的觀點而言，任何市場價格或投資組合的安定，都被視為是短暫的現象，廠商進出市場與新科技的發展，都是導致產業結構變化的內生變數，進而又會影響到廠商的行為。因此，混沌系統不認為產業競爭能達到均衡狀態，而是無窮盡的演化其交互關係。

然而如何成為一個成功的演化者？Moore（1994）指出，由於科技的快速發展，許多的機會環境持續被發現，生態系的發展空間也不斷擴大，更多能進行協同進化的核心企業得以產生。因此，有價值的企業策略是如何建立新的商業生態系，成為協同進化的領導者，而不是與既有的領導者競爭。

### 5-2-2 以墾丁 e 卡為觸媒所引發的演化層次

間斷均衡是產生另一個新的穩定生態系的重要過程。本研究認為，要將動態性複雜系統帶入分歧點以進行間斷均衡，如果任其自然演化，過程將相當久，甚至不會發生，這是因為系統中的既得利益者及人們的慣性會產生阻力，必須加入人為的干擾加速演化，此干擾也就是觸媒。此種觸媒通常是指新的技術或工具，它將帶來「創造性的毀滅（creative destruction）」，對此初始條件的微小改變，有可能會對生態系產生重大的影響。

本研究認為，智慧卡內嵌具備高度運算力及儲存能力的晶片，依據摩爾定律的推論，智慧卡晶片的功能將愈來愈強，但價格不會改變，甚至更低；智慧卡的多功能性及可擴張性，可透過策略聯盟等擴張方式快速建立規模經濟，迅速到達梅特卡夫定律的成長引爆點。因此，本研究認為智慧卡具有 Killer App 的條件，可以成為墾丁經濟體系爆發間斷均衡演化的觸媒。

本研究以產業融合的觀點，融合客運運輸業、旅遊服務業、飯店住宿業、金融服務業、資訊業等，利用智慧卡可多功能應用的特性，建置一個多功能的電子交易平台--墾丁 e 卡，應用墾丁 e 卡提供各種不同組合的服務，讓遊客感受在墾丁旅遊的便利與樂趣，藉以提昇墾丁風景區的整體價值。

依據 5-1 所述之墾丁遊客的旅遊行為及需求調查，本研究建議墾丁 e 卡可提供以下整合內容，分別是：(1) 應用電子票證建置「一卡通旅遊路網」，鼓勵遊客使用大眾運輸系統，以改善交通狀況；(2) 建置電子票證彈性收費系統，依照不同的季節及時段，提供各種不同的門票費率；(3) 開發活潑有彈性的忠誠獎勵機制，增加消費的樂趣；(4) 發展多樣化且便利的電子付款機制，增加消費的便利性及安全性。

依照以上的規劃，墾丁 e 卡將擁有多項應用功能，如圖 5-3：

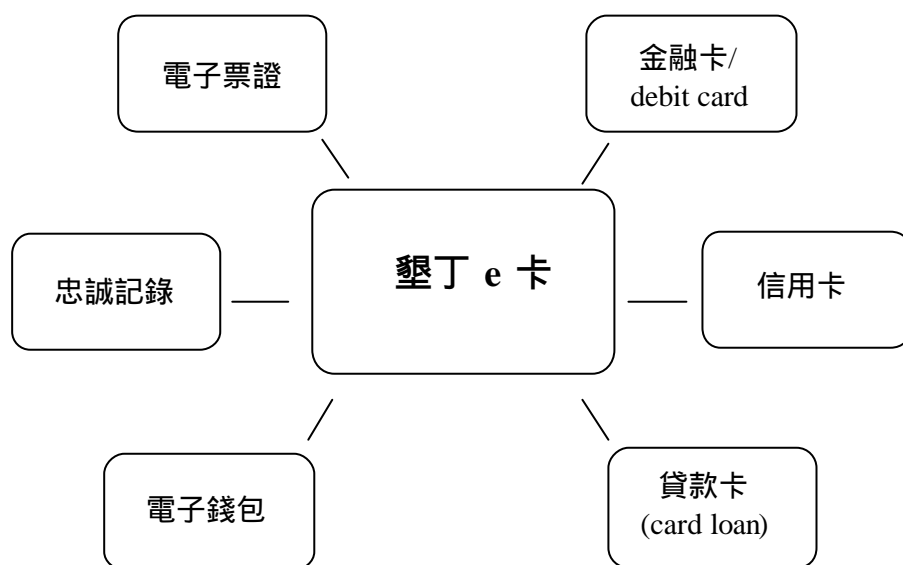


圖 5-3：墾丁 e 卡所提供的應用內容（本研究）

圖 5-4 表示，以墾丁 e 卡為觸媒所形成的產業融合，將引發兩種層次的演化過程，第一種演化層次是運用墾丁 e 卡創造出一張提供遊客多功能的智慧卡，包括「一卡通旅遊網」、「彈性費率」、「忠誠獎勵」、「多樣化付款」等加乘價值，提供一個讓遊客感受便利、舒適、多樣化的旅遊環境；旅遊業者可以在墾丁 e 卡平台上進行各種組合的促銷活動，並能快速反應市場需求，如此將可以提昇墾丁風景區的旅遊價值；因為活潑的促銷活動，將使遊客感受每次旅遊不同的樂趣，重複旅遊的遊客數



量會出現成長；遊客增加將使業者的獲利增加，業者更願意投資新的遊樂設施及服務，使整體的旅遊環境更便利、舒適，如此將形成一個反覆增強的環路。

但是當遊客增加的數量超過此系統所能負荷的能力，在時間滯延之後便會再度面臨另一個「成長上限的調節環路」。因此，本研究認為根本解決之道是以墾丁 e 卡為觸媒，促使建置墾丁 e 卡的核心廠商形成一個商業生態系，藉由它讓墾丁經濟體系進入另一種層次的演化，讓商業生態系透過自組織的過程浮現其最大的效率及價值，將經濟體系帶離成長上限的調節環路。

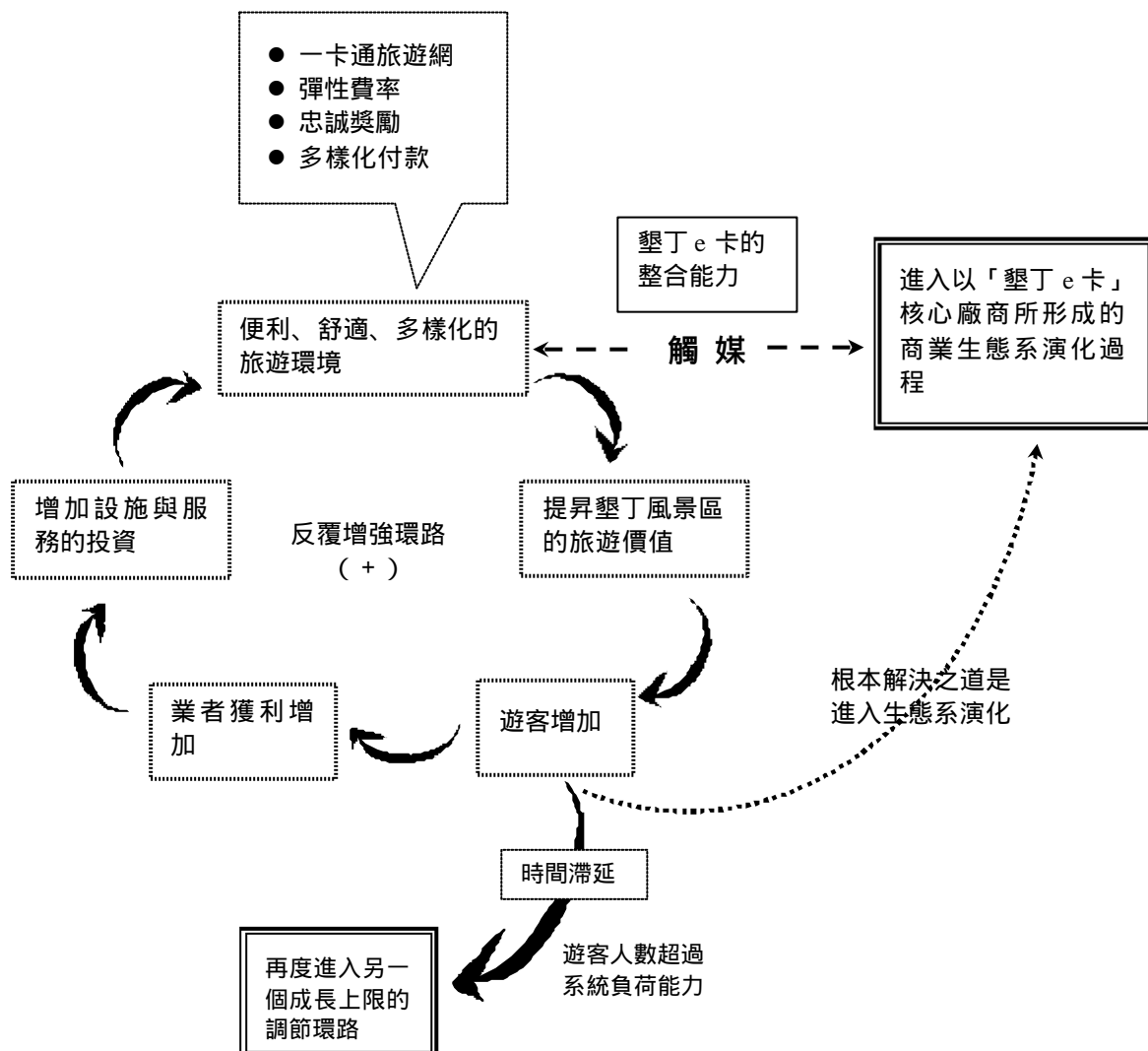


圖 5-4：進入分歧及商業生態系演化過程的系統環路圖（本研究）

## 5-3 墾丁 e 卡商業生態系的形成及演化過程

### 5-3-1 墾丁 e 卡核心廠商的創新價值

Moore (1994) 指出，在生態系演化的開拓期間，核心（領導）廠商應提供三種價值：聯盟活動的架構、監督績效，以及防範所屬生態系的價值不被其他生態系的廠商所模仿。因此，透過策略聯盟的方式，由領導廠商帶領其他廠商協同進化，以提高生態系整體附加價值，將可獲得社會正當性的確認。墾丁 e 卡提供的正是一個產業融合的平台，在這個平台上，各產業之間可以舉辦聯合促銷、共享顧客資訊、建立 CRM 系統，也可和其他發卡組織策略聯盟，進行智慧卡平台的水平融合，擴大墾丁 e 卡的附加功能及價值。墾丁生態系的成員也將在領導者的帶領之下，與網際網路產業及電子商務產業結合，展開協同進化。

但是在此一階段中，整個生態系的發展程序相當原始粗糙，每件事都無法有明確的方向，這是混沌的無序。Moore (1994) 認為此階段的創新產品無法非常明確地定義，但必須滿足以下三條件，才能進一步發展創新價值。而墾丁 e 卡也都能達到滿足這些條件，在參與成員願意使用的情況之下，墾丁 e 卡將有更大的改善空間及擴充功能的機會，進一步提昇它的價值：

- (一) 對顧客而言相當有價值，即使在相當不完整的情況下，顧客仍然願意採用；墾丁 e 卡可以提供參與廠商更多及更好的促銷、服務平台、管理控制及降低成本的工具、CRM 的管理工具。
- (二) 可以讓顧客自行整合融入所屬的文化、生活與事業，成為解決問題的工具；墾丁 e 卡可以提供持卡人方便付費、取得忠誠獎勵報酬、參加廠商提供的促銷活動等利益，並可與其他卡種整合為一張，減少管理的麻煩。
- (三) 讓顧客了解新產品未來的發展藍圖及能為他創造的利益，讓顧客願意主動參與改善並容忍產品發展初期的瑕疵；墾丁 e 卡可為發卡組織帶來呆滯款及預收款利息收益、特約商店手續費收入、聯名卡權利金收入、拓展電子商務的機會，發卡組織因此願意在期初投入大量的硬體建置及推廣費用。

### 5-3-2 以墾丁 e 卡為核心的商業生態系

本研究將墾丁經濟體系內的觀光相關業者視為一個動態性複雜系統的商業生態系。以商業生態系的觀點視之，墾丁生態系正面對外來競爭者的侵襲（國內、外新興的旅遊景點）內在成員的叛離（國人休閒型態的改變，遊客為墾丁生態系的成員之一）等不利因素的影響。對消費者而言，生態系的整體價值正在逐漸減弱，創新軌跡處於遞減階段，墾丁生態系正處於必須「再生」的階段。

生態系處於再生階段必須面臨兩個抉擇：建立新生態系，或在現有生態系內展開更新行動（Moore, 1994）。無論採取何種方案，都必須產生具有創造核心貢獻的成員來帶領生態系協同進化。以自組織的觀點來看，生態系的成員基於私利會調整適合自己生存的地位，領導者會因此自行產生，並且隨著演化的過程的每一階段而改變領導者。

混沌理論雖然告訴我們，特定的因果關係並不存在，人為的干預及管理都無法預測成果，但是任由一個組織系統自由發展，由於有道德風險及資源分配等因數存在，對於一個處於再生階段的生態系，必須投以適度的人為干擾，迫其進入分歧點，面對間斷均衡的重整與淘汰，尋求進入另一個新穩定的機會。

本研究認為，當墾丁生態系處於再生階段時，必須面對四個問題：

- （一） 確定生態系未來的發展方向，集中資源及創造力並建立成員的共識。
- （二） 界定生態系轉型的範圍或疆界，讓變革的成果可以具體呈現。
- （三） 整合每一個生態系成員所能創造的價值，讓整體價值極大化。
- （四） 建立整合的組織平台及工具平台，讓成員的訊息及資源能夠在平台內充分互動及自組織。

本研究認為墾丁生態系缺乏能為生態系創造核心貢獻的強勢領導者，各產業之間雖然互動密切，但沒有廠商擁有能創造整體價值的技術或能力，帶領成員協同進化。因此，墾丁商業生態系的再生方向是創造對消費者有意義的價值，也就是再進入商業生態系的「開拓」階段。

如何創造對消費者有意義的價值？本研究從文獻中發現，媒體資訊產業經由水平融合，將各種不同的產業融為一體後浮現（emergence）出新的價值，該新價值遠

大於原本產業單獨所提供的價值之總和。例如，大型彩色銀幕的手機不但可以影像通訊，還可以上網查詢各種資訊、下載應用軟體、線上購物等，即是結合無線通訊、LCD 技術、應用軟體、網路服務等各種不同產業所創造出來的新價值，此種新價值無法由任一產業單獨提供。產業融合需要一個平台做為媒介，手機就是上述整合應用的平台，所有的軟、硬體均需透過手機進行融合，呈現出各種不同型態的價值。

經由以上的策略思考，以墾丁 e 卡為核心價值的新商業生態系於焉產生，結構如圖 5-5：

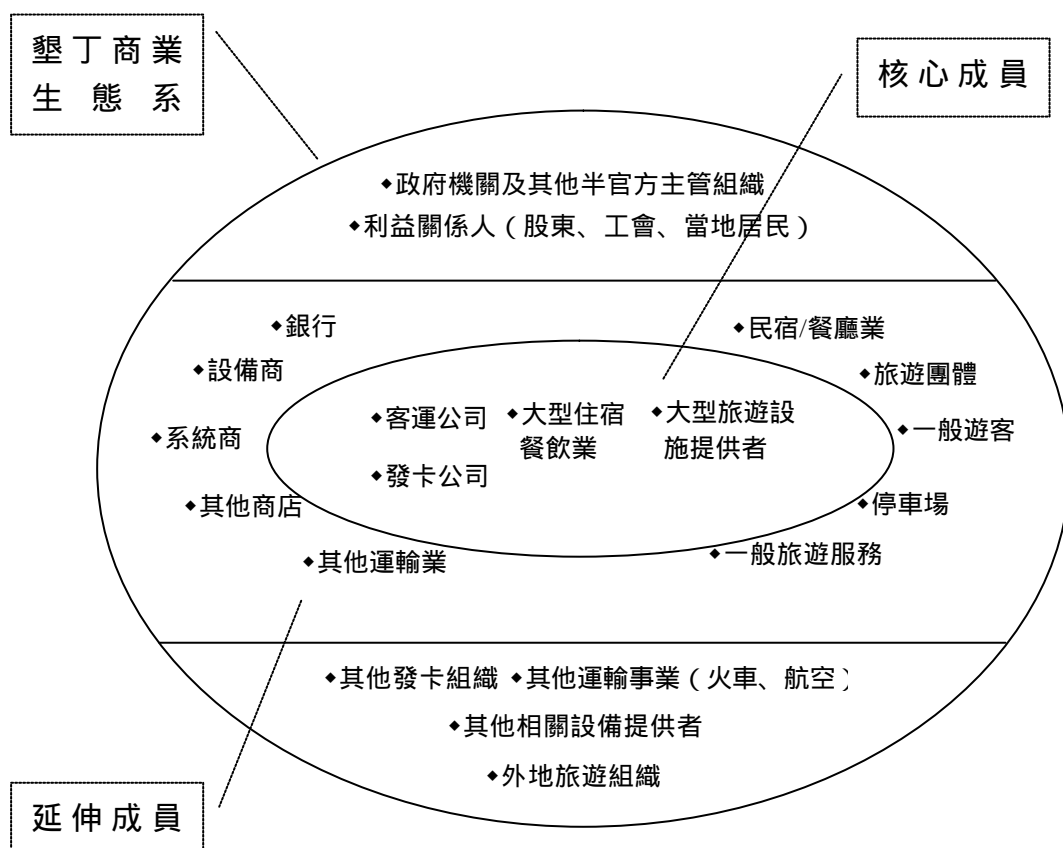


圖 5-5：墾丁商業生態系的結構圖（本研究）

新的墾丁商業生態系核心成員是由擁有基本集客能力的業者所組成，如客運業、大型遊樂場、大型觀光飯店及渡假村等，其中發卡公司是最主要的核心價值提供者。

生態系第二環是由核心成員所延伸的成員，包括供應商，如銀行、設備商、系統商等；與生態系共生的小型旅遊服務業，如海上活動、導覽服務、民宿等個體戶；

遊客也是生態系的一員，但遊客是價值的接受者而非創造者。

生態系的最外環是與生態系有間接關係的成員，如間接接駁的運輸工具（到高雄市的飛機、火車等）其他發卡組織（VISA MasterCard 等）外縣市旅遊代理商、政府及督導組織（環保署、觀光局、消基會）等。

### 5-3-3 墾丁商業生態系自組織的過程之一

智慧卡發卡組織擁有多項的利益，最主要者包括：呆滯款及預收款利息的利益、發展電子商務的機會、取得規模經濟後的規格標準制定權等，因此其組織的過程充滿利益衝突與互動妥協。

客運業的發達與否直接影響遊客來墾丁旅遊的意願，所以它是墾丁生態系的核心廠商，同時，屏東客運及高雄客運在交通部的要求及輔導之下，已開始導入以智慧卡為載具的「南台灣交通卡電子票證系統」，但是該交通卡不能跨業消費，無法創造更高的附加價值。在技術上，大型的休閒渡假村（小墾丁綠野渡假村等）及遊樂場（星際碼頭等）也都有條件及能力發行封閉系統的智慧卡，但都無法達到規模經濟而成為領導者。依照銀行法第 42 條之 1 的規定，智慧卡若要跨業消費，發卡組織必須是銀行業。但是對墾丁旅遊相關業者而言，銀行是供應商的角色，對於增加遊客人數並沒有直接的貢獻能力，但是銀行的發卡獲利來源卻是旅遊業者努力爭取來的遊客，基於私利，旅遊業者將不會輕易放出發卡權或加入銀行的發卡體系。

如果這些有能力發卡的核心成員能夠和銀行合作共組發卡公司，共同發行墾丁 e 卡，並以各產業所擁有的集客能力及各種聯合促銷活動，將可使墾丁 e 卡的發卡量快速到達引爆點，產生規模經濟。

但是發卡公司的組織過程是一個涉及利益分配及貢獻分工的複雜的自組織過程。Prigogine 指出，動態性複雜系統在三個條件下可以產生自組織(Tasaka, 2000)：

- (一) 系統是開放的，允許與外在世界交換能量、物質與資訊；墾丁生態系係一自發性的開放組織，成員可依照自由意願加入或退出，並可利用各產業原已建立的策略聯盟關係，取得各種合作的資源。
- (二) 系統是動態的，而且是處在遠離均衡的狀態；經由墾丁 e 卡的出現，原來墾丁經濟體系的互動方式、運作規則及資源分配等都會出現巨大的改變，它必

須脫離原來的均衡狀態，面臨間斷均衡的衝擊。

(三) 系統內有回饋環路，能夠經由特定過程來快速進步；墾丁經濟體系為動態性複雜系統，成員之間互動密切，有環路結構的關係。

本研究經由訪談，認為 Prigogine 對動態性複雜系統的自組織行為在墾丁商業生態系中可被適用。訪談中，各主要的旅遊相關業者（也就是生態系的核心成員）認為與一家（或以上）銀行以策略聯盟、合資、交互持股等方式，共組發卡組織，由銀行具名發卡並負責金流的清算及分帳，發卡組織所產生的利潤及風險則由組織成員共同分享及承擔，將是一個可行的方向。發卡組織由生態系的核心價值創造者共組，在這個由眾多成員組成的組織裡，成員會為了獲得最大利益彼此協調、互動，讓組織浮現出最大的創新能力與價值創造力，將有助於產生開拓生態系時所必須的動力及活力。至於所涉及的法令問題，由於目前政府相關法令尚處於初步發佈階段，如何突破須要再深入研究，不在本研究範圍內。

#### 5-3-4 墾丁商業生態系演化的增強環路

墾丁 e 卡是一種商品，一種科技的應用，也是一個產業融合的平台，但是最重要的，它是促使墾丁經濟體系快速演化的觸媒，讓墾丁經濟體系脫離成長上限的環路，進一步形成墾丁生態系的演化環路。

圖 5-6 為以墾丁 e 卡為觸媒所形成的商業生態系所浮現的整體價值，其演化的增強環路如下：

- ①以多功能的墾丁 e 卡為提供遊客遊客便利、舒適、多樣化旅遊環境的創新價值。
- ②墾丁 e 卡將引發核心廠商進行自組織，形成一個商業生態系，該生態系由擁有核心商品或服務的核心廠商（發卡公司、客運公司、大型旅館等）結合互補性廠商及共生組織（如海上活動業者、餐飲店、旅遊代理商等）所形成。
- ③以墾丁每年 200 萬人次的遊客數計算，在「墾丁 e 卡」提供便利綿密的交通路網、多樣化的促銷活動及旅遊資訊等加值服務之後，遊客愈多，網路效應愈大，持卡人將會快速到達規模經濟的引爆點，進入快速獲利的階段。
- ④將墾丁商業生態系因為規模經濟所獲得的利潤，轉投資於生態系的創新能力（如與大專院校觀光科系合作，設置墾丁研究獎學金，激發新的旅遊創意）或發展新一代的產品或服務（如研發新的旅遊行程或設施），以建立價格遞

減、效能遞增的連續性「創新軌跡」，持續上揚的「創新軌跡」將帶來更多的獲利。

- ⑤生態系的核心成員（如發卡公司等）應將所獲得的利潤投資於強化價值創新及提升商業生態系的競爭力上（如強化資訊管理系統、整體環境的美化工程、建立各種產業標準及制度、設立監督及糾紛仲裁組織、與政府保持良好互動及協商關係等），以建立商業生態系的良性循環，更進一步將墾丁風景區營造為國際級的觀光勝地。

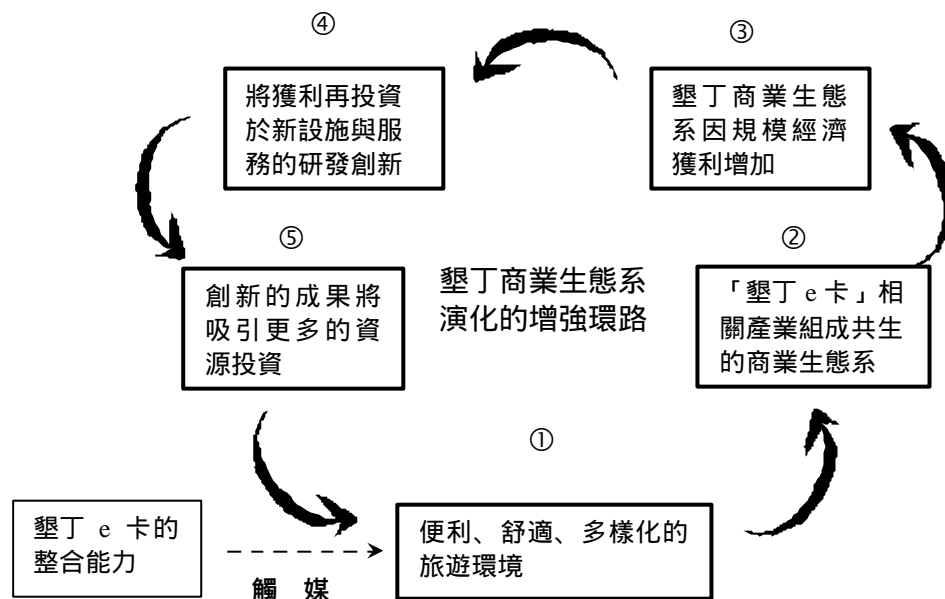


圖 5-6：進入商業生態系演化過程的增強環路圖（本研究）

### 5-3-5 墾丁商業生態系對墾丁經濟體系所浮現的整體價值

本研究將圖 5-5 及圖 5-6 合併成為圖 5-7 的雙增強循環圖。從圖 5-7 的上面環路可以看出，當以「墾丁 e 卡」為觸媒形成商業生態系之後，遊客（持卡人）愈增加代表「墾丁 e 卡」的網路效應愈增強，墾丁商業生態系也將獲得更多的成長資源與動力（如策略聯盟的加盟金收入、呆滯款及預收款的利益等），這些資源將可進一步強化墾丁生態系的競爭力，不斷創造新的價值，這些價值又會回到下方環路，提昇墾丁風景區的整體價值，進一步吸引更多的遊客，遊客增加產生網路效應將會進一步促進墾丁商業生態系的規模經濟，如此循環不已。

因此，本研究認為，動態性複雜系統可以經由有計劃的導入生態系的演化過程，創造出具有商業生態系演化增強環路與系統反覆增強環路的雙增強環路，讓動

態性複雜系統本身具有演化的能力，而脫離成長上限的限制。

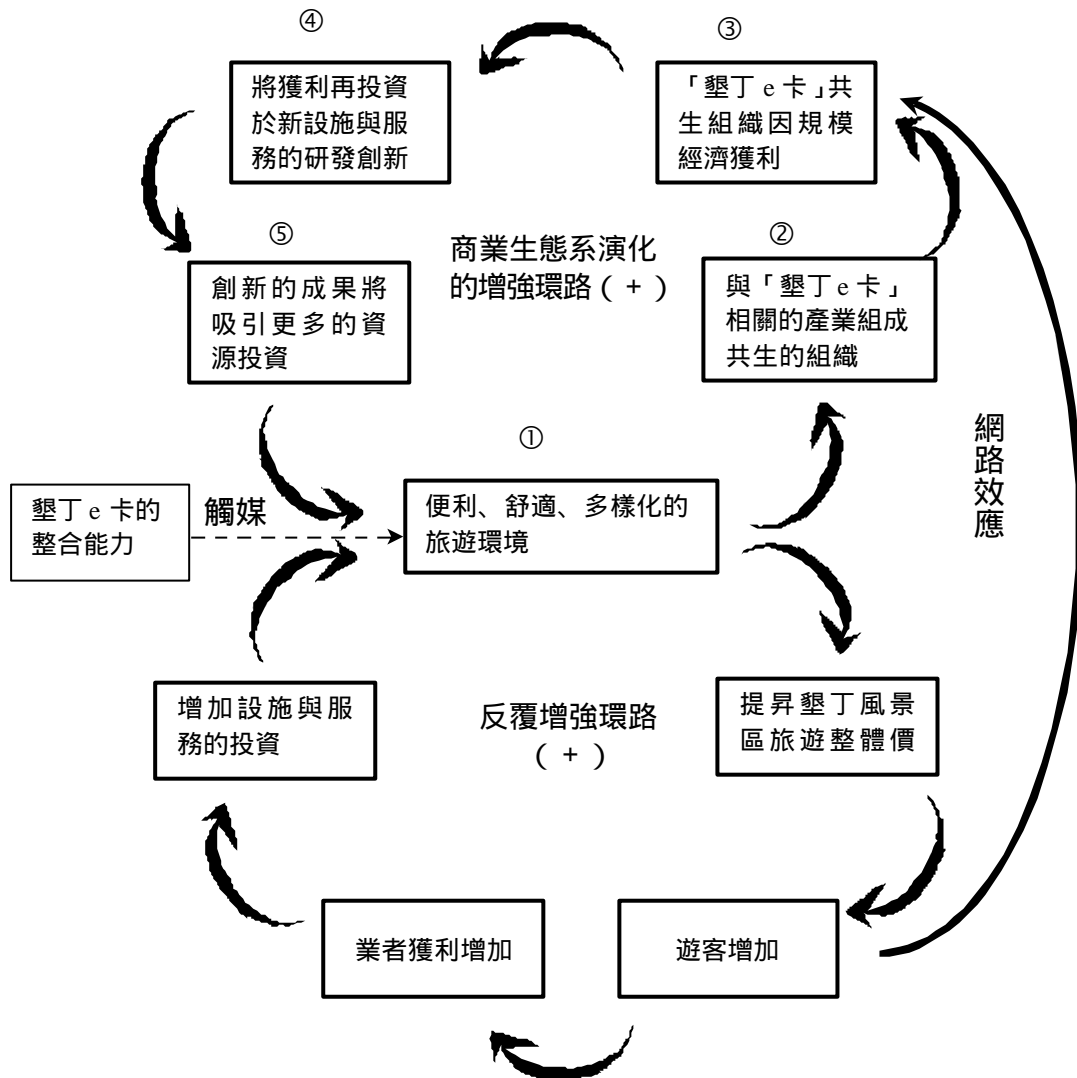


圖 5-7：雙增強環路的動態性複雜系統（本研究）



## 5-4 以層級分析法規劃墾丁商業生態系的分工結構體系

本研究將墾丁 e 卡規劃為一個多功能智慧卡平台，建置此平台的相關產業為一商業生態系，各成員皆有其特定的任務，彼此之間必須密切分工合作，建立共生關係，但是各自獨立不互相歸屬。組成生態系的動機源自私利，藉由亞當思密斯「一隻看不見的手」的指揮，大家都會找到最適的位置，以自組織構成複雜的動態系統。

以墾丁 e 卡為核心的商業生態系分工結構體系如圖 5-8，運作過程如下：

- (一) 「一卡通旅遊網」由客運公司組成的車隊提供運輸服務，消費者透過車上的非接觸式讀卡機以墾丁 e 卡內的電子票證功能支付車資，並利用各地的加值機、ATM、KIOSK 取的必要的服務及資訊。
- (二) 「彈性費率」可以適用於客運班車、停車場/大型遊樂場/國家公園等，消費者透過非接觸式讀卡機以墾丁 e 卡內的電子票證功能支付費用，並利用各地的加值機、ATM、KIOSK 取的必要的服務及資訊。
- (三) 「忠誠獎勵機制」可以適用於客運班車、停車場/大型遊樂場/國家公園、住宿/餐飲/購物/租車/旅遊活動等，消費者透過接觸式讀卡機以墾丁 e 卡內的忠誠獎勵記錄功能記載應得的福利，並利用各地的加值機、ATM、KIOSK 取的必要的服務及資訊。
- (四) 「多樣化付款」包括墾丁 e 卡內的電子錢包 (e-purse)、信用卡、金融卡/debit card 及貸款卡等功能，可以適用於住宿、餐飲、購物、租車、旅遊活動等，消費者透過接觸式讀卡機支付各項款項，並利用各地的加值機、ATM、KIOSK 取的必要的服務及資訊。

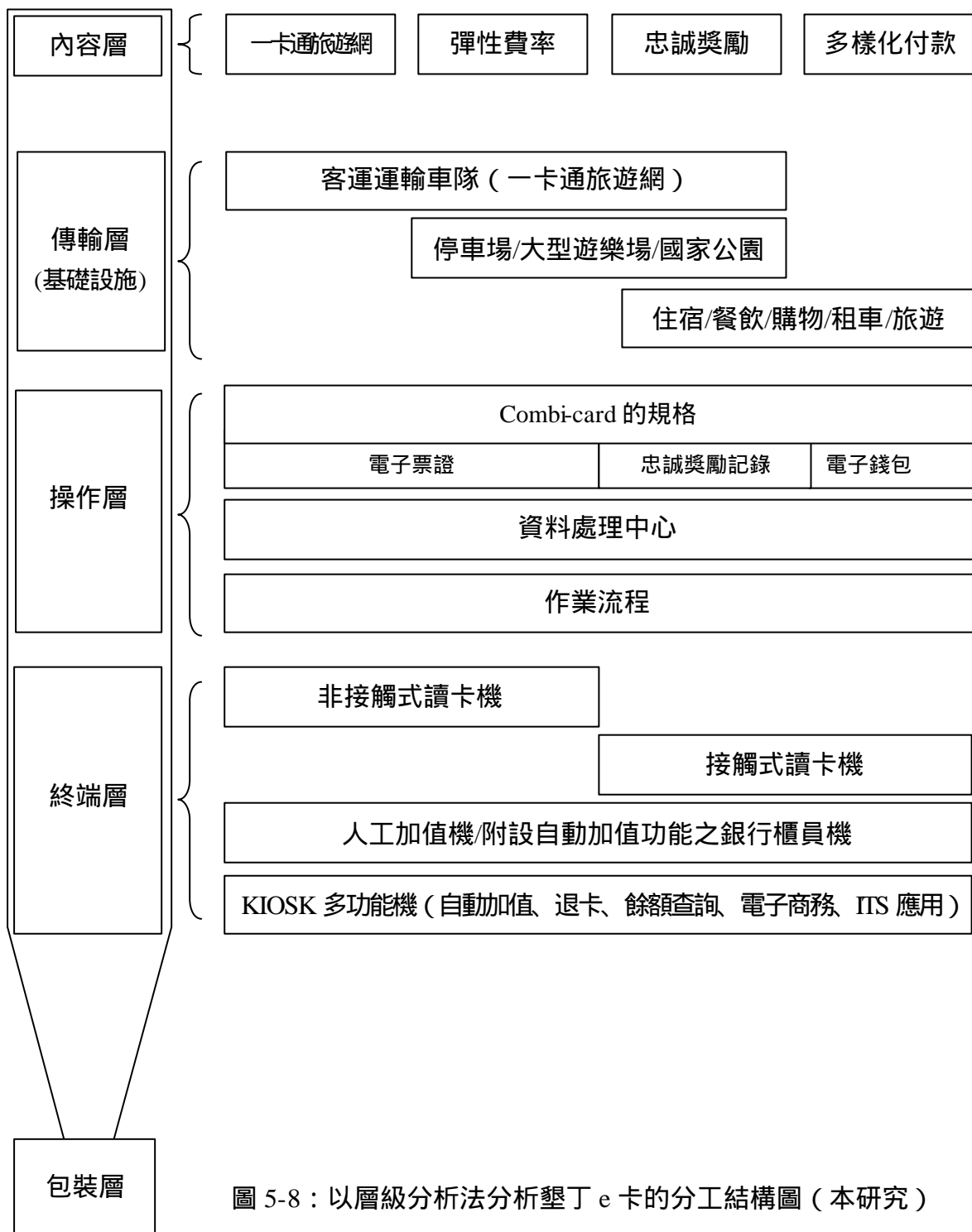


圖 5-8：以層級分析法分析墾丁 e 卡的分工結構圖（本研究）

## 5-4-1 包裝層

Moore (1994) 認為企業族群是社會性的體系，具備意識性的決策能力及創造力，領導統御及企業決策要仰賴組織間「共同意義 (shared meaning)」的建立，而共同意義則勾勒出組織未來的藍圖。商業生態系在茁壯之後，原本的合作廠商會意識到擁有生態系勢力與影響力所帶來的豐盛報酬，會伺機爭取協同進化的領導地位。因此，領導者會隨著時間而有所變動。

就墾丁商業生態系而言，從事智慧卡包裝（融合）的業者必須是能創造核心價值的領導者，該核心價值不僅是對消費者而言，也包括生態系內的成員。墾丁 e 卡的包裝業者就是發卡公司，將無法由一種產業或廠商獨自組成，必須運用自組織的方式，以私利為動機，加上政府適當的協助共同完成。但是誰會是發卡公司的領導者？混沌理論告訴我們，自組織所浮現的結果無法準確預測，人為的干擾有其限制，但是擁有最強創造力的業者將會脫穎而出。

### ● 組織架構

墾丁 e 卡平台將由三個部門共同協力完成，如圖 5-9，主要分工內容如下：

- (一) 政府部門：包括 (1) 屏東縣政府：宣導及指導相關的觀光活動；鼓勵並協助相關業者參與建置；飛梭巴士行駛路線、班車時間的協調；(2) 交通部觀光局：宣導及指導相關的觀光活動；(3) 國家公園管理處：同意並協助國家公園門票採用電子收費；(4) 交通部科技顧問室：指導各客運公司採用電子票證，並鼓勵業者及學界以電子票證為基礎進行更深入的智慧型行車系統 (ITS) 之研究。
- (二) 軟硬體建置者：包括 (1) 發卡公司：由各相關業者共同出資組成，為一發卡單位，負責墾丁 e 卡的營運及管理，由於電子錢包等金融服務屬於銀行的營業項目，故發卡公司必須有銀行參與金流的清算營運及管理；(2) 銀行：參與發卡公司金流清算，提供電子錢包、金融轉帳、小額信用貸款等銀行營業項目；(3) 系統廠商：配合業者的需求規劃可行、高效率的電腦作業系統；(4) 設備廠商：依照業者的需求研發、生產低成本、實用的硬體設備，並提供日後快速修護服務。
- (三) 相關業者：包括 (1) 客運運輸業者：共同成立聯營路網，並採用電子票證及相關智慧型行車系統；(2) 旅遊服務業者：包括海生館、國家公園等，全

面建置電子收費系統；(3)飯店住宿業者：建置可使用電子錢包的使用環境；  
 (4)停車場/大型遊樂場：包括驛站大型停車場及公、民營停車場、星際碼頭、水世界等，全面建置電子門票收費系統，並提供彈性費率促銷方案。

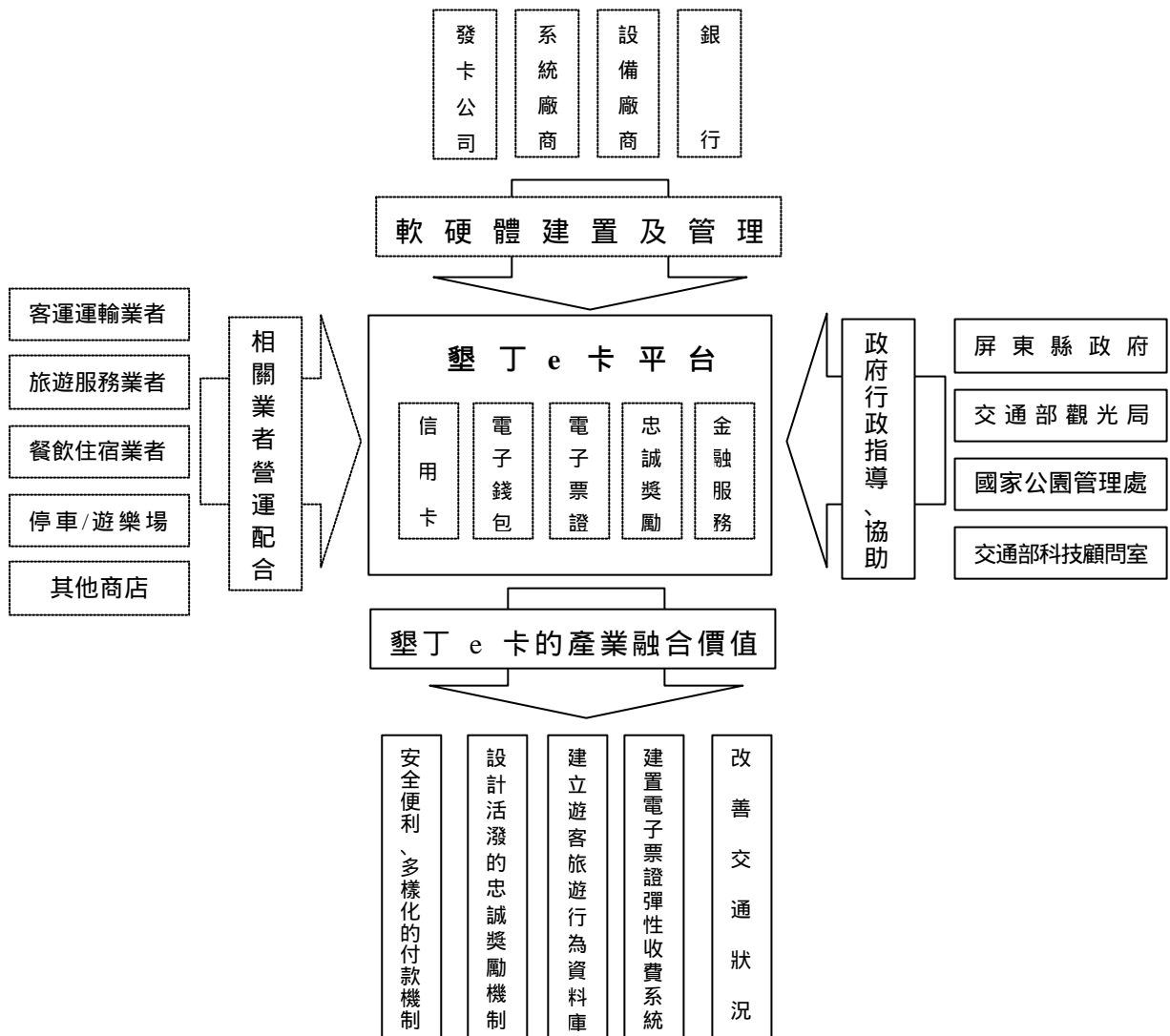


圖 5-9：墾丁 e 卡包裝層的組織架構圖（本研究）

## ● 組織功能與分工

各組織的功能及詳細分工事項如下：

### 1. 發卡公司：

發卡公司定位為墾丁 e 卡發卡統籌單位，負責規劃墾丁 e 卡應用系統之整合方案，並提供墾丁 e 卡應用系統相關設備及維護之整合服務，包拓：發卡、製卡、退卡、問題卡之服務功能；提供消費資料之清算及分帳處理；提供使用業者相關分析報表；負責整合墾丁 e 卡行銷整合及可使用消費點推展業務。發卡公司是墾丁 e 卡的主要包裝業者。

### 2. 銀行：

跨業消費的現金儲值卡為銀行特許業務，故銀行為實際的發卡單位，必須參與發卡公司的主要營運及股份，建立發卡公司合法的發卡清算功能，並提供金融相關服務，包括：提供電子錢包加值、清算、分帳及轉帳之處理技術及適法性；發行結合墾丁 e 卡及金融功能之 combi-card，如與信用卡、貸款卡聯名發卡；提供相關金融服務，如：消費金融業務、自助加值設備及 ATM 轉帳加值功能、拓展電子商務之金流及交易服務。銀行也是「多功能付款機制」的內容提供者。

### 3. 系統/設備廠商：

系統/設備廠商為終端層及操作層的主要技術及設備提供者，包括：提供墾丁 e 卡系統及設備之規劃、設計及生產；提供相關系統及設備之安裝、維護服務；因應業者需求開發相關之軟硬體系統及設備；提供安全機制及稽核功能之系統建置。

### 4. 客運運輸業者：

客運運輸業為「一卡通旅遊網」的內容及傳輸層(基礎設施)的提供者，它的功能包括：規劃健全、高效率之交通運輸網；提供所需之車輛、工作站、招呼站等相關設備及系統安裝；提供終端層的服務，如售卡、退卡、加值等相關事項。

### 5. 旅遊服務/飯店住宿/遊樂場等相關業者：

旅遊服務相關業者是「忠誠獎勵」、「多樣化付款機制」及「彈性費率」等內容的使用通路，也就是傳輸層的建置者。它的功能包括：提供可供使用墾丁 e 卡之各

項內容的環境；提供忠誠獎勵所需之費用；提供鼓勵遊客使用墾丁 e 卡之配套促銷活動。

## 6. 政府部門

政府部門在建置墾丁 e 卡平台的主要功能為相關法令的配合及行政協助，包括：核准客運公司提出的路線規劃；輔導、鼓勵及協調相關業者參予建置及營運；協助相關產業發展，例如鼓勵業界及學界發展相關之智慧型行車系統（ITS）；協助宣傳墾丁 e 卡的便利性及優點；指導相關業者舉辦造勢活動。

## 5-4-2 內容層

### ● 一卡通旅遊網

墾丁風景區因受台灣南端海岸地形的影響，車行經過水底寮後東邊是山，西邊是海，台①線成為唯一對外的公路。墾丁半島除了美麗的海岸風景線之外，名列本省四大溫泉之一的四重溪溫泉及旭海大草原風景線，以及侯鳥棲息的龍鑾潭、國立海洋生物博物館等，都是值得一遊的景點。由於大眾運輸路網不夠完整延密，為了方便起見，大多數的遊客都選擇自行開車，除了造成交通擁擠之外，對於路況不熟的遊客而言，在缺乏適當嚮導的情況之下，對於墾丁旅遊的印象僅止於浮潛、戲水及墾丁國家公園，再訪墾丁的意願相對降低，這是造成旅遊人次逐年降低的主要原因之一。

本研究建議應用智慧卡電子票證功能建立「一卡通旅遊網」，降低遊客自行開車的意願，改善交通壅塞情形。墾丁風景區各景點大都沿著海岸線蜿蜒分布，各景點可串聯成環狀路網，各路網間再建置轉乘站，而形成恆春半島環島路網。應用墾丁 e 卡電子票證「一卡通行」的特性，遊客可於到達小港機場或高雄火車站時，在各車站售票窗口或客運車上購買墾丁 e 卡，使用該卡內的電子票證搭乘直達巴士至墾丁任一轉乘站，再使用同一張電子票證轉搭乘飛梭巴士（shuttle bus）至各個風景點。

遊客於遊覽結束離開時，可至設置於各轉乘站之自動退卡機退還墾丁 e 卡內殘留金額及押金。一旦遊客感受到搭乘大眾運輸工具的便利性，便會降低自行開車的意願，將可有效改善墾丁風景區旺季時的交通流量。

本研究將墾丁半島主要的景點，依照地形劃分成四條路線，形成一卡通捷運路網，如圖 5-10。

## 墾丁捷運路線圖

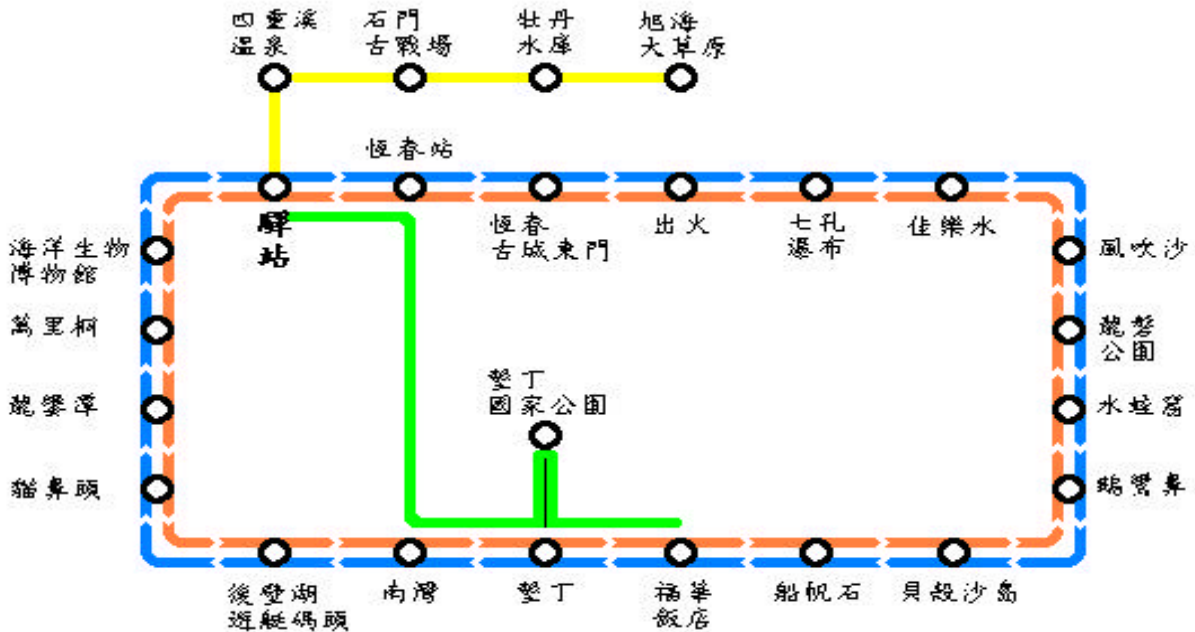


圖 5-10：一卡通捷運路網圖（本研究）

藍、紅、橙、黃均為獨立的旅遊路線，可依遊客的意願規劃為半日遊或一日遊的行程，也可利用轉乘點串聯成更大的旅遊路網，規劃成二日遊的行程。驛站為捷運路網的總轉乘點，遊客可利用飛梭巴士自由轉搭各景點路線，增加旅遊的樂趣。

班車時間的規劃必須有相當的密集度，應用生態系空間擠迫的觀念，讓其他的競爭者沒有乘隙進入的空間，或即使進入也無利可圖。

- (一) 藍線：為順時針環狀線，繞行於墾丁地區各重要觀光景點與沿線飯店，行駛一週需時約九十分鐘，初期平日規劃每 30-60 分鐘一班車，例假日及暑假期間開加班車達到 15 分鐘一班車。讓旅客十分方便往來於各景點之間。
- (二) 橘線：為逆時針環狀線，路線與藍線反方向，班次密度同藍線。
- (三) 綠線：為墾丁街車，行駛於驛站、恆春、南灣、墾丁國家公園、墾丁商圈之間，單程需時 20 - 30 分鐘，以慢速行駛，隨時隨地讓旅客上下車。由於街車的特性為隨時可上、下車，故班車密度必須相當高，假日應每 5-10 分鐘一班，以方便遊客搭乘。



(四) 黃線：驛站經四重溪溫泉到旭海大草原線，單程需時九十分鐘，目前評估旅客使用需求較少，但為形成完整路網，假日期間仍應維持每 60 分鐘一班車。

#### ● 彈性費率機制

觀光局的研究<sup>3</sup>指出，有將近三成( 26.9 % )的遊客對風景點的門票費率不滿意。應用墾丁 e 卡「彈性費率」的特性，於不同季節、不同時段採取不同的費率，遊客可依照自己的期望選擇不同時段的差異費率。

由於墾丁的遊客人數受季節影響相當大，尖峰時段因人潮湧入，服務品質相對降低，遊客的預期滿意度勢必會受影響；離峰時段人潮稀少，但是維持基礎設施的固定成本依然必須支付。經由彈性費率的設計，在離峰時段給予遊客高額的折扣，透過低價策略可以吸引對價格敏感的遊客，如學生族或銀髮族，除可挹注固定成本的支出外，在行銷上也有宣傳的著力點。智慧卡的彈性費率設計可以以小時為單位，例如早上 12 點以前一種費率、下午 2 點以前是另一種費率，以此類推，可將人潮有計劃地疏散，這是以人工為主的傳統彈性費率設計所無法達到的。同時，門票消費的金額也可列入忠誠獎勵的紅利積點中。

墾丁捷運路網整體規劃中，設有驛站做為各條路線的總轉乘點，驛站必須設置停車場供大型遊覽車及自行前往的小客車停泊。電子票證除可用在各大型遊樂場及風景區的門票之外，並可應用於全自動收費停車場，增加墾丁風景區的服務品質。

在自動收費停車場的進口及出口處各設置一讀卡機，開車遊客於入口處讀卡開始計算入場時間，並於離場時再次讀卡，計算所需費率並扣款。由於採用電子票證不需設置收費人員，業者將可降低經營成本，在費率合理的情況下，遊客的付費意願也會相對提高。由於電子票證的金流資料可採網路即時傳輸或定期收取資料卡匣傳輸的方式進行，在沒有現金可竊取的情況下，業者的經營風險將可降至最低。在有利潤可預期的情況下，將可鼓勵民間應用電子票證廣設自動化停車場，改善風景區的停車問題，並減輕政府公共投資的負擔。

客運運輸的電子票證也可應用彈性費率機制，營運人員透過車上資料卡匣每日傳輸資料中心的機會，可下載最新的票價彈性費率，變動票價十分快速、準確，可

---

<sup>3</sup>八十八年國人國內旅遊狀況調查，觀光局網站 [www.tbroc.gov.tw](http://www.tbroc.gov.tw)

與其他旅遊業者共同舉辦觀光促銷活動，增加營運的機動力。

### ● 忠誠獎勵機制

應用智慧卡忠誠獎勵功能增加消費的樂趣，同時也可以調查遊客旅遊行為，掌握最新遊客行為資訊，規劃最吸引遊客之旅遊活動。

利用墾丁 e 卡資料儲存的特性規劃忠誠獎勵機制，遊客於消費時（包含搭乘大眾運輸工具、住宿、電子錢包等）可自動累計紅利點數，遊客可於結束旅遊活動時，至贈品兌換處依照累計紅利點數兌換贈品。

智慧卡可變更應用程式的特性可以將忠誠獎勵機制設計的非常活潑，例如「接龍獎勵」，可以將同一張卡交由不同持卡人消費以累計紅利積點；「電子折價券隨意選」，在固定消費點設置終端機，持卡人可以依照所累計的點數自網路上下載喜歡的電子折價券，並於消費時折抵現金；「會員特別優惠」，在某一特定時段或特別商品，持卡消費可累計雙倍點數等；多樣活潑的獎勵機制將可增加消費者的樂趣，刺激消費。

實施忠誠獎勵機制另一項重要的功能是建立遊客的消費者行為資料庫。當遊客累計紅利點數的同時，其旅遊消費行為也將被完整記錄並上傳至資料處理中心，這些資料經過整理之後將可以成為重要的資訊。觀光事業最主要的核心競爭力之一就是：正確掌握遊客的需求並充分滿足。墾丁遊客中各種型的旅客比例相當（重視享受的「高級客」35%、健康導向的「週末客」25%、親子為主的「家庭客」及強調社交的「團體客」各約 20%）(鄭健雄、劉孟奇，2001)，由於各類型遊客的消費行為有相當大的差異，將眾多遊客的消費行為加以記錄及分析後，便可整理出各類型遊客的渡假行為模式及變化，地方政府及民間觀光組織便能夠參考該項資訊，做為籌畫主題活動或改進各項軟、硬體設施之重要參考依據，讓各項行銷活動更有效率。

### ● 多樣化付款機制

墾丁遊客家庭月所得超過 40,000 以上超過五成（51%），20-40 歲消費能力最強之族群高達八成（81%）(鄭健雄、劉孟奇，2001)，應用具備電子錢包及忠誠獎勵機制的墾丁 e 卡，再依照持卡人個別消費習慣結合其他金融服務功能，便能創造一個方便、安全的消費環境。

墾丁 e 卡可以應用 combi-card 將電子錢包結合信用卡 (credit card)、金融卡/圈存卡 (debit card)、貸款卡 (card loan) 等，小額消費使用電子錢包，較大金額的消費則使用信用卡、圈存卡等；當墾丁 e 卡的儲值金不足時，持卡人也可利用附設自動增值功能的自動櫃員機 (ATM) 以信用卡、金融卡轉帳增值；若事先已辦理貸款卡，也可透過 ATM 取得現金。由於付款方便、多樣化，不須預備現金或零錢，且有紅利積點忠誠獎勵機制，將可有效刺激遊客的消費意願。

### 5-4-3 傳輸層

傳輸層也就是各項內容的基礎設施，消費者必須透過傳輸層才能取的廠商提供的商品或服務。傳輸層共分為三大部分，分別是客運運輸車隊；門票收費場所，如停車場、大型遊樂場、國家公園等；旅遊服務業者，如住宿、餐飲、購物、租車、旅遊活動（水上活動、深度旅遊等）。

#### ● 客運運輸車隊

客運運輸車隊為內容層「一卡通行旅遊網」的基礎設施。依照前述規劃，必須有四十輛以上大型巴士組成。由於墾丁風景區有相當明顯的旅遊淡、旺季，即時旺季期間遊客也明顯集中於週末假日，尖峰時段遊客對車隊的需求會十分殷切，但是離峰時段跑空車的機會將大增。因此，如果車隊由一家客運公司獨立組成，離、尖峰時段車輛調度將相當困難，必須承擔較大的營業風險。如果車隊由三家以上的客運業者共同組成，每一家客運所負責的車輛數愈少，調度愈容易，風險也會相對降低。這是商業生態系的共生現象，也是水平融合的優點。

#### ● 門票收費場所

門票收費場所是內容層「彈性費率」及「忠誠獎勵」的基礎設施。墾丁風景區目前採用門票收費的場所除國家公園及收費停車場外，最主要業者為星際碼頭、水世界等主題樂園。目前的門票均以人工處理，容易產生弊端及錯誤，另外也有採用磁條卡收費（如海生館），由於墾丁地區的海風含鹽分，接觸式驗票設備很容易故障，也往往造成管理作業的不便。

#### ● 旅遊服務業者

旅遊服務業者是內容層「多樣化付款」及「忠誠獎勵」的基礎設施。墾丁地區

的旅遊業可大都已使用信用卡多年，對於讀卡機器的使用及作業已很熟悉，這是實施多樣化付款機制很重要的一環。多樣化付款機制包括電子錢包、信用卡、記帳卡等，這些付款機制為了交易安全及設備成本考量起見，均採用接觸式讀卡機，透過有線傳輸的方式轉帳及稽核，電子錢包及圈存卡因採事先圈存的方式將消費金額立即自額度內扣除，故消費者不用在帳單上簽字，但是總體說來與目前信用卡的消費方式相似。在已有信用卡使用經驗環境的情況下來建置多樣化的付款機制，將可減少轉換的阻力及成本。

#### 5-4-4 操作層

智慧卡的操作層包括三大部分，分別是智慧卡規格；資料處理中心；作業流程。其中智慧卡規格為操作層最主要的部分，CPU 及安全機制的規格直接影響能否與其他系統相容的主要因素。

##### ● 智慧卡規格

多功能應用智慧卡以 combi-card 為主，本研究建議採用圖 5-11 結構的 combi-card，接觸式晶片經過 CPU 演算，凡是與銀行有關的金融服務，如充值、轉帳、小額消費等均透過接觸式晶片，主要是基於接觸式介面比非接觸式安全的考量。另外一般商店的忠誠獎勵記錄也透過接觸式晶片，主要原因是接觸式讀卡機的成本比較低廉，約為非接觸式讀卡機的 1/30。

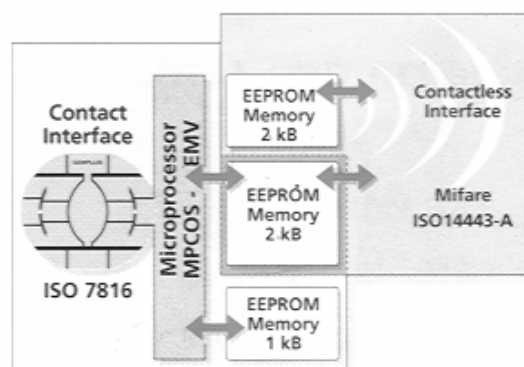


圖 5-11：combi-card 結構圖（GEMPLUS，2002）

非接觸式晶片是採用 Mifare 1 的規格，與現行大眾運輸系統所使用的規格一樣，採用此種卡片的設計結構可將目前使用 Mifare 1 的系統直接升級至 combi-card 而無須修改系統。非接觸式晶片主要用於大眾運輸系統及開放式收費系統的電子票

證（如停車場、國家公園及遊樂場門票等），主要原因是非接觸式晶片的讀卡效率高，每次約 0.3 秒，是接觸式讀卡機的 1/10，適合大眾運輸系統快速驗票的需求，而且非接觸式讀卡機沒有機械接觸點，保養容易故障率較低。

非接觸晶片與接觸式晶片中間有一共用區，雙方共同使用的資料，如加值金價值、忠誠獎勵記錄、安全機制、卡片基本資料等均儲值於共用區內，並透過接觸式介面在 CPU 內執行運算，非接觸式晶片則僅供扣款記錄使用。

此種 combi-card 又可分為 Native Card 及 EMV Card。Native Card 的安全機制由發卡銀行自行制定，在台灣，發卡單位的安全機制運算機制只要經過財政部同意即可，通常採用 3 DES，但無法發行信用卡。EMV Card 的安全機制則遵循 EMV 的信用卡安全規範，可發行 VISA、MasterCard 信用卡。

電子錢包目前仍然尚未建立全球共通的規格，VISA 國際組織以 JAVA 平台撰寫電子錢包的規格，稱為 VISACash；MasterCard 組織以 MULTOS 平台撰寫，稱為 Mondex，二者各自發展，由於規格不同並無法相容。在台灣，目前銀行所發行的電子錢包都是以銀行本身或自行加入 VISA 或 MasterCard 為發卡單位，彼此不相通，對於發展無現金付款環境是一種阻礙，韓國的銀行業則一致採用 Mondex 的規格，對於推廣電子錢包的應用將產生正面的影響。墾丁 e 卡依照發卡人的意願發行記名式及不記名式兩種，如圖 5-12：

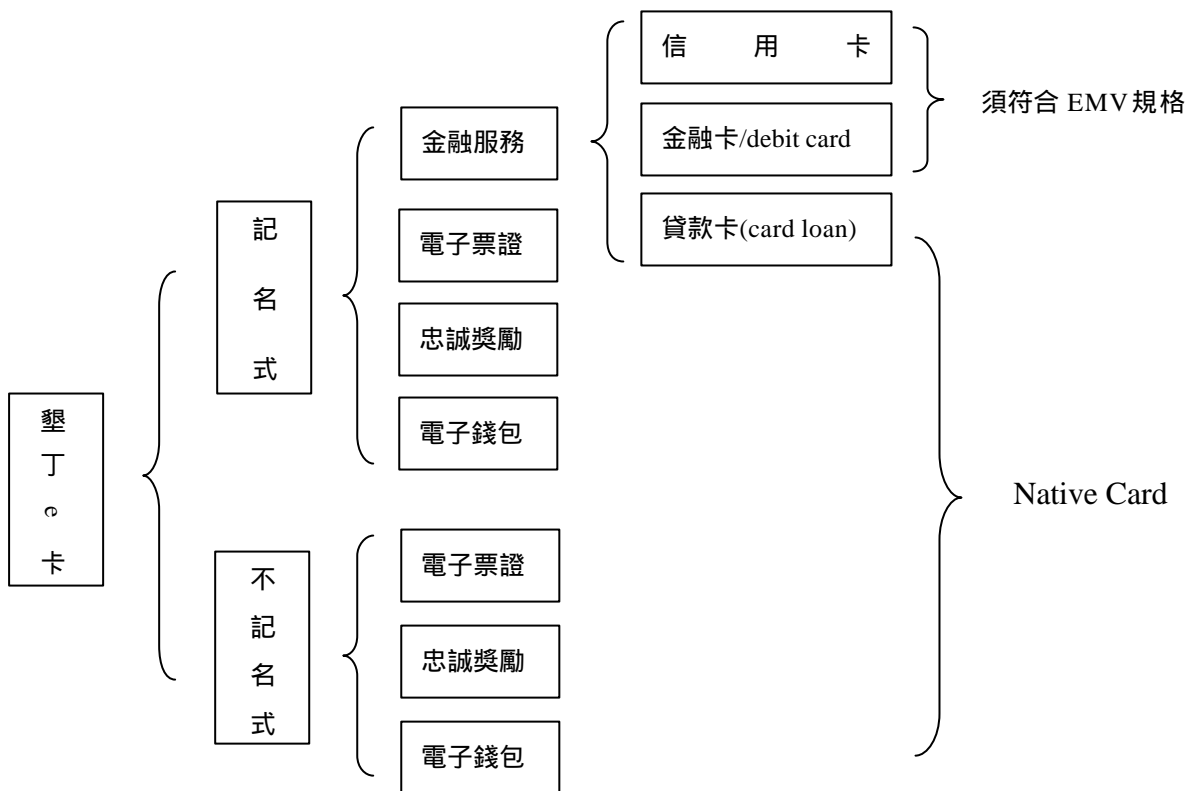


圖 5-12：墾丁 e 卡卡種規劃圖（本研究）

無論記名式或不記名式墾丁 e 卡均包含電子票證、忠誠獎勵、電子錢包三種功能。記名式墾丁 e 卡增加金融服務項目，可依照持卡人意願辦理信用卡或金融卡(可包含圈存卡)或貸款卡。附有信用卡或圈存卡功能的墾丁 e 卡必須符合 EMV 的安全機制，其他的卡種為 Native Card 即可。

#### ● 資料處理中心

資料處理中心的主要功能為所有營運資料之彙總與處理，其電腦系統之主要任務為儲存資料、清算分帳、分析交易、黑名單追蹤管理、充值、發卡、退卡等營運管理，並產生相關之報表供營運人員使用。資料處理中心與終端層設施的傳輸網路架構如圖 5-13。

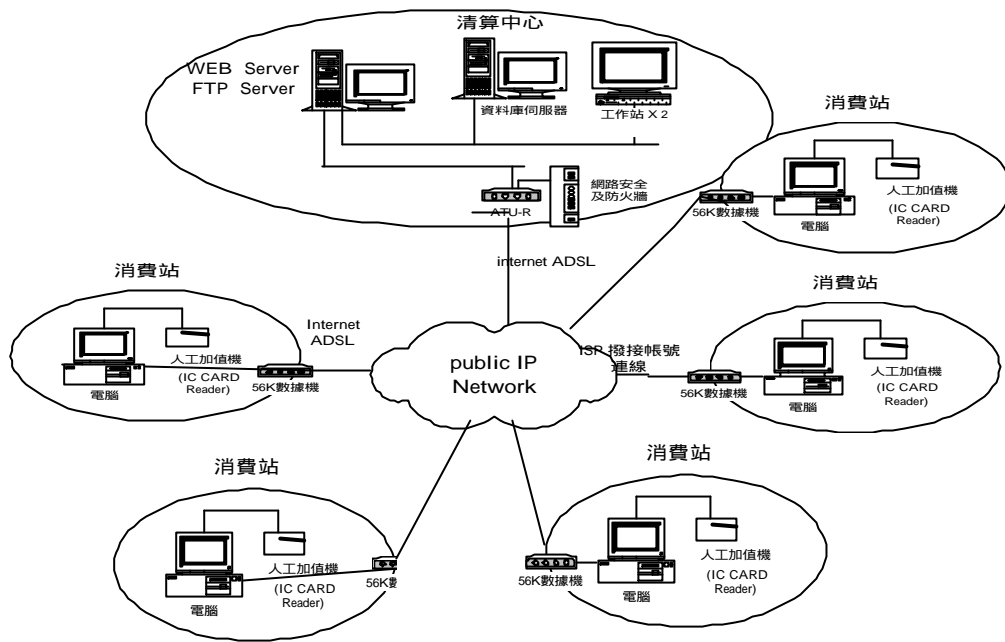


圖 5-13：資料處理中心架構圖（豫立科技，2002）

### ● 作業流程

各營運組織的主要作業流程為：由發卡公司製發卡片 ⇒ 轉由代理機構銷售予社會大眾 ⇒ 民眾持卡至客運或結盟店家消費 ⇒ 各客運公司、結盟業者將營收資料回傳至清算 / 帳務部門，進行分帳 ⇒ 透過銀行處理各家公司營收之轉帳及電子錢包帳務之處理。帳務處理的作業流程如圖 5-14：

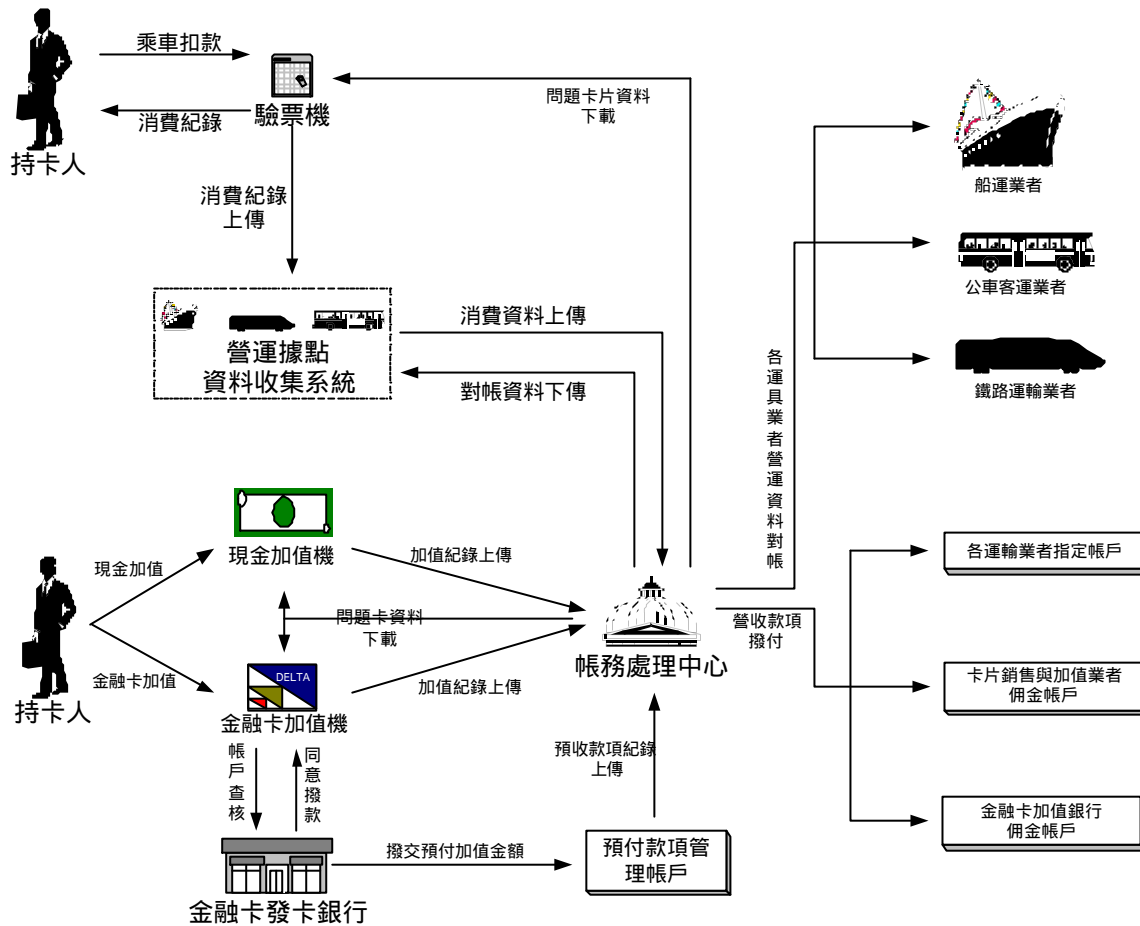


圖 5-14：墾丁 e 卡作業流程架構圖（中華顧問工程司，2002）

其中卡片的作業流程為最重要且必須使用最多人工處理，故卡片作業流程應有較嚴謹的作業規範，包括：(1)加密：交貨後空白的智慧卡必須經過加密及加值作業後方可使用。(2)發卡作業：墾丁 e 卡可採不記名式發卡，購買時必須支付押金，再依照自己需求進行加值，押金及殘留儲值金於退卡時可退回。(3)補換卡作業：若墾丁 e 卡有損壞之情事，持卡人可至各工作站要求補換或退卡，營業人員須將申請人原卡號註銷並列入黑名單中。(4)加值作業：加值作業可使用人工加值機、自助加值機或附設加值功能之自動櫃員機。(5)退卡作業：持卡人於不再使用卡片之後，可至各指定工作站退還墾丁 e 卡，營運人員應檢查卡片是否正常，並將卡片內殘留儲值金及押金則退還持卡人；如果卡片異常，則須查驗卡片是否遭刻意破壞或竊改資料，並進行保全處理。



### 5-4-5 終端層

終端層是持卡人取得內容層商品或服務的媒介設備。在本研究中，持卡人透過接觸式讀卡機、非接觸讀卡機進行付款及交易記錄的媒介，以人工加值機做為電子錢包加值的媒介，透過附設自動加值功能的自動櫃員機取得銀行的金融服務，包括轉帳圈存、轉帳加值及信用借款等，並以先進的 KIOSK 多功能機提供自動售卡、退卡、加值、餘額查詢、電子商務等服務。

#### ● 接觸式讀卡機<sup>4</sup>

接觸式讀卡機應用於金融加值及商店忠誠獎勵機制，主要原因是金融的安全機制以接觸式為主，而且接觸式讀卡機成本較低，容易建置。

接觸式讀卡機依據功能複雜性可區分為兩類：(1) 獨立型讀卡機：這種讀卡機彈性大、體積小、成本低，可當作現有個人電腦的周邊設備。藉由邏輯與驅動軟體的提供，此類型讀卡機可以配合各種不同供應商開發制定的微模組，因而與硬體上的設備保持獨立，可擴充各種應用功能。(2) 整合型讀卡機：此類型讀卡機在硬體上與許多其他相關的設備相結合。通常除了讀卡機功能外，尚可包括輸入用鍵盤、軟式磁碟機、螢幕、印表機、磁條卡讀寫設備、數據機、不斷電系統等，將這些相關設備整合為一，即類似一個 POS 終端設備。

#### ● 非接觸式讀卡機<sup>5</sup>

非接觸式讀卡機主要應用於大眾運輸系統及停車場等開放式空間，主要原因是非接觸式讀卡機讀卡速度較快，且沒有機械式接觸點，保養容易故障率低。

非接觸式讀卡機係利用電磁波和智慧卡傳輸資料，其原理是讀卡機內置線圈，並透過電流產生電磁波，當此電磁波涵蓋非接觸式晶片的線圈時，便會在卡片的線圈內產生電流，這些電流即可做為 IC 晶片的電源，並啟動 IC 晶片。讀卡機線圈發出的電磁波可傳遞資訊，利用頻率變調的原理 (Frequency Modulation)，一個特定頻率代表 0，另一個特定頻率代表 1。非接觸式 IC 卡線圈發射的電磁波則利用調幅

---

<sup>4</sup>交通部運輸研究所 (1995 年 6 月)，應用智慧卡提昇台灣地區運輸系統技術與效率之可行性研究，

<sup>5</sup>同上

( Amplitude Modulation) 的原理，高振幅代表 1，低振幅代表 0，這樣便能與讀卡機溝通。

電磁波涵蓋的範圍理論上可設定在 2~60 公分之間，雖為非接觸式讀卡機，依照國外的經驗，例如香港八達通卡，持卡人都會被要求在客運車上將智慧卡「輕觸」讀卡機，以便能讓讀卡機確實讀取資料。因此，讀卡機理想的電磁波感應距離應為 5 公分之內，並要求持卡人於使用卡片付款時「輕觸」讀卡機。

#### ● 加值機

加值機為接觸式介面，透過銀行金融系統進行加值。當電子錢包即將用罄時，可以透過工作站服務人員以人工加值機來進行加值。人工加值機以讀卡機做為卡片與電腦主機的讀取介面，當卡片要圈存金額或加值時，必須執行保密措施，例如輸入 8 個位元的密碼，或是輸入者的使用代號密碼，如果連續三次輸入錯誤，該卡片便會被拒絕。加值機除了卡片加值功能外另具餘額查詢之功能。

#### ● 附設自動加值功能之櫃員機

持卡人也可使用附設自動加值功能的櫃員機自行加值。自動加值櫃員機必須具備紙鈔辨識及加值功能、轉帳加值功能及餘額查詢功能。轉帳加值方式透過與銀行連線，以信用卡或金融卡圈存加值。自動加值櫃員機必須與資料處理中心連線，加值資料於當日結帳後會自動上傳至資料處理中心。

#### ● KIOSK 多功能機

KIOSK 為一多媒體網路收付費機，整合了各項媒體（包含網路和傳統媒體）合為一體，硬體設備包括 LCD 彩色螢幕（螢幕分成兩個部分，上方為廣告 CF 播放系統，另一則為系統主機提供公共資訊查詢以及上網服務）、鍵盤與滑鼠、讀卡機模組（可支援 ISO 磁條卡及符合 ISO 7816 標準之接觸式或非接觸式 IC 卡）、數字按鍵介面、數字按鍵系統、收據列表機、硬幣辨識模組、話機系統、高傳真立體全音喇叭等。

KIOSK 提供 SSL 安全機制，提供與自動櫃員機結合的空間，可在網路上執行電子商務、網路銀行等交易，可執行信用卡刷卡、金融卡轉帳、票證代收付費、小額付費等收款功能，並可透過網路視訊與行銷人員互動。

它也可以與自動售卡機、自動充值機、自對退卡機、餘額查詢機等整合成一機，持卡人可透過 KIOSK 進行現鈔充值、轉帳充值、退卡、餘額查詢等功能，也可上網查詢各業者的促銷辦法及忠誠獎勵等活動，如果旅遊網架設「行車資訊動態系統」，持卡人也透過 KIOSK 查詢各線班車目前位置及待車時間。

## 5-5 投資風險評估—實質選擇權的應用

動態性複雜系統無法預測未來的結果，原因在於「蝴蝶效應」的特性。但是企業在實際的決策過程中不能不去評估投資的效益及風險。如何在非線性的決策思過程中採取行動？Beinhocker (1999) 認為，在發展事業策略的時候要取法大自然，減少對預測的依賴，而要用演化的力量。因為大自然生態系與企業都是動態性複雜系統，企業不應該只有一種集中的策略，要隨著時間經過建立一群不同的策略，將策略視為「可以產生未來結果的實質選擇權 (real option)」。

在這裡所謂「實質」的意義，就是投資於實體方面的資產，有別於財務金融資產或其它衍生性工具上的報酬，也就是將選擇權的觀念及方法應用在資本預算及投資決策上 (王健安, 1998)。Dixit & Pindyck (1995) 將選擇權中買權 (call option) 的概念發展出投資決策理論，他們認為在不確定的環境中，投資決策中的實質選擇權在創造「彈性與機會」有非常大的用處，因為投資者對於未來的市場環境變動可以等待更多資訊後再去做進一步的決策。

建置墾丁 e 卡的投資決策也可採用實質選擇權的觀念。因為在國內目前尚未有多功能智慧卡的應用個案，獲利模式也無法準確預估，但是根據國外的經驗顯示，早期的經營者一旦成功之後，將可獲得規格制定權、規模經濟及範疇經濟等優勢。如果將經營墾丁 e 卡視為一個小型的實驗場，所投資的金額如同買一個美式選擇權的買權，則損失有限，但是獲利空間無限。茲分析如下：

### 5-5-1 實質選擇權投資策略組合`

Beinhocker (1999) 的研究顯示，當企業在尋找最佳投資機會時，採用相互交錯的長短跳躍方式是最有效的方式，因為相似的投資機會往往會聚集在同一處。如圖 5-15，嚐試以各種不同的長短跳躍方式尋找高點 (成功的投資點)。

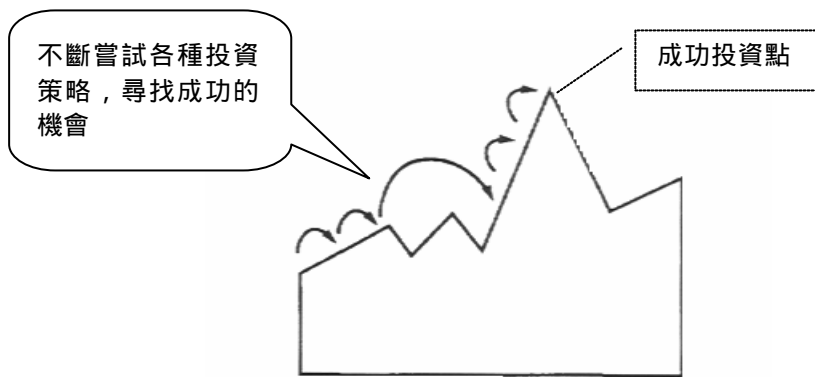


圖 5-15：長短跳躍式的投資策略（Beinhocker，1999）

如圖 5-16 所示，對參與建置墾丁 e 卡的廠商而言，也是在利用現有的設備不斷尋找更佳的投资組合，墾丁 e 卡只是眾多投資組合的項目之一，即使失敗仍然還保有原來的設備及營運；如果成功，則有極大的獲利空間。茲說明如下：

- (1) 高雄客運及屏東客運原本就規劃在高屏主要行駛路線及墾丁熱門之行駛路線配置電子票證車上驗票設備，墾丁 e 卡所需投入設備是利用原有之規劃。
- (2) 豫立科技公司是客運公司所投資之電子票證資料處理中心，專司高雄市公車及南部客運業者執行電子票證清算作業，墾丁 e 卡的清算工作並不會增加額外的投資或系統的負擔。
- (3) T 銀行原來便已建置電子錢包清算系統，原是為某連鎖加油站儲值卡所建置，並連結金融資料處理中心，故墾丁 e 卡的資料處理中心不須再另外投資。
- (4) 各觀光相關業者的僅需配合忠誠獎勵活動及配合可使用墾丁 e 卡的環境，原有設備不用特別再改裝或投資。

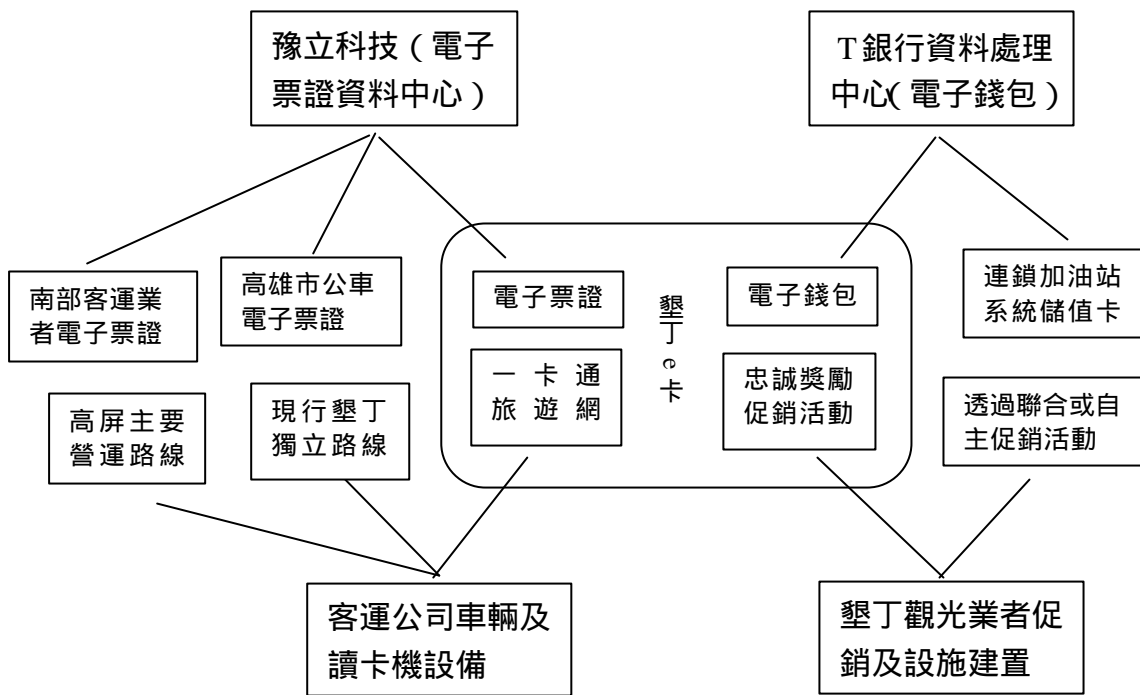


圖 5-16：以實質選擇權概念評估投資墾丁 e 卡的風險（本研究）

### 5-5-2 建置墾丁 e 卡的投資成本

建置墾丁 e 卡所需的投資成本運用層級分析法列出（如表 5-4），共兩部份，說明如下：

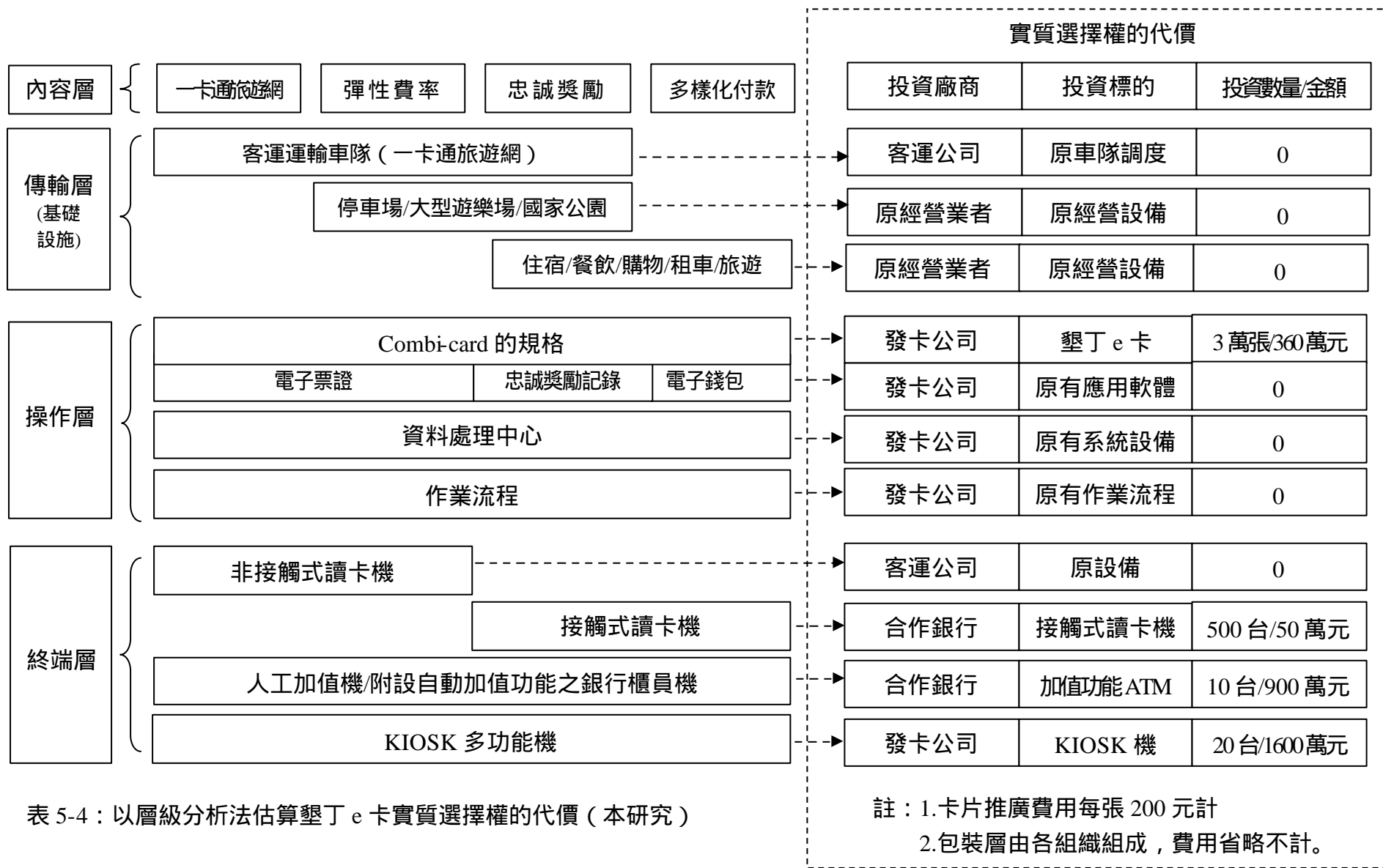


表 5-4：以層級分析法估算墾丁 e 卡實質選擇權的代價（本研究）

### 第一部分：須再投資，但可回收利用之設備：

- (1) 接觸式讀卡機：安裝於各電子錢包消費點，可與信用卡終端設備連結，每台約 1000 元，估計約 500 個消費點，總價 50 萬元。
- (2) 可加值 ATM：安裝於大型遊樂場所、大型住宿飯店等，每台約 90 萬元，估計裝置 10 台，總價 900 萬元
- (3) KIOSK 多功能機安裝於各車站及旅遊景點，每台約 80 萬元，估計裝置 20 台，總價 1,600 萬元

以上設備如果「墾丁 e 卡」專案失敗，經整修後可再利用。

### 第二部份：須再投資，且無法回收利用的費用：

- (1) 墾丁 e 卡分記名式及不記名式兩種，記名式必須是銀行的信用卡或金融卡，不屬於墾丁 e 卡專案的投資費用：不記名卡可重複回收使用，但墾丁 e 卡專案失敗就無法再利用。不記名卡估計需要 3 萬張，每張 combi-card 成本約 120 元，總費用 360 萬元。
- (2) 廣告行銷費用以每張卡平均費用 200 元計，總費用 600 萬元。

### 5-5-3 投資墾丁 e 卡實質選擇權的報酬率及風險評估

本研究應用 Beinhocker (1999) 對麥肯錫顧問公司對成功企業的管理策略組合的論述，說明投資墾丁 e 卡實質選擇權的風險及效益評估，如圖 5-17：

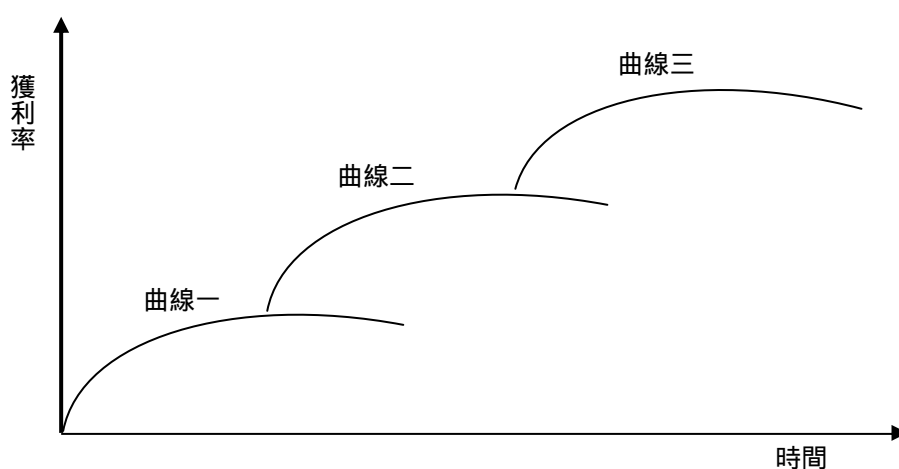


圖 5-17：墾丁 e 卡實質選擇權的風險及效益評估 (Beinhocker, 1999；本研究)



曲線一：代表企業各種投資決策是在拓展與維護現有的事業。對墾丁經濟體系而言，代表各產業執行平日應有的投資，如維護或更新旅遊設施，提高服務水準等，當投資增加，獲利曲線會呈「報酬遞減」上升。

曲線二：代表企業在現有的事業基礎上開創新的事業的獲利曲線。表示墾丁經濟體系使用墾丁 e 卡進入演化的階段成功之後，整體產業獲得應有的報酬曲線，所付出的代價是投資實質選擇權（墾丁 e 卡）的金額。如果墾丁 e 卡失敗，獲利曲線將退回曲線一。

曲線三：代表企業的獲利曲線已進入一個全新的事業領域。這是墾丁 e 卡將墾丁生態系演化成「報酬遞增」的系統環路，也就是實現實質選擇權最大的報酬率。

從以上說明可知，投資墾丁 e 卡實質選擇權的金額 = 「須再投資且無法回收利用的費用」 + 「須再投資但可回收利用之設備」的折舊費用。實際費用與演化成功所需的時間有關，演化的速度愈快，實質選擇權的報酬率愈大。

故若以實質選擇權的觀念評估墾丁 e 卡的投資案，投資風險有限（最大的風險為獲利曲線退回曲線一），但是獲利空間卻很大（獲利曲線可能由曲線一跳躍到曲線三）。

## 陸、結論及後續研究之建議

### 6-1 結 論

#### 6-1-1 新策略觀的模型與應用

本研究在與墾丁風景區相關業者進行深度訪談中發現，風景區的業者為了吸引觀光人潮，會增加對旅遊設施的投資及舉辦各種的觀光活動，遊客人數也的確如預期般增加，業者認為策略成功，預期將會有獲利的空間，於是再注入更多投資期望能增加觀光人潮，形成一個「反覆增強的環路 (+)」<sub>1</sub>。但是當遊客人數到達一個上限之後，諸如交通擁擠等現象會產生而使熵增強，進而降低遊客對墾丁風景區的總體價值評價，於是遊客人數便會減少，這是一個「調節回饋的環路 (-)」<sub>1</sub>。「反覆增強的環路 (+)」與「調節的回饋環路 (-)」將墾丁風景區形成一個「成長上限的系統環路」(如圖 6-1 最左端)。

業者們都期望能透過某種策略突破在原地打轉的困境。研究中發現，對於一個陷入成長上限的墾丁風景區，如果使用傳統的思維模式，如五力分析或 SWOT 分析等，均無法突破此複雜系統的困境。例如，在墾丁風景區這個系統中，交通問題是一個槓桿解，理論上如果解決了槓桿解便能改善系統的環路。但是當進一步探討時發現，即使交通問題獲得紓解，仍然會有其他類似的問題產生。

Lengnick-Hall (1999) 對策略新思維也有類似的看法：傳統上競爭優勢的想法，在複雜性邏輯下並沒有多大的重要性，策略新概念的意義是程序的設計構思，用以創造吸子，以便促成期望的流動、綜效與整合次系統，累積生命共同體的資產，並且能即時同步的消除錯誤與降低熵值。

另外，Tasaka (2000) 對於線性思考也有如下的評論：以傳統的思考方式分析一個複雜的系統，是將它分解為可分析規模的簡單組合，最後再綜合其結果。這種精細的分析方法造就了當前科學與技術的進步；但是當系統進一步變得更複雜時，若再將它化約成簡單的組合，將會失去其中最重要的部分。何以如此？因為當系統變得愈複雜時，它也同時轉換成另一個不同的屬性。

本研究跳脫線性思考模式，以複雜性科學觀念進行分析，發現生態系演化的過程中，間斷均衡是產生另一個新的穩定生態系的重要過程。本研究將受訪者對策略結果的期望加以整理，形成以下的策略模型：

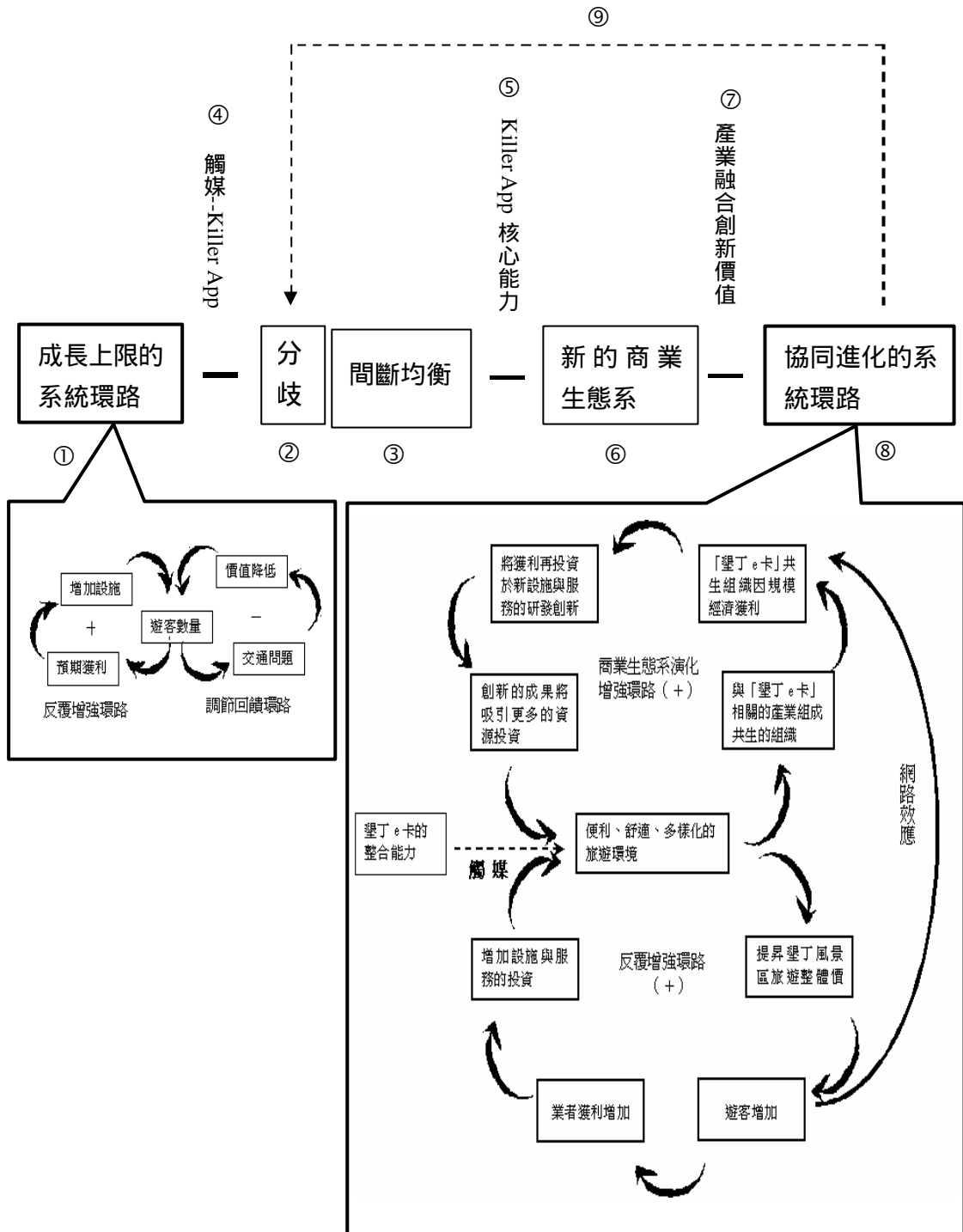


圖 6-1：以複雜性科學為基礎之策略模型（本研究）

在這個新策略觀的架構中，當一個屬於「成長上限的系統環路」(①)要進行演化時，必須以人為的干擾將其推入分歧狀態(②)，不再遵循原有系統中的慣性，要進行激烈的變革，也就是間斷均衡(③)。在產業演化中，促成間斷均衡的觸媒(④)往往是一種新的技術或工具(Macintosh & MaClean, 1999)，也就是 Killer App，代表一種創新的核心能力。擁有此種創新核心能力的廠商(⑤)會以自組織的方式尋找互補或共生的相關產業(成員)，而形成新的商業生態系(⑥)。此新的商業生態系經由產業融合會不斷地創新而浮現整體的價值(⑦)，將此價值植入與原來的動態性複雜系統，形成「協同進化的系統環路」(⑧)。但是該「協同進化的系統環路」一旦面臨外界環境的重大改變或本身生態系老化之後，也會因某種觸媒重新再進入分歧狀態(⑨)，並進行間斷均衡的持續演化過程。

### ● 面對間斷均衡，開創新的價值

以本研究的個案為例，客運業者在因緣際會的情況下，被交通部要求使用智慧卡電子票證系統，原始目的是為了方便交通部對客運業者偏遠虧損路線的補助審查。但是客運業者也發現，使用智慧卡電子票證之後，可以減少管理成本，提高作業效率，故也樂於採用。當墾丁生態系面臨成長上限時，相關業者也了解交通擁擠問題是一個重要的槓桿解，於是便想利用智慧卡電子票證的功能來建置「一卡通旅遊網」，期望能減少旺季時小客車的數量。此時的思考模式仍然是線性的，系統的運作還是在「成長上限的動態性複雜系統」內。

但是當其他業者深入了解智慧卡的功能之後，也想利用智慧卡作業平台降低管理成本、提高經營效率。但是業者的動機是基於私利，並沒有想要利用智慧卡創造整體的營運價值，但是當愈來愈多的業者加入智慧卡平台，便自然地促成了多功能智慧卡的誕生。若以碎形的隱喻，國外應用多功能智慧卡的經驗顯示，當愈多的功能加入同一張智慧卡，持卡人便會呈現指數的成長。因此，智慧卡具備成為 Killer App 的條件，而多功能的墾丁 e 卡提供「一卡通行」、「紅利回饋」、「彈性費率」、「付款便利」等集於一卡的創新價值，以墾丁每年 200 萬人次的遊客數計算，持卡人將會快速到達規模經濟的引爆點，將會改變墾丁經濟體系行之多年的運作方式及思考模式，讓舊系統脫離原來的均衡狀態，面對間斷均衡的衝擊。

### ● 自組織的運作，生態系的誕生

智慧卡平台涉及多種技術及產業，為了建置智慧卡平台，這些產業會基於私利

組成一個組織，以便進行資源整合及分攤風險，於是一個以 Killer App--智慧卡平台，為核心能力的墾丁生態系於焉產生，該生態系由擁有核心商品或服務的核心廠商結合互補性廠商所組成。

新的墾丁生態系核心成員是由擁有核心價值提供能力的業者所組成，如發卡公司、客運業、大型觀光飯店及渡假村、發卡公司等。在技術上，這些業者都有能力自行發行封閉系統的智慧卡，但都無法達到規模經濟而成為領導者。

墾丁 e 卡若要跨業消費，發卡組織必須是銀行業，基於私利，旅遊業者將不會輕易放出發卡權或加入銀行的發卡體系。這些有能力發卡的核心成員必須能夠以策略聯盟或合資等方式和銀行合作共組發卡組織，因此，生態系的核心價值創造者是由核心成員共組的發卡組織。在這個由眾多成員組成的組織裡，成員會為了獲得最大利益彼此協調、互動，讓組織浮現出最大的創新能力與價值創造力。

以墾丁 e 卡為觸媒，將引發有核心能力的廠商進行自組織，彼此互動形成一個商業生態系，新生的墾丁生態系會浮現產業融合的創新價值。將這個創新價值植入原來的系統吸引遊客不斷增加，生態系因為規模經濟的關係會產生預期的利潤，生態系成員再用所獲得的利潤，轉投資於新的創新能力或增加新一代的設備或服務，以建立連續性成長的「創新軌跡」。

生態系的核心廠商更應將所獲得的利潤投資於提升生態系的整體競爭力上，如建立產業間的協調機制、與政府及民意機關建立良好溝通管道、擴充生態系的範圍等，建立發展生態系的良性循環。隨著生態系的成長與拓殖，在資源不斷湧入之下，生態系的整體價值會更加浮現，更能創造吸引遊客的新價值，形成「墾丁生態系演化增強環路」及「反覆增強環路」雙增強環路串連的「協同進化的系統環路」(如圖 6-1 最右端)。

#### ● 系統死而再生，演化循環不已

演化至此尚未結束，若「協同進化的系統環路」遭遇外在環境的劇烈變化或內部成員的內鬥叛離，當該系統的熵不斷增強，致使系統出現不穩定的狀態而遠離均衡時，便會進入另一個分歧狀態，開始另一階段截然不同的演化之路，演化的結果將無法預知。

從以上的演化過程中可以發現，Killer App（本案例是「墾丁e卡」）僅是一個演化的觸媒，但是如果缺乏這個觸媒，演化的過程將變長，甚至不會出現。故不斷地發展新科技以發現 Killer App 是促使產業演化的重要因子。

## 6-1-2 其他結論

- （一）以非線性思考所形成的新策略觀無法適用每一個個案，它將隨著內外變數的改變而不斷調整自己形貌，呈現各種不同的組合。以本案例所形成的新策略架構也僅適用於此種情境，每個案例考慮的因子不同，邏輯思考的模式也迥異，但是運用非線性思考以突破線性思考之框架則是創新過程的重要方法。
- （二）非線性與線性思考模式可以共處。在進行非線性思考時，仍然必須仰賴線性思考模式所提供的資料做為參考依據。本研究的個案中，經由統計資料發現，墾丁的遊客人數長期呈現下降的趨勢，依照線性思考的回歸模式，判斷未來的趨勢仍然是下降趨勢，所以才會展開非線性思考的策略規劃。
- （三）在自組織的過程，適當的人為干擾有其必要。混沌理論認為因果的關係並不存在，在自組織的過程中，人為的干預及管理都無法達到其目的。但是若加入道德風險及責任的考量，任由一個組織體系自由發展，由下而上所突現的結果將不會是一個最適的結果。例如，在本研究個案中，非銀行業者不得發行跨業消費之儲值卡，但是銀行業並非墾丁生態系的核心貢獻廠商，若任由生態系以自組織的方式產生發卡單位，將不會是銀行業。由非銀行業發卡的風險是，一旦發生準備金提列不足的問題，將會衍生嚴重損及眾多持卡人權益的問題，甚至產生蝴蝶效應，危害金融體系的運作。故政府的立法限制有其必要性。

## 6-2 後續研究之方向建議

### (一) 非線性思考模式與線性思考模式如何交叉使用？

本研究的墾丁 e 卡是一個正在進行中的實際案例，本研究依據個案發展的進度將訪談記錄及相關資料加以整理分析後，以非線性思考模式論述如何以智慧卡為觸媒，促成墾丁生態系的策略邏輯。至於此生態系是否能夠浮現整體的價值並且成功完成演化就沒有再討論，此乃因為「根據現在，預測未來」是屬於線性思考的模式。第 6-1 節所論述的新策略模型中，由「成長上限的系統環路」成功演化成「協同進化的系統環路」其實是一種推論，也就是線性思考。

之所以將線性思考帶入非線性思考的論述中，是因為在實務上，策略規劃必須相當程度地預測未來，呈現一個具體可行的結果，才能取得投資人的認同並投入資源。如果一切的決策過程都以非線性思考為依歸，所得到的結論將是「未知的混沌」，投資人是無法接受的。非線性思考模式與線性思考模式如何交叉使用？應用的模式為何？亦是重要的研究議題

### (二) 當高階經理人在做複雜決策時的直覺判斷，管理科學可以扮演的角色的為何？

當經理人接受非線性思考時，會認為管理就是一種高度複雜性的演化形式，在日常決策及運作中，不斷地解決複雜性的問題，並從中得到「隱性理解」，這種隱性理解就是一種直覺。以直覺做出正確決策固然是高階經理人的價值，但是在決策的過程中，以線性思考為基礎的管理科學是否仍然能提供參考與佐證的角色？進而增加非線性思考的可靠度及實用性。

### (三) 如何建立一個有利智慧卡產業發展的法規環境及規格標準？

智慧卡在國內上屬於一個剛起步的產業，無論在法令或規格標準上，都有待政府部門及業者共同努力。在法令上，銀行法規定「非銀行業不得發行跨業消費儲值卡」是一個頗受爭議的法案，立法的目的固然是為保障持卡人的權益，但如此一來卻扼殺其他產業發展智慧卡的意願與商機。以香港八達通為例，八達通卡有限公司也非銀行業，但是八達通卻是目前世界上最成功的跨業消費儲值卡發卡組織，香港政府為規範八達通卡有限公司的財務風險，讓八達通卡公司以「接受存款公司

(Deposit-Taking Company)」的金融機構型態接受政府的金融稽核，並保障持卡人的權益。

在規格標準上，目前無論政府或業者都沒有建立一致的標準規範，如台北市的悠遊卡及南部客運業者的南台灣交通卡均已箭在弦上即將發卡，但二者卻無法相容共通。但是規格標準的建立與發卡主導權有關，涉及複雜的商業利益關係，如何由政府來規範及監督產業標準的建立？是一個重要的議題。

#### (四) 如何以碎形隱喻複製墾丁 e 卡的發展模式？

本研究的個案墾丁 e 卡為一正在研擬中的國內第一種多功能智慧卡建置案。由於國內目前尚未出現真正發行多功能智慧卡的公司，對於多功能智慧卡的建置程序及應用模式都還在摸索中。在這種缺乏歷史可以參考的情況下，墾丁 e 卡的建置過程充滿混沌現象，由於無法有效預測未來的經營及獲利模式，相關廠商都不敢投入太多的資金。但是對一個初期需要投資大量硬體設備及應用軟體開發費用的智慧卡產業而言，充分的資金是成功的重要條件之一。墾丁 e 卡是否真能成為改善墾丁風景區的「Killer App」，並形成一個商業生態系？經由產業融合之後的墾丁 e 卡所浮現的整體價值為何？如果墾丁 e 卡發展成功，如何複製至其他領域或地區？組織在碎形理論裡雖然有「自我類似」的特性，但是也會出現「無窮的結構」，組織在複製的過程中會產生多大的差異性及變化？墾丁 e 卡無論成敗，都是國內發展多功能智慧卡重要的參考指標。



## 參考文獻

### 中文部分：

1. 交通部運輸研究所 (1995), *應用智慧卡提昇台灣地區運輸系統技術與效率之可行性研究*, 1995年6月
2. 交通部觀光局網站 [www.tbroc.gov.tw](http://www.tbroc.gov.tw), *八十八年國人國內旅遊狀況調查*
3. 交通部觀光局網站 [www.tbroc.gov.tw](http://www.tbroc.gov.tw), *八十八年觀光遊樂服務業—遊客場(區)業調查報告*
4. 交通部科技顧問室 (1999), *非接觸式智慧卡規格建議書*
5. 王濟民 (1999), "智慧卡 (SMART CARD) 之推廣與應用之分析", *台灣大學商學研究所碩士論文*, 1999年6月, p: 35
6. 王健安 (1998), "資本投資計畫評核術的新觀念—實質選擇權之理論與實證方法的文獻回顧", *台灣土地金融季刊* 第35卷第4期 (No.138) 民國87年12月
7. 安寶傑 (1998), "VISA 電子錢包的發展策略-CEPS", *資訊與電腦*, 1998年12月
8. 汪維揚 (2001), "以系統動力學探討自組織團隊的認知機制", *中山大學資訊管理學系博士論文*
9. 吳穎飛 (2000), "IC 智慧卡發展前景", *台研兩岸產業與投資*。
10. 邱宏仁 (1997), "企業生態體系與策略聯盟動態過程—探討台灣資訊業分工體系的形成與成長", *中山管理評論*, 第五卷第三期
11. 洪淑宜 (2000), "我國交通建設決策過程之研究—台北捷運系統(木柵線)及台灣高速鐵路之個案分析", *台北大學公共行政暨政策學系博士論文*
12. 財團法人中華顧問工程司 (2002), *大眾運輸智慧卡功能整合與推廣示範計劃*, 91年4月, p: 2-22
13. 夏野 剛 (2001), *i-mode 贏的策略*, 經濟新潮社, p: 85-87
14. 陳義裕 (1994), "淺談混沌", *數學傳播*, 十八卷四期, 1994年12月
15. 黃偉國、馮志諾 (2001), "多功能智慧卡香港冠全球", *亞洲周刊*, 2001年9月37期
16. 張學賢 (2000), "運輸系統之變革(上)--台灣發展 ITS 應有的做法", *都市交通季刊* 第十五卷第一期, p: 65
17. *電子票證系統之多功能卡片規劃書*, 交通部科技顧問室, 1999年6月
18. 蔡敦浩 (2001), "融合產業之競爭策略--混沌時代談管理", *喜福網* [www.herefrom.com](http://www.herefrom.com), 2001年10月

19. 廖本揚 (1997), "挑戰傳統漸變論的新學派—中斷均衡說", *科學教育月刊* 第 213 期
20. 廖思善, (2000), "碎形的魅力", *科學月刊*, 3 月份, 222-226 頁。
21. 熊愛卿 (1998), "IC 卡的神話與夢靨", *月旦法學雜誌* 43 期, p: 53-54
22. 鄭健雄、劉孟奇 (2001), "國人渡假生活型態量表建構之初探—以墾丁國家公園遊客為例", *戶外遊憩研究* 14 (3)
23. 愛金特 (1998), *從有序到混沌*, 凡異出版社, 台北市。
24. 豫立科技公司 (2002), *南台灣大眾運輸智慧卡 (南台灣交通卡) 電子票證系統整合與實施報告*, 民國 91 年 3 月

英文部分 (含中譯本):

1. Argyris, C.(1990). *Overcoming Organizational Defenses : Facilitating Organizational Learning*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ
2. Baker, P. L. (1993). "Chaos, Order, and Sociological Theory." *Sociological Inquiry*, 63(2),123-149
3. Baldwin, Thomas F. & McVoy, D.Stevens & Steinfield , Chariles ( 1996 ) , *CONVERGENCE : Integrating Media、Information & Communication* , Sage Publications , Inc.
4. Barnsley, M. F., Devaney, R. L., Mandelbrot B. B., Peitgen, H. O., Saupe, D. And R.F. Voss, ( 1988 ) , *The Science of Fractal Images*, Springer-Verlag New York.
5. Barr, William J.. & Allen, Catherine A ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
6. Bedeau, M. ( 1997 ) "Weak Emergence," *Philosophical Perspectives*, vol. 11, pp375-99
7. Beinhocker, Eric D ( 1997 ) , *The McKinsey Quarterly* , New York , p24-39
8. Beinhocker, Eric D ( 1999 ) , *Sloan Management Review* , Cambridge , Spring 1999 , p95-106
9. Braco, Ron ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
10. Brainerd, Lorraine & Tarbox, Judy D. ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
11. Briggs , John and Peat, F. David( 2000 ) , *Seven Life Lessons of Chaos- Timeless Wisdom from the Science of Change* , Harper Perennial ; 姜靜繪 譯 ,( 2000 ) , 亂中求序 - 混沌

理論的永恆智慧，先覺出版社，台北市。

12. Cohen, M. D., ( 1996 ) , "Individual Learning and Organizational Routine," *Organizational Learning* , Cohen, M. D. and L. S. Sproull eds., Sage, Thousand
13. Collis, David J. & Bane, P. William & Bradley, Stephen P. ( 1997 ) , "Industry Structure in the Converging World of Telecommunications, Computing, and Entertainment" , *Competing In The Age of Digital Convergence* , Harvard Business School Press.
14. Dent, E. B.,( 2000 )" Complexity Science: a Worldview Shift" , *Emergence*, Vol. 4, No. 1, pp5-19.
15. Dinning, Michael( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
16. Downes, Larry & Mui, Chunka( 1998 ) , *Unleashing the Killer App : Digital Strategies for Market Dominance* , Harvard Business School Press ; 邱文寶 譯( 2000 ) , Killer App—12 步打造數位企業 , 天下文化 ( 台北 )
17. Finke, R. A. smith, S. and T. Ward, ( 1996 ) , *Creative Cognition: Theory, Research, and Application*. Cambridge, MA, MIT Press.
18. Gemplus ( 2002 ) , "Gemplus' tricks for transport applications" , GEMPLUS S.C.A
19. Cleick, James ( 1987 ) , *CHAOS—Making a New Science* , Penguin Books ; 林和 譯 ( 1991 ) , 混沌—不測風雲的背後 , 天下文化 ( 台北 )
20. Goldstein, J.( 1999 ) , "Emergence as a Construct: History and Issues" , *Emergence*, Vol. 1, pp49-72.
21. Greenwood, R. and C.R. Hinings (1998). 'Organizational design types, tracks and the dynamic of strategic change' , *Organization Studies*, 9(3), pp.293-316
22. Guastello, S.( 1998 )"Self-organization and Leadership Emergence," *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 2, pp301-15.
23. Gummesson, E., ( 2000 ) , *Qualitative Methods in Management Research*, Sage Publications, Inc., London. Chap. 4, Case Study Research.
24. Hayles, N. K. (1990), *Chaos Bound : Orderly Disorder in Contemporary Literature and Science*, Ithica, NY : Cornell University Press.
25. Kalakota, Ravi & Robinson, Marcia( 1999 ) , *e-Business : Roadmap for Success* , Addison-Wesley , p : 103
26. Kauffman, S., ( 1992 ) , *The Origins of Order: Self Organization and Selection in Evolution*, Oxford, Oxford University Press.
27. Keenan, William & Rea, Martha & Hubbard, Gerald ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )

28. Koch, Richard ( 2000 ) , *The Power Laws : The Science of Success* , Locus Publishing Company ; 李芳齡 譯 ( 2001 ) , 業競天擇 , 大塊文化 ( 台北 )
29. Kogut & Bruce ( 1991 ) , "Joint ventures and the option to expand and acquire" , *Management Science* , 37 : p19-33
30. Kolb, J. ( 1997 ) "Are We Still Stereotyping Leadership ? A Look at Gender and Other Predictors of Leader Emergence," *Small Group Research*, 28 ( 3 ) , pp370-393.
31. Langton, C. G.( 1986 ) , "Studying Artificial Life with Cellular Automata," in D. Farmer, A. Lapedes, N. Packard, and B. Wendroff( eds ), *Evolution, Games, and Learning: Models for Adaptation in Machines and Nature*, Proceedings of the Fifth Annual Conference of the Center for Nonlinear Studies, Los Alamos, NM, May 20-24, 1985, Amsterdam: North-Holland, pp120-149.
32. Leifer, R. (1989). Understanding organizational transformation using a dissipative structure model. *Human Relation*, 42(10), 889-916.
33. Lengnick-Hall, C.A. and Wolff, J. A. ( 1999 ) , "Similarities and contradictions in the core logic of three strategy research streams", *Strategic Management Journal*, Vol. 20, pp1109-1132.
34. Levy, D. ( 1994 ) , "Chaos theory and strategy: theory, application, and managerial implications", *Strategic Management Journal*, Vol. 15, pp167-178.
35. Lorenz, Edward ( 1963 ) , "Deterministic Nonperiodic Flow", *Journal of the Atmospheric Sciences*, 20: 130-41.
36. Lorenz, Edward ( 1993 ) , *The Essence of Chaos* , University of Washington , Seattle
37. Lutz, Ken ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
38. Macintosh, R. and MaClean, D. ( 1999 ) , "Conditioned emergence: A Dissipative Structures Approach To Transformation", *Strategic Management Journal*, Vol. 20, pp297-316
39. Mandelbrot, B. ( 1977 ) , *The Fractal Geometry of Nature*. H. Freeman, New York.
40. Mandelbrot, B. ( 1982 ) , *The Fractal Geometry of Nature*, Freeman, San Francisco.
41. Mathews, K. M. and White, M. C. ( 1999 ) , "The Problem of Prediction and Control in Theoretical Diversity and the Promise of Complexity Science", *Journal of Management Inquiry*, Vol.8, No. 1, pp 17-31
42. McCorkell, Graeme ( 1997 ) , *Direct and Database Marketing* , McGraw-Hill
43. McKenna, Jean & Ayer, Kenneth ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
44. Moore, James F. ( 1994 ) , *The Death of Competition* , Harper Collins Publishers Ltd. ; 蘇怡仲 譯 ( 2001 ) , 競爭加倍速 , 智庫文化 ( 台北 )

45. Morgan , G ( 1997 ) , *Images of Organization* , Sage Publications ; 周淑麗 譯 ( 1999 ) , 虛擬組織管理 , 圓智文化 ( 台北 )
46. Mowery & David & Joanne Oxley and Brian Silverman ( 1996 ) , "Strategic alliances and interfere knowledge transfer" , *Strategic Management Journal* , 17 ( Winter special issue ) : p77-91
47. Murnigan, J. and Conlon, D. ( 1991 ) "The Dynamics of Intense Work Groups: a Study of British String Quartets," *Administrative Science Quarterly*, 36, pp165-186.
48. O' Connor, Joseph & McDermott, Ian ( 1997 ) , *The Art of Systems Thinking* , Harper Collins Publishers Ltd.
49. Osborn & Richard and John Hagedoorn( 1997 ) , "The institutionalization and evolutionary dynamics of interorganizational alliances and networks" , *Academy of Management Journal* , 40(2) : p261-278
50. Pagels, Heinz. R. ( 1989 ) , *The Dreams of Reason ---The Computer and the Rise of the Sciences of Complexity* ; 牟中原、梁仲賢 譯 , ( 1999 ) , 理性之夢 , 天下文化 , 台北市。
51. Pascale, R. T, " Surfing The Edge Of Chaos", Cussumano, M.A.and C. C. Markides, ( 2001 ) Ed."Strategic Thinking For The Next Economy", pp105-130
52. Polley, D. ( 1997 ) , "Turbulence in Organizations - New Metaphors for Organizational Research", *Organization Science*, Vol 8, Iss. 5, pp 445-457.
53. Prigogine, I., Nicholis, G., & Babloyantz, A. (1972a, November). Thermodynamics of evolution : Part I. *Physics Today*, 25(11), 38-44.
54. Prigogine, I. and I. Stengers, ( 1984 ) , *Order Out of Chaos: Man's New Dialogue With Nature*, Bantam, New York.
55. Rankl, W. & Effing, W. ( 1999 ) , "Type of Cards" , *Smart Card Handbook* , Second Edition , JOHN WILEY & SONS, LTD.
56. Senge, Peter M. ( 1990 ) , *The Fifth Discipline—The Art and Practice of the Learning Organization* , Doubleday ; 郭進隆 譯 ( 1994 ) , 第五項修鍊—學習性組織的藝術與實務 , 天下文化。
57. Singh & Kulwant ( 1997 ) , "Impact of technological complexity and interfere cooperation on business survival" , *Academy of Management Journal* , 40(2) : p339-367
58. Smith, Michael & Cunningham, Dan ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
59. Stacey, R. ( 1996 ) , "Implications of the Complexity Paradigm for Research into Management and Organizations" , *Complexity and Creativity in Organizations* , San Francisco , Berrett Koehler.

60. Stacey, R. D., ( 1999 ) ,” Strategic Management and Organizational Dynamics : The Challenge of Complexity”, Trans-Atlantic Publications, Inc.
61. Tasaka, H., ( 2000 ) " Twenty-First-Century Management and The Complexity Paradigm" , *Emergence*, Vol. 4, No. 1, pp115-123.
62. Thurow, Lerte C. ( 1996 ) , *The Future of Capitalism : How Today's Economic Forces Shape Tomorrow's World* ; 周曉鐘 譯 ( 1998 ) , 資本主義的未來 , 中國社會科學出版社 ( 北京 )
63. Tsoukas, H. (1998) "Chaos, Complexity and Organization Theory." *Organization*, 5, pp. 291-313
64. Tushman, M. L., & Anderson, P. ( 1986 ) . Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 31: 439-465
65. Wesley, Robert & Wilke, Cliff ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
66. Wike, Cliff & Matson, Beverly ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
67. Yoffie, David B. ( 1997 ) , ”CHESS and Competing in the Age of Digital Convergence” , *Competing In The Age of Digital Convergence* , Harvard Business School Press.
68. Zander, Udo( 1992 ) , ”Knowledge of firms , combinative capabilities , and the replication of technology” , *Organization Science*,3 ( 3 ) : p383-397
69. Zimmerman, Joseph R. & Moore, John & Tarbox, Judy D. ( 1997 ) , *Smart Cards : Seizing the Strategic Business Opportunities* , McGraw-Hill ; 陳曉開 譯 ( 2000 ) , 智慧 e 卡 , McGraw-Hill ( 台北 )
70. Zohar, D., ( 1997 ) , *Rewiring the Corporate Brain :Using the New Science Rethink How We Structure and Lead Organization* , Berrett-koehler Pub ; 謝綺蓉 譯 , ( 2001 ) , 第三智慧 , 大塊文化
71. Zoreda, Jose Luis & Oton, Jose Manuel ( 1994 ) , *Smart Cards* , ARTECH HOUSE,INC. ( Boston ) , p : 130-136