

台灣地區電腦化成長階段模式之適域化研究

翁振福
中央大學
資訊管理研究所

唐日新
中央大學
資訊管理研究所

范錚強
中央大學
資訊管理研究所

摘 要

Nolan 的成長階段模式是資訊管理領域中最重要的規範性模式之一，然而受限於該理論形成的時空背景差異，使得現階段模式在實證上有其不足之處，也無法完全的推論到現今科技環境下各地區的企業狀況。本研究嘗試建立台灣企業電腦化的成長階段模式，並期待以後能夠配合其他相關研究來建立起企業電腦化管理的規範性模式。
關鍵字：成長階段模式，電腦化程度，適域化。

The Adaptation of the Stage Hypothesis for Enterprises in Taiwan

Zhen-Fu Weng, Jeff Tang, C.K. Farn
Department of Information Management
National Central University

Abstract

Nolan's Stage Hypothesis is an important normative model in the IS field. However, there are major changes in the technologies and differences in geographical locations, resulting in difficulties in apply-ing the model to contemporary organization in different locations. In additions, there has been a shortage in its empirical evidence. This study aims at establishing a growth model for enterprises in Taiwan based on the Stage Hypothesis. Analysis of empirical data collected in this study resulted in a modified model of growth.

Key words: stage hypothesis, degree of computerization, adaptation

一、緒論

隨著資訊科技的突飛猛進，電腦化成為提升整體競爭能力的最有效策略性手段。目前國內企業在電腦化應用上，雖然較以往普及，但整體而言仍較先進國家落後。以電腦化支出來看，國內目前電腦化應用投資占國民總生產毛額的比率僅為 0.8%，較先進國家的 1.5 - 2% 少了許多[1]。但整體而言，電腦化應用比率仍持續成長著。

儘管如此，大部分的企業在電腦化上投資大量資金與人力後，往往沒有一套有效的量表來衡量電腦化程度，包含電腦化績效、電腦化的企業價值、公司自身電腦化程度如何？以致於目前在電腦化相關決策上，僅能就一些過於宏觀的數據來評估；而各種輔導方案的成果，衡量標準來評估[3]。因此，對實務界或是缺乏有效的學術界而言，建立一個企業電腦化程度的規範模式是迫切需要的。總括來說，本研究的動機有以下幾點。

1-1 電腦化成長階段模式對企業的重要性

許多管理理論上的階段性模式的目的，無非是希望提供企業管理上的指引。以產品生命週期為例，如果今天我們能知道產品發展是位於哪個階段時，我們便可以採取相對應的產品策略來因應。同樣地，如果企業能知道電腦化處於什麼階段，那麼對於企業資訊系統規劃與管理將會有很大幫助。

1-2 Nolan 的資訊系統成長階段模式

不見得適合台灣在資管領域中談及資

訊系統成長的描述與管理時，Nolan 所提出之階段模式是最廣為實務界與學術界所引用的模式，對資訊管理領域有著極大的影響[23]。但是 Nolan 模式形成的目的是用來解釋七十年代美國企業中資訊部門的成長。台灣地區企業電腦化的切入點是微電腦、工作站、網路、線上及時作業、資料庫等，和美國企業引進電腦的科技背景差異非常大。因此，台灣地區是否也有同樣的情況是值得去探討的。

1-3 配合其它模式建立起一個規範性模式

現階段文獻中尚缺乏一個完整的、由上至下的、有系統的電腦化程度衡量架構。因此，本研究希望能有累積傳統的效果，藉由建立台灣企業的電腦化成長階段模式，再配合其他如系統績效評估、資訊科技價值等研究，能對建立此一電腦化規範架構有一些貢獻。

二、文獻探討

2-1 Nolan 成長階段模式

Nolan 階段性成長模式本身，由於科技條件的改變，經過逐步的演進。首先是在 1973 年時，Nolan 針對加州三個地方行政單位研究中，發現資料處理支出是以一個 S 型曲線成長，而提出將系統發展過程劃分為起始、擴散、控制與成熟四個階段的假說[28]。在七十年代中期以後，Nolan 在資料庫、網路等科技的衝擊下，將原先四階段理論擴展到六階段，分別是起始、擴散、控制、整合、資料管理與成熟期[27]。事實上，若是經過深入的分析，可以發現資訊處理的經費成長，事實上是兩個 S 型曲線重疊所造成的[2]：在引進新的科技的衝擊之下，產

生一個新的 S 型曲線，和原有的四階段重疊。Nolan 對於每個階段及描述變數，也提出建議採用的管理措施。

2-2 關於 Nolan 成長階段模式之驗證文獻

有很多的學者都針對 Nolan 成長階段模式中之描述變數進行實證，看看是否能區別出階段來。從表 1 中的整理可大致看出大

部分的研究，不論就哪一點切入實證，都無法得到完全驗證。

即使缺乏實證上完全的支持，Nolan 的成長階段模式，仍然是頗受學術界和實務界的重視，但也沒有被推翻掉[10]。誠如 King and Kraemer [21] 所說：Nolan 是第一位以結構化架構來解釋組織內電腦化的成長，指出變化的方向，是描述組織電腦演進的模式之中，最能廣被接受及廣為引用一個。

表 1：有關階段模式之驗證文獻整理*

研究者	年代	主要驗證結果
Lucas & Sutton [25]	1977	電腦化成長曲線傾向於線性關係 (linear)
Drury & Bates [11]	1979	Chargeback 的採用與成熟度沒有顯著關係
Benbasat et al [9]	1980	DP 主管認為有用的技能與是不是屬於成熟的組織無關
Goldstein et al [16]	1981	研究用之成熟指標，對於 DA 功能的存在，是個不佳的預測指標
Ein-Dor & Segev[14]	1982	大部分公司 DP 組織位階的成長趨勢皆符合假設
Drury [12]	1983	未能以組合變數(composite benchmark) 來區別階段
Drury [13]	1983	steering committees 的設立與是不是屬於成熟階段無關
Graafland [17]	1989	認為 Nolan 模式的指標不能適用於政府單位 公司規模與電腦化歷史對於 DP 的成長有很強的影響
Li,Rogers, and Chang [24]	1991	DP 組織與技術指標會指示出與其他指標不同的階段 公司特性變數上，只有技術與組合變數有鑑別力
Khan [20]	1992	Nolan 模式需要做一些調整才可適用於開發中國家 EUC 在使用者認知指標上，扮演一個重要角色無法以組合變數來區別階段

資料來源: Benbasat et al [10] 加本研究整理

表 2：研究構念和其操作化方法

	變數構面	概念來源參考文獻	操作化參考文獻
公司特性	公司規模	Li et al [24]	Li et al[24]
	IS 經驗年數	Benbasat et al [9], Li et al [24]	Benbasat et al[9],Li et al[24]
	DP 員工數比率	Li et al [24]	Li et al[24]
	DP 支出占銷售額比率	Li et al [24]	Li et al[24]
	技術	Nolan [27], Ibrahim [19], 蔡千姿 [5], Gregoire and Lustman [18]	本研究操作化 Gregoire and Lustman[18]
	電腦化普及度	Ibrahim [19], 資訊工業年鑑[1]	本研究操作化
	電腦化應用層次	Ibrahim [19]	Ibrahim[19]
	資訊部門組織	Gibson and Nolan [15] Ein-Dor and segev [14]	參酌 Khan[20]，由本研究修改
規劃與控制	電腦化策進會	Nolan [27]	Khan[20]
	使用者付費制度	Nolan[27], Drury[12], Drury and Bates[11]	Khan[20]
	IS 稽核	Drury[12],Khan[20]	Khan[20]
	IS 績效評估	Benbasat et al[10], Drury[12]	Benbasat et al[10]
	標準訂定	Benbasat et al[10], Drury[12]	Benbasat et al[10], Drury[12]
	安全管制	Drury[12]	Drury[12]
	預算規劃控制	Nolan[27],Benbasat et al[10]	本研究操作化
	開發優先次序設定	Nolan[27], Li et al[24]	Nolan[27], Li et al[24]
人員	使用者參與度	Nolan[27], Khan[20]	Barki and Hartwick[8]
	高階主管參與度	Benbasat et al[10]	劉勇志、林東清[4]
	EUC 管理策略	Khan[20]	Alavi et al[6]
組織	電腦化投資動機	蔡千姿[5]	本研究操作化
	競爭環境、資源資金 發展規劃、制度設計	蔡千姿[5]	蔡千姿[5]

2-3 階段模式實證上之困難

Kuznets [22] 認為一個階段模式必須要符合兩點特性：每一個階段的特性需要能夠明確區別，且可利用實證來驗證 (empirically testable)。第二，任何階段到它的前一階段，或是後一階段的分段關係必須要定義清楚。必須認定出何種過程會使得目標從一個階段移至另一個階段。要滿足這兩個條件，我們需要清楚且可靠的衡量工具[23]。從文獻整理中可以發現，在 Nolan 的階段模式的實證上，大部分後續實證研究都缺乏好的操作化定義 [18,12]。另外，還有一個適域性的問題[2]。Khan [20] 針對巴林 (Bahrian) 進行研究，指出 Nolan 模式必須做一些調整才可以適用在開發中國家環境中。因此，Nolan 模式展現出「資訊系統演進」的精神，非常值得參考，但在操作化上，則必須要兼顧「時間」與「空間」的差異才行。

三、研究方法

如我們在文獻中發現，Nolan 的階段性理論，若要應用到台灣企業來，是需要適域化調整的。所以，本研究將以探索性方式，並不預先假設台灣的企業電腦化過程，一定有幾個階段，而直接對台灣企業進行探索性的研究。透過文獻整理等方式，將構念操作化，設計出問卷，再以大樣本方式進行調查和訪談，依照所搜集的企業電腦化發展的資料來剖析，並加以分門別類，以建立起台灣企業本身的階段性理論模式。

本研究從文獻中歸納出如表 2 之研究構念和其操作化方法，以作為本研究探討電腦化成長階段的構面，並據以設計問卷。

3-1 調查對象

由於本研究目的在於建立台灣企業電腦化成長階段模式，採用大樣本方式寄發問卷，以提高本研究之外部效度。本研究主要針對私人企業，問卷對象為企業內資訊部門主管。樣本母體有三種：天下 1000 大資料庫、資訊經理人協會、軟協產服團輔導廠商。共寄出問卷 791 份。在資料收集方面主要以郵寄問卷進行。為了提高回收率，除了郵寄後再以電話催收以提高回收率外，各在問卷上註明樂於將研究結果寄回給受訪者參考，以吸引受訪者填寫問卷之意願。

3-2 信度與效度

在表面效度與內容效度方面，由於本研究並非針對單一構面領域進行研究，因此很難針對內容部分進行所謂的專家座談，但本研究在問卷題目設計上皆是參考以往文獻之建議(見表 2)，因此當不致離題太遠。而在大部分構面的操作化上，更採用其他研究者開發之量表，有助於提高其效度與信度。但為避免文字敘述上的偏誤，本研究仍就文字敘述進行試測。在信度上，本研究利用 Cronbach's α 來檢測各分量表的信度。結果除了規劃與控制部分低於 0.7 外，其餘都在 0.7 以上，推斷各個構面的信度是可以接受的。

四、資料分析

4-1 基本資料分析

在問卷回收率方面，其寄出 791 份問卷，扣除因資料庫住址錯誤或已停業、搬遷等因素而退回之問卷(共 15 份)，有效寄出問卷為 776 份。共回收 156 份，回收率為 20.1%，因資料填寫不全之無效問卷 12 份，有效問卷共 144 份。

在整個回收樣本的產業別分布中，仍是以製造業居多，占 75%，其次是服務業佔 17.4%；金融壽險業占 5.6%；其他則占 2.1%。在公司規模大小方面，比率還算平均，並沒有特定規模大小的樣本數特別多的現象。

在電腦化歷史上，平均電腦化年數為 9.35 年，電腦化年數最年輕為 1 年 2 個月；最久為 27 年 9 月。

4-2 集群分析

爲了能與 Nolan 階段模式做比較，本研究分析採技術、電腦化普及度、電腦化應用層次、規劃與控制及使用者參與度之四項子構面，共八項因素構面來進行集群分析。至於資訊部門組織，由於是名目尺度，所在在集群後進行比較，以得知是否有所差異。

本研究依 Anderberg [7] 的建議採用兩階段集群分析。在第一階段層次化集群分析上，我們採用華德法(Ward's method)，並以歐幾里德距離(Euclidean distance)來衡量樣本間之距離。透過集群後所得之階

層圖判斷，有四個較明顯的集群存在。決定四群後，再以 K-平均值法進行第二階段集群，而得到最後分群結果，集群一有 42 家公司、集群二有 27 家、集群三有 30 家、集群四有 45 家。分群完後，並用 MANOVA 來檢定這些因素構面相對於四群是否有顯著差異，得到 Wilks 值為 0.06394, $P=0.000$ ，表示整體模式顯著。由表 3 中可以發現，用來分群之各項變數對各集群而言，均有顯著差異，表示分群效果可以接受。

4-3 各項檢定結果

接下來我們利用多重比較方法分析各構面與四集群間之關係。

Montgomery 曾指出在做多重比較時有許多方法，但並沒有明確的分隔點說哪一種比較好，一般來說 Duncan's multiple range test 的是有不錯的效果[26, p.70]。因此本研究在檢定四集群中各變數平均值之大小關係採用 Duncan 方法，結果如表 4 所示。

表 3：各集群之 MANOVA 檢定

因素構面	F 值	顯著性
技術	28.965	0.000(*)
規劃與控制	47.309	0.000(*)
電腦化普及度	67.389	0.000(*)
電腦化應用層次	50.730	0.000(*)
使用者對系統之責任	22.780	0.000(*)
使用者系統分析參與度	49.431	0.000(*)
使用者系統設計參與度	33.024	0.000(*)
使用工作計劃參與度	15.371	0.000(*)

*: 在 $\alpha=0.05$ 水準下顯著

4-4 台灣企業電腦化成長階段

由上述資料分析結果中表 4 來觀察，整體而言是有順著集群三>集群二>集群四>集群一的特性存在。我們嘗試根據這些特性來命名，將集群一訂為處於「支援階段」之公司；將集群四訂為處於「擴散應用之階段」之公司；將集群三訂為處於「競爭優勢運用階段」之公司；將集群二訂為處於「停滯階段」之公司。

五、台灣企業電腦化的成長階段

綜合前面所描述之論點，我們將四階段描述如下，並將其他特性表列於表 5。

5-1 支援階段

位於此階段之公司，電腦化的主要動機

與目的在於取代人工、節省成本。因此，電腦化主要是針對較例行性、人力密集、交易處理之工作，例如人事、薪資、財會等企業活動、尚未普及到各項企業活動上，應用層次上仍屬於交易處理為主。資訊應用主要由資訊部門主導，使用者參與度不高。高階主管參與各項高層電腦化作業的情況不多，相對之下，參與較多的是經濟面的活動，如審核資訊系統預算等，投入資金的態度也較偏向於嘗試看看。在技術採用上，較沒有太複雜的作業環境。

位於此階段之公司會有幾種可能類型。一種可能是公司電腦化的目的就僅是取代人工、節省成本而已，並不須太多的運用，因此一直位於支援階段。另一種可能在電腦化成效不錯後，再繼續往擴散運用階段前進。還有一種可能是由於產業競爭環境的因素，使得新進公司不得不做積極的電腦化投資。

表 4：各集群在各因素構面上之比較

因素構面	集群一	集群二	集群三	集群四	Duncan 分析
技術	低	中高	高	中低	三>二>四>一
規劃與控制	低	中高	高	中低	三>二>四>一
電腦化普	低	高	高	中	三，二>四>一
電腦化應用程度	低	高	高	中	三，二>四>一
對外網路連線	低	低	高	低	三>二，四，一
使用者參與度	低	中低	高	中高	三>二>四>一
高階主管參與度	低	中	高	中	三>二，四>一
電腦化投資動機	低	中高	高	中	三，二>四>一
公司對電腦化態度	低	中	高	中	三>二，四>一
電腦化年數	低	高	高	低	三，二>四，一

表 5：現階段台灣企業電腦化四階段成長模式描述

因素構面		支援階段	擴散運用階段	停滯階段	競爭優勢運用階段
組織特性	規模	以中小規模居多，大規模企業較少	各項規模皆有，較平均		大部分是中大型規模，中小企業較少
	電腦化經驗年數	平均電腦化在十年以上，但仍有電腦化已近 20 年歷史者		平均電腦化已經十年以上	
	公司對電腦化態度	普遍來說，大部分公司較不是為了提高競爭優勢而電腦化；在資金投入上屬於謹慎小心、嘗試投入型；也較無整體長期性規劃	已開始願意多投入資金於電腦化應用上，較有長期規劃，有些公司也以提高競爭優勢為電腦化應用的方向		面臨的競爭環境使得公司對於腦化態度非常積極，願意投入資金與改善作業流程以提高或維持競爭優勢。
	電腦化投資動機	主要是取代人力、節省成本	開始以協助主管決策為開發方向	主要是協助部門主管、高階主管決策	協助高階主管決策與監控公司內外的變化
	資訊部門組織	各級單位有，比率較平均	一級直線單位比率增大	絕大多數公司的資訊部門皆提升至一級單位	
技術	採用技術深度	大部分仍採用舊技術，但也有部分公司也採取新一代技術，如 RDB	各項新科技開始廣泛使用，例如網路科技	作業環境具較高的技術深度與複雜度	大部分公司已相當程度的採用新一代的技術
	系統開發科技	大部分仍是採用 3GL 為開發語言。但仍有部分公司也採用新一代技術及各項分析工具	採用 3GL 與 4GL 公司各半也開始採用一些分析工具	大部分公司以 4GL 為主幹，但使用 3GL 的比重也不輕在系統開發上也多利用分析工具	以 4GL 為主幹，並嘗試引進 OOP。也廣泛的使用各項分析工具及開發方法論
規劃與控制		較少有規劃與正式的控制制度。	開始針對文件、程式、資料安全訂定控制程序；也開始做初步的稽核與評估	規劃與控制皆制度化	除了規劃與控制皆制度化外，普遍來說，更會有類似電腦化策進會的組織指導公司電腦化策略運用方向
擴散性	電腦化普及度	現階段主要是針對財務、人事、倉儲等企業活動上	財務、人事、倉儲大多已電腦化；再針對其他活動進行電腦化	在現階段主要企業活動大部分皆已電腦化	
	電腦化應用層次	現階段主要仍在於交易記錄上	已有定期報告提供決策參考	所有企業活動電腦化均能協助主管決策	
	網路連線	仍侷限於公司內部區域網路，有些則尚未建立區域網路	大部分仍侷限於公司內部區域／廣域網路的架設，有些公司已開始與外界連線交換資料		與外界做跨組織間網路連線
人員	高階主管參與度	大部分公司高階主管參與度不高	高階主管主要是針對經濟面（審核資訊系統預算、評估經濟可行性）與人事面上的參與		高階主管積極參與電腦化高層事物、或充分授權給 CIO 處理
	使用者參與度	使用者參與系統開發頻率不高，主要仍由資訊部門主導	使用者已相當程度的參與系統開發工作	普遍來說，仍由資訊部門主導，使用者參與性不高	使用者與系統開發互動性很高；對新系統也負一定的責任
	EUC 策略	採放任或資訊部門主導	主要是政策性的引導	資訊部門嚴格控制	主要是政策性的引導

5-2 擴散運用階段

在此階段的公司開始將電腦化應用繼續擴散至其他企業活動上，此時除了仍著重於交易處理工作外，也開始試著支援主管決策。所採用的技術深度、複雜度上也會比原先處於支援階段時較身、較複雜。因此，會投入大量資金來擴散電腦化運用，電腦化支出占銷售額比率也會上升。同時，在控制制度上也會較正式化，也會有初步的稽核、評估等動作。大部分高階主管也開始關心組織人事、電腦化推廣面的工作。例如溝通協調因電腦化後產生的組織人事問題，或是提倡電腦化使用。

等到大部分企業活動皆已電腦化後，若是公司沒有明顯的外在壓力一定要做更進一步的電腦化策略運用時，該公司可能就會減緩電腦化投資而未再做進一步的電腦化應用，僅就現有電腦化進行維護，而進入停滯階段。若是公司面臨的環境促使其利用電腦化來提升或維持競爭優勢時，那麼公司會再進一步投入資金做更深一層的策略應用，而進入競爭優勢運用階段。

5-3 停滯階段

在此階段的公司大部分企業活動已經電腦化，且應用層次普遍來說也已經可以協助部門主管決策。由於公司內、外環境的關係，並不太需要利用電腦化來提升/維持競爭優勢，因此認為只要該電腦化的企業活動皆已電腦化後，且也可以協助主管決策即可。所以電腦化投資水準會比擴散運用階段時低，由於開發新系統的頻率少了，因此使用者參與活動也較少。此時大部分公司的資訊部門位階皆已經是一級直線/幕僚單位。

位於此階段的公司，就如同休火山一樣，新的電腦化應用投資減緩下來。但不表

示這些公司就永遠停在這裡了，可能因為內、外環境的改變，例如高階主管態度、公司策略、產業競爭環境等因素改變，而使得公司又有了電腦化投資的需求壓力。此時就會再持續投資，向競爭優勢運用階段前進。

5-4 競爭優勢運用階段

位於此階段的公司電腦化動機與目的主要是要提升或維持競爭優勢，因此在電腦化態度上非常積極。在採用技術的深度與複雜度上都較其他三個階段的公司高，大部分都已充分採用新一代的技術。在系統開發上，也會利用新的開發工具、分析工具與方法論。就現階段資料來看，也開始有公司採用 CASE 工具，使開發工具更快速、有效率。在系統發展規劃上，也比較有長期規劃，大部分公司並會設立類似電腦化策進會的組織來指導公司電腦化方向，有些公司成員更包括總經理。此外，在各項資訊系統開發、使用的控制制度上也很完備，系統效益評估的目標也逐漸的以對組織目標的貢獻度或使用者的滿意度來衡量。此階段的公司還有一個特性，大部分公司對外網路連線應用上比其他三階段公司積極很多。

六、討論與分析

6-1 各階段電腦化支出情形

本研究為了能充分了解四階段在電腦化支出占銷售比例上的變化趨勢，因此分別計算出各階段樣本之電腦化支出占銷售額比率之平均值、25%、75% 值而畫出圖 1。由圖中可以看出三條曲線變化趨勢是相似的。

順著圖 1 的 ABCD 曲線變化，搭配著上一節的討論，我們提出兩點補充：

1. 從上面分析中得知擴散運用階段在技術、規劃、態度、普及度、應用層次等構面皆比支援階段的公司來得高，因此其投資的金額也必定比支援階段的公司高。從圖中我們可以驗證上述的說法，當公司由支援階段更進一步擴大電腦化應用範圍與程度時，其電腦化支出占銷售額比率也會相對增加。

2. 在上面分析中，停滯階段與競爭優勢運用階段在應用系統組合上是相同的。但停滯階段在技術、規劃、態度、主管&使用者參與度上都比競爭優勢運用階段低，可是兩者又在電腦化歷史上卻是無差異的。有可能有些公司面臨較大競爭壓力（例如新設銀行），使得在擴散運用階段後，就直接就往競爭優勢階段前進（圖中之 B-->D）；有些公司就沒那麼大壓力，因此該電腦化的企業活動都電腦化了就好，因此公司就停留在停滯階段了（圖中之 B-->C）。

但是，也不排除將來環境變了，導致原先在停滯階段中的公司需要再進一步做電腦化投資，以朝向競爭優勢運用階段前進（圖中 C-->D）。因此，四階段的演進可能並非線性變化，而是有著如圖 2 一般的演進路徑。

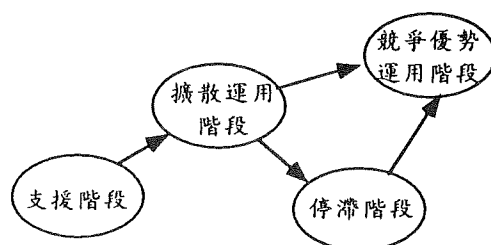


圖 2：四階段的演進趨勢圖

6-2 與 Nolan 階段模式比較

基本上，本研究所提出之成長階段模式也是遵循著 Nolan 模式之「演進」精神。差別在於本研究在剖析企業電腦化程度時，不僅用 Nolan 模式中之擴散與控制的構面，更是從企業電腦化動機、目的、態度、高階主管參與度上等構面切入，因此所看的構面也較 Nolan 模式廣。此外，在現代新科技環境下，開始電腦化之新企業，無法以 Nolan 模式來加以描述，但本研究所提出之階段模式比較不會有此問題。模式中不排除有企業採用新科技，但其電腦化目的就僅是取代人工、節省人力的支援性任務而已。整體來說，本研究所提出之模式較不會有 Nolan 模式中因為時間、科技差異而產生的適用問題。此外，在技術、應用系統組合、資訊部門組織、規劃與控制、使用者認知等變數上，本研究發現台灣企業在電腦化成長上，與 Nolan 所提之趨勢是有部分符合之處。不符合之處為本研究有考慮科技的時空環境不同所導致應用上的不同。

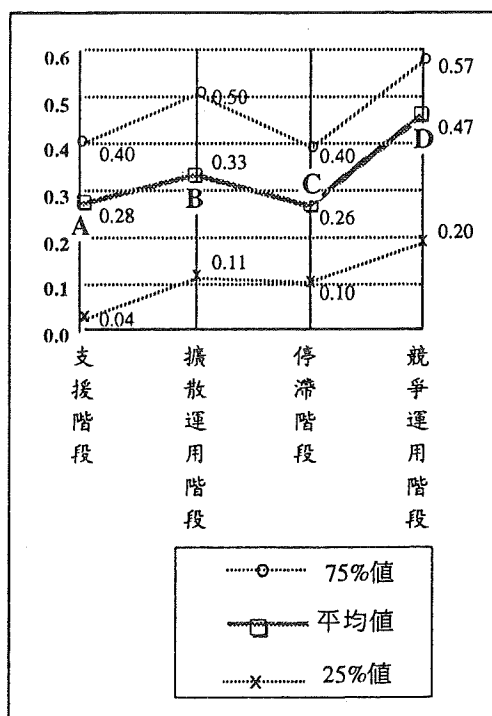


圖 1：各階段電腦化支出情形

七、結論與建議

Nolan 模式對於資訊系統引進與管理而言，是一個非常重要且有價值的規範模式。然而受限於理論生成的時空背景差異，使得現階段此模式在實證上有其不足之處，也無法完全的推論到在現今科技環境下電腦化的企業。

著眼於此，本研究擷取 Nolan 模式中表達「演進」變化的精神，以另一個角度切入，並參酌後續研究者之評論與建議，以多個構面、重新操作化來剖析台灣企業電腦化發展情況。經由資料收集、分析、推導，我們建立了一個非線性的四階段成長模式，分別是支援階段、擴散運用階段、停滯階段、競爭優勢運用階段，這個階段模式是跨產業的。在整個研究中，我們儘可能的避免 Nolan 模式實證的問題。針對操作化問題，本研究參酌以往文獻之評論與建議重新操作化，並在一些構面上首次採用其他研究者所驗證之量表。此外，本研究在推導階段成長模式時，是以多項多變量分析方法檢定、驗證所推導出來的，比起其他台灣企業資訊系統成長階段模式的相關研究，更具有統計推論上的效度。藉由四階段模式的建立，我們可以清楚的了解台灣企業電腦化發展的現況。也可以幫助台灣企業資訊主管了解現階段台灣企業電腦化發展情況，與自身所處之階段。正如研究動機中所言，本研究希望能累積傳統，能對於建立起電腦化程度規範架構有一些貢獻。

在未來之努力方向上，本研究所提出之模式若是能再搭配一些輸出面的衡量(如績效、價值等)，來進一步探討不同的階段之公司在輸出面特性上有何差異，這將對企業有很大的幫助。

參考文獻

- [1]資訊工業年鑑，資訊工業策進會編印，民國 83 年。
- [2]宋鎧、范錚強、季延平、郭鴻志、陳明德，管理資訊系統，空大出版，民國 82 年。
- [3]范錚強、孫藹彬、林俊文、賴兆佳，「企業電腦化衡量指標的建構」，1994 國際資訊管理研討會論文集，台北，民國 83 年。
- [4]劉勇志、林東清，「資訊系統整體績效的提昇與高階主管的角色定位—我國的實證研究」，資訊管理，第一卷，第一期，pp.88-107，民國 82 年。
- [5]蔡千姿，中小企業電腦資訊系統發展之描述性模式—以台灣北區電子業為個案的探索性研究，國立交通大學，管理科學研究所碩士論文，民國 78 年。
- [6]Alavi, M., Nelson, R.R., and Weiss, I.R., "Strategies for End-User Computing: An Integrative Framework," Journal of Management Information System, Winter 1987-1988, vol.4, pp.28-49.
- [7]Anderberg, M., Cluster Analysis for Applications, New York: Academic Press, 1973, pp.185-190.
- [8]Barki, H. and Hartwick, J., "Measuring User Participation, User Involvement, and User Attitude," MIS Quarterly, March 1994, pp.59-82.
- [9]Benbasat, I., Dexter, A.S., and Mantha, R.W. "Impact of Organizational Maturity on Information System Skill Needs," MIS Quarterly, vol.4, no.1, March 1980, pp.21-34.
- [10]Benbasat, I., Dexter, A.S., Drury, D.H., and Goldstein, R. "A Critique of the Stage Hypothesis:

- Theory and Empirical Evidence," Communications of the ACM, vol:27, no.5, May 1984, pp.477-485.
- [11]Drury, D.H. and Bates, J.E., "Data Processing Chargeback Systems: Theory and Practice," Society of Management Accountants of Canada, Hamilton, Ontario, 1979.
- [12]Drury, D.H., "An empirical Assessment of the Stages of Data Processing Growth," MIS Quarterly, June 1983, pp59-70.
- [13]Drury, D.H., A Survey and Evaluation of Data Processing Steering Committees, Submitted for Publication, 1983. (referred to [10])
- [14]Ein-Dor, P. and Segev, E., "Information System: Emergence of a New Organizational Function," Information and Management, vol.5, September-November 1982, pp.279-324.
- [15]Gibson, C.F. and Nolan, R.L., "Managing the Four Stages of EDP Growth," Harvard Business Review, Jan-Feb 1974, vol.52, no.1, pp.76-88.
- [16]Goldstein, R.C. and McCririck, I.B., "The Stage Hypothesis and Data Administration: Some Contradictory Evidence," Proceedings of the Second International Conference on Information Systems, Boston, MA, December 1981, pp.309-324.
- [17]Graafland, A., Automatiseringen Informa-tievoorziening in Nederlandse Gemeenten, Delft University Press, Delft.
- [18]Gregoire, J.F., Lustman, F., "The Stage Hypothesis Revisited: An EDP Professionals Point of View," Information and Management, March 1993, pp.237-245.
- [19]Ibrahim, L.R., Rosalin, D., "Computer usage in Developing Countries: Case Study Kuwait," Information and Mgmt, vol.8, Aug 1985, pp.103-112
- [20]Khan, H.E., "The Stages of Evolution of Information Systems Functions: Findings in the Bahrain Environment," IEEE Transactions on Engineering Management, vol.39, no.1, Feb 1992, pp.84-95.
- [21]King, J.L. and Kraemer, K.L., "Evolution and Organizational Information System: An Assessment of Nolan Stage Model," Communications of the ACM, vol.27, no.5, May 1984, pp.466-474.
- [22]Kuznets, S., Economic Growth and Structure: Selected Essays, W.W. Norton, New York, 1965, pp.213-216.
- [23]Lee, Sung Youl and Lee, Sooun, "Managing IS Development: A Contingency-Growth Approach," Information Resources Management Journal, Summer 1991, pp.2-11.
- [24]Li, Y.E., Rogers, C.J., and Chang, H.A., "An Empirical Assessment of the Measure of Information System Sophistication," Proceedings of 1991 Annual Conference of the America Chinese Management Educators Assoc., Gatlinburg, Tennessee, U. of Southern Mississippi, August 9-11, 1991.
- [25]Lucas, H.C., Jr., Sutton, J.A., "The Stage Hypothesis and the S-Curve: Some Contradictory Evidence," Communications of the ACM, vol.20, Iss.4, April 1977, pp.254-279.

- [26]Montgomery, D.C., Design and Analysis of Experiments, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, 1984.
- [27]Nolan, R.L., "Managing the Crises in Data Processing," Harvard Business Review, vol.57, no.2, March-April 1979, pp.115-126.
- [28]Nolan, R.L., "Managing the Computer Resource: A Stage Hypothesis," Communications of the ACM, vol.16, no.7, Jul. 1973, pp.395-409.