



國立中山大學企業管理研究所

碩士論文

以系統動力學探討卓越的企業信念對組織變革過程的影響

以美國奇異公司為例

Using System Dynamics to Research How Enterprise' s Belief

Influence the Process of Organizational Change

Case Study Such As General Electric Company

研究生：楊銘輝 撰

指導教授：楊碩英 博士

中華民國九十五年七月

致謝辭

*現在，當我每天睡醒的時候，都發現自己正踏上一個奇妙的旅程；
令人驚訝的是，到目前為止，這一切都只是開始而已。*

過去的二十多年來，從不覺得人生出現什麼問題，該做的事都做了，一切按部就班的進行著，也沒出過什麼大問題；也就因為這樣，一直以來也就沒有覺得什麼該改變的，也沒有什麼不對勁。直到一連串的因緣巧合之下，我來到高雄，進入中山大學，又加入了 STOLL...生命才出現改變；也開始發現原來過去的一切都不太對勁。這裡面有一群人，勇於夢想、懷抱夢想，走在一條不一樣的道路上；而其中有一個最重要的領導者 - 楊碩英老師，帶領著大家。雖然我改變的起步慢了，但我想，我會努力的跟上來。楊老師常常說：aware 是第一步，必須先察覺到自己的行為、心態的問題，才能重新的選擇；告訴自己這不是我想要的，接著才有機會開闢另一條道路。進入 STOLL 一年半的我，正思考著過去自己走過的路，就像是 POM 裡面說的，腦袋裡裝著很多不正確的觀念、想法；現在的工作是把已經裝進去的東西倒出來，就像是一個重新學習的過程。但是這個過程，真的很辛苦。有些同學們認為：寫一篇碩士論文好像很困難！但我自己卻覺得，這個重新學習的過程，比寫論文難十倍都不止...。我想這只是一個開端，未來還有太多太多的東西要倒出來，要待在 STOLL 裡學習、向楊老師學習的還有很多、很多。

這本論文能夠完成，首先得要感謝楊老師的指導，給我方向，引領我踏進五項修練的世界裡；其次是世珍學長、毓瑩學姐不厭其煩的和我討論，教導我很多觀念，甚至是生活裡的大小雜事，也都細心的一點一滴灌輸我，在他們的身上學到很多寶貴的經驗（我想，你們一定瞭解...你們對我有多重要！當然不只是這本微小的論文而已...）；至於小棠，為了我的系統動力學模式，也已經被我煩了無數次了，還是十分有耐心的和我討論，真是個好人；還有佳玲，我們并肩作戰，完成碩士論文、口試，真是非常的不容易，一起成長、學習，最難得的...還一起修煉、得大法，非常的感謝她。當然還有屠益民老師、杜強國老師在論文寫作與論文口試期間的熱心指導與鼓勵，讓我收穫良多。

來到高雄的這兩年，是我自己出遠門最遠且最久的一次，人生地不熟的，常常需要很多人的幫忙，也更讓我感受到「出外靠朋友」這句話的珍貴，每每在外地受到朋友的照顧，都令我感觸良多。親愛的 STOLLers：均輔、小駱、安和、小戴、蓮因、小龍、阿璃、聖欽、秋原學長、小咩、彥宏 等等，還有 95 碩乙的同學們：毓聖大哥、尚志、英珠姐、仁安大哥、雅玲、鵬程大哥、緯瑩、曉鷗、瑞富 等等，感謝你們為我做的一切，同時也教了我很多很多事。也非常的感謝

Sandy 不遠千里的來看我，以及過去曾經給我一切的支持與鼓勵。

我想這一個碩士論文的研究，只是在 STOLL 學習的一個開始，未來還有無限的空間等著我去摸索。最後特別感謝英珠姐對我的照顧，沒有她，也許我也沒有機會加入 STOLL 這個大家庭。還要感謝楊老師，讓我接觸到法輪功，得以讓我用一個不同的眼睛，重新去看待這個世界；感恩．感恩。

論文摘要

當企業成長到一定規模之後，往往會出現成長的瓶頸與限制，此時組織會啟動一連串組織變革的行動，目的是為了讓組織產生更好的績效。在過去的研究中，研究者多半專注於組織結構與組織變革、組織績效之間的關係，並試圖找出其中經過組織變革後產生傑出績效者所對應的組織結構，但卻忽略了形成組織結構的重要因素 - 領導人的信念。

我們相信領導人的信念會直接影響到組織的結構並且間接的決定組織的績效。本研究將一反過去的作法，專注於領導人信念所造成的影響，並以奇異公司為例，探究領導人信念對組織結構的影響，以及信念會如何間接的影響績效的過程，進一步的找出企業傑出表現背後的關鍵軟性變數。

本研究的研究方法採用系統動力學，進行個案研究的資料蒐集與分析，建立系統動力學模式，藉由模式進行模擬、測試及分析，最後提出本研究的結論。

關鍵字：系統動力學、奇異公司、傑克·威爾許、軟性變數、企業建模、組織變革、信念、成長上限



Abstract

As an enterprise start to grow up, it comes along with the bottleneck and limitation of growth. In the meantime, this enterprise will activate a series of activities of organizational development for creating a better performance. In the past studies, researchers focused most of time on the relationship among organizational structures, those activities and organizational performance. They tried to find out how the organizational change created the marvelous performance, but just missed an important factor that made this happen is the believes of the leader.

We believe that leader's believes will influence the organizational structure and then decide the performance of this organization. Our research focused on how believes affect the organization, and took GE company for example. We tried to explore the changes of organizational structure and organizational performance. Furthermore, to find out the key soft variables that is behind the back of organization's excellent performance.

Our research adopted System Dynamics as the research method. We collected the information about the GE company, analyzed them and constructed the GE's system dynamics model. According to this model, we do the sumilation, test and analysis. Finally, we proposed our research conclusion.

Keywords : System Dynamics、 GE company、 Jack Welch、 Soft Variables、 Enterprise Modeling、 Organizational Change、 Belief、 Limit to Growth

目錄

致謝辭	2
論文摘要	4
Abstract	5
目錄	6
表目錄	8
圖目錄	9
第一章 緒論	11
第一節 研究背景	11
第二節 研究目的	11
第三節 研究方法與研究流程	12
一、 研究方法	12
二、 研究流程	13
第二章 文獻探討	15
第一節 軟性變數	15
一、 軟性變數與系統動力學	15
二、 信念的相關研究	16
第二節 卓越企業的相關文獻	18
一、 卓越企業的定義	18
二、 卓越企業的特質	18
三、 持續卓越的企業	20
第三節 組織變革的相關文獻	23
一、 組織為何需要變革	23
二、 變革的程序和生命周期	24
三、 變革的挑戰	26
第三章 研究方法：系統思考與系統動力學	29
第一節 系統思考	29
第二節 系統動力學模式	30
一、 基本單元	30
二、 建模程序	34
三、 因果回饋圖	38
第三節 卓越企業的系統動力學模式研究	39
第四章 個案公司：奇異企業	42
第一節 個案公司描述	42
一、 奇異的歷史	42
二、 現況	42
三、 事業部現況	43

四、 奇異的價值觀	44
五、 殊榮與卓越	46
六、 奇異的危機	51
七、 奇異的變革之舞	53
八、 奇異的文化變革歷程	57
九、 威爾許的信念	62
第二節 個案公司之系統動力學模型	68
一、 整體模型架構	68
二、 基礎成長引擎	70
三、 管理控制	79
四、 產品創新	88
五、 人力資源	92
第三節 參數估計與模式有效性評估	116
一、 參數估計	116
二、 模式有效性	117
第五章 模擬與分析	121
第一節 基本模擬與分析	121
第二節 前任經理人信念的模擬與分析	126
第三節 政策測試與模擬	131
第四節 政策之綜合比較	134
第六章 結論與建議	141
第一節 結論與貢獻	141
一、 研究結論	141
二、 研究貢獻	142
第二節 限制與後續研究建議	143
一、 研究限制	143
二、 後續研究建議	143
參考文獻	144
附錄 1 奇異企業模式彙整	148
附錄 2 軟性變數建模心得	168

表目錄

表 1 創造重大變革的八階段流程	24
表 2：組織變革中常犯的八項錯誤	28
表 3：組織變革發生錯誤之後的後果	28
表 4 系統思考語言圖示	30
表 5 奇異價值觀整理	44
表 6 GE 變革前後之比較	56
表 7 主管類型一覽表	64
表 8 基本模擬政策變數一覽表	121
表 9 瓊斯的決策模擬變數一覽表	127
表 10 政策模擬變數一覽表	131

圖目錄

圖 1	研究架構圖	13
圖 2	研究流程圖	14
圖 3	卓越企業的 7S 管理原則	20
圖 4	變革生命周期圖	26
圖 5	變革的十項挑戰	27
圖 6	積量與率量圖	31
圖 7	簡單回饋環路之系統流圖	32
圖 8	簡單存貨控制系統的流圖	32
圖 9	存貨的行為變化趨勢圖	34
圖 10	核心資源的積量、率量表示圖	35
圖 11	影響核心資源的因素圖	36
圖 12	Forrester 建模程序	37
圖 13	一種假定的人口增長因果鏈	38
圖 14	企業生產效率與成本的循環圖	39
圖 15	奇異事業部圖	43
圖 16	奇異的文化變革階層圖	58
圖 17	奇異公司系統動力學模型架構圖	69
圖 18	基礎成長引擎圖	70
圖 19	基礎成長引擎模式	71
圖 20	qualityWeight – table function.....	74
圖 21	competitionIndex – table function.....	75
圖 22	潛在市場每年的變化率	76
圖 23	組織層級導致顧客流失的比例（隨層級數增加，比例增加）	77
圖 24	調節環路圖	80
圖 25	管理控制與主導環路圖	81
圖 26	組織階層數對管理效率的影響	83
圖 27	管理效率對生產效率的影響	83
圖 28	生產效率對產品品質的影響	84
圖 29	組織層級數對於管理成本的影響	85
圖 30	R&D 的 iThink 圖示	89
圖 31	R&D 的 iThink 圖示	90
圖 32	專利權數量對產品品質的影響情形	90
圖 33	HR 的 iThink 圖示	93
圖 34	奇異每年解僱員工率	95
圖 35	授權程度	97
圖 36	員工不安全感對學習能力培養的影響	99

圖 37	最高階主管的決心強度	100
圖 38	員工疲憊程度對學習能力的影響	101
圖 39	員工壓力對學習能力的影響	101
圖 40	員工坦誠度對學習能力的影響	102
圖 41	員工技能對工作負荷的影響	103
圖 42	員工點子、創意被採用的機率	107
圖 43	員工點子被落實的機率	108
圖 44	奇異公司利潤成長情形	119
圖 45	模擬的奇異公司利潤成長情形	120
圖 46	奇異公司管理飛行模擬器介面	121
圖 47	基本模擬結果 1	125
圖 48	基本模擬結果 2	126
圖 49	基本模擬結果 3	126
圖 50	瓊斯策略下的模擬結果 1	129
圖 51	瓊斯策略下的模擬結果 2	130
圖 52	瓊斯策略下的模擬結果 3	130
圖 53	情境測試下的模擬結果 1	133
圖 54	情境測試下的模擬結果 2	134
圖 55	情境測試下的模擬結果 3	134
圖 56	利潤比較圖	135
圖 57	品質比較圖	136
圖 58	服務品質比較圖	136
圖 59	坦誠程度比較圖	137
圖 60	員工不安全感比較圖	138
圖 61	員工工作負擔比較圖	138
圖 62	員工壓力比較圖	139
圖 63	員工疲憊程度比較圖	139

第一章 緒論

第一節 研究背景

以系統動力學來研究企業經營的策略、模擬營運的環境，已是行之有年的做法，但軟性變數的研究則少有人提及。並不是因為軟性變數的重要性不高，相反的，它是影響企業營運的重要關鍵；但由於它的一些特性，讓研究者以系統動力學來研究時，出現許多困難。例如：衡量不易 - 缺乏具體可衡量的指標與方式；量化不易 - 數值究竟代表何種意義？但是這些因素都不足以做為放棄研究它的理由。從各種的企業管理文獻或是企業管理書籍、教科書、企業家傳記裡，我們都可以發現軟性變數的影響力，那麼在研究時，就應該將其納入模式中一併考量。

第二節 研究目的

本研究的目的是探討軟性變數對企業營運的影響，以奇異公司為個案公司，研究其變革過程中，組織領導人的信念對其影響。

如同彼得·杜拉克在管理的責任一書中所說，許多企業的基本難題經常在於它們的規模不當（李田樹譯, 2002）。不論是生物或社會，任何結構的工作量與成本，永遠取決於其最大部分或最大的機制（器官），但其收益卻由實際績效或實際成效來決定。因此，若企業規模不當，它的收益將永遠不足以支持其生存，並逐漸使企業資源枯竭，但這似乎是難以避免的問題。

當企業成長到一定規模之後，往往會出現成長的瓶頸與限制，它會削弱企業的能量，耗盡企業的資料；此時組織可能會啟動一連串組織變革的行動，目的是為了讓組織產生更好的績效。

在過去的研究中，研究者多半專注於「組織結構」與「組織變革」、「組織績效」之間的關係，並試圖找出其中經過組織變革後產生傑出績效者所對應的組織

結構，但卻忽略了形成組織結構的重要因素 - 領導人的信念。我們相信領導人的信念會直接影響到組織的結構並且間接的決定組織的績效。

本研究將一反過去的作法，專注於領導人信念所造成的影響，並以奇異公司做為個案公司，探究領導人 - 傑克·威爾許的信念，對組織結構的影響，以及信念會如何間接的影響績效的過程，進一步的找出企業傑出表現背後的關鍵軟性變數。

第三節 研究方法與研究流程

一、研究方法

系統動力學是由 Jay W. Forrester 於 1956 年將情報回饋的概念應用於企業的管理工作上，進而發展出來的一門學科；它是一種方法論，一種工作，一種概念，更是一種看待世界的新方法¹ (Forrester, 1991)。

它可用於研究組織或企業系統的動態行為特性的方法。經由對組織資訊回饋過程之分析，系統動力學家從口語的描述、經驗、實地的觀察、及其它任何可用的資料，展開相當的數學模式，並藉由電腦的模擬，顯示組織或企業系統結構、政策和時間滯延是如何交互影響組織或企業系統的成長和穩定(Forrester, 1961)

但是系統動力學在過去三十年中，不只運用在企業中，更曾被用在觀察都市、區域、經濟、生態、政治甚至整個世界上發揮其效用。最知名的系統動力學應用是佛睿斯特早年應專門致力於人類所面臨重大問題的「羅馬俱樂部 (The Club of Rome)」之邀，建構一個世界動力學模式 (World Dynamics) (Forrester, 1971)，以進一步對世界複雜體系的運作有深入的了解；而佛睿斯特在更早年則

¹系統動力學的相關知識可參考 Forrester, 1958; 1961; 1968; 1969; 1971; Lyneis, 1980; Roberts, 1981; Sterman, 2000 等論著；或參考王其藩, 1994; 陶在樸, 1999; 謝長宏, 1987; 蘇懋康, 1988 等中文相關書籍。

致力於產業系統 (Industrial Dynamics)(Forrester, 1961) 及都市系統 (Urban Dynamics)(Forrester, 1969)。

研究發現幾乎所有重大問題都面臨非線性、動態與複雜的結構，而系統動力學可以深入探討，並提出洞見 (insight)。

二、研究流程

本研究架構如圖 1 所示，一般的研究專注於「組織結構」對「組織績效」的影響 (綠框實線)，但組織結構的設計與型態，其實很大的影響力來自於組織的最高領導人 (CEO)，他有一個特殊的信念、價值觀系統，認定組織該怎麼運作、怎麼樣提升競爭力，因此在不知不覺中，默默的影響著組織；甚至如本研究的個案公司一般，推動一連串的變革行動；本研究的重點就在於此一過程。

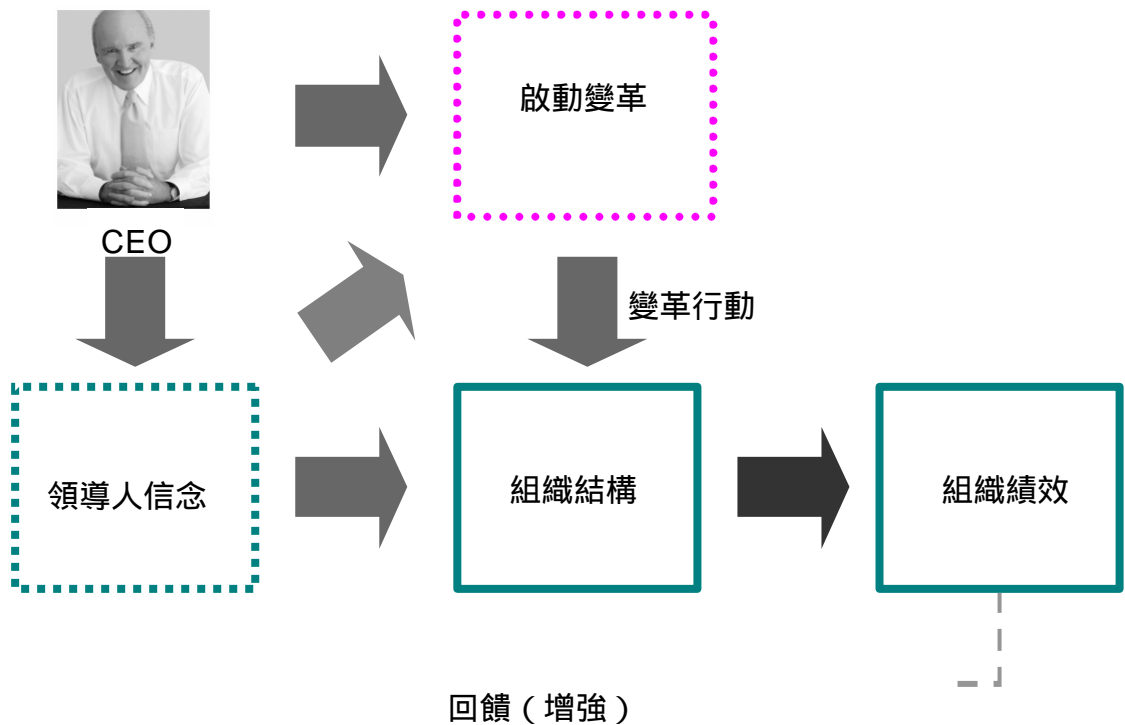


圖 1 研究架構圖

本研究的流程圖如圖 2 所示，除了蒐集個案公司的相關次級資料之外，同時整理卓越企業、組織變革的相關文獻；另外，本研究是專注探討「軟性變數」對組織的影響，因此在研究方法上，也整理系統動力學關於軟性變數相關文獻。接著利用蒐集的資料，建立個案公司的系統動力模式、繪製因果回饋圖；並以資料來檢驗模式的正確性，進一步修正模式。最後，依據對模式進行的情境測試與模擬，說明本研究之發現及結論，探討相關管理上的意涵與實務上的貢獻，並說明本研究之限制與後續研究之建議。

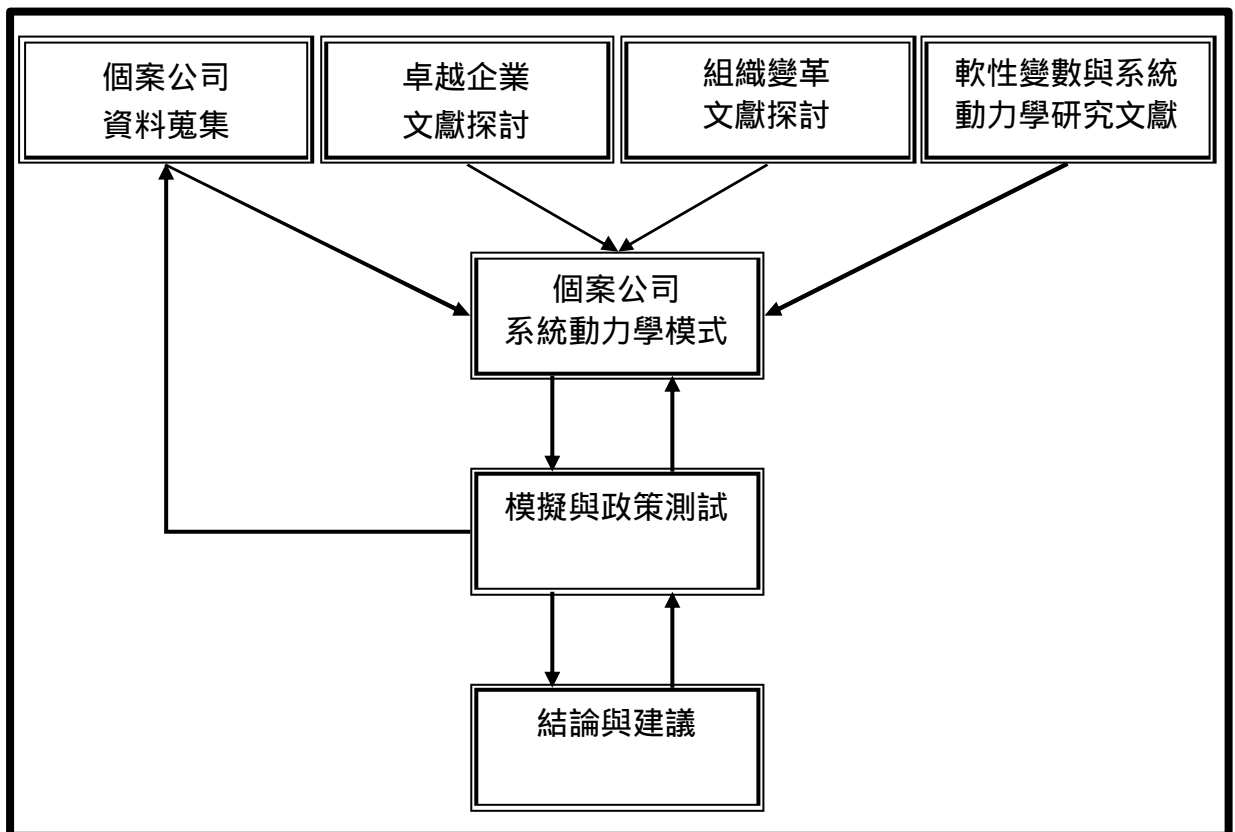


圖 2 研究流程圖

第二章 文獻探討

第一節 軟性變數

一、軟性變數與系統動力學

以系統動力學建模時，有些軟性的變數，具有難以具體衡量的特性(iThink User's Guide, 1991)。面對這一類的變數，有兩種選擇，第一種是完全的忽視它，為了模式的具體衡量與量化，省略這一類變數的存在，但是這樣的選擇其實冒了一個很大的風險，因為這一類的變數可能對於模式扮演很核心的作用，這種變數往往是影響人行為的關鍵；除非，我們可以完全的排除這樣的可能性，否則，忽略這樣的變數是很危險的。另一個選擇是接受一些模糊的可能，放棄某些精確性以包容這一類的變數到模式中。從另一個角度來看，霍桑實驗 (Hawthorne effect) 與海森堡測不準原理² (Heisenburg principle) 都告訴我們，衡量的本身就已經讓事物本身發生改變。因此，實際上來說，我們是無法達到所謂「精確的衡量」。

對軟性變數建模時，以下的四個步驟可以讓建模的困難度降低：

1. 用一個一致性的範圍來表達軟性變數的值，最好是 0 到 100。
2. 假定變數是由積量來表達的話，藉由詢問在實體環境工作的工作者，以取得積量的流入與流出的真實情況。如果可能的話，使用一般性行動模組來掌握這些行動。
3. 指定內部一致性的變數值。藉由模擬分析來決定內部一致性。
4. 對軟性變數進行敏感度測試。藉由它來尋找模式的潛在行為，並且得知模式中的變數所可能造成的錯誤邊界。

依據 Kim Warren 對軟性變數的理解，可以將軟性變數分成兩類 (Warren,

² 1927 年，海森保 (Werner Heisenberg) 證明要同時確實測量一個粒子的位置和動能是不可能的，我們愈精確的決定其中一個值，另外一個值的不準度就會增加。這定理稱為海森保測不準原理，這是量子力學的一個結構特性。

2002):

1. 第一類是間接資源 (indirect resource): 對於與模式有相關性的議題, 反映出人的感覺、期望。
2. 第二類是屬性 (attribute): 附帶或相關於某些有形資源的。

對於軟性變數, 有一個重要的認知, 對於這些變數而言, 展現的是不同的程度的無形性 (tangibility), 而程度愈高的資源愈是難以衡量; 但從另一個角度來說, 這一類的資源對於模式的影響與重要性也愈高。因此, 因為它們具備有這樣高度的重要性, 所以在以系統動力學建立模型時, 必須要進一步瞭解軟性變數的特性。其特性整理如下:

1. 無形資源需要很長的時間去累積, 但破壞它所需要的時間卻很短
2. 無形資源具有保健因子 (Hygiene factor) 的特性, 具備的時間沒有特別的感覺, 一旦失去時, 感受會非常的明顯
3. 無形資源對於有形資源有十分具大的影響

二、信念的相關研究

企業的信念是企業營運的最高指導原則, 但多數的企業界人士都傾向於忽略信念與價值體系的問題, 甚至是不討論這個面向的影響, 他們大部分認為這只是一個抽象的概念; 尤其是講求實際的經理人, 多半不重視組織的信念, 他們覺得信念與價值觀不像組織結構、政策或程序、策略、預算...等等的這樣實在。但信念的影響力對於卓越的企業卻是最重要的。華特生二世 - 曾任 IBM 的 CEO, 就以其自身的經驗, 指出這一點。在他的書《解讀 IBM 的企業 DNA: 活用經營理念, 打造長? 基業》中, 提到:

人們總會仔細推敲一個公司衰敗的原因。技術、消費品味的轉移、潮流趨勢的轉變等等, 都是原因之一, 但我懷疑這些都不是決定公司成敗的關鍵。我認為一間公司的成敗, 在於它如何有效運用組織成員的能力與才智、如

何幫助大家找到共同的目標，以及如何能在歷經世代交替後，仍舊維持共同的目標與方向。你會發現，能屹立不搖的大型組織，並非得力於組織的行態或行政技巧，而在於「信念」的力量，以及信念對組織成員的吸引力。因此我的理論是：任何一個組織想生存、成功，首先必須要有一套完整的信念，作為一切政策和行為的最高準則。其次，必須遵守那些信念。處在千變萬化的世界裡，要迎接挑戰，就必須準備自我求變，而唯一不能變的就是信念。換句話說，組織的成功，主要是跟它的基本哲學、精神和驅策動機有關。信念的重要性遠超過技術、經濟資源、組織結構、創新和時效（李田樹譯，2004）

從他的觀念裡，不難發現信念對組織的重要程度；而依據湯姆·畢德士在1979年的一項有關於公司最高目標的研究，結果指出所有表現比較好的公司，都有一套清楚的信念；表現比較差的，多半沒有一套統一的信息，且多半是熱中於可以用統計數字表示的目標。例如：財務目標、股息利潤、成長率...等等。從研究中也發現，公司表現的優劣，跟價值觀的表達方式、內容都有關聯；或許精確的財務目標，可以有效刺激高階層的管理人員，但對於在產線上從事製造、銷售和服務的基層人員來說，這樣的目標難以引起他們的興趣（胡瑋珊譯，2005）。

信念往往出自於領導者，並藉此發展出一套價值體系，引導公司往前走。一個偉大的領導者，必須兼顧信念與信念如何落實兩個方面。在信念的層次上，必須是抽象的，而行動必須落實在日常的瑣事裡。領導者在制定價值體系時，還必須清楚的知道，如何可以激發員工的工作情緒與動力。因此，領導者必須透過日常瑣事，把情緒與動力，灌輸給成千上萬的員工；換句話說，制定價值體系的領導者，同時也必須是一個實踐者，不可能光說不練（胡瑋珊譯，2005）。

當然每個卓越公司主張的信念與價值觀都不一樣，但仍然可以發現一些共同的地方（胡瑋珊譯，2005）。第一個共同點是：他們在敘述的時候，幾乎都是以「質」為出發點，而非以「量」來表示。例如：在與員工溝通財務目標的時候，往往是提出一個大概的方向，而不是非常精確的描述；此外，絕不單獨陳述公司

的財務目標和策略目標，而是跟公司希望員工做好的事情一併討論。比方說，公司會普遍的灌輸員工一個觀念：「利潤是把工作做好之後，所得到的副產品。」

第二個共同點是：努力的帶動基層員工的士氣。假如公司的財務目標只對一小部分的人有意義，那麼影響力是不足夠的。日本京都陶磁的會長就曾說過：「經營哲學的目標，是使公司具有 50% 能力的人盡情發揮。」

第三個共同點是：求好的信念。很多卓越的企業都有這樣的信念，例如：艾默森公司的信念是 - 要設定優秀的標準。一個在學校、工作、生活上都只求過得去的人，只會是個凡事妥協的傢伙；IBM 的服務目標則是 - 我們要提供顧客全世界最好的服務；廣告界的奧格威則說：「我要全體員工都認為，他們是在世界上最好的廣告公司作事。榮譽感會創造奇蹟。」

第二節 卓越企業的相關文獻

一、卓越企業的定義

依據 Peters 和 Waterman 在《追求卓越》一書的定義，所謂的傑出、卓越的企業，只有一個標準 - 不斷創新（胡瑋珊譯，2005）。不只是具有創造力的員工來發展出可以上市的新產品或服務，也是指一個公司能夠不斷的對周遭環境應變與調整自己的步伐。簡而言之，這樣的企業裡流著的血液 - 文化，就是創新。這樣的公司，努力的簡化業務，執著於高品質，努力的討好顧客，仔細傾聽員工的意見，並且可以容忍因行動而造成的後遺症 - 一時的混亂。

二、卓越企業的特質

「如何成為卓越的企業」是企業追求的目標。Peters 和 Waterman 的在 1982 年期間，先後訪問了美國歷史悠久、最優秀的 62 家大公司，爾後提出卓越企業

的「7S 模型」說明如下（胡瑋珊譯，2005）：

二十世紀七、八十年代，美國人飽受經濟不景氣、失業之苦，同時對日本企業成功經營的各種說法產生懷疑。美國麥肯錫管理顧問公司的兩位管理顧問 Peters 和 Waterman (1982)，訪問美國歷史悠久且最優秀的 62 家大公司，並且以獲利能力和成長的速度為準則，挑出了其中 43 家傑出的模範公司，其中包括德州儀器、惠普、麥當勞、柯達、杜邦等一流企業。以麥肯錫顧問公司研究中心設計的企業組織模型（簡稱 7S 模型）作為研究的框架，總結了這些成功企業的特點，寫成「追求卓越 - 美國企業成功的秘訣」一書，使眾多的美國企業重新找回了失落的信心。7S 模型如圖 3 所示，指出企業在發展過程中必須全面考量七個面向，包括結構、制度、風格、員工、技能、策略及共同的價值觀等七項。根據麥肯錫顧問公司的研究歸納出這些成功企業的八項特點：

1. 策略—專注本業，不偏離組織的中心思想。
2. 風格—重視行動，鼓勵實驗。
3. 制度—接近顧客，與顧客保持密切關係。
4. 技能—讓員工發揮自主性以及創業精神。
5. 員工—透過員工提升生產力，投資員工以提高效能。
6. 共同的價值觀—建立正確的價值觀，依價值觀積極實行。
7. 組織結構—組織形式單純、幕僚人員極少。
8. 組織結構—既中央集權也地方分權，固守傳統的價值觀也讓部門獨立發展。

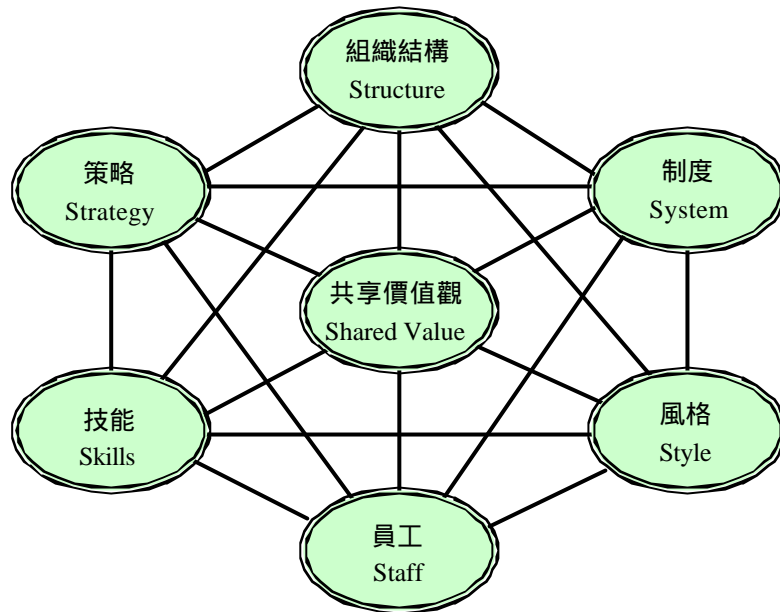


圖 3 卓越企業的 7S 管理原則

三、持續卓越的企業

1990 年代初期，正是企業高唱「企業改造」的年代，但在變動不斷的環境中，「究竟有沒有永恆不變的價值？」實在令人懷疑。美國史丹福大學商學研究所教授 Collins 與 Porras，以六年的時間研究奇異(GE)、惠普(HP)、迪士尼(Disney)、威名百貨 (Wal-Mart)、寶鹼 (P&G)等 18 家百年企業，指出「單靠削減成本、組織重整或追求利潤，無法造就偉大的企業，能夠歷久不衰的百年基業，往往是能固守核心價值的卓越企業。」在其分析的結論徹底的推翻了傳統的十二項迷思，這 12 項迷思如下（？如譯，2002）：

- 迷思一. 偉大的公司靠偉大的構想起家；
- 迷思二. 高瞻遠矚公司需要傑出而眼光遠大的魅力型領袖；
- 迷思三. 最成功的公司以追求最大利潤為首要目的；
- 迷思四. 高瞻遠矚公司擁有共通的「正確」價值觀組合；
- 迷思五. 唯一不變的是變動；

迷思六. 績優公司事事謹慎；

迷思七. 高瞻遠矚公司是每一個人的絕佳工作地點；

迷思八. 極為成功的公司最佳行動都是來自高明、複雜的策略規劃；

迷思九. 公司應該禮聘外來的執行長，才能刺激根本變革；

迷思一?. 最成功的公司最注重的是擊敗競爭對手；

迷思一一. 魚與熊掌不可兼得；

迷思一二. 公司高瞻遠矚，主要是靠遠見宣言。

Collins 與 Porras 將這些經營成功的百年企業整理分析之後，歸結了這些成功企業始終屹立不搖的成功的關鍵因素如下：

1. 建立價值觀：HP 的使命是推動人類生活的進步，嬌生更在公司的信念中把對顧客、對公司工作同仁、對經營階層、對社區及對股東的責任感闡述的非常清楚；其實在利潤之外，這些公司有更重要的價值觀。
2. 保存核心與刺激進步：明確的核心意識型態可以提供企業發展的一貫性及穩定性；但也必須以適時適宜的新方向、新策略去鞭策持久不停的行動與追求進步，Intel 當初在總裁 Andy Groff 帶領下毅然放棄記憶體市場，專攻 CPU 市場的成功經驗即可為借鏡。
3. 膽大包天的目標：理智或謹慎的心態往往視過於大膽的目標為不合理，但追求進步的驅策力則會說：「無論如何，我們相信我們做得到」，這種目標是有形而高度集中的，能夠激發團隊力量、促使大家團結；奇異公司便曾訂立「在我們服務的市場中，成為數一數二的公司」的目標，事後我們看到了奇異公司令人讚嘆的成就。
4. 教派般的文化：應具備極嚴謹的文化，又擁有改變、行動與適應的能力。去迪士尼樂園玩時，員工假扮的吸血鬼總是逼真地讓人毛骨悚然；這是迪士尼的文化：員工是「演員表上的演員」，職務是「角色」，所以每位員工都用最精采的演技扮演好每個角色，服務每個「貴賓」顧客。
5. 擇強汰弱的進化：企業應不斷淘汰自身的弱點，保留競爭優勢並付諸行動，

才得以生存。

6. 自家長成的經理人：真正維持企業歷久不墜的是優秀的經營團隊，奇異也在內部自行培養了多位專業經理人，這樣可以維持內部卓越領導的一貫性，進而帶領組織不斷進步。
7. 永遠不夠好：高瞻遠矚公司的經理人先為長期努力，同時用極為嚴苛的短期目標自我要求。

當 Collins 完成上述的研究之後，接著他又花了五年時間與他的研究團隊作深度研究和企業訪談，試圖發掘原本市場推崇的企業，如何在經歷關鍵轉折後，成為一家高度成長且能維繫動能的卓越企業。研究小組從 1965 年到 1995 年間，在財星 500 大出現過的 1435 家企業中，找出 11 家符合「優秀到卓越」定義的企業，並歸納了六點促使企業躍進成功的特質。

1. 頂級的企業掌舵人：能帶領公司躍進成長的企業領導者，是低調、謙虛、但卻有絕對毅力的領導人。
 2. 先找對人再想該做什麼：合適的人才是企業的資產，能夠進行企業轉型的企業，往往不是先確定了遠大的願景，而是先確立完美的人事組合，再決定企業的方向。
 3. 勇於面對失敗和挫折：飽嚙煎熬又能活過來的人，最明白如何邁向卓越。
 4. 做專精一事的刺蝟，莫做事事半瓶醋的狐狸：核心事業的簡單概念是「你最想做」、「你最能做」以及「最能為你帶來獲利」這三件事的簡單交集。堅守自己最瞭解的事業，並且根據自己的能力決定發展方向。
 5. 塑造重視紀律的文化：建立調和一致的制度，訂定明確的限制，賦予員工充分的自由和責任，因此能夠把更多的心力花在管理制度上，而非管理員工。內化的條理取代僵固的程序，因此企業能展現異常的效率。
 6. 善用科技，但不把科技視作一切：真正能邁向卓越的企業通常是採用新科技的先驅者，但不把使用科技當成企業轉型的主要手段，它只是一項輔助工具。
- 在 Collins 歸納的結論中，顯示一個更為重大的意義：六項特質與企業規模

和資源都沒有任何關係，只與如何經營和如何思考有關。即使是中小企業，只要有心都可成為卓越的企業。

第三節 組織變革的相關文獻

一、組織為何需要變革

企業環境的變化速度愈來愈快。從過去的歷史到今日，大多數的產業都捲入日益激烈的競爭中，而在未來，無庸置疑的在全球化經濟的發展下，企業會面臨更大的危機與轉機。傳統 20 世紀的企業組織已經無法應付快速變遷的環境。因此，組織需要強而有力的變革；然而，在迎向變革時，傳統的組織結構、政治體系、運作方式和企業文化，往往會形成一股強力的阻力，阻礙著變革。面對此困境，最重要的是「領導」，而非只是一昧地「管理」。如同 Kotter 所預言的，進入 21 世紀，員工需要更了解領導與管理，主管也必須懂得領導。掌握這些技能，企業才能打造或維持「學習型組織」。反言之，缺少這些技巧，企業在活力、適應力上，都會出問題（Kotter, 1996）。

從彼得·聖吉在《變革之舞》一書裡的看法：組織尋求變革的目標大不相同，有的希望加速組織的學習能力、有的是為了建立願景或智慧型組織，還有的是企圖成立創新、有活力、適應力強或能夠蛻變的組織。他們開始嘗試全面品質管理、企業流程改造、無疆界管理、策略聯盟、或情境規劃...等等。大家為此努力，其目的不外乎能迅速回應外界的變化，以更豐富的想像力思考來，建立起更好的關係。所有的領導者也希望員工能一展長才，讓熱忱得以發揮，更貼近顧客，達成長期的獲利目標（廖月娟、陳琇玲譯, 2001）。

二、變革的程序和生命週期

依據 Kotter 所提出的企業成功轉型 8 步驟指出，如表 1 所示：企業轉型可分為八個階段，分別是：建立危機意識、成立領導團隊、提出願景、溝通變革願景、授權員工參與、創造近程戰果、鞏固戰果、讓新做法深植企業文化之中。轉型過程的前四個階段是幫助組織鬆動根深柢固的舊體制。其後的三個階段（5 至 7）引進新的做法；最後再深植變革於企業文化中，使其成為文化的一部分（Kotter, 1996）。

表 1 創造重大變革的八階段流程

1. 建立危機意識	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 考察市場和競爭優勢 ✓ 找出並討論危機、潛在危機或重要機會
2. 成立領導團隊	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 組成一個夠力的工作小組負責領導變革 ✓ 促使小組成員團隊合作
3. 提出願景	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 創造願景協助引導變革行動 ✓ 擬訂達成願景的相關策略
4. 溝通願景	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 運用各種可能的管道，持續傳播新願景及相關策略 ✓ 領導團隊以身做則改變員工行為
5. 授權員工參與	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 鏟除障礙 ✓ 修改破壞變革願景的體制或結構 ✓ 鼓勵冒險和創新的想法、活動、行動
6. 創造近程戰果	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 規劃明顯的績效改善或「戰果」 ✓ 創造上述的戰果 ✓ 公開表揚、獎勵有功人員
7. 鞏固戰果並再接	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 運用上升的公信力，改變所有不能搭配和不符合轉

再勵	<p>型願景的系統、結構和政策</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 聘雇、拔擢或培養能夠達成變革願景的員工 ✓ 以新方案、新主題和變革代理人給變革流程注入新活力
8. 讓新做法深植企業文化中	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 創造客戶導向和生產力導向形成的表現改善，更多、更優秀的領導，以及更有效的管理 ✓ 明確的指出新作為和組織成功間的關聯 ✓ 訂定辦法，確保領導人的培養和接班動作

彼得·聖吉對於變革程序，以另一種角度看說明，並提出變革的生命周期的觀念。他指出，大多數的變革方案都失敗。光是實施「全面品質管理方案」的公司，就有三分之二以上宣告失敗；而實施「企業流程改造」的公司，失敗率也高達七成。創意的方案，因為不能帶來相當的利潤，所以推廣不出去，這是失敗的一部分；但即使是賺錢的方案，也會面臨無法推廣的命運。如圖 4 所示，變革的成長是不斷增強的成長流程和限制流程交互作用的結果。大多的學習方案在制定前，並未針對成長動態有深入地了解，結果，只處理成長流程，而非針對限制流程，在工作團隊中發展學習能力、追求真正的企業目標，卻無法避免限制流程的出現，但變革往往忽略這些限制流程，這也就是為何最後會欲振乏力。深遠的變革流程要能持續下去，最基本的就是思考方式的改變，必須先了解成長流程的本質，再進一步掌握催化成長的竅門。同時，也不能忽視阻礙進步的力量和挑戰；對於持續變革，多用生物學的眼光，少用機械式的眼光來看待它。

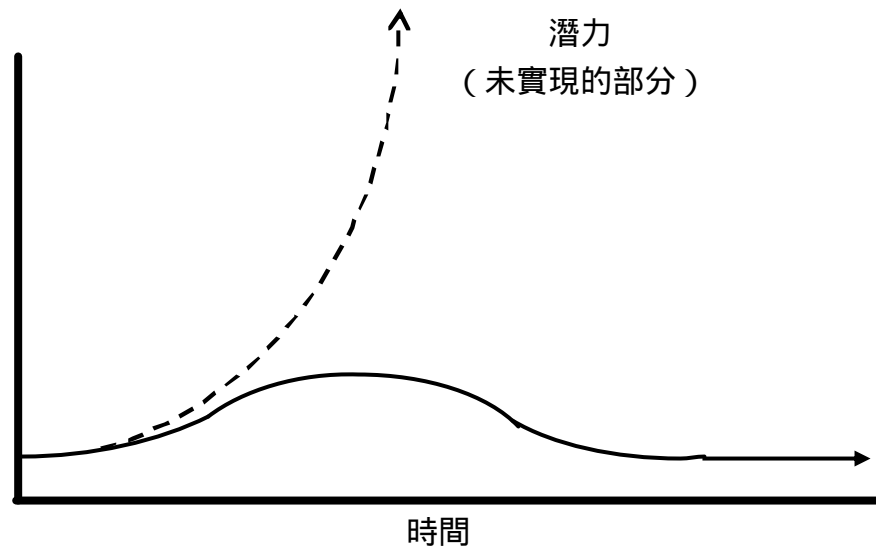


圖 4 變革生命週期圖

三、變革的挑戰

依據 90 年代麥肯錫 (McKinsey & Co.) 管理顧問公司所進行的一項報告指出：上百間企業在進行全面品質改善時，其中的三分之二宣告失敗，主要的原因是：「無法達成預期的目標」(Senge, 1999)。而其它的企業流程改造方案也不大容易，其失敗率 - 依據 Kotter (科特) 的研究，高達 70%。大部分的變革方案在一開始就觸礁，而使得方案進行不利。

從彼得·聖吉的觀點來說，變革的最大阻力來自於人們的思考方式；深遠的變革要能持續，最基本就是思考方式的改變。而針對變革的阻力，他在變革之舞一書中，整理出十個挑戰，也往往是這十個挑戰 (如圖 1 所示)，導致變革走向失敗之途。圖中顯示，螺旋代表變革方案動力來源：將重大的組織學習強化和擴展的基本成長流程。這種動力是由許多相對的力量觸發的，每一種力量都試圖保持平衡，但這種平衡也有可能為變革本身所破壞。圖中，種種挑戰是以順時鐘方向排列，而冒出來的話代表因挑戰而起的症狀。

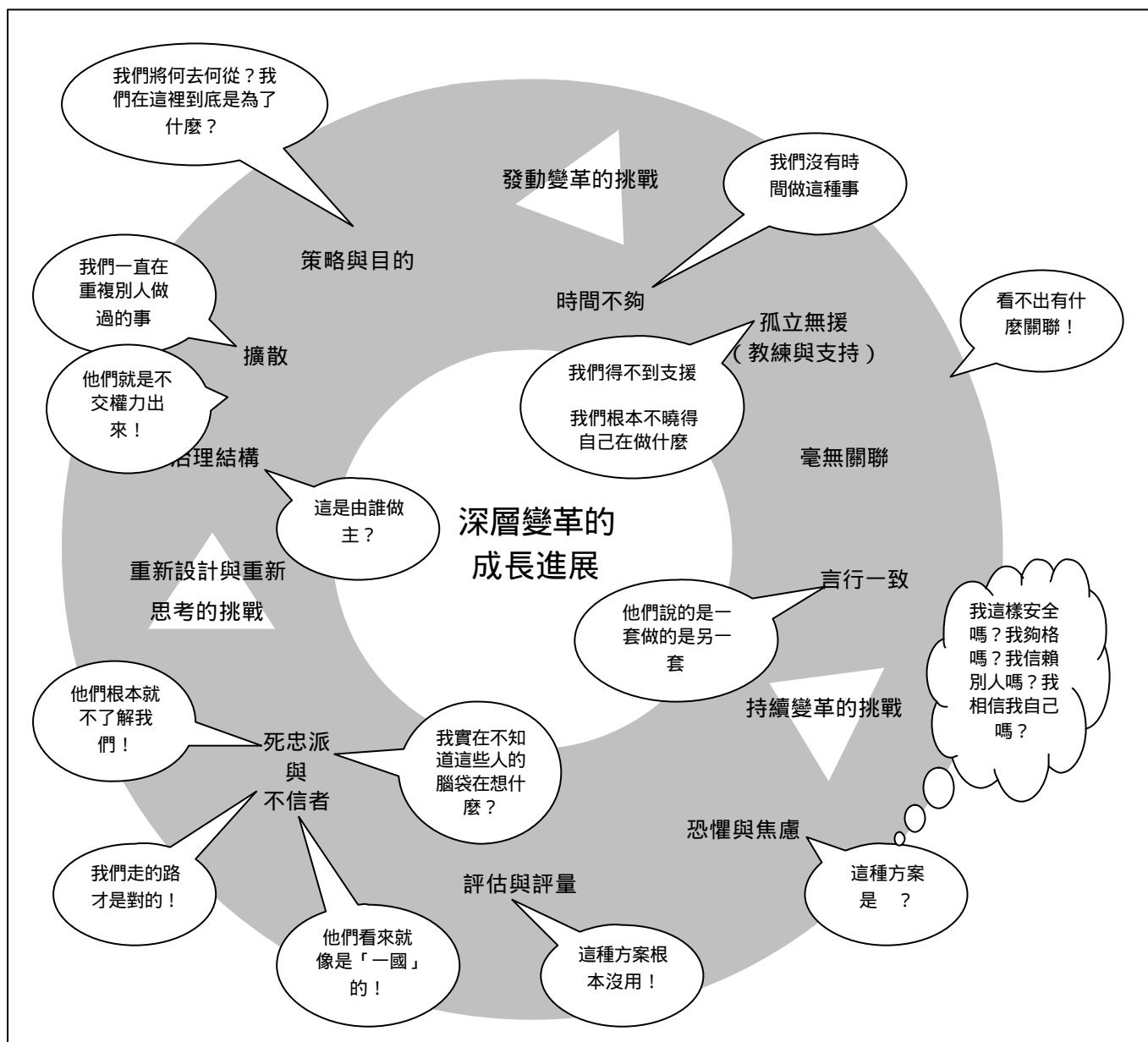


圖 5：變革的十項挑戰

另外，從科特的研究中，則指出：企業藉由變革行動，希望成功地適應多變的現實環境，改善競爭條件，朝向更理想的方向發展（Kotter, 1996）。但更多的企業的改革成效卻令人失望，引發員工的反彈，因為它浪費公司資源，造成員工疲憊不堪、恐懼以及充滿挫折感。在眾多的失敗因素中，他整理出企業轉型中最常犯的八種錯誤及其後果，如表 2、表 3 所示：

表 2：組織變革中常犯的八項錯誤

類型
✓ 自視太高；自滿程度太高
✓ 缺少有力的變革領導團隊
✓ 低估企業願景的重要性
✓ 變革願景未作充分溝通
✓ 放任種種障礙阻撓新的願景
✓ 沒有創造近程戰果
✓ 太早宣布勝利
✓ 扎根不實；沒有將改變深植企業文化中

表 3：組織變革發生錯誤之後的後果

後果
✓ 購併計畫沒有達到預期的綜合效果
✓ 企業改造時間太長，成本太高
✓ 減肥但未能控制成本
✓ 品質計畫沒有帶來預期的改善
✓ 新策略執行不足

第三章 研究方法：系統思考與系統動力學

第一節 系統思考

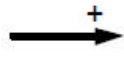
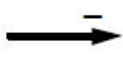

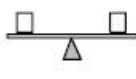

系統思考 (System Thinking) 的發展，來自於對傳統管理科學在輔助人類社會科學上不足的問題。傳統管理科學可主要包括傳統作業研究 (Traditional Operation Research)、系統工程 (System Engineering) 以及電腦系統分析 (Computer System Analysis)，這些以數學為導向，追求最佳解的數理方法，可統一稱為硬性的作業研究 (Hard Operation Research, HOR) (Wolstenholm, 1995)，Checkland 稱硬性作業研究的思考方式為分析性的思考方式 (Analytical Thinking)，也稱硬性系統思考 (Hard System Thinking) (Checkland, 1981; 1985)。硬性是相對於軟性 (Soft) 而來，在於這些數理方法主要討論數理性的問題，以量化觀點審思問題 (曾雅彩, 1995)。

由系統動力學 (System Dynamics) 衍生出來的系統思考主要是指彼得·聖吉 (Peter Senge) 所提出的系統思考。系統動力學本身強調系統觀、內生觀、環路與結構等，但強調須透過以積量與率量表示的模式模擬，才能確切了解系統行為。Senge 則認為在與一般人溝通過程中，以積量、率量等模擬模式為溝通工具的是不適用的，因此發展出以因果回饋圖 (casual loop diagram, CLD) 等應用環路觀念的系統化思考方式。Forrester 認為由這種系統思考就是系統化的思考，以系統方式思考問題，以系統觀點談論事物 (Forrester, 1993)。

Senge 提出系統思考的基本語言有三個，分別為「不斷增強的正回饋環效應」、「反覆調節的負回饋環路效應」、以及「時間滯延的影響」，如表 4 所示。正回饋環帶來的是滾雪球般的效應，為成長的引擎，其影響可以是正面也可以是負面；反覆調節的系統是尋求穩定的系統會一直自我修正，以維持某些目標；時間滯延則表示行動與結果之間的時間差距。Forrester 認為這樣的思考方式可能會帶來以下的影響 (Forrester, 1975, 1993)：

1. 系統思考可有效地將系統的重要性與系統的概念傳達給一般社會大眾。系統思考可以使大眾注意系統題，但是明智的人是應使用系統思考做為改正行為的指導。
2. 在了解系統的過程中，系統思考可為系統動力學帶來更深的了解。如以回饋環路的方式協助思考等。
3. 僅含有系統思考的能力而放棄系統動力學的模擬是不夠的。因果回饋圖的表示並無法提供像系統動力學的積量、率量的系統行為的思考方式。

表 4 系統思考語言圖示

	正影響	負影響	增強環路	調節環路	時間遞延
圖示					

資料來源：李世珍, 2001

第二節 系統動力學模式

一、基本單元

系統動力學是以資訊回饋控制理論為基礎，根源於回饋系統的觀念，而「回饋環路」是系統動力學探討論文的基本原則，同時也是所有動態系統的特性，回饋環的運作能夠產生系統的增長、目標追求、或是振盪行為，因此研究清楚回饋環的特性就是了解系統行為的基礎（羅世輝, 1999）。

系統動力學基本單元包括積量或儲水槽（level 或 stock）、率量或流量（rate 或 flow）、線引（wire）、流圖（flow diagram）、輔助變數（Auxiliary variable）及常數（constant）。

■ 積量與率量

系統動力學將回饋環路看成連續地流體般的過程，同時把這些流分成兩大類的網路 (network)³：「實體流網 (physical network)」及「資訊流網 (information network)」。不管在實體流或資訊流中均含有兩類主要變量，即積量 (Level) 與率量 (Rate)。

■ 率量

Level 代表積量 (或水位)，Rate 代表率量 (或流率)，我們可以用簡單的水缸及閥門來比擬，水缸中目前的水位就是 Level，是一個累積過程的結果，而控制水流速量的閥門就是 Rate，是單位時間內改變量的大小。

■ 流圖

積量與率量的關係，透過數學關係式來解釋就是微分與積分的關係，而系統動力學的結構則以上述的關係描述形成流圖 (Flow diagram)，即為一個基本流圖的表示方法⁴。

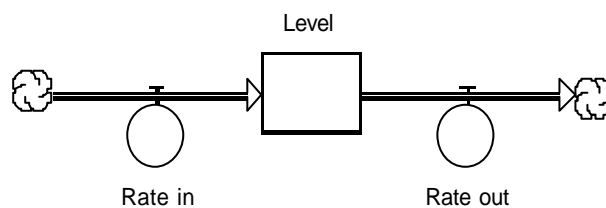


圖 6 積量與率量圖

■ 線引

由上述積量與率量構成的流圖並未形成一個回饋環路，因此並不足以說明系統動力學之理論基礎，這是因為尚未引進線引的觀念。線引是將各個實體流或資

³ 此處所採網路之意義乃以其基本單純之涵意，即指元素間彼此交錯糾纏之意。

⁴ 本研究中系統動力學模擬所使用之軟體為 High Performance Systems, Inc 的 itthink 軟體。

訊流彼此相互連繫的元件，當 Level、Rate、Wire 結合便能形成一回饋環路，圖 7 即構成一簡單回饋環路結構流圖。

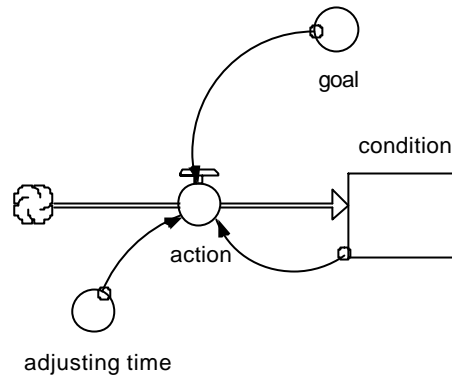


圖 7 簡單回饋環路之系統流圖

■ 輔助變數與常數

輔助變數主要是用來簡化積量或外生變數的影響和率量間的關係，如存貨差額。常數只是代表某些固定值，而且不受系統的影響。此外對於積量的初始值的設定，乃代表儲水槽一開始的水量的多少。

具備以上的描述，我們對系統動力學之基本單元有一定的瞭解之後，接著以一個生產作業系統中常見的簡單存貨系統的控制，來闡釋系統動力學模式之建構、操作運算及觀察結果⁵，如圖 8 所示。

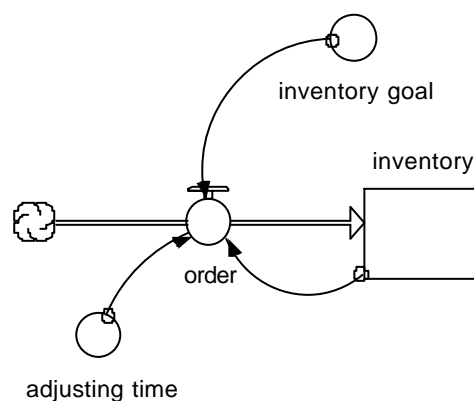


圖 8 簡單存貨控制系統的流圖

⁵ 本例子引自羅世輝, 1999 之博士論文。

上述的存貨控制系統，可以用一連串的方程式來表達。其表達方式如下：

方程式系統（System of Equations）的表示方式

此存貨系統之系統動力學模式，其方程式系統可表式如下：

$$L \quad \text{Inventory}(t) = \text{Inventory}(t - DT) + (\text{order}) * DT \quad (\text{eq.3-1})$$

$$N \quad \text{INIT Inventory} = 1000 \quad (\text{eq.3-2})$$

$$R \quad \text{Order} = (\text{Inventory Goal} - \text{Inventory}) / \text{Adjusting time} \quad (\text{eq.3-3})$$

$$C \quad \text{Adjusting time} = 4 \quad (\text{eq.3-4})$$

$$C \quad \text{Inventory goal} = 5000 \quad (\text{eq.3-5})$$

Inventory：目前存貨（單位：件數）

INIT Inventory：存貨初始值（單位：件數）

Order：訂貨（單位：件數/月）

Inventory goal：目標存貨（件數）

Adjusting time：調整時間（單位：月）

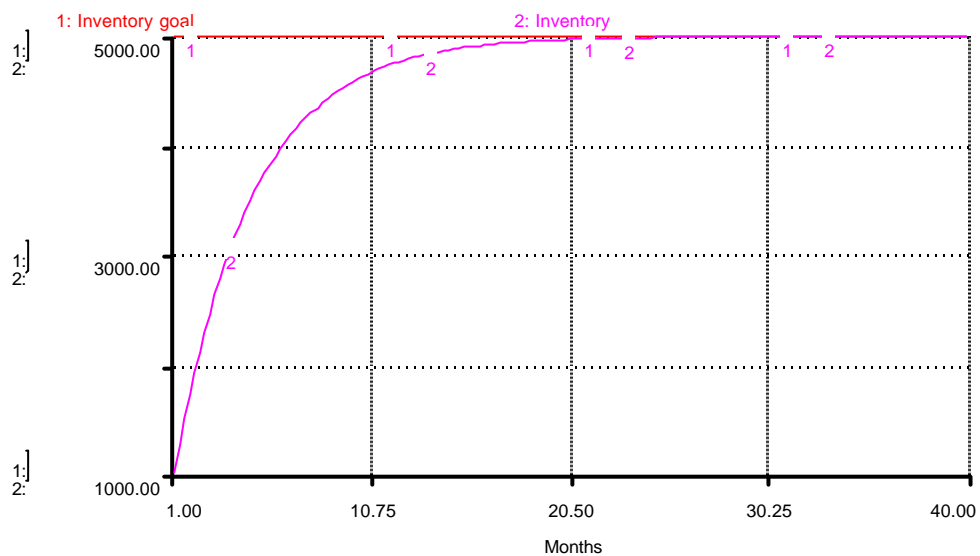
DT：單位時間（單位：月）

【說明：方程式系統中，方程式左邊的符號 L、N、R、A、C 分別代表該方程式為積量（L；Level）方程式、初始值（N；Initial value）方程式、率量方程式（R；Rate）方程式、輔助變數（A；Auxiliary）方程式及常數（C；Constant），此外另有符號 G 表示圖表函數（G；Graphic function）】

方程式系統中（eq.3-1）表示目前時刻 t 的 Inventory，而目前 t 時候的存貨是由上一時刻（t - DT）的 Inventory 加上每單位時間（DT）的訂貨量（Order），即 Order 乘上 DT。而（eq.3-2）表示目前存貨之初始值 1000 單位；（eq.3-3）表

示訂貨是由目標存貨及目前存貨的差額，除以訂貨的調整時間。而 (eq.3-4) 表示調整時間為 4 個月，(eq.3-5) 表示目標存貨為 5000 單位。

更進一步的，我們可以從上述的模式裡面，觀察出系統的行為變化趨勢 (Behavior Patterns) 透過模擬的方法而觀察到隨時間推移而產生的變化。藉由這個簡單的存貨控制模式我們可以發現系統中最重要決策函數—訂購量，乃反映出決策者對於訂貨決策之考量。參考圖 9 即顯現出存貨之變化。



說明：【變數 1】為目標存貨量

【變數 2】為目前存貨量

圖 9 存貨的行為變化趨勢圖

二、建模程序

「建模程序」依據學者們的定義，有許多種；Kim Warren 在競爭策略動力學一書中，就提出以七個步驟來建立組織策略架構的系統動力學模式 (Warren, 2002)。說明如下：

1. 確認時間曲線下的績效資料

績效資料的收集，不僅是在粗略的正確而已，而是要取得某一段時間範圍內精準的趨勢圖形；時間範圍的選擇是以研究所要研究的時點選擇與研究指標來決定。這一點是非常重要的，多投資一些時間在取得這一部分的資訊，有助於未來建模的正確性。此外，選擇適合的績效指標也是非常重要的。選擇時，要以相關於企業本身的指標；例如：顧客數量、銷售額...等等，而非只是衡量財務的指標。

2. 確認哪些重要的資源存於企業的核心之中

在這個步驟之中，我們要取得一個粗略而整體的企業資源情況，並且包含所有的有形與無形資源。可以三個步驟來完成這項工作：

- ✓ 建立策略資源的清單
- ✓ 明確指定衡量的方式，包括率量的改變方式
- ✓ 選擇出少數的核心資源

在這個步驟裡，最常犯的錯誤包括：把非資源性質的項目引入、聚焦於財務性的資料與衡量、選擇的項目太過於抽象，例如：文化或創新、對於所搜集到的項目無法提出衡量方式、在開始的時候，選擇太多的核心資源；在開始時，只要先選擇三到四個項目即可。

3. 將步驟二中的核心資源予以量化

確認資源的流出量與流入量是如何隨著時間而改變。以汽車產業的研發為例，車子的功能性是一個重要的核心資源，我們要確認它的流出與流入時，可以用每個月 - 車子功能改變的程度來表示（如圖 10 所示）。

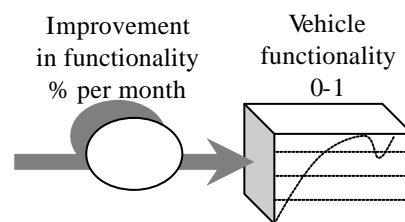


圖 10 核心資源的積量、率量表示圖

4. 確認每一個核心資源的率量是如何被已存在的資源的積量所影響

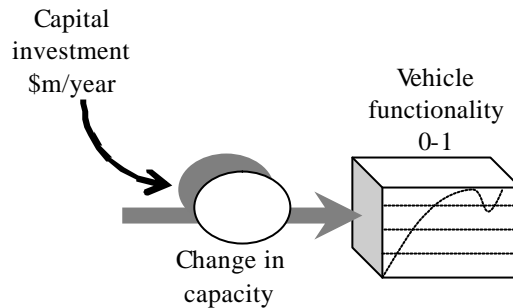


圖 11 影響核心資源的因素圖

以前述為例子，車子的功能性會受到投資金額的大小所影響（如圖 11 所示）。進一步的，把各個核心資源與已存在的資源積量進行結合，以構一個完整的模型。

5. 結合步驟四的資源相依性成為一個企業的策略模型

經過步驟三和步驟四之後，我們可以得到一個初步的模型；但還需要進一步的檢驗。在步驟五，我們開始檢驗資源之間的相關性並確保所有的鏈結都已標記清楚。接著把模型的積量鏈接上財務與其它的衡量。

6. 再進一步的量化

把目前的模型與績效表現的資料進行比對，並觀察未來的績效情況；並藉由這個步驟來檢驗模型背後的理論與假定是否合理。

7. 修訂政策以更新績效表現

到達這個步驟之後，我們已經可以從模型之中找出一些決策點 - 也就是槓桿點，透過這些槓桿點的運作，我們可以檢視不同決策對企業運作的效果。這些槓桿點可以區分為兩類：第一類是管理決策（management decisions）；第二類則是

對效果的承諾 (commitment of effort), 因而導致資源的變化。

系統動力學的發明人 Forrester 教授, 認為系統動力學的建模過程, 應包括六個步驟; 如圖 12 所示:

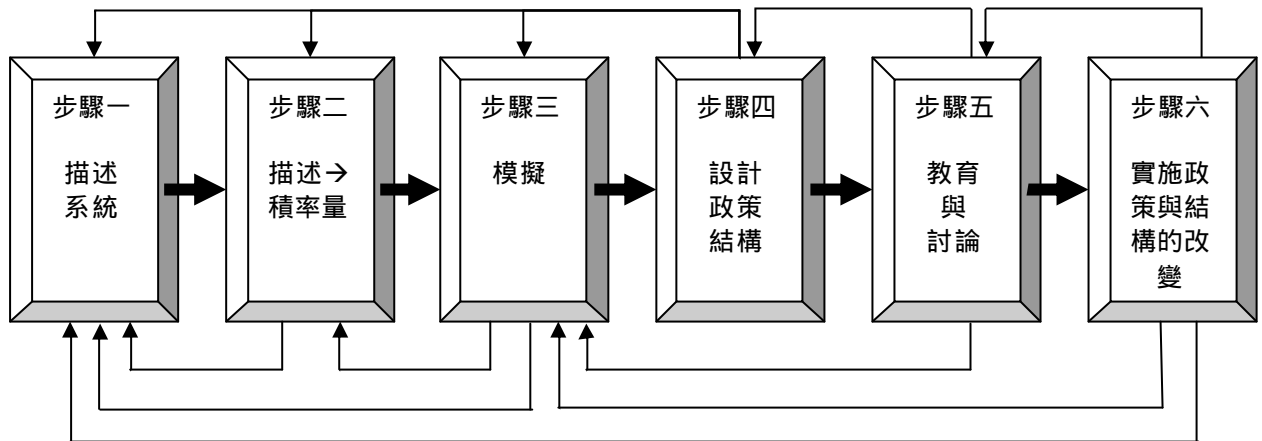


圖 12 Forrester 建模程序

步驟一. 描述系統

先描述系統及系統如何製造出問題行為的假設, 定義被研究系統的邊界、描述此系統的結構及各項行動的互相因果關係。

步驟二. 將描述轉換為積量與率量方程式

將系統描述及其因果關係轉譯成系統動力學模式的積量與率量方程式。

步驟三. 模擬模型

利用系統動力學的軟體, 可以提供檢測與驗證我們所設計出的模型; 如果在模擬的過程中, 出現一些不合理的行為及現象, 我們必需回到步驟一與步驟二, 進行重新描述與定義, 修正模型; 透過不斷重覆這些步驟的方式, 建構出較正確的模式, 最後的模式必須能夠顯示真實系統的行為及說明行為是如何在系統中產生的。

步驟四. 設計可行政策與結構

設計可行政策並藉由在模擬測試中顯示出的結果, 決定哪一個政策的改變,

可以讓系統的行為發生改變並得到最大的績效。可行政策來自於前三個步驟所產生的直覺洞察力、分析者的經驗、作業人員所提的提議或自動搜尋所有參數...等等。

步驟五. 教育與討論

此步驟是對領導者及協調技術者最大的挑戰。目的是為讓參與人員對於模型達成實施前的共識，並進一步執行所需的前置作業。

步驟六. 實行政策與結構的改變

開始實施新的政策。此步驟所產生的困難是由前面的若干步驟所構成。若前面的步驟在實施時都很具說服力且教育充分，此步驟應該很順暢。在此步驟中，舊政策必須被排除，而新的政策所需的資訊來源則必須被建立；此外，Forrester 也提到活動循環（active recycling）的觀念，也就是說，若任一步驟有疑問時，都可能要回到前一步驟。

三、因果回饋圖

因果關聯性是系統動力學的基礎（陶在樸, 1999）。透過變量之間的因果關聯，固定模型的邊界；利用由因果關聯所造成的交叉迴路中，人們可以找到影響系統行為的主導環路，這就為處理非線性系統提供了方便。一個最簡單的例子如圖 13 所示，如果人的出生量愈大時，人口的成長就愈快。



圖 13 一種假定的人口增長因果鍵

一系列的因果鍵連鎖，構成因果環路，一個封閉的因果網絡便構成完全的回

饋圖。以一個企業的運作為例，當一個企業生產效率提高後，在利潤增加的同時降低價格，從而佔有市場的比例擴大，於是產量提昇；如果企業還進一步的重視到管理和研究發展的話，會再想辦法使得生產成本降低，效率再提高，因此形成一個典型的良性循環，如 圖 14 所示。

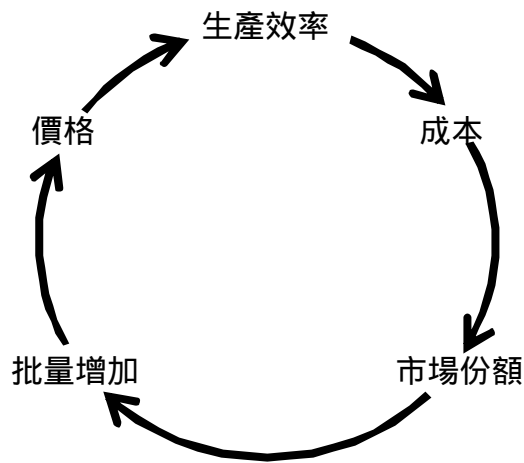


圖 14 企業生產效率與成本的循環圖

一個封閉的回饋環路，會受到過去行為的影響，它把系統的歷史訊息帶回給系統，並影響到未來。從理論上來說，正向的回饋環路是一種無止境的增長性發散過程，是一種「滾雪球」的效應，行動的每一個結果都會放大並產生更大的行動；相反的，負回饋環路是一個動態的收斂過程，它的狀態會朝著某種邊界或某個目標不斷前進，並不斷的縮小差距。

第三節 卓越企業的系統動力學模式研究

為卓越的企業建立系統動力學模式，肇始於 1960 年代。其中最有名的例子是 Forrester 為迪吉多公司建立的模式，該模式為迪吉多公司未來的成長變化做出準確的預測。Forrester 並進一步的說明，該模式中具備約 250 個變數，代表的意義從實體的企業流程到管理目標、領導者的特質、企業環境與市場、競爭對手，

都包含在其中。但絕大多數的變數並非實體變數（physical variables），有超過百分之九十的變數在描述高階管理者對組織的影響、領導的品質、領導者的特質、以及一個組織裡既有的傳統會如何影響它的決策過程與未來。透過模式來檢驗迪吉多公司可能採取的政策，公司可以瞭解公司可能面臨的問題與危機；例如：成長的上限，以及公司該如何突破這些限制因素，來追求成長。這樣的模式也證明了，從系統動力學得觀點來看，真正影響組織未來的，其實是整個系統中的軟性變數（soft variables），其中，又以領導者最為關鍵，領導者的特質、信念對於組織的未來，具有最大的影響力。

從 Forrester 的觀點，一個為企業所建立的系統動力學模式，最重要的價值在於該人們瞭解企業的策略將會如何去影響企業未來的命運（Forrester, 1964;1968;1979）。

另一個為卓越企業建立系統動力學的例子 - 人民航空公司（People Express Airline），由MIT的John Sterman所建立。在人民航空早期的歷史記錄中，它展現出超出預料的 success，它曾一度是全美企業中成長率最高的公司，它的創辦人 Don Burr因而成為知名的演說家，爭相的被各個商學院所聘請演講。在1983年，哈佛商學院還為該企業撰寫管理個案，記錄該公司的歷史與成功的過程。而 Sterman就從這些資料之中，為該公司建立系統動力學的模式，並且在模式表達出，在未來該公司在經歷一連串強而有力且持續的成功之後，會遇到的成長限制，並且因為這樣的限制，該公司快速的走向出乎預期的失敗中。在人民航空的模式中，軟性變數也佔有很重要的地位，雖然在管理飛行模擬器的操作介面中，比較被關注的是價格、市場佔有率、僱人數量、飛機架數...等等的硬性變數，但是Sterman還是特別的強調軟性的部分，例如：服務品質、員工士氣...等等的變數，這類變數對企業才是最有關鍵性的影響與效果（Sterman, 1988; 2000）。

從上述的例子中，我們可以發現利用系統動力學為企業建模，可以對企業的經營提出有效的建議；在企業決定制定經營策略之前，先利用模式來分析政策的可行性與未來可能發生的結果；甚至可以對企業所可能遭遇到的問題，利用模式

來提出高槓桿解，化解經營危機。

第四章 個案公司：奇異企業

第一節 個案公司描述

一、奇異的歷史

奇異公司的創辦人是 Thomas Alva Edison。他於 1876 年發明電燈泡，創辦愛迪生電燈公司；爾後，在 1890 年，將公司的各項業務進行重整，成立愛迪生通用電器公司（Edison General Electric Company）。1892 年，與湯姆生 - 休斯頓電力公司合併，成為奇異電子公司，總部設置於紐約；1896 年時，奇異公司是道瓊工業指數榜上的 12 間公司之一，時至今日，它是唯一一個仍然在榜上的公司。

二、現況

奇異公司的總部位於美國康乃狄克州費爾菲爾德市。目前的奇異公司由多個多元化的基本業務集團組成，如果單獨排名，有 13 個業務集團可名列《財富》雜誌 500 強。奇異公司是一個結合科技與製造朝向多元化發展的世界級企業集團，在多種產品與服務領域都有相當令人印象深刻的表現與成績。目前的奇異公司已在全世界一百多個國家設有分公司，同時擁有超過三十萬名的員工。現任總裁為傑夫·伊梅特(Jeffrey R. Immelt)，是奇異公司的第十二任總裁，於二〇〇一年九月上任。

奇異公司自一八七八年由燈泡發明者湯馬仕·愛迪生(Thomas A. Edison)創立以來，已有超過百年的發展歷史。歷經時代的變遷與企業轉型的雙重考驗，奇異始終能夠維持不墜，發展成為當今世界上少數成功的跨國企業之一，同時也是 1896 年在美國道瓊 (Dow Jones)掛牌上市的所有公司中，迄今唯一碩果僅存的一個。這也是為什麼它有這麼多值得我們學習的地方。

產品種類眾多，包括：電力的供應與輸送、照明設備、工業自動化設備、醫療設備、汽車、火車及飛機引擎、工程塑料及有機矽等高新材料、基礎設施建設、廣播電視網路及部分金融產品...等等。目前的僱員人數為 31.5 萬人。散佈在超過 160 個以上的國家裡面。

三、事業部現況

目前的奇異是由六個事業集團（business）所組成，每個集團之下，有為數眾多的事業部（business unit）。實際狀況如下所示：

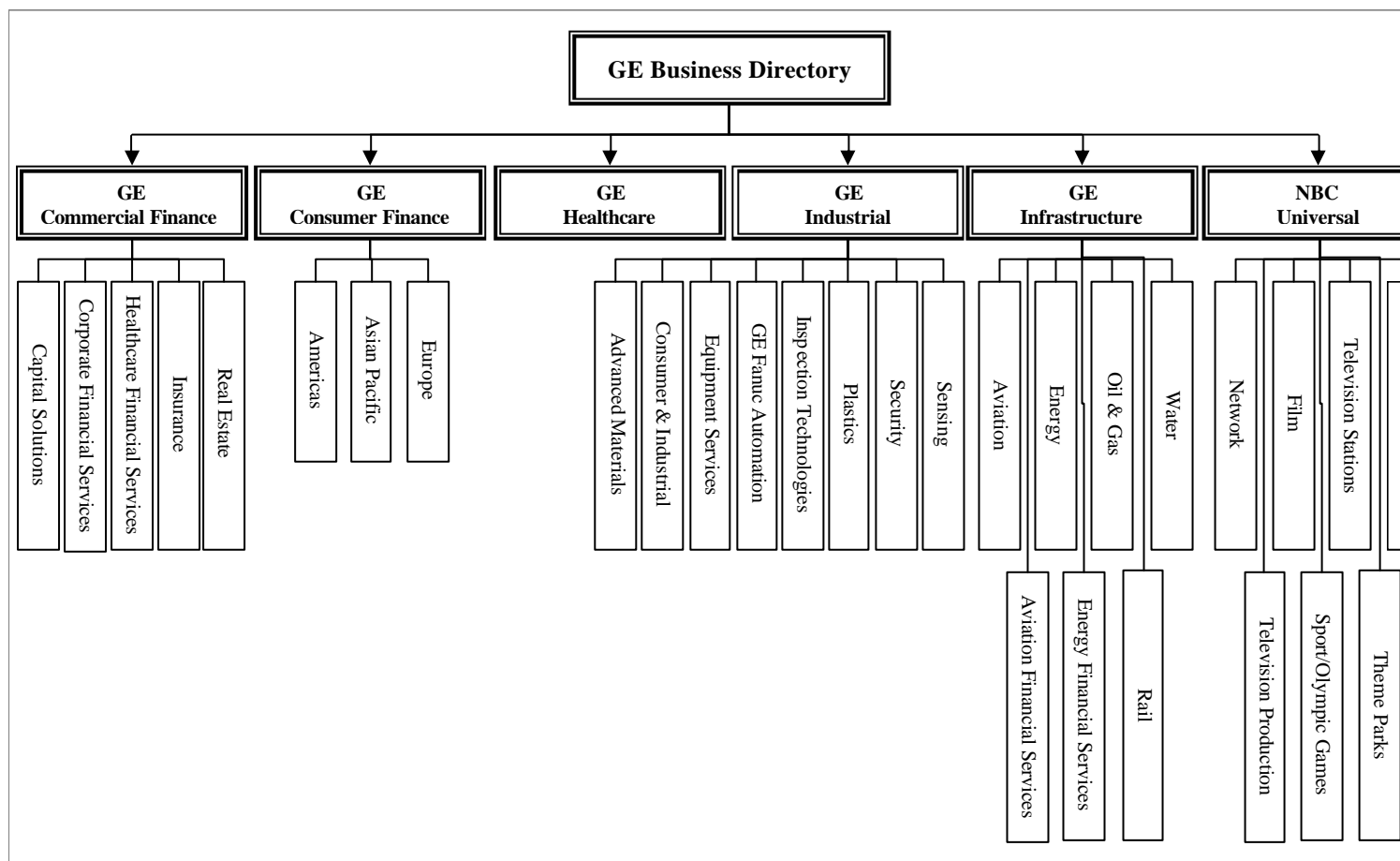


圖 15 奇異事業部圖

四、奇異的價值觀

奇異已經建立超過 125 年的時間，在奇異公司公開宣揚的價值觀可以概述為下列四項：想像力、解決、營造和領導。

表 5 奇異價值觀整理

價值觀	涵意
想像 (imagine)	將想像化為實際行動，為客戶、大眾和社區工作
解決 (solve)	協助解決一些世界上最棘手的問題。
營造 (build)	我們推崇業績文化，拓展市場、培養人才、為股東創造價值。
領先 (lead)	唯才是用，以學習進取、兼容並蓄、求新求變的精神保持企業領先。

- 想像：從愛迪生發光電燈泡，爾後成立公司開始，奇異堅持著一種與它人不同的能力就是「想像」；透過這樣的一個方法，使得世界在發明電燈的那一刻而發生改變。想像讓事情變得更好，它代表一種可能性，讓事情有更多自由的空間，不只是發明而已。（Imagine is a sense of possibility that allows for a freedom beyond mere invention. Imagine dares to be something greater.）在奇異，想像代表一種邀請，邀請你勇於夢想，做那些你過去你自己認為不能做到的事。奇異透過勇於授權的文化 - 一種信心，認為我們可以一起來使願望實現，使得你的想像變成可能。
- 解決：每一個企業都有它存在的理由 - 它都必須回答一個根本的問題：為什麼我們在這裡？對於奇異，這樣的一個問題，只有一個簡單的解答：我們為了解決問題而存在 - 我們為了我們的顧客、我們的社區、社會也同時為了我們自己。

- 營造：It's not so much a vision for our future - where we're headed is in many ways a reflection of where we've already been. 這不是為了一個目的，那是一個願望，一個成長的願望。當我們望向未來的時候，我們就瞭解到，只有一個方法可以達到我們的願望就是營造。
- 領導：奇異已經是領導的同義字。但這也同時帶來許多責任感。我們不只是有一個責任要去維持一個穩定的狀態或是去管理我們的成就。我們有更大的責任感是：改變。因為改變是領導的本質。那是一種行動的力量，滿足我們的尚被滿足的好奇心、趨動我們在產業裡處於領導的位置。

在奇異這樣的大型組織之中具備行動導向的本質，時時讓自己與團隊充滿活力，隨時準備面對與領導改變並且驅動績效的成長。由於奇異具備這樣特殊的價值觀，使得奇異可以如此的與眾不同。

除了奇異公司持續不斷的推動企業價值觀之外，歷屆領導人所堅持的理念，也是驅使奇異的價值觀得以落實到組織中的重要因素。從過去到現在，奇異的領導人始終在求新求變，不斷的在管理思維上面改變與創新，在業界帶動風潮。從過去的幾任領導人身上，可以看出這個偉大的特質：

- 在柯芬任內 (1892-1912)，奇異立下組織設計的準則，最重要的是提出「管理人才是企業最重要資產」的經營理念。1900年，奇異率先設立公司研發實驗室，1930年代致力於建立和諧的勞資關係，引進退休金和利潤分享制度，避免員工加入工會。
- 1950年代，奇異完成知名的「經理人手冊」，鉅細靡遺，為全球各地的管理樹立典範。
- 1960年代，奇異成為策略規劃的先驅。
- 1980、1990年代，提出領導力發展、六標準差等概念，並將它們融入全球管理文化。

時至今日，上述的理念大多數已被揚棄，而率先批判、廢除它們的就是奇異本身，「勇於革新」構成奇異另一項倍受推崇的企業文化與價值觀。現任的奇異執行長伊梅特說：「大多數奇異人都會以過去為師，但他們也會對歷史有健康的鄙視心態，他們有能力活在當下、不被過去的包袱所束縛，這點很重要。」

沒有一家企業像奇異一樣，積極於搞破壞，從下面歷屆領導人所啟動的變革，可以看出一些端倪：

- 柯芬建立功能別組織，柯迪納(1950-63年)卻把它打散，並跨入電腦市場。
- 1963年到1972年掌舵的波奇則棄守電腦市場。
- 接任的瓊斯創造一個部門主管的層級，並且收購一家煤礦公司。
- 接手的威爾許廢除官僚層級的制度，出售煤礦公司，用心的創立保險事業並持續經營；
- 繼任的伊梅特將威爾許一手建立的保險業務轉讓。讓奇異再度聚焦於科學研究和過去長期來死氣沈沈的行銷運作。

不斷創新的價值觀讓奇異永遠勇於挑戰自己、在業界保持領先，最後也贏得業界的尊重。

五、殊榮與卓越

奇異公司不論是其領導人或是公司的本身，都曾榮獲多項殊榮。以近期為例，榮獲由金融時報(Financial Times)委託普華會計師事務所(PriceWaterhouseCoopers)針對逾二十個國家一千位企業執行長所進行、一年一度的調查結果顯示，奇異公司已經六度蟬連榜首，獲選為全球最受尊崇的企業。在此項調查結果中也顯示，奇異公司同時為企業執行長心目中最具誠信原則(integrity)的企業(經濟日報，

2006-03-30, A14)

根據金融時報報導指出，受訪的企業執行長多肯定奇異公司成功的多元化業務、經營績效維持不墜、誠信原則以及強調顧客導向的心態。一位受訪者表示，「創新精神、應變力強盛、積極並有彈性的策略應用」，來形容奇異公司經營的根本要訣。

奇異公司曾經在多項此類調查當中連續獲得榜首的殊榮，包括財富雜誌 (Fortune magazine)1999~2002 年『最受景仰的企業』 (The Global Most Admired Company)、美國商業周刊公布 2005 年全球市值前 1,200 大企業排行榜之中奇異 (GE) 蟬聯第一名、英國金融時報 2005 年 6 月公布的全球 500 大企業排行榜，奇異再度蟬聯冠軍，是全球股東價值最高的公司。

在威爾許執掌兵符 20 年間，奇異的資產從 130 億美元暴增至數千億美元，為股東創造的價值增加超過 30 倍，連微軟的蓋茲 (Bill Gates) 或沃爾瑪 (Wal-Mart) 的華頓 (Sam Walton)，都難望其項背。然而，威爾許的傳奇還不只於此，奇異能有現在的競爭力，許多都在他任內打下基礎。多項殊榮都是在威爾許離開之後，仍然持續的，由此可見威爾許雖已離開奇異多年，但他親手挑選的接班人伊梅特 (Jeff Immelt) 仍能維持奇異的光芒不墜，可見其用人的不凡。

獎項與榮耀

- ✓ 連續第 6 年蟬連全世界最受尊崇的企業 (World Most Respected Company)
- ✓ 金融時報 (Financial Times , 1999, 2000, 2001,2002,2003,2004)連續第 5 年蟬連全球最受推崇的企業 (Global Most Admired Company)
- ✓ 財富雜誌 (Fortune , 1998, 1999, 2000, 2001, 2002) 連續第 5 年蟬連全美最受尊崇的企業 (America Most Admired Company)
- ✓ 財富雜誌 (Fortune , 1998, 1999, 2000, 2001, 2002)50 大全美最具科技影響力的企業 (The Scientific American 50 Award)

- ✓ 科學人雜誌 (The Scientific American 50 Award, 2002)
- ✓ 10 大最傑出董事會 (10 Best Board of Directors) --商業周刊 (Business Week, 2002)
- ✓ 財富雜誌全球前 5 大 (前 500 大企業)--奇異公司 13 大事業體均分別名列榜上財富雜誌 (Fortune, 2003)
- ✓ 全美一百大最適合職業婦女工作的企業 (100 Best Companies for Working Mothers) 職業婦女雜誌 (Working Mother Magazine ,2003)

奇異的卓越不只在於上述的各項殊榮而已，從 Collins 與 Porras 所著的《基業長青》一書中，可以瞭解奇異為何如此卓越，它包含下面幾個面向（真如譯，2002）：

- 高瞻遠矚的公司，最高階層的目的在於建立一個組織，而不是找對時機，用一種高瞻遠矚的產品構想打進市場；他們努力的最大成果不是實質展現一個偉大的構想、不是表現人格的魅力、不是滿足個人的自尊或累積個人的財富，他們最大的創造物是公司本身及其所代表的一切。以奇異公司來說，歷屆領導人的角色固然很重要，但在整個發展的歷史中，他們的角色只是一部分，選擇他們的制度與文化，根植於一個優異的企業架構。相比於奇異與西屋公司，就非常的明顯。西屋公司的創辦者是個高瞻遠矚、多才多藝的發明家，他有洞察未來的神通，看出世界會採用比較優秀的交流電系統，而不會採用愛迪生的直流電系統，最後也證實如此；但相較於西屋，奇異的第一任總裁 Coffin 雖然沒有發明任何的產品，但他提倡一個具有重大意義的創新，就是成立奇異電氣實驗室（General Electric Research Lab），這個實驗室號稱「美國第一個工業研究實驗室」。西屋最大的創造發明是交流電系統，柯芬最大的創造發明是奇異公司。
- 在利潤之上，存在更重要的核心價值觀，這些核心價值觀是組織持久不墜的根本信條，奇異不會為了財務利益或短期權宜而自毀立場。而奇異所堅

持的包括：

- ✓ 以科技及創新改善生活品質
 - ✓ 在對顧客、員工、社會與股東的責任之間求取互相依賴的平衡
 - ✓ 個人責任及機會
 - ✓ 誠實與正直
- 膽大包天的目標，可以促使大家團結 - 這樣的目標光芒四射、動人心弦，是有形而高度集中的東西，能夠激發所有人的力量，只需略加解釋，或者根本不需要解釋，大家就可以立刻瞭解；奇異公司面臨挑戰時，執行長威爾許宣稱，公司的第一步就是：在所有其它步驟之前 - 「是用普遍而清楚的名詞界定公司的命運，公司需要一個無遠弗屆、一個偉大但簡單易懂的訊息。」像什麼呢？奇異拿出下面的訊息：「在我們服務每一個市場中，成為數一數二的公司，並且改革公司，變成擁有小企業一般的速度與活力。」藉由這個明確動人的膽大包天的目標，奇異上上下下的員工都了解，而且記得這個膽大包天的目標。
- 檢視高瞻遠矚的公司的歷史時，可以發現他們所能夠做出若干最好的行動，不是起因於詳細的策略規劃，而是靠著實驗、嘗試與錯誤、機會主義，而目當正確的說，是靠機運而得，事後看來好像是絕佳的策略，經常是機會主義式的實驗和「故意的意外」的附帶結果。奇異的威爾許在號稱「計畫性機會主義」的管理理念中，也主張類似的目標和演進組合。威爾許不用詳盡的策略性計畫指導業務，他相信只要制定少數明確、崇高的目標，然後他的手下可以用隨機應變的方式，自由抓住他們認為可以推展目標的任何機會（吳鄭重譯, 1993）。
- 如同摩托羅拉的羅伯·蓋文所說，企業最重要的責任，是確保高級經理幹才的連續性。企業必須追求擁有能力已經得到證明的後備人選，追求利用調職訓練的計畫，以便讓主要人選做最好的準備。而且摩托羅拉對繼承人的規劃一直保持的很公開，他們相信延續性具有極高的價值。而奇異的最

高經營階層也有著卓越接班的悠久歷史，包括威爾許也是出自這種長期的傳統。如同 Noel Tichy 和 Stratford Sherman 在奇異傳奇所說的：把可貴的奇異交到威爾許手上的管理程序，點明老奇異文化中最好、最重要的一面，前輩執行長花了很多年的時間，從一群能力極為高強的人選當中，把威爾許挑選出來...堅持採用一種漫長、費長、徹底而吃力的程序，仔細的考慮每一個合格的人選，然後完全靠理智選出最適合的人選，得到的結果足可列為企業史上繼承人規劃的典範。

- 高瞻遠矚的公司問的關鍵問題不是「我們做得多好？」或「我們怎麼樣可以做得很好？」也不是「我們要有多好的表現才能應付競爭？」對這些公司而言，最重要的問題是「我們明天怎樣做得比今天好？」他們把這個問題制定成生活方式，變成思想和行動的習慣，自然而然的表現出優異的運作和績效，這種成績不像是最終目標，反而像是因為自求改善、加上對未來投資，在這種永不中止的循環中產生的附帶結果。在這樣的思維下，沒有最後的終點線，沒有什麼已經做好了，沒有什麼時候可以讓他們覺得能夠優遊自在，而只靠著辛苦得來的果實度日。奇異用一種「動腦會」的程序，把內部的不滿足制度化，先由員工各自組成小組，討論改善的機會，並提出實質的建議。上級經理人不能參加討論，但是必須當場在整個小組前對建議做出決定 - 不能逃避、躲避、迴避或拖延。另一方面，奇異在科技知識、新科技、新管理方法和創新上面，比其它的公司進行的更早，他們不會等到的世界要求他們變化時，才進行變化。在 1965 年，奇異就發給每一個經理人一套書籍，那套書籍中收錄了當時為止最為重要的 36 篇管理思潮的論文，目的是讓有力的管理構想散佈到公司上下。

六、奇異的危機

奇異公司一直是一間優秀的公司，在威爾許接任總裁之前就已經是這樣，在他接任之後，仍然是這樣子（吳鄭重譯, 2005）。但不可否認的，即使是表現再優異的公司，都會面臨到瓶頸，而 1980 年代的奇異就是一個例子。在威爾許前一任的 CEO - 鐘斯（Reginald H. Jones, 1973-1980） - 科學管理的專家，在 1980 年給股東的報告書中就已經指出，奇異當時面臨的問題：「今日美國企業發現自己正在遭遇海外競爭者的激烈挑戰。國民生產力下降，同時許多產業的產品領導優勢正逐漸轉移到其它國家。不願意自我革新，或是無法拋棄舊技術改採新方法的公司，將會發現在 1980 年代會一落千丈...」，從上述的言論就可以發現，當時的奇異確實面臨一些困境，有待於接手的人來進行突破。進一步的，鐘斯公開的承認有三件挑戰迫使奇異必須做出重大的改變：

- 奇異生產力成長緩慢
- 奇異必須加快由電機轉移到電子技術的速度
- 奇異必須對國際競爭給予有力的回擊

對於這三件挑戰，鐘斯都試圖解決，他試圖透過投資，如工廠自動化設備等硬體的方式，改進奇異的生產力。但卻在 1980 年的時候，奇異首度出現營收的負成長，同時生產力卻未見成長。奇異的技術競爭地位也一落千丈，1977 年，鐘斯就曾經授命對此進行專案研究。為時一年的研究中，報告書最後指出，奇異在技術方面的領先地位已經大幅滑落。另外，在體認到全球市場與日俱增的重要性後，鐘斯在 1980 的報告書中指出，奇異有 42% 的收入來自海外市場。其中一半的收入是來自於猶他國際公司，是一專門出售澳洲煤礦給的日本公司。除此之外，奇異旗下所有的事業中，只有航空引擎、瓦斯配管和塑膠，是名符其實的全球性事業，由此看來，奇異的長處還是只限於美國境內。上述的問題，並非只是奇異自己的問題，當時美國一些知名的大企業，例如：通用、伊士曼 柯達... 等等公司，都面臨生產的停滯和全球競爭的挑戰。

究竟問題是怎麼發生的呢？依據奇異公司自己的觀察，問題和組織背後整體的信念、價值觀有關係。由於歷任總裁始終相信「控制」與「效率」是造成高績效的最主要原因，於是不斷推動「科學管理」，再加上在其背後支撐的企業文化，最終造成了公司高度發展的官僚體制。這個一度奉為組織信條的方法逐漸開始扼殺企業本身，公司被它吹毛求疵的正式審核制度弄得喘不過氣來。官僚體制減緩奇異的收益成長，低生產力則是阻礙奇異的利潤成長。相對於當時的日本企業每年以生產力提高 8% 的時候，奇異的生產力每年生產不到 1.5%。

官僚制度一方面以大量沒有用的資料削減高級主管的氣勢，另一方面則是奴役中級主管們努力的去收集資料。最後，摘要報告變成盈尺巨冊，浮現的都是假象。高級主管只能簡略的跳著看，反而必須依賴幕僚提「內幕消息」，好在開會時嚇嚇部屬。當時的奇異，雖然藉由總裁鐘斯締造了強勢的財務和深度的管理，然而奇異顯然並未做好迎接 1980 年代挑戰的準備。

從整體的大環境來看待奇異公司所遭遇的困境，其實可以整理成下列幾點表示（吳鄭重譯, 2005）：

1. 過去成功所創造的資源，例如：品牌知名度、財力、規模、以及市場占有率...，隱藏了績效低落與組織生命力逐漸衰弱的事實。
2. 過去資源豐富的時代，過度多角化造成經營失焦，而且由於各事業間可以相互扶持，對於績效不彰前景黯淡的事業，未能及時做出壯士斷腕的行動。
3. 為了監控龐大的組織，逐漸形成完備細緻的官僚層級與典章制度，結果使組織降低了資訊與行動的靈活性，也混淆了權責的歸屬。制度化是企業成長時必走的道路，但過分制度化往往扼殺了組織的生命力。
4. 功能分功的結果，部門之間目的分化，窄化了大家的眼界與胸襟，也產生自掃門前雪的門戶界限，產銷與研發採購，各自為政，心中只有自己，忘記大家都是整體組織的一部分。決策時只考慮本身單位的利益與觀點，惦記的只是個人的升遷與考績，沒有組織使命的觀念，也完全沒有想到顧客的需求與滿足。

5. 人員的質變。大樹之下好遮陰，在成功平順的大企業中，人員容易流於安逸甚至懶散，長期下來，不僅能力無法全力發揮，自身的成長也會減緩停滯。我們常看到，大型企業的中級人員，靈活度與韌性往往不及中小企業的高階人員，就是因為前者所感受到的競爭壓力小，加上升遷管道的限制，缺乏個人追求成長與創新的誘因所致
6. 傳承困難。機構領導者固然在各方面皆高人一等，但第二層、第三層的接班團隊，多半是專精於某一領域的專才，未必有全面領導的才具與氣魄。加上組織層級多，在升遷的過程中可說是險阻重重，如果拔擢人才的指標不周延，這些未來接班人選可能在「內鬥」方面的功力，遠高於「外鬥」的本領。當所拔擢的是內鬥專家，或組織上層已為內鬥專家盤據時，組織老化的腳步就更快了。

七、奇異的變革之舞

廣義而言，領導者的工作就是階段性的革命(邱如美譯, 2000) 不斷的挑戰現狀，並留意所做的一切是否為組織帶來更好的未來，一旦發覺改革的必要時，立即展開行動。換句話說，領導者要針對新情勢找到適當的回應政策，不但要有想法，更要有冒險的意願。除了有想法之外，在一個大規模的組織變革行動中，執行是一個困難的工作，因為必須推銷該項新方案，還要排除抗拒者的干擾。更困難的一點，當組織並沒有立即的危機時，想在一個還算健康的組織裡推動變革，比其它的狀況更為艱難。

1980 年的奇異，並不是一間走向下坡的公司；換句話說，威爾許繼承的不是一個嚴重管理失當的公司，正好相反的，在威爾許上任之前的奇異 CEO - Reginald Jones，曾是美國最受崇敬的企業領袖，在《美國新聞與世界報導》雜誌對他同期的 CEO 所進行的調查，發現瓊斯 (Jones) 是當時美國企業界最有影響力的人，而且不只一次，在 1970 與 1980 的兩次調查都得到這種結果。另外，在

《華爾街日報》與《財星》雜誌所做的同樣調查，也是把瓊斯列在頂尖領袖之列，蓋洛普民意調查更是把瓊斯列為 1980 年的「年度風雲企業執行長」。因此，威爾許想要推動變革所可能遭受的阻力就更高了。

但威爾許仍然不畏艱難的推動一連串的變革作為，使得奇異這個巨人，持續的運轉起來。其目的就是為了讓公司在面對未來全球化的競爭時，具備更強的競爭力。他的作法是設計一部「奇異事業引擎」，著手整頓公司的技術體系、官僚體系的運作，以確保公司未來可以持續且穩定的成長，接著進行企業文化的改革，把領導者的信念與價值觀帶入奇異，融入奇異的血脈之中，打造具備高度競爭力的企業團隊。整個的變革可以區分成三個階段（吳鄭重譯, 2005）：

第一階段：組織覺醒，讓組織意識到改變的必要。覺醒必須對現狀迎頭痛擊，攻擊的目的並非嚇唬員工，而是要喚醒組織的情感動力。這種動力始於恐懼，而後轉化為行動計畫的投入，是維繫革命的唯一動力。時間是 1981-1985 年之間，最初威爾許的要求是奇異的所有單位，都必須符合市場的第一或第二的標準。公司並且以有力的行動支持這個主意，包括大規模的裁員和拋售資產 - 乍看之下非常驚人。在這段期間內，所有的努力似乎只有破壞而無建設，因為他多半只涉及問題而未提出解決方案。在這個過程裡摧毀了大家舒適的環境，卻沒有提供精神上的安全支柱。

第二階段：描繪組織的未來藍圖。老方法一掃而空，即使抗拒改變的人也意識到需要一些新的改變。領導人的責任是提供方向，但若沒有眾人的共識，新方向是無法激發行動的，因此有效的溝通顯得特別的重要。領導者不能再單純依賴個人本身的權力：革命的持續需要整個組織關鍵幹部的支持與配合。在奇異公司，要贏得主管們的支持，是威爾許的長期挑戰；尤其是數千個遠離奇異位於總部的主管。在奇異的中級主管能夠直接和強烈地影響成千上萬的基層工人，其威力絕非遠在天邊的總裁所能及。

在這個階段裡，威爾許最終找到使奇異人體會他企業眼光的方法。其中令人印象深刻的就是威爾許所發明的「企業引擎」(The business engine)，它指出奇

異旗下的每一個事業，是如何成為公司整體的一部分。企業引擎顯示出，奇異是如何有別於大量買賣非相關事業卻未加以經營改善的企業集團；奇異旗下的事業，不論經營得多好，多多少少都會受到市場景氣榮枯的影響。但奇異整體，由於同時參與許多不同的市場，財務方面始終能夠平穩進展。第二階段在 1988 年落幕，靠著企業引擎和它的想像力，威爾許已經將他的眼光和員工溝通。

第三階段：創造組織洞察力所需的結構。時間是直到威爾許卸任為止。新的做法是為了使新的理念能夠落實生根，長久下來，這些做法便會影響員工的想法。為了促進清楚的思考和快速的決策，威爾許常要求經營主管準備五張投影片來簡述事業的經營現況。其內容為下列的五個基本問題：

1. 所處的全球競爭環境為何？
2. 在最近三年內，競爭對手有何作為？
3. 在同期間內，你的因應措施為何？
4. 未來他們會如何攻擊你？
5. 你準備如何迎擊？

除了上述的三個階段之外，另一個更重要的變革是：企業文化的變革計畫。這是一個更為複雜，野心勃勃的文化改革計畫，始於 1988 年，為期十年的「解決問題」(Work-Out) 計畫。目的是藉由領導人堅強的信念去改變奇異的文化。

灌輸新的文化之後，將可以把奇異改造成為不是一個以計畫來管理的公司，奇異的目標是變成一個重視變革的組織。每當有出乎意料的事情發生時，例如：顧客有新的需求或市場出現競爭者，這些往往不是員工可以預料得到的；但是員工能夠著眼於全公司的利益，快速的發現問題，坦誠的表達所見到的問題，快速反應。

自 1989 年後，奇異著手開始實施「精簡計畫」，目的是消除系統中多餘的工作，使之精簡；並希望藉此消除官僚作風，讓員工不再受到時間的壓迫。計畫聚焦於變革的文化層面；幫助員工改變對工作的態度和工作的方式。讓員工學習如何把對全公司最重要的事（例如：提高營業利潤...等）化為個人的行動。

經過十年的努力，七個學習階段的演進，從最基本的精簡計畫到六個西格瑪的品質管理方案。這些對奇異的一切有莫大的影響。遭逢改變的挑戰時，奇異員工之所以反應很快而有效率，所有的正式訓練計畫都是關鍵。（廖月娟、陳琇玲譯, 2001）

奇異革命的本質，在於它創造了僱主和員工間的新關係（新的社會關係）。傳統的企業階層，在工人與老闆互相不信任之下，太過沉重和累贅，換句話說，公司的管理是建立在控制的思維之下；而現在的奇異，可以預見一個比較依賴概念和共有價值觀，贏得員工承諾的企業。以情感的動力而非高壓統治為基礎，新的組織必須有足夠的彈性讓員工自我管理，以及足夠的靈活打敗仍然為官僚制度所束縛的競爭者。變革前後的奇異所發生的改變，可以由表 6 看出其差異之處：

表 6 GE 變革前後之比較

	變革前	變革後
組織結構	官僚式組織 多層級 GE 高層負責「管理」與「控制」 組織內部交互關係複雜	扁平式組織 精簡的規章、規則 層級減少 GE 高層負責「領導」，管理與控制交由中階主管 以顧客導向為政策前提，內部複雜程度降低
運作體系	主管考核為主 資訊透明度低，僅主管可取得各部門表現數據 福利措施，依據年資而來；只對資深人員提供管理訓練與決策支援	多元式的考核與評估系統 提供顧客所需之數據資料（系統） 部門表現數據公開化 普遍對員工提供管理訓練與決策支援

	援	
組織文化	集權文化 決策精緻而緩慢 政治化程度高 風險趨避傾向	授權 決策明快 強調坦誠 風險承擔傾向

資料來源：本研究整理（Kotter, 1996; 袁世珮譯, 1999; 吳鄭重譯, 2005）

八、奇異的文化變革歷程

在 1970 年代，奇異是一間以策略規劃而出名的公司（廖月娟譯, 2001）。進入到 80 與 90 年代之後，奇異漸漸的發現到，不管是如何詳盡的計畫，也可能因為一個無法預期的事件而宣告失敗。當最高經理人逐漸的領悟到這件事之後，奇異不再以詳盡的計畫來管理公司，而是期望變成一個重視變革的組織。最後，出乎意料的事情發生了，當一個顧客有新的需求或市場出現競爭者時，或許不是員工可以預料到的；但是，他們仍然可以著眼於公司的利益，看出問題所在，快速反應。

1989 年，奇異開始進行「精簡計畫」。構想是除去系統中多餘的工作，使之精簡。希望藉此消除原本的官僚作風，讓員工不再被「時間」所壓迫。後來，這個計畫的焦點集中在變革的文化層面：幫助員工改變對工作的態度和工作的方式。冀望奇異的全體員工都能參與生產力提升的任務 - 學習如何把對公司最重要的事情，化為個人行動。從 1989 年開始到 2000 年為止，奇異一共經歷過七個階段的演進，從最基本的「精簡計畫」到最後的「六西格瑪品質管理方案」，都對奇異造成重大的影響，接下來，進一步說明這些階段的內容，見圖 16：

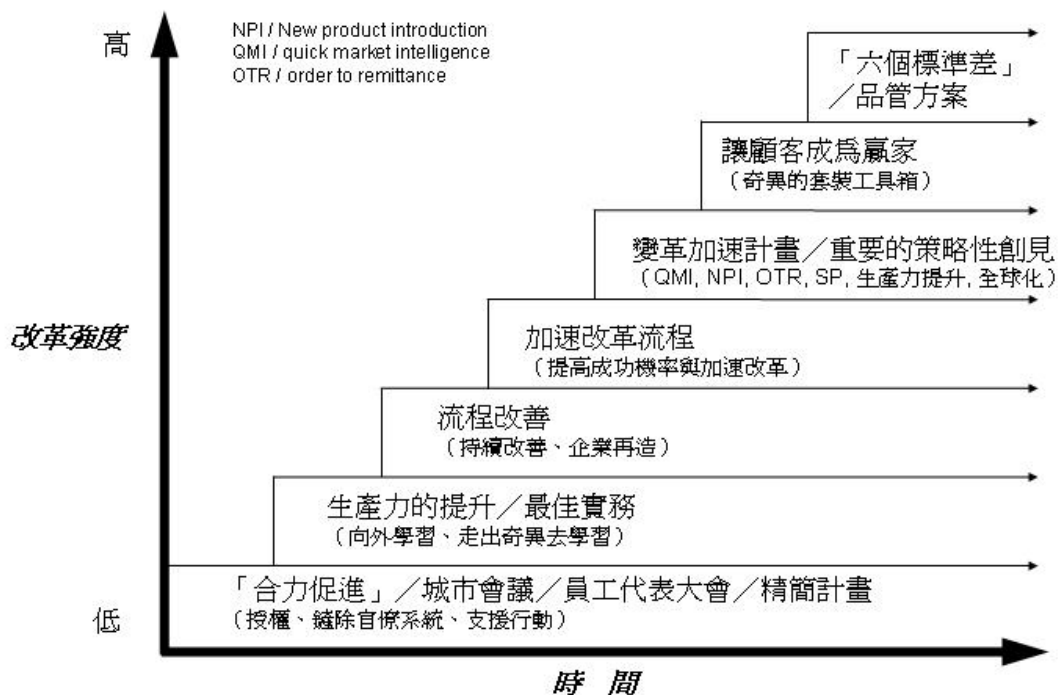


圖 16 奇異的文化變革階層圖

■ 第一階段：合力促進／精簡大會

那是一個仿自英格蘭鎮民會議的會議方式，在奇異全球各地的營運點舉行，為期 2-3 天，30-100 名員工聚集一堂，藉由一個外部的引導員，討論如何用更好的方法做事情，以及如何消除妨礙他們工作的一些官僚作風和路障。主管在會議開始時簡短的發言後就離開，引導員則是由外部顧問擔任；在會議的最後一天，主管會回到會場，根據事先的規劃，他們對於每個建議案必須當著在場所有人的面，立即決定。其中的 75% 要立即答覆決定或否決，其餘的 25% 要在 30 天之內進行研究並著手處理。威爾許希望藉由這個過程讓那些無法說到做到的主管們現形。

過去的奇異有一個舊有的學習模式告訴員工：「向你的經理請教，並好好的學學吧。」而現在提出的新模式則是：「看看前後左右，經理或許正在向員工學習！」經過一段時間之後，奇異的員工們學會了「精簡」的工具、技巧與步驟，並且利用這些與合資的企業或主要客戶，一起挑戰合作所遭遇到的重大挑戰。一起討論，最後建立「開誠佈公」的學習態度與文化。

■ 第二階段：最佳實務做法

第二階段始於 1990 年，當時的奇異面臨著創意貧乏的窘況，這是一個普遍存在的狀況，尤其是大型企業；在第二次大戰之後，全球競爭展開之前，包括奇異在內的大部分工業公司，都陷入閉門造車、孤芳自賞的心態 (not-invented-here : NH) 而不能自拔。他們只看得到自家公司的發明家，獎牌和獎金都留給提出原創性構想，以及將之付諸執行的內部員工；而忽略其它的公司或其它的部門可能存在著更好的點子與創意。於是，奇異開始派人走出公司大門到其它公司甚至是其它的行業裡找尋更好的點子。同時改變激勵的方式，獎勵把想法與人分享的人，而非只是囤積點子的人。奇異開始邀請顧客、合夥人或其它的組織，詢問他們最得意的作法，然後洗耳恭聽。奇異的員工，開始執意尋找更好的方法，而不管它的來源是同事、奇異的另一個業務單位，或者對街、地球另一邊的另一間公司。

一個生動的例子是，當時的奇異一直想改善營運資金的運用狀況。相關的部門已經採用各式各樣的計畫和辦法都試過了，就是沒辦法提高存貨週轉率到一年四轉以上。直到有一次，美國標準公司的董事長 - 梅尼·甘波里斯在一個會議上談到自己公司是如何大幅提升存貨週轉率的故事之後，奇異才發現到這個重要的學習機會。接下來，奇異派出大批人馬，參觀美國標準的設備與領班、經理人晤談，逛遍了他們的廠房，汲取他們的智慧。接下來幾年，這些業務單位將美國標準的許多作業流程植到奇異，並且持續不斷創新，也彼此分享。這一招果然見效。後來，奇異的存貨週轉率提高一倍以上，釋出數十億美元的現金（羅耀宗譯，2005）。

■ 第三階段：流程改善

時間進入到 1991 年，奇異開始注意到光是生產力的成長還不足夠，愈來愈多的公司注意力放在「流程」上。過去的奇異員工，習慣把注意力放在立即的目標上，現在則發生改變。奇異開始把不同功能的團隊集合起來，一起為工作流程

而改變而不只是為產品或服務增加價值；請顧客發聲，把他們的需要和優先考慮的事加入流程圖中。在圖裡面可以顯露出更細緻而普遍的瓶頸問題，甚至是員工沒有察覺到的阻礙也能浮現，改善了「集體盲點」的問題。

爾後，奇異在流程圖中加入「延伸目標」；也就是大到足以改變員工思考的目標。例如：如何可以把製造時程縮減一半？這樣的目標一開始，員工會覺得錯愕；接下來就發現確實有「換個角度」思考的必要。或許達不到要求的目標，但遠比漸進的目標進步要大。

在這個階段裡，奇異也意識到，除非有危機意識，大多數的人不會輕易改變。因此，領導者必須持續的營造出一種緊急的氛圍，表示此時不改弦易轍的話，就會太遲。

■ 第四階段：加速改革流程

在這個階段裡，奇異希望加速變革的腳步；方法是給予資深的領導者足夠的工具或技巧來發動、領導和管理變革；並且使得這些領導者瞭解到文化變革的重要性，以及新的思考方向帶來的力量。不斷的闡明變革的重要性，發展出基本改善的願景，並將此願景與他們的工作互相聯結。

持續不斷的推出新的「變革加速計畫」，並且組成一個一個的教練團來帶領其它人，進而不斷的擴散出去。這些以「變革加速計畫」中訓練出來的「輔導員」再與其它的團隊合作，力行不輟。到 1994 年的時候，奇異也把顧客帶進「變革加速計畫」。

■ 第五階段：變革加速計畫 / 重要的策略性創見

從第一階段到第四階段，奇異已經進行一連串深入問題的方案，並且以非常重要的議題為焦點，培養出新的能力，或是得以解決難纏的問題。例如：從「取法最佳範例」，我們學到一點：公司要成功，必須不斷推出新產品。奇異的企業行動方案研究小組（Corporate Initiatives Group）注意的焦點即在為新產品的引進

(NPI) 找出最好的作法，並與大家分享。

■ 第六階段：讓顧客成為贏家

奇異漸漸的開始拿出一些整合起來的學習技巧與顧客分享。已經有許多個奇異事業單位發展出「顧客生產力計畫」，即透過與顧客合作來增進他們的生產力。有的時候，奇異會向顧客收取額外服務的費用，有時則是建立更好的關係，同時也為自己找到有力的事業夥伴。

■ 第七階段：「六個標準差」/ 品管方案

1995 年，威爾許指出一個更重大的「延伸目標」- 到公元 2000 年之前，變成一個足以達到「六西格瑪品質」的公司。「六西格瑪」是從摩托羅拉發展出來的，這個經過整合的品質改善方案目標在達成：每百萬個機會中，只能出現三、四個以下的缺陷。顧客持續的要求更高的品質，競爭者也不斷的朝這個方向前進。「六西格瑪」使奇異每年得以省下幾十億元的費用。

經歷過上述的七個階段之後，奇異得以不斷的演進與成長。然而，他們並沒有因此而廢除以前的行動。早先的精簡計畫功能像是除草，然而雜草還是會長出來。流程圖還是要畫出來的，同時還得必須繼續「取法最佳範例」，變革加速計畫也有新的應用。從 1981 年開始到現在，奇異的變革成功，很大部分得自於不斷累積的學習經驗。並且得出四項關鍵的行事方針：

- 全員參與。要讓所有的員工都來參與、投入，也讓顧客、合夥人和供應商加入。不要為行動設限，努力找出適用於各階層、職務、事業單位和公司，能締造創造雙贏的解決方案。
- 從公司內外尋找最佳範例，並加以推廣。用心聆聽任何能幫助自己提升生產力的話。
- 把方案與重要的人力資源措施整合起來。經常依照業務目標來雇用人員、進

行訓練、評量和獎勵。

- 訂立「延伸目標」。一旦員工不得不放棄舊有的傳統觀念，自行設計新的做法時，創造力和創新就會顯現。

支持員工參與一直到持續改進的「Work-Out」的基本概念，其實並不是什麼新穎的創意(吳鄭重譯, 2005)。這個計畫的獨特之處在於它的規模之大，顯示出它的承諾程度高：到 1992 年中，已經有超過 20 萬的奇異人，約為員工總數的 2/3，經歷過。每天都有兩萬人正在參與有關的計畫。相對於克羅頓威爾的課程，每年只能影響約 1 萬人左右，是員工總數的 4% 的精英們。

具有改變人心機能的 Work-Out，其設計的目的是將克羅頓威爾的經驗傳遞給廣大的奇異員工。克羅頓威爾可以深刻的影響到實際參與的人，但是無法感動到第二手、第三手，因為這種經驗需要靠實際的參與。

奇異革命的本質，在於它創造了僱主和員工間的新關係（新的社會關係）(羅耀宗譯, 2005)。傳統的企業階層，在工人與老闆互不信賴下，太過沈重和累贅(管理是建立在控制的思維之下)；而現在的奇異，總裁預見一個比較依賴概念和共有價值觀，贏得員工承諾的企業。...以情感的動力而非高壓統治為基礎，新的組織必須有足夠的彈性讓員工自我管理，以及足夠的靈活打敗仍然為官僚制度所束縛的競爭者。

九、威爾許的信念

威爾許對於企業的經營，提出四個根本理念（羅耀宗譯，2005）。綜合來說，就是：「強大的使命和具體的價值十分重要；管理的每個層面，務必開誠布公；根據用人唯才的制度，實施差異化管理；每個人都需要發聲和尊嚴。」除了這四個信念之外，威爾許也特別強調品德與正直的重要性；各個信念的細部內容，整理如下：

■ 賦予使命與價值生命

什麼是使命？從威爾許本人的自傳中可以瞭解：

根據我的經驗，有效的使命聲明基本上要回答一個問題：「我們在某項業務上，打算如何贏過別人？」這個問題語中，它要求公司在人員、投資和其它資源上做選擇，並且防止它們掉進常見的使命陷阱裡，這些陷阱聲稱有辦法隨時供應所有人所要的一切。這個問題強迫公司勾勒出自身的優勢和弱點，藉以評估它們要站在競技場的什麼地方，經營才能夠獲利。是的，獲利 - 這才是關鍵。當財務成績不好看，所有的社會目標都沒有機會達成。總而言之，有效的使命在可能與不可能間拿捏分寸，求取平衡。它們給人們明確的方向感，走向獲利，也能激勵人心，覺得自己參與一份重責大任。（羅耀宗譯，2005）

而在威爾許的心中，價值其實就是說明如何實踐使命，也就是達成目的的手段，等同於行為。在這一個信念裡，威爾許強調：使命與價值必須貫徹如一，而主管們對於使命與價值的佈達與推廣則必須不厭其煩、不厭其詳，永遠不覺得宣傳與推廣已經足夠了。想要達成這一點，公司必須為此付出一些代價，要能做到信賞必罰的地步，才能為貫徹信念打下基礎。以主管的晉升為例，在奇異公司裡，主管可以區分為四類如表 7 所示；在進行考核的時候，考核標準會加入公司的信念，即使有些主管的能力很強，足以達成組織的績效標準，但若被認定為「不認同公司價值觀」的時候，這個主管可能就面臨裁撤的命運。

	特色	處理
第一型	履行承諾、認同公司價值觀	晉升
第二型	不履行承諾、不認同公司價值觀	離開、裁撤
第三型	沒有履行承諾、但認同公司價值觀	One more chance, 換個環境試試看

第四型	履行承諾、但不認同公司價值觀 (暴君、獨裁者型的主管)	因為績效達成，組織 會選擇短期容忍；改 變或離開
-----	--------------------------------	--------------------------------

表 7 主管類型一覽表

■ 坦誠

什麼是不坦誠？從威爾許的觀念來說，所謂「欠缺坦誠」並不是指為人陰險狡詐；而是有太多人太常出於直覺，不肯把心裡的話坦白的說出來。他們不會直接了當的溝通，或是提出自己的一些想法，激發建設性的辯論。他們總是不願意敞開心胸。他們會把意見或者批評留在內心深處，悶不吭聲，好顧及別人的感受，或者避免衝突。他們報喜不報憂，粉飾太平。他們把事物扣在手邊，保留資訊不為發佈。面對組織裡出現這樣的情況時，為組織注入坦誠的活化劑是十分重要的；如果沒有適時的處理的話，問題會演變的愈來愈糟。威爾許就對這個問題提出許多的例子，最有名的例子就是日本進軍美國汽車市場的故事，美國企業當時選擇很多管理的技巧或實務，試圖解決競爭力不足的問題，但這些辦法都沒有直指問題的核心 - 坦誠。如同威爾許所說：面對競爭，坦誠不是我們用的武器；大部分的公司都是利用比較傳統的方法去對抗全球競爭，例如：裁員、急劇減低成本，在這其中，最好的做法則是透過創新（羅耀宗譯，2005）。

威爾許認為，「坦誠」是終結企業最大的骯髒小祕密的最重要手段；他認為在企業裡，幾乎每個層面，都依舊瀰漫著不夠坦誠的行為。在每天的例行會議中就可以明顯的看出一些端倪，從預算審查，產品檢討，到策略擬定的會議裡，完全感受不到人與人之間坦誠的氣氛。缺乏坦誠會逐漸地孕育出官僚作風、層層報告、明爭暗鬥、虛情假意。他們想知道，應該怎麼做，員工才會把他們的想法攤在桌面上，以務實的態度談論這個世界，並且從每個角度反覆探討各種構想。由於這類事情聽得太多了，後來我總會問聽眾這個問題：「過去一年，在座有多

少人和別人談話時，對方直言無隱，單刀直入，讓你確實瞭解自己必須做些什麼才能進步，以及你在組織中的位置在哪裡？」然後請他們舉手。」...如果有 20% 的人舉手，那就很不錯了。大部分的時候是接近 10%。

■ 差異化管理

差異化管理能提升個人及團隊；除了能達到最高效率和最佳效能，也是最公平、最慈厚的管理方式。據威爾許的想法，實施「差異化管理」最終能讓人人都成為贏家。差異化管理包含「人員」及「業務」兩個部分。

首先是，業務的差異化管理。每家公司的業務或產品線都有強有弱，還有介於兩者之間的項目。執行差異化管理的時候，經理人必須知道何者強、何者弱、何者居中，然後據以決定投資的多寡。當然了，進行分類時，何謂強勢，這必須是定義清楚。在奇異，「強勢」是指市場排名第一或第二的業務。如果不是這樣，經理人就必須加以整頓或出售，不得已時，甚至要結束該項業務。關於投資決策，不同公司會有不同的架構。例如，有的只將金錢和時間投入營業額成長率可望達到兩位數的業或產品線；有的可能只投資於折現報酬率 (DDCR) 達 15% 的業務或產品線。在奇異裡，有了追求市場排名數一數二的架構之後，數十年來到處撒錢的做法就此畫下休止符。老奇異那種四種砸錢的做法根本說不通...。分配資源時，公司內部總是會出現壓力 - 各單位的經理人使出渾身解數運作，希望分一杯羹 - 為了避免衝突，只好人人有分，期待能有最好的結果。...。如果市場競爭不是那麼激烈，你或許可以大小通吃，一手包辦各項業務或產品線。但是，面對全球化和數位化，你可不要有那種念頭。再怎麼難取捨，各層經理人都必須有所選擇，恪遵不移。

其次，是人員的差異化管理，威爾許相信的是：優秀的領導人要懂得如何進行資源分配，把時間和金錢投注在報酬最高的地方，其它的則是力求減低損失。依據這樣的精神，他把人員管理的制度形成一個持續進行的過程。這個過程裡，經理人必須評估部屬工作表現的優劣，並依績效將他們分成三類：最頂尖的

20%，中間的 70%，墊底的 10%。接下來，根據分類，採取行動。當一個組織決心採取差異化管理的時候，紅利、認股選擇權、讚美、愛、訓練，以及其它各式各樣的獎勵，都要灑在表現最好的 20% 員工身上，讓他們的荷包和心靈充實滿滿。中間的 70% 員工，得用不同的方式管理，這群人對組織來說是十分寶貴的，少了他們的才能、活力和投入，公司根本無法運作；對於奇異來說，實施差異化管理的最大挑戰就是如何讓中間 70% 的人持續積極參與，並保持高昂的士氣。對於他們，大部分的重心在於訓練、正面回饋、精心的設定目標。在這個群組裡面，如果有誰的前景看好，就應該在各項業務和職能間輪調，接受磨練，增進經驗和知識，並且考驗他們的領導能力。說得明白一些，管理中間的 70% 員工時，不是著眼於避免他們墊底。我們要做的，不是挽救表現欠佳的人，那是很糟的投資決策。相反的，是要經理人觀察中間的 70% 的員工，找出有潛力往上爬的人，並且培養他們。至於最後墊底的 10%，絕對不能假以辭色。他們非走不可。組織在開除員工之前，必須讓組織習於開誠佈公，讓績效目標的訂定十分明確，落實績效評量制度，那麼被評定為這個群組的人，通常會有自知之明。

■ 人人都發聲，人人有尊嚴

在這個信念裡，其本的理念是：公司除了要借用員工的雙手之外，也要借用他們的腦袋。而這個信念，也同時是其它信念的樞紐。威爾許相信：世界上每個人都要發聲，想得到尊嚴，而且這兩者是每個人應有的權利。所謂發聲是指：人不分國籍、性別、年齡或文化，都希望有機會能說出真心話，也希望別人聽到他們的觀念、意見和感受。而尊嚴則是人出於天生和本能，希望別人尊重他們的工作、努力和個體性。而主導奇異進行變革的「合力促進」(Work-Out)⁶就是在這樣的理念之下誕生了，它讓每個人貢獻腦力，讓公司贏得員工的雙手和腦袋，創造出一個前所未有的學習文化。

⁶ 合力促進計畫的細節，在後面的章節中會詳細的介紹。

■ 品德與正直 (integrity)

對於品德與正直，威爾許有其自己的一套看法；他指出：「人品正直的人會實話實說，信守承諾。他們對於做過的事勇於負責、承認錯誤、處理善後。他們了解法令、行規和公司成文及不成文的內規，並且守法。正直的人會遵守規則，並以正當的方式一決勝負。」對於企業的經營管理，正直更是扮演著重要的角色，在他的自傳《致勝》一書中，他曾談到「對待工會的態度」與「危機管理的態度」這兩者和正直品格之間的關係。在工會方面，首先要謹記的是：工會是由你自己的員工所組成，在生活中和未來裡有許多的交集。如果對待工會的態度上缺乏正直品德的話，當雙方在議題上發生爭執與衝突，彼此會認定對方的話毫無意義，爭論會變得沒有建設性，消耗時間與精力，最後，雙方的信任會蕩然無存。另一方面，危機管理的態度也受到品德的影響；一般公司如何面對危機管理？方法有三大類，前兩種方法裡，大部分的公司都處理的很好，但真正重要的是第三種。

第一種是嚴密控管，以嚴格的內部和外部稽核流程，實施嚴謹的財會制度。在稽核流程裡發現的每一件事，直線經理人都必須加以檢討，並且採取行動。第二種是採行良好的內部作業程序，例如：嚴格的人才招募程序、開誠佈公的績效考核，以及完整的教育訓練課程，讓公司的政策像水晶般透明。第三種則是與正直品德有關的，但是在公司裡並不常見，就是從文化下手 - 注重誠實、透明、公平、恪遵法令規定。這種文化不會有陰奉陽違、縱守默許的事情發生。違法犯紀的人離開公司，人事單位公佈的理由不是「出於個人因素」或者「希望有更多的時間和家人共享天倫之樂」，而是在眾目睽睽下開鏟，清楚公佈罪狀。糾舉違反公司政策的人員，殺雞儆猴，這對組織有莫大的好處。

公開指責和懲罰聽起來也許過於苛刻。但是這麼一來，組織中一旦有人點燃火柴 (意思是說，品行操守逾越尺度)，幾位目擊者立即大喊「失火了！」的機率會因此提高，這是確保人人都是糾察員的最好方式。

第二節 個案公司之系統動力學模型

一、整體模型架構

奇異公司的系統動力學模式是依據 Dennis Sherwood 的 Seeing the Forest for the Trees 一書中，提到的通用商務模型為基礎而建置（邱昭良譯, 2004）；如圖 17 所示，圖形的中央是公司的基本成長引擎，包含一個簡單的基本環路，主要有四個部分：滿意的顧客、銷售收入、利潤與可投入的資金；這是一個每間公司都必定具備的環路。在中央環路的四周是推動公司成長的引擎，也代表著組織的各種政策，透過這些政策的設計，來推動中央環路的運作，而這些政策的落實則是靠資金的分配來達成的，也就是說，當中央環路運作起來之後，公司獲得利潤，同時獲得可投入發展的資金，這些資金用以支援組織的政策 - 例如：組織設計政策、產品政策與人力資源政策；當這些政策發生效果之後，便可以騷動中央環路的成長，獲得更多的利潤，但投入的資金，也同時會帶來成本。至此，可以建構出一個公司的基本環路。

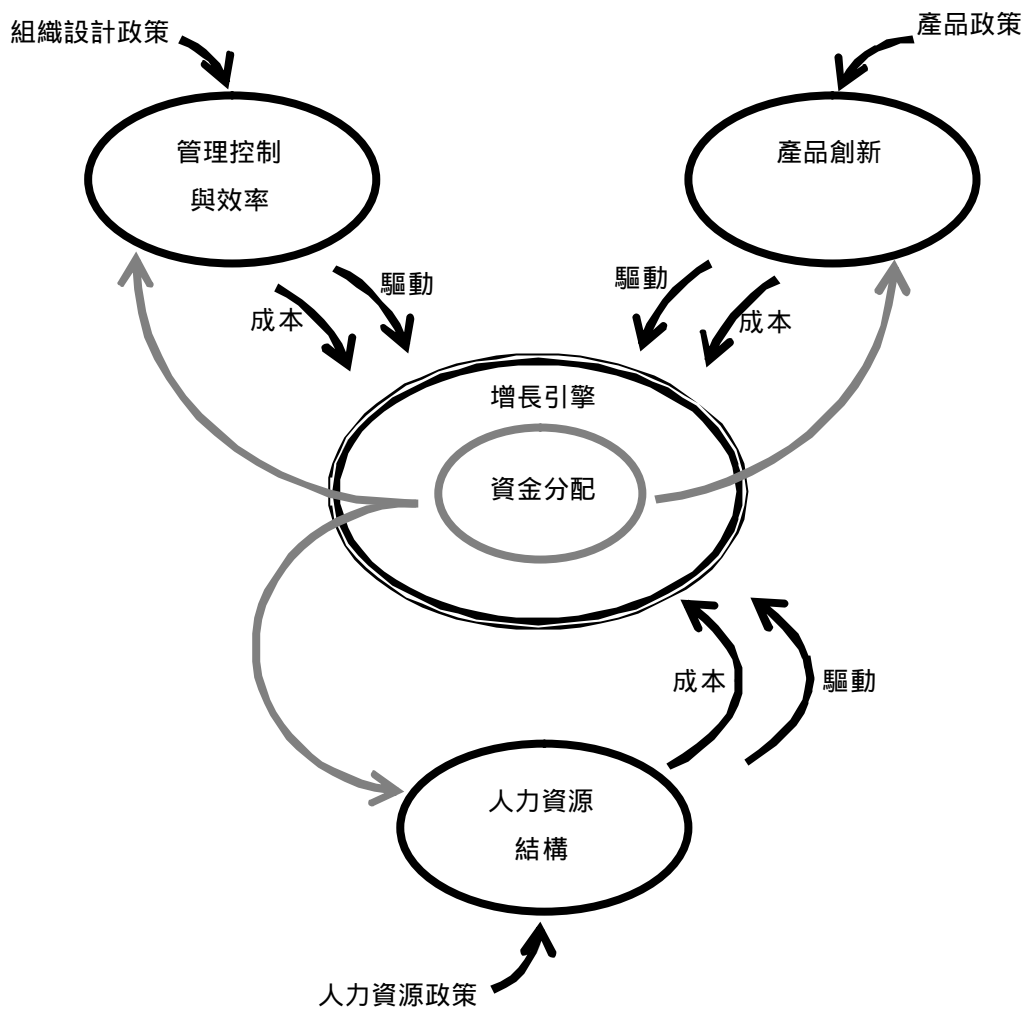


圖 17 奇異公司系統動力學模型架構圖

因此，整個奇異公司的系統動力學模型，實際上是由四個部分所組成的，分別為：基礎的成長引擎 - 說明奇異公司的顧客、利潤、投資之間的關係，管理控制環路 - 說明奇異的階層化設計的結構，產品創新環路 - 說明奇異投入於創新所造成的效果，最後是人力資源結構 - 說明奇異公司的人力資源政策。接下來的數節，就是從上述的各個環路切入，一一來介紹。

二、基礎成長引擎

奇異公司的基礎成長引擎如圖 18 所示：藉由市場份額的大小與佔有率情形，加上競爭者的活動，決定加奇異公司的滿意顧客數目，滿意的顧客帶來銷售收入，銷售收入帶來利潤，而利潤的一部分可以做為未來進行各種投資時的可投入資金，另外還有一部分是做為對投資者的回報。接著，藉由對於「未來」所進行的投資，可以帶來更多的顧客，形成一個環路結構。但上述的環路並非一個正環，也就是說，成長並非永遠持續下去的，它會受限於競爭對手的活動與市場的總規模大小。想要突破這些成長的限制，就有賴於公司的政策設計。

奇異公司自成立以來，一直是表現優異的公司，但在 1980 年代之後，遇到成長的瓶頸，如個案背景所述，營業額與獲利情形的成長開始趨緩，新任的總裁威爾許為了突破這個瓶頸，實施了一連串的變革動作；最後，很成功的把奇異公司帶向另一個高峰。

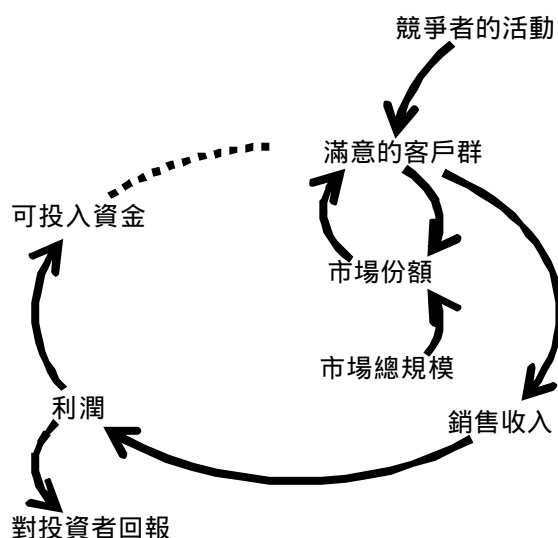


圖 18 基礎成長引擎圖

本研究的研究工具是以 iThink7.02 版為模擬工具，基礎成長引擎用 iThink 表示出來如所示，可以區分成幾個區塊：

- 產品品質與服務品質的部分（編號 1-16）

- 公司利潤的部分 (編號 17-20)
- 滿意顧客的部分 (編號 21-35)

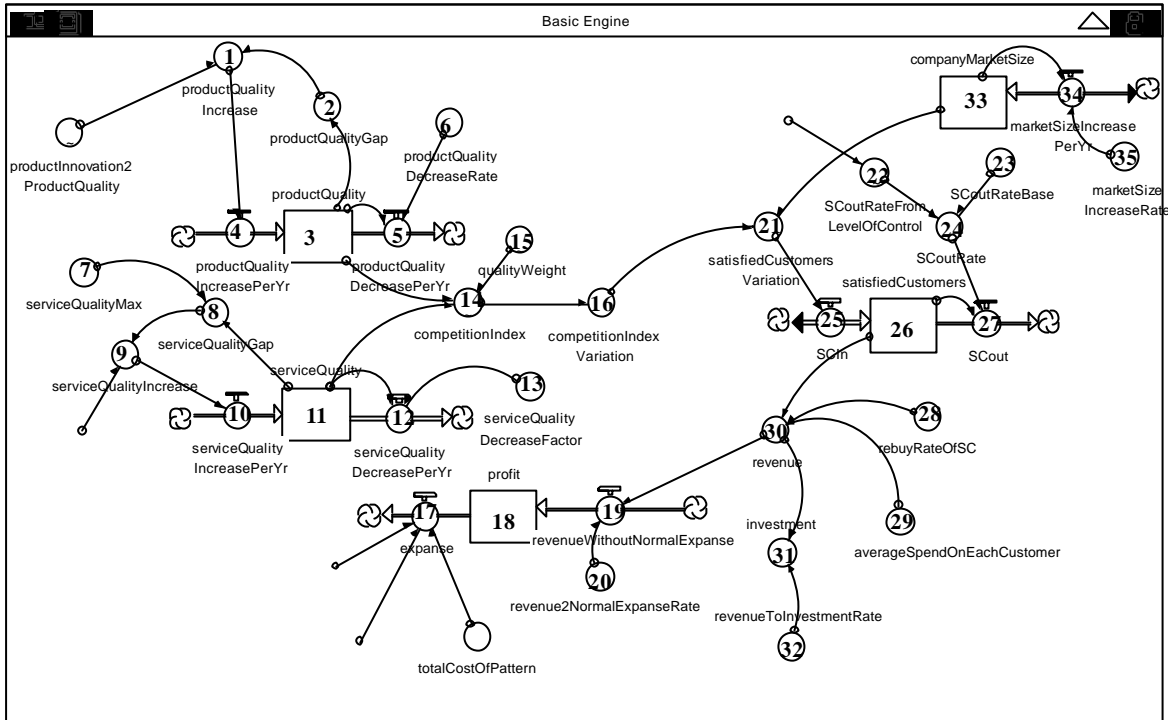


圖 19 基礎成長引擎模式

產品品質與服務品質的部分：

$$\begin{aligned}
\text{productQuality_Increase} &= (\text{productInnovation2_ProductQuality} + \\
&\text{productionEfficiency2_ProductQuality})/2 * \text{productQualityGap} \dots\dots\dots 1A \\
\text{productQualityGap} &= \text{productQualityMax} - \text{productQuality} \dots\dots\dots 2A \\
\text{productQuality}(t) &= \text{productQuality}(t - dt) + (\text{productQuality_IncreasePerYr} - \\
&\text{productQuality_DecreasePerYr}) * dt \dots\dots\dots 3L \\
\text{INIT productQuality} &= 50 \dots\dots\dots 3.1N \\
\text{productQualityIncreasePerYr} &= \text{productQualityIncrease} \dots\dots\dots 4R \\
\text{productQualityDecreasePerYr} &= \text{productQuality} * \text{productQuality_DecreaseRate} \dots\dots 5R
\end{aligned}$$

productQualityDecreaseRate = 5/100	6 C
serviceQualityMax = 100	7 C
serviceQualityGap = serviceQualityMax-serviceQuality.....	8 A
serviceQualityIncrease = (serviceQuality_IncreaseIndex-DELAY(serviceQuality_IncreaseIndex, 1)) *serviceQualityGap	9 A
serviceQualityIncreasePerYr = serviceQualityIncrease	10 R
serviceQuality(t) = serviceQuality(t - dt) + (serviceQuality_IncreasePerYr - serviceQuality_DecreasePerYr) * dt	11 L
INIT serviceQuality = 50	11.1 N
serviceQualityDecreasePerYr = serviceQuality*serviceQuality_DecreaseFactor ..	12 R
serviceQuality_DecreaseFactor = 3/100	13 C
competitionIndex = GRAPH(productQuality * qualityWeight + serviceQuality* (1 - qualityWeight)) (0.00, 2.00), (10.0, 3.50), (20.0, 5.50), (30.0, 10.5), (40.0, 16.5), (50.0, 28.0), (60.0, 63.5), (70.0, 85.5), (80.0, 95.5), (90.0, 98.0), (100, 100)	14 G
qualityWeight = GRAPH(time) (1970, 0.9), (1978, 0.7), (1985, 0.6), (1993, 0.45), (2000, 0.4)	15 G
competitionIndexVariation = (competitionIndex-DELAY(competitionIndex, 1))/competitionIndex	16 A

productQualityIncrease : 產品品質增加量 (無單位)

productQualityGap : 產品品質差距 (無單位)

productQuality : 產品品質 (無單位)

productQualityIncreasePerYr : 產品品質每年的增加量 (無單位)

productQualityDecreasePerYr : 產品品質每年的減少量 (無單位)

productQualityDecreaseRate：產品品質減少比率（無單位）

serviceQualityMax：產品品質最大值（無單位）

serviceQualityIncreasePerYr：服務品質每年的增加量（無單位）

serviceQuality：服務品質（無單位）

serviceQualityDecreasePerYr：服務品質每年的減少量（無單位）

serviceQualityDecreaseFactor：服務品質每年的減少因子（無單位）

competitionIndex：競爭指標（無單位）

qualityWeight：品質權數（無單位）

competitionIndexVariation：競爭指標變化量（無單位）

在過去，奇異的事業是以電燈泡、飛機引擎、大型家電事業...等等為主，它們代表了公司主要成長的動力。但是到後 1990 年代之後，情況開始改觀。奇異的服務事業開始突飛猛進，金融服務事業、NBC...等等，已經讓奇異從製造型公司轉變成一個服務比重逐漸增加的多元化公司。從一項數據可以看出這樣的發展，1996 年奇異的金融服務業賺進 40 億美元，NBC 賺進 9.5 億美元，兩家公司的獲利佔當年度總獲利的百分之 50，營收部分也是一樣，比例佔近百分之 50（327 億+52 億）/791 億）。這已經證明服務能量的高低，代表著未來公司收入成長的關鍵，這其中當然也包括對製造業產品的服務。

1990 年，製造事業在奇異的整體事業中佔 56% 的比重，金融服務與售後服務合佔約 37%；但到了 1995 年，製造事業的比重下降至 43%，金融服務與售後服務則提升到 50%；到 2000 年的時候，比例會變成 32% 比 61%。這樣的變化，其實說明市場上真實的需求情況，市場需要的不只是高品質的產品已經，更好的服務也是很重要的。但是這樣的轉變並非一蹴可幾的，它至少面臨幾個問題：以製造為主的奇異，技術人員身上有一股英雄主義在作祟，他們總是想要開發更先進的產品，但這樣做往往無法帶來利潤；其次，轉變需要勇氣，尤其是威爾許的「不是第一、就是第二」的政策，往往讓人卻步，一旦想往服務業去發展時，市

場馬上擴展，甚至是變大十倍，同時間的，自己的市場佔有率就縮小十倍；因為還要與其它的服務公司競爭，競爭者和潛在顧客的範圍會變得更大。因此，雖然看出來服務業在未來的潛力，但是轉變的過程卻是十分耗時的(袁世珮譯, 1999)

以上的說明，其實是表達出產品品質與服務品質在爭取或吸引顧客上面的轉變，在模式中，可以用一個 table function，如圖 20 來表達，qualityWeight 代表「產品品質」與「服務品質」之間的重要性轉變比例：

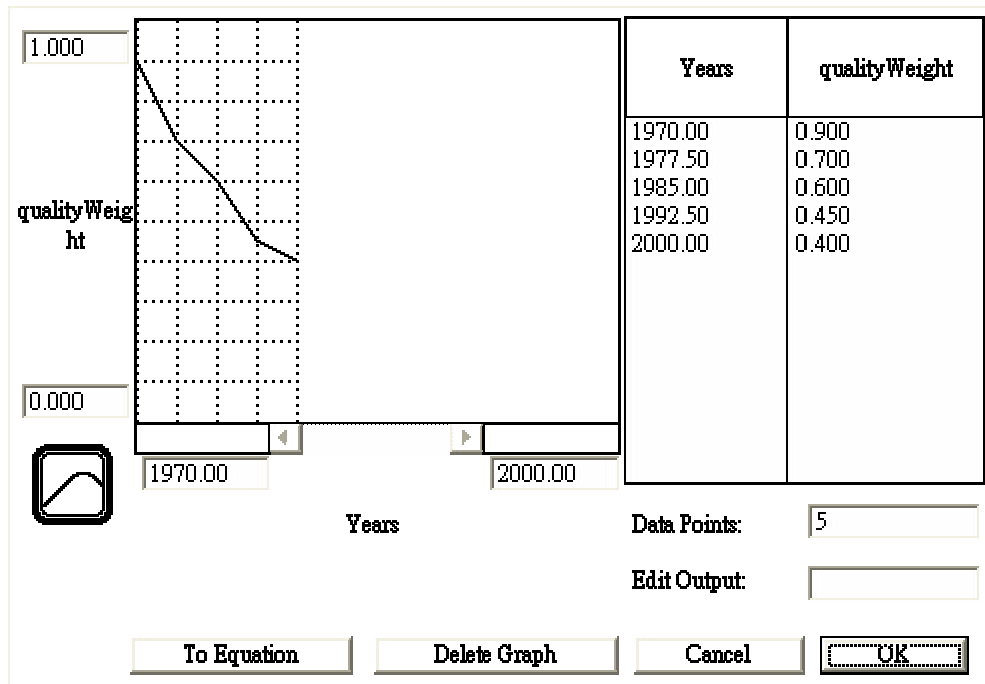


圖 20 qualityWeight – table function

competitionIndex 的這項指標代表 (如圖 21 所示)，奇異的產品對於市場的吸引力大小，它是由兩項數值 - productQuality、serviceQuality 加總而來；利用一個 S 型曲線來表示，說明出它是一個調節環路，意思是兩種品質的變化對競爭力的變化並非單純的線性關係；一開始競爭力的成長會比較迅速，但當超過一定的值時，成長變得緩慢，表示市場對於再提升上去的品質已經感知不到差異性。

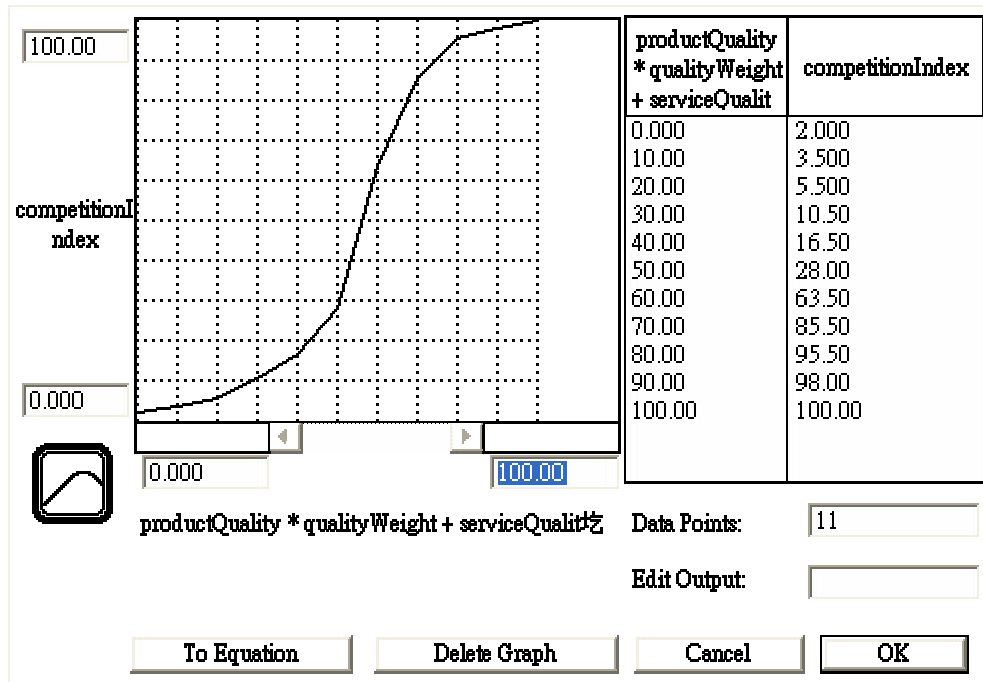


圖 21 competitionIndex – table function

公司利潤的部分：

$$\text{expanse} = \text{totalCostOfManagementControl} + \text{totalCostOfPattern} + \text{totalHR_Cost} \quad 17 \text{ R}$$

$$\text{profit}(t) = \text{profit}(t - dt) + (\text{revenueWithoutNormalExpanse} - \text{expanse}) * dt \quad 18 \text{ L}$$

$$\text{INIT profit} = 16 \quad 18.1 \text{ N}$$

$$\text{revenueWithoutNormalExpanse} = \text{revenue} * \text{revenue2NormalExpanseRate} \quad 19 \text{ R}$$

$$\text{revenue2NormalExpanseRate} = 60/100 \quad 20 \text{ C}$$

expanse：費用（單位：億元美金）

totalCostOfManagementControl：管理控制的成本（單位：億元美金）

totalCostOfPattern：專利權的成本（單位：億元美金）

totalHR_Cost：人力資源成本

profit：利潤（單位：億元美金）

revenueWithoutNormalExpanse：除去一般費用後的盈收（單位：億元美金）

revenue2NormalExpanseRate：一般費用佔盈收的比例（無單位）

滿意顧客的部分 21-35：

威爾許決定將奇異轉型為一家服務導向的公司，這個決定中包含兩個部分：第一個是原本的製造業變為製造服務業，這可以使得原來的市場擴大；第二部分是純服務業，這個策略性的承諾是從 1990 年之後開始的，例如：保險事業部、金融融服務事業部...等等。這個部分的市場開拓的更大，以一項數據為例，在 1995 和 1996 年間，奇異的金融服務事業部營運獲利為 35 及 40 億美元，當年的整體稅前營運獲利是 98 和 110 億美元（袁世佩, 1999）。因此，在不斷定義新市場的情況下，奇異公司的潛在市場成長，乃是一個接近線性成長的曲線圖形。

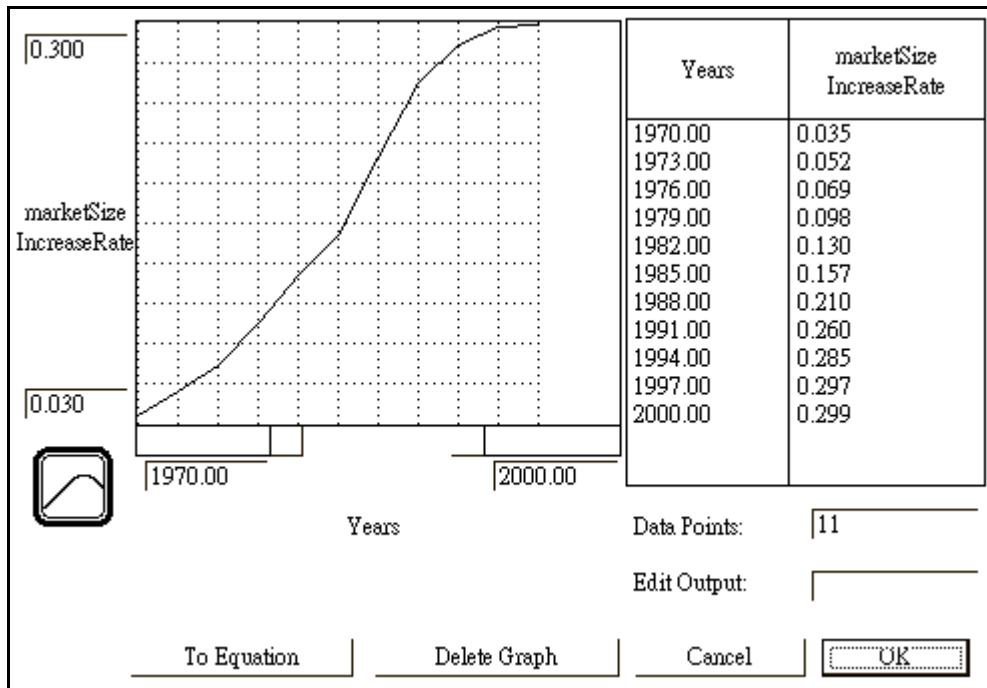


圖 22 潛在市場每年的變化率

過去的奇異，領導者相信分權式、官僚式的體制可以幫助組織維持秩序、提高控制；但在全球化時代來臨之後，這樣的體制只會造成遲鈍（袁世珮譯, 1999）。在威爾許上任之前，奇異的管理層級達到 11 層，41 萬的員工中，有兩萬五千名員工頂著主管頭銜，約有五百名的高級主管，而其中有 130 人是副董或更高的主管。威爾許革除了這一套制度，大幅掃盪管理階層為 4 至 6 層，他稱這樣的過程

為組織扁平化（Delaying）目的是為了讓公司可以變得更靈巧、機動。過去層層節制的結果，往往導致組織反應過慢，想法、創意和決策都無法流通，本來可以用音速進行的流程，都被重重的簽字同意程度一再阻礙和擅改，同時還受到人員檢查的行政壓抑。這反映出官僚體制的結果會讓滿意的顧客流失，而且流失的比例還不輕，可能達到 30%，當然這也不是說組織愈精簡就會愈好，在柯爾⁷所主持的奇異克魯頓維爾領導人才培訓中心的研究中顯示，在合力促進的計畫中，組織精簡，層級數降低後，錯誤決策的比例大約是 10%。依據這些資料，構成如錯誤！找不到參照來源。的 table function 表示出，當組織層級快速膨脹的結果，在一個程度之後，顧客的流失比率會快速的提升到 30%。

因此，威爾許認為，層級數是決策時間的大敵。當組織的一個決策要經過重重關卡時，顧客滿意會愈來愈差，顧客流失的速度會愈來愈快，呈現一種指數的成長情形。

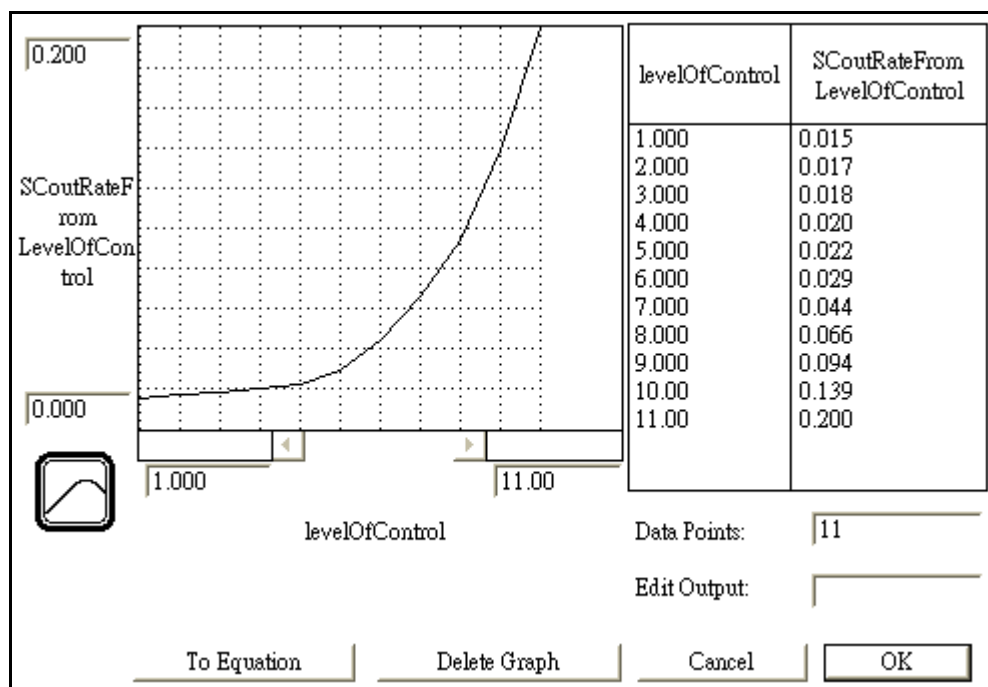


圖 23 組織層級導致顧客流失的比例（隨層級數增加，比例增加）

⁷ 柯爾原任職於南加大商學院院長，同時也是密西根大學的管理學客座教授。

以下為方程式：

satisfiedCustomersVariation = companyMarketSize * competitionIndex_Variation	21	A
SCoutRateFrom_LevelOfControl = GRAPH(levelOfControl)		
(1.00, 0.0255), (2.00, 0.027), (3.00, 0.0345), (4.00, 0.036), (5.00, 0.042), (6.00, 0.0495), (7.00, 0.0735), (8.00, 0.141), (9.00, 0.27), (10.0, 0.295), (11.0, 0.297).....	22	G
SCoutRateBase = 1/100.....	23	C
SCoutRate = SCoutRateBase+SCoutRateFrom_LevelOfControl.....	24	A
SCIn = satisfiedCustomers_Variation.....	25	R
satisfiedCustomers(t) = satisfiedCustomers(t - dt) + (SCIn - SCout) * dt.....	26	L
INIT satisfiedCustomers = 3.....	26.1	N
SCout = satisfiedCustomers*SCoutRate	27	R
rebuyRateOfSC = 30/100	28	C
averageSpendOnEachCustomer = 30	29	C
revenue = (satisfiedCustomers * averageSpendOnEachCustomer * rebuyRateOfSC)		
.....	30	A
investment = revenue*revenueToInvestmentRate	31	A
revenueToInvestmentRate = 3/100	32	A
companyMarketSize(t) = companyMarketSize(t - dt) + (marketSizeIncrease_PerYr) * dt	33	L
INIT companyMarketSize = 30	33.1	N
marketSizeIncrease_PerYr = companyMarketSize * marketSize_IncreaseRate	34	R
marketSize_IncreaseRate = GRAPH(time)		
(1970, 0.0354), (1973, 0.0516), (1976, 0.0692), (1979, 0.0975), (1982, 0.13), (1985, 0.157), (1988, 0.21), (1991, 0.26), (1994, 0.285), (1997, 0.297), (2000, 0.299).....	35	C

satisfiedCustomersVariation：滿意顧客變化量（單位：萬人）

SCoutRateFromLevelOfControl：滿意顧客因管理階層數所造成的流失率（無單位）

SCoutRateBase：滿意顧客基本流失率（無單位）

SCoutRate：滿意顧客流失率（無單位）

SCIn：滿意顧客增加量（單位：萬人）

SCout：滿意顧客流失量（單位：萬人）

satisfiedCustomers：滿意顧客數（單位：萬人）

rebuyRateOfSC：滿意顧客重購比率（無單位）

averageSpendOnEachCustomer：每個顧客平均購買金額（單位：百萬美金）

revenue：收益（單位：億美金）

investment：投資額（單位：億美金）

revenueToInvestmentRate：收益對投資的比例（無單位）

companyMarketSize：公司可能佔有的市場規模（單位：萬人）

marketSizeIncreasePerYr：每年的市場規模增加量（單位：萬人）

marketSizeIncreaseRate：市場規模增加率（無單位）

三、管理控制

前面在圖 17 中，談到「可投資入資金」與「滿意顧客」之間的關係，但是是以虛線來表示，並未說明其中的關聯性。實際上兩者的關係就是要依據投入的金額與產生的成效來連接。如果投入的金額產生正面的效果時，滿意的顧客也因此增加。接下來的三小節，就要說明奇異公司是如何進行投資；概廓來說可以用圖 24 來表示，組織在某一項組織的現況上，存在一個組織的目標；這個目標和組織的現況產生一個差距，想要減少這個差距，需要投資在管理措施上面，這也就是「可投入資金」的部分；當投資發生成效之後，就可以改善「組織目前的實際狀態」，進而帶來「滿意的顧客」。

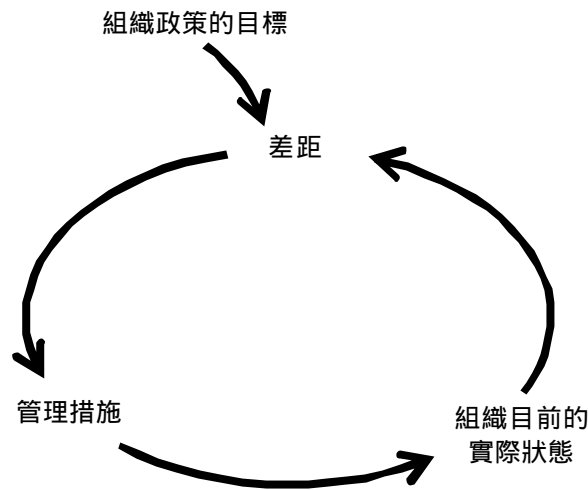


圖 24 調節環路圖

圖 25 是奇異在管理控制方面的環路圖和主導環路結合在一起之後的樣子。當奇異透過對組織層級的投資發生效果之後，高度控制的組織型態下，可以增加組織的作業效率，進而吸引到滿意的顧客，產生更多的銷售收入、利潤，再做進一步的投資。但管理措施和維持組織層級的現況，本身就含有成本的問題，而這個成本會影響到利潤。

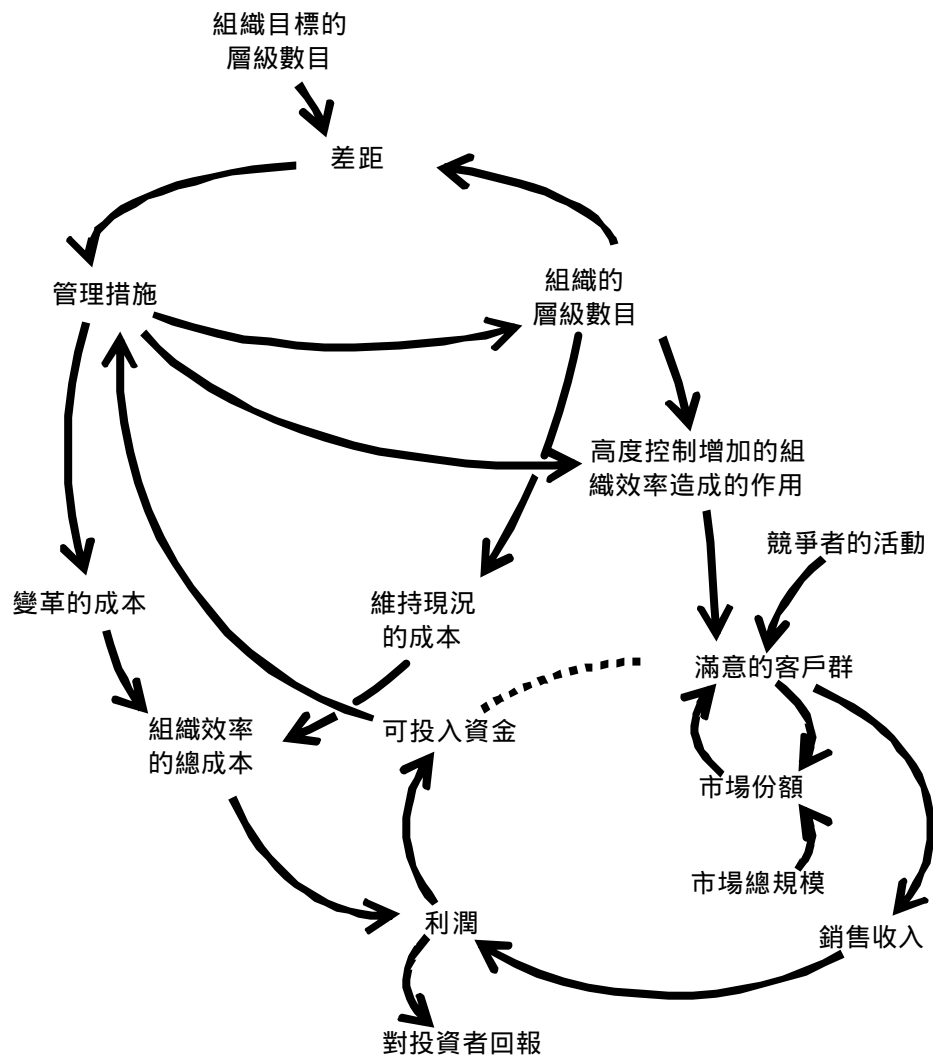
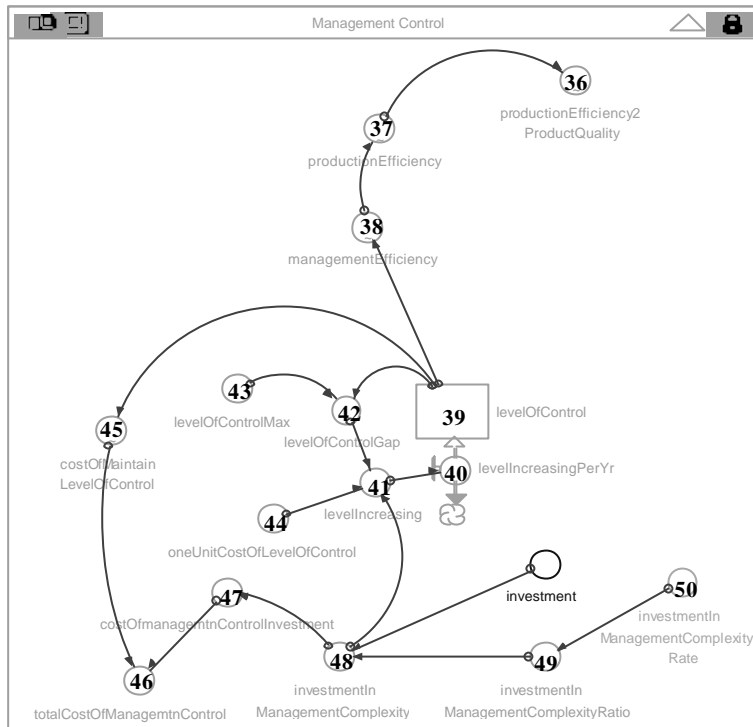


圖 25 管理控制與主導環路圖



管理控制部分：(編號 36-50)

奇異的企業文化可以追溯到「現代化」的企業官僚制度開始的 1800 年代，當時的德國經濟社會學家馬克思·韋伯⁸，極力讚揚諸如明確的命令和以績效為依據的升遷制度的系統化組織控制手法（吳鄭重, 1993）。奇異即是依據此一觀點所建立的官僚制企業；官僚制的理念，是有明確的規章規則，就像機器一樣，可以事先預期。這樣的好處是管理上會變得非常有效率，它不期待員工提供意見或點子，主要的立意是在建立制度的本身，和過去的方法相比，這種組織型態非常有效，當公司的規模愈大，組織愈複雜，這種所謂的科學管理的優點就越明顯（如圖 26、圖 27、圖 28 所示）。

⁸ 馬克思·韋伯（Max Weber, 1864-1920），當今世界上無可爭議的社會學經典人物，古典社會學理論三大家之一，社會、政治與經濟學家，現代文化比較研究的先趨人物。其著作與思想相當豐富、多樣與廣泛，特別是在宗教社會學方面有一龐大的研究寫作，致力於「世界諸宗教的經濟倫理觀」。雖未刻意建立學派，但學說卻廣為後人引用、討論與再三詮釋，歐美社會科學界於 80 年代掀起「韋伯復興」的風潮，連帶台灣也引發了韋伯熱。重要著作有：《經濟與社會》、《儒教與道教》、《印度教與佛教》、《古代猶太教》、《社會經濟史》、《宗教社會學論文集》等等。

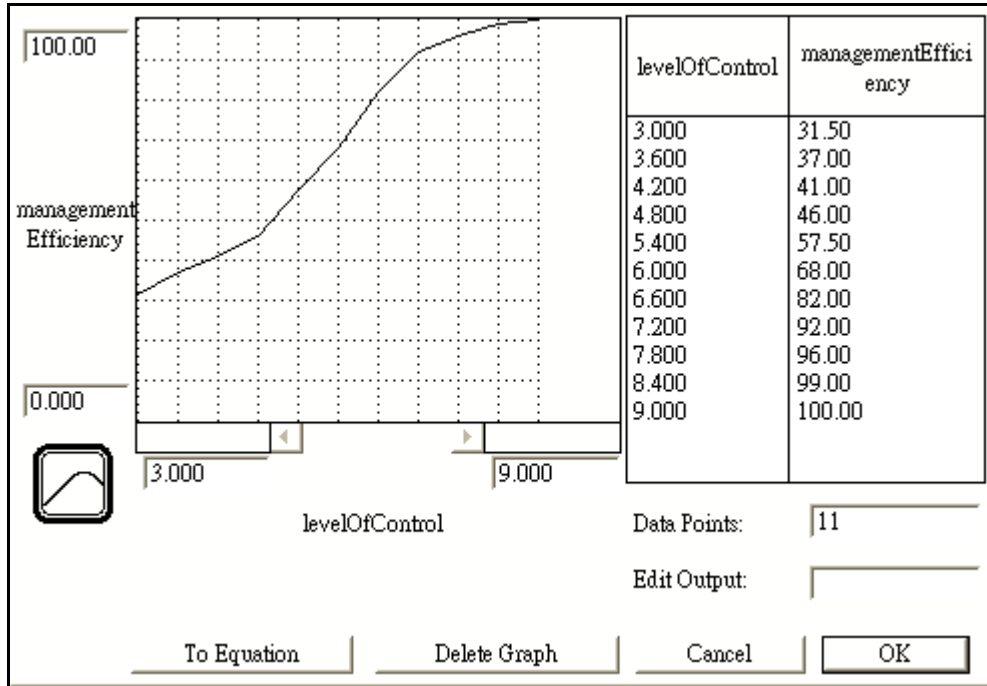


圖 26 組織階層數對管理效率的影響

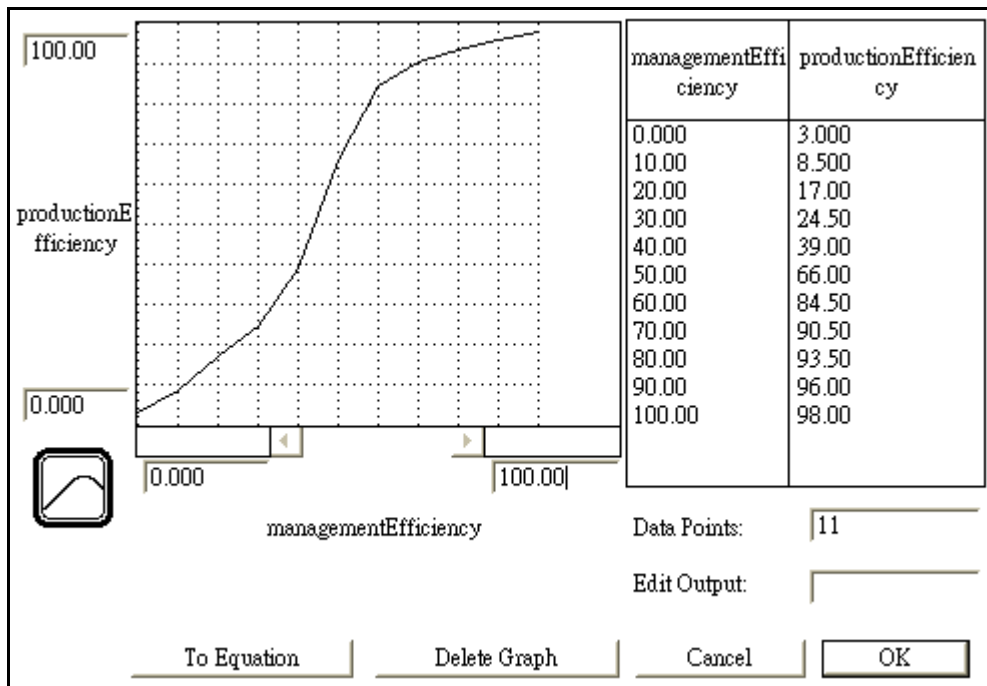


圖 27 管理效率對生產效率的影響

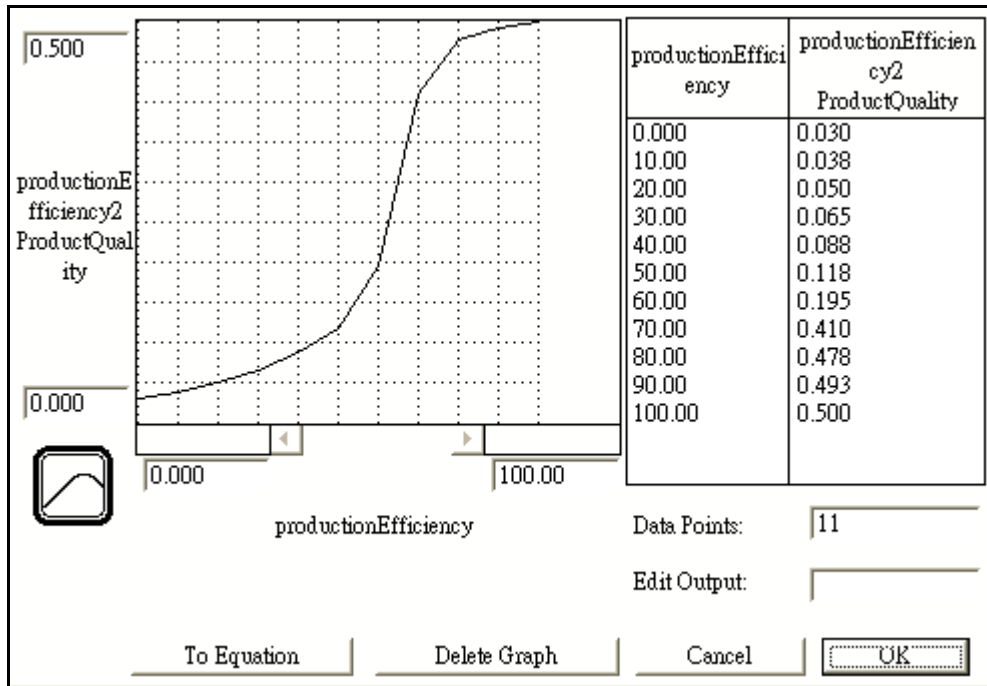


圖 28 生產效率對產品品質的影響

奇異龐大的組織結構，造成監督、規章制定和稽核人員的浮濫。經過一段時間之後，官僚制度便建立起自己的生命，蛻變成自我維生、成長快速的有機體。根據奇異內部非常重要的組織規劃專家唐·凱恩（Don Kane）的說法，官僚制度花費的大筆負擔，是奇異成本偏高，無法與外國競爭者匹敵的重要原因之一（吳鄭重, 1993）。

依據密西根大學 Noel Tichy 教授的研究，官僚制度一方面以大量沒有用的資料削弱高級主管的氣勢，另一方面則奴役中級主管們努力去收集資料；公司所浮現的都是假象，摘要報告變成盈尺巨冊。這一切的代價可能高到無法計算，曾經一度是一大競爭優勢的科學管理，曾幾何時已經淪為進步的障礙。

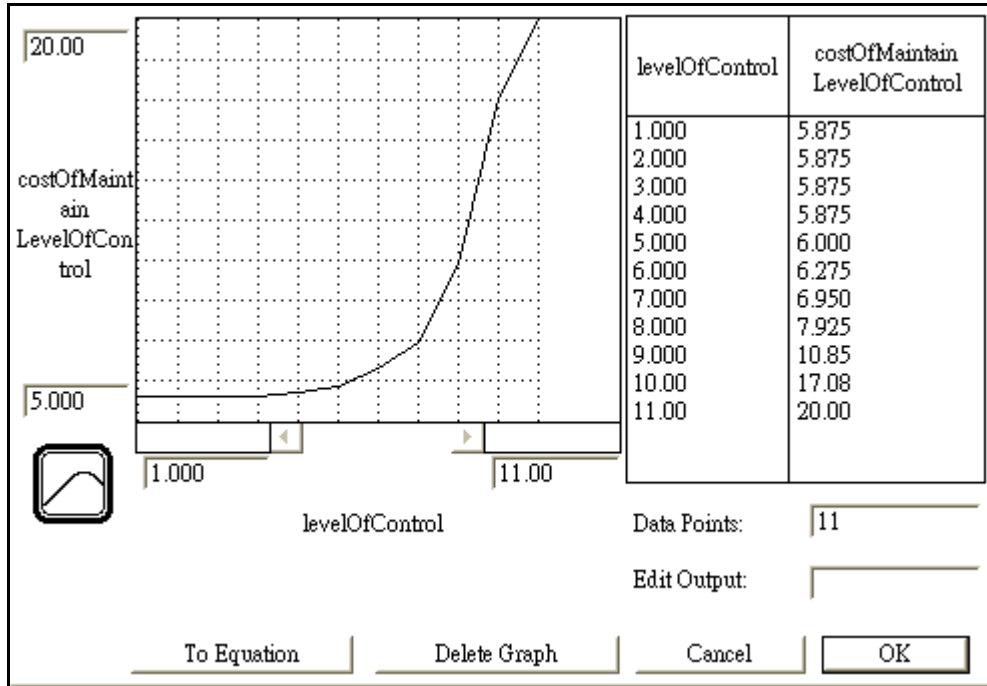


圖 29 組織層級數對於管理成本的影響

以下是管理控制部分的程式碼：

```

productionEfficiency2_ProductQuality =GRAPH(productionEfficiency)
(0.00, 0.03), (10.0, 0.0375), (20.0, 0.045), (30.0, 0.066), (40.0, 0.084), (50.0, 0.114),
(60.0, 0.174), (70.0, 0.239), (80.0, 0.272), (90.0, 0.291), (100, 0.3) ..... 36 G
productionEfficiency = GRAPH(managementEfficiency)
(0.00, 1.00), (10.0, 8.00), (20.0, 11.5), (30.0, 15.0), (40.0, 18.5), (50.0, 24.5), (60.0,
37.5), (70.0, 77.0), (80.0, 89.0), (90.0, 97.5), (100, 100) ..... 37 G
managementEfficiency = GRAPH(levelOfControl)
(3.00, 31.5), (3.80, 33.0), (4.60, 36.5), (5.40, 39.0), (6.20, 48.0), (7.00, 59.0), (7.80,
78.5), (8.60, 88.5), (9.40, 92.5), (10.2, 94.5), (11.0, 96.5) ..... 38 G
levelOfControl(t) = levelOfControl(t - dt) + (levelIncreasingPerYr) * dt .....39 L
INIT levelOfControl = 4 .....39.1 L
levelIncreasingPerYr = SMTH1(levelIncreasing, 2) ..... 40 R
levelIncreasing = (investmentIn_ManagementComplexity /

```

oneUnitCostOfLevelOfControl)*levelOfControlGap	41 A
levelOfControlGap = (levelOfControlMax- levelOfControl) / levelOfControlMax	42 A
levelOfControlMax = 11	43 C
oneUnitCostOfLevelOfControl = 0.5	44 C
costOfMaintain_LevelOfControl = GRAPH(levelOfControl)	
(1.00, 1.00), (1.80, 2.23), (2.60, 3.21), (3.40, 3.45), (4.20, 4.19), (5.00, 5.17), (5.80, 6.39), (6.60, 14.0), (7.40, 37.0), (8.20, 47.8), (9.00, 50.0)	45 G
totalCostOfManagemtnControl = costOfMaintain_LevelOfControl +	
costOfmanagemtnControlInvestment	46 A
costOfmanagemtnControlInvestment=investmentIn_ManagementComplexity.....	47 A
investmentIn_ManagementComplexity = investment *	
investmentIn_ManagementComplexityRatio	48 A
investmentIn_ManagementComplexityRatio =	
investmentIn_ManagementComplexity_Rate / 100	49 R
investmentIn_ManagementComplexity_Rate = 0	50 C

productionEfficiency2_ProductQuality：生產效率對產品品質的比例（無單位）

productionEfficiency：生產效率（無單位）

managementEfficiency：管理效率（無單位）

levelOfControl：組織層級數（單位：級）

levelIncreasingPerYr：每年組織層級增加量（單位：級）

levelIncreasing：組織層級增加量（單位：級）

levelOfControlGap：組織層級差距（單位：級）

levelOfControlMax：最大組織層級數（單位：級）

oneUnitCostOfLevelOfControl：每一層組織層級所需的成本（單位：億美金）

costOfMaintainLevelOfControl：維持組織層級所需的成本（單位：億美金）

totalCostOfManagementControl：管理控制的總成本（單位：億美金）

costOfManagementControlInvestment：投資於管理控制的成本（單位：億美金）

investmentInManagementComplexityRatio：投資於管理控制的比率（無單位）

investmentInManagementComplexityRate：投資於管理控制的比例（無單位）

四、產品創新

奇異公司幾乎從一開始創立，就是一個以產品、技術的創新來主導其發展的公司。從創辦人愛迪生所創立的紐澤西實驗室開始，新產品就不斷的被開發出來，而一直以來，這些新產品和新技術也確實帶給奇異可觀的利潤。單單以燈泡的專利權來說，所有的燈泡製造商都必須取得奇異的授權才能生產，靠著這一點，西屋、西爾維尼亞（Sylvania）...等等的許多競爭對手，都必須交付鉅額的權利金給奇異公司（吳鄭重譯, 2005）。

由此可知，研究與發展的環路在奇異的不斷成長中，是非常重要的一環。其目的就是累積專利權的數量，以建立持久的競爭優勢；由圖 30 可以看出來，當組織目標的專利權數與現況出現差距時，公司開始進行 R&D 的投資，當投資逐漸發生效果後，組織的專利權數提升，產品的競爭力也持續上升，因此吸引到愈來愈多的顧客，顧客帶來銷售收入，收入的一部分變成利潤，再從其中獲得可以投入的資金，再進行下一次的 R&D 投資。另一方面來說，維持組織的專利權與 R&D 投資都會變成 R&D 總成本的一部分，當成本愈高時，利潤就相對的愈低。

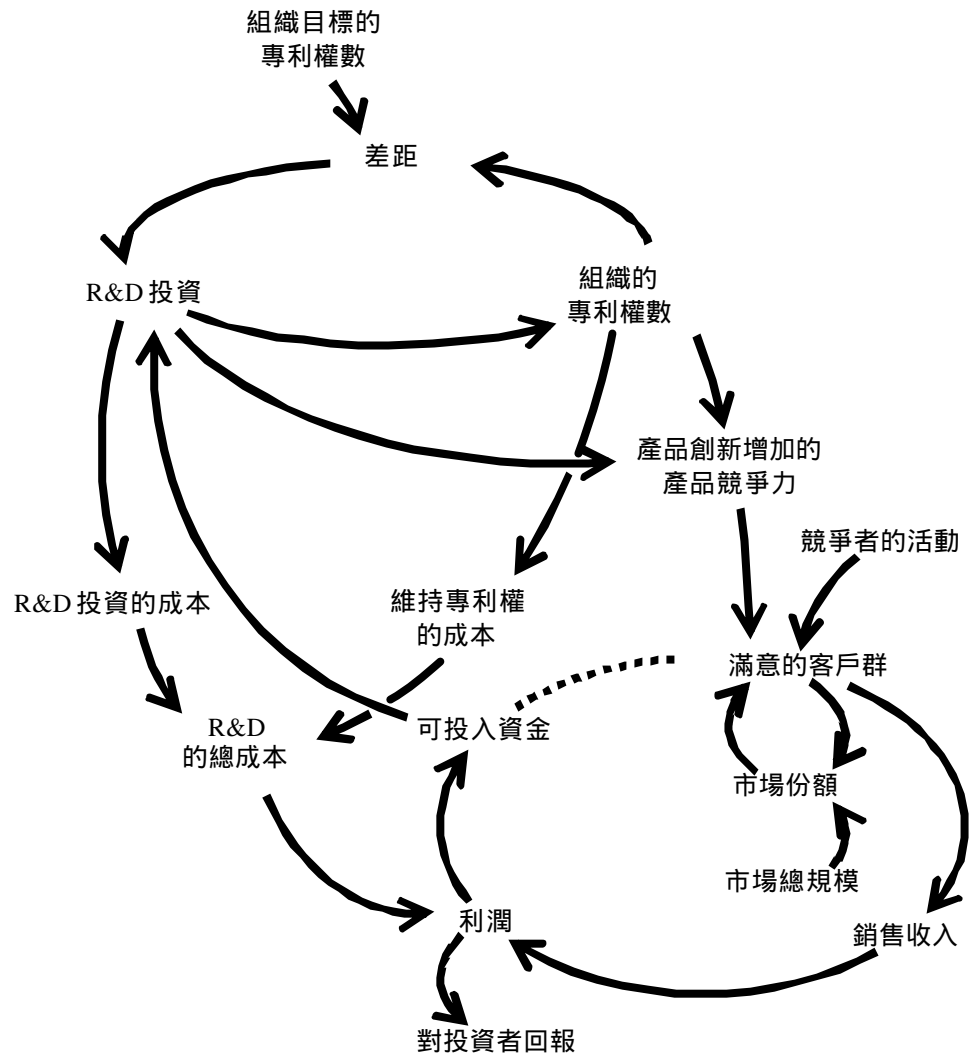


圖 30 R&D 的 iThink 圖示

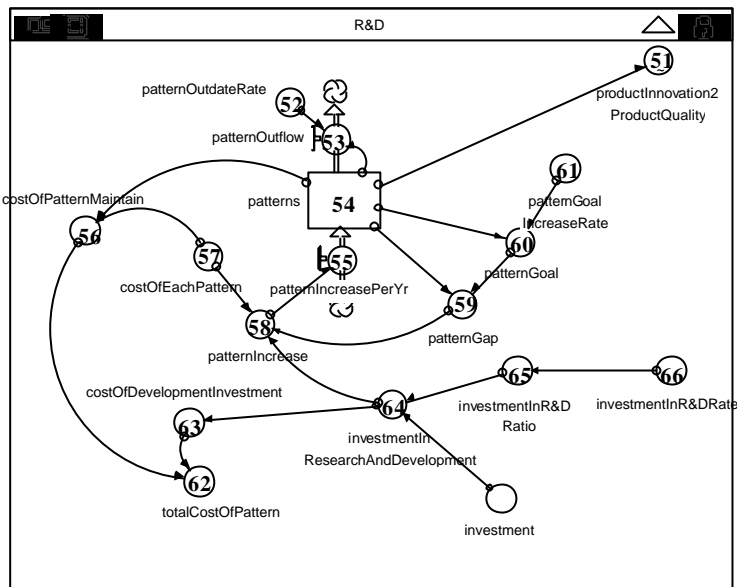


圖 31 R&D 的 iThink 圖示

專利權的發展對於產品的品質有正面的效果，當公司的專利權開發的愈多時，產品對於市場的吸引力就相對愈高，形成一條 S 型的曲線（圖 32）。

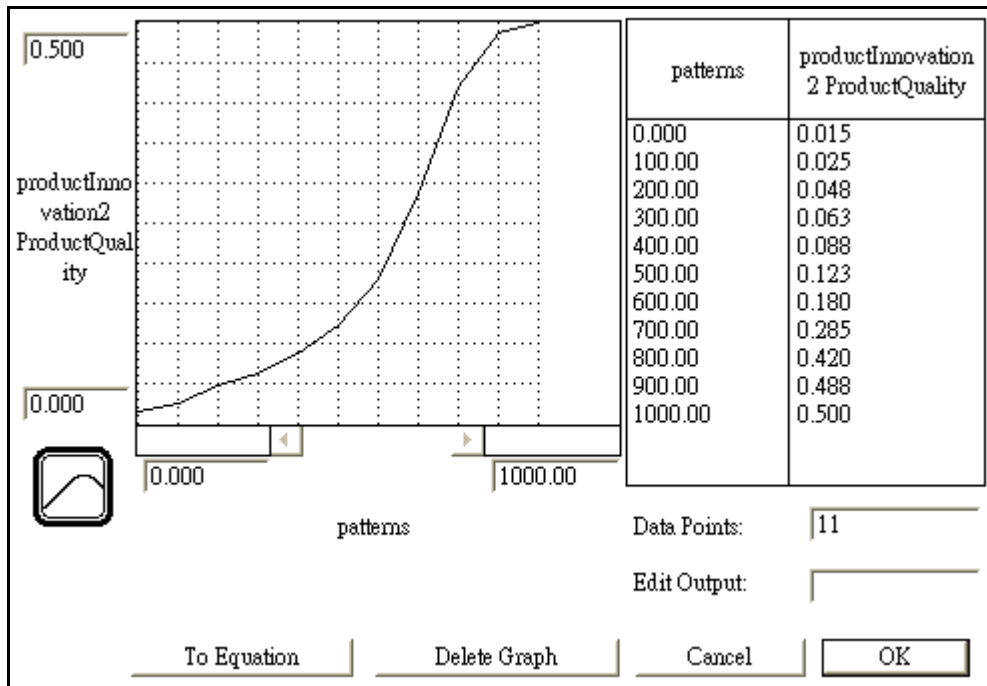


圖 32 專利權數量對產品品質的影響情形

研發的部分 (編號 51-66)

以下是研發與創新方面的方程式 :

productInnovation2_ProductQuality = GRAPH(patterns)	
(0.00, 0.015), (100, 0.025), (200, 0.055), (300, 0.08), (400, 0.105), (500, 0.14), (600, 0.18), (700, 0.27), (800, 0.435), (900, 0.855), (1000, 1.00)	51 T
patternOutdateRate = 0.03	52 C
patternOutflow = patterns*patternOutdateRate	53 R
patterns(t) = patterns(t - dt) + (patternIncreasePerYr - patternOutflow) * dt.....	54 L
INIT patterns = 100.....	54.1 N
patternIncreasePerYr = patternIncrease.....	55 R
costOfPatternMaintain = (10/100)*costOfEachPattern*patterns	56 A
costOfEachPattern = 0.01	57 C
patternIncrease =	
(investmentIn_ResearchAndDevelopment/costOfEachPattern)*patternGap	58 A
patternGap = (patternGoal-patterns)/patternGoal.....	59 A
patternGoal = patterns*patternGoal_IncreaseRate	60 A
patternGoal_IncreaseRate = 115/100.....	61 C
totalCostOfPattern = costOfDevelopmentInvestment + costOfPatternMaintain	62 A
costOfDevelopmentInvestment= investmentIn_ResearchAndDevelopment	63 A
investmentIn_ResearchAndDevelopment=investmentInR&D_Ratio*investment .	64 A
investmentInR&D_Ratio = investmentInR&DRate/100	65 A
investmentInR&DRate = 0	66 C

productInnovation2_ProductQuality : 產品創新對品質的增加 (無單位)

patternOutdateRate : 專利權失效的比率 (無單位)

patternOutflow：專利權流失量（單位：專利）

pattern：專利權數（單位：專利）

patternIncreasingPerYr：每年專利權增加數（單位：專利）

costOfPatternMaintain：維持專利的成本（單位：億美金）

costOfEachPattern：每項專利的成本（單位：億美金）

patternIncreasing：專利權增加量（單位：專利）

patternGap：專利權差距（單位：專利）

patternGoal：目標的專利權數量（單位：專利）

patternGoal_IncreaseRate：目標的專利權增加率（無單位）

totalCostOfPattern：專利的總成本（單位：億美金）

costOfDevelopmentInvestment：投資於研發的成本（單位：億美金）

investmentIn_ResearchAndDevelopment：投資於研發的金額（單位：億美金）

investmentInR&D_Ratio：投資於 R&D 的比率（無單位）

investmentInR&Drate：投資於 R&D 的比例（無單位）

五、人力資源

人力資源的改變是奇異在進行組織變革時最重要的一環。如同在威爾許的自傳《致勝》一書中所提到的：「無事不關乎領導，無事不關乎人。」他一天中有 75% 到 80% 的時間，都用來思考和最高層的五百名主管該如何把工作做得更好。如所示，組織藉由一個想要發展的人力資源目標，來啟動人力資源的投資，當人力資源的情況逐漸改善之後，奇異的服務品質也隨著提升上來，服務水平提升後，滿意的顧客也會愈來愈多。

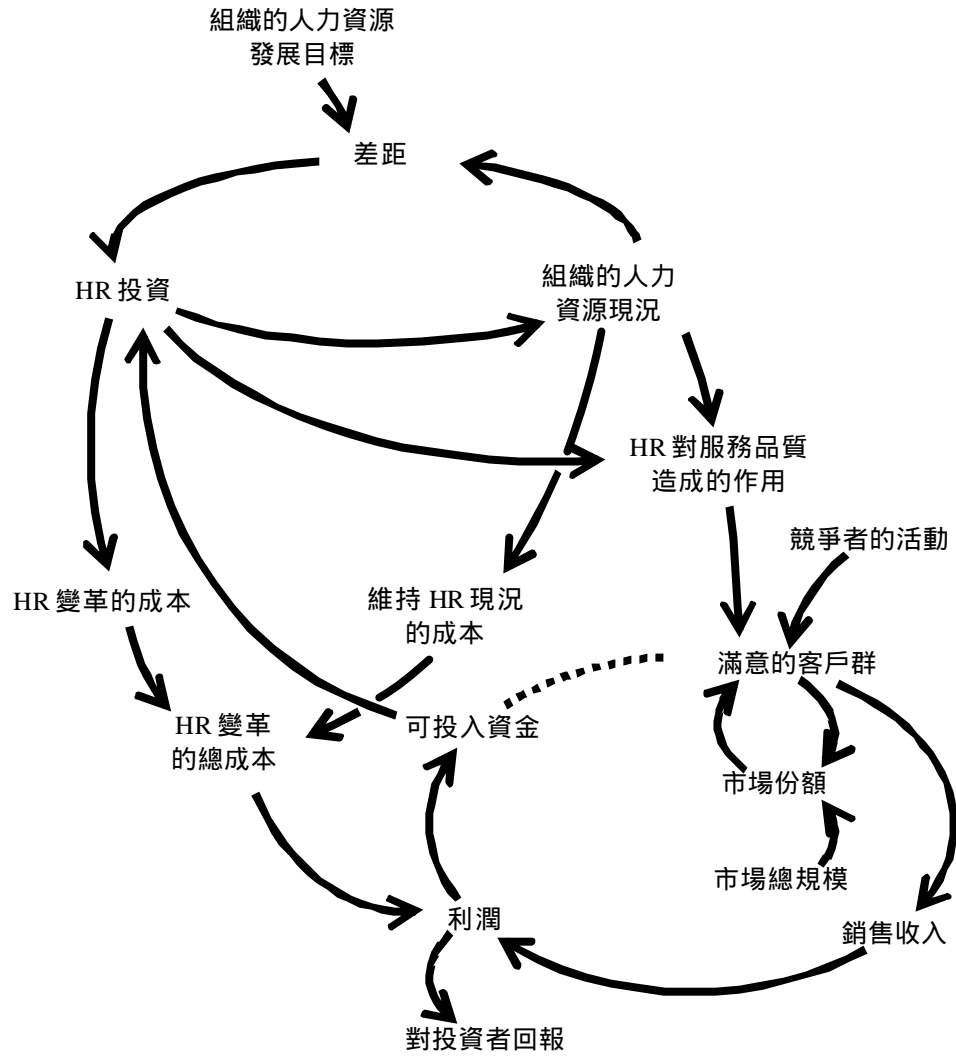
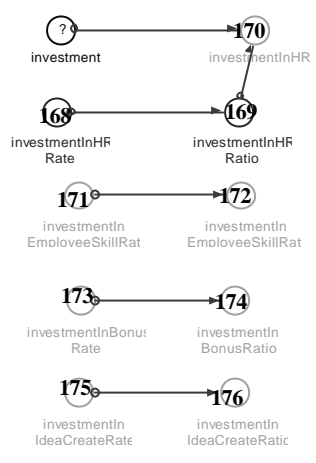
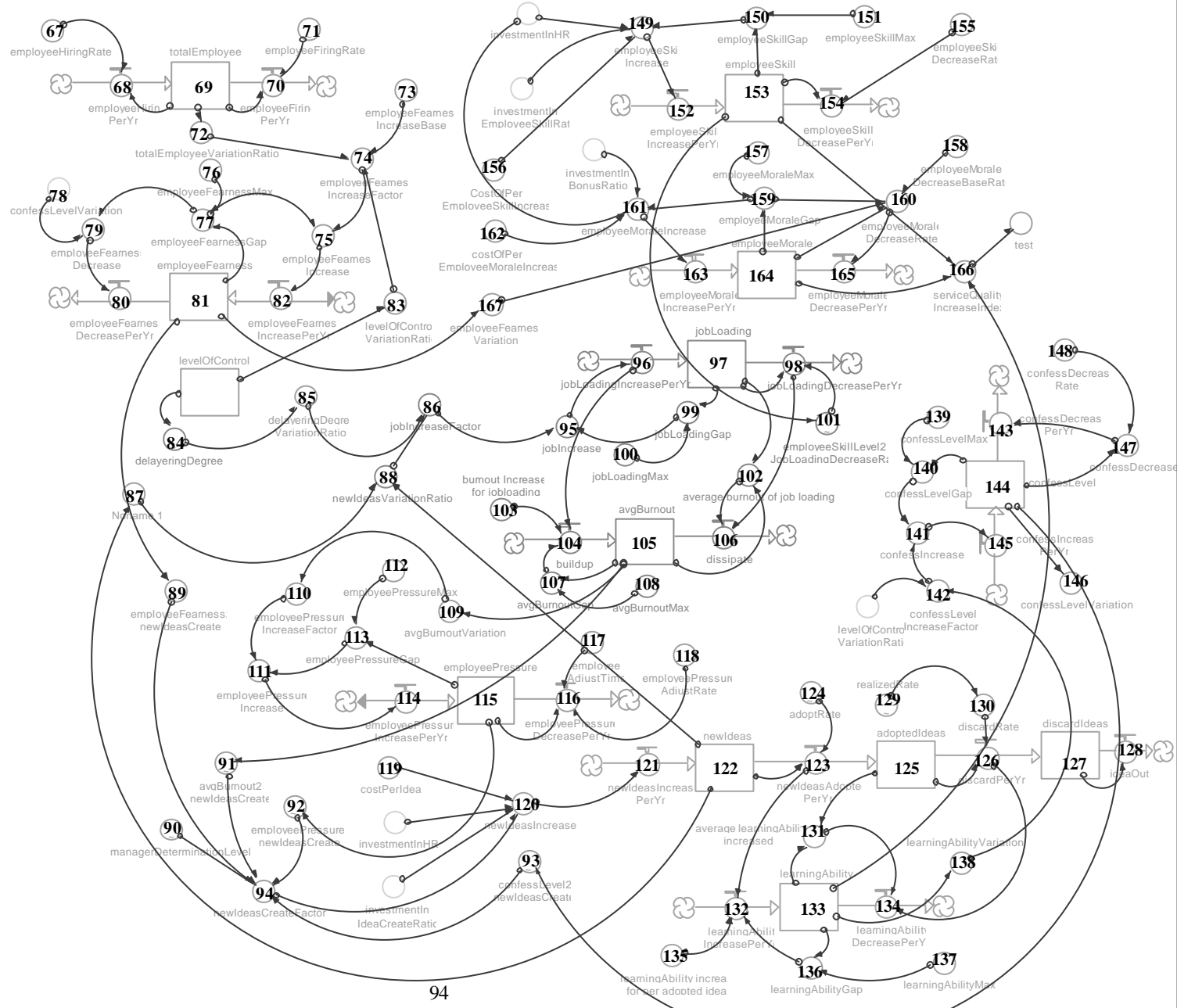
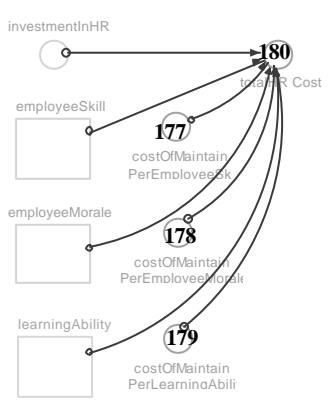


圖 33 HR 的 iThink 圖示

Human Resource Investment Decision Box



Total Cost of Human Resource Management



人力資源方面（編號 67-72）

奇異的員工數量在 1980 年之前，由於組織規模不斷擴張的結果，都是持續上升的情況，在瓊斯執掌 CEO 的十年間，員工人數到達頂峰 - 40 萬人，但當威爾許接任 CEO 之後，政策急轉直下，對於員工的管理採取有名的 20 - 70 - 10 的制度 - 也就是獎勵前面的百分之 20 的員工、對於中間的百分之 70 則給予一切努力去培育他們，希望他們可以做得更好，接下來的百分之 10 則是必須離開將司的人。在這樣強硬的制度之下，員工被解僱的情況十分的頻繁，比例非常的高，圖 34 表示出奇異公司員工被解僱的趨勢情況；而威爾許本人也由於接任前十年的強硬作風，因而被冠上了「中子傑克」的稱號，意思是每逢他所到之處，如同中子彈降臨一般，產生大規模的毀滅。

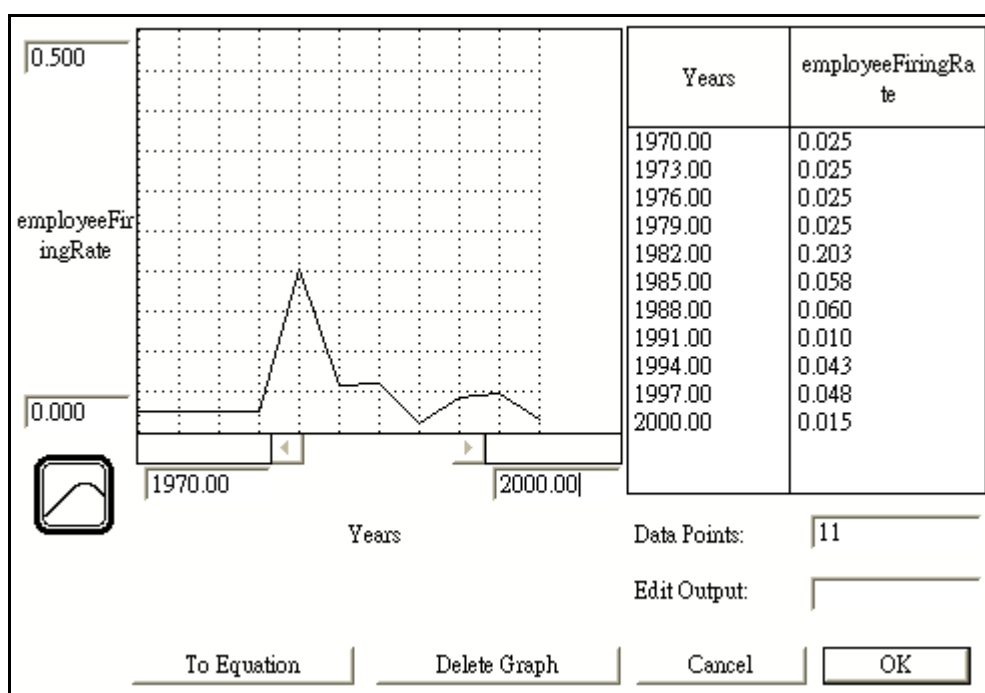


圖 34 奇異每年解僱員工率

人力資源方面的方程式如下：

employeeHiringRate = 4/100 67 C

employeeHiring_PerYr = totalEmployee*employeeHiringRate 68 R

$totalEmployee(t) = totalEmployee(t - dt) + (employeeHiring_PerYr -$
 $employeeFiring_PerYr) * dt \dots\dots\dots 69 L$
 $INIT totalEmployee = 39 \dots\dots\dots 69.1 N$
 $employeeFiring_PerYr = totalEmployee * employeeFiringRate \dots\dots\dots 70 R$
 $employeeFiringRate = GRAPH(time)$
 $(1970, 0.025), (1973, 0.025), (1976, 0.025), (1979, 0.025), (1982, 0.203), (1985,$
 $0.0575), (1988, 0.06), (1991, 0.01), (1994, 0.0425), (1997, 0.0475), (2000, 0.015) \dots 71$
 G
 $totalEmployeeVariationRatio = (totalEmployee - DELAY(totalEmployee, 1)) /$
 $DELAY(totalEmployee, 1) \dots\dots\dots 72 A$

- employeeHiringRate : 員工僱用率 (無單位)
- employeeHiring_PerYr : 每年員工僱用人數 (單位: 萬人)
- totalEmployee : 員工人數 (單位: 萬人)
- employeeFiring_PerYr : 每年員工解僱人數 (單位: 萬人)
- employeeFiringRate : 員工解僱率 (無單位)
- totalEmployeeVariationRatio : 員工人數變化率 (無單位)

員工的不安全感 (編號 73-85)

組織的授權程度與組織的層級數呈現反向相關的情況，當階層數愈高時，授權的程度自然就愈低；如同威爾許本人所說的，他希望奇異的變革過程裡，授權的舉措，在當時的環境下，應該愈快實行愈好，這樣可以避免奇異本身付出很多無謂的成本與時間。

授權的過程並非想像中的快速，一開始的階段並沒有太多的進展。威爾許認為，授權的早晚與速度的不恰當會讓員工產生一個混淆的訊息，反而失去員工的信任。整個階段，經歷七年以上的時間才得以完成 (袁世珮譯, 1999)。

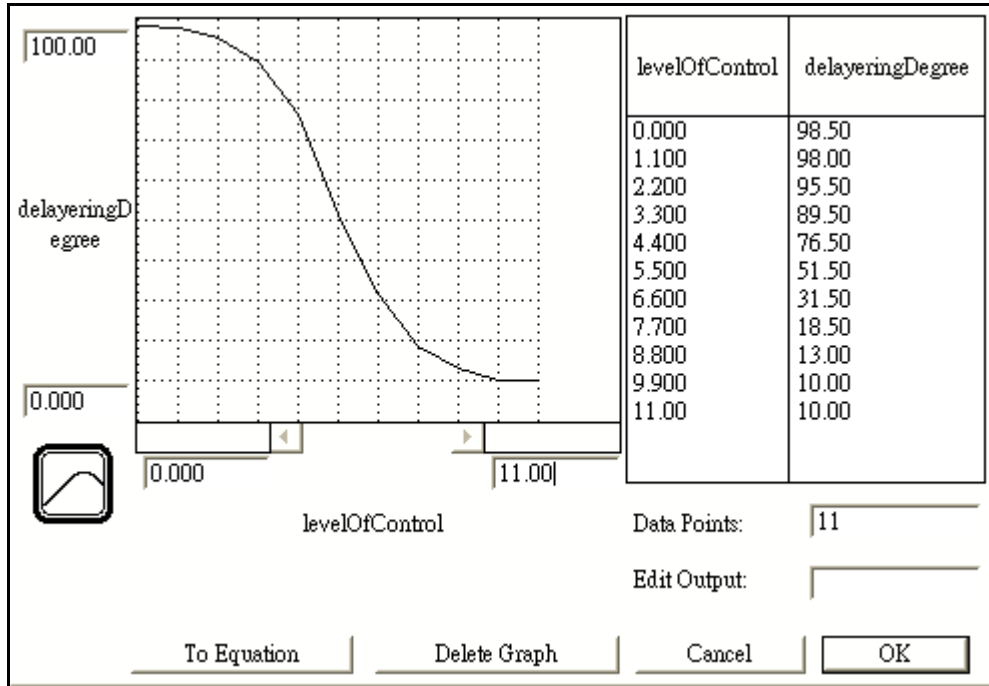


圖 35 授權程度

員工不安全感的方程式如下：

$$\text{employeeFearness_IncreaseBase} = 8/100 \dots\dots\dots 73 \text{ C}$$

$$\text{employeeFearness_IncreaseFactor} = (-\text{totalEmployeeVariationRatio} * 1) + (-\text{levelOfControl_VariationRatio} * 1) + \text{employeeFearness_IncreaseBase} \dots\dots\dots 74 \text{ A}$$

$$\text{employeeFearness_Increase} = \text{employeeFearnessGap} * \text{employeeFearness_IncreaseFactor} \dots\dots\dots 75 \text{ A}$$

$$\text{employeeFearnessMax} = 100 \dots\dots\dots 76 \text{ C}$$

$$\text{employeeFearnessGap} = (\text{employeeFearnessMax} - \text{employeeFearness}) \dots\dots\dots 77 \text{ A}$$

$$\text{confessLevelVariation} = (\text{confessLevel} - \text{DELAY}(\text{confessLevel}, 1)) / \text{DELAY}(\text{confessLevel}, 1) \dots\dots\dots 78 \text{ A}$$

$$\text{employeeFearness_Decrease} = \text{confessLevelVariation} * \text{employeeFearnessGap} * 1 \dots\dots\dots 79 \text{ A}$$

$$\text{employeeFearness_DecreasePerYr} = \text{SMTH1}(\text{employeeFearness_Decrease}, 3) \dots\dots\dots 80 \text{ R}$$

$$\text{employeeFearness}(t) = \text{employeeFearness}(t - dt) + (\text{employeeFearness_IncreasePerYr} - \text{employeeFearness_DecreasePerYr}) * dt$$

- employeeFearness_DecreasePerYr) * dt 81 L

INIT employeeFearness = 3081.1 N

employeeFearness_IncreasePerYr = SMTH1(employeeFearness_Increase, 1) 82 R

levelOfControl_VariationRatio = (levelOfControl - DELAY(levelOfControl, 1)) /
 DELAY(levelOfControl, 1) 83 A

delayeringDegree = GRAPH(levelOfControl)
 (0.00, 98.5), (1.10, 98.0), (2.20, 95.5), (3.30, 89.5), (4.40, 76.5), (5.50, 51.5), (6.60,
 31.5), (7.70, 18.5), (8.80, 13.0), (9.90, 10.0), (11.0, 10.0) 84 G

delayeringDegree_VariationRatio = (delayeringDegree-DELAY(delayeringDegree,
 1))/delayeringDegree 85 A

employeeFearness_IncreaseBase : 員工不安全感基礎增加率 (無單位)

employeeFearness_IncreaseFactor : 員工不安全感增加因子 (無單位)

levelOfControl_VariationRatio : 組織層級變化率 (無單位)

employeeFearness_Increase : 員工不安全感增加量 (無單位)

employeeFearness_IncreasePerYr : 每年員工不安全感增加量 (無單位)

employeeFearnessGap : 員工不安全感差距 (無單位)

employeeFearnessMax : 員工不安全感極大值 (無單位)

confessLevelVariation : 坦誠的變化量 (無單位)

confessLevel : 坦誠程度 (無單位)

employeeFearness_Decrease : 員工不安全感減少量 (無單位)

employeeFearness_DecreasePerYr : 每年員工不安全感減少量 (無單位)

employeeFearness : 員工不安全感 (無單位)

delayeringDegree : 扁平化程度 (無單位)

delayeringDegree_VariationRatio : 扁平化程度的變化 (無單位)

員工壓力的部分（編號 86-118）

員工過度的不安全感，會讓人們更加抗拒改變，他們視改變為一種威脅，而不是機會；尤其是在威爾許實施大規模的裁員之後，多數員工沒有走出陰霾，面臨著不確的未來，員工會變得愈來愈不願意配合組織的變革計畫，他們每天只擔心自己的工作（袁世佩譯, 1999）。

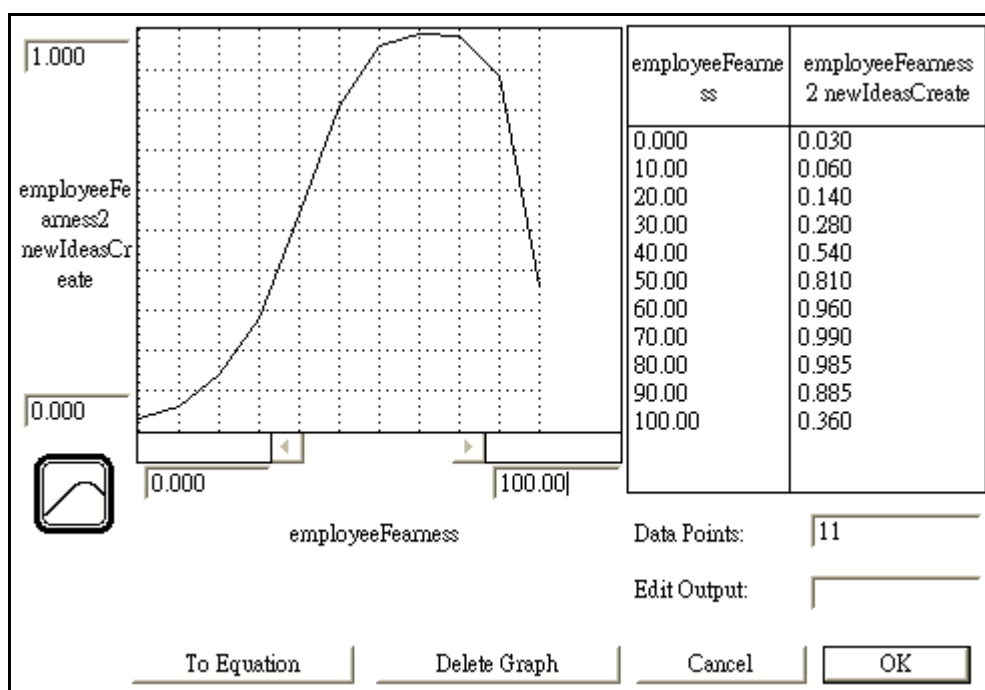


圖 36 員工不安全感對學習能力培養的影響

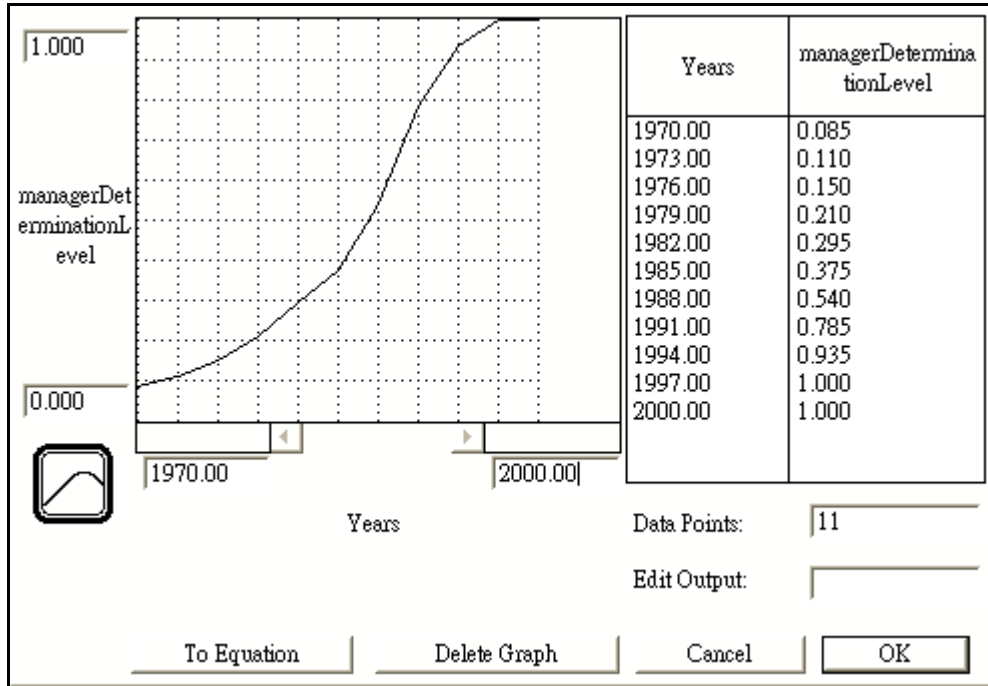


圖 37 最高階主管的決心強度

如同彼得·聖吉在《變革之舞》一書裡所說的，員工面對組織的變革，最大的困難就是「時間的挑戰」(廖月娟、陳琇玲譯, 2001)；當變革的目標是五天一小變、十天一大變的時候，員工往往無所事從，另外，當員工必須自己想辦法跟上變革的腳步，甚至是要用到自己的時間時，這樣的變革往往也不會成功，其原因是員工面臨「時間的考驗」，當員工感受到愈來愈疲憊的時候，推動變革的阻力也就會愈來愈強勁(圖 38 表示出這樣的困境)。

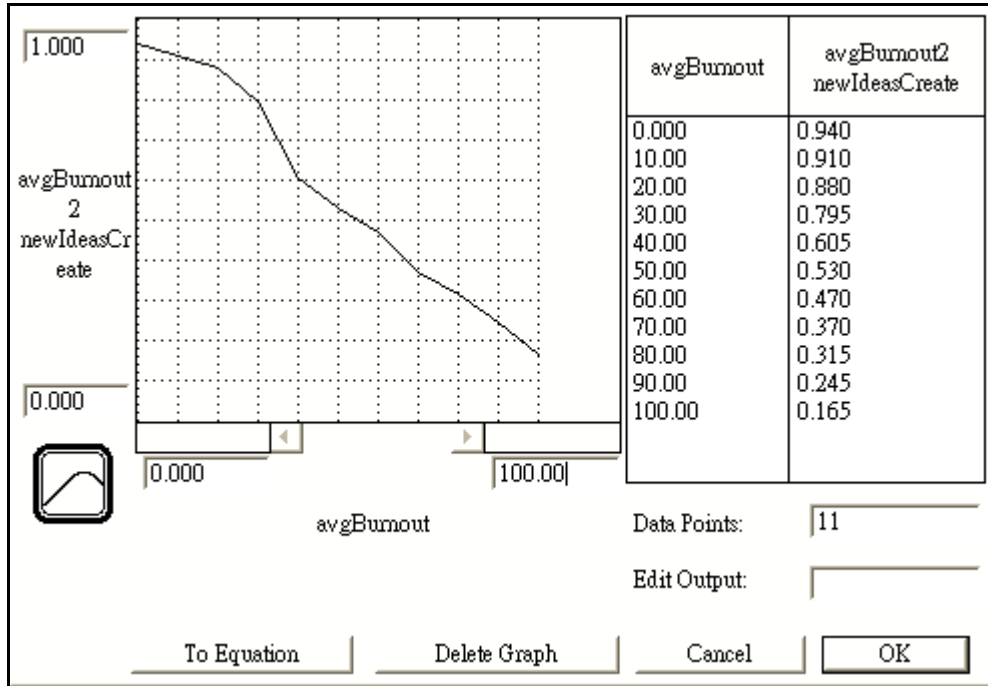


圖 38 員工疲憊程度對學習能力的影響

適度的壓力對於員工的學習能力的進步有所幫助，但過輕或過度的壓力，對於員工則是反效果。尤其是當員工的壓力到達極限的階段下（90~100），員工的學習、創新、想新點子的能力會大幅度的下降（0.68~0.19）。

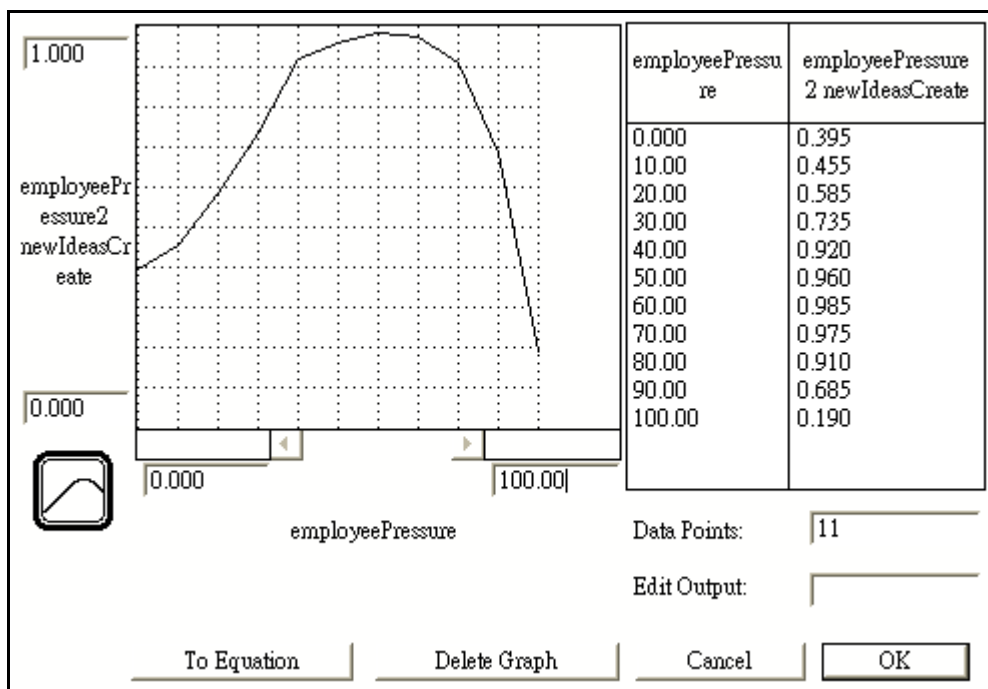


圖 39 員工壓力對學習能力的影響

在威爾許所主導的奇異公司，員工坦誠的文化是基本的核心價值之一，同時也是威爾許的企業經營信念之一。威爾許相信當員工之間建立互信與坦誠的機制之後，不但可以大幅度的降低公司內的政治成本，還有助於提升員工激發創意、點子的機會與能力。

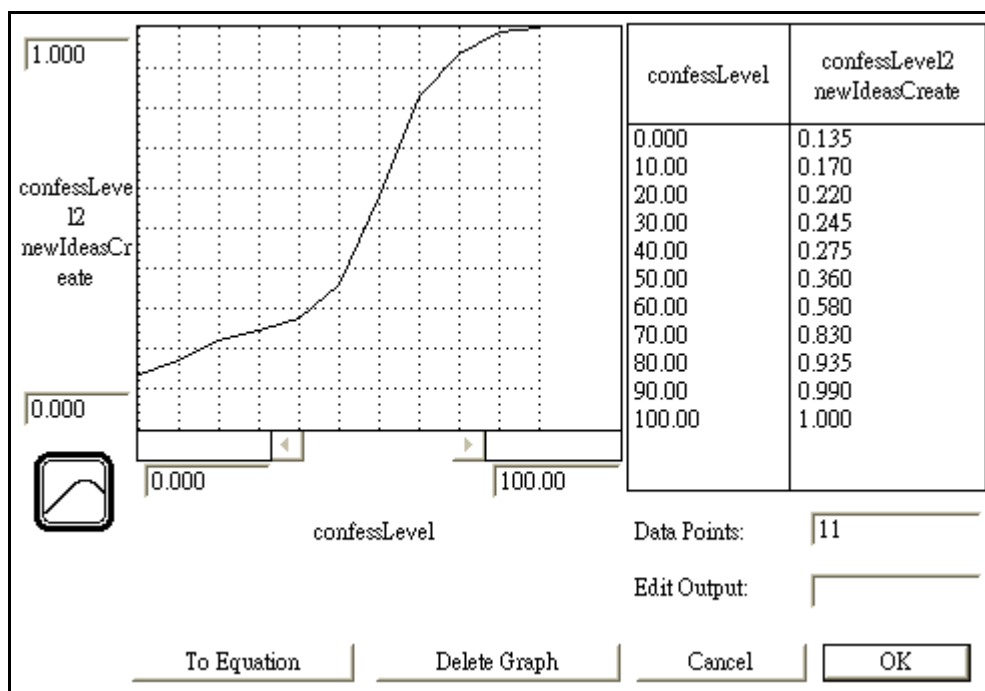


圖 40 員工坦誠度對學習能力的影響

當員工的技能逐漸提升之後，員工應付工作的能力也會提升上來，這將有助於員工降低自身的工作負荷量，但相同的情況對於別的公司未必行得通，當某些員工的能力上升之後，反而會使得他的工作負荷愈來愈重，構成一種轉嫁負擔、富者愈富，貧者愈貧的結果。但在奇異公司裡面，這種循環得以正常的滾動，原因是奇異內有公開、公正、公平的員工評核機制，可以避免這樣的現象發生，有助於整體員工的能力提升。

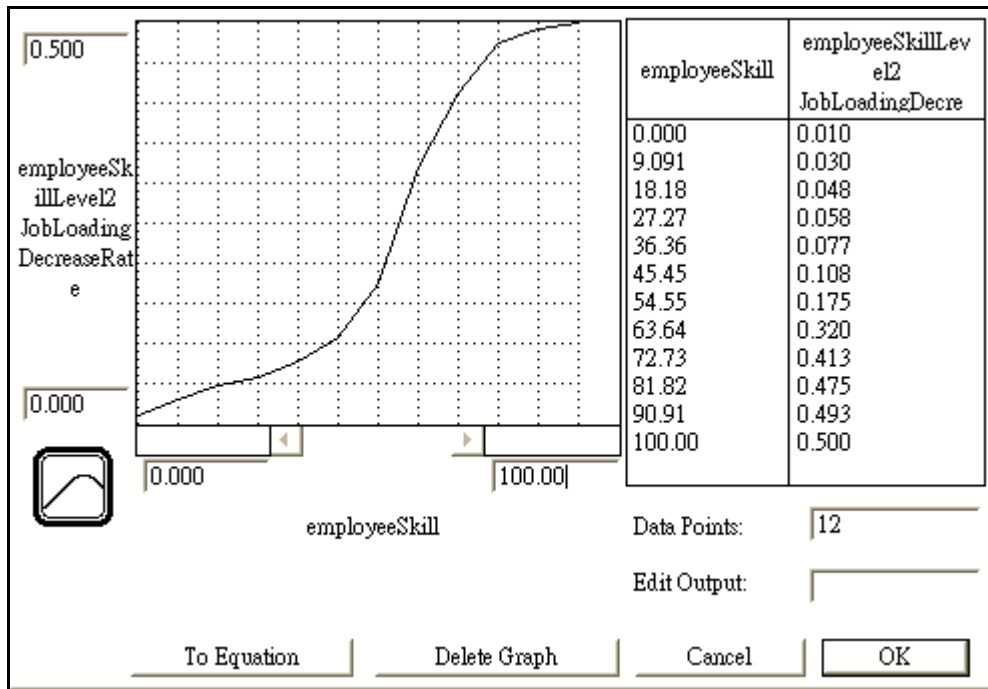


圖 41 員工技能對工作負荷的影響

方程式如下：

jobIncreaseFactor = (delayingDegree_VariationRatio*0.5 +
newIdeasVariationRatio*0.5)..... 86 A

Noname_1 = IF (newIdeas = 0) THEN 1

ELSE newIdeas..... 87 A

newIdeasVariationRatio = (newIdeas - DELAY(newIdeas, 1))/Noname_1 88 A

employeeFearness2_newIdeasCreate = GRAPH(employeeFearness)

(0.00, 0.03), (10.0, 0.06), (20.0, 0.14), (30.0, 0.28), (40.0, 0.54), (50.0, 0.81), (60.0,
0.96), (70.0, 0.99), (80.0, 0.985), (90.0, 0.885), (100, 0.36)..... 89 G

managerDeterminationLevel = GRAPH(time)

(1970, 0.085), (1973, 0.11), (1976, 0.15), (1979, 0.21), (1982, 0.295), (1985, 0.375),
(1988, 0.54), (1991, 0.785), (1994, 0.935), (1997, 1.00), (2000, 1.00) 90 G

avgBurnout2_newIdeasCreate = GRAPH(avgBurnout)

(0.00, 0.94), (10.0, 0.91), (20.0, 0.88), (30.0, 0.795), (40.0, 0.605), (50.0, 0.53), (60.0,

0.47), (70.0, 0.37), (80.0, 0.315), (90.0, 0.245), (100, 0.165).....	91 G
employeePressure2_newIdeasCreate = GRAPH(employeePressure)	
(0.00, 0.395), (10.0, 0.455), (20.0, 0.585), (30.0, 0.735), (40.0, 0.92), (50.0, 0.96),	
(60.0, 0.985), (70.0, 0.975), (80.0, 0.91), (90.0, 0.685), (100, 0.19)	92 G
confessLevel2_newIdeasCreate = GRAPH(confessLevel)	
(0.00, 0.135), (10.0, 0.17), (20.0, 0.22), (30.0, 0.245), (40.0, 0.275), (50.0, 0.36), (60.0,	
0.58), (70.0, 0.83), (80.0, 0.935), (90.0, 0.99), (100, 1.00).....	93 G
newIdeasCreateFactor = MIN(avgBurnout2_newIdeasCreate,	
confessLevel2_newIdeasCreate, employeeFearness2_newIdeasCreate,	
employeePressure2_newIdeasCreate, managerDeterminationLevel).....	94 A
jobIncrease = jobIncreaseFactor*jobLoadingGap	95 A
jobLoadingIncreasePerYr = jobIncrease.....	96 R
jobLoading(t) = jobLoading(t - dt) + (jobLoadingIncreasePerYr -	
jobLoadingDecreasePerYr) * dt.....	97 L
INIT jobLoading = 50.....	97.1 N
jobLoadingDecreasePerYr =	
jobLoading*employeeSkillLevel2_JobLoadingDecreaseRate	98 R
jobLoadingGap = jobLoadingMax-jobLoading.....	99 A
jobLoadingMax = 100.....	100 C
employeeSkillLevel2_JobLoadingDecreaseRate = GRAPH(employeeSkill)	
(0.00, 0.01), (9.09, 0.03), (18.2, 0.0475), (27.3, 0.0575), (36.4, 0.0775), (45.5, 0.108),	
(54.5, 0.175), (63.6, 0.32), (72.7, 0.413), (81.8, 0.475), (90.9, 0.492), (100, 0.5).....	101 G
average_burnout_of_job_loading = avgBurnout/jobLoading.....	102 A
burnout_Increase__for_jobloading = 2	103 C
buildup = jobLoadingIncreasePerYr * burnout_Increase__for_jobloading *	
avgBurnoutGap	104 R

$avgBurnout(t) = avgBurnout(t - dt) + (buildup - dissipate) * dt$	105 L
INIT $avgBurnout = 30$	105.1 N
$dissipate = SMTH1(jobLoadingDecreasePerYr*average_burnout_of_job_loading, 3)$	106 R
$avgBurnoutGap = (avgBurnoutMax-avgBurnout)/avgBurnoutMax$	107 A
$avgBurnoutMax = 100$	108 C
$avgBurnoutVariation = avgBurnout - DELAY(avgBurnout, 1)$	109 A
$employeePressure_IncreaseFactor = avgBurnoutVariation * 1$	110 A
$employeePressure_Increase = employeePressureGap *$ $employeePressure_IncreaseFactor$	111 A
$employeePressureMax = 100$	112 C
$employeePressureGap = (employeePressureMax - employeePressure) /$ $employeePressureMax$	113 A
$employeePressure_IncreasePerYr = employeePressure_Increase$	114 R
$employeePressure(t) = employeePressure(t - dt) + (employeePressure_IncreasePerYr -$ $employeePressure_DecreasePerYr) * dt$	115 L
INIT $employeePressure = 25$	115.1 N
$employeePressure_DecreasePerYr = SMTH1(employeePressure *$ $employeePressure_AdjustRate, employee_AdjustTime)$	116 R
$employee_AdjustTime = 2$	117 C
$employeePressure_AdjustRate = 10/100$	118 C

jobIncreaseFactor : 工作負荷增加因子 (無單位)

delayingDegree_VariationRatio : 扁平化程度變化率 (無單位)

newIdeasVariationRatio : 新點子變化率 (無單位)

Noname_1：判斷條件 - 判斷新點子數是否為零

newIdeas：新點子數（單位：千個點子）

employeeFearness2_newIdeasCreate：員工不安全感對於新點子影響因子（無單位）

managerDeterminationLevel：管理者的決心程度（無單位）

avgBurnout2_newIdeasCreate：平均員工倦怠度對於新點子影響因子（無單位）

employeePressure2_newIdeasCreate：員工壓力對於新點子影響因子（無單位）

confessLevel2_newIdeasCreate：坦誠程度對於新點子影響因子（無單位）

newIdeasCreateFactor：新點子產生因子（無單位）

jobIncrease：工作負荷增加（無單位）

jobLoadingGap：工作負荷差距（無單位）

jobLoading：工作負荷（無單位）

jobLoadingMax：工作負荷極大值（無單位）

jobLoadingIncreasePerYr：每年工作負荷增加量（無單位）

jobLoadingDecreasePerYr：每年工作負荷減少量（無單位）

employeeSkillLevel2_JobLoadingDecreaseRate：員工技能程度對於工作負荷減少的影響因子（無單位）

average_burnout_of_job_loading：平均員工倦怠感與工作負荷的比值（無單位）

burnout_Increase__for_jobloading：員工倦怠感對於工作負荷的增加量（無單位）

buildup：倦怠感增加量（無單位）

dissipate：倦怠感減少量（無單位）

averageburnoutGap：平均員工倦怠感差距（無單位）

averageburnoutMax：平均員工倦怠感極大值（無單位）

employeePressureGap：員工壓力差距（無單位）

employeePressure_IncreaseFactor：員工壓力增加因子（無單位）

employeePressureMax：員工壓力極大值（無單位）

employeePressure_IncreasePerYr：每年員工壓力增加量（無單位）

employeePressure_Increase：員工壓力增加量（無單位）

employeePressure：員工壓力（無單位）

employeePressure_DecreasePerYr：每年員工壓力減少量（無單位）

employeePressure_AdjustRate：員工壓力調整率（無單位）

employee_AdjustTime：員工壓力調整時間（單位：年）

員工學習能力的培養（編號 119-138）

當奇異公司開始實施 Work-Out 計畫之後，員工的點子與創意開始被重視，員工自身的信心逐漸的提升上來。在威爾許上任前的奇異，員工點子被採納的機率大約是百分之 5，而在計畫的後期，員工有自信自己的點子裡面，有大約百分之 80 是會被考慮與試試看的。

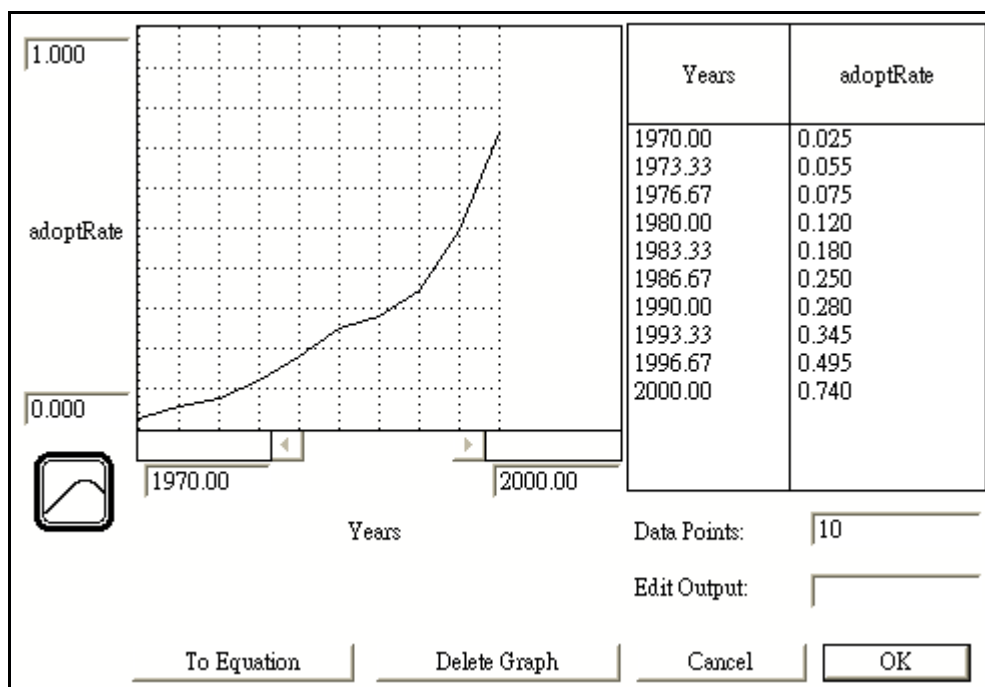


圖 42 員工點子、創意被採用的機率

相對於員工點子被採用的機率，員工點子被落實的機率就相對低許多，尤其

是在推動計畫的初期，員工點子被實現的可能性很低，直到員工慢慢的意識到自己的想法確實可以為公司、為工作帶來改變時，員工才漸漸的願意提出好的點子、務實的主意，相對的，這些點子被徹底落實在公司的可能性才漸漸提升上來，如圖 43 所示，在後期的奇異公司，員工的點子被落實的可能性會高達兩成。

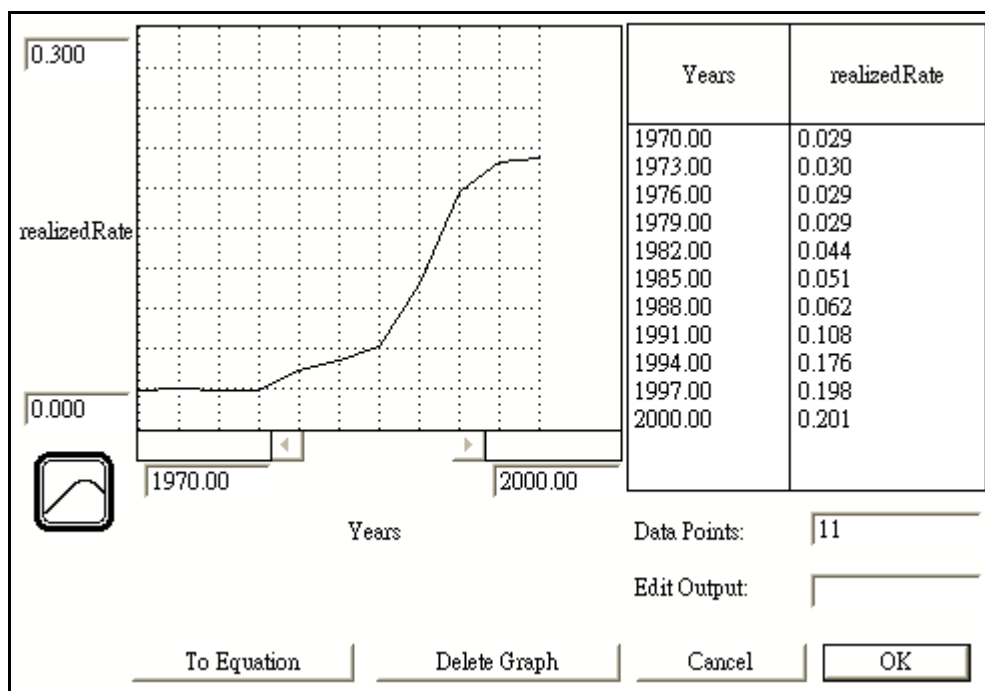


圖 43 員工點子被落實的機率

方程式如下：

```

costPerIdea = 0.01 ..... 119 C
newIdeasIncrease = (investment InHR*investmentIn_IdeaCreateRatio / costPerIdea) *
newIdeasCreateFactor ..... 120 A
newIdeasIncrease_PerYr = newIdeasIncrease ..... 121 R
newIdeas(t) = newIdeas(t - dt) + (newIdeasIncrease_PerYr - newIdeasAdopted_PerYr)
* dt ..... 122 L
INIT newIdeas = 1 ..... 122.1 N
newIdeasAdopted_PerYr = SMTH1(newIdeas*adoptRate, 3) ..... 123 R

```

$\text{adoptRate} = \text{GRAPH}(\text{time})$
 (1970, 0.025), (1973, 0.055), (1977, 0.075), (1980, 0.12), (1983, 0.18), (1987, 0.25),
 (1990, 0.28), (1993, 0.345), (1997, 0.495), (2000, 0.74)..... 124 G
 $\text{adoptedIdeas}(t) = \text{adoptedIdeas}(t - dt) + (\text{newIdeasAdopted_PerYr} - \text{discardPerYr}) * dt$ 125 L
 INIT $\text{adoptedIdeas} = 0$ 125.1 N
 $\text{discardPerYr} = \text{adoptedIdeas} * \text{discardRate}$ 126 R
 $\text{discardIdeas}(t) = \text{discardIdeas}(t - dt) + (\text{discardPerYr} - \text{ideaOut}) * dt$ 127 L
 INIT $\text{discardIdeas} = 0$ 127.1 N
 $\text{ideaOut} = \text{discardIdeas}$ 128 R
 $\text{realizedRate} = \text{GRAPH}(\text{time})$
 (1970, 0.0285), (1973, 0.03), (1976, 0.0285), (1979, 0.0285), (1982, 0.0435), (1985,
 0.051), (1988, 0.0615), (1991, 0.108), (1994, 0.176), (1997, 0.198), (2000, 0.201)·129
 G
 $\text{discardRate} = 1 - \text{realizedRate}$ 130 R
 $\text{average_learningAbility_increased} = \text{IF} (\text{adoptedIdeas} = 0) \text{ THEN } 0$
 $\text{ELSE } \text{learningAbility} / \text{adoptedIdeas}$ 131 A
 $\text{learningAbility_IncreasePerYr} =$
 $\text{SMTH1}(\text{newIdeasAdopted_PerYr} * \text{learningAbility_increase_for_per_adopted_idea} * \text{le}$
 $\text{arningAbilityGap}, 3)$ 132 R
 $\text{learningAbility}(t) = \text{learningAbility}(t - dt) + (\text{learningAbility_IncreasePerYr} -$
 $\text{learningAbility_DecreasePerYr}) * dt$
 133 L
 INIT $\text{learningAbility} = 10$
133.1 N
 $\text{learningAbility_DecreasePerYr} = \text{discardPerYr} * \text{average_learningAbility_increased}$

.....	134 R
learningAbility_increase_for_per_adopted_idea = 10.....	135 C
learningAbilityGap = (learningAbilityMax- learningAbility)/ learningAbilityMax..	136 A
learningAbilityMax = 100.....	137 C
learningAbilityVariation = (learningAbility - DELAY(learningAbility, 1)) / DELAY(learningAbility, 1).....	138 A

costPerIdea：每千個點子產生所需的成本（單位：億美金）

newIdeasIncrease：新點子的產生量（單位：千個點子數）

investmentInHR：人力資源的投資（單位：億美金）

investmentIn_IdeaCreateRatio：投資在新點子創造的比率（無單位）

newIdeasCreateFactor：新點子創造的影響因子（無單位）

newIdeasIncrease_PerYr：每年產生新點子的數量（單位：千個點子數）

newIdeas：新點子的數量（單位：千個點子數）

newIdeasAdopted_PerYr：每年採納新點子的數量（單位：千個點子數）

newIdeasAdoptRate：每年採納新點子的比例（無單位）

adoptIdeas：採納點子數（單位：千個點子數）（無單位）

discardRate：放棄實施的點子比例（無單位）

ideaOut：放棄的點子數（單位：千個點子數）

realizetRate：實際實施的點子的比例（無單位）

discardPerYr：每年放棄實行的點子數（單位：千個點子數）

average_learningAbility_increased：平均學習能力的增加

average_learningAbility：平均學習能力（無單位）

learningAbility_IncreasedPerYr：每年學習能力的增加（無單位）

learningAbility_increase_for_per_adopted_idea：每千個點子被實施後對於學習能力的提升量（無單位）

learningAbilityGap：學習能力的差距（無單位）

learningAbility_DeceasedPerYr：每年學習能力的減少（無單位）

learningAbilityMax：學習能力的極大值（無單位）

learningAbilityVariation：學習能力的變化量（無單位）

員工坦誠的部分（編號 139-148）

方程式如下：

confessLevelMax = 100	139 C
confessLevelGap = confessLevelMax-confessLevel	140 A
confessIncrease = confessLevelGap*confessLevel_IncreaseFactor	141 A
confessLevel_IncreaseFactor = learningAbilityVariation* 0.5 + (-levelOfControl_VariationRatio * 0.5)	142 A
confessDecrease_PerYr = confessDecrease	143 R
confessLevel(t) = confessLevel(t - dt) + (confessIncrease_PerYr - confessDecrease_PerYr) * dt	144 L
INIT confessLevel = 30	144.1 N
confessIncrease_PerYr = SMTH1(confessIncrease, 3)	145 R
confessLevelVariation = (confessLevel - DELAY(confessLevel, 1)) / DELAY(confessLevel, 1)	146 A
confessDecrease = confessLevel*confessDecrease_Rate	147 A
confessDecrease_Rate = 5/100	148 C

confessLevelMax：坦誠程度的極大值（無單位）

confessLevelGap：坦誠程度的差距（無單位）

confessLevelIncrease：坦誠程度的增加量（無單位）

confessLevelIncreaseFactor：坦誠程度的增加因子（無單位）

learningAbilityVariation：學習能力的變化量（無單位）

levelOfControl_VariationRatio：組織層級的變化率（無單位）

confessDecrease_PerYr：每年坦誠程度的減少量（無單位）

confessDecrease：坦誠程度的減少量（無單位）

confessLevel：坦誠程度（無單位）

confessIncrease_PerYr：每年坦誠程度的增加量（無單位）

confessIncreaseVariation：坦誠程度的變化量（無單位）

confessDecrease_Rate：坦誠程度的減少率（無單位）

員工技能與士氣（編號 149-167）

方程式如下：

employeeSkill_Increase =

$$((\text{investmentInHR} * \text{investmentIn_EmployeeSkillRatio}) / \text{CostOfPer_EmployeeSkillIncrease}) * \text{employeeSkillGap} \dots\dots\dots 149 \text{ A}$$

$$\text{employeeSkillGap} = (\text{employeeSkillMax} - \text{employeeSkill}) / \text{employeeSkillMax} \dots\dots 150 \text{ A}$$

$$\text{employeeSkillMax} = 100 \dots\dots\dots 151 \text{ C}$$

$$\text{employeeSkill_IncreasePerYr} = \text{SMTH1}(\text{employeeSkill_Increase}, 3) \dots\dots\dots 152 \text{ R}$$

$$\text{employeeSkill}(t) = \text{employeeSkill}(t - dt) + (\text{employeeSkill_IncreasePerYr} - \text{employeeSkill_DecreasePerYr}) * dt$$

..... 153 L

INIT employeeSkill = 35

.....	153.1 N
employeeSkill_DecreasePerYr = employeeSkill*employeeSkill_DecreaseRate ..	154 R
employeeSkill_DecreaseRate = 0.05	155 C
CostOfPer_EmployeeSkillIncrease = 0.01	156 C
employeeMoraleMax = 100	157 C
employeeMorale_DecreaseBaseRate = 10/100	158 C
employeeMoraleGap = (employeeMoraleMax-employeeMorale)/employeeMoraleMax.....	159 A
employeeMorale_DecreaseRate = employeeFearness_Variation*employeeMoraleGap + employeeMorale*employeeMorale_DecreaseBaseRate	160 A
employeeMoraleIncrease = (investmentInHR*investmentIn_BonusRatio/costOfPer_EmployeeMoraleIncrease)*e employeeMoraleGap.....	161 A
costOfPer_EmployeeMoraleIncrease = 0.01	162 C
employeeMorale_IncreasePerYr = SMTH1(employeeMoraleIncrease, 5)	163 R
employeeMorale(t) = employeeMorale(t - dt) + (employeeMorale_IncreasePerYr - employeeMorale_DecreasePerYr) * dt	164 L
INIT employeeMorale = 35	164.1 N
employeeMorale_DecreasePerYr = employeeMorale_DecreaseRate	165 R
serviceQuality_IncreaseIndex = MIN(employeeMorale*2, employeeSkill*2,learningAbility*2).....	166 A
employeeFearness_Variation = (employeeFearness - DELAY(employeeFearness, 1))	167 A

employeeSkill_Increase : 員工技術增加量 (無單位)

investmentInHR：人力資源的投資（單位：億美金）

investmentIn_EmployeeSkillRatio：投資在員工技術的比率（無單位）

CostOfPer_EmployeeSkillIncrease：每單位員工技術增加所需的成本（單位：億美金）

employeeSkillGap：員工技術的差距（無單位）

employeeSkillMax：員工技術的極大值（無單位）

employeeSkill_IncreasePerYr：每年的員工技術增加量（無單位）

employeeSkill_DecreasePerYr：每年的員工技術減少量（無單位）

employeeSkill：員工技術（無單位）

employeeSkill_DecreaseRate：員工技術減少率（無單位）

employeeMoraleMax：員工士氣的極大值（無單位）

employeeMorale_DecreaseBaseRate：員工士氣減少的基本率（無單位）

employeeMoraleGap：員工士氣的差距（無單位）

employeeMorale：員工士氣（無單位）

employeeMorale_DecreaseRate：員工士氣減少率（無單位）

employeeFearness_Variation：員工不安全感的變化量（無單位）

employeeMoraleIncrease：員工士氣增加量（無單位）

investmentIn_BonusRatio：投資在獎金紅利的比率（無單位）

costOfPer_EmployeeMoraleIncrease：每單位員工士氣增加的成本（無單位）

employeeMorale_IncreasePerYr：每年的員工士氣增加量（無單位）

employeeMorale_Increase：員工士氣增加量（無單位）

employeeMorale_DecreasePerYr：每年的員工士氣減少量（無單位）

employeeMorale_Decrease：員工士氣減少量（無單位）

employeeMorale_DecreaseRate：員工士氣減少率（無單位）

serviceQuality_IncreaseIndex：服務品質增加指標（無單位）

learningAbility：學習能力（無單位）

人力資源投資決策（編號 168-176）

方程式如下：

$investmentInHR_Rate = 0$	168 C
$investmentInHR_Ratio = investmentInHR_Rate/100$	169 A
$investmentInHR = investment*investmentInHR_Ratio$	170 A
$investmentIn_EmployeeSkillRate = 0/100$	171 C
$investmentIn_EmployeeSkillRatio = investmentIn_EmployeeSkillRate/ 100$...	172 A
$investmentInBonus_Rate = 0/100$	173 C
$investmentIn_BonusRatio = investmentInBonus_Rate/100$	174 A
$investmentIn_IdeaCreateRate = 0/100$	175 C
$investmentIn_IdeaCreateRatio = investmentIn_IdeaCreateRate/100$	176 A

$investmentInHR_Rate$ ：投資在人力資源的比率（無單位）

$investmentInHR_Ratio$ ：投資在人力資源的比例（無單位）

$investmentInHR$ ：投資在人力資源金額（單位：億美金）

$investmentIn_EmployeeSkillRate$ ：投資在人力資源的比率（無單位）

$investmentIn_EmployeeSkillRatio$ ：投資在人力資源的比例（無單位）

$investmentIn_BonusRatio$ ：投資在獎金紅利的比例（無單位）

$investmentInBonus_Rate$ ：投資在獎金紅利的比率（無單位）

$investmentIn_IdeaCreateRate$ ：投資在新點子創造的比率（無單位）

$investmentIn_IdeaCreateRatio$ ：投資在新點子創造的比例（無單位）

人力資源成本（編號 177-180）

方程式如下：

$costOfMaintain_PerEmployeeSkill = 0.03$	177 C
$costOfMaintain_PerEmployeeMorale = 0.01$	178 C

costOfMaintain_PerLearningAbility = 0.05 179 C

totalHR_Cost = costOfMaintain_PerEmployeeMorale * employeeMorale

+costOfMaintain_PerEmployeeSkill * employeeSkill +

costOfMaintain_PerLearningAbility * learningAbility +investmentInHR 180 A

costOfMaintain_PerEmployeeSkill：維持每一單位員工技術所需的成本（單位：億美金）

costOfMaintain_PerEmployeeMorale：維持每一單位員工士氣所需的成本（單位：億美金）

costOfMaintain_PerLearningAbility：維持每一單位學習能力所需的成本（單位：億美金）

totalHR_Cost：全部人力資源的成本（單位：億美金）

employeeSkill：員工技術（無單位）

employeeMorale：員工士氣（無單位）

learningAbility：學習能力（無單位）

investmentInHR：人力資源的投資（單位：億美金）

第三節 參數估計與模式有效性評估

本研究關於參數估計與模式有效性評估的基礎，均來自於羅世輝與羅郁棠的碩士論文（羅世輝, 1999; 羅郁棠, 2004）。

一、參數估計

模式中的單個參數之估計，可能的估計方法有六種（羅世輝, 1999）：

1. 調查歷史
2. 調查現況
3. 專家諮詢
4. 搜查資料

5. 依據經驗
6. 合理猜測

在本研究中，採行的方式以 1、5、6 為主；歷史資料則以訪問研究奇異公司的書籍為主⁹。

模式中的政策設計之估計，均為圖表函數 (table function)；部分是以歷史資料做為圖表函數之依據，部分則是以歷史文獻為基礎，進行合理的猜測。

二、模式有效性

系統動力學模式的有效性檢驗，應建立於對問題描述因果回饋結構而非真實系統所有細節的仿真。因此一個有用的系統動力學模式要能反應問題及問題所顯現的行為相一致。

基於上述的原因，我們可以從兩個層面來檢驗；第一個是「問題所處的系統結構」，第二個是「結構所展現的行為」。依據羅世輝的分類，可區分成四類 - 模式結構的適用性、模式結構與實際系統的一致性、模式行為適用性、模式行為與實際系統的一致性 (羅世輝, 1999)。

■ 模式結構適用性檢驗

✓ 變數單位的一致性

查核方程式系統中，各個方程式所描述的變數單位是否具有的一致性。詳見第四章 第二節 個案公司之系統動力學模型所列之方程式系統。

✓ 極端條件檢驗

針對方程式中，以物理意義考量極端值出現時，該方程式是否有意義；例如：當存貨為零，但出貨量不為零時，表示方程式有錯誤。本模式中，當方程式中出現除法運算時，分母在一般情況下不出現為零的值，若出現，亦為本研究模擬中

⁹ 詳見參考書目

的例外狀況 - 例如：員工人數不會為零，因此極端條件檢驗 OK。

- ✓ 系統邊界適當性檢驗

模式結構中，應包含研究主題的問題及適合研究目的所需的積量、率量和回饋環路。本模式已參考個案公司的相關文獻，從文獻中，抽取建模所需變數與資料，並建置回饋環路。

- 模式結構與實際系統的一致性檢驗

- ✓ 結構確認檢驗

比對模式的描述 - 方程式的物理意義，檢視是否能反映出真實系統的運作。
詳見第四章 第二節 個案公司之系統動力學模型所列之方程式系統。

- ✓ 參數確認檢驗

檢驗模式的參數估計 - 以上一節之參數估計來輔助，檢視是否能反映出真實系統的運作。

- 模式行為適用性檢驗

- ✓ 參數敏感度檢驗

檢驗模式中參數的合理變化是否敏感？ - 亦即模式的行為是否會隨參數或係數的微量變化而巨幅改變。理論上，正確的模式結構不易受參數估計值的正確與否的影響，但若某些參數的位置處在模式中影響力較大的回饋環路上，則參數估計的不精確可能對模式產生極大的影響。此一部分之檢驗，請察照第五章 模擬與分析的介紹。

- ✓ 結構敏感度檢驗

檢驗模式結構中可能同時成立的方程式，進行比較期間的差異。本模式，未建立可能同時成立的方程式，固無此檢驗。

- 模式行為與實際系統的一致性

✓ 複製參考行為檢驗

模式是否可以在內生觀點下，產生與參考的實際系統行為一致的現象；一個不能產生與 Reference mode 一致的模式是沒有意義的。圖 44 奇異公司利潤成長情形，與圖 45 模擬的奇異公司利潤成長情形具有類似的趨勢圖形，固可證明此模式的複製參考行為的檢驗 OK。

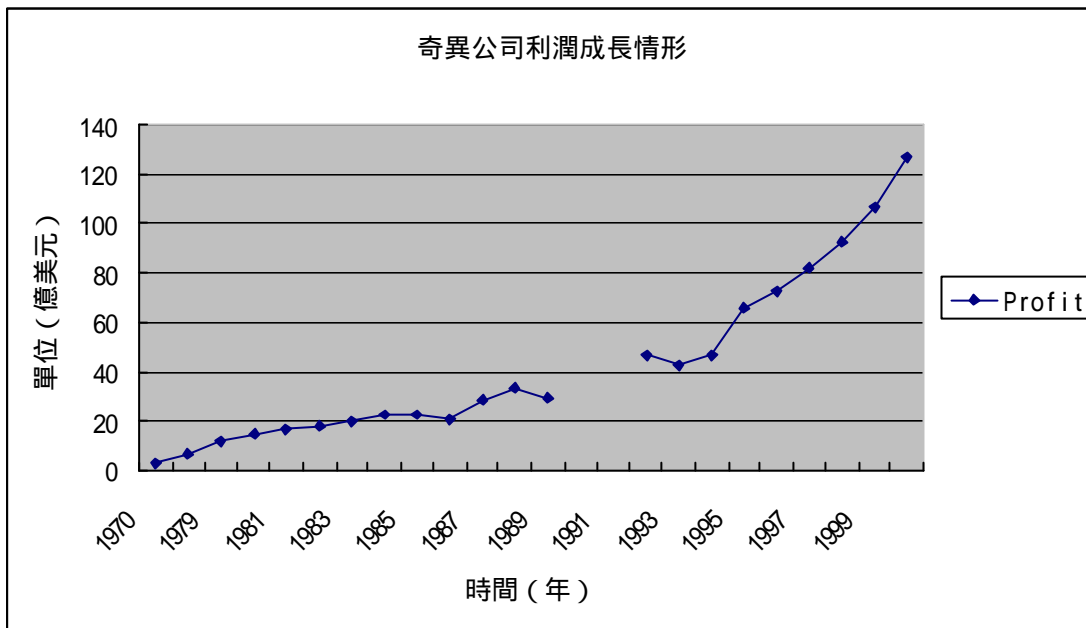


圖 44 奇異公司利潤成長情形

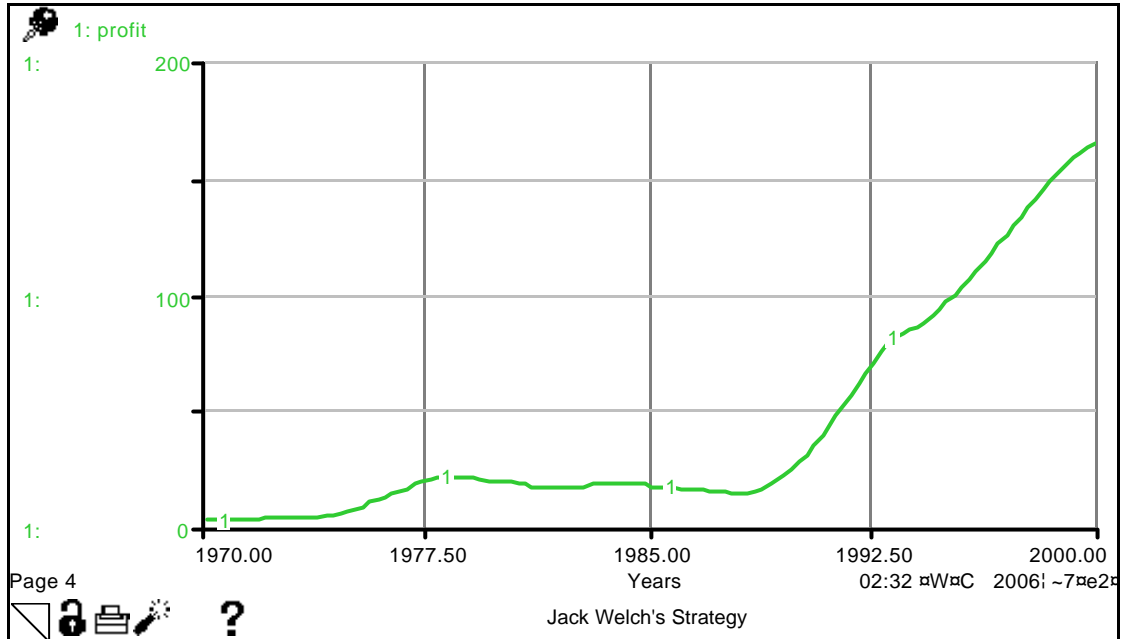


圖 45 模擬的奇異公司利潤成長情形

✓ 意外行為檢驗

導致意外行為的原因可能有兩種：第一種是建構錯誤的模式，則此模式需要再進行建構。第二種是此意外行為可以透過合理的解釋、透過真實系統的探查，獲得相關的資訊；則此模式便可提供更具更深一層的洞察力。

✓ 極端政策檢驗

藉由給予模式合理的極端策略（也就是說，在真實的世界也許用不到），觀察模式的行為是否仍為合理？如果一個極端策略得到的結果為不合理的行為，則該模式是令人懷疑的。進一步的測試，請參考第五章 模擬與分析的部分。

第五章 模擬與分析

當模式建立完成之後，我們開始對於模式進行模擬與分析；如圖 46 所示，左半部是各種投資決策的設定介面，包括：研發投資決策、管理效率投資決策與人力資源投資決策；在人力資源的投資中，又可細分成：員工技能的投資、員工紅利的投資與員工學習能力的投資。另外，組織人員的決策，包括該僱多少人？該裁減多少人？另外的右半部則是模式開始執行之後的結果，包括趨勢圖形與數值的分析。在接下來的三小節裡，我們將進行三種不同管理風格下的投資決策，並檢視它們所造成的結果。

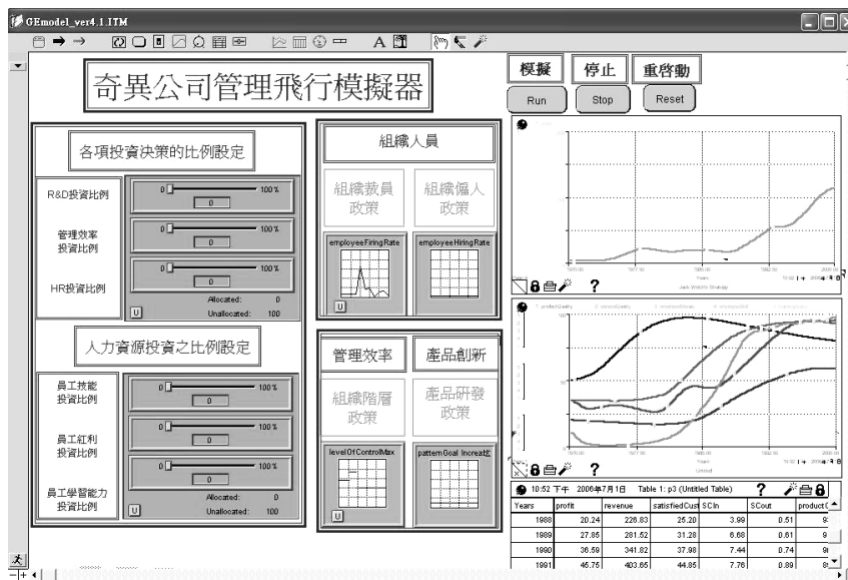


圖 46 奇異公司管理飛行模擬器介面

第一節 基本模擬與分析

本模式中可進行模擬的變數如下：

表 8 基本模擬政策變數一覽表

資金的投入政策	
研發投資比例：	$investmentInR\&DRate = GRAPH(time)$
初期重視研發與投資，後期維持基本	(1970, 40.0), (1975, 40.0), (1980, 0.00),

研發支出，保持固定的品質與技術的維持。	(1985, 0.00), (1990, 0.00), (1995, 10.0), (2000, 10.0)
管理效率投資比例： 初期依賴階層式的控制技術，大量擴增組織層級數；後期開始縮短組織層級，採取管理授權的機制，增加組織的靈活度與創新能力。	investmentIn_ManagementComplexity_Rate = GRAPH(time) (1970, 40.0), (1975, 40.0), (1980, 30.0), (1985, 0.00), (1990, 0.00), (1995, 0.00), (2000, 0.00)
人力資源投資比例： 初期維持員工的基本技術與士氣，後期開始創造員工的學習能力，培養組織的創新與創意精神，增加服務品質。	investmentInHR_Rate = GRAPH(time) (1970, 20.0), (1975, 20.0), (1980, 100), (1985, 100), (1990, 100), (1995, 90.0), (2000, 90.0)

人力資源的資金投入政策	
員工技術投資比例	investmentIn_EmployeeSkillRate = GRAPH(time) (1970, 30.0), (1975, 30.0), (1980, 30.0), (1985, 30.0), (1990, 30.0), (1995, 30.0), (2000, 30.0)
員工紅利、獎金投資比例	investmentInBonus_Rate = GRAPH(time) (1970, 30.0), (1975, 30.0), (1980, 30.0), (1985, 30.0), (1990, 30.0), (1995, 30.0), (2000, 30.0)
員工學習能力投資比例	investmentIn_IdeaCreateRate =

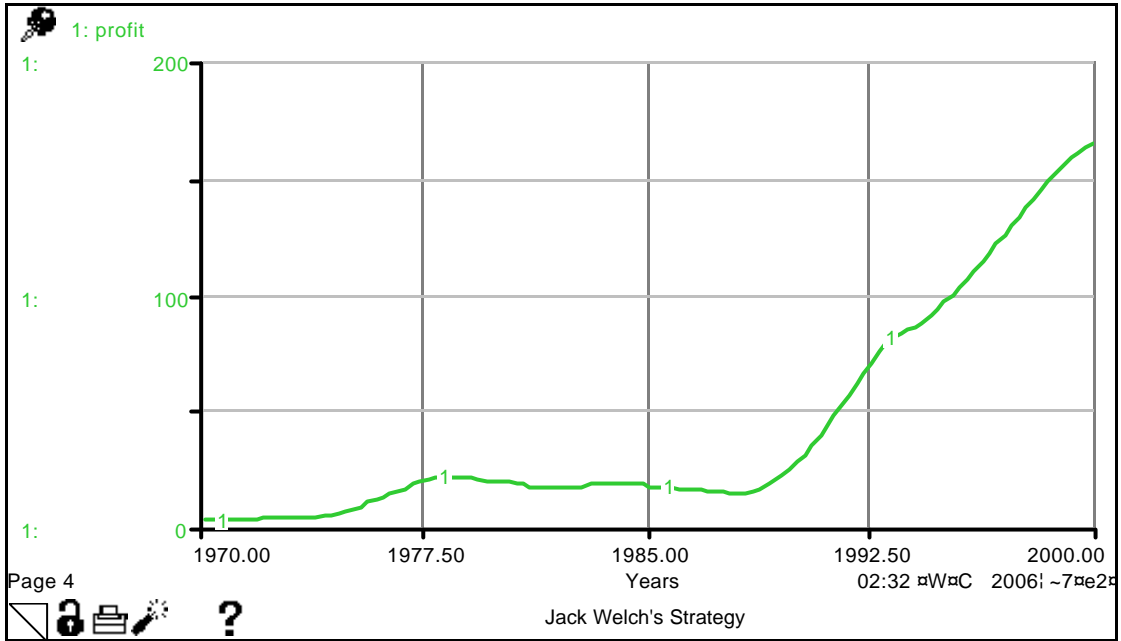
	<p>GRAPH(time)</p> <p>(1970, 40.0), (1975, 40.0), (1980, 40.0),</p> <p>(1985, 40.0), (1990, 40.0), (1995, 40.0),</p> <p>(2000, 40.0)</p>

員工人數政策	
聘用員工的政策	employeeHiringRate = 4/100
解僱員工的政策	<p>employeeFiringRate = GRAPH(time)</p> <p>(1970, 0.025), (1973, 0.025), (1976, 0.025),</p> <p>(1979, 0.025), (1982, 0.203), (1985, 0.0575),</p> <p>(1988, 0.06), (1991, 0.01), (1994, 0.0425),</p> <p>(1997, 0.0475), (2000, 0.015)</p>

組織層級設計政策	
組織層級設計	<p>levelOfControlMax = GRAPH(time)</p> <p>(1970, 7.00), (1972, 7.00), (1974, 7.00),</p> <p>(1976, 9.00), (1979, 9.00), (1981, 9.00),</p> <p>(1983, 5.00), (1985, 5.00), (1987, 5.00),</p> <p>(1989, 5.00), (1991, 5.00), (1994, 5.00),</p> <p>(1996, 5.00), (1998, 5.00), (2000, 5.00)</p>

模擬結果如圖 47 圖 48 圖 49 所示，當威爾許在 1980 年接任 CEO 的位置

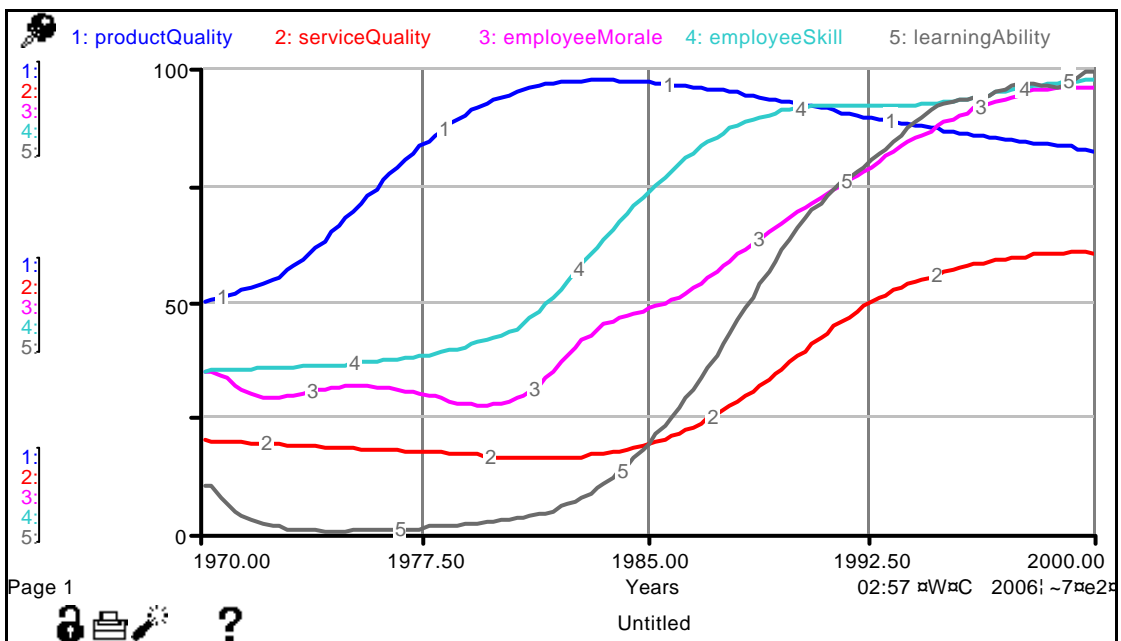
後，利潤出現有一段微小的降幅，隨後慢慢開始上升；自 1983 至 1985 開始出現一段回升，但這在時期的前後，仍然是起起伏伏；直到 1988 年之後，穩定的上升，直到 1993 年出現停滯，在 1995 年後，再度穩定的爬升，直到 2000 年，威爾許下任，奇異的利潤情形始終保高度的成長。在威爾許剛剛接任不久時，實施著強烈的組織整頓，也就是依據他的信念 - 差異化管理，進行組織變革；這是一段痛苦的過程，從圖 49 可以看出來員工的壓力、疲憊感、不安全感逐漸的上升，直到威爾許開始推動公司內部的坦誠風格 - 也就是他經營企業的另一個信念：坦誠致上，員工的不安全感和員工壓力漸漸的獲得舒解，再配合著威爾許的另一項信念 - 人人都發聲，人人有尊嚴；用他們的雙手，也要借他們的腦袋；他開始在奇異內部建立學習的文化，包括：Work-Out 計畫、最佳實務、持續改善、六個標準差...等等。慢慢的建立起奇異的學習文化，此時，可以看到當員工慢慢的建立起學習的文化之後，工作的負擔與員工的疲憊感開始下降（見圖 49）；接著，公司員工的士氣、員工技術開始提升，員工的學習能力則是最後一個提升上來的（圖 48），當三者都開始進入軌道之後，奇異的服務品質變得愈來愈好，帶動了奇異的另一次成長的高峰（圖 47），在 1996 到 2000 年間，奇異的成長變得更加的迅速。但另一個值得注意的現象是：員工的不安全感雖然在坦誠文化的推動之下，短暫獲得舒解，但程度仍然是愈來愈嚴重；這始終是奇異的一個大問題，這當然和奇異推動的差異化管理方式與不定期的裁員政策有關。



說明：

【變數 1】奇異公司利潤情形

圖 47 基本模擬結果 1



說明：

【變數 1】奇異公司產品品質

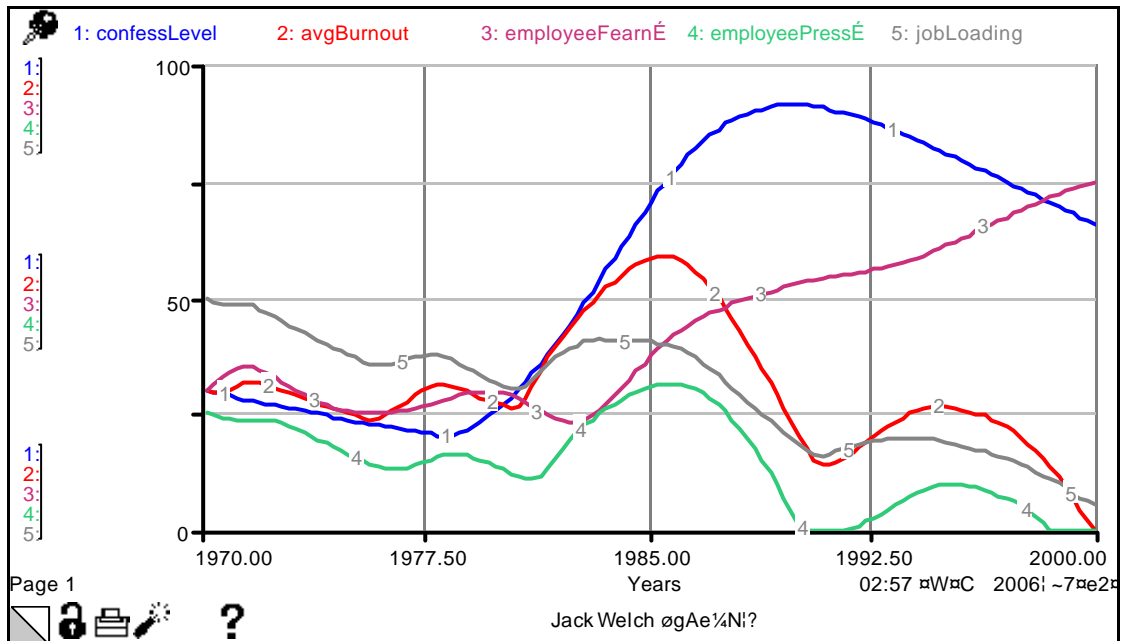
【變數 2】奇異公司服務品質

【變數 3】奇異公司員工士氣

【變數 4】奇異公司員工技術

【變數 5】奇異公司學習能力

圖 48 基本模擬結果 2



說明：

【變數 1】員工坦誠度

【變數 2】員工疲憊程度

【變數 3】員工不安全感

【變數 4】員工壓力

【變數 5】員工工作負擔

圖 49 基本模擬結果 3

第二節 前任經理人信念的模擬與分析

依據彼得·杜拉克的觀念，當企業的規模不當時，管理階層第一個想到的，就是設法提高企業的營業額，到達足以支持其過份臃腫功能的程度。簡言之，管理階

層計劃以「成長」來解危，希望收支達到平衡（李田樹譯 2002）。依據這個理論，我們模擬當奇異公司遭遇到問題時，仍然採行過去有效的策略想解決問題的時候，會發生什麼樣的情況。

表 9 瓊斯的決策模擬變數一覽表

資金的投入政策	
研發投資比例： 重視研發與投資，認為產品的品質是市場決勝的關鍵。	investmentInR&DRate = GRAPH(time) (1970, 40.0), (1975,40.0), (1980, 40.0), (1985, 40.0), (1990, 40.0), (1995, 40.0), (2000, 40.0)
管理效率投資比例： 大量依賴階層式的控制技術，大量擴增組織層級數。並依賴這種管理方式來創造組織效率。	investmentIn_ManagementComplexity_Rate = GRAPH(time) (1970, 40.0), (1975, 40.0), (1980, 40.0), (1985, 40.0), (1990, 40.0), (1995, 20.0), (2000, 20.0)
人力資源投資比例： 維持員工的基本技術與士氣。	investmentInHR_Rate = GRAPH(time) (1970, 20.0), (1975, 20.0), (1980, 40), (1985, 40), (1990, 40), (1995, 20.0), (2000, 20.0)

人力資源的資金投入政策	
員工技術投資比例	investmentIn_EmployeeSkillRate = GRAPH(time) (1970, 40.0), (1975, 40.0), (1980, 40.0), (1985, 40.0), (1990, 40.0), (1995, 40.0),

	(2000, 40.0)
員工紅利、獎金投資比例	investmentInBonus_Rate = GRAPH(time) (1970, 40.0), (1975, 40.0), (1980, 40.0), (1985, 40.0), (1990, 40.0), (1995, 40.0), (2000, 40.0)
員工學習能力投資比例	investmentIn_IdeaCreateRate = GRAPH(time) (1970, 20.0), (1975, 20.0), (1980, 20.0), (1985, 20.0), (1990, 20.0), (1995, 20.0), (2000, 20.0)

員工人數政策	
聘用員工的政策： 不改變	employeeHiringRate = 4/100
解僱員工的政策： 固定解僱員工的比例	employeeFiringRate = GRAPH(time) (1970, 0.025), (1973, 0.025), (1976, 0.025), (1979, 0.025), (1982, 0.025), (1985, 0.025), (1988, 0.025), (1991, 0.025), (1994, 0.025), (1997, 0.025), (2000, 0.025)

組織層級設計政策	
組織層級設計	levelOfControlMax = GRAPH(time) (1970, 7.00), (1975, 9.00), (1980, 9.00),

	(1985, 11.00), (1990, 11.00), (1995, 13.00), (2000, 13.00)

模擬的結果發現，依循著瓊斯的經營策略，奇異公司在 1980 年代後，開始漸漸的走下坡（如圖 50 所示）。這也表示出，瓊斯的經營策略與哲學對於當時環境改變下的企業經營是失效的，相關的趨勢圖可以參考圖 51 與圖 52。

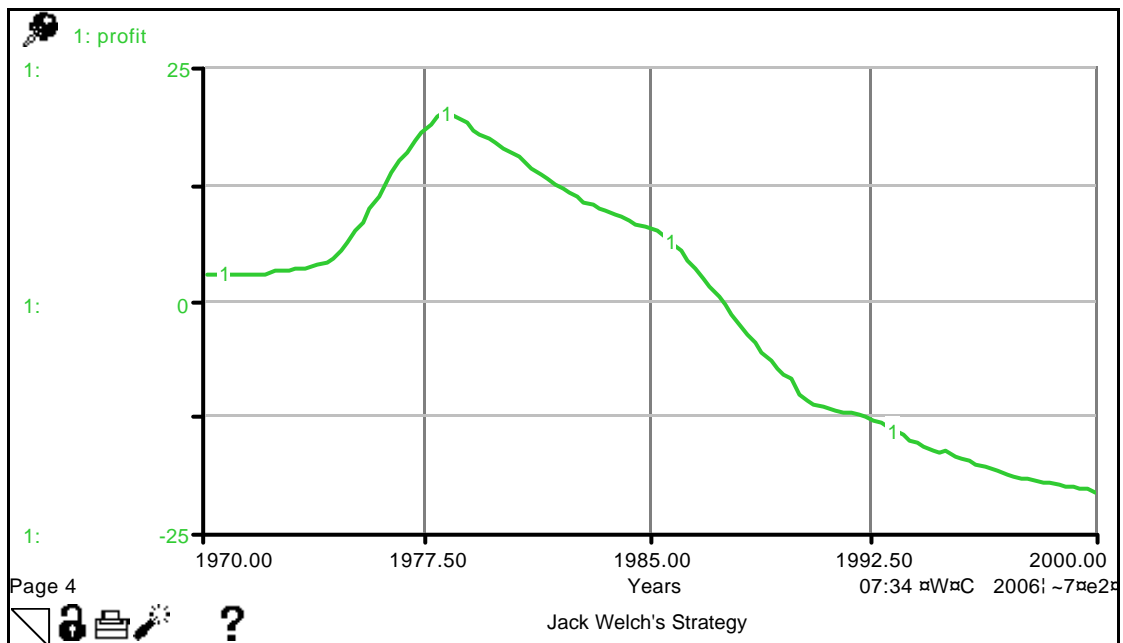


圖 50 瓊斯策略下的模擬結果 1

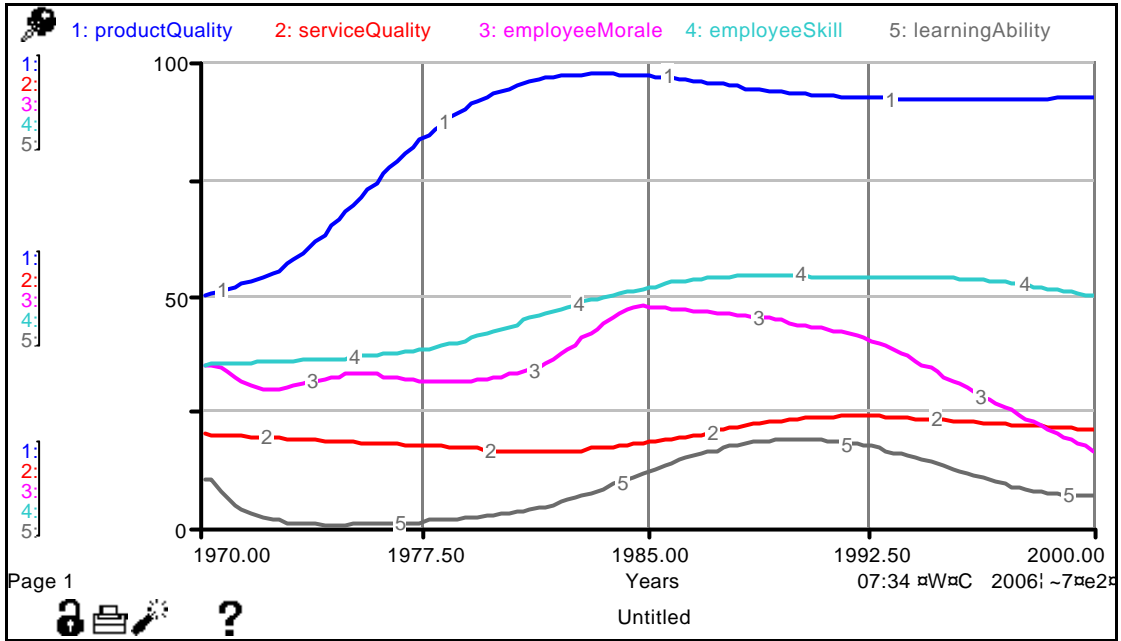


圖 51 瓊斯策略下的模擬結果 2

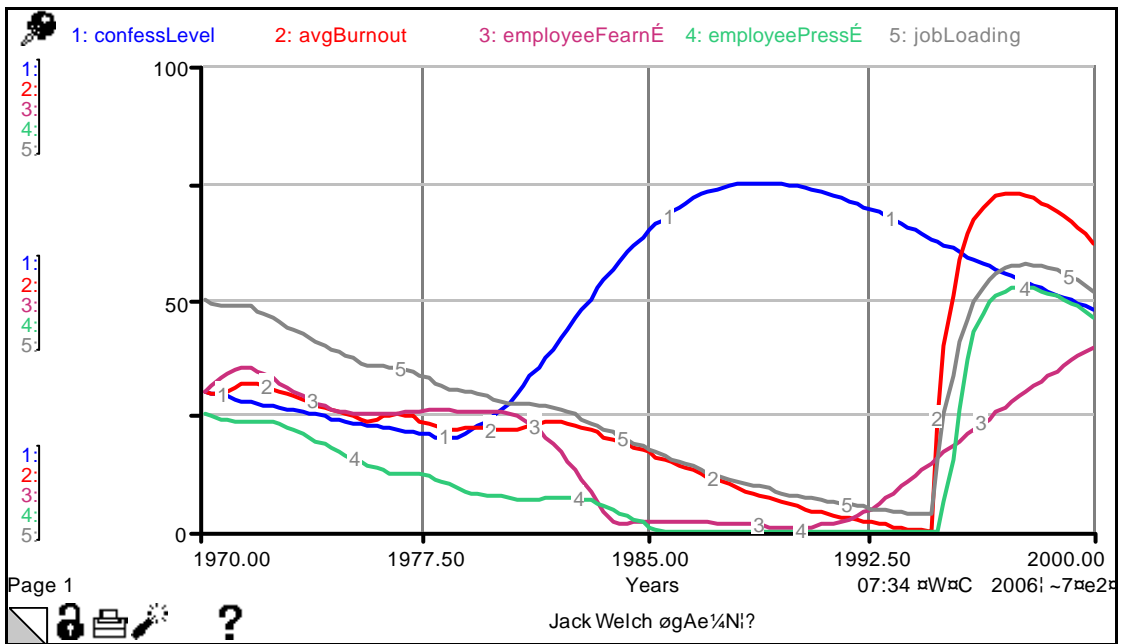


圖 52 瓊斯策略下的模擬結果 3

第三節 政策測試與模擬

雖然威爾許在奇異所推動的最重要的工作就是為奇異建立「學習」的文化，但是集中組織的力於，專注於這個方面，是否會到更好的效果呢？在這個情境測試中，我們把資金的投入比例，專注在培養員工的學習能力上面，檢視模式會出現什麼樣的效果。

結果發現：雖然同樣是一個信念所引導的行動，但是執行的方式不同時，其結果也大不相信；模式中證明，當 CEO 太過專注於學習能力的培養時，整體的績效反而不會那麼好，見圖 53。

表 10 政策模擬變數一覽表

資金的投入政策	
研發投資比例： 重視研發與投資，認為產品的品質是市場決勝的關鍵。	investmentInR&DRate = GRAPH(time) (1970, 40.0), (1975,35), (1980, 0), (1985, 0), (1990, 20.0), (1995, 20.0), (2000, 10.0)
管理效率投資比例： 大量依賴階層式的控制技術，大量擴增組織層級數。	investmentIn_ManagementComplexity_Rate = GRAPH(time) (1970, 40.0), (1975, 35.0), (1980, 0), (1985, 0), (1990, 20.0), (1995, 10.0), (2000, 10.0)
人力資源投資比例： 維持員工的基本技術與士氣。	investmentInHR_Rate = GRAPH(time) (1970, 20.0), (1975, 20.0), (1980, 70), (1985, 90), (1990, 80), (1995, 90.0), (2000, 90.0)

人力資源的資金投入政策

員工技術投資比例	investmentIn_EmployeeSkillRate = GRAPH(time) (1970, 20.0), (1975, 20.0), (1980, 20.0), (1985, 20.0), (1990, 20.0), (1995, 20.0), (2000, 20.0)
員工紅利、獎金投資比例	investmentInBonus_Rate = GRAPH(time) (1970, 20.0), (1975, 20.0), (1980, 20.0), (1985, 20.0), (1990, 20.0), (1995, 20.0), (2000, 20.0)
員工學習能力投資比例	investmentIn_IdeaCreateRate = GRAPH(time) (1970, 80.0), (1975, 80.0), (1980, 80.0), (1985, 80.0), (1990, 80.0), (1995, 80.0), (2000, 80.0)

員工人數政策	
聘用員工的政策：	employeeHiringRate = 4/100
解僱員工的政策：	employeeFiringRate = GRAPH(time) (1970, 0.025), (1973, 0.025), (1976, 0.025), (1979, 0.025), (1982, 0.203), (1985, 0.0575), (1988, 0.06), (1991, 0.01), (1994, 0.0425), (1997, 0.0475), (2000, 0.015)

組織層級設計政策	
組織層級設計	levelOfControlMax = GRAPH(time) (1970, 7.00), (1972, 7.00), (1974, 7.00), (1976, 9.00), (1979, 9.00), (1981, 9.00), (1983, 5.00), (1985, 5.00), (1987, 5.00), (1989, 5.00), (1991, 5.00), (1994, 5.00), (1996, 5.00), (1998, 5.00), (2000, 5.00)

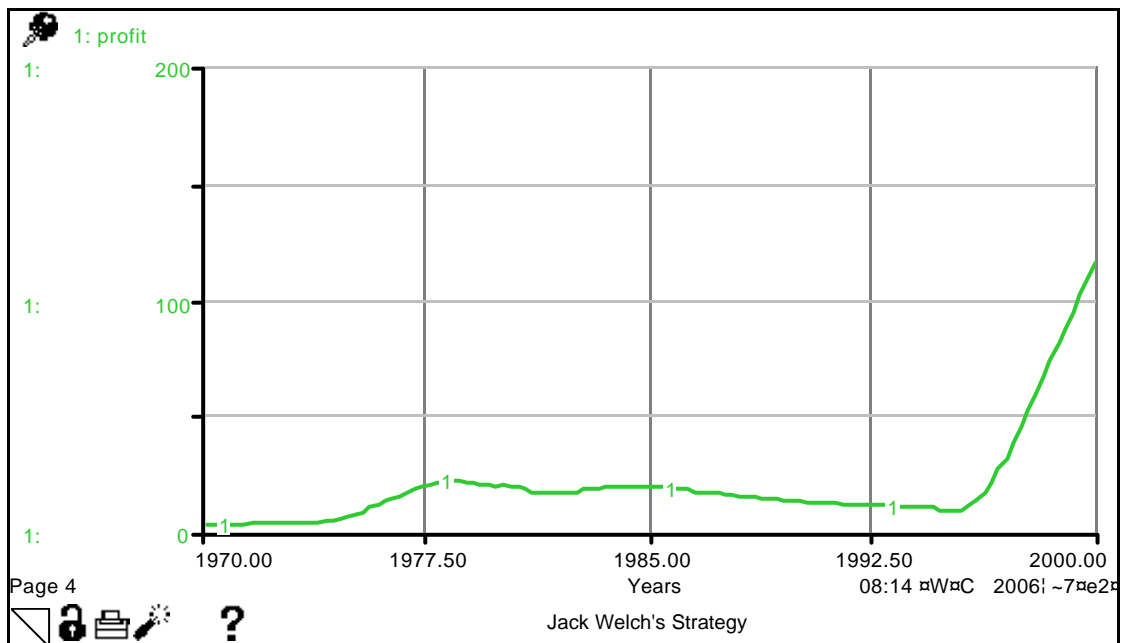


圖 53 情境測試下的模擬結果 1

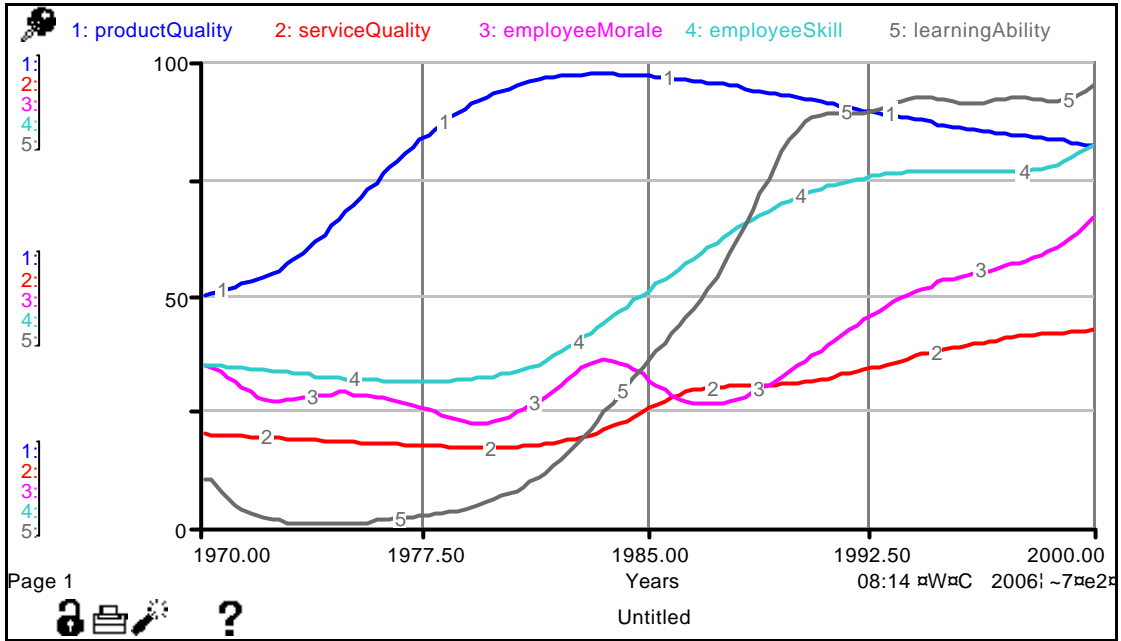


圖 54 情境測試下的模擬結果 2

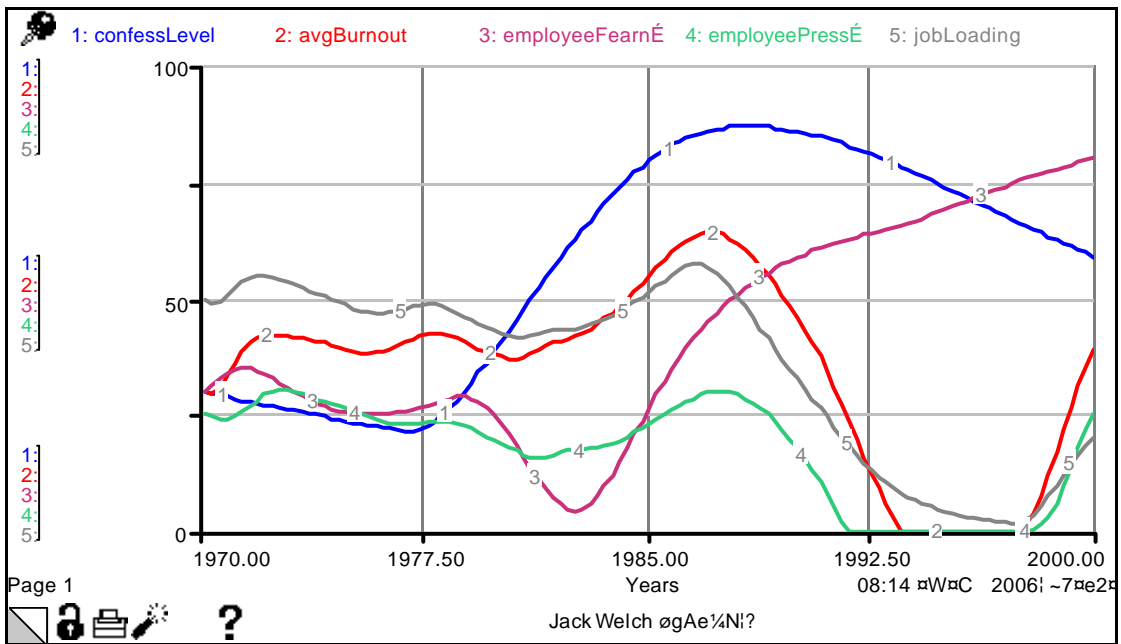
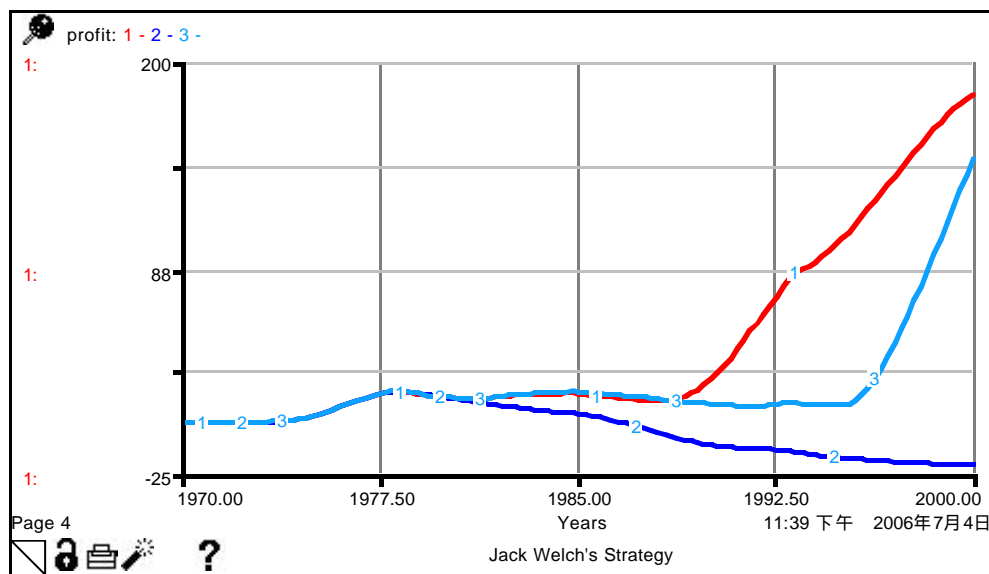


圖 55 情境測試下的模擬結果 3

第四節 政策之綜合比較

本節針對前面的三種政策設計所產生的結果，進行整體的比較。

由此可以看出來三種政策裡，不同的政策設計下，最後產生的利潤情況。在 1970 到 1980 年之間是前一任總裁瓊斯 (Jones) 主政的時期，因此三個曲線均相同，自 1980 年開始後，三種不同的政策設計下，出現三種不同的成長 (衰退) 情形。由圖中可以看出來，以威爾許 (Welch) 的政策設計下，可以獲得最好的利潤效果。



說明：

【變數 1】威爾許 (Welch) 的策略

【變數 2】瓊斯 (Jones) 的策略

【變數 3】情境模擬

圖 56 利潤比較圖

在瓊斯的策略之下，產品品質始終保持在一個較高的水平；但由於威爾許的策略轉向到服務導向與學習能力的培養，因此產品品質會有下降的趨勢。

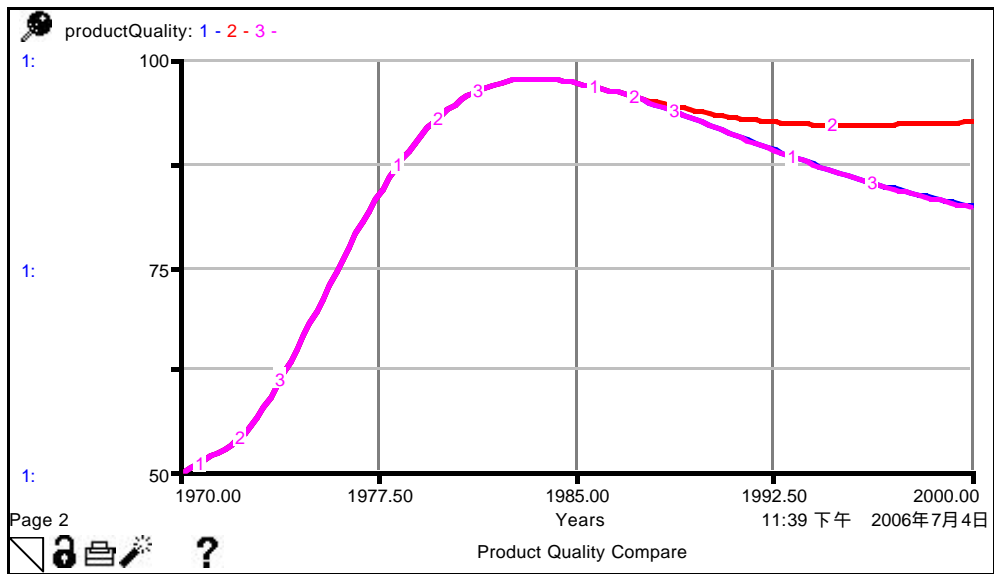


圖 57 品質比較圖

服務品質的成長與否是奇異在後期成長的關鍵，在威爾許的主政之下，服務品質有效的提升上來（比較於其它的策略）。

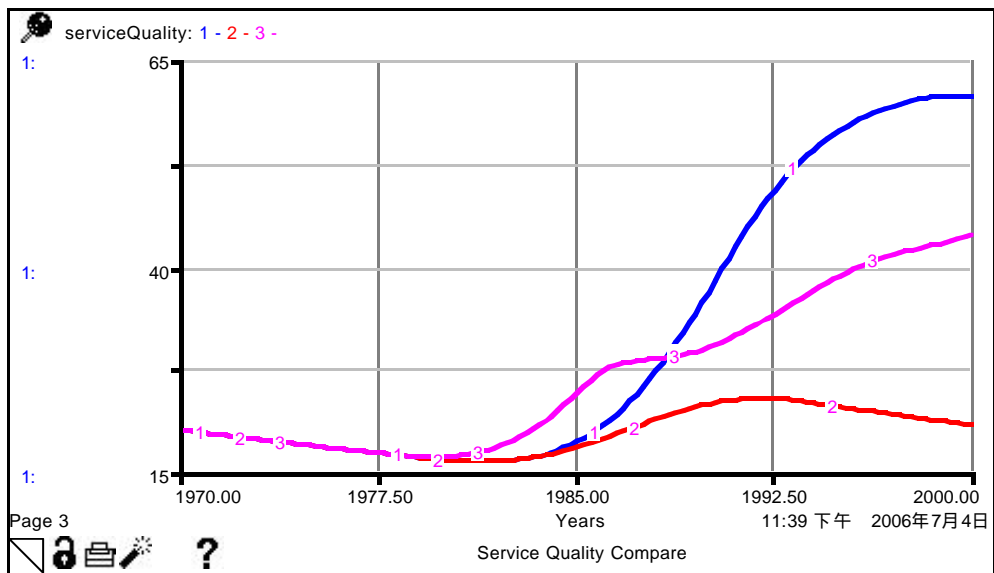


圖 58 服務品質比較圖

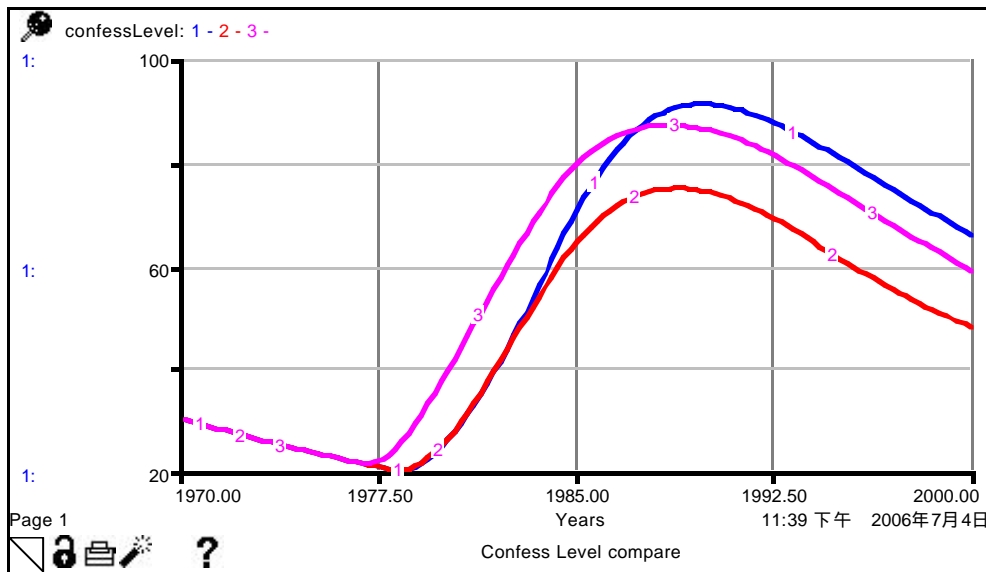


圖 59 坦誠程度比較圖

員工在變革開始之後，不安全感就會逐漸上升（見圖 60），雖然透過組織文化的改變可以減緩上升的坡度，但仍然是持續的增加。這對於未來會造成極大的隱憂，在學習文化的基礎下，奇異的員工不安全感若是持續上升時，員工的創意激發會逐步的下滑，服務品質的上升會更趨緩慢，而喪失獲得潛在市場的可能性。另一項隱憂是員工的離職問題，尤其是優秀的員工；在長期承受高度的不安全感之下，員工若是沒有獲得物質上的滿足時，員工的不滿程度會增加，一些小小的變動可能造成員工自行請辭、離開。而這些自行選擇離開的員工往往是組織中的表現中上水準的員工，他們的離開是組織非常重大的損失與傷害；加上如果他們加入到競爭對手的陣營時，這一群優秀的員工們頓時就變成激烈的競爭對手，並且產生強大的殺傷力。

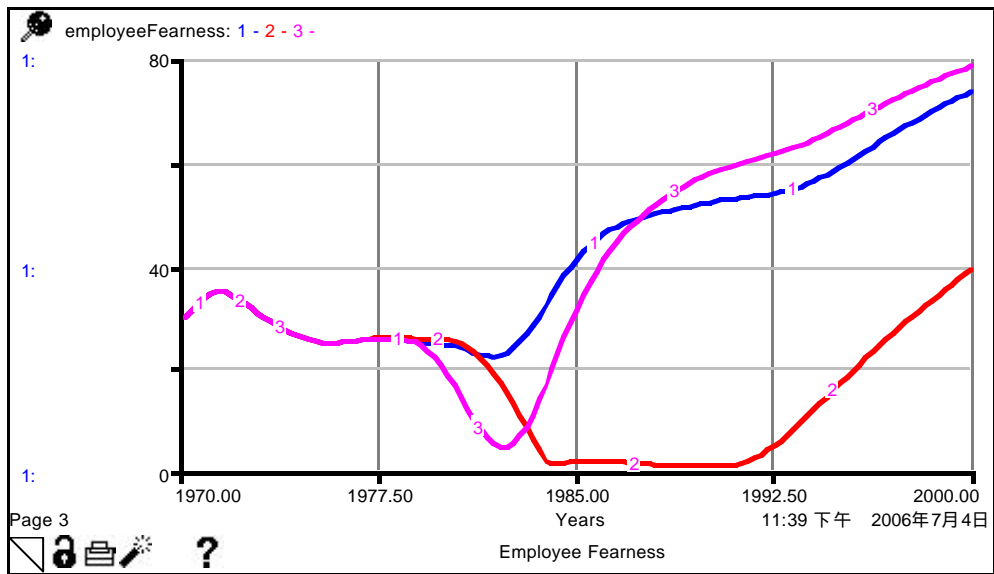


圖 60 員工不安全感比較圖

員工的工作負擔與員工的壓力在變革的初期開始大幅提升上來，直到組織的學習能力漸漸的培養出來之後，員工的創意激發出來後，員工的工作份量反而可以降低；但這並非一個短期的過程，組織在經歷變革時，必須要能渡過這個時期（見圖 61、圖 62 與圖 63）。

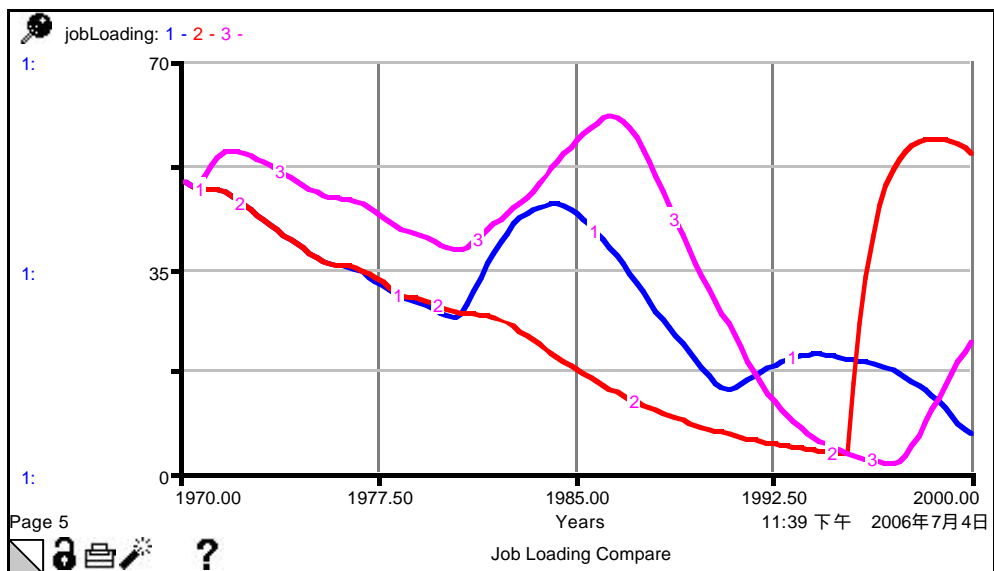


圖 61 員工工作負擔比較圖

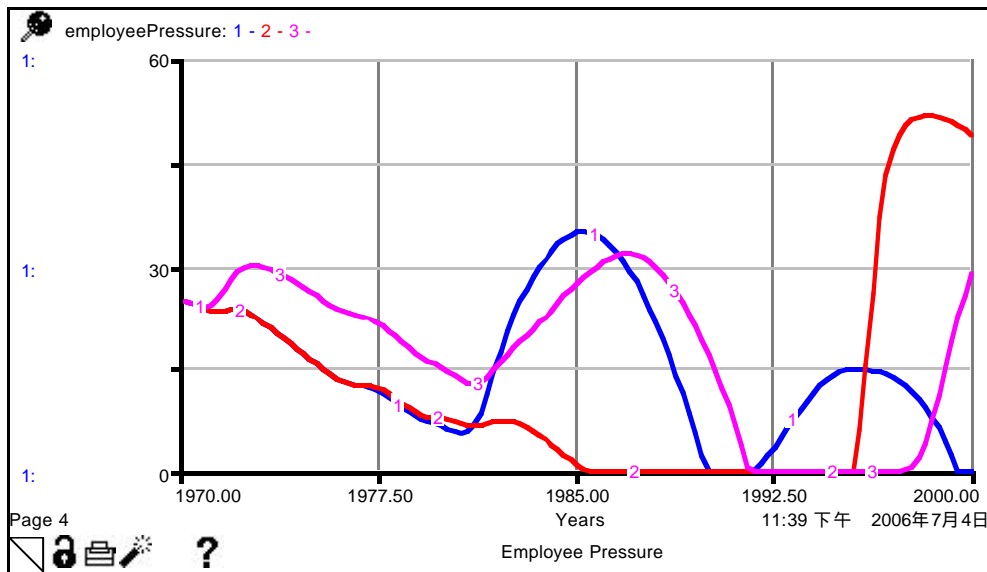


圖 62 員工壓力比較圖

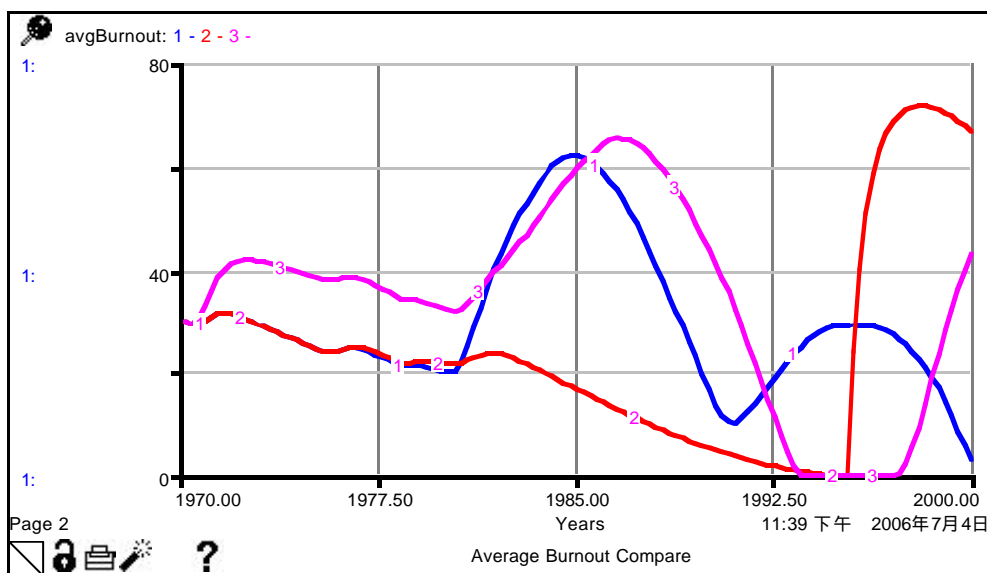


圖 63 員工疲憊程度比較圖

從上述的分析與比較，我們可以發現，威爾許在奇異所進行的組織變革，實際上是一個整體動態搭配下的結果，單純的想建立學習的文化，若是沒有背後的 capacity(容量)進行配合，就很難成功；從最初的城鎮會議直到後來推行的 6 sigma 改善計畫，其實都是在一步一步的充實奇異公司的 capacity，包括向基層學習的 capacity、向企業內部學習的 capacity、向企業外部學習的 capacity、向弱小敵人學習的 capacity、向異業學習的 capacity；當然周邊的配合也很重要，例如上述

的員工壓力、員工不安全感、服務品質、產品品質、員工壓力所造成的離職 等等，這些都是在變革過程中必須一併考量的問題，否則變革難以成功、學習的文化難以建立。

第六章 結論與建議

第一節 結論與貢獻

一、研究結論

■ 官僚組織的問題

官僚化的組織對於環境改變的適應性不良。當我們從瓊斯的經營策略與信念出發時，可以發現當整體的經營環境改變時，舊有的方式變得不管用，持續採用的結果，最後會讓公司變得更糟（見圖 56）。

■ 威爾許的策略有效

在本研究的基本模擬下，可以發現威爾許的經營策略在當時的經營環境下確實是有效果的。但確實也埋下組織未來發展時的隱憂（見圖 60）。

■ 結構影響行為，企業經營需要整體動態搭配

企業經營需要的是整體動態搭配的能力，當組織結構的本質沒有發生改變時，單一方向的變革行動可能可以產生效果，但是從整個的趨勢來看時，這樣的舉動未必會比較好。以學習能力的推動為例，威爾許強調要為組織建立「學習」的文化，因此開始積極投入一連串的「學習活動」。但若我們嘗試著把投入「學習活動」的比例加重時，如第五章 第三節 所示，測試的結果顯示最後的績效表現反而不如威爾許的策略有效（見圖 53）；在沒有整體搭配的結果下，最後的結果都顯示員工的坦誠度、員工工作負擔、員工的疲憊... 等等（見圖 54、圖 55），都會比較升高，振盪幅度也比較嚴重，這說明「頭痛醫頭、腳痛醫腳」的策略是不足以改變累積已久的問題。過去累積下來的問題，需要長期解決；以威爾許的經營信念與策略行動來看，其實是一個整

體動態搭配的概念，先從建立員工危機感開始，著手進行變革，接著藉由組織設計政策的改變與縮編、整併、結束非核心的部門，以降低成本，推動組織成長的引擎；進一步的，當組織全員都有準備進行變革的心態之後，威爾許再規劃出一個為期十年的文化變革計畫，創造組織學習的能力、應變的能力，再次的推動組織成長的第二個引擎，以迎接全球化市場的改變；這整體的過程是配合上時間順序與信念引導的結果，如第五章 第一節 所述；而非任何單一的觀念或想法就可以達成，這也顯示出威爾許在經營管理上，獨到的一面；如同在《重新想像》一書中所說，威爾許是一個非常傑出的執行長，為奇異帶來全然不同的風貌（廖建容、王岫晴譯，畢德士, 2005;）。

■ 學習能力的培養耗時

在瓊斯的經營策略下，我們可以發現在組織的後期，組織的虧損愈來愈嚴重，組織的營運狀況不佳，在這個時候，企業領導者試圖以建立學習能力與服務品質做為挽救組織的手段，但效果不但沒有改善，反而會造成很多出乎意外的反效果，例如：員工壓力驟升、員工疲憊感驟升、工作負擔加重... 等等的負作用。反而會使得企業狀況每況愈下，這都是缺乏前述的系統思考的結果。當領導者妄想藉由某一項組織的行動來挽救組織，都是不明智的決定（見圖 50）。

二、研究貢獻

本研究以「領導人的信念」為出發點，研究領導人信念對組織的重要性。藉由探究領導人信念對組織結構的影響，以及信念會如何間接的影響績效的過程，進一步的找出企業傑出表現背後的關鍵軟性變數。再藉由系統動力學來證明它會直接影響到組織的結構並且間接的決定組織的績效。這對於系統動力學在研究軟性變數的方向上，提供一個具體可行的方向，並證明軟性變數對於模式與建模的

過程中，確實是不可遺漏的一環。

第二節 限制與後續研究建議

一、研究限制

1. 本研究資料在蒐集上的限制，多數並非第一手資料，因此在資料佐證上，以參考歷史文獻或坊間書籍為主，盡量將當時的經營情況呈現出來，但難免有所遺漏。
2. 本研究所開發出的模式僅只於企業建模的初探，對於建立一個完整的企業模式來說，仍有非常多可以深入研究的地方。
3. 軟性變數衡量的限制；軟性變數的衡量不易，以系統動力學來做為研究工具與方法時，往往會遇到衡量上的問題，在研究中，我們只能以一個較平穩或公正的數值做為衡量的標準與基礎。

二、後續研究建議

1. 後續的研究者，可以朝向收集更多的第一手資訊為建模的基礎；如此可以對於模式的精確度予以加強。
2. 軟性變數的基準設定，可以藉由第一手資訊的方式來設計，例如：以問卷做為評定的基礎，從回收的問卷資料中去設定一間公司的軟性變數值。
3. 軟性變數對於企業經營的成果，具有非常大的影響，但軟性變數的整個系統的考量是非常複雜且變化多端的，也因此更突現出它的重要性；對於未來想進一步以系統動力學研究企業經營的研究者來說，應該多從這個方面著手，加入更多的軟性變數的考量。

參考文獻

英文部分

iThink User's Guide, 1991

Warren, Kim (2002) *Competitive Strategy Dynamics*, London Business School

Kotter, John P. (1996) *Leading Change*, Harvard Business School Press

Senge, Peter (1999) *The Dance of Change: The Challenges to Sustaining Momentum in Learning Organizations*,

Forrester, Jay W., (1975) "A New Corporation Design", *Industrial Management Review (MIT)*, Vol. 7, NO 1: 5-17.

Forrester, Jay W. (1961). *Industrial Dynamics*, Cambridge, Mass: The M.I.T. Press.

Forrester, Jay W. (1968) *Principles of Systems*, Cambridge, Mass: The M.I.T. Press.

Forrester, Jay W. (1969) *Urban Dynamics*, Cambridge, Mass: The M.I.T. Press.

Forrester, Jay W. (1971) *World Dynamics*, Cambridge, Mass: The M.I.T. Press.

Forrester, Jay W. (1993) ." *Reconsidering A New Corporation Design*". N. Y.: John Wiley & Sons, Inc.

Forrester, J. W., & Senge, P. M., 1980, "Test for Building Confidence in system Dynamics Models," in *System Dynamics*, ed. A. A. Legastor Jr., et al., 1980, New York: North-Holland Publishing.

Forrester, Jay W., (1964) "Common Foundations Underlying Engineering and Management." *IEEE Spectrum*, Vol. 1, No. 9, pp. 66-77. Also appears as Chapter 4, pages 61-80, in the author's *Collected Papers*, 1975, Waltham, MA: Pegasus Communications.

Forrester, Jay W.,(1968) "Market Growth as Influenced by Capital Investment ." *Industrial Management Review (MIT)*, Vol. 9, No. 2, pp. 83-105.

Forrester, J. W., 1971, *World Dynamics*, Cambridge, MA: MIT Press.

- Forrester, J. W., 1994, "System Dynamics, Systems Thinking, and Soft OR," System Dynamics Review, vol. 10, No.2-3, pp.245-256.
- Lyneis, James M. (1980) *Corporate Planning and Policy Design: A System Dynamics Approach*, Mass: The M.I.T. Press.
- Sterman, J. D., 1986, "The Economic Long Wave: Theory and Evidence," System Dynamics Review, No. 2, pp.87-125.
- Sterman, J. D., 1994, "Learning in and Complex Systems," System Dynamics Review, vol. 10, No.2-3, Summer-Fall, pp. 291-330.
- Sterman, John D., (1988) "People Express Management Flight Simulator Game, briefing book, and simulator guide" MIT Sloan School of Management.
- Sterman, John D., (2000) "Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World", McGraw-Hill
- Senge, P. M., et al., 1990, *The Fifth Discipline — The Art and Practice of the Learning Organization*, New York: Doubleday.

中文部分

屠益民，*管理飛行模擬器理論架構之設計與應用*，國科會計畫

(NSC88-2416-H-110-022)，1988

陶在樸，*系統動態學*，五南，1999

羅世輝，*以系統動力學探討競爭性技術主流突現之動態過程*，國立中山大學企業管理研究所未出版博士論文，1999

羅郁棠，*以系統動力學評估防治新興急性傳染病傳播對策之有效性--以台灣 SARS 疫情為例*，國立中山大學企業管理研究所未出版碩士論文，2004

吳鄭重譯，*機會,由自己創造* (原著：Noel M. Tichy, Stratford Sherman)，智庫文化，2005

吳鄭重譯，*奇異傳奇* (原著：Noel M. Tichy, Stratford Sherman)，智庫文化，1993

官如玉，*奇異 為何受推崇？*，*經濟日報*，2006-03-30，來源：聯合知識庫

黃兆春，*企業卓越與靈活經營之研究-以台灣製造業為例*，東海大學企業管理學系碩士論文，2003

袁世珮譯，*企業強權：傑克 威爾許再造奇異之道* (原著：Robert Slater)，麥格羅希爾，1999

？如譯，*基業長? :百年企業的成功習性* (原著：James C. Collins, Jerry I. Porras,)，智庫文化，2002

李田樹譯，*解讀 IBM 的企業 DNA：活用經營理念,打造長? 基業* (原著：Thomas J. Watson,)，麥格羅希爾，2004

胡瑋珊譯，*追求卓越：探索成功企業的特質* (原著：Tom Peters, Robert H. Waterman, Jr. , 1982)，天下，2005

邱如美譯，*領導引擎* (原著：Noel M. Tichy, Eli Cohen)，天下文化，2000

廖月娟、陳琇玲譯，*變革之舞* (原著：Senge, Peter)，天下文化，2001

羅耀宗譯，*致勝：威爾許給經理人的二十個建言* (原著：Jack Welch, Suzy Welch)，天下遠見出版社，2005

郭進隆譯，*第五項修練:學習型組織的藝術與實務* (原著：Peter M. Senge)，天下文化，1994

邱昭良譯，*系統思考* (原著：Sherwood, Dennis)，機械工業出版社，2004

李田樹譯，*管理的責任* (原著：Peter F. Drucker)，天下雜誌出版，2002

廖建容、王岫晴譯，*重新想像* (Tom Peters)，天下遠見，2005

附錄 1 奇異企業模式彙整

A. 方程式一覽表

$\text{productQuality_Increase} = (\text{productInnovation2_ProductQuality} + \text{productionEfficiency2_ProductQuality})/2 * \text{productQualityGap}$	1 A
$\text{productQualityGap} = \text{productQualityMax} - \text{productQuality}$	2 A
$\text{productQuality}(t) = \text{productQuality}(t - dt) + (\text{productQuality_IncreasePerYr} - \text{productQuality_DecreasePerYr}) * dt$	3 L
$\text{INIT productQuality} = 50$	3.1 N
$\text{productQualityIncreasePerYr} = \text{productQualityIncrease}$	4 R
$\text{productQualityDecreasePerYr} = \text{productQuality} * \text{productQuality_DecreaseRate}$	5 R
$\text{productQualityDecreaseRate} = 5/100$	6 C
$\text{serviceQualityMax} = 100$	7 C
$\text{serviceQualityGap} = \text{serviceQualityMax} - \text{serviceQuality}$	8 A
$\text{serviceQualityIncrease} = (\text{serviceQuality_IncreaseIndex} - \text{DELAY}(\text{serviceQuality_IncreaseIndex}, 1)) * \text{serviceQualityGap}$	9 A
$\text{serviceQualityIncreasePerYr} = \text{serviceQualityIncrease}$	10 R
$\text{serviceQuality}(t) = \text{serviceQuality}(t - dt) + (\text{serviceQuality_IncreasePerYr} - \text{serviceQuality_DecreasePerYr}) * dt$	11 L
$\text{INIT serviceQuality} = 50$	11.1 N
$\text{serviceQualityDecreasePerYr} = \text{serviceQuality} * \text{serviceQuality_DecreaseFactor}$	12 R
$\text{serviceQuality_DecreaseFactor} = 3/100$	13 C
$\text{competitionIndex} = \text{GRAPH}(\text{productQuality} * \text{qualityWeight} + \text{serviceQuality} * (1 - \text{qualityWeight}))$	
$(0.00, 2.00), (10.0, 3.50), (20.0, 5.50), (30.0, 10.5), (40.0, 16.5), (50.0, 28.0), (60.0,$	

63.5), (70.0, 85.5), (80.0, 95.5), (90.0, 98.0), (100, 100).....	14 G
qualityWeight = GRAPH(time)	
(1970, 0.9), (1978, 0.7), (1985, 0.6), (1993, 0.45), (2000, 0.4)	15 G
competitionIndexVariation = (competitionIndex-DELAY(competitionIndex,	
1))/competitionIndex.....	16 A
expanse = totalCostOfManagemtnControl + totalCostOfPattern + totalHR_Cost..	17 R
profit(t) = profit(t - dt) + (revenueWithoutNormalExpanse - expanse) * dt.....	18 L
INIT profit = 16.....	18.1 N
revenueWithoutNormalExpanse = revenue * revenue2NormalExpanseRate.....	19 R
revenue2NormalExpanseRate = 60/100	20 C
satisfiedCustomersVariation =companyMarketSize * competitionIndex_Variation	21 A
SCoutRateFrom_LevelOfControl = GRAPH(levelOfControl)	
(1.00, 0.0255), (2.00, 0.027), (3.00, 0.0345), (4.00, 0.036), (5.00, 0.042), (6.00,	
0.0495), (7.00, 0.0735), (8.00, 0.141), (9.00, 0.27), (10.0, 0.295), (11.0, 0.297)	22 G
SCoutRateBase = 1/100	23 C
SCoutRate = SCoutRateBase+SCoutRateFrom_LevelOfControl.....	24 A
SCIn = satisfiedCustomers_Variation.....	25 R
satisfiedCustomers(t) = satisfiedCustomers(t - dt) + (SCIn - SCout) * dt.....	26 L
INIT satisfiedCustomers = 3	26.1 N
SCout = satisfiedCustomers*SCoutRate.....	27 R
rebuyRateOfSC = 30/100.....	28 C
averageSpendOnEachCustomer = 30	29 C
revenue = (satisfiedCustomers * averageSpendOnEachCustomer * rebuyRateOfSC)	
.....	30 A
investment = revenue*revenueToInvestmentRate	31 A
revenueToInvestmentRate = 3/100	32 A

$companyMarketSize(t) = companyMarketSize(t - dt) + (marketSizeIncrease_PerYr) * dt$ 33 L
 INIT $companyMarketSize = 30$ 33.1 N
 $marketSizeIncrease_PerYr = companyMarketSize * marketSize_IncreaseRate$ 34 R
 $marketSize_IncreaseRate = GRAPH(time)$
 (1970, 0.0354), (1973, 0.0516), (1976, 0.0692), (1979, 0.0975), (1982, 0.13), (1985, 0.157), (1988, 0.21), (1991, 0.26), (1994, 0.285), (1997, 0.297), (2000, 0.299) 35 C
 $productionEfficiency2_ProductQuality = GRAPH(productionEfficiency)$
 (0.00, 0.03), (10.0, 0.0375), (20.0, 0.045), (30.0, 0.066), (40.0, 0.084), (50.0, 0.114), (60.0, 0.174), (70.0, 0.239), (80.0, 0.272), (90.0, 0.291), (100, 0.3) 36 G
 $productionEfficiency = GRAPH(managementEfficiency)$
 (0.00, 1.00), (10.0, 8.00), (20.0, 11.5), (30.0, 15.0), (40.0, 18.5), (50.0, 24.5), (60.0, 37.5), (70.0, 77.0), (80.0, 89.0), (90.0, 97.5), (100, 100)..... 37 G
 $managementEfficiency = GRAPH(levelOfControl)$
 (3.00, 31.5), (3.80, 33.0), (4.60, 36.5), (5.40, 39.0), (6.20, 48.0), (7.00, 59.0), (7.80, 78.5), (8.60, 88.5), (9.40, 92.5), (10.2, 94.5), (11.0, 96.5)..... 38 G
 $levelOfControl(t) = levelOfControl(t - dt) + (levelIncreasingPerYr) * dt$ 39 L
 INIT $levelOfControl = 4$ 39.1 L
 $levelIncreasingPerYr = SMTH1(levelIncreasing, 2)$ 40 R
 $levelIncreasing = (investmentIn_ManagementComplexity / oneUnitCostOfLevelOfControl) * levelOfControlGap$ 41 A
 $levelOfControlGap = (levelOfControlMax - levelOfControl) / levelOfControlMax$ 42 A
 $levelOfControlMax = 11$ 43 C
 $oneUnitCostOfLevelOfControl = 0.5$ 44 C
 $costOfMaintain_LevelOfControl = GRAPH(levelOfControl)$
 (1.00, 1.00), (1.80, 2.23), (2.60, 3.21), (3.40, 3.45), (4.20, 4.19), (5.00, 5.17), (5.80,

6.39), (6.60, 14.0), (7.40, 37.0), (8.20, 47.8), (9.00, 50.0).....	45 G
totalCostOfManagemtnControl = costOfMaintain_LevelOfControl +	
costOfmanagemtnControlInvestment	46 A
costOfmanagemtnControlInvestment=investmentIn_ManagementComplexity	47 A
investmentIn_ManagementComplexity = investment *	
investmentIn_ManagementComplexityRatio	48 A
investmentIn_ManagementComplexityRatio =	
investmentIn_ManagementComplexity_Rate / 100	49 R
investmentIn_ManagementComplexity_Rate = 0	50 C
productInnovation2_ProductQuality = GRAPH(patterns)	
(0.00, 0.015), (100, 0.025), (200, 0.055), (300, 0.08), (400, 0.105), (500, 0.14), (600,	
0.18), (700, 0.27), (800, 0.435), (900, 0.855), (1000, 1.00).....	51 T
patternOutdateRate = 0.03	52 C
patternOutflow = patterns*patternOutdateRate	53 R
patterns(t) = patterns(t - dt) + (patternIncreasePerYr - patternOutflow) * dt	54 L
INIT patterns = 100.....	54.1 N
patternIncreasePerYr = patternIncrease	55 R
costOfPatternMaintain = (10/100)*costOfEachPattern*patterns	56 A
costOfEachPattern = 0.01	57 C
patternIncrease =	
(investmentIn_ResearchAndDevelopment/costOfEachPattern)*patternGap	58 A
patternGap = (patternGoal-patterns)/patternGoal	59 A
patternGoal = patterns*patternGoal_IncreaseRate	60 A
patternGoal_IncreaseRate = 115/100	61 C
totalCostOfPattern = costOfDevelopmentInvestment + costOfPatternMaintain.....	62 A
costOfDevelopmentInvestment= investmentIn_ResearchAndDevelopment	63 A

investmentIn_ResearchAndDevelopment=investmentInR&D_Ratio*investment	64 A
investmentInR&D_Ratio = investmentInR&DRate/100	65 A
investmentInR&DRate = 0	66 C
employeeHiringRate = 4/100	67 C
employeeHiring_PerYr = totalEmployee*employeeHiringRate	68 R
totalEmployee(t) = totalEmployee(t - dt) + (employeeHiring_PerYr - employeeFiring_PerYr) * dt	69 L
INIT totalEmployee = 39	69.1 N
employeeFiring_PerYr = totalEmployee*employeeFiringRate	70 R
employeeFiringRate = GRAPH(time) (1970, 0.025), (1973, 0.025), (1976, 0.025), (1979, 0.025), (1982, 0.203), (1985, 0.0575), (1988, 0.06), (1991, 0.01), (1994, 0.0425), (1997, 0.0475), (2000, 0.015)...	71 G
totalEmployeeVariationRatio = (totalEmployee - DELAY(totalEmployee, 1)) / DELAY(totalEmployee, 1)	72 A
employeeFearness_IncreaseBase = 8/100	73 C
employeeFearness_IncreaseFactor = (-totalEmployeeVariationRatio*1) + (- levelOfControl_VariationRatio*1) +employeeFearness_IncreaseBase	74 A
employeeFearness_Increase = employeeFearnessGap*employeeFearness_IncreaseFactor	75 A
employeeFearnessMax = 100	76 C
employeeFearnessGap = (employeeFearnessMax-employeeFearness)	77 A
confessLevelVariation = (confessLevel - DELAY(confessLevel, 1)) / DELAY(confessLevel, 1)	78 A
employeeFearness_Decrease = confessLevelVariation * employeeFearnessGap *1	79 A

$employeeFearness_DecreasePerYr = SMTH1(employeeFearness_Decrease, 3) \dots 80 R$
 $employeeFearness(t) = employeeFearness(t - dt) + (employeeFearness_IncreasePerYr$
 $- employeeFearness_DecreasePerYr) * dt \dots 81 L$
 $INIT employeeFearness = 30 \dots 81.1 N$
 $employeeFearness_IncreasePerYr = SMTH1(employeeFearness_Increase, 1) \dots 82 R$
 $levelOfControl_VariationRatio = (levelOfControl - DELAY(levelOfControl, 1)) /$
 $DELAY(levelOfControl, 1) \dots 83 A$
 $delayingDegree = GRAPH(levelOfControl)$
 $(0.00, 98.5), (1.10, 98.0), (2.20, 95.5), (3.30, 89.5), (4.40, 76.5), (5.50, 51.5), (6.60,$
 $31.5), (7.70, 18.5), (8.80, 13.0), (9.90, 10.0), (11.0, 10.0) \dots 84 G$
 $delayingDegree_VariationRatio = (delayingDegree - DELAY(delayingDegree,$
 $1)) / delayingDegree \quad 85 A$
 $jobIncreaseFactor = (delayingDegree_VariationRatio * 0.5 +$
 $newIdeasVariationRatio * 0.5) \dots 86 A$
 $Noname_1 = IF (newIdeas = 0) THEN 1$
 $ELSE newIdeas \dots 87 A$
 $newIdeasVariationRatio = (newIdeas - DELAY(newIdeas, 1)) / Noname_1 \dots 88 A$
 $employeeFearness2_newIdeasCreate = GRAPH(employeeFearness)$
 $(0.00, 0.03), (10.0, 0.06), (20.0, 0.14), (30.0, 0.28), (40.0, 0.54), (50.0, 0.81), (60.0,$
 $0.96), (70.0, 0.99), (80.0, 0.985), (90.0, 0.885), (100, 0.36) \dots 89 G$
 $managerDeterminationLevel = GRAPH(time)$
 $(1970, 0.085), (1973, 0.11), (1976, 0.15), (1979, 0.21), (1982, 0.295), (1985, 0.375),$
 $(1988, 0.54), (1991, 0.785), (1994, 0.935), (1997, 1.00), (2000, 1.00) \dots 90 G$
 $avgBurnout2_newIdeasCreate = GRAPH(avgBurnout)$
 $(0.00, 0.94), (10.0, 0.91), (20.0, 0.88), (30.0, 0.795), (40.0, 0.605), (50.0, 0.53), (60.0,$
 $0.47), (70.0, 0.37), (80.0, 0.315), (90.0, 0.245), (100, 0.165) \dots 91 G$

$employeePressure2_newIdeasCreate = GRAPH(employeePressure)$
 (0.00, 0.395), (10.0, 0.455), (20.0, 0.585), (30.0, 0.735), (40.0, 0.92), (50.0, 0.96),
 (60.0, 0.985), (70.0, 0.975), (80.0, 0.91), (90.0, 0.685), (100, 0.19) 92 G
 $confessLevel2_newIdeasCreate = GRAPH(confessLevel)$
 (0.00, 0.135), (10.0, 0.17), (20.0, 0.22), (30.0, 0.245), (40.0, 0.275), (50.0, 0.36), (60.0,
 0.58), (70.0, 0.83), (80.0, 0.935), (90.0, 0.99), (100, 1.00)..... 93 G
 $newIdeasCreateFactor = MIN(avgBurnout2_newIdeasCreate,$
 $confessLevel2_newIdeasCreate, employeeFearness2_newIdeasCreate,$
 $employeePressure2_newIdeasCreate, managerDeterminationLevel)$ 94 A
 $jobIncrease = jobIncreaseFactor*jobLoadingGap$ 95 A
 $jobLoadingIncreasePerYr = jobIncrease$ 96 R
 $jobLoading(t) = jobLoading(t - dt) + (jobLoadingIncreasePerYr -$
 $jobLoadingDecreasePerYr) * dt$ 97 L
 $INIT jobLoading = 50$ 97.1 N
 $jobLoadingDecreasePerYr =$
 $jobLoading*employeeSkillLevel2_JobLoadingDecreaseRate$ 98 R
 $jobLoadingGap = jobLoadingMax-jobLoading$ 99 A
 $jobLoadingMax = 100$ 100 C
 $employeeSkillLevel2_JobLoadingDecreaseRate = GRAPH(employeeSkill)$
 (0.00, 0.01), (9.09, 0.03), (18.2, 0.0475), (27.3, 0.0575), (36.4, 0.0775), (45.5, 0.108),
 (54.5, 0.175), (63.6, 0.32), (72.7, 0.413), (81.8, 0.475), (90.9, 0.492), (100, 0.5)· 101 G
 $average_burnout_of_job_loading = avgBurnout/jobLoading$ 102 A
 $burnout_Increase_for_jobloading = 2$ 103 C
 $buildup = jobLoadingIncreasePerYr * burnout_Increase_for_jobloading *$
 $avgBurnoutGap$ 104 R
 $avgBurnout(t) = avgBurnout(t - dt) + (buildup - dissipate) * dt$ 105 L

INIT avgBurnout = 30.....	105.1 N
dissipate = SMTH1(jobLoadingDecreasePerYr*average_burnout_of_job_loading, 3)	106 R
avgBurnoutGap = (avgBurnoutMax-avgBurnout)/avgBurnoutMax	107 A
avgBurnoutMax = 100	108 C
avgBurnoutVariation = avgBurnout - DELAY(avgBurnout, 1).....	109 A
employeePressure_IncreaseFactor = avgBurnoutVariation * 1	110 A
employeePressure_Increase = employeePressureGap *	
employeePressure_IncreaseFactor.....	111 A
employeePressureMax = 100	112 C
employeePressureGap = (employeePressureMax - employeePressure) / employeePressureMax	113 A
employeePressure_IncreasePerYr = employeePressure_Increase	114 R
employeePressure(t) = employeePressure(t - dt) + (employeePressure_IncreasePerYr - employeePressure_DecreasePerYr) * dt.....	115 L
INIT employeePressure = 25	115.1 N
employeePressure_DecreasePerYr = SMTH1(employeePressure * employeePressure_AdjustRate, employee_AdjustTime).....	116 R
employee_AdjustTime = 2	117 C
employeePressure_AdjustRate = 10/100	118 C
costPerIdea = 0.01	119 C
newIdeasIncrease = (investmentInHR*investmentIn_IdeaCreateRatio / costPerIdea) * newIdeasCreateFactor	120 A
newIdeasIncrease_PerYr = newIdeasIncrease	121 R
newIdeas(t) = newIdeas(t - dt) + (newIdeasIncrease_PerYr - newIdeasAdopted_PerYr) * dt.....	122 L

INIT newIdeas = 1122.1 N
 newIdeasAdopted_PerYr = SMTH1(newIdeas*adoptRate, 3) 123 R
 adoptRate = GRAPH(time)
 (1970, 0.025), (1973, 0.055), (1977, 0.075), (1980, 0.12), (1983, 0.18), (1987, 0.25),
 (1990, 0.28), (1993, 0.345), (1997, 0.495), (2000, 0.74) 124 G
 adoptedIdeas(t) = adoptedIdeas(t - dt) + (newIdeasAdopted_PerYr - discardPerYr) *
 dt 125 L
 INIT adoptedIdeas = 0125.1 N
 discardPerYr = adoptedIdeas*discardRate 126 R
 discardIdeas(t) = discardIdeas(t - dt) + (discardPerYr - ideaOut) * dt 127 L
 INIT discardIdeas = 0127.1 N
 ideaOut = discardIdeas 128 R
 realizedRate = GRAPH(time)
 (1970, 0.0285), (1973, 0.03), (1976, 0.0285), (1979, 0.0285), (1982, 0.0435), (1985,
 0.051), (1988, 0.0615), (1991, 0.108), (1994, 0.176), (1997, 0.198), (2000, 0.201) ·129
 G
 discardRate = 1-realizedRate 130 R
 average_learningAbility_increased = IF (adoptedIdeas = 0) THEN 0
 ELSE learningAbility/adoptedIdeas 131 A
 learningAbility_IncreasePerYr =
 SMTH1(newIdeasAdopted_PerYr*learningAbility_increase_for_per_adopted_idea*le
 arningAbilityGap, 3) 132 R
 learningAbility(t) = learningAbility(t - dt) + (learningAbility_IncreasePerYr -
 learningAbility_DecreasePerYr) * dt
 133 L
 INIT learningAbility = 10

.....	133.1 N
learningAbility_DecreasePerYr = discardPerYr * average_learningAbility_increased	
.....	134 R
learningAbility_increase_for_per_adopted_idea = 10.....	135 C
learningAbilityGap = (learningAbilityMax-learningAbility)/ learningAbilityMax..	136
A	
learningAbilityMax = 100.....	137 C
learningAbilityVariation = (learningAbility - DELAY(learningAbility, 1)) /	
DELAY(learningAbility, 1).....	138 A
confessLevelMax = 100.....	139 C
confessLevelGap = confessLevelMax-confessLevel.....	140 A
confessIncrease = confessLevelGap*confessLevel_IncreaseFactor.....	141 A
confessLevel_IncreaseFactor = learningAbilityVariation* 0.5 +	
(-levelOfControl_VariationRatio * 0.5)	142 A
confessDecrease_PerYr = confessDecrease	143 R
confessLevel(t) = confessLevel(t - dt) + (confessIncrease_PerYr -	
confessDecrease_PerYr) * dt	
.....	144 L
INIT confessLevel = 30	
.....	144.1 N
confessIncrease_PerYr = SMTH1(confessIncrease, 3)	145 R
confessLevelVariation = (confessLevel - DELAY(confessLevel, 1)) /	
DELAY(confessLevel, 1).....	146 A
confessDecrease = confessLevel*confessDecrease_Rate.....	147 A
confessDecrease_Rate = 5/100	148 C
employeeSkill_Increase =	

$((\text{investmentInHR} * \text{investmentIn_EmployeeSkillRatio}) / \text{CostOfPer_EmployeeSkillIncrease}) * \text{employeeSkillGap}$	149 A
$\text{employeeSkillGap} = (\text{employeeSkillMax} - \text{employeeSkill}) / \text{employeeSkillMax}$	150 A
$\text{employeeSkillMax} = 100$	151 C
$\text{employeeSkill_IncreasePerYr} = \text{SMTH1}(\text{employeeSkill_Increase}, 3)$	152 R
$\text{employeeSkill}(t) = \text{employeeSkill}(t - dt) + (\text{employeeSkill_IncreasePerYr} - \text{employeeSkill_DecreasePerYr}) * dt$	153 L
INIT $\text{employeeSkill} = 35$	153.1 N
$\text{employeeSkill_DecreasePerYr} = \text{employeeSkill} * \text{employeeSkill_DecreaseRate}$..	154 R
$\text{employeeSkill_DecreaseRate} = 0.05$	155 C
$\text{CostOfPer_EmployeeSkillIncrease} = 0.01$	156 C
$\text{employeeMoraleMax} = 100$	157 C
$\text{employeeMorale_DecreaseBaseRate} = 10/100$	158 C
$\text{employeeMoraleGap} = (\text{employeeMoraleMax} - \text{employeeMorale}) / \text{employeeMoraleMax}$	159 A
$\text{employeeMorale_DecreaseRate} = \text{employeeFearness_Variation} * \text{employeeMoraleGap} + \text{employeeMorale} * \text{employeeMorale_DecreaseBaseRate}$	160 A
$\text{employeeMoraleIncrease} = (\text{investmentInHR} * \text{investmentIn_BonusRatio} / \text{costOfPer_EmployeeMoraleIncrease}) * \text{employeeMoraleGap}$	161 A
$\text{costOfPer_EmployeeMoraleIncrease} = 0.01$	162 C
$\text{employeeMorale_IncreasePerYr} = \text{SMTH1}(\text{employeeMoraleIncrease}, 5)$	163 R
$\text{employeeMorale}(t) = \text{employeeMorale}(t - dt) + (\text{employeeMorale_IncreasePerYr} - \text{employeeMorale_DecreasePerYr}) * dt$	164 L

INIT employeeMorale = 35	164.1 N
employeeMorale_DecreasePerYr = employeeMorale_DecreaseRate	165 R
serviceQuality_IncreaseIndex = MIN(employeeMorale*2, employeeSkill*2,learningAbility*2).....	166 A
employeeFearness_Variation = (employeeFearness - DELAY(employeeFearness, 1))	167 A
investmentInHR_Rate = 0.....	168 C
investmentInHR_Ratio = investmentInHR_Rate/100	169 A
investmentInHR = investment*investmentInHR_Ratio	170 A
investmentIn_EmployeeSkillRate = 0/100	171 C
investmentIn_EmployeeSkillRatio = investmentIn_EmployeeSkillRate/ 100 ...	172 A
investmentInBonus_Rate = 0/100.....	173 C
investmentIn_BonusRatio = investmentInBonus_Rate/100.....	174 A
investmentIn_IdeaCreateRate = 0/100.....	175 C
investmentIn_IdeaCreateRatio = investmentIn_IdeaCreateRate/100.....	176 A
costOfMaintain_PerEmployeeSkill = 0.03	177 C
costOfMaintain_PerEmployeeMorale = 0.01	178 C
costOfMaintain_PerLearningAbility = 0.05	179 C
totalHR_Cost = costOfMaintain_PerEmployeeMorale * employeeMorale +costOfMaintain_PerEmployeeSkill * employeeSkill + costOfMaintain_PerLearningAbility * learningAbility +investmentInHR	180 A

B. 變數名稱及單位一覽表

productQualityIncrease：產品品質增加量（無單位）

productQualityGap：產品品質差距（無單位）

productQuality：產品品質（無單位）

productQualityIncreasePerYr：產品品質每年的增加量（無單位）

productQualityDecreasePerYr：產品品質每年的減少量（無單位）

productQualityDecreaseRate：產品品質減少比率（無單位）

serviceQualityMax：產品品質最大值（無單位）

serviceQualityIncreasePerYr：服務品質每年的增加量（無單位）

serviceQuality：服務品質（無單位）

serviceQualityDecreasePerYr：服務品質每年的減少量（無單位）

serviceQualityDecreaseFactor：服務品質每年的減少因子（無單位）

competitionIndex：競爭指標（無單位）

qualityWeight：品質權數（無單位）

competitionIndexVariation：競爭指標變化量（無單位）

expanse：費用（單位：億元美金）

totalCostOfManagementControl：管理控制的成本（單位：億元美金）

totalCostOfPattern：專利權的成本（單位：億元美金）

totalHR_Cost：人力資源成本

profit：利潤（單位：億元美金）

revenueWithoutNormalExpanse：除去一般費用後的盈收（單位：億元美金）

revenue2NormalExpanseRate：一般費用佔盈收的比例（無單位）

satisfiedCustomersVariation：滿意顧客變化量（單位：萬人）

SCoutRateFromLevelOfControl：滿意顧客因管理階層數所造成的流失率（無單位）

SCoutRateBase：滿意顧客基本流失率（無單位）

SCoutRate：滿意顧客流失率（無單位）

SCIn：滿意顧客增加量（單位：萬人）

SCout：滿意顧客流失量（單位：萬人）

satisfiedCustomers：滿意顧客數（單位：萬人）

rebuyRateOfSC：滿意顧客重購比率（無單位）

averageSpendOnEachCustomer：每個顧客平均購買金額（單位：百萬美金）

revenue：收益（單位：億美金）

investment：投資額（單位：億美金）

revenueToInvestmentRate：收益對投資的比例（無單位）

companyMarketSize：公司可能佔有的市場規模（單位：萬人）

marketSizeIncreasePerYr：每年的市場規模增加量（單位：萬人）

marketSizeIncreaseRate：市場規模增加率（無單位）

productionEfficiency2_ProductQuality：生產效率對產品品質的比例（無單位）

productionEfficiency：生產效率（無單位）

managementEfficiency：管理效率（無單位）

levelOfControl：組織層級數（單位：級）

levelIncreasingPerYr：每年組織層級增加量（單位：級）

levelIncreasing：組織層級增加量（單位：級）

levelOfControlGap：組織層級差距（單位：級）

levelOfControlMax：最大組織層級數（單位：級）

oneUnitCostOfLevelOfControl：每一層組織層級所需的成本（單位：億美金）

costOfMaintainLevelOfControl：維持組織層級所需的成本（單位：億美金）

totalCostOfManagementControl：管理控制的總成本（單位：億美金）

costOfManagementControlInvestment：投資於管理控制的成本（單位：億美金）

investmentInManagementComplexityRatio：投資於管理控制的比率（無單位）

investmentInManagementComplexityRate：投資於管理控制的比例（無單位）

productInnovation2_ProductQuality：產品創新對品質的增加（無單位）

patternOutdateRate：專利權失效的比率（無單位）

patternOutflow：專利權流失量（單位：專利）

pattern：專利權數（單位：專利）

patternIncreasingPerYr：每年專利權增加數（單位：專利）

costOfPatternMaintain：維持專利的成本（單位：億美金）

costOfEachPattern：每項專利的成本（單位：億美金）

patternIncreasing：專利權增加量（單位：專利）

patternGap：專利權差距（單位：專利）

patternGoal：目標的專利權數量（單位：專利）

patternGoal_IncreaseRate：目標的專利權增加率（無單位）

totalCostOfPattern：專利的總成本（單位：億美金）

costOfDevelopmentInvestment：投資於研發的成本（單位：億美金）

investmentIn_ResearchAndDevelopment：投資於研發的金額（單位：億美金）

investmentInR&D_Ratio：投資於 R&D 的比率（無單位）

investmentInR&Drate：投資於 R&D 的比例（無單位）

employeeHiringRate：員工僱用率（無單位）

employeeHiring_PerYr：每年員工僱用人數（單位：萬人）

totalEmployee：員工人數（單位：萬人）

employeeFiring_PerYr：每年員工解僱人數（單位：萬人）

employeeFiringRate：員工解僱率（無單位）

totalEmployeeVariationRatio：員工人數變化率（無單位）

employeeFearness_IncreaseBase：員工不安全感基礎增加率（無單位）

employeeFearness_IncreaseFactor：員工不安全感增加因子（無單位）

levelOfControl_VariationRatio：組織層級變化率（無單位）

employeeFearness_Increase：員工不安全感增加量（無單位） employeeFearness_IncreasePerYr：
每年員工不安全感增加量（無單位）

employeeFearnessGap：員工不安全感差距（無單位）

employeeFearnessMax：員工不安全感極大值（無單位）

confessLevelVariation：坦誠的變化量（無單位）

confessLevel：坦誠程度（無單位）

employeeFearness_Decrease：員工不安全感減少量（無單位）

employeeFearness_DecreasePerYr：每年員工不安全感減少量（無單位）

employeeFearness：員工不安全感（無單位）

delayeringDegree：扁平化程度（無單位）

delayeringDegree_VariationRatio：扁平化程度的變化（無單位）

jobIncreaseFactor：工作負荷增加因子（無單位）

delayeringDegree_VariationRatio：扁平化程度變化率（無單位）

newIdeasVariationRatio：新點子變化率（無單位）

Noname_1：判斷條件 - 判斷新點子數是否為零

newIdeas：新點子數（單位：千個點子）

employeeFearness2_newIdeasCreate：員工不安全感對於新點子影響因子（無單位）

managerDeterminationLevel：管理者的決心程度（無單位）

avgBurnout2_newIdeasCreate：平均員工倦怠度對於新點子影響因子（無單位）

employeePressure2_newIdeasCreate：員工壓力對於新點子影響因子（無單位）

confessLevel2_newIdeasCreate：坦誠程度對於新點子影響因子（無單位）

newIdeasCreateFactor：新點子產生因子（無單位）

jobIncrease：工作負荷增加（無單位）

jobLoadingGap：工作負荷差距（無單位）

jobLoading：工作負荷（無單位）

jobLoadingMax：工作負荷極大值（無單位）

jobLoadingIncreasePerYr：每年工作負荷增加量（無單位）

jobLoadingDecreasePerYr：每年工作負荷減少量（無單位）

employeeSkillLevel2_JobLoadingDecreaseRate：員工技能程度對於工作負荷減少的影響因子（無單位）

average_burnout_of_job_loading：平均員工倦怠感與工作負荷的比值（無單位）

burnout_Increase_for_jobloading：員工倦怠感對於工作負荷的增加量（無單位）

buildup：倦怠感增加量（無單位）

dissipate：倦怠感減少量（無單位）

averageburnoutGap：平均員工倦怠感差距（無單位）

averageburnoutMax：平均員工倦怠感極大值（無單位）

employeePressureGap：員工壓力差距（無單位）

employeePressure_IncreaseFactor：員工壓力增加因子（無單位）

employeePressureMax：員工壓力極大值（無單位）

employeePressure_IncreasePerYr：每年員工壓力增加量（無單位）

employeePressure_Increase：員工壓力增加量（無單位）

employeePressure：員工壓力（無單位）

employeePressure_DecreasePerYr：每年員工壓力減少量（無單位）

employeePressure_AdjustRate：員工壓力調整率（無單位）

employee_AdjustTime：員工壓力調整時間（單位：年）

costPerIdea：每千個點子產生所需的成本（單位：億美金）

newIdeasIncrease：新點子的產生量（單位：千個點子數）

investmentInHR：人力資源的投資（單位：億美金）

investmentIn_IdeaCreateRatio：投資在新點子創造的比率（無單位）

newIdeasCreateFactor：新點子創造的影響因子（無單位）

newIdeasIncrease_PerYr：每年產生新點子的數量（單位：千個點子數）

newIdeas：新點子的數量（單位：千個點子數）

newIdeasAdopted_PerYr：每年採納新點子的數量（單位：千個點子數）

newIdeasAdoptRate：每年採納新點子的比例（無單位）

adoptIdeas：採納點子數（單位：千個點子數）（無單位）

discardRate：放棄實施的點子比例（無單位）

ideaOut：放棄的點子數（單位：千個點子數）

realizetRate：實際實施的點子的比例（無單位）

discardPerYr：每年放棄實行的點子數（單位：千個點子數）

average_learningAbility_increased：平均學習能力的增加

average_learningAbility：平均學習能力（無單位）

learningAbility_IncreasedPerYr：每年學習能力的增加（無單位）

learningAbility_increase_for_per_adopted_idea：每千個點子被實施後對於學習能力的提升量（無單位）

learningAbilityGap：學習能力的差距（無單位）

learningAbility_DeceasedPerYr：每年學習能力的減少（無單位）

learningAbilityMax：學習能力的極大值（無單位）

learningAbilityVariation：學習能力的變化量（無單位）

confessLevelMax：坦誠程度的極大值（無單位）

confessLevelGap：坦誠程度的差距（無單位）

confessLevelIncrease：坦誠程度的增加量（無單位）

confessLevelIncreaseFactor：坦誠程度的增加因子（無單位）

learningAbilityVariation：學習能力的變化量（無單位）

levelOfControl_VariationRatio：組織層級的變化率（無單位）

confessDecrease_PerYr：每年坦誠程度的減少量（無單位）

confessDecrease：坦誠程度的減少量（無單位）

confessLevel：坦誠程度（無單位）

confessIncrease_PerYr：每年坦誠程度的增加量（無單位）

confessIncreaseVariation：坦誠程度的變化量（無單位）

confessDecrease_Rate：坦誠程度的減少率（無單位）

employeeSkill_Increase：員工技術增加量（無單位）

investmentInHR：人力資源的投資（單位：億美金）

investmentIn_EmployeeSkillRatio：投資在員工技術的比率（無單位）

CostOfPer_EmployeeSkillIncrease：每單位員工技術增加所需的成本（單位：億美金）

employeeSkillGap：員工技術的差距（無單位）

employeeSkillMax：員工技術的極大值（無單位）

employeeSkill_IncreasePerYr：每年的員工技術增加量（無單位）

employeeSkill_DecreasePerYr：每年的員工技術減少量（無單位）

employeeSkill：員工技術（無單位）

employeeSkill_DecreaseRate：員工技術減少率（無單位）

employeeMoraleMax：員工士氣的極大值（無單位）

employeeMorale_DecreaseBaseRate：員工士氣減少的基本率（無單位）

employeeMoraleGap：員工士氣的差距（無單位）

employeeMorale：員工士氣（無單位）

employeeMorale_DecreaseRate：員工士氣減少率（無單位）

employeeFearness_Variation：員工不安全感的變化量（無單位）

employeeMoraleIncrease：員工士氣增加量（無單位）

investmentIn_BonusRatio：投資在獎金紅利的比率（無單位）

costOfPer_EmployeeMoraleIncrease：每單位員工士氣增加的成本（無單位）

employeeMorale_IncreasePerYr：每年的員工士氣增加量（無單位）

employeeMorale_Increase：員工士氣增加量（無單位）

employeeMorale_DecreasePerYr：每年的員工士氣減少量（無單位）

employeeMorale_Decrease：員工士氣減少量（無單位）

employeeMorale_DecreaseRate：員工士氣減少率（無單位）

serviceQuality_IncreaseIndex：服務品質增加指標（無單位）

learningAbility：學習能力（無單位）

investmentInHR_Rate：投資在人力資源的比率（無單位）

investmentInHR_Ratio：投資在人力資源的比例（無單位）

investmentInHR：投資在人力資源金額（單位：億美金）

investmentIn_EmployeeSkillRate：投資在人力資源的比率（無單位）

investmentIn_EmployeeSkillRatio：投資在人力資源的比例（無單位）

investmentIn_BonusRatio：投資在獎金紅利的比例（無單位）

investmentInBonus_Rate：投資在獎金紅利的比率（無單位）

investmentIn_IdeaCreateRate：投資在新點子創造的比率（無單位）

investmentIn_IdeaCreateRatio：投資在新點子創造的比例（無單位）

costOfMaintain_PerEmployeeSkill：維持每一單位員工技術所需的成本（單位：億美金）

costOfMaintain_PerEmployeeMorale：維持每一單位員工士氣所需的成本（單位：億美金）

costOfMaintain_PerLearningAbility：維持每一單位學習能力所需的成本（單位：億美金）

totalHR_Cost：全部人力資源的成本（單位：億美金）

employeeSkill：員工技術（無單位）

employeeMorale：員工士氣（無單位）

learningAbility：學習能力（無單位）

investmentInHR：人力資源的投資（單位：億美金）

附錄 2 軟性變數建模心得

在這個部分，我把軟性變數建模的一些注意事項，以條列的方式列出來，以方便未來的研究者進行研究：

1. 如何著手進行軟性變數建模：首先得從一場精彩的演講開始 - 汪維揚談軟性變數建模，從該演講裡，可以瞭解到軟性變數的一些特性以及該如何開始；另外，還有一些是汪教授對於建模該從哪些論文著手、哪些是建模者必讀的文獻 等等，提供一些資料；大部分入門的初學者想問的問題，在這裡面可以獲得解答。
2. 企業基本模式的建立：目前看到的方向大致有兩大類，第一類是我個人採用的方式 - Sherwood 模式，可以參考他所著的《系統思考》一書，他的觀念是以推動企業的成長環路著手，找出各個不同的成長環路與限制成長的因素，最後建立出企業模式；第二類是從企業功能下手，其中最經典的模式是人民航空公司飛行模擬器，可以參考陳加屏學長的碩士論文，該論文就是仿造人民航空的個案資料，建立出一個較為中性且一般化的企業基本模式。
3. 從建立「飛行模擬器」的角度來看，模擬器的目的在於幫助管理團隊打破集體的心智模式，而非進行預測。如果是採用 Sherwood 的方式建模時，比較難以讓玩模擬器的人進一步的瞭解自己心智模式，在未來所造成的結果；反之，建立企業基本模式的方式是比較容易的。相對之下，所花的時間會比較少。
4. 模組化的觀念：這是最令我困擾的環節之一，如何在系統動力學模式裡建立”模組”？在我的想像裡，模組化的定義是：「模組化的架構允許我們重複使用模組的程式在別的企業飛行模擬器中，企業飛行模擬器是必須相當標準化的產物；可以預期的會在許多不同的企業飛行模擬器中找到相同的組成分子，只要利用模組化的模式去模擬過各個組成分子一次就好，而不需一再的重覆建立這些組成分子的撰寫。」，但是到目前為止，還沒有看到真正符合模組概念的建模方式，希望日後不斷的摸索下，可以有所突破。
5. 可以多加參考的資料：《Competitive Strategy Dynamics》一書中，提出了一種軟性變數建模的方式，雖然不夠精確，但是值得參考。另外，《iThink User Guide》裡面則有一些簡單的模組（有一些是與軟性變數有直接相關的），雖然簡單，但是裡面的基本觀念很值得參考，透過一點一滴的建立其中的模式，可以累積經驗，並藉由對照趨勢圖，可以知道自己模式的正確性。《Modeling for Learning Organizations》一書中，也提到一些軟性變數的建模觀念，也值得參考。

下面這個部分是我個人建模過程中的一點感受與體會，也以條列的方式列出，以供參考。

1. 系統思考與系統動力學有很大的不同點，雖然有很大的關聯性，但是學習的過程與所需要的時間都不少；我自己覺得學習系統動力學時，不會因為已經會系統思考而變得比較輕鬆；及早接觸是好方法，學習的時間滯延是很長的；這也是學習系統動力學的特點之一。
2. 在我的建模過程中，常常會面臨著要不要「重頭來過」的情況；面臨這樣的情境時，我的選擇是不要猶豫，馬上重建；心裡暫時放下「時間」所帶來的壓力，重頭來過，也許會更快達到目標。
3. 我自己認為建模的能力也許與自己的人格特質有一些配合的乘數效果，不同的 Human Dynamics 也許可以有自己的學習方式。以我為例（EP），與夥伴一起學習的效果最佳，單打獨鬥時則缺乏前進的動力。尤其是在陷入“模式中有太多的關係函數”，不知該怎麼處理的時候，集體學習的激勵效果，對我自己來說最有效。往往是在夥伴陷入難題的時候，產生的一股莫名的動力，它反而是幫助我自己往前的最大趨動力。
4. 在最後碩士論文的寫作過程裡，常常會因為系統動力學建模而變得煩燥，「打坐」是一個帶領我走出來的好方法，有時甚至會在過程中得到 Insight。但對於我自己來說，帶給我更大轉變的是「法輪功」 - 一個直指人心的修煉方法，很困難、很挑戰，卻也是提升心性最快的辦法；當自己的心性慢慢的提升之後，原本存在的問題也就變得渺小而不足道了。