

從奇異吸子理論談新世紀的學校行政革新

陳木金（台灣藝術學院教育學程中心主任）

壹、前言

迎接二十一世紀的到來，各種教育改革聲音波濤洶湧，例如學校的教師會、教評會、家長會等組織也促使教育決策權力的重組；人本化、民主化、多元化、科際化、國際化的訴求更引導了新世紀教育的發展方向；在教育鬆綁的理念、學習權的保障、父母教育權的維護、教師專業自主權的要求，搖擺著教育權利的平衡機制，使得學校組織文化及學校行政管理面臨前所未有的衝擊及必然面臨的挑戰，因此，學校行政革新的話題又再度成為新世紀學校行政研究的最重要主題之一。

奇異吸子（strange attractors）是存在混沌系統中規律秩序的線索，它是混沌理論的一個重要概念。奇異吸子是某些元素或力量浮現出來成為一個中心的組成部份環繞著事件運轉循環，其模式型態是環繞著奇異吸子潛藏在混沌系統裡發展（陳木金，民 88）。例如，鐘擺的振動是經常被慣用來作為說明奇異吸子的實例，一個觀察者可以依照鐘擺來回擺動的軌跡，畫出它運動情形的模式圖，假如我們在這個系統增加一些力量，則這個模式型態將會更複雜，奇異吸子的改變可以根據這個系統行為改變的情形描繪出來。因此，從學校行政革新研究的觀點來看，學校行政的職責範圍包羅龐雜廣泛，且經常隨機遭遇世界潮流、政府政策、政治生態、社會環境、經濟因素、學校首長變動及許多原因不明的因素而造成的學校行政變革，學校領導者必須仔細思考歸納這些變革情境後，發現如何因應此種變革的處理方法，引導出學校行政革新的奇異吸子動力系統。

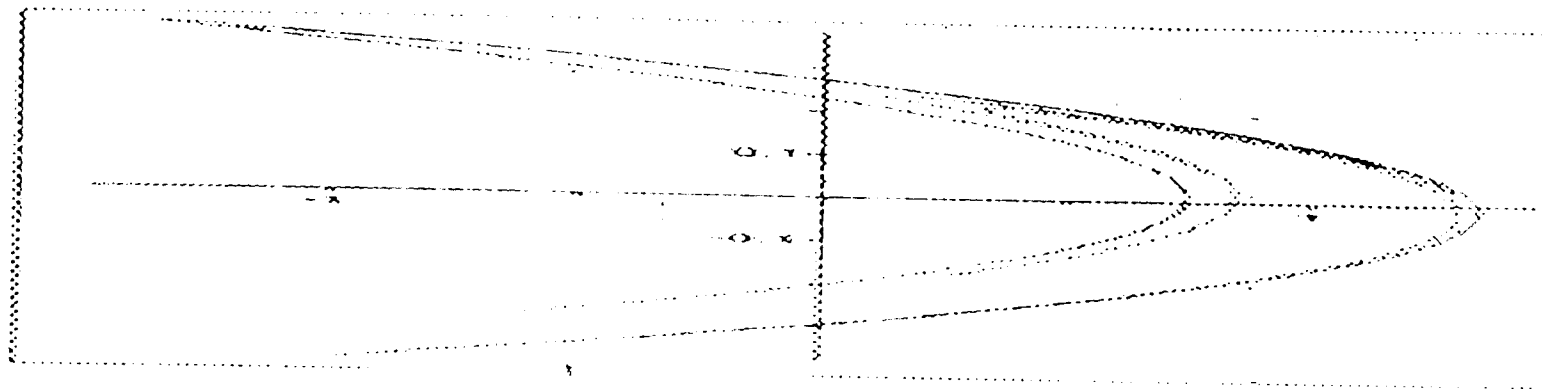
張明輝（民 88:p.74）指出：學校組織在面臨新的變革之後，原有的組織架構及其運作模式已難以應付外在環境的轉變，必須加速調整因應，以配合未來的發展及實際需要。Wertheimer & Zinga（1997）指出：在一個學校組織裡，學校行政工作者應該去找出系統出現的變化點改變導向，以備將來它再出現時能夠掌握住發展方向。學校行政管理看似龐雜混沌，但是從各類事務處理情形的軌跡，大都可以畫出它們處理運作情形的模式圖。陳木金（民 88）指出：面對學校組織變革的壓力，我們可以引用混沌現象的基本原理來作為推動學校行政研究與改革的理論基礎，例如從學校的事務性質畫分，我們可以用奇異吸子原理將學校事務分為教務、總務、訓導、輔導、人事、會計等六個行政系統，根據這六個系統行為變化的情形去描繪出模式發展圖，如此將能夠幫助我們去及時預測或解決問題。「奇異吸子理論」這個混沌現象的科學研究理論是非常值得引進新世紀學校行政革新領域來深入探討與研究。以下，本文首先探討奇異吸子的現象，瞭解奇異吸子理論的特性，其次，希望分析探討在學校行政上的奇異吸子動力系統，探討奇異吸子理論對新世紀學校行政的啟示，作為推動學校行政革新之參考。

貳、奇異吸子理論的特性及分析

Hayles（1990）指出：「混沌」是強調存在於雜亂現象之內的潛藏的規律秩序結構，在雜亂的現象之內隱含有「奇異吸子」，而奇異吸子為軌道中的一點，能吸引系統朝其而去。Curtis（1990）指出：經由奇異吸子的吸收容納，進而啟動運作「混沌系統」，發展出「力的性質」，吸引一個系統的元素，產生了混沌系統的模式特徵，當我們將「混沌」應用到許多領域時會比前一種觀點產生更美好的結果。秦夢群（民 87:222）指出：奇異吸子之性質極為不定，有時複雜，有時卻簡單，令人難以捉摸，如期貨市場中咖啡的暴漲暴跌、氣候之不尋常發展，乃至宇宙特異星體的形成，皆說明奇異吸子的存在。以下分別從漢諾吸子、洛斯勒吸子、勞倫茲吸子三種奇異吸子特性加以探討：

一、漢諾吸子 (Henon's Attractor)

漢諾 (Michel Henon) 是任職法國尼斯天文台的天文學家，首先提出一些數學疊代運算規則而找到了奇異吸子，描繪出環繞星雲中心的軌跡。他以糕餅師傅揉麵團、折疊、揉平、再折疊，最後作成一塊多層的結構的模式來發現奇異吸子，他相信奇異吸子的關鍵在於空間中不斷的重覆的拉長與折疊。漢諾畫下一個扁平的橢圓形 (詳見圖一)，他從拉捉著手，選擇一個短短的數值方程式，可以轉換橢圓形上任何一點到一枚中心上拉長的拱形，組合成一條簡單的函數，揉合拉、捏兩種簡單的功夫，便很不費事地製造出漢諾吸子，它不只是動力系統的軌跡，也會吸引其他軌跡收斂至此。因此對於起始狀態的選擇不必太介意，只要開始起點在吸子附近，以後的點便會很快的奔向吸子 (Peitgen, Jurgens, & Saupe, 1992)。



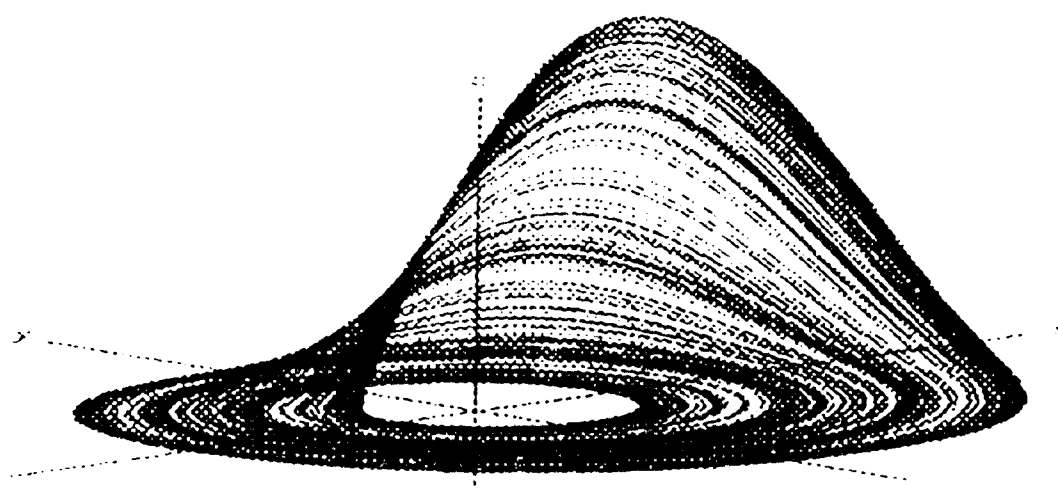
圖一：漢諾的奇異吸子圖

資料來源：Peitgen,H., Jurgens,H. ,& Saupe,D. (1992) . Chaos and Fractals: New frontiers of Science (p.659) .New York: Springer-Verlag.

二、洛斯勒吸子 (Rossler Attractor)

洛斯勒吸子是爲了紀念理論化學家洛斯勒 (Otto Rossler)，他是在觀察太妃糖機器反覆地原料不斷拉長摺疊時得到這樣的靈感。他想像太妃糖原料中緊鄰

的兩粒葡萄乾會發生的變化，而寫下了一條描述它們各奔東西的方程式。洛斯勒吸子已經在流體流動及化學反應的紊流成長中被觀察到，當系統中相鄰點會此形狀的周圍一再地被拉長，很快地這些點會分開，無窮多的摺疊會使得我們完全無法標出這些點在吸子上會出現的位置。奇異吸子是在相空間中所創造出的形狀（詳見於圖二，，使無窮複雜秩序透過奇異吸的面貌來展現自我，並說明世上某項自我組織的真理亦深藏其中。例如，洛斯勒用「臘腸中裹了臘腸又裹了臘腸」的比喻來指出：折疊和擠壓空間是建構奇異吸子的關鍵，透過「掏出來，折疊它、擠壓它，再塞回去」的過程，也可能是解決背後動力統的關鍵（Peitgen, Jurgens, & Saupe, 1992）。



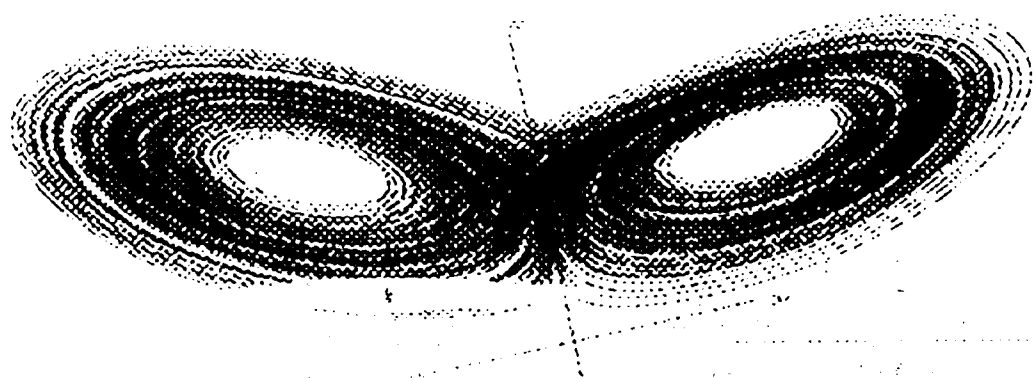
圖二：洛斯勒奇異吸子圖

資料來源：Peitgen, H., Jurgens, H., & Saupe, D. (1992). *Chaos and Fractals: New frontiers of Science* (p.688). New York: Springer-Verlag.

三、勞倫茲吸子（Lorenz Attractor）

勞倫茲（Edward N. Lorenz）在氣象學的研究沉醉於天氣的樂趣裡，他覺得天氣的變幻賞心悅目，他喜歡大氣中川流不息的各類天氣型態。當他觀察那些乖乖遵守數學定律，但卻永不重覆擾動和氣旋的熟悉雲朵時，他覺得領到了其中

的某種結構，就像時間之神創造一套世界，使其運行不息的模式，一旦掌握法則，也就等於了解天氣背後隱藏的宇宙內涵。勞倫斯吸子是一個顯示秩序通往混沌的圖形（詳見於圖三），我們由相空間的一點開始，該點代表了系統內含的廣大無窮複雜性。雖然開始時的量測點似乎是明確的，事實上卻被反饋過程把系統中的其他部份和它扣在一起，所以它具有無窮的不確定性。當系統疊代時，內含的複雜性和不確定性便開始顯現。剛開時在相空間中量測到的點會被拉長、折疊，形成一個具有奇異吸子形狀的不確定雲團，很快地這條方程式會顯示系統的真實狀態（例如屋外的天氣可能吸子上的任一點），雖然像天氣這樣的混沌系統，在局部上是不可測的，但整體而言是穩定的守著奇異吸子的形狀。而這種整體穩定的特性描繪著天氣動力系統特性的形狀，以及天氣動力系統和整體相互作用產生的左右螺旋的圖像（Peitgen, Jurgens, & Saupe, 1992）。



圖三：勞倫茲的奇異吸子圖

資料來源：Peitgen, H., Jurgens, H., & Saupe, D. (1992). *Chaos and Fractals: New frontiers of Science* (p.698). New York: Springer-Verlag.

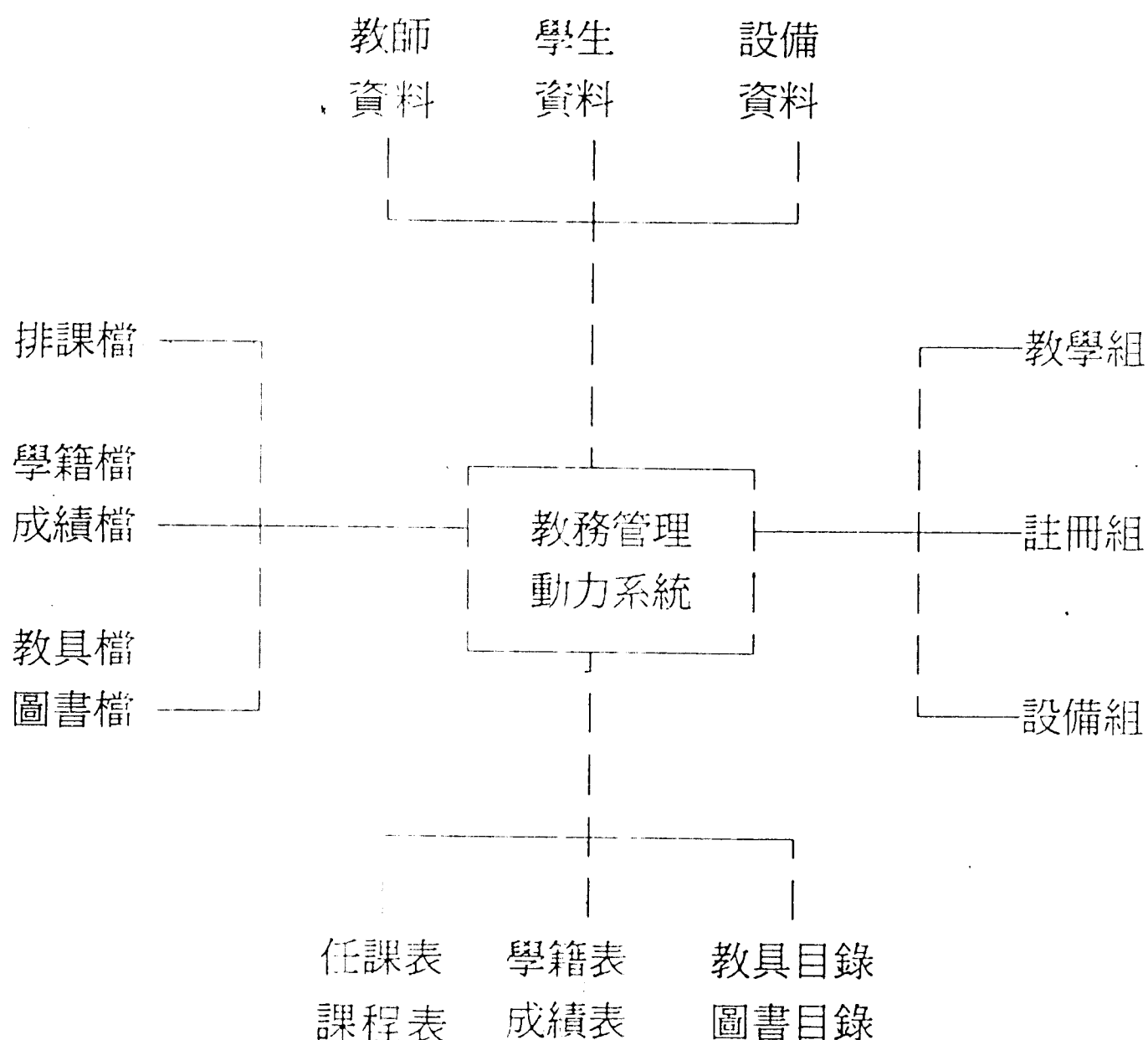
參、奇異吸子理論對學校行政革新的啓示

當代的行政學者 Griffiths, Hart, & Blair (1991) 發現：有一些看起來似乎是相當細微、無害的小事件，在表面上很快就被遺忘之後，卻演變成爲日後的行政救濟主要控訴、煩人的示威活動、嚴厲的抗爭，甚至罷工，這些事件的出現並無關於行政人員的能力、先見之明、智力、知識和敏銳度的高低，值得深入探

討。因為這些事件與原來行政工作的特性並無直接的關聯，它們的形成象徵著一種混亂狀態的發生，但是它們的再出現似乎是有規則性和週期，產生某種動力的系統。因此，Hayles（1990）認為我們應該將工作複雜、現象多變的行政事務模式化，但這些模式代表著非線性的型態，如果仔細地分解這些系統結構的潛藏脈絡，進而建立「動力系統」是相當重要。剖析我國現行的學校行政體系，學校行政系統應可分成教務、訓導、輔導、總務、會計、及人事管理六大動力系統，六大動力系統環環相扣，如同奇異吸子之「漢諾吸子」、「洛斯勒吸子」、「勞倫茲吸子」原理，系統內含複雜的混沌，但若能經找尋軌跡、抽絲撥繭找到關鍵及關連的特性，共同在這個系統下的每個環節不斷地改進學校系統，找出學校系統中發生在每個環節的問題，並針對每個環節發生的不同問題，擬出解決之道，使得學校系統不斷地改進與革新，使得學校無論在教學上、行政上都能有高品質的表現，而學生也就能有高品質的學業成就。以下分別從「奇異吸子」理論對教務、訓導、輔導、總務、會計、及人事管理六大動力系統行政改革的啓示加以探討：

一、奇異吸子理論對教務管理系統行政革新的啓示

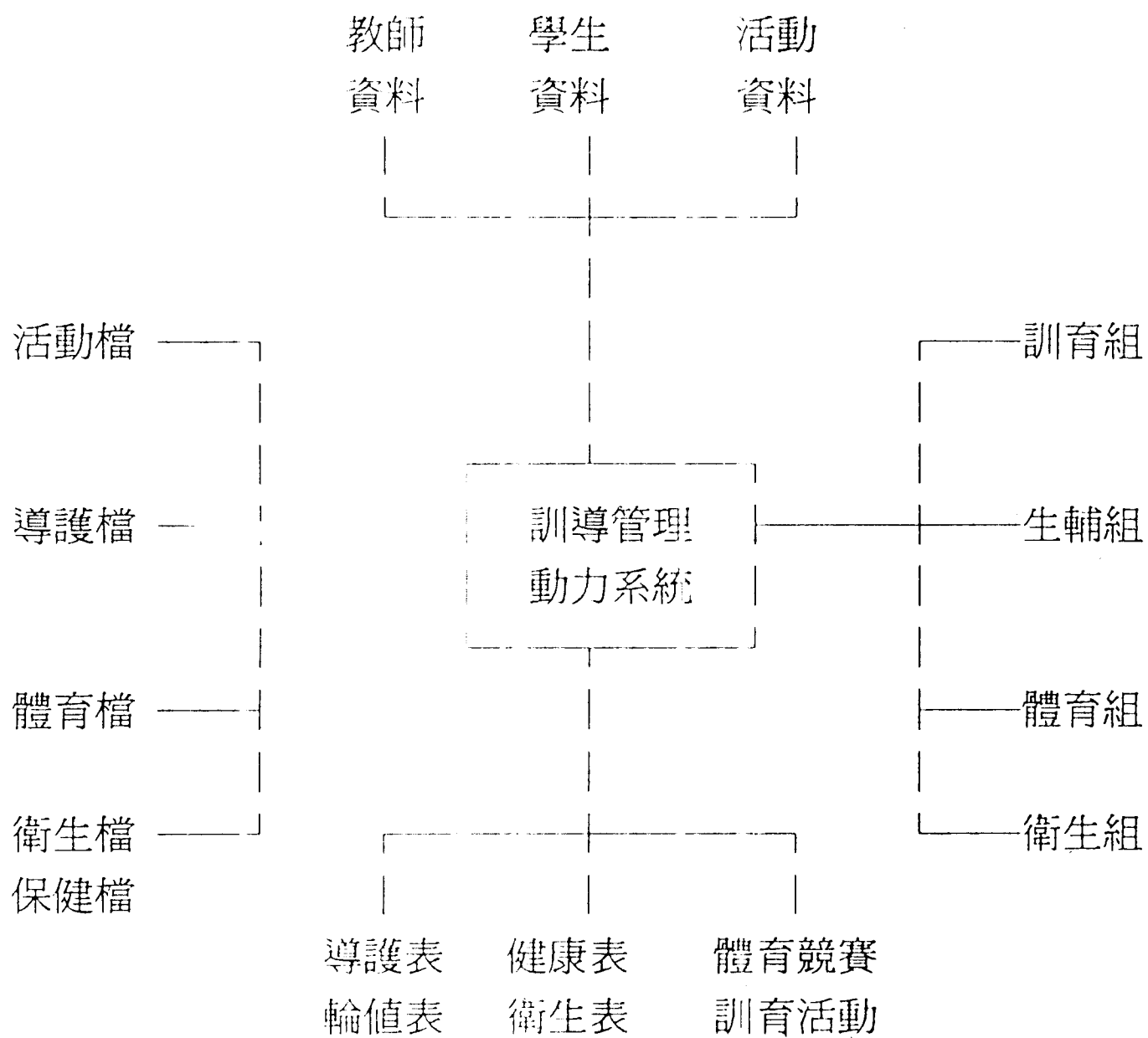
改善教務處工作業務的管理方法，除了提昇教學組、註冊組、設備組的工作處理效率，透過對資訊系統的資料庫管理與運用，促進工作的推展及教育品質的提昇。例如，在系統的功能方面，從保持完整的排課資料、學籍資料、成績資料、教具資料、圖書資料，隨時瞭解學生、教師、教室、教具、圖書的各項狀況，配合需要列印各種學生、教師、教室、教具、圖書的各項狀況資料的功能提昇，塑造出教務系統的「漢諾吸子」、「洛斯勒吸子」、「勞倫茲吸子」之奇異吸子，運用決心、直覺、理想及熱情四個原則開始行動，形成教務動力系統，經由找尋軌跡、找到關鍵、找到關連的特性，共同在這個動力系統的每個環節不斷地改進與更新，使得學校無論在教學上、行政上都能有高品質的表現，而學生也就能有高品質的學業成就。其奇異吸子動力系統架構如圖四所示：



圖四：教務管理動力系統架構圖

二、奇異吸子理論對訓導管理系統行政革新的啓示

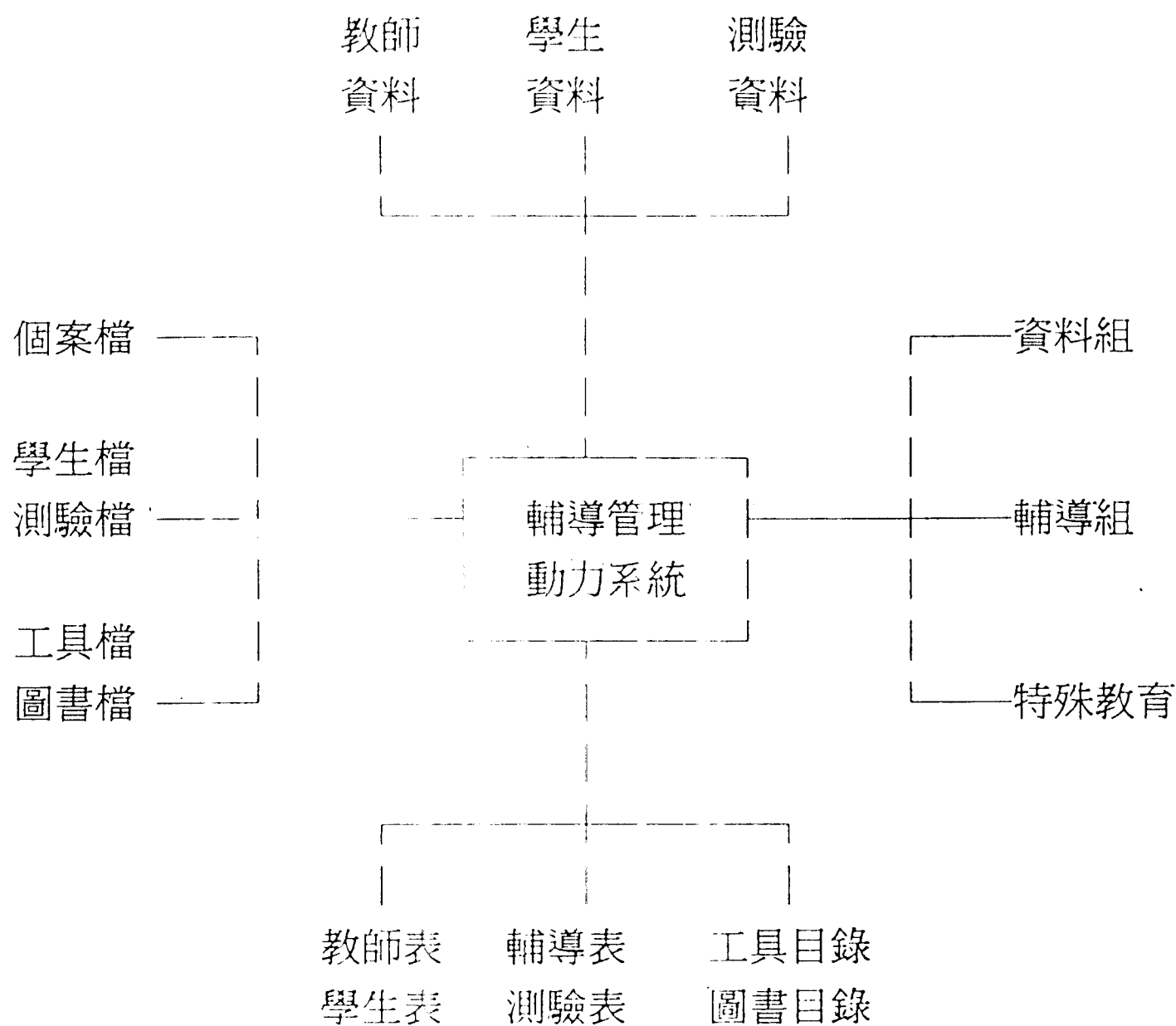
改善訓導處工作業務的管理方法，提昇訓育組、生輔組、體育與衛生組工作效率，透過對資訊系統的資料庫管理與運用，促進工作的推展及教育品質的提昇。例如，在系統的功能方面，從保持完整的訓育活動、導護資料、體育資料、衛生資料、保健資料，隨時瞭解學生、教師、教室、衛生、保健活動的各項狀況，配合需要列印各種學生、教師、教室、衛生、保健的各項狀況資料的功能提昇，塑造出訓導系統的「漢諾吸子」、「洛斯勒吸子」、「勞倫茲吸子」之奇異吸子，運用決心、直覺、理想及熱情四個原則開始行動，形成訓導動力系統，經由找尋軌跡、找到關鍵、找到關連的特性，共同在這個動力系統的每個環節不斷地改進與更新，使得學校無論在教學上、行政上都能有高品質的表現，而學生也就能有高品質的學業成就。其奇異吸子動力系統架構如圖五所示：



圖五：訓導管理動力系統架構圖

三、奇異吸子理論對輔導管理系統行政革新的啓示

改善輔導室工作業務的管理方法，提昇輔導組、資料組、特殊教育工作處理效率，透過對資訊系統的資料庫管理與運用，促進工作的推展及教育品質的提昇。在系統的功能方面，從保持完整的測驗資料、輔導資料、個案資料、談話紀錄、輔導參考資料，隨時瞭解學生、教師、個案記錄、及測驗工具的各项狀況，配合需要列印各種學生、教師、個案記錄、測驗工具的各项狀況資料的功能提昇，塑造出輔導系統的「漢諾吸子」、「洛斯勒吸子」、「勞倫茲吸子」之奇異吸子，運用決心、直覺、理想及熱情四個原則開始行動，形成輔導動力系統，經由找尋軌跡、找到關鍵、找到關連的特性，共同在這個動力系統的每個環節不斷地改進與更新，使得學校無論在教學上、行政上都能有高品質的表現，而學生也就能有高品質的學業成就。其奇異吸子動力系統架構如圖六所示：

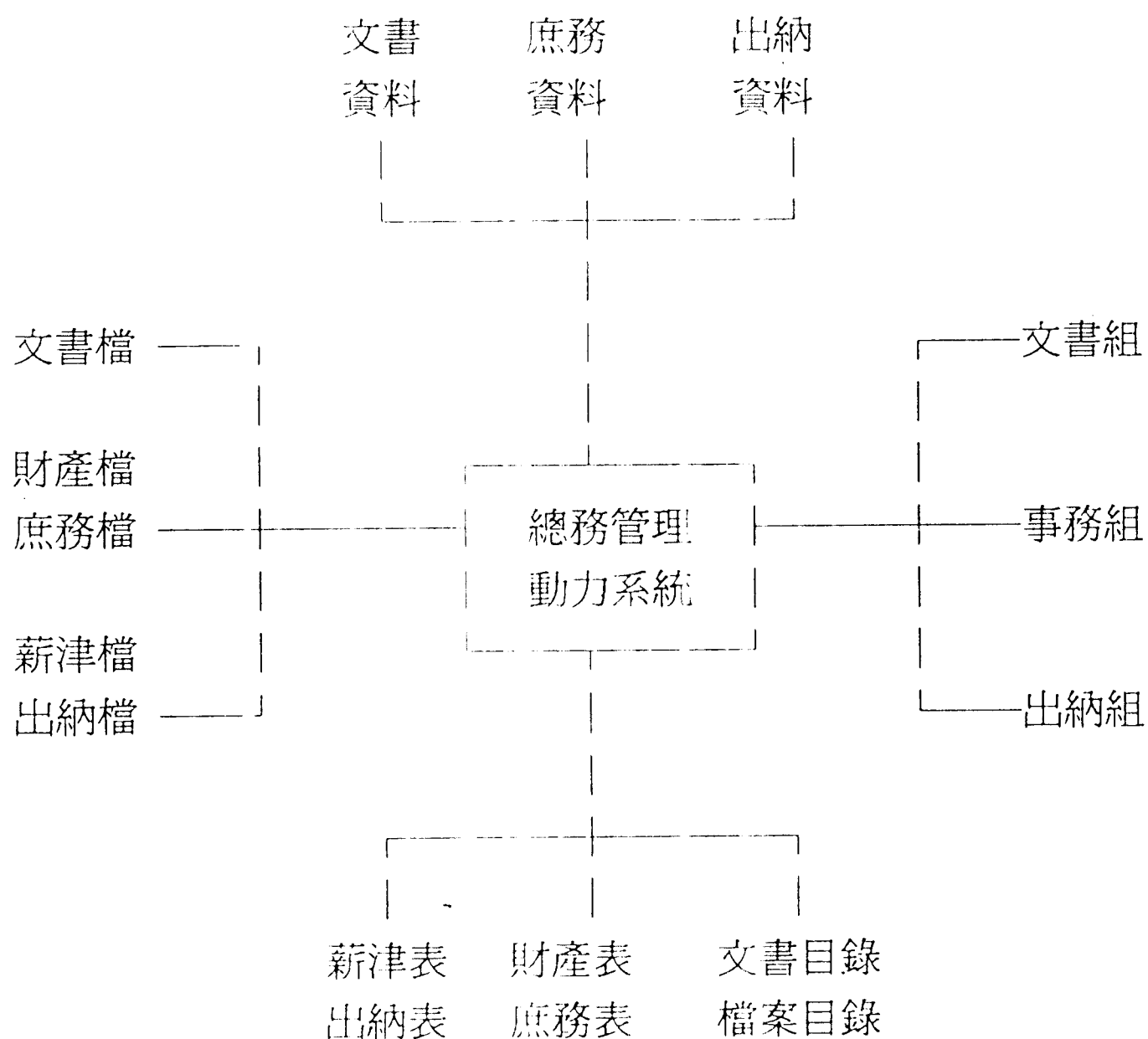


圖六：輔導管理動力系統架構圖

四、奇異吸子理論對總務管理系統行政革新的啓示

改善總務處工作業務的管理方法，提昇文書組、事務組、出納組的工作處理效率，透過對資訊系統的資料庫管理與運用，促進工作的推展及教育品質的提昇。例如，在系統的功能方面，從保持完整的文書檔案、財產資料、薪津資料、維修資料、購物資料及表格文件收據，隨時瞭解文書、財產、庶務、薪津、零用金使用的各項狀況，配合需要列印各種文書、財產、庶務、薪津、零用金的各項狀況資料的功能提昇，塑造出總務系統的「漢諾吸子」、「洛斯勒吸子」、「勞倫茲吸子」之奇異吸子，運用決心、直覺、理想及熱情四個原則開始行動，形成總務動力系統，經由找尋軌跡、找到關鍵、找到關連的特性，共同在這個動力系統的每個環節不斷地改進與更新，使得學校無論在教學上、行政上都能有高品質的表現，而學生也就能有高品質的學業成就。其奇異吸子動力系統架構如圖七所

示：

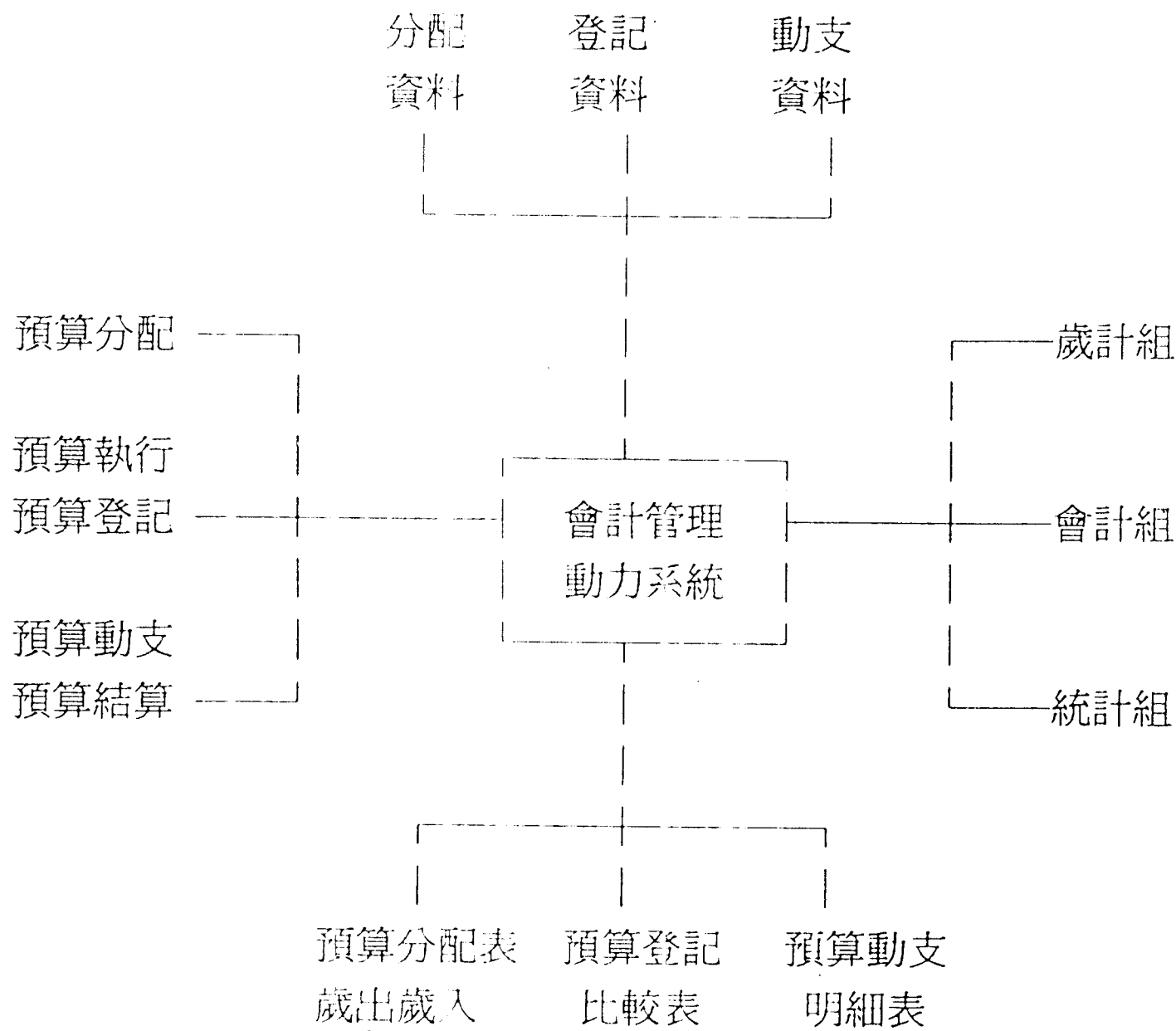


圖七：總務管理動力系統架構圖

五、奇異吸子理論對會計管理系統行政改革的啓示

改善會計室工作業務的管理方法，提昇歲計組、會計組、統計組的工作處理效率，透過對資訊系統的資料庫管理與運用，促進工作的推展及教育品質的提昇。例如，在系統的功能方面，從保持完整的預算分配、預算動支、預算登記、代收款項、統計報表，隨時瞭解經費的預算分配、登記、動支的各項狀況，配合需要列印各種經費的歲計、會計、統計、代收款的各項狀況資料的功能提昇，塑造出會計系統的「漢諾吸子」、「洛斯勒吸子」、「勞倫茲吸子」之奇異吸子，運用決心、直覺、理想及熱情四個原則開始行動，形成會計動力系統，經由找尋軌跡、找到關鍵、找到關連的特性，共同在這個動力系統的每個環節不斷地改進與更新，使得學校無論在教學上、行政上都能有高品質的表現，而學生也就能有

高品質的學業成就。其奇異吸子動力系統架構如圖八所示：

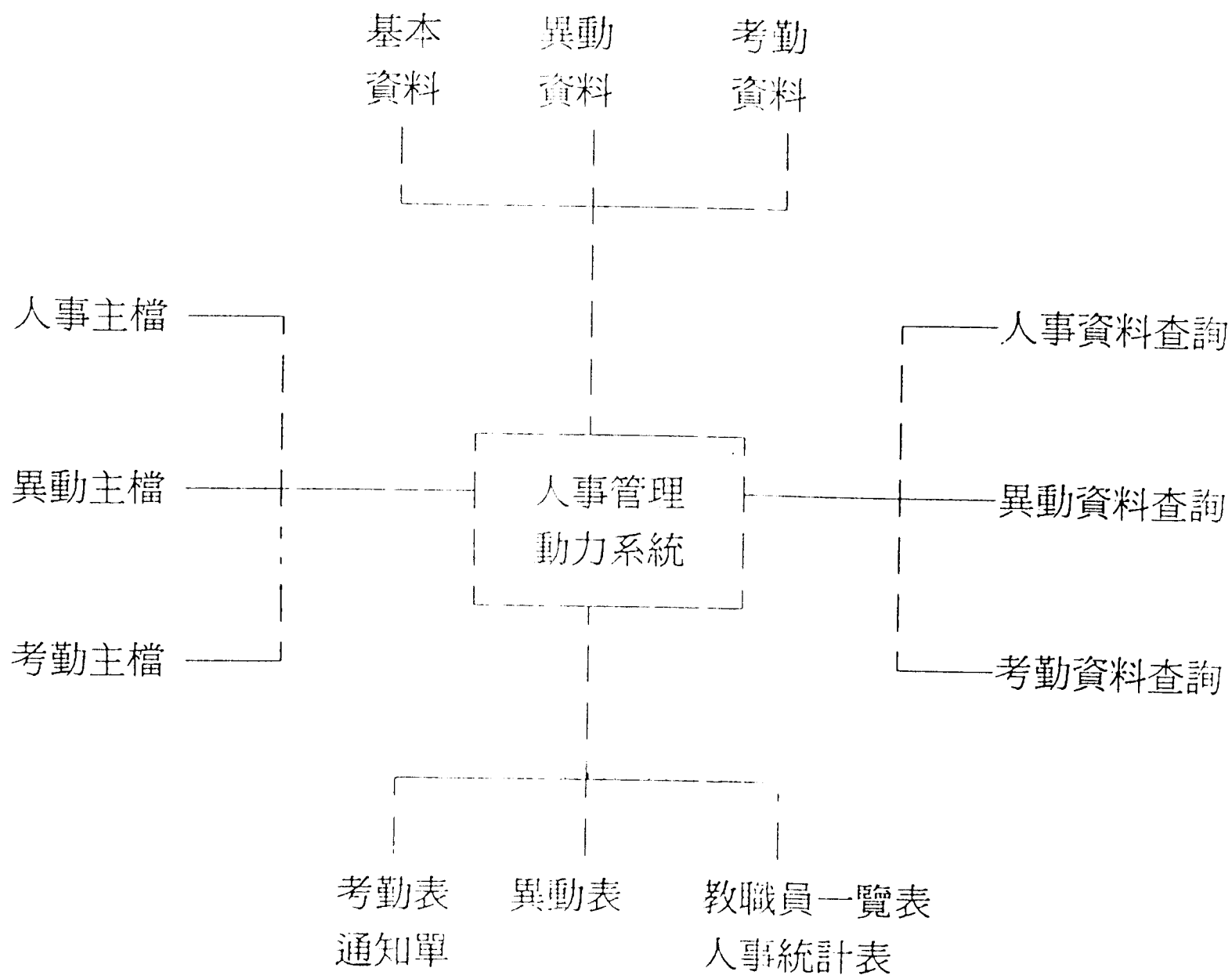


圖八：會計管理動力系統架構圖

六、奇異吸子理論對人事管理系統行政革新的啓示

改善人事室工作業務的管理方法，提昇人員任用管理、成績考核及福利的有效率管理，透過對資訊系統的資料庫管理與運用，促進工作的推展及教育品質的提昇。例如，在系統的功能方面，從保持完整的基本資料、資格資料、考勤資料、異動資料、人事資料統計表，隨時瞭解人事異動、資格異動、考勤情形的各項狀況，配合需要列印各種人事異動表、資格異動表、考勤表各項狀況資料的功能提昇，塑造出人事系統的「漢諾吸子」、「洛斯勒吸子」、「勞倫茲吸子」之奇異吸子，運用決心、直覺、理想及熱情四個原則開始行動，形成人事動力系統，經由找尋軌跡、找到關鍵、找到關連的特性，共同在這個動力系統的每個環節不斷地改進與更新，使得學校無論在教學上、行政上都能有高品質的表現，而

學生也就能有高品質的學業成就。其奇異吸子動力系統架構如圖九所示：



圖九：人事管理動力系統架構圖

肆、結語

本文從奇異吸子理論談學校行政革新，主要係以奇異吸子研究之「漢諾吸子」、「洛斯勒吸子」、「勞倫茲吸子」之理論啓示，運用決心、直覺、理想及熱情四個原則開始行動，形成推動學校行政的動力，注意找出學校行政革新之中軌跡及規律秩序的線索，爲避免推動行政革新與個人或個人的人格太過相同，學校行政領導者應該在可尋求校務行政體系之教務、訓導、輔導、總務、會計、及人事管理六大動力系統的積極合作，由他們扮演促動行政革新的表面領導者，形成一種革新的吸力系統，塑造有利於改革的推動。其次，因爲學校行政革推動工作可說是一項範圍廣、時間長、程序繁、耗費大、責任重的工作，必須重視團體

的運作歷程，成立規劃委員會，透過參與、整合與落實的原則，發揮集思廣益的力量，講求主動、效率、適用、創新的精神，參考學校傳統特色、社區背景及未來發展，訂定學校行政革新藍圖，使其在整體規劃下逐步辦理，並展現學校特色，發揮學校之「奇異吸子」的教育功能，以創建最佳的學校行政成效與教育情境，進而能激勵學生向善向學，以提高教學與學習的成效，產生教育的功能。

伍、參考書目：

- 王彥文（民 82 譯）。渾沌魔境。台北：牛頓。
- 林 和（民 81 譯）。混沌。台北：天下文化。
- 沈 力（民 79 譯）。混沌中的秩序。台北：結構群。
- 沈 力（民 79 譯）。從存在到演化。台北：結構群。
- 吳清山（民 85 ）。學校行政。台北：心理出版社。
- 秦夢群（民 87 ）。教育行政。台北：五南出版社。
- 陳木金（民 85 ）。混沌現象對學校行政的啓示。教育資料與研究，9，69-75。
- 陳木金（民 88 ）。混沌理論對學校組織變革因應策略之啓示。學校行政，1，61-68。
- 袁 闢（民 88 ）。混沌管理：中國的管理智慧。台北：生智。
- 黃振球（民 79 ）。學校管理與績效。台北：師大書苑。
- 張明輝（民 88 ）。學校教育與行政革新研究。台北：師大書苑。
- 張淑譽（民 78 譯）。混沌：開創新科學。上海：譯文。
- Alligood, K.T., Sauer, T.D. & Yorke, J.A. (1996). Chaos: An introduction to dynamical systems. New York: Springer-Verlag.
- Arons, S. (1997). Short Route to Chaos. Conscience, Community, and the Re-Constitution of American Schooling. AV AVAILABILITY: University

- of Massachusetts Press, Amherst. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 409 405) .
- Curtis,R.K. (1990) . Complexity and predictability:The application of chaos theory to economic forecasting. *Futures Research Quarterly*,6(4),57-70.
- Cziko,G.A. (1989) . Unpredictability and indeterminism in human behavior: Arguments and implications for education research . *Educational Researcher*,28,17-25.
- Friedrich,P. (1988) . Eerie chaos and eerier order. *Journal of Anthropological Research*, 44, 435-444.
- Gleick,J. (1987) . *Chaos:Making a new science*. New York: Penguin.
- Griffiths,D.E.,Hart,A.W.,&Blair,B.G. (1991) . Still another approach to administration:
Chaos theory. *Educational Administration Quarterly*,27(3),430-451.
- Hayles,N.K. (1990) . *Chaos bound: Orderly disorder in contemporary literature and science*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Mellow,G.O. (1996) . The Role of the Community College Chair in Organizational Change:Chaos, Leadership and the Challenge of Complexity.Paper presented at the Annual Mid-Atlantic Community College Chair/Dean Conference. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 401 970).
- Peitgen,H., Jurgens,H. ,& Saupe,D. (1992) . *Chaos and Fractals: New frontiers of Science*. New York: Springer-Verlag.
- Prigogine,I.,& Stengers,I. (1984) . *Order out of chaos: Man's new dialogue with nature*.New York: Bantam.
- Rea,D. (1997) . *Achievement Motivation as a Dynamical System: Dancing*

on the "Edge of Chaos" with "Serious Fun." Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association.

(ERIC Document Reproduction Service No. ED 415 287).

Snyder,K.J., Acker,H.M.,& Wolf,K.M. (1995) . Chaos Theory as a Lens for Advancing Quality Schooling. Paper presented at the Annual Meeting of the British Educational Management and Administration Society.

(ERIC Document Reproduction Service No. ED 413 630) .

Sterman,J.D. (1988) .Deterministic chaos in models of human behavior :

Methodological issues and experimental results. System Dynamics Review,4,148-178. Sungaila,H. (1990) . Organization alive: Have we at last found the key to a science of educational administration? Studies of Educational Administration,52,3-26.

Trygestad,J. (1997) Chaos in the Classroom: An Application of Chaos theory. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 413 289) .

Wertheimer,R. & Zinga,M. (1997) . Attending to the Noise: Applying Chaos Theory to School Reform. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 408 707)