

# 我國國立大學經營規模之研究

劉 興 漢 \* 丁 文 玲 \*\*

## 摘要

本研究旨在運用規模經濟的原理，探討我國國立大學的經營規模，目的有四：一探討我國國立大學是否有規模經濟現象的存在；二、探討我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線；三、探討我國國立大學的最適經營規模值；四探討我國國立大學的現有規模及其未來發展，以使教育資源能合理及有效的運用。尤其是在目前教育經費愈來愈不足的情況下，研究國立大學如何有效的運用經費及減少無形的浪費，是一項非常重要且切合時宜的課題。

本研究採用文獻探討法、資料分析法及比較研究法，以八十二學年度中華民國大專院校概況統計所列之十三所國立大學為對象，從事我國國立大學經營之教育規模經濟分析。除考量學校經營規模對成本之影響外，同時也考量學校之間品質因素差異對成本的影響。故本研究設定五項學校品質因素在研究分析的項目中：教師學生比例、具博士學位占教師數百分比、每班平均學生數、員額學生比例及每生校舍面積。研究結果指出：(1)我國國立大學有規模經濟現象的存在。(2)不考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線為 L 形雙曲線。(3)不考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值為 13,806 人左右。(4)考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線為 U 形曲

\* 作者為本校教育研究所教授

\*\* 作者為本校教育研究所博士班研究生

線。(5)我國國立大學之最適經營規模值為 9,802 人左右。

本研究根據研究結論，提出若干建議以供教育主管當局與國立大學制訂有關國立大學發展政策或計畫以及未來進一步研究之參考。

## 壹、研究動機與目的

中央政府財政日益困難之下，教育部郭前部長為藩在八十二學年度第一次公私立大專院校校長座談會中，提出教育經費未來零成長的趨勢。以七十七會計年度為例，當時的十七所國立大學校院預算約占教育部主管預算的 59%，到八十三會計年度，國立大學校院已增為二十九所，其占教育部主管預算之比例卻降到 40%（楊國賜，民 82）。而新設、籌設或改制的幾所國立大學校院又需要一筆龐大的經費。在有限的教育資源下，每所國立大學所能分配到的經費相對的減少了。研究如何提高資源的使用效益，使有限的教育資源，發揮最大的效用，正是目前迫切需要的課題。

多年來，政府對於國立大學校院的經費預算採取全額補助的方式。聯合報（民 82）指出：高等教育預算有九成是用在國立大學校院的學生身上，國立大學校院的總支出中，只有一成左右來自學雜費的收入，亦即，政府為國立大學校院的學生支付九成的教育成本，相較之下，私立大學校院學生則必須以學雜費自行攤派教育成本的八成以上。

為改善資源分配的問題，教育部正推動國立大學校院財務自主的改進方案：對國立大學校院經費預算，由「全額負擔」關係調整為「部分補助」關係，國立大學校院須自籌部分經費，並計劃自八十五會計年度起分階段實施（中國時報，民 82）。為因應預算新制度及社會各界對於調整教育資源的呼聲，國立大學運用教育經費時必須注重成本觀念，不但要廣籌財源，還要作「成本效益」之考量。八十四會計年度十二所國立大學經費預算已呈負成長百分之十一點四的事實（高教簡訊，民 83），更加深了國立大學有效運用教育資源的迫切性。

在經濟學上，欲求資源的最有效運用，必須使資源達到最佳的配置，此時的單位成本也最低。

一所大學的設立，必須有最低限度的資源配置，例如：教室、辦公室、宿舍等校舍的興

## 我國國立大學經營規模之研究

建，每一系所教師的聘任，以及行政單位人員的編制，儀器用品等設備的購置與維修……等。但是最低限度的資源配置，並不一定是最佳的資源配置，因為資源的使用往往有規模經濟現象的存在。目前，我國國立大學的經營規模相差很大，從一二千名學生到一二萬名學生不等。學校的經營規模，對資源使用的效益影響很大，究竟學生人數應為多少，才能使資源達到最佳的配置呢？運用規模經濟的原理，探討我國國立大學的經營規模並找出我國國立大學的最適經營規模值，是否可行，乃本研究之最大動機。

基於上述之研究動機，本研究之目的有四：

- 一、探討我國國立大學是否有規模經濟現象的存在。
- 二、探討我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線。
- 三、探討我國國立大學的最適經營規模值。
- 四、探討我國國立大學的現有規模及其未來發展。

## 貳、文獻探討

### 一、學校經營規模之理論基礎

研究我國國立大學的經營規模，必須先就學校經營規模的理論基礎加以探討。學校經營規模的理論是應用經濟學上「規模經濟」的原理而產生的（蓋浙生，民71）。

#### 1. 規模經濟的內涵

所謂規模經濟（Economies of Scale）是指平均成本隨著產量增加而遞減的現象（Sutton, 1976；張清溪等，民76；歐陽勛，民80）。平均成本線有三種可能的情形（張清溪等，民76）：

第一種情形：產量增加，但是成本增加的比例小於產量增加的比例，因此，平均成本隨著產量增加而遞減，亦即「規模經濟」。如圖1。

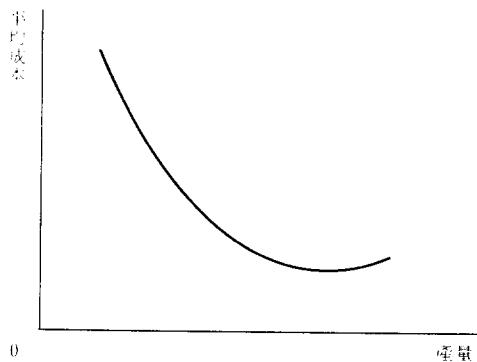


圖 1 平均成本隨著產量增加而遞減

第二種情形：產量增加，成本也同比例增加，因此，平均成本維持不變。如圖 2。

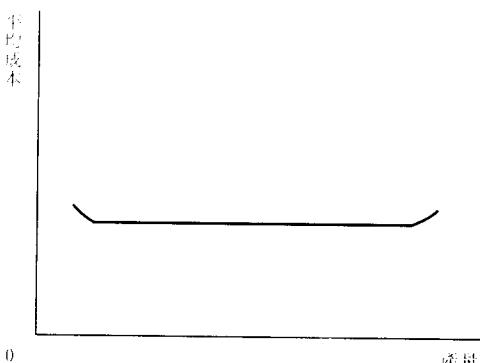


圖 2 平均成本維持不變

第三種情形：產量增加，但是成本增加的比例大於產量增加的比例，因此，平均成本隨著產量增加而遞增，亦即「規模不經濟」（Diseconomies of Scale）。如圖 3。

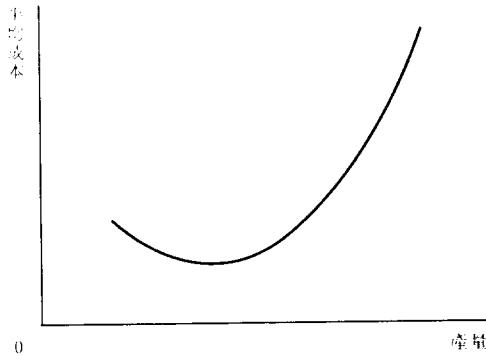


圖 3 平均成本隨著產量增加而遞增

規模經濟的產生是由於經營規模擴大，生產要素（如機器、勞動力等）的使用量增加，專業化與分工合作的可能性隨之提高而降低成本；或因設備的不可分性：設備費用高並且適合大規模生產，這種設備如用來從事小量生產，是無法發揮功能的，故平均成本隨產量增加而下降；或因大規模採購而享受的折扣或大規模生產的副產品的有效利用而降低成本。規模不經濟的產生，是當規模擴大至相當程度後，由於組織變得龐大複雜使管理層次加多、訊息傳遞困難而使經營成本增加（Solomon, 1976; Sutton, 1976；張清溪等，民76；歐陽勛，民80；蓋浙生，民82）。

至於平均成本維持不變情形的產生，可能是沒有規模經濟或不經濟的因素存在，也可能是兩種因素剛好抵銷（張清溪等，民76）。

## 2. 學校經營規模的內涵

### (1) 學校經營規模的意義

學校經營規模（或者是教育規模）即是指學校在學學生人數的多少。學校在經營初期必須運用許多資源，資源的運用有其整體性（integrity）及不可分性（indivisibility）。資源運用的整體性係指許多資源必須同時採用，例如：學校的創辦至少要有土地、設備及人力一起投入；資源運用的不可分性係指運用某類資源必須一次採用至少一個單元，例如：學校聘請任課教師每次至少聘請一人，不能聘請半人，購買設備至少一台或一套，不能只購半台或半套，因此，學校經營應有適當在學人數才能充分發揮資源的效用（林文達，民69）。

以單位學生成本為平均成本，在學學生人數為產量，當在學學生人數增加，而單位學生

成本增加的比例小於學生人數增加的比例時，亦即，每增加一名學生，其邊際成本小於現有之單位學生成本時，學校之單位學生成本會隨著在學學生人數的增加而遞減，此即為「教育規模經濟」（Economies of Scale in Education）的現象；反之，當在學學生人數增加，而單位學生成本增加的比例大於學生人數增加的比例時，亦即，每增加一位學生，其邊際成本大於現有之單位學生成本時，學校之單位學生成本會隨著在學學生人數的增加而遞增，此即為「教育規模不經濟」（Diseconomies of Scale in Education）的現象（林文達，民73；Verry, 1987;Woodhall, 1987）。

### (2) 教育規模經濟的形成

教育規模經濟是由於教育經營規模擴大，使資源獲得充分及適當的使用而形成：所謂充分的使用，是指因資源運用具有整體性及不可分性，為發揮學校的教育功能，不可因學生人數少而不採用任何一種資源，若學生人數太少，每一學生分攤的單位資源成本就高，當學生人數擴大後，使整體資源負擔分散，每一學生分攤的單位資源成本降低又不會減少其應獲得的教育功能，就有了教育規模經濟的效果；所謂適當的使用，是指教育經營規模擴大後，可依資源功能的特性將資源用在相當的需求場所，例如：專用的建築設備、教師的專才專用、及課程和活動功能的多樣性等。必須注意的是，教育規模經濟的產生要在規模擴大後不致於衍生不經濟缺陷的條件下才能成立，學校規模擴大衍生的缺陷最重要的是人際關係的疏離（例如：師生距離增加）及行政上的僵化和協調溝通的困難（林文達，民73）。

教育規模經濟的形成，可歸納為下面三方面（蓋浙生，民71）：

1. 學校資源運用的整體性及不可分性。
2. 學校人力的分工與專門化。
3. 對學生多樣性的適應。

### (3) 學校經營規模的類型與調整策略

學校經營規模可以依在學人數的多寡及其發展型態來區分。依照在學人數區分，學校經營規模有規模過小型、規模適度型及規模過大型三種類型。若依其發展型態來區分，每一類型的學校與科系的發展皆因其供給與需求的不同而決定了未來發展的規模：供需增加，規模便有繼續增長的趨勢；供需不變，規模便形穩定；供需減少，規模便有萎縮之虞。因此，學

## 我國國立大學經營規模之研究

校經營規模依發展型態來區分，又可分為規模萎縮型、規模穩定型及規模成長型三種類型。

同時考慮在學人數及發展型態，學校經營規模的類型可分成九種：規模過小萎縮型、規模過小穩定型、規模過小成長型、規模適度萎縮型、規模適度穩定型、規模適度成長型、規模過大萎縮型、規模過大穩定型、規模過大成長型。茲將以上九種類型的特性及調整策略分述如下（林淑貞，民68；林文達，民69；郭添財，民80）：

### 1. 規模過小萎縮型

規模過小型的共同特徵是資源在使用上不能克服整體性與不可分性的限制，不能充分發揮資源的效用，單位學生成本偏高。規模過小萎縮型的學校除了具有規模過小型的特性外，由於未來學生在學人數有遞減的趨勢，新的投資不易，往往任已有的投資折舊，教與學每況愈下，還會有危害學生身心健康的環境出現的可能性。

對於此一類型的學校，由於其經營極不經濟且學校素質亦差，不易發展成規模適度型或維持穩定，在調整策略上可考慮：

- a. 決策上認為無必要長期維持者，應考慮逐漸將之廢除。
- b. 決策上認為有必要長期維持者，則應列特別補助費，以改善其教育素質。

### 2. 規模過小穩定型

此一類型學校除了具有規模過小型的特性外，由於未來學生人數少有變化，單位學生成本也少有變化，發展可能性極小，成為決策上忽視的對象。除非這種學校成為決策上的焦點，教與學均不易有何改進。可是一旦成為決策上的焦點，大量資源投入必將大大提高單位學生成本。在調整策略上可循以下原則辦理：

- a. 設法增加學生來源。
- b. 對於規模著實過小或決策上認為無必要長期維持者，應考慮逐漸將之廢除。

### 3. 規模過小成長型

此一類型學校具有規模過小型與規模成長型的特性。雖然亦具有規模過小型不能克服的資源整體性與不可分性限制的通弊，以致單位學生成本往往偏高，但是也有其優點，由於師生人數不多，師生間有較多互相接觸的機會，瞭解學生個別差異，易收教育之效。

規模成長型學校由於未來學生人數有增加的趨勢，往往有要求增加教育投資的壓力，對

於未來增加固定投資的策略應該要審慎，如果投入資源調配得當的話，在成長過程中，可以逐漸降低單位學生成本，革除過小型的弊害。在調整策略上可循以下原則辦理：

- a. 成長過程中應採逐次擴展方式，機動調整班級大小：在未達增班之一定人數前，不可多建教室及大量投入固定成本；在超過增班之一定人數時，如超出之學生數不多，增班及固定投資宜稍緩，將超額學生編入已有班級，暫時維持稍高一點的班級人數。
- b. 應注意投入資源的合理分配，以同時達到逐漸降低單位學生成本及提高學校素質的目的。

#### 4. 規模適度萎縮型

規模適度型，在經營方面頗為經濟，其共同特徵是單位學生成本最低，教與學保持一定水準。規模適度萎縮型的學校除了具有規模適度型的特性外，由於未來學生在學人數有逐漸減少的趨勢，其單位學生成本逐漸提高是必然的現象。至於教與學的水準是否會變化，要看學生人數減少的量及師資設備繼續維持的情況而定。如果規模略為減小，而資源投入變化很少，則教與學不受影響；如果規模減少過大，則將會出現規模過小型的特性。在調整策略上應設法增加學生來源，以維持學校適度規模。

#### 5. 規模適度穩定型

此一類型學校具有規模適度型的特性，由於其規模穩定，在成本、教與學方面接近理想的配合情況，是學校經營的最佳型態，經營的好壞完全是內部資源分配的問題。在調整策略上應特別重視投入資源的合理分配。

#### 6. 規模適度成長型

此一類型學校具有規模適度型與規模成長型的特性。雖具有規模適度型的特性，但是因學校的規模逐漸成長，將會逐漸增加固定投資及行政人員，會有趨向於規模過大型的趨勢，產生行政上的困擾，以及教師與學生接觸逐漸困難之弊端。即使教與學會有所改進，但所增加的效用是否抵得上增加的成本猶待商榷。在調整策略上可循以下原則辦理：

- a. 預估是否可能發展成為二個規模適度型的學校。如果可能，則應先維持一個規模稍大型的學校，並儘量利用已有的投資與設備，減少不必要的固定投資，俟時機成熟時再另行設校。

## 我國國立大學經營規模之研究

b. 如不採上述方式，而必須維持一個規模過大型的學校時，則應增加固定投資及設備以資因應。

### 7. 規模過大萎縮型

規模過大型因為有充分的資源投入，教學及研究均能維持一定的水準，但是因為規模過大，師生接觸機會少、學生管理輔導困難、行政溝通、協調與管理上產生障礙，比起規模適度型來，前者未必較佳，單位學生成本是不會低於規模適度型的。規模過大萎縮型的學校除了具有規模過大型的特性外，由於其規模逐漸萎縮，除了固定投資的維持與修護須支出額外成本之外，有關規模過大型的缺點，在接近規模適度型的過程中是會逐漸減輕或消除的。在調整策略上可考慮：

- a. 減少固定投資，如教室的增建、校地的購置等。
- b. 應有計劃地淘汰逾齡的固定投資，以免投入大量的維修費，造成浪費。
- c. 應重視投入資源的有效分配與運用，使學校逐漸趨向經濟的經營型態。

### 8. 規模過大穩定型

此一類型學校除了具有規模過大型的特性外，由於未來在學人數穩定下來，除了單位學生成本稍高之外，教與學的有關因素如教師素質、師生比例等，若經營得當，都會逐漸接近一個比較理想的比例，而行政困難和師生接觸機會缺乏的弊端也會稍有改進。在調整策略上可考慮：

- a. 注重投入資源的適當分配，使學校逐漸趨向經濟的經營型態。
- b. 擬定一套可行的辦法，以改善規模過大型學校所產生的行政上的困擾，加強學校成員間的溝通、協調與行政管理，減少學校成員間的衝突，並有效達成學校組織目標。
- c. 經由各種活動，增加教師與學生接觸的機會，拉近師生的距離，並加強對學生學業及生活上的輔導。

### 9. 規模過大成長型

此一類型學校具有規模過大型與規模成長型的特性。規模過大型原就有行政上的困難，以及教師與學生接觸機會減少的弊端，如果繼續成長，這些困難與弊端將日漸加深。在調整策略上可考慮：

- a. 預估其發展成為二個規模適度型學校的可能性。其策略與規模適度成長型的學校能發展成為二個規模適度型的學校同。
- b. 如預估其不可能發展成為二個規模適度型的學校，而必須維持規模過大型時，則應設法改善規模過大型學校的缺點，其改善途徑可參照規模過大穩定型的調整策略。

## 二、學校經營規模之分析方法

### (一)單位學生成本之分析

學校經營規模的研究，是在探討單位學生成本和學校經營規模之間的關係（Osburn，1970；Johnson，1972；林淑貞，民68；羅正忠，民75）。

而學校最適經營規模值，係指單位學生成本與學校經營規模二者所構成之成本曲線的最低點處，因為此時的單位學生成本最低，亦即在經營上最經濟（林文達，民73）。但是從事學校經營規模之分析時，若不考慮其他影響學校品質的因素，則求得的只是最低成本的經營規模，其結果無法反應學校經營品質的差異（Riew，1966）。學校之單位學生成本低，並不足以代表學校經費運用之效率高，相反的，可能顯示其投資之不足（國立教育資料館，民83）。因此從事學校成本—經營規模分析時，許多學者皆設有若干學校品質因素，以調整學校最適經營規模值（Riew，1966；Osburn，1970；林淑貞，民68；羅正忠，民75；郭添財，民80）。

學者為了決定學校最適經營規模值，將資源類型相似的學校資料，調適出單位學生成本與學生人數相關的迴歸模式，藉以求解一個最適經營規模的學生人數指標（林文達，民73）。關於單位學生成本之計算，學者將學校所使用的資源區分為資本成本（capital costs）及經常成本（current costs）二大類，資本成本以校地購置、建築及設備等固定成本為主（Woodhall，1987；蓋浙生，民77；薛伯英，民80），年度的資本支出則為用於持久性支出的當年預算經費，因每年學校的投資重點不一，資本支出每年的大小極不一致，不易由年度預算取得真正具有代表性的單位學生平均資本成本，因此，要由預算編列的經費支出內容來看各級教育不同的特性，只能以經常支出及總支出來做分析（林文達，民75）。

經常成本是以人事費支出及教學有關支出為主要內容（林文達，民73；Woodhall，

## 我國國立大學經營規模之研究

1987）。每年編列的經常支出預算經費大小具有穩定性，人事費中，教師薪資、行政人員及工友支出都具有資源整體性及不可分性，利用單位學生平均經常成本與學生人數作分析最能預測出各類人員使用的經濟與不經濟效果；經濟學者遂以單位學生平均經常成本與學生人數來調適學校最適經營模式（林文達，民73）。

### （二）學校經營規模之分析方法

至於單位學生平均經常成本與學校經營規模之間的關係模式，學者通常以下列三種模式來分析（Cohn，1975；林淑貞，民68；羅正忠，民75；郭添材，民80）：

模式一・假設單位學生平均經常成本（C）與學校經營規模（Q）之相關是直線式的關係。如圖4。

則單位學生平均經常成本（C）與學校經營規模（Q）之間便有如下的關係：

$$C = a + bQ + \sum_{i=1}^n d_i X_i \cdots \cdots ①$$

上式中  $\sum_{i=1}^n d_i X_i$  表示所設之學校經營品質因素之總和。若 Q 的係數 b 為負數，則表示單位學生平均經常成本與學校經營規模二者為負相關的關係，即存有教育規模經濟的現象，此時學校經營規模愈大單位學生平均經常成本愈低。但是此種直線模式，只能表示單位學生平均經常成本與學校經營規模相關的方向與大小，學者較少採用。

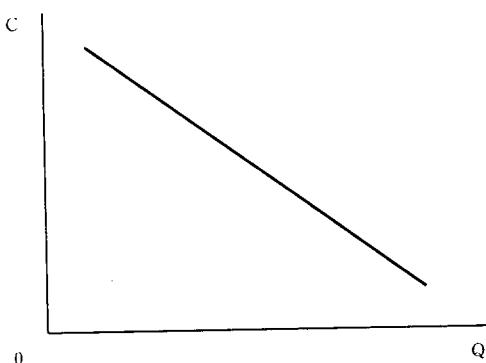


圖 4 直線模式下單位學生平均經常成本（C）與學校經營規模（Q）之相關圖

模式二・假設單位學生平均經常成本 ( $C$ ) 與學校經營規模 ( $Q$ ) 之相關是 U 形曲線的關係。如圖 5。

則單位學生平均經常成本 ( $C$ ) 與學校經營規模 ( $Q$ ) 之間便有如下的關係：

$$C = a + bQ + cQ^2 + \sum_{i=1}^n d_i X_i \dots \dots 2$$

上式中  $\sum_{i=1}^n d_i X_i$  表示所設之學校經營品質因素之總和。若  $Q$  的係數  $b$  為負數， $Q^2$  的係數  $c$  為正數，則表示學校經營規模達到某一點之前，有教育規模經濟現象的存在，此時學校經營規模愈大單位學生平均經常成本愈低；但超過此點之後，則會有教育規模不經濟現象的存在，此時單位學生平均經常成本隨著學校經營規模的擴大而遞增。

對式進行偏微分 (partial differential) 操作，令其一階導數為零可以求出此方程式的最低點，此點即為考慮學校經營品質因素時，學校之最低單位學生平均經常成本的經營規模值，亦即為學校之最適經營規模值。

式的一階導數為：

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = b + 2cQ ,$$

令其為零，得：

$$Q = -b/2c \dots \dots 3.$$

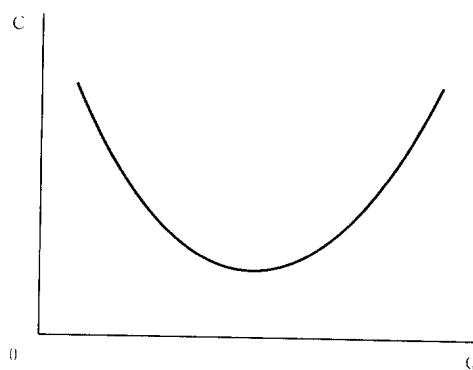


圖 5 U 形曲線模式下單位學生平均經常成本 ( $C$ ) 與學校經營規模 ( $Q$ ) 之相關圖

我國國立大學經營規模之研究

模式三・假設單位學生平均經營成本 ( $C$ ) 與學校經營規模 ( $Q$ ) 之相關是 L 形雙曲線的關係。如圖 6。

則單位學生平均經營成本 ( $C$ ) 與學校經營規模 ( $Q$ ) 之間便有如下的關係：

上式中  $\sum_{i=1}^n d_i X_i$  表示所設之學校經營品質因素之總和。若  $Q^{-1}$  係數  $b$  為正數，則表示有教育規模經濟現象的存在，此時學校經營規模愈大單位學生平均經常成本愈低。在此模式下，欲求學校最適經營規模的學生人數時，可對④式進行偏微分操作，令其一階導數為零：

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = bQ^{-2} = 0 \quad \dots\dots(5)$$

由⑤式可知，只有當學校經營規模 ( $Q$ ) 趨近於無窮大時，⑤式才可能趨近於零。此種情況意謂在 L 形雙曲線模式下，學校經營規模可繼續擴大，並無所謂最適經營規模值的存在。

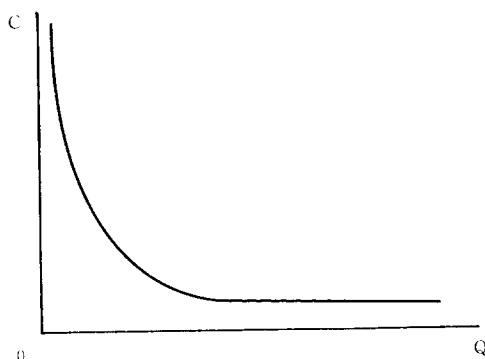


圖 6-1 形雙曲線模式下單位學生平均經常成本 ( $C$ ) 與學校經營規模 ( $Q$ ) 之相關圖

各國有關學校最適經營規模指標的研究不多，目前所見的研究大都假設單位學生平均經常成本與學校經營規模之相關曲線是呈 U 形曲線的關係。但由於每一研究取樣不同，所求得之最適經營規模值也不一致（林文達，民69）。

## 參、研究設計與統計方法

### 一、研究設計

#### (一) 資料來源與處理

本研究蒐集八十三會計年度中央政府總預算（行政院，民82）、八十二學年度公私立大學暨獨立學院一覽表（教育部，民83 b）、八十二學年度中華民國大專院校概況統計（教育部，民83 a）、七十九學年度中華民國大專院校概況統計（教育部，民80）、及教育部統計處八十二學年度國立大學校舍面積統計資料等官方資料，彙整後進行資料之統計分析。

彙整後資料如表 1：

表 1 我國國立大學單位學生平均經常成本及經營概況一覽表

學 校	學校經營規模 (人)	單位學生平均經常成本 (元)	教師學生比例 (人)	具博士學位占教師數百分比 (%)	每班平均學生數 (人)	員額學生比例 (人)	每生校舍面積 (M <sup>2</sup> )	四年間學生人數成長率 (%)
中正大學	1,639	271,297	7.16	96.07	21.85	7.16	158.80	1012
高雄師大	1,762	212,688	7.50	37.87	26.70	12.15	63.08	19
彰化師大	2,481	160,283	9.33	46.24	32.22	15.51	37.17	47
中山大學	4,419	157,021	11.75	75.80	33.23	16.87	68.59	51
海洋大學	4,599	133,775	12.30	52.41	35.65	33.09	22.98	34
清華大學	5,829	147,505	11.82	83.98	39.65	12.43	56.57	19
中央大學	5,854	124,421	12.62	67.24	38.26	23.05	30.97	41
台灣師大	6,776	185,089	7.92	33.41	28.35	12.06	39.27	8
交通大學	7,355	115,878	14.23	73.50	47.15	23.35	32.68	34
政治大學	11,193	95,115	15.90	51.56	39.27	23.27	22.90	25
成功大學	14,045	130,219	12.08	47.38	42.43	22.22	30.10	8
中興大學	16,291	96,913	17.02	49.32	43.79	41.14	18.18	9
台灣大學	22,511	150,899	11.19	59.03	28.75	13.98	25.15	14

## 我國國立大學經營規模之研究

### (二) 變項設計：

#### 1. 依變項

以我國國立大學八十二學年度之單位學生平均經常成本為依變項。其代表符號為 C 。

#### 2. 自變項

##### ① 學校經營規模：

以八十二學年度各校之學生人數為指標。其代表符號為 Q 。

##### ② 學校品質因素：

###### a. 教師學生比例

以各校學生數除以教師數而得，用以測度每一教師所對應的學生人數。其代表符號為  $X_1$  。

###### b. 具博士學位占教師數百分比

以各校具博士學位教師人數除以各校教師人數而得，用以測度各校之師資結構。其代表符號為  $X_2$  。

###### c. 每班平均學生數

以各校學生數除以各校班級數而得，用以測度每班平均所容納之學生人數。其代表符號為  $X_3$  。

###### d. 員額學生比例

以各校學生數除以各校所設置之行政人員員額數（職員、警衛、技工、工友合計數）而得，用以測度各校每一員額所對應的學生數。其代表符號為  $X_4$  。

###### e. 每生校舍面積

以各校校舍面積除以各校學生數而得，用以測度每一學生所對應的校舍面積。其代表符號為  $X_5$  。

### (三) 迴歸模式設計

以直線式、U 形曲線、及 L 形雙曲線三種不同的模式假定，進行多元迴歸分析。此三種模式之方程式分別設定如下：

#### 1. 直線式： $C=a+bQ+d_iX_i$

(2) U 形曲線： $C=a+bQ+cQ^2+d_iX_i$

(3) L 形雙曲線： $C=a+bQ^{-1}+d_iX_i$

依據多元迴歸分析結果，可比較此三種模式之多元決定係數 ( $R^2$ ) 及估計標準誤 ( standard error of estimate )，以  $R^2$  最高及估計標準誤最低者 ( Bowerman & O'Connell , 1990 ; 林清山 , 民81 ; 吳宗正 , 民82 )，為我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線。

## 二、統計方法

本研究資料之統計分析使用 SAS 統計套裝軟體，並以下列統計方法與步驟進行資料之分析：

1. 首先劃出各自變項對依變項之散佈圖 ( scatter plot )，檢視觀察值的散佈型態有無非直線的變化。
2. 根據散佈圖來選定所投入的單一自變項的迴歸模式：自變項與依變項間為直線關係時，選取直線模式；自變項與依變項間不為直線關係時，則自變項須經轉換，選取適合的迴歸模式，以期對依變項做最佳的測度 ( Bowerman & O'Connell , 1990 ; 吳宗正 , 民82 )。
3. 檢視自變項中之「學校經營規模」與依變項「單位學生平均經常成本」的觀察值散佈型態，並分別以直線式、U 形曲線、及 L 形雙曲線三種不同的模式假定，進行簡單迴歸分析 ( simple regression analysis )，比較此三種模式之決定係數 ( coefficient of determination )  $r^2$ ， $r^2$  最高者，即為不考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線。
4. 對簡單迴歸分析之 U 形曲線迴歸模式進行常微分 ( ordinary differential ) 操作，以探討不考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值。
5. 根據其餘自變項與依變項的散佈圖，來選定所投入的單一自變項的迴歸模式，並對各

## 我國國立大學經營規模之研究

單一自變項進行簡單迴歸分析，考驗所選取的迴歸模式與依變項間之相關程度，若自變項有經過轉換者，並比較自變項轉換前與轉換後決定係數  $r^2$  的改變。

6. 檢視各自變項與依變項間相關程度之考驗結果，刪除不顯著之自變項後，以直線式、U形曲線、及L形雙曲線三種不同的模式假定，進行多元迴歸分析（multiple regression analysis）。
7. 依據多元迴歸分析結果，比較直線式、U形曲線、及L形雙曲線三種不同模式之多元決定係數 ( $R^2$ ) 及估計標準誤， $R^2$  最高及估計標準誤最低者，即為考慮學校之間品質因素的差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線。
8. 對多元迴歸分析之U形曲線迴歸模式進行偏微分（partial differential）操作，以探討考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值，亦即為我國國立大學之最適經營規模值。

## 肆、結果分析與討論

### 一、觀察值的散佈型態及各自變項與依變項間相關程度之分析與討論

以下將觀察值的散佈型態及各自變項與依變項間相關程度之分析結果分為：學校經營規模 (Q) 與單位學生平均經常成本 (C)、及學校品質因素 ( $X_1 - X_5$ ) 與單位學生平均經常成本 (C) 二部分來討論。茲分別敘述如下：

#### 1. 學校經營規模 (Q) 與單位學生平均經常成本 (C)

以其散佈圖（如圖 7）來看，觀察值的散佈型態為曲線的型態：

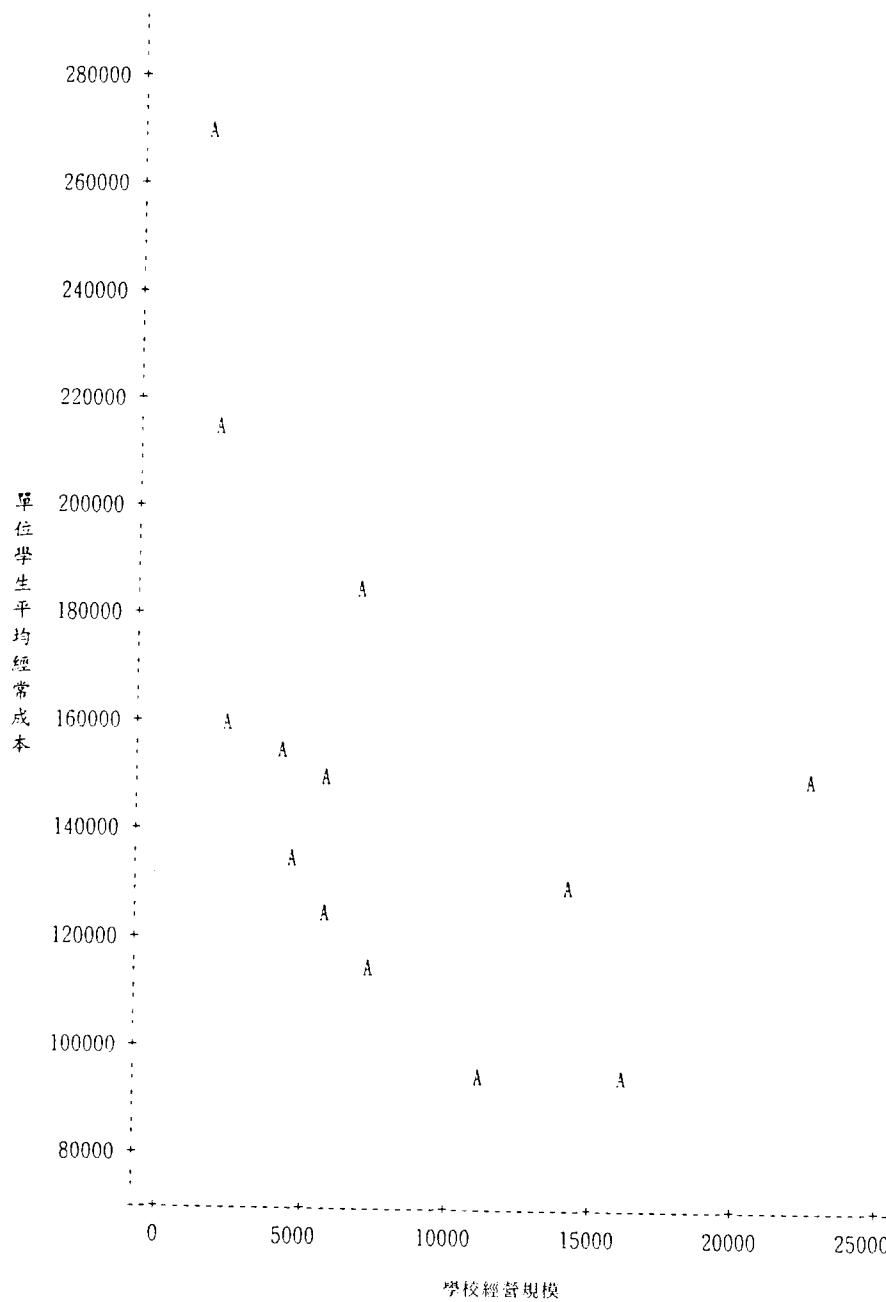


圖 7 學校經營規模 (Q) 與單位學生平均經常成本 (C) 之散佈圖

## 我國國立大學經營規模之研究

茲以直線式、U形曲線、及L形雙曲線三種不同的迴歸模式進行簡單迴歸分析，其迴歸方程式分別為：

$$(1) \text{ 直線式: } C = a + bQ$$

$$(2) \text{ U形曲線: } C = a + bQ + cQ^2$$

$$(3) \text{ L形雙曲線: } C = a + bQ^{-1}$$

比較三種迴歸模式之分析結果，其變異數分析表（如表2至表4）顯示三種迴歸模式之F值均達顯著。

**表2 回歸方程式  $C=a+bQ$  之變異數分析表**

變異原因	自由度	平方和	均方和	F值
迴歸	1	7446450569.5	7446450569.5	3.934*
誤差	11	20818915042	1892628640.2	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -43504.35197 $r^2=0.2634$				

\* 表示 F 值達 .1 顯著水準

**表3 回歸方程式  $C=a+bQ+cQ^2$  之變異數分析表**

變異原因	自由度	平方和	均方和	F值
迴歸	2	18210346299	9105173149.5	9.055**
誤差	10	10055019312	1005501931.2	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -31709.65044 $r^2=0.6443$				

\*\* 表示 F 值達 .01 顯著水準

**表4 回歸方程式  $C=a+bQ^{-1}$  之變異數分析表**

變異原因	自由度	平方和	均方和	F值
迴歸	1	19794115993	19794115993	25.703***
誤差	11	8471249618.5	770113601.69	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -27750.92074 $r^2=0.7003$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

其迴歸分析表（如表 5 至表 7）顯示：

- (1) 直線式中（如表 5） $Q$  的迴歸係數  $b$  為負數， $t$  值達顯著，表示學校經營規模與單位學生平均經常成本二者之間存在著負相關的關係，亦即有教育規模經濟現象的存在，此時學校經營規模愈大單位學生平均經常成本愈低。
- (2) U 形曲線中（如表 6） $Q$  的迴歸係數  $b$  為負數， $Q^2$  的迴歸係數  $c$  為正數，二者  $t$  值均達顯著，表示學校經營規模在達到 U 形曲線之最低點之前，有教育規模經濟現象的存在，此時學校經營規模愈大單位學生平均經常成本愈低，但是超過此點之後，則會有教育規模不經濟現象發生，此時單位學生平均經常成本隨著學校經營規模的擴大而遞增。
- (3) L 形雙曲線中（如表 7） $Q^{-1}$  的迴歸係數  $b$  為正數， $t$  值達顯著，表示有教育規模經濟現象的存在，此時學校經營規模愈大單位學生平均經常成本愈低。

由以上三種迴歸模式之迴歸係數來看，均顯示我國國立大學之經營有規模經濟現象的存在。

表 5 回歸方程式  $C=a+bQ$  之回歸分析表

要項	估計迴歸係數	$t$ 值
常數 (a)	184417	9.150***
學校經營規模 ( $Q$ )	-3.974220	-1.984*

\* 表示  $t$  值達 .1 顯著水準

\*\*\* 表示  $t$  值達 .001 顯著水準

表 6 回歸方程式  $C=a+bQ+cQ^2$  之回歸分析表

要項	估計迴歸係數	$t$ 值
常數 (a)	246936	10.245***
學校經營規模 ( $Q$ )	-21.510419	3.872**
學校經營規模之平方 ( $Q^2$ )	0.000779	3.272**

\*\* 表示  $t$  值達 .01 顯著水準

\*\*\* 表示  $t$  值達 .001 顯著水準

## 我國國立大學經營規模之研究

表 7 回歸方程式  $C=a+bQ^{-1}$  之回歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	103602	8.407***
學校經營規模之倒數 ( $Q^{-1}$ )	217463719	5.070***

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

以決定係數  $r^2$  來看，直線式之  $r^2$  為 0.2634，U 形曲線之  $r^2$  為 0.6443，L 形雙曲線之  $r^2$  為 0.7003。

由以上之分析結果，發現若單以學校經營規模 ( $Q$ ) 與單位學生平均經常成本 ( $C$ ) 來研究我國國立大學之經營規模，不考慮其他影響學校品質的因素，則 L 形雙曲線之  $r^2$  最高。亦即，在 L 形雙曲線的回歸模式下，自變項所能解釋的依變項變異量最高，為 70.03%；而在直線式的回歸模式下，自變項僅能解釋依變項變異量的 26.34%，在 U 形曲線的回歸模式下，自變項則能解釋依變項變異量的 64.43%。因此，L 形雙曲線應為不考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線。

在 L 形雙曲線之模式下，因其最低單位學生平均經常成本之學校經營規模，只有在學校經營規模趨近於無窮大時，才有可能達成。此種情況意謂在 L 形雙曲線模式下，學校經營規模可繼續擴大，並無所謂最低單位學生平均經常成本的學校經營規模值的存在。然而，學校經營規模不可能無限制的持續擴大，此時，學校經營應特別注意學校品質因素的配合，以求學校資源的合理配置與有效運用。

若對 U 形曲線之回歸方程式，進行常微分操作，則可求出此方程式的最低點，此點即為不考慮學校經營品質因素時，U 形曲線模式下，最低單位學生平均經常成本的學校經營規模值。

其回歸方程式如下：

$$C=246936-21.510419Q+0.000779Q^2$$

令其一階導數為零：

其一階導數為：

$$\frac{dC}{dQ} = -21.510419 + 2 \times 0.000779Q$$

令其為零，得：

$$Q = \frac{21.510419}{2 \times 0.000779} = 13,806 \text{ (人)}$$

由以上之分析結果，發現在不考慮學校經營品質因素的 U 形曲線迴歸模式下，我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值，為 13,806 人左右。

然而，若僅以學校經營規模與單位學生平均經常成本來分析，不考慮學校之間品質因素的差異，則求得的只是最低成本的學校經營規模，其結果無法判別學校經營品質的差異。

因此，本研究在自變項中設有若干學校品質因素，以調整學校之最適經營規模值。

## 二、學校品質因素 ( $X_1-X_5$ ) 與單位學生平均經常成本 (C)

以下茲將各學校品質因素：教師學生比例 ( $X_1$ )、具博士學位占教師百分比 ( $X_2$ )、每班平均學生數 ( $X_3$ )、員額學生比例 ( $X_4$ )、及每生校舍面積 ( $X_5$ )，與依變項：單位學生平均經常成本 (C) 之觀察值散佈型態及相關程度之分析結果分別敘述如下：

1. 教師學生比例 ( $X_1$ ) 與單位學生平均經常成本 (C)

以其散佈圖（如圖 8）來看，觀察值的散佈型態為曲線的型態：

## 我國國立大學經營規模之研究

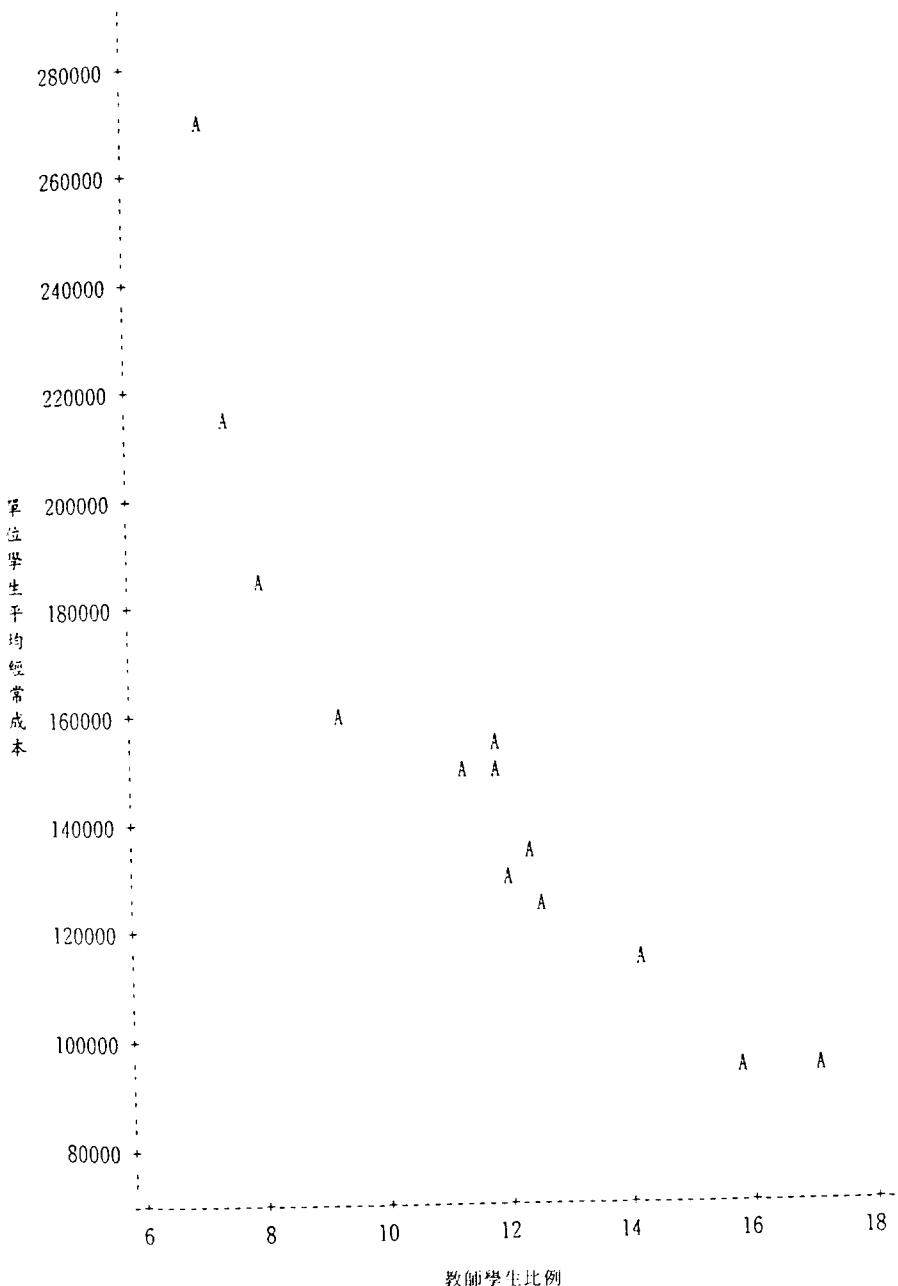


圖 8 教師學生比例 ( $X_1$ ) 與單位學生平均經常成本 (C) 之散佈圖

試以 L 形雙曲線的迴歸模式進行模式轉換，並比較轉換前之直線模式與轉換後之 L 形雙曲線模式二者  $r^2$  的改變。其迴歸方程式分別為：

$$(1) \text{ 直線式} : C = a + d_1 X_1$$

$$(2) L \text{ 形雙曲線} : C = a + d_1 X_1^{-1}$$

二種迴歸模式之分析結果，其變異數分析表（如表 8 及表 9），顯示二種迴歸模式之 F 值均達顯著水準。

表 8 回歸方程式  $C = a + d_1 X_1$  變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	1	23096863009	23096863009	49.156***
誤差	11	5168502601.8	469863872.89	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -21676.34362 $r^2=0.8171$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

表 9 回歸方程式  $C = a + d_1 X_1^{-1}$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	1	25302748787	25302748787	93.947***
誤差	11	296261824.4	269328802.22	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -16411.24012 $r^2=0.8952$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

其迴歸分析表（如表 10 及表 11）顯示：

- (1) 直線式中（如表 10） $X_1$  的迴歸係數  $d_1$  為負數，t 值達顯著，表示教師學生比例與單位學生平均經常成本二者之間存在著負相關的關係，此時教師學生比例愈大單位學生平均經常成本愈低。
- (2) L 形雙曲線中（如表 11） $X_1^{-1}$  的迴歸係數  $d_1$  為正數，t 值達顯著，表示教師學生比例愈大單位學生平均經常成本愈低。

我國國立大學經營規模之研究

表 10 回歸方程式  $C=a+d_1X_1$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	318994	13.014***
教師學生比例 ( $X_1$ )	-14360	-7.011***

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

表 11 回歸方程式  $C=a+d_1X_1^{-1}$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	-9083.234340	-0.526
教師學生比例之倒數 ( $X_1^{-1}$ )	1748215	9.693***

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

以決定係數  $r^2$  來看，直線式之  $r^2$  為 0.8171，L 形雙曲線之  $r^2$  為 0.8952。

由以上之分析結果，發現 L 形雙曲線之  $r^2$  最高，亦即在 L 形雙曲線的迴歸模式下，自變項可解釋變異量的 89.52 %；而在直線式的迴歸模式下，自變項僅能解釋依變項變異量的 81.71 %。因此，選取 L 形雙曲線的迴歸模式：教師學生比例之倒數 ( $X_1^{-1}$ ) 為所投入的迴歸模式。

2. 具博士學位占教師數百分比 ( $X_2$ ) 與單位學生平均經常成本 (C)

以其散佈圖（如圖 9）來看，自變項與依變項間並無明顯的關係存在：

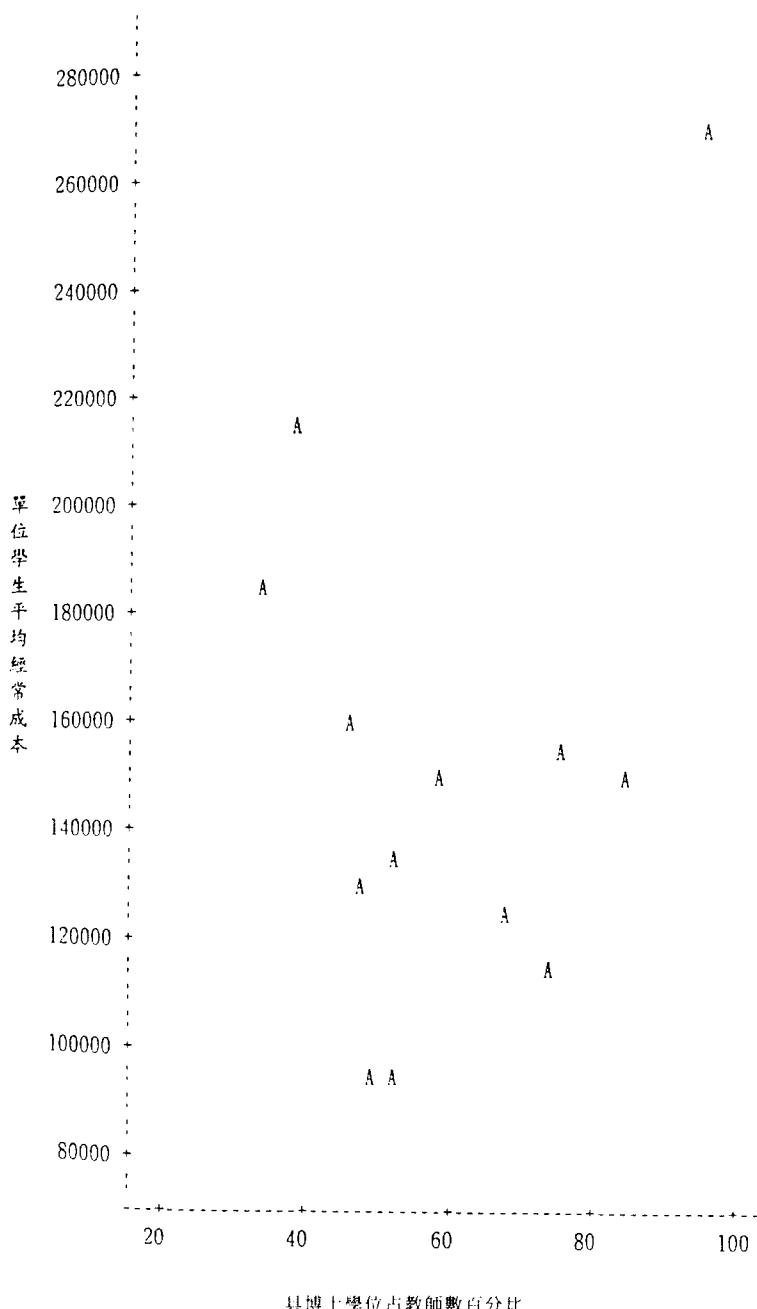


圖 9 具博士學位占教師數百分比 ( $X_2$ ) 與單位學生平均經常成本 (C) 之散佈圖

## 我國國立大學經營規模之研究

不經轉換，對  $X_2$  進行簡單迴歸分析，其迴歸方程式為直線式： $C=a+d_2X_2$ 。

迴歸分析之結果，其變異數分析表（如表12），顯示整個模式之 F 值未達顯著。

迴歸分析有三種主要目的：(1)敘述(2)控制(3)預測。運用迴歸分析必須詳細抉擇適當的自變項以對依變項做合理的敘述、控制和預測。研究者最感關心的是把 k 個自變項中對依變項變異最有影響力的幾個自變項找出來，與問題本身關係程度較低或者對依變項預測力較低之自變項可予以刪除（林清山，民70；吳宗正，民82）。故不考慮將  $X_2$  投入迴歸模式中。

表12 回歸方程式  $C=a+d_2X_2$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	1	1804668504.3	1804668504.3	0.750ns
誤差	11	26460697107	2405517918.8	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -19046.07955 $r^2=0.0638$				

ns 表示 F 值未達顯著水準

3. 每班平均學生數（ $X_3$ ）與單位學生平均經常成本（C）

以其散佈圖（如圖10）來看，觀察值的散佈型態為曲線的型態：

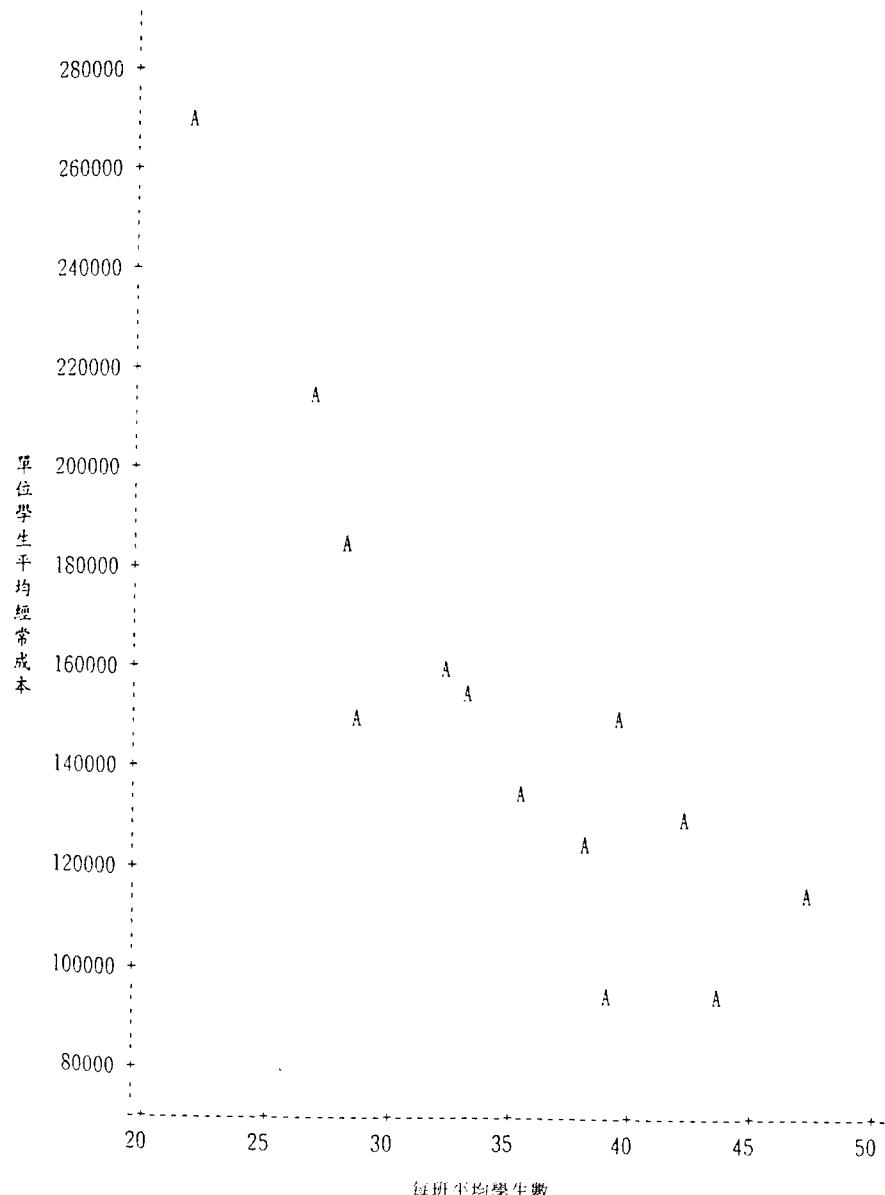


圖 10 每班平均學生數 ( X<sub>3</sub> ) 與單位學生平均經常成本 ( C ) 之散佈圖

我國國立大學經營規模之研究

試以 L 形雙曲線的迴歸模式進行模式轉換，並比較轉換前之直線模式與轉換後之 L 形雙曲線模式二者  $r^2$  的改變。其迴歸方程式分別為：

$$(1) \text{ 直線式: } C = a + d_3 X_3$$

$$(2) L \text{ 形雙曲線: } C = a + d_3 X_3^{-1}$$

二種迴歸模式之分析結果，其變異數分析表（如表13及表14），顯示二種迴歸模式之 F 值均達顯著水準。

表13 回歸方程式  $C = a + d_3 X_3$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	1	21310988753	21310988753	33.708***
誤差	11	6954376858.4	632216078.03	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -25143.90737 $r^2=0.7540$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

表14 回歸方程式  $C = a + d_3 X_3^{-1}$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	1	24414776351	24414776351	69.746***
誤差	11	3850589260.3	350053569.12	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -18709.71857 $r^2=0.8638$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

其迴歸分析表（如表15及表16）顯示：

- (1) 直線式中（如表15） $X_3$  迴歸係數  $d_3$  為負數，t 值達顯著，表示每班平均學生數與單位學生平均經常成本二者之間存在著負相關的關係，此時每班平均學生數愈大單位學生平均經常成本愈低。
- (2) L 形雙曲線中（如表16） $X_3^{-1}$  的迴歸係數  $d_3$  為正數，t 值達顯著，表示每班平均學生數愈大單位學生平均經常成本愈低。

表15 回歸方程式  $C = a + d_3 X_3$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	351297	10.048***
每班平均學生數 ( $X_3$ )	-5654.390517	-5.806***

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

表16 迴歸方程式  $C=a+d_3X_3^{-1}$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數(a)	-39499	-1.677
每班平均學生數之倒數( $X_3^{-1}$ )	6447785	8.351***

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

以決定係數  $r^2$  來看，直線式之  $r^2$  為 0.7540，L 形雙曲線之  $r^2$  為 0.8638。

由以上分析結果，發現 L 形雙曲線之  $r^2$  最高，亦即在 L 形雙曲線的迴歸模式下，自變項可解釋依變項變異量的 86.38 %；而在直線式的迴歸模式下，自變項僅能解釋依變項變異量的 75.40 %。因此，選取 L 形雙曲線的迴歸模式：每班平均學生數之倒數(  $X_3^{-1}$  )為所投入的迴歸模式。

#### 4. 員額學生比例( $X_4$ )與單位學生平均經常成本( C )

以其散佈圖（如圖11）來看，觀察值的散佈型態為曲線的型態：

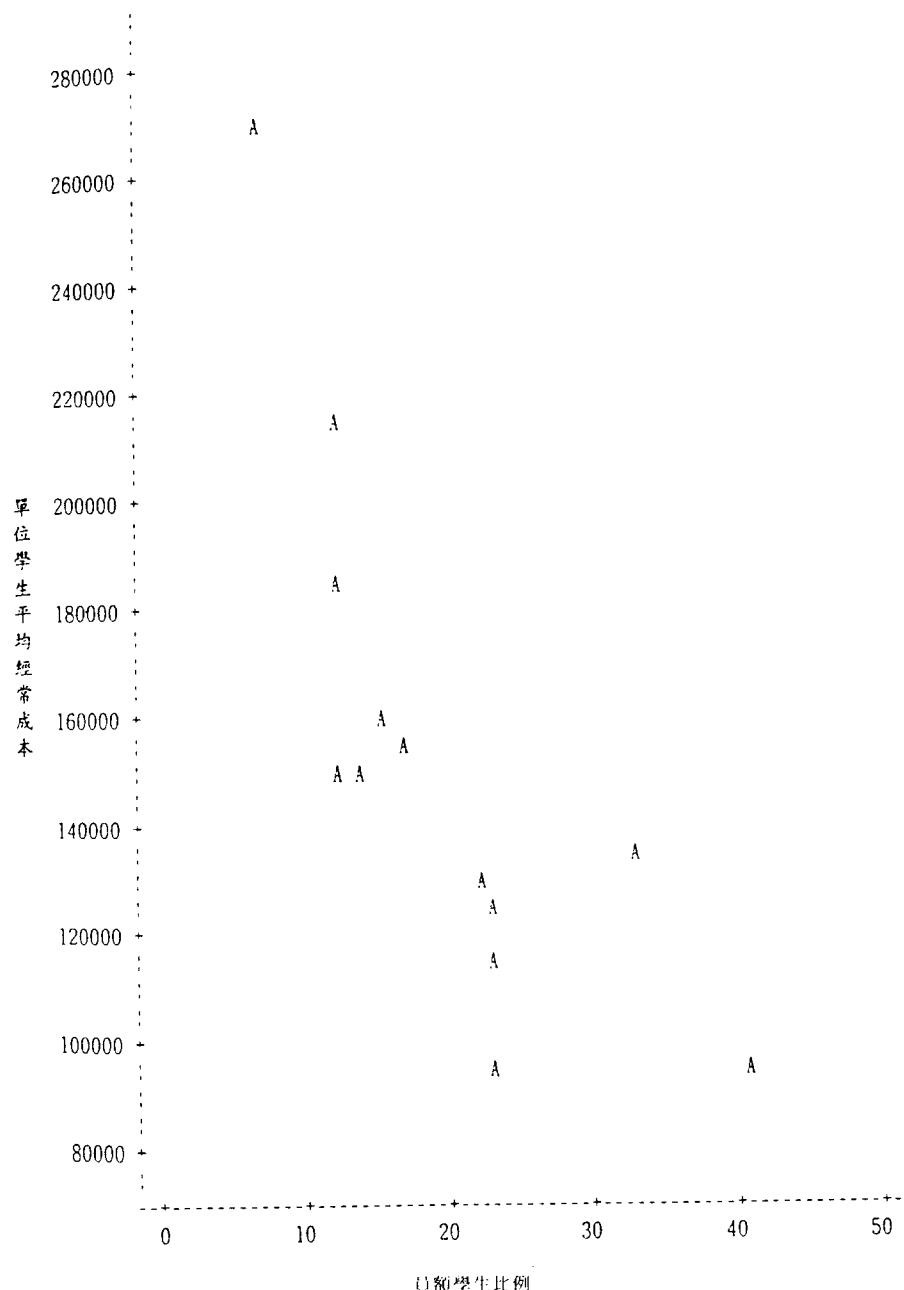


圖11 員額學生比例 ( $X_4$ ) 與單位學生平均經常成本 (C) 之散佈圖

試以 L 形雙曲線的迴歸模式進行模式轉換，並比較轉換前之直線模式與轉換後之 L 形雙曲線模式二者  $r^2$  的改變。其迴歸方程式分別為：

(1) 直線式： $C = a + d_4 X_4$

(1) L 形雙曲線： $C = a + d_4 X_4^{-1}$

二種迴歸模式之分析結果，其變異數分析表（如表17及表18），顯示二種迴歸模式之 F 值均達顯著水準。

表17 回歸方程式  $C = a + d_4 X_4$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	1	15951181556	15951181556	14.249**
誤差	11	12314184056	1119471277.8	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -33458.50083 $r^2=0.5643$				

\*\* 表示 F 值達 .01 顯著水準

表18 回歸方程式  $C = a + d_4 X_4^{-1}$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	1	24230570237	24230570237	66.059***
誤差	11	4034795374.5	366799579.50	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -19152.01241 $r^2=0.8573$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

其迴歸分析表（如表19及表20）顯示：

(1) 直線式中（如表19） $X_4$  的迴歸係數  $d_4$  為負數，t 值達顯著，表示員額學生比例與單位學生平均經常成本二者之間存在著負相關的關係，此時員額學生比例愈大單位學生平均經常成本愈低。

(2) L 形雙曲線中（如表20） $X_4^{-1}$  的迴歸係數  $d_4$  為正數，t 值達顯著，表示員額學生比例愈大單位學生平均經常成本愈低。

表19 回歸方程式  $C = a + d_4 X_4$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	228638	10.286***
員額學生比例 ( $X_4$ )	-3867.619951	-3.775**

\*\* 表示 t 值達 .01 顯著水準

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

## 我國國立大學經營規模之研究

表20 迴歸方程式  $C=a+d_4X_4^{-1}$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	60498	4.843***
員額學生比例之倒數 ( $X_4^{-1}$ )	1476058	8.128***

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

以決定係數  $r^2$  來看，直線式之  $r^2$  為 0.5643，L 形雙曲線之  $r^2$  為 0.8573。

由以上之分析結果，發現 L 形雙曲線之  $r^2$  最高，亦即在 L 形雙曲線的迴歸模式下，自變項可解釋依變項變異量的 85.73%；而在直線式的迴歸模式下，自變項僅能解釋依變項變異量的 56.43%。因此，選取 L 形雙曲線的迴歸模式：員額學生比例之倒數 ( $X_4^{-1}$ ) 為所投入的迴歸模式。

### 5. 每生校舍面積 ( $X_5$ ) 與單位學生平均經常成本 (C)

以其散佈圖（如圖12）來看，觀察值的散佈型態並無非直線的變化：

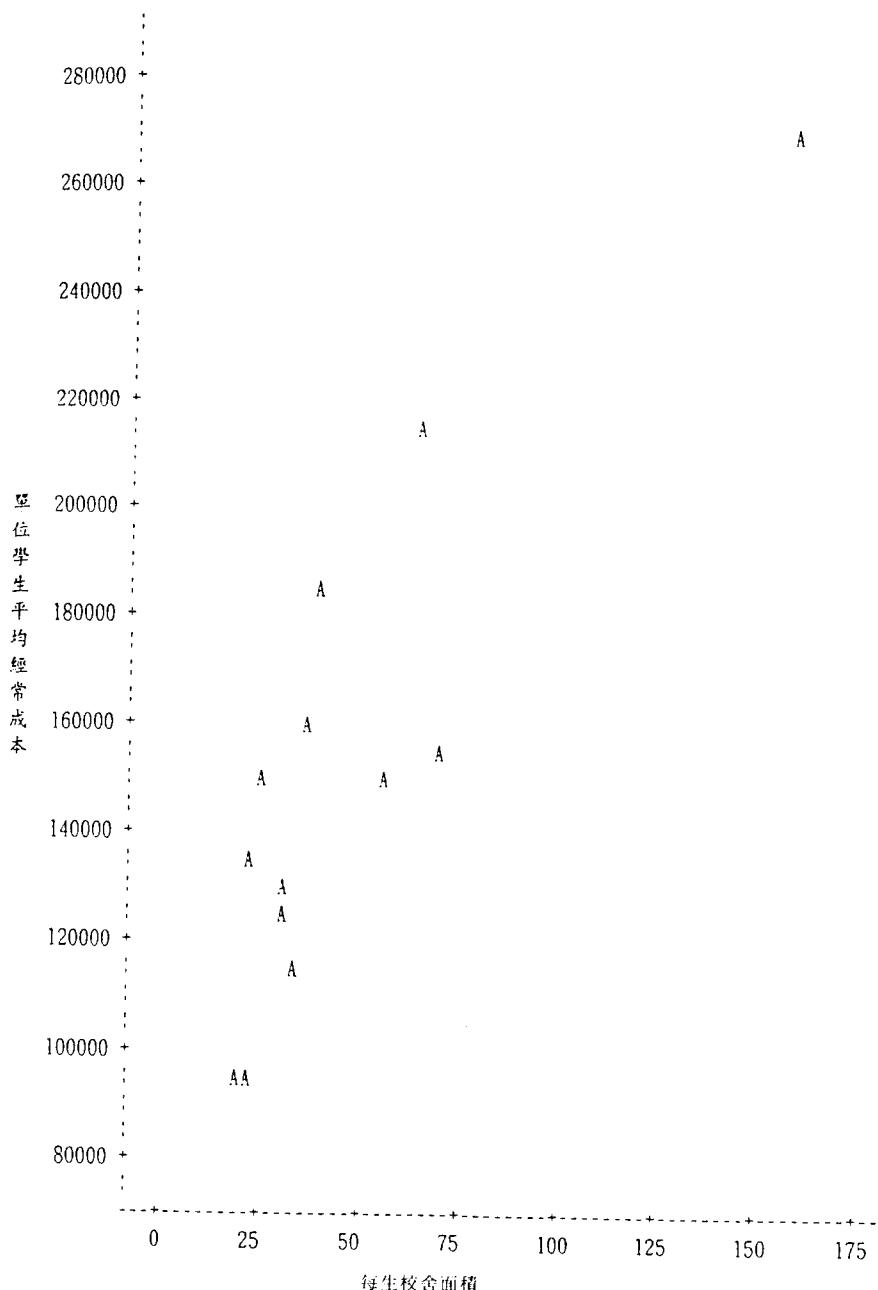


圖12 每生校舍面積 ( $X_5$ ) 與單位學生平均經常成本 ( $C$ ) 之散佈圖

## 我國國立大學經營規模之研究

不經轉換，對  $X_5$  進行簡單迴歸分析，其迴歸方程式為直線式： $C=a+d_5X_5$

迴歸分析之結果，其變異數分析表（如表21），顯示整個模式之 F 值達顯著。

其迴歸分析表（如表22）顯示： $X_5$  的迴歸係數  $d_5$  為正數，t 值達顯著，表示每生校舍面積與單位學生平均經常成本二者之間存在著正相關的關係，此時每生校舍面積愈大單位學生平均經常成本愈高。

以決定係數  $r^2$  來看， $r^2$  為 0.7488。亦即在直線式的迴歸模式下，自變項可解釋依變項變異量的 74.88 %。

因此，以直線式：每生校舍面積（ $X_5$ ）為所投入的迴歸模式。

**表21 回歸方程式  $C=a+d_5X_5$  之變異數分析表**

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	1	21164576796	21164576796	32.787***
誤差	11	7100788814.8	645526255.89	
總	12	28265365611		
估計標準誤 -25407.20874 $r^2=0.7488$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

**表22 回歸方程式  $C=a+d_5X_5$  之迴歸分析表**

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	99851	8.630***
每生校舍面積 ( $X_5$ )	1126.311049	5.726***

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

## 二、多元迴歸分析結果之分析與討論

檢視各自變項與依變項間相關程度之考驗結果，刪除不顯著之自變項  $X_2$  後，以直線式、U 形曲線、及 L 形雙曲線三種不同的模式假定，進行多元迴歸分析。其迴歸方程式分別為：

1. 直線式：

$$C=a+bQ+d_1X_1^{-1}+d_3X_3^{-1}+d_4X_4^{-1}+d_5X_5$$

2. U 形曲線：

$$C=a+bQ+cQ^2+d_1X_1^{-1}+d_3X_3^{-1}+d_4X_4^{-1}+d_5X_5$$

## 3. L 形雙曲線：

$$C = a + bQ^{-1} + d_1X_1^{-1} + d_3X_3^{-1} + d_4X_4^{-1} + d_5X_5$$

比較三種迴歸模式之分析結果，其變異數分析表（如表23至表25）顯示三種迴歸模式之 F 值均達顯著。

表23 迴歸方程式  $C = a + bQ + d_1X_1^{-1} + d_3X_3^{-1} + d_4X_4^{-1} + d_5X_5$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	5	28027795992	5605559198.4	165.168***
誤差	7	237569619.37	33938517.052	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -5825.67739 $r^2 = 0.9916$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

表24 迴歸方程式  $C = a + bQ + cQ^2 + d_1X_1^{-1} + d_3X_3^{-1} + d_4X_4^{-1} + d_5X_5$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	6	28132467979	4688744663.2	211.685***
誤差	6	132897631.99	22149605.332	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -4706.33672 $r^2 = 0.9953$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

表25 迴歸方程式  $C = a + bQ^{-1} + d_1X_1^{-1} + d_3X_3^{-1} + d_4X_4^{-1} + d_5X_5$  之變異數分析表

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
迴歸	5	27998954612	5599796922.5	147.152***
誤差	7	266380998.80	38054428.400	
總和	12	28265365611		
估計標準誤 -6168.82715 $r^2 = 0.9906$				

\*\*\* 表示 F 值達 .001 顯著水準

其迴歸分析表（如表26至表28）顯示：

1. 直線式中（如表26），自變項：教師學生比例之倒數（ $X_1^{-1}$ ）與每生校舍面積（ $X_5$ ）二者迴歸係數之 t 值達顯著。
2. U 形曲線中（如表27），自變項：學校經營規模之平方（ $Q^2$ ）、教師學生比例之倒數（ $X_1^{-1}$ ）與每生校舍面積（ $X_5$ ）三者迴歸係數之 t 值達顯著。
3. L 形雙曲線中（如表28），自變項：教師學生比例之倒數（ $X_1^{-1}$ ）、與每生校舍面積（ $X_5$ ）二者迴歸係數之 t 值達顯著。

我國國立大學經營規模之研究

表26 迴歸方程式  $C=a+bQ+d_1X_1^{-1}+d_3X_3^{-1}+d_4X_4^{-1}+d_5X_5$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	-2703.163439	-0.255
學校經營規模 (Q)	0.438149	0.978
教師學生比例之倒數 ( $X_1^{-1}$ )	1175785	5.401***
每班平均學生數之倒數 ( $X_3^{-1}$ )	794062	1.124
員額學生比例之倒數 ( $X_4^{-1}$ )	-119797	-0.633
每生校舍面積 ( $X_5$ )	574.254729	4.526**

\*\* 表示 t 值達 .01 顯著水準

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

表27 迴歸方程式  $C=a+bQ+cQ^2+d_1X_1^{-1}+d_3X_3^{-1}+d_4X_4^{-1}+d_5X_5$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	26355	1.660
學校經營規模 (Q)	-2.469989	-1.782
學校經營規模之平方 ( $Q^2$ )	0.000126	2.174*
教師學生比例之倒數 ( $X_1^{-1}$ )	1240269	6.955***
每班平均學生數之倒數 ( $X_3^{-1}$ )	-59585	-0.086
員額學生比例之倒數 ( $X_4^{-1}$ )	-129178	0.844
每生校舍面積 ( $X_5$ )	610.315014	5.878**

\* 表示 t 值達 .1 顯著水準

\*\* 表示 t 值達 .01 顯著水準

\*\*\* 表示 t 值達 .001 顯著水準

表28 迴歸方程式  $C=a+bQ^{-1}+d_1X_1^{-1}+d_3X_3^{-1}+d_4X_4^{-1}+d_5X_5$  之迴歸分析表

變項	估計迴歸係數	t 值
常數 (a)	518.501168	0.046
學校經營規模之倒數 ( $Q^{-1}$ )	-6851300	-0.309
教師學生比例之倒數 ( $X_1^{-1}$ )	1071426	4.881**
每班平均學生數之倒數 ( $X_3^{-1}$ )	1142302	1.772
員額學生比例之倒數 ( $X_4^{-1}$ )	-63684	-0.304
每生校舍面積 ( $X_5$ )	523.408706	3.699**

\*\* 表示 t 值達 .01 顯著水準

以多元決定係數（ $R^2$ ）及估計標準誤來看：直線式之 $R^2$ 為0.9916，估計標準誤為5825.67739；U形曲線之 $R^2$ 為0.9953，估計標準誤為4706.33672；L形雙曲線之 $R^2$ 為0.9906，估計標準誤為6168.82715。

由以上之分析結果，發現以學校經營規模、教師學生比例、每班平均學生數、員額學生比例、每生校舍面積，聯合解釋單位學生平均經常成本，在U形曲線的迴歸模式下，解釋力最高，且估計標準誤最低：在U形曲線的迴歸模式下，各自變項能聯合解釋依變項變異量的99.53%，估計標準誤為4706.33672；在L形雙曲線的迴歸模式下，各自變項能聯合解釋依變項變異量的99.06%，估計標準誤為6168.82715；在直線式的迴歸模式下，各自變項能聯合解釋依變項變異量的99.16%，估計標準誤為5825.67739。因此，U形曲線為考慮學校經營品質因素時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線。

在U形曲線之模式下，表示學校經營規模在達到U形曲線之最低點之前，有教育規模經濟現象的存在，此時學校經營規模愈大單位學生平均經常成本愈低，但是超過此點之後，則會有教育規模不經濟現象發生，此時單位學生平均經常成本隨著學校經營規模的擴大而遞增。

### 三、我國國立大學最適經營規模值之分析與討論

對上節中，多元迴歸分析的U形曲線迴歸方程式，進行偏微分操作，其迴歸方程式如下：

$$C = 26355 - 2.469989Q + 0.000126Q^2 + 1240269X_1^{-1} + \dots + 610.315014X_5$$

令其一階導數為零，求此方程式的最低點，此點即為考慮學校經營品質因素時，我國國立大學之最低單位學生平均經常成本的經營規模值，亦即為我國國立大學之最適經營規模值。

其一階導數為：

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = -2.469989 + 2 \times 0.000126Q$$

令其為零，得：

$$Q = \frac{2.469989}{2 \times 0.000126} = 9,802 \text{ (人)}$$

## 我國國立大學經營規模之研究

由以上分析結果，發現在多元迴歸分析的 U 形曲線迴歸模式下，我國國立大學之最適經營規模值為學生人數 9,802 人左右。

### 四、我國國立大學經營現況之分析與討論

#### (一) 接近最適經營規模值之國立大學

以我國國立大學經營規模之實際情況來看，比較接近最適經營規模值 9,802 人之學校為：：國立交通大學（其經營規模值為 7,355 人）及國立政治大學（其經營規模值為 11,193 人）。以該二校之單位學生平均經常成本來看（國立交通大學為 115,878 元，國立政治大學為 95,115 元），國立政治大學之單位學生平均經常成本較低；以該二校之學校品質因素指標來看，國立交通大學之師資結構較佳（具博士學位占教師數百分比為 73.50 %，較國立政治大學 51.56 % 為高），並且每生校舍面積 32.68 平方公尺，亦較國立政治大學之 22.90 平方公尺為大；以該二校之每班平均學生數來看，國立政治大學之每班平均學生數為 39.27 人，較國立交通大學之 47.15 人為低；以教師學生比例而言，國立交通大學之教師學生比例為 1:14.23 較國立政治大學之 1:15.90 為低；在員額學生比例方面，國立交通大學為 1:23:35，國立政治大學為 1:23.27，該二校相差不多。整體而言，國立政治大學之單位學生平均經常成本雖較低，但在學校品質因素上，國立交通大學則較佳。

#### (二) 我國國立大學整體之經營規模、單位學生平均經常成本及學校品質因素

##### 1. 學校經營規模方面：

學校經營規模最小之前五名，依次為國立中正大學、國立高雄師範大學、國立彰化師範大學、國立中山大學、國立臺灣海洋大學。

學校經營規模最大之前五名，依次為國立臺灣大學、國立中興大學、國立成功大學、國立政治大學、國立交通大學。

##### 2. 單位學生平均經常成本方面：

單位學生平均經常成本最低之前五名，依次為國立政治大學、國立中興大學、國立交通大學、國立中央大學、國立成功大學。

單位學生平均經常成本最高之前五名，依次為國立中正大學、國立高雄師範大學、國立

臺灣師範大學、國立彰化師範大學、國立中山大學。

3.教師學生比例方面：

教師學生比例最低之前五名，依次為國立中正大學、國立高雄師範大學、國立台灣師範大學、國立彰化師範大學、國立台灣大學。

教師學生比例最高之前五名，依次為國立中興大學、國立政治大學、國立交通大學、國立中央大學、國立台灣海洋大學。

4.具博士學位占教師數百分比方面：

具博士學位占教師數百分比最高之前五名，依次為國立中正大學、國立清華大學、國立中山大學、國立交通大學、國立中央大學。

具博士學位占教師數百分比最低之前五名，依次為國立台灣師範大學、國立高雄師範大學、國立彰化師範大學、國立成功大學、國立中興大學。

5.每班平均學生數方面：

每班平均學生數最低之前五名，依次為國立中正大學、國立高雄師範大學、國立台灣師範大學、國立台灣大學、國立彰化師範大學。

每班平均學生數最高之前五名，依次為國立交通大學、國立中興大學、國立成功大學、國立清華大學、國立政治大學。

6.員額學生比例方面：

員額學生比例最低之前五名，依次為國立中正大學、國立台灣師範大學、國立高雄師範大學、國立清華大學、國立台灣大學。

員額學生比例最高之前五名，依次為國立中興大學、國立臺灣海洋大學、國立交通大學、國立政治大學、國立中央大學。

7.每生校舍面積方面：

每生校舍面積最高之前五名，依次為國立中正大學、國立中山大學、國立高雄師範大學、國立清華大學、國立台灣師範大學。

每生校舍面積最低之前五名，依次為國立中興大學、國立政治大學、國立臺灣海洋大學、國立台灣大學、國立成功大學。

## 我國國立大學經營規模之研究

綜合以上分析結果，發現：

- (1)參考學校品質因素之多元迴歸分析模式，所求算出之我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值 9,802 人（亦即我國國立大學之最適經營規模值），與不考慮學校品質因素之簡單迴歸分析模式，所求算出之我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值 13,806 人，並不相同。此種結果表示：不考慮學校品質因素時，我國國立大學之經營規模值會較考慮學校品質因素之經營規模值為大。
- (2)我國國立大學中最低單位學生平均經常成本之學校，其經營規模值大於最適經營規模值，且其學校經營品質有略遜於大部分學校的現象。  
國立政治大學及國立中興大學是單位學生平均經常成本最低之二所國立大學，其經營規模值分別為 11,193 人及 16,291 人，均大於最適經營規模值 9,802 人，且其學校經營品質有略遜於大部分學校的現象：其教師學生比例較高、每班平均學生數較多、員額學生比例較高、每生校舍面積較低。
- (3)有九所國立大學（國立中正大學、國立高雄師範大學、國立彰化師範大學、國立中山大學、國立台灣海洋大學、國立清華大學、國立中央大學、國立臺灣師範大學及國立交通大學）之經營規模值小於最適經營規模值，為全體國立大學之 69%；有四所國立大學（國立政治大學、國立成功大學、國立中興大學及國立臺灣大學）之經營規模值大於最適經營規模值，為全體國立大學之 31%。對照四年間學生人數成長率，則不論是小於最適經營規模值或大於最適經營規模值的國立大學，其經營規模值皆呈現成長的趨勢。
- (4)經營規模過小的學校，存在著資源嚴重浪費的現象。以國立中正大學為例，自民國七十八年創校以來，已歷時五年之久，四年間學生人數成長率雖高達 1012%，但八十二學年度之學生人數亦僅有 1,639 人，僅達最適經營規模值之 16.72%；單位學生平均經常成本則高達 271,297 元，為國立政治大學單位學生平均經常成本 95,115 元之 2.85 倍，為國立交通大學單位學生平均經常成本 115,878 元之 2.34 倍；每生校舍面積高達 158.80 平方公尺，為國立中興大學每生校舍面積之 8.73 倍、國立政治大學每生校舍面積之 6.93 倍、國立臺灣海洋大學每生校舍面積之 6.91 倍；教師學生比例僅

1:7.16；每班平均學生數僅 21.85 人；員額學生比例僅 1:7.16。

(5)三所國立師範大學：國立高雄師範大學、國立臺灣師範大學、國立彰化師範大學，亦存在著資源嚴重浪費的現象，資源浪費情形僅次於國立中正大學。三所國立師範大學之單位學生平均經常成本，僅次於國立中正大學，分別為 212,688 元、185,089 元及 160,283 元；教師學生比例，亦僅次於國立中正大學，分別為 1:7.50、1:7.92 及 1:9.33；每班平均學生數，除國立台灣大學外，亦僅次於國立中正大學，分別為 26.70 人、28.35 人及 32.22 人；員額學生比例，國立臺灣師範大學及國立高雄師範大學二所大學，亦僅次於國立中正大學，分別為 1:12.06 及 1:12.15；而在具博士學位占教師數百分比方面，不若國立中正大學之 96.07%（為所有國立大學最高之具博士學位占教師數百分比），反而是所有國立大學最低之前三名：國立臺灣師範大學、國立高雄師範大學及國立彰化師範大學之具博士學位占教師數百分比，分別為 33.41%、37.87% 及 46.24%。國立高雄師範大學及國立彰化師範大學二所大學之經營規模值分別為 1,762 人及 2,481 人，亦僅次於國立中正大學，分別僅達最適經營規模值之 17.98% 及 25.31%，國立臺灣師範大學之經營規模值 6,776 人，則僅達最適經營規模值之 69.13%。

(6)經營規模過大的學校，亦有資源浪費的現象存在。國立臺灣大學之經營規模值 22,511 人，為最適經營規模值 9,802 人之 2.30 倍（229.66%）；單位學生平均經常成本 150,899 元，為國立政治大學單位學生平均經常成本 95,115 元之 1.59 倍，為國立交通大學單位學生平均經常成本 115,878 元之 1.30 倍；教師學生比例為 1:11.19，僅次於國立中正大學之 1:7.16、國立高雄師範大學之 1:7.50、國立臺灣師範大學之 1:7.92 及國立彰化師範大學之 1:9.33；每班平均學生數為 28.75 人，僅次於國立中正大學之 21.85 人、國立高雄師範大學之 26.70 人及國立臺灣師範大學之 28.35 人；員額學生比例為 1:13.98，僅次於國立中正大學之 1:7.16、國立臺灣師範大學之 1:12.06、國立高雄師範大學之 1:12.15 及國立清華大學之 1:12.43。

## 伍、結論與建議

本研究旨在運用規模經濟的原理，探討我國國立大學的經營規模，以期使教育資源能合理及有效的運用。因為經營規模適當的學校，不僅其單位學生平均經常成本較低，而且其學校經營品質亦適當。在目前教育經費愈來愈不足的情況下，研究國立大學如何有效的運用經費及減少無形的浪費，是一項非常重要且切合時宜的課題。

透過本研究之進行，發現許多有關我國國立大學經營規模的寶貴訊息。茲將本研究之主要結論陳述如下，並根據結論及現況提出建議。

### 一、結論

本研究所獲得結論，歸納如下：

#### 1. 我國國立大學有規模經濟現象的存在。

以直線式、U形曲線、及L形雙曲線三種不同的模式假定，對自變項中之「學校經營規模」與依變項「單位學生平均經常成本」進行簡單迴歸分析，發現上述三種迴歸模式之迴歸係數，均顯示我國國立大學之經營有規模經濟現象的存在。

#### 2. 不考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線為L形雙曲線。

以直線式、U形曲線、及L形雙曲線三種不同的模式假定，對自變項中之「學校經營規模」與依變項「單位學生平均經常成本」進行簡單迴歸分析，發現：在L形雙曲線的迴歸模式下，自變項所能解釋的依變項變異量最高，為70.03%，而在直線式的迴歸模式下，自變項僅能解釋依變項變異量的26.34%；在U形曲線的迴歸模式下，自變項則能解釋依變項變異量的64.43%。因此，L形雙曲線為不考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線。

在L形雙曲線之模式下，因其最低單位學生平均經常成本之學校經營規模，只有在學校經營規模趨近於無窮大時，才有可能達成。此種情況意謂在L形雙曲線模式下，學校經營規

模可繼續擴大，並無所謂最低單位學生平均經常成本的學校經營規模值的存在。然而，學校經營規模不可能無限制的持續擴大，此時，學校經營應特別注意學校品質因素的配合，以求學校資源的合理配置與有效運用。

3. 不考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值為 13,806 人左右。

對簡單迴歸分析的 U 形曲線迴歸方程式，進行常微分操作，求出此方程式的最低點，此點即為不考慮學校之間品質因素差異時，U 形曲線模式下，我國國立大學最低單位學生平均經常成本的學校經營規模值，為 13,806 人左右。

4. 本研究所設定之學校品質因素中「教師學生比例」、「每班平均學生數」、「員額學生比例」、及「每生校舍面積」，能有效解釋依變項「單位學生平均經常成本」之變異量。

本研究共設定五個學校品質因素「教師學生比例」、「具博士學位占教師數百分比」、「每班平均學生數」、「員額學生比例」、及「每生校舍面積」，除「具博士學位占教師數百分比」外，均能有效解釋依變項「單位學生平均經常成本」之變異量。

5. 考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線為 U 形曲線。

以學校經營規模、教師學生比例、每班平均學生數、員額學生比例、及每生校舍面積，聯合解釋單位學生平均經常成本，在多元迴歸分析的 U 形曲線迴歸模式下，解釋力最高，且估計標準誤最低：各自變項可聯合解釋依變項變異量的 99.53 %，估計標準誤為 4706.33672；在多元迴歸分析的 L 形雙曲線迴歸模式下，各自變項能聯合解釋依變項變異量的 99.06 %，估計標準誤為 6168.82715；在多元迴歸分析的直線式迴歸模式下，各自變項能聯合解釋依變項變異量的 99.16 %，估計標準誤為 5825.67739。因此，考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線為 U 形曲線。

在多元迴歸分析的 U 形曲線模式下，表示學校經營規模在達到 U 形曲線之最低點之前，有教育規模經濟現象的存在，此時學校經營規模愈大單位學生平均經常成本愈低，且學校品質因素可維持一定水準，但是超過此點之後，則會有教育規模不經濟現象發生，此時單位學生平均經常成本隨著學校經營規模的擴大而遞增。

## 我國國立大學經營規模之研究

6. 我國國立大學之最適經營規模值為 9,802 人左右。

對多元迴歸分析的 U 形曲線迴歸方程式，進行偏微分操作，求出此方程式的最低點，此點即為考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學最低單位學生平均經常成本的經營規模值，亦即為我國國立大學之最適經營規模值，為 9,802 人左右。

7. 不考慮學校品質因素時，我國國立大學之經營規模值會較考慮學校品質因素時之經營規模值為大。

參考學校品質因素之多元迴歸分析模式，所求算出之我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值（9,802 人左右，亦即我國國立大學之最適經營規模值），與不考慮學校品質因素之簡單迴歸分析模式，所求算出之我國國立大學最低單位學生平均經常成本之學校經營規模值（13,806 人左右），並不相同。此種結果表示：不考慮學校品質因素時，我國國立大學之經營規模值會較考慮學校品質因素時之經營規模值為大。

8. 有關我國國立大學的單位學生平均經常成本、經營規模及學校品質因素現況：

(1)以我國國立大學單位學生平均經常成本之實際情況而言，國立政治大學及國立中興大學是最低單位學生平均經常成本之學校，其經營規模值大於最適經營規模值，且其學校經營品質有略遜於大部分學校的現象。

國立政治大學及國立中興大學是單位學生平均經常成本最低之二所國立大學，其經營規模值分別為 11,193 人及 16,291 人，均大於最適經營規模值 9,802 人，且其學校經營品質有略遜於大部分學校的現象，其教師學生比例較高、每班平均學生數較多、員額學生比例較高、每生校舍面積較低。

(2)以我國國立大學有關經營規模之實際情況來看，比較接近最適經營規模值，並具較佳之學校品質因素者，為國立交通大學。

我國國立大學，比較接近最適經營規模值 9,802 人之學校為：國立交通大學（其經營規模值為 7,355 人），及國立政治大學（其經營規模值為 11,193 人）。以該二校之單位學生平均經常成本來看（國立交通大學為 115,878 元，國立政治大學為 95,115 元），國立政治大學之單位學生平均經常成本較低；以該二校之學校品質因素指標來看，國立交通大學之師資結構較佳（具博士學位占教師數百分比為 73.50 %，較國立政治大學之 51.56 % 為高），並且

每生校舍面積 32.68 平方公尺，亦較國立政治大學之 22.90 平方公尺為大；以該二校之每班平均學生數來看，國立政治大學之每班平均學生數為 39.27 人，較國立交通大學之 47.15 人為低；以教師學生比例而言，國立交通大學之教師學生比例為 1:14.23 較國立政治大學之 1:15.90 為低；在員額學生比例方面，國立交通大學為 1:23.25，國立政治大學為 1:23.27，該二校相差不多。整體而言，國立政治大學之單位學生平均經常成本雖較低，但在學校品質因素上，國立交通大學則較佳。

(3)有九所國立大學（國立中正大學、國立高雄師範大學、國立彰化師範大學、國立中山大學、國立台灣海洋大學、國立清華大學、國立中央大學、國立台灣師範大學及國立交通大學）之經營規模值小於最適經營規模值，為全體國立大學之 69%；有四所國立大學（國立政治大學、國立成功大學、國立中興大學及國立臺灣大學）之經營規模值大於最適經營規模值，為全體國立大學之 31%。對照四年間學生人數成長率來看，則不論是小於最適經營規模值或大於最適經營規模值的國立大學，其經營規模值皆呈現成長的趨勢。

(4)經營規模過小的學校，存在著資源嚴重浪費的現象。

以國立中正大學為例，自民國七十八年創校以來，已歷時五年之久，四年間學生人數成長率雖高達 1012%，但八十二學年度之學生人數僅有 1,639 人，僅達最適經營規模值之 16.72%；單位學生平均經常成本則高達 271,297 元，為國立政治大學單位學生平均經常成本 95,115 元之 2.85 倍，國立交通大學單位學生平均經常成本 115,878 元之 2.34 倍；每生校舍面積高達 158.80 平方公尺，為國立中興大學每生校舍面積之 8.73 倍、國立政治大學每生校舍面積之 6.93 倍、國立臺灣海洋大學每生校舍面積之 6.91 倍；教師學生比例僅 1:7.16；每班平均學生數僅 21.85 人；員額學生比例僅 1:7.16。

(5)三所國立師範大學：國立高雄師範大學、國立台灣師範大學、國立彰化師範大學，亦存在著資源嚴重浪費的現象，資源浪費情形僅次於國立中正大學。

三所國立師範大學之單位學生平均經常成本，僅次於國立中正大學，分別為 212,688 元、185,089 元及 160,283 元；教師學生比例，亦僅次於國立中正大學，分別為 1:7.50、1:7.92、1:9.33；每班平均學生數，除國立臺灣大學外，亦僅次於國立中正大學，分別為

## 我國國立大學經營規模之研究

26.70 人、28.35 人及 32.22 人；員額學生比例，國立台灣師範大學及國立高雄師範大學二所大學，亦僅次於國立中正大學，分別為 1:12.06 及 1:12.15；而在具博士學位占教師數百分比方面，不若國立中正大學之 96.07%（為所有國立大學最高之具博士學位占教師數百分比），反而是所有國立大學最低之前三名：國立臺灣師範大學、國立高雄師範大學及國立彰化師範大學之具博士學位占教師數百分比，分別為 33.41%、37.87% 及 46.24%。國立高雄師範大學及國立彰化師範大學二所大學之經營規模值分別為 1,762 人及 2,481 人，亦僅次於國立中正大學，分別僅達最適經營規模值之 17.98% 及 25.31%，國立臺灣師範大學之經營規模值 6,776 人，則僅達最適經營規模值之 69.13%。

(6) 經營規模過大的學校，亦有資源浪費的現象存在。國立台灣大學之經營規模值 22,511 人，為最適經營規模值 9,802 人之 2.30 倍（229.66%）；單位學生平均經常成本 150,899 元，為國立政治大學單位學生平均經常成本 95,115 元之 1.59 倍，為國立交通大學單位學生平均經常成本 115,878 之 1.30 倍；教師學生比例為 1:11.19，僅次於國立中正大學之 1:7.16、國立高雄師範大學之 1:7.50、國立臺灣師範大學之 1:7.92 及國立彰化師範大學之 1:9.33；每班平均學生數為 28.75 人，僅次於國立中正大學之 21.85 人、國立高雄師範大學之 26.70 人及國立臺灣師範大學之 28.53 人；員額學生比例為 1:13.98，僅次於國立中正大學之 1:7.16、國立臺灣師範大學之 1:12.06、國立高雄師範大學之 1:12.15 及國立清華大學之 1:12.43。

## 二、建議

根據本研究之結論，研究者對有關我國國立大學經營規模之現況，試提建議如下：

### 1. 對我國國立大學的經營規模及其未來發展之建議：

(1) 適度調整我國國立大學的經營規模。

本研究發現我國國立大學有規模經濟現象的存在，且考慮學校之間品質因素差異時，我國國立大學經營規模之最適代表性成本曲線為 U 形曲線。亦即表示：我國國立大學之經營規模，在達到 U 形曲線最低點之前，有教育規模經濟現象的存在，單位學生平均經常成本會隨著學校經營規模的擴大而遞減，且學校品質因素可維持一定水準，但在超過此點之後，則會

有教育規模不經濟現象發生，此時，單位學生平均經常成本會隨著學校經營規模的擴大而遞增。此 U 形曲線最低點，即為我國國立大學之最適經營規模值，為 9,802 人左右。

以目前我國國立大學經營規模之現況來看，有九所國立大學（國立中正大學、國立高雄師範大學、國立彰化師範大學、國立中山大學、國立臺灣海洋大學、國立清華大學、國立中央大學、國立臺灣師範大學及國立交通大學）之經營規模值小於最適經營規模值，為全體國立大學之 69%，其中有：國立中正大學、國立高雄師範大學、國立彰化師範大學三所國立大學之經營規模值在 2,500 人以下，其單位學生平均經常成本分別為：271,297 元、212,688 元及 160,283 元；有四所國立大學（國立政治大學、國立成功大學、國立中興大學及國立臺灣大學）之經營規模值大於最適經營規模值，為全體國立大學之 31%，其中有國立臺灣大學一所國立大學之經營規模值在 22,000 人以上，其單位學生平均經常成本為 150,899 元。

相較於比較接近最適經營規模值，並具較佳學校品質因素之國立交通大學之經營規模值 7,355 人，及其單位學生平均經常成本 115,878 元，實應適度調整我國國立大學之經營規模，以期有效的運用教育資源。

(2) 適度增加單位學生平均經常成本最低之國立大學的教育經費投資，使其改善學校經營品質。

國立政治大學及國立中興大學是單位學生平均經常成本最低之二所國立大學，其經營規模值分別為 11,193 人及 16,291 人，均大於最適經營規模值 9,802 人。且其學校經營品質有略遜於大部分學校的現象：其教師學生比例較高、每班平均學生數較多、員額學生比例較高、每生校舍面積較低。因此，應適度增加該二所國立大學之教育經費投資，使其改善學校經營品質，例如：增聘教師，降低教師學生比例，以期接近其他國立大學教師學生比例之水準；增建教室等校舍，提高每生校舍面積，以期接近其他國立大學每生校舍面積之水準。有關我國國立大學合理的每生校舍面積，學者建議：一般大學每生校舍（樓地板）面積之高標準為 45 平方公尺，中標準為 38 平方公尺，低標準為 28 平方公尺（王明衡，民 81）。國立政治大學之每生校舍面積為 22.90 平方公尺，僅達低標準之 82%；國立中興大學之每生校舍面積為 18.18 平方公尺，僅達低標準之 65%。因此，應適度增加單位學生平均經常成本最低之國立政治大學及國立中興大學的教育經費投資，使其改善學校經營品質。

## 我國國立大學經營規模之研究

(3)預先規劃我國即將成立或新成立之國立大學的經營規模，並在增設國立大學之前，參考學校品質因素，在一定水準下，優先考慮調整既有之國立大學的經營規模。

至八十二學年度為止，已奉准籌設之國立大學有：國立東華大學、國立暨南大學、國立台北大學三所國立大學。其中國立東華大學已於八十三學年度開始招生，僅設有五個研究所（教育部，民83 c）。新成立之大學往往由於規模過小，不能充分發揮資源的效用，因此應預先規劃我國即將成立或新成立之國立大學的經營規模。並在增設國立大學之前，應參考學校品質因素，在一定水準下，優先考慮調整既有之國立大學的經營規模。因目前既有之國立大學，經營規模過小者即占全體國立大學之69%，如果將籌辦一所國立大學的經費，分一部分給其他經營規模過小的國立大學，在最適經營規模值以內，適度增加學生人數，則可有效利用教育資源，減少教育經費的浪費。

(4)教育主管當局及國立大學本身應建立教育規模經濟及成本效益的觀念。

教育規模經濟的原理是強調在不影響學校品質因素的情況下，每增加一名學生，其邊際成本（總成本的增量）小於現有之每生平均成本，因此，學校之每生平均成本會隨著學校經營規模的擴大而遞減。運用教育規模經濟的原理，可在一定水準下，適度擴充學校經營規模，在不增加大量經費負擔的情況下，有效降低單位學生成本。

各學院、系所單獨的成本資訊之建立，更能有效幫助教育主管當局及國立大學本身對學校各學院、系所經營規模及成本效益之分析。由於目前國立大學不須衡量各項成本，並無各學院、系所單獨的成本資訊之建立。教育主管當局及國立大學本身，因無法透過成本資訊進行成本效益分析，容易造成經費資源的浪費。透過成本效益分析，可根據既定成本，得到最高的產出或效益。

因此，在目前教育經費資源愈形不足的情況下，為使教育資源合理及有效的運用，教育主管當局及國立大學本身應建立起教育規模經濟及成本效益的觀念。

### 2. 對未來進一步研究之建議：

(1)由於不同地區、等級之學校有不同的最適經營規模值。甚至不同性質之學院，如文學院、商學院、工學院等，或不同之系所，皆應有不同的最適經營規模值。然而，目前學校成本是以校為單位，並無各學院或各系所單獨的成本，因此，無法以各學院或各系所

為單位，探討其單獨的最適經營規模值。未來，若有各學院或各系所單獨的成本資料，則能更深入研究其經營規模。

(2)本研究所設定之學校品質因素：教師學生比例、具博士學位占教師數百分比、每班平均學生數、員額學生比例、及每生校舍面積，或未能完全有效代表學校之經營品質因素，未來進一步研究時可加以增刪，使其更具代表性。

## 參 考 書 目

### 一、中文部分

#### (一)圖書：

林文達（民69）。教育經濟與計劃。台北：幼獅文化事業公司。

林文達（民73）。教育經濟學。台北：三民書局。

林文達（民75）。教育財政學。台北：三民書局。

林清山（民70）。多變項分析統計法。台北：東華書局。

林清山（民81）。心理與教育統計學。台北：東華書局。

吳宗正（民82）。迴歸分析。台北：三民書局。

張清溪、許嘉棟、劉鶯釧、吳聰敏合著（民76）。經濟學理論與實務。台北：新陸書局。

蓋浙生（民71）。教育經濟學。台北：三民書局。

蓋浙生（民77）。教育財政學。台北：東華書局。

蓋浙生（民82）。教育經濟與計劃。台北：五南圖書出版公司。

歐陽勛（民80）。經濟學原理。台北：三民書局。

薛伯英（民80）。教育投資分析。台北：五南圖書出版公司。

#### (二)期刊論文：

王明衡（民81）。設置大學院校合理面積之研究。教育部委託國立成功大學建築研究所研究報告。

林淑貞（民68）。台北市國民中學經營規模之研究。國立政治大學教育研究所碩士論文。

## 我國國立大學經營規模之研究

郭添財（民80）。臺灣省南部地區國民小學最適經營規模之研究。國立高雄師範大學教育研究所碩士論文。

羅正忠（民75）。我國現行公立高級中學與高等教育規模經濟之實證研究。國立政治大學財政研究所碩士論文。

### （三）政府出版品及其他：

中央日報（民82）。教育經費明年起將成零成長趨勢，郭為藩盼各大學好自為之。10月29日，五版。

中國時報（民82）。國立大學財務自主，教部擬分三階段實施。12月18日，七版。

行政院（民82）。中華民國八十三年度中央政府總預算。行政院主計處彙編。

高教簡訊（民83）。本年度國立大學預算呈負成長。8月10日，一版。

國立教育資料館（民83）。我國教育經費發展現況與評估之研究。國立教育資料館編印。

教育部（民80）。中華民國大專院校概況統計（七十九學年度）。教育部統計處編印。

教育部（民83 a）。中華民國大專院校概況統計（八十二學年度）。教育部統計處編印。

教育部（民83 b）。八十二學年度公私立大學暨獨立學院一覽表。教育部高等教育司編印。

教育部（民83 c）。八十三學年度公私立大學暨獨立學院一覽表。教育部高等教育司編印。

楊國賜（民82）。高等教育司簡報，8月25日。台北：教育部。

聯合報（民82）。教育總預算國立大學吞掉九成。10月13日，五版。

## 二、英文部分

Bowerman, B. L. and O'Connell, R. T. (1990).

Linear statistical models, an applied approach.

Belmont, Ca.: Duxbury Press.

Cohn, E. (1975). The economics of education.

Cambridge, Mass.: Ballinger Publishing Company.

Johnson, J. (1972). The estimation of a long run cost function for West Virginia public high schools. Paper presented at the 57th American Education Research Association Meeting, Chicago, Illinois.

國立政治大學學報第七十三期

- Osburn, D. D. (1970). Economies of size associated with public high schools. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 52(1), Feb., pp. 113-115.
- Riew, J. (1966). Economies of scale in high school operation. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 48(3), Aug., pp. 280-288.
- Solomon(1976).Economics. Menlo Park, Ca.:Addison-Wesley Publishing Company.
- Sutton, H. (1976). Contemporary economics. Hinsdale, Illinois: The Dryden Press.
- Verry, D. W. (1987). Educational cost functions. In G. Psacharopoulos (Ed.), *Economics of Education research and studies*, pp.401-109. New York: Pergamon Press.
- Woodhall, M. (1987).Cost analysis in education. In G. Psacharopoulos (Ed.), *Economics of Education research and studies*, pp. 393-399. New York: Pergamon Press.