

產業資本與經濟生產力指標之估測研究

黃寶祚

國立宜蘭技術學院應用經濟系

摘要

本文以年份別資本效率會有不同之概念，做為推計資本之準據，並解決以往採用以普查年為主的基年插補法，及產生資本存量偏誤或呈現負存量問題。經由實証測定結果顯示，我國產業效率參數確依各產業而不同。有些產業資產折舊之功能因素不顯著，使得其耐用年限超出其物質耐用年限範圍以外，三大業別中農業部門資產折舊大多屬於此種形態。

未來若前向工業服務業整合，將面臨不同的效率形式或折舊方式，且從事服務部門較之工業部門之加速折舊現象尤明顯，乃農產業跨業轉型時宜慎量之因素。就量化分析而言，本文研究有助於產業投資理論與實務的有效整合，更利於未來「經濟」資本外的「社會文化」資本與「生態環保」資本等分項估測。

關鍵詞：產業資本、式樣投資、指數分析

The Measurement on Industrial Capital Stocks and Productivity

Bao-Tzuoh Huang

Dept. of Applied Economics, National I-Lan Institute of Technology.

Abstract

The paper provides a vintage investment model to remedy the traditional benchmark-year model and its negative capital stocks. The results show that, relative to the non-agriculture industries, agricultural real capital depreciation or vintage efficiency most closely approximates concave pattern.

The most important result of the analysis has been that any industry has forward linkage on any other one, considering an index of interindustrial capital depreciation. Finally, and for the quantitative measurement, the applied model also provides some understanding of social capital measures the capital estimation of cultural and recreational industries has to follow up.

Key Words : Industrial Capital , Vintage Investment , Indices Analysis

一、 前 言

大凡從事經濟生產力指標之研究者，都會面臨難以為繼的難題，遭遇到的主要瓶頸為資本存量之衡量問題；吾人俱知期末固定資本存量，與期初固定資本存量加上本期固定資本形成毛額減去本期固定資本消耗準備，有著恆等之關係，惟應用在實務之處理時，會遭遇頗多困擾，除了投資資料的準確性較能令人信服外，其他資本存量資料（通常每五年作一次普查）與帳面折舊資料的務實性，俱受到相當考驗，前者如資產重估的問題，後者如實際耐用年限的問題等，皆目前難以解決的問題。對於資本存量的衡量，本文採用諦述存流量分析頗為著名的吊桶存流觀念（buckets retention）[1]，即經由上下吊桶間水流進出觀念，解析帳面折舊偏高之道理。

細而言，目前在蒐集與編算資本存量方面文獻中，一般所慣常採用者為「基點插補法」，此種向前或向後之推估方式，雖亦可推計出資本存量的時間數列，然而除了基點年（或者普查年）的設算會面臨資產重估不易的困難外，一般詬病之固定資本消耗帳面額偏高與其平減價格指數取得不易等，都是相當棘手的問題。關於基年問題，作者曾以國內首次國富調查資料為最新的基點年，採用多項基年法(Polynomial benchmark model)加以推估 [2]。另關於資本的經濟折舊(economic depreciation)與實物折舊分野，採用具高度伸縮性函數特性的 Box-Cox 模型，實証得各類進口農機的折舊形態 [3]。

本文資本存量資料之處理，係以配合大類別產業生產力為研析單位，為了使所衡量資本投入能夠更適切地反映至產出過程中，本文將做如下處理：首先，各業資本存量主要以涵蓋運輸工具與機器及其他設備等可折舊性固定資產為主，不包括存貨之因，係因存貨變動大且與折舊無關，而土地、住宅、非住宅用房屋、營建與工程等折舊均極微，且隨產出變動的敏感度不高，以致本文在資本設算時均分別剔除於資本存量範疇之外。

關於各業資本存量之處理，本文係採用永續盤存法(Perpetual Inventory Model)延申之效率別式樣投資法(vintage investment method)加以估測 [4]，為求投入與產出一致性，各業資本存量乃按照下述步驟逐項加以處理：首先，蒐集各業實質固定資本形成毛額資料，接著採用模擬分析採擇各業最佳之效率函數係數，以為各年資產加權的依據，採此法所形成早年之漏失資料，則參考國民所得之固定資本相關資料加以回推補足。

總括而言，本文將提出兩套衡量方法，即式樣投資法外，另採擇最適化生產力指數（Optimal Productivity Indice），期能有效地解決一般研究經濟生產力指標所無法突破的「資本存量」衡量問題與「加總權數」採擇問題。

二、估測模式的選擇

經濟生產力以「生產帳」為主，不考量「綠色帳」或「社會帳」之社會生產力 (social productivity) 研編內容。在經濟生產力的衡量過程中，首先將會遭遇到資本存量的設算問題，綜觀國內外有關於生產力衡量之文獻，有些是採用間接測量之方法，例如以現行可靠又易於蒐集得到之資料為基礎，進而透由一些理論的推演，自行推得資本存量時間數列 [5]。除此外，最為廣泛採用的方法，係應用現行可獲得的資料，推計而得普查年前後年之資本存量時間數列。經由此所推計而得的資本存量問題頗多，例如往前推計所產生的存量偏誤問題與形成負存量的可能等。顯然資本存量資料之應用尚須做一些處理，例如超過耐用年限（或會計年限）仍使用資本之調整，或資產價格平減指數與資產重估值的編算等等問題均須處理，抑或有些資產可能基於功能因素的過高，以致未到法定年限就已折耗完畢之處理問題。

顯然若採用上一關係式推計各年資本存量，則除了當期固定資本形成毛額資料以外其他資料，均有賴進一步調整方能應用，因此本文認為上述等式宜加入一調整因素 (Rt) 較適宜。經把折舊二分處理且調整後的實務關係式改如下式：

$$K_t = K_{t-1} + I_t^G - D_t + R_t$$

其中 $D_t = dt \cdot K_{t-1}$ dt = 資本折銷率

$$R_t = r_t \cdot I_t^G \quad r_t = \text{折銷資產的再生率}$$

若將此 D_t 與 R_t 代入式中，得

$$K_t = K_{t-1} \times (1 - dt) + I_t^G \times (1 + r_t)$$

換言之，若秉持生產力的資本應為表現生產能量 (productive capacity) 而非帳面存量 (book value of the stock) 的概念，來求取資本存量資料，則任一資本存量 (K_t) 乃由兩種類型資本 K_t^a 及 K_t^b 總和而成， K_t^a 稱為「帳面資本」，其處理方式為

$$K_t^a = K_{t-1}^a + I_t^a - d_t \times K_{t-1}^a$$

另 K_t^b 稱為「已折銷尚使用的資本」，其處理方式為

$$K_t^b = K_{t-1}^b + d_t \times k_{t-1}^a - d_t \times K_{t-1}^b$$

經由上式把資產區分為二之處理後，則與前述一般文獻所採用未經調整之等式兩者間最大之差別，在於經調整後的關係式可以把資產最初幾年的快速度折舊之情況，例如會計所稱的倍數餘額遞減法等攤提方式，作適度修正，俾折舊形態更符合資本實際生產能量的變化。

為了便於分析，茲考量一較簡單的 Leontief 生產函數，加以剖述如下：

首先，設

Q_t : 實質國內生產毛額

K_t : 實質資本投入

L_t : 實質勞動投入

I_t : 實質資本形成毛額

$$Q_t = \min(aK_t, bL_t) \text{-----} \quad (1)$$

可得資本的限制條件為

$$Q_t = aK_t + U_t \text{-----} \quad (2)$$

U_t = 誤差項

將(2)式代入以下之(3)式中，

$$K_t = (1 - \lambda) \times K_{t-1} + I_t \text{-----} \quad (3)$$

得以下(4)式

$$Q_t = (1 - \lambda) \times Q_{t-1} + a \times I_t + V_t \text{-----} \quad (4)$$

λ : 折舊率

$$\text{且 } V_t = U_t - (1 - \lambda) \times U_{t-1} \text{-----} \quad (5)$$

(4)式可以採用 OLS 方法估計而得，由於各產業別此兩項自依變數之間並非純然獨立形態[6]，一般化檢定工作(Durbin's h-test)自不能免。除此外，一套估計方法之適用與否端賴誤差項結構是否合理而定，若透過 Box-Jenkins 分析，可以決定究採用 MA、AR 或者 MA-AR？假若殘差項採用 AR 之處理方式，則可應用 Hildreth-Lu 的 grid 蒐尋或者是其他形式之蒐尋法。可是應用到如本式(4)的動態模型時，類似的反覆法(iterative techniques)可能產生不一致之參數估計值(inconsistent estimates)。若 V_t 既非 MA 亦非 AR 之形式，則 OLS 本身就是一頗適當之方法，茲設若 U_t 為 AR(1)之形式，則可能產生如下之結果：

$$U_t = \rho U_{t-1} + \varepsilon_t$$

ε_t = 雜訊 (white noise)

且若 $\rho = 1 - \lambda$ ，則

$$V_t = (\rho - 1 + \lambda)U_{t-1} + \varepsilon_t = \varepsilon_t$$

可知 V_t 本質上仍為一種雜訊。

假若 V_t 符合 MA(1)之處理程序，也就是說上式(5)代表真正的殘差結構，那麼式(4)可改寫為

$$\begin{aligned} Q_t &= a \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)^i \times I_{t-1-i} + U_t \\ &= a \sum_{i=0}^{t-2} (1-\lambda)^i I_{t-1-i} + (1-\lambda)^{t-1} \times a \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)^i \times I_{t-1-i} + U_t \\ &= a I_{t-1}^* + (1-\lambda)^{t-1} \times \overline{Q_1} + U_t \text{-----} \quad (6) \end{aligned}$$

$$\text{亦即 } I_{t-1}^* = \sum_{i=0}^{t-2} (1-\lambda)^i \times I_{t-1-i}$$

$$\overline{Q}_1 = Q_1 - U_1$$

鑑此可知，不同的 λ (折舊率)值，可以建立不同的 I_{t-1}^* ，而 \overline{Q}_1 可以視為一個參數 (parameter)，就每一預設之 λ 值，吾人可透由 OLS 估計得(6)式，而採用 grid 蒐尋估測法導引出最佳之 λ 值，亦即求得當誤差平方和為最小情況時之最佳折舊率。

本模式的主要內涵，係指以蒐集之歷年實質固定資本形成資料為主體，經考量隨時間消逝的功能汰舊因素之後，逐年代把投資淨額加以累加而成，因此稱之為「式樣投資測度」，其基本形式修正為效率形式：

$$K_t = \sum_{T=t}^{\infty} S_{T-t} \times I_{2t-T} \text{ ----- (7)}$$

S_{T-t} ：效率函數

若與上(3)式，即 $K_t = K_{t-1} + I_t^G - D_t (= dK_{t-1})$ 推估式相容，則效率函數的主要內涵，即為 $(1-d)^t$ 。質言之，係指當服務年限已預設的情況下，使用中的資產相對於新購資產間服務量之比率，通常若資產在新購入($t=0$)時，效率函數等於一，其後隨服務時間的流逝而逐漸下降，顯示其對當期產出之貢獻亦愈來愈低。一般而言，效率函數有五種形式，首先毛額形式表示逐年呈現不變耗損形式，或毛額形式表示資產於服務屆滿前投入效率始終未變，第二種為直線形式表示逐年呈現固定耗損形式，凸線形式表示資產使用初期耗損較低，然後逐年加大，至後期則顯著滑落，第四種凹線形式則表示使用初期攤銷較快，至後期則緩慢下來。另第五種形式為混合形式，例如在區分新品及二手品耐久財使用之不同時，可能凹線形式使用數年後，出現凸形使用之反轉拗折形式 [7]。

顯然就經濟生產力內涵而言，以式樣投資加權之方法不論在理論或者實用上，俱較以基年(或多重基年)前後向推估之方法為適當。謹將此產業別資本估測所採模式之特色、處理步驟等，列述於下：

(一) 定義：某一給定年資本存量係等於其以往投資貢獻之總和，各年資本存量之間的差距等於新投資毛額扣減此一期間之效率損失，乃逐年代把投資淨額加以累加而成之過程。

(二) 估測步驟：

1. 折舊性資產之選取

由諸資產別或部門別中，選取有折舊攤提之資產，而且有產出資料相配合之資產。

2. 時間數列資料之蒐集與處理

蒐集歷年資本形成毛額與其平減價格指數資料，經由平減之處理後，獲得其「實質」資料。

3. 推計公式之求取

通常包括效率函數之檢定與年代不同式樣間加總之處理兩部分。

4. 代表資本存量之求得

通常以年初與年終資本存量之算術平均(或幾何平均)加以計算。

(三) 模型特色：

1. 在資產隨時間之遞耗過程中，考慮其隨時間經過所產生資產實質效率損失部分。
2. 資本形成毛額資料不論於資產細分、部門細分，或者於其實質資料之取得與處理均較易，且投資資料之準確性較普查年資本存量或者是折舊資料等均佳。就實質資料之取得而言，行政院主計處所編布之實質資本形成毛額資料不僅發表至中分類行業，而且溯自民國四十年起。
3. 資本存量之變動率源於相同資料之處理體系，故資料偏誤部分可能因相除而消失。反觀基點插補法源於不同資料之處理體系，故相除結果可能會使誤差擴大 [8]。
4. 由於不採用普查年資本存量資料，以致不會有負資本存量之推估結果。
5. 資料之取得與處理較基點插補法容易得多。

(四) 方法缺點：

1. 起始數年之資料會有漏失現象。
2. 效率函數之建立必須經檢定、比對之過程。
3. 不適合於非折舊性資產之設算。

經濟生產力衡量的另一問題為總合投入(aggregated inputs)之加權，以附加值觀念即勞動與資本之總合問題。何以總合投入形式之設定與生產函數關係密切呢？蓋因生產函數型態的不同，會透過其投入指數形態差異而影響經濟生產力的衡量結果。以下選取四種廣泛使用的生產函數形態作進一步研析，並由其總合函數(aggregator function)之探討推導出其指數型態。首先，為簡化計，擬給定兩投入一產出的 Cobb-Douglas 生產函數形態為例，以 0 及 1 兩個時期區分下，可知產出指數為 Q_1/Q_0 ，而投入指數則為兩要素投入指數的幾何平均 $(L_1/L_0)^\alpha \times (K_1/K_0)^{1-\alpha}$ 。投入指數的建立端賴三個因素而定；函數型態決定了加權的方式，結構改變與否決定了加權值固定或變動，均衡與否更決定投入價格是否反映出邊際產量。在指數型態採擇過程中，Fisher 提出的理想指數頗受到歡迎，設 P_0 表示 0 期的價格向量， P_1 表示 1 期的價格向量， X_0 表示 0 期數量向量， X_1 表示 1 期數量向量，而 P 與 Q 則表示與 P_0 、 P_1 、 X_0 、 X_1 等存在一些函數關係。由因子互換測驗(weak factor reversal test)之條件則如下

$$P \times Q = P_1' \times X_1 / (P_0' \times X_0)$$

Fisher 理想價格與數量指數 P_I 、 Q_I 分別為

$$P_I = (P_L \times P_p)^{1/2}$$

$$Q_I = (Q_L \times Q_P)^{1/2}$$

P_L 、 Q_L 分別為 Laspeyres 價格與數量指數

P_P 、 Q_P 分別為 Paasche 價格與數量指數

$$P_1 \times Q_1 = P_1' \times X_1 / (P_0' \times X_0) \quad \text{故滿足該條件。}$$

若以 r 階函數之二次方平均(quadratic mean)的總合函數為例，則為：

$$F(x) = \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_i^{r/2} \cdot X_j^{r/2} \right]^{1/r}$$

1. 當 $r=1$ 時，乃為一般化 Leontief 函數。
2. 當 $a_{ij} = 0 (i \neq j)$ 時，乃為 CES 函數。
3. 當 r 趨近於 0 時，乃為超越對數齊次函數(Homogeneous Translog Function)，其中 Tornqvist 加總指數屬於離散型，Divisia 屬於連續型[9]。
4. 當 $r = 2$ 時，乃為二階齊次函數(Homogeneous Quadratic Function)。

茲以 Diewert 數量指數加以說明：

$$Q_r = \left[\left(\sum_{i=1}^n (X_{1i}/X_{0i})^{r/2} \cdot S_{0i} \right) / \left(\sum_{i=1}^n (X_{0i}/X_{1i})^{r/2} \cdot S_{1i} \right) \right]^{1/r}$$

於 $r=2$ 時，

$$Q_2 = \left(\frac{X_1' \cdot P_0 / X_0' \cdot P_0}{X_0 \cdot P_1 / X_1 \cdot P_1} \right)^{1/2} = (Q_L \cdot Q_P)^{1/2} = Q_I$$

可知當生產函數為二階齊次式函數時，正符合 Fisher 理想數量指數之要件。

三、經濟生產力指標測定結果

通常針對資本生產力(capital productivity)加以測定，可全生產力衡量傳承之義，乃因資本生產力指標係上溯於勞動生產力指標，為承轉至總因素生產力測定之當軸，其中資本存量衡量成效更是居於關鍵地位。資本存量衡量的用途很多，可以用在投資函數、體現技術進步型態函數、生產力函數、國民所得統計，與預算、規劃及預測等用途上。在衡量資本之過程中，有幾種資本的概念被採用，有些人認為資本為「即刻發生的生產能量」，或者「放棄消費的機會成本」，也有人把資本定義為「實質財富」之概念，本文以產業分析(industry analysis)致合併資本的耐久性與生產性，視資本為具有長期生產能量之概念加以衡量，比較接近「耐久、可再生有形資產」(durable and reproducible tangible assets)之詮義。

本文係採用依式樣投資不同推計資本存量，跳脫以往以某普查基準年(pivot year)所類推的資本存量，其準確度之高低端視兩因素而定，第一為投資資料的準確性，第二為模型設定是否足以反映資產真正的利用及處置型態；在投資資料方面，本文採用由行政院主計處編印「台灣地區國民所得」中固定資本形成資料，捨棄偏誤較大、爭議較多的固定資本消耗準備資料與工商普查資本存量資料，經由平減處理後，得到上(4)式之「實質」固定資本形成資料。關於不同年代資產的加總，係依(7)式由往年投資流量加權處理之，為了反應至全年產出狀況，經設算的年底資本存量，再與上年年底資本存量相加求其平均資本存量，俾更適切地反映整年的資本服務投入。

本文將效率函數 S_{T-t} 之內建效率參數 β 設定於 $\beta \leq 1$ 之範圍，或效率函數至多為毛額折舊形式，其他折舊形式以此為上限。 β 值為不連續值，不同的效率參數產生不同的資本存量，這些資本存量數列，經與自民國五十年起每五年調查一次各業資本存量比較，顯示各業 β 值在 $+0.5$ 與 -0.5 之間時，其資本存量與普查年資本存量間之變異係數較低，且工業之最適 β 值有普遍高於服務業之現象。另以相關係數測定資本投入與對應產出的關係，經檢定結果，農業 $\beta = +0.25$ 時， $r = 0.85$ 最高，工業於 $\beta = 0.00$ 時， $r = 0.98$ 最高，服務業 $\beta = -0.25$ 時， $r = 0.96$ 最高。顯然就各業加以觀察，以農業資本之效率參數 $\beta = 0.25$ 最高，工業資本之效率參數 $\beta = 0.00$ 次之，服務業資本之效率參數 $\beta = -0.25$ 殿後，此一結果與理論上產業別資產的功能或實質遞耗型態相埒。

另本文設定機械、交通及運輸設備平均耐用年限約十年，根據財政部固定資產耐用年限參考表顯示，除了房屋及建築外，交通及運輸設備的耐用年限平均約為十年，且經查各業機械及設備耐用年限為十年者高達四分之一以上，耐用年限在八至十二年之間者亦高達六成以上。然基於此，從起始年民國四十年至四十八年之間的資本存量將無法推計出，本文乃借重國民所得統計中民國四十年編起的固定資本消耗準備之趨勢比值，由民國五十年的資產效率損失值開始往後推計，例如民國四十九年的效率損失值乃由民國五十年的效率損失值乘以國民所得統計的四十九年與五十年固定資本消耗準備比例值，求得的四十九年效率損失值加上四十九年資本存量減去四十九年的固定資本形成毛額，可進一步後推得四十八年的資本存

量，以此類推而得起始年四十年的資本存量。

經估測整編完成的資本投入 K_t 、勞動投入 L_t 、勞動報酬份額(a)、資本成本份額(b)【 a_{-1} 、 b_{-1} 分表其上期份額】與實質國內生產毛額 Y_t 等資料後，接著把這些定基指數(Y_t 、 L_t 、 K_t)轉換成環比指數($Y'_i \cdot L'_i \cdot K'_i$)即

$$Y'_i = Y_i / Y_{i-1}$$

$$L'_i = L_i / L_{i-1}$$

$$K'_i = K_i / K_{i-1}$$

爲了解不同的生產函數或者指數形態，是否會產生不同的經濟生產力測定結果，以下將以五種不同的指數型態，依序爲直線型(M'_1)、幾何型(M'_2)、超越對數型(M'_3)、二階齊次型(M'_4)、與一般化里昂鐵夫型(M'_5)等加以分別測定，其指數設算公式依序爲：

$$M'_1 = Y' / [a_{-1} \cdot L' + b_{-1} \cdot K']$$

$$M'_2 = Y' / [L'^{a_{-1}} \cdot K'^{b_{-1}}]$$

$$M'_3 = Y' / \left[L'^{\left(\frac{a+a_{-1}}{2}\right)} \cdot K'^{\left(\frac{b+b_{-1}}{2}\right)} \right]$$

$$M'_4 = Y' / \left[\frac{L' \cdot a_{-1} + K' \cdot b_{-1}}{(1/L') \cdot a + (1/K') \cdot b} \right]^{1/2}$$

$$M'_5 = Y' / \left[\frac{L'^{1/2} \cdot a_{-1} + K'^{1/2} \cdot b_{-1}}{(1/L')^{1/2} \cdot a + (1/K')^{1/2} \cdot b} \right]$$

再把環比指數(M')轉回成定基指數(M)型態後，接著，上述五套經濟生產力指數應用 Pearson 相關係數加以檢定之。經測定結果顯示，彼此間存在顯著之相關性，其相關係數均高達 0.90 以上，產業別各種類型經濟生產力的變動趨勢一致性頗高，限於篇幅，僅列全產業部分(含農業、製造業等九大類別)如下表：

表 1 全產業各種類型多因素生產力變動比較

單位：%

年數	型類 M1 (直線型)	M2 (幾何型)	M3 (超越對數型)	M4 (二階 齊次型)	M5 (一般化里 昂鐵夫型)
民國 42 年	25.212	25.550	25.428	25.421	25.428
43	-5.869	-5.013	-4.806	-4.891	-4.834
44	11.456	11.670	11.597	11.593	11.597
45	8.078	8.165	8.193	8.190	8.192
46	8.962	9.038	9.022	9.020	9.021
47	5.383	5.403	5.367	5.368	5.368
48	7.485	7.543	7.327	7.332	7.330
49	12.711	12.931	13.030	13.020	13.027
50	0.630	0.862	0.890	0.881	0.887
51	3.706	3.822	3.752	3.752	3.752
52	2.040	2.163	2.238	2.233	2.236
53	11.130	11.326	11.258	11.256	11.258
54	5.617	6.086	6.068	6.050	6.064
55	0.456	1.118	1.141	1.107	1.132
56	1.090	1.516	1.382	1.373	1.382
57	1.996	2.270	2.215	2.209	2.214
58	0.387	0.615	0.638	0.631	0.636
59	2.611	2.913	2.931	2.921	2.929
60	5.718	5.998	6.085	6.073	6.081
61	6.441	6.624	6.604	6.600	6.603
62	4.989	5.112	4.997	4.998	4.998
63	-6.359	-6.209	-6.153	-6.159	-6.155
64	-0.211	-0.008	-0.073	-0.075	-0.073
65	10.830	10.856	10.859	10.858	10.859
66	5.135	5.135	5.136	5.136	5.136
67	10.799	10.805	10.800	10.800	10.800
68	3.665	3.705	3.701	3.701	3.701
69	2.994	3.073	3.085	3.083	3.085
70	3.114	3.221	3.194	3.193	3.194

71	-1.850	-1.829	-1.816	-1.817	-1.816
72	2.880	2.883	2.892	2.892	2.892
73	5.904	5.913	5.927	5.927	5.927
74	1.783	1.794	1.791	1.791	1.791
75	6.116	6.116	6.114	6.114	6.114
76	5.331	5.418	5.431	5.423	5.429
77	5.563	6.171	6.079	6.068	6.079
78	4.481	5.659	5.871	5.804	5.853
79	2.960	3.015	3.034	3.024	3.032
80	3.966	4.068	3.972	3.973	3.979
81	2.235	2.366	2.443	2.434	2.441
82	1.546	1.565	1.563	1.563	1.563
83	2.835	3.927	3.589	3.562	3.589
84	0.384	0.391	0.394	0.393	0.394
85	4.033	4.176	4.137	4.137	4.137
86	4.596	4.966	5.283	5.273	5.278

四、結 語

本文以年份別資本效率會有不同之概念，做為推計資本之準據，並解決以往採用以普查年為主的基年插補法，及產生資本存量偏誤或呈現負存量問題。本文以長期分析為主軸，把資本存量數列後推(backward computation)至民國四十年。經由實証測定結果顯示，我國產業效率參數確依各產業而不同。就整體產業平均而言，我國資本使用呈現直線形式之攤耗；有些產業資產折舊之功能因素不顯著，使得其耐用年限超出其物質耐用年限範圍以外，三大業別中農業部門資產折舊大多屬於此種形態，農機具生產力在接近報廢前之幾年方大幅度滑落，在使用初期常維持較穩定之資產生產效率，或許與其約佔市場三成左右之二手市場(second hand market)有關 [10]。反之一些二或三級產業的行業，由於具有顯著之規模經濟與技術變遷型態，例如電腦設備往往因能量不夠或者機型老舊而未達物質耐用年限前即汰舊換新的命運。

此外，就產業別資本結構分析，隨著工商業不斷發展，高效率多功能的農業機械設備已普遍被採用，代耕業資本生產力大幅提升，解決了農村勞力不足問題，唯此替代誘因仍有一些限制，同時一些古老農具，如犁、耙、風鼓、篩穀機等，已被曳引機、耕耘機、聯合收穫機等所取代，唯此替代的時程頗長。由於有些機械設備一年中使用時間不長、技術創新慢、沒有享受到如投資抵減(investment credit)等財政獎勵，加以目前營利動機仍不如替代誘因高，造成其效率參數值較高主因。

就產業別之經濟生產力估測而言，顯然投入加總問題遠小於資本存量的衡量。吾人俱知函數型態之間的差異，主要在於其替代彈性部分，而替代彈性主要乃生產函數二次微分之結果，本文表 1 經濟生產力衡量主要仍在一次微分部分，因此本文所證實「函數型態之間差異幾乎不能影響生產力統計結果」之結論，其實乃事出有因。有鑑於此，在經濟生產力衡量的過程中，依產業別之資本存流量分析與估測工作，應比生產函數型態的判定重要得多。

加入 WTO 後，為提升附加價值，有些農產業頗適合採前向關聯發展(forward linkage)。未來農業欲前向工業服務業整合，且以資本做為策略聯盟之優先合作項目時，農場資金在進一步從事加工、觀光等資本運籌時，將面臨不同的效率形式或折舊方式，且從事服務部門較之工業部門之加速折舊現象尤明顯，乃農產業跨業轉型時宜慎量之因素。

總之，本文採用式樣投資法所設算之資本存量時間數列，不僅改進了以往採用各種普查基準年或插補方法所引起之缺陷，總括亦具備一些特色如下：

- (一)編算之時間數列較長，增加經濟生產力實證研究之方便。
- (二)由於不會有負存量之可能，以致可以編至較細項之業別。
- (三)由於此法以折舊性資產之編算為主，由於編得之存量數列敏感度較大，更有利於經濟生產力趨勢或預測行為之測度。
- (四)有利農產業關聯與產業前向整合(vertical integration)時的資本範疇運用(scope of capitalizing)或折耗改變之預擬規劃。
- (五)就量化分析而言，本文研究有助於產業投資理論與實務的有效整合，更利於未來「經濟」資本外，「社會文化」資本與「生態環保」資本等外部、非實體資本之估測研究。

五、誌 謝

本研究部分內容承蒙行政院國科會 NSC 86-2415-H-197-002 與行政院農委會 86 年度「台灣農業生產力相關查視指標建立」之委託研究案。特別感謝本校老師(如參考文獻)參與討論、貢獻心力外，研究助理黃淑君、曾心蓮小姐在本文研撰過程中參與蒐集資料、助繕助編，均表謝忱。

參考文獻

1. Ji chou and An-loh Lin(1987) "A Method for Estimating Capital Stock", Committee of American Statistics.
2. 黃寶祚、黃寶強 (1993)，「傳統農機存量推估模型的檢討與改進—多項基年推估模型的引介」，宜蘭農工學報，第七期，第 14-36 頁。

3. 黃寶祚 (1996), 「進口新品稻作農機折舊的推估探討—以蘭陽地區為例」, 農業經營管理, 創刊號, 第 145-168 頁。
4. Mohr, Michael F. (1986) "Theory and Measurement of the Rental Price of Capital in Industry-Specific Productivity Analysis : A Vintage Rental Price of Capital Model, "in Ali Dogramaci(ed.), Measurement Issues and Behavior of Productivity Variables, Boston, Kluwer Nijhoff : pp.99-159 。
5. 黃寶祚 (1995), 「臺灣農業多因素生產力長期趨勢的探討」, 農業經濟叢刊, 第一卷第二期, 第 255-282 頁。
6. William G. Shepherd (1998) " The Economics of Industrial Organization " , Prentice-Hall , pp.271- 86.
7. 黃寶祚(1995), 「臺灣農業偏成本份額的估測研究」, 農業經濟半年刊, 第五十七期, 第 53-65 頁。
8. 黃寶祚、陳麗貞 (1998), 臺灣中小企業經營問題析論, 第 335-350 頁, 華泰文化事業公司, 台北。
9. Rovert, G. Chambers (1998) " Applied Production Analysis " , Cambridge University Press.
10. 黃寶祚、黃璋如、溫育芳 (1998), 「農業投入與產出市場資訊不對稱性的調查與推估探討 (I) —以二手農機混作經營為例」, 行政院國家科學委員會專題研究計劃。