

Taiwan  
Economic  
Forum

經建專論

THESIS

# 台灣進口部門Armington彈性之估計與分析

林師模\*、盧樂人\*\*、林晉勗\*\*\*、葛復光\*\*\*\*

壹、前言

貳、Armington 彈性之估計方法

參、資料來源與處理

肆、估計結果

伍、結論

## 摘要

實務上常透過 Armington 彈性值來瞭解進口品與國產品的替代程度，而該彈性值亦是 CGE 模型與引力模型等模型在設定及處理跨國貿易函數時的必

\* 中原大學國際經營與貿易系教授，本文聯繫作者。聯絡電話：03-2655207；電子郵件：shihmolin@gmail.com；聯絡地址：桃園縣中壢市中北路 200 號

\*\* 國立中央大學產業經濟所博士候選人

\*\*\* 中原大學國際經營與貿易系助理教授

\*\*\*\* 行政院原子能委員會核能研究所副研究員

要參數。本文將產品生產及進口原始資料以 Divisia Index 合併成對應主計處產業關聯表 49 部門與 161 部門之資料，再進一步以 Rolling Chow test 進行參數穩定性測試，排除趨勢改變較明顯的時點，然後選取 2001 ~ 2006 年以及 1989 ~ 1994 年資料做為估計期間，再進行實證估計。在 Panel Data 模型估計結果中，台灣資料呈現與國外文獻類似之細分類彈性值高於粗分類，以及後期彈性值低於前期的特性；以細分類資料而言，本文所得前期平均彈性值為 1.93，後期則為 1.75；而以中分類而言，前期平均彈性值為 1.08，後期為 0.78。基於實際資料具有細分類彈性值高於粗分類的特性，學者使用 CGE 等模型進行模擬操作時，應考慮根據模型部門分類方式，進而選取更能反映實際經濟體系運作之參數，而彈性值隨時間遞減的趨勢，亦可做為模型動態模擬之參考。

**關鍵詞：**Armington 彈性、Divisia Index、Panel Data

---

# Estimation and Analysis of Armington Elasticities for Taiwan's Importing Sectors

## Abstract

Armington elasticity is an aggregate measure which is frequently used to reflect the substitutability between domestic and imported goods of a specific sector in an economy. It has also very often been applied to the model

specification of models such as computable general equilibrium (CGE) and gravity models. This paper intends to estimate the Armington elasticities for most of the sectors corresponding to the 49- and 161-sector classifications in the input-output tables of Taiwan. We use Divisia Index to aggregate the price and quantity data obtained from the trade database, perform rolling Chow test to test the stability of parameters, exclude the years with significant structural changes, and come up with two time periods for estimation: 2001-2006 and 1989-1994. By using panel data models, our estimation results indicate that elasticity values for disaggregate sectors are generally higher than those of aggregate ones. Moreover, elasticity values show to have a declining trend as time passes. These results have important implications for modelers in determining the most suitable elasticity values for their model specifications and simulations.

**Keywords: Armington elasticity, Divisia index, Panel data**

## 壹、前言

早期對於進口品與國產品間替代關係的分析，常將同類產品視為完全替代，然而，1969年 Armington 卻提出不同產地的相同產品易被消費者視為非同質產品的觀點。例如，同樣規格的汽車，若產地分別為日本與美國，則兩者通常無法完全替代，因此，Armington 認為在國際貿易中，同類商品應具有不完全替代關係，並以一固定替代彈性（Constant Elasticity of Substitution, CES）函數來描述二者間的關係，而爾後的學者也將函數中反映不完全替代關係的替代彈性，引申稱為 Armington 彈性。

若以國際貿易市場中進口品與國產品而論，Armington 彈性的經濟意涵可解釋為當國產與進口商品相對價格下降 1% 時，國產品相對需求量的變化百分比。此相對價格與相對數量消長的現象，對於貿易量不大的國家或許對整體經濟影響不大，但對台灣而言，商品及勞務輸入常占我國 GDP 總金額的 6 成以上<sup>1</sup>，且逐年成長中，在此情況下，有效掌握各部門國產商品與進口商品間的替代關係，方能制定適當的貿易政策，並進一步掌握貿易活動對整體經濟的影響。例如，欲開放或增加商品進口時，應優先選擇替代彈性較小的商品輸入，可降低國產品所可能受到的衝擊，又如實施降低進口關稅等措施時，可透過替代彈性進一步分析相對價格變動對國產品需求的可能影響程度。

Armington 彈性影響貿易政策的有效程度及透過貿易政策對整體經濟產生的影響不容忽視。例如，McDaniel and Balistreri（2002）即指出，使用經濟模型進行貿易政策影響分析時，通常需要將政策影響轉換成價格效果（price effect），再進一步決定政策如何對產出、就業、貿易流量、福利效果及其他如利率等變數的影響，而政策影響的大小取決於政策衝擊的幅度以及模型經濟變

---

<sup>1</sup> 根據 2007 年經濟部統計處資料，商品及勞務輸入佔我國 GDP 總金額的 66.1%，金額曾達 8 兆 3 千億。

數間的關聯性，而 Armington 替代彈性所扮演的角色即在於提供模型變數間關聯性的訊息。

近年來，在分析貿易政策對整體經濟影響的實務中，國際上常用一般均衡模型（General equilibrium models）來分析諸如加拿大與美國貿易協定、北美自由貿易協定或是 WTO 等貿易協定對整體經濟的影響，其中 Armington 替代彈性是此類模型的必要參數之一。例如，Cox and Harris（1985）、Brown（1992）、Brown, Deardorff and Stern（1992）等人的模型皆有置入 Armington 替代彈性。此外，McDaniel and Balistreri（2003）曾使用一般均衡模型直接分析 Armington 彈性值對經濟福利的影響，該研究模擬單邊貿易自由化（unilateral liberalization）對哥倫比亞福利的影響，結果顯示當 Armington 彈性值介於 1 ~ 3 之間時<sup>2</sup>，政策將使該國福利下降，而若彈性值為 5 左右時<sup>3</sup>，則該國福利將因而提升，顯示 Armington 彈性值在此類模型中扮演重要的角色。除了一般均衡模型之外，Bergstrand（1985）亦曾將 Armington 不完全替代的架構置入國際貿易常用的引力模型（Gravity model）中，而其分析顯示 Armington 彈性估計值對該模型的結果有明顯的影響。

鑒於 Armington 彈性在貿易模擬分析上的必要性與重要性，國內外均有文獻對其數值進行實證估計，然由於資料與估計方式不同，估計結果往往也不盡相同。近年的實證文獻中，Reinert and Roland-Holst（1992）根據進口品與國產品之複合產品 CES 函數，推導實證模型，進而使用 1980 ~ 1988 年 3 碼 SIC 季資料，以一般最小平方法（Ordinary Least Squares, OLS）估計美國礦產與製造業 163 部門的 Armington 彈性值，其估計結果約有三分之二部門的彈性值具有統計顯著性，彈性值的範圍落在 0.14 ~ 3.49 之間。

<sup>2</sup> 該數值與 Gallaway, McDaniel, and Rivera（2000）估計所得的彈性值接近。

<sup>3</sup> 接近 Hummels（1999）的彈性估計結果。

其次，Gallaway, McDaniel and Rivera (2003) 使用 1989 ~ 1995 年間 311 個 4 碼 SIC 部門季資料估計短期與長期彈性值。該文使用向量誤差修正模型 (VECM)，模型中以自變數與應變數的差分項，亦即相鄰兩期間的差異代表短期概念，估計所得的短期彈性值落在 0.24 ~ 4.87 之間，長期則為 0.53 ~ 4.83，兩者雖範圍相似，但長期平均值約達短期平均值的兩倍。此外，Welsch (2006) 認為雖然各國間貿易愈趨自由的現象會提高替代彈性值，但是另一方面由於跨國企業盛行，且產業跨國分工愈趨專業的現象，將造成不同國家產品的差異隨時間逐漸增加，因而造成替代彈性可能有日趨下降的現象。該文使用法國 1970 ~ 1997 年的資料，以共整合模型進行估計，研究發現 1980 年代有最大的替代彈性值，其後則遞減，其中以 1976 ~ 1991 年資料估計所得的平均彈性值約為 0.84，而 1982 ~ 1997 年資料估計所得則約為 0.21。

其他與 Armington 彈性估計相關的文獻還包括 Blonigen and Wilson (1999) 試圖尋找並解釋影響 Armington 替代彈性值大小因素的實證分析。該文最終得到外人所擁有跨國企業的存在會使替代彈性變大，而本土偏誤 (home bias) 現象則會降低彈性值的結論<sup>4</sup>。另外，Lopez, Pagoulatos and Gonzalez (2006) 則估計 Armington 彈性，用以進一步檢驗並解釋本土偏誤的存在，該文以美國食品業資料估計所得的平均彈性值為 1.7。

近幾年來，有關 Armington 彈性值估計的文獻還是相當有限，如有公開發表的也多是 working paper 或是研討會文章。其中，Yilmazkuday (2009) 實證估計同樣產品不同來源國或地區的 Armington 彈性值，結果發現這些估計值將會有明顯的不同；Cassoni and Flores (2011) 則是探討各種估計 Armington 彈性值方法及資料型態其估計結果間可能的差異，其結果發現，估計結果會

---

<sup>4</sup> 所謂的 Home Bias 指的是偏好國產品的現象，一般也稱為邊境效果 (border effect; McCallum, 1995)，或是「mystery of missing trade」(Trefler, 1995)。

隨資料型態及估計方法的不同而有不同，不過，模型設定的正確與否及估計方法的選擇是否適當，才是真正影響估計結果的關鍵因素。另外，Feenstra et al. (2012) 以巢式 CES 架構 (nested CES structure) 探討總合 Armington 彈性估計值與細分進口來源彈性估計值間的差異，其結果發現細分進口來源國的彈性估計值要明顯大於總合彈性估計值。

除國外文獻之外，國內學者劉錦添 (1992) 曾利用台灣 1947 年至 1989 年的時間序列年資料，針對 12 個製造產業估計國產品與進口品的替代彈性，該文章以最大概似法估計 3 種不同設定模式的迴歸方程式，其實證結果除食品產業符號不合預期外 (負值)，其餘 11 個產業的替代彈性值介於 0.80 ~ 1.50 之間。其次，黃宗煌、李秉正、徐世勳、林師模與劉錦龍 (1999) 在進行 TAIGEM-D 模型建構時，因應模型中各細項部門的建立，使用迴歸分析進行進口品與國產品替代彈性值推估，不過該文係使用產品資料進行估計，而非整合後的產業部門資料<sup>5</sup>。

綜觀以上相關文獻，台灣的 Armington 替代彈性值估計，仍有許多值得探討的議題。例如，國外文獻中細分類彈性值普遍高於粗分類，台灣資料是否亦存在此現象？而國外實證得到彈性值隨時間遞減的現象，是否亦存在於台灣資料中？基於對這些問題的考量，以及 Armington 替代彈性之於貿易政策評估的重要性，本文乃以 1989 ~ 2006 年間的台灣生產及貿易資料進行實證研究，研究中主要考量細分類與粗分類之分類差異對彈性值的影響，以及彈性值是否有隨時間遞增或遞減的現象；此外，本文亦測試資料期間內是否發生參數不穩定現象。

<sup>5</sup> 也就是說，該研究估計時採用的是細產品別的資料，而不是先將產品別的資料合併成產業別的資料，再進行估計。這樣的作法所面臨的困擾是，模型中分類是按產業來分類，而不是按產品來分類，因此在對應上會有一些問題。

本文除第一部分介紹 Armington 彈性的的重要性與相關文獻，並說明本研究估計 Armington 彈性的動機與目的外，第二部分介紹理論與實證模型；第三部分則敘述資料來源、部門對應以及利用 Divisia Index 進行資料合併處理的方式；第四部分分析各種實證結果；第五部分則為綜合結論。

## 貳、Armington 彈性之估計方法

Armington 彈性與經濟體系間關係的推導，一般可由消費者行為理論出發，透過效用極大化或支出最小化的設定，推導出國產品與進口品的引申需求函數。首先假設消費者效用來自進口與國產組合之複合產品，在滿足某一複合產品總數量的前提下，消費者會依據兩者價格作出支出最小化的最適選擇，此種將進口品與國產品視為複合產品的做法，通常以固定替代彈性（CES）函數設定（Armington, 1969; Reinert and Roland-Holst, 1992; Welsh, 2006），本文仿照 Armington（1969）的作法，將國產品與進口品視為一複合性商品（ $Q$ ），並以 CES 函數表示兩種商品不完全替代關係，其方程式如下：

$$Q = \alpha \left[ \beta M^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\beta) D^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

其中， $\sigma$  為進口品與國產品之間的替代彈性， $M$  為進口品， $D$  為國產品， $\alpha$ 、 $\beta$  為參數，(1) 式用來代表國產品與進口品之關係，而實際估計彈性值時，可將需求函數方程式，設定為對數直線（log-linear）型，並利用時間序列資料，進行迴歸估計。其次，理論上尚需假設效用函數中的產品群之間具有弱可分性（weak separability），如此可將相似消費性質之產品歸於同一組群，例如將產品區分成食品類、衣著類、交通及運輸類等。

## 一、實證模型

國產與進口品替代之實證估計模型中，假設特定消費者視進口品與國產品為具有替代性之商品，消費者的效用函數滿足良好特性（well-behaved）條件。消費者的效用水準由進口品（M）與國產品（D）組合而成之複合性商品（Q）所決定。消費者將在既定之進口品價格（ $P_M$ ）、國產價格（ $P_D$ ）與希望的複合性商品消費水準下，選擇進口品與國產品之最適組合，以期能達到支出極小。依據理論模型中的（1）式，透過最適化求解過程，可得相對需求方程式為：

$$\frac{M}{D} = \left[ \left( \frac{\beta}{1-\beta} \right) \left( \frac{P_D}{P_M} \right) \right]^\sigma \quad (2)$$

將對上式兩邊取對數後可得：

$$\log\left(\frac{M}{D}\right) = \sigma \log\left(\frac{\beta}{1-\beta}\right) + \sigma \log\left(\frac{P_D}{P_M}\right) \quad (3)$$

（3）式即可以迴歸式表示為：

$$y_t = b_0 + b_1 x_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

其中， $y_t = \log\left(\frac{M_t}{D_t}\right)$ ， $x_t = \log\left(\frac{P_{Dt}}{P_{Mt}}\right)$ ， $\varepsilon_t$  為迴歸誤差項，各項之下標  $t$  代表不同期間，而  $b_0$  為常數項， $b_1 = \sigma$  為產品間之替代彈性，即 Armington 替代彈性值。

## 二、參數穩定性測試

針對（4）式，本文曾使用 OLS 進行估計，然而估計結果發現不同的估計期間得到不同的彈性值，故而本研究先以 Rolling Chow test 進行參數穩定性測試，找出趨勢改變較明顯的時點（最可能產生參數不穩定的時間點），避免稍後進行估計時包含跨越該時點之資料。Chow test 一般使用於檢驗兩群資料經迴歸

估計所得之參數是否相同，亦即可檢定不同估計期間所得之參數是否相同，原始的 Chow test 需主觀判斷資料分群的時點，再將資料自該時間點分成兩群，分別進行估計，而 Rolling Chow test 則為避免選擇時點過於主觀，逐年測試 1991 ~ 2005 年間的每一時點。

本文以加入虛擬變數的方式進行 Rolling Chow test，其估計式如下：

$$y_t = b_0 + \delta_0 D + b_1 x_t + \delta_1 D x_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

D 為虛擬變數，在可能發生參數不穩定的時點之前設為 0，其餘則設為 1，而每針對一個時點執行 Chow test 時，D 值就必須重新設定，進行檢定時虛無假設為  $H_0: \delta_0 = \delta_1 = 0$ ，使用 F 檢定統計量檢定，F 值如下所示

$$F = \frac{(SSE_R - SSE_u) / J}{SSE_u / (T - K)} \quad (6)$$

$SSE_R$  為受限估計式的殘差平方和，於本文中即為 (5) 式之殘差平方和， $SSE_u$  為未受限估計式的殘差平方和，於此使用 (4) 式之殘差平方和，J 為虛擬變數相關變數個數，T-K 為受限制式之自由度。

完成參數穩定性測試後，可據以選取資料趨勢較穩定的資料期間，進一步進行 Panel Data 估計。

### 三、Panel Data 模型

使用 Panel Data 時，一般需在固定效果模型 (fixed effects model) 與隨機效果模型 (random effects model) 間進行選擇，而兩種模型的選擇基準在於解釋變數與不可觀測效果 (unobserved effect) 間是否具有相關性，若兩者不相關則適合使用隨機效果模型，若兩者相關則以固定效果模型較為適合。這是因為當存在不可觀測變數時，其效果將會被納入殘差中，而如果此一效果與解釋變數具有相關性，將會有解釋變數具有內生性 (endogeneity) 的問題，導致

迴歸估計結果產生偏誤。當我們採用 Panel Data 模型進行估計時，固定效果模型可以透過截距項在橫斷面單位間不同的設定方式，將不可觀測效果反映在截距項，進而解決了變數內生性的問題。

除此之外，由於 Panel Data 資料同時牽涉到橫斷面及時間序列的資料，因此，當時間序列較長時，資料的時間序列性質（如資料數列恆定性的問題）有必要加以考量，並採用適當的估計方法，才不致得到偏誤的估計結果。至於當模型資料本身橫斷面的單位數目比時間序列單位數目多很多，就實務估計的角度，資料的時間序列性質並不需要特別考慮，這部分可以參考 Wooldridge (2002), pp. 250 ~ 251<sup>6</sup>。此外，就估計 Armington 彈性值而言，估計模型本身即建立在 Constant Elasticity of Substitution (CES) 的設定架構下，該設定所涉及的變數是國產內銷數量、進口數量、國產品價格及進口品價格，而若基於變數資料恆定性的考量，將變數做差分或其他轉換，以使其變成恆定後再進行估計，將導致估計係數的原始經濟意義喪失 (Cassoni and Flores, 2011)，通常並不建議做這樣的處理。

由於估計 Armington 彈性時，被解釋變數為相對需求量，解釋變數為相對價格，在實際經濟體系中，諸多其他因素如廣告宣傳、跨國企業的存在以及工廠規模變化等因素，皆可能是影響需求量且與價格變數產生相關的因素，因此應以固定效果模型是比較合理的選擇，而檢定的結果，亦確認固定效果模型是恰當的。固定效果模型一般式表示如下：

$$Y_{it} = X_{it}'\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

<sup>6</sup> 本研究在參數穩定性檢定後，選取的主要估計期間為 2001 ~ 2006，共 6 年，而由於資料頻率為年資料，因此時間序列單位數相對於橫斷面單位數（即部門數）要差距甚遠，也因此應該可以不用考慮資料的恆定性問題。

其中下標  $i$  為部門別，下標  $t$  代表不同的時間點， $Y_{it}$  為第  $i$  部門在第  $t$  期的相對需求數量； $\alpha_i$  為第  $i$  部門截距項，假設在資料期間內是固定不變的； $\beta$  為各解釋變數的迴歸係數； $\varepsilon_{it}$  為第  $i$  部門在第  $t$  期的隨機誤差。

在上列模型中，各解釋變數的迴歸係數 可以設定成單一常數，也可以設定成不同部門或是不同期間組成的向量。本研究主要目的在於估計不同部門的彈性係數，故將其設定為  $i$  部門所組成之向量，而其估計式如下<sup>7</sup>：

$$Y_{it} = X_{it}'\beta_i + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

根據 (8) 式再令  $y_{it} = \log\left(\frac{M_{it}}{D_{it}}\right)$ ， $x_{it} = \log\left(\frac{P_{Dit}}{P_{Mit}}\right)$ ， $\varepsilon_{it}$  為迴歸誤差項，則估計可得所有  $i$  部門之彈性係數。

另外，由於估計的部門數眾多，各產業性質差異大，在產業各自資料的產生過程中，可能造成橫斷面的異質變異，所以同時以 Cross-Section Weights 修正估計結果，Cross-Section Weights 表示如下：

$$\Omega = E(\varepsilon\varepsilon') = E \begin{bmatrix} \sigma_1^2 I_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 I_{12} & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & \\ 0 & \dots & & \sigma_N^2 I_{1N} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Panel data 模型估計時係以可行的 GLS (Feasible GLS) 來進行估計，相關說明參見 Greene (2000)。

<sup>7</sup> 實際進行估計的操作時，要得到不同迴歸係數需設定部門別虛擬變數與變數係數之交叉項，再進行估計。

## 叁、資料來源與處理

### 一、資料來源

根據前述實證模型，估計國產品與進口品之替代關係時，分別需要國產品與進口品之數量與價格。依據過去相關研究顯示，此部分主要採用財政部關稅總局各關區進出口報單資料，與各產業生產之產銷存資料。為方便資料之編製，本文由台灣經濟研究院產經資料中心取得進出口與工業產銷存資料，資料期間為 1989 ~ 2006 年，資料頻率為年資料。

由於無論是進出口資料或是產銷存資料均以產品別表示，但一般彈性值實際運用時（例如應用於 CGE 等模型），通常需為部門分類之彈性值，故本文接著對產品資料進行處理，轉換為可進行部門彈性值估計之資料。

### 二、資料轉換與分析

產品資料轉換為部門資料時，主要依據主計處產業關聯表相關說明，先建立產品資料與部門之對應，再合併產品資料為部門資料。然而，由於許多產品數量的單位不同，無法直接加總，故分別計算數量與價格之 Divisia Index，用指數資料來估計各產業國產品與進口品之替代彈性。底下分別說明部門對應與 Divisia Index 之計算方式。

部門對應方面，分別將進出口資料中 8000 多個產品項目與產銷存資料 500 餘產品項目對應成產業關聯表的 49 部門與 161 部門。完成部門對應後，由於有單位不一致問題，故以適合處理單位不一致問題的 Dvisia Index 進行資料轉換，Dvisia Index 之計算公式如下：

$$\ln P_0(p^0, p^1; x^0, x^1) \equiv \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N [(p_i^1 x_i^1 / \sum_i p_i^1 x_i^1) + (p_i^0 x_i^0 / \sum_i p_i^0 x_i^0)] \ln(p_i^1 / p_i^0) \quad (10)$$

$$\ln Q_0(p^0, p^1; x^0, x^1) \equiv \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N [ (p_i^1 x_i^1 / \sum_i p_i^1 x_i^1) + (p_i^0 x_i^0 / \sum_i p_i^0 x_i^0) ] \ln(x_i^1 / x_i^0) \quad (11)$$

其中， $P_0$  為價格指數， $Q_0$  為數量指數， $p_i$  為第  $i$  產品的價格， $x_i$  為第  $i$  產品的數量，上標 0 代表基期，上標 1 代表當期。

在以 Divisia Index 進行資料合併時，分成中分類與細分類兩種合併方式，中分類是將產品資料合併為對應主計處 90 年之 49 部門產業關聯表部門分類，細分類則是對應 161 部門之產業關聯表分類；而由於工業產銷存資料僅限於工業資料，故中分類僅得 27 部門資料，細分類則有 84 部門之資料。

Divisia 指數計算結果分為進口品之價格指數、數量指數以及國產品內銷之價格指數、數量指數。以中分類為例，價格指數方面，2002 年之前的價格變化較為平穩（圖 1），但自 2002 年開始，礦產、木材及其製品、非金屬礦物製品、其他金屬、金屬製品等部門有明顯的上漲趨勢，而通信器材與電子零組件價格則有下跌趨勢。在國產品部分，成衣及服飾品與木材及其製品全期間皆呈現逐年遞減趨勢，礦產、電子零組件與運輸工具則在 2002 年之後有上升趨勢，其他如紡織品、成衣及服飾品、木材及其製品與資訊產品則有價格下降的趨勢（圖 2）。其次，數量指數方面，進口數量除成衣及服飾品以及塑膠兩部門成遞減趨勢外，其餘大多呈現遞增趨勢（圖 3）；而內銷之國產品數量整體而言變化較為平穩，不過化工原料、其他金屬與鋼鐵，2002 年之後有上升趨勢多維持穩定，而礦產部門則呈下降趨勢（圖 4）。

綜合言之，在進口產品方面，無論價格持平或上漲，進口品數量皆呈現逐步上升之趨勢，此現象或可對應於我國關稅與非關稅等貿易障礙逐步寬鬆之政策，不過，2001 年由於我國 GDP 呈現負成長，諸多部門之進口數量亦隨之下降，但 2002 年之後多回復為平穩或上升趨勢。其次，比較國產品與進口品價格走勢，可發現期間內國產品價格的變化幅度大於進口品，平均標準差分別為 0.249 與 0.161，而比較兩者的數量趨勢，則反而國產品數量變化幅度大於進口品，平均標準差分別為 0.243 與 0.158，兩者之摘要比較列於表 1。

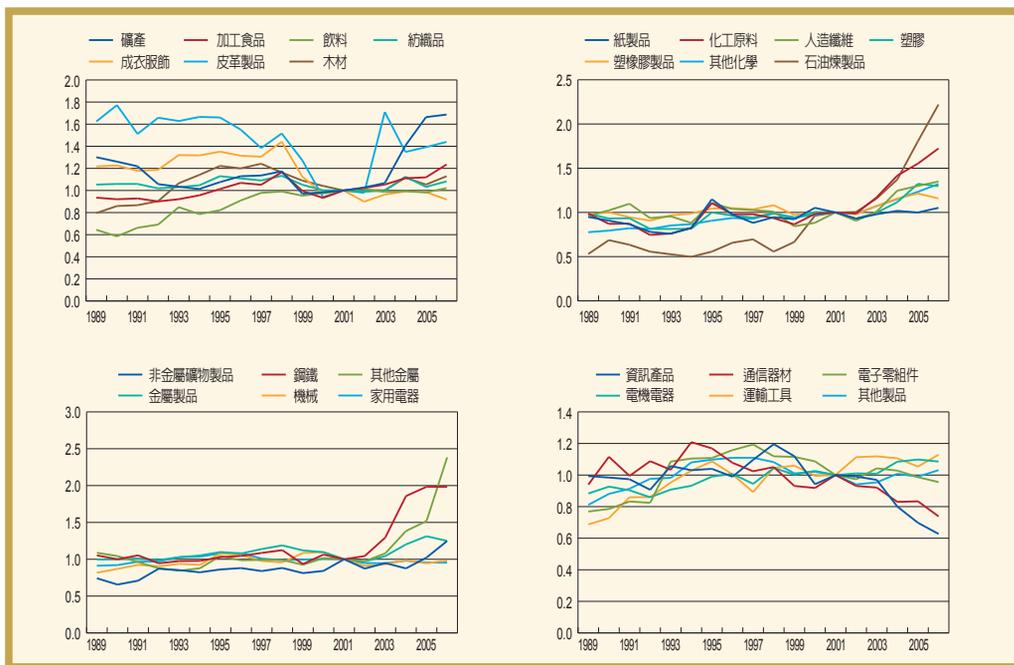


圖1 各部門進口品價格變化趨勢 (Divisia價格指數, 中分類)

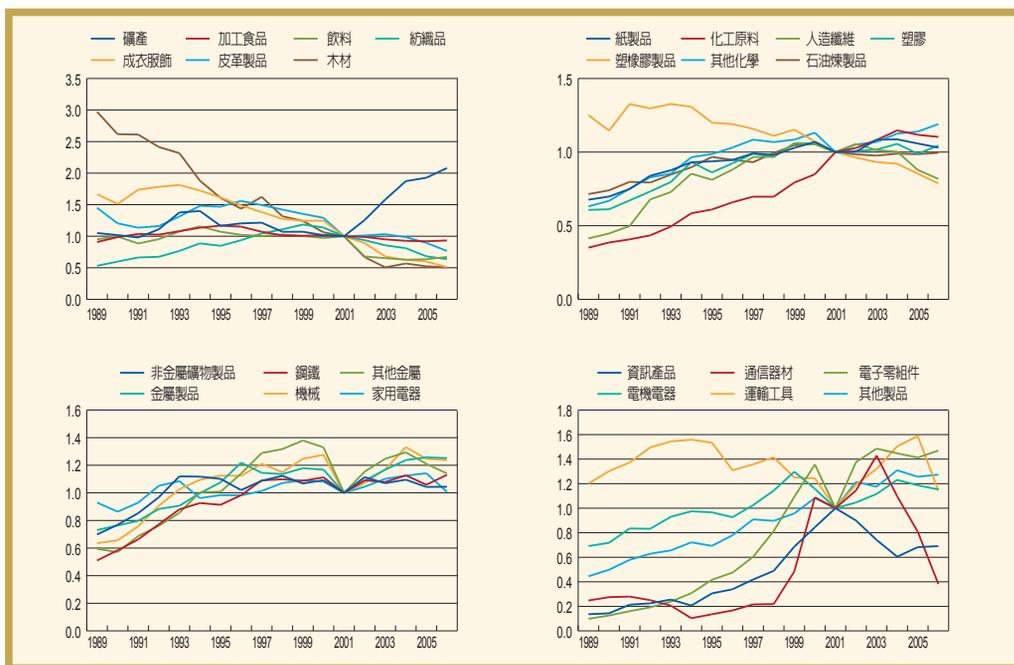


圖2 各部門國產品價格變化趨勢 (Divisia價格指數, 中分類)

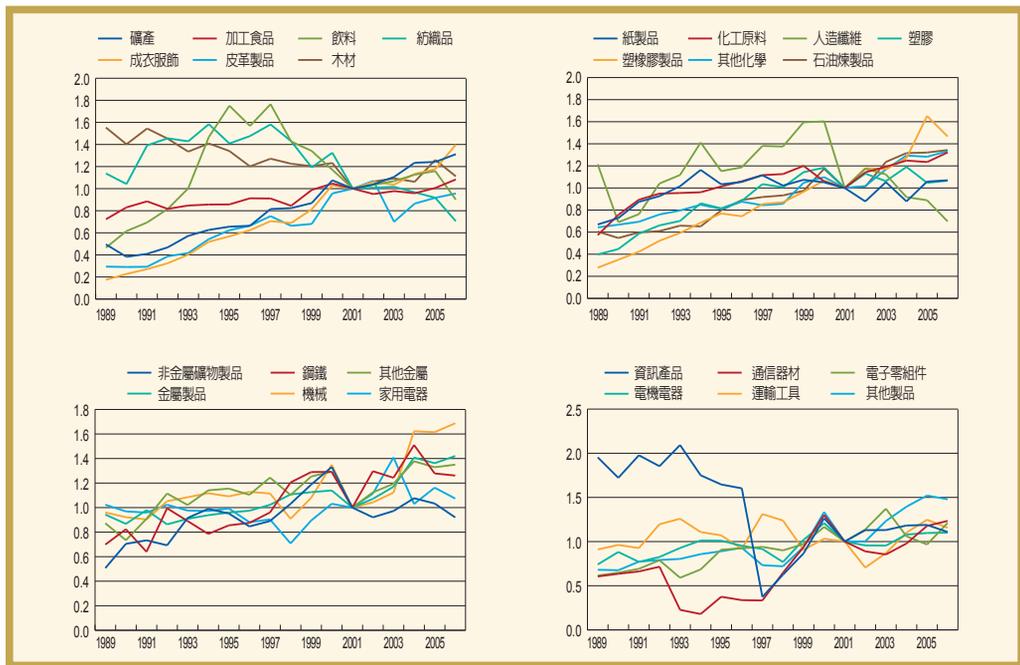


圖3 各部門進口品數量指數 (Divisia數量指數，中分類)

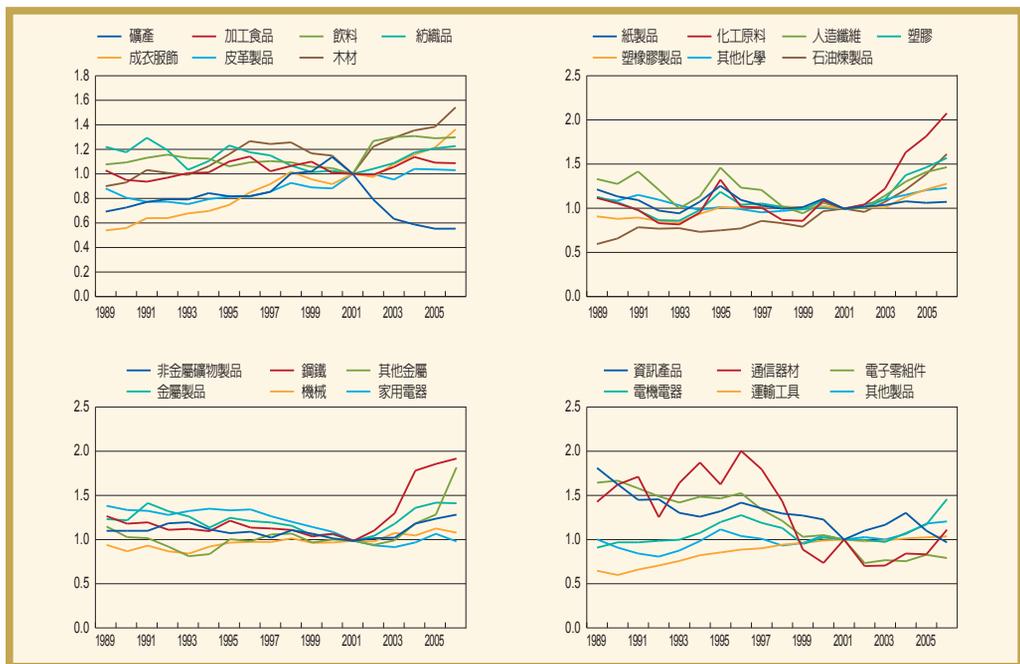


圖4 各部門國產品內銷數量指數 (Divisia數量指數，中分類)

表1 進口品與國產品之價格指數與數量指數比較

項目	進口價格指數	國產品價格指數	進口數量指數	國產品數量指數
標準差	0.161	0.249	0.243	0.158
幾何平均數	1.016	0.930	0.924	1.048

## 肆、估計結果

本文使用 1989 ~ 2006 年之年資料，先以 Rolling Chow test 進行參數穩定性測試，以避免進行 Panel Data 估計時，所選取之估計期間產生參數不穩定現象。參數穩定性測試與 Panel Data 估計結果敘述於下。

### 一、參數穩定性測試結果

進行 Chow test 時，需選擇某一時點將待估計資料自該時點分成兩群，若兩群資料之趨勢不相同，則進行迴歸估計時可能產生不同的估計值（參數不穩定），而為避免主觀選擇時點的問題，本文分別以 1991 ~ 2005 年間的每一時點進行反覆測試。此外，進行 Rolling Chow test 時，本研究所取得之資料為 1989 ~ 2006 年之年資料，全期間樣本數僅 18 個，由於進行 Rolling Chow test 之目的主要乃做為估計期間選取之參考，故雖可能產生自由度不足問題，但所得結果應仍具參考價值。例如，以中分類第 11 部門（皮革及其製品）與第 18 部門（其他化學製品）來說，Rolling Chow test 所得結果分別為 2000 年及 1999 年附近具趨勢轉折，而該部門之資料型態亦顯示出該兩年度附近相對數量指數走勢有較明顯的轉折（圖 5 與圖 6）。

參數穩定性測試的結果，以細分類資料估計時，84 部門中有 70 個部門顯著拒絕參數穩定的虛無假設，發生參數不穩定的部門數與時點統計於圖 7，完

整結果則置於附錄 1。由圖形可發現趨勢轉折發生的高峰約是 2000 年前後，而若以中分類資料估計時，27 個部門中有 22 部門顯著拒絕參數不穩定的虛無假設，而參數產生較大變化的時點亦主要集中在 2000 年附近（圖 8）。我國於 2002 年正式加入 WTO，但是貿易相關法令修改、入會實質審查以及與各國的貿易雙邊協議，皆約在 2000 年前後完成，故進口替代彈性值與 2000 年前後發生趨勢改變，應屬合理。

根據上列參數穩定性測試結果，本研究主要選取 2001 ~ 2006 年之資料進行 Panel Data 估計，而另外亦選取 1989 ~ 1994 年間之資料進行估計，以為對照比較之用。

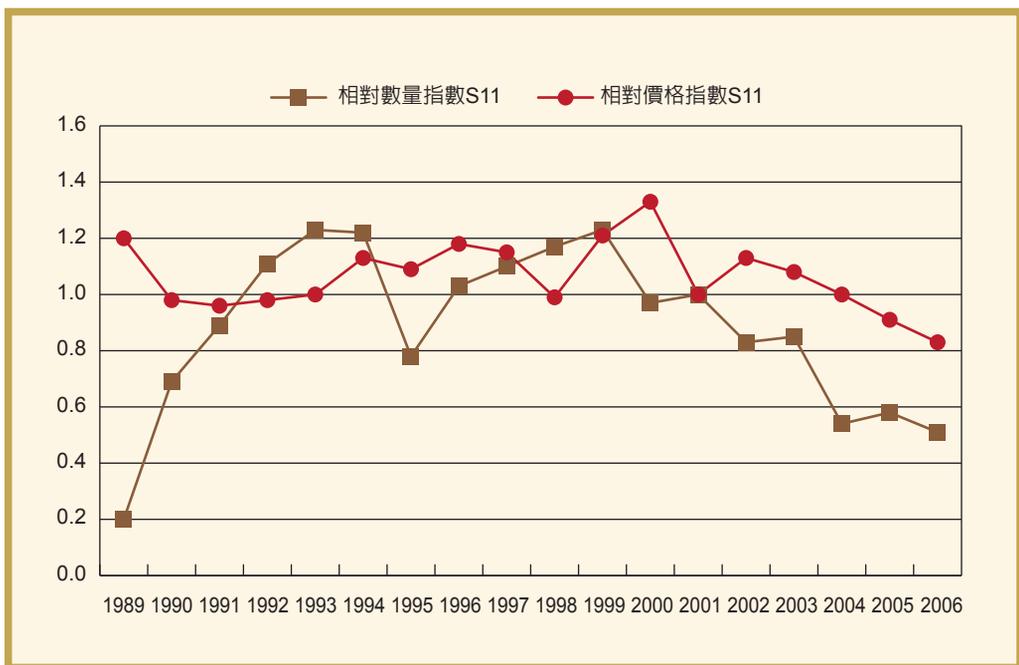


圖5 趨勢轉折，以中分類第11部門為例

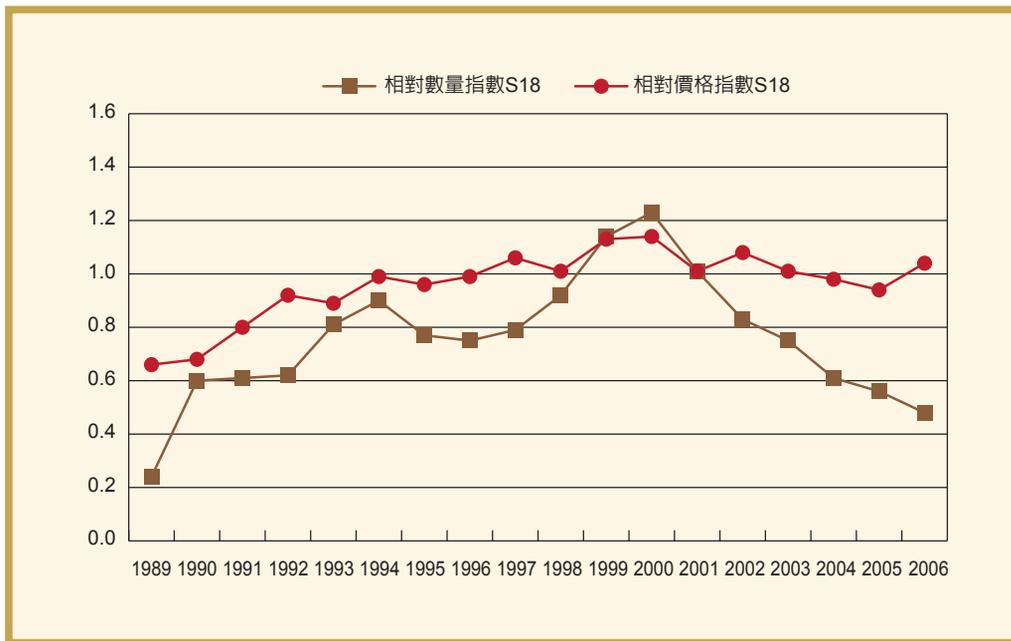


圖6 趨勢轉折，以中分類第18部門為例

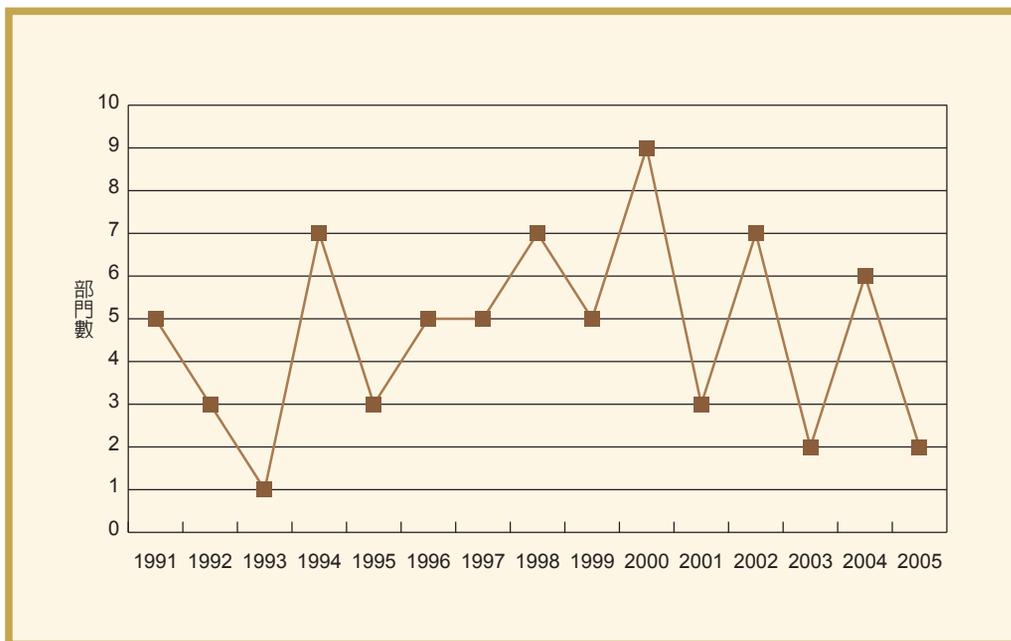


圖7 細分類參數不穩定測試結果



圖8 中分類參數不穩定測試結果

## 二、Panel Data估計結果

進行 Panel Data 估計時，由於考量時間數列參數不穩定的時點主要發生在 2000 年前後，故分別擷取 1989 ~ 1994 年以及 2001 ~ 2006 年之資料進行估計。而由於所選取區間中，尚有部分部門資料可能產生參數不穩定現象，故估計時將這些部門排除<sup>8</sup>，中分類估計結果置於表 2，細分類估計結果則置於附錄 2。

在中分類資料中，許多部門的替代彈性有隨時間遞移而降低的現象，主要包括紡織品、化工原料、人造纖維、塑膠、其他化學製品、非金屬礦物製品、鋼鐵、其他金屬、資訊產品、通信器材、其他製品、電力等 12 個部門，其中又

<sup>8</sup> 1989 ~ 1994 年間，細分類資料中具參數不穩定者包括 19、23、24、42、56、72、85、93、99 等部門，另 97、98 兩部門因期間內缺資料長度不足排除在外，而中分類則有第 17 及第 30 部門。在 2001 ~ 2006 年的區間中，細分類則排除 20、39、40、44、50、84、88、109、111、112 等部門，且 102 部門因資料長度不足亦排除；此外，中分類則排除第 5 與第 24 部門。

以資訊產品、紡織品、通信器材等三部門為最；而其餘部門前期與後期估計所得結果則差異較小或不顯著異於零。依照 Welsch (2006) 的看法，影響替代彈性的因素主要來自貿易自由化與產業內專業分工效果，降低關稅等貿易自由化措施使得跨國商品易於流通進而可相互替代，而產業內的專業分工則使得商品差異性增加，亦即同質性降低，進而替代性下降。Welsch (2006) 研究中，後期之彈性值亦低於前期，該現象與本研究相似，本研究後期彈性值低於前期之結果，或可解釋為產業內專業分工效果對替代彈性所造成的效果大於貿易自由化的影響。

在細分類中，彈性值除具有後期低於前期之現象外，亦有細分類彈性值大於中分類之現象。本研究中細分類所得的最大彈性值為 6.488 (第 46 部門，合板)，中分類之最大彈性值則為 3.51 (第 26 部門，資訊產品)，而若以平均值而言，1989~1994 年細分類為 1.93，中分類之平均彈性值為 1.08；2001 ~ 2006 年細分類為 1.75，中分類之平均彈性值為 0.78，顯示無論後期或前期，細分類之彈性值均高於中分類，此現象與 Hummel (1999) 使用美國資料分別以 1-digit、2-digit、3-digit 不同部門分類，得到平均彈性值各為 4.8、5.6 以及 6.9，即細部門具較大彈性值之結果相似。一般而言，使用細分類資料時，由於部門分類較細，產品同質性增加，因而可能造成替代彈性值數值較高，進而變異數亦較大，本研究所得之平均彈性值等資料示於表 3 中。

其次，較之國內其他學者研究結果，劉錦添 (1992) 得到的彈性值為 0.80 ~ 1.50，但其部門分類較粗 (12 個製造產業)，故可能因此彈性值範圍低於本研究之 0.255 ~ 3.51。再者，估計結果中部分部門出現彈性值為顯著負值的現象，例如細分類後期資料所得的結果中第 63 部門之清潔用品及化粧品 (-4.52)、第 55 化學肥料 (-3.8) 第 30 部門非酒精飲料 (-3.16) 等。彈性為負值代表即使相對價格上漲，相對消費數量不降反升，而綜觀此三部門之產品，多關乎近年國人重視之健康與美麗等議題，故可能因此視高價之進口品等同高

品質產品，故而需求增加，使得替代彈性值呈現負值。替代彈性值為負值之現象亦可見於以往文獻，例如劉錦添（1992）、Gallaway, McDaniel, and Rivera（2000）、Welsch（2006）等文獻皆有彈性值顯著為負之部門。

表2 中分類彈性值估計結果

1989 ~ 1994 年資料			2001 ~ 2006 年資料		
部門	Coefficient	Std. Error	部門	Coefficient	Std. Error
5.礦產	0.255*	0.13	5.礦產	-	-
6.加工食品	0.606	0.39	6.加工食品	0.157	0.30
7.飲料	-0.430	1.01	7.飲料	0.756	0.97
9.紡織品	2.134*	0.29	9.紡織品	1.111*	0.19
10.成衣及服飾品	-0.170	0.74	10.成衣及服飾品	0.128	0.10
11.皮革及其製品	0.509	0.69	11.皮革及其製品	0.423*	0.19
12.木材及其製品	0.188*	0.03	12.木材及其製品	0.376*	0.14
13.紙、紙製品及印刷出版	1.144*	0.09	13.紙、紙製品及印刷出版	-0.580	0.84
14.化工原料	1.606*	0.49	14.化工原料	1.165*	0.10
15.人造纖維	1.083*	0.35	15.人造纖維	1.204*	0.07
16.塑膠	0.998*	0.16	16.塑膠	1.256*	0.18
17.塑、橡膠製品	-	-	17.塑、橡膠製品	-0.510	0.33
18.其他化學製品	0.901*	0.19	18.其他化學製品	-0.600*	0.33
19.石油煉製品	0.072	0.17	19.石油煉製品	0.325*	0.18
20.非金屬礦物製品	0.949*	0.10	20.非金屬礦物製品	0.318	0.26
21.鋼鐵	0.502*	0.26	21.鋼鐵	0.813*	0.14
22.其他金屬	1.079*	0.12	22.其他金屬	0.599*	0.13
23.金屬製品	0.142	0.34	23.金屬製品	0.148	0.18
24.機械	0.599*	0.17	24.機械	-	-
25.家用電器產品	0.369*	0.13	25.家用電器產品	1.134	1.17
26.資訊產品	3.510*	1.28	26.資訊產品	0.544*	0.14
27.通信器材	1.885*	0.87	27.通信器材	0.077	0.19
28.電子零組件	-0.690*	0.38	28.電子零組件	0.083	0.18
29.電機及其他電器	0.213	0.25	29.電機及其他電器	0.193	0.96
30.運輸工具	-	-	30.運輸工具	1.009	0.63
31.其他製品	0.535*	0.16	31.其他製品	-0.440	0.29
34.電力	0.585*	0.28	34.電力	0.055	0.33

\* 表示 90%信賴水準下為顯著者。部門編號為對應 49 部門之產業關聯表，兩估計期間包含部門不完全一致，乃因資料選擇過程去除部分部門資料，詳細說明請參閱前述之參數穩定性測試。

表3 Panel Data估計結果摘要

項目	類別 / 估計區間	1989 ~ 1994 年	2001 ~ 2006 年
平均彈性值	中分類	1.080	0.780
	細分類	1.930	1.750
變異數	中分類	0.693	0.139
	細分類	2.519	2.663
顯著為正值之部門數	中分類	17	10
	細分類	26	21

註：平均值與變異數僅計算顯著為正值之部門。

## 伍、結論

台灣進口商品金額龐大，占國家 GDP 比重亦高，導致貿易政策的制訂對我國經濟產生不容忽視的影響。而進口品對國產品的替代彈性，則左右貿易政策對整體經濟的影響幅度，一般認為跨國間的商品替代呈現不完全替代的現象，並以 Armington 彈性代表之。透過 Armington 彈性值，除可直接明瞭進口品與國產品的替代程度之外，該彈性值亦是 CGE 模型與引力模型等模型處理跨國貿易分析的必要參數。鑒於以往以台灣資料進行替代彈性值估計的文獻並不多，加上國外文獻中細分類彈性值普遍高於粗分類，以及替代彈性值有隨時間遞減等現象，皆未於台灣文獻中被探討，故本文使用 1989 ~ 2006 年間的資料，實證估計台灣進口部門之替代彈性。

本文將原始資料以 Divisia Index 合併成對應主計處產業關聯表 49 部門與 161 部門之資料，進而以 Rolling Chow test 進行參數穩定性測試，以排除趨勢改變較明顯的時點，避免估計時包含跨越該時點之資料。參數穩定性測試結果中，以中分類資料估計時，27 個部門中有 22 部門顯著拒絕參數不穩定的虛無

假設，而時間點主要集中在 2000 年附近，成因可能是由於我國 2000 年前後，為加入 WTO 進行相關貿易法令修改、入會實質審查以及與各國的貿易雙邊協議，故而使得許多部門之進口替代彈性值在該時點有較明顯的趨勢變化。

避開資料趨勢較可能改變的時點之後，本文選取 2001 ~ 2006 年做為估計期間，另外也以 1989 ~ 1994 年之資料進行估計，以為對照。在 Panel Data 模型估計所得的結果中，台灣資料呈現與歐美文獻類似的細分類彈性值高於粗分類，以及後期彈性值低於前期的特性，以細分類資料而言，本文所得前期平均彈性值為 1.93，後期則為 1.75；而以中分類而言，前期平均彈性值為 1.08，後期為 0.78。細分類資料估計所得之彈性值普遍高於粗分類，或可解釋為合併資料為粗分類時，商品或部門之同質性下降，故而替代性亦下降，而後期彈性值低於前期，則可能肇因於貿易自由化程度增加後，使得產業內垂直整合與專業分工加速，進而擴大產品差異性，並降低跨國間同類產品的可替代性。

由於台灣資料具有細分類彈性值高於粗分類的特性，學者使用 CGE 等模型進行模擬操作時，建議應根據模型部門分類方式，進而選取更能反映實際經濟體系運作之參數；其次，如 Welsch (2006) 所提及，由於替代彈性值有後期低於前期之現象，以往許多 CGE 模型可能使用過高的參數數值，於此本文提供不同區間的彈性值，以供對照與參考；此外，彈性值隨時間遞減的趨勢，亦可做為模型動態模擬之參考。🌀

附錄1 中分類參數不穩定估計之F檢定數值與參數不穩定時點

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	結構轉變時點
SEC5	0.03	0.01	0.36	1.79	6.42	7.28	8.22	8.38	8.28	11.11	13.37	24.26	51.62	27.78	10.92	2003
SEC6	2.98	3.61	2.52	1.91	1.71	2.46	5.03	4.20	7.48	7.44	2.27	0.64	0.31	0.61	0.65	1999
SEC7	3.02	5.39	10.41	15.05	11.93	5.46	5.28	6.31	6.22	6.33	6.33	6.66	0.27	0.17	0.16	1994
SEC9	0.17	0.05	0.59	2.23	5.66	7.19	10.17	16.45	27.83	18.46	13.60	6.25	5.79	3.43	2.11	1999
SEC10	3.77	5.42	6.76	7.44	4.77	4.35	5.54	7.11	11.84	12.65	1.69	1.09	0.36	0.21	0.11	2000
SEC11	4.41	9.31	13.09	17.65	16.19	13.23	13.35	13.53	17.28	23.32	23.09	15.03	10.83	6.11	4.08	2000
SEC12	0.29	1.05	1.79	2.02	3.20	4.57	0.88	0.61	0.78	1.03	0.76	0.77	1.13	1.08	1.87	0
SEC13	2.18	2.62	2.36	2.46	2.79	1.55	1.06	2.03	2.14	4.40	4.43	3.90	1.28	2.54	0.76	0
SEC14	0.99	0.90	1.59	2.51	1.56	1.23	1.52	2.41	8.63	27.06	12.47	6.13	4.92	4.10	2.28	2000
SEC15	3.62	3.12	1.97	3.76	4.41	3.69	3.63	4.01	6.49	8.17	12.08	7.50	4.89	3.34	1.65	2001
SEC16	1.10	1.06	0.87	1.41	8.86	12.17	12.06	10.48	4.54	3.07	1.68	1.01	0.78	0.82	1.08	1996
SEC17	14.72	16.76	14.50	10.55	7.24	4.11	4.26	3.45	4.16	2.03	0.82	0.78	0.09	0.08	0.45	1992
SEC18	2.05	6.83	13.49	22.49	24.10	38.66	44.66	55.42	95.24	52.24	41.87	20.57	18.86	9.84	3.97	1999
SEC19	0.63	1.81	3.67	6.65	13.72	12.59	6.13	4.83	5.31	2.80	0.61	0.89	1.26	0.80	0.77	1995
SEC20	2.14	3.50	6.87	9.50	10.42	10.26	11.64	14.48	14.48	9.46	5.03	0.80	0.84	0.42	0.42	1998
SEC21	0.05	0.35	0.15	0.34	1.79	4.24	8.96	19.88	8.27	4.44	2.31	2.57	1.68	1.25	0.19	1998
SEC22	1.51	1.97	2.91	4.01	8.27	9.12	3.54	1.20	0.00	0.14	0.07	0.25	0.39	0.67	0.24	1996
SEC23	0.41	0.40	1.82	3.06	2.94	7.41	19.81	30.50	13.15	4.78	2.51	1.42	1.33	1.48	0.78	1998
SEC24	0.33	0.35	0.58	1.11	0.93	1.05	1.38	1.46	2.43	2.59	2.03	2.76	2.48	7.16	2.70	2004
SEC25	0.15	0.15	0.53	1.10	1.10	1.20	1.17	1.42	6.20	12.45	11.17	6.92	2.69	0.51	0.52	2000
SEC26	0.03	0.34	0.50	2.74	6.37	12.00	32.67	5.89	5.06	3.92	1.00	0.59	0.45	0.45	0.44	1997
SEC27	0.01	0.04	0.15	0.14	0.51	0.69	1.60	4.48	8.76	8.78	20.60	10.76	7.73	2.85	2.95	2001
SEC28	2.22	3.98	2.76	3.25	2.97	3.30	4.34	5.15	4.18	4.70	5.50	4.98	1.88	1.12	1.25	0
SEC29	1.10	0.94	0.88	0.68	0.67	0.63	0.26	0.88	4.13	1.63	0.16	0.12	0.72	0.70	0.94	0
SEC30	5.62	6.92	9.40	5.38	3.32	2.26	0.98	0.46	0.14	0.15	0.33	1.18	2.16	2.98	2.17	1993
SEC31	1.41	1.33	1.45	1.44	1.56	2.26	2.38	5.53	9.26	14.54	5.30	2.63	3.64	2.34	1.24	2000
SEC34	3.15	3.49	0.88	1.07	1.38	1.95	4.52	1.58	0.69	0.33	0.95	1.83	0.10	0.15	0.21	0

註：99%信賴區間下， $F(2,14) = 6.51$ 。

附錄2 Panel Data細分類彈性估計值

1989 ~ 1994 年資料			2001 ~ 2006 年資料		
部門	Coefficient	Std. Error	部門	Coefficient	Std. Error
16.其他非金屬礦產	1.231*	0.18	16.其他非金屬礦產	0.423*	0.20
17.屠宰生肉及副產	0.319	0.27	17.屠宰生肉及副產	-1.55	1.16
18.食用油脂及副產	0.398	0.92	18.食用油脂及副產	2.008*	0.60
19.製粉	-	-	19.製粉	0.511	1.06
20.米	-0.38	1.05	20.米	-	-
21.糖	-1.90	1.55	21.糖	-1.48*	0.75
22.飼料	-0.39	1.72	22.飼料	0.881*	0.46
23.罐頭食品	-	-	23.罐頭食品	-0.84*	0.26
24.冷凍食品	-	-	24.冷凍食品	-3.75	2.52
26.其他調味品	-0.01	0.83	26.其他調味品	-1.28	0.80
27.乳製品	1.428*	0.60	27.乳製品	-1.23	1.48
28.糖果及烘焙炊蒸食品	-0.31	0.58	28.糖果及烘焙炊蒸食品	0.350	0.49
29.其他食品	0.521*	0.24	29.其他食品	-0.57	0.80
30.非酒精飲料	2.844*	0.63	30.非酒精飲料	-3.15*	1.31
31.酒	-0.94*	0.44	31.酒	1.996*	1.19
33.棉及棉紡織品	0.417	1.02	33.棉及棉紡織品	1.925	1.49
34.毛及毛紡織品	1.688	1.38	34.毛及毛紡織品	0.470	0.72
35.人造纖維紡織品	0.167	0.49	35.人造纖維紡織品	-0.59	2.58
36.針織布	-4.76	3.25	36.針織布	1.597*	0.38
37.其他紡織品	3.075	2.97	37.其他紡織品	0.660*	0.12
38.印染整理	-2.16*	0.89	38.印染整理	2.052	1.74
39.梭織成衣	0.436*	0.21	39.梭織成衣	-	-
40.針織成衣	0.061	0.79	40.針織成衣	-	-
41.紡織製品及服飾品	-0.58	0.76	41.紡織製品及服飾品	-0.06	1.29
44.其他皮革製品	0.260	0.27	42.皮革	0.748*	0.43
45.製材	-2.06*	0.89	45.製材	0.894	0.65
46.合板	0.059	0.90	46.合板	6.488*	1.70
47.木竹籐製品	13.48	14.65	47.木竹籐製品	1.185*	0.37
49.紙漿及紙	1.072*	0.32	49.紙漿及紙	-1.28	0.83
50.紙製品	-0.56*	0.22	50.紙製品	-	-
53.基本化工原料	0.290	0.29	53.基本化工原料	-0.54	0.34
54.石油化工原料	0.193	2.66	54.石油化工原料	0.666*	0.24
55.化學肥料	0.468	0.72	55.化學肥料	-3.79*	1.43
58.塑膠（合成樹脂）	-0.48	0.82	56.合成纖維	0.967	0.93
59.其他化學材料	1.578*	0.56	58.塑膠（合成樹脂）	0.250	0.27

(續下頁)

1989 ~ 1994 年資料		
部門	Coefficient	Std. Error
59.其他化學材料	-	-
60.塗料	-0.13	0.20
63.清潔用品及化粧品	-0.45	2.05
64.其他化學製品	0.448*	0.22
65.石油煉製品	-0.05	0.11
67.橡膠製品	1.899*	0.53
68.橡、塑膠鞋	-0.28	2.34
69.塑膠製品	0.014	0.28
71.玻璃及其製品	1.858*	0.65
72.水泥	-	-
73.水泥製品	1.129*	0.52
74.其他非金屬礦物製品	0.305*	0.06
75.生鐵及粗鋼	4.828*	1.55
76.鋼鐵初級製品	5.157*	0.88
77.鋁	5.355*	1.64
78.其他金屬	1.519*	0.74
80.金屬家用器具	-0.62	1.37
81.金屬手工具	-0.18*	0.11
82.金屬結構及建築組件	0.266	0.45
83.金屬容器	0.205	0.20
84.其他金屬製品	0.280	0.28
86.一般通用機械	-0.06	1.34
87.金屬加工機械	2.413*	0.71
88.工業專業機械	-0.71	0.96
89.其他機械	2.747*	0.05
90.機械零件及修配	0.003	0.12
91.家用電器	1.049*	0.14
92.照明設備	0.357	0.33
93.發電、輸電及配電設備	-	-
94.電線及電纜	1.584*	0.59
95.其他電機器材	0.847*	0.05
96.電腦產品	5.879	5.02
97.電腦週邊設備	-	-
98.資料儲存媒體	-	-
99.電腦組件	-	-

2001 ~ 2006 年資料		
部門	Coefficient	Std. Error
59.其他化學材料	-0.14	0.17
60.塗料	0.525	0.38
63.清潔用品及化粧品	-4.52*	1.20
64.其他化學製品	0.302	0.52
65.石油煉製品	-1.23*	0.44
67.橡膠製品	1.956	1.23
68.橡、塑膠鞋	-1.66	1.02
69.塑膠製品	3.406	4.18
71.玻璃及其製品	1.409*	0.51
72.水泥	-1.14	1.50
73.水泥製品	1.489*	0.86
74.其他非金屬礦物製品	0.895*	0.05
75.生鐵及粗鋼	-0.29	1.82
76.鋼鐵初級製品	1.147*	0.62
77.鋁	0.375	0.50
78.其他金屬	-0.09	2.11
80.金屬家用器具	1.248*	0.10
81.金屬手工具	1.940*	0.43
82.金屬結構及建築組件	0.869*	0.49
83.金屬容器	-2.01*	0.34
85.金屬表面處理	0.387	0.45
86.一般通用機械	-0.09	0.31
87.金屬加工機械	0.872	0.57
88.工業專業機械	-	-
89.其他機械	0.455	0.35
90.機械零件及修配	1.341*	0.27
91.家用電器	0.302	1.17
92.照明設備	0.948*	0.30
93.發電、輸電及配電設備	-0.01	0.60
94.電線及電纜	-0.06	0.27
95.其他電機器材	0.074	0.49
96.電腦產品	5.407*	1.13
97.電腦週邊設備	0.286	0.19
98.資料儲存媒體	0.600	0.37
99.電腦組件	-1.40*	0.67

(續下頁)

1989 ~ 1994 年資料			2001 ~ 2006 年資料		
部門	Coefficient	Std. Error	部門	Coefficient	Std. Error
100.視聽電子產品	-0.57	0.47	100.視聽電子產品	-0.34	0.33
101.通信器材	-1.71	1.38	101.通信器材	3.402*	0.57
102.半導體	3.501*	0.56	102.半導體	-	-
103.光電元件及材料	-2.18*	1.13	103.光電元件及材料	0.663	1.24
104.電子零組件	-0.28*	0.13	104.電子零組件	-0.60	1.59
105.船舶	1.984*	0.32	105.船舶	-0.37	0.60
107.機車	3.177*	1.13	107.機車	1.984	3.20
108.自行車	0.359	0.56	108.自行車	-1.29*	0.31
109.其他運輸工具	0.156	0.39	109.其他運輸工具	-	-
111.育樂用品	0.557*	0.15	111.育樂用品	-	-
112.其他製品	0.396	0.64	112.其他製品	-	-
113.電力	0.595*	0.08	113.電力	1.117	0.78

\* 表示 90%信賴水準下為顯著。部門編號為對應 49 部門之產業關聯表，兩估計期間包含部門不完全一致，乃因資料選擇過程，去除少數部門資料所造成，詳細說明請參閱前述之參數穩定性測試結果。

#### 參考文獻

1. 黃宗煌、李秉正、徐世勳、林師模與劉錦龍（1999），「溫室氣體減量成分效益分析：TAIGEM © 模型建構暨減量策略之經濟評估」，台北：行政院環境保護署。
2. 劉錦添（1992），「台灣貿易部門計量模型與進口財替代彈性之估計」，自由中國之工業，81 年 1 月，頁 11 ~ 50。
3. Armington, Paul S., (1969), "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production." IMF Staff Papers, v16, n1, pp. 159-176.
4. Blonigan, B.A., Wilson, W.W., (1999), "Explaining Armington: What Determines Substitutability Between Home and Foreign Goods?" Canadian Journal of Economics 32, pp.1-21.

5. Cassoni, Adriana and Flores, Manuel, (2011), "Methodological Shortcomings in Estimating Armington Elasticities," Munich Personal RePEc Archive (MPRA).
6. Feenstra, Robert C., Obstfeld, Maurice, and Russ, Katheryn N., (2012), "In Search of the Armington Elasticity," NBER working paper.
7. Gallaway, M.P., McDaniel, C.A. and Rivera, S.A., 2003, "Short-run and Long-run Industry-level Estimates of U.S. Armington Elasticities." North American Journal of Economics and Finance, 14, pp. 49-68.
8. Greene, W., (2000), Econometric Analysis, New York: MacMillan.
9. Hummels, D., (1999), "Toward a Geography of Trade Cost," mimeo, Purdue University.
10. Lopez, Rigoberto A., Pagoulatos, Emilio. and Gonzalez Maria A., (2006), "Home Bias and U.S. Imports of Processed Food Products." North American Journal of Economics and Finance, 17, pp. 363-373.
11. McCallum, J., (1995), "National borders matter: Canada-U.S. regional trade patterns." American Economics Review, 85, pp.615-623.
12. McDaniel, Christine A. and Balistreri, Edward J., (2002), "A Discussion on Armington Trade Substitution Elasticities." Working Paper.
13. Reinert, Kenneth A. and David W. Roland-Holst, (1992), "Armington Elasticities for United States Manufacturing Sectors." Journal of Policy Modeling, v14, n5, pp. 631-39.

14. Shoven, John B. and Whalley, John, (1984), "Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey." *Journal of Economic Literature*, Vol. 22, No. 3, pp. 1007-1051.
15. Treffler, D., (1995), "The Case of the Missing Trade and Other Mysteries." *American Economic Review*, 85, pp.1029-1046.
16. Welsch, H., (2006), "Armington Elasticities and Induced Intra-industry Specialization: The Case of France, 1970-1997." *Economic Modelling*, 23, pp. 556-567.
17. Wooldridge, Jeffrey M., (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press.
18. Wooldridge, Jeffrey M., (2003), *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 2nd Edition, Cincinnati, OH: South-Western College.
19. Yilmazkuday, Hakan, (2009), "Is Armington Elasticity Really Constant across Importers?" Working Paper, Temple University.