



# 貿易統計檢核實務與精進

本文以統計理論為基礎，提出貿易統計數據檢核之方法，並嘗試以視覺化方式呈現，經實際運作，可有效提高檢核效率，減輕人力負荷，對外提供之數據品質亦能有效提高。

魏政毅（財政部關務署統計室稽核）

## 壹、前言

進出口貿易統計主要資料來源為進出口人或其代理人所申報之報單資料，雖不存在抽樣誤差，惟申報內容卻可能存在申報錯誤、資料擷取誤差或貿易值高低估等非抽樣誤差問題，故統計數據在發布前仍需經由統計檢核作業，始能確保統計品質。雖然海關在貨物通關過程中，已視風險程度決定是否施以審驗、查價、查緝等程序，資料品質應相對可靠，惟因通關過程之各種措施主要係基於邊境管理及確保稅課之目的，而非統計目的，加上世

界關務組織近年積極推動各國通關便捷化，施以更寬鬆之監管查核，致統計所需資料之正確性、一致性，僅憑藉通關過程之資料查核機制，難以兼顧高品質之貿易統計資訊。

現行統計檢核作業方式，係以貨品分類號列與國別之組合列出統計清單，根據以往檢核案例、檢核經驗等，設定篩選條件或篩選因子，以「代碼」方式註記，提醒檢核人員注意，並輔以其他統計報表或人工查找其他資訊協助檢核，耗時費力。故本研究嘗試以量化分析為基礎，由數據使用者角度出發，輔以視覺化圖像分析技術，

針對進出口貿易統計所發布相同貨品分類號列、國別下之統計用數量、重量及金額可能的範圍進行估計及比較，先以電腦主動找出可疑數據，再交由人工加以詳查，應可大幅提高檢核效率。

## 貳、檢定模型建立

### 一、二階段信賴區間檢定—單價檢定

進出口貿易統計係發布相同貨品分類號列、國別下之「統計用數量」、「重量」及「金額」，此三項比值關係可組成「數量單價」與「重量單價」，

換句話說，若能確保「數量單價」及「重量單價」正確，統計品質即可有效提升。觀察進出口歷史資料，短期內大部分廠商進出口相同貨品之各月單價資料多呈相對穩定，亦即特定進出口人自特定國家持續進出口之貨品，通常具有品質固定或相近之特質，僅少部分廠商進出口數種不同品質規格產品，造成月平均單價波動較大之狀況，本研究即利用此種特性，以信賴區間之概念建立統計檢核方式，由電腦協助找出可疑之貿易行為。

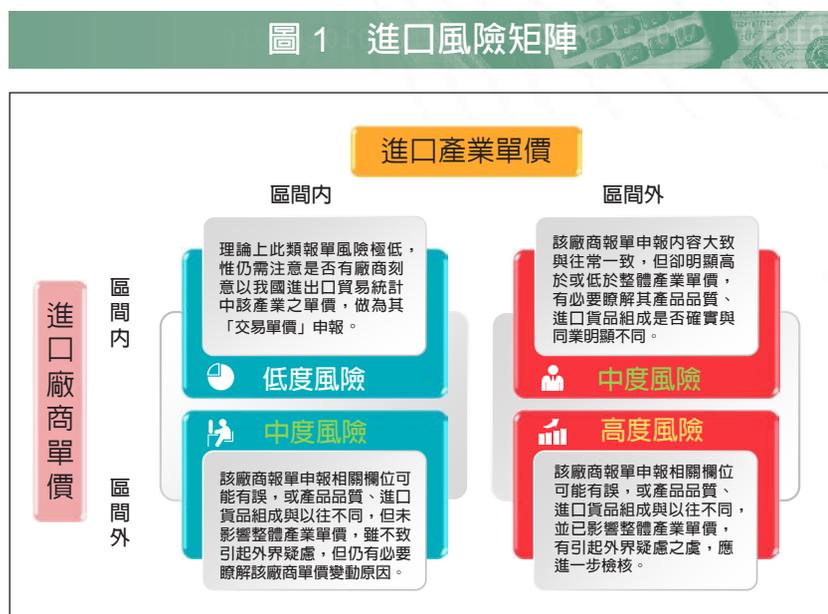
以進口為例，以歷史每月「平均單價」為「個別」進口人自特定國家、特定貨品分類號列建立信賴區間（下稱「進口廠商單價區間」），再針對自該國進口該貨品分類號列（即所有從事此貿易之進口人合計）建立信賴區間（下稱「進口產業單價區間」），第一階段以「進口廠商單價區間」進行特定廠商單價檢定，無法通過檢定之特定廠商，則改以該廠商當月「每張報單單價」逐一以進口產業單價區間進行檢

定並列出權重，以快速鎖定風險較高之報單，並評估每張報單對整體產業單價之影響性。此兩個階段的檢定結果，可構成下列進口風險矩陣（圖 1）；同理，亦能以相同方法建構出口風險矩陣；再依據風險高低

及統計成本適當分配時間，即可快速找出顯著影響貿易統計正確性之廠商及報單。

以此概念，以關務署統計室信賴區間異常報表作業產製之報表為例，表 1 中 5 份進口報單經檢定結果，進口人進口

圖 1 進口風險矩陣



資料來源：本研究自行整理。

表 1 數量單價信賴區間異常報表

「數量單價」信賴區間異常報表

檢核年月：10707  
 信賴區間樣本起迄：10607-10706  
 第一檢定標準差倍數：5  
 第二檢定標準差倍數：5

第一變數：稅則×國別×統一編號-廠商單價  
 第二變數：稅則×國別-產業單價

本月單價	進口廠商單價區間	進口產業單價區間	統編	報單號碼	稅則	國別	數量(a)	重量	價格	數量單價	重量單價	相同稅則國別					權重(a)/(b)
												數量(b)	重量	價格	數量單價	重量單價	
141(85.112.1)		(-15.26)	xxxx	BD 07018	84822090008	IN	800	14960	113218	141	7.57	1728	15754	116732	67.55	7.41	0.46
102292(NULL, NULL)	(1685, 5236)		xxxx	AB 07G97	85042320004	JP	1	21646	102292	102292	4.73	1	21646	102292	102292	4.73	1
102251(NULL, NULL)	(NULL, NULL)		xxxx	BE 07075	85015392003	IT	1	32000	102251	102251	3.2	1	32000	102251	102251	3.2	1
98733(NULL, NULL)	(-1530, 1771)		xxxx	CA 07313	90318000909	FR	1	2700	98733	98733	36.57	36	2708	98978	2827	36.55	0.03
16340(17472,17472)		(17472,17472)	xxxx	AB 06A55	87034000417	JP	6	12600	98044	16340	7.78	29	60900	471709	16265	7.75	0.21

資料來源：財政部關務署貿易統計資料。

# 論述》統計 · 調查

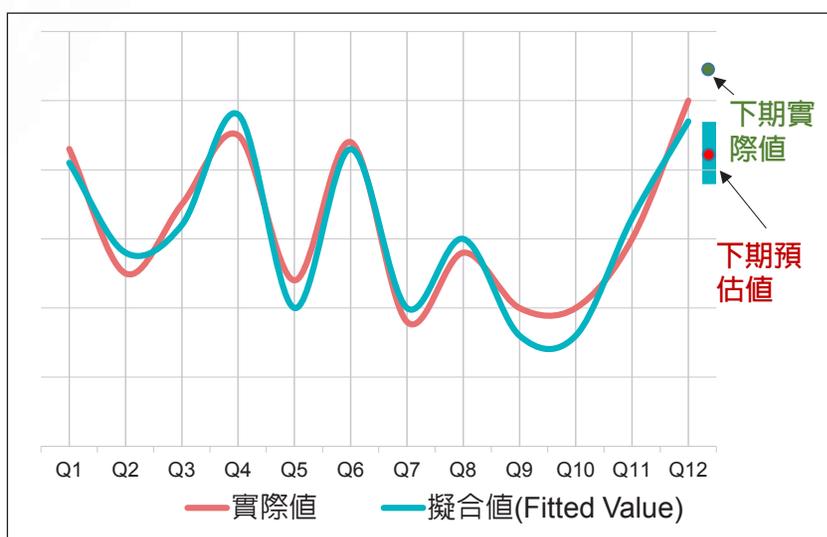
單價已與過去顯著不同，且已影響到整體產業單價，恐引起外界疑慮，屬高風險報單，有詳細檢核之必要。

## 二、Holt - Winters 指數平滑法 - 總量值檢定

Holt - Winters 指數平滑

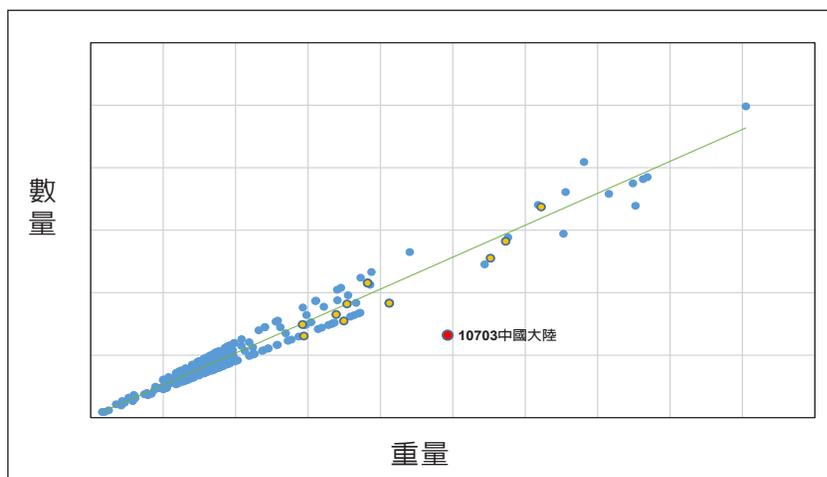
法指利用過去時間數列資料所建構的預測模型，涵蓋水準值及大致的趨勢，其對下期所做的預測，係以當期預測值為基礎，再將當期預測誤差的若干百分比反映於下期預測而得，利用此法可以對總體量值進行預測，並由電腦進行檢定工作後，主動顯示實際值未落於預測範圍之貨品，惟差異大小亦為我們關注之面向，為使檢核人員易於了解，乃嘗試以視覺化方式呈現（圖 2）。

圖 2 Holt - Winters 指數平滑法



資料來源：本研究自行整理。

圖 3 出口 A 貨品數重比趨勢圖



資料來源：本研究自行整理。

## 三、數重比 / 單價趨勢圖 -- 數重比 / 單價檢定

相同的貨物單價或許會波動，但數重比（數量與重量的關係）理論上應相對穩定，我們可將此特性運用於統計檢定中。舉例來說，我們將一段時間下特定貨品出口世界各國的數量與重量繪於同一平面（圖 3），圖中每個點代表出口某月某國數重比，所有點所構成之斜率即為合理數重比，我們可用簡單迴歸（regression）方式進行檢定，由電腦提示某月某

國數重比異常。

同理，將一段時間下特定貨品出口世界各國的金額與重量繪於同一平面（圖4），圖中每個點代表出口某月某國重量單價，我們可利用各個國家之重量單價建構信賴區間，由電腦進行檢定，提示某月某國重量單價異常。此外透過觀察圖形，還能了解我國對此項貨品的貿易特性，以本例來說，出口重量單價呈現2個趨勢，代表我國外銷本項產品有高、低2種單價，值得後續再深入分析係品質規格差異或差別取價造成。

#### 四、單價箱型圖—彙總單價檢定

除了觀察長期性貿易統計量值變化外，單一時間點的差異亦為我們關心的議題。舉例來說，下頁表2為某月份出口某特定貨品至各國的彙總單價表，我們可將此單價表以單價箱型圖的方式呈現（下頁圖5），並以高於某一百分位數或低於某一百分位數之出口單價視為異常，交由電腦進行檢定。除了檢定異常外，觀察此圖亦能了解某月出口世界各國的單價是趨於集中或分散，甚至能

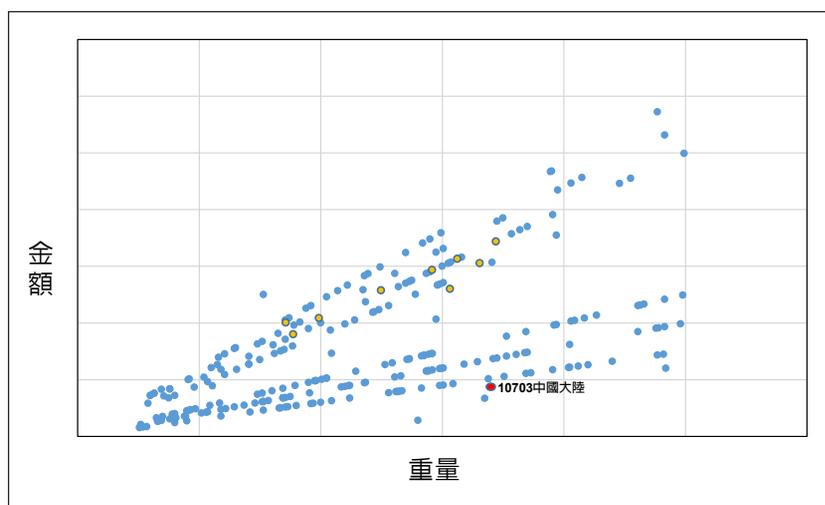
更進一步分析為何某些國家能賣高價，某些國家僅能賣低價，以供相關單位制定貿易政策參考。

#### 肆、視覺化自動偵測系統建構與運作

前述二階段信賴區間檢定係以數據方式呈現申報疑似異常報單，Holt - Winters 指數平滑法、數重比 / 單價趨勢圖及單價箱型圖則是以圖型化方式呈現申報疑似異常貿易組合，故可利用後3者之圖形建構視覺化自動偵測系統。

接著再利用儀表板（dashboard）的概念予以整合，當任一圖形背後之統計方法判定疑似異常時，則同時帶出原始資料及上述4個圖形。以第91頁圖6為例，當我國出口A貨品至中國大陸之重量被本系統視為疑似異常，則同時帶出此筆數據之追蹤資料（panel data）及上述4個圖形，透過觀察此圖即可立即掌握全貌，快速評估影響程度，增加決策速度。

圖4 出口A貨品重量單價趨勢圖



資料來源：本研究自行整理。

# 論述》統計 · 調查



對於統計檢核人員日常檢核作業來說，平日以二階段信賴區間檢定找出並處理疑似申報有誤報單，待整月結束則以視覺化自動偵測系統找出並處理疑似異常貿易組合，如此分別由微觀、宏觀及多維度方式切入檢核作業，相信應能有效提高工作效率及統計品質。

## 伍、研究結論

本文提出新的檢核思維及具有統計理論的檢核模型，並輔以視覺化自動偵測系統協助統計人員例行報單檢核作業，

經實際運作測試後可得出下列幾點結論：

### 一、快速篩選出顯著異常報單，提升檢核效率

按本研究提出的方法，以二階段信賴區間檢定，可快速有效篩選出極端異常之報單，並輔以視覺化自動偵測系統對整體貿易量值變化之監測，可將現行每人每月需在數萬筆資料中尋找極端異常報單，精簡至約 400 筆，有效提升檢核效率，命中率亦大幅提高。

### 二、提供高品質貿易統計數據

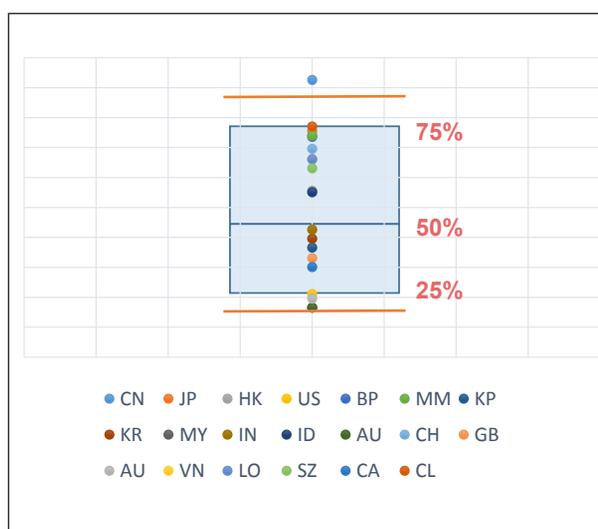
進出口貿易統計在國家總體經濟統計中至為重要，不僅反映國家整體對外貿易消長與產業競爭力，亦為政府研判景氣走向、編製國民所得及國際收支統計的主要資料來源，透過本研究提出之電腦檢核方式，相較過去人工檢核，異常數據均能快速有效掌控，數據品質亦相對提高，故對於運用此資料分析或研究之相關單位亦能做出更正確之決策。

表 2 某月出口某特定貨品彙總單價表

國別	本月單價	國別	本月單價
CN	185	ID	110
JP	151	AU	33
HK	111	CH	139
US	42	GB	66
BP	147	AU	39
MM	148	VN	132
KP	73	LO	132
KR	79	SZ	126
MY	33	CA	60
IN	85	CL	154

資料來源：本研究自行整理。

圖 5 某月出口某特定貨品彙總單價箱型圖



資料來源：本研究自行整理。

### 三、有利於統計檢核管理

程式運作的優點在於可驗證性，避免個人主觀認定之干擾，透過程式運作，任何時候以相同檢核條件找出之疑似極端異常報單標準均相同，資料檢核人員如未及處理，管理階層僅需檢視本程式各種報表，亦可掌握承辦人員辦理進度及承辦品質，較現行作業更能提高行政管理效能。

### 四、與海關風險管理結合

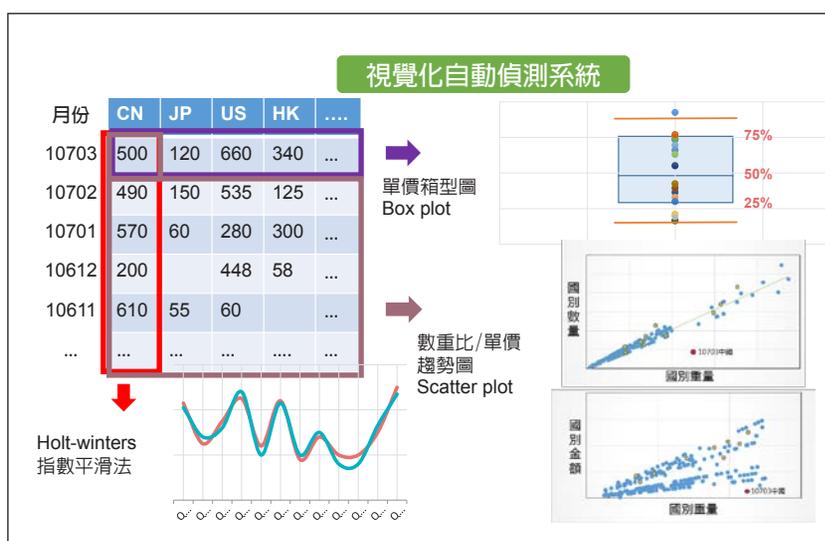
海關對於進出口報單之篩

選處理，偏重於防範逃漏稅費或逃避邊境管理，與貿易統計檢核相較，在重點與邏輯思惟上並非完全契合，但申報疏失、申報不實、非正常貿易等，不僅影響貿易統計品質，亦影響海關監管查緝，而本研究提出之二階段信賴區間檢定對價格審核機制有一定準確度，相關程式概念經業務單位採用於防範逃漏稅費，現已成為海關風險管理之一環，充分發揮「統計協助通關查核，通關提升統計品質」相輔相成、互利雙贏的效果。

### 參考文獻

1. European Anti-Fraud Office, Visualization and analysis of clusters in large populations of fraud cases, [http://ec.europa.eu/anti\\_fraud/index.en.html](http://ec.europa.eu/anti_fraud/index.en.html).
2. I-sah Hsieh, 2015, Big data lessons learned from visualizing 27 years of international trade data, <http://blogs.sas.com/>.
3. Spyros Arsenis, Domenico Perrotta, Francesca Torti, 2015, The estimation of fair prices of traded goods from outlier-free trade data. JRC Technique Reports, European Union.
4. United Nations, 2011, International Merchandise Trade Statistics: Concepts and Definitions 2010. Series M, No.52, Rev.3. United Nations. [http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM\\_52rev3e.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_52rev3e.pdf)
5. United States Census bureau, 2014, U.S. Merchandise Trade Statistics A Quality Profile.
6. 吳佩璇，魏政毅，黃敏慈，民國 106 年，精進統計檢核策略以提高貿易統計正確性之研究，財政部 106 年度研究報告。
7. 黃敏慈，民國 106 年，國際組織與各國海關大數據之運用，今日海關第 83 期，p4 - 10。❖

圖 6 視覺化自動偵測系統釋例



資料來源：本自行研究整理。