

Paul A. Samuelson 著

薛 天 棟 譯註

經濟分析本論 下冊



協志工業叢書

Paul A. Samuelson 著

薛 天 棟 譯註

經濟分析本論 下冊

協志工業叢書出版股份有限公司

協志工業叢書

知識應爲萬人所享有，我們承繼前人之精神遺產，得以建立現代之文化。前人既有良知傳給我們，我們應將此良知推廣發展遺留給後人。而要盡此責任，必先深切認識前人之功績。

我們是一羣從事工業的人，希望在其進步方面有一點貢獻。謹此發行協志工業叢書，想與世人一同研究先進之業績。若能藉此啓發青年學徒之工業思想，實爲幸甚。

協志工業振興會

理事長 林 尚 志 謹啓

中華民國四十四年十一月十一日

中華民國六十三年九月初版

協志工業叢書（社會九三）

經濟分析本論 下冊 十元

平裝本定價六元
精裝本另加二十五元

原著者：Paul A. Samuelson

譯註者：薛 天 棟

香港新界沙田（香港中文大學聯合書院經濟學系）

出版者：協志工業叢書
出版股份有限公司

發行人：林 挺 生
內政部登記證內版臺業字第〇五二五號

發行所：協志工業叢書
出版股份有限公司
臺北市中山北路三段四〇號

臺北市中山北路三段四〇號
電話：五四一三七一
郵政掛號：第一三四九九號

印刷所：原色印刷有限公司

經銷處：全省各大書局
台北市西園路一段八〇號

版權所有 不准翻印

Paul Anthony Samuelson

**FOUNDATIONS
OF ECONOMIC ANALYSIS**

Mathematics is a Language

J. WILLARD GIBBS

Atheneum New York 1970

Foundations of Economic Analysis

Copyright © 1947 by the President and Fellows
of Harvard College

Copyright © 1965 by Paul Anthony Samuelson

Original English edition published by Harvard
University Press

Chinese translation rights held by Hsieh Chih
Industrial Library Publishing Co.,
Taipei, Republic of China

Samuelson 1965年平裝版

前 言

就出版的經濟原則和受過教育大眾切望的求知慾來說，像這麼一本較艱深的書應該重新以平裝發行。作者們向來是期待他們的著作廣受閱讀的，我也不例外。但是我要承認，當出版商建議現在這種版本時，首先我倒有點躊躇。畢竟，自從1947年出版以來，這本書一直在供用，而像這類學術性的文獻，曾經而且一直得到經濟專家學者一種令人感到欣慰的注意。我主要的害怕——讓我立即指出來吧——是人們可能是出諸失算和錯誤，也許是和我的那本初級的教本搞混了，而前去購買這冊平裝本。（因為這兩本書，彼此在同一年中印行，這並不是憑空捏造的謠聞——且拿一樁真實的故事來說明。我的朋友Harvard大學的J. Kenneth Galbraith教授前幾年曾經他的戰時價格管理局首長Leon Henderson詢請，推薦一本戰後典型的經濟學新著。Galbraith說“你還是讀Samuelson的教本吧。”下次他們相遇時不可避免的事發生了，Henderson埋怨說“從我過去的研讀以來，經濟學這門學科真的變成專門技術了！”）可是，經過再三考慮，我想起本書幾乎每一頁都有數學方程式明顯觸目，本身似乎已有警告。而且事實證明，新一代已在成長茁壯之中，具有最起碼的數學訓練：數學不僅打開科學上語言的門戶，而且也打開了到美學嗜好新領域的門戶。為此，依照經濟法則，我樂於同意照辦。

將數學當作消遣活動和工具

1 April 90/01

除了經濟學人因專業上的理由而要研讀這個文獻之外，那些有志於一般文化的人也可從本書找到樂趣。往昔一個受過教育的人理應具有希臘和拉丁原本和譯本古典文學的知識。Montaigne 和 Hazlitt 所知道的，他要知道Milton 和Pope 的詩節經過不斷的文學的引用而如同現代受過狹窄訓練的科學者所不能了解的Choctaw 印第安語一樣，一直在碩學名人的有意識和下意識的記憶之中依稀盪盪。知識的整體值得加以了解者，其成長很慢，只是一點一點的增加。當T. S. Eliot 聽人說“我們所知道的較諸古人為多”，他竟能回答說“是的，而我們所知道的正是這般古人”。

且說，到了Newton 的時代之後，開始一種逐漸的變化。科學的成果，而最為顯著的，科學上的數學工具，開始成為適當教育的一個強迫部份。如果你完成的學校教育無法使你了解Voltaire 和Madame du Châtelet 對Newton 體系的談話，或者Buffon 有關St. Petersburg 矛盾之探討的話，（根據此一矛盾理論，一位合理化的人，殆將拒付太高的代價以易取贏得為數雖大而機會絕少的財富之權利），那末很簡單的，你並沒有適當地受完教育。上一世紀，在歷史和古典文學知識的需要與科學上的語言知識的需要之間發生分裂，已達到危機的程度。Charles Snow 爵士呼籲“這兩種文化”的合一，那僅僅反映這種長期發展的不安。對他這種平常看法的強烈反應，是表示着幾十年來不懂數學的學者，現在正經驗到一切的挫折，有如些少數分子在威望漸趨式微和殘酷的壓力之下所經常遭遇到的。

本書寫作的目的並非在說明數學如何有趣地應用到社會科學。它倒具有類為平凡而實際的目的，將之滲入經濟學研究的內在問題。雖不避高雅，但亦不費巨大之代價以求之。雖不招晦澀，但我覺得這部論說，其很多部份如予初學者所需要的，而我儕學者所不要的那樣仔細發揮的話，殆要拓為數冊。話雖如此，作為一種不期而得

的副產品或餘利，一般而言，本書對於那些有志於社會科學和應用數學方法論的讀者們或有相當興趣。在這點上，本書或可寄望與A. J. Lotka的「物理生物學要論」同類，該書對於像我這樣的一個非生物學家，曾有莫大引人入勝之處，而同時該書則又為該科專門問題的一本嚴肅著作。

那些關注科學的哲理之一般問題及其方法論的人，可能對現代的經濟學感到濃厚的興趣。說到這點，我並不意味令人敬仰的經濟學家Ludwig von Mises在方法論上的觀點，較諸他已故的兄弟Richard von Mises，一位卓越的物理學家和數學家，在實證論上的看法來得有趣。依我的看法絕不是這樣的。但是經濟學按其本質，如比起傳統的物理學來，是門較有伸縮性和較少精確性的科學。而在一門嚴厲而精確性的科學上，一位業者其實並不須知道很多的方法論。真的說，縱使他確是一位受了錯誤指導的方法論者，他的學科本身也有一種自清的性質，使其謬誤，不生損害。相反的，經濟學者有關定義，同語反復，邏輯上的含義，經驗上的假說，和事實的辯駁的關係，基本上弄亂了的人，可能窮畢生之力與真相打假拳勞而無功。因此，在這種意義下，為了能對知識發生有效的貢獻，而求得餬口，像經濟學這般中度嚴格科學的業者，必須對方法論上的問題能得心應手。我強調這中度嚴格性的重要性，因為當我們更循此而下，例如到了社會學的某些幾乎完全不具實在的內容的領域，其所涉及的科學方法之真實或誤差或者就無關痛癢了——緣於沒有甚麼事是重要的了。

極小體系的一般性

另有一類的讀者可能從現代數理經濟學受到裨益的。適因為我要找出不同部份經濟理論的共同核心性徵，乃專注在經濟分析的某些一般性質：一般體系的本質；極大問題的一般結構；比較靜態和

動態之間的關係；等等。很多與經濟學不相近的科學，在類似的問題也會感到興趣。如物理學中的靜力學和動力學很多涉及極大，極小的分析，或極值的問題。也許你可能想到物理學家已經完全依抽象方法分析過這些問題了，二十世紀的經濟學僅僅需要研習古典力學已完成的發現就行了。如果你那樣想法，那你可能就錯了。過去偉大的數理物理學家——著名的如 Euler, Lagrange, Hamilton, Jacobi, Gauss, Helmholtz, Rayleigh, Poincaré, G. D. Birkhoff, Appel, Hamel, Carathéodory——誠然對古典的力學和熱力學，導入了變易和極小原理。但是對這類極值公式經驗上的觀察在運用上有何顯著意義的問題，則鮮有值得注意的深度之分析。我說這句話並不帶譏諷的口氣。因為在力學上僅就變易原理和僅僅點數方程式和未知數就已經證明有成果，而且因為在該科的疆界上尚有那麼多吸引人的發現待作，這些專家不能以其有限的時間來窮究這些問題。自然是完全可以了解的。因此，像在第三章所出現的極大體系分析之類的問題，則有待他人去完成，依爬山的語法來說，我抓住了這些問題“因為它們原就在那裡”。

姑舉一例就夠了。在熱力學中有一個含糊的概念稱為 Le Chatelier 原理。各個教本的說法都不相同，但是所有的教本均強調這概念，即，當你對一均衡體系予以干擾時——諸如對某氣球壓榨——該體系會奇妙地動作使其本身適應該壓力。我的老業師和朋友 Edwin Bidwell Wilson 是位卓越的數學家、物理學家、統計學家和社會科學家。因為他是 Willard Gibbs 少數入門學子之一，他的講課自然涉及 Le Chatelier 原理。他意味深長地說過“就我所能看到的，它不僅代表實驗物理的一個法則，而且也是數學上的一個定理”，這就引起我去確切表明蘊藏在該原理底下的正確定矩陣之精確特性。一旦它的一般性質闡明以後，則對經濟學的應用，如同下述的一個，就變成很容易了。“對生產因素像勞動的需求，在短

期，當土地不能變易時，較之在長期土地可依固定的租金加以購置時，其彈性要較低，——而這跟勞動與土地是否為補充性抑或為相競性的生產因素獨立無關的！”

拿往事作開場白

1947 年好心的書評家獎譽這本書是一個偉大傳統的巔峯。例如音樂這門學科，這將是最高稱讚。但是在科學的動態領域中最重要的目標是播種和開路，勇於前進而不計瑕疵。

也許科學和藝術之間的顯著差異乃在科學知識可行累積的一面。今日的最佳藝術家，不可期盼較 Michelangelo 雕刻得更好，或同樣的好。但是，Archimedes 在古時候雖是位大天才，而現在任何中學生都會比他懂得更多。而多數大專物理學畢業生也較 Isaac Newton 懂得更多；誠如 Newton 本人所說，“科學家可比他的前人看得更遠，因為他站在早期的大儒的肩膀上眺望。”（但是別誤解他的謙虛：如若 Isaac Newton 生於今世，給予幾年的訓練，再謙，他將如何地拔萃超群！）然而，科學對過去能集大成而精緻地將之一般化雖是重要，我們可要牢牢地記住未來的日子終比過去來得長呀！

因此，Newton 的原理乙書，其中以雅潔幾何保存着的，他的萬有引力定律部分將永垂不朽。但誠如當代評論家 Clifford Truesdell（於 1953 年美國數學月刊）所指出，現代歷史的研究已經註銷了許多原來享有的原始貢獻性，雖然那些部分很漂亮地綜合論題，避免所有早期的錯誤和首次提供其完美性。然而在原理乙書的 II 本，當 Newton 放棄了不待證而自明的方法，不完全地著手流體動力學的本論，而揭示了推想，給科學家們在往後幾百年去證實和更正，“Newton 知力之偉大反更明白地為人所認識了”。

關於這點，我擬引述 Kenneth Boulding 教授，早先評論本書的最後一段。Boulding 乃當代最上英才之一——經濟學家的經濟

學家，詩人，神秘家，貫通全體社會科學各科的大師，而且是我的老朋友。

“本論是一本重要的書。不僅受了數學洗禮的人，而且那些像我這樣用牙關吊在 n 度空間的人，都應該讀的。沒有經濟學家讀了它不受裨益的。然而，本書評作者不禁體味到在某種意義之下，數學應用於經濟學的邊際生產力迅速遞減之感覺。本論有種不可捉摸的「John Stuart Mill」風味，使其不大像基石而倒像一方蓋頂石，修完了一所大廈而無伸展之餘地。很可能介乎經濟學和社會學之間的邊疆，寬袍大袖的文字敘述法，在將來的歲月中，將是最有成果的建築地基，而數理經濟則緣於其過分完整無瑕，反難有豐富的果實了”。「政治經濟季刊」1948年，第199頁）

自從這些富有思想的文字經寫下之後，十五年間經驗上的裁斷是甚麼呢？且不提我書之微勞和影響，每位有識之士均可發覺到這些年來，經濟學已經空前地變成數學的和專門性的了。如果你不喜歡數學，在今日這國度裏，很難找到一間可以逃難的研究所。我們學術性的刊物充滿了專門性的符號系統。就是中級的教科書也佈滿著計量的工具。甚至國會的記錄亦所不免。姑不論是好是歹，嚴正的經濟學已經變成數學的學科，正如一世紀前物理學和工程學的轉變一般。

關於此書，讓我感到興趣的，乃以研究的發展較諸教育的問題為濃。坦白說，回想到1947年，我自己根本沒有預料到經濟理論會變成當今這般名實相符的再生。在美國，在法國，在斯堪的納維亞半島，在荷蘭，在日本——甚至在英國——數理經濟已經不復是專作先鋒的營壘，而變成創造性學術主流。不但不是結束戰前的傳統源自Jevons, Edgeworth, Walras, Wicksell, Marshall, Pigou, Frisch, Hotelling, Hicks和Allen, Tinbergen和Leontief，經濟分析本論現在可看成是部分的曙光，與戰後的學人K. J.

Arrow, R. M. Solow, J. Tobin, M. Allais, H. Wold, L. Hurwicz, M. Morishims, F. Hahn 和遍佈世界各地甚多其他的經濟學人聯袂齊輝。(我且莫說那些在隣接的葡萄園上耕耘的數學家們列出。)

我們記着報酬遞減律是生活上的事實自然是好的。可是也別忽視創新的創造力量却在作工抵抗和阻止這個遞減。得力於天才 John von Neumann 的文獻，當二次世界大戰結束時對策理論已經在扣門。George Dantzig 和 Gale-Kuhn-Tucker，成男豐碩的線型和非線型規劃理論，正在等候出場。我想起 Gibbs 之「對不等式的強調，本論中隨處可見，有助於經濟學家準備思想上的新革命。但將之與我在不及十年之後供與 R. F. Dorfman 和 R. M. Solow 合寫的「線型規劃和經濟分析」相較，則可使高年級的經濟學學生了解，這條富有成果的經濟理論之脈絡，在戰爭結束時是如何的尚未完備。

Kenneth Boulding 說得對，我們無法用數學的語言說出“我愛你”。而且，如他近年在許多自己所著的經濟學和行為科學書籍中那麼漂亮地證明了的，那些諱談一切計量方法的學者們的確還有許多工作可做。不過這仍然是真實的，不管在華盛頓、鹿特丹或莫斯科，今日正處在分析經濟學黃金時代：如對偶性，適徑理論，動態均衡的安定性等等——在征服知識的新疆界上可曾有過比現在更豐饒的進步時代嗎？我青年時代從 1937 到 1940 曾在哈佛研究學會忝為初級研究員，度過了可想像到的最愉快的年光，今日尚存，深以有助於此等基礎的建造，引為榮幸。

Cambridge, Massachusetts

Paul A. Samuelson

1964 年 8 月

原著者對1947年版本之

序 言

這本書的原本於1941年提交哈佛大學David A. Wells獎金委員會，載上副標題“「經濟理論運用之重要性」”。彼時，所載述的大多材料都是若干年前的老東西，主要上在1937年已經發現而寫下了的。因為戰爭，而且因為補充論述的添加——俾副標題揭示的工作之原有構想外的材料等等之緣故，致出版一再的耽誤。

因為戰時工作的壓力，我無法對最後幾年的文獻作充分的參照，也無法對我自己的思想發展——羅致。幸好，時間過去對於這裡所涉及的分析，總算是寬宏相待。本書與Hicks教授的傑作「價值和資本」所分析的論題毗連的處在，彼此觀點相似，頗能增加信心。

我對Marion Crawford Samuelson負了最大的恩債，她的貢獻是太多了。其結果使本書在數學上，經濟學上，和寫作文體上有廣泛的改善。沒有她的協力，這本書簡直就沒法寫成，而例行對妻子的申謝不足以描述她的幫助之萬一。更不能依奇妙的俗習將妻子的服務價值撰計於國民所得之外，就可藉以寬恕將她從標題的這一頁除掉。

對於這多年來在學問上長期激發，飲水思源的致謝乃得追溯到Schumpeter, Leontief和E. B. Wilson諸教授，同時很多的哈佛研究生均在本書行文中留下他們的卓見。讀者將留意到我對Abram Bergson教授在福利經濟學上道地貢獻的仰賴。對社會科學研究委員會和哈佛大學研究學會它們對於獨立研究的追求，提供了諸多的機會，再者，對哈佛大學經濟學系懇切的接受因戰爭而延

欄的出版，特誌申謝之意。

對「計量經濟學刊」和「經濟統計評論」的編輯們容許複印部份我先前出版的文章，謹致謝忱。第九章和第十章幾乎完全取自發表在「計量經濟學刊」上的兩篇文章，而第十一章的部份乃發表在「經濟統計評論」。

Cambridge, Massachusetts

P. A. S.

1945年1月

Samuelson爲中譯本而作之

序 言

有時候我考慮出版這本書的修訂版，或甚至接著此書的第二冊，求其討論，合乎現代潮流，唯心不在焉，又作罷了。到底做新的研究要比琢磨舊貨有趣得多。除此而外，一旦某件工作在學術論題的文獻中已經達到一定的地位時，它自有其本身的存在。五十又五的我是怎麼樣的人，爲何能再玩弄那年青學者的創造，在他二十幾歲所寫的這本書呢？

人們對一位小孩，乃至知識上的幼稚成果，所能做的是，期待他快樂的生日，緬懷他早期的生命。或者人們能夠探討他的未來。或者，當流逝的時光開始顯出客觀的形相，人們可嘗試在該門專論——本場合，爲分析經濟學——的歷史上，評定它的性徵和位置。所以有些隨意的看法趁本論中文逐譯的時候一述，當不是不恰當吧！

第一，就關鍵論題，一般取材上我真夠幸運。本論的頭半部本質上是有關極大化過程所指的不等式。在線型規劃和 von Neumann 對策理論，出世以前，我無從獲知不等式會在經濟理論中扮演中心角色，自從 1947 年以來就轉變到這個地步。本書的讀者可有很多的機會去鑑賞 George Dantzig（線型規劃）、von Neumann（對策理論和成長模型）和 Koopmans 或 Arrow 或 McKenzie 或 Debreu（凸性—集合理論，拓撲學，機遇論）等人的新建公式。實在的，就某種意義來說，我在本論的步驟要較諸很多新建公式爲一般化，新建公式較我所假定的攬用更多的凸性：如此，試考慮某人具有非準凹性的無差異一等高曲線；因爲他的需求函數之不連續性，就很

難將他配合於競爭性均衡存在的現代證明了，然而，顯露偏好所有基本的全體條件對他仍可適用。

第二，我真幸運，沒有過分一貫地固持我尋求在運用上富有意義之定理的方案，因為否則的話，像福利經濟學和經濟動態學的論題很可能就不包括在內了。雖然加速因式一乘數交互作用不能藉任何極大問題而有用地加以分析，若將這樣的模型擴諸經濟學討論之外則是件惋惜的事。另一方面，設若本書是當今寫成的話，復用 Ramsey 成長模型中有關的知識，我可一定要附加一章最適—控制理論和類似的動態極大值的問題。然後代之以全力貫注的動態運動漸弱型安定性的問題，我同時也要對鞍點型的定常點感到興趣，此乃與現代適徑理論相維繫的垂曲線型之動態為鄰伍的。（雖然當這本書寫成時就知道 Ramsey 體系垂曲線型的性質，唯都沒著手，一直到 1949 年我在加利福尼亞州的蘭德公司小住時，才建立了今日所稱的適徑理論的一套說法，較明確些，即生產—適徑理論。）

但在這二十四歲生日的祝賀會上，提及本書出世的時期諸般待作而不曾做成的事，又有何意義？如說在科學中每樣事均可能來得早些，乃無異去確信空洞的老生常談，而持有每樣事情在一開始時，就得予獲知的謬誤見解。科學上研究的樂趣，一如它本身的生命，是在該問題的動態學，而不是靜態學。

M. I. T.

Paul A. Samuelson

一九七一年五月

FOREWORD TO THE CHINESE TRANSLATION OF
Foundations of Economic Analysis

Occasionally I have toyed with the notion of bringing out a revised edition of this book, or even following it up with a second volume that would bring up to date the treatment of its subjects. But it is more fun to do new research than polish up old. And besides once a work has achieved a certain place in the literature of a scholarly subject, it takes on an existence of its own. Who am I in my mid-fifties to tamper with the creation of the young scholar who wrote this book in his twenties?

What one can do with a child, even a brain-child, is to wish it happy birthdays and reminisce about its earlier life. Or one can look into its future. Or, as the passage of time begins to lend some semblance of objectivity, one can assay an appraisal of its character and place in the history of the subject--in this case, analytical economics. So a few random reflections may not be out of place on the occasion of this Chinese translation of Foundations.

First, I was lucky in my general choice of subject matter. The first half of Foundations was essentially concerned with the inequalities implied by the process of maximization. I had no way of knowing, before the days of linear programming and of von Neumann game theory, that inequalities would come to play so central a role in economic theory as has turned out to be the case since 1947. A reader of this work was in a good position to appreciate the new formulations of a George Dantzig (linear programming), a von Neumann (game theory and growth models), and a Koopmans or Arrow or McKenzie or Debreu (convex-set theory, topology, probability). Indeed, in a sense my Foundations approach was more general than many