

初級統計學

陳其鹿編著

立信會計圖書用品社出版



初 級 統 計 學

陳 其 鹿 編 著

(一九五三年增訂本)

立信會計圖書用品社出版

書號 705302

初級統計學 (增訂本)

版權所有 ★ 請勿翻印

編著者 陳 其 鹿

出版者 立信會計圖書用品社
上海河南中路三三九號

總經售 中國圖書發行公司

印刷者 蔚文印刷公司
上海長樂路二五六號

增訂版序 1	正 文	1—185	(選)
目 錄 1—4	附 錄	186—207	

1953年3月增訂初版(三和型) 0001—8000(大興訂)
新定價 11,500

增訂版序

本書自一九五二年春印行以來，各地財經學校，商業學校和補習學校需要甚殷又續印了幾版。同時又接到教學同志們的來信，對於本書內容提出了一些寶貴的意見，這是編者所深表感謝的。爲了更好地對於讀者負責，爲了隨着時代的前進而搞好學習，我深感原書有加以充實的必要。況今年是我國第一個五年計劃開始的一年，因爲大規模經濟建設的到來和計劃工作的加強，今後統計教學的重要性必然與日俱增。爲灌輸統計知識和培養幹部起見，必須有一本初級統計學在理論和方法方面都能趕上時代的需要，才能爲未來的統計工作者打下一個良好的基礎。

基於上述理由，我把原書徹底修改，並充實其內容，除添了分組方法和統計整理兩章以外，並將統計調查、統計表、平均數、變異度、相對數和指數各章重行寫過，其餘各章增刪之處也甚多。因爲機率分配祇在抽樣方法中應用，在普通統計學中並不涉及這種分配，所以原書機率論一章改列在附錄以備參閱。相關係數在蘇聯工業統計和商業統計中偶有提到，並非統計中主要部份，所以原來相關一章，亦列入附錄。經此增訂之後，新書在質量方面較原書要充實得多，凡採用此書作爲一學期教本時，教師可斟酌需要加以選擇，如用作一學年教本，每週三小時，當可適如其量。

本書體裁章節，大體上參照蘇聯最標準的教程；參考資料也相當豐富，其主要書名都列在附錄。我希望本書能適合時代的需要，但因編者政治和業務的水平不夠，很可能有不正確的地方，深盼讀者隨時教正。

陳其慶序於上海。

1953年2月

目 錄

增訂版序

第一章 緒論

一 統計學的定義	1
二 統計中的幾個基本概念	4
三 統計在新民主主義及社會主義經濟中的任務	6
四 馬列主義統計學的基本理論原則	8
五 核算與統計的概念	9
六 統計工作人員的任務	10
七 統計研究的三個階段	12
八 計數和衡量的單位	12

複習題

第二章 統計調查

一 統計調查的概念	15
二 統計資料搜集的方式	16
三 統計研究的計劃	17
四 統計調查的方法	24
五 經常調查和一時調查	26
六 全面調查和非全面調查	27
七 統計報表制度	29
八 普查	31
九 預防統計調查差誤的方法	32

複習題

第三章 分組方法

一 分組和綜合的概念	35
二 分組的任務	35
三 分組法	37

四 分組時所依據的標誌	40
-------------------	----

五 列寧的分組法	41
----------------	----

複習題

第四章 統計整理

一 統計整理前材料的檢查和訂正	44
-----------------------	----

二 整理表	47
-------------	----

三 統計整理的種類	49
-----------------	----

四 卡片法	50
-------------	----

五 機械整理法	53
---------------	----

複習題

第五章 統計表

一 統計表的作用	57
----------------	----

二 統計表的構成和製表規律	57
---------------------	----

三 單式表分組表和複式表	59
--------------------	----

四 賓辭指標的加工	60
-----------------	----

五 統計數列	62
--------------	----

複習題

第六章 統計圖

一 統計圖的應用	64
----------------	----

二 統計圖種類	64
---------------	----

三 條形圖	64
-------------	----

四 面積圖體積圖統計地圖	67
--------------------	----

五 線圖	72
------------	----

六 製圖規則	78
--------------	----

複習題

第七章 頻數數列

一 頻數數列的概念	82
-----------------	----

二 頻數數列的圖示	85
-----------------	----

複習題

第八章 平均數

一 平均數的概念和種類	93
-------------------	----

二 算術平均數	94
三 幾何平均數	101
四 中位數	103
五 衆數	105
六 調和平均數	107
七 平方平均數	110
八 平均數的濫用	112
九 平均數的正確應用	113

複習題

第九章 變異數

一 變異度的意義及其測定的方法	116
二 全距	116
三 標準差	117
四 離勢係數	119

複習題

第十章 相對數

一 統計中的綜合指標	124
二 相對數的概念	125
三 計劃完成百分比	127
四 結構相對數	127
五 比較相對數	129
六 動態相對數	129
七 程度相對數	131

複習題

第十一章 指數

一 指數的概念	133
二 物價指數概說	134
三 綜合物價指數	141
四 加權平均價比指數	145
五 成本指數	147

六 勞動生產率指數	149
七 產品物量指數	150
八 總論綜合指數公式	151

複習題

第十二章 統計差誤與近似值

一 統計差誤	155
二 近似值	157
三 標準誤	158

複習題

第十三章 抽樣法

一 抽樣法的概念及其根據	161
二 抽樣法的應用及其種類	162
三 樣本特徵數的差誤	164
四 抽樣調查資料的推算	168

複習題

第十四章 動態數列

一 動態數列的概念	171
二 動態數列的種類	171
三 編製動態數列的原則	174
四 批判資產階級統計學對於動態數列的分析法	174
五 動態數列的修勻	175
六 資本主義社會的病態——商業循環	180
七 季節變動的測定	182
八 動態數列的發展形態	182

複習題

附錄一 機率論淺釋	186
附錄二 相關係數	195
附錄三 四位的普通對數表	204
附錄四 本書主要參考書	207

第一章 緒論

一 統計學的定義

列寧曾講過：“統計應當說明由全面分析而確定的社會關係。”列寧又認為：“社會——經濟統計學是認識社會最強大的工具之一。”故統計所要研究的對象是社會現象的本質。最近蘇聯的中央統計局機關雜誌“統計通訊”的社論，給統計學下了一個定義：“統計學乃是一種社會科學，它是研究社會經濟的現象與過程，研究這些現象與過程的類型與狀態，並且把它們用數字表現出來，而這些數字則是以全面分析社會經濟關係為基礎所蒐集和研究出來的。”進一步說，統計學和它的方法的科學基礎，是揭發社會經濟過程與現象發展規律的辯證唯物論、歷史唯物論及馬列主義政治經濟學。

統計學的理論基礎何以是馬列主義政治經濟學呢？因為統計學並不是一種純技術的科學，恰恰相反，它是一種有階級性和黨性的科學。馬列主義政治經濟學告訴我們在資本主義社會中，只有兩個基本階級——資本家和勞動者，剝削者和被剝削者——在生活着和鬥爭着。假如我們連這一點基本的理論基礎都沒有，那就不可能認識資產階級統計的階級本質，就不可能明瞭資產階級統計是統治剝削階級的從僕，因而就要為粉飾階級矛盾的偽造統計所欺騙。再則偉大的十月社會主義革命，就是馬列主義政治經濟學理論的實踐。在社會主義下，統計的作用大大地增長了，它不但為認識社會的武器，並且為國民經濟計劃化的工具。同時馬列主義經濟學理論的原則構成了社會經濟統計的各個範疇、各種定義和各種指標的基礎。假如我們不懂得馬列主義政治經濟學，那就沒有能力去瞭解和計算各種統計指標（參閱第十章第一節總量指標一段），因而就不能勝任愉快地擔任統計工作。

統計學的方法基礎何以是辯證唯物論和歷史唯物論呢？在這裏先簡單解釋歷史唯物論的意義，歷史唯物論就是把辯證唯物論原理推廣去研究社會生活，把辯證唯物論原理應用於社會生活現象，應用於研究社會，應用於研究社會歷史。辯證法是馬列主義的宇宙觀，正如列寧所指示一樣，把一個統一體分成兩個部份，並研究其間的矛盾，這就是辯證法的本質。在統計學中，把所研究的現象和過程也分為幾個部份，以期能够很好地分析這些現象和過程，所以我們要利用分組法（見第三章分組方法）。辯證法對於自然界的現象不是孤立起來看，而是在其整體和其聯繫中加以研究。辯證法把世界看作在不斷運動，不斷變化，不斷革新，不斷發展的狀態中。新統計學也是這樣，對於各種現象和過程，不僅要在其互相聯繫和互相作用中來加以研究，而且還要在其發展中，在其動態中來加以研究（見第十章第六節動態相對數，又第十四章動態數列）。辯證法不是把發展過程看作是簡單增長的過程，而是看作是量變可以進到質變。至於數量和質量是怎樣互相聯繫着的，量變怎樣會引起質變，怎樣會引起根本變化，這些正是我們要在統計學中來了解的。最後辯證法對自然界現象的解釋是唯物的，即承認世界及其規律完全可能認識。唯心主義否認世界及其規律的可知性，不相信我們知識的確實性，不承認客觀真理，並認為世界上充滿科學永遠不能認識的「自在之物」。馬列主義的認識理論，把統計看作一個最有力的認識社會的武器，看作研究客觀規律的手段。與此相反，資產階級統計是以反動的觀念論哲學為基礎，往往流入於形式數學主義的傾向。我們所以強調「形式數學主義」這句話，就是反對空洞無物的數字遊戲。至於有真實基礎和實際內容的數學表現，在統計中是必不可少的。

統計學離不開數字，但是統計學進行社會經濟現象與過程的數量記載，是為研究其質量、特性和劃分各種社會經濟類型。相反的，在資產階級統計學家中，往往把統計學看成是「計量而不較質的學問，」因此忽視了現象的本質，最後不得不以大數法則作為統計學的理論基礎，而陷入煩瑣的抽象的形式數學主義。又有許多資產階級統計學者，認為

“統計學是一種科學的方法，而本身不是科學，既可以把這個方法去研究社會現象，也可用以研究自然界現象。”但是自然界的現象與社會的現象，各有其發展的特殊法則。資產階級慣於掩飾資本主義社會下各種矛盾，慣於把自然法則移植到社會關係中去。例如將生物學法則移植到人口法則中來，以隱藏資本主義國家人口變動的醜陋情況，把資本主義經濟的危機看成是週期性變化的自然現象。殊不知社會規律帶有歷史性，它是隨着社會的發展，隨着社會從一個社會經濟制度轉變為另一個社會經濟制度（例如由資本主義社會轉變到社會主義社會）而發生根本變化的。反之，自然現象則是極其機械的按着物理法則向前發展。譬如說，容器裏的氣體分子的運動，與封建社會的農民運動，或資本主義社會的工人運動，並不存在任何共同之點。潮汐的定期來去與資本主義社會的物價變動，也不存在任何共同之點。因此不可能採取一種普遍的、共同的統計方法來研究自然現象與社會現象的不同規律。

為什麼統計學是一種社會科學而不是自然科學呢？因為統計學的發源是爲了研究社會現象而產生的。統計學的本來涵義就是一種「國家學」，即是研究國家的財富、人力，用統計做爲管理國家的工具。把統計學變成數理統計是從十九世紀下半期開始的，從那時起，統計學的一部份方法，很普遍的被引用到自然科學上去。但是我們不能因爲這個緣故，就認爲統計學是自然科學，因爲自然科學靠實驗，探究生物組織的構造時要用顯微鏡，證實原子的存在時要用X光，觀察天文時要用望遠鏡和分光鏡。總之，不論那一種自然科學的研究，都離不開科學實驗，經過實驗而發現定律，並不是靠着統計才發現定律。它們有時利用統計，不過把實驗的結果記錄下來做比較之用，主要還是靠實驗。至於社會現象，則複雜錯綜，千變萬化，所以在研究時既不能用顯微鏡，又不能用化學反應藥，“唯一的方法就是向社會作調查”（毛澤東）“必須搜集豐富的材料，分析材料的種種形態，並探究這種種形態的內部關係。不先完成這種工作，則對於現實的運動，必不能有適當的敘述”（馬克思）。這就是說，研究社會經濟問題，惟有首先做詳細的統計調查，然後對統計材料

加以整理和進行分析，才能從其中歸納出它的規律來。

因此統計學研究的對象是社會現象，統計學本身是社會科學，也可以稱為社會——經濟統計學。它與工業、農業、貿易、運輸等結合而成專業統計學，即工業統計學、農業統計學、貿易統計學、運輸統計學等。此種專業統計學或稱之為“應用統計學。”在經濟範圍以外，統計學也研究其他社會現象，例如人口統計學、教育統計學、司法統計學等等。統計學也有個別的方法，例如抽樣法及大量觀察法等，應用到自然科學上，如生物學、物理學、醫學、氣象學等。但統計學原理仍以社會經濟現象與過程為其研究規範。

統計學的理論基礎，既然是馬列主義政治經濟學，故後者是前者的指導，即統計學借助於政治經濟學所定的那些指標，進行分組和分類，以數字說明社會發展的規律。但是統計學對於政治經濟學也是大有幫助的，因為統計學能以數量事實去充實經濟學，使經濟學有更進一步的發展。

二 統計中的幾個基本概念

甲 總體

統計學是從大量觀察，故總體為統計學基本概念之一。總體是客觀存在的，在單一性質基礎上結合的各個體之羣。例如各個企業或整個工業的工人是我們所研究的總體，各個工人就是個體，或總體的單位。

構成總體的單位，具有使他們結合在一起的相同標誌，也具有相異的標誌。例如就工人對生產過程的關係的結合，即大家都是工人一點上來說是相同的。但是他們的年齡、工齡、性別、職業、教育水準是不同的，這種不同的標誌稱為變異標誌，或不定標誌。

總體雖為有共同聯系的許多單位之結合體，但其意義不僅是單位的總和。如果單位的標誌是不變的，那末總體不過是單位的總和，但是大多數的單位都是變量，故總體不僅是總和，它可具有單位所無的性質。例如一百萬家庭中，其平均人數是 3.67 人，這是一個總體的性質，

單獨家庭不能把人數照分數算。又如一根鏈條的力量，不是等於各環力量的總和，亦不是等於各環力量的平均數。

乙 變異和變異標誌

上面說過總體中各單位標誌不同，這種變動，亦是統計學基本概念之一。統計學研究變異或變異標誌，例如各人的年齡、職業都有不同，是在研究之列。但是人有兩手，手有五指，這是人人相同的標誌，舉一人可以象徵整個人口，即不在統計研究之列。

總體的各個單位中，具有不同質量的標誌稱之為品質標誌，例如工人的性別、職業等等；又具有不同數量的標誌稱之為數量標誌，例如工人的年齡、工資等等。統計研究各種總體時，不僅要確定總體的規模，並應說明其所具有的各種變異標誌。說明時應該根據分組原則，用絕對數、相對數和平均數以歸納總體的特徵。

譬如在研究工人生產率時，我們不以得到總平均生產率為滿足，更應把工人分為三類（分組）：第一類是好像馬恆昌小組一類，能提前完成任務的先進生產工人，第二類是恰能準期完成任務者，第三類是落後的工人。這時就可詳細分析影響總平均生產率的原因。

微小的數量差異的累積，可引起迅速的質量變化，例如我國是一個很落後的農業國，假如農村人口逐漸移向城市，從事於大工業的生產，則到了相當時期以後，農業國就變為工業國。故統計學是認識經濟現象發展的客觀的、辯證的工具。

丙 大數法則

大數法則亦是統計學基本概念之一。它的意思就是說：客觀上在現象中存在着的規律性，只有在大量觀察中才充分地表現出來。例如人的壽命長短不同，如果在狹小的地區，在短暫的時期內，研究死亡現象，我們關於死亡率就不能發現任何規律性。但研究大量死亡現象的時候，例如在全市或全國的規模上來研究，就能發現一定的規律性。按照蘇聯1926年的普查資料表現出活到10歲的佔出生者70%，活到55歲的佔50%，活到70歲佔35%，就可以知道死亡與年齡之間，多少有一個固定

關係。可是這種規律性不是一成不變的。跟着物質條件的變動，人的壽命亦是變動的。例如在帝俄時代，俄國活到 55 歲的人不是佔 50%，而只佔 35%。以上是一個例子。又如一個國家出生男孩和女孩的比例相當穩定，但這亦須從廣大的規模上來研究，若僅就少數家庭觀察，可能某些家庭出生的完全是男孩，或完全是女孩。

從上面的例子，可以知道大數法則只是社會現象的一種表現形式。我們通過大量觀察而發現小量觀察時所不能得到的正確性或規律性，因為小量單位是有偏差的。但是規律性的表現形式，不能與其內容相混。這種規律性的內容不決定於大數法則，而是決定於現象本身的發展法則。大數法則對於現象的本質不能有所說明，例如一個國家人民平均壽命的增長，或身體平均高度的增長，本質上是決定於衛生狀況的改善及其他因素，我們不能把大數法則來解釋。因此資產階級學者把大數法則作為統計學的理論基礎是錯誤的，這個法則的意思不過說明統計指標要根據大量觀察而已。

三 統計在新民主主義及社會主義 經濟中的任務

新民主主義社會是走向社會主義社會的過渡階段，它的任務是為社會主義準備物質基礎和精神條件，它的主要特點是一切政策都要經過各種工作計劃去實現，它的一切計劃都以社會主義為目標。待達到社會主義經濟以後，計劃仍然處於極重要的地位。統計的基本任務，不論在新民主主義社會或社會主義社會，是在於供給計劃以重要材料及監督計劃的執行。

斯大林在聯共黨第八次代表大會上說過：“若是沒有正確的核算，任何建設工作，任何國家工作，任何計劃工作，都是不可想像的。可是沒有統計的話，核算又是無從設想的。沒有統計的核算，是一步也不能前進的”（斯大林全集第六卷二一四頁）。在蘇聯三十多年的革命實踐中，更證明統計的重要性。因為沒有全面而正確的統計，就不可能有全面而

正確的計劃；沒有全面而正確的計劃，也就不可能有全面而正確的業務指導。

我們今天的任務，要用最迅速的方法，促進生產力的發展，把落後的農業國家改造成為前進的工業化的國家，這必須有完整的計劃。我們今天的任務，又在於用最有效的方式，促進新的生產關係的發展，使國營企業——社會主義的經濟成份不斷地迅速增長與加強，使私人資本主義走上公私合營的道路，使小商品生產者走向合作社的方向，這又必須有完整的計劃。

編製國民經濟計劃，既不能採取超越現實可能條件的急進主義，亦不可採取遷就落後情況的保守主義，必須兼籌並顧，在可能條件下依最快速度發展生產。因此我們需要有關於一切生產的物質條件及其資源，和各種生產部門的經濟技術標準定額的計算；我們需要擁有一切關於生產力發展情況——過去和現在所已達到的水準（包括技術設備能力及其利用程度、勞動生產率 and 技術消耗定額等），以及關於生產力底各種因素及其相互關係的正確和全面的統計資料。編製國民經濟計劃，又必須保證國民經濟各部門在發展之中的平衡與聯系。這就至少必須要擁有關於國民經濟各部門相互間的物資供求的統計資料，作為根據。

編製國民經濟計劃，必須照顧到在新民主主義生產關係下各種經濟成份——或各個組成部份——的相互關係的正常發展，這就需要搜集關於五種經濟成份（國營企業、公私合營企業、私營企業、合作社、個體經濟）的一系列的統計資料。

計劃編製成功以後，並不就是計劃的終結，編製計劃不過是計劃工作的開始。為完成計劃和超額完成計劃，我們要每天檢查實際完成額，假如不能達到計劃的水平，就要揭發未能完成的因素，新統計學最重要的功用，就在於此。

我們可以說：在新社會裏統計的第一個任務，就在於為編製國民經濟計劃提供統計材料，作為檢查和分析計劃執行的工具，發掘在國民經濟中未被利用的潛力，以及預防不平衡現象的發生。第二個任務是在於

保證國家在管理國民經濟時，能持有必要的資料。統計的第三個任務是在表現國民經濟和文化發展規律性的研究和科學的總結，提供各方面的材料；並在國民經濟平衡表中，表明出社會主義擴大再生產的總結。第四個任務是組織國民經濟核算制度，保證它的嚴密可靠性，它的指標的相互聯系和比較性，核算和報表的明晰性和合理性。因為統計是國民經濟核算的一部份，它具有組織作用。

在新社會中，統計的第五個任務是宣傳和普及先進經驗。在蘇聯有斯達漢諾夫工作者，在我國有馬恆昌小組，這都是超額或提前完成生產任務的模範，統計的任務不應故步自封地限於計算普通工人生產率，而應對於這些先進生產的成就，加以表揚，使這些成就變為勞動人民競賽的旗幟，以促進生產更迅速的發展。並且使工作惡劣者及懶漢知所警惕。讀者或發疑問：統計要求大量觀察，我們為什麼對於個別的先進經驗特別注意呢？因為在新社會裏，今天先進工作者的成就，明天就必然普遍推廣到羣衆，故說明先進經驗和廣泛地宣傳它，是新統計學中重要的一部份。蘇聯推行斯達漢諾夫運動（1936年開始）以來，勞動生產率的提高，表現了空前的範例。因而第二次五年計劃在質量與數量方面，獲得了顯著成就。當我們在報上看到山西省曲耀離創造了每畝棉田產籽棉九百十二斤和河北省楊振儒每畝水稻產一千六百二十斤的先進典型，就聯想到解放以來農產品增產的輝煌成就和前途的光明。

四 馬列主義統計學的基本理論原則

在蘇聯統計通報“為爭取馬列主義的統計學理論而鬥爭”一文中，說明馬列主義統計學的基本理論原則，簡明賅要，頗易使初學者領會，茲摘要說明如下：

（1）統計學應從歷史唯物論和馬列主義政治經濟學出發，來研究社會現象。缺少了對於階級關係和階級鬥爭的記載和分析，統計學就不能正確地反映階級社會的社會關係。只有根據科學，理解社會現象和工人階級面前的任務的本質，統計學才能科學地反映實在的社會關係。

(2) 統計學應該把社會當作整體來研究，應該包括它所研究社會現象的全部總體，它不能限於研究某些個別的現象。研究某些個別現象不可避免地要歪曲它們的本質。統計學中的資產階級形式數學主義傾向，恰巧就是宣揚僅僅研究某些個別“指標”、個別“總體”，拋開它們的聯系，拋開研究這些個別“指標”或“總體”在整個國民經濟中的作用。當然這樣的統計學，不能說明那些從全部社會過程中解析出來的社會現象的本性和發展規律。

(3) 統計學應該從歷史上，從現象的辯證發展中來研究社會現象。統計學應該以斯大林下面的指示作南針：

“辯證法要求我們觀察現象時不僅要從各個現象底相互聯系和相互制約方面去觀察，而且要從它們的運動、它們的變化、它們的發展、它們的產生和衰亡方面去觀察”（斯大林：列寧主義問題，第11版，第537頁；莫斯科中文版，第705頁）。

五 核算與統計的概念

核算是測度社會現象並表明其量的特徵的方法。例如，核算一個汽車製造廠的生產量，就是確定這個製造廠製造了客車多少、貨車多少，並且計算出它們的價值。核算了這個廠的生產量，就可以確定它對自己的計劃完成了多少。在實行計劃經濟的國家，各部門生產單位，須不斷的核算，才能檢查計劃完成的程度。所以列寧說：“社會主義——就是核算。如果你要把每塊鐵和每尺布都列入核算，則這將就是社會主義”（列寧全集，第四版，第26卷，第261頁）。

核算有各種形式，就社會經濟內容而論，它可分為：(1)私經濟的核算（資本主義社會條件下）(2)國民經濟的核算。若就取得資料的方法和加工於資料的方法而論，核算分為基本的三類：即業務核算、會計核算和統計核算。有時核算這個名詞，按狹義上應用，那就是指會計核算與業務核算，例如說“核算和統計”的時候，它是和統計並立的。我們按廣義說，就分以上三類。國民經濟核算是這三類核算的統一體系，而三類