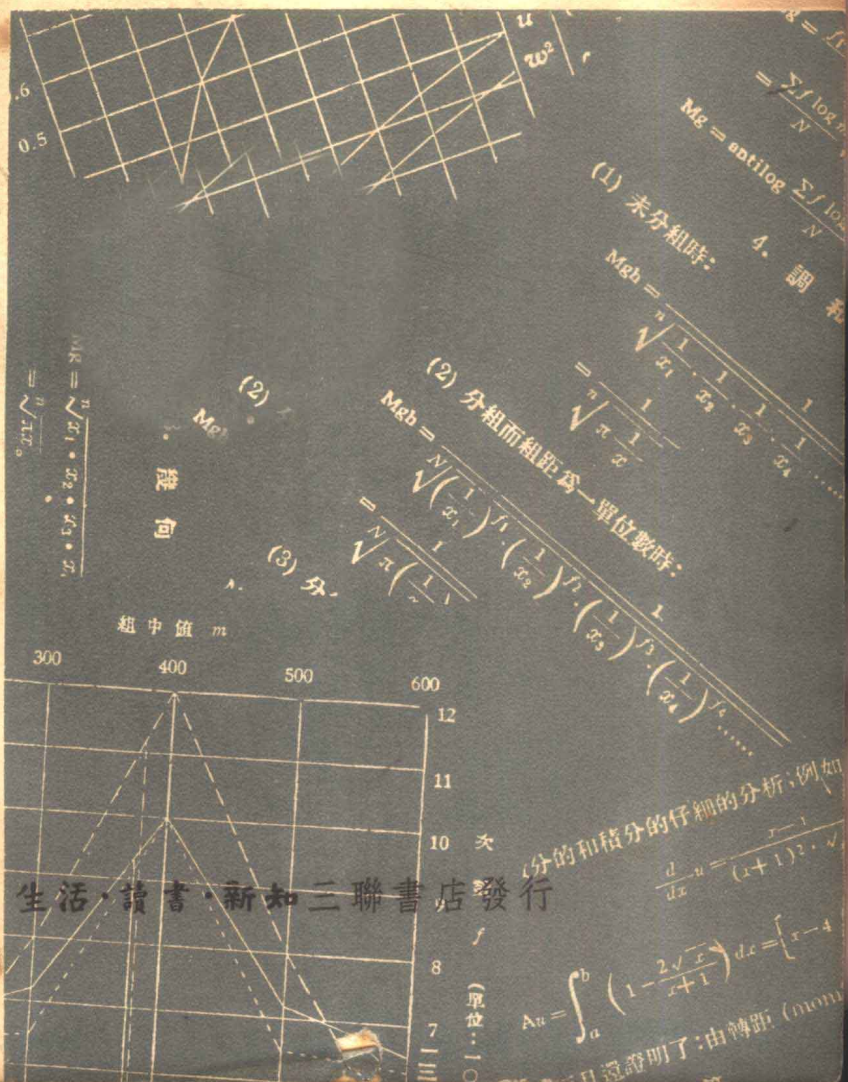


131922

統計學原理

勾適生 著



594

統計學原理

勾適生 著

生活·讀書·新知

三聯書店

10585

742·Q380·23K·P278·\$11.60

版權所有 不准翻印



一九五〇年十月第一版

藝文書局印刷廠承印

上海造0001—5000冊

·總 管 理 處·

北京西總布胡同二十九號

·各 地 分 店·

北京王府井 上海南京路 瀋陽太原街 廣州永漢路

天津 濟南 西安 長沙 開封

香港 大連 哈爾濱 重慶

自序

I

統計學是正在發展着；在這發展的過程中，著者願意提出自己所理解的統計學。著者曾經把本書裏的第一編和第二編，以講義形式，給學生看。他們最大多數都說：這樣寫的統計學是容易接受的，而且更精更透。

本書裏的一部份是發表過的。“數和統計學”，以“統計學是什麼？”為題，在上海經濟週報第二卷第廿二和廿三期（一九四六年六月六日和十三日）上發表過；“次數分配”，以“統計學底基本步驟”為題，在上海僑聲報（一九四六年十一月廿五日）經濟論壇上發表過；“離中繫數和標準差繫數”，以“論標準差繫數”和“論離中繫數”為題，在上海中國建設月刊（一九四七年三月和五月號）上發表過。“統計單數列底綜合和分析”，

雖然未曾公開發表，但在大學裏教授統計學時曾當作講義用過。但是這些東西都是經過再三的校正和補充，而才成功這本書。

II

著者並不按照別人底樣子重複敘述一遍；而是另有所見。這里不是“述人”，而是“新解”。

正如人和貓狗等都稱為動物一樣，著者把算術平均和標準差等都稱為 devices；這里好像是只添“device”這個術語；其實不祇是這樣。同樣地，著者添用（而不可說是創用）代表數一詞，很能幫助人明白算術平均和幾何中數等術語底進一步的意義。

也可以說是缺憾，著者未嘗介紹四分位數（quartiles）和百分位數（percentiles）。這兩種 devices，在有的方面，類似中位數，但不是代表數。而且，這兩種 devices 底用處不如中位數之大；用的時候也是少。

也許有人會懷疑著者：為什麼避免各種簡捷法（short methods）呢？簡捷法是求 devices 時用的最後的算法。這樣的算法，有時會更不簡捷；而且，至少會把計算的過程改變了面目。所以，著者不用簡捷法。

統計學術語（terms）原文幾乎完全是外國文。外國文術語譯成中文，因譯者底背景不同，所以各家不一。著者所用的譯名，一部份是通用的，一部份是自定的。至於“統計的平等程度”等術語，完全是著者所創用的；符號也是這樣的。

在這本書裏，計算的東西是特別地多，而且沒有一個是別人所用過的。計算都經過三次以上的校對，但是難免還有一些小的錯誤；敬請讀者指出，以便在再版時改正。自然現象的例證和社會現象的例證，還請讀者提供。內容和排版，都希望諸讀者給以寶貴的意見；著者願意接受。

III

這本“統計學原理”，在結構上，是不同於別的統計學的書。著者在這本書裏用批評的態度來介紹既成的統計學的知識，同時又加上自己所獨創的原理和方法。

著者在這裡仔細研究各種 devices，特別着重標準差。統計數列底處理完全是個新穎的安排；其中的聯合的標準差，雖然是既成的 device，但是很少被人介紹過。Pearson-Galton Apparatus 也是少見的。統計學專家和統計學教授對於轉矩底結合向來很少發表懷疑的意見；著者特別指出 χ^2 和 χ 底缺點，而引用著者所發明的離中比率。爲了說明離中比率，著者又引用自己所發明的統計的平等程度。

讀者，如若你是一位統計學專家，著者希望你來批評這樣的結構，指出錯誤，而求改進，甚至可以否定它。

讀者，如若你是一位統計學教授，著者希望你指出：這樣的結構是不是合乎大學裏的學生底需要？在教學的過程裏，著者主張分爲兩大階段；第一階段的教學有如附錄一“我怎樣教授統計學”那上所說的 27 小時底支配。不完全用既成的例證，而同

時用學生實際所作的資料爲例證，這是著者所堅決主張的。

讀者，如若你是一位數學專家或數學教授，著者希望你特別批評這裏的理論在數學上是否站得住？有無更健全的安排？真理是在無情的辯論裏表現出來的。

讀者，如若你是一位實際統計工作者，著者希望你用你所經驗的例證來運用這裏所提出的方法；經過考驗，這本書才可以顯出它底效用。更希望你提供具體的意見，來充實這本書。

讀者，如若你是正在大學裏學習統計學，著者希望你在聽講之前後，仔細閱讀這本書。在第九章和第十章裏和附錄一裏，著者告訴你一些關於常態分配的原理和方法，比別的書容易了解。著者願意知道你底意見。

讀者，如若你是一位自習者，你自己可以用小杯數米二十次或五十次，作成次數分配，再按照附錄一所提的次序，一步一步地研究。著者建議你再多讀別的書。

讀者，如若你是爲了參考，你可以按照附錄裏的中文或英文索引，找到你所要的東西；而且，附錄裏有基本算式，以備查考。

IV

這裏不預備分章分節的練習題，而有練習總題六則：

- (一) 每讀一節，選出其中術語（帶英文的），給以解釋。
- (二) 同一術語，在以後各節所見的，再來補充解釋。
- (三) 用圖解，來標明各種 devices 底先後關係。
- (四) 每遇到一個次數分配，就作一個差不多的類似的次數分配，來

求著者所指出的各種 devices，並繪圖。

(五) 找自然的或社會的例證，來求應有的各種 devices，並繪圖。

(六) 如遇到自己不能解決的問題，可以函詢著者。

學生所找的例證是不同的。站在無產階級底立場上來研究這些例證，這需要把握得很緊。

讀者作練習題時，一定要認真；若不這樣，那就得不到學習底效果。讀者若要為參考而讀這本書，就不必管練習題。同時，著者非常希望各位統計學教授同著者合作，來為建設解放後的新中國社會而推動統計學底教學。

第五則所提的自然的和社會的例證，可以從個人底經驗裏，從日報上和期刊上，仔細地去找。因為學生底興趣是不同的，所以不同的學生所找的例證是不同的。

作練習時，學生一定要遇到大量的計算。為了大量的計算，就必須利用那節省時間的工具：第一種是計算機；第二種是對數表；第三種是拉尺（特別是雙對數者，如 K. & E. Log Log Duplex Trig Slide Rule）。若單靠直接筆算，那是太浪費時間，甚至得不到準確的結果。

V

唯物辯證法 (dialectics) 所追求的是真理；統計學也是這樣。唯物辯證法說一切事物是互相聯系的，不斷變化着的；統計學完全運用這些法則，而以變數和變數值所構成的統計數列來發揮這些法則。所以說，唯物辯證法和統計學不是對立的；不過，

前者在新社會裏是公認為科學研究的最高法則了，但資本主義的和封建主義的統治者是不承認的，而後者早已成為舊社會這羣統治者所利用的工具。統計學，正如數學一樣，若落在無產階級手裏，無疑地是一種非常有用的工具。

問題不在誰來使用統計學這個工具，而是在無產階級怎樣來使用這個工具。傳統的統計學專家研究算術平均和標準差，這已經表現出統一和矛盾了，不過沒有從階級觀點來解釋。打破傳統的觀念，著者提出統計的平等程度和離中比率，這是一個進步的研究。中國共產黨領導人民向前走；進步的統計學專家用數字來表示向前走的情形。

統計學，在本質上，是數學底應用 (application of mathematics)，或是應用的數學 (applied mathematics)；所以說，統計學是一門自然科學。用統計方法來研究別的自然科學和社會科學，這是統計學底應用。統計學在應用上，有時好像是完全的自然科學，例如生物統計學；有時好像是成份較重的社會科學，例如經濟統計學。因為許多人看到了經濟統計學，他們認定統計學是社會科學；這是個錯解。在課程安排上，統計學應列於理學院，可以讓統計學有個合理的發展；至於選習統計學的學生當然是不限於理學院的。

VI

這一本書本來是預備給解放後的新中國底青年學生閱讀的。中國共產黨和它所領導的中國人民解放軍很迅速地在一九

四九年五月廿四日到廿七日之間完全解放了上海；這使著者底出版計劃能夠實現出來。

現在擺在讀者面前的是本書底第一卷；至於第二卷，正在整理寫作中。

姚燦小姐和趙麟華先生幫助抄寫，計算，看版；專家李觀瀾先生和妻子趙克文會同校閱。在這裡要聲謝一番。

附錄裏的“我怎樣教授統計學”講的是著者在大夏大學教授統計學時所實際經驗的；這不得不歸功於四百多位同學底協同努力。

勾適生 一九四九年六月九日於上海科學統計供應所

目 次

自序

第一編 統計學底意義和基本步驟

第一章 數和統計學

第一節 現象和數	3
第二節 具體數和抽象數	5
第三節 變數和統計數列	7
第四節 統計數列底加工	10
第五節 統計學和科學	12

第二章 次數分配

第六節 分組和中值	15
第七節 組數和割次	17
第八節 組距和組限	19
第九節 次數和形態	21

第二編 統計單數列底綜合和分析

第三章 變數值和 devices

第十節 變數值和 devices	27
------------------------	----

第四章 代表數(或平均數)

第十一節 算術平均和幾何中數	31
第十二節 計算代表數舉例	35
第十三節 中位數和衆數	39
第十四節 各種代表數底比較	43
第十五節 各種代表數底特點和用途	47

第五章 離差和代表差

第十六節 個別離差和平均差和標準差	52
第十七節 平均差繫數和標準差繫數	57
第十八節 兩種代表差繫數底比較	63

第六章 統計數列底處理

第十九節 中值和標準差繫數	66
第二十節 密度和代表差	70
第二十一節 分組和偏斜	74
第二十二節 統計數列底分開和合併	77
第二十三節 聯合的標準差	79

第三編 統計數列底區別和分配形態

第七章 離中繫數和標準差繫數

第二十四節 統計數列底區別	87
第二十五節 不相等的標準差繫數	88
第二十六節 相等的標準差繫數	91
第二十七節 小於算術平均的幾何中數	93
第二十八節 不相等的離中繫數	95
第八章 平等程度和它底應用	
第二十九節 兩種繫數底結合和平等程度	98
第三十節 平等程度底應用	102
第九章 轉矩和轉矩底結合	
第三十一節 次數分配底形態	107
第三十二節 四個轉矩和它們底結合	113
第三十三節 轉矩底結合和分配形態	118
第十章 離中比率和統計數列	
第三十四節 離中比率和分配形態	125
第三十五節 轉矩底結合和離中比率的比較	132
第三十六節 離中比率底應用	139
第三十七節 離中比率和統計數列	146

附錄

一 我怎樣教授統計學?

一 我所認識的統計學	153
二 第一階段底支配	154
三 初步測驗和解題	155

四	一杯真的米粒數	156
五	次數分配	157
六	算術平均和標準差	160
七	同胞兄弟姊妹數目調查	164
八	常態分配:事實和理論	166
九	簡單的微積分學	163
十	兩個變數和相關表	170
十一	Pearson-Galton Apparatus	172
十二	常態曲線下的面積和縱座標高度 (一)	174
十三	常態曲線下的面積和縱座標高度 (二)	178
十四	實際次數和理論次數	181
十五	第一階段的試題	184
十六	第二階段底支配	186
二	基本算式	189
三	表次	192
四	圖次	195
五	希臘字母	197
六	中文索引	198
七	英文索引	201
八	常態曲線下的面積	206
九	常態曲線底縱座標高度	207
十	平方,平方根,倒數	208
十一	普通對數	218

後記	241
----------	-----

第 一 編

統計學底意義和基本步驟

第 一 章

數 和 統 計 學

第一節 現象和數

統計學 (statistics) 是什麼?統計學研究一些什麼事物?而且怎樣來研究?統計學和數學 (mathematics) 以及別的科學有些什麼關係?最後,我們怎樣來學習統計學?這一大串問題都是初學者應該提出的。

爲了解答這些問題,我們不一定先來給統計學下個定義,而後再來一步一步地講一套關於研究對象和範圍的話。因爲統計學不是一門比較單純的科學,用這樣的呆板方法來講統計學是不大相宜的。我們要用什麼方法來講統計學呢?這是要先從對於現象 (phenomena) 的研究講起。

這里所說的現象是事物底現象。事物分爲自然的和社會的。