

統計原理與實習教材

陳其鹿編著

立信會計圖書用品社出版

統計原理與實習教材

陳其鹿編著

立信會計圖書用品社出版

本書內容提要

本書分兩部份：上編統計原理部份包括十章，首先說明統計學研究的對象、方法及理論基礎，其次分別說明統計調查、統計整理、統計製圖和統計分析的方法與理論。下編實習教材部份包括討論題六十問和演習題五十問，專供統計課實習時間之用。討論題是關於上編統計原理及統計實際問題的探討，都附有答案。演習題是複習上編所講過的作表製圖和分析的計算方法。通過討論和演習可以對於統計原理有更深入的了解。

前 言

1. 本書分兩部份：上編是統計原理，包括十章，主要說明馬列主義統計學的基本理論與方法，內容力求淺顯通俗，因為這是供商業技術學校、財經學校及其他同等學校之用，須使初學者易於接受。下編是實習教材，佔全書篇幅約近三分之一，專供實習時間的討論和演習。通過討論和演習可以對於統計原理有更深入的了解。

2. 學習蘇聯的先進經驗和先進技術是使中國能够逐步地過渡到社會主義的重要條件之一。蘇聯統計學奠基於馬列主義政治經濟學的理論，積累了三十餘年社會主義建設過程中的實際經驗，是世界上最進步的統計學。因此本書盡量參考蘇聯 Н. Н. 廖佐夫、И. 皮撒列夫和 А. И. 彼得洛夫等的著作。統計圖示一章則參考勃佐夫 (Л. А. Бызов) 的 Графические методы в планировании, статистике и учете 一書。以上諸氏都是蘇聯富有學識經驗的統計學家。本書根據他們的理論與方法，有系統地介紹了社會主義統計學的精義和列寧斯大林對於統計學的貢獻與指示。從本書所載的許多圖表中，可以見到社會主義的優越性和蘇聯三十餘年來的偉大成就。我們將以無比的熱情學習過渡時期的總路線與總任務，使社會主義得以早日實現。

3. 下編實習教材中的討論題，有些是關於統計學原理中的基本問題，有些是關於我國統計的實際問題，另外一些是關於蘇聯國民經濟各部門的統計問題。這些討論題是上編統計原理部份的旁證曲引或實際問題的解釋，所以都附有答案。

4. 下編演習題不附答案，另外印有習題答解，專供教師改卷的參考。

5. 編者政治和業務水平不夠，若有差誤或不妥當的地方，希望教師與讀者提出批評和指正，使本書有修正的機會。

陳其鹿寫於上海 1954年1月

目 錄

前 言

上 編 統計原理

第一章 統計的對象及其任務	1
一 核算與統計在社會主義經濟中的作用	1
二 統計的意義及其內容	1
三 統計與其他核算的區別	3
四 統計學的對象與方法	4
五 統計中的幾個基本概念	4
六 新中國統計的任務及做好統計工作的條件	7
第二章 統計調查	10
一 統計工作的三個階段	10
二 統計調查計劃的基本問題	11
三 報表制度	14
四 普查	17
五 調查方法	18
六 全面調查和非全面調查	19
第三章 分組方法	22
一 關於統計材料的整理與分組的概念	22
二 類型分組法	23
三 結構分組法	24
四 分析分組法	25
五 分組標識	28
六 二次分組	29
第四章 統計整理的組織和技術及統計表	32
一 資料的預先檢查	32

二 整理表	33
三 統計整理的種類	35
四 卡片法	36
五 統計表的概念	39
六 單式表、分組表和複式表	40
七 賓辭指標的加工	43
八 統計數列	44
九 頻數分配	45
第五章 統計圖示	48
一 統計圖示的意義	48
二 統計圖的分類	49
三 比較圖	51
四 分配數列圖	63
五 時間數列圖	68
六 地域分配圖	77
七 檢查計劃的圖	81
八 表示依存關係的圖	83
第六章 相對數	84
一 統計中的綜合指標	84
二 相對數的概念	85
三 計劃完成百分比	86
四 成份結構相對數	86
五 成份比較相對數	88
六 動態相對數	88
七 程度相對數	89
第七章 平均數	91
一 平均數的概念及種類	91
二 算術平均數	94
三 調和平均數	100
四 幾何平均數	102

五 平方平均數·····	105
六 標識變動度的測定·····	106
七 衆數和中位數·····	110
第八章 動態數列 ·····	114
一 動態數列的概念和種類·····	114
二 動態分析指標·····	117
三 動態數列的修勻·····	120
四 動態數列中季節變動的研究·····	125
第九章 指數 ·····	128
一 指數的概念·····	128
二 個體指數、動態指標、總指數·····	129
三 物價指數·····	131
四 產品物量指數·····	136
五 商品流轉物量指數·····	139
六 工業的勞動生產率指數·····	140
七 成本指數·····	142
八 總論綜合指數·····	143
第十章 抽樣方法 ·····	146
一 抽樣調查的任務·····	146
二 抽樣誤差的概念·····	147
三 測定抽樣誤差的公式·····	148
四 決定樣本單位數目的公式·····	150
五 計算抽樣誤差與抽樣單位數目的實例·····	151
六 抽樣調查的種類·····	153
下 編 實習教材	
第一部 討論題 ·····	156
第二部 演習題 ·····	204

<u>附錄</u>	甲 平方表、平方根表、倒數表	220
	乙 常用對數表	228
	丙 參考書目	231

圖表目錄

表 一	總體與變動標識的例子	6
表 二	商店銷售費的相對水平和銷售額的相關性	26
表 三	某工業部門按計劃完成程度劃分的企業組	27
表 四	某地農業技術與生產皮棉量分析表	28
表 五	某地農民按耕種土地面積分組與農戶數佔有耕地和耕畜數百分數比較表	30
表 六	某年某村農戶人口及土地分配情況整理表	34
表 七	某年某村農戶人口及土地分配情況統計表	34
表 八	某廠職工工齡標記表	35
表 九	單式表	40
表 十	分組表	41
表 十一	複式表	41
表 十二	蘇聯生產資金的各種財產形式 (1928年、1936年)	42
表 十三	某廠車間工人情況 (資齡指標單式加工)	43
表 十四	某廠車間工人情況 (資齡指標複式加工)	43
表 十五	某廠工人每月工資統計表	45
表 十六	某廠工人每月工資頻數分配表	46
表 十七	某廠工人每月工資頻數分配表	47
表 十八	累積頻數分配表	66
表 十九	蘇聯和資本主義國家工業生產量指數	74
表 二十	某廠三種產品出產量	76
表二十一	1950年全國各區紗錠數比較表	78
表二十二	甲乙兩種產品完成計劃任務數 (以件數計)	81
表二十三	某年各生產部門產品價值概況表	84
表二十四	某年某被服廠計劃完成百分數表	86
表二十五	蘇聯某省集體農莊播種面積表	87
表二十六	我國一九五二年主要工業產品和農產品發展指數表	89
表二十七	中蘇英美四國人口密度比較表	90
表二十八	組平均數計算表	93
表二十九	某廠工人算術平均工資計算表	95
表三十	由簡捷法求算術平均工資	96

表三十一	某處就業人數的平均年齡計算表	97
表三十二	加權調和平均數計算表	101
表三十三	蘇聯第二次五年計劃規定工業生產量增長係數表	103
表三十四	甲種改良棉收穫量標準差計算表	108
表三十五	乙種改良棉收穫量標準差計算表	109
表三十六	某廠工人平均工資及標準差的計算表(簡捷法)	109
表三十七	某廠工人每月工資累積頻數表	112
表三十八	四年以來我國國家預算總收入和發展速度	118
表三十九	四年以來我國國家預算總收入的增長	119
表四十	蘇聯拖拉機數	119
表四十一	1922—1934年蘇聯糧穀收穫率	121
表四十二	1922—1934年蘇聯糧穀收穫率修勻數列計算表	123
表四十三	蘇聯某城市集體農莊市場牛奶銷售量	126
表四十四	四種日用必需品價格動態表	132
表四十五	綜合物價指數計算表	133
表四十六	加權調和平均價比指數計算表	135
表四十七	產品物量指數計算表	137
表四十八	加權算術平均量比指數計算表	139
表四十九	勞動生產率指數計算表	141
表五十	勞動生產率的加權算術平均指數計算表	142
表五十一	成本指數計算表	143
表五十二	按職業與每月工資額分配之工人數	152
表五十三	蘇聯工業產量與農業產量比重的變化	162
表五十四	1937年蘇聯國民收入在各部門的比重	168
表五十五	蘇聯國民收入指數	169
表五十六	蘇聯與資本主義國家國民收入動態	169
表五十七	蘇美英三國國民收入的動態	169
表五十八	美國國民經濟各不同部門的實際國民收入總額	170
表五十九	1946—1950年蘇聯國家歲入歲出統計表	172
表六十	社會產品的生產分配平衡表	174
表六十一	蘇聯按社會集團分類的人口	177
表六十二	蘇聯人口城鄉分配的比重	178
表六十三	蘇聯1939年人口普查材料按年齡級分組表	178
表六十四	人口調查登記表(甲式)(乙式)	180—181
表六十五	類型分組	198
表六十六	蘇聯某中等技術學校某學年某學期學生考分成績和考勤情況的相關	202
表六十七	蘇聯某郵電通訊管理處某年某月工作人員工齡和所領工資額的相關	203

圖 一	幾何圖.....	49
圖 二	蘇聯建築中的庫依貝舍夫,斯大林格勒,卡霍夫克水力發電站和戰前德 涅泊爾站發電能力的比較.....	52
圖 三	蘇聯1950年主要工業產量與戰前1940年產量比較圖.....	53
圖 四	甲乙丙三個農場播種面積比較圖.....	54
圖 五	1937年蘇聯人口的社會成份.....	55
圖 六	蘇聯播種面積的構成.....	57
圖 七	蘇聯人口1928年到1937年社會成份的變動(甲)(乙).....	58
圖 八	蘇聯主要農工業產品的產量.....	59
圖 九	疊併式柱形圖.....	59
圖 十	蘇聯人口年齡構成的寶塔形圖.....	60
圖 十一	平衡圖.....	61
圖 十二	1926年各國人口密度比較.....	61
圖 十三	瓦爾查爾圖標.....	62
圖 十四	體積比較圖.....	63
圖 十五	直方圖.....	64
圖 十六	類數多邊形.....	64
圖 十七	150個電燈泡發光耐用時間的分配.....	65
圖 十八	某車間工人按產品成績分組的累積分配.....	66
圖 十九	表示集中情況的曲線.....	67
圖 二十	蘇聯社會化農業企業主要生產資料絕對數條形圖.....	69
圖 二十一	蘇聯社會化農業企業主要生產資料相對數條形圖.....	69
圖 二十二	某種製造品成本的動態(絕對數).....	70
圖 二十三	某種製造品成本的結構(相對數).....	70
圖 二十四	曲線升降劇烈,帶紋面積太擠.....	71
圖 二十五	條形與曲線混合圖.....	72
圖 二十六	蘇聯生鐵鑄量.....	72
圖 二十七	蘇聯和資本主義國家工業生產量指數.....	73
圖 二十八	對數尺.....	75
圖 二十九	等差曲線圖和等比曲線圖的對照.....	76
圖 三十	四分點地圖 1950年全國各區紗錠數比較圖.....	78
圖 三十一	世界各地區平均年雨量的分配.....	80
圖 三十二	按期生產的檢查計劃的圖.....	81
圖 三十三	耕耨深度與平均收穫率的依存關係.....	83
圖 三十四	蘇聯糧食收穫率增加圖.....	124
圖 三十五	牛奶銷售量的相對季節變動圖.....	127

上編 統計原理

第一章 統計的對象及其任務

一 核算與統計在社會主義經濟中的作用

列寧說過：「社會主義首先就是核算」^①。斯大林也說過：「……無論什麼樣的建設工作，什麼樣的國家工作，以及什麼樣的計劃工作，如果沒有正確的核算都是不可想像的；而核算若是離開統計，那是寸步難行的」。^②這兩個指示，並非指着某種特別核算（業務核算、會計核算、或統計），乃是指着蘇聯國民經濟核算的整個體系而說的。所謂國民經濟核算就是爲了對於社會主義的擴大再生產，進行觀察和監督，而有計劃地加以編製的一種統一體系。這種核算體系，與蘇聯所有企業和經濟機關的計劃工作及業務都發生直接的聯繫，而且是以統一了的原始文件爲根據的。蘇聯憲法中規定組織國民經濟統一核算制度是屬於最高國家政權機關及國家管理機關所行使的職權之一。由此可見，國民經濟核算的統一制度，對於社會主義的建設來說，是何等重要呀！

上述斯大林的指示，着重指出了統計在整個國民經濟核算體系中的特別重要意義，但是我們爲了徹底理解這一指示，就必先瞭解：統計的意義及其內容是什麼？統計與其他核算的區別在那裡？

二 統計的意義及其內容

統計一個名詞有三種不同的意義。

第一，它有時是指統計資料而言，例如統計參考資料、統計表冊、統

① 列寧全集，第3版，第22卷，俄文本，45-50頁。

② 斯大林全集，第6卷，俄文本，214頁。

計年鑑等等。

第二，它有時是指統計工作和統計實務而言。凡是關於統計資料的搜集、整理和研究過程，都屬於統計工作。四年以來，我國統計工作有很大的進步，就其規模和組織性來講，是超過我國歷史上任何時期的統計工作。

第三，統計是一種科學，它是搜集與研究數字資料，以說明社會經濟文化發展的方法與原理，也就是通常所說的統計學。

上面所說的統計的三種意義是有密切聯繫的。統計學的闡明對於統計工作有很大意義。只有當統計工作的一切過程合於統計學的原理與方法時，才能對人民有益。只有在這種情形下，統計工作的結果即搜得的資料才能確實可靠滿足國家的要求。所以統計學上所研究的結果，必須用來推動實際統計工作，同時，在實際統計工作當中，又可檢查統計理論或充實統計理論。

統計學的任務是在於研究統計的一般原理和方法。把這些原理和方法應用到工業、農業、商業、運輸等專業便成專業統計學，即工業統計學、農業統計學、商業統計學、運輸統計學等。在經濟範圍以外，統計學的原理和方法也用以研究其他社會現象，因而有教育統計學、司法統計學等等。統計學的方法也有應用到自然科學上去，例如用在生物學、物理學、醫學、天文學、氣象學等。但統計學原理仍以社會經濟現象和過程為其研究對象。

由上可知，研究統計學的目的是為了推動統計的實際工作。現在是我國第一個五年計劃實施的時候，學校培養了大批統計人才，將來分配到各部門去工作，所以研究統計學的人們，除研究統計學原理以外，須與各種專業相結合，進而研究專業統計，特別重要的是基本建設統計、工業統計、農業統計、商業統計、運輸統計、財政金融統計、國民收入統計。因為現代技術的高度專門化，每人如鑽研與本身業務有關的一種統計較易深造，這樣對於國家大規模的經濟建設可以起一定的作用。

統計學的主要內容應該包括下列各問題：

- (1) 統計的對象,方法與任務;
- (2) 統計調查;
- (3) 分組法;
- (4) 統計整理的組織和技術及統計表;
- (5) 統計圖示;
- (6) 平均數和相對數;
- (7) 動態數列(時間數列)及其分析法;
- (8) 指數;
- (9) 抽樣調查法。

蘇聯的統計學是社會主義經濟制度下的統計學,其主要內容包括以上各問題,它是世界上最進步的統計學。因為它是奠基於馬、恩、列、斯關於社會發展規律的真正科學基礎之上,而為三十多年的實踐經驗所豐富起來的。

三 統計與其他核算的區別

國民經濟核算中的業務核算、會計核算和統計核算,雖然是一個統一體系,但同時也各有其特點的。

業務核算是個別具體事實的核算,是任何經濟企業和機關為着對生產過程實行日常領導和管理工作的所必需的。如經常的原料核算、每日的生產額核算,上班人數的經常核算等等。

會計核算是檢查經濟資產現況及經濟資產在執行計劃過程當中變動情況的手段。每一項經濟工作,如材料的購入、工資的付出等,都必須根據單據,記入帳簿。這些單據、帳冊都是會計工作的依據。會計核算是很嚴格的,每項數字都要根據一定的單據;並且把有關經濟活動情況的各種項目,統一的用貨幣數量來表現的。

統計核算所要研究的對象,不是個別的現象或事實,而是這些現象或事實的總括。統計工作的任務,在保證取得一些適當的、具有總括性的數字,藉以明瞭整個國民經濟或其個別部門的活動過程。把許多個

別事實的材料搜集來以後，我們要用統計方法加工，使其成為綜合性的東西，也就是說從中得出一些能够代表全部事實而非個別事實的東西。例如爲了明白工業中工資的增長情形，我們要搜集許多工礦企業的工資材料，然後用一定的方法，求出工業中工資一般提高了多少。

統計被廣泛地應用在國民經濟的所有部門。經統計工作整理出來的許多材料，如關於工業發展情況的材料、勞動生產率增長的材料以及生產成本減低的材料等等，都是國民經濟計劃工作的基礎。

四 統計學的對象與方法

統計學是一門社會科學，它根據於對社會經濟關係的全面分析，而研究其過程與現象，並以數字說明其特徵。這就是說統計學的理論和方法的基礎是說明社會經濟過程與現象發展規律的辯證唯物論、歷史唯物論和政治經濟學。

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，是爲了研究其質量、特性和劃分各種社會經濟類型。要達到這種目的，我們必須首先掌握馬列主義政治經濟學的理論，因爲它的原則是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。政治經濟學對於統計學，就好像是指示路線的燈塔，統計學利用政治經濟學所規定的那些指標，進行分組和分類，以數字說明發展的特徵。

統計學所研究的社會經濟現象與過程不是彼此孤立與永恆不變的，而是互相聯繫着與不斷變化的，所以，統計學必須在事物的聯繫與發展中來觀察的。這就是說新統計學的方法基礎是辯證唯物論與歷史唯物論，而不是數學。對於新統計學而言，計算是必要的，但它們只起輔助作用。

五 統計中的幾個基本概念

(1) 總體 Совокупность 統計是研究集團現象的，所以總體是統計的基本概念之一。總體指在同質性基礎上各個體結合起來底集團。

我們從許多個體結合起來的總體中追尋規律性的表現，這種規律性只在大量觀察時才顯示出來。例如我們要研究工人勞動生產率增長的規律性時，就要調查各個企業或整個工業的工人總體。這時候各個工人是個體，全部工人是總體；就大家都是工人一點而言，這就是結合該總體的同質性基礎。

(2) 變動 *Вариация* 和變動標識 結成總體的個體具有使它們結合在一起的相同標識，同時也具有相異標識。相異標識在各個體之間是不同的，所以稱之為變動標識，或可變標識。例如上面所說的各個工人，他們的許多標識如年齡、教育水平、熟練程度、工齡、職業、所得工資數額以及其他等等是各不相同的。這種標識的變化稱之為變動。

統計是研究變動標識的，它用大量觀察的方法，在具有多種變動標識的個體所結合的集團中歸納出通性來。統計不研究各個體相同的標識，例如人有兩手，手有五指，這是人人相同的標識，舉一人可以象徵整個人口，即不在統計研究範圍以內。茲將總體與變動標識的例子，列表如下：

由下表第(1)欄觀察，可知總體可以是人、物品或是代表某種意義的數量(放款總筆數)。第(2)欄總體單位是構成總體的要素，就是上面所說的個體。第(3)欄是總體的變動標識；第(4)欄是各個標識的變量 *Варианты*。總體的各單位中，具有質量不同的標識稱之為品質標識，例如表中第 I 類的性別、職別和第 II 類的合格與不合格等在第(4)欄中不能以數量表示者屬之；而具有各種數量表現的稱之為數量標識，例如第 I 類中的年齡、工資和第 II 類中的用紗支數等。我們把一定標識可能具有不同的值稱為各個標識的變量。例如：質量標識中的性別，只有男性和女性的兩個變量，而數量標識中的年齡則有較多的變量。

在此應附帶說明指標的意義，指標就是標識的具體表現，例如我們按性別分別加出男女人口數，或按年齡級和人數算出全人口的平均年齡，或算出男女人口數的相對數，這些都稱之為綜合指標。指標有時是指用數字表示出來的預期要求，例如數量指標和質量指標等等。產

表一 總體與變動標識的例子

總體 (1)	總體的單位 (2)	單位的標識 (3)	各個標識的變量 (4)
I. 某工廠全體工人	各個工人	1. 性別 2. 年齡 3. 職別 4. 工資 其他	1. 男、女 2. 20歲、21歲、22歲、24歲等等 3. 鉗工、鍛整工等等 4. 400工資分、403工資分、407工資分、411工資分(月薪)
II. 某布廠某月產布總量	各正布	1. 用紗支數 2. 合格與否 其他	1. 用16支紗、20支紗、32支紗、40支紗等等 2. 合格、不合格
III. 1954年某銀行分行貸款總筆數	各筆貸款	1. 按得到貸款的客戶分類 2. 按貸款額分 3. 按貸款的種類分 4. 按貸款的期限分 5. 按貸款利率分 其他	1. 貸給紡織業、機器業等等 2. 一千萬元、二千萬元等等 3. 計劃上規定的貸款、臨時貸款、押匯等等 4. 14日、30日、二個月、三個月等等 5. 8%、8½%等等

品的數量指標規定某一企業生產部門或整個社會在一定期間內必須生產的數量。質量指標則規定產品必須達到的規格和等級。

(3) 大數法則或平均數法則 大量觀察的統計方法使我們既容易發現各種現象變化的規律性，更使我們可能在數量上來表現這些規律性。例如統計學在很久以前(三〇〇年前)就發現了表現在男女兒童出生率上的規律性，即在出生一〇〇個女孩時，約有一〇五個男孩出生。又如蘇聯每年平均收穫率的提高與播種面積的擴大；社會主義企業中工人勞動生產率的不斷增長、成本的降低以及不合格產品所佔比重的降低等等。然而這種規律性的表現，祇有從各個單位的個別的數量說明，轉到整個總體的綜合的數量說明的情形下，即主要的是在轉到平均的情形下，才是可能的。在小量觀察時，各單位標識的變動有偏差，

由於研究的單位數目不夠多，這種偏差不易互相抵消。反之，在根據充分的大量觀察時，即能發現那種在小量觀察時所難以發現的正確性和規律性，這就是大數法則。但大量現象的規律性的表現形式，當然不能與其內容相混。此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。因此，大數法則還是對本質不能有任何說明的，從而它本身也不能像資產階級統計學者所主張的那樣把它當作統計學的基礎，它不過是要求統計指標須根據大量觀察而已。

例如在蘇聯工業化的過程中，鄉村的人口逐漸移向城市，農業人口逐漸變為工業人口。這些變化只有從大量觀察時才能發現；在個別的家庭中，可能恰好有離開城市走向鄉村的情形。但是這種變化是基於社會主義工業化的發展法則，而不是決定於大數法則。

六 新中國統計的任務及做好統計工作的條件

我國過渡時期的總路線和總任務是在相當長的時期內逐步實現國家的社會主義工業化，逐步實現國家對農業、手工業和私營工商業的社會主義改造。隨着社會主義經濟成份的發展與計劃工作的加強，統計工作的重要性將日益增加。新中國的統計工作是吸取蘇聯的先進經驗，在統一的制度與正確的方法下，作用顯著，它的基本任務可歸納為下列六種：

- (1) 提供各種統計材料，為政府編製國民經濟計劃和行政管理的依據。
- (2) 檢查和監督計劃執行與完成的情況。
- (3) 揭發整個國民經濟中尚未被利用的後備力量，及防止各部門間發生不平衡現象。
- (4) 編製全面統計材料，對於國民經濟與文化的發展作出總結，並在國民經濟平衡表中說明社會主義擴大再生產的成果。
- (5) 宣揚先進經驗，提高工作效能，發展生產。
- (6) 組織國民經濟核算制度，保證它的嚴密可靠性。