

陈 平 李兆和 编著

现代统计学原理

中山大学出版社

现代统计学原理

陈平 李兆和 编著

中山大学出版社

• 广州 •

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

现代统计学原理 / 陈平, 李兆和编著. — 广州: 中山大学出版社, 1997. 1

ISBN7-360-01251-7

I. 现… II. ①陈… ②李… III. 统计学 IV. C8

中山大学出版社出版发行

(广州市新港西路 135 号)

中山大学印刷厂印刷 广东省新华书店经销

850×1168 毫米 32 开本 8.25 印张 20.5 万字

1997 年 1 月第 1 版 1997 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—8000 册 定价: 11.80 元

内容提要

本书是为适应统计工作进一步规范化、标准化并与国际标准接轨的新要求而编写的现代统计学教材。

全书共分九章，着重阐述了统计学的一般原理，包括：统计研究的特点和方法，统计调查和统计整理的方法，综合指标，动态分析，统计指数分析，抽样推断，相关与回归分析的基本方法，以及编写统计分析报告等方面的内容。本书充分考虑大专院校、成人教育、经济类专业职称考试以及自学等不同层次的教学要求，针对统计学科基本概念多、公式多、计算多的特点，力求理论联系实际，做到重点突出，简明扼要、多举实例、通俗易懂。

本书每章后附有多种类型的习题（与国家统考的题型基本一致），便于读者复习思考和自学、自测。

本书除可作为大专院校的统计教材外，也可作为经济部门管理人员、统计工作人员以及职称考试者等的学习参考书。

前 言

统计是人们认识社会、掌握信息的有力武器。为了适应统计工作进一步规范化、标准化并与国际标准接轨的新要求，我们根据多年的教学实践经验，结合统计学科的新变化、新发展，编著了《现代统计学原理》一书，奉献给广大读者。

考虑到大专院校、成人教育、经济类专业职称考试以及自学等不同层次的教学要求，达到易学易懂的目的，本书针对统计学科“三多”（基本概念多、公式多、计算多）的特点，力求理论联系实际，做到突出重点、简明扼要、多举实例，通俗生动；为了增强本书的实用性，我们在写作过程中既重点突出有关现代统计基本理论和方法，又充实了编写统计分析报告方面的内容；为了便于复习掌握，本书还在每章后面附有多种类型的习题，可供读者复习思考和自学、自测。因此，本书除可作为大专院校的教材外，也可作为经济管理部门管理人员、统计工作者以及职称考试者等的学习参考书。

本书的结构和基本内容，由陈平和李兆和共同研究拟定；陈平撰写第一、四、六、七、八、九章，李兆和撰写第二、三、五章；由陈平总纂成书。

本书在写作过程中，得到金玉阶、金根宝、韩兆洲等专家的热忱指导和大力支持，在此表示由衷的感谢。同时，对大力协助本书撰写、出版的有关单位和个人，也在此一并表示诚挚的谢意。

由于作者水平所限和时间仓促，本书难免有疏漏之处，敬请同行与读者批评指正。

作 者

1996 年 9 月

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 统计的产生和发展	(1)
第二节 现代社会经济统计的含义和特点	(4)
一、现代社会经济统计的含义	(4)
二、现代社会经济统计的特点	(4)
第三节 现代社会经济统计的作用及过程	(7)
一、现代社会经济统计的作用	(7)
二、现代社会经济统计活动的过程	(8)
三、现代社会经济统计的方法	(10)
第四节 现代统计学常用的基本概念	(11)
一、统计总体和总体单位 (总体和个体)	(11)
二、标志、变异和变量	(12)
三、统计指标和指标体系	(14)
习 题	(19)
第二章 统计调查	(22)
第一节 统计调查的意义和种类	(22)
一、统计调查的概念和作用	(22)
二、统计调查的种类	(23)
三、统计调查中搜集资料的方法	(24)
第二节 统计调查方案	(24)

一、确定统计调查目的	(25)
二、确定调查对象、调查单位和报告单位	(25)
三、确定调查内容和拟定调查表	(25)
四、确定调查时间和调查工作期限	(26)
五、调查工作的组织实施	(26)
第三节 统计调查的组织方式	(26)
一、普查	(27)
二、重点调查	(27)
三、抽样调查	(27)
四、典型调查	(28)
五、定期统计报表	(28)
习 题	(29)
第三章 统计整理	(33)
第一节 统计整理的意义和程序	(33)
一、统计整理的意义	(33)
二、统计整理的程序	(34)
第二节 统计分组	(34)
一、统计分组的意义	(34)
二、统计分组的种类	(36)
三、统计分组的方法	(37)
四、统计分类标准化	(38)
第三节 次数分布	(40)
一、次数分布的概念	(40)
二、分布数列的种类	(41)
三、影响变量次数分布的要素	(42)
四、变量数列的编制方法	(43)
第四节 统计表	(45)

一、统计表的概念和作用	(45)
二、统计表的结构	(46)
三、统计表的种类	(46)
四、统计表的设计	(48)
习 题	(49)
第四章 综合指标法	(52)
第一节 总量指标	(52)
一、总量指标的概念与作用	(52)
二、总量指标的类别	(53)
三、总量指标的计算	(55)
第二节 相对指标	(56)
一、相对指标的概念和作用	(57)
二、相对指标的类别和计算方法	(58)
三、计算和应用相对指标应遵循的原则	(64)
第三节 平均指标	(66)
一、平均指标的概念和作用	(66)
二、平均指标的类别和计算方法	(67)
三、正确应用平均指标的原则	(81)
第四节 变异指标	(82)
一、变异指标的概念和作用	(83)
二、常用的变异指标	(83)
习 题	(89)
第五章 动态分析法	(94)
第一节 动态数列的概念和种类	(94)
一、动态数列的概念	(94)
二、动态数列的类别	(95)

三、编制动态数列的原则	(96)
第二节 动态分析水平指标	(97)
一、发展水平	(97)
二、平均发展水平	(98)
三、增长量	(107)
四、平均增长量	(107)
第三节 动态分析速度指标	(108)
一、发展速度	(108)
二、增长速度	(109)
三、平均发展速度	(111)
四、平均增长速度	(113)
第四节 动态数列变动的分析	(113)
一、现象发展长期趋势的分析	(114)
二、季节变动的分析	(121)
习 题	(123)
第六章 指数分析法	(129)
第一节 指数的概念和种类	(129)
一、统计指数的概念	(129)
二、指数分析法的意义和作用	(130)
三、指数的分类	(130)
第二节 综合指数	(132)
一、编制综合指数的一般原理	(132)
二、数量指标指数的编制	(133)
三、质量指标指数的编制	(135)
第三节 平均数指数	(136)
一、加权算术平均数指数	(136)
二、加权调和平均数指数	(137)

第四节 指数体系和因素分析法·····	(139)
一、指数体系的概念和作用·····	(139)
二、因素分析法·····	(140)
习 题·····	(148)
第七章 抽样推断法·····	(153)
第一节 抽样推断概述·····	(153)
一、抽样推断的意义·····	(153)
二、抽样推断的作用·····	(154)
三、抽样推断有关的基本概念·····	(155)
第二节 抽样推断的组织形式和方式·····	(158)
一、抽样推断的组织形式·····	(158)
二、抽样推断的方式·····	(160)
第三节 抽样误差·····	(161)
一、抽样误差的含义·····	(161)
二、抽样误差的表现形式·····	(163)
第四节 抽样估计方法·····	(169)
一、抽样估计概述·····	(169)
二、抽样估计的基本方法·····	(172)
三、抽样单位数目的确定·····	(176)
第五节 抽样资料的推断·····	(178)
一、用抽样指标推断全及总体总量指标·····	(179)
二、用抽样指标对全及总体总量指标进行修正·····	(180)
习 题·····	(181)
第八章 相关和回归分析法·····	(185)
第一节 相关关系的概念与种类·····	(185)
一、相关关系的概念和特点·····	(185)

二、相关关系的种类	(188)
三、相关关系分析的基本内容	(190)
第二节 直线相关关系的测定	(190)
一、相关系数的含义和测定方法	(190)
二、时间数列自相关	(196)
三、直线相关分析的特点	(197)
第三节 直线回归分析	(198)
一、回归分析的概念与特点	(198)
二、直线回归方程与参数的估计	(199)
三、估计标准误差	(204)
四、简单自身回归分析	(209)
习 题	(210)
第九章 统计分析报告	(215)
第一节 统计分析报告概述	(215)
一、统计分析报告的含义、种类和特点	(215)
二、编写统计分析报告的作用	(218)
第二节 统计分析报告写作的要求和技巧	(219)
一、统计分析报告的写作要求	(219)
二、统计分析报告的写作技巧	(219)
第三节 统计分析报告写作中常见的问题 及改进方法	(227)
一、选题方面的问题	(227)
二、结构方面的问题	(229)
三、数字方面的问题	(230)
四、语言修辞方面的问题	(232)
五、表达方面的问题	(233)
习 题	(234)

附 录	(236)
附表一 概率表.....	(236)
附表二 常用对数表.....	(238)
附表三 随机数字表.....	(242)
主要参考文献	(246)

第一章 总 论

第一节 统计的产生和发展

统计是人类社会发展的产物，它随着社会活动的需要和国家管理的需要而产生和发展。

在远古时代，我们的祖先就有“结草计数”，用石头数数的历史，这些活动，就是统计活动的萌芽。在奴隶社会和封建社会，统治者为了巩固自己的政权，需要征兵和收税，就必须了解自己管辖范围的人口、土地等等，便需要对社会生产和社会劳动进行统计。我国在河南安阳殷墟出土的甲骨文中就有“登人”的记载，这就证明我国早在商朝时期就已开始了统计实践活动。我国最早的统计局是在 1906 年（清光绪三十二年）设置。当时统计局分设三股：一股掌握文教、民政、财政；二股掌握教育、军政、司法；三股掌握交通和实力统计工作。

在国外，公元 3000 年前古埃及王朝为了建筑金字塔，必须了解本国的人力、物力、财力，进行合理安排劳力和分摊财务，这实际上就是统计实践的萌芽。到了 17~18 世纪，随着资本主义的繁荣，统计工作日益重要，从而促使许多学者对统计工作中取得的经验和方法进行较有系统的研究和探讨，形成统计学的诸多学派。当时影响较深的有政治算术学派和记述学派。政治算术学派的主要代表人物是英国的威廉·配第（W. Petty, 1623~1687）。马克思称他为“政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学

的创始人”。恩格斯在《反杜林论》中则说：“配第创造‘政治算术’，即一般所说的统计。”威廉·配第所著《政治算术》一书，就是应用算术方法，通过对英、荷、法等国的入口、土地、资源、资本、产业、财富等大量数字的计算和系统的比较分析，指出英国如能执行正确的方针政策，扬长避短，就能富国强兵，以小胜大，取荷、法而代之。这实际上是一篇关于国家的政治经济的分析报告，用计量和比较方法，阐明社会政治经济现象及其相互关系。在书中他不仅利用数字说话，也开始利用简单的图表形式概括数字资料。这种理论和方法被后来的统计学广泛运用，并加以发展。威廉·配第在此书中虽然没有采用统计学之名，但已有统计学之实了。所以《政治算术》这本书的出版，标志着统计学的产生。

在同一时期，德国人海尔曼·康令（H. Conring, 1606～1681），他认为统计学主要把国家的人口、领土、财政、经济等用文字记述而不用数字计量，因此，我们称为记述学派，亦称国势学派。到了1749年，该学派的另一个代表人物阿痕瓦尔（G. Achenwall, 1719～1772），把国势学派称为Statistik，即统计学。事实上，它虽有统计学之名，但无统计学之实。随着资本主义经济的发展，以及政治算术学派的发展，越来越需要对数量关系的计算，要求以数字表示事实。因而国势学派的所谓统计学的后继者发生了分裂，继承其创始者衣钵的人越来越少。所以，国势学派相对于现代意义的统计学来说，主要是留下了统计学这个名称（Statistics）。

随着统计学的不断向前发展，到了19世纪中叶，比利时人凯特勒（L. A. J. Quetelet, 1796～1874）把数学中的概率论、大数定律引入统计学，并用以研究自然科学方面的问题，以后逐步形成一门数理统计学。数理统计学主要是运用自然科学的规律来解释社会现象，将数学和统计学结合在一起。近几十年来，经过一些著名的统计学家如戈尔登、皮尔生、费喧、凯尔、鲍莱和马哈拉

诺比斯等人对相关与回归、抽样法的不断丰富，数理统计已发展成为一门系统完整的学科，从而使统计学概念的使用领域由社会经济方面扩展到自然科学方面。

前面所讲的政治算术学派和国势学派的共同特点是以社会现象作为研究的对象，因此统称为社会统计学派，他们认为统计学属于实质性社会科学；而数理统计学派既研究社会现象也研究自然现象，认为统计学属于方法论科学。究竟统计学是属于实质性社会科学还是方法论科学，此问题在这两个学派之间一直争论不休，至今仍互不相让。

社会主义国家的社会经济统计学，是从俄国十月革命后逐步建立和发展起来的。不言而喻，前苏联的社会经济统计学是以辩证唯物主义和历史唯物主义，以及马克思主义的政治经济学作为它的理论指导思想。就社会经济统计学来说，这是统计学史上又一次质的飞跃。然而从学术渊源上看，不仅可以上溯到威廉·配第的《政治算术》和凯特勒确立的数理统计学，而且实际上它是深受社会统计学派的影响。列宁有些关于统计学的讲话指的就是社会统计学，如列宁关于统计是认识社会的有力武器的名言，就是在分析批判德国的统计资料时提出的。所以，如果我们把前苏联的社会经济统计学看作是对社会统计学派学术观点的继承和发展，并无不当。

我国解放前的统计学领域是社会经济统计学派和数理统计学派共存。新中国成立后，受前苏联的影响，只承认社会经济统计学的科学性，对数理统计学持批判态度，认为数理统计学是为资产阶级服务的。党的十一届三中全会以后，随着我国改革开放政策的实行，我国统计学的研究进入一个“百花齐放”的新局面，各种各样的统计观点都有人提出，有的认为统计学是从数量上研究社会发展规律的实质性科学，即赞同社会经济统计学派的观点，有的认为统计学不是直接研究社会经济现象的数量方面，而是为研

究社会经济现象的数量方面提供应该遵循的原理、原则和方法,即赞同数理统计学派的观点等。但总的来说,认为这是两门既有联系又有区别、互相利用的统计学。本书是采用大多数人的观点,即以社会经济统计学为主导,同时加入了数理统计方法中的相关与回归分析、抽样推断等内容,形成现代统计学亦即现代社会经济统计学的基本原理。

第二节 现代社会经济统计的含义和特点

一、现代社会经济统计的含义

统计学是在统计活动的基础上产生的,而统计学一经形成,又对统计活动所肩负的统计资料的收集、整理、分析等起理论指导作用。由于统计活动、统计资料和统计学三者具有如此密切的联系,所以人们习惯上把这三者通称为统计,即现代社会经济统计一词具有统计活动、统计资料和统计学三种含义。

统计活动即统计工作,一般指对社会经济现象总体数量方面的调查研究活动,即属于搜集、整理和分析统计资料的工作过程;统计资料是统计调查研究活动所取得的各项数字资料 and 与之相关联的其他资料的总称;而统计学是在统计实践活动和认识过程的基础上,对统计工作经验的总结和理论的概括,是指导统计研究活动的科学原理和方法。这三者之间是相互关联的,统计资料和统计工作是成果和实践的关系,统计工作和统计学是实践和理论的关系;即是说统计工作的好坏直接影响统计资料的质量,统计工作的发展,有赖于统计理论的指导。

二、现代社会经济统计的特点

现代社会经济统计活动与其他调查研究活动相比较,主要有