

北京大学
经济学丛书

· 高等教育
经济学教材系列

YINGYONGJINGJITONGJIXUE

应用经济 统计学

李心愉 编著

本书重点内容:

统计数据资料的搜集

整理与分析

统计数据分布的特征

统计估计与检验

方差分析

时间序列分析

统计指数

与统计决策等

北京大学出版社

PEKING UNIVERSITY PRESS

北京大学经济学丛书·高等教育经济学教材系列

应用经济统计学

李心愉 编著

北京 大学出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

应用经济统计学/李心愉编著. —北京:北京大学出版社,1999,8

ISBN 7-301-04164-0

I. 应… II. 李… III. 经济统计学 IV. F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 23118 号

书 名: 应用经济统计学

著作责任者: 李心愉

责任编辑: 刘灵群

标准书号: ISBN 7-301-04164-0/F·301

出版者: 北京大学出版社

地址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网址: <http://cbs.pku.edu.cn/cbs.htm>

电话: 出版部 62752015 发行部 62754140 编辑部 62752027

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排版者: 兴盛达激光照排中心

印刷者: 北京经纬印刷厂印刷

发行者: 北京大学出版社

经销者: 新华书店

850 毫米×1168 毫米 32 开本 16.5 印张 430 千字

1999 年 6 月第一版 1999 年 6 月第一次印刷

定 价: 21.00 元

内 容 简 介

本书根据国家教育部及经济院校开设“统计学”核心课程的要求,系统地介绍了统计学的基本理论和方法。全书共12章,内容包括统计数据搜集、整理表现和分析等描述统计的基本方法,概率基础理论,估计理论、假设检验、方差分析、相关与回归分析、时间序列分析、统计指数和统计决策等。内容的叙述上一方面强调统计的基本思想和原理,尽量给予严格的数学推导;另一方面注重应用性和通俗性,通过大量联系实际的例题,既可加深对各种原理和方法的理解,又可以达到对这些原理的应用性的认识,对一些需要涉及较多数学证明的原理和方法,则用实例和直观、逻辑的统计思维方式阐述。本书适合作为高等院校财经类本科生和专科生的统计学课程教材,也可成为广大统计工作者和经济管理人员的选读教材。

110/10

作者简介

李心愉,北京大学经济学院,副教授

1982年2月毕业于厦门大学经济系统计专业,获经济学学士学位。

1986年6月毕业于中国人民大学统计系,获经济学硕士。

1991~1992年在美国密西根州立大学经济系进修。

代表性研究成果有:《统计学概要》、《官方统计与国际比较统计》等著作和《投入产出法的再认识——在正态分布假设下建立投入产出回归模型》、《利用生产函数测定技术进步》、《净现值法和内部收益率法的比较法分析》等论文。

《北京大学经济学丛书》编委会名单

名誉主任：陈岱孙 吴树青
主任：晏智杰
副主任：彭松建 刘 伟
委员：胡代光 赵 靖 刘方棫
张康琴 陈德华 晏智杰
彭松建 刘 伟
(以年龄为序)

前 言

为了推动我国经济科学的繁荣,为了提高北京大学的经济科学教学和科研水平;为了使经济学这门古老而极富创新性的学科在我国改革发展中获得更广阔的生长空间,使我国的经济发展与经济改革得到更坚实的科学解释和支持;为了使我们的教学和科研真正适应时代的要求,使北京大学近百年来形成的民主与科学的传统在中国社会主义市场经济伟大建设事业中获得历史的伸展和升华;立足北京大学经济学院,我们决定编辑出版《北京大学经济学丛书》。该丛书包括《高等教育经济学教材》和《经济学术文库》两个系列。

这是一项十分艰巨的工程,因为尽管北京大学经济学院,包括其前身北京大学经济学系在内的历史可以追溯到1912年,但系统地编写并出版一整套教程和科研丛书,毕竟是第一次;虽然北大经济学院的教授、学者们一代代出版了许许多多的学术著述,并且许多著述在我国经济学发展中留有深刻的痕迹,但在经过近18年的改革开放伟大历史实践并进入社会主义市场经济全面建设的新时期,在迎接世纪之交严峻挑战的历史时刻,系统地总结、反省、整理一代又一代先生心血凝成并在现在的经济学院师生手中不断拓展的学术成就,实在是极为必要的。历史赐予了我们这种可能。这是一次检阅,也是一次汇报,这是对以往的回顾,更是对未来的憧憬。

从选题上说,这套丛书涉及北大经济学院现有4个系科的所有领导,即经济学、国际经济与贸易、金融学、保险学等。从作者队伍来看,有学贯中西的老教授,也有锐意创新的青年学者,更以作为我院教学科研中坚的中年学者为骨干。从学术要求来讲,每一部

著作均是作者长期从事研究之所得,即使是青年作者,他们在题目上也至少学习研究数年,并有多年教学实践;每一部著作均以理论上的系统性、严密性为基础,以对现实问题更有效的解释为目标;每一部著作均以资料的翔实可靠,思想史和经济史的深入探讨为依据;每一部著作均以求实求是为精神支撑,进而直面改革发展的现实。

为使这套丛书确有其学术性格和学术水准,我们特地组织了以陈岱孙先生为首的编委会,经推敲选题,精选作者,听取作者答辩,审议作者大纲并最终审定著述等环节,严格规范程序以确保质量。我们相信,在这一工程的实践中,不仅北大经济学院老一代学者的学术著述能够得到及时总结和系统反映,而且更能锤炼出一批包括院内外作者在内的青年学术带头人。这是我们的希望,也是中国经济学的希望。

不可能指望一套丛书在多大程度上解决中国经济学教学和研究所面临的命题,这并不是说我们经济学者在智慧和勤奋上不足,而是说我们所面临的实践实在是生动而复杂,我们所面临的命题艰深而陌生。面对如此伟大的实践和前无古人的难题,很难寄希望于哪个或哪些学者于书斋中获得历史性的回答,这里需要千万实践者的创造,需要无数研究者的探索。但是,这种推动历史的创造和探索,正是以我们每个人、每部著述的也许是微不足道的投入与呐喊为动力的。

这套丛书凝结着我们,尤其是每位作者的心血,是在履行对中国经济学发展和经济实践的一份责任。我们愿在校内外诸位同仁和朋友的关怀支持下,通过这套丛书,向社会不断推出高质量的教学和科研成果。

《北京大学经济学丛书》编委会

1996年9月

序

统计是一门科学,这是毋庸置疑的。学习统计,了解统计,运用统计,对国家、对企业、对家庭,甚至可以说对生产和生活的方方面面都是十分有益的。记得我国著名经济学家马寅初先生曾经说过一段极为精辟的话:“学者不能离开统计而研究,政治家不能离开统计而施政,事业家不能离开统计而执业。”确实,在现实生活中,大至国家宏观决策,小到人们日常生活,都离不开统计的应用,差别只是自觉或不自觉,主动或被动,或多或少而已。

令人遗憾的是,在过去相当长的一段时间里,统计的重要性在我国并没有引起人们的足够重视。这除了统计工作本身存在一些缺陷外,主要是受到两方面因素的影响,一方面是由于在传统的计划经济体制下,国民经济运行受到国家的严格控制,统计被人为披上了“神秘的外衣”,人们的生活远离统计,全社会对统计的需求并不迫切,即使需要也难以得到及时满足;另一方面则是统计教育的落后,统计知识传播不够,国民的统计意识相对薄弱。特别是由于经济生活的数量关系相对简单,统计的重要性不易为人们所重视,现实生活中,决策者的生产经营决策活动,更多的是凭主观愿望或所谓的经验,而不是自觉遵循统计科学的要求,按照客观规律办事,结果往往事与愿违。

改革开放以来,伴随着计划经济体制向社会主义市场经济体制的转轨、社会生活节奏的加快和国民经济的飞速发展,人们的思想观念发生了巨大变化,经济意识不断强化,科学意识不断增强,各方面对统计需求迅速上升,加上统计部门实现了由封闭式统计向开放式统计的转变,统计的“透明度”不断提高,统计与人们的联

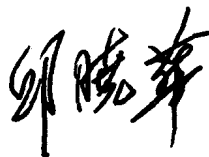
系趋向紧密,因而统计的重要性逐渐受到重视,统计在国民经济和社会发展中的作用日益增大,统计对人们日常生活的影响也不断扩大。从一定意义上说,统计开始成为引导人们行为的重要力量之一。

但是,统计作用的发挥还只是初步的,人们对其重要性的认识还是不够的,缺乏统计意识的落后状况也未根本改变,尤其是统计教育落后于时代要求的问题仍很突出,统计教科书还不适应迅速变化的客观实际,专业统计人才依然短缺,远不能满足改革开放和社会主义现代化建设的需要。对此,不仅已经引起了政府统计部门的关注,而且也引起了广大统计教育工作者的重视,不少同志已经作了许多创造性的工作,一些好的教材相继问世,一些好的教材正在问世。但从总体上看,统计学的好教材还是不足,人们期待着更多的好教材问世。

北京大学李心愉副教授精心构思和写作的《应用经济统计学》,正是众多统计教材中具有自己特色的一本好教材。综观全书,特点鲜明,内容全面,结构合理,实用性强,既有继承,又有发展。其主要特点是:(1) **体系安排合理,脉络清晰**。描述统计与推论统计并举,统计学与经济学结合,宏观分析与微观分析结合。既保持了统计学内容的完整,又把适用于现代经济分析的方法纳入本教材。如关于景气循环分析、消费价格指数的编制及统计决策的方法等。(2) **内容上突出原理性和应用性相结合**。对于各种统计方法一方面强调其基本思想和原理,尽量给予严格的数学推导和论证,另一方面则通过大量的实例说明统计方法在经济分析中的应用。如估计、检验、方差分析及相关回归分析等章节中,对每一种方法的原理和基本思想都有深入的数学分析,并附有大量具体的实例分析。(3) **叙述上深入浅出,文字简练**。统计学常常被人们认为是一门艰深枯燥的学科,而本书通过由浅入深的叙述方法和精心选择的联系实际的例题,使读者感到通俗易懂,枯燥中有乐趣,学后就有收

获。(4) **适用面较广,针对性强**。尽管本书主要针对具有微积分数学基础知识和经济学基础知识的高等院校经济学科类本科生而写,在内容上具有一定的深度,但如果抽掉其中一些章节,如方差分析,时间序列的自相关分析,估计和假设检验中关于两个总体均值和方差的检验等,也适合用作高等院校财经类专业专科的教材。与此同时,由于作者在书中系统而又扼要地介绍了概率论的基础知识,因而本书也可以成为尚未系统学过概率论的广大统计工作者和经济管理人员学习统计理论的选读教材。(5) **结构较为规范,使用方便**。全书每一章都有一个统帅全章的导语及关键词汇,章末还配有习题供读者选做,以加深对有关统计学原理和方法的理解。我相信本书问世后会拥有越来越多的读者群,也一定会受到广大读者的欢迎和好评,其对改善统计教育也将起到良好的作用。当然,我和广大读者也期望作者能够继续跟踪统计学的发展趋势实践的需要,并据此不断完善本书,精益求精。

尤其值得一提的是,作者1982年从厦门大学毕业分配到北京大学后,面对各种利益风潮的诱惑而不心动,一直从事统计学的教学工作,并辛勤耕耘,边教学边研究,既培养了大量的统计人才,又积累了较为丰富的统计学教学经验。全书正是作者10多年教学成果的集大成,饱含着探索的艰辛,更闪烁着研究的智慧。作为昔日同窗学友,我既为其多年发奋努力所取得的成就感到骄傲和光荣,也衷心地祝愿她在未来取得更为丰硕的成果。作为政府统计工作者,我更愿意以她为榜样,刻苦学习,勤奋工作,勇于创新,为中国的统计事业作出更多更大的贡献。这也正是我欣然为其作序的主要原因。



一九九九年五月于安徽

II

目 录

序	邱晓华(I)
第一章 导言	1
第一节 统计学的概念	1
第二节 统计学的产生和发展	5
一 统计学的产生	5
二 统计学的发展	6
第三节 统计学的分类	7
一 描述统计学和推论统计学	7
二 理论统计学和应用统计学	8
第四节 统计学在经济学和经济管理中的应用	9
一 统计学和经济学	9
二 统计学与经济管理	10
习题	10
第二章 数据搜集	12
第一节 原始数据的搜集方法	12
一 统计调查的方式	12
二 统计调查方案	16
三 问卷调查法	19
第二节 次级资料搜集	24
第三节 调查误差	25
习题	26
第三章 数据整理	27

第一节 数据分组	27
一 分组的意义	27
二 分组标准的选择	28
三 次数分配	30
四 累积次数分配	42
第二节 统计指标	46
一 统计指标的概念	46
二 统计指标的种类	47
三 统计指标体系	50
四 统计指标的应用	50
第三节 统计表和统计图	52
一 统计表	52
二 统计图	53
习题	64
第四章 集中趋势和离中趋势	67
第一节 集中趋势的计量	67
一 算术平均数	67
二 中位数	71
三 众数	74
四 均值、中位数、众数三者之间的关系	76
五 集中趋势的其它测度量	78
第二节 离中趋势的计量	82
一 全距	83
二 平均差	84
三 方差与标准差	85
四 Chebishev 定理与经验法则	88
五 相对离中趋势	90
六 离中趋势的其它测度量	91

第三节	偏斜度和峰度的计量	92
一	问题的提出	92
二	Pearson 偏态系数	93
三	动差法求偏态系数	93
四	峰度及其计量	94
习题	96
第五章	概率和概率分布	99
第一节	随机事件与概率	99
一	随机事件	99
二	随机事件的概率	108
第二节	随机变量与概率分布	124
一	随机变量	124
二	离散型随机变量与概率分布	125
三	连续型随机变量	136
四	概率分布函数	146
第三节	随机变量的数字特征	152
一	随机变量的数学期望	152
二	随机变量的方差	158
三	常用分布的数学期望和方差	160
第四节	联合概率分布	164
一	联合概率分布	164
二	边际概率分布	167
三	条件概率分布与独立性	169
四	数字特征	171
习题	175
第六章	参数估计	178
第一节	样本及其分布	178
一	总体和样本	180

二	样本统计量与抽样分布	181
三	与抽样分布有关的几个定理	182
第二节	点估计	182
一	点估计量的评价准则	183
二	点估计方法	187
第三节	参数的区间估计	193
一	区间估计的基本步骤	194
二	总体期望值的区间估计	195
三	总体比例的区间估计	205
四	总体方差的区间估计	208
第四节	样本容量的确定	217
一	样本容量与抽样误差	217
二	决定样本容量的因素	217
三	简单随机抽样样本容量的确定	218
第五节	几种基本抽样方式	220
一	简单随机抽样	220
二	等距抽样	220
三	类型抽样	221
四	整群抽样	222
习题	222
第七章	参数的假设检验	226
第一节	假设检验的基本原理和步骤	226
一	什么是假设检验	226
二	假设检验的基本思想	227
三	假设检验中的否定域和接受域	228
四	假设检验中的两类错误	228
五	假设检验的一般步骤	229
第二节	总体均值的假设检验	232

一	单个总体均值的假设检验	232
二	两个总体均值之差的假设检验	235
第三节	总体比例的假设检验	238
一	单个总体比例的假设检验	238
二	两个总体比例之差的假设检验	239
第四节	总体方差的假设检验	240
一	一个总体方差的假设检验	240
二	两个总体方差比的假设检验	241
习题		245
第八章	方差分析	249
第一节	方差分析的概念	249
一	问题的提出	249
二	方差分析的概念	250
三	方差分析的前提条件和一般步骤	250
第二节	单因素方差分析	251
一	数学模型	251
二	参数估计	253
三	显著性检验	254
四	具体案例分析	257
第三节	双因素方差分析	261
一	无交互作用的双因素分析	262
二	有交互作用的双因素分析	268
习题		274
第九章	相关与回归分析	277
第一节	简单线性相关分析	277
一	变量之间的关系	277
二	简单相关系数	278
第二节	一元线性回归分析	286

一	什么是回归分析	286
二	一元线性回归模型的设定	287
三	回归直线的拟合	291
四	回归模型的检验	303
五	回归分析预测和推断	310
第三节	多元线性回归与复相关分析	320
一	多元线性回归模型及其假设	320
二	多元线性回归模型的参数估计	320
三	回归模型的检验	322
四	复相关系数与偏相关系数	325
第四节	变量间非线性关系的回归	331
习题	333
第十章	时间序列分析	337
第一节	时间序列分解	337
一	时间序列分解	337
二	时间序列分析模型	338
第二节	长期趋势分析	339
一	数学曲线拟合法	339
二	移动平均法	347
三	一次指数平滑法	350
第三节	季节变动分析	353
一	简单平均法	353
二	移动平均趋势剔除法	354
第四节	循环波动分析	357
第五节	时间序列的自相关分析	359
一	自相关系数	359
二	偏自相关系数	362
三	自相关分析图	363