

高等院校经济管理教材

林筱文 主编

管理统计学

Statistics for Management

高等院校经济管理教材

林筱文 主编

管理统计学

图书在版编目(CIP)数据

管理统计学/林筱文主编. 福州:福建人民出版社,2011.10

ISBN 978 7-211-06347-5

I. ①管… II. ①林… III. ①经济统计学 IV. ①F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 164340 号

管理统计学

GUANLI TONGJIXUE

主 编: 林筱文

责任编辑: 刘进社

出版发行: 海峡出版发行集团

福建人民出版社

电 话: 0591 87533169 (发行部)

电子邮箱: fjpph7211@126.com

网 址: <http://www.fjpph.com>

微 博: <http://weibo.com/fjpph>

地 址: 福州市东水路 76 号

邮政编码: 350001

经 销: 福建新华发行(集团)有限责任公司

印 刷: 福建省天一屏山印务有限公司

地 址: 福州市铜盘路 278 号

邮政编码: 350003

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 21.50

字 数: 337 千字

版 次: 2011 年 10 月第 1 版

2011 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1 3000

书 号: ISBN 978 7-211-06347 5

定 价: 35.00 元

本书如有印装质量问题,影响阅读,请直接向承印厂调换

版权所有,翻印必究

一门或两门统计学的争论及教学改革（代序）

1998年国家教育部制定本科专业目录，把属于数学学科下的数理统计学专业和属于经济学学科下的统计学专业合并为一个统计学大类，上升为一级学科，放在理科门类之下，同时规定该专业毕业生可以授予理学学位，也可以授予经济学学位。根据中国人民大学袁卫教授2006年的统计，全国有168所高校提供本科教育及授予学士学位，其中以“统计学”名义设置专业的有163所高校，以“数理统计学”名义设置专业的有111所高校；以“流行病与卫生统计学”名义设置专业的有84所高校，提供硕士研究生教育。20世纪90年代，教育部审定的经济管理类专业核心课程中，把“统计学”作为核心课程，是必修课程。

一、统计学的性质、职能和作用

统计学是一门关于数据处理的方法论科学，它总是与某些具体的、实质性的问题联系在一起，对某一大量客观现象的数据进行调查、整理和分析，来揭示现象的数量特征、数量关系、数量趋势及变动规律。统计学应用有如下几个步骤：（1）设计；（2）数据调查；（3）数据整理和表示（统计图表）；（4）数据库建立；（5）误差估计与修正及统计分析；（6）评估、预测和决策。统计学方法在社会经济管理中起着非常重要的作用，在政府的政策设计、执行和效果评估、市场调查、预测和决策、投资项目的可行性研究、财政与金融证券的投资分析、保险精算、企业管理和质量控制、信息系统设计、社会学、人口学、政治学和犯罪学的研究等都离不开统计学方法的应用。统计的职能有三个方面：（1）信息职能；（2）监督职能，即对社会经济的活动成果、对计划的执行情况、社会效益和目标责任制的实现情况等用统计数据进行监督；（3）咨询职能，即对预测与决策、政府政策的设计和评估等提供依据，切实做到

“心中有数，科学决策”。

二、统计学的分类

（一）统计学是一门通用性的方法论的科学

1979年中国人民大学统计学教授戴世光发表文章提出：在国际科学界，只有一门统计学，即作为应用数学分支的数理统计学，而把当时流行的统计学斥之为“政府工作经验的总结”。他认为衡量“一门学说能否成为一门科学”，根据辩证唯物主义认识论的原理，“第一，符合真理的科学必须是客观运动形式中种种特殊矛盾运动的反映。第二，人们观察客观事物而产生的种种学说是否属于科学，必须通过大量反复的实践。经过客观规律的检验的正确认识，才能成为一门能够指导实践活动的科学”。

对“统计”一词，人们往往从三个方面加以理解，即：（1）统计数据；（2）统计工作；（3）统计学。统计数据是统计工作的结果，而统计学则是在总结统计工作实践的基础上形成为一门“科学”，又反过来指导统计工作实践。这样，统计学方法被应用于实践，并受到客观规律的检验，它来之于实践，又回到实践，如此反复循环，使得统计学理论得以不断提高。

从统计学研究的对象来看，它研究的是客观存在于经济社会领域和自然科学领域大量的数量信息。辩证唯物主义观点认为，客观现象存在着大量的数量差异（亦称变异），这种数量差异是随机的，受偶然因素的影响。人们通过大量观察，分析研究大量现象的数量差异，观察其分布规律，而概率论正是揭示大量现象数量差异分布规律的一门科学。

从统计科学发展的历史来看，其来源有：（1）在奴隶社会和封建社会，就有了人们对客观的自然、社会现象数据的简单计数工作，主要是由国家来进行；（2）17世纪英国配第、格朗特等人对社会、经济、人口等方面所从事的“政治算术”的计算，以及德国康令、阿痕瓦尔等人所从事的“国家事项”的记述；（3）18世纪由法国达姆瓦发明的“大数法则”所发展起来的大量观察法和概率论。随着社会经济的发展，概率论、大量观察等统计方法在工业现代化、生物及农业田间统计、科学实验、社会经济管理等社会与自然科学领域得到广泛应用，逐渐发展成为一门现代统计学。从这一意义来说，戴世光教授认为统计学是“一门以概率论为基础的

应用科学”，通过探索“客观世界存在偶然性与必然性这一特殊矛盾”，揭示大量现象的数量关系和变化，揭示其“受概率论支配的统计规律”，达到“控制偶然性、探索必然性”的目的。

自新中国成立以来，受到向前苏联一边倒的影响，各大学教学和研究工作及政府统计工作，接受前苏联关于“统计学”的定义，认为“统计学是独立的社会科学，它联系着大量社会现象的质的方面来研究大量社会现象的量的表现。”按照这个定义指导编写的《统计理论》教材便通行于我国各高校的统计学教学之中。在这本教材中，除了对统计方法做一般的介绍之外，重点在于把人口、生产、流通、分配、消费等社会经济指标罗列出来构成指标体系，并加以计算和分析。从教材内容来看，它不过是政府统计部门的工作总结，所以戴世光教授认为它“并不是一门真正意义的统计学”。

当时我国统计学界的主流认识是把通用的方法论的统计学归入自然科学，而把传承前苏联这一套的统计学归入社会科学，并认为是一门“具有阶级性和党性”的社会科学，并命名为“社会经济统计学”。自1978年戴世光教授挑起统计学是一门还是两门的学术争论后，国内一些大学把学习前苏联的《统计理论》教材改名为《社会经济统计学》或《社会经济统计学原理》，借以有别于一门通用性方法论的统计学，这套教材在20世纪80年代曾为我国高校中的各经济管理类的本科生教学所用。这就是当时“两门统计学”之争的由来。

随着我国对外学术交流的深入及统计实践的发展，我国统计学界越来越多的人认识到只有一门统计学，即对大量客观现象数据进行处理的方法论科学。结合戴世光教授前述的统计学定义，现在统计学界所共识的统计学即是戴世光教授当时所认为的“数理统计学”的本义。特别是1998年教育部把统计学合并为一个大类学科以来，中国已形成了涵盖自然科学和社会科学的大统计思想，不仅提高了统计学的学科地位，而且也有利于统计学各门学科知识之间的融合和借鉴，形成一门学科多个分支的学科结构，从而极大地促进了统计科学的发展。

（二）综合平衡统计是经济统计学研究的重要方法

统计学方法可以应用到自然科学和社会科学的各个领域，凡有数据的地方都有统计学的用武之地，形成了众多的应用统计学的学科分支，

如经济统计学、管理统计学、教育统计学、生物统计学等。把统计学方法与各应用学科专业的内容结合起来，可以有效地避免脱离这些分支学科内容的抽象数学化倾向，可加深对这些现象数量关系和规律的理解和研究。

在对社会经济现象进行统计研究时，不仅包括一般的统计方法的应用，而且还包括专有的经济统计方法，主要有：（1）指数法，计算和分析经济总量变动中价格变动指数和物量变动指数的影响等；（2）时间序列分析法，分析长期经济现象时间序列的趋势变动、季节变动、周期循环等。

在经济统计中还要用到很重要的综合平衡统计方法。从社会产品（包括物质产品和服务产品）生产的投入—产出角度来看，某一产品（行业）的生产与其他产品（行业）的投入存在着一定的比例平衡关系，扩大到全社会、各产业之间就存在着一个综合平衡的关系。20世纪70年代，厦门大学钱伯海教授等人在对美国的国民收入进行统计研究的基础上，提出要对我国的国民经济统计体系进行改革，主张用“社会最终产值”（即现在所提出的国民生产总值）来考核我国的国民经济活动成果，针对形成“社会最终产值”核算的各个要素影响，形成了“国民经济综合平衡统计学”的学术思想，提出了著名的“平衡原则”，即从社会再生产的不同环节——生产、分配和使用三个方面，计算国民经济总量，口径应当一致，计算结果应当相等，保持国民经济综合平衡，对当时澄清社会上所谓的“国民收入超分配”的混乱观点起到了重要的拨乱反正的作用。钱伯海教授在厦门大学开设了《国民经济综合平衡统计学》课程，编著了该学科的教材，引起了当时统计学界和政府统计部门的极大反响，许多院校纷纷派人来进修，引进该课程和教材。20世纪90年代我国政府统计制度进行重大改革，弃用前苏联为首的MPS统计体系，与国际接轨，采用国际上市场经济国家通用的国民经济核算体系（SNA体系）。相应地，在《国民经济综合平衡统计学》的基础上，参考联合国的国民经济核算体系的内容，编写了《国民经济统计学——国民经济核算原理》的教材，现在我国高校中经济统计专业都把该课程作为专业必修课，有些学校的财政、金融、外贸、经济学等财经类专业也把该课程作为必修课或指定选修课。

其实仔细考察国民经济核算中五大核算体系的内容，无不渗透着综合平衡统计的内容，例如，GDP核算的三等价平衡、投入—产出核算中的

行与列的平衡、资金流量核算中的来源方和使用方的平衡、国民财产及国际收支核算中的借方与贷方的平衡等，都可看到综合平衡的影子。小到企业生产的产、供、销平衡，大到国民经济宏观政策调控、经济结构的调整、总供给与总需求关系的研究、人口环境与资源的可持续发展等方面都要用到综合平衡统计方法。

三、统计学专业培养目标分析

自从1998年教育部制定统一的大统计本科专业目录后，有的高校对校内统计学专业设置进行了整合，针对社会上对统计学人才的需求，有的高校新设置了统计学专业。统计学专业设置必须根据市场上对人才的需求确定培养目标。考察世界上主要市场经济国家对统计学专业人才的需求状况，发现市场经济越是发达的地方，对统计学专业人才的需求就越迫切，主要在下面几个方面：（1）政治、社会及经济市场调查及数据处理；（2）政府及研究机构；（3）金融证券、风险管理及保险精算；（4）农业田间实验、生物及医药设计；（5）工程设计与分析、产品质量管理等。

社会上各行业对统计学人才的需求，既要求掌握本行业的专业知识，又要精通统计学方法，才能在各行业中发挥作用。21世纪初有人认为“统计学、语言学、心理学是21世纪最有用的知识”，其实心理学中的心理评价就是统计学的具体应用；语言学中的不同语言之间的沟通，语言规律的研究等方面都需要统计学知识的应用，只是限于人才的缺乏和研究人员中统计学知识的欠缺，统计学在语言学研究中的应用还几乎没有什么展开，而在欧美国家，已经得到较为广泛的应用了。

从当前中国对统计学专业人才的需求来看，需求量最多的是在社会经济领域。我国财经院校也基本上都办有“统计学”专业，培养经济管理统计人才，至于数学系设置的“数理统计学”专业，其学生的毕业去向也大多在社会经济领域获得就业岗位，但他们可能缺乏某些经济学和管理学的专业知识，其发挥的作用就受到若干限制了。至于其他自然科学领域的统计学专业人才的培养，可以在本专业学科中单独设置统计学专业，如“卫生与流行病学统计学”，也可在该专业课程教学中结合专业实践，加强统计学内容的传授。

四、统计学的产、学、研合作教育的方法

从合作教育的原理及统计学的对象特点可看出,凡是需要和应用统计数据的地方,都可以是进行统计学合作教育的地方。

(一) 统计学合作教育的各方角色定位

1. 政府部门。

(1) 统计业务部门。政府的统计部门作为社会公共服务部门,为社会提供统计信息产品,自有一套统计调查系统和统计方案。但随着中国加入WTO及市场经济中不同利益主体的需求不同,国内外公众对我国统计数据的质疑越来越多,对此我国政府承诺,采用国际货币基金组织(IMF)制定的数据公布通用系统(General Data Dissemination System—简称GDDS)和数据公布特殊系统(Special Data Dissemination System—简称SDDS),按照IMF的要求,按照统一的数据公布标准,提供全面、准确的统计信息。这就要求我国逐步对现行的统计标准、统计制度按GDDS的要求做出调整。面对新的GDDS的知识,大学教师和政府统计人员需要继续学习和研究,才能进行新知识的传授和应用。

(2) 政府的政策研究部门和计划、规划部门。我国各级政府都要围绕当时的中心任务,结合当地的特点出台相关的社会经济政策,在进行政策设计时,都要先做好统计调查和可行性研究,都要对现象进行定量和定性相结合研究,才能制订出切实可行的政策。制订出政策并执行后,也要用统计数据来评估政策的科学性和可行性。

2. 企业。

企业进行市场调查和预测、生产计划安排和合同管理、生产调度管理、资金筹措和生产成本核算、生产效率评价、投资决策、企业信息系统设计、质量控制管理、物流管理、薪酬管理、财务管理等都要用到统计方法。大学教师 and 大学生如果能够在企业实习的过程中,实际参与企业管理的相关环节,才能切实做到书本理论与实际密切相结合,为学生就业时与企业建立良好的双向选择提供条件。

3. 大学教师和研究人員。

大学教师应该要有较高的专业知识水平和对某个领域有专长研究,与业务部门和企业具有良好的人际沟通关系,具有较好的组织能力和较高的

研究水平，是建立良好的合作教育的基础。教师是合作教育的中心角色，起组织、协调的作用。教师的“传道、授业、解惑”也要不断进行知识更新、继续学习。

4. 大学生。

大学生既是被教育者，也是教育者。在教育过程中，大学教师与大学生建立良好互动关系，发挥学生的主动性，才能保证合作教育的成功。

（二）统计学合作教育的形式

1. 建立合作教育基地。

（1）省市统计局部门。对统计学教学和实习安排，一是专业课程实习，二是毕业实习。

（2）政府其他职能部门的统计处（科）室。这些部门也为学生的社会实践提供机会。但工作任务重点的变更，这种社会实践的安排较不稳定。

（3）公司企业和社会中介机构。在市场经济条件下，公司企业进行科学管理，在生产各个环节都需要进行数字统计和分析，社会中介机构的社会（市场）调查和咨询都要用到统计调查方法，特别是随机概率抽样方法的应用。在专业老师的指导下，学生通过实际参与企业管理过程，对解决课本理论与实际脱节的现象很有益处。

2. 合作参与社会经济统计调查。

（1）政府统计调查。随着我国社会主义市场经济体制的建立，政府的调查形式和组织机构都有了新的变化。《中华人民共和国统计法》规定，由国家统计局和调查队组织普查（人口普查、农业普查和经济普查）以及专项调查，并且都有相应的配套拨款。统计学专业学生参与这些政府调查，学习调查方案的设计、调查的实施、数据的处理、数据库的建立、误差的评估和检验、数据的分析及相关的社会经济政策的研究，对提高学生和教师的业务水平，利用调查案例充实教学内容、进行实践教学及为下一次承接调查任务都有很重要的作用。

（2）“三下乡”暑期社会实践调查。按照中央宣传部、团中央、教育部等部门的部署，安排大学生“三下乡”暑期社会实践下乡调查，是大学生接受社会教育的极好机会。

（3）教师参与的课题研究调查。教师利用学生实习巡回指导时期，有意识地搜集某个专项资料，作为教学的素材。有时教师可利用参加学术会

议的机会及课题调研的机会，搜集资料，开设一门新的选修课。

3. 聘任专家学者讲座讲课。

如聘请发改委、统计局、政策研究机构、金融部门、税务部门等专家学者为兼职教授，担任一门课程主讲或举办不定期的专题讲座，他们所传达的社会经济的重点、难点、热点的问题，能够启发学生的思路，激起他们的学习和研究兴趣。

五、对“经济管理统计学”课程改革的思路

在培养统计学专业人才时，要按照“宽口径、厚基础”的原则。所谓“宽口径”是指所培养的学生不仅能够胜任从事社会经济统计工作，还要熟练应用统计方法进行社会经济现象的市场调查和研究、经济预测和决策、社会经济政策的评估和分析及其他社会经济管理工作。所谓“厚基础”，一是数学和计算机应用的基础，二是经济理论的基础。有较高的经济理论水平，又能熟练掌握统计学的专业知识，这样的统计学专业人才在实际工作中就会很快地脱颖而出。

经济管理类统计学专业的课程设置、教学内容、教学时间安排等要保证高等教育人才培养的基本规格要求和质量，同时要根据不同类型统计人才的培养目标，设置不同的课程体系，提出不同的教学要求，分别确定核心课程、必修课程和选修课程，以便在教学实践中贯彻实施。

总之，统计学只有一门，经济管理统计学是其应用分支。根据我国统计学专业大多设置在经济管理类院校里，以及统计学毕业生大多面向经济管理部门的实际，统计学教育必须适应这种社会需求，加强经济学和管理学理论、统计学方法的学习，采用产学研合作教育的方法，才能够培养出适合我国经济社会发展需求的统计学人才。

林筱文

2011年5月于福州

目 录

第一章 导论	1
第一节 统计学研究的对象和性质.....	1
第二节 统计学的几个基本概念.....	6
第三节 统计学研究的方法.....	9
第四节 统计学的产生和发展历史	12
第二章 统计数据的搜集、整理和图表展示	21
第一节 数据来源和调查	21
第二节 统计数据	29
第三节 数据整理	33
第四节 数据的图表展示	44
第三章 统计指标、度量及分析	54
第一节 总量指标	54
第二节 相对指标	57
第四章 数据分布的特征和度量	62
第一节 分布的集中趋势——数值平均数	62
第二节 分布的集中趋势——位置平均数	70
第三节 分布的离散趋势	76
第四节 分布的偏度和峰度	82

第五章 抽样推断与参数估计	89
第一节 抽样调查的意义和作用	89
第二节 抽样分布	95
第三节 总体参数估计	101
第四节 抽样组织形式和误差估计	109
第六章 假设检验	122
第一节 假设检验的基本概念	122
第二节 单个总体参数的假设检验	127
第三节 两个总体参数的假设检验	132
第四节 非参数检验	140
第七章 列联分析	146
第一节 列联表	146
第二节 χ^2 统计量与 χ^2 检验	149
第八章 方差分析	156
第一节 概述	156
第二节 单因素方差分析	159
第三节 双因素方差分析	162
第九章 相关分析与回归分析	173
第一节 基本概念	173
第二节 相关系数	176
第三节 一元线性回归分析	181
第四节 多元线性回归	186
第五节 非线性回归分析	191
第十章 统计指数	195
第一节 统计指数及分类	195

第二节	综合指数及其应用	198
第三节	平均数指数及其应用	206
第四节	指数体系与因素分析	215
第五节	指数数列	225
第十一章	时间序列分析	230
第一节	时间序列分析概述	230
第二节	时间序列的分析指标	234
第三节	时间序列的趋势分析	244
第四节	季节变动分析	250
第五节	循环变动分析	254
第十二章	统计综合评价	257
第一节	综合评价概述	257
第二节	综合评价的常规方法	270
第十三章	Excel 在统计学中应用	278
第一节	用 Excel 作统计图	278
第二节	用 Excel 计算描述统计量	286
第三节	用 Excel 进行抽样	290
第四节	用 Excel 进行假设检验	294
第五节	用 Excel 进行列联分析	297
第六节	用 Excel 进行相关与回归分析	300
第七节	用 Excel 进行时间序列分析	304
附表		312
参考文献		327
后记		328

第一章 导 论

学习目的与要求：

1. 掌握统计学的定义、研究对象、特点和性质；
2. 掌握统计学的分类和应用领域；
3. 掌握统计学的几个基本概念范畴、特点和应用；
4. 掌握统计学研究的几种方法；
5. 熟悉统计学产生和发展历史上的几个流派、代表性人物和学术观点。

第一节 统计学研究的对象和性质

一、统计学的定义和应用领域

(一) 统计的三个涵义

1. 统计数据。

在日常生活中，我们可能遇到各种各样的统计数据，例如，国家每年公布的国内生产总值、粮食总产量、物价指数，又如有关质量监督部门公布的对某个工业产品进行抽样检验合格率的数据等，以便让社会公众对社会经济现象的状态有个数量的认识。

2. 统计工作。

统计数据的表现是必须由统计工作来实施的，它包括对统计数据的调查、数据处理和数据分析的过程。

3. 统计学。

它是指对大量的统计工作经验进行总结，并将之上升为理论，又反过来指导统计工作，把这种理论称之为统计学。

(二) 统计学的定义

从对统计三个涵义的理解,可以看出,统计学是一门数据处理的科学,它是研究如何有效地收集统计数据、处理统计数据和分析统计数据的一门方法论科学。

(三) 统计学的应用领域

1. 政府统计工作。

由政府来收集、处理和发布有关统计数据,反映社会经济发展的规模、结构、比例和经济效益,来检查社会经济计划的完成情况,为政府决策提供依据。

2. 企业管理工作。

公司应用统计数据来反映企业的生产经营效果和经济收益,进行市场调查和分析,为企业的生产计划安排、产品开发和投资决策提供依据。

3. 质量检验。

质量管理部门应用随机抽样方法,抽取若干工业产品为样本进行质量检验,进而推断产品质量的合格状况。有关服务业主管部门收集顾客对某业务部门的服务质量数据,计算顾客满意度的情况,为提高服务质量提供依据。

4. 科学实验。

科技部门在进行新产品、新技术研究时,设计实验方案,收集各种工艺参数进行分析研究,来论证实验设计方案的可行与否。医药部门对新药品、新的医疗方法都要进行临床检验,收集各种数据进行研究,来确定是否具有疗效。

5. 社会管理。

政府部门进行人口调查,收集各种人口数据,为制定人口发展规划、稳定低生育水平、制定人口管理政策提供科学依据。有关主管部门收集诸如消费数据、医疗保险数据等各种统计数据,进行分析和研究,制定各种社会管理的政策和措施,促进和谐社会的建设和发展。

6. 政策研究。

但凡政府出台各项政策,都要经过政策设计、试点分析、政策实施后的评估及政策修改等过程,在这个过程的每一个步骤,都要用到统计方法,从定性和定量相结合的角度对统计数据进行研究,以提高政策的科学

性和可行性。

二、统计学的研究对象和性质

(一) 统计学研究的对象及特点

统计学研究的对象是指统计研究所要认识的客体，它决定了统计学的研究领域以及相应的研究方法。一般地说，统计学的研究对象是客观事物的数量特征和数量关系，它是一门方法论科学。人们通过社会调查和试验，来收集统计数据，进行整理、归纳和分析，以便对客观事物的数量表现及其规律做出定量的判断和解释。

由于统计学具有数量研究的特点，它能够客观地反映自然现象和社会现象的数量特征，所以，统计学方法就成为实证研究的最重要方法。随着社会经济的发展和科技进步，人类已进入信息社会，其中定量信息是人们进行社会管理和科技进步的最重要、最基础的信息。从统计发挥其功能作用来看，它不仅发挥信息功能，而且还发挥监督评价功能、咨询功能和辅助决策功能，为统计学方法的应用提供更广阔的前景。

统计学研究的对象具有以下特点：

1. 数量性。

统计数据总是反映客观事物的量，通过数量来测度事物的属性、规模及各种量的关系，进而认识客观事物的特征、变动趋势和规律。统计对客观事物的定量认识必须建立在对客观事物的定性认识的基础上，通过对现象质的密切联系来研究它的量，并通过量来反映客观事物的质。这一点与数学研究抽象的数量关系是有明显区别的。

2. 总体性。

统计学通过对客观现象的大量观察，以现象总体的数量方面作为自己的研究对象，从而得出反映现象总体的数量特征。统计学研究不排除对个别现象进行观察研究，但是个别现象通常具有特殊性和偶然性的特征，而总体现象具有相对普遍性和稳定性的特征，是有规律可寻的。当然，统计学研究要从个别现象入手，但通过大量个别现象的观察和归纳综合，有助于我们加深对总体规律性的认识。至于在社会调查中经常用到的典型调查，它有利于对个别现象进行深入的观察，其目的也是为了更好地加深对总体现象规律性的认识。