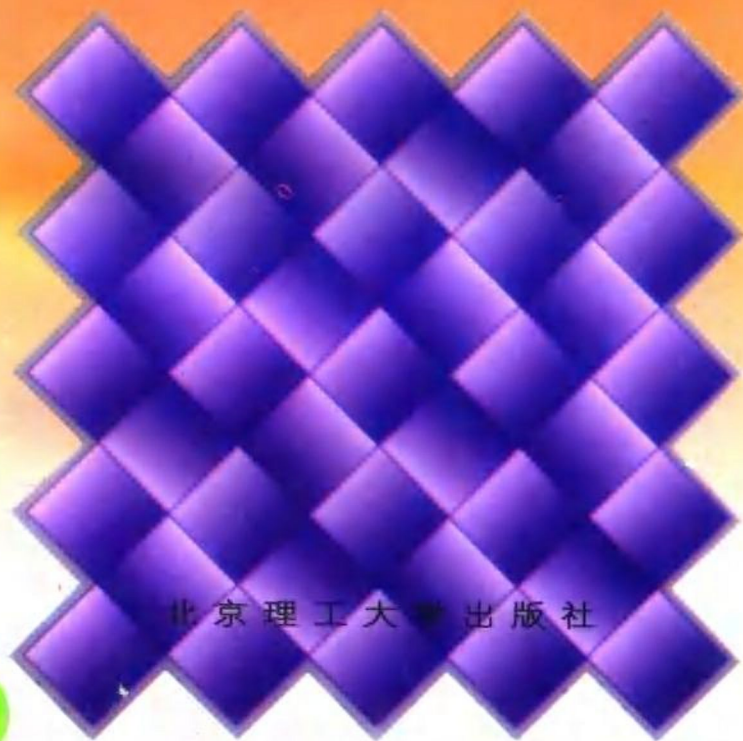


统计学原理 与工业企业统计

肖淑芳 李慧云 编



北京理工大学出版社

统计学原理与工业 企业统计

肖淑芳 李慧云 编

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书参照全国统计教材编审委员会审定的有关课程教学大纲, 依据新的国民经济核算体系的要求, 适应财会制度的改革, 系统地简述了统计的基本理论和方法及工业统计的基本内容, 并根据时代发展, 增添了许多新知识。

本教材语言流畅, 内容系统, 各章都附有思考与练习题及答案, 适于管理类、财经类专业大学生及有关人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理与工业企业统计/肖淑芳, 李慧云编. —北京: 北京理工大学出版社, 1997. 8

ISBN 7-81045-299-1

I. 统… I. ①肖… ②李… III. 工业统计学-高等学校-教材 N. F402. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 15001 号

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路 7 号)

邮政编码 100081 电话 (010)68912824

各地新华书店经售

北京房山先锋印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 14.875 印张 329 千字

1997 年 8 月第一版 1997 年 8 月第一次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 17.00 元

※图书印装有误, 可随时与我社退换※

序

随着有中国特色的社会主义改革开放和现代化建设事业的不断发展，我国的社会经济面貌发生了历史性的变化。与此相伴随，统计观念、统计对象、统计体制、统计标准、统计制度和统计调查方法都在发生着显著的变化。特别是随着由传统的计划经济体制向社会主义市场经济体制的逐步转轨，新情况、新问题层出不穷，人们的统计意识正在加强，对社会经济信息的重视和需求程度与日俱增，要求也越来越高。作为社会经济信息主体——统计部门正越来越受到党政领导和社会各界的广泛重视和关注，统计的作用和社会地位有了相应提高，但统计的难度也更大，面临着新的挑战。统计教学和教材编写如何适应这些变化，是一个值得探讨的问题。

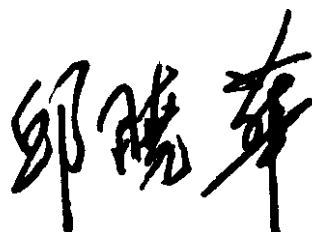
尤其是在企业成为自主经营、自负盈亏、自我约束、自我发展的经济实体和市场竞争主体的过程中，在现代企业制度的建立过程中，企业统计的教材和教学如何做到密切联系实际，增强时代感和针对性，一直是广大统计教育工作者和理论工作者探索的课题。

北京理工大学的肖淑芳和李慧云两位老师在多年教学和研究的基础上写成了这本《统计学原理与工业企业统计》，可以说是一种阶段性的探索结果。与传统的教材相比，本书在体系上增加了统计方法的内容，并针对我国工业企业的现状和改革发展的需要，增加了一些新的方法和内容，如工业产品质量统计等章节，比较有特色，适合作为企业统计教学工

作的必要参考书。

当然，作为一种创造或尝试，不可能是完美无缺的。由于篇幅的限制，本书还有一些地方展开得不够充分，感觉言犹未尽；改革开放和现代化建设事业发展相当迅速，无论从客观上还是从主观上讲，一本教材难以包容理论上应该包容的一切，亦即尚须根据实际情况不断修订。

但是，我相信，本教材的出版和使用，必将对我国统计教学工作的发展起到积极的促进作用。这也是我欣然同意为本书作序的基点。



一九九七年二月二十八日

前 言

随着社会主义市场经济体制的建立和不断完善,我国统计理论研究和统计实践已发生了很大变化。本书参照全国统计教材编审委员会审定的有关课程教学大纲,依据新的国民经济核算体系的要求,适应财会制度的改革,系统地简述了统计的基本原理和方法。

全书共分两篇,第一篇为统计学原理,由肖淑芳编写;第二篇为工业企业统计,由李慧云编写。各章附有思考与练习题,书后给出答案供参考。

中国人民大学博士生导师袁卫教授审阅了全部书稿并提出了宝贵意见,国家统计局总经济师、新闻发言人邱晓华同志欣然为本书作序,这无疑是对我们的极大鼓励和支持。在此,一并表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促,水平有限,书中不妥之处在所难免,诚恳希望广大读者提出批评和建议。

编者

1997. 1. 9

目 录

第一篇 统计学原理

第一章 总论	(1)
第一节 统计学的概念	(1)
第二节 统计学研究的基本方法	(4)
第三节 统计学中的几个基本概念	(7)
思考与练习题	(10)
第二章 统计数据的收集和整理	(11)
第一节 统计数据的收集	(11)
第二节 统计数据的整理	(18)
思考与练习题	(32)
第三章 统计数据分析的基本综合指标	(34)
第一节 总量指标	(34)
第二节 相对指标	(35)
第三节 平均指标	(42)
第四节 变异指标	(60)
思考与练习题	(68)
第四章 抽样推断	(71)
第一节 抽样推断的基本概念	(71)
第二节 抽样分布理论	(73)
第三节 参数估计	(81)
第四节 假设检验	(107)
思考与练习题	(117)
第五章 相关和回归	(123)

第一节	相关分析	(123)
第二节	一元线性回归	(132)
第三节	多元线性回归	(145)
	思考与练习题	(154)
第六章	时间数列分析	(158)
第一节	时间数列的概念和种类	(158)
第二节	时间数列的基本分析指标	(162)
第三节	时间数列变动分析	(176)
	思考与练习题	(194)
第七章	指数	(200)
第一节	指数的概念和种类	(200)
第二节	简单指数	(202)
第三节	综合指数	(204)
第四节	平均指数	(213)
第五节	指数体系和因素分析	(222)
	思考与练习题	(236)

第二篇 工业企业统计

第八章	工业企业产品产量统计	(241)
第一节	工业产品的概念和分类	(241)
第二节	工业产品实物量和劳动量统计	(246)
第三节	工业产品价值量统计	(250)
	思考与练习题	(271)
第九章	工业企业产品质量统计	(274)
第一节	工业产品质量概述	(274)
第二节	工业产品质量基本统计指标	(278)
第三节	工业产品质量控制	(281)
	思考与练习题	(292)

第十章 工业企业产品销售和库存统计	(294)
第一节 工业产品销售统计	(294)
第二节 工业产品库存统计	(302)
思考与练习题	(308)
第十一章 工业企业劳动统计	(310)
第一节 工业企业劳动力统计	(310)
第二节 工业企业劳动报酬统计	(316)
第三节 工业企业劳动时间统计	(322)
第四节 工业企业劳动生产率统计	(329)
思考与练习题	(333)
第十二章 工业企业设备统计	(336)
第一节 工业企业生产设备统计	(336)
第二节 工业企业动力设备统计	(346)
第三节 工业产品生产能力统计	(349)
思考与练习题	(356)
第十三章 工业企业原材料和能源统计	(359)
第一节 工业企业原材料收支存统计	(360)
第二节 工业企业原材料消耗和利用统计	(365)
第三节 工业企业能源消费统计	(372)
思考与练习题	(378)
第十四章 工业企业技术进步统计	(380)
第一节 工业企业科技活动统计	(381)
第二节 工业企业技术进步水平统计	(389)
第三节 工业企业技术进步综合评价	(398)
思考与练习题	(404)
第十五章 工业企业财务状况统计	(406)
第一节 工业企业资产、负债和所有者权益统计	(407)
第二节 工业企业成本费用统计	(422)
第三节 工业企业损益和分配统计	(427)

思考与练习题 (431)

第十六章 工业企业经济效益统计 (433)

第一节 工业企业经济效益统计概述 (433)

第二节 工业企业经济效益指标体系 (435)

第三节 工业企业经济效益综合评价 (439)

思考与练习题 (446)

练习题参考答案 (447)

附表1 标准正态概率分布表 (457)

附表2 T分布表 (458)

附表3 F分布表 (459)

附表4 D.W.检验表 (461)

主要参考书目 (464)

第一篇 统计学原理

第一章 总 论

第一节 统计学的概念

一、统计学的产生与发展

统计作为一种实践活动最早出现在奴隶社会，它是适应国家管理的需要而产生的。古代奴隶主统治的国家，由于赋税、徭役、征兵的需要，就开始了人口、土地等的登记和简单的计算工作。据历史记载，我国早在公元前 21 世纪就开始了人口、土地的调查；在欧洲，古希腊古罗马时代，就开始了人口和居民财产的统计。

在封建社会，统计有了进一步的发展。在中国，历代封建王朝都十分重视统计，逐步建立了一些统计制度，如唐代的计口授田统计计算、宋明的田亩鱼鳞册土地调查制度、明清的保甲户口登记制度等。在中世纪欧洲，许多国家都利用统计搜集有关人口、军队、世袭领地、居民职业、财产等方面的资料。

统计的广泛应用是在资本主义制度产生以后。随着资本主义的进步，工业、商业、交通运输业等都进入了一个空前发展的阶段，统计开始从国家管理领域扩展到人口、税收、土

地、商业、航运、外贸和工业等许多领域。当资本主义统计实践发展到一定阶段时，人们开始总结统计实践的经验，逐渐形成了比较系统的统计理论知识。一般认为，1690年英国人威廉·配弟的《政治算术》一书的问世，标志着统计学的诞生。

早期的统计学主要是采用简单的数量对比分析方法，运用大量的实际统计资料，来研究国家或地区的主要事项。例如，威廉·配弟的《政治算术》就是对当时的英、法、荷三国的国情国力做了周密的分析；约翰·格朗特的《对死亡表公报的自然观察和政治观察》，通过对大量死亡报告的研究，对当时伦敦人口的出生率、死亡率、性比例和人口发展趋势做了分类计算和预测。大约在19世纪中叶，比利时数学家阿道夫·凯特勒把概率论引入了统计学，这使统计分析有了科学的方法论基础。他的这一创建，后经葛尔顿、皮尔逊、尤尔、鲍勒和费雪等统计学家的不断丰富和发展，逐渐形成了数理统计学。

中国最早出版的统计学书籍是20世纪初日本横山雅男《统计学》的译本；中国人自己写的最早的统计学著作是沈秉诚的《统计学纲要》。20年代以后，我国陆续出版了一些英美统计学著作。建国以后，由于受前苏联的影响，我们否定了数理统计学在社会经济现象问题中的研究地位，使我国统计学的发展走了一段弯路。党的十一届三中全会以来，人们解放了思想，为数理统计学评了反，各种统计学的观点也纷纷活跃起来。我国统计学研究进入了一个新的阶段。

二、统计学的概念

统计一词从不同角度去理解，有三种含义：统计工作、统

计资料和统计学。统计工作是搜集、整理、描述和分析统计资料，研究数据内在的数量规律性，进而认识所研究现象的本质；统计资料是统计工作的成果；统计学是对统计工作实践的理论总结，它阐明了统计的基本理论与方法，为统计工作提供科学的依据。

正确理解统计学这一概念，关键在于搞清楚什么是统计学的研究对象。对于统计学的研究对象一般有两种看法：一种认为，统计学是一门关于大量数据资料的收集、整理和分析的学科，其目的是探索数据内在的数量规律性；另一种认为，统计学是一门关于对大量数据资料如何进行收集、整理和分析的学科，其目的在于探索如何研究数据内在的数量规律性的方法。实际上，第一种观点说明的是统计工作的研究对象，第二种观点说明的是统计学的研究对象。从广义的角度来理解，统计工作和统计学的研究对象是一致的，即都是数据内在的规律性，但两者研究的侧重点有所不同。统计工作研究的是数据内在的规律性本身，而统计学研究的是如何对数据内在的规律性进行分析研究的方法。

统计学研究对象的两个主要特点是总体性和具体性。总体性是指统计学所研究的是总体的数量规律性，而不是个体的数量规律性。例如要研究某个部门所属企业的资产负债率以及企业之间资产负债率的差异，目的不在于了解个别企业的资产负债率及甲企业与乙企业之间资产负债率的差别，而是要反映整个部门企业资产负债率的一般水平以及企业之间资产负债率的平均差异。当然，统计对总体的研究是从个体着手的，没有对个体数量特征的了解，也就不可能得出总体的数量规律。具体性是指统计学所研究的是具体现象的数量规律性，是说明在一定时间、地点条件下的数量，是与一定

的质相联系的数量，不是抽象的数量规律。这也是统计学与数学的重要区别，数学研究的是脱离了具体对象的抽象的数量规律。

第二节 统计学研究的基本方法

一、统计研究的程序

一项统计研究或者说一次统计调查研究活动，一般要经过统计设计、统计资料收集、统计资料整理和统计资料的分析四个阶段。统计设计是根据研究对象的特点和研究目的，对统计工作的各个方面和各个环节做通盘的考虑和安排。因为本课程所讲授的统计学是一门对社会经济现象数量规律进行研究的方法论科学，而社会经济现象又是一个高度复杂、地域非常广泛的现象，所以在开展一项统计研究工作之前，必须对统计研究的目的、统计研究对象的范围、主要的统计指标和指标体系、统计分组分类方法、统计资料收集的方式方法、统计人员的组织和安排以及资金的筹措和使用等进行认真的研究确定。统计设计完成后就可以进入统计资料收集阶段，即统计调查阶段。这个阶段的工作是认识社会经济现象的起点，同时也是下一个阶段的基础环节。统计资料收集上来后就进入统计资料整理阶段。经过统计调查阶段收集的统计资料是反映个体数量特征的，而统计要研究的是总体的数量特征，由个体的数量特征过渡到总体的数量特征是由统计整理来完成的。统计资料分析是对统计整理后的资料进行分析研究，进而揭示社会经济现象及其变化过程内在的数量规律性。

二、统计研究的方法

统计研究工作是由多个阶段组成的，各个阶段都有一些专门的研究方法，这些具体的研究分析方法将在以后各章节中陆续介绍。但从全过程来看，主要有以下几种基本的统计方法。

1. 大量观察法。统计研究的是社会经济现象的总体，总体是由许多个体单位组成的。对总体的研究就必须建立在就总体中的全部或足够多的个体单位进行观察的基础之上。所以大量观察法是一切统计分析方法的基础，这是由统计研究对象的广泛性和复杂性所决定的。

2. 综合分析法。综合分析首先是指对大量观察所获得的反映个体单位的数据，通过计算一些综合性指标来反映总体的数量特征，其次是对综合性的指标进行分析对比，用以研究总体内在的数量规律性。常用的综合性的指标主要有绝对指标、相对指标、平均指标、变异指标、速度指标和统计指数等。对综合指标进行分析的方法主要有统计分组法、动态趋势分析法、因素分析法、相关与回归分析法和综合平衡分析法等，其中统计分组法是一切分析方法的基础。因为总体内在的数量规律的研究必须建立在科学分组的基础之上，否则所进行的分析也只能是个笼统的分析或是一个脱离实际情况的分析。

3. 统计推断法。由于统计研究对象的广泛性和复杂性，使得我们常常不可能对研究对象总体所包括的所有个体单位进行观察，所观察的只能是部分或有限的单位，这就产生了根据部分单位资料对全部总体数量特征进行推断的问题。统计推断就是以一定概率保证程度，根据样本数据推断总体数

量特征的归纳推理方法。统计推断方法既可以用于总体数量特征值的估计，也可用于总体数量特征值的检验。随着统计研究领域的不断扩展，统计推断方法也得到了越来越广泛的应用。

三、统计研究的理论基础

统计学作为研究现象数量规律的方法论科学，必须要有正确的理论和方法作指导。具体来讲，作为研究社会经济现象的统计学，这些理论和方法主要有哲学、经济学和数学等。

哲学是人类认识世界最一般的方法论科学，统计学既然也是一门方法论科学，就必须以哲学作为它的方法论基础。例如，人类认识客观事物的规律、事物之间普遍联系和发展的规律，质量互变规律，事物因果关系等都是重要的哲学原理，也是统计学必须遵循的基本原理。

经济学是研究各种经济关系和经济活动规律的科学，统计学在研究社会经济现象内在的数量规律时，就决定了统计学必须以社会经济科学作为其理论基础。具体地说就是统计学必须以经济学对经济关系的分析、对各种经济范畴的实质和发展规律的研究成果为基础，并以经济学关于经济现象的概念和范畴作为确定统计指标内容的根据。例如，国民收入、固定资产投资额、劳动生产率、利润、成本等统计指标，在确定他们的具体内容和计算范围时，都是以经济学当中有关概念和范畴作为理论根据的。又例如，统计在研究社会总供给和总需求之间的关系时，在分析产业结构和企业经济效益时，也都离不开经济学理论的指导。

数学是研究现实世界的空间形式和数量关系的科学，统计学的研究对象也是数量规律，所不同的就是数学所研究的

是抽象的数量关系,而统计学是研究具体现象的数量关系,这就决定了数学是统计学研究中具体的方法论基础,特别是概率论理论。概率论是研究随机现象的数量关系和变化规律的,作为统计学研究对象的社会经济现象,在一定程度上也具有随机的性质,因此统计在研究这些现象的数量规律时,就应该以概率论作为其方法论基础。

第三节 统计学中的几个基本概念

一、统计总体与总体单位

我们把具有某种相同性质的许多个别单位构成的集合体称作统计总体,简称总体;构成总体的个别单位叫做总体单位。例如,全国工业企业是一个总体,因为每个工业企业主要都是从事工业生产经营活动的基本单位;每一个工业企业就是一个总体单位。若干个个别单位所具有的某种相同性质称为总体的“同质性”,这是形成统计总体的必要条件。

总体根据其所包括的总体单位数是否有限分为有限总体与无限总体。一个总体中所包括的总体单位数是有限的,称为有限总体。社会经济现象总体大多数为有限总体,例如,人口总数、企业个数、设备台数等。若总体是由无穷多个总体单位构成的,则称为无限总体,例如,某种产品的使用寿命就构成一个无限总体,又如连续大量生产的产品产量也是一个无限总体。在实际工作中,为了便于问题的研究,有时也把一些有限总体近似地看成无限总体,例如,构成森林总体的总体单位——树木是有限的,但树木的数量之多难以计数,所以森林总体可以近似看成是一个无限总体。