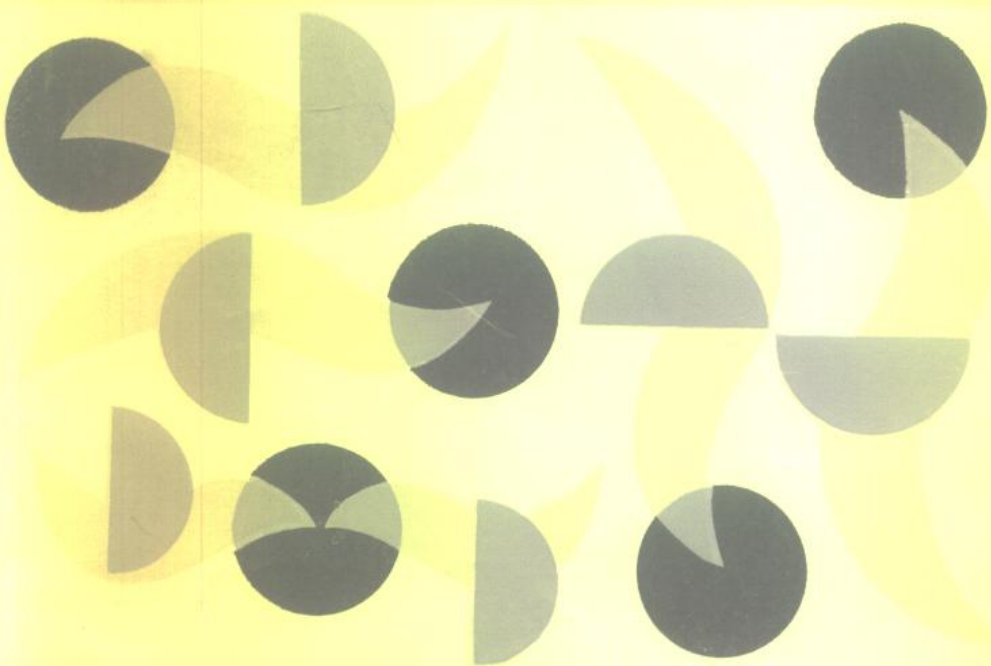




现代企业管理培训教材

应用统计

陈主珠 编

经济科学出版社

责任编辑：侯加恒
责任校对：段小青
封面设计：习亚薇
版式设计：戴小卫

现代企业管理培训教材

应 用 统 计

陈上珠 编

经济科学出版社出版 新华书店北京发行所发行
一二〇二工厂印刷

787×1092毫米 32开 18.5印张 插页1 412000字

1987年8月第一版 1987年8月第一次印刷

印数：00001—11000册

统一书号：4312·202 定价：3.30元

序 言

为提高我国经济干部现代化管理水平，国家经委、国家科委和国家教委于1980年8月与美国政府合作创办了中国工业科技管理大连培训中心。课程由中国和美国的一些教授、专家讲授。大连培训中心作为对外引进管理科学的“窗口”，几年来比较系统地引进了美国现代化管理经验和方法。赵紫阳总理指出，“中国搞现代化不仅要引进技术、资金，更重要的是引进知识和各种管理经验”。一些经济发达的资本主义国家，建立现代化大工业的历史比我们长，在现代化管理方面，有许多经验值得我们了解和借鉴，我们应该有选择地把对我有用的先进的现代化的管理经验学到手。

我们在吸收外国的先进管理经验时，必须从中国的实际出发，走自己的道路，建设有中国特色的社会主义的现代化的管理体系。一定要遵照多年实践总结出的“以我为主，博采众长，融合提炼，自成一家”的方针，要把外国的先进管理理论、方法与经验和我国已有的管理实践结合起来，逐步发展成为我们自己的新经验。

大连培训中心自1980年以来，与美方教师合作，举办过经理厂长班、经济领导干部研究班、企业管理硕士研究生班和专题研究班，培训企业经理、厂长、科技管理干部和高等院校管理专业教师等方面人才。为了适应培训经济管理干部的需要，国家经委委托大连培训中心组织一些教授、专家，在总结六年以来引进美国管理知识和管理经验的基础上，结

合中国企业管理的实际，编写了一套现代化管理培训教材，这套教材实用性较强，既可作为现代化管理培训教材，也可作为经济管理干部自学用书。我希望，这套教材对我国经济管理干部学习现代化管理知识，有一定推动作用。

张彦宁

一九八六年九月

502-81/41

前 言

《应用统计》是为学习在经济管理中如何应用统计方法而编写的入门教材。

本书的宗旨是全面阐述统计学的基本概念与方法，并对其在实际问题中的应用提供可行的指导。所用数学不深，只要求具备初等代数与初等微积分知识。本书理论上严谨，对每一个理论问题均作细致论述，力求达到统计方法在实际中谨慎而有益地应用。并借助大量实例来说明每一种新方法。为了便于读者阅读，书中大量采用图表形式，重要的定理、定义与公式列举醒目，各章节的安排尽量使读者思想清楚，以便查阅。

本书内容涉及广泛，但决不是各种统计方法的罗列堆砌。各章节在近代统计应用中均具有一定的重要性，相互之间也有着内在的联系。读者可根据课程的学时与侧重点，对各章作不同的舍取。如：

1. 侧重于描述性统计学的课程可选：数据处理（第一篇第一至三章）；线性回归的描述性部分（第十四章 § 1 ~ § 6）；时间序列和指数（第十七、十八章）。

2. 侧重推断统计学的课程可选：数据处理（第一篇）；概率（第二篇）；抽样分布及估计与检验（第三篇）。若时间允许还可选其他课题。

3. 侧重于线性统计模型的推断统计学的课程可选：第一篇、第二篇、第三篇中的七、八、九章和第五篇。

4. 侧重于决策理论的课程可选：第一篇、第二篇、第三篇的七、八、九章和第五篇的十四章。

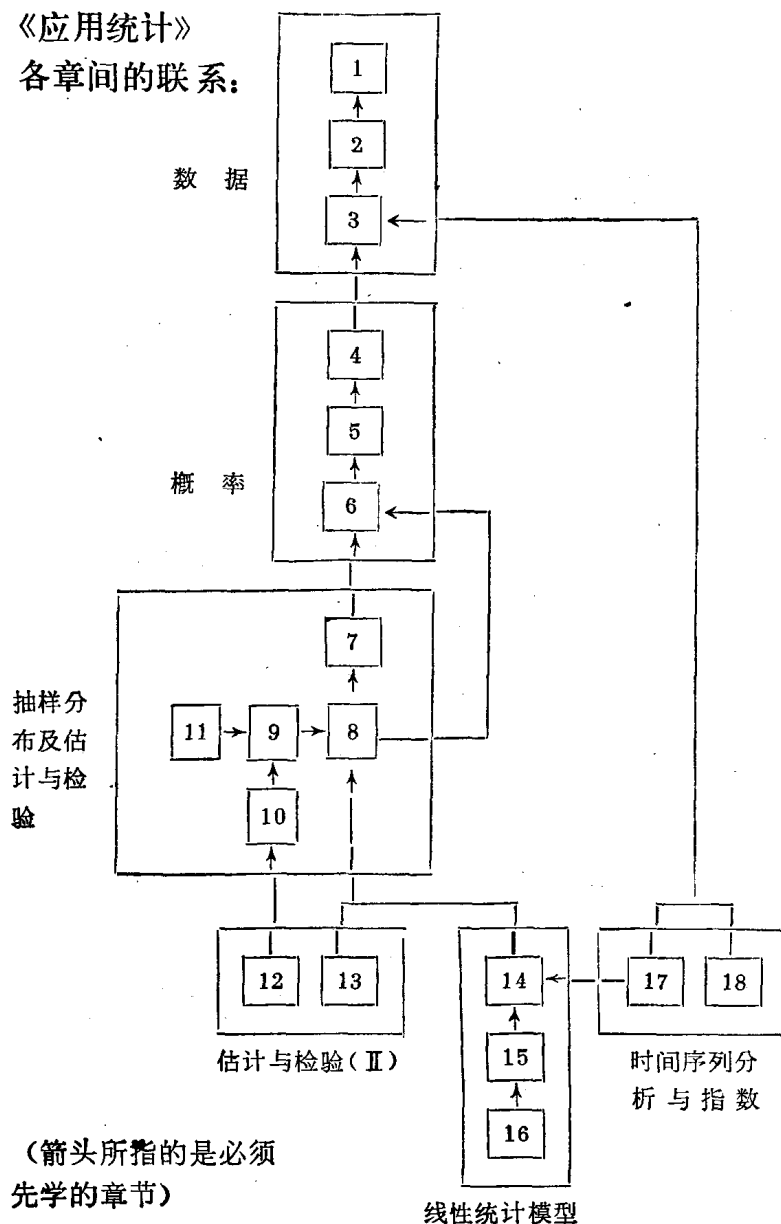
编者特别强调计算机在统计学中的应用。为此，我们将陆续编写《应用统计习题集》、《统计计算机软件包》与本书配合，组成一个完整的《应用统计》教材体系。编者期望读者能熟练掌握计算机在实际统计工作中的应用，以推进管理工作的现代化。

由于编者的水平有限，时间仓促，书中一定存在不少缺点，请读者提出批评和指正。

编 者

《应用统计》

各章间的联系:



目 录

第一篇 数 据

第一章 引言	1
第二章 资料的搜集和整理	4
§ 1 资料的搜集	4
§ 2 资料的分类	4
§ 3 资料的整理	6
习题	23
第三章 资料的分析	26
§ 1 引言	26
§ 2 集中趋势的测定数	27
§ 3 离差测定数	46
习题	56

第二篇 概 率

第四章 基础概率的概念	61
§ 1 基本概念	61
§ 2 概率的定义	68
§ 3 概率分布	72
§ 4 概率的运算法则	78
习题	91
第五章 随机变量	98

§ 1	什么是随机变量	98
§ 2	离散型随机变量	100
§ 3	连续型随机变量	115
§ 4	协方差和相关系数	118
习题		123
第六章	几种常用随机变量的概率分布	129
§ 1	离散型随机变量的概率分布	129
§ 2	连续型随机变量的概率分布	145
§ 3	χ^2 分布、t分布和F分布	162
习 题		169

第三篇 估计与检验(I)

第七章	抽样与抽样分布	175
§ 1	总体与样本	175
§ 2	样本平均数的分布	180
习题		193
第八章	总体均值的估计	196
§ 1	点估计	196
§ 2	点估计量的特性	197
§ 3	极大似然估计	201
§ 4	总体均值的区间估计	205
习题		215
第九章	总体均值的检验	218
§ 1	统计假设	218
§ 2	假设检验的基本思想	221
§ 3	两类错误	223
§ 4	判别准则与势函数	224
§ 5	对 μ 的假设检验	230

习题	247
第十章 对总体比例、方差的推断及对两个总体的 比较	250
§ 1 对总体比例的估计	250
§ 2 对总体比例 p 的假设检验	258
§ 3 对总体方差的推断	265
§ 4 两个总体均值间差异的推断(1)	269
§ 5 两个总体均值间差异的推断(2)	275
§ 6 两个总体比例数间差异的推断	281
§ 7 两个总体方差之比的推断	287
习题	291
第十一章 抽样方法	297
§ 1 分层抽样	297
§ 2 分组抽样	305
§ 3 系统抽样	306
§ 4 抽样检验	307
§ 5 控制图	310
习题	313

第四篇 估计与检验(Ⅱ)

第十二章 非参数方法	317
§ 1 一个总体情形	317
§ 2 两个总体情形	325
§ 3 关于随机性的检验	336
§ 4 对标准差的估计	340
习题	343
第十三章 χ^2 拟合优度检验	347
§ 1 引言	347

§ 2	χ^2 检验法	348
§ 3	分布拟合的检验	350
§ 4	柯尔莫哥洛夫-斯米尔诺夫检验	354
§ 5	多项总体参数的检验	359
§ 6	列联表的独立性检验	361
习题		365

第五篇 线性模型

第十四章 简单线性回归 375

§ 1	引言	375
§ 2	简单线性回归模型	378
§ 3	β_0 和 β_1 的点估计	331
§ 4	简单线性回归的方差分析	385
§ 5	相关系数	390
§ 6	计算机的使用	394
§ 7	简单线性回归的统计推断	395
§ 8	对模型适用性的评价	411
§ 9	化曲线为直线的回归问题	416
习题		423

第十五章 多元回归 428

§ 1	多元回归模型	428
§ 2	多元回归模型的计算	430
§ 3	多元回归模型的统计推断	439
习题		446

第十六章 方差分析 450

§ 1	引言	450
§ 2	单因子方差分析	452
§ 3	多因子方差分析	465

习题	475
----------	-----

第六篇 时间序列分析与指数

第十七章 时间序列	479
-----------------	-----

§ 1 移动平均法	480
§ 2 时间序列的变动因素	485
§ 3 长期趋势的分析	490
§ 4 季节变动的测度与调整	497
§ 5 循环波动的分析	504
习题	505

第十八章 指数	510
---------------	-----

§ 1 指数的一般概念	510
§ 2 质量指数的编制	511
§ 3 数量指数的编制	517
习题	520

附表	524
----------	-----

表-1 标准正态分布的累积概率表	524
表-2 χ^2 分布表	528
表-3 t分布表	531
表-4 F分布表	534
表-5 二项概率分布表	535
表-6 普哇松概率分布表	547
表-7 指数分布的累积概率表	553
表-8 对应于区间 $L_r \leq \eta \leq U_r$ 的置信度	556
表-9 $D(n)$ 分布的百分位数	556

参考书目	557
------------	-----

习题解答	558
------------	-----

第一篇 数 据

第一章 引 言

统计工作是关于数量资料的搜集、整理、分析和解释的活动过程。

搜集资料是指取得量数或计数的过程。它是统计过程中的关键，搜集的资料是否具有代表性，关系到分析结论的正确与否。

资料整理是指把搜集的原始统计数据用表格或图形的适当形式整理和展示出来，以便从中寻找规律与合乎逻辑的结论。

资料分析是指从统计数据中抽出有用的信息，概括出描述统计数据的某些重要的量数，如平均数、中位数、极差、标准差等。

资料解释是利用资料分析所概括的量数，对未来的同类对象进行预测。本书将着重介绍这方面的方法。

统计学是统计工作的科学总结，它阐明科学的统计方法。在现代社会的各个领域——物理学、生物学、企业管理、各级行政管理部门都需要应用这种方法进行分析、决策与预

测。因此，统计学是一门科学。统计工作者必须根据统计学自身的规律与方法进行分析、决策与预测。首先必须确定所需信息的种类，其次是力求适当和有效地搜集、加工这些资料，最后是解释结果。在资料解释工作中常会遇到资料不完整的情况，这时必须应用能产生有效结论的原理和技术，对不确定的情况作出明智的判断。当然，在资料不完整，原始数据不准确，推理方法不当的情况下，会使分析工作无法进行，达不到研究的预期目的。这就要求统计工作者发挥主观能动作用，应用统计方法，合理地制订调查方案，尽量避免无谓的浪费。

根据运用目的的不同统计方法一般可分为描述性统计和推断性统计两种。

描述性统计只对一个特定群体的某种现象或重要特性的变化加以记录和表示，并不对这种现象或其整体的未来发展作进一步的推断和结论。例如，有关部门每年都发表农作物的产量数字，比往年产量增减的数量、工业总产值及比往年增产情况的资料等，仅对实际观测的样本资料进行整理和归纳，用少数几个统计量，有时辅以必要的图表将搜集所得的资料的主要特征反映出来，以便于理解并作进一步的分析和比较。

推断性统计就是根据样本资料的特性，对总体的特性作预测或估计。例如，我们需要了解全国各地学龄前儿童发育和健康状况。进行普查相当困难而且也浪费人力、物力和时间，所得的结果也未必完全正确，因此可在全国范围内抽取富有代表性的若干地区的学龄前儿童加以调查。只要抽样合理，就可以根据抽样调查的结果来估计全国学龄前儿童发育和健康的状况。

现代化企业管理的主要职责包括：计划、执行、协调、指挥及控制。而各项职责是否能运用得很成功，一个重要方面是靠能否及时提供合适的、有效的及正确的情报，而所需要的情报大部分来自数量资料的搜集、整理、分析和解释。本书旨在介绍如何运用科学方法取得合适的数量资料，加以整理和分析，并作合理的解释凭以作正确的决策。本书侧重于统计理论的应用，对于较复杂的理论从简处理，有些定理只给出结论没有予以证明，某些地方的数学处理也不是很严谨的，所有这些做法都是为了帮助初学者能在短时间内掌握统计方法的应用。

第二章 资料的搜集和整理

§1 资料的搜集

统计资料可以通过观测、试验、抽样调查、普查或查阅以往资料等等方式而获得。例如要研究某办公室里职工的身体健康状况。根据所要研究的目的制定出调查的项目，调查资料见表2-1；

所得的资料称为原始资料，在未经过整理之前看不出资料中的各项特性，必须加以整理、分组或简化之后，才能够进一步分析和运用。正确的结论只能来自用正确方法搜集的具有代表性的资料，这是统计方法中一个很重要的部分。但为了精简，本章对此不进行详细的讨论。

§2 资料的分类

统计资料可按其性质上的特性分为定量资料和定性资料。

定义2-1 用非数字表达的资料称定性资料。例如人事资料中的性别、职务、文化程度以及婚姻状况等。

定义2-2 用数字表达的资料称定量资料。例如年龄、重量、压力、价格以及长度等。

此等数量资料可用来测度某特征的量，我们称其为变

研究某办公室职工的身体健康调查表

表2-1

姓名	年龄	性别	变 量					体重 (公斤)	身高 (米)
			血压	心率 (次/分)	肺				
张 甲	32	男	120/80	120	正常			71	1.82
王 乙	28	女	110/70	90	正常			50	1.65
元素的观测值									
李 丙	46	男	140/90	110	右肺下叶片状阴影			65	1.70
赵 丁	23	女	90/60	100	正常			41	1.68
周 戊	36	男	130/90	70	正常			63	1.78
胡 己	50	男	150/100	130	左肺有点状阴影			80	1.76
变量的观测值									