

A GUIDE TO KERNEL TEXTBOOK
FOR ECONOMICS
FUNDAMENTALS OF STATISTICS GUIDE BOOK

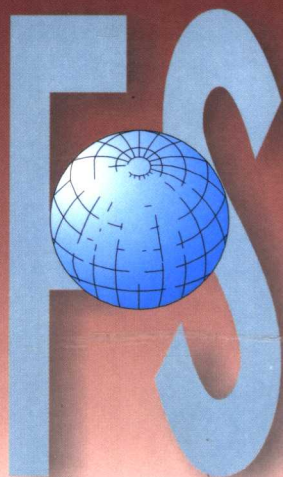
ECONOMICS

经济学核心课学习指导

统 计 学 原 理

练 习 与 指 导

张建华 主编 周概容 主审



A GUIDE TO KERNEL TEXTBOOK
FOR ECONOMICS
FUNDAMENTALS OF STATISTICS GUIDE BOOK

南开大学出版社

经济学核心课学习指导

统计学原理 练习与指导

南开大学出版社

天津

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理练习指导 / 张建华主编. — 天津: 南开大学出版社, 2002. 12
ISBN 7-310-01772-2

I. 统... II. 张... III. 统计学—高等学校—教学参考资料 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 058161 号

出版发行 南开大学出版社

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮编: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542

邮购部电话: (022)23502200

出版人 肖占鹏

承印 天津宝坻第二印刷厂印刷

经销 全国各地新华书店

版次 2002 年 12 月第 1 版

印次 2002 年 12 月第 1 次印刷

开本 880mm×1230mm 1/32

印张 6.875

字数 195 千字

印数 1—5000

定价 14.00 元

内容提要

本书是《统计学原理》(南开大学出版社)一书的配套参考书。其章节与《统计学原理》一书一致。每章由“内容提要”和“习题选解或提示”、“自我检测题”、“自测题答案与提示”等四部分构成。“习题选解或提示”选解了原书中的部分习题,“自我检测题”新选了部分习题,题型包括填空题、选择题、计算题和问答题等。

本书可作为高等学校经济和工商管理类专业的本、专科生“统计学原理”课程的教学或自学参考书。

前 言

本书是南开大学出版社出版的《统计学原理》一书的配套参考书。《统计学原理》一书，是参照原国家教育委员会颁发的高等学校财经类专业核心课程《统计学》教学大纲编写的，并且充分地体现了我国统计学界关于建立“大统计学”的共识。该书是天津市教育委员会立项的重点教材，是面向 21 世纪的教材。该书体现了我国统计改革精神，既保留了我国传统的统计学教学的合理成分，同时又更接近国际上同类出版物。传统的“社会经济统计学原理”教材多以描述统计为主，该书则适当地充实了统计推断的内容，其中包括一般“数理统计”教材很少涉及的内容，从而更适合我国高等学校经济和工商管理类专业的教学。

《统计学原理》出版以来得到同行专家和读者的好评，已经多次印刷。考虑到该书的内容与传统的“社会经济统计学原理”和一般“数理统计”教材的编排、内容和叙述风格上有较大差别，为适应广大读者的要求，特编写此《学习指导》。读者通过此书，一方面可以了解各章节内容的要点和重点，另一方面又可以了解和掌握解题的一些典型方法和示例。

编者

2002 年 6 月于南开大学

目 录

前言

第一章 绪论 1

- 内容提要 1
- 习题选解或提示 5
- 自我检测题 5
- 自测题答案与提示 11

第二章 统计数据的搜集和整理 14

- 内容提要 14
- 习题选解或提示 18
- 自我检测题 21
- 自测题答案与提示 26

第三章 统计分布 31

- 内容提要 31
- 自我检测题 34
- 自测题答案与提示 35

第四章 统计数据的数字特征 37

- 内容提要 37
- 习题选解或提示 41
- 自我检测题 44
- 自测题答案与提示 50

第五章 统计推断——估计	56
● 内容提要	56
● 习题选解或提示	63
● 自我检测题	68
● 自测题答案与提示	72
第六章 统计推断——检验	77
● 内容提要	77
● 习题选解或提示	88
● 自我检测题	95
● 自测题答案与提示	98
第七章 相关分析和回归分析	108
● 内容提要	108
● 习题选解或提示	118
● 自我检测题	127
● 自测题答案与提示	134
第八章 时间数列的统计分析	143
● 内容提要	143
● 习题选解或提示	149
● 自我检测题	153
● 自测题答案与提示	160
第九章 统计指数和因素分析	168
● 内容提要	168
● 习题选解或提示	173

● 自我检测题	178
● 自测题答案与提示	184
附 录 常用统计数值表	191
附表 1 标准正态分布函数 $\Phi(x)$ 值	191
附表 2 均匀随机数	192
附表 3 标准正态随机数	193
附表 4 标准正态分布双侧分位数 u_α	194
附表 5 t 分布双侧分位数 $t_{\alpha, n}$	195
附表 6 χ^2 分布上侧分位数 $\chi_{\alpha, n}^2$	196
附表 7 χ^2 分布上侧概率 $p = P\{\chi^2 \geq c\}$	198
附表 8 F 分布上侧分位数 $F_\alpha(f_1, f_2)$	199
附表 9 样本相关系数 $\hat{\rho}$ 的临界值 $r_{\alpha, n}$	204
附表 10 样本复相关系数 $R_{1(2 \dots m)}$ 的临界值 $R_\alpha(m, n)$	205
附表 11 费歇耳变换 z 和相关系数 r 的换算表	207
附表 12 斯皮尔曼等级相关系数 R_s 的上临界值 $r_{\alpha, n}$	208
附表 13 正态总体修正样本标准差 S 的数学期望和 标准差的系数	209
附表 14 正态总体样本极差 R 的数学期望和 标准差的系数	209
附表 15 符号检验临界值 $S_{\alpha, n}$	210

第一章 绪论

统计学是搜集、描述和分析数据，并根据所得数据资料进行推断的一门科学和艺术。本章主要讲述统计的含义、一般性质和特点，阐明统计学中的基本概念和范畴。

● 内容提要 ●

一、统计和统计学的含义

统计作为一种社会实践活动已有悠久的历史，可以说，自从有了国家就有了统计实践活动。统计一词被人们赋予多种含义，一般来说有如下三种含义：统计数据、统计工作和统计学。

1. 统计数据 统计数据亦称统计资料，它是通过大量实际观测取得或根据一定要求搜集的，反映事物或现象的数据资料。统计数据是统计工作提供的，是统计工作的成果。统计资料具有数量性、大量性和具体性三个主要特点。

2. 统计工作 统计工作指统计数据的搜集、整理和描述，以及根据经过整理的统计数据进行统计分析和推断的全过程。

统计数据的搜集是取得统计数据的过程，统计数据的整理和描述是对统计数据的加工处理过程，其目的是使统计数据系统化、条理化，或利用各种数字特征、统计表、统计图……表示统计数据，使之符合统计分析和推断的需要。

3. 统计学 统计学是一门搜集、整理和分析统计数据的方法科学，其目的是探索数据的内在数量规律性，以达到对客观事物的科学认识。统计学按内容可分为描述统计和推断统计。

描述统计，研究和论述统计数据的搜集、整理和描述的一般原理和方法，其内容包括统计数据的搜集方法、数据的加工处理方法、数据的显示方法、数据分布的概括与分析方法等。

推断统计，研究如何根据样本数据作出统计推断（或决策）的一般原理和方法。统计推断是在对样本数据进行描述的基础上，对研究现象的特征、趋势、相互关系、发展趋势和规律性作出推测、预示和判断。推断统计是统计学的核心内容。

二、统计学的几个基本概念

1. 总体和个体 总体是具有一定共性的研究对象的集合，构成总体的每个研究对象称为个体或总体单位。

总体可划分为有限总体和无限总体。含有有限个个体的总体称为有限总体，否则称为无限总体。有限总体中个体的数量称为总体容量。总体的基本特征是其中个体的同质性、大量性和变异性。

2. 标志 标志是总体单位特征。标志按表现形式分为数量标志和品质标志。数量标志反映总体单位的数量特征，它能够用数字表示；品质标志表示总体单位的品质或属性特征，一般用文字或符号表述，也可以用数字表示，但这种数字也是一种特定的符号，没有运算功能。标志按在总体各个体上的数值或表现是否相同分为不变标志和可变标志。

3. 变量 变量是指可变的数量标志，变量的数值称为变量值。

变量按其数值是否连续，分为离散变量和连续变量。离散变量是指只有有限或可数个变量值的变量。连续变量是指变量值是有限或无限区间的变量。

4. 统计指标和指标体系 统计指标，简称指标，是指总体的综合数量特征。统计指标主要有综合性、数量性和具体性等特点。统计指标体系就是若干个相互联系的统计指标组成的整体。通过统计指标体系，可以从不同侧面反映现象的全貌和发展全过程。

【统计指标的基本类型】 统计指标按其所反映的内容性质分为数量指标和质量指标；按其表现形式分为总量指标、相对指标和平均指标。数量指标亦称总量指标或绝对指标，主要反映现象的总量、规模和水平，一般用绝对数表示。质量指标反映现象的一般水平、强度、密度、总体内部数量关系，质量指标一般用相对数或平均数表示，并

相应地称为相对指标和平均指标。

(1) 总量指标 总量指标是最基本的统计指标，是计算相对指标和平均指标的基础。

总量指标按反映时间状态的不同，分为时期指标和时点指标。时期指标反映现象在一段时期内发展过程的总结果。时点指标反映现象在某一时刻的数量状况。

总量指标按计量单位的不同，分为实物指标、价值指标和劳动指标。用实物单位计量的总量指标称为实物指标。实物单位是根据事物的属性和特点而采用的计量单位，包括自然单位、度量衡单位、标准实物单位。用货币单位计量的总量指标称为价值指标。货币单位是以货币量度量生产成果、社会财富或交易量的的一种计量单位。用劳动单位计量的总量指标称为劳动指标。劳动单位是用一定时间内完成的一定工作量或用一定劳动力工作一定时间做计量单位。

(2) 相对指标 由两个相互联系的指标对比所形成的统计指标称为相对指标，它反映现象之间的对比关系。相对指标有的为有名数，但多为无名数，一般用系数、倍数、成数、百分数或千分数表示。常用的相对指标有结构相对指标、比例相对指标、比较相对指标、强度相对指标、计划完成程度相对指标和动态相对指标。

1°. 结构相对指标 反映总体内部结构状况的指标，一般用百分数表示。其计算公式为

$$\text{结构相对指标} = \frac{\text{总体部分数值}}{\text{总体全部数值}}$$

2°. 比例相对指标 反映总体内部各部分之间数量比例关系的指标，一般用百分数或几比几的形式表示。其计算公式为

$$\text{比例相对指标} = \frac{\text{总体中某一部分数值}}{\text{总体中另一部分数值}}$$

3°. 比较相对指标 反映在同一时间不同空间上同类现象数量对

比关系的指标，一般用百分数或倍数表示。其计算公式为

$$\text{比较相对指标} = \frac{\text{某一总体某项指标数值}}{\text{另一总体同项指标数值}}$$

4° 计划完成程度相对指标 反映计划任务完成情况的相对指标，一般用百分数表示。其计算公式为

$$\text{计划完成程度相对指标} = \frac{\text{实际完成数}}{\text{计划数}}$$

5° 强度相对指标 两个有一定联系而性质不同的总量指标的对比，是用来表明现象的强度、密度和普遍程度的指标。其计算公式为

$$\text{强度相对指标} = \frac{\text{某一总量指标数值}}{\text{另一有联系而性质不同的总量指标数值}}$$

6° 动态相对指标（发展速度） 动态相对指标是两个时期同一指标数值的对比，是反映现象发展变化程度的指标。通常用百分数或倍数表示，其计算公式为

$$\text{动态相对指标} = \frac{\text{报告期某一指标数值}}{\text{基期同一指标数值}}$$

(3) 平均指标 平均指标反映现象在某一时间或空间上的一般水平，一般用平均数表示。常用的平均指标主要有算术平均数、调和平均数、几何平均数、中位数、众数等统计数据的数字特征。

三、样本和统计量

总体——研究对象的全体；**样本**——总体的一部分个体的集合，样本有时指总体的一部分个体的标志值的集合。如果视随机变量 X 为总体，则样本就是对 X 的重复观测的结果——观测值的集合。**样本值**——样本的具体值，即统计数据。**样本容量**——样本中观测值的个数，即样本值中数据的个数。**统计量**——由统计数据计算得来的量，即样

本的函数，亦称做**样本指标**或**抽样指标**。

● 习题选解或提示 ●

1. 某地区 1997 年和 1998 年国内生产总值的统计资料如下：
(1.16)

	1998 年		1997 年实际 完成 (亿元)	1998 年比 1997 年增长 (%)
	实际完成 (亿元)	比重 (%)		
国内生产总值 T	424			4.8
第一产业 a		28.4	118	
第二产业 b			192	5.8
第三产业 c				

计算并填出上表中所缺的数字。

解 由第一产业的比重 $= a/T = 28.4\%$ ，得

$$\text{第一产业产值 } a = 28.4\% \times 424 = 120.416;$$

1998 年国内生产总值比 1997 年增长率，等于 1998 年的国内生产总值除以 1997 年的国内生产总值后减 1，得 4.8%。所以

$$1997 \text{ 年国内生产总值} = 424 \div (1 + 4.8\%) = 404.58.$$

其他数字可用同样方法计算得出，因此表中所缺数字如下：

	1998 年		1997 年实际 完成 (亿元)	1998 年比 1997 年 增长 (%)
	实际完成 (亿元)	比重 (%)		
国内生产总值		100.0	404.58	
第一产业	120.416			2.05
第二产业	203.136	47.9		
第三产业	100.448	23.7	94.58	6.20

2. 某企业 1995 年某种产品单位成本为 800 元, 1996 年计划规定比 1995 年下降 8%, 实际下降 6%. 试计算 1996 年单位产品成本的计划完成程度. (1.19)

解 计划完成程度为

$$\frac{1-6\%}{1-8\%} = 102.17\%$$

3. 假设某企业 1997 年的劳动生产率计划比 1996 年增长 10%, 而实际增长了 12.2%, 问 1997 年的劳动生产率增长超额完成计划多少? (1.20)

解 计划完成程度为

$$\frac{1+12.2\%}{1+10\%} = 102\%$$

因此超额完成计划 2%.

● 自我检测题 ●

【单项选择题】

- 统计一般有三个含义, 即 ().
 - 统计调查、统计整理、统计分析
 - 统计工作、统计资料、统计学
 - 统计活动、统计管理、统计预测
 - 统计咨询、统计监督、统计信息
- 要了解全国的人口情况, 则总体单位是 ().
 - 每个省的人口
 - 每一户
 - 每个人
 - 全国总人口
- 对某市高等学校的科研所进行调查, 则统计总体是 ().
 - 某市所有的高等学校
 - 某一高等学校的科研所
 - 某一高等学校

- D. 某市所有高等学校的科研所
4. 健康状况、企业所有制、工资级别可理解为 ().
- A. 数量标志 B. 品质标志
C. 数量指标 D. 质量指标
5. 某工厂几个工人的工资分别为 1 000 元、1 050 元, 1 100 元和 1 200 元, 这几个数字是 ().
- A. 标志 B. 标志值
C. 指标 D. 变量
6. 某市对所有高等学校进行调查, 该市某一高校师生有 8 000 人, 其中学生 6 500 人, 教师有 1 500 人. 该校最大的系有学生 700 人, 教师 48 人. 上述数据中有 () 是总体指标数值.
- A. 5 个 B. 3 个 C. 1 个 D. 0 个
7. 下列指标中属于数量指标的是 ().
- A. 产量 B. 劳动生产率
C. 人口密度 D. 资金利税率
8. 总量指标的数值大小一般 ().
- A. 与总体范围无关 B. 随总体范围扩大而减少
C. 随总体范围缩小而增大 D. 随总体范围的扩大而增大
9. 下列指标中具有广泛的综合性和概括能力的指标是 ().
- A. 标准实物指标 B. 价值指标
C. 复合实物指标 D. 劳动指标
10. 2001 年某国进出口贸易总额与同期世界进出口贸易总额之比属于 ().
- A. 结构相对指标 B. 比例相对指标
C. 比较相对指标 D. 强度相对指标
11. 结构相对指标是反映总体内部的 ().
- A. 密度关系 B. 比例关系
C. 数量关系 D. 计划关系

12. 我国第五次人口普查结果是,我国男女之间的比例关系为106.7:100,这个指标是().

- A. 比较相对指标
- B. 比例相对指标
- C. 强度相对指标
- D. 结构相对指标

13. 在相对指标中,主要用有名数来表现的相对指标是()相对指标.

- A. 结构
- B. 动态
- C. 比较
- D. 强度

14. 某企业产量计划比去年增长3%,实际比去年增长5%,则计划完成程度相对指标为().

- A. 166.67%
- B. 60%
- C. 101.94%
- D. 98.10%

15. 由某产品的年生产量和库存量,().

- A. 都是时期指标
- B. 前者是时期指标,后者是时点指标
- C. 都是时点指标
- D. 前者是时点指标,后者是时期指标

【多项选择题】

16. 对于全国人口总体,可变标志有()()()()().

- A. 民族
- B. 年龄
- C. 身高
- D. 性别
- E. 国籍

17. 下列变量中,属于连续变量的是().

- A. 粮食产量
- B. 工业总产值
- C. 职工人数
- D. 商品库存额
- E. 单位成本

18. 下列指标中属于时期指标的是()()()()().

- A. 商品库存量
- B. 存款余额
- C. 商品销售量
- D. 职工总数
- E. 产品产量

19. 国内生产总值(GDP)属于()指标.

- A. 价值指标
- B. 实物指标
- C. 总量指标
- D. 数量指标
- E. 时期指标

20. 下列指标中属于强度相对指标的是 () () () () () () .
- A. 人均粮食产量 B. 平均寿命 C. 全员劳动生产率
D. 人均国民收入 E. 人口密度
21. 统计指标的基本特点是 () () () () () () .
- A. 综合性 B. 社会性 C. 大量性
D. 数量性 E. 具体性
22. 比较相对指标可用于 () () () () () () .
- A. 落后水平与先进水平的比较
B. 不同时期的比较
C. 实际水平与计划水平的比较
D. 不同国家、地区和单位之间的比较
E. 实际水平与标准水平或平均水平的比较
23. 下列标志中, 属于品质标志的有 () () () () () () .
- A. 利润率 B. 产品品种 C. 企业所有制
D. 产值 E. 文化程度

【计算题】

24. 某地区土地面积为 4.4 平方公里, 其人口统计资料如下:

年 份	1997	1998
非农业人口 (千人)	108	232
农业人口 (千人)	292	130
合 计	400	362

(1) 指出可计算哪些相对指标.

(2) 计算每一种相对指标.

25. 某公司下属三个部门 1998 年商品销售额 (单位: 万元) 计划和实际资料如下表: