



高等教育“十二五”规划教材·统计学系列教材

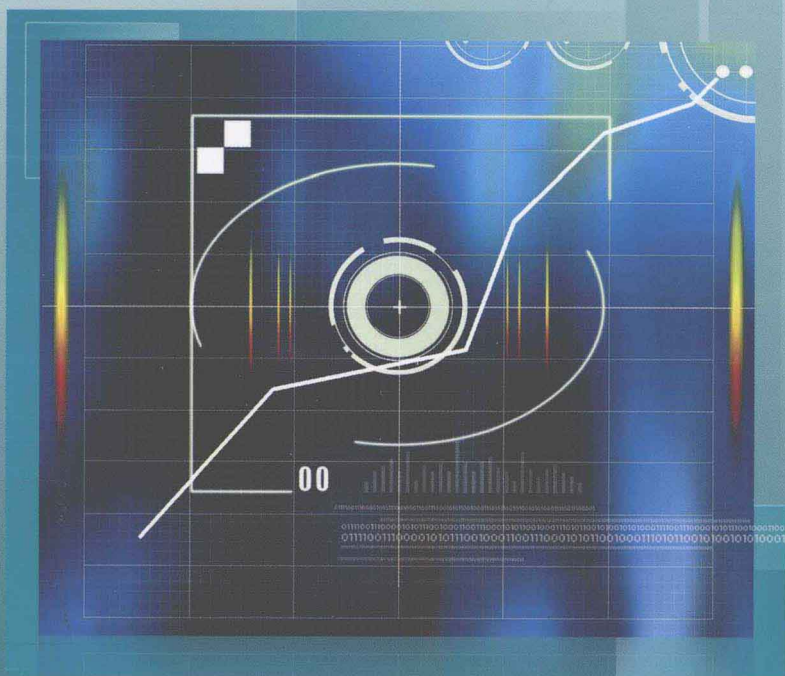
T 统计学原理

ONGJIXUE YUANLI

学习指导

XUEXI ZHIDAO

李 勇 黄 霞 主编



科学出版社

高等教育“十二五”规划教材·统计学系列教材

统计学原理学习指导

李 勇 黄 霞 主编

杨 爽 余 鲁 吴东晟 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是与《统计学原理》(范秀荣、苏继伟编著,普通高校财经类专业核心课程教材,高等教育出版社2010年8月出版)相配套的学习指导书。每章的内容包括基本知识要点、重难点解析、典型例题分析、复习思考题及参考答案几个部分。

本书既可作为学生用书,也可作为教师的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理学习指导/李勇,黄霞主编. —北京:科学出版社,2011
(高等教育“十二五”规划教材·统计学系列教材)
ISBN 978-7-03-031075-0

I. ①统… II. ①李… ②黄… III. ①统计学-高等学校-教学参考资料
IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 088991 号

策划:姜天鹏 宋 芳
责任编辑:李 瑜 / 责任校对:柏连海
责任印制:吕春珉 / 封面设计:科地亚盟

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

信浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年7月第一版 开本:B5(720×1000)

2011年7月第一次印刷 印张:11 1/2

印数:1—3 000 字数:218 000

定价:21.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(骏杰))

销售部电话 010-62140850 编辑部电话 010-62135763-2038

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303

统计学系列教材编委会

主 任 陈正伟

编 委 (以姓氏笔画排序)

叶 勇 孙 荣 刘翠霞 苏继伟

余 鲁 李 勇 李 红 吴东晟

张国强 邱沛光 杨 爽 杨宜平

杨炜明 黄应绘 黄 霞



PREFACE

前言

统计学是教育部经济学和管理学教学指导委员会指定的经济类和管理类各专业必须开设的核心基础课程。统计学是一门理论性和实践性结合紧密、应用范围很广的方法论学科。

为了帮助学生更好地学习和掌握这门课程，我们编写了《统计学原理学习指导》。本书是与《统计学原理》（范秀荣、苏继伟编著，普通高校财经类专业核心课程教材，高等教育出版社2010年8月出版）相配套的学习指导书。

本书的具体分工如下：杨爽编写第一至第三章；吴东晟编写第四、五章；余鲁编写第六章；黄霞编写第七、八章；李勇编写第九、十章；陈正伟编写第十一章。全书由李勇、黄霞统稿。

本书既可作为学生用书，也可作为教师的参考书。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，恳请专家和读者不吝赐教，以便我们修正。

本书编写组

2011年3月

CONTENTS

目 录

前言

第一章 总论	1
一、基本知识要点.....	1
二、重点难点解析.....	4
三、典型例题分析.....	5
复习题.....	5
参考答案.....	9
第二章 统计资料的收集	12
一、基本知识要点	12
二、重点难点解析	15
三、典型例题分析	16
复习题	18
参考答案	21
第三章 统计数据的整理与显示	23
一、基本知识要点	23
二、重点难点解析	26
三、典型例题分析	27
复习题	29
参考答案	34
第四章 总量指标与相对指标	37
一、基本知识要点	37
二、重点难点解析	38
三、典型例题分析	40
复习题	41

参考答案	47
第五章 分布的数值特征	52
一、基本知识要点	52
二、重点难点解析	55
三、典型例题分析	56
复习题	59
参考答案	66
第六章 时间数列	72
一、基本知识要点	72
二、重点难点解析	76
三、典型例题分析	76
复习题	78
参考答案	85
第七章 统计指数	90
一、基本知识要点	90
二、重点难点解析	94
三、典型例题分析	96
复习题	99
参考答案	107
第八章 相关与回归分析	114
一、基本知识要点	114
二、重点难点解析	117
三、典型例题分析	119
复习题	122
参考答案	128
第九章 抽样与抽样估计	134
一、基本知识要点	134
二、重点难点解析	138
三、典型例题分析	140
复习题	143

参考答案·····	148
第十章 方差分析 ·····	152
一、基本知识要点·····	152
二、重点难点解析·····	155
三、典型例题分析·····	156
复习题·····	157
参考答案·····	162
第十一章 国民经济核算体系简介 ·····	165
一、基本知识要点·····	165
二、重点难点解析·····	167
复习题·····	169
参考答案·····	172
参考文献 ·····	174

第一章 总 论

本章介绍了统计学最基本的概念。本章要求学生了解统计学发展简史及主要学派，正确理解“统计”一词的三种含义及其相互关系，深刻理解统计学的研究对象、研究方法及特点，重点掌握统计学中的几个重要概念。

一、基本知识要点

(一) 统计学发展简史

统计学产生于人类长期的统计实践活动和经验积累。最初的统计活动萌芽于原始社会末期，是基于人类为分配剩余产品的“计数”需求而出现的，但统计实践上升为理论并成为统计学却发生在近代，距今只有 300 多年的历史。

统计学经历了古典统计学、近代统计学和现代统计学三个时期，形成了各种不同的学派。各发展阶段的时期、主要学派、代表人物和主要成就如表 1-1 所示。

表 1-1 统计学各发展时期基本情况

发展时期	主要学派	代表人物	主要成就
古典统计学	政治算术学派	威廉·配第 约翰·格朗特	第一次运用度量的方法，依靠数字解释并说明社会经济现象。使用的数量对比分析方法为统计学的诞生奠定了基础，标志统计学的诞生
	记述学派 (国势学派)	海门尔·康令 特佛里德·阿亨瓦尔	首次提出“统计学”、“统计数字资料”、“数字对比”等统计学术语；在研究各国的显著事项时，主要运用对比的方法来系统地研究各国的实力强弱，并产生了这种方法的形象化产物——统计图表
近代统计学	数理统计学派	阿道夫·凯特勒	初步完成了统计学与概率论的结合，使统计方法在“算术”的基础上得到了质的飞跃，为统计的数量分析奠定了数理基础
	社会统计学派	克尼斯 恩格尔 梅尔	从统计学研究对象上看，它更关注社会经济现象总体；从研究方法上看，它主要采用大量观察法；从实质性科学向方法性科学的转变，形成了目前的社会经济统计学
现代统计学	数理统计学时期	葛尔登·皮尔逊 鲍莱·费歇尔	在随机抽样基础上建立了统计推断学

（二）“统计”一词的含义

“统计”一词具有三种含义，是相互联系三个概念，即统计工作、统计资料、统计学。

统计工作即统计实践活动，是人们对客观事物的数据资料进行收集、整理、分析等一系列工作的总称。统计资料是统计工作的成果，包括原始的调查资料以及经过加工整理、分析而成的系统的数据资料及图表。统计学则是一门收集、整理、描述、显示和分析统计数据的方法论科学。

统计工作和统计资料是过程和成果的关系，统计学与统计工作是理论与实践的关系。

（三）统计学的研究对象

统计学的研究对象是大量现象的数量方面，包括数量特征和数量关系。其中，数量特征包括数量水平、数量规模等，数量关系包括比例、结构、平均数、速度等。统计学的研究对象具有数量性、总体性、变异性三个显著特点。

（四）统计学的研究方法

统计研究过程的各个阶段，从数据的收集、整理、汇总到统计分析、检验，都运用着各种专门的统计方法。主要包括收集数据所采用的大量观察法、实验设计法，数据的整理、汇总阶段所采用的分组法，统计分析所采用的综合指标法、统计模型法以及统计推断法等。

（五）统计学的分科

1. 描述统计学与推断统计学

描述统计学主要研究统计数据的收集、整理、显示和分析方法，是统计学的基础，而推断统计学则是利用样本信息和概率论对总体的数量特征进行估计和检验等，是现代统计学的核心。

2. 理论统计学与应用统计学

理论统计学是指统计学的数学原理，它是利用数学原理研究统计学的一般理论和方法的统计学。应用统计学是研究如何应用统计学方法去解决实际问题，由此形成了众多的边缘学科，如生物统计学、工业统计学、农业统计学、医学统计学、气象统计学、军事统计学、体育统计学、管理统计学、人口统计学等。

(六) 重要概念

1. 总体与总体单位

客观存在的,在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体就是统计总体,简称总体。总体具有大量性、同质性和变异性的特点。

总体中所包含的个体的个数为总体容量,常用大写字母 N 来表示。 N 的取值如果特别大或无穷大,则称该总体为无限总体,反之则称为有限总体。

构成总体的每一个个体单位称为总体单位。总体单位可以是人,可以是物,也可以是实体,但不可以是“情况”。

2. 标志与指标

(1) 标志

标志是说明总体单位的属性和特征的名称,标志的答案叫标志表现。标志表现用文字表述的标志叫品质标志,如所有制性质、性别、文化程度等;标志表现用数字表示的标志叫数量标志,如职工人数、销售额、工资额等。品质标志的答案叫品质标志表现,数量标志的答案叫数量标志表现,数量标志表现也叫标志值。

如果所有总体单位在某个标志上的答案都相同,则称这个标志为不变标志,此时这些具有相同标志表现的所有总体单位就构成了“同质总体”。而在同一个总体中,当选择其他标志,各单位的具体表现不尽相同时,称这个标志为可变标志。

(2) 指标

指标是说明总体的数量特征的概念和数值。指标按照反映总体的数量特点和计算方法不同,可分为数量指标和质量指标两种。

数量指标是说明总体规模大小和数量多少的指标;质量指标是说明总体内部数量对比关系和一般水平的指标。

指标按其数值表现的形式不同,又可分为总量指标、相对指标和平均指标,通常把这三种指标合称为综合指标。其中总量指标的数值是绝对数形式,总量指标也就是数量指标。相对指标的数值是相对数形式,平均指标的数值是平均数形式。一般把相对指标和平均指标看作质量指标,它们是总量指标的派生指标。

3. 变量与数据

变量是说明现象某种属性和特征的名称,它包括标志和指标,并可分为品质变量和数值变量两种类型。此外,变量还可按其取值是否连续分为连续变量、离散变量两种类型。

数据是对现象计量的结果,变量的答案即数据。数据有定性数据和定量数据

之分，其中定性数据又可分为名义级（定类）数据和序次级（定序）数据，定量数据又可分为间距级（定距）和比率级（定比）数据，这样就形成统计数据四个层次，如表 1-2 所示。

表 1-2 统计数据的四个层次

数据层次	特 征	运算功能	举 例
名义级	分类	计数	产业分类
序次级	分类；排序	计数；排序	企业等级
间距级	分类；排序；有基本测量单位	计数；排序；加减	温度
比率级	分类；排序；有基本测量单位；有绝对零点	计数；排序；加减；乘除	商品销售额

二、重点难点解析

本章重点难点如表 1-3 所示。

表 1-3 本章重点难点

	重点难点	内 容
重点	统计的含义	统计工作、统计资料、统计学
	统计学研究对象及特点	大量现象的数量方面，包括数量特征和数量关系 特点：数量性、总体性、变异性
	统计学发展的历史时期	古典统计学：政治算术学派、国势学派 近代统计学：数理统计学派、社会统计学派 现代统计学：推断统计学的大发展
	统计学学科	描述统计学、推断统计学 理论统计学、应用统计学
	重要概念的掌握	总体；总体单位；标志；指标；变量；数据
难点	总体、总体单位的相对性	视研究问题的目的和研究范围而定。同一单位在不同的研究范围和不同的研究目的下，时而为总体，时而为总体单位
	标志、指标与变量及其关系	标志说明总体单位特征，指标说明总体特征；标志可以用文字或数字表示，指标只能用数值表示；变量是标志和指标的统称
	标志的分类	品质标志、数量标志 不变标志、可变标志
	指标的分类	数量指标（通常相加取得）、质量指标（通常相除取得） 总量指标、相对指标、平均指标
	品质标志与质量指标的区别	品质标志是用文字来表现总体单位特征的概念，而质量指标是用数值来表示的总体特征的概念，只是通常用相除的方式取得

三、典型例题分析

(一) 总体和总体单位的确定

总体和总体单位都是根据研究目的来确定的，特别注意总体单位可以是人、物、实体，但不可以是“情况”。

例如，研究某市制造业企业生产情况，则该市所有制造业企业为总体，每一个制造业企业就是总体单位。研究某制造业企业的设备状况，则该企业的全部设备为总体，每一台设备为总体单位。

(二) 标志、标志值、指标、变量、变量值等概念的区分

【例 1-1】 两个大学生的身高分别为 165cm、172cm，则 165 和 172 是（ ）。

- A. 两个变量 B. 两个标志 C. 两个指标 D. 两个标志值

答案：D

分析：首先，两名大学生是属于总体中的两个单位，身高是表明其特征的名称，属于标志的概念，且是数量标志。其具体的表现 165 和 172，既可以叫数量标志表现，也可以叫标志值。

【例 1-2】 下面指标中属于质量指标的有（ ）。

- A. 合格率 B. 价格 C. 产量
D. 出勤率 E. 星球个数

答案：ABD

分析：指标可分为数量指标和质量指标两大类，其中，数量指标反映规模和总量，通常用绝对数表示，一般通过加法求得，也叫总量指标。质量指标反映数量对比关系和一般水平，可用相对数和平均数表示，一般通过相除求得，包含相对指标和平均指标。本题中合格率和出勤率是相对指标，价格是平均指标，因此选择这三项。

复 习 题

一、单项选择题

1. 数理统计学的奠基人是（ ）。

- A. 威廉·配第 B. 阿亨瓦尔 C. 凯特勒 D. 恩格尔

2. 国势学派对统计学的主要贡献是（ ）。

- A. 采用了数量分析方法 B. 引入了大数法则
C. 提出了“统计学”这一名词 D. 证明了小样本理论

3. 政治算术学派的代表人物是（ ）。

- A. 康令 B. 威廉·配第 C. 凯特勒 D. 恩格尔

4. 总体的三大特点是（ ）。

- A. 同质性、数量性和大量性
B. 同质性、数量性和变异性
C. 大量性、数量性和变异性
D. 大量性、同质性和变异性
5. 统计学的两大类基本内容是 ()。
A. 统计资料的收集和分析 B. 理论统计和运用统计
C. 统计预测和决策 D. 描述统计和推断统计
6. 统计学是一门关于研究客观事物数量方面和数量关系的 ()。
A. 社会科学 B. 自然科学 C. 方法论科学 D. 实质性科学
7. “统计”一词的基本含义是 ()。
A. 统计调查、统计整理、统计分析
B. 统计设计、统计分组、统计计算
C. 统计方法、统计分析、统计计算
D. 统计学、统计工作、统计资料
8. 构成统计总体的个别事物称为 ()。
A. 调查单位 B. 标志值 C. 品质标志 D. 总体单位
9. 对某城市工业企业未安装设备进行普查, 总体单位是 ()。
A. 工业企业全部未安装设备 B. 工业企业每一台未安装设备
C. 每个工业企业的未安装设备 D. 每一个工业企业
10. 几位学生的某门课程成绩分别是 77 分、68 分、98 分、80 分、92 分, “学生成绩”是 ()。
A. 品质标志 B. 数量标志 C. 标志值 D. 数量指标
11. 统计指标按所反映的数量特点不同可以分为数量指标和质量指标两种, 其中数量指标的表现形式是 ()。
A. 绝对数 B. 相对数 C. 平均数 D. 百分数
12. 某位同学统计学成绩为 80 分, 则统计学成绩是 ()。
A. 品质标志 B. 数量标志 C. 数量指标 D. 标志值
13. 工业企业的设备台数、产品产值是 ()。
A. 连续变量 B. 离散变量
C. 前者是连续变量 D. 前者是离散变量
14. 对某地区工业企业职工情况进行研究, 统计总体是 ()。
A. 每个工业企业 B. 该地区全部工业企业
C. 每个工业企业的全部职工 D. 该地区全部工业企业的全部职工
15. 在全国人口普查中 ()。
A. 男性是品质标志 B. 人的年龄是变量

- C. 人口的平均寿命是数量标志 D. 某家庭的人口数是统计指标
16. 指标是说明总体特征的,标志是说明总体单位特征的,所以()。
- A. 标志和指标之间的关系是固定不变的
B. 标志和指标之间的关系是可以变化的
C. 标志和指标都是可以用数值表示的
D. 只有指标才可以用数值表示
17. 统计指标按所反映的数量特点不同可以分为数量指标和质量指标两种,其中平均指标的表现形式是()。
- A. 绝对数 B. 相对数 C. 平均数 D. 小数
18. 总体有 3 个人,其工资分别为 1645 元、1655 元和 1665 元,则其平均工资 1655 元是()。
- A. 指标值 B. 标志值 C. 数量指标 D. 变量
19. 打字员的打字差错率是()。
- A. 数量指标 B. 质量指标 C. 数量标志 D. 品质标志
20. 下列选项中属于数量指标的是()。
- A. 粮食总产量 B. 粮食平均亩产量
C. 人均粮食生产量 D. 人均粮食消费量

二、多项选择题

1. 了解管理学系的教师情况()。
- A. 教师总数是总体
B. 每位教师是总体单位
C. “女”是品质标志
D. 每位教师本学期任课班级数是数量指标
E. 具有硕士学位的教师所占比重是质量指标
2. 研究某地区职工生活情况,属于指标的有()。
- A. 该地区职工平均工资 B. 该地区职工工资总额
C. 某企业职工人数 D. 该地区职工医疗费用支出
E. 某位职工月均生活开支
3. 在工业普查中()。
- A. 工业企业总数是统计总体 B. 每一个工业企业是总体单位
C. 固定资产总额是统计指标 D. 机器台数是连续变量
E. 职工人数是离散变量
4. 统计学的研究方法主要有()。
- A. 大量观察法 B. 综合指标法 C. 统计推断法
D. 统计比较法 E. 统计应用法

5. 要了解 100 户养牛专业户的生产情况, 则数量标志有 ()。

- A. 养牛专业户的户数
- B. 每一专业户的养牛头数
- C. 100 户专业户的养牛头数
- D. 每一专业户的收入
- E. 100 户专业户的总收入

6. 要了解某地区全部劳动年龄人口的就业情况, 那么 ()。

- A. 全部劳动年龄人口是研究的总体
- B. 劳动年龄人口数是统计指标
- C. 劳动年龄人口就业率是统计标志
- D. 某人职业是教师是标志表现
- E. 反映每个人特征的的职业是数量指标

7. 下面研究问题中所确定的总体单位有 ()。

- A. 研究某地区国有企业的规模时, 总体单位是每个国有企业
- B. 研究某地区粮食收获率时, 总体单位是每一亩播种面积
- C. 研究某种农产品价格, 总体单位可以是每一吨农产品
- D. 研究某校学生健康情况, 总体单位应是每班学生
- E. 确定某商店的销售额, 总体单位是每一次销售行为

8. 在全国人口普查中, ()。

- A. 全国人口总数是统计指标
- B. 男性是品质标志表现
- C. 人的年龄是变量
- D. 每一户是总体单位
- E. 人口的平均年龄是统计指标

9. 下列变量中属于离散变量的有 ()。

- A. 机床台数
- B. 学生人数
- C. 耕地面积
- D. 粮食产量
- E. 汽车产量

10. 统计总体的基本特征表现为 ()。

- A. 大量性
- B. 数量性
- C. 同质性
- D. 变异性
- E. 及时性

三、判断题

- 1. 社会经济统计的研究对象是社会经济现象总体的各个方面。 ()
- 2. 总体单位是标志的承担者, 标志是依附于总体单位的。 ()
- 3. 离散变量包括整数和小数。 ()
- 4. 三个同学的成绩不同, 因此存在三个变量。 ()
- 5. 总体单位总量和总体标志总量是固定不变的, 不能互相变换。 ()
- 6. 如果改变研究目的, 原来的统计总体成为统计单位后, 则相对应的统计指标也就变成了数量标志了。 ()
- 7. 对某地区银行职工基本情况进行调查时, 银行的每个职工是调查对象。 ()

8. 统计调查过程中采用的大量观察法是指必须对研究对象的所有单位进行调查。()

9. 品质标志表明单位属性方面的特征,其标志表现只能用文字表现,所以品质标志不能直接转化为统计指标。()

10. 品质标志说明总体单位的属性特征,质量指标反映现象的相对水平或工作质量,二者都不能用数值表示。()

四、简答题

1. 统计学的发展经历了哪几个时期?主要流派和代表人物分别有哪些?
2. “统计”一词的三种含义是什么?它们有什么关系?
3. 品质标志和数量标志有什么不同?品质标志可否加总?
4. 统计指标和标志有何区别与联系?
5. 统计工作的全过程有哪些环节?各环节的主要任务是什么?
6. 什么是变量?如何区别连续变量与离散变量?
7. 如何区别描述统计学和推断统计学?

参 考 答 案

一、单项选择题

1. C 2. C 3. B 4. D 5. D 6. C 7. D 8. D 9. B 10. B 11. A
12. B 13. D 14. D 15. B 16. B 17. C 18. A 19. B 20. A

二、多项选择题

1. BE 2. ABD 3. BCE 4. ABC 5. BD 6. ABD 7. ABCE
8. ABCE 9. ABE 10. ACD

三、判断题

1. × 2. √ 3. × 4. × 5. × 6. √ 7. × 8. × 9. √ 10. ×

四、简答题

1. 答:统计学经历了古典统计学、近代统计学和现代统计学三个时期,形成了各种不同的学派,其中,比较重要的有政治算术学派、国势学派、数理统计学派和社会统计学派。

古典统计学时期:这一时期比较有代表性的学派是政治算术学派和记述学派。

“政治算术学派”代表人物是英国的威廉·配第和约翰·格朗特。他们首先采用了数量对比分析方法说明国家管理的问题,为统计学的诞生奠定了基础;“记述学派”又称“国势学派”,主要创始人是德国的海门尔·康令和特佛里德·阿亨瓦尔,后者首先使用了“统计学”这个名称。但这一学派偏重于记述方法和文字描述,而缺乏数量分析的方法和结论。由于它缺乏现代统计学所研究的实质