



银领精品系列教材

Fundamentals of Statistics

统计学基础

罗洪群
王青华 编著
田义江

- ★ 国家级精品课程教材
- ★ 强化基础，突出应用
- ★ 内容创新，编排科学
- ★ 案例丰富，趣味性强
- ★ 免费提供配套教学资源



清华大学出版社



银领精品系列教材

Fundamentals of Statistics

统计学基础

罗洪群
王青华 编著
田义江

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是省级精品课程“统计学原理”的配套教材,是编者根据教育部最新教材改革精神要求编写的一本实用型教材。

本书内容主要包括统计学的基本概念、统计数据的收集整理与展示、数据分布特征的描述、抽样推断、相关与回归分析、指数分析、动态数列分析、Excel 在统计中的应用等。本书语言流畅通俗,注重提高学生的实际动手能力。通过本书的学习,读者可以掌握统计学的基本知识和技能,并为进一步学好相关课程打下基础。

本书既可以作为高职高专经济与管理类各相关专业的统计学教材,也可以作为一般院校经济类与管理类本科各专业的统计学课程教材,也可用作在职人员的职业培训教材以及相关职业资格考试的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

统计学基础/罗洪群,王青华,田义江编著. —北京:清华大学出版社,2008.3
(银领精品系列教材)

ISBN 978-7-302-16083-0

I. 统… II. ① 罗… ② 王… ③ 田… III. 统计学-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 140249 号

责任编辑:陈仕云 孙 斌

封面设计:范华明

版式设计:牛瑞瑞

责任校对:焦章英

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175

邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015

客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:16 字 数:307 千字

版 次:2008 年 3 月第 1 版 印 次:2008 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:24.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:023350-01

丛书序

出版缘起

教育部部长周济在全国高职教育第三次产学研结合经验交流会上强调, 高职教育的主要任务是培养高技能人才。他说, 这类人才, 既不是白领, 也不是蓝领, 而是应用型白领, 应该叫“银领”。换句话说, “银领”就是知识与技能都要具备的复合型人才。

为适应培养高等技术应用型人才的急切需求, 高职高专教育的发展如火如荼, 已成为我国高等教育的“半壁江山”, 高职教学改革也在不断深入。“银领精品系列教材”就是在这样的客观背景下, 着眼于 21 世纪中国社会经济发展对高等技术应用型人才的需求规格、知识及实践要求, 从高职高专教学改革思想的出发点出发, 力求突出高职高专教育的特点和要求, 同时密切结合精品课程建设和职业资格制度人才培养模式的要求策划组织的。

教材建设是整个高职高专院校教育教学工作的重要组成部分, 也是精品课程建设的工作要求之一, 高质量的教材是培养高质量人才的基本保证, 高职高专教材作为体现高职高专教育特色的知识载体和教学的基本工具, 直接关系到高职高专教育能否为一线岗位培养符合要求的应用性人才。我们期望本系列教材的出版能为高职高专的教学改革和人才培养贡献一份力量!

读者对象

本系列教材主要适于作为高职高专院校财经大类经济学和管理学相关专业如工商管理、市场营销、经济贸易、电子商务、物流管理等相关专业的教材, 同时适用于企业相关实际工作者阅读参考。

丛书书目

本系列教材所选课程均为省级或国家级精品课程建设的配套研究成果, 由精品课程负责人联合其他具有丰富的教学和实践经验的专家编写而成, 本系列教材第一批共 7 本, 包括:

《基础会计》

《创业管理》



《管理学基础》

《统计学基础》

《电子商务应用》

《财务管理基础》

《实用网络营销基础》

丛书特色

1. 强化基础，突出应用

针对高等职业教育注重培养各职业岗位应用型人才的特点，紧密结合高职高专教育发展现状和教学需要进行编写。对基础理论的阐述以“必需，够用”为原则，由浅入深进行阐述，以求简明易懂。重点放在对应用理论及操作技能方面的介绍，注重培养学生的实践能力，突出应用性。

2. 内容创新，编排科学

高职教育与经济建设密切相关，高职教材的内容也必须紧跟时代，反映新观念、新技术、新工艺、新方法，以培养学生的创新精神。本系列丛书的内容安排从简到难、循序渐进，注重教材的整体性和衔接性，更注重与相关职业资格考试的最新动态相结合，具有一定的创新性。

3. 精选课程，内容成熟

所选课程均为财经大类经济学和管理学相关专业的公共基础课和专业基础课，由于有精品课程建设的基础，相关内容讲义均已在作者所在院校进行多轮讲解，并经不断修改完善，体系比较成熟。

4. 作者队伍强大

本系列教材的主编均为教育部国家级精品课程以及省级精品课程主持人或具有丰富实践工作经验的专家，多年从事高职高专教学和科研实践工作，拥有较丰富的教学实践和写作经验。其他参编者也均为来自高职高专教学第一线的“双师型”教师。

5. 突出案例教学在教材中的作用

本系列教材在每一章中均设有丰富的学习案例，案例的选择更有针对性，案例介绍与案例分析的作用更为突出。通过篇头案例、节内的微型案例、章后中型案例及书后综合案例的有机结合，强化了案例对知识点的牵引、辅助解说及综合考察作用，突出了教材的时代性、生活性和情趣性。

6. 注重配套教学资源建设与服务

所有教材均配有精美电子课件和教学大纲，根据课程需要，还有配套练习题参考答案、教学案例分析、同步练习自测题库及参考答案等辅助教学资源，以期为相关教师提

供更完备的教学支持与服务。

教学支持

为帮助一线教师的教学，并为课堂教学提供丰富的教学资源 and 实在的教学支持，本系列教材每一分册均附有以下配套教学资源，并免费为采用任一分册用作教材的一线教师提供：

- ◇ 课程教学大纲
- ◇ 配套电子课件（PPT 形式）
- ◇ 教材课后练习题参考答案
- ◇ 同步练习自测题库及参考答案
- ◇ 教学案例及评析

获取方式：需要获取以上相关教学资源的一线教师，请认真填写书后的教师建议反馈表并按要求及时反馈给我们。



使用指南

决策离不开信息。而信息的收集、整理和分析都离不开统计学理论和方法的应用。统计学是一门研究数据、为决策提供科学依据的方法论学科，广泛应用于经济、社会、医学、生物、工程、技术等领域。随着经济发展和社会进步，统计学的重要性日益受到人们的重视。

本书的内容包括统计学的基本概念、统计数据的收集整理与展示、数据分布特征的描述、抽样推断、相关与回归分析、指数分析、动态数列分析、Excel 在统计中的应用等。通过本书的学习，可以使读者掌握统计学的基本知识和技能，并为进一步学好后续相关课程打下基础。

全书各章均包括学习目标、正文、本章小结、思考与讨论、实训题和案例分析。学习目标简明扼要地对该章的教学内容提出了总体要求；本章小结对该章要点进行了概括；思考与讨论提出了若干问题以加深对该章的基本概念和基本理论的理解；实训题主要是一些简单的计算练习，通过这些计算，可让学生熟练掌握该章的基本统计方法和技能的运用；案例分析是一些较为复杂或综合性的思考或计算分析，旨在增强学生运用统计知识和技能去分析和解决实际问题的能力。

在编写过程中，力求在以下几方面有所强化和创新：

首先，本书着重阐述统计思想，注重培养学生的岗位职业能力和综合素质，强调实用性，未作过多的数学推导和证明。

其次，文字表达简洁、通俗、易懂，举例生动实用，并尽可能采用最新的实际统计数据，紧密联系实际。

再次，为了让读者真正能够学以致用，进一步了解统计理论和方法是怎样应用于实践的，本书在每一章中专门增设了案例分析，收集了一些最新的、具有实用价值的典型案例，并附有分析要求和提示。教师可根据实际情况有选择地在课堂上进行讲解，也可以组织学生进行课堂讨论或作为课后作业让学生思考和练习。

最后，本教材主张将统计知识的学习与现代技术的掌握有机结合。统计要对各种数据进行制表、绘图、分组整理和分析以及管理等。在计算机时代，繁琐的数据处理工作可以通过简单的计算机操作去完成，使统计学的学习与实际应用变得更加轻松和容易。



因此,本教材尽可能省略了一些繁琐的演算过程,也省略了许多不必要的简化计算方法的介绍,每一章最后一节中均结合具体实例清晰地介绍了如何利用 Excel 来实现该章有关的计算和图表制作。在众多的数据处理软件中,之所以选择 Excel,是因为它能够与 Windows 操作系统以及 Office 中的其他软件良好结合,而且功能强大、简便易学,是目前实际工作中最为普及的应用软件之一。对各章 Excel 有关内容的教学,可以根据具体情况灵活安排。教师可以在课堂上将统计方法和例题与相应的 Excel 操作结合起来讲解和演示,也可以在讲授了每一章或一个单元的基本理论和方法之后再专门安排上机实习时间。对未学过 Excel 的读者,可以先阅读本书附录 A 的 Excel 基本操作。若没有上机操作的教学条件或要求,也可忽略每章最后一节,不会影响全书统计学内容体系的完整性和逻辑性。

本书既可以作为高职高专经济与管理类各专业的统计学教材,也可以作为一般院校经济类与管理类本科各专业统计学课程的教材,也可用作在职人员的职业培训以及相关职业资格考试的参考书。

本书由几所高校具有多年统计学教学经验的副教授集体讨论编写而成,具体分工是:罗洪群,负责拟定编写大纲,并编写第一章、第五章、第八章及第九章的基本理论部分;王青华,各章中 Excel 应用的有关内容、案例分析及附录 A 和各章案例分析要点提示,并参与全书的修改;田义江,第三章、第六章、第七章基本理论部分;刘文锦,第二章基本理论部分;李纯,第四章基本理论部分。由于水平有限,本书难免存在疏忽与不妥之处,敬请同行专家及读者多提意见和建议,以便进一步修改提高。

编者

2007 年 12 月

目 录

第一章 总论	1
第一节 统计学的研究对象和方法	1
一、“统计”的含义	1
二、统计学的研究对象	2
三、统计研究的基本方法	4
四、社会经济统计的任务和职能	6
第二节 统计的基本概念	8
一、统计总体与总体单位	8
二、统计标志与标志表现	9
三、变异与变量	9
四、统计指标和指标体系	10
第三节 用 Excel 进行统计分析	12
一、统计函数	13
二、分析工具	13
三、图表	14
本章小结	14
思考与讨论	15
实训题	15
案例分析	15
第二章 统计数据的收集	19
第一节 统计数据收集的意义和种类	19
一、统计数据收集的意义及其质量要求	19
二、统计数据收集的种类	20
三、统计数据收集的方法	21
第二节 统计调查方案的设计	22
一、确定调查目的	22
二、确定调查对象与调查单位	22



三、确定调查项目	23
四、设计调查表和调查问卷	23
五、确定调查时间	24
六、确定调查的组织实施计划	25
第三节 统计调查方式	25
一、统计报表	25
二、普查	26
三、抽样调查	28
四、重点调查	31
五、典型调查	32
本章小结	33
思考与讨论	33
实训题	34
案例分析	35
第三章 统计数据的整理与展示	43
第一节 统计数据的整理	43
一、统计数据整理概述	43
二、统计分组	44
三、分配数列	49
第二节 统计数据的展示	54
一、统计表	54
二、统计图	57
第三节 统计数据整理中 Excel 的运用	60
一、利用 Excel 对原始数据进行分组并得到频数分布和直方图	60
二、利用 Excel 绘制统计图	62
本章小结	64
思考与讨论	64
实训题	65
案例分析	66
第四章 总量指标与相对指标	69
第一节 总量指标	69
一、总量指标的定义与作用	69

二、总量指标的种类	70
三、总量指标的计量单位	72
四、总量指标的统计要求	73
第二节 相对指标	73
一、相对指标及其表现形式	74
二、相对指标的种类及计算方法	75
三、相对指标计算的应用原则	81
第三节 Excel 在总量指标与相对指标计算中的应用	82
一、利用 Excel 计算总量指标	82
二、利用 Excel 计算相对指标	83
本章小结	84
思考与讨论	85
实训题	85
案例分析	86
第五章 数据分布特征的描述	90
第一节 总体分布集中趋势的测定	90
一、测定总体分布集中趋势的指标及其作用	90
二、数值平均数	91
三、位置平均数	95
第二节 总体分布离散程度的测定	98
一、测定离散程度的指标及其作用	98
二、变异指标的计算方法	99
第三节 Excel 在数据分布特征分析中的应用	102
一、由未分组数据计算分布特征的有关指标	102
二、由分组数据计算分布特征的有关指标	105
本章小结	106
思考与讨论	106
实训题	107
案例分析	109
第六章 抽样推断	112
第一节 抽样推断概述	112
一、抽样推断的概念和特点	112



05	二、抽样推断的理论基础	113
57	三、抽样推断中的一些基本概念	114
57	第二节 抽样误差	116
57	一、抽样误差的概念	116
47	二、抽样误差的表现形式	117
27	第三节 抽样估计的方法	123
18	一、点估计	123
58	二、区间估计	124
58	第四节 样本容量的确定	127
58	一、确定样本容量应考虑的因素	127
48	二、样本容量的确定	128
28	第五节 Excel 在抽样推断中的应用	129
28	一、Excel 在总体平均数区间估计中的运用	129
68	二、Excel 在估计总体成数中的运用	131
08	本章小结	132
08	思考与讨论	132
08	实训题	132
08	案例分析	133
10	第七章 相关与回归分析	136
80	第一节 相关分析的意义与种类	136
80	一、相关关系的概念	136
90	二、相关关系的种类	137
101	三、相关分析的主要内容	138
101	第二节 相关关系的判断与测定	138
101	一、相关关系的判断	138
100	二、相关关系的测定	140
100	第三节 一元线性回归分析	141
101	一、回归分析概述	141
100	二、一元线性回归分析	144
111	三、估计标准误差	147
111	第四节 Excel 在相关与回归分析中的应用	148
111	一、利用 Excel 绘制相关图	148

二、利用 Excel 计算相关系数	149
三、利用 Excel 进行回归分析	150
本章小结	152
思考与讨论	152
实训题	153
案例分析	155
第八章 动态数列分析	157
第一节 动态数列的意义和种类	157
一、动态数列的意义	157
二、动态数列的种类	158
三、编制动态数列的原则	159
第二节 现象发展的水平指标分析	160
一、发展水平	161
二、平均发展水平	161
三、增长量与平均增长量	165
第三节 现象发展的速度指标分析	167
一、发展速度	167
二、增长速度	168
三、平均发展速度和平均增长速度	169
第四节 现象变动的趋势分析	171
一、动态数列的影响因素分析	171
二、长期趋势的测定	173
第五节 Excel 在动态数列分析中的应用	178
一、利用 Excel 的函数功能计算平均发展水平	178
二、利用 Excel 计算速度指标	179
三、利用 Excel 计算移动平均序列, 绘制移动平均线	181
四、利用 Excel 求趋势方程	183
本章小结	184
思考与讨论	185
实训题	185
案例分析	187



第九章 指数分析	189
第一节 指数的意义和种类	189
一、指数的意义	190
二、统计指数的种类	191
第二节 综合指数与平均指数	192
一、综合指数	192
二、平均指数的编制方法	197
第三节 指数体系与因素分析	200
一、指数体系	200
二、因素分析	200
第四节 几种常见的经济指数	205
一、零售商品价格指数	205
二、工业生产指数	206
三、居民消费价格指数	206
四、股票价格指数	207
第五节 Excel 在指数分析中的应用	209
本章小结	211
思考与讨论	211
实训题	212
案例分析	213
附录 A Excel 的基本操作	216
一、Excel 的启动与关闭	216
二、Excel 的用户界面	216
三、输入数据	218
四、编辑单元格和工作表	219
五、使用自动填充功能、公式和函数	220
附录 B 正态分布概率表	225
各章案例分析要点提示	227
参考文献	238

第一章 总 论

【学习目标】

- ① 了解统计的含义及其关系。
- ② 熟悉社会经济统计学的研究对象和统计的基本研究方法。
- ③ 了解统计的任务与职能。
- ④ 掌握统计学的基本概念，包括统计总体、总体单位、统计标志、统计变量、统计指标、统计指标体系等。
- ⑤ 了解 Excel 在统计分析中的主要功能及其使用方法。

第一节 统计学的研究对象和方法

一、“统计”的含义

在日常生活中经常会接触到“统计”这一术语。“统计”一词由来已久，其英文表示为 Statistics，最早出自拉丁语 Status（状态），是指各种现象的状态和状况。汉语中“统计”原为合计或汇总计算的意思。在东汉时期称统计为通计，在南北朝时期称统计为总计。至清乾隆十二年（公元 1747 年），开始使用统计一词。

现代统计一词有三种含义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作即统计实践活动，是指运用科学的方法，按照预先设计的要求，对社会现象的数量方面进行搜集、整理和分析的工作过程的总称。社会经济统计则是指对社会经济现象的数量方面进行搜集、整理和分析的工作过程的总称。一个完整的统计工作过程包含了统计设计、统计调查、统计资料整理和统计分析等几个阶段。参加统计实践的工作人员称为统计工作者。领导、组织并从事统计工作的部门称为统计机构或统计部门。

统计资料是在统计工作过程中取得的各项反映社会经济现象和过程的数字资料及与之有联系的其他资料的总称。统计资料是统计工作各阶段的成果，既包括统计调查收集的原始资料，也包括经过加工整理、分析研究而形成的综合统计资料，如综合统计报表、



统计汇编、统计年鉴、统计公报及统计分析报告。准确可靠的统计资料是宏观经济决策和微观经济管理分析、研究社会经济问题不可缺少的重要依据。

统计学也称统计理论，是关于认识客观现象总体数量特征和数量关系的科学。它是从统计实践中概括、提炼、总结出来的系统地论述统计理论和方法的科学。统计学按照研究领域和研究重点的不同可以分为许多分支。其中，研究一般理论和方法的科学称为理论统计学，理论统计学一般可分为描述统计学和推断统计学两大类。而应用统计方法研究各领域客观现象的数量规律性的科学称为应用统计学，如国民经济统计学、人口统计学、卫生统计学、工业统计学、农业统计学等。社会经济统计学则是关于社会经济现象数量方面的搜集、整理、分析的原理、原则和方式方法的科学。按其性质它属于应用统计学。

统计的三种含义之间存在着密切的联系。

统计学与统计工作的关系是理论与实践的关系。一方面，统计工作是形成统计学的基础。统计理论是统计工作经验的总结，只有当统计工作实践发展到一定阶段，才能形成独立的统计科学。统计实践的发展，又不断地丰富并推进着统计科学理论的发展。另一方面，统计工作的发展又需要统计理论的指导，统计科学研究大大促进了统计实践工作水平的提高，统计工作的现代化与统计科学的进步是分不开的。

统计工作和统计资料的关系是统计活动与统计成果的关系。一方面，统计资料的需求支配着统计工作的设计；另一方面，统计工作的质量高低又直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作的现代化关系到向社会提供丰富的资料和信息，提高决策可靠性和工作效率的重要问题。

本书作为统计学基础，介绍的是统计学的基本理论和方法，并且侧重于介绍这些理论和方法在社会经济领域中的应用，但实质上大部分知识是可以通用于各个领域的，如数据分布特征描述、动态数列分析、抽样推断和相关与回归分析等。

二、统计学的研究对象

统计学的研究对象是现象总体的数量特征和数量关系，通过这些数量方面反映现象规律性的表现。

现象的数量方面所涉及的内容很广泛。例如，人口数量、劳动力资源、社会财富、自然资源、社会生产和建设、商品的交换与流通、国民收入分配和国家财政收入、金融、信贷、保险事业、城乡人民物资生活水平、政治生活、科学技术进步与发展等。这些都是国民经济和社会发展的总体情况，是现象的基本数量特征和基本数量关系，它构成了人们对社会的基本认识。在社会主义现代化建设过程中，如果不能准确、及时、全面、系统地掌握这些数量及其变化的信息，就不可能有正确的政策与计划，不可能有效地调

节和控制,也不可能加强经济管理和经济研究,必然导致决策上的失误和行动上的失败,更谈不上现代化建设。所以,经济越发展,越需要加强统计;经济越搞活,越需要发挥统计的作用。

研究现象数量方面,具体地说就是用科学的方法去搜集、整理、分析国民经济和社会发展的实际数据,并通过统计所特有的统计指标和指标体系,表明所研究现象的规模、水平、速度、比例和效益等。统计学有以下3个主要特点。

1. 数量性

统计研究的是现象的数量方面,通过对数量的研究来揭示现象的本质和发展规律。现象的数量方面具体指它的规模、水平、结构、比例关系、速度等。最基本的有以下两个方面:

一是通过静态的统计数字,反映同一时间的现象总体的规模和结构分布情况。如《2005年全国1%人口抽样调查主要数据公报》中显示:2005年11月1日零时,我国31个省、自治区、直辖市和现役军人的总人口为130 628万人。其中,男性为67 309万人,占总人口的51.53%;女性为63 319万人,占总人口的48.47%。性别比(以女性为100,男性对女性的比例)为106.30。再如我国陆地面积为960万平方公里,其中33%为山地,26%为高原,19%为盆地,12%为平原,10%为丘陵。

二是使用一系列不同时间的数据所构成的时间数列资料,反映同一现象总体在不同时间的发展速度和变动趋势。如我国普通高等学校毕业生2000年为95万人,2001年为103.6万人,2002年为133.7万人,2003年为187.7万人,2004年为239.1万人。这些数字说明我国应届大学毕业生增长的实际情况,表明了解决大学生就业问题的紧迫性。

2. 总体性

统计研究社会现象的数量方面,是从总体的角度来认识现象的数量特征的,如研究我国国民经济态势,就要研究我国所有部门、地区或所有经济活动单位组成的总体的发展变化情况;若研究某企业职工的基本情况,就要研究该企业所有职工组成的总体的基本特征,统计研究的是总体综合的数量特征,而不是个别事物的数量。因而,统计具有总体性特点。

要形成对总体数量特征的认识,必然以个体事物量的认识为起点。统计在认识现象时,需要通过对组成其总体的个别事物的量的认识来达到对总体的认识,例如,为研究全国人口数量、性别构成、出生率(死亡率)等方面的情况,首先必须对每一个人进行调查,搜集与研究总体数量相应的资料,汇总整理后形成对现象总体量的认识。认识总体的数量特征是目的,而调查研究个体是起点。

3. 具体性

统计学研究的是具体事物的数量方面,即研究社会现象在一定时间、地点、条件下