



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



普通高等学校管理科学与工程类学科专业核心课程教材

应用统计学

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编
刘思峰 吴和成 营利荣 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



普通高等学校管理科学与工程类学科专业核心课程教材

应用统计学

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编
刘思峰 吴和成 营利荣 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

图书在版编目 (CIP) 数据

应用统计学/刘思峰, 吴和成, 菅利荣主编: 教育部
高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会组编.
北京: 高等教育出版社, 2007. 7
ISBN 978-7-04-021901-2

I. 应… II. ①刘…②吴…③菅…④教… III. 应用统计
学-高等学校-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 088280 号

策划编辑 童 宁 责任编辑 董达英 封面设计 王凌波 责任绘图 尹文军
版式设计 张 岚 责任校对 杨雪莲 责任印制 朱学忠

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京鑫海金澳胶印有限公司		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×960 1/16	版 次	2007 年 7 月第 1 版
印 张	24.25	印 次	2007 年 7 月第 1 次印刷
字 数	440 000	定 价	32.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21901-00



主编简介

刘思峰, 1998年华中理工大学系统工程专业毕业获工学博士学位。曾赴美国宾州州立SR大学国际系统科学研究所和澳大利亚悉尼大学高等教育研究中心任访问教授。1994年在河南农业大学破格晋升为管理学教授。现任南京航空航天大学特聘教授、博士生导师、经济与管理学院院长、管理科学与工程一级学科博士点、博士后科研流动站和江苏省重点学科首席学科带头人, 教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会委员。

主要从事“灰色系统理论”和“数量经济学”等领域的教学和研究工作。主持、参加国家、省部级课题和国际合作项目50多项; 在国际国内学术期刊发表论文200多篇, 其中英文论文60余篇; 出版著作16部, 其中英文著作2部, 分别由美国IIGSS学术出版社和德国Springer-Verlag 出版公司出版; 论文被SCI, EI, ISTP等国际重要文摘机构收录80余次, 论著被国内外学者引用4000多次。获省部级科技成果奖12项, 其中一等奖2项, 二等奖5项, 三等奖5项。2002年获系统与控制世界组织奖。主持的《灰色系统理论》和《预测方法与技术》课程被评为江苏省精品课程, 主编的《预测方法与技术》和《应用统计学》教材入选国家“十一五”规划教材。

丛书简介

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会自2001年成立以来历经4次年会，在专家反复讨论达成一致的前提下，经教育部认可，最终确定该学科必修的5门核心课程及下属4个二级学科各4门共16门必修的专业主干课程。由教育部制定《全国普通高等学校管理科学与工程类学科核心课程及专业主干课程教学基本要求》，并委托管理科学与工程类学科教学指导委员会组织编写该学科核心课程和专业主干课程的系列教材。该系列教材经过几次教指委年会和专业小组会议充分讨论，反复推敲最终定稿，统一由高等教育出版社出版。作为教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会的一项工作成果，希望该套教材的出版能够为我国管理科学与工程类学科的发展奠定坚实的基础。

内容简介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,是经济、管理专业的核心教材。全书内容分为应用统计学的一般性统计理论与方法、面向经济与管理领域的统计分析方法及操作实验三个模块。其中,应用统计学的一般性统计理论与方法包括:统计数据的收集与整理、抽样分布、统计推断、方差分析与回归分析;面向经济与管理领域的统计分析方法包括:时间序列分析、统计指数、统计决策与产品质量的统计管理;操作实验介绍了常用的统计分析方法在统计分析软件 SPSS 上实现的操作方法与过程。此外,考虑到 Excel 的通用性,对于书中计算量较大的内容,同时提供了利用 Excel 软件进行计算的方法。本书在理论阐述上力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂,用大量的实例来说明这些方法在实践中的应用,并在每章的习题中安排了针对实践问题的案例讨论题。为了方便教师授课和学生自学,我们还制作了配套的教学课件。

本书适合作为高等院校经济、管理类专业的本科生或研究生教材,也可用作理工类和人文社会科学类各专业的教材和参考书,还可用作企事业单位管理人员、科研人员及工程技术人员等广大实际工作者的参考书。

前 言

应用统计学是一门运用统计学的原理和方法,研究各个领域(本书主要面向经济、管理领域)有关数据收集、整理、分析的科学,是经济、管理类专业的一门重要专业基础课程。本书是在作者多年讲授应用统计学课程的教学与科研实践基础上,依照经济类、管理类专业的特点,并吸取国内外优秀统计学教材的成果,凝炼而成的。书中系统地介绍了适用于各个应用领域的一般性的统计方法,如数据的收集与整理、抽样分布、统计推断、方差分析与回归分析等,及面向经济、管理专业领域的特有分析方法,如时间序列分析、统计指数、统计决策与产品质量的统计管理等。本书主要特色是强调统计学方法的应用性,尽量减少繁琐数学推导的介绍,在理论阐述上力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂,用大量的实例来说明常用统计分析方法的具体应用和统计分析计算,努力突出统计思想的渗透和实际案例的应用,能够为解决经济与管理中出现的多种问题提供有力的分析工具。每章末尾均有扼要的内容小结,对该章的主要内容、重点及难点问题的掌握进行总结、指导,或适当的引申,并配备有一定数量的复习思考题及针对实践应用的案例讨论题。鉴于统计运算通常需要处理大量的数据,本书介绍了两种统计分析软件:通用的工具软件 Excel 和国际上著名的专业统计分析软件 SPSS。在涉及较大计算量的章节中提供了通用软件 Excel 的计算方法与过程;在最后一章中介绍了专业统计分析软件 SPSS,并以实验的方式给出了常见统计分析方法在 SPSS 上实现的过程,帮助读者在理解和掌握统计学基本原理、方法和技能的同时,学会运用多种统计分析软件进行数据处理的方法;培养读者运用统计理论、方法与工具软件分析和解决社会经济管理领域中实际问题的能力。

全书共分十一章,其中第一章、第六章、第七章由刘思峰执笔,第三章、第四章、第五章由吴和成执笔,第二章、第九章、第十章由菅利荣执笔,第八章由关叶青、吴和成执笔,第十一章以及书后的附表由米传民编写。全书最后由刘思峰负责统稿和审定。

本书在编写过程中,有关专家、学者提出了宝贵的意见,同时得到了其他同行及高等教育出版社工作人员的大力支持。此外,本教材的出版得到了普通高

等教育“十一五”国家级规划教材基金和南京航空航天大学精品课程建设基金的资助,在此一并表示衷心的感谢!

限于作者水平,书中的缺点和错误在所难免,殷切期望有关专家和广大读者批评指正。

作者

2006年12月

应用统计学是研究随机现象统计规律的科学,是概率论的后续课程并与概率论相互渗透,学习本课程需要具备高等数学基础知识。本课程为进一步学习



经济、管理类专业的后继课程,如计量经济学、管理会计,证券分析技术、质量管理、保险精算及多元统计分析等奠定理论和方法基础。

刘思峰

2006年6月

教学支持说明

建设立体化精品教材,向高校教师提供系列教学解决方案和教学资源,是高等教育出版社(集团)“服务教育”的重要方式。为支持相应课程的教学,我们配套出版了本书的教学课件,向采用本书作为教材的教师免费提供。

为保证该课件仅为教师获得,烦请授课教师填写下面的开课情况证明。

我们的联系方式:

地址:100029 北京市朝阳区惠新东街4号 富盛大厦21层 管理分社

电话:(010)58556266 58581414 (F)

E-mail:jinxu@hep.com.cn

证 明

兹证明_____大学_____系/院第_____学年开设的_____课程,采用高等教育出版社出版的_____ (书名和作者)作为本课程教材,授课教师为_____,学生_____个班共_____人。

授课教师需要与本书配套的教学课件。

邮编和地址:_____

电话:_____

E-mail:_____

系/院主任:_____ (签字)

(系/院办公室盖章)

____年____月____日

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第一章 绪论	1
第一节 统计的产生与发展	1
第二节 统计研究的特点、方法和作用	9
第三节 应用实例	14
本章小结	17
关键词	17
复习思考题	18
案例讨论题	18
第二章 统计数据的收集与整理	20
第一节 统计调查方案设计	20
第二节 统计数据收集	24
第三节 统计数据整理	35
第四节 统计数据表现形式	42
第五节 统计数据特征描述	49
本章小结	74
关键词	75
复习思考题	76
案例讨论题	78
第三章 抽样分布	81
第一节 随机样本	81
第二节 抽样分布	82
本章小结	89
关键词	89
复习思考题	90
案例讨论题	90
第四章 统计推断	92

第一节	参数估计	92
第二节	假设检验	112
第三节	假设检验中的两个问题	131
本章小结	.....	135
关键词	.....	135
复习思考题	.....	136
案例讨论题	.....	137
第五章	方差分析	139
第一节	单因素试验的方差分析	139
第二节	双因素试验的方差分析	147
本章小结	.....	157
关键词	.....	158
复习思考题	.....	158
案例讨论题	.....	159
第六章	回归分析	160
第一节	引言	160
第二节	一元线性回归模型	162
第三节	多元线性回归模型	175
第四节	虚拟变量回归模型	189
第五节	非线性回归模型	193
本章小结	.....	196
关键词	.....	197
复习思考题	.....	198
案例讨论题	.....	200
第七章	时间序列分析	203
第一节	时间序列的种类和编制	203
第二节	时间序列的基本分析指标	206
第三节	时间序列变动趋势分析	219
本章小结	.....	225
关键词	.....	226
复习思考题	.....	226
案例讨论题	.....	227
第八章	统计指数	229
第一节	统计指数的概念	229
第二节	综合指数的编制方法	231

第三节	指数体系及其因素分析	236
第四节	几种常用的经济指数	238
本章小结	.....	243
关键词	.....	243
复习思考题	.....	243
案例讨论题	.....	245
第九章	统计决策	247
第一节	统计决策概述	247
第二节	不确定型决策	250
第三节	风险型决策	255
第四节	贝叶斯决策	261
第五节	效用决策	267
本章小结	.....	272
关键词	.....	273
复习思考题	.....	273
案例讨论题	.....	274
第十章	产品质量的统计管理	276
第一节	产品质量的特性、标准和分级	276
第二节	产品质量的统计指标	279
第三节	产品质量的变异与数据特征	284
第四节	产品质量的过程控制	286
第五节	产品质量控制图	295
第六节	产品质量管理常用的工具	323
本章小结	.....	331
关键词	.....	333
复习思考题	.....	333
案例讨论题	.....	335
第十一章	课程实验	338
第一节	SPSS 概述	338
第二节	统计数据的收集和整理实验	343
第三节	数据的描述统计实验	344
第四节	参数估计和假设检验实验	348
第五节	方差分析实验	349
第六节	相关分析和回归分析实验	352
第七节	平均值与标准差控制图实验	357

附表.....	358
参考文献	372

第一章 绪论

统计是指根据研究目的及要求,运用科学的方法,对客观事物或人类实践活动的数据资料进行调查、整理、分析的过程。统计学则是研究如何对社会总体的数量特征和规律进行描述、推断、认识的一门学科。本章主要介绍统计活动和统计学的产生与发展以及统计学科体系方面的知识,并运用实例说明统计方法的作用和意义。

第一节 统计的产生与发展

一、统计与统计学

统计学是研究如何对社会总体的数量特征和规律进行描述、推断、认识的一门学科。从字面上直观理解,“统计”是指对大量事物进行汇总计数,因此可以简单地说统计就是总起来计量,即统而计之。例如计算全国的总人口数、国内生产总值,计算某个企业的职工人数、产品产量,甚至是计算某个家庭每月的收入和支出等等都是统计。

随着社会经济的发展,“统计”的含义也不断地拓展和延伸。从不同角度看,对“统计”一词可以有不同的理解:

1. 统计活动

统计活动也称为统计实践、统计工作,是指根据统计目的及要求,运用科学的方法,对客观事物或人类实践活动的数据资料进行调查、整理、分析的过程。统计调查、统计整理和统计分析是基本的统计活动,所提供的统计资料包括原始统计资料、整理结果和分析结论。进行这些基本活动之前的统计设计,以及之后的资料保存、利用等也是必要的统计活动。

统计活动一般按照统计设计、统计调查、统计整理、统计分析和统计资料的开发利用这几个阶段依次进行。如图 1.1.1 所示。

统计设计是统计活动的第一个阶段。根据统计目的及要求,统计设计是对统计调查、统计整理、统计分析和统计资料的保存、利用、发布等统计活动进行通盘考虑和安排。统计设计的结果表现为各种标准、规定、制度、方案和办法,如统计分类标准、统计目录、统计指标体系、统计报表制度、统计调查方案、普查办法、统计整理或汇总方案。