



普通高等教育“十二五”规划教材
经济管理类专业基础课教材系列

统计学

TONGJIXUE

米娟◎主编



SEU 2682126



科学出版社

2682126

C8
301

普通高等教育“十二五”规划教材

经济管理类专业基础课教材系列

统 计 学

米 娟 主编
周 丹 韦福雷 张霆军 副主编
王丹萍 主审



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书根据应用型本科院校经济管理类专业特点,以“理论适度、注重方法、强化应用”为原则,从统计学的基本原理和基本方法出发,系统地介绍了社会经济管理中常用的统计分析方法,并以实际应用进一步阐释方法的实用性,特别是利用 Excel 软件来实施具体的计算过程,从而使复杂的计算简单化,更便于进行分析和应用。

本书的主要内容包括统计数据的收集、整理与显示,统计数据分布特征的测度,抽样与抽样分布,参数估计,假设检验,相关与回归分析,时间序列分析与预测,指数分析,统计综合分析;另外,还详细介绍了 Excel 在各种方法中的应用。

本书可作为高等院校经济管理类本科专业统计学教材,也可作为广大统计工作者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学/米娟主编. —北京:科学出版社,2012
(普通高等教育“十二五”规划教材·经济管理类专业基础课教材系列)
ISBN 978-7-03-036176-9

I. ①统… II. ①米… III. ①统计学-高等学校-教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 296724 号

责任编辑:王彦刚 朱大益 / 责任校对:耿耘
责任印制:吕春珉 / 封面设计:海马书装

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>

北京鑫丰华彩印有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 12 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 12 月第一次印刷 印张:21 1/4

字数:500 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈鑫丰华〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-8305 (HF02)

版权所有,侵权必究

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

经济管理类专业基础课教材系列
编 委 会

顾 问 樊 千

主 任 吕广仁

委 员 (按姓名拼音排序)

丁 波 李爱华 米 娟 谭旭红

许淑琴 于向慧 周 丹 周 静

序

目前,我国高等教育特别是本科层次的教育已经进入一个新的发展时期,面临着新的挑战。分类发展是满足不断发展的社会对人才多样化的客观需要。对于分类发展,目前根据社会人才结构和中国高等教育进入大众化阶段的实际情况,参照联合国教科文组织制订的《国际教育标准分类》的框架,高等学校分学术性研究型大学、专业性应用型的多科性或单科性的大学或学院、职业性技能型院校。其中,学术性研究型大学在精英教育阶段已经积累了一定经验,职业性技能型院校在近几年的政策推动下也取得了一定成果,唯有专业性应用型大学或院校在人才的培养方式方面还显得不够成熟与完善,尤其是应用型教材的开发显得相对落后。

基于专业性应用型本科人才的培养目标和培养规格,其本科教育应面向行业和区域经济发展的需要设置专业,以适应行业和区域经济发展需要为目标组织教学,以“理论应用”为主旨构建课程和教学体系。教材作为教学体系的直接体现者,是专业人才培养的蓝本,是实现人才培养目标的载体之一,因此教材建设已成为专业性应用型本科专业建设的重要组成部分。在专业性应用型人才培养功能导向下,编者集中了多家优势院校的优势资源,进行了广泛深入的调研,力求摸清专业性应用型本科教育的真实需求,开发了本套面向行业、面向应用、面向实际的经济管理类专业基础课教材系列,以能力培养的系统化取代知识培养的系统化,以求全面提升人才培养质量。在编写过程中力求突出以下几方面特点:

第一,体现时代精神和社会发展的需要。

面对时代进步与社会发展,本套教材力求体现新形势下社会对经济管理人才的新要求;面向行业需求构建知识体系、能力体系,注重内容更新。因而,本套教材能促进具有较强社会适应能力和竞争能力的高素质应用型人才的培养。

第二,突出与办学定位的一致性和适应性。

本套教材的编写既严格遵照教材编写的一般规律,体现学科的理论知识体系,同时满足专业性应用型本科人才培养目标的教学特点,科学安排内容,精心设计能力应用类题型,通过案例分析、实务展示,满足教师、学生对应用型教学资料的需要。

第三,强化理论基础,突出应用能力。

针对专业性应用型本科教学的特点,基础理论的阐述深入浅出、循序渐进;对实践教学注重培养学生的应用能力。本套教材在章前均设有知识目标与能力目标,帮助学生在开始学习时就明确知识点与能力点;章尾安排练习帮助学生提高综合分析问题和解决问题的能力。

第四,突出案例教学与实务展示。

本套教材突出案例教学与实务展示,通过适当的案例和相应的问题,激发学生的

学习兴趣,引导学生在“角色”、“情景”中思考和分析,既深化对理论知识的理解,又开阔学生的视野。

本套教材能够顺利出版,要感谢来自十余所高校的领导和教师的辛勤付出,感谢科学出版社的大力配合,感谢所有参与编写、搜集整理资料人员的通力协作。

编者希望通过这套教材的编写,为经济管理类专业基础课的教材建设做一次探索,起到抛砖引玉的作用。尽管编写人员在编写过程中付出大量艰辛的劳动,但书中难免有疏漏甚至差错之处,恳请读者批评指正。

经济管理类专业基础课教材系列编委会

2012年5月

前 言

统计学是一门从事数据收集、整理和分析的方法论科学,其目的在于探索数据内在的规律性,以达到对社会经济现象总体的科学认识。随着我国市场经济的发展,无论是政府的宏观调控,还是企业的微观经营及决策,都需要准确及时地获取相关数据信息。统计已成为现代社会经济发展中必不可少的强有力工具。

本书根据应用型本科院校经济管理类专业的特点,以“理论适度、注重方法、强化应用”为原则,致力于培养学生的实际动手操作能力,提高其数据处理和数据分析的能力,强化其分析问题和解决问题的能力。在内容安排上,从统计数据出发,以统计数据的收集、整理、分析和解释为主线,按照描述统计方法、推断统计方法和经济管理常用的统计分析方法的逻辑顺序,在系统介绍统计学基本思想和基本方法的同时,利用 Excel 软件逐一演示其操作方法的实现过程,并结合大量实例突出计算机的应用。第 1 章绪论,介绍了统计学的基本问题,包括统计的 3 种含义、统计学的研究对象、统计学的研究方法、统计学的基本概念、Excel 系统介绍;第 2 章统计数据的收集、整理与显示,主要介绍了统计数据的来源、统计数据与统计学的关系以及通过对数据的加工所表现出的规律;第 3 章统计数据分布特征的测度,主要描述了统计的常用方法,包括数据的集中趋势、离散程度以及偏态与峰度的测度;第 4 章抽样与抽样分布,介绍了统计推断原理,包括抽样及抽样方法、抽样的组织方式以及抽样分布、统计推断,在内容构成上包括参数估计和假设检验两部分;第 5 章参数估计,主要介绍了参数估计的相关概念、总体参数的区间估计、样本容量的确定以及利用 Excel 统计函数功能进行区间估计;第 6 章假设检验,介绍了假设检验的基本问题、总体参数的检验以及利用 Excel 函数功能进行假设检验;第 7 章相关与回归分析,即对事物之间相互关系、相互依存的一种定量测度,主要介绍了相关关系的种类及内容、一元和多元线性回归分析以及利用 Excel 进行线性回归分析;第 8 章时间序列分析与预测,介绍了基本的分析方法和预测方法;第 9 章指数分析,详细介绍了统计指数编制的一般原理、方法及应用;第 10 章统计综合分析,介绍了统计综合分析的方法以及统计分析报告的写作要求。

本书力求简明扼要、深入浅出,理论联系实际,注重实际应用。每章从导入案例开始介绍统计方法在现实经济生活中的运用,提高学生的兴趣,用生动形象的方式将其带入统计知识的殿堂。每章的最后都提供了“阅读拓展”,以增加学生对统计学原理及其应用的理解。

本书特点主要表现在以下几个方面。

(1) 系统性

本书由浅入深、循序渐进,从统计学的基本概念、基本原理出发,介绍统计学基

本方法及其在社会经济生活中的应用。

(2) 针对性

本书的教学对象是普通高等院校的学生,故从学生的实际水平和能力出发,注重基本理论和基本原理的应用,培养其分析问题和解决问题的能力。

(3) 应用性

本书每章都从“导入案例”入手,使学生了解实际生活中的统计内容及应用,产生学习兴趣,提高学习效率。

(4) 实践性

本书每章都有 Excel 实际操作及使用方法,便于学生学习使用 Excel 进行相关的统计分析与应用。每章都附有“小结”,对教学内容的重点进行扼要概括;章末的“思考与练习”可帮助学生复习所学内容,特别是通过 Excel 的应用,使其掌握运用计算机分析和解决经济与管理中实际问题的方法。

本书由沈阳大学米娟教授、大庆师范学院周丹副教授、黑龙江科技学院韦福雷副教授和黑龙江工程学院张霆军副教授共同编写。其中,米娟编写第 1~4 章,周丹编写第 5、6 章,韦福雷编写第 7、8 章,张霆军编写第 9、10 章。全书由米娟修改定稿。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请广大读者批评指正,以便今后不断修改和完善。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 统计学的基本问题	2
1.1.1 统计的含义	2
1.1.2 统计学的研究对象及其特点	3
1.1.3 统计学研究方法	4
1.2 统计学的基本概念	6
1.2.1 统计总体与总体单位	6
1.2.2 统计标志与变量	7
1.2.3 统计指标与指标体系	8
1.3 Excel 系统介绍	11
1.3.1 Excel 的启动与退出	11
1.3.2 Excel 的工作界面	13
1.3.3 Excel 统计功能简介	14
小结	18
思考与练习	18
阅读拓展	19
第 2 章 统计数据的收集、整理与显示	20
2.1 统计数据的收集	21
2.1.1 统计数据收集的含义	21
2.1.2 统计数据的收集方法	23
2.1.3 统计数据的收集方式	24
2.1.4 统计数据收集方案	28
2.1.5 统计调查问卷	29
2.2 统计数据的整理	31
2.2.1 统计数据整理的内容	31
2.2.2 统计分组	33
2.2.3 频数分布	37
2.3 统计数据的显示	40
2.3.1 统计表	40
2.3.2 统计图	43
2.4 Excel 在统计数据整理与显示中的应用	46

2.4.1 统计数据的预处理	46
2.4.2 统计数据的分组整理	51
2.4.3 统计制图	55
小结	59
思考与练习	60
阅读拓展	62
第3章 统计数据分布特征的测度	63
3.1 集中趋势的测度	64
3.1.1 算术平均数	64
3.1.2 调和平均数	66
3.1.3 几何平均数	67
3.1.4 中位数	68
3.1.5 众数	71
3.1.6 各测度指标的比较	72
3.2 离散程度的测度	73
3.2.1 极差	73
3.2.2 平均差	73
3.2.3 标准差和方差	75
3.2.4 离散系数	77
3.3 偏态与峰度的测度	77
3.3.1 统计动差	78
3.3.2 偏态及其测度	78
3.3.3 峰度及其测度	79
3.4 Excel在数据测度中的应用	80
3.4.1 未分组数据的计算	80
3.4.2 已分组数据的计算	82
3.4.3 常用的功能函数	83
小结	85
思考与练习	85
阅读拓展	87
第4章 抽样与抽样分布	89
4.1 抽样及抽样方法	90
4.1.1 抽样的相关概念	90
4.1.2 基本的抽样方法	91
4.2 抽样的组织方式	92
4.2.1 简单随机抽样	93
4.2.2 等距抽样	94
4.2.3 类型抽样	94

4.2.4 整群抽样.....	95
4.2.5 多阶段抽样.....	96
4.3 抽样分布.....	97
4.3.1 样本平均数的抽样分布.....	97
4.3.2 样本比率的抽样分布	101
4.3.3 几种常用的统计量及其抽样分布	102
4.4 Excel 中抽样与抽样分布工具的使用	103
4.4.1 随机抽样	103
4.4.2 抽样分布模拟	105
小结.....	106
思考与练习.....	106
阅读拓展.....	107
第5章 参数估计	108
5.1 参数估计的基本问题	109
5.1.1 参数估计的相关概念	109
5.1.2 参数估计的相关理论	111
5.1.3 参数估计的优良标准	115
5.2 一个总体参数的区间估计	116
5.2.1 总体平均数的区间估计	116
5.2.2 总体比率的区间估计	118
5.3 两个总体参数的区间估计	118
5.3.1 两个总体平均数差异的区间估计	118
5.3.2 两个总体比率差异的区间估计	121
5.4 样本容量的确定	122
5.4.1 影响样本容量的因素	122
5.4.2 总体平均数估计时样本容量的确定	123
5.4.3 总体比率估计时样本容量的确定	124
5.5 利用 Excel 进行区间估计	125
5.5.1 利用正态分布计算平均数的置信区间	125
5.5.2 利用 t 分布计算平均数的置信区间	126
5.5.3 比率的区间估计	128
5.5.4 样本容量的确定	128
小结.....	129
思考与练习.....	129
阅读拓展.....	131
第6章 假设检验	132
6.1 假设检验的基本问题	133
6.1.1 基本思想	133

6.1.2 基本类型	134
6.1.3 基本步骤	135
6.1.4 两类错误	137
6.2 一个总体参数的检验	138
6.2.1 总体平均数的检验	138
6.2.2 总体比率的检验	139
6.2.3 总体方差的检验	140
6.3 两个总体参数的检验	141
6.3.1 两个总体平均数之差的检验	141
6.3.2 两个总体比率之差的检验	145
6.3.3 两个总体方差比的检验	146
6.4 假设检验中的其他问题	147
6.4.1 区间估计与假设检验的关系	147
6.4.2 利用 P 值进行决策	149
6.5 利用 Excel 进行假设检验	149
6.5.1 一个正态总体的参数检验	150
6.5.2 双样本的平均数检验	152
小结	155
思考与练习	156
阅读拓展	159
第 7 章 相关与回归分析	160
7.1 相关与回归分析概述	161
7.1.1 函数关系与相关关系	161
7.1.2 相关关系的种类	162
7.1.3 相关分析的内容	164
7.1.4 回归分析的内容及种类	165
7.1.5 相关分析与回归分析的联系与区别	166
7.2 简单线性相关与一元线性回归分析	167
7.2.1 相关表与相关图	167
7.2.2 相关系数及检验	169
7.2.3 一元线性回归分析	173
7.3 多元线性回归分析	182
7.3.1 多元线性回归模型及参数估计	182
7.3.2 多元线性回归模型的检验	183
7.3.3 复相关系数和偏相关系数	186
7.4 Excel 中的线性回归分析	187
7.4.1 利用 Excel 进行相关分析	187
7.4.2 利用 Excel 进行回归分析	189

小结	198
思考与练习	198
阅读拓展	200
第8章 时间序列分析与预测	202
8.1 时间序列的对比分析	203
8.1.1 时间序列的含义	203
8.1.2 时间序列的水平分析	207
8.1.3 时间序列的速度分析	212
8.2 时间序列的构成分析	218
8.2.1 时间序列的构成因素及组合模型	218
8.2.2 长期趋势的测定与分析	220
8.2.3 季节变动的测定与分析	223
8.2.4 循环变动和不规则变动的测定	227
8.3 时间序列的预测方法	229
8.3.1 趋势外推预测	229
8.3.2 移动平均预测	232
8.3.3 指数平滑预测	233
8.4 利用 Excel 进行时间序列分析与预测	235
8.4.1 计算发展水平指标与发展速度指标	235
8.4.2 利用 Excel 进行时间序列的构成分析	236
8.4.3 利用 Excel 进行时间序列预测	239
小结	243
思考与练习	243
阅读拓展	245
第9章 指数分析	246
9.1 指数的概念与分类	247
9.1.1 指数的概念	247
9.1.2 指数的分类	249
9.1.3 指数的作用	250
9.2 指数的编制及计算	251
9.2.1 综合指数编制方法	251
9.2.2 平均指数编制方法	256
9.3 指数体系与因素分析	258
9.3.1 指数体系及其作用	258
9.3.2 总量指标的因素分析	259
9.3.3 平均指数的因素分析	263
9.4 几种常用的经济指数	266
9.4.1 工业生产指数	266



9.4.2 居民消费价格指数	267
9.4.3 股票价格指数	268
9.5 利用 Excel 进行指数计算和因素分析	272
9.5.1 利用 Excel 计算总指数	272
9.5.2 利用 Excel 计算平均指数	272
9.5.3 利用 Excel 进行因素分析	273
小结	274
思考与练习	275
阅读拓展	278
第 10 章 统计综合分析	279
10.1 统计综合分析的基本问题	280
10.1.1 统计综合分析的概念和作用	280
10.1.2 统计综合分析的步骤	283
10.1.3 统计综合分析的局限性	286
10.2 统计综合分析的方法	287
10.2.1 对比分析法	287
10.2.2 综合评价法	291
10.3 统计分析报告	293
10.3.1 统计分析报告的概念和作用	293
10.3.2 统计分析报告的种类	294
10.3.3 统计分析报告的选题与基本要求	297
小结	300
思考与练习	300
阅读拓展	301
各章“思考与练习”部分习题参考答案	302
附录	318
表1 标准正态分布函数数值表	318
表2 t 分布临界值表	319
表3 χ^2 分布临界值表	320
表4 F 分布临界值表	321
参考文献	324

第 1 章

绪 论

知识目标

理解统计学的含义。

理解统计学的研究对象及其特点。

掌握统计学的基本概念及其相互关系。

了解 Excel 系统基本知识。

能力目标

能够正确区分和应用统计总体和总体单位；能够正确理解和应用统计标志和统计指标，并应用统计指标描述社会经济现象。

关键术语

统计 统计学 总体 总体单位 标志 变量 指标 指标体系

导入案例

我国《2011年国民经济和社会发展统计公报》有这样的描述：全年国内生产总值 471 564 亿元，比上年增长 9.2%；全年全社会固定资产投资 311 022 亿元，比上年增长 23.6%，扣除价格因素，实际增长 15.9%；全年货物进出口总额 36 421 亿美元，比上年增长 22.5%；年末国家外汇储备 31 811 亿美元，比上年末增加 3 338 亿美元；全年财政收入 103 740 亿元，比上年增加 20 639 亿元，增长 24.8%，其中税收收入 89 720 亿元，增加 16 510 亿元，增长 22.6%；全年城镇新增就业 1 221 万人；年末城镇登记失业率为 4.1%，与上年末持平。

通过上述具体数字,可以清楚地了解2011年我国社会经济发展的基本情况。那么,这些数字是如何取得的,又是如何计算的,它们具有哪些特点,又说明什么问题,等等,这些都是统计学要回答的问题。

1.1 统计学的基本问题

1.1.1 统计的含义

在日常生活中,我们会经常接触到“统计”一词,但常常有不同的用法。例如,企业每月每年要“统计”产量和产值,以反映企业的生产成果,这是将统计作为一项工作来看待;股民做股票交易时,要收集和分析有关成交额和股票指数等“统计”信息,这是将统计作为数据资料来看待;学生学习“统计”的知识和方法,则是将统计作为一门学科来看待。因此,“统计”通常有3种含义,即统计工作、统计资料和统计学。

1. 统计工作

统计工作即统计实践,是指关于收集、整理、分析和预测客观现象总体数量方面资料的活动过程,具体包括统计设计、统计收集、统计整理和统计分析与预测。统计设计是指根据统计对象的性质和统计研究的目的,对统计工作涉及的各个方面和环节进行规划;统计收集是指对统计资料的调查;统计整理是指对统计资料进行科学的加工和汇总;统计分析与预测是指计算相应指标并描述研究对象的特征和规律,以反映未来的发展趋势。

2. 统计资料

统计资料即统计信息,是指通过统计工作所获得的反映客观现象的各项数据资料以及与之相关的其他资料的总称。统计资料具体表现为各种统计图、统计表、统计公报、统计年鉴、统计手册及统计分析报告等。统计资料能反映客观现象发展的规模、水平、速度、结构、比例等相关情况。

3. 统计学

统计学即统计理论,是指研究如何收集、整理、分析和预测客观现象统计资料的方法论科学。它以客观现象总体的数量方面为研究对象,阐明统计设计、统计收集、统计整理和统计分析与预测的理论方法,是一门方法论科学。

统计工作、统计资料和统计学三者之间有着密切的联系。统计资料是统计工作的成果,统计工作的好坏直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作与统计学是实践与理论的关系,统计学是统计工作实践经验的理论概括和科学总结,来源于实践,反

过来又指导实践,为统计工作提供科学的理论和方法。

1.1.2 统计学的研究对象及其特点

1. 统计学的研究对象

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体,它决定着统计科学的研究领域以及相应的研究方法。一般地说,统计学的研究对象是客观事物总体的数量特征和数量关系,以反映其发展过程及规律性。

为了研究客观事物总体的数量特征和数量关系,必须掌握反映客观事物的数据。但是,一切事物都有质和量两个方面,事物的本质都表现为一定的数量,质总是因为具有一定的量而存在,数量的积累达到一定界限将会引起质的变化,只有对客观事物的数量方面进行分析研究,才能把握事物本质的特点。因此,要研究客观事物的存在、发展,并掌握其规律,必须研究事物的量,研究事物在一定时间、地点、条件下的数量表现所反映的发展规律性。

客观事物的质和量是对立统一的,统计学在研究客观事物数量方面时,也不能离开质,应以对事物的质的分析为基础,来明确事物数量表现的范围,同时要最终说明事物本质的变化。例如,只有弄清国内生产总值的本质和经济内容的范围,才能对其进行正确的统计和计算,而统计的目的最终又要说明国内生产总值的产业结构以及分配的发展变化情况。

2. 统计学研究对象的特点

(1) 数量性

数量性是统计学研究对象的基本特点,因为数字是统计的语言,数据资料是统计的原料。统计学通过数量来反映客观事物的类型、量的顺序、量的大小、量的关系以及质量互变的数量界限,并通过对研究对象数量方面的调查、整理和分析,用数字来说明事物发展的规模、水平、速度、构成及比例关系,以此认识事物的本质和规律。

(2) 总体性

总体性也称大量性,即统计学是通过对大量事物进行观察研究,或对一个事物的变化做多次观察研究,得出反映事物总体数量特征的结论,从而揭示事物变化的规律性。统计研究从个别事物开始,从个别入手,对个别单位的具体事实进行调查研究,但其目的不在于研究个别事物的具体情况,而是要集合大量单位的事实,加以汇总和分析,来认识总体的数量特征,研究事物总体的规律性。例如,工资水平分析,要研究一个地区的工资情况,首先要从每个职工的工资开始统计,然后进行汇总得到该地区的工资水平状况。但由于以大量观察为依据的综合数量特征形式来研究社会经济发展过程会不可避免地趋于一般化、抽象化,因此,研究总体的统计数据资料,但不排除对个别事物的深入调查研究,即可以有选择地抽取个别典型单位进行深入的具体研究,以便更好地分析研究事物总体的统计规律性。