

“十二五”经济管理类课程系列规划教材

统计学基础 (第二版)

主 编：刘美荣

副主编：吕 慧 李文强

Fundamental statistics



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

“十二五”经济管理类课程系列规划教材

统计学基础 (第二版)

主 编：刘美荣

副主编：吕 慧 李文强

Fundamental statistics



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学基础/刘美荣主编. 2 版. —北京: 经济管理出版社, 2014. 12
ISBN 978 - 7 - 5096 - 3043 - 3

I. ①统… II. ①刘… III. ①统计学—高等职业教育—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 067949 号

组稿编辑: 王光艳
责任编辑: 许 兵
责任印制: 黄章平
责任校对: 张 青

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 三河市延风印装厂

经 销: 新华书店

开 本: 720mm × 1000mm/16

印 张: 18

字 数: 323 千字

版 次: 2014 年 12 月第 2 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5096 - 3043 - 3

定 价: 39.80 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

第二版说明

本书主要适用于高职高专院校的教学，同时也是为了满足普通高等院校和经济管理人员的需要而编写的。本书自2006年问世以来受到了广大读者的欢迎，也多次重新印刷。这次再版充分吸纳了广大读者的意见和建议，增加了一些实用性的训练和最新的统计资料，以及前沿的统计研究成果，简化了一些深奥的理论阐述。例证更具体实用，技术更先进科学，语言更通俗易懂，适用范围更广泛。

本书由大连职业技术学院刘美荣教授任主编（同时设计了本书框架，拟订了编写大纲，并在最后对全书进行了总纂和统稿），由大连职业技术学院吕慧老师和李文强老师任副主编。具体分工如下：刘美荣教授编写第一章、第六章、第七章，吕慧老师编写第二章、第五章、第八章，李文强老师编写第三章、第四章。

本书在编写、修订过程中，特聘李长坤同志（辽宁省统计局）担任本书主审。李长坤同志对全书进行了审阅，并予以肯定，同时本书还得到有关院校的支持，在此一并表示感谢。

限于水平和经验，时间又比较紧张，书中难免有疏漏和不当之处，恳请广大教师和学员斧正。

编者

2014年11月



前 言

当今,统计几乎天天伴随着我们的生活和工作。在电视中、广播里、报纸上,人们经常遇到各种统计资料、统计图表、统计报告。统计的应用涉及天文、地理、政治、经济、文化、军事等各个领域。诸如,人口普查涉及的人口各方面的数据,经济普查涉及的第二产业、第三产业乃至整个国民经济各方面的数据,等等。在自然科学和社会科学的各个领域,统计学都是认识问题和分析问题必不可少的工具。在世界经济迅速发展的今天,要依据已有的信息做出科学的判断与决策,利用统计的知识和技巧显得尤为重要。

本书根据国家教育部高职高专院校专业基础课程教学的基本要求,广泛吸收了国内外研究的优秀成果,总结了编者多年的统计教学实践经验,结合高等职业教学特点,在编写讲义、课堂试用、专题立项研究的基础上编写而成。

本书以设计新颖、观念新、案例新、应用性强、互动效果明显为主要特色。设计新颖,表现为内容上包括本章要点、正文、正文中穿插小思考、小测试、典型案例分析、习题与实践能力训练,既方便了教师讲授又有助于学生对内容的理解、消化和吸收。观念新,表现为全书既避开了纯数理性的统计公式的推导,又系统、完整地阐明了统计学的科学思想和方法,表达通俗易懂,举例生动实用,时效性强,尽可能采用最新的正式发布的统计数据,在描述原理时配合图表解释,便于教学和自学。案例新,表现在全书以培养学生实践应用能力为主线,收集了最新的、具有使用价值的典型案例资料 and 实践能力训练题,以指导学生进行实质性问题的研究,真正体现高职高专的教育特色。应用性强,表现在范例贴切,各章后附有能够满足应用能力培养需要的各种类型的自测练习与实训练习,有助于学生较好地掌握统计学的基本原理和方法。互动效果明显,表现在教材中穿插了有助于提高学生学习兴趣与主动精神的小思考题,这些提示性插



入具有启发性和趣味性,有助于教材使用者对整体教学目标的理解与把握。

本书作为高职高专的特色教材,定位明确、理论适中、知识面宽、贴近实际、操作性强、适用范围广,既适用于高职高专及成教院校经济管理类专业学生的学历教育,又适用于广大工商企业人员及管理人士的短期培训,还适用于广大自学者自学。

本书由大连职业技术学院刘美荣教授主编,并设计本书框架、拟订编写大纲,最后对全书进行了总纂和统稿。由于编者本身的水平和经验有限,加之时间仓促,因而本书难免存在疏漏与不妥之处,敬请有关专家、学者及广大读者不吝赐教,以便进一步修改与提高。

编者

2014年11月



目 录

第一章 统计概述	1
第一节 统计的研究对象、方法和职能	1
第二节 统计的基本概念	8
第三节 国民经济主要总量指标	14
【本章小结】	15
【学习重点和难点】	15
【本章主要概念】	16
【本章主要思考题与简答题】	16
【习题与实践训练】	16
第二章 统计调查	21
第一节 统计调查的种类和方法	21
第二节 统计调查方案的设计	27
第三节 调查问卷的设计	32
第四节 统计调查的组织方式	36
【本章小结】	44
【学习重点和难点】	44
【本章主要概念】	44
【本章主要思考题与简答题】	44
【习题与实践训练】	45
第三章 统计整理	52
第一节 统计整理的意义和步骤	52
第二节 统计分组	54

第三节 分配数列	60
第四节 统计表和统计图	67
【本章小结】	75
【学习重点和难点】	75
【本章主要概念】	75
【本章主要思考题与简答题】	75
【习题与实践训练】	76
第四章 综合指标	82
第一节 总量指标	82
第二节 相对指标	87
第三节 平均指标	93
第四节 标志变异指标	112
【本章小结】	121
【学习重点和难点】	121
【本章主要概念】	121
【本章主要思考题与简答题】	121
【习题与实践训练】	122
第五章 动态数列分析	138
第一节 动态数列的种类和编制原则	138
第二节 动态数列的水平指标	142
第三节 动态数列的速度指标	150
第四节 动态数列的趋势分析	155
【本章小结】	164
【学习重点和难点】	164
【本章主要概念】	165
【本章主要思考题与简答题】	165
【习题与实践训练】	165
第六章 指数	174
第一节 指数的种类和作用	174
第二节 综合指数	177
第三节 平均数指数	180

第四节 指数体系与因素分析	185
第五节 现实中的几种经济指数	193
【本章小结】	196
【学习重点和难点】	196
【本章主要概念】	196
【本章主要思考题与简答题】	197
【习题与实践训练】	197
 第七章 抽样推断	 203
第一节 抽样推断的一般问题	203
第二节 抽样误差	212
第三节 抽样估计方法	222
第四节 必要样本单位数的确定	228
第五节 抽样的组织形式	231
【本章小结】	239
【学习重点和难点】	239
【本章主要概念】	239
【本章主要思考题与简答题】	240
【习题与实践训练】	240
 第八章 相关分析与回归分析	 247
第一节 相关分析的意义、种类和作用	247
第二节 相关系数	252
第三节 回归分析	261
【本章小结】	271
【学习重点和难点】	271
【本章主要概念】	271
【本章主要思考题与简答题】	271
【习题与实践训练】	272
 附 录	 276



第一章 统计概述

教学目的和要求

本章的目的在于从总体上认识统计学的基本知识。通过对本章的学习，要求初步了解社会经济统计学的学科性质、研究对象和国家统计的职能、统计研究的基本方法，重点掌握统计学中的几个基本概念。

教学内容

1. 统计的含义
 2. 统计的研究对象
 3. 统计研究的基本方法
 4. 统计学中的几个基本概念及相互关系
 5. 国家统计的职能
-

第一节 统计的研究对象、方法和职能

一、统计的含义

在现实生活中，“统计”一词我们并不陌生，大家都曾听说过，也都实践过。大至宏观社会的整体研究，小至微观事物的观察分析，涉及社会政治、经济文化和科技等各个领域、部门、单位乃至具体的人和事。可以说，上至天文、下至地理，都离不开统计，而且社会越发展，统计越重

要。我们来看一组统计资料：

据核算，2013 年，全年国内生产总值 568845 亿元，比上年增长 7.7%。其中，第一产业增加值 56957 亿元，增长 4.0%；第二产业增加值 249684 亿元，增长 7.8%；第三产业增加值 262204 亿元，增长 8.3%。第一产业增加值占国内生产总值的比重为 10.1%，第二产业增加值比重为 43.9%，第三产业增加值比重为 46.1%。



图 1-1 2009 ~ 2013 年国内生产总值及其增长速度

2013 年居民消费价格比上年上涨 2.6%，其中，食品价格上涨 4.7%，固定资产投资价格上涨 0.3%，工业生产者出厂价格下降 1.9%，工业生产者购进价格下降 2.0%，农产品生产者价格上涨 3.2%。

年末国家外汇储备 38213 亿美元，比上年末增加 5097 亿美元。年末人民币汇率为 1 美元兑 6.0969 元人民币，比上年末升值 0.25%。

全年全国公共财政收入 129143 亿元，比上年增加 11889 亿元，增长 10.1%；其中，税收收入 110497 亿元，增加 9883 亿元，增长 9.8%。

这些都是统计提供信息的基本表现形式。

那么，到底什么是统计呢？在现实经济生活中，“统计”一词具有三种含义：统计工作、统计资料和统计学。

统计工作，即统计实践，是指根据科学的方法从事统计设计、搜集、整理、分析研究和提供各种统计资料的实践活动的总称，称为统计工作，其工作过程包括统计设计、统计调查、统计整理与统计分析，其成果表现为统计资料。

统计资料，是指在统计工作过程中所获得的以统计数据表现的反映社会经济现象的信息资料，称为统计资料。包括统计年鉴、统计公报、统计报告及其他有关统计信息资料。

统计学，即统计理论，是统计活动经验的总结和理论概括，并用来指导统计实践的统计理论体系。

三者之间的关系比较密切，统计资料是统计工作的成果，统计学与统计工作是理论与实践的辩证关系。了解和掌握统计学的基本理论和方法，是做好统计工作、取得有效统计资料的基础。

二、统计学的研究对象

统计学和统计工作是一种理论与实践的关系，统计学来源于实践，反过来又为实践服务。因此，统计学和统计工作的研究对象具有基本一致性。

1. 统计学研究对象的内容

社会经济统计的研究对象是指社会经济现象总体的数量方面。即以统计资料为依据，具体说明社会经济现象总体的数量特征、数量关系及数量界限，通过这些数量方面反映社会经济现象规律性的表现。

社会经济现象包括自然现象以外的社会政治、经济、文化、人民生活等领域的各种现象。比如，国民财富与资产、人口与劳动力资源、生产与消费、财政与金融、教育与科技发展状况、城乡人民物质文化生活水平等。通过对这些基本的社会经济现象的数量方面的认识，达到对整个社会的基本认识。下面举例说明如何根据统计资料说明社会经济现象的数量特征、数量关系及数量界限。

例 1-1 表 1-1 是我国历次人口普查的总人口情况。

表 1-1 我国历次人口普查的总人口情况

时 间	总人口（亿人）
1953 年 7 月 1 日	5.82
1964 年 7 月 1 日	6.95
1982 年 7 月 1 日	10.08
1990 年 7 月 1 日	11.34
2000 年 11 月 1 日	12.66
2010 年 11 月 1 日	13.40

表1-1描述的统计资料,反映了不同时间我国总人口的规模,显示了我国人口基数过大、人口增长速度较快的基本国情,所以,控制人口增长、提高全民文化水平、提高人口素质,就成了我国自改革开放以来的一项基本国策。

例1-2 2013 全年国内出游人数 32.6 亿人次,比上年增长 10.3%;国内旅游收入 26276 亿元,增长 15.7%。入境旅游人数 12908 万人次,下降 2.5%。国际旅游外汇收入 517 亿美元,增长 3.3%。国内居民出境人数 9819 万人次,增长 18%。

这些统计资料具体描述了我国旅游业的发展情况,说明我国旅游业作为国民经济的重要增长点,正进入全面加速时期,尽管受到经济危机影响,发展势头依然非常强劲。

利用各种统计资料说明社会经济现象的发展状况,预测未来,生动、具体、形象,具有较强的说服力。

? 请思考

下列资料中“统计”一词的含义是什么?

1. 小张是学统计的。
2. 他已经搞了十几年统计了。
3. 据统计,今年一季度某种商品物价增长了 2.5%。
4. 请统计一下今天的销售量。

2. 统计学研究对象的特点

统计是对社会经济现象数量方面进行的一种认识活动,这种认识活动具有四个主要特点。

(1) 数量性。由于社会经济统计的研究对象是社会经济现象的总体数量方面,因而,数量性就成为社会经济统计的首要特点。数量性特点具体包含三个方面的内容:①数量的多少。即社会经济现象的规模、大小、水平等。例如,某校在校生人数为 12000 人,某商场年销售额为 10 亿元。数量的多少可以使我们了解现象的规模 and 水平。②数量关系。即社会经济现象的内部结构、比例关系、相关关系等。例如,工人的劳动生产率和工人工资之间、产量和成本之间的关系。③数量界限。即引起社会经济现象质量互变的数量界限。例如,完成计划与未完成计划有质的差别,计划完成程度 100% 就是质与量互变的界限。又如,要统计国民生产总值,首先要

确定国民生产总值的质，在认识国民生产总值的质的基础上，来统计国民生产总值的数量。

统计的数量性与会计学反映的数量也有区别。会计学主要研究现象的价值量，而统计不但研究价值量，还要研究实物量和劳动量。另外，统计与其他学科也有关系，统计可以帮助其他学科探索其学科内在的数量规律性，而对这种规律性解释的深入研究则由各学科完成。

(2) 总体性。统计的研究对象不是个体现象的数量方面，而是社会经济现象总体的数量方面。统计的结果都是描述总体特征的，但总体又是由个体构成的，所以要认识总体必须由个体入手进行调查研究。例如，2013 年我国居民消费价格总水平比上年上涨 2.6%，这个数量反映的是 550 多种消费商品及服务项目价格总的平均水平上涨了，不是指哪一种具体消费商品或服务项目的价格上涨水平。但是要对这 550 多种消费商品及服务项目的价格上涨情况进行调查，就必须先对每一种个别消费商品及服务项目的价格情况进行调查研究，从而达到对 550 多种消费商品及服务项目价格的总体认识。只有把大量的个体数量资料加以科学汇总，才能表现出总体的数量特征。“研究个体”是过程 and 手段，“反映总体”才是结果和目的。

(3) 具体性。社会经济统计的研究对象是具体事物的数量方面，不是抽象的量，这是社会经济统计和数学的重要区别，因此，社会经济统计具有具体性的特点。统计研究的量是在具体时间、地点、条件下的量，如 2012 年社会消费品零售总额 210307 亿元，比上年增长 14.3%，扣除价格因素，实际增长 12.1%。按经营地统计，城镇消费品零售额 182414 亿元，增长 14.3%；乡村消费品零售额 27893 亿元，增长 14.5%，这都是很具体的。而数学所研究的量是抽象的量，如“圆的面积 $S = \pi r^2$ ”就是抽象的数量关系，不受时间、地点、条件的限制。两者有着明显的区别，但统计方法中往往借鉴数学的方法。

(4) 客观性。统计资料是人们有意识地对社会经济现象进行调查、整理、分析的结果，但在统计工作中必须遵循实事求是的原则，反映事物的本来面目，保证统计资料真实、可靠，维护统计资料的客观性。

？ 请思考

1. 统计的总体性排斥对个别事物的深入研究吗？
2. 统计数据与数学中的数字有什么区别？



三、统计研究的基本方法

1. 统计工作的过程

统计工作是运用各种统计特有的方法对社会经济现象进行调查研究以认识其本质和规律性的一种认识活动,就一次统计活动来讲,一个完整的统计工作过程一般分为统计设计、统计调查、统计整理、统计分析四个阶段。

统计设计就是对统计活动的各个方面和各个环节加以通盘考虑和安排。统计设计的结果就是形成设计方案,如指标体系、分类目录、调查方案、整理方案以及保管和提供制度等。这是统一统计行动的依据。

统计调查即统计资料的搜集,就是根据统计方案的要求,采用各种调查组织形式和调查方法,有组织、有计划地开展对所研究总体的各个单位进行观察、登记,准确、及时、完整、系统地搜集原始资料的工作过程。这一阶段是认识事物的起点,也是进一步进行统计资料整理和分析的基础环节。

统计整理就是对统计调查所搜集到的统计资料加以科学汇总,按一定标志进行分组归类,使个体的、零散的资料系统化、条理化,从而得出能反映总体数量特征的综合数字资料的工作过程,所以,这一阶段是统计研究的中间阶段。统计整理的结果表现为各种统计表、统计图。

统计分析是对已经经过加工汇总整理的资料加以分析研究,对各项分组和总计资料从动态和静态两方面计算各种分析指标,认识和揭示所研究现象的本质和规律性,得出科学的结论,进而提出建议和意见并进行科学的统计预测的工作过程。这一阶段是统计工作的最后阶段,也是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段。

统计工作过程的四个阶段是相互联系不可分割的,一般情况下是依序进行的,但某些情况下各阶段也相互交叉和渗透。在实际工作中,只有做好每一阶段的工作,才能保证优质、高效地完成整个统计工作。

2. 统计学的研究方法

统计的研究方法很多,但归纳起来,其最基本的方法有大量观察法、统计分组法和综合指标法,准确地把握这些方法的基本思想和精神实质,对于搞好统计工作具有十分重要的意义。

(1) 大量观察法。大量观察法是指对所要研究的现象总体中的全部或足够多的单位进行观察并加以综合研究的方法。统计研究要运用大量观察法是由研究对象的大量性和复杂性决定的。大量的、复杂的客观现象是在诸多因素的错综作用下形成的,各单位的特征及其数量表现有很大的差别,我们不能任意抽取个别或少数单位进行观察,必须在对所研究对象进

行定性分析的基础上,确定调查对象的明确范围,观察全部或足够多的单位,借以从中认识客观现象的规律性。

大量观察法是统计的基本方法之一,通过大量观察,一方面可以掌握认识事物所必需的各种总量指标;另一方面还可以通过个体离差的相互抵销,在一定范围内排除某些个别现象和偶然因素的影响,从数量上反映出总体的本质特征。在我国统计实践中,广泛地运用了大量观察法,如各种必要的统计报表、普查、重点调查、抽样调查等,这些都是对总体进行大量观察,以保证从整体上认识事物。

(2) 统计分组法。统计分组法就是根据所研究现象的特点和研究的目的,按照一定的标志,将所研究的总体划分为不同类型或组的一种统计方法。社会经济现象总体是由具有某种同质性的个体组成的整体,但个体之间又是有差异的,因此有必要进行统计分组,以区分现象的不同类型和形态。例如,在人口这一总体中,就有年龄、职业、文化程度和性别上的种种差别;统计分组就是根据研究目的和人口的特点进行不同的分组,将性质相同的单位归在一个组内,以区分现象的类型,这对于分析总体结构、揭示现象之间的依存关系、确定统计指标体系而言,没有统计分组是不可能做到的,这说明统计分组法在整个统计工作过程中是不可缺少的。

(3) 综合指标法。综合指标法是利用各种综合指标对社会经济现象的数量方面进行综合、概括的分析方法,它是统计分析的基本方法之一。在统计分析中,广泛运用总量指标分析法、相对指标分析法、平均指标分析法、变异指标分析法、动态分析法、指数分析法、相关分析法等,可以综合地反映社会经济现象的规模、水平、比例关系、发展速度等,使我们对所观察的事物有一个更为深入的认识。

此外,统计工作中还要运用典型调查法、统计推断法、科学估算法、预测分析和综合评价法等。因此,在运用统计方法时,必须注意根据实际情况,按照需要和可能,分别采用不同的统计方法;还要善于把多种统计方法结合运用,相互补充。

四、统计的基本职能

在我国,国家统计是社会经济统计的主体:国家统计组织既是从事国家统计活动的主体单位,又是全国统计事业的行政管理机关。国家统计系统是国家管理系统的重要组成部分,承担着对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料、提出统计咨询意见,实行统计监督的任务。现代国家管理系统,包括决策系统、执行系统、信息系统、咨询系统、



监督系统五个组成部分。国家统计局兼有信息、咨询、监督三种职能。

1. 统计信息职能

统计信息职能是指统计具有信息服务的功能,也就是统计通过系统地搜集、整理和分析统计资料,提供大量有价值的、以数量描述为基本特征的统计信息,为社会服务。

2. 统计咨询职能

统计咨询职能是指统计具有提供咨询建议和对策方案的服务功能,也就是统计部门利用所掌握的大量的统计信息资源,经过进一步分析、综合、判断,为宏观决策和微观决策、为科学管理提供咨询建议和对策方案。因此,统计咨询应更多地走向市场。

3. 统计监督职能

统计监督职能是指统计具有揭示社会经济运行中的偏差、促使社会经济运行不偏离正常轨道的功能,也就是统计部门通过定量检查、经济监测、设置预警指标体系等手段,对社会经济实行有效的调控,以保证其正常运行。统计信息职能是统计最基本的职能,是统计咨询和统计监督职能能够发挥作用的保证;反过来说,统计咨询和统计监督职能的强化又会促进统计信息职能的强化。

国家必须设置强有力的统计组织,建立适合我国国情的统计系统和全国统计信息网络,加强统计工作的领导,把国家统计局建设成为社会经济信息主体部门和国民经济核算中心,以实现信息社会化和信息社会共享的目标,为经济建设服务。

? 请思考

从统计职能的角度说明统计的现实意义。

第二节 统计的基本概念

在正式学习统计学之前,我们首先要明确理解统计学中一些常用的基本概念,这些概念贯穿于统计研究的全过程,这些概念的明确理解有利于以后各章的深入学习。