



李海波工作室

新世纪高职高专教科书

统计学

TONG JI XUE

李海波 刘兴华 主编



立信会计出版社

LIXIN KUAJJI CHUBANSHE

新世纪高职高专教科书

统 计 学

TONG JI XUE

李海波 刘学华 主编

刘荣多 副主编

立信会计出版社

LIXIN KUAJJI CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

统计学/李海波,刘学华主编. —上海:立信会计出版社,2007.5

(新世纪高职高专教科书)

ISBN 978-7-5429-1830-7

I. 统… II. ①李… ②刘… III. 统计学-高等学校:技术学校-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 066899 号

统计学

出版发行	立信会计出版社
地 址	上海市中山西路 2230 号
邮政编码	200235
电 话	(021)64411389
传 真	(021)64411325
网 址	www.lixinaph.com E-mail lxaph@sh163.net
网上书店	www.lixinbook.com Tel: (021)64411071
经 销	各地新华书店

印 刷	立信会计常熟市印刷联营厂
开 本	890 毫米×1240 毫米 1/32
印 张	11
插 页	2
字 数	300 千字
版 次	2007 年 5 月第 1 版
印 次	2007 年 5 月第 1 次
印 数	1—3 000
书 号	ISBN 978-7-5429-1830-7/F·1623
定 价	20.00 元

如有印订差错 请与本社联系调换

序

近年来,随着高等教育结构的调整,高职高专教育蓬勃发展。高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,其根本任务是培养具有一定理论素质和较强实际工作能力的应用型人才。高职高专学生应在掌握必要的基础理论和基本知识的基础上,重点掌握从事本专业领域实际工作所需的专门知识和职业技能。与这种形式的高等教育相适应,其教材建设也应有自己的特色。

为了体现高职高专的教育特色,培养适合社会需要的应用型人才,根据教育部关于加强高职高专教育人才培养的有关文件精神,在国家教育部门的指导下,在立信会计出版社的大力支持下,我们组织了从事高职高专和成人高等教育教学与研究工作的优秀教师和专家,编写了这套与高职高专经济管理类专业相关的教材。

本套教材具有以下特点:一是针对性强。本套教材的主编李海波教授和刘学华教授,具有丰富的教材编写经验,多年来编写了大量专业水平高、实用性强、富有特色、被广泛采用的教学用书;参加编写工作的各位作者都是来自高职高专教学一线的专业教师,有着丰富的教学和实践经验,对高职高专的教学要求和教学内容非常熟悉,因而编写的这套教材富有针对性。二是实践性强。本套教材按照突出应用性、实践性的原则,在理论与实践相结合的基础上,适当压缩理论部分,扩展实践内容,注

重培养学生的实际操作能力。三是内容新颖。本套教材的内容体现了当前高职高专课程教学的新知识、新方法,有利于学生综合素质的形成以及科学思维方式和创新能力的培养。四是难易适度。本套教材主要满足高职高专经济管理类相关专业的教学需求,对基础理论的讲解以应用为目的,以必要、够用为度,内容深入浅出,通俗易懂。

由于高职高专教材的编写尚处于探索阶段,本套教材定会有疏漏,恳请全国高职高专院校的广大师生提出宝贵意见,并及时反馈给我们,以便再版时修订、完善。

李海波 刘学华

前 言

统计是获得信息的手段和源泉。统计学作为一门搜集、整理和分析统计数据的方法论科学,目的是探索客观事物内在的数量规律性,以达到对客观事物的科学认识。

为了满足职业教育经济与管理类专业统计学的教学需要,我们约请有关专家、学者和具有丰富经验的教师编写了这本《统计学》教科书。本书共分十二章,附录中收录了九个统计常用数表。其内容涵盖统计资料的搜集、整理和分析的一般原理和方法,主要包括绪论、统计数据搜集、整理与显示、总量指标和相对指标、数据分布特征的描述、抽样调查、参数估计与假设检验、相关与回归分析、时间数列分析、统计指数、统计综合分析,以及国民经济核算等内容。

本书由李海波和刘兴华两位教授任主编,学者刘荣多为副主编,参加编写的人员有李海波、刘兴华、刘荣多、袁淑辉、黄艳萍、路丽艳、李俊、张翠琼、王凯。在编写过程中,我们参考了国内外许多统计专家、学者的教学科研成果,避免了我国目前大多数统计学教材重说理、轻实践的情况,在内容编排上,尽可能以大量的实际数据为基础,通过对问题的分析和解答,展示了统计世界丰富多彩的本来面目。总体来看,本书通过对实际问题深入浅出、循序渐进的分析,系统地介绍了统计学的基本原理,使读者能非常有效地学习统计学最实用的知识,是一本通俗易懂

的教科书。

本书的编写,得到全国经济书店、中华女子学院、上海立信会计学院、河北农业大学经贸学院、立信会计出版社、李海波工作室以及有关统计信息部门的大力支持,在此谨表谢意。

本书难免存有疏漏之处,恳请有关专家和读者提出宝贵意见。

统计学编委会



李海波工作室

李海波工作室

李海波工作室由我国著名会计学专家李海波教授创办,多年来,李海波工作室系列教科书在图书市场声誉卓著,深受广大读者的欢迎和有关专家的好评。李海波工作室经政府有关部门批准,已经正式注册,工作室的图书及相关业务呈现了新的发展势头。

李海波工作室邀集会计、经济等各路专家、教授及出版人才,专门从事图书的选题策划和书稿的创作编写以及相关出版业务,兼做有关教育培训、财务咨询等业务。

李海波教授、研究员毕业于中央财经大学,中国注册会计师,享受国务院特殊津贴专家,长期从事会计、财经等专业的教学、研究和高校管理工作;先后兼任中国会计学会理事、中国审计学会理事、中国生产力学会常务理事等职;曾受聘担任国家教育部全国专科教育人才培养工作委员会副主任,并被收入《中国大学校长名典》和《中国教育名人录》。

多年来,李海波工作室策划了许多高质量的图书。李海波教授主编了《新编会计学原理》、《公司会计》、《企业会计》、《股份制会计》、《新编成本会计》、《新编小型企业会计》、《新编审计学》、《财务管理》、《经济法》、《财政与金融》、《金融会计》、《管理会计》、《会计电算化》、《统计学》、《生产力词典》等六十多部著作、教材和词典,论文五十多篇。他主编的图书获得过许多荣誉和奖项,包括“全国优秀畅销书一等奖”、“全国优秀教材奖”、“优秀教材学术专著奖”、“双效书荣誉奖”、“建国精品图书奖”等。李海波工作室系列教科书经受了市场的检验,正在不断地完善和丰富。许多书不断重版、重印,其中《新编会计学原理》再版 10 多次,重印 80 多次,发行全国各地,单本发行量多达 300 多万册。

以李海波名字命名的李海波工作室,在会计、财经等专业图书的策划、编辑、出版等方面积累了丰富的经验,有独特的优势,与出版社有着长期的、良好的合作关系。

立信会计出版社

目 录

第一章 绪论	1
第一节 统计和统计学	1
第二节 统计学的基本概念	5
第三节 统计学的研究方法	12
复习思考题	16
第二章 统计数据搜集	17
第一节 数据的计量与类型	17
第二节 原始数据的搜集	20
第三节 次级信息数据的搜集	31
第四节 调查问卷	33
复习思考题	41
第三章 统计数据的整理与显示	42
第一节 数据的预处理	42
第二节 品质数据的整理与显示	44
第三节 数值型数据的整理与显示	52
第四节 统计表	63
复习思考题	68
第四章 总量指标和相对指标	70
第一节 总量指标	70

第二节 相对指标	75
复习思考题	85
练习题	86
 第五章 数据分布特征的描述	88
第一节 集中趋势——数值平均数	88
第二节 集中趋势——位置平均数	97
第三节 离中趋势	105
复习思考题	111
练习题	111
 第六章 抽样调查	113
第一节 抽样调查概述	113
第二节 抽样推断中几个基本概念	117
第三节 抽样推断的理论基础——大数定律与中心极限定理 ..	121
第四节 抽样误差	124
复习思考题	131
练习题	131
 2 第七章 参数估计与假设检验	133
第一节 参数估计	133
第二节 样本容量的确定	144
第三节 假设检验	148
复习思考题	156
练习题	156
 第八章 相关与回归分析	159
第一节 相关分析	159

第二节 一元线性回归分析·····	166
第三节 回归方程的显著性检验·····	171
复习思考题·····	177
练习题·····	177
 第九章 时间数列分析·····	 179
第一节 时间数列及分析方法概述·····	179
第二节 时间数列的水平指标分析·····	182
第三节 时间数列的速度指标分析·····	190
第四节 时间数列分析(一)——长期趋势测定·····	195
第五节 时间数列分析(二)——季节变动与循环变动的测定 ···	212
复习思考题·····	215
练习题·····	216
 第十章 统计指数·····	 218
第一节 统计指数的概念和分类·····	218
第二节 加权指数·····	224
第三节 指数体系和因素分析·····	232
第四节 几种常用的经济指数·····	241
复习思考题·····	251
练习题·····	251
 第十一章 统计综合分析·····	 253
第一节 统计综合分析的概念和种类·····	253
第二节 统计综合分析的程序和方法·····	255
第三节 统计比较·····	258
第四节 统计分析报告·····	264
复习思考题·····	270

综合题.....	271
第十二章 国民经济核算	272
第一节 国民经济核算体系发展历程.....	272
第二节 国民经济核算的基本框架.....	276
第三节 国民经济核算体系的基本统计指标.....	291
复习思考题.....	300
练习题.....	300
附录 统计常用数表	301
表 1 二项分布表	301
表 2 泊松分布表	308
表 3 标准正态分布表	310
表 4 正态分布分位数表	313
表 5 t 分布表	316
表 6 χ^2 分布表.....	318
表 7 F 分布表	321
表 8 相关系数显著性检验表	333
表 9 平均增长速度查对表(摘选)	334

第一章 绪论

【**教学目的**】 通过本章的学习,要求学生初步了解统计学的涵义、学科性质、研究对象、统计研究的基本方法,重点掌握统计学中的几个基本概念。

第一节 统计和统计学

一、统计与统计学的涵义

“统计”一词被人们赋予了多种涵义,在不同场合,可以具有不同的解释。它可以是指统计数据的搜集活动,即统计工作;也可以是指统计活动的结果,即统计数据资料;还可以是指分析统计数据的方法和技术,即统计学。

(一) 统计工作

统计工作是搜集、整理、分析和研究统计数据资料的工作过程。统计工作在人类历史上出现得比较早。随着历史的发展,统计工作逐渐发展和完善起来,统计也成为国家、部门、事业和企业、公司和个人及科研单位认识与改造客观世界和主观世界的一种有力工具。统计工作,可以简称为统计。例如,某统计人员在描述他所从事的工种时,会说他是干统计的。这里所说的统计指的就是统计工作。

(二) 统计数据资料

统计数据资料是统计工作活动进行搜集、整理、分析和研究的结果。不管是个人、集体和社会,还是国家、部门和事业、企业、公司及科研机构,都离不开统计数据资料。个人要进行学习、工作和家政管理,

需要对有关的统计数据资料进行搜集和分析,以指导自己的学习、工作和生活;公司和企业要管理好生产和销售,必须进行市场调研、生产控制、质量管理、人员培训、成本评估等,这就需要对有关的生产资料、市场资料、成本资料、人员资料、质量数据等进行搜集、整理、分析和研究;国家要进行经济建设和社会发展,更离不开有关国民经济和社会发展的统计资料,如我国的十年规划,2010年的GNP比2000年翻一番,就需要我国有关GNP的历史数据资料和相关数据资料,需要有关各国的相关统计数据资料,以此为基础进行分析和决策。又如,国家统计局编辑、中国统计出版社出版的每年一册的《中国统计年鉴》以及国家统计局每年年初公布的《国民经济与社会发展统计公报》等即是统计数据资料,也可称为统计。例如,电视台、电台和报纸杂志所说的“据统计”中的统计指的就是统计数据资料。

(三) 统计学

一般来说,统计学是对研究对象的数据资料进行搜集、整理、分析和研究,以显示其总体特征和规律性的学科。统计学的研究对象是客观事物的数量特征和数据资料。统计学,亦可简称为统计。例如,我们所学的课程——统计课,实际指的是统计学课程。

早期统计学的学派之一——“政治算术学派”的创始人威廉·配第和约翰·格朗特,首先在其著作中使用统计数字和图表等方法来分析、研究社会、经济和人口现象,这不仅为人们进一步认识社会提供了一种新的方法和途径,也为统计学的发展奠定了基础。

目前,随着统计方法在各个领域的应用,统计学已发展成为具有多个分支学科的大家族。因此,要给统计学下一个普遍接受的定义十分困难。在本书中,我们对统计学做如下解释:统计学是一门搜集、整理和分析统计数据的方法科学,其目的是探索数据的内在数量规律性,以达到对客观事物的科学认识。其中:

(1) 统计数据的搜集,是取得统计数据的过程,是进行统计分析的基础。离开了统计数据,统计方法就失去了用武之地。如何取得所需

的统计数据是统计学研究的内容之一。

(2) 统计数据的整理,是对统计数据的加工处理过程,目的是使统计数据系统化、条理化,使其符合统计分析的需要。数据整理是介于数据搜集与数据分析之间的一个必要环节。

(3) 统计数据的分析,是统计学的核心内容,是通过统计描述和统计推断的方法探索数据内在规律的过程。

可见,统计学是一门有关统计数据的科学。在英文中,“statistics”一词有两个涵义:当它以单数名词出现时,表示作为一门科学的统计学;当它以复数名词出现时,表示统计数据或统计资料。

从中可以看出,统计学与统计数据之间有着密不可分的关系。统计学是由一套搜集和处理统计数据的方法所组成的,这些方法来源于对统计数据的研究,目的也在于对统计数据的研究。统计数据如果不用统计方法去分析也仅仅是一堆数据而已,无法得出任何有益的结论。

二、统计学的分科

统计方法已被应用到自然科学和社会科学的众多领域,统计学也发展成为由若干分支学科组成的学科体系。从统计方法的构成来看,统计学可以分为描述统计学和推断统计学;从统计方法的研究和应用角度来看,统计学可以分为理论统计学和应用统计学。

(一) 描述统计学和推断统计学

3

描述统计学研究如何取得反映客观现象的数据,并通过图表形式对所搜集的数据进行加工处理和显示,进而通过综合概括与分析得出反映客观现象的规律性数量特征。其内容包括统计数据的搜集方法、数据的加工处理方法、数据的显示方法、数据分布特征的概括与分析方法等。

推断统计学则是研究如何根据样本数据去推断总体数量特征的方法,是在对样本数据进行描述的基础上,对统计总体的未知数量特征做出以概率形式表述的推断。

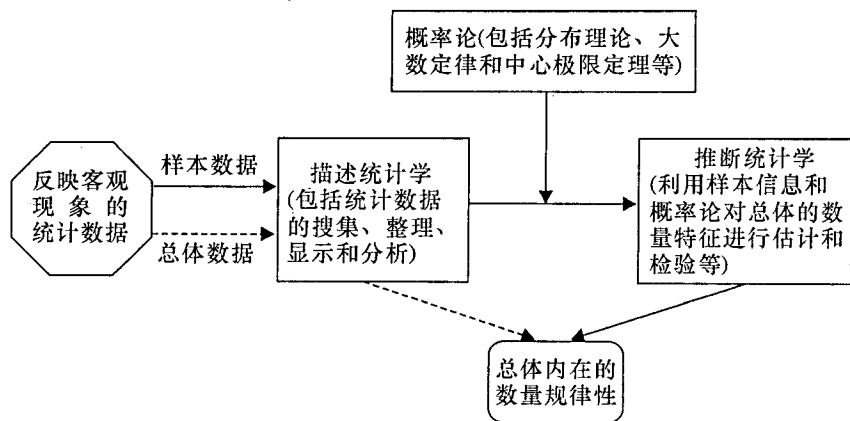


图 1-1 统计学探索客观现象数量规律性的过程

从图 1-1 可以看到,统计研究过程的起点是统计数据,终点是探索出客观现象内在的数量规律性。在这一过程中,如果搜集到的是总体数据(如普查数据),则经过描述统计之后就可以达到认识总体数量规律性的目的了;如果所获得的只是研究总体的一部分数据(样本数据),要找到总体的数量规律性,则必须应用概率论的理论并根据样本信息对总体进行科学的推断。

显然,描述统计和推断统计是统计方法的两个组成部分。描述统计是整个统计学的基础,推断统计则是现代统计学的主要内容。在对现实问题的研究中,所获得的数据主要是样本数据,因此,推断统计在现代统计学中的地位和作用越来越重要,已成为统计学的核心内容。当然,这并不等于说描述统计不重要,如果没有描述统计搜集可靠的统计数据并提供有效的样本信息,即使再科学的统计推断方法也难以得出切合实际的结论。从描述统计学发展到推断统计学,既反映了统计学发展的巨大成就,也是统计学发展成熟的重要标志。

(二) 理论统计学和应用统计学

理论统计学是指统计学的数学原理,它主要研究统计学的一般理论和统计方法的数学理论。由于现代统计学用到了几乎所有方面的数

学知识,从事统计理论和方法研究的人员需要有坚实的数学基础。此外,由于概率论是统计推断的数学和理论基础,所以广义地讲统计学也应该包括概率论。理论统计学是统计方法的理论基础,没有理论统计学的发展,统计学也不可能发展成为像今天这样一个完善的科学知识体系。

在统计研究领域,从事理论统计学研究的人相对来说是很少的一部分,而大部分则是从事应用统计学研究的。应用统计学是研究如何应用统计方法去解决实际问题的。统计学是一门搜集和分析数据的科学。在自然科学及社会科学研究领域中,都需要通过数据分析来解决实际问题,因而,统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。例如,统计方法在生物学中的应用形成了生物统计学,在医学中的应用形成了医疗卫生统计学,在农业试验、育种等方面的应用形成了农业统计学。统计方法在经济和社会科学研究领域的应用也形成了若干分支学科。例如,统计方法在经济领域的应用形成了经济统计学及其若干分支,在管理领域的应用形成了管理统计学,在社会学研究和社会管理中的应用形成了社会统计学,在人口学中的应用形成了人口统计学,等等。以上这些应用统计学的不同分支所应用的基本统计方法都是一样的,即都是描述统计和推断统计的主要方法。但由于各个应用领域都有其特殊性,统计方法在应用中又形成了一些不同的特点。

本教材编写的目的,主要是为高职高专经济管理类专业的学生提供一本统计学的教科书,因而侧重于介绍统计方法的应用条件和统计思想,使读者通过本书的学习,能应用统计方法去解决实际中的一些基本问题。

第二节 统计学的基本概念

统计科学和其他科学一样,在论述本门科学的理论与方法时,要运用一些专门的概念。本节只就统计学中的几个基本的、常用的概念加