

统计学

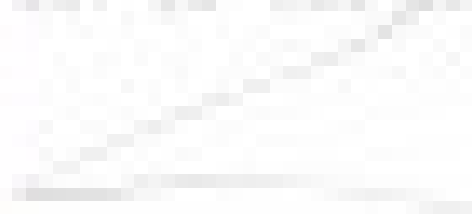
河南省经济管理类专业"十一五"规划系列教材

梁瑞华 主编 吕宏志 张保林 副主编

上海财经大学出版社

统计学

第1版 第1次印刷 2009年12月 16.00元

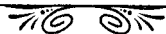


中国统计出版社

C8/185

2008

河南省经济管理类专业“十一五”规划系列教材



统 计 学

梁瑞华 主 编
吕宏志 张保林 副主编



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学/梁瑞华主编. —上海:上海财经大学出版社,2008.4

(河南省经济管理类专业“十一五”规划系列教材)

ISBN 978-7-5642-0173-9/F·0173

I. 统… II. 梁… III. 统计学-高等学校-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 012232 号

□ 责任编辑 刘光本

□ 封面设计 钱宇辰

TONGJI XUE

统 计 学

梁瑞华 主 编

吕宏志 张保林 副主编

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

同济大学印刷厂印刷

上海望新印刷厂装订

2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

787mm×960mm 1/16 20 印张 391 千字

印数: 0 001—4 000 定价: 26.00 元

河南省经济管理类专业“十一五”规划系列教材编委会



顾 问

陈佳贵	刘树成	谷书堂	吕 政	蔡 昉
李 扬	刘迎秋	王振中	李 周	林桂军
蔡继明	刘锡良			

编委会

(以姓氏笔画为序)

王金凤	王延荣	史保金	孙宏岭	张贯一
许圣道	李雄诒	苏晓红	赵秀玲	席升阳
郭 军	耿明斋	曹明贵	彭诗金	

执行策划

耿明斋

总序

教材建设是高校学科专业建设的重要内容。广义上说,教材建设应该包括教材选择和教材编写两个方面。从教材选择层面来说,由于经济管理类专业各学科知识体系内容与国外对接的程度日益加深,所以,直接引入国外原版教材正逐步成为时尚。这样做的好处是不言而喻的:一是可以让任课教师和学生直接了解相关学科知识体系的前沿信息,二是可以使任课教师和学生的外语能力得到强化。但是,外语能力和思维习惯及语言表述方式的差异构成了大量使用国外原版教材的限制,更何况并不是所有学科专业的知识体系都能与国外直接对接的,这就决定了目前直接使用国外原版教材只能限制在少数专业和少数课程上。教材选择的另一个指向是国内有关权威机构指定或组织编写的“统编”教材,这也是目前很多高校及其相关院系和任课教师在选择教材时贯彻的一个重要原则。客观地说,这类教材中不乏吸纳了相关学科专业知识体系发展的前沿信息而又结构合理、语言精练的上乘之作。但是,此类教材中真正的精品往往只是那些基础性强、知识体系较为成熟、涵盖面宽、市场需求量大的少数课程,如《西方经济学》、《政治经济学》、《管理学》等,绝大多数知识体系不很成熟、专业涵盖面窄、市场需求量不大的课程教材并不为学界同行所认同。同时,由于各类“统编”教材名目繁多,十分庞杂,甚至真伪难辨,总有让人无所适从的感觉。

这就是说,目前国内出版的各种“统编”教材事实上并不能满足我们对教材选择的需要,或者说,在目前出版的各种类型的统编教材中,还不能选择出我们所需要教材的全部或大部分,这是我们之所以要自己组织编写一套经济管理类专业系列教材的基本原因。从发展的趋势来看,经济管理类专业各种课程要形成同行公认的权威教材,不应该是通过某些权威机构或权威部门的认定,而应该是通过市场的竞争和市场的选择。在市场竞争和市场选择的过程中,参与的供给方和需求方越多,竞争越充分,优胜劣汰机制越完善,精品教材就越容易脱颖而出。也是出于这种考虑,我们愿意将我们组织编写的这套教材拿到市场上来检验,并努力在市场选择的考验中逐步提升教材的质量和水平,期望能从中产生出若干种精品来。即使不能如愿,也至少可以起到多提供一种选择,从而烘托竞争氛围的作用。

其实,除了对国内教材建设和教材供给现状的判断之外,我们之所以组织编写这套教材还有一个重要的动机,那就是培养和历练队伍。一个任课教师或许可以选择任何一本教材来讲授,但是,他(或她)要成为一个好的教师,就一定不能照本宣科,而是凭自己对知识体系的理解和把握,按照自己的思维习惯和表达方式,把相关的知识内容传播给学生。所以,再好的教材也要经过任课教师的加工整理,其知识才能更好地为学生所吸收。因此,一个好教师就一定能够按照自己的思维习惯和表达方式来编写教材,或者换句话说,一个好教师的成长过程一定不能少了根据自己对知识体系把握和按照自己的思维习惯及表达方式来编写教材这一过程。我们选择省内经济管理类专业各门课程最优秀的教师担任主编,并由主编来把各高校同类课程的任课教师组织在一起共同切磋和提炼,不但可以在教材中融进多位任课教师的知识和智慧,也会大大提升这些教师对相关知识体系的理解把握能力,从而促成一大批优秀教师的成长。

河南省高校经济管理类专业协作编写系列教材的计划,最早于2005年夏在河南大学召开的全省经济管理类专业教材建设研讨会上开始酝酿,于2006年6月在开封召开的河南省高校经济管理类院系院长(系主任)联席会议上达成共识,并于2006年7月在南阳召开了相关负责人和主要参编教师会议,确定了整个编写计划和第一批书目及各本书的主编人选。2006年12月在开封再一次召开相关负责人和主编会议,检查计划执行情况和各本书编写进度。按照计划,该系列教材将分批编写和出版,第一批编写书目共计24本,涉及省内河南大学、郑州大学、河南科技大学、河南师范大学、河南工业大学等主编或参编高校12所。

为保证质量和方便教师和学生使用,本系列教材努力贯彻如下几条原则:第一,编写书目尽可能在那些我们有过长时期的研究和学术积累、师资力量较强的学科专业领域选择;第二,各本教材的主编由相关专业领域最具优势高校的学术带头人担任;第三,尽可能吸收相关学科领域最新的研究成果和最前沿的发展信息;第四,体系力求完整,结构力求清晰,语言表述力求准确和简练;第五,在集体讨论确定编写书目的前提下,各本书的编写由主编负责,编委会审定,顾问把关。

本系列教材的编写得到了上海财经大学出版社的大力支持,出版社总编曹均伟、总编助理徐超、编辑谷雨、耿云等参与了从规划酝酿到规划实施的全过程,提出了很多有价值的意见和建议,在此,编委会向他们表示诚挚的感谢。

教材建设是一长期的过程,初版的系列教材肯定会存在这样那样的不足,我们寄望于选用本系列教材的广大师生在教授和研读教材的过程中发现问题,并提出相应的意见和建议,以便我们在再版时改正、完善和补充。由于经济社会发展日新月异,以总结和概括经济和管理活动规律为己任的经济管理类教材,其知识体系更新也异常迅速,为了能够把实际经济和管理过程中发生的变化及时地反映到教材中来,我们

计划在条件允许的情况下尽可能缩短再版周期,以加快教材内容更新的速度。

本系列教材适合大学本、专科经济管理类专业师生选用,也可作为政府各级经济管理干部及从事金融和实业经营的广大经济界人士系统学习经济管理专业知识的入门读物。

河南省经济管理类专业“十一五”规划系列教材编委会

前言

无论是国民经济管理还是企业的经营决策,不管是自然科学研究还是社会科学研究,都离不开数量分析和统计分析方法,基于此,经济社会对统计学教材的编写也提出了更高的要求。目前在我国统计学的教学中,教材种类繁多,在内容和体系上都有了较大的改进,但往往难易程度把握不当,难度不是偏高就是偏低。根据“十一五”时期我国高等教育发展与改革目标,根据长期的教学经验,根据高校统计学教学现状,根据与用人单位的交流情况,我们组织编写了本教材,努力探求更为合理有效的应用型人才培养方案,以满足经济与管理类本科教学工作的需要。

本教材在体系、内容方面进行了新探讨,突出以下特点:

1. 规范性。本教材对统计学的基本理论、基本原理进行阐释,注意内容的规范性。突出了基本理论、基本知识和基本技能的传授,概念表述力求准确,难度安排力求适度,层次条理力求清晰,基础理论力求密切联系实际,每章论述中安排了大量的例题与解答,给出了本章小结及练习题。

2. 应用性。教育部要求今后需要有相当数量的高校致力于培养应用型人才,以满足市场对应用型人才需求量的不断增加。本教材面向就业,注重实践性,基本内容包括:总论、统计数据的搜集与整理、描述性统计指标、统计数据分布特征的测度、概率与概率分布、抽样估计和假设检验、时间数列分析、统计指数、相关分析与回归分析、统计估算与预测、国民经济统计基础等。在这些内容中,不包括一些实际意义不明显的抽象论述和实际经济管理工作中较少使用的部分,目的在于培养应用统计方法分析经济和管理中实际问题的能力。

3. 针对性。本教材全面系统,基本内容简明通俗,适合普通高等学校经济与管理类专业作为专业基础课的教材,也适合经济与管理工作者和广大读者自学和参考。

承担本书编写的人员及分工如下:河南科技大学赵艳霞(第一章、第二章);河南大学李清华(第三章、第四章);河南科技学院吴亮(第五章);河南科技大学王晓莹(第六章);河南工程学院吕宏志(第七章、第八章);平顶山学院李朝贤(第九章);南阳师范学院张保林(第十章);南阳师范学院梁瑞华(第十一章)。本书由梁瑞华教授任主

编,负责全书的总纂、修改和定稿工作,吕宏志、张保林任副主编。

我们非常感谢河南大学经济学院对本书编写的组织和领导,感谢上海财经大学出版社特别是本书的责任编辑刘光本对本书出版的大力支持。在本书的编写中,我们还参考了国内外有关教材的内容,在此一并致谢。

由于我们学识水平有限,疏漏和错误在所难免,我们恳请专家和同仁不吝赐教,以便将来进一步完善提高。

梁瑞华

2008年3月

目 录

93	.....	统计学	
17	.....	统计学的产生与发展	章四第
17	.....	统计学的研究对象与研究方法	章一第
48	.....	统计学的分科	章二第
92	.....	统计学的基本概念	章三第
20	.....	本章小结	章小章本
20	.....	练习题	统计学
70	.....	统计数据的搜集与整理	章正第
103	.....	统计数据的搜集	章一第
103	.....	搜集资料的方式	章二第
110	.....	统计数据的整理	章三第
110	.....	统计表与统计图	章四第
110	.....	本章小结	章小章本
110	.....	练习题	统计学
110	.....	描述性统计指标	章一第
110	.....	总量指标	章二第
110	.....	相对指标	章三第
110	.....	本章小结	章小章本

	练习题	69
第四章	统计数据分布特征的测度	71
	第一节 总体分布集中趋势的测度	71
	第二节 总体分布离散程度的测度	84
	第三节 分布的偏态和峰度	92
	本章小结	95
	练习题	95
第五章	概率与概率分布	97
	第一节 随机事件与概率	97
	第二节 随机变量及其分布	103
	第三节 大数定律与中心极限定理	107
	本章小结	110
	练习题	110
第六章	抽样估计和假设检验	112
	第一节 抽样估计的一般原理	112
	第二节 假设检验的基本原理	134
	第三节 单因素方差分析	142
	本章小结	151
	练习题	151
第七章	时间数列分析	154
	第一节 时间数列概述	154
	第二节 时间数列水平分析	158
	第三节 时间数列速度分析	165
	第四节 现象变动趋势分析与预测	171
	本章小结	178
	练习题	178
第八章	统计指数	182
	第一节 指数的概念和作用	182

	第二节 总指数的编制·····	184
	第三节 平均指标指数·····	193
	第四节 指数体系及因素分析·····	197
	本章小结·····	206
	练习题·····	207
第九章	相关分析与回归分析·····	211
	第一节 相关分析·····	211
	第二节 回归分析·····	218
	第三节 相关分析与回归分析应用中注意的问题·····	235
	本章小结·····	236
	练习题·····	237
第十章	统计估算与预测·····	239
	第一节 统计估算·····	239
	第二节 统计预测的一般问题·····	244
	第三节 时间数列预测法·····	247
	第四节 预测精度评价及误差分析·····	254
	本章小结·····	255
	练习题·····	256
第十一章	国民经济统计基础·····	257
	第一节 国民经济统计的基本问题·····	257
	第二节 国民经济指标体系·····	269
	第三节 国民经济核算体系·····	275
	本章小结·····	286
	练习题·····	287
附录一	常用统计表·····	288
	附表1 标准正态分布函数数值表·····	288
	附表2 t 分布临界值表·····	289
	附表3 χ^2 分布临界值表·····	290
	附表4 泊松分布函数数值表·····	291

	附表 5 F 分布临界值表	293
	附表 6 相关系数显著性检验表	298
附录二	Excel 基本统计函数简介	299
参考文献	.....	303

第一章

总论

在工作、生活、学习中,人们经常接触各类统计数据、统计图表,需要搜集、处理、分析、使用各类统计数据,统计已渗入人类社会经济生活的每一个角落。

本章主要介绍统计学的产生和发展,统计学的研究对象、研究方法、研究过程,统计学学科的划分以及统计学的一些基本概念。

第一节 统计学的产生与发展

一、统计实践活动的产生和发展

统计是适应社会经济发展和国家管理的需要而产生和发展的。统计作为一种社会实践活动,已有四五千年的历史。据历史记载,在我国原始社会末期及奴隶社会形成过程中,已经出现了统计萌芽。“结绳记事”是最早的统计调查活动,并且将所记之事分为“大事”和“小事”,以“结”的大小来表示。这说明原始人类已经开始有目的地积累资料了。中国奴隶制社会统计活动的主要内容是“丁口”和“田亩”,即人口和耕地,其目的主要是为了战争和贡赋。我国夏禹时代人口和土地的统计数分别为1 355万人和2 438万公顷。随着社会分工的不断发展,在西周已经出现了专门的职业分类。

一个经过漫长的封建社会,统计活动的范围逐渐拓宽,内容也逐渐丰富,除了人口和

耕地统计之外,财产统计、产量统计、仓储统计、交通运输统计、矿冶统计、物价统计、军费统计、驿传统计、财政统计、海关统计等也逐渐产生和发展,并在漫长的岁月里积累了一定的统计资料。由于封建社会生产力发展水平低、经济落后,当时的统计仅停留在对事物调查登记、简单计数和加总阶段。

在国外,统计实践活动开展的也很早。古罗马、古希腊和古埃及等文明古国,都做过有关国情国力方面的调查。虽然这些调查的局限性很大,但已经表明这些调查是最基本的统计实践活动。

统计的广泛发展开始于资本主义社会,17世纪到18世纪是资本主义上升时期,社会经济统计有了很大的发展。在欧洲,特别是英法等国的资本主义的迅速发展,使人口、税收、土地、航运、外贸、工业等领域统计数字的记录和传播达到了空前规模。从18世纪起,各资本主义国家都先后设立了专业统计机构,国际间专业联系的建立又进一步促进了统计的发展。19世纪中叶之后,数学特别是古典概率论在社会经济统计中的应用得到迅速发展,使统计资料和统计方法在社会经济问题研究中得到了日益广泛的应用。

二、统计学的产生和发展

在数千年的统计实践活动中,人们对统计规律的认识逐渐加深,通过对统计实践活动的长期总结和逐步归纳,将其系统化为—门规范的科学体系——统计学。统计学作为—门独立的科学已有300多年历史,一般将统计学的产生和发展分为三个阶段。

(一) 古典统计学时期(17世纪中叶至18世纪末)

17世纪中叶欧洲各国相继进入资本主义经济发展阶段,处于思想活跃的社会变革时期,各国不约而同地从不同领域开始了统计学的奠基工作,并相继形成了统计学的三大来源。这一阶段是统计学的萌芽时期。

政治算术学派产生于17世纪的英国,代表人物为威廉·配弟和约翰·格朗特。1676年英国经济学家威廉·配弟出版了《政治算术》—书。在书中,配弟用大量的实际统计资料,对英、法、荷三国的国情、国力作了系统的数量对比分析,提出了英国社会经济发展的道路。配弟开创了利用统计数字进行经济学分析的先河。这一统计学分支后来发展成了社会统计学派,今天的国民经济核算体系就是源于这一学派的理论。1662年英国学者约翰·格朗特发表了《对死亡率公报的自然观察与政治观察》—书。在书中,格朗特分析了英国伦敦的人口死亡情况,建立了最初的人口增长模型,成为最早的人口统计学研究理论。目前,人口统计学是统计学中最有活力的分支之一。

国势学派产生于18世纪的德国,主要代表人物为康令和阿亨瓦尔。康令第一个

在德国大学以“欧洲最近国势学”为题,讲授政治活动家应具备的知识,主要是记述和比较各国间的领土、人口、财政、军事、政治和法律等方面的情况。阿亨瓦尔在哥丁根大学开设“国家学”课程,其主要著作为《欧洲各国国势学概论》。在该书的序言中,阿亨瓦尔提出了“统计学”(Statistik)一词,并搜集了大量实际资料,分门别类地记述有关国情国力的系统知识。该学派的主要贡献是确定了统计学这一学科的名称及有关统计学的一些术语。

17世纪法国数学家帕斯卡尔和费尔马创立了古典概率论。在这一时期,两位数学家以通信的方式,讨论了赌博中各种具体情况的概率计算问题,发展了概率论。19世纪初叶由法国数学家、统计学家拉普拉斯在总结前人成果的基础上,出版了《概率分析理论》,从而形成完整的应用理论体系。

(二)近代统计学时期(19世纪初至20世纪初)

近代统计学的主要贡献是建设和完善了统计学的理论体系,并逐渐形成了以随机现象的推断统计为主要内容的数理统计学和以传统政治经济现象的描述统计为主要内容的社会统计学两大学派。

数理统计学派的代表人物是比利时的凯特勒,他在《社会物理学中》将概率论引入统计学,在生物统计和天文学研究中成功地运用了二项分布和正态分布方法。凯特勒认为统计学既可以研究自然现象又可以研究社会现象,是一门独立的方法论科学。

社会统计学派的代表人物有克尼斯、梅尔及恩格尔等。该学派认为统计学是一门社会科学,是研究社会现象变动原因和规律性的实质性科学。社会统计学派继承和发展了政治算术学派的理论体系,完善了统计有关描述性的分析方法,建立了较为完整的统计指标方法和社会统计学学科体系,对当时的政府统计工作和统计学理论的推广产生了积极的促进作用。

(三)现代统计学的发展时期(20世纪初至今)

自20世纪初到50年代是数理统计学派迅速发展的时期。由费歇尔、卡尔·皮尔逊、奈曼、瓦尔德等为代表的一代统计学大师,共同完成了统计学的理论框架,使统计学成为一门严谨的学科,数理统计学逐渐成为了主流统计学。

进入20世纪以来,随着大工业生产的发展,质量检验的统计理论迅速形成。1908年,英国酒作坊学徒工戈赛特(Gosset)以“Student”的笔名在《生物统计学》杂志上发表了《平均数的概差》,提出了基于小样本的 t 统计量理论,极大地推动了推断统计理论的发展。

20世纪中叶,英国统计学家 Ronald Aylmer Fisher(1890~1962)等人分别对 F 统计量、极大似然估计、方差分析等理论进行了大量的探讨,从而建立起了推断统计学庞大的学科体系。