

高等院校精品课程系列教材

统计学

精品课主持人 郑珍远◎主编



Statistics



机械工业出版社
China Machine Press

C8

150

2007

高等院校精品课程系列教材

统计学

精品课主持人 郑珍远◎主编



Statistics



机械工业出版社
China Machine Press

本书致力于培养读者具有良好的数学与经济学素养,以及实务层面数据处理、统计分析的基本能力。

在内容上,本书深入浅出地阐释了统计学的基础知识和基本原理,并利用Excel软件逐项演示了主要的统计方法;在写法上,结合大量实例演算了基本统计方法,而且几乎每章后面都提供了延伸阅读资料。

本书适用于高等院校统计学相关专业本科生及研究生的教材或参考书,对于相关领域的广大实务从业人员也极具参考价值。

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

统计学/郑珍远主编. —北京:机械工业出版社, 2007. 7

(高等院校精品课程系列教材)

ISBN 978-7-111-21720-6

I. 统… II. 郑… III. 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095860号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:张竞余 版式设计:刘永青

北京慧美印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2007年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·18印张

定价:32.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线:(010) 68326294

投稿热线:(010) 88379007

出版前言

从“华章教育”品牌推出伊始，华章一直秉承“全球采集内容，服务中国教育”的理念，经过近十年的引进、翻译、出版、推广国外优秀教材的历练，培养了一支专业的策划出版及校园营销推广的教育出版队伍。在“十一五”期间将与国内广大院校的老师共同合作，以严谨的治学态度及全面服务的专业出版精神，陆续推出大批具有国内一流教学水平的“精品课程系列教材”。

精品课程是具有—流教师队伍、—流教学内容、—流教学方法、—流教材、—流教学管理等特点的示范性课程，是教育部实施的“高等学校教学质量与教学改革工程”的重要组成部分，是教育部深化教学改革，以教育信息化带动教育现代化的一项重要举措。它的有序实施将有助于促进以互联网为核心的现代信息技术在教学中的广泛应用，使广大希望接受高等教育的人群共享国内各高校的优质教学资源，同时进一步促进高校中的名师、教授多上讲台，全面提高教育教学质量，造就数以千万计的专门人才和一大批拔尖创新人才，提升我国高等教育的综合实力和国际竞争能力。

自2003年精品课程建设项目持续推进以来，国内高校中的优秀教师纷纷在总结本校富有历史传统而又特色突出的课程教学方法与经验的基础上，充分运用现代网络传播技术将优质的教学资源上网共享，使国内其他高校在实施同类课程教学的过程中能够借鉴、使用这些优质的教学资源，在更大范围内提高高等学校的教学和人才培养质量。经过三年多的共同努力，已经建立起了较为齐全的各门类及各专业的校、省、国家三级精品课程体系，期间先后有总计750门课程通过了专家评审，获得了“国家精品课程”称号。未来两年，还将有同等数量的课程加入这个行列。

这些各个层次的精品课程建设过程都比较充分地体现了教育部所要求的七个重点，即：具有科学的建设规划；配备高水平的教学队伍；不断进行教学内容和课程体系的改革；使用先进的教学方法和

手段：注重建设系列化的优秀教材；高度重视理论与实践两个环节；切实激励各方人员共同参与。也正因为这样的多方面积极参与，使得我国的高等教育在近年来由精英教育转向大众教育的跨越式发展中取得了教学质量上的突破与飞跃。精品课教材作为精品课程的要件之一，比以往教材更加具有实践检验性，教学辅助资源经过不断地更新与补充更加丰富，是精品课教学团队智慧的共同体现。

“师者，所以传道、授业、解惑也。”教材是体现教学内容和教学要求的知识载体，是教师进行教学活动的基本工具，是提高教学质量的重要保证。精品课程教学团队中优秀的老师们集多年治学经验与教学实践撰写出版相关教材，也是精品课程建设的一个重要方面。华章作为专业的出版团队，长久以来背负“传承专业知识精华，服务中国教育事业”的使命，遵循“分享、专业、创新”的价值观，实践着“国际视野、专业出版、教育为本、科学管理”的出版理念，愿与高等院校的老师共同携手，为中国的高等教育事业愈加国际化而努力！

为更好地服务于精品课程配套教材的出版，华章不仅密切关注高校的优秀课程建设，而且还将利用自身的优势帮助教师完善课程设置、提供教辅资料、准备晋级申报、推广教学经验。具体详情可访问专门网站<http://www.hzbook.com/jpkc.aspx>，并可在线填写出版申请，欢迎您与我们合作。投稿专线：010-88379607；hzjg@hzbook.com。

华章经管出版中心

2006年6月6日

前言

就其学科特点而言,统计学是一门搜集、整理、分析和解释统计数据的方法论的学科,其目的是探索统计数据内在的数量规律性。随着我国社会主义市场经济体制的逐步建立与完善,无论是进行国民经济的宏观管理,还是微观企业的生产经营决策,都需要准确及时地获取有关经济运行的各类数据信息。作为数据处理和分析技术的统计方法必将在新的形势下发挥更大的作用。正因为如此,“统计学”一直被教育部列为经济类、管理类的核心课程。

本书根据统计学教学大纲的要求,在总结多年的教学经验,并参考大量国内外相关资料的基础上,由福州大学管理学院统计系的教师集体完成。在指导思想上,本书按照“大统计”的观点来构筑统计学的内容体系,力求实现社会经济统计理论与数理统计方法的融合;在写作思路,本书从统计数据出发,以统计数据的搜集、整理、分析和解释为主线,由描述统计到推断统计组织全书的内容结构,突出统计在实际工作中的具体应用;在写作方法上,本书力求简明扼要,深入浅出,理论联系实际。每章后附有思考与练习以加强学生的基本技能训练;每章后的延伸阅读帮助初学者拓展视野、把握统计在实践中的应用。本书既可作为高等院校经济学类、管理学类专业本科生教材,也可作为统计实际工作者和经济管理工作人员的学习参考书。为了方便师生使用本书,我们还将同步制作教学课件并上传教案、同步练习等资料。

本书由福州大学校级精品课“统计学”主持人郑珍远主编,郑珍远负责全书的大纲设计、书稿修改总纂和定稿工作,各章执笔人分别是:郑珍远(第1章,第4章4.1节,第6章6.1节,各章学习目标、基本概念、延伸阅读和各章小结),陈美英(第2、3章),王慧红(第4章),陈静(第5章),林筱文(第6章),陈天祥(第7章),田迪

(第8章), 李红 (第9、10章), 陈嘉庆 (第11章), 童晓萌 (第12章), 陈建彬 (附录)。

本书在编写过程中得到了福州大学教务处、福州大学管理学院、机械工业出版社华章公司策划部石岩女士和张竞余编辑的大力支持和热情帮助, 在此致以诚挚的感谢。

由于编者水平所限, 加之时间仓促, 书中难免有疏漏或错误之处, 恳请同行专家和读者不吝赐教, 以便我们进一步修改和完善。

编著者
2007年7月

教学建议

教学目的

- 系统地掌握统计学的基本理论、基础方法和基本技能，培养学生逐步养成运用统计参与管理的思维方式。
- 使学生掌握各种统计方法的不同特点、应用条件及适用场合。
- 培养学生运用统计理论和方法探索统计数据变动规律性的能力，以及分析和解决实际问题的能力。
- 为进行经济管理和从事社会经济问题研究提供数量分析的方法；为进一步学习有关专业课程打好基础。
- 能够借助适当的统计软件进行统计数据的录入、整理和显示、计算、分析。

课时安排

章	学 习 要 点	课 时 安 排	
		本科 统计学 专业	本科 非统计学 专业
第1章	了解统计学的产生与发展、统计学的研究对象及其特点 理解统计一词的三种不同含义、统计工作过程、统计研究方法 掌握统计学中常用的基本概念	5	5
第2章	了解统计数据收集的概念和方法、各种调查组织方式的特点及其应用场合 掌握统计数据的计量尺度、特征与类型 掌握统计调查方案设计的技巧 掌握统计分组的意义和方法 掌握变量数列的编制方法 熟悉统计表和统计图的结构与绘制方法	7	5
第3章	掌握各种平均指标的含义及其计算方法 掌握各种变异指标的含义及其计算方法 掌握各种偏度和峰度指标的含义及其计算方法	7	5
第4章	了解总量指标和相对指标的概念、分类以及具体计算方法 理解统计指数的概念、作用与种类 掌握加权综合指数、加权平均指数、平均指标指数的编制原则和方法 了解指数体系的含义和因素分析法 了解现实中一些重要经济指数的含义和编制方法	8	6

(续)

章	学习要点	课时安排	
		本科 统计学 专业	本科 非统计学 专业
第5章	了解时间序列的概念、作用、种类和编制原则 掌握时间序列各种水平分析指标的含义、计算方法和应用条件 掌握时间序列各种速度分析指标的含义、计算方法和应用条件 掌握时间序列变动的长期趋势、季节变动、循环变动的分析意义与测定方法	7	6
第6章	理解抽样估计的概念、特点、作用以及几个基本概念 掌握抽样误差、抽样平均误差、抽样极限误差的计算 掌握总体均值和总体成数的区间估计方法 掌握必要抽样数目的确定方法	8	6
第7章	了解假设检验的基本思想和基本步骤 理解假设检验的两类错误及其关系 掌握总体平均数、总体成数和总体方差的各种假设检验方法 利用 P 值进行假设检验	7	5
第8章	了解列联分析适用的数据类型和 χ^2 检验所能解决的问题 掌握列联表期望值的计算和 χ^2 统计量的定义和计算过程 掌握品质相关系数的测量 理解 χ^2 分布的期望值准则	5	4
第9章	了解方差分析的基本思想 掌握单因素方差分析的基本原理及其实际应用 掌握双因素方差分析的基本原理及其实际应用	5	4
第10章	了解相关关系的概念及种类 掌握相关系数的含义、取值范围和计算方法 掌握一元线性回归直线方程的建立、显著性检验和预测方法	6	5
第11章	了解综合评价的基本概念、特点及一般程序 掌握选择评价指标以及对评价指标进行无量纲处理的方法 掌握评价指标权重的集中计算方法 掌握评价项目的几种综合方法	5	4
第12章	了解Excel的基本功能与基本操作 用Excel做频数分布表和图形 用Excel计算描述统计指标 用Excel进行统计指数分析	6	5
讨论与案例：建议至少进行两次以上课堂讨论或案例分析		—	—
社会实践：结合实际，设计一个统计调查方案和一份调查问卷		—	—
课时总计		76	60

注：1. 第12章可以作为选修内容，供学生自学。

2. 在课时安排上，对于本科统计学专业可以是76或70个学时；对于本科非统计学专业可以是60或55个学时。

3. 讨论与案例、社会实践等时间已经包括在总教学时间中，不占用课堂教学时间。

目 录

21

出版前言

前言

教学建议

第1章 绪论/1

1.1 统计学概述/1

1.2 统计学的研究对象及其特点/6

1.3 统计学的基本概念/14

本章小结/22

思考与练习/22

延伸阅读/22

第2章 统计数据的收集、整理与显示/23

2.1 统计数据的收集/23

2.2 统计数据的整理/36

2.3 统计数据的显示/45

本章小结/52

思考与练习/52

延伸阅读/53

第3章 统计数据分布特征的描述/54

3.1 统计变量集中趋势的测定/54

3.2 统计变量离散程度的测定/72

3.3 变量分布偏度与峰度的描述/77

本章小结/80

思考与练习/80

延伸阅读/82

第4章 统计指数/83

4.1 统计基础指标：总量指标和相对指标/83

4.2 统计指数的概念和分类/92

4.3 加权指数/96

4.4 指数体系与因素分析/101

4.5 统计指数的应用/107

本章小结/114

思考与练习/114

延伸阅读/116

第5章 时间序列分析/117

5.1 时间序列概述/117

5.2 时间序列的水平指标分析/121

5.3 时间序列的速度指标分析/125

5.4 趋势变动分析/129

5.5 季节变动、循环变动分析/136

本章小结/141

思考与练习/141

延伸阅读/143

第6章 抽样分布与参数估计/144

6.1 抽样推断的概述/144

6.2 抽样分布/150

6.3 总体参数估计/154

6.4 抽样组织形式和误差估计/159

本章小结/167

思考与练习/168

延伸阅读/169

第7章 统计假设检验/170

7.1 假设检验的基本问题/170

7.2 总体均值的假设检验/175
 7.3 总体比例的假设检验/178
 7.4 总体方差的显著性检验/182
 7.5 假设检验中的其他问题/184
 本章小结/186
 思考与练习/186
 延伸阅读/188

第8章 列联分析/189

8.1 列联表/189
 8.2 χ^2 分布与 χ^2 检验/192
 8.3 列联表中的相关系数测量/196
 8.4 列联分析中应注意的问题/198
 本章小结/200
 思考与练习/200
 延伸阅读/201

第9章 方差分析/202

9.1 方差分析的基本认识/202
 9.2 单因素方差分析/203
 9.3 双因素方差分析/206
 本章小结/213
 思考与练习/213
 延伸阅读/214

第10章 相关与回归分析/215

10.1 相关分析概述/215
 10.2 相关关系的测定/217

10.3 回归分析/220
 10.4 多元线性回归简介/225
 本章小结/226
 思考与练习/226
 延伸阅读/227

第11章 统计综合评价/228

11.1 统计综合评价概述/228
 11.2 综合评价过程/231
 本章小结/243
 思考与练习/243
 延伸阅读/244

第12章 Excel在统计中的应用/246

12.1 Excel简介与基本操作/246
 12.2 用Excel作频数分布表和图形/252
 12.3 用Excel计算描述统计指标/253
 12.4 用Excel进行统计指数分析/256
 12.5 用Excel进行时间序列分析/257
 12.6 用Excel进行参数估计/258
 12.7 用Excel进行假设检验/259
 12.8 用Excel进行方差分析/260
 12.9 用Excel进行相关与回归分析/261

附录A 统计表/264

附录B 各章习题答案/271

参考文献/277

第 1 章

绪 论

学习目标

- 了解统计学的产生与发展；
- 理解统计一词的三种不同含义；
- 了解统计学的研究对象及其特点；
- 理解统计的工作过程、统计学的研究方法；
- 熟练掌握统计学中常用的几对基本概念。

基本概念

统计工作 统计资料 统计学 统计总体 总体单位 统计标志 统计指标 变量
统计指标体系

1.1 统计学概述

1.1.1 统计无时不有

统计作为一种社会实践活动，它是随着社会经济发展的需要和适应国家管理的需要而产生和发展起来的，距今已有四五千年的历史。

我国是世界上最早开始统计活动的国家之一。早在原始社会末期，奴隶社会形成的过程中，我国就出现了社会经济统计的萌芽。据历史记载，从公元前21世纪夏禹立国开始，我国就有“四极”调查点的选择和年、季、月、“二分二至”与365天的划分；就有“九州”的地理区划、“九山九水”的治理方案和“上中下三等九级”的贡赋标准。在古埃及、古希腊、

古罗马时的奴隶制国家也有人口、居民财产、世袭领地、农业生产和军队等的统计。但由于当时生产力水平很低,统计也只是一些原始的登记和简单的汇总计算。

封建社会我国的统计应用已略具规模。在中国,历代封建王朝都十分重视统计。例如,春秋时期的政治家管仲就曾指出:“不明于计数而欲举大事,犹无舟楫而欲经于水险也。”“举事必成,不知计数不可。”战国时期的政治家商鞅也指出:“欲强国,不知十三数,地虽利,民虽众,国愈弱,至削。”这些都说明了我国古代光辉的统计思想。秦汉以后,随着封建制度的完善和国家管理的加强,统计也有了进一步发展。例如,秦汉有地方田亩和户口资料的记载;唐宋有计口授田和田亩鱼鳞册土地调查制度;明清则有经常的人口登记和保甲制度等。但是,在前资本主义社会,由于社会经济的落后、宗教思想的阻挠、思维方式的局限和计算技术的笨拙,统计只在有限的范围内应用,统计发展极其缓慢。

统计的广泛发展开始于资本主义社会。17世纪,欧洲资本主义发展,商业、航运、海关、外贸、交通、工业、农业等都进入了一个空前发展的阶段。为了适应社会生产发展的需要,统计也有了很大的发展,从国家管理领域扩展到社会经济活动的许多领域,产生了工业、农业、商业、外贸、银行、保险、交通、邮电、海关、文教卫生等专业统计,积累了大量的统计资料和丰富的统计实践经验。从18世纪起,许多国家先后设立了专门的统计机构,搜集政治、经济、军事等各个方面的统计资料,公开出版统计刊物,成立国际统计组织,召开国际性的统计会议,交流统计经验。统计在规模、内容、形式、方法等方面都得到了很大的发展。统计工作的广泛发展,不仅提出了创立统计科学的要求,而且也为统计科学的创立准备了社会条件。

1.1.2 统计无处不在

随着人类社会发展的不断信息化,如何测度社会经济活动以及人们内心世界的各种潜在活动的量化信息,已经成为社会发展共同了解、科学分析、活动规划和科学决策的重要基础。在对自然科学广泛、深入的研究中,也越来越依赖科学、系统的信息测量以及运用科学的量化分析方法,获取最前沿的科学成就,如生物技术、基因研究等等。而这些都需要统计科学的支持。统计学已经成为认识社会发展规律、经济规律以及认识各门科学的重要工具和手段。

在美国,人们一般认为统计学是一个最富挑战性的朝阳职业。美国统计学家通常运用定量分析手段和通信技术来处理各种难题。例如,运用统计方法对国民经济活动进行全面的核算,并科学地估计国内生产总值(GDP)、国民可支配收入、总投资、总储蓄、总消费、进出口、金融总资产和负债、国民总财富等统计指标以及产业结构的一些变量特征;运用统计方法测度经济周期、度量经济运行的景气状况,并对此做出科学分析和预测;运用统计方法编制经济活动的各种指数,如价格指数、生产指数以及社会发展指数等以综合测度和反映各方面的发展水平或变动水平;运用统计方法科学地估计美国的失业率;科学地设计调查和分析政治民意、并运用统计方法科学地估计一名竞选的候选人在一次竞选中的获胜机会或可能性;运用统计方法评价核能工厂的安全性或者研究环境污染的有效方法;科学地设计分析研究项目以判断新药品和医疗设备,如尿液管和激光器是否安全、有效地治疗疾病;运用统计方法调查分析一种艾滋病(AIDS)新药的治疗效果;运用统计方法分析顾客对产品的需求和公司为商业顾客提供的服务;科学地设计并提出准确计算人口数量的统计方法;运用统计方法设计分析从农业实验中得来的数据,以探索提高劳动生产率的有效途径;协助很多领域的

科学家收集和分析信息,开发新的统计方法论。

统计学至少可以在以下领域应用:化学;物理学;天文学;健康科学;教育;心理学;社会学;政治科学;农业;动物学;工程学;市场营销;法律;经济学;传播学;财政金融;电信;流行病学;公共健康学;规划与策划;计算机科学;人口统计学,等等。

统计学领域为那些对制图、制表、调查、计算机以及计算机应用感兴趣的人们提供了许多机会。统计方法可用于解释工商业活动中的数量模型,也可用于社会现象、物理活动和生物现象的统计,包括对数学原理的统计应用,统计学在收集、整理、分析和解释数据中被广泛运用。对数学、工程学、计算机、社会学、教育学和其他几乎所有学科规律有兴趣的人们都会发现,统计是一种有用的、有魅力的工具。

统计学家在社会各个部门都可以找到工作。统计学家就职于地方、国家政府部门,大学和商业机构。统计学家进行各种各样的工作,调查管理、数据分析、民意调查、实验设计、统计理论和统计教学。统计学家运用统计方法在政府管理、教育和商业单位,发挥制定政策的重要作用。在美国,人们预计统计学就业机会在未来将持续看好。由于美国经济继续在信息服务产业中创造职位,社会将需要越来越多的统计学家。私人部门在管理、产品质量控制、制药研究、工程、交通运输、保险、计算机数据加工服务和市场营销方面需要统计学家。政府机构雇用统计学家为其公共服务性事业的规划和开发工作进行设计,收集、分析和解释数据。学院和大学需要统计学家来做统计研究、教学和咨询。总之,统计学家的未来将十分光明,个人在这一领域的发展也将会令人羡慕。

1.1.3 统计学的产生与发展

统计理论来源于统计实践,是统计实践活动的经验总结和理论概括。统计的起源很早,对统计发展的历史可追溯到远古的原始社会。但是,使人类的统计实践上升到理论并予以总结和概括而成为一门系统的科学——统计学,却是近代的事情,距今只有300多年的历史。回顾一下统计科学的渊源及其发展过程,对于我们了解统计学的研究对象和性质,学习统计学的理论和方法,提高我们的统计实践和理论水平,都是十分必要的。

在统计理论的形成过程中,由于各国的历史背景、经济水平与思想渊源的不同,对统计的研究内容和表达方式也互异,因此,后来陆续形成了不同的统计学派。从统计学的产生和发展过程来看,大致可以划分为三个时期:古典统计学、近代统计学和现代统计学。

1. 古典统计学时期

从17世纪中叶到18世纪中叶是古典统计学时期,在当时并存的主要有政治算术学派和国势学派。

(1) 政治算术学派

该学派产生于17世纪中叶的英国,主要代表人物是威廉·配第(W. Petty, 1623—1687年)。威廉·配第在他所著的《政治算术》(1676年)一书中,以数字资料为基础,针对当时英国人面对法国、荷兰两个强大敌国所产生的悲观情绪,用计算和对比的方法,对英国、法国、荷兰三国的经济实力进行比较,论证了英国称霸世界的条件和地位,阐明了英国社会经济发展的方向和道路。他主张一切论述都用数字、重量和尺度来进行,并配以朴素的图表形式,这种理论和方法对后来统计学的形成和发展有着深远的影响。这也正是现代统计学广

为采用的方法和内容。由于威廉·配第对于统计学的形成有着巨大的贡献，因此，马克思评价他是“政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。

政治算术学派的另一位代表人物是约翰·格朗特（J.Graunt, 1620—1674年）。17世纪上半叶，英国伦敦瘟疫流行，死亡情况严重，引起社会不安。约翰·格朗特根据政府定期公布有关人口出生和死亡的数字资料，研究并发表了第一本关于人口统计方面的著作——《对死亡率公报的自然观察和政治观察》（1662年）。书中他运用大量观察的方法，对伦敦人口的出生率、死亡率、性比例和人口发展趋势，作了分类计算和预测，证明没有悲观的必要；并且第一次编制了初具革命性的“生命表”，对年龄别死亡率及人口寿命作了具体分析。他的功绩几乎与威廉·配第并列。

政治算术学派采用数字计量分析的方法即大量观察法、分类法以及对比法来综合研究社会经济问题，具有开创性的意义。尽管当时还未采用统计学之名，却已有统计学之实了。就其研究方法来看，这一学派是统计学的正统起源。

（2）国势学派

国势学派产生于17世纪的德国，代表人物是德国赫姆斯特大学教授海尔曼·康令（H. Conring, 1606—1681年）、其代表作是《欧洲最近国势学》。其主要继承人是德国哥丁根大学教授特弗里德·阿亨瓦尔（G. Achenwall, 1719—1772年），其代表作是《近代欧洲各国国势学概论》。他们在大学中开设了一门新课程，最初叫做“国势学”。他们所做的工作主要是对国家重要事项的记录，因此又被称为记述学派。这一学派主要用对比分析方法来研究国家组织、人口、军队、领土、居民职业以及资源财产等事项，偏重于事件的叙述，而忽视量的分析。

当然，国势学派对统计学的创立和发展的贡献有：为统计学这门学科起了至今仍为世界上公认的名称“统计学”，并提出了仍为统计学者所采用的“统计数字资料”、“数字对比”等一些术语；认为“对比乃统计方法之母”，即只有在对比分析中才能更清楚地看出事物的规模、结构及其发展变动等。但是这个学派始终没有把数量对比分析作为这门科学的基本特征，主要以文字来记述国家的显著事项。正因为如此，国势学派被认为有统计学之名而无统计学之实。这个学派也就逐渐成为历史的一个概念而传于后世。

2. 近代统计学时期

统计学的近代时期是18世纪末到19世纪末。该时期的主要贡献是建立和完善了统计学的理论体系，并逐步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传统的政治经济现象描述为主要内容的社会统计两大学派。

（1）数理统计学派

数理统计学派产生于19世纪中叶，创始人是比利时的统计学家、天文学家、人类学家阿道夫·凯特勒（A. Quetelet, 1796—1874年），代表作有《统计学的研究》《概率论书简》《社会物理学》等。在统计学发展中的最大贡献是把概率论引入了统计学，从而使统计学产生了质的飞跃。他最先把概率论原理运用于人口、犯罪等社会问题的具体研究，并对观测到的数据进行误差计算和分析，以此论证社会现象的发展并非出于偶然，而是与自然现象一样具有其内在的规律性。凯特勒的研究成果在自然科学、经济学、生物学等科学中得到不断的应用，他把统计学发展中的三个主要源泉，即德国的国势学派、英国的政治算术学派和意大利、法

国的古典概率学派加以统一、改造并融合成具有近代意义的统计学,促使统计学向新的境界发展,逐渐形成一门独立的学科。他是古典统计学的完成者,近代统计学的先驱,也是数理统计学派的奠基人,因此,被称为“近代统计学之父”。

(2) 社会统计学派

自凯特勒后,统计学的发展开始变得丰富而复杂起来。由于在社会领域和自然领域统计学被运用的对象不同,统计学的发展呈现出不同的方向和特色。19世纪后半叶,正当致力于自然领域研究的英美数理统计学派刚开始发展的时候,在德国竟异军突起,兴起了与之不同的社会统计学派。这个学派是近代各种统计学派中比较独特的一派。由于它在理论上比政治算术学派更加完善,在时间上比数理统计学派提前成熟,因此它很快占领了“市场”,对国际统计学界影响较大,流传较广。

社会统计学派产生于19世纪后半叶,创始人是德国大学教授克尼斯(K. G. A. Knies, 1821—1898年)。主要代表人物为恩格尔(C. L. E. Engel, 1821—1896年)和梅尔(G. V. Mayr, 1841—1925年)。克尼斯在1850年发表了《独立科学的统计学》一书,提出了把“国势论”作为“国势学”的科学命名,把“统计学”作为“政治算术”的科学命名,从而结束了对统计学研究对象长达200年之久的争论。该学派是在政治算术学派的基础上,把政府统计与社会调查结合起来形成的。他们认为,统计学的研究对象是社会现象,目的在于明确社会现象内部的联系和相互关系;统计应当包括资料的搜集、整理,以及对其的分析研究,初步建立了社会统计的学科体系。他们认为,在社会统计中,全面调查,包括人口普查和工农业调查,居于重要地位;以概率论为理论基础的抽样调查,在一定的范围内具有实际意义和作用。

3. 现代统计学时期

统计学的现代期是自20世纪初到现在的数理统计时期。20世纪20年代以来,数理统计学发展的主流从描述统计学转向推断统计学。19世纪末和20世纪初的统计学主要是关于描述统计学中的一些基本概念、资料的搜集、整理、图示和分析等,后来逐步增加概率论和推断统计的内容。直到20世纪30年代,R.费希尔的推断统计学才促使数理统计进入现代范畴。

现在,数理统计学的丰富程度完全可以独立成为一门学科,但它也不可能完全代替一般统计方法论。传统的统计方法虽然比较简单,但在实际统计工作中运用仍然极广,正如四则运算与高等数学的关系一样。不仅如此,数理统计学主要涉及资料的分析和推断方面,而统计学还包括各种统计调查、统计工作制度和核算体系的方法理论、统计学与各专业相结合的一般方法理论等。由于统计学比数理统计在内容上更为广泛,因此,数理统计学相对于统计学来说不是一门并列的学科,而是统计学的重要组成部分。

1.1.4 现代统计学的发展趋势

在最近半个世纪统计活动的发展中,国民经济账户体系的建立、概率论和其他数学方法的广泛应用、统计机构的进一步完善、信息处理手段的自动化,被称为“现代统计”的四大标志。依据建立社会主义市场经济和现代管理科学发展的需要,以及信息社会的到来,统计面向决策部门、面向社会、面向基层、面向世界的服务领域和内容逐渐拓展,统计信息涉及的范围不断拓宽,统计在国家管理、企业预测与决策、市场营销调查、家庭投资决策以及人类的一般认识活动和科学研究等各个领域将被日益广泛地应用。

1.2 统计学的研究对象及其特点

1.2.1 统计一词的三种不同含义

“统计”一词在不同的场合，可以有不同的解释。比较公认的看法是，统计一词有三种不同的含义，即统计工作、统计资料和统计学。

1. 统计工作

统计工作又称统计活动，是指对社会经济现象总体客观存在的数量方面进行收集、整理和分析，并探索数据的内在数量规律性的活动过程。社会经济统计的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行统计调查和统计分析，提供统计资料，实行统计监督。

2. 统计资料

统计资料或称统计数据，即统计活动过程所获得的各种数字资料和其他资料的总称。表现为各种反映社会经济现象数量特征的原始记录、统计台账、统计表、统计图、统计分析报告、政府统计公报及统计年鉴等各种数字和文字资料。

3. 统计学

统计学是指阐述统计工作基本理论和基本方法的科学，是对统计工作实践经验的理论概括和科学总结。它是以社会经济现象总体的数量方面为研究对象，阐明统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的理论与方法，是一门方法论科学。

统计工作、统计资料和统计学之间有着密切的联系。统计工作和统计资料是过程和成果的关系。统计资料是统计工作的直接成果，统计工作的好坏直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作发展了，才能取得反映社会各方面情况的统计资料。统计工作的现代化是关系到向社会提供丰富的统计信息，提高决策可行性和工作效率的问题。统计工作和统计学是实践与理论的关系。统计工作的发展，需要统计学的指导。统计学是统计工作实践经验的理论概括和科学总结，它来源于统计实践，又高于统计实践。只有统计工作有了一定的发展，人们积累了相当的经验，并加以总结提高，才能形成一门独立的统计科学。而统计科学的研究又大大促进了统计工作的发展，统计工作的现代化是与统计科学的技术进步分不开的。统计工作、统计资料和统计学相互依存、相互联系，共同构成了一个完整的有机统一体。

在本书中，我们对统计学做如下解释：统计学是一门收集、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。统计数据的收集是取得统计数据的过程，它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。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，符合统计分析的需要。数据整理是介于数据收集与数据分析之间的一个必要环节。统计数据的分析是统计学的核心内容，它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。

1.2.2 统计学的研究对象及其特点

正确地确定统计学的研究对象，是一切统计研究的起点。对统计学的研究对象有了明确