

全国高等院校财经管理系列实用规划教材

统计学原理

主 编 韩 宇 韩春玲

- ✓ 提炼实用理论，融入最新的研究成果
- ✓ 巧设知识模块，提高知识应用创造力
- ✓ 精选习题类型，巩固相关的理论知识



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国高等院校财经管理系列实用规划教材

统计学原理

主 编 韩 宇 韩春玲



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书结合了编者多年的教学实践经验和国内外优秀统计学教材的成果,突出简洁、实用的特点,具体内容包括绪论、统计调查与整理、综合指标、动态数列、统计指数、抽样调查、相关分析、国民经济核算。每章配有知识链接、小思考、思考与练习、课后阅读资料,方便教师授课和学生自学。

本书针对非统计专业学生编写,满足经济、管理类专业基础课教学需要。本书可作为高等院校经济、管理类专业本科生统计学课程的教材,也可作为 MBA 的教材或参考书,对广大实际工作者也极具参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/韩宇,韩春玲主编. —北京:北京大学出版社,2012.8

(21 世纪全国高等院校财经管理系列实用规划教材)

ISBN 978-7-301-21061-1

I. ①统… II. ①韩… ②韩… 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 176940 号

书 名: 统计学原理

著作责任者: 韩 宇 韩春玲 主编

策 划 编 辑: 林章波 李 虎

责 任 编 辑: 王显超

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-21061-1/C · 0781

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 20 印张 459 千字

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

21 世纪全国高等院校财经管理系列实用规划教材

专家编审委员会

主任委员 刘诗白

副主任委员 (按拼音排序)

韩传模	李全喜	王宗萍
颜爱民	曾 旗	朱廷珺

顾问 (按拼音排序)

高俊山	郭复初	胡运权
万后芬	张 强	

委员 (按拼音排序)

程春梅	邓德胜	范 徵
冯根尧	冯雷鸣	黄解宇
李柏生	李定珍	李相合
李小红	刘志超	沈爱华
王富华	吴宝华	张淑敏
赵邦宏	赵 宏	赵秀玲

法律顾问 杨士富

丛 书 序

我国越来越多的高等院校设置了经济管理类学科专业,这是一个包括经济学、管理科学与工程、工商管理、公共管理、农业经济管理、图书档案学6个二级学科门类和22个专业的庞大学科体系。2006年教育部的数据表明在全国普通高校中经济类专业布点1518个,管理类专业布点4328个。其中除少量院校设置的经济管理专业偏重理论教学外,绝大部分属于应用型专业。经济管理类应用型专业主要着眼于培养社会主义国民经济发展所需要的德智体全面发展的高素质专门人才,要求既具有比较扎实的理论功底和良好的发展后劲,又具有较强的职业技能,并且又要求具有较好的创新精神和实践能力。

在当前开拓新型工业化道路,推进全面小康社会建设的新时期,进一步加强经济管理人才的培养,注重经济理论的系统化学习,特别是现代财经管理理论的学习,提高学生的专业理论素质和应用实践能力,培养出一大批高水平、高素质的经济管理人才,越来越成为提升我国经济竞争力、保证国民经济持续健康发展的重要前提。这就要求高等财经教育要更加注重依据国内外社会经济条件的变化,适时变革和调整教育目标和教学内容;要求经济管理学科专业更加注重应用、注重实践、注重规范、注重国际交流;要求经济管理学科专业与其他学科专业相互交融与协调发展;要求高等财经教育培养的人才具有更加丰富的社会知识和较强的人文素质及创新精神。要完成上述任务,各所高等院校需要进行深入的教学改革和创新。特别是要搞好有较高质量的教材的编写和创新工作。

出版社的领导和编辑通过对国内大学经济管理学科教材实际情况的调研,在与众多专家学者讨论的基础上,决定编写和出版一套面向经济管理学科专业的应用型系列教材,这是一项有利于促进高校教学改革发展的重要措施。

本系列教材是按照高等学校经济类和管理类学科本科专业规范、培养方案,以及课程教学大纲的要求,合理定位,由长期在教学第一线从事教学工作的教师编写,立足于21世纪经济管理类学科发展的需要,深入分析经济管理类专业本科学生现状及存在问题,探索经济管理类专业本科学生综合素质培养的途径,以科学性、先进性、系统性和实用性为目标,其编写的特色主要体现在以下几个方面:

(1) 关注经济管理学科发展的大背景,拓宽理论基础和专业知识,着眼于增强教学内容与实际的联系和应用性,突出创造能力和创新意识。

(2) 体系完整、严密。系列涵盖经济类、管理类相关专业以及与经管相关的部分法律类课程,并把握相关课程之间的关系,整个系列丛书形成一套完整、严密的知识结构体系。

(3) 内容新颖。借鉴国外最新的教材,融会当前有关经济管理学科的最新理论和实践经验,用最新知识充实教材内容。

(4) 合作交流的成果。本系列教材是由全国上百所高校教师共同编写而成,在相互进行学术交流、经验借鉴、取长补短、集思广益的基础上,形成编写大纲。最终融合了各地特点,具有较强的适应性。

(5) 案例教学。教材具备大量案例研究分析内容,让学生在学习过程中理论联系实际,特别列举了我国经济管理工作中的大量实际案例,这可大大增强学生的实际操作能力。

(6) 注重能力培养。力求做到不断强化自我学习能力、思维能力、创造性解决问题的能力以及不断自我更新知识的能力,促进学生向着富有鲜明个性的方向发展。

作为高要求,财经管理类教材应在基本理论上做到以马克思主义为指导,结合我国财经工作的新实践,充分汲取中华民族优秀文化和西方科学管理思想,形成具有中国特色的创新教材。这一目标不可能一蹴而就,需要作者通过长期艰苦的学术劳动和不断地进行教材内容的更新才能达成。我希望这一系列教材的编写,将是我国拥有较高质量的高校财经管理学科应用型教材建设工程的新尝试和新起点。

我要感谢参加本系列教材编写和审稿的各位老师所付出的大量卓有成效的辛勤劳动。由于编写时间紧、相互协调难度大等原因,本系列教材肯定还存在一些不足和错漏。我相信,在各位老师的关心和帮助下,本系列教材一定能不断地改进和完善,并在我国大学经济管理类学科专业的教学改革和课程体系建设中起到应有的促进作用。

刘诗白

2007年8月

刘诗白 刘诗白教授现任西南财经大学名誉校长、博士生导师,四川省社会科学联合会主席,《经济学家》杂志主编,全国高等财经院校资本论研究会会长,学术团体“新知研究院”院长。

前 言

统计学是自 17 世纪中叶产生并逐步发展起来的一门社会学科。它产生于实践，发展于实践，是研究如何测定、收集、整理、归纳和分析反映客观现象总体数量的数据，以便给出正确认识的方法论科学。统计学被广泛地应用在各个领域，从自然科学研究和社会科学研究到人文科学研究，从工商业企业决策到政府决策都需要统计学方法来支撑。

本书结合了编写者多年的教学实践经验和国内外优秀统计学教材的成果，在内容上包括绪论、统计调查与整理、综合指标、动态数列、统计指数、抽样调查、相关与回归分析、国民经济核算。每章配有知识链接、小思考、思考与练习、课后阅读资料，方便教师授课和学生自学。

本书针对非统计专业学生编写，满足经济、管理类专业基础课教学需要，在内容和结构上做了合理安排，突出简洁、实用的特点。本书可作为高等院校经济、管理类专业本科生统计学课程的教材，也可作为 MBA 的教材或参考书，对广大实际工作者也极具参考价值。

本书编写分工如下：第 1、2 章由韩春玲编写；第 3、4 章由韩宇编写；第 5、6 章由冯冰编写；第 7、8 章由何瑞祥编写。由于编写者水平有限，书中不足和疏漏在所难免。敬请读者提出宝贵意见，以便进一步修订和改进。

编 者
2012 年 5 月

目 录

第1章 绪论 1

1.1 统计学的产生和发展 2

1.1.1 统计实践史 3

1.1.2 统计学说史 3

1.1.3 我国统计发展史 7

1.2 统计学的含义和研究对象 8

1.2.1 统计与统计学的含义 8

1.2.2 统计学的研究对象 及特点 9

1.2.3 统计学的学科体系 11

1.3 统计工作的基本任务和统计 工作过程 13

1.3.1 统计工作的基本任务 13

1.3.2 统计工作的职能 13

1.3.3 统计工作过程 13

1.4 统计学的几个基本概念 14

1.4.1 统计总体与总体单位 14

1.4.2 统计标志 15

1.4.3 统计指标 16

1.4.4 统计指标体系 19

1.4.5 变异、变量和变量值 20

1.5 统计学的研究方法 21

1.5.1 大量观察法 21

1.5.2 统计分组法 22

1.5.3 综合指标法 22

1.5.4 统计推断法 22

1.5.5 统计模型法 23

本章小结 23

思考与练习 24

第2章 统计调查与整理 27

2.1 统计调查的意义及分类 29

2.1.1 统计调查的意义和要求 30

2.1.2 统计调查方式的分类 31

2.2 统计调查方案设计 33

2.2.1 确定调查目的 33

2.2.2 确定调查对象和调查 单位 33

2.2.3 确定调查项目和调查表 34

2.2.4 确定调查时间和调查 期限 36

2.2.5 制订调查的组织实施 计划 36

2.3 统计调查的组织形式 36

2.3.1 统计报表制度 36

2.3.2 普查 39

2.3.3 重点调查 40

2.3.4 典型调查 41

2.3.5 抽样调查 42

2.4 统计调查问卷的设计 43

2.4.1 调查问卷设计的要求、类型 与方法 43

2.4.2 调查问卷的基本结构 46

2.4.3 问卷设计时应注意的 问题 47

2.5 统计分组 48

2.5.1 统计整理的意义 48

2.5.2 统计整理的步骤 48

2.5.3 统计分组的含义 49

2.5.4 统计分组在统计研究中 的作用 49

2.5.5 分组标志的选择 51

2.5.6 统计分组的种类 52

2.6 分配数列 54

2.6.1 分配数列的概念和种类 54

2.6.2 组距式数列的编制 56

2.6.3 累计次数分布 60

2.7 统计表和统计图 62

2.7.1 统计表 62

2.7.2 统计图 63

本章小结 68

思考与练习 69

第3章 综合指标 74

3.1 总量指标	76
3.1.1 总量指标概念与作用	76
3.1.2 总量指标种类	76
3.1.3 总量指标的计量单位	77
3.2 相对指标	78
3.2.1 相对指标概念和作用	78
3.2.2 相对指标的种类及计算方法	79
3.2.3 正确运用相对指标的原则	85
3.3 平均指标	86
3.3.1 平均指标概念和作用	86
3.3.2 算术平均数	87
3.3.3 调和平均数	92
3.3.4 几何平均数	93
3.3.5 众数	95
3.3.6 中位数	97
3.3.7 众数、中位数和算术平均数的关系	99
3.3.8 正确应用平均指标的原则	101
3.4 标志变异指标	102
3.4.1 标志变异指标概念和作用	102
3.4.2 全距	102
3.4.3 平均差	103
3.4.4 标准差	104
3.4.5 离散系数	105
本章小结	107
思考与练习	107

第4章 动态数列 116

4.1 动态数列概述	117
4.1.1 动态数列的概念及作用	118
4.1.2 动态数列的分类	118
4.1.3 动态数列的编制原则	120
4.2 动态数列水平分析指标	120
4.2.1 发展水平	120
4.2.2 平均发展水平	120
4.2.3 增长量与平均增长量	124

4.3 动态数列的速度分析指标 125

4.3.1 发展速度与平均发展速度	125
4.3.2 增长速度与平均增长速度	127
4.3.3 应用速度指标应注意的问题	127

4.4 长期趋势测定与预测 128

4.4.1 长期趋势测定与预测的意义	129
4.4.2 间隔扩大法	129
4.4.3 移动平均法	130
4.4.4 最小平方法	131

4.5 季节变动、周期变动测定与预测 135

4.5.1 季节变动分析	135
4.5.2 周期变动的测定	138

本章小结 139

思考与练习 139

第5章 统计指数 145

5.1 统计指数的概念和分类 147

5.1.1 统计指数的概念和性质	147
5.1.2 统计指数作用	149
5.1.3 统计指数的分类	150

5.2 综合指数的编制 151

5.2.1 综合指数法的特点	151
5.2.2 数量指标指数的编制	151
5.2.3 质量指标指数的编制	154
5.2.4 综合指数的其他编制方法	157

5.3 平均指标指数的编制 158

5.3.1 加权算术平均数指数	158
5.3.2 加权调和平均数指数	159

5.4 平均指标对比指数 160

5.4.1 平均指标对比指数的概念	160
5.4.2 平均指标对比指数的编制	160

5.5 几种常用的经济指数 161

5.5.1 居民消费价格指数	162
----------------------	-----

5.5.2 农产品收购价格指数	164	6.7.2 抽样组织方式	207
5.5.3 股票价格指数	165	6.8 假设检验	213
5.5.4 房地产价格指数	167	6.8.1 假设检验的概述	213
5.5.5 空间价格指数	168	6.8.2 假设检验的步骤	215
5.6 指数体系及因素分析	168	6.8.3 统计参数的假设检验 方法	215
5.6.1 指数体系的概念和 作用	168	本章小结	220
5.6.2 指数体系的编制	169	思考与练习	220
5.6.3 因素分析	171	第7章 相关与回归分析	227
本章小结	174	7.1 相关与回归分析概述	228
思考与练习	175	7.1.1 相关关系与函数关系	228
第6章 抽样调查	181	7.1.2 相关关系的种类	230
6.1 抽样调查概述	183	7.1.3 相关分析与回归分析	231
6.1.1 抽样调查的概念	183	7.2 简单线性相关分析	233
6.1.2 抽样调查的特点	183	7.2.1 相关表和相关图	233
6.1.3 抽样调查的作用	184	7.2.2 相关系数的测定	236
6.2 抽样调查中几个基本概念	184	7.2.3 相关系数的显著性 检验	239
6.2.1 全及总体和抽样总体	184	7.2.4 相关分析中应注意的 问题	240
6.2.2 全及指标和抽样指标	185	7.3 线性回归分析	241
6.2.3 抽样框与样本数	188	7.3.1 一元线性回归模型	243
6.2.4 重复抽样和不重复 抽样	188	7.3.2 一元线性回归模型的 估计	244
6.3 抽样调查的理论基础	190	7.3.3 一元线性回归模型的 检验	246
6.3.1 大数定律	190	7.3.4 应用估计的回归方程 进行估计和预测	250
6.3.2 中心极限定理	191	7.3.5 多元线性回归分析	252
6.4 抽样误差	193	7.4 曲线回归分析	255
6.4.1 抽样误差的概念	193	7.4.1 可线性化的常用曲线	255
6.4.2 影响抽样误差的因素	193	7.4.2 非线性判定系数	258
6.4.3 抽样平均误差	194	7.4.3 非线性回归分析中应注意的 问题	259
6.4.4 抽样极限误差	198	本章小结	260
6.5 全及指标推断	199	思考与练习	260
6.5.1 统计量选择的标准	199	第8章 国民经济核算	264
6.5.2 抽样估计的方法	200	8.1 国民经济核算概述	265
6.5.3 总量指标的抽样推算	202		
6.6 必要抽样单位数的确定	203		
6.6.1 影响样本容量的因素	203		
6.6.2 必要抽样单位数的确定	204		
6.7 抽样设计与组织实施	206		
6.7.1 抽样调查的程序	206		

8.1.1 国民经济核算与国民经济核算体系	265	8.2.2 我国国民经济核算体系的基本框架	273
8.1.2 两大国民经济核算体系的形成与发展	266	8.3 国民经济核算中的主要总量指标	286
8.1.3 我国国民经济核算体系的建立和发展	268	8.3.1 国内生产总值	286
8.1.4 国民经济核算的基本概念	269	8.3.2 国民生产总值	288
8.1.5 国民经济核算的原则	270	8.3.3 初次分配总收入	288
8.2 我国国民经济核算体系的基本分类和基本框架	271	8.3.4 国民可支配收入	289
8.2.1 我国国民经济核算的基本分类	271	本章小结	289
		思考与练习	289
		习题答案	292
		参考文献	304

第 1 章 绪 论

教学目标

通过本章的学习,了解统计学的产生与发展、统计的基本任务与统计工作过程,掌握统计的含义、统计学的性质、特点、统计学的研究对象、统计学的几个基本概念,熟悉统计学的学科分类及其统计学的研究方法。

教学要求

知识要点	能力要求	相关知识
统计学的产生与发展	(1) 了解统计实践史 (2) 掌握统计学说发展过程中的各个学派及其观点 (3) 了解我国统计发展史	(1) 统计实践史 (2) 统计学说史 (3) 我国统计发展史
统计学的含义及研究对象	(1) 掌握统计学的含义 (2) 掌握统计学研究对象 (3) 理解统计学研究对象的特点 (4) 熟悉统计学的学科体系	(1) 统计学的涵义 (2) 统计学的研究对象 (3) 统计学研究对象的特点 (4) 统计学的学科体系
统计工作的基本任务与统计工作过程	(1) 了解统计工作基本任务 (2) 熟悉统计工作过程	(1) 统计工作的基本任务 (2) 统计工作的过程
统计学的几个基本概念	(1) 掌握并理解总体与总体单位的概念 (2) 掌握标志、指标的概念并能熟练应用 (3) 了解统计指标体系 (4) 掌握变异、变量与变量值的概念	(1) 统计总体与总体单位 (2) 统计标志 (3) 统计指标 (4) 统计指标体系 (5) 变异、变量与变量值
统计学的研究方法	熟悉统计学研究方法	(1) 大量观察法 (2) 统计分组法 (3) 综合指标法 (4) 统计推断法 (5) 统计模型法

学者不能离开统计学而研学；政治家不能离开统计学而施政；事业家不能离开统计学而执业；军事家不能离开统计学而谋略。

——马寅初



基本概念

统计 统计工作 统计资料 统计学 统计数字 统计总体 总体单位 统计标志 统计指标 统计指标体系 变异 变量 变量值 统计分组法 大量观察法 综合指标法 统计推断法 统计模型法



导入案例

《红楼梦》版权问题：到底是谁写的？

《红楼梦》一书共有 120 回，一般认为前 80 回为曹雪芹所写，后 40 回为高鹗所续，长期以来学术界对这个问题一直有争议。

1980 年 6 月，美国威斯康星大学陈炳藻教授在首届国际《红楼梦》研讨会上宣读了一篇《从词汇上的统计论〈红楼梦〉的作者问题》的文章，引起了国际红学界的注意和兴趣。1986 年，陈炳藻教授公开发表了《电脑在文学上的应用：〈红楼梦〉与〈儿女英雄传〉两书作者用词的比较》一文；之后又出版了《电脑红学：论〈红楼梦〉作者》的专著。陈炳藻教授通过利用电脑对《红楼梦》前 80 回和后 40 回的用字进行了测定，并从数理统计学的观点出发，探讨《红楼梦》前后用字的相关程度。他将《红楼梦》120 回按顺序编成 3 组，每组 40 回，并将《儿女英雄传》作为第 4 组进行比较研究，从每组中任取 8 万字，分别挑出名词、动词、形容词、副词、虚词这 5 种词，借助统计上的相关分析计算各组相关程度。结果发现《红楼梦》前 80 回与后 40 回所用的词汇正相关程度达 78.57%，而《红楼梦》与《儿女英雄传》所用词的正相关程度是 32.14%。由此推断得出前 80 回与后 40 回的作者均为曹雪芹一人的结论。

然而，复旦大学数学系李贤平教授却给出了相反的回答。1987 年，李贤平教授带领他的学生将 120 回看成是 120 个样本，然后确定与情节无关的 47 个虚词（之、其、或、亦、……、呀、吗、咧、罢、……；的、着、是、在、……；可、便、就、但、……、儿、等）作为变量，统计出每一回里变量出现的次数作为数据，用多元统计中的聚类分析法进行合并，果然将 120 回分成两类，即前 80 回为一类，后 40 回为一类，很形象地证实了不是出自同一人的手笔。之后他们又进一步分析了前 80 回是否为曹雪芹所写这一问题，根据曹雪芹的另一本著作做了类似计算，结果证实了用词手法完全相同，断定为曹雪芹一人的手笔。类似的论证还推翻了后 40 回是高鹗一人所写的传统认识。

（资料来源：吕光明．《红楼梦》作者的统计论证[J]．数据，2008，4）



点评

尽管两位学者的研究结果没有取得红学研究同仁的广泛认同，但应用统计技术来研究《红楼梦》这样的文学作品确实别有一番新天地，拓展了视野。

1.1 统计学的产生和发展

统计作为一种社会实践活动，是为了适应社会政治经济的发展和管理的需要而产生

生和发展起来的,距今已有四五千年的历史,而统计学或统计理论则是在长期统计实践活动基础上形成和发展起来的,距今只有300多年的历史。回顾一下统计的渊源及其发展过程,对于人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,提高人们的统计实践和理论水平都是十分必要的。

1.1.1 统计实践史

人类的统计实践是随着计数活动而产生的。因此,对统计实践发展的历史可追溯到人类社会初期的打绳结、画道道计数,这可算是最初的统计。而统计实践的真正萌芽是在古代奴隶社会。当时的统治阶级为了治理国家的需要,常常进行征税、征兵、服劳役等统治活动,因此有了了解社会基本情况的需要。我国早在公元前21世纪的夏朝,就有了人口与土地数字的记载,当时全国分为九州,人口1355万人。世界上,古代埃及、希腊罗马的历史中也有类似的记载。古代埃及在公元前3000年已经有人口、居民财产统计,古代希腊据说公元前600年就进行过人口普查,古代罗马在公元前400年建立了人口普查和经常性人口出生、死亡登记制度,这些就是原始形态的统计。

进入封建社会后,随着人类社会生产的发展,统计的范围逐渐由人口、土地发展到社会经济生活的各个方面。但由于自给自足的自然经济占主导地位,生产力水平低下,经济落后,长期的封建生产关系阻碍了社会生产力的发展,相应地也阻碍了统计实践的发展。统计实践的广泛发展始于资本主义社会。17世纪以来,资本主义国家由于工、商、农、贸、交通的发展,统计实践从国家管理领域扩展到社会经济活动的许多领域。从18世纪起,各资本主义国家都先后设立专业的统计机关,收集各方面统计资料,定期或不定期举行人口、工业、农业、贸易、交通等项调查,出版统计刊物,建立国际统计组织,召开国际统计会议。

1.1.2 统计学说史

随着统计实践活动的不断发展,统计实践经验的日益丰富,作为统计实践活动理论概括的统计学也就随之而产生了。17世纪中叶,英国的威廉·配第《政治算术》一书的问世标志着古典政治经济学的诞生,也标志着统计学的诞生。统计学从诞生开始,许多人从不同的角度,以不同的态度去认识研究有关统计理论,逐渐形成不同的统计学派,它们同时共存,互相影响,互相争论,而在各学派的争论中又产生新的学派。在统计学的发展史上,比较主要的学派有政治算术学派、记述学派和数理统计学派。300多年来,统计学就是在这种争论中逐步得到完善、充实和发展的。从统计学的产生和发展过程来看,大致可以划分为3个时期:统计学的萌芽期、统计学的近代期和统计学的现代期。

1. 统计学的萌芽期

统计学初创于17世纪中叶至18世纪,当时主要有政治算术学派和国势学派。

1) 政治算术学派

该学派起源于17世纪的英国,在英国,当时从事统计研究的人被称为政治算术学派,其主要代表人物是威廉·配第(W. Petty, 1623—1687)和约翰·格朗特(J. Graunt 1620—1674)。

17 世纪的英国学者威廉·配第在 1671—1676 年之间写成《政治算术》一书，当时正值第三次英、荷战争，国内经济困难，国外面临着荷、法两国的威胁。配第为了让人们知道和确信“英国的事业和各种问题并非处于可悲的状态”，在这本书中用数字比较分析了英、荷、法三国的经济实力和造成这种实力差异的原因，并从贸易、税制、分工、资本和利用闲散劳动力等多方面提出了英国的强盛之道。这种用数字来表述，用数字、重量和尺度来计量，并配以朴素的图标，正是现代统计学广为采用的方法和内容。正是在这个意义上，马克思称配第是“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”。

配第的朋友约翰·格朗特，通过对伦敦市 50 多年的人口出生率和死亡率进行分类计算，编制了世界上第一张“死亡率”统计表，写出了第一本关于人口统计的著作《对死亡表的自然观察和政治观察》（1662）。但遗憾的是，该学派的学者都还没有使用“统计学”这个名称，他们的著作有统计学之实，却没有统计学之名，存在名不符实的缺陷。从此，统计的含义从记述转变为专指在“量”的方面来说明国家的重要事项。这就为统计学作为一种从数量方面认识事物的科学方法，开辟了广阔的发展前景。

政治算术学派在统计发展史上有着重要的地位。首先，它并不仅满足于社会经济现象的数量登记、列表、汇总、记述等过程，还要求将这些统计经验加以全面系统地总结，并从中提炼出某些理论原则。这个学派在收集资料方面较明确地提出了大量观察法、典型调查、定期调查等思想；在处理资料方面，较为广泛地运用了分类、制表及各种指标来浓缩与显现数量资料的内涵信息。其次，政治算术学派第一次运用可度量的方法，力求将自己的论证建立在具体的、有说服力的数字上面，依靠数字来解释与说明社会经济生活。然而，政治算术学派毕竟还处于统计发展的初创阶段，它只是用简单的、粗略的算术方法对社会经济现象进行计量和比较。



知识链接

威廉·配第是英国古典政治经济学创始人，经济学家、科学家、哲学家、统计学家。威廉·配第出生于英国的一个手工业者家庭，从事过许多职业，从商船上的服务员、水手到医生、音乐教授。他头脑聪明，学习勤奋，敢于冒险，善于投机，晚年成为拥有大片土地的大地主，还先后创办了渔场、冶铁和铅矿企业。1640 年英国爆发资产阶级革命，英国资本主义经济迅速发展，工场手工业日趋兴盛，产业资本逐渐代替商业资本在社会经济中占据重要地位。配第代表新兴的产业资本的利益和要求，积极著书立说，为英国统治殖民地、夺取世界霸权寻找理论根据，他正是从这时开始研究经济学问题。威廉·配第一生著作颇丰，主要有《赋税论》（写于 1662 年，全名《关于税收与捐献的论文》）、《献给英明人士》（1664）、《政治算术》（1672）、《爱尔兰政治剖析》（1674）等。其中，《政治算术》一书的问世标志着统计学的诞生。《政治算术》是一部用数量方法研究社会问题的著作。在书中，威廉·配第以劳动价值论为基础，对英、法、荷三国进行了国情、国力的数量对比分析，以此为依据，为当时英国社会经济发展出谋划策。

马克思对配第的人品是憎恶的，说他是个“十分轻浮的外科军医”，是个“轻浮的掠夺成性的、毫无气节的冒险家”；但是，对于他的经济思想给予了极高的评价，称他为“现代政治经济学的创始者”、“最有天才的和最有创见的经济研究家”，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”。

2) 国势学派

国势学派，亦称记述学派，产生于 18 世纪的德国，代表人物是康令（H. Conring，



1606—1681)、阿坎瓦尔(G. Achenwall, 1719—1772), 代表作品是《近代欧洲各国国情学概论》, 他们在大学中开设了一门新课程, 最初叫做“国势学”, 于1749年首次使用统计学来代替国势学。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。这些记录记载着关于国家、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。严格地说, 这一学派的研究对象和研究方法都不符合统计学的要求, 只是登记了一些记述性材料, 借以说明管理国家的方法。因而对比后人所认为的统计学, 存在“实不符名”的缺陷。虽然政治算术学派与国势学派的研究都与各国的国情、国力这一内容有关, 但国势学派主要采用文字记述的方法, 而政治算术学派则采用数量分析的方法。

当然, 国势派对统计学的创立和发展还是作了不少贡献的: 首先, 国势学派为统计学这门新兴的学科起了一个至今仍为世界公认的名词“统计学”, 并提出了至今仍为统计学者所采用的一些术语, 如“统计数字资料”、“数字对比”等。国势学派建立的最重要的概念就是“显著事项”, 它事实上是建立统计指标和使统计对象数量化的重要前提; 其次, 国势学派在研究各国的显著事项时, 主要是系统地运用对比的方法来研究各国实力的强弱。

2. 统计学的近代期

统计学的近代期是18世纪末至19世纪末, 这时期的统计学主要有数理统计学派和社会经济统计学派。

1) 数理统计学派

随着资本主义经济的发展, 统计被应用于社会经济的各个方面, 统计学逐步走向昌盛。最初的统计方法是随着社会政治和经济的需要而初步得到发展的, 直到概率论被引进之后, 才逐渐形成一门成熟的科学。在统计发展史上, 最初将古典概率论引进统计学领域的是法国天文学家、数学家、统计学家拉普拉斯(Laplace, Pierre-Simon)。他发展了对概率论的研究, 阐明了统计学的大数法则, 并进行了大样本推断的尝试。

数理统计学派产生于19世纪中叶, 创始人是比利时的天文学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒(Adolphe Quetelet, 1796—1874), 其著作有《统计学的研究》、《关于概率论的书信》等。他是当时统计学界的中心人物, 担任过比利时中央统计局局长, 主持过1853年的第一次国际统计会议, 他最先将概率论应用于人口、人体测量和犯罪等问题的研究, 完成了统计学和概率论的结合。从此, 统计学开始进入更为丰富发展的新阶段。许多学者从各个角度研究统计学, 不断增加新内容, 相继提出和发展了相关和回归理论、t分布以及抽样理论等, 使数理统计学很快发展成为一门比较系统、完善的学科。国际统计学界称凯特勒为“近代统计学之父”, 就在于他发现了大量现象的统计规律和开创性地应用了许多统计方法, 促使统计学向新的境界发展。由于这一学派主要在英、美等国发展起来, 故又称英美数理统计学派。

但是, 数理统计学派在理论上混淆了自然现象和社会现象之间的本质区别, 过分夸大了概率论的作用, 认为统计学就是数理统计学, 是现代数学的一个分支, 是通用于研究自然现象和社会现象的方法体系, 否认社会经济统计学的存在, 因而又导致了与社会经济统计学派的长期争论。

2) 社会经济统计学派

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。

社会统计学派由德国大学教授尼斯(K. G. A. Knies)首创,主要代表人物为恩格尔(C. K. E. Engel)和梅尔(G. V. Mayr)。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收集、整理,以及对其分析研究。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。



知识链接

恩格尔·厄恩斯特(Engel Ernst, 1821—1896)生于德国德累斯顿,统计学家,因恩格尔定律闻名于世。他早年与法国社会学家弗雷德里克·勒普莱(Frederic Le Play)交往甚密,勒普莱对家庭问题很感兴趣,这使恩格尔开展了对家庭的调查。这些调查所收集到的开支数据使恩格尔确信,在家庭的收入与该户分配于食物和其他项目的支出之间,存在着一定联系。这是经济学中最早确立的定量函数关系之一。恩格尔根据统计资料,对消费结构的变化得出一个规律:一个家庭收入越少,家庭收入中(或总支出中)用来购买食物的支出所占的比例就越大,随着家庭收入的增加,家庭收入中(或总支出中)用来购买食物的支出则会下降。推而广之,一个国家越穷,每个国民的平均收入中(或平均支出中)用于购买食物的支出所占比例就越大,随着国家的富裕,这个比例呈下降趋势。

1860—1882年恩格尔在柏林任普鲁士统计局局长期间,以普鲁士统计局的名义为发展和加强官方统计学做了大量工作。他因反对俾斯麦(Bismarck)的保护主义政策而辞职。在研究工作中,他从成本方面特别研究了人类生活的价值。他还调查了价格对需求的影响。他对官方统计学的影响远不仅限于德国,1885年他还参与创立了国际统计学会。他于1896年在拉德博伊尔去世。

国际上常常用恩格尔系数来衡量一个国家和地区人民生活水平的状况。根据联合国粮农组织提出的标准,恩格尔系数在59%以上为贫困,50%~59%为温饱,40%~50%为小康,30%~40%为富裕,低于30%为最富裕。

3. 统计学的现代期

20世纪初,大工业的发展对产品质量检验问题提出了新的要求,即只抽取少量产品作为样本对全部产品的质量好坏做出推断。因为大量产品要做全面的检验既费时、费钱,又费人力,加之有些产品质量的检验要做破坏性检验,全部检验已不可能。1907年,“学生”(W. S. Gosset, 戈塞特的笔名)发表t分布的论文,创立了小样本代替大样本理论,利用t统计量就可以从大量的产品中只抽取较小的样本完成对全部产品质量的检验和推断。费雪(R. A. Fisher)又对小样本理论进一步研究,给出了F统计量、最大似然估计、方差分析等方法 and 思想,标志着现代统计学的开端。1930年,尼曼(J. Neyman)与小皮尔逊(E. S. Pearson)共同对假设检验理论作了系统的研究,创立了“尼曼—皮尔逊”理论,同