



# Statistics in Survey Research



新闻传播专业“十二五”规划教材  
教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材  
教育部研究生工作办公室推荐研究生教学用书  
全国统计教材编委会推荐教材

## 调查研究中的

# (第3版) 统计分析法·基础篇

柯惠新 沈浩 编著



中国传媒大学出版社




# Statistics in Survey Research

新闻传播专业“十二五”规划教材  
教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材  
教育部研究生工作办公室推荐研究生教学用书  
全国统计教材编委会推荐教材

## 调查研究中的 统计分析法·基础篇 (第3版)

柯惠新 沈浩 编著

中国传媒大学出版社



## 图书在版编目(CIP)数据

调查研究中的统计分析法·基础篇(第3版)/柯惠新,沈浩编著.—北京:  
中国传媒大学出版社,2015.10

ISBN 978-7-5657-1287-6

I. ①调… II. ①柯… ②沈… III. ①统计调查—统计分析—方法  
IV. ①C812

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 029001 号

## 调查研究中的统计分析法·基础篇(第3版)

编 著 柯惠新 沈 浩

策划编辑 欣 雯

责任编辑 愚 言

责任印制 阳金洲

封面设计 魏 东

出 版 人 王巧林

出版发行 中国传媒大学出版社

社 址 北京市朝阳区定福庄东街1号 邮编:100024

电 话 86-10-65450528 65450532 传真:65779405

网 址 <http://www.cucp.com.cn>

经 销 全国新华书店

印 刷 北京艺堂印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 22

版 次 2015年10月第3版 2015年10月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5657-1287-6/C·1287 定 价 58.00 元

版权所有

翻印必究

印装错误

负责调换

## 第三版前言

《调查研究中的统计分析法》在 2005 年再版之后,又过去了九年多的时间。在此期间,这本教材一直被全国不少高等学校相关专业用作本科生或研究生的教材或参考书,而且仍然被从事社会调查和市场调查的实际工作者所广泛使用,反映良好。

但是,我们在使用的过程中发现第二版有不少印刷错误;而且发现对于大多数文科院校的相关专业的读者来说,由于课时所限,他们大多只使用了这本教材中有关基础统计学的前半部分内容,而往往忽略后半部分内容;另一方面,对于从事社会调查和市场调查的实际工作者来说,他们更需要比较实用的有关抽样调查原理和多元统计分析等后半部分内容。

因此,当中国传媒大学出版社找到我们几位作者希望再次修订出版时,我们提出了将原教材分为上下册的建议:上册为“基础篇”,主要涵盖第二版的第一和第二部分;下册为“高级篇”,主要涵盖第二版的第三、第四和第五部分。出版社经过研究后同意了我们的建议。

在第三版的上册“基础篇”中,我们主要进行了以下的修订工作:

- 1.对第二版中约 120 处表述不够清晰之处和明显的印刷错误进行了补充或修改;
- 2.对第二版第二章和第七章中的应用实例进行了修改,把软件对话框各元素的中文翻译标注在截图上相应的位置,并删减和修改了有关 SPSS 的讲解,精简了文字内容;
- 3.删除了第二版中的第十一章(非参数统计方法简介)和第十二章(贝叶斯估计简介),主要是考虑到在社会调查和市场调查的数据分析中,这两部分的知识很少涉及;
- 4.增加了在社会调查和市场调查的数据分析中常用的“对应分析法”一章;
- 5.增加了近年来应用越来越广泛的“社会网分析法”一章;

在第三版的下册“高级篇”中,我们主要进行了以下的修订工作:

- 1.对第二版中约 100 处表述不够清晰之处和明显的印刷错误进行了补充或修改;
- 2.在第三部分(抽样调查原理)的应用实例中,增加了有关网络论坛言论流动研究中的抽样案例,这主要考虑到网络抽样越来越广泛应用的趋势;
- 3.在第十七章(多元线性回归分析)中,增加了“非线性回归”一节,包括了常用的 Logistic 回归的内容和应用案例等;
- 4.删除了第二版中有关“AMOS 软件使用说明”的附录,将 AMOS 软件的使用说明

结合在原第二十一章“因果关系模型的估计与检验”的讲述中；

5.增加了在市场调查的数据分析中常用的“结合分析法”一章；

此外,考虑到有些读者可能只使用上册或下册,因此我们在修订中对附录的内容作了以下处理:

1.将问卷的样例分别放在上、下册之中:上册附录中放置了“中美纯水调查问卷”和“青少年上网行为调查问卷”(新增);下册放置了“互联网使用和影响调查问卷”和“2008年媒介传播效果调查问卷”(新增);

2.只将“常用统计用表”放在了上册附录中,因为“常用统计用表”主要是在学习基础统计学的时候常用,所以下册中就不再重复放置;

3.将“参考答案”分成两部分,按照上、下两册的习题分别放置。

第三版教材适用的范围与第二版相同,可用作高等学校人文社会科学相关专业本科生和研究生的教材,也可用作各种社会调查和市场调查方面的参考书或培训教材。

课程的安排可以根据专业的实际和需要分为三个层次:

1.一学年课程:100~108学时,包括第一学期68~72学时(一学期、每周4学时)的课程学习,加上第二学期32~36学时(一学期、每周2学时)结合SPSS软件使用 and 实际调查数据处理分析的课程学习。内容:上、下册全部二十二章,包括应用实例和附录。目标:熟练掌握各种统计分析方法及相应的统计软件。

2.一学期课程:68~72学时(一学期、每周4学时)的课程学习。内容:上、下册大部分章节,不包括上机练习。目标:基本掌握各种常用统计方法及相应的统计软件。

3.半学期课程:32~36学时(半学期、每周4学时;或,一学期、每周2学时)的课程学习。内容:上册“基础篇”的大部分章节,不包括上机练习。目标:掌握基础统计学的基本概念和方法。

第三版修订的分工如下:我本人主要负责确定修订的方向和全书修订内容的审定;沈浩负责新增添的“对应分析法”、“社会网络分析法”和“结合分析法”三章的内容;北京大学教授刘德寰友情支援帮助补充“非线性回归”一节、包括Logistic回归和应用案例等内容;我的2008级博士生陈锐全面负责整个修订的进度、全书细节和印刷错误的修订以及第二章和第七章中应用实例的修订;我的2009级博士生黄可负责“抽样调查原理”应用实例的添补。非常感谢这几位老师和学生在修订工作中给予的大力支持和帮助。

此外,我还要特别感谢南开大学的年轻教师陈鹏,他原是中国传媒大学传媒经济方向2006级的博士生,在选修我讲授的几门课程中,非常细致地将他所看到的第二版中可能存在的问题和印刷错误整理出来,为我们日后的修订提供了宝贵的参考。

我的一些博士生和硕士研究生也在具体修订过程中提供了帮助,他们是2007级博士后王静,2007级博士研究生詹骞、姚紫虹、唐靓英,2008级博士研究生陈锐、田卉、陈旭辉,2009级博士研究生黄可、刘绩宏、王娟,2009级硕士研究生朱文琪、李佼佼、沈珅、周茉莉、赵璇。中国传媒大学出版社的编辑也为本书第三版的修订付出了努力!在此一并

表示衷心的感谢!

最后,感谢 SPSS 公司为我们提供了正版软件用于本教材的修订;感谢央视—索福瑞媒介研究公司(CSM)资助我们完成“2004 年雅典奥运会媒介传播效果研究”和“2008 年北京奥运会媒介传播效果研究”等课题,并得以将其用于本教材的案例中;感谢郑州中美纯水公司、《中国妇女报》、陕西人民广播电台、中国社会科学院哲学研究所等单位允许我们在本教材中使用他们的部分调研数据。同时,感谢所有在本教材所列参考书目中的作者,在本教材的编写和修订过程中,我们从他们的作品中吸取了不少的营养。

由于我们的水平有限,第三版的修订教材仍会有不少错误和不妥之处,恳请广大读者提出宝贵意见。希望这本教材能够一如既往地培养我国的调查统计人才尽一份微薄之力。

柯惠新

2015 年 1 月 1 日

## 第二版前言

《调查研究中的统计分析法》自1992年出版至今,已经过去了十多个年头。其间被全国不少高等学校相关专业所采用,把它作为本科生或研究生的教材或参考书;也广泛地被从事市场调查和社会调查的研究者和实际工作者所使用,把它作为一本提供调查方法的主要参考书。对于这本书的框架、内容和风格,各方面使用者的反映良好。

在这十多年中,本书经由中国传媒大学出版社(原北京广播学院出版社)多次印刷,其间虽然封面变换了三次,个别内容也作过一些改动,但是由于我本人时间和精力所限,对它的内容却一直未能系统地进行修订。

2000年,本书被列为全国统计教材编委会第五轮推荐使用的教材(统编办字[2000]15号),2001年,被列为教育部研究生工作办公室推荐的研究生教学用书(教研厅[2001]1号),2002年被列为教育部“十五”规划国家级教材选题(教高函[2002]17号)。我所在学校中国传媒大学(原北京广播学院)有关的领导和学校出版社对本教材的再版也很重视。这些都促使我下决心对本教材进行一次系统的修订。

为了做好修订工作,我曾认真地向多位长期使用本教材的高校教师、学生和其他相关领域的研究人员征求意见,在此基础上,形成了本教材修订的基本思路。据我们的了解,被征询意见的使用者对本教材的框架、基本内容和风格都是充分肯定的,希望修订时能予以保留;同时认为书中所使用的部分案例和相应的软件版本已经陈旧,希望能进行更新。

综合国家教育部对规划教材的指导意见以及诸多读者、使用者的建议,我们为本教材的再版进行了以下的修订工作:

1. 保留原教材二十一章的框架、基本内容和风格,对原文中部分阐述不够准确之处和明显的印刷错误进行了修改;
2. 在第二章《描述性统计学》中增加了“其他描述分布的统计图和统计量”的内容;
3. 在第三章《概率分布》中增加了“正态分布的常用性质”的内容;
4. 将原附录Ⅱ《LISREL的使用说明》全部改写为目前更为常用的《AMOS5.0软件使用说明》;
5. 更换了大部分应用实例,同时充实了应用实例的内容,即,除了结合实例介绍软件SPSS 11.5 for Windows的使用说明之外,还对统计方法应用的注意点做了必要的说明;
6. 删除了原附录Ⅰ SPSS? PC+的软件介绍,将SPSS 11.5 for Windows的使用说明

具体融合到各章的应用实例中；

7. 将贯穿原教材的《1990年亚运会广播电视宣传效果调查》的案例更新为《2004年雅典奥运会媒介传播效果研究》和《2000—2001北京奥运申办媒介传播效果研究》的调查案例；

8. 增加了关于市场调查研究方面的案例，其中《1998年郑州大瓶装水市场调查》的案例也贯穿了教材的多个章节；

9. 增加了有关新媒体研究、语言学等领域的例子；

10. 对大部分章节的习题进行了修订，更换了一些时效性较强的习题，但仍保留了那些虽然比较旧、但启发性较强的“经典”习题。所有的计算题都给出了参考答案；

11. 将原教材中手工绘制的图形全部更换成计算机软件绘制的图形。

修订后的再版教材适用的范围与原教材相同，可用作高等学校人文科学相关专业的本科生和研究生的教材，也可用作各种社会调查、受众调查、市场调查等方面的参考书或培训教材。课程的安排可根据专业的实际和需要分为三个层次：

1. 一学年课程：72学时（4/周一学期）的课程学习，加上36学时（2/周一学期）结合SPSS软件使用 and 实际调查数据处理分析的 课程学习。内容：全部二十一章，包括应用实例和附录。目标：熟练掌握各种统计分析方法及相应的统计软件；

2. 一学期课程：72学时（4/周一学期）的课程学习。内容：二十一章的大部分章节，不包括上机练习。目标：基本掌握各种常用统计方法及相应的统计软件。

3. 半学期课程：36学时（4/周半学期或2/周一学期）的课程学习。内容：前三章的大部分章节，不包括上机练习。目标：掌握统计学入门的基本概念和方法。

本教材修订的分工为：我本人负责全书第一章至第二十章正文的修订和全书终稿的审定；沈浩负责各章的应用实例、附录和二十一章的修订；我的研究生（01—04级）协助进行了原教材的扫描、电子版的整理、公式和图表的绘制以及各章习题和部分例题的修订。

具体帮助整理或录入原教材电子版的同学主要有：朱川燕、郑丽、田卉、南隽、陈洲、韩涛、黄刚、陈晓华、魏思华、崔蕴芳、曾兴、黄可、谢婷婷、王锡苓、姚逸晨、柴岳强、范欣珩、杨守睿。

具体帮助绘制电子版图表的同学主要有：黄鸣、范欣珩。

具体参与各章部分习题修订的同学主要有：齐之嫔（第一章）、黄可（第二章）、范欣珩（第三、四章）、赵巍（第五章）、何业文（第六章）、王仕（第七章）、杨克清（第八、十二章）、王静（第九章）、黄鸣（第十章）、施德俊（第十一、十六章）、董瑞峰（第十四章）、李馨（第十五章）、秦福贵（第十七章）、吕飞（第十八章）、朱川燕（第十九章）。

具体参与各章应用实例修订的同学主要有：黄鸣（第九、十七章）、姚逸晨（第十八、二十章）、何业文（第六章）、刘文明（附录）。

具体参与部分例题修订的同学主要有：孙江华（第十六章）、吕飞、王静、王宁（第二十章）。



具体帮助校对的同学主要有:范欣珩、吴志国、葛晶晶、李维、吴璟、蒲璐璐。

本教材的修订得到了中国传媒大学学校领导、教务处、研究生处和新闻传播学院领导的大力支持和帮助;我的博士研究生肖明、马广斌、黄刚、孙江华对修订工作提供了具体的建议和素材;中国传媒大学出版社的闵惠泉主编、吴三军、杜丽华和欣雯老师为此书的修订付出了大量的努力。对于上述领导、老师和同学们的诚挚帮助,我们在此特表示衷心的感谢。

此外,还要特别感谢 SPSS 公司为我们提供了正版的 SPSS 11.5 for Windows 软件用于本教材的修订;感谢央视一索福瑞公司资助我们完成了“2004 年雅典奥运会媒介传播效果研究”的课题,并得以将其用于教材的案例中;感谢郑州市中美纯水公司、《中国妇女报》、陕西人民广播电台、中国社会科学院哲学研究所等单位允许我们在本教材的修订中使用他们的部分调研数据。同时,还要感谢所有在本教材所列参考书目中的作者,在本教材的编写和修订的过程中,从他们的著作吸取了不少的营养。

鉴于我们的水平所限,修订后的教材仍会有不少错误和不妥之处,恳请广大读者提出宝贵意见。希望这本教材能够继续为我国调查研究数据的统计分析水平的提高尽微薄之力。

柯惠新

2005 年 1 月 25 日

## 原版序言

半个世纪以来,统计学有了长足的进步。从描述到分析,从单项分析到多元分析,从手算到电子计算机的运用,使统计从一个不起眼的课题发展成为一门与多学科(尤其是应用科学、生物科学和人文科学)相互影响,以致内容深广的科学。它对许多实用科学和软科学的数量化起着中心的作用,所以统计方法对于现代社会的各个部门的管理、运筹和发展都是不可缺少的重要工具。

调查研究是工商、文教、卫生、经济、心理、传播等许多部门和学科的重要手段。而统计方法运用得好,可以使调查研究的设计与分析更科学、更深入并且更节约。

从需要到掌握,这中间还要有个过程。有人说“统计还不容易”,可能他只停留在(满足于)描述性统计的低阶段。更多的人说“统计不容易学”,这是因为他从未遇到一位好老师或一本好书。

本书著者柯惠新博士是位重视统计应用和普及的新秀,不仅在理论上有很好的素养,在应用上身体力行,而且在教学方面也很热心认真,她是在“跑遍书店也未找到合用教材”时下定决心动笔的。

读了本书原稿,我为大家感到庆幸。因为本书不仅顾及了广大非数理专业读者当前的实际需要,而且注意到了扩大读者视野,并带向国际先进水平。“深入浅出,引人入胜”正是读完本书的第一印象。

汤旦林

1992年3月12日

于北京

## 原版前言

各种类型的大规模调查研究的成败在很大程度上取决于问卷的设计是否科学、所抽取的样本是否有代表性、调查的实施是否可以信赖、数据的处理是否准确无误、数据中所包含的大量信息是否最大限度地得到了提炼和分析等等。针对社会科学、行为科学、管理科学特别是各类调查中所面临的种种挑战性问题,需要有一本既比较全面又针对性强的关于统计分析方法以及计算机统计软件使用方法的教材或工具书。目前,国内市面上出售的文科用统计学方面的教材远远不能满足这一要求;而理工科用的统计学教材虽然在统计方法上比较全面,但是没有很好地针对这些学科中许多复杂的实际问题,而且需要用到高等数学知识,使社会科学工作者、统计工作者和文科学生难以接受。为此我们下决心编写这本教材兼统计软件使用说明。本书主要根据我们多年来对中国传媒大学(原北京广播学院)新闻、广告、管理类的本科生和研究生讲授的统计学讲义、对广播电视受众调研工作者培训的讲义,以及近年来参加广播电视方面的受众调查研究的数据处理分析方面的实践体会,再加上参阅大量国内外有关教材和论著而编写的。

本书的特点是实用性强,内容广泛,并有所侧重,讲解深入浅出。对各种方法的理论背景进行通俗的、描述性的说明,不做严格的数学推导,强调对统计思想和方法的理解与应用,强调对使用现有统计软件能力的培养。即使读者一时还不能对软件运用自如,也可以学会如何从计算机的输出结果中找到自己所需的信息。读者只要具有高中程度,即可读懂本书。除最后一章(加\*号)的内容有些难度外,其余各章都是不难学会应用的。从事数理统计研究和教学的同志从本书的应用实例和计算机统计方法中或许也能得到一些启迪。书中关于 LISREL 模型和方法的介绍与应用在国内出版物中还属首次。

本书分五大部分,共有二十一章。计算机统计软件 SPSS | PC+ 和 LISREL 的使用说明在附录中给出。本书的前五部分由柯惠新编写,SPSS | PC+ 的使用说明由黄京华编写,LISREL 的使用说明由沈浩编写。书中应用实例的计算机输出结果也全部由黄京华和沈浩核对后给出。

在本书的编写过程中,北京广播学院的赵玉明教授、王纪言副教授、甘章泉教授、李鉴增副教授等都曾给予各方面的鼓励和支持。原北京广播学院出版社在经费困难的情况下出版了本书。几年来,中国现场统计研究会的许多老师和同志们也一直在关心和支

持着我们的工作。汤旦林教授在百忙之中审阅了全稿,提出了许多宝贵中肯的意见,谨此一并表示衷心的感谢。

限于编者的学识和水平,书中错误及不妥之处在所难免,恳请广大读者不吝赐教。

作者

1992年1月21日

# 目 录

绪 言 统计学发展史简介 /1

## 第一部分 基础统计学

第一章 统计学的性质 /11

- 1.1 随机抽样 /11
- 1.2 随机化实验 /15
- 1.3 社会科学中的随机化实验 /18
- 本章小结 /19

第二章 描述性统计学 /20

- 2.1 几个基本概念 /20
- 2.2 频数表与直方图 /22
- 2.3 分布的中心 /26
- 2.4 分布的形状 /33
- 2.5 利用相对频率进行计算 /38
- 2.6 其他描述分布的统计图和统计量 /39
- 本章小结 /43
- 应用实例 /44

第三章 概率分布 /56

- 3.1 离散型随机变量的概率 /56
- 3.2 概率树 /60
- 3.3 总体的均值与方差 /64
- 3.4 离散型随机变量的概率 /67
- 3.5 连续型随机变量的概率分布 /72
- 3.6 正态分布 /73
- 本章小结 /79

## 第四章 抽样分布 /81

- 4.1 随机抽样 /81
- 4.2 蒙特卡罗法 /84
- 4.3 样本均值的抽样分布 /90
- 4.4 样本比例  $P$  的抽样分布 /95
- 本章小结 /100

## 第二部分 常用统计分析方法

### 第五章 置信区间 /105

- 5.1 演绎法与归纳法简介 /105
- 5.2 总体均值  $\mu$  的置信区间 /106
- 5.3 两个总体均值之差( $\mu_1 - \mu_2$ )的置信区间 /113
- 5.4 总体比例的置信区间 /120
- 5.5 单侧置信区间 /123
- 本章小结 /125

### 第六章 假设检验 /128

- 6.1 利用置信区间进行假设检验 /128
- 6.2 概率值(单侧的) /131
- 6.3 经典的假设检验 /139
- 本章小结 /146
- 应用实例 /147

### 第七章 回归分析 /152

- 7.1 简单线性回归 /152
- 7.2 回归模型 /158
- 7.3 样本斜率的抽样分布 /161
- 7.4 总体斜率的置信区间和假设检验 /163
- 7.5 自变量为定类变量时的回归 /166
- 7.6 最简单的非线性回归 /169
- 本章小结 /171
- 应用实例 /172

### 第八章 方差分析 /179

- 8.1 单因素的方差分析 /179
- 8.2 双因素的方差分析简介 /187

本章小结	/191
应用实例	/191
<b>第九章 相关分析</b>	<b>/197</b>
9.1 简单(积矩)相关	/197
9.2 总体相关系数的检验	/200
9.3 相关和回归	/203
9.4 其他相关系数及相关测量法简介	/209
本章小结	/222
应用实例	/222
<b>第十章 卡方检验和交互分析</b>	<b>/228</b>
10.1 拟合优度的检验	/228
10.2 列联表及交互分析	/232
本章小结	/243
应用实例	/243
<b>第十一章 对应分析</b>	<b>/249</b>
11.1 对应分析的基本概念	/249
11.2 对应分析的基本原理	/252
11.3 对应分析的基本方法	/253
11.4 如何解读对应分析图	/258
本章小结	/258
应用实例	/258
<b>第十二章 社会网分析</b>	<b>/266</b>
12.1 什么是社会网络分析	/266
12.2 社会网络分析的步骤	/271
12.3 社会网络分析的基本方法	/276
本章小结	/282
应用实例	/282
<b>附录一 纯净水市场调查问卷</b>	<b>/289</b>
<b>附录二 青少年上网行为调查问卷</b>	<b>/303</b>
<b>附录三 常用统计用表</b>	<b>/309</b>
<b>附录四 参考答案</b>	<b>/322</b>
<b>主要参考文献</b>	<b>/331</b>

## 绪言 统计学发展史简介

此简介并非统计学发展的全貌,也不准备逐一介绍统计史上有关伟人的业绩。在此仅是向初次接触数理统计学的读者简单地就我们身边比较熟悉的事情,片断地说明有史以来到今天为止,统计学是沿着怎样的路径发展而来的,从而让读者有一个初步大概的印象。

### 一、统计学的起源

Statistics(统计学)一词起源于法语 Status(状态)。该词自中世纪以来逐渐演变成含政治意味的 State(国家、状态)。因此,统计学原来包含的意义是指对国家的状态进行调查研究。古代的中国和埃及都有过对国家的大事进行统计调查的历史。到了希腊、罗马时代,社会机构日益复杂化,对于从政者来说,掌握国家全面情况的统计知识就变得越来越重要了。亚里士多德所著《国家论》一书中,对很多国家的政治、学问、宗教、艺术和风俗等进行了详细的记述,该书可以认为是后来发展起来的所谓“国势学”的先驱之作。

### 二、国势学

创立国势学体系的可以说是德国的 H. Conring(1606~1681)。他对许多国家的状况进行了记述,并在各大学进行讲演。Conring 的国势学和我们现在所说的统计学是明显不同的。他虽然对人口、版图、政体、财政、军备等方面进行了文字性的记述,但几乎不用数字资料。到了 18 世纪,G. Achenwall(1719~1772)将统计学的性质、意义及范围明确定义为“把国家的显著事项全部记述下来的学科”,并称此学科为 Statistik(德文:统计学)。他对 Conring 的业绩给予了很高的评价,称他为“统计学之父”。不过后人一般都称 Achenwall 为“统计学之父”。他的主要著作作为《近代欧洲各国国势学概论》。Conring 和 Achenwall 都很少做数量方面的观察,没有触及统计资料的实质。十七八世纪,国势学派的学者们常常在各地的大学内进行讲演,因此又被称为“德国大学派统计学”。他们完全不用数量测定值,对图形表格、数字式子十分蔑视,这与英国的政治算术学派是很不相同的。

德国的地理学家 Büsching(1724~1793)把统计学看作是地理学的一部分。他收集了各国的资料,并对各国的资料进行了分类比较。丹麦的地理、历史、语言学家



Anchersen(1700~1765)将 15 个国家的状况进行了分类整理,给出了十分容易理解的一览表,他因此被称为“尚表学派之祖”。使用数字、图表的尚祖学派和 Achenwall 的后继者们之间发生了争论。此后,以 Lüder(1760~1819)和 Knies(1812~1898)为首的学者对 Conring—Achenwall 派的统计学进行了激烈的批判。对“统计学作为一门学科其意义到底何在”展开了热烈的讨论。Knies 把当时已在英国发展起来的政治算术叫做统计学,认为它是收集、整理和表示资料的科学,即是一种方法论的科学,而把 Conring—Achenwall 派的统计学叫做国势学。

### 三、政治算术

17 世纪,政治算术学派统计学在英国兴起,这完全是由于当时英国的社会形势影响所产生的结果。1348 年、1563 年、1592 年、1603 年和 1665 年鼠疫流行,伦敦市民对于死亡、出生、结婚、洗礼等含大量数字的报告变得关心起来。1662 年,伦敦商人 J. Graunt (1620~1674)撰写了《关于伦敦死亡表的观察》一书,成为政治算术学派的鼻祖。他利用寺院提供的有关死亡和洗礼的资料,首先制作了死亡表,并指出某些疾病的死亡人数占全部死亡人数的比例是稳定的。他还发现了不少规律性的现象,例如:男女人数占总人口数的比例大致相等;新生儿中男婴的比例稍高;婴幼儿的死亡率较大;都市的死亡率大于地方的死亡率等等。Graunt 给出的各种结论在当时来说显得过于大胆和武断,但是 20 年后,关于人口方面的事实表明确实存在一些规律性的东西。认识到社会现象中存在规律性,这是 Graunt 的一个伟大功绩。他所制作的死亡表,直至 18 世纪末期都还被用于计算人类的死亡率。在法国、荷兰等国,考虑年金(抚恤金、养老金等)时也是以他的死亡表为基础的。

不过,政治算术学派的代表人物一般被认为是英国的经济学家配第(W. Petty, 1623~1687)。他是 Graunt 的朋友,他继承和发展了 Graunt 的研究工作。根据对人口、土地、财政、经济等各方面的大量观察,配第完成了《政治算术》一书。在书中他第一次用计量和比较的方法,将英国的国力与法、意、荷等国进行了比较研究,目的是要论证英国比其他各国强大。他所感兴趣的是与政治有关的问题,只是从数量方面来处理分析。他提出了一套较为系统的方法,用于对社会经济现象进行数量性的描述和数量性的分析比较,创立了政治算术学派的统计学。这是与排斥数量只讲观念的国势学派的统计学很不相同的。

属政治算术学派的天文学家 E. Halley(1656~1742)在配第的全球人口数目估算研究工作的基础上,进一步做了更合理、更精确的人口估算,这是在人口统计方面的极大贡献。特别是他通过对死亡率的研究制作了死亡表,并根据该死亡表对人寿保险年金进行了精确的计算,这是关于人寿保险理论的最早的科学研究。以后各国都仿照 Halley 的方法进行了这方面的研究,为人寿保险理论打下了基础。遗憾的是,虽然英国后来建立了人寿保险公司,但当时对 Halley 的算法似乎不很理解。以 Halley 的死亡表为根据来