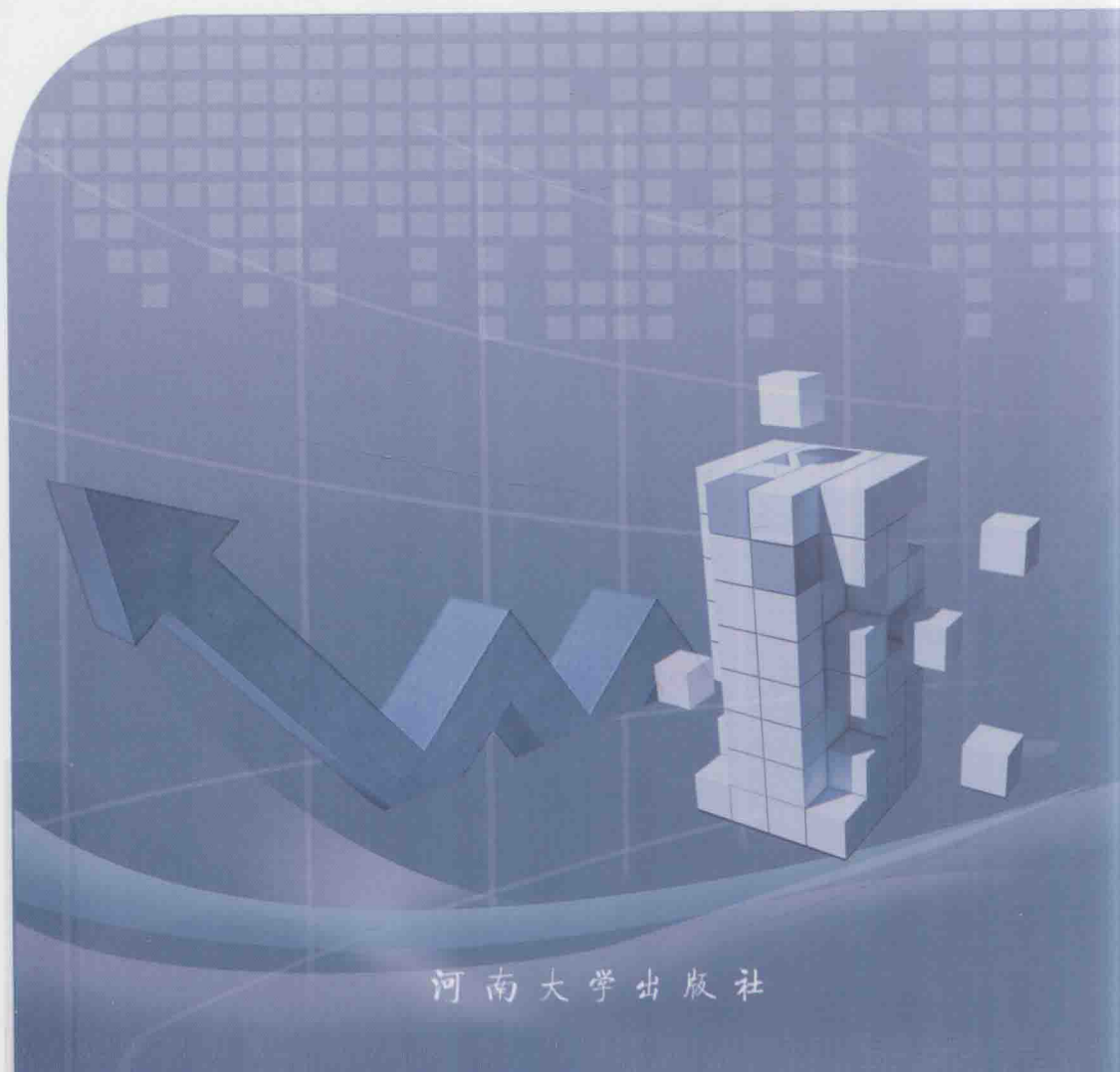


● 新世纪普通高校工商管理类统编教材

统计学

Statistics

主编 刘向华



河南大学出版社

新世纪普通高校工商管理类统编教材

总主编 王性玉

统 计 学

Statistics

主 编 刘向华

副主编 任晓静

河南大学出版社

• 郑州 •

图书在版编目(CIP)数据

统计学/刘向华主编. —郑州:河南大学出版社,2013.5

(新世纪普通高校工商管理类统编教材 总主编 王性玉)

ISBN 978-7-5649-1240-6

I. ①统… II. ①刘… 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(2013)第 120582 号

责任编辑 李利敏

责任校对 何 新

封面设计 郭 灿

出版发行 河南大学出版社

地址:郑州市郑东新区商务外环中华大厦 2401 号 邮编:450046

电话:0371-86059712(高等教育出版分社)

0371-86059713(营销部)

网址:www.hupress.com

排 版 郑州市今日文教印制有限公司

印 刷 郑州海华印务有限公司

版 次 2013 年 8 月第 1 版

印 次 2013 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16.75

字 数 397 千字

印 数 1—3000 册

定 价 30.00 元

(本书如有印装质量问题,请与河南大学出版社营销部联系调换)

新世纪普通高校工商管理类统编教材编委会

编委会主任

王性玉 河南大学工商管理学院 博士 教授 博导

编委会委员

王 伟 郑州大学商学院 博士 教授 硕导

冯海龙 河南大学工商管理学院 博士 副教授 硕导

唐华仓 河南农业大学经济管理学院 博士 教授 硕导

任鸣鸣 河南师范大学经济与管理学院 博士 教授 硕导

褚晓飞 河南科技大学经济学院 博士 副教授 硕导

王定迅 河南财经政法大学会计学院 教授 硕导

程云喜 河南工业大学管理学院 教授 硕导

何 楠 华北水利水电学院管理与经济学院 博士 教授 博导

田 军 郑州航空工业管理学院经贸学院 博士 教授 博导

李保红 信阳师范学院经济与管理学院 博士 教授 硕导

赵志泉 中原工学院经济管理学院 博士 副教授 硕导

刘玉来 洛阳师范学院商学院 博士 教授 硕导

史保金 河南科技学院经济与管理学院 教授

赵国栋 商丘师范学院经济与管理学院 教授

张振江 平顶山学院经济与管理学院 教授

编委会秘书

任 乐 河南大学工商管理学院

总 序

始于 18 世纪英国的工业革命 (Industrial Revolution) 对管理学产生了极为重要的影响。工业革命带来了生产方式的巨大变革,计划、组织、领导和控制等职能成为管理工厂和企业生产运营的主要手段。以“科学管理”为代表的一系列管理理论,为工商管理 (Business Administration) 学科的建立奠定了坚实的理论基础。而管理学和商学的标准化教育由美国开始,以 1881 年宾夕法尼亚大学沃顿商学院 (The Wharton School of the University of Pennsylvania) 的建立为标志,产生了现代意义上的商学院。第二次世界大战结束后,由于企业对管理人才的需求迅速膨胀,管理教育开始蓬勃发展。工商管理教育至 20 世纪 90 年代趋于成熟,并向国际化、综合化和现代化的方向迈进。

中国的工商管理随着洋务运动由西方引入。1839 年,洋务运动的倡导者张之洞在武昌创立了湖北自强学堂,其下设的商务门堪称我国最早的商科专业。1912 年“中华民国”成立后,商科被单列为独立学科,保证了它的自由发展。1949 年中华人民共和国成立后,院系进行调整,由综合性大学与财经院校共同培养财经类人才。国家教委在 1997 年颁布了新的《普通高等学校本科专业目录》,把管理学设置为独立的学科门类,工商管理划归为管理学门类下的一级学科。

经初步统计,目前,全国 1200 多所本科院校中,有 85% 的学校设置了工商管理或相近的专业,它们已成为我国十大热门招生和就业的专业,培养出了一批经济建设人才。与资本主义市场经济相比,中国社会主义市场经济有其独特的性质,中国的工商管理学科的发展不仅要向西方的同类学科理论学习,更要结合中国国情,形成适合中国社会主义经济建设的理论方法和知识体系。

从我国普通高校工商管理类教材的情况来看,经过改革开放 30 多年的建设,商科教育知识体系已逐步完善,如国内教材在知识点宽度指标上普遍高于国外教材,但还存在若干需要解决和创新的问题。一是国内教材比较侧重于对理论框架的介绍,即“是什么、为什么”,而对具体方法“怎么做”介绍较少。二是国内教材一般在书后不列或列出为数不多的参考文献,且多以同类教材和相关专著为主,对学术期刊、原版书参考较少;主要理论来源于同类教材,导致内容和结构趋同,难以体现出特色。三是国内教材有的缺乏案例,即使有相应案例,其篇幅很短,基本为文字描述,没有详尽的背景资料和数据,编写案例的目的主要是为了加深对某些知识点的理解,而不是通过案例分析提高操作的实际能力。四是很多国内教材对教材的适用人群进行说明时,定位过于宽泛,不少教材的使用范围不仅涉及相关专业的本科生、研究生、MBA 以及管理培训,还可以作为实际工作者的参考资料。这样定位过于宽泛,必然导致失去特色。

鉴于此,我们根据作者多年的教育经验和教学体会,按照教育部《关于积极推进“高等

教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”》的要求,组织编写了这套“新世纪普通高校工商管理类统编教材”。为解决或部分解决上述国内教材存在的若干问题,达到编写目的,我们认真组织编写力量,单本教材的主编和副主编,均具有博士学位或副教授以上职称,并长期坚持在教学第一线,就该门课程课堂讲授过五遍以上。我们还聘请知名专家担任主审,与主编共同定稿。

本套教材在编写过程中力求体现以下五点特色。

一、内容系统全面

根据工商管理类专业人才培养目标及其对知识体系的要求,本套教材内容系统全面,涵盖了工商管理类各主要专业,如工商管理、会计学、财务管理、市场营销、人力资源管理、供应链管理、电子商务等,较大幅度地满足了这些专业课程的教学需要。

二、定位明确,编写理念特色化

工商管理各个层次的教学目的和要求不同,必然要求其教材的侧重点不同。本套教材基于这样的编写理念,主要面向大学本科生的专业教学,为学生搭建一个专业学习平台。本套教材的编写者除大学教师外,还邀请了有丰富实践经验的业界管理人员、咨询专家和研究人员等参与教材的编写,他们为教材注入许多新的理念和观点,突破了传统单本教材“大而全”的结构体系。

三、反映前沿,力求创新

工商管理的理论和实践发展十分迅速,一本教材如不能及时地跟上理论与实践的发展,必然会在几年后被其他同类教材所取代,因此,优秀的工商管理教材应该不断地更新内容,体现与时俱进的思想。本套教材在编写过程中,力求既能够反映已经成熟或公认的理论 with 学术思想,又能够反映具有代表性的工商管理各专业领域最新理论、技术和方法。

四、采用本土化案例,提高案例质量

案例教学是工商管理的学科特色。在国外,尤其是美国的工商管理教材对案例十分重视。本套教材在案例编写过程中,立足于国情,采用了大量的真实案例,包括经典案例和最新案例,以及实际咨询工作中的经验总结,并对背景资料和各种数据作了比较详尽的介绍。通过对这些来自业界的真实案例进行分析讨论,有助于学生识别问题、分析问题和解决问题能力的提高。

五、理论联系实际,做到学以致用

本套教材在编写过程中,不仅对“是什么、为什么”等概念、原理等进行阐述,而且还注重介绍“怎么做”,设计了大量的方法讲解和过程分析,使学生在接触新知识的同时了解相关理论在现实社会中如何运用。

本套教材在编写过程中,得到了河南大学出版社、许多高校和研究机构的专家学者的大力支持,在此一并致谢。由于编者想局部突破并有所创新,各方面对这套教材的期望与要求都很高,这无疑加大了编写的难度,加之水平有限和时间紧促,书中难免存在一些缺点和疏漏,恳请专家和广大读者提出宝贵意见,以期日臻完善。

王性玉

2012 年教师节于河南大学

前 言

随着我国社会主义市场经济的快速发展,原有统计工作中设置的统计指标、调查手段和统计方法等越来越不能适应社会经济发展的现实要求。但与此同时,各行各业对统计数据的需求越来越旺盛,对统计数据质量的要求越来越高、越来越细致。因此,如何满足当前社会对统计数据的旺盛需求呢?进行统计创新,就成为必然选择。要创新提升社会、企业等部门的管理水平就必须充分认识和了解统计学相关基本理论和知识。

统计学自从威廉·配第《政治算术》诞生以来,经过几百年的发展,已经成为被社会普遍接受的一门学科。目前在本科教育体系中,统计学作为研究搜集、整理和分析数据并得出结论的管理类专业基础课程,可为工商管理、会计学、财务管理、市场营销、人力资源管理、供应链管理、电子商务等学科专业提供专业理论学习和分析工具,提高学生的统计素养和管理素质。

本教材是河南大学统筹规划的“新世纪普通高校工商管理类统编教材”系列之一,最大特色就是结合我国工商管理类专业学生的知识结构和素养,运用紧跟时代、通俗易懂的教材例题和习题,帮助学生掌握基本的收集数据、整理和分析数据的方法,发现透过现象表层资料定量分析社会现象的规律,突出培养和训练社会学科学生的统计思维能力。

为满足高等院校本科生教育对《统计学》课程教学的需求,河南农业大学组织专业教师重新编写统计学教材。为适应社会变革,本教材在编写的过程中,力求反映统计学成熟理论和当前最新的理论和方法。本教材按照统计资料的搜集、整理、分析等一个完整的统计过程各环节,系统介绍了统计学的基本原理和方法,全书共设10章和1个附录:第一章绪论,第二章统计调查,第三章统计整理,第四章统计数据分布特征的测度,第五章抽样与参数估计,第六章假设检验,第七章方差分析,第八章相关与回归分析,第九章时间序列分析,第十章统计指数,常用统计表附录。

本教材的编写为任晓静(第一、二、三、四、十章)、刘向华(第五、六、七、八、九章,附录)。课后习题、本章小结由刘向华、任晓静等共同完成。刘向华担任主编,负责全书的计划、设计、审订、修改和定稿工作。由于编者水平有限,本教材仍然存在不尽如人意之处,希望使用本教材的教师和同学们及相关专业人员积极提出宝贵意见,以便我们能够及时修订和改正。

最后,特别感谢河南大学出版社的同志们为该教材的出版所付出的辛勤努力和艰苦工作!

编 者

2012年12月

目 录

总 序	(1)
前 言	(1)
第一章 绪论	(1)
第一节 统计基本问题	(1)
第二节 统计学发展历史	(6)
第三节 统计学的基本概念	(9)
第二章 统计调查	(14)
第一节 统计数据的概念和类型	(14)
第二节 统计调查的概念和分类	(18)
第三节 统计调查方案的设计	(20)
第四节 统计调查的组织	(23)
第五节 调查问卷的设计	(29)
第三章 统计整理	(37)
第一节 统计整理的内涵	(37)
第二节 统计分组	(38)
第三节 分布数列	(45)
第四节 统计表与统计图	(55)
第四章 统计数据分布特征的测度	(60)
第一节 统计指标的概念	(60)
第二节 分布集中趋势的测度	(62)
第三节 分布离散趋势的测度	(78)
第四节 分布形状——偏态与峰度	(84)
第五章 抽样与参数估计	(90)
第一节 概率的基本内涵	(90)
第二节 概率分布及其特征	(95)
第三节 抽样推断的基本概念	(102)
第四节 随机抽样方法与抽样分布	(104)
第五节 参数估计	(108)

第六章 假设检验	(123)
第一节 假设检验的基本问题	(124)
第二节 一个总体参数的检验	(127)
第三节 两个总体参数的检验	(130)
第七章 方差分析	(137)
第一节 方差分析引论	(137)
第二节 单因素方差分析	(140)
第三节 双因素方差分析	(144)
第八章 相关与回归分析	(153)
第一节 相关分析的基本概念	(153)
第二节 相关分析的测度与描述	(156)
第三节 回归分析的测度与描述	(163)
第四节 相关与回归分析应遵循的原则	(171)
第九章 时间序列分析	(175)
第一节 时间序列的编制	(176)
第二节 动态发展水平指标	(181)
第三节 动态发展速度指标	(190)
第四节 长期趋势分析	(199)
第五节 季节变动和循环变动分析	(207)
第十章 统计指数	(218)
第一节 统计指数的内涵	(218)
第二节 总指数编制方法——综合指数	(220)
第三节 总指数编制方法——平均指数	(226)
第四节 指数体系及因素分析	(229)
第五节 统计综合评价	(234)
附表 常用统计表	(245)
参考文献	(254)

第一章 绪 论

【学习目的与要求】

了解统计学的发展过程,理解并掌握统计的内涵;理解和掌握统计涉及的基本问题;理解和掌握总体、总体单位、标志、指标、变异、变量、流量、存量等概念的内涵、特征及其关系。通过本章学习,帮助学生树立基本的统计理念。

【教学重点与难点】

教学重点:统计学的概念、学科分类和发展史。

教学难点:总体、总体单位的辨析;指标和标志的关系。

作为一名经济管理类专业的学生,你知道这样的一个事实吗?那就是在诺贝尔经济学获奖者中,2/3 以上的研究成果与统计和定量分析有关。因此著名经济学家萨缪尔森就特别指出,“在许多与经济学有关的学科中,统计学是特别重要的”。当然,统计学不仅仅是在管理类学科中应用广泛。早在 20 世纪 30 年代至 40 年代,医学界曾把金的化合物当作结核病的特效药,且论著累牍并把此作为定论编入了医学院的讲义。直到 40 年代末 50 年代初,采用了随机对照的临床试验后才将这个定论否定。与此同时,运用科学的实验设计方法,只用了几个月的时间,就肯定了链霉素、对氨柳酸等对结核病的疗效,并证实联合使用其中两种比单用一种更好。上述事实表明,统计学作为一门关于数据问题处理的科学,无处不在。那么首先让我们来学习关于统计学的一些基本知识。

第一节 统计基本问题

一、统计的含义

“统计”一词源于中世纪拉丁语的 Status,意思是各种现象的状态和情况。18 世纪,德国的阿亨华尔首先为国势学定了新名词——统计学,后来传入英国。当时认为“统计”就是用数学表述事实。而在我国古代,统计一词仅仅具有数字综合的意思。现代生活中“统计”一词的含义,可以有三种理解:统计工作、统计资料和统计学。

统计工作是指关于搜集、整理和分析政治、经济、文化等社会现象数量方面资料的工

作过程。它是对社会经济现象数量方面的调查研究,是统计的实践过程。

统计资料是指通过统计工作所取得的反映社会现象状况和过程的各项数字资料,是统计工作的成果。准确、及时、全面系统地反映社会经济现状的统计资料,是对社会经济现象进行科学管理的基本依据。

统计学即阐述统计理论和方法的科学,是研究关于搜集、整理和分析政治、经济和文化等社会现象数量方面并据以分析总结现象的特征和规律的一门学科。统计学在深入研究社会经济现象数量方面的基本特征、内在联系和规律的同时,还提供认识社会经济现象数量方面的具体表现的方法。

二、统计学的研究对象和特点

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。从统计学的发展历史来看,统计学是从研究社会经济现象开始的。经过 300 余年的演变与发展,统计学趋于成熟,成为一门研究大量社会经济现象和自然现象的数量方面的方法论科学。作为一门方法论科学,社会经济统计研究的对象是社会经济现象的数量方面,通过对社会经济现象中各种数量关系和数量特征的研究,来认识社会经济现象发展变化的规律。从当前世界各国统计学研究的情况看,社会经济统计具有如下三个特点。

1. 数量性。统计认识的是社会经济现象的数量方面,即对社会经济现象量的方面给予揭示,包括:(1)数量多少;(2)现象之间的数量关系;(3)质量互变的数量界限。统计就是研究和反映这些数量方面的现状及其发展变化过程的。

社会经济现象的质和量是密切联系的,但从认识论的角度看质和量又是可分的。统计研究就是对现象数量方面的认识活动。因此对社会经济现象数量方面的调查研究,必须以对社会经济现象的定性认识为基础。即只有对社会经济现象的性质、特点、运动过程有一定的定性认识,才可能进行定量认识,才能进行社会经济统计。例如,我们要研究国内生产总值的数量和构成情况,首先要对国内生产总值的含义、作用有所了解,而后才有可能根据这种认识来确定国内生产总值的口径、范围、计算价格和计算方法,并正确地进行研究。可见统计虽然是对社会经济现象数量方面的研究,但却不是纯粹的数量研究,它需要从对现象的定性认识开始。

2. 总体性。统计学是以客观现象总体的数量作为自己的研究对象的。统计学研究对象是自然、社会经济领域中现象总体的数量方面,即统计的数量研究是对总体普遍存在着的事实进行大量观察和综合分析,得出反映现象总体的数量特征和资料规律性。自然、社会经济现象的数据资料和数量对比关系等一般是在一系列复杂因素的影响下形成的。在这些因素当中,有起着决定和普遍作用的主要因素,也有起着偶然和局部作用的次要因素。由于种种原因,不同的个体相结合的方式和实际发生的作用不可能完全相同,所以,对于每个个体来说,其表现就具有一定的随机性质,而对于有足够多数量个体的总体来说其表现又具有相对稳定的共同趋势,显示出一定的规律性。统计研究对象的总体性,是从个体的实际表现的研究过渡到对总体的数量表现的研究的。研究总体的统计数据资料,不排除对个别事物的深入调查研究,但它是为了更好地分析研究现象总体

的统计规律性。

3. 变异性。统计研究对象的变异性是指构成统计研究对象的总体各单位,除了在某一方面必须是同质的以外,在其他方面又要有差异,而且这些差异并不是由某种特定的原因事先给定的。就是说,总体各单位除了必须有某一共同标志表现作为它们形成统计总体的客观依据以外,还必须要在所要研究的标志上存在变异的表现,否则,就没有必要进行统计分析研究了。

三、我国统计的职能

统计职能是统计本身所具备的内在的整体功能,1984年施行的《中华人民共和国统计法》第二条明确规定,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、统计分析,提供统计资料,实行统计监督。据此可以看出统计具有以下基本职能。

1. 信息职能:是根据科学的统计指标和统计调查方法,全面、系统地搜集、处理和提供大量的以数据描述为基本特征的社会经济信息。

2. 咨询职能:指利用已经掌握的丰富统计信息资源,运用科学的分析方法和先进的技术手段进行综合的分析和研究,为决策的科学性以及管理的有效性提供可供选择的咨询建议和对策方案。

3. 监督职能:即通过信息的反馈来检查决策执行情况,检验决策是否科学,并对决策执行中出现的问题和偏差提出修正意见,以促进国民经济按照客观规律的要求,持续稳定健康发展。

统计的上述三种职能是相互作用、相辅相成的。统计的信息职能是基础,是保证统计的咨询和监督职能得以发挥作用的基本前提。统计的咨询职能,是统计信息职能的延伸和深化。因为,取得信息的目的在于运用。要使统计信息能够尽快地对科学决策和管理产生作用,就必须对所取得的统计信息进行科学的加工、整理和分析。由此透视出经济、社会 and 科技发展的数量关系,探索它们之间的内在联系和规律,以资决策和管理所用。统计的监督职能是通过信息的反馈来评价检验决策方案是否科学、可行,并及时对决策执行过程中出现的偏差提出改正意见。因此,统计的监督职能是在统计的信息和咨询职能基础上的进一步拓展。但监督职能的强化,又反过来对信息和咨询职能提出更高要求,从而进一步促进统计的信息与咨询职能的优化。由此可见,统计的三大职能是统一于统计工作的相互联系、相互影响的统计整体职能,忽视和偏废任何一方,都将使统计的作用受到削弱。只有发挥其整体效应,才能充分体现统计工作在现代化国家管理中的重要地位和作用。

统计的整体职能能否发挥,关键看是否能完成由统计的性质所决定的统计工作的任务。统计工作的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料,实行统计监督。具体讲包括以下几个方面。

1. 准确、及时、全面、系统地反映国民经济的社会发展情况,并进行统计分析和预测,为制定政策和计划、指导国民经济和社会发展提供可靠的依据。

2. 利用统计资料对政策和计划的执行情况进行检查和监督,保证政策和计划贯彻落

实和圆满完成。

3. 为经济管理和社会事业管理提供依据。

4. 为宣传教育和科学研究提供资料。

上述任务的完成,主要靠提供准确可靠的统计资料,这些资料包括:对社会经济现象运行过程的描述与规律的揭示;对现实的反映、历史的总结和未来的预测;对矛盾的揭露、问题的分析以及为解决问题而提出的建议等。提供资料首先必须取得资料,而资料的取得是一个相当复杂的过程。在有关章节中我们将对如何搜集、整理和分析资料进行讲授。

四、统计工作的过程

统计工作的过程,是指统计部门进行业务活动的过程。它与人们的认识活动一样,是一个由感性认识到理性认识不断发展、不断深化的过程。就一次完整的统计活动来讲,包括以下四个方面。

1. 统计设计

统计设计就是根据统计任务和统计对象的特点,对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘考虑和安排,如统计指标和统计指标体系的设计、统计分组和分类的设计、搜集统计资料的方法和步骤、经费的预算与安排等。统计设计的结果表现为各种设计方案。统计设计的主要内容有统计指标和指标体系的设计、统计分类和分组的设计、统计表的设计、统计资料搜集方法的设计、统计工作各个部门和各个阶段的协调与联系、统计力量的组织与安排等。

统计设计在统计工作中起着决定作用。因为统计工作是一项要求高度集中统一和科学性很强的工作,无论是统计总体的范围、统计指标的口径和计算方法,还是统计分组和分类标准,都必须统一,决不允许各行其是。因此,只有事先进行设计,才能做到统一认识、统一步骤、统一行动,使整个统计工作有序地进行。

2. 统计调查

统计调查即数据资料的搜集。它是根据统计方案的要求,采用各种调查组织形式和调查方法,有组织、有计划地对所研究总体的单位进行观察、登记,准确、及时、系统、完整地搜集原始资料的过程。

统计调查是统计认识活动由初始定性认识过渡到定量认识的阶段,这个阶段所搜集的资料是否客观、全面、系统,直接关系到统计整理的好坏,关系到统计分析结论是否正确,决定统计工作的质量,所以,它是整个统计工作的基础。

3. 统计整理

统计整理,是根据统计研究的目的,对调查阶段搜集的原始资料,按照一定的标志进行科学的分组和汇总,使之条理化、系统化,将反映各个单位的个别特征的资料转化为反映总体和各组数量特征的综合资料的工作过程。

统计整理是统计工作的一个中间环节,是使我们对社会经济现象的认识,由对个体的认识过渡到对总体的认识,由感性认识上升到理性认识的必经阶段,是统计调查的必然继续,又是统计分析的必要前提。

4. 统计分析

统计分析是指对经过加工整理的数据资料,应用各种统计分析方法,从静态和动态方面进行基本的数量分析,认识和提示所研究现象的本质和规律性,做出科学的结论,进而提出建议和进行预测的活动过程。统计分析是统计工作的最后阶段,也是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段。

统计工作过程的上述四个阶段各有自己的特定内容和作用。一般来说,它们是按照先后次序进行的。但是,它们是互有联系、相互制约的整体,任何一个阶段的工作失误,都会影响整个工作的顺利进行。为了保证从整体上取得良好效果,有时因工作需要,在某些情况下,各个阶段工作要相互渗透、交叉进行。

五、统计研究方法

1. 大量观察法

大量观察法是比利时有名的统计学家 A. 凯特勒总结实际经验提出来的,是观察和研究总体现象的一个原则。其最初的意思是说,通过对大量现象的观察才能发现总体的数量规律性。

由于统计活动是研究社会经济现象的,这决定了不能像自然科学那样采用“实验室实验法”,而只能用“观察法”,即采用大量观察的方法对总体中的全部或足够多数量的单位进行调查观察,并加以综合研究。复杂的社会经济现象是在诸多因素错综作用下形成的,个别现象往往受各种偶然因素的影响,使各单位特征和数量表现有很大差别,所以不能任意抽取个别或少数单位进行观察。必须在对所研究对象的定性分析的基础上,确定调查对象和总体范围,并对总体中的所有单位和足够多数量的单位的变量进行登记和计算,然后把观察得来的个别数量加以整理汇总,计算相应的综合指标,来反映现象总体的数量特征,这就是现象规律性的表现形式。例如,我国社会主义建设的宏观经济指标,几乎每年都在不断变化:时而增长,时而徘徊,时有下降;即使都是增长,幅度也是有高有低,变化不一。但综合观察新中国成立后 50 年的数据变化可以看到:一些主要的宏观经济指标以持续向上的线性发展为主要变化趋势;在总的经济增长变化中,又存在若干个循环变动周期。这种对现象长期趋势和循环变动的测定,只有通过大量观察,收集到足够多的统计数据,在此基础上才能进行专门的计算、测定,而只对少数资料或短时间的数值差异变化进行分析是难以得到正确的结论的。

2. 统计分组法

统计分组法是根据一定的研究目的和现象的总体特征,按照一定的标志把社会现象划分为不同性质或类型的部分或组的方法。统计分组法在统计工作的各个阶段中都会用到。例如将全国人口按性别划分为男性人口和女性人口两组,将企业按所有制划分为全民、集体、个体、民营等若干组。分组法是研究总体内部差异的方法。总体内部有各种各样的差异,有的是带有根本性质的差异,不划分开就不能进行数量上的描述和研究,会发生认识上的错误或偏差。有的差异虽不是根本性质的,但只有应用分组法才能使人们对总体的认识逐步深入。在实际应用时常常要使用相互联系的许多分组,而不是只用一组

分组。

3. 综合指标法

统计研究要客观描述社会经济现象的数量特征,首先要借助于统计指标,正确记录和反映社会经济现象总体在一定时间、地点、条件的总规模、总水平以及其比例、结构和效益。从综合的角度看,统计综合指标除了描述功能以外,还有综合分析功能。例如,对大量原始资料进行汇总加工,得到描述性的统计综合指标数值,如总量指标、相对指标和平均指标。在综合指标的基础上,进一步运用动态分析、离散分析、周期波动与趋势分析、因素分析、综合评价等一系列统计分析方法对综合指标进行加工、再加工,增强指标的分析与评价功能,提高统计分析的水平。严格地说,这些统计方法都是综合指标运用的继续,是综合指标方法体系中的一部分。

4. 归纳推断法

归纳推断法是指在对社会经济现象进行研究时,由个别到一般、由部分到整体、由具体到抽象概括的推理方法。归纳推断法可以使我们从具体事实得出一般知识,扩大知识领域,发现新问题,因而是统计研究中常用的一种方法。如由各个个别单位的标志值归纳出来的综合指标就可以使我们了解总体的特征。又如在一定条件下,根据样本指标推断总体数量特征的抽样推断法等。

5. 统计模型法

统计模型是对客观事物的一种表达方式,是对客观事物原型的模拟或仿真。统计模型是指用一套相互联系的统计分组和统计指标对客观存在的总体及其运动过程做出比较完整的、近似的反映或模拟。根据统计模型可以进行数量依存关系及其发展变化的研究,进行评价和预测。统计模型按其表现关系的方式不同,大致可以分为两类。第一类是统计指标之间存在明确的数量关系,从而可以建立数学方程或方程组,这可称为统计数学模型,如回归模型、投入产出模型等。第二类是统计指标之间的数量关系虽可以量化,但一时还难于用数学方程表达这种量化关系,因而表现为框架式的逻辑关系,这可称为统计逻辑模型,如国民经济指标体系、宏观经济监测指标体系、社会指标体系、科技指标体系等。

统计模型法可以说是前四种认识方法的进一步综合化、系统化和严密化。它把客观存在的总体内部结构、各种因素及其相互间的联系,按一定方式有机地组合在一起,能够比较系统地、严谨地表现总体的结构和功能,可以说是系统方法在统计中的一种运用。

第二节 统计学发展历史

一、统计实践活动的产生和发展

统计实践活动是适应社会发展和社会管理的需要而产生和发展起来的。在我国原始社会末奴隶社会形成时期已出现了统计的萌芽。根据历史记载,夏商时代(公元前 2000

多年)我国已有“九州”地理区划、“九山九水”治理方案,在统计调查中已有“四极”调查点的选择,年、季、月、“二分二至”365天的划分。到了周朝,已有了人口清查,并设官吏负责这项活动。古埃及在公元前3000年左右已有人口、财产统计数字。据考证,古希腊公元前600年就进行过人口普查。古罗马公元前400年就建立了人口出生、死亡登记制度。

统计实践活动从产生那一天起就是为统治阶级服务的一种工具。从奴隶社会开始,统计主要是满足奴隶主的征税和徭役需要,是国家管理活动的重要组成部分,是国家了解情况和统治者进行国家管理的工具。不过那时虽然有了统计实践活动,但尚未使用统计这一术语,也未对这种实践活动作出实际命名。

到了封建社会,由于生产力和国家管理职能的发展,统计实践活动得到进一步拓宽和延伸,人口、土地等调查活动已经比较经常了。根据《商君书》记载,我国在公元前300年以前,在商鞅的调查研究中,已有全国规模的人口数,人口调查登记制度和人口的按年龄、按职业的分组,并有了类似于现代国民经济问题调查研究中的各种数量对比分析。到17世纪中叶,随着社会经济统计的广泛运用和发展,“统计”一词在《清文献通考》中已有明文记载。

统计实践活动的广泛发展开始于资本主义社会,在17世纪到18世纪资本主义上升时期,社会经济统计有了很大发展。在欧洲,特别是在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、工业等许多领域统计数字的记录及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机构进行国内社会经济实践活动的统计,并建立国际之间的专业联系,这又进一步促进了统计的发展。19世纪中叶之后,数学,特别是古典概率在社会经济统计中的运用和迅速发展,使统计资料和统计方法在社会经济问题的研究中得到日益广泛的应用且为统计理论的发展注入了新的血液。

二、统计学的产生和发展

随着统计实践的发展,人们开始对不断丰富的统计实践经验加以概括和总结,逐步形成了比较系统的理论体系,或者说统计学产生和发展过程就是对不断发展着的社会经济统计实践活动进行理论概括及总结的过程,也是在指导统计实践活动中不断得以完善。在统计学发展的早期产生了几种主要的统计学派。

1. 政治算数学派

政治算数学派的创始人是威廉·配第(1623~1687),其代表作为《政治算术》(1690年出版),这里的政治为政治经济学,算术为统计方法。配第在这本著作中运用大量的以量的形式表现的实际资料,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。配第的劳动决定价值和劳动社会分工思想,为古典政治经济的创立奠定了基础。他所运用的数量对比方法对统计学的产生发挥了重要作用,在统计学历史上具有划时代的意义。配第在对三国进行对比分析时,采用与传统方法不同的对比方法,即“用数字、重量和尺度”来说话,所以马克思称之为“政治经济学之父”,在某种程度上也可以说他是统计学的创始人。

政治算数学派的另一创始人是约翰·格郎特(1620~1674),他的代表作是《对死亡率

公报的自然观察和政治观察》。他最早对当时伦敦市人口出生率、死亡率和性别比例等进行分类计算,根据发现的数量关系对人口发展趋势进行推算和预测。该书采用了具体的数量对比方法,对统计学的产生与《政治算术》起了同等重要的作用。

政治算术学派及其之后的一系列统计学家和统计学著作,均未正式采用“统计学”对这一学科命名,因此,被后人称为是无统计学之名而有统计学之实的统计学,也是正统的统计学。在统计学历史上,一直把《政治算术》的问世,作为统计学诞生的标志。

2. 国势学派

国势学派又称记述学派,产生于德国,以阿亨瓦尔(1719~1772)为代表,其代表作为《近代欧洲各国国势学概论》。该书以统计学命名,认为统计学是对国家各方面情况的描述,其内容涉及国家组织、人口、军队、领土等方面的记述和研究。作为管理国家的重要依据,这个学派把以文字描述的方式记述国情国力的系统知识作为其主要特征,并未采用统计学中的数量对比分析方法,故被称为是有统计学之名但无统计学之实的统计学。

上述两个学派几乎同时并存,其共同特点就是以社会经济现象作为其研究对象,故被后人称为社会统计学派。

3. 数理统计学派

数理统计学派的创始人是比利时的凯特勒,他著有《统计学研究》、《关于概率论的书信》等。他最先把概率论原理应用于人口、人体测量和犯罪等问题研究,并对观测数据进行误差计算和分析,论证了某些特定的社会现象的产生和发展并非偶然,具有内在规律性。这是他对统计学的最大贡献。但在分析社会经济规律时,他将自然规律和社会规律等同起来,未进行质的分析,这显然是错误的。凯特勒在统计理论方面的主要功绩是将概率论引至社会经济现象的统计研究之中,从而开辟了统计学的新领域,创立了数理统计学派,为近代统计学奠定了基础,并对现代统计学产生了重大影响。由于凯特勒对近代统计学的卓越贡献,数理统计学派称他为“现代统计学之父”。数理统计学的建立,使数理统计的方法在研究自然、技术现象以及带有随机性的社会经济现象方面得到了广泛的应用,对科学技术的发展起着一定的推动作用。自20世纪以来,统计学家高尔顿提出了回归和相关的概念,皮尔逊发展了回归和相关理论,戈塞尔等发展了抽样原理和实践,从而进一步推动统计学对社会经济现象的数量方面的研究。目前数理统计学在对社会经济现象的研究中得到广泛应用,且应用领域仍在不断扩展。

4. 社会经济统计学派

19世纪中叶,马克思、恩格斯总结工人阶级斗争的经验,批判地继承了19世纪优秀的科学成果,创立了马克思学说,这是哲学和社会科学发展史上的飞跃,为统计学奠定了新的理论基础。苏联十月革命开创了人类历史的新纪元,其后逐步建立起以马克思列宁主义为基础的社会经济统计学。

中华人民共和国成立以后,主要是学习苏联的统计学理论。它对我国社会经济统计理论的建设有积极的一面,但由于当时的苏联统计界贬低数学特别是数理统计方法在社会经济统计学中的作用,这对我国的社会经济统计学理论的发展也有消极的一面。

改革开放以来,我国广大统计理论工作者和实际工作者,认真总结我国统计工作的实践经验,学习国外经验,深入探索和运用多种科学的统计方法,这有力地推动了我国统计