

全国高等学校优秀统计教材

黄良文 陈仁恩 主编

TONGJIXUE
YUANLI

修订本

统计学原理

中央广播电视大学出版社

统计学原理

(修订本)

黄良文 陈仁恩 主编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理 / 黄良文, 陈仁恩主编. -3 版(修订本).
北京: 中央广播电视大学出版社, 1996. 10
ISBN 7-304-01350-8

I. 统… II. ①黄… ②陈… III. 统计学 - 电视
大学 - 教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 22275 号

统计学原理

(修订本)

黄良文 陈仁恩 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部: 010-68519502 总编室: 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 李 朔

印刷: 北京密云胶印厂

印数: 1476001-1496000

版本: 1996 年 10 月第 3 版

2005 年 1 月第 30 次印刷

开本: 850×1168 1/32

印张: 16 插页: 1 字数: 386 千字

书号: ISBN 7-304-01350-8/C·33

定价: 21.70 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

前 言

统计是认识客观世界的重要手段。统计为国家制定政策、计划,进行宏观调控,为企业经营决策,加强业务管理,提供信息、咨询、监督等多功能的服务。所以,统计工作是我国现代化建设的一项基础工作。各行各业的业务活动都离不开统计,经济愈搞活,统计工作愈需要加强,科学技术愈进步,统计知识的作用也愈广泛。国家教委已将“统计学”列为高等学校财经类各专业的核心课程,中央广播电视大学的教学计划规定“统计学原理”是经济类各专业的共同必修课程,这些都说明统计课程在经济学科中的地位日益得到重视。本书就是适应中央广播电视大学经济类各专业学习的需要而编写的教材。本书第一版自1986年10月出版至1991年10月五年间总发行量近90万册,第二版自1992年2月至1996年2月四年间总发行量超过70万册,不但电大系统采用,其他财经院校、经济刊授大学、职工业余大学、成人高教自学,以及统计干部培训等亦用作教材,为普及统计知识,培养统计人才作出了贡献,受到有关部门的好评。

经过“八五”计划时期,我国社会经济又有新的变化,

统计改革和统计制度建设都取得很大进展,电大远距离成人教育也积累了不少新经验。基于以上新形势新情况,根据电大教材建设规划的要求,在总结过去经验的基础上重新修订而成本书的第三版。

“统计学原理”是统计的基础课程,它研究统计资料的搜集、整理和分析的一般原理和方法。设置本课程的目的,一方面是为了进一步学习专业统计课程奠定理论和方法基础。另一方面也为学习其他专业课程和从事经济研究提供数量分析的方法。新版的《统计学原理》对比第二版,增订的内容主要有:

一、适应建立以周期性普查为基础,以经常性抽样调查为主体,以必要的统计报表、重点调查、综合分析等为补充的统计调查方法体系的需要,本教材除抽样估计外,新增假设检验一章,包括参数检验与非参数检验。这样,作为抽样推断的一般原理与方法就比较完整了。

二、在本书第二章统计调查中加强了抽样调查的论述,而且在第七章相关分析中增加了相关系数检验与总体 Y 值的推断内容,作为抽样推断方法的应用,体现了抽样调查为主的精神。

三、适应改革开放,加强统计预警监控的需要,新增第十章统计综合分析 with 评价。其中统计比较着重介绍国际对比,综合分析着重介绍常用的综合评价方法。

四、各章统计资料均更换为我国最新的统计数字,它更好地反映了我国改革开放和现代化建设的新成就,并且和跨世纪的战略目标联系在一起。

在写法上,各章结构和内容都有所调整或精简,但仍坚持广播电视远距离成人教育的特点,通俗易懂,便于自学的要求。在体例上保留了上一版成功的经验:每章首先提出明确的要求;各章统计方法着重直观说明,讲清意义,再佐以例证,避免复杂的数学推导;各章之后加以扼要的内容小结;并配备一定数量的思考练习题。同学在自学的基础上,自己动手做练习是巩固学习成果和加深理解的重要环节。这样安排可以达到借助一本书就能完成教学的各个环节,而且把知识传授、能力培养和学习方法指导结合起来,有利于提高教学效果。

参加本书编写的有:黄良文(第一、五、六、十章),陈仁恩(第二、三、七、八章),熊应进(第四、九章)。由黄良文、陈仁恩担任主编,负责全书的审订、修改、总纂和定稿工作。

本书编写过程中,得到中央电大教学领导部门和经济系领导的大力支持,出版社编辑部郭于红同志细致出色的组织和编辑工作,使本书的修订得以顺利完成任务,我们衷心表示感谢。我们希望本书的出版能够得到社会各界更多的关心和支持,殷切期望广大专家学者和学员们不吝指教,共同把教材编得更好。

编著者

1996年8月

目 录

第一章 统计总论	(1)
第一节 统计学的研究对象和方法	(1)
第二节 统计学的基本范畴	(12)
第三节 统计的组织和管理	(24)
本章小结	(31)
思考与练习	(36)
第二章 统计调查	(38)
第一节 统计调查的意义和种类	(38)
第二节 统计调查方案	(42)
第三节 统计调查方法	(47)
本章小结	(64)
思考与练习	(68)
第三章 统计整理	(70)
第一节 统计整理的意义和方法	(70)
第二节 统计分组	(76)
第三节 统计分布	(88)
第四节 统计表	(97)
本章小结	(104)

思考与练习·····	(109)
第四章 综合指标 ·····	(114)
第一节 总量指标·····	(114)
第二节 相对指标·····	(120)
第三节 平均指标·····	(130)
第四节 变异指标·····	(146)
本章小结·····	(154)
思考与练习·····	(161)
第五章 抽样估计 ·····	(169)
第一节 抽样推断的一般问题·····	(169)
第二节 抽样误差·····	(177)
第三节 抽样估计的方法·····	(188)
第四节 抽样组织设计·····	(200)
本章小结·····	(215)
思考与练习·····	(221)
第六章 假设检验 ·····	(227)
第一节 假设检验的意义与假设命题·····	(227)
第二节 假设检验的方法·····	(234)
第三节 符号检验与秩和检验·····	(244)
本章小结·····	(251)
思考与练习·····	(254)
第七章 相关分析 ·····	(257)
第一节 相关的意义和种类·····	(257)
第二节 相关图表和相关系数·····	(263)
第三节 回归分析·····	(281)
本章小结·····	(297)
思考与练习·····	(304)

第八章 指数分析	(310)
第一节 指数的意义和种类.....	(310)
第二节 综合指数和平均指数.....	(312)
第三节 现实中的几种经济指数.....	(323)
第四节 因素分析.....	(330)
第五节 指数数列.....	(350)
本章小结.....	(356)
思考与练习.....	(361)
第九章 动态数列分析	(368)
第一节 动态数列的意义和种类.....	(368)
第二节 现象发展的水平指标.....	(374)
第三节 现象发展的速度指标.....	(383)
第四节 现象变动的趋势分析.....	(396)
本章小结.....	(415)
思考与练习.....	(422)
第十章 统计综合分析与评价	(431)
第一节 统计综合分析的概念及其一般步骤.....	(431)
第二节 统计比较.....	(435)
第三节 统计综合评价.....	(445)
本章小结.....	(454)
思考与练习.....	(458)
附录一 参考文献	(462)
附录二 调查表格	(466)
附录三 统计分类标准	(474)
附录四 正态分布概率表	(485)
附录五 二项分布临界值表	(487)
附录六 秩和检验表	(488)

附录七	t 分布的临界值表	(489)
附录八	相关系数临界值表	(491)
附录九	平均增长速度查对表(摘选)	(492)

统计总论

第一章

本章的目的在于从总体上对统计学提供基本的认识,使同学学习之后对统计学的学科性质和任务有个总的理解。具体要求:

1. 理解社会经济统计学的研究对象和研究方法;
2. 掌握统计学的基本概念和范畴,包括统计总体、单位、标志、指标、指标体系等等;
3. 了解国家统计的职能、任务、组织和管理。本章的内容是为以后各章的学习奠定基础。

第一节 统计学的研究对象和方法

统计的涵义

统计一词在不同场合可以有不同的涵义,即统计工作、统计资料、统计学。

统计工作,即统计实践,它是对社会自然现象客观存在的现实数量方面进行搜集、整理和分析的活动过程。社会经济统计工作则是指搜集、整理、分析和提供关于社会、政治、经济、文化等现象的数字资料工作的总称。

统计资料是指统计实践活动过程所取得的各项数字资料以及与之相关的其他实际资料的总称。统计资料包括观察、调查的原

始资料和经过整理、加工的系统资料。

统计学是关于认识客观现象总体数量特征和数量关系的科学。其中,应用纯逻辑推理的方法研究抽象的随机现象的数量规律性的科学称为理论统计学,而应用统计方法研究各领域客观现象的数量规律性的科学称为应用统计学。社会经济统计学则是关于国民经济和社会现象数量方面的调查、整理、分析的原理原则和方式方法的科学,按其性质它属于应用统计学。

统计的三种涵义又是密切联系的。

首先,统计工作与统计资料的关系是统计活动与统计成果的关系。一方面,统计资料的需求支配着统计工作的布局,另一方面,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作的现代化是关系到向社会提供丰富资料灵通信息,提高决策可靠性和工作效率的问题。

其次,统计工作与统计学的关系是统计实践与统计理论的关系。一方面,统计理论是统计工作经验的总结,只有当统计工作发展到一定程度,才可能形成独立的统计学。另一方面,统计工作的发展又需要统计理论的指导,统计科学研究大大促进统计工作水平的提高,统计工作的现代化和统计科学的进步是分不开的。

统计学的 研究对象

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。只有明确了研究对象,才可能根据它的性质特点指出相应的研究方法,达到认识对象客体规律性的目的。社会经济统计学的研究对象是社会经济现象总体的数量特征和数量关系,通过这些数量方面反映社会经济现象规律性的表现。统计学和统计工作是理论与实践的关系,它们所要认识的研究对象是一致的。

社会经济现象的数量方面所涉及的内容很广泛。主要如:人口数量和劳动力资源,社会财富和自然资源,社会生产和建设,商

品的交换和流通,国民收入分配和国家财政收入,金融、信贷、保险事业,城乡人民物质、文化、政治生活,科学技术进步与发展等等。这些都是国民经济和社会发展的总体情况,是社会经济现象的基本数量特征和数量关系,它构成了我们对社会的基本认识。在社会主义现代化建设中,如果不能准确、及时、全面、系统地掌握这些数量及其变化的信息,就不可能有正确的政策与计划,不可能有效地调节和控制,也不可能加强经济管理和经济研究,必然导致决策上的失算和行动上的失误,更谈不上现代化建设。所以经济越发展,越需要加强统计,经济越搞活,越需要发挥统计的作用。

社会经济统计学虽然不研究自然现象与科学技术本身,但是社会、经济和自然、技术总是密切联系,相互影响的。社会经济统计学也研究自然技术因素对社会生活变化的影响,研究社会生产发展对社会生活自然条件的影响。例如,研究资源条件和技术条件的变化对于社会生产生活的影晌程度,研究新技术、新工艺对社会所提供的经济效益,以及研究社会生产的发展引起自然环境的变化,等等。

研究社会经济现象数量方面,具体地说就是用科学的方法去搜集、整理、分析国民经济和社会发展的实际数据,并通过统计所特有的统计指标和指标体系,表明所研究现象的规模、水平、速度、比例和效益等等,以具体反映社会经济发展规律在一定时间、地点条件下的作用。现在举例说明。

以横断面的统计数字,反映同一时间的现象总体的规模和结构分布情况。例如根据 1990 年人口普查资料,我国总人口为 116 000 万人,大陆人口 113 368 万人。其中男性占 51.6%,女性占 48.4%。又如全国国土面积 960 万平方公里,其中 33% 为山地,26% 为高原,19% 为盆地,12% 为平原,10% 为丘陵。这些数据显示了我国地广人多的基本情况。再如 1995 年全国国内生产总

值 57 733 亿元,其中第一产业增加值 11 365 亿元,占国内生产总值的 19.7%,第二产业增加值 28 274 亿元,占 49.0%,第三产业增加值 18 094 亿元,占 31.3%,这些数据具体地描述了我国国民经济生产的规模和结构。

以时间序列的统计数字,反映同一现象总体在不同时间的发展速度和变动趋势。例如,以 1995 年与 1990 年相比,我国国内生产总值由 17 400 亿元,增加到 57 733 亿元,增长 2.32 倍。固定资产投资由 4 449 亿元,增加到 19 445 亿元,增长 3.37 倍。进出口总额由 1 154 亿美元,增加到 2 809 亿美元,增长 1.43 倍。城乡居民储蓄存款余额由 7 037 亿元,增加到 29 662 亿元,增长 3.22 倍。这些数字表明我国“八五”时期在改革开放和现代化建设方面所取得巨大成就,为“九五”规划和跨世纪的雄伟目标奠定了坚实的基础。

以相关的统计资料对比,反映现象之间的联系或问题。例如我国 1990—1995 年间,按可比价格计算,全社会固定资产投资总额每年平均增长速度为 16.8%,而同一期间国民经济(国内生产总值)每年平均增长速度却仅为 11.9%,低于投资增长速度 4.9 个百分点,这说明我国经济增长仍属于单纯扩大经济规模的粗放型经营,这一结果导致经济规模的扩大必然伴随着资金产出率、劳动生产率的下降,经济效益不佳的问题。我国正面临着经济增长方式从粗放型向集约型转变的艰巨任务。

以历史的现状的统计资料来预测现象未来可能达到的规模 and 水平。例如我国 1990 年国内生产总值 17 400 亿,按可比价格计算在 1990—1995 年期间每年平均增长 11.9%,考虑到今后的发展条件,每年继续保持 8% 的增长速度,预计十年后,即 2005 年,国内生产总值(消除价格因素影响)将达到 65 970 亿元,基本实现国内生产总值再翻两番的目标。

从以上例子中可以看到,用各项统计数据来说明社会经济发展情况,发扬成绩,揭露矛盾,不仅具体生动,而且雄辩有力。所以在我们国家里,各行各业都离不开统计。要用好统计,便要学习统计。

统计学研究 对象的特点

应该指出,并不是任何一种数量都可以作为统计学的研究对象,在社会科学中也不是只有社会经济统计学研究数量的。社会经济统计学所研究的数量方面有自己的特点。

一、社会性 社会经济统计的数量总是反映人们社会生产生活的条件、过程和结果。是人类有意识的社会活动的产物。所有的统计数字总是与人们的利益有关,反映着人们之间的相互关系。社会经济统计研究就是通过数量特征和数量关系反映物质资料的占有关系、分配关系和交换关系,以及其他社会关系的特点和实质。例如从生产发展中看国家、集体和个人的关系,从收入分配中看职工与农民的关系,从商品流通中看产、供、销的关系等等。

许多统计指标直接表现为人与物的关系,如研究生产力的条件和水平的生产资源、物质消耗、产品产量、品种、质量等指标,又如研究科技进步情况及其推广程度的科研项目和科技成果指标等。但在这些人与物关系背后隐含人与之间的关系。因为生产与科技活动总是在一定的生产关系框架内进行的。我们的研究目的在于探讨生产力的发展和科技的进步怎样影响着人们的生活,调整人们之间的利益关系,促进社会的发展。

由于统计研究对象的社会性,所以从事统计调查和分析常常有不同的立场、不同的观点、运用不同方法的分歧。在社会利益矛盾,利益对立的阶级社会里,统计是为统治阶级服务,具有阶级性。在社会主义社会里,社会利益主要不是对抗的阶级矛盾,但人民内部之间的矛盾,例如调查与被调查之间、领导与被领导之间、部门

与部门之间、局部与整体之间的矛盾也常常在统计工作中表现出来。正视这些矛盾,正确处理这些矛盾,发扬实事求是精神,坚持社会主义方向,是做好统计工作的根本。

二、总体性 社会经济统计是以社会经济现象总体的数量特征作为自己的研究对象。这就是说,统计要对总体中各单位普遍存在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。例如要研究城市居民的消费水平,目的不在于了解个别户居民的消费状况,而是要反映全市、各区、各部门居民消费水平的数量特征。因为社会经济现象很复杂,各单位所处的条件不同,个别单位的表现具有特殊性、多样性。但总体现象则是相对稳定的,表现某种共同的倾向,是有规律可循的,所以社会现象的规律通常具有总体的性质。统计研究现象总体的数量特征,可以反映社会经济现象的规律性在具体时间、地点条件下的表现,有助于我们对客观现象性质的认识。

统计研究是从调查登记个别事实开始,离开了个别事实的数量表现,也不可能有综合的数量特征。统计研究是从个别的具体数量归纳出社会经济现象的总规模、总水平,并由此决定现象的比例关系和总趋势。统计也不排斥对个别典型事物的深入研究,对个别具有代表性的典型单位作具体分析,了解现象的内在联系和生动情况,这样也是为了更加深刻地认识总体现象的规律性。

三、变异性 统计研究同类现象总体的数量特征,它的前提则是总体各单位的特征表现存在着差异,而且这种差异并不是由某种固定的原因事先给定的。例如一个地区的居民人口有多有少,居民的文化程度有高有低,住户的生活消费水平有升有降等等差异,这才需要研究地区的人口总数、居民文化结构、住户平均生活消费水平等统计指标。如果各单位不存在这些差异,也就不需要做统计,如果各单位之间的差异是按已知条件事先可以推定的,也

就不需要用统计方法。例如一年各日昼夜时间长短因季节变化而不同,或有规律的变动,这种现象的研究与统计无关。而江河水位高低随时间而不同,它是由多种复杂原因引起的,则成为统计的研究对象。统计上把总体各单位由于随机因素引起的标志表现的差异称为变异。

社会经济现象具有广泛的复杂的联系,各个单位所处的地位不同,条件各异,因而社会经济的个别现象有其特殊性和偶然性,所以对现象总体的数量研究,必须运用统计的方法,从各单位的变异中归纳概括出共同的普遍的特征。

统计学的 研究方法

统计在调查、整理、分析各个阶段,使用各种专门的研究方法。它们是大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法、归纳推断法等。

一、大量观察法 大量观察法指统计研究社会经济现象和过程,要从总体上加以考察,就总体中的全部或足够多数单位进行调查观察并加以综合研究。统计研究要运用大量观察法这是由于研究对象的大量性和复杂性所决定的。大量的复杂的社会经济现象是在诸多因素的错综作用下形成的,各单位的特征及其数量表现有很大的差别,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政治经济分析的基础上,确定调查对象的明确范围,观察全部或足够多数的调查单位,借以从中认识客观现象的规律性。列宁在他的著作《统计学与社会学》中写道:“应该设法根据正确的和不容争辩的事实来建立一个可靠的基础,……要这个基础成为真正的基础,就必须毫无例外的掌握与所研究的问题有关的事实全部总和而不是抽取个别的事实。”^① 统计调查中的许多方法,如普查、统计报表、抽样调查、重点调查等等,都是观察研究对

^① 《列宁全集》第23卷,人民出版社1963年版,第279—280页。