

统计学原理

TONG JI XUE YUAN LI

黃良文 陈仁恩 主编

1,000	1,300	1,050	正	4	1,400	1,800	5,100	400	2,400	2,500	18,800	120.0	125.0	990.1
1,800	2,150		4	500	1,400	1,800	400	2,400	2,000			220.0	106.6	
			30	1,350	1,200	500	2,100	2,300	1,600			136.5	84.0	
				1,300			1,800	3,600				198.0		
			—				4,350	3,800	3,500		11,500	84.0	216.0	716.
							1,250	1,100	4,100			170.0	246.0	
							2,600	2						
							37,950							

定资产 直分组 (万元)	企业数	职 工 人 数	
		人 数	%
200 以下	4	1,050	23.7

中央广播电视大学出版社

统 计 学 原 理

黄良文 陈仁恩 主编

中央广播电视大学出版社

(京)新登字163号

统 计 学 原 理

黄良文 陈仁恩 主编

•

中央广播电视大学出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

北京密云胶印厂印刷

开本850×1168 1/32 印张 13.75 千字 332

1992年2月第1版 1992年2月第1次印刷

印数 1—70000

定价5.75元

ISBN 7-304-00681-1/C·18

前 言

统计是认识社会，管理国家的重要工具。统计信息是社会经济信息的主体，为国家制定政策、计划，为企业经营、决策，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。现在国家教委已将“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。本书就是适应中央电大经济类各专业的需要而编写的教材。本书第一版自1986年10月出版以来，五年间总发行量近90万册，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、成年高教自学、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，受到有关部门的嘉奖。

应该认识到，我国社会经济已经发生了深刻的变化，统计改革正在深入发展，电大远距离成人教育已经积累了不少经验。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，重新改编本书。

“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和从事经济研究提供数量分析的方法。新编的

《统计学原理》不论在内容和体系上都有重大的改进，突出了以下特点：

一是从我国的国情出发，总结自己的经验。我国是有计划商品经济的社会主义初级阶段，实行计划经济与市场调节相结合。作为宏观调控和微观导向手段的统计，不但需要指标和指标体系的描述，而且更要加强统计分析、统计推断和统计预测的研究。本书除介绍必要的描述方法外，对统计分析、推断与预测内容均有所增加，这样在统计认识方法体系方面比过去更加完整了。本书采用我国最新统计资料为例，反映我国社会经济发展的面貌。

二是适应电大经济类各专业的共同需要，加强基础理论。电大教育应该厚基础、宽口径、重应用。新编教材取材属于实用的基础理论。对原书的内容和体系作了归并、调整和精简，由原来的十二章改为八章。腾出篇幅集中力量把基础理论讲清楚讲透彻。我们认为统计科学内容丰富，发展很快，要登其堂奥固然不易，但入门却是重要的一步，只要打好基础，然后循序渐进，再提高也就不难了。

三是适应广播电视远距离成年教育的特点，便于自学。新编教材在体例上也作了改革的尝试。每章首先提出明确的学习要求；各章统计方法着重直观说理，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，自己动手作练习是巩固学习和加深理解的重要环节。这样安排可以达到借助一本书即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、五章），陈仁恩（第二、三、六、七章）、熊应进（第四、八章）。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。本书蒙中国统计出版社总编

辑卢精诚教授,上海财经大学卞祖武副教授审评,提出很多宝贵意见,给予热情诚挚的帮助。参加本书大纲讨论的有:中央电大黄长明,北京电大刘建萍、刘志诚,上海电大施国柱,黑龙江电大闻惠新,陕西电大董启民等,对于他们所作的贡献,我们表示衷心的感谢。

我们还感谢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编辑工作,使本书生色不少。本书尚有不足之处,殷切希望广大专家学者和学员们不吝指教,谢谢!

编著者

一九九一年八月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计的研究对象.....	(1)
第二节 统计的研究方法.....	(8)
第三节 统计的组织和管理.....	(16)
第四节 统计的几个基本范畴.....	(23)
第五节 统计指标和指标体系.....	(28)
本章小结.....	(37)
思考与练习.....	(42)
第二章 统计调查	(44)
第一节 统计调查的意义和种类.....	(44)
第二节 统计调查方案.....	(47)
第三节 统计调查方法.....	(53)
本章小结.....	(71)
思考与练习.....	(75)
第三章 统计整理	(77)
第一节 统计整理的意义和内容.....	(77)
第二节 统计分组.....	(80)
第三节 分配数列.....	(93)
第四节 统计汇总.....	(100)
第五节 统计表.....	(107)

本章小结·····	(114)
思考与练习·····	(118)
第四章 综合指标·····	(123)
第一节 总量指标·····	(123)
第二节 相对指标·····	(128)
第三节 平均指标·····	(143)
第四节 变异指标·····	(160)
第五节 综合指标的应用·····	(168)
本章小结·····	(173)
思考与练习·····	(180)
第五章 抽样推断·····	(191)
第一节 抽样推断的意义和内容·····	(191)
第二节 抽样误差·····	(199)
第三节 抽样估计的方法·····	(209)
第四节 抽样组织设计·····	(221)
本章小结·····	(236)
思考与练习·····	(242)
第六章 相关分析·····	(247)
第一节 相关的意义和种类·····	(247)
第二节 相关图表和相关系数·····	(252)
第三节 回归分析·····	(268)
本章小结·····	(280)
思考与练习·····	(286)

第七章 指数分析	(291)
第一节 指数的意义和种类.....	(291)
第二节 综合指数.....	(293)
第三节 平均指数.....	(303)
第四节 因素分析.....	(309)
第五节 指数数列.....	(329)
本章小结.....	(334)
思考与练习.....	(340)
第八章 动态数列分析	(349)
第一节 动态数列的意义和种类.....	(349)
第二节 现象发展的水平指标.....	(355)
第三节 现象发展的速度指标.....	(364)
第四节 现象变动的趋势分析.....	(377)
本章小结.....	(399)
思考与练习.....	(407)
 附录一 参考文献.....	 (416)
附录二 概率表.....	(419)
附录三 四位常用对数表.....	(421)
附录四 平均增长速度查对表.....	(424)

第一章 总 论

本章的目的在于从总体上对统计学提供基本的认识。通过本章的学习,要求理解:1. 社会经济统计学的研究对象,及其学科性质;2. 统计活动过程和统计研究的基本方法;3. 国家统计的职能、任务、组织、体制和法制;4. 统计学的基本概念和范畴。本章的内容是为以后各章的学习奠定基础。

第一节 统计的研究对象

统计的性质 统计活动是人们认识客观世界的一种认识活动。人们要改造世界首先要认识世界。客观世界的任何事物都有质和量两个方面,统计活动就是向实际作调查研究,占有大量材料,从量的方面探讨事物的联系,以认识客观世界。社会经济统计活动则是有组织地调查、整理社会、经济、政治、文化等现象数量方面的资料,并运用实际数据来描述和分析社会经济现象的状况和变化趋势。它是认识社会经济规律的重要方法。

统计自古以来都是管理国家的重要工具。在人类历史上,自从有了国家,就开始有统计工作。古代奴隶主国家为了赋税、征兵、徭役的需要,就有人口、土地、粮食等统计。根据历史记载,我国早在公元前两千年前的夏禹时代便有人口数字记载。到了春秋战国时代,开始建立各级政府逐级上报统计数字的“上计”制度。齐国的鲁仲把统计作为治理国家的手段。指出:“不明于计数而欲举大事,犹无舟楫而经于水险也”。秦国的商鞅则总结“欲强国知十

三数”的经验,这十三数包括粮食储备,人口及其各项分类数,农业生产资料以及自然资源等等,作为治国图强的依据。

在西方,古代巴比伦、埃及和罗马帝国的政府都有人口和资源的详细记录。中世纪开始有土地所有权的登记制度并编制财产目录。“统计学”一词起源于十八世纪的德国,意思是“国家显著事项之学”,认为统计学是关于国家组织、人口、军队、领土、居民职业、自然资源等事实的学问。当时,在英国统计学名为“政治算术”,即:“关于政治事业的数学推理艺术”,直接为君主励精图治出谋献策服务。

随着资本主义经济发展,统计工作开始从国家管理领域扩展到社会经济活动的多个领域,成为经营决策和生产管理的重要手段。资产阶级掌握政权以后,各国政府先后相继建立独立的统计机构,使统计工作成为社会的专业性活动。工业、农业、商业、交通、邮电、海关、银行、保险乃至人口、社会各方面逐步形成专业的统计,大大促进统计事业的发展。积累了大量的统计资料,也积累了丰富的统计经验和研究成果,形成独立的统计科学。

社会经济的发展,科学技术的进步,经济结构和劳动分工发生迅速变化,部门间的经济技术联系更加密切也更加复杂。人类历史由土地时代、资本时代,进入了信息时代。信息革命对统计工作提出更高的要求,也促进了统计自身的现代化。特别是计算技术和通讯科学的进步,大大改进了统计搜集、整理、分析、存贮、传输以及出版各个环节的手段。自动化信息处理技术的采用和发展,大大提高统计数据处理的速度和准确性,提高统计分析和统计预测的能力。而信息传递的网络技术则为实现信息社会化创造了重要的条件。统计信息成了生产经营和社会生活的引向信号。正如一位美国经济学家说:“经济学是天体,统计则是天体中的星星,它不仅被企业界、政策制订者,以及研究人员用于指导航向,而且

它还对经济潮流具有强大的吸引力。”另一方面我们也要看到，资本主义统计是为资产阶级服务的，资本主义社会内在矛盾，使资本主义统计不可避免存在阶级局限性和历史局限性，这是无法由技术的先进性加以克服的。

在社会主义条件下，统计才真正成为认识社会的有力武器，发挥着信息、咨询和监督多种功能的作用。我国实行计划经济和市场经济相结合的体制，国家建立强有力的集中统一的统计系统。一方面统计是国家对社会、经济、科技进行宏观管理，包括规划、决策、监测、调控的手段。另一方面又适应社会主义商品经济的要求，在经营活动中发挥组织、管理、核算、评估的作用。统计的作用和性质都比以往拓广了。

统计的研究对象 根据人们长期统计实践经验总结出来的理论和方法形成统计学。社会经济统计学则是关于社会经济统计的理论和方法，它是一门独立的社会科学，有自己的研究对象和相应的研究方法，形成完整的理论体系，以指导统计工作。

统计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和数量关系，它构成了我们对社会的基本认识。在社会主义

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 响程度,研究新技术、新工艺对社会所提供的经济效果,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%。市镇人口占26.23%,乡村人口占73.77%。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。全国人口密度每平方公里118人。这些数据显示了我国地广人多的基本情况。再如1990年全国国民生产总值17 400亿元,创造国民收入14 300亿元,生产粮食43 500万吨,棉花447万吨,原煤10.8亿吨,原油1.38亿吨,钢6 604万吨,汽车50.9万辆,电视机2 662万部(其中彩色电

视 1 623 万部),国营工业企业实现利润和税收 1 271 亿元。这些数据具体地描述了国民经济的生产和效益规模。

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 1990 年与 1980 年相比,我国工农总产值由 7 078 亿元,增加到 31 233 亿元,增长 3.41 倍。固定资产投资由 745.9 亿元,增加到 4 451 亿元,增长 4.96 倍,进出口总额由 381.4 美元,增加到 1 154.1 亿元,增长 2.03 倍。1990 年城镇居民人均生活费收入达到 1387 元,农民人均纯收入达到 630 元,剔除价格因素,分别比 1980 年增长 68.1% 和 123.9%。这些数据表明我国 80 年代改革开放和现代化建设中取得巨大成就,为九十年代的经济和社会发展奠定了比较坚实的基础。

以相关的统计资料对比,反映现象之间的联系或问题。例如,我国全民所有制工业企业第一个五年计划时期劳动生产率和平均工资年平均增长速度分别为 8.2% 和 7.0%,这说明工资增长是在劳动生产率更快增长的基础上出现的,两者关系相互适应。“六五”和“七五”时期劳动生产率年平均增长为 5.3% 和 5%,而同时工资的平均增长分别为 8.5% 和 13.5%,反映 80 年代十年间工资水平增长超过了劳动生产率的增长,势必造成经济效益下降,这是突出的一个问题。

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 1980-1990 年间国民生产总值由 4 470 亿元增加到 17 400 亿元,按不变价格计算平均每年增长 9%,考虑到今后的发展条件,九十年代按每年递增 6% 的增长速度,预计 2 000 年我国国民生产总值可达到 31 100 亿元,实现国民生产总值再翻番的目标。

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人之间的关系。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、客观性 统计的数量是客观事物的反映,它表明客观现象在具体时间、地点、具体条件作用下,实际已经达到的水平和程度。统计数量的客观性在于它显示客观事物独立存在于外部世界的实际情况,不是主观意志所能转移的。统计资料虽然是经过人们有意识的调查、整理、汇总、加工的结果,但主观对客观认识的动作作用,是从事物的外部联系探讨事物的内在联系,从事物的表面现象认识事物固有的实质,使人们认识更加深刻、更加全面,并不能改变它的客观性。更不能个人偏见先入为主,随心所欲。统计资料的客观性是统计质量的基础。统计工作必须发扬实事求是的精神,只唯“实”,不唯“上”。从大量事实出发,按照事物的本来面目观察事实,分析事实,认识事实,保持统计资料客观性,维护统计资料

客观性,是统计工作的传统。

在社会经济统计中,也观察和计算反映人们主观意愿、感觉、要求之类的“主观指标”。这是因为社会经济的发展,生活质量的好坏,通常不仅与客观因素相联,而且与人们的主观标准、期望等心理因素有关,社会经济统计有必要设置某些主观指标,以反映主观因素的状况。例如市场调查中的居民货币投放意向,社会调查中人们对改革期望和心理承受,在民意测验中对某一政策的态度等等。很显然主观指标是对被调查者而言的,凡属于被调查者心理感觉状态的指标都是主观指标。对于从事统计工作的调查者来说,同样是不允许掺杂个人的意图,凭自己的爱好办事。同样要尊重调查事实,维护调查的真实性。所以主观指标的统计资料仍然具有客观性的要求。

第二节 统计的研究方法

统计工作的过程 从统计工作的经验中总结出统计的理论和方法,形成统计学。统计学又反过来指导统计工作,提供统计方法。社会经济统计方法要适应研究对象的性质和特点,也要适应研究工作的要求,在工作过程采用不同的方法。所以我们在明确统计研究对象的基础上,应该进一步了解统计工作的全过程。

社会经济统计工作是一项复杂的社会系统工程,具有高度的集中性和整体性。在统计机构统一组织领导下,一项统计任务通常要由许多地区、部门、单位密切协作,互相配合,共同完成。一般统计工作的全过程有如下几个环节:统计设计——统计资料搜集——统计资料整理——统计资料分析——统计资料提供与开发。参加工作的各个地区、部门、单位,按照各自的分工,一个环节衔接一个环节。形成密集的统计网络。一个单位只完成某一环节的工