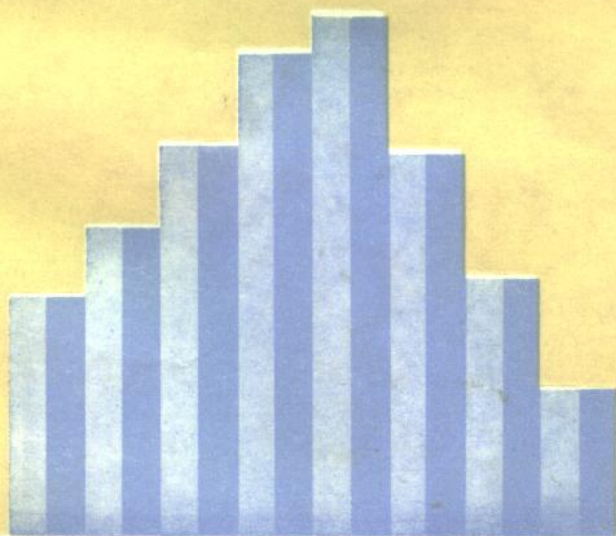


TONGJIXUE YUANLI
WENTIYANJIU

统计学原理
问题研究

黄良文 著



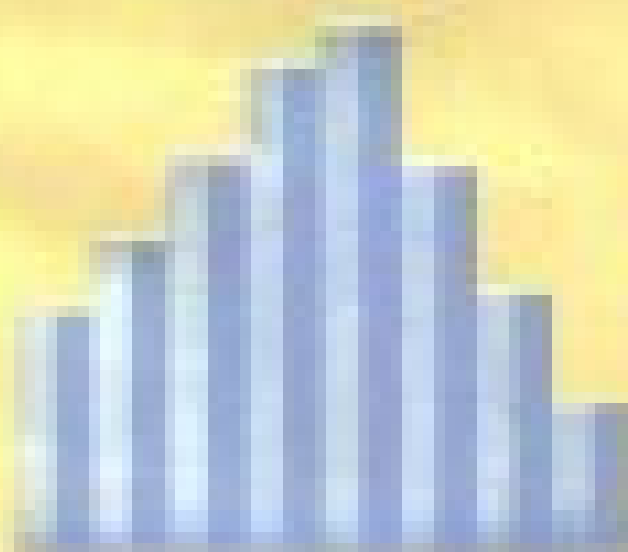
中国统计出版社

YITONG JINLEI WENJIAN

WENJIAN JINLEI

统计学原理 问题研究

曹金太、周



中国统计出版社

统计学原理问题研究

黄 良 文 著

中国统计出版社

503.68 26

统计学原理问题研究

TONGJIXUE YUANLI WENTI YANJIU

黄良文 著

*

中国统计出版社出版
新华书店北京发行所发行

北京顺义北方印刷厂印刷

※

850×1168毫米 32开本 9.375印张 23.5万字

1988年6月第1版 1988年6月北京第1次印刷

印数：1—5,500

ISBN 7-5037-0038-6/C·2

统一书号：4006·209 定价：2.80元

前 言

国务院《关于加强统计工作的决定》中指出：“统计是社会主义建设的一项重要基础工作。我国要实现工业、农业、科学技术和国防现代化，必须实现统计工作的现代化。”“没有准确的统计，计划经济就难以搞好。经济越发展，越需要加强统计。经济越搞活，越需要发挥统计监督作用”。随着经济体制改革，对外开放，对内搞活，统计作为社会经济信息的主体，在国民经济和社会发展的宏观控制和微观管理中的作用愈益为人们所认识、所重视。不但广大统计干部要学统计、用统计，所有财经、政法、社会各行工作都离不开统计，也要求掌握统计知识。据统计，全国现有设置统计系或统计专业的大专院校74所，中专190所。除全日制专业学校培养学员外，每年参加广播电视大学、经济刊授大学、职工业余大学、成年高教自学的统计学员多达数十万人，至于在职岗位培训的学员就更多了。统计教育事业如此蓬勃发展，对于提高干部素质，促进管理现代化，无疑是十分重要的因素。

《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。这一课程一方面为进一步学习专业统计课奠定理论和方法基础，另一方面也为学习其他专业课程提供数量分析的方法，所以它是财经类所有专业的公共基础课。统计科学内容丰富，发展很快，要登其堂奥，固然不易，但作为一种新的思维方法，入门却更有困难。如果能克服这一关，打好基础，然后循序渐进，步步深入，再提高也就不难了。

本书的目的是为广大学员和干部学习《统计学原理》提供向导。包括三类文章。一类属于辅导性的，希望从不同角度把原理

的基本内容讲深讲透。另一类属于提高性的，使同学在领略教材基本内容的基础上，能够有新的收获。第三类是讨论性的，希望引导读者开阔眼界，听听不同的见解，或了解历史发展的线索，为自己的独立思考提供借鉴。这只是总的设想，未必每篇文章都能够对号入座，分门别类，但都围绕着这样一个目的，即针对《统计学原理》中的重点和难点问题作比较系统深入的分析，以帮助读者学习这门课程。由于本书采取问题研究的形式，使写法上可以更加不受约束，不必面面俱到，这点是不同于传统教材的。

本书大部分文章的初稿都曾配合教学在有关的刊物上发表过。现在吸收广大读者的有益意见加以修改、充实或更换，编辑成书。我感谢广大读者和中国统计出版社所给予的关心和支持。

黄良文

于厦门大学白城新村

1987年8月

目 录

统计学的对象和方法	(1)
社会经济统计学和数理统计学的关系	(13)
统计学的基本范畴	(21)
统计调查的基本问题	(34)
抽样调查的随机原则	(42)
典型调查的基础和地位	(48)
统计分组技术	(56)
统计综合指标	(75)
怎样正确运用相对指标和平均指标	(94)
论众数和中位数	(105)
平均增长量和平均增长速度	(117)
统计指数理论的发展	(129)
二元总体和相关	(150)
线性回归分析	(166)
抽样方法及其对抽样结果的影响	(183)
关于抽样平均误差	(193)
总体方差的估计	(205)
类型抽样的效果分析	(216)
我国农产量抽样调查的特点	(230)
统计推算和预测	(244)
指数修匀(平滑)预测法	(258)
统计改革中的若干理论问题	(283)

统计学的对象和方法

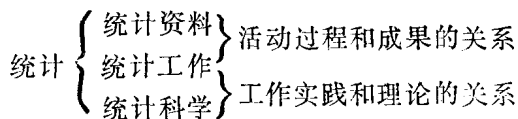
三种涵义，两种关系

本书所讨论的统计是指社会经济统计，因而统计学也就指作为一门社会科学的社会经济统计学。

要了解统计学研究些什么，首先必须理解统计的涵义是什么。统计一词在不同场合可以有三种不同的涵义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作是指对社会、政治、经济、文化等现象的数量方面进行搜集、整理和分析的活动过程。统计资料是指统计工作活动过程所取得的各项数字资料。而统计学则是指研究统计工作的原理和方法。

统计的三种涵义恰好形成了两种关系：统计工作和统计资料是过程和成果的关系，统计工作和统计学是实践和理论的关系。构成如下的系统图：



首先，统计工作的好坏直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作发展了，才能取得反映社会各方面情况的统计资料。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，统计工作的发展，又需要统计理论的指导。但统计理

论是统计工作经验的总结，只有统计工作有了一定的发展，人们积累了相当的经验，并加以总结提高，才可能形成一门独立的统计科学。而统计科学的研究又大大促进着统计工作的发展，统计工作的现代化是和统计科学技术进步分不开的。

由此可见，统计三种涵义的出现并不是在一个时间平面上。在历史上世界各国很早以前就有统计工作，而统计学的出现只是近代的事情。

统计工作是适应社会政治经济的发展和国家管理的需要而建立和发展的。古代国家由于赋税、徭役、征兵的需要，很早就开始人口、土地等等统计工作。

根据历史记载，我国早在公元前二千多年的夏禹时代就有人口、田亩、粮食等项统计。此后经过历代的发展，到了唐代有计口授田统计计算，宋、明有田亩鱼鳞册土地调查制度，明、清有保甲户口经常性登记制度等等。

在西方，古代巴比伦、埃及和罗马的帝国政府都有人口和资源的详细记录，中世纪开始土地所有权的登记制度，并编制财产目录。十五世纪由于都市人口的急剧增加，疫病流行，英国、法国都开展生命统计，定期登记死亡、出生、结婚人数，公布人口变动数字。

但是在封建社会由于生产力发展很慢，地方封建割据，各自为政，统计工作还只是一些原始的登记和简单的计算，主要限于社会政治现象的调查统计，满足国家管理的需要。随着资本主义经济的发展，特别是资产阶级掌握着政权，统计工作开始从国家管理领域扩展到社会经济活动的许多领域，大大促进了统计工作的发展。十六、十七世纪欧洲的英国、法国、荷兰等国资本主义经济发展迅速，适应国内外竞争和扩张的需要，使人口、税收、土地、商业、航运、外贸和工业、农业许多方面的统计数字的记录和传播达到了空前的规模，积累大量的统计工作经验和资料，于是开始了统计科学的研究，出现了统计学的萌芽。例如英国威

廉·配第(1623—1687)的《政治算术》，约翰·格朗特(1620—1674)的《对死亡率公报的自然和政治观察》都被认为是统计学的创始。前一书对社会经济情况的数量关系作了分析，后一书则对社会人口的出生、死亡以及性别年龄的构成作了数量分析，都对以后的统计研究产生很大影响。

但是“统计学”一词却起源于德国。哥丁根大学教授阿亨瓦尔(1719—1772)根据拉丁语status(状况)，意大利语stato(国家)和statista(政治家)等字根，引申为德语Statistik(统计学)。并认为统计学是“国家显著事项之学”，即关于国家组织、人口、军队、领土、居民职业、自然资源等事实的学问，主要用文字来记述。以后齐莫曼博士把Statistik一词引入英国，出现英语statistics(统计学)并得到推广使用。

到了十八世纪，统计工作又有很大发展，各国政府相继设立专业的统计机构（例如意大利在1803年、德国在1805年、荷兰在1826年、比利时在1831年、英国和法国在1833年先后成立统计局），开展各项专业的统计工作（例如美国于1790年就开始十年一次的人口普查，英国于1801年、德国于1805年也开始人口普查），统计工作向专业化方向发展。各国统计学术团体也相继成立（例如英国1834年设立皇家统计学会，美国于1839年、德国于1847年、法国于1860年也先后成立全国的统计协会），各种统计学术刊物纷纷创办。国际间的统计交流和合作也适时开展，1853年在比利时首都布鲁塞尔召开第一届国际统计会议，经过30多年的频繁活动，于1887年成立永久性的国际统计学会，统计成了世界性的事业。只有具备了这些社会历史条件和科学基础，统计学才逐步形成一门独立的科学。在建立现代统计学中比利时统计学家凯特勒(1796—1874)作过很大贡献。他首先运用概率论的方法研究社会法律、犯罪、道德、人口方面的统计问题。他所著的《社会物理学》指出社会生活中，随机偶然现象也贯彻着必然的规律性，这种规律性不能由先验知觉去认识，只能借助于实验的研究方法，而这种实

验的研究方法又必须是大量观察法，可以用概率计算出规律性的存在形式。这些成就为马克思充分肯定。马克思1869年3月3日给路德维希·库格曼的信中说：“凯特勒现在太老了，不能再由他作任何实验了。他过去有很大的功绩。他指出，即使是社会生活的表面上的偶然性，由于它们周期性的反复和周期性的平均数，仍旧具有内在的必然性”。^①由于阶级和历史的局限性，他无法从社会现象的实质来解释现象的必然性。但他在统计方法上的成就是不能抹杀的。具有现代统计学形式的著作是英国鲍莱(1869—1957)于1901年出版的《统计学原理》一书，1910年他又出版《统计学基础》；尤尔(1871—1951)也在1911年出版了《统计学原理导论》，这些都是《统计学原理》教科书的最初形式，距今不过七、八十年的历史。至于社会主义统计学是以马克思主义政治经济理论为基础，它的出现为时就更晚了。

一个对象，两个特点

正确地确定统计学的研究对象，是一切统计研究的起点。对统计学的研究对象有了明确的认识，才能进一步认识统计的性质、统计的研究领域、统计所特有的规律以及研究这个规律的方法等等。也只有解决了这一问题，才能理解统计学和其他学科的联系和区别。

毛泽东同志曾说过：“科学研究的区分，就是根据科学对象所具有的特殊的矛盾性。因此，对于某一现象的领域所特有的某一种矛盾的研究，就构成某一门科学的对象”。那么什么是统计学研究对象的特殊矛盾性呢？这种特殊矛盾性就是社会经济现象的数量方面。统计是研究大量社会经济现象的数量方面，即研究社会经济现象的数量表现和数量关系，通过这个对象的研究，以认识社会经济发展规律的具体表现。应该指出：统计工作和统计学

^① 见《马克思恩格斯全集》第32卷，第583页。

的关系是实践和理论的关系，统计学是指导统计工作的理论和方法，所以统计学和统计工作的研究对象是一致的，它们都以大量社会经济现象的数量方面作为自己的研究对象。不应把统计工作的研究对象和统计学的研究对象割裂开来，认为统计学的研究对象是统计工作，而统计工作的研究对象才是社会经济现象的数量方面。这样说明统计学的研究对象并没有指出统计学研究对象的特殊矛盾性。统计学是一门方法论和应用性的科学，但并不能由此就认为统计学的研究对象是统计方法。不可否认统计方法在统计学中的重要地位，问题在于社会经济统计的方法不是凭空产生的，它是从现实的社会经济现象各种数量关系中总结出来的。统计对象的客观性决定着统计方法的客观性，脱离了统计对象，统计方法也无从产生。它的正确与错误、有效与失效也无法加以验证。一门科学的成立首先必须有它特殊的研究对象，即有它的特殊研究领域，然后相应地有研究这个对象的专门方法，统计学也是如此。

社会一切事物不但有质的方面，而且有量的方面，事物的质和量共同构成事物的规定性。社会经济现象的数量方面是我们认识现实生活的重要方面。作为统计研究对象的社会经济现象的数量方面，如人口数及其构成和变化情况，社会财富和自然资源及其利用情况，社会生产和建设的过程和结果，人民群众的物质文化生活水平等等，它们的历史、现状和发展情况，构成我们对社会的基本认识。

社会经济现象的数量变化也受自然技术因素影响。社会经济统计学虽然不研究自然技术因素本身，但必须从社会与自然技术现象相互联系的角度，研究自然条件和技术条件的变化及其对社会生产生活的影响程度，研究推广新技术新工艺所取得的经济效果和最优利用的问题。

由此可见，统计学的研究对象范围非常广泛。它既包括社会生产力方面的数量，也包括生产关系方面的数量，既包括经济基

础方面的数量,也包括上层建筑方面的数量,还包括社会现象和自然技术因素相互关系的数量。统计工作就是搜集这些现象的资料,加以分析研究,说明其发展变化的规律性。

对于统计对象的研究特点必须作两点说明:

首先,统计是在社会经济现象的质与量的辩证统一中研究其数量方面。就是说统计数量研究总是密切联系现象的内容性质进行研究。统计学也需要数学运算,但统计研究决不是纯数量的运算,统计学不是数学,数学撇开事物的具体内容研究抽象的数量关系和空间形式,而统计学则是事物本身的数量关系。

一方面,统计研究社会经济现象和过程,要先确定现象的质的特征,然后才能正确地研究现象的量的关系。统计数字对于每个人可能具有不同的意义:对于足球迷来说,统计就是记载每场球赛的进球数;对于汽车司机来说,统计就是记录行车里程和油耗数量;对于工人来说,统计就是计算他的产量和出勤日数;对于公司经理来说,统计就是销售额和利润的报告;等等。这些数字都是明确易懂的,它都说明一定事物的内容。许多统计数字,它的内容涵义并不象上述各例中所举那样容易掌握,如果对所研究现象质的规定性没有得到明确的了解,那就无法研究它的数量表现。例如要进行“工业产量”统计,如果不明确什么是工业生产活动,在工厂进行的修理作业算不算工业生产活动,在林场进行的森林采伐算不算工业生产活动等等,那么工业产量的统计也就无法进行。又如进行“劳动工资”统计,如果不明确工资的涵义,如各项加班津贴、各项劳保福利、各项奖金算不算工资等,那么工资统计也就没有意义。所以说,任何数量的统计都离不开质量的研究。

另一方面,统计所取得的数量也不是任何一种数量,而是要求它能够反映一定的社会现象的内容,事物的性质。正如列宁所说的“统计工作不是把数字随便填到几个格格里去,而应当是用数字来说明所研究现象在实际生活中已经充分呈现出来或正在呈

现出来的各种现象类型”。^①这就要求统计数字必须能够深刻地反映现象政治经济内容的性质和内在联系。特别是通过统计分析具体探明事物复杂联系的数量关系，确定划分事物不同性质的数量界限，这对于正确认识社会、掌握政策、领导工作、安排生活都具有十分重要的意义。总而言之，从质量和数量的辩证统一中研究社会现象的数量方面是统计研究的基本特点。

其次，统计是从整体的观点出发，研究大量社会经济现象的综合数量。这就是说，统计的数量研究是要对大量普遍存在的事实进行综合研究，对大量单位的调查资料，加以综合汇总，得出反映现象总体的数量特征，说明现象变化的规律性。统计研究是从调查个别事实开始的，但观察、登记个别单位的标志表现，目的不在于研究个别事实的具体状况，而是要集合大量单位的事实，加以汇总和分析，来研究现象总体的规律性。社会经济现象具有复杂和广泛的联系，而它的规律性只有在这种多样的联系中表现出来，所以社会经济现象的规律性总是带有总体的性质。社会的个别现象虽然表现为复杂多样性，但总体现象却是相对稳定，表现出某种共同的倾向，是有规律可寻的。例如研究社会居民的消费水平，每个居民户的消费水平可能差异很大，变化情况也各不一样，但是全体居民的消费水平的变化却是有规律性的。由此可见，对社会经济现象的研究是离不开总体的，是以总体的数量特征作为社会经济现象的规律性在具体时间、地点条件下的反映的。

统计也不是一概不研究个别事实。以大量观察为依据的综合数量特征形式来研究社会经济现象发展过程，不可避免地趋于一般化、抽象化。因此又需要有选择地抽取个别单位，深入研究现象的具体联系和生动情况，使得我们对社会经济现象发展过程的认识更加深刻和丰富。但统计对个别事实的研究都是为了更有效地掌握总体现象的规律性。

^① 见《列宁全集》第18卷，人民出版社1959年第1版，第224页。

三种方法，两个结合

统计研究对象的性质决定着统计研究的方法。而正确的统计研究方法又是完成统计工作任务的重要条件。方法问题在统计研究中居有重要的地位，因为统计工作就是“观察问题、提出问题、分析问题和解决问题”的过程，没有一整套科学的统计方法便不可能准确、及时、全面、系统地掌握社会经济现象的数量方面，更不可能由此反映现象发展的规律性。所以我们在阐明了统计对象的性质之后，就要进一步探讨统计研究的方法问题。

在统计工作过程中应用各种专门的统计方法，基本的统计方法有：

1. 大量观察法。即对研究总体的全部或足够多数的单位进行调查观察以认识现象发展的规律性。要注意的是大量观察未必是全面调查，更不能等同于报表制度。“大量”的标志不在于多少，而在于认识总体的准确程度，只要达到一定准确性的要求，这种调查可以是全面的，也可以是部分的，甚至是少量的。大量观察法在统计工作中的具体运用，视客观条件和工作要求可以是普查、全面报表、重点调查、抽样调查(包括小样本抽样)。

统计工作为什么要运用大量观察法，可以从两方面去理解，一是由于社会现象是社会各方面关系的反映，要认识社会，唯一的方法是向社会作调查，但社会现象又是复杂多样的，不但存在共性，同时也存在个性，为了建立确凿可靠的认识基础，就必须对大量事物进行调查。这就是列宁所说的：“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，就必须毫无例外地掌握与所研究的问题有关的事实的全部总和，而不是抽取个别的事实……”。^①二是由于社会

^① 见《列宁全集》第23卷，人民出版社1958年第1版，第279—280页。

现象的规模和数量对比关系是在一系列复杂因素的作用下形成的。在这些复杂的因素中，有些是主要的因素，它起着决定的、普遍的作用，有些是次要的因素，它起着局部的、偶然的作用。但不论是主要因素或次要因素，对各单位实际发生作用的程度和方向，以及各个因素相互结合的方式都可能不同。这就使得社会现象的数量具有这些性质，即对每一单位的个体来说带有一定的随机性，而对于一定多数的总体来说又具有相对稳定的共同趋势。因此应该运用大量观察法，对同类大量社会现象进行调查和综合分析，使次要的、偶然的因素作用相互抵消，排除影响，以研究主要的、共同起作用的因素所呈现的规律性。

2. 统计分组法。即根据统计研究的任务和事物内在的特点，按某一标志将被研究的社会经济现象划分为性质不同的几个部分。统计分组的过程既是将总体划分不同部分的分析过程，同时也是将相同的单位归纳为一个类别的综合过程，所以统计分组法是统计工作全过程都要运用的方法。可以说统计整理的中心问题是统计分组，但并不是统计分组只在统计整理时应用的方法。实际上统计分组和统计指标是密切联系的。统计指标建立的前提是总体的同质性，所谓同质性就是总体中各单位至少有一个共同的不变标志把它们结合起来。这就是说，正确的统计分组是统计指标建立的前提。正如说先有工业和农业的划分，然后才有工业产值和农业产值指标。当取得一定统计指标的资料之后，就要研究事物之间的差别、特点，以及总体的结构情况，又要运用统计分组法。这时统计分组又成了各组统计指标的主体。例如按部门分组的工业总产值，各部门就是各组工业总产值指标的主体等。由此可见统计分组和统计指标共同反映现象的质。统计指标反映着现象质的特征，而统计分组则反映着现象质的差别。统计分组如果没有一定的统计指标来反映现象的内容，那就不能揭示现象的数量特征，而统计指标如果没有科学的分组，那就往往容易掩盖矛盾，成为笼统的指标，甚至成为虚构的指标。一定的统计指标体系要

和一定的分组体系相适应。统计分组法是统计研究最基本的方法。

3. 综合指标法。即运用各种综合指标，如总量指标、相对指标、平均指标、变异指标等等对社会经济现象的数量进行对比分析的方法。与统计调查阶段运用大量观察法相适应，在统计分析阶段运用综合指标法，亦即综合分析法。通过大量观察获得大量的调查资料，经过分组汇总，计算出说明社会经济现象总体和各组特征的数字，然后按照分析要求，计算出各种分析指标，对社会经济的数量进行对比分析。例如动态分析、指数分析、相关分析、综合平衡、统计预测等等都是常用的综合分析的方法，通过综合分析综合反映和预测社会经济现象的规模、水平、速度、比例和效益等等。

认识方法是多种多样的，统计研究方法为了更有效达到认识社会的目的，要注意多种方法的结合运用。

在调查方法上，注意把大量观察和典型调查结合起来。大量观察法是对社会大量、普遍存在的事实进行调查，以便从总体上考察事物变化的规模和趋势。但对于处于萌芽状态的个别新生事物或处于突出位置的极端事物就只能用典型调查方法去了解。在大量观察的基础上再选择若干具有代表性的单位作深入调查，做到胸中有全局，手中有典型，可以提高我们的认识能力。

在分析方法上，注意把综合指标分析和具体情况分析结合起来。统计综合分析运用各种综合指标研究事物发展变化的数量表现和数量关系。但是也要看到综合指标的特点就在于把具体事实抽象化，扬弃了现象变动的生动情况，只是提供总体的一般的认识。因此，在综合指标的数量分析基础上，针对具体事物进入深入分析，了解过程，摸清情况，研究事物变化的原因，总结工作经验，对事物的分析做到有数字、有情况、有结果、有原因，这样使我们的认识更加全面和深化。

在社会经济统计的研究方法中有必要专门探讨一下数理统计方法的应用问题。