

统计学原理

徐永锦
高福海
张庆林 著

中国农业科技出版社

统 计 学 原 理

徐永锦 高福海 张庆林 编著

中国农业科技出版社

内 容 提 要

本书结合农村社会经济情况,系统地阐述了统计学的基本原理和方法,主要内容有:总论、统计设计、统计调查、统计整理、统计表、平均指数和变异指标、时间数列、指数、相关分析、抽样推断等十一章,内容刻意求新、简明扼要、通俗易懂、适合农村统计、经营管理、审计干部和乡镇企业统计工作者培训、自学、参考之用。

统 计 学 原 理

徐永锦 高福海 张庆林 编著

审 定 刘宗鹤

责任编辑:高湘玲

封面设计:德 龙

中国农业科技出版社出版(北京海淀区白石桥路30号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京兴达印刷厂印刷

开本:787×1092毫米1/32 印张:11.25 字数:246千字

1990年7月第一版 1990年7月第一次印刷

印数:1—5,000册 定价:5.20元

ISBN7-80026-198-0/F·16

前 言

本书是根据农业系统大专院校教学和业务部门工作实践的需要而写的。它将以统计学的基本原理与方法为主要内容，理论联系实际，紧密结合农村社会经济情况，通俗易懂，简明扼要，可作为农业大专院校教材，也可作为经营管理、乡镇企业、统计部门干部培训和自学之用。

本书作者单位徐永锦、高福海同志系农业部农村经济管理干部学院，张庆林同志系农业部综合计划司统计处。全书由张庆林和徐永锦二同志修改和总纂，由国际统计学会会员、北京农业大学教授刘宗鹤先生审定。在编写过程中得到很多同志的帮助与大力支持，在此深表感谢。由於时间仓促和水平有限，书中粗陋和不妥之处难免，恳请有关专家和广大读者批评指正。

编 者

目 录

前 言

第一章 总论	(1)
第一节 统计学的研究对象	(1)
第二节 统计学的研究方法	(3)
第三节 统计学的理论基础	(7)
第二章 统计设计	(9)
第一节 统计设计的概念和种类	(9)
第二节 统计指标	(12)
第三节 统计指标体系	(18)
第四节 统计指标和指标体系设计	(20)
第三章 统计调查	(23)
第一节 统计调查的意义和种类	(23)
第二节 统计调查方案	(26)
第三节 统计报表	(29)
第四节 其他统计调查方式	(32)
第五节 统计调查报告	(37)
第六节 统计调查误差	(39)
第四章 统计整理	(41)
第一节 统计整理的意义和组织形式	(41)
第二节 统计分组	(43)
第三节 变量数列	(51)
第四节 统计资料的汇总	(56)

第五节 统计表.....	(60)
第五章 总量指标与相对指标.....	(66)
第一节 总量指标.....	(66)
第二节 相对指标.....	(71)
第六章 平均指标和变异指标.....	(83)
第一节 平均指标的意义与作用.....	(83)
第二节 算术平均数与调和平均数.....	(86)
第三节 众数和中位数.....	(101)
第四节 变异指标.....	(111)
第五节 平均指标的应用原则.....	(123)
第七章 时间数列.....	(126)
第一节 时间数列的种类和编制原则.....	(126)
第二节 时间数列分析的水平指标.....	(129)
第三节 时间数列分析的速度指标.....	(137)
第四节 时间数列的趋势分析.....	(147)
第八章 指数.....	(160)
第一节 指数的概念、作用 and 种类.....	(160)
第二节 综合指数.....	(163)
第三节 平均数指数.....	(171)
第四节 指数体系.....	(179)
第五节 指数数列.....	(190)
第六节 平均指数变动的因素分析法.....	(194)
第九章 相关分析.....	(202)
第一节 相关关系的概念和种类.....	(202)
第二节 相关关系的判断.....	(205)
第三节 回归分析.....	(222)
第十章 抽样推断.....	(251)
第一节 抽样推断的意义和作用.....	(251)

第二节	抽样误差·····	(257)
第三节	总体平均数和成数的估计·····	(271)
第四节	抽样调查的组织形式与误差·····	(276)
第十一章	统计预测·····	(299)
第一节	统计预测的概念和原则·····	(299)
第二节	长期趋势预测模型·····	(304)
第三节	马尔科夫分析预测法·····	(325)
第四节	投入产出模型预测·····	(329)
附录1.	计算器的数理统计键使用方法·····	(340)
	2. 部分希腊字母·····	(342)
	3. 解行列式方法·····	(342)
	4. 矩阵·····	(344)
	5. 随机数字表·····	(348)
	6. 概率表·····	(350)

第一章 总 论

第一节 统计学的研究对象

一、统计的涵义

统计是调查、汇总整理、计算和分析等活动的总称。具体说来，统计一词有三种涵义：统计工作、统计资料和统计学。

统计工作，即统计实践，是指统计机构根据科学原则对社会经济现象数量方面的收集、整理和分析推测的工作。

统计资料，即统计信息，指反映社会经济现象的规模 and 变化过程的数字资料、文字和图表等内容。

统计学，是对统计实践活动的理论概括，是指导统计工作对数据资料进行调查研究的—门方法论科学。

统计的三种涵义有着密切的联系：统计资料是统计工作的成果。统计学与统计工作则是理论与实践的关系。

二、统计学的研究对象

解放前我国的统计事业与整个经济状况—样，十分落后。统计学基本上照抄照搬西方一些数理统计学派的观点。建国后，在毛泽东同志调查研究理论的指导下，批判了资产阶级陈腐的统计观点、学习苏联的统计工作经验，确认了社会经济统计学是—门社会科学。

党的十一届三中全会以后，人们被禁锢多年的思想重新活跃起来，统计学界也打破了长期以来的沉寂、停滞的局面，取得了突破性的成就，认为统计学是一门多学科的科学，社会经济统计学、数理统计学和自然技术统计学都是统计学，各门类的统计学可以相互促进、共同发展。本课程专门讨论社会经济统计学，简称“统计学”。列宁称：“社会经济统计学是认识社会的最有力武器之一”。

统计学的研究对象是大量社会经济现象的数量方面。既包括了社会经济现象的数量表现（规模和水平），又包括着社会经济现象的数量关系（速度和比例等）和质量与数量变化的数量界限。从而揭示社会经济现象的本质与发展变化的规律性。可见，统计学属于方法论范畴。

统计学研究社会经济现象的数量方面，是运用统计所特有的统计指标和指标体系来表明被研究的数量特征，以反映社会经济发展规律在一定时间和一定条件下所起的作用。其特点是：

1. 研究大量社会经济现象的综合数量。统计学研究对象的范围是极为广泛的，它既包括社会生产力、生产关系方面的数量，也包括经济基础、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，统计学有别于其它社会科学的特点就在于，对从研究对象中收集到的大量单位的资料，进行科学的整理汇总，从而对所研究的现象的本质及其规律性作出具体的说明。

2. 统计虽然是研究现象总体的数量，不是研究个别现象的数量，但却从许多个别现象的数量认识开始，过渡到对总体数量的认识，这是它有别于其它学科研究的一个特点。

3. 在社会经济现象质与量的辩证统一中来研究它的数量方面。统计学研究社会经济现象的数量是为了认识与掌握现象发展变化的规律性，因此它不研究那些脱离了质的、毫无经济内容的数量关系，这是有别于纯数学研究的一个特点。马列主义的唯物辩证法揭示出质与量的辩证统一的关系：没有质量就没有数量；没有数量也就没有质量。这也为统计研究指明了方向。从统计工作的过程看，从质出发（指标设计），经过对量的认识（统计调查、统计整理），最后达到在质与量的结合上认识客观事物规律性的目的（统计分析）。

“质规定量，量体现质”，质与量是一个有机的统一体，具体到统计研究现象的数量关系时，应以对现象的定性认识出发，通过认识量的过程，达到认识质的目的，“计量而不较质”是违背唯物辩证法的，也是我们统计研究中力戒的。

第二节 统计学的研究方法

统计学的研究方法，取决于统计学的研究对象。而正确的统计研究方法，是完成统计工作任务的先决条件，只有建立一套科学的统计方法，才能做到准确、及时、全面、系统的揭示社会经济现象，反映社会现象数量关系及其规律性。

一、统计工作的过程

统计工作是统计部门或有关业务部门组织的专业人员所进行的统计实践活动，这种实践活动与其它社会实践活动一

样，经历“实践——理论，再实践——再理论”的过程。但就一次的统计活动而言，可以通过调查方案设计、调查、整理和分析等几个环节，完成感性认识阶段到理性认识阶段的升华。

1. 统计设计就是依据统计研究任务的要求，首先要确定调查研究对象的范围、其次列出调查提纲，包括统计指标和指标体系内容及说明，并制定调查表，然后规定组织领导、人员培训、完成各阶段任务的步骤，如何衔接等问题，形成统一的实施方案。

2. 统计调查是根据设计方案的要求所进行的资料收集工作。通过对调查对象的各个单位的实际观察，凭借手中丰富的数字资料，以获得感性认识。

3. 统计整理是对统计调查所获取的大量而又零碎的数字资料进行技术性的整理汇总，使之成为能够反映现象总体数量特征的综合性资料。

4. 统计分析是在经过整理汇总后的综合资料的基础上进行分析研究，透过量的表现，认识被研究现象质的特征及其发展变化的规律性，以此得出科学的结论。

以上四个环节是相互衔接、有机联系的完整工作过程。如果在某个环节上出了差错，都关系到统计调查研究的成败。从统计工作的环节中应认识到统计是研究量的，但却不是从定量认识出发，而是以定性认识为前提条件，在定性分析的基础上，通过量的认识过程，达到质与量的结合以认识客观事物——统计认识的完整过程。

二、统计研究方法

统计方法的科学性是提高统计工作成效的保证，随着统计实践的广泛开展与统计学科的理论发展，统计已从对现象的描述过渡到对事物本质和规律性的探索，初步建立了系统的统计方法论，并向着统计现代化的目标迈进。在客观历史的发展进程中，统计方法必将日臻完善，以满足统计现代化的需要。这里仅就统计工作过程相适应的几种主要方法做一介绍：

1. 大量观察法 统计研究的目的，是要认识总体的特征及变化的规律性，为此就有必要对所研究现象总体的全部单位或抽取足够多的单位进行观察，这种方法就称为大量观察法。大量观察法的理论根据是“大数定律”，其要点是：当抽取足够多的总体单位进行实际观察时，这些单位的平均结果接近现象总体的平均数。所以统计研究现象总体的数量特征时，必须从对大量个别事物的调查入手，通过综合，使个体之间的偶然差异相互抵消，从而消除掉非本质的偶然因素的影响，将总体的特征和规律性显现出来。统计调查中的统计报表、普查、抽样调查和重点调查，都是采用大量(或全部)观察法。对现象进行大量观察，并不排除从现象的相互联系中划类选典，对个别典型单位的调查研究，特别是对新生事物必须运用典型调查，以了解个别事物的成长过程，总结其先进经验，也是对大量观察法的补充和修正。

2. 统计分组法 根据统计研究的任务和事物内在的特点，把被研究的经济现象总体划分为不同的类型或组，性质相同的归为一类或组，以便研究各类现象的数量表现。统计

分组在统计研究中有着重要意义。如在统计调查中，只有首先通过分组划分出社会经济类型，才能确定调查范围，进而占有资料。有了调查资料，又必须运用分组法对资料进行加工整理，以便分析现象内部结构及其依存关系等问题。

3. 综合指标法 又称综合分析法，就是运用综合指标对被研究事物进行分析。利用综合指标法可以排除个别的次要的因素对现象的影响，而显示出普遍的、主要的因素发生作用的结果。在统计分析中，广泛利用着各种综合指标分析法，如对比分析法、平均分析法、动态分析法、因素分析法、相关分析法等，综合反映、预测被研究事物的水平、速度、比例和效益。

在统计研究中，还需注意到综合指标分析同具体情况分析相结合，综合指标虽能从具体的量上反映现象的本质与变化，但不可能对于事物发展的具体条件给予详尽的反映，两者的有机结合，就能从情况、具体原因、结果等各方面对事物进行有理有据的周密分析、做出科学的论断，以充分发挥统计这一认识社会最有力的武器。

其它统计方法——数理统计方法的应用：以随机现象为研究对象的数理统计学，是建立在概率论理论基础上的，有着系统的科学性。借助数理统计方法，从现象的偶然性中，显现其必然性，以认识事物的内在规律性。因此在研究社会经济现象的数量方面时，应同数理统计的研究方法有机的结合起来，充分发挥其科学的成效，使社会经济统计学的理论和内容得以充实，提高我们对客观世界的认识能力，有助于对问题的深入研究，取得统计研究的更大成果。

目前，数理统计方法已被广泛地应用到统计调查、统计

整理和统计分析的工作中。社会经济统计学中有关抽样推断、相关分析及统计预测的理论便是以数理统计为依据的，今后必将随着社会的发展、理论研究的深化，各学科间的相互渗透，得到共同发展。

第三节 统计学的理论基础

统计学的理论基础，即在统计研究中应坚持的基本理论或指导思想。统计学的研究对象是社会经济现象的数量方面，而社会经济现象的特征及其内部的联系是通过马列主义的哲学和政治经济学来解决的。所以，为了使统计学真正成为认识社会的有力武器，统计学也必须以马列主义、毛泽东思想为指导思想。依据这种指导思想，在研究社会经济现象的数量关系时，必须以政治经济学所阐明的规律和范畴为依据。例如，只有在科学的理解利润、工资的前提下，才能从统计上确定它们具体的量度。并通过量的表现去深入探讨量变之间的关系。统计学的认识活动是通过统计工作来实现的。

根据存在为第一性、意识为第二性，存在决定意识的有关理论，统计工作必须坚持辩证唯物论的反映论，从实际出发，以求实的态度从事统计实践活动。

统计工作必须坚持唯物辩证法，反对形而上学。唯物辩证法是统计方法的理论基础。统计应根据唯物辩证法所阐明的对立统一规律、质与量的辩证关系等理论，对具体问题进行分析、研究、解决问题。

统计是以马列主义的立场、观点为指导，对社会经济问

题进行认识 and 研究的，因此必须把马列主义同我国建设和改革的实际结合起来，在我国的经济建设中，充分发挥统计服务与统计监督的作用，以准确、及时、全面、系统的反映经济建设中各方面的具体情况。

1. 准确性 统计要如实反映客观情况，保证统计数据的真实性，是统计工作的“生命线”。虚假的数字必定导致错误的判断和决策，给经济建设造成巨大损失。这一点在我国颁布的“统计法”中已明确规定出应负的法律責任。

2. 及时性 按要求的時間提供資料，是统计信息的价值所在。若统计资料延误了时间，时过境迁，便失去了统计应起的作用。

3. 全面性 统计作为一门研究总体现象规律性的学科，要反映出被研究对象的全部情况，否则就反映不出总体现象的本质及规律性。

4. 系统性 是指统计资料在时间顺序上观察具有前后的可比性，利用系统性的资料对客观事物进行合乎情理的分析、做出正确的判断，要防止孤立、静止、片面地去看问题，避免产生错觉，给经济建设造成不应有的损失。

第二章 统 计 设 计

第一节 统计设计的概念和种类

一、统计设计的概念

统计设计是统计工作的第一个阶段。它是根据统计研究的目的，对统计工作各个方面和环节进行通盘考虑后安排的。其结果称之为各种设计方案，如统计指标体系、分类目录、统计报表制度、各种调查方案、汇总和整理方案等。

统计工作过程的顺序，从理论上讲，统计设计是统计工作的开始。但在实际工作中，统计设计既包括对即将进行的统计工作的全面设计，同时也包括对已有设计方案的改进。

二、统计设计的意义

随着社会主义经济的发展和改革的深入，统计对国民经济的管理和监督的职能作用越发被人们所重视。因此，对于统计理论的深化，使统计工作能够严格按照科学的方法广泛开展，就有赖于对统计工作的各个环节进行周密考虑和科学的安排，因而设计方案是统计工作的首要任务。具体地讲，统计设计的必要性有如下几点：

第一，统计是一项规模庞大、内容繁杂的系统工程，因此统计工作是需要高度集中统一的。无论是统计的范围、统

计指标的口径、统计分类标准等都需要统一规定和统一执行，这是有秩序的顺利进行统计工作的重要保证。

第二，随着社会的发展，要求统计对事物的认识不断地拓广度与深度，并对社会现象进行整体反映。这就需要制订出科学的设计方案，进行论证予以解决。

第三，从认识的顺序而言，统计是以定性认识为基点，通过量的过程，最终在质和量的结合上加以认识。统计设计正是定性认识和定量分析的联接点，是从定性认识过渡到定量分析的枢纽。

三、统计设计的种类

从各种不同的角度对统计设计划分出以下种类：

(一) 按研究对象的整体与部分的关系，可分为整体设计和专项设计。

整体设计，就是把认识对象作为一个整体，对整个统计工作进行的全面设计。整体设计的范围可大可小，大到全国范围，小到一个企业或单位。就大范围来说整体设计的内容主要有：统计指标和指标体系；统计分组或分类；统计资料的搜集方式；组织的落实与人力的配备；统计工作各阶段和各部门之间的联系与协调等。

专项设计，是指作为研究对象整体中某一组成部分的统计设计，如在大范围内再按部门分出的农业、工业……等，进行的统计设计则均为专项设计。对于一个企业来说，整个企业的统计工作通盘考虑的是其整体设计，而该企业内部的产值、产量、成本、利润、工资、福利、物资、销售等的设计则都是专项设计。