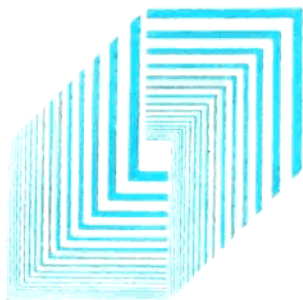


统计学原理与

邮电统计学

张 敏 编著



陕西科学技术出版社



统计学是国家教委规定的财经类专业 10 门核心课程之一。为了适应这门课程在邮电经济管理类、邮政类各专业的教学需要,我在 1994 年出版的《统计学原理与邮电统计学》的基础上,按照统计理论和统计实践提出的新要求进行了全面修改和补充,以新版本奉献给读者。

本书从我国统计改革的实际出发,吸收了邮电统计改革的最新成果,较系统、科学的论述了“统计学原理与邮电统计学”的全貌。在内容和结构上,力求定性分析与定量分析相结合、理论与实践相结合,深入浅出,通俗易懂。目的是通过本课程的教学,使读者掌握这一学科的基本理论、基本知识和基本方法。

本书既可以作为邮电管理类、邮政类各专业的统计学教材,也可作为邮电统计工作者掌握统计基础知识的参考书。

由于本人水平有限,难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

张 敏

1996.8.8

目 录

第一章 总论	(1)
第二章 统计指标与统计指标体系	(16)
第一节 统计指标的概念与分类	(16)
第二节 统计指标内容的设计	(18)
第三节 统计指标体系	(20)
第三章 统计分组与统计分类标准化	(25)
第一节 统计分组	(25)
第二节 统计分类标准化	(33)
第四章 统计调查	(37)
第一节 统计调查的意义和种类	(37)
第二节 统计调查方案	(40)
第三节 统计调查方法	(43)
第五章 统计资料的综合整理	(50)
第一节 统计资料整理的概念与内容	(50)
第二节 统计整理技术	(52)
第三节 次数分布	(54)
第四节 统计表	(60)
第六章 统计指标的计算和应用	(64)
第一节 总量指标	(64)
第二节 相对指标	(68)
第三节 平均指标	(78)
第四节 标志变动度	(99)

第七章 抽样推断法	(107)
第一节 抽样推断法的概念与作用.....	(107)
第二节 抽样法中的基本概念.....	(113)
第三节 抽样法的组织形式.....	(122)
第四节 参数估计.....	(128)
第五节 各种抽样组织形式的抽样估计和 必要抽样数目的确定.....	(136)
第八章 统计指数	(153)
第一节 统计指数的概念和种类.....	(153)
第二节 综合指数的编制.....	(156)
第三节 算术平均数指数和调和平均数指数.....	(163)
第四节 平均指标指数.....	(168)
第五节 指数体系.....	(172)
第六节 指数数列.....	(179)
第九章 时间数列分析与预测	(182)
第一节 时间数列的编制.....	(182)
第二节 时间数列的水平指标.....	(186)
第三节 时间数列的速度指标.....	(198)
第四节 动态趋势分析.....	(210)
第五节 时间数列预测方法.....	(230)
第十章 相关分析与回归分析	(233)
第一节 相关关系的概念与种类.....	(233)
第二节 相关图表.....	(237)
第三节 直线相关的测定.....	(241)
第四节 回归分析——简单直线回归.....	(249)
第五节 回归分析——曲线回归及多元线性回归.....	(257)
第十一章 邮电综合统计信息	(263)
第一节 邮电业务量统计.....	(263)

第二节 邮电财务成本统计.....	(297)
第三节 邮电劳动工资统计.....	(302)
第十二章 邮电局所与网路统计.....	(306)
第一节 邮电局所与服务点统计.....	(306)
第二节 邮路及农村投递路线统计.....	(308)
第三节 电路统计.....	(314)
第十三章 邮电服务水平与质量统计.....	(318)
第一节 邮电服务水平统计.....	(318)
第二节 邮电通信质量统计.....	(321)
第十四章 邮电增加值与经济效益统计.....	(329)
第一节 邮电通信企业增加值统计.....	(329)
第二节 邮电通信企业经济效益统计.....	(332)

第一章 总 论

在地球上，人们从事着各项工作，但哪一项工作都离不开统计。统计信息反映的是国民经济和社会发展的总体情况，是社会经济信息的主体。

一、统计的起源和发展

（一）统计的起源和发展

我国早在公元前 22 世纪的夏朝，就有了统计的实践活动，如人口与土地的数字总计。在古希腊和古罗马时代，也有了人口数目和居民财产的记载。中世纪以后，各国统治阶级为了掌握本国的人口及其职业、世袭领地和农业产量等情况，都进行过大量搜集资料和登记的工作。当然，当时的统计工作还只是一些原始的登记和计算，完全是为了满足徭役、征兵和课税的需要，这就是统计工作的起源。随着社会经济的发展，统计理论也逐渐形成。社会经济统计学产生于 17 世纪中叶的欧洲，最初的表现是英国的政治算术和德国的国势学。政治算术后人称之为统计学中的政治算术学派，主要代表人物是威廉·配第（1623—1687）。英国是完成资产阶级革命最早的国家，随着资本主义经济的兴起，不断向国外扩展，在与荷兰、法国的争霸中，英国统治者感到严重不安。这时，配第写了一部书《政治算术》，书中用了大量的数字对英国、法国、荷兰三国的经济实力进行比较，反映了英国的潜在力量，批驳了许多英国人的悲观论调，论述了英国掌握世界贸易和称霸世界的可能性。

配弟在书中采用了不同于过去的传统方法，而是用数字、重量和尺度来表达自己的问题，这是前所未有的用数字分析的方法，这种用数字说话的方法是配弟首创的。马克思对配弟的这种方法给予了很高的评价，说他是政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学的创始人。配弟首创的数量对比分析方法是以后统计学中所论述的统计方法的来源。但是，政治算术学派的著作只有统计学之实，却没有统计学之名，就是说，当时他们都还没有使用“统计”这个名词。

国势学产生于17世纪封建制的德国，后人称为统计学中的国势学派，又叫记述学派。“统计学”这个名称就是这个学派起的。但是，他们的著作并不是以后统计学的真传。他们的著作只有统计学之名，没有统计学之实。因为，记述学派把统计学理解为是对国家重要事项的记述，如人口、领土、财政、经济、科学、艺术等，都是用文字阐述，而不是用数字计量，他们的主要目的是为了向国家的统治者提供一些有关各国情况的知识。这种名实不符的情况，大约过了一百多年，到19世纪才解决。

根据上面的阐述，虽然，国势学派创造了“统计学”这个名词，但就内容和方法来讲，政治算术学派是统计学的真正起源。

随着统计工作的发展，人们对统计方法的研究逐渐加强。19世纪中叶，又出现了数理统计学派。这个学派是以比利时人凯特勒（1796—1874）为代表，凯特勒主张用研究自然科学的方法，研究社会现象。从17世纪到19世纪中叶，概率论逐步形成一门独立的数学分支，比利时统计学家凯特勒第一次把概率论中的基本原理“大量观察法”引进统计的研究领域，说明通过社会现象表面上的偶然性，仍然可以找出其内在的必然性，从而提出了统计学的新概念，使统计学的发展进入了一个新的阶段，此后统计学逐渐突出了方法论的研究。为此，凯特勒被资本主义国家的许多统计学家称为近代统计学之父。

由于数理统计学的产生与发展，与原有的政治算术意义上的统计学发生了分歧和争论，争论主要表现在两个方面：第一，统计学是限于社会经济领域，还是可以扩展到自然科学领域？第二，统计学是研究客观现象规律性的实质性科学，还是方法论科学？由于对这两个问题的回答不同，逐渐形成了不同的观点和派别，主要是两大学派：数理统计学派和社会统计学派。

邮电统计是社会经济统计的一个组成部分，它的产生和发展与社会经济统计的产生与发展有着密切联系。邮电统计的产生与发展又是由邮政和电信产生和发展所决定，早在公元前的商朝，就有了邮政统计的原始形态，作为电信统计大约是在 20 世纪初逐步形成的。

综上所述，社会经济统计工作作为一种社会实践活动已有四、五千年的历史，统计学作为这种社会实践活动的经验总结和理论概括，也有了 300 多年的历史，这就是统计的起源和发展。

（二）“统计”的含义

前面讲到，在我国古代，统计一词，仅仅具有数字总计的意思。现代含义的统计，大约是在 20 世纪初传到中国来的。什么是统计？做实际工作的人很自然地会把它理解为调查整理资料 and 计算分析的整个工作过程，而搞理论研究的同志则把它理解为一门科学。其实，这些理解都不够全面，“统计”一词有三种含义，即统计工作、统计资料和统计学。

（1）统计工作。统计工作是指统计的实践活动。对于邮电统计工作来讲，它是指对邮电经济现象的数量方面进行搜集、整理和分析工作过程的总称。

（2）统计资料。统计资料是统计工作活动过程取得的各项数字资料以及与之相联系的其它资料的总称。它是统计工作的成果或“产品”。统计资料都反映在统计资料汇编、统计年鉴、统计手册、统计图表和统计分析报告之中。统计认识社会的作用主要反

映在统计资料的作用上。

(3) 统计学。统计学是指搜集、整理、分析大量统计资料的原理、原则、方式和方法。

统计学是自古以来统计实践活动工作经验的科学总结，是根据统计的研究对象系统地论述统计理论和方法的一门科学。

从上述三种含义的内容上看，统计工作是从统计的实务活动的角度理解统计，统计资料是从统计工作的结果来理解统计，统计学是从统计理论或统计科学的角度来理解统计。三者既有区别，又有联系，统计资料是统计工作的成果，统计工作的目的是为了取得和使用统计资料，统计学是统计工作的理论概括，又是指导统计工作的理论基础。

统计学学科体系有两部分内容：一部分是社会经济统计学，它是管理科学的一个分支，属于社会科学。它专门研究社会经济现象的数量方面，如工业统计学、邮电统计学、社会经济统计学原理等。其根本特点是在质与量的紧密联系中研究事物的数量方面。另一部分是数理统计学，它是应用数学的一个分支。它以概率论为基础，研究随机变量的分布规律。随机变量在自然现象中比较普遍，在社会现象中有随机变量，也有非随机变量，因此，数理统计方法在自然科学领域中的各门统计学中如生物统计学、水文统计学应用较广，而在社会经济统计学中，主要用于抽样调查、统计推断。数理统计学的根本特点是计量不计质。

本教材介绍社会经济统计学原理在邮电通信部门的应用。

二、社会经济统计学的研究对象

每一门科学都有自己的研究对象，否则，它就不能称为一门独立的科学。社会经济统计学是研究社会经济统计的认识活动过程，即认识社会经济总体数量方面的一种调查研究活动过程。具体内容就是研究如何正确反映客观总体现象的数量方面，从认识

方法的角度指导统计实践活动。再具体到邮电通信部门，这就是研究邮电通信生产过程中传递信息和提供其它邮电服务的数量方面。社会经济统计学研究对象的特点可归纳为二点：

(1) 数量性。数量性是统计的首要特点。任何事物都有其质和量两个方面，事物的质是通过量表现出来的，没有数量就没有质量。因此，要研究事物量的方面，研究事物发展规律性在具体时间、地点条件下的数量表现。统计在研究社会现象的数量方面时，首先要从认识事物质的方面着手，并且注意决定质变的数量，具体找出质变的规律，只有这样才能正确核算社会现象的数量。例如，不首先明确“邮电业务总量”这个概念就不可能正确地统计“邮电业务总量”的数量，就不可能正确的反映邮电业务总量的水平。1985年我国邮电业务总量为29.6亿元，邮电局所为53107处（其中：设在农村的为45017处）。在这里，邮电业务总量、邮电局所是现象，是统计所研究现象的质的规定，它表示一定的经济范畴；29.6亿元、53107处是数量，是统计所研究现象的量的表现。如果单独拿出这些数量，它说明不了任何问题，只是抽象的数字，把这些数量和邮电业务总量、邮电局所这个现象联系起来，我们可以看出1985年我国邮电生产的发展水平；用这个数字和以前各年的邮电业务总量进行对比，可以看出我国邮电生产的发展速度。这样把现象的质与量联系起来分析能够说明许多重要问题，统计的一个重要任务就是研究事物质变与量变的关系，特别是质变的数量界限。因此，统计学是在质和量的辩证统一中研究社会经济现象的数量方面，它决不是“纯数量”的研究，这一点，它与研究抽象的数量关系的数学不同，数学研究客观世界的空间形式和数量关系，可以撇开对象的具体内容，具有高度的抽象性。

(2) 大量性。统计研究的是大量社会经济现象的综合数量特征，不是个别事物的数量方面。社会现象是错综复杂，千变万化的，它的规律性是在现象大量地出现以后才能显示出来。因此，必

须通过对大量社会经济现象数量方面的研究，才能起到表明社会经济现象发展规律性的作用，以避免个别现象或少数事物可能出现的偶然性或片面性。比如，人口统计某一家庭子女有可能全是女性（或男性），但通过大量的数字统计之后发现，男女比例基本相等。

不过统计在研究大量现象的同时，也不能忽视对个别现象的研究，因为只有从对个别现象的研究为出发点才能向总体综合数量特征过渡。

社会经济统计学从研究领域来讲它属于社会科学，从研究对总体现象数量方面的认识方法来讲它属于认识方法科学，这个观点通常称为方法论派。对于社会经济统计学的性质还有不同的观点，这里从略。

三、社会经济统计学研究的基本方法

统计学研究对象的性质和特点决定着统计学的研究方法，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，在统计工作过程中运用着各种专门的方法。每一项统计工作都需要先确定统计任务并进行一番统计设计，然后通过统计调查、统计整理和统计分析等三个主要环节，从而完成统计工作的全过程。方法问题在统计研究中居有重要地位，没有一套科学的统计方法，就不可能准确、及时、全面地反映社会经济现象的数量方面，更不能由此反映现象发展规律性。统计研究对象的复杂性决定了统计研究方法的多样性，在统计研究中常用的基本方法是大量观察法、统计分组法、综合指标法、动态分析法、指数法、抽样推断法和图示法等，这些方法的总和就构成了社会经济统计学研究的方法论。

四、社会经济统计的作用

社会经济统计是认识社会的武器，是国家和各级部门制定政策、编制计划、了解情况的基础，是实行科学管理的工具，在社会主义市场经济中，统计发挥着重要的作用。

《中华人民共和国统计法》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，提供统计资料和统计咨询意见，实行统计监督。”随着我国社会主义市场经济的建立，对统计提出了更高的要求，政府统计要对复杂多变的市场运行态势进行监测和预警，企业统计的内容也应转到提供市场信息的轨道上来。要把国家各级统计部门建设成为社会经济信息的主体部门，成为国家重要的咨询、预测和监督机构，充分发挥统计信息、咨询和监督的整体功能。使统计成为商品，成为生产力。发达的市场经济要靠发达的信息产业（统计部门就是信息产业的一部分）来维持其经济的运行。这也体现了统计工作在现代国家管理系统中的重要地位和作用。

具体地说，统计的作用可以归纳为如下几个方面：

（1）反馈信息。统计担负着国民经济各部门，各生产单位全面核算的职能，它自上而下建成全国性的信息网络，根据国家的统计制度，对国民经济各生产部门的发展情况进行统计调查，统计分析，及时提供准确的统计信息。

统计根据科学的指标体系和各种统计调查方法，灵敏系统地搜集、处理、传递、存贮和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息。统计信息是社会经济信息的主体，这是因为统计信息是对社会经济现象总体数量特征的综合反映，而且广泛及于社会生产的各个领域，根据科学理论和方法所提供的系统资料可以对复杂的社会经济现象进行全面系统的定量监测并揭示其内在联系和规律性，因而统计部门就是作为国家负责采集、整理、管

理、提供和发布社会经济信息的部门。

(2) 提供咨询。统计部门利用其丰富的资料、灵通的信息以及全面综合的分析等优势，开展专业研究和信息开发，为经济管理、经营活动和科学研究提供咨询服务。

统计部门不仅要占有资料，而且还必须坚持实事求是精神，提高综合分析能力，开展科学研究工作，把统计提高到新的水平。

(3) 实施监督。统计运用各种统计手段，对国民经济的运行状态实行全面系统的定量监督，考察国民经济各环节、各部门的运转是否正常，并对经济发展中发生失控、异常的征兆及时发出预警，反映经济方针政策的贯彻落实情况，检查各项计划的实现过程，对主要的经济技术指标进行考核评估，明确有关经济责任，发挥各自的经济职能，促进社会主义经济事业健康的发展。实行统计监督对于维护财经纪律，同违法乱纪和弄虚作假作斗争，保持正常的经济工作秩序，保证统计数字的准确性也有十分重要的意义。

国民经济好比一架运转着大机器，而统计则是机器中的仪表，统计监督就如仪表中的指针，时时指示着机器的运转情况，这个职能是任何经济工作所不可缺少的，而且经济愈发展，社会分工愈精细，经济愈搞活，经济关系愈复杂，也愈需要发挥统计的监督作用。

(4) 支持决策。统计运用系统的历史和现实资料，预测经济发展的未来前景，根据不同情况为决策系统提供各项可供选择的决策方案。并为决策现代化、民主化、科学化提供手段，特别是在风险型决策或竞争型决策中，统计支持决策不但提供信息，而且在方法论上更有重要的意义。

五、社会经济统计活动过程

一项统计活动过程通常由以下几个环节构成：统计任务的确

定、统计设计、统计资料的搜集（统计调查）、统计资料的整理（统计整理）、统计资料的分析（统计分析）、统计资料的管理和提供。一个环节衔接另一环节，由参加工作的各个地区、部门和单位组成统计网络，密切协作，互相配合，共同完成。

统计任务的确定是根据各个时期国民经济和社会发展的需要，根据经济建设中出现的新情况，新问题，或经济管理、科学研究的要求而制定的统计指标、调查范围和调查期限等等，并据此进行统计活动。

统计设计是根据统计任务，对统计工作的各方面和各个环节进行通盘的考虑和安排。统计工作的各个方面是统计所研究现象的各个组成部分，各个环节是统计工作实际进行时的各个阶段，如统计调查、统计整理、统计分析、统计资料的运用等。统计工作各个方面是指横的方面，各个环节是指纵的方面。

统计设计的结果形成统计设计方案，如指标体系、分组体系、分类目录、调查方案、整理方案、分析提纲等。

统计工作是高度集中统一的工作，统计工作的各个方面和各个环节是一个有机联系的整体，只有将认识对象作为一个整体进行全面的综合的设计，才能保证统计工作高度集中统一原则的贯彻执行。

统计调查是根据调查方案的要求，有组织、有计划、准确、全面、及时的搜集反映社会经济现象的原始资料。统计调查是实际统计工作的第一阶段，是统计工作的基础。

统计整理是对统计调查资料进行科学的分组和加工，进行综合汇总，将标志转化为指标，以说明总体及其内容的特征。它是实际统计工作的第二阶段，属中间环节。

统计分析是对搜集并整理过的统计资料进行分析研究。统计分析要运用统计分组法、综合指标法、动态分析法、指数分析法、抽样推断法、相关分析法等等，以揭示各种现象的速度、比例与

效益，研究其发展趋势及发展规律的具体表现，分析变化的原因，从而达到认识社会的目的。统计分析是统计活动的决定性阶段，也是出统计成品的阶段。

统计资料的管理和提供是统计信息社会化的重要步骤。国家统计局在搜集整理准确而丰富的统计信息基础上，建立数据库、信息库，并进一步形成思想库、智囊库，为国家管理提供学术性和作为决定性的思想观点，提出决策方案，实现统计参与决策的目标，从而使统计从封闭式转化为开放式，以灵活多样的形式发挥统计在社会主义市场经济中的作用。

六、统计法制

统计法是一定社会经济基础的产物，是统治阶级意志在法律上的体现，反映了统计在认识社会、掌握国情国力、管理国家事务、管理经济和社会事务的需要。为了有效组织全国的统计工作，准确、及时、全面、方便地取得国民经济和社会发展的统计资料和信息，国家必须以法律和规章的形式，作为全国各种统计关系和统计活动的规范和准则，使之为全社会所遵循，并以国家强制力保证实施。

《中华人民共和国统计法》于1983年12月8日经第六届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，1996年5月15日第八届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议又通过了关于《修改〈中华人民共和国统计法〉》的决定，之后颁布了新《统计法》，它是一切统计法律规章的基础和依据。

通过统计立法，将统计工作的性质、任务、管理体制、工作制度、机构设置、有关当事人的职责、权利、义务以及违法的法律责任等用法律的形式加以确定，作为从事统计工作必须遵循的规范和准则，这对于巩固统计改革的成果，保障统计人员的权利，促进社会主义现代化建设事业的发展都有重要意义。

为了保证统计法规的贯彻执行，按照《统计法》和有关规定，国家统计局设置法规检查司，省级统计部门设法规检查处，行署和省辖市统计部门设法制科。

七、社会经济统计学的基本概念

社会经济统计学中经常用到的概念很多，这里先介绍几个基本概念。

（一）总体与总体单位

统计在研究社会经济现象数量方面时，不是以个别的社会经济现象为对象的，而是以大量的社会经济现象为对象，所以产生了这一组概念。

（1）总体（统计总体）。总体是客观存在的，在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体。例如，要研究邮电通信企业的规模，邮电通信企业就构成一个总体。因为邮电通信企业是客观存在的，每个邮电通信企业的经济职能是相同的（同一性质），即都是进行邮电通信生产活动的基层单位。又如我们要研究邮电职工的文化程度、工资状况，那么，所有的邮电职工便构成一个总体。可见，各个事物在某一点上的共同性是形成统计总体的一个必要条件，这也是它的一个重要特征。

总体按其单位数是否可以计量分为无限总体和有限总体。总体中由无穷个单位构成，无法用数字计量，称为无限总体；可以计数的总体称为有限总体。在社会经济现象中，统计总体大多数是有限的。例如，邮电通信企业数、公众电报电路总数、邮路总长度等都是有限总体。对无限总体不能进行全面调查，只能调查其中一小部分，据以推断总体。对有限总体既可作全面调查，也可只调查其中一部分。例如，人口普查和人口抽样调查。

总体按其范围大小分为全及总体和抽样总体。全及总体包括研究对象的所有单位；抽样总体包括研究对象的一部分单位，是

从全及总体中抽选出一部分单位组成的小总体，也称样本。根据样本计算的统计指标可以用以推断全及总体的有关特征。

(2) 总体单位。构成统计总体的个别事物称总体单位。上例中的各个邮电通信企业，每一名邮电职工都是总体单位。

总体与总体单位的概念不是固定不变的，随着研究目的变化，它们是可以转化的。例如，我们要研究邮电通信企业的经营状况，所有的邮电通信企业构成一个总体，每一个邮电通信企业是这个统计总体中的一个总体单位。但是，我们要研究一个典型企业的内部问题，则上述统计总体中的某一个单位（该典型企业）又变成总体了。

(二) 标志与指标

(1) 标志。标志是说明总体单位特征的名称。有品质标志与数量标志之别。品质标志表示事物质的特征，是不能用数值表示的。如在邮电通信企业职工这个统计总体中的每一名职工的性别、民族等。数量标志表示事物量的特征，是可以数值表示的。如邮电通信企业职工这个统计总体中每一名职工的年令、月工资额等。标志的具体表现是标志名称之后所表明的属性或数值。如上例中某职工的性别是女，民族是汉族，这里的“女”和“汉族”是品质标志名称“性别”“民族”的属性，是这类标志的具体表现。又如该职工的年令是30岁，工资是400元，则“年令”、“工资”是数量标志的名称，而“30岁”、“400元”则是它们的数值表现。

(2) 指标。指标是说明总体特征的。如说明邮电通信企业职工这个总体特征的工资总额就是指标。对于统计指标有两种理解，一种是数量化的科学概念；另一种是这种概念加综合性数值。如邮电业务总量是指标，邮电业务总量若干元也是指标。在实际工作中，一个完整的统计指标包括两部分，一是指标名称，二是指标数值。指标名称反映总体某一方面质的规定性，指标数值是量的规定性，是统计总体特征范围的界定。所谓统计资料，就是由