

统计学原理与通信统计

TONGJIXUE YUANLI YU TONGXIN TONGJI

主编 曹培霞

副主编 邱友芳

F222

62

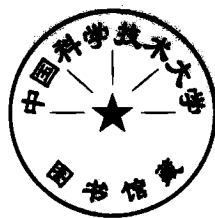
邮电业务与管理自学考试系列教材

统计学原理与通信统计

主编：曹培霞

副主编：邱友芳

参编人员：刘红玉 张宗乔 魏 潇



北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书由统计学原理和通信专业统计两部分组成。统计学原理介绍了统计研究的对象与任务、统计调查、统计整理和统计分析的基本理论和基本方法；通信统计结合邮政、电信通信企业实际，介绍了通信产品量和产值、通信网、通信质量、设备、劳动工资、财务成本和经济效益统计的统计方法和相应的统计指标涵义。本书将统计学原理与通信统计较好地结合起来，突出了实用性。

本书结构安排上由浅入深、通俗易懂，既适合于自学，也可作为邮电经济类各专业的统计教材或培训教材，同时也可作为企业管理人员的统计参书用书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理与通信统计/曹培霞等编著. —北京:北京邮电大学出版社, 2001.5

ISBN 7-5635-0053-7

I. 统... II. 曹... III. ①统计学-高等学校-教材②电信-经济统计-高等学校-教材 IV. F621

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 22420 号

统计学原理与通信统计

责任编辑 刘 洋

北京邮电大学出版社出版发行

邮编:100876, 发行部电话:62282185

E-mail: publish@bupt.edu.cn

北京市海淀区西土城路 10 号 各地新华书店经销

北京源海印刷厂印刷

*

850 mm × 1 168 mm 1/32 印张 13.25 字数 353 千字

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—2 000 册

ISBN 7-5635-0053-7/F·5 定价:25.00 元

前 言

随着我国市场经济的不断发展和邮电通信企业改革的深入，独立运营的邮、电通信企业为了满足用户的需求，推出了大量的新业务，使邮政、电信通信统计也发生了较大的变化。本书的作者进行了大量深入细致的调查与研究，并广泛听取了有关专家的意见，对教材内容不断修改和完善，使其符合实际，并有一定的超前性。

《统计学原理与通信统计》是邮电经济类各专业的专业必修课程。为了使该教材体系完整，本教材共设十五章。本教材从体系上由浅入深，内容通俗易懂，将统计学的基本理论、基本方法与邮电通信企业实际相结合；既适合自学，也可作为邮电经济类各专业的统计教材。本书在编写过程中得到了邮政、电信通信企业统计专家们的支持和帮助，在此表示感谢。

本书共十五章，由曹培霞任主编，各章分工如下：第一、六、九章由曹培霞编写；第三、七、十一、十三章由邱友芳编写；第四、八章由张宗乔编写；第二、五、十、十二章由刘红玉编写；十四、十五章由魏潇和曹培霞编写。石家庄邮政高等专科学校编审委员祁瑞华、刘桂清对本书的出版做了大量的工作，在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中难免有错误和疏漏，恳请各位专家和学者批评指正。

编 者

2001 年 4 月

11. 7. 1

目 录

第一章 总论	1
第一节 统计的产生和发展	1
第二节 统计研究的对象和任务	6
第三节 统计中的几对基本概念	12
第二章 统计调查	19
第一节 统计调查的意义和种类	19
第二节 统计调查方案	25
第三节 统计报表制度	28
第四节 专门调查	31
第三章 统计整理	36
第一节 统计整理概述	36
第二节 统计分组	38
第三节 次数分布	46
第四节 统计表	62
第四章 综合指标	68
第一节 总量指标	68
第二节 相对指标	72
第三节 平均指标	81
第四节 变异指标	100
第五章 时间数列	108
第一节 时间数列概述	108

第二节	时间数列的水平分析指标	114
第三节	时间数列的速度分析指标	124
第四节	动态趋势分析与预测	135
第六章	统计指数	150
第一节	统计指数的概念和作用	150
第二节	综合指数	152
第三节	平均数指数	158
第四节	指数体系及因素分析	163
第五节	指数数列	169
第六节	平均指标指数及其分析	174
第七章	抽样法	181
第一节	抽样法概述	181
第二节	抽样法的基本概念	184
第三节	抽样法的基本组织形式	187
第四节	抽样误差	192
第五节	抽样估计	211
第六节	必要的抽样单位数的确定	216
第八章	相关分析	222
第一节	相关分析概述	222
第二节	相关图表和相关系数	225
第三节	回归分析和估计标准误差	230
第九章	邮电产品量统计	239
第一节	邮电产品的概念及分类	239
第二节	邮电业务量统计	242
第三节	邮电产值统计	273
第十章	邮电通信网路统计	282
第一节	邮电通信网路统计概述	282
第二节	邮电局所和服务点统计	287

目 录

第三节	邮路和农村投递路线统计·····	290
第四节	电路统计·····	297
第十一章	邮电通信和服务质量统计·····	305
第一节	邮电通信服务质量统计概述·····	305
第二节	邮电质量指标体系·····	307
第三节	邮政通信服务质量指标统计·····	311
第四节	电信通信服务质量统计·····	324
第十二章	邮电通信设备统计·····	334
第一节	邮电通信设备统计概述·····	334
第二节	邮电通信设备数量和构成统计·····	338
第三节	邮电通信设备变动的统计·····	348
第四节	邮电通信设备利用情况统计·····	353
第十三章	邮电劳动工资统计·····	358
第一节	邮电劳动工资统计的意义·····	358
第二节	邮电职工人数统计·····	361
第三节	邮电工资统计·····	370
第四节	邮电劳动时间统计·····	375
第五节	邮电劳动生产率统计·····	382
第十四章	邮电财务成本统计·····	391
第一节	资本金统计·····	391
第二节	邮电成本费用统计·····	401
第三节	邮电业务收入与收支差额统计·····	403
第十五章	邮电经济效益统计·····	406
第一节	邮电经济效益统计的任务·····	406
第二节	邮电经济效益指标体系·····	407
参考文献 ·····		414

第一章 总 论

第一节 统计的产生和发展

一、统计的产生和发展

早在四五千年前，为了适应当时社会经济发展的需要，人类就开始了各种各样的统计实践活动。

统计实践活动是以计数为先导的。在我国，早在原始社会就有结绳记事，这可以说是最早的统计萌芽；公元前 2000 多年的夏朝，已有人口和土地的数字记载。在欧洲，古希腊和罗马时代已有了人口和财产的统计调查；在古埃及建造金字塔时，为征集所需财物和征用劳动力，对全国人口、劳动力和财力进行了统计调查。随着社会经济的发展，人类社会由奴隶社会到封建社会，统计有了进一步的发展；到资本主义社会，统计有了很大发展，并出现了系统的统计理论和统计学派。现在，统计实践内容已经包括社会、经济、科技等各个方面，统计理论和统计方法也得到了进一步的完善。

由于统计在治国与管理中的重要作用，引起各国政府对统计的重视，许多国家建立了统计报告制度，成立了统计机关。我国历代王朝都十分重视统计，如，唐朝的人口授田统计、宋明的田亩鳞册土地调查制度，明清的保甲户口登记制度等。在中世纪的欧洲，许多国家利用统计搜集有关人口、军队、世袭领地、居民职业、财产等方面的资料。但比较健全的国家统计制度和国家统计机关始于近代。1756 年，瑞士建立了报表委员会；18 世纪中

叶,瑞典设立了人口登记局;其后,法国于1801年、比利时于1831年、俄国于1857年、中国于1906年、美国于1913年,都相继设置了统计局或统计委员会。由于各国政府的重视和支持,1853年,第一次国际统计会议在比利时布鲁塞尔召开。1885年成立了国际统计学会,在伦敦召开预备会议,1887年在罗马召开第一届大会,此后每两年召开一次,1995年8月在北京召开第50届会议。

二、统计科学学派

17世纪到18世纪资本主义上升时期,为了适应生产发展需要,统计实践活动有了很大发展,人们开始总结统计实践经验,逐步形成了比较系统的理论知识即统计学。在统计的发展过程中,由于研究领域不同,产生了不同的学派。

1. 政治算术学派

政治算术学派产生于17世纪的英国,其创始人是约翰·格朗特(1602—1674)和威廉·配第(1623—1687)。威廉·配第的代表作是《政治算术》,这里的“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。这本书运用大量的实际统计资料,对英、法、荷三国的国情、国力作了系统的数量对比分析,他用数学、重量和尺度来说话的方法,为统计学的创立奠定了方法论基础。约翰·格朗特的代表作是《对死亡率公报的自然观察和政治观察》,他根据“死亡率公报”对伦敦的人口出生率、死亡率、性别比例和人口发展趋势,作了分类的计算和预测。这本书所用的具体的数量对比分析方法,对统计学的创立,与《政治算术》起了同等重要的作用,被认为是政治算术学派的又一本名著。政治算术学派以后还有一系列的统计学家和统计著作,但一直未正式采用“统计学”这一科学命名,因此,被认为无统计学之名而有统计学之实。马克思认为,威廉·配第是“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。”

2. 国势学派

国势学派也称“记述学派”，产生于17世纪的德国，其创始人是海尔曼·康令（1606—1681），继承者主要有阿亨瓦尔（1719—1772）和斯廖采尔（1735—1809）等。他们在大学里开了一门课，最初叫“国势学”，因德文中“国势”与“统计”一词词源相通，后来正式命名为“统计学”。它搜集大量实际资料，分门别类记述有关国情、国力的系统知识，包括土地、人口、政治、军事、财政、货币、科学、艺术和宗教等。其研究方法采用了形式逻辑的比较法和文字记述的方法。由于它缺乏数量分析的结论和方法，因此，这一学派被认为有统计学之名而无统计学之实。

“政治算术学派”和“国势学派”在统计史上长期并存，共同发展和相互争论达二百年之久，两个学派在欧洲各国以至资本主义世界均产生了很大的影响。直到19世纪中叶，德国的一位经济学家和统计学家克尼斯（1821—1898）于1850年发表了《独立科学的统计学》，论文中提出了“国势学”和“统计学”的科学分工问题，“国家学”作为“国势学”的科学命名，“统计学”作为“政治算术”的科学命名。这一论说的发展，标志着两派争论的结束。在新的历史条件下，在统计理论的发展中，又产生了新的学派。

3. 数理统计学派

数理统计学派产生于19世纪中叶。创始人是比利时的生物学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒（1796—1874）。凯特勒在统计学的发展中最重要的贡献是把概率论引入统计学，使统计方法在“政治算术”所建立的“算术”的基础上大大跨进一步。他运用这一统计方法既研究自然、又研究社会，对生物学和经济学的发展都起了一定的推动作用。凯特勒开辟了统计学的新领

域，创立了数理统计学派。该学派发展较快，影响较大。后经高尔登（1822—1911）、皮尔逊（1857—1936）、尤尔·包勒和费雪等统计学家的不断丰富和发展，逐渐形成一门独立的学科——“数理统计学”。凯特勒因此被欧美统计学界称之为“近代统计学之父”。数理统计学派认为：统计学就是数理统计学，是现代应用数学的一个重要分支，是通用于研究自然现象和社会现象的方法体系。

4. 社会经济统计学派

社会经济统计学派产生于19世纪50年代，其创始人是克尼斯（1821—1897），代表人物有乔治·蓬·梅尔（1841—1925）和厄·恩格尔（1821—1896）等。克尼斯将国势学的图表派、比较派与政治算术学派的方法论进一步结合，形成近代意义上的社会经济统计学。社会经济统计学派认为，统计学是一门社会科学，其研究对象是社会经济现象的数量方面及其发展规律，他们所用的方法是大量观察法。

早期的社会经济统计学派和数理统计学派在统计学的认识上差异很大，争论十分激烈。随着数理统计方法在社会实践中的广泛应用，社会经济统计学派逐渐接受了统计学属于方法论科学的观点。

我国在解放前，是一个半殖民地半封建的国家，统计工作落后，统计学基本上从西方照抄照搬，传播的主要是数理统计学派的观点。解放后，第一个五年计划期间，我国在学习苏联统计工作经验的同时，引进了苏联的统计学，传播的主要是社会经济统计学派的观点，否定了数理统计学在社会经济现象问题中的研究地位。十一届三中全会以后，人们解放了思想，数理统计方法在社会经济统计中得到广泛应用，统计理论和统计实践得到了很大的发展。

三、统计的含义

“统计”一词源于中世纪拉丁语的 Status，意思是指各种现象的状态和情况。近代“统计”，英语 Statistics 是指用数字表述事物。汉语“统计”一词最基本的含义是对客观事物的数量方面进行核算和分析，是人们对客观事物的数量表现、数量关系和数量变化进行描述和分析的一种计量活动。

现代“统计”一词有三种涵义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作是指关于搜集、整理、分析社会经济现象数量方面资料的工作过程，即统计实践活动。

统计资料是指统计工作所取得的各项数字资料和有关的文字图表资料，是统计工作的成果。

统计学是关于统计工作过程的理论和方法的科学，是对统计实践的理论概括和科学总结。

统计工作、统计资料和统计学三者之间既有区别，又有密切联系。统计工作与统计资料是工作过程与成果的关系，统计资料是统计工作的成果，统计工作的目的是取得统计资料。统计学是对统计工作的理论概括和科学总结，它来源于统计工作，又反过来指导统计工作，并在统计工作的实践中得到不断发展和完善。

四、统计学的分科

随着社会生产的发展和部门分工的细化，统计学在发展过程中已形成了一门多科性的方法论科学。其基本分科如下：

1. 社会经济统计学原理

社会经济统计学原理是研究指导社会经济统计工作的基本原理和方法。其内容包括统计研究的对象和方法，统计学的理论基础，统计工作的基本任务，以及统计工作各个阶段的统计理论和

方法等。

2. 部门统计学

部门统计学又称专业统计学，它是研究社会经济某一具体领域数量方面的搜集、整理和分析的统计理论和方法。各部门统计学是统计学原理在各个领域的具体应用，包括：工业统计学、农业统计学、交通运输统计学、通信统计学、建筑业统计学、商业统计学、金融统计学、消费统计学、旅游统计学等等。随着社会分工的发展和统计工作的需要，将会形成更多的专业统计学。

3. 统计史

统计史是研究统计发展历史的学科，包括统计实践史和统计学史两个方面。

第二节 统计研究的对象和任务

一、统计研究的对象

社会经济统计研究的对象是社会经济现象的数量方面，通过对社会经济现象中各种数量关系和数量特征的研究，来认识社会经济现象发展变化的规律。整个社会经济统计或某一个部门的统计工作都以与它相应的社会经济现象的数量方面为自己的研究对象，通过调查、整理和分析，以达到认识事物的性质、掌握事物运动的规律和指导人们的社会实践的目的。

二、统计工作的任务

随着我国改革开放的深入和社会主义市场经济的发展，党中央、国务院和地方各级党政领导为进行科学决策和科学管理，对统计工作提出了更高的要求，统计工作的职能和基本任务发生了较大变化。统计部门在向各级党政领导和社会各界提供大量统计

信息的同时，还充分利用所掌握的统计信息，深入开展综合分析和专题分析研究，为进行科学决策，加强和改善宏观调控提供了大批质量较高的统计资料。统计部门已不再是单纯的信息汇总机构，而是具有提供信息、进行咨询、实施监督三个职能的统计信息管理机构。

《中华人民共和国统计法》第二条规定：“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，实施统计监督。”可见统计法规定了统计的信息、咨询、监督三大职能。统计工作者一定要运用各种科学方法搜集和整理各种统计资料，发挥统计的信息功能作用，当好情报员；要充分运用统计资料进行分析研究，为管理决策提供有效的咨询，发挥统计的咨询功能作用，当好参谋员；还要充分利用统计信息，对国民经济各部门、各行业、各地区、各企业的活动，对整个社会经济的运行状况进行监督，揭露矛盾，提出对策和建议，发挥统计的监督功能作用，当好监督员。

通信统计的基本任务是：为市场经济的发展和通信管理的需要服务，为宏观决策服务，为通信建设和发展服务。具体任务是：

(1) 准确、及时、全面、系统地反映通信经济、通信建设、业务发展的情况，并进行统计分析和预测，为各级领导宏观决策和制定计划提供依据。

(2) 通过统计调查和统计分析，从总体上反映方针政策的遵守情况、计划执行情况和通信经济运转状态，并对其实行全面系统的定量检查、监测和预警，实行统计监督，促进通信经济建设持续、协调、稳定地发展。

(3) 为企业管理和各项事业的发展提供资料和咨询。

(4) 为宣传教育、劳动竞赛和科学研究提供资料。

三、统计工作过程

统计工作过程是一项复杂的社会系统工程，一项统计任务通常有许多地区、部门、单位密切协作，相互配合、共同完成。一般统计工作的全过程有以下几个基本环节：统计设计→统计调查→统计整理→统计分析→统计资料的提供与开发。参加统计工作的各地区、各部门、各单位，按照各自的分工，一个环节接一个环节，形成密集的统计网络，共同完成统计任务。

统计设计是对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘的考虑和安排，是统计工作的前期工程。统计设计的结果形成设计方案。例如，指标体系、分类目录、调查方案、整理方案，以及数字保管和提供制度等。

统计调查是根据一定的调查目的，运用科学的方法，有计划、有组织地向客观实际搜集统计资料的过程。这一阶段的统计工作是认识事物的起点。

统计整理是对调查所取得的统计资料进行加工、整理、科学汇总，使之条理化，系统化的过程。这一阶段是统计工作的继续，统计分析的前提。

统计分析是对经过加工汇总的资料加以分析研究，计算各种分析指标，揭示所研究现象的比例关系和发展趋势，查明社会经济现象和过程的特征和规律性，并根据分析研究作出科学的结论。

统计资料提供是实现统计信息社会化的重要步骤。统计部门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，办好开放式统计，以多种多样的灵活方式提供资料和咨询，为领导部门和各级决策部门提供优质服务。信息开发是充分利用统计信息资源，进行深层次加工，发挥多方面的社会功能，达到信息共享的目的。

四、统计研究的基本方法

统计研究的对象是社会经济现象数量方面，就数量方面而言，统计研究过程的各个阶段，运用着各种专门的方法，其基本方法有：大量观察法、统计分组法、综合指标法和统计模型法。

1. 大量观察法

大量观察法是指对所研究现象的全部或足够数量的单位进行观察分析，以得出总体数量特征和规律的方法。是统计调查阶段的基本方法。在观察总体数量特征时，总体单位的具体特征和数量表现存在一定的差异，但对大量现象的数量特征进行综合时，可以使个别的、偶然的、次要的因素作用相互抵消，显示出总体现象的规律来。

大量观察是对全部或足够多的单位观察分析，反对任意抽取个别或少数单位进行观察，就对事物的总体数量特征下结论的做法。对社会经济现象进行大量观察，可以根据具体情况采用不同的观察形式。既可以对研究现象的所有单位进行全面调查，也可以对足以表现现象本质和规律的部分单位进行各种非全面调查。大量观察法不排斥对个别单位的典型调查，大量观察与典型调查相结合，可以加深对现象的认识，进一步揭示现象的一般特征和规律性。

2. 统计分组法

统计分组法是根据一定的研究目的和现象的总体特征，按照一定的标志把社会经济现象划分为不同性质或类型的部分或组的方法。统计分组法在统计工作的各个阶段中都会用到。

社会经济现象是极为复杂的，任何定量分析都必须以定性分析为基础。统计分组方法也是在对现象定性分析的基础上研究现象的量。例如，按专业分组研究邮电业务量结构、业务收入结构、业务支出结构；按岗位和文化程度分组研究职工结构等。

3. 综合指标法

综合指标法是指用统计指标去概括和分析现象总体数量特征和数量关系的方法。统计指标综合反映了社会经济现象总体在一定时间、地点、条件下的总规模、总水平以及其比例、结构和效益。

从综合的角度看,统计指标既有描述功能,又有综合分析功能。例如,对大量原始资料进行加工汇总,得到描述社会经济现象的总量指标、相对指标和平均指标;在综合指标的基础上,进一步运用动态分析、因素分析、综合评价等一系列统计分析方法对综合指标进行加工、再加工,增强指标的分析功能,提高统计分析的水平。

4. 统计模型法

统计模型法是指将客观现象的统计资料配合适当的数学表达式,反映客观现象间的数量关系和数量特征,揭示其运动规律的分析方法。利用统计模型可以揭示事物存在的内部结构,分析变量间的相互关系,进行统计预测和决策。

随着社会经济的发展,统计模型这种数量研究工作越来越显得重要。在经济分析中,建立统计模型,模拟客观现象的运动规律,可使人们在定性认识的基础上对定量认识更加深化和精确。

五、统计法制

统计立法是将统计工作的性质、任务、管理体制、工作制度、机构设置,有关当事人的职责、权力、义务以及奖惩等事项用法律的形式确定下来,这对巩固统计改革成果,保障统计人员的权力,促进我国现代化事业的发展都有重要意义。

《中华人民共和国统计法》于1984年1月1日颁布实施,1987年2月国家统计局又发布了《中华人民共和国统计法实施细则》,对我国统计法的基本内容做了具体的规定。为了适应社