

高等财经院校成人教育系列教材

统计学原理

TONGJIXUE YUANLI

主编◎尉雪波 李艺唯



经济科学出版社
Economic Science Press

高等财经院校成人教育系列教材

统计学原理

主 编 尉雪波 李艺唯
副主编 刘爱芹 倪 杰

经济科学出版社

责任编辑：吕 萍 王 静

责任校对：张长松

版式设计：代小卫

技术编辑：邱 天

统计学原理

尉雪波 李艺唯 主编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：[www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件：[esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京汉德鼎印刷有限公司印刷

德利装订厂装订

787 × 1092 16 开 16.25 印张 290000 字

2007 年 6 月第一版 2007 年 6 月第一次印刷

印数：0001—5000 册

ISBN 978 - 7 - 5058 - 6346 - 0 / F · 5607 定价：30.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

序

当今世界，一切国家、民族、地区和群体单位经济社会发展程度的差别，除了自然资源和社会制度方面的原因外，其根本原因是由人力资本积累素质及运用效率的差别所造成的。就个人事业是否有成或成功程度的差别来说，根本原因也是如此。而人力资本积累素质及其运用效率的差别，说到底，又主要是由人所受到的教育状况所决定的。正因如此，当今世界各个国家都特别重视各类教育事业的发展，我国则提出了“科教兴国”的伟大战略。

在当今世界经济和社会发展中，随着科学技术第一生产力的不断升级换代，科学知识的更新周期越来越短，一般则是5年左右。而在人的教育中，即使一个普通大学本科毕业生，在学校学到的全部知识，也只是一生中所需要的知识总量的1/10左右。在这种情况下，仅靠普通学历教育所学到的知识，远远不能适应经济社会发展的实际需要。而终身教育，有的叫做成人教育、继续教育、推广教育或职业教育等，则是弥补普通教育自然缺陷的根本途径。第二次世界大战后联邦德国和日本等国的经济复苏和崛起，以及美国成为世界超级经济大国的重要原因之一，就是高度重视和发展了各种形式的成人教育，以人的终身教育作为提高人力资本积累素质及运用效率的根本途径。正因如此，中共“十六大”报告中强调提出，要全面建设小康社会，就要“形成全民学习、终身学习的学习型社会，促进人的全面发展”，同时，还特别强调要“加强职业教育和培训，发展继续教育，构建终身教育体系”。

在构建学习型社会中，学习的形式是多种多样的，而成人教育的形式也是多种多样的。就我国成人高校教育形式来说，有一个很

重要的特点,就是将学历教育与非学历教育于一体,既有非普通高等学校的非学历教育的特征,又有某些普通高等学校学历教育的特征。这样,在我国成人高校教育中,除了各类短期培训以外,几乎所有的教育形式都具有两年以上的学习周期。要办好这种形式的成人高等教育,不仅需要正确的办学理念和科学的管理模式,更需要有一支适应成人高等教育的好的教师队伍,特别是适应各个成人高等教育专业的好的系列教材。山东财政学院继续教育学院在长期教材建设的经验积累中,经过精心设计,特邀在中国海洋大学、中国石油大学、山东科技大学、青岛大学、山东农业大学、山东财政学院、山东经济学院、青岛科技大学、莱阳农学院、山东省经济管理干部学院等10所高校中多年从事成人教育教学工作的专家、教授和部分函授站教学一线专业骨干教师,编写了这套系列教材,就是适应这种需要体现山东省成人教育教学的特色,同时也是为提高成人教育办学质量出台的新举措和重要课题(该课题于2005年立项,项目编号为J05P06)。

综观这套教材,主要有以下几个特点:

一是系统性。作为一套系列教材,目前出版的教材主要是适用于会计学、金融学专业教学需要的系列教材。它从两个专业课程设置及教学大纲的要求出发,系统地涵盖了两个专业教学的基本内容,包括专业基础课、专业主干课课程教材,因而具有系统性,有利于指导和帮助学生获得本专业的系统性科学知识。

二是完整性。在这套系列教材中,不仅完整地体现了两个专业各自的课程设置结构,而且在每部教材中都力求完整地体现各门课程应有的全部教学内容。如在会计专业系列教材中,除专业基础课教材外,专业骨干课设有《财务会计》、《财务管理》、《成本会计》、《管理会计》等7部教材之多。有了这套教材,就可以指导和帮助学生获得本专业完整性的科学知识。

三是科学性。评价一套系列性教材的质量或水平,一方面要看教材的结构是否合理,另一方面要看每部教材是否具有科学性。而这里讲的科学性,既包括每部教材的导向性内容是否坚定正确,也

包括每部教材的专业性内容是否先进合理。而山东财政学院继续教育学院在长期教材建设实践经验积累基础上所产生的这套系列教材,既有明确的导向,又有合理的内容,因而具有较高度度的科学性。

四是创新性。党的“十六大”报告中提出:“创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力,也是一个政党永葆生机的源泉”。同样,对于一个学校的发展或一部教材的建设来说,创新也是灵魂、动力和源泉。不仅本套系列教材的设计、编写和出版本身就是一种创新,而且更重要的是在每部教材中,都体现了创新的要求,力求把最新的时代信息,其中包括理论信息、专业信息、政策信息等纳入教材之中。其中有些内容,则是编者多年来从事科学研究,并获得多次省部级优秀成果奖的创新性成果。

五是实践性。成人教育的一个鲜明特点,就是对学习内容要求的实践性、应用性、针对性和对策性。本套系列教材在总结成人教育的教学及教材建设经验基础上,力求使每部教材体现这种教育要求,因而更加适应成人教育的实际需要。

六是范域性。山东财政学院的成人教育事业,是在财政部领导下发展起来的教育事业,因而在教学及教材建设上具有广泛的适应性。又由于山东财政学院成人教育的各个专业,均是面向全国招生的专业,并在新疆、广西、青海、内蒙古、天津等地设有分院或函授站,因而又具有广泛的地域性。也就是说,本套系列教材在范围和地域上,具有广泛的适应性。

七是可信性。山东财政学院继续教育学院之所以能够出版这套系列教材,除了社会各界、部分兄弟高校,特别是经济科学出版社的大力支持外,其主要原因之一就是山东财政学院坚实可信的办学实力,以及山东财政学院继续教育学院丰厚的办学经验。仅就山东财政学院在山东的招生而言,近年来,一直维持了省属普通高校成人招生录取的前几位,具有较高的可信度和社会声望。山东财政学院的成人教育是与本院的普通教育超常规同步发展的,不仅连年来维持了同类专业招生的最高录取分数线,而且是同类学校中专业规模最大的成人教育事业,同时,在教学管理及教学质量上,也是得

到教育管理部门评价最高的院校。正是这种坚实雄厚的办学实力,为这套系列教材的建设和出版提供了可信的基础。

八是适应性。由于本套系列教材的以上特点所在,使其不仅适应本院成人教育的教学需要,而且也适应全国各地成人教育的教学需要。同时,也适应相关专业人员的自学需要。

尽管这套系列教材具有适应成人教育的以上诸多特点,但在教学过程中使用该教材时,恳望教者和学者仍然要树立和强化符合时代要求的大学理念。对于教者来说,要善于结合自己的教学及科研实践,补充和丰富教学的新内容,善于了解和提出新问题、研究和解决新问题,把思维创新、理论创新、战略创新、对策创新贯彻到教学全过程;对于学者来说,要善于结合自己的学习及工作实际,在新的学习过程中总结过去、把握现在、规划未来,使新的专业知识成为自己事业有成的知识源泉。在此,所以要强调这个问题,意在说明一个大学教师和一个大学生,不能只是老师照本宣讲,学生照本考答,而是应当在教学实践中树立和强化创新、创业的大学理念,倡导思维创新、知识创新、理论创新、战略创新、对策创新、方法创新。只有这样,才能从根本上培养、开发和启动中国人的创新思维,为实现中华民族的复兴大业贡献更高能级的智慧和才干。

由于本套系列教材是一个系统工程,任务繁重,时间短促,经验不足,肯定存在诸多不足和缺陷,恳望教者、学者和读者提出宝贵意见和建议,以使这套教材进一步得到完善和提高。

吴希悦

2005年5月18日



前 言

本教材是山东省教育厅立项的“山东省成人高等教育教学评价与质量监控体系研究”课题项目（课题编号为 J05P06）中“财经专业主要课程及其主要教学内容研究与实践”子课题项目系列教材之一。

统计学是一门关于客观现象数量的收集、整理、计算与分析的方法论科学。人类社会进入 21 世纪，统计作为认识社会的有力武器之一，其应用领域日趋广泛，无论是经济管理，还是医学、军事、物理、化学、生物等领域，人们对统计理论与统计方法的需求越来越高。统计学是经济、管理类专业的核心课程，本教材结合成人教育的教学特点和要求，融科学性、基础性和实用性为一体，既可作为高等院校经济、管理类专业统计学基础课教材，也可作为实际工作者的参考用书。教材共分为 9 章，第 1 章到第 3 章介绍统计学的基本理论知识，包括统计学的研究对象和统计设计、统计调查、统计整理的基本理论方法；第 4 章到第 9 章介绍统计分析的基本方法与应用分析。通过对本教材的学习，可使学生熟悉统计学的基本理论知识与方法，掌握运用统计方法对客观现象的数量特征进行收集、整理、计算与分析的基本技能。

本课题项目负责人为山东财政学院硕士生导师韩庆华教授，教材编写人员由中国海洋大学、中国石油大学、山东科技大学、青岛大学、山东农业大学、山东财政学院、山东经济学院、青岛科技大学、莱阳农学院、山东经济管理干部学院等高校长期从事统计学、会计学、金融学专业教学实践的教授或副教授组成。

本教材是由山东财政学院统计与数理学院的有关教师编写完成的。编写分工如下：第 1 章，尉雪波；第 2 章，赵云霞；第 3 章，张伟；第 4 章，李翠菊；第 5 章，倪杰；第 6 章，李艺唯；第 7 章，刘爱芹；第 8 章，尉雪波、张仲燕；第 9 章，李慧丽。本教材由尉雪波教授、李艺唯副教授担任主编，负责全书的设计、总纂和定稿工作。

在本书的编写过程中，我们参阅、借鉴了大量文献资料，并得到有关部门和有关专家、学者的指导与帮助，在此表示诚挚的谢意。由于作者水平有限，在编写过程中难免有不足之处，恳请专家和诸位读者批评指正。

教材编写组

2007年5月

目 录

第1章 总论

- 1.1 统计学的研究对象 (1)
- 1.2 统计工作过程和研究方法 (3)
- 1.3 统计学的基本概念 (5)

第2章 统计调查

- 2.1 统计调查的意义和种类 (10)
- 2.2 统计调查方案 (12)
- 2.3 统计调查的组织形式 (17)

第3章 统计整理

- 3.1 统计整理的意义和程序 (25)
- 3.2 统计分组 (30)
- 3.3 分配数列 (39)
- 3.4 统计资料的表现形式 (44)

第4章 综合指标

- 4.1 总量指标 (55)
- 4.2 相对指标 (60)
- 4.3 平均指标 (68)
- 4.4 变异指标 (81)

第5章 时间数列

- 5.1 时间数列的意义和种类 (94)



5.2	时间数列的水平分析	(97)
5.3	时间数列的速度分析	(104)
5.4	时间数列的变动分析	(109)
第6章 统计指数		
6.1	指数的意义和种类	(124)
6.2	综合指数与平均指数	(127)
6.3	几种常用的经济指数	(137)
6.4	指数体系与因素分析	(142)
第7章 抽样调查		
7.1	抽样调查的一般问题	(155)
7.2	抽样调查的组织形式和抽样方法	(162)
7.3	抽样误差	(165)
7.4	抽样估计的方法	(175)
7.5	样本容量的确定	(182)
第8章 相关分析与回归分析		
8.1	相关分析的意义和种类	(188)
8.2	相关分析	(191)
8.3	回归分析	(195)
第9章 统计分析与综合评价		
9.1	统计分析的基本理论	(202)
9.2	统计综合评价方法	(209)
习题集		(215)
附表一：正态分布表		(241)
附表二：平均增长速度查对表		(243)
附表三：随机数字表		(248)
主要参考文献		(249)

第1章

总 论

本章要点

◇ 统计的含义

◇ 统计学的研究对象及其特点

◇ 统计学的基本概念

1.1 统计学的研究对象

1.1.1 统计的基本含义

“统计”一词一般有三种含义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作即统计实践，是对客观现象数量方面进行搜集、整理和分析工作的总称；统计资料是统计工作过程所取得的各项数字资料及与之相关的其他资料的总称；统计学即统计科学，是指研究如何搜集、整理和分析客观现象数量方面的理论和方法论科学。三者相互联系，相互影响：统计工作是人们的统计实践，是主观反映客观的过程；统计资料是统计工作的结果，两者是过程与结果的关系；统计学是统计工作的科学总结，统计工作以统计学为指导并在实践中不断完善统计学。

1.1.2 统计学的研究对象

统计学是研究客观现象数量方面的一门方法论科学，它的研究对象是现象的数量方面，包括数量特征和数量关系。统计学作为一门方法论科学，其研究

对象具有如下特点:

1. 数量性。统计学的研究对象是客观现象的数量方面,包括现象的规模、水平,现象间的数量关系,以及量变和质变间的数量界限。

数量性的特点,是统计学区别于其他社会科学的重要所在。统计学的特点是用大量数字资料说明现象的规模、水平、结构、比例关系、差别程度、发展程度、平均水平等。必须指出,统计对客观现象数量方面的认识是定量认识,但是必须以定性认识为基础,遵循定性—定量—定性的科学认识规律。例如,要研究国内生产总值的数量、构成及其变化,首先必须明确其本质属性,然后才能据此确定国内生产总值的口径、范围和计算方法,进而进行定量计算和分析。

2. 总体性。统计学的研究对象是客观现象的总体的数量方面,所以从总体上研究现象的数量方面,是统计学的又一重要特点。

统计总体是由许多个别事物构成的,统计学要对现象总体的数量方面进行认识,必须从对个别事物的观察入手,以达到对总体数量方面的认识,即从个体到总体。例如,要研究工业企业的基本情况,必须从对个别工业企业的观察入手,然后才能综合分析说明全部工业企业的发展变化情况。

3. 具体性。统计学的研究对象是具体时间、地点、条件下现象的数量方面,而不是抽象的量,这是其与数学的重要区别。

任何客观现象都是质量与数量的统一。一定的质规定一定的量,一定的量表现一定的质。例如,100万这个数字,在数学中只是一个抽象的数字,而在统计学中则必须明确它是什么单位、什么时间条件下的100万元产值或者100万件商品等。

1.1.3 统计工作的任务

我国《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,实行统计监督。”这是对我国多年来统计工作的高度概括,展示了统计工作的具体职能,即信息、咨询和监督三大职能,统称为统计的整体功能。

信息职能,指根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵活机动地搜集、处理、传递、储存和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息。

咨询职能,指利用已掌握的丰富的统计信息资源,运用科学的分析方法和先进的技术手段,深入开展综合分析和专题研究,为科学决策和管理提供可供

选择的咨询建议与对策方案。

监督职能,指根据统计调查和统计分析,及时、准确地从总体上反映经济社会和科技的运行状态,并对其实行全面系统的定量检查、监测和预警,以促进国民经济按照客观规律的要求,持续、稳定、协调地发展。

上述三种职能相互联系、相辅相成。统计信息职能是保证统计咨询和监督职能有效发挥的基础;统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化;统计监督职能是统计信息职能、咨询职能基础上的进一步发挥,而统计监督职能的强化,必然对信息、咨询职能提出更高的要求,三种职能形成一个有机整体,统计工作只有充分发挥统计信息、咨询、监督这一整体功能,才能为各级领导和有关部门制定方针政策、进行决策提供优质服务。

1.2 统计工作过程和研究方法

1.2.1 统计工作过程

统计工作是对客观现象进行统计调查研究,以反映现象总体发展变化规律的一种认识活动。统计认识活动是一个不断深化的过程,就一次统计活动来讲,一个完整的统计工作过程一般可分为:统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个主要阶段。

1. 统计设计。统计设计是指根据统计研究对象的性质和研究目的,对统计工作的各个方面和各个环节的通盘考虑和安排。统计设计的结果表现为各种标准、制度、方案 and 办法,如统计分类标准、目录、统计指标体系、统计调查方案、统计整理和汇总方案等。统计设计的主要内容有:统计指标和指标体系的设计、统计分组的设计、统计表的设计、统计资料搜集方法的设计、统计工作各个部门和各个阶段的协调与联系等。

统计设计在统计工作中非常重要。因为统计工作是一项要求高度集中统一和科学性很强的工作,无论是总体范围、指标口径和计算方法,还是统计分组的标准,都必须统一。因此,只有事先进行设计,才能做到统一认识、统一步骤、统一行动,使统计工作有秩序地、协调地进行。

2. 统计调查。统计调查,即统计资料的搜集,它是根据统计方案的要求,采用各种调查组织形式和调查方法,有计划、有组织地对所研究总体的各个单

位进行观察、登记,准确、及时、系统、完整地搜集原始资料的过程。

3. 统计整理。统计整理,是根据统计研究的目的,对搜集的原始资料,按照一定标志进行科学的分组和汇总,使之条理化、系统化,将反映各个单位个别特征的资料转化为反映总体和各组数量特征的综合资料的过程。

4. 统计分析。统计分析,是指对经过加工整理的统计资料,应用各种统计分析方法,从静态和动态两方面进行基本的数量分析,认识和揭示所研究的现象的本质和规律性,并做出科学的结论,进而提出建议和进行预测的活动过程。它是统计工作的最后阶段,也是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段。

统计工作的四个阶段各有自己的特定内容和作用,一般来说,是依次进行的。但是,它们又是相互联系、相互制约的整体,有时候各阶段工作需要相互渗透、交叉进行。

1.2.2 统计研究的基本方法

统计的研究方法很多,其基本方法主要有:大量观察法、分组法和综合指标法。

1. 大量观察法。统计研究客观现象的发展变化过程,要从总体上加以观察,就总体中的足够多的单位进行观察,这种方法称为大量观察法。

客观现象总体中,个别单位由于受偶然因素的影响,其数量特征有很大差异,如果仅就其中的少量单位进行观察,其结果往往不足以反映现象总体的一般特征;只有对现象总体进行全面的分析,就全部或足够多的单位进行观察,才能消除偶然因素影响引起的差异,揭示现象总体的本质及其规律性。

2. 分组法。根据所研究总体的特点和任务要求,按照一定的标志,把所研究的现象总体划分为不同性质或类型的组,这种方法称为统计分组法。

客观现象总体是由许多个别事物组成的整体,通过分组,可以把总体区分为性质不同的组成部分,这是统计进行加工整理和深入分析的前提。统计分组贯穿于统计工作的全过程,无论是统计调查、统计整理,还是统计分析,都必须进行科学分组。

3. 综合指标法。利用各种统计指标对现象总体的数量特征进行综合、计算和分析的方法称为综合指标法。

常用的综合指标有总量指标、相对指标和平均指标等。在统计实践中,经常运用相互联系的综合指标反映和分析现象的规模、水平、结构、比例和依存

关系等数量关系和数量特征。

统计分析的方法很多,如动态分析法、回归分析法、抽样分析法等等。在实际应用过程中,要根据实际情况,按照需要与可能,分别采用不同的统计方法,而且要善于把多种统计方法结合应用,相互补充。

1.3 统计学的基本概念

统计学中常用的基本概念主要有:总体和总体单位,标志和指标,变异和变量等。掌握这些概念非常重要。

1.3.1 统计总体和总体单位

统计总体是指客观存在的,由许多性质相同的个别事物构成的整体,简称为总体。例如,全部工业企业是一个总体,它包括许多个别工业企业,每个工业企业都是客观存在的、从事工业生产活动的个别单位。

统计总体具有三大特点:

1. 大量性。是指统计总体是由足够多的个别单位构成的。统计研究的目的是要揭示现象总体的数量特征和本质规律,个别或少数几个单位不能构成总体,也不能或很难说明总体的基本特征,只有通过许多个别单位的观察,才能使个别单位某些偶然因素的影响相互抵消,从而显示出总体的本质和规律性。

2. 同质性。是指总体中的各个单位必须具有某种共同的属性。例如,国有企业总体中的每个企业,其共同属性是国家所有。同质性是统计总体的根本特征,只有个体单位是同质的,统计才能通过对个体特征的观察研究,归纳和揭示出总体的综合特征和规律性。

3. 差异性。是指总体中的各单位之间有一个或若干个可变的标志。例如,全国工业企业总体,尽管它们都是从事工业生产活动,但是各企业间存在着产值、职工人数、劳动生产率等方面的差异。

统计总体只有同时具备大量性、同质性和差异性三个特征,才能对其进行一系列统计计算和分析研究。

总体单位就是构成统计总体的个别事物,简称为个体。总体单位可以是人、物或部门,例如,全部工业企业中的每个工业企业,全国人口总体中的每

个人等。

在统计研究中,确定总体单位和统计总体非常重要,它决定于认识对象的性质和研究的目的。随着研究目的和任务的变动,总体和总体单位也可以发生相应的变动。例如,要了解全国工业企业的基本情况,全部企业是总体,每个企业是总体单位;如果要了解某个企业工人的基本情况,则该企业的全部工人就是总体,总体单位就是每个工人。

统计总体按其包含的总体单位是否可数分为有限总体和无限总体。有限总体的总体单位是有限的、可数的,社会经济现象大多是有限总体。无限总体的总体单位是无限的、不可数的。

1.3.2 标志和指标

标志是用来说明总体单位特征的概念或名称。例如,说明工业企业特征的经济类型、职工人数、工业总产值等,说明每个工人特征的性别、职业、年龄等。所以,标志的承担者是总体单位。

标志按其是否可以用数字来表示分为数量标志和品质标志。数量标志表明总体单位的数量特征,例如,工人的年龄、工资等。品质标志表明总体单位的属性特征,例如,工人的性别、职业等。标志在各个单位的具体表现形式称为标志表现。数量标志的标志表现是数字,例如,某一工人的月工资为1 000元,年龄为35岁等,这是数量标志的具体表现,统计上称为标志值或变量值。品质标志的标志表现是文字,例如,某一工人的性别为男性或女性等。

指标即统计指标,是用来说明总体数量特征的概念和具体数值。由指标的含义可知,一个完整的统计指标包括指标名称和指标数值两部分内容,指标的承担者是总体。

统计指标按其反映的总体内容不同分为数量指标和质量指标。数量指标是说明现象总体总规模、总水平的指标,一般用绝对数表示,例如,人口总数、工资总额等。质量指标是说明现象总体的相对水平、平均水平或工作质量的统计指标,一般用相对数或平均数表示,例如,平均工资、劳动生产率、出勤率等。

统计指标按其表现形式不同分为总量指标、相对指标和平均指标。总量指标是说明现象总规模、总水平的统计指标,一般用绝对数表示;相对指标是两个有联系的指标的比值,说明现象的相对水平,一般用相对数表示;平均指标是表明现象一般水平的统计指标,一般用平均数表示。总量指标即数量指标,