

21 世纪经济管理类精品教材

[第 2 版]

新编统计学

主 编 罗洪群 王青华

副主编 杨伊莱

Statistics

清华大学出版社



21 世纪经济管理类精品教材

· 013754513

C8
174.2

[第 2 版]

新编统计学

图书馆

主 编 罗洪群 王青华

副主编 杨伊莱

Statistics



北航

C1661529

C8/174-2

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是根据教育部最新教材改革精神要求编写的一本实用型本科教材。

本书内容主要包括统计学的基本概念,统计数据的收集、整理与展示,总量指标与相对指标,数据分布特征的描述,抽样估计,假设检验,相关与回归分析,时间序列分析和统计指数等,各章均配有典型案例和利用 Excel 进行有关计算分析的具体方法与输出结果解读。本书语言通俗流畅,注重启发学生思考,提高学生的实际动手能力。通过本书的学习,读者可以掌握统计学的基本知识和技能,并为进一步学好相关课程打下坚实的基础。

本书既可作为普通高等院校本科教学的统计学教材,也可作为在职人员的职业培训教材以及相关考试的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

新编统计学/罗洪群,王青华主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2013
21世纪经济管理类精品教材

ISBN 978-7-302-31399-1

I. ①新… II. ①罗… ②王… ③杨… III. ①统计学-高等学校-教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 013911 号

责任编辑:陈仕云

封面设计:康飞龙

版式设计:文森时代

责任校对:张彩凤

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印刷者:北京密云胶印厂

装订者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×230mm

印 张:17.5

字 数:402千字

版 次:2009年2月第1版

2013年6月第2版

印 次:2013年6月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:32.00元

产品编号:046524-01

第2版前言

本书是为高等院校经济类与管理类本科各专业开设的统计学课程编写的教材,也可作为在职人员统计方法与技能培训的教材或相关考试的参考用书。

本书系统地介绍了统计学的基本思想、基本方法及其应用,主要内容包括统计学的基本概念,统计数据的收集、整理与展示,总量指标与相对指标,数据分布特征的描述,抽样估计,假设检验,相关与回归分析,时间序列分析,统计指数以及 Excel 在统计中的应用等。学习本书,可以帮助读者掌握统计学的基本知识和技能,培养其应用统计方法分析与解决经济管理中实际问题的能力。

全书各章均包括学习目标、正文、案例思考与讨论、思考与练习等内容。学习目标简明扼要地对该章的教学内容提出了总体要求;案例思考与讨论给出了一些较为复杂或综合性的思考或计算分析问题,旨在增强学生运用统计知识和技能去分析和解决实际问题的能力;思考与练习给出了若干思考题及计算题,以加深读者对该章基本概念和基本理论的理解,帮助他们熟练掌握该章的基本统计方法和技能的运用。

本书第2版继续保留了第1版中“重统计思想,轻数理推导”、注重培养学生的岗位职业能力和综合素质、强调实用性等特点,并在第1版的基础上进行了适当的修订、补充和完善。

首先,第七章假设检验中,在单个总体参数假设检验的基础上,增加了在实际中应用广泛的两个总体参数的假设检验,使本章的内容更为完善,且更具有实际应用价值。若受课时所限,这部分内容可作为选讲内容。

其次,本书修订中采用了最新的实际统计数据,紧密联系实际。

再次,为了让读者真正能够学以致用,进一步了解统计理论和方法是怎样应用于实践的,本书在每章后继续保留案例思考与讨论,收集或改编了一些最新的、具有实用价值的典型案例,并附有案例分析要求和要点提示。

最后,本书每章最后一节中仍结合具体实例介绍如何利用 Excel 来实现该章有关的计算和图表制作。本书仍然选择 Excel 进行介绍,是因为它能够与 Windows 操作系统以及 Office 中的其他软件良好结合,而且功能强大、简单易学,是目前实际工作中最为普及的应用软件之一。本书在第1版的基础上,增加了 Excel 2007 和 Excel 2010 的有关操作运用的介绍,使学生能够熟练运用最新版本的工具。

本书由具有多年统计学教学经验的几所高校教师集体讨论编写而成。具体分工是:罗洪群(西南石油大学),负责拟定编写大纲及全书的修改和审定,并编写第一章、第五章、第八章;王青华(西南财经大学),负责编写各章中 Excel 应用的有关内容、案例分析及各章案例分析要点提示,并负责第七章的编写及全书的审定;杨伊莱(四川师范大学),负责第

九章、第十章的编写；田义江（成都工业学院），负责第三章、第六章的编写；严澍（四川师范大学），负责第二章、第四章的编写。由于水平有限，本书难免存在疏忽与不妥之处，敬请同行专家及读者多提意见和建议，以便进一步修改提高。

编 者
2013年4月

目 录

第一章 总论.....	1
第一节 统计的产生和发展.....	1
第二节 统计学的研究对象和方法.....	5
第三节 统计学中的几个基本概念.....	8
第四节 用 Excel 进行统计分析.....	11
案例思考与讨论	15
思考与练习	20
第二章 统计数据的收集.....	21
第一节 统计数据的来源及质量要求.....	21
第二节 统计调查设计.....	23
第三节 统计调查方式.....	31
案例思考与讨论	38
思考与练习	44
第三章 统计数据的整理与展示	47
第一节 统计数据的整理.....	47
第二节 统计数据的展示.....	55
第三节 统计数据整理中 Excel 的运用.....	61
案例思考与讨论	64
思考与练习	65
第四章 总量指标与相对指标.....	69
第一节 总量指标	69
第二节 相对指标	73
第三节 Excel 在总量指标与相对指标计算中的应用.....	81
案例思考与讨论	83
思考与练习	86
第五章 数据分布特征的描述.....	89
第一节 总体分布集中趋势的测定.....	89
第二节 总体分布离散程度的测定.....	96
第三节 Excel 在数据分布特征分析中的应用.....	99

案例思考与讨论	103
思考与练习	107
第六章 抽样估计	111
第一节 抽样估计概述	111
第二节 抽样误差	115
第三节 抽样估计的方法	121
第四节 样本容量的确定	125
第五节 Excel 在抽样估计中的应用	127
案例思考与讨论	129
思考与练习	131
第七章 假设检验	133
第一节 假设检验的基本原理	133
第二节 假设检验的一般步骤	136
第三节 单个总体参数的检验	140
第四节 两个总体参数的假设检验	144
第五节 Excel 在假设检验中的运用	150
案例思考与讨论	153
思考与练习	154
第八章 相关与回归分析	157
第一节 相关关系的概念、种类及其分析内容	157
第二节 简单线性相关分析	159
第三节 一元线性回归分析	162
第四节 多元线性回归分析	172
第五节 Excel 在相关与回归分析中的应用	177
案例思考与讨论	183
思考与练习	185
第九章 时间序列分析	189
第一节 时间序列的意义和种类	189
第二节 现象发展的水平指标分析	192
第三节 现象发展的速度指标分析	197
第四节 现象的趋势及季节变动分析	201
第五节 Excel 在时间序列分析中的应用	211
案例思考与讨论	217
思考与练习	218

第十章 统计指数.....	223
第一节 统计指数的意义和种类.....	223
第二节 总指数的计算方法.....	225
第三节 指数体系与因素分析.....	232
第四节 几种常用的价格指数.....	237
第五节 Excel 在指数分析中的应用.....	242
案例思考与讨论	243
思考与练习	245
附录 A 正态分布概率表	249
附录 B t 分布的临界值表	251
附录 C χ^2 分布的临界值表	253
附录 D F 分布的临界值表	255
附录 E 各章案例思考与讨论要点提示.....	257
参考文献.....	271

第一章 总 论

【学习目标】

- ① 了解统计的含义及统计实践和统计学的产生和发展过程。
- ② 熟悉统计学的研究对象和统计研究的基本方法。
- ③ 理解统计学的基本概念。
- ④ 了解 Excel 在统计分析中的主要功能及其使用方法。

第一节 统计的产生和发展

一、统计的含义

在日常生活中经常会接触到“统计”这一术语。“统计”一词由来已久，其英文表示为 Statistics，最早出自拉丁语 Status（状态），是指各种现象的状态和状况。汉语中“统计”原为合计或汇总计算的意思。在东汉时期称统计为通计，在南北朝时期称统计为总计，至清乾隆十二年（公元 1747 年），开始使用“统计”一词。

现代“统计”一词有三种含义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作即统计实践活动，是指运用科学的方法，按照预先设计的要求，对社会现象的数量方面进行收集、整理和分析的工作过程的总称。社会经济统计则是指对社会经济现象的数量方面进行收集、整理和分析的工作过程的总称。一个完整的统计工作过程包含了统计设计、统计调查、统计资料整理和统计分析等几个阶段。

统计资料是在统计工作过程中取得的各项数字资料及与之有联系的其他资料的总称。统计资料是统计工作各阶段的成果，既包括统计调查收集的原始资料，也包括经过加工整理、分析研究从而形成的综合统计资料，如综合统计报表、统计汇编、统计年鉴、统计公报及统计分析报告。准确、可靠的统计资料是宏观经济决策和微观经济管理中分析、研究社会经济现象不可缺少的重要依据。

统计学是关于认识客观现象总体数量特征和数量关系的科学。它是从统计实践中概括、提炼、总结出来的，系统地论述统计理论和方法的科学。统计学按照研究领域和研究重点的不同可以分为许多分支。研究统计的一般理论和方法的科学称为理论统计学，理论统计学一般可分为描述统计学和推断统计学两大类。而研究特定领域的统计理论和方法的科学称为应用统计学，如国民经济统计学、人口统计学、卫生统计学、工业统计学和地质统计学等。社

会经济统计学则是关于社会经济现象数量方面的收集、整理、分析的原理、原则和方式方法的科学,按其性质划分,它属于应用统计学。

统计的三种含义之间存在着密切的联系。

统计学与统计工作的关系是理论与实践的关系。一方面,统计工作是形成统计学的基础。统计理论是统计工作经验的总结,只有当统计工作实践发展到一定阶段时,才能形成独立的统计科学。统计实践的发展,又不断地丰富并推进着统计科学理论的发展。另一方面,统计工作的发展又需要统计理论的指导,统计科学研究大大促进了统计实践工作水平的提高,统计工作的现代化与统计科学的进步是分不开的。

统计工作和统计资料的关系是统计活动与统计成果的关系。一方面,统计资料的需求支配着统计工作的设计;另一方面,统计工作的质量高低又直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作的现代化关系到向社会提供丰富的资料和信息、提高决策可靠性和工作效率的重要问题。

本书主要介绍的是统计学的基本理论和方法,并且侧重于介绍这些理论和方法在社会经济领域中的应用,但实质上大部分知识是可以通用于各个领域的,如数据分布特征描述、时间序列分析、抽样估计和相关与回归分析等。

二、统计实践的产生与发展

统计的起源很早,统计的实践活动已经存在了几千年。一般的计数活动早在原始社会时期就已存在,主要表现在人们对仅有的剩余劳动成果或其劳动对象加以清点与度量。逐渐地,有了结绳记事、绘图记事等统计计量的方法。

在奴隶社会,由于国家在赋税、徭役、征兵及治水等方面的需要,就开始了人口、土地等基本国情的登记和计算工作。据《书经·禹贡篇》记载,我国在 4000 多年前的夏朝(公元前 22 世纪),全国人口总数为 13 553 923 人,当时我国的基本土地情况是拥有土地 24 328 024 顷,并根据山川土质、人口物产及贡赋多寡,将全国分为九州。由此可见我国人口统计历史的久远。我国这些人口、土地等统计,被西方经济学家推崇为“统计学最早的萌芽”。西周建立了较为系统的统计报告制度,统计作为治理国家的重要手段已经被人们所认识。而在地中海沿岸,统计活动也有悠久的历史。公元前 27 世纪,埃及为了建造金字塔和大型农业灌溉系统,曾进行过全国人口和财产调查。公元前 15 世纪,罗马帝国规定每 5 年进行一次人口、土地、牲畜和家奴的调查,并以财产总额作为划分贫富等级和征丁课税的依据。

在中国封建社会,统计实践已初具规模,户籍统计和田亩统计等都有很大的发展,其制度、方法和组织都居于当时世界先进水平。例如,战国各封建领域的人口数字;秦统一六国后,为了国防和财政的需要,进行了户口、土地、物产和赋税统计,有了地方田亩和户口国籍统计资料;唐代计口授田的统计计算;宋明时期采用鱼鳞册的比较完整的土地调查登记方法。清光绪三十年(1904 年)已正式设立统计机构——宪政编查馆统计局,这是我国第一个

以统计命名的全国性统计领导机构,进行关于国情、国力的统计。当然,由于在资本主义社会前期,生产力水平较低,商品经济尚不发达,统计只在有限的范围内(如人口、土地、财政和税收等方面)对国情、国力进行一些简单的登记和计算,发展缓慢。

随着资本主义社会制度的出现和迅速发展,社会分工日益具体,社会生产力和商品经济得到高度发展,国内外竞争日趋激烈,社会生活日趋复杂。为了满足管理国家以及对内对外进行资本主义掠夺和扩张的需要,许多国家对有关的经济活动进行了广泛的统计。欧洲各国政府相继建立了独立的统计机构,为统计的发展提供了客观条件。定期或不定期地举行人口、工业、农业、贸易和交通等各项调查,出版统计刊物,使统计工作成为社会专业性活动。除了人口、税收、土地等传统内容外,商业、航运、外贸和工业等领域统计数字的记录和传播也空前活跃,使统计工作开始从国家管理领域扩展到社会经济活动的多个领域,成为经营决策和生产管理的重要手段。在19世纪上半叶,欧洲出现了所谓的“统计的狂热时代”:工业、农业、商业、交通、邮电、海关、银行、保险乃至人口、社会各方面都逐步形成专业的统计;建立了人口、工业、农业普查制度;各国先后成立了统计学会,大大促进了统计事业的发展,积累了大量的统计资料。

20世纪50年代以后,随着电子计算机技术的发展和各种统计分析软件的应用,使统计数据的汇总整理、计算分析、发布、传输和储存管理都发生了革命性的变化,统计活动的开展更加方便、快捷,统计的应用几乎无所不在。

新中国建立以来,我国统计工作经历了曲折的发展过程。第一个时期是“文革”以前的17年(1949—1966),这是新中国统计工作建立、健全和发展的时期。第二个时期是“文革”时期,统计工作遭到严重的破坏。第三个时期是统计工作恢复和重新发展的时期。在这一期间,全面恢复了统计机构,建立和健全了从中央到地方的统计组织;调整了统计指标,产生了一系列从多角度、多侧面反映我国社会主义经济建设的统计指标体系;颁布了多项法律法规。1984年1月1日颁布了《中华人民共和国统计法》(以下简称《统计法》);1987年2月国家统计局发布了《中华人民共和国统计法实施条例》,对我国《统计法》的基本内容作了具体的规定;1996年5月在第八届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议上审议通过了《关于修改〈中华人民共和国统计法〉的决定》。新的《统计法》的颁布实行,更标志着我国统计法制建设取得了突破性的进展,大力推进了统计现代化建设,灵活应用多种调查方法,广泛开展统计工作和统计理论的国际交流,使我国的统计工作逐步与国际统计接轨。

三、统计学的产生与发展

随着统计实践活动的产生和发展,人们对统计工作实践经验不断进行总结和概括,进而形成了指导统计实践的统计科学。在统计科学的发展史上,从17世纪到19世纪中叶,形成了各种不同的统计学派。统计学的产生与这些统计学派的理论和研究成果密切相关。

(一) 国势学派

国势学派是 17 世纪中叶产生于德国的统计学派,是最早的流派之一。其创始人是德国赫姆斯特(Helmstadt)大学教授海尔曼·康令(H. Conring, 1605—1681),主要继承人是德国哥廷根(Göttingen)大学教授哥特弗里德·阿亨华尔(G. Achenwall, 1719—1772)。该学派认为统计学是研究一个或几个国家的显著事项的学问,即“关于国家组织、人口、军队、领土、财产、地面和地下资源等事实的学问”;其研究对象是有关国家富强的重大事项,包括地理、政治、经济、法律等;研究方法是对各国情况进行比较,以文字记述为主,记述国情、国力的情况。阿亨华尔在 1749 年出版的《近代欧洲各国国势学论》中首创了一个新的德文词语——Statistik,即“统计学”。统一了统计学的称谓是该学派的主要贡献。但这一学派主要使用文字记述的方法而很少用数字手段进行研究,可谓有统计学之名,而无统计学之实。

(二) 政治算术学派

政治算术学派是 17 世纪中叶在英国兴起的统计学派,其创始人是威廉·配弟(William Petty, 1623—1687)和约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674)。约翰·格朗特在《关于死亡表的自然与政治的观察》(1662 年)一书中,运用数量对比的方法对伦敦人口的有关重要指标进行了分析,发现了其中的数量规律性,成为政治算术学派的先驱之一。威廉·配弟在他的代表作《政治算术》(*Political Arithmetic*) (1676 年)一书中,把政治算术看做是“对于人口、土地、资本、产业的真实情况的认识方法”。该学派认为统计研究的目的是揭示以数量表现的社会经济现象的规律性,为制定政策提供依据;研究对象是社会经济现象,包括人口、资本、土地、军事等;研究方法采用以数字、重量、尺度表现和比较的方法,对社会经济现象进行比较和推算。威廉·配弟首创的数量对比分析方法为统计学的创立奠定了方法论基础,在典型调查、统计分组法、统计平均数、相对数、统计推算、国民收入估计和统计分析报告等方面作出了重大贡献。但该学派一直没有采用“统计学”这一名称,可谓有统计学之实,而无统计学之名。直到 1850 年,德国学者克尼斯(A. Knies, 1821—1898)在其《独立科学的统计学》中,提出把“统计学”作为政治算术的科学命名,才结束了这种名实不符的局面。

(三) 数理统计学派

19 世纪中期,产生了主张以数理方法去研究社会经济现象和自然现象的数理统计学派,该学派的先驱是比利时科学家阿道夫·凯特勒(A. Quetelet, 1796—1874),他首次把概率论应用于社会经济统计,对法国、英国和比利时的犯罪统计资料进行了研究,从中发现了某些社会现象的规律性,使统计方法的发展得到了质的飞跃,为统计的数量分析奠定了数理基础。贝努里(Jakob Bernoulli, 1654—1705)的大数定理、莫阿弗尔(Abraham de Moivre, 1667—1754)的中心极限定理、贝叶斯(Thomas Bayes, 1702—1761)的主观概率、高斯(Carl Friedrich Gauss, 1777—1855)的误差理论等又丰富和完善了数理统计理论。英国统计学家葛

尔登 (F. Galton, 1822—1921) 首先提出了生物统计学, 皮尔逊 (K. Pearson, 1857—1936) 将生物统计一般化进而发展成为描述统计学, 埃奇沃思 (F. Y. Edgeworth, 1845—1926)、鲍莱 (A. L. Bowley, 1869—1957) 则侧重于描述统计在社会经济领域中的应用和方法的研究, 费歇尔 (R. A. Fisher, 1880—1962) 则创立了推断统计学。20 世纪 50 年代, 又出现了贝叶斯统计学, 将统计推断运用于决策问题。数理统计逐渐形成一个完整的学科体系。1867 年在名为《关于数理统计学及其在政治经济学和保险学中的应用》的论文中, 威特斯坦 (T. Wittstein) 首次提出了“数理统计学”这个术语, 随即成为该学科和学派的正式名称。

(四) 社会统计学派

19 世纪后半叶, 正是数理统计学派突飞猛进的发展之时, 德国出现了社会统计学派。社会统计学派也是统计学历史上比较有影响的学派之一, 其主要的代表人物是德国学者恩格尔 (L. E. Engel, 1821—1896)、克尼斯 (A. Knies, 1821—1898)、梅尔 (C. G. V. Mayer, 1841—1925) 等。从学术渊源上看, 社会统计学派实际上融汇了国势学派和政治算术学派的观点, 又继承和发扬了凯特勒强调的研究社会现象的传统, 并把政府统计与社会调查结合起来, 进而形成了自己的观点。该学派认为统计学是一门社会科学, 因而研究目的在于查明社会生活中的规律性; 研究对象是社会现象, 以现象的数量为主, 此外包括政治、经济、道德、文化等; 研究方法是大量观察法, 并强调全面调查; 同时, 强调把作为一门应用数学的数理统计学的某些分析方法引进社会统计学中。

以上这些统计学派构成了统计学历史上的主流学派, 其不同观点中的科学内容构成了统计学的基础。统计学正是对上述统计学派的观点进行归纳、提炼和总结的结果, 是它们的精华部分。

第二节 统计学的研究对象和方法

一、统计学的研究对象

统计学的研究对象是现象总体的数量特征和数量关系, 通过这些数量方面来反映现象变动的规律性。统计学研究对象具有以下特点。

(一) 数量性

统计学研究的是现象的数量方面, 通过对数量特征和数量关系的研究来揭示现象的本质和发展规律。现象的数量方面具体指它的规模、水平、结构、比例关系和速度等。统计认识过程也就是对客观事物量化和深化的过程。首先, 统计在对客观事物定性认识的基础上, 确定与事物性质适应的量, 并表现为一定的数, 再通过实验或调查取得实际的数据, 使定性的

认识数量化、具体化,最后对大量数据加以综合分析和对比研究,达到认识事物变动量的类型、量的顺序、量的大小和量的关系的目的。

(二) 总体性

统计研究社会现象的数量方面,是从总体的角度来认识现象的数量特征的。如果要研究我国国民经济态势,就要研究我国所有部门、地区或所有经济活动单位组成的总体的发展变化情况;若研究某企业职工的基本情况,就要研究该企业所有职工组成的总体的基本特征。统计研究的是总体综合的数量特征,而不是个别事物的数量特征。因而,统计具有总体性特点。

要形成对总体数量特征的认识,必然以个体事物量的认识为起点。统计在认识现象时,需要通过对组成其总体的个别事物的量的认识来达到对总体的认识,例如,为研究全国人口数量、性别构成、出生率(死亡率)等方面的情况,首先必须对每一个人进行调查研究,收集与研究总体数量相应的资料,汇总整理后形成对现象总体量的认识。认识总体的数量特征是目的,而调查研究个体是起点。

(三) 具体性

统计学研究的是具体事物的数量方面,即研究社会现象在一定时间、地点、条件下的数量表现,而不研究抽象的数量,故它具有具体性的特点。这是统计学和数学的一个重要区别。数学也是以数量作为其研究对象的,但它在研究客观世界的空间形式和数量关系时,具有高度的抽象性,可以撇开所研究客体的具体内容。而统计在研究现象的数量方面时,则必须紧密联系被研究现象的具体内容,联系其质的特征。

二、统计研究的基本方法

在调查、整理、分析的各个阶段,统计运用各种专门的方法对现象进行分析研究。其最基本的研究方法有大量观察法、统计分组法、综合指标法、归纳推断法和统计模型法等。

(一) 大量观察法

大量观察法是指统计研究客观现象和过程,要从总体上进行考察,对总体中的全部单位或足够多的单位进行调查并加以综合研究的方法。统计研究运用大量观察法是由社会经济现象的大量性和复杂性所决定的。复杂的社会经济现象是在诸多因素的错综作用下形成的,各单位的数量特征有很大差别,不能仅取少数单位或任意抽取个别单位进行观察,必须从总体出发,收集大量调查单位的材料,才能从中认识社会经济现象的规律性。

(二) 统计分组法

统计分组法是指根据统计研究的任务和现象本身的性质特点,按照某种标志将总体区分为若干组成部分的一种统计方法。例如,将人口按性别分组、职工按职业分组、学生按成绩

分组、企业按经济类型分组、公司按经营收入分组等。

现象总体是由某一方面具有同质性的许多单位组成的群体,但由于在其他方面总体单位之间具有一定的差别,因此有必要进行统计分组。统计分组法是研究社会经济现象总体内部差异的重要方法,通过分组可以研究总体中不同类型的性质,如工业企业按所有制不同划分、按轻重工业划分等,都说明了经济类型的不同特点;通过分组可以研究国民经济的生产力布局 and 产业结构问题,如国内生产总值在第一产业、第二产业和第三产业的总值和比重资料能够较为清楚地表明国内生产总值在三类产业间的分布情况;通过分组还可以研究总体中现象之间的依存关系,如劳动者的收入和劳动生产率之间的关系、商业企业的销售额与流通过费率之间的关系等。统计分组法在统计研究中的应用非常广泛。

(三) 综合指标法

综合指标是指综合反映社会经济现象总体数量特征和数量关系的指标。常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标等。综合指标法是指运用各种统计综合指标对社会经济现象的数量方面进行综合、概括的分析方法。对大量的原始数据经过汇总整理,计算出各种综合指标,可以反映出现象在具体时间、地点、条件下的总体规模、相对水平、平均水平和差异程度,概括地描述总体的综合数量特征及其变动趋势。

综合指标法和统计分组法之间存在着密切的关系。统计分组如果没有相应的统计指标来反映现象的规模水平,就不能揭示现象总体的数量特征,而综合指标如果不进行科学的统计分组,就无法划分事物变化的数量界限,就会掩盖现象的矛盾,成为笼统的指标。所以,在研究社会经济现象的数量关系时,必须科学地进行分组,合理地设置统计指标,指标体系和分组体系应该相适应。一般应把统计分组和综合指标结合起来进行应用。

(四) 归纳推断法

归纳推断法是指对所获得的大量观察资料,通过观察各单位的特征,归纳推断总体特征的方法。一般以一定的置信度要求,采用归纳推理方法,根据样本数据来推断总体数量特征。这是从个别到一般,由具体事实到抽象概括的推理方法。归纳推断法可用于总体数量特征的估计,也可用于对总体的某些假设进行检验,在统计研究中有广泛的用途,是现代统计学的基本方法之一。

(五) 统计模型法

统计模型法是根据一定的经济理论和假定条件,用数学方法模拟客观经济现象相互关系的一种研究方法。利用这种方法可以对社会经济现象和过程中表现出来的数量关系进行比较完整和近似的描述,从中将客观现象的其他复杂关系影响加以抽象和抵消,以便于利用数学模型对社会经济现象的变化进行数量上的模拟和预测。如长期趋势分析、相关回归分析、统计预测等。

统计模型法一般必须包含三个方面的构成要素,即社会经济变量、基本数学关系式和模

型参数。在进行实际计算与分析时,一般将总体中一组相互联系的统计指标作为社会经济变量,其中有些变量会被描述为其他变量的函数,可称为因变量,而它们所依存的其他变量则称为自变量。往往要用一个或一组数学方程式来表示现象的基本关系式,该数学方程可以是直线的,也可以是曲线的;可以是二维的,也可以是多维的。

第三节 统计学中的几个基本概念

一、统计总体与总体单位

统计总体简称总体,是指根据一定的目的所确定的研究对象的全体。它是由客观存在的某些性质相同的许多个别事物组成的整体。总体单位是构成统计总体的基本单位。例如,要研究全国钢铁企业的生产经营情况,则全国的钢铁企业就是总体,每个钢铁企业就是总体单位。

各总体单位在某一方面的同质性(共同性)是形成统计总体的一个必要条件,同时也是总体的一个重要特征。例如,上例中每一个钢铁企业间存在诸多不同的特征,但它们都是“我国的钢铁企业”,这一点是相同的,即具有相同性质。但总体的同质性不要求总体单位在各个方面都具有共同性,而只是当统计研究目的确定后,总体所构成的各总体单位在某一点上或某些方面应具有共同性。如上例,研究钢铁企业的发展,只要是钢铁企业就应该包括在该总体内,而不考虑它是国有的还是个体的。但如果目的是研究个体经济的发展,则只要是个体经济就包含在该总体之中,并不考虑其行业的归属。

一个统计总体所包含的总体单位的数量有时是无法计量的,如宇宙中星球的个数,这样的总体称为无限总体;有时是可以计量的,如一个国家或地区的人口总数,称为有限总体。社会经济现象一般都是有限总体。显然对无限总体不能采用全面调查的方法,而对有限总体则既可以用全面调查的方法,也可以用非全面调查的方法。当然,即使是有限总体也应该根据现实需要和可能来确定统计调查方法,只要是调查单位足够多就符合大量性的要求了。

随着统计研究的目的和任务的不同,构成统计总体的总体单位也不尽相同。总体单位可以是人(如一个职工),可以是物(如一台设备),也可以是企事业单位(如一个公司),还可以是一个事件、状况、长度、时间等。

统计总体和总体单位的确定是由统计研究的目的和任务决定的。因此,总体和总体单位不是一成不变的,当统计研究的目的和任务发生变化时,统计总体和总体单位必将随之发生变化。

二、统计标志与标志表现

统计标志简称标志,是说明总体单位属性或特征的名称,如学生的身高、体重、性别,

企业的收入、规模、经济性质等。每个总体单位从不同角度去观察，都具有许多特征，如将每位职工作为总体单位，他们都具有性别、文化程度、民族、职业、年龄、工龄和工资收入等特征。将每个企业作为总体单位，都具有所属行业、职工人数、占地面积、生产能力、经营收入、上缴税金、成本和利润等特征。

标志按其性质不同可分为品质标志和数量标志。品质标志是说明总体单位属性特征的名称，一般用文字表现，如人口的性别、民族、文化程度，企业的经济类型、行业、地址等；数量标志是说明总体单位数量特征的名称，一般用数值表现，如人口的年龄、学生的学习成绩、企业的利润和产量等。

标志表现是标志在各个总体单位的具体体现，如某学生的某门课程考试成绩是 80 分，某单位的经济性质是股份制企业等。任何一项统计工作，首先要掌握的是现象总体的各个总体单位在特定的时间、地点、条件下实际发生的情况。因此，标志的具体表现便是统计最为关心的问题。如果说标志就是统计所要调查的项目，那么，标志表现则是调查所得的结果。

三、统计指标和指标体系

（一）统计指标

1. 统计指标的概念

统计指标简称指标，是反映统计总体数量特征的范畴和具体数值。例如，“2010 年末我国总人口为 134 100 万人”就是一个完整的统计指标，它包括指标名称、指标数值、空间范围、时间和计量单位等构成因素。在统计设计阶段，统计指标是说明总体现象的数量特征的名称。例如，“全国的国内生产总值”，它不含数值，只有名称，因为其指标数值尚待统计。但设计统计指标最终都是为了取得相应的指标数值。

统计指标是统计中常用的重要概念。无论是统计研究，还是统计实践活动，自始至终都离不开统计指标，统计活动过程也就是统计指标的设计、数据形成和应用的过程。统计指标虽然依照客观实际具有不同类型，但其共同作用表现为：从认识的角度，统计指标是以具体数值来反映社会经济现象的数量特征、变化规律及数量关系；从社会管理和科学研究的角度，统计指标是制定政策、管理国民经济、进行科学研究的事实依据。

2. 统计指标的特点

统计指标具有如下两个特点。

（1）可量性。所谓可量性是指客观存在的现象的大小、多少可以实际进行计量。统计指标是离不开数量的，凡是不能直接表现为数量的，都不能称之为统计指标。可量性是社会经济现象的范畴转化为指标的前提，只有那种在性质上属于同类，而在数量上又可量的大量社会经济现象，才能成为统计指标反映和研究的对象。

（2）综合性。统计指标是大量个别单位标志表现的综合结果。例如，以某城市商业企业为统计总体，统计其企业数、经营收入、上缴税金、职工平均工资收入等指标。通过统计