

面向21世纪本科应用型经管规划教材

经济管理专业基础课系列

统 计 学

张泽滨 主 编
毕延彤 徐新荣 副主编

TONGJIXUE



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

面向21世纪本科应用型经管规划教材

经济管理专业基础课系列

统 计 学

张泽滨 主 编
毕延彤 徐新荣 副主编

TONGJIXUE



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

统计学 / 张泽滨主编. —北京: 电子工业出版社, 2011.9
面向 21 世纪本科应用型经管规划教材·经济管理专业基础课系列
ISBN 978-7-121-14237-6

I. ①统… II. ①张… 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(2011)第 153666 号

责任编辑: 刘淑敏

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 20.25 字数: 478 千字

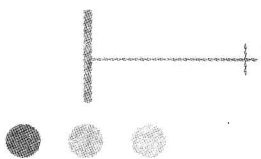
印 次: 2011 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



前 言

社会主义市场经济条件下,培养复合型人才已成为我国高等院校教育的基本目标。与此相适应,跨专业、跨学科、跨系甚至跨校选修相关课程已成为大势所趋。为适应这一需要,我们结合我国目前的统计实践,在总结多年统计研究和统计教学经验的基础上,组织有关院校的统计教师编写了本书。

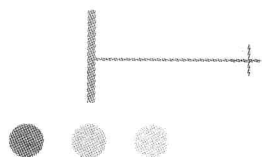
本书的编写,参考了国内外有关专著、教材,借鉴与合并了传统教材的精华,吸收了有关统计教学和科研的新成果,充分考虑了统计改革的新经验和新成就,具有较强的思想性、理论性、先进性和实用性。本书比较系统和全面地阐述了统计的基本理论、基础知识和基本分析方法及其应用。

本书采用一体化规范的结构层次。本书体例设计新颖、清晰:开篇设有“知识目标”、“能力目标”、“引导案例”等栏目;各章中还设有“小知识”、“相关链接”、“延伸阅读”等特色栏目;每章后还设有复习思考题。在知识容量的设计上,力求适度、繁简相宜;在写法上,力求概念准确、层次分明、简明扼要、深入浅出、通俗易懂。

本书既可作为本科高等院校经济、管理类等非统计学专业学生的必修课教材,也可作为相关专业的公共选修课教材,以及实际工作者的参考用书。

全书共10章,其中第1、3、9、10章由张泽滨编写,第2章由季克华(东北石油大学)编写,第4、5章由徐新荣(哈尔滨商业大学)编写,第6、7章由毕延彤(黑龙江科技学院)编写,第8章由姜冰(黑龙江科技学院利民校区)编写(第8.5节由孔令秋编写)。全书由张泽滨总纂定稿。

在本书的编写过程中,参考和吸收了国内有关专家、学者的优秀成果,在此表示由衷的谢意。由于水平有限,书中难免有错误和疏漏,竭诚欢迎有关专家和广大读者批评斧正。



目 录

第 1 章 绪论 1

- 1.1 统计的产生和发展 1
- 1.2 统计学的性质、研究对象及方法 8
- 1.3 统计工作 13
- 1.4 统计学的基本概念 16
- 复习思考题 23

第 2 章 统计调查 26

- 2.1 统计调查的意义、种类 27
- 2.2 统计调查方案设计 29
- 2.3 统计调查的组织方式 32
- 复习思考题 41

第 3 章 统计整理 43

- 3.1 统计整理的意义和程序 44
- 3.2 统计数据的预处理 45
- 3.3 统计分组 48
- 3.4 次数分布 56
- 3.5 统计表和统计图 58
- 复习思考题 63

第 4 章 统计指标分析 67

- 4.1 总量指标 68
- 4.2 相对指标 72
- 4.3 平均指标 81
- 4.4 标志变异指标 99
- 复习思考题 106

第 5 章 抽样调查 111

- 5.1 抽样调查概述 112
- 5.2 抽样调查中的基本概念及理论依据 116
- 5.3 抽样平均误差 120
- 5.4 总体指标的推断 129
- 5.5 总体参数估计 131
- 5.6 抽样方案设计 137
- 复习思考题 147

第 6 章 时间数列分析 151

- 6.1 时间数列分析概述 151
- 6.2 时间数列的水平分析指标 155
- 6.3 时间数列的速度分析指标 159

6.4 时间数列的趋势分析	165
6.5 长期趋势的分析	168
6.6 季节变动的分析	174
复习思考题	178

第 7 章 统计指数分析 183

7.1 统计指数的一般问题	184
7.2 综合指数	187
7.3 平均数指数	193
7.4 指数体系与因素分析	198
7.5 几种常用的经济指数	204
7.6 平均指标对比指数	207
复习思考题	212

第 8 章 相关分析与回归分析 215

8.1 相关分析概述	215
8.2 相关关系的判断	220
8.3 回归分析概述	230
8.4 应用相关分析与回归分析应注意 的问题	239

复习思考题	240
-------------	-----

第 9 章 统计预测 244

9.1 统计预测概述	244
9.2 统计调研推算预测	248
9.3 时间序列预测法	252
9.4 回归预测法	259
9.5 统计预测误差分析	267
复习思考题	273

第 10 章 统计综合分析 276

10.1 统计综合分析概述	276
10.2 统计综合分析的原则和程序	279
10.3 统计比较	282
10.4 统计综合评价方法	287
10.5 统计分析报告	309
复习思考题	314

参考文献 318

第1章

绪论

知识目标 ① 了解统计的产生和发展的演进历史，加深理解“统计”一词的含义。② 熟悉并掌握统计学的性质、研究对象和研究方法。③ 弄清统计的职能、任务和工作过程。④ 着重理解并掌握统计学中常用的基本概念及各概念间的相互关系。

能力目标 ① 提高对统计学中的基本概念或范畴，以及统计学的性质、研究对象和研究方法的理解能力。② 形成对全书（学科）体系的整体印象，提升对学科体系的驾驭能力。

1.1 统计的产生和发展

1.1.1 统计活动的产生和发展

统计作为人类的一种社会实践活动，是适应社会生产的发展和国家管理的需要而逐步产生和发展起来的，历史非常悠久。

原始社会时期，人类的简单计数活动就已经孕育着统计的萌芽。到了原始社会末期，奴隶社会的形成过程中，统计的雏形已初步形成了。我国在公元前 2000 多年的夏禹时代，就有了人口、土地的历史记载。古埃及在公元前 3000 年已有人口、财产数字记载。古希腊在公元前 600 年就进行了人口普查。古罗马在公元前 400 年就建立了出生、死亡登记制度。不过，在奴隶社会和封建社会里，由于生产力水平低下，统计实践仅仅是为了适应奴隶主和封建王朝实现赋税、征兵等需要而进行的人口、土地、财产等的登记和简单计算工作。它不仅深深地打下了阶级的烙印，而且由于自然经济封建割据的束缚，统计的范围、统计制度和统计方法都是比较落后的。



相关链接

史料记载，我国早在父系氏族公社的伏羲时代，劳动人民在长期测量土地，清点人口、牲畜和观测天象的过程中，总结出了九九乘法口诀。夏禹时期，人们已经能够运用“准绳”、“规

矩”等工具进行实地测量,如《后汉书》记载:“禹平水土,还为九州,今禹贡是也。”那时(公元前 2200 年)人口数为 13 553 923 人。商代,人们就能够对社会资源和劳动成果进行一般的算术计算了。西周时期,建立了统计报告制度,称日报为“日成”,月报为“月要”,年报为“岁会”。秦统一中国以后,建立了中央集权制国家,从中央到地方形成了比较完善的“上计”报告制度。进入封建社会以后,中国的户籍统计和田亩统计都有很大的发展,不论是统计方法、统计制度还是统计组织,都在世界上居于先进水平。



相关链接

古埃及在公元前 27 世纪,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。例如,3500 年前,一个埃及王朝记载一次战役所俘获的战果:人员 12 万人、牛 40 万头、羊 142.2 万头。大约公元前 6 世纪,古罗马帝国就以国势调查作为治理国家的手段,规定每五年进行一次人口、土地、牲畜、家奴的调查,并以财产总额作为划分贫富等级及征丁课税的依据。

资本主义生产方式在人类历史上确立以后,对统计工作提出了新的要求,也大大促进了统计活动的发展,为统计科学的产生奠定了物质基础。

1. 资本主义经济的迅速发展极大地拓宽了统计研究的内容

自 16 世纪起,欧洲各国经济进入了工厂手工业时代,工业、商业、交通运输、通信等行业得到了迅速的发展,各部门都要求提供更多的统计资料。于是,统计活动开始从一般的人口、税赋、军事领域扩展到社会经济活动的各个领域。到了 18 世纪,随着现代机器大工业的发展,生产的社会化分工日益精细,部门之间的依存度明显提高,经济统计形成了工业、农业、商业、交通、邮电、海关、银行、保险等专业分支。在经济统计不断发展和完善的同时,社会统计、科技统计、环境统计等又从经济统计中分离出来,从而形成了比较完整的统计内容体系。随着统计实践的丰富和发展,统计指标体系、统计核算体系和统计理论研究都取得了长足的进步。

2. 统计机构专门化,统计活动专业化

为了适应资本主义经济发展对统计工作的客观要求,从 19 世纪初开始,各资本主义国家在政府中纷纷设立统计机构,把统计机构从政府机构中独立出来,并制定了有关统计工作的法律法规,从法律上界定了统计机构以及统计工作在政府工作中的地位。

3. 概率论和数理统计等现代统计方法的运用大大提高了统计的认识能力

概率论和数理统计作为研究随机现象分布特征和规律的科学理论,到 19 世纪中叶已经达到了实用阶段,随机抽样方法到了 20 世纪 30 年代已经为各国所普遍采用,这些方法不仅解决了统计描述方面的问题,而且在利用样本数据进行统计推断及进行统计分析和预测方面,展现出蓬勃的生命力。20 世纪 50 年代以后,以国民经济整体为研究对象的国民经济账户体系和投入—产出分析方法进入推广应用阶段。新的数学方法的介入,极大地丰富了统计方法体系,为提高统计的认识能力插上了有力的翅膀。

4. 电子计算机技术在统计工作中的应用为统计工作提供了现代化的手段

电子计算机技术不断完善及在统计工作中的广泛应用,一方面,大大提高了统计数据的效率和准确性;另一方面,也为统计信息的储存、更新、检索、加工、反馈及进行统计分析和预测创造了条件。而建立在数字通信技术和网络技术基础上的统计信息网络系统,打破了统计信息传输的时空界限,在提高统计信息的社会化和共享性方面开辟了一片新的天地。

社会主义制度的建立,为统计工作的繁荣和发展创造了有利的制度环境,展现出广阔的前景。新中国成立以来,统计事业同其他各项事业一样,取得了前所未有的成就,在社会主义现代化建设中发挥了巨大作用。市场经济是以一种市场机制配置资源的经济,是有政府宏观调控的经济。适应社会主义市场经济体制的要求,社会经济统计一方面要建立宏观调控统计体系,满足政府对社会经济进行宏观管理的需要;另一方面也要建立市场经济统计体系,做到治而不死、放而不乱,大的方面管住管好、小的方面放开放活。以科学的统计理论为指导,坚持实事求是的马克思主义认识路线,扎扎实实地做好统计工作,为各级政府、有关部门和部门提供可靠的统计资料是各级各类统计机构和统计工作人员的重要而神圣的任务和使命。

建立同社会主义市场经济体制相适应的统计管理体制和统计方法体系,还要注意吸收和借鉴西方发达国家成功的经验和做法,把我国统计工作推向一个新的阶段。

1.1.2 统计学的产生和发展

统计活动已经有了几千年的历史,但在学术上作为一门学科的统计学的历史却没有这么长。一般认为,统计学产生于17世纪中叶的欧洲,距现在已有300多年。其发展主要可分为三个阶段。

1. 古典统计学时期

古典统计学时期是指17世纪中末叶至18世纪的统计学的萌芽时期。其代表学派主要是政治算术学派和记述学派两大学派。

政治算术学派产生于17世纪中叶的英国伦敦。其主要代表人物是英国的威廉·配第(W.Petty)和约翰·格朗特(J.Graunt)。

配第的代表作是《政治算术》一书(1676年出版)。该书以数字资料为基础,采用大量计算手段和一系列对比分析方法,比较了英、法、荷等国的经济、军事、政治等方面的实力,为英国称霸世界提供了各种有说服力的实证分析资料,也为日后统计学的产生奠定了坚实的基础。毫不夸张地说,自配第之后的200年间,以用数量方法研究社会经济问题为基本特征的“政治算术”模式,成为统计学发展的主流。《政治算术》一书的发表,标志着统计学的诞生。



相关链接

配第在《政治算术》一书的序言里写道:“我进行这种工作所使用的方法在目前还不是常见的,因为我不采用比较级或最高级的词语进行思辨式的议论,相反地采用了这样的方法(作为我很久以来就想建立的政治算术的一个范例),即用数字、重量和尺度来表达自己想说的问

只进行诉诸人们的感觉的议论,借以考察在自然中有可见的根据的原因。”显然,该书的意义主要表现在研究问题的方法方面。

马克思对威廉·配第和他的《政治算术》评价很高,他说“配第创造‘政治算术’,即一般所说的统计”(《马克思恩格斯选集》第3卷,273页,人民出版社,1972),还说配第是“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”(《马克思恩格斯选集》第3卷,302页,人民出版社,1972)。

政治算术学派的另一著名代表人物是英国人约翰·格朗特。他根据伦敦市发表的人口自然变动资料,于1662年出版了一部《关于死亡表的自然观察与政治观察》的统计学著作。该书利用大量观察的方法,对伦敦市人口的出生和死亡率做了许多分类、计算和研究,发现了人口与社会现象中重要的数量规律性。例如,新生儿的性别比例稳定在14:13;男性在各年龄组中死亡率高于女性;新生儿的死亡率较高,一般疾病与事故的死亡率较稳定,而传染病的死亡率波动较大等。在研究中,格朗特不但探索了人口变化和发展的一些数量规律,而且还对伦敦市总人口数量做出了较科学的估计。如果说配第是政府统计的创始人,则格朗特可被认为是人口统计的创始人。

记述学派又称国势学派,产生于18世纪封建制的德国。所谓国势学,是以文字来记述国家的显著事项的学说。由于当时在德国许多大学里都开设“国势学”这门课程,因此记述学派也称德意志大学教授派。其主要代表物人是海尔曼·康令(H.Gonring, 1606—1681)和高特弗里德·阿亨瓦尔(G.Achenwall, 1719—1772)。

最早讲授国势学的是德国的康令,他于1660年第一个在德国赫尔莫斯达德大学以“欧洲最近国势学”为题教授这门课程,内容是各个国家的显著事项,方法则是文字叙述,目的是满足政治家所必需的知识。康令的“欧洲最近国势学”奠定了国势学的基础。

阿亨瓦尔是国势学的主要继承人和最有名的代表人物,在德国哥丁根大学教授“国势学”课程,一生在大学任教。其代表作是1749年出版的《欧洲各国国势学概论》,研究内容是“一国或多国的显著事项”。

国势学派在研究一国或多国的显著事项时,主要是用对比分析的方法研究关于国家组织、人口、军队、领土、财产等国情、国力,以比较各国实力的强弱,研究中偏重事物性质的解释,而不重视数量分析,但在对比分析方面是较有建树的。国势学派对统计学的贡献主要表现在:一是阿亨瓦尔在其代表作《欧洲各国国势学概论》中首次提出了“统计学”的学科命名,即首次将“国势学”称为“Statistik”,即“统计学”,这一个名称一直沿用至今。二是阿亨瓦尔对统计学的性质做了解释,认为统计学是关于各国基本制度的学问,其研究对象是一个国家显著事项的整体。三是提出了统计学的一些术语,如“统计数字资料”、“数字对比”等。



相关链接

阿亨瓦尔在其《欧洲各国国势学概论》中说,“Statistik的语源是拉丁语Status和意大利语

State, 前者是‘现状’或‘现势’的意思, 后者是‘国家’的意思。”



小知识

“国家显著事项”是指一个国家的领土、人口、财政、军事、政治和法律制度等, 用这些来说明和比较国家的形势, 因此称为国势学。

2. 近代统计学时期 (19 世纪初至 20 世纪初)

近代统计学时期是指从 18 世纪末到 19 世纪末的 100 多年时间。其主要代表学派有数理统计学派和社会统计学派。著名的大数法则、最小平方法、相关与回归分析、指数分析法、时间数列分析法及正态分布等理论都是这个时期建立和发展起来的。

数理统计学派产生于 19 世纪中叶, 以比利时学者阿道夫·凯特勒 (A. Quetelet, 1796—1898) 为奠基者, 代表作是《社会物理学》。他在统计理论上的主要贡献是把概率论引进了统计学, 从而提出了关于统计学的新概念。凯特勒根据大数定律的原理提出了大量观察法, 利用统计观察资料计算和研究社会现象和自然现象的数量规律性, 并用于预测未来的情况。他创立大数法则, 认为统计学就是数理统计学。

凯特勒开创了统计理论和实际应用的一个新领域, 即应用概率论认识随机现象数量规律性的理论和方法。这个新领域起初没有确定的名称, 1867 年德国数学家威特斯坦 (T. Wittstein) 发表了题为《数理统计学及其在经济学和保险学中的应用》的论文, 因而定名为数理统计学。数理统计学产生较晚, 但发展很快。后经过葛尔顿、皮尔逊、鲍莱、友尔、戈塞特、费雪等人的研究和实践, 数理统计学发展成为一门完整、系统的新学科。

社会统计学派产生于 19 世纪末期, 首创者是德国人克尼斯 (Kniex), 主要代表人物有梅尔、恩格尔, 认为统计学的研究对象是社会现象, 研究方法是大量观察法, 提出统计学是一门实质性的社会科学。

3. 现代统计学时期 (20 世纪初至今)

(1) 欧美数理统计学。自 19 世纪末叶以来, 欧洲自然科学飞速发展, 促进了数理统计学的发展。进化论和能量守恒定律的出现促进了描述统计的完善, 也是描述统计学派发展的顶峰。20 世纪 20 年代以后, 在细胞学的发展推动下, 统计学迈进了推断统计的新阶段, 20 世纪 50 年代是推断统计学派发展最迅速的时期。这期间有影响的理论和大师很多, 如 19 世纪英国的戈赛特 (William Sealy Gosset, 1876—1937) 的 t 分布理论; 20 世纪 20 年代英国的费喧 (R. A. Fisher, 1890—1962) 的 F 分布理论; 20 世纪 30 年代波兰的尼曼 (Jerzy Splawa Ney man, 1894—1981) 等人的假设检验理论及置信区间估计等理论; 20 世纪 40 年代美国的瓦尔德 (A. Wasld, 1902—1950) 等学者的统计决策理论、多元分布理论等。到了 20 世纪 50 年代, 经过几代大师的努力, 推断统计的基本框架已经建成, 并逐渐成为 20 世纪的主流统计学。

20 世纪中期至今的几十年中, 是统计学全面发展的阶段。由于受计算机和新兴科学的影响, 统计学越来越依赖于计算机技术, 成为数量分析的方法论科学。这一时期统计学的研究和应用

范围越来越广,使得在现代统计学史中很难找到权威性的代表人物。当今的统计学家只能限制在有限的专业领域内从事某方面的研究,这是现代统计学的主要特点,如科克伦(W.G.Cochran, 1909—1980)的实验设计理论、安得森(Th.W.Anderson)的复变数分析等。

(2) 东方社会经济统计学。十月革命胜利后,苏联的大多数统计学家受社会统计学派的影响,主张统计学是一门实质性的社会科学。1954年3月,由苏联科学院、中央统计局、教育部联合召开了统计科学讨论会,并把统计学定义为“统计学是在质与量的密切联系中研究大量社会现象的数量方面,研究社会发展规律在具体地点及时间条件下的数量表现的社会科学”。此后,这一定义对我国及东欧的社会主义国家的影响都很大,在这些国家中形成了以马克思政治经济学为理论基础的社会经济统计学派。该学派是在反虚无论、反消亡论、反万能科学论和反数学形式主义中形成的,并以物质产品为核算范围,建立了物质产品平衡表核算体系(即MPS)。直到1989年,随着苏联及东欧社会主义国家的解体,该核算体系于1993年以后才逐渐被改革掉,但该学派的影响至今仍很大。

在我国,由于长期受封建社会的束缚,一直未能建立自己的统计理论,直到辛亥革命后,统计学界积极汲取西方统计思想,逐步形成了数理统计和社会统计两个学派。新中国成立之初,由于受苏联统计思想的禁锢,理论界长期认为只有社会经济统计学才是唯一的统计学,数理统计学则是数学的分支,即应用数学的组成部分,数理统计方法是“数学游戏”。此后,随着理论界思想的进一步解放,一些学者则认为社会经济统计不过是统计工作经验的总结与概括,是对社会经济现象的描述,不是科学,只有数理统计学才是真正意义上的统计学(1978年峨眉山会议之前)。改革开放后,理论界被禁锢的思想获得解放,经过长期、广泛的认识和探索,我国统计学学科建设取得了重大突破和质的飞跃。峨眉山会议之后,两大统计学派经过较长时间的争论,承认社会经济统计学和数理统计学都是一门方法论科学的人渐渐多了起来,特别是1993年年底,贺铿、袁卫等学者提出了“大统计”理念后,再次引发了新一轮关于统计学科性质的大讨论。1996年10月,中国统计学会、中国数理统计学会、中国现场统计学会联合举办全国统计科学研讨会。会议达成了中国各统计学科、各统计学派之间相互借鉴、相互融合、共同发展的共识,确立了统计学科体系的基本框架,肯定了统计学是包括社会经济统计学和数理统计学在内的一般方法论性质的科学,为今后我国统计学的发展奠定了坚实的基础。1998年9月,为了适应市场经济与国际接轨的要求,在“宽口径,厚基础”的指导思想下,教育部对普通高等学校本科专业进行了调整,将统计学列为理学类一级学科(普通高等学校本科专业目录和专业介绍)。这一举措不仅对我国统计教育的未来发展具有重大意义和深远影响,也为我国统计学界两门统计学的争论画上了句号。

然而,现行本科专业目录及专业管理办法是1998年制定实施的,距今已经有十几年时间,明显存在着以下问题:一是不能适应经济社会发展、社会需求的变化;二是不能适应高校多类型、人才培养多规格的需要;三是新兴学科和交叉学科专业设置困难,不利于复合型、创新型人才的培养;四是与研究生培养学科目录的专业划分衔接不够。因此,2010年,教育部成立了

由 166 名专家组成的 13 个学科专家组，具体承担新一轮本科专业目录修订工作。

(3) 统计学的发展趋势。现代主流统计学有四个明显趋势：① 随着现代数学的发展，更广泛地应用数学方法；② 统计学与其他新科学新理论的结合，不断产生新的边缘科学或新的统计分支；③ 借助计算机，使大量数理方法得以普及应用，并已成为实证分析的主要工具；④ 统计的作用，从描述向推断、预测及决策方向发展。



相关链接

2004 年 9 月 11~12 日，成都信息工程学院副院长谭平祥在“十一五”国家哲学社会科学规划、统计学科专家评审组在贵阳市召开的“统计学调研暨现代统计学研究”专家座谈会上，详尽论述了信息时代我国统计未来发展的八大趋势：统计方法制度标准化、国际惯例化；统计技术手段计算机化、网络化；统计数据处理自动化、高技术化；统计分析方法复杂化、数理化，统计学科力学化；社会对统计信息产品的需求大量化、多元化；统计信息产品形式艺术化、载体多样化、内容大众化；统计产业化、市场化；统计人员高素质化、统计教育终生化。

1.1.3 “统计”一词的含义

统计的英文单词为 Statistics，其语源最早出自中世纪拉丁语的 Status（各种现象的状态和状况），由这一词根组成的意大利语 State，表示国家的概念及关于国家结构和国情这方面知识的总称。

统计一词作为学科名称最早使用的是 18 世纪德国哥丁根大学政治学教授阿亨瓦尔，他把国势学称为 Statistik，即统计学。在英国，早在 17 世纪就出现了用数字来说明社会的科学，但使用的是另一个完全不同的名称——“政治算术”（Political Arithmetic），直到 18 世纪末，英语 Statistics 才作为德语 Statistik 的译文传入英国，即用数字表示事实。

所谓统计，是人们认识客观世界总体现象数量特征、数量关系和数量变动规律的一种调查研究方法。这种方法是对总体现象数量方面进行收集、整理和分析研究的总称，是人们认识客观世界的一种最有效的工具。

随着社会经济统计学自身的发展，“统计”的含义已经起了变化，它包含有统计工作（活动）、统计资料和统计学三种含义。比如，“据统计……”，是指统计资料；“统计一下学生人数”，是指统计工作；“今天我们上统计”，是指统计学。

统计资料，是统计工作的成果，是指用来反映各种社会经济现象和过程的数字资料，也可称为统计指标。它反映在统计资料汇编、统计年鉴、统计手册、统计图表、统计分析报告等。

统计工作，即统计实践，是指对社会、政治、经济、文化等现象的数量方面进行调查、整理、分析的工作活动过程的总称，即一种调查研究活动，如“统计”一下。

统计学，是阐述统计方法的一门科学理论和方法，是收集、分析数据的方法论科学，即统计理论。

“统计”的这三种含义既有区别又有联系。

统计工作与统计资料是过程与成果的关系，统计资料是统计工作的直接成果。统计学与统计工作是理论和实践的关系，统计工作属于实践的范畴，统计学属于理论的范畴，统计学是统计工作实践的理论概括和科学总结，它来源于统计实践，又高于统计实践，反过来指导统计实践，统计工作的现代化同统计科学研究的支持是分不开的。总之，统计资料是统计工作的成果，统计学是统计工作的经验总结与理论概括。

统计工作、统计资料和统计学相互依存、相互联系，共同构成了一个完整的整体，这就是统计。

1.2 统计学的性质、研究对象及方法

1.2.1 统计学的性质

统计学究竟是属于方法论科学，还是属于实质性科学？这个问题在理论界至今尚无定论，回答这个问题对于全面认识这门学科和为以后的论述铺平道路具有重要意义。目前国内有三种观点。

第一种，规律派：认为统计学是研究社会经济现象发展规律的，即通过研究在一定时间、地点条件下的社会经济现象的数量表现，来揭示社会经济发展规律的独立的社会科学，是一门实质性科学。

第二种，数理统计学派：认为统计学的研究对象是随机现象，是以概率论为基础的应用数学，是一门通用的数理方法学科；认为并不存在独立的社会经济统计学，它只不过是数理统计方法在研究社会经济现象时的应用。

第三种，方法论派：认为统计工作和统计科学是不同的。统计工作研究的是大量的社会经济现象的数量方面及社会经济现象与自然技术因素相互影响的数量变化。而统计学研究的则是社会经济统计活动的规律和方法，即社会经济统计工作的方法论。

第三种观点与本书的观点是一致的。我们认为，统计学属于认识社会经济总体现象数量方面的方法论科学，或者说是对一定社会经济总体现象的定量认识方法论。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，它属于认识方法论科学。因此它有两方面的基本特性：一方面是包括阶级性在内的社会性；另一方面是与社会性结合的数量方法性。

1.2.2 统计学的研究对象

由于统计学是一门研究大量社会经济现象的总体数量方面的方法论科学，因此，统计学的研究对象就应是大量社会经济现象总体的数量方面，包括社会经济现象的数量表现、现象之间的数量关系，以及质量互变的数量界限及其规律性。

这里所说的数量方面是指社会经济现象的规模、水平、结构、速度、比例关系、差别程度、普遍程度、普及程度、发展速度、平均规模和水平、平均发展速度等。值得一提的是,由于事物的质和量是密切联系的,因此,统计学在研究社会现象时,首先从定性研究开始,然后进行定量分析,最后达到认识社会现象的本质、特征或规律,这就是“质—量—质”的统计研究过程和方法。

统计学研究对象的特点可以归纳为以下五个方面。

1. 数量性

统计学研究的是大量社会经济现象总体的数量方面的特征,包括社会经济现象的数量多少,各种现象之间的数量关系,事物质与量互变的界限和规律性三个方面。数量性是统计学区别于其他经济科学(如政治经济学)最根本的特点,可以说“数字是统计的语言”。但必须注意,它所研究的事物的量是从社会现象的定性认识开始,以质的规定性为基础的。

例如,我们观察一定时期人民的物质消费水平,就要统计一定范围、一定时期的“社会商品零售额”,并与相应的人口数进行比较。统计“社会商品零售额”,首先要明确这个指标的含义,然后再去统计它的“量”。而确定“社会商品零售额”的含义,需要以政治经济学的理论为指导,与实践相联系,并解决什么是商品流转、什么是零售、社会商品零售额的统计范围,以及怎样收集、整理和汇总社会商品零售额统计资料等问题。在确定这一统计指标含义的同时,还必须考虑指标的可操作性。当我们统计了“社会商品零售额”以后,把它与相应的人口联系起来对比分析,就可以观察到相应的物质消费水平。我们还可以把“社会商品零售额”与“社会商品购买力”进行对比,观察购买力的实现程度,分析两者之间的比例关系。至于这两者之间应该维持一个什么样的比例关系,才能稳定市场、满足人民的物质文化需要,还应进一步分析它们之间的数量界限。由此可见,统计虽然是研究社会经济现象数量方面的问题,但任何时候都不能离开社会经济现象的质。

2. 总体性

统计学研究社会现象的数量方面不是指个别现象的数量特征,而是指由许多个别现象所构成的总体的数量特征,是通过对许多性质相同的个别现象所组成的总体进行大量观察和综合分析,来反映现象总体的数量特征,揭示社会经济现象的一般状况。

统计学研究对象的总体性特点,是由社会经济现象的特点和统计学研究的目的来决定的。由于社会经济现象错综复杂,个别现象所处的时间、地点和条件不同,表现出明显的偶然性和不确定性,难以说明社会经济现象总体的本质和规律。只有以社会经济现象的总体为研究对象,即以构成总体的全部或足够多的单位作为研究对象时,才能消除偶然性因素的影响,防止“只见树木,不见森林”的片面性,从而正确地揭示出社会经济现象的本质和规律性。当然,任何一个总体都是由个体所构成的,要认识社会经济现象总体的数量特征,必须从调查个体的表现入手,从个体过渡到总体。

例如,研究中国农民的生活水平,就需要把全国各省、市、自治区的所有农民组成一个总

体来统计,不论哪一个地区、哪一个民族,也不论高收入还是低收入,只要是农民都要包括在内。这样就可以消除地理环境、民族特征、收入高低等方面的差异,反映出中国农民生活水平的一般情况。当然,为了深入分析农民的生活水平,还可以就高收入、中收入、低收入农民的典型进行调查分析,探究不同典型的差异和形成原因,从而全面、客观地说明研究对象的情况。

3. 具体性

统计学研究的对象是社会经济现象中具体事物的数量方面,而不是抽象的数量及其相互关系,这是统计学和数学的重要区别。这是由于社会经济现象中的事物都是具体的,都是在一定的地点、时间、条件下发生的,所以其量的表现就必然带有特定场合和特定历史的痕迹,离开具体地点、时间和条件,是无法说明社会经济现象的本质及其运行规律的。

例如,中国农民的生活水平,既存在地区上的差异,也存在时间上的不同。因此,在研究时,除考虑地区因素以外,还必须明确是哪一年的生活水平,并联系中国农业的生产条件、科学技术在农业生产中的作用,联系农村消费品价格等因素进行分析,来说明中国农民的生活水平是高还是低,是好还是差。单凭一个孤立的统计数字是难以说明问题的。

4. 社会性

统计学属于社会科学,这一点与自然科学不同。社会科学研究的是社会经济问题,而自然科学研究的是自然现象。除了研究对象不同以外,社会科学由于认识主体所立场、所持观点、所用方法的不同,会得出差别很大甚至完全不同的结论。

统计学通过社会经济现象总体数量的调查研究,来认识人类社会活动的条件、过程和结果,反映物质资料的占有关系、分配关系、交换关系及其他的社会关系。统计学研究的社会经济现象与各种利益关系是密切联系的。其定量研究是以定性分析为前提的,而定性分析使统计学在客观上就有了社会关系的内涵。所以,统计学在研究社会经济现象时,就必须注意正确处理好这些涉及人与人之间关系的社会矛盾。

例如,在研究劳动者的收入时,可以根据劳动者在社会再生产过程中的地位和作用,将劳动者分为经营者、管理者、技术员、普通工、农民等,然后再统计不同类型劳动者的收入,分析他们之间的相互关系,研究社会分配的合理性,从而修改或编制劳动报酬分配政策,以调整不同类型劳动者之间的相互关系,达到稳定社会秩序、调动广大劳动者积极性的目的。如果不加区别地把经营者、管理者、技术员和普通工人的收入混为一谈,势必得出错误的结论,以致制定出错误的政策,从而引起不必要的各种矛盾和社会问题。所以说,社会性是统计学区别于其他自然科学的主要特征之一。

5. 广泛性

统计学研究的数量方面非常广泛,是指全部社会现象的数量方面。这个特点,是统计学区别于研究某一领域的其他社会科学(如政治学、经济学、社会学、法学等)的特征之一。

统计学研究的领域包括整个社会,它既研究生产关系,也研究生产力及生产关系和生产力之间的关系;它既研究经济基础,也研究上层建筑及经济基础和上层建筑之间的关系。此外,

还研究生产、流通、分配、消费等社会再生产的全过程及社会、政治、经济、军事、法律、文化、教育等全部社会现象的数量方面。

1.2.3 统计学的研究方法及其特点

1. 统计学的方法

研究方法在科学研究活动中是一个非常重要的问题，方法正确，事半功倍；方法不正确，事倍功半。统计学在研究大量社会经济现象总体数量特征的过程中，要使用多种统计方法，包括大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法和归纳推断法等。

(1) 大量观察法。所谓大量观察法，是对所要研究的社会经济现象事物的全部或足够多的单位进行观察，以反映总体数量特征的方法。

大量观察法的数学依据是大数定律。大数定律是关于随机事件和随机变量分布规律的描述，其基本含义是，随机事件在大量重复性试验中的频率一般总是稳定在它的概率附近；随机变量在多次观测中所得到的平均数也总会稳定在它的期望值附近。



小知识

大数定律可以通过掷硬币试验加以证明。在掷硬币试验中，每掷一次只有两种结果：正面朝上或反面朝上。试验次数越多，正面朝上（或反面朝上）的频率就越接近于50%的概率。通过大量观察，一方面可以掌握认识事物所必需的总体的各种总量；另一方面还可以通过个体离差的相互抵消，在一定范围内排除某些个别现象偶然因素的影响，从数量上反映总体的本质特征。

在我国统计实践中，广泛运用大量观察法组织多种统计调查，如全面统计报表、普查、重点调查和抽样调查等。当然，在统计观察和分析中，也常常对个别典型单位进行深入细致的研究，但是，它的最终目的仍然是说明总体的本质特征。

(2) 统计分组法。根据统计研究目的和所研究现象总体的特点，按照一定的标志，把所研究的现象总体划分为两个或两个以上组成部分（或组）的统计研究方法称为统计分组法。

社会经济现象是十分复杂的，具有多种多样的类型。从数量方面认识事物不能离开对事物的质的分析，将所研究的现象总体区分为不同性质的组成部分是统计进行加工整理和深入分析的前提。例如，要研究工业行业结构及其对国民经济的影响，就必须先把工业区分为冶金、电力、煤炭、石油、化工、机械、建材、食品、纺织、造纸等若干部门，然后分别调查和分析各个部门的产量、固定资产、能源消耗、资金占用、利润及职工工资总额等方面的情况；要研究改革开放以来我国经济结构特别是非公经济的发展情况，就应选择所有制作为分组标志进行分组。

统计分组法在整个统计工作研究过程中具有重要意义，贯穿于统计工作全过程。统计调查离不开分组，在对统计资料的加工整理过程中，统计分组更是关键的环节，统计指标和指标体系是统计分析的基本工具，在统计分析中综合指标的应用更是建立在统计分组的基础之上。