



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

统计学

(第三版)

宁自军 杜欢政 主 编



科学出版社



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

统 计 学

(第三版)

宁自军 杜欢政 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统阐述了统计学的基本理论与方法。全书共分 10 章，内容包括绪论、统计调查、统计整理、综合指标、时间数列、统计指数、抽样调查、相关与回归分析、国民经济统计概论和 Excel 在统计中的应用。书中的内容结合统计实例进行讲解，突出统计分析方法的实用性。

本书既可作为高等院校经济学和管理学类各本科专业教学用书，也可作为社会学、心理学、人口学等学科研究与应用人士的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学/宁自军, 杜欢政主编. —3 版. —北京: 科学出版社, 2017
(“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材)

ISBN 978-7-03-050801-0

I. ①统… II. ①宁…②杜… 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 (2016) 第 285349 号

责任编辑: 唐寅兴 都 岚/责任校对: 王万红

责任印制: 吕春珉/封面设计: 东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

百善印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 9 月第 一 版 2017 年 1 月第十五次印刷

2013 年 11 月第 二 版 开本: 787×1092 1/16

2017 年 1 月第 三 版 印张: 20 1/2

字数: 480 000

定价: 42.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<百善>)

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135120-2019 (HF02)

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

第三版前言

统计学作为国家教育部规定的经济、管理类专业核心课程之一,是研究如何收集、整理、分析统计数据,以帮助人们正确认识客观世界数量特征和数量规律的方法论学科。编者在多年来对经济、管理类专业本科教学实践经验积累的基础上,为高校本科非统计学专业编写了本书。根据本科的培养目标和要求,本书系统介绍了统计学的原理与方法,并把重点放在统计学原理与方法的实际应用上。本书的编写采取由浅入深、循序渐进的思路,尽量避免繁杂的公式推导,在讲清关键概念、原理与方法的同时借助实例进行分析说明,在每章后均附有习题,以帮助学生巩固所学知识。本书第一版于2008年出版,2013年第二版入选了国家“十二五”规划教材,受到广大读者的好评。根据许多师生和读者对本书前两版提出的意见和建议,经编写组讨论,编者决定在第二版的基础上对本书进行修订和完善。

本次修订的内容主要包括:①对第一章中第三节的内容结构体系进行了微调;②对原第二章统计调查与整理的内容进行了充实和完善,考虑到章节及篇幅,将本部分内容拆分为第二章统计调查和第三章统计整理;③对原第五章统计指数中的部分内容进行了删减或补充;④将原第九章统计电算化内容修订为Excel 2010在统计中的应用;⑤对各章节中的实例数据进行了更新;⑥对课后习题进行了调整和补充,并在附录中增加了习题参考答案。本次修订后的第三版共有10章,内容适用于48~64课时的教学计划,各院校可在教学过程中根据需要进行取舍,在教学过程中可安排4~8学时的实践实训内容。

本次修订主要由宁自军、吴德彪和杨松完成,部分数据资料的收集和整理由白霞祖和冯云完成。

本书修订过程中,得到了科学出版社的大力支持,在此表示感谢。对一直以来关心、支持和使用本书的广大师生和读者朋友,我们再一次表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2016年3月

第二版前言

统计学作为国家教育部规定的经济、管理类专业核心课程之一，是研究如何收集、整理、分析统计数据，以帮助人们正确认识客观世界数量特征和数量规律的方法论学科。编者在多年来对经济、管理类专业本科教学实践经验的基础上，特为高校本科非统计学专业编写了本书。根据本科的培养目标和要求，本书以应用为宗旨，以必需、够用为尺度，系统介绍了统计学的原理与方法，并把重点放在统计学的原理与方法的实际应用上。在编写上，本书采取由浅入深、循序渐进的思路，尽量避免繁杂的公式推导，在讲清关键概念、原理与方法的同时借助于实例分析来说明，在每章后附有习题，以帮助学生巩固所学知识。本书自 2008 年第一版出版以来，受到广大学生和读者的好评。2012 年本书入选国家“十二五”规划教材，根据读者提出的意见和建议，经编写组讨论，编者对本书进行了修订和完善。

本次修订的内容主要包括：①为了培养学生问卷设计与数据收集的能力，增加了统计调查中间卷设计与案例；②对抽样调查的框架结构和内容进行了修订；③修订和完善了相关与回归分析的内容结构；④增加了国民经济统计概论内容，保证了统计学理论体系的完整性；⑤对各章节中的实例数据进行了更新；⑥对课后习题进行了调整和补充，以适应练习的需要，并在附录中增加了习题参考答案；⑦强化了统计学原理与 Excel 软件的结合，在附录中增加了实验指导与操作。

本次修订的具体分工如下：第一章由杜欢政和吴德彪修订；第二、三章由吴德彪和宁自军修订；第四章由吴德彪修订；第五、六章由徐雅修订；第七、九章及附录 I、II、III 由宁自军修订；第八章由杨松编写；部分数据资料的收集和整理由白霞祖完成。

本书适合于 48~64 课时的教学计划，各院校可在教学过程中根据需要进行取舍，在教学过程中可安排 4~8 学时实践实训内容。

编者在编写修订本书的过程中，得到了科学出版社的大力支持，在此表示感谢。由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

第一版前言

本书是在编者多年来对经济、管理类专业本科生教学实践经验的基础上，特为高校本科非统计学专业编写的教材。根据本科的培养目标和要求，本书以应用为宗旨，以必需、够用为尺度，较为系统地介绍了统计学原理与方法，并把重点放在各种统计方法的实际应用上。在编写上，本书采取由浅入深、循序渐进的思路，尽量避免繁杂的公式推导，在讲清关键概念、基本原理与方法的同时，借助于实例分析来说明，并在每章后附有习题，以帮助学生巩固所学知识。

本书介绍的统计方法以“通用”为主，适用于 48~64 课时的教学计划，也便于不同院校、不同专业的师生在教学时根据需要进行取舍，本书还可以作为自学者和相关人士的自学读物。

本书由杜欢政（第一章、附录）、徐雅（第二章）、宁自军（第三、八章）、崔德文（第四章）、吴德彪（第五章）、杨松（第六章）、茅国平（第七章）共同编写，由杜欢政、宁自军任主编，水常青审阅了全部书稿，并提出了具体的修改建议。

在本书即将出版之际，我们衷心感谢对本书选题、评审、编写、出版发行给予悉心指导、大力支持的科学出版社的有关同志，还要特别感谢本书所引用的相关资料、案例的原作者。

由于编者水平有限，书中不当、疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

目 录

第三版前言

第二版前言

第一版前言

第一章 绪论	1
第一节 统计与统计学	1
一、统计学的产生和发展	1
二、“统计”的三种含义	3
三、统计学的研究对象和性质	4
四、统计学的分支学科	6
第二节 统计的工作过程、职能及研究方法	7
一、统计的工作过程	7
二、统计工作的职能	8
三、统计学的研究方法	9
第三节 统计学中的基本概念	11
一、统计总体与总体单位	11
二、标志与变量	12
三、统计指标与指标体系	13
习题	15
第二章 统计调查	19
第一节 统计调查的意义和种类	19
一、统计调查的意义和基本要求	19
二、统计调查的种类	20
第二节 统计调查方案设计	21
一、确定调查目的	22
二、确定调查对象和调查单位	22
三、确定调查项目、制定调查表	22
四、确定调查时间和调查期限	23
五、制订调查工作的组织实施计划	23
第三节 调查问卷	24
一、问卷调查的意义	24
二、问卷的结构	24
三、问卷设计	25
第四节 统计调查的组织形式	29

一、统计报表制度	29
二、普查	31
三、重点调查	34
四、典型调查	35
五、抽样调查	36
习题	36
第三章 统计整理	39
第一节 统计整理的意义、步骤和内容	39
一、统计整理的意义	39
二、统计整理的步骤及其主要内容	39
第二节 统计分组	41
一、统计分组的概念和作用	41
二、统计分组的原则	42
三、分组标志的选择	42
四、统计分组的种类	43
第三节 分配数列	44
一、分配数列的概念、要素和种类	44
二、变量分配数列的编制	46
三、分配数列中的其他问题	50
第四节 统计表	55
一、统计表的意义及构成	55
二、统计表的分类	56
三、统计表的制表规则	57
习题	58
第四章 综合指标	62
第一节 总量指标	62
一、总量指标的概念和作用	62
二、总量指标的种类	62
三、总量指标的计量单位	63
第二节 相对指标	64
一、相对指标的概念和作用	64
二、相对指标的种类及计算方法	65
三、计算和运用相对指标的原则	71
第三节 平均指标	71
一、平均指标的概念、特点和作用	71
二、平均指标的种类	72
三、各种平均数之间的关系	84
四、应用平均指标时注意的问题	85

第四节 标志变异指标	86
一、标志变异指标的概念和作用	86
二、标志变异指标的种类	87
习题	97
第五章 时间数列	105
第一节 时间数列的概念和种类	105
一、时间数列的概念	105
二、时间数列的种类	105
三、编制时间数列的原则	107
第二节 时间数列的水平指标	108
一、发展水平和平均发展水平	108
二、增长量和平均增长量	114
第三节 时间数列的速度指标	116
一、发展速度和增长速度	116
二、平均发展速度和平均增长速度	119
第四节 动态趋势分析	123
一、时间数列的因素	123
二、长期趋势分析	125
三、季节变动分析	138
习题	142
第六章 统计指数	151
第一节 统计指数的概念、种类和作用	151
一、统计指数的概念	151
二、统计指数的种类	151
三、统计指数的作用	152
第二节 综合指数	153
一、综合指数概述	153
二、编制综合指数的一般原理	155
三、编制综合指数时应注意的问题	158
四、指数数列	160
第三节 平均数指数	161
一、平均数指数的编制特点	161
二、编制平均数指数的一般原理	161
三、编制平均数指数时应注意的问题	163
第四节 指数体系和因素分析	164
一、指数体系	164
二、因素分析(一)——总量指标变动中的因素分析	165
三、因素分析(二)——平均指标变动中的因素分析	169

第五节 几种重要统计指数的编制	172
一、工业生产指数的编制	172
二、地区物价比较指数的编制	172
三、商品零售价格指数的编制	173
四、居民消费价格指数的编制	174
习题	177
第七章 抽样调查	184
第一节 抽样调查的概念、特点和作用	184
一、抽样调查的概念	184
二、抽样调查的特点	184
三、抽样调查的作用	185
第二节 抽样调查中的基本概念	186
一、总体和样本	186
二、总体参数和样本统计量	187
三、样本的可能组成数目和抽样方法	189
四、抽样组织形式	191
五、抽样推断的理论依据	191
第三节 抽样平均误差	193
一、抽样调查中的误差	193
二、实际抽样误差	194
三、抽样平均误差的概念、计算和影响因素	194
第四节 总体参数估计	199
一、总体参数估计的特点	199
二、总体参数估计的基本要求	199
三、总体参数估计的方法	200
第五节 简单随机抽样必要的样本容量	205
一、影响必要样本容量的因素	205
二、必要样本容量的确定	206
第六节 抽样方案设计	207
一、抽样方案设计的基本原则	207
二、抽样调查的组织形式	208
习题	222
第八章 相关与回归分析	229
第一节 相关分析概述	229
一、相关关系的基本概念	229
二、相关关系的种类	230
三、相关与回归分析的主要内容	231
第二节 相关分析	231

一、相关表和相关图	231
二、相关系数	233
三、相关系数的等级划分	235
四、相关系数的检验	235
第三节 回归分析	235
一、回归分析概述	235
二、一元线性回归分析	237
三、多元线性回归分析	243
四、非线性回归模型	245
习题	246
第九章 国民经济统计概论	249
第一节 国民经济统计基本内容及核算体系	249
一、国民经济的基本概念	249
二、国民经济的循环流程和分析框架	249
三、国民经济统计的核算体系	251
第二节 国民经济统计的基本原则	252
一、国民经济统计的平衡原则	252
二、国民经济统计的主体原则	252
三、国民经济统计的计量原则	253
第三节 国民经济统计的基本指标	254
一、国内生产总值和国内生产净值	254
二、国民生产总值与国民生产净值	258
三、国民收入的分配与可支配收入	259
习题	260
第十章 Excel 在统计中的应用	264
第一节 Excel 的基本操作与概念	264
一、Excel 2010 的启动与关闭	264
二、Excel 2010 统计表的建立与编辑	265
三、统计表的样式设置	268
第二节 Excel 的统计运算及数据分析功能	269
一、Excel 的公式运算	269
二、Excel 的函数运算	270
三、加载 Excel 数据分析宏程序	273
第三节 Excel 在统计分析中的应用	275
一、Excel 在数据整理与分析中的应用	275
二、Excel 在分布特征分析中的应用	278
三、Excel 在趋势分析中的应用	280
四、Excel 在指数分析中的应用	281

五、Excel 在抽样估计中的应用	283
六、Excel 在相关与回归分析中的应用	284
附录 I 常用统计表	286
附录 II 实验指导与操作	292
附录 III 习题参考答案	306
参考文献	313

第一章 绪 论

第一节 统计与统计学

一、统计学的产生和发展

统计作为一种社会实践活动,起源可以追溯到远古时代。它是随着社会生产的发展和适应国家管理的需要而产生和发展的。在原始社会,人类最初的一般计数活动就蕴藏着统计的萌芽。随着奴隶制国家的产生,统治阶级为了对内统治和对外战争,需要征兵、征税,开始了对人口、土地和财产的统计。到了封建社会末期,特别是进入资本主义社会以后,社会生产力迅速发展,社会分工愈益精细,交通、航运、贸易日趋发达,国际市场逐步形成。实际中,不仅政府需要有包括人口、土地、财富、赋税和军事等方面的国情、国力统计,而且各类企业主、商人为了经营管理和争夺市场,也需要各种商业情报和市场信息,因此统计逐步扩展到工业、农业、贸易、银行、保险、交通、邮电、海关等部门,并且出现了专业的统计机构和研究组织。在统计逐步成为社会分工中的一个独立部门和专业的同时,统计方法也得到了迅速发展和完善。在人类实践活动中,尤其是经济管理中,统计发挥了重要的作用。正是在这样的历史条件下,统计学应运而生。统计学作为一门科学,是对统计实践活动的经验概括和理论总结,迄今已有 300 多年的历史。从 17 世纪下半叶开始,欧洲出现了一些统计理论著述,并逐步形成了不同的学派。从统计学的产生和发展过程来看,可以把统计学大致分为古典统计学、近代统计学和现代统计学三个时期。

(一) 古典统计学时期

古典统计学时期是指 17 世纪中叶至 18 世纪中叶。这期间为统计学萌芽时期。当时有记述学派和政治算术学派两大学派。

1. 记述学派

记述学派又称国势学派,是指以文字记述国家显著事项的学说。它产生于 17 世纪的德国,其创始人是德国的赫尔曼·康令(Hermann Conring, 1606—1681)。康令第一个在德国赫尔莫斯达德大学讲授的“欧洲最近国势学”,为国势学的创立奠定了基础。康令的国势学和我们现在的统计学是明显不同的。虽然国势学对人口、版图、政体、财政、军备等方面进行了文字性的记述,但几乎不用数字资料。到 18 世纪,阿亨瓦尔在哥廷根大学开设“国家学”课程,其主要著作是《近代欧洲各国国势学概论》,书中主要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,比较各国实

力的强弱，为德国的君主政体服务。康令和阿亨瓦尔都很少进行数量方面的观察，尽管首先提出了“统计学”名称，但并没有涉及统计资料的实质。

2. 政治算术学派

政治算术学派的创始人是英国的威廉·配第（William Petty, 1623—1687）。他的代表作是《政治算术》（1671年写出，1690年正式出版），在撰写该著作时，正值第三次英荷战争，国内经济困难，国外面临着荷兰、法国两国的威胁。配第为了让人们知道和确信“英国的事业和各种问题并非处于可悲的状态”，在《政治算术》中用数字比较分析了英国、荷兰、法国三国的经济实力和造成这种实力差异的原因，并从贸易、税制、分工、资本和利用闲散劳动力等多方面提出了英国的强盛之道。这里的“政治”是指政治经济学，“算术”是指统计方法。配第的劳动决定价值和劳动社会分工的思想，为古典政治经济学的创立奠定了理论基础；利用实际统计资料，用数字、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。对此，马克思评价他是“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”。

政治算术学派的另一创始人是约翰·格朗特（John Graunt, 1620—1674）。他的代表作是《关于死亡率的自然观察和政治观察》。当时，伦敦鼠疫流行，死亡情况严重，引起社会不安。格朗特根据“死亡率公报”，对伦敦人口的出生率、死亡率、性别比例和人口发展趋势进行分析，编制了世界上第一张“死亡率”统计表，并做了分类计算和预测，证明了没有悲观的必要。这本书用数量对比的方法，与《政治算术》一书一道对统计学的创立起到了重要作用，被认为是政治算术学派的又一部名著。虽然以后还出现了一系列的统计学家和统计学著作，但遗憾的是，该学派的学者都还没有使用“统计学”这个名称。因此，他们的著作虽有统计学之实，但却没有统计学之名，存在名不副实的缺陷。

国势学派和政治算术学派都是以社会经济现象作为研究对象，以社会经济的实际调查资料作为立论基础，为一定的政治目的服务。不同之处在于，是否以数量方面的研究作为这一门科学的基本特征。国势学派是政治事项的记述，着重以文字记述有关国情、国力的系统知识，很少用数字，与现代统计学差别较大；而政治算术学派是以数量分析为特征，并且研究客观现象的数量关系。因此，就其内容和方法来看，政治算术学派是统计学的正统起源。

（二）近代统计学时期

18世纪末到19世纪末的100多年中，统计学有了很大的发展，又形成了许多学派，其中主要的是数理统计学派和社会统计学派。

1. 数理统计学派

数理统计学派产生于19世纪中叶，其奠基人是比利时天文学家和统计学家郎伯·阿道夫·雅克·凯特勒（Lambert Adolphe Jacques Quetelet, 1796—1874）。他是比利时国家统计工作的领导人，是国际统计学术会议的倡导人和组织者。凯特勒在统计学发展中最重要的是把概率论引入统计学，其代表作有《论人类》《概率论书简》和《社会

物理学》等。他最先用大数定律论证了社会生活现象纷繁复杂且变化不定的偶然性中存在着规律性，并且提出了误差理论，用来解决统计上的准确性问题。此外，他还提出了饶有趣味的“平均人”的概念，塑造了一个具有平均身高、平均体重、平均智力和平均道德品质的人物“模特”，宣称统计的任务就是关于“平均人”的比较研究。如果社会所有的人同“平均人”都没有差异，社会矛盾就会趋于缓和。此后，数理统计方法经高尔顿（F. Galton）（1822—1911）、皮尔逊（K. Pearson）（1857—1936）及费雪尔等统计学家的不断丰富和完善，应用概率论研究随机现象数量规律的统计方法在各个领域的应用得到迅速发展。

2. 社会统计学派

19 世纪后半叶，正当英美数理统计学派开始发展的时候，在欧洲又兴起了社会统计学派。社会统计学派以德国为中心，由德国大学教授 K. G. A. 克尼斯（K. G. A. Knies, 1821—1898）首创，主要代表人物有 G. L. E. 恩格尔（C. L. E. Engel, 1821—1896）及 G. V. 梅尔（G. V. Mayr, 1841—1925）等。他们认为，统计学是一门社会科学，是研究社会现象变动原因和规律性的实质性科学，因此它同数理统计学派的通用方法论相对立。他们还认为，统计学研究的是社会总体而不是个别的社会现象；由于社会现象的复杂性和整体性，必须对总体进行大量观察和分析，研究其内在联系，才能揭示社会现象的规律。

（三）现代统计学时期

现代统计学时期是指 20 世纪初至今的统计学发展时期。这一时期，数理统计学由于同自然科学、工程技术科学紧密结合，被广泛应用而获得迅速发展，进入了鼎盛时期。首先，它在随机抽样的基础上建立了推断统计的理论和方法。这种方法源于英国数学家 W. S. 戈塞特（W. S. Gosset, 1876—1937）的小样本 t 分布理论。其后由罗纳德·爱尔默·费雪尔（Ronald Aylmer Fisher, 1890—1962）加以充实，并由波兰统计学家耶日·内曼（Jerzy Neyman, 1894—1981）等人进一步发展，建立了统计假设理论。后来，美国统计学家 A. 瓦尔德（A. Wald, 1902—1952）又将统计学中的估计和假设理论加以归纳，创立了“决策理论”；美国的 S. S. 威尔克斯（S. S. Wilks, 1906—1964）、英国的 J. 威沙特（J. Wishart, 1898—1956）等统计学家对样本分布理论又加以充实和发展；美国的 W. G. 科克伦（W. G. Cochran, 1909—1980）等又提出了实验设计的理论和方法，进一步拓宽了统计学的范围。

20 世纪 60 年代以后，数理统计学的发展越来越广泛地应用数学方法，出现了如抽样理论、非参数统计、多变量分析和时间序列分析等新分支，以及计量经济学、工程统计学等边缘学科，而且由于计算机的应用与推广，更加快了数理统计学的发展。与此同时，社会统计学也有所发展，其基本趋势是由实质性科学向方法论科学转变。

二、“统计”的三种含义

从整个统计史的发展过程来看，“统计”这个词是从“国家”一词派生出来的。统计学的英文单词“statistics”的前半部分是“state”的变形。1660 年，德国人赫尔曼·康

令首先在印刷品上使用“statistic”，主要指政府记录人的出生和死亡信息的工作。在 300 多年的发展过程中，“统计”一词的含义也发生了很大的变化。在英文词典中，当“statistics”以单数形式出现时，表示作为一门独立科学的统计学；当它以复数形式出现时，表示统计、统计数字、统计资料。所以，广义上的“统计”泛指国家经济中所有了解、研究经济状况所做的统计工作、所取得的统计资料，以及所形成的统计科学理论，即统计工作、统计资料、统计学。

统计工作又称统计活动，是指人们对客观事物的数量表现，以及对其资料从事搜集、整理、分析等工作过程的总称。例如，各级统计部门搜集的工业、农业、建筑业等方面的数据资料，并采用科学的方法进行整理、汇总、分析，以及研究经济发展的本质和规律等活动都是统计工作。

统计资料又称统计信息，是统计工作活动过程所取得的各项数字资料，以及有关的文字说明、分析报告等资料的总称，它是统计工作的成果，包括调查得到的经过整理具有信息价值的各种统计数据和分析报告。

统计学是系统地论述统计理论和方法的一门方法论科学，是统计实践经验的科学概括和总结。统计学主要研究关于搜集、整理、分析统计数字资料的理论和方法，其目的是探索反映社会经济现象总体的大量数据的内在规律性。

显而易见，上述三种含义之间是紧密联系的。统计资料是统计工作的成果，二者是成果与过程的关系。统计学是对统计工作实践经验的总结和理论概括，统计学形成之后，它又反过来从理论和方法上指导统计工作，推动统计工作的不断发展，两者是理论与实践的辩证统一的关系。统计工作只有按照统计学的原则进行，才能取得符合实际情况的统计资料。

三、统计学的研究对象和性质

统计学是认识客观现象数量方面的方法论科学。统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体，它决定着统计科学的研究领域及相应的研究方法。一般地说，统计学的研究对象是客观事物的数量特征和数量关系。人们要认识客观事物，就必须通过试验或调查来搜集有关数据，并且加以整理、归纳和分析，以便对客观事物规律性的数量表现做出统计上的解释。那么，为什么统计方法能够透过现象外在的数量表现揭示其内在规律性呢？这是由客观现象本身的特点和统计方法的特性共同决定的。

根据辩证法的基本原理，任何客观现象都是必然性与偶然性的对立统一。同样，任何一种现象，也都是必然性与偶然性共同作用的结果。必然性反映了现象的本质特征和联系，是比较稳定的，因而它决定了现象的内在本质是有规律可循的；偶然性反映了每个现象表现形式的差异。如果客观现象只有必然性一个方面的特征，现象的表现形式就会比较简单，人们就可以比较容易地把握它的规律性。正是由于偶然性的存在，造成了现象的表现形式与必然性和规律性发生偏移，从而形成了表面形式的千姿百态和数据表现形式的千差万别。这样，必然性的数量规律性就被掩盖在表面的差异之中了。例如，我们都做过掷硬币和掷骰子的游戏，都知道随机地掷一次硬币或骰子是不能事先确定出现正面还是反面或某个点数的，也就是说，个别的游戏或试验中充满了不确定性或偶然性。赌徒们正是利用了这种偶然性进行赌博。但当我们进行大量观察，即不断做重复试

验时,就会发现掷一枚均匀硬币出现正面的次数与反面的次数接近相同,即频率接近 $1/2$ 。试验的次数越多,就越接近 $1/2$ 这一稳定的数值。同样,随着掷骰子次数的不断增加,出现某一点的频率也逐渐接近 $1/6$ 。这里的 $1/2$ 和 $1/6$ 就是掷硬币和掷骰子出现某一特定结果的概率,也就是我们探索的数量规律性。

统计学的研究对象具有以下明显特点。

(一) 数量性

统计研究的是现象的数量方面,即通过数量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、速度、结构、比例和效益等,包括以下几个方面。

1) 数量多少,如某企业有职工 278 人。

2) 客观现象之间的数量关系,包括各种平衡关系、比例关系、依存关系,如总供给和总需求的平衡关系,积累与消费的比例关系,农产品产量的增长与国家对农业投资的依存关系等。

3) 质量互变的数量界限,如职工工资总额的增长要低于国民收入的增长速度,企业平均工资的增长低于企业劳动生产率的增长速度等。如果突破了这样的数量界限,前者就会危及国民经济的稳定发展;后者就会使企业丧失自我积累和自我发展的潜力。显然,这些数量方面的研究都是很重要的。

4) 客观现象量变的趋势及其规律等。例如,农业生产领域中,农产品产量的多少,单位土地面积上耗用的生产资料和用工的数量,单位农业生产用地面积所得的效益,单位面积产量与施肥数量之间的关系,农产品产量的变动及其在不同品种的分布等。

统计对现象的定量认识必须以定性认识为基础,统计研究是密切联系现象的质来研究它的量的,这一点和数学研究抽象的数量关系是不同的。数量性的特点表现在它以定性认识为基础,在质与量的辩证统一中研究现象的数量方面。

(二) 总体性

统计研究客观事物的数量方面,指的是总体的数量方面,而不是个别事物的数量方面。最初的统计学是同对人口问题的研究结合在一起的,人口就是一个总体。一定范围的人口的出生率、死亡率、平均寿命等都是人口总体的数量特征,而不是个别人的数量特征。虽然统计必须对人口总体中的每一个人的数量特征和属性进行登记,但这不是统计研究的目的,而是统计研究的必要阶段,为的是从个体数量特征或属性向总体的数量特征过渡。统计是以现象总体的数量方面作为自己的研究对象,这就是说统计的数量研究是对现象总体中各单位普遍存在的事实进行大量观察和综合分析,得出反映现象总体的数量特征。例如,对农民家庭收支情况进行统计,目的不在于了解个别农民的家庭收支情况,而是要反映全国的农户总数、农户的收入状况、农户的支出构成。个别现象通常有其特殊性、偶然性,而总体现象则具有相对的普遍性、稳定性。对总体现象的研究有助于人们对现象规律性的认识。

但也要指出,统计着眼于现象的总体,并非不考虑个别事物的数量特征。具体表现为:第一,只有掌握个别事物的数量特征,才能统计出总体的数量特征,个体的数据是