



普通高等教育“十二五”规划教材

高校应用型经管规划教材

统计学

Principles of Statistics



◎ 杜家龙 主编
◎ 罗洪群 周 晶 彭白桦 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十二五”规划教材·高校应用型经管规划教材

统 计 学

杜家龙 主 编
罗洪群 周 晶 彭白桦 副主编

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是根据教育部文件精神,由从事多年“统计学”教学工作的教师编写的普通高等教育“十二五”规划教材。

全书共分13章,主要内容包括:总论,统计数据采集,统计数据处理,统计数据分布特征的描述,时间数列分析,统计指数,相关与回归分析,抽样推断,统计预测,统计决策,国民经济统计主要分类,假设检验,方差分析。本书体现了统计理论的统一性和统计方法的通用性,突出了培养应用型、技能型人才的重点要求,反映了统计科学与现代信息技术的有机结合。为适应教学规律要求,本书依次安排了教学目的和重点难点、教学内容、案例分析和习题及解答四个模块。在教学过程中各院校可根据专业目标要求和教学时间长短,对教材内容进行适当取舍。

本书主要作为应用型本科、高职高专院校专业基础课教材使用,同时也可用于普通高等学校非统计专业教学和管理、技术人员培训。

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/杜家龙主编. —北京:电子工业出版社, 2011.8

普通高等教育“十二五”规划教材·高校应用型经管规划教材

ISBN 978-7-121-14214-7

I. ①统… II. ①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(2011)第 151451 号

策划编辑:王赫男

责任编辑:夏平飞 特约编辑:郭茂威

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:24.5 字数:668 千字

印 次:2011 年 8 月第 1 次印刷

定 价:39.80 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 zltz@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

本书是根据教育部文件精神，由从事多年高等院校“统计学”教学工作的教师编写的普通高等教育“十二五”规划教材。该书的编写指导思想是，为应用型高等院校学生及生产经营、科研和管理第一线的工作者，提供系统、实用、简明的统计分析原理与方法。

在本书编写过程中，我们力争体现如下特点：

一、在体系构建上体现统计理论的统一性和统计方法的通用性。一方面，我们力求适应时代要求，将自然科学统计学和社会科学统计学的基本理论有机结合起来，为读者提供一个完整的“大统计”理论与方法体系。另一方面，我们力求避免名曰统计学实则社会经济统计学的偏向，从统计对象、内容和方法上体现通用方法论的特点，使该书既适用于社会经济与管理专业，同时也适用于自然科学专业。

二、在内容取舍上突出应用型人才培养的重点要求。我们在统计理论的介绍上力求限制在最基本的方面，而在统计数量分析方法的阐述上，则针对生产经营、科学研究和管理工作的第一线的需求，安排得尽可能全面和完整。

三、在统计技术现代化上突出了 Excel 的多种函数功能的运用。我们在主要统计数量分析技术方面，以案例分析的形式介绍了 Excel 软件相应函数功能的使用方法，力图以此引导读者全面掌握 Excel 统计分析功能和技术。

四、在教学内容结构上适应教学规律要求，依次安排了教学目的、重点难点、教学内容、案例分析和习题及其解答等模块，并制作了教学课件。其主要目的在于引导读者：第一明确学习目标，做到学有方向。第二紧紧围绕学习目标认真研读教材内容，全面掌握基本理论和基本方法。第三是指导读者尽快把所学知识用于研究解决实际问题，做到学以致用。其中的案例分析重在培养读者研究解决实际问题的能力，同时也考虑了应用型人才应有的知识理论水平，力求从微观管理实际出发，避免贪大求全的现象。第四，引导读者在达到基本理论与方法学习目标以后，深化本专业理论的学习研究，扩大知识面，为日后发展打下一定的基础。

本书主要作为应用型本科、高职高专院校专业基础课教材使用，同时也可用于普通高等学校非统计专业教学和管理、技术人员培训等。在教学过程中，各院校可根据专业目标要求和教学时间长短，对教材内容进行适当取舍。

本书由杜家龙（荆楚理工学院经济与管理学院，教授）担任主编，罗洪群（西南石油大学经济管理学院，副教授）、周晶（荆楚理工学院经济与管理学院，副教授）、彭白桦（四川教育学院经济贸易管理系，副教授）担任副主编。各章节的编写分工是：杜家龙、彭白桦：第一、十一章、统计学案例和常用统计数表；罗洪群：第三、八章；周晶：第四、六章；刘艳萍：第十、十二章；郝玉清：第五章；李燕萍：第七章；杨羽：第九章；李杰茹：第二章；李卓群：第十三章。

由于作者水平有限，书中缺点错误在所难免，欢迎热心统计学教育、研究和学习的人士给予批评指正。本书在编写过程中得到了荆楚理工学院的大力支持和资助，并参阅了许多专家学者的著作（见参考文献），在此一并表示诚挚的谢意。

编 者
2011 年 6 月

目 录

第一章 总论	1
第一节 统计学的产生和发展	1
一、“统计”一词的含义	1
二、统计学的产生和发展	1
三、统计学的分科	3
第二节 统计学的基本概念	4
一、统计总体、样本和概率	4
二、标志、指标和指标体系	5
三、变异、变量和统计数据	11
第三节 统计学的研究对象、方法和内容	12
一、统计学的研究对象	12
二、统计学的研究方法	13
三、统计学的研究内容	14
第四节 统计的职能、任务和工作过程	15
一、统计的职能	15
二、统计的任务	15
三、统计工作过程	15
本章小结	16
本章习题	17
第二章 统计数据采集	19
第一节 统计调查的组织方式	19
一、统计数据的来源	19
二、统计调查的主要方式	20
第二节 统计数据的收集方法	21
一、询问调查法	21
二、观察法	23
三、试验法	24
第三节 统计数据采集方案设计	24
一、调查目的	24
二、调查对象和调查单位	25
三、调查项目和调查表	25
四、调查时间	25
五、调查的组织实施计划	26

第四节 调查问卷	26
一、问卷的意义及内容	26
二、问卷设计中的询问技术	27
三、问卷中的答案设计	30
四、问卷的编排设计与分类	31
本章小结	32
本章习题	35
第三章 统计数据处理	38
第一节 统计数据处理概述	38
第二节 统计分组	39
一、统计分组的概念和性质	39
二、统计分组的主要作用	40
三、统计分组的类型	40
四、统计分组方法	42
五、统计资料的再分组	45
第三节 频数分布	46
一、频数分布的概念	46
二、频数分布的种类	46
三、累计频数和累计频率	48
四、组距式变量数列的编制	48
五、频数(次数)分布的类型	50
第四节 统计表和统计图	51
一、统计表	51
二、统计图	53
本章小结	58
本章习题	65
第四章 统计数据分布特征的描述	68
第一节 集中趋势的描述	68
一、集中趋势与平均指标	68
二、数值平均数	69
三、位置平均数	73
四、计算和运用平均指标应注意的问题	78
第二节 离中趋势的描述	78
一、离中趋势的含义及其描述指标	78
二、离散指标的计算方法	79
第三节 分布形状的描述	84
一、分布形状及其描述指标	84

二、偏度系数	84
三、峰度系数	85
本章小结	87
本章习题	87
第五章 时间数列分析	91
第一节 时间数列分析概述	91
一、时间数列的概念和作用	91
二、时间数列的种类	92
三、时间数列的编制原则	93
第二节 时间数列水平分析	93
一、发展水平	93
二、平均发展水平	94
三、增长量	98
四、平均增长量	98
第三节 时间数列速度分析	98
一、发展速度	98
二、增长速度	99
三、平均发展速度	100
四、平均增长速度	102
五、增长 1% 的绝对值	102
第四节 复合性时间数列的分解	103
一、时间数列的分解	103
二、长期趋势分析	103
三、季节变动分析	113
四、循环变动分析	115
本章小结	118
本章习题	119
第六章 统计指数	123
第一节 统计指数及其分类	123
一、统计指数的概念	123
二、统计指数的作用	123
三、统计指数的分类	124
第二节 统计指数的编制方法	125
一、综合指数的编制	125
二、平均指数编制	129
第三节 指数体系和因素分析	132
一、指数体系概念和构建	132

二、因素分析	133
第四节 几种常用的经济指数	140
一、零售价格指数	140
二、居民消费价格指数	141
三、股票价格指数	141
本章小结	143
本章习题	144
第七章 相关与回归分析	149
第一节 相关分析的基本问题	149
一、相关关系的概念	149
二、相关关系的分类	150
三、相关分析的主要内容	151
第二节 相关关系的判断与测定	152
一、相关关系的一般判断	152
二、相关关系的测定	154
第三节 一元线性回归分析	160
一、回归分析的意义	160
二、一元线性回归分析	161
第四节 多元线性回归分析	163
一、二元线性回归模型	164
二、二元线性回归模型的检验	165
第五节 非线性回归分析	167
一、非线性回归分析的意义	167
二、非线性回归方程的线性变换	167
三、指数曲线模型	168
本章小结	170
本章习题	170
第八章 抽样推断	173
第一节 抽样推断基本原理	173
一、抽样推断的概念和特点	173
二、抽样推断的基本范畴	174
三、抽样推断的数理基础	176
第二节 抽样误差	184
一、抽样误差的概念及影响因素	184
二、抽样平均误差	185
三、抽样极限误差	190
第三节 抽样估计和推断	191
一、抽样估计的概念和特点	191

二、抽样估计的优良标准	191
三、抽样估计方法	192
第四节 抽样方案设计	196
一、抽样调查程序	196
二、必要样本容量的确定	196
三、抽样调查的组织方式	199
本章小结	211
本章习题	211
第九章 统计预测	215
第一节 统计预测概述	215
一、统计预测的概念和作用	215
二、统计预测的原则和步骤	216
三、统计预测的主要分类	217
第二节 定性预测法	217
一、指标法	217
二、综合意见法	218
三、专家预测法	218
第三节 定量预测法	221
一、趋势预测	221
二、回归预测	229
三、季节预测	234
第四节 预测误差分析	237
一、预测误差分析的意义	237
二、预测误差分析指标	238
本章小结	239
本章习题	245
第十章 统计决策	248
第一节 统计决策概述	248
一、统计决策的概念和特点	248
二、统计决策的基本要素	249
三、统计决策的分类	249
四、统计决策的基本步骤和条件	250
第二节 确定型决策	252
一、微分极值法	252
二、盈亏平衡分析法	254
三、线性规划法	254

第三节 非确定型决策	257
一、乐观法	257
二、悲观法	258
三、等可能法	258
四、折中决策法	258
五、后悔值法	259
六、风险型决策方法的选择	259
第四节 风险型决策	260
一、期望损益分析法	260
二、边际分析法	262
三、决策树法	263
第五节 贝叶斯决策	265
一、贝叶斯决策的含义	265
二、贝叶斯决策的基本方法	265
本章小结	269
本章习题	269
第十一章 国民经济统计主要分类	272
第一节 国民经济统计主要分类	272
一、按生产领域分类	272
二、按行业分类	273
三、按机构部门分类	274
四、三次产业分类	275
第二节 国民经济统计的主要内容	276
第三节 国民经济统计主要指标	276
一、国内生产总值 (GDP)	277
二、国内生产净值 (NDP)	279
三、国民生产总值 (GNP)	279
四、国民生产净值 (NNP)	279
五、国民收入 (NI)	279
六、个人收入 (PI)	280
七、个人可支配收入 (DPI)	280
本章小结	281
本章习题	281
第十二章 假设检验	284
第一节 假设检验的基本问题	284
一、假设检验的概念和分类	284
二、原假设和备择假设	284

三、显著性水平和拒绝域	285
四、假设检验的基本步骤	287
第二节 几种常见的假设检验	288
一、总体均值的检验	288
二、两个总体均值之差的检验	290
三、总体比例的检验	292
四、两个总体比例之差的检验	293
五、总体方差的检验	295
六、两个总体方差之比的检验	295
七、假设检验与区间估计的关系	296
第三节 假设检验的两类错误与功效	297
一、假设检验的两类错误	297
二、假设检验的功效	297
本章小结	298
本章习题	298
第十三章 方差分析	302
第一节 方差分析的一般问题	302
一、方差分析的意义	302
二、方差分析的类型	302
三、方差分析的基本思想	303
第二节 单因素方差分析	304
一、单因素方差分析的样本均值计算	304
二、单因素方差分析的离差平方和分解	305
三、单因素方差分析的显著性检验	306
第三节 两因素方差分析	307
一、两因素方差分析的数据模型	307
二、无交互作用的两因素方差分析的离差平方和分解	308
三、无交互作用的两因素方差分析的显著性检验	309
本章小结	310
本章习题	314
附录 A 习题参考答案	318
附录 B 常用统计数表	364
参考文献	377

第一章 总论

教学目的

掌握统计与统计学的含义；理解统计学的基本概念；认识统计学的研究对象、方法和特点；能够理解日常生活中主要统计指标的含义；能够运用统计学基本概念去描述客观现象间的数量关系。

重点难点

统计的含义，统计学的基本概念，统计学的研究对象、方法和特点。

第一节 统计学的产生和发展

一、“统计”一词的含义

在不同场合人们对“统计”主要有三种不同的理解，即统计工作、统计资料和统计学。统计工作就是收集、整理和分析客观现象总体数量方面的活动过程。统计资料就是统计实践活动所取得的各种信息，其中主要是反映统计对象总体数量特征的数字资料。统计学是关于统计的原理、原则和方法的科学。它主要研究和阐明收集、整理与分析客观现象统计资料的原理和方法，同时也揭示统计对象的本质特征和发展规律。统计工作、统计资料和统计学三者之间既有区别，又密切联系。三者以统计工作（统计活动）为基础或核心，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和理论概括；反过来，统计学又是指导统计工作的原理、原则和方法，推动统计工作水平和质量不断提高，使统计资料更加准确、及时、全面。

二、统计学的产生和发展

（一）统计的产生和发展

统计萌芽于远古时代。“结绳记事”、“刻木记数”可以说是最原始的统计。在我国，根据历史记载，公元前两千多年就已有年、季、月、“二分二至”与 365 日的划分，已有“上中下三等九级”的贡赋标准，数量和分组的概念已经初步形成。夏王朝“平水土，分九州，计民数”，进行了我国最早的人口调查，分中国为九州，人口 1355 万。在国外，古代埃及、希腊和罗马的历史中也有许多类似

的记载。公元前 3050 年左右，古埃及为了规划金字塔的建筑和建立大型农业灌溉系统，曾先后调查了全国人口状况。

在封建社会，统计已略具规模。公元前三百多年，在商鞅的调查研究思想中，已把掌握反映基本国情国力的“十三数”定为富国强兵的重要手段（《商君书·去强篇》：“强国知十三数：境内仓、口之数，壮男、壮女之数，老、弱之数，官、士之数，以言语取食者之数，利民之数，马、牛、刍藁之数。欲强国，不知国十三数，地虽利、民虽众，国愈弱至削。”）。秦汉时期，有地方田亩和户口资料的记载。唐宋有计口授田、田亩鱼鳞册等土地调查和计算；明清则有经常的人口登记和保甲制度。到 17 世纪中叶，随着社会经济的发展，“统计”一词已约定俗成，在《清文献通考》中有明文记载。

到资本主义社会，生产力得到了迅速发展。统计活动逐步发展成为一个独立的部门，在内容和方法上成为完整意义上的统计活动，并逐步形成了工业、农业、商业、交通、邮电、海关、银行、保险等分支专业统计。20 世纪后半期，又先后出现了国民经济统计、社会统计、科技统计等指标体系，使统计的内容趋于系统化。概率论和其他数学方法的引入，使统计方法更加科学、更加完善。在现代社会，各国的统计标准日益协调，统计的发展日益国际化，统计信息处理手段日益现代化。

（二）统计学的产生和发展

统计学的产生发展，可以划分为古典、近代和现代三个时期。

1. 古典统计学时期

古典统计学时期是指 17 世纪中叶至 18 世纪末统计学萌芽时期，当时分为国势学派和政治算术学派。国势学派产生于 17 世纪的德国，主要代表人物是康令和阿亨瓦尔。当时他们在大学里开设一门新课程，最初叫“国势学”，因在外文中，“国势”与“统计”词义相通，阿亨瓦尔于 1749 年第一个把“国势学”定名为“统计学”。这门课程采用文字叙述方法，记述有关国情国力的系统知识。政治算术学派产生于 17 世纪的英国，主要代表人物是威廉·配第和约翰·格郎特。配第在其代表作《政治算术》中，“用数字、质量和尺度”表达思想，通过数量对比分析，研究英、法、荷三国的国情国力，阐明了英国的国际地位和社会经济发展的方向道路。格郎特的代表作是《对死亡率公报的自然观察和政治观察》。他根据公报数据对伦敦人口的出生率、死亡率、性别比例和人口发展趋势，做了分类、计算和预测。用具体的数量对比分析代替单纯的思维论证，这在社会科学研究方法上是一个重大的创新。国势学派和政治算术学派的区别在于，前者采用文字阐述，而后者采用的是数量分析方法。由于政治算术学派的方法被多数人接受，故该学派被公认为统计学的真正起源。

2. 近代统计学时期

近代统计学时期是指 18 世纪末到 19 世纪末，在这个时期统计学又形成了许多学派，其中最主要的有数理学派和社会学派。数理统计学派产生于 19 世纪中叶，其奠基人是比利时的生物学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒。凯特勒认为统计学既研究社会现象又研究自然现象，是一门独立的方法论科学。他把概率论引入统计学，根据大数定律的原理，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，从而开创了统计理论和实际应用的新领域。社会统计学派产生于 19 世纪后半叶的德国，其主要代表人物是恩格尔和梅尔。社会统计学派在一定意义上是政治算术学派的继续，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。统计学所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总体性，必须对社



会现象总体进行大量的观察和分析,研究其内在的联系,才能反映社会现象的规律性。

3. 现代统计学时期

现代统计学时期是指 20 世纪初到现在,这个时期数理统计在随机抽样的基础上建立起了推断统计的理论和方法。它是一种以随机抽样为基础推论有关总体数量特征的理论和方法,源于英国数学家哥塞特的小样本 t 分布理论。其后得到费希尔的充实,并由波兰统计学家尼曼等人加以发展,并建立了统计假设理论。其后,美国统计学家瓦尔德将统计学中的估计和假设理论予以归纳,创立了决策理论。美国的科克伦等在 1957 年提出实验设计的理论和方法,拓宽了统计学的范围。与此同时,社会经济统计学在俄国十月革命后逐步建立和发展起来。其学术渊源来自古典统计学和凯特勒确定的近代统计学,且受社会统计学派的影响。该学派认为统计学是一门独立的社会科学,它在与质的方面的密切联系中,研究大量社会现象的数量方面,研究社会发展规律在具体时间、地点、条件下的数量表现。20 世纪 60 年代以后统计学的发展趋势是:随着数学的发展,统计学越来越广泛地应用数学方法,成为通用方法论科学;统计学的新的分支和以统计学为基础的边缘科学不断形成,统计学的应用日益广泛和深入;电子计算机技术被引入统计领域,统计学的面目为之一新。当前,现代统计学仍处于不断的发展之中。

三、统计学的分科

从研究的层次和方法来看,统计学可以分为描述统计学和推断统计学;从研究的主要目的来看,统计学可以分为理论统计学和应用统计学。

(一) 描述统计学和推断统计学

描述统计学研究如何取得反映客观现象的数据,并通过图表形式对所收集的数据进行加工处理和显示,进而通过综合概括与分析得出反映客观现象的规律性数量特征。推断统计学则研究如何根据样本数据去推断总体数量特征的方法,它是在对样本数据进行描述的基础上,对统计总体的未知数量特征做出以概率形式表述的推断。描述统计和推断统计是统计学的两个组成部分。描述统计是整个统计学的基础,推断统计则是现代统计学的主要内容。由于在对现实问题的研究中,所获得的数据主要是样本数据,因此推断统计在现代统计学中的地位和作用越来越重要,已成为统计学的核心内容。

(二) 理论统计学和应用统计学

理论统计学是指主要研究统计学的一般理论、方法和数理基础的统计学。应用统计学是研究如何应用统计理论和方法去解决实际问题的统计学。由于在各种科学研究中都需要通过数据分析来解决问题,因而统计学的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域,从而形成了一个庞大的应用统计科学体系。例如,统计理论和方法在生物学中的应用形成了生物统计学,在医学中的应用形成了医疗卫生统计学,在农业试验、育种等方面的应用形成了农业统计学,在经济和社会科学研究领域的应用形成了经济统计学、管理统计学、社会统计学、人口统计学等。应用统计学的不同分支所应用的,都是描述统计和推断统计的主要原理和方法。但由于各应用领域都有其特殊性,统计理论和方法在应用中又形成了一些不同的特点。

第二节 统计学的基本概念

从当代大统计学（包括数理统计学与社会经济统计学）口径出发，其基本概念或范畴主要有总体、样本和概率，标志、指标和指标体系，变异、变量和统计数据等。

一、统计总体、样本和概率

（一）总体

根据统计研究目的，由客观存在的、在某一共同性质基础上结合起来的许多个别事物的集合，称为统计总体。统计总体是根据一定的研究目的要求所确定的，准确界定总体范围是统计认识事物的前提。构成统计总体的每一个事物，简称单位。总体单位是各项调查项目的直接承担者，根据统计研究的目的不同，它可以是一个人、一个企业、一个地区、一台设备等。例如，在我国人口普查中，“具有中华人民共和国国籍并在中华人民共和国境内常住的人”的集合，就构成人口普查统计总体，其中每一个人就是一个总体单位。

统计总体按其范围和单位数是否可以计量，可分为有限总体与无限总体。有限总体是指总体范围和总体单位都能明确界定，能够准确计算出总体单位的总数目。无限总体是指总体范围和总体单位暂时不能明确界定或因技术手段所限而难以准确计算单位数目总数的总体。区分有限总体和无限总体，有利于根据不同类型的总体采用不同的调查研究方法。

统计总体具有客观性、同质性、大量性和差异性四个特征。

1. 客观性

客观性是指构成总体的每一单位都是客观存在的事物。总体是根据统计研究目的要求和调查对象本身特点确定的，例如，要调查某地农民家庭收支情况，所收集的任何一个数据，都是客观存在的农民家庭收支的数量反映。统计总体的客观性是统计研究的基础，只有保证总体的客观性，才能保证收集到真实的资料。

2. 同质性

同质性是指构成总体的每一个单位至少在某一个方面应具有共同性质，这是构成总体的前提条件。例如，要研究某学院在校专科生学习情况，则该院所有在校专科生构成一个总体，其中每个学生必须具备“专科”这一性质。只有保证了总体的同质性，收集的数据资料才有价值，统计研究才有意义。

3. 大量性

大量性是指构成总体的个别单位必须是大量的。统计研究的目的在于说明现象总体的数量特征和事物发展变化的规律，由于个别现象往往具有特殊性和偶然性，因而不足以代表和说明总体特征。只有对大量个别现象的数量表现进行综合分析研究，才能反映出总体的本质特征，大量性是构成总体的基本前提。例如，当我们要研究人口性别构成情况时，只有对大量人口进行调查，才能准确得出一个地区或一个国家的人口性别构成。

4. 差异性

差异性是指总体的各个单位除在某一方面必须具有相同性质之外，在其他许多方面是有差别的。例如，在农民家计调查中，每个家庭的社会成分是相同的，但各农户的家庭人口、家庭总收入、家庭总支出等标志表现是各不相同的。差异性 is 统计研究的前提和主要内容，统计研究客观现象，就是通过研究总体单位的变异情况来反映总体的综合特征。

总体的四个特征是密切相联的，客观性是统计研究的基础，同质性是组成总体的条件，大量性是统计研究的根本要求，差异性 is 统计研究的前提和主要内容，四者缺一不可。

总体是界定总体单位的前提条件，总体单位是构成总体的基本元素。没有总体性质的准确界定，就很难确定总体单位的范围，便没有部分；整体是由部分组成的，没有总体单位，总体也就不存在。总体和总体单位的确定不是固定不变的，随着研究目的的不同，总体和总体单位是可以相互转化的。同一事物，在一种条件下可以是总体，而在另一种条件下可以是总体单位。例如，当我们要研究某市工业生产经营情况时，该市所有工业企业构成一个总体，市内每一个工业企业就是一个总体单位。如果我们只是研究某一个工业企业生产经营情况时，那么这个工业企业就成为统计总体了。

(二) 样本

在统计调查中，为了推断总体数量特征，按照随机原则从调查对象总体中抽取用于调查登记和分析研究的那部分单位组成的总体，称为样本总体，简称样本。关于样本的基本问题，将在第八章中详细论述。

(三) 概率

数理统计理论指出，在一个随机现象中，用来表示任一事件 A 发生可能性大小的实数（即比率），称为该事件的概率，记为 $P(A)$ ，并规定概率具有非负性（对于任一事件 A ，必有 $P(A) \geq 0$ ）、正则性（必然事件的概率 $P(\Omega) = 1$ ）和可加性 [即：若 A_1 、 A_2 是两个互不相容事件（即 $A_1 A_2 = \emptyset$ ），则有 $P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2)$]。

概率是我们研究随机变量数量特征的重要工具，是现代统计理论的重要基础之一，在本书后面的假设检验、方差分析、统计预测、统计决策等理论中都有应用。

总体是统计研究的对象，是样本得以产生的基础。样本是总体的代表，是推断总体数量特征的依据。用样本推断总体是通过计算样本指标（统计量），在一定概率保证下去推断总体指标（参数）。概率是联系样本指标与总体指标的桥梁和纽带。

二、标志、指标和指标体系

(一) 统计标志

1. 统计标志的概念和表现

统计标志是表明总体单位属性或特征的名称。任何一个总体单位都有表现自己的一些特征，例如，在人口普查中，一个人的性别、年龄、民族、文化程度等都是总体单位的特征。统计标志表现是标志特征在各单位的具体体现。例如，“性别”是标志，“男”或“女”是标志在某一单位上的具体体现。标志和标志表现密不可分，它们共同构成一个整体来表明总体单位。标志和标志表现是统计调查中所要登记的项目，它是统计认识事物的起点。