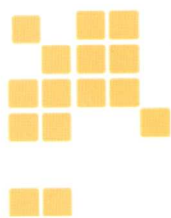




高等院校“十一五”精品规划教材
全国高校素质教育教材研究编审委员会审定



Statistics

统计学

欧阳培峰  编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



高等院校“十一五”精品规划教材
全国高校素质教育教材研究编审委员会审定

统 计 学

欧阳培峰 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

依照统计活动过程的特点以及学习认知规律,本书划分为五篇九章:入门篇、调查篇、整理篇、分析篇和实践篇。每篇的内容具有相对的独立性,同时各篇的编排又构成了完整的知识体系。每章内容包括引导案例、问题思考及解答、内容讲解、案例讨论、本章知识结构图等,使读者可以比较容易领会统计的基本方法。此外,为了教师方便教学,本书在附录部分增加了“高职《统计学》课程教学设计”内容。

本书采用了最新的社会经济统计资料。本书结构严谨,语言表达通俗易懂,逻辑性强,具有较强的可读性与实用性。

本书可作为高职经济管理类学生的学习用书,也可作为经管类本科学生、统计专业人员及其他相关专业人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学/欧阳培峰编著. —北京:中国水利水电出版社,
2009

高等院校“十一五”精品规划教材

ISBN 978-7-5084-6713-9

I. 统… II. 欧… III. 统计学-高等学校-教材 IV. C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第132833号

书 名	高等院校“十一五”精品规划教材 统计学
作 者	欧阳培峰 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	科士洁文印中心
印 刷	北京海洋印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 13印张 316千字
版 次	2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷
印 数	0001—2600册
定 价	29.80元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

《统计学》是高等院校经济类和管理类各专业的必修课程，也是其核心课程之一。

《统计学》是一门关于数据的科学，只要研究和分析数据，就要用到统计学；统计又是一种重要的分类手段，只要有分类的问题，就要用到统计学。几乎所有学科都要研究和分析数据，也几乎所有学科都要进行分类，因而统计学与几乎所有学科都有或多或少的联系。也就是说，统计学几乎可以用于一切领域，各种事物所具有的内在数量规律性都可以借助统计方法加以探索。

对于社会经济领域来说，应用统计学的方法，通过研究社会经济现象总体的数量特征，揭示数据内在的数量规律性，从而达到认识社会经济现象本质特征的目的。面对经济管理类的学生，该门课程以社会经济领域为研究范畴，阐述“如何搜集到必要的资料、如何对已有的资料进行加工整理、如何分析资料”的方法论，是一门工具性学科。

例 1：每个家庭的婴儿的性别可能是男或女。在过去没有实行计划生育时，有的家庭几个孩子都是男孩，也有的都是女孩。从表面上看，新生儿的性别比例似乎没有什么规律可循。但如果对新生儿的性别进行大量观察，即观察成千上万个或者更多，就会发现男孩稍多于女孩，大致为男 107，女 100，这个性别比例 107 : 100 就是新生儿性别的数量规律性。那么有人会问，新生儿男多于女，不是性别不平衡了吗？是的，新生儿时男多于女不平衡，但男孩的死亡率高于女孩，到了中青年时，男女人数就大致相同了，进入老年后，男性的死亡率高于女性，男性的寿命比女性短，老年男性少于老年女性。所以在中青年结婚生育时性别大致平衡，总人口上性别也是大致平衡的，保证了人类社会的进化和发展。正是通过对大量数据的研究，我们才可以得出上述对人口性别问题的认识。

例 2：在进行农作物试验时，如果其他试验条件相对固定，我们会发现某种粮食作物的产量会随某种施肥量的增加而增加。当开始增加施肥量时，产量增加较快，以后施肥量同样增加，粮食产量增量减少。当施肥量增加到一定数值时，产量不再增加，这时如果再增加肥料，产量反而会减少。这一施肥量与粮食产量的数量关系就是我们要探索的数量规律性。通过统计方法研究所得到的施肥量与粮食产量之间的数量关系，恰恰也印证了经济学上的“边际产量（收益）递减规律”。

以上都是利用统计学的方法分析问题的典型事例。

由于统计学的应用很广泛，已经渗透到人文社会科学的很多方面，同时，21

世纪是经济信息时代，准确的信息的收集、整理离不开统计学的发展。

有位资深的海外统计学家说：统计就和柴、米、油、盐、酱、醋、茶一样，存在的时候并不是很突出，一旦不见了，人生就是黑白的了。

1992 年国家技术监督局在 GB/T 14745—92《学科分类与代码》，把包括原来社会科学领域和自然科学领域的各种统计学归并为一门统计学，并将其与数学、经济学等并列上升为一级学科，统计学从此以崭新的面貌出现在我国。1998 年国家教育部为高等学校经济学类各专业指定了 8 门核心课程，作为专业基础课统计学是其中一门；在工商管理类各专业 9 门核心课程中，统计学也是其中一门专业基础课。

统计学的重要地位由此可见一斑。

为了使學生能很好地理解这门学科，增强学生的学习兴趣，本教材采用通俗易懂的表述方法，并引入大量案例，采用最新统计资料，以丰富学生的视野，使学生能轻松掌握并应用该工具为自己所学专业服务，为学生提高分析问题及解决问题的能力奠定基础。

山东化工职业学院《统计学》课程被评为 2008 年山东省精品课程，本教材的问世将进一步推动该课程教学水平的提升，为创建国家级精品课程提供有利的条件。

本书在编写过程中得到了山东化工职业学院领导、同行及亲友的大力支持和帮助。在此，对他们表示崇高的敬意和深深的感谢！

欧阳培峰

2009.7.19

目 录

前言

人 门 篇

第一章 走进统计学	1
第一单元 统计学的基本问题	2
第二单元 统计学的基本术语	6
习题	12

调 查 篇

第二章 统计调查	17
第一单元 统计调查的基本问题	17
第二单元 统计调查方案的制定	20
第三单元 统计调查误差及其控制	27
习题	29

整 理 篇

第三章 统计整理	32
第一单元 统计整理的基本问题	32
第二单元 统计分组	34
第三单元 次数分布数列	42
第四单元 统计资料的显示方法	47
习题	53

分 析 篇

第四章 综合指标分析法	57
第一单元 总量指标	58
第二单元 相对指标	61
第三单元 平均指标	69
第四单元 变异指标	82
第五单元 是非标志的总体平均数和标准差	88
习题	91

第五章 抽样推断	96
第一单元 抽样推断的基本问题	96
第二单元 抽样误差	100
第三单元 参数估计	105
第四单元 抽样的组织形式	112
习题	116
第六章 时间数列分析	120
第一单元 时间数列分析的基本问题	120
第二单元 时间数列的水平分析	122
第三单元 时间数列的速度指标	129
第四单元 时间数列的趋势分析	134
习题	138
第七章 相关分析与回归分析	144
第一单元 相关关系	144
第二单元 一元线性相关分析	146
第三单元 一元线性回归分析	151
习题	156
第八章 统计指数	161
第一单元 统计指数分析的基本问题	161
第二单元 指数的编制方法	163
第三单元 指数体系与因素分析	168
第四单元 几种重要的股票指数	175
习题	178

实 践 篇

第九章 综合实训	184
第一单元 综合实训纲要	184
第二单元 统计设计	185
第三单元 学生实训成果示例	186
附录 1 正态分布概率表	193
附录 2 随机数表	195
附录 3 高职《统计学》课程教学设计	196
参考文献及网站	201

几 门 篇

第一章 走进统计学

本章作为“统计学”课程的开篇之章，将为大家介绍统计学是一门什么样的学科、统计学的研究内容是什么、专门的研究方法有哪些、课程的总体框架结构如何。通过本章的学习，应对统计学学科有一个初步的认识，并能够熟悉、理解贯穿于本学科的专业术语。

【引导案例】 统计就在你身边

【案例 1】 流通环节多，价格翻倍涨：北京蔬菜市场以茄子为例，新发地市场的批发价为每斤 1.8 元，到了大洋路批发市场和石门批发市场是每斤 3 元，到了新世界商场是每斤 5 元，而到了崇文门菜市场的售价是每斤 10 元，这个菜价与新发地市场相比涨了 5 倍多。而当日批发户在海南的茄子收购价仅为 1 元，从海南省运输到北京市，由于运输费用等成本，价格涨了 8 角，可从丰台区新发地菜市场到朝阳区大洋路菜市场，价格就涨了 1.2 元。（2008 年 3 月 25 日《北京晨报》）

【案例 2】 广东去年 26 名大学生自杀身亡，另有 5 人自杀未遂。2008 年是大学生自杀事件高发年，全国直属高校共发生 63 起大学生自杀事件，分布于 13 个省 38 所高校，达到历史顶峰；今年全国已发生 7 起大学生自杀事件。（2009 年 4 月 23 日金羊网—新快报报道）

【案例 3】 广东中小企业老板本科学历不过半，硕士学历仅占 8%。广东吸引农民工 2600 万，全国排第一位；但是科学家、工程师的数量为 32 万，占全国总比例的 10%，排到第 11 位。科技研发费用的增长率逐年下降，增长率目前已经排到全国第 16 位。这对自主创新不利。

中国人事科学院所做的调查则显示，目前广东的中小企业最缺 4 种人：其中缺高技术人员占 46%，高管占 30%，高诚信员工占 20%，高技能员工占 14%。中小企业的流失率也很高，平均员工流失率为 20%，制造业员工的流失率为 36%，全国第一。（节选自 2009 年 4 月 23 日《广州日报》）

【案例 4】 一季度，社会消费品零售总额 29398 亿元，同比增长 15.0%。从商品分类看，限额以上批发和零售业吃、穿、用类商品零售额同比分别增长 12.4%、14.3% 和 7.3%。其中：汽车类增长 11.1%，日用品类增长 10.9%，家用电器和音像器材类增长 1.4%，化妆品类增长 14.8%，金银珠宝类增长 11.8%，文化办公用品类增长 6.5%，体育、娱乐用品类增长 8.4%，服装类增长 15.6%，粮油食品类增长 11.8%，其中粮油类增长 9.6%，肉禽蛋类增长 9.6%；石油及制品类同比下降 0.8%，通讯器材类下降 7.5%。

(2009年4月17日国家统计局综合司)

【案例5】 2009年4月,长沙晚报启动“青春力量”读者节活动之一“湖南大学生热点话题大调查”,在中南大学、湖南大学、湖南师范大学、中南林业科技大学和长沙学院校园共发放调查问卷1000份,收回970份。此次调查主题为“就业创业”。

调查结果显示,虽然81.4%的大学生认为就业形势严峻,但对未来充满希望,过半学生希望自己第一份工作每月能拿到1500元以上的薪水;77.1%的大学生表示自己前途乐观,因有青春力量作伴,他们相信自己能改变命运进而改变中国。薪酬一直被喻为大学生就业理性程度的“风向标”。根据此次调查统计结果显示,有86.6%的学生将月收入定位在1000~3000元之间。只有1.3%的学生可以接受1000元以下的职位。有11.9%的大学生希望自己的第一份工作月薪在3000元以上。(摘自“八成大学生乐观面对就业难”2009年4月20日星辰在线——长沙晚报)

【思考】 以上资料的共性是什么?如果抽象掉其中的数据,你还能够得到具体详细的信息吗?

【解答】 统计学就是研究现象的数量特征的科学。

第一单元 统计学的基本问题

一、统计学的学科性质

(一) 统计的含义

“统计”一词在社会生产、生活中经常遇到,如在引导案例中提到的5个方面的实例都属于统计的范畴。

通常,我们提到统计一词时,在不同的场合可以分别指统计资料、统计工作、统计科学。

1. 统计资料

统计资料就是统计数据,在前面案例1和案例2中所显示的数据都是统计资料。统计资料包括观察、调查取得的原始资料(如某班同学统计学课程的成绩单)和经过整理、加工的系统资料(如前述两案例中的数据)。不论是哪一种资料,它们都是能够说明我们研究对象的某种特征的数据,如成绩单说明一个班学生的学习情况,性别比反映性别构成状况。统计资料是统计实践活动的成果。

2. 统计工作

凡是围绕着统计资料而开展的活动我们称之为统计工作,它是一种实践活动。统计工作主要包括3个环节:统计调查、统计整理、统计分析。

统计资料不会从天而降,获取统计资料的过程称为统计调查。

3. 统计学

统计学是有关如何测定、收集和分析反映客观现象总体数量的数据,以便给出正确认识的方法论科学。其中,应用纯逻辑推理的方法研究抽象的随机现象的数量规律性的科学称为理论统计学,而应用统计方法研究各领域客观现象的数量规律性的科学称为应用统计学。社会经济统计学则是关于国民经济和社会现象数量方面的调查、整理、分析的原理原

则和方式方法的科学,按其性质属于应用统计学。

尽管从不同的角度对统计有不同的理解,但这3种涵义不是割裂的,而是密切联系的。

首先,统计工作与统计资料的关系是统计活动和统计成果的关系。一方面,统计资料的需求支配着统计工作的布局,另一方面,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的数量和质量。统计工作的现代化是关系到向社会提供丰富资料、灵通信息,提高决策可靠性和工作效率的问题。

其次,统计学和统计工作是统计理论和统计实践的关系。一方面,统计理论是统计工作经验的总结,只有当统计工作发展到一定程度,才可能形成独立的统计学。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工作水平的提高,统计工作的现代化和统计科学的进步是分不开的。

综上所述,统计的本质是通过获取准确、及时的统计数据,为认识、研究、决策、预测奠定基础。

(二) 统计学的研究对象

统计学的研究对象是现象的数量方面,即统计学研究现象的数量特征及数量关系。统计学虽然不研究自然现象与科学技术本身,但是社会、经济和自然、技术总是密切联系、相互影响的。

统计学研究的内容包括社会经济现象的数量方面。如:研究社会经济现象数量方面,用各项统计数据来说明社会经济发展情况,发扬成绩,揭露矛盾,不仅具体生动,而且雄辩有力。因此,我们有必要去挖掘各种数据信息(统计指标)来反映研究对象的发展状况及变动规律。这些数据信息既可以是静态的(横断面的数据),也可以是动态的(历史发展纵向的数据)。各行各业都可以从静态、动态中研究各自的发展状况,因此都离不开统计。

统计学也研究自然现象、技术现象等方面的数量规律性。例如,研究资源条件和技术条件的变化对于社会生产生活的影晌程度,研究新技术、新工艺对社会所提供的经济效益,以及研究社会生产的发展引起自然环境的变化等。

统计学所研究的数量方面具有以下特点:

1. 总体性

统计学研究的是客观事物总体的数量方面,而不是个别现象的量。统计在于研究某种相同性质的个别事物组成的全部事物的数量特征。

这样,统计就要对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。例如要进行人口统计,目的不在于了解个别人性别、年龄、文化程度等情况,而是要反映一个市、一个省、一个国家人口的性别比例、年龄构成、文化程度等人口现象总体的数量特征。

统计研究现象总体的数量特征,可以反映现象的规律性在具体时间、地点条件下的表现,有助于我们对客观现象性质的认识。

尽管统计是要揭示现象总体的数量特征,但是统计研究是从调查登记个别事实开始,离开了个别事实的数量表现,也不可能有综合的数量特征。统计也不排斥对个别典型事物的深入研究,对个别具有代表性的典型单位作具体分析,了解现象的内在联系和生动情

况,这样也是为了更加深刻地认识总体现象的规律性。

2. 变异性

讲到变异,很容易让人想到生物学上的变异概念。在这里,应特别强调统计学上变异的含义。

统计学中的变异是指研究对象中的个体之间存在着差异,即不完全相同。例如,一个地区居民的文化程度有高有低,住户的生活消费水平有升有降等差异,这才需要研究地区居民文化结构、住户平均生活消费水平等统计指标。如果各单位不存在这些差异,也就不需要做统计,如果各单位之间的差异是按已知条件事先可以推定的,也就不需要用统计方法。统计上把总体各单位由于随机因素引起的标志表现的差异称为变异。

统计研究同类现象总体的数量特征,它的前提则是总体各单位的特征表现存在着差异,而且这种差异并不是由某种固定的原因事先给定的。即组成总体的事物必须存在着差异性才有必要进行研究。

【思考】 统计学上的变异与生物学上的变异是一回事吗?

【解答】 不是。统计学中的变异是指个体之间存在着差异。

(三) 学科性质——方法论的科学

现代统计学的性质可归纳为如下几个方面:

(1) 统计学是方法论科学,不是实质性科学。

【思考】 引导案例中的资料是如何得到的?

【解答】 搜集、整理料、分析得到的。通过课程的学习可以解决以上问题。

统计学研究的是事物普遍存在的数量关系的计量和数量分析的方法,并通过数量分析来认识特定事物的内在规律性,但并不研究现象规律本身,即为什么会出现这种规律。

(2) 统计学的应用范围既包括社会领域,也包括自然领域。

由于其方法来自于社会科学也来自于自然科学,所以它可以用于社会现象也可以用于自然现象,即统计学是一种通用的方法论科学。同时统计学也不是依附于实质性科学而存在的方法论,它是独立的方法论科学。

由此可见,统计学是认识客观现象总体的数量特征和数量关系的方法论科学。它阐明如何搜集、整理、分析统计资料,通过对现象量的分析以达到对现象质的认识的目的。

二、统计的作用

统计的基本作用是通过对现象的数量特征分析,达到对现象本质特征认识的目的,即统计是认识事物的有力武器,它为我们获取信息提供了方法论的支撑。

通过统计研究,运用统计方法能够描述现象的客观存在状态,揭示客观事物的发展变化规律,帮助我们顺应客观规律,为有效地探索解决问题的途径与方法提供有力的依据。

【思考】 通过引导案例,你能得到什么信息?如果你是相关人员,你会采取什么措施?

【分析】 没有统计信息,现象的发展状况与发展程度就不会给人以深刻的认识与足够的重视,也就不会采取有力措施使事物向理想的状态发展。

三、统计活动的过程

统计活动过程包括以下基本阶段：统计任务的确定、统计设计、统计调查、统计整理、统计分析和统计资料的积累与提供。

（一）统计任务的确定

统计任务的确定是根据各个时期国民经济和社会发展提出的问题，经济管理及科学研究的要求，而制定的调查范围、调查内容和调查期限等。

（二）统计设计

统计设计是对统计工作的各个环节和各个方面进行的通盘考虑和全面安排。统计设计的结果形成设计方案，属于定性认识阶段。

（三）统计调查

统计调查是统计资料的收集阶段。根据统计设计方案的要求，运用科学的调查方法，有组织、有计划地向社会实际收集、占有充分的资料的活动过程。属于定量认识的过程。

（四）统计整理

统计整理是对调查资料进行加工、综合汇总，使其条理化、系统化，便于进一步分析的过程。它是统计工作的中间环节，属于定量认识过程。

（五）统计分析

统计分析是对已经加工好的统计资料加以分析研究，由感性认识上升到理性认识，揭示客观现象和过程的数量特征及其规律性的活动过程。属于定性认识阶段。

（六）统计资料的积累与提供

统计资料的积累与提供是统计信息社会化的重要步骤，统计部门在收集整理准确而丰富的统计信息的基础上，建立数据库、信息库，并进一步形成思想库、智囊库。办好开放式统计，以灵活多样的形式提供资料和咨询，为决策和监督提供优质服务。属于定性认识和定量认识相结合阶段。

四、统计学的研究方法

每门学科都有其特定的研究对象，不同的研究对象需要用不同的方法去研究。当然，同一种研究方法可以用于不同的研究对象。统计学有自己的研究方法，这里所讨论的是统计学研究中使用的最基本的方法。

（一）大量观察法

大量观察法是统计学的特有方法，是指统计在研究社会经济现象等的数量方面时，必须对总体现象中的全部或足够多数的个体进行观察，以达到对现象总体数量特征及其规律性的认识。

（二）统计分组法

统计分组法既是统计资料整理的方法，也是统计分析的基本方法之一，是根据统计研究问题的目的和现象的性质特点，选择不同的分组标准对总体进行不同的分组，以反映总体的构成和现象之间的依存关系。统计分组法的应用贯穿于整个统计工作的全过程。

（三）综合指标分析法

数字（即指标数字）是统计的语言。所谓统计综合指标分析法，就是根据大量观察获

得的资料,计算、运用各种统计指标,以反映总体一般数量特征和数量关系的统计分析法。通常使用的统计指标主要有总量指标、相对指标、平均指标、变异指标等。这些指标从不同的角度对总体的特征进行刻画,将其结合运用,可以更加全面、深入地分析社会经济总体现象的数量方面。统计指标法既是描述统计的中心,也是推断统计的基础。

(四) 抽样推断法

抽样推断法是指按照随机原则从总体中选择一少部分单位进行调查,并根据登记结果对总体的数量特征做出有一定正确性和一定把握性的估计的统计方法。这种方法主要用于难以进行全面调查的场合(如总体规模巨大或总体为无限总体等)和不宜或不能进行全面调查的场合(如对部分工业品质量性能的破坏性试验等)。当然在可以进行全面调查或进行其他非全面调查的场合,抽样调查仍然具有独到特点。

(五) 时间数列分析法

这是一种分析社会经济现象在较长时间上发生、发展情况及变化趋势的统计方法。一般来说,现象在较长历史时期内会发生较大的变化,这种变化是受多种因素影响形成的,这些因素有些是可以量化的、可以预期的,有些是难以或不能量化和预期的。前者可以用统计的方法进行分析,后者则不能。影响时间数列变化的因素主要有:长期趋势、季节变化、循环波动、偶然性因素等。通过适当的方法对这些因素进行必要的测算和分析,是统计研究的重要方面。

(六) 相关分析法

现象是复杂的,同时现象之间也是相互联系的。有些现象相互间存在着确定的联系,当某一现象变动一定量时,相关现象随之变动,且变动的量是确定的,比如在价格既定的条件下,鲜蛋的销售量和销售额之间的关系就是确定的联系。但有些现象之间存在的是一种不确定的关系。相关分析就是要研究这些现象之间相互关系的程度和方向,为对现象之间关系的进一步研究分析奠定基础。

(七) 指数分析法

现象的总体是复杂的,其发展变动受其构成要素变动的影响,但这些构成要素往往不可以直接相加,很难进行直接的观察比较,因此需要逐个因素进行分析,分析它们的变化对总体变动的影响程度和影响方向。

第二单元 统计学的基本术语

任何专业及学科都有其特定的专业术语,以下介绍的几个基本概念是统计学的基本范畴,它们贯穿于统计学研究的始终。在学习中应注意对这些概念的正确理解。

一、统计总体与总体单位

(一) 统计总体与总体单位的概念

统计研究现象总体的数量特征,首先对统计总体要有明确的界定。统计总体(简称总体)是根据一定的目的和要求所确定的研究事物的全体,它是由客观存在的具有某种共同性质的许多个别事物组成的集合体。例如要研究全国工业企业发展情况,就以全国工业企业作为一个总体,有了这个总体,就可以研究全国工业的各种数量特征,例如从业人数、

资金规模、经济效益等。

总体单位（简称单位），是指构成总体的个别事物，又称个体，它是总体的基本单位。例如要研究某省的工业生产情况，那么某省的工业企业是总体，每个工业企业是总体单位；再如，要研究山东省居民购买商品房的支出状况，那么山东省所有购买商品房的家庭就组成研究的总体，而每个购买商品房的家庭就是研究的个体。

总体是一个集合的概念，总体单位则是集合的元素。

【注意】 总体和总体单位是相对而言的，是根据统计研究的目的来确定的。在一定条件下，总体和总体单位可以互相转化。

【思考】 山东化工职业学院是统计总体还是总体单位？

【分析】 要判断一个事物是总体还是总体单位，需要明确研究对象是什么。同一事物，在某一条件下是总体，在另一条件下可以是总体单位。如要研究全国高等院校的人才培养状况，则全国所有的高等院校为统计总体，山东化工职业学院是其中的一个总体单位。而如果要研究山东化工职业学院的人才培养状况，则山东化工职业学院为统计总体。总体和总体单位随着研究目的、研究范围的变化可以互相转化。

（二）总体的特征

总体具有以下 3 个基本特征：

1. 大量性

即总体是由许多单位组成的。一个或少数单位不能形成总体，因为统计研究的目的是要揭示大量事物的普遍规律性，所以统计研究的对象必须包括足够多的个体。

2. 同质性

即构成总体的各单位必须具有某种共同性质，这是形成总体的客观依据，也是确定总体范围的标准。各单位必须具有这种共同性质，它是由统计研究的目的决定的。

3. 变异性

即总体的各单位除了某一方面的共同性外，在其他方面必须是有差异的，这些差异是统计研究的基础和前提。

【思考】 统计总体不具备以上特征会怎样？

【解答】 作为总体，必须同时具备上述 3 个特征，才能进行一系列的统计计算和分析研究，三者缺一不可。现象不同质，无法将其结合在一起；少量单位，反映不出现象的规律性；各个单位都一样，没有差别，则无须进行统计研究。

（三）总体的分类

总体根据其总体单位数是否有限，分为有限总体和无限总体。

1. 有限总体

有限总体是指总体中包含的总体单位数量是有限的。例如研究某地某年 7 岁正常男童身高，如果有 5 万名男童，则总体包括 5 万名男童，更确切地说，包括其 5 万个身高值，为有限总体。再如全国人口普查，尽管我国有 13 亿多人，但其数量是有限的，所以是有限总体。

2. 无限总体

无限总体是指总体单位数目无限。无限总体是假想的，其个体数或个体值个数是无限的。例如研究采用某药治疗某种疾病的疗效，总体为假想的包括所有使用该药治疗的病

人,没有空间范围和时间范围限制,为无限总体。另外,当有限总体所包括的个体的总数很大时,可以近似地将它看成是无限总体。

二、标志和标志表现

(一) 标志及标志表现的概念

1. 标志

标志是说明总体单位属性或特征的名称。每个总体单位从不同角度考虑,都具有许多属性和特征,例如企业作为总体单位,具有所有制类型、职工人数、工资总额、产值、成本、利润等属性和特征。

单位标志是一个重要的概念,统计就是通过各个单位标志值的汇总综合得到所研究现象总体的数量特征。

可以看出,总体单位与统计标志的关系是十分明确的,如果没有标志就无法表现单位的特征,反过来如果没有单位,标志也就失去意义,所以总体单位是标志的直接承担者,标志是依附于总体单位的。

2. 标志表现

标志表现也是一个重要的概念,它是标志特征在各单位的具体表现(标志名称之后所表明的属性和数值)。

例如:以企业为总体单位,某企业所属行业为石油化工,职工人数 2800 人,月工资总额 560 万元,净利润 150 万元。则把“石油化工”、“2800 人”、“560 万元”、“150 万元”称为标志表现。

任何一项统计工作,首先要掌握现象总体的各个单位在特定的时间、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关心的问题。如果说标志是统计所要调查的项目,那么标志表现是调查所得结果。总体单位是标志的承担者,而标志表现则是标志的实际体现者。

【思考】 以 2008 级市场营销班作为统计总体,总体单位是什么?都有哪些标志?标志表现分别是什么?

【解答】 2008 级市场营销班的每一个同学为总体单位。性别、民族、年龄、身高、籍贯、学习成绩等均为标志。“男”、“女”、“汉族”、“19 岁”、“170 厘米”、“青岛”、“82 分”等为标志表现。

(二) 标志的种类

1. 按标志表现能否量化,可把标志分为品质标志与数量标志两种

在上述标志及标志表现的例子中,我们看到“性别”和“民族”的标志表现是用文字来说明的,而“年龄”及“工资”的标志表现则可以用数值来反映。因此,我们根据标志表现能否量化,把标志分为品质标志与数量标志两种。

(1) 品质标志。品质标志表明总体单位的品质属性,它不能用数值表示,只能用文字说明,如前例中学生的性别、民族等,“男”、“汉族”则为品质标志表现。

(2) 数量标志。数量标志表明总体单位的数量特征,它可以用数值表示。如前例中学生的年龄、身高等,“19 岁”、“170 厘米”则为数量标志表现,也可称为标志值。

2. 按标志表现是否相同, 可把标志分为不变标志和可变标志

(1) 不变标志。在一个总体的单位中, 不管是品质标志或是数量标志, 它的具体表现在所有单位都是相同的, 就把这种标志称为不变标志。例如在 2008 级营销班同学构成的总体中, 每一个同学是总体单位。由于每一个同学都是 2008 级市场营销班的一分子, 因此这些同学的班级属性是相同的, 即每个同学的“班级属性”这个品质标志的标志表现都是“2008 级市场营销班”, 所以, 班级属性就是不变标志。

(2) 可变标志。在一个总体中, 当一个标志在各个单位的具体表现不完全相同时, 这个标志便称为可变标志。在上例中, 年龄、身高、籍贯、住址这些标志在各单位的具体表现不完全相同, 所以他们在这个总体中便是可变标志。

【思考】 以 2008 级会计 1 班作为统计总体, 学生“性别”是可变标志还是不变标志?

【解答】 可变标志与不变标志的划分不是看事物随着时间的变化是否发生变化, 而是看每一个单位的标志表现是否相同。2008 级会计 1 班学生性别并不单一的表现“男”或“女”, 而是有男有女, 因此, 此处的“性别”是可变标志。

【注意】 不变标志是总体同质性的基础, 在一个总体中, 至少具有一个不变标志; 而可变标志即变异性是构成总体的必要条件。即统计总体基于不变标志, 着眼于可变标志。

三、统计指标与统计指标体系

(一) 统计指标

1. 指标的概念和构成要素

(1) 统计指标的含义有两种理解与使用方法。

1) 在统计理论研究和统计设计阶段, 指标是指反映总体现象数量特征的概念(或名称)。例如国内生产总值、居民消费水平等。它是从统计指标的设计形态定义的。

2) 在实际统计工作中, 指标是说明总体数量特征的名称和具体数值。例如 2008 年我国国内生产总值为 300670 亿元, 2008 年年末全国总人口为 132802 万人。它是从统计指标的完成形态定义的(即作为统计工作成果的一项指标应包括指标名称和指标数值)。

(2) 统计指标就其完成形态而言, 由以下要素构成:

1) 定性范围, 包括指标名称和指标含义。指标含义要明确总体现象的质的规定性, 包括时间标准和空间标准。例如, 年末全国人口总数这个指标, 其指标含义是在规定的时点, 具有中华人民共和国国籍并在我国境内常住的人口总和。指标含义比较复杂, 指标名称是它的表现形式。

2) 定量方法, 包括计量单位和计量方法, 是指标含义的量化规范。例如, 总人口的计量单位是“人”, 全国总人口的计算方法是各地区人口加上现役军人的人口总数。

3) 指标数值。根据定性规范和定量方法, 经过实际调查和数据处理所取得的具体时间、空间的统计数值。如 2008 年年末全国总人口为 132802 万人。

统计指标的设计形态指包括定性范围和定量方法两个要素, 不包括指标数值。

2. 统计指标的特点

(1) 可量性。没有质的规定性不能成为统计指标, 有了质的规定性而不能用数量来表

示也不能成为统计指标，即任何指标都可以用数值表示，没有不用数值表示的统计指标。

所谓可量性指的是客观存在的事物其大小、多少可以实际加以测度或计数。实际上可量性是社会经济范畴转化为指标的前提，只有那种在性质上属于同类，而数量上又是可量的大量现象，才能成为统计指标反映的对象。

(2) 综合性。由于指标是说明总体的数量特征的，即指标的主体是总体而非个体，因而任何指标都具有综合性。

(3) 具体性。具体相对于抽象，即任何指标数值都是反映所研究现象在具体时间、地点、条件下的规模、水平。

3. 指标的分类

(1) 统计指标按所反映的数量特点不同可分为数量指标和质量指标。

1) 数量指标：即反映事物总体绝对数量多少的统计指标，一般用绝对数来表示。例如：国内生产总值、钢产量、商品零售额、粮食总产量、职工人数、工资总额、人口总数等。数量指标所反映的是总体的外延数量，其数值随总体范围的大小而增减，故又称外延指标。

2) 质量指标：即反映总体内部结构、比例、单位水平、现象之间的内在联系和对比关系等内涵数量的统计指标，一般用相对数或平均数来表示。例如：经济增长速度、人口自然增长率、城镇居民人均可支配收入、职工平均工资、学生平均成绩、人口密度、出生率、死亡率、工人出勤率、设备利用系数、单位产品原材料消耗、利润率等。质量指标的数值不随总体范围的大小而增减，因此，质量指标又称内涵指标。

(2) 统计指标按其作用和表现形式不同，可分为总量指标、相对指标和平均指标。

1) 总量指标是反映总体现象规模的统计指标，它表明总体现象发展的总成果，其数值表现是绝对数。如上面提到的总人口、国内生产总值等都是总量指标。

2) 相对指标是两个有联系的总量指标或平均指标相比较的结果，其数值表现是相对数，例如人口增长率、成本降低率等。

3) 平均指标是按某个数量标志说明总体单位一般水平的统计指标，其数值表现为平均数，如平均工资、平均分数等。

【思考】 标志与指标有何区别与联系？

4. 标志和指标的关系

统计指标和统计标志既有区别，又具有密切的联系。统计指标是反映总体的特征，而统计标志则是反映单位的特征。总体特征是由单位特征综合汇总而来的，所以没有标志也就没有指标。但统计指标和统计标志并不是一回事，不能混为一谈，它们之间既有区别，又有联系。

(1) 统计标志和指标的区别。

1) 标志是说明总体单位属性或特征的名称，而指标是说明总体数量特征的范畴。

2) 统计指标必须是可量的，统计标志则未必都是可量的。标志有品质标志与数量标志两种，品质标志的标志表现就不是数量的，只有数量标志才可以用数字表示；而指标都可以用数字表示。

(2) 统计标志和指标的联系。

1) 某些指标是根据数量标志值计算得到的。例如以企业职工为总体，每个职工是总体单位，职工工资是数量标志，把每个职工的工资相加汇总得到该企业的职工工资总额，