

高职高专经管类专业核心课程教材

统计学原理与实务

卜小玲 李洁 主编
李晓莉 景卫华 副主编



清华大学出版社

高职高专经管类专业核心课程教材

统计学原理与实务

卜小玲 李 洁 主 编
李晓莉 景卫华 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

统计作为人们搜集、加工、分析和开发信息的重要工具,在我国经济建设各领域中发挥着越来越重要的作用。本书广泛吸收统计学研究与实践的新成果、新知识,结合国家新修订出台的《统计法》(2009年),重点介绍统计学基本原理、统计调查、统计资料收集、数据整理、数据处理、数据分析方法等知识,并通过实训培养学生的应用技能。

本书既适合于高职高专及成人院校经济管理类专业教学使用,也可作为统计工作者的在职培训教材,对于广大社会读者也是一本有益的参考读物。

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

统计学原理与实务/卜小玲,李洁主编. —北京:清华大学出版社,2010.4
(高职高专经管类专业核心课程教材)

ISBN 978-7-302-21992-7

I. ①统… II. ①卜… ②李… III. ①统计学—高等学校:技术学校—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 020087 号

责任编辑:刘士平

责任校对:刘 静

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

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 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:15.75 字 数:361千字

版 次:2010年4月第1版 印 次:2010年4月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:24.00元

产品编号:033650-01

Foreword 前 言

生产离不开统计、流通也离不开统计,随着国家经济建设的迅猛发展,无论是在制造业,还是在商务活动、经营领域,统计的作用日趋明显。在当今信息社会中,不论是科学研究,还是宏观调控、微观管理,乃至人们的社会生活中,信息的获取与利用都显得尤为重要;统计信息作为社会经济信息的主体越来越受到各行业、各领域人士的普遍关注。由于统计工作的政策性、专业性和应用性很强,也是一个重要的工具,既可用于描述目的,也可作为评估的基础,因此已被广为应用在社会学、心理学、管理学、人口学、政治学、经济学及公共卫生等社会各个领域,并成为从业者的必备知识。

当前,面对全球经济一体化进程的加快和国际市场的激烈竞争,面对世界经济高度融合、社会经济生活节奏日趋快速化,对信息的需求明显加快和增多,其处理技术也更加复杂化和多样化;加强统计应用者技能培训、强化专业化综合业务素质培养,提高统计调查和统计计算与分析作业水平,既是我国企事业单位长远发展的战略选择,也是本书出版的目的和意义。

本书作为高等职业教育与教学创新的特色教材,广泛吸收国内外优秀教材的成果,注重基础、注重知识体系完整,注重实践、注重操作技能和执行能力的培养,注重设计理念及教材内容的与时俱进,充分体现了职业性、实践性、应用性,不仅满足了为国家经济建设服务的社会需求,而且促进了我国统计知识的普及和统计教育水平的提高。

全书共 10 章,以学习者应用能力培养为主线,严格按照教育部“加强职业教育、突出实践技能培养”职业教育与教学改革的要求,依照统计工作与统计调查实践活动的基本过程和规律,结合国家新修订出台并实施的《统计法》(2009 年),具体介绍:统计学基本原理、统计调查、资料收集、数据整理、数据处理、数据分析方法等知识技能,并通过指导学生实训,培养其实战能力。由于本书具有定位明确、理论适中、专项知识系统、案例真实生动、图文并茂、贴近实际、通俗易懂、注重统计工作过程体验、突出职业教育等特点,因此本书既适于作高职高专及成人院校财税与经济管理各专



业的教材,也可作为统计工作者的在职培训教材,对于广大社会读者也是一本有益的参考读物。

本教材由李大军策划并具体组织,卜小玲和李洁主编,卜小玲统稿,李晓莉和景卫华为副主编;全书由统计专家延静教授审定。作者具体分工:卜小玲编写第1章和第7章,李晓莉编写第2章和第6章,景卫华编写第3章,李洁编写第4章和第5章,李康编写第8章和第9章,苏艳芝、刘伟德、景卫华编写第10章,董力、马瑞奇、陈捷编辑附录;李晓新负责全书的版式调整,并负责本教材课件的制作。

本书在编著过程中,参阅、借鉴了大量国内外关于统计方面的书刊资料和调查业界的实践成果,并得到了国家统计局、北京市统计局、调查咨询公司、部分商贸企业及有关专家教授的具体指导与帮助,在此一并表示衷心的感谢。由于作者水平有限,本书难免存在不妥之处,因此恳请诸位同行和读者提出宝贵意见,以使其日臻完善。

作者
2010年1月

Contents 目 录

第 1 章 绪论	1
第一节 统计学的产生与发展	2
一、统计的产生与发展	2
二、统计学的产生与发展	3
三、统计的含义	4
第二节 统计学的研究对象	5
一、统计学的研究对象	5
二、统计学的研究方法	6
第三节 统计工作过程和基本职能	7
一、统计工作过程	7
二、统计基本职能	8
第四节 统计学的几个基本概念	8
一、总体、总体单位和样本	9
二、统计指标与标志	10
三、变异与变量	12
本章小结	14
复习思考题	14
实训题	15
第 2 章 统计调查	18
第一节 统计调查概述	20
一、统计调查的概念及其基本原则	20
二、统计调查的种类	21
第二节 统计调查方案	23
一、调查目的	23
二、调查对象	23
三、调查项目	24



四、调查表	24
五、调查时间和调查时限	24
六、调查的组织工作	25
第三节 统计调查方法	25
一、统计报表制度	25
二、普查	27
三、抽样调查	29
四、重点调查	33
五、典型调查	34
六、各种调查方式的结合运用	35
本章小结	35
复习思考题	36
实训题	36
第 3 章 统计整理	40
第一节 统计整理的意义和方法	42
一、统计整理的意义	43
二、统计整理的方法	43
三、统计整理的内容和步骤	44
第二节 统计分组	45
一、统计分组的概念和意义	45
二、分组标志的选择和各组界限的划分	46
三、统计分组体系	49
四、分配数列	50
第三节 统计表和统计图	58
一、统计表的构成	58
二、统计图	60
本章小结	63
复习思考题	63
实训题	64
第 4 章 总量指标和相对指标	67
第一节 总量指标的计算与应用	68
一、总量指标的含义	68
二、总量指标的作用	69
三、总量指标的种类	69
四、总量指标的计量单位	70
五、总量指标的统计方法	71



第二节	相对指标的计算与应用	73
	一、相对指标概述	73
	二、几种常用的相对指标	74
	三、相对指标的应用原则	80
	本章小结	81
	复习思考题	82
	实训题	82
第 5 章	平均指标和标志变异指标	85
第一节	平均指标分析	86
	一、平均指标的含义	86
	二、平均指标的计算与分析	88
第二节	标志变异指标	101
	一、标志变异指标的概念	101
	二、标志变异指标的作用	101
	三、标志变异指标的计算与分析	102
	本章小结	107
	复习思考题	108
	实训题	109
第 6 章	时间数列	112
第一节	时间数列的概念和种类	113
	一、时间数列的概念	114
	二、时间数列的种类	114
	三、时间数列的编制原则	116
第二节	时间数列的水平指标分析	118
	一、发展水平	118
	二、平均发展水平	119
	三、增长量	123
	四、平均增长量	124
第三节	时间数列的速度指标分析	125
	一、发展速度	125
	二、增长速度	126
	三、平均发展速度和平均增长速度	126
	四、增长 1% 的绝对值	129
	五、计算和应用平均速度指标应该注意的问题	129
	本章小结	131
	复习思考题	131



实训题	131
第7章 统计指数	135
第一节 统计指数的概念和作用	137
一、统计指数的概念	137
二、统计指数的作用	138
三、统计指数的种类	138
第二节 综合指数	140
一、综合指数的概念及特点	140
二、综合指数的编制	140
第三节 平均数指数	144
一、平均数指数的概念	144
二、平均数指数的编制	144
第四节 指数体系和因素分析	146
一、指数体系的概念及作用	146
二、因素分析	147
第五节 几种常用的统计指数	148
一、商品零售价格指数	148
二、居民消费价格指数	150
三、股票价格指数	154
本章小结	157
复习思考题	158
实训题	158
第8章 抽样推断	161
第一节 抽样推断概述	163
一、抽样推断的概念与作用	163
二、抽样推断的理论基础	165
三、抽样推断中的基本概念	165
第二节 抽样误差	168
一、抽样误差的含义及影响因素	168
二、抽样平均误差	169
三、抽样极限误差	172
四、抽样误差的概率度	173
第三节 抽样推断的方法	174
一、点估计	174
二、区间估计	174
第四节 抽样的组织方式	177



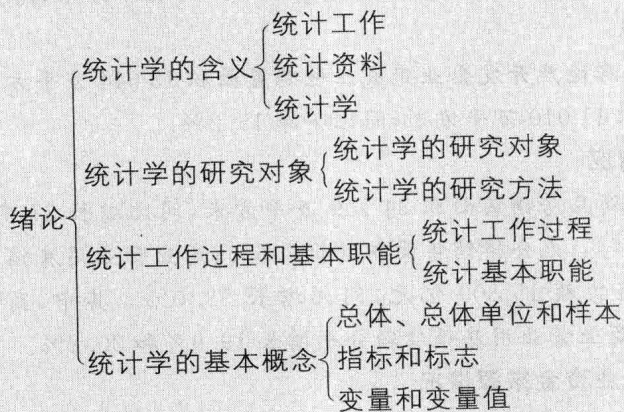
一、简单随机抽样	177
二、分类抽样	178
三、等距抽样	179
四、整群抽样	180
第五节 必要样本容量的确定	181
一、影响必要样本容量的因素	181
二、简单随机抽样必要样本容量的计算公式	181
三、简单随机抽样样本容量确定实例	182
四、确定必要样本容量应注意的问题	183
本章小结	183
复习思考题	183
实训题	184
第 9 章 相关与回归分析	186
第一节 相关与回归分析的意义	187
一、相关关系的概念	187
二、相关关系的种类	188
三、相关与回归分析的意义	189
第二节 相关分析	189
一、相关关系的判断	189
二、相关系数	192
三、线性相关分析的特点	194
第三节 回归分析	195
一、回归分析的概念和类型	195
二、回归分析的基本内容	196
三、回归分析与相关分析的关系	196
四、一元线性回归分析	197
五、估计标准误差	199
本章小结	201
复习思考题	202
实训题	202
第 10 章 统计调查报告	205
第一节 统计调查报告概述	209
一、统计调查报告的概念	209
二、统计调查报告的特点	209
三、统计调查报告的种类	210
四、统计调查报告的作用	211



第二节 调查分析研究	212
一、调查与研究的关系	212
二、研究的方法	212
三、研究的种类	212
第三节 撰写统计调查报告	213
一、撰写调查报告的重要性	213
二、撰写书面调查报告的基本要求	214
三、撰写书面调查报告的格式	214
第四节 案例分析	219
一、案例	219
二、案例分析	220
本章小结	222
复习思考题	222
实训题	223
附录一 中华人民共和国统计法(2009年修订)	229
附录二 统计从业资格认定办法	236
参考文献	241

第1章 绪 论

内容框架



学习目标

1. 了解统计学的产生和发展过程，理解统计学的含义与研究对象。
2. 掌握统计学中的总体和总体单位、指标和标志、变量和变量值等基本概念。

学习重点

1. 熟练掌握统计学研究对象。
2. 重点掌握统计学中的指标、标志、变量、变量值等基本概念。

技能要求

1. 熟悉统计工作过程的内容，并举例说明。
2. 熟悉总体和总体单位、指标和标志、变量和变量值的概念，并结合实例分析。



【案例导入】

2009年1~6月全国房地产市场运行情况

房地产开发完成情况

2009年1~6月,全国完成房地产开发投资14505亿元,同比增长9.9%,增幅比1~5月提高3.1个百分点,比去年同期回落23.6个百分点。其中,商品住宅完成投资10189亿元,同比增长7.3%,比1~5月提高3.1个百分点,比去年同期回落29.3个百分点,占房地产开发投资的比重为70.2%。

1~6月,全国房地产开发企业房屋施工面积23.97亿平方米,同比增长12.7%,增幅比1~5月提高1.0个百分点;房屋新开工面积4.79亿平方米,同比下降10.4%,降幅比1~5月回落5.8个百分点;房屋竣工面积2.07亿平方米,同比增长22.3%,增幅比1~5月回落0.3个百分点。其中,住宅竣工面积1.70亿平方米,增长22.9%,比1~5月回落0.7个百分点。

1~6月,全国房地产开发企业完成土地购置面积13644万平方米,同比下降26.5%;完成土地开发面积11010万平方米,同比下降15.2%。

商品房销售情况

1~6月,全国商品房销售面积34109万平方米,同比增长31.7%。其中,商品住宅销售面积增长33.4%;办公楼销售面积增长7.6%;商业营业用房销售面积增长16.4%。1~6月,商品房销售额15800亿元,同比增长53.0%。其中,商品住宅销售额增长57.1%,办公楼和商业营业用房销售额分别增长19.9%和30.2%。

房地产开发企业资金来源情况

1~6月,房地产开发企业本年资金来源23703亿元,同比增长23.6%。其中,国内贷款5381亿元,增长32.6%;利用外资243亿元,下降29.7%;企业自筹资金8241亿元,增长10.4%;其他资金9837亿元,增长34.7%。在其他资金中,定金及预收款5758亿元,增长27.7%;个人按揭贷款2829亿元,增长63.1%。

上面资料中,运用了统计学的方法对2009年1~6月全国房地产市场运行情况进行报道。那么,什么是统计?统计学的研究对象是什么?统计工作过程的内容有哪些?统计学中有哪些基本概念?这正是本章所要研究的问题。

第一节 统计学的产生与发展

一、统计的产生与发展

统计作为一种社会实践活动,已有四五千年的历史,早在原始社会末期,人类就有了计数的概念和原始的计量方法,这可以说是统计的萌芽。当时统治阶级为了征税、征兵、



服劳役的目的,需要对人口、土地、粮食和牲畜的数量进行计数,因此统计是适应社会发展和国家管理的需要而产生的。

我国早在公元前 21 世纪的夏朝,就有了人口与土地数字的记载,当时全国分为九州,人口 1 355 万人。而在公元前 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 6 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。

进入封建社会以后,随着生产力的发展,统计的范围逐渐由人口、土地发展到社会经济生活的各个方面。由于自给自足的自然经济占主导地位,经济落后,长期的封建生产关系阻碍了社会生产力的提高,也阻碍了统计实践的发展。

统计实践活动的进一步发展始于资本主义社会。在公元 17—18 世纪资本主义上升时期,由于生产发展的需要,包括人口、畜业、工业、农业、海关、外贸、物价等方面的统计,先后都得到了极大的发展。为了适应生产的发展和提升统计实践活动的需要,一门新兴的统计科学便应运而生了。

二、统计学的产生与发展

17 世纪中叶,英国著名学者威廉·配第《政治算术》一书的问世,标志着古典政治经济学的诞生,也标志着统计学的诞生。统计学从诞生开始,许多人从不同的角度去认识和研究统计理论,逐渐形成不同的统计学派,它们同时共存,互相影响,互相争论,统计学就是在这种争论中逐步得到完善、充实和发展。

在统计学的发展史上,比较主要的学派有政治算术学派、国势学派、数理统计学派和社会统计学派。

1. 政治算术学派

政治算术学派产生于 17 世纪中叶的英国,政治算术学派代表人物是英国学者威廉·配第(William Petty, 1623—1687)和约翰·格朗特(J. Graunt, 1620—1674),威廉·配第在其代表作《政治算术》中,运用数字、重量、尺度和数量对比分析的方法,为统计学的产生奠定了坚实的基础。正是在这个意义上,马克思称威廉·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”。

政治算术学派一直未采用“统计学”这一科学名称,被后人认为是无统计学之名而有统计学之实的统计学正统。

2. 国势学派

国势学派产生于 17 世纪的德国,国势学派代表人物是德国学者阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1714—1722)和康令(H. Conring, 1606—1681)。国势学派所做的工作是对国家的重要事项进行记录,因此该学派又被称为记述学派,代表著作是《欧洲各国国势学概论》。阿亨瓦尔在 大学中开设了一门新课程叫做“国势学”,因为在德文中“国势”与“统计”相通,后正式命名为“统计学”。

国势学派搜集了各国大量实际资料,分门别类,记述有关国情国力的系统知识,包括土地、人口、政治、军事、财政、货币、科学、艺术和宗教等,但是始终没有把数量对比分析作



为“统计学”的基本特征,被后人称为是有统计学之名而无统计学之实的统计学。

3. 数理统计学派

数理统计学派产生于 19 世纪中叶,创始人是比利时的天文学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒(A. Quetelet, 1796—1874),其著作有《统计学的研究》、《关于概率论的书信》等。国际统计学界称凯特勒为“近代统计学之父”,由于这一学派主要在英美等国发展起来,故又称英美数理统计学派。

数理统计学派最先将概率论应用于人口、人体测量和犯罪等问题的研究,完成了统计学和概率论的结合,发现了大量现象的统计规律和开创性地应用了许多统计方法,使统计方法产生了重大飞跃。从此,统计学开始进入更为丰富发展的新阶段。

4. 社会统计学派

社会统计学派于公元 19 世纪后半叶兴起于德国,主要代表人是恩格尔(C. L. E. Engel, 1821—1896)和梅尔(G. V. Magr, 1841—1925)。社会统计学派融会和发展了政治算术学派的观点,他们主张统计学是研究社会现象的科学,研究方法为大量观察法。社会统计学派在理论上比政治算术学派更加完善,对国际统计学界影响较大,流传较广。

知识拓展

恩格尔系数

1857 年,德国统计学家恩格尔在研究了当时西欧某些居民家庭的收入和食物消费支出的关系后,提出了这样一个观点:一个家庭收入越少,总支出中用来购买食物的费用所占的比例越大。这一观点被称为“恩格尔定律”,即恩格尔系数。

$$\text{恩格尔系数}(\%) = \frac{\text{食品支出总额}}{\text{家庭或个人消费支出总额}} \times 100\%$$

一个国家或家庭生活越贫困,恩格尔系数就越大;反之,生活越富裕,恩格尔系数就越小。恩格尔系数反映了贫困与富裕的程度,这一标准今天仍被人们广泛使用。

联合国粮农组织划分贫困与富裕的标准如表 1-1 所示。

表 1-1 恩格尔系数与贫富程度对照表

恩格尔系数/%	生活水平	恩格尔系数/%	生活水平
59 以上	绝对贫困	30~40	富裕
50~59	勉强度日	30 以下	最富裕
40~50	小康水平		

三、统计的含义

统计一词有着丰富的内涵,一般讲到“统计”,可以从三个方面理解,即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作,又称统计实践,即指利用科学的方法搜集、整理、分析和提供关于社会经济现象数量资料工作的总称。例如,各级统计部门对其所属地区的工业、农业及商业等方面



的数据资料进行搜集、整理、分析等工作就是统计工作。

统计资料,又称统计数据,即指通过统计工作取得的、用来反映社会经济现象的数据资料的总称。目前,搜集和积累的统计资料已经十分丰富,大量的统计资料多以各种统计公报、统计年鉴、数据库以及光盘等形式公布和收藏。

统计学是指研究如何对统计资料进行搜集、整理和分析的理论与方法的科学,统计学既是统计实践活动的经验总结和理论概括,又是指导统计工作的原理和原则。

统计的三种含义之间并不是相互孤立、相互排斥的,而是有一定的联系。它们的联系主要表现在以下三个方面。

(1) 统计工作与统计资料是统计工作过程与活动成果的关系,统计工作的目的是取得统计资料。

(2) 统计工作与统计学是统计实践与理论的关系。一方面,统计学是统计工作的经验总结和理论概括;另一方面,统计学又指导统计工作的实践。

(3) 统计工作是先于统计学而发展起来的。自从有了国家以来,统计工作就随着社会经济的发展和管理的需要而发展起来,统计工作有四千多年的历史,而统计学只有300多年的历史。

知识拓展

统计数据公布的国际标准——SDDS 和 GDDS

近年来,特别是在1994年开始发生的几次严重金融危机以后,各国越来越认识到提高宏观经济统计数据透明度的重要性。在此背景下,国际货币基金组织(IMF)于1995年10月批准建立了统计数据公布的国际标准:“数据公布特殊标准”(Special Data Dissemination Standard, SDDS)和“数据公布通用系统”(General Data Dissemination System, GDDS)。

SDDS 和 GDDS 是两个层次的统计数据公布国际标准,GDDS 是国际货币基金组织(IMF)为统计基础不够健全的成员国制定的一套数据公布的规范,SDDS 是国际货币基金组织(IMF)为统计基础较为健全的成员国制定的一套数据公布的规范。由于 SDDS 和 GDDS 的框架大致相同,其统计数据的核心框架和核心指标基本一致,只是在公布频率和公布及时性方面有些差异。GDDS 可以作为实现 SDDS 的桥梁或跳板。

1997年12月,国际货币基金组织正式通过 GDDS。此后,国际货币基金组织开始在各成员国中积极推广使用 GDDS。2002年1月1日中国做出参加国际货币基金组织“数据公布通用系统”的决定,这是我国政府增加宏观经济透明度的一个重大举措,标志着我国统计制度朝着国际标准靠拢的方向又迈进了一大步。

第二节 统计学的研究对象

一、统计学的研究对象

任何一门独立的学科,都有区别于其他学科的独特研究对象。只有明确了研究对象,才能根据它的性质、特点采用相应的研究方法,达到认识现象客体规律性的目的。统计学



的研究对象是研究大量社会经济现象的数量问题方面。

统计学的研究对象具有以下特点。

1. 数量性

统计学研究对象的数量性,就是通过各种统计指标和指标体系来反映对象总体的规模、水平、速度、比例、效益和趋势等。可见,研究现象的数量问题是统计学研究对象的基本特征。

需要指出的是,统计学不是研究现象的纯数量关系,而是在质与量的辩证统一中研究现象的数量关系。现象的质和量是对立统一的两个方面,在研究现象的数量问题时,绝不能离开现象的质,应以现象质的分析为基础,来确定现象数量表现的特定范围。

2. 总体性

统计认识社会经济现象的数量问题必须是对总体现象的认识,而非对个体现象的认识。例如,我们可以通过对一个国家或地区的众多工业企业的研究,了解工业企业的生产能力、生产规模、产品结构和工业品满足社会需要的程度等方面的情况。但如果只对该国或该地区的个别工业企业进行观察,就不可能得到整个工业产品的结构及其他重要的信息,因为它不具备代表性。

统计对现象的研究要求具有总体性,也是基于满足统计研究的目的来考虑的。但强调总体性的要求,并不排斥统计对社会经济个体现象观察的重视。事实上,统计对总体事物的研究是从对个体的观察开始的,例如,在人口统计中,如果没有对一个自然人各方面情况的观察和记录,就得不到对人口总体的性别比例、民族分布、出生率、平均寿命等方面的数量认识。

3. 具体性

统计学是研究具体地点、时间、条件下的社会经济现象的数量方面,这一特点是统计学与数学的根本区别:数学所研究的量是抽象的量,而统计学所研究的量是经济现象具体的量。

但是,统计学毕竟是研究量的科学,虽然把统计学与数学区别开来,这并不是说,统计不需要利用数学研究方法。事实上,在实际统计工作中,研究具体的经济现象时,更要注意广泛利用各种数学分析方法进行研究。

二、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,需要有不同的方法去研究。这里所讨论的是统计学研究中使用的基本方法。

1. 大量观察法

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

社会经济总体现象是复杂的,它是在各种错综复杂的因素影响下形成的,总体中的个体之间存在着数量上的差异,如果统计仅对少数个体进行观察,就会失之偏颇,得出不合