

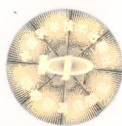
全国高等院校21世纪教学用书

统 计 学 原 理

赵杰◎主编 程海峰◎副主编

TONGJI XUE

YUANLI



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

全国高等院校 21 世纪教学用书

统 计 学 原 理

赵 杰 主 编
程海峰 副主编

中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 北 京 ·
BEIJING

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学原理/赵杰主编, 程海峰副主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2007. 1
全国高等院校 21 世纪教学用书
ISBN 978 - 7 - 5046 - 4620 - 0

I. 统... II. ①赵... ②程... III. 统计学 - 高等学校 - 教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 009622 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

内容提要

本书系统介绍了统计学的基本理论和方法。具体内容包括: 统计调查、统计整理、综合指标、时间序列分析、统计指数、抽样调查、相关与回归分析、企业统计实务、国民经济核算等知识。本书注重实践性教学, 加强了统计分析方法在实际应用中的数学知识, 各章后面均有习题, 便于读者思考与练习, 以提高学生分析问题的能力。

本书适合独立学院经济管理类专业师生使用。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

策划编辑	林 培 孙卫华	责任校对	林 华
责任编辑	程安琦 符晓静	责任印制	安利平

电话: 010 - 62103210 传真: 010 - 62183872

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

科学普及出版社发行部发行

北京蓝空印刷厂印刷

*

开本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 印张: 16.875 字数: 432 千字

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷 定价: 25.60 元

书号 ISBN 978 - 7 - 5046 - 4620 - 0/C · 130

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

前 言

我国著名的经济学家马寅初说过：“学者不能离开统计而研究，政治家不能离开统计而执政，企业家不能离开统计而执业。”在日常经济生活中，统计在金融、证券、保险、投资、理财等各方面的应用越来越广泛，同时，统计学自身也在不断发展，其学科地位有了很大提高，成为经济类、管理类专业的基础核心课程之一。

近几年来，独立学院在我国蓬勃发展，为我国的现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才，对推动经济发展和促进社会进步起到重要的作用。为适应高等教育结构的调整和独立学院发展的需要，按照突出应用性、实践性的原则，我们对统计学原理课程内容进行重新组合，力求能够适应独立学院学生学习特点，以“必要、够用”为度，提高学生用统计方法分析问题和解决问题的能力，培养他们数据搜集、整理、分析等实际应用能力。

本书内容分为十章。第一章、第六章、第十章由赵杰负责编写，第二章、第三章由周元珍负责编写，第四章、第七章、第九章由程海峰负责编写，第五章、第八章由王东升负责编写。全书由赵杰负责修改、统编定稿。

编 者

2006 年 10 月于宁波大学

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计学的产生与发展	(1)
第二节 统计及商务管理统计的研究对象与程序	(3)
第三节 统计学的基本概念	(7)
习题	(12)
第二章 统计调查	(13)
第一节 统计调查概述	(13)
第二节 统计调查方案	(16)
第三节 统计资料的搜集方法	(18)
第四节 问卷调查法	(21)
习题	(36)
第三章 统计整理	(38)
第一节 统计整理的定义与步骤	(38)
第二节 统计分组	(39)
第三节 统计资料的汇总和计算	(47)
第四节 分配数列	(50)
第五节 统计表	(56)
第六节 统计图	(60)
习题	(66)
第四章 综合指标	(69)
第一节 总量指标	(69)
第二节 相对指标	(72)
第三节 平均指标	(78)
第四节 变异指标	(88)
第五节 计算器在求均值、方差中的应用	(93)
习题	(94)
第五章 时间数列	(96)
第一节 时间数列的种类和意义	(96)
第二节 时间数列的发展水平指标	(99)
第三节 时间数列的速度指标	(105)
第四节 长期趋势时间数列	(110)
第五节 季节变动时间数列	(120)

习题	(124)
第六章 统计指数	(129)
第一节 统计指数的意义和种类	(129)
第二节 综合指数	(131)
第三节 平均指数	(135)
第四节 指数体系	(137)
第五节 指数因素分析法	(139)
第六节 几种常用的经济指数	(145)
习题	(154)
第七章 抽样调查	(156)
第一节 抽样调查概述	(156)
第二节 抽样推断的几个基本概念	(159)
第三节 抽样推断的理论基础	(163)
第四节 抽样误差	(164)
第五节 全及指标的推断	(170)
第六节 抽样方案设计	(172)
第七节 样本容量的确定	(180)
第八节 假设检验	(182)
习题	(187)
第八章 相关分析	(191)
第一节 相关分析的意义和任务	(191)
第二节 相关分析的基本方法	(193)
第三节 回归分析	(199)
第四节 估计标准误差	(204)
习题	(207)
第九章 企业统计实务	(210)
第一节 企业投入统计	(210)
第二节 企业产出统计	(217)
第三节 产品质量统计指标	(225)
第四节 企业经济效益统计	(227)
习题	(229)
第十章 国民经济核算体系	(231)
第一节 国民经济核算的基本概念和理论	(231)
第二节 国民经济运行条件指标	(234)
第三节 国内生产总值的核算	(241)
第四节 国民经济收入分配核算	(245)
第五节 国民经济收入使用核算	(248)
第六节 国民经济主要行业统计指标体系	(251)
习题	(261)
参考文献	(263)

第一章 总 论

第一节 统计学的产生与发展

一、统计的含义

统计是随着社会的发展、为适应国家与社会管理的需要而产生和发展的，其涉及的范围也逐步扩展到全社会各个领域，在商务管理活动中广泛应用。如：某一品牌商品改装后一个月内销量增加了15%；某地消费者调查结果表明，有45%的人希望在本地区开设一个快餐店；某销售经理要知道按照现有条件，是否能在年底前完成其销售计划；对一批进口商品进行质量检验，以决定是否接受；若企业销售额增长10%，有多大成分是由价格引起的，有多大成分是由数量引起的；等等。从一般意义上说，这些数字化的资料都可以称之为统计，但实际上远不只于此。统计是对社会经济中的大量数据进行收集、整理和分析的一种认识活动和理论方法。商务管理统计是对经营活动中的大量数据进行收集、整理和分析的认识活动和理论方法。统计具有不同的含义和范围。“统计”（Statistics）一词在中文中一般解释为三种含义：统计工作、统计数据和统计学。

（一）统计工作

统计工作即统计实践，是指国家行政机关（主要是统计机构）、企事业单位为满足社会、经济、政治、科技等方面管理需要或从事科学研究的需要，对社会经济现象的数据进行搜集、整理和分析的一系列统计活动过程。

以商务管理为例，《商业周刊》（Business Week）是一本著名的商务管理杂志，提供各种商务机构和经济实体感兴趣的文章。除了有关当前话题的特色文章外，这一杂志还包括关于国际商务、经济分析、信息处理以及科学和技术的定期讨论。特色文章和定期讨论帮助读者及时了解当前的发展，并评估发展对商务和经济状况的影响。

《商业周刊》的绝大多数文章提供了有关当前所关心话题的深度报告。例如，在1997年2月3日的一期包含有关最佳互助基金的报告；在1997年4月20日的一期包含有关高级雇员薪酬的报告；在1997年7月1日的一期包含有关《商业周刊》全球100强的报告。其他吸引读者兴趣的是每年的高级职员薪酬的调查，美国各州经济统计的每周《商业周刊》指数，例如生产指数、股票价格、不动产贷款价值和利息率。

除了在杂志的文章中使用统计数据外，《商业周刊》还收集和使用统计数据来帮助管理自身的经营。例如，《商业周刊》曾通过对其订阅者的调查来了解他们的个人形象、阅读习惯、购物习惯、生活方式等。管理人员利用从调查中得出的统计摘要向订阅者和广告客户提供更好的服务。

（二）统计数据

统计数据即统计信息，是指通过统计工作过程所取得的各项数据资料以及与之相关的其他资料的总称。一般情况下，统计数据资料都集中收编和反映在统计公报、统计年鉴、数据手册、统计资料汇编、统计图表和统计分析报告中。在每期的《商业周刊》中就包含了大

量的统计资料。

更多的,我们通过各种途径可以看到各种报道,例如:2005年1~5月份全国工业实现利润4968亿元,增长15.8%;2005年5月份“国房景气指数”为101.83,同比下降3.28点;2005年1~5月份全国城镇固定资产投资同比增长26.4%。这些报道中与数据有关的事实被称作统计数据。

(三) 统计学

统计学即统计理论,是指系统地阐述统计实践活动基本原理和研究方法的理论。它是一门研究如何搜集、整理和分析统计资料的理论和方法论的科学。统计方法是社会、经济、科学技术等各研究领域和工作部门必要的基本的数量分析手段,是从大量数据资料中提取主要的有用信息的重要工具。

统计的三种含义密切相关:统计工作和统计资料是过程和结果的关系;统计资料是统计工作的成果或结晶,它来源于统计工作又服务于统计工作;统计科学和统计工作是理论与实践的关系;统计学是统计活动发展到一定阶段的产物,是统计实践经验的理论概括,并用于指导统计实践,为统计工作提供理论依据;统计工作的发展会不断完善和丰富统计理论,而统计理论的丰富又促进了统计工作的发展,使之更有效、更科学。

以上对“统计”一词含义的理解,有助于对统计学的初步认识。但这还不够,统计学这一门科学的性质、特点和功能,还要从其产生的历史来考察。

二、统计学的产生与发展

一切科学都来源于实践,统计这门科学的产生和发展也是如此,它是适应社会经济的需要而产生和发展起来的。

最早的统计活动可以追溯到原始社会末期。当时的人们打猎捕兽、结绳记事等活动,就孕育了统计的最初含义。在奴隶社会和封建社会里,统治阶层要巩固其对内统治和对外战争,加强对国家的宏观管理,就要进行征兵、课税,了解和掌握军队、农产品、世袭领地和国民财富等国情国力的信息,于是就产生了与人口、土地和国民财富等相关的统计调查。

据历史记载,我国古代的一些政治家、军事家早就意识到了统计的重要性。秦国的商鞅在《商君书》的《去强篇》中这样说:“强国当知十三数;境内仓、口(府)之数、壮男、壮女之数,老弱之数,官士之数,以言说取食者之数,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。”2000多年前,春秋战国时代的统治阶级就已认识到统计是一种重要的认识工具和管理工具,它对战争的胜负、国家的安危有着重要意义。

同样,在欧洲的古希腊和古罗马时代,就已开始了人口和居民财产的统计调查工作。封建主国家根据其需要也进行了有关人口、军队、世袭领地和财产等的统计。但是那个时代的统计活动和统计资料,无论在中国还是外国,由于生产力发展缓慢,还只是简单意义的数字登记、简单的汇总和计算比较,还没有被当作一门学问去研究,处于没有统计理论指导的统计萌芽阶段。

随着资本主义的兴起和社会生产的不断发展,社会分工越来越科学,社会生活日趋复杂。为了解国内外社会经济状况、市场状况和企业的生产情况,资产阶级必须对有关的经济活动进行广泛的统计,于是工业、农业、商业、对外贸易等各方面的统计活动都逐步发展起来。当资本主义发展到垄断资本主义阶段,随着科学技术的进步,统计在现代经济管理中的

作用更为重要,从而得到了更广泛的应用和发展。随着统计实践的发展和经验的积累,各种统计理论和学说应运而生。但是直到17世纪以后统计才逐渐发展成一门科学,在欧洲的不同国家形成了不同的学派。

(一) 国势学派

这个学派产生于18世纪封建制度下的德国,代表人物是康令,继承者主要有阿肯瓦尔,《近代欧洲各国国势学概论》是其代表作。他们在哥本哈根大学中开设了一门新的课程,最初叫做“国势学”,因为在德文中“国势”与统计的含义相通,后正式定为统计学。它收集大量的实际资料分门别类记述有关国情国力,包括土地、人口、政治、军事、财政等。这个学派主要以文字记述为主,始终没有把数量的对比分析作为这门科学的基本特征,故又称为“记述学派”。这一学派对统计学的贡献不是很大,只是阿肯瓦尔在1749年第一个把国势学定名为统计学,由此统计学这一名词一直沿用至今。

(二) 政治算术学派

这一学派产生于18世纪资本主义的英国,创始人是威廉·配第。他在研究各国政治经济情况时不只是用文字表述,还通过大量的数字资料进行对比分析,来反映国情国力。配第在《政治算术》一书中第一次用计量和比较的方法,从整体分析了英、法、荷三国的经济军事实力及其内在潜力。《政治算术》中提出了一整套比较系统地反映社会经济现象、分析其数量关系的方法,创造性地进行了建立一门统计科学的尝试。马克思称配第在某种程度上可以说是统计学的创始人。这里的“政治”是指政治经济学,“算术”就是指统计方法。该书采用了不同于传统的方法,利用数量、重量、尺寸来说话,找出事物变化的规律。

(三) 概率统计学派

统计学的另一个起源是概率论的发展。16世纪以后,随着赌博的盛行,航海运输业的发展,保险事业的兴起,为概率论的萌芽创造了现实的土壤。赌博、航海及保险的赔赚从单个事件看,都具有偶然的性质,但通过对大量现象的观察又可以发现其发生的可能性又具有一定的规律性。现实需要促使许多数学家从大量的偶然现象中找出其内在的规律性,逐步形成了概率论。最早由法国大数学家拉普拉斯将概率论方法引入统计学,他在1802年利用抽样调查方法对法国人口进行了调查,估算了全国的人口数,并给出了误差区间。其后,比利时统计学家凯特勒(1796~1874)融合国势学派和政治算术学派的已有成果,并把概率论的原理和大量观察法引入了统计研究的领域,使统计方法发生了重大的飞跃。他在犯罪问题、人口问题、寿命问题等多个领域运用概率论的方法进行研究,取得了丰硕的成果,因此有人推崇其为现代统计学之父。在他以后又有许多统计学家,如卡尔·皮尔逊、费歇尔等,把统计方法应用于自然科学和社会科学各领域,并出现了一些有重大影响的学者。他们在实践中进一步发展了统计理论,使统计学逐步成为一门比较成熟的科学。

可以说,现代统计学是沿袭了国势学派统计学的名称,内容上除了对国家重要事项的调查外又扩大了研究的范围,同时又吸取了政治算术学派、概率论对客观现象进行数字计量、大量观察和研究分析的方法,在三者基础上逐渐融合而形成的。

第二节 统计及商务管理统计的研究对象与程序

一、统计学的特点

统计学是关于通过对数据资料进行收集、整理、描述和分析,并从中探索数据内在规律

性的一门方法论的学科，表现出如下特点。

(1) 统计学研究对象是客观事物现象的数量方面，是总体现象的大量数据，而不是个别的单个数据。例如，某学生在英语考试中取得 80 分的成绩，但仅通过这么一个数字是无法说明该学生成绩如何的，因为不知道其他学生的考试成绩。只有知道了其他学生的成绩，才能对该生的成绩进行评价。另外，统计学所研究的客观现象十分广泛，既包括自然现象，也包括社会现象。早期统计所研究的问题有人口调查、保险精算等，后来逐渐扩大到社会经济和生物实验等方面。随着人类实践活动的需要和信息化的发展，各领域都需要研究事物的数量方面，需要联系数量方面的特征来研究事物的本质。因此统计学的应用范围越来越宽。可以说，只要有大量数据出现的地方，都需要用到统计学，凡能以数量来表现的现象特征均可作为统计学的研究对象。统计方法已渗透到各个科学领域，成为 20 世纪最活跃的学科之一。

(2) 统计学是一门方法论科学，它是由收集、整理、描述和分析数据资料的统计方法组成的。统计方法来源于对数据资料的研究，其目的是通过对数据资料的研究以揭示出数据内在的规律性。统计方法来源于实践，是从现实问题中产生的，统计方法的发展也是动态的。随着统计方法应用的日益广泛，内容的不断充实，尤其是近代概率论的发展为统计方法提供了理论基础，发展到目前，统计的方法已相对独立地形成了自己的科学体系，其内容包括如何去搜集资料，如何对搜集的资料加以整理、概括和表现，以及如何对取得的数据进行分析和推断等一系列方法。统计方法已成为宏观及微观经济管理、科学决策和科学研究的重要工具，统计学学科体系日趋完善，成为一门历史悠久又充满活力的学科。

(3) 统计学研究目的是探索和研究客观现象数量的内在规律性。那么什么是数据内在的数量规律性呢？下面用具体例子进行说明，对每个家庭中新生婴儿的性别来说，既有可能是男孩，也有可能是女孩，是无法事先确定的。在过去未实行计划生育的时候，某个家庭可能连续生几个男孩，另一个家庭可能连续生几个女孩。然而，新生婴儿的性别从个别家庭来看，似乎是没有什么特殊规律的。但是如果对多个新生婴儿进行观察，即观察几千或上万个新生婴儿，就会发现男孩会比女孩稍多一些，大致为每生 107 个男孩，就会有 100 个女孩出生。这个性别比例就是新生婴儿性别比例的稳定数值，即新生婴儿性别比例的数量规律性。之所以把 107:100 称为数量规律性，是因为古今中外新生婴儿的性别比例都大致如此。这种数量规律性是由人类遗传规律和人类社会发​​展规律所决定的。众所周知，人类社会自身的协调发展，需要男女性别结构保持在 1:1 的水平。在少儿时期，男孩比女孩略多，但男孩的死亡率比女孩的要高一些。到中年时期，男女人数基本持平。到老年时期，由于生理结构的原因、男性的平均预期寿命比女性的要低，从而男性比女性老人相对要少一些。这样，从总体来看，人类社会男女总人数还是基本平衡的。在中青年结婚生育时，也是大致平衡的。总的说来，新生儿性别比例是人类长期进化的结果，是一种和谐的平衡。

那么，为什么统计方法能通过对数据的大量观察进而探索和揭示数据的内在规律性呢？这是由客观事物的本身特点和统计方法的特性共同决定的。根据唯物辩证法的原理，客观事物是必然性和偶然性的对立统一，那么反映数量特征的数据也是受必然性和偶然性两种因素支配的，是两者的对立统一。必然性反映了事物本质的联系，是比较稳定的，它决定了事物的表现形式是有规律可循的。如果客观事物只有必然性的一面，那么事物的表现形式就会简单化，也就不需要用统计方法了。但由于受偶然性的影响，使得事物的表现形式千变万化，数据千差万别，这样必然性和数量规律性就被掩盖在千差万别的事物的表现形式中了。而统

计学提供了一系列的统计方法,对表面上杂乱无章的数据加以整理和处理,根据研究目的和客观事物的特点探索出数据的内在规律性,然后结合专业知识对这些数量规律性进行解释和分析。

二、商务管理统计的研究对象

统计学是以客观事物中的数量特征、数量关系和数量变化为研究对象,作为统计学在商务管理中应用的商务管理统计,其研究对象就是商务管理活动的数量特征、数量关系和数量变化,目的是通过对商务管理活动中数据的观察和分析,认识其规律性,为商务管理过程的计划、监督、预测和决策提供有力依据。由于商务管理活动中的数量变化也受自然技术因素的影响,因此,在研究商务管理活动中数量方面的同时,也必须联系社会现象、经济现象和技术现象,研究它们对商务数据的影响程度及变化规律。所以,商务管理统计数据的研究不是孤立的,它不仅包括流通领域、生产领域,也和消费领域的统计数据是密切相关的。

统计学包括商务管理统计的研究对象具有如下特点。

(一) 数量性

数据是统计的原料,离开了数字,统计工作就成了无米之炊。数量性是统计学研究对象的基本特点。统计数据是客观事物量的反映,通过数据以测得事物的类型、量的顺序、量的大小和量的关系。

(二) 总体性

统计研究虽然是从个别入手,对个别单位的具体事实进行观察研究,但其目的是为了达到认识总体数量特征。例如,进行居民家计调查,虽然是对具体的每个调查户进行观察,但其目的并非研究个别居民户的家庭基本状况,而是要反映一个部门、一个地区以至一个国家居民的收入、消费、就业等状况。

(三) 变异性

统计研究的是同质总体的数量特征,其前提是总体各单位特征表现存在着差异,而这些差异不是由某些特定的原因事先给定的。统计上把总体各单位由于随机因素引起的某一标志表现的差异称为变异。例如,一个学校的学生,其年龄的大小、学习成绩的高低存在差异,这才有必要研究其年龄、成绩的平均水平及其各层次的结构等状况。如果各单位不存在差异,也无需进行统计了。

三、商务管理统计的工作过程

一般的社会经济统计工作包括统计设计、统计调查、统计整理显示及统计数据分析四阶段,自然地,商务管理统计的工作过程也包括了如下阶段。

(一) 商务管理统计设计

它是按照商务管理统计活动的目的和要求,事先所做的总体规划和安排,即商务管理中的统计调查、统计资料整理和商务管理数据分析等一系列实践活动开始之前的准备工作。商务管理统计设计要科学、清晰、简明和具有可行性。通常在设计之前,要对所研究的事物或现象进行一次粗略的了解,以便在设计时做到有的放矢,针对性强。统计设计质量好坏、科学与否,直接影响着后面的几个工作程序。

(二) 商务管理统计调查

它是搜集商务管理统计数据的阶段,即根据统计研究的目的和任务,有计划、有步骤地

组织调查、登记和访问,以取得数据资料的工作过程。这一过程进行得是否顺利,直接决定着商务管理统计数据的真实性与可靠性,也直接影响着商务管理统计分析结果的科学性和可靠性。

(三) 商务管理统计数据的整理、简缩与资料显示

它是一项案头统计工作,是对搜集得来的原始统计数字资料,按照研究目的进行分组、加工、汇总、制表、制图的统计工作阶段。即把分散的说明个别现象的数字过渡到总体上来,以表明商务管理活动总体情况和特征及其发展趋势。

(四) 商务管理统计数据分析

它是对加工、整理过的商务管理统计数据,用特有的统计方法进行系统、周密的深入研究,进而揭示被研究现象的本质和规律性,揭示现象之间的联系程度,进行适当的估计、推断、检验和预测,提出决策意见和建议。这是统计工作程序中总结和出结论的阶段。

商务管理统计工作的上述四个程序,反映出人们对客观事物的一种认识过程,商务管理统计活动和其他认识活动一样,是一个不断深化的过程。就一次具体的统计活动而言,它包括统计设计、调查、整理和分析四个阶段,实际上也是使商务管理统计的认识从感性认识阶段上升到理性认识阶段的过程。统计工作全部过程的各阶段之间不是互相孤立的,而是前后紧密联系的一个整体,同时各个环节之间又常常是交叉进行的。例如在统计分析阶段研究数据时,时常会发现某一事物与另一事物之间的密切关系,要进一步分析研究,或个别问题在设计标志时发现遗漏,就有必要在分析阶段再次搜集资料作出补充。另外,在分析阶段也常因研究角度或使用方法不同,而对整理过的数据资料重新进行分组简缩和汇总。

三、商务管理统计研究方法

随着统计学科体系的不断完善和发展,统计研究的方式方法也越来越趋于多样性和科学性。常用的商务管理统计研究方法有大量观察法、统计分组法、对比分析法、综合指标法、动态测定法和统计推断法等。

(一) 大量观察法

在研究大量商务管理活动的过程中,必须从总体上进行全面观察,要对足够多的单位进行调查和分析,否则得出的结论就不具有代表性。这是由统计的“大数定律”决定的。

(二) 统计分组法

统计分组法与大量观察法在商务管理统计调查中共同使用。它是根据商务管理的研究目的,从研究对象最本质的特征出发,将所研究的对象,按一定标志区分出不同的类型或性质不同的组,目的是寻找组与组之间的差异性。

(三) 对比分析法

它将调查得到的大量的商务管理数据,在统计分组的基础上,从不同角度进行绝对数或相对数的对比分析、内部或外部对比分析、静态或动态对比分析,从而找出商务现象的内部差异程度,以及两种现象之间的联系程度。

(四) 综合指标法

它是对商务管理活动中的数量方面进行综合分析研究的方法。如商务管理活动中某一总体的集中趋势和离散趋势的测量。目的是揭示研究对象的一般水平,使不便对比的两个总体

水平可以进行比较研究。同时在遇到两个相似总体时,也可以进行差异分析。

(五) 统计推断法

统计推断法可以用于对总体数量特征的估计,也可以用于对总体的某些假设进行检验。由于被研究总体自身的大量性和复杂性,从某种意义上说,我们所观察的搜集到的数据及资料,都是一种样本资料。对此,只能用样本信息去估计总体一般水平。因而统计推断方法被广泛地应用于统计研究的各个领域,特别是产品质量检验、市场调查、消费者意愿研究等方面的估计和检验。

(六) 动态测定法

任何事物都不是静止的和一成不变的,尤其是在市场经济条件下,消费者的观念更是不断变化的。动态测定法,就是将商务管理数据与时间概念相联系,进行动态的分析研究,说明现象在不同时间上的变化差异,以及变化方向和变动幅度。

此外,还包括方差分析、非参数检验等特有的统计方法,这里就不一一列举了。

应当指出,统计学所提供的上述一系列研究方法,使得从事商务管理活动的人们有可能透过对客观总体现象数量特征的观察与分析,去发现这些现象的自身发展规律,或者加深对这些规律的认识和理解。但是,对这样的实质性规律的论证和解释,则要由研究这些特定现象的实质性学科去完成。商务管理统计学所提供的研究方法是借助于观察和分析具体的总体现象来研究和分析其数量特征的一般方法。商务管理统计学不研究各种商务管理现象自身的发展规律,而商务管理现象中固有的自然规律和社会规律,只能由研究现象的各门实质性学科去承担。当然,商务管理统计数据及方法,可以为商务管理活动实质性科学的研究,提供科学的方法和依据。

第三节 统计学的基本概念

统计学的概念比较多,有些是常用的基本概念,贯穿于统计学教学的始终。

一、统计总体和总体单位

(一) 统计总体

统计总体简称总体,是从数理统计中借用来的名词,在数理统计中又称母体,与样本相对应。

凡是客观存在的、具有共同性质的个体所构成的整体就是统计总体。我们要研究居民户的生活水平,那么全体居民户便构成了统计总体。又如,要研究工业企业的规模,那么全部的工业企业便构成了统计总体。

统计总体的形成必须具备一定条件。主要是:

客观性,即统计总体必须是客观存在的,并且能实际观察的。

同质性,即构成统计总体的所有单位至少具有某一共同性质,这是统计总体的前提条件。

变异性,即构成统计总体的各总体单位至少在某一性质上具有共同特征外,在其他性质上应具有差异性,变异性是统计研究的重点。

(二) 总体单位

构成统计总体的每个基本单位称为总体单位,简称单位或个体,它是各项统计特征的原

始承担者。例如，上面提到的每个工业企业就是总体单位，它们聚集在一起，构成了全国工业企业这个总体。又如，要进行工业生产设备普查，则每一台工业生产设备就是总体单位。

一般地说，统计是研究总体现象，综合总体的数量特征，因此仅仅对某一个体单位标志值的记述，还不能称为统计。另一方面，统计又离不开个体单位。统计研究的过程就是从个体到总体的综合和分析过程。

（三）统计总体的分类

1. 统计总体按其包含的单位数是否可计量分为有限总体与无限总体

有限总体是指总体中包含的单位数是有限的。例如，全国人口总数、工业企业总数等，不论它们的数量有多大，都是有限的、可计量的。

无限总体是指总体中包含的单位数是无限的。例如，工业中连续大量生产的产品，其产量是无限的。

在社会经济现象中，大多数是有限总体，无限总体只是少数。对有限总体既可以采用全面调查的方法，也可以采用抽样调查的方法。对无限总体只能采用以调查一部分来推断总体的抽样调查的方法。

2. 统计总体按总体单位的形态分为实体总体和行为总体

实体总体是以某种客观存在的实体为单位组成的总体，如以个人、居民户、企业、设备、商品等单位组成的统计总体。

行为总体是以某种行为或事件为单位组成的总体，如以工伤事故、购销行为、犯罪事件、劳动争议等为单位所组成的统计总体。

（四）总体和总体单位的关系

（1）总体由总体单位组成，总体单位是组成总体的个别事物。研究总体的情况必须从总体单位入手，从搜集个体的资料入手，经过汇总、整理和加工才能反映总体的全貌。

（2）根据研究的目的不同，总体和总体单位是可以相互转化的。例如，当我们研究全面工业生产情况时，整个工业行业是总体，而每一个工业企业是总体单位。如果我们研究某一个工业企业的经济效益，那么这个工业企业变成了研究的总体，而企业的每一个职工变成了总体单位。可见，总体和总体单位不是固定不变的，要随研究的目的而定。

二、标志和标志表现

（一）标志和标志表现的概念

每个事物都有它自身的特征，从而可以区别于另一事物。例如，每个职工都有性别、年龄、籍贯、文化程度、政治面貌、身高、体重等特征，企业的所有制性质、规模、职工人数等都是作为总体单位的企业的特征，这些表示总体单位特征的名称就是标志。

标志表现即标志特征在各单位的具体表现。如性别标志的表现有“女”“男”两属性，年龄标志则用“30”岁和“50”岁等数量来表现了。

（二）标志的分类

1. 品质标志和数量标志

可以根据标志表现的形式不同，将标志分为品质标志和数量标志两种。数量标志是表明总体单位数量特征的标志，可以用数值表示，如某企业的职工人数、工资总额等。数量标志表现是具体数值，也称为标志值。品质标志是表明总体单位属性特征的标志，不能用数值表

现,如人的性别、文化程度等。

2. 不变标志和可变标志

按照各总体单位标志的具体表现是否相同,可将标志划分为不变标志和可变标志。如果某一标志的具体表现在总体中各总体单位都相同,则称该标志为不变标志;如果某一标志的具体表现在总体中各总体单位不尽相同,则称该标志为可变标志。如在全市国有企业这一总体中,所有的总体单位——每个国有企业——在一个标志——经济属性上的表现是相同的,即经济属性是国有企业的不变标志,除外的其他标志表现就不尽相同,属于可变标志了,如职工人数、工资总额等。任何一个总体单位都同时具有这两种标志,前者是构成总体的同质性的基础,后者则构成总体的变异性。统计工作的主要任务是根据研究目的,调查登记各种可变标志在各个总体单位的具体表现。

(三) 总体单位和标志的关系

从总体单位和标志的关系中可以看出,总体单位是标志的承担者,标志是对总体单位的特征描述。

三、统计指标和指标体系

(一) 统计指标

1. 统计指标及其构成要素

统计指标是反映总体现象所具有的数量特征的名称。一个完整的统计指标包括六个构成要素:时间、空间、指标名称、数值、计量单位、计算方法。例如,1996年我国社会消费品零售额为24614.3亿元,1996年全国商品零售价格指数为106.1%。这些都叫统计指标,都有六大要素。但在统计理论和统计设计中,统计指标仅仅有指标名称的使用也是合理的。

统计指标具有很重要的作用,对统计指标的概念,一般有两种不同的理解和使用方法。

①从认识的角度讲,统计指标起社会指示器的作用和反映数量规律性的作用,它用数字表明社会经济活动过程中的各种事实、现状、发展过程和规律性。②从社会管理和科学研究的角度讲,统计指标是基本依据之一。

2. 统计指标的特点

为了全面研究统计指标,需要首先研究一下统计指标究竟有些什么特点。衡量统计指标的特点必须有一个标准或依据,最主要的依据就是统计研究的对象,也就是统计研究的客体。以此为依据,统计指标有以下几个特点。

(1)数量性。统计指标是说明社会经济现象总体的量的特征的,并且都可以有数值表现,不存在不能用数值表现的统计指标。即使按照第一种理解处于理论研究设计上使用的统计指标的概念,也仍然具有这种性质。统计指标数量性的特点是以其数量性为前提的。统计指标必须密切联系社会经济范畴本身,从认识客观社会经济内容、本质和特征出发来计算其数量,体现统计指标质与量的辩证统一。统计指标的数量性前提,使统计工作利用现代计算技术有了极大的可能性。

(2)综合性。统计指标是通过对总体单位调查登记并加以汇总整理而得到的数据,说明的不是个别单位或部分单位的数量特征,而是构成总体的全部单位的综合结果。当我们确定了统计总体、总体单位和单位标志之后,就可根据一定的统计方法,对各单位和各单位各种标志的标志值进行登记、分组、汇总,而得到各种说明总体数量特征的统计指标。例如,某地区的企业组成统计总体时,可以汇总得出全地区的企业数、职工人数和总产值等指标;

又如某县的村庄组成统计总体时,可以汇总得到全县的村庄数、总播种面积和总收获量等指标。拿地区总产值来说,各个企业产值大小的差异不见了,各种不同产品的差异、同一产品不同品种的差异也不见了,显示出的是该地区总产值的一般水平。可见,统计指标的形成都必须经过从个别到一般的过程,通过个别单位数量差异的抽象化来体现总体的综合数量特征。因此,统计指标也称作综合指标。

(3) 具体性。统计指标不是抽象的概念和数字,它是总体某一方面质和量的具体统一,说明总体在具体时间、地点、条件下的数量特征;统计指标又是客观存在的事实反映。这样就把统计指标与数学抽象的数量区别开了。

3. 统计指标和统计标志的关系

统计指标和统计标志是一对既有明显区别又有密切联系的概念。

标志和指标的主要区别:

(1) 指标是说明总体特征的,标志是说明总体单位特征的。

(2) 指标具有数量性,无论是数量指标还是质量指标,都能用数值表示;标志则不一定,数量标志具有数量性,品质标志不具有数量性。

标志和指标的主要联系:

(1) 指标值最初由标志汇总而来。

(2) 在一定条件下,数量标志和指标存在着互换关系。

根据研究任务与目的的不同,原来的统计总体如果变成总体单位了,则相对应的统计指标也就变成数量标志了,反之亦然。例如,如果我们的任务是研究全国或一个地区的全部工业企业情况,每个企业的总产值、职工人数、设备数量等为总体单位的数量标志。如果现在的任务变了,只研究某个大型企业的职工素质情况,了解职工的文化水平、技术结构、工资结构、年龄结构、性别结构等,以便制定某项政策。这时,该企业的职工人数由原来的标志值变成了统计指标,而每个职工的年龄、工资、文化程度、技术等级、性别等成为统计标志。

4. 统计指标的种类

统计指标从不同的角度,可以分为不同的种类。

(1) 统计指标按其所反映的数量特点不同分为数量指标和质量指标。

数量指标是反映现象总规模水平或工作总量的指标,也称为总量指标,一般通过数量标志值直接汇总而来,用绝对数表示。指标数值均有计量单位,例如,国民生产总值、人口数、工业企业数、工资总额、商品销售额、货物运输量等。数量指标的数值随总体外延范围的大小而增减,它是认识总体现象的起点。数量指标又称为总量指标,它有两种表现形式:一种为总体单位总量,即表明构成总体的单位数,如工业企业数、商店数等;另一种为总体标志总量,即反映总体中各单位标志值的总和,如商品销售额、工资总额等。数量指标是计算质量指标和分析研究的基础。

质量指标是反映现象总体相对水平或工作质量的统计指标,又分为相对指标和平均指标,分别用相对数和平均数表示,它们通常是由两个总量指标对比派生出来的,反映现象之间的内在联系和对比关系。如第三产业在国民经济中的比重、国家公务员的平均工资和城镇居民平均每人可支配的生活费收入等。

数量指标和质量指标的关系表现在:数量指标是计算质量指标的基础,质量指标往往是相应的数量指标进行对比的结果。

(2) 统计指标按其表现形式的不同分为总量指标、相对指标和平均指标。

总量指标即数量指标,是用以说明总体现象的广度的,它表明总体现象发展的结果。它可以反映一个国家国情国力的基本情况,是制定政策、编制计划的基本数据,如人口数、土地面积、钢铁产量、国民收入等数量指标。

相对指标是两个有联系的总量指标相比较的结果。用总体的部分数值和总体的全部数值相比较说明总体的结构,例如,用人口数与国土面积之比说明人口密度的指标。

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。例如,平均成本、平均工资等。

(3) 统计指标按其作用或功能不同分为描述指标、评价指标和预警指标。

描述指标是用于反映社会经济资源条件和基本情况的指标,如社会劳动力资源总数、国有资产总量、国民生产总值、外汇储备、企业占用的固定资产总量、流动资金,等等。通过这类指标来说明国民经济和社会发展的基本状况。

评价指标是用于对社会经济活动的结果进行评价和考核的指标,如对工业企业经济效益的评价考核指标有产品销售率、劳动生产率、资金利润率、流动资金周转速度等。

预警指标是用于对宏观经济运行的监测,并根据指标数据对可能出现的总量失衡、结构性矛盾、突发事件等异常情况进行预报的指标,如国民生产总值和国民收入增长率、固定资产投资增长率、通货膨胀率、失业率等。这类指标通常都涉及面广、敏感性强,对国民经济发展和社会稳定具有关键影响。

按功能划分的指标并非绝对的,有的指标既可用于描述,又可用于评价和预警。

此外,统计指标按其采用的计量单位不同,可分为实物指标、价值指标和劳动量指标;按其反映的时间角度不同,可分为静态指标和动态指标;等等。

(二) 统计指标体系

1. 统计指标体系的含义和作用

社会经济现象错综复杂,各种现象之间相互联系、相互制约,而每一个统计指标只能反映总体现象的一个侧面,若要了解和研究总体现象的各个方面及其发展变化的全过程,当然会涉及许许多多的统计指标。因此,由若干个相互联系的统计指标组成的有机整体就称为统计指标体系。它们从不同方面反映总体现象的状况和发展变化,以满足认识世界和改造世界的需要。

社会经济现象本身的联系是多种多样的,所以统计指标之间的联系也是多种多样的。宏观的、微观的社会经济现象都可以建立各种各样的指标体系。例如,国民经济统计指标体系包括社会发展客观条件以及社会生产、生活的主要现象和过程的一系列指标,为了从不同角度反映和研究社会经济各部门的发展规模和水平,就有了产值指标体系,包括社会总产值、工农业总产值、国民收入、国民生产总值等。又如工业企业是在一定生产经营主体的组织下,由资本金、劳力、物资、技术、设备、生产、供应、销售等相互联系的整体活动,为了反映企业生产经营的全貌,就可设立产量、产值、品种、质量、职工人数、劳动生产率、工资总额、原材料、设备、财务成本等指标群,构成工业企业统计指标体系,而固定资金、流动资金、生产费用、产品成本、销售利润则构成企业财务指标体系,等等。

2. 指标体系的表示形式

指标体系反映的是被研究现象之间的一种依存关系。被研究现象的联系是多种多样的,指标体系的表现形式也应多元化,但从指标数值、数量依存关系的角度出发,指标体系一般