

高职高专通用教材

主编 夏玉荣

统计原理

合肥工业大学出版社

147
高职高专通用教材

统 计 原 理

TONG JI YUAN LI

主 编 夏玉荣

副主编 葛盼银 江庭友

编 委 (按姓氏笔画排列)

王家明 王稼才 江庭友

庄胡蝶 汤长胜 陆少刚

张立根 唐学华 夏玉荣

葛盼银

合肥工业大学出版社

编写说明

编写一本适合高职高专院校经济类各专业使用,以培养技能型、应用型人才为宗旨的教材,一直是我们的一个心愿。合肥工业大学出版社为了适应教材市场的需要,也积极支持我们的尝试。于是,这本书就成了我们合作的一个结果。

编写这本书之前,市场上已经有了各种各样的声称适合高职高专院校使用的教材。浏览这些教材后,我们发现这些教材确实各有千秋,但同时也总觉得有些不足。毫无疑问,有的过于简单,并不能满足一个经济类高职高专毕业的学生应有的统计知识要求;有的又略显艰深,实际上是本科教材的压缩结果,有的甚至将假设检验的内容也写了进去,这对于数学知识相对薄弱的高职高专类学生来说显然是难以接受的。鉴于此,编写能兼顾上述两方面要求的教材就成了我们的一个尝试。

编写大纲由主编拟定后,全体编写人员进行了广泛而深入的讨论,并作了多次修改,力求充分体现:以例导入,深入浅出,简明实用,资料新颖。另外,为了充分体现应用性这一特点,我们还编入了现有的各种同类教材普遍缺乏的“统计在企业经营活动中的应用”一章内容。

本书可作为高职高专院校经济类各专业教材使用,也可作为广大实际工作者学习、培训的参考书。

本教材由夏玉荣担任主编,负责全书整体框架的设计及全书的修改总纂和定稿;葛盼银、江庭友担任副主编。具体分工如下:淮南联合大学夏玉荣、江庭友,巢湖职业技术学院王稼才编写第一章、第七章、第九章、第十章;安徽工商职业学院汤长胜、庄胡蝶分别编写第二章、第四章;安徽财贸职业学院唐学华、葛盼银分别编写第三章、第六章;安徽审计职业学院王家明、淮南职业技术学院陆少刚编写第五章;安徽工贸职业技术学院张立根编写第八章。

在本书的编写过程中,我们参考和借鉴了一些同类教材或研究成果,也得到了合肥工业大学出版社同志的大力支持,在此一并表示谢忱。由于编写时间仓促,书中不妥甚至错误之处在所难免,敬请同行和读者批评指正。

编者

2005年6月

夏玉荣	(淮南联合大学)
葛盼银	(安徽财贸职业学院)
江庭友	(淮南联合大学)
庄胡蝶	(安徽工商职业学院)
汤长胜	(安徽工商职业学院)
张立根	(安徽工贸职业技术学院)
王家明	(安徽审计职业学院)
陆少刚	(淮南职业技术学院)
王稼才	(巢湖职业技术学院)
唐学华	(安徽财贸职业学院)

目 录

第一章 概 论

- 第一节 统计学的研究对象及其性质 1
- 第二节 统计工作过程及统计学的研究方法 8
- 第三节 统计学的基本概念 11
- 练习与实训 17

第二章 统计调查

- 第一节 统计调查的意义与种类 19
- 第二节 统计调查方案 24
- 第三节 统计调查的组织方式 27
- 练习与实训 35

第三章 统计整理

- 第一节 统计整理的意义和步骤 37
- 第二节 统计分组 39
- 第三节 统计汇总和分布数列 48
- 第四节 统计表和统计图 54
- 练习与实训 61

第四章 总量指标和相对指标

- 第一节 总量指标 64
- 第二节 相对指标 68
- 第三节 计算和运用总量指标和相对指标应注意的问题 82
- 练习与实训 84

第五章 平均指标与变异指标

- 第一节 平均指标 88
- 第二节 变异指标 97
- 练习与实训 103

第六章 动态数列

- 第一节 动态数列及其分类 107

第二节 动态数列的水平指标 110

第三节 动态数列的速度指标 117

第四节 趋势分析及季节分析 121

练习与实训 126

第七章 统计指数

第一节 指数的概念与分类 130

第二节 总指数的编制方法 136

第三节 指数体系与因素分析 146

第四节 几种常用的经济指数 159

练习与实训 168

第八章 抽样推断

第一节 抽样推断中的基本概念 172

第二节 抽样组织方式、方法和抽样误差的计算 175

第三节 样本单位数的确定 189

练习与实训 191

第九章 相关分析与回归分析

第一节 相关分析 194

第二节 回归分析 200

练习与实训 213

第十章 统计在企业经营活动中的应用

第一节 企业经营活动及其统计 217

第二节 企业经营要素统计 219

第三节 企业经营成果统计 230

第四节 企业经营综合统计评价 241

练习与实训 248

附表一 正态分布概率表 252

附表二 随机数字表 255

附表三 二项概率分布的部分数值表 259

附表四 平均增长速度查对表(摘选)

1. 水平法查对表 260

2. 累计法查对表 265

参考文献 270

第一章 概 论

【本章要点】本章的内容是以后各章学习的基础，主要内容有：统计的含义、统计与统计学的产生和发展简介及社会经济统计学的研究对象；统计工作过程及统计学的研究方法；统计学的基本概念和范畴，包括统计总体、总体单位、标志、指标、指标体系等。

【关键词】统计 统计学 统计总体 总体单位 指标 标志 变量

第一节 统计学的研究对象及其性质

一、统计的含义

统计一词通常有三种含义，即统计学、统计工作和统计资料。

统计学是统计实践活动经验的科学总结，比如我们现在所学的这本《统计原理》中介绍的统计的一般原理与方法。学了这些原理和方法后非常有用，我们可以用设计的统计指标计算我国人均国民收入是多少，用以衡量国家的贫富程度；通过对某种现象在一定时期内各期的发展水平，计算整个期间的平均水平或增长情况；通过选择代表性商品，计算全社会商品零售物价指数或居民消费价格指数，用以反映物价的变动情况；通过对一部分产品的质量抽查检验，不仅可以计算这部分产品的合格率，在需要的情况下还可以此推断一批产品的总体合格率水平，并估计这种推断所产生的误差是多大，等等。学习统计学的目的就是要能够用理论去指导实践活动，分析和解决社会经济活动或生活中的实际问题。

统计工作，就是实际从事的统计实践活动。比如，国家各级统计机构、各单位的统计部门以及民间统计组织（市场调查公司、统计信息咨询服务中心、信息协会、统计事务所等）所做的实际工作。这些统计工作为国家制定政策、计划等提供信息，为各级政府和企业、事业单位提供各类管理信息，为社会公众提供信息服务。可以这么说，如果没有统计提供信息，我们就不知道今天的世界是什么样子。例如，没有对人口、经济单位等的统计调查，我们就不了解我国的基本国情如何；一个企业如果不了解市场信息，它就不

知道自己应该生产什么产品，生产的产品还有多大的市场空间，也就不能解决生产什么和生产多少的问题；一个消费者如果不了解统计信息，就无法决定将手中现有的钱是用来购买一台家用电脑或者其他消费品，还是用来购买有价证券进行投资活动；同样，对于一名即将升入大学的学生来说，如果缺乏对统计信息的了解、把握，就无法决定该选择学什么样的专业好，等等。统计信息如此有用，以至于离开它我们便无法生活和工作，而统计信息却是统计工作的产物。由此可见，统计工作意义重大。

统计资料是统计工作的结果，是统计信息的载体。统计资料中有必要的文字说明，也有形象的图形和整齐的表格，但大多数则是成串成串的数据或数字。真实反映实际经济活动的客观、及时的统计资料本身具有十分重要的价值，利用这些资料便于人们的科研活动，适时地指导社会与经济活动乃至人们的日常学习和工作，其结果意义可能更为重大。我们必须设法及时地开发利用这些统计资料，否则它们躺在纸堆里是毫无用处的。

显然，统计的这三层含义并不是相互孤立的，而是有联系的。统计资料是统计工作的成果，统计工作和统计资料之间是过程与成果的关系；统计学是统计工作实践经验的总结，又反过来指导统计实践。统计工作如果没有统计理论的指导，就不能顺利完成和取得准确的统计资料，统计信息也就无从产生。因此，统计一词是统计工作、统计资料和统计学的综合概括，是统计的过程与成果、实践与理论的辩证统一。

二、统计学的性质

目前，国内统计学界对统计学的性质已经有了基本的认同，即认为社会经济统计学是研究社会经济现象及其发展规律的科学。统计学是一门研究客观现象总体数量方面的方法论科学。因为统计学提供给人们的理论和方法实际上只是一种工具，至于社会经济发展规律本身究竟如何，这不是统计学所能揭示的。既然是工具，那么谁掌握了它就为谁服务。统计的信息、咨询功能也充分体现了这种服务工具的作用。统计可以为社会科学研究服务，也可以为自然科学研究服务，其根源在于它是一种认识和分析的工具和手段。

作为一种方法论科学，并且又是一门研究数据的方法论科学，统计学充满了马克思主义哲学思想和数学思想。如物质存在为第一性、意识为第二性的原理，质、量相互联系、互变的原理，物质世界普遍联系的原理；从个别到一般，从现象到本质的认识原理；概率论与数理统计方法，现代预测与决

策的基本原理等。所以说,哲学是统计学的方法论基础,数学是统计学的理论基础。此外,统计学也以经济学作为其理论基础,如宏、微观经济统计中的国内生产总值(GDP)、国民收入、工业总产值、增加值、工资、成本、利润、劳动生产率等,都必须以政治经济学阐明的有关理论和范畴作为依据。随着统计实践活动的深入开展,毫无疑问,统计学的方法也将不断地充实和完善。另外,统计学也有其自身的方法,如统计调查的方法、统计资料整理的方法、统计的综合指标分析方法等。这些方法正是统计学区别于其他学科的重要标志。

三、统计学的研究对象

“毕业后,我会不会成为一个失业者?”这个问题的答案是不确定的。因为随着社会的进步,科学技术的不断发展,社会劳动生产率水平的提高以及需要就业人数的剧增,毕业后如果幸运你可能会很快找到一份不错的工作,但也可能暂时会成为一个失业者。不过,无论是哪种情形,这都还仅仅是你一个人的问题。那么对于全部大学毕业生来说,将来毕业后有多少人可能失业,这才是大家真正关心的问题。要回答这个问题,就必须设计一个反映失业情况的统计指标,而指标的计算肯定是针对所有毕业的大学生而言的。如果能知道毕业总人数是多少,又知道有多少人已经就业,那么这个指标的计算是非常容易的。这里所说的毕业“多少人”形成的整体,就是统计里所说的总体。统计的最终目的是研究总体,而不是个体。个体是构成总体的单位。统计是在调查个体的基础上研究总体,也就是在了解了每个毕业生是否就业的情况后,再研究总失业率的水平如何,而失业率指标反映了就业的数量特征。由此可见,统计学的研究对象是现象总体的数量特征和数量关系。

统计学研究现象总体的数量特征和数量关系,具体地说就是利用科学的方法搜集、整理、描述、分析实际数据,并通过设计的统计指标和指标体系,表明所研究现象的规模、水平、速度、比例和效益等,以反映现象变化在一定条件下的作用。将上述例子引申一步,在全部毕业生毕业后,男性失业率高还是女性失业率高呢?男、女就业人数的比例大致如何?或者男、女毕业生就业人数各占总毕业生的比重是多大?如果再将若干年(比如5年)的失业率加以对比分析,那么大学生毕业后的就业趋势如何?这些无不反映大学毕业生的就业或失业情况,也就是数量特征和数量关系。

四、统计学研究对象的特点

统计学研究对象的特点由统计学的性质所决定。现结合举例分述如下：

(一) 总体性

假如现在要研究一个地区人们的受教育程度。那么如何研究呢？可能的做法是对该地区的全部人口进行逐个调查登记，然后进行汇总、计算。但这样做几乎行不通，因为这个地区的人口可能相当多，因而通常是采用抽样调查的办法。假定从该地区抽样调查 2 000 人，这 2 000 人中，可能有的是小学毕业，有的是初中毕业，有的大学本科或研究生毕业，甚至还有的是高级知识分子。对于调查来的资料可以采取分组的办法，将这 2 000 人按学历（或按其他标志）进行整理，根据编制的分布数列（见第三章），显示总体单位在各组里的分布情况。以此为基础，计算平均受教育程度。平均受教育程度是衡量该地区居民受教育程度的重要指标。当然，根据抽样调查计算的指标结果（样本指标）还不能代表这个地区居民受教育水平的总体情况，也难以确定样本指标代表总体指标的程度。这个例子中的“平均受教育程度”反映的是该地区的整体情况，而不是一、两个人的个别现象。但是很显然，没有对这一个一个的具体“个别”的调查研究，就无法得到对整体的规律性认识。然而，上例中当“个别”发生变化后，平均受教育程度又将如何？这就需要动态的方法进行研究了。总之，统计就是要对客观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，最终反映现象总体的数量特征，并由此帮助我们达到对客观现象性质的进一步认识。

(二) 数量性

统计学是研究数据的科学。统计不仅要搜集、计算个别现象的数据，更重要的是计算分析关于现象总体的数据。具体包括：（1）数量的多少，即现象的数量表现，如 2004 年我国国内生产总值 136 515 亿元，年末全国总人口为 129 988 万人，年末国家外汇储备达到 6 099 亿美元等；（2）现象之间的数量对比关系，如某地区居民人均年收入 9 865 元等；（3）质量互变的数量界限，如平均工资的增长率一般应低于劳动生产率的增长率，因此，一定时期的年平均工资水平要有一个限度，超出了这个限度，不利于积累和扩大再生产，而过低的工资增长率又不利于调动职工的生产积极性等。

统计在研究现象总体的数量性时，一般要在科学假设和定性认识的基础上，应用科学方法，对搜集整理的实际数据利用各种各样的统计指标，进行

数量方面的描述和分析,以达到对客观现象的定量认识。如要给一个企业设计一套统计指标,就必须对该企业的生产经营活动有全面的了解和认识。掌握了企业生产经营活动的有关数据资料后,才可能进行有关统计指标的计算分析,以达到对该企业生产经营活动的质的认识。

(三) 客观性

客观性是指社会经济统计所研究的量是社会经济现象在具体的时间、地点、条件下所表现出来的具体的数量。统计的客观性在于它显示客观事物独立存在的实际情况,不是人们主观意志所能转移的。例如,2004年全国居民消费价格总水平比上年上涨了3.9%,这个资料具体地反映了我国在2004年的居民消费价格的变化情况。

统计的客观性还表现在整个统计工作的过程中。例如,在统计调查阶段,要调查什么样的对象,调查多少单位以及如何调查等,都要求调查者以客观的认识对象为依据,绝不可以随心所欲;在统计整理阶段,要求以特定的统计方法将资料汇总分类,使数据资料系统化和条理化;在统计分析阶段,必须以反映客观事物的实际数据为依据,利用建立的指标和指标体系、科学的分析方法,描述和揭示客观实际和现象总体的规律性,以达到对总体的质的认识。统计数据资料的客观性是统计质量的基础,离开了客观性的要求,统计就变成了毫无意义的数字游戏。

需要指出的是,为了保证统计的客观性,我国已经建立一套相对完整的统计制度与方法,并且国家统计局还承担着对这些统计制度的执行情况以及对国民经济运行情况进行监督的重任。

(四) 社会性

统计特别是社会经济统计的社会性,具体表现在两个方面:一方面作为统计研究主体的人,具有社会性。统计研究是一种人的主观认识活动,必然要受到一定社会、经济等因素的制约。另一方面作为统计研究客体的社会经济现象的数量方面也具有社会性,一定的量只是一定的质的表现。社会经济现象的质都是人类有意识的社会活动及其产物,统计数据总是与人们的利益密切相关,反映人与人以及人与物之间的相互关系。比如,研究一个国家的国内生产总值。当社会各种生产要素独立、自然地参与经济活动后,就会形成一定的经济活动成果(各部门增加值之和)。自然,各种生产要素就要从这种经济活动的成果中得到报酬,比如政府得到的是税收,劳动者得到的是工资及有关福利,企业取得经营盈余及用于更新改造固定资产的资金积累。

然而,无论哪方取得什么样的要素报酬,都必须按国家有关分配政策等方面的法规行事。统计(采用各种指标)不仅反映生产成果的多少,也要反映各生产要素从生产成果中取得的各种报酬的多少,这就是国民经济中核算国内生产总值(GDP)的生产法和分配法(见第10章)。显然,各种统计数据(量)最终反映的是各生产要素从社会经济活动的成果中取得各自的份额,这种社会分配关系反映的就是人与物之间的关系,说到底,还是人与人之间的关系。

五、统计和统计学的产生与发展简介

(一) 统计的产生与发展

统计是人类社会发展到一定阶段,为适应人类社会实践活动的需要而产生,并随着社会的不断发展而发展。我国早在公元前21世纪的夏朝就有了人口和土地数字的记载。国外在古希腊和罗马时代就已经开始有了人口和居民财产的统计。经过漫长的发展,特别是资本主义的产生和发展,统计在世界范围内已由以往一般的政治和军事统计扩展到工业、农业、贸易、金融、交通、邮电和海关等各个方面,形成了各种专业统计。

新中国成立50多年来,我国的统计工作取得了重大成就。在全国范围内建立了统计机构,目前已经形成了一支以国家统计局为主导,企业统计机构与社会统计组织为辅助的统计队伍,制定并修订了《中华人民共和国统计法》,补充、修订了一整套统计制度与方法,成功地进行了五次全国人口普查,三次工业普查及农业、第三产业等行业的调查研究工作,积累并向政府、企业和社会大众提供了大量统计资料。为了详细了解第二、第三产业状况,2005年我国将全面展开全国经济普查这项事关重大国情的统计工作。改革开放的不断深入使得我国统计现代化建设取得了长足的进展,国民经济核算体系已初步建立,修订了适应市场经济并与国际统计接轨的各种统计指标体系,等等。有理由相信,统计将在发展社会主义市场经济中发挥越来越重要的作用。

(二) 统计学的产生与发展

一般认为,统计学(statistics)产生于17世纪中叶。在300多年的发展过程中,主要形成有以下三个统计学派:

1. 政治算术学派

这个学派的创始人是英国的威廉·配第(1623—1687),其代表作是

《政治算术》。在这本书中，作者运用大量的实际统计资料，对当时的英、法、荷三国的国情、国力作了系统的数量对比分析，预测英国的经济实力完全有超过其他两个国家的可能，并指出了英国社会经济发展的方向。由于利用实际资料，用数量、重量和尺度说话，这种方法为统计学的创始奠定了方法论基础。这一学派最终尚没有提出“统计学”这一名词。

2. 国势学派

该学派的创始人是海尔曼康令（1606—1681），其重要继承人是弗瑞德·阿亨瓦尔。这个学派用大量实际资料，采用记述的方法，用文字罗列各国的状况，对各国有关国情国力的系统知识，包括土地、人口、政治、军事、财政等进行分析比较。这个学派虽正式提出“统计学”这个名词，但始终没有把数量对比分析作为这门科学的基本特征。

上述两学派的不同之处就在于是否把数量方面的研究作为统计学这门科学的基本特征。显然，它们都为统计学的产生与发展做出了奠基性的重要贡献。

3. 数理统计学派

19世纪中叶，随着资本主义发展到一个新的历史阶段，“数理统计学派”也应运而生，从而使统计学发生了一次实质性飞跃。这个学派的创始人是比利时的阿道夫·凯特勒（1796—1874），他把概率论引入了统计学，使统计学的研究对象、研究方法、学科性质发生了根本性的变化。因此，阿道夫·凯特勒被称为“近代统计学之父”。

统计学发展到今天，其内容已十分丰富，研究和应用的领域也非常广泛，统计方法的应用已扩展到几乎所有的研究领域。例如，统计方法在物理研究中的应用就形成了统计物理学；在生物学中的应用就形成了生物统计学；在医学中的应用就形成了医疗卫生统计学；在农业试验等方面的应用就形成了农业统计学；在宏观经济学中的应用就形成了经济计量学；在微观企业管理中的应用就形成了管理统计学，等等。虽然研究领域不同，但所运用的基本方法都是一样的，即描述统计和推断统计，只不过统计方法在不同的研究领域中具有不同的特点罢了。毫无疑问，统计学的内容还将不断地丰富和发展。

第二节 统计工作过程及统计学的研究方法

统计学的研究方法被运用于统计工作的每个阶段，统计工作的每个阶段也无不体现统计学的研究方法。

一、统计工作过程

现以旅游的例子作类比说明统计工作过程。

节假日里，你可能会选择外出旅游。动身前你必定会对旅行全程做一个大致的考虑与安排，尽管实际上可能会发生些变化。比如，你要选择游玩哪些景点名胜，使用什么样的交通工具，如何安排时间，随身带上多少钱以及如何花费等，然后你才会动身。旅行归来，你可能还会回味本次旅行的历程，有哪些收获，积累些什么经验，等等。统计工作亦如此，其一般程序大体相当于一次旅行的过程，只不过它是一个搜集、整理、描述、分析数据的过程。具体包括以下几个阶段：

（一）统计设计

在上面外出旅行的例子中，其中旅行前对有关问题的筹划就相当于统计设计，而筹划结果的书面形式就是设计方案。所谓统计设计是根据统计研究对象的性质，统计的任务、目的，对统计工作的各个方面与各个环节所作的总体规划、通盘考虑和全面安排。没有对统计工作的整体设计，统计工作就会显得杂乱无序，最终也就难以达到统计研究的目的。

（二）统计调查

统计调查是统计工作的实践活动，它的最终目的是为了搜集统计资料，这就相当于上例中的实际旅行。统计调查是为了取得关于所认识的客观现象的第一手资料。调查工作（无论报表调查，还是专门调查或者其他调查）搞不好，收集不到客观、及时的统计资料，就会直接影响到以后阶段统计工作的质量。

（三）统计整理

统计整理虽不能完全贴切地与旅行作类比，但也有一定的相似之处。旅行归来，你大概也会清理一下自己的思绪，总结积累的经验，甚至还会对旅行感受作些书面记录。统计整理是对调查收集的统计资料进行科学的分组、汇总的加工整理阶段，而整理的结果是编制的分布数列和统计表。没有统计

资料的整理工作，统计调查也就失去意义，更不用说进行统计分析了。

（四）统计分析

旅行归来，你也许还会分析本次旅行的得与失，回味给你带来身心愉悦的因素，或遭遇不快的原因。统计分析与此不同的是，它要借助统计指标及其计算结果来进行分析、对比研究，以揭示所研究的客观现象的基本特征、发展趋势和比例关系，并根据分析结果对现象的数量表现进行综合评价，必要时进行估计与预测。统计分析是统计工作的理性认识阶段，也是形成统计信息的重要手段。可以说，统计分析是统计研究的决定性环节。

上述统计工作的四个阶段，实质上是统计对客观现象总体由质到量的认识过程，可以认为是统计认识的完整过程。但是，统计要体现信息、咨询的职能，还必须进行下面一个阶段的工作。

（五）统计资料的开发利用

统计资料的开发利用是指充分利用统计信息资源，并对其进行深度加工，在计算机、网络被广泛使用的条件下使统计信息为社会共享，使统计信息得以广泛地发挥作用。目前国家统计局已对统计信息建立了数据库、信息库，并用多种多样的形式提供资料与咨询，对外发布有关统计信息，为政府管理和决策服务。但目前统计资料的开发利用程度还不高，渠道也不够通畅，还不能完全及时地满足社会的需要。所以，要建立以政府统计部门为主体，社会统计组织和企业内部统计机构为辅助的统计信息网络，全方位、多层次、多渠道、高效及时地为社会服务。

上述统计工作的五个阶段是一个有机的整体，它们互相联系密不可分。

二、统计学的研究方法

作为认识客观现象总体数量方面的方法论科学，统计在其各个阶段运用着各种专门的方法，如大量观察法、综合指标法、归纳推断法、统计模型法等。

（一）大量观察法

为什么统计要采用大量观察法呢？因为统计研究的对象是现象总体的数量特征，并且总体中的个体之间还存在着差异，甚至有时差异还很大。如果观察的单位只是少数，就很可能得出片面甚至错误的认识结论。

例如要调查一个城市的居民收入状况，就不能仅以三、五户居民的收入说明问题，而必须调查足够多的居民户数。假如采用抽样调查从该城市中抽

取 1 000 户居民进行调查,但其中有 60% 的人是房地产经营者、私营企业老板、个体工商户、外资企业雇员等相对高收入者,而只有 40% 的人是一般公务员、医生、国企职工、教师、小业主、小摊贩等中低收入者。虽然抽取了足够多的单位,表面上符合统计抽样的要求,但得出的结论必然有误,原因是所抽选的样本不具有代表性。这就是说,抽样调查不仅应该对现象进行大量的调查观察,而且在抽样时还要使所选的样本具有代表性,才能使调查结论具有准确性和科学性。

大量观察法使那些单位由于次要的偶然的因素引起的数量差异互相抵消,从而能确切地反映客观现象真实的发展变化的规律性。因此,采用大量观察法几乎成了统计工作的金科玉律。

简单地追溯一下统计发展史,实际上早在 16 世纪,意大利科学家伽利略就讨论过掷三颗骰子出现 10 点的次数多于 9 点的原因。在同一世纪中,英国统计学家约翰·格朗特也通过大量观察法,研究并发现新生儿的性别比例稳定在 14 : 13 (男 : 女) 的规律,等等。

需要指出的是,统计中采用大量观察法与重点调查、典型调查并不矛盾。因为重点单位虽选择的调查单位数量较少,但这些单位标志值之和在标志总量中占有绝大比重,通过重点单位的调查能从数量上掌握全部总体在这个标志总量上的基本情况。而典型调查选定的调查单位已经被人们确认为具有代表性,它符合由点到面、由个别到一般的认识方法。

(二) 综合分析法

综合分析法就是利用多项综合指标,对相互联系的客观现象进行综合概括的方法。例如一个企业一年经营下来,其经营业绩如何,就可以用综合分析法进行概括分析。比如,一年的销售收入是多少,实现利税多少,各月、各季度的情况又如何;取得这些销售收入和实现这些利税使用了多少资本金,付出了多少成本;资产负债比如何,资本金利税率多高;人均产值多少,人均利税多少;本年度与以前年度相比有无较大的发展变化,等等。对于这些,都需要对原始数据进行整理、汇总、计算,并利用一系列指标体系进行计算、分析。在评价该企业的经营业绩的过程中,统计指标的使用是非常重要的。但光有指标而无分组,则分析是笼统的、表面的,所以综合分析法要求统计必须具备两个要素,即统计指标与统计分组。

(三) 归纳推断法

归纳是指由个别到一般,推断则是指抽样推断。统计中计算各种综合指

标的过程实际上是归纳，而以局部去推测全部则是推断。统计中，这两种方法都不可或缺。有关推断的例子将在本书的第八章中予以介绍，而归纳的例子则比比皆是。但当总体范围很大甚至无限时，人们用归纳法便不方便，甚至不可能。

（四）统计模型法

统计根据一定的经济理论和假定条件，利用数学模型和逻辑模型模拟客观现象及现象间的相互关系，这就形成了统计模型法。尽管模拟只是相对完整的近似的，但它却能科学地对客观现象的存在和变化进行数量上的评估和预测，这在企业经营管理与国民经济管理中非常有用。本书的第六章“动态数列”和第九章“相关分析与回归分析”都介绍了统计模型法。

统计模型法包括三个基本要素，即：变量、基本关系式、模型参数。如一元线性回归模型： $y_c = a + bx$ （关系式）中， x （自变量）、 y （因变量）都是变量， a 、 b 都是参数， y_c 是因变量 y 的理论值。给定 x 、 y 一组实际值或观察值，利用最小二乘法即可求出参数 a 、 b 。假设 x 代表某高校的在校学生人数， y 代表学校附近餐馆的营业收入，则 y 与 x 之间必有密切联系。这种联系完全可以通过一元线性回归统计模型反映，关键是利用实际数据确定参数 a 和 b 。

通常用一组数学方程式来表示现象的基本关系式。数学方程可以是线性的，也可以是非线性的；可以是二维的，也可以是多维的。模型参数则是表明方程式中自变量对因变量影响程度的强度指标。它是由一组实际观察数据来确定的。

第三节 统计学的基本概念

统计学的基本概念包括：统计总体和总体单位、标志和标志表现、统计指标和指标体系等。它们是学习统计学必然要涉及并且要用到的，有的甚至贯穿于全书。

一、统计总体与总体单位

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。统计总体就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构成的整体。例如，要研究一个班级40名同学的考试成绩情况，就要以全班同学作为一个总体。这个总体显然