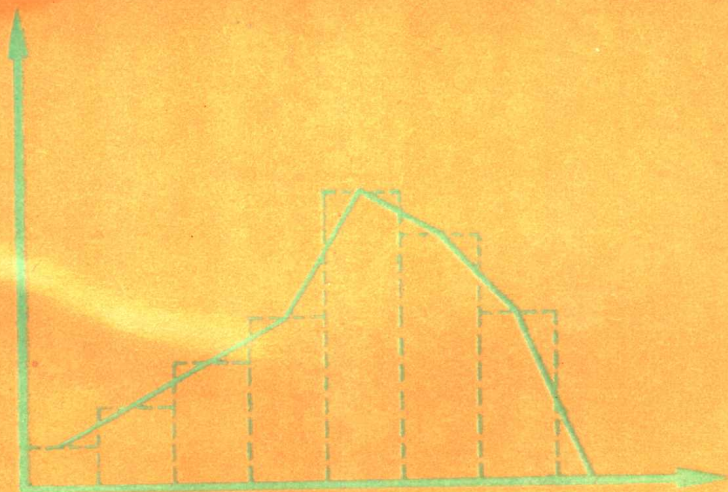


新编实用统计方法

马立平 陈首丽 常虹 主编



北京经济学院出版社

新编实用统计方法

马立平 陈首丽 常虹 主编

北京经济学院出版社

(京)新登字 211 号

图书在版编目(CIP)数据

新编实用统计方法/马立平等主编. —北京:北京经济学院出版社,1996.1

ISBN 7-5638-0520-6

I. 新… II. 马… III. 统计-方法 IV. C81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 17087 号

北京经济学院出版社出版

(北京市朝阳区红庙)

北京市通县燕山印刷厂印刷

全国新华书店发行

787×1092毫米·32开本 9.5印张 212千字

1996年1月第1版 1996年1月第1次印刷

印数:00 001—7 000

定价:10.50元

前 言

社会经济统计学是一门实用性很强的学科。一方面,它作为一门科学已形成自己独特的学科体系;另一方面,在实践中又具有较强的应用性。其应用范围大,可以运用于众多领域,如工业、商业、农业、金融、投资、建筑业等。

近年来,社会上出版的众多版本的社会经济统计学教材,多注重统计基本理论的介绍,理论性较强,但实用性、操作性较弱,易使初学者产生一定的畏难情绪。为此,本书将侧重于实用性,从应用的角度出发,以统计方法为核心,在统计基本理论的基础上,介绍各种统计方法。

本书可以与统计学教材配套使用,也可以单独使用,所介绍的方法有浅有深,由浅入深,既包括一些简单的、传统的统计方法,又包括近年来社会经济统计活动中出现的一些新的、现代方法。

由于本书在编写中尽量避免并减少了数学上的推导,因此,只要具有高中数学知识及一般经济学知识的读者都可理解和掌握书中的主要内容,并应用于实践。

本书既可作为大专院校、经济管理干部学院的教材,又可作为广大工业、商业、农业、金融、投资等各类企事业单位经济管理干部的自学用书。

参加本书编写的人员(按姓氏笔画)有:王冰、马立平、李力、陈首丽、常虹、戴国杰等。全书由马立平、陈首丽、常虹主

编。

由于作者水平有限,书中难免有不妥甚至错误之处,诚恳希望广大读者批评指正。

作 者

1995 年 5 月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计工作及其特点.....	(1)
第二节 统计工作过程.....	(5)
第三节 统计体制	(10)
第二章 统计设计方法	(18)
第一节 统计设计	(18)
第二节 统计指标的设计	(24)
第三节 统计指标体系的设计	(35)
第三章 统计资料及统计调查	(41)
第一节 统计资料的内容与形式	(41)
第二节 统计调查方法	(56)
第三节 统计资料的推算与精度	(64)
第四章 统计分类方法	(70)
第一节 分类的意义	(70)
第二节 传统的分类方法	(73)
第三节 模糊分类法	(79)
第四节 聚类方法	(83)
第五节 统计分布	(92)
第五章 对比分析方法	(105)
第一节 对比分析综述.....	(105)
第二节 平均水平的对比.....	(113)
第三节 总体结构的对比.....	(130)

第六章 统计综合评价方法	(138)
第一节 综合评价综述	(138)
第二节 简单综合评价法	(141)
第三节 加权平均法	(147)
第四节 功效系数法	(151)
第五节 指数评价法	(154)
第六节 模糊评价法	(158)
第七节 无标准排序评价法	(164)
第七章 因素分析法	(167)
第一节 因素比较分析法	(167)
第二节 连锁替代分析法	(176)
第三节 指数因素分析法	(186)
第四节 增量因素分析法	(199)
第八章 依存关系分析方法	(207)
第一节 平衡关系分析方法	(207)
第二节 相关分析方法	(213)
第三节 回归分析方法	(223)
第四节 函数关系分析方法	(227)
第九章 统计估计与推断	(232)
第一节 抽样估计	(232)
第二节 趋势外推估计	(246)
第三节 回归预测	(261)
第四节 推断精度的测定	(269)
第十章 统计工作的成果	(274)
第一节 统计分析报告	(274)
第二节 统计分析报告的类型	(282)
第三节 统计分析报告的写作	(286)

第一章 总论

第一节 统计工作及其特点

一、统计及其特点

我们在对自然现象或对社会现象进行定量观察分析时，都会得到现象的数值记录。这种以一定的客观存在为前提，定量观察其资料的集合，一般就称为“统计”。

“统计”这个词应用很广，既有与自然现象有关的各种观测值的统计，如气象统计，又有与人口、劳动力、失业、产品产量、生活费、国民收入、教育、犯罪等社会现象有关的各种统计，还有像生物、医学、物理等方面的统计。

本书所要阐述的主要是社会经济统计。社会经济统计工作是指从事统计业务工作的机关、单位等，对社会、政治、经济、文化、科学技术等现象的数量资料进行搜集、整理、分析的工作活动过程。例如，各级统计部门搜集其所属地区的工业、农业、交通运输、商业等方面的数字资料，并将这些资料进行汇总、加工整理等。其基本特点是数量性和总体性。

统计的数量性是指统计以客观现象的数量方面作为认识对象。对任何客观现象，不论是自然现象，还是社会现象，都是既可以对其“质”的方面进行认识，又可以对其“量”的方面进行认识，统计工作则侧重于后者。例如，对某一批产品的质量

进行分析,以判断其性能的优劣,所采用的基本手段是用具体的数据来说明,如某产品的平均使用寿命为 15 年,承重力为 1.5 吨等。当然,从定量认识来说,无论是自然现象还是社会现象,既有独立于人的意识而客观存在的具体数,也有从实际存在的个性中抽象出来,仅仅在观念世界中考虑的抽象数。虽然统计的基本特性之一是数量性,但其与普通的数学不同,它一开始研究的就是具体的数,如工厂生产的产品产量记录,企业职工人数记录等,都是一些具体数,一些具有特定含义的数,而不是抽象的数。在数学上,5 加 5 必然等于 10,但统计活动的对象,不论是自然现象还是社会现象,都是具体的,都是具有一定质的规定性的量,5 个生产工人和 5 个企业是完全不同的概念,3 吨钢材和 1 吨水泥也不能简单相加。忽视这一点,只能对统计活动有害无益。

此外,统计的数量性绝不仅仅是简单地认识客观现象的数量多少,更重要的是通过大量的数量信息,来了解其发展变化的数量规律,把握现象之间的数量关系,以及质量互变的数量界限。

统计的总体性是指统计的认识对象是社会经济现象总体的数量方面,而不是某一个别事物的数量方面。总体是由具有某种相同性质的全体事物所组成。例如,人口统计不是要了解和研究个别的人,而是要反映一个国家或一个地区所有人口总数、性别比例、年龄构成、职业分布状况,以及出生率、死亡率的高低等。

当然,统计对总体数量方面的认识,是从对个体的实际表现的认识过渡到对总体的数量表现的认识的。这个过程可以简称为从个体到总体。例如,人口统计必须从了解每个人的情况开始,然后经过分组、汇总、计算等工作,过渡到说明人口总

体数量方面的情况。再如,物价统计必须从了解每种有关商品的价格变动情况开始,经过一系列的统计工作过程,才能达到对物价总体数量变动情况的认识。

统计的数量性、总体性等基本特点,在人们对客观现象的认识中具有重要的意义。

首先,认识客观现象的数量方面是人们认识上的需要。通过对总体数量方面的描述,可以使认识更加清晰明确,更加客观。例如,对某企业的生产经营状况进行观察,得出“1994年工业产值比1993年增长35%”的结论,就比“该企业的工业产值有较大提高”更有说服力,更加明确。

其次,从总体上对客观现象进行认识,可以避免以偏概全,使认识全面可靠。例如,我们对某产品的某种技术性能进行分析,仅仅根据一二件产品得出的结论,显然是不可靠的。我们只有从该产品的总体出发,对其技术性能进行测定,才能够得出真正反映实际情况的结论。此外,也只有从客观现象的总体出发,才有助于获得规律性的认识,从而对客观现象的未来进行判断。

从内容来看,统计包括描述统计和推断统计。简单地说,就是从已知量的描述到未知量的推断。统计在研究客观现象时,大量的、主要的是对搜集来的数字资料进行加工整理,进行分组、再分组,以进一步观察,并计算它们的总量指标、平均指标、相对指标、方差、标准差,编制各种综合统计表,绘制各种统计图,等等。这些活动都是对已知的现象进行描述。但是,随着社会经济现象的发展,要求统计工作不仅是描述已知的数量,还要对未知的数量进行推算、估算,这是社会经济发展对统计的必然要求。对未知的客观现象数量方面进行推断,就是利用已知的数量或者借助抽样方法,从已知推断未知,从局

部推断全部。这就是推断统计。

二、统计方法

统计活动与统计方法是密切相关的。统计活动是指对总体现象的数量方面进行计量和分析的活动。统计方法是指应用于统计活动,对总体现象的数量方面进行计量和分析的方法。统计活动必须借助于统计方法才能达到预期的目的。

从应用的角度看,统计方法主要包括经验方法和数学方法两类。

经验方法是指与初等数学知识和人们的经验相关联的方法,如对比方法、分组分类法、指数法、连环替代法等。经验方法,顾名思义,大都是凭借经验而产生并逐步成熟起来,并靠经验来验证其正确性和适用性的。例如,编制各种指数时权数的确定,往往是靠经验,靠统计人员对各种要素重要性的体验。当然,随着这些经验法在实践中的应用,其理论得到了进一步的发展,科学性也在不断地增强。例如,计算物价指数,各种商品的权数是根据其销售额来确定的。但是,商品销售额的时期可以选择报告期,也可以选择基期,还可以选择某一特定时期,至于选择哪一时期的商品销售额作为权数,则需研究人员依据对商品变动进行测定的经验来判断选择。

对于经验法的应用,不需要高深的数学基础知识,主要是凭借经验。经验越丰富,应用的效果越好。经验法在实际工作中,应用得十分广泛。

数学方法又称数理统计方法。它是以数学理论,特别是概率论为理论基础的统计方法。从根本上讲,数学方法主要是对随机现象的数量规律进行研究的方法。所谓随机现象,是指在一定条件下可能出现也可能不出现,可能这样出现,也可能那样出现的一种现象。随机现象广泛存在于社会经济现象之中。

例如,在同样生产条件下生产出来的产品,有的质量好一些,有的质量差一些;有的尺寸大一些,有的尺寸小一些等。数学方法就是通过对随机现象貌似偶然的变动进行总体观察,从而找出其规律性的方法。由于数学方法的推算严密,逻辑性较强,因此,在对客观现象进行的统计活动中,如能正确地应用,可以大大提高统计工作的科学性。

目前,统计方法的研究主要有两条途径:一是纯理论的研究,即以所观察到的客观现象数量关系的最本质的和最基本的特征作为出发点,用简单而理想化的形式把它们表述成数学命题作为理论的基本公理,然后由这些公理,应用逻辑推理,得到各个命题。纯理论研究的侧重点在于抽象的数量规律性,为各个领域的研究提供了工具和方法。正由于纯理论研究的深入开展,统计方法的应用才有了得到广泛应用的可能。研究统计方法的另一途径是侧重于统计方法的实际应用。它把纯理论研究的成果作为统计方法,为各门科学的研究人员在研究各自领域内的具体对象时,提供有用而必要的研究方法或工具。统计方法在各个不同领域中,虽然其应用原理是相同的,但是涉及到具体的研究对象,会表现出不同的特点,因而需要注重一些特殊方法的使用。

此外,在实际工作时还要注意其他学科的相关知识 with 统计方法的关系,如哲学、数学、逻辑学、经济学等。

第二节 统计工作过程

一、统计工作过程

统计工作是通过调查研究认识客观现象本质和规律性的一种工作。这种调查研究的过程是我们对客观事物的一种认

识过程。统计认识活动和其他认识活动一样,是一个不断深化的无止境的过程,随着客观事物的不断变化,统计认识活动也要不断地发展。但就一次统计活动来讲,一个完整的工作过程可分为统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段。

统计设计是指在统计活动开始时,对统计活动的各个方面和各个环节进行的通盘考虑和安排。其中最主要的是建立统计指标体系,通过指标体系对研究对象和研究目的进行初步的把握。

统计调查是在统计设计的基础上,围绕统计指标而进行的搜集数字资料的活动。

统计整理是对统计调查所搜集到的资料进行汇总、分组、加工和计算,以便初步展示总体数量特征的活动。

统计分析是统计活动中的最为复杂的一个环节。它是以经过整理的资料为依据,对研究对象的状态、规律性联系、发展趋势、未来前景进行推理的认识活动。其中,对研究对象状态的分析是最基本的统计分析,其主要目的在于揭示研究对象在一定时间、地点条件下状态的优劣。规律性和联系性的发展趋势分析是状态分析的继续,目的在于揭示现象之间的内在联系以及现象在较长一段时期内发展变化的必然趋势。发展前景分析又是规律性和联系性的发展趋势分析的继续深化,是对研究对象的未来进行科学的预测。

统计是研究客观事物数量的,但这种研究、认识活动时刻不能脱离其质量方面。从统计工作的过程我们可以看到,统计工作不是从定量开始,而是从定性开始的,即在搜集统计资料(统计调查)之前,在统计设计阶段,就要确定调查对象的范围,规定分析这个对象的统计指标、指标体系和分组方法。这种定性工作是下一步定量工作的准备。在统计调查和统计整

理工作中,要搜集大量的数字资料,并对它进行加工整理。最后,在统计分析研究阶段中计算综合指标,对所掌握的资料加以分析和评价,认识事物的本质和内在规律性,并据以推断未来。可见,统计工作过程是经过统计设计(定性)到统计调查和统计整理(定量),最后通过统计分析而达到对事物本质和规律性的认识(定性)。从质出发,经过量的过程,达到对质进一步认识的目的,这是统计认识活动的完整过程。

二、统计工作实施步骤

(一)目的确定。指选择统计的对象,确定统计工作最终要解决的问题,所要达到的目的,统计对象决定了收集资料的内容。从实际工作看,统计是人们进行社会实践、进行经营管理和各级领导进行决策的一种工具。确定统计工作的目的,就是要明确究竟要了解、研究什么问题和为什么问题提供建议。目的不明确,或者不符合实际需要,统计工作就要失败。从认识论来看,确定目的、选择研究的课题是人们对客观现象的认识从感性到理性的联接点。科学地选择统计对象,是人们对大量感性材料初步认识的结果,也是获得理性认识的起点。

统计对象的确定,应注意以下几点:

1. 针对性要强。应针对本地区、本部门或本单位社会经济发展中的实际问题来定。有了针对性强的好课题,才能实事求是地探索客观实际,发现社会经济发展中的矛盾和问题,探寻发展规律。具体来说,统计对象的确定,可以针对党的方针政策,可以针对重大计划,针对中心工作,针对经济效益,针对重大变化,针对薄弱环节等。

2. 要抓主要矛盾。社会经济的发展,问题、矛盾多种多样,统计工作应抓住主要矛盾和主要问题。所谓主要矛盾,是指问题比较集中、事情比较关键、影响比较重大、争议比较多或者

人们没有充分认识的问题。抓住主要矛盾进行统计并得出分析结论,不但能符合客观需要,而且有巨大的实用价值。

3. 要兼顾需要与可能。所谓需要,是指人们在社会经济生活中需要了解和认识的问题,如为了了解分析国有大中型企业目前存在的主要问题,提高其竞争能力,有必要对国有企业的内部情况、外部环境进行统计。而所谓可能,是指统计人员能够较好地完成这些统计工作。统计课题的确定,要充分考虑统计人员自身所具备的素质和条件。

(二)科学的调查,精良的选材。这是统计工作中较为关键的一个环节。这一步骤的主要内容是:通过科学的统计调查方法,取得大量而详实的统计资料,并进行必要的审核和加工整理,对统计对象有一初步的认识。一般来讲,调查资料的来源主要有:

第一,国家各级统计机构定期取得和发布的统计资料。如统计报表制度提供的资料、统计年鉴、统计资料汇编等。

第二,根据特定的研究目的,采取各种专门调查方法取得的专题资料。

第三,要尽可能地了解和掌握与研究对象有关的实际情况。客观现象是十分复杂的,有些因素是难以量化的,单纯依靠数据资料,往往难以把问题搞清,因而在收集数据资料时,要尽量了解和掌握一些活的情况。

在科学调查的基础上,还要进行精良的选材。选材精良主要是指:

1. 选择能够反映经济现象本质特征的资料。统计资料是经济现象发展变化的数量记录,当客观现象的本质变化通过外部数量表现时,这些资料能够反映现象的本质变化。

2. 选择最能够反映客观现象发展变化规律的资料。统计

活动的重要目的之一,是揭示客观现象的规律性,而对客观现象规律性的认识又是建立在统计资料上,因此资料的选择应注意其代表性和规律性。

3. 去掉不适用的资料。统计调查将会收集到大量的统计资料,在精选资料时,应去掉以下不适用的资料:

- (1) 不对路、不适用的资料;
- (2) 不真实、不可靠的资料;
- (3) 不科学、不能恰当说明问题的资料;
- (4) 重复、多余的资料;
- (5) 陈旧过时、不宜宣传的资料等。

(三) 资料的整理与科学的分析。即采用科学的分析方法对统计资料进行深入的加工整理、归纳分析,从定量入手,以求达到对质的推断,这是统计活动的主要环节。分析的过程是人们的认识从量到质的升华过程。

客观事物是极其复杂的,探索事物的特点及其发展变化规律,必须占有大量事实,透过现象抓住本质,从事实的研究中形成观点和结论。分析研究工作必须杜绝主观主义的做法,要不唯上,不唯书,认真研究已掌握的资料,从事物的相互联系、相互制约中,从事物的发展变化中把握事物的本质,发现事物发展变化的特点和规律。

搞好统计分析还要求统计人员具备良好的素质。首先要有一定的政策理论水平,熟悉党的各项方针政策,了解各方面的实际情况。其次应具备哲学、逻辑学、经济学、管理学以及本部门、本单位的专业知识。此外,还要掌握统计分析的专门知识和特有方法,并能灵活运用。

(四) 客观的表达。一般统计工作的过程和结果是通过统计资料、统计表、统计图以及分析报告来表达的。其中统计分

析报告是运用统计资料和统计方法来研究和反映社会经济情况的文章。它是通过选题、筛选资料、构思、表达和修改几个过程来完成的。统计分析报告是统计分析、统计工作水平高低的最终体现。因此,一篇好的统计分析报告应言之有物,不尚空谈;实事求是,反映真理;有的放矢,看准对象;语言生动,切实有力;认真负责,反映现实。

第三节 统计体制

科学、有效地组织、管理全国范围的统计工作,是一个复杂的、巨大的社会系统工程,需要作出长期的、艰苦的努力。因为它涉及国民经济各个部门、各个地区、各个单位,面广、量多、浩繁的统计信息来源于千百万企业、事业单位和亿万居民、住户。一个现代国家的统计工作只有得到广大人民群众的支持和合作,在全国范围内建立健全科学分工、密切协作的统计系统,制定科学、统一的统计制度、统计方法、统计标准,健全国民经济和社会发展统计指标体系,实行对全国统计调查和统计信息的统一协调和管理,并能保证各级统计机构和统计人员的工作条件,依法行使其职权,才能真正实现统计工作的有效管理。否则,统计人员即使再多,下达的统计任务也只能凑合完成,其准确性、时效性、完整性断难保证。整个国家统计工作的社会效益难以提高,其认识社会、管理社会、教育社会的职能就难以发挥。

统计工作要走上科学、有效管理的轨道,最根本的是:健全统计管理体制,实行统计工作法制化。

一、统计工作的管理体制

统计工作的管理体制是国家组织和管理统计工作的体系