

第 1 章

统计学导论



无处不在的统计

统计在许多领域都有应用,我们每天都会看到各种统计数据或统计研究的结论,举例如下。

吸烟对健康是有害的,吸烟的男性寿命减少 2 250 天。

身体超重 30% 会使寿命减少 1 300 天。

每天摄取 500 毫升维生素 C,生命可延长 6 年。

身材高的男性,其子女的身材也较高。

上课坐在前排的学生平均考试分数比坐在后排的学生高。

杰出科学家做出重大贡献的最佳年龄在 25~45 岁,其最佳峰值年龄和首次贡献的最佳成名年龄随着时代的变化而逐渐增大。

众所周知,《红楼梦》一书共 120 回,自从胡适作《红楼梦考证》以来,一般都认为前 80 回为曹雪芹所写,后 40 回为高鹗所续,然而长期以来这种看法一直都饱受争议。能否从统计上做出论证?从 1985 年开始,复旦大学的李贤平教授带领他的学生做了这项有意义的工作,他们的创造性的想法是将 120 回看作 120 个样本,将确定与情节无关的虚词出现的次数作为变量,巧妙地运用统计分析方法,看看哪些回目出自同一人的手笔。一般认为,每个人使用某些词的习惯是特有的。李教授用每个回目中 47 个虚词(之、其、或、亦……;呀、吗、咧、罢……;可、便、就……)出现的次数(频率)作为《红楼梦》各个回目的数学标志,利用统计分析方法将 120 回分成两类,即前 80 回为一类,后 40 回为一类,很形象地证实了它们不是出自同一人的手笔。之后李教授又进一步分析了前 80 回是否为曹雪芹所写,又对比了曹雪芹的其他著作,做了类似计算,结果证实了用词手法完全相同,断定前 80 回为曹雪芹一人手笔,最终的论证结果还推翻了后 40 回是高鹗一个人所写的长期看法。

由以上几则信息可知,统计已经渗透到社会经济活动和科学研究的方方面面,统计无处不在,并且正在发挥越来越重要的作用。这些结论是怎样得出的?你相信这些结论吗?你相信或不相信的理由是什么?要看懂这些结论似乎并不困难,但要合理解释这些结论就需要具备一定的统计学知识。那么究竟什么是统计?统计是如何开展研究的?这些正是本章所要介绍的主要内容。

资料来源:澎湃新闻·澎湃号·政务.生活中无处不在的统计学.https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_2391406,2018-08-29.

1.1 统计与统计学

1.1.1 统计的含义

“统计”一词一般有三种含义,即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作是指对社会经济现象数量方面进行收集、整理和分析工作的总称,它是一种社会调查研究活动。统计资料又称统计数据,是统计工作过程中所获得的各种数字资料和其他资料

的总称,统计资料是进行国民经济宏观调控的决策依据,是社会公众了解国情、国力和社会经济发展状况的信息主体。统计学是关于统计过程的理论和方法的科学。统计的三种含义具有密切的联系:统计工作是人们的统计实践,是主观反映客观的认识过程;统计资料是统计工作的结果,统计工作与统计资料是过程与成果的关系;统计学是统计工作经验的总结和概括,统计学所阐述的理论和方法又是指导统计工作的原则和方法,统计学和统计工作是统计理论与实践的关系。

统计学是收集、整理、显示和分析数据的科学,其目的是探索现象的数量规律。一般来说,收集是指通过测量、调查等方法取得数据;整理是对数据分组,观察其分布的情况;显示就是用图和表的形式呈现数据的特征和现象的数量规律;分析是用统计方法研究数据,探索现象的数量规律。

统计的研究对象具有以下特点。

(1) 数量性。这是统计研究对象的基本特点。常言道,“数字是统计的语言”“数据是统计的成果”,指的正是这个意思,但并不是任何一种数量都可以作为统计对象。统计数据是客观事物量的反映,统计定量认识必须建立在对客观事物定性认识的基础上。

(2) 总体性。统计的数量研究是对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,得出反映现象总体的数量特征。例如,进行城镇居民家计调查,需要对具体的居民家庭进行调查,但是其目的并不在于了解个别居民家庭的生活状况,而是要反映一个城市、一个国家的居民收入水平、收入分配、消费水平及消费结构等。

(3) 差异性。统计研究同类现象总体的数量特征,研究的前提是总体各单位的特征表现存在着差异,而且这些差异并不是事先可以预知的。例如,各种股票的价格和成交量每天不同,这才需要对其进行统计,编制股票指数等指标。

如果说总体各单位的差异表现出个别现象的特殊性和偶然性,而对现象总体的数量研究,则是通过大量观察,从各单位的差异中归纳概括出它们的共同特征,显示出现象的普遍性和必然性。

1.1.2 统计工作过程

统计工作的基本任务表明统计工作是对社会进行调查研究以认识其本质和规律的一种工作,这种调查研究的过程是我们对客观事物的一种认识过程。就一次统计活动来讲,一个完整的认识过程一般可分为统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段。

1. 统计设计

统计设计根据所要研究问题的性质,在有关学科理论的指导下,制定统计指标、指标体系和统计分类,给出统一的定义、标准,同时提出收集、整理和分析数据的方案和工作进度等。统计设计是整个统计研究的前期工程,其完成质量直接关系到整个统计研究的质量。做好统计设计不仅要以统计学的一般理论和方法为指导,而且还要求设计者对所研究的问题本身具有深刻的认识和相关的学科知识。例如,要设计一套较好地评价企业经营状况的统计体系与方案,仅用一般的统计方法知识是不够的,设计者还必须具备企业经营管理知识和理论素养。

2. 统计调查

经过统计设计形成方案之后,就可以开始收集统计数据。统计调查就是根据一定的目的,通过科学的调查方法,收集社会经济现象的实际资料的活动。统计调查是统计工作过程的重要阶段,是认识客观经济现象的起点,也是统计整理和统计分析的基础。

对于大多数自然科学和工程技术研究来说,如果想要通过有控制的科学实验取得数据,这时可以采用实验法。在统计学中有专门一个分支——实验设计,就是研究如何科学地设计实验方案,从而使通过实验采集的数据能够符合分析和要求的。对社会经济现象来说,一般无法进行重复实验,要取得有关数据就必须到社会总体中选取足够多的单位进行调查、观察,并加以综合研究。如何科学地进行调查是统计学研究的重要内容。本书是为经济与管理类专业编写的统计学教科书,由于篇幅的限制,本书只介绍有关统计调查的理论与方法。

3. 统计整理

统计整理是根据统计研究目的和要求,对统计调查所收集到的数据进行科学的分类、汇总和显示,以反映总体数量特征的工作过程。统计资料的整理是统计工作的第三个阶段,介于统计调查和统计分析之间,在统计工作中起到承上启下的作用,既是统计调查工作的继续,又是统计分析的前提。

4. 统计分析

统计分析将加工整理好的统计资料加以分析研究,采用各种分析方法,计算各种分析指标,来揭示社会经济过程的本质及其发展变化的规律性,通过该阶段对事物由感性认识上升到理性认识。

统计工作过程的四个阶段并不是孤立、截然分开的,它们是紧密联系的一个整体,其中各个环节常常是交叉进行的。例如,小规模的投资,常把统计调查和统计整理结合起来;在统计调查过程中就有对事物的初步分析,在统计整理和分析过程中仍需进一步调查。通过统计整理和分析,可以得到有关的统计资料,但统计资料的收集并不意味着统计研究的终结。统计的目的在于认识客观世界的数量规律,仅凭一次收集的统计资料,往往还不能很好地发现客观世界存在的数量规律。因此,对于已经公布的统计资料需要加以积累,同时还可以进一步加工,结合相关学科的理论知识进行分析和利用,如何更好地将统计资料和统计方法应用于各自的研究领域是应用统计学研究的一个重要方面。

统计工作的各个阶段都有一些专门的方法。在统计调查阶段主要有统计报表制度、重点调查、抽样调查、普查等方法;在统计整理阶段主要有统计分组、分配数列、统计表和统计图的制作等;在统计分析阶段,方法更是多种多样,主要有综合指标法、动态数列法、指数法、抽样法、相关分析法等。这些具体方法既包括一些数理统计方法,也包括一些社会经济统计方法,这些内容将在本书以后各章中系统介绍。

1.1.3 统计学的产生和发展

统计起源很早,随着社会生产的发展和国家管理的需要而逐步产生和发展起来。在原始社会,人类最初为了生存所进行的一般计数活动便蕴藏着统计的萌芽。史料说明,统计学起源于定量地说明和研究社会经济问题。一般公认,统计学从17世纪60年代算起,到现在已有近400年的历史。20世纪中期开始的电子计算技术的应用,为统计活动的现代化进程提供了重要手段,并且极大地促进了统计学的发展,为大数据时代的到来奠定了技术基础。从统计学的发展过程看,它可以分为三个阶段:古典统计学时期、近代统计学时期和现代统计学时期,贯穿整个过程的主线是统计方法的逐步充实、完善和发展。

1. 古典统计学时期

从17世纪中到18世纪中,是统计学的萌芽时期,即古典统计学时期。统计学起源于以下两大学派。

(1) 国势学派(又称记述学派)。创始人是赫尔曼·康林(Herman Conring, 1606—1681)。他对欧洲许多国家的人口、国土面积、政体、财政、军备等方面进行了文字性的记述,并在大学开设“国势学”课程。18世纪德国政治学教授格特弗里德·阿亨瓦尔(Gottfried Achenwall, 1719—1772)继承和发展了康林的“国势学”。因“国势”与“统计”在外文中词义相通,后来正式命名为“统计学”。该学派在进行国势比较分析中,偏重事物性质的解释,而不注重数量对比和数量计算,但却为统计学的发展奠定了经济理论基础。“统计学”的名字一直沿用至今。

(2) 政治算术学派。政治算术学派产生于17世纪中叶的英国,主要代表人物是约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674)和英国著名的古典经济学家威廉·配第(William Petty, 1623—1687)。1690年,威廉·配第出版《政治算术》一书,这里的“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。威廉·配第运用数字、重量、尺度等计量和比较的方法,运用大量的统计资料,将英国的国力与法国、意大利、荷兰等国家进行了比较研究,提出了一套在当时来说是较为系统的数量对比分析方法,用于对社会经济现象进行数量性的描述和比较分析,创立了政治算术学派。经过几个世纪的发展和完善,政治算术学派发展成现代的社会经济统计学。

2. 近代统计学时期

18世纪末到19世纪末,是近代统计学时期。这一时期的一个重大成就是大数法则和概率论被引入统计学。之后,最小平方法、误差理论和正态分布理论等相继成为统计学的重要内容。这一时期也曾有以下两大学派。

(1) 数理统计学派。数理统计学派产生于19世纪的比利时,主要代表人物是凯特勒(A. Quetelet, 1796—1874),凯特勒发展了政治算术学派,在应用数量观察分析方法的同时,将统计方法应用于社会生活的各个方面,可以说是开创了统计学的新纪元。此外,凯特勒还率先将概率论引入社会现象的统计研究,提出了社会现象的发展并非偶然,而是具有内在规律性的观点,并且提出了关于统计学的新概念。通过他的努力,统计学的方法获得了普遍应用。19世纪60年代,凯特勒又进一步将国势学、政治算术、概率论的科学方法结合起来,使之形成近代应用数理统计学,创立了数理统计学派,被后人称为“现代统计学之父”。

(2) 社会统计学派。19世纪以后,随着经济和社会的发展,统计在社会经济领域中的应用越来越广泛、越来越深入。为满足国家和社会需要,人们广泛地开展了各种统计调查活动。这不仅为经济学家和社会学家的理论研究和实证分析提供了数量依据,也为统计学家从中概括和提出新的统计方法提供了新思路和数据材料。

社会统计学派着重对社会经济领域的统计方法及其应用进行研究。各国学者在社会经济统计指标的设定与计算、指数的编制、资料的收集与整理、统计调查的组织和实施、经济社会的数量分析和预测等方面做出的贡献已成为现代统计学的重要组成部分。例如,德国统计学家恩斯特·恩格尔(Ernest Engel, 1821—1896)提出的“恩格尔系数”,至今仍为人们广泛使用。由美国经济学家西蒙·库兹涅茨(Simon Kuznets, 1901—1985)和英国经济学家理查德·斯通(Richard Stone, 1913—1991)等开创的国民收入和国内生产总值的核算方法被称为“20世纪最伟大的发明之一”。

3. 现代统计学时期

19世纪末到现在,是现代统计学时期。这一时期的显著特点是数理统计学由于同自然科学、工程技术科学紧密结合及被广泛应用于各个领域而获得迅速发展,各种新的统计理论与方法,尤其是推断统计理论与方法大量涌现。20世纪50年代之后,随着数学和计算机技术的发展,统计理论、统计方法和统计学的应用都进入了一个全面发展的新阶段。特别是计算机技术

的发展与普及,为统计学在应用上的普及开拓了广阔的前景,新的研究领域层出不穷。无论在自然科学、社会科学还是在农业、林业、医药、教育等领域,统计学都成为不可缺少的分析工具和管理工具。

21世纪是信息大爆炸的时代,政府、企业、家庭和个人既是信息生产者,也是信息需求者,互联网加快了信息的传播速度,互联网和云技术改变了信息的存储方式,加大了信息存储量。信息是有经济价值的,在瞬息万变的信息时代,最先掌握信息的人具有信息优势,可以在市场赢得先机,实现收益最大化或利益最大化,而信息最主要的表现方式即是各种统计数字,如国内生产总值 GDP、消费者价格指数 CPI、生产者价格指数 PPI、制造业采购经理指数 PMI、股票价格指数 SPI 等。

1.1.4 统计学的分科

1. 描述统计和推断统计

根据统计研究过程及统计方法的构成,可将统计学分为描述统计和推断统计。

描述统计是通过图形、表格和概括性的数字,对数据资料进行整理、分析的统计方法。描述统计分为集中趋势分析和离散程度分析等部分。推断统计是根据样本信息对总体进行估计、假设检验、预测或其他推断的统计方法。统计学分为描述统计和推断统计,一方面反映了统计发展的前后两个阶段;另一方面也反映了统计研究、探索客观事物内在数量规律性的先后两个过程。我们知道,大量同类个体数据的综合,才能反映现象的数量规律和数量特征,而受人力、物力、时间、破坏性实验和被研究个体现象的无限性等因素的影响,我们又不可能对所有的个体都进行观察和登记,统计研究自然考虑采用由样本推算总体的方法,即研究总体的数量特征要经过两个阶段:首先,利用描述统计的方法研究样本的数量特征;其次,采用推断统计的方法来推算总体的数量特征和规律性。显然,描述统计是基础,是统计研究工作的第一步,没有描述统计收集可靠的数据并提供有效的信息,即使高明的统计学家和科学的推断方法也难以得出准确的结论。推断统计是现代统计学的核心和统计研究工作的关键环节,因为统计最终能否科学准确地探索到现象总体内在的数量规律与选用何种统计量、选用什么推断方法、如何进行推断有着直接的联系。一个出色的统计工作者的能力和技巧在推断统计中将得到充分的体现和检验。

2. 理论统计和应用统计

统计学在其他学科中的广泛应用,使得统计学逐渐呈现出与其他学科交叉融合的趋势。比如,统计学与生物学交叉,形成生物统计学;统计学与医疗卫生交叉,形成医疗卫生统计学;统计学与人口学交叉,形成人口统计学;统计学与金融学交叉,形成金融统计学;等等。统计学为多个学科提供了一种共同的数据分析方法,使学科间的界限变得越来越模糊,进而逐渐发展成为由若干分支学科组成的学科体系。根据统计方法研究和应用的侧重点不同,现代统计学可分为理论统计学和应用统计学。

理论统计学是以数学原理为核心的统计学,它主要研究统计学的一般理论和统计方法的数学理论。现代统计学的一个重要特点是充分利用现有的数学理论成果。一般来说,从事统计理论和方法研究的人员需要具备坚实的数学基础,数学中的概率论是统计推断的理论基础。理论统计学是统计方法的理论基础,没有理论统计学的发展,统计学不可能发展成为今天这样一个完善的学科体系。

在统计研究方面,大部分的研究集中在统计学的应用领域。应用统计学就是运用统计学方法解释和解决实际问题的学科。由于统计学是一门研究现象总体数量方面的方法论科学,无论

是自然科学领域还是社会科学领域,都存在数量特征,需要通过数据来发掘其内在的规律性,从而达到解决实际问题的目的,因此统计方法的应用几乎扩展到了所有科学研究领域。不同分支学科所运用的基本统计方法和理论都是一样的,但由于各应用领域都有其特殊性,故统计方法在应用的时候又形成了一些不同的特点,通过对统计数据进行分析得出的结论需要应用各专业的专业知识才能得到进一步的解释。

1.2 统计学的基本概念

统计学是关于数据的科学,收集个别事物的属性、特征,是统计工作的起点;综合、整理和显示现象数量特征和数量规律是统计工作的最终目的。本节介绍的概念是贯穿统计研究过程的一些基本概念,这些概念有总体和样本、参数和统计量、标志和标志表现、变量和变量值、统计指标和指标体系等。

1.2.1 总体和样本

1. 总体

统计要研究客观现象总体的数量特征和数量关系。因此,首先对统计总体要有一个明确的认识。统计总体简称总体,它是具有某一相同性质的许多个别事物构成的整体。构成总体的个别事物称为总体单位,又被称为个体。例如,研究某高校在校学生的生活消费情况,该校所有的在校生组成统计总体,每一位在校生都是一个总体单位,“性质相同”的具体体现为:他们都是某高校的在校生。研究某市工业企业的生产、经营情况,该市的所有工业企业构成统计总体,每一个工业企业都是一个总体单位,同属某市、经济职能相同、都是工业企业,就是性质相同。

总体是根据研究目的确定的,因此总体和总体单位不是固定不变的。在统计研究目的和任务发生变化时,原来的总体可能成为总体单位,总体单位也可能变为总体,也可能成为与新的研究目的无关的事物。例如,要研究我国汽车生产企业的生产、经营情况,则全国所有的汽车生产企业就构成统计总体,每一个企业就是一个总体单位。如果要研究某一汽车生产企业职工的生活情况,则该企业就是总体(由所有职工组成),每个职工是总体单位。

2. 样本

统计研究的目的是确定总体的数量特征,但是,当总体单位数量很多甚至无限时,没必要或不可能对构成总体的所有单位的数量特征都逐一登记、进行调查。这时,需要采用一定的方式,从作为研究对象的事物全体构成的总体(又称母体)中,抽取一部分单位,登记每一个样本单位的数据,采用推断统计的方法,整理、分析研究出样本的数量特征,然后估计总体的数量特征。例如,从某城市的全部居民家庭中抽出300户,300户居民家庭构成的总体是样本,抽样的目的是用样本的平均月食品消费支出推算全市居民的平均月食品消费支出。这种由总体的部分单位组成的集合称为样本(又称子样),构成样本的每个个体称为样本单位,构成样本的个体数目称为样本容量。例如,从一批奶粉中抽取500袋来检查这批奶粉的质量,这500袋奶粉就构成了一个样本,抽取的每袋奶粉就是一个样本单位,“500”就是该样本的样本容量。

1.2.2 参数和统计量

1. 参数

总体参数简称参数,是用来描述总体特征的概括性数字度量,它是研究者想要了解的总体的某种特征值。对于一个总体,研究者所关心的参数通常有总体均值、总体标准差、总体比例等。在统计中,总体参数通常用希腊字母表示。比如,总体均值用 μ 表示,总体标准差用 σ 表示,总体比例用 π 表示,等等。

由于总体数据通常是不知道的,所以参数通常也是一个未知的常数。比如,我们不知道某一地区所有人口的平均年龄,不知道一个城市所有家庭的收入的差异,不知道一批产品的合格率,等等。正因如此,才需要进行抽样,根据样本计算出某种统计量,然后估计总体参数。

2. 统计量

样本统计量简称统计量,是用来描述样本特征的概括性数字度量。它是根据样本数据计算出来的一个量,由于抽样是随机的,因此统计量是样本的函数。研究者所关心的统计量主要有样本均值、样本标准差、样本比例等。样本统计量通常用英文字母来表示。比如,样本均值用 \bar{x} 表示,样本标准差用 s 表示,样本比例用 p 表示,等等。

由于样本是已经抽出来的,所以统计量总是知道的。抽样的目的就是要根据样本统计量去估计总体参数。图 1-1 展示了总体和样本、参数和统计量的关系。

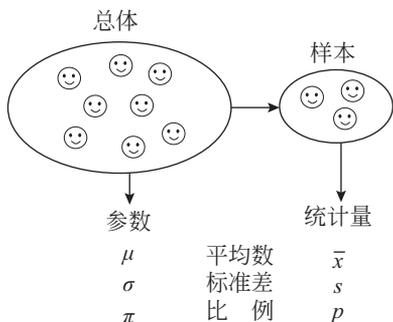


图 1-1 总体和样本、参数和统计量

1.2.3 标志和标志表现

1. 标志和标志表现的含义

标志是说明总体单位属性或特征的名称。标志表现又称标志值,是总体单位在标志上具体表现的属性或数量。例如,所有在校生成总体,每个在校生成总体单位,年龄、家庭住址、学习成绩、性别、专业都是衡量每个在校生成具体属性或特征的名称。以“年龄”为例,每个总体单位在这个名称上的表现是不同的,甲的年龄是 20 岁、乙的年龄是 21 岁、丙的年龄是 22 岁,20 岁、21 岁、22 岁都是标志表现,标志表现体现了每个总体单位的属性或数量。总体单位是标志的承担者,没有标志和标志表现就不可能整理、综合出总体的数量特征,标志和标志表现是研究总体数量特征的基础和前提。

2. 标志的分类

(1) 根据标志表现形式不同,可以把标志分为品质标志和数量标志

品质标志是表明总体单位质的特征的名称。例如,企业的经济类型、所属系统、姓名、性别、文化程度等都是品质标志。品质标志的标志表现一般是文字。例如,“企业经济类型”的标志表

现为股份制企业、集体企业、国有及国有控股企业、港澳台及外商投资企业等。

数量标志是表明总体单位量特征的名称。例如,企业的销售收入、累计利润总额、占地面积、产品产量、纳税额等都是数量标志。数量标志的标志表现为数值。例如,“纳税额”的标志表现为50万元、70万元、130万元等,“职工人数”的标志表现为1500人、32000人、103人等。

(2) 根据标志表现是否相同,可以把标志分为不变标志和可变标志

不变标志是指在总体单位上标志表现相同的标志。例如,全国所有国有企业构成总体,企业的“经济类型”就是不变标志;某校所有在校生组成总体,“所属院校”就是不变标志。总体单位至少存在一个不变标志,这是个别事物组成总体的必备条件。

可变标志,又称变动标志,是指在总体单位上标志表现不相同的标志。例如,全国所有国有企业构成总体,企业的“利润总额”“占地面积”“销售收入”等都是可变标志;某校所有在校生组成总体,“择业城市”“喜欢的运动项目”“每天读课外书的时间”等都是可变标志。

1.2.4 变量和变量值

在统计中,说明现象某种特征的概念也被称为变量,特点是从一次观察到下一次观察可能会出现不同的结果。如果国内生产总值、学生人数、性别可以取不同的值或表现,它们都属于变量。变量的具体表现就是变量值,即统计数据。例如,利润总额、占地面积、销售收入、每天读课外书的时间、体重都是可变的数量标志,可以称这些数量标志为变量。“每天读课外书的时间”的具体表现为45分钟、60分钟、90分钟等,它们都是变量值。

根据变量的取值是否确定,变量可以分为确定性变量和随机变量。确定性变量是受确定性因素影响的变量,即影响变量值变化的因素是明确的,是可解释和可控制的。随机变量则是受许多微小的不确定因素(又称随机因素)影响的变量,变量的取值无法事先确定。社会经济现象既有确定性变量也有随机变量。统计学研究的主要是随机变量。

根据观测结果的特征,变量可以分为定性变量和定量变量。定性变量是取值为事物属性或类别及区间值的变量,也称类别变量、分类变量。例如,“性别”的具体表现是“男”“女”,满意度评价的具体表现是“非常满意”“满意”“一般”“不满意”“非常不满意”等。定量变量是取值为数字的变量,也称数值变量。定量变量根据取值是否连续出现,可分为连续型变量和离散型变量。连续型变量是指变量的取值在数轴上连续不断,无法一一列举,即在一个区间内可以取任意实数值,如气象上的温度、湿度,零件的尺寸,电子元件的使用寿命等。离散型变量是指变量的数值只能用计数的方法取得,其取值是整数,可以一一列举,如企业数、职工人数等。

1.2.5 统计指标和指标体系

1. 统计指标

(1) 统计指标的含义及构成要素

统计指标(统计测度)是反映现象总体数量特征的概念及具体数值。例如,2021年我国全年国内生产总值为1143670亿元,比上年增长8.1%;年末全国城镇就业人数比上年末新增1269万人;全年粮食种植面积11763万公顷,比上年增加86万公顷;2021年我国社会消费品零售总额为44.1万亿元,比上年增长12.5%;2021年我国全年出生人口1062万人,人口出生率为7.52‰。以上这些都是统计指标。一个名称(概念)加上具体的数值,在用来反映总体在一定时间、地点、条件下的数量特征时就是统计指标。一个完整的指标一般包括六个要素:指标名称、指标数值、时间范围、空间范围、计算方法、计量单位。

(2) 统计指标的特征

统计指标具有可量性、综合性和具体性三个特点。

统计指标反映的是社会经济现象总体的数量特征,该数量特征用数值来表示,是可以度量或计数的,指标数值是统计指标的构成要素之一,所以统计指标具有可量性。

统计指标是对总体单位数量和属性特征的整理、综合和抽象。根据统计研究目的,利用科学的统计方法,采用标志对总体分组后汇总出各组的总体单位数或对总体各单位的变量值汇总、计算都可以形成统计指标。例如,采用“性别”对学生总体分组,计算出各组的总体单位数和各组所含总体单位数在总体中占的比重,两者都是统计指标。统计指标是个别差异的综合和抽象,反映了总体的综合数量特征,所以统计指标具有综合性。

统计指标是一定条件下,某一具体社会经济现象的数量特征,它不是抽象的概念和空洞的数字,它包含着具体的经济内容、明确的计算方法,不存在脱离具体内容的统计指标,因此统计指标有具体性。

(3) 统计指标的分类

① 统计指标按所反映总体的内容和性质不同,分为数量指标和质量指标。数量指标是反映现象总体总规模和总水平的统计指标,用绝对数表示。例如,2021年我国全年国内生产总值1 143 670亿元,年末全国城镇就业人数比上年末新增1 269万人,全年粮食种植面积11 763万公顷,这些都是数量指标。

质量指标是说明社会经济现象的相对水平或平均水平的统计指标。例如,2021年全年国内生产总值比上年增长8.1%,我国社会消费品零售总额比上年增长12.5%,人口出生率为7.52‰,这些都是质量指标。质量指标是数量指标的派生指标,常用来反映经济现象的内部结构、比例、发展速度、现象的一般水平、工作质量等,其数值的大小与总体范围无直接关系。

② 统计指标按表现形式不同,分为总量指标、相对指标和平均指标。数量指标又称总量指标,总量指标是反映社会经济现象在一定的时间、地点、条件下的总规模或总水平的统计指标。

质量指标又可以分为相对指标和平均指标两种。相对指标是反映事物内部或相关事物之间相对数量关系的指标,是两个有联系的统计指标对比的结果,包括结构相对指标(总体中部分总量与总体总量之比)、比例相对指标(总体中某部分总量与其他部分总量之比)、比较相对指标(两个同类指标之比)、动态相对指标(同一指标在不同时间之比)、强度相对指标(两个性质不同但有联系的总量指标之比)和计划完成程度相对指标(实际指标与计划指标之比)等;平均指标是反映变量分布集中趋势或中心位置的指标,表明变量的一般数量水平,包括算术平均指标、几何平均指标、调和平均指标、众数指标和中位数指标等。平均指标的分子与分母在总体范围上具有可比性,两者属于同一总体且标志总量依附于总体单位总数,即各标志值与各单位之间是一一对应的关系。

③ 统计指标按其反映现象的时间状态不同,分为静态指标和动态指标。静态指标是反映现象总体在某一时刻或相对静态时间上数量特征的指标,包括一般的总量指标、静态相对指标和一般平均指标。动态指标是反映现象总体在不同时期或时点上发展变化情况的指标,包括增长量指标、动态相对指标和序时平均指标等。

④ 统计指标按其反应的时间状况不同,分为时期指标和时点指标。时期指标又称时期数,它反映的是现象在一段时期内的总量,如产品产量、能源生产总量、财政收入、商品零售额等。时期数可以累积,从而得到更长时期内的总量。时点指标又称时点数,它反映的是现象在某一时刻上的总量,如年末人口数、科技机构数、公司员工数、股票价格等。时点数不能累积,各时点