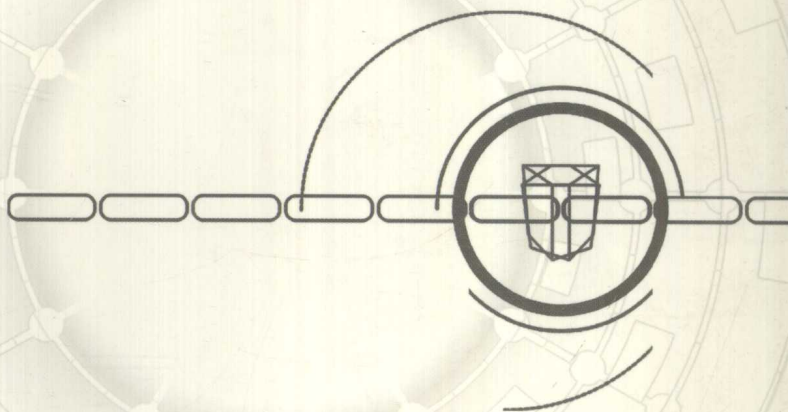


全国统计专业技术中级资格考试用书

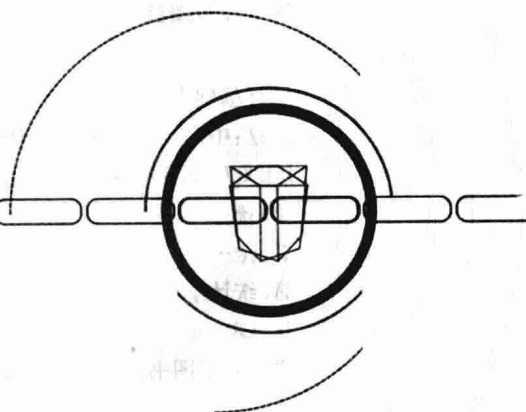


统计基础理论 及相关知识

全国统计专业技术资格考试用书编写委员会

全国统计专业技术中级资格考试用书

C8/98



统计基础理论 及相关知识

全国统计专业技术资格考试用书编写委员会

 中国统计出版社
China Statistics Press

(京)新登字 041 号

图书在版编目(CIP)数据

统计基础理论及相关知识/全国统计专业技术资格考试用书编写委员会编.
—北京:中国统计出版社,2005.3

ISBN 7-5037-4604-1/C.2066

I. 统…

II. 全…

III. 统计学

IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 014777 号

统计基础理论及相关知识

作 者 / 全国统计专业技术资格考试用书编写委员会

责任编辑 / 吕军 徐占波

装帧设计 / 艺编广告·张冰

出版发行 / 中国统计出版社

通信地址 / 北京市丰台区西三环南路甲 6 号 邮政编码/100073

电 话 / (010)63323517,63266600-28052(教材处)

印 刷 / 北京峥峥印刷厂

开 本 / 787 × 1092mm 1/16

字 数 / 622 千字

印 张 / 27.75

印 数 / 1—10,000 册

版 别 / 2005 年 4 月第一版

版 次 / 2005 年 4 月第一次印刷

书 号 / ISBN 7-5037-4604-1/C.2066

定 价 / 32.00 元

版权所有。未经许可,本书的任何部分不准以任何方式在世界任何地区以任何文字翻印、拷贝、仿制或转载。

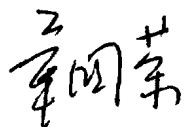
中国统计版图书,如有印刷错误,本社发行部负责调换。

序

为适应社会主义市场经济发展和统计改革与建设的需要,我国于1995年开始组织统计专业技术资格考试。十年来,统计专业技术资格考试为客观、公正地评定统计人员专业技术水平,为统计部门和其他用人单位科学、合理地使用统计专业人才,激发统计人员发奋学习提高业务水平做出了积极的贡献。

我国已进入全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化的新的发展阶段,我国统计事业面临前所未有的发展机遇与现实挑战。统计工作要按照党的十六大和十六届三中、四中全会精神,坚持以人为本,贯彻和落实科学发展观的要求,改革和完善统计制度和方法,提高统计数据的准确性、科学性、及时性和权威性,不断满足党政机关科学决策和社会公众的需求。在这种背景下,培养和造就一大批精通业务,热爱统计事业的统计人员队伍,构建规范化、制度化的统计人员继续教育机制,已成为统计人才工作和教育培训工作迫在眉睫的战略任务。最近,全国统计专业技术资格考试大纲编写委员会结合新时期对统计人员专业知识的新要求和国家统计法规及有关制度的变化,对统计专业技术资格考试大纲进行了修订。国家统计局根据新版考试大纲,组织经验丰富的专家学者编写了这套考试用书。这无疑对推广和普及统计知识、宣传统计政策、提高广大统计人员的业务素质大有裨益。

该套考试用书紧扣考试大纲的知识要点,同时兼顾广大统计人员在职学习的特点,内容精练,文字简洁,规范实用,较好地反映了统计实践的要求。我相信,该书不仅可以成为广大考生的良师益友,也可以为广统计人员继续学习、更新知识提供参考。书中的疏漏和不足之处,希望广大读者不吝指正,以便进一步修改完善。



二〇〇五年四月

前 言

统计专业技术中级(统计师)资格考试制度从1995年开始实行,已经历时十年。期间全国统计技术资格考试大纲编写委员会曾于2001年对统计专业技术中级资格考试大纲进行过修订。随着统计事业的不断发展和对统计人员要求的提高,考试大纲中的一些内容已经不能满足统计工作发展的需要,为此,全国统计专业技术资格考试大纲编写委员会于2005年对考试大纲进行了重新编写,并经人事部审查批准,正式发行。根据2005年新出版的考试大纲,全国统计专业技术资格考试用书编写委员会组织有关专家在2001年版本的基础上重新编写了考试用书,删减了陈旧的内容,增加了一些新知识,更加突出实用的特点,更符合新时代的要求。本书紧紧围绕考试大纲的要求,对各层次的知识点进行了详细地阐述和说明,是报考人员准备应试的有力助手。

统计专业技术中级资格考试用书共有两本,即《统计基础理论及相关知识》和《统计工作实务》。《统计基础理论及相关知识》包括统计学原理、经济学基础理论、会计基础知识三部分内容。该书阐述了统计学的基本逻辑和常用统计分析方法,同时对统计工作者必备的经济学背景知识和会计基础知识进行了介绍。《统计工作实务》包括国民经济统计、统计分析与写作、计算机应用基础三部分内容,分别对国民经济核算的主要内容、统计分析报告中常用的分析方法及写作技巧和计算机在统计工作中的应用等统计工作实务进行了介绍。

在此向所有对此书编写、出版提供帮助的同志一并表示感谢,并希望广大读者提出宝贵意见。

全国统计专业技术资格考试用书编写委员会

二〇〇五年四月

目 录

统计学原理

一、绪论	(3)
(一)统计学的定义	(3)
(二)统计学中的基本概念	(5)
(三)统计学研究方法	(8)
二、统计工作过程及基本方法	(11)
(一)统计设计	(11)
(二)统计调查	(13)
(三)统计整理	(19)
(四)总量指标与相对指标	(36)
(五)平均指标与标志变异指标	(39)
三、时间数列	(56)
(一)时间数列的概念和种类	(56)
(二)时间数列的分析指标	(59)
(三)时间数列的分析与预测	(71)
四、统计指数	(88)
(一)统计指数的概念及其应用	(88)
(二)总指数及其编制方法	(91)
(三)指数体系及其因素分析	(99)
(四)平均指标指数	(103)
(五)几种常用的重要指数	(107)
五、抽样与抽样分布	(113)
(一)抽样调查的概念和作用	(113)
(二)抽样误差	(118)
(三)样本单位数的确定	(126)
(四)抽样分布	(128)
六、参数估计	(134)
(一)参数的点估计	(134)
(二)参数的区间估计	(142)
七、假设检验	(149)
(一)假设检验的基本概念	(149)
(二)正态总体均值的假设检验	(155)
(三)正态总体方差的假设检验	(158)

(四) 总体成数的假设检验·····	(161)
八、相关分析与回归分析·····	(163)
(一) 相关关系的概念与种类·····	(163)
(二) 相关分析·····	(166)
(三) 回归分析的概念·····	(170)
(四) 一元线性回归·····	(171)
(五) 非线性回归·····	(179)
(六) 多元线性回归·····	(182)

经济学基础理论

一、需求、供给和市场机制的作用·····	(189)
(一) 需求分析·····	(189)
(二) 供给分析·····	(196)
(三) 市场机制的作用和商品市场的均衡·····	(201)
二、市场失灵与政府的微观经济政策·····	(204)
(一) 一般均衡与帕累托最优状态·····	(204)
(二) 市场失灵·····	(205)
(三) 政府的微观经济政策·····	(209)
三、宏观经济运行与国民收入核算·····	(213)
(一) 宏观经济运行与宏观经济的均衡·····	(213)
(二) 经济活动水平的衡量和国民收入核算·····	(216)
四、产品市场和货币市场的均衡与国民收入的决定·····	(221)
(一) 产品市场的均衡和简单国民收入的决定·····	(221)
(二) 货币市场的均衡和利率的决定·····	(233)
(三) 利率、投资和国民收入的关系·····	(239)
五、财政政策与货币政策·····	(241)
(一) 宏观经济政策的目标·····	(241)
(二) 财政政策·····	(245)
(三) 货币政策·····	(247)
(四) 财政政策和货币政策的综合运用·····	(249)
六、开放经济条件下的宏观经济运行·····	(253)
(一) 国际收支平衡表与汇率·····	(253)
(二) 引入对外贸易后的宏观经济运行·····	(259)
(三) 资本流动与国际收支平衡·····	(262)
(四) 开放经济条件下经济政策的传导:溢出效应与回振效应·····	(265)
七、通货膨胀·····	(267)

(一)通货膨胀及其对经济的影响·····	(267)
(二)通货膨胀的成因·····	(273)
(三)反通货膨胀的政策·····	(276)
八、经济增长与经济波动·····	(279)
(一)经济增长与经济增长的源泉·····	(279)
(二)经济增长模型·····	(281)
(三)促进经济长期增长的政策和经济增长方式的转换·····	(286)
(四)短期经济波动和经济周期·····	(288)

会计基础知识

一、总 论·····	(297)
(一)会计的基本概念·····	(297)
(二)会计要素与会计等式·····	(303)
(三)会计核算的基本前提·····	(311)
(四)会计核算的一般原则·····	(314)
(五)会计核算的基本程序与方法·····	(319)
(六)会计法律规范·····	(322)
二、会计科目与账户·····	(325)
(一)会计科目·····	(325)
(二)账户·····	(329)
三、借贷记账法·····	(333)
(一)借贷记账法的基本原理·····	(333)
(二)借贷记账法的应用·····	(343)
四、会计凭证与账簿·····	(362)
(一)会计凭证·····	(362)
(二)会计账簿·····	(369)
(三)会计凭证、会计账簿与会计报表之间的关系·····	(376)
五、财产清查·····	(378)
(一)财产清查的意义与种类·····	(378)
(二)财产清查的方法·····	(380)
(三)财产清查结果的账务处理·····	(382)
六、会计报表的编制与分析·····	(385)
(一)会计报表的意义、种类与编制要求·····	(385)
(二)资产负债表·····	(389)
(三)利润表·····	(393)
(四)会计报表分析·····	(397)

统计学原理

一、绪 论

谈到“统计(Statistics)”一词,人们并不陌生。在我们日常工作和生活中,人们经常要用到、看到和听到这个词。例如:工厂里要统计每月的产量、产值、成本、利润等各项经济指标完成情况;政府部门中要统计本地区的工业、农业、商业、文教、人口等各项资料的汇总情况;开会时主持人要统计出席会议的人数;球赛中教练员要统计各位队员的命中率、犯规次数;报刊上总是定期或不定期地公布诸如物价指数、人口增长率、国民生产总值等统计数据;每天的新闻广播里也常常听到工、农业生产速度、出口贸易额、居民生活消费指数等统计数字的报道……。在这里,人们所认识的“统计”主要是统计资料、统计数字,而统计学的含义远比这要丰富得多,这是我们在学习统计学之前必须首先弄清楚的问题。

(一)统计学的定义

1. 统计学的涵义

什么是统计学?它的主要研究对象和任务是什么?这大概是每位初次接触这门课程的读者所关心的。按照不列颠百科全书的定义:“统计学是收集、分析、表述和解释数据的科学。”这一定义揭示了统计学是一门处理数据的方法和技术的学科。统计学的定义告诉我们,统计离不开数据。统计研究的过程首先要有数据,在得到数据后,为满足分析的需要,还要对数据进行一定的整理,而后再对数据进行分析和解释。所以,可以说统计学是一门研究“数据”的科学,任务是如何有效地收集、整理和分析这些数据,探索数据内在的数量规律性,对所观察的现象做出推断或预测,直到为采取决策提供依据。

统计学提供了探索数据内在规律性的一套方法。那么,什么是统计数据的内在数量规律性呢?为什么统计方法能通过对数据的分析找出其内在的数量规律性呢?为了更进一步的理解统计学的涵义,下面我们介绍统计学研究对象的特点。

2. 统计学研究对象的特点

数据作为统计学的最基本的核心,反映了社会和自然现象总体的数量特征的信息表现,统计学是一门对总体现象(或群体现象)数量特征进行计量描述和分析推论的科学。按照统计学的定义,统计学研究对象的特点主要表现在以下几方面:

(1)总体性

统计学的研究对象是社会经济现象总体或自然现象总体的数量特征。例如,要研究

某城市居民的消费水平,目的不在于了解个别居民的消费状况,而是要通过对个别居民消费状况的了解,达到对全市居民总体消费水平的认识。又如,要认识某企业生产的全部日光灯管的平均使用寿命,一般是在生产过程中普遍进行质量检验的基础上,抽取部分产品进行试验,并根据抽样指标来推断全部产品的平均使用寿命,如此等等。因此,统计学就必须从研究对象的总体性出发,提供一套进行描述统计和推断统计的方法。通过具体研究,最终达到对现象总体数量特征的认识。

(2)数量性

统计学研究对象的数量性,具体说来,就是通过各种统计指标和指标体系来反映现象总体的规模、水平、速度、比例、效益和趋势等。例如,我国的人口数量构成及其发展趋势、各种自然资源数量及其构成、国内生产总值的总量构成、一个企业的产品产量及其构成、企业内职工工资和劳动生产率增长速度的比例关系等等。这些都要通过一定的统计指标反映出来,即最终从数量特征上达到对一个企业、地区、部门和全社会或自然科学领域某方面的认识。

(3)客观性

统计学研究对象的客观性也可称为具体性。统计学所研究的量不是抽象的量,它是现象总体数量特征的客观反映,是现象总体数量特征在一定的时间、地点、条件下的具体反映,即具体数量表现不是主观意志所能转移的,也就是既不能改变研究对象的客观性,更不能先入为主、随心所欲。实际上,各种统计方法均来源于对客观事物研究的总结,再反过来应用于对客观事物的研究。

(4)数据的随机性

统计学不仅仅是利用一些方法、数字、概念来表现和罗列总体事实,更重要的是要从探索总体事实的内在数量规律性。在实际问题中,数据的随机性通常是无法避免的。它的来源大致有两个方面:一是由“偶然性”带来的。这类问题往往是研究的对象数量很大,不可能或者没有必要对它们全部加以考察,只能抽取一部分来加以研究;尽管从抽取方式来说应力求能较全面反映全部对象的信息,但由于只是抽取其中的一部分,就难免有偶然性。另一方面则是由“不确定性”带来的。例如在产品生产中即使同样的材料、设备、工艺流程,所生产的产品质量仍然有差异,这是因为上述条件只是看起来完全一样,实际上总是有一些因素无法控制或不便控制,这就使质量指标数据具有不确定性。在实际问题中这两类随机性常常交织在一起。如假设产品是在同一生产条件下生产出来的,如果出现了废品,这表明了不确定性对质量数据的影响;而随机抽取 n 件产品后,查得的废品件数则与抽取的偶然性有关。

(5)范围的广泛性

随机性的普遍存在,促进了统计学的发展。也为统计学的应用提供了一个广阔的用武之地。统计学几乎不同程度的渗到所有人类活动的领域。统计学研究对象的范围,既包括社会经济现象,也包括自然科技现象;既包括生产力,又包括生产关系;既有经济基础,又有上层建筑。此外,还要从社会经济与自然技术条件的联系中,研究自然技术条件对社会经济现象总体的影响。例如,研究自然技术条件与因素的变化对产量、品种、质

量、劳动生产率、原材料消耗、成本、盈利及资产、负债的影响及其效益。与此同时,还要研究社会经济的发展对自然环境的影响等等。

(二)统计学中的基本概念

为了更好地理解统计学的研究对象,需要弄清楚统计学中的一些最基本的概念,这些基本概念有:统计总体和总体单位;标志与指标;变异与变量;统计指标体系;静态数据和动态数据。准确地理解它们的涵义,对学习统计学十分重要。

1. 统计总体和总体单位

根据一定的目的和要求,统计所需要研究的客观事物的全体,称为统计总体,简称总体。组成总体的每一个事物,称为总体单位,简称个体。例如,要了解某一地区国有工业企业的生产经营情况,总体便是该地区的全部国有工业企业,每一个国有工业企业是总体单位。

统计总体的形成必须具备一定的条件,主要有三条:第一,客观性。总体和总体单位必须是客观存在的,可以实际观察和计量的;第二,同质性。组成总体的所有个体必须是在某些性质上是相同的,例如工业企业总体,必须是由进行工业生产经营的基层单位组成的。至于究竟需要个体在哪些性质上相同,才能构成一个统计总体,即总体的同质性,决定于统计研究的目的。第三,差异性。构成总体的各单位除了同质性一面还必须有差异性一面,否则就不需要统计研究了。例如,职工总体中的每个职工,在工种、性别、年龄、文化程度等方面都会有差异,这样才构成统计所要调查研究的内容。

统计总体和总体单位是多种多样的。通常所说的总体,都是指以客观存在的实体为单位组成的总体,如个人、企业、设备、产品等单位组成的总体。而在推断统计中,又常把所有观察值的集合定义为总体。如研究某企业某日生产的一种电子元件的使用寿命,则该企业该日生产的所有此种电子元件的使用寿命就构成总体,每个电子元件的使用寿命为总体单位。

统计总体按总体单位是否有限分为两种:有限总体和无限总体。一个统计总体所包括的单位数如果是有限的,称为有限总体,例如一个国家的人口,一定时期内生产的产品等等;如果是无限的,称为无限总体,例如气象总体,科学试验总体等等。区分有限总体和无限总体,对统计调查研究方法是有影响的,例如对有限总体可以进行全面调查,也可以调查其中的一部分单位;而对无限总体只能进行非全面调查,据以推断总体。

统计总体与总体单位不是固定不变的,总体与总体单位具有相对性,随着研究任务的改变而改变。总体的范围可大可小,单位可多可少,这要根据研究的目的和要求来确定。原来某个总体可能随着研究范围的扩大而变成一个总体单位,也有可能由原来一个总体单位随着研究范围的缩小而变成了总体。

2. 标志与指标

标志是说明总体单位特征的名称。例如以职工为总体单位时,性别、年龄、工资等都是每个职工具有的标志。

标志按其表现形式有品质标志与数量标志两种。品质标志表明的是总体单位的属性特征,是不能用数量表示的。例如职工的性别、文化程度等。数量标志表明的是总体单位的数量特征,是可以用量数表现的。例如职工的年龄、工资等。

标志的具体表现是指在标志名称后面所表明的属性或数值。如某职工性别是男,文化程度是大学毕业,这里的“男”、“大学毕业”分别是品质标志“性别”和“文化程度”的属性。又如某职工的年龄是40岁,40岁就是数量标志“年龄”的数值表现,称标志值。

在统计研究中,品质标志主要作为统计分组的依据,以便计算出不同组别的总体单位数。数量标志除作为分组依据计算单位数外,还可以直接进行许多其它计算,如计算平均年龄、平均工资等。

指标是统计指标的简称。对统计指标的涵义有两种理解和两种使用方法。一种认为统计指标是反映总体现象数量特征的概念。例如国内生产总值、居民消费水平等;另一种认为统计指标是反映总体现象数量特征的概念和具体数值。例如1998年我国国内生产总值为79395亿元。对统计指标涵义的两端理解都可以成立,前一种理解适用于统计理论和统计设计,后一种理解适用于实际统计工作。

指标和标志既有明显的区别,又有密切的联系,二者的主要区别是:

- (1) 指标是说明总体特征的,而标志是说明总体单位特征的;
- (2) 标志有不能用数值表示的品质标志和能用数值表示的数量标志两种,而指标都必须是能用数值表示的。

指标和标志的联系主要表现在:

- (1) 有许多统计指标的数值是直接来自总体单位数量标志值汇总而来的;
- (2) 指标与数量标志之间存在着转化的关系。由于研究目的不同,原来的统计总体如果变成总体单位了,则相应的统计指标也就变成数量标志了。反之亦然。

3. 变异与变量

在一个总体中,不管是品质标志或数量标志,当某标志在每个总体单位上的具体表现都相同时,称此标志为不变标志。当某标志在每个总体单位的具体表现不同时,称为可变标志。例如,在由男学生组成的总体中,“性别”这个标志就是不变标志,构成总体的同质性。相反,在由男女学生共同组成的总体中,“性别”这个标志就成了可变标志,构成总体的差异性。可变标志的属性或数值表现在总体各单位之间存在的差异,统计上称之为变异。所以可变标志又称变异标志。

变异标志可以是品质标志,也可以是数量标志。变异标志又被称为变量,即变量泛指一切可变标志,既包括可变的数量标志,也包括可变的品质标志。在统计中的变量是用于说明现象某种特征的概念。如“商品销售额”、“受教育程度”、“产品的质量等级”等

都是变量。变量的具体表现称为变量值。比如商品销售额可以是20万元、30万元、50万元等等,这些数字就是变量值。统计数据就是统计变量的具体表现。变量可以分为以下几种类型:

分类变量:它是说明事物类别的一个名称,这类变量的数值表现就是分类数据。如“性别”就是一个分类变量,其变量值则表现为“男”或“女”;“经济类型”也是一个分类变量,其变量值表现为“国有经济”、“集体经济”、“个体经济”等等。

顺序变量:它是说明事物有序类别的一个名称,这类变量的数值表现就是顺序数据。如“产品等级”就是个顺序变量,其变量值可以表现为“一等品”、“二等品”、“三等品”、“等外品”等;“受教育程度”也是一个顺序变量,其变量值可以表现为“小学”、“初中”、“高中”、“大学”等;一个人对某种事物的看法也可以是一个顺序变量,其变量值可以表现为“同意”、“保持中立”、“反对”等等。

数值型变量:它是说明事物数字特征的一个名称,这类变量的数值表现就是数值型数据。如“产品产量”、“商品销售额”、“零件尺寸”、“年龄”、“时间”等都是数值变量,它们的变量值可以表现为不同的数值。数值型变量根据其取值的不同,又可以分为离散变量和连续变量。离散变量可以取有限值,而且可以一一列举,如“企业数”、“产品数量”等就是离散变量;连续变量可以取无穷多个值,其取值是连续不断的,不能一一列举,如“年龄”、“温度”、“零件尺寸的误差”等都是连续变量。在对社会和经济问题的研究中,当离散变量的取值很多时,我们也可以将离散变量当作连续变量来处理。

当然,也可以从其他角度对变量进行分类,比如随机变量和非随机变量等。变量这一概念我们以后经常要用到,但多数情况下我们所说的变量主要是指数值型变量,大多数统计方法所处理的也都是数值型变量,因此有时把数值型变量简称为变量。

4. 统计指标体系

统计指标体系是指由一系列相互联系的统计指标所构成的整体。在统计研究中,任何一个统计指标只能从某一个侧面来反映现象总体的特征,没有万能的统计指标,而客观存在的现象总体是多方面相互联系的复杂的整体,要反映总体的特征,就只能依赖于统计指标体系,以反映其全貌,说明现象间的依存关系、因果关系、平衡关系等。例如,一个工业企业的生产经营活动,是企业的人力、物力、资金、生产、供应、销售、经营等相互联系的全过程的整体运行,为了反映整体运行的经济效益,就需要设置反映工业企业经济效益的统计指标体系。目前我国统计上考核工业企业经济效益的统计指标体系是由总资产贡献率、资本保值增值率、资产负债率、流动资产周转率、成本费用利润率、全员劳动生产率和工业产品销售率等七项指标组成。制订统计指标体系时,既要符合客观实际,又要有科学依据;既要与计划指标体系相适应,又要使统计核算、会计核算和业务核算相统一;统计指标体系在一定时期内既要保持相对稳定,又要随着国民经济的发展状况和企业生产经营条件的变化而做适当的修改。

5. 静态数据和动态数据

从统计学的内容来看,统计所研究和处理的是一批有“实际背景”的数据,尽管数据的背景和类型各不相同,但从数据的形成来看,无非是静态数据和动态数据两类。

静态数据也称截面数据,是由若干相关现象在某一时点上所处的状态组成的,描述了现象在某一时刻的变化情况,它反映一定时间、地点等客观条件下诸相关现象之间存在的内在数值联系,是在相同时间点上收集的数据。例如:2004 年我国各地区的国内生产总值的数据就是截面数据。

动态数据也称时间序列数据,是由某一现象或若干现象在不同时刻上的状态所形成的数据,描述了现象随时间而变化的情况,它反映的是现象以及现象之间关系的发展变化规律性,是在不同时间点上收集的数据。例如:1997 年—2004 年我国国内生产总值的数据就是时间序列数据。

(三) 统计学的研究方法

统计学是由一套处理统计数据的方法所组成,这些方法来源于对统计数据的研究,目的也在于对统计数据的研究。离开了统计数据,统计方法就失去了用武之地,统计学也就失去了存在的意义。而统计数据不用统计方法去分析也仅仅是一堆数据而已,不能得出任何有益的结论。统计学的研究方法包括数据收集、整理和分析的过程。在资料搜集时,对于无法从科学试验取得资料的现象,特别如社会经济现象,应用大量观察法。对于可以通过科学试验取得资料,则应建立在合理的实验设计基础上。在数据的整理汇总时,运用统计描述法,而统计分析 with 检验主要运用统计推断法等等。以下分别加以介绍。

1. 实验设计

统计是要分析数据的,但首先需要考察的是,数据的来源是否合适,实验采集的数据是否符合分析的目的和要求。由于安排不科学,使实验数据不能反映现象的真实情况,或不能用以估计总体的数量特征,那么接着一系列分析工作也就白费工夫了。例如要比较某农作物 A 品种和 B 品种的收获率高低,分别在两地段播种 A 品种和 B 品种,结果获得 A 品种单位面积产量高于 B 品种的数据。如果根据这个数据判断 A 品种优于 B 品种,这个结论就太不可靠了。原因是影响收获率高低的因素不但有种子品种的差异,还有土地区位、肥沃程度等差异,所以我们需要事先做出安排,使实验结果数据的差异中排除可控因素(土地)的差异,而显示不可控因素(品种)的差异。所谓实验的统计设计就是指设计实验的合理程序,使得收集得到的数据符合统计分析方法的要求,以便得出有效的客观的结论。它主要适用于自然科学研究和工程技术领域的统计数据搜集。

实验的统计设计要遵循三个基本原则。

(1) 重复性原则。即允许在相同条件下重复多次实验。如果只将一次实验所得的数

据作为总体的估计量,精度就很差,这时实验的误差等于观察的误差,观察误差可能是实验误差的结果,很难用观察的数据来代表总体情况。多次重复实验的好处是显然的,其一可以获得更加精确的有效估计量;其二,可以获得实验误差的估计量。这些都是提高估计精度或缩小误差范围所需要的。

(2)随机化原则。随机化是指在实验设计中,对实验对象的分配和实验次序都是随机安排的。这种安排可以使可控的影响因素作用均匀化,突出不可控影响因素的作用。例如在种子品种的实验中如果不是将A品种固定在甲地段、B品种固定在乙地段,而是两地段随机地选择不同品种多次重复实验。可以断定这种安排在不同品种收获率的差异中,由于土地因素的影响大大减少了,而品种因素的影响大大提高了。所以随机化原则是实验设计的重要原则。

(3)区组化原则。即利用类型分组技术,对实验对象按有关标志顺序排队,然后依次将各单位随机地分配到各处理组,使各处理组组内标志值的差异相对扩大,而处理组组间的差异相对缩小,这种实验设计安排称为随机区组设计。这样就可以提高处理组的估计精度。

2. 大量观察

许多统计对象,特别是社会经济现象是已经发生的事件,并且无法进行重复实验的,这是因为社会经济现象本质上是反映人与人之间的关系,这种关系客观地存在于现实生活中,要研究这种关系就不能用实验的方法或推理的方法,而必须到社会中去调查研究,即采用大量观察的方法就总体中的全部或足够多的单位进行调查观察,并加以综合研究。复杂的社会经济现象是在诸多因素错综交织作用下形成的,个别现象往往受各种偶然因素的影响,使各单位的特征和数量表现有很大差别,所以不能任意抽取个别或少数单位进行观察。必须在对所研究对象的定性分析的基础上,确定调查对象和总体范围,并对总体中的所有单位或足够多的单位的变量进行登记和计算,然后把观察得来的个别数量加以整理汇总,计算相应的综合指标,来反映总体现象的数量特征,这就是现象规律性的表现形式。普查、抽样调查、统计报表调查、重点调查等则是大量观察的组织形式。

3. 统计描述

统计描述是指对由实验或调查而得到的数据进行登记、审核、整理、归类、计算出各种能反映总体数量特征的综合指标,并加以分析,从中抽出有用的信息,用表格或图像把它表示出来。统计描述是统计研究的基础,它为统计推断、统计咨询、统计决策提供必要的事实依据。统计描述也是对客观事物认识的不断深化过程。它通过对分散无序的原始资料的整理归纳,运用分组法和综合指标法得到现象总体的数量特征,揭露客观事物内在数量规律性,达到认识的目的。

分组法是研究总体内部差异的重要方法,通过分组可以研究总体中不同类型的性质以及它们的分布情况,如产业的经济类型及其行业分布情况。可以研究总体中的构成和比例关系,如三次产业的构成,生产要素的比例等。可以研究总体中现象之间的相关依