



干部之友丛书

统计分析方法 浅析

江宏 于涛 邹伟东

DANBOUZHIFYOU

人民出版社

干部之友丛书

统计分析方法浅析

江宏 于涛 邹伟东

人 民 出 版 社

封面设计: 王师颀

统计分析方法浅析

TONGJI FENXI FANGFA QIANXI

于 涛 邹伟东 江 宏

人民出版社出版发行 新华书店经销

北京新华印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 8.5 印张 197,000 字

1988 年 10 月第 1 版 1988 年 10 月北京第 1 次印刷

印数 0,001— 6,600

ISBN 7-01-000262-2/C·2 定价 3.35 元

编者的话

在新的历史时期,随着社会主义现代化建设的全面推进,战斗在各条战线的广大干部,特别是各级领导干部,迫切要求重新学习,以开阔眼界,活跃思想,提高马克思列宁主义理论水平、思想道德水平和文化知识水平,从而更好地适应新形势、新任务的需要。为满足干部的这一要求,我们编辑出版了这套系列丛书——“干部之友丛书”。

“干部之友丛书”将从社会主义现代化建设的现实需要出发,运用马克思列宁主义、毛泽东思想的立场、观点、方法,研究探讨经济、政治、文化、社会各个领域在坚持四项基本原则和改革、开放、搞活中的新情况、新问题、新经验,介绍当代世界的新变化和主要思潮,与广大干部一起从不同方面和角度探索建设有中国特色的社会主义的规律。它的撰述力求有一定的思想深度和理论深度,即不但有深层次的思考和深刻的见解,又有严密的理论论证,能反映出最新的理论研究成果。在文风上,力求严肃活泼、深入浅出、有血有肉、引人入胜。

“干部之友丛书”,顾名思义,主要是献给干部的,首先乐与广大干部结为益友,但也希望能够成为当代大学生、青年、教师和社会科学工作者的知音。丛书衷心期求各界人士特别是专家学者及各级领导鼎力襄助。

中共中央宣传部理论局唐绍明、董京泉、顾明和中共中央组织部干部教育局陈鸿苏、李浩昌、高世琦等同志对丛书的编辑工作给予了热情帮助,我们在此深致谢意。

人民出版社编辑部

目 录

前言——为什么要进行统计分析	1
第一章 统计指标	6
一、农业总产值：3619.49 亿元	6
——什么是统计指标	
二、养肥了卖，还是养瘦了再卖？	14
——正确选择考核指标	
三、“独木不成林”	17
——统计指标和指标体系	
第二章 统计调查	20
一、统计资料是怎样得到的？	20
——统计调查概说	
二、应该调查哪些项目？	29
——统计调查方案的设计	
三、从人口普查谈起	32
——全面调查的特点和局限性	
四、“解剖麻雀”与“抓大头”	36
——典型调查与重点调查的特点和适用范围	
五、统计调查数字为什么会失真？	38

——谈谈统计调查误差

第三章 统计资料整理	42
一、从无序到有序	42
——统计资料整理概说	
二、产值计划完成得好吗?	50
——统计资料整理案例分析	
三、统计资料整理:从手工到电子计算机	54
——统计资料整理技术简介	
四、从列宁著作中得到的启迪	59
——次级资料的整理和利用	
五、统计数字的“包装”	64
——统计表和统计图	
六、资料整理的好方法	69
——频数分布	
第四章 频数分布的特征分析	80
一、集中和分散	80
——频数分布的基本特征	
二、有用的“ Σ ”和“ Π ”	84
——总和号和连乘号的概念及应用	
三、职工收入水平比较	87
——谈谈算术平均数	
四、从买木材谈起	92
——调和平均数的概念和应用	
五、2000年:全国总人口将达12.4亿!	95
——几何平均数的应用	
六、哪个地方的人口最年轻?	98
——中位数的概念和应用	
七、多大包装的产品最好销?	102
——众数的概念及应用	

八、中心点在哪里?	105
——几种平均数的关系与优劣	
九、职工收入水平再比较	110
——离散程度的测定	
第五章 抽样调查	118
一、聂卫平能赢吗?	118
——谈谈概率	
二、抽样调查可信吗?	124
——总体和样本的关系	
三、需要调查多少户?	135
——抽样数目的确定	
四、农户平均收入是多少?	142
——抽取样本和估计总体	
第六章 统计比率和统计指数	148
一、比率:事物间数量联系的纽带	148
——统计比率概说	
二、从原煤产量超额完成“六五”计划谈起	157
——计划完成情况分析	
三、如何分析工业生产的发展状况?	161
——发展速度和增长速度的应用	
四、物价上涨了多少?	168
——谈谈物价指数	
五、产量增长了多少?	173
——谈谈物量指数	
六、每个人工资都增加了,平均工资就一定会增加吗?	179
——指数体系因素分析法原理及应用	
第七章 时间数列	185
一、分解:深化认识的手段	185
——时间数列的分解	

二、增长还是衰退?	191
——长期趋势的测定	
三、工业生产的旺季和淡季	200
——季节变动的测定	
四、经济发展有周期吗?	208
——循环变动的测定	
第八章 相关分析与回归分析	214
一、“手表价格下降,销售量上升”是一种什么关系?	214
——相关分析与相关系数	
二、如何将手表价格与销售量之间的联系表示出来?	222
——回归方程与拟合优度	
三、根据回归方程估计手表销售量的准确性有多大?	228
——估计标准误差和置信区间	
四、收入、价格和销售量的关系分析	232
——多元回归分析	
第九章 假设检验与方差分析	240
一、这个数字可靠吗?	240
——假设检验	
二、不同所有制单位职工的工资水平有显著区别吗?	248
——一向方差分析	
三、京津沪三地区四年来的价格指数一样吗?	256
——两向方差分析	

前 言

——为什么要进行统计分析

笔者认为,不只是专职统计工作者,所有从事领导、管理工作的干部都需要掌握一些统计知识,学会利用各种统计资料,进行一些加工、分析、研究,以提高认识客观事物的能力。为了使大家对统计分析的重要性有一个基本的了解,首先有必要谈谈什么是统计和为什么要进行统计分析。

谈起统计来,也许有的同志会觉得陌生。其实,统计对我们并不陌生。我们每天从报纸上、广播中都可以看到、听到很多统计资料。例如,今年的粮食产量,今天市场上主要蔬菜的零售价,1985年的工农业总产值,等等。在高度信息化的社会里,统计已经深入到我们的日常生活中。可以说,在我们的四周,到处都有统计。

所谓统计,除了上面所说的统计资料外,还泛指统计工作和统计学。统计工作是一种调查研究活动,或者说,是对现象的一种认识活动,包括统计设计、统计调查、统计资料整理和统计分析等方面的内容。统计学是研究统计资料的搜集方法和统计资料的使用方法的方法论科学。统计资料、统计工作和统计学三者的关系是,

统计学提供方法,通过统计工作,获取统计资料。统计学和统计工作的关系是理论和实践的关系。

为什么要进行统计分析?简单地讲,是为了更深入地认识客观现象。我们认识客观现象,可以从质和量两方面去把握,即进行定性分析和定量分析。统计的特点是从数量上认识客观现象,统计分析属于定量分析。在定性分析的基础上,进行定量分析,可以深化认识。例如,郎平是一个优秀的排球运动员,扣球很漂亮。海曼也是一名优秀的排球运动员,扣球也很有水平。两个人谁扣球更好一些?如果只停留在质的分析上,只能说两个人扣的都不错。但进一步从数量上分析,统计一下扣死率,即扣球得分的次数与全部扣球次数之比,就可以更准确地认识 and 比较两个运动员的扣球水平。例如,某一次比赛,郎平的扣死率为 50%,海曼的扣死率为 55%,两者对比,海曼的成绩要好一些。也就是说,从扣球这一项来说,海曼的水平比郎平高一些。再如,说某乡农民近几年来收入水平有了较大幅度的提高,这只能给人以一个粗略的印象。如果进一步用统计数据来说明,1978 年每人平均纯收入为 120 元,1985 年每人平均纯收入为 480 元,短短几年时间里,每人平均纯收入翻了两番,这样给人的印象就很具体了。从大处讲,统计的作用就更明显。我国实行的是有计划的商品经济,搞计划要有数据,从哪里来?要靠统计提供。除了计划,其他各项经营管理活动,也都需要统计数据,并根据对统计数据的分析结果,进行预测和决策。现代社会是信息社会,信息在社会发展中居于重要地位。可以说,社会越发展,对信息的需求量就越大。统计资料作为信息的重要组成部分,日益显示出其重要性。为了满足现代管理对信息的大量需求,必须借助于科学的方法去获取信息和分析信息。统计作为认识社会的基本工具之一,除了搜集统计资料,更重要的是对庞杂的统计资料,进行去粗取精,去伪存真,由此及彼,由表及

里,由个体到总体的分析加工,以达到从数量上正确、全面地认识客观现象的目的。离开了统计分析,往往会被表面现象所迷惑。

例如,从表面现象上看,零售商业的机构数、从业人员数、社会商品零售额都是逐年上升的。根据这种数量变动,大家可能会认为,零售行业的发展有着无限广阔的天地。但如果我们看问题不是停留在表面上,而是进一步计算平均每一从业人员零售额后,就会觉得这种认识不全面了。请看下表。

平均每一从业人员的零售额

单位: 万元

年份	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
零售额	2.74	2.77	2.51	2.37	1.94	1.73	1.82

从这个时间数列中看到,1980年以后,平均每一从业人员的零售额逐年下降,1985年虽然有所回升,但是还未达到1983年的水平。为什么会出现这种现象?原因很明显,是由于从业人员的增长速度超过了零售额的增长速度。从业人员的增加,基本上是个体零售商,增加的年代集中在1983年和1984年两年。1983年的人数从1982年的155.9万人猛增到411.6万人,增加了255.7万人;1984年又猛增到663.1万人,比上年增加了251.5万人。两年共增加507.2万人。零售业从业人员突发性地大规模增加,导致了平均每一从业人员的零售额的大幅度下降。当我们把上表中的事实摆出来之后,就不能认为零售行业可以随意发展了。当然,大家要认识这方面的问题,只靠我们上面提到的统计资料是不够的,需要结合自己所在地区的情况把问题展开,进行更具体的分析。

再如,过去有人曾经提出,中国也应与西方一样,把食品结构改变为多吃肉少吃粮,认为这样做能适合我国人多耕地少的情况。这种观点听起来似乎有道理,但如果细算一下,就会知道这种说法

与晋惠帝说的“何不食肉糜”一样,是不符合中国的国情的。因为中国人主要吃猪肉,而养猪现在还离不开粮食,一般标准4公斤玉米长1公斤猪肉。如果每人减少8公斤粮食而多给5公斤肉,实际上每个人为吃肉而消耗的粮食达20公斤。这样,不是减少了粮食消耗,而是增加了粮食消耗。没有充足的粮食,哪里能有充足的猪肉?

以上事例说明,进行统计分析具有十分重要的意义。

统计的重要性已为越来越多的国家,特别是早已为经济发达国家所认识。日本教育界为了了解各学科在实际经济生活中的有用程度,曾经对日本有代表性的经济团体进行了一次调查。题目是:“贵公司希望将来到贵处工作的学生们在学校学习哪个科目?”调查结果第一是“英语”,第二就是“统计学”。可见,统计在日本被放在何等重要的地位!在我国,随着现代化建设的逐步深入,近年来统计工作也日益受到各方面的重视。但是,和现代化建设的需要相比,统计工作还相当薄弱。一方面,目前我国从事统计工作的人员在全国总人口中的比重和发达国家相比要小得多,并且其中绝大多数没有受过正规的高等专业教育;另一方面,很多从事经济管理工作的领导干部和经济工作者,缺乏最起码的统计知识。这种状况如不尽快改变,就要拖四个现代化的后腿。有鉴于此,我们建议广大干部都要学习统计学,掌握一些实用的统计方法。

毛泽东同志历来要求做领导工作的同志要“胸中有数”。所谓胸中有数,决不是要你背下一大堆数字,或是对一大堆数字随意地进行加工处理。而是要在定性分析的基础上,经过正确的定量分析,形成对客观现象的数量规律性的认识。只有这样,才能把握现象的本质,从而作出正确的决断。毛泽东同志的教导对现代领导、管理者更有实际意义。现代领导和管理的工作十分复杂,其表现之一就是处理的数量关系大大增加。要实现科学的领导和管理,

没有定量分析是不可能的。因此,现代领导、管理工作者尤其要有强烈的数量观念,懂得统计知识。有人写了一副对联讽刺那些没有数量观念的人:

那么或者也许是

大概可能差不多

现代领导、管理工作者决不能是这样的形象。

统计分析要加工处理统计数字,自然离不开数学方法。可能有的同志会被统计方法中所包含的数学吓住。请不必害怕,高等数学知识应当学一些,但是,有初等数学知识也不是无能为力的。在统计分析中运用的很多方法,只要具备初等数学的基础,就可以学会。

为了帮助干部学习统计知识,我们编写了这本小册子。它不是教科书的缩写本,而是适应干部了解掌握一些实用的统计分析方法的要求编写的。本书针对干部自学的特点,力求通俗易懂,深入浅出,尽量避开了高深的数学推导和证明;同时,又力求保持体系的完整性,使之涵概了大部分统计分析的基本原理和方法。我们希望这本书能对读者的工作和学习有所裨益。

第一章

统计指标

一、农业总产值: 3619.49 亿元

——什么是统计指标

统计作为认识社会的有力武器之一,是以统计指标为语言的。什么是统计指标呢?简单地说,统计指标是指反映现象数量特征的范畴。一个统计指标,一般由指标名称和指标数值两部分构成。指标名称表明统计所研究现象数量方面的科学概念,即质的规定。它构成了理论上的统计指标,这类统计指标在进行统计设计时具有独立存在的意义。但为了反映客观现象的数量方面,仅仅停留在指标名称上还不够,依据指标名称所反映的内容,通过统计工作取得指标数值,才能表现客观现象的数量特征。指标名称和指标数值相结合,构成了一个具体的统计指标。例如,农业总产值 3619.49 亿元,就是一个具体的统计指标。农业总产值是指标名称,3619.49 亿元是指标数值。但是,仅仅包括上面二部分,还不

完全。因为统计指标反映现象的数量特征,都具有特定的时间、地点等条件。上面例举的农业总产值,也是在特定时间、地点下发生的。所以,其完整的指标应该表述为:“我国 1985 年全年农业总产值按当年价格计算为 3619.49 亿元。”在这一指标中,包含了以下六个要素:(1)指标名称:农业总产值;(2)计量单位:亿元;(3)计算方法:以农林牧副渔五业产品及其副产品的产量乘以该项产品的单位价格(当年价格)得到该项产品的产值,少数生产周期较长当年没有产品或产品产量不易统计的,则采用间接方法匡算产值,五业产品产值之和即为农业总产值;(4)时间期限:1985 年全年;(5)空间范围:全中国(不包括台湾省);(6)指标数值:3619.49 亿元。这六个要素的集合,构成了完整的统计指标。

从以上诸项中,可以概括出统计指标的几个重要特点:

第一、数量性。统计指标反映客观现象的量,都是用数字表现的,不存在不能用数字表现的统计指标。

第二、综合性。统计指标是从整体上反映客观现象的数量方面的,是综合的数字。

第三、具体性。统计指标是具有具体内容的数字。在这一数字中,包含着特定的范围、时间、社会经济内容及计量单位。

因此,在运用统计指标反映现象的数量特征时,要把握统计指标的特点,正确确定各个要素。否则,就可能误用统计指标。这方面的例子并不少见。例如,前几年有的单位在统计工业净产值时,分不清工业总产值和工业净产值的区别,误将工业总产值当工业净产值上报。再如,有一些研究人员在研究实际经济问题时,将按现价计算的产值和按不变价格计算的产值混为一谈,或将按不同时期的分段不变价格计算的产值混用,大大影响了研究工作的质量。又如,1985 年 5 月 7 日《光明日报》头版“不要盲目追求高速度”一文中,有这样一段话:“建国 30 多年来,我国经济年平均增长

速度并不算低,达到11—12%,属于世界领先行列。”在这段话中,用了经济年平均增长速度这一概念。但什么是“经济年平均增长速度”呢?在统计上,并不存在这个抽象的经济指标。要用统计指标来反映经济的增长速度是可以的,但应该是具体的,如社会总产值、国民收入生产额、国民收入使用额、工农业总产值等。如果生造或误用统计指标,就会使人们产生误解,达不到利用统计指标反映客观现象数量特征的目的。

由上可知,为了从数量方面分析研究社会经济现象,需要运用统计指标。由于社会经济现象具有不同的表现形式,用以反映这些现象的数量特征的统计指标也各不相同。因此,要深入研究某些社会经济问题,正确理解和掌握有关的各项具体统计指标的概念、作用和计算方法等,是十分重要的。下面,就一些常用的社会经济统计指标的基本含义加以说明。(注)

——社会总产值 也称社会总产品,是反映一个国家(或地区)在一定时期内物质生产总成果的重要指标。它是以货币表现的农业、工业、建筑业、运输业(包括邮电业)、商业(包括饮食业和物资供销业)五个物质生产部门的总产值之和。

在实物形态上,社会总产值可分为生产资料 and 消费资料两大部类。在价值形态上,社会总产值可分为:(1)生产过程中消耗掉的生产资料转移的价值;(2)劳动者新创造的价值,其中包括相当于劳动报酬的那部分必要产品的价值和为社会创造的剩余产品的价值。

——农业总产值 是以货币表现的农林牧副渔五业全部产品的总量,它反映一定时期内农业生产的总规模和总成果。农业总产值的计算方法通常是以农林牧副渔各业的产品及其副产品的产

注: 参见《中国统计年鉴 1986》,中国统计出版社。

量乘以各项产品的价格求得每种农产品的产值,然后把农林牧副渔五业全部产品产值加总,即得农业总产值。

——工业总产值 是以货币表现的工业企业生产的产品总量,反映一定时期工业生产的总成果和总规模。目前,一般按“工厂法”计算工业总产值,它包括各工业企业生产的符合产品质量标准的入库成品价值(无论自备原料的产成品或来料加工的产成品都按全价计算)和对外承做的工业性作业价值。一个企业内部自产自用的产品、半成品不允许重复计算产值,但各企业之间存在着重复计算。

——国民收入 也称国民收入生产额,它是从事物质资料生产的劳动者在一定时期内新创造的价值,即农业、工业、建筑业、运输业和商业各物质生产部门的净产值之和,也就是从社会总产值中扣除生产过程中消耗掉的生产资料价值后的余额,它是反映经济发展水平、经济效益和分配关系的重要指标。

国民收入的计算方法有两种:(1)生产法,用各物质生产部门的总产值减去生产中的物质消耗价值后的净产值相加;(2)分配法,从国民收入初次分配的角度出发,将生产部门中劳动者的劳动报酬和利润、税金、利息等相加,求得全部新创造价值,即国民收入。这两种方法计算得到的国民收入,从理论上讲是相同的,但实践中常常不等。两种方法应同时计算。

——农业净产值 指农业部门的劳动者在一定时期内新创造的农产品的价值。它是国民收入中的一部分,是农作物种植业、林业、牧业、副业、渔业五业净产值之和。

目前,农业净产值是采用生产法计算的,即从农业总产值中扣除农业物质消耗价值求得。

——工业净产值 指工业企业在一定时期内进行工业生产活动新创造的价值。各工业企业净产值之和就是整个工业部门的净