

统计干部培训系列教材

# 统计基础知识读本

▲ 林贤郁 主编

 中国统计出版社  
China Statistics Press

统计干部培训系列教材

# 统计基础知识读本

▲ 林贤郁 主编

 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

统计基础知识读本/林贤郁主编.

—北京:中国统计出版社,2008.1

(统计干部培训系列教材)

ISBN 978-7-5037-5343-5

I. 统…

II. 林…

III. 统计学—干部教育—教材

IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 189289 号

### 统计基础知识读本

---

作 者/林贤郁

责任编辑/陈悟朝

装帧设计/艺编广告

出版发行/中国统计出版社

通信地址/北京市西城区月坛南街 57 号 邮政编码/100826

办公地址/北京市丰台区西三环南路甲 6 号

网 址/[www.stats.gov.cn/tjshujia](http://www.stats.gov.cn/tjshujia)

电 话/邮购(010)63376907 书店(010)68783172

印 刷/河北天普润印刷厂

经 销/新华书店

开 本/880×1230mm 1/32

字 数/230 千字

印 张/9

印 数/1—5500 册

版 别/2008 年 1 月第 1 版

版 次/2008 年 1 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-5037-5343-5/C·2153

定 价/20.00 元

---

中国统计版图书,版权所有。侵权必究。

中国统计版图书,如有印装错误,本社发行部负责调换。

## 前 言

统计基层基础建设是统计事业长远发展的根基,对于提高统计数据质量、特别是源头数据质量至关重要。提高统计人员的统计业务素质和工作能力是统计基层基础工作的重要组成部分。从2007年起,国家统计局将对全国县统计局局长、调查队队长进行轮训。为适应培训工作的开展,在广泛征求基层统计人员意见的基础上,我们组织编写了《统计干部培训系列教材》。这套教材所涵盖的均是基层统计工作应知应会的内容,力求贴近统计工作实际,反映基层统计工作中经常遇到的问题并作出解答,在写法上也力求创新,使广大基层统计人员通过培训开阔视野、把握大势、更新理论、提升能力,促进统计基层建设,为我国经济社会发展提供优质的统计信息。

《统计基础知识读本》由林贤郁主编,参加编写的有:林贤郁、张勇、鲁志贤、吴小武、王连峰、汪飞星、袁佳兆、张仲梁、田鲁生、夏荣坡同志对教材的结构、内容、体例及写作方法提出了很好的意见和建议,于祥、钮军军同志为教材的出版做了大量具体工作,在此表示衷心的感谢。

希望参加全国县统计局长、调查队长培训班的同志和广大统计工作者根据基层统计工作的需要提出宝贵意见,以使教材不断改进与完善。

编 者

2007年11月

## 目 录

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| 借我一双慧眼——认识统计·····           | ( 1 )   |
| 种庄稼的一年四季——谈统计工作过程·····      | ( 10 )  |
| 兵马未动,粮草先行——谈统计设计 ·····      | ( 16 )  |
| 认识世界的利器——统计调查·····          | ( 21 )  |
| 科学与艺术的结合——问卷设计·····         | ( 30 )  |
| 物以类聚,人以群分——谈统计整理和统计分组 ····· | ( 43 )  |
| 山高人为峰——谈次数分布·····           | ( 56 )  |
| 开门见山,还是雾里看花——谈统计图表 ·····    | ( 63 )  |
| 中国的综合国力到底有多强——谈总量指标·····    | ( 75 )  |
| 透过现象看本质——谈相对指标·····         | ( 80 )  |
| 居民收入的衡量尺度——谈平均指标·····       | ( 93 )  |
| 收入分配差距与老百姓的心态——谈标志变异指标····· | ( 109 ) |
| 德梅尔应该分得几枚金币——概率与常用分布·····   | ( 118 ) |
| 《文学文摘》杂志的厄运——谈抽样调查·····     | ( 128 ) |
| 水库中有多少鱼——参数估计·····          | ( 141 ) |
| 样本量多多益善吗——谈样本量的确定·····      | ( 150 ) |
| 在否定中求发展——假设检验·····          | ( 160 ) |
| 人均国内生产总值翻两番——谈谈时间数列·····    | ( 184 ) |
| 美国股市黑色星期一——谈谈指数·····        | ( 194 ) |
| 积雪融化灌农庄——谈谈相关分析·····        | ( 204 ) |



|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 愿生生世世做矮人——谈谈回归分析····· | (215) |
| NBA 先发五虎——谈谈数据挖掘····· | (225) |
| 知己知彼,百战不殆——统计评价·····  | (236) |
| 信息、咨询、监督——统计服务概述····· | (255) |
| 用数据说话——统计分析报告的撰写····· | (263) |
| 主要参考文献·····           | (282) |



## 借我一双慧眼——认识统计

知识点:统计的涵义,统计的常用基本概念

雾里看花 水中望月

你能分辨这变幻莫测的世界

掬走云飞 花开花谢

你能把握这摇曳多姿的季节

……

这是一首曾经红遍全国的歌。它实际上道出了许多人既想认识世界,又感到难以认识世界的困惑。我们生活在这个世界上,客观上和主观上都要求我们不断地认识世界。只有认识世界,我们才能与世界和谐相处。

然而,这个世界实在是太神奇了,认识它不是件容易的事。比如,2007年房价是跌还是涨,如今互联网、电视、报刊上就争论不休。说房价跌者,手里有近年大城市房产空置率的统计数字;说房价涨者,也握有几大城市这几年房价节节攀升的具体数据。真是婆说婆有理,公说公有理。不能正确地认识房价涨跌的趋势,又怎能做出关于房地产业的正确决策呢?

当今世界上的信息已经不能用大量来形容了,有的人用海量来形容。这些信息中夹杂着不实的资讯、自相矛盾的观点、混沌不清的思维逻辑、别有用心的炒作。我们怎样通过这些信息来认识世界呢?

有的人通过哲学的慧眼来认识世界,有的人通过经济学的慧眼来认识世界,有的人通过物理学的慧眼来认识世界,有的人通过社会学的慧眼来认识世界,有的人通过历史的慧眼来认识



世界,有的人通过文学的慧眼来认识世界,有的人通过艺术的慧眼来认识世界……但在认识世界的过程中,数量分析方法都是必不可少的。我们统计人认识世界的慧眼,正是数量分析方法。可以说,正常生活在这个世界上的每个人,都需要正确地认识和应用统计。

## 一、统计的涵义

通常,统计一词有三种涵义:统计活动、统计资料和统计学。统计活动是指对所研究现象的数量特征进行收集、整理和分析的调查研究活动。统计资料是统计活动过程的成果,包括数据资料和统计分析资料。统计学是有关数据的学科,它是一门收集、整理和分析统计数据的方法论科学。

在关于 2007 年房价涨跌趋势的讨论中,说房价涨、跌者都以数据为依据。这些数据除了编造的假数据外,都是统计活动过程的结果,也称为统计资料。这些资料不会从天上掉下来,而是需要通过科学的方法,对房价数据进行收集、整理和分析得来,没有这些统计活动,是不能得到这些统计资料的。统计学是指导统计活动的原理和方法,也是统计活动实践的总结,只有按科学方法才能得到令人信服的房价综合信息。

统计学的研究对象是大量现象的数量方面,数量性和总体性是统计学研究对象的两个基本特征,它是区别统计认识研究活动与其他认识研究活动、统计学和其他科学的根本标志。统计学总是在与数据打交道,所以也称统计学为“数据的科学”。统计学以客观现象总体的数量方面作为自己的研究对象。总体是由某些性质相同的个体组成的整体。统计活动是对总体普遍存在的事实进行大量观察和综合分析,得出能够反映现象总体的数量特征。此外,统计的数量都是在一定时间、地点、条件下的现象的具体数量表现,而不是抽象的数量,这是与数学不同的,这个特点称为具体性。总体中的个体在数量上有差异和变



化,这个特点称为变异性。

在对房价的讨论中,数量性表现在房子种类和数量的多少,房价种类的多少,不同地区房价的表现,房价高、低的划分标准等;总体性表现在可以对一个国家进行房价的分析,也可以对一个地区的房价进行分析,还可以对不同地区进行比较等;具体性表现在房价是一定时间、地点、条件下的房价,不是数学中抽象的数字,还需分析其具体数量表现;变异性表现在一个总体的房价可以用一个统计数据来表示,但总体各单位的房价不会全部相同。

## 二、统计学中的基本概念

统计学是一门比较成熟的学科,其理论和方法非常丰富,概念也是非常多的,这里只介绍几个最基本的概念。

### (一)统计总体和总体单位

统计总体是由客观存在的某些性质上相同的许多个体所组成的整体,有时简称总体。组成统计总体的各个个体称为总体单位。例如,在一个工业企业中,有以职工为总体单位组成的职工总体,有以设备为总体单位组成的设备总体,有以产品为总体单位组成的产品总体。

统计总体的形成必需具备一定条件,其客观条件主要有三条。

第一,客观性,即组成总体的每个个体必须是客观存在的,可以实际观察和计量的。

第二,同质性,即组成总体的每个个体必须在某些性质上是相同的,至少有一方面性质是相同的。例如工业企业总体,必须是由进行工业生产经营的企业单位组成。如果是国有工业企业总体,便又多了一个所有制性质上相同,范围便小于工业企业总了。同质性是构成统计总体的前提和基础。

第三,差异性,统计研究同类现象总体的数量特征,它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



事先预知的,例如研究某省工业企业现状,各企业的所有制结构、职工人数多少、利税水平高低、产值大小都有差异,这才需要对其进行统计,研究其指标。如果各单位不存在这些差异,也就无需进行统计。又如职工总体中的职工,在工种、技术、性别、年龄、工资等方面都有差异,这样才构成了统计研究的内容。差异性统计研究的前提和内容。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。这就是统计认识方法的特点。

在现实生活中,总体和总体单位具有多样性。比如有以客观存在的“实体”为单位组成的实体总体,“实体”单位可以为企业、固定资产、经营商品等;也可以由已经发生或将要发生的“行为”、“事件”为单位组成行为总体,“行为”单位可以是买卖行为、工伤事故等。总体按总体单位是否有限,还可以分为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。

在统计活动中,总体和总体单位具有相对性。总体的范围是根据研究目的来确定的。例如我们在研究某地区商业企业的经营时,总体就由此地区所有的商业企业组成,总体单位是此地区每一个商业企业;如果只需要研究此地区某个商业企业的职工工资收入,这时此商业企业的所有职工组成了总体,总体单位就是这个企业中的每一个职工。

## (二)标志和标志表现

标志是说明总体单位的特征或属性的名称。例如以职工为总体单位时,性别、年龄、工种、工资等便是每个职工的标志。标志依附于总体单位。



### 1. 数量标志与品质标志

标志按其性质不同,可以分为数量标志与品质标志。能够用数量表示的标志称为数量标志,如职工的年龄、工龄、工资等;不能用数量表示的标志为品质标志,如职工的性别、民族、工种等等。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总体单位数外,还可以进行许多其他计算,如可以计算平均数、标准差等。

### 2. 不变标志和变异标志

标志按其总体单位的表现不同,分为不变标志和变异标志。在一个统计总体中,各总体单位表现相同的标志称为不变标志。例如国有工业企业总体,其生产性质、所有制性质都是相同的,是不变标志。它是形成统计总体的客观条件之一,即由同质性所决定的。各总体单位表现上可能不同的标志叫做变异标志。统计上把总体各单位由于随机因素引起的某一标志表现的差异称之为变异。例如国有工业企业总体,各个总体单位的产品种类、所属行业、职工人数、产品产量等标志在表现上是不同的,这是由统计总体的另一客观条件即差异性所决定的。

变异标志是统计调查研究的主要内容。变异标志有两种:品质变异标志和数量变异标志。例如,以每个职工为总体单位时,性别是品质变异标志,其具体表现形式为男或女;年龄、工资等是数量变异标志。为简便起见,习惯上将数量变异标志叫做变量。数量变异标志的表现形式是具体的数值,如,年龄 18 岁、19 岁……工资 1300 元、1350 元、1400 元……叫做变量值或标志值。

变量按变量值是否连续而分为连续型变量和离散型变量。离散型变量一般是可以直接计数的,如企业个数、职工人数、设备台数。连续型变量则要通过测量、计算才能取得其数值,如人的身高、体重、企业的耗电量、单位产品的生产时间等等。

### (三)统计指标及其种类

统计指标是反映现象总体数量特征的基本概念和具体数值



的总称。

### 1. 统计指标的形态

统计指标通常有两种形态,一种是设计形态,另一种是完成形态。

(1)统计指标的设计形态。把反映总体数量特征的概念或名词称为统计指标,也就是可以计量的社会经济范畴,如“从业人员数”就是一个统计指标,它的涵义是指从事一定社会劳动并取得劳动报酬或经营收入的人员数,并具体规定了它的范围。这是统计指标的设计形态。我们在讨论统计理论和研究统计设计时谈到的统计指标,就是指统计指标的设计形态。

(2)统计指标的完成形态。即反映总体数量特征的概念在一定时间、空间条件下的具体数值。如2006年末全国总人口为131448万人,2004年全国国内生产总值159878亿元等叫做统计指标,这是统计指标的完成形态。我们在实际工作中对统计数据加工整理、分析研究时说到的统计指标,就是指统计指标的完成形态。

统计指标就其完成形态而言,由三个要素构成:

第一,定性范围,包括指标名称和指标涵义。指标涵义要明确总体现象的质的规定性,包括时间标准和空间标准。例如,上面讲到的总人口,其指标涵义是在规定的时点,具有中华人民共和国国籍的、在国内一定地区居住一年以上的人口总和。指标涵义比较复杂,指标名称是它的表现形式。

第二,定量方法,包括计量单位和计量方法,是指标涵义的量化规范。例如,总人口的计量单位是一个人,计算方法是全国各地人口加上现役军人的人口总数。

第三,指标数值,即按定性范围、定量方法经过调查取得的具体数值,如上述2006年末(即12月31日24时)全国总人口131448万人(用万人为单位是为了使用时简化,一般是以人为单位)。统计指标的设计形态只包括定性范围、定量方法,不包括指标数值。



## 2. 统计指标与标志的区别和联系

统计指标与标志的主要区别是：

第一，描述对象不同。统计指标是说明总体特征的，而标志是说明总体单位特征的。

第二，表现形式不同。标志的表现形式有数值和非数值两种，而统计指标的表现形式为数值，没有不能用数值表现的统计指标。

统计指标与标志的联系主要表现在：

第一，汇总联系。统计指标的数值从根本上说都是由总体各单位的标志值汇总而来。

第二，变换联系。由于研究目的不同，在一定条件下，统计指标和标志可以相互转化。原来的统计总体如果变为总体单位，则其统计指标名称和指标数值相应变为标志和标志值；反之亦然。

标志是计算统计指标的基础，统计指标是标志值的综合表现，它们之间的关系极为密切。一定要正确区分统计指标与标志：即统计指标是反映总体特征的，标志只反映总体单位特征；所有统计指标都能用数值表示，而标志中的品质标志不能用数值表示。

## 3. 统计指标的分类

统计指标按所反映的总体数量特征的性质不同，可分为数量指标和质量指标。

数量指标是描述总体绝对数量规模或水平的外延型统计指标。如某一地区的总人口、工业企业总数、职工总数、国内生产总值等都是数量指标。数量指标的特点是其数值大小与总体范围大小和包含单位数的多少有直接关系，范围越大，单位数越多，其数值也越大。

质量指标是描述总体数量相对程度或一般水平的内涵型统计指标，如总人口的民族构成、文化构成，国内生产总值的发展速度、三次产业所占的比重、人口密度、劳动生产率、单位产品成



本等。质量指标的特点是其数值大小与总体范围大小和包含单位数的多少无直接关系,它并不随范围大小和单位数多少而增减。

统计指标按其具体表现形式不同,可分为总量指标、相对指标和平均指标。

总量指标是反映总体现象规模的指标。如总人口、国内生产总值等。它是数量指标的表现形式,具体数值表现为绝对数。前述各种数量指标,从表现形式上看就是总量指标。因此总量指标具有数量指标的特点,即数值大小与总体范围大小和包含单位数的多少直接有关。

相对指标是两个相互联系的总量指标相比较的结果。例如,同一指标不同时期的数值对比,可以说明事物的发展变化,如人口增长率、成本降低率等;总体中部分数值与总体数值比较可以说明事物的内部结构,如三次产业在国内生产总值中所占比重等。相对指标是质量指标的一种表现形式,其具体数值表现为相对数。

平均指标是说明总体一般水平的代表值的指标,如平均工资,平均成本等。它是质量指标的另一种表现形式,其具体数值表现为平均数。后面有专门讨论。

统计指标还可以从其他角度做出许多种分类。如按指标的时间标准不同可以分为时点指标和时期指标;按指标的报告次序和准确性不同可分为预计指标和终期指标;按指标的用途不同可分为观察指标和考核指标等等。需要说明的是,各种指标的分类不是孤立的,而是相互联系、相互交叉的。同一指标可以从不同的角度解释它,也可以从不同的角度分类。

#### 4. 统计指标的计量单位

统计研究社会现象的数量方面,总要用各种不同的计量单位。计量单位的确定,主要取决于各种社会现象的内容特征,大体可以分为实物单位、时间单位、货币单位和评“分”单位。实物形态的资源和产品的计量使用实物单位。如耕牛、汽车、机床



以其自然量头、辆、台为计量单位；棉布、小麦、汽油则以其物理量米、吨、升为计量单位。人口现象和劳动现象，用人作为计算人口或从业人员的计量单位，以工日（人日）、工时（人时）等作为出勤、作业时间的计量单位，叫做时间单位。价值现象，一般用货币作为计量单位，在我国以人民币元（数额巨大时简化为万元、亿元）为计量单位，在对外经济关系中往往以美元为计量单位，这叫做货币单位。人类主观世界现象，一般用评分的办法，以“分”为计量单位。如学生的成绩，歌唱演员的水平等。

### 三、需要注意的几个问题

统计学的研究方法是指统计学研究和认识客观事物总体数量方面的各种方法。统计学研究的基本方法有：大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计推断法和统计模型法。这5种方法是统计学研究的基本方法。在统计学的方法体系中，还有许多具体的专门方法。在实际研究中，我们应根据研究目的和任务的需要而结合运用这些方法。

了解统计的发展历史，认真阅读统计书籍，大量研究世界上存在的社会经济和自然现象，有利于提高和加深对统计的认识。统计活动是统计一词最基本的含义，过去常用统计工作来表现。通常称从事统计这种调查研究活动的工作为统计工作。统计工作当然是统计活动，但它不仅仅限于政府统计工作。



## 种庄稼的一年四季 ——谈统计工作过程

**知识点:**统计设计,统计调查,统计整理,  
统计分析,调查的生命周期

一年有四个季节,每个季节都有其不同的特点。在我国四季分明的地区,有经验的农民会根据庄稼的生长特点,将四季安排得井然有序。春播、夏管、秋收是我们最熟悉的场景。

春天,是很多人喜欢的季节,我们就从春天的大地苏醒说起。春天来了,农民们开始忙碌起来,他们耕田整地,播下了希望的种子。不久埋在地里的种子就突破地面钻出了小脑袋,然后,它们不停地长啊长……长成了花草树木,长成了各种庄稼作物。转眼间大地穿上了绿色的衣裳。

夏天,日照充分,雨水丰沛。农田里庄稼正在茁壮成长,农民们多在进行田间管理,他们除草、施肥、灌溉,希望用辛勤的劳动获得丰收的成果。

秋天,田野里一片金黄,农民们忙着收割稻谷等庄稼。这是收获的季节,农民们虽然经历了半年多的劳累,但心中还是充满了丰收的喜悦。

冬天,北风“呼呼”地吹来,在人们的耳朵旁边呼啸着经过。这时,农田里很少有人活动,可是有经验的农民已经在筹划下一年的耕作计划了。

冬筹、春播、夏管、秋收,形成了农民种庄稼的一个生命周期,循环往复,周而复始,每一个阶段都很重要。有些作物可能不完全按照自然季节生长,但农民也需要按照筹划、播种、管理、



收获的过程来对待它们。这可不是因循守旧、不思创新,而是按照自然和客观规律办事的工作过程。许多工作过程都符合这个原理,统计工作的活动过程也符合这个原理。

## 一、统计的认识和工作过程

统计是一种调查研究活动,或者说是一种认识活动。它表现为一个对客观事物的认识过程。统计活动的具体形式是调查研究,又体现为一个调查研究的工作过程。

统计的认识过程是:从定性认识到定量认识,再到定量认识与定性认识相结合。例如调查居民家庭收入,必须先把居民家庭收入的概念搞清楚,把计算口径、计算方法确定下来,才能进行调查。在定量认识时,又是从对个体数量表现的认识过渡到对总体数量特征认识的过程,即从调查每一户居民的家庭收入开始,经过整理计算得出对居民家庭收入水平总体情况的认识。然而这种定量认识还不是统计认识的终结,还必须与新的定性认识相结合,即统计调查的结果所形成的数据,经过分析要说明这一地区居民家庭收入达到了一个什么水平,是贫困、温饱还是小康?多少户贫困、多少户温饱、多少户进入小康?这就是定量认识与定性认识相结合的过程。

统计的工作过程分为统计设计、统计调查、统计整理、统计分析四个阶段。

统计设计是对整个统计工作做出全面计划安排的阶段,包括确定统计目的、统计指标和分组的设计,制定调查、整理、分析的方案等等。这是保证统计工作顺利进行的前提。

统计调查是具体收集实际资料的阶段,是整个统计工作的基础。它不仅要收集丰富的原始资料,还要收集有关的次级资料(或称二手资料),但通常主要是指收集原始资料。

统计整理是对收集来的原始资料进行加工整理的阶段,即为了从个体数量表现过渡到总体数量特征而进行汇总计算的阶