

抽样调查与经济预测

主 编	方促进	
副主编	万国京	张玉红
主 审	郝国印	
顾 问	盛国森	周鼎权

中国统计出版社

抽样调查与经济预测

主 编 方促进
副主编 万国京 张玉红
主 审 郝国印
顾 问 盛国森 周鼎权

中国统计出版社

(京)新登字 041 号

图书在版编目(CIP)数据

抽样调查与经济预测/方促进主编

—北京:中国统计出版社,1997.1

ISBN 7-5037-2345-9

I. 抽…

II. 方…

III. ①抽样调查 ②经济预测—方法

IV. F201

中国统计出版社出版

(北京三里河月坛南街 75 号 100826)

新华书店经销

北京友谊印刷经营公司印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 11.5 印张 1 插页 24 万字

1997 年 2 月第 1 版 1997 年 2 月北京第 1 次印刷

印数:1—6000 册

*

定价:11.80 元

(版权所有,不得翻印)

前 言

为了适应社会主义市场经济体制的建立和发展,我国统计方法体系的改革确定了以必要的周期性普查为基础,以经常性的抽样调查为主体,同时辅之以重点调查、科学推算和有限的全面统计报表综合运用的统计方法体系的总体目标,并且正在全面贯彻实施。这一统计方法体系改革目标的提出和实施,从统计教育到开展实际统计工作,都迫切需要对抽样方法及其应用进行系统地学习和研究,以紧跟统计方法体系改革前进的步伐。因此,我们编写了《抽样调查与经济预测》一书。本书比较系统地概述了抽样的基本理论和组织方法,全面介绍了在全国实行和必将广泛采用的农村抽样调查、城市抽样调查、企业经济调查和人口抽样调查的内容及其操作方法,同时对常用的定量分析方法和经济预测的基本理论、方法及其具体的操作过程也作了较为详细的介绍。本书突出了系统性、实用性和操作性,力求简明扼要、通俗易懂,是一本适应经济类中等专业学校(包括职工中专,职业技术高中)教学特点的教学书,同时也是一本为方便实际统计工作人员自学的教学参考书。

全书共分八章,由江西省计划统计学校和河南省计划统计学校组织编写,江西省计划统计学校校长方促进同志任主编,万国京、张玉红任副主编。参加编写的有方促进、万国京、

李晓晋、邹静文、喻友员、冯亮能、张玉红、刘现等同志。国家统计局教育中心副主任郝国印同志担任主审。

由于编写水平有限,加上时间仓促,书中缺陷在所难免,竭诚欢迎读者提出宝贵意见,不胜感谢。

本书在编写过程中,得到了江西省统计局和国家统计局教育中心有关领导和同志们的大力支持,同时,本书还广泛参考了国内有关专家的论著。在此一并表示感谢!

编 者

1996,12

目 录

第一章 抽样调查的基本理论	(1)
第一节 抽样调查的溯源.....	(1)
第二节 抽样调查的基本概念.....	(3)
第三节 抽样调查的理论基础	(15)
第四节 抽样调查的组织形式	(20)
第五节 抽样误差	(27)
第六节 抽样推断	(50)
第七节 必要样本单位数目的确定	(55)
第八节 抽样调查的工作程序	(59)
第二章 农村抽样调查	(63)
第一节 我国农村抽样调查网点的确定	(63)
第二节 农产量抽样调查操作过程	(75)
第三节 农村住户抽样调查	(95)
第四节 农业生产要素抽样调查.....	(108)
第五节 农村社会经济专题调查.....	(113)
第三章 城市抽样调查	(118)
第一节 城市抽样调查网点的确定.....	(118)
第二节 城市住户调查.....	(126)
第三节 城市物价调查.....	(146)

第四节	农产品收购价格统计·····	(167)
第四章	企业抽样调查·····	(174)
第一节	企业抽样调查概述·····	(174)
第二节	工业企业抽样调查·····	(176)
第三节	小型批发零售贸易业、餐饮业抽样调查 ···	(180)
第四节	企业景气调查·····	(187)
第五节	工业产品质量抽样控制·····	(192)
第六节	产品质量抽样验收·····	(204)
第五章	人口抽样调查·····	(214)
第一节	调查目的和对象·····	(214)
第二节	抽样方案·····	(218)
第三节	样本资料的搜集、审核和汇总 ·····	(226)
第四节	调查的组织、方法和注意事项 ·····	(244)
第六章	常用的定量分析方法·····	(250)
第一节	统计分组分析法·····	(250)
第二节	变量数列分析法·····	(259)
第三节	动态分析法·····	(269)
第四节	指数分析法·····	(279)
第五节	回归和相关分析法·····	(287)
第七章	经济预测方法·····	(313)
第一节	经济预测的基本问题·····	(313)
第二节	直观判断预测·····	(322)

第三节	数学模型预测.....	(327)
第八章	几种经济问题预测操作过程.....	(347)
第一节	经济预测的具体应用.....	(347)
第二节	预测实例.....	(351)
附:	正态分布表	(358)

第一章 抽样调查的基本理论

第一节 抽样调查的溯源

一、抽样调查的产生和发展

统计作为认识经济的方法,它始于远古时代的经济研究,具有悠久的历史,并随着社会经济的发展而日益完善。抽样方法则是晚近发展起来的较为重要的一种统计方法,它的发展经历了若干历史阶段。

最初统计的作用仅仅在于对具体事实的记录,经过长期的实践,人们发现,在社会和自然界中,观察单个事实似乎是偶然支配一切,而通过大量的、反复的观察,并且加以汇总综合,现象的数量变化便显示出共同的趋势。这就是统计从个体认识转到总体认识过程。

随着社会经济的发展,统计方法的应用领域越来越广泛,对统计的要求也大大提高,仅靠普查方法搜集资料,已远远不能满足社会管理经济的需要,于是各种抽样调查的设想和尝试便逐步出现了。在 1895 年,第五届国际统计学会伯尔尼会议上,挪威统计局局长凯尔首先提出所谓“代表性调查”即抽样调查。他的这一观点经过长期的争论直至 1925 年,在罗马举行的第十六次国际统计学会会上,“抽样方法应用研究委员

会”提出鲍莱的《抽样精度的测定》和詹森的《代表性方法的实践》这两个报告,从理论上和实践上充分肯定了抽样方法的科学性。

凯尔的代表性调查提出的是局部调查,而这个局部是作为总体的缩影来代表总体的,但是,怎样才能取得具有代表性的局部单位呢?凯尔并没有明确的主张。在以后的实践中是沿着两个途径去探索的:一是有意抽样,另一是随机抽样。实践证明随机抽样更具有科学性,是一种为各国普遍采用非常重要的统计调查和推断方法。

二、抽样方法在我国的推广应用

本世纪 30~40 年代,正当世界上抽样调查蓬勃开展的时候,中国的统计学家也脱颖而出,并为抽样调查理论和方法创建了举世瞩目的成就。最杰出的代表人物是北京大学的许宝禄教授,他的《抽样法》讲义系统地论述了随机抽样法,分层抽样法、二阶抽样法、集团抽样法(整群抽样)和系统抽样(等距抽样)的原理,为开展大规模抽样调查,提供了方法依据,也为培育一代统计人才提供了良好的教材。我国第一次抽样调查的应用是 1943~1944 年,清华大学陈达教授主持的云南户籍示范人口普查。它用现代抽样方法抽取部分人口以核对普查结果。不过,在解放以前,我国的抽样方法应用很少。

新中国成立后,抽样调查方法受到很大重视,也得到了比较广泛的应用。1955 年,我国开始了新中国最早的在全国范围内按统一计划、统一方法进行的抽样调查,即农民家计抽样调查。以后又进行了全国职工家计抽样调查等。1963 年,经国务院批准,我国第一支集中统一的抽样调查队——全国农产

量调查队成立。文革期间统计工作陷入停滞状态,十一届三中全会以后,随着经济体制改革的深入,统计工作的不断加强,抽样方法的应用也随之得到了恢复和全面发展。1984年经国务院批准,全国成立了农村和城市两支抽样调查队,即国家统计局设抽样调查总队,各省(市、区)设省(市、区)队,抽中县(市)设县(市)队,省县抽样调查队受上级队和同级统计局的双重领导,以上级队为主,为确保调查任务的完成,国家系统调查队经费由中央财政支付,人员编制为国家事业编制,各级城乡调查队受《中华人民共和国统计法》保护,独立行使统计调查、调查报告、调查监督的职权。为了适应社会主义市场经济体制的建立和发展,满足国家管理经济的需要,1996年,经国务院批准,我国又在建立和发展城乡两支调查队的基础上成立了企业调查队。总之,抽样调查方法的运用,发展到今天,已经深入到了国民经济的各个领域,从理论到实践,从运用范围到调查机构,已经形成了完善的体系,抽样调查正逐步成为我国统计方法的主体。我国统计调查方法体系的改革,一方面为抽样调查提出了新的课题,另一方面又为抽样调查的应用提供更为广阔的前景。

第二节 抽样调查的基本概念

一、抽样调查的含义

抽样调查是一种用来了解全面情况的非全面调查方法。它是按照随机原则,从研究对象的全部单位中,抽取部分单位(样本)进行实际调查,取得样本资料,用以推算事物总体的数

量特征,了解事物总体的基本情况。

从抽样调查的内在要求和比较于全面调查来说,抽样调查方法的特点,可以归纳如下:

1. 抽取样本的随机性。随机抽取样本是抽样调查的基本要求,也是抽样推断的基础。因为抽样调查的样本,只有遵循随机原则抽选,才能排除人为因素的影响,保证总体中的每个单位都有被抽中的可能,使之被抽中的单位在总体中均匀分布,对总体具有充分的代表性。

2. 以样本总体代表全及总体。抽样调查是以样本总体代表全及总体,而不是用个别单位代表总体,个别单位有高低,当抽取的样本单位数足够多时,高低单位之间的差异趋向于互相抵销,因而样本平均数接近于总体平均数。

3. 用部分(样本)推算总体。抽样调查的目的在于认识总体的数量特征,这是由于抽样调查的样本,不仅通过随机抽取,对总体具有充分的代表性和对抽样误差的可控制性,而且比全面调查方法具有节省人力、物力、财力和时间的优点,所以用样本推算总体成为重要的特征。

4. 抽样误差的可控性。以样本指标估计相应的总体指标,虽然存在一定误差,但它事先可以利用有关资料计算和采取一系列措施来控制这个误差范围,保证抽样推断结果的准确性。这是其它统计方法所办不到的。

5. 具有快、准、省、活的优越性。“快”是指抽样调查,直接取样调查,直接上报数据,可以减少全面报表的层次和汇总时间,调查数据来得快,一般全面统计调查提前半个月至一个月的时间。“准”是指抽样调查的调查误差比全面调查的误差小,准确程度高,因为抽样调查单位少,工作可以做得细致,并且

抽样调查的误差,可以事先计算和控制在一定范围,只要组织得当,严格执行抽样调查方案,认真做好工作,抽样调查的误差就可以减少到最低限度。“省”是指在人力、物力和财力上比全面调查要省,特别是在我国全面建立社会主义市场经济体制的条件下,完全依靠全面调查,既困难又难以准确,运用抽样调查可以收到事半功倍的效果。“活”是指抽样调查组织方便灵活,抽样调查的项目可多可少,考虑范围可大可小,既适用于专题的研究项目,也适宜于经常性的调查,只要需要,随时都可以组织实施,如政策评价、市场信息、民意测验等都可以因地制宜地组织抽样调查。

二、抽样调查的适用范围

抽样调查的一般适用范围:

1. 实际工作不可能进行全面调查观察,而又需要了解其全面资料的事物。例如对有破坏性质或损耗性质的产品质量检查,象炸弹的爆炸能力,鞭炮的爆响率,灭火器的合格率,灯泡、电子管的寿命等等,不可能把所有的产品都一一拿来检查和实验,只能用抽样调查方法。

2. 需要取得全面数据,也可以进行全面调查,但实际操作比较困难,或者没有必要。如对城乡居民家庭收支情况、一个水库有多少尾鱼、林区共有多少树木等情况的了解,这些的每个单位在理论上可以逐个进行调查,但在实际工作中困难很多,且需要耗费大量的精力和时间,因此在一般不要求十分精确的情况下,采用抽样调查方法可以取得接近实际的全面资料,而且节约人力、物力、财力和时间。

3. 对普查或全面调查统计资料的质量进行检查和修正。

例如,为了检查人口普查资料的正确性,往往在普查之后,要抽 5~10%的居民户对一些最重要的指标进行详细地复查,用复查结果来修正普查资料。

4. 抽样调查适合于大量现象的观察,即组成事物总体的单位数量较多的情况。因为只有在总体单位的数量相当大,抽取的样本数量足够多时,大数定律才发生作用,但是抽取的样本的数量,不一定和总体单位的数量成正比例关系。抽取的样本单位数量的比例可以适当减少,而代表性却仍能得到保证。例如,调查水稻的单产,在一个县抽取 200 块地块有代表性,在一个省可能抽 500 个地块有代表性,如果总体中单位过少,特别是在各单位之间差异程度较大时,代表性就难以保证。通常总体单位数少于 10 或 15 个,即不宜采用抽样调查方法。而对于城乡经济情况、市场物价、购买力、农作物产量等涉及面广、范围较大、包括单位多的项目,则比较适宜于采用抽样调查方法。

三、总体和总体单位

1. 全及总体,亦称母体或简称总体。是指我们所认识的对象全体,它是具有某种共同性质的许多单位的集合体。例如我们要抽样调查某城市的工人生活水平,则该城市全部工人即构成全及总体。

全及总体按研究的标志性质不同,可分为变量总体和属性总体。例如,我们研究某一地区人口总体的年龄、身高和工资水平等数量标志状况,则把这个总体称为变量总体,若我们研究的是某一地区人口总体的性别、民族、文化程度等属性特征,则把这个总体称为属性总体。区分变量总体和属性总体,

是因为不同的总体要用不同的方法去认识。

变量总体又可按其所包含的单位数的多少分为无限总体和有限总体。无限总体,是指总体单位是无限的,或者在进行抽样时,总体单位没有被抽完的情况,例如对某个湖泊的水质所包含的矿物进行抽样调查,每隔 30 分钟抽取一个水样,这个湖泊共有多少个水样,几乎是无法计算的,总体单位不会出现被抽完的时候。在使用放回的抽样方法时,有限的总体也相当于一个无限总体,例如有 6 个球在一个口袋里,每次抽 2 个球,抽出以后又放回袋中,这 6 个球永远不会被抽完。有限总体和无限总体使用的计算抽样误差的公式不同。抽样是在总体中抽样,因此对总体的概念要有一个清楚的认识,从而决定在怎样的相当范围内进行抽样,用怎样的公式来计算抽样误差以及所需的样本量。

在社会经济调查中,抽样调查总体一般是有限总体。

2. 总体单位,是指组成总体的全部单位的每一个单位。抽样调查对每一个总体单位必须有明确的概念,能够和别的单位加以区别,在实行多阶段抽样时,每个阶段的每个群体就是总体单位,群体的总和就是总体。

确定调查总体,与我们抽样调查密切相关,只能把含有同类特征值的单位包括在总体之中,而不应包括别的单位,例如研究某地区的中学生情况,这个总体只能是该地区全部学校的中学生(即不能把高中生包括在内),只有这样才能保证抽样调查结果可准确推断总体,因此,总体范围清晰,是抽样调查工作的前提条件之一。

四、样本总体和样本单位

样本总体,又称子样,简称样本,它是从总体中抽选出来的样本单位的集合体,是从总体中抽选出来用于得到有关总体特征的一个子集,例如总体中包括 N 个单位, $A_1, A_2, \dots, A_N$, 那么样本即是从中抽选出部分总体单位的子集,假定总体为 7 个单位,从其中抽 3 个单位组成样本,设抽出 A_1, A_2, A_7 , 则这 3 个抽出的总体单位就组成成为一个样本,每个组成的单位,就叫样本单位。

样本特征对总体特征的代表性,是指样本作为一个整体对总体的代表性,而不是要求每个样本单位都对总体有代表性。

五、抽样框

1. 抽样框的含义

为了设计、指导和开展抽样工作,就要有总体内全部单位及其主要标志特征的框。这是可以从中抽出样本单位的基础资料,这样的框,就是抽样框。

抽样框可分为两大类:

(1) 总体单位的清单,这种清单抽样框可以是总体单位的名单框架,可以是盛着总体单位名单的篮子,可以是按适当标志特征排队的排队表。

(2) 地段抽样框,地段单位是明确地划定了地理边界的单位。一般地说,它们都是必须参考地图的地段单位,以标明中选的样本单位的适当的边界标志。

在社会经济调查中,常常采用清单抽样框和地段抽样框

相结合的方法。我国的农产量抽样调查,最终单位是农田中的样本,它是先用清单抽样框抽出各段单位,然后在地段单位中使用地段抽样框抽出样本单位的。

编制抽样框,涉及全部总体单位,所以一般要利用普查所得到的资料进行编制。我国有丰富的全面统计资料,使我们对总体有轮廓的了解,对我们开展社会经济的抽样调查时编制出高效的抽样框有许多有利条件。

2. 编制抽样框的目的

编制抽样框的目的,是将总体所有单位置于可以被抽中的位置上,而又便于识别哪个单位易于进行抽选工作,从而提高抽样调查效率。

什么样的抽样框,关系到抽样技术的选用,抽样结果的优良程度,所以要提高抽样效果,就得注意抽样框的编制。

抽样框的编制,要根据所取得的总体单位资料而定。在没有更多的资料可供使用时,往往只能编出总体单位的名单框架或地段抽样框。总体单位的名单框架,一般是对总体各个单位进行编写,制成名册,然后将编出的号码列成清单或置于一个篮子或盒子中,这个名册或装名单的篮子就是一个简单的抽样框,然后在其中进行抽样工作。地段抽样框,是将总体内各单位的地理位置绘制成图,这个图就是一个抽样框。在图上按照抽样方法具体抽出样本单位,若有合适的总体单位的标志特征的资料,则可以以此编制有序的抽样框。

有序抽样框是将总体中各个单位,按与调查内容比较紧密相关的标志进行排队的抽样框。因此,有序抽样框能使总体各单位按主要特性分层归属,以便利用科学分组方法,使得每个组内的共性增加,提高各组样本的代表性。