

抽样调查学习指导书

黄良文 主编

中央广播电视大学出版社

抽样调查学习指导书

黄良文 主编

中央广播电视大学出版社

抽样调查学习指导书

黄良文 主编

中央广播电视大学出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京顺义牛栏山印刷厂印装

开本 787×1092 1/32 印张 6.5 千字 146

1984年12月第 版 1985年 4 月第 1 次印刷

印数 1—32,000

书号: 4300.32 定价: 0.90 元

前 言

抽样调查是一种专门的统计方法，在社会经济各部门都有广泛的应用。抽样调查原理是统计理论的重要组成部分。本书是为中央广播电视大学开设抽样调查课程而编写的辅导学习材料，也可供财经院校同学和统计干部学习参考。

全书分抽样调查的意义和作用、总体和样本、抽样误差、抽样估计的方法、抽样调查的组织形式、抽样调查的应用等六章。每一章分三个部分，第一部分内容提要，扼要地介绍本章的基本内容和要点，这一部分对学习这一章起着提纲挈领的作用。第二部分重点问题和疑难问题辅导，就学习的重点作系统的说明并对可能存在的疑难问题作出解答，这部分是总结多年来教学实践中所提出的问题，加以挑选编写的，有些问题略为超出教学范围，也作了补充解答，供同学进一步学习参考。第三部分是习题和习题选解。它是学习抽样调查的另一个重要的环节，学生应该独立完成一定数量的练习题，这对于理解、掌握抽样调查的原理是大有好处的，学生解题也是对自己理解能力和运算技巧的一个最好的考验。习题的安排根据循序渐进原则，从易到难，从简到繁，配合教学进度的需要，最后还安排了综合练习(见附录)，以便在学完各章的基础上，进行总复习。为了使同学解题规范化，我们挑选各类具有代表性的习题作了解答示范。选解不但给出答案，而且分析题目的要求，应用已知资料，乃至至于解题步骤都详细列出，以便同学在做作业时有所遵循。学习抽样

调查原理需要有一定的概率论知识，为此我们还编写了概率论基础知识作为附录，这部分知识是针对抽样学习的要求而写的。

参加本书编写的有黄良文、陈仁恩、颜金锐、吴国培等同志，由黄良文担任主编。

由于作者水平有限，编写的时间也很匆促，错误缺点在所难免，希望广大读者批评指正，以便进一步修改提高。

编者

一九八四年五月于厦门

目 录

第一章	抽样调查的意义和作用.....	(1)
第二章	总体和样本.....	(13)
第三章	抽样误差.....	(45)
第四章	抽样估计的方法.....	(65)
第五章	抽样调查的组织形式.....	(83)
第六章	抽样调查的应用.....	(124)
附录一	抽样原理验证和抽样方法的综合练习.....	(145)
附录二	概率论基础知识	(155)

第一章 抽样调查的意义和作用

内 容 提 要

一、抽样调查的意义

抽样调查是一种科学的统计调查和分析的方法。它既包括统计观察、搜集资料的方法,又包括对现象总体进行统计估计和推算的方法,而且把两者密切地结合起来,构成一种完整的统计认识方法,发挥它特有的作用。具体地说,抽样调查是按照随机的原则,从全部研究对象中抽取一部分单位进行观察,并依据所获得的数据,对全部研究对象的数量特征作出具有一定可靠程度的估计和推算,以达到对全部研究对象的认识的一种统计方法。

二、抽样调查的特点

抽样调查方法具有下列基本特点:

1. 根据部分调查资料对全部总体的数量特征作出估计。
2. 排除主观因素,按随机的原则从全部总体中抽选样本单位。
3. 抽样误差可以事先计算并且加以控制。

三、抽样调查的作用

抽样调查对比其他的统计调查方法有许多优越性。

1. 抽样调查可以节省人力费用,提高调查的经济效果。
2. 抽样调查可以节省时间,提高调查的时效性。

3. 抽样调查由于调查单位少, 调查队伍经过专门训练可以增加调查项目, 得到比较详细的资料, 并且提高资料的准确性。

因此在社会经济统计中, 抽样调查的应用日益广泛, 在各个方面都可以发挥其作用。

1. 当某些现象进行全面调查有困难甚至是不可能的时候, 可以利用抽样调查以了解现象的全面情况。无法进行全面调查的, 如破坏性的产品质量检验, 预测未来的总体, 具有无限取值的总体等, 难于进行全面调查的, 如单位过多, 过于分散, 因而人力, 时间都满足不了要求等等。

2. 抽样调查和全面调查同时进行, 可以发挥相互补充和核对的作用。

3. 抽样调查不但用于生产结果的核算和估计, 而且可以用于生产过程中的质量控制, 检查生产工艺过程是否正常, 及时提供有关信息, 便于采取措施, 防止损失。

4. 抽样调查还可以对某种总体的假设进行检验, 来判断这种假设的真伪, 为行动决策提供依据。

四、抽样理论和方法的发展

在实践上, 从全面调查到代表性调查, 从任意抽样到定额抽样到随机抽样。

在理论上, 概率论的大数法则和中心极限定理为抽样调查提供了理论上的依据。

世界各国抽样调查的发展, 联合国推荐的抽样调查方法。

五、我国抽样调查的推广

抽样调查在社会主义统计中的地位。

我国抽样调查的发展。农产量抽样调查、职工和农民家

计调查的建立和发展,产品质量控制和产品全面质量管理的推广。党的十一届三中全会以后,随着我国经济管理体制的改革,我国抽样调查的发展进入新阶段。

重点与疑难问题辅导

1.1 为什么说抽样调查是科学的统计调查方法?

这可以从抽样调查的特点作简要说明。所谓抽样调查,就是从总体各单位中按照随机原则抽出一定数量的单位作为样本进行调查,并根据调查结果,按照大数法则理论来推算总体的某一综合指标(总体平均数或总体成数)。由于抽样调查做到:(1)严格遵守随机原则(即同等可能被抽中的原则),保证总体中每一个单位都有同等机会被抽中,使得抽出的样本具有充分的代表性;(2)科学地计算需要抽取的足够多数的样本容量 n ,用以作为总体 N 的代表;(3)在调查之前将估计极限误差 Δ 控制在一定范围之内。因此,它是世界上公认的非全面调查中用部分推算全体较完善而且准确的统计调查方法。

1.2 正态分布、中心极限定理与抽样调查的关系如何?

正态分布和中心极限定理在理论上和应用上证明了抽样调查的科学性,因此,在学习抽样调查的时候,一定要弄懂它。

正态分布是以平均数为中心的对称的次数分布,越接近平均数的变量,其出现的次数越多,而越远离平均数的变量,其出现的次数越少。在坐标图上呈现出来的正态分布曲线是两头低矮而中间隆起的古钟形的曲线形式,习惯上称它

为钟型曲线。正态分布曲线和横轴所包围的面积在统计学上定为1,意思就是指随机变量的各种取值出现的概率之和等于1。因此,正态曲线下 $\bar{x}+1\sigma$ 的面积是0.6827,表明在这个范围内变量出现的概率为68.27%; $\bar{x}\pm 2\sigma$ 的面积是0.9545,则表明变量的出现概率为95.45%,等等。

中心极限定理表明,当总体很大,无论它呈现何种分布,只要样本容量 n 足够大,那末,样本平均数的样本分布必定趋近于正态分布,其要点如下:

(1) 从正态总体中抽取的全部可能样本,无论样本容量 n 是多大,样本平均数的样本分布必定遵从正态分布;总体非正态,但 $n\geq 30$,样本分布趋近于正态分布。

(2) 样本平均数 $\bar{x}$ 的期望值 $E(\bar{x})$ 等于总体平均数 $\bar{X}$ 。

(3) 样本平均数的方差 μ^2 是总体方差的 $\frac{1}{n}$ 倍,即样本容量 n 越大,样本平均数围绕总体平均数摆动的幅度越小。

(4) 随着样本容量 n 的增大,样本平均数 $\bar{x}$ 的样本分布曲线变得既窄又高,意味着样本平均数落在总体平均数附近的概率也相应增大。

如上所述,无论总体正态或非正态,只要样本容量 n 足够大,则全部可能样本平均数的样本分布趋近于正态分布,这样,就给抽样调查提供了科学的理论依据,运用正态概率积分表就可以很方便地求得抽样结果的概率。

1.3 举例说明抽样估计(推断)的必要性。

在许多实际问题中,总体参数是未知的,因此,通过抽样调查得出统计量对总体参数进行估计推断就成为必要。举例来说,假设某百货商店拟在某一新住宅区设置分店,如果不清楚该住宅区居民平均收入状况,那末,分店的规模和商品种类的规划就难以制定。然而,又不能对该住宅区全部家

庭户一一作调查。在这种情况下，把全部家庭当作总体，从中抽出几个家庭户作为一个样本，进行调查求得统计量，作为总体参数的估计量，推断总体的平均收入。还有，必须根据收入的离散程度来决定商品的种类，也就是说，如果收入的离散程度越大，就越有配置高档品的必要。因此，就必须根据样本的标准差估计总体的标准差。再如，当商店购进大量的同一种商品时，其中通常都包含着若干不合格品，要对全部商品一一作调查，作为实际问题也是不现实的，所以，就必须用样本的不合格率来估计总体的不合格率。

1.4 在我国社会主义制度的条件下，抽样调查有何实用价值？

目前，世界上绝大多数国家（包括苏联在内）都在广泛地采用抽样调查方法。当调查对象数目很大，需要了解它的全面数字但又不可能或不必要运用全面调查时，只能利用抽样调查方法来解决。在我国社会经济统计领域中，这一科学方法的应用已经取得了很好的效果。解放后，除全国大规模的农产量调查采用抽样调查方法外，曾先后在全国范围内组织过城乡居民和若干主要城市职工家计抽样调查，小手工业抽样调查，某些省市新增职工构成变化抽样调查，农业合作社的收益分配抽样调查以及社会经济情况（如物价等）抽样调查，还有，关于人口普查、播种面积普查、牲畜普查、机器设备普查、钢材与金属材料普查等的抽样复查。实践证明，抽样调查能够减少调查层次，以较少的人力物力，及时地为国家及有关部门提供比较准确的统计数字。为加速实现四个现代化，抽样调查在社会经济统计领域将愈来愈充分地发挥它的重要作用。

1.5 既然抽样调查是一种科学的统计调查方法，为什

么有时也会得出错误的结论？

如前所述，抽样调查是一种科学的统计调查方法，这是不容置疑的。在我国，长期以来在农产量调查、职工家计调查等方面应用了抽样调查方法，但是总的来说对它重视不够或者另眼相待。这是为什么？人们可能会马上异口同声地说那是受“左”的影响所致吧。如果真是那样的话，那末，在国外，尤其在资本主义国家，抽样调查也曾遭过冷遇，就无法作出解释了。例如，在三十年代的美国，就有过这样的事件（这里指的是统计事件），即有一家报纸利用电话用户、杂志订阅者和小汽车所有者的名单抽取样本进行民意测验，而作出关于罗斯福总统在下一届竞选中将会落选的预言。没料到这竟然是错误的预言，它不仅影响了该报的声誉，也使得一些不明内里的人们对抽样调查的科学性产生了怀疑。其实，道理是很简单明白的，抽样调查方法在统计学和概率论方面之所以有充分的根据，是以大部分样本成员能够提供所要求的代表总体的信息为前提的。我们知道，在抽样调查中，着手的是样本，着眼的是总体，目的在于通过样本去估计总体。在大多数情况下，总体虽然是客观存在的，但是其组成单位却没有全部包括在调查者所能掌握的花名册之中。换句话说，在实际抽样工作中所根据的诸如电话簿之类的花名册往往是不完整或者是不准确的。在着手抽样之前一定要充分地考虑到这一点，否则，据以抽样将会产生不正确的结果。因为没有安装电话或电话号码没有列入号码簿的那些人将没有机会反映在样本之内，而他们的投票偏好可能跟那些编入电话号码簿的人完全不同。上述美国报纸所进行的民意测验之所以得出错误的结论，问题就出在抽样设计时单纯依赖于电话号码簿之类的东西，而在当时的美国，安装电话和享有小汽

车的仅是些少数的有产者，他们的意见不是全体选民意见的代表。这一事例是值得一切从事抽样调查工作的人们记取教训的，千万不可图省事而忽略抽样调查的科学性。根据总体有关标志或无关标志顺次排列的花名册等距抽取样本是流行的做法，稍不注意也很可能患如同上述的毛病。例如，在某一个城市做一项社会调查，所根据的是公安部门的户口花名册，要是在户口册内没有列入那些没有户口的居民，那末，从户口花名册抽查的户数再多，你也不可能根据调查结果无偏差地估计总体的情况。一旦对户口进行整顿，户口花名册完整无缺，就可以作为抽样调查的重要根据。

本题的解答还可以和后面关于“应如何理解抽样调查的可靠性”的解答结合起来考虑。

1.6 如何正确理解抽样调查方法？

抽样调查抽取样本有好多种方式。无论采用哪种方式，道理都是一样的，其目的在于排除人们的主观偏见，使各单位被抽中的机会均等，保证样本成为总体的代表。如果把抽签方式说成是“迷信”、“见物不见人”、“无视人的主观能动性”，那完全是对抽样调查的曲解。事实上，抽样调查的抽签方式同“抽签问卜”搞迷信完全是两码事。例如，解放初期国家经济建设公债采取抽签还本办法规定每年抽还公债总额的20%，这对个别人来说，中签是带有偶然性，有点“碰运气”的滋味，但对国家来说，还本的数额是规定了的，总有那么多债券中签，这却是一种必然性。这个办法公平合理，简单易行，机会均等。目前银行举办的有奖储蓄，规定每十万户有一个头奖，若干个二等和三等奖等，也是同样的道理。对于社会经济现象，尽管有它复杂性的一面，但是这个公平合理机会均等的原则仍然适用。大家知道，唯物

辩证法告诉我们，共性寓于一切个性之中。任何被调查的总体，若只抽取一二个单位来代表总体，的确带有很大的偶然性；但是，一旦抽取的单位数足够多，由于是随机抽取的，各种表现的单位都具有被抽到的可能性，这样，从各个调查单位的个性（偶然性）中就会表现出总体的共性（即规律性）。这已经在理论上和实践中得到证实。善于运用科学的方法来掌握事物的规律性，本身就是最大的发挥人的主观能动性，就是最好的见物又见人。由于社会历史发展的原因，抽样调查方法首先在资本主义国家被采用，这本来是不奇怪的。但是，如果就这样认定它是资产阶级的统计方法，硬给贴上资产阶级标签，则是形而上学，违背马克思主义的历史唯物主义的基本观点。

1.7 “全面调查虽然费力、费时，但总比抽样调查可靠”，这种见解是否可取？

这是一种误解。当然，抽样调查会产生误差是不错的，但是，全面调查也难以保证不产生非抽样误差。（抽样调查只要是随机地抽取样本并且有足够多的样本单位数，那末，它所引起的误差是可以计算的并且可以限制在一定的范围内。）而全面调查则不然，它不但也会出现误差，而且误差可大可小，因人而异，不易制约，也很难估计。例如，工厂里产品质量检查，一旦产品数量多而且检查时间长，检查人员就很难免地会产生疲劳现象，漏检情况的发生是难以避免的。事实证明，即如果对一批经过全面检查的产品进行复查，就会发现有些产品本来是合格品却被当作不合格品加以剔除，而另外一些本来是不合格品却被混在合格品当中。又如，在农作物的收成估计中，用全面统计的方法不但要在农作物登场之后至少半年才能得分晓，而且在数字上也往往由于种种原因而

与实际情况不相符合；而采用抽样调查方法则有可能在农作物尚未登场之前就作出较好的估计。即便是组织相当严密的人口普查也是如此，填表时登录之误在所难免。因此，正确的说法应当是全面调查和抽样调查各有短长，而我们的责任是取其所长，避其所短。

1.8 在统计调查的方法中，抽样调查可否取代典型调查？

这里仅就划类选典来评价典型调查。划类选典用以推算全面数字，其可靠性取决于调查人员的政治水平和业务水平以及对被调查对象客观规律的认识，它远远不如抽样调查之处有：

(1) 在每一类型中选取一二个中等单位作为典型单位，因为人们事先对它们不可能完全了解，所以是很不容易做到的；

(2) 事先对总体作周密的调查研究，熟悉每个单位的情况，是典型调查的先决条件。这在较小的范围内例如对一个公社、一个大队组织一次预计估产，对逐个的地块认真观察评比，大致了解代表某种作物的中等或典型的地块是有可能的；但在较大的范围例如全省甚至全国就很难作直接的了解；

(3) 划类选典因人而异，难免掺杂人们的主观偏见，灵活性大；

(4) 不能计算和控制误差，对调查结果的可靠程度没有把握。

此外，典型调查的结果如果同预想的结果不符，往往凭调查者的主观意图随时调整更换调查点，缺乏严密的科学性。

尽管典型调查存在不少可资指责之处，但是必须明确它是抽样调查所代替不了的。例如，不要求推算全面数字，只看看一般的幅度、趋势和规律，或者为深入研究某个问题而及时了解情况，总结经验教训等等，就适宜采用典型调查。甚至在对误差大小要求不是很严格，或是组织抽样调查还不可能或太破费时，也可以用典型调查结果来推算全面。

1.9 采用抽样方法的关键是什么？

抽样方法有多种类型。简单的抽样方法只是从调查总体中随机选取样本，而复杂的抽样方法中则包括多阶段多层次的抽样，即先把调查总体按层和群分成不同的组，再从中选取样本。实际工作中，采用哪一类抽样方法才比较合适，取决于调查的目标和规模，包括整个调查的预算、搜集资料的方法、所需要的主题和回答者的种类。但是，决定合适的抽样方法的首要一步是确定有关的总体。这个目标总体可以是全国公民或某一城市的职工，或者也可以是某个地区的全部青少年；所考虑的总体不必一定是人，也可以是工业产品、工厂、商店、机关、学校，等等。因为抽样调查的目的在于通过样本去估算总体，只有走完了这首要的一步，以后所做的工作才能“有的放矢”。

思考题

1.1 抽样调查在统计学中居什么地位？

1.2 怎样理解抽样调查既是统计调查的方法，也是统计分析的方法？

1.3 什么是抽样推断？它和其他统计估算有什么不

同?

1.4 抽样调查有哪些特点? 并将这些特点和全面调查以及其他非全面调查作比较。

1.5 什么是按随机原则取样? 为什么要坚持按随机原则取样? 随机取样和随便取样, 任意取样, 定额取样有什么不同?

1.6 什么是抽样误差, 为什么说抽样调查可以事先把抽样误差控制在预定的限度内, 而其他统计推算则做不到这一点?

1.7 有人说抽样调查是抽签卜卦的方法, 是一种迷信不可靠的方法, 你的看法如何?

1.8 有人认为抽样调查不发挥人的主观能动作用, 你的看法如何?

1.9 有人把抽样调查和典型调查完全对立起来, 认为科学性不在于抽样调查而在于典型调查, 两者只能居其一, 你的看法如何?

1.10 怎样理解抽样调查的优越性, 怎样从提高经济效益和提高时效性来看抽样调查的优越性?

1.11 抽样调查既存在一般的调查误差又存在抽样误差, 为什么说它有更大的准确性?

1.12 全面调查和抽样调查同时进行有什么必要?

1.13 怎样理解抽样调查在生产过程中的质量检查和控制作用?

1.14 抽样调查在假设检验中的作用如何?

1.15 怎样理解抽样调查和全面调查的结合运用, 怎样根据我国的社会经济条件来考虑定期报表制度和抽样调查结合运用?