

統計譯文專輯

• 关于抽样法理論与应用的發展历史 •

10

統計出版社

0.9
62

統計譯文專輯

第10輯

• 关于抽样法理論与应用的發展历史 •

統計出版社

1958年•北京

統計譯文專輯

第10輯

• 关于抽样法理论与应用的发展历史 •

*

統計出版社出版

(北京復興門外三里河)

北京市書刊出版業營業許可証出字第075号

國家統計局印刷厂印刷

新华書店發行

*

787×1092 1/32·5 $\frac{1}{16}$ 印張·107,000字

1958年2月第1版

1958年2月第1次印刷

印数: 1—1,260

統一書号: 3006.104

定 价: 0.55元

出版者說明

这本“統計譯文專輯”，輯譯了英国“皇家統計学会会刊”和“美国統計协会会刊”上所載的四篇論文。这些論文对抽样法理論与应用的發展历史作了比較詳細的介紹，是研究抽样法及其历史时可以用作参考的資料。

但是这些論文的作者的視野显然是局限于資本主义世界之內的。苏联在抽样法的理論研究和实际应用方面的成就，甚至革命前俄国数学家和統計学家在抽样法理論与应用上的貢獻（如車貝舍夫、李亞普諾夫确立大数定律，从而为抽样法奠定了理論基础；十九世紀到二十世紀初俄国地方自治局統計学家在抽样法理論和应用上的貢獻等），这些文章里都沒有提到。这一点是英国“皇家統計学会会刊”（1956年，第119卷第3号）上的一篇“札記”的作者也已經看到了的。它在引述了許多事例之后指出：“在对抽样法的理論和实践的發展作历史的考察时，不可忽視苏联統計学。”（見“統計工作”1957年第9期，第27頁。）本社業已出版的“統計譯文專輯”第9輯（抽样調查問題）和B·П·格蘭科夫所著的“抽样觀察”一書，可以略补这些論文在这一方面的不足。

其次，还需要指出一点。抽样法是对大量現象进行統計研究的一种科学的方法，但是資產階級統計学家在社会經濟調查統計的領域內往往把它作不科学的应用。在这几篇論文所述的抽样法的应用中，也有这样的例子。这正是

資產階級統計學家用調查統計工作來為資產階級服務的具體表現。例如英國人口研究委員會舉行的智力趨勢調查（見莫瑟的文章，本輯第146頁），用對兒童進行智力商數的測量（這是資產階級極端反動的種族論者和优生學者慣於用來“證明”“白種優越論”和統治階級的智力“優于”被統治者和被壓迫者的工具），來印証“國民智力的下降”與“差異繁殖的現行樣式”之間存在着相關的假設，這就掩飾了造成所謂“國民智力下降”（且不說資產階級所視為智力的表現的東西與無產階級所視為智力的表現的東西有不同）的根本的原因，而為資本主義制度，為壟斷資產階級的統治和剝削，為它的漠視教育文化與科學，為它的愚民政策與毒化青年、兒童的思想的種種措施開脫罪責。又如，資產階級統計學家們做了不少關於貧窮和失業的調查統計，有幾個真實地反映了資本主義制度下勞動人民貧困、失業的深度和廣度，揭露了造成貧窮和失業的根源，從而作出過應有的結論呢？所以，對於他們實際應用抽樣法的一些事例，還必須批判地考察，具體地分析。

附帶指出，資產階級統計學家這種不科學地應用抽樣法的情形，也反過來說明了一個道理：在對社會經濟現象的量的方面進行研究時，不論採用什麼方法，都不能離開以馬克思列寧主義的理論對社會經濟現象所作的質的分析。

這一輯的文章的編選翻譯，是本社託請武漢大學經濟學系統計教研組進行的。特在此致謝。

1957年10月15日

目 录

抽样理論与实践發展的历史

的考察[馬來亞]尤葆生(1)

王耀堉 譯

評抽样与抽样調查的新近發展...[英] F. 叶 茲(41)

王治柱 譯

現代抽样法应用的历史.....[美] F. F. 斯提反(82)

王耀堉 譯

抽样法在英国的应用[英] C. A. 莫 瑟(122)

唐炳亮 譯

抽样理論与实践發展的历史的考察*

尤 葆 生**

統計調查中使用抽样法，是比較晚近才發展起來的事情。在上世紀末叶以前，抽样法很少被人应用，当时也还未取得完全科学的形式。那时負責使用这种方法的統計家們，既不說明他們如何抽取样本，也不提到所遭遇的困难以及克服这些困难所取的途徑；由于这些事实，我們就无法决定是否可以把它們恰当地称为抽样調查，因而也就无从評價他們的經驗。譬如，在1861年，威廉·法尔（William Farr）博士为了收集英国人口普查报告中的統計資料，曾用过一个局部样本，关于方法方面，他所提到的不过是：他取了14个“子地区”，人口总数为264,327人，并考察了房屋对家庭数和人口数的关系，所特別着重的是家庭的構成（人口普查报告，1861年）。在同一报告中，我們見到了在十个被挑出的郡中就地主人按雇工人数和农地大小的分布所作的詳細觀察。所有我們所能假定的就是：样本是随机抽选的；如果他曾加以任何控制，他确实也並沒有提到过。

注意这件事情也是令人感兴趣的：所謂抽样調查往往

* 本文是根据作者1949年5月提出的博士論文“抽样技术”第一章写出的。

** 原文为 You Poh Seng，此处是譯音——譯者注。

是与人口普查结合起来进行的。没有进行过作为一种独立的调查的抽样调查。但因在样本设计方面没有提到过什么，我们就实在难以认为抽样法有过有系统的发展。

直至基也尔（A. N. Kiar）在挪威奥斯陆（其时称为克立斯坦尼亚城）任统计局局长后，抽样法在应用方面和以较小的程度在理论方面，才开始有系统的发展；直至1895年他在国际统计学会登壇作出报告的时候，统计研究中的抽样方法，才在统计学家们的国际组织中第一次被提出来讨论。

基也尔的工作可视为统计学史上的一个转折点。他生于1838年，以后主持挪威统计局，使该局成为搜集与阐释社会与人口事实的一个独立机构。作为该局的主持人，他曾负责上世紀最后二十余年中每十年举行一次的人口普查与农业普查，人口移动的测定，以及其它许多官方调查。

他是离开普查而用抽样方法搜集资料的第一人。他系统地奠定了采用抽样方法的理论根据，并为他所主持的统计局举办了几次纯粹是抽样的调查。

基也尔论在官方统计资料搜集工作中使用抽样方法的著作的主要部分，散见于国际统计学会的各种出版物中（基也尔，1895年，1899年，1901年）。他的这些著作，使抽样方法受到了其他统计学家的认真的注意和讨论。

国际统计学会于1895年在瑞士伯尔尼举行会议。在这次會議中，基也尔试图阐明“代表性调查”的意义。他强调他并无把这种“调查”当作普查或任何通常的调查之意，更无认为这种“调查”可以代替普查之意；他只是用“代表性调查”来表示某种特殊类型的调查，这种调查的目的在于搜集非普查所能提供的详细的材料。

可見他是意在創用一個字眼，既非用以表示隨意的調查，亦非用以表示全面的調查，而只是用來表示先按某種特殊的代表性方法選出一些個體，而以從這些個體中搜集得來的材料為基礎的調查。

這用現代的術語便可以說得更清楚。他所尋求的，就是事先根據抽樣設計選出抽樣單位，而以從這些抽樣單位搜集的材料為基礎的“抽樣調查”。

關於他對“代表性調查”所下的定義，我們在後面還有機會來加以推敲。此時，根據在挪威由他親自領導的兩個具體的調查來看看他對於他所用的方法的詳細描述，是有好處的。

第一個是1894年就一個擬議的退休年金和疾病保險方案在挪威全國舉行的調查。最可注意的一點就是：每十年舉行一次的普查不會也不可能提供適合於這種調查的要求的詳細資料，但是他並沒有進行一次相當於普查的規模的全面調查來搜集這些資料的必要。這個事例，事實上就說明了抽樣調查有巨大發展的可能，說明了它具有這樣的優點：可以進行獨立的調查，來極其深入地了解大部分人口的社会經濟生活的各種情況。

在這次調查中，提出了60個問題，由專職的調查員進行調查。他們需要訪問120,000以上的成年人，其中80,000人構成這次調查的本體，其餘40,000人是在工人階層居住地區所作的一個平行的調查。

對於調查的本體，訪問總次數是按人口比例分配於城市和鄉村地區的，人口比例則按1891年的人口普查的資料確定，這樣，在城市大約調查了20,000人，在鄉村大約調查了60,000人。

在城市地区选取抽样單位的方法，不同于在乡村地区所用的方法。

城市地区。——選擇了13个城市，其中包括所有人口数达到或超过20,000人的5个大城市。那时挪威的城市不过61个，因而这就意味着調查了其中的五分之一。但諸大城市与諸小城市兩者之間的訪問次數的分配，并不是与各个城市的人口总数成比例的。由于全部小城市的人口总数較大于全部大城市的人口总数，所以必須对这些被选出的小城市分配較多的訪問次數。这样，克立斯坦尼亞城須填回表格6,350份，或相当于1891年該城成年人口数的十六分之一，其它某些被選擇的城市所須填回的表格总数則約等于其成年人口总数的九分之一，另外一些則約为三分之一。基也尔宣称，这样分配訪問次數的方法不仅是合理的，而且也利于比較迅速地得出最后結果。

在克立斯坦尼亞城中，由于按年清查人口，有关这方面的材料頗为詳細，因而是有用处的。这样，在1892年中，根据該年的清查，該城有400条街道，这些街道分为四类，即：

- (1) 100条街道，每条街有100人或以下；
- (2) 187条街道，每条街有101—500人；
- (3) 80条街道，每条街有501—1,000人；和
- (4) 33条街道，每条街有1,001人及1,001人以上。

訪問是这样进行的：

- (1) 对人口最稀的街道，选取十二分之一，訪問全部人口。
- (2) 对第二类街道，选取十分之一，每条街仅

訪問一半戶數。

(3) 对第三类街道，选取四分之一，每条街仅訪問五分之一的戶數。

(4) 对第四类街道，选取二分之一，每条街仅訪問十分之一的戶數。

在选取街道与住戶来进行清查时，曾注意使之均衡地遍布整个城市。

在其他大城市和中等城市中所采取的方法与此相同，但在小城市中，则仅訪問三戶或四戶的成年人口。这里要指出的是：基也尔并没有詳細叙述在这些城市里所采取的抽样方法的細節，但这一点应当是清楚的：即一般方法是相同的。

乡村地区。——在乡村地区进行抽样观察时，采取了另一套方法。訪問次数是在挪威18个乡村县份中按照它們1891年的乡村人口数进行分配的。为了获得尽可能正确的代表性，每县的村集，按其主要为农业、畜牧业、林业、工业、造船业和渔业加以分类。然后从每一类中选取一批有代表性的村集。各县的訪問次数是这样分配的：各类村集中选出来进行考察的村集总数，与全县中該类村集的人口总数成比例。

被选出来作为代表的村集共109个，平均每县6个，全国村集总数在1891年为498个。

但在每一县的每一类中，每一被选村集所分配到的訪問次数并不与其人口数成比例。这是因为：有些被选择的村集，由于它們的主要行業的性質，它們所代表的人口数，与这一类别的全部村集的人口数相較說来，或是太大，或是太小。例如某些村集，虽則按地理位置說具有代

表性，但由于它們的專門行業的性質，代表那些特定行業時則過於突出。為解決這種困難，便採取了下列措施：即分配給這些村集的訪問次數，比分配給其他村集的次數較少，反之，則分配給這些村集的訪問次數較多。這樣，在若干縣份內，有的村集調查的人口數為其成年人數的 $\frac{1}{2}$ ，有的為 $\frac{1}{3}$ ，有的為 $\frac{1}{6}$ ，有的甚至更少。

在選出的各村集內，則尽可能地力求按照各教區的人口數來分配各個教區的訪問次數，以區別人口較稀的教區和人口較密的教區。各個村集的各個子層的分配，則由調查員決定。他們所接受的指示是：按照符合於調查必須具有代表性的要求選擇調查途徑，要注意不僅調查具有社會“平均”意義的住戶，而且也要調查能代表村集中各種社會經濟情況的一般住戶。

在這次調查工作中，採取了一些特殊的預防措施。為了預防可能發生代表性不完全的情形，為每一縣保留了一定的訪問次數，以備校正差數或誤差之用。為了這個目的，便按照1891年人口普查資料，算出各縣每一行業應當有答復的訪問次數。然後再把这些數字與實際有答復的數字相比較。如果兩者之間發生差額，就以補充報告加以調整，以消除此項差額，或者，當實際有答復的數字大於預期的數字時，將多余部分消除之。但如差額並非過大，則可以忽略，這一部分是因為這種差額會在全縣的總和中互相抵消，一部分也是因為代表性調查既不可能、也不需要在一切細節上都與全面普查相當。

基也爾在同一報告中所述的第二個調查，是為了證明代表性調查可以按多種途徑進行而提出來的。這個調查的目的是要弄清挪威成年男子的收入按職業、年齡、和社會地

位的分配。

为了进行这个調查，选出了23个代表城市和127个代表村集。在每一个被选的地区，从1891年的人口总清查的全部回报表格中将年龄为17，22，27，32，37，……以至97岁的男子的回报表格挑选出来，这样，每一代表城市或村集，就只有五分之一的成年男子被包含在这次調查中。为了更进一步减少回报表格的最后总数，便只采用姓的第一位字母为A、B、C、L、M和N的人們的表格（对于克立斯坦尼亞城和其它人口多的城市，則只限于姓的第一位字母为L、M和N的人們的表格）。对于这些挑选出来的人，除表格上所列的資料外，还通过專門訪問搜集了他們的收入方面的詳細資料。这个調查平均約包含居住于挪威乡村地区男子人口数的3.3%，城市男子人口数的1.6%（即总人数約仅10,800人）。

就按行業（即職業）別的分配比較普查与抽查的結果，証明了代表性的正确，仅航海人口部分有大的差別，这可从下列事实中得到解釋：普查数字是指“实际的”人口而言，而抽查数字則指“有法律权利的”人口而言，在挪威，这种人口包括有大量外国海員在內。

我們姑且不提基也尔在其他方面的成就，單是他清晰地提出有关抽取“代表性”样本的方法这一点，就足以使他在抽样調查的先驅者中占有一个位置。当然，在他所提出的技巧中还有些相当含糊不清之处，而且他对他的調查結果，也沒有像我們在我們現时的知識条件下这样来进行分析。然而，他以坚定不移的努力，使国际統計学会通过了建議，要求規定应在何种条件下进行觀察單位的選擇。我們在下面还要講到这一点。

基也尔以科学的眼光，認識到了当时多少已經成为定論的完全随机抽样方法并不是唯一的、更不是最好的抽取样本的方法。例如，在他提出了报告之后的討論中，他主張：通过选取足夠大量的遍及全国各地的小地理單位或地点，就能对一个国家的情况进行深刻透徹的研究。如果單位选得“合理”，这些單位就可以用来“代表”全国。这里我們注意到一个成功的抽样調查所应具备的兩個極其重要的条件：正确的代表性和單位的合理选择。

关于正确的代表性方面，他所用的方法，在我們来看，是一个用心搞出来的分層方法，分層因素有地理的，也有社会的和經濟的。上面曾經提到过兩個調查，在第一个調查中，按地理因素的分層是这样达成的：首先是將总体按城市地区和乡村地区划分，然后进一步將这些地区再細分。至于按社会情况的分層，在城市，他是划分四种类型的街道，以人口最稀疏的街道代表城市中較富裕的層，人口最稠密的街道代表較为貧困的層，而这兩者之間的街道則代表平均或中等社会經濟情况的層。

在乡村地区方面，分層主要是按職業，并且还进一步对調查人員發出了具体指示，要求他們不仅要選擇具有“平均的”社会地位的住戶，而且也要選擇能代表不同的社会經濟情况的住戶来进行調查。不言而喻，由于人的主觀挑选而产生的偏性是难免的，但无論如何，至少分層的方法是清楚的。其次，基也尔在每一被选出的層中，以过去普查所得的人口資料为基础，引用了比例选择法。

在尼曼的时代以前，完备的分層原理尚未發展出来，但即使如此，基也尔也仅憑常識，表明了一种分層方法的梗概，即使在今天，这种方法对于發展按多种因素分層

的抽样設計还是一个有用的模型。

要总述这种方法，我們最好引用基也尔自己的話：

“基本的是要認識到：調查結果的准确性，不是取决于观察数量的多少，而是取决于取得正确的代表性的方法”。

这一点的确是基本的。毫无疑义，在基也尔的工作之前，是有这样一种傾向，即不相信只包含总体的一小部分的任何抽样調查。这种傾向甚至在今日也并非不存在。基也尔証明这种非議是不能成立的，如果选择抽样單位的方法能保証正确的代表性的話。其后的發展表明他的观点是正确的。

在学会同一屆會議的大討論中，出現了強烈反对在調查中采用代表性方法的意見。麦耶尔（G. Von Mayer，慕尼黑大学教授）、波地阿（L. Bodio，学会的秘書主任和意大利最高統計會議的主席）、和米里叶（G. E. Milliet）等三人均反对这个方法，所有他們的論点，都以普查方法不容动搖这一点的依据。

在另一方面，則有蔡伊蓀（Cheysson）为新方法辯护，認為不应对它有成見，可是他却錯誤地把它称为專題論述法。学会的副理事長勒瓦苏尔（Levasseur）則強調必須弄清三种相区别的情况：全面統計，就是本来所說的統計，它旨在研究一个地区即一个国家或一个省份的同一类現象的总体；專題論述，它旨在对一个事物或現象，或者对总体中某些單位的某些方面作詳細的描述；最后，統計探究。头两种是互为补充的，但第三种应有插足的余地，它在研究情况时所用的，不是对全体現象的統計，而是对現象的一定有限部分的統計。舒莫勒（Schmoller）的意見是：在所要調查的材料內容复杂或数量过多，不便于以全面統計調查来处理的場合，这个方法是有用的。

麦耶尔综合了反对方面的意見之后宣称：不能点数、量度或衡量但可通过專題論述来进行研究的社会事实虽然大量存在，但基也尔的“代表性”調查并不涉及这些事实。这些調查所涉及的，毋宁說是可以对整体进行量度或点数，但只有意抽出整体的若干部分来加以考察的問題。麦耶尔同意勒瓦苏尔，承認这些研究有作为“一定点上的調查”的价值，即有它們的特殊价值，但是他認為：如果没有对整体的全面調查，而認為这类調查的結果能夠提供充分的資料，那是不正确的，他坚持主張这种全面調查永远不能为部分的“代表性”調查所代替。

鑑于有这些反对意見，看看四年之后基也尔在聖彼得堡举行的次屆會議中为这个方法所提出的辯护，是有趣味的。他在这次第二屆會議中所發表的長篇議論也很重要，因为他把代表性調查与类型調查清晰地区別开来。

基也尔对代表性調查所下的定义是这样的：‘它是一个局部的調查，这种調查是对遍布全国或一个地区的大量單位进行观察，因而它們的总和成了整个国家或地区的一个縮影。这些單位不是任意选出的，而是按照一个以过去的統計調查的結果为基础的合理方案选出来的。在安排观察的分布时，务使結果能夠在多方面用这些統計資料来檢查。至于按“类型”（即平均的情况）来进行的調查，它們虽然有用，但与代表性調查相比，似乎缺点甚多。譬如說，即使人們知道各个类型所代表的个体在調查的全範圍內所占的比例，这些类型也远不足以为整体得出可信賴的結果，这是因为整体中不仅包含有諸类型，而且也包含有存在于现实中的各式各样的極端的和非类型的事物。因此，为了使調查能夠成为整体的一个真实的縮影，就不仅要观

察那些“类型”，而且也要观察所有各种现象。而通过既不忽略“类型”，也不忽略与“类型”有差别的种种的代表性方法，即使不能准确地，也至少能近似地进行这种调查。

对于反对方面的意见，即认为代表性调查只对被观察部分有特殊价值，因而不能用它们来作为整体的反映一节，他的答复是：这种意见只适用于不是代表性的调查。只要这些调查是代表性的，它们就以被观察的全部单位构成一幅“照片，这幅照片把原体的各部分按其真实的比例复制出来”。

他承认他不能理解下列论点的逻辑：专题论述方法所涉及的是不能点数、量度、或衡量的事物，而统计所涉及的则是能够就全体但却有意地只就一部分加以点数、衡量、或量度的事物。这种论点似乎是要把专题论述的应用仅限于描述方面或者其他非数量性的事物方面，而数量性的事物则应完全保留在一般统计的范围之内。这样一种论点，显然是忽视了许多曾经在专题研究中应用数量性度量的统计家们的工作——例如梯孙（Theysson）的关于十类家庭的收支比较的专题研究工作。只要承认在某些场合有运用局部调查的必要，那末，通过精确的点数、衡量、和量度来改进这些调查，当然是值得欢迎的。

但是那些反对代表性调查的人不能接受这种论点，也不愿意这样做。争论至少是弄清了同意与不同意的地方。大家都同意，局部调查永远不会具有与全面调查同等的价值，而且也会有这样的情况：即使不可能进行全面调查，局部调查也不恰当。他们不同意基也尔的下述论点，即有一些这样的情形：全面统计不可能做到，但可以利用局部