

统计研究

第 5 辑

中国统计出版社

统计研究

第 5 辑

中国统计学会《统计研究》编辑组 主编

中国统计出版社

统 计 研 究

第 5 辑

中国统计学会《统计研究》编辑组 主编

中国统计出版社出版发行

石家庄市统计印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 11.25印张 22万字

1982年9月第1版 1982年9月石家庄第1次印刷

印数：1—10,000

统一书号：4006·013 定价：1.15元

目 录

收获前农产量抽样调查的初步探讨·····	李茂年 (1)
关于有关标识排队等距抽样方法的探讨 ·····	龚鉴尧 (40)
抽样调查 幅度推算 ——关于农产量调查方法之商榷·····	何厚湛 (52)
指数修匀法和预测各国通货膨胀率的初步研究 ·····	桂世祚 陈月新 (63)
经济因素的一种自适应预报方法·····	韩志刚 (80)
山西省未来人口的预测·····	倪江林 (96)
回归的正交设计和旋转设计的构造·····	魏宗舒 (112)
关于改进我国物价指数计算方法的问题 ·····	王健真 (130)
关于改进零售物价指数和职工生活费用价格指数计 算方法的再探讨·····	上海市统计局财贸处 (150)
关于改进零售物价总指数计算方法的初步意见 ·····	武汉市统计局财贸科 (165)
略谈“变价影响”法在编制物价指数时的应用 问题·····	汤守正 (174)
试论能源统计问题·····	赵华荃 (186)
关于苏联燃料动力报告平衡表的编制方法 ·····	王毓贤 (211)

应该积极试行不变价格净产值指标·····	寇玉官 (230)
试论企业统计工作体系的建立·····	李宁高 (245)
试论基本建设规模的统计分析指标·····	杜之道 (256)
试论人才统计学的建立·····	俞宗尧 (267)

马列主义经典作家著作中的效率问题

·····	(苏联)埃·阿克拉莫夫 (283)
-------	-------------------

社会生产效率统计

·····	(苏联)斯·尼基金 阿·波雅尔斯基 (297)
-------	-------------------------

基本建设投资经济效率的统计研究

·····	(苏联)阿·乌斯基诺夫 (316)
-------	-------------------

社会主义社会生产效率的统计计量

·····	(苏联)阿·卡扎钦诺克 (339)
-------	-------------------

收获前农产量 抽样调查的初步探讨

李 茂 年

农产量（指主要农作物产量，以下同）指标是国家统计的主要指标。作好农产量调查，为党中央和各级领导了解情况，决定政策，指导工作，制订和检查计划提供依据，这是统计工作的基本任务之一。

作好农产量调查，必须在党的领导下，以毛泽东思想为指导，以党的方针政策和国家计划管理为根据，针对目前农业生产的具体条件，采用实割实测与估产相结合、全面调查与非全面调查相结合的方法。

在各种农产量调查方法中，收获前农产量抽样调查具有重要意义。这是一种比较复杂的非全面调查。本文就这种农产量抽样调查中的几个问题：实割实测单位的确定，抽样组织方式的选择，抽样误差的计算，抽样数目的决定，原报面积的修正和总产量的推算等，作初步探讨。

一、实割实测单位的确定

收获前农产量抽样调查，是在调查作物已成熟但未收获时，从作物面积总体中抽取一部分总体单位作为样

本，进行实割实测，用以推算总体的一种调查。这种调查，可以随我们的意图来确定总体单位的界限。就以省为调查范围说，可以把各级行政单位或生产单位内的调查作物面积作为总体单位。例如，我们可以把各县内的调查作物面积作为总体单位，也可以各大队内的、或者以各生产队内的调查作物面积作为总体单位等等。还把自然单位——地块作为总体单位。或者把每若干亩的调查作物面积作为一个总体单位，如用每六百分之一市亩（即10平方市尺）作为一个总体单位，用三百分之一市亩（即20平方市尺）作为一个总体单位，等等。

收获前农产量抽样调查既然可以随意确定总体单位的界限，那么，我们究竟应该采用什么样的单位作为总体单位呢？就是说我们究竟应该抽取什么样的单位来进行实割实测呢？正确地解决这个问题具有重要的意义。因为，在要求抽样结果具有同样准确度的条件下，采用不同的实割实测单位所需要的工作量是不同的。而我们必须以最小的工作量使抽样结果取得所要求的准确度。

我们知道，在同样的抽样调查组织方式下，收获率的抽样误差决定于抽样数目和实割实测单位收获率的变异程度（均方差）。在总面积中，无论实割实测单位的面积大小如何，收获率变异程度的差别是小的。把实割实测单位面积加大，抽样结果的准确度并不随之比例地提高。准确度的决定性因素是抽样数目。

因此，在收获前农产量抽样调查中，为了以最小的工作量使抽样结果能够满足实际需要，实割实测单位的面积

不宜过大。否则抽样就要很大的工作量，不符合节约原则。但实割实测单位的面积也不宜过小。如果面积很小，就会使样本缺乏代表性，并且将会造成抽样工作的困难。

在收获前农产量抽样调查中，实割实测单位面积大小应视调查作物的种植疏密程度来确定，密植的作物可以小些，疏植的作物可以大些。

目前实际工作中，有采用地块为实割实测单位的，有采用20平方市尺为实割实测单位的，有采用10平方市尺为实割实测单位的。采用地块为实割实测单位不适宜，采用20平方市尺为实割实测单位适宜于疏植作物，采用10平方市尺为实割实测单位适宜于密植作物。

二、抽样组织方式的选择

实割实测单位确定后，就要选择抽样组织方式。

1. 采用一步抽样还是采用多步抽样

要回答这个问题，我们先把两者的优缺点探讨一下。

一步抽样是：一步地就把实际调查的单位抽取出来。这种抽样方式，组织比较简单；计算抽样误差和决定必要抽样数目也比较容易。但是，它所抽取出来的实际调查单位很分散，必须组织较大的调查力量才能完成抽样调查的任务。

多步抽样是：当调查对象可以逐步地分为各种单位，即调查对象可以分为若干个大单位，每个大单位又可分为

若干个小单位，每个小单位再可分为若干个小小单位，等等；在这种情况下，我们可以先抽取大单位，其次由抽中的大单位抽取小单位，再次由抽中的小单位抽取小小单位，依此逐步进行，最后抽出实际调查的单位。这种抽样方式，组织比较复杂；计算抽样误差和决定必要数目的工作也比较复杂。①

可是，它所抽取出来的实际调查单位比较集中，可以用较少的调查力量来完成抽样调查任务。

在收获前农产量抽样调查中，调查作物一般分布在广大的地区，如果采用一步抽样，那么实割实测单位就会很分散，难于及时完成抽样调查任务。因此，收获前农产量抽样调查一般不能采用一步抽样，而以采用多步抽样为宜。

在收获前农产量多步抽样中，如何分步抽样呢？可以根据以下几点原则来确定：

（1）利用行政单位、生产单位和自然单位作为抽取实割实测单位以前各步的单位。

利用行政单位、生产单位和自然单位作为各步单位的情况下，无须对作物面积划分单位，且对抽样力量的组织和抽样工作的进行都有很大方便。

（2）分步不宜过多。

分步过多，组织工作很复杂；计算抽样误差和决定抽样数目的工作也很繁重。

①在多步抽样中，不能把各步分开来，按一步抽样计算抽样误差和决定抽样数目的方法来进行计算。

(3) 必须越过单位数很少的层次(如地区)。

这是因为,当单位数很少时,如果再从其中选择单位,则选择出来的单位缺乏代表性。

(4) 越过的层次不宜过多。

除了最后一步抽样外,其余各步抽样以采用划类选典为宜(将在下一点论述),而划类选典又以采用估计收获率作为划类标志为宜(将在第4点论述)。因而,如果各步抽样越过的行政单位或生产单位的层次过多,在审查估计收获率或实地估计收获率的时候,就会发生很多困难,难于克服。同时越过的行政单位层次过多,被抽取单位仍然比较分散,也必须使用较多的工作量才能完成调查任务。

过去实际工作中,以省为调查范围的收获前农产量抽样调查采用这样的多步抽样:由省抽调查县;由抽中的调查县抽调查大队;由抽中的调查大队抽调查地块;由抽中的调查地块抽实割实测单位。这个多步抽样方案都能符合上面几点原则,它是很合理的多步抽样。

目前,有的县进行农产量抽样调查时,先抽公社,其次由抽中公社抽大队,再次由抽中大队抽取生产队,最后由抽中生产队抽取实割实测单位,这不符合上述多步抽样原则,是不适宜的。

2. 采用什么抽样方法

在收获前农产量抽样调查中,抽样方法以采用划类选典与随机抽样相结合为宜。

划类选典是一种科学的调查方法。在统计调查中,当

调查对象对调查任务来说存在着典型单位的条件下，①正确地运用划类选典，并且选择足够多数的典型单位，则调查结果是可以推算总体的。

目前，在收获前农产量抽样调查的实际工作中，一般使用下面两种划类选典：

第一种方法是：以估计收获率为划类标志，按估计收获率等距划分类型，在各类型内选择估计收获率与类型内算术平均估计收获率的偏差为最小的单位（即估计收获率最接近于算术平均估计收获率的单位）作为典型单位。

第二种方法是：以估计收获率为划类标志，按面积等距划分类型，在类型内选择中位数所属的单位（即面积中点所属的单位）作为调查单位。②

这两种方法都是采用估计收获率作为划类标志的。容易证明，用这两种方法从类型内选择出来的典型单位都富于代表性。

然而，这两种方法相比较，各有优缺点。

第一种方法的优点在于，它所选择出来的单位最富于代表性。我们知道，收获率是收获量与收获面积之比，它是一种算术平均指标。因此，类型内最富于代表性的单位

①典型单位是指中等单位。如果调查任务只是确定某一种指标时，调查对象是存在着典型单位的。如果调查任务同时确定几种指标时，则调查对象不一定存在着典型单位，因为某一单位对某一种指标说是典型单位，对于其他指标说不一定是典型单位。

②这种方法目前实际工作中叫做等距抽样，但实质上是划类选典，所以本文把它归在划类选典内。也有些著作把它叫做机械抽样，有些著作把它叫做机械抽样变型。

是：它的收获率最接近于类型内收获量合计与收获面积合计之比的单位，即最接近于类型内收获率算术平均数的单位。而第一种方法从类型内选择出来的单位，通常就是最接近于类型内收获率算术平均数的单位。所以它所选择出来的单位最富于代表性。

第一种划类选典方法的缺点是，计算抽样平均数比较复杂。

这种方法所划分的各类型的收获面积合计是不等的。计算抽样平均收获率（各被选择单位的实际收获率的平均数），必须用各类型收获面积合计为权数来计算加权算术平均数。这种计算是比较复杂的。

第二种划类选典方法的优点在于，计算抽样平均数比较简单。

这种方法所划分的各类型的收获面积合计是相等的。因而计算抽样平均数不必用各类型面积合计加权，只须计算各被选择单位的收获率的简单算术平均数，即得抽样平均收获率。这种计算是比较简单的。

第二种方法的缺点是，它所选择出来的单位的代表性，一般说来，不如第一种方法所选择出来的代表性高。

由此可见，在上述的两种划类选典方法中，第一种方法的优点在于选典，缺点则是划类（用估计收获率等距划类）；而第二种方法相反，优点在于划类（用面积等距划类），缺点则是选典。因此，如果采用第二种方法划类，采用第一种方法选典，则可得一种最好的划类选典方法，我们叫它做第三种方法。第三种方法不但吸取了上述两种

方法的优点，而且也消除了上述两种方法的缺点。这种方法是：先按估计收获率把全部单位划分为收获面积相等的若干类型，然后在各类型内抽取估计收获率与算术平均收获率最接近的单位作为调查单位。

以上所谈的是划类选典的抽样方法。在收获前农产量抽样调查中，我们也可以应用随机抽样的方法。

如果我们按估计收获率划分类型后，在每一类型内根据随机原则抽取调查单位，则这种抽样方法就是随机抽样中的分层抽样（或叫类型抽样）。如果我们用上述第二种划类选典方法的划类法划分类型后，在第一个类型内根据随机原则抽取一个调查单位，以后每隔一个面积等距抽取一个调查单位，则这种抽样方法就是随机抽样中的机械抽样。

随机抽样的优点在于：它的抽样误差是服从一定的规律的，我们可以应用这一定的规律来计算抽样误差，也可以应用这一定的规律预先控制抽样误差。

划类选典的抽样方法同随机抽样相比较，①前者的抽样误差不超过后者的抽样误差。

如前所述，第一种或第三种划类选典方法从类型内选择出来的单位通常就是收获率最接近于类型算术平均数的单位，第二种划类选典方法从类型内选择出来的单位通常就是类型收获率中位数所属的单位。因而，它们与类型平均

①指本文所述的三种划类选典方法与其相应的随机抽样相比较。例如，第一种划类选典方法与按第一种划类划分类型后，在每一类型内按随机原则抽取一个单位的分层抽样相比较。

收获率的偏差最小，或者较小。而随机抽样方法从类型内抽取出来的单位的收获率与类型平均收获率的偏差是随机性的，这种随机偏差可能大，也可能小。因此，随机抽样的抽样平均数——各被抽取单位的实际收获率的算术平均数的误差是大于至少是等于上述划类选典的抽样平均数的误差的，即划类选典的抽样误差不超过随机抽样的抽样误差。

所以就抽样结果的准确度来说，划类选典优于随机抽样。但是，就划类选典的抽样误差没有一定的变动规律，因此，我们不能直接从这种方法本身去寻求计算抽样误差的方法。从这点看，划类选典不如随机抽样好。

一般来说，由于划类选典的准确度高，我们有条件采用这种方法的时候，应当采用这种方法。我们虽然不能直接计算划类选典的抽样误差，但可利用它与随机抽样的关系，间接地计算出来。①

由于划类选典的抽样误差不超过随机抽样的抽样误差，那么，我们就得利用随机抽样计算抽样误差的方法来计算划类选典的抽样误差。在应用这种方法计算划类选典的抽样误差的时候，我们的结论是：可用一定把握程度推断抽样误差不超过所计算的结果。同样，我们也可以应用随机抽样决定抽样必要数目的方法来控制划类选典的抽样误差，这时候我们所提出的保证是：可用一定的把握程度保证抽样调查结果的误差不超过预先规定的范围。

①在抽样调查中，一些方法也不能直接计算抽样误差，而采用间接方法来计算抽样误差。

所以，划类选典方法具有很大的优越性，不但调查结果的准确度高，而且也能够计算和控制抽样结果的抽样误差。

但是，在收获前农产量抽样调查的各步抽样里，划类选典只适用于抽地块及抽地块以前的各步抽样，而不适用于由地块抽取实割实测单位这一步抽样。这因为前几步抽样我们都可以做到：按估计收获率把各单位划分类型，在类型中选择典型单位；而最后一步抽样不容易做到这些工作。

由地块抽取实割实测单位，以采用机械抽样为宜。我们可按地理顺序每隔一定距离——等距抽取一个单位来进行实割实测。假定用10平方市尺为单位，等距按下述公式确定：

$$\text{等距} = \sqrt{\frac{\text{地块亩数} \times 6000}{\text{应抽实割实测单位数}}} \quad (\text{市尺})$$

$$\text{或} \quad \sqrt{\frac{\text{地块亩数} \times 666.7}{\text{应抽实割实测单位数}}} \quad (\text{米})$$

由于地块内各单位（10平方市尺）作物收获量与地理顺序没有显著的关系，因而各单位的地理顺序对于收获前农产量抽样调查所研究的标志——收获率来说，可视为随机排列。在随机排列的情形下，由抽样资料计算机械抽样的抽样误差的时候，方法简单，与简单不重复抽样计算抽样误差的方法相同。同时，利用地理顺序，毋需把各单位重新排队，省去排队的工作。

所以，由地块抽取实割实测单位的时候按地理顺序每

隔一定的距离抽取一个单位来进行实割实测，这种机械抽样方法是适宜的。

3. 分层排队还是统一排队

在收获前农产量抽样调查中，以省为调查范围的情形下，由省抽县，由县抽大队，由大队抽地块这三步抽样都要按估计收获率高低顺序把各单位排队来抽取调查单位，而这三步抽样由于抽取调查单位要越过一个层次或两个层次，因此排队方法可有两种方法。一种是统一排队；一种是分层排队。所以，在这三步抽样中，存在着采用统一排队还是分层排队问题。

统一排队是，每步抽取抽查单位时，把全部单位按排队标志由小到大的顺序排队来抽取调查单位。例如，大队抽地块，把大队全部地块按估计收获率由低到高顺序排队来抽取调查地块。分层排队是，每步抽取调查单位时，先把应抽取的单位数分配到越过的级（层次）的各单位，然后由所越过一级的各单位按排队标志由小到大的顺序排队来抽取调查单位。例如，大队抽地块，越过生产队一级，但排队时，可把应抽取地块数分配到各生产队去，由生产队按估计收获率由小到大顺序排队来抽取地块。

主张分层排队同志认为，这种方法可把越过一级的各单位的产量推算出来。然而这种推算，准确度是没有保证的，同时分层排队增加了排队工作量，因此采用这种排队方法是不适宜的。

排队方法以统一排队为好，但我们也要认识到，推算调查单位的产量，准确度也没有保证。因为制订抽样调查

方案时，根据大规模（大地区）抽样调查的理论，应按照对调查范围的推算产量所要求的准确度来计算各步的必要抽样数目。例如，以县为范围的农产量抽样调查，应按照推算县产量所要求的准确度来计算必要的抽取大队数，必要的抽取地块数和必要的抽取实割实测单位数。

4. 划类标志的选择

前面曾经提出，以采用估计收获率作划类标志为宜。现在我们来论证这一点。

在抽地块及抽地块以前的各步抽样中，我们所采用的方法是划类选典，不是机械抽样。在机械抽样中，有时候按某一标志把各单位排队，这时候排队标志只起顺序作用。^①而在划类选典里，按某一标志把各单位排队时，这排队标志的作用是划类。所以，在划类选典里，我们把排队标志叫做划类标志。

在划类选典中，要使抽样结果能推算总体，必须合理选择划类标志，使得从类型内抽取出来的单位，它的标志值最接近或接近类型平均数；同时，还要使类型内各单位的标志值差异小，从而使所抽取出来的单位富于代表性。这是选择划类标志的原则。

在收获前农产量抽样调查中，选择估计收获率作为划

^①机械抽样一般是利用各单位原来的排队顺序来抽取被调查单位，如利用各单位的原来的空间位置顺序、产生的时间先后顺序来抽取调查单位。条件允许时，也可把各单位重新排列，但重新排列的目的在于：使各单位的排列顺序变为随机排列，因而可使计算抽样误差和控制抽样误差的计算工作简单，同时可使计算结果没有偏误。所以机械抽样的排队标志只起顺序作用。