

11.3 随机抽样

11.3.1 简单随机抽样

授课教师：李辉

泰山护理职业学院

复习

我们在初中学习过一些统计知识，了解统计的基本思想方法是用样本估计总体，即通过不是直接去研究总体，而是通过从总体中抽取一个样本，根据样本的情况去估计总体的相应情况，这样，样本的抽取是否得当，对于研究总体来说十分关键。那么，怎样从总体中抽取样本呢？怎样使所抽取的样本能更充分地反映总体的情况呢？

看一看

情境一：

妈妈：“儿子，帮妈妈买一盒火柴去。”

妈妈：“这次注意点，上次你买的火柴好多划不着。”……

儿子高兴地跑回来。

孩子：“妈妈，这次的火柴全划得着，我每根都试过了。”

笑过之后，谈谈你的看法

这个调查具有破坏性，不可能每根试
不能用于调查。



提出问题

例如，为了了解一批计算器的寿命，我们能否将它们逐一测试吗？很明显，这既不可能也没必要。实践中，由于所考察的总体中的个体数往往很多，而且许多考察带有破坏性，因此，我们通常只考察总体中的一个样本，通过样本来了解总体的情况。

引入

下列调查，采用的是普查还是抽查？为什么？

1. 为了防治 H1N1 流感的蔓延，学生每天晨检．普查
2. 了解中央电视台春节文艺晚会的收视率．抽查
3. 测试灯泡的寿命．抽查

思考：

要了解**全国高中生的视力情况**，在全国抽取了**15所中学的全部高中生 15000人**进行视力测试。

考察对象是什么？

全国每位高中学生的视力情况。

这**15000名**学生的视力情况又组成一个集体

15000

在统计中，我们把所要考察的对象的全体叫做**总体**

把组成总体的每一个考察的对象叫做**个体**

从总体中取出的一部分个体叫做这个总体的一个**样本**。

样本中的个体的数目叫做**样本的容量**。

新授

情境二：在 1936 年美国总统选举前，一份颇有名气的杂志的工作人员做了一次民意测验，调查兰顿和罗斯福谁将当选下一届总统。为了了解公众意向，调查者通过电话簿和车辆登记簿上的名单给一大批人发了调查表（注意在 1936 年电话和汽车只有少数富人拥有），通过分析收回的调查表，显示兰登非常受欢迎。于是此杂志预测兰登将在选举中获胜。

为什么实际选举结果与预测相反？

实际选举结果正好相反，取后多，在选举中获胜。其数据如下：

候选人	预测结果	选举结果
兰登	57	
罗斯福	43	

新授

问题：如何抽样才能正确估计总体？

我们希望抽取的样本能充分代表总体，如何抽取样本，直接关系到对总体估计的准确程度，因此在抽样时要保证每一个个体被抽到的机会是均等的，满足这个条件的抽样叫随机抽样。常用的随机抽样有三种：**简单随机抽样、系统抽样、分层抽样。**

简单随机抽样的基本思想

食品卫生工作人员，要对校园食品店的一批小包装饼干进行卫生达标检验，打算从中抽取一定数量的饼干作为检验的样本。其抽样方法是，将这批小包装饼干放在一个麻袋中搅拌均匀，然后逐个不放回抽取若干包，这种抽样方法就是简单随机抽样。那么简单随机抽样的含义如何？

11.3.1 简单随机抽样

一般地，设一个总体含有 N 个个体，从中逐个不放回地抽取 n 个个体作为样本（ $n \leq N$ ），如果每次抽取时总体中的每个个体被抽到的机会都相等，就把这种抽样方法叫做简单随机抽样。这样抽取的样本，叫做简单随机样本。

简单随机抽样常用的方法：（1）抽签法；（2）随机数表法

简单随机抽样主要特点：

- （1）总体的个体数有限；
- （2）样本的抽取是逐个进行的，每次只抽取一个个体；
- （3）抽取的样本不放回，样本中无重复个体；
- （4）每个个体被抽到的机会都相等，抽样具有公平性

简单随机抽样的实施方法

1. 抽签法：一般地，抽签法就是把总体中的 N 个个体编号，把号码写在号签上，将号签放在一个容器中，搅拌均匀后，每次从中抽取一个号签，不放回地连续抽取 n 次，得到一个容量为 n 的样本，这种抽样方法就是抽签法。

问题 3 某职业中专二年级（2）班有 50 名学生，计划调查他们的血钙含量，现要抽取 10 名学生进行检测，如何抽取才能使得每名学生被抽到的机会均等？请用抽签法设计抽样方案。

解：方案如下：

第一步：将 50 名学生编号，号码是 01，02， $\dots$ ，50；

第二步：将号码分别写在一张纸条上，揉成团，制成号签；

第三步：将得到的号签放入一个不透明的袋子中并充分搅匀；

第四步：从袋子中依次抽取 10 个号签，并记录上面的编号；

第五步：所得号码对应的学生就是要检测的 10 名学生。

思考：抽签法的优点和缺点：

优点：简单易行；

缺点：是当总体的个数比较大时，费时费力，又不方便，如果标号的签搅拌得不均匀，会导致抽样不公平。

如果总体中的个体数太多，制签的过程比较麻烦，将总体搅拌均匀也比较困难，采用抽签法进行抽样就显得不太方便了。

2. 随机数表法

制作一个表，其中每个数都是用随机方法产生的，这样的表称为随机数表。

随机数表

78226	85384	40527	48987	60602	16085	29971	61279
43021	92980	27768	26916	27783	84572	78483	39820
61459	39073	79242	20372	21048	87088	34600	74636
63171	58247	12907	50303	28814	40422	97895	61421
42372	53183	51546	90385	12120	64042	51320	22983
81500	13219	57941	74927	32798	98600	55225	42059
59408	66368	36016	26247	25965	49487	26968	86021
77681	83458	21540	62651	69424	78197	20643	67297
76413	66306	51671	54964	87683	30372	39469	97434
48306	32560	19098	13843	70490	19383	21278	90912
40402	60831	15596	95509	23567	78961	46509	33267
82724	32555	52400	15020	12760	47439	67841	10546
20997	81462	41620	77512	39978	60900	60167	62088
37711	26727	62908	75539	99292	13361	99768	97579
24492	20561	77964	72344	43000	33786	90807	22267
69944	91085	47328	58466	95651	75217	86800	88815
55325	76970	30496	88609	31008	76317	90818	34144
33719	89319	76617	67400	85326	95814	52133	91900
56291	41537	67848	74976	60677	35455	11769	38484
64109	59218	13519	36121	64311	81138	13814	50213
89568	86620	31868	62342	89855	31148	97530	72827
16639	71496	82986	66859	81878	77144	20930	10519
89821	55359	94168	85859	22203	90515	31903	39726
10829	74291	86950	26957	66987	83572	63950	44605
48018	90777	89102	10970	18592	87121	92613	23810
33021	44709	79262	33116	80907	77689	69696	48420
77713	32822	64679	94095	95735	84535	74703	82890
25853	30963	76729	87613	65538	68978	13157	78834
64145	71516	11716	58309	89501	59717	56086	37459
68585	22783	22621	54263	41128	12663	82362	61855

2、用随机数表法进行抽取

随机数表

78226	85384	40527	48987	60602	16085	29971	61279
43021	92980	27768	26916	27783	84572	78483	39820
61459	39073	79242	20372	21048	87088	34600	74636
63171	58247	12907	50303	28814	40422	97895	61421
42372	53183	51546	90385	12120	64042	51320	22983
81500	13219	57941	74927	32798	98600	55225	42059
59408	66368	36016	26247	25965	49487	26968	86021

- (1) 随机数表是用计算机生成的随机数，并保证表中的每个位置上的数字出现的机会是均等的。
- (2) 随机数表并不是唯一的，因此可以任选一个数作为开始，读数的方向可以向左，也可以向右、向上、向下等等。
- (3) 用随机数表进行抽样的步骤：将总体中个体编号；选定开始的数字；获取样本号码。

问题 4：假设要考察某公司生产的净含量标注为 200 克袋装饼干净含量是否达标，欲从 700 袋饼干中抽取 50 袋进行称量。如果用抽签法获取样本，就需要写 700 张号签不方便，用随机数法设计抽样方案。

随机数表							
第 2 列							
78226	85384	40527	48987	60602	16085	29971	61279
43021	92980	27768	26916	27783	84572	78483	39820
61459	39073	79242	20372	21048	87088	34600	74636
63171	58247	12907	50303	28814	40422	97895	61421
42372	53183	51546	90385	12120	64042	51320	22983
81500	13219	57941	74927	32798	98600	55225	42059
59408	66368	36016	26247	25965	49487	26968	86021

第一步：将 700 袋饼干编号，号码是 000，001，…，699；

第二步：在随机数表中任选一个数作为开始，例如选出第 3 行第 2 列的数“1”。

第三步：从数“1”开始，向右读，一次读三位。

问题 4：假设要考察某公司生产的净含量标注为 200 克袋装饼干净含量是否达标，欲从 700 袋饼干中抽取 50 袋进行称量。如果用抽签法获取样本，就需要写 700 张号签不方便，用随机数法设计抽样方案

随机数表							
78226	85384	40527	48987	60602	16085	29971	61279
43021	92980	27768	26916	27783	84572	78483	39820
<u>61459</u>	<u>39073</u>	<u>79242</u>	<u>20372</u>	<u>21048</u>	<u>87088</u>	<u>34600</u>	<u>74636</u>
<u>63171</u>	58247	12907	50303	28814	40422	97895	61421
42372	53183	51546	90385	12120	64042	51320	22983
81500	13219	57941	74927	32798	98600	55225	42059
59408	66368	36016	26247	25965	49487	26968	86021

第三步：从数 “1” 开始，向右读，得到一个三位数 145，由于 $145 < 699$ ，说明号码 145 在总体编号内，将它取出；继续向右读，得到 939，由于 $939 > 699$ ，将它去掉，按照这种方法继续向右读，又取出 073，422，037，…，依次下去，直到样本的 50 个号码全部取出；

第四步：以上号码对应的 50 袋饼干就是要抽取的对象。

用随机数表法抽取样本的步骤：

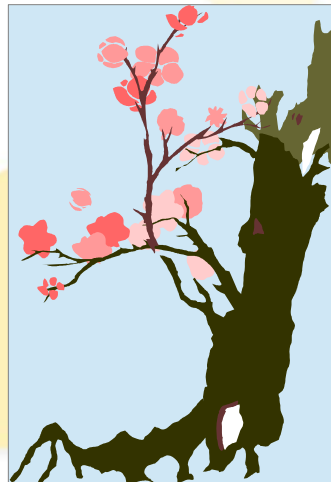
- ① 将总体中的所有个体编号（每个号码位数一致）
- ② 在随机数表中选定开始的数字（确定行数列数）
- ③ 从选定的数开始按一定方向读数，若得到的号码大于总体编号或与前面所取出的号码重复的去掉，如此进行下去，直到取满为止；
- ④ 根据选定的号码抽取样本。

简记为：编号；选数；读数；取个体。

练习

1. 在简单随机抽样中，某一个个体被抽中的可能性是（
）
- A. 与第 n 次抽样无关，第一次抽中的可能性大一些；
 - B. 与第 n 次抽样无关，每次抽中的可能性都相等；
 - C. 与第 n 次抽样无关，最后一次抽中的可能性大一些；
 - D. 与第 n 次抽样无关，每次都是等可能抽样，
但每次抽中的可能性不一样；

答： **B**



练习

2. 为了了解全校 240 名学生的身高情况，从中抽取 40 名学生进行测量，下列说法正确的是（ D ）

A、总体是 240

B、个体是每个学生

C、样本是 40 名学生

D、样本容量是 40

归纳小结

简单随机抽样 方法	步 骤	使用条件
抽签法	① 编号制签； ② 搅拌均匀； ③ 逐个不放回抽取。	适用于总体个数不多， 所抽取的样本个数也 不多的情形。
随机 数表法	① 编号； ② 在随机数表上确定起始位置； ③ 取数。 ④ 根据选定的号码抽取样本。	适用于总体个数较多 , 所抽取的样本个数不 多的情形。

作业

P156 练习 1 - 3

谢谢观看！