

## 第五章 统计量及其分布

### 习题 5.1

1. 某地电视台想了解某电视栏目（如：每日九点至九点半的体育节目）在该地区的收视率情况，于是委托一家市场咨询公司进行一次电话访谈。

(1) 该项研究的总体是什么？

(2) 该项研究的样本是什么？

解：(1) 总体是该地区的全体用户；

(2) 样本是被调查的电话用户。

2. 某市要调查成年男子的吸烟率，特聘请 50 名统计专业本科生作街头随机调查，要求每位学生调查 100 名成年男子，问该项调查的总体和样本分别是什么，总体用什么分布描述为宜？

解：总体是任意 100 名成年男子中的吸烟人数；样本是这 50 名学生中每一个人调查所得到的吸烟人数；总体用二项分布描述比较合适。

3. 设某厂大量生产某种产品，其不合格品率  $p$  未知，每  $m$  件产品包装为一盒。为了检查产品的质量，任意抽取  $n$  盒，查其中的不合格品数，试说明什么是总体，什么是样本，并指出样本的分布。

解：总体是全体盒装产品中每一盒的不合格品数；样本是被抽取的  $n$  盒产品中每一盒的不合格品数；

总体的分布为  $X \sim b(m, p)$ ,  $P\{X = x\} = \binom{m}{x} p^x q^{m-x}$ ,  $x = 0, 1, \dots, m$ ,

样本的分布为  $P\{X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_n = x_n\} = \binom{m}{x_1} p^{x_1} q^{m-x_1} \cdot \binom{m}{x_2} p^{x_2} q^{m-x_2} \dots \binom{m}{x_n} p^{x_n} q^{m-x_n}$

$$= \prod_{i=1}^n \binom{m}{x_i} \cdot p^{\sum_{i=1}^n x_i} q^{mn - \sum_{i=1}^n x_i}.$$

4. 为估计鱼塘里有多少鱼，一位统计学家设计了一个方案如下：从鱼塘中打捞出网鱼，计有  $n$  条，涂上不会被水冲刷掉的红漆后放回，一天后再从鱼塘里打捞出网鱼，发现共有  $m$  条鱼，而涂有红漆的鱼则有  $k$  条，你能估计出鱼塘里大概有多少鱼吗？该问题的总体和样本又分别是什么呢？

解：设鱼塘里有  $N$  条鱼，有涂有红漆的鱼所占比例为  $\frac{n}{N}$ ,

而一天后打捞出的一网鱼中涂有红漆的鱼所占比例为  $\frac{k}{m}$ , 估计  $\frac{n}{N} \approx \frac{k}{m}$ ,

故估计出鱼塘里大概有  $N \approx \frac{mn}{k}$  条鱼；

总体是鱼塘里的所有鱼；样本是一天后再从鱼塘里打捞出的一网鱼。

5. 某厂生产的电容器的使用寿命服从指数分布，为了了解其平均寿命，从中抽出  $n$  件产品测其使用寿命，试说明什么是总体，什么是样本，并指出样本的分布。

解：总体是该厂生产的全体电容器的寿命；

样本是被抽取的  $n$  件电容器的寿命；

总体的分布为  $X \sim e(\lambda)$ ,  $p(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ ,  $x > 0$ ,

样本的分布为  $p(x_1, x_2, \dots, x_n) = \lambda e^{-\lambda x_1} \cdot \lambda e^{-\lambda x_2} \dots \lambda e^{-\lambda x_n} = \lambda^n e^{-\lambda \sum_{i=1}^n x_i}$ ,  $x_i > 0$ .

6. 美国某高校根据毕业生返校情况纪录，宣布该校毕业生的年平均工资为 5 万美元，你对此有何评论？

解：返校的毕业生只是毕业生中一部分特殊群体，样本的抽取不具有随机性，不能反应全体毕业生的情况。