概率统计课件之5

第五章 样本及抽样分布

主讲教师 邓小艳

第五章　样本及抽样分布

§5-1　随机样本

§5-2　描述统计

§5-3　统计量

§5-4　抽样分布

一、用图形来显示数据

(1) 点图 **(2)** 茎叶图 **(3)** 直方图

二、用数字描述数据

(1) 用来描述数据中心的度量

算术平均值、中位数、截尾均值

(2) 用来描述数据分散性的度量

方差与标准差、极差

三、五数概括、箱线图

第五章　样本及抽样分布

一、统计量

定义：设R.V. $X_1, X_2, \cdots X_n$ 是来自总体X的一个样本，样本 $X_1, X_2, \cdots X_n$ 的不含未知参数的函数 $g(X_1, X_2, \cdots X_n)$ 称为统计量， $g(x_1, x_2, \cdots x_n)$ 为该统计量的观测值。

<注> 统计量是一个R.V.，统计量的分布称为抽样分布。

例1：设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$，其中 μ, σ^2未知，判定下列各式是否是统计量.

$(1)\sum_{i=1}^{n} X_i$ $(2)\frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} X_i - \mu\right)^2$ $(3) X_i + 1$ $(4)\frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} X_i - \overline{X}\right)^2$

$(5) X_1^2 + X_2^2$

二、几个常用的统计量

	统计量	统计量的观测值
(1)样本均值	$\overline{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$	$\overline{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i$
(2)样本方差	$S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(X_i-\overline{X}\right)^2$	$s^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\overline{x}\right)^2$
(3)样本标准差	$S=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(X_i-\overline{X}\right)^2}$	$s=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\overline{x}\right)^2}$
(4)样本k阶矩	$A_k=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i^{\,k}$	$a_k=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i^{\,k}$
(5)样本k阶中心矩	$B_k=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\overline{X})^k$	$b_k=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})^k$

(6)经验分布函数

统计量

$$F_n(x)=\frac{1}{n}(\# X_i\le x)\qquad -\infty<x<+\infty$$

其中$(\# X_i\le x)$表示$X_1,X_2,\cdots,X_n$中小于或等于x的个数

统计量的观测值

$$F_n(x)=\begin{cases}0, & \text{当}x\le x_{(1)},\\ \dfrac{k}{n}, & \text{当}x_{(k)}\le x<x_{(k+1)},\quad k=1,2,\cdots n-1,\\ 1, & \text{当}x\ge x_{(n)}.\end{cases}$$

其中$x_{(1)}\le x_{(2)}\le\cdots\le x_{(n)}$

伯努利大数定律或 W. 格列汶科定理(1953) 可从理论上证明：当n 很大时，有$F_n(x)\approx F(x)$.