中华人民共和国国家标准

GB/T 3358.1—93

代替 GB 3358—82

统计学术语 第一部分 一般统计术语

Terms for statistics —Part Ⅰ:Terms for general statistics

1 主题内容与适用范围

本标准规定了常用的数理统计术语。

本标准适用于各类标准与技术文件中涉及的数理统计术语，对各类研究技术报告和著作中涉及的数理统计术语也应参照使用。

2 概率论术语

2.1 概率 probability

度量一随机事件发生可能性大小的实数，其值介于0与1之间。

注：一随机事件的概率可看作在相同条件下重复试验时，该事件发生的频率的稳定值，也可看作对事件发生的相信程度。

2.2 〔一维〕随机变量 〔univariate〕 random variable, variate

取值随试验结果而定，且有一定的概率分布的变量。

2.3 〔一维〕概率分布 〔univariate〕 probability distribution

给出一个随机变量取任何给定值或取值于任何给定集合的概率的函数，随机变量在其整个变化区域取值的概率为1。

2.4 〔一维〕分布函数 〔univariate〕 distribution function

随机变量 X 小于或等于实数 x 的概率，它是 x 的函数：

$$F(x) = P(X \leqslant x)$$

注：$F(x)$ 是右连续的。有时也把 $F(x)=P(X<x)$ 定义为分布函数，此时 $F(x)$ 是左连续的。

2.5 连续随机变量及〔概率〕密度函数 continuous random variable and 〔probability〕 density function

如果随机变量的分布函数 $F(x)$ 可表示为一非负函数 $f(x)$ 的积分：

$$F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)\mathrm{d}t,$$

则称该随机变量为连续随机变量，$f(x)$ 称为它的〔概率〕密度函数。

任何密度函数 $f(x)$ 必满足

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\mathrm{d}x = 1。$$

注：连续随机变量的概率分布称为连续分布。

2.6 离散随机变量及概率函数 discrete random variable and probability function

只能取有限或可列个值（$x_1, x_2, \cdots$）的随机变量 X 称为离散随机变量。给出 X 取每一可能值 x_i 的

国家技术监督局1993-08-28批准 1994-05-01实施

概率的函数称为概率函数：

$$p_i = P(X = x_i), i = 1,2,\cdots$$

任何概率函数必满足 $\sum_i p_i = 1$。

注：离散随机变量的概率分布称为离散分布。

2.7 k 维随机变量 k-dimensional random variable

取值随试验结果而定，且有一定的 k 维概率分布的 k 维向量：

$$X = (X_1, X_2, \cdots, X_k)。$$

2.8 k 维概率分布 k-dimensional probability distribution

给出一个 k 维随机变量取值于 k 维空间中任何给定集合的概率的函数。k 维($k \geqslant 2$)概率分布也称为 k 个随机变量的联合分布。

注：① k 维空间上的实值函数

$$F(x_1, x_2, \cdots, x_k) = P(X_1 \leqslant x_1, X_2 \leqslant x_2, \cdots, X_k \leqslant x_k)$$

称为 k 维随机变量 $X = (X_1, X_2, \cdots, X_k)$ 的联合分布函数。

② 如果 k 维随机变量的分布函数 $F(x_1, x_2, \cdots, x_k)$ 可表示为一非负函数 $f(x_1, x_2, \cdots, x_k)$ 的积分：

$$F(x_1, x_2, \cdots, x_k) = \int_{-\infty}^{x_1} \cdots \int_{-\infty}^{x_k} f(t_1, t_2, \cdots, t_k) \mathrm{d}t_1 \cdots \mathrm{d}t_k,$$

则称该 k 维随机变量为 k 维连续随机变量，$f(x_1, x_2, \cdots, x_k)$ 称为它的[概率]密度函数。k 维连续随机变量的分布称为 k 维连续分布。

只能取有限或可列组值 $(x_{i1}, x_{i2}, \cdots, x_{ik})$ 的 k 维随机变量称为 k 维离散随机变量，给出它取每一组可能值 $(x_{i1}, x_{i2}, \cdots, x_{ik})$ 的概率的函数称为 k 维概率函数。

$$p_i = P(X_1 = x_{i1}, \cdots, X_k = x_{ik}), i = 1, 2, \cdots$$

k 维离散随机变量的分布称为 k 维离散分布。

2.9 边缘分布 marginal distribution

k 维随机变量的 p 个分量的联合分布，称为该 k 维随机变量的分布的 p 维边缘分布。

例：三维随机变量 (X, Y, Z) 含有：

——三个二维边缘分布，即 (X, Y)、(X, Z) 和 (Y, Z) 的分布；

——三个一维边缘分布，即 X、Y 和 Z 的分布。

2.10 条件分布 conditional distribution

k 维随机变量的 p 个分量在另外 $k-p$ 个分量取给定值条件下的联合概率分布。

2.11 独立 independence

若两组随机变量有联合概率分布，其任何一组的条件分布都不随另一组的取值而变化，则称它们是独立的。否则称它们是相依的(dependence)。

注：① 若两组随机变量 $(X_1, \cdots, X_m)$ 和 $(Y_1, \cdots, Y_n)$ 是独立的，则对任意 $(x_1, \cdots, x_m)$ 和 $(y_1, \cdots, y_n)$ 都有

$$F(x_1, \cdots, x_m; y_1, \cdots, y_n) = F_1(x_1, \cdots, x_m) F_2(y_1, \cdots, y_n),$$

式中 $F_1(x_1, \cdots, x_m)$ 与 $F_2(y_1, \cdots, y_n)$ 分别为 $(X_1, \cdots, X_m)$ 和 $(Y_1, \cdots, Y_n)$ 的分布函数，$F(x_1, \cdots, x_m; y_1, \cdots, y_n)$ 为它们的联合分布函数。

对密度函数和概率函数，类似公式也成立。

② 上述概念可以推广到 n 组随机变量的情形。

2.12 分位数 quantile

对随机变量 X，满足条件 $P(X < x_p) \leqslant p$ 和 $P(X \leqslant x_p) \geqslant p$ 的实数 x_p 称为 X 的或其分布的 p 分位数。

注：① p 分位数可以不唯一。

② $x_{0.75}$ 与 $x_{0.25}$ 分别称为上、下四分位数(quartile)。

2.13 中位数 median

随机变量或它的概率分布的 0.5 分位数。

2.14 众数 mode

密度函数或概率函数达到极大值的点。

注：若众数只有一个，则该概率分布称为单峰的。

2.15 期望 expectation

a. 对以概率 p_i 取值 x_i 的离散随机变量 X，其期望定义为：

$$E(X) = \sum_i p_i x_i,$$

式中 Σ 是对 X 的所有可能值 x_i 求和。

b. 对密度函数为 $f(x)$ 的连续随机变量 X，其期望定义为：

$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) \mathrm{d}x。$$

随机变量的期望也称为它的概率分布的期望。

同义词：均值 mean

注：上述求和与积分都要求绝对收敛。

2.16 条件期望 conditional expectation

随机变量的条件分布的期望。

2.17 中心化随机变量 central random variable

随机变量 X 与其期望之差：$X-E(X)$。

注：中心化的目的是为使随机变量的期望为零。

2.18 方差 variance

随机变量 X 的方差定义为：

$$V(X) = E[(X - E(X))^2]。$$

它亦称为 X 的分布的方差。

2.19 标准差 standard deviation

方差的正平方根 $\sqrt{V(X)}$。

2.20 变异系数 coefficient of variation

标准差与期望的绝对值之比 $\sqrt{V(X)}/|E(X)|$。

2.21 标准化随机变量 standardized random variable

中心化随机变量 $X-E(X)$ 与其标准差之商：

$$\frac{X - E(X)}{\sqrt{V(X)}}。$$

注：标准化的目的是为使随机变量的期望为 0，方差为 1。

2.22 矩 moment

随机变量幂函数的期望。

2.23 原点矩 moment about the origin

随机变量 X 的 q 阶原点矩（q 是正整数）是指 X 的 q 次幂的期望：

$$E(X^q)。$$

注：一阶原点矩即是期望。

2.24 中心矩 central moment

随机变量 X 的 q 阶中心矩（q 是正整数）是指：

$$E[(X - E(X))^q]。$$

注：二阶中心矩即是方差。

2.25 联合矩 joint moment