

(1) 一 维 随 机 变 量 的 数 字 特 征		离散型	连续型
	期望 期望就是平均值	设X是离散型随机变量，其分布律 为 $P(X = x_k) = p_k$ ， $k=1, 2, \cdots, n$ ， $E(X) = \sum_{k=1}^n x_k p_k$ (要求绝对收敛)	设 X 是连续型随机变量，其概率密度为 $f(x)$ ， $E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$ (要求绝对收敛)
	函数的期望	$Y=g(X)$ $E(Y) = \sum_{k=1}^n g(x_k) p_k$	$Y=g(X)$ $E(Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(x) f(x) dx$
	方差 $D(X)=E[X-E(X)]^2$ ， 标准差 $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$ ，	$D(X) = \sum_k [x_k - E(X)]^2 p_k$	$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} [x - E(X)]^2 f(x) dx$
	切比雪夫不等式	设随机变量X具有数学期望 $E(X) = \mu$ ， 方差 $D(X) = \sigma^2$ ， 则对于任意正数 ε ， 有下列切比雪夫不等式 $P(X - \mu \geq \varepsilon) \leq \frac{\sigma^2}{\varepsilon^2}$ 切比雪夫不等式给出了在未知 X 的分布的情况下，对概率 $P(X - \mu \geq \varepsilon)$ 的一种估计，它在理论上具有重要意义。	
(2) 期 望 的 性 质	(1) $E(C)=C$ (2) $E(CX)=CE(X)$ (3) $E(X+Y)=E(X)+E(Y)$ ， $E(\sum_{i=1}^n C_i X_i) = \sum_{i=1}^n C_i E(X_i)$ (4) $E(XY)=E(X) E(Y)$ ，充分条件：X 和 Y 独立； 充要条件：X 和 Y 不相关。		
(3) 方 差 的 性 质	(1) $D(C)=0$ ； $E(C)=C$ (2) $D(aX)=a^2D(X)$ ； $E(aX)=aE(X)$ (3) $D(aX+b)= a^2D(X)$ ； $E(aX+b)=aE(X)+b$ (4) $D(X)=E(X^2)-E^2(X)$ (5) $D(X\pm Y)=D(X)+D(Y)$ ，充分条件：X 和 Y 独立； 充要条件：X 和 Y 不相关。 $D(X\pm Y)=D(X)+D(Y) \pm 2E[(X-E(X))(Y-E(Y))]$ ，无条件成立。 而 $E(X+Y)=E(X)+E(Y)$ ，无条件成立。		

(4) 常 见 分 布 的 期 望 和 方 差		期望	方差
	0-1 分布 $B(1, p)$	p	$p(1-p)$
	二项分布 $B(n, p)$	np	$np(1-p)$
	泊松分布 $P(\lambda)$	λ	λ
	几何分布 $G(p)$	$\frac{1}{p}$	$\frac{1-p}{p^2}$
	超几何分布 $H(n, M, N)$	$\frac{nM}{N}$	$\frac{nM}{N} \left(1 - \frac{M}{N}\right) \left(\frac{N-n}{N-1}\right)$
	均匀分布 $U(a, b)$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$
	指数分布 $e(\lambda)$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda^2}$
	正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$	μ	σ^2
	χ^2 分布	n	2n
	t 分布	0	$\frac{n}{n-2} \text{ (n>2)}$
(5) 二 维 随 机 变 量 的 数 字 特 征	期望	$E(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_{i\bullet}$ $E(Y) = \sum_{j=1}^n y_j p_{\bullet j}$	$E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f_X(x) dx$ $E(Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} y f_Y(y) dy$
	函数的期望	$E[G(X, Y)] =$ $\sum_i \sum_j G(x_i, y_j) p_{ij}$	$E[G(X, Y)] =$ $\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} G(x, y) f(x, y) dx dy$
	方差	$D(X) = \sum_i [x_i - E(X)]^2 p_{i\bullet}$ $D(Y) = \sum_j [x_j - E(Y)]^2 p_{\bullet j}$	$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} [x - E(X)]^2 f_X(x) dx$ $D(Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} [y - E(Y)]^2 f_Y(y) dy$

	协方差	对于随机变量 X 与 Y, 称它们的二阶混合中心矩 μ_{11} 为 X 与 Y 的协方差或相关矩, 记为 σ_{XY} 或 $\text{cov}(X, Y)$, 即 $\sigma_{XY} = \mu_{11} = E[(X - E(X))(Y - E(Y))].$ 与记号 σ_{XY} 相对应。
	相关系数	对于随机变量 X 与 Y, 如果 $D(X) > 0, D(Y) > 0$, 则称 $\frac{\sigma_{XY}}{\sqrt{D(X)}\sqrt{D(Y)}}$ 为 X 与 Y 的相关系数, 记作 ρ_{XY} (有时可简记为 ρ)。 $\rho \leq 1$, 当 $\rho = 1$ 时, 称 X 与 Y 完全相关: $P(X = aY + b) = 1$ 完全相关 $\begin{cases} \text{正相关, 当 } \rho = 1 \text{ 时 } (a > 0), \\ \text{负相关, 当 } \rho = -1 \text{ 时 } (a < 0), \end{cases}$ 而当 $\rho = 0$ 时, 称 X 与 Y 不相关。 以下五个命题是等价的: ① $\rho_{XY} = 0$; ② $\text{cov}(X, Y) = 0$; ③ $E(XY) = E(X)E(Y)$; ④ $D(X+Y) = D(X) + D(Y)$; ⑤ $D(X-Y) = D(X) + D(Y)$.
(6) 协方差的性质	(i) $\text{cov}(X, Y) = \text{cov}(Y, X)$; (ii) $\text{cov}(aX, bY) = ab \text{cov}(X, Y)$; (iii) $\text{cov}(X_1 + X_2, Y) = \text{cov}(X_1, Y) + \text{cov}(X_2, Y)$; (iv) $\text{cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y)$.	
(7) 独立和不相关	(i) 若随机变量 X 与 Y 相互独立, 则 $\rho_{XY} = 0$; 反之不真。 (ii) 若 $(X, Y) \sim N(\mu_1, \mu_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \rho)$, 则 X 与 Y 相互独立的充要条件是 X 和 Y 不相关。	