常用概率分布表

类	分布	数学标记	参数	分布律或概率密度	数学期望	方差
离散型	单点分布（退化分布）	$b_0(a,1)$	a	$P(x=a)=1$	a	0
	(0-1)分布（两点分布或伯努利分布）	$b(1,p)$	$0<p<1$	$P\{X=k\}=p^k(1-p)^{1-k}, k=0,1$	p	1-p
	二项分布	$B(n,p)$	$0<p<1$ $n\ge 1$	$P\{X=k\}=C_n^k p^k(1-p)^{n-k}$ K=0,1,2⋯	np	np(1-p)
	负二项分布（帕斯卡分布）	$B_0(r,p)$	$0<p<1$ $r\ge 1$	$P\{X=k\}=C_{k-1}^{r-1}p^r(1-p)^{k-r}$ K=r,r+1,⋯	$\frac{r}{p}$	$\frac{r(1-p)}{p^2}$
	几何分布	$G(p)$	$0<p<1$	$P\{X=k\}=(1-p)^{k-1}p$ K=1,2,⋯	$\frac{1}{p}$	$\frac{1-p}{p^2}$
	超几何分布	$H(N,M,n)$	N,M,n (M⩽N,n⩽N)	$P\{X=k\}=\frac{C_M^k C_{N-M}^{n-k}}{C_N^k}$ $k\in Z, \max\{0,n-N+M\}\le k\le \min\{n,M\}$	$\frac{nM}{N}$	$\frac{nM}{N}\left(1-\frac{M}{N}\right)\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$
	泊松分布	$\pi(\lambda)$	$\lambda>0$	$P\{X=k\}=\frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$ K=0,1,2,⋯	λ	λ
连续型	均匀分布	$U(a,b)$	$a<b$	$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{b-a}, a<x<b\\ 0, \quad 其它\end{cases}$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$
	正态分布（高斯分布）	$N(\mu,\sigma^2)$	μ $\sigma>0$	$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-(x-\mu)^2/(2\sigma^2)}$	μ	σ^2
	对数正态分布	若X~N(μ,σ 且$Y=e^X$则Y 服从该分布	μ $\sigma>0$	$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma x}e^{-(\ln x-\mu)^2/(2\sigma^2)}, x>0\\ 0\ ,\ 其它\end{cases}$	$e^{\mu+\frac{\sigma^2}{2}}$	$e^{2\mu+\sigma^2}\left(e^{\sigma^2}-1\right)$
	逆高斯分布	$N^{-1}(\mu,\lambda)$	$\lambda,\mu>0$	$f(x)=\begin{cases}\sqrt{\frac{\lambda}{2\pi x^3}}e^{-\lambda(x-\mu)^2/(2\mu^2 x)}, x>0\\ 0\ ,\ 其它\end{cases}$	μ	$\frac{\mu^3}{\lambda}$
	Γ分布（伽玛分布）	$\Gamma(\alpha,\beta)$	$\alpha,\beta>0$	$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{\beta^\alpha\Gamma(\alpha)}x^{\alpha-1}e^{-x/\beta}, x>0\\ 0\quad , \quad 其它\end{cases}$	$\alpha\beta$	$\alpha\beta^2$
	指数分布（负指数分布）	$\Gamma(1,\theta)$ 注：指数分布是Γ分布的特殊情况	$\theta>0$	$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{\theta}e^{-\frac{x}{\theta}}, x>0\\ 0, \quad 其它\end{cases}$	θ	θ^2
	χ²分布	$\chi^2(n)$	$n\ge 1$	$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{2^{n/2}\Gamma(n/2)}x^{\frac{n}{2}-1}e^{-\frac{x}{2}}, x>0\\ 0, \quad 其它\end{cases}$	n	2n
	非中心χ²分布	$\chi^2(n,\lambda)$	$n\ge 1$ $\lambda>0$	$f(x)=\begin{cases}\frac{e^{-\left(\frac{x+\lambda}{2}\right)}}{2^{n/2}}\sum_{i=0}^{\infty}\frac{x^{\frac{n}{2}+i-1}\lambda^i}{\Gamma\left(\frac{n}{2}+i\right)2^{2i}i!}, (x>0)\\ 0\ ,\ 其它\end{cases}$	$n+\lambda$	$2(n+2\lambda)$
	韦布尔分布	$W(\eta,\beta)$	$\eta,\beta>0$	$f(x)=\begin{cases}\frac{\beta}{\eta}(\frac{x}{\eta})^{\beta-1}e^{-(\frac{x}{\eta})^\beta}, x>0\\ 0, \quad 其它\end{cases}$	$\eta\Gamma(\frac{1}{\beta}+1)$	$\eta^2\left\{\Gamma\left(\frac{2}{\beta}+1\right)-\left[\Gamma\left(\frac{1}{\beta}+1\right)\right]^2\right\}$
	拉普拉斯分布		μ $\lambda>0$	$f(x)=\frac{1}{2\lambda}e^{-\frac{\lvert x-\mu\rvert}{\lambda}}$	μ	$2\lambda^2$

	瑞利分布		$\sigma>0$	$f(x)=\begin{cases}\frac{x}{\sigma^2}e^{-\frac{x^2}{(2\sigma^2)}}, & x>0\\ 0, & 其它\end{cases}$	$\sqrt{\frac{\pi}{2}}\sigma$	$\frac{4-\pi}{2}\sigma^2$
	帕雷托分布	$P(r,a)$	r,a>0	$f(x)=\begin{cases}ra^r\frac{1}{x^{r+1}}, & (x\ge a)\\ 0, & (x<a)\end{cases}$	$\frac{ra}{r-1}$ (r>1)	$\frac{ra^2}{(r-1)^2(r-2)}$ (r>2)
	极值分布	$E(\alpha,\beta)$	α $\beta>0$	$f(x)=\frac{1}{\beta}e^{e^{-\frac{x-\alpha}{\beta}}-\frac{x-\alpha}{\beta}}$	$\alpha+\gamma\beta$ (γ是欧拉常数)	$\frac{\pi^2\beta^2}{6}$
		注：若 X 服从韦布尔分布$W(\lambda,\mu)$，则$Y=-\beta\ln X^{\mu}\lambda+\alpha$服从$E(\alpha,\beta)$分布。				
	逻辑斯蒂分布		α $\beta>0$	$f(x)=\frac{e^{-\frac{x-\alpha}{\beta}}}{\beta\left(1+e^{-\frac{x-\alpha}{\beta}}\right)^2}$	α	$\frac{\pi^2\beta^2}{3}$
	β分布	$\beta(\alpha,\beta)$	$\alpha,\beta>0$	$f(x)=\begin{cases}\frac{\Gamma(\alpha+\beta)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)}x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}, & 0<x<1\\ 0, & 其它\end{cases}$	$\frac{\alpha}{\alpha+\beta}$	$\frac{\alpha\beta}{(\alpha+\beta)^2(\alpha+\beta+1)}$
	柯西分布	$C(\lambda,\mu)$	α $\lambda>0$	$f(x)=\frac{1}{\pi}\frac{1}{\lambda^2+(x-\alpha)^2}$	不存在	不存在
	t 分布 （学生氏分布）	$t(n)$	$n\ge1$	$f(x)=\frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\sqrt{n\pi}\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}(1+\frac{x^2}{n})^{-(n+1)/2}$	0，n>1	$\frac{n}{n-2}, n>2$
	非中心 t 分布	$t(n,\delta)$	δ $n\ge1$	$f(x)=\frac{n^{n/2}e^{-\frac{\delta^2}{2}}}{\sqrt{\pi}\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)(n+x^2)^{\frac{n+1}{2}}}\sum_{i=0}^{\infty}\Gamma\left(\frac{n+i-1}{2}\right)\left(\frac{\delta^i}{i!}\right)\left(\frac{2x^2}{2+x^2}\right)^{n/2}$	$\frac{\delta\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}\sqrt{\frac{n}{2}}$ (n>1)	$\frac{n(1+\delta^2)}{n-2}-\frac{n\delta^2}{2}\left(\frac{\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}\right)^2$ (n>2)
	F 分布	$F(n_1,n_2)$	n_1,n_2	$f(x)=\begin{cases}\frac{\Gamma\left[\frac{n_1+n_2}{2}\right]}{\Gamma\left(\frac{n_1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n_2}{2}\right)}(\frac{n_1}{n_2})(\frac{n_1}{n_2}x)^{\frac{n_1}{2}-1}\left(1+\frac{n_1}{n_2}x\right)^{-\frac{n_1+n_2}{2}}, & x>0\\ 0, & 其它\end{cases}$	$\frac{n_2}{n_2-2}, n_2>2$	$\frac{2{n_2}^2(n_1+n_2-2)}{n_1(n_2-2)^2(n_2-4)}$， $n_2>2$
	非中心 F 分布	$F(m,n;\lambda)$ m,n 为二自由度	λ	$f(x)=\begin{cases}\frac{m^{m/2}n^{n/2}}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}e^{-\frac{\lambda}{2}}x^{\frac{m}{2}-1}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{\left(\frac{\lambda mx}{2}\right)^k\Gamma\left(\frac{m+n}{2}+k\right)}{\Gamma\left(\frac{m}{2}+k\right)k!\,(mx+n)^{\frac{m+n}{2}+k}}, & (x>0)\\ 0, & 其它\end{cases}$	$\frac{n(m+\lambda)}{m(n-2)}$ (n>2)	$\frac{2n^2}{m^2(n-2)^2(n-4)}[(m+\lambda)^2+(n-2)(m+2\lambda)]$ (n>4)