



信阳师范学院  
数学与统计学院  
SCHOOL OF MATHEMATICS AND STATISTICS

# 第10章 数据统计分析

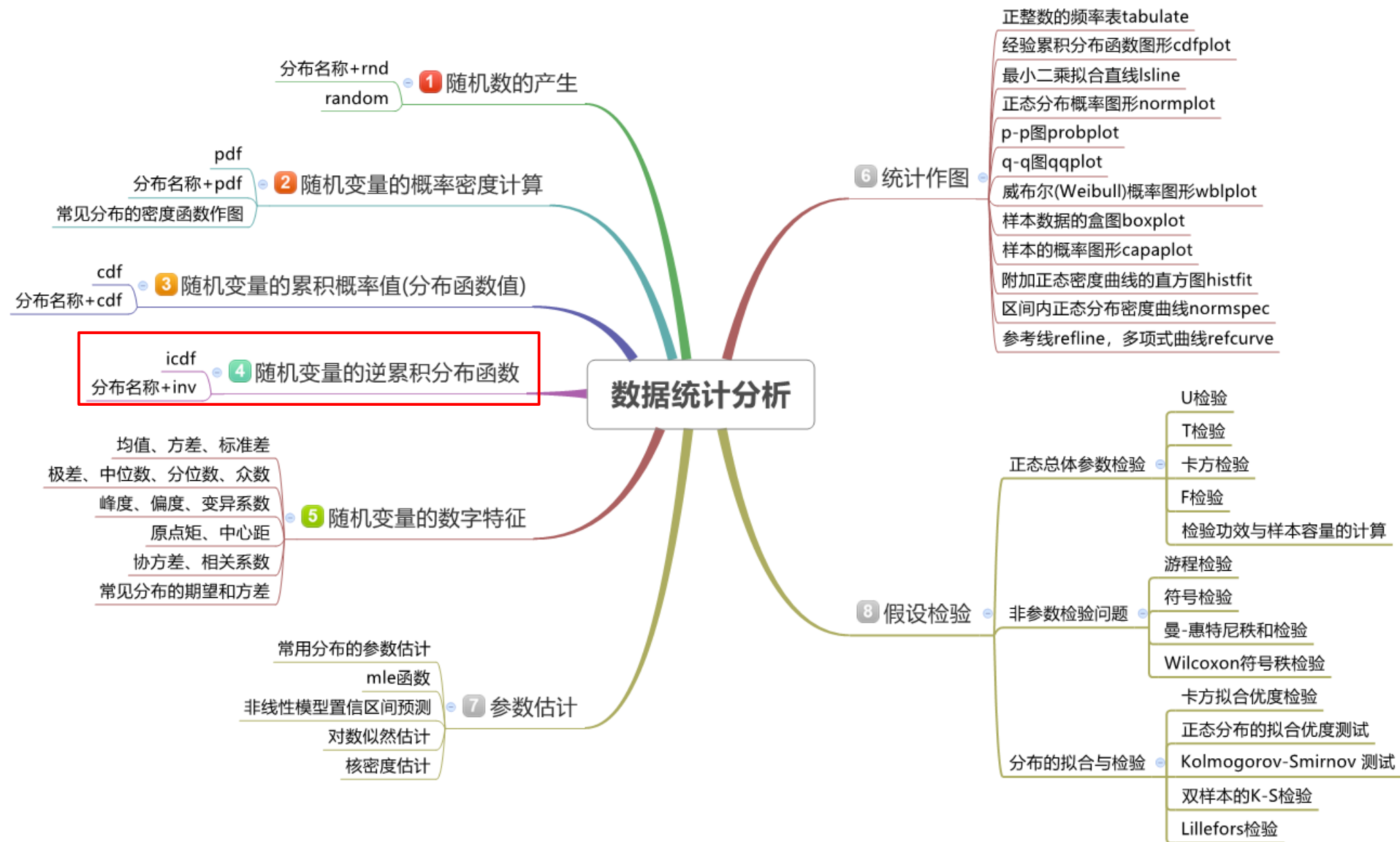


讲授人：牛言涛



日期：2020年4月7日

# 第10章 数据统计分析知识点思维导图



# 1. 随机变量逆累积分布函数

逆累积分布函数是已知 $F(x) = P\{X \leq x\}$ ，求 $x$ 。

通用的计算逆累积分布函数`icdf`

- 格式 `icdf('name', P, a1, a2, a3)`：返回分布为name，参数为 $a_1, a_2, a_3$ ，累积概率值为 $P$ 的临界值，这里name是常见分布函数名称。
- 如果 $P = \text{cdf}('name', x, a_1, a_2, a_3)$ ，则 $x = \text{icdf}('name', P, a_1, a_2, a_3)$

## 2. 通用函数icdf

**例1:** 在标准正态分布表中, 若已知 $\Phi(x) = 0.975$ , 求 $x$ .

```
>> x = icdf('norm',0.975,0,1)
```

x =

1.9600

```
>> p = cdf('norm',1.96,0,1)
```

p =

0.9750

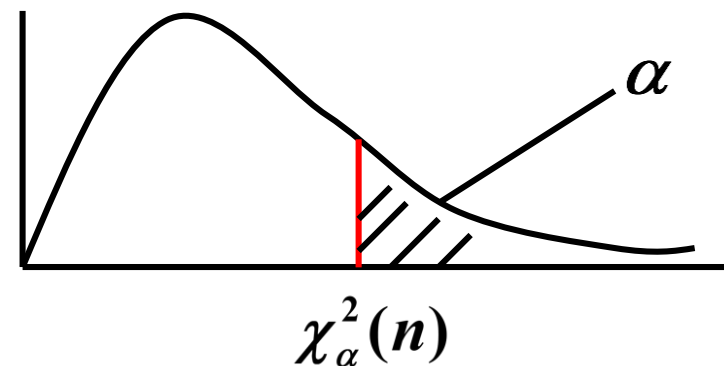
**例2:** 在 $\chi^2$ 分布表中, 若自由度为10,  $\alpha = 0.025$ , 求临界值 $\lambda$ 。

因为表中给出的值满足 $P\{\chi^2 > \lambda\} = \alpha$ , 而逆累积分布函数icdf求满足 $P\{\chi^2 < \lambda\} = \alpha$ 的临界值。所以,  $\alpha$ 取0.975, 即

```
>> lamda = icdf('chi2',0.975,10)
```

lamda =

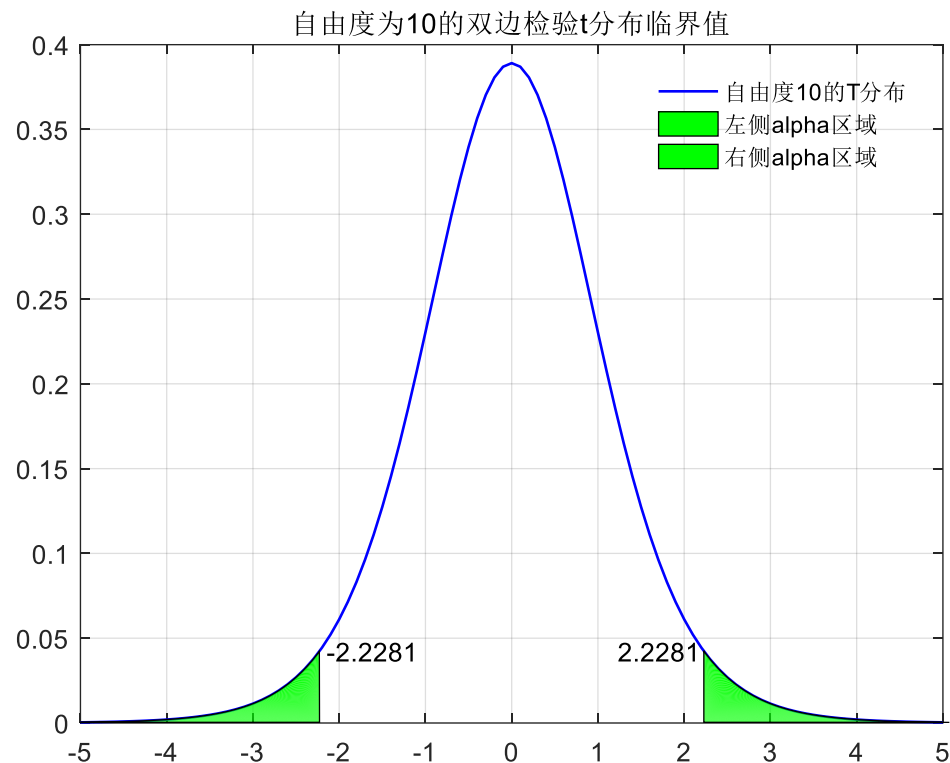
20.4832



## 2. 通用函数icdf

**例3:** 在假设检验中，求临界值问题：已知： $\alpha=0.05$ ，查自由度为10的双边检验t分布临界值

```
cv = icdf('t',0.025,10);  
x = -5:0.1:5; y = tpdf(x,10);  
plot(x,y,'b-','LineWidth',1)  
hold on; grid on  
pl = tpdf(cv,10); pr = tpdf(-cv,10);  
t = -5:0.01:cv; tf = tpdf(t,10);  
fill([t,cv],[tf,tpdf(-5,10)], 'g')  
t = -cv:0.01:5; tf = tpdf(t,10);  
fill([t,-cv],[tf,tpdf(5,10)], 'g') %填色,  
text(cv+0.08,pl,num2str(cv))  
text(-cv-1,pr,num2str(-cv))  
legend('自由度10的T分布','左侧alpha区域','右侧alpha区域')
```



### 3. 常用临界值函数表

函数名	调用形式	注 释
unifinv	$x = \text{unifinv}(p, a, b)$	均匀分布(连续)逆累积分布函数 ( $P = P\{X \leq x\}$ , 求 $x$ )
unidinv	$x = \text{unidinv}(p, n)$	均匀分布 (离散) 逆累积分布函数, $x$ 为临界值
expinv	$x = \text{expinv}(p, \text{Lambda})$	指数分布逆累积分布函数
norminv	$x = \text{Norminv}(x, \mu, \sigma)$	正态分布逆累积分布函数
chi2inv	$x = \text{chi2inv}(x, n)$	卡方分布逆累积分布函数
tinv	$x = \text{tinv}(x, n)$	t分布累积分布函数
finv	$x = \text{finv}(x, n_1, n_2)$	F分布逆累积分布函数
gaminv	$x = \text{gaminv}(x, a, b)$	$\gamma$ 分布逆累积分布函数
betainv	$x = \text{betainv}(x, a, b)$	$\beta$ 分布逆累积分布函数
logninv	$x = \text{logninv}(x, \mu, \sigma)$	对数正态分布逆累积分布函数

### 3. 常用临界值函数表

函数名	调用形式	注 释
nbininv	$x = \text{nbininv}(x, R, P)$	负二项式分布逆累积分布函数
ncfinv	$x = \text{ncfinv}(x, n_1, n_2, \text{delta})$	非中心F分布逆累积分布函数
nctinv	$x = \text{nctinv}(x, n, \text{delta})$	非中心t分布逆累积分布函数
ncx2inv	$x = \text{ncx2inv}(x, n, \text{delta})$	非中心卡方分布逆累积分布函数
raylinv	$x = \text{raylinv}(x, b)$	瑞利分布逆累积分布函数
weibinv	$x = \text{weibinv}(x, a, b)$	韦伯分布逆累积分布函数
binoinv	$x = \text{binoinv}(x, n, p)$	二项分布的逆累积分布函数
geoinv	$x = \text{geoinv}(x, p)$	几何分布的逆累积分布函数
hygeinv	$x = \text{hygeinv}(x, M, K, N)$	超几何分布的逆累积分布函数
poissinv	$x = \text{poissinv}(x, \text{Lambda})$	泊松分布的逆累积分布函数

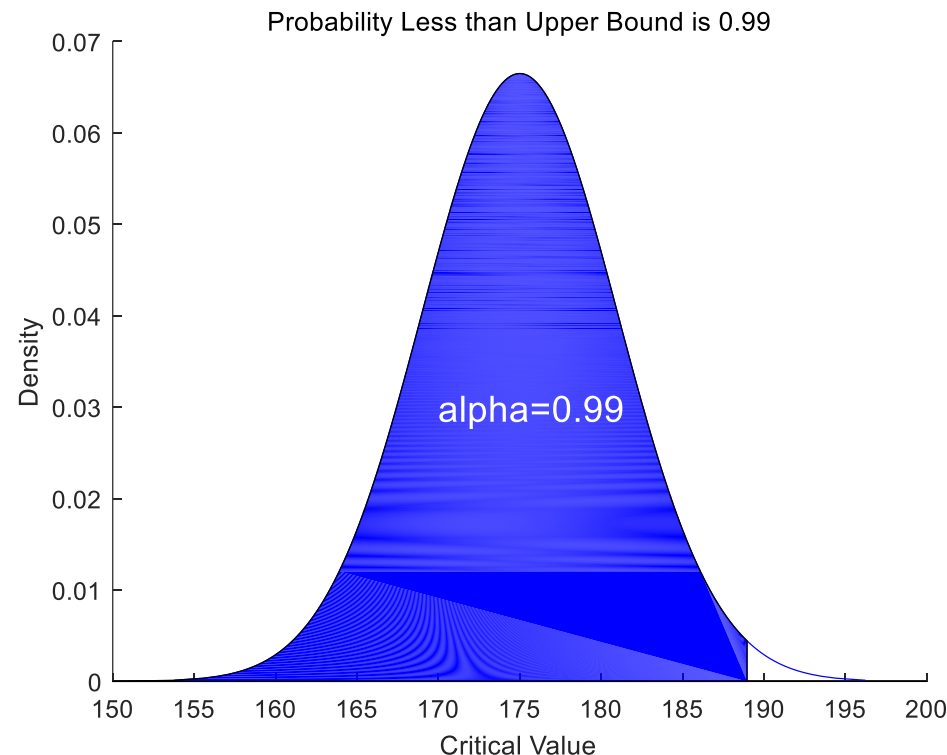
## 4. 专用逆累积分布函数



**例：**公共汽车门的高度是按成年男子与车门顶碰头的机会不超过1%设计的。设男子身高  $X$ （单位：cm）服从正态分布  $N(175, 36)$ ，求车门的最低高度。

解：设  $h$  为车门高度， $X$  为身高，求满足条件  $P\{X > h\} \leq 0.01$  的  $h$ ，即  $P\{X < h\} \geq 0.99$ ，所以

```
>> h=norminv(0.99, 175, 6)
h =
    188.9581
>> normspec([-inf,h],175,6);
%图中标注
>> text(170,0.03, '\fontsize{15}alpha=0.99','Color','w')
```

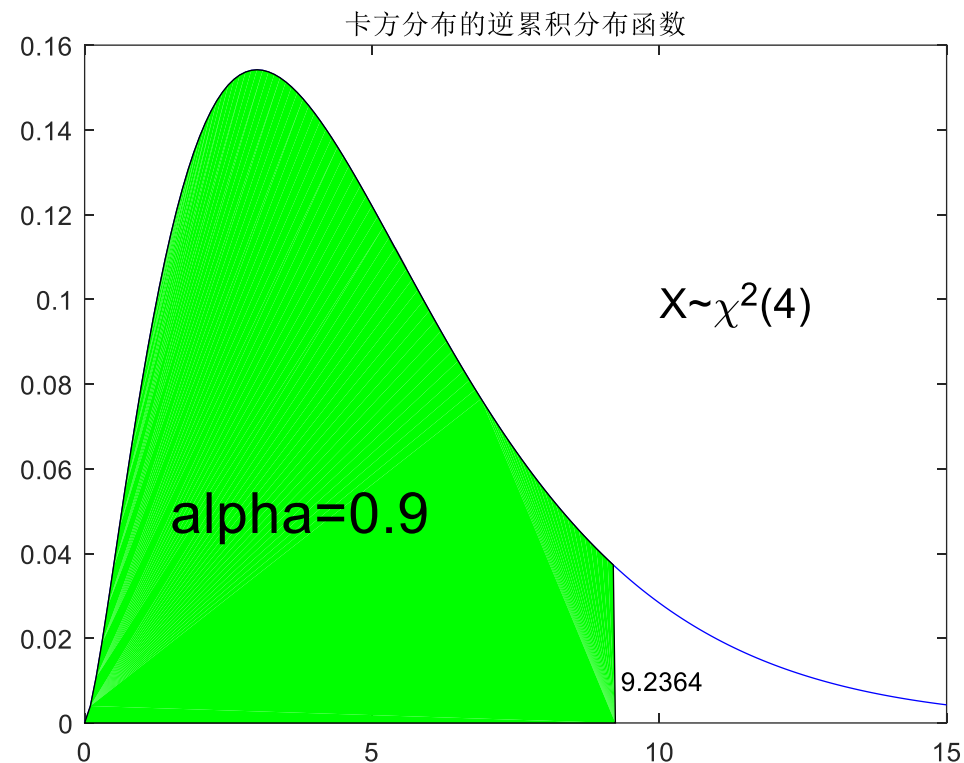




## 4. 专用逆累积分布函数

### 例：卡方分布的逆累积分布函数的应用

```
>> n=5; a=0.9; %n为自由度, a为置信水平或累积概率  
>> x_a=chi2inv(a,n); %x_a 为临界值  
>> x=0:0.1:15;  
>> yd_c=chi2pdf(x,n); %计算  $\chi^2(5)$  的概率密度函数值, 供绘图用  
>> plot(x,yd_c,'b'), hold on %绘密度函数图形  
>> xxf=0:0.1:x_a;  
>> yyf=chi2pdf(xxf,n); %计算[0, x_a]上的密度函数值, 供填色用  
>> fill([xxf,x_a], [yyf,0], 'g') %填色, 其中: 点(x_a, 0)使得填色区域封闭  
>> text(x_a*1.01,0.01, num2str(x_a)) %标注临界值点  
>> text(10,0.10, ['\fontsize{16}X~{\chi}^2(4)']) %图中标注  
>> text(1.5,0.05, '\fontsize{22}alpha=0.9') %图中标注
```





---

# 感谢聆听

---