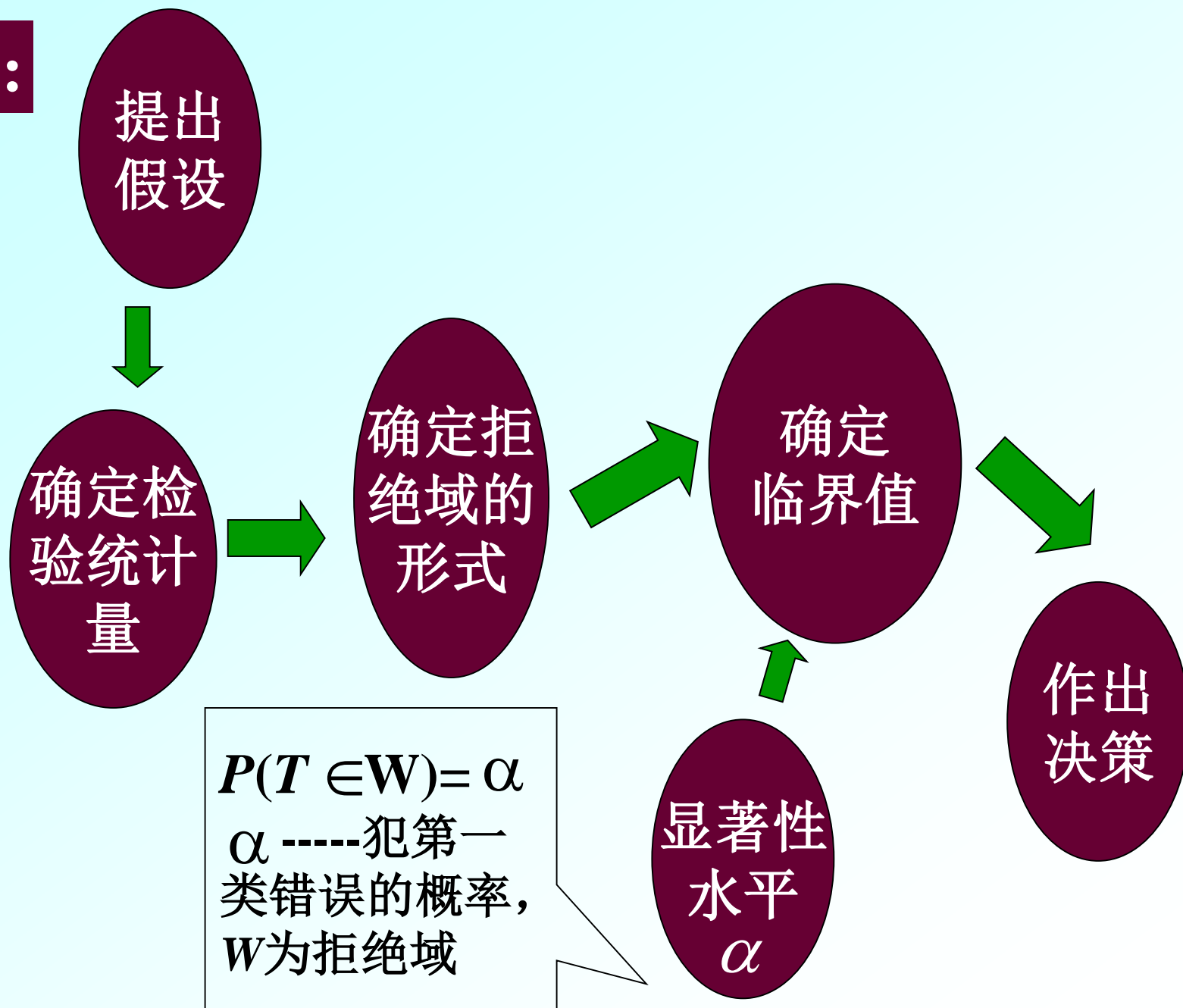


复习:



§ 2 一个正态总体下参数的假设检验

○ 一个正态总体

设 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$

样本 (X_1, X_2, \dots, X_n) ,

样本值 (x_1, x_2, \dots, x_n) ,

显著性水平 α

关于 μ 的假设检验, σ^2 已知

$$H_0 : \mu = \mu_0 \Leftrightarrow H_1 : \mu \neq \mu_0$$

检验统计量取为

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

拒绝域为

$$W = \{ (x_1, \dots, x_n) : |z| = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{\sigma / \sqrt{n}} > c \}$$

H_0 成立时

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} \sim N(0, 1)$$

按照控制第一类错误的原则，有

$$H_0 \text{成立时} \quad P\left\{\left|\frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}\right| > c\right\} = \alpha$$

$$c = z_{\alpha / 2}$$

拒绝域为

$$W = \{ (x_1, \dots, x_n) : |z| = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{\sigma / \sqrt{n}} > z_{\alpha/2} \}$$

查表 $u_{\alpha/2}$, 计算 $\frac{|\bar{x} - \mu_0|}{\sigma / \sqrt{n}}$

若其大于 $u_{\alpha/2}$, 拒绝原假设。否则, 接受原假设。

例1 生产流水线上的袋装糖果的重量服从正态分布 $N(\mu, 0.015^2)$. 按规定袋装糖果的均值的均值应为0.5（克）。一批袋装糖果出厂前进行抽样检查，抽查了9袋，重量分别为，

0.497 0.506 0.518 0.498 0.511 0.520
0.515 0.512

问这一批袋装糖果是否合格？
(显著水平 $\alpha=0.05$)

待检验假设可设为

$$H_0: \mu = \mu_0 = 0.5 \longleftrightarrow H_1: \mu \neq \mu_0 = 0.5$$

检验统计量取为

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

拒绝域为

$$W = \{ (x_1, \dots, x_n) : |z| = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{\sigma / \sqrt{n}} > z_{\alpha/2} \}$$

这里 $n = 9, \alpha = 0.05$, 查表得 $z_{0.025} = 1.96$,

计算得

$$|z| = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{\sigma / \sqrt{n}} = 2.2 > 1.96$$

拒绝原假设, 认为这批袋装糖果不合格

前面一例的检验，拒绝域取在两侧，称为**双侧检验**。

下面看关于均值的**单侧检验**。

back

原假设 $H_0: \mu \leq \mu_0$

备择假设 $H_1: \mu > \mu_0$

检验统计量取为

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

拒绝域为

$$W = \{(x_1, \dots, x_n) : z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} > c\}$$

若原假设 H_0 正确，要求

$$P\left(\frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} > c\right) = \alpha$$

当 H_0 成立时， $X_1, \dots, X_n \sim N(\mu, \sigma^2)$ ，因此

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \sim N(0, 1)$$

原假设下， Z 的分布未知，无法直接求 c 的值

虽然不知 μ 的真值，但知 $\mu \leq \mu_0$ 。由于

$$\left\{ \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} > c \right\} \subset \left\{ \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} > c \right\}$$

$$\longrightarrow P\left(\frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} > c\right) \leq P\left(\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} > c\right)$$

且

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} \sim N(0, 1)$$

所以，只要取 $c = z_\alpha$ ，可得 $P\left(\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} > z_\alpha\right) = \alpha$

于是

$$P\left(\frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} > z_\alpha\right) \leq \alpha$$

故取拒绝域为

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} > z_\alpha$$

此时，犯第一类错误的概率 α 。

例2 某织物强力指标 X 的均值 $\mu_0 = 21$ 公斤. 改进工艺后生产一批织物, 今从中取30件, 测得 $\bar{X} = 21.55$ 公斤. 假设强力指标服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$, 且已知 $\sigma = 1.2$ 公斤, 问在显著性水平 $\alpha = 0.01$ 下, 新生产织物比过去的织物强力是否有提高?

解: $H_0 : \mu \leq \mu_0 = 21 \Leftrightarrow H_1 : \mu > \mu_0 = 21$

检验统计量为

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

拒绝域为

$$W = \{ (x_1, \dots, x_n) : z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} > z_\alpha \}$$

这里 $n = 30, \alpha = 0.01,$

查表得， $z_{\alpha}=2.33$ ，由样本值计算

$$\frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{30}}} = 2.55 > 2.33$$

故拒绝原假设 H_0 。

落入否定域

back

关于 μ 的检验(σ^2 已知)

Z检验法

原假设 H_0	备择假设 H_1	检验统计量	拒绝域
$\mu = \mu_0$	$\mu \neq \mu_0$	$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$	$ Z \geq z_{\frac{\alpha}{2}}$
$\mu \geq \mu_0$	$\mu < \mu_0$		$Z \leq -z_\alpha$
$\mu \leq \mu_0$	$\mu > \mu_0$		$Z \geq z_\alpha$

关于 μ 的假设检验, σ^2 未知

$$H_0 : \mu = \mu_0 \Leftrightarrow H_1 : \mu \neq \mu_0$$

检验统计量取为

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S / \sqrt{n}}$$

拒绝域为

$$W = \{ (x_1, \dots, x_n) : |t| = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{S / \sqrt{n}} > c \}$$

H_0 为真时

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S / \sqrt{n}} \sim t(n-1)$$

按照控制第一类错误的原则，有

$$H_0 \text{成立时, } P\left\{\left|\frac{\bar{X} - \mu_0}{S / \sqrt{n}}\right| > c\right\} = \alpha$$

由此

$$c = t_{\alpha/2}(n-1)$$

拒绝域为

$$W = \{ (x_1, \dots, x_n) : |t| = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{S / \sqrt{n}} > t_{\alpha/2}(n-1) \}$$

查表 $t_{\alpha/2}(n-1)$, 计算 $t = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{S / \sqrt{n}}$

若其大于 $t_{\alpha/2}(n-1)$ ，拒绝原假设。

否则，接受原假设。

关于 μ 的检验(σ^2 未知)

T 检验法

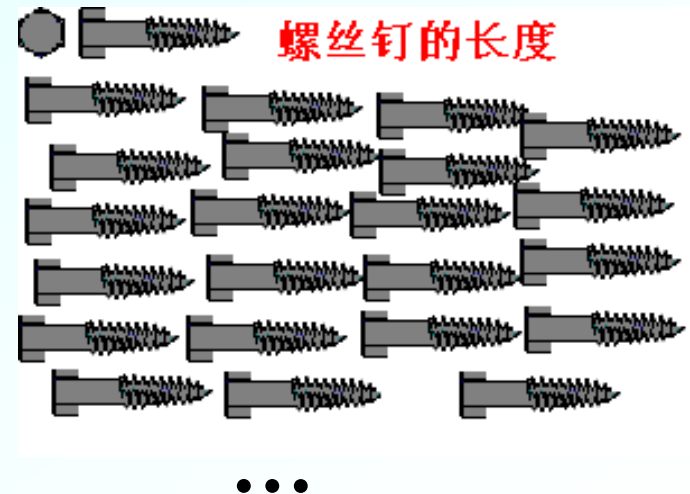
原假设 H_0	备择假设 H_1	检验统计量	拒绝域
$\mu = \mu_0$	$\mu \neq \mu_0$	$t = \frac{\overline{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$	$ t \geq t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1)$
$\mu \geq \mu_0$	$\mu < \mu_0$		$t \leq -t_{\alpha}(n-1)$
$\mu \leq \mu_0$	$\mu > \mu_0$		$t \geq t_{\alpha}(n-1)$

例3 某工厂生产的一种螺钉，**标准要求长度是32.5毫米**。实际生产的产品，其长度 X 假定服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$, σ^2 未知，现从该厂生产的一批产品中抽取6件，得尺寸数据如下：

32.56, 29.66, 31.64, 30.00, 31.87, 31.03

问这批产品是否合格？

显著性水平为0.01



$$H_0 : \mu = \mu_0 = 32.5 \Leftrightarrow H_1 : \mu \neq \mu_0 = 32.5$$

检验统计量取为

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S / \sqrt{6}}$$

拒绝域为

$$W = \{ (x_1, \dots, x_n) : |t| = \frac{|\bar{x} - \mu_0|}{S / \sqrt{6}} > t_{\alpha/2}(5) \}$$

对给定的显著性水平 $\alpha=0.01$ ，查表确定临界值

$$t_{\alpha/2}(5) = t_{0.005}(5) = 4.0322$$

将样本值代入算出

$$\left| \frac{\frac{\bar{x} - \mu_0}{s}}{\sqrt{6}} \right| = 2.997 < 4.0322$$

故不能拒绝 H_0 。

没有落入
拒绝域

关于 σ^2 的假设检验, μ 未知

$$H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 \Leftrightarrow H_1 : \sigma^2 \neq \sigma_0^2$$

取检验统计量为

$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$$

确定拒绝域的形式

$$W = \left\{ (x_1, \dots, x_n) : \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} < c_1 \text{ 或 } \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} > c_2 \right\}$$

当 H_0 成立时, $X_1, \dots, X_n \sim N(\mu, \sigma_0^2)$, 因此

$$\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} \sim \chi^2(n-1)$$

按照控制第一类错误的原则，有
当 H_0 成立时

$$P\left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} < c_1\right\} + P\left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} > c_2\right\} \\ = \alpha$$

为了计算方便，习惯上取

$$P\left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} < c_1\right\} = \alpha / 2$$

$$P\left\{\frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2} > c_2\right\} = \alpha / 2$$

因此有

$$c_1 = \chi_{1-\alpha/2}^2(n-1)$$

$$c_2 = \chi_{\alpha/2}^2(n-1)$$

拒绝域为

$$W = \{ (x_1, \dots, x_n) : \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} < \chi_{1-\alpha/2}^2 \text{ 或 } \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} > \chi_{\alpha/2}^2 \}$$

关于 σ^2 的检验, μ 未知

χ^2 检验法

原假设 H_0	备择假设 H_1	检验统计量	拒绝域
$\sigma^2 = \sigma_0^2$	$\sigma^2 \neq \sigma_0^2$	$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$	$\chi^2 \leq \chi_{1-\frac{\alpha}{2}}^2(n-1)$ 或 $\chi^2 \geq \chi_{\frac{\alpha}{2}}^2(n-1)$
$\sigma^2 \geq \sigma_0^2$	$\sigma^2 < \sigma_0^2$		$\chi^2 \leq \chi_{1-\alpha}^2(n-1)$
$\sigma^2 \leq \sigma_0^2$	$\sigma^2 > \sigma_0^2$		$\chi^2 \geq \chi_{\alpha}^2(n-1)$

例4

某汽车配件厂在新工艺下对加工好的25个活塞的直径进行测量,得样本方差 $s^2=0.00066$. 已知老工艺生产的活塞直径的方差为0.00040. 问新工艺下活塞直径的稳定性是否有显著提高?

$$(\alpha = 0.05)$$

设测量值 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$

解：待检验假设可设为：

$$H_0: \sigma^2 \leq 0.00040; \quad H_1: \sigma^2 > 0.00040.$$

取统计量 $\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2},$

拒绝域： $W = \{(x_1, \dots, x_n) : \chi^2 \geq \chi_{\alpha}^2(n-1)\}$

$n=25, \quad \alpha = 0.05 \quad \chi_{0.05}^2(24) = 36.415$

计算得 $\chi^2 = \frac{24 \times 0.00066}{0.00040} = 39.6 > 36.415$

落在W内, 故拒绝 H_0 . 即改革后的方差显著大于改革前的方差

○ 两个正态总体

设 $X \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$, $Y \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$,

两样本 X, Y 相互独立,

样本 $(X_1, X_2, \dots, X_n), (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$

样本值 $(x_1, x_2, \dots, x_n), (y_1, y_2, \dots, y_m)$,

显著性水平 α

1. 关于均值差的假设检验, σ_1^2 与 σ_2^2 已知

$$(1) \quad H_0 : \mu_1 - \mu_2 = \delta \Leftrightarrow H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq \delta$$

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = \delta \Leftrightarrow H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq \delta$$

从 $\mu_1 - \mu_2$ 的一个无偏估计出发 $\bar{X} - \bar{Y}$ ，确定拒绝域的形式

$$W = \{ |(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta| > C \}$$

并控制第一类错误，

$$P\{|(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta| > C \mid H_0 \text{成立}\} = \alpha$$

由于当 H_0 成立时，

$$\frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2 / n + \sigma_2^2 / m}} = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta}{\sqrt{\sigma_1^2 / n + \sigma_2^2 / m}} \sim N(0, 1)$$

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = \delta \Leftrightarrow H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq \delta$$

并控制第一类错误, $P\{|(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta| > C \mid H_0 \text{成立时}\} = \alpha$

由于
$$\frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n + \sigma_2^2/m}} = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta}{\sqrt{\sigma_1^2/n + \sigma_2^2/m}} \sim N(0,1)$$

所以

$$P\{|(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta| > C\} = P\left\{\frac{|(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta|}{\sqrt{\sigma_1^2/n + \sigma_2^2/m}} > \frac{C}{\sqrt{\sigma_1^2/n + \sigma_2^2/m}}\right\} = \alpha$$



$$C = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}} z_{\alpha/2}$$

函数与极限

所以拒绝域为

$$W = \{ |(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta| > \sqrt{\sigma_1^2/n + \sigma_2^2/m} \ z_{\alpha/2} \}$$

等价地，该拒绝域可写为

$$W = \left\{ \frac{|(\bar{X} - \bar{Y}) - \delta|}{\sqrt{\sigma_1^2/n + \sigma_2^2/m}} > z_{\alpha/2} \right\}$$

检验统计量

关于均值差 $\mu_1 - \mu_2$ 的检验(σ_1^2, σ_2^2 已知)

原假设 H_0	备择假设 H_1	检验统计量	拒绝域
$\mu_1 - \mu_2 = 0$	$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$	$U = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}}}$	$ Z \geq z_{\frac{\alpha}{2}}$
$\mu_1 - \mu_2 \geq 0$	$\mu_1 - \mu_2 < 0$		$Z \leq -z_{\alpha}$
$\mu_1 - \mu_2 \leq 0$	$\mu_1 - \mu_2 > 0$		$Z \geq z_{\alpha}$

$$\sigma_1^2, \sigma_2^2 \text{ 未知, } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

原假设 H_0	备择假设 H_1	检验统计量	拒绝域
$\mu_1 - \mu_2 = 0$	$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$	$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{S_w \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}$	$ T \geq t_{\frac{\alpha}{2}}(n + m - 2)$
$\mu_1 - \mu_2 \geq 0$	$\mu_1 - \mu_2 < 0$		$T \leq -t_{\alpha}(n + m - 2)$
$\mu_1 - \mu_2 \leq 0$	$\mu_1 - \mu_2 > 0$		$T \geq t_{\alpha}(n + m - 2)$

其中

$$S_w = \sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}}$$

关于方差比的检验

$$(1) \quad H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \Leftrightarrow H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

依据 σ_1^2 / σ_2^2 的一个点估计 S_1^2 / S_2^2 , 确定拒绝域的形式

$$W = \{ S_1^2 / S_2^2 < C_1 \text{ or } S_1^2 / S_2^2 > C_2 \}$$

并控制第一类错误,

$$P\{ S_1^2 / S_2^2 < C_1 \text{ or } S_1^2 / S_2^2 > C_2 \} = \alpha$$

由于当 H_0 成立时,

$$\frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \sim F(n-1, m-1)$$

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \Leftrightarrow H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

并控制第一类错误, $P\{S_1^2 / S_2^2 < C_1 \text{ or } S_1^2 / S_2^2 > C_2\} = \alpha$

由于 $S_1^2 / S_2^2 \sim F(n-1, m-1)$

按照控制第一类错误的原则, 为了计算方便, 取

$$P\{S_1^2 / S_2^2 < C_1\} = \alpha / 2, P\{S_1^2 / S_2^2 > C_2\} = \alpha / 2$$



$$C_1 = F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), C_2 = F_{\alpha/2}(n-1, m-1),$$

拒绝域为

$$W = \{ S_1^2 / S_2^2 < C_1 \text{ or } S_1^2 / S_2^2 > C_2 \}$$

$$C_1 = F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1), C_2 = F_{\alpha/2}(n-1, m-1),$$

所以拒绝域为

$$W = \{ S_1^2 / S_2^2 < F_{1-\alpha/2}(n-1, m-1) \text{ or } S_1^2 / S_2^2 > F_{\alpha/2}(n-1, m-1) \}$$

$$(2) \quad H_0 : \sigma_1^2 \geq \sigma_2^2 \Leftrightarrow H_1 : \sigma_1^2 < \sigma_2^2$$

检验统计量 S_1^2 / S_2^2

确定拒绝域的形式 $W = \{S_1^2 / S_2^2 < C\}$

并控制第一类错误,

$$P\{S_1^2 / S_2^2 < C\} \leq \alpha$$

由于当 H_0 成立时,

$$\frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2} = \frac{S_1^2}{S_2^2} / \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \sim F(n-1, m-1)$$

$$H_0 : \sigma_1^2 \geq \sigma_2^2 \Leftrightarrow H_1 : \sigma_1^2 < \sigma_2^2$$

控制第一类错误, $P\{S_1^2 / S_2^2 < C \mid H_0 \text{成立}\} \leq \alpha$

当 H_0 成立时,

$$\frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2} = \frac{S_1^2}{S_2^2} / \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \sim F(n-1, m-1)$$

且

$$\frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2} \leq \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

所以

$$\left\{ \frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2} < C \right\} \supset \left\{ \frac{S_1^2}{S_2^2} < C \right\}$$

故而

$$P\left\{\frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2} < C\right\} \geq P\left\{\frac{S_1^2}{S_2^2} < C\right\}$$

要使

$$\alpha \geq P\left\{\frac{S_1^2}{S_2^2} < C\right\}$$

只要

$$\alpha = P\left\{\frac{S_1^2 / \sigma_1^2}{S_2^2 / \sigma_2^2} < C\right\}$$



$$C = F_{1-\alpha}(n-1, m-1)$$

函数与极限

拒绝域为 $W = \{S_1^2 / S_2^2 < C\}$

$$C = F_{1-\alpha}(n-1, m-1)$$

所以拒绝域为

$$W = \{S_1^2 / S_2^2 < F_{1-\alpha}(n-1, m-1)\}$$

关于方差比 σ_1^2 / σ_2^2 的检验, μ_1, μ_2 均未知

原假设 H_0	备择假设 H_1	检验统计量	拒绝域
$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$	$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$	$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$	$F \leq F_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1, m-1)$ 或 $F \geq F_{\frac{\alpha}{2}}(n-1, m-1)$
$\sigma_1^2 \geq \sigma_2^2$	$\sigma_1^2 < \sigma_2^2$		$F \leq F_{1-\alpha}(n-1, m-1)$
$\sigma_1^2 \leq \sigma_2^2$	$\sigma_1^2 > \sigma_2^2$		$F \geq F_{\alpha}(n-1, m-1)$

例5

假设机器 A 和机器 B 都生产钢管, 要检验 A 和 B 生产的钢管的内径的稳定程度. 设它们生产的钢管内径分别为 X 和 Y , 都服从正态分布

$$X \sim N(\mu_1, \sigma_1^2), \quad Y \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$$

现从 A 生产的钢管中抽出18根, 测得 $s_1^2 = 0.34$,

从 B 生产的钢管中抽出13根, 测得 $s_2^2 = 0.29$,

设两样本相互独立. 问**是否能认为两台机器生产的钢管内径的稳定程度相同?** (取 $\alpha = 0.1$)

解 $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2; \quad H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$F \leq F_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1, m-1)$$

$$\text{或 } F \geq F_{\frac{\alpha}{2}}(n-1, m-1)$$

取检验统计量 $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

拒绝域为:

$$F \leq F_{0.95}(17, 12) \quad \text{或} \quad F \geq F_{0.05}(17, 12)$$

$$n=18, \quad m=13, \quad \alpha=0.1 \quad F_{0.05}(17, 12) = 2.59,$$

由给定值算得:

$$F_{0.95}(17, 12) = \frac{1}{F_{0.05}(12, 17)} = \frac{1}{2.38} = 0.42$$

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{0.34}{0.29} = 1.17$$

落在拒绝域外,

故接受原假设, 即认为内径的稳定程度相同.

作业2： 第八章

1,2,8,11