

## 引例1：

随机抽取一些常年锻炼的成年男子，测其脉搏数，推断他们的平均脉搏数 $\bar{X}_0$ 与一般正常成年男子脉搏数 $\mu_0$ 是否有差别，以说明锻炼对成年男子脉搏数的影响。

问题转化为：

由抽样结果判断假设 $\mu = \mu_0$ 是否成立？

## 引例2：

将一批白鼠随机分为两组，分别喂不同饲料，一段时间后记录体重增加值，得到两样本均数 $\bar{X}_1$ 、 $\bar{X}_2$ ，推断喂不同饲料的白鼠平均体重增加值 $\mu_1$ 、 $\mu_2$ 是否有差别，以说明不同饲料对白鼠体重增加值的影响。

问题转化为：

由抽样结果判断假设 $\mu_1 = \mu_2$ 是否成立？

## 假设检验：

事先对总体特征做出某种假设，通过分析样本信息，判断该样本信息是否支持这种假设，从而作出拒绝或不拒绝这种假设的取舍抉择。又称显著性检验 (significance test)。

根据样本的信息检验关于总体的某个假设是否正确。

## 一般新生儿



头围均数：34.50cm  
标准差：1.99cm

## 矿区新生儿55人



头围均数：33.89cm

试问：

该矿区新生儿的头围总体均数与一般新生儿头围总体均数是否不同？

案例中：

假设（检验假设 $H_0$ ）：矿区新生儿头围的总体均数符号为 $\mu$ 与一般新生儿的头围总体均数符号为 $\mu_0$ 相同。

则： $H_0 : \mu = \mu_0$  或  $H_0 : \mu = 34.50 \rightarrow \bar{X} = 33.89$

若 $H_0$ 不被拒绝：样本信息没有提供充足的证据拒绝 $H_0$ 。

若 $H_0$ 被拒绝：样本信息不支持 $H_0$ ，支持备择假设 $H_1$ 。

即 $H_1 : \mu \neq \mu_0$  或  $H_1 : \mu \neq 34.50$

在假设 $H_0$ 条件成立的情况下，样本均数和总体均数的差异能否用抽样误差解释。

案例中：

采用U检验：

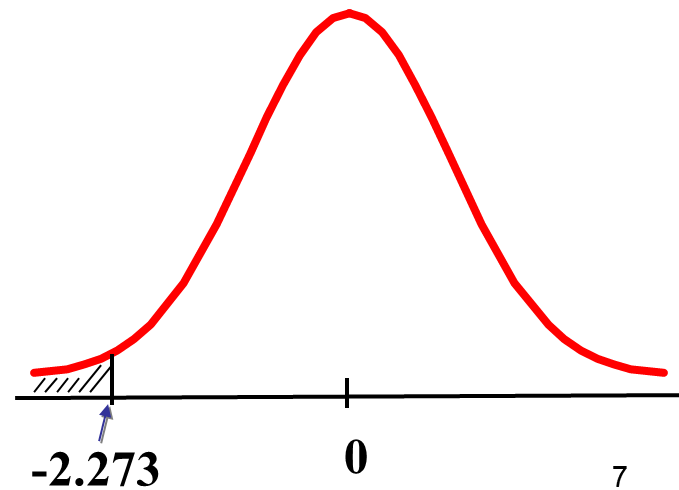
$$X \sim N(\mu_0, \sigma_0^2) \rightarrow \bar{X} \sim N(\mu_0, \sigma_0^2/n)$$

经过U变化，  $U = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma_0/\sqrt{n}} \sim N(0,1)$  标准正态分布

案例中：  $n=55, \sigma_0^2 = 1.99^2$

$H_0: \mu = 34.50$  条件下，

$$U = \frac{33.89 - 34.50}{1.99/\sqrt{55}} = -2.273$$



P值:

一个概率值, 在 $H_0$ 规定的总体中进行随机抽样, 得到的大于等于 (或小于等于) 现有样本统计量的概率。

小概率事件:

即 $P < 0.05$  (或 $P < 0.01$ ), 在一次实验中基本不会发生的事件。

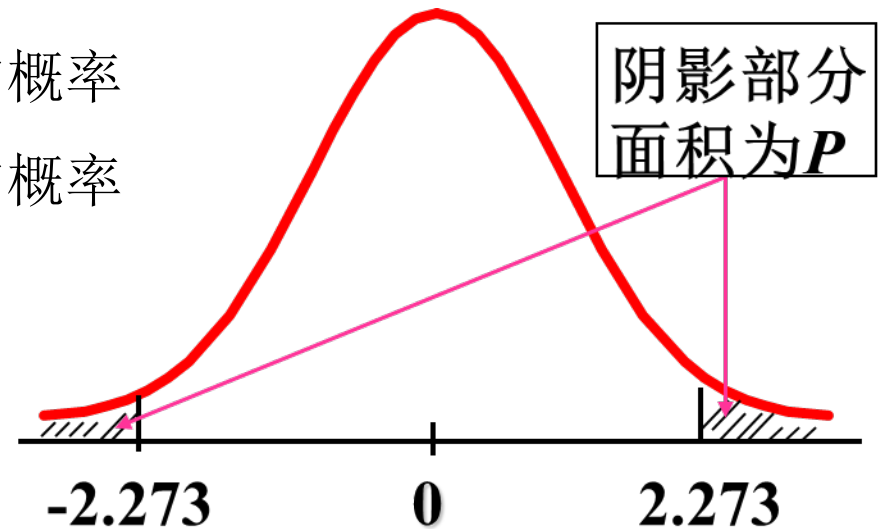
假设: 检验水平为 $\alpha = 0.05$ ,

若 $P > \alpha$ , 不拒绝 $H_0$ , 尚不能认为有差别 (无统计学意义)。

若 $P \leq \alpha$ , 拒绝 $H_0$ , 差别有显著性 (有统计学意义)。

左侧检验 小于等于当前检验统计量的概率

右侧检验 大于等于当前检验统计量的概率



案例中：

$$|U|=2.27, U_{0.05/2} = 1.96, U_{0.01/2} = 2.581$$

$$1.96 < |U| < 2.58 \quad 0.01 < P < 0.05$$

按所取的检验水准 $\alpha = 0.05$ 则拒绝 $H_0$ ,接受 $H_1$ ,  
样本均数与总体均数的差异有统计学意义,可以认为  
矿区新生儿的头围与一般新生儿不同,矿区新生  
儿的头围小于一般新生儿。



本案例中：

备择假设（头围均数不等）为双侧检验，若 $H_1$ 中，矿区新生儿头围数小于一般新生儿，则 $H_1 : \mu > \mu_0$ 为单侧检验。

以U检验为例，当 $\alpha = 0.05$

若是单侧检验，则： $u_{0.05/2} = 1.645$

若是双侧检验，则： $u_{0.05/2} = 1.96$

