

## T test 用途

主要用于样本含量较小（例如  $n < 30$ ），总体标准差 $\sigma$ 未知的正态分布。t 检验是用 t 分布理论来推论差异发生的概率，从而比较两个平均数的差异是否显著。

总之，用来比较两样本平均值之间是否具有显著性差异

## 分类

1. 单总体检验
2. 双总体检验

单总体检验:

单总体 t 检验是检验一个样本平均数与一个已知的总体平均数（通常来说是理论值）的差异是否显著。当总体分布是正态分布，如总体标准差未知且样本容量小于 30，那么样本平均数与总体平均数的离差统计量呈 t 分布。

单总体 t 检验统计量为：

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma_X}{\sqrt{n}}}$$

双总体检验:

双总体 t 检验是检验两个样本平均数与其各自所代表的总体的差异是否显著。双总体 t 检验又分为两种情况。

一是独立样本 t 检验（各实验处理组之间毫无相关存在，即为独立样本），该检验用于检验两组非相关样本被试所获得的数据的差异性；

二是配对样本 t 检验，检验的是成对的两个数值的差异是否不等于零，所谓成对的数值，一般是同一个被访者进行两项测试产生的两个值，例如试吃两种口味的蛋糕给出的两个评分。

独立样本 t 检验统计量为：

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

配对样本 t 检验统计量：

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_0}{s_d / \sqrt{n}}$$

## 操作过程

1. 空白单元格中输入“=T.TEST”,双击 T.TEST 调起函数

	A	B	C	D
1	0.83	0.816		
2	0.825	0.805		
3	0.841	0.825		
4	0.837	0.819		
5	0.83	0.808	=T.TEST(	
6			T.TEST(array1, array2, tails, type)	
7				

2. 选择第一个数据集（数据范围）

	A	B	C	D
1	0.83	0.816		
2	0.825	0.805		
3	0.841	0.825		
4	0.837	0.819		
5	0.83	0.808	=T.TEST(A1:A5	
6			T.TEST(array1, array2, tails, type)	
7				

3. 输入逗号隔开，再选择 第二个数据集（数据范围）

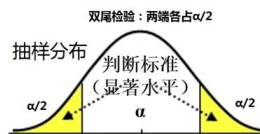
	A	B	C	D
1	0.83	0.816		
2	0.825	0.805		
3	0.841	0.825		
4	0.837	0.819		
5	0.83	0.808	=T.TEST(A1:A5,B1:B5	
6			T.TEST(array1, array2, tails, type)	
7				

4. 如果 tails = 1，则 T.TEST 使用单尾分布； 如果 tails = 2，则 T.TEST 使用双尾分布。

	A	B	C	D	E	F
1	0.83	0.816				
2	0.825	0.805				
3	0.841	0.825				
4	0.837	0.819				
5	0.83	0.808	=T.TEST(A1:A5,B1:B5,2			
6			T.TEST(array1, array2, tails, type)	1 - 单尾分布	T.TEST 使用单尾分布	
7				2 - 双尾分布		

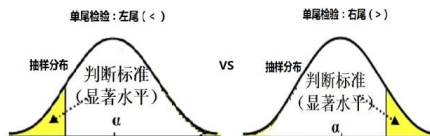
双尾分布和单尾分布的区分方法

双尾检验（双侧检验）



单尾检验（单侧检验）

置信区间的区别



5. 再次输入逗号隔开，选择要执行的 t 检验的类型

type=1，成对样本

type=2，双样本等方差假设

type=3，双样本异方差假设

	A	B	C	D	E	F	
1	0.83	0.816					
2	0.825	0.805					
3	0.841	0.825					
4	0.837	0.819					
5	0.83	0.808	=T.TEST(A1:A5,B1:B5,2,2				
6			T.TEST(array1, array2, tails, type)	1 - 成对	T.TEST 执行成对 t-检验		
7				2 - 双样本等方差假设			
8				3 - 双样本异方差假设			

6. 此时我们可以得到 T-TEST 的 P 值，如果 P 值小于 0.05，则说明两组数据存在显著性差异。

P值	碰巧的概率	对无效假设	统计意义
P>0.05	碰巧出现的可能性大于5%	不能否定无效假设	两组差别无显著意义
P<0.05	碰巧出现的可能性小于5%	可以否定无效假设	两组差别有显著意义
P <0.01	碰巧出现的可能性小于1%	可以否定无效假设	两者差别有非常显著意义