

## 两样本均数比较 T 检验

两独立样本均数 T 检验用于比较两样本所分别代表的总体均数是否有统计学差异。理论上，即使样本量很小时，也可以进行 T 检验，如样本量为 10。一些学者声称甚至更小的样本也行，只要每组中变量呈正态分布，两组方差不是明显不同。正态分布假设可以通过观察数据的分布（如直方图、箱体图、Q-Q 图）或进行正态性检验来测量。方差齐性的假设可进行 F 检验，或进行更有效的 Levene's 检验。如果不满足这些条件，使用非参数检验代替 T 检验进行两组间均值的比较。如果呈正态分布，但方差不齐，可采用 Welch's t test 方法。

### 双侧检验还是单侧检验

T 检验中的 P 值是指拒绝无效假设的犯错概率。一些学者认为如果差异具有特定的方向性，就可只考虑单侧概率分布，将所得到的 t-检验的 P 值分为两半。另一些学者则认为无论何种情况下都要报告标准的双侧 T 检验概率。

### 配对数据

对于配对数据，采用配对 T 检验，用于检验配对数据之间的差异，并得出差异的均值与 0 之间存在差异的概率。根据数据结构情况，如果每对观测单位只有一条记录，每记录有 2 个变量代表对子（如 X1, X2），给定两个变量名，软件分别采用配对和非配对 t 检验两个方法比较两个变量。如果每对观测单位有两条记录，则可以先对数据进行处理，采用“多条观测记录转化为多个变量”模块，使两条记录转化为 1 条记录，原先代表某观测指标的一个变量转化为 2 个变量（如 X1, X2），之后如上所述，软件自动对两个变量进行配对与非配对的 t 检验。配对 t 检验的基本原理是计算每对的差值 ( $X = X1 - X2$ )，然后采用单样本 T 检验方法，检验差值是否等于 0，以此推断配对样本间是否有显著差异。

例 1，打开练习项目 DEMO，按性别分层比较不同人群第一秒肺活量及最大肺活量差异，输入界面：  
(或下载练习数据：[www.empowerstats.com/empowerStats/exdata/demol.xls](http://www.empowerstats.com/empowerStats/exdata/demol.xls))

两样本比较的t检验

标题: 两样本比较的t检验

选择分析对象: 所有数据记录

权重: [ ]

选择变量

变量: FEV1, FVC

选择分组变量: fmytype

选择分层变量: sex

备择假设: 1:双侧(样本1均数大于或小于样本2均数)

选择检验方法: 1:t检验(合并方差)

刷新 保存 查看结果

输出结果:

样本量、均数、标准差:

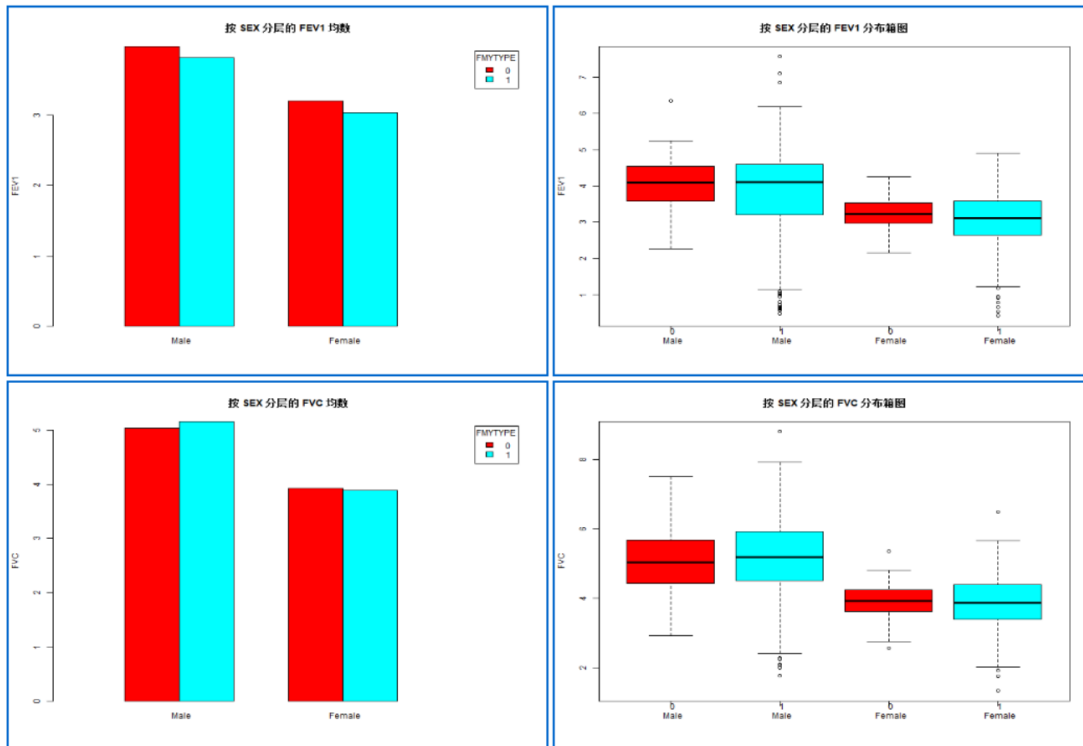
SEX	FMYTYPE	N	Mean	Sd	Min	Median	Max
Male	0	45	3.9529	0.8666	1.5400	4.1100	5.2400
Male	1	325	3.8248	1.2970	0.4700	4.1000	7.5700
Female	0	33	3.1379	0.5549	1.3900	3.2400	4.2500
Female	1	333	3.0403	0.7901	0.4200	3.1100	4.9000
Male	0	45	4.9769	0.8977	2.8500	5.1100	7.5200
Male	1	325	5.1656	1.1779	1.7800	5.2000	8.8100
Female	0	33	3.9370	0.6000	2.5800	3.8400	5.0100
Female	1	333	3.8796	0.7688	1.3400	3.9100	6.4900

两样本比较的 t 检验

FMYTYPE = 0 vs. 1, two.sided

方法: Two Sample t-test

变量	SEX	样本 1 均数	样本 2 均数	均数差	95%区间下限	95%区间上限	t 值	自由度	p 值
FEV1	Male	3.9827	3.8212	0.1616	-0.2342	0.5573	0.8028	368	0.422581
FEV1	Female	3.2032	3.0349	0.1684	-0.1164	0.4531	1.1626	364	0.245736
FVC	Male	5.0293	5.1579	-0.1286	-0.4915	0.2342	-0.6971	368	0.486195
FVC	Female	3.9161	3.8819	0.0342	-0.2447	0.3132	0.2412	364	0.809513



例 2, 下载练习数据: [www.empowerstats.com/empowerStats/exdata/methcomp.xls](http://www.empowerstats.com/empowerStats/exdata/methcomp.xls)  
 比较两种不同测量方法 Trig 与 Gerber 测出的结果是否有显著差异, 输入界面:

**两样本比较的t检验** ?

标题:

选择分析对象:

权重:

选择变量

变量

TRIG

GERBER

选择分组变量:

选择分层变量:

备择假设:

选择检验方法:

此时置分组变量为空，比较两个变量（分别代表不同测量方法测量值）。

### 输出结果

样本量、均数、标准差:

	N	Mean	Sd	Min	Median	Max
TRIG	45	2.8036	1.2647	0.9600	2.6700	6.2100
GERBER	45	2.8038	1.3010	0.8500	2.6700	6.2000

两变量比较的 t 检验 TRIG vs. GERBER, two.sided

比较	样本 1 均数	样本 2 均数	均数差	95% 区间下限	95% 区间上限	t 值	自由度	p 值	Method
配对			-0.0002	-0.0264	0.0260	-0.0171	44	0.986453	One Sample t-test
非配对	2.8036	2.8038	-0.0002	-0.5377	0.5373	-0.0008	88	0.999346	Two Sample t-test

