

两样本 Hotelling's T² 检验

单个变量两样本均数的比较用 t 检验，多个变量一起比较可用 Hotelling's 检验。

Hotelling's T² 检验用于计量资料、正态分布、两组间多项指标（多个变量）的综合差异显著性检验。对两组多项指标（多个变量）如进行一一比较，会有以下问题：

1. 增加一类错误。如单个变量 t 检验设定 $\alpha = 0.05$ ，10 个变量，10 次比较，那么发生一类错误的概率就是 $1-0.95^{10} = 0.41$ 。
2. 单变量测试忽略了变量间相关性。
3. 一种治疗或措施，可能对一组指标中的每个指标（单变量）都没有达到显著性差异的作用，但多个指标（变量）联合起来作用就有显著性。也就是说两组比较每个单变量都没有显著性差异，联合起来看可能就有显著性。

Hotelling's T² 检验使用整体 $\alpha = 0.05$ ，并考虑变量间的相关性，以检测对多个变量的联合作用。

例：练习项目 wais 比较组间 INFO、SIMUL、ARITH、PICT 的差异，输入界面如下：

多元 Hotelling T 平方检验 ?

标题:

选择分析对象:

选择变量

| 变量 |
|-------|
| INFO |
| SIMIL |
| ARITH |
| PICT |

分组变量

分层变量

输出结果：

| | N | Mean | Sd |
|-------|----|--------|------------------|
| INFO | 40 | 11.25 | 2.85324826137258 |
| SIMIL | 40 | 8.425 | 3.80881231908994 |
| ARITH | 40 | 10.575 | 3.20966089749728 |
| PICT | 40 | 7.15 | 2.35937844922485 |

| GROUP | | N | Mean | Sd | Min | Median | Max |
|-------|-------|----|-----------|----------|-----|--------|-----|
| 0 | INFO | 28 | 11.892857 | 2.819762 | 6 | 12.5 | 17 |
| 0 | SIMIL | 28 | 9.321429 | 3.652027 | 3 | 10 | 18 |

| | | | | | | | |
|---|-------|----|-----------|----------|---|-----|----|
| 0 | ARITH | 28 | 11.357143 | 2.971647 | 5 | 11 | 17 |
| 0 | PICT | 28 | 7.678571 | 1.925532 | 3 | 8 | 11 |
| 1 | INFO | 12 | 9.75 | 2.416797 | 5 | 9.5 | 13 |
| 1 | SIMIL | 12 | 6.333333 | 3.446562 | 0 | 7 | 12 |
| 1 | ARITH | 12 | 8.75 | 3.107908 | 3 | 9 | 14 |
| 1 | PICT | 12 | 5.916667 | 2.874918 | 1 | 6 | 10 |

Hotelling T-square test

| Sample1 | Sample2 | N1 | N2 | T-square | F | df.1 | df.2 | P.value |
|---------|---------|----|----|----------|--------|------|------|----------|
| 0 | 1 | 28 | 12 | 11.9505 | 2.7518 | 4 | 35 | 0.043317 |