

配对 t 检验算法

目录

SPSSAU 数据格式.....	2
计算公式.....	2
1. 准确数据.....	2
2. 计算差值.....	2
3. 计算差值的均值和标准差.....	2
4. 计算 t 统计量.....	2
5. 确定自由度.....	3
6. Cohen d 值.....	3
参考文献.....	3

配对 t 检验研究两组配对数据之间的差异情况，在 SPSSAU 中支持：

- ✓ 批量对‘标题’进行分析；
- ✓ 提供 Cohen d 效应量指标等。



SPSSAU 数据格式

Pair1	Pair2	Pair3	Pair1_1	Pair1_2	Pair1_3
1.854941	9.589725	9.316362	9.872393	6.767528	5.439155
0.553457	9.900723	5.18556	5.401636	1.298328	5.888651
8.374327	9.427363	4.173996	4.839664	0.365712	9.403143
1.38603	8.687785	2.890723	7.950845	6.711464	8.453191
9.480186	6.614976	2.823214	4.262381	9.332823	5.184531
4.99345	1.760485	7.077131	7.20442	8.235207	9.29618
6.208179	5.014	5.581411	9.700091	9.407504	9.701741
4.544985	2.255723	7.977407	4.591017	4.690934	6.490217
1.05275	5.436601	6.519868	2.098513	7.549005	1.619115
2.068771	5.464949	9.385737	5.774354	4.305723	3.242675
9.677079	5.195024	1.266702	2.432572	8.731797	9.054838
9.262489	0.033006	7.320932	0.59731	1.946905	2.156752

比如上图中包括配对有 Pair1 和 Pair1_1, Pair2 和 Pair1_2, Pair3 和 Pair3_1。将 Pair1、Pair2 和 Pair3 放入第 1 个分析框, 将 Pair1_1, Pair1_2 和 Pair1_3 放入第 2 个分析框。

计算公式

1. 准确数据

获取每对样本数据 (共有 n 个数据), 通常表示为 X_1 和 X_2 。假如:

$$\begin{aligned} X_1 &= \{x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n}\} \\ X_2 &= \{x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n}\} \end{aligned}$$

2. 计算差值

对于每对样本, 计算差值

$$d_i = x_{1i} - x_{2i}$$

其中 i 表示第 i 对样本

3. 计算差值的均值和标准差

差值均值

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

差值标准差

$$s_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}$$

4. 计算 t 统计量

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

提示:

SPSSAU 默认提供为双侧检验即：原假设 $H_0: \bar{d} = 0$ ，备择假设 $H_1: \bar{d} \neq 0$

5. 确定自由度

$$df = n - 1$$

6. Cohen d 值

Cohen d 效应量计算公式如下：

$$Cohen\ d = \frac{\bar{d}}{s_d}$$

参考文献

- 【1】 The SPSSAU project (2024). SPSSAU. (Version 24.0) [Online Application Software]. Retrieved from <https://www.spssau.com>.
- 【2】 Cohen J .Statistical power analysis for the behavioral[J].The Sciences, 1988.
- 【3】 周俊,马世澎. SPSSAU 科研数据分析方法与应用.第 1 版[M]. 电子工业出版社,2024.