

检测心理学现象

1. 自变量是在 Stroop (斯特鲁普) 任务中的两个不同的条件。因变量是参与者在相应条件下完成任务使用的时间。

2. 由于总体参数未知, 只有两组相依样本数据 (为同样的人提供两种条件, 看看他们对这两种条件的反应), 因此应该使用 t 检验。此时设参与者在一致文字条件下所用时间的平均值为 μ_1 在不一致文字条件下所用时间的平均值为 μ_2 。

假设集如下: 零假设: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (参与者在一致文字条件下和在不一致文字条件下完成任务所用时间相同。) 对立假设: $H_A: \mu_1 < \mu_2$ (参与者在一致文字条件下完成任务所用条件比在不一致文字条件下的少)。选择显著性水平为 $\alpha = 0.05$, 展开负向的单尾检验。

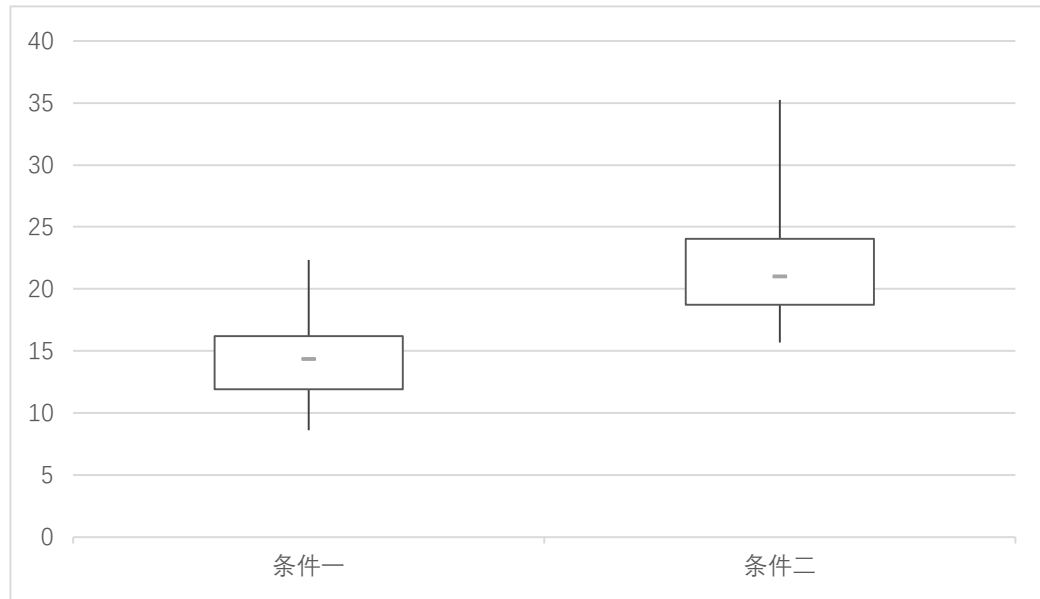
3. 关于此数据集的描述性统计如下:

均值: $\bar{X}_1 = 14.051125$, $\bar{X}_2 = 22.0159167$

方差: $D_1(X) = 12.14115286$, $D_2(X) = 22.05293383$

标准偏差: $\sigma_1 = 3.559357958$, $\sigma_2 = 4.797057122$

4.



(注：从上到下依次可以看出最大值，第一个四分位数，中位数，第三个四分位数) 由该数据集的箱线图可以看出，用户在条件一下所用时间的范围小于且低于条件二，因此，条件一下所用时间更短更稳定。

5.

1) 以下计算 t 临界值：

显著性水平为 $\alpha=0.05$ 的单尾检验，自由度为 $n-1=23$,查 t 表可得

$$t - critical = -1.714。$$

2) 以下计算 t 统计量：

$$\text{差异的点估计：}\mu_1-\mu_2=\bar{X}_1-\bar{X}_2=14.051125-22.0159167 = -7.96479167$$

$$\text{设 } D(X) = X_1 - X_2,$$

$$\text{差异的均值：}\bar{D}(X)=\frac{\sum_{i=1}^{24} X_1-X_2}{24} = -7.96479167$$

$$\text{差异的标准偏差: } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{24} [D_1(X)-\bar{D}(X)]^2}{n-1}} = 4.86482691$$

$$t - \text{statistic} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{S/\sqrt{n}} = -\frac{7.96479167}{0.993028635} = -8.020706976$$

Cohen's $d = \frac{MD}{S} = -1.6372995$, $P < 0.05$ 这些结果具有统计显著性。

$$R^2 = \frac{t^2}{t^2 + df} = 0.736637936$$

Confidence interval on the mean difference; 95% CI = (-10.02, -5.91)

3) 决策：

由于 $t - \text{statistic} = -8.020706976 < t - \text{critical} = -1.714$ 所以在 $\alpha = 0.05$ 下拒绝原假设。结果与期望一致。在 24 个样本中有大约 74% 的人是由于条件的差异导致所用时间的差异。