

背景信息

在一个 Stroop（斯特鲁普）任务中，参与者得到了一系列文字，每个文字都用一种油墨颜色展示。参与者的任务是将文字的打印颜色大声说出来。这项任务有两个条件：一致文字条件，和不一致文字条件。在一致文字条件中，显示的文字是与它们的打印颜色匹配的颜色词，如“红色”、“蓝色”。在不一致文字条件中，显示的文字是与它们的打印颜色不匹配的颜色词，如“紫色”、“橙色”。在每个情况中，我们将计量说出同等大小的列表中的墨色名称的时间。每位参与者必须全部完成并记录每种条件下使用的时间。

1. 我们的自变量是什么？因变量是什么？

自变量：显示的文字是否和打印颜色一致

因变量：说出同等大小列表中墨色名称的时间

2. 此任务的适当假设集是什么？你需要以文字和数学符号方式对假设集中的零假设和对立假设加以说明，并对数学符号进行定义。你想执行什么类型的统计检验？为你的选择提供正当理由（比如，为何该实验满足你所选统计检验的前置条件）。

H₀假设：计量参与者说出同等大小列表中的墨色名称所用的时间，显示文字和打印颜色是否一致，对同一参与者读取两个列表所用时间没有显著影响

$$\mu_{\text{Con}} = \mu_{\text{Incon}}$$

其中 μ_{Con} 表示显示文字和打印颜色一致时，参与者样本读取列表所用时间的平均值； μ_{Incon} 表示显示文字和打印颜色不一致时，参与者样本读取列表所用时间的平均值

H_a假设：计量参与者说出同等大小列表中的墨色名称所用的时间，显示文字和打印颜色是否一致，对同一参与者读取两个列表所用时间有显著影响

$$\mu_{\text{Con}} \neq \mu_{\text{Incon}}$$

前提假设：总体独立并且近似正太分布，样本数据可以用来评估总体方差。

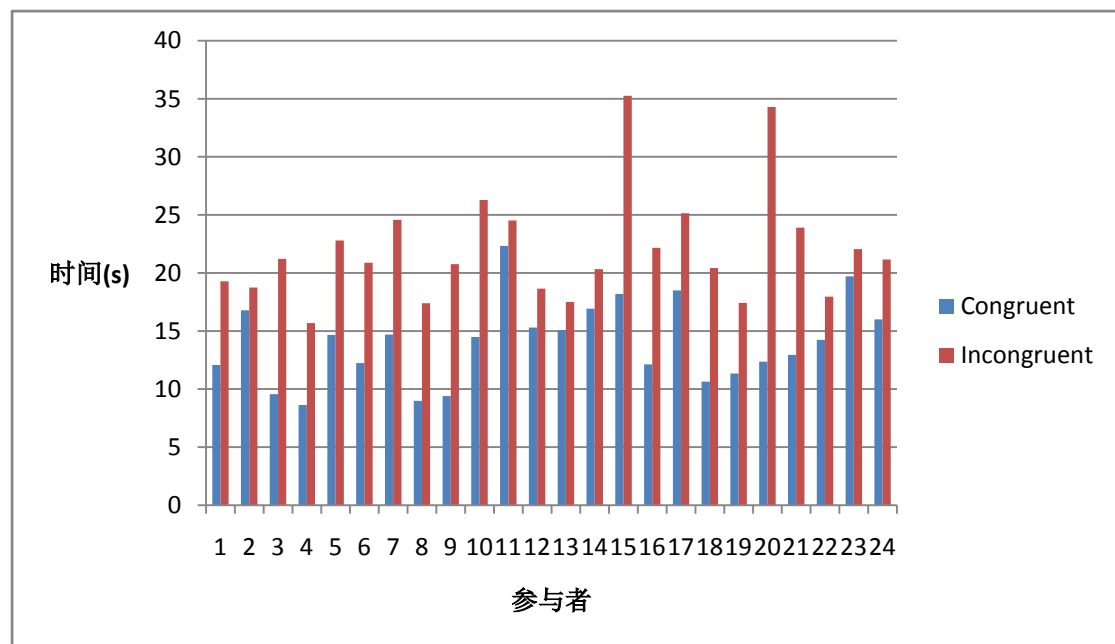
总体参数未知，通过样本评估总体，需采用 t 检验。每位参与者均完成了两个实验，相依，所以采用相依样本 t 检验，双尾检验。

3. 报告关于此数据集的一些描述性统计。包含至少一个集中趋势测量和至少一个变异测量。

$$x_{\text{Con}}=14.05, s_{\text{Con}}=3.56$$

$$x_{\text{Incon}}=22.02, s_{\text{Incon}}=4.80$$

4. 提供显示样本数据分布的一个或两个可视化。用一两句话说明你从图中观察到的结果



由图中可以看出显示文字和打印颜色不一致时(红色), 读完相同列表中墨色名称所用的时间要多

5. 现在, 执行统计测试并报告你的结果。你的置信水平和关键统计值是多少? 你是否成功拒绝零假设? 对试验任务得出一个结论。结果是否与你的期望一致?

H0假设: $\mu_{\text{Con}} = \mu_{\text{Incon}}$

Ha假设: $\mu_{\text{Con}} \neq \mu_{\text{Incon}}$

取置信水平 $\alpha=0.05$

双尾检验, $df=23$, 查询t-table, 得到 $t_{\text{critical}}=\pm 2.069$

令 $d_i = (x_{\text{Con}})_i - (x_{\text{Incon}})_i$, 计算 $d = -7.96$, $s_d = 4.86$

计算 $t_{\text{statistic}} = \frac{\bar{d} - 0}{s_d / \sqrt{24}} = -8.02$

$t_{\text{statistic}} < -2.069$

所以拒绝 H0, 与图中观察结果一致, 显示文字和打印颜色是否一致, 对读完列表中墨色名称所用的时间有显著差异

6. 可选: 你觉得导致所观察到的效应的原因是什么? 你是否能想到会取得类似效应的替代或类似任务? 进行一些调查研究将有助于你思考这两个问题!

$$r^2 = \frac{t^2}{t^2 + n} = 0.73$$

表示时间差异中有73%是由于显示文字和打印颜色不一致造成的, 相关性很强。类似的任務可能有学历和收入的关系。