

统计学：决策的科学项目说明

说明：[点此查看此文档的英文版本](#)。

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。

调查问题

作为一般说明，请确保记录你在创建项目时使用或参考的任何资源。作为项目提交的一部分，你将需要报告信息来源。

1. 我们的自变量是什么？因变量是什么？

自变量：文字条件（一致或者不一致）

因变量：在某种文字条件下，参与者完成测试所使用的时间

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）。

假设集：

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A: \mu_1 \neq \mu_2$$

其中：

H_0 表示零假设，在不同的文字条件下，测试者的平均反应时间无明显差别。

H_A 表示对立假设，在不同的文字条件下，测试者的平均反应时间有显著差别。

μ_1 表示的是一致文字条件下，受试者总体的平均反应时间。

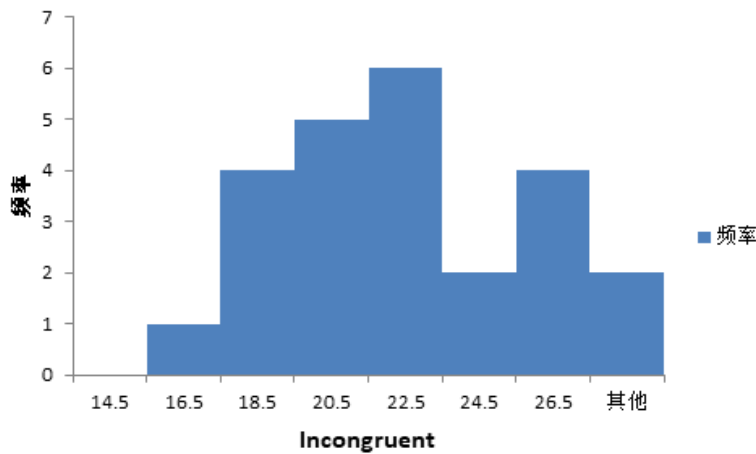
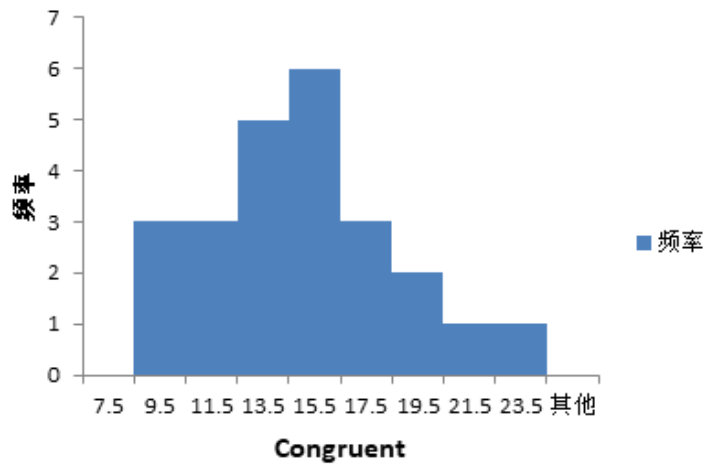
μ_2 表示的是不一致文字条件下，受试者总体的平均反应时间。

因为两个样本来自同一群人，所以它们是相依样本。故这里使用 t 检验，根据假设，选择双尾 t 检验。

所选 t 检验的前置条件：

(1) 自变量有两种取值，分别是文字一致条件和文字不一致条件；

- (2) 比较的数据是计量数据，是连续变量；
- (3) 参与者之间互相独立；
- (4) 下面两图为不同条件下样本的直方图，可以看出，大致呈钟型图，两个条件下的样本大致服从正态分布。



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。

样本均值：

μ_{s1} ：文字一致样本均值

μ_{s2} ：文字不一致样本均值

$$\mu_{s1} = 14.05$$

$$\mu_{s2} = 22.02$$

中位数：

medium1：文字一致样本中位数

medium2：文字不一致样本中位数

$$\text{medium1} = 14.3565$$

$$\text{medium2} = 21.0175$$

样本均值差异:

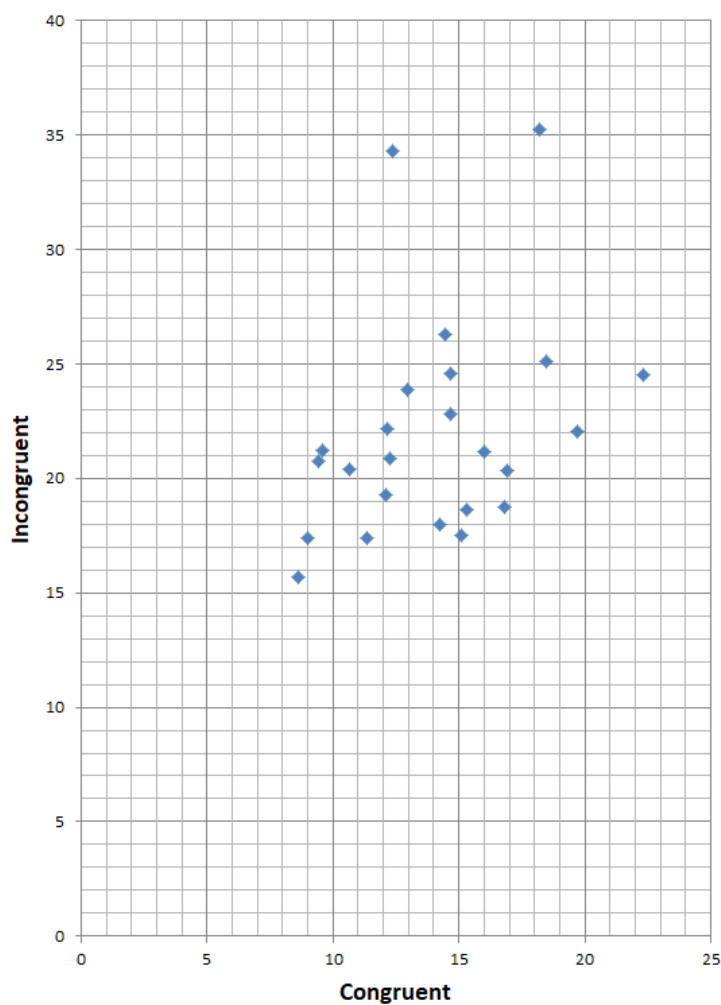
$$\mu_{s1} - \mu_{s2} = -7.97$$

样本均值差异偏差:

$$S = 4.86$$

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。

这里使用散点图来观察，其中，每一个点，对应的横坐标为文字一致时反应时间，纵坐标对应文字不一致时的反应时间



观察结果：可以看出，对于每个测试者，与不一致文字条件相比，在一致文字条件下，反应时间要快

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？

置信水平 95%

$t\text{-statistical} = -8.02$

$t\text{-critical} = -2.069, 2.069$

Cohen's $d = -1.64$

由于 $t\text{-statistical}$ 不在临界区间内，故拒绝零假设

置信区间： $(-10.01, -5.91)$

结论：根据置信区间，我们可以看出，平均下来，与不一致文字条件相比，在一致文字条件下，反应时间要快 6 到 10 秒，与期望是一致的

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！

在我看来，在一致文字条件下，受试者是已经知道这个文字和颜色代表的是同一个意思，只需要识别文字并念出即可。而在文字不一致情况下，受试者同时接受到文字和文字颜色的信息，但是此时，颜色信息和文字信息并不一致，需要在头脑中先将颜色信息转换成对应的文字，同时，还要排除当前文字的干扰，故而反应时间会变慢。