

# 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：颜色与文字条件是否一致。
  - 因变量：计量说出同等大小的列表中的墨色名称的时间。
2. 此任务的适当假设集是什么？你想执行什么类型的统计测试？为你的选择提供正当理由。
  - 零假设  $H_0$ ：颜色与文字条件一致情况下的总体平均测试时间  $\mu$ ，与颜色与文字条件一致情况下的总体平均测试时间  $\mu_0$ ，是一致的。 $\mu - \mu_0 = 0$
  - 对立假设  $H_1$ ：颜色与文字条件一致情况下的总体平均测试时间  $\mu$ ，与颜色与文字条件不一致情况下的总体平均测试时间  $\mu_0$ ，是不一致的。 $\mu - \mu_0 \neq 0$

执行双尾的相依样本 t 检验的统计测试。双尾是因为两种情况的时间之差有正负数的可能，t 检验是因为样本含量较小 ( $n < 30$ )，总体标准差  $\sigma$  未知，且该试验是对同一组测试者而言的，因此应该是相依样本。

- 相依样本 t 检验的使用前提：
  - 测量样本里有适当的间距；
  - 每个受试者随机分布到各个组；
  - 样本来自的两个总体服从或者近似正态分布。

现在轮到你自行尝试 Stroop 任务了。前往[此链接](#)，其中包含一个基于 Java 的小程序，专门用于执行 Stroop 任务。记录你收到的任务时间（你无需将时间提交到网站）。现在[下载此数据集](#)，其中包含一些任务参与者的结果。数据集的每行包含一名参与者的表现，第一个数字代表他们的一致任务结果，第二个数字代表不一致任务结果。

- 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。

Paired samples Sample T test,  $t(23) = \pm 2.069$ ,  $p < 0.05$ , two-tailed

根据所给的数据集，这里设 Congruent 的数据集为 x，Incongruent 的数据集为 y  
数据集 x 的平均值  $\bar{x} = 14.051125$ ，数据集 y 的平均值  $\bar{y} = 22.01591667$

x 集标准差(贝塞尔系数)为  $Sdx = 3.559357958$

y 集标准差(贝塞尔系数)为  $Sdy = 4.797057122$

x-y 的平均值  $\bar{x} - \bar{y} = -7.964791667$

x-y 集标准差(贝塞尔系数)为  $Sd = 4.86482691$

标准误差  $SE = 0.993028635$

t 统计值 Tstatistics 为: -8.020706944

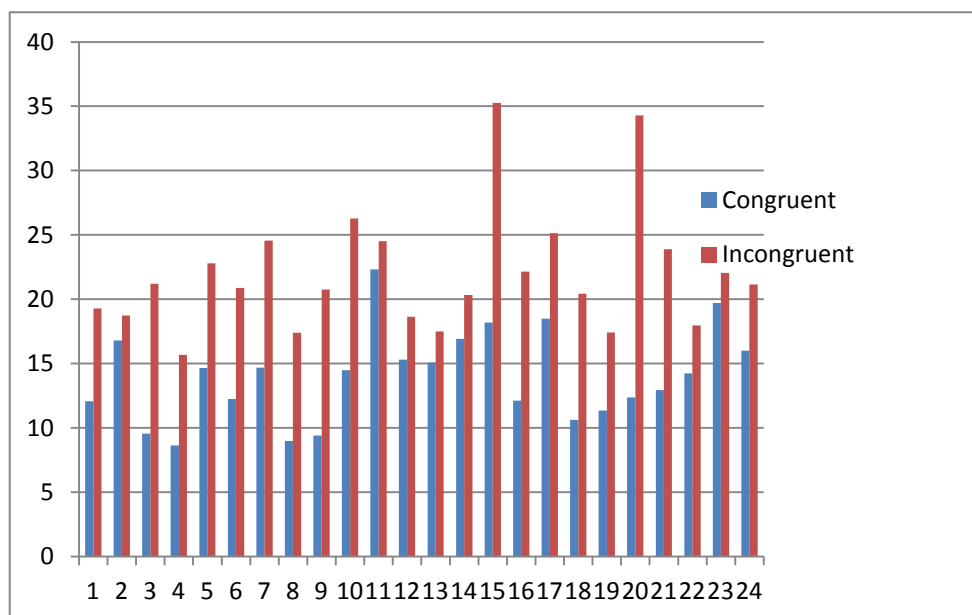
t 临界值 Tcritical 为:  $\pm 2.069$

(计算数值详见 stroopdata.xlsx)

- 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。

表里提供了数据集 x 与数据集 y 的对比图 Congruent VS Incongruent。

注释：从图中可看到，在同等条件下，数据集 y 的数值都比数据集 x 的数值大，说明颜色与文字条件一致情况下的测试时间，与颜色与文字条件不一致情况下的测试时间要快一些。



~~表里提供了数据集 x 与数据集 y 的样本正态分布曲线可视化。  
正态分布概率密度正态分布函数“NORMDIST”获取。~~

- 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？

- t 统计值 Tstatistics 为: -8.020706944
- 其对应 P 值小于 0.0001  $t=-8.0207069$   $DF=23$  The two-tailed P value is less than 0.0001. By conventional criteria, this difference is considered to be extremely statistically significant.
- 其对应的置信区间 CI 为(-15.92958334,1.33534E-09)
- t 临界值 Tcritical 为:  $\pm 2.069$

由于 P 值远小于  $\alpha$  水平 0.05, 可以认为成功拒绝零假设。

且由于 t 统计值 Tstatistics 为负数, 则  $\mu-\mu_0<0$ , 可以得出结论, 颜色与文字条件一致情况下的测试时间, 与颜色与文字条件不一致情况下的测试时间要快。

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！

优达学城

2017 年 4 月 22 日星期六