

# 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？

自变量是文字颜色和名称一致或者不一致的情况；因变量是说出墨色名称的时间。

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。

（1）针对该试验采用两种假设：一是零假设  $H_0$ ，通过试验这两组用时没有发生变化；二是对立假设  $H_1$ ，通过试验这两组用时发生变化。假设一致任务的总体平均用时为  $\mu_1$ ，不一致任务的总体平均用时为  $\mu_2$ ，则数学表达式为：

零假设  $H_0$ :  $\mu_1 = \mu_2$ ;

对立假设  $H_1$ :  $\mu_1 \neq \mu_2$ 。

（2）第一，该试验是对同一组样本先后进行了测验，并没有保持样本之间的独立性，因此上述样本为相依样本；第二，只获得了样本的数据，没有获得总体的标准偏差（即总体的相关参数），因此采用  $t$  检验；第三，样本数据是分别从总体数据随机收集的，满足随机性，同时利用 Excel 画出两个样本数据的直方图，可以看出是符合正态分布，满足使用  $t$  检验的前提条件；第四，根据设定的对立假设，我们需要采用双尾检验。

综上，这次试验需要采用相依样本均值  $t$  检验双尾检验。

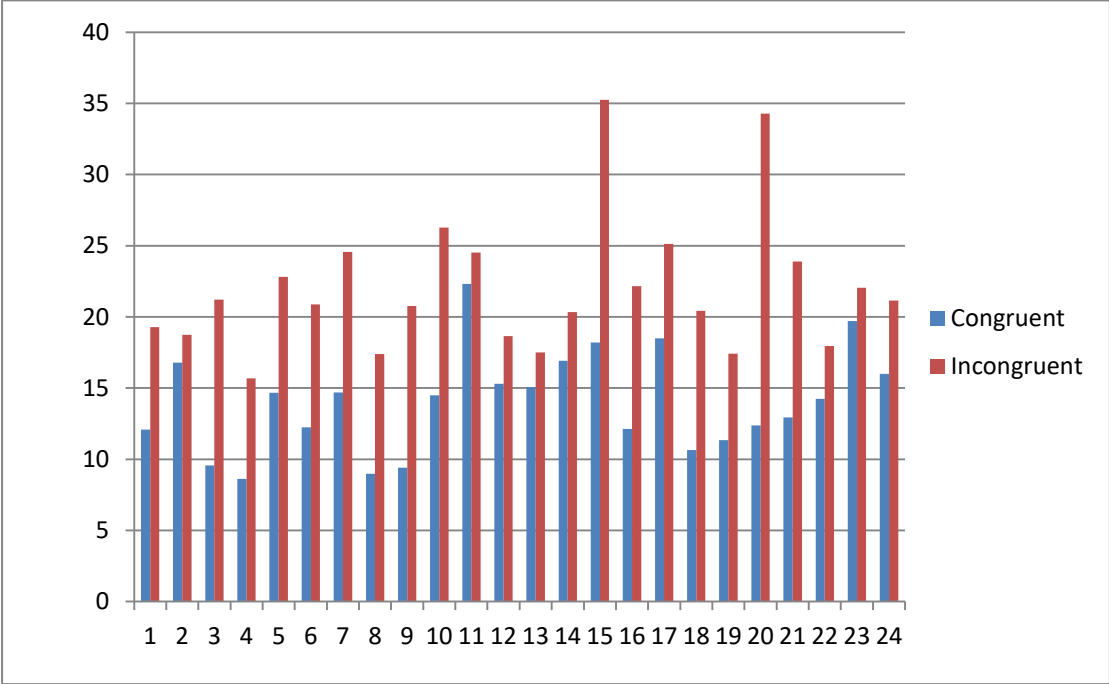
现在轮到你自行尝试 Stroop 任务了。前往[此链接](#)，其中包含一个基于 Java 的小程序，专门用于执行 Stroop 任务。记录你收到的任务时间（你无需将时间提交到网站）。现在[下载此数据集](#)，其中包含一些任务参与者的结果。数据集的每行包含一名参与者的表现，第一个数字代表他们的一致任务结果，第二个数字代表不一致任务结果。

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。

（1）两个数据集容量为 24，自由度为 23；（2）一致任务时间均值为 14.05，不一致任

务时间均值为 22.02；（3）一直任务时间中位数为 14.3565，不一致任务时间中位数为 21.0175；（4）两个数据集中均无众数；（5）一致任务样本标准偏差为  $S1=3.56$ ；不一致任务样本标准偏差为  $S2=4.80$ 。

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。



此图反映了 24 个参与者在两种条件下所用的时间，通过观察发现：不一致任务（红色）条件下的用时和一致任务（蓝色）条件下的用时不一样，且前者高于后者。

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？

以  $\alpha$  水平为 0.05 进行计算，查询  $t$  检验的  $t$  的临界值为 2.069，通过计算  $x1$ （一致）- $x2$ （不一致）的标准偏差为 4.86，进一步计算  $t$  的统计值为 -8.02。

$95\%CI = (-10.01, -5.91)$ ,  $d \approx -1.64$ ,  $r^2 \approx 0.74$

通过比较两个  $t$  的值可以知道  $t$  的统计值是落在  $t$  的临界值内，因此可以拒绝零假设。可以得出的结论是两种任务条件下，用时发生了明显改变。

上述结果与我的期望保持一致。

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！

因为根据人的本能反应，当同时进行文字和颜色输入时，人的大脑首先处理的是文字信息。对于说出颜色的试验，文字就是很强的干扰信息，影响大脑的判断，会延缓时间。

类似任务：一组是形状和文字一致；另一组是形状和文字不一致，收集说出形状的时间。