

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：文字与颜色的一致性

因变量：每种条件下文字与颜色，参与者完成的时间

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）。

适当假设集：字义与颜色一致与不一致时，所花使用的时间不相等

数学符号定义如下：

μ_{con} 表示颜色与字义一致性的使用时间的总体均值

μ_{inc} 表示颜色与字义不一致性使用时间的总体均值

需要做 t 值检验，看是接受还是拒绝零假设。
零假设如下，
颜色与字义不一样对参与者影响小，即两者总体均值一致

$$U_{con} = U_{inc}$$

对立假设
颜色与字义不一样对参与者影响很大，两者总体均值不一致

$$U_{con} \neq U_{inc}$$

使用双尾校验来验证是接受还是拒绝零假设。假定 $\alpha=0.05$ 的 t 检测中双尾检测。
通过 t 检验来推论差异发生的概率，来判断假设是否成立。

选择的原因：

这两组样本，分别是同一受试群体，在颜色与字义一致，颜色与字义不一致这两个相依项得出来的数据，每个参与者有两个值，因此为相依样本。现在，我们想知道这两个相依项的变异数是否相等

考虑两组样本用时间的差，这里就构造了 T 统计量分析

该实验中，同一受试者参加两次测试，分别为颜色与字义相关和颜色与字义不相关两种条件下的测试，因此这两组数据为相依样本

- 1、数据来自同一受试两次测试，两组数据样本量小于 30, 两组数据的总体我们可以认为大概是正态的，通过样本的数据可以用来估计总体方差，最后是总体方差应该大概相等
- 2、实验得到的是样本，总体均值和标准偏差是未知的，因此无法使用 σ (sigma) 因此我们得出的是新的分布，该分布更容易出错, 因此选择使用 t test

假设 α level 选择 0.05，双尾检测分配一半 α 值来检测统计数据的一个方向，另一半 α 值检测另一半方向

当使用双尾检测时，可以不需要考虑我们假设的方向，因为我们的数据测试可能在两个方向上

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、集中趋势

均值：

颜色与字义一致：14.051125

颜色与字义不一致：22.01591667

2、变异测量

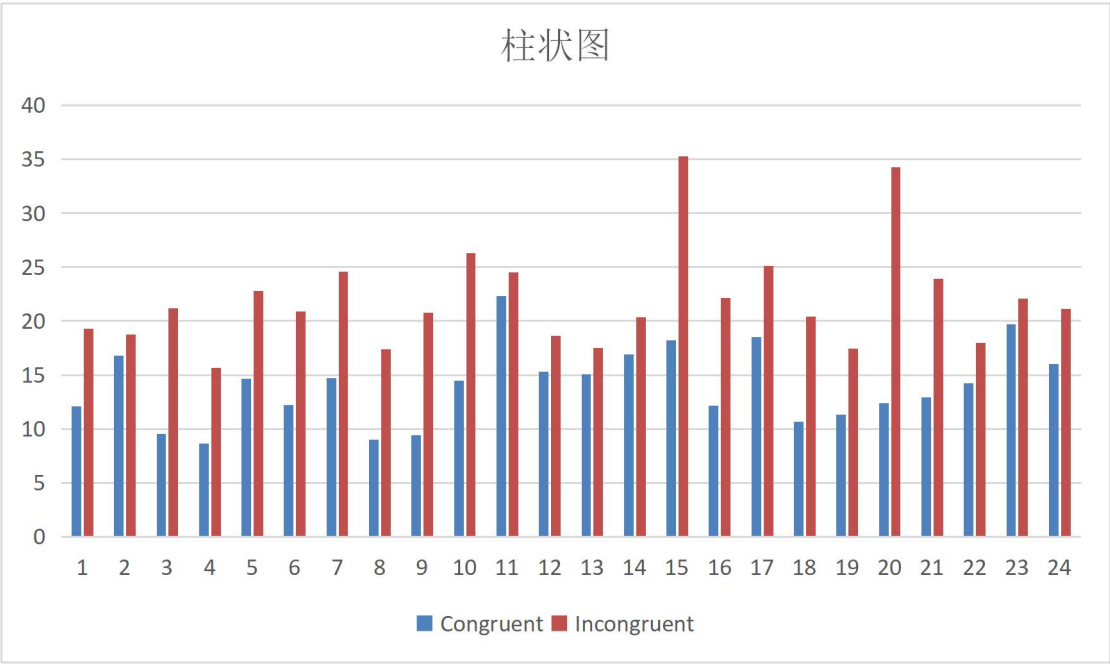
样本标准偏差：

颜色与字义一致：3.559357958

颜色与字义不一致：4.797057122

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。

两组数据对比柱状图



通过两组数据的对比，明显发现，在字义与颜色不一致的情况下，参与者花费的时间多很多

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？

1. 前面假设 $\alpha = 0.05$ ，自由度为 23，通过查 t 表可以得到 t 的临界值为 2.069

2. 计算两组数据的样本标准偏差

a) 差异均值 = 7.964791667

b) 差异标准偏差 = 4.86482691

3. 差异标准误差 = 0.993028635

4. 计算出 t 值 = 8.020706944

通过 t 表查得 p 值远小于 0.0005，所以 α 远小于初始假设的 0.05

结论

t 值远大于临界值，所以，我们可以拒绝零假设。结果与我的期望一致，颜色与字义不一致时，参与者使用的时间明显增多

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！

参考或使用列表

t-table: <https://s3.amazonaws.com/udacity-hosted-downloads/t-table.jpg>

数据集: <https://github.com/guixin/udacity-pi/blob/master/stroopdata.xlsx>