

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？

答：自变量是测试的两个条件：一致文字条件和不一致文字条件。

因变量是每位参与者在每种条件下使用的时间。

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）。

答：假设当文字条件一致时，总体均值为 μ_{con} ，当文字条件不一致时，总体均值为 μ_{Incon} 。

零假设： $\mu_{con} = \mu_{Incon}$ （两种情况下的使用时间相同）

备择假设： $\mu_{con} \neq \mu_{Incon}$ （两种情况下的使用时间有显著差异）

1、在知道总体数据的时候使用 z 检验，不知道总体数据使用 t 检验。现在我们得到的是 $n=24$ 的数据，数据量较小，只能作为样本数据处理，所以在不知道总体数据的情况下我们选择 t 检验（双尾）。

2、数据集中包含两个样本数据，是同一参与者参加两次任务的结果，所以是相依样本，在这种情况下，总体应该是独立的。

3、样本为随机样本，我们推测这两个样本数据来自的总体应该大概是正态的

4、实验是让同一参与者参与两个任务得出的样本数据，我们推测其总体方差相似。

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。

答：集中趋势测量：

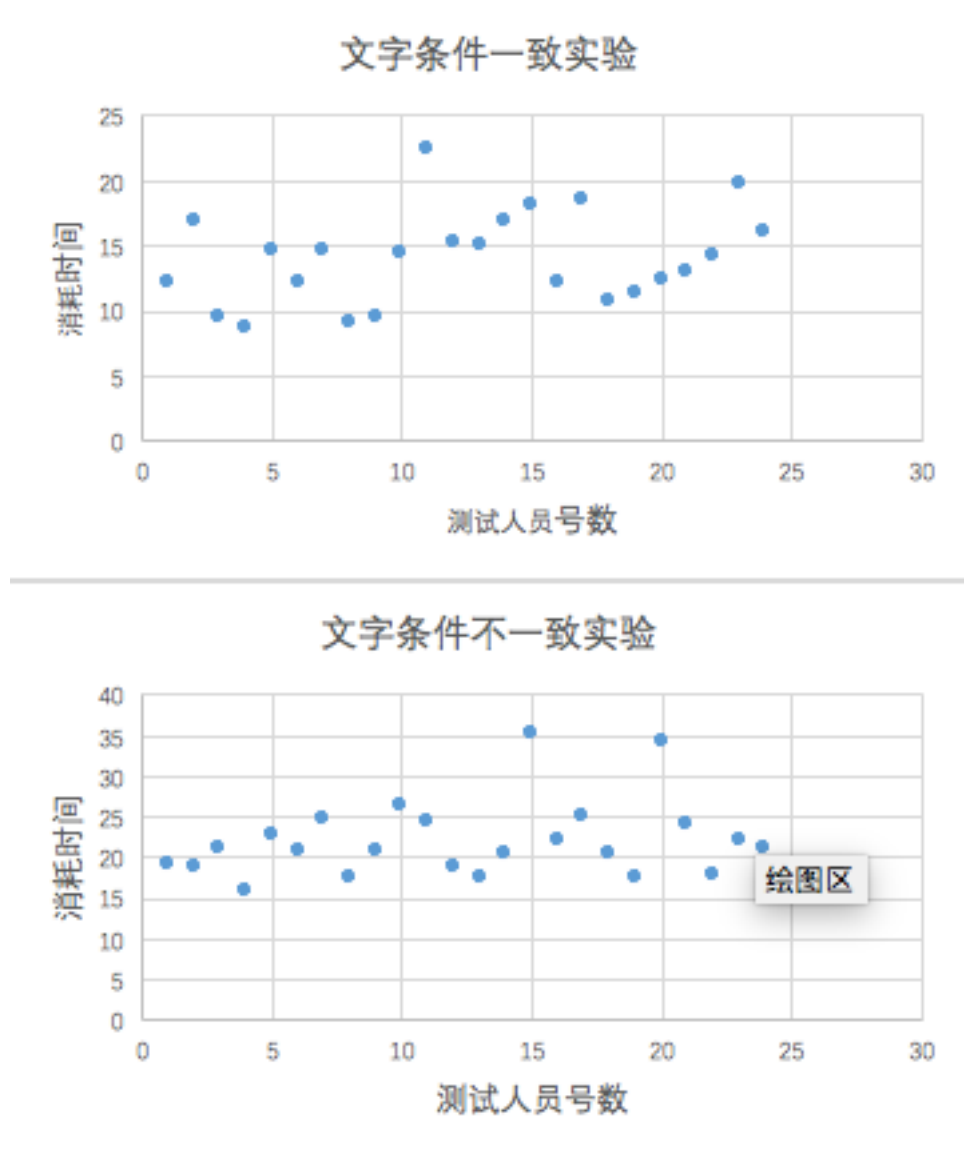
\bar{x}_{con} （一致的平均值）= 14.051

\bar{x}_{ncon} （不一致的平均值）= 22.016

变异测量：

s （两组任务差异值的标准偏差）= 4.865

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。



答：由 `stroopdata.csv` 给出的数据绘制出两次任务数据的散点图。由散点图可以看出，当文字条件一致时，参与者消耗的时间聚集在 10~20 之间；而文字条件不一致时，参与者消耗的时间聚集在 15~25 区间。文字条件不一致时参与者消耗时间普遍高于文字条件一致时。

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？

答：样本量 $n = 24$ ，自由度是 23

估计两次任务总体差异为： $\mu_{\text{Incon}} - \mu_{\text{con}} = 22.016 - 14.051 = 7.965$

差异的标准偏差： $s = 4.865$

得出 t 统计量： $t = 7.965 / (4.865 / \sqrt{24}) = 8.02$ （四舍五入）

查表得出，对于 α 水平 0.05 来说， t 临界值是 +2.069 和 -2.069

95% 的置信区间： $[7.965 - 2.069 * (4.865 / \sqrt{24}), 7.965 + 2.069 * (4.865 / \sqrt{24})]$

所以两次任务总体差异的置信区间为 **[5.91, 10.02]**

p 值小于 0.0005，所以 $p < 0.05$

结论：由计算得出的 t 统计值远大于 t 临界值，且 p 值远小于 0.05，所以我们拒绝零假设。和之前对两组数据可视化得出的结论一致。说明两种任务的使用时间有显著差异，并且不一致情况下的使用时间至少会比一致情况下的统计时间多 6-10 秒。

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

2016 年 9 月