

# 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：文字与打印颜色是否一致

因变量：说出同等数量的列表时所消耗的时间

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）。

零假设  $H_0$ ：使用一致的颜色与使用不一致的颜色所消耗的时间总体均值没有明显变化 ( $\mu_{\text{same}} = \mu_{\text{dif}}$ )

对立假设  $H_a$ ：使用一致的颜色与使用不一致的颜色所消耗的时间总体均值有明显变化 ( $\mu_{\text{same}} \neq \mu_{\text{dif}}$ )

$\mu_{\text{same}}$ ：使用一致颜色所消耗时间的总体均值

$\mu_{\text{dif}}$ ：使用不一致颜色所消耗时间的总体均值

执行双尾检测：  $\alpha = 0.05$

因为是通过样本来估计总体，我们并不知道总体标准差，而且样本量很小，所以无法通过中心极限定理来得到正态分布的样本均值抽样分布，因为使用样本标准差，所以只能得到更扁更宽，所以只能使用 t 检验。

两个样本来自不同的总体，是从同一批实验对象获得的。一致条件下用时较少的实验对象，可能在不一致条件下用时也较少，所以两个样本不是独立样本，而是相依样本。

使用 t 检验的假设前提：

1. 对于同一总体自变量两种取值对应两组因变量数据。
2. 时间属于连续变量，其它的还比如：身高、体重
3. 该样本属于参与者之间相互独立。
4. 样本数量少于 30，所以很难判断两组因变量是否服从正态分布，不使用 z 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。

样本量  $n=24$

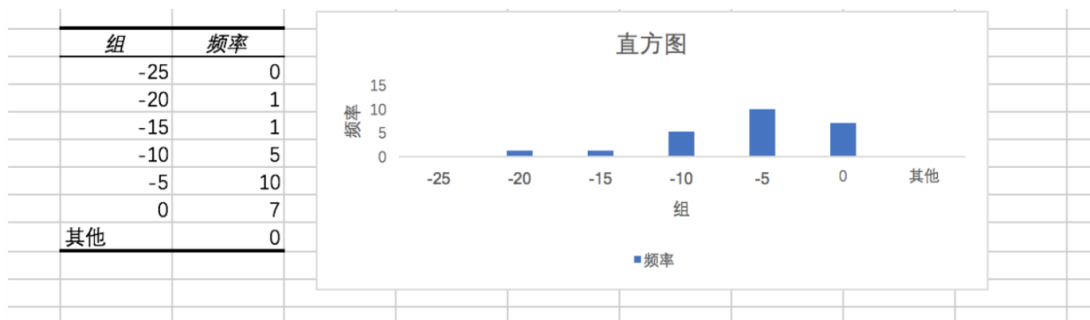
颜色一致的均值  $X_{\text{bar-same}}=14.05$

颜色不一致的均值  $X_{\text{bar-dif}}=22.02$

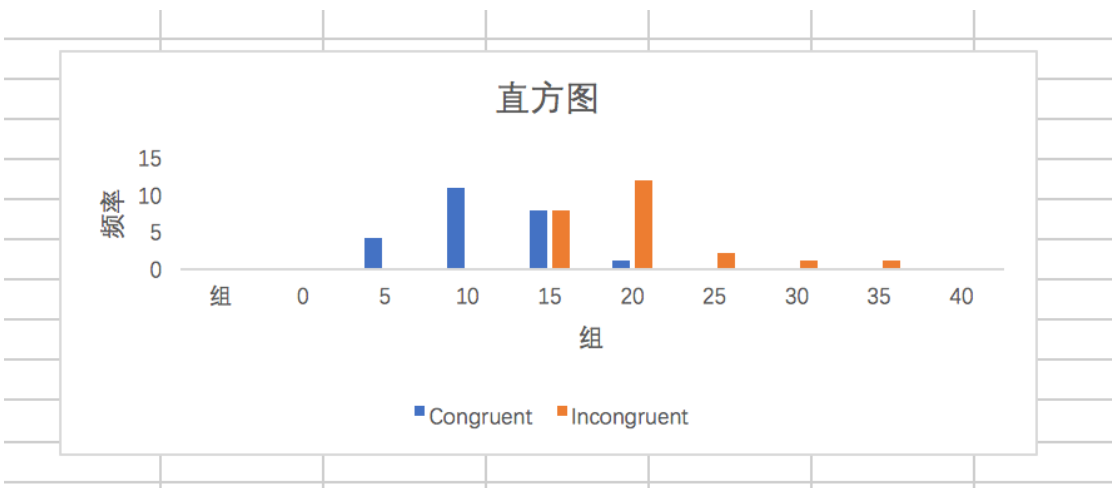
总体点估值（即总体差异）= $X_{\text{bar-same}}-X_{\text{bar-dif}}=-7.97$

差异的样本标准偏差  $S=4.87$ （先求两个样本的差值 a，再求差值的均值 b，再求各个差值与均值的差值  $c=a-b$ ，再求 c 的平方和，再除以 23，再开根号）

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。



观察直方图显示：颜色一致减去颜色不一致的时间差值，组距为 5。  
大致可推测颜色一致比不一致平均快 0~10。



观察直方图显示：颜色一致所消耗的时间比颜色不一致所消耗的时间均值要小，组距为 5。

所以我们的期望预测为拒绝零假设。

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？

置信区间：(-10.03, -5.91)

有 95% ( $\alpha=0.05$ ) 的可能性认为颜色不一致的总体均值比颜色一致的总体均值要大 5.91 到 10.03 秒。

t 统计量为：  $t = -7.97 / (4.87 / \sqrt{24}) = -8.02$

$\alpha=0.05$  时，df=23，t 临界值为  $\pm 2.069$

t 统计量在左侧临界区内，成功拒绝零假设，使用一致颜色与不一致颜色所消耗的时间有明显的变化，与期望一致。

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！

优达学城

2016 年 9 月