

# 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：颜色和文字一致情况的文字条件

因变量：全部完成使用的时间

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）。

使用 t 检验的前提假设：

样本数据来自同一受试者的两次结果而总体是独立的  
两组样本数据大致为正态分布  
两组样本数据可以用来估计总体方差

假设定义：

零假设定义：在两种不同文字条件中，使用的时间没有差异

对立假设定义：在两种不同文字条件中，使用的时间有差异

$\mu$  定义：使用的时间的总体均值，属于总体参数

零假设：  $\mu_{\text{一致文字条件}} = \mu_{\text{不一致文字条件}}$

对立假设:  $\mu_{\text{一致文字条件}} \neq \mu_{\text{不一致文字条件}}$

统计检验类型: t 检验

理由:

1. 由于并不知道总体参数  $\mu$  和  $\sigma$ , 只有样本数据, 所以选用 t 检测。
2. 由于是相同的参与者进行两次不同的测试, 所以应该是 相依样本
3. 由于是验证是否有差异, 而不是大于或小于的单向趋势验证, 所以应该是 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。

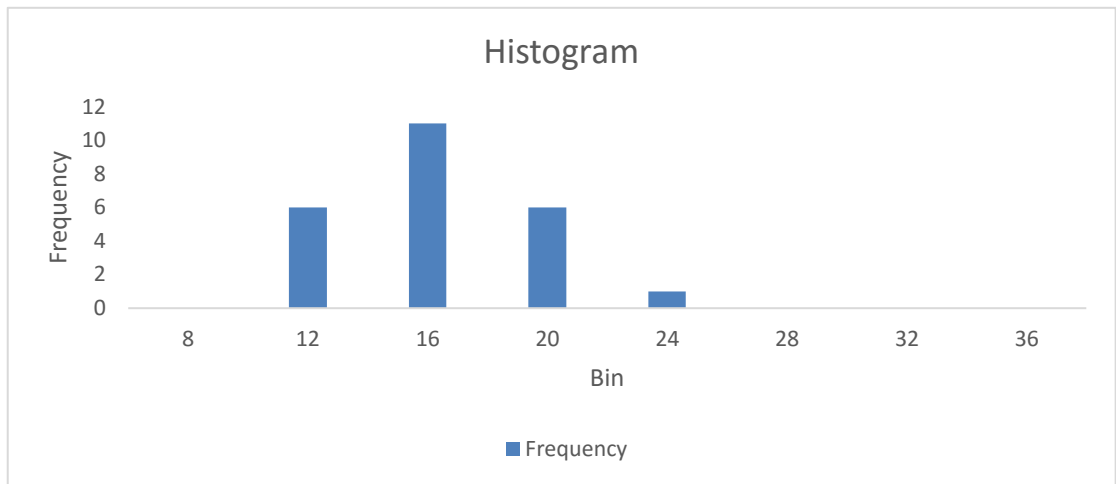
3. 报告关于此数据集的一些描述性统计。包含至少一个集中趋势测量和至少一个变异测量。

	Congruent	Incongruent
平均数 mean	14.051125	22.01591667
中位数 median	14.3565	21.0175

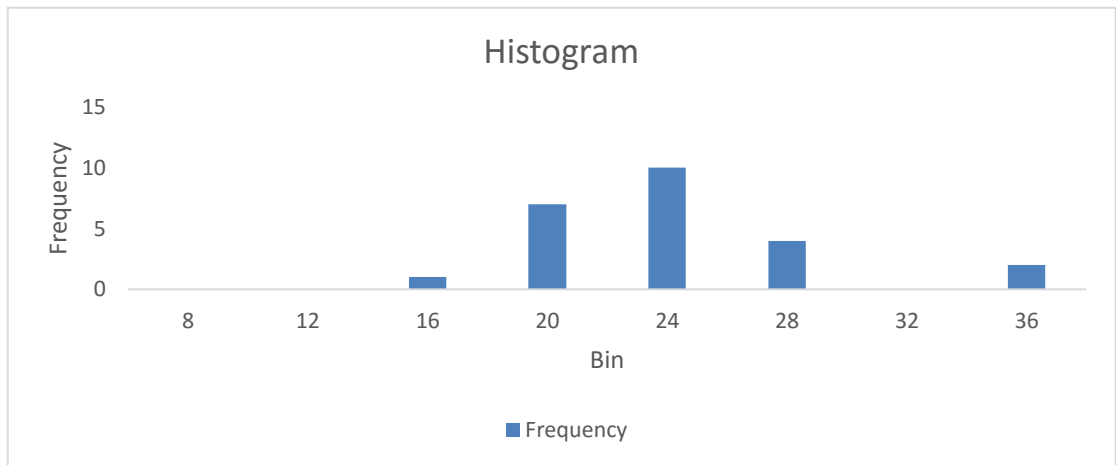
	Congruent	Incongruent
样本标准偏差 sample standard deviation	3.559357958	4.797057122
均值标准误差 standard error of mean	0.148306582	0.19987738

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。

一致性文字直方图



非一致性文字直方图



当设置组距为 4 时，根据两个直方图可得出如下结论：

1. 两个图标的结果大致对称
  2. 大多数人的使用时间都分布在中间位置
  3. 一致性文字测试的使用时间，很少有低于 8 或者高于 24
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？

相依样本计算方法：

$$\bar{x}_{\text{Congruent}} = 14.05 \quad n_{\text{Congruent}} = 24$$

$$\bar{x}_{\text{Incongruent}} = 22.02 \quad n_{\text{Incongruent}} = 24$$

$$H_0: \mu_{\text{Congruent}} - \mu_{\text{Incongruent}} = 0$$

$$H_1: \mu_{\text{Congruent}} - \mu_{\text{Incongruent}} \neq 0$$

$$S = 4.86$$

$$t = (14.05 - 22.02) / 0.99 = -8.05$$

假设  $\alpha = 0.05$

自由度  $df=23$

$$t\text{-critical} = \pm 2.069$$

P-value 远小于 0.05

决策：

由于  $-8.05 < -2.069$  故拒绝零假设，颜色与文字一致时和不一致时使用的时间不一致。结论与期望一致。

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！

由于颜色与文字不一致时，需要脑力运算区分文颜色和文字内容，会大大增加读取每一个文字的时间。但文字和颜色一致时，无需考虑两个因素，直接按文字读取即可，减小了复杂度。

比如：完成一项相同课后作业过程中听音乐是否影响完成时间

优达学城

2016 年 9 月