

# 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：是不同的油墨颜色打印的两种方式，即一种是文字颜色一致，另一种是文字颜色不一致；

因变量：是识别两种不同打印方式的列表中墨色名称的时间。

### 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  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ （假设当前总体用不同方式的油墨颜色打印文字，不影响识别时间，识别时间不存在显著差异，即识别时间相同）

对立假设  $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ （假设当前总体用不同方式的油墨颜色打印文字，会影响识别时间，识别时间存在显著差异，即识别时间不相同）

$\mu_1$ ：总体中文字颜色一致时，测量时间的均值

$\mu_2$ ：总体中文字颜色不一致时，测量时间的均值

统计检验的类型：相依样本双尾t检验

理由：1、从该任务描述可知，检验的是同一个人对一致文字条件和不一致文字条件的打印方式进行识别，看看他们对这两种条件的识别时间反应，所以属于相依样本；2、样本所在总体的均值是未知的；3、样本所在总体的标准偏差是未知的；4、因为  $H_0$  是假设两种打印方式识别的时间不一致，并没有针对方向做假设，所以选择双尾检验；

前提：1、数据是来自同一个人在两种条件下的识别时间；2、样本数据为正态分布；3、改样本数据可以来估计总体方差；

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。

集中趋势测量

均值（mean）：对样本进行求和然后除以样本的数量

中位数（median）：先对样本进行排序，排序中间的就是中位数，若是偶数则取中间两位的平均值

众数（mode）：出现频率最高的值，众数可能有多个值

变异测量

值域：样本中最大值和最小值的差

IQR=Q3-Q1：将样本排序然后2等分，中心即为Q2，在各自进行等分，第一个中心为Q1，第二个为Q3，IQR的优点是可以排除异常值（特大或特小的值），缺点是值域会变小

一致文字条：

mean（均值）= 14.05s

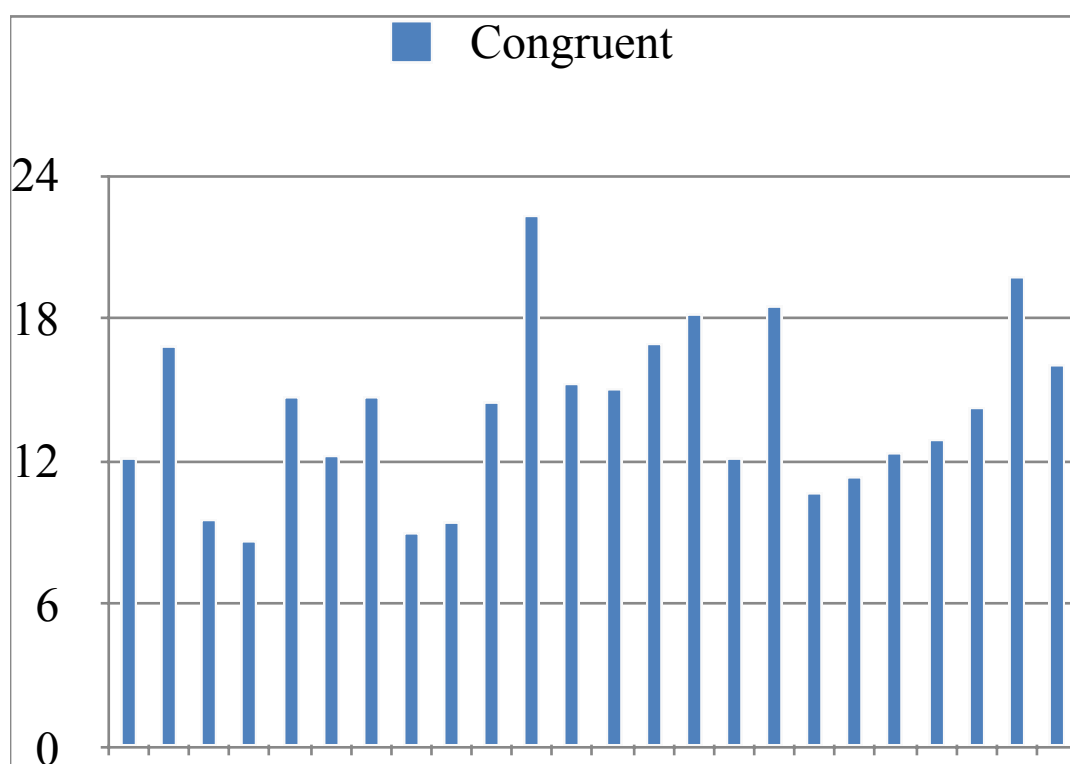
范围 = 最大值 - 最小值 = 22.328 - 8.63 = 13.698s

不一致文字条件：

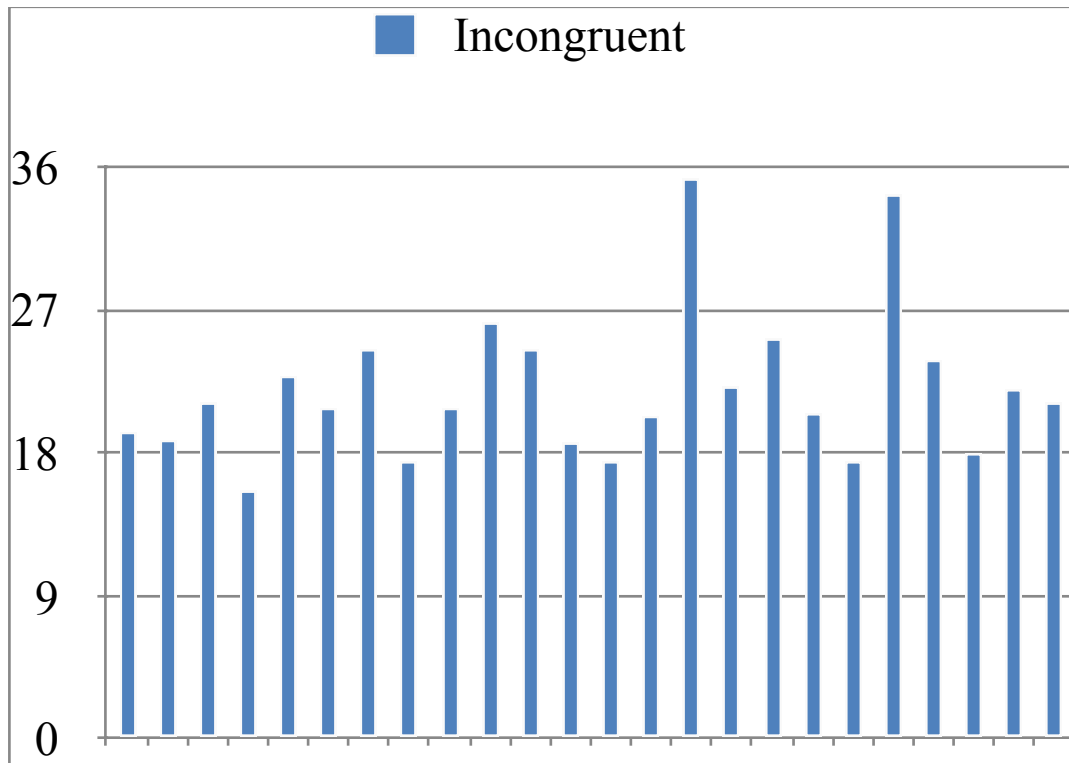
mean（均值）= 22.02s

范围 = 最大值 - 最小值 = 35.225 - 15.687 = 19.568s

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。



上图可以直观的观察到文字颜色一致时，识别时间的大致情况，如时间最少的大约是9s，时间最多的是20s左右；另外可以看出识别时间大致在12s上下



从上图可以观察到文字颜色不一致时，识别的时间很平均，大多数在18s~27s之间

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？

样本数量：n = 24

自由度：df = n - 1 = 23

显著性level：α = 0.05

双尾检验t临界值：±2.069

一致条件

样本均值： $\bar{x} = 14.05$

标准方差：Sx = 3.56

不一致条件

样本均值： $\bar{y} = 22.02$

标准方差：Sy = 4.80

标准误差：SE = 1.22

t统计量：t-statistic =  $(\bar{x} - \bar{y}) / SE = -6.53$  或 t-statistic =  $(\bar{y} - \bar{x}) / SE = 6.53$

置信水平为：95%

置信区间：CI = (-10.49, -5.44) 或 CI = (5.44, 10.49)

P值：p ≈ .001

由此可见  $p < \alpha$ ，所以拒绝 $H_0$ 假设。

结果与期望不一致

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！

导致所观察的效应原因是：两种不同的油墨打印方式

优达学城

2016年9月

### 参考文献

- 1、总体、样本、参数、统计量的理解

参考：<https://www.zhihu.com/question/26810376>

- 2、什么是操作性定义？

参考：<https://zhidao.baidu.com/question/326773074881316485.html>

- 3、 $H_0$ 零假设与对立假设

参考1：<https://www.zhihu.com/question/20254932>

参考2：<https://baike.baidu.com/item/%E9%9B%B6%E5%81%87%E8%AE%BE/8078898?fr=aladdin>

参考3：<http://blog.csdn.net/allenlu2008/article/details/47950451>

- 4、部分概念参考书籍《概率论与数理统计》第四版 浙江大学 盛骤 谢式千