

---

## 心理学实验

### 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。

### 1. 判断变量

1.1. 自变量 independent variable: 测试条件。即“显示的文字”及“与它们的打印颜色匹配的颜色词”相同，或不相同。

1.2. 因变量 predict variable: 每个条件下，受试者说出同等大小的列表中的墨色名称的时间。

### 2. 定义假设和选择统计检验类型

#### 2.1. 定义假设

2.1.1. 零假设  $H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$ ，即当“显示的文字”及“与它们的打印颜色匹配的颜色词”不相同同时，受试者说出同等大小的列表中的墨色名称的时间会不会增加。（ $\mu_1$ : 第一次实验样本所代表的总体均值； $\mu_2$ : 第二次实验的样本所代表的总体均值）

2.1.2. 对立假设  $H_a: \mu_1 - \mu_2 < 0$ ，即当“显示的文字”及“与它们的打印颜色匹配的颜色词”不相同同时，受试者说出同等大小的列表中的墨色名称的时间会增加。

#### 2.2. 选择统计检验类型

单样本 t 检验 one-sample t-test，负向单尾检验-direction one tailed test，选择原因：

- 
- 1) 根据已学知识, 可选的检验类型包括  $t$  检验和  $z$  检验;
  - 2) 无法确定总体参数 (平均值, 标准差), 则无法进行  $z$  检验, 但可以进行  $t$  检验;
  - 3) 根据  $t$  检验假设前提判断如下
    - 1) 以下是两组样本的直方图, 认为样本来自的总体大体符合正态分布 (通过样本分布估计总体分布);

Figure 1 第一组

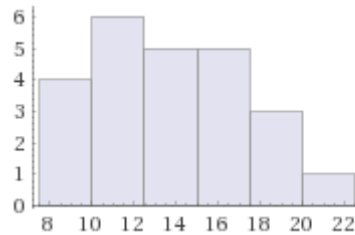
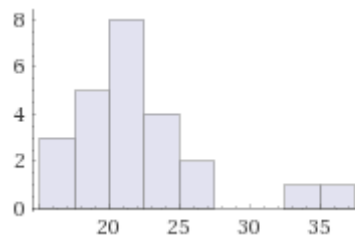


Figure 2 第二组



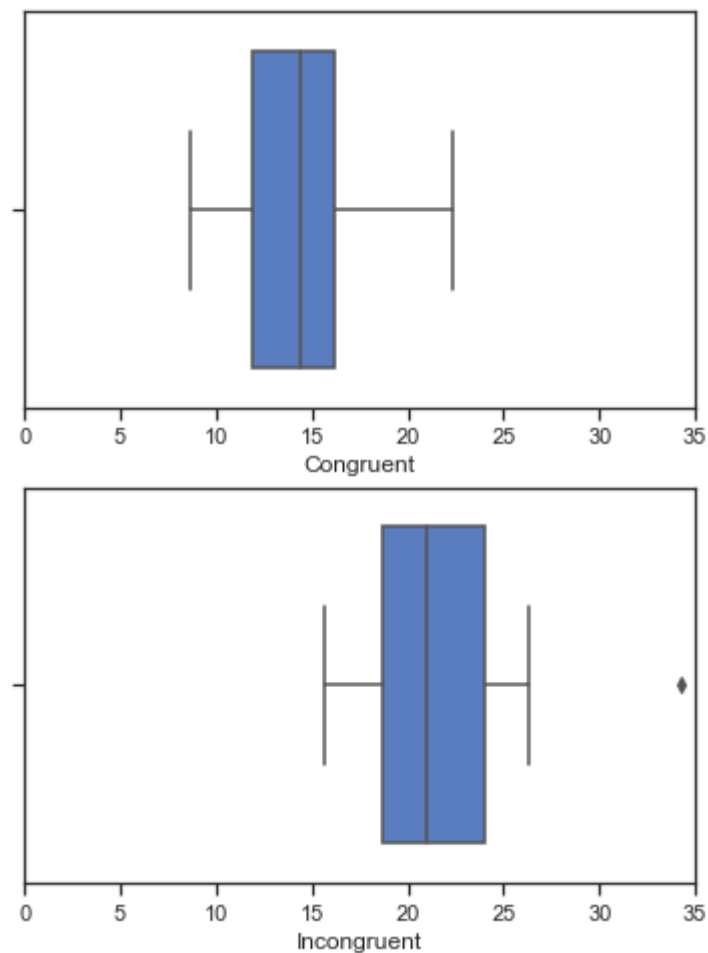
- 2) 因为题干没特殊说明, 所以认为是随机样本, 可以用来估算总体偏差;
  - 3) 此处应为是相依样本, 所以可以假设样本所代表的总体方差相等;
  - 4) 两组实验的条件 (自变量) 不同;
  - 5) 受试者所用时间 (因变量) 属于连续变量;
  - 6) 在题干没有特殊说明的情况下, 认为参与者之间相互独立;
- 4) 同一受试者要参加条件变化前后两次测量, 属于相依样本, 也就是单样本;
  - 5) 已定义的零假设具有方向性, 所以选择单尾检验;

根据已学知识和以上条件分析, 得出结论: 可以并只能选择单样本  $t$  检验 (单尾检验);

### 3. 描述统计量

	集中趋势测量	变异测量
	平均数 mean	标准偏差 standard deviation
Congruent	14.05	3.56
Incongruent	22.02	4.80
差异样本	-7.96	4.86

### 4. 可视化



观察结果：通过比较发现第二组样本的中位数大于第一组，由于中位数可以更好的代表样本平均水平，故推测样本中的所有受试者，在条件变化后，花费时间“整

---

体水平上”增加了，认为当“显示的文字”及“与它们的打印颜色匹配的颜色词”不  
相同时，受试者说出同等大小的列表中的墨色名称的时间可能会增加。

## 5. 推论统计量

### 5.1. 假设检验

- 1) 本次选择单样本 t 检验;
- 2)  $t\text{-statistic} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S/\sqrt{n}} = \frac{14.05 - 22.02}{4.86/\sqrt{24}} = -8.03$
- 3)  $df = n - 1 = 24 - 1 = 23$
- 4)  $p\text{-value} < .05$
- 5) 负向单尾检验,  $\alpha$  水平选择 0.05,  $t\text{-critical} = -1.714$
- 6)  $t(23) = -8.03, p < .05, \text{-direction}$

### 5.2. 置信区间

confidence interval on the mean difference; 95%CI=(-10.01, -5.91)

\*margin of error =  $2.069 \times 4.86/\sqrt{24} = 2.05$

### 5.3. 效应量度量结果

- 1) Cohen's  $d = \frac{\bar{X} - \mu}{S} = -1.64$
- 2)  $r^2 = \frac{t^2}{t^2 + DF} = 0.74$

结论: 拒绝零假设, 差异水平为-1.64, 且差异的 74%归因于假设条件。也就是说当“显示的文字”及“与它们的打印颜色匹配的颜色词”不不同时, 受试者说出同等大小的列表中的墨色名称的时间会增加。符合期望。

## 6. 扩展信息

- 1) 导致所观察到的效应的原因可能是: 后摄抑制 (Retroactive interference (RI) is a phenomenon that occurs when newly learned information interferes with and impedes the recall of previously learned information.) [2]
- 2) 类似任务: 给定一段简短的音乐旋律的乐谱, 要求受试者按照节拍唱出。第一次实验中播放给定的旋律; 第二次实验中, 播放其他同等节拍但完全不同的旋律。测试受试者正确唱出所有音符所用的时间。