

统计学：决策的科学项目说明

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。

问题

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：参与者的反应时间

2. 此任务的适当假设集是什么？你想执行什么类型的统计测试？为你的选择提供正当理由。

零假设集 H_0 ：文字与打印颜色不同对参与者反应时间没有影响； $H_0 : \mu_i = \mu_c$ ；不一致文字条件i的总体平均时间等于一致文字条件c的总体平均时间

相对假设集 H_a ：文字与打印颜色不同会延长参与者反映时间； $H_a : \mu_i > \mu_c$ ；不一致文字条件i的总体平均时间大于一致文字条件c的总体平均时间

测试类型：执行右单尾t检测，假设 $\alpha = 0.05$

理由：可以把不一致文字条件当作对一致条件文字的处理，比较的是两组样本之间的差异，所以选择t检。

由于每组数据是同一人完成亮相测试，两组样本判断为相依样本。

且不一致文字条件总体平均时间估计大于一致文字条件的总体平均时间，所以选择右单尾检测。

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。

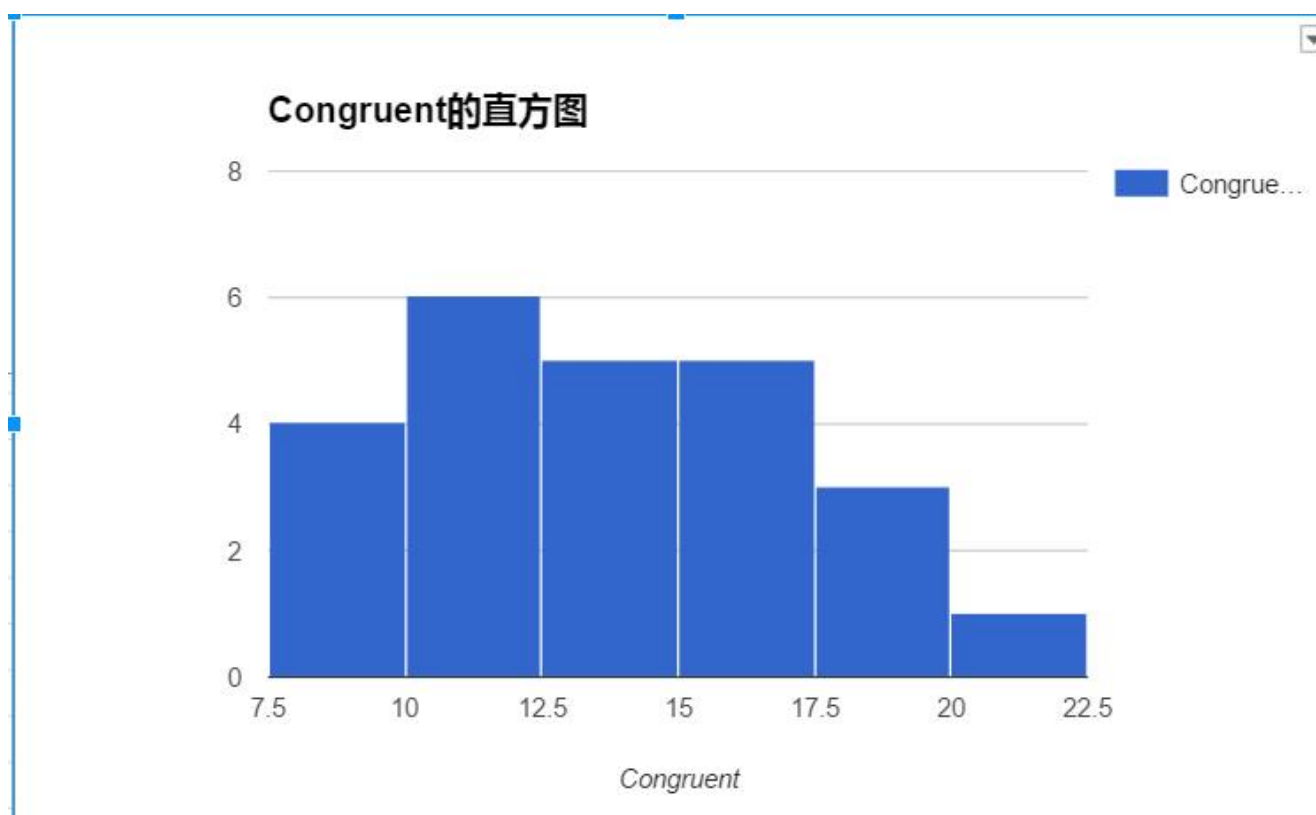
说明：一致文字条件下标为 **c** 不一致文字条件下标为 **i**

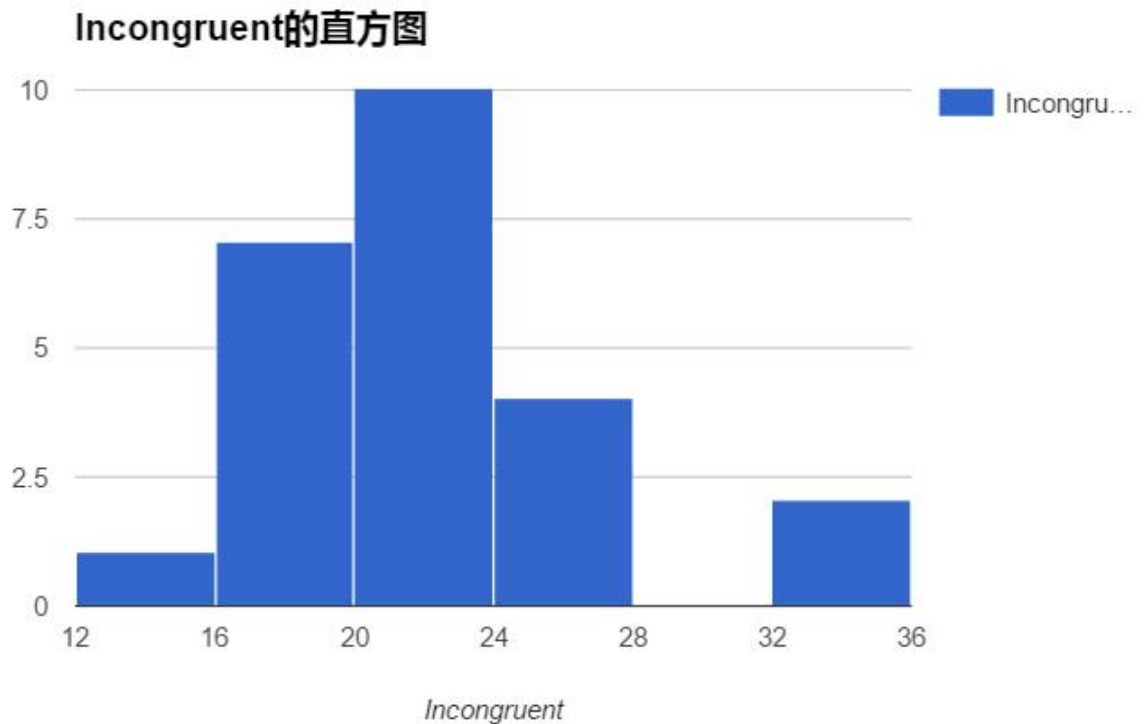
统计表	一致文字条件	不一致文字条件
均值	14.05	22.02
标准差	3.56	4.80
样本数	24	24

$$S_{i-c} = 4.86$$

$$\mu_i - \mu_c = 7.97$$

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。





- 两种条件下，样本呈现正态分布，并且可以看出下图的样本均值大于上图的样本均值，即 $\mu_i > \mu_c$

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？

$$t = \frac{\mu_i - \mu_c}{S_{i-c}/\sqrt{n}} = \frac{7.97}{4.86/\sqrt{24}} = 8.03$$

由自由度： $df = N - 1 = 24 - 1 = 23$

从t表中得出： $p < 0.0001$

且假设 $\alpha = 0.05$ 得出单尾检测：

$$t_{critical} = 1.714$$

可以看出：

$$t > t_{critical}$$

结论：成功拒绝了零假设，结果与期望一致，不一致文字条件下参与者的反映时间延长。

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！

可能的原因是人脑对文字的反映优先程度更高。

设计实验：

屏幕上显示运动的箭头，然后要求参与者指出箭头的运动方向（限定向左或者向右）。

分两组进行测试，一组屏幕上的箭头方向与运动方向一致，另一组箭头方向与运动方向相反。