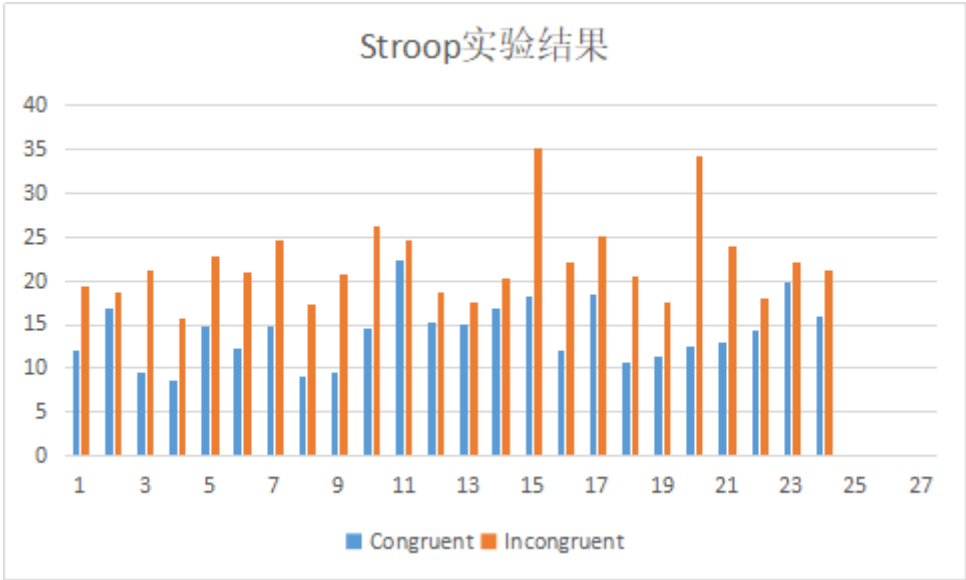


Stroop实验项目报告

- 1. Stroop实验项目报告
 - 1.1 项目背景
 - 1.2 统计量
 - 1.3 推论统计量
 - 1.4 决策

项目背景

我们希望研究文字内容对人们颜色辨别能力的影响，为此邀请了24名参与者参加了Stroop任务，在任务中，没文采遇着需要大声说出两种文字的颜色：一种文字的内容与其打印颜色一致(以下简称c组)；另一种文字的内容与其打印颜色不一致(简称l组)。这两种文字内容与打印颜色的关系，是我们实验的自变量。我们还记录了每位参与者在两种情况下说出同等大小列表中墨色名称的时间，这个时间是我们的因变量。



Stroop实验结果

如图所示，x轴表示参与我们实验的24位参与者，y轴表示他们说出颜色名称的时间，蓝色为c组所花费的时间，橙色为l组。从图中已能直观的看出，l组的时间花费全部高于c组，但这一观察结果能多大程度上反应总体的情况，还需要从统计学角度进行推论。

统计量

首先我们的目的是得出**文字内容对人们辨别能力是否有显著的影响**的结论，所以我们的研究对象是两组不同情况下人们表现的差异。那么零假设即是**人们在说出文字内容和打印颜色一致的墨色名称的时间，与说出不一致的墨色名称的时间，没有明显差异**，对立假设为**人们说出两种不同情况下的墨色名称的时间，有明显差异**。假设用 μ 来表示总体说出列表时间的均值，则可以用公式表示为：

$$H_0 : \mu_c - \mu_i = 0$$

$$H_A : \mu_c - \mu_i \neq 0$$

也可记为：

$$H_0 : \mu_c = \mu_i$$

$$H_A : \mu_c \neq \mu_i$$

因此，从考察差异的角度出发，从样本数据我们能够直接得到的统计量有：

名称	值
样本数量	$n = 24$
两组样本均值及其差异	$\bar{x}_C - \bar{x}_I = 14.05 - 22.02 = -7.96$
样本差异的标准差	$S_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = 4.86$

推论统计量

接下来我们需要选择合适的检验类型来对我们的实验进行假设和推论，并得出所需的推论统计量。

我们的实验具有以下特征：

- 1.实验数据来自两组测试，是针对一位参与者，两次不同操作下的数据；
- 2.因变量的单位是时间，属于连续变量；
- 3.我们采集到的仅有样本数据；
- 4.参与者之间是相互独立的；
- 5.通过观察数据图形，可以合理的假设其属于正态分布；

在以上的前提条件下，我们选择相依样本的t检验来进行推论， α 水平选取为0.05。同时，我们的对立假设是 $\mu_c \neq \mu_i$ ，因此选取双尾检验，事实上，通过观察样本数据，已经能做出 $\mu_c < \mu_i$ 的预期，但本文中还是采用双尾检验来进行推论。

在确定了采用 $\alpha = 0.05$ 的相依样本的双尾t检验之后，可以计算得出以下推论统计量:

名称	值
自由度	$df = n - 1 = 23$
实际统计值	$t_{statistic} = \frac{\bar{x}_c - \bar{x}_i}{S_D / \sqrt{n}} = \frac{-7.96}{4.86 / \sqrt{24}} = -8.02$
临界值	$t_{critical} = \pm 2.069$

我们可以得出推论：

$$t(23) = -8.02, p < 0.05$$

同时可以得出置信区间为：

$$95\%, CI = M_D \pm t_{critical} \times (\frac{S_D}{\sqrt{n}}) = (-10.02, -5.91)$$

效应衡量指标为：

$$Conhen's d = \frac{M_D}{S_D} = -1.64$$

$$r^2 = \frac{t^2}{t^2 + df} = 0.09$$

决策

根据以上计算可以看出，t统计量超过了t临界值，因此我们可以拒绝零假设，即**与文字内容与打印颜色一致的文字相比，人们识别内容-颜色不一致的文字颜色所花费的时间显著的增长**，因此可以说文字内容对人们的颜色辨别能力是有显著的干扰的。