

项目一：测试心理学现象

问题 1：确认试验中的变量

自变量：显示的文字与其打印的颜色是否一致

因变量：人们说出列表中文字的墨色名称所花费的时间

问题 2a：建立假设

$$\mu_D = \mu_{\text{incongruent}} - \mu_{\text{congruent}}$$

零假设（ H_0 ）：文字打印的颜色不影响参与者样本说出列表中文字的墨色名称所花费的平均时间

$$H_0: \mu_D = 0$$

对立假设（ H_A ）：文字打印的颜色会增加或减少参与者样本说出列表中文字的墨色名称所花费的平均时间

$$H_A: \mu_D \neq 0$$

问题 2b：建立统计检验

让24位参与者参与两次试验，其中参与者都被要求说出同等列表大小的文字所打印出来的墨色的名称，并对其计时。在颜色文字一致的试验中，参与者看到的文字与其打印颜色匹配，然而在颜色文字差异的试验中，参与者看到的文字与其打印颜色不匹配。最后通过比较两组不同的试验中参与者所花的时间，通过t检验得出斯特鲁普效应是否有显著影响的结论。

此处选择t检验的原因如下：

1. 缺少总体的参数，例如总体在两种条件下所花费的平均时间和时间的标准差，因此无法进行z检验。
2. 样本数为24，属于较小的样本，因此须选择t检验。

此次检验将选择双尾检验，因为这里的对立假设只关注文字打印的颜色是否会影响人们说出列表中文字的墨色名称所花费的平均时间，而不关注具体是增加还是减少平均时间。

由于参与此次试验的24位不变的参与者，且对参与者进行了重复测量，此次试验的样本属于相依样本。

t检验做出的假设如下：

1. 两组参与者均为总体中随机选择的样本
2. 总体的分布接近正态分布

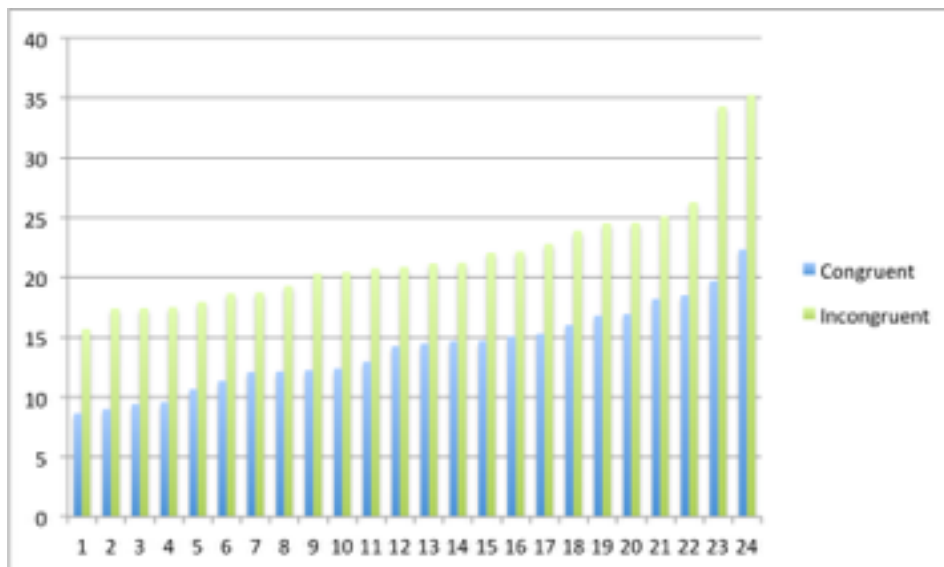
3. 样本可以估计总体的方差

问题 3：报告描述性统计分析

通过计算数据后得出两组参与者花费时间的平均数， $\mu_{\text{congruent}} = 14.05$ ， $\mu_{\text{incongruent}} = 22.02$ 。

通过计算数据后得出两组参与者花费时间的标准差， $S_{\text{congruent}} = 3.56$ ， $S_{\text{incongruent}} = 4.80$ 。

问题 4：绘制数据图



如上条形统计图所示，将颜色文字一致组所花费的时间和颜色文字不一致组所花费的时间按照升序排序后，我们可以看出颜色文字一致组读出文字所花费的时间要普遍少于颜色文字不一致组。

问题 5：执行统计检验并解读结果

两组试验结果的差的标准差 (S) = 4.86
自由度 = 24 - 1 = 23

$$t = \frac{\mu_{\text{incongruent}} - \mu_{\text{congruent}}}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{(22.019 - 14.0511)}{\frac{4.8648}{\sqrt{24}}} = 8.02$$

当alpha水平等于0.05，自由度等于23时，对于双尾检验而言 $t_{critical}$ 为2.069。

由于 $t = 8.02 > t_{critical} = 2.069$ ，零假设被拒绝，即结论为文字打印的颜色会影响人们说出列表中文字的墨色名称所花费的时间。事实上由于t值为正，说明当文字打印颜色与文字不一致时，人们的反应时间会增加。

置信区间： $CI = \bar{x} \pm t \cdot SE = 7.9648 \pm (2.069 \cdot 0.9930)$ ，因此置信区间在5.91到10.02之间。