

## 调查报告

1. 我们的自变量是什么？因变量是什么？  
自变量是两个文字条件，因变量是参与者完成任务所需的时间。
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。  
因为总体的标准差未知，不能采用 z-检验；又因为总体数量足够大、具有足够的变异性，抽样均值的分布可以近似的看成正态分布，符合使用 t 检验的条件。

如果我们假设每种测量不会影响同一个人的下一个测量的话（如先执行了一致条件下的 Stroop 测试，不会影响这个人之后在不一致条件下的成绩），即两个总体彼此独立，我们可以采用双样本独立 t 检验。但如果这种假设成立，我们同样可以使用配对 t 检验，而且可以控制个体间的其他差异，样本可以更小，节省成本，更具优势。如果这个假设不成立的话，那么只能执行双样本独立 t 检验，需要两组随机抽样，选择不同的个体，抽取更多的样本。

而根据常识，我们推断两种条件不会互相影响，实验中也采用了配对的数据，所以我们将进行配对 t 检验。因为我们关心不一致文字条件下参与者的时间是否会增加，所以我将执行单侧检验。

零假设：一致文字条件下参与者所用时间的均值要大于或等于不一致文字条件下参与者的时间的均值

被择假设：一致文字条件下参与者所用时间的均值要小于不一致文字条件下参与者的时间的均值

$$H_0: \mu_{\text{congruent}} \geq \mu_{\text{incongruent}}$$

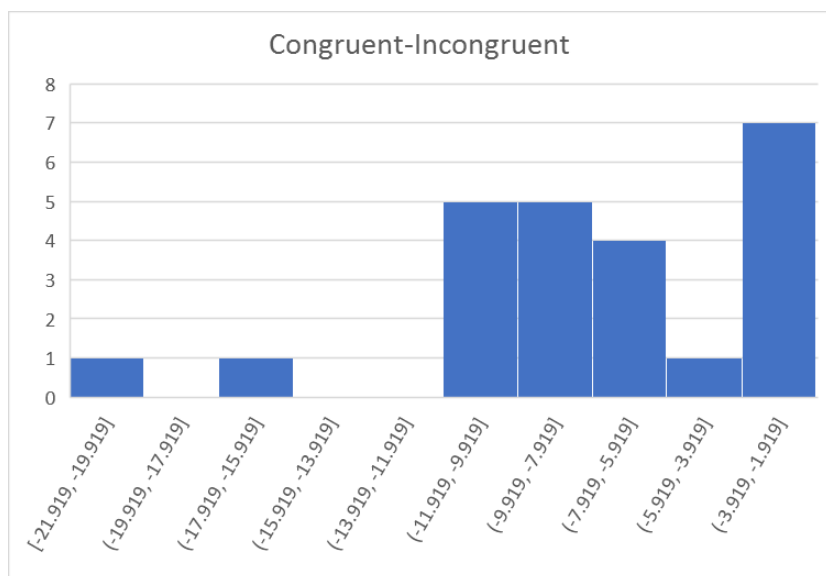
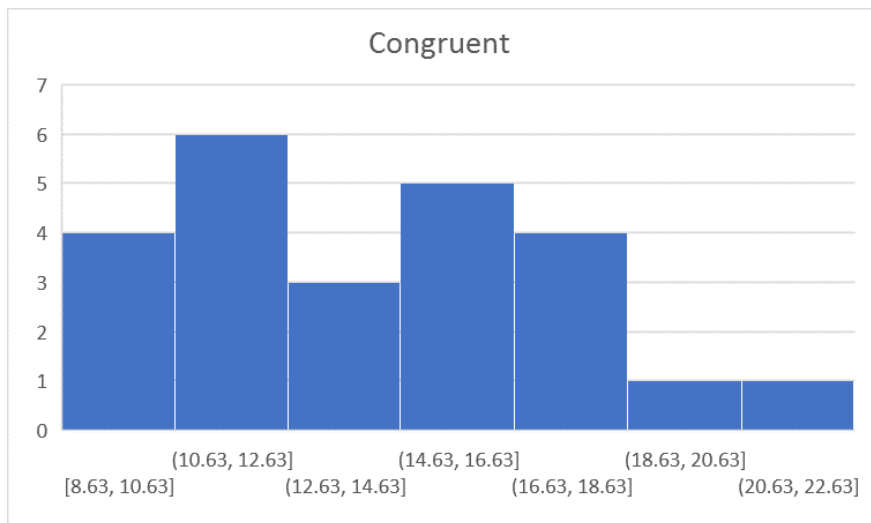
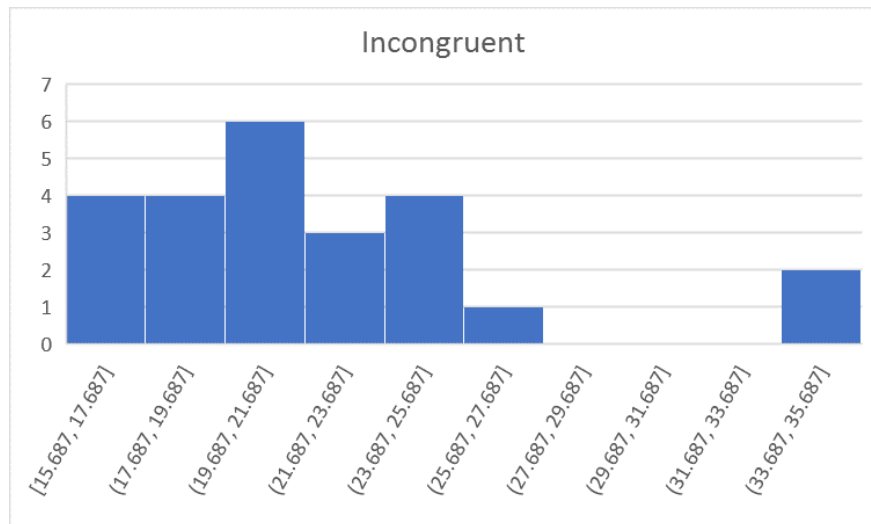
$$H_1: \mu_{\text{congruent}} < \mu_{\text{incongruent}}$$

注： $\mu_{\text{congruent}}$  为一致文字条件下参与者所用时间总体的均值， $\mu_{\text{incongruent}}$  不一致文字条件下参与者的时间总体的均值

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。

Congruent	均值：14.05	标准差：3.559
Incongruent	均值：22.02	标准差：4.797
Congruent - Incongruent	均值：-7.96	标准差：4.865

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。



从以上直方图分布可以发现 Incogruent 的测试用时集中 15-25 秒，Cogruent 的测

试用时集中在 8-19 秒,每对数据中 Congruent 比 Incogruent 少用的时间集中在 0-11 秒。

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?

根据 t 检验公式和样本原始数据, 得出 t 值:

$$t = \frac{\mu_{\text{cogruent}} - \mu_{\text{incogruent}}}{s/\sqrt{n}} = \frac{14.05 - 22.02}{4.86/\sqrt{24}} = -8.02$$

以  $\alpha = 0.05$  的置信水平, 通过 Excel 函数计算得相应的左侧 t-crucial value 为 -1.71, t 值左侧对应的概率 p 为  $2.0515 \times 10^{-8}$ ,  $t < t\text{-crucial value}$ ,  $p < \alpha$ , 成功拒绝零假设, 得出结论: 一致文字条件下参与者所用时间的总体均值要显著小于不一致文字条件下参与者时间的总体均值。结果与我的期望一致。

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!

大脑中不同认知区域的冲突导致了这一效应, 大脑需要额外花出时间用较慢的高级认知来忽略掉部分底层接收到的信息, 来作出判断。类似的任务, 比如画出正方形、三角形和圆形的形状, 中间写上“正方形”“三角形”“圆形”, 并在第实验组打乱顺序, 如换成“三角形”“圆形”“正方形”, 让每次实验者说出看到的形状, 来比较完成一组辨认的时间差异。