

# 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。

## 调查问题

作为一般说明，请确保记录你在创建项目时使用或参考的任何资源。作为项目提交的一部分，你将需要报告信息来源。

### 1. 我们的自变量是什么？因变量是什么？

自变量：显示的文字是否与他们打印的颜色一致

因变量：说出同等列表中的墨色名称的时间

### 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。

$\mu_1$  是一致文字条件下说出墨色名称的**总体**人均时间

$\mu_2$  是不一致文字条件下说出墨色名称的**总体**人均时间

我们假设确定一致文字条件下说出墨色名称的总体人均时间  $\mu_1$  是否等于不一致文字条件下说出墨色名称的总体人均时间  $\mu_2$

零假设：  $\mu_1 \geq \mu_2$

对立假设：  $\mu_1 < \mu_2$

相依样本，即重复性测试，样本数量  $n = 24 < 30$ ，且不知道总体的标准差，所以选择单尾 t 检验。

**t 检验的前提要求还有哪些？当前数据是否满足条件呢？**

第一，两样本是配对的（一是两样本的观察值数目相同；两样本的观察值的顺序不随意更改）

第二，**样本来自的两个总体服从正态分布。**

**t 检验的假设前提是“总体满足正态分布”，因为抽取的样本较少，因此不能使用中心极限定理。所以我们要求总体满足正态分布，这样我们抽取的样本可以近似于正态分布（t 分布）。**

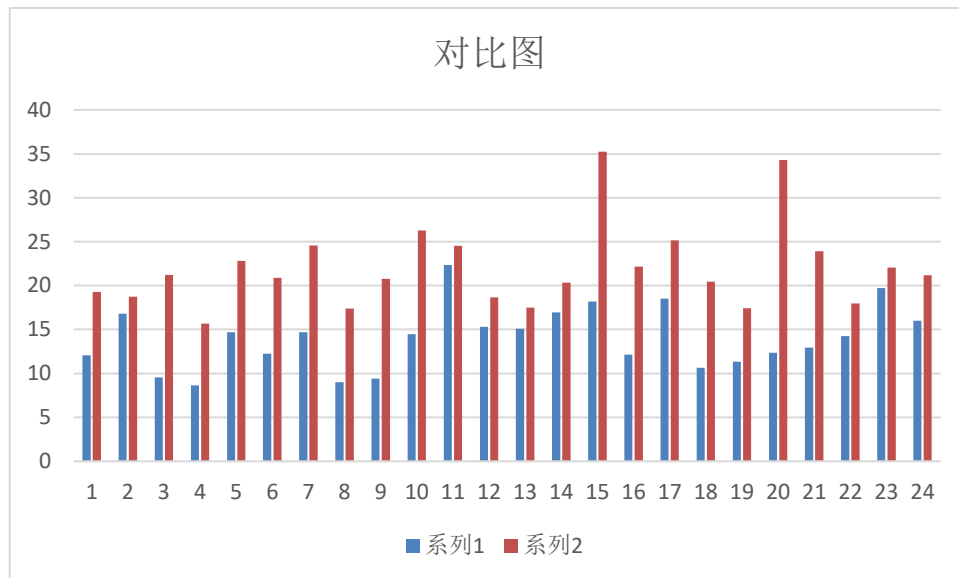
3. 报告关于此数据集的一些描述性统计。包含至少一个集中趋势测量和至少一个变异测量。

Congruent	Incongruent	D	SS		
12.079	19.278	-7.199	0.586437	S-->	4.864827
16.791	18.741	-1.95	36.17772	S-->	4.864827
9.564	21.214	-11.65	13.58076		
8.63	15.687	-7.057	0.824086	t-->	-8.02071
14.669	22.803	-8.134	0.028631		
12.238	20.878	-8.64	0.455906		
14.692	24.572	-9.88	3.668023		
8.987	17.394	-8.407	0.195548		
9.401	20.762	-11.361	11.53423		
14.48	26.282	-11.802	14.72417		
22.328	24.524	-2.196	33.27896		
15.298	18.644	-3.346	21.33324		
15.073	17.51	-2.437	30.55648		
16.929	20.33	-3.401	20.82819		
18.2	35.255	-17.055	82.63189		
12.13	22.158	-10.028	4.256829		
18.495	25.139	-6.644	1.744491		
10.639	20.429	-9.79	3.331385		
11.344	17.425	-6.081	3.548671		
12.369	34.288	-21.919	194.7199		
12.944	23.894	-10.95	8.911469		
14.233	17.96	-3.727	17.95888		
19.71	22.058	-2.348	31.54835		
16.004	21.157	-5.153	7.906172		
		-7.96479			
Congruent均值：	14.051125				
Incongruent均值：	22.0159167				
$\mu_1 - \mu_2$ 点估计：	-7.9647917				

$n = 24$   $df = 23$

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。

折线图隐含表示每个数据点之间存在相关或变化的关系，并不适用当前每个数据点都是不同个体的情况。所以应该选择**直方图** 或 **箱型图**



横坐标是第几个人，纵坐标是说出墨色名称的时间

系列 1（蓝色）是一致文字条件下说出墨色名称的时间

系列 2 是不一致文字条件下说出墨色名称的时间

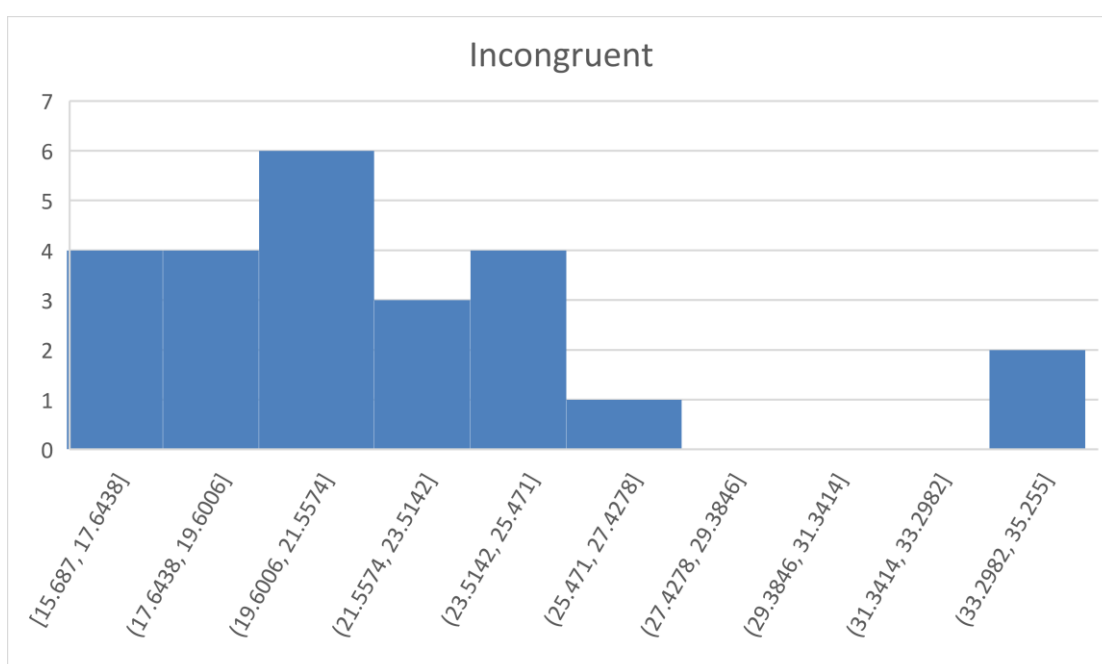
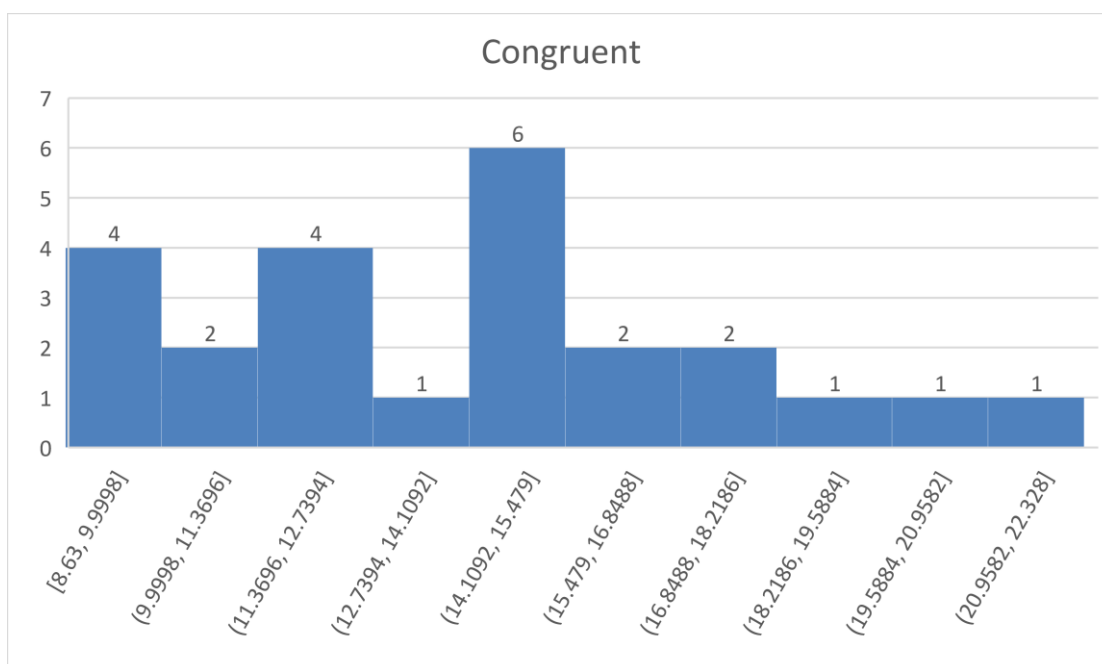
观察可得到：每个人在不一致文字条件下说出墨色名称时间都高于一致文字条件下说出墨色名称的时间。

此处你给出的是条形图，而并非直方图。不过条形图也是可以的。

不过我建议你最好可以使用直方图，因为直方图可以看出数据的分布，你可以根据它来判断数据是否满足正态分布的这一前提条件。

直方图是用面积表示各组频数的多少，矩形的高度表示每一组的频数或频率，宽度则表示各组的组距，因此其高度与宽度均有意义。

另外，直方图的各矩形通常是连续排列可以看出数据的分布。



两组样本的 10 箱直方图

可以得知，两组样本数据近似服从正态分布。

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？

对于  $\alpha$  水平 0.05 来说，查表得  $t_{\text{critical}} = -1.714$

$t = -8.02$

$t < t_{\text{critical}}$ ，成功拒绝零假设

置信区间的  $t_{\text{critical}}$  取值相当于实施双尾检验，

因此不能直接使用单尾  $\alpha = 0.05$  时的 1.714。此时查表得  $t_{\text{critical}} = -2.069$

置信区间  $(-10.02, -5.91)$

得出结论：说出同等列表中的墨色名称的时间与显示的文字是否与他们打印的颜色一致有关

结果和我的期望一致

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！

我认为原因是，我们的习惯是见到单词就读出来而不是说出它的颜色，测试要求与我们平时习惯不同，我们需要提醒自己不是读单词而是看颜色，所以读出颜色时间会高。

类似的任务：参与者的任务是以正常速度（平时走路的速度）走到 100 米跑道终点。这项任务有两个条件：正常走路，顺拐（走路时同时伸出同一面的手和脚）走路。每位参与者必须走到终点并记录每种条件下使用的时间。

注：

红色字，提交错误及提出的要求

参考：

<http://www.csic.cornell.edu/Elrod/t-test/t-test-assumptions.html>

<https://discussions.youdaxue.com/t/t/32258/7>

<http://www.csic.cornell.edu/Elrod/t-test/t-test-assumptions.html>