

分析流程

数据源

工作簿1_副本(1).xlsx

算法配置

算法：配对样本T检验

变量：变量X1:{音准前测得分}; 变量X2:{音准后测得分}

分析结果

配对样本T检验用于检验配对数据是否存在显著性差异：基于变量音准前测得分配对音准后测得分，显著性P值为0.000***，水平上呈现显著性，拒绝原假设，因此字音准前测得分配对音准后测得分之间存在显著性差异。其差异幅度Cohen's d值为：1.167，差异幅度非常大。

分析步骤

1. 正态性检验。对数据进行Shapiro-Wilk（小数据样本，一般样本数5000以下）或者Kolmogorov–Smirnov（大数据样本，一般样本数5000以上）检验，查看其显著性：若呈现出显著性($P < 0.05$)，说明不符合正态分布，通常现实研究情况下很难满足检验，若其样本峰度绝对值小于10并且偏度绝对值小于3，结合正态分布图可以描述为基本符合正态分布，亦或改用非参数检验；若不呈现出显著性($P < 0.05$)，说明符合正态分布。
2. 配对样本T检验。在通过正态性检验后，可以通过配对T检验判断P值是否呈现出显著性($P < 0.05$)，若呈显著性，根据均值与检验值进行差异分析，描述差异大小。
3. 若配对样本T检验呈现显著性，也可借助效应量化分析对差异性进行量化分析。

详细结论

输出结果1：配对差值正态性检验结果

复制

变量名	样本量	平均值	标准差	偏度	峰度	S-W检验	K-S检验
音准前测得分	17	0.643	0.076	-0.045	-0.742	-----	-----
音准后测得分	17	0.737	0.089	1.011	0.585	-----	-----
音准前测得分配对音准后测得分	17	-0.094	0.081	-1.057	1.743	0.913(0.111)	0.117(0.954)

注：***、**、*分别代表1%、5%、10%的显著性水平

图表说明：

上表展示了样本配对差值的描述性统计和正态性检验的结果，包括均值、标准差等，用于检验数据的正态性。

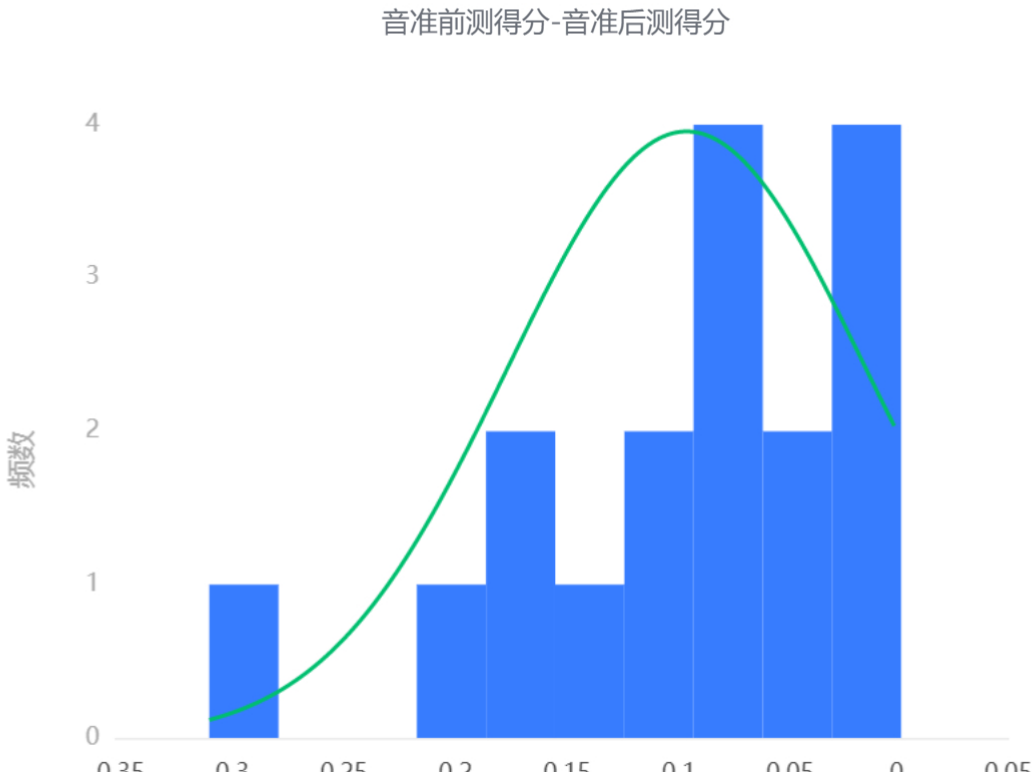
- 通常正态分布的检验方法有两种，一种是Shapiro-Wilk检验，适用于小样本资料（样本量 ≤ 5000 ）；另一种是Kolmogorov-Smirnov检验，适用于大样本资料（样本量 > 5000 ）。
- 若呈现显著性($P < 0.05$)，则说明拒绝原假设（数据符合正态分布），该数据不满足正态分布，反之则说明该数据满足正态分布。

PS：通常现实研究情况下很难满足检验，若其样本峰度绝对值小于10并且偏度绝对值小于3，结合正态分布直方图、PP图或者QQ图可以描述为基本符合正态分布。

智能分析：

分析项：音准前测得分配对音准后测得分样本 $N < 5000$ ，采用S-W检验，显著性P值为0.111，水平上不呈现显著性，不能拒绝原假设，因此数据满足正态分布，其峰度（1.743）绝对值小于10并且偏度（-1.057）绝对值小于3。可以结合正态分布直方图、PP图或者QQ图进行进一步分析。

输出结果2：正态性检验直方图



图表说明：

上图展示了定量变量音准前测得分、音准后测得分的差值数据正态性检验的结果，若正态图基本上呈现出钟形（中间高，两端低），则说明数据虽然不是绝对正态，但基本可接受为正态分布。

输出结果3：配对样本T检验结果

复制

配对变量	平均值±标准差			t	df	P	Cohen's d
	配对1	配对2	配对差值（配对1-配对2）				
音准前测得分配对音准后测得分	0.643±0.076	0.737±0.089	-0.094±-0.013	-4.81	16	0.000***	1.167

注：***、**、*分别代表1%、5%、10%的显著性水平

图表说明：

上表展示了模型检验的结果，包括平均值、标准偏差、t值、自由度、显著性P值等。

- 分析每组配对样本的P值是否呈现出显著性(P<0.05)。
- 若呈现显著性，则拒绝原假设，说明每组配对样本存在差异，反之，则说明每组配对样本之间不存在显著性差异。
- Cohen's d值：表示差异效应量，值小于0.2表示差异幅度非常小；值于[0.2,0.5)表示差异幅度较小；值于[0.5,0.8)表示差异幅度中等；值大于0.8表示差异幅度非常大。

智能分析：

配对样本T检验的结果显示，基于变量音准前测得分配对音准后测得分，显著性P值为0.000***，水平上呈现显著性，拒绝原假设，因此字音准前测得分配对音准后测得分之间存在显著性差异。其差异幅度Cohen's d值为：1.167，差异幅度非常大。

参考文献

[1] Scientific Platform Serving for Statistics Professional 2021. SPSSPRO. (Version 1.0.11)[Online Application Software]. Retrieved from <https://www.spsspro.com>.

[2] Fisher Box, Joan. Guinness, Gosset, Fisher, and Small Samples. Statistical Science. 1987, 2 (1): 45–52.