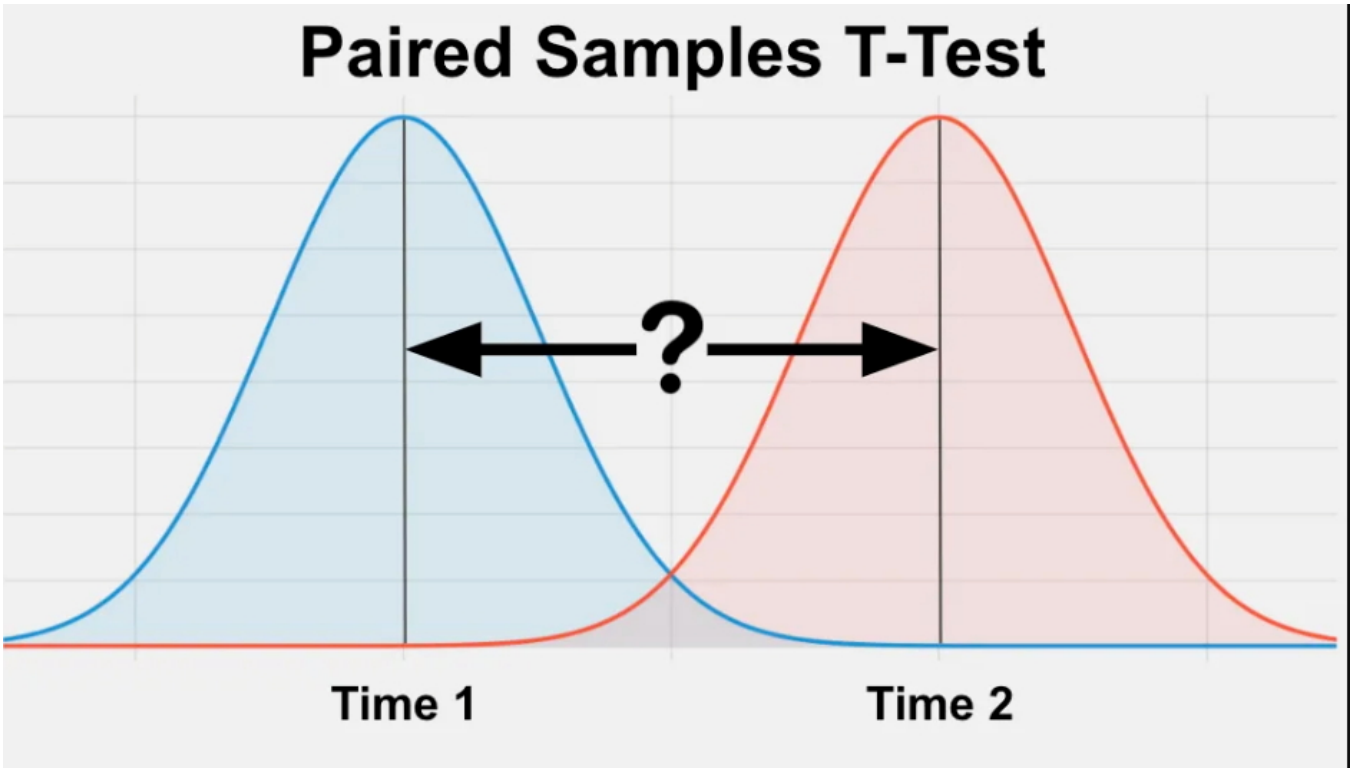
配对样本的差值不符合正态分布时如何进行统计分析？

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/statistics/18043.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

配对样本的差值不符合正态分布时不能进行配对t检验，那如何进行统计分析?



一、问题与数据.

当一组配对样本的数据中差值d服从正态分布时，我们可以选用配对样本t检验的方法进行统计检验。但是，如果差值d不符合正态分布时，我们该如何处理呢?

我们知道有些数据并不符合参数检验的要求，最常见的情况是总体不符合正态分布，这时我们就可以使用非参数检验的方法。同样，如果配对样本的差值不符合正态分布，那我们将使用配对样本的秩和检验进行数据分析。

我们来举个例子，为研究先后出生的孪生兄弟间智力是否存在差异，对12对孪生兄弟的智力进行

测试。

二、对数据结构的分析.

12对孪生兄弟之间的智力得分，需要判断每对孪生兄弟之间的智力得分差异，测量指标为智力得分，属于配对设计的定量资料。对孪生兄弟之间的智力得分差值进行正态性检验，可以发现智力得分的差值不符合正态分布，因此本数据选用配对样本的秩和检验。

三、SPSS分析方法.

1. 将数据录入SPSS.

2. **在操作框中选择Analyze—Nonparametric Test—Legacy Dialogs—2 Related Samples**.

3. 选项设置.

对话框设置：将“ 先出生 ”和“ 后出生 ”两个智力评分数值变量放入Test Pairs框中的Variable 1和Variable 2(Pair 1)中，Test Type选择Wilcoxon，点击OK按钮，即可得出检验结果。

四、结果解读.

结果中报告了每对孪生兄弟智力得分差值的秩的情况，有7对孪生兄弟中，后出生的智力评分低于先出生的，平均秩为5.93，秩的和为41.5;有4对孪生兄弟中后出生的智力评分高于先出生的，平均秩为6.13，秩的和为24.5;有1对孪生兄弟的智力评分相同。

Wilcoxon Signed Ranks
Test的结果表明Z值为-0.756，近似法计算的P值(双侧)为0.449>0.05，差异无统计学意义。

五、撰写结论.

在孪生兄弟中先出生的智力得分中位数为74.5分，平均值为79分;后出生的智力得分中位数为74分，平均值为77分;采用Wilcoxon符号秩检验：Z=-0.756，P=0.449，尚不能认为孪生兄弟中的出生顺序与智力发育有关。

六、延伸阅读.

Wilcoxon Signed Ranks Test即Wilcoxon符号秩检验，对配对资料的差值采用符号秩方法来检验。此方法既考虑了正、负号，又利用了差值大小，所以效率要比符号检验法高。

首先，我们求出后出生者的智力得分(M2)与先出生者的智力得分(M1)的差值d=M2-M1,对智力得分的差值(d)进

行排秩次(R)，若差值为0则不排秩次，差值不为0的按照绝对值的大小进行排序(从1至n)，注意有相同的差值的秩次要取平均数。由表中计算可得差值为正数的秩次之和(T+)为3+7+5.5+9=24.5;差值为负数的秩次(T-)为

1.5+4+10+1.5+5.5+8+11=41.5。

本例子的检验假设：

H0：孪生兄弟的智力得分是相同的。

H1：孪生兄弟的智力得分是不同的。

本例中因有一对孪生兄弟的智商得分相同，因此只将11个智力评分差值排列秩次，按照排列规则，所有的秩次之和应为(1+2+…+n)=n(n+1)/2=T++T-。

如果原假设为真，那么T+与T-应该有相同的值，即n(n+1)/4，构造Wilcoxon符号秩的统计量S=T+-(n+1)/4，因此S值大于或者小于临界值，我们就可以拒绝原假设。在实际工作中为便于计算直接选取秩和的最小值即W=min(T+,T-)。根据查表显著水平 α =0.05，n=11时双侧检验的临界值为14，即W值得拒绝区域为0至14，本例中W=24.5>14，因此不能拒绝 原假设。

更多 统计方法 请访问 https://www.iikx.com/news/statistics/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发