1. 方差分析和T检验的区别和联系？

方差分析又称变异数分析，是对两个及两个以上的样本均数差别的显著性检验，而T检验用于判断样本均数和总体均数是否相等、两样本均数是否相等。以上是概念上以及处理实际问题的区别。联系：方差分析可以看做是T检验的处理两样本均值是否相等的扩展。这两个都有严格的使用条件，样本都要满足正态分布、方差齐性。

以比较两组人群年龄是否存在差异为例

Ⅰ. 首先进行**正态性检验**以及**方差齐性检验**

Ⅱ. 对于非配对样本：如果服从正态分布且方差齐，则使用Student's t-test；如果服从正态分布但是方差不齐，则使用Welch's t-test；如果不服从正态分布，则使用Mann–Whitney U test

对于配对样本：如果符合正态分布，则使用Dependent t-test（配对t检验）；如果不符合正态分布，则使用Wilcoxon signed-rank test

在SPSS中，正态性检验可以使用[分析]——[非参数检验]——[单样本]，勾选K-S检验。

在SPSS中，方差齐性检验可以使用如下两种：1. 【分析】——【描述统计】——【探索】

2. 【分析】——【比较平均值】——【单因素ANOVA检验】

T检验

该检验方法主要是针对样本数<=30，判断样本均值是否和总体均值相等，分三种情况：

1. 单样本T检验

给出n个样本，通过计算样本均值、样本标准差，以及总体均值，计算T值和p值，原假设：样本均值=总体均值；备择假设：两者不等

https://gss0.bdstatic.com/-4o3dSag_xI4khGkpoWK1HF6hhy/baike/s%3D65/sign=ad6dac2553ee3d6d26c684ce421696b5/cf1b9d16fdfaaf510f8e3e3d865494eef11f7ac7.jpg

通过SPSS，click Analyze, compare means, one-sample t-test ，结果如下图所示。Sig=0.036，拒绝原假设，即样本均值不等于总体均值13。



1. 双样本配对T检验

现在要分析人的早晨和晚上的身高是否不同，于是找来一拨人测他们早上和晚上的身高，这里每个人就有两个值，这里出现了配对，然后考虑每个人的早上和晚上身高的差，这样就可以构造一个T统计量分析。原假设：两样本均值相等；备择假设：两者不等

若二配对样本*x*1*i*与*x*2*i*之差为*di*=*x*1*i*−*x*2*i*独立，且来自常态分配，则*di*之母体期望值*μ*是否为*μ*0可利用以下统计量：

https://gss3.bdstatic.com/-Po3dSag_xI4khGkpoWK1HF6hhy/baike/s%3D69/sign=59a9fc3db8de9c82a265fa866d81035f/cefc1e178a82b9018161db37788da9773812efe2.jpg，其中https://gss1.bdstatic.com/-vo3dSag_xI4khGkpoWK1HF6hhy/baike/s%3D149/sign=e41fb93e3b4e251fe6f7e0fc9e86c9c2/b7fd5266d01609240e33b91fdf0735fae6cd349b.jpg

为配对样本差值之平均数，

https://gss3.bdstatic.com/7Po3dSag_xI4khGkpoWK1HF6hhy/baike/s%3D147/sign=26c1be669322720e7fcee6fe4ccb0a3a/9213b07eca80653823e1bf179cdda144ad3482ae.jpg

为配对样本差值之[标准偏差](https://baike.baidu.com/item/%E6%A0%87%E5%87%86%E5%81%8F%E5%B7%AE)，*n*为配对样本数。该统计量*t*在零假说：*μ*=*μ*0为真的条件下服从自由度为*n*−1的[t分布](https://baike.baidu.com/item/t%E5%88%86%E5%B8%83)。



click Analyze, compare means, paired samples t-test

通过SPSS，click Analyze, compare means, paired samples t-test，结果如下图所示。Sig=0.014，拒绝原假设，即两样本均值不等。

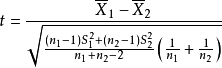
1. 双样本独立T检验

现在要分析男生和女生的身高是否相同，于是找来一波男生女生，把男生

们的平均身高减去女生身高，就可以构造T统计量。

原假设：两样本均值相等；备择假设：两者不等

独立样本t检验[统计量](https://baike.baidu.com/item/%E7%BB%9F%E8%AE%A1%E9%87%8F)为：



S12和 S22为两[样本方差](https://baike.baidu.com/item/%E6%A0%B7%E6%9C%AC%E6%96%B9%E5%B7%AE)；n1 和n2 为两[样本容量](https://baike.baidu.com/item/%E6%A0%B7%E6%9C%AC%E5%AE%B9%E9%87%8F)。

通过SPSS，click Analyze, compare means, independent samples t-test



这里要先检验“样本方差是否相等”