

第四章 T检验的适应条件与分析过程

一、推断性统计分析的基本逻辑

1. 随机事件

所谓随机事件，就是事件的发生具有不确定性，或者说其发生服从于完全的机遇机制，即随机性，比如测量中各种随机因素导致的误差大小具有随机性，但在测量样本较大时，误差总平均等于 0，随机误差值的频数分布为正态分布。



描述随机事件的有效方法就是概率和概率分布。如，对于大的总体来说，我们无法测定其中每一个体的智商，但可以根据其正态分布预测各种智商发生的概率，因为平均数及其附近的值发生概率高，远离平均数的值发生概率较低，当其与平均数的距离达到 1.96个标准差以上时，其发生概率小于 5%，即 $P < 0.05$ ，就被称为“小概率事件”。

通俗地讲，小概率事件就是“不大可能”发生的事件。心理学中，通常以发生概率小于0.05或0.01为标准来界定之。

2. 推断性统计分析的逻辑基础是：抽样误差

研究一个总体，不可能对总体作完全的测量，只能采取抽样测量的方法，但样本测量的结果与总体相比总会出现偏差。我们虽然无法预见或确定每一样本所出现的偏差的大小，但却可以知道偏差越大，发生的概率越小。偏离程度达到一定值时，该样本就成为一种小概率事件了。

当我们对一样本进行测量，得到其平均数、标准误，那么如何判断该样本是否能代表某一总体的水平呢？我们可以先作出一个假设：先假设这一样本就来自于相应总体，那就可以按抽样误差的分布规律来评估其发生概率，如样本测量的平均值与总体平均值相比，差距较大，以至于发生的概率小于0.05，它就成了“小概率事件”，意味着这一推断的前提成立的可能性不大。结论就是：该样本来自这一总体的可能性很小，它不是该总体的代表性样本，或者说：它与这一总体的差异显著。

3. 两个样本平均数差异性检验的逻辑

从一个总体中随机抽取 n 个个体组成样本，则有许许多多可能的抽取结果，因此可以得到许多个样本平均数，样本平均数的大小变化又是一个随机事件，两个样本平均数的差异量也是一个随机事件。样本平均数差异量的分布中心为0，然后，差异量越大，越远离0差异，其发生的概率就越小。当差异量达到一定值时，它就也是一个小概率事件了。

当要检验两个样本测量得到的平均数是否存在显著差异时，可以先假定它们是来自于同一总体，应该能代表同一总体，然后以此为前提考察这两个样本平均数差异量发生的概率。*如果差异量足够大，其发生概率小于0.05，我们就说其是小概率事件，成为“可能性很小”的事件*，这就意味着假设前提成为“可能性很小”的，即二者来自于同一总体的“可能性很小”，进而推断：这两个样本很可能来自于两个不同总体，分别代表两个不同的总体，存在显著性差异。反之，就不能说两个样本有显著性差异了。

二、t值和t值分布

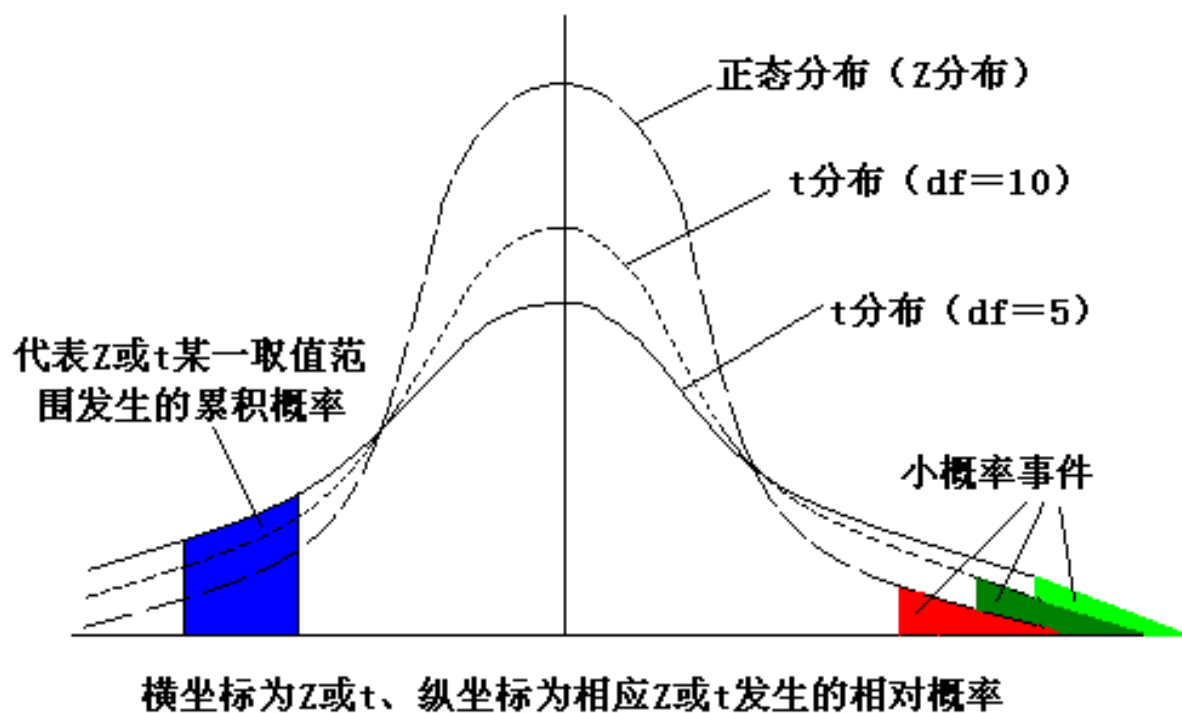
统计学家长期的研究发现，从正态分布的总体中抽取样本时，样本平均数的分布也是一个正态分布，样本平均数的差异量的分布也是正态分布，其分布特征可以用Z分数来描述。但是，在实际计算标准分数时，需要首先知道总体的标准差，然后计算抽样分布的标准误。如果总体标准差未知，也就只能使用样本标准差作为它的估计值了，以这一估计值计算的标准误就是一个波动值了。这时，计算的“标准分数”就不再标准，因此不能使用Z分数来描述其分布特征，而是要用t分数来描述其分布特征。

t 分布是一个均值为零左右对称的丘形分布，其峰度低于标准正态分布，尾部高于标准正态分布，而且T分布的峰度变化与自由度有关。自由度越大其分布越接近于正态分布，所以在大样本检验中可以使用Z检验代替t检验。

根据统计学研究，样本平均数与总体平均数的差异值符合自由度为某一确定值的T分布，自由度的确定则与样本容量有关；两个样本平均数的差异值也符合自由度为某一确定值的T分布，自由度的确定则与两个样本的容量及样本的相关关系有关。

我们可以将t分布与Z分布进行对照。





	个案观测值	样本平均数	样本平均数的差异量
z值	离差/标准差	离差/标准误估计值 $n > 30$	离差/标准误估计值 $n > 30$
t值		离差/标准误估计值	离差/标准误估计值

三、不同条件下的t值及t分布自由度的计算

1. 样本与总体的差异性比较

示例1: 某一20人的样本, 其身高平均为1.35米, 标准差为0.26米, 试问该样本是来自于平均身高为1.50米的总体吗?

或者: 给出样本所有个案的观测值, 然后检验该样本是否与某一总体平均值存在显著性差异。

如果已知样本的平均数和方差, 就可以使用下列公式进行计算。

$$t = \frac{\bar{D}}{S/\sqrt{n}}$$

$$df = n - 1$$

如果只给出样本所有个案的观测值和总体平均值, 则可以使用SPSS过程完成显著性检验, 操作过程是:

Analyze → Compare Means
→ One-Sample T Test

在打开的对话框的“Test Variable”中添入观测变量、“Test Value”输入总体平均数

**单样本t检验
过程演示**

某班20名同学的智商分数如下

120	105	110	95
100	113	89	105
95	130	125	90
115	123	96	100
108	95	110	95

请问这个班同学的智商水平总体超过一般人群吗？

2. 独立样本间平均数的比较

独立样本平均数的比较一般出现在两种情况下：一种情况是，两个样本各来自于不同的总体，参加同样的测量，比较两个样本各自测量的平均数以判断两个样本以至两个不同总体之间是否存在某种差异性，如比较男生样本和女生样本的平均记忆力水平、场依存性分数等；另一情况是来自于同一总体的两个样本，分别在不同条件下进行同样的测量，然后比较两个样本测量的平均值的差异性，以判断不同条件对测量结果的影响。在这样的两种情况下，两个样本都是独立的，没有关联性，所以叫做独立样本t检验。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/607004005063006145>