正态分布，也称高斯分布，是一种常见的连续概率分布，可以用来描述随机变量的分布情况。它的概率密度函数为：

$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

其中 μ 是期望，σ 是标准差，π 是圆周率。

正态分布的概率密度函数具有峰值，并且在峰值附近的概率值比较大，而在两侧则逐渐减小，最终接近于 0。因此，正态分布具有“正中为重”的性质，即随机变量取值的概率分布呈现出“峰”的形状。

正态分布在许多领域中都有广泛的应用，如统计学、财务学、生物学、工程学等。在统计学中，正态分布被用来描述大量观测数据的分布情况，例如人群身高、体重、智商等的分布情况均符合正态分布。在财务学中，正态分布被用来描述股票收益率的分布情况，以及风险的度量。在工程学中，正态分布被用来描述材料的强度、寿命等物理量的分布情况。

正态分布还有一些重要的数学性质，如概率密度函数的积分是无穷小的，概率密度函数是对称的，概率密度函数是连续的等。这些性质使得正态分布具有很好的数学性质，便于我们进行数学建模和理论分析。

正态分布还有一些重要的统计性质，如最大似然估计和最小二乘估计等。这些统计性质使得正态分布在统计学中具有重要的地位。

正态分布还具有一些重要的性质，如中心极限定理(CLT)。中心极限定理告诉我们，当样本大小足够大时，样本均值的分布接近于正态分布。这个定理对于统计学中的抽样分析具有重要意义，因为它告诉我们，即使原始数据不符合正态分布，我们仍然可以使用正态分布来进行假设检验和置信区间估计。

正态分布还与其他分布有联系，如卡方分布，t分布和F分布都与正态分布有关。卡方分布在统计学中用于检验样本数据是否来自某一特定的正态分布。t分布和F分布在统计学中用于检验两组样本数据之间是否有显著差异。

总之，正态分布是统计学和其他领域中一个非常重要的概率分布，具有广泛的应用和重要的性质。了解和掌握正态分布的基本知识对于统计学和相关领域的研究和应用都非常重要。

正态分布在图形上呈现为一个钟形曲线，峰值位于期望（μ）处，标准差（σ）越小，分布越集中，反之则越分散。

另外正态分布也有一些重要的概率性质，例如，如果一个随机变量 X 服从标准正态分布 $N(0,1)$, 那么我们可以得到以下结论:

- $P(-1.96 \leq Z \leq 1.96)$ = $P(-1.96 \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq 1.96)$ = 0.95
- $P(-2 \leq Z \leq 2)$ = $P(-2 \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq 2)$ = 0.9545
- $P(-3 \leq Z \leq 3)$ = $P(-3 \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq 3)$ = 0.9973

其中Z是标准正态分布的标准化变量。这些结论告诉我们，在标准正态分布情况下，约有95%的样本值在均值的两个标准差之间。

在实际问题中，很多时候变量的分布并不是标准正态分布，而是一般正态分布。因此我们可以使用标准化技巧将一般正态分布转换为标准正态分布。标准化公式为:

$Z = \frac{X-\mu}{\sigma}$

标准化之后，我们就可以使用上述结论来进行假设检验和置信区间估计了。

总结一下，正态分布是一种非常重要的连续概率分布，它具有广泛的应用，如统计学、财务学、生物学、工程学等，有峰值附近概率值大，两侧概率值逐渐减小，最终接近于0的性质。正态分布还具有重要的性质如中心极限定理，能够帮助我们在样本足够大时使用正态分布来进行假设检验和置信区间估计。另外标准化技巧可以将一般正态分布转换为标准正态分布，使我们能够使用标准正态分布的性质来进行统计推断。