**蒙特卡罗法**（也称为统计模拟方法），是通过从概率模型的随机抽样进行近似数据的计算方法。MCMC则是以马尔可夫链为概率模型的蒙特卡罗法。

MCMC方法的基本思想是：通过蒙特卡罗法构建一个马尔可夫链，使其平稳分布就是要进行抽样的分布，首先基于该马尔可夫链进行随机游走，产生岩本序列，之后使该平稳分布的样本进行近似的数值计算。

**随机抽样**

蒙特卡罗法要解决的问题是，假设概率分布的定义已知，通过抽样获得概率分布的随机样本，通过得到的样本对概率分布进行分析，蒙特卡罗法的核心是随机抽样。

一般地蒙特卡罗法右直接抽样法，接受-拒绝抽样法，重复性抽样法等。后两种方法适合于概率密度函数复杂，不能直接抽样的方法。

**接受-拒绝抽样法**

假设有随机变量，其概率密度函数为p(x)，目标是得到该概率分布的随机样本，而对这个概率分布进行分析。基本思想如下：假设p(x)不可以直接抽样，找一个可以直接抽样的分布，称为建议分布。假设q(x)是建议分布的概率密度函数，并且有cq(x)>=p(x)，对q(x)进行抽样，假设得到的结果是x\*,再按照p(x)\cq(x)}的例随即决定是否接受x,接受拒绝法实际就是按照**p(X)的涵盖面积占cq(X)的涵盖面积的比例进行抽样**。

**马尔可夫链**

马尔可夫链（Markov Chain, MC）是概率论和数理统计中具有马尔可夫性质（Markov property）且存在于离散的指数集（index set）和状态空间（state space）内的随机过程（stochastic process） [1-2] 。适用于连续指数集的马尔可夫链被称为马尔可夫过程（Markov process），但有时也被视为马尔可夫链的子集，即连续时间马尔可夫链（Continuous-Time MC, CTMC），与离散时间马尔可夫链（Discrete-Time MC, DTMC）相对应，因此马尔可夫链是一个较为宽泛的概念/

连续状态的马尔可夫链定义在连续状态空间，转移概率分布由**概率转移核**或*转移核*表示。

**马尔可夫链的性质**

**不可约：**时刻0从状态j出发，时刻t到达i的状态i的概率大于0，则称不可约。直观上，一个不可约的马尔可夫链从任意状态出发，经过充分长时间后可以达到任意状态。

**非周期：**如果时刻0从状态i出发，t时刻返回状态的所有时常的最大公约数是1，则称是非周期的。直观的，一个非周期性得马尔可夫链，不存在一个状态，从这个状态出发，再返回这个状态时所经历得时间长呈一定得周期性。

**正常返：**一个正常返得马尔可夫链，其中任意一个状态，从其他任意一个状态出发，当时间趋于无穷时，首次转移到这个状态得概率不为0.

**不可约、非周期、正常返得马尔可夫链，有唯一平稳分布存在。**

遍历定理若马尔可夫链不可约、非周期、正常返，则该马尔可夫链有唯一平稳分布π,并且转移概率得极限分布时马尔可夫链的平稳分布。样本均值可以认为是时间均值，数学期望是空间均值。当时间趋于无穷时，时间均值等于空间均值。