

## 212 蒙特卡洛模拟分析

### (1) 基本原理

蒙特卡洛模拟 ( Monte Carlo Simulation) , 也可称为随机模拟 ( Random Slmulation) 、统计模拟 ( Statisti-cal simulation) , 它是一种与一般数值方法有着本质区别的计算方法, 它利用随机数进行统计试验, 以求得待解决问题的数值解的统计特征, 其本质就是从概率分布中重复抽样以建立输出变量的分布。由于借助计算机高效、便捷的计算功能, 蒙特卡洛模拟在实践中较为普遍应用, 国际大石油公司普遍采用蒙特卡洛法对油气项目经济评价进行风险分析。如埃克森美孚石油公司, 采取经济评价与风险分析相结合, 对每个项目从勘探到开发的每个决策进行经济风险分析, 对上层提供全面的分析结果, 以便上层作出最有把握的决策。

### (2) 基本步骤

1. 通过敏感性分析, 确定风险因子;
2. 确定风险随机变量的概率分布;
3. 确定模拟次数;
4. 通过随机数表或计算机求出随机变量的随机数, 并作为以后指标计算的输入变量;
5. 选取经济评价指标, 如净现值、内部收益率等;
6. 根据基础数据和产生的随机变量输入变量值计算评价指标值;
7. 整理模拟结果所得评价指标的期望值、方差、标准差和它的概率分布及累计概率, 绘制累计概率图, 计算项目可行或不可行的概率。

在可靠性分析和设计中, 用蒙特卡洛模拟法可以确定复杂随机变量的概率分布和数字特征, 可以通过随机模拟估算系统和零件的可靠度; 也可以模拟随机过程、寻求系统最优参数等, 一般蒙特卡洛模拟求解可以通过 Matlab 软件编程语言来实现求解

### (3) 优势

1. 模拟的方法能更准确地反映不确定性因素 ( 风险因素) 的影响, 无需将不确定性问题转化为确定性问题, 而是直接从不确定性问题出发, 通过建立模型或观察实验直接模拟原问题的过程, 从而得到原问题的答案。

2. 蒙特卡洛模拟法可预测项目财务评价指标概率等统计信息,改变了常规方法只能求得经济评价指标单一估值的片面性,从而获得评价指标更为详细、全面的统计信息,更符合项目的实际情况,更具有科学性。