

# 项目社会稳定风险程度指数预测方法改进

王 玮

北京赛瑞斯国际工程咨询有限公司 北京 100070

**摘 要:** 社会稳定风险评估在计算项目整体风险指数时, 通常采用加权计算单因素风险, 该方法存在一定的不合理性。本文应用蒙特卡洛模拟法对项目整体风险指数进行模拟计算, 能够有效避免加权值对于整体风险程度指数影响。

**关键词:** 社会稳定风险评估; 蒙特卡洛模拟法; 风险分析

## 一、引言

根据国家、北京市有关规定要求, 在凡是直接关系人民群众切身利益且涉及面广、容易引发社会稳定问题的重大政策制定、重大项目建设以及其他对社会稳定有较大影响的重大决策事项, 作出决策前都需要进行社会稳定风险评估。通过社会稳定风险评估工作, 防范和降低潜在社会矛盾的出现, 预防、化解和控制潜在的社会稳定风险, 及时预警可能威胁社会稳定的因素, 进而有效地降低风险发生的概率。

社会稳定风险评估针对项目的特点, 识别其全过程(包括项目决策、准备、实施、运营等)中可能存在的涉及到社会群体利益的社会稳定风险因素。通过科学的方法对风险因素进行排序和全面评价, 根据评价结果提出积极的风险应对策略, 可最大限度减少项目的不确定性, 同时为科学决策提供帮助。以上措施旨在客观、准确地识别和分析风险, 有效预防和降低项目受到风险的影响。这不仅有助于项目的顺利推进, 还能为整体管理和决策提供更可靠的依据。

## 二、社会稳定风险评估方法

当前社会稳定风险分析, 通常根据项目研究目标和研究内容的特点, 制定科学的研究流程, 基于广泛、详实的风险调查, 深入、全面查找风险点, 采用科学方法并结合定性和定量分析与评估项目的主要风险因素, 初步判别项目风险水平, 提出有针对性和实际可操作的风险预防和控制措施, 并对采取预防措施后的项目社会稳定风险等级进行预先判断, 最后总结项目研究结论。

通常会采用单因素风险和项目整体风险的估计方法来计算风险指数。可有助了解项目的潜在风险和可能的影响, 进行更好的决策。评估单一因素的风险需要运用定性、定量相结合的方法。分析主要风险因素, 识别风险来源, 预测可能的风险事件, 估计风险可能的影响和可能性, 以及确定风险的程度。对于整个项目的总体风险判断, 则需要基于对单因素风险的评估, 分析每个单因素风险对拟建项目整体风险的影响程度, 并按照相关的风险等级评估标准, 确定项目总体风险水平。

## 三、现状社会稳定风险评估方法主要存在问题

项目实践中, 风险等级的评估是基于单个风险因素的估计, 并判断整个项目的总体风险级别。这一过程主要是通过基于综合风险指数计算的定量方法实现的。通常的做法是先使用适当方法来估计单个风险因素的影响程度, 然后使用专家评分法确定项目整体风险中每个单个风险因素的权重。最终, 通过权重的叠加计算, 得出项目的整体风险指数。

项目的整体风险指数在使用综合风险指数法计算时, 各单个风险因素的权重对项目整体风险指数有直接影响。对于潜在风险因素中风险程度高的单个风险因素, 设置较低权重可以降低项目整体风险指数, 进而影响对项目总体风险水平的判断。

## 四、蒙特卡洛模拟法

### 1、基本原理

蒙特卡洛模拟法是广泛应用的重要统计分析方法。一般而言, 它被用于随机抽样、统计检验或随机模拟。其基本思想是对现实系统或情况进行模拟, 该模拟包含一定数量的输入变量, 变量通常包含很多不确定性, 并且难以确定特定值。蒙特卡洛模拟方法利用概率分布和不确定性。随机的采样方式获取变量的概率分布, 随后基于该不确定性获取理论结果。最终获取仿真结果来得到所求信息, 仿真结果也是用概率分布表示的统计信息。

### 2、确定风险程度的概率分布

蒙特卡罗方法又称统计模拟法、随机抽样技术, 是一种随机模拟方法, 以概率和统计理论方法为基础的一种计算方法, 是使用随机数(或更常见的伪随机数)来解决很多计算问题的方法, 用数学公式表达如下:

假设目标函数  $Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ 。

其中已知随机变量  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  的概率分布, 利用抽样技术产生每组随机数不断抽样  $N$ , 可得到  $N$  组变量  $X(X_{1i}, X_{2i}, X_{3i}, \dots, X_{ni})$  的值, 然后按函数关系确定  $N$  个目标抽样值  $Y_i = f(X_{1i}, X_{2i}, X_{3i}, \dots, X_{ni})$ 。当抽样次数  $N$  充分大时, 就可得到实际情况接近  $Z$  概率分布函数。

由上述基本原理可知, 需先已知自变量  $X$  的概率分布。由于风险种类不同, 概率分布形式也不同。所以需要采用一种概率分布在与其误差可接受的范围情况下内作为近似分布。

三角分布是由三个参数决定的连续概率分布, 其概率分布函数为:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)}, & a \leq x \leq c \\ \frac{-2(b-x)}{(b-a)(b-c)}, & c \leq x \leq b \end{cases}$$

其中,  $a$  为最小值,  $b$  为最大值,  $c$  是  $[a, b]$  中的最可能值,  $c$  比  $a$  和  $b$  值之间的所有值都可能出现。

选取三角分布, 出现概率较大是在最可能值的周围, 而最大值和最小值的出现概率都很小。采取三角分布来近似各种实际分布情况, 能够使计算过程得到简化。

在项目风评实践中, 人们往往将可能导致社会稳定的风险视为整个项目面临的风险, 而不区分其为局部风险或整体风险。实际上, 所谓的“单因素”风险即为整个项目的风险。为了研究所有已知项目风险(包括项目风险及其对项目目标的影响之间的关系), 需要对其进行风险分析和评估。

根据专家决策法来获得风险程度乐观值(最小值)、可能值和悲观值(最大值), 从而获得单项风险程度的三角分布函数。然后利用反函数原理求得风险程度关于概率的表达式  $X_i(y)$ , 将全部单项风险程度  $X_i(y)$  汇总计算最大风险程度可得到项目整体风险程度的表达式  $R = \text{Max}X_i(y)$ 。然后据此利用蒙特卡洛法和计算机对项目整体风险程度  $R$  进行大量模拟计算, 获得整体风险程度的

概率分布。

### 3、应用预测工具

CrystalBall 软件通过应用蒙特卡洛模拟来预测过程的所有可能结果，不确定性模型中不确定性变量（即输入变量）、输出变量和输入变量的概率分布只需要为每一种结果可能性指定。在设定的测试次数下，软件可以在短时间内自动完成一个模拟或多个重复模拟过程的计算和分析，生成相关的图表和报告，并给出各种假设、预测结果和每个结果的可能性，从而合理量化项目的整体风险等级 R。

## 五、某建筑项目案例分析

### 1、项目基本情况

某项目总建筑面积约 10 万平方米。项目用地东侧、南侧紧邻 2 条市政道路，北侧、西侧临近建成小区。

通过运用对照表法、访谈法及实地观测法相结合的方法，参考《关于固定资产投资社会稳定风险分析工作的若干要求和说明》中的风险因素表，通过风险调查中的访谈和实地观察，结合项目实际情况，全面识别项目不同类型的风险。根据各个因素对项目准备、设计、实施、运营不同阶段的影响，共识别出 11 个主要社会稳定风险因素。

表 2 落实措施后项目主要风险因素和整体风险等级的定量计算

序号	风险因素	权重 (I)	风险程度 (R)	风险指数 (T=I×R)
1	前置支撑文件	0.08	6.75%	0.005
2	大气污染物排放	0.09	15.00%	0.014
3	噪声、振动影响	0.12	16.50%	0.020
4	固体废弃物及其二次污染	0.11	8.25%	0.009
5	施工方案	0.10	7.50%	0.008
6	文明施工和质量管理	0.08	11.00%	0.009
7	社会稳定风险管理体系	0.07	8.00%	0.006
8	对周边交通保通的影响	0.10	13.68%	0.014
9	施工与运行期间安全、卫生与职业健康	0.08	9.00%	0.007
10	社会治安和公共安全	0.09	8.25%	0.007
11	媒体舆论导向及其影响	0.08	9.00%	0.007
	合计	1.00		0.105

此时项目整体风险指数为 0.105，参照《国家发展改革委办公厅关于征求对固定资产投资社会稳定风险分析篇章和分析报告编制大纲（征求意见稿）意见的通知》中推荐的社会稳定风险等级判断标准，项目落实风险防范与化解措施之后，评价风险等级评判为低风险。

### 3、采用蒙特卡洛模拟法

根据前述蒙特卡洛模拟法方法，将识别出 11 个主要社会稳定风险因素在落实整改措施后的风险程度乐观值（最小值）、可能值和悲观值（最大值）分别输入，应用 CrystalBall 软件设置各风险因素的概率分布为三角分布，而后进行蒙特卡洛模拟运算，拟合项目风险指数的概率分布。

通过蒙特卡洛模拟运算结果，落实措施后的案例项目整体风险指数为 0.325，概率为 88.91%。由于选取单项风险程度的最大值作为整体风险指数结果，所以模拟运算后的项目整体风险指数大于采用加权计算综合风险指数的结果。经过蒙特卡洛模拟运算后，项目评价风险等级评判仍为低风险。

同时根据方差贡献图，可以看出在识别出的 11 个项目风险因素中噪声振动影响、对周边交通保通影响、社会治安和公共安全影响是影响项目整体风险指数的主要影响因素，需要在实际工作中着重落实上述项目风险因素防范和化解。

## 六、结论

本文针对目前社会稳定风险评估过程中项目整体风险指数通

表 1 主要风险因素识别表

类型	序号	风险因素
政策规划和审批程序	1	前置支撑文件
生态环境影响	2	大气污染物排放
	3	噪声、振动影响
	4	固体废弃物及其二次污染
	5	施工方案
	6	文明施工和质量管理
	7	社会稳定风险管理体系
	8	对周边交通保通的影响
	安全卫生	9
10		社会治安和公共安全
媒体舆情	11	媒体舆论导向及其影响

### 2、采用加权计算综合风险指数情况

案例项目在采用“单因素风险”和“项目整体风险”方法。在实施多项措施并进行有效整改后，主要风险因素的风险等级变化详见表 2。此表展示了措施实施前后的情况，以便目标更好地了解和识别相关风险。

常采用加权计算单因素风险评估方法的不足，提出了通过蒙特卡洛模拟方法对项目的整体风险指数进行仿真模拟，为合理评估项目的整体风险程度提供更为有效的方法。在模拟过程中，选择采用三角分布的概率分布假设进行拟合计算，以简化模拟计算的过程。通过设置足够大的抽样次数，确保模拟运算的可信度，以便更准确评估项目的整体风险程度，避免加权平均法中加权值对于项目整体风险程度指数的影响。

通过方差贡献图找出影响项目整体风险的主要潜在风险因素，并提出相应的防范和化解方案，以期在项目全过程中能够实现风险可控。

## 参考文献：

[1]彭振武, 李开孟, 徐成彬.当前我国普遍采用的以整体风险等级为导向的项目稳评框架问题剖析[J].技术经济.2013.32 ( 12 ): 70-76.

[2]梁磊.用 EXCEL 实现风险决策的蒙特卡罗模拟分析[J].科学与技术.2008.8 ( 20 ): 5697-5699.

[3]李国文, 刘志伟.基于蒙特卡洛模拟技术的综合单价组价风险分析[J].建筑经济.2013.12: 48-51.

[4]朱秀段, 黄茂林.基于蒙特卡洛法的大型公共建筑造价风险评估[J].山西建筑.2016.42 ( 14 ): 214-215.

[5]张菲菲.养老地产 PPP 项目特许期决策研究[D].大连: 东北财经大学.2018.