

建设工程风险分析方法

丁小英,彭志明

(黄山学院 建筑系,安徽 黄山 245041)

摘要:建设项目风险评价方法一般可分为定性评价、定量评价、定性与定量评价相结合三类,而有效的
项目风险评价方法一般采用定性与定量相结合的系统方法。对项目进行风险评价的方法有很多,如主观
评分法及决策树法,其他如层次分析法(AHP)、模糊综合评价法、事故树分析法(FTA)、外推法和蒙特卡洛模
拟法等。

关键词:建设工程;风险分析;主观评分法

中图分类号:F407.9

文献标识码:A

文章编号:1672-447X(2009)05-0061-03

1 前言

建设项目风险评价方法一般可分为定性评价、定量评价、定性与定量评价相结合三类,而有效的
项目风险评价方法一般采用定性与定量相结合的系统方法。定量分析方法一般有故障树分析与风险
评审技术等,定性分析方法如故障树分析、事件树分析与德尔菲法等等。当前,存在很多风险分析的
理论,这些分析方法遵循了基本的风险评估流程,但在具体实施手段和风险的计算方法方面各有不
同。本文从计算的角度,详述了主观评分法及决策树法等方法。

2 主观评分法

主观评分法也叫综合评分法,是最简单、常用
的风险评价方法之一。这种方法是在已列出的风险
清单的基础上,请有经验的专家为每一个风险因素
或风险事件赋予一个分值,然后对各个风险的分值
进行综合计算,与风险评价标准对比。所聘请的专

家应熟悉该行业和所评估的风险因素,并能做到客
观公正,为减少主观性,专家个数一般应有 20 位左
右,至少不低于 10 位。^[1]

我们来看看下面两个例子,并对主观评分法做
出总结。

例 1:某项目建设要经过 5 个过程,各过程风险
见表 1。假定项目整体风险基准为 0.6,试评价项目
风险。

首先,请有经验的专家对各建设过程的各个风
险打分,分值为 0-9,0 表示无风险,9 表示风险最
大。然后计算各建设过程风险值、每一风险因素风
险值和项目总风险值。

表 1 主观评价表

| 风险类别 | 费用 风险 | 工期 风险 | 质量 风险 | 组织 风险 | 技术 风险 | Σ |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 可行性研究 | 5 | 6 | 3 | 8 | 7 | 29 |
| 设计 | 4 | 5 | 7 | 2 | 8 | 26 |
| 招标 | 6 | 3 | 2 | 3 | 8 | 22 |
| 施工 | 9 | 7 | 5 | 2 | 2 | 25 |
| 试运行 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 12 |
| Σ | 26 | 23 | 20 | 16 | 29 | 114 |

收稿日期:2009-04-25

基金项目:黄山学院科研基金资助(2008xkj001)

作者简介:丁小英(1981-),江西九江人,黄山学院建筑系教师,研究方向结构工程。

表 1 中风险因素的最大值是 9, 那么显然表中项目总风险最大值可能应为: $9 \times 5 \times 5 = 225$, 而实际总分为 114, 所以该项目整体风险水平为: $114 / 225 = 0.5067 < 0.6$, 说明项目实际风险水平低于风险标准, 该工程项目的风险水平是可以接受的, 也就是说该工程项目可以考虑实施。

例 2: 某公司拟对某一国家(海外)的水电工程进行投标。在投标前, 项目经理组织有关人员对标风险进行评价, 并采用了主观评分法。

第 1 步, 识别可能发生的各种风险事件, 见表 2。

表 2 投标风险综合评价表

| 可能的 风险事件 | 权重 W | 风险事件发生的可能性 C | | | | | W×C |
|----------------------------|---------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------|
| | | 很大 (1.0) | 比较大 (0.8) | 中等 (0.6) | 不大 (0.4) | 较小 (0.2) | |
| 政局不稳 | 0.05 | | | | | | 0.03 |
| 物价上涨 | 0.15 | | | | | | 0.12 |
| 业主支付能力 | 0.1 | | √ | | √ | | 0.06 |
| 技术难度 | 0.2 | | √ | | | | 0.04 |
| 工期紧迫 | 0.15 | | | | | | 0.09 |
| 材料供应 | 0.15 | | | √ | | | 0.12 |
| 汇率变化 | 0.1 | | √ | | | | 0.06 |
| 无后续项目 | 0.1 | | | √ | √ | | 0.04 |
| $\Sigma W \times C = 0.56$ | | | | | | | |

第 2 步, 由专家们对可能出现的风险因素或风险事件的重要性进行评价, 给出每一风险事件的权重, 用其反映某一风险因素对投标风险的影响程度。

第 3 步, 确定每一风险事件发生的可能性, 并分 5 个等级表示。

第 4 步, 将每一风险事件的权重与风险事件可能性的分值相乘, 求出该风险事件的得分, 再将每一风险事件的得分累加, 得到投标风险总分, 其即为投标风险评价的结果。很显然, 风险总分越高, 说明投标风险越大。

第 5 步, 将投标风险评价结果和评价标准进行比较。根据该公司的经验, 采用这种方法评价投标风险的风险标准为 0.8 左右。显然, 本投标项目的评价结果(0.56)小于该标准(0.8), 是可以接受的。因此, 这个工程标是可以去参加投标的。

从以上两例可见, 主观评分法简便易行, 其评价结果考虑了多因素对整体风险的影响, 可信度比只考虑单因素时要高。但也存在着一定的缺陷, 比如专家打分的客观性。

3 决策树法

根据项目风险问题的基本特点, 项目风险的评价要既能反映项目风险背景环境, 同时又要能描述

项目风险发生的概率、后果以及项目风险的发展动态。决策树这种结构模型既简明又符合上述两项要求。采用决策树法来评价项目风险, 往往比其他评价方法更直观、清晰, 便于项目管理人员思考和集体探讨, 因而是一种形象化和有效的风险评价方法。下面通过例子来说明决策树方法的应用。

例 3: 某企业进行技术改造, 有 3 个备选方案, 使用期均为 10 年。市场预测表明前 3 年产品需要量较高的概率为 0.7, 如果前 3 年需要量高, 则后 7 年需要量较高的概率为 0.8, 如果前 3 年需要量较低, 则后 7 年需要量较高的概率为 0.9。

方案甲: 更新设备, 并扩大规模, 需投资 550 万元。若需要量较高, 则年收益 200 万元; 若需要量较低, 则年亏损 30 万元。

方案乙: 仅更新设备, 需投资 200 万元。若需要量较高, 则年收益 60 万元; 若需要量较低, 则年收益 40 万元。

方案丙: 先更新设备, 需投资 200 万元, 若前 3 年需求量较高, 再扩大规模, 需再投资 400 万元。

问: 应采用哪个方案?

分析: 首先画出决策树图 1 所示, 计算各点处风险后果的期望值:

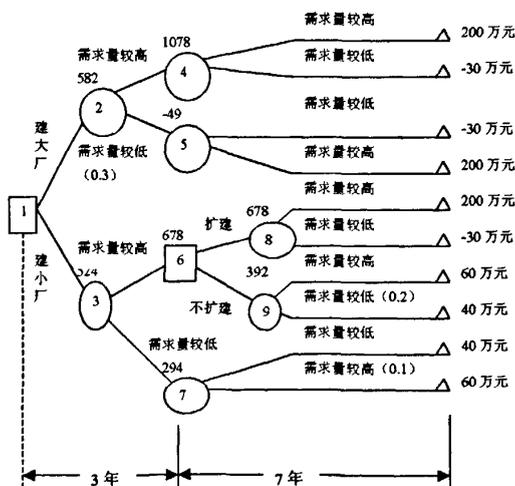


图 1 决策树

点 4: $200 \times 0.8 \times 7 - 30 \times 0.2 \times 7 = 1078$ (万元)

点 5: $-30 \times 0.9 \times 7 + 200 \times 0.1 \times 7 = -49$ (万元)

点 2: $200 \times 0.7 \times 3 + 1078 \times 0.7 - 30 \times 0.3 \times 3 - 49 \times 0.3 - 550 = 582.9$ (万元)

点 8: $200 \times 0.8 \times 7 - 30 \times 0.2 \times 7 - 400 = 678$ (万元)

点 9: $60 \times 0.8 \times 7 + 40 \times 0.2 \times 7 = 392$ (万元)

点 6: 决策点 6 应选择期望值大的方案, 故期望

值为 678(万元)

点 7: $60 \times 0.1 \times 7 + 40 \times 0.9 \times 7 = 294$ (万元)

点 3: $60 \times 0.7 \times 3 + 678 \times 0.7 + 40 \times 0.3 \times 3 + 294 \times 0.3 - 200 = 524.8$ (万元)

结论:点 2 期望值大于点 3,所以对该项目的风险评价结果是:采用方案甲。

4 层次分析法

4.1 层次分析法的基本方法及思路

层次分析法 (Analytical Hierarchy Process, AHP)^[34] 是由美国匹兹堡大学教授 T.L.Saaty 在 20 世纪 70 年代提出的。它是一种定性分析和定量分析相结合的评价方法,其在项目风险分析与评价中运用灵活、易于理解,而又具有一定的精度。其分析与评价的基本思路是:评价者将复杂的风险问题分解为若干层次和若干要素,并在同一层次的各要素之间简单地进行比较、判断和计算,得到不同方案风险的水平,从而为方案的选择提供决策依据。该方法的特点是可细化工程项目风险评价因素体系和权重体系,使其更为合理;对项目评价采用两两比较法,可提高评价的准确程度;对结果的分析处理,可以对评价结果的逻辑性、合理性进行辨别和筛选。

4.2 层次分析法的基本步骤

通常,运用层次分析法进行决策分析时,有如下 4 个步骤:

1. 建立递阶层次结构模型;
2. 构造两两比较判断矩阵;
3. 计算各判断矩阵权重、层次单排序及其一致性

性检验;

4. 计算各层次上元素的组合权重(即层次总排序)。

应用 AHP 方法进行风险评价的过程如图 2 所示。

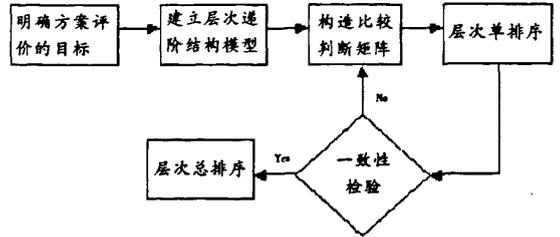


图 2 AHP 法进行风险评价流程图

除上面的 3 种方法外,一般还有概率树法、模糊综合评价法、外推法、蒙特卡洛(Monte Carlo)模拟法、PERT 法等风险分析方法,在“建设工程决策阶段风险研究”课题里对污水处理厂的风险研究一般采用的是第一种方法(主观评分法),这种方法较简单和实用(资料收集及数据处理较其它方法更易),而其他几种方法对数据信息或者软件要求就较高些。

参考文献:

- [1]尹贻林.工程造价管理基础理论与相关法规[M].北京:中国计划出版社,2006:252-254.
- [2]李世蓉,邓铁军.工程建设项目管理[M].武汉:武汉理工大学出版社,2002:46-48.
- [3]朱莉.建筑工程项目投资特点及风险控制分析[J].国外建材科技,2006,(17):47.
- [4]谢媛芳,杨炯.层次分析法在工程成本风险分析中的应用[J].西北建筑工程学院学报,2002,(1):11.

责任编辑:胡德明

The Methods for Risk Evaluation of Construction Projects

Ding Xiaoying, Peng Zhiming

(Department of Architecture, Huangshan University, Huangshan245041, China)

Abstract: The methods for risk evaluation of construction projects can generally be divided into qualitative evaluation, quantitative evaluation, qualitative and a combination of qualitative and quantitative evaluation, among which a combination of qualitative and quantitative evaluation is the most effective. Specifically, there are many methods for construction projects risk evaluation, such as the subjective grading law and the decision tree law, analytic hierarchy process (AHP), fuzzy judgment method, accident tree analytic method (FTA), extrapolation method and Monte-Carlo analogue method and so on.

key words: Construction project; Risk evaluation; Subjective grading law

建设工程风险分析方法

作者: [丁小英, 彭志明](#)
 作者单位: [黄山学院建筑系, 安徽黄山, 245041](#)
 刊名: [黄山学院学报](#)
 英文刊名: [JOURNAL OF HUANGSHAN UNIVERSITY](#)
 年, 卷(期): 2009, 11 (5)
 引用次数: 0次

参考文献(4条)

1. 尹贻林. 工程造价管理基础理论与相关法规[M]. 北京: 中国计划出版社, 2006: 252-254.
2. 李世蓉, 邓铁军. 工程建设项目管理[M]. 武汉理工大学出版社, 2002: 46-48.
3. 朱莉. 建筑工程项目投资特点及风险控制分析[J]. 国外建材科技, 2006, (17): 47.
4. 谢媛芳, 杨炯. 层次分析法在工程成本风险分析中的应用[J]. 西北建筑工程学院学报, 2002, (1): 11.

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [陈连辉, 刘宇锋, CHEN Lian-hui, LIU Yu-feng](#) [公路建设工程的风险分析 - 广东交通职业技术学院学报](#) 2005, 4 (2)

文中从施工企业的角度出发, 探讨了公路建设工程招标投标过程和施工承包过程中存在的各类风险因素和产生的原因, 提出了风险防范与控制的对策与措施。

2. 学位论文 [邓绍敏](#) [建设工程投标报价的风险分析及决策研究](#) 2005

工程建设项目受各种风险因素的影响, 忽视对项目进行风险研究本身就是在“冒险”。现在的业主都比较注重项目的经济性, 承包商如果不注意控制风险就很容易遭受惨重的损失。因此, 加强对建设工程投标报价阶段中的风险分析与研究, 同时在此基础上为报价风险的计算提供一定的依据, 并提前发现风险, 以便采取措施加以预防, 对提高我国建设工程企业的风险管理和投标报价水平, 具有重要的现实意义。本文在简要介绍了建设工程投标报价的现状、存在问题及研究意义的基础上, 对投标报价阶段的各种风险因素进行了系统的分类和识别, 并提出了建设工程投标报价的风险决策程序。此外, 本文首先运用层次分析法对投标报价风险因素进行了定量分析, 求出每一个代表各个风险因素相对重要程度的权重的大小; 然后运用模糊综合评价法, 从整体角度对投标报价的风险因素进行分析, 得出投标报价的总风险度, 用求得的风险判断矩阵计算投标报价时的风险利润率, 为承包商的最终报价提供决策支持; 最后, 详细介绍了四种比较常用的投标报价模型, 并在原有的报价模型上进行了改进, 即在投标报价的风险利润率确定和报价计算中考虑投标报价风险因素的影响, 使报价的计算结果更加合理, 并通过一个工程实例来检验这种方法的有效性, 取得了令人满意的结果。

3. 期刊论文 [班洪, 文彩雪](#) [建设工程施工招投标阶段的风险分析与管理 - 科技资讯](#) 2008 (13)

提出建设工程风险主要来源于设计技术风险、施工技术风险、自然及环境风险、政治社会风险、经济风险、合同风险、人员风险、材料设备风险、组织协调风险等因素, 分别从风险分析与风险管理、工程担保及工程保险等方面进行阐述。

4. 学位论文 [何臻](#) [故障树技术在建设工程风险分析中的应用](#) 2007

工程项目是个开放的系统, 在其实施过程中, 不可避免地会受到各种各样的不确定因素的干扰, 并引发工程项目进度、质量和费用的控制目标不能实现的风险。目前对工程风险识别和衡量的效率低下, 这一方面在于信息的不完整和相对滞后, 另外一方面对风险识别、衡量和处理的工具, 手段和方法还是很不完善, 常常是无章可循。故障树分析技术是一种常用的系统分析方法, 可对各种系统存在的危险性进行识别和衡量, 为工程风险分析提供了新的手段。本文介绍故障树分析方法及其原理, 分析故障树的优缺点和作用, 给出故障树的分析程序以及定性定量分析的方法; 针对采用较多且事故发生率高的两种支护结构: 排桩支护、土钉支护和目前较为流行的SMW工法编制了故障树, 尤其对排桩支护除了定性分析外还进行了定量分析, 是故障树技术应用于具体工程风险分析的一次有益尝试; 借鉴失数学的理念并从工程特性、风险特点、现有的风险分析方法这三个方面出发对实现工程风险知识共享化的可能性进行了分析, 认为充分利用经验、教训, 将与工程风险相关的各类信息知识化、系统化, 作为一种知识资源使之社会共享是提高风险分析的效率的有效途径, 而故障树技术可以作为工程风险知识共享化的载体; 初步构建了以分部分项工程为识别单位, 以故障树为主要分析模型, 依托信息技术的工程风险分析系统, 该系统能存储、查询、添加、修改故障树模型, 能快捷地生成与实际工程相符的故障树模型, 并自动对模型所描述的风险事件进行定性和定量的分析, 此类系统是故障树方法从理论走向工程风险管理实践的关键, 具有广泛的应用前景。总之, 故障树技术能够发现工程实施中意外情况和薄弱环节, 能较为准确地评价风险事件, 确立系统的安全性和可靠性, 为风险控制提供有价值的信息。基于故障树的风险分析系统能较迅速地工程中的风险成因和形成机理进行简单的模拟, 可大幅度提高风险识别和衡量的效率。

5. 期刊论文 [檀中文](#) [建设工程应收账款的法律风险分析、评估和对策 - 中国勘察设计](#) 2007 (5)

在建设工程领域, 应收账款是一个比较普遍的问题, 对应首账款管理不善会引起法律风险。本文从对方当事人资信、合同签订情况、勘察设计单位履行义务的情况、工程结算和诉讼讨销情况以及勘察设计单位对于应收账款的管理情况等5个方面分析了引起建设工程应收账款法律风险的主要原因, 并根据原因分析试图建立一种法律风险评估模型, 对建设工程应收账款的法律风险进行定量评估, 以便根据评估结果采取相应的对策措施。文章最后从5个方面提出了应对应收账款法律风险的对策。

6. 学位论文 [牛瑞萍](#) [林区建设工程项目经济与风险综合评价的研究](#) 2007

随着我国国民经济持续健康的发展, 林区建设工程项目投资活动得到了蓬勃发展。然而对于任何一项投资活动, 风险总是与之相伴, 特别是在我国经济体制还不完善的情况下, 风险一旦发生就可能使投资者蒙受巨大的损失, 甚至导致破产。从我国林区建设工程项目经济评价的现状来看, 在相当长的一段时间内, 我国缺乏对林区建设工程项目理论的系统研究, 尤其是经济评价、风险分析等相关理论的研究。因此, 对林区建设工程项目的经济评价及风险展开分析与研究具有重要的现实意义。文章深入分析了林区建设工程项目发展现状, 采用科学的方法对建设工程项目进行经济评价及风险分析和预测, 并提出了一整套较为适用的、对经济和风险指标定性定量分析的方法。文章的主要工作和成果如下: 首先, 分析了林区建设工程项目经济评价与风险分析现状及未来发展需要, 在此基础上, 对重新构建现有经济评价体系进行需求分析, 论述了林区建设工程项目进行经济评价的重要意义和基本思路。

其次, 对建设工程项目经济评价指标体系现行不足进行了细致深入的分析; 对林区建设工程项目进行风险分析的必要性进行阐述; 对林区建设工程项目综合评价作了详细说明。再次, 通过对现有林区建设工程项目经济评价方法的研究, 运用建设工程项目经济评价的理论和方法, 结合林区建设工程项目的特点, 建立了适合林区建设工程项目的经济评价指标体系及计算方法。文中运用多种评价方法, 选择适合林区建设工程项目的财务评价指标、国民经济评价指标和社会效益指标; 依据定性定量相结合的原则, 提出了运用层次模糊评价法对社会效益进行评价的思想。再次, 在前人研究的基础上, 将物元可拓评价法引入建设工程项目的风险分析; 将BP神经网络理论应用于林区建设工程项目经济及风险的

综合评价,并建立综合评价模型。最后,结合迎春林业局火柴梗厂建设工程项目,应用上述构建的模型对其进行比较完整的经济及风险综合评价。实践证明该评价模型具有一定的可操作性和可靠性,对林区建设工程项目的投资决策具有一定的参考价值。

7. 期刊论文 [戴雯杰,沈辉,袁大祥 大型建设工程项目的风险分析 -科学与管理2007, 27 \(4\)](#)

随着中国加入WTO,我国的经济与世界经济接轨,经济建设需要更为全面的风险管理。特别是大型工程项目具有实施周期长、不确定因素多、经济风险和技术风险大、对生态环境的潜在影响严重、在国民经济和社会发展中占有重要战略地位等特征,风险因素数量多且种类繁多致使其在全寿命周期内面临的风险多种多样。

8. 学位论文 [薛劲 工程项目风险分析与评价 2006](#)

近几年来,随着全球经济一体化和政治、经济、社会与科技的发展,工程建设业面临的竞争压力不断增加。由于建设周期长,参与单位众多,技术工艺复杂以及地理分布广等特点,在工程建设项目建设过程中普遍存在着风险因素多、管理效率低下的问题。虽然现在在国内外建设工程风险管理的理论研究已经具备相当高的水平,工程风险分析和评价的方法也很多,但是由于对这些风险分析技术的实际应用情况没有系统的进行归纳整理,因此在面对具体的工程风险时,往往选择不恰当的分析技术对风险实施分析和评价。最终的结果是对工程项目的风险的认识和分析不够,增加了风险管理的难度,直接影响了工程建设的质量、进度和成本目标,损害了项目的效益。本文对现代工程项目风险分析和评价理论的体系进行了系统归纳和总结,详细的介绍现在广泛使用的各种风险分析评价技术和方法。同时,根据建设项目投资具有的特性,并结合许多具体的工程实例,针对建设项目投资中出现的各类风险因素,运用现代工程项目风险分析和评价的方法和基本理论,对工程项目的风险进行了分析评价和研究,以期建立一套系统而全面的风险模型,从而实现最优化的风险分析评价方法,减少工程风险,实现有效的建设工程项目风险管理的目标,为工程项目的决策提供科学的理论依据的目的。论文阐述了模糊数学和综合评价方法的有关理论知识,在此基础上,建立了一个基于模糊综合评判的工程项目风险评价的模型,并以工程为例,详细的介绍了该模型在实际中的运用。

9. 期刊论文 [崔玉宝 建设工程总价合同的风险分析与防范 -经济师2003 \(5\)](#)

文章对建设工程固定总价合同进行了论述,并对其风险进行了分析,同时提出了相应的防范措施。

10. 学位论文 [戴雯杰 大型建设工程项目的风险分析 2005](#)

随着中国加入WTO,我国的经济与世界经济接轨,经济建设需要更为全面的风险管理。特别是大型工程项目具有实施周期长、不确定因素多、经济风险和技术风险大、对生态环境的潜在影响严重、在国民经济和社会发展中占有重要战略地位等特征。风险因素数量多且种类繁多致使其在全寿命周期内面临的风险多种多样。本课题将以国内某大型工程现有的风险事件为依据,以业主方为分析主体,从外部环境、业主供应、技术、管理和质量四方面,对工程项目风险进行分析;建立风险模型;对风险模型利用定性分析与定量分析相结合得到风险发生的严重程度;再利用列表排序法得到每种风险级别;根据风险级别结合工程管理人员的意见运用层次分析法算出每种风险因素的权重;最后根据权重进行排序。权重大的风险因素表明该种风险越大,越应引起业主方工程项目管理人员的重视,并针对不同的风险制定相应的应对措施,减少对业主方造成的影响。主要是从业主的招标文件和其他的合同文件以及工程实施阶段中的风险进行分析,提出对风险事件的防范措施,以避免大型工程因招标文件等合同文件的缺陷造成的风险以及在工程实施阶段如何控制风险事件对业主造成的损失。为以后类似的大型工程建设中业主制定招标文件等合同文件及工程实施阶段避免或减轻风险损失提供依据和借鉴。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hsxyxb200905017.aspx

下载时间: 2010年3月22日