

# 基于AHP模型的房地产项目实施阶段的风险管理

徐 蓉, 屈申娅

同济大学土木工程学院, 上海

收稿日期: 2021年12月14日; 录用日期: 2021年12月30日; 发布日期: 2022年1月17日

## 摘 要

本文以房地产A项目为例, 详细阐述了该项目的背景情况, 对其周边环境进行了综合分析, 确保了项目的发展潜力。引入风险和房地产项目风险管理的相关理论, 基于风险管理主要流程, 通过专家调查法对项目的投资决策、前期工作、项目建设、住房租售4个阶段分别进行了风险因素的有效识别, 采用定量和定性的科学方法对各阶段进行了风险的分析和评价, 建立了相应的数学模型。在投资决策阶段, 基于敏感性分析法研究了多个因素对项目经济指标的影响或敏感程度; 在前期工作阶段, 阐述了融资风险的影响; 在项目建设阶段, 基于层次分析法构建了风险评价模型, 研究了各风险因素的重要性排序和风险等级, 为风险应对措施提出提供了依据; 在住房租售阶段, 基于盈亏分析法研究了项目的销售保本量和最低销售价格, 为项目的定位和销售策略的制定提供了参考。基于项目的风险分析评价结果, 结合实际情况, 提出了项目实施全过程的风险应对措施, 为实现有效的项目风险管理奠定了基础。

## 关键词

项目风险管理, 层次分析法, 房地产项目

## Risk Management on Implementation Stage of Real Estate Project Based on AHP Model

Rong Xu, Shenyu Qu

School of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai

Received: Dec. 14<sup>th</sup>, 2021; accepted: Dec. 30<sup>th</sup>, 2021; published: Jan. 14<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Taking real estate project A as an example, this paper describes the background of the project in detail and makes a comprehensive analysis of its surrounding environment to ensure the devel-

opment potential of the project. The relevant theories of risk and risk management of real estate project are introduced. Based on main processes of risk management, risk factors of the project in four stages are effectively identified by the expert investigation method, including investment and decision-making period, preliminary work period, project construction period, housing rental and sale period. By using scientific method of quantitative and qualitative analysis method, the risks in each stage are evaluated and the corresponding mathematical models are established. In the investment and decision-making stage, the influence or sensitivity degree of several factors on project economic index is studied based on sensitivity analysis method. In the preliminary work stage, the influence of financing risk is described. In the construction stage of the project, the risk evaluation model is constructed based on the analytic hierarchy process. The importance order and grade of each risk factor are studied, which provides a basis for the proposal of risk response measures. In the housing rental and sale stage, the sales break-even amount and the lowest sales price of the project are studied based on the analysis of profit and loss, which provides reference for the positioning of the project and the formulation of sales strategy. Based on the results of risk analysis and evaluation of the project, combined with the actual situation, the risk response measures in the whole process of project implementation are put forward, which lays a foundation for the realization of effective project risk management.

## Keywords

Project Risk Management, Analytic Hierarchy Process, Real Estate Project

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

根据国家统计局数据统计, 2021年1~10月, 全国房地产开发投资总计124,934亿元, 同比增长为7.2%, 比去年同期增长为14.0%, 两年的平均增长率为6.8%, 其中, 住宅投资同比增长为9.3%。在房地产开发方面, 1~10月, 房地产企业的建筑施工面积同比增长为7.1%, 其中住宅施工面积同比增长为7.4%; 建筑新开工面积同比下降为7.7%, 其中, 住宅新开工同比下降为6.8%; 建筑竣工面积同比增长为16.3%, 其中, 住宅竣工面积同比增长为16.9%。在土地交易方面, 1~10月, 房地产企业土地购置面积同比下降为11.0%, 土地成交价款同比增长为0.2%。

房地产市场的调控仍坚持“房子是用来住的, 不是用来炒的”基调, 为了保证房地产行业的良性和稳健发展, 研究房地产开发项目的风险管理相关理论, 从分析、识别、评价、应对等方面对项目进行全过程风险管理具有深远意义。

在风险管理方面, 我国学者龚智斌[1]认为所谓风险是指计划结果与实际结果之间的变动及偏差, 当变动及偏差越大, 风险则越大。汝捷[2]认为房地产项目投资风险是指由于投资者对投资项目客观条件和决策的不确定性, 造成项目的实际收益和预期收益出现负偏差的程度, 即投资者从事房地产项目投资而导致损失的可能性。盛辉[3]认为风险是客观存在且不确定的, 为了控制风险带来的危害, 有必要对其进行管理, 在有效的风险识别基础上, 建立合适的数学模型对风险进行定量评价, 通常采用的方法有模糊集综合评价法、层次分析法等, 针对风险的重要程度, 制定合理的风险应对措施, 以实现风险管理。

风险管理流程可以分为风险识别、风险分析评价和风险应对措施三个方面[4] [5] [6]。项目过程中的潜在风险, 包括内部和外部因素等, 为风险的分析评价奠定基础, 风险评价是采用合理的数学模型和不

同的经济指标对项目的风险进行数据分析, 确定风险等级和重要程度, 风险应对是基于分析结果, 有针对性地提出合理有效的风险应对策略。

Sauty 发明了 AHP 方法[7] [8]。AHP 是 Analytic Hierarchy Process 词组首字母的缩写, 中文称为层次分析法。层次分析法的主要优势在于能够满足定量和定性双重要求的多目标分析。该方法的原理是量化决策者的经验判断, 从而对决策者所需要做出的决策提供依据。郑艳江[9]针对公路工程施工全过程中面临的风险问题, 采用层次分析法对施工风险进行了量化分析, 基于不同因素对施工风险的影响程度, 提出了公路工程施工风险管理的应对策略。张宝珊[10]通过构建风险评价模型对待建项目风险进行了定量分析, 针对业主资金风险、合同管理风险、项目施工技术风险、业主越位管理风险的主要风险因素, 提出了合理的风险应对措施, 按照回避、减轻、转移及接受等手段, 能够控制待建项目的“三超”问题。

本课题以房地产 A 西地块项目为研究对象。基于风险管理技术与模型, 建立房地产开发项目风险管理决策支持系统来满足不同复杂程度、不同管理水平以及不同阶段房地产开发项目风险管理过程中的建模需求和与风险应对方案决策有关的知识需求, 旨在有效管理房地产项目开发过程中的风险, 建立房地产开发项目全生命周期各阶段的风险管理决策支持系统[11] [12], 开展风险管理活动, 为实现既定的项目目标提供技术支撑。

## 2. 项目情况简介

苏州市某地块项目, 占地面积约 54,099.9 m<sup>2</sup>, 总建筑面积为 115,751 m<sup>2</sup>, 该国有建设用地使用权由房地产 A 与房地产 B 的招标联合体通过网上挂牌出让的方式竞拍获得, 其建设性质及规划指标均严格按照规定目标实施。地块由一条街道贯穿南北, 将地块一分为二, 西侧为地块一, 东侧为地块二。经董事会决议, 房地产 A 操盘西侧地块, 房地产 B 操盘东侧地块, 成本与利润共享, 该项目的总规划见图 1。项目的开发需要符合城市的整体规划, 与地区的发展策略相一致, 需满足《江苏省城市规划管理技术规定》(2011)、《苏州市轨道交通条例》的相关规定。



Figure 1. General planning of real estate A project

图 1. 房地产 A 项目总规划

## 3. 层次分析法模型建立

层次分析法(Analytical Hierarchy Process, 简称 AHP)由美国学者 Sauty 提出, 将风险因素定量描述出来, 通过建立层次结构模型, 对多层次多准则多目标的项目进行分析, 被广泛应用于企业项目的风险管

理中, 有利于对项目的风险进行有效地管理和控制, 得到项目的风险因素评级结果和重要性排序, 能够为项目的投资决策提供科学的理论依据和技术支撑且提高其合理性, 具有系统性、适用性和逻辑性强的优点。

层次分析法的基本思路为:

- 1) 明确需要分析的问题, 识别问题的性质, 对于总目标有个清晰的界定, 对复杂问题进行层次化处理, 按照因素间的相互关系, 划分不同的等级层次进行建模。
- 2) 确定各层次各因素的判断标度。
- 3) 组织专家进行各因素的重要性评价, 综合分析后, 构造两两判断比较矩阵。
- 4) 求解矩阵, 按照模型的具体目标或因素, 对于层次进行总排序, 并采取一致性检验, 得出各矩阵的特征向量(权重)。
- 5) 权重传递, 进行一致性及归一化层次总排序检验, 得出最低层各指标, 如具体措施或指标等对最高层目标(总目标)的重要程度的权值。
- 6) 通过计算和比较, 选择最佳方案。

层次分析法具体步骤如下:

建立多层次结构模型

多层次结构模型通常采用树状图的形式表达, 按照一定的逻辑顺序, 将具体问题划分为多个有序层级, 每个层级的内容并列且属性相同, 相邻层级之间的元素为支配或隶属关系, 该模型是为了将问题进行简化, 使各元素之间的相互关系更加清晰明确, 通常分为 3 类, 见图 2。

目标层, 处于顶层位置, 通常只有一个元素, 称之为问题的预定目标, 即问题总目标。

准则层, 位于中间位置, 包括总目标下涉及的多个相互并列的重要因素。

指标层, 位于最底层, 也称为子准则层, 包括各准则下可供选择的多个因素或问题解决方案。

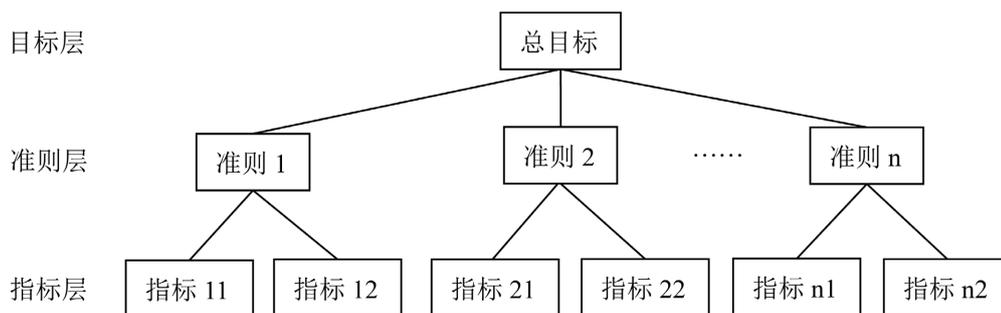


Figure 2. AHP structure model  
图 2. 层次分析法结构模型

#### 4. 房地产项目风险评价

在项目的投资决策阶段, 主要采用敏感性分析法来评估项目的潜在风险, 该项目销售总收入为 23.47 亿元。总投资成本为 16.98 亿元, 则有

$$\text{项目总利润} = \text{销售总收入 } 23.47 - \text{总投资成本 } 16.98 = 6.49 \text{ 亿元,}$$

$$\text{利润率} = \text{项目总利润 } 6.49 / \text{总投资成本 } 16.98 = 38.22\%。$$

由于土地获得价款和主体建筑工程费占项目总投资的比例最高, 再考虑销售总收入因素, 对这 3 个分项进行单因素敏感性分析, 分别计算项目总投资成本、项目总利润和利润率的变化。采用敏感度系数来表示评价指标对不确定因素的敏感程度, 计算公式如下:

$$S_{AF} = \frac{\Delta A/A}{\Delta F/F} \quad (1)$$

式中,  $\Delta A/A$  为评价指标  $A$  的变化率,  $\Delta F/F$  为不确定因素  $F$  的变化率。

销售总收入: 保持其他因素不变, 考虑销售均价分别减少 10%、5% 和增加 5%、10%, 计算结果见表 1。

**Table 1.** Sensitivity analysis results of average selling price changes

**表 1.** 销售均价变化的敏感性分析结果

变化比例	销售收入(亿元)	投资成本(亿元)	项目利润(亿元)
-10%	21.12	16.98	4.14
-5%	22.30	16.98	5.32
0	23.47	16.98	6.49
5%	24.64	16.98	7.66
10%	25.82	16.98	8.84

土地获得价: 款保持其他因素不变, 考虑土地获得价款分别减少 10%、5% 和增加 5%、10%, 计算结果见表 2。

**Table 2.** Sensitivity analysis results of land acquisition price changes

**表 2.** 土地获得价款变化的敏感性分析结果

变化比例	土地获得价款(亿元)	投资成本(亿元)	项目利润(亿元)
-10%	11.96	15.65	7.82
-5%	12.63	16.32	7.15
0	13.29	16.98	6.49
5%	13.95	17.64	5.83
10%	14.62	18.31	5.16

主体建筑工程费: 保持其他因素不变, 考虑主体建筑工程费分别减少 10%、5% 和增加 5%、10%, 计算结果见表 3。

**Table 3.** Sensitivity analysis results of main construction cost changes

**表 3.** 主体建筑工程费变化的敏感性分析结果

变化比例	主体建筑工程费(亿元)	投资成本(亿元)	项目利润(亿元)
-10%	2.26	16.73	6.74
-5%	2.38	16.85	6.62
0	2.51	16.98	6.49
5%	2.64	17.11	6.36
10%	2.76	17.23	6.24

综合销售均价、土地获得价款和主体建筑工程费的单因素敏感性分析结果, 计算项目利润率的变化和敏感度系数, 见表 4。由此可知, 销售均价的变化对利润率的影响最大, 即敏感性最强, 土地获得价款次之, 主体建筑工程费最小。因此, 在该项目的开发过程中, 需要重点关注销售均价和土地的获得价格。

**Table 4.** Sensitivity analysis results of profit margin  
**表 4.** 利润率的敏感性分析结果

变化比例	销售均价	土地获得价款	主体建筑工程费
-10%	24.40%	49.96%	40.30%
-5%	31.31%	43.85%	39.25%
0	38.22%	38.22%	38.22%
5%	45.13%	33.02%	37.21%
10%	52.04%	28.19%	36.21%
敏感度系数平均值	3.62	2.85	0.53

在项目建设阶段, 主要采用层次分析法对潜在风险进行评价, 以确定风险等级和各因素的重要性排序, 为该阶段制定风险应对措施提供合理的参考和技术支撑。

在建立层次分析模型之前, 需要对项目建设阶段的风险因素进行定性分析, 采用调查问卷的方式, 邀请了项目相关的 15 位专家, 包括管理人员、专业技术人员、施工人员、设计人员、咨询策划人员等, 对项目存在的各风险因素进行了评级, 每个风险等级分为较低、低、一般、高、较高 5 种。具体统计结果见表 5。

**Table 5.** Survey statistics of project risk rating  
**表 5.** 项目风险评级调查统计表

风险因素	较低	低	一般	高	较高
建筑法规变化风险	0	2	4	5	4
文物保护风险	5	6	4	0	0
开发成本风险	0	4	4	4	3
市场风险	0	2	2	6	5
融资风险	0	0	2	6	7
现金流和盈利风险	0	1	1	7	6
施工技术与工艺革新风险	4	7	3	1	0
工程变更风险	3	6	5	1	0
竣工验收风险	0	2	5	6	2
施工系数风险	2	5	4	2	2
合同风险	3	6	4	2	0
领导素质风险	3	4	5	2	1

Continued

工期延误风险	0	1	6	6	2
质量和安全风险	0	0	1	6	8
施工现场地基条件变化风险	2	5	6	2	0
自然灾害风险	8	4	3	0	0

根据险识别结果, 以此作为风险评价的指标层, 以项目建设阶段的总风险为总目标。基于建立的 AHP 层次结构模型构建多个判断矩阵, 对各因素进行两两对比, 对其进行一致性检验。采用和积法将准则层判断矩阵的每一列进行归一化处理, 再将归一化后的数值按行相加求均值得到权重, 计算公式如下:

$$\omega_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (n=1,2,3,\dots,5) \quad (2)$$

最大特征值  $\lambda_{\max}$  计算公式如下:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{(Aw)_i}{w_i} \quad (3)$$

$CR = CI/RI = 0.058 < 0.1$ , 满足一致性要求。准则层的判断矩阵见表 6。

**Table 6.** Criteria layer judgment matrix

**表 6.** 准则层判断矩阵

A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	归一化后的 A					w	Aw
A <sub>1</sub>	1	1/3	3	3	5	0.205	0.166	0.391	0.243	0.263	0.254	1.371
A <sub>2</sub>	3	1	3	5	7	0.616	0.498	0.391	0.405	0.368	0.456	2.457
A <sub>3</sub>	1/3	1/3	1	3	3	0.068	0.166	0.130	0.243	0.158	0.153	0.801
A <sub>4</sub>	1/3	1/5	1/3	1	3	0.068	0.100	0.043	0.081	0.158	0.090	0.458
A <sub>5</sub>	1/5	1/7	1/3	1/3	1	0.041	0.071	0.043	0.027	0.053	0.047	0.244

同理, 可求得各指标层的判断矩阵皆满足一致性原则。

计算指标层相对于目标层的权重, 得到所有项目建设阶段的风险因素的总权重值, 见表 7。

**Table 7.** Total weight of risk factors in project construction stage

**表 7.** 项目建设阶段风险因素总权重

风险因素	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	总权重
	0.254	0.456	0.153	0.090	0.047	
A <sub>11</sub>	0.833					0.212
A <sub>12</sub>	0.167					0.042
A <sub>21</sub>		0.069				0.031
A <sub>22</sub>		0.153				0.070
A <sub>23</sub>		0.389				0.177

## Continued

A <sub>24</sub>	0.389		0.177
A <sub>31</sub>		0.061	0.009
A <sub>32</sub>		0.117	0.018
A <sub>33</sub>		0.502	0.077
A <sub>34</sub>		0.319	0.049
A <sub>41</sub>		0.074	0.007
A <sub>42</sub>		0.074	0.007
A <sub>43</sub>		0.261	0.024
A <sub>44</sub>		0.590	0.053
A <sub>51</sub>			0.750
A <sub>52</sub>			0.250

计算总体一致性比率, 如下:

$$CR = \sum_{i=1}^n \frac{a_i CI_i}{a_i RI_i} \quad (4)$$

则有  $CR = 0.028 < 0.1$ , 满足整体一致性要求。

计算得到项目建设阶段各风险因素的重要性排序和风险等级, 见表 8。

**Table 8.** Order and rank of importance of risk factors in project construction stage

**表 8.** 项目建设阶段风险因素重要性排序和等级

风险因素	权重	重要性排序	风险等级
建筑法规变化风险	0.212	1	I
文物保护风险	0.042	8	II
开发成本风险	0.031	10	II
市场风险	0.070	5	II
融资风险	0.177	2	I
现金流和盈利风险	0.177	2	I
施工技术与工艺革新风险	0.009	14	III
工程变更风险	0.018	12	II
竣工验收风险	0.077	4	II
施工系数风险	0.049	7	II
合同风险	0.007	15	III
领导素质风险	0.007	15	III
工期延误风险	0.024	11	II
质量和安全风险	0.053	6	II

Continued

施工现场地基条件变化风险	0.035	9	II
自然灾害风险	0.012	13	II

在住房租售阶段, 主要考虑住房的销售情况, 销量好才能保证项目资金的快速回笼, 以维持项目的建设需求, 采用盈亏平衡法进行分析, 见图 3, 目的在于制定合理的定价策略。

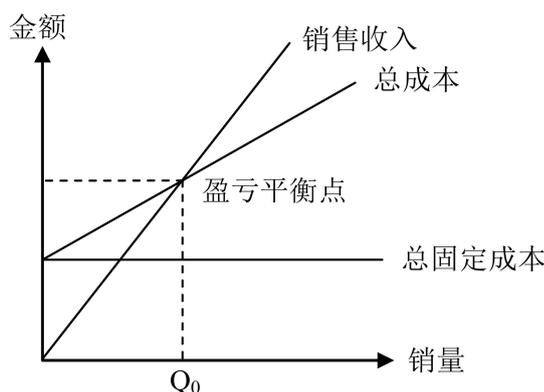


Figure 3. Profit and loss analysis

图 3. 盈亏分析法

项目的可售面积为  $48,693 \text{ m}^2$ , 销售均价为  $48,200 \text{ 元/m}^2$ , 总投资成本为 16.98 亿元。

在盈亏平衡点处, 销售收入与总成本相等, 利润为零, 由此可计算得到销售保本量, 则

销售保本量 = 总投资成本/销售均价 =  $16.98 \times 10^8 / 48,200 = 35,228.22 \text{ m}^2$ ,

销售面积占比 = 销售保本量/可售面积 =  $35,228.22 / 48,693 \times 100\% = 72.35\%$ 。

根据计算结果可知, 按销售均价  $48,200 \text{ 元/m}^2$  进行销售, 当销售总面积达到可售面积的 72.35%, 即  $35,228.22 \text{ m}^2$  时, 可以实现盈亏平衡。

在盈亏平衡点处, 假设销售总面积达到可售面积的 100%, 由此可计算得到最低的销售价格, 则

销售价格 = 总投资成本/可售面积 =  $16.98 \times 10^8 / 48,693 = 34,871.54 \text{ 元/m}^2$ 。

根据计算结果可知, 若住宅全部销售, 以  $34,871.54 \text{ 元/m}^2$  的价格进行销售, 可以实现盈亏平衡。

综上所述, 若保持当前的销售均价不变, 销售面积需大于  $35,228.22 \text{ m}^2$ , 若将住房全部销售, 销售均价需大于  $34,871.54 \text{ 元/m}^2$ , 可实现项目的盈利。

## 5. 结论

项目的各实施阶段具有不同的风险因素, 主要来自于政治风险、经济风险、技术风险、管理风险和自然风险 5 个方面, 各阶段风险因素的产生原因和发生概率不同, 不能一概而论。

1) 在项目投资阶段, 对于项目的利润率来说, 销售均价的变化对其影响最大, 应注意对销售价格的合理定位, 以保证项目的收益达到既定目标, 降低项目投资决策阶段面临的风险。在前期工作阶段, 项目面临着较大的融资风险, 应注意融资渠道的可靠性和多渠道融资。

2) 在项目建设阶段, 基于层次分析法的风险评价模型满足一致性要求, 建筑法规变化风险的权重为 0.2115, 是风险因素中重要性程度最高的, 说明房地产项目受政策的影响巨大, 其次是融资风险及现金流和盈利风险, 权重均为 0.1773, 说明房地产项目依赖于融资工作的开展和现金流的快速回笼, 以维持项目的持续推进, 其后是竣工验收风险, 权重为 0.0769, 说明房地产项目在建设阶段受竣工验收标准的

影响较高。

3) 在住房租售阶段, 制定合理的销售策略, 才能使项目获得高额收益, 通过盈亏平衡点的计算可知, 应结合销售面积占比和销售金额这两个指标, 才能保证项目不亏损。

4) 针对项目的各阶段风险因素提出了风险应对措施, 主要采用风险控制、风险回避、风险转移的方式。在项目投资决策阶段, 风险应对措施主要包括做好调研工作、项目的可行性研究分析和投资估算; 在项目前期工作阶段, 风险应对措施主要包括制定项目的融资计划和开发方案、提高合同意识、选择合格的承包单位; 在项目建设阶段, 风险应对措施主要包括制定合理的项目管理制度和工程进度计划、做好工程的施工安全工作; 在住房租售阶段, 风险应对措施主要包括制定合理的销售策略、做好市场需求的调研工作和聘请优质的物业管理团队。

## 参考文献

- [1] 龚智斌. 房地产项目管理的风险控制分析[J]. 居舍, 2021(27): 5-6.
- [2] 汝捷. 关于我国房地产项目投资风险管理的思考[J]. 时代金融, 2021(5): 60-62.
- [3] 盛辉. 民营房地产企业的风险管理[J]. 中国总会计师, 2019(5): 85-87.
- [4] 吴倩. 浅析房地产开发项目前期工作风险管理[J]. 居舍, 2021(30): 5-6.
- [5] 王拉娣, 韩江旭. 房地产上市公司财务风险评价[J]. 会计之友, 2020(10): 31-36.
- [6] 陈渠. 建筑工程项目风险管理研究[J]. 行政事业资产与财务, 2021(20): 33-34.
- [7] 许树柏. 实用决策方法——层次分析法原理[M]. 天津: 天津大学出版社, 1988.
- [8] 赵换巨, 许树柏. 层次分析法[M]. 北京: 科学出版社, 1986.
- [9] 郑艳江. 基于层次分析法的公路施工风险影响量化研究[J]. 山西交通科技, 2021(3): 7-9.
- [10] 张宝珊. 层次分析法在企业型代建模式项目风险管理中的应用[J]. 住宅与房地产, 2021(12): 145-146.
- [11] 范增选, 夏颢凡, 梁栓民, 等. 基于灰色层次分析法的铁路项目绿色风险评价研究[J]. 项目管理技术, 2020, 18(10): 20-25.
- [12] 罗泽民, 布优月. 基于 AHP-BORDA 的地产项目风险管理研究——以绿都澜湾地产项目为例[J]. 建筑经济, 2020, 41(S1): 189-193.