

工业遗产改造项目规划设计阶段风险管理研究

——以H市A项目为例

张笑圆

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2025年2月19日; 录用日期: 2025年3月12日; 发布日期: 2025年3月19日

摘要

当前, 城市更新由于城市化挑战成为了全球关注的焦点, 我国在此方面取得了多方面成功, 但在环境和社会问题方面, 仍然面临着很多问题。本文以H市A工业遗产改造项目为研究对象, 探讨了工业遗产改造项目规划设计时期的风险识别、评估和应对策略。通过文献分析对项目规划设计阶段中的设计准备阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段、设计评审阶段4个阶段分别进行了风险因素的有效识别, 采用层次分析法(AHP)、熵权法并进行组合, 构建了风险评价指标体系, 确定了风险因素的权重。研究表明, 项目设计准备阶段和项目初步设计阶段风险等级较为突出。结合实际情况, 提出了项目规划设计阶段的风险应对措施, 为实现有效的项目风险管理奠定了基础。

关键词

工业遗产, 规划设计, 风险评价, AHP - 熵权法

Research on Risk Management during the Planning and Design Phase of Industrial Heritage Renovation Projects

—The Case of Project A in City H

Xiaoyuan Zhang

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Feb. 19th, 2025; accepted: Mar. 12th, 2025; published: Mar. 19th, 2025

Abstract

Urban renewal has become a global focus due to the challenges of urbanization. China has achieved

success in many aspects of urban renewal, but still faces numerous problems in environmental and social issues. This paper takes the A Industrial Heritage Redevelopment Project in City H as the research object and explores the risk identification, assessment, and response strategies during the planning and design phase of industrial heritage redevelopment projects. Through literature analysis, this study effectively identifies risk factors in four stages of the project planning and design phase: project design preparation preliminary, design, construction drawing design, and design review. The study employs the Analytic Hierarchy Process (AHP) and entropy weight method in combination to construct a risk evaluation index system and determine the weights of risk factors. The results indicate that the risk levels in the project design preparation stage and the preliminary design stage are relatively prominent. Based on the actual situation, this paper proposes risk response measures for the project planning and design phase, laying the foundation for effective project risk management.

Keywords

Industrial Heritage, Planning and Design, Risk Evaluation, AHP-Entropy Weight Method

Copyright © 2025 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

随着我国城镇化进程由“增量扩张”向“存量优化”转型，工业遗产改造逐渐成为城市更新的重要战略路径。作为工业文明的物质载体，工业建筑不仅蕴含技术美学价值，更是城市历史记忆的空间见证。近年来，《国家工业遗产管理办法》等政策陆续出台，推动了工业遗产从静态保护向动态价值再生的转型[1]。然而实践表明，工业遗产改造在规划设计阶段仍面临多重挑战。尤其是在风险管理方面，亟需系统化的理论支持和实践指导。

在工业遗产改造的理论研究方面，自1955年英国伯明翰大学迈克尔·里克斯(Michael Rix)提出工业考古学以来，相关研究逐步体系化[2]；我国相关研究始于20世纪90年代，2006年《无锡建议》的颁布标志着政策化保护的起步[3]。史艺林等以内蒙古工业大学传统建筑博物馆改造项目为例，通过构建“BIM+VR”信息模型平台，实现了资料信息化管理、可视化设计表达以及协同设计能力的提升，显著提高了改造项目的整体设计水平和效率[4]。周旭影和张广汉聚焦于工业遗产居住型历史文化街区的保护更新，从物质环境和实施机制两方面展开研究。研究提出，应通过建筑风貌保护、居住功能延续和基础设施改善来维持街区的真实性与完整性；同时，建立政府、企业与社区的多方协同机制，以实现街区的可持续发展[5]。楼亚东等以杭钢遗址改造项目为依托，研究工业遗产改造项目的施工部署问题。项目有效解决了施工难点，确保了施工质量和安全，为工业遗产改造项目的顺利实施提供了实践参考[6]。徐苏斌等总结了国际上工业遗产保护与再利用的成功经验，探讨了规划设计阶段的策略和方法，为我国工业遗产改造提供了重要启示[7]。但针对规划设计阶段风险管理的研究仍相对薄弱。在规划设计阶段的风险管理领域，已有研究主要集中在风险因素的识别和一般性应对策略的提出。例如，董海峰等学者系统识别了风险因素并强调了早期风险识别的重要性[8]；焦红清探讨了造价管理前移至规划设计阶段，可有效控制工程造价并提升管理效率，反映了规划设计阶段的重要性及其在项目全生命周期中的作用，亦暴露了当前项目管理实践中的局限性[9]；Ziyu Jin等基于4D BIM技术开发了一种创新工具，用于在多层建筑项目的规划设计阶段评估建设风险[10]。

这些研究为工业遗产改造项目风险管理提供了理论支持，但仍存在不足之处，一是多聚焦于单一风险因素的识别与应对，缺乏系统性梳理和综合分析；二是实践指导性弱，多停留于理论层面，缺乏实证研究，难以直接指导实践；三是动态性缺失，对风险动态变化关注不足，缺乏系统性评估与管理方法。

针对上述不足，本研究以 H 市 A 工业遗产改造项目为实证对象，聚焦规划设计阶段风险评价体系的构建。通过采用层次分析法(AHP)识别关键风险因素，并结合熵权法进行组合赋权，减少主客观权重偏差，提升指标权重的科学性与合理性。本研究旨在系统性梳理规划设计阶段的风险因素，弥补现有研究的不足；结合具体项目进行实证研究，提出针对性的风险防控策略，增强研究的实践指导性；不仅丰富了工业遗产改造项目的风险管理理论体系，还为同类项目提供了具有实践价值的参考。

2. 风险评价方法理论

2.1. 层次分析法确定主观权重

层次分析法(AHP)是一种结构化的决策分析工具。它首先将复杂的决策问题分解为多个层次，包括目标、准则等。然后通过构造判断矩阵，确定各层次因素之间的相对重要性。接着计算各因素的权重并进行一致性检验，以确保权重分配的合理性。这种方法能够帮助决策者更清晰地理解问题，并基于更全面的信息做出决策。

(1) 构建层次结构

构建层次结构模型主要基于将复杂的决策问题分解为多个层次，包括最高层(决策目标)、中间层(决策准则或因素)和最低层(决策方案或措施)，这一模型通过明确各层次间的相互关联和隶属关系，形成一个多层次的的分析结构。

(2) 构建判断矩阵

根据专家的问卷调查结果，将层次结构中各层的风险因素的重要程度进行两两比较，构建判断集成矩阵。

(3) 一致性检验

为了防止专家评分中会出现判断矩阵量化数据前后矛盾不一致的可能性。因此要采取一致性检验。判断矩阵的一致性检验公式如下：

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

其中 CR 为随机一致性比率，当 $CR < 0.1$ 时，通过一致性检验，反之则重新构建判断矩阵。

(4) 权重计算

指标权重计算是层次分析法的核心环节，本文采用方根法进行权重计算，首先要对判断集成矩阵 I 的 n 个行向量进行相乘，乘积用公式 K_i 表示，计算公式如下：

$$K_i = \prod_{j=1}^n i_{ij} \quad (2)$$

其次，将新向量 K_i 的每个分量开 n 次方，得到特征向量 M_i ，计算公式如下：

$$M_i = \sqrt[n]{K_i} \quad (3)$$

再次，将特征向量 M_i 进行归一化处理，得到权重向量 W_i ：

$$W_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \cdots \\ W_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

2.2. 熵权法确定客观权重

熵权法是一种客观赋权方法，该方法可以弥补层次分析法过于主观可能出现计算偏差的缺点，在具体使用过程中，根据各指标的数据的分散程度，利用信息熵计算出各指标的熵权，再根据各指标对熵权进行一定的修正，从而得到较为客观的指标权重。

熵权法的计算步骤如下：

1) 构造指标与评价对象的相关矩阵并进行无量纲化处理，由于各项指标的计量单位并不统一，因此在用它们计算综合指标前，先要进行标准化处理，即把指标的绝对值转化为相对值，从而解决各项不同量纲的问题。

2) 计算指标的熵权

对于第 j 个指标，其熵权 e_j 计算公式为：

$$e_j = -\frac{1}{\ln_n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij} \quad (5)$$

3) 计算指标的差异系数

差异系数 g_j 反映了指标的信息量，计算公式为：

$$g_j = 1 - e_j \quad (6)$$

4) 计算指标的权重：所有指标的权重之和为 1，第 j 个指标的权重 ω_j 计算公式为：

$$\omega_j = \frac{g_j}{\sum_{i=1}^m g_j} \quad (7)$$

5) 计算综合得分

$$S_{ij} = \omega_j x_{ij} \quad (8)$$

2.3. 组合赋权

为尽量客观反映评价指标的重要性，本文采用算数平均进行组合赋权[11]，即

$$W_x = \frac{W_l + W_j}{\sum_{i,j=1}^n W_l + W_j} \quad (9)$$

式中： W_x 为综合权重值， W_l 为层次分析法计算的权重值； W_j 为熵权法计算的权重值。

3. 实例研究

3.1. 项目背景

为推进 H 市陶瓷文化传承创新与城市转型发展，A 工业遗产改造项目应运而生。该项目位于 H 市老城核心地带，项目规划以厂区主干道为轴线，东侧改造为展览区，西侧转型为商业租赁区，形成功能互补的文旅空间。核心建设内容包括修缮历史建筑 29,600 m² 与新建地上建筑 59,600 m²，同步完善道路、管网等基础设施。功能布局涵盖博物馆、美术馆、艺术实验室、工坊、文化主题酒店等多元化业态，重点突出陶瓷工艺与现代科技的融合，强化文化体验与教育功能。建设过程中采用“修旧如旧”原则，对厂房、烟囱等标志性构筑物进行加固与装饰，保留工业历史风貌。项目总投资 13.16 亿元，其中自筹资金占比 30.08%，银行贷款占比 69.92%，涵盖建筑工程、设备购置、预备费用等。实施周期 24 个月，预期通过提升基础设施、增加就业岗位，推动文旅产业升级与区域经济增长。

3.2. 构建项目风险指标体系

通过文献阅读、资料搜集以及相关专家的建议,结合工业遗产改造项目的特点,采用了德尔菲法[12],通过制定专家问卷调查表,汇总专家的反馈,从而确定 A 工业遗产改造项目的评价指标体系。将 A 项目规划设计阶段的风险因素按其设计推进阶段分为概念设计阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段、设计评审阶段 4 个风险类别,并且每个阶段配备了详尽且具体的二级指标。具体初始指标体系内容如下,见表 1。

Table 1. Preliminary risk indicator system for the planning and design phase of industrial heritage renovation projects
表 1. 工业遗产改造项目规划设计阶段初步风险指标体系

目标层	一级指标	二级指标
A 工业遗产改造项目规划设计阶段风险评价指标体系	1.项目设计准备阶段	1.1 项目可行性未得到充分论证
		1.2 业主提供资料不完善, 要求不明确
		1.3 设计招投标文件不规范
		1.4 设计方案不当选评
		1.5 合同双方责任分配模糊
		1.6 法律法规和政策变化
		1.7 决策阶段缺少相关专家介入
		1.8 项目团队经验不足
	2.项目初步设计阶段	2.1 设计方案错误
		2.2 设计方对业主方委托需求理解不够
		2.3 采用新技术, 新材料, 新工艺风险
		2.4 存在特殊工程地质设计条件
2.5 设计方案不符合预算		
3.项目施工图设计阶段	2.6 设计内容范围不清楚, 表达不当	
	2.7 设计资料不完备	
	3.1 边设计边施工	
	3.2 业主要求发生变化	
	3.3 设计进度风险	
	3.4 设计人员的技术和方法不合理	
4.项目设计评审阶段	3.5 强调局部外观效果, 其他专业配合困难	
	3.6 设计无效交底或沟通有误	
	4.1 建设实施经济性问题	
	4.2 项目人员更换	
	4.3 方案评审监督不到位	
	4.4 社会舆情	
	4.5 重大修改意见	
	4.6 方案实施落地可能性考虑不当	
4.7 设计方案不具有前瞻性		
	4.8 缺少项目风险管理计划	

3.3. AHP 主观权重确定

(1) 数据计算

本文邀请到了 16 位专家进行层次分析法问卷调查,通过回收整理得到每位专家对指标的两两重要性判断矩阵,然后进行权重计算。

(2) 一级指标权重计算

对 A 工业遗产改造项目规划设计阶段风险 R 组中一级指标元素进行矩阵集结,在检验每个矩阵通过一致性要求后,根据公式 4.2,将 16 份判断矩阵取几何平均值进行合并,得到判断集成矩阵 I

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0.9715 & 1.5279 & 1.4877 \\ 1.0293 & 1 & 1.4197 & 1.5576 \\ 0.6545 & 0.7044 & 1 & 1.0033 \\ 0.6722 & 0.642 & 0.9967 & 1 \end{bmatrix} \quad (10)$$

I 的元素按行相乘得一新向量 B

$$B = \begin{bmatrix} 2.2083 \\ 2.2761 \\ 0.4626 \\ 0.4301 \end{bmatrix} \quad (11)$$

将新向量 B 的每个分量开 4 次方,得到特征向量 M

$$M = \begin{bmatrix} 1.219 \\ 1.2283 \\ 0.8247 \\ 0.8098 \end{bmatrix} \quad (12)$$

将所得向量 M 归一化即为权重向量 W

$$W = \begin{bmatrix} 0.2986 \\ 0.3009 \\ 0.202 \\ 0.1984 \end{bmatrix} \quad (13)$$

计算最大特征值 λ_{\max}

$$IW = \begin{bmatrix} 1 & 0.9715 & 1.5279 & 1.4877 \\ 1.0293 & 1 & 1.4197 & 1.5576 \\ 0.6545 & 0.7044 & 1 & 1.0033 \\ 0.6722 & 0.642 & 0.9967 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.2986 \\ 0.3009 \\ 0.202 \\ 0.1984 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.1948 \\ 1.2042 \\ 0.8085 \\ 0.7937 \end{bmatrix} \quad (14)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[IW]_i}{W_i} = \frac{1}{4} \left(\frac{1.1948}{0.2986} + \frac{1.2042}{0.3009} + \frac{0.8085}{0.202} + \frac{0.7937}{0.1984} \right) = 4.0012 \quad (15)$$

判断矩阵的一致性检验 CR

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.0012 - 4}{4 - 1} = 0.0004 \quad (16)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.00041}{0.89} = 0.0005 < 0.1 \quad (17)$$

根据上述计算过程，同理可得到二级风险指标的权重，将上述计算结果进行汇总，得到各指标相对权重，通过对相对权重逐级相乘得到综合权重，综合权重为最下层指标对总目标的层次排序情况，具体结果如下，见表 2。

Table 2. Summary of indicator weights
表 2. 指标权重汇总

目标层	一级指标	相对权重	二级指标	相对权重	综合权重
A 工业遗产 改造项目规 划设计阶段 风险 R	A1 项目设计 准备阶段	0.2986	A11 项目可行性未得到充分论证	0.2142	0.064
			A12 业主提供资料不完善，要求不明确	0.0865	0.0258
			A13 设计方案不当选评风险	0.2234	0.0667
			A14 合同双方责任分配模糊的风险	0.1348	0.0403
			A15 法律法规和政策变化风险	0.195	0.0582
			A16 决策阶段缺少相关专家介入	0.1461	0.0436
	A2 项目初步 设计阶段	0.3009	A21 设计方对业主方委托需求理解不充分， 导致设计方向错误	0.1375	0.0414
			A22 采用新技术，新材料，新工艺风险	0.1651	0.0497
			A23 存在特殊工程地质设计条件	0.1601	0.0482
			A24 设计方案不符合预算	0.1572	0.0473
			A25 设计内容范围不清楚，表达不当	0.2029	0.0611
			A26 设计资料不完备	0.1772	0.0533
	A3 项目施 工图设计阶 段	0.202	A31 边设计边施工	0.3151	0.0637
			A32 业主要求发生变化	0.3061	0.0618
			A33 设计进度风险	0.153	0.0309
			A34 强调局部外观效果，其他专业配合困难	0.2257	0.0456
	A4 项目设计 评审阶段	0.1984	A41 建设实施经济性问题	0.1537	0.0305
			A42 方案评审监督不到位	0.2456	0.0487
			A43 社会舆情	0.1176	0.0233
			A44 重大修改意见	0.1836	0.0364
			A45 方案实施落地可能性考虑不当	0.167	0.0331
			A46 设计方案不具有前瞻性	0.1325	0.0263

3.4. 熵权法客观权重确定

本文通过邀请参与层次分析法问卷调查的 16 位专家以及其他 34 位参与过工业遗产改造项目的人员，共计发放 50 份问卷来收集指标意见，将打分情况回收整理计算得到熵值、差异系数与权重结果如下，见表 3。

Table 3. Weight calculation results using the entropy method
表 3. 熵权法权重计算结果

指标	熵值	差异系数	权重
A11 项目可行性未得到充分论证	0.9787	0.0213	0.0137
A12 业主提供资料不完善, 要求不明确	0.8899	0.1101	0.0709
A13 设计方案不当选评风险	0.9787	0.0213	0.0137
A14 合同双方责任分配模糊的风险	0.8940	0.1060	0.0682
A15 法律法规和政策变化风险	0.9493	0.0507	0.0326
A16 决策阶段缺少相关专家介入	0.8487	0.1513	0.0974
A21 设计方对业主方委托需求理解不充分, 导致设计方向错误	0.9948	0.0052	0.0033
A22 采用新技术, 新材料, 新工艺风险	0.9149	0.0851	0.0547
A23 存在特殊工程地质设计条件	0.9842	0.0158	0.0102
A24 设计方案不符合预算	0.8628	0.1372	0.0883
A25 设计内容范围不清楚, 表达不当	0.8548	0.1452	0.0935
A26 设计资料不完备	0.9910	0.0090	0.0058
A31 边设计边施工	0.9787	0.0213	0.0137
A32 业主要求发生变化	0.9014	0.0986	0.0635
A33 设计进度风险	0.9896	0.0104	0.0067
A34 强调局部外观效果, 其他专业配合困难	0.8793	0.1207	0.0777
A41 建设实施经济性问题	0.8278	0.1722	0.1109
A42 方案评审监督不到位	0.9689	0.0311	0.0200
A43 社会舆情	0.9896	0.0104	0.0067
A44 重大修改意见	0.9085	0.0915	0.0589
A45 方案实施落地可能性考虑不当	0.9896	0.0104	0.0067
A46 设计方案不具有前瞻性	0.8710	0.1290	0.0830

3.5. 组合赋权确定权重

为尽量客观反映评价指标的重要性, 本文采用算数平均进行组合赋权, 即

$$W_x = \frac{W_i + W_j}{\sum_{i,j=1}^n W_i + W_j} \quad (18)$$

式中: W_x 为综合权重值, W_i 为层次分析法计算的权重值; W_j 为熵权法计算的权重值

根据综合权重计算公式, 将评价指标体系主客观权重进行组合, 最终得综合权重结果如下, 见表 4。

由表 4 可知, 一级指标风险因素权重按从大到小为项目设计准备阶段、项目初步设计阶段、项目设计评审阶段、项目施工图设计阶段。二级风险指标中, 设计内容范围不清楚, 表达不当; 建设实施经济性问题; 决策阶段缺少相关专家介入; 设计方案不符合预算; 业主要求发生变化; 为综合权重从大到小排序前 5 的风险指标。

Table 4. Combined weighting results
表 4. 组合赋权结果

目标层	一级指标	相对权重	二级指标	组合权重	归一化权重
A 工业遗产改造项目规划设计阶段风险 R	A1 项目设计准备阶段	0.2976	A11 项目可行性未得到充分论证	0.0389	0.1306
			A12 业主提供资料不完善, 要求不明确	0.0484	0.1625
			A13 设计方案不当选评风险	0.0402	0.1351
			A14 合同双方责任分配模糊的风险	0.0543	0.1823
			A15 法律法规和政策变化风险	0.0454	0.1526
			A16 决策阶段缺少相关专家介入	0.0705	0.2369
	A2 项目初步设计阶段	0.2784	A21 设计方对业主方委托需求理解不充分, 导致设计方向错误	0.0224	0.0803
			A22 采用新技术, 新材料, 新工艺风险	0.0522	0.1875
			A23 存在特殊工程地质设计条件	0.0292	0.1049
			A24 设计方案不符合预算	0.0678	0.2435
			A25 设计内容范围不清楚, 表达不当	0.0773	0.2777
			A26 设计资料不完备	0.0296	0.1061
	A3 项目施工图设计阶段	0.1818	A31 边设计边施工	0.0387	0.2129
			A32 业主要求发生变化	0.0627	0.3446
			A33 设计进度风险	0.0188	0.1034
			A34 强调局部外观效果, 其他专业配合困难	0.0617	0.3391
	A4 项目设计评审阶段	0.2423	A41 建设实施经济性问题	0.0707	0.2918
			A42 方案评审监督不到位	0.0344	0.1418
			A43 社会舆情	0.0150	0.0619
			A44 重大修改意见	0.0477	0.1967
			A45 方案实施落地可能性考虑不当	0.0199	0.0821
			A46 设计方案不具有前瞻性	0.0547	0.2256

4. 风险应对措施

1) 强化设计阶段协同管理

针对设计内容模糊和业主需求变更频繁的问题, 结合 A 项目的特点, 提出以下具体措施: 在设计阶段, 设计内容模糊是导致项目后续问题频发的关键因素之一。结合 A 项目的特点, 建议建立多专业协同设计机制, 针对项目涉及的博物馆、美术馆、艺术实验室等多元化业态, 设立专门的协同设计平台。各专业设计团队(如建筑、结构、机电、景观)需在平台上实时共享设计信息, 确保设计方案的完整性和一致性。例如, 每周组织一次跨专业设计协调会议, 重点解决设计接口问题, 避免因专业间信息不对称导致的设计冲突。针对项目设计准备阶段业主提供资料不完善、要求不明确的问题, 制定详细的业主需求调研流程。在项目启动阶段, 组织多轮业主需求调研会议, 形成《业主需求确认书》, 明确项目功能需求、预算限制和时间节点。在设计过程中, 每季度组织一次阶段性评审会议, 邀请业主参与, 及时调整设计方案, 避免因需求变更导致的设计返工, 确保设计方案与业主需求保持一致。

2) 优化成本与预算控制

针对项目初步设计阶段设计方案不符合预算的问题,在设计初期,针对项目的核心功能(如陶瓷工艺展示、文化主题酒店等),通过功能分析,优化设计方案,剔除不必要的装饰性设计,确保功能需求与预算相匹配。例如,对博物馆展览空间的设计方案进行功能分析,优化空间布局,减少不必要的材料使用。建立“设计-造价”联动机制:在设计阶段,与造价咨询机构建立紧密合作,定期对设计方案进行成本评估。例如,每月对设计方案进行一次成本核算,及时调整设计细节以控制成本。针对项目中采用的新技术、新材料(如陶瓷材料的创新应用),提前与供应商沟通,获取准确的成本数据,确保设计方案在预算范围内。结合项目总投资 13.16 亿元的预算,设定预算超支预警阈值(如预算的 5%)。当成本接近阈值时,自动触发预警机制,项目团队需在一周内提交成本控制方案,包括设计变更、材料调整或施工工艺优化等措施。

3) 完善决策支持体系

针对规划阶段专家参与不足问题,由于项目涉及的工业遗产保护、陶瓷文化传承、现代建筑设计等多领域,组建由工业遗产保护专家、陶瓷工艺专家、建筑设计专家、城市规划专家和法律专家组成的顾问团队。例如,在项目设计准备阶段,邀请专家对项目的可行性、设计方案和技术创新性进行论证,形成《专家论证意见书》。在项目设计准备阶段和初步设计阶段,分别组织专家论证会。例如,在设计准备阶段,重点论证项目的可行性、保护策略和预算合理性;在初步设计阶段,重点论证设计方案的创新性和实施可行性。专家论证会应形成详细的会议纪要,记录专家意见和建议。结合项目实际情况,定期编制《项目风险评估报告》。报告应包括项目当前面临的风险因素、风险等级评估和应对措施建议。例如,每季度编制一次风险评估报告,为项目决策提供科学依据。

4) 提升风险动态响应能力

针对政策法规变化,安排专人负责监测国家和地方关于工业遗产保护、文旅产业发展的政策法规动态。例如,每月更新一次《政策法规动态监测表》,记录政策变化情况。针对可能影响项目实施的政策变化,及时组织项目团队进行研讨,并调整项目方案。针对项目可能面临的重大修改意见,设计团队应预留弹性调整空间。例如,在施工图设计阶段,针对可能调整的展览区和商业租赁区的功能布局,预留可调整的模块化设计。在设计文件中明确标注弹性调整区域,确保在项目实施过程中能够快速响应变更需求。针对项目设计评审阶段可能出现的重大修改意见,制定详细的应急预案。例如,明确设计变更的审批流程、责任分工和时间节点。一旦出现重大修改意见,项目团队需在一周内完成初步变更方案,并提交专家论证。同时,与施工单位协商,预留施工调整时间,确保项目进度不受影响。

综上,通过协同管理、成本控制、决策支持与动态响应四维联动,可系统性化解规划设计阶段核心风险。

5. 结语

本文首先根据 H 市 A 工业遗产改造项目的施工流程与专家意见,识别出 4 个一级风险与 22 个二级风险并以此构建项目风险指标体系,再基于 AHP-熵权法定量计算风险指标体系中各风险因素权重,并进行组合赋权优化,得出最终的风险因素权重,结果表明一级风险中项目前期准备阶段和项目初步设计阶段的风险权重占比较大分别为 29.76%和 27.84%。再综合考虑二级风险因素的权重排序,对 A 改造项目的关键风险提出了 4 点针对性措施,为类似工业遗产改造项目的风险管理提供价值参考。

参考文献

- [1] 韩晗,孙崇轅. 2023 年度中国工业遗产研究学术报告[J]. 文化软实力研究, 2024, 9(2): 111-125.

-
- [2] Palmer, M. (2018) Forty Years of *Industrial Archaeology Review*: A Personal View. *Industrial Archaeology Review*, **40**, 58-64. <https://doi.org/10.1080/03090728.2018.1515983>
- [3] 单霁翔. 关注新型文化遗产——工业遗产的保护[J]. 中国文化遗产, 2006(4): 10-47, 6.
- [4] 史艺林, 郭喆, 石健, 等. 基于“BIM + VR”技术的工业遗产改造研究——以内蒙古工业大学传统建筑博物馆改造项目为例[J]. 城市建筑, 2023, 20(1): 174-178, 186.
- [5] 周旭影, 张广汉. 工业遗产居住型历史文化街区的保护更新[J]. 自然与文化遗产研究, 2019, 4(7): 23-30.
- [6] 楼亚东, 何骏炜, 单耀锋. 工业遗产改造项目施工部署研究[J]. 建筑施工, 2024, 46(8): 1223-1226.
- [7] 徐苏斌, 青木信夫, 张松, 等. 笔谈: 变“锈”为“秀”, 工业遗产保护和再利用新思路新发展[J]. 中国文化遗产, 2022(3): 4-18.
- [8] 董海峰, 李晓黎, 高芮. 规划设计项目风险因素识别与管理对策[J]. 规划师, 2019, 35(12): 44-50.
- [9] 焦红清. 项目决策和工程设计阶段的造价管理探讨[J]. 煤炭工程, 2019, 51(6): 173-175.
- [10] Jin, Z., Gambatese, J., Liu, D. and Dharmapalan, V. (2019) Using 4D BIM to Assess Construction Risks during the Design Phase. *Engineering, Construction and Architectural Management*, **26**, 2637-2654. <https://doi.org/10.1108/ecam-09-2018-0379>
- [11] 黄桂林, 魏修路. 基于组合赋权法的 ppp 棚改项目风险评价[J]. 土木工程与管理学报, 2024(4): 40-46.
- [12] 罗叶, 彭赓, 罗志文, 等. 企业土木类科研项目选择评价模型研究[J]. 建筑经济, 2022(S1): 816-820.