

建筑工程造价风险因素识别与管控策略研究

李闻慧

中铁十九局集团第一工程有限公司, 辽宁 辽阳 111000

DOI:10.61369/ERA.2025080021

摘 要 : 本研究以某工业建筑工程为例, 探讨了建筑工程造价风险的识别与管控策略。通过层次分析法 (AHP) 和德尔菲法, 识别出 10 项最重要的造价风险因素, 将这些风险因素划分为技术、经济、政策和环境四个维度, 并提出了相应的风险规避、转移和缓解策略。通过实际案例分析, 项目方通过签订长期供应合同、详细地质勘察、引入先进施工技术等措施, 成功将材料成本节省约 12.3%, 地基施工成本节省约 9.2%, 施工技术成本节省约 8.7%。研究结果表明, 合理的风险管控策略能够显著降低建筑工程的造价风险, 确保项目顺利进行。

关 键 词 : 建筑工程; 造价风险; 因素识别; 管控策略

Research on Risk Factor Identification and Management Control Strategies in Construction Engineering Cost

Li Wenhui

The First Engineering Co., Ltd. of China Railway 19th Bureau Group, Liaoyang, Liaoning 111000

Abstract : This study takes an industrial construction project as an example to explore the identification and management control strategies of construction cost risks. Through the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Delphi method, ten most important cost risk factors are identified and categorized into four dimensions: technical, economic, policy, and environmental. Corresponding risk avoidance, transfer, and mitigation strategies are proposed. Through practical case analysis, the project team successfully saved about 12.3% of material costs, 9.2% of foundation construction costs, and 8.7% of construction technology costs by signing long-term supply contracts, conducting detailed geological surveys, introducing advanced construction techniques, and other measures. The research results indicate that reasonable risk management and control strategies can significantly reduce the cost risks of construction projects and ensure smooth project progress.

Keywords : construction engineering; cost risk; factor identification; management and control strategies

引言

建筑工程作为城市设施建设的重要组成部分, 其造价管理直接关系到项目的经济效益和社会效益。然而, 建筑工程在实施过程中常常面临诸多不确定性因素, 如材料价格波动、地质条件变化、施工技术难度增加等, 这些因素可能导致工程造价超出预算, 甚至影响工程进度和质量^[1]。因此, 如何有效识别和管控建筑工程的造价风险, 成为当前工程管理领域的重要课题。本研究以某工业建筑工程为例, 系统识别了建筑工程造价的主要风险因素, 并提出了相应的管控策略, 旨在为类似工程项目的造价风险管理提供参考和借鉴。

一、工程概述

以某工业建筑工程为例, 其中项目车间 9 个, 建筑面积地上 119718.9m², 建筑高度: 24.9m, 建筑层数: 地上 5 层, 使用性质: 劳动密集型企业生产加工车间; 宿舍建筑面积: 地上 8447m², 建筑高度: 41.4m, 建筑层数: 地上 11 层, 使用性质: 劳动密集型企业的员工集体宿舍; 食堂建筑面积: 地上 13888.01m², 建筑高度: 20.55m, 建筑层数: 地上 4 层, 使用性质: 食堂。地下车库 (含人防口): 建筑面积: 地上 26.51m², 地

下 10045.29m², 层数: 地上 1 层、地下 1 层, 结构类型: 框架结构。耐火等级: 一级, 建筑高度 3.8m, 物业楼: 建筑面积: 地上 3267.37 m², 层数: 地上 1 层, 地下 1 层, 结构类型: 框架耐火等级: 二级建筑高度: 14.4m。总投资约为 30 亿元, 预计工期为 3 年, 涉及多个施工阶段和复杂的工程技术。基于项目前期勘察结果可知, 项目所在地区地质条件比较复杂, 且施工周期较长, 在施工期间容易受到政策法规、施工技术变更以及施工材料价格波动因素的影响, 依据过往类似工程项目经验, 预测工程造价超出预算约 13.4%。基于此, 工程对造价风险因素进行识别分析, 并基

于识别结果制定对应的风险管控措施。

二、造价风险识别

（一）风险识别方法

在建筑工程造价风险管理中，风险识别方法采用层次分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）和德尔菲法结合的方法实现定性与定量分析。层次分析法是一种系统化、层次化的分析方法，将复杂的风险因素分解为多个层次，通过定量化的方式评估各风险因素的相对重要性^[9]。工程风险识别中构建了建筑工程造价风险的层次结构模型，将风险分为四个主要层次：目标层、准则层、子准则层和方案层。构建层次结构模型后，采用1-9标度法对各风险因素进行两两比较，计算各因素的权重，通过权重大小反映各风险因素在建筑工程造价风险中的相对重要性。

德尔菲法是一种通过多轮专家问卷调查，逐步收敛意见的定性分析方法，工程造价风险识别期间采用德尔菲法对建筑工程造价风险因素进行识别和排序，具体步骤如下：邀请了14位来自不同领域的专家，包括项目经理、造价工程师、设计专家、材料供应商等，发放了开放式问卷开展第一轮调查，要求列出建筑工程造价的主要风险因素^[9]。根据第一轮问卷的结果初步识别出20个潜在的风险因素。在第二轮问卷中将20个风险因素列出，并要求专家对各因素的重要性进行评分（1-10分，10分为最重要）。根据专家的反馈结果计算各风险因素的平均得分和标准差。在第三轮问卷中，将第二轮的结果反馈给专家，并要求他们根据统计结果重新评估各风险因素的重要性。通过多轮反馈和调整，专家的意见逐渐趋于一致。最终确定了10个最重要的造价风险因素，并对其进行了排序。

（二）风险因素识别

工程首先利用德尔菲法确定风险因素，通过第一轮问卷调查初步识别出了20项潜在的建筑工程造价风险因素。在第二轮和第三轮问卷调查中，将这20项风险因素列出，并要求专家对各因素的重要性进行评分（1-10分，10分为最重要），具体情况如下表1所示：

表1 基于德尔菲法的风险因素评价结果

序号	风险因素	专家评价分值	序号	风险因素	专家评价分值
1	材料价格波动	9.3	11	项目管理不善	6.8
2	地质条件不确定性	8.8	12	供应链中断	6.7
3	施工技术难度	8.5	13	合同管理风险	6.5
4	劳动力成本上涨	8.4	14	通货膨胀	6.1
5	设计变更	8.0	15	汇率波动	5.9
6	环保法规变化	7.9	16	施工安全风险	5.6
7	气候条件变化	7.7	17	技术标准变化	5.3
8	机械设备费用增加	7.4	18	政策支持不足	5.2
9	税收政策调整	7.2	19	市场竞争加剧	5.0
10	施工工艺复杂性	7.1	20	不可抗力事件	4.8

通过多轮反馈和调整，专家的意见逐渐趋于一致，最终确定了10项最重要的造价风险因素，并对其进行了排序。材料价格波动、地质条件不确定性、施工技术难度位列前三，其重要性评分分别为9.3、8.8和8.5。

确定10项风险因素后，利用AHP法将其划分为技术、经济、

政策和环境四个维度，对风险因素影响工程造价进行深入分析，具体情况如下表2所示：

表2 层次分析法模型

目标层	准则层	子准则层	权重
建筑工程造价风险识别	技术风险	施工技术难度	0.42
		设计变更	0.37
		施工工艺复杂性	0.21
	经济风险	材料价格波动	0.48
		劳动力成本上涨	0.32
		机械设备费用增加	0.20
	政策风险	环保法规变化	0.58
		税收政策调整	0.42
	环境风险	地质条件不确定性	0.68
		气候条件变化	0.32

（三）风险因素分析

技术风险因素主要包括施工技术难度、设计变更和施工工艺复杂性等。其中，施工技术难度对工程造价的影响最为显著，工程在深水基础施工中需采用先进的钻孔灌注桩技术，且需应对复杂的水流和地质条件，导致施工周期延长，机械设备使用频率增加，进而推高了工程造价。工程中由于设计阶段未能充分考虑地质条件，施工过程中频繁发生设计变更，导致造价超出预算，不仅增加了施工复杂性，还导致材料浪费和工期延误，进一步推高造价。此外，工程采用了复杂的悬臂施工工艺，虽然提高了施工效率，但也增加了施工成本，导致总造价上升。

经济风险因素主要包括材料价格波动、劳动力成本上涨和机械设备费用增加等。其中，材料价格波动受市场供需关系、国际原材料价格波动等因素影响，具有较大的不确定性，导致工程造价增加^[4]。随着劳动力市场的紧张，地区经济发展水平、劳动力供给情况等因素发生变化，且具有较强的地域性，进而推高工程造价。机械设备费用增加与设备租赁市场的供需关系、设备维护成本等因素相关，进一步增加了施工成本。

政策风险因素主要包括环保法规变化和税收政策调整等。随着环保要求的提高，工程在施工过程中增加了多项环保措施，工程项目采用更加环保的材料和技术，且施工过程中需严格控制污染物排放，导致施工成本增加。同时，工程因税收政策调整，导致项目总成本增加。环境风险因素主要包括地质条件不确定性和气候条件变化等，工程在施工过程中遇到复杂的地质条件，导致基础施工难度增加，最终造价超出预算^[5]。同时，工程因施工期间遭遇极端天气，导致工期延长了3个月，导致造价超出预算。

三、造价风险管控策略

（一）风险规避

工程项目方面临材料价格波动和地质条件不确定性等主要风险，提出风险规模方案，并在实际应用中取得良好效果，具体情况如下图1所示：

为规避材料价格波动，项目方与供应商签订了长期供应合同，锁定了钢材和水泥的价格，成功避免了钢材价格和水泥价格上涨导致的造价超支，节省了约12.3%的材料成本。针对地质条件不确定性，项目方在施工前进行了详细的地质勘察，并采用了

先进的地基处理技术，成功将地质条件复杂性带来的造价影响控制在预算范围内，地基施工成本节约了9.2%。此外，项目方通过引入先进的钻孔灌注桩技术和模块化施工方法，降低了施工技术难度和复杂性，进一步减少了约8.7%的施工技术成本。在政策风险方面，项目方及时跟踪环保法规变化，提前增加环保措施，虽然初期增加了约8%的成本，但避免了后期因环保不达标导致的罚款和停工风险，综合分析减少了约7.6%的政策成本。最后，项目方通过制定应急预案，合理安排施工周期，避开了极端天气的影响，确保了工期和造价的控制，并验证了风险规避策略在建筑工程造价管理中的有效性。

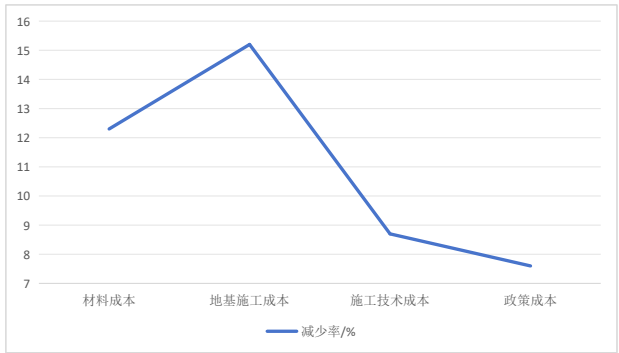


图1 风险规模效果分析

（二）风险转移

在施工过程中，项目方面临了材料价格波动、气候条件变化和施工技术难度等主要风险，在制定风险规避的基础上，项目方还同样采取了以下风险转移策略：在合同管理方面，项目方与承包商签订了固定总价合同，明确规定了材料价格波动的风险由承包商承担，项目方成功避免了因材料价格上涨导致的造价超支。此外，项目方还在合同中加入了设计变更的风险分担条款，规定因设计变更导致的成本增加由设计单位承担，有效降低了设计变更带来的造价风险。

项目方在保险机制方面购买了建筑工程一切险和第三者责任险，涵盖了施工过程中可能发生的自然灾害、意外事故和第三方损失等风险。在施工期间，项目方遭遇了一次极端天气事件，导致部分工程受损，但由于购买了保险，保险公司承担了约78.2%的修复费用，项目方仅需承担剩余的21.8%，有效降低了因气候条件变化导致的造价风险。此外，项目方还购买了施工人员意外伤害保险，确保了施工过程中的人员安全，减少了因安全事故导致的额外成本。

项目方在分包策略方面将深水基础施工分包给了一家具有丰富经验的承包商。由于深水基础施工技术难度较高，项目方通过分包策略，成功将施工技术难度带来的风险转移给了专业承包商，确保了施工的顺利进行，避免了因技术问题导致的成本超

支。此外，项目方还将部分机械设备租赁和维护工作分包给了专业的设备租赁公司，有效降低了机械设备费用增加的风险。

（三）风险缓解

在施工过程中，项目方面临了施工技术难度、材料价格波动、环保法规变化和地质条件不确定性等主要风险。为缓解这些风险，项目方制定了多种风险缓解措施。项目方通过加强施工技术培训 and 引入先进的施工设备，有效降低了技术风险。为了提升施工人员的技术水平，项目方制定了系统的培训体系，涵盖基础技能培训、专项技术培训和现场实操演练三个层次。基础技能培训每季度一次，每次7天，内容涵盖施工安全规范、基础技术和设备操作，使操作失误率降低约15.7%。专项技术培训每月一次，每次5天，针对深水基础施工等高难度技术，邀请专家讲解钻孔灌注桩技术等。现场实操演练在专门区域进行，内容包括设备操作、工艺模拟和应急处理，施工人员操作熟练度提高约22.1%，进一步降低了工艺复杂性风险。

为降低施工工艺复杂性风险，项目方引入了多款先进自动化设备。德国 BAUER 企业生产的 BG 系列旋挖钻机（BG 28 和 BG 36）用于深水基础施工，具有高效、精准的特点；意大利 CIFA 企业生产的 K 系列混凝土泵车（K45H 和 K60H）用于大跨度施工，实现精准混凝土浇筑，；美国 Trimble 企业生产的 SPS 系列智能施工监控系统（SPS 930 和 SPS 986）实时监控设备状态、进度和质量，进一步减少工艺复杂性风险。项目方还通过优化劳动力配置，采用机械化施工，减少对劳动力的依赖。

为应对政策变更等因素的影响，项目方成立了政策研究小组，跟踪国家和地方的环保政策变化趋势，并通过与环保部门的定期沟通，提前掌握未来可能出台的环保法规。在设计阶段，项目方引入了绿色施工标准，确保施工过程中的污染物排放符合最新环保要求。施工过程中，项目方增加了多项环保措施，如设置污水处理系统和采用低噪音设备，减少了施工对环境的负面影响，避免了后期因环保不达标导致的罚款和停工风险。此外，项目方定期组织环保培训，并设立环保监督小组，确保施工人员遵守环保法规，严格执行各项环保措施。

四、结论

本研究通过系统分析建筑工程的造价风险因素，提出了针对性的管控策略，并在实际项目中进行了验证。研究表明，材料价格波动、地质条件不确定性和施工技术难度是影响建筑工程造价的主要风险因素。通过层次分析法和德尔菲法的结合，研究成功识别并量化了这些风险因素的重要性，为后续的风险管控提供了科学依据。在实际应用中，项目方通过风险规避、转移和缓解策略，有效降低了工程造价风险，确保了项目的顺利进行。

参考文献

[1] 宫燕. 全过程视角下住宅建筑工程造价控制的方法研究 [J]. 居舍, 2025, (14): 145-148.
[2] 谭国龙. 层次分析法在码头工程造价风险管控中的应用 [J]. 珠江水运, 2024, (24): 90-92.
[3] 薛茜, 曹鑫, 常燕. 高层建筑施工中绿色技术运用研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2025, 14127-129.
[4] 熊梓全. 工程造价管理中的合同管理与风险评估研究 [J]. 中国招标, 2024, (11): 153-155.
[5] 罗德桥. 建筑工程造价成本管控现状分析及优化措施 [J]. 建材发展导向, 2024, 22(17): 73-76