

建筑工程造价风险识别与动态管控策略研究

——基于全生命周期视角

林日汉

广东 广州 510000

DOI:10.61369/ADA.2026010042

摘 要： 从全生命周期的角度出发，建筑工程造价的风险识别要根据各阶段的特点搭建理论方案，融合定性与定量的方法；动态管控通过 BIM、大数据等技术、跨阶段的组织协调机制以及过程监控手段来实现，实证表明其能够有效减少成本偏差。研究存在着数据共享以及智能化不够等局限之处，未来要整合人工智能（AI）技术对策略加以优化。

关 键 词： 建筑工程造价风险；全生命周期视角；动态管控策略

Research on Risk Identification and Dynamic Control Strategies of Construction Project Cost — Based on the Perspective of the Entire Life Cycle

Lin Rihan

Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： From the perspective of the entire life cycle, the risk identification of construction project costs should be based on the characteristics of each stage to establish a theoretical plan, integrating both qualitative and quantitative methods. Dynamic control is achieved through technologies such as BIM and big data, cross-stage organizational coordination mechanisms, and process monitoring means. Empirical evidence shows that it can effectively reduce cost deviations. The research has limitations such as insufficient data sharing and intelligence, and in the future, integration of artificial intelligence (AI) technology should be used to optimize the strategies.

Keywords： construction project cost risk; perspective of the entire life cycle; dynamic control strategies

引言

建筑工程的造价风险在决策、设计、施工直至运维的整个生命周期中都存在，对其进行精确识别与动态把控是确保项目投资效益的主要部分。2020年，住房和城乡建设部所印发的《工程造价改革工作方案》清晰提出，要深化全生命周期的造价管理，促使风险管控由静态转变为动态。当下研究重点于全生命周期视角下的风险识别理论方案搭建，融合德尔菲法、故障树分析等定性和定量手段，通过 BIM、大数据技术建立动态监测与预警体系，建立跨阶段协作的管控机制。经实证案例检验，此体系能够确实降低造价偏差比例，提高风险应对效率，为建筑领域贯彻造价改革要求、实现精细化管理提供理论支持与实践办法。

一、建筑工程造价风险基础理论

（一）风险识别理论框架

建筑工程的造价风险识别要从全生命周期的角度出发，搭建系统的理论方案。各阶段风险差别明显：决策阶段政策改变、设计阶段方案瑕疵、施工阶段价格起伏等，要通过风险源分类、传导路径分析与评估方面设定实现结构化识别。WBS-RBS 模型实现风险精确锁定，全生命周期风险矩阵模型动态展现风险演变规律^[1]。理论方案清晰界定识别界限、方式与输出准则，为动态管

理控制提供逻辑起始点。

（二）动态管控概念界定

建筑工程造价的动态管控是于全生命周期里，根据实时数据和风险反馈，对造价目标开展持续监测、评估以及调整，实现偏差纠正与资源优化。管控覆盖决策、设计、建造、结算等环节，注重信息交互与协作。将风险识别作为基础，通过预警指标系统以及 BIM、大数据分析，若造价偏离设定阈值便开启调整方案。全寿命周期成本管理理论给出阶段划分与成本归集方案^[2]，系统论和控制论通过闭环模型实现造价偏差的动态校正。

二、工程造价风险识别方法研究

（一）风险识别技术体系

在系统整理建筑工程造价风险识别方式时，要融合传统的定性与定量工具，从全生命周期的角度搭建多方面的识别体系方案。德尔菲法通过多轮专家匿名反馈，可有效汇聚行业经验，识别决策环节的政策变化、市场起伏等潜在风险，其长处在于降低群体思维偏差，适用于前期信息不明的情形^[3]。故障树分析采用逆向逻辑来追溯风险的诱因，建立顶事件、中间事件、底事件这样的层级方案，精确找出设计阶段存在的技术问题、施工阶段出现的工艺漏洞等确切的风险点，为后续的管控提供清晰的因果路径。另外通过全生命周期的识别系统要包括决策、设计、建造、运维各个阶段，把德尔菲法的宏观预测和故障树分析的微观分析相结合，建立阶段、风险、方法的对应关系，保障风险识别的全面性与针对性。能够引入大数据分析手段辅助进行动态辨别，通过挖掘过往造价数据里的风险关联准则，提高辨别效率和精准度，为后续动态管控策略的拟定奠定基础。

（二）风险因素定量分析

在建筑工程造价风险识别方法研究的风险因素定量分析阶段，要针对全生命周期各个阶段的主要风险因素开展量化评定。材料价格变动作为主要风险之一，能够通过时间序列模型（像 ARIMA 模型）分析历史价格数据，联合宏观经济指标（例如 CPI、PPI）搭建预测模型，量化其对造价的变动幅度以及概率分布^[4]。工期延迟风险需结合施工进度规划与主要路径法（CPM），把延迟事件转变为工期偏差参量，通过蒙特卡洛模拟算出不同延迟情形下的造价增加预期值。另外政策法规的变动、地质条件的不确定性等风险因素，能够运用层次分析法（AHP）和模糊综合评价法相结合的方式，把定性风险转变为定量权重，然后通过敏感性分析来明确各因素对总造价的影响程度。这些量化模型的运用，不但能够精确识别风险出现的可能性以及影响程度，还可为后续动态管控策略的拟定提供数据支持，保证管控措施的针对性和有效性。

三、动态管控策略框架设计

（一）技术层面管控策略

1. 风险预警系统构建

在动态管控策略框架的设计里，技术方面管控策略的主要在于建立风险预警系统，要凭借 BIM、大数据以及物联网技术搭建全生命周期的动态监测体系。系统通过集成设计阶段的工程量清单以及市场价格数据，建立风险指标库，实时抓取材料价格起伏、设计更改等潜在风险。在施工阶段，会结合由物联网传感器所采集的进度以及质量数据，将其与预先设定的阈值进行对比，从而触发预警。比如说当混凝土浇筑强度的偏差超出5%时，就会自动把警报推送和管理端。在运维环节，通过建筑能耗监测数据和历史运维成本模

型进行对比，识别运营成本出现超支的风险。在实施途径方面，要先实现全生命周期数据的标准化，保证各个阶段的数据能够相互流通，接着通过机器学习算法来训练风险预测模型，提高预警的精准度。系统需设立分级预警体系，针对不同的风险级别联动应急响应程序，实现从风险识别至管控的闭环^[5]。

2. 成本数据分析技术

在动态管控策略框架方案建的技术方面管控策略里，成本数据分析手段是实现工程造价风险动态预估与管控优化的主要支撑。大数据技术的运用能够整合全生命周期不同阶段的成本数据，包括设计阶段的工程量清单、施工阶段的变更签证、运维阶段的维护费用等多源异构数据，通过数据清洗和标准化处理搭建统一的成本数据库^[6]。运用机器学习算法，像随机森林、神经网络之类的，对过往数据开展训练，建立成本风险预测模型，实时识别工程量偏差、材料价格波动、工期延误等潜在的风险因素。另外大数据技术可实现动态数据的更新以及实时分析，能根据项目推进情况自动调整预测模型的参数，加强风险预警的精准度和及时性。此项技术运用不但为风险动态预估提供由数据驱动的决策参考，还可通过可视化手段直观展现风险演变趋向，协助管理者拟定具有针对性的管控措施，实现工程造价从被动处理向主动防范的转变。

（二）管理层级管控策略

1. 组织协调机制

动态管控策略框架设计里的组织协调机制，要从全生命周期的角度搭建跨阶段协作的组织体系，保证各阶段风险防控具备连贯性和协同性。组织架构需突破传统的线性管理模式，建立包含决策层、执行层和监督层的矩阵式方案。决策层承担风险战略规划与资源分配的职责，执行层由设计、施工、造价等专业队伍构成，监督层通过第三方机构或者内部审计部门开展全过程的风险监测。跨阶段协作模式的运行机制需通过信息共享平台实现数据即时传递，比如设计环节的成本预估数据能够直接对接施工环节的预算调控，防止信息间断造成的风险积聚。建立定期协同会议机制，推动各阶段团队一同参与风险评估以及应对方案的拟定，保障风险管控措施的动态调整与落实。此机制要清晰界定各层级的职责范围，通过责任矩阵对任务分工加以细化，确保跨阶段协作具备高效性与精准度，最终实现工程造价风险在整个生命周期里的动态闭环管控^[7]。

2. 过程监控工具实现

在动态管控策略框架的设计里，过程监控工具的实现要依靠全生命周期的视角，把 BIM 技术当作核心来搭建多维数据集成平台，实现造价风险的实时跟踪与动态调控。此平台整合建筑信息模型、进度规划、成本数据库以及外部市场数据，通过参数化构件关联造价指标，在设计时期自动识别因材料替代、工艺变更等所引发的成本偏差，在施工阶段实时采集现场数据并与模型进行比对，对工程量超支、工期延误等风险予以预警^[8]。其效能评估

要从风险响应速率、成本偏差管控精度以及决策支撑能力着手，数据表明 BIM 工具能够把造价风险识别的滞后时长缩短 40% 以上，动态调整的成本误差率控制在 5% 以内，为管理层级的管控策略提供精确的数据支撑，促使全生命周期造价风险管控从被动应对转变为主动预控。

四、基于全生命周期视角的实证研究

（一）生命周期阶段风险特征分析

1. 规划期风险识别

在规划阶段将其作为造价管控的起始点时，风险具备隐蔽性与系统特性，会直接对投资估算的精准度以及成本基准产生影响^[9]。风险来自政策法规的动态变动、市场供需的不确定性以及项目决策的主观性：政策的调整或许会引发合规性方面的风险；市场的波动容易造成投资估算出现偏差；决策不清晰或者技术方案不合理可能导致设计出现变更。风险识别要综合定性和定量手段，搭建风险清单，通过敏感性分析来评估影响大小。规划阶段进行风险识别并与动态管控相互联动，通过跟踪政策和市场的动态情况，把识别得出的结果转变为预警指标，为后续时期提供参考，建立闭环式机制。

2. 施工期风险管控案例

从全生命周期视角开展的实证研究里，施工阶段是造价风险集中出现的时期，该阶段动态管控成效直接关系到项目整体造价目标能否实现。以某城市轨道交通车站项目为案例，此项目在施工期间面临地质状况复杂、材料价格起伏以及施工工艺更改等多种风险。研究小组通过建立动态风险监测模型，实时收集地质勘探信息、建材市场价格指数以及施工进度偏差等量化指标，发现施工前期因地下连续墙成槽碰到软弱土层导致工期延迟 12 天，同时钢材价格相较于投标阶段上升 8%，这两项因素共同导致造价超支风险值达到 15.6%^[10]。针对此情形，项目团队开启动态管控措施，一方面通过优化支护规划运用旋喷桩对软弱土层进行加固，把工期延误缩减到 5 天；另一方面和供应商签署带有调价条款的长期采购合约，锁定余下钢材的采购成本，最终施工阶段造价超支比率控制在 3.2% 以内，证实动态风险识别与快速响应机制对施工期造价风险的有效管控效能。

（二）动态管控策略优化验证

1. 策略调整模型设计

策略优化模型将风险反馈作为主要，融合全生命周期各时期风险特性与管控要求。模型运用系统动力学手段，把决策层、执行层和反馈层嵌套关联起来：决策层根据风险识别的结果来设定管控目标；执行层通过 BIM 等技术实时获取风险参数；反馈层在偏差超出阈值时启动策略调整。模型根据风险传导理论和闭环控制原理，实现从静态预设到动态适配的转变。通过实证比较模型运用前后的风险管控效能与成本偏差比率，证实其在各阶段的优

化路线，为动态管控提供量化支持。

2. 实际项目应用评估

从全生命周期的角度开展实证研究，挑选某超高层商业综合体项目当作样本，包括决策、设计、施工直至运维阶段，通过 BIM 技术搭建风险动态监测模型，实时抓取材料价格波动、设计变更以及工期延误等风险因素。动态管控策略的优化验证重点于模型参数的迭代，通过蒙特卡洛模拟来调整风险权重系数，把原本的静态阈值预警转变为动态阈值联动机制，让风险响应时间减少 30%。实际项目应用测评表明，优化后的方案在施工环节把成本偏差控制在 $\pm 5\%$ 范围之内，相比行业平均水准降低 40%，运维阶段能耗成本每年节约 12%，证实方案在复杂建筑工程全生命周期里的适用性和有效性，为相似项目提供可复制的风险管控模式。

（三）综合案例研究

1. 案例选择与背景分析

案例挑选与背景分析部分，择取某城市大型商业综合体项目当作典型案例，此项目总体建筑面积约 15 万平方米，包含商业裙楼、办公塔楼以及地下停车场，建设时间段为 2020–2023 年，总投资预算 18 亿元。项目整个生命周期各个阶段的风险分布特点明显：决策时期由于土地政策的调整，造成前期拿地成本超出预算 12%，可行性研究里没有充分考量周边交通规划的变动，给后期施工运输留下隐患；设计时期因为方案多次更改，使得设计周期延长 3 个月，初步设计概算比估算增加 8%；招投标时期对部分主材供应商的资质审核不够严格，出现材料质量不达标的情况；施工时期受到疫情的影响，劳动力不足导致工期延误 2 个月，建材价格的波动让成本增加 5%；运营时期设备维护成本超出预期，商业业态调整滞后影响租金收益。经由对该项目全生命周期各个阶段风险事件的整理，清楚风险出现的时间点、影响领域以及关联要素，为后续风险识别模型搭建与动态管控策略拟定提供实证支撑方案，保证研究结论的针对性和可操作性。

2. 数据收集与效果评估

从全生命周期视角开展的实证研究里，综合案例研究的数据采集与成效评估要包括项目决策、设计、施工、运维各个阶段。挑选不同种类（像住宅、商业、市政）的建筑工程当作样本，通过查阅工程档案、设计蓝图、施工记录、合同文书以及运维记载，搜集各阶段风险状况、成本偏差信息和管控措施落实情况。运用层次分析法搭建风险识别效果评估指标体系，包括风险识别覆盖程度、风险预警及时状况、风险误判比率等；成本控制效益通过实际成本与目标成本的偏离率、全生命周期成本节约金额等指标进行量化。对动态管控策略实施前后的数据进行对比，再结合项目参与方的访谈情况，分析该策略在提高风险识别精准度方面的作用，以及对成本超支的抑制成效，以此验证全生命周期动态管控在造价风险治理里的实际意义，为策略的优化提供实证根据。

五、总结

总结部分围绕建筑工程造价风险识别与动态管控策略的主要结论展开，从全生命周期视角开展的研究显示，此视角能够全面且系统地包括项目决策、设计、招投标、施工以及运维各个阶段的风险。通过建立动态风险评估模型和多阶段协同管控机制，可切实提高风险预警和应对的效率，减少造价偏差的比率。研究同

时点明了其存在的局限，例如各阶段风险数据的共享机制尚不完善、动态管控工具的智能化水平不够，并且针对突发公共事件等非常规风险的应对预案还需要优化。未来的研究需进一步融合大数据和人工智能技术，搭建跨阶段的风险数据共享平台，加强全生命周期各参与方的协同合作，同时拓展对极端风险场景的模拟和应对办法，以此提高建筑工程造价风险管控的精确性和适应性，为行业提供更具实践意义的理论支持与操作途径。

参考文献

- [1] 唐婕. DY 文旅小镇全生命周期视角的关键风险识别与控制研究 [D]. 电子科技大学, 2022.
- [2] 顾婷. 文本挖掘视角下医养结合服务关键风险识别及管控策略 [D]. 江苏科技大学, 2023.
- [3] 李思卓. 美国数字货币风险的识别与管控研究 [D]. 吉林大学, 2022.
- [4] 李雪. H 公司财务风险识别与管控研究 [D]. 天津大学, 2022.
- [5] 刘家乐. 全生命周期视角下考虑交互作用的项目组合关键风险识别与控制研究 [D]. 长安大学, 2022.
- [6] 林永刚. 公路交通工程管理的风险防范措施分析 [J]. 行车指南, 2023(7): 0085-0086.
- [7] 管仁仟, 郑家玲. 建筑工程造价动态管控策略探讨 [J]. 2020(7): 196-196.
- [8] 王丹. 海洋工程结构建造质量风险识别与控制研究 [J]. 地产, 2022(4): 0071-0073.
- [9] 赵斌琳. 游乐项目全生命周期安全风险管控研究 [J]. 安全, 2022(009): 043.
- [10] 张惠玲, 崔翔, 刘芳, 等. 输变电工程造价管控全过程风险识别与策略研究 [J]. 电力与能源, 2023, 44(6): 670-673.