

# 建筑工程施工阶段质量风险的动态评估与管理策略

彭宣权

吉水县两山资源控股有限公司 江西吉安 331600

**摘要：**建筑工程施工阶段是质量风险集中暴露的关键环节，风险因素的时变性和复杂性对工程质量管控提出了更高要求。本文围绕施工阶段质量风险的动态评估与管理展开研究，首先识别质量风险的动态特性，明确风险源构成与分类，分析风险随施工进度的时变规律，提出基于过程的动态识别方法；进而构建动态评估思路，确立评估原则与框架，强调风险发生概率与影响程度的动态考量，聚焦关键工序与薄弱环节；最后基于动态评估结果，从预防性管理、适应性控制、实时监控三个维度提出针对性管理策略。研究旨在为建筑工程施工阶段质量风险的精准管控提供理论支撑与实践参考，推动工程质量水平持续提升。

**关键词：**施工阶段；质量风险；动态评估；风险管理

## 引言

工程质量是建筑行业核心根基，关乎人民生命财产与社会公共利益。施工阶段是工程实体形成关键，环节多、主体复杂、外界影响因素多样，质量风险呈动态变化。传统质量风险管理用静态评估模式，难适应风险动态演变，易致识别不全面、评估不准确、管控滞后，引发质量隐患与安全事故。随着建筑行业精细化、智能化转型，对施工质量风险管理动态性与精准性要求提高。动态评估与管理可实时跟踪风险、调整管控策略，提升管控针对性与有效性。目前，部分建筑企业探索动态风险管理，但存在识别不系统、指标僵化、信息技术应用不深入等问题，制约管理效能发挥。

## 一、施工阶段质量风险的动态特性与识别

### （一）质量风险源的构成与分类

施工阶段质量风险源覆盖施工全过程，涉及技术、管理、人员、材料、设备、环境等多个维度，构成复杂且相互关联。按风险根源，可将其分为人为、技术、材料设备、管理和环境五大类风险。人为风险源于施工人员专业技能、责任意识和操作规范，他们作为工程直接实施者，技能不足、责任意识薄弱会影响工程质量。技术风险与施工技术看方案、工艺选择和技术交底相关，不合理方案或不充分交底会增加施工难度、造成理解偏差。材料设备风险来自建筑材料、构配件和机械设备的性能，不合格材料、偏差构配件和不佳设备性能会影响工程质量。管理风险涉及施工组织设计、进度管理等环节，不完善体系、不规范流程和不到位协调会导致

质量风险失控。环境风险包括自然和作业环境影响，极端天气、地质变化及噪音、粉尘等不利因素会影响施工质量<sup>[1]</sup>。

### （二）风险因素随施工进度的时变性

施工阶段质量风险并非一成不变，而是随着施工进度的推进呈现出明显的时变性。不同施工阶段核心工序、工作内容不同，主导风险因素也会变化。施工准备阶段，风险集中在技术准备和资源配置，如图纸审核不细、方案不完善、采购计划不合理等，若不及时管控，会埋下隐患。基础施工阶段，风险多与地质条件、施工工艺有关，勘察数据不准会致基础设计不合理，基坑开挖、支护工艺不当易引发质量问题。主体结构施工阶段，风险转向构件制作、安装精度和连接质量，钢筋绑扎等工序质量影响结构安全，人员操作、材料质量和设备精度是关键风险点。装饰装修阶段，风险涉及饰面平整度等，材料选择和施工工艺不当会导致质量缺陷。随着施工推进，前期风险或得到控制转化，新风险不断涌现，形成动态循环的风险演变过程。

### （三）基于过程的质量风险动态识别方法

基于过程的质量风险动态识别以施工全过程为对象，结合施工进度计划，分阶段、分层次识别风险因素，确保识别的全面性和时效性。该方法强调风险识别与施工同步，依不同施工阶段特点和内容开展风险排查。识别流程为：先结合施工组织设计与进度计划，明确核心工序和关键节点，划分识别单元；再组建含技术、管理、监理及一线骨干的团队，用现场巡查等方式排查潜在风险；接着分类整理风险因素，明确来源和范围；最后建

动态风险清单，依施工和风险变化定期更新。动态识别要注重阶段风险关联，关注前期风险影响、预判后续新风险，形成全流程闭环机制，为后续评估和管理提供准确信息。

## 二、施工阶段质量风险的动态评估思路

### （一）动态评估的基本原则与框架

施工阶段质量风险动态评估需遵循及时性、系统性、针对性和可操作性四项基本原则。及时性原则要求评估工作与施工进度同步，及时跟踪风险变化，确保评估结果能够反映当前风险状态；系统性原则强调全面考量各类风险因素的相互作用和影响，避免孤立评估单个风险；针对性原则要求聚焦关键工序、重要部位和薄弱环节，突出评估重点；可操作性原则则要求评估指标简洁明确、评估方法科学实用，便于一线管理人员执行。

动态评估框架以风险动态识别结果为基础，构建“风险监测—指标更新—等级评定—结果反馈”的闭环流程。风险监测阶段通过现场检查、数据采集等方式，实时获取风险因素的变化信息；指标更新阶段根据风险变化情况，调整评估指标权重和评价标准，确保评估指标的适应性；等级评定阶段采用定性与定量相结合的方法，综合考量风险发生概率和影响程度，确定风险等级；结果反馈阶段将评估结果及时反馈至相关管理部门和施工班组，为风险管控提供依据。该框架能够实现评估工作的动态调整，确保评估结果的准确性和有效性<sup>[2]</sup>。

### （二）风险发生概率与影响程度的动态考量

风险发生概率和影响程度是评估风险等级的核心指标，其动态变化直接影响评估结果的可靠性。风险发生概率的动态考量需结合施工阶段特点，分析风险因素出现的可能性随时间的变化规律。例如，雨季施工时，暴雨引发的基坑积水、边坡失稳等风险的发生概率显著上升；主体结构施工阶段，钢筋焊接质量不合格的风险概率与施工人员技能水平、现场管理严格程度密切相关，若加强人员培训和现场检查，风险概率会相应降低。

风险影响程度的动态考量需关注风险发生后对工程质量、进度、成本等方面造成的影响范围和严重程度的变化。同一风险在不同施工阶段的影响程度可能存在差异，例如，材料质量不合格风险在基础施工阶段发生，可能导致基础承载力不足，需返工重做，影响范围广、损失大；而在装饰装修阶段发生，可能仅影响外观质量，整改成本相对较低。动态评估过程中，需根据施工进展和风险演变情况，定期重新测算风险发生概率和影响程度，采用百分制评分方式量化指标，其中发生概率分为

高、中、低三个等级，分别对应60-100分、30-60分、0-30分；影响程度分为重大、较大、一般、较小四个等级，分别对应80-100分、60-80分、30-60分、0-30分，根据得分情况确定风险等级，为风险管控提供精准依据。

### （三）关键工序与薄弱环节的风险聚焦

动态评估需突出重点，聚焦关键工序和薄弱环节的质量风险，避免评估工作泛化。关键工序是指对工程质量起决定性作用的工序，如基础工程中的基坑支护、混凝土浇筑，主体结构工程中的钢筋绑扎、钢结构焊接，防水工程中的防水层施工等，这些工序的质量直接关系到工程结构安全和使用功能，一旦出现质量问题，后果严重。薄弱环节则是指施工过程中易出现质量隐患的部位或环节，如梁柱节点、构件拼接处、管线接口等，这些部位施工难度大、质量控制要求高，是质量风险的高发区域。

聚焦关键工序和薄弱环节的风险评估，需建立专项评估机制，细化评估指标，提高评估精度。针对关键工序，制定专项评估方案，明确评估内容、频率和方法，加强对施工过程的实时监测和数据采集，精准掌握风险变化情况；针对薄弱环节，深入分析风险产生的根源，制定针对性的评估指标，重点关注影响薄弱环节质量的关键因素，如施工工艺、材料性能、人员操作等<sup>[3]</sup>。

## 三、基于动态评估的质量风险管理策略

### （一）面向风险的预防性管理策略

预防性管理策略以动态评估结果为依据，提前采取措施防范风险发生，将风险控制在萌芽状态。该策略强调“预防为主”，通过完善管理制度、加强人员培训、优化施工方案等方式，降低风险发生概率。完善管理制度方面，建立健全质量责任制度、现场检查制度、隐患排查制度等，明确各岗位人员的质量责任，将风险管控责任落实到个人；加强现场检查和隐患排查，定期开展专项检查 and 日常巡查，及时发现潜在风险隐患，建立隐患台账，明确整改责任人、整改措施和整改期限，确保隐患及时消除。加强人员培训方面，根据动态评估识别出的人为风险，针对性开展技能培训和安全教育培训。对于新进场人员，进行岗前培训，使其掌握基本施工工艺和质量要求；对于在岗人员，定期开展技能提升培训，重点强化关键工序操作技能；同时加强质量安全教育，提高施工人员的责任意识和风险防范意识。某市政道路项目针对沥青摊铺工序质量风险较高的问题，组织施工人员参加专项技能培训，邀请专家现场指导，规范操作流程，有效降低了沥青路面平整度不合格、压实度不足

等质量问题的发生概率。优化施工方案方面,根据动态评估结果,对存在高风险的施工方案进行优化调整,选择更安全、可靠的施工工艺和方法<sup>[4]</sup>。

### (二) 基于过程反馈的适应性控制策略

适应性控制策略强调根据动态评估结果和施工过程反馈信息,实时调整管控措施,适应风险动态变化。该策略以过程反馈为核心,建立快速响应机制,确保风险出现时能够及时采取有效措施控制风险蔓延。建立过程反馈机制方面,通过现场监测、质量检测、施工记录等方式,收集施工过程中的质量数据和风险信息,及时反馈至风险管理团队。例如,通过混凝土试块强度检测数据,反馈混凝土施工质量,若强度未达到设计要求,及时分析原因,调整配合比或养护措施;通过钢筋隐蔽工程验收记录,反馈钢筋安装质量,若发现钢筋间距、数量不符合设计要求,立即整改。实时调整管控措施方面,根据过程反馈信息和动态评估结果,灵活调整管控策略。若风险等级上升,及时增加检查频次、强化管控力度;若风险等级下降,可适当调整管控措施,合理分配资源。例如,雨季施工时,若动态评估发现混凝土浇筑质量风险等级上升,立即增加防雨设施投入,调整浇筑时间,避开暴雨时段,同时加强混凝土浇筑后的覆盖养护,确保混凝土质量;若天气转好,风险等级下降,可恢复正常施工安排。强化协同管控方面,加强施工、监理、设计等各方主体的沟通协作,建立协同管控机制。定期召开质量风险管控会议,通报动态评估结果和过程反馈信息,共同分析风险原因,制定管控措施;对于施工过程中出现的重大风险,及时组织各方专家研讨,制定专项处置方案,确保风险得到有效控制。

### (三) 整合信息技术的实时监控策略

整合信息技术的实时监控策略借助物联网、大数据、人工智能等先进技术,实现对质量风险的实时监测、智能分析和精准管控,提升风险管理的智能化水平。物联网技术的应用方面,在施工现场部署各类传感器和智能终端,实时采集关键质量参数和施工环境数据。例如,混凝土浇筑时部署温湿度传感器监测养护环境,钢结构施工安装应力传感器监测构件受力,基坑施工安装位移传感器监测边坡位移。数据通过无线通信实时传至管理平台,管理人员可远程查看、及时发现异常。大数据和人工智能技术应用上,建立质量风险大数据分析平台,

整合施工数据,用人工智能算法做风险预测与智能分析。分析历史数据识别风险规律、预判趋势,对比实时与历史数据发现异常波动并预警。移动终端技术应用方面,为现场管理人员配移动终端,开发质量风险管理APP,实现风险信息实时上报、处理和跟踪。施工人员发现隐患通过APP上传信息,管理人员指派整改责任人、跟踪进度,确保整改闭环<sup>[5]</sup>。

### 结语

建筑工程施工阶段质量风险的动态性和复杂性决定了风险管理必须采用动态评估与管理模式。通过对施工阶段质量风险的动态特性与识别、动态评估思路以及管理策略的系统研究,明确了风险源的构成与分类,揭示了风险随施工进度时变规律,构建了科学的动态评估框架,提出了预防性管理、适应性控制和实时监控三大类管理策略。动态评估与管理模式能够实时跟踪风险演变轨迹,精准识别风险隐患,及时调整管控措施,有效提升质量风险管理的针对性和有效性。实践证明,通过实施动态评估与管理策略,能够显著降低质量风险发生概率,减少质量隐患,提升工程质量水平。建筑工程施工阶段质量风险管理是一项系统性工程,需要施工、监理、设计等各方主体的协同配合,也需要管理制度、技术手段和人员素质的全面支撑。未来实践中,建筑企业应进一步强化动态风险管理意识,完善动态评估机制,加强信息技术与风险管理的深度融合,不断优化管理策略,持续提升质量风险管理水平,为建筑业高质量发展奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1] 惠鹏, 崔桂业. 项目管理在建筑工程施工中的应用策略[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2022(4): 4.
- [2] 檀天天. 企业金融投资风险管理策略[C]//2022社会发展论坛(昆明论坛). 铜陵学院金融学院, 2022.
- [3] 蒋士昊. 建筑工程造价的动态管理控制策略[J]. 中国厨卫, 2021(2): 0076-0077.
- [4] 陈再励. 基于人体表征与场景理解的隧道施工风险识别评估与管控方法研究[D]. 中国地质大学, 2022.
- [5] 何继新, 暴禹. 社区防控公共卫生重大风险辨识与全周期管理策略研究[J]. 学习与实践, 2020(5): 12.