

招投标环节中 BIM 技术的集成应用与风险控制研究

邢海蓉^{1,2}

1. 乌鲁木齐市公共资源交易中心, 新疆 乌鲁木齐 830000
2. 乌鲁木齐市政府采购中心, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在建筑工程项目中, 招投标环节是项目成功的关键, 但传统招投标方式存在信息沟通不畅、决策不准确和风险评估不足等问题。随着 BIM (建筑信息模型) 技术的发展, 越来越多的建筑项目开始在招投标环节中应用 BIM 技术, 通过其三维建模、数据集成和可视化功能, 提高了信息协同与成本控制的准确性。BIM 技术不仅优化了招投标流程, 还增强了风险管理能力, 帮助各方更好地识别和控制项目风险。然而, BIM 技术的应用仍面临技术标准不统一、数据整合困难等挑战。因此, 如何有效集成 BIM 技术并进行风险控制, 已成为当前招投标环节中亟待解决的问题。

[关键词] 招投标; BIM 技术; 集成应用; 风险控制

DOI: 10.33142/aem.v7i1.15252

中图分类号: F284

文献标识码: A

Research on Integrated Application and Risk Control of BIM Technology in Bidding Process

XING Hairong^{1,2}

1. Urumqi Public Resource Trading Center, Urumqi, Xinjiang, 830000, China
2. Urumqi Municipal Government Procurement Center, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In the construction project, the bidding link is the key to the success of the project, but there are some problems in the traditional bidding method, such as poor information communication, inaccurate decision-making and insufficient risk assessment. With the development of BIM (Building Information Model) technology, more and more construction projects begin to apply BIM technology in the bidding process. Through its three-dimensional modeling, data integration and visualization functions, the accuracy of information collaboration and cost control is improved. BIM technology not only optimizes the bidding process, but also enhances the risk management ability, helping all parties to better identify and control project risks. However, the application of BIM technology still faces challenges such as inconsistent technical standards and difficult data integration. Therefore, how to effectively integrate BIM technology and control risks has become an urgent problem in the current bidding process.

Keywords: bidding; BIM technology; integrated application; risk control

引言

在现代建筑工程项目中, 作为项目启动的关键步骤, 招投标环节直接影响着项目的顺利实施与整体管理效率。然而, 信息不对称、沟通滞后以及决策不精准等问题常常困扰传统的招投标过程。这些问题不仅削弱了项目的透明度与公平性, 还增加了项目的风险。近年来, 建筑信息模型 (BIM) 技术的快速发展与应用使其在建筑工程的各个环节中发挥了日益重要的作用。通过三维数字化建模、信息集成以及可视化展示, BIM 技术不仅提升了设计与施工的精度, 还为招投标环节带来了革命性的改进。基于 BIM 技术, 招投标过程中的各类信息得以高效协同共享, 使得投标单位能够基于更为准确的项目数据进行成本估算与风险预测。同时, 投标评审也能够更加客观地进行。此外, 风险控制招投标环节中的作用得到了 BIM 技术的有力支持, 设计、施工及合同等方面的潜在风险能够有效识别并预防, 从而保障项目的顺利推进。本文将深入探讨 BIM 技术在招投标环节中的集成应用, 分析其在优化招投标流程、提升信息协同与可视化效果、加强成本控制及风险管

理等方面的优势, 并进一步研究基于 BIM 技术的风险控制策略, 旨在为建筑工程项目的招投标管理提供理论支持与实践指导。

1 BIM 技术在招投标环节中的集成应用

1.1 BIM 技术在招投标流程中的角色与优势

BIM 技术在招投标流程中的应用发挥了至关重要的作用, 展现出了明显的优势。通过三维可视化模型, 项目的设计方案、施工工艺与工期安排能够直观地呈现, 全面的信息支持得以提供, 帮助招标方与投标方做出更加准确的决策。在方案设计阶段, 通过精确地建模, BIM 技术能够快速识别设计缺陷与不足, 施工方案得以优化, 从而提升了设计质量。此外, 工程量统计变得更加精确, BIM 的参数化建模功能避免了传统方法中可能出现的计算误差或数据遗漏, 纠纷的发生得以减少。在信息共享与协作方面, BIM 通过集成数据平台, 使得项目各参与方能够实时沟通与传递信息, 协作效率显著提高。利用 BIM 技术中的施工模拟与成本分析工具, 不同技术方案得以对比分析, 最优的技术路线与成本方案得以帮助决策者选择, 从而增

强了投标的竞争力。通过对项目全生命周期的信息管理,数据的追溯与风险预测得以实现,招投标环节的透明度与科学性得到了有力保障。

1.2 招投标环节的信息协同与可视化

在招投标环节中,BIM技术在项目管理中的重要作用,信息协同与可视化被视为关键。通过集成化的数据平台与多维可视化工具,传统招投标信息处理方式被BIM彻底改变。在这一环节,项目设计、施工计划、工程量清单及成本预算等信息需要高效共享与精准传递。然而,传统方法依赖纸质图纸、独立文件或孤立的数据系统,常常导致信息不对称、沟通延迟及错误决策等问题。通过构建统一的三维信息模型,BIM技术动态整合各类信息,实现设计图纸、成本数据、工期计划等要素的无缝连接,确保所有信息在协同平台上进行实时更新与共享。这一协同机制不仅消除了信息孤岛,还为不同参与方之间提供了透明的沟通渠道。BIM技术的可视化功能在提升信息理解与评审效率方面,起到了关键作用。通过三维模型,设计方案的空间布局、技术细节及施工逻辑得以直观展示,招标方能够清晰了解,而投标方则通过虚拟施工模拟,动态展示关键工序,从而增强了方案的竞争力与说服力^[1]。同时,工程量的自动提取与可视化统计功能,使得复杂数据的传递更加透明,有效避免了人为统计错误或遗漏。在方案比选过程中,通过进度模拟与成本分析工具,BIM技术对不同技术路径进行动态对比,为决策提供了科学依据。

1.3 成本预算与报价分析中的BIM应用

在招投标环节,BIM技术在成本预算与报价分析中的应用显著提升了预算编制的准确性与报价的科学性,优化了传统依赖经验与人工计算的方式。通过参数化建模与集成化数据管理,设计方案与工程量清单得以无缝连接,工程量自动提取与动态更新,从而确保了数据的精准性与实时性。这一基于模型的工程量计算方法避免了传统手工统计中常见的遗漏与重复问题,同时提供了快速评估不同施工方案成本变化的能力。在报价分析方面,通过与成本数据库的对接,BIM技术能够快速匹配历史数据或市场价格,为投标方提供精确的材料、设备与人工成本信息。此外,施工场景下的资源配置与工期安排得以模拟,BIM技术从多个角度优化了报价方案。通过虚拟施工技术,特定工艺流程对成本的影响得以分析,投标方进而提出既具竞争力又符合项目需求的报价策略。基于BIM的敏感性分析工具,成本结构中的关键变量能够被识别,帮助投标方在市场波动或资源价格变化时调整报价策略,提高了风险抵御能力。更为重要的是,科学的成本评审工具为招标方提供了支持,通过三维可视化与动态数据分析,招标方能够对各投标方案的预算合理性进行量化评估,偏差因信息不透明或计算错误而产生的风险得以避免。

1.4 投标文件编制的智能化优化

在投标文件编制过程中,BIM技术通过智能化优化

功能显著提升了文件的生成效率与质量,为招标方与投标方提供了全方位的技术支持。传统的投标文件编制通常依赖人工操作,涉及大量数据整合与反复核对,常常导致信息遗漏、不一致或编制效率低下的问题。通过构建统一的数字化模型,BIM技术能够自动集成设计、施工、成本、工期等多维度信息,并将其转化为投标文件所需的各类数据,从而大大减少了人工整理的工作量。在智能化优化方面,信息能够被快速提取与更新。无论是工程量清单的编制,还是项目技术方案的描述,BIM模型均能直接生成高精度的数据,并将其与项目需求一一对应,确保文件内容的准确性与完整性。此外,参数化建模的借助使得BIM技术能够根据设计变更或工期调整等需求,动态调整文件内容,避免了因信息滞后导致文件失效或错误。同时,文件的图纸部分通过BIM的三维可视化功能得到了更加直观的表达方式。与传统二维图纸相比,三维模型与施工模拟图能够更加清晰地展示项目结构、工艺流程及场地布局,为文件的技术部分增添了可视化效果,帮助评审人员快速理解项目内容。此外,通过与云平台的集成,BIM技术还支持在线协同编辑,各参与方能够实时更新与共享信息,从而显著提升了文件编制的效率与团队协作能力。

1.5 基于BIM的招投标数据管理与共享

基于BIM的招投标数据管理与共享,彻底改变了传统招投标环节中数据分散与传递效率低下的问题,通过数字化及信息集成技术,为各参与方提供了一个高效的协作平台与数据支持。在传统招投标流程中,设计数据、工程量清单、成本预算等信息通常散布于不同文件或系统中,缺乏统一管理 & 共享机制,导致信息孤岛的形成,进而影响了投标方案的编制与评审效率。通过创建统一的三维信息模型,BIM技术将招投标相关的多维数据整合到同一平台,实现了全生命周期的动态管理与实时共享。在数据管理方面,项目的设计图纸、工程量清单、施工计划、成本数据等信息得以结构化地存储于模型中,BIM技术利用分类管理功能,便于快速查询与调用。通过这种精细化的数据组织方式,招投标环节中的信息一致性与准确性得到了保障,数据冗余或更新错误引发的决策偏差得以避免。同时,历史数据追溯与版本管理的支持,使得各方能够及时了解数据变更,保障了招投标过程的透明与可控^[2]。在数据共享方面,云平台或协作软件通过BIM技术实现了多方实时协同与信息同步。投标方可以基于共享的BIM模型,快速获取最新的设计与工程量信息,进而提升投标文件编制效率,而招标方则能通过模型动态监控各投标方提交的方案与预算,从而简化了评审流程。此外,BIM技术的开放接口与多格式兼容性确保了数据在不同专业、团队或软件之间的无缝流转,从而为跨团队协作提供了技术保障。

2 基于BIM技术的风险控制策略

2.1 风险识别与预警系统的建立

基于BIM技术的风险识别与预警系统,通过数字化、

信息化与可视化手段,为招投标环节提供了全面而精准的风险管控功能。传统的风险识别方法通常依赖于人工经验及分散的数据分析,往往难以及时发现潜在问题或避免遗漏。然而,BIM技术通过构建涵盖项目所有信息的三维数字模型,将设计、施工、成本、工期等多维度数据集成为统一平台,从而为系统化的风险识别与预警提供了坚实基础。在风险识别方面,依托强大的数据整合与动态模拟功能,BIM技术能够对项目各阶段进行全面扫描与分析。设计冲突、工程量不准确、资源配置不合理等问题在模型中能够被自动检测,潜在风险得以精准定位。此外,结合历史数据与参数化建模,BIM技术能够预测并分类类似项目中的常见风险,使得风险识别不仅是静态的,而且能够通过动态化与智能化的方式进行处理。例如,在招投标阶段,工程量清单中的异常项或施工场地布局不合理的问题可以被BIM模型识别,从而避免后期出现无法控制的损失。预警系统充分利用了BIM技术的信息可视化与实时监控优势,结合物联网与云计算等技术,能够对项目中的关键指标动态变化进行实时监控。当偏离预期的情况出现时,预警系统能及时发出警告,并以图形化形式直观展示相关数据。此预警机制不仅能够缩短问题发现的时间,还能为决策者提供清晰的分析依据,促进快速反应。例如,若项目预算超出计划或进度出现延迟,预警系统会立即触发,并提供可能的解决方案。

2.2 数据驱动的动态风险评估

基于BIM技术的数据驱动动态风险评估,依托实时数据分析及模型模拟,提供了精准而全面的决策支持,显著提升了项目风险管理的有效性。传统的风险评估方法多依赖于静态数据与经验判断,往往难以全面预测项目各个阶段可能出现的风险。然而,BIM技术通过其强大的数据集成能力及动态建模特性,使得风险评估可以在项目生命周期的不同阶段实时更新并进行优化。在动态风险评估过程中,BIM技术通过多维数据的采集与整合,确保了评估提供全面的信息支持。项目设计方案、工程量、成本预算、工期计划以及环境因素等关键数据都经过数字化处理,并统一存储于BIM模型中,这一集成方式有效消除了信息孤岛,提升了数据的准确性与一致性。此外,实时获取项目动态数据,如施工进度、设备运行状态及材料消耗等,通过传感器、物联网设备及云平台,BIM技术得以实现,从而保证了评估的时效性^[3]。借助这些实时数据,利用模拟与分析工具,BIM技术能够对潜在风险进行动态量化及预测。通过虚拟仿真施工过程,可能存在的施工工序间冲突或资源分配不合理问题能够被系统发现;而在成本及工期动态分析中,预算超支或工期延误的风险也能够被识别。此外,结合大数据分析 with 人工智能技术,BIM系统能够根据历史数据与行业案例,深入挖掘潜在风险模式,进而为项目风险趋势提供科学预测。

2.3 项目全生命周期的风险联控机制

基于BIM技术的项目全生命周期风险联控机制,贯穿了项目的设计、施工、运营与维护等各个阶段,形成了一个协同、高效、能够动态调整的风险控制体系。传统风险管理通常仅集中于某一阶段,且不同阶段之间的信息传递与协作存在滞后,往往导致风险识别与应对不及时,从而影响项目整体表现。然而,BIM技术通过数字化建模与信息集成,将项目全生命周期的各类数据与风险控制紧密结合,实现了对项目风险的实时监控与管理,确保项目从规划到交付,甚至到运营期间的每个环节都能在统一平台上进行有效的风险联控。在项目初期阶段,BIM技术借助虚拟模型帮助各参与方进行全面评审,潜在的设计缺陷、资源冲突与施工风险等能够被及时识别。通过对模型的动态仿真与分析,项目团队能够提前发现设计方案中的不足之处,避免后期的返工及不必要的成本浪费。此外,BIM技术的协作平台能够将设计、施工、成本、进度等多维度数据集成,提供精准的决策依据,帮助制定有效的风险预防措施,确保项目按预期顺利推进。在施工阶段,实时数据的收集与反馈通过BIM技术实现,项目进度、质量、安全等信息得以动态监控。结合物联网设备、传感器等技术,施工现场的实际数据可及时传输到BIM平台,从而帮助项目管理团队发现潜在的安全隐患、资源配置不当或施工进度延误等风险。与此同时,设计图纸与实际施工之间的差异,BIM的冲突检测功能可以提前发现,施工方案得以及时调整,避免不必要的施工风险。在项目的运营与维护阶段,BIM模型仍然发挥着重要作用。进入使用阶段后,建筑设施的数字化维护数据能够通过BIM技术提供,辅助运营团队在设备管理、能源监控及设施维护等方面进行有效的风险控制。通过实时监测建筑物的运行状态,设备故障或运营异常能够及时发现,并提供预警信息,从而帮助维护团队迅速响应并处理,减少设备故障对运营的负面影响。

2.4 法规与合同管理的数字化支持

基于BIM技术的法规与合同管理数字化支持,通过将项目相关法规要求与合同条款进行集成,提供了一种高效、透明且自动化的管理模式。传统的法规遵循与合同执行依赖人工检查及纸质文件,信息滞后、遗漏或版本混乱等问题往往容易出现,从而带来合规性与执行的风险^[4]。然而,BIM技术通过将法律法规、合同条款以及项目管理流程数字化,并将其嵌入一个统一平台,确保在设计、施工及运营各阶段中,法规要求与合同条款得到实时且精确的管理。在BIM平台上,合同履行情况能够自动检查并跟踪,工期、成本、质量等关键指标的完成进度得以实时监控。偏差能够被及时识别,并触发预警机制,从而避免合同风险的累积。同时,BIM系统将法规要求与项目各阶段的数据结合,对项目的合规性进行动态监

控,确保项目在全生命周期内始终符合相关法律法规。有效减少了法规变更或合同条款未遵守所可能带来的法律风险,这种做法得以实现。

3 结语

BIM 技术在招投标环节的应用为建筑项目带来了显著的优势,包括提高信息流动效率、增强成本预算准确性及加强风险控制能力。通过 BIM 的集成应用,招投标过程更加透明和高效,有助于各方做出更为科学的决策。然而,技术标准的统一、数据共享的难题以及实施成本的挑战,仍是当前面临的主要障碍。未来,随着 BIM 技术的不断发展与完善,招投标环节的数字化转型将进一步深化,为建筑行业的高效管理和风险管控提供更有力的支持。

[参考文献]

- [1] 田国锋,赵军,吴佳丽. BIM 技术在工程招投标阶段的应用研究[J]. 科技资讯,2022,20(12):61-64.
 - [2] 李豆. BIM 技术在建设工程招投标中的应用[J]. 中国建筑装饰装修,2023(6):64-66.
 - [3] 谢乐. BIM 技术在工程招投标管理中的应用研究[J]. 工程建设与设计,2024(4):117-119.
 - [4] 黄少惠. 基于 BIM 技术的工程建设项目招投标系统研究[J]. 福建建设科技,2021(2):92-95.
- 作者简介:邢海蓉(1990.4—),毕业院校:石河子大学,所学专业:计算机科学与技术,当前就职单位名称:乌鲁木齐市公共资源交易中心(乌鲁木齐市政府采购中心),就职单位职务:干部,职称级别:建设工程中级职称。