

基于 BIM 的 EPC 项目全过程协同管理机制研究

陈俊勇¹, 陶东峰²

¹四川尧顺建设集团有限公司 四川遂宁

²浙江处州建设管理有限公司 浙江丽水

【摘要】随着建筑工程项目复杂度不断提升, EPC (设计-采购-施工) 项目管理面临多阶段、多团队协同的巨大挑战。基于 BIM (建筑信息模型) 技术的全过程协同管理机制, 能够有效整合设计、采购与施工环节的信息流和业务流程, 提升项目整体透明度与决策效率。本文围绕 BIM 技术在 EPC 项目中的应用, 探讨协同管理机制的构建路径及其实现方法, 旨在推动项目各参与方协同合作, 降低风险, 提升工程质量和进度控制水平, 为 EPC 项目管理模式创新提供理论支持和实践指导。

【关键词】BIM; EPC 项目; 全过程协同管理; 信息集成; 项目管理机制

【收稿日期】2025 年 2 月 12 日 **【出刊日期】**2025 年 3 月 16 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.202500094

Research on the whole process collaborative management mechanism of EPC project based on BIM

Junyong Chen¹, Dongfeng Tao²

¹*Sichuan Yaoshun Construction Group Co., Ltd, Suining, Sichuan*

²*Chuzhou Construction Management Co., Ltd., Lishui, Zhejiang*

【Abstract】 As the complexity of construction projects continues to increase, EPC (Engineering, Procurement, and Construction) project management faces significant challenges in multi-stage and multi-team collaboration. A comprehensive collaborative management mechanism based on BIM (Building Information Modeling) technology can effectively integrate information flows and business processes across design, procurement, and construction phases, enhancing overall project transparency and decision-making efficiency. This paper focuses on the application of BIM technology in EPC projects, exploring the construction paths and implementation methods of collaborative management mechanisms. The aim is to promote collaboration among all project participants, reduce risks, improve engineering quality and progress control, and provide theoretical support and practical guidance for innovation in EPC project management models.

【Keywords】 BIM; EPC project; Whole-process collaborative management; Information integration; Project management mechanism

引言

现代建筑工程项目规模庞大且涉及多个专业领域, EPC 模式因其集成设计、采购和施工优势逐渐成为主流。项目各阶段信息孤岛现象普遍, 导致沟通不畅、效率低下及风险增加^[1]。BIM 技术作为数字化管理的核心手段, 提供了可视化的三维模型和数据共享平台, 成为实现多方协同的关键桥梁。通过建立基于 BIM 的全过程协同管理机制, 可以有效打通设计、采购与施工之间的信息壁垒, 促进项目资源的优化配置和动态管理, 显著提升项目执行效率和质量管控水

平, 推动建筑行业向智能化、集成化方向发展。

1 EPC 项目协同管理现状及存在问题分析

EPC 项目作为集设计、采购和施工于一体的综合性工程管理模式, 因其一体化管理优势在大型建筑和基础设施建设中被广泛应用。EPC 项目的复杂性决定了多专业、多团队、多环节的高度协同需求^[2]。EPC 项目协同管理在实际运作中仍面临诸多挑战。信息传递的不及时和不准确是制约项目整体效率的重要因素。设计团队、采购部门和施工单位之间的信息孤岛现象普遍存在, 导致项目各阶段衔接不畅, 频

繁发生变更和返工, 进而增加成本和延误工期。此外, 项目参与方责任界定不清, 协同机制缺乏统一标准, 难以实现资源共享和信息透明化, 降低了项目管理的整体效能。在传统管理模式下, EPC 项目的信息流多依赖于人工传递和分散的管理系统, 信息的重复录入和数据不一致时有发生, 阻碍了实时监控和科学决策的开展。多方信息的异构性和数据格式不统一, 进一步加剧了沟通障碍。采购阶段的物资供应链管理存在断层, 无法实现与设计变更和施工进度动态联动, 导致物料积压或供应不足。施工现场的管理信息反馈周期长, 无法及时反映现场实际状况, 使项目风险管控难以高效开展。项目管理团队缺乏有效的协同工具和平台, 难以实现跨部门的业务流程整合和进度同步, 影响整体项目推进质量。

伴随着建筑信息模型 (BIM) 技术的快速发展, EPC 项目协同管理现状的问题愈发凸显出传统管理手段的局限性。BIM 技术能够通过三维可视化模型及其关联数据库, 提供统一的数字化信息平台, 实现设计、采购与施工的无缝对接。现阶段, 多数 EPC 项目仍处于 BIM 应用的初级阶段, 协同机制不健全, 缺少标准化的流程和操作规范, 使 BIM 优势难以充分发挥^[3]。针对项目生命周期内信息集成度不足, 协同管理效率低下的状况, 构建基于 BIM 的全过程协同管理机制成为破解 EPC 项目管理瓶颈的关键方向。

2 BIM 技术在 EPC 项目协同中的应用价值

建筑信息模型 (BIM) 技术以其高度集成的数字化特性, 正在逐步改变 EPC 项目的协同管理模式。BIM 不仅能够创建建筑物的三维可视化模型, 还能将设计、施工、运营等各阶段的数据信息融合在同一平台上, 实现信息的标准化和共享。通过 BIM, 项目参与各方可以直观地查看建筑的空间结构和组成, 提前识别设计冲突与施工难点, 显著降低因信息误差引发的返工风险^[4]。其多维信息的集成为 EPC 项目复杂的跨专业协作提供了技术保障, 使设计团队、采购部门和施工单位能够在同一数据环境中同步作业, 促进信息透明和沟通效率的提升。

在采购和施工环节, BIM 技术同样发挥着重要作用。通过集成物资清单、进度计划和成本管理, BIM 实现了物料供应链的动态管理和精确控制。采购部门可以基于 BIM 模型的实时数据, 精准预测物料需求, 合理安排采购计划, 避免材料浪费和积压, 确保施工进度的连续性。同时, 施工单位借助 BIM 的施工模

拟与进度跟踪功能, 能够直观掌握施工现场的实际状态, 及时调整施工方案, 优化人力和机械资源配置。这种集成的信息管理不仅提高了施工效率, 也降低了潜在的安全隐患, 提升了工程整体质量。BIM 技术为 EPC 项目提供了强大的决策支持能力。通过对项目全生命周期内的多源数据进行综合分析, 管理层能够实时掌握项目风险点和关键节点, 科学制定应对措施, 强化质量监控和进度控制^[5]。BIM 平台上的协同机制推动了项目各参与方之间的协作与责任分工, 促进信息闭环管理, 有效减少沟通误差和责任推诿现象。借助 BIM 技术实现的全过程协同, 不仅优化了项目管理流程, 也为工程项目的智能化发展奠定了基础, 提升了 EPC 项目整体管理水平和竞争力。

3 基于 BIM 的全过程协同管理机制构建

基于建筑信息模型 (BIM) 的全过程协同管理机制, 是推动 EPC 项目高效运作和信息集成的关键支撑^[6]。全过程协同管理强调设计、采购、施工及运营各阶段的紧密衔接与动态协同, 确保信息流、业务流和价值流的无缝融合。构建这一机制, 要实现 BIM 平台的标准化数据接口与信息集成, 确保各参与方能够在统一的数字化环境中实时共享和更新项目数据。BIM 模型不仅包含几何信息, 还涵盖材料、工艺、进度、成本等多维度属性, 这为全过程协同提供了数据基础。通过建立统一的数据标准和共享协议, 打破设计、采购和施工之间的“信息孤岛”, 实现数据的自动流转和动态同步。实现这种高度集成, 能够避免重复录入和数据误差, 提升各环节之间的沟通效率和决策准确性, 为项目全生命周期管理提供坚实保障。

在协同流程设计上, 基于 BIM 的全过程管理机制注重跨专业协作和角色权限的科学划分^[7]。项目各参与单位根据 BIM 模型的需求, 明确自身职责和交付节点, 建立多层次、多维度的协作网络。通过权限控制与数据访问管理, 确保不同专业团队能依据权限范围访问所需信息, 实现信息安全与高效共享。协同机制中设计变更管理尤为重要。基于 BIM 的变更管理系统能够实时反映设计调整对采购计划和施工进度的影响, 确保变更信息快速传递至相关部门, 防止信息滞后带来的工程风险。与此同时, BIM 支持的虚拟施工模拟和进度倒排功能, 有效协调施工方案, 促进采购与施工环节同步推进, 避免资源冲突和工序错位。

管理机制的技术保障离不开智能化工具的集成应用。结合 BIM 平台, 运用物联网 (IoT)、云计算

和大数据技术, 实现现场施工数据的实时采集与分析。传感器和移动终端设备将施工进度、质量、安全等信息实时上传至 BIM 系统, 形成动态信息反馈闭环。基于数据驱动的智能预警机制能够提前识别潜在风险, 辅助管理人员科学决策, 提升风险防控能力。云计算平台支持多方协同工作, 实现异地团队无缝协作, 提高项目响应速度和信息处理能力。同时, 数据分析工具挖掘项目历史数据与运行规律, 为后续项目提供经验借鉴和优化方案。全过程协同管理机制由此实现从信息集成、流程协同到智能决策的全方位支撑, 推动 EPC 项目管理向数字化、集成化、智能化方向发展, 显著提升项目质量、效率与经济效益。

4 机制实施效果评估与优化路径

基于 BIM 的全过程协同管理机制实施后, 项目整体管理水平和执行效率得到了显著提升, 但对其效果进行科学评估仍然是确保机制持续优化和深化应用的关键环节^[8]。评估不仅涵盖项目进度、成本、质量等传统指标, 还需重视信息流通效率、协同响应速度及风险管控能力等新兴指标。通过建立多维度的评价体系, 能够全面反映 BIM 协同机制在 EPC 项目中的实际运行效果。数据采集涵盖项目各阶段的关键节点, 包括设计变更次数、采购周期、施工现场问题反馈与解决时间, 以及项目交付的合规率和客户满意度等。将定量数据与定性反馈相结合, 为管理者提供科学决策依据, 推动管理机制不断完善。

在具体评估过程中, 信息技术手段发挥了不可替代的作用。BIM 平台内嵌的数据分析工具能够实时统计和展示项目关键绩效指标, 辅助项目管理团队及时发现协同瓶颈和潜在风险。基于大数据分析的风险预测模型, 可以提前识别施工进度滞后、物料供应不足等问题, 促使相关部门采取应急措施, 保障项目顺利推进。同时, 项目中的变更管理效率也是评估的重要维度, BIM 机制下变更信息实现快速传递与统一更新, 减少信息滞后导致的误工和返工, 显著降低了项目成本和时间浪费。优化路径的探索需要结合项目实际和行业发展趋势, 推动机制向智能化、数字化深度融合方向演进。针对当前 BIM 全过程协同中仍存在的数据标准不统一、信息孤岛现象和软件兼容性问题, 推进开放式数据接口和行业统一标准的制定势在必行。利用人工智能和机器学习技术, 提升 BIM 平台的数据处理智能化水平, 实现自动化问题识别与处理, 降低人为干预风险。加强跨部门协

同机制建设, 完善项目管理流程, 强化多方沟通机制, 形成协同闭环。人才培养和文化建设同样关键, 需提升项目团队对 BIM 技术的熟练度和协同意识, 打造高效配合的工作氛围。机制的动态优化不仅依赖技术升级, 也需要管理理念的更新和组织结构的调整, 推动 EPC 项目管理向更高效、更智能、更透明的方向迈进, 实现全过程协同管理的最大化价值。

5 结语

基于 BIM 技术构建的 EPC 项目全过程协同管理机制, 有效破解了传统管理中信息孤岛和协同障碍的问题, 实现了设计、采购与施工环节的深度融合与动态协作。通过标准化的数据集成与权限管理, 促进了各参与方的信息共享与责任明确, 提升了项目执行的透明度和效率。结合物联网、云计算等智能技术, 动态监控施工进度与质量, 增强了风险预警和决策支持能力。全过程协同管理机制不仅优化了项目管理流程, 降低了成本和风险, 也推动了建筑行业的数字化转型和智能化升级。未来, 深化 BIM 与新兴技术的融合应用, 将进一步提升 EPC 项目管理水平, 为工程建设提供更加科学、高效的管理模式和保障。

参考文献

- [1] 金明. 基于 EPC 工程总承包模式的住宅项目成本控制与优化研究[J]. 居舍, 2025, (15): 151-154+157.
- [2] 李桂强, 高淑红. EPC 总承包模式下住宅建筑工程管理的优化方法分析[J]. 居舍, 2025, (14): 149-152.
- [3] 李娜. 工程造价在 EPC 住宅工程项目中的动态管理控制分析[J]. 居舍, 2025, (14): 153-156.
- [4] 黄秋华. 新收入准则下 EPC 项目业财资税管理难点及对策[J]. 上海企业, 2025, (05): 237-239.
- [5] 张雯, 田甜, 彭兆伟. 疾控机构仪器设备全过程协同管理在设备质量评估与控制中的应用[J]. 中国医疗器械信息, 2025, 31(04): 158-160.
- [6] 孙澄, 王飞, 解文龙. 多模式整合的建筑工程项目全过程管理实践探索——以重庆两江协同创新区核心区为例[J]. 新建筑, 2025, (01): 117-121.
- [7] 陈召远. 基于 BIM 技术的土木工程施工过程协同管理探究[J]. 建材发展导向, 2024, 22(18): 86-88.
- [8] 刘万鹏, 周瑞. 综合交通枢纽工程协同管理效应评价[J]. 建筑经济, 2024, 45(S1): 544-549.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS