

BIM 技术与智能建造深度融合路径探索

王盛

江苏省金坛中等专业学校, 江苏 常州 213200

DOI: 10.61369/SDME.2026040011

摘 要 : 随着建筑行业向数字化、智能化转型加速, BIM 技术作为建筑全生命周期信息管理的核心手段, 与智能建造的深度融合成为推动行业高质量发展的关键路径。本文基于建筑行业转型背景, 明确 BIM 技术与智能建造的核心内涵, 系统分析二者融合的核心价值, 从技术、管理、应用、人才四个维度探索深度融合的具体路径, 解决当前二者融合过程中存在的技术脱节、管理不畅、应用不深入等问题, 为建筑企业实现数字化转型、提升核心竞争力提供理论参考与实践指引, 助力建筑行业迈向高效、绿色、智能的发展新阶段。

关 键 词 : BIM 技术; 智能建造; 深度融合; 全生命周期; 数字化转型

Exploration on the In-depth Integration Path of BIM Technology and Intelligent Construction

Wang Sheng

Jiangsu Jintan Secondary Specialized School, Changzhou, Jiangsu 213200

Abstract : With the accelerated digital and intelligent transformation of the construction industry, BIM (Building Information Modeling) technology, as the core means of information management throughout the entire life cycle of buildings, the in-depth integration with intelligent construction has become a key path to promote the high-quality development of the industry. Based on the background of the construction industry transformation, this paper clarifies the core connotations of BIM technology and intelligent construction, systematically analyzes the core value of their integration, and explores specific in-depth integration paths from four dimensions: technology, management, application, and talent. It aims to solve the current problems in the integration process, such as technical disconnection, poor management, and insufficient application. This study provides theoretical reference and practical guidance for construction enterprises to achieve digital transformation and enhance core competitiveness, helping the construction industry move towards a new stage of efficient, green, and intelligent development.

Keywords : BIM technology; intelligent construction; in-depth integration; entire life cycle; digital transformation

引言

当前, 我国建筑行业正处于从传统粗放式发展向精细化、智能化发展转型的关键时期, 国家出台一系列政策推动智能建造与新型建筑工业化协同发展, 明确提出以数字化、智能化技术赋能建筑行业升级。BIM 技术以三维数字化模型为载体, 整合建筑全生命周期的各类信息, 实现信息的高效传递与共享; 智能建造则依托物联网、大数据、人工智能等技术, 实现建筑施工、运维等环节的自动化、智能化管控。二者的深度融合, 能够打破传统建筑行业各环节的信息壁垒, 优化施工流程, 降低运营成本, 提升工程质量与安全水平^[1]。但目前二者融合仍处于初级阶段, 存在技术协同不足、标准不统一、人才短缺等问题, 因此, 系统探索 BIM 技术与智能建造的深度融合路径, 对推动建筑行业高质量发展具有重要的现实意义与理论价值。

一、BIM 技术与智能建造融合价值

(一) 优化设计流程提升设计质量

BIM 技术与智能建造的融合, 能够彻底改变传统建筑设计的碎片化模式, 实现设计环节的智能化与精细化升级。传统设计

过程中, 各专业设计相互独立, 易出现设计冲突、图纸误差等问题, 后续施工阶段需频繁变更设计, 不仅增加施工成本, 还会延误工期。二者融合后, 借助 BIM 三维数字化模型, 可将建筑、结构、机电等各专业设计信息整合到统一平台, 通过智能碰撞检测技术, 提前识别设计中的矛盾与不合理之处, 实现设计问题的

早发现、早解决^[2]。同时，智能设计工具可基于 BIM 模型中的数据信息，自动优化设计方案，结合建筑节能、绿色环保要求，模拟不同设计方案的能耗、采光、通风等效果，筛选出最优设计方案，既提升了设计质量，又为后续施工环节奠定了坚实基础，有效减少设计变更带来的各类损失。据行业调研数据显示，二者融合应用可使设计变更率降低 40% 以上，设计效率提升 30% 左右，显著优化设计全流程。

（二）强化施工管控降低施工风险

施工阶段是建筑项目实施的核心环节，也是风险管控的重点领域，BIM 技术与智能建造的融合能够实现施工过程的精准管控与风险预警。传统施工管理依赖人工巡检与经验判断，易出现施工偏差、安全隐患排查不及时、资源调配不合理等问题。二者融合后，通过 BIM 模型与物联网技术的结合，可将施工现场的人员、设备、材料等要素实时接入管理平台，实现施工数据的实时采集与动态分析。借助智能监测设备，可对施工过程中的基坑沉降、结构应力、模板支撑变形等关键指标进行实时监测，当数据超出安全阈值时，系统自动发出预警信号，提醒管理人员及时采取防控措施，降低安全事故发生概率^[3]。同时，基于 BIM 模型的施工进度模拟的智能调度功能，可合理规划施工工序，优化人力、设备、材料的调配方案，避免资源浪费与工序脱节，确保施工进度按计划推进，有效控制施工成本与工期风险，提升施工环节的整体管控水平。

（三）实现全生命周期协同管理

建筑项目的全生命周期涵盖设计、施工、运维等多个环节，传统模式下各环节信息相互割裂，形成信息孤岛，导致协同效率低下。BIM 技术与智能建造的融合，能够打破这种信息壁垒，构建全生命周期协同管理体系。在设计阶段，BIM 模型整合的各类信息可直接传递至施工阶段，为施工方案制定、施工过程管控提供精准数据支撑^[4]；在施工阶段，实时采集的施工数据可同步更新至 BIM 模型，形成竣工模型，为后续运维阶段提供完整的信息档案。在运维阶段，借助智能运维平台与 BIM 模型的结合，可对建筑设施的运行状态进行实时监测，智能分析设备运行故障与损耗情况，制定科学的维护方案，延长建筑使用寿命，降低运维成本。这种全生命周期的协同管理，实现了各环节信息的无缝衔接与高效共享，提升了项目整体管理效率，推动建筑项目从“建造”向“运维”的全流程优化，契合行业可持续发展需求。

（四）推动行业绿色低碳转型发展

在“双碳”目标引领下，绿色低碳成为建筑行业发展的必然趋势，BIM 技术与智能建造的融合为行业绿色转型提供了重要支撑。二者融合应用可从设计、施工、运维全环节实现节能降耗与环保减排。在设计阶段，通过 BIM 模型的节能模拟功能，优化建筑体型、围护结构、采光通风等设计，降低建筑使用过程中的能耗；在施工阶段，借助智能调度与精准管控，减少材料浪费与施工扬尘、噪音污染，例如通过 BIM 模型精准计算材料用量，避免过量采购导致的浪费，同时利用智能施工设备减少人工操作带来的污染。在运维阶段，通过智能监测与优化调控，实现建筑能耗的实时管控，降低空调、照明等系统的能耗，推动建筑实现绿

色运营^[5]。此外，BIM 技术与智能建造的融合还能推动装配式建筑、绿色建筑的发展，通过标准化设计、工业化生产、智能化施工，进一步提升建筑行业的绿色低碳水平，助力“双碳”目标的实现。

二、BIM 技术与智能建造深度融合路径

（一）构建统一的技术协同体系

技术协同是 BIM 技术与智能建造深度融合的基础，当前二者融合存在技术标准不统一、数据接口不兼容等问题，严重制约融合效果，因此需构建统一的技术协同体系。首先，完善技术标准体系，结合建筑行业发展实际，制定 BIM 技术与智能建造融合的统一标准，明确 BIM 模型的数据格式、信息分类、交互规范，以及智能建造技术与 BIM 技术的对接标准，确保不同技术、不同系统之间的数据互通与协同运作^[6]。其次，优化数据接口技术，研发兼容 BIM 技术与智能建造各相关系统的数据接口，实现 BIM 模型数据与物联网、大数据、人工智能等技术的数据双向传输与实时同步，打破数据壁垒。同时，加强核心技术研发，重点突破 BIM 模型轻量化、智能数据采集与分析、数字孪生等关键技术，提升技术融合的稳定性和高效性。例如，利用数字孪生技术，将 BIM 模型与施工现场的物理实体进行精准映射，实现施工过程的虚拟仿真与实时管控，推动技术融合从“浅层对接”向“深度协同”转变。此外，鼓励企业与科研机构合作，开展技术创新研究，结合实际工程案例，优化技术融合方案，提升技术的实用性与可操作性。

（二）完善全流程管理协同机制

管理协同是推动 BIM 技术与智能建造深度融合的重要保障，需打破传统管理模式局限，构建全流程、多主体的管理协同机制。首先，明确各参与主体的职责与分工，建立建设单位、设计单位、施工单位、运维单位、科研单位等多方协同的管理体系，明确各方在技术融合过程中的责任，加强各方之间的沟通协作，形成工作合力。其次，构建基于 BIM 技术的协同管理平台，整合设计、施工、运维等各环节的管理信息，实现项目全生命周期的可视化、智能化管理^[7]。在设计阶段，依托协同平台实现各专业设计人员的实时协作，提升设计效率与质量；在施工阶段，通过平台实现施工进度、质量、安全、成本等多维度的协同管控，及时解决施工过程中的各类问题；在运维阶段，借助平台实现建筑设施的智能化运维与管理，提升运维效率。同时，建立健全管理制度，制定技术融合的实施流程、考核标准与激励机制，规范各方行为，激发企业推动技术融合的积极性与主动性。

（三）拓展多场景深度应用场

应用场景的拓展是实现 BIM 技术与智能建造深度融合的关键，需结合建筑行业的不同领域、不同环节，推动二者融合的规模化、常态化应用。在设计领域，推广 BIM 正向设计与智能优化设计，借助智能设计工具与 BIM 模型的融合，实现设计方案的自动化优化、节能模拟与碰撞检测，提升设计的精细化水平^[8]；针对大型复杂项目，利用 BIM 模型与数字孪生技术，构建虚拟设计

场景，实现设计方案的虚拟仿真与验证，降低设计风险。在施工领域，推动 BIM 技术与智能施工设备、物联网技术的深度融合，实现施工过程的自动化、智能化管控。例如，将 BIM 模型与智能塔吊、智能摊铺机等设备对接，实现设备的精准调度与作业；利用物联网传感器采集施工现场的各类数据，结合 BIM 模型进行实时分析，实现施工质量、安全的动态管控^[9]；推广装配式建筑中的 BIM+ 智能施工模式，实现预制构件的精准定位、安装与管控，提升装配式建筑的施工效率与质量。在运维领域，构建基于 BIM 技术的智能运维平台，整合建筑设施的运行数据、维护记录等信息，实现设备运行状态的实时监测、故障预警与智能维护，延长建筑使用寿命，降低运维成本。

（四）培育高素质复合型专业人才

人才是 BIM 技术与智能建造深度融合的核心支撑，当前建筑行业复合型人才短缺，成为制约二者融合发展的重要因素，因此需加大人才培育力度，打造高素质复合型专业人才队伍。首先，优化人才培养体系，高校应调整相关专业设置，增设 BIM 技术、智能建造、物联网、大数据等相关课程，构建“理论 + 实践”的人才培养模式，注重培养学生的综合应用能力与创新能力；职业院校应聚焦技能型人才培养，加强实操教学，培养具备 BIM 建模、智能设备操作、数据处理等技能的一线技术人才。其次，加强企业内部培训，针对现有从业人员，开展 BIM 技术与智能建造

融合相关的培训课程，提升从业人员的技术水平与综合素养，推动传统从业人员向复合型人才转型^[10]；鼓励企业与高校、科研机构合作，开展校企联合培养，建立实训基地，为学生提供实践机会，实现人才培养与企业需求的精准对接。同时，完善人才激励机制，出台相关政策，吸引高素质复合型人才投身建筑行业；建立人才评价体系，将 BIM 技术与智能建造相关技能纳入人才评价指标，激发从业人员的学习积极性与创新热情，为二者深度融合提供坚实的人才保障。

三、结语

BIM 技术与智能建造的深度融合，是建筑行业数字化、智能化转型的必然趋势，也是推动行业高质量发展的重要路径。二者的融合能够充分发挥各自优势，优化设计流程、强化施工管控、实现全生命周期协同管理、推动行业绿色低碳转型，为建筑行业发展注入新的活力。当前，二者融合仍面临技术协同不足、管理机制不完善、应用场景不广泛、人才短缺等问题，需要通过构建统一的技术协同体系、完善全流程管理协同机制、拓展多场景深度应用、培育高素质复合型人才等路径，推动二者从浅层对接向深度融合转变，助力建筑行业实现高质量发展，迈向高效、绿色、智能的新时代。

参考文献

[1] 高志明,李志斌,张贺,等.基于 BIM 技术在海洋装备智能制造基地设计与建设管理的探究 [J]. 建材发展导向, 2025, 23 (22): 46-48.

[2] 杨志雄. BIM 技术在低碳智能建筑中的应用 [J]. 居业, 2024, (01): 137-139.

[3] 李真. BIM 技术在智能建造中的应用探索与研究 [J]. 居舍, 2023, (25): 177-180.

[4] 王浩宇. BIM 信息化平台在钢结构智能制造中的应用 [C]// 中国建筑金属结构协会. 2022 年全国建筑钢结构科技创新大会论文集. 山西潇河建筑产业有限公司 ; , 2022: 280-282.

[5] 孙云欣,孙云岳,丁云萧,等.浅析 BIM 技术在绿色智能建筑全生命周期中的应用 [J]. 浙江建筑, 2022, 39 (04): 57-59.

[6] 麦嘉祥. 智能制造中 BIM 技术的应用优势分析 [J]. 科技视界, 2022, (17): 20-22.

[7] 付增龙,张九华.建筑幕墙智能制造技术的应用探索 [J]. 四川建筑, 2021, 41 (S1): 205-207.

[8] 胡元兵. 智能制造背景下 BIM 在装饰工程中的推广应用 [J]. 居业, 2021, (08): 127-128.

[9] 陈丰华. 探索建筑智能制造在装配式建筑中的应用 [J]. 建筑科技, 2021, 5 (03): 93-95+99.

[10] 王康臣,董家琛,侯星,等. BIM 技术在船厂钢壳智能制造中的应用实施 [J]. 造船技术, 2020, (06): 63-67.