

基于 BIM 技术的建筑工程施工技术应用研究

文 / 余显湖 衡宇建设集团有限公司

摘要：为探究 BIM 技术在建筑工程施工中的应用，通过理论研究，文章分析 BIM 技术在施工现场管理、质量控制、进度管理、成本控制等方面的应用场景。研究发现，基于 BIM 技术的建筑工程施工面临技术人员专业知识缺乏、数据集成与共享困难、设备与技术支持不足以及管理理念和模式滞后等问题。对此，应加强技术人员培训与专业发展、建立数据集成平台、提升技术支持与设备保障，并推动管理模式创新，以此促进 BIM 技术在建筑工程施工中的有效应用，提升建筑工程施工的整体水平。

关键词：BIM 技术；建筑工程；施工技术；应用场景；施工管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.08.021

引言

随着建筑行业的不断发展，对建筑工程施工的精细化、高效化要求日益提升。传统施工技术在面对复杂建筑项目时，暴露出信息沟通不畅、施工协同困难、资源浪费等诸多问题。在此背景下 BIM 技术应运而生。它以三维数字化模型为基础，整合建筑工程全生命周期信息，为施工管理提供了全新视角。通过在施工现场管理、质量控制、进度管理、成本控制等多方面的应用，BIM 技术能够有效提升施工效率、减少错误与返工。然而，在实际应用过程中，BIM 技术也面临着技术人员专业知识不足、数据集成与共享难题、设备及技术支持欠缺以及管理模式不匹配等挑战，亟待深入研究与解决。

一、BIM 技术在建筑工程施工中的应用场景

（一）施工现场管理

在建筑工程施工现场管理中 BIM 技术发挥着关键作用。通过构建三维模型，能直观呈现施工现场的布局包括各类临时设施、材料堆放区域以及施工机械的位置规划。施工人员可借助该模型提前熟悉场地环境避免因空间规划不合理导致的施工冲突。例如，在大型建筑项目中，不同施工区域交叉作业频繁利用 BIM 技术可模拟施工流程，提前发现各工种之间在空间和时间上的冲突点及时调整施工顺序和场地布置。此外，BIM 技术还能实时跟踪施工现场的物料运输和人员流动情况，通过与物联网设备的连接将现场数据反馈至模型中，管理人员可随时掌握资源的调配状况，确保施工现场高效有序运行减少因现场管理混乱造成的工期延误和成本增加。

（二）施工质量控制

BIM 技术为施工质量控制提供了有力手段。在施工前，基于 BIM 模型进行虚拟建造，能够对施工过程进行预演，提前发现设计和施工方案中可能存在的质量隐患，如构件连接不牢固、管道碰撞等问题，并及时进行优化。在施工过程中，利用 BIM 模型的可视化特性，施工人员可以清晰地了解每个施工环节的质量标准和技术要求，确保施工操作符合规范。同时，通过将现场实际施工情

况与 BIM 模型进行对比，可实现质量的实时监控。例如，使用激光扫描技术对已完成的施工部位进行扫描，将扫描数据与 BIM 模型进行比对，快速准确地检测出施工偏差及时采取纠正措施，有效避免质量问题的积累和扩大，从而提升建筑工程的整体质量。实际应用中通过 BIM 模型与质量检测设备联动，能精准定位质量缺陷位置，加快整改速度。

（三）施工进度管理

借助 BIM 技术进行施工进度管理，能显著提高项目的可控性。首先，将施工进度计划与 BIM 模型进行关联，形成 4D（三维模型加时间维度）施工进度模拟。通过这一模拟，项目团队可以直观地看到整个施工过程在时间轴上的推进情况，清晰地了解每个施工阶段的起止时间和关键节点。这有助于提前识别进度计划中的不合理之处，如施工工序安排不当、资源分配不均衡等问题并及时进行调整^[1]。在施工过程中实际进度数据可实时反馈到 BIM 模型中，与计划进度进行对比分析，一旦发现进度偏差能够迅速找出原因并制定针对性的赶工措施。例如，当某一施工区域因天气原因导致进度滞后时通过 BIM 模型可以快速评估对后续施工工序的影响，并及时调整资源配置重新规划施工顺序，以确保项目整体进度不受太大影响。在某桥梁建设项目中，依靠 BIM 技术动态调整施工计划，成功追回延误工期。

（四）施工成本控制

BIM 技术在施工成本控制方面具有突出优势。在项目前期，基于 BIM 模型进行工程量的精确计算，能够避免因传统手工算量导致的误差，为成本预算提供准确的数据支持。同时，利用 BIM 模型可以对不同的施工方案进行成本模拟和对比分析，选择最优方案，降低施工成本。在施工过程中，通过 BIM 模型与成本管理系统集成，实时监控各项成本费用的支出情况。例如，根据施工进度，精确计算每个阶段所需的材料、人工和机械设备等成本，及时发现成本超支的环节。此外，BIM 技术还能帮助优化资源配置，减少材料浪费和闲置，提高资源利用率，

从而有效降低施工成本，提升项目的经济效益。以某大型商业综合体为例，BIM 技术助力减少材料浪费节省大量成本。

二、基于 BIM 技术的建筑工程施工中面临的应用问题

(一) 技术人员缺乏专业知识

在建筑工程领域，尽管 BIM 技术应用逐渐广泛，但技术人员专业知识不足的问题较为突出。许多施工人员仅停留在对 BIM 软件基本操作的了解层面，缺乏对其核心原理、数据逻辑以及深度应用功能的掌握。例如，在复杂建筑结构的模型搭建过程中，因对 BIM 技术原理理解不深，无法准确创建模型，导致模型与实际工程存在偏差（如图 1 所示），影响后续施工分析与决策。同时，技术人员对 BIM 技术在不同施工阶段的协同应用能力欠缺^[2]。在施工进度管理、质量控制等环节，不能充分利用 BIM 技术进行有效整合与分析。这不仅降低了 BIM 技术的应用价值，还可能引发施工过程中的各类问题，如工期延误、质量隐患等。造成这一问题的原因主要是行业内对 BIM 技术专业培训体系的不完善，培训内容和方式无法满足实际需求，导致技术人员难以获得系统且深入的学习机会。

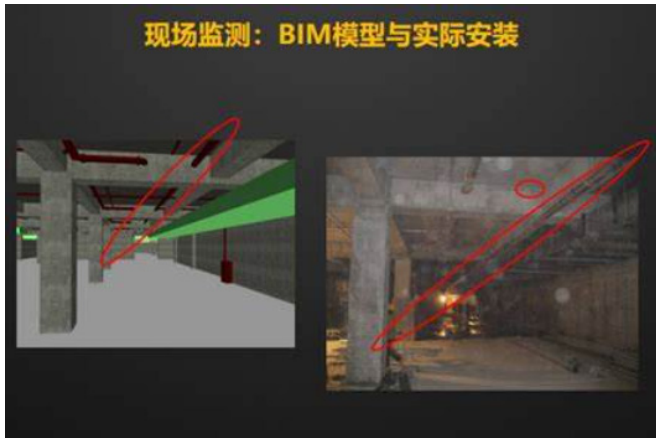


图 1 BIM 模型与实际安装

(二) 数据集成与共享问题

BIM 技术依赖大量数据的集成与共享，然而目前在实际应用中，这方面存在诸多障碍。不同软件之间的数据格式差异较大，导致数据在转换过程中容易出现信息丢失或错误。例如，建筑设计软件生成的模型数据在导入施工管理软件时，可能出现构件信息不完整、坐标偏差等问题，影响后续施工操作。此外，项目各参与方之间的数据共享机制不健全。设计单位、施工单位、监理单位等各自掌握着不同阶段的数据，但由于缺乏统一的数据标准和共享平台，数据难以顺畅流通。各方无法及时获取完整且准确的数据，导致沟通协作效率低下，无法充分发挥 BIM 技术在项目全生命周期中的优势甚至可能引发决策失误。

(三) 设备与技术支持不足

在基于 BIM 技术的建筑工程施工中，设备与技术支持不足限制了其应用效果。一方面，运行 BIM 软件需要高性能的计算机硬件设备，如强大的图形处理器（如图所示）、大容量内存等。但部分施工企业因成本考虑，配备的设备无法满足软件运行要求，导致软件运行卡顿、操作不流畅，严重影响工作效率^[3]。另一方面，BIM 技术在施工过程中遇到问题时，缺乏及时有效的技术支持。软件更新换代快，施工人员在面对新功能和复杂操作时，若得不到专业技术人员的现场指导或远程支持，很难快速解决问题。例如，在使用 BIM 技术进行施工模拟时，遇到模拟结果与实际不符的情况，因缺乏技术支持无法及时排查问题导致项目进度受阻。

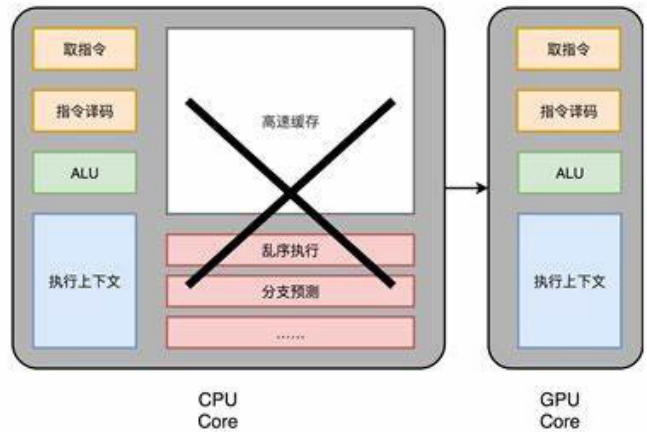


图 2 GPU 图形处理器

(四) 管理理念和模式滞后

传统的建筑工程管理理念和模式难以适应 BIM 技术的应用需求。许多企业仍然采用分散式的管理方式，各部门之间信息孤立，无法实现基于 BIM 技术的协同管理。例如，在施工现场管理中，施工部门、物资管理部门、质量监督部门之间缺乏有效的信息共享与协同机制，无法通过 BIM 模型实现高效的资源调配和质量把控。同时，部分企业管理层对 BIM 技术的认识不足，未将其纳入企业战略规划，导致在项目实施过程中，BIM 技术应用缺乏顶层设计和资源保障。在项目管理流程上，也没有针对 BIM 技术进行优化，使得 BIM 技术在实际应用中难以发挥最大效能，无法充分体现其在提升施工效率、降低成本等方面的优势。

三、基于 BIM 技术的建筑工程施工应用策略

(一) 加强技术人员培训与专业发展

为解决技术人员专业知识不足的问题，需构建全面且系统的培训体系。首先，针对不同层次的技术人员，开展分阶段、有针对性的培训课程。对于初学者，着重教授 BIM 软件的基础操作，如模型创建、基本功能运用等；对于有一定基础的人员，深入讲解 BIM 技术的核心

原理、数据逻辑以及在不同施工阶段的深度应用，如施工进度模拟、质量控制分析等。培训方式应多样化，除传统的课堂教学外还可引入线上学习平台，提供丰富的教学视频、案例分析和模拟练习，方便技术人员随时学习^[4]。同时，鼓励企业与高校、专业培训机构合作，开展实践培训项目，让技术人员在实际项目中积累经验提升解决实际问题的能力。并且，设立内部技术交流论坛，技术人员可分享应用心得与技巧形成良好的学习氛围，加速知识的传播与吸收。通过持续的培训与专业发展，技术人员能够熟练掌握BIM技术在施工过程中充分发挥其优势，提升施工效率和质量为项目的顺利推进提供有力的人才支持。

（二）建立数据集成平台

要解决数据集成与共享问题，建立统一的数据集成平台至关重要。该平台应具备兼容多种数据格式的能力，能够无缝对接建筑设计、施工管理、造价分析等各类软件生成的数据，确保数据在转换过程中信息完整、准确无误。在平台建设过程中，制定统一的数据标准是关键。明确各参与方的数据录入格式、内容要求以及数据更新机制，保证各方上传的数据具有一致性和规范性。同时，通过权限管理系统，为不同参与方设置相应的数据访问权限，既保障数据的安全性，又能实现数据的高效共享。引入区块链技术，确保数据的不可篡改和可追溯性，增强各方对数据的信任。有了数据集成平台，项目各参与方可以实时获取最新的项目数据，打破信息孤岛，实现高效的沟通协作。例如，设计单位的设计变更能够及时同步到施工单位和监理单位的系统中，施工单位的进度数据和质量检测数据也能实时反馈给其他各方，避免因信息不畅导致的决策失误和施工延误。

（三）提升技术支持与设备保障

为提升BIM技术在建筑工程施工中的应用效果，需加强技术支持与设备保障。一方面，施工企业应根据BIM软件的运行要求，配备高性能的计算机硬件设备，包括强大的图形处理器、大容量内存和高速存储设备等，确保软件能够流畅运行，提高工作效率。另一方面，建立专业的技术支持团队，为施工人员提供及时有效的技术指导。技术支持团队不仅要具备丰富的BIM技术知识，还要熟悉施工流程，能够快速解决施工过程中遇到的技术问题。例如，当施工人员在使用BIM技术进行施工模拟出现异常时，技术支持团队能够迅速排查问题，提供解决方案，确保项目进度不受影响。定期组织技术支持团队与施工人员的交流会议，收集常见问题并提前准备解决方案库，进一步提升问题解决的效率。此外，企业还应与软件供应商建立良好的合作关系，及时获取软件的更新信息和技术支持，确保软件的功能能够满足项目的需求。

（四）推动管理模式创新

传统的建筑工程施工管理模式已无法适应BIM技术的应用需求，必须推动管理模式创新。企业应树立以BIM技术为核心的协同管理理念，打破部门之间的信息壁垒，实现各部门之间的高效协作。在施工现场管理中，通过BIM模型实现施工部门、物资管理部门、质量监督部门等多部门的协同作业。例如，施工部门根据BIM模型制定施工计划，物资管理部门依据模型提前准备所需材料，质量监督部门通过模型实时监控施工质量，各部门之间通过共享的BIM数据平台进行信息交流和反馈^[5]。制定基于BIM技术的绩效考核机制，激励各部门积极参与协同管理，提升工作积极性与责任感。同时，企业管理层应将BIM技术纳入企业战略规划，加大对BIM技术应用的资源投入，包括人力、物力和财力。在项目管理流程上，针对BIM技术进行优化，建立基于BIM技术的项目管理标准流程，从项目规划、设计、施工到竣工交付，充分发挥BIM技术的优势，提升施工效率、降低成本增强企业的市场竞争力。

结语

综上所述，BIM技术在建筑工程施工中的应用前景广阔且意义重大。其在施工现场管理、质量控制、进度管理以及成本控制等方面展现出显著优势，有效提升了施工效率与工程质量。然而，在实际应用过程中，面临着技术人员专业知识缺乏、数据集成与共享困难、设备与技术支持不足以及管理理念和模式滞后等问题。

为充分发挥BIM技术的潜力，需采取一系列针对性策略。通过加强技术人员培训、建立数据集成平台、提升技术支持与设备保障以及推动管理模式创新，逐步克服应用障碍。随着这些措施的有效实施，BIM技术将在建筑工程领域得到更广泛且深入的应用，助力建筑行业实现数字化转型，推动建筑工程施工迈向更高质量、更高效益的发展阶段。

参考文献

- [1] 罗雯. BIM技术在乡村装配式建筑工程施工中的应用探讨[J]. 上海建材, 2024, (06): 47-50.
- [2] 林保水. 建筑工程施工管理中装配式施工技术的应用[J]. 江苏建材, 2024, (06): 122-123.
- [3] 侯文人. BIM技术在建筑工程施工质量控制中的应用研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (12): 79-81.
- [4] 张磊. BIM技术在建筑工程施工进度管理中的应用研究[J]. 绿色建筑与智能建筑, 2024, (12): 121-124.
- [5] 李瑞霞. BIM技术在房屋建筑工程施工中的应用探究[J]. 建材发展导向, 2024, 22(21): 49-51.

作者简介：余显湖（1989—），男，汉族，安徽六安人，工程师，本科学历，研究方向：建筑工程。