

# BIM技术在房屋建筑工程施工中的应用探究

黄业军

济南市章丘区工程质量与安全中心

**摘要：**现阶段，我国建筑行业正在快速发展，房屋建筑工程施工技术也在不断变革。BIM技术逐步被应用于施工中，该技术不仅仅是一种建模工具，它更是一种全方位的协同工作平台，有效地改变了传统建筑工程施工流程和管理方式，通过BIM技术的应用，既可以提高施工效率，也能够优化整体工程的质量。基于此，本文首先介绍了BIM技术的优势及缺陷，然后介绍了BIM技术在房屋建筑工程施工中的具体应用，以此来供相关人士交流与参考。

**关键词：**BIM技术；建筑工程；具体应用

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.01.018

## 引言

在信息化快速发展，建筑业持续革新的背景下，BIM技术正逐步成为一种有效的建设手段。BIM技术集成了建筑工程中的各类信息，包括设计、结构、施工等，以三维数字模型的形式，为建筑施工的各个阶段提供全面的协调和管理模式。该技术的应用促进了建筑项目的高效施工，提高了设计和施工的协调性，进而推动了建筑行业的发展。然而，对于BIM技术在房屋建筑工程施工中的具体应用及其效果的研究还相对有限，因此需要进行深入探索，进一步实现绿色建筑和智能化施工。

## 一、BIM技术在房屋建筑工程施工中应用的优势及缺陷

### （一）BIM技术在房屋建筑工程施工中应用的优势

第一，能够提高施工的协调性。BIM技术通过建立三维数字模型，整合各种信息，包括建筑设计、结构、安装管道系统等，实现了多个专业之间的协调。不同专业的设计团队可以在同一个平台上交流和协作，减少了设计冲突和错误，提高了协调性。第二，能够提高施工效率。BIM模型可以将不同专业的设计信息集成到一个协调的数字模型中，施工团队可以通过模型进行碰撞检测和冲突解决。通过可视化的方式，施工人员可以提前识别和解决不同系统之间的冲突和碰撞，避免施工过程中的错误和冲突，从而减少返工的需要。另外，BIM技术可以帮助施工团队制定详细的施工序列和工期计划。通过在模型中模拟施工过程，施工人员可以了解每个施工活动的先后顺序和时间要求。这有助于优化施工顺序，合理安排资源和人力，提高施工效率，减少施工期

间的延误和浪费<sup>[1]</sup>。

第三，可以优化资源管理。首先，BIM技术通过建立精确的建筑模型，能够准确计算建筑元素的数量和尺寸。施工团队可以利用模型中的信息进行物料计划，避免了资源的过度采购或短缺。这减少了不必要的浪费，并节约了成本。其次，BIM技术可以与供应链管理系统集成，优化物料的配送和库存管理。施工团队可以通过模型中的信息准确地预测和计划物料的交付时间。这有助于避免物料配送的延误，减少了现场等待时间，能够提高施工效率。第四，能够保障施工安全性。首先，BIM技术可以模拟施工过程并预测潜在的安全问题。通过在建筑模型中模拟施工活动，可以识别出潜在的冲突、碰撞和危险区域，并提前采取相应的安全措施。这有助于避免事故和伤害，提高施工安全性。其次，BIM技术可以支持交互式的安全培训和模拟。施工人员可以使用建筑模型进行模拟实践，了解和熟悉不同施工活动的安全要求和操作规程。这种模拟能够帮助他们在实际施工中更好地遵守安全准则，减少人为错误和不安全行为。最后，BIM技术可以与监控系统集成，实时监测施工现场的安全状况。通过连接模型和传感器，可以实时监测诸如烟雾、火灾、振动等安全参数，并在检测到异常时及时发出警报。这有助于及时应对危险情况，阻止事故的发生。

### （二）BIM技术的缺陷

虽然BIM技术有较大的应用价值，但也存在一些缺陷。首先，技术较为复杂。第一，BIM技术在应用过程中会涉及复杂的软件和硬件系统，需要专业的培训和技术知识。施工团队中可能存在对BIM技术不熟悉或缺乏技术技能的人员，使得技术的应用和实施变得困难。第二，BIM技术需要对大量的建筑数据进行管理和维护。这包括设计数据、施工数据、设备数据等。在多个项目团队成员共同使用建筑模型时，需要确保数据的一致性和准确性，避免不同团队使用不同版本的模型造成的混乱和冲突。第三，BIM技术涉及多个软件平台和数据格式之间的兼容性和互操作性。不同软件之间的数据交换和共享存在问题时，需要进行数据转换和格式匹配，该操作可能会导致信息丢失、数据不准确和错误的风险。其次，成本较高。BIM技术所需的软件许可证和硬件设备往往需要大量的投资。BIM软件也需要高昂的许可证

费用，特别是对于专业和高级功能的许可证。并且为了支持大型且复杂的BIM模型，可能需要升级和增强现有的硬件设备，如工作站、服务器和存储设备等，这也需要额外的资金投入。BIM技术需要施工团队接受相关的培训和教育，以学习和掌握BIM软件和工作流程。另外，需要聘请专业的培训师或外部培训机构，以及为员工提供培训材料和课程。培训成本除了包括培训费用，还包括员工参与培训期间的工时损失，这些初始投入成本会对小型项目或资金有限的企业产生较大的负担。最后，过度依赖数据。BIM模型依赖于输入的准确和一致的数据。然而，在实践中，数据的准确性和一致性难以保障。如果数据不完整、错误或不一致，会导致模型的误差和不准确性，影响施工决策和效果。此外，BIM软件工具的功能有限，无法覆盖所有施工任务的需求，这需要额外定制软件或使用其他软件来满足特定需求，既导致施工过程过于复杂，也增大了施工成本。并且BIM技术固有的属性是二维和三维信息的结合，它在建筑物内部和建筑物构成相关领域的应用比较成熟，但对于建筑物外立面和其周围的环境模拟则较少应用。例如，它难以应用于建筑物耐风性的分析和风洞效应的模拟等。虽然BIM技术功能上存在一些缺陷，但随着技术和应用的不断发展和完善，这些问题也在逐渐得到解决<sup>[2]</sup>。

## 二、BIM技术在房屋建筑工程施工中的具体应用

### （一）BIM技术在设计阶段的应用

首先，BIM技术可以用于创建建筑模型，并在模型中进行建筑设计。设计师可以使用BIM软件创建建筑物的虚拟模型，包括建筑的结构、外观、内部布局等。通过模型的可视化效果，设计师可以更好地理解和展示设计概念，并与客户和其他利益相关者进行沟通和讨论。其次，BIM技术允许设计师使用参数化设计的方法，通过调整参数来自动生成和修改建筑模型。设计师可以定义各种设计参数，如尺寸、材料、构件属性等，然后BIM软件将根据设计参数自动生成建筑模型的各个部分。这种自动化的设计方法可以提高设计效率，减少重复劳动，并帮助设计师更快地进行方案比较和优化。最后，BIM技术可以生成高度详细和精确的建筑模型，提供真实、可视化的设计效果。设计师可以在模型中观察和模拟建筑物的外观、空间布局、光照效果等。同时，BIM模型也可以与其他设计软件和工具进行集成和协作，例如结构分析软件、能源分析工具等，以提供全面的设计评估和决策支持。此外，在设计阶段，BIM技术可以识别和检测建筑模型中可能存在的冲突和问题。通过将不同专业的模型集成到一个综合模型中，BIM软件可以分析模型之间的冲突，并提供冲突报告和解决建

议。这有助于减少现场施工中的冲突和问题，并提前解决设计上的错误和矛盾<sup>[3]</sup>。

### （二）BIM技术在项目成本控制方面的应用

首先，通过BIM技术可以对建筑模型进行数字量测和估算，从而准确计算建筑工程中所需的材料和工程量。通过模型中的信息，可以自动计算出构件尺寸、面积、体积等关键参数，并与成本数据库进行匹配，生成详细的材料和工程量清单。这可以提高成本估算的准确性，并从一开始就更好地掌握项目预算。其次，BIM技术可以帮助监控和管理项目变更，并评估其对成本的潜在影响。通过对建筑模型进行更新和修改，可以快速反映变更对项目进度和成本的影响。通过模型的可视化效果，可以更好地衡量变更方案的影响，并在评估后对变更做出决策，以确保项目成本的控制和管理。最后，BIM技术可以帮助优化施工进度和资源管理，从而控制项目成本。通过在建筑模型中建立施工计划和时序，可以准确规划和预测施工进度。BIM技术还可以与施工管理软件进行集成，实现对资源、物料和人力资源的跟踪和管理。这样可以更好地分配和利用资源，避免资源的浪费和成本的增加。此外，BIM技术可以将建筑模型以3D可视化的方式展示给项目相关者，如业主、设计师、施工人员等。通过模型的可视化效果，可以更好地沟通和理解设计意图和施工计划，能够提高项目团队间的合作和沟通效率，避免返工情况的发生，从而对项目成本进行有效的控制<sup>[4]</sup>。

### （三）BIM技术在质量管理方面的应用

首先，工作人员利用BIM技术，可以将设计标准和规范与建筑模型进行关联。在设计阶段，BIM软件可以自动执行一系列标准和规范检查，以确保设计方案的符合性。通过自动化检查，可以发现设计中的潜在问题，遵循适用的规范和标准，并确保施工质量的一致性。其次，在建筑施工过程中，BIM技术可以帮助建立质量控制计划，并监督和管理其执行。建筑模型可以与施工计划和实际施工进度进行集成，以跟踪和记录质量控制活动。另外，通过将质量控制指标与模型相关联，可以对施工过程中的质量状况进行实时监控和评估，及时发现和解决问题。最后，使用BIM技术可以模拟建筑施工过程，以提前识别潜在的质量问题。通过模型的构建和施工模拟，可以发现可能影响质量的因素，如施工顺序、工艺流程等。借助模拟和优化，工作人员可以制定更有效的施工策略和规划，提高施工质量并减少质量风险。此外，BIM技术可以用于管理和追踪与质量管理相关的文档和记录。建筑模型可以与质量检查报告、施工照片、验收凭证等关联，形成一个统一的质量信息库。这

样可以方便地查找和共享质量相关的信息，保留施工过程中的记录和证据，有助于监督和评估施工质量。

#### （四）BIM技术在施工安全管理中的应用

首先，BIM技术可以将建筑模型与安全数据集成，用于可视化安全分析。通过将建筑模型与安全规范和标准相关联，可以在模型中识别潜在的安全风险和冲突。通过对模型的分析 and 评估，可以预测潜在的安全问题，并提前采取预防措施，以确保施工过程的安全性。其次，BIM技术可以用于开展虚拟安全培训和演练。通过建筑模型的可视化效果，可以模拟和演练不同的施工场景，培训施工人员应对各种安全问题和紧急情况的能力。虚拟培训可以提供一种安全风险较低的环境，让施工人员熟悉安全操作流程，并增强他们的安全意识和应急响应能力。最后，BIM技术可以帮助建立施工现场布控和监测系统，以实时监测施工现场的安全状况。通过在模型中集成传感器和监测设备，可以收集和分析施工现场的安全数据，如气体浓度、温度、湿度等。这些数据可以用于预测和识别潜在的安全风险，及时发现并采取相应的安全措施。此外，建筑模型可以与安全管理软件进行集成，实现对安全计划和行动的跟踪和管理。安全管理人员可以在模型中标注和记录安全问题和事件，并实时进行执法和违规处理。这有助于提高安全管理的效率，确保施工现场的安全性<sup>[5]</sup>。

#### （五）BIM技术在工程施工进度控制中的应用

首先，BIM技术结合时间维度，可以进行4D施工模拟，即将时间作为第四个维度加入建筑模型。通过将施工进度与建筑模型相结合，可以实现可视化的施工模拟。这样，施工管理团队可以通过模型预测施工过程中时间冲突，并制定相应的调整计划以优化施工进度。其次，利用BIM技术，施工进度计划可以与建筑模型进行关联，在模型中定义每个施工活动的起止时间，并创建整个工程阶段的进度计划。通过这种方式，可以更好地了解每个施工活动的持续时间和时序关系。施工管理团队可以使用BIM软件对进度计划进行优化，并进行模拟和分析，以确保施工进度的合理性和可行性。最后，BIM技术可以用于实时监测施工进度，并根据实际情况更新建筑模型中的进度信息。通过与施工现场的传感器，可以收集施工进度的实时数据，如施工活动的开始时间、完成时间等。这些数据可以用于更新模型中的进度信息，帮助管理人员及时了解施工进度的情况，并采取相应的措施进行调整和优化。

#### （六）BIM技术在绿色施工中的应用

首先，BIM技术可以用于评估建筑的能源效率和节

能性能。通过建筑模型的数字分析和模拟，可以预测建筑的能源消耗和效率，并为项目团队提供建议，以优化能源设计和建筑系统，这有助于减少建筑的能源消耗和碳排放。其次，BIM技术可以用于管理和选择低碳材料、可再生材料和环保材料。通过建筑模型关联到材料数据库，可以搜索和筛选符合绿色标准的材料，评估材料供应链的可持续性，实现材料管理的可视化追溯。最后，BIM技术可以提供室内空气质量的模拟和评估，以确保施工后的室内空气质量符合相关标准和要求。通过建筑模型的三维可视化效果，可以快速评估室内气流，帮助开展空气质量模拟，预测和分析室内污染物扩散规律，然后进行室内环境的改造和优化。此外，BIM技术可以用于建筑生命周期评估，包括建筑的建造、使用、拆除和回收过程。在设计阶段，BIM技术可以模拟不同的建筑方案，评估其对环境的影响。在施工阶段，BIM技术可以跟踪建筑材料的消耗和废弃物的产生，基于建筑模型实现可持续施工过程管理。在使用和维护阶段，BIM技术可以监控建筑的能源消耗和水资源利用状况，并及时采取调整和优化措施。

#### 三、结束语

综上所述，在房屋建筑工程中运用BIM技术具有重要意义，该技术在项目成本控制、质量管理、施工安全和施工进度控制等方面都有重要的作用。BIM技术的引入和应用，不仅为建筑行业带来了革命性的变化，也对工程施工和项目管理带来了重大的影响。然而，尽管BIM技术在房屋建筑工程中的应用已经取得了显著的成果，但仍然存在一些挑战和难点。因此，工作人员仍需要不断地进行研究和实践，进一步掌握和应用BIM技术，以实现更高效、更安全的建筑施工，为建筑行业带来更大的发展和进步。

#### 参考文献

- [1] 许伟伟. BIM技术在市政与房屋建筑工程施工进度管理中的有效应用[J]. 中国建设信息化, 2022(22): 50-52.
- [2] 张红侠. BIM技术在房屋建筑工程中的应用研讨[J]. 魅力中国, 2021(42): 0109-0111.
- [3] 张学艳. BIM技术在装配式房屋建筑工程中的应用探讨[J]. 2021.
- [4] 李媛媛. BIM技术在房屋建筑工程设计与施工中的应用[J]. 中国厨卫, 2022(007): 000.
- [5] 郭云鹏. 探究BIM技术在房建工程施工中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2021.