

BIM技术在装配式建筑质量管理中的应用

丁桃

中建海龙科技有限公司

摘要：随着现代科技的不断进步，我国建筑工程行业施工技术也逐渐得到了创新升级，同时人们对于建筑的质量也有了更高的要求。装配式建筑能有效地提高建筑效率、减少资源浪费、降低施工成本。但是目前在装配式建筑质量管理环节仍然存在一些问题，如现场管理不规范、施工精度不够高等。因此，为了有效保障装配式建筑质量管理，需要相关人员积极应用BIM技术加强质量管理，对项目进行全过程跟踪和管控，从而确保项目工程的顺利施工。本文针对BIM技术在装配式建筑施工质量管理中的应用进行探究分析，为我国建筑工程行业的发展提供参考。

关键词：BIM技术；装配式建筑；施工质量管理；应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.016

在建筑施工过程中，采用装配式技术能大大减少建筑垃圾的产生，降低对环境的影响，同时装配式技术能够有效提高工作效率、节约资源、提升建筑品质。随着我国绿色环保理念的不断深入以及国家相关政策的推动，未来装配式建造将会成为主流的建筑方式之一，并逐渐替代传统施工方式。与此同时，BIM技术的应用能对装配式建筑施工进行三维建模，帮助施工人员对工程量进行精确计算，有效避免因图纸不规范导致的设计错误和返工问题，科学进行施工质量管理，对整个工程进行合理规划。因此，在未来的建筑施工中，BIM技术和装配式建筑相结合将发挥出巨大的优势。

一、BIM技术与装配式建筑优势分析

（一）BIM技术在建筑工程中的优势

BIM（建筑信息模型）技术是一种数字化的建筑设计、施工和运营管理方法。它基于建筑物的三维模型，通过数字化的建模、渲染、动画和数据分析等手段，将建筑设计、施工、运营和管理的各个环节联系起来，实现建筑信息资源的共享和优化。在建筑工程中充分应用BIM技术具有一系列优势作用。

1. 提高施工效率

BIM技术可以提高建筑施工的效率，因为它可以跟踪和模拟分析建筑项目的各个环节，从而帮助施工团队更好地管理建筑施工资源和时间，并确保项目在一定的预算和时间限制内完成。同时，BIM技术还可以使建筑项目更具可视化和可管理性，提高决策的准确性和效

率。

2. 降低施工风险

BIM技术可以实现对建筑项目各个阶段的设计、施工和运维的全面监控，及时发现和纠正施工错误，减少建筑工程变更次数，从而降低建筑工程的成本和风险。通过将建筑项目的各个部分整合到一起确保项目的正确性和准确性，可以避免遗漏和重复工作，从而减少错误和浪费，更好地计划和分配资源，确保项目在预算和时间限制内完成。

3. 提高建筑质量

BIM技术可以提高建筑质量。具体来说，BIM技术可以为建筑设计、施工和运营提供更全面、更高效、更精确的信息支持，有助于提高建筑质量。一方面，BIM技术通过将建筑项目中的所有元素纳入一个数字平台上，实现数据的共享和协同工作，提供实时的监测和控制，确保建筑项目在施工和运营期间始终保持高质量。另一方面，BIM技术还可以提高建筑工程的可视化和可追溯性，使得建筑师和工程师能够更好地了解建筑工程的结构和系统，并及时发现和解决问题，以便在施工后期进行必要的调整和改进。

4. 提高团队协作

BIM技术可以提高沟通和协作，实现对建筑项目各个阶段的数字化管理，提高团队协作和沟通效率，减少协作成本和时间浪费。通过将建筑项目的各个部分整合到一起确保项目的一致性和准确性，可以更好地协调和沟通施工团队的各个成员，共同促进项目的高质量完成。

（二）装配式技术的优势

装配式技术是一种在使用预制构件进行建筑物施工的方法，主要环节包括预制构件设计和制造以及预制构件在现场的组装连接。装配式施工技术具有速度快、效率高、施工质量好等优点，适用于各种不同类型的建筑物。

1. 绿色环保

装配式技术相对于传统的建筑方式，具有环保节能的优势。首先，预制构件在工厂内生产，通过精细化物料管理，可以减少建筑材料的浪费，在生产过程中也能够实现废弃物的回收和再利用，从而大大降低了建筑垃圾对环境的影响；其次，在装配式施工过程中，现场湿作业少，减少了环境污染和能源消耗，降低了噪音和粉

尘，减小了施工对环境的影响。

2. 缩短工期

装配式技术相对于传统的建筑方式，具有缩短施工周期的优势。预制构件生产可以跟现场基础施工同步进行，现场钢筋绑扎和支设模板等工序也大幅减少，最重要的是，装配式建筑可以将建筑、结构、机电和部分装修等整体预制在一起，在短时间内完成建筑安装，从而减少了大量的施工时间。例如，在装配式预制构件生产过程中，可以利用反打技术将饰面砖或者玻璃纤维水泥（GRC）等饰面材料整体预制到装配式预制外墙构件中，减少现场外墙作业时间，从而加快建筑物的交付时间。

3. 提高建筑质量

装配式技术相对于传统的建筑方式，具有提高建筑质量的优势。预制构件在工厂中借助工业设备和智能化系统进行标准化生产，避免了施工现场多种不可控因素，可以实现精细化的材料配比、精准的尺寸控制和标准化的养护，从而提高建筑质量。同时，由于整体预制的特性，装配式技术带来额外的质量优势。例如，预制机电管线可以避免后期装修开洞，预制窗户可以减少窗户在大风压下漏水的可能性，反打预制的瓷砖等饰面与结构整体结合性更好，不易空鼓和开裂。

二、BIM技术应用于装配式建筑施工质量管理的重要意义

（一）提高装配式建筑施工的精准度

装配式建筑是由拆分构件组装而成的建筑，因此需要更高的施工精度。首先，BIM技术可以为装配式建筑施工质量管理提供全面的数据支持。通过BIM技术，可以实时监测施工进度、质量、设备状态等信息，及时发现问题并进行纠正，提高施工质量管理的效率和精度。其次，BIM技术可以为装配式建筑施工质量管理提供可视化的支持。通过BIM技术可以将所有相关信息进行可视化展示，使施工管理人员能够更加直观地了解施工情况，提高建筑施工管理水平。最后，BIM技术可以为装配式建筑施工质量管理提供智能化的支持。通过BIM技术，可以应用智能化技术对施工过程进行监测和优化，提高施工质量。例如，应用智能化系统对施工设备进行监控，自动识别问题并发出警报，应用智能化系统对施工过程进行优化，自动调整施工参数，提高施工质量。

（二）提高装配式建筑建造效率

装配式建筑通过深化设计，将建筑拆分成多个预制构件。每个构件都集成了建筑、结构、机电、装饰等多专业数据信息，相应部分洞口、节点等也需要进行预留处理，对设计人员来说，极易产生错漏，而施工人员也

需要极力做好对应的节点预留和避免错误的装配。利用BIM技术能有效提高设计与施工效率，从而减少施工压力，确保建筑工程顺利竣工。一方面，BIM技术可以通过建模软件对设计人员进行高效的协作和沟通，实现协同设计、设计变更的实时管理和评审，提高设计效率，避免后期施工时出现变更；另一方面，BIM技术还可以实现设计数据的共享和传递，便于施工前对设计方案进行审核和验收和可视化交底，确保装配式建筑的合规性和合理性^[3]。同时，BIM技术可以进行施工模拟，优化建筑设备的组织管理，提高设备利用率和效率，为装配式建筑的施工提供保障。

（三）优化建筑设计的内部结构

BIM技术可以优化装配式建筑设计的内部结构，包括建筑结构、空间布局、设备配置等方面。通过BIM技术的应用，可以更好地满足建筑的使用需求，提高建筑的整体质量和性能。例如，在房屋设计阶段，利用BIM软件进行三维模型构建和参数化分析后，就可以对建筑的承重墙位置、尺寸大小等数据进行精确的分析和计算，便于装配式构件拆分和深化设计。同时结合施工现场实际情况，确定各部分的材料用量和钢筋规格型号等，这样就能有效减少因错误设计而造成的浪费或损失，从而提高施工质量。此外还可以根据不同功能区域的功能要求以及使用人群的需求特点合理规划空间布局，针对不同的使用人群设置合理的设施配置方案，使建筑的内部结构更加符合不同人群的需求。

（四）有助于追究施工质量责任

在进行装配式建筑施工质量管理时，由于增加了深化设计、构件生产和运输等环节，经常会遇到责任不明确、难以追责的问题。在施工管理中结合BIM技术，能够利用先进技术优势明确规定各个部门的责任范围，一旦出现质量问题或安全问题就能及时追溯，避免造成无法挽回的后果。其一，BIM技术可以记录和跟踪施工过程中的所有数据，便于管理人员更好地了解施工进度和回溯历史，有助于确定施工过程中的责任，确保各环节对施工质量负责；其二，BIM技术可以实现多个相关方之间的信息共享，如设计师、承包商、监理单位等都可以同一平台上查看建筑模型和施工进度，在施工过程中各相关方能够加强沟通、协调配合，从而及时发现施工环节中存在的质量问题，及时制定有效的措施进行优化、改进，充分避免出现难以追责等问题而影响施工进度^[1]。

三、BIM技术在装配式建筑质量管理中的实际应用

（一）在装配式建筑工程项目规划与设计阶段的应用

在装配式建筑工程项目规划设计阶段应用BIM技术，可以提高项目规划的精度和效率，降低项目变更的风险，为质量管理提供有效的支持。首先，BIM技术可以通过数字化建模和模拟，对装配式建筑的设计方案进行优化和调整。例如，通过BIM技术对装配式结构进行建模，可以计算模拟结构的安全性和稳定性，及时发现并解决设计中的问题，提高项目质量和结构安全性；其次，BIM技术还可以通过数字化建模和模拟对装配式建筑施工进行预测和模拟。例如，通过BIM技术对装配式预制构件和预留节点进行建模，可以进行碰撞检查和节点试拼装施工模拟，保障复杂节点等施工工序的顺利进行。

（二）在装配式建筑工程构件生产中的应用

在预制构件生产过程中应用BIM技术能帮助质量管理人员科学把控生产流程、严格控制构件质量，为保障装配式建筑施工质量创造良好基础条件。第一，通过BIM技术可以对构件种类进行优化，通过调整细部尺寸、构造细节等方式，提高标准化程度和共模使用率，降低生产难度和生产成本^[4]。第二，基于BIM模型数据，通过MES等生产制造管理系统，结合参数化编程，可以进行数字化的预制构件生产，控制机器自动生产，提高生产效率和精度。第三，BIM技术可以进行合理的生产计划排布，通过将预制构件的生产、运输、装配纳入总体计划中，根据现场实际施工进度反馈，相应的调整预制构件的生产排班和运输计划，避免生产延误，造成施工顺延后期抢工，抑或者生产提前占用大量堆场，预制构件得不到有效保护影响工程质量的情形。

（三）在装配式建筑工程项目施工中的应用

BIM技术用于装配式建筑施工的数字化管理，可以提高装配式建筑施工质量、施工效率和施工安全，降低施工成本，便于建筑施工单位更好地管理和控制建筑项目。

第一，BIM技术可以加强装配式施工质量管理。BIM技术可以通过传感器等手段实时记录和跟踪装配式建筑工程项目施工现场的各种数据，并将数据与设计模型进行对比监测和分析，及时发现和解决质量问题，减少返工，提高施工质量。此外，还可以通过对施工过程中的三维模型进行施工质量风险分析和评估，提前研判质量分险点，做好专项预案^[3]。

第二，BIM技术可以提高装配式施工效率。首先，BIM技术可以通过对施工进度的实时监测和调整来更好地组织施工过程，实现对施工进度精细化管理，提高施工效率，减少施工延误，确保项目按时交付。其次，BIM技术还可以为现场人员提供实时的可视化的施工数

据和指导，避免施工失误。

第三，BIM技术可以提高施工安全。BIM技术可视化特性便于进行包括演示安全操作、应急响应等情况在内的安全培训，帮助工人了解并熟悉安全操作规程和流程^[2]。通过BIM技术和传感器，结合AI等智能识别技术，可以监测人员状态和设备信息，并有效识别施工过程中的不安全行为并及时提出预警信号，避免安全事故发生。

第四，BIM技术可以降低施工成本。利用BIM技术，通过对施工过程中的材料使用情况和库存管理，实现对材料的精细化管理，提高周转使用率，降低材料浪费。BIM技术还可以准确记录和分析施工过程中的各种成本以及自动算量，如材料成本、人工成本和设备成本等，以便制定相应的成本控制措施，降低施工成本。

（四）在装配式建筑工程项目验收环节的应用

通过应用BIM技术，可以实现装配式建筑的高效验收和质量追溯。BIM技术可以将建筑模型与验收标准相结合，在设计时事前控制，在施工中事中控制，检查是否满足设计标准、规范和要求，降低了验收不通过的可能性。同时，基于BIM技术建立的装配式建筑的档案信息库，可以对每一个构件的制造、运输、安装以及验收等各个环节进行记录和追踪，在验收过程中遇到问题可以快速定位责任，方便整改。

结束语

总而言之，在装配式建筑建造过程中，利用BIM技术加强质量管理能充分确保建筑施工质量符合标准，同时提高工程效率，减少建筑成本，为工程建设增值。因此，建筑人员必须对于BIM技术的应用给予充分重视，不仅要制定科学完善的BIM技术应用体系，还要在实际建造过程中结合实际情况进行合理的应用，并在实践过程中不断总结经验，从而达到提升工程质量、节约建设成本的目的，推动我国装配式建筑的健康发展。

参考文献

- [1] 杨霞. BIM技术在装配式建筑施工质量管理中的应用[J]. 建材发展导向(上), 2022, 20(2): 135-137.
- [2] 李政, 管华. BIM技术在装配式建筑施工质量管理中的应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(9): 156-158.
- [3] 王一鸣, 丁灵超. BIM技术在装配式建筑施工质量管理中的应用[J]. 现代工程科技, 2022, 1(2): 90-92.
- [4] 李健. BIM技术在装配式建筑施工质量管理中的应用[J]. 中国房地产业, 2020(18): 125.