

关于BIM技术下的装配式建筑精细化施工管理分析

裴欣

六安职业技术学院

摘要: 市场经济背景下, 建筑施工企业面临着巨大的竞争压力, 再加之劳动力成本不断提升, 使得传统的粗放型管理模式已经难以满足建筑施工企业的发展需求。这使得越来越多的建筑施工企业开始关注精细化管理, 借助精细化管理来提升施工管理水平与成效, 但管理实践中往往难以达到预期效果。BIM技术的应用推动了建筑行业信息化的发展, 同时也能为施工管理提供实时、精确的信息支持。将BIM技术引入施工精细化管理之中, 构建基于BIM技术的精细化管理模式, 能够更好地保障施工管理效果。基于此, 本文介绍了BIM技术与精细化管理, 并结合工程案例探究BIM技术下的装配式建筑精细化管理模式。

关键词: BIM技术; 精细化管理; 装配式建筑; 施工管理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.05.081

引言

装配式建筑具有湿作业面少、建造速度快、机械化水平高、劳动力需求低等方面的特点, 是建筑行业发展的主流趋势。相较于传统现场浇筑建筑, 装配式建筑施工中涉及工厂生产、构件运输、现场装配等环节, 对施工管理要求较高。精细化管理更适用于装配式建筑施工管理, 而BIM技术的应用则可以为精细化施工管理提供有力的信息支撑。基于BIM技术的精细化施工管理模式有助于提升装配式建筑施工管理水平与成效, 是强化建筑施工企业竞争力的重要手段。

一、BIM技术及精细化管理

(一) BIM技术

BIM技术是一种以建筑信息为核心, 以数字化建模为手段, 整合建筑设计、施工、运维等各个阶段的综合性技术和方法。其核心理念是建筑生命周期信息的全面集成和共享。BIM技术通过建立三维模型, 实现了从平面图纸到立体模型的转换, 提高了设计效率, 并优化了设计结果。借助BIM技术, 可以将建筑模型以真实、可视化的方式呈现, 帮助项目参与者更好地理解建筑设计方案, 同时也能为施工管理提供更加详实、直观的参考。另外, BIM技术将各个参与方的建筑信息集成到统一的建模平台中, 提供了可靠的数据基础, 支持各个阶段的决策和管理。BIM技术可以进行各种模拟分析, 如结构分析、能耗分析、施工进度模拟等, 为施工管理提供科学依据。BIM技术在建筑行业中的应用非常广泛。在设计阶段, BIM技术可以提供更准确的设计方案和可视化效果图。在施工阶段, BIM技术可以帮助优化施工流程、减少人力资源和材料浪费。可以为精细化施工管理提供全面、实时的数据支撑, 是提升施工管理水平和效果的有效方法。

(二) 精细化管理

精细化管理是一种精确、细致、全面的管理方法, 旨在通过对细节进行精细化控制, 从而提高管理效率和质量。精细化管理对工作流程的每个环节、每个细节进行精准规划和管理, 确保每个环节都得到充分的关注和控制。实施装配式建筑精细化施工管理需要实时收集相关数据信息, 通过收集、整理和分析相关数据, 了解施工状态和效果, 并进行实时监控和调整, 以便更好地指导决策和改进。通过对工作过程进行细致地分析和计划, 提前预测和解决可能出现的问题, 降低风险并提高施工管理质量和效果。在精细化管理中, 常用的工具和技术包括流程图、数据分析、绩效评估、实时监控等。这些工具和技术可以帮助管理者更好地了解施工状态, 快速发现和解决问题, 以实现最优的管理效果。而BIM技术的应用则可以为装配式建筑精细化施工管理提供全面的、实时的数据支撑, 对于提升精细化管理水平和成效具有重要意义。

二、BIM技术下的装配式建筑精细化施工管理措施

基于BIM技术的装配式建筑精细化施工管理是以精细化管理为主, 以BIM技术为辅的施工管理模式。借助BIM技术进行高效准确的信息传递, 以此来提升施工管理的精度和效果。

(一) 工程概况

本文以某建筑工程为例探究BIM技术下的装配式建筑精细化施工管理措施。该工程项目共由2栋11层以及7栋18层住宅建筑组成, 总建筑面积为10.4613万平方米。本文以3#楼为例, 盖楼预制构件主要分布在南北侧外墙以及西侧轴线山墙上, 涉及的预制构件主要包括构造柱、剪力墙板、阳台、楼梯梯段板、女儿墙、空调板、外墙板以及隔墙等。3#楼共有预制构件994件, 每隔标准层构件54件, 屋面层构件38件。

(二) 基于BIM技术的施工质量精细化管理

1. 事前质量控制

本项目选用Revit软件建模，该软件具有完善的建模功能，应用Revit软件建模可以清晰、准确地表现构件的物理与几何特征。在Revit模型中，三维视图、图纸、明细表、平面视图等均建立在同一个建筑信息模型的数据库中，模型与图纸之间有着较强的关联性，如果需要调整修改，只需进行一处调整，其他各处也会随之做出调整，这既能保证图纸之间的协调性，也能节省大量的人力。建模过程中，在保证能够满足施工管理需求的基础上尽量提升模型轻量化水平，因此建模过程中只创建预制构件的外形，未创建预制构件内部信息。通过这种方式，不仅能够提升建模效率，而且降低了对计算机的要求。另外，还应记录下建模过程中发现的图纸中的缺陷或者错误，并提交设计方进行修改，并根据修改后的图纸对BIM模型进行调整优化。这样的方式既能保证图纸的质量，也有助于提升管理人员对图纸问题的查找能力，对于提升其施工质量管理能力具有重要意义。

在管线综合设计过程中，借助BIM进行碰撞检测，并及时向设计方反馈碰撞信息，使其尽快做出调整。在该项目的施工质量管理过程中，借助Revit创建电气、结构、消防、给排水、电气等专业的BIM模型，并将不同专业之间两两链接进行碰撞检测，根据检测结果进行调整和优化，最终确保各专业之间无碰撞。完成碰撞检查后，工程师可以通过碰撞检查后完善的BIM模型自动生成各种平面图、剖面图、立体图以及构件深化详图等。

施工质量管理需要围绕质量控制点进行，这样才能保证施工质量管理的针对性和有效性。施工工序是施工过程的基本单位，同时也是设置质量控制点的基础。因此在施工质量管理过程中需要合理规划施工工序，并准确识别质量控制点，做好质量薄弱环节的预判，提前制定管理措施，做到施工质量管理的有的放矢。在施工质量管理过程中，可以借助BIM的三维可视化以及施工模拟功能来识别质量控制点。借助BIM模型帮助管理人员提前了解施工过程，进而找准质量控制点，为后续的施工质量管理奠定基础。在该项目的施工管理过程中，利用BIM技术模拟施工动画，完整展示具体的施工工艺流程。借助施工动画既能帮助管理人员识别质量控制点，也能为后续的施工提供指导和参考。

施工质量管理还涉及材料质量管理，材料质量是工程质量的最主要影响因素之一，做好材料质量管理至关重要。在材料管理过程中，首先要采集材料出厂证明、质保书等信息，并与BIM模型相关联。这样一来，监

单位便可以直接通过BIM模型来审核材料信息。该项目的材料管理过程中，首先创建了基于BIM的材料管理模型，将建筑模型中的构件作为材料信息的载体，并以构件为基本单位进行材料管理。以成本模型以及施工进度计划为依据对构件进行划分，梳理生产该构件所需的材料数量、种类等方面的信息，并以参数设置的方式将相关信息输入到构件之中，这样便可以通过BIM平台自动生成材料清单，而且可以根据实际的施工状况制定材料定额。在BIM技术的支持下，管理人员可以随时了解任意时间节点各项施工材料的计划用量，并以此为依据提前规划材料采购以及材料进场等工作，在保证材料供应的基础上减少材料库存，降低资金占用和材料管理方面的投入，避免因材料库存时间过长而产生质量问题。另外，在材料管理过程中，可以定期对比实际材料用量与计划材料用量，找出偏差以及发生偏差的环节，分析原因并调整材料采购与进场计划，避免影响正常施工。

2. 事中质量控制

事中质量控制也可以看作是对施工过程的质量控制。由于工程施工持续时间长，在施工过程中会涉及大量的质量数据信息，在传统的施工质量管理模式下，管理人员难以及时收集、汇总、分析相关信息，导致信息汇总分析存在一定的滞后性，不利于施工质量管理的高效开展。BIM技术的应用则可以有效解决这一问题，基于BIM技术的装配式建筑精细化施工管理，现场监理可以借助相机或者手机等设备采集、记录现场施工质量问题，然后将采集到的信息上传至数据中心，与BIM模型的相关构件进行关联。再由施工方结合相关信息制定补救方案，经过审核后对施工质量问题进行补救。通过这种方式可以确保施工质量信息的传递效率，并且不会被人篡改，能够更好地保障施工质量信息的全面性与真实性。另外，通过这种方式极大地提升信息的共享水平，实现了各方的高效联动与施工质量的动态管理，对于保障施工质量具有重要意义。

在该项目的施工管理过程中，由现场管理人员借助拍照设备记录施工质量问题信息，并及时上传至数据中心并与BIM模型进行关联。除此之外，现场管理人员还对钢筋、混凝土等建材的进场使用情况进行拍摄，并扫描检测报告与质量验收报告等，确保建材进场、使用等环节均留有痕迹，便于施工质量追踪与施工质量的动态管理。

(三) 基于BIM技术的施工进度精细化管理

施工进度管理是确保工程如期竣工的重要保障，同时也是施工成本、施工质量、施工安全的重要影响因

素。传统的施工进度管理方法存在一定的不足，如受二维图纸可视化程度不高的限制，导致各专业之间难以实现高效的协调沟通，难以保障施工效率与工程进度。再比如传统的施工进度管理高度依赖管理人员的经验，难以形成规范化以及标准化的管理模式，而且对于管理人员的经验依赖性较强容易使施工进度管理受到主观因素的影响。BIM技术在施工进度管理中的应用则可以解决上述问题，BIM技术能够为施工进度管理提供信息共享平台，各专业可以通过该平台实现信息共享，保证各专业之间的高效沟通。在BIM技术的支持下，各项目参与方可以通过信息共享平台共享施工进度相关信息，并且还可以通过该平台直观高效表达多维度的数据信息，可以更好的保证信息的准确性与全面性。

不可重复性以及一次性是工程项目的主要特征，在以往的施工进度管理过程中，容易受设计质量因素的影响。以往的施工进度管理难以提前发现和调整设计中存在的缺陷与问题，只能在施工过程中发现和解决设计问题，这样不仅会造成大量的浪费，而且会严重影响施工进度。而BIM技术的应用则可以有效解决这方面问题，应用BIM技术构建项目模型，并进行施工模拟，可以提前发现和调整设计问题，实现了“先试后建”，避免对实际施工造成影响，既能更好的保障施工质量，也能更好的保证施工进度。除此之外，BIM技术的应用还可以帮助管理人员精确计算各阶段施工所需的材料、人工以及设备等，为相关资源的合理分配奠定基础，保证各项资源的供应，以免影响施工进度。

施工进度计划是施工进度管理的重要依据，BIM技术可以辅助编制施工进度计划。首先借助相关软件建立工作分解结构，然后再将施工进度、资源等信息与BIM模型的相关构件进行链接，这样便可以直接完成施工进度计划的编制，十分高效便捷。本项目在施工进度计划编制过程中，以合同要求以及工程量情况为依据，借助Microsoft Project软件来编制施工进度计划，再将编制完成的施工进度计划与三维模型进行关联，在模型中添加时间信息。这样一来，管理人员便可以通过BIM模型开展施工进度管理，随时了解各时间节点的施工进度计划情况，并与实际进度进行对比，找出偏差、分析原因，并进一步优化施工进度，确保实际进度与计划进度的一致性。另外，在施工进度管理过程中还可以应用BIM技术进行施工模拟，帮助管理人员分析施工进度影响因素，并提前制定应对措施，确保施工进度。

（四）基于BIM的施工安全精细化管理

安全管理是装配式建筑精细化施工管理的重中之重，加强安全管理，保障施工安全至关重要。BIM技术

可以为施工安全管理提供有力支持。如在安全教育过程中可以借助BIM技术的可视化特点向施工人员演示具体的施工工艺，在帮助施工人员了解和掌握工艺流程以及操作规范的同时强化其安全意识。同时利用BIM技术进行安全培训还可以帮助施工人员提前了解施工现场状况，如哪些地方存在安全隐患，哪些地方容易出现危险等，帮助施工人员规避风险，更好的保障施工安全。

装配式建筑施工过程中会涉及较多的立体交叉作业，因此存在一定的安全风险。在施工安全管理过程中需要做好施工现场的规划，做到合理布局，这样才能避免各专业之间施工相互干扰，才能排除安全隐患，保障施工安全。借助BIM技术可视化的特点，可以帮助管理人员合理规划施工现场环境。塔吊是装配式建筑施工的重要设备之一，该项目由于规模较大，因此需要在施工现场布置多台塔吊。塔吊的布置既要满足施工需求，也要充分考虑安全因素。管理人员应用BIM技术模拟施工现场环境以及塔吊活动范围，确定塔吊的回转半径和影响区域以及摆动臂在某个施工段可能到达的范围，并进行碰撞检测，在此基础上合理布置塔吊，避免塔吊之间出现安全冲突，更好的保障施工安全。

结束语

装配式建筑对施工管理水平提出了更高的要求，传统的粗放式管理模式难以满足装配式建筑施工管理的需求。在装配式建筑施工管理过程中引入精细化管理理念，构建精细化管理体系，并借助BIM技术为施工精细化管理提供信息支撑，能够更好的保障装配式建筑精细化管理效果，助力装配式建筑施工的高质量、高效率以及安全开展。

参考文献

- [1] 陈国松. BIM技术下的装配式建筑精细化施工管理分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(08): 90-92.
- [2] 胡冰. 基于BIM技术的装配式建筑精细化施工管理应用研究[J]. 中国建筑金属结构, 2021(06): 19-21.
- [3] 范香, 杜金阳, 杨丽琪. “BIM+云技术”在装配式建筑全寿命周期中的数字化研究[J]. 砖瓦, 2021(05): 53-54.
- [4] 李洁, 江世堂, 梅军鹏等. 基于BIM-RFID的装配式建筑构件施工精细化管理[J]. 施工技术, 2020, 49(24): 11-14.
- [5] 武精科, 程永振, 陈家瑞等. 基于BIM技术的装配式建筑施工组织管理与教研策略研究[J]. 科技视界, 2020(04): 155-156.