

BIM 技术在土木工程施工管理中的应用研究

姚佳鸿

广西建工集团控股有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着社会经济的快速发展,城市化进程加快,建筑工程项目的数量越来越多,规模越来越大,同时建设质量要求也进一步提高,给建筑企业带来了严峻的考验。BIM 技术的出现为建筑工程的规划设计、施工管理等提供了现代化技术支持,它贯穿建筑工程施工项目管理的图纸设计、施工组织、碰撞检查及运营维护的各个环节,能够直观呈现建筑物的结构、施工流程、配套设施与技术等,从而便于建设管理者进行项目施工的整体把控,有效降低施工管理难度,提高项目管理的科学性。

[关键词]BIM 技术; 土木工程; 施工管理; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9678

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on the Application of BIM Technology in Civil Engineering Construction Management

YAO Jiahong

Guangxi Construction Engineering Group Holdings Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the rapid development of the social economy and the acceleration of urbanization, the number and scale of construction projects are increasing. At the same time, the requirements for construction quality are further improving, which brings severe challenges to construction enterprises. The emergence of BIM technology provides modern technical support for the planning, design, and construction management of construction projects. It runs through various stages of construction project management, including drawing design, construction organization, collision inspection, and operation and maintenance. It can visually present the structure, construction process, supporting facilities, and technology of buildings, thus facilitating the overall control of project construction by construction managers and effectively reducing the difficulty of construction management, so as to improve the scientificity of project management.

Keywords: BIM technology; civil engineering; construction management; application

近几年,建筑行业中出现了一种新的技术——建筑信息建模(BIM)。通过此技术,既可以对施工项目的各个环节进行一次全面的管理,又可以通过一个平台将不同的合作伙伴连接到一起,在网上进行信息共享,并进行项目的共同管理和交流。这一技术使传统的2D型管理方式,直接提升到了3D可视化的工程管理新时代。通过在线仿真,每个项目的参加者都能看到项目的详细情况,以及工程的实际建设和费用,从而提高工程的管理效果,减少工程的风险和费用。在实施管理工作中,既可以对工程现场进行动态监控,又可以利用BIM在线实时查看工程进度,对工程进度进行监督,及时发现问题,并提出相应的对策。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术概念

BIM 技术(BuildingInformationModeling, 建筑信息模型)是一种数字化的建筑设计和管理工作,它以建筑信息模型为核心,通过整合多种数据,实现建筑设计、施工、运营等环节的数字化协同工作。BIM 模型以三维模型为基础,是一个包含各种建筑材料、工艺、技术、设备、构件、工序等相关信息的组合体,在BIM模型中建筑师、结构工程师、机械电气工程师、暖通工程师、消防工程师等可以进行自己的专业设计并汇总到一起,形成协同设计。

1.2 BIM 技术作用

BIM 技术在建筑施工和管理阶段发挥着重要作用。通过BIM技术,施工团队可以对建筑模型进行全面性的预测和评估,包括材料选择、构造、防火、安全等要素。同时,BIM技术还可以评估施工进度、现场安全风险等方面的数据,并提供更精细的质量和成本控制,以确保项目保质保量和项目目标的实现。除了在设计 and 施工中的应用,在建筑运营和维护阶段,BIM技术也可以提供强有力的支持。建筑物信息管理系统(BuildingInformationManagementSystem, BIMs)可以利用BIM技术数据库,自动更新建筑物资产管理数据,包括设备清单、保养计划、维修记录等,并提供可视化的运维管理,帮助各方面快速回应问题。

2 BIM 技术的应用价值

2.1 工程设计智能化

在持续的发展过程中,BIM技术已经拥有了许多实际应用能力。BIM技术最早的应用领域就是建筑施工中。BIM技术完全改变了传统的平面设计模式,打破了建筑、结构和水电暖的各自独立的设计形态,使各专业可以进行深度合作,解决了以前视图间不一致的问题。此外,还能通过三维技术对设计问题进行检测,从而降低在施工过程中出

现设计变更、施工索赔等问题的概率,为业主节约施工费用。BIM技术设计的图纸非常容易理解,可以让业主和施工单位对所涉及的图纸有一个大致的认识,减轻了设计人员在交流与协调上的工作量。

2.2 项目管理信息化

BIM技术是一种在建设领域中使用的信息化技术,其应用特征包括:可视化、量化、模拟性、协作性。(1)可视化,就是通过BIM技术,将实物的尺寸、外形、性能等参数以3D图像的方式,让用户可以清楚了解到这些数据的变化,方便用户进行相应的调整,并进行更多的沟通。

(2)量化,是指通过BIM技术将对施工过程进行参数量化设计,实现施工过程中的整体管理,进而提升施工的工作效率。(3)模拟性,即通过BIM技术,将信息模型以参量的方式呈现,在运行端,不仅可以观察到参量的特征,而且可以对参量进行操作,对信息模型的运行与演化进行仿真,进而达到准确模拟建筑信息的目的。(4)协调性,运用BIM技术,解决了企业管理中的各种冲突,达到了企业管理中的最佳配置。BIM技术以其自身的应用特性和土木工程项目的特性为基础,构建了一个信息整合与共享平台,收集、筛选、存档、发布、更新等信息,确保了项目各方相关信息的准确和一致,促进了信息的交换与共享。

2.3 施工管理可视化

BIM技术在土木工程建设中的作用是控制土木工程的进度与质量。在施工之前,设计师会制定出建筑设计方案,利用BIM技术,按照设计方案,对施工的数量和各施工单位的施工进度进行计算。在此基础上,按照事先确定好的工程进度,制订出一套合理的工程方案,将极大地节省工程时间,缩短工程工期。与此同时,BIM技术还能够以建设单位的工程量为基础,对工程项目进行整体定价,以此作为建设单位进行参照的样本,从而在一定程度上节省建设费用。

3 BIM技术在土木工程施工管理中的应用

3.1 优化施工准备流程

土木工程施工前,要做好建筑施工准备工作,为土木工程的顺利施工奠定基础。施工过程中涉及的内容较多,如确定施工人员数量、选择施工应用技术等,管理人员还要提前完成建筑施工设计工作,并保证建筑施工设计的可行性,做好施工进度控制计划。BIM技术具有可视化特点,在施工准备阶段应用,可以帮助施工管理人员确定施工方案的可行性,及时发现施工方案中存在的问题并及时调整,合理优化施工方案。

施工管理人员应确定BIM技术的应用目标,可通过视频仿真模块演示土木工程施工流程,保证施工过程的合理性。

施工人员应确定BIM技术的调研设计方案,传统土木工程施工过程中主要将工程技术人员的工作经验作为施工依据,但受工程量的影响,施工人员可能在方案审查过程中

出现失误,BIM技术可实现土木工程设计方案的可视化,在准备阶段即可发现施工设计中可能存在的问题,并及时调整设计方案,避免施工过程中出现施工问题。土木工程施工管理人员可以利用BIM技术,结合施工现场情况,对建筑施工进行完善和优化,保证建筑施工质量。为了保证施工方案设计的详细性,设计人员可以在重要施工环节进行详细标注,从而保证BIM技术形成详细的土木工程立体模型,为施工提供更多便利。

3.2 应用管理与深化设计

在完成对房建工程BIM模型的构建后,首先针对招投标阶段进行具体应用管理。基于BIM技术,完成对房建工程施工方案的论证,针对方案当中的重要环节,可在Revit软件当中实现可视化模拟分析。同时,在Revit软件中展示的进度轴线上,可实现对施工方案的比选和优化,以此为提出更合理的施工方案提供依据。针对各项施工过程中复杂的进度关系,利用BIM技术,将其与进度计划相互关联,以此更直观地反映房建工程在施工过程中的进度变化。同时,通过在招投标阶段的模拟,能够实现对进度计划的合理制定,掌握精准的施工进度,实现对施工使用资源的优化。

运用BIM技术对工程进度进行仿真,对资源进行最优配置,对工程进行投资规划。利用相关的软件,完成进度计划、施工模型、成本数据的相互关系、多角度的管理与分析;利用建筑模拟技术,对各个阶段的资金、资源需求进行了测算,并依据项目的资金、资源需求曲线,方便管理者从多个方面进行决策;利用BIM5D软件对各剖面进行了相关分析,使资源得到快速、准确、可靠的调度。应用BIM技术对资源的需求进行规划与优化是一个很好的途径,促进中标概率的提升。

3.3 建筑施工模拟

土木工程施工过程中会受多方面因素影响,如地质条件、天气气候、空间等,如果施工中受上述因素的影响,必须对施工方案进行调整,避免施工进度及质量受到影响。

BIM技术可以模拟动态三维模型。土木工程施工过程中,BIM技术可将土木工程中的实际组件转换为建筑信息数据模型,发挥现场施工指导作用。BIM技术中的三维模型的动态模拟,可直观展示土木工程的施工过程,并对土木工程的复杂结构展开分析,做好施工方案的优化工作。动态施工模拟应将施工计划作为目标,体现出施工中的重要内容;仿真分析是BIM技术的重要组成部分,可用于对土木工程施工的安全分析,保证安全分析结果的准确性。

BIM技术可用于施工场地布置。土木工程施工管理应遵循安全施工、文明施工的原则,做好施工现场布置工作,减少安全事故的发生。利用BIM技术,可以对实际施工现场进行模拟,科学、合理地进行场地布置,并选择合适的位置储存建筑材料及机械设备,节约更多材料及机械设备

的取用时间。BIM 技术与互联网技术相融合，可以对施工人员的分布情况进行监控，规划更加便利的施工道路，保证了道路安全的同时，提高施工过程的安全性。

BIM 技术还可在预制零件加工中应用。土木工程中所用的预制构件数量较多，但由于部分构件参数不清晰，建筑性能可能存在问题。BIM 技术可实现数据共享、可视化及统计建筑材料，并对建筑构件的制作过程进行监督管理，如果发现构件参数及质量存在问题，可及时与制作厂家沟通。

3.4 施工现场质量管理

能够通过移动终端实现对施工质量的管理，从而更有效地满足了施工质量、工期、监理检查等问题的解决需要，并使其在三维建模集成的技术支持下，使得相关质量控制管理人员可以通过 PC 终端，随时随地进行查询现场质量状况。将现场实拍图片上传到 BIM 模块之后，其他管理人员也就可以在相对应的时间地点，按照提示完成现场图片查询工作，而相关负责人也将能够据此图来制定质量管理方面的有效应对方法，从而达到及时发现情况、正确定位情况、并有效解决问题的目的。同理，一旦各方都可以将现场控制、运行管理，以及工程验收过程中所需的数据、记录，包括大量的验收单、质量检测报告、合格证、设计变更单等有效纳入于 BIM 技术下的模型当中，就能够实现对工程数据的统一管控，而此时的施工现场质量管控也就会更加有据可依，并能够为整个工地运维过程调用提供更加有力的数据库支撑。

3.5 施工安全管理中的运用

现阶段，BIM 技术在施工环境安全控制领域的优势已经越来越明显，利用 BIM 模型的建立，能够快速地从该模块中完成施工现场情况的仿真，再加上在该模块中具有的环境安全控制能力，将能够对正在施工的环境安全隐患进行有效辨识和管理。综合上而言，在 BIM 下的安全控制具有高度精细化特点，能够对所有施工环节都进行可视化展示，在真正施工操作进行以前，也能够直接通过 BIM 模式来对施工项目进行安全检测，并利用这种前期的安全隐患分析来建立更加合理的安全管理策略，从而减少了实际施工操作中安全事故的风险出现。此外，在实际施工过程中，BIM 方法由于涵盖了全部的施工信息，因而能够对三维空间内的全部建筑基本要素实行客户定位，在这个准确位置下，就能够完成建筑施工整个过程的追踪、控制和信息管理等工作，而信息可视化操作的实施能够及早察觉在施工

现场中可能会产生的问题，比常规的人工操作更加快捷和准确。所以，在 BIM 技术下完全能够进行全过程的安全管理和监控工作，对加强了工地的安全管理有意义，也可以对施工现场的建筑操作产生很大的作用。

3.6 基于 BIM 技术的工程成本管理应用

BIM 技术也可用于工程控制，包括降低工程成本和对工程成本变化进行监控。工程管理人员利用 BIM 技术对设计图纸和施工计划进行审核和核准，一旦出现一些不符合规定的现象，应及时予以解决。目前各个行业对土木工程的质量要求都很高，如果设计人员仅仅注重工程的质量，而忽视了工程的造价，就会导致土木工程的费用增加，这对公司的经济效益造成了很大的损害，对建筑公司的整体发展造成了很大的影响。因此，工程管理人员利用 BIM 技术，从整体上对工程项目进行合理规划，并且要在土木工程的各个过程中，随时进行成本监管工作，以便及时找到工程建设中的问题并加以解决，避免后期进行无谓的返工和维修等工作，从根本上掌控土木工程成本。

4 结论

BIM 技术的强大功能在土木工程施工阶段的应用方面具有较大优势，得到了项目方的高度认可。BIM 技术为建筑工程的规划设计、施工管理等提供了现代化技术支持，它贯穿建筑工程施工项目管理的图纸设计、施工组织及运营维护的各个环节，文章探讨了 BIM 技术应用到土木工程施工和管理中，从成本和安全提出了优化管理策略，期望能够为土木建设管理提供参考。

[参考文献]

- [1]李淑敏. BIM 技术在土木工程施工中的应用分析[J]. 中国建筑金属结构, 2021(6): 98-99.
- [2]朱晓龙. 基于 BIM 的土木工程施工管理方法研究[J]. 大众标准化, 2021(10): 249-251.
- [3]贾倩. BIM 技术在土木工程施工管理中的应用分析[J]. 居舍, 2021(14): 53-54.
- [4]吴少远. 分析 BIM 技术在土木工程施工中的应用[J]. 建材与装饰, 2020(16): 48-51.
- [5]鲁瑶. 浅析 BIM 技术在土木工程施工中的应用[J]. 建材与装饰, 2020(13): 18-19.

作者简介：姚佳鸿（1991.12—），毕业院校：桂林理工大学，所学专业：工程管理，当前就职单位：广西建工集团控股有限公司，职务：主管，职称级别：工程师。