

BIM 技术在土木工程中的应用

郭佳

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100032

[摘要]在土木工程施工过程中, 由于承包施工环节较为复杂, 为了减少对土木施工的影响, 在实际工作中要在质量管理融入 BIM 技术来优化现场管理模式, 快速地在现场施工的质量问题, 利用 BIM 技术的可视化功能保证工程的顺利进行。因此相关管理人员要加强对技术原理的深入性解读和现场施工特点, 相互的协调, 健全与之对应的管理方案, 灵活地应对在其中的质量问题, 保证建筑工程的建设品质。

[关键词]BIM 技术; 土木工程; 施工

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9695

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application of BIM Technology in Civil Engineering Construction

GUO Jia

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100032, China

Abstract: In the process of civil engineering construction, due to the complexity of the construction process, in order to reduce the impact on civil construction, it is necessary to integrate BIM technology into quality management to optimize the on-site management mode, quickly identify quality problems during on-site construction, and use the visualization function of BIM technology to ensure the smooth progress of the project. Therefore, relevant management personnel should strengthen their in-depth understanding of technical principles and on-site construction characteristics, coordinate with each other, improve corresponding management plans, flexibly respond to quality issues, and ensure the construction quality of construction projects.

Keywords: BIM technology; civil engineering; construction

随着我国现代化城市的不断加快, 土木工程数量在逐渐地增加, 并且伴随着工程量的大幅度提升质量问题在频繁发生, 影响土木工程行业的稳定发展, 因此在实际工作中需要管理人员探索新型的工程管理方案, 融入先进的 BIM 技术来创新现场的管理模式, 使各项质量管理工作能够落实到位, 为土木工程施工顺利实施提供重要的技术保障, 提高质量管理的针对性。

1 BIM 技术的特点

BIM 技术 (Building Information Modeling) 是一种革命性的建筑设计与管理方法, 其独特的特点为建筑行业带来了巨大的革新和变革。BIM 技术的众多特点, 使其成为现代建筑领域中不可或缺的工具和重要资源。首先, BIM 技术以其卓越的三维建模功能而闻名。通过建立一个真实可信的数字模型, BIM 能够以更直观的方式呈现建筑物的外观、结构和内部布局。相比传统的平面图纸, BIM 模型的立体效果更加真实, 使设计师、工程师和建筑师们能够更好地理解建筑物的空间结构和各个构件之间的关系^[1]。这种直观性不仅为设计过程提供了更多的可能性, 还可以减少人为错误和设计缺陷的产生。其次, BIM 技术具有高度的信息整合性。在 BIM 模型中, 可以集成各种建筑要素的信息, 包括建筑材料、结构参数、设备设施、施工工艺等。通过这种信息整合, BIM 技术能够实现不同工

作团队之间的协同合作, 避免信息的重复录入和传输错误, 提高工作效率。此外, BIM 模型中的信息也可以为后续的维护管理提供重要参考, 实现建筑物全生命周期的管理。第三, BIM 技术赋予了建筑设计与施工过程更高的可视化性。利用虚拟现实技术, BIM 模型可以实现建筑的虚拟漫游、场景模拟和动态展示。这不仅使设计师和用户能够更好地体验建筑的外观和空间, 还可以在初期就发现潜在的问题和缺陷, 并进行及时的调整和改进。同时, 通过 BIM 模型的可视化展示, 建筑师和业主可以更加直观地了解设计方案, 提出更具体的要求和意见, 增强设计与实际需求之间的沟通和理解。此外, BIM 技术还具有高度的可持续性和环境友好性。通过 BIM 模型, 可以进行能源分析、碳排放评估等环境参数的模拟和优化, 为建筑的节能设计和可持续发展提供科学依据。同时, BIM 技术也可以辅助建筑物的拆除与再生利用规划, 减少资源浪费和环境污染。这使得 BIM 技术成为未来建筑行业可持续发展的重要工具之一。

2 BIM 技术在土木工程中的应用价值

随着科技的不断发展和进步, 建筑行业也在逐渐迎来一场革命。建筑信息模型 (BIM) 技术作为一种新兴的工具, 正逐渐在土木工程施工中广泛应用。BIM 技术的价值不仅体现在其能够提高工程的效率和质量, 更在于其带来的全新思维方式和协同治理能力。

首先, BIM 技术能够大幅度提高土木工程效率。传统的施工管理方式往往依赖于大量的纸质图纸和手工记录, 这不仅费时费力, 还容易出现错误。而借助 BIM 技术, 工程师可以通过电脑上的模型直接进行设计和施工计划的制定, 自动化程度大大提高。此外, BIM 技术还能够将所有相关的信息整合在一个平台上, 实现多方面的协同作业。工人可以根据电脑上的模型准确地了解每个工程节点的要求, 从而提高工程进度和质量。因此, BIM 技术在提高土木工程施工效率方面发挥着重要的作用。其次, BIM 技术的应用还能够带来土木工程质量的提升。BIM 技术通过三维模型的建立和数据的整合, 能够在施工前进行详细的模拟和分析, 从而减少设计错误和施工缺陷。例如, 在设计过程中, BIM 技术可以将建筑模型和结构模型相互融合, 检测结构的合理性和稳定性, 避免施工中出现结构问题。在施工过程中, BIM 技术可以实时监测工程进度, 发现问题并及时作出调整, 确保工程的质量和施工安全。通过 BIM 技术的应用, 土木工程施工的质量得到了显著提升。此外, BIM 技术还带来了全新的思维方式和协同治理能力。传统的土木工程施工往往由各个专业分工负责, 缺乏有效的交流和协调。而借助 BIM 技术, 各个专业能够在同一个平台上进行协同作业, 实现信息共享和沟通交流。例如, 在设计过程中, 建筑师可以与结构工程师和机电工程师共同设计和规划, 确保各个专业的要求得到满足。在施工过程中, 项目经理和施工队可以通过 BIM 技术实时监测进度和质量, 及时发现和解决问题。通过 BIM 技术的应用, 土木工程施工过程变得更加协同和高效。

3 BIM 技术在土木工程施工中的应用方法

3.1 虚拟施工模拟

传统的土木工程施工过程中, 常常面临着施工计划的不准确、效率低下和管理困难等问题。然而, 在这个信息化和智能化的时代, 虚拟施工模拟技术的应用方法将带来革命性的变化。虚拟施工模拟技术的核心便是 BIM (Building Information Modeling) 技术。BIM 技术通过数字化的方式, 将建筑物的各个构件要素以三维模型的形式进行呈现, 实现了施工过程的全面可视化^[2]。BIM 技术不仅仅是设计工具, 更是项目管理和施工过程的综合平台, 通过 BIM 技术, 施工方能够在施工前进行全面的预测和模拟, 减少施工中的不确定性和风险。

在应用 BIM 技术的虚拟施工模拟中, 施工方首先需将实际的建筑物进行建模。这一过程涉及到建筑物的各个组成部分, 包括结构、管线、设备等。通过精确的建模, 施工方能够在虚拟环境中对各个构建要素进行分析和优化。例如, 施工方可以通过虚拟施工模拟技术, 评估建筑物的结构强度, 验证管线布置的合理性等。在虚拟施工模拟中, 施工方还可以根据任务计划和资源要求, 创建施工工序的模拟。通过将工序的时间和空间关系进行建模, 施工方能

够在虚拟环境中模拟施工过程的各个阶段。例如, 施工方可以通过虚拟施工模拟技术, 模拟混凝土浇筑的流程, 评估施工时间和资源需求, 以及检查施工过程中可能出现的问题。另外, 虚拟施工模拟技术还可以帮助施工方进行施工场地的规划和管理。通过建模和模拟, 施工方可以在虚拟环境中对施工场地进行布局和优化, 减少施工中的冲突和混乱。例如, 施工方可以使用虚拟施工模拟技术, 模拟施工场地的通行路径, 评估各个施工车辆的运行轨迹, 避免交通拥堵和安全隐患。虚拟施工模拟技术的应用方法也能够极大地提高施工效率和质量。通过 BIM 技术, 施工方能够在施工前进行全面的规划和优化, 减少施工中的错误和重复。同时, 虚拟施工模拟技术还能够帮助施工方进行冲突检测和协调, 提前解决施工过程中可能出现的问题。这些优点将极大地提高土木工程施工的效率和施工质量, 使得项目能够按时完工并满足设计要求。

3.2 可视化监督

可视化监督是一种结合了现代技术与土木工程施工的创新方法。在这个日新月异的年代, BIM 技术的广泛应用为土木工程的施工提供了更为高效和精确的方案。可视化监督通过将施工信息以图形化的形式展现出来, 使工程师和相关人员能够更直观地了解工程进展和存在的问题, 从而及时做出相应的调整和决策。在过去, 土木工程的施工监督主要依靠传统的图纸和文字描述, 这种方式无疑存在着信息传递不准确、易被忽略或误解的缺点。而 BIM 技术的出现改变了这一状况。通过三维建模、虚拟现实和增强现实等技术手段, BIM 技术将工程的各个方面以立体化的形式呈现在屏幕上, 使得管理人员能够更加清晰地观察和分析工程的各种情况^[3]。

首先, 可视化监督能够对工程进展进行实时的跟踪和展示。传统的监督方式需要工程师亲自到施工现场进行考察, 这不仅耗费时间和人力资源, 还可能因为天气、交通等因素的限制导致信息的滞后。而通过 BIM 技术, 工程师可以通过电脑或移动设备随时随地地观察到工程的实际情况, 无需亲临现场。这不仅节省了时间和成本, 还使得信息的反馈更加及时和准确。其次, 可视化监督能够发现和解决工程中的问题。在传统的施工监督中, 问题的发现往往需要经过一系列繁琐的过程, 而且容易被忽略或错过。而通过 BIM 技术, 工程师可以通过立体模型进行全方位的观察和分析, 从而更容易发现存在的问题。同时, BIM 技术还能够进行碰撞检测, 即通过模型的对比, 自动识别出不同构件之间的冲突和干涉, 为工程师提供及时的预警和解决方案。另外, 可视化监督还能够提高工程的安全性和质量。通过 BIM 技术, 工程师可以在模型中模拟各种施工过程, 预测可能存在的安全隐患, 并针对性地采取措施进行改进。同时, BIM 技术还可以对施工过程中的各种数据进行监控和分析, 以保证工程的质量和进度符合要求。这

种综合的监督方式不仅提高了工程的安全性和稳定性,还减少了不必要的人力和物力浪费。

3.3 构建三维图纸模型

在土木工程施工中,构建三维图纸模型是 BIM 技术的核心环节之一,它不仅能够提供精确的几何信息,还能够呈现材料、工程构造、设备布置等更为详实的信息,助力工程施工的顺利进行。构建三维图纸模型是一项需要精细、细致和专业的工作。首先,需要搜集相关的建筑设计方案及相关设计资料,包括设计图纸、图纸标注、构造图纸等。在这些信息的基础上,建筑师需要进行信息提取和整合,将原始数据转化为三维建模软件所能识别和处理的格式。这个过程需要准确把握设计意图,细致严谨地将每一个构造细节纳入模型当中。随后,将所搜集到的建筑设计方案和相关的设计资料导入三维建模软件中,进行建模和构建三维图纸模型的过程。在这个过程中,建筑师需要细致入微地将每一个构件、构造和设备等元素按照比例、位置准确地放置在模型中,以表达建筑设计的空间关系和结构逻辑。同时,还需要注意给予各个元素正确的材质和贴图,使整个模型更加真实、具有感染力。在构建三维图纸模型的过程中,BIM 技术为建筑师提供了丰富的功能和工具。通过 BIM 软件,建筑师可以进行快速的分层和分组,方便地对模型进行调整和修改。此外,BIM 技术还能够进行碰撞检测,即在模型中各个元素之间自动检测并提醒出现的冲突和错误,从而避免施工中的潜在问题。构建三维图纸模型的过程并非一蹴而就,而是需要不断地优化和完善。在建模的过程中,建筑师需要进行反复的检查和调整,以确保模型的准确性和逼真度。同时,建筑师还可以将模型中的元素进行动画化,通过模拟建筑施工过程,全面地了解工程的变化和演进。

3.4 注重信息共享

BIM,即建筑信息模型,是一种集成了设计、施工、运营和维护等环节的数字化建筑模型。它通过数字化的方式记录了建筑物的各种属性,并将这些信息共享给相关的利益相关者,使得工程各方能够在同一个平台上进行有效的协作和沟通。BIM 技术的引入,不仅为土木工程施工带来了前所未有的便利,更为信息共享开辟了广阔的空间。

首先,BIM 技术提供了一种高效的信息共享方式。传统的施工过程中,各个专业之间信息交流常常需要通过传

统的纸质文件或者电子邮件进行,这种方式不仅效率低下,而且容易出现信息丢失或者误解的情况。而有了 BIM 技术,各个专业人士可以通过共享同一个模型来进行及时的信息交流。比如,结构工程师可以通过 BIM 模型将相关的结构数据分享给建筑师,建筑师可以根据这些数据进行设计,而不需要进行繁琐的数据转换和信息沟通,大大提高了工作效率。其次,BIM 技术打破了信息孤岛,实现了全方位全过程的信息共享。在土木工程施工过程中,涉及到多个专业领域,如建筑设计、结构设计、给排水设计等。传统的施工方式中,各个专业往往独立操作,信息有时候无法有效传递。而有了 BIM 技术,不同专业的人员可以在同一个平台上共享信息,实现全方位的沟通。比如,当结构设计师在 BIM 模型中修改结构时,给排水设计师可以及时获取到相关信息,从而进行相应的调整,确保设计的完整性和协调性。此外,BIM 技术使得信息共享更加直观和可视化。传统的信息共享方式往往需要通过文字或者图纸进行,这样容易导致信息的理解和解读存在偏差。而有了 BIM 技术,人们可以通过 3D 模型来直观地了解 and 共享信息。比如,施工现场的工人可以通过 BIM 模型来查看具体的施工信息,避免了文字和图纸的解读错误,提高了施工效率和准确性。

4 结束语

在土木工程中融入 BIM 技术的优势较为突出,因此需要相关人员加强对 BIM 技术要点的深入性解读,和质量管理相互地匹配,及时地发现在施工现场所存在的问题,将 BIM 技术融入到不同的施工管理环节中,创新当前的管理方案,完善全过程质量控制模式,切实发挥 BIM 技术的先进性,促进我国土木工程行业的稳定发展。

[参考文献]

- [1]杨琴,冯燕.基于 BIM 技术土木工程建筑施工中的应用研究[J].居舍,2022(6):40-42.
 - [2]盛丹.BIM 技术在土木工程施工领域的应用进展[J].中国建筑装饰装修,2022(4):154-155.
 - [3]唐富军.BIM 技术在复杂土木工程施工中的应用分析[J].大众标准化,2021(24):92-94.
- 作者简介:郭佳(1986.1—),单位名称:中国新兴建设开发有限责任公司;毕业学校和专业:中国农业大学-工程管理方向。