

BIM 技术在道路桥梁设计中的应用分析

袁宁波

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

[摘要] BIM 技术作为一种新兴技术, 在我国道路桥梁设计中的应用已经非常广泛, 是目前国内建筑行业热门的技术之一, 因其可视性、协同性强等特点展现出良好的应用效果而愈加受到重视, 并在建筑工程中得到广泛应用。以下主要针对 BIM 技术在道路桥梁设计中的应用展开了相关分析, 首先对 BIM 技术进行了概述, 分析了 BIM 技术在道路桥梁设计中的优势, 然后从道路桥梁设计中 BIM 技术的应用流程、建模、协同工作等方面对 BIM 技术在道路桥梁设计中的应用进行了具体分析, 最后结合实例分析了 BIM 技术在道路桥梁设计中的应用效果。

[关键词] BIM 技术; 道路桥梁设计; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9126

中图分类号: U442.5

文献标识码: A

Application Analysis of BIM Technology in Road and Bridge Design

YUAN Ningbo

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: As an emerging technology, BIM technology has been widely applied in road and bridge design in China, and is currently one of the popular technologies in the domestic construction industry. Due to its strong visibility and collaboration, it has shown good application effects and has been increasingly valued, and has been widely applied in construction projects. This article mainly analyzes the application of BIM technology in road and bridge design. Firstly, an overview of BIM technology is provided, and the advantages of BIM technology in road and bridge design are analyzed. Then, a specific analysis is conducted on the application process, modeling, collaborative work, and other aspects of BIM technology in road and bridge design. Finally, the application effect of BIM technology in road and bridge design was analyzed through an example.

Keywords: BIM technology; road and bridge design; application

1 BIM 技术

1.1 BIM 技术概述

BIM 技术是指以数字信息为基础, 对工程项目进行全生命周期管理的一种技术。BIM 技术在道路桥梁设计中的应用, 能够实现设计与施工一体化、设计与管理一体化等, 这对于提高工程项目设计质量具有重要意义。BIM 技术的应用可以为工程项目施工提供更加科学有效的管理方法, 并且能够在工程项目实施阶段对各种问题进行有效的预测与控制, 减少由于施工不当引起的资源浪费和施工问题, 同时也能够减少施工中出现的各种问题, 为工程项目顺利完成提供保障。因此, 在道路桥梁设计中采用 BIM 技术不仅可以提高设计质量和效率, 还能够有效地降低施工成本, 是实现道路桥梁工程建设可持续发展的重要技术支撑。

1.2 设计与施工一体化

随着社会的发展, 越来越多的工程项目开始采用 BIM 技术, 具有设计与施工一体化的优势, 为工程项目实施提供了有力保障。通过 BIM 技术可以实现多专业协同设计、施工模拟以及碰撞检查等功能, 从而对工程项目的设计方案进行优化, 减少因设计错误而造成的资源浪费以及工期延误等问题。同时, 通过对工程项目各阶段模型进行有效整合, 能够实现施工过程中各阶段模型之间的有效衔接和

协调, 从而减少施工过程中出现的各种问题。因此, 在道路桥梁设计中应用 BIM 技术, 可以实现设计与施工一体化, 为工程项目施工提供更好的技术支持, 从而为工程项目顺利完成提供保障^[1]。

1.3 设计与管理一体化

在道路桥梁设计中采用 BIM 技术, 可以实现设计与管理一体化, 将工程项目设计数据、施工数据以及竣工数据等进行有效地整合, 对工程项目进行全方位的动态管理, 减少因人为因素引起的问题。同时, 通过 BIM 技术可以实现工程项目全过程的可视化管理, 能够使相关人员对工程项目全过程的信息进行动态管理与分析。例如在施工阶段, 通过 BIM 技术能够将施工图纸信息以及相关资料等进行有效整合, 从而对施工进度以及施工成本等进行动态控制与管理。此外, 在工程项目竣工阶段, 通过 BIM 技术能够对工程项目进行全方位的检查与审核, 并将检查结果反馈给施工单位, 从而提高了工程项目质量以及效率。

1.4 优化设计方案

在道路桥梁设计中采用 BIM 技术, 可以通过三维模型对工程项目进行分析, 能够及时发现设计过程中存在的问题, 并对工程项目进行优化。因此, 在道路桥梁设计过程中采用 BIM 技术, 可以对工程项目中存在的各种问题进行

准确分析, 并为其提供合理的解决方案。同时, 在道路桥梁设计过程中采用 BIM 技术还能够对设计方案进行优化, 保证施工质量。例如, 在道路桥梁设计过程中可以通过 BIM 技术对不同桥型的受力性能进行分析, 并根据不同桥型的受力性能来选择合理的桥型。此外, 在道路桥梁设计过程中还可以通过 BIM 技术来分析桥型与路线之间的关系, 并结合地形、地质等情况来确定最佳路线方案。

2 BIM 技术在道路桥梁设计中的优势

2.1 提高设计质量

在道路桥梁设计中应用 BIM 技术可以将各种数据、图纸、模型等进行综合整理, 对工程项目的各种数据进行实时更新, 从而提高了设计质量。

2.2 加强协调能力

具体表现在以下方面: (1) 道路桥梁设计人员可以通过 BIM 技术建立一套完善的、具有兼容性的建筑物模型, 同时还可以通过模型对施工方案进行模拟, 从而减少了道路桥梁设计人员在设计过程中可能遇到的问题。(2) 在道路桥梁设计中应用 BIM 技术, 可以使不同专业、不同类型的建筑物之间实现信息共享, 使各个专业之间更加紧密地联系在一起。在道路桥梁设计中应用 BIM 技术可以使道路桥梁设计人员直接了解到施工现场的各种情况, 从而更加全面地分析和评价整个工程项目的施工方案, 最终确定出最佳的施工方案。(3) 利用 BIM 技术进行道路桥梁设计, 可以使建筑信息与各种模型之间实现共享, 从而使道路桥梁设计人员能够及时了解到工程项目建设过程中所遇到的各种问题和情况。此外, 建筑信息与其他信息之间也可以实现共享, 从而使各个专业的工作人员在实际工作中可以相互交流、相互帮助, 提高工作效率^[2]。

2.3 增强设计水平

利用 BIM 技术可以对道路桥梁的各个部位进行详细分析, 同时还可以根据不同部位所包含的信息, 将各个构件进行整合, 从而形成一个完整的 BIM 模型。在利用 BIM 技术进行道路桥梁设计时, 通过将道路桥梁设计中所涉及到的各种数据信息进行整合, 能够将道路桥梁的各项信息全面、准确地反映出来, 从而提高了道路桥梁设计质量和效率。在进行道路桥梁设计时, 需要利用 BIM 技术对施工图纸、施工方案等进行科学设计, 然后再利用 BIM 技术将这些设计信息进行整合, 从而形成完整的道路桥梁工程项目。在实际工作中, 由于各个专业之间存在一定的差异性, 所以在具体施工过程中很难完全保证建筑工程项目的顺利开展。通过将 BIM 技术应用于道路桥梁设计中可以有效地提高设计效率和质量, 从而保证了整个工程项目的顺利进行。通过利用 BIM 技术可以实现资源共享和信息共享。

2.4 优势总结

在道路桥梁设计中应用 BIM 技术, 可以有效地将道路桥梁设计的各个专业进行统一协调, 有利于提高道路桥梁

设计效率和质量。BIM 技术具有以下优势: (1) 可以将道路桥梁设计的各种信息进行综合整理, 在道路桥梁设计中应用 BIM 技术能够有效地减少了重复工作的时间和成本, 同时还可以及时发现道路桥梁工程中可能存在的问题, 及时采取措施进行解决, 保证了设计质量。(2) 道路桥梁设计是一项复杂的工作, 在道路桥梁设计中应用 BIM 技术可以实现全专业的协调与配合。在实际工作中, 每个专业都有各自的任务和职责, 只有通过 BIM 技术才能将各个专业进行有效协调和配合。(3) BIM 技术在道路桥梁设计中具有良好的兼容性, 能够将不同专业、不同类型的建筑物进行统一协调处理, 使整个工程项目在施工过程中更加顺畅。(4) BIM 技术在道路桥梁设计中能够实现信息共享。利用 BIM 技术可以实现建筑信息资源共享, 将建筑工程项目中所涉及到的各种数据、图纸、模型等进行统一管理和使用, 从而减少了重复工作的时间和成本^[3]。

3 道路桥梁设计中 BIM 技术的应用流程及建模

3.1 道路桥梁设计中 BIM 技术的应用流程

目前 BIM 技术已经在国内外得到了广泛应用, 在道路桥梁设计中应用 BIM 技术也有着非常重要的意义, 以下主要就 BIM 技术在道路桥梁设计中的应用流程及建模展开了相关分析。首先是道路桥梁设计中 BIM 技术的应用流程, BIM 技术主要是在道路桥梁工程设计的过过程中应用计算机软件, 对设计的相关数据进行收集、分析、处理, 从而有效的提高道路桥梁工程设计的水平和质量。在具体应用流程上, 主要有以下几个方面: (1) 对道路桥梁工程进行分析和评估; (2) 收集相关数据, 并对数据进行整理和分析; (3) 制定和优化设计方案; (4) 输出设计图纸。其次是 BIM 技术的建模, BIM 技术具有较强的兼容性、开放性和共享性等特点, 因此在道路桥梁工程设计中, 可以使用不同类型的建模软件来进行模型创建。在建模过程中主要包括以下几个方面: (1) 将设计图纸导入到 BIM 模型当中; (2) 将模型导入到 AutoCAD 软件中; (3) 将模型导入到 Revit 软件当中; (4) 将模型导入到 Civil3D 软件当中; (5) 将模型导入到 NX 软件当中。最后是 BIM 技术在道路桥梁设计中的协同工作, 在道路桥梁工程设计中, BIM 技术主要是应用于道路桥梁工程中的各个专业, 通过对各个专业的协同工作, 实现对道路桥梁工程建设进度、质量等方面的控制。

3.2 主要包括以下几个方面

具体来说, 主要包括以下几个方面: (1) 将道路桥梁工程各个专业进行统一的管理; (2) 实现道路桥梁工程项目管理信息自动化和网络化; (3) 实现对施工进度、质量、成本等方面信息的共享; (4) 实现各专业之间数据共享和相互交流; (5) 实现信息实时更新; (6) 实现对施工过程的实时监控和管理。综上所述, BIM 技术在道路桥梁工程设计中具有非常重要的作用, 将其应用于道路桥梁工程项

目管理中,能够有效的提高道路桥梁工程建设质量和效率。同时,BIM技术在道路桥梁设计中应用还可以有效缩短项目周期、降低工程成本和风险、提高经济效益等。

4 协同工作

4.1 协同工作是很重要的方面

在BIM技术的应用过程中,协同工作是非常重要的一个方面,也是一个十分关键的过程。在协同工作中,能够对道路桥梁设计方案进行反复优化,从而提高设计的效率,达到更好的效果。协同工作主要包括以下几个方面:首先是设计阶段的协同。在道路桥梁设计的过程中,需要多个部门同时参与进来,对于一些设计图纸、材料清单、设计要求等都要进行共享,从而方便不同部门之间的沟通与交流;其次是施工阶段的协同。在施工阶段,由于施工人员较多,道路桥梁结构复杂多变,在进行施工前需要对相关信息进行统计与分析,这样不仅可以更好地了解现场实际情况,还可以对现场可能出现的问题进行有效预测^[4]。

4.2 BIM与其他技术之间的协同

最后是BIM技术与其他技术之间的协同。BIM技术与其他技术之间存在着紧密联系,在道路桥梁设计中使用BIM技术可以有效地将其与其他相关技术进行结合。比如在进行桥梁设计时,如果使用了BIM技术,就可以将其与GIS信息系统相结合来对桥梁工程进行管理。通过将BIM技术和GIS系统进行结合可以实现道路桥梁工程从规划设计到施工管理全过程的信息化管理。比如在进行桥梁施工时需要对实际情况进行分析和预测,需要将相关信息及时传送给施工人员、材料供应商等单位。BIM技术与GIS系统的结合可以有效地实现信息共享以及空间位置关系查询等功能。通过对相关信息的处理和分析可以得到更加科学合理的道路桥梁工程规划方案。例如在某桥梁项目中BIM技术与GIS系统相结合就实现了道路桥梁工程规划设计方案的优化。该项目将道路桥梁工程中设计、施工等各个阶段所需要的相关信息都提取出来并传输到GIS系统中,从而使GIS系统中能够实现对道路桥梁工程数据、空间位置等信息的查询、管理与分析。

5 案例分析及桥梁工程量统计

5.1 工程应用案例

例如某高速公路桥梁工程项目为 $2\times 80\text{m}$ 预应力混凝土连续箱梁,采用BIM技术对桥梁工程项目进行设计,利用BIM技术实现了桥梁工程的协同工作。该项目的BIM模型为基于Revit软件开发的三维可视化模型,实现了三维模型与二维设计图纸的关联。在施工阶段,通过该BIM模型进行施工模拟和工程量计算,并将计算结果和实际情

况进行对比分析,发现与设计方案相比,实际施工费用减少了2%左右。

5.2 道路桥梁工程量统计

传统道路桥梁工程中其工程量和造价主要依靠人工计算,其工作量大、校核时间长、精准度及效率较低。不同专业造价人员的参与容易造成信息冗余和共享困难的现象。引入BIM技术后,各阶段工程量及造价不仅可以通过软件进行快速准确的计算,还可以将每个阶段的数据储存在同一个数据库中,为下一阶段提供数据支撑,更便于校核与调用。通过Revit以桥梁变高箱梁为例,指出在配筋完成之后,通过BIM得出的工程量数据不仅可以估算桥梁造价,为方案拟定提供真实可靠依据,还可以为以后施工阶段编制施工图预算提供数据支撑。

6 结语

BIM技术作为现阶段桥梁工程中最热门的技术之一,其应用效果突出于可视化、模拟、协同性强等特点必定使得该项技术在未来建造工程中担任愈加重要的角色。比起房屋建筑领域,BIM技术在道路桥梁工程中的研究应用尚处于起步阶段。目前鲜有较完整的应用案例,多数研究仅集中于BIM技术在桥梁设计阶段和施工模拟中的应用。而BIM技术在桥梁后期监测和维护中的应用尚存在很大的研究空间。设计阶段BIM应用的核心是模型建立,而目前桥梁工程方面的软件针对性不强,建模效率较低。除此之外,目前企业中缺乏具有相应能力的专业BIM团队,缺乏统一的执行标准,将BIM理论运用到实际工程中还存在较大距离。今后对桥梁工程等大型基础设施工程的软件开发方面值得更加深入的研究,同时也应加强技术人才的培养。相信在国家政策的指导下,随着研究力度和深度的加大,BIM技术将会在桥梁工程全寿命周期中展现更大的价值。

[参考文献]

- [1]石健.道路桥梁工程伸缩缝施工质量技术控制[J].江苏建材,2023(2):109-110.
 - [2]陶悦.BIM技术支持下桥梁工程的参数化智能建模技术分析[J].工业技术与职业教育,2023,21(2):35-39.
 - [3]赵峰,杨则英,孙英琳.BIM技术在桥梁健康监测中的应用研究[J].建筑技术开发,2023,50(4):136-139.
 - [4]杨晓剑.BIM技术在公路桥梁施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2023(2):163-165.
- 作者简介:袁宁波(1990.5—),男,毕业于东北财经大学工程管理专业,大学本科学历,当前就职北京四达基业建设工程集团有限公司,从2018年开始担任项目经理职务,助理工程师。