

# 基于 BIM 技术的市政道路桥梁设计探究

高红娜

(中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000)

**摘要** BIM 是一种多维信息模型集成管理技术, 为技术人员在方案设计、施工进度管理、运行维护等方面提供了准确分析和科学决策的便利。本文首先简要介绍了 BIM 技术的概念、特点和设计平台, 然后阐述了在路桥设计阶段, BIM 技术在勘察、设计、造价、产出等方面应用的具体内容, 为 BIM 在路桥领域的推广提供参考。BIM 技术发展迅速, 在一些工程领域取得了可喜的成果, 但在市政道路交通工程中的应用起步较晚, 应用程度不高。以 BIM 技术为基础, 阐述了 BIM 软件在市政道路交通工程中的应用方法和操作流程, 有效地促进了 BIM 技术在市政道路交通工程中的进一步应用, 为 BIM 技术的发展添砖加瓦。

**关键词** BIM 技术 道路桥梁设计 数字三维模型

中图分类号: U442

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)04-0011-02

BIM 技术的应用从最初的设计阶段延伸到施工阶段, 为项目施工管理的各个阶段提供了强有力的技术支持, 对整个建筑行业传统工作流程产生了巨大的影响和变化, 对工程监理也产生了深远的影响。随着城市化进程的加快, 城市工程建设更加完善和复杂。因此, 对市政工程质量的要求也有了明显提高。市政工程建设周期长, 专业范围广, 节点工程复杂。将建筑信息模型(BIM)技术引入市政工程建设中, 可以有效地提高项目管理效率, 保证工程质量。

## 1 BIM 技术概述

### 1.1 BIM 技术概念

BIM 技术全名建筑信息建模, 中文翻译的信息模型, 是指建立数字三维模型, 以方便所有参与项目设计、施工和运营的各方完善施工方案的全生命周期、施工进度计划等信息管理技术。因此, BIM 是一个基于三维数字模型的共享平台, 是多种软件的集成使用, 是信息传输的方便介质。其核心目的是促进各方的协同工作, 提高工作效率和质量。

BIM 具有可视化、协调性、模拟性、优化性和绘图性等优点, 能有效避免实际施工与设计的不一致, 大大提高工作效率和精度。它在住宅建设领域发展迅速, 优势明显, 但在市政道路工程中应用较少, 更多的只是处于探索和模型化阶段。市政道路工程专业较多, 即使是一个小项目, 也需要多个 BIM 软件协同工作才能达到预期效果<sup>[1]</sup>。

### 1.2 BIM 技术特点

BIM 技术具有以下五个特点: (1) 统一。统一是 BIM 技术的核心。随着工程规模的扩大和专业的细分, 绝大多数项目需要来自不同专业的大量人员进行合作。传统工程中, 项目按专业细分, 专业人员在自己的专业领域自行设计实施, 造成信息兼容性差、管理难度大, 同一信息在不同的方多次创建和修改后无法识别。为此, 本文提出了 BIM 技术。首先建立了数字三维模型, 然后在此模型上构建了所有后续的设计和实现信息, 实现了格式与理解的统

一; (2) 集中。BIM 技术平台建立后, 各专业人员在 BIM 技术平台上进行设计与实现; (3) 信息共享的多链路、多层次、多通道数据的集中管理和存储。在项目实施过程中, 各专业人员的先后流程存在差异。此时, 信息的高效流动需要实现信息的顺畅共享。在第一次模拟考试中, BIM 技术可以在同一模型下创建和修改各种信息, 从而使其在不同的参与者之间非常顺畅地流动。项目经理也非常方便地对项目进行实时管理, 发现项目问题, 这大大提高了不同专业之间的协作能力; (4) 信息压缩。项目各专业实施环节在各个阶段都需要包含与之相关的所有信息, 这使得信息复杂、重复, 管理难度很大。BIM 技术由专业人员在同一平台上完成。专业人员只需建立和修改与自己专业相关的信息, 从而实现了信息的有效压缩; (5) 相关性。信息的相关性是促进管理者管理项目的重要渠道。BIM 技术模型实现了构件信息在设计中的相关性, 便于模型的后期修改。

## 2 BIM 技术在路桥设计中的应用

### 2.1 地质勘察

路桥工程具有跨度大、分区分布的特点。沿线地形、工程地质条件差异复杂, 将对线路设计、桥梁选型、隧道施工产生重要影响。因此, 将 BIM 技术应用于路桥工程地质勘察测量中是十分必要的。应用 BIM 技术建立地质环境数字化三维地质模型, 实现真实环境的可视化, 清晰直观地显示地质构造和水文地质环境, 供设计和管理人员使用, 在准确分析地质问题的基础上, 设计合理的方案。同时, 基于统一的平台, 便于人员在勘察、设计、施工等方面进行有效沟通, 降低工程风险。将 BIM 技术应用于地形、水系、建筑物、管线的综合管理, 实现模型建筑环境的可视化, 方便工作人员分析高程、坡度、水域等要素, 为道路线型和桥梁跨径的合理布置提供了条件。值得一提的是, 随着高精度测量设备的快速更新, 航空影像、三维激光扫描、遥测等高精度数据也将为模拟 BIM 技术提供条件<sup>[2]</sup>。

## 2.2 方案比较

路桥工程是一种财政性投资项目,可行性研究报告决定了项目的批准和实施。在编制和论证可行性研究报告时,将涉及总体规划、国土资源、环保、区域规划等多个管理部门和其他相关专业人员,对经济、社会、生态环境、土地、能源消耗等相关指标进行综合评价和比较,从而做出决策。在这个环节上,专业性和关注点有很大的区别。如何有效沟通,形成统一的认识,是传统方案面临的难题。BIM技术在三维可视化、信息数据库集成和多方协作等方面具有先天优势。在路桥工程可行性研究阶段,充分运用BIM技术进行社会经济环境信息化建设、发展要素调整、规划投资研究、虚拟仿真、可视化模型建立等,以便于决策,为路桥建设的必要性和可行性分析提供了更为科学有力的途径。

## 2.3 三维可视化设计与建模

BIM三维模型包含了工程的物理几何、功能结构等丰富信息,集成了各种仿真软件,具有较强的可视化能力。应用BIM技术可以实现道路交叉口和互通式立交匝道的三维显示和动态更新,帮助工作人员充分利用土建单元,根据车道、人行道等内置组件直观地改变道路横断面输入参数,实现道路模型的快速修改,基于施工图的实时更新功能,为设计人员实现快捷方便的优化设计<sup>[3]</sup>。设计和施工过程的实时更新,为结构冲突的检测分析和可施工性分析提供了条件,保证了施工问题的及时解决。

## 2.4 工程量及费用计算

在传统的道路设计中,成本是根据工程量和定额人工计算的。阅读图纸和手工计算工作量要花很多时间。同时也存在计算精度差、工作效率低等问题。将BIM技术应用于路桥工程中,可以自然生成整条道路的路面工程、路基土石方、桥涵工程等数据,造价人员可以直接统计工程量数据,快速准确地完成造价计算。针对路线重新设计问题,只需更新道路模型即可实现构件信息的快速调整,大大提高了工作效率,使成本计算更加透明和规范。

## 2.5 图纸自动输出

BIM技术将传统的二维设计形式从设计图纸转变为造型,将彻底解决施工图不能很好地表达设计者意图的问题,大大减少遗漏、错误等问题的发生,减少设计变更引起的图纸修改工作量。通过BIM技术的应用,设计人员在完成路桥三维模型施工后,可以根据模型直接生成工程所需的相关图纸,并具有放大详图尺寸的能力,实现图纸输出的全自动化<sup>[4]</sup>。

## 2.6 协同设计

BIM技术的核心是方便的协同设计。BIM技术最大的特点是实现统一,即实现多专业、多格式的统一,为协同设计奠定了基础。将BIM技术应用于路桥设计中,可以使工程各专业在同一平台上协同工作。如道路工程师完成道路路线设计后,直接将地形标高、路线走向、纵横断面等信息传递给桥梁工程师,为桥梁工程师设计桥梁、涵洞等构

造物提供便利条件。道路规划师完成道路和管线的规划设计后,可以将道路信息直接传递给建筑、管道、桩基等专业设计人员,在共享信息的基础上完成多学科综合市政设计。此外,BIM技术在协同设计中的优势也体现在碰撞检测上<sup>[5]</sup>。例如,道路工程师修改道路设计后,模型中与桥梁工程师相关的桥涵信息会实时更新,帮助工程师在下一个环节及时完成相应的修改。

## 3 结语

随着市政道路桥梁工程的发展,传统的设计方法已不能满足当今的需要。BIM技术的出现,统一协同设计的实现,成本的高效计算和三维可视化的可视化显示,极大地促进了设计方案的透明化和施工可视化的进步。BIM技术为道路桥梁、建筑结构、水利工程等行业带来无限发展机遇。设计师应充分学习BIM技术,并在实践中应用,共同努力,提高我国的建设水平。当然,BIM技术也是一种新技术,工程问题是必然的,在应用中应做总结和归纳。

引入BIM概念,根据项目应用特点,合理地应用BIM软件,直观地表达项目,使方案设计的效率得到很大提高。由于BIM的协调性和绘图能力,模型是一个整体,只要修改模型对应位置,就可以节省繁琐的图纸修改时间,工程师们就可以从机械图纸修改工作中解放出来,做更有意义的事情。

近年来,BIM一直在如火如荼地进行。它可以解决工程中的一些问题,但也在一定程度上以形式漂浮,这一结果有很多原因,就个人体验提出一些看法和建议:

(1)目前BIM软件集成度不高,功能不完善。即使是一个简单的项目也需要三种以上的软件来完成。在某些情况下,现有软件可能难以满足,因此有必要进行二次开发。对于没有编程基础的工程师来说,仍然很难,软件的学习和应用还有很长的路要走。

(2)要改变传统的工程设计思想,适应BIM解决实际问题的总体信息观念。

(3)BIM元素族、构件、模板等需要长期积累,才能真正提高设计效率。

(4)设计条件的输入和设计结果的输出需要项目各方的配合和标准的制定,才能顺利传递信息数据。

## 参考文献:

- [1] 李瑞云.BIM技术在公路桥梁设计中的应用[J].交通世界,2020(20):128-129.
- [2] 董君,王志赫.高速公路工程建设中对BIM技术的应用实践[J].公路工程,2017(04):1-3.
- [3] 刘智敏,王英,孙静,等.BIM技术在公路桥梁设计阶段的应用研究[J].北京交通大学学报,2015(06):80-84.
- [4] 王蒙,李军华.BIM技术在公路桥梁施工阶段的应用[J].公路交通科技(应用技术版),2018(10):61-64.
- [5] 解晓明.BIM技术在山区公路工程项目全寿命周期管理中的应用[J].公路工程,2018(04):296-300.