

BIM技术在道路桥梁设计优化中的应用

胡乾

郑州市交通规划勘察设计研究院

[摘要]道路桥梁施工通常具有施工环境复杂、施工周期长、施工人员众多等特点,整个施工阶段包括工程开工到工程竣工的全过程。设计人员借助BIM技术可以更好地完成相应的桥梁工程设计任务,可以减少其工作量,有效提高设计效率和精度,值得推广。基于此,本文对BIM技术概述、优势以及BIM技术在道路桥梁设计优化中的应用进行了分析。

[关键词]BIM技术;道路桥梁工程;设计

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.664

1 BIM技术概述

在BIM技术的实际应用中,为了更好地实现三维模型的构建和应用,关键是要确保充分准备相关信息,尤其是涉及工程项目的所有组件,要准确掌握其几何信息和属性信息,从而有效优化整体模型的构建。从BIM技术在工程项目中的表现来看,它不仅可以对规划设计起到理想的指导作用,还可以更好地服务于全过程的最优控制,积极协助项目经理完成工程建设任务。

2 BIM技术在道路桥梁设计中的优势

基于目前公路桥梁工程项目设计的发展,由于其往往涉及大量构件,结构体系设计比较困难。任何微小的偏差都可能导致整个路桥结构的不可靠性,造成严重的安全隐患,这对设计人员提出了更高的要求。在道路桥梁设计中,适当地引入和应用BIM技术已成为一种重要的方式和手段,而BIM技术的应用往往可以表现出明显的优势,如下所示。

(1) BIM技术具有可视化的特点,可以显著降低设计师的工作压力,鼓励设计师对虚拟三维信息模型进行设计和处理,使各种信息材料的应用更加高效有序。通过BIM技术的应用,可以经常呈现不同颜色和尺寸的路桥工程构件,从而不断提高路桥工程结构的设计水平,避免因设计视觉呈现效果差而造成的设计隐患,这明显优于传统的二维平面设计方法。

(2) BIM技术还可以在道路桥梁工程项目的设计中表现出强大的计算和分析能力。目前,面对日益复杂的路桥工程结构体系,设计人员要求的计算分析内容往往比较复杂,可能会导致一些混乱和偏差问题。然而,随着BIM技术的应用,大量的计算和分析工作可以自动完成,尤其是在工程量统计和相关成本管理方面,可以形成更高效的处理效果。

(3) BIM技术在路桥工程设计中的应用也具有明显的优化效果,可以全面优化设计方案,促进路桥工程项目设计方案具有较强的可行性和协调性,尽量避免各种设计隐患,减少后续施工中发生变化的可能性。随着BIM技术的应用,路桥工程设计方案往往可以形成理想的优化验证,尤其是虚拟施工模块的应用,可以更好地实现路桥设计方案的优化评审,及时改善缺陷和隐患,不断优化升级设计水平。

3 BIM技术在道路桥梁设计优化中的应用

3.1 施工图设计环节

3.1.1 设计理念的有效优化

在道路桥梁工程结构中,通过构建BIM模型可以将道路桥梁工程设计中存在的合理之处检索出来,能够根据有关规范来进行审核,以确保道路桥梁结构设计作业的连续性,确保所有道路桥梁构件设计位置均满足规范要求,所以利用BIM技

术能够有效改进与优化道路桥梁结构设计,具体表现为:①通过构建BIM模型,能够对道路桥梁结构设计进行更加直观的判断,同时能够对不同道路桥梁设计方案进行检查,能够有效避免道路桥梁设计方案的不适用性;②在道路桥梁工程全生命周期中,通过利用BIM技术构建三维可视化信息模型,可以为道路桥梁结构的计算与分析提供重要基础,能够有效交流相关工程信息,有助于工程项目管理水平的提高。在道路桥梁工程中运用BIM技术可以有效转变与优化道路桥梁设计理念。其中,道路桥梁结构设计过程中BIM技术的使用流程。

3.1.2 二维图纸的自动导出

在进行道路桥梁结构设计过程中运用BIM技术,需要通过使用软件来构建三维信息模型。在建立完成道路桥梁三维信息模型以后,道路桥梁结构的剖面图、立面图、平面图能够由软件自动生成,进而自动生成道路桥梁工程二维图纸。另外,通过利用BIM技术运,还可以得到直观、精准的道路桥梁结构细部构造图。

3.1.3 道路桥梁工程量的自动计算

因受到技术的限制,在过去进行道路桥梁工程设计过程中常常需要使用Excel或者Word等文档形式来对工程量进行计算,所以数据是孤立存在的。而在数据集成处理方面,BIM技术具有显著的优势,针对道路桥梁施工全过程的数据均在BIM数据库中,同时便于调取,能够实现数据信息的共享。所以,在进行道路桥梁工程设计过程中,利用BIM技术不但可以精准计算道路桥梁工程量,而且可以提高工程量计算效率,有助于人工成本的降低。另外,当在道路桥梁工程施工中出现设计方案变更现象时,在BIM中可以直接输出工程量数据,能够对该部分的工程成本进行精准估算。

3.2 将BIM技术应用在工程量计算中

BIM技术的最大应用优势在于能够实现工程量的精准计算。在传统的道路桥梁工程施工过程中,在统计工程量时有很大的局限性,工程造价通常以word文档或者excel表格的形式进行存储,导致很多数据都是孤立存在的。工作人员若想在庞大的项目数据文件中,找到所用数据需要花费大量的时间成本,并且很容易因为人为失误而导致工程量计算错误,这也为后期的造价结算带来了一定难度。而BIM技术具备强大的数据集成功能,BIM数据库不仅能够存储建筑工程全生命周期的所有数据,而且检索更加便利,同时满足多种输出格式,可以为工作人员的资料调用创造有利条件。建筑工程的多个参与方也能够BIM数据库中查询所需资料,极大程度的提高了数据信息的共享性和实效性,真正打破了数据的信息壁垒。除此之外,借助BIM技术的强大统计功能,道路桥梁施工单位的工作

人员也可以充分依据建筑信息模型中的材料信息对工程造价进行合理控制,以达到降低成本支出的目的。

3.3 建筑界限校验,配合施工管理

BIM技术可以结合项目的实际内容,然后检查模型的一些重要节点。例如,市政道路、地下天然气管道和自来水管道的平面交叉和立体交叉的布置和控制,以及通过模型检查对部分占地范围不符合规范的建筑物进行整改。这将使后期施工更加方便,不会使施工人员多次返工,节省大量的时间、人力和物力。此外,大多数改造后的建筑很难通过单位审核,也很难获得业主的信任,因此他们无法签字。

在实际的市政道路工程建设中,只有相关部门之间的信息流动顺畅,沟通畅通,才能保证各建设部门和施工单位在推进市政道路工程时能够默契配合,施工中不会出现差错,共同解决施工中存在的问题,确保施工速度,最大限度地提高项目收益。将BIM技术应用于市政道路建设中,将项目设计的最终内容与实际施工内容相结合,辅助相关设计数据,建立实际内容模型,模拟实际施工,以获取实际施工中可能出现的一些问题,进行提前预测,并与相关单位沟通协商,讨论双方满意的最终方案,避免在返工中浪费太多时间和资源,提高施工效率。

3.4 可行性分析阶段的应用

在道路桥梁工程项目设计阶段中,可行性分析是比较关键的一环,其决定着整个道路桥梁工程项目是否具备建设条件,对于其中可能存在的一些隐患问题能够全方位分析,进而为后续道路桥梁工程项目的建设提供可靠支持。BIM技术在道路桥梁工程项目可行性分析阶段的应用价值突出,其可以在较为全面详尽分析各个相关资料信息的基础上,对道路桥梁工程项目的可行性进行综合评判,进而确保后续规划设计工作更具目的性。在BIM技术的应用下,道路桥梁工程项目规划设计人员可以根据获取的大量数据信息资料,顺利导入相应BIM平台,进而促使这些数据信息资料能够得到准确分析评估,对于可能构建的道路桥梁结构体系进行预判,考虑多种道路桥梁结构方案的应用效果,对于完全不可行的项目进行恰当调整,确保后续建设经济合理,避免过高预期带来严重制约和影响。

3.5 基于BIM技术的信息化施工

信息技术最早产生于机械制造业,因为传统的生产工艺和生产流程使机械制造业存在很大的误差,严重影响了机械工业的向前发展。然后,在计算机技术飞速发展的背景下,机械制造业的生产过程发生了彻底的变化,即第一次CAD技术革命。CAD技术的出现极大地推动了机械行业的信息化发展进程。CAD技术作为二维技术的代表产品,在道路桥梁工程领域发挥着不可替代的作用。如今,随着BIM技术的不断成熟,人们已经能够实现路桥工程的三维可视化仿真,这也是路桥行业高端综合信息化的具体体现。信息和数据越全面、准确,施工质量就越有保障,施工效率也就越高。使用BIM技术建立模型时,技术人员首先需要输入模型的所有信息,包括零件号、数量、规格、材料等详细数据,并结合施工现场的实际情况对模型信息进行细化,使相关各方能够实时获取施工现场的真实状态,有助于实现施工现场管理的优化调控。此外,这些数据信息还可以全面反馈路桥工程的成本管理和成本控制,进一步提高施工

企业的经济利益。因此,将BIM技术融入路桥建设过程中,可以将数字信息与施工技术有机结合,建立建筑信息化的核心模型,最终实现路桥工程的信息化建设。

3.6 方案优化阶段的应用

对于BIM技术在道路桥梁工程设计中的应用,方案优化设计也是一个关键环节,可以更好地实现对后续施工作业的有效指导,避免设计中出现影响最终道路桥梁工程项目施工效果的问题和缺陷。在道路桥梁工程设计方案优化中,应用BIM技术可以关注每一个细节,全面分析道路桥梁工程项目的设计方案,从而更好地识别可能存在的设计隐患和漏洞,同时进行必要的修改和完善。在传统的二维平面设计中,由于很多构件存在搭接和重叠问题,很难进行优化分析,形成良好的施工验证结果。但随着BIM技术的应用,技术人员可以直接在BIM模型中进行可视化分析,知道各种道路桥梁构件之间的关系是否合适,判断各构件的尺寸和连接方式,避免严重偏差。在此基础上,BIM技术的应用还可以利用管道碰撞检测程序对道路桥梁工程项目设计方案的各个方面进行综合分析,有助于及时发现异常问题,并利用自动分析程序进行改进和优化,最终在虚拟化的安装施工模型中做出更好的优化和完善。

3.7 工程量统计分析阶段的应用

在路桥工程设计阶段,BIM技术的应用不仅可以更好地实现总体方案的最优控制,而且在一些统计分析任务中起到了积极的作用。例如,可以借助BIM技术完成工程量的统计分析,从而确保工程量的计算更准确、更高效,降低设计师面临的高工作难度。在BIM技术的应用下,设计人员往往可以利用相应模型中的计算分析模块,根据已完成的路桥工程设计方案,全面计算方案施工所需的工程量,而无需设计人员进行复杂的计算分析。此外,借助BIM技术,可以对路桥工程设计方案的钢材消耗量和其他构件的消耗量进行统计分析,以便更好地指导后续桥梁工程项目的施工。

4 结束语

在进行道路桥梁工程设计过程中,通过运用BIM技术,能够促使道路桥梁工程设计方案变得更为精准、科学,能够有效确保桥梁结构的设计质量,有助于道路桥梁工程设计成本的降低与道路桥梁工程性能的提高,进而能够有效推动道路桥梁工程建设的可持续发展。

参考文献

- [1] 蒋浩鹏,姜谕男.基于BIM技术的桥梁模型设计及信息处理研究[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2021,40(12):82-89.
- [2] 袁凯阳,尹锦明,盘奕彤,曾宇豪,梁玉敏,项侃.BIM技术在道路桥梁工程中的应用[J].工程技术研究,2021,6(01):89-91.
- [3] 蒋发.BIM技术在桥梁工程设计中的应用分析[J].运输经理世界,2020(18):78-79.
- [4] 马进文.基于BIM技术的桥梁工程设计与施工优化分析[J].江西建材,2020(11):46-47.
- [5] 王轶凌.BIM技术在道路桥梁设计优化中的应用[J].智能城市,2020,6(21):33-34.