

BIM在公路桥梁设计中的应用

王冲*

陕西省交通规划设计研究院, 陕西 710000

摘要: 作为满足交通需要的建筑物, 桥梁务必要拥有可靠的工程质量, 有效发挥出其所具有的使用价值。BIM技术是近段时间兴起的一项技术, 其不只是数据信息的共享平台, 也是一种十分重要的信息融合工具, 从某个角度增加了模型运用的重复概率, 并且可以减少模拟需要用到的成本经费。所以, 运用BIM技术可以给道路桥梁施工上带来很大的支持, 也可能在很大程度上推动桥梁设计领域的不断发展。本篇文章就BIM在公路桥梁设计当中的运用展开分析, 希望可以给大家带来帮助。

关键词: BIM技术; 公路桥梁设计; 应用

Application of BIM in Highway Bridge Design

Chong Wang*

Shaanxi Provincial Transport Planning Design and Research Institute, Xi'an 710000, Shaanxi, China

Abstract: As a building to meet the traffic needs, the bridge must have reliable engineering quality and effectively play its use value. BIM technology is a technology rising in recent years. It is not only a platform for data information sharing, but also a very important information fusion tool. It increases the probability of repetition of model application from a certain point of view, and can reduce the cost and expenses needed for simulation. Therefore, the application of BIM technology can bring great support to the road and bridge construction, and may also promote the continuous development of the bridge design field to a great extent. This article analyzes the application of BIM in highway bridge design, hoping to bring help to you.

Keywords: BIM technology; highway bridge design; application

一、前言

BIM技术从2002年正式提出到现在, 在经过多年来的发展, 开始运用到建筑和机械这些行业, 并取得不错的成果。其整个生命周期的信息传输理念与可视化处理复杂空间位置关系这些优势在工程建筑的多个领域开始得到运用^[1]。对比建筑和机械这些行业小规模且结构较为繁琐的特征, 公路领域有着狭长带状的特征, 所以BIM技术的运用开始的较晚, 但是通过近些年的研究与尝试, 已然在公路桥梁设计当中的运用。

二、BIM技术在公路桥梁设计当中的运用

(一) 工程概况

某个桥梁总长是6.35 km, 主桥布置(80 m+165 m+430 m+165 m+80 m), 这个桥梁分成双层设计, 上层是4车道客车线, 下层是2车道货车线。桥梁所能够承受的恒荷载大概在100 t/米, 活荷载30 t/米。桥梁1号与2号桥塔为H型的桥塔, 1号主塔高为181.12 m, 2号主塔高为194.58 m, 详细数据如表1所示。

表1 某桥梁数据分析表

| 对象 | 高 | 桥塔 | 上塔柱 | 中塔柱 | 下塔柱 | 上横梁高 | 下横梁高 | 顶板 | 底板 | 腹板 | 横隔板 |
|------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 1号主塔 | 181.12 | 142.11 | 65.12 | 80.23 | 35.77 | 7.0 | 7.6 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 2.0 |
| 2号主塔 | 194.58 | 142.11 | 65.12 | 80.23 | 49.23 | 7.0 | 10.6 | 0.8 | 0.8 | 1.1 | — |

*通讯作者: 王冲, 1992年3月, 男, 汉族, 陕西咸阳人, 就职于陕西省交通规划设计研究院, 中级工程师, 硕士研究生。研究方向: 桥梁设计。

(二) 借助BIM技术的协同设计平台搭建

借助现代化的测量技术，如航测遥感、无人机倾斜摄影、激光扫描等等，作为BIM模型的主要数据，基于协同平台来创建环境模型。图1就把数字化的勘察效果在协同平台之上进行传输，确保各项设计能够统一基础数据。



图1 协同设计平台工作流程

桥梁专业的设计工作者借助BIM设计软件，立足数字化勘察设计成效来展开设计，通过设计数据的同步生成桥梁方案当中的BIM模型，在协同平台上把带有各种专业信息的BIM模型和环境模型有效组合，建立具有大场景的BIM模型^[2]。设计工作者需要结合专业特征，并运用模型来检验桥梁方案的有效性、设计的科学性，并且做好设计专业问题的推送以及模型的有效处理。借助协同平台能够确保设计中数据资源的唯一性，在很大程度上规避了因为数据无法同步而造成设计出现失误^[3]。并且运用BIM协同平台，在通过设计工作者的确认以后转交到下个阶段的数字化成效，可以让信息得以准确的传输。

(三) BIM技术在桥梁方案比选中的运用

针对公路桥梁工程而言，装配式桥梁在整个桥梁当中有着较大的占比。所以在桥梁设计时期有很多的工作都集中于普通桥梁方案的制定当中。以往在公路桥梁的方案设计时，一般都会选用1:2000地形图与路线设计资料来进行，这种方式是可以加快地完成桥梁方案的制定，但是也有着设计意愿表述不清、桥梁建造物和被跨越物体在位置关系上不够形象这些问题。借助所研发的路线软件来做升级研发，在结束路程设计时只需要批量的设计对应的桥梁孔径信息与中心桩号，不用再去做额外的工作，可一键生成相应的路线与常规桥梁方案模型。并且借助卫星图像、航片以及激光点云数据这些生成了地形模型，把BIM方案模型和地形模型有效融合，进而评价与比较桥梁的方案^[4]。借助以上的方案，能够更为形象化的检验孔径布置、上下构选型以及通航情况的科学性。

(四) BIM技术在钢桥细节设计当中的运用

在公路桥梁的设计当中，如果碰到深谷、大河或是交通量相对较大且难以断绝交通的跨线桥时，普通的装配式桥梁就无法达成跨越需求。时常运用的桥型就有较大跨径的刚构桥、斜拉桥、悬索桥以及钢箱梁顶推的跨越方案。因为桥梁结构本身的复杂性，使得这种桥型设计当中时常会碰到较为繁琐的节点设计。桥梁本身构件所存在的位置关系比较繁琐，一般的二维图纸无法较为细致地彰显出位置关系^[5]。

1. BIM技术在悬索桥实际节点设计当中的运用

在大跨径悬索桥当中时常会运用钢桁架主梁节点锚栓、索鞍这些部位因为其本身在空间建造上较为繁琐，二维图纸这部分的表述时常就引发一些误解，让桥梁的设计意向难以更好的传输到施工当中^[6]。在白洋长江公路大桥具体的设计当中，主跨选用1000 m的双塔单跨吊钢桁架的悬索桥，借助Tekla与Revit软件创建钢桁架与索鞍的精细化模型，能够更为精准地把设计细节阐述清晰，提升了设计和施工所连接的质量，对工程质量的提升具有很大的促进作用。

2. BIM技术在钢箱梁细节设计中的运用

现下公路工程当中开始广泛运用跨线设计,为了可以把跨越部分产生的交通影响最小化,钢箱梁顶推方案具有的优点都体现出来。钢桥梁通常是由顶板、底板、腹板以及纵横板这些进行现场安装,其内部架构纵横交叉,并且对加工的细致性有了更高的要求。一般的二维图纸主要将阶段划分为几个具有典型性的横断面图来表示钢箱梁的主要构成与加工方案。钢结构加工厂在看到设计图纸时需要对图纸做深入的设计,对于设计用意表达模糊的部分还应该持续和设计单位做多次沟通,这就在一定程度上加长了施工工期。在高速公路跨线桥中,工程能够运用(44+70+36)m的钢桥梁,设计时期借助Tekla软件来完成钢箱梁的设计,借助BIM技术在工程设计期间把结构设计和三维设计有效融合,借助三维模型来完成模拟拼装之后再碰撞检验,对于不达标的位置在设计时期及时察觉同时进行改正,最终做好三维安装图以供施工企业去加工拼装,并且把设计数据传输到数控加工机床,完善相关信息,在很大程度上提升了设计质量,缩减设计和施工的交流协作,进而缩减工期,节省工程造价^[7]。

(五) BIM技术在桥梁可视化技术交底中的运用

技术交底身为设计工作者和施工企业最直观的沟通环节,能够让整体桥梁的设计用意与注意事项的有效表述,但是借助正常手段进行表述通常是用技术交底文件去描写一些并不存在的物体。时常出现表意不明或是理解不清楚而致使施工存在问题,为桥梁施工质量带来巨大的隐患。借助BIM技术来模拟有关的施工工序,形象地把设计人员的用意借助三维的方式来表现,在施工当中需要关注的地方都应做好提示,对于施工组织的设计与施工操作指导书中的重要步骤来制作相应的施工动画,在很大程度上提升沟通的效率以及工程品质。并且,针对重要的施工工法和系统的施工工艺做成技术交底库,在施工期间与其他相似工程运用时当作参考^[8]。在京沪改扩建这类工程当中,对于拓展基础承台、桥面混凝土铺装层操作这些施工流程借助BIM技术来做可视化的交底,并取得了不错的成效。

三、BIM技术在公路桥梁设计运用当中存在的问题

(一) 软件技术不够成熟

线下可以运用到公路桥梁设计当BIM软件大部分都是国外软件,拥有一定的开放性,并且和我国规范的结合度并不高,本土化工作并没有完成,应该依据我国规范与设计习惯对其功能做二次开发。

(二) 硬件配置要求较高

因为公路桥梁自身所具有的特征,除了有公路桥梁已有的信息以外,还应该沿线附近的地质以及其他自然与人文信息,通常会造成模型的体量相对较大,在建模与有关信息处理当中应该配置更为优质的硬件配置^[9]。

(三) 缺少对应的标准

因为该行业发展相对较晚,对应的标准与规范都还没有出台,对功能的研究缺少较为明确的方向,对应的数据接口和数据格式、信息的交付指标不够一致。当今社会还是将业主要求作为主要导向,缺少一个较为总体的规划和管理。

(四) 对BIM领域从事者的要求很高

因为BIM技术牵扯设计、施工以及运营管理这些整个生命周期的建设工作,在设计当中的BIM运用就牵扯往其他时期的模型的信息传输,这就需要该领域从事者既了解工程每个时期的知识,还需要熟练对BIM软件进行运用^[10]。并且对部分功能点还应该配备对应的开发人员,以便于再次开发。

四、结束语

综上所述,BIM技术是我国桥梁工程设计阶段新兴起的技术,其独有的三维可视化能力,能够给桥梁设计企业和建设企业信息交换给予更为有效的渠道。所以,在桥梁设计期间,相关工作者能够结合桥梁工程所提出的要求,合理借助BIM技术来开展三维建模,同时依据校验检查的数据,持续调节二维设计图纸,进而给桥梁后续的施工给予一定的保障。以上就是笔者结合多年从业经验,针对BIM技术在公路桥梁设计当中运用,所提出的一些浅见,以供广大该领域从业者参考。

参考文献:

- [1]周毅.BIM技术在公路桥梁建设中的应用[J].交通世界(下旬刊),2021,(2):173-174.
- [2]马遥.公路互通匝道桥梁BIM建模方法研究与应用[J].山西建筑,2021,47(5):9-14.
- [3]高世增.基于BIM的高速公路桥梁养护综合管理技术研究[J].写真地理,2021,(3):223.
- [4]于鹏.公路桥梁项目设计阶段BIM技术实践分析[J].工程建设与设计,2020,(9):173-174.
- [5]姚建斌.基于BIM的高速公路山区高架桥梁建设全过程集成管理研究[J].广东交通职业技术学院学报,

2020,19(3):19-22.

[6]周慧文,刘嘉鑫,鲁同昊.公路桥梁管养BIM信息模型理论探索研究[J].城市住宅,2020,27(7):208-209.

[7]李鹏.BIM技术在高速公路桥梁施工安全管理中的应用[J].建筑工程技术与设计,2020,(33):1386.

[8]马保林.分析BIM技术在高速公路桥梁施工安全管理中的应用[J].工程建设与设计,2019,(4):226-227.

[9]黄玮征,董宇路,张锡霖.BIM技术在跨内河航道桥梁拆除施工中的应用研究——以上海浦星公路桥工程为例[J].土木建筑工程信息技术,2019,11(5):36-42.

[10]袁波.BIM技术在高速公路桥梁跨 G107 立体交叉工程建设中的应用[J].建筑工程技术与设计,2019,(24):1917.