

BIM 技术在公路工程中的应用研究

朱惠军

重庆市宏贵建设有限公司 重庆 400000

【摘要】公路工程施工工艺复杂,包括路基、路面、桥梁、涵洞、排水系统、绿化工程等,各参建方在各环节产生的数据均需密切沟通,以推动各个工艺作业与业务流程的有序开展、协同处理。BIM 模型是贯穿 BIM 技术在工程管理中应用始终的关键元素,是工程规划、设计、施工、运营等协作单位协同工作的基础,可实现快速算量、碰撞检查、冲突协调、虚拟施工。

【关键词】BIM 技术;公路工程;应用

1.存在的问题

1.1.标准规范方面

已发布的三部公路行业 BIM 标准主要针对 BIM 应用和交付及结果进行约束,对于模型创建、协同设计和模型应用等过程性问题仅进行了总体性和原则性规定,只统一了 BIM 模型的交付内容和信息深度,对具体交付的数据结构还未进行规定,交付成果数据层面不统一,导致技术人员在 BIM 设计过程中操作不规范,设计效率低下,BIM 技术的应用效果和质量大打折扣。而公路学会、工程建设标准化协会、各省市甚至各项目都在制定 BIM 标准,但不同级别的标准之间又存在较大差异甚至冲突,约束的侧重点也各不相同,导致 BIM 从业人员需要根据不同标准进行建模,修改软件开发工具,极大地增加了建模的难度,导致以 BIM 标准指导项目落地实施较为困难。同时,各项目业主也相继均搭建企业级或项目级 BIM 平台,导致 BIM 应用平台众多,数据的存储格式标准不统一、接口不开放,各平台之间数据传递困难、多专业协同困难。

1.2.软件研发方面

目前行业内主流使用的三维模型平台较多,各自在不同领域拥有一定的优势或特点,但几乎都是欧美发达国家的产品,如欧特克(美国)、奔特力(美国)、达索(法国)等。但直接采购的国外软件不合适我国的标准规范,也远远达不到我国项目 BIM 应用的要求,目前行业内的设计软件研发工作大都是基于这些平台提供的 API 进行二次开发(如 CNCCBIM),且大多只是针对项目需求进行的建模工具开发,需求响应慢(国外厂家面对的是国际市场,对于我国国情和项目需求,相应自然就慢),且功能有限,远未达到全专业、全阶段、标准化的公路正向设计要求。更重要的是基础平台受制于国外软件厂商,研发成果安全性和可控性差,尤其是近年来中美竞争冲突加剧,未来一旦贸易摩擦导致技术封锁,图形引擎和数据资料将无法使用,将形成“卡脖子”难题。而国产自主软件平台由于起步较晚,且前期主要针对建筑等领域进行研发,针对公

路行业缺少对路线、平纵等关键要素的支持,目前尚不能直接采用国产软件平台进行公路设计,需要进行大量的二次开发工作。

1.3.项目应用方面

BIM 的核心是参数化信息,载体是模型,BIM 最大的价值在于项目全寿命周期三维模型的正向设计和属性信息的传递应用,但大多数 BIM 设计应用仅仅是为了响应政策规定和业主的招标需求而进行的是“逆向设计”,即对照着二维 CAD 设计图纸进行“翻模”工作,完全违背了 BIM 提高设计的效率和精度的初衷。此外,目前 BIM 技术应用主要集中在前期设计阶段的单点可视化应用(实景建模、方案比选、碰撞检查、可视化分析等),没有发挥出设计数据应有的价值,没有形成一套能够适用于公路工程设计阶段全专业领域的 BIM 技术解决方案。设计阶段交付的 BIM 模型及属性信息在后期施工及运维管理阶段如何使用也没有统一的规定,导致设计阶段创建出来的精细的、带有属性信息的 BIM 模型在下一阶段难以发挥其最大的价值,影响项目 BIM 设计和数字化交付的实现。

2.BIM 模型在公路工程施工中的应用分析

2.1.构件库开发

BIM 模型的构建与共享是公路工程设计、施工协同管理的关键。在公路工程设计阶段,需利用 BIM 技术对公路工程中各个对象如板梁、钻孔桩、桥台、连续梁等进行三维仿真建模,对各对象如板梁的长度、高度、宽度等参数进行精细化设计,并利用结构计算与碰撞测试等检查工程对象设计中存在的不合理之处并加以参数调整,利用良好的属性图形关联机制实现参数调整下三维模型的自动渲染与更新。公路工程对象的三维仿真建模与设计调整优化主要依托 BIM 技术中的构件库管理工具对工程对象的构建进行标准化,在实际公路工程设计阶段则调用相应的组件进行参数调整与构件拼装。因此,利用 BIM 技术建立公路工程的标准化构件库,设计人员

可调用构件库中的构件构建工程对象三维模型。例如,利用 Revit 软件设计并开发不同规格、型号、属性、用途的公路工程对象构件族,利用 TeklaStruc - ture 软件对构件的空间结构进行设计、对构件间的空间关系加以定义,在对构件进行分类与编号后保存到构件族库中。

2.2.公路工程构件生产

公路工程对象各构件设计完成后,需将设计方案与生产厂商共享,以便其采购原材料、组织生产作业。早期构件设计人员移交给生产厂商的多为二维图纸,其对构件的空间结构数据与属性数据等刻画与表达相对局限,构件的设计交底不够完整,不利于构件高质量、高精度生产。将 BIM 技术应用到公路工程设计方与生产方技术交底中,以公路工程对象的构件三维仿真模型为交底内容,生产厂商可直观查看各构件的规格、尺寸、结构、材料、属性参数等,便于构件生产人员精确掌握构件的空间结构、属性数据、预制参数,如板梁的长度、

高度、宽度、中板、边板、钢筋等,确保构件生产的精准性。此外,在 BIM 协同工作环境与工作方式下,生产单位的构件生产方案可与公路工程施工单位的施工方案有机衔接,根据公路工程施工进度协调生产单位的原材料采购计划、生产计划与运输计划,以流程的有序衔接提高公路工程施工各环节的高效配合与有机协同。

3.结束语

BIM 技术是实现交通基础设施全面数字化、智慧化的基本工具与数字底座,在“交通强国”建设背景下,在国家数字化势如破竹的形势下,BIM 技术在公路设计数字化进程中必将发挥重要作用。

【参考文献】

- [1]赵贺来,赵静.BIM+GIS 技术在公路工程建设中的应用[J].水电站设计,2022,38(2): 19-22.
- [2]潘越,朱福,齐振国.基于 BIM 技术的公路线形三维可视化设计[J].山东交通科技,2022(3): 10-12.