

# BIM技术在公路工程设计中的应用分析

陶辰亮 李蕾

湖北省交通规划设计院股份有限公司

**摘要:** BIM技术是一种新型的三维工程建模技术, 有显著的优势, 广泛应用于各个行业之中, 尤其在公路设计中取得了一定的成绩。本文分析了BIM技术在公路工程设计中的具体应用, 希望能够为提升公路设计水平提供借鉴, 推动我国公路行业实现健康、可持续发展, 加快我国城市化建设, 提升国家整体竞争力。

**关键词:** BIM技术; 公路工程设计; 应用

## 一、BIM技术的内涵

BIM技术是一种新型数据化、信息化技术, 以计算机技术、大数据作为技术支持, 构建起清晰、直观的工程三维模型。应用BIM技术首先应对工程项目对象进行信息搜集, 对项目信息进行整理、筛选、整合, 筛选出有用的工程信息数据资料, 通过计算机技术结合有用信息构建工程项目三维模型, 能够方便设计人员随时对项目设计进行修改、完善, 对整个设计以及施工过程实施全程动态监管, 有利于完善项目设计方案, 有效控制项目材料成本、人工投入成本等, 实现工程项目经济效益与社会效益的同步提升。

## 二、BIM技术在公路工程设计中的应用优势

### (一) 可视化

BIM建筑信息模型, 能够将所有的构件信息以一种三维图纸的方式展现出来, 辅助各设计部门, 使项目的设计及沟通交流在完全可视化的状态下进行。真实模拟公路设计阶段的桥梁形式、隧道断面、综合管廊等, 能够体现重点, 加快设计部门解决问题的速度, 使设计更为直观, 达到所见即所得的效果。

### (二) 协调性

传统二维图纸难以展现设计的全部信息, 专业与专业之间沟通交流较为困难。利用BIM建筑信息模型的协调性优点, 在设计前期的阶段将不同专业的设计内容放入同一个信息模型, 进行建筑物、钢筋、管廊的碰撞检测, 优化净空、优化设计, 将设计中隐患的问题暴露出来, 减少在后续施工阶段可能存在的各种损失及返工情况, 同时也提高了专业与专业之间、设计方与业主之间沟通的能力。

### (三) 模拟性

公路工程大多较为复杂, 施工进度难以把控。利用BIM技术强大的模拟性, 在设计阶段进行施工组织设计, 再加上时间维度的规划, 通过协同工作平台, 使后续的管理更为直观, 随时随地将施工计划与实际进展相对比。对于工程中的复杂项目或施工过程中遇到的困难, 利用BIM技术进行虚拟施工, 现场预演, 使现场施工人员能够对工程更为了解, 提升施工质量, 大大减少安全问题。

### (四) 优化性

具有优化性特点。BIM模型提供了所有公路勘察设计信息, 包括公路规划、几何信息、物理信息, 并且通过计算机模拟设计可一次生成上百种设计方案, 通过对控制维度的把控, 逐渐筛选出最优秀的设计方案。在大型且复杂项目中, 与传统的设计成果相比, BIM技术可通过各种优化工具, 实现对公路复杂问题的优化, 且优化出的成果效果更为可靠。

## 三、BIM在公路设计阶段的应用分析

### (一) 道路建模

直接利用道路几何设计基础数据和地形数据, 构建准确的地面、道路以及桥隧等的三维实体模型, 再利用卫星或者航空数字影像进行模型贴图处理后, 营造出公路虚拟现实空间。

使用BIM软件可以更高效地设计公路模型, 例如可以创建更新的交互式平面交叉路口模型。同时可以利用内置的部件(包括行车道、人行道、沟渠和复杂的车道组件), 可以根据常用设计

规范更迅速的设计环岛, 包括交通标识和路面标线等。基于BIM技术的道路建模, 能够为设计人员提供精细化的虚拟模型, 有利于设计人员进行进一步优化, 当各元素修改时, 能够更新整个模型数据库, 具有强大的联动功能, 减少数据失误。

### (二) 平纵面设计

传统公路设计模式中, 路线平面和纵断面分别设计, 由于公路工程受地形、控制点等影响大, 设计范围呈带状分布, 方案调整频繁, 平面或纵面若一方变动, 需手动对另一方进行同位修改, 存在手动工作量大、易遗漏、协同差等问题。利用Civil 3D软件中路线及纵断面创建工具对公路平面线形及纵断面高程进行参数化设计, 能快速进行平面布线及纵断面拉坡。同时利用BIM技术的协同性将公路平面和纵断面关联起来, 可保证后续设计中公路平纵面信息同步更新, 相比于传统方式的修改, 其效率更高。

### (三) 横断面设计

所选试验段地势较平缓, 主要利用Civil 3D软件中装配命令进行参数化横断面设计, 对路面尺寸、结构、横坡度、超高、加宽、路肩、路缘石、护栏、边坡、边沟等参数进行自定义参数化设计, 形成公路工程标准横断面装配图。对于地势复杂路段的多级边坡、隧道等复杂装配部件, 利用Auto CAD Civil 3D部件编辑器进行参数化设计。采用Civil3D软件进行横断面设计, 能实现自动批量完成横断面工程量统计, 快速出图、出表。

### (四) 工程量统计和方案对比

通过使用BIM技术构建的三维立体工程项目模型, 能够为公路施工全过程提供了强有力的指导依据, 由于对公路工程施工各个环节进行细化, 有利于将各个施工环节整合起来, 计算出精准的工程量清单, 确保工程量计算的准确度。通过对BIM模型的深入分析, 能够实现对公路工程施工现场各个环节的模拟施工, 有利于进行公路工程量清算, 传统的工程量清算主要是依靠人力进行梳理, 不仅工作效率较低, 工程量计算精准度也常受到影响, 通过BIM模型进行工程量计算, 能够极大的提升工程量清算的效率与数据计算的准确度。同时, 使用BIM建模技术, 能够清楚、准确的分析出不同工程设计方案的优势, 有助于选择出最佳工程项目方案设计, 同时, 能够随时更改建模参数进行工程设计的修改与调整, 以确保公路工程顺利、高效完工, 提升公路工程整体施工质量。

### (五) 自动生成施工平面图

在精确建模的基础上, 用Revit建模生成的平立图完全对得起来, 图面质量受人的因素影响很小, 而对建筑和CAD绘图理解不深的设计师画的平立图可能有很多地方不交接。利用BIM模型可直接输出各种图纸, 快捷准确, 直接出图, 极大的提高了设计效率。Autodesk Revit 系列软件构建于Revit平台之上是完整的、针对特定专业的建筑设计和文档系统, 支持所有阶段的设计和施工图纸。

## 四、结语

综上所述, 通过采用BIM技术进行公路工程设计, 不仅可以提高设计意图表达的准确性, 可以弥补CAD技术的不足, 为决策者、设计者提供更加便捷的设计手段。基于BIM技术的公路设计可显著提高各专业间的协同性及成果可视化程度, 设计更快速、合理、高效, 为提升公路设计水平提供了强有力的技术支持。

## 参考文献

- [1] 曹峰杰, 蔡健. BIM技术在一级公路工程协同设计中的应用[J]. 公路与汽运, 2020(02): 69-71+77.
- [2] 张翼飞, 余晨曦. BIM技术在高速公路工程设计阶段的应用研究[J]. 科学技术创新, 2020(07): 101-103.