

# BIM 技术在道路桥梁施工管理中的应用

廖金龙

(宜昌华捷道路勘测设计有限责任公司, 湖北 宜昌 443000)

**摘要:** 随着我国经济的高速发展, 城镇骨架逐渐强壮, 交通路网不断完善。交通是城镇生产、生活的动脉, 因此社会发展对交通的依赖与日俱增, 交通也在飞速发展。随之而来的是道路建设中各种复杂建筑物, 各种结构、造型的桥梁工程越来越多, 因此对道路桥梁工程施工要求越来越高, 桥梁施工细节性问题越来越多。针对传统道路桥梁施工管理难度大、发现问题不及时、无预判性措施等问题, 可以将 BIM 技术应用到道路桥梁施工管理中, 通过建筑管理信息模型分析, 发现工程管理中易出现的问题, 及时解决, 保证工程质量, 提高效率, 节约成本。基于此, 文章探讨了 BIM 技术在道路桥梁施工管理中的应用, 希望对我国道路桥梁施工管理事业发展起到促进作用。

**关键词:** BIM 技术; 道路桥梁; 施工管理

**中图分类号:** U445

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-1064 (2022) 04-031-03

**DOI:** 10.12310/j.issn.1674-1064.2022.04.011

无论是城市桥梁还是公路桥梁, 桥梁工程建设较其他一般工程, 结构更为复杂, 施工工艺更为繁琐, 施工环境更为复杂, 施工难度及工程投入更大, 导致桥梁施工管理工作显得更加重要。可合理利用 BIM 技术, 使管理更加智能, 措施更加实用, 预判更加超前, 提高工程施工效率和管理水平。通过构建准确的 BIM 三维模型, 可以及时发现施工中的各种问题, 优化工程建设方案, 编制合理施工组织设计, 降低施工风险及安全隐患, 保证桥梁工程顺利实施, 确保项目建设的安全性和经济性。

## 1 BIM 技术含义和关键作用

BIM 技术又被称为建筑信息模型技术, 直接集成现代化信息技术、数字建模技术和三维处理技术, 建立 BIM 模型, 可以实现工程设计的可视化。由于 BIM 技术具有可视化特点, 其在具体应用中可以直接构建三维立体模型, 实现工程设计的全面覆盖, 提升工程设计的可视化效果<sup>[1]</sup>。BIM 技术应用非常全面, 不仅可以在工程设计中应用, 而且可以在工程施工管理中、施工质量检测、施工进度管理等方面应用, 全面提高工程管理效率。

### 1.1 碰撞测试

基于工程施工图纸, 构建细化的施工模型, 让不同部位细部构件都可以显示在计算机中, 让设计人员掌握各种工程设计细节, 通过开展碰撞检测工作, 发现工程实施中可能会出现的问题, 及早预判, 及时制定出合理的解决措施, 避免重复施工和盲目施工, 造成人力财力的浪费。

### 1.2 动态模拟

基于 BIM 模型全面论证系统运行, 动态模拟重点施工环节, 并根据模拟效果进一步优化和完善设计方案, 确保

设计方案的可操作性, 掌握工程作业的相应时间节点和具体工作, 把握工程施工作业的难点和重点, 保证设计方案的可行性<sup>[2]</sup>。

### 1.3 工程量计算

工程量计算是 BIM 技术应用的重要组成部分, 技术发展相对比较成熟。以往在工程量计算过程中, 大量工作需要手工完成, 工作效率相对低下, 重复统计和漏计时时有发生。通过 BIM 技术的应用, 可以将各种数据信息直接存储到数据库中, 计算机直接负责各种数据的提取, 省去了人工复杂操作, 进一步保证工作效率和工程量的准确性。

## 2 道路桥梁工程施工管理难点

### 2.1 涉及范围比较广泛

桥梁工程在施工中要与工程建设的其他专业衔接, 如桥梁隧洞、桥梁高边坡, 或者桥梁建设时会与其他辅助工程或者附加工程共同作业。因此, 桥梁工程涉及专业领域相对较广泛, 工序较复杂, 建设中使用大量的机械设备、施工工艺和道工序的施工组织方案, 导致施工管理工作开展难度相对较高<sup>[3]</sup>。

### 2.2 设计意图不能得到准确表达

工程实施阶段, 建设单位要全面把控项目, 结合设计图纸对各种潜在的因素全面考虑, 然后作出相应决策。设计单位应认真全面做好图纸技术交底工作, 传达设计意图。施工单位尽快领会设计意图, 落实项目实施重点、难点, 并编制切实可行的施工组织设计方案。由于桥梁工程的复杂性、工序多样性、设计意图传达不准确性、操作灵活处理性, 导致工程管理难度加大, 施工进度与质量难以保证, 设计意图不能得到准确表达, 造成项目成果与设计意图不符。

表1 S桥梁施工参数

| 桥梁设计要点   | 参数设计值 |
|----------|-------|
| 桥梁中心线全长  | 130.2 |
| 桥梁计算跨径   | 128   |
| 截面高度设计   | 3.4   |
| 拱肋平面内矢高度 | 25.6  |
| 钢管直径     | 1.2   |
| 钢管厚度     | 0.028 |

### 2.3 施工组织难度较大

桥梁工程一个显著特点就是构造精细，工序繁琐，施工环境相对复杂，施工进度难以控制，易受不良地质、气候因素、运输条件、上一道工序等影响，此外，由于不同施工工序，使用施工工艺和机械设备存在差异，导致施工组织难度较大。

## 3 BIM 模型搭建

### 3.1 多视角可视化

通过对BIM技术的使用，可以对各种构造及细节的可视化处理，加强构件、模型与工序之间的互动和反馈。通过对建造过程的可视化处理，使建筑构件全方位展示，对开展道路桥梁施工作业、图纸技术交底工作起到辅助作用。

### 3.2 多方协调合作

由于道路桥梁结构造型较其他建筑物更为复杂，跨专业领域对接工作频繁但不易交流。通过利用信息模型的协调服务功能，可以为相关专业构建相应的技术协作平台，共享各种数据模型，保证不同阶段建设信息的共享，避免不同专业之间的沟通障碍<sup>[4]</sup>。

### 3.3 多元模拟优化

各种BIM模型不仅是视觉构件，还具有功能性特点，可以通过BIM模型模拟道路桥梁施工场景，并通过相应优化工具，系统处理各种复杂问题，并在此基础上完成相应的施工组织设计。

### 3.4 多个参数驱动

BIM模型各种图元都存在较大的关联性，对模型任何一处的修改，与之关联部位作出相应调整，快速输出各种图纸及方案。通过模拟可以提前预判各种错误，及早优化方案，避免在施工中出现严重偏差。

## 4 BIM 技术在道路桥梁施工管理中的具体应用

### 4.1 BIM技术在工程设计阶段中的应用

在工程设计阶段，BIM技术可以通过三维模型全程建模工程项目或土建设备，利用碰撞检测功能，减少施工中可能出现的碰撞点，发现各种碰撞问题，及时采取解决措施，做好相关记录。通过向技术人员反馈，提高工作效率。

例如，将BIM技术应用到实体设计中，对各项数据开展

验证和整合工作，实现多维曲线设计，以立体形式展示。通过应用BIM技术，还可以对复杂模型的每个单元开展三维模型分析。

S桥梁施工参数如表1所示。

### 4.2 施工前的应用

道路桥梁施工前可构建三维模型，科学处理与安排可视化技术的应用，开展必要的碰撞试验和设计优化。由于道路桥梁工程施工的特殊性，施工环境相对复杂，施工工艺烦琐，导致项目建设中未知问题多。

当前，桥梁工程模型各式各样，参数数据差异较大，各种构件参数信息是完成碰撞检验的关键信息。通过应用BIM技术，检验和模拟机械之间、操作之间的碰撞情况，及时发现问题，采取优化措施，避免碰撞情况发生。此外，还可以对现场车流量进行辅助分析，合理调整施工现场布局，避免施工中出现混乱情况。同时，利用可视化三维模式构建必要的施工模型，为后期施工阶段现场工序合理安排提供依据<sup>[5]</sup>。

### 4.3 BIM技术在桥梁施工中的应用

#### 4.3.1 质量管理

通过对BIM技术的应用，可以让相关人员通过各种移动终端开展工程质量控制。先在模型中输入各种信息与数据，通过各种分布式云平台技术，对技术标准、施工方案及相关规范的查询提供更加便捷的支持，让工作人员利用移动终端接收数据模型，提高信息传递的有效性，提高施工质量管理效率。工程现场的监理人员可以将发现的工程问题通过移动终端取证和相关数据上传，避免再次回到现场取证，确保处理各种问题的时效性。

#### 4.3.2 进度管理

通过对BIM技术的应用，参照各种工程图纸及现场情况，还可以建立3D模型。模型能直观性查看工程工序效率、准确性和完整性，同时让模型中的数据与实际施工建立必要的联系，为工程进度管理创造更好的条件。通过3D模型可以更加准确定义各种施工作业面，让施工人员更加准确把握当前的作业进度，对各种工作任务及时调整，保证各种工作效率。

#### 4.3.3 成本管理

通过将BIM管理引入到工程管理中，可以动态化完成成本管理工作，实现工程施工成本预测、控制、核算等工作。BIM管理是建立在BIM技术之上的，根据施工环境实际

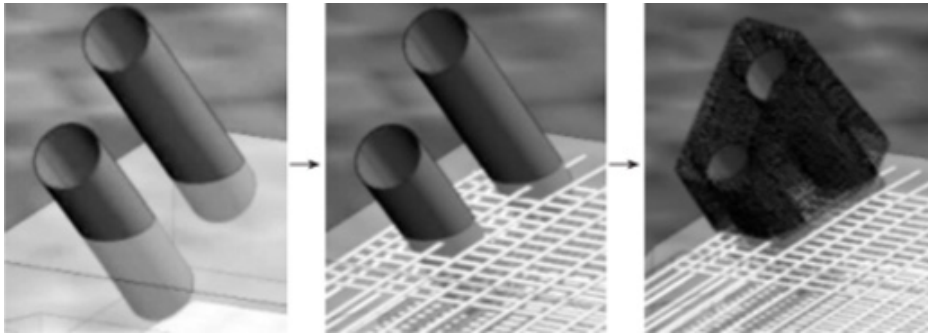


图1 拱脚施工技术流程示意图

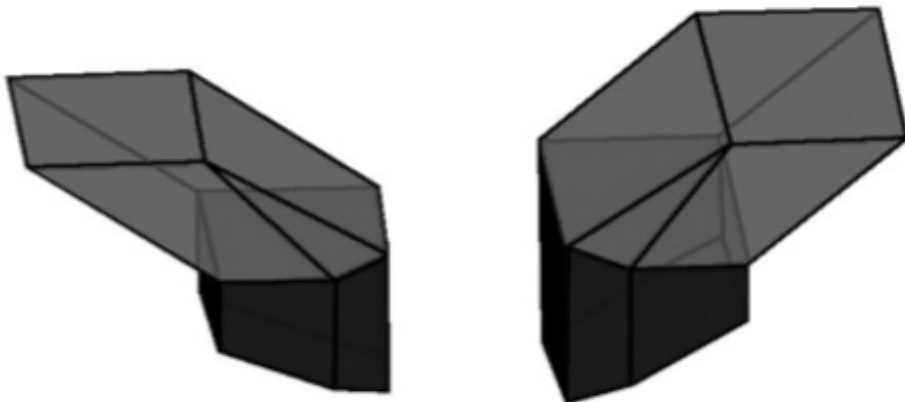


图2 锚块设计示意图

情况,建立人才成本管理数据库,在短时间内提取出施工材料、人工、机械设备成本清单,保证工程认定和结算工作开展效率。

例如,S桥梁工程施工中可以完成如下几个方面的控制工作:第一,可以直接利用BIM技术开展施工,施工前模拟S桥梁拱脚,保证工程施工的有效性,在更大程度上提高工程施工效率;第二,利用BIM技术对下锚块部位进行施工,让下锚块的定位变得更加精准,提高下锚块部位的施工精度。

拱脚施工技术流程示意图如图1所示,锚块设计示意图如图2所示。

#### 4.4 施工后的应用

当前,施工企业在桥梁施工作业时,往往比较重视工程施工进度和成本,对施工质量管理工作不够重视,各种工程质量验收工作没有到位,存在较多安全隐患。由于道路桥梁的特殊性,工程质量和安全尤为重要。为及时掌握各种部位的质量信息,可以通过BIM技术建立细部结构质量信息库,对于各种进入到工程现场的采购构件进行质量信息登记工作,包括构件生产具体厂家、型号、性能要求、安装要求、具体质量负责人或公司等,一旦在后期使用中出现严重的质量问题,只要调出构件的代码,就能掌握构件的基本信息施工负责人,及时开展追责工作。

## 5 结语

随着时代的不断发展,对道路桥梁工程施工管理,提出了更高的要求。对于当前管理中出现的问题,要引起足够的重视,认真分析各种问题发生的原因,然后及时采取有针对性的措施。将BIM技术合理应用到工程管理各个环节中,通过模型分析,及时发现工程施工中可能出现的问题,调整施工方案,优化施工组织设计,确保工程顺利实施。

## 参考文献

- [1] 李广毅,肖启涛.道路桥梁施工管理中BIM技术的应用[J].居舍,2018(27):22-23.
- [2] 任永明.BIM关键技术在道路桥梁施工管理中的应用[J].四川建材,2019(6):194-195.
- [3] 龙波,彭欣,侯泽群.荔浦至玉林高速公路工程全要素对象BIM协同设计与施工管理[J].土木工程信息技术,2019(2):85-90.
- [4] 张有军,程永志.浅谈BIM技术在高速公路施工中的应用[J].公路交通科技(应用技术版),2019(4):308-310.
- [5] 张昱.BIM关键技术在道路桥梁施工管理中的应用研究[J].工程建设与设计,2019(17):260-261,267.