

# 基于 BIM 技术的高速公路施工管理措施

余阳

重庆成渝垫丰武高速公路有限公司，重庆 408512

DOI:10.61369/ETQM.2025060017

**摘要：** BIM 技术是现代信息技术的一个分支，可以利用数据信息构建模型，并通过信息共享的方式提升信息的利用效率。当前 BIM 技术已经被广泛应用到高速公路施工管理工作中，通过对公路施工管理信息的整合，可以形成更直观的工程项目空间结构，使高速公路工程可视化，提升高速公路施工管理效率。本文主要针对 BIM 技术在高速公路施工管理中的优势和现状进行分析，并提出高速公路施工管理措施，提升高速公路施工管理水平。

**关键词：** BIM 技术；高速公路；模型

## Highway Construction Management Measures Based on BIM Technology

Yu Yang

Chongqing Chengdu-Chongqing Dianfengwu Expressway Co., Ltd. Chongqing 408512

**Abstract：** BIM technology is a branch of modern information technology that can use data to construct models and improve information utilization efficiency through information sharing. Currently, BIM technology has been widely applied in highway construction management. By integrating highway construction management information, a more intuitive spatial structure of engineering projects can be formed, making highway engineering visualizable and improving highway construction management efficiency. This article mainly analyzes the advantages and current status of BIM technology in highway construction management, and proposes highway construction management measures to improve the level of highway construction management.

**Keywords：** BIM technology; highway; model

近年来，我国高速公路的建设进程不断加快，公里数不断增加，同时对高速公路工程的质量和管理也提出新的要求。为了保证高速公路建筑质量，施工单位不断优化建筑施工管理方式，并将 BIM 技术引入到高速公路施工管理中，提升管理质量，保证企业的竞争力<sup>[1]</sup>。BIM 技术的可视化和模拟化特点，可以为高速公路施工管理提供更好的管理途径，针对其中的质量问题提前预测，并合理协调参建方的工作，保证高速公路施工的顺利开展，提升建筑施工质量。

### 一、BIM 技术在高速公路施工管理中的优势

#### （一）施工设计可视化

BIM 技术在高速公路施工管理中的应用，可以根据设计方案，将高速公路工程形成三维立体模型，保证模型展示的直观性。通过对 3D 模型的分析，可以直观看到高速公路隧道、桥梁等结构情况，以及各部分间的空间关系等。同时还可以观察高速公路工程的管线走向，交叉情况以及标高冲突，针对存在冲突和撞击的情况提前做好方案改进，避免施工中出现设计变更，减少施工损失，保证施工进度<sup>[2]</sup>。同时在施工的过程中，还可以利用 BIM 技术对施工进度进行可视化，查看不同阶段的施工状态和进展，并结合工程进展情况及时进行资源调配。此外，可以将高速公路施工中不同的专业整合到一个可视化的模型中，包括交通工程、桥梁以及绿化等，更好的展现公路桥梁施工的线路、桥墩位置，判断施工的可行性。不同专业的施工人员也可以利用 BIM

技术，针对可视化模型进行沟通。比如，施工人员发现施工问题后，可以在模型上做标记，设计人员根据标记查看设计问题，并与施工人员以及建筑单位共同协商解决方案，提升各专业间的沟通效率，保证施工质量<sup>[3]</sup>。

#### （二）工程建设的模拟

BIM 技术在高速公路施工中的应用，可以对整个施工过程进行模拟，根据施工的工序和施工进度等，对施工不同阶段的场景进行模拟。比如模拟施工中的材料运输和存放，模拟施工中各种机械的应用和施工设施的搭建等，有利于提前发现施工中可能存在的合理问题，不断优化施工方案。同时针对施工过程中出现的各种工序问题进行模拟，查找出现问题的主要原因，并结合具体原因形成有效的分析结果，进行针对性的资源分配<sup>[4]</sup>。此外，还可以利用 BIM 技术实现对高速公路施工中的安全风险识别，通过搭建施工现场模型，标记施工中出现的各种危险区域，比如深基坑施工、桥梁高空作业等。针对这些高风险施工位置进行模拟，并根据模拟结果提出

相应的应急预案，保证工程施工的安全性<sup>[6]</sup>。

## 二、BIM技术的高速公路施工中的应用现状

### （一）应用程度较低

当前我国高速公路建设施工中，已经全面引入BIM技术手段，但是从技术的实际应用情况来看，应用的水平比较低（如表1）。因此在高速公路施工管理中，BIM的应用中仍然存在诸多的问题。比如，施工单位施工中BIM技术管理的应用意识不足，无法发挥BIM技术的实际作用。同时，虽然部分施工单位全面实施BIM技术管理，并认可BIM技术的管理效能，但是由于BIM技术的软件功能单一，以及使用效率低等因素的影响，导致BIM技术的应用中仍然存在诸多问题，不利于BIM技术功能的发挥。

表1 BIM技术的高速公路施工中的应用调查表

应用范围	占比
高速公路设计阶段	45%
高速公路施工阶段	25%
高速公路运营阶段	15%
其他	15%

### （二）专业人才匮乏

BIM技术在高速公路施工管理中的应用，需要依靠于高技术人才作为主导，但是从当前高速公路施工中BIM技术的应用情况来看，能够熟练掌握BIM技术的人员有限。同时高速公路施工管理中BIM技术人员不仅要在BIM技术的应用方面具有一定的优势，还需要了解高速公路施工。随着高速公路施工范围的不断扩大，这种复合型人才的缺口也不断加大。首先，高速公路施工管理中的BIM技术人员需要具有多个专业的知识，包括高速公路设计、施工以及与其他部门的对接等能力。但是从现有的高速公路管理人才队伍结构情况来看，大部分人员都只体现在某一方面的专长，缺乏系统的知识体系结构，无法利用BIM技术解决实际问题<sup>[6]</sup>。比如，部分BIM技术比较熟练的人员，不了解施工管理流程，在BIM技术操作中难以利用有限的信息构建管理模型，影响BIM技术应用效果。此外，高速公路施工单位在BIM专业人才培养中存在一定的难度，当前路桥施工管理专业中BIM技术的引入不多，或者BIM技术过于落后，无法与BIM技术发展保持同步。导致学生毕业后难以与实际工作需求的技术要求相匹配。企业在职人员的BIM技术培训中，由于缺乏系统的培训课程体系，也会影响人才培养效率。

### （三）信息系统不足

高速公路建设项目规模结构庞大，其中涉及到的知识内容多。高速公路施工中需要做好对工程信息的收集，为高速公路工程开展提供有效的方案参考，但从我国当前的高速公路工程建设情况来看，信息管理体系并不完善，对信息的收集能力差，导致高速公路施工效率降低。主要表现在高速公路施工管理中形成的数据出现割裂的问题，因为软件格式不统一，导致信息传输中出现丢失和篡改的情况<sup>[7]</sup>。

### （四）激励作用有限

从我国当前关于高速公路建设的管理情况来看，仍然采用项

目包制的模式，施工企业主要依靠承包费用获得一定的收益。在高速公路施工管理中通过BIM技术的应用，可以有效预测施工中的问题，并做好规避工作，避免影响施工进度，保证施工质量。但是BIM技术应用的专业性强，企业的复合型人才数量不足，必然会影响BIM技术应用的时效性。要想提升企业管理人员的BIM应用意识，需要采用激励机制，加强人才培养。但企业现有的激励机制并不完善，管理人员对BIM技术的学习和应用热情不高，部分管理人员因为不习惯BIM技术仍然采用传统的技术管理模式，不利于BIM技术在管理中的应用

## 三、基于BIM技术的高速公路施工管理措施

### （一）加强BIM技术储备

从当前BIM技术在高速公路施工管理方面的应用情况来看，仍然存在诸多不完善的问题。究其原因，主要与施工单位对BIM技术的认知不足以及BIM技术的应用不规范具有直接的关系。为了提升高速公路施工管理中BIM技术的应用效率，企业需要加强对BIM技术能力建设，扩大企业中BIM技术的储备。首先，采用分层管理的技术方式，在企业内部构建BIM技术管理平台，促进企业管理以及项目工程管理的转型，提升企业高层领导以及各项目管理对BIM技术的重视<sup>[8]</sup>。同时促进BIM技术与高速公路施工工作的深度融合，从高速公路施工的立项开始，利用BIM技术模拟施工方案，比如针对一些比较复杂的节点利用BIM技术进行模拟，加强对施工方案的优化和施工工序的完善。同时在工程量计算中也需要利用BIM降低人工计算误差。大量的实践研究，可以帮助企业领导人员以及项目管理人员认识到BIM技术的优势，促进BIM技术应用平台不断完善。其次，构建高速公路BIM技术生态。要求所有的软件都要符合公路工程技术标准，保证管理的合规性。最后，加强对BIM技术相关插件的研究，结合高速公路建设管理需求，与软件公司合作，形成更有利于项目管理的各种插件，提升BIM技术的管理效率。此外，还可以尝试将BIM与其他技术融合，比如，BIM与GIS技术融合，实现对高速公路施工场地的勘测和优化。

### （二）注重BIM人才培养

高速公路施工管理中BIM技术人才不足是限制管理技术水平的关键要素，为了提升高速公路BIM技术的应用效率和管理水平，还需要加强对BIM技术的复合型人才培养。首先，企业可以与高校间建立人才培养合作机制。针对高校的土木工程、交通管理等专业中融入BIM技术的课程体系，培养复合型人才，保证学生毕业后可以快速与企业管理工作间形成有效的对接。同时企业还可以与高校间共同构建实训基地，为高校提供实践场所，不仅可以帮助学生掌握BIM技术，还可以为高速公路施工管理提供一定的参考。其次，加强企业内部培训。针对企业在职工也需要进行BIM技术培养，可以结合不同的工作岗位，以及当前的技术能力和水平等，形成不同的人才培养计划。针对BIM在进度控制、质量管理以及资源配置等方面的功能进行深入培训，使企业现有项目管理人员可以快速掌握BIM技术手段，提升BIM技术的

应用水平。为了保证培训的效率,可以采用多元化的培训形式,包括邀请专家到企业中为企业管理人员讲座,讲解和分析当前BIM技术的前沿发展状态和项目管理经验。还可以构建线上线下学习平台,员工可以根据自己的时间灵活学习,保证企业人员的学习效率。最后,还可以派遣企业人员外出学习。比如参与行业研讨会或者企业交流会等,了解当前高速公路施工中BIM技术的最新技术发展和规范标准等,保证BIM技术应用理念的先进性。

### (三) 加强 BIM 系统建设

BIM技术在高速公路施工管理中的有效应用,需要配套的软硬件设施作为前提,构建完善的数字化系统<sup>[9]</sup>。首先在软件的构建中,要结合高速公路施工管理特点选择相应的软件设施,比如AutoCAD软件,辅助高速公路建模。或者与Navisworks软件结合,针对高速公路项目进行施工模拟,保证软件间的数据兼容。其次,定期对配套软件进行升级管理,始终保证BIM技术运转的高效性和先进性。再次,完善BIM技术平台的数据管理体系。可以构建数据标准化规范管理体系,针对数据管理格式、命名等规则进行规范,保证BIM技术应用中各项数据的统一性,能够随时对数据进行共享,避免造成数据结构混乱或者出现乱码等情况。还可以构建数据平台,对高速公路施工管理中的各项数据进行集中管理,提升数据的上传和下载效率。为了避免数据丢失和泄露,在数据管理中可以采用权限管理方式,设置严格的数据访问权限,保证数据的安全性。

### (四) 强调 BIM 技术监管

BIM技术在高速公路施工管理中的应用,为了保证技术的有效落实,还需要加强对BIM管理工作的监管。首先,企业要制定科学的监管制度和技术应用规范。高速公路施工企业可以与企业协会联合,出台相应的规范标准,明确项目的规划以及BIM模型构建标准,保证信息化内容的全面覆盖,使各项工作开展都能找到有效的参考依据<sup>[10]</sup>。其次,设置科学的BIM技术应用奖惩机制,针对利用BIM技术优化施工流程、控制施工质量以及缩短施工工期的部门和人员,给与一定的物质和精神奖励。针对BIM技术应用中出现重大失误的部门和人员,则可以给与一定的罚金处罚,提升管理人员和施工人员对BIM技术应用的重视。

## 四、结语

综上所述,BIM技术在高速公路施工管理中的应用,可以将工程施工流程和施工项目模型化和可视化,有利于发现施工中的问题,并提前制定预警机制和改善策略,避免施工中出现设计变更和返工等情况,保证建筑工程的施工质量。但是从当前BIM技术的应用情况来看,其中仍然存在诸多的问题影响BIM的应用效果。因此高速公路施工企业需要加强对BIM技术在施工管理中应用的关注,并做好对企业复合型人才的培养,优化BIM配套软硬件设施,提升BIM技术下高速公路施工的管理效率。

## 参考文献

- [1] 吴嵩. BIM技术在高速公路跨线桥施工安全管理中的应用研究[J]. 科学与信息化, 2025(1): 141-143.
- [2] 杨哲, 孙一博, 王军鹏. BIM技术在公路项目施工阶段工程管理中的应用[J]. 河南建材, 2025(2): 157-159.
- [3] 龙琰. 基于BIM技术的高速公路互通立交设计及施工管理[J]. 黑龙江交通科技, 2024, 47(7): 23-26.
- [4] 余小晴, 曹林辉, 张春祿. BIM技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J]. 砖瓦世界, 2025(4): 211-213.
- [5] 李健, 李宛蓉, 邓云方, 等. 高速公路机电工程中BIM技术在施工管理中的应用研究[J]. 工程建设与发展, 2024, 3(11): 49-51.
- [6] 傅梦媛. 高速公路工程施工中BIM技术的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(7): 104-106.
- [7] 苗建, 马正吕, 陈其中, 等. 基于BIM的高速公路施工项目模块化总控管理研究[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(25): 37-40, 44.
- [8] 饶舰, 龚啸, 王兴龙, 等. BIM技术在某高速公路项目建设管理中的应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2023, 15(3): 119-124.
- [9] 赵欢. BIM技术在高速公路桥梁养护综合管理中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8(16): 123-125.
- [10] 曹才勇, 杨春会, 周栋, 等. 基于BIM的CSC平台在高速公路施工管理中的应用研究[J]. 湖南交通科技, 2023, 49(2): 162-167, 188.