

# BIM 技术在公路桥梁设计中的具体应用研究

杨奇林

身份证号码: 5129221979\*\*\*\*2357

**摘要:** 随着信息化技术的不断发展, BIM (建筑信息模型) 技术在公路桥梁设计中的应用逐渐成为一种趋势。BIM 技术通过三维可视化、协同工作和信息共享, 提供了全生命周期管理, 显著提升了桥梁设计的效率、质量和安全性。论文探讨了 BIM 技术在公路桥梁设计中的具体应用, 包括设计阶段、施工阶段和运营阶段的各项实践, 重点分析了其在提升设计精度、优化资源配置、缩短工期、提高安全性等方面的优势, 同时探讨了 BIM 技术在项目评审汇报中的优势, 展望了未来 BIM 技术的发展趋势和挑战。

**关键词:** BIM 技术; 公路桥梁; 设计应用; 全生命周期管理; 工程优化

## Research on the Concrete Application of BIM Technology in Highway and Bridge Design

Qilin Yang

ID No.: 5129221979\*\*\*\*2357

**Abstract:** With the continuous development of information technology, the application of BIM (building information model) technology in highway and bridge design has gradually become a trend. BIM technology provides full life cycle management through 3 D visualization, collaborative work and information sharing, which significantly improves the efficiency, quality and safety of bridge design. This paper discusses the concrete application of BIM technology in highway bridge design, including the practice of design stage, construction stage and operation stage, mainly analyzes the advantages in improving design accuracy, optimizing resource allocation, shortening construction period, improving safety, and discusses the advantages of BIM technology in project review report, and looks forward to the future development trend and challenges of BIM technology.

**Keywords:** BIM technology; highway and bridge; design and application; full life cycle management; engineering optimization

## 0 前言

公路桥梁作为基础设施建设中的重要组成部分, 其设计和施工质量直接影响交通的安全与通畅。传统的桥梁设计与施工方式存在信息不对称、协调困难、施工管理不规范等问题, 制约了工程效率的提升。随着 BIM (建筑信息模型) 技术的出现, 公路桥梁的设计和施工迎来了新的发展契机。BIM 技术通过三维建模、信息共享和协同工作等手段, 不仅提升了设计精度, 还优化了施工过程中的各项资源配置, 促进了公路桥梁设计和施工质量提升。

## 1 BIM 技术在公路桥梁设计中的应用

### 1.1 BIM 技术的基本概念与发展

BIM 技术是一种基于数字信息模型的工程设计和管理工作, 具有三维可视化、信息共享和协同工作的特点。自 20 世纪 90 年代末期起, BIM 技术在建筑行业逐渐获得应用, 尤其是在公路桥梁的设计、施工和运营管理中, BIM 的应用效果越来越明显。通过对整个项目生命周期的数字化管理, BIM 技术能够有效降低设计错误、优化施工方案、缩短工期、提高安全性并降低成本。

### 1.2 BIM 技术在桥梁设计中的具体应用

在公路桥梁设计阶段, BIM 技术通过三维建模和信息集成, 实现了设计方案的可视化, 设计人员可以在模型中提

前识别潜在的设计问题, 优化桥梁的结构形式、材料选择和施工工艺。具体应用包括: 优化设计精度: BIM 技术通过精确的三维建模, 帮助设计人员识别结构中的应力点和薄弱环节, 从而优化设计方案, 减少设计偏差。设计人员可以对每个结构部件进行详细建模, 确保结构的尺寸、形状和物理性能的精准反映。多专业协同设计: BIM 技术能够有效支持不同专业团队之间的协同工作。在桥梁设计中, 结构、机电、土建等专业设计团队可以共享 BIM 模型, 及时发现并解决设计中的冲突, 避免重复工作和设计差异。设计变更管理: BIM 模型的实时更新能够快速反映设计变更, 帮助设计人员在最短时间内调整设计方案, 避免了传统二维图纸中信息滞后的问题。

### 1.3 BIM 技术在施工阶段的应用

在施工阶段, BIM 技术为桥梁工程提供了精确的施工图纸和施工方案, 帮助施工单位实现精准管理。BIM 技术具体的施工应用包括: 施工模拟与误差减少: 通过三维建模, 施工人员可以清晰了解桥梁的结构布局和施工顺序, 避免施工中的误差和冲突。BIM 技术可以通过模拟施工过程, 预测潜在的施工难题, 如设备冲突、材料短缺等, 提前采取措施。资源配置与成本控制: BIM 技术提供精确的工程量计算和资源需求预测, 帮助项目经理进行高效的资源调度和预算控制, 避免材料和设备的浪费。实时进度监控: BIM 可

以与施工进度管理、质量管理体系结合,实现对施工过程的全程监控。施工单位可以实时跟踪进度,并调整施工方案,确保工程按期、高质量完成。

### 1.4 BIM 技术在项目评审汇报中的优势

BIM 技术不仅在施工阶段发挥重要作用,在项目评审汇报中也具有显著优势。具体应用如下:可视化汇报:通过三维模型,项目团队可以在评审过程中直观地展示设计方案和施工进度,避免了传统二维图纸难以理解的局限。评审人员可以更加清晰地理解项目的全貌,提前发现潜在问题。实时数据支持: BIM 技术能够实时提供进度、成本、质量等关键信息支持,使得评审汇报更加准确,评审人员能够基于最新数据作出科学决策。促进多方协作:在大型桥梁项目中,多个参与方如设计方、施工方、监理方等可以通过共享 BIM 模型进行互动,避免因沟通不畅导致的误解和延误,从而提升整体项目管理效率。

## 2 BIM 技术在桥梁项目管理中的作用

### 2.1 提升项目管理效率

BIM 技术通过集成信息和三维建模,为桥梁项目的管理提供了一个高度透明和高效的平台。项目管理团队可以利用 BIM 模型进行全程监控,实时更新各项工程进度和相关数据,避免传统方法中的信息滞后或错误。例如,在某大型桥梁项目中,项目经理使用 BIM 技术进行全局进度管理,能够精准跟踪施工阶段的进展,及时发现问题并调整方案,从而避免了由于信息延误造成的施工停滞。

### 2.2 资源优化与成本控制

BIM 技术提供精确的工程量计算,帮助项目团队在设计初期就合理预测所需资源和预算。通过 BIM 模型,设计师可以精确计算所需的混凝土、钢材等物料量,确保材料的采购与施工需求高度一致,从而减少了由于资源短缺或过剩而产生的浪费。

### 2.3 提高安全性与质量管理

BIM 技术通过三维建模和施工模拟,能够有效提升桥梁工程的安全性与管理。例如,在某座复杂桥梁的施工过程中,施工团队通过 BIM 技术对不同施工阶段进行了详细模拟,预测到施工时可能发生的安全隐患,如吊装过程中设备碰撞等问题。通过提前识别潜在的危险,施工单位提前采取了防范措施,如调整吊装方案,避免了安全事故的发生。

## 3 BIM 技术面临的挑战与发展趋势

### 3.1 技术与人才的缺乏

尽管 BIM 技术在公路桥梁设计中展现了巨大的潜力,但目前仍面临技术水平和专业人才缺乏的挑战。BIM 技术的成功应用要求工程师不仅具备扎实的建筑学知识,还需熟练掌握 BIM 软件工具和管理方法。在一些发展中国家,传统的工程教育体系尚未将 BIM 技术作为重点培养对象,导致许多从业人员缺乏必要的 BIM 操作能力。例如,在某些地区的桥梁设计项目中,由于缺少熟练掌握 BIM 的设计师,项目不得不依赖传统的二维设计图纸进行施工,这不仅降低

了设计和施工效率,还增加了错误的发生率。为了解决这个问题,许多企业和院校开始提供专门的 BIM 培训课程,以加速人才的培养,推动 BIM 技术的普及。

### 3.2 数据共享与协同工作问题

BIM 技术的成功应用依赖于各专业间的数据共享和协同工作。然而,实际操作中,跨部门、跨专业的信息交换仍存在障碍。不同设计团队和施工单位使用的 BIM 软件版本和平台不统一,导致数据格式的不兼容,从而造成信息共享困难。以某大型公路桥梁项目为例,设计团队和施工方分别使用了不同版本的 BIM 软件,导致项目初期在数据传输和模型更新方面出现了大量的错误和延迟。这不仅延长了项目工期,也增加了项目管理的难度。因此,推动行业标准化和数据平台的统一,确保不同团队能够无缝共享信息,是解决这一问题的关键。在一些先进的项目中,已经开始采用开放的 BIM 平台,以促进不同团队间的协作和数据一致性,从而有效解决了数据共享和协同工作的问题。

### 3.3 法规与标准体系的不完善

尽管 BIM 技术已逐步在国内外多个桥梁项目中应用,但相关的法规与标准体系仍不完善,这制约了 BIM 技术在桥梁设计中的推广。例如,在某些国家和地区,BIM 技术尚未纳入建筑设计行业的标准体系,导致项目中对 BIM 的应用缺乏统一的规范和指导。此外,BIM 技术的应用还涉及版权、合同、责任等法律问题,这些问题目前缺乏相关法规的支持。在一个桥梁建设项目中,由于没有明确的法律框架,设计团队和施工方在使用 BIM 模型时曾发生过知识产权的争议,影响了项目进展。为此,建立完善的 BIM 技术法规与标准体系显得尤为重要。

## 4 结语

BIM 技术在公路桥梁设计中的应用具有广阔的前景和巨大的潜力。通过三维建模、信息共享和协同工作,BIM 技术不仅提升了设计的精度,优化了施工的效率,还为项目管理提供了有效支持。然而,BIM 技术的推广仍面临技术、人才、协同工作和标准体系等方面的挑战。随着技术的不断成熟和行业经验的积累,BIM 技术将在未来的公路桥梁设计中发挥更加重要的作用。为了进一步推动 BIM 技术的普及,相关部门应加大对技术研发、标准化建设和人才培养的支持力度,推动 BIM 技术在桥梁设计中的全面应用。

### 参考文献:

- [1] 高风勇.BIM技术在公路桥梁设计中的具体应用研究[J].交通科技与管理,2024,5(8):71-73.
- [2] 陈辅伟,杨鸿,徐磊如.BIM技术在公路桥梁设计阶段的优化与集成探讨[J].智能建筑与智慧城市,2024(2):176-178.
- [3] 刘富海.BIM技术在公路桥梁设计中的应用研究[J].工程技术研究,2022,7(12):182-184.

作者简介:杨奇林(1979-),男,中国四川南部人,本科,副高级工程师,从事公路工程勘察设计研究。