

# BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中应用研究

王欣

中国市政工程华北设计研究总院有限公司江苏分公司 江苏 南京 210000

**摘要：**本文探讨BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的应用研究。随着城市建设的不断发展，桥梁与地铁的协同建设变得愈发重要。BIM技术通过其强大的三维可视化、模拟分析、信息共享和协同工作能力，为桥梁跨地铁协同建设提供有效支持。分析BIM技术在项目管理、设计优化和施工协同等方面的应用，并通过实际案例展示其显著效果。研究表明，BIM技术能够显著提高建设效率，降低成本与风险，为桥梁跨地铁协同建设带来巨大价值。

**关键词：**BIM技术；桥梁；地铁；协同建设；应用研究

## 1 桥梁跨地铁协同建设的复杂性和重要性

桥梁跨地铁协同建设的复杂性和重要性，体现在多个层面，不仅关乎工程技术，更牵动着城市交通网络的稳定运行和市民的日常生活。复杂性在于其工程技术的挑战。桥梁跨地铁建设需要精确计算桥梁结构对地铁隧道的影响，确保在桥梁施工和运营过程中，地铁隧道及其周边环境的安全稳定。由于地铁线路通常位于城市核心区域，地下管线错综复杂，如何在不影响地铁正常运营和周边管线安全的前提下进行施工，也是一项巨大的挑战。协同性是这一工程的核心要求，桥梁建设团队需要与地铁运营部门、城市规划部门等多个机构进行紧密合作，确保工程方案的科学性和可行性。这种协同不仅体现在技术方案的制定上，更贯穿于整个施工过程的始终。任何一方的失误或延误，都可能对整个工程造成不可估量的损失。而重要性则不言而喻。桥梁作为城市交通网络的重要组成部分，其建设对于缓解交通压力、提高城市运行效率具有重要意义。特别是当桥梁需要跨越地铁线路时，其建设不仅能够优化城市交通网络布局，还能进一步推动城市的发展和繁荣。桥梁跨地铁建设也是城市基础设施建设的重要组成部分，对于提升城市形象和竞争力具有重要作用。



BIM技术在桥梁跨地铁建设中的应用如图所示

## 2 BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的应用价值

### 2.1 提高项目管理的效率与准确性

BIM（建筑信息模型）技术在桥梁跨地铁协同建设中的应用价值显著，尤其是在提高项目管理的效率与准确性方面。BIM技术为桥梁跨地铁协同建设提供了可视化平台，通过这个平台，项目团队能够直观地理解桥梁与地铁之间的空间关系，避免设计冲突，减少现场变更<sup>[1]</sup>。BIM模型还能够帮助团队成员更好地理解设计意图，提高施工前的准备效率。BIM技术强化了项目管理的协同性，通过BIM平台，设计、施工、运营等多个部门能够实时共享数据，进行高效的沟通与协作。这不仅有助于减少信息传递中的误差和延误，还能够使项目团队更快地响应变化，提高项目管理的灵活性和响应速度。BIM技术提高了项目管理的准确性，BIM模型能够自动计算工程量、材料用量等信息，减少人工计算中的误差。BIM模型还具备强大的分析能力，能够对桥梁与地铁结构的受力、变形等进行模拟分析，为项目决策提供科学依据。BIM技术在项目管理中的应用还能够提高施工质量，通过BIM模型，项目团队能够对施工过程进行模拟，预测可能出现的问题，并提前制定应对措施。BIM技术还能够实现施工现场的数字化管理，对施工过程进行实时监控，确保施工质量和安全。

### 2.2 优化桥梁与地铁的设计方案

BIM（建筑信息模型）技术在桥梁跨地铁协同建设中的应用价值显著，尤其在优化桥梁与地铁的设计方案方面展现出了巨大潜力。BIM技术提供了强大的三维可视化平台，使设计师能够直观地展示和模拟桥梁与地铁的复杂交互关系，通过BIM模型，设计师可以清晰地看到桥梁结构如何跨越地铁隧道，以及两者在空间上的相互影响。这种直观性有助于设计师发现潜在的设计冲突，提前规避问题，从而优化设计方案。BIM技术支持参数化

设计,使得桥梁与地铁的设计方案可以根据各种条件进行动态调整,设计师可以通过修改BIM模型中的参数,快速生成多种不同的设计方案,并进行比较和评估。这种灵活性有助于设计师找到最符合项目需求的设计方案,实现设计优化。BIM技术通过整合多专业的设计信息,实现了设计协同,在桥梁跨地铁协同建设中,涉及的专业众多,包括桥梁结构、地铁隧道、交通工程、排水工程等。BIM技术可以将这些专业的设计信息整合到一个模型中,实现各专业之间的无缝对接。设计师可以在BIM模型中进行实时沟通和协作,共同解决设计中的问题,优化设计方案。BIM技术还能够通过模拟分析来验证设计方案的可行性,利用BIM模型的强大分析能力,设计师可以对桥梁与地铁的受力、变形、稳定性等进行模拟分析,预测设计方案在实际运行中的性能表现。这种预测能力有助于设计师发现设计中的不足,及时进行优化,提高设计方案的可行性和可靠性。

### 2.3 提升施工过程的协同与管理水平

BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的应用价值显著,特别是在提升施工过程的协同与管理水平方面。BIM技术为施工团队提供了一个全面的数字化平台,使得项目信息能够实时共享和更新,通过BIM模型,各方可以清晰地了解桥梁与地铁结构的详细信息,包括施工进度、材料需求、设备布置等。这种信息透明化不仅减少了沟通障碍,还提高了工作效率,使施工团队能够更快地响应变化,做出准确决策<sup>[2]</sup>。BIM技术通过模拟分析功能,能够预测施工过程中的潜在问题,并提前制定应对措施,BIM技术还可以模拟施工过程中的材料运输、设备调度等环节,为施工计划提供科学依据,确保施工过程的顺利进行。BIM技术支持施工过程的可视化监控,通过集成监控设备和传感器,BIM模型可以实时显示施工现场的实际情况,包括施工进度、质量状况、安全隐患等。这使得施工团队能够及时发现问题,并采取相应的措施进行解决。BIM模型还可以为项目管理人员提供准确的施工数据,帮助他们更好地掌握项目整体情况,提高管理效率。BIM技术有助于实现施工过程的精细化管理,通过BIM模型,施工团队可以对每一个施工环节进行详细的规划和监控,确保施工质量和安全。

### 2.4 降低建设成本与风险

BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的应用价值不仅在于提高项目管理的效率与准确性,更在于显著降低建设成本与风险。BIM技术通过其强大的模拟分析能力,可以在设计阶段就预见到潜在的施工难题和冲突,从而在设计阶段就进行优化调整,避免后期因设计变更而带来的

额外成本。这种前瞻性的设计优化,不仅减少了施工过程中的不确定性,也显著降低了项目的总体成本。BIM技术的信息共享和协同工作平台,使得项目各方能够实时了解项目进度和状况,实现更加精确的资源分配和材料采购计划。这种精细化的管理,避免了资源的浪费和过度投入,进一步降低了建设成本。BIM技术能够模拟施工过程中的各种情况,包括施工顺序、材料运输、设备调度等,从而帮助施工团队找到最经济、最合理的施工方案。通过BIM模型的分析,可以精确计算出所需的人力、物力等资源,为项目成本控制提供有力支持。BIM技术还能有效降低项目风险,通过模拟分析,BIM技术能够预测和评估各种潜在风险,如地质条件、环境因素、施工难度等,并提前制定应对措施。这种风险预测和评估能力,使得项目团队能够有针对性地制定风险管理计划,降低项目风险发生的可能性和影响程度。

## 3 BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的具体应用

### 3.1 BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的项目管理应用

在桥梁跨地铁协同建设项目中,BIM技术的应用极大地提升了项目管理的效率。通过BIM技术,项目管理团队能够建立一个三维可视化的数字模型,将项目的所有信息集成于一个平台之上。在项目初期,BIM技术可以协助项目管理团队进行项目规划,通过BIM模型,项目管理团队可以模拟整个施工过程,预测可能遇到的问题,并提前制定应对策略。这种模拟能力使得项目管理团队能够更好地控制项目进度和成本,确保项目按照预定计划顺利进行。在项目实施过程中,BIM技术可以协助项目管理团队进行实时监控,通过集成监控设备和传感器,BIM模型能够实时反映施工现场的实际情况,包括施工进度、安全状况、质量问题等。项目管理团队可以通过BIM模型随时查看施工现场的实时数据,并据此做出相应的管理决策。这种实时监控能力使得项目管理团队能够及时发现问题并采取措施,确保项目的顺利进行<sup>[3]</sup>。BIM技术还可以协助项目管理团队进行成本控制,通过BIM模型,项目管理团队可以精确计算出项目所需的材料、设备和人力等资源,并据此制定详细的成本预算。在施工过程中,项目管理团队可以通过BIM模型实时跟踪材料的消耗情况、设备的使用情况和人力的投入情况,从而确保成本控制在预算范围之内。

### 3.2 BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的设计优化应用

在桥梁跨地铁协同建设中,BIM技术的应用为设计优化提供了有力支持。通过BIM技术,设计师可以创建一个

三维可视化的数字模型，将桥梁和地铁的结构、功能和性能等信息集成于一个模型之中。在设计初期，BIM技术可以协助设计师进行概念设计，通过BIM模型，设计师可以模拟不同的设计方案，并评估其对项目的影响。这种模拟能力使得设计师能够更直观地了解设计方案的效果，并据此进行方案调整和优化。在设计过程中，BIM技术可以协助设计师进行碰撞检测和协调，通过BIM模型，设计师可以检测不同专业之间的设计冲突，并提前进行协调。这种协调能力使得设计师能够更好地解决设计冲突，避免后期施工中的变更和延误。在设计后期，BIM技术可以协助设计师进行施工图设计，通过BIM模型，设计师可以自动生成施工图，并对其进行优化和调整。

### 3.3 BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的施工协同应用

在桥梁跨地铁协同建设中，BIM技术的应用为施工协同提供了重要支持。在施工前，BIM技术可以协助施工团队进行施工方案模拟，通过BIM模型，施工团队可以模拟整个施工过程，预测可能遇到的问题，并提前制定应对策略。这种模拟能力使得施工团队能够更好地了解施工要求，提高施工效率和质量。在施工过程中，BIM技术可以协助施工团队进行实时监控和管理，通过集成监控设备和传感器，BIM模型能够实时反映施工现场的实际情况，包括施工进度、安全状况、质量问题等。施工团队可以通过BIM模型随时查看施工现场的实时数据，并据此进行相应的管理决策。这种实时监控能力使得施工团队能够及时发现问题并采取措施，确保施工的安全和质量。

### 4 BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的实际案例分析

在近年来的桥梁跨地铁协同建设项目中，BIM技术的应用已经逐渐成为行业内的标准做法。以某大型城市中的一座重要桥梁和地铁线路交叉工程为例，该项目充分利用了BIM技术的优势，显著提升了项目管理的效率，优化了设计方案，并加强了施工协同。在该项目中，BIM技

术首先被用于项目初期阶段。设计师利用BIM软件创建了一个三维数字模型，该模型集成了桥梁和地铁线路的所有设计信息<sup>[4]</sup>。通过BIM模型，设计师能够模拟桥梁的施工过程，预测桥梁结构对地铁线路可能产生的影响，并在设计阶段就进行相应的优化调整。这种前瞻性的设计优化不仅避免后期可能出现的施工难题，也显著降低项目的总体风险。进入施工阶段后，BIM技术发挥了更大的作用，施工团队通过BIM模型，能够实时查看施工进度、材料消耗、设备调度等关键信息。这种实时数据的获取使得施工团队能够更加精确地控制施工成本和进度，提高施工效率。BIM技术的可视化功能使得施工团队能够更直观地理解设计意图和施工要求，减少施工过程中的误解和错误操作。这种协同工作方式使得项目团队能够更快地响应变化，减少信息传递中的误差和延误，提高项目的整体质量和效益。

### 结束语

BIM技术在桥梁跨地铁协同建设中的应用前景广阔。随着技术的不断进步和应用经验的积累，BIM技术将在设计、施工和项目管理等方面发挥更大作用。未来，应继续深化BIM技术的研究与应用，推动其在桥梁跨地铁协同建设中的广泛应用，以实现更高效、更安全、更经济的建设目标。同时，也需关注BIM技术与其他先进技术的融合，共同推动建筑行业的创新发展。

### 参考文献

- [1]林浩.张伟.BIM技术在桥梁与地铁协同建设中的应用及其优势分析[J].铁道工程学报.2023.40(2):97-102.
- [2]胡明.马力.基于BIM的桥梁跨地铁施工协同管理研究[J].土木工程与管理学报.2022.39(1):78-83.
- [3]陈宇.高峰.BIM技术在桥梁跨越地铁工程中的应用及其挑战[J].铁道科学与工程学报.2021.18(4):1087-1094.
- [4]周宁.黄斌.BIM技术在桥梁与地铁协同建设中的实践与思考[J].地下空间与工程学报.2022.18(S1):374-379.