

# BIM技术在土木工程结构设计中的应用研究

张革强

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

**摘要：**在建筑技术快速发展背景下，为土木工程结构设计提供了重要的技术支持。土木工程结构设计中应用BIM技术已属常态，且取得较好的应用效果。BIM技术在土木工程结构设计中应用能够体现各个施工环节的优越性，促进土木工程建筑施工取得良好应用成果，为技术应用提供广阔路径。本文对BIM技术概念进行深度阐述，对其在土木工程结构设计中应用的意义和特点展开系统分析，并BIM技术应用进行全面介绍，致力于体现结构设计的有效性作业。

**关键词：**BIM技术；土木工程结构设计；技术要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.08.100

**引言：**BIM技术在土木工程结构设计中应用，能够体现高效性和精准性特征，为缩短施工单位设计周期提供技术服务。在BIM技术下，将土木工程建设中的物理属性与功能特点，以数字化的技术手段展示出来，体现数字化建设的有效性作用。利用BIM技术搜集的数字信息，能够为土木工程结构设计项目各个施工环节提供准确及安全的参考数据，实现土木工程建筑施工各个环节信息共享。因此，在工程项目实施过程中，各个环节要结合BIM系统，对土木工程结构设计数据进行编写与提取，在这一过程中加强对工程业务与模块的掌握能力，促进各个工程施工环节协调作业。

## 一、BIM技术概述

BIM技术是指建立建筑信息模型。随着科学技术应用到土木工程结构设计的步伐逐渐加快。现阶段建筑工程具有较为先进、较为实用的技术，能够提高建筑工程的速度和质量，为企业节约大量资金成本。BIM技术是近几年建筑行业发展的一种数字化技术。在土木工程结构设计中应用BIM技术，能够促进各个施工环节紧密衔接，并实现数据共享目标，为土木工程结构设计安全、稳定推进提供信息技术支持。在土木工程结构设计中应用BIM技术，能够结合建构目标科学开展建筑信息模型建构，在满足各项土木工程结构设计建设需求基础上，合理展开模型优化工作，使整个工程项目发挥积极作用。随着BIM技术的不断成熟，在土木工程结构设计项目施工中，应用价值也随之提升，不仅可以服务于土木工程结构设计项目设计人员，还可以为土木工程结构设计后续建设、管理、审计等提供有效辅助，为整个土木

工程结构设计项目安全推进保驾护航。

BIM技术在土木工程结构设计中应用的优势可从以下几个方面体现出来：信息集成。在土木工程建设过程中，科学应用BIM技术可以对整个结构设计阶段，施工阶段实现信息集成目标，有效提高土木工程建设的信息模型构建工作效率，为相关人员提供信息数据。并在此基础上进行信息模型建设，对建筑工程设计方案、施工方案进行系统性分析，根据模型提供的准确数据，及时改正设计过程中的错误。并给出具体整改方案为后续标准化、合理化开展建设工程提供有利条件。

协同设计。在土木工程结构设计过程中科学应用BIM技术平台，能够提高信息化平台的使用效率，将业主、设计单位、施工单位结合起来，共同对土木工程结构设计方案，从而汲取各方智慧优化建筑施工过程。在BIM技术平台上，能够清晰直观地获取各方的意见和建议，并可以进行同步的土木工程结构方案设计工作，为提高方案设计效率与质量提供技术支持，彰显BIM技术的协同设计优势。

工作传递。BIM依托工作传递的特点，在土木建筑工程结构设计中能够充分体现出来。结合BIM技术针对各方面的工程数据进行联合性应用，凸显设计人员在设计工程中的方案优化能力，促进企业内部各岗位工作实现联动目标，为提高整体工作效率提供技术服务。比如，设计师人员在土木工程结构设计中，围绕具体方案设计修改内容，进行上下级或平级之间的工作联动，依托BIM技术平台调取相关数据信息，针对具体问题展开具体分析工作，实现工程方案创造与设计融合发展目标。

鉴于BIM技术在土建工程结构设计中的重要性作用，在工程建设与管理环节应当同步发挥其优势，致力于提高工程结构设计的有效性作用。

## 二、BIM技术在土木工程结构设计中的应用意义

在未应用BIM技术前，土木工程结构设计各项操作流程，均依靠设计人员制定网格计划实施设计方案，这一方法相比于信息化手段相对低效，难以体现技术性优势。随着土木工程结构设计的深化发展。在传统网络计划制定的基础上。应用BIM技术，能够对土木工程结构施工细节做到系统把控，确保各个细节有效对接，对施工目标开展合理化调整。基于此，BIM技术被广泛应用

于土木工程结构设计工作中，为提高结构设计效率、优化结构设计过程提供技术服务。BIM技术能够系统性解决土木工程结构设计的诸多问题，在时间和空间变化的节点上，能够以数据模型的形式具体呈现出来，为土木工程结构设计提供数字化依据。在BIM技术应用下，施工人员能够实时掌握最新的数据信息，将建设目标实现动态化管理，使数据信息的整理与优化工作效率大幅提升，为相关人员进行细节把控提供技术支持。同时，在BIM技术应用下，能够通过建模过程提升施工精度，促使整个土木工程结构设计服务于土木工程建设项目，为提高项目整体建设质量给予技术支持。

### 三、BIM技术在土木工程结构设计中的应用特点

#### （一）BIM技术的可视化特点

在土木工程结构设计中，通过可视化手段提高建筑设计质量。针对土木工程设计结构的施工图纸进行个例分析，借助线与数字的表达，体现各类构件的信息作用。在真实且形象的三维图表示中，能够优化设计人员的想象力，提高结构图设计质量传统结构相对简单的建筑模式较为容易进行想象，而针对当前阶段建筑行业多元化的建筑模式，依旧沿用以往的结构设计方法，难以满足当前设计要求。针对这一情况，在BIM技术的可视化特点下，能够帮助设计人员将传统的平面设计图转化为立体的三维设计图，使图纸内容清晰立体地呈现出来。

#### （二）BIM技术的协调性

在土木工程结构设计中，无论是设计单位，建设单位还是施工单位，都要围绕工程施工顺序，严格遵循图纸要求进行协调施工，保证各个施工单位能够有效配合，提高土木工程建筑水平。在实行项目过程中，参与方或管理者要结合BIM技术的合理化应用，科学开展建筑工程施工过程的协调与讨论工作，从而出具相应的施工方案，制定有效的施工措施。比如，在布置管道施工作业任务时，要兼顾各个施工环节的实际情况，围绕土木工程结构设计特点，明确管线交叉及结构的建设方向，运用BIM技术加以协调，体现建筑信息模型的工程施工效果。

#### （三）BIM技术的信息完整性

在土木工程结构设计中，涉及大量的数据信息，包括建筑工程设计阶段采取的大量数据信息，要倾注时间和精力对信息进行筛选与利用，从而在信息中介过程中出具完整的结构设计方案。如建筑区域地质条件信息、水文信息、气候数据等，都要通过统一的数据管理体现其完整性，进而成为土木工程结构设计的依据。这些数据信息要保持完整性，才能提高土木工程设计方案的

有效性。在BIM技术下，能够将此类信息进行完整性采集，为设计方案提供精准的参数，提高设计方案质量水平。

#### （四）BIM技术的仿真模拟性

土木工程结构设计在传统方式中，难以结合数据参数体现其模拟性特征，导致结构设计方案存在失真现象。针对这一情况，通过运用BIM技术手段，结合相关经验和手工制图模型，能够提高方案的应用价值，提升土木工程结构设计整体水平。BIM技术应用设计软件的构建生成三维模型，结合三维模型的测试效果，进行直观形象的建筑设计，进而促进各项性能指标达到设计方案要求，为开展有效性土木工程建筑提供图纸信息技术服务。因此，在BIM技术的仿真模拟性特点下，能够增强土木工程建筑设计领先优势，大幅提升设计的有效性作用。

### 四、BIM技术在土木工程结构设计中的应用

#### （一）BIM技术在项目协调与设计中的应用

在土木工程结构设计中，BIM技术应用能够提高结构设计效率与质量，促进土木工程项目协调与设计取得良好成果。BIM技术的应用要注意以下几点，方可提高项目协调与设计应用水平。（1）符合建筑设计单位实际需求。在BIM技术运用前结合设计单位自身的信息技术情况展开综合性分析，利用BIM技术试行手段，提高对结构设计各个环节的技术推广效果。（2）协调参与方的不同意见。在土木工程结构设计中，参与方包括业主，施工单位，监理方，外包商等。这些建筑参与主体对施工过程中的细节要求各不相同，在具体施工中容易产生分歧。针对这一情况合理应用BIM技术，能够采用3D模型直观地展示效果，体现土木工程项目全景，从而搜集不同参与者的意见和建议，为各个环节的信息畅通提供有利依据。在这一过程中，借助BIM技术的全景展示，对施工成本、施工工期、施工技术等进行系统分析，凸显BIM技术3D模型展示的有效性作用，致力于促进项目协调与设计应用效果。

#### （二）BIM技术在工程质量控制有效应用

土木工程的建筑设计质量对整个工程运行的效果能够直观体现，是工程建设的核心内容。为了提高工程施工质量，在BIM技术的合理化应用下，运用其可视化、模拟性、协调性优势，凸显BIM技术的应用价值，从而提高BIM技术的应用效果，为增强土木工程结构设计能力提供助力。与此同时，依靠BIM技术的功能性优势，在相关设计人员的合理化应用下，围绕土木工程施工流程进行模拟与分析，从而提高对施工过程中不当之处进行数据分析，并及时获取整改方案，提高结构设计的有

效性作用。另外，在BIM技术进行施工质量管控中，能够结合各类问题进行故障排除，对各个结构设计环节进行反复推敲，确保各项设计理念落到实处，从而体现结构设计的可行性，保证土木工程结构设计的合理性。利用BIM技术的土木工程管理中，要围绕在线动态管理与检测手段，确保相关工作人员对各个环节进行科学把控，在静态与动态融合的模式下体现结构设计的立体性，提高施工问题的解决效率，保证土木工程结构设计质量。

### （三）BIM 技术在施工进度方面合理应用

土木工程结构设计具有对工程整体施工的指引性作用，是体现工程设计有效性的手段。结合土木工程建设规模庞大、施工条件恶劣、原材料价格等现实问题，对造成土木工程建设进度延迟因素展开重点分析，通过BIM技术对分析数据进行整合与归纳，从中找到问题解决的方案，使整个土木工程经济效益和社会教育明显提升。在BIM技术的合理化应用下，围绕土木工程施工进度管理情况优化结构设计流程，依靠BIM技术的软件应用，针对土木工程结构设计对施工过程进行全程监控，及时发现施工过程中的问题要及时给予解决方案，确保施工进度稳步推进。在施工管理中要结合材料、设备、技术、环境等影响因素进行数据分析，精准制定详细的施工方案。BIM技术在初期建模中能够将设计图纸、技术标准、现实情况等结合起来，体现各项信息属性的完整性，加快施工进度水平，为制定详细的施工计划提供可行性路径。针对上述BIM技术应用情况能够提高土木工程施工进度，为施工企业节约成本。

### （四）BIM 技术在土建施工管理中的应用

在施工管理中合理化应用BIM技术能够优化施工管理模式，提高施工管理质量，为土建工程，建筑施工提供有效路径。特别是在土建工程结构设计管理中，围绕设计要点应用技术手段，提高设计方案的可行性价值。首先，对决策依据和施工方案的安全性进行考量，在施工基础上建立施工进度。针对其安全隐患进行防范，确保施工管理工作，发挥安全管理作用。在BIM技术施工安全管理中，围绕其模拟性特征，针对施工安全隐患进行识别，并针对模拟效果提出施工管理计划。比如，在BIM技术应用下对各个施工环节进行直观地监控，针对施工人员的施工作业情况进行监督与管理，针对有问题的环节及时上报并给予整改意见。其次，在BIM技术应用下，能够围绕土建施工过程及时排查险情，制定紧急险情预警方案，保证施工现场人员安全。比如，借助BIM技术实施现场安全管理自动化，利用可视化界面对

施工现场进行安全管理，在直观性的安全隐患排查中，能够将施工过程中的危险因素及时屏蔽，提高安全管理合理性，为优化土建工程建筑效率提供有利依据。

### （五）BIM 技术在土建工程施工造价应用

土建工程施工过程中应用BIM系统，能够在各个环节中有效控制工程造价，对BIM系统工程进度进行合理化管控，从而达到控制成本的目的。利用BIM系统对工程进度款与工程变更索赔费用等进行合理化管控，能够在工程施工中对动态数据进行实时更新、系统分析，进而发挥信息共享作用。与此同时，在具体施工节点上要针对施工方的施工总量进行了解建立一个直观形象的计量表。加强对施工单位施工量的监管。另外，施工方能够根据具体的施工进度情况进行工程结算，保证施工方与甲方之间数据信息透明，为提高土建工程建筑施工效率提供技术支持。同时，在变更索赔费用确立于支付时，结合索赔依据进行数据分析应用BIM系统模型实现信息统一性，促进工程量变更系统实时更新，从而保留变更数据，提高施工单位与投资单位的信息透明度，为建筑施工费用合理化应用提供数据支持，达到控制施工造价的目的。

### 结束语：

综上所述，在土木工程结构设计中合理应用BIM技术，能够提高技术应用价值，为整个土木工程建筑施工提供可行性路径。在土木工程设计环节中应用BIM技术，能够增强设计人员的安全意识和管理意识，确保在建筑施工过程中为施工人员提高安全技能、优化管理过程、提高设备使用能力等提供有力方案。在BIM技术的诸多应用特点下，能够提高建筑工程施工图纸的审查效果，确保各项施工过程与图纸结构相符合，提升建筑工程施工水平。

### 参考文献

- [1] 陈攀宇. BIM技术在建筑工程结构设计中的应用探讨[J]. 住宅与房地产, 2023, (08): 93-95.
- [2] 张小良. 绿色建造技术在土木工程结构设计中的应用探讨[J]. 佛山陶瓷, 2022, 32(12): 116-118.
- [3] 刘威. BIM技术在现代建筑工程结构设计中的应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2022, (20): 68-70.
- [4] 柯松. 绿色建造技术在土木工程结构设计中的应用探讨[J]. 房地产世界, 2022, (13): 69-71.
- [5] 常萍, 孙双喜, 梁卓昕. BIM技术在土木工程结构设计中的应用研究[J]. 四川建材, 2021, 47(08): 46-47.