

The Application of BIM Technology in Architectural Design, Project Construction, and Management in the New Era

Silin Liu

Yunnan Design Institute Group Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650228, China

Abstract

Against the backdrop of the global construction industry's digital transformation, Building Information Modeling (BIM) technology has gradually become an important force in promoting building design, construction, and management. BIM is not only a design tool, but also a collaborative platform that runs through the building lifecycle. Through 3D visualization, data integration, and real-time information sharing, BIM greatly enhances the coordination and constructability of design, reducing rework and changes during the design phase. During the construction process, efficient 3D collision detection and dynamic simulation enable early detection of conflicts between processes, ensuring the smooth progress of construction. At the project management level, the application of BIM promotes information transparency and smooth communication, providing strong support for implementing refined management, and ultimately helping construction projects to be completed on time, with quality, and within budget. It can be said that BIM technology has not only changed the design and construction methods of buildings, but also provided new perspectives for innovative management models.

Keywords

BIM technology; Architectural design; Project construction; Management application

新时期 BIM 技术在建筑设计和项目施工及管理中的应用

刘思琳

云南省设计院集团有限公司, 中国·云南昆明 650228

摘要

在全球建筑行业向数字化转型的背景下, 建筑信息模型 (BIM) 技术逐渐成为推动建筑设计、施工及管理的重要力量。BIM 不仅是一种设计工具, 更是贯穿建筑生命周期的协作平台。通过三维可视化、数据整合以及实时信息共享, BIM 极大提升了设计的协调性和可施工性, 减少了设计阶段的返工和变更。施工过程中, 高效的三维碰撞检查和动态模拟, 使得工序间的冲突得以提前发现, 确保施工的顺利进行。在项目管理层面, BIM 的应用促进了信息透明化与沟通的顺畅, 为实施精细化管理提供了有力支撑, 最终助力建筑项目按时、按质、按预算完成。可以说, BIM 技术不仅改变了建筑的设计和施工方式, 更为管理模式的创新提供了新的视角。

关键词

BIM 技术; 建筑设计; 项目施工; 管理应用

1 引言

建筑行业, 亟需变革, 面对日益复杂的项目要求和资源限制, BIM 技术则如同一道曙光, 照亮了前行的道路。其在建筑设计、施工及管理中的综合应用, 极大地提升了行业效率与质量。在设计阶段, 多方协同的设计方法避免了信息孤岛的出现, 使得设计师、工程师和承包商之间的沟通更加顺畅。效果图与动画展示, 细致入微地呈现了设计意图, 帮助利益相关者更好地理解项目。而在施工阶段, BIM 进

行的三维碰撞检查与算量技术, 及时识别潜在问题, 降低了施工风险。结合虚拟建造与 4D 施工模拟, 施工过程变得更为高效和可控。在项目管理方面, 数据的共享与协调, 推动着建设项目管理向精细化迈进。无疑, BIM 再造了建筑工作流程, 塑造了更智能、更高效的新时期建筑行业。

2 BIM 技术在建筑设计过程中的应用

2.1 协同设计

在建筑设计的复杂系统中, 协同设计的实践显得尤为重要, 尤其是随着 BIM 技术的引入, 设计的各个环节愈发紧密地融为一体。通过 BIM 的应用, 建筑师、结构工程师以及各专业技术人员得以在同一平台上实时协作, 信息和数

【作者简介】刘思琳 (1993-), 女, 中国云南昆明人, 硕士, 工程师, 从事建筑设计、BIM 研究。

据的共享简化了以往冗长的沟通环节,改变了项目团队之间以往的条块分割^[1]。置身于三维模型的世界中,各个专业团队能够在虚拟环境中立体地了解彼此的设计意图与需求,避免了传统设计中的信息孤岛现象,确实让协同设计的理念得到了充分体现。更为重要的是,借助 BIM 技术所提供的动态视图和实时数据,团队成员能够快速识别并解决潜在问题,诸如设计冲突和工程干扰,及时调整方案的灵活性大幅提升。在这一过程中,设计决策的透明性与参与感显著增强,设计师的创意得以在沟通中得到更深入的理解与贯彻,而专业人员的反馈也被充分考虑,确保了设计的可行性和有效性。情感的认同在这样的协作中逐渐形成,团队里每一个成员都意识到自己是整体设计成就的重要一部分。BIM 技术下的协同设计不仅提升了项目质量和效率,更赋予了设计过程一种合作与创造的温度,深刻影响着建筑的最终效果。伴随着未来技术的进一步进步,这种协同工作的模式无疑将重塑建筑行业,推动其向着更高质量的方向不断前行。

2.2 设计图纸可施工性的加强

在施工过程中,加强设计图纸的可施工性,显然是提升建筑项目效率与质量的关键,而 BIM (建筑信息建模) 技术正好在这一领域发挥了无可替代的作用。在云南省昆明的某综合体建设项目中,施工团队早期与设计团队紧密合作,通过 BIM 技术对设计图纸进行了全面的可施工性分析。项目所面临的复杂地形和多变的气候条件,使得在施工前充分识别和解决潜在问题变得尤为重要。通过创建三维模型,施工团队能够直观地识别出设计图纸中可能导致施工困难的结构元素与材料配置。特别是在机电系统的安装环节,利用 BIM 技术所进行的碰撞检测,极大地降低了现场调整的频率,并且使得截面与走线路径的优化成为可能。在这一案例中, BIM 的应用不仅改进了施工图纸的细节,确保了每一根管道和每一根线缆能够顺利安装,并且在施工过程中,利用实时数据更新,提供了各工序协同的基础。项目经理深感这一数字化管理方式的灵活性与高效性,因而增强了团队间的凝聚力和信任感。因此, BIM 技术不仅令施工图纸的可施工性得到了提升,也推动了建筑行业向更高效、更协调的方向发展,在实现项目价值最大化的同时,也为参与者带来了获得感。可见, BIM 技术的价值早已超越了简单的模型构建,而是成为了改变传统施工管理方式的重要手段,为昆明市这片充满生机的土地上注入了新的动力与希望^[2]。

3 BIM 技术在施工过程中的应用

3.1 三维碰撞检查

基于 BIM 技术的强大功能,三维碰撞检查提供了一个直观且动态的环境,让项目参与者能够实时识别并解决设计中潜在的冲突与问题。通过将各专业的建筑、结构与机电等模型进行有效整合,施工团队能够在虚拟空间中全面理解各构件的空间关系,提前发现如管线交叉、空间不足等问题。

在云南省昆明市的一栋高层办公楼项目中,施工团队面临着机电系统与结构部分之间可能产生的严重碰撞问题,然而,通过实施 BIM 的三维碰撞检查,项目的顺利进行取得了显著成效。设计图纸中错综复杂的电气、水管及通风系统,一旦在施工过程中发生冲突,必然导致时间和成本的双重浪费。基于此,施工方在项目初期便引入了先进的三维建模技术,通过虚拟的数字环境,施工人员在实际施工前,清晰可见各系统在空间中的具体位置与相互关系。借助于此技术,设计团队能够在建造前识别出潜在问题,并提前对设计方案进行优化与调整。在处理这一高层办公楼项目的过程中,三维碰撞检查能够实时生成报告,直观地展示问题所在,从而促使相关部门迅速做出反应。通过这种有效的沟通机制,施工与设计之间形成了一个紧密协作的团队,极大地提升了工作效率。最终,在整个建筑过程中,通过这样综合而深远的技术应用,成功避免了多处碰撞,更使得工程进度得到了有效控制。可见,三维碰撞检查不仅是 BIM 技术创造的卓越成果,更是建筑施工管理向精细化、智能化迈进的重要里程碑,将简化施工流程与降低风险的理念切实落实到了每一个环节。正是因为有了这样的技术,昆明这片土地上的建筑项目,才能在复杂的环境和挑战中,焕发出更加璀璨的生机^[3]。

3.2 虚拟建造

在当今建筑施工的复杂环境中,虚拟建造的重要性不容小觑,尤其是其与 BIM 技术的深度融合,让施工过程变得更加高效且灵活。当虚拟建造与 BIM 结合的那一刻,设计不再仅仅是纸上谈兵,而是成为了参与者可以实时体验的动态过程。通过虚拟建造,项目团队得以在三维模型中模拟实际施工的各个步骤,提前识别潜在问题,优化资源配置,从而降低了施工风险与不确定性。这一过程不仅仅体现了一种技术的运用,更是一种对施工过程细致入微的关注与尊重,仿佛为未来的工地揭开了一层神秘的面纱,使得每一个环节都变得可控可视。此外,虚拟建造赋予了各个专业团队更多的协同工作机会,在早期阶段,结构、机电以及各相关领域的专业人士可以通过共同的虚拟环境,充分交流彼此的设计方案,打破了信息孤岛的局限。这样的互动不仅提升了设计的可行性,更强化了团队归属感,让每位参与者都感受到自己的价值与贡献。更进一步,虚拟建造所实现的施工过程仿真,能够让施工人员提前“走进”即将搭建的空间,这种身临其境的体验,使得他们对施工流程产生了更深刻的理解,从而在实际操作中提高了效率和安全性。

3.3 4D 施工模拟

在建筑施工的复杂生态中,4D 施工模拟作为 BIM 技术的升华,正逐渐成为提升施工管理效率的重要工具。通过将时间维度与三维模型相结合,4D 施工模拟不仅仅是对建设过程的简单时间规划,它更像是一个动态的动画展示,生动地描绘出项目的每一个发展阶段,让施工团队能够在虚拟环境中直观地理解工期安排与施工顺序。因此,那些原本晦

涩难懂的进度计划通过动画呈现，一下子变得清晰而易懂。这种可视化的方式，不仅增加了施工人员对进度的理解深度，更增强了他们的参与感与责任感，仿佛置身于即将建设的空间之中，能够感受到自己对项目进展的重要性^[4]。更值得注意的是，4D施工模拟能够提前识别和解决施工过程中潜在的时间冲突以及资源分配问题，帮助团队进行有效的调整与优化，极大地减少了施工阶段意外情况发生的可能性。同时，它为利益相关者提供了一个共通的平台，设计师、承包商及业主能够实时沟通，透明地了解项目进度与潜在风险，形成更加紧密的合作关系。将这种科技融入到施工管理中，所带来的不仅仅是效率的提升，更是一种现代化管理理念的深刻体现。实际上，当时间与空间在虚拟场景中交汇，施工的每一项决策、每一个变化都让人心中倍感踏实，也让施工团队朝着更高目标稳步迈进。因此，4D施工模拟在降低成本、提升协调性及增加透明度方面的重要作用，毫无疑问地为建筑行业带来了改变，它不仅重新构筑了施工管理的格局，更推动着整个建筑项目向可持续发展的方向转型。

4 BIM 技术在项目管理过程中的应用

4.1 数据共享与协调管理

在当今建筑项目管理中，数据共享与协调管理的重要性愈加彰显，尤其在运用 BIM（建筑信息建模）技术的背景下，这一优势愈发明显。在云南省昆明市的某大型综合商业体建设项目中，项目管理团队意识到，传统的信息传递方式往往造成沟通障碍与数据孤岛，难以实现项目各环节的有效协同。因此，他们采取了 BIM 技术，创建了一个集成化的管理平台，以实现实时数据共享和动态协调。通过这个平台，设计、施工、采购和监理各方克服了信息分散的困扰，所有相关人员能够随时访问和更新项目数据，确保最新的设计变更与施工进度能够在第一时间通知到每一个参与者。正是这种透明度，使得决策依据不再局限于会议记录和单方数据，而是建立在实时、可视化的信息下。在项目的执行中，某次施工阶段的材料采购中，由于需要大量钢材，在以往的工作中，往往面临着材料供给延迟的问题。然而，借助 BIM 技术，项目管理者能够基于实时数据预测材料需求，并通过系统迅速与供应商进行沟通与协调，最终顺利避免了因为材料短缺而导致的工期延误。

4.2 项目精细化管理

在当今建筑业日益复杂多变的环境中，BIM（建筑信

息建模）技术的引入，无疑为项目精细化管理的实现提供了革命性的解决方案。以云南省昆明市某大型商业综合体建设项目为例，在该项目的实施过程中，管理团队深刻体会到，传统的管理模式已经无法满足快速变化的需求，因此他们决定通过 BIM 技术来提升项目整体管理的精细化程度。在初期阶段，团队通过构建详细的 BIM 模型，以高度真实的三维视图展现建筑的各个细节，包括结构系统、机电设备以及施工工艺等，显著提升了信息的可视化程度，更好地促进了各方的沟通与合作。特别是在施工的关键阶段，团队借助 BIM 技术进行实时数据更新，使得所有参与者能够准确掌握工地的进展情况，及时调整施工方案，以适应不断变化的现场条件与任务需求。这一过程不仅提升了工序的顺畅性，更确保了材料和人力资源得到了最优化的配置。从项目实施的实际结果来看，该综合体项目的进度按照既定计划稳步推进，无论是在成本控制还是质量管理方面，均实现了预期目标。此外，借助 BIM 系统进行的成本细分和效益分析，使得项目的决策者能够更加清晰地识别潜在的问题与风险，进而在施工过程中迅速采取针对性的措施^[5]。

5 结语

新时期 BIM 技术的应用，已然改变了传统的建筑设计、施工及管理模式。建筑行业正迎来一场深刻的变革，设计的协同效率和施工的精确控制，让项目管理变得愈发科学与高效。面对未来，随着 BIM 技术的不断发展，建筑行业必将迎来更多创新，如何更好地与新技术融合，将成为继续推动行业进步的核心。在每一个建筑项目中，BIM 不仅是工具，更是助力团队协作、提升服务质量的重要伙伴。展望未来，在这一智能化的道路上，BIM 的潜力将不断拓展，推动建筑行业朝着更绿色、更可持续、更智能化的方向发展。

参考文献

- [1] 贺翔.BIM技术在建筑设计中的应用与发展[J].建筑与装饰, 2024(12):151-153.
- [2] 何善能.BIM技术在装配式建筑装修工程设计和施工中的应用[J].住宅与房地产, 2023(5):90-92.
- [3] 高兴.BIM技术在装配式建筑设计中的研究与实践[J].住宅与房地产, 2023(10):85-87.
- [4] 赵英浩,黄洒律.BIM技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版), 2024(6):51-53.
- [5] 孙珺.BIM技术在装配式建筑设计及施工管理中的应用[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2023(9):182-183.