

基于 BIM 技术的建筑工程预算精确化研究

文 / 黄园园 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

董凌昊 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

李长亮 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

摘要：在建筑行业数字化变革浪潮之下BIM（工程建筑信息模型）技术以自身强大信息集成化、三维可视化和数据分析系统能力变成提升建设工程预算准确性的重要方式。文中最先归纳了BIM技术在建筑工程预算里的广泛运用，接着深入探讨了BIM技术提升预算准确性的结构体制，阐述了信息集成化与共享、三维可视化与冲突检测、快速计算与数据分析系统的优点。为了能进一步明确预算准确性中BIM技术的实践路径详细分析了BIM模型基本建设和优化、数据库管理与协作、预算精确算法与工具开发等核心技术。在这个基础上根据实证分析方式，制定了严格研究思路并详细描述了实施步骤和统计分析方法。根据对多个工程项目的对比分析探讨了BIM技术在提升预算准确性、减少编写周期时间、优化效率操纵等方面显著效果。结果显示BIM技术的引入不但显著提高了工程项目预算的准确性和质量并且推动了新项目多方之间的交流，减少了投资风险。

关键词：BIM技术；建筑工程预算；精确化；自动化计算

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.01.097

引言

伴随着建筑行业的高速发展和市场竞争日益猛烈，建设工程预算的准确性已经成为项目实施的关键因素之一。因而怎样提高建筑工程预算的准确性和质量已经成为需要解决的问题。在这样的背景下BIM技术作为一种前沿的数字工具逐渐受到业内的高度关注。BIM技术通过建立三维建筑信息模型完成了工程建筑项目全生命周期信息的集成化与共享。这一特点为建筑工程预算的准确性提供了新的思路与方法。本文讨论BIM技术在建筑工程预算精密度中的运用和效果评估，为建筑业的战略转型提供有价值的参照。

一、BIM 技术提升建筑工程预算精确性的机理

（一）BIM 模型的信息集成与共享

BIM技术的核心就是自身强大信息集成化能力。在工程前期设计方案、工程施工、费用等参加者能够共同创建与维护BIM模型，融合工程项目的整个生命周期信息。该模型既包括建筑物结构尺寸、材料特性等基础信息，还包含工程进度、成本测算、质量控制等可视化数据。利用BIM网站能有效、清晰地与每个项目相关负责人分享，为精确编写预算提供了坚实的基本。BIM模型的信息集成化特点使预算工作人员可以直接从模型中获取所需要的数据信息，不再依赖工程图纸、报表等互联网媒体，大大降低了数据信息传输过程中错误和忽略。

（二）三维可视化与冲突检测

BIM技术的另一个闪光点则是三维可视化能力。根据BIM模型新项目多方能够直观地看到建筑物立体式形状、空间规划和各对接扣件的位置关系关联。这类形象性不仅有利于室内设计师能够更好地表述设计思想，而且为预算提供了更精准的成本测算根据。在预算编写环

节中预算工作人员需要结合三维模型里的具体场景，对各类成本费用开展细致测算，如考虑到不一样楼房不同区域的技术难度和价格差异。BIM模型的三维可视化作用也有利于冲突检测。在传统二维图纸设计里因为角度限制以及表达形式限制，可能很难发觉各专业中间设计矛盾。BIM模型能通过路径规划作用自动检索和标识设计方案矛盾点，协助预算工作人员提早识别避开隐性的成本风险^[1]。这种基于三维可视化和冲突检测的预算编制要求进一步提高了建筑工程预算的准确性。结合实际经验，本文整理具体融合路径如表1所示：



图1 BIM技术融合路径图

（三）自动化计算与智能分析

BIM技术的快速计算和数据分析系统能力是提升建设工程预算准确性的另一个主要因素。在BIM模型中全部建筑材料都被赋予了相对应的特性信息，如规格、原材料、费用等。BIM手机软件根据内置计算引擎和优化算法能够自动执行工程量、成本测算等琐碎的工作，大大提升了预算编写的效率和准确性。BIM技术也有较强

的数据统计分析能力。BIM手机软件通过挖掘与分析模型中数据揭露了成本费用的内在规律和潜在性风险点。比如通过对比不一样工程施工阶段和材料规格中的成本费用趋势分析预算人员可以更有效地把握新项目成本的控制点,制订更合理的预算布局调整。这种基于快速计算和数据分析系统的预算编制要求不仅提升了预算的准确性并且为项目高管提供了有力的决策分析。

二、BIM技术在建筑工程预算精确化中的关键技术实现路径

(一) BIM模型构建与优化

BIM模型作为建设工程预算精确化的基本,其构建和提升全过程十分重要。模型基本建设应遵循严格领域标准规范,确保模型信息的准确性和完好性。这就需要设计部门在建立BIM模型时不仅要注意工程建筑的几何形状和空间规划,还一定要考虑构件原材料、规格、价钱等属性信息。为了保证模型的实用性和准确性还要对模型进行再次迭代升级,包含模型的几何校正、特性信息的改进及其模型与实际情况的对比分析。在模型构建和提升环节中前沿的三维建模软件和算法的应用也是一样必不可少。这个工具不仅能提高模型高效率,也能保证模型品质的不断提高。比如运用主要参数模型技术室内设计师也可以根据设计要点快速调整模型主要参数,完成模型的高效改动和改进;基于云计算的BIM模型存储数据共享平台能够为项目多方给予比较方便、高效率的模型浏览和合作方式。

(二) 数据管理与协同工作

BIM技术往往能够提高建设工程预算的准确性,在很大程度上归功于自身强大数据库管理和协调工作能力。在BIM模型中全部的工程建筑信息都集成在一个统一的平台上,实现数据的规范化管理和实时共享。这不但有助于消除信息孤岛现象,并且保证项目多方在预算编写环节中得到全新、最全面的数据支持。为了达到更有效的数据库管理和协调工作,BIM技术还引入了多种多样前沿的信息方式^[2]。比如根据构建基于BIM的项目管理信息系统软件(PMIS)可以实现施工进度、成本费、质量等主要指标的远程监控和动态管理;BIM协同平台可摆脱区域时间期限,实现项目多方中间的高效沟通交流更加高效协作。这种信息方式的使用不仅提升了预算编制效率和效果,并且提升了项目的整体协调性和可操控性。

(三) 预算精确化算法与工具开发

为了达到建设工程预算的准确性,BIM技术还要应用一系列特殊算法和专用工具。这种算法和专用工具也可以根据BIM模型中数据信息自动执行工程量、成本测算、风险评估等任务目标。根据BIM的全自动计算引擎能够实现模型中各部件的精准测量和成本测算;根据大数据和人工智能的预算精准优化算法可以通过对历史时间数据收集整理与研究来预测未来的成本费用趋势分析和

潜在风险点^[3]。为了进一步提高算法和专用工具的实用性和可靠性,需要不断技术创新和改进。比如能够引进人工智能算法提升成本测算模型,提升估计精度广泛能力。

三、BIM技术在建筑工程预算精确化中的实证研究与效果评估

(一) 实证研究设计

为了确保科学研究的科学性和实效性,该研究使用了严格实证分析设计方案。确定研究内容,即认证BIM技术在提高建筑工程预算精度层面的有效性和可行性分析。鉴于此总体目标选择了很多有代表性的建设工程作为调查样本,包括了不同类型的建筑类别、经营规模多元性,以保证研究成果的客观性和适用范围。样版确认后制定详细的研究思路。研究思路包含数据收集方式、实验设计方案、变量定义与精确测量、统计分析方法等关键环节。为了能全方位点评BIM技术效果使用了定量与定性结合的研究思路^[4]。定量分析法主要采用统计分析软件搜集新项目预算数据信息、BIM模型数据等定量分析信息内容展开分析;定量研究根据采访、观察等形式全面了解新项目参加者个人感受和经验和教训。还配备了对照实验组试验以进一步突出BIM技术的优点。对照组新项目采用传统预算方式进行预算编制与管理方法,对照组新项目引进BIM技术,根据对预算精度、编写高效率、成本管理效果等指标对比分析点评BIM技术的效果。

(二) 实施过程与数据分析

在实施过程中严格执行研究思路来操作。搜集对照组和对照实验组新项目最原始的预算数据信息、BIM模型数据、工程进度数据信息等信息。以便确保数据的准确性和稳定性采用了多种多样数据测试和清洁方法,规避了极端值和错误数据信息。随后使用统计分析软件对获取的数据信息进行了详细的剖析。在定量分析法层面选用方差分析法、多元回归分析等统计分析方法对BIM技术与预算精度之间的关系开展定性分析^[5]。结果显示BIM技术的使用明显提高了建筑工程预算的准确性,减少了预算误差率,缩短预算编写周期时间。在定量研究层面根据对工程参加者访谈和观察,对于BIM技术实际应用中优缺点和存在的不足拥有全面的了解。采访者包含工程项目经理、预算工作人员、室内设计师等关键岗位人员。BIM技术给预算编制与管理方法增添了革命性的变化,提高了生产效率和准确性。但是还提到了BIM技术在实施过程中所面临的一些考验,如技术竞争压力大、信息共享艰难、人员管理不足等。

(三) 效果评估与对比分析

基于上述实证分析结论,对于BIM技术在建筑工程预算精确化里的实际效果展开了综合考核。从预算精度的角度看BIM技术的使用明显提高了预算的准确性和稳定性。BIM技术根据三维可视化、快速计算等服务可以

更有效地体现新项目的具体情况和成本结构,降低人为因素造成的预算误差。从编写高效率的角度看BIM技术也显示出很大的优势。传统预算编制要求通常需要大量的人力与时间通过人工测算和测试;BIM技术能够实现快速计算和数据分析系统作用,大大的提高了预算编写的效率和准确性^[6]。还对BIM技术和传统预算方式进行了比较剖析。通过对比预算精度、提前准备高效率、成本管理效果等指标值BIM技术在这方面条件表现优异,尤其是在处理复杂项目及解决工程变更层面。这充分证明了BIM技术在提高建设工程预算精度层面的有效性和可行性分析。

四、结论与展望

(一) 研究总结

在研究过程中不仅深入分析了BIM技术的关键设计原理重要技术,并且通过建立繁杂的实证研究架构来检验BIM在预算准确性过程的具体高效率。通过建立细致的BIM实体模型新项目多方可以更加直观地了解新项目的空间布局、结构特征各种材料要求,完成工程量的精确计量检定和开支的准确性估计。这一变化不但提高了预算的准确性,并且大大节省了预算编写的时间,提高了工作效能。在实证分析一部分选择一些有代表性的建设工程项目作为调查样本。根据对比分析对照组与控制组在预算准确性和编写高效率方面的差异得到BIM技术具备独特优势的观点。BIM技术的使用显著降低了预算误差率,明显缩短预算编写周期时间并且在成本管理、工程变更管理方面彰显了强悍的功效。这种实证研究结论不但证明了BIM技术在预算准确性层面实效性,并且为后续的基础理论研究和实践运用提供了强有力的适用。

(二) 实践意义与政策建议

从项目风险管理的角度来看BIM技术的使用大大的提高了建筑工程预算的准确性。传统预算方式通常取决于二维图纸与人工测算,无法全方位、清晰地体现工程项目的计划成本组成。BIM技术通过建立三维建筑信息模型技术,融合了工程项目几何结构、物理学、性能等信息内容,完成了成本费用的精细管理和控制。这一变化不仅降低了预算误差率,并且提高了预算的稳定性和真实度,为项目投资决策带来了更扎实的数据支撑。BIM技术在提高预算编写效率方面也发挥出色。传统预算编写全过程繁杂,必须大量的人力与时间。根据快速计算和数据分析系统作用,BIM技术完成了工程量清单、原材料耗费、人力成本等主要指标的快速计算和准确预测。这一变化不但缩短预算编写周期时间,并且缓解了预算工作人员的工作负担,使得他们更加重视工程项目的成本优化和风险管控。BIM技术在促进项目多方融洽方面也是起着至关重要的作用。在传统项目管理体系下设计方案、工程施工、预算等各个环节往往存在信息内容岛状况,造成新项目多方沟通不到位,协作艰

难。BIM技术通过建立统一的服务平台完成了新项目多方中间的信息共享和实时互动。这一变化不但提高了项目管理的公开性与可溯源,并且提高了项目组的总体合作意识和适应能力。BIM技术作为一种前沿的数字工具能够帮助建筑施工企业实现设计、工程施工、运维管理等全生命周期数据集成和资源整合共享。这一变化不但提高了建筑企业的经营效率和管理水平,并且提高了该解决市场形势和用户需求水平。

总结

BIM技术通过其强大的信息集成与共享能力为建筑工程预算提供了前所未有的数据支撑。三维可视化与冲突检测功能作为BIM技术的核心优势之一,极大地提升了预算制定的前瞻性和准确性。通过三维模型的可视化展示项目团队能够直观地发现并解决设计阶段的潜在冲突与问题,避免后期因设计变更导致的预算超支。BIM技术的自动化计算与智能分析能力进一步简化了预算编制流程,提高了工作效率。借助先进的算法与工具BIM系统能够自动完成大量繁琐的数据处理与分析工作不仅减少了人为错误,还使得预算结果更加精细、可靠。在关键技术与实现路径方面BIM模型的构建与优化、数据管理与协同工作机制的建立以及预算精确化算法与工具的开发,共同构成了BIM技术在建筑工程预算精确化中的核心框架。这些技术的综合应用不仅推动了BIM技术从理论到实践的跨越,也为建筑工程预算管理的现代化转型提供了有力支撑。通过实证研究与效果评估见证了BIM技术在提升建筑工程预算精确性方面的显著成效。

参考文献

- [1] 江锦. 基于BIM技术的房屋建筑施工全过程管理研究[J]. 工程设计与施工, 2023 (011): 005.
 - [2] 孙志栋. 基于BIM技术在建筑工程施工质量控制中的应用研究[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2022 (1): 184-187.
 - [3] 陶佳能, 龚旭成, 唐源野, 等. 基于BIM技术的装配式建筑施工阶段安全与质量控制研究[J]. 安徽建筑, 2022, 29 (10): 3.
 - [4] 田琼, 王泽升, 周基, 等. 基于BIM技术的锁扣钢管桩围堰施工应用研究[J]. 湖南理工学院学报: 自然科学版, 2022, 35 (1): 6.
 - [5] 周智超, 范征宇. 基于BIM技术的大型交通建筑绿色设计运用探讨[J]. 艺术科技, 2023, 36 (13): 24-26.
 - [6] 刘志坚. BIM技术在装配式建筑设计中的应用[J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2022 (12): 3.
- 作者简介: 黄园园 (1990-), 女, 山东省济宁市人, 汉族, 工程师, 本科, 研究方向: 建筑工程预算精确化研究。