

建筑工程BIM应用价值评价指标体系探讨

孙宇晖

柳州市标准技术和知识产权研究中心 广西 柳州 545002

摘要: BIM全称为建筑信息模型,通过建立虚拟的建筑工程模型,利用数字化技术与信息技术,将虚拟模型与实际建筑进行拟合,从而为实际建筑施工提供一个全面的信息库。BIM作为建筑学,工程学,土木工程的新工具,对于建筑工程评估具有广泛应用。本文正是基于建筑工程BIM应用价值评价指标体系研究,从而发挥BIM的优势,提升建筑工程的质量及经济效益。

关键词: 建筑工程; BIM; 应用价值; 指标体系

1 BIM 的应用价值

BIM (Building Information Modeling) 在建筑工程领域的应用价值体现在多个方面。首先, BIM技术能够显著提高工程项目的效率和精度,减少返工和错误,从而降低工程成本和缩短工期。通过数字化的信息模型, BIM实现了对建筑全生命周期的精细化管理,使得各个阶段的协调与沟通更为顺畅,减少资源浪费。其次, BIM能够帮助提升项目质量,确保建筑工程达到更高的性能和标准。基于精确的三维模型, BIM可以预测并优化设计方案,提供决策支持,以应对各种复杂挑战。此外, BIM还为绿色建筑和可持续发展提供了强大的支持。通过集成环境影响分析, BIM能够帮助建筑师、工程师和业主实现更环保的设计选择,降低能耗和资源消耗,从而推动可持续发展目标的实现。最重要的是, BIM的应用能够提升整个行业的协作水平,打破信息孤岛,实现信息共享和协同工作。通过BIM平台,各方参与者可以在同一平台上进行实时沟通和数据共享,提高工作效率,降低沟通成本。综上所述, BIM的应用价值不仅体现在单个项目层面,更在于推动整个建筑行业的创新和发展。它有力地支持了现代工程项目的复杂性、可靠性和可持续发展要求^[1]。随着BIM技术的不断完善和发展,我们有理由相信,它的应用将会带来更广泛而深刻的变革。

2 BIM 应用价值评价指标的分类和构成要素

BIM应用价值评价指标可以根据其性质和所评价的方面进行分类。(1) 技术性指标: 评价BIM应用技术的成熟度和效果。包括建模精度、模型交互性、协同性、数据可视化等。这些指标关注BIM技术的实际应用和效果。(2) 经济性指标: 评价BIM应用对经济效益的贡献。例如减少设计变更的频率、优化项目成本、降低施工周期等。经济性指标关注BIM应用对项目成本、效率和利润的影响。(3) 管理性指标: 评价BIM应用对项目管理的支

持程度。包括进度管理、质量管理、风险管理、冲突检测等。这些指标关注BIM应用对项目管理流程的改进和优化。(4) 可持续性指标: 评价BIM应用对可持续发展目标的贡献。例如通过优化能源利用、减少碳排放、提高建筑节能等方面的效果。可持续性指标关注BIM应用的环境和社会影响。(5) 用户满意度指标: 评价BIM应用的用户体验和接受度。包括用户易用性、用户反馈、用户满意度等。用户满意度指标关注BIM应用的实际使用情况和用户反馈。

3 建筑工程 BIM 应用价值评价指标体系的构建

3.1 评价指标体系的构建原则

建筑工程BIM应用价值评价指标体系的构建是评估BIM应用效果和价值的关键环节。(1) 客观性和可量化: 评价指标应具备客观性,即指标的评估结果应该基于可衡量的数据和明确的评价标准。只有通过量化的指标才能准确反映BIM应用的效果和价值。(2) 全面性和综合性: 评价指标应覆盖BIM应用的各个方面和维度,包括技术、经济、环境等。通过综合考虑不同维度的指标,可以全面评估BIM应用的综合效果和促进效果。(3) 可比性和通用性: 评价指标应该具备可比性,即不同项目可以使用同一套评价指标体系进行比较。同时,评价指标也应具备一定的通用性,适用于不同类型的建筑工程项目。(4) 可操作性和实用性: 评价指标应具备可操作性,即指标的数据可以被有效地收集和处理。此外,评价指标也应具备实用性,即可以为决策者提供有用的信息和建议,帮助他们进行合理的BIM应用决策^[2]。(5) 可持续性和发展性: 评价指标体系应具备可持续性,即能够适应BIM技术和建筑工程发展的变化。评价指标体系还应具备发展性,即能够随着BIM应用的不断发展和创新进行更新和完善。

3.2 评价指标体系的构建方法

建筑工程BIM应用价值评价指标体系的构建涉及到评价指标的选择、权重的确定和综合评价模型的建立。首先,通过文献回顾、专家访谈和问卷调查等方法,确定不同评价指标的重要性和权重。专家意见可以被用来定量或定性地衡量每个指标对BIM应用价值的贡献程度,进而确定每个指标的权重。根据确定的评价指标,收集相关的数据。数据的来源可以包括建设项目的设计文档、施工进度报告、项目成本记录等。收集到的原始数据需要经过清洗、整理和转换,以便能够与评价指标相匹配。根据确定的指标和相应的数据,建立一个综合评价模型,用于将不同指标的数据进行综合评价和分析。常用的综合评价方法包括层次分析法、模糊综合评价法和灰色关联分析法等。这些方法可以将不同指标的数据进行加权汇总,得出BIM应用的总体评价结果。通过以上构建方法,可以将建筑工程BIM应用的各个方面和维度纳入考虑,并基于客观可量化的数据对BIM应用的效果和价值进行综合评价。同时,这种构建方法也可以根据具体项目的特点和需求进行灵活调整,以提高评价指标体系的适用性和可行性。最终的评价结果可以为工程项目的BIM应用决策和优化提供科学的依据。

3.3 具体评价指标的选取与解释

建筑工程BIM应用价值评价指标体系的构建需要选取合适的评价指标,以全面评估BIM应用的效果和价值。

(1) BIM建模质量:评估BIM模型的精确性、准确性和完整性,包括模型的几何信息、属性信息和关联信息的质量。(2) BIM协同合作:评估BIM在多方参与的协同合作中的效果,包括模型的协同管理、沟通和决策支持能力。(3) BIM工期控制:评估BIM在项目进度控制和协调中的应用效果,包括模型的时间管理、进度跟踪和冲突检测能力。(4) BIM成本控制:评估BIM在项目成本控制方面的应用效果,包括模型的成本估算、变更管理和资源优化能力。(5) BIM可视化与沟通:评估BIM在项目可视化和沟通中的应用效果,包括模型的可视化展示、交互性和信息传递能力。(6) BIM项目风险管理:评估BIM在项目风险管理中的应用效果,包括模型对于风险分析、决策支持和问题预测的能力^[3]。

4 建筑工程 BIM 应用价值评价指标体系的实证分析

4.1 方案设计比选轮数

对于建筑工程方案设计的比选往往需要经过两轮以上的比选,以提升建筑工程方案设计质量。而对于建筑工程的方案设计比选,比选轮数越多,越能反映方案设计的整体质量,在一般的比选过程主要采取淘汰制,在进行比选时,根据方案的综合效益进行一个全面的评估,具有

较高的参考价值。而现阶段,由于方案设计比选轮数这一指标偏向理论化,BIM技术在该方面的应用较少。

4.2 评价方法与计算过程

建筑工程BIM应用价值评价指标体系的实证分析涉及到评价方法和计算过程。通过专家访谈、问卷调查等方法,确定每个评价指标的相对重要性和权重,并确定每个指标的得分范围,通常是从0到1或从0到100等。收集与评价指标相关的数据。数据可以从项目建模软件、施工过程中的记录等多个来源获取。确保数据的准确性和完整性,以保证评价结果的可靠性。对收集到的原始数据进行标准化处理,将其转化为统一的比例尺度。常用的标准化方法有最大-最小标准化和标准差标准化等。根据指标的定义和计算公式,计算每个评价指标的得分。常见的计算方法包括加权求和法、层次分析法、模糊综合评价法等。通过权重乘以标准化后的数据,得到每个指标的加权得分。将各个指标的得分进行综合,得出BIM应用的总体评价结果。可以使用加权求和或加权平均等方法进行综合计算。

4.3 评价结果的分析与讨论

建筑工程BIM应用价值评价指标体系的实证分析得出的评价结果需要进行深入的分析和讨论,以充分理解BIM应用的效果和价值。通过对各指标得分的比较,了解各个方面的表现情况。比较不同指标在总体评价中的权重大小,评估其对BIM应用价值的贡献程度。发现高分的指标强项,低得分的指标改进之处。对权重的敏感性分析,评估不同权重分配对最终评价结果的影响程度。尝试进行不同权重分配的方案,观察评价结果的变化情况,以确定权重分配对BIM应用价值评估的影响。根据指标得分和权重分配的情况,解释评价结果的原因和意义。分析高分指标的优势所在,探讨低得分指标的改善方向。讨论BIM应用在项目中的作用和体现,以及对项目决策和效益的影响。将评价结果与实际BIM应用情况进行对比,验证评价结果的准确性和可靠性。根据实际应用的经验和反馈,进一步分析评价结果的合理性,并提出改进和优化建议。对评价方法和指标体系的局限性进行讨论,包括数据可获得性、指标选择的主观性等^[4]。同时,探讨未来评价指标的发展趋势和改进方向,以提高BIM应用价值评价的科学性和实用性。

5 建筑工程 BIM 应用价值评价指标体系的优化建议

5.1 针对现有体系的不足提出改进建议

建筑工程BIM应用价值评价指标体系的优化建议需要针对现有体系的不足提出改进,以提高评价的准确性和全面性。(1) 深化指标细化程度:将评价指标进一步细

化为更具体、可操作的子指标，以更准确地评估BIM应用的不同方面。例如，在BIM建模质量指标中，可以细分为几何质量、属性质量和信息质量等。（2）引入客观性指标：增加客观性指标的比例，减少主观性指标的影响，以提高评价结果的客观性和可靠性。客观性指标可以通过数据分析、模型演算等方式来衡量，以减少评价的主观性。（3）衡量BIM应用的创新性和可持续性：考虑在指标体系中新增评价BIM应用的创新性和可持续性，以反映BIM在项目中的独特贡献和对环境的影响。例如，可以增加评价指标来衡量BIM应用对建筑节能、碳排放减少等方面的效果。（4）引入综合评价方法：在评价指标体系中引入综合评价方法，如层次分析法、模糊综合评价法等，以综合考虑各个指标之间的关联性和权重。这样可以更全面地评估BIM应用的综合效果和价值。（5）系统化的数据收集和管理：建立系统化的数据收集和管理机制，确保评价所需的数据的质量和完整性。同时，要考虑数据收集和管理的成本和效益，以确保评价的可行性。

5.2 对未来研究方向的建议与展望

建筑工程BIM应用价值评价指标体系的实证分析为我们提供了宝贵的经验和见解，可以为未来的研究和实践提供指导。第一，指标体系的完善与拓展：进一步完善建筑工程BIM应用价值评价指标体系，例如引入更多维度的指标，如安全性、可靠性和用户体验等。同时，针对不同项目类型和规模，根据项目特点定制相应的指标体系。第二，综合评价方法的深化：进一步研究和改进综合评价方法，以实现不同指标之间的相互影响和权重的合理分配。可以基于机器学习算法和人工智能技术，实现自动化的综合评价方法，提高评价的效率和准确性。第三，效果评估与持续优化：开展建筑工程BIM应用效果的长期跟踪和评估研究，了解BIM应用在项目生命周期中的实际效果和持续优化需求。通过持续性评估，为BIM应

用提供反馈和改进建议，提高其实际价值和应用效果。第四，数据共享与标准化：推动建筑工程BIM模型和数据的共享与交流，建立行业标准和规范，以提高数据质量和互操作性。研究如何应对大数据时代的挑战，开发适应大规模BIM数据管理和分析的技术和方法^[5]。第五，综合评估与决策支持系统：开发建筑工程BIM应用综合评估与决策支持系统，将实证分析的方法和结果与信息技术相结合，为项目决策者提供可视化、实时的评价和决策支持。这有助于提升决策的科学性和效率，优化建筑工程的整体效果。

结束语

通过对建筑工程BIM应用价值评价指标体系的实证分析，我们深入理解了BIM应用的效果和价值，为项目决策和优化提供了重要参考。优化建议和未来展望为进一步完善BIM应用评价提供了指导，加强了评价体系的科学性和实用性。未来的研究可基于这些建议，继续推动BIM应用价值评价的发展，为建筑工程领域的持续发展和创新做出贡献。

参考文献

- [1]洪辉,刘景标.基于BIM技术的建筑工程应用模式与价值评价[J].建筑学报,2017,62(8): 91-102.
- [2]程明明,裴盛源.建筑工程BIM技术应用与项目管理价值评价的探讨[J].现代管理科学,2019,3(8): 26-31.
- [3]王辉,周荣旗.基于改进熵权法的BIM应用价值评价指标体系研究[J].上海工程技术高等专科学校学报,2018,36(5): 92-96.
- [4]陈佳,刘星熠,朱晓媛,等.建筑工程BIM应用价值评价指标体系研究[J].净土建设,2020,38(5): 10-14.
- [5]杨文生,王学军.基于改进TOPSIS模型的BIM技术应用价值评价研究[J].科技进步与对策,2019,36(19): 178-183.