

数字化设计工具在建筑工程管理中的效能评估

曹雄斌

全南县虔丰建设工程有限公司,江西赣州,341800;

摘要:在建筑行业加速向智能化、精细化转型的当下,数字化设计工具已从传统的辅助设计手段,升级为驱动工程管理模式革新的核心力量。本文聚焦数字化设计工具在建筑工程管理中的应用效能,首先梳理工具的发展脉络与核心类型,明确其技术特性。随后从进度管控、成本优化、质量保障三个核心维度,深入剖析工具的作用机制与实践价值。同时,客观探讨应用过程中面临的技术适配、数据互通及人才支撑等现实问题。通过构建多维度效能评估框架,明确工具应用的价值导向与改进方向,为建筑企业借助数字化工具提升工程管理水平、增强核心竞争力提供切实可行的参考。

关键词:数字化设计工具;建筑工程管理;效能评估;进度管控;成本优化

DOI: 10.64216/3080-1508.25.12.084

引言

建筑工程管理涵盖进度、成本、质量、安全等多个维度,内容繁杂且关联紧密。传统管理模式主要依赖人工协调与经验判断,在工程规模不断扩大、技术复杂度持续提升的背景下,易出现信息传递滞后、各参与方沟通壁垒突出、过程管控粗放等问题。BIM、参数化设计、协同设计平台等数字化设计工具的快速发展,凭借其可视化、参数化、协同化的核心特性,为破解工程管理痛点提供了全新路径。当前,多数建筑企业已逐步引入相关工具,但对工具应用效能的系统性评估仍较为欠缺,导致工具价值难以充分释放。

1 数字化设计工具的内涵与建筑工程管理适配性

1.1 数字化设计工具的内涵与演进

数字化设计工具是以数字技术为核心支撑,深度融合建筑专业知识与现代信息技术的复合型工具。其核心功能围绕建筑全生命周期的设计、施工、运维等环节展开,实现数据的高效处理与共享。从发展历程来看,早期的数字化设计工具以AutoCAD等二维绘图软件为主,仅能满足基础的绘图需求。随着技术的进步,工具逐步向三维化方向发展,BIM技术的出现标志着工具进入可视化建模阶段。

1.2 工程管理的需求与痛点

建筑工程管理的核心目标是在确保工程质量与安全的前提下,实现高效的进度推进与合理的成本控制。这就要求管理过程中具备精准的信息支撑、快速的响应能力以及高效的协同机制。然而在实际工作中,传统管

理模式暴露出诸多痛点。信息传递主要依靠纸质文件或简单的线上文档,易出现遗漏与延迟,导致决策滞后。各参与方基于自身需求开展工作,数据标准不统一,形成“信息孤岛”,协同沟通成本高。

1.3 工具与管理的适配逻辑

数字化设计工具与建筑工程管理的适配性,源于其技术特性与管理需求的高度契合。工具的参数化建模特性,能够将工程实体转化为精准的数字模型,实现工程数据的实时映射与动态更新,为管理提供精准的数据基础。协同平台功能打破了建设、施工、设计、监理等多方主体的沟通壁垒,建立统一的信息共享平台,使各参与方可随时获取所需信息,提升协同效率。可视化优势则将复杂的工程信息以直观的三维模型呈现,帮助管理人员快速掌握工程现状,减少因信息误解导致的决策失误。

2 数字化设计工具在建筑工程管理中的应用维度

2.1 进度管控的模式革新

数字化设计工具彻底改变了传统建筑工程进度管控的模式,实现了从“被动应对”到“主动管控”的转变。借助工具构建的三维模型,管理人员可将进度计划与模型中的具体构件进行精准关联,形成“可视化进度计划”。通过动态模拟功能,能够直观呈现施工全过程的进度情况,让各参与方清晰了解工程推进节点。在施工过程中,现场人员可通过移动终端实时更新工程数据,工具则自动对比实际进度与计划进度,及时反馈进度偏差。基于这些精准数据,管理人员能够快速分析偏差原因,制定针对性的调整方案,有效避免因信息滞后导致

的工期延误，确保工程按计划有序推进。

2.2 成本的精细化管理

成本管理是建筑工程管理的核心内容之一，数字化设计工具为成本精细化管理提供了有力手段。传统成本核算依赖人工统计工程量，不仅耗时费力，还易出现漏算、错算等问题，导致成本估算误差较大。而数字化设计工具可自动提取三维模型中的工程量数据，结合实时更新的建材价格、人工费用等信息，快速完成成本核算工作。这种方式不仅大幅提升了核算效率，还显著提高了核算精度。同时，工具能够对材料用量、人工消耗等成本构成要素进行精准统计与动态追踪，当设计方案或施工计划发生变更时，成本数据也能及时更新。基于这些数据，管理人员可精准识别成本管控的重点环节，为成本优化方案的制定提供科学依据，实现成本的有效控制。

2.3 质量管控体系构建

以数字化设计工具为核心构建的质量管控体系，实现了对建筑工程质量的全流程、精准化管控。在施工前，利用工具的可视化与参数化特性，可对设计方案进行三维模拟与碰撞检查，提前排查设计图纸中存在的结构冲突、尺寸偏差等问题，从源头减少质量隐患。施工过程中，管理人员可通过移动终端将现场施工数据与模型数据进行实时比对，确保钢筋绑扎、混凝土浇筑等施工操作严格符合设计标准。对于关键工序，还可借助工具进行全过程数据监测与记录，形成完整的质量追溯链条。当发现质量问题时，能够快速定位问题根源并及时整改，避免问题扩大化，有效提升工程质量管控的精准度与有效性。

3 数字化设计工具应用效能的评估维度与指标框架

3.1 效率维度：流程优化评估

效率维度的评估主要聚焦于数字化设计工具对工程管理流程的优化程度，核心是衡量工具是否实现了管理效率的提升。评估过程中，需从流程简化、耗时缩短、重复工作减少等多个角度展开分析。传统工程管理中，设计变更处理需要经过多部门层层审批，流程繁琐且耗时较长。数字化设计工具通过建立统一的信息平台，使设计变更信息能够快速传递至各相关部门，大幅缩短处理周期。同时，工具实现了数据的一次录入、多方复用，减少了各环节的重复数据统计工作。重点关注设计变更处理效率、多方沟通效率、文件审批效率等关键指标的

提升情况，以此全面评估工具在流程优化方面的实际效能。

3.2 效益维度：综合改善评估

效益维度的评估以成本与质量的综合改善情况为核心，重点衡量数字化设计工具应用带来的经济价值与质量价值。经济价值主要通过成本节约率来体现，包括材料成本节约、人工成本降低、工期缩短带来的间接成本节约等。传统成本管理中因估算误差导致的材料浪费，在工具的精准管控下可有效减少。质量价值则通过质量问题发生率、返工率等指标来评估，工具通过全流程质量管控，降低了因设计失误、施工偏差导致的质量问题，减少了返工带来的成本与工期损失。通过对这些核心要素的系统评估，全面呈现工具应用在成本控制与质量提升方面的实际效益，为企业决策提供依据。

3.3 协同维度：多方协同效能评估

建筑工程管理涉及建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等多个主体，各方协同效能直接影响工程管理质量。协同维度的评估主要针对数字化设计工具在促进多方协同方面的支撑作用。传统模式下，各方信息传递不及时、数据标准不统一，易出现推诿扯皮现象。数字化设计工具构建的统一信息共享平台，使各方能够实时获取工程进度、质量、成本等相关数据，明确各自的责任边界。在协同决策方面，工具可提供精准的数据支撑，使各方在设计变更、问题整改等决策中快速达成共识。评估过程中，重点衡量工具对协同沟通成本、责任划分清晰度、决策效率等方面的改善效果，以此判断其对协同壁垒的打破能力。

4 数字化设计工具在建筑工程管理中应用的制约因素

4.1 技术层面：适配与互通问题

技术层面的制约是数字化设计工具应用过程中面临的突出问题，主要体现在工具适配性与数据互通性两个方面。目前，市场上的数字化设计工具品牌众多，不同品牌、不同类型的工具数据格式存在差异，缺乏统一的标准规范。这就导致在同一工程中，若各方使用不同工具，数据难以实现有效共享，形成“数据孤岛”。同时，部分建筑企业已建立自身的管理系统，引入的数字化设计工具与现有系统在技术架构、数据接口等方面存在不兼容问题，难以实现无缝对接。工具与系统之间的数据传递需要人工干预，不仅增加了工作量，还可能导致数据失真。这些问题直接影响了工具效能的充分发挥，

制约了数字化管理水平的提升。

4.2 人才层面：复合型人才短缺

人才是推动数字化设计工具有效应用的核心要素，而复合型管理人才的短缺已成为制约工具应用效能的重要瓶颈。数字化设计工具的应用，要求管理人员既具备扎实的建筑工程管理专业知识，熟悉施工流程、质量标准、成本控制等核心内容，又要掌握工具的操作方法，能够对工具生成的数据进行分析与应用。然而，当前建筑行业的从业人员中，传统工程管理人员居多，他们虽有丰富的管理经验，但数字技术能力不足。而年轻的技术人员虽熟悉数字工具，却缺乏工程管理实践经验。高校相关专业人才培养与行业需求存在一定差距，企业内部培训体系也不够完善，导致兼具两者能力的复合型人才数量严重不足，工具的先进功能难以充分利用。

4.3 管理层面：机制体系不完善

管理层面的不足对数字化设计工具的应用形成了重要制约，主要表现为应用机制与保障体系不完善。部分建筑企业对数字化转型的认识不够深入，仅将工具引入作为形式上的升级，未建立与之匹配的管理制度与流程。在工具应用过程中，各部门职责划分不清晰，缺乏有效的协同工作机制，导致工作衔接不畅。同时，企业未建立针对工具应用的激励与考核机制，员工应用工具的积极性与主动性不足，部分员工因习惯传统工作模式而抵触工具使用。此外，数据安全保障体系不健全，工程数据涉及企业核心利益，却缺乏完善的加密、备份与访问控制措施，增加了数据泄露的风险，影响企业对工具应用的信任度。

5 提升数字化设计工具应用效能的优化路径

5.1 技术优化：集成与标准建设

针对技术层面的问题，需从工具集成与数据标准建设两方面进行优化。企业应加强与软件研发企业的合作，推动数字化设计工具的跨平台集成研发，开发具备数据兼容功能的集成化平台，实现不同品牌、类型工具之间的无缝对接。同时，行业协会与相关部门应牵头制定统一的数据交换标准与技术规范，明确数据格式、接口要求等内容，解决数据互通难题。企业在引入工具时，要充分考虑其与现有管理系统的兼容性，优先选择具备开放接口、可定制化的工具。通过建立统一的数据标准与集成化的工具平台，打破“数据孤岛”，实现工程数据在全流程、多主体间的高效共享与利用，充分发挥工具

的技术优势。

5.2 人才培育：培养与引进并举

解决复合型人才短缺问题，需构建“培养+引进”的双轨体系。高校应优化相关专业课程设置，增加数字化设计工具应用、建筑信息管理等课程内容，加强实践教学环节，与企业合作建立实习基地，提升学生的实践能力，培养符合行业需求的储备人才。企业应建立完善的内部培训体系，定期组织传统管理人员参加数字技术培训，提升其工具操作与数据应用能力；同时，对年轻技术人员开展工程管理知识培训，弥补其经验短板。

5.3 管理升级：机制与保障完善

管理升级是提升工具应用效能的重要保障，核心在于完善应用机制与保障体系。企业应建立健全数字化设计工具应用的管理制度与流程，明确各部门、各岗位在工具应用中的职责与工作标准，规范数据录入、共享、使用等环节的操作要求，确保工作有序衔接。同时，建立有效的激励与考核机制，将工具应用效果与员工的绩效、晋升挂钩，对应用成效显著的员工给予表彰与奖励，充分调动员工的应用积极性。

6 结论

数字化设计工具已成为建筑工程管理模式革新的核心驱动力，其在进度管控、成本优化、质量保障等方面的应用价值已得到充分体现。本文通过研究发现，工具的参数化、可视化、协同化特性与建筑工程管理的核心需求高度契合，能够有效解决传统管理模式中的信息滞后、协同不畅等痛点。构建“效率-效益-协同”的多维度效能评估框架，可全面、客观地衡量工具的应用价值。

参考文献

- [1] 苏宗宪.建筑工程管理中的数字化转型与智能化应用探索[J].中华建设,2025,(11):31-33.
- [2] 冯宗信.建筑工程测量中数字化测绘技术的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(28):153-155.
- [3] 池小龙.数字化技术在建筑工程管理中的运用策略探讨[J].企业改革与管理,2025,(17):166-168.
- [4] 穆飞.建筑设计工程中数字化技术的创新应用[J].中国建设信息化,2025,(16):26-28.
- [5] 庞艳艳.数字化背景下智能化建筑工程管理技术运用模式探究[J].黑龙江科学,2025,16(16):150-152.