

建筑工程设计信息化与全过程管理协同效应

陈浪

全南县虔丰建设工程有限公司,江西赣州,341800;

摘要:数字经济时代下,建筑行业数字化转型加速,设计信息化与全过程管理的协同成为提升工程建设水平的重要方向。设计信息化依托BIM、大数据等技术优化设计流程,全过程管理则覆盖项目全周期保障实施质量,二者的协同具有显著现实意义。本文从建筑工程全生命周期视角出发,分析设计信息化的应用特点与全过程管理的核心内容,探究二者在目标、流程等方面的关系。阐述协同模式的技术支撑与实现路径,说明其在优化设计、降低风险、提升效益等方面的作用,为建筑行业高质量发展提供参考。

关键词:建筑工程设计;信息化;全过程管理;协同效应;工程效率

DOI: 10.64216/3080-1508.25.12.091

引言

当前建筑工程规模扩大、复杂度提升,传统模式下设计与管理脱节问题突出。设计方案与施工需求不符、信息传递不及时等情况,常导致工期延误、成本增加。设计是工程建设的基础,全过程管理是项目顺利推进的保障,二者的有效结合至关重要。随着BIM、云计算等技术在设计领域的应用,设计信息化水平不断提高,为与全过程管理协同创造了条件。这种协同能实现信息共享与流程衔接,提升项目管理效率。因此,研究二者协同效应,明确协同路径,对推动建筑行业转型发展具有重要价值。

1 建筑工程设计信息化的发展现状与核心特征

1.1 技术体系与应用普及

建筑工程设计信息化的技术体系已较为完善,核心包括BIM技术、三维建模软件、大数据分析平台等。BIM技术凭借参数化建模优势,实现设计成果的可视化与信息化集成,成为设计信息化的核心支撑。三维建模软件如AutoCAD、Revit等,已在各类建筑设计项目中广泛应用,替代了传统二维绘图模式。随着建筑行业对数字化重视度提升,设计信息化应用普及范围不断扩大。从大型公共建筑到中小型住宅项目,越来越多设计单位开始采用信息化技术开展工作,有效提升了设计精度与效率。

1.2 对传统设计模式的革新

设计信息化对传统设计模式的革新体现在多个方面。传统设计以二维图纸为核心,各专业间信息沟通不畅,易出现设计冲突。设计信息化通过协同设计平台,实现各专业设计师实时共享设计成果,及时发现并解决

冲突问题。传统设计修改过程繁琐,一处修改需关联调整多张图纸,效率低下。信息化设计模式下,基于参数化模型的修改可自动关联相关内容,大幅减少重复工作。此外,信息化设计还能通过模拟分析工具,对设计方案进行性能优化,提升设计的科学性与合理性。

1.3 全生命周期价值延伸

设计信息化的价值已不再局限于设计阶段,而是延伸至建筑工程全生命周期。在施工阶段,信息化设计成果可直接为施工交底、构件预制等提供精准数据支持,减少施工偏差。在运维阶段,设计过程中构建的信息化模型可导入运维管理平台,为设备维护、空间管理等提供基础信息。这种全生命周期的价值延伸,使设计环节与后续环节联系更加紧密。设计阶段能充分考虑施工与运维需求,实现工程建设各阶段的协同推进,提升项目整体效益。同时,也为建筑工程全生命周期管理提供了有力支撑。

2 建筑工程全过程管理的核心维度与发展需求

2.1 内涵与阶段划分

建筑工程全过程管理是对项目从策划决策到竣工交付的全流程进行统筹管理的模式。其核心内涵是通过系统性的计划、组织、协调与控制,确保项目在质量、进度、成本等方面达到预期目标。全过程管理根据项目建设流程,可划分为多个阶段,各阶段既相对独立又紧密衔接,前一阶段的成果直接影响后一阶段的开展质量。策划决策阶段主要开展项目可行性研究与投资估算,为项目立项提供科学依据;设计阶段重点对设计质量与进度进行管理,将决策意图转化为具体设计方案;施工阶段是全过程管理的核心,涉及质量、安全、进度等多方

面管控，是项目实体形成的关键环节；竣工交付阶段则聚焦竣工验收与资料归档等工作，为项目使用奠定基础。各阶段管理内容相互关联，形成完整的管理体系。

2.2 资源整合核心作用

全过程管理在建筑工程资源整合中发挥着核心作用。建筑工程项目涉及的资源类型繁多，包括人力、物力、财力等，且各资源分散于不同参与方。全过程管理通过建立统一的管理平台，实现对各类资源的集中统筹。这一统筹作用能精准匹配资源需求与供给，避免资源闲置或短缺。在人力资源方面，合理调配设计、施工、监理等各方人员，明确职责分工。在物力资源方面，统筹建材采购、设备租赁等工作，保障资源及时供应且避免浪费。在财力资源方面，对项目投资进行全过程控制，提高资金使用效率。通过有效整合资源，确保项目各环节顺利推进，为实现质量、进度、成本目标提供坚实支撑。

2.3 数字化转型新要求

数字化转型为建筑工程全过程管理提出了新要求。传统全过程管理依赖人工记录与沟通，信息传递滞后且易出现误差。数字化转型背景下，全过程管理需建立数字化管理平台，实现信息的实时共享与高效传递。管理手段上，需引入大数据、人工智能等技术，对项目进度、质量等数据进行分析预测，提升管理的科学性。管理人员也需提升数字化素养，熟练运用各类数字化管理工具。此外，全过程管理还需加强各参与方之间的数字化协同，打破信息壁垒，形成一体化的数字化管理体系。

3 设计信息化与全过程管理的协同逻辑与契合点

3.1 目标协同：价值最大化统一

设计信息化与全过程管理在目标上具有高度协同性，核心都指向项目价值最大化。设计信息化通过优化设计方案，在满足使用功能的前提下，降低设计成本与后续施工成本，提升项目的经济性。全过程管理则通过对项目各阶段的有效管控，确保项目质量合格、进度可控，实现项目综合效益提升。二者均以项目整体利益为出发点，避免了局部利益优先的问题。设计信息化为全过程管理提供精准的设计信息支持，助力管理目标实现；全过程管理则为设计信息化明确方向，确保设计成果符合项目整体要求。这种目标上的统一，为二者的协同奠定了基础。

3.2 流程协同：环节无缝衔接

流程协同是设计信息化与全过程管理协同的关键环节，旨在实现设计环节与管理环节的无缝衔接。传统模式下，设计完成后将成果移交至管理环节，易出现信息断层。协同模式下，全过程管理提前介入设计阶段，将管理要求融入设计过程。设计信息化平台与全过程管理平台实现数据互通，设计进度、设计变更等信息实时同步至管理平台，管理方及时反馈意见。施工阶段，设计信息化成果直接为施工管理提供数据支持，施工中的问题也能快速传递至设计方进行优化。这种流程上的紧密衔接，减少了环节间的摩擦与延误。

3.3 信息协同：打破数据壁垒

信息协同的核心是打破设计与管理之间的数据壁垒，实现信息的高效传递与共享。设计信息化过程中产生的大量数据，如模型数据、设计参数等，是全过程管理的重要依据。通过建立统一的数据标准与共享平台，设计数据可直接转化为管理数据，避免了人工录入导致的误差与效率低下。全过程管理过程中产生的进度、质量等数据，也能反馈至设计信息化平台，为设计优化提供参考。信息协同实现了设计与管理数据的双向流通，使双方都能及时获取所需信息。这不仅提升了工作效率，还确保了信息的一致性与准确性，为项目决策提供可靠支持。

4 协同效应的实现路径与技术支撑体系

4.1 基于BIM的协同平台构建

基于BIM的协同平台是实现设计信息化与全过程管理协同的重要载体。构建该平台需以BIM技术为核心，整合设计、施工、管理等各环节的功能需求。平台应具备三维模型展示、数据共享、协同工作等基础功能，支持各参与方在同一平台上开展工作。功能优化方面，需根据项目实际需求，增加进度管理、成本分析、质量控制等模块，实现与全过程管理的深度融合。同时，平台还应具备良好的兼容性，能够对接各类设计软件与管理工具，确保数据的顺畅流通。通过BIM协同平台，可实现设计与管理的实时互动，提升协同效率。

4.2 协同管理机制与组织保障

协同效应的实现需要完善的协同管理机制与有力的组织保障。协同管理机制应明确各参与方的职责与权限，规范协同工作流程。建立定期沟通会议制度，确保各方及时交流信息、解决问题。制定设计变更管理流程，

明确变更申请、审核、实施等环节的要求，避免变更混乱。组织保障方面，需成立专门的协同管理小组，由建设单位牵头，协调设计、施工、监理等各方工作。小组负责统筹协同工作，监督机制执行情况，及时处理协同过程中出现的矛盾与问题。同时，建立考核激励机制，调动各参与方协同工作的积极性。

4.3 信息化工具精准应用

信息化工具在全过程管理各阶段的精准应用，是实现协同效应的重要支撑。设计阶段，运用BIM建模软件进行三维设计与碰撞检查，提升设计质量；利用大数据分析工具对设计方案进行经济性评估。施工阶段，采用无人机航拍、视频监控等工具对施工进度与现场安全进行实时监控；通过移动终端APP实现施工数据的现场采集与实时上传。运维阶段，借助物联网技术对建筑设备运行状态进行监测；利用信息化管理平台开展设备维护计划制定与执行跟踪。根据各阶段管理需求，选择合适的信息化工具，实现管理的精准化与高效化。

5 协同模式下建筑工程的效益提升与风险防控

5.1 协同效应与成本控制

协同模式在建筑工程成本控制中具有显著作用。设计阶段，通过设计信息化与全过程管理的协同，管理方提前介入设计，从成本角度对设计方案提出优化建议。利用BIM技术对设计方案进行成本估算与分析，及时发现成本偏高的环节并进行调整。施工阶段，设计信息化成果为精准下料、构件预制提供支持，减少建材浪费。全过程管理通过信息化平台实时掌握施工成本动态，对比预算与实际支出，及时采取成本控制措施。此外，协同模式减少了设计变更与施工返工，避免了不必要的成本增加，有效提升了项目成本控制水平。

5.2 质量与进度保障作用

协同模式对工程质量与进度具有重要保障作用。质量管控方面，设计信息化提升了设计成果的精度，减少了设计缺陷。全过程管理将质量控制贯穿项目各阶段，通过信息化平台实时跟踪质量检查数据，及时发现质量问题并督促整改。设计与施工的协同沟通，确保施工严格按照设计要求进行，避免因理解偏差导致的质量问题。进度管控方面，通过BIM协同平台制定详细的进度计划，并将计划与设计、施工数据关联。实时监控进度执行情况，当出现进度滞后时，及时分析原因并采取调整措施。

信息的快速传递与协同决策，有效缩短了问题解决时间，保障项目按期完成。

5.3 信息协同与风险预判

基于信息协同的风险预判与应对，是协同模式的重要优势。建筑工程面临着设计、施工、管理等多方面的风险。通过设计信息化与全过程管理的信息协同，可整合项目各阶段的各类数据，建立风险分析模型。利用大数据技术对数据进行分析，识别潜在的风险因素，如设计冲突、施工安全隐患、成本超支风险等。提前预判风险发生的可能性与影响程度，制定相应的风险应对预案。当风险发生时，通过协同平台快速传递信息，各参与方协同采取应对措施，降低风险损失。信息协同使风险管理更加主动、精准，提升了项目的抗风险能力。

6 结论

本文对建筑工程设计信息化与全过程管理的协同效应进行了系统研究，得出以下结论。设计信息化与全过程管理在目标、流程、信息等方面存在高度契合性，这种契合性为二者协同提供了基础。设计信息化的技术优势与全过程管理的统筹能力相结合，能够产生显著的协同效应。协同效应的实现需要依托基于BIM的协同平台，建立完善的协同管理机制，并实现信息化工具在各阶段的精准应用。协同模式在成本控制、质量保障、进度管控及风险防控等方面均发挥着积极作用，能够有效提升建筑工程项目的综合效益。随着建筑行业数字化转型的不断深入，设计信息化与全过程管理的协同将成为行业发展的必然趋势，未来还需进一步加强技术创新与机制完善，推动协同水平不断提升。

参考文献

- [1] 倪燕翎,廖楚涵,向思懿,等.面向建筑工程信息化的虚拟仿真交互设计[J].河南城建学院学报,2022,31(06):65-69+78.
- [2] 张春燕.基于BIM技术的建筑工程信息化模型设计[J].电子技术,2023,52(07):78-80.
- [3] 孙涛.BIM技术在建筑工程设计中的应用优势思考[J].智能建筑与智慧城市,2019,(10):61-62+65.
- [4] 闫学丽.BIM技术在建筑工程设计中的应用研究[J].建筑技术开发,2018,45(21):75-76.
- [5] 徐后海.BIM技术在建筑工程设计管理中的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2018,(18):53.