

建筑工程管理模式的数字化转型研究

肖晨虹

德清交水勘察设计有限公司, 浙江 湖州 313000

摘要：本文在分析建筑工程管理模式演进历程和数字化转型驱动力的基础上，从数据驱动的精化管理变革、基于BIM的项目协同平台构建、培育数字化复合型人才三个方面，探讨了建筑工程管理数字化转型的实现路径。文章指出，建筑工程管理数字化转型是顺应新一轮产业革命、推动建筑业高质量发展的必然选择，对于破解建筑业发展瓶颈、提升管理效能具有重要意义。同时，文章强调数字化转型是一个复杂的系统工程，需要加强顶层设计，完善理论基础，创新体制机制，打造数字化人才队伍，为建筑工程管理模式变革提供持久动力。

关键词：建筑工程；管理模式；数字化转型；转型措施

Research on the Digital Transformation of Construction Project Management Mode

Xiao Chenhong

Deqing Jiaoshui Survey and Design Co., Ltd. Huzhou, Zhejiang 313000

Abstract: Based on the analysis of the evolution process of construction project management mode and the driving force of digital transformation, this article explores the implementation path of digital transformation in construction project management from three aspects: data-driven refined management reform, BIM based project collaboration platform construction, and cultivation of digital composite talents. The article points out that the digital transformation of construction project management is an inevitable choice to adapt to the new round of industrial revolution and promote the high-quality development of the construction industry. It is of great significance for solving the bottleneck of construction industry development and improving management efficiency. At the same time, the article emphasizes that digital transformation is a complex system engineering that requires strengthening top-level design, improving theoretical foundations, innovating institutional mechanisms, building a digital talent team, and providing lasting impetus for the transformation of construction project management models.

Keywords: construction engineering; management mode; digital transformation; transformation measures

引言

建筑业是国民经济的支柱产业，在推动经济社会发展、满足人民美好生活需要等方面发挥着关键作用。然而，当前建筑业发展方式粗放，面临诸多深层次矛盾和问题，尤其是在管理模式上亟需变革创新^[1]。党的二十大报告明确提出，加快发展数字经济，推进数字产业化和产业数字化，这为建筑业数字化转型指明了方向。建筑工程管理作为建筑业的核心业务，积极顺应数字化变革趋势，加快数字化转型步伐，对于提升建筑业发展质量和效益、实现高质量发展具有重大意义。

一、建筑工程管理模式的演进与数字化趋势

早期的建筑工程管理模式以粗放型为主，管理方式简单，主要依靠经验，缺乏科学的管理理论和方法做指导^[2]。20世纪初，泰勒等人的科学管理理论为建筑工程管理的科学化、规范化奠定了基础。此后，建筑工程管理实践不断吸收和融合各领域的先进

管理理念，形成了一套较为系统的管理体系和管理模式。各种现代项目管理理论、方法和工具如WBS、网络计划技术、ERP等被引入并广泛应用，使建筑工程管理逐步实现专业化、精细化和动态化，管理水平不断提升。

进入21世纪，以BIM、物联网、云计算、大数据、人工智能等为代表的新一代信息技术蓬勃兴起，数字经济时代到来。在这

作者简介：肖晨虹（1984.02-），女，浙江湖州德清人，本科，中级职称，研究方向：建筑工程管理。

一背景下，建筑工程管理模式呈现数字化、智能化、协同化的新特征。信息技术与建筑工程管理深度融合，催生了数字化管理新模式^[3]。BIM技术集成了设计、施工、运维等各阶段的工程数据，形成信息化集成管理平台，实现了数据的联通共享。物联网技术应用使得各种设备联网，施工现场管理更加透明和实时。大数据分析、机器学习等人工智能技术在进度控制、质量管理、安全监管、设计优化等方面得到应用，促进了管理的智能化。

二、建筑工程管理数字化转型的理论基础

（一）数字化时代的管理范式革新

数字化时代的到来，催生了管理范式的革新。传统的科层制管理模式已难以适应数字经济的高度不确定性和快速迭代特征。建筑工程管理要主动拥抱数字化变革，在充分吸收现代管理理论精华的基础上，构建扁平化、弹性化的新型组织形态，建立跨界协作的生态化管理机制。数字技术为管理决策提供了海量实时数据，但如何去伪存真、提炼洞见，对管理能力提出了更高要求^[4]。建筑工程管理者需要运用数字化思维，增强数据分析能力，推动管理流程再造，实现动态优化。数字化转型也对项目团队的数字素养和创新能力提出了新的要求，亟需加强复合型人才培养。

（二）新兴信息技术的赋能融合

新兴信息技术为建筑工程管理数字化转型注入新动能。BIM、物联网、大数据、人工智能等数字技术与建筑工程管理加速融合，为项目全生命周期管理提供了全新解决方案。BIM打破了设计、施工、运维等阶段的信息壁垒，促进了数据在各参与方之间的无缝流动。云计算、大数据为海量工程数据存储、处理和分析提供了高效手段，使得工程状态可视化、异常实时预警等成为可能。人工智能技术应用于设计优化、施工仿真、进度控制、质量管理等领域，显著提升了管理效率和质量^[5]。区块链有望破解建筑业信任缺失难题，为供应链协同提供可信环境。

（三）多学科交叉融通的协同创新

建筑工程管理数字化转型是一个复杂的系统问题，单一学科的理论难以全力支持其顺利实现。管理学、信息科学、建筑学等多学科的交叉融通，能够提供更全面、深入的理论视角^[6]。例如，复杂性科学为解析数字化时代建筑工程系统的共性特征提供了新的分析框架；系统工程理论强调各子系统的协同耦合，为统筹管理数字化转型的多维度、动态性挑战提供了思路；行为经济学、决策科学等为数字技术环境下的管理决策优化提供了新的视角。跨学科研究有助于揭示数字化转型的内在机理，提炼普适性理论。同时，学科交叉也对传统理论提出新的诠释空间，催生理论创新。数字技术正成为打破学科壁垒、推动理论协同创新的纽带。

三、建筑工程管理数字化转型的实施路径

（一）数据驱动的精细化管理变革

数据驱动是建筑工程管理数字化转型的核心要义，要实现管

理的精细化和智能化，必须充分挖掘数据价值，用数据驱动管理变革。建筑企业要树立数字化管理理念，将数据作为战略资源，加强全生命周期数据的采集、整合和分析，夯实数字化管理的基础^[7]。要建立健全数据治理体系，制定数据标准规范，确保数据的准确性、时效性和安全性。通过数据打通管理壁垒，促进跨部门、跨阶段的数据共享和业务协同，推动管理流程再造和优化。

例如，在施工阶段，可充分利用物联网、移动互联等技术，对人员、材料、设备、环境等各类施工要素进行数字化采集和监测。利用RFID、二维码等技术，实现材料和设备的精准追溯管理，优化库存和供应链。开发施工现场管理APP，借助移动终端实现质量、安全等数据的实时采集和共享，提高一线管理效率。在数据分析层面，可运用大数据分析、机器学习等技术，对各类数据进行关联挖掘，识别管理薄弱环节，优化资源配置。例如，通过对施工进度与资源投入数据的关联分析，预测进度偏差风险，动态优化资源调度。对质量检查数据进行统计分析，识别质量缺陷模式，制定针对性的预控措施^[8]。运用自然语言处理技术，对施工日志等非结构化数据进行语义提取和分析，及时发现安全隐患。通过数据的深度应用，能够显著提升建筑工程管理的效率和质量。建筑企业要以数字化转型为契机，加快建立数据中心，强化数据治理，提升数据分析运用能力，用数据洞察赋能管理决策。

（二）基于BIM的项目协同管理平台构建

BIM以其数字化、信息化、智能化的特征，为打造新型项目管理模式提供了理想载体。传统项目管理受制于信息孤岛问题，各参与方缺乏有效协同，导致低效、错漏频发。BIM通过构建工程信息的数字化语义模型，将各阶段的数据无缝集成，实现了项目全生命周期信息共享和业务协同^[9]。基于BIM平台，各参与方能够围绕统一的工程数字模型开展工作，显著提升信息传递效率，降低沟通成本。通过BIM可视化管理，强化多专业协同，优化设计方案，提高施工效率和质量。BIM为项目管理决策提供数字化支撑，使进度、成本、质量管控更加动态和精准。

例如，在设计阶段，可基于BIM平台开展多专业协同设计。通过BIM模型，各专业可直观审查设计成果的匹配性，及时发现和消除碰撞，优化设计方案。利用BIM开展性能化模拟分析，如采光、通风、能耗等，指导设计优化，提升建筑性能。在施工阶段，可应用4D BIM技术，将三维模型与施工进度计划进行关联，动态模拟施工过程，优化施工计划，降低进度风险。应用5D BIM技术，在施工模拟的基础上叠加成本维度，实现工程量和成本的动态管控。利用BIM移动应用，将BIM模型与现场管理结合，指导技术交底、方案核查等，提高现场管理水平^[10]。在运维阶段，BIM可作为设施管理的数据基础，集成设备信息和运行数据，优化运维策略。BIM也可用于应急演练和处置，提高突发事件响应效率。

（三）培育数字化时代的复合型人才队伍

单纯的工程专业知识已不能完全适应数字化时代的管理需求，建筑企业亟需具备跨界整合能力的复合型人才。管理者需要具备数字化思维和数据素养，既要熟悉建筑工程管理业务，又

要理解数字技术，能够引领组织变革。项目团队成员需要掌握 BIM、大数据分析等数字化工具，并具备创新应用能力。同时，数字化协同也对团队的沟通表达能力提出了更高要求。

建筑企业可从选、育、用、留四个维度系统化培养数字化人才。在选人方面，要完善人才标准，纳入数字素养要求。可通过校企合作培养 BIM 工程师等紧缺人才，鼓励跨专业复合背景人才加入。在育人方面，要强化在职培训，开展 BIM、大数据等全员培训，设立导师制，发挥骨干人才传帮带作用。鼓励管理人才学习数字技术，支持技术人才提升管理能力。同时，要营造数字学习型组织氛围，将数字化能力作为考核激励导向。在用人方面，要为数字化人才搭建施展平台，将其部署在数字化转型的关键岗位，充分发挥才智。要建立敏捷的项目组织和弹性化的用工机制，促进多元化人才融合协作。在留人方面，要构建匹配数字化人才特点的薪酬福利体系，并搭建发展通道，畅通管理和专业双通道。营造尊重知识、崇尚创新的企业文化，激发数字人才活力。

数字化人才队伍建设需制定科学规划，分类施策，久久为功。建筑企业要以数字化转型为牵引，系统谋划人才发展。应设立专门的数字化人才发展中心，统筹资源，优化培养体系。采取自培与外引并举，多渠道充实人才队伍。要发挥骨干人才的头雁效应，以点带面，加速人才梯队建设。同时，积极探索产教融合、校企联合等培养模式，与大学共建数字化人才培养基地，开展订单式培养。依托重大工程项目，建立数字化人才实训基地，强化实战训练。对标数字化转型需求，优化知识培训内容，创新

培养方式，提升针对性和实效性。建筑企业还要树立开放心态，积极引入跨界人才，如数据分析、人工智能等领域专家，促进思想交锋，催生管理创新。此外，建筑企业间可成立数字化人才联盟，搭建共享平台，联合培养行业数字化人才，形成合力。

在建筑工程管理数字化转型的大背景下，建筑企业要坚持人才引领，将数字化人才队伍建设作为转型的先手棋。建筑企业应当制定系统性人才发展规划，多管齐下，加大投入，创新机制，多维度提升人才数字化素养，打造一支与数字化转型相适应、匹配度高的复合型人才队伍。

四、结束语

综上所述，建筑工程管理数字化转型是大势所趋，是建筑业实现高质量发展的必由之路。数字技术与管理实践的深度融合，正在重塑建筑工程管理的业态和范式。通过数据驱动的精细化管理、基于 BIM 的项目协同平台构建、数字化复合型人才培养等转型路径，建筑企业能够破除传统管理的桎梏，激发数字化时代的新动能。随着新一代信息技术的日益成熟和普及，数字化将成为建筑工程管理模式变革的主旋律。建筑业数字化转型任重道远，既是挑战，更是机遇。站在新时代的新起点，建筑企业应当树立数字化发展理念，以开放心态拥抱变革，加快构建数字化管理新型能力。以数字化转型为契机，加速建筑工程管理理论创新，为建筑业高质量发展提供持久动力。

参考文献

- [1] 周小寒, 陈敏云, 俞丹. 建筑业数字化转型背景下工程管理应用型人才培养模式改革研究 [J]. 工程管理学报, 2024, 38(3): 153-158.
- [2] 黄小强, 陈敏, 华艳花. 数字化转型背景下企业信息化项目管理模式研究 [J]. 商业文化, 2022(6): 67-68.
- [3] 张丽娜. 数字化转型对工商管理模式的影响研究 [J]. 经济技术协作信息, 2024.
- [4] 龚凌燕. 建筑企业数字化转型评价及动态仿真研究 [D]. 中国矿业大学, 2023.
- [5] 焦世安. 建筑施工技术管理的数字化转型研究与思考 [J]. 建材与装饰, 2023.
- [6] 雷昊, 易尅煜, 邓灵莉, 等. 基于基建全过程的数字化管理模式研究与实践 [C] // 2022 电力行业信息化年会论文集. 2023.
- [7] 葛又铭. 数字化转型下建筑施工企业的资金管理模式创新研究 [J]. 品牌研究, 2023(31): 0016-0018.
- [8] 易琳. 数字化转型视角下企业人力资源管理模式的创新研究 [J]. 现代商业研究, 2024(7): 143-145.
- [9] 宗媛. 建筑设计企业数字化转型策略研究 [J]. 智能建筑与城市信息, 2022(008): 000.
- [10] 张雨菲. 建筑施工企业数字化转型对碳中和的影响研究 [D]. 中国矿业大学, 2023.