

数字化转型下建筑工程管理信息系统集成研究

曹俊辉

西安腾运置业有限公司 陕西 西安 710068

摘要: 在数字化转型浪潮下, 建筑工程管理面临新挑战与机遇。本文深入剖析数字化转型对建筑工程管理信息系统的核心要求, 涵盖特征适配、功能重构及系统集成诉求。详细阐述系统集成的核心内涵、要素、架构设计, 以及关键技术与应用路径。通过构建一体化、规范化的集成体系, 实现数据互通、功能协同与流程适配, 提升管理效率与质量, 为建筑工程管理信息化、精细化发展提供理论支撑与实践指导。

关键词: 数字化转型; 建筑工程管理; 信息系统集成; 架构设计

引言: 随着数字化技术的飞速发展, 建筑工程管理领域正经历深刻变革。传统管理模式因信息孤岛、流程固化等问题, 难以满足现代工程管理需求。数字化转型成为推动建筑工程管理升级的关键力量, 要求建筑工程管理信息系统具备全生命周期覆盖、多源数据融合等能力。在此背景下, 研究建筑工程管理信息系统集成, 对于打破管理壁垒、提升管理效能、推动行业高质量发展具有重要意义。

1 数字化转型对建筑工程管理信息系统的核心要求

1.1 建筑工程管理信息系统的核心特征适配要求

建筑工程管理信息系统的核心特征围绕项目管理实际需求与数字化技术支撑展开, 凸显全生命周期覆盖、多源数据融合、实时协同运作与智能风险管控的核心导向。系统需贯穿项目立项、设计、招标、施工至运维的完整流程, 打破各阶段管理壁垒, 保障数据流转的连续性与一致性^[1]。依托数据中台整合BIM模型、IoT传感器数据、合同文档、财务报表等多维信息, 实现多源数据的规范化整合与高效利用。基于云端架构搭建协同平台, 支撑项目各参与方在线协作, 缩短沟通链条, 提升管理效率。融入AI算法构建智能预警机制, 精准识别资源冲突、进度偏差等潜在风险, 为管理决策提供提前干预的技术支撑, 同时适配移动端操作需求, 提升一线工作的便捷性与高效性。

1.2 数字化转型驱动下系统功能的重构需求

数字化转型推动建筑工程管理信息系统功能实现根本性重构, 打破传统系统功能碎片化、流程固化的局限, 聚焦管理精细化与决策智能化进行优化升级。重构后的系统需强化数据采集与处理功能, 通过物联网感知技术、移动采集工具等, 实现现场进度、质量、安全等关键指标的实时采集, 规避人工记录的误差与滞后性。优化数据可视化呈现功能, 借助图表、三维模型等形

式, 直观展示项目运行状态, 助力管理者快速掌握核心信息。完善风险管控功能, 整合历史项目数据与实时运行数据, 通过大数据分析实现风险的精准预判与闭环管控。拓展流程自动化功能, 实现进度计划更新、变更指令下发、质量问题追踪等流程的自动化运作, 减少人工干预, 提升管理流程的标准化与高效性。

1.3 数字化转型对系统集成的核心诉求

数字化转型背景下, 系统集成需以打破信息孤岛、实现资源协同为核心诉求, 构建一体化、规范化的集成体系, 契合建筑工程多参与方、多流程协同的管理需求。系统集成需建立统一的数据标准与接口规范, 统一编码规则、字段定义, 确保不同模块、不同参与方的数据能够顺畅流转与高效兼容。推动系统与BIM+GIS融合技术、物联网感知系统、ERP系统等相关技术与平台的深度集成, 实现数据同源、资源共享, 支撑项目设计、施工、成本、安全等多维度管理的协同推进。强化系统与建筑行业监管平台的对接集成, 满足行业合规管理要求, 实现项目信息的规范化备案与动态监管。注重集成后的系统兼容性与可扩展性, 预留接口空间, 适配数字化技术与行业管理模式的迭代升级, 保障系统长期稳定运行。

2 建筑工程管理信息系统集成的核心内涵与核心要素

2.1 系统集成的核心定义与核心逻辑

建筑工程管理信息系统集成是依托建筑工程管理全流程需求, 将分散于工程规划、施工、运维等各阶段的独立信息模块、管理单元进行有机融合的系统性工程。其核心逻辑体现为打破各独立系统间的信息壁垒与功能割裂, 通过标准化的衔接方式, 实现管理信息的顺畅流转与功能模块的协同运转, 契合建筑工程管理精细化、集约化发展的行业趋势, 符合工程管理信息化的核心发展导向^[2]。系统集成并非简单的模块叠加, 而是基于工程

管理的内在规律,构建相互关联、相互支撑的统一管理体系,保障管理行为的规范性与信息利用的高效性。

2.2 系统集成的核心构成要素

2.2.1 数据要素

数据要素是系统集成的基础支撑,涵盖建筑工程全生命周期内的各类结构化与非结构化信息,包括工程勘察设计数据、施工进度数据、质量检测数据、成本核算数据及运维管理数据等。数据需满足真实性、完整性与标准化要求,依据建筑工程数据管理相关规范进行采集、整理与存储,为系统集成后的协同管理提供可靠的数据支撑,是实现管理决策科学化的核心前提。

2.2.2 技术要素

技术要素是系统集成的实现路径,主要包括信息技术、网络技术、数据库技术及系统集成技术等。依托建筑工程信息化技术标准,通过技术适配与优化,实现各独立系统间的技术兼容,保障数据传输与功能调用的稳定性。技术应用需贴合建筑工程管理的实际场景,兼顾技术的先进性与实用性,符合工程管理信息化的技术发展规范,为系统集成的高效运转提供技术保障。

2.2.3 功能要素

功能要素围绕建筑工程管理的核心需求构建,涵盖进度管理、质量管理、成本管理、安全管理及合同管理等核心模块。各功能模块需实现有机协同,满足工程管理各环节的实操需求,贴合建筑工程管理的行业规范,通过功能整合优化管理流程、提升管理效率,确保系统集成能够切实服务于工程管理的实际工作。

2.2.4 流程要素

流程要素是系统集成的运转保障,对应建筑工程全生命周期的管理流程,包括规划设计流程、施工实施流程、质量验收流程及运维管理流程等。通过流程梳理与标准化优化,实现系统功能与管理流程的精准适配,保障管理环节的有序衔接,符合建筑工程管理的流程规范,确保系统集成能够顺畅融入工程管理的全流程。

2.3 系统集成的核心目标与核心原则

系统集成的核心目标是构建统一、高效的建筑工程管理信息平台,提升管理效率、降低管理成本、保障工程质量与安全,实现工程管理全生命周期的信息化、精细化管控,契合建筑工程行业高质量发展的需求。核心原则包括实用性原则、标准化原则、协同性原则与安全性原则,实用性原则要求贴合工程管理实际需求,标准化原则保障数据与技术的统一规范,协同性原则确保各模块与流程高效配合,安全性原则保障工程管理信息的可靠存储与传输,各项原则均遵循建筑工程管理信息化

的相关行业规范。

3 建筑工程管理信息系统集成的核心架构设计

3.1 集成架构的核心设计思路

集成架构设计需立足建筑工程管理全生命周期需求,结合系统集成核心要素,以标准化、协同化、精细化为导向,兼顾架构的稳定性与扩展性^[3]。设计思路贴合建筑工程信息化架构设计规范,聚焦数据互通、技术兼容、功能协同与流程适配,打破分层模块间的割裂壁垒,构建层次清晰、衔接顺畅的架构体系,确保架构能够适配工程管理各阶段的动态需求,支撑系统集成核心目标的实现,同时为后续架构优化预留合理空间。

3.2 总体架构设计

总体架构是系统集成的整体框架支撑,整合数据、技术、功能、流程四大核心要素,形成覆盖工程管理全流程的一体化架构体系。设计遵循建筑工程管理信息系统总体架构设计相关标准,统筹规划各分层模块的布局与衔接,明确各模块的核心定位与功能边界,实现数据流转、技术支撑、功能发挥与流程运转的有机统一,兼顾架构的实用性与先进性,为分层架构设计提供整体指引,保障系统集成的有序推进。

3.3 分层架构设计

3.3.1 数据层架构

数据层架构是架构体系的基础,依托建筑工程数据管理规范,构建标准化的数据采集、存储、处理与传输体系。整合工程全生命周期各类数据,搭建统一的数据存储平台,通过数据清洗、标准化处理等技术,保障数据的真实性、完整性与一致性,为上层模块提供可靠的数据支撑,实现数据资源的高效利用,契合系统集成数据要素的核心要求。

3.3.2 技术支撑层架构

技术支撑层架构承接数据层与功能集成层,基于工程管理信息化技术标准,整合各类核心技术模块,构建稳定的技术支撑体系。实现数据传输、功能调用、流程管控等核心操作的技术适配,优化技术应用流程,兼顾技术的稳定性与实用性,解决各模块间的技术兼容问题,为功能集成与应用落地提供坚实技术保障。

3.3.3 功能集成层架构

功能集成层架构聚焦工程管理核心需求,遵循建筑工程管理功能规范,整合各类管理功能模块,实现功能的有机协同与高效整合。优化功能模块的衔接流程,消除功能割裂问题,确保各功能模块能够精准适配管理流程,通过功能整合提升管理效率,支撑工程管理各环节的实操需求,契合系统集成功能要素的核心内涵。

3.3.4 应用层架构

应用层架构面向工程管理实际操作场景，基于上层架构支撑，搭建贴合实操需求的应用模块。应用模块设计遵循工程管理实操规范，简化操作流程，实现管理功能的便捷调用，覆盖工程规划、施工、运维等各阶段的应用需求，确保系统集成成果能够直接服务于工程管理实操，提升管理的便捷性与精细化水平。

3.4 架构设计的核心适配性要求

架构设计需满足多维度适配性要求，贴合建筑工程管理信息化相关规范，适配工程管理全生命周期的动态变化需求，确保架构能够灵活调整以应对工程规模、管理模式的变化。适配系统集成四大核心要素，保障数据、技术、功能、流程与架构的精准衔接，适配现有管理体系与技术水平，兼顾架构的先进性与实用性，同时适配行业发展趋势，为后续系统升级与功能拓展提供支撑，确保架构设计的科学性与合理性。

4 建筑工程管理信息系统集成的关键技术与应用路径

4.1 系统集成的关键支撑技术

系统集成的关键支撑技术基于建筑工程信息化技术标准构建，涵盖数据接口技术、分布式数据库技术、物联网技术及协同管理技术等。接口技术实现各独立系统间的顺畅衔接，解决不同系统的数据格式差异问题，保障数据传输的高效性与稳定性。分布式数据库技术支撑全生命周期工程数据的安全存储与快速调取，适配工程数据海量性、多样性的特点。物联网技术实现工程现场各类参数的实时采集，为数据集成提供实时、准确的数据源^[4]。协同管理技术优化各管理环节的衔接效率，支撑功能与流程的协同运转，符合工程管理精细化的发展需求。

4.2 数据集成的实现路径

数据集成实现路径遵循建筑工程数据管理相关规范，以数据标准化为核心，分阶段推进数据整合与优化。先完成工程全生命周期各类数据的梳理，明确数据采集范围与标准，规范数据格式与存储要求。再通过数据清洗、转换等技术，消除数据冗余与错误，保障数据的一致性与完整性。最后搭建统一的数据共享平台，实现各系统数据的互联互通，支撑数据在各功能模块间的顺畅流转，为管理决策提供可靠的数据支撑。

4.3 功能模块集成的实现路径

功能模块集成实现路径聚焦工程管理核心需求，结

合架构设计要求，推进各功能模块的有机整合。先明确各功能模块的核心定位与功能边界，梳理模块间的关联关系，避免功能重叠与冲突。再基于关键支撑技术，搭建模块间的协同衔接机制，优化功能调用流程，实现进度、质量、成本等核心管理功能的协同发挥。最后结合工程管理实操规范，优化功能模块的实操性，确保集成后的功能体系贴合管理实际，提升管理效率。

4.4 流程协同集成的实现路径

流程协同集成实现路径以流程标准化为基础，结合工程管理全流程特点，推进流程的整合与优化。先梳理工程规划、施工、运维等各阶段的管理流程，识别流程中的关键节点与衔接环节，消除流程壁垒与冗余环节。再基于协同管理技术，搭建流程协同管控机制，明确各环节的责任主体与执行标准，保障流程衔接的有序性^[5]。最后实现流程与功能、数据的精准适配，确保流程运转过程中数据顺畅流转、功能高效发挥，推动工程管理流程的规范化、协同化运转。

结束语

数字化转型下建筑工程管理信息系统集成是一项复杂且系统的工程。通过对核心要求、内涵要素、架构设计及关键技术应用的深入研究，明确了系统集成需以打破信息孤岛、实现资源协同为目标，构建统一高效的管理信息平台。在实践中，应严格遵循实用性、标准化、协同性与安全性原则，确保系统集成贴合工程管理实际需求。通过合理运用关键技术，推进数据、功能模块与流程的协同集成，可有效提升建筑工程管理效率，保障工程质量与安全，推动建筑工程行业高质量发展。

参考文献

- [1]楚兴华,刘路路.数字化转型下建筑工程管理信息系统集成研究[J].新城建科技,2024,33(8):175-177.
- [2]蒋萍.数字化转型背景下建筑工程造价管理研究[J].城市开发,2025(8):30-32.
- [3]石季立.数字化转型下建筑工程管理流程的优化与创新策略[J].建筑工程与设计,2025,4(5):104-105.
- [4]许金泉,张员.智能建造视域下建筑工程数字化协同管理路径探析[J].中国建设信息化,2025(5):66-69.
- [5]董淑荣.数字化背景下建筑工程合同管理与项目成本审查的融合路径[J].砖瓦世界,2025(22):139-141.