

协同管理与数字化工具在区域开发项目的融合应用

——以上海市某大型城中村改造项目为例

李宇

(上海建科工程咨询有限公司)

【摘要】文章以上海市某大型城中村改造项目为案例,结合其信息化平台的构建与实施成效,阐述了协同管理理论与数字化工具融合应用的情况,并基于3S技术、建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)等手段,形成了具有集成化、可视化、共享化的区域信息化管理平台,为同类大型复杂项目管理提供可借鉴的实践经验。

【关键词】协同管理;数字化工具;区域开发

中图分类号:TU984.114

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2026.02.034

Integration Application of Collaborative Management and Digital Tools in Regional Development Projects

——A Case Study of a Large Urban Village Redevelopment Project in Shanghai

LI Yu

(Shanghai Jianke Engineering Consulting Co., Ltd.)

【Abstract】Taking a large urban village redevelopment project in Shanghai as a case study, this paper illustrates the integrated application of collaborative management theories combined with digital tools through the construction and implementation effectiveness of its information platform. Based on 3S technology, Building Information Modeling (BIM), and the Internet of Things (IoT), an integrated, visualized, and shared regional information management platform has been developed, providing practical experience that can be referenced for managing similar large and complex projects.

【Keywords】collaborative management; digital tools; regional development

1 引言

区域开发项目涵盖大面积城市更新项目、大型交通枢纽片区、成片开发度假区等,通常具备建设周期漫长、参与主体多元、投资规模巨大、利益关系复杂、社会影响深远等特征。传统项目管理模式多采用层级式、碎片化沟通,易产生信息孤岛、进度滞后、资源浪费与成本超支等问题。在此背景下,强调整体性、信息化与价值共创的协同管理理念,成为破解复杂区域开发项目管理难题的必然选择。

同时,大数据、云计算、人工智能等数字技术飞速发展,为协同管理落地提供技术支撑。数字化工具已成为重构生产关系和业务流程的关键赋能者。因此,深入研究协同管理与数字化工具在区域开发项目中的融合机理与应用路径,对推动工程行业转型升级具有重要的理论价值与现实意义。

2 协同管理与数字化工具融合背景

2.1 协同管理理论基础

项目协同管理源于协同理论,以系统论、控制论等学科为基础,广泛应用于数学、物理学等领域。项目协同评价指标可概括为六点:信息传递协同、过程管控协同、组织文化协同、范围界定协同、资源管控协同、目标管控协同^[1]。协同管理核心是通过建立协调机制,使相互独立又有关联的各子系统(如开发商、设计方、施工方、供应商等)实现整体协同效应,共创“1+1>2”的价值成效。

区域开发项目参与主体较单一项目更为复杂,利益诉求易出现分歧,因此协同管理理念的运用尤为重要。实施阶段协同工作内容主要体现在三个层面,即战略层、战术层、操作层。战略层协同指各相关方在项目整体目标与价值观上达成共识;战术层

协同指各管理条线及场地资源管理界面之间,实现跨组织、跨部门紧密配合;操作层协同指各项目施工界面及施工、安装、调试等作业现场实现无缝衔接。

2.2 数字化工具发展现状

随着大数据、物联网、建筑信息模型(BIM)、人工智能(AI)、建筑机器人等数字技术快速发展,建筑行业向数字化方向提速转型^[2]。区域开发项目发展质量关联当地社会民生、环境、经济等关键领域,建设期间借助“数字化之手”捕捉、汇总、分析、处理海量信息至关重要。常用数字化工具包括3S技术、建筑信息模型(BIM)及物联网(IoT)。

3S技术:地理信息系统(GIS)、遥感(RS)、全球导航卫星系统(GNSS/GPS)的统称。3S技术于上世纪90年代初提出^[3],近年技术迭代迅猛,为界面冲突识别、资源承载力评估、动态监测等提供全新解决方案^[4],已广泛应用于城市规划与智慧城市、资源管理和环境保护、公共安全应急管理、交通运输分析等领域,技术成熟度较高。

建筑信息模型(BIM):涵盖3D/4D/5D模型等三维数字技术,及基于数字化模型开展建设项目设计、建造与运营管理的全过程,是工具、过程与方法的集合,也是信息共享与集成的核心载体。BIM已从独立应用升级为与云计算、大数据、物联网、人工智能、虚拟现实、地理信息系统(GIS)等新一代信息技术融合的集成应用^[5]。针对区域开发项目海量信息处理需求,BIM凭借可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图性特点^[6],可高效破解相关难题。

物联网(IoT):通过信息传感设备将物体与网络连接,实现物体间信息交换与通信,达成智能化识别、定位、跟踪、监管等功能。区域开发项目具有开发地块广、项目数量多的特征,物联网可作为核心信息载体,在建筑、设施、环境中布设传感器,结合BIM模型将采集信息转化为可计算、可分析的数字化模型,依托数据挖掘与模拟分析,为规划设计及建设阶段提供科学支撑。

2.3 融合可行性

协同管理与数字化工具在区域开发项目的融合,是管理理念与技术解决方案的辩证统一。结合区域开发项目特征,协同管理将成为核心理念,为数字化工具应用指明方向与目标,助力其精准服务于项目价值共创;数字化工具则为协同管理量身

打造实践路径,依托信息化平台与数字化手段打破信息壁垒,实现信息可视化、流程规范化,突破时空限制支撑异地办公及跨部门、跨层级协同落地。

3 信息化平台框架构建——以上海某区域开发项目为例

上海某城中村改造区域开发项目,占地总面积约2518亩,规划区域内共82个建设项目。项目分东西两大片区,片区间距约6km,大范围管理跨度与片区间距,提升了片区及单体项目的管控难度。项目实施阶段涵盖场地平整、障碍物征拆、一级及二级开发联动建设(市政道路、河道、绿化、公建、部分配套商业等)。针对项目特征,从管理视角将信息化平台构建划分为四大模块:进度计划管理、区域场地管理、区域土方管理、项目质量安全管理,根据各模块管理需求匹配相应数字化工具作为支撑。

3.1 数据集成与共享

区域开发涉及交通、管理界面、绿化、市政、建筑、土方临时堆场等多源异构数据。依托全球导航卫星系统(GNSS/GPS)+地理信息系统(GIS)+建筑信息模型(BIM)为核心的数字孪生技术,辅以物联网感知层及现场各类监控布设,构建区域级完整信息模型。模型以卫星航拍为背景,导入项目规划底图,并以图形呈现项目间界面信息,现场监控布设位置及土方临时堆场位置均可在总图上一览无余。模型对所有展示信息进行分级与可框选处理,例如操作时可框选“项目—已开工项目,土方临时堆场—库存预警,监控—在线运行监控设备”,实现目标信息精准筛选。

该数字化模型构建起区域空间管理“一张总图”,保障从宏观环境到项目微观层面的信息一致性,为所有参与方提供统一、准确、可视化的协作基础,从根本上消除信息孤岛。

3.2 流程再造与协同

区域开发项目审批流程的数量与类别远多于普通项目,且更具复杂性。区域内工作类型繁多,若仅依靠纸质流程,易增加理解与执行难度,影响问题的解决。因此需为每项审批流程构建用户友好的“一键式操作”体系,实现审批与沟通协作的无纸化、规范化,即四大模块所有审批流程均在线上完成,流程透明、责任清晰可溯。

首先将不同模块工作内容进一步细分,形成各专业工作内容与审批重点清单,再将审批工作划分至对应部门及人员。以土方管理模块为例,该模块涉及“堆场管理”“调配申请”“统计分析”三个分支流程,其中堆场管理流程用于临时土方堆点地块会签,确保地块堆土在时序和界面上不影响后续各部门工作推进,因此该流程需联动业主方项管部(负责在建项目管理)、前期部(负责未开工地块管理)、施工总控(业主聘用的区域项目群管理第三方单位负责土方事项审核)、需场地临时堆土的施工单位、监理(负责现场管控和计量)。各单位负责人登录移动端信息化平台网页后,可查看该事项具体操作流程、申请详情、附件、审批状态及会签内容等信息,一键点击完成审批;后续施工及监理现场人员可即时提交实际土方数据、上传影像资料,直至该事项闭合存档,实现全过程管理团队高效联动。

3.3 现场管控与跟踪

区域开发项目现场管控难度高于项目级,外部环境复杂。项目周边人流量大、交通设施密集,涵盖地铁站、国道、公交站;区域内尚有生产中工厂、未拆迁住户商户、运营中高压电站与电塔等。区域内拆迁平整与项目建设同步推进,为保障周边人员安全与施工有序推进,项目规划阶段即对区域级与项目级围墙、出入口实施严格分类管控,避免外部人车进入区域级围墙范围。

尽管已实施物理封闭管理,配备保安团队开展定点定时巡逻,但难以实现现场全域全时段覆盖。因此在“人防+物防”基础上增设“技防”措施,通过在围墙合理布设传感器与监控设备,采集的车牌号、人员单位、扬尘等信息同步转化为数字化数据,经信息化平台统计汇总后,在平台驾驶舱实时记录并展示人员数量、机械进出、材料备案及安全环境状况。

4 应用成效分析

1) 审批管理集成化

流程标准化:通过信息化平台重组审批流程,固化每级审批提交内容,实现全员“一键式”异地在线审批,较纸质审批节约至少50%等待时间,减少人为干预与沟通成本,破解审批流程繁杂费时难题。

责任清晰可溯:所有审批环节与要求均在系统存档,责任主体明确,进度与内容实时可视,提升管理规范性与可追溯性,避免相关方推诿扯皮。

协同高效管理:多部门会签审批可突破时空限制在线完成,保障各方信息同步接收、意见集成透明,规避信息不对称引发的决策偏差。

2) 信息可视化

全要素可视化:基于GIS+BIM+IoT的数字孪生模型,在平台导航界面形成“一张总图”,直观呈现核心项目信息,点击直达对应管理模块,实现宏观到微观的可视化覆盖,为各级管理单位提供直观数据支撑,助力建设计划、资源调配、质量安全等科学决策。

数据分类与灵活筛选:管理人员可按权限需求筛选特定信息,提升信息获取针对性与处理效率。

3) 现场管控能力加强

构建“人防+物防+技防”三位一体联动机制,依托物联网传感器与视频监控系统实现全域实时监控,结合区域级与项目级围墙、出入口数字化管控,有效防范外部干扰与安全隐患,实现人员、机械、材料、环境的全面监测预警。系统自动识别车辆违规、人员越界等风险,落实事前预警与事中控制,提升现场管理主动性与精准度。

5 结语

协同管理与数字化工具的融合,是区域开发项目应对复杂性、不确定性的大趋势和必由之路。二者的融合不仅是施工管理与数字化工具的技术叠加,而是需结合项目具体需求,通过数字化工具驱动和流程再造,重构相关方关系网络与协作模式。随着数字孪生技术和人工智能的进一步发展,区域开发项目势必达到更加智能、自适应的新阶段。

参考文献

- [1] 董涛.大型工程项目管控协同效果评价研究[D].重庆:重庆大学,2022.
- [2] 周俊文,黄子琼,江浩东,等.建筑工程标准数字化成熟度评价体系:原则与框架[J/OL].东南大学学报(自然科学版),1-24.
- [3] 丁锐,谢骏锴.3S技术应用现状与发展趋势[J].科技创新与应用,2019(14):174-175.
- [4] 万菲,郭虔.数字化技术在国土空间规划编制中运用探究[J].城市建设理论研究(电子版),2025(31):25-27.
- [5] 张苏娟,王菲,周红,等.我国建筑信息模型(BIM)政策文本内容研究——基于政策工具视角[J].土木工程与管理学报,2023,40(4):89-97+140.
- [6] 中国建设监理协会.建设工程监理概论[M].北京:中国建筑工业出版社,2023:156.