

新型建筑工业化项目管理流程再造与组织变革研究

谢礼鸿

北京华建项目管理有限公司 北京海淀 100081

摘要：本研究聚焦于新型建筑工业化背景下项目管理模式的转型挑战。通过深入分析，揭示了传统项目管理在流程层面存在的碎片化、串行化、信息孤岛问题，以及在组织层面存在的决策链条长、跨部门协作难、责任主体模糊等弊端。针对流程与组织不协同的深层矛盾，研究提出了一套协同再造路径：核心在于构建一体化的信息化追踪体系，实现设计、生产、施工全链条的数据贯通与可视化管理；并实施智能化的资源配置方法，通过数据驱动模型优化人、机、料的动态匹配。实践表明，该路径能有效提升项目协同效率、缩短工期、降低成本，为新型建筑工业化的落地提供了系统性的管理解决方案。

关键词：新型建筑工业化；项目管理；流程再造；组织变革

引言

新型建筑工业化以标准化、信息化、一体化、绿色化为核心理念，正深刻重塑建筑行业的生产方式与管理逻辑。这一转型要求项目管理重心从传统的施工现场管控，转向覆盖设计、生产、施工的全过程、全要素统筹。然而，当前广泛应用的以职能划分、阶段割裂为特征的传统项目管理模式，在应对工业化项目所强调的并行作业、信息共享与高效协同需求时，已显得力不从心，流程与组织间的结构性矛盾日益凸显。因此，如何对现有项目管理流程进行系统性再造，并推动组织结构与之协同变革，成为决定新型建筑工业化能否成功实施的关键。

一、新型建筑工业化对项目管理的新要求

（一）核心理念的转变

新型建筑工业化以标准化、信息化、一体化、绿色化为核心发展理念，这些理念深刻改变了传统建筑项目的生产方式与管理思维。标准化理念要求建筑构件、工艺流程、质量验收等环节实现统一规范，例如预制混凝土构件的尺寸偏差需控制在毫米级，以确保现场装配精度。这种标准化不仅提升了生产效率，还降低了因人为操作差异导致的质量波动。信息化理念则强调通过数字技术实现全流程数据贯通，如采用BIM技术构建建筑信息模型，将设计、生产、施工各环节数据集成于统一平台，使项目参与方能实时共享设计变更、材料清单、进度计划等信息，避免传统模式中因信息不对称导致的返工与延误。一体化理念打破了传统建筑行业设计、生产、施工相互割裂的局面，要求各环节在项目初期即协同推

进，例如设计阶段需考虑构件生产工艺与运输条件，生产环节需根据施工进度调整产能计划，形成设计-生产-施工的联动机制。绿色化理念则推动项目管理从单纯追求工期与成本，转向资源节约与环境保护，例如通过预制构件减少现场湿作业，降低建筑垃圾排放；采用节能材料与可再生能源技术，降低建筑全生命周期能耗。这些理念的转变，使项目管理从传统的经验驱动型向数据驱动型、从分散管理向系统管理、从短期目标向全生命周期目标转变，重构了建筑行业的底层逻辑^[1]。

（二）管理重心的转移

新型建筑工业化推动项目管理重心从传统的施工现场管理，向设计、生产、施工一体化全过程管理转移，对项目前期策划、协同设计、供应链管理等环节提出了更高要求。在前期策划阶段，传统模式往往仅关注场地条件与施工方案，而工业化模式需在项目立项阶段即确定构件标准化方案、生产工厂选址、运输路线规划等关键要素。例如，某住宅项目需在策划阶段明确预制墙板、楼梯等构件的规格型号，以便工厂提前安排模具生产，避免因设计变更导致生产停滞。协同设计环节的重要性显著提升，传统模式中设计单位独立完成图纸后交由施工单位实施，而工业化模式要求设计、生产、施工三方共同参与设计过程，例如BIM模型需包含构件的生产工艺参数（如混凝土强度等级、养护时间）、运输限制条件（如构件最大尺寸、重量）及施工安装顺序，确保设计方案的可制造性与可施工性。供应链管理成为项目成败的关键因素，传统建筑项目主要管理现场材料采购，而工业化项目需统筹构件生产、仓储、运输、安装全链条

资源。例如,某超高层建筑项目需协调多个预制构件厂的生产计划,确保构件按施工进度顺序出厂;同时需规划运输车辆的调度方案,避免因构件集中到货导致现场堆场不足或因运输延误影响施工进度。这种管理重心的转移,要求项目团队具备全局统筹能力,将设计、生产、施工视为有机整体,通过流程优化与资源整合实现项目整体效能最大化。

(三) 能力需求的升级

新型建筑工业化对项目管理团队的能力需求提出了系统性升级,突出体现在技术应用、集成管理与风险控制三大领域。技术应用能力方面,传统项目管理侧重现场施工经验,而工业化模式要求团队熟练掌握BIM、物联网、大数据等数字化工具。例如,项目经理需能通过BIM模型进行碰撞检测,提前发现管线冲突;需能利用物联网技术实时监控预制构件的生产状态与运输位置;需能基于大数据分析预测工期延误风险。集成管理能力成为核心要求,工业化项目涉及设计单位、构件厂、物流商、施工单位等多主体协同,传统管理模式中各环节独立运作的方式已无法适应。例如,某大型公共建筑项目需建立集成管理平台,统一协调设计院的图纸更新、构件厂的生产计划、物流商的运输安排及施工方的安装进度,确保各环节无缝衔接。风险控制能力需覆盖全生命周期,传统模式主要关注施工安全风险,而工业化模式需应对设计变更导致的生产调整风险、构件运输过程中的损坏风险、现场安装精度不达标风险等新型风险。例如,项目团队需制定构件运输保护方案,通过振动监测数据调整运输路线;需建立现场安装精度检测机制,利用三维扫描技术校准构件位置偏差。这些能力需求的升级,使得复合型、专业化人才成为项目的核心资源。理想的项目团队需同时具备建筑技术知识、工业生产管理经验、数字化工具应用能力及跨组织协调能力,例如既懂建筑设计又熟悉预制构件生产工艺的BIM工程师,既能统筹供应链又能优化施工计划的集成管理专家。这种人才结构的转变,是推动新型建筑工业化落地的关键支撑^[2]。

二、传统项目管理模式的弊端分析

(一) 流程层面的弊端

传统项目管理流程在应对新型建筑工业化项目时,存在显著的碎片化、串行化与信息孤岛问题。碎片化表现为项目全生命周期被划分为若干独立阶段,各阶段之间缺乏有效衔接,导致整体协同性不足。设计、生产、施工等环节各自为政,目标与标准不统一,造成资源浪

费与效率损失。串行化流程则强调按部就班的线性推进,前一阶段完成后才能启动下一阶段,无法实现工业化项目所要求的并行作业。这种模式延长了项目周期,限制了快速响应与动态调整的能力。信息孤岛问题尤为突出,各参与方之间缺乏统一的信息共享平台,数据传递依赖人工对接,信息滞后与失真现象普遍。设计变更、进度调整、资源调配等关键信息无法实时同步,严重制约了项目协同决策的效率与准确性。这些流程层面的弊端,使传统模式难以满足工业化项目对并行作业、信息共享与高效协同的内在需求。

(二) 组织层面的弊端

传统层级式、职能化的组织结构在应对工业化项目时,表现出明显的结构性缺陷。决策链条过长导致信息传递效率低下,重要决策需经过多层审批,无法适应工业化项目快速响应的要求。跨部门协作困难源于部门间壁垒森严,各职能部门以自身目标为导向,缺乏全局统筹意识,导致资源调配与任务执行难以协调。责任主体不明确的问题在工业化项目中尤为突出,传统组织按职能划分责任,而工业化项目涉及多专业、多环节交叉,责任边界模糊,易出现推诿扯皮现象。这种组织结构缺乏灵活性与集成性,无法有效支撑工业化项目对快速决策、跨职能协作与明确责任追溯的需求,成为制约项目管理效能提升的关键因素^[3]。

(三) 流程与组织不协同的深层矛盾

传统模式下,僵化的组织结构与割裂的管理流程之间形成了相互制约、相互拖累的深层矛盾。组织结构的层级化强化了流程的串行化,冗长的审批流程使并行作业难以实现,导致项目周期延长。流程的碎片化又加剧了部门的割裂,各环节独立运作,缺乏整体协同,进一步削弱了组织的整合能力。责任机制与流程需求的错位也是重要矛盾点,传统组织按职能划分责任,而工业化流程要求按成果导向划分责任,这种错位导致责任主体不明确,影响项目执行效率。流程与组织的不协同,使得资源配置不合理、决策效率低下、风险控制薄弱等问题频发,最终导致项目效率低下与成本失控。这一深层矛盾表明,仅优化流程或调整组织结构均无法从根本上解决问题,必须进行流程与组织的协同再造,才能提升工业化项目的管理效能。

三、项目管理流程再造与组织变革的协同路径

(一) 构建一体化的信息化追踪体系

构建覆盖“仓储-运输-交付”全链条的一体化追踪体系,要从技术融合、数据标准统一、可视化平台开

发三个核心维度落地,以精准、实时管控工程技术装备全生命周期状态。在技术融合层面,仓储环节,为装备加装RFID电子标签或北斗定位模块,结合UWB定位基站采集装备信息,部署温湿度、振动传感器监测存储环境,环境参数异常时系统预警;运输环节,整合北斗定位与4G/5G传输技术,在车辆设备上安装定位终端与传感器,按1分钟/次频率采样数据;交付环节,开发电子签收系统,施工方移动端扫描标签线上签收,数据实时同步。在数据标准统一层面,建立跨企业、跨系统的数据规范,明确装备编码、数据格式、传输协议等。参照相关标准制定工程装备专属编码规则,采用JSON或XML数据格式,搭建数据交换平台,打通物流与施工企业系统,实现数据实时互通。在可视化平台开发层面,构建具备“监控-预警-追溯”功能的全景视图系统。前端用地图可视化技术叠加装备信息,支持快速检索;后端集成智能预警算法,针对异常情况推送预警;平台留存1年以上历史数据,支持追溯装备过往信息,为物流流程优化提供数据支撑^[4]。

(二) 实施智能化的资源配置方法

实施以数据驱动为核心的智能化资源配置方法,需通过模型构建、系统开发、机制协同与动态响应,实现工程技术装备物流资源(车辆、装备、人员)的最优匹配与高效利用。在资源调度模型构建上,以“最小化运输成本、最短化交付周期、最大化资源利用率”为目标,输入多维度参数(施工项目装备需求、装备库存、运输资源、路况信息)建立优化模型,采用遗传算法或粒子群优化算法求解,输出满足装备与需求匹配度、运输成本控制、时间约束的最优资源配置方案。在智能调度系统开发方面,系统要有自动匹配、路径优化与任务监控功能。自动匹配模块基于调度模型方案,向仓库管理员和司机推送任务指令;路径优化模块接入实时路况数据,遇突发拥堵5分钟内重新规划路线;任务监控模块实时跟踪任务进度,出现延误自动提醒调度员。在协同工作机制构建时,推动供应链上下游企业信息共享与资源联动。搭建协同平台,租赁商可查看施工企业装备闲置情况并申请临时租赁,施工企业提前发布需求计划,物流企业提前调配车辆,零部件供应商推送易损件补给建议。同时建立定期协同会议制度,确保协同机制高效运转。在动态响应能力提升上,针对物流突发事件建立快速处理流程。车辆故障时,系统检索周边闲置车辆接力运输并通知施工方;装备损坏时,联系就近维修站点,超24小时启动备用装备调配;施工方需求变更,30分钟内输

出新的资源配置方案,确保资源快速再平衡。

2021年,湖北省武汉市交通运输局联合本地物流企业搭建“工程装备智慧物流公共服务平台”,该平台落地了上述一体化追踪体系与智能化资源配置方法:通过北斗定位、RFID等技术实现2000余台工程装备的全链条追踪,建立统一数据标准打通8家物流企业、12家施工企业的系统数据,开发的可视化平台使信息查询响应时间从2小时缩短至5分钟;智能调度模型与系统上线后,实现运输任务自动匹配率达85%,路径优化后单台装备平均运输时间缩短1.2小时;协同机制推动平台内企业闲置装备调度率提升28%。2021年武汉市交通运输局发布的公开数据显示,该平台运行半年内,工程装备物流运输延误率从18%降至7%,库存周转率提升32%,单台装备平均物流成本降低15%,充分验证了优化策略在提升物流效率、降低成本、提高资源利用率方面的有效性,为工程技术装备物流的信息化、智能化升级提供了可复制的实践经验^[5]。

结语

新型建筑工业化的发展对项目管理提出了更高要求,尤其是在流程与组织的协同优化方面。通过构建一体化的信息化追踪体系和实施智能化的资源配置方法,可以有效应对传统模式中的碎片化、串行化和信息孤岛问题,同时提升资源配置效率和风险控制能力。然而,这些改进措施的落地离不开复合型、专业化人才的支持。未来,行业需进一步加强对跨领域人才的培养,并推动管理模式的持续创新,以实现更深层次的工业化转型。这不仅是技术层面的升级,更是管理理念和组织文化的全面革新。

参考文献

- [1] 陈帅.装配式建筑工程管理的影响因素与对策研究[J].大市场,2021(002):000.
- [2] 刘传臻.住宅类装配式建筑工程项目施工管理[J].城市建设理论研究—市政工程,2022.DOI:10.26789/szgc.2021.12.025.
- [3] 文永生,刘帅,张隆.精益建造下工业化建筑项目成本管理研究[J].中国新技术新产品,2022(11):143-145.
- [4] 顾向东,竺炯,李斌,等.快速转换实现定点医院流程再造[J].中国卫生,2022(6):19-22.
- [5] 张明祥,赵青.轮船,飞机,汽车的生产对建筑产业智能建造的启示[J].住宅产业,2020(9):5.