

大数据驱动下的装配式建筑供应链协同优化与动态管理研究

孙敬涛

重庆工程职业技术学院 重庆 404100

【摘要】：伴随着建筑行业转型升级和数字化发展，装配式建筑凭借高效、环保、质量可控等特点成为建筑业发展的主流趋势，但是由于供应链环节复杂、参与主体多样、信息不对称等问题制约着它的规模化发展。大数据技术具有大量的数据处理、多种数据整合、精确的预测分析这三大优点，给装配式建筑供应链协同改进以及动态掌控赋予了新的解决办法。本文根据装配式建筑供应链的特点及现存的问题，研究大数据在供应链协同优化中的应用路径，建立动态管理体系，用实践案例来检验方案的可行性，给装配式建筑供应链高效运转提供理论支持和实践借鉴。

【关键词】：大数据库；装配式建筑；供应链；协同优化；动态管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.15.037

随着大数据技术迅速发展，它破除了传统供应链信息壁垒，可以做到对供应链各个环节数据的即时采集、整合以及分析，从而准确地发现供应链运作过程中出现的各种异常现象，给协同决策提供依据。因此，本文以大数据为依托，从装配式建筑供应链协同优化与动态管理入手，破解供应链协同困境，提高供应链的运转效率和稳定性，对促进建筑行业的高质量发展，推动建筑产业和建筑业的融合具有十分重要的现实意义。

1 大数据驱动下装配式建筑供应链协同优化路径

(1) 明确协同目标，搭建大数据共享平台：以降本、增效、提质、控险为主要协同目标，将供应链上各方面的核心数据进行整合，创建大数据共享平台。平台包含原材料采购数据、构件预制数据、物流运输数据、现场装配数据、质量检测数据等各种类型的多源数据，达到供应商、预制厂、施工企业、物流企业等多方主体之间信息实时共享的目的。依托该平台，各个主体可以及时了解供应链各个环节的运作状况，并且可以准确地对接到各自的需要上，从而避免由于信息不对称所导致的协同障碍。

(2) 完善协同机制，实现全流程协同：以大数据分析为基础来创建“数据驱动、多方联动”的协同体系，从而达成整个供应链的协同运作。原材料采购环节，分析原材料价格波动数据、市场供需数据，对采购计划进行优化选择性价比最优的供应商，使采购和预制需求得到协同，在构件预制环节，根据施工进度数据、构件需求数据来优化预制生产计划，保证构件生产与现场装配同步，减少构件积压与短缺，在物流运输环节，根据运输路线、运力资源、天气路况等数据来优化运输方案，合理调配运力，降低运输成本，保证构件及时送达，在现场装

配环节，将构件质量数据、施工进度数据整合起来，实现装配过程与预制供应、物流运输的协同，提高装配效率和质量。

(3) 优化资源配置，提升供应链效率：依靠大数据的预测分析功能，可以对供应链各个环节的资源需求做准确的预估，并进而改进资源的调配工作。通过对历史施工数据、构件需求数据的分析来预测各个阶段的构件需求量，从而指导预制厂合理安排生产计划，防止出现产能过剩或者供应不足的情况；通过对物流运力数据、运输需求数据的分析来调整运力配置，达到物流资源充分利用的目的；通过对原材料库存数据、采购周期数据的分析来优化原材料库存管理，减少库存积压，降低资金占用。

表1 供应链环节应用情况

供应链环节	大数据应用内容	优化目标
原材料采购	价格波动、供需数据、供应商资质分析	降低采购成本，保障供应稳定
构件预制	施工进度、构件需求、生产效率分析	匹配装配需求，减少积压短缺
物流运输	路线、运力、路况、天气数据分析	降低运输成本，确保及时送达
现场装配	构件质量、装配进度、人员设备分析	提升装配效率，保障施工质量

2 大数据驱动下装配式建筑供应链动态管理体系构建

装配式建筑供应链的动态性，使得管理模式要具有即时反

应、迅速调整的特性。以大数据技术为依托,创建起由数据采集、分析预警、动态调整和反馈优化四大部分构成的全流程动态管理体系,从而达到对供应链运行状况实施即时把控并加以动态改良的目的。

2.1 数据采集层: 实现全环节数据全覆盖

依托物联网、传感器、移动终端等设备创建多源数据采集体系,从而达成供应链各个环节数据的即时获取。采集的内容包含原材料采购数据、构件预制数据、物流运输数据、现场装配数据、质量检测数据以及风险数据等,使数据具有完备性、及时性以及准确性。用数据标准化的方法去除数据格式上的差别,为后面进行数据分析提供条件。

2.2 分析预警层: 精准识别异常与风险

采用大数据分析技术,对采集到的各种数据加以深度剖析并加以分析,从而创建出包含协同效率,资源利用率,成本控制以及质量控制等诸多要素在内的供应链运转状况评价指标体系。通过对实时分析结果的准确识别来找到供应链运行中出现的各种异常状况,比如构件供应延期、质量不符合要求、成本超出预算等等,并且创建起风险预警体系,在潜在的风险出现之前就对其进行提前预告,从而给决策调整赋予支撑作用。

2.3 动态调整层: 快速响应市场与需求变化

根据分析预警的结果来建立动态调整机制,随时对供应链管理策略做出调整。当出现构件供应短缺的时候,及时对预制生产计划和物流方案进行调整,协调供应商增产供应;当出现成本超支的情况时,查找成本超支的原因并加以优化,改善资源分配,削减运营费用;当施工进度发生变化时,同步对构件预制、物流运输等环节的计划作出相应调整,保证供应链各个环节共同前进。另外,还要根据市场形势改变以及政策改变等外部要素的变动情况,对供应链总体计划加以调整。

2.4 反馈优化层: 实现持续改进

创建反馈改良机制,收集供应链各方反馈意见,依靠大数据剖析成果,对协同改良方案和动态管理策略实施不断改良。依靠不断改良数据采集体系、分析模型以及协同机制,改善供应链协同效率并加强动态管理能力,达成供应链持续改善和升级的目的。

参考文献:

- [1] 尚艳亮,党宏倩,赵秦.基于 BIM 技术的装配式建筑供应链企业协同优化管理及平台构建研究[J].石家庄铁路职业技术学院学报,2023,22(03):1-4+58.
- [2] 王红春,刘红云.装配式建筑供应链协同定价研究——基于 BIM-RFID 信息共享平台[J].建筑经济,2020,41(09):54-59.
- [3] 宫培松,张济武,熊峰,等.基于构件拆分方案的装配式建筑全流程成本确定[J].建筑经济,2020,41(01):76-83.

3 实践案例分析

3.1 项目概况

某装配式住宅项目总建筑面积为 12 万平方米,共设 10 栋住宅楼,采用装配式混凝土结构,供应链有 3 家原材料供应商、2 家预制厂、1 家物流企业、1 家施工企业。项目刚开始时存在构件供应时间过长,物流费用过高,协作效率低的问题,工期滞后了大约 15 天,超支金额为 8%。

3.2 实施过程

采用大数据驱动的供应链协同优化和动态管理方案,创建起大数据共享平台,整合各个主体的数据,从而达成原材料采购、构件预制、物流运输、现场装配全生命周期内的协同。利用大数据分析来改进采购计划以及预制生产计划,准确对应施工要求,改善物流运输路线,合理调度运力,削减物流成本 12%,创建动态预警体系,快速察觉并处理构件质量问题三次,防止工期延迟,经由动态调整策略应对施工进度变动两次,保证项目有序开展。

3.3 实施效果

项目实施后工期缩短了 10 天,成本降低了 6%,构件合格率提高了到 99.5%,供应链协同效率提高了 30%,证明了大数据驱动下的装配式建筑供应链协同优化和动态管理方案是可行的、有效。

4 结论

大数据技术给装配式建筑供应链协同优化和动态管理赋予了全新技术支持,可以有效地冲破信息壁垒,改良资源调配,加强协同效果,加强风险应对,对传统供应链管理而言是彻底的变革。本文通过对装配式建筑供应链现状及存在的问题进行分析,给出了基于大数据的协同优化途径,创建了一个全流程的动态管理系统,并且利用实践案例对提出方案进行了验证。随着大数据、人工智能、物联网等新技术的出现,装配式建筑供应链协同优化及动态管理将会朝着智能化、精细化方向发展。后续的研究可以加深大数据和供应链管理的深度融合,创建智能化协同决策模型,加强供应链的自主决策和自适应能力,健全多方主体间的协同合作机制,改进数据共享机制,推动装配式建筑供应链高质量发展,给建筑行业的数字化转型给予更为有力的支持。