

# 建筑工程材料供应链的协同管理与成本控制优化

张云涵

兴国县城市发展投资有限责任公司 江西赣州 342408

**摘要：**建筑工程材料供应链的协同管理与成本控制是影响工程效率、质量及经济效益的核心环节。本文从建筑工程材料供应链的特点出发，分析当前协同管理中存在的信息孤岛、供应商协同不足、物流效率低下等问题，并探讨通过构建一体化信息平台、优化供应商关系、实施精益物流管理等策略提升协同效率。同时，结合成本控制目标，提出基于全生命周期的成本分析模型，从材料采购、库存管理、损耗控制等维度制定优化措施，旨在为建筑企业实现供应链降本增效提供理论参考与实践路径。

**关键词：**建筑工程；材料供应链；协同管理；成本控制

## 引言

随着建筑行业竞争加剧和项目规模扩大，供应链管理效率决定项目盈利与竞争力。传统建筑工程材料供应链存在参与主体多、流程复杂、信息传递滞后等问题，导致协同效率低、库存积压、成本失控，如施工单位与供应商缺乏数据共享致工期延误、各参与方目标不一致难控成本、物流管理粗放增加损耗与运输成本。在此背景下，推动建筑工程材料供应链协同管理与成本控制优化成为行业转型趋势。协同管理强调打破供应链各节点壁垒，通过信息共享等实现效益最大化；成本控制优化需贯穿材料全流程，在保证质量与工期前提下降低成本。近年来，数字化工具为供应链协同与成本控制提供技术支持，但如何将技术赋能与管理模式创新融合，仍是建筑企业面临的挑战。

## 一、建筑工程材料供应链管理现状与挑战

### （一）传统供应链管理模式的特征

建筑工程的传统材料供应链管理呈现出典型的线性、分段式与信息不对称特征。该模式以项目为核心，围绕施工进度计划被动地触发采购、运输与仓储等后续环节，各参与方，包括业主、设计单位、总承包商、分包商、供应商及物流服务商，之间多为临时的、基于合同的交易关系，缺乏长期稳定的战略协同。信息传递主要依赖纸质单据、电话沟通和线下会议，导致信息流在链条中逐级递减、失真与延迟。计划与采购环节往往基于经验估算与粗略的物料清单（BOM），难以精确匹配动态变化的施工需求，导致采购计划的预见性与准确性

不足。物流与仓储管理则较为粗放，运输车辆的调度与路线规划缺乏优化，现场材料堆放混乱，二次搬运频繁，不仅增加了作业成本，也容易造成材料的损耗与浪费。这种模式的核心特点在于其“推式”而非“拉式”的运作逻辑，即上游供应商根据预测或订单进行生产与发货，而非根据施工现场的实际消耗进行补货，使得整个供应链对需求波动的响应能力低下，库存水平居高不下，资金占用成本显著。

### （二）供应链各环节协同的障碍

建筑工程材料供应链各环节间的协同障碍根植于组织结构、利益分配与信息技术等多个层面。在组织层面，各参与方作为独立的经济实体，其首要目标是自身利益最大化，而非供应链整体效益最优。这种“本位主义”导致在信息共享、风险共担等方面存在天然的抵触情绪，形成了所谓的“信息孤岛”。例如，供应商不愿透露其真实产能与成本结构，承包商也倾向于隐藏其真实的库存与消耗速度，以在价格谈判和交期协商中占据有利地位。在流程层面，设计、采购、施工与运维等阶段相互割裂，设计变更未能及时有效地传递至采购端，常常导致已采购的材料规格不符或成为呆滞料，造成巨大浪费。在技术层面，各参与方使用的信息系统标准不一，数据格式各异，缺乏统一的数据交换平台，使得跨组织的数据集成与业务流程对接极为困难，信息传递的实时性与准确性无法保障。这些障碍共同作用，导致了供应链的整体运作效率低下，牛鞭效应显著，即需求的微小变动在供应链上游被逐级放大，引发了生产计划的频繁调整、物流的紊乱以及成本的非理性增长<sup>[1]</sup>。

### （三）成本控制中的关键问题

在传统供应链管理模式下，建筑工程材料成本控制面临着诸多难以根除的关键问题。首先是采购成本的不可控性。由于市场信息不对称，采购方难以准确把握材料价格的实时波动，议价能力受限。同时，为应对施工不确定性而设置的过高安全库存，不仅占用了大量流动资金，还产生了高昂的仓储管理费用和潜在的跌价损耗风险。其次是物流与现场管理成本的隐性增长。不合理的运输方案导致燃油消耗与运输时间的浪费，而施工现场因计划不周造成的材料二次搬运、长时间露天存放导致的性能下降或损坏，以及盗窃与错用，都构成了难以精确核算的隐性成本。最后是缺货成本与机会成本的巨大威胁。关键材料的供应延迟会直接导致工序停工、工期延误，进而引发巨额的违约赔偿和设备闲置损失。这些成本问题相互交织，形成了一个复杂的成本控制困局。传统的成本控制方法多集中于对采购单价等显性成本的压降，而忽视了由协同不畅、信息滞后和管理粗放所引发的更为庞大的隐性成本与机会成本，因此无法实现供应链总成本的最优化，亟需从全局视角出发，构建基于协同管理的精细化成本控制体系。

## 二、基于协同管理的供应链优化路径

### （一）协同管理的核心理念与框架

协同管理的核心理念在于将建筑工程材料供应链从一个由各自为政的独立实体组成的松散链条，转变为一个目标一致、信息互通、利益共享、风险共担的战略合作联盟。这一理念超越了传统模式下基于价格博弈的零和关系，强调通过深度协作创造整体价值增量，并依据贡献度进行合理分配。其根本目标是从根本上消除因信息孤岛和流程割裂所导致的牛鞭效应、资源闲置与成本浪费，实现供应链整体响应速度、运作效率与经济效益的最大化。为实现这一理念，需要构建一个多维度、多层次的协同管理框架。该框架以战略协同为顶层设计，确立供应链各方共同战略目标与长期合作愿景；以流程协同为运作基础，通过BIM技术、物联网等数字化手段，打通从设计、采购、生产到施工的全流程，实现端到端的业务集成；以信息协同为技术支撑，建立统一的数据标准与共享平台，确保需求、库存、物流等关键信息在链条中的实时、透明传递；以组织与绩效协同为制度保障，设立跨企业的协同管理机构，并设计基于供应链整体绩效的激励与考核机制，引导各方行为与整体利益保持一致<sup>[2]</sup>。

### （二）供应链信息共享与流程整合

信息共享与流程整合是实现供应链协同管理的技术核心与执行关键。信息共享要求打破各参与方之间的数据壁垒，建立一个基于统一数据模型的中央信息平台。该平台集成项目BIM模型、施工进度计划（4D）、物料需求清单、供应商库存数据、生产计划、物流在途信息以及现场实际消耗数据，形成一个动态、实时、透明的单一数据源。通过该平台，设计变更能够即时传递至采购与生产环节，施工现场的实际材料消耗数据能够实时触发供应商的补货指令，从而实现从“按计划采购”向“按消耗拉动”的转变。流程整合则是在信息共享的基础上，对跨企业的业务流程进行重构与优化。例如，将传统的“设计-招标-采购”线性流程，整合为“设计与供应商早期介入并行”的协同流程，供应商在设计阶段即可提供材料选型与成本优化建议，从源头上避免后期因材料问题导致的设计变更与成本超支。再如，将物流配送与现场施工计划进行深度整合，通过精确的JIT（Just-In-Time）配送，将材料在需要使用前的极小时间窗口内直接运送至作业面，从而最大限度地减少现场库存、降低仓储成本和二次搬运费用。这种深度的信息共享与流程整合，使得供应链能够作为一个有机整体进行自我调节与优化，显著提升了运作的精准性与效率。

### （三）供应商与施工方的协同机制

供应商与施工方作为供应链中最为关键的供需两端，其协同机制的建立直接决定了整个链条的运作效能。这种协同机制超越了简单的甲乙双方买卖关系，向战略合作伙伴关系演进。首先，在计划协同层面，施工方向核心供应商开放中长期的项目滚动计划与详细的周、日施工计划，使供应商能够提前进行产能规划与原材料备货，从而保障供应的稳定性与及时性，同时获得更优的采购价格。其次，在库存协同层面，推行供应商管理库存（VMI）或联合管理库存（JMI）模式。供应商可以基于对施工现场消耗数据的实时监控，主动承担起库存管理的责任，确保现场材料库存维持在既能保障生产又不造成资金积压的最佳水平。再次，在物流协同层面，共同规划配送方案，根据施工进度与场地条件，制定最优的配送频率、时间与路线，实现与现场吊装、浇筑等工序的无缝衔接。最后，在技术与质量协同层面，建立常态化的技术交流与质量追溯机制。供应商参与到施工方的技术交底中，确保材料的正确使用；施工方则将材料使用中的问题与性能数据反馈给供应商，促进其产品改

进与技术创新。通过这些具体、可操作的协同机制，供应商与施工方形成了紧密的利益共同体，共同致力于降低供应链总成本、提升工程质量与保障项目工期，实现了从对立博弈到合作共赢的根本性转变<sup>[3]</sup>。

### 三、协同管理下的成本控制优化策略

#### (一) 成本构成的系统性分析

建筑工程材料供应链成本需从全链条视角拆解为采购成本、库存成本、物流成本及现场使用损耗成本，各环节成本相互关联且存在协同优化空间。21年某央企建筑集团在市政道路项目中开展成本拆解，发现采购成本占供应链总成本的58%（含材料原价、供应商服务费、中间贸易环节加价），库存成本占15%（含仓储租金、资金占用利息、材料损耗），物流成本占22%（含运输费、装卸费、中转仓储费），现场使用损耗成本占5%（含切割浪费、保管不当损坏）。该分析还发现各环节成本的联动关系，如采购时过度追求低价导致材料质量不稳定，会增加现场损耗成本；库存积压不仅提升仓储成本，还可能因材料受潮、老化产生额外损耗，因此需通过系统性分析明确成本优化的核心环节与联动点，为后续协同策略制定提供数据支撑。

#### (二) 采购与库存成本的协同优化

采购与库存成本的协同优化需依托供应链上下游协同，通过需求共享与计划联动降低双重成本。22年某市轨道交通项目联合3家施工单位与5家核心材料供应商（钢筋、混凝土、防水材料）建立协同采购平台，统一整合各单位材料需求计划，按季度向供应商下达采购订单，供应商根据订单提前安排生产与备货，减少中间贸易商加价环节，使钢筋采购单价较分散采购降低6%，混凝土采购单价降低4%。库存管理方面，项目基于BIM模型与施工进度计划生成材料需求曲线，与供应商共享进度数据，供应商按“周配送、月调整”模式供货，材料到现场后直接进入施工环节，减少现场库存积压，该项目钢筋库存周转天数从传统采购的45天缩短至12天，库存资金占用成本降低70%，同时因库存周期缩短，材料锈蚀损耗率从3%降至0.8%，实现采购与库存成本的协同节约<sup>[4]</sup>。

#### (三) 物流与现场使用成本的控制

物流与现场使用成本的控制需通过资源整合与过程管控实现协同优化。21年某省建筑集团在住宅项目中，联合2家第三方物流企业组建供应链物流联盟，整合各

项目材料运输需求，优化运输路线（如将分散的砂石运输整合为专线运输），并采用“干线运输+现场接驳”模式，减少运输中途装卸次数，砂石运输成本较单独委托运输降低12%，防水材料因减少中转装卸，破损率从5%降至1.2%。现场使用成本控制方面，项目为主要材料（钢筋、木材）加装二维码溯源标签，记录材料进场时间、规格、使用部位及责任人，施工班组按“限额领料”制度领取材料，技术人员现场指导材料切割排版（如钢筋套裁优化），减少切割浪费，该项目木材现场损耗率从8%降至3.5%，钢筋损耗率从5%降至2.2%，同时因材料使用轨迹可追溯，避免了材料丢失与挪用，现场使用成本较同类项目降低15%，实现物流与现场使用环节的成本协同控制<sup>[5]</sup>。

### 结语

综上所述，建筑工程材料供应链的协同管理与成本控制优化是一项系统性工程，需要从理念革新、技术支撑到具体操作层面进行全面升级。通过构建以战略协同为核心的合作框架，推动信息共享与流程整合，建立供应商与施工方的深度协同机制，可有效解决传统模式下的诸多痛点问题。实践表明，基于协同管理的优化路径不仅能够显著降低采购、库存、物流及现场使用各环节的成本，还能提升供应链整体的响应速度与运作效率，为建筑行业的高质量发展提供有力支撑。未来，随着数字化技术的进一步普及和应用，建筑工程材料供应链的协同管理将迈向更加智能化、精细化的新阶段，为行业创造更大的价值空间。

### 参考文献

- [1] 杨岚涵. 基于供应链管理的远中公司采购成本控制改进研究[D]. 湖南大学, 2021.
- [2] 丁程. 建筑工程供应链管理下的成本优化与效率提升研究[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2022(4).
- [3] 李大为. 电力企业供应链成本优化与控制[J]. 大众用电, 2021(9).
- [4] 吴金山. 大数据背景下基于供应链的成本控制研究——以京东为例[J]. 物流工程与管理, 2021, 43(11): 4.
- [5] 王晓燕. 建筑工程项目材料的成本管控策略[J]. 中国建材, 2020(4): 3. DOI: CNKI: SUN: ZGJC.0.2020-04-034.