

物资供应链协同管理机制在施工项目中的应用分析

向浩阳 王 峥

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司 四川 成都 611130

【摘要】：施工项目物资需求具有阶段性强、品类复杂及供应节奏变化快等特点，计划脱节、采购响应迟缓、库存配置失衡容易影响现场施工。构建需求计划联动、供应商协作、采购执行、库存调配及信息共享机制，形成物资供应全过程协同管理。机制应用后可压缩采购响应周期，降低库存占用及临时采购频率，提升物资供应准确度和施工保障稳定性。

【关键词】：施工项目；物资供应链；协同管理；采购管理；库存控制

DOI:10.12417/2705-0998.26.13.042

引言

施工进度一旦进入集中作业阶段，钢材、水泥、设备配件及周转材料的到货时间便直接影响工序衔接，物资供应早于现场需求会形成库存积压，供应滞后又可能造成待料停工。现实管理中，施工计划、采购计划、供应商履约、仓储收发和现场领用之间常存在信息传递不及时、数据口径不统一等情况，使采购数量和实际消耗难以保持同步。将供应链协同理念嵌入施工物资管理，需要从需求预测、采购执行、供应组织、库存调配和信息反馈等环节重新建立衔接关系，使物资流转能够及时适配施工进度变化。

1 施工项目物资供应链运行结构及协同需求

1.1 施工进度变化下物资需求计划形成机制

施工物资需求计划应建立在工程量清单、施工组织安排、节点工期及现场消耗规律的综合判断基础上，避免单纯依据历史采购数据确定需求数量。不同施工阶段对应的材料品类、到货批次和使用强度存在明显差异，计划编制需要将月度施工任务分解至周度节点，并结合材料损耗率、安全储备量、运输周期及现场堆存能力形成动态需求清单。施工计划发生调整后，物资计划同步修正采购数量、到货日期和供货顺序，使采购节奏能够适配工序转换。数字化管理条件下，可将进度数据、领料记录、库存余额和采购执行状态纳入统一平台，通过需求偏差预警及时修订后续批次，减少超前采购造成的库存占压，也降低计划不足引起的临时采购和停工待料风险。

1.2 采购供应仓储环节业务衔接关系

采购、供应和仓储属于施工物资流转链条中相互制约的连续环节，任何节点信息滞后都可能造成后续业务失配。采购环节应依据批准后的需求计划确定采购批量、合同交付节点及质量验收要求，供应环节同步掌握施工现场接货条件、运输周期和供应能力，避免合同交期与实际用料时间错位^[1]。物资到场后，仓储管理不仅承担数量清点和质量验收，还需及时更新入库、占用、待检和可用库存状态，为后续采购调整提供实时依据。领用数据应反向反馈至计划和采购端，使实际消耗成为修正采购节奏的重要参数。借助电子采购平台、智能仓储系统和

移动验收终端，可压缩订单确认、到货验收及库存更新之间的时间差，形成采购订单、运输状态、入库数据和现场领用相互贯通的业务链。

1.3 参建主体物资信息传递协作方式

施工物资供应涉及项目管理、采购管理、施工生产、仓储管理、供应商及物流单位等多个主体，信息传递质量直接影响协同效率。施工生产端需要及时发布进度调整、材料规格变化和节点需求，采购端据此更新订单及交付安排，供应商则反馈生产准备、发运时间和履约状态，仓储端持续提供库存余量、到货验收和现场领用数据。传统逐级传递方式容易形成信息延迟和重复确认，可依托统一协同平台设置标准化数据接口，将需求计划、采购合同、发运信息、验收结果和库存变化集中展示，并依据岗位权限实现实时共享。对重要物资设置异常预警规则，当供货延迟、库存低于安全值或需求数量发生较大变化时，系统自动触发协同处理流程，使计划调整、采购响应和现场调度形成连续的信息闭环。

2 施工物资供应协同过程中存在的管理问题

2.1 需求计划偏差增加采购执行波动

施工任务分解深度不足、工程量更新不及时以及现场消耗数据反馈滞后，容易造成物资需求计划与实际使用量出现偏差。计划数量偏大时，采购批次被提前放大，仓储压力和资金占用同步增加；计划不足又会触发追加订单，压缩正常询价、审批、生产及运输周期。部分需求调整未能及时传递至采购端，已下达订单无法同步修正，进一步形成重复采购、临时退换和到货集中等情况，使采购节奏失去稳定性，也增加供应链协调成本。

2.2 供应商履约不稳影响现场到货节奏

供应商生产能力、原材料组织、运输安排和交付响应水平存在差异，合同约定一旦缺少过程跟踪，到货节点便容易偏离施工计划。部分供应任务仅关注最终交货日期，对备料、生产、发运等中间状态掌握不足，问题往往在临近进场时才被发现^[2]。交货延迟会压缩后续工序衔接时间，集中到货又可能超出现场卸货及仓储承载能力。履约评价缺少动态数据支撑时，供应资

源难以及时调整,高风险供应商仍可能持续承担关键物资任务。

2.3 库存信息滞后造成物资配置失衡

库存数据更新不同步会直接削弱采购计划和现场调配的准确性。入库、领用、退库、调拨等业务若未及时录入,账面数量便难以反映真实可用库存,采购端可能依据失真的余额继续下单,造成重复采购或供应不足。不同施工区域、仓库之间缺少统一库存视图时,局部积压与局部缺料可能同时存在,闲置资源难以快速调剂。批次状态、质量检验结果和预留数量管理不清,还会造成账面有库存而现场无法使用,降低物资周转效率。

3 施工项目物资供应链协同管理机制构建

3.1 建立施工计划联动物资需求预测机制

施工计划联动物资需求预测,应把工程进度、施工任务量、材料消耗定额、库存余额及采购提前期纳入同一测算体系,将原先相对静态的月度申报方式转化为随施工节点变化动态修正的滚动预测。需求计划编制不再只依据单一工程量数据,而要结合分部分项施工安排、工序衔接时间、现场剩余可用量以及材料损耗水平,形成近期精细预测、中期趋势判断相结合的计划结构。施工节点提前、延后或工程量发生调整时,对应物资需求数量、到货日期和采购批次同步更新,并设置计划偏差阈值,对实际消耗明显偏离预测值的材料及时触发复核。数字化平台可整合进度计划、采购订单、仓储库存和领用数据,形成连续的数据反馈链,使预测结果能够根据消耗速度自动校正。对关键物资还应保留合理安全储备,兼顾供应稳定性和库存资金控制,避免需求预测过度追求低库存而削弱施工保障能力。

3.2 完善供应商分级管理及履约控制机制

供应商管理应从资格准入转向全过程履约评价,根据供货质量、交付准时率、响应速度、产能保障、运输组织、异常处理及价格稳定性建立多维评价指标,并依据评价结果划分核心、合格、观察及限制合作等不同管理层级。关键材料供应任务优先配置给履约记录稳定、资源保障能力较强的供应商,对交付波动较大的供应主体控制采购份额,降低单一来源对施工节点形成的影响^[3]。履约控制不能停留在到货结果核验,还需前移至合同执行过程,对备货进度、生产状态、发运安排和预计到场时间设置跟踪节点,使延期风险能够在实际断供前被识别。采购合同可将分批交货要求、质量责任、信息反馈时限及异常处置规则具体化,并将实际履约数据持续沉淀至供应商档案。评价结果与后续采购额度、订单优先级和合作周期建立关联,使供应资源配置依据真实履约能力动态调整。

3.3 构建采购库存现场数据共享机制

采购、库存和施工现场数据需要形成统一的数据链条,解

决订单状态、库存余额和实际消耗长期分散在不同业务环节的问题。数据共享机制应统一物资编码、规格名称、计量单位和批次标识,使采购申请、合同订单、到货验收、仓储收发及现场领用能够按照同一物资主数据进行关联,避免口径差异造成信息失真。采购端实时掌握已下单数量、预计到货时间和未交付余额,仓储端同步更新待检、合格、占用和可用库存,施工现场及时反馈领用数量、剩余材料及下一阶段需求变化,由此形成可查询、可追溯的供应状态视图。系统还可设置库存上下限、交付延期和异常消耗等预警条件,当可用库存接近安全值或实际领用明显超出计划时,自动推送至相关业务环节,促使采购调整、库存调拨和施工计划及时联动。数据权限、更新频率及责任岗位同步明确,可减少重复录入和信息滞后,使供应链协同建立在一致、连续的实时数据基础上。

4 协同管理机制在施工物资供应中的实施路径

4.1 依据施工节点动态调整采购批次

施工节点是确定物资采购时点和批量的重要依据,采购执行应由固定周期下单转向节点驱动下的滚动调整。根据总进度计划、月度生产任务和短周期作业安排,将材料需求细化至具体施工阶段,同时结合供应提前期、运输时间、现场存储容量及安全库存水平确定每批采购数量。对于使用频率高、占用资金大的物资,可适当缩小单次采购规模,提高采购频次,使到货节奏贴近实际消耗速度;对于生产周期较长或供应稳定性较低的物资,则需适当前置订单时间,预留必要的履约缓冲空间。施工进度发生提前、停滞或工序调整时,应同步核对未执行订单、在途物资和现场库存,及时采取延后交付、减少批量或调整到货顺序等措施。采购计划还需设置冻结期和可调整期,避免频繁变更影响供应商排产,通过节点计划、订单状态和库存数据连续校正采购节奏,降低集中到货、材料积压及临时补采发生率。

4.2 依托履约评价优化供应资源配置

供应资源配置应依据持续积累的履约数据进行动态调整,使采购份额与供应能力保持匹配。履约评价除关注交货是否完成,还需纳入准时交付率、质量合格率、订单响应速度、异常处理效率、产能稳定性及运输保障水平,并按照关键物资和一般物资设置差异化权重。评价结果可与采购额度、订单频次、合作周期和备选资格直接关联,高稳定性供应商承担关键节点和高影响度物资任务,履约波动较大的供应商降低采购占比并进入重点跟踪范围^[4]。对连续出现延期、质量偏差或响应迟缓的供应主体,应启动限量采购、替代资源导入及整改复核,避免风险集中于单一供货渠道。重大施工节点前还需重新核验供应商可用产能、库存储备和物流条件,根据近期履约状态修正原有资源组合。供应商之间保持适度竞争和合理冗余,可减少单一来源依赖,使供应配置从静态名录管理转向基于绩效结果

的持续优化。

4.3 利用库存预警强化跨区域物资调配

跨区域物资调配需要建立在实时库存识别和需求优先级判断基础上,避免不同施工区域同时出现积压与短缺。库存预警可根据平均消耗速度、补货周期、施工节点重要程度和安全储备要求设置分级阈值,对库存接近下限、超出上限、长期无领用及短期异常消耗等状态分别形成提示。触发预警后,应优先核对各区域可用库存、已占用数量、在途物资和后续需求,将具备调剂条件的材料纳入共享库存池,再依据施工紧迫程度、调拨距离、运输成本和材料保管要求确定调配顺序。区域间调拨过程需同步生成出库、运输、接收和入库记录,确保账实变化连续更新,防止调拨完成后系统库存仍停留在原状态。对于长期沉淀物资,可结合后续施工计划提前识别可转用范围,减少新增采购。库存预警与采购系统联动后,调拨可优先于补充采购执行,使存量资源得到充分利用,同时降低重复采购、闲置占压和跨区域供应失衡。

5 供应链协同管理应用后的项目运行效果评价

5.1 采购响应周期变化检验供应效率

采购响应周期能够直接反映协同机制对物资供应速度的改善程度,可从需求提出、计划审批、订单下达、供应确认到物资到场等节点进行连续统计。实施协同管理后,需求信息传递层级减少,采购计划与施工节点衔接更加紧密,临时询价、重复确认及订单反复调整的时间相应压缩。对不同物资类别分别记录平均采购周期、紧急采购次数和延期订单比例,可判断流程优化是否真正提升响应能力。若常规采购周期趋于稳定,紧急订单占比下降,说明采购资源配置和供应衔接效率得到改

善。

5.2 库存资金占用变化评价成本控制水平

库存资金变化能够反映物资采购数量、储备规模 and 实际消耗之间的匹配程度。协同机制应用后,可将库存金额、平均库存周期、周转次数、呆滞物资占比及超储金额纳入成本评价,结合施工阶段比较资金占用结构^[9]。采购批次更加贴合施工消耗后,大量提前备货形成的资金沉淀得到控制,区域间调拨也能减少重复购置。若库存总额下降但现场缺料率未明显上升,说明库存压降并未削弱供应保障,物资资金由静态占用转向更高效率的动态周转。

5.3 物资保障稳定度反映施工协同质量

物资保障稳定度应结合准时到货率、缺料次数、停工待料时长、计划满足率和关键物资供应连续性进行综合判断。协同管理有效运行后,施工需求、采购执行、供应履约和库存调配之间的信息差缩小,异常供货能够较早识别并获得替代资源支持。评价过程中还需区分一般材料和关键物资,避免单纯以总体到货率掩盖重要节点的供应风险。关键物资按计划到场比例提高、临时调货频率降低、待料时间缩短,可更准确体现供应链协同对施工组织连续性的支撑程度。

6 结语

施工项目物资供应链协同管理能够强化需求计划、采购执行、供应商履约及库存调配之间的衔接。以施工节点为依据优化采购节奏,配合履约评价、数据共享和库存预警,可减少供应波动与资金占用,提高物资保障稳定性和项目资源配置效率。

参考文献:

- [1] 陈晓雨.建设工程项目物资供应链韧性评价研究[D].石家庄铁道大学,2024.
- [2] 徐瑜阳.建设项目物资供应链风险评价研究[D].石家庄铁道大学,2023.
- [3] 赵少辉.建设工程项目物资供应链绩效评价研究[D].石家庄铁道大学,2023.
- [4] 王悦.供应链环境下施工企业X项目物资采购管理研究[D].石家庄铁道大学,2022.
- [5] 臧鹏飞.基于供应链理论的建筑施工项目物资采购研究[D].兰州交通大学,2021.