

# 石油行业数字化转型背景下物资采购供应链管理的探讨

李 雯 (中国石油天然气股份有限公司西南油气田物资分公司, 四川 成都 610017)

**摘 要:** 随着数字化浪潮席卷全球各个行业, 石油行业亦逐步迈入数字化转型的新纪元, 其中物资采购供应链作为企业运营的基石, 其管理方式的创新与提升显得尤为重要。本文探讨了当前石油行业物资采购供应链在数字化背景下的发展态势、存留问题及其优化策略。尽管人工智能和大数据技术在采购决策优化、物资需求预测中发挥了不可小觑的作用, 区块链技术亦在提高采购流程的透明度与安全性方面贡献突出, 但传统物资采购管理模式仍面临着信息孤岛、效率低下等问题。基于这些挑战, 文章论述了基于数字化的采购策略优化以及组织与流程再造的必要性, 并提出未来石油行业供应链管理的发展潜力与方向, 强调灵活性与协同性在未来数字化转型中的核心地位。

**关键词:** 数字化转型; 石油行业; 供应链管理; 人工智能; 大数据; 区块链

## 1 引言

石油产业在全球经济中扮演着举足轻重的角色, 而供应链作为该行业高效运作的保障, 在持续的市场竞争与环境变革中面临诸多压力。如今, 数字化技术的飞速发展对供应链管理提供了新思路与可能性。本文对石油行业数字化转型现阶段的趋势与挑战进行了深入剖析, 并从实践角度出发, 探索了数字技术在石油物资采购领域的应用和实际成效, 同时对优化供应链管理策略进行了前瞻性的探讨。

## 2 石油行业数字化转型的现状与挑战

### 2.1 数字化转型的发展趋势

石油行业, 作为全球能源体系的重要基石, 近年来持续吸纳数字化转型的养分, 力求在数字浪潮中重塑自身。谈及数字化转型之发展趋势, 必须强调的是, 该过程并非简单的技术应用, 而是一场深刻的思维方式和组织结构的革新运动。其中, 数据驱动的决策模式已然成为石油行业转型的重要推动力。

油田开发、勘探以及物资采购等方面, 曾经依靠经验和直觉依然占据主导的现状渐趋逝去, 取而代之的是基于大数据分析的精准决策。实际生产数据、物流信息、市场需求等多元数据的整合处理, 不仅显著提升了资源配置的精确度, 而且赋能了行业预测的前瞻性。

此外, 云计算为石油行业的大规模数据处理提供了基础平台, 然后经过云端服务, 资源管理、供应链优化等复杂计算任务得以在弹性可扩展的环境中完成, 同时也使得信息共享和协作流程不受物理距离的限制, 大幅提升了业务的灵活性。

然而创新并非不带风险。以云计算平台为例, 其

对外界的开放性虽然带来了便利与高效, 但同时也增加了数据被非法访问的风险。因此, 构建一套健全的网络安全防护体系, 成为确保转型成功的关键因素。人才缺口亦是制约行业数字化转型一大问题。求索于新技术所催生的跨界专业人才, 成为市场的稀缺资源。石油行业需在内部培养和外部引进并重, 才能确保数字战略的持续执行力。

### 2.2 传统物资采购供应链管理面临的问题

在数字化转型的洪流中, 面对波动性较强的国际油价, 传统模式下物资采购缺乏灵活性与应变能力, 难以及时响应市场变化。此外, 传统供应链中信息不对称性导致的决策滞后, 进一步放大了油价波动对采购成本的影响。准确、及时的市场信息以及对这些信息的快速反应是现代供应链管理的核心, 而传统方法在此环节往往表现不佳。而且多级审批流程、手工作业模式以及落后的信息管理系统构成了繁琐的采购流程, 不仅拖慢了整体供应链反应速度, 也增加了运营成本。有效率的物资采购体系需要通过缩短供应链各环节时间来提升反应速度, 并降低因处理缓慢而产生的机会成本。

库存管理亦是一大难题, 安全库存与库存成本之间的平衡尚未得到有效解决。传统物资采购供应链对库存的过度依赖, 会导致资源的闲置和资金的冻结, 影响企业的资金周转和市场反应率。另一面, 库存不足则可能造成生产中断, 给企业造成巨大损失。

最后, 风险管理策略的缺失使得传统物资采购供应链在面对自然灾害、价格波动、地缘政治冲突等风险时显得无助。面对供应链风险, 能够迅速实施风险评估与调整是其它行业较为成熟的做法, 而石油行业

则尚需完善。

### 3 数字化技术在石油物资采购中的应用与实践

#### 3.1 人工智能在优化采购决策中的作用

人工智能（AI）技术的融入正在革新传统采购决策作业模式，AI 及相关算法在提炼历史采购数据、洞察市场趋势以及优化供应链响应性方面，展现出卓越的适应性与准确性。AI 通过复杂数学模型与算法，能依据历史数据分析和预测未来市场需求波动，从而为石油物资采购提供精确的数据支持。例如，通过时间序列分析可以预测原油价格走势，借此制定更为经济的采购计划。并且人工智能的机器学习算法能够在采购数据的海量细节中，识别出供应链中的潜在风险和效率瓶颈。

在供应商管理方面，AI 技术的深度学习能力使得石油企业能够对供应商进行动态评级，并以此为依据优化供应商选择。此外，通过认知计算，AI 还可以辅助企业从供应商的社会责任、环境保护等非传统维度进行考量，从而在保证采购效率的同时也切实承担起企业的社会责任。除此之外，AI 对采购流程中的决策支持系统（DSS）的升级，实现了采购信息的整合和优化。通过高效算力的支持，决策支持系统在供应链现实需求与市场活动之间建立了桥梁，加快决策周期，提高了决策的科学性和实时性。

尽管 AI 技术为石油物资采购决策的优化带来了诸多利好，但同时也伴随着对人力资源能力提升的要求与对数据处理和分析能力的依赖度加深。因此，未来石油企业无疑将投入更多资源于员工的 AI 教育培训，以及对高效、高质量数据的收集、处理与保护。

#### 3.2 大数据分析 with 物资需求预测

在巨量的数据集中，隐藏着过往的采购模式、消费趋势和潜在的需求波动信息。大数据分析能从繁杂的数据中，运用高级算法发现这些模式，并据此预测未来一段时间内不同物资的需求量。典型的数据分析技术，如时间序列分析、回归分析和机器学习方法，被广泛应用于研判需求变化，提升预测的准确性。同时，巨量数据的分析亦揭示了石油生产环节各个阶段对原材料和辅助物资的真实所需。深入挖掘作业数据，能够更精细地规划采购计划，避免资源的过剩或短缺。借助大数据分析，企业能够实现更有弹性的库存管理，降低搁置资本并减少紧急订单带来的额外成本。

此外，根据大数据分析的结果，可以识别影响物资需求的外部因素，比如宏观经济走势、国际政治局

势变动、市场供需关系等。通过建立数据驱动模型，能够提前感知到需求的潜在变化，为采购策略的灵活调整提供依据。在这一进程中，数据治理和数据质量管理显得尤为重要。确保数据准确性、完整性和一致性，是大数据分析可靠性和有效性的前提。而高性能的数据处理平台，则为海量数据的实时分析提供了保障，确保生成的预测信息及时反馈给决策层。

#### 3.3 区块链技术在采购透明度提升中的应用

应用区块链的供应链网络中，每次物资交易或运输更新都会以区块的形式被记录下来并加入到链上，每个区块均含有时间戳和前一区块的哈希值，从而构成一条时间序列。这使得从原料采购开始到产品最终交付的整个过程，都可以被任何授权人实时访问，并可有效追踪，既增强了监管效率，也提升了各方信任。在具体实践中，与合作伙伴共建基于区块链的物资采购平台，能够为采购活动提供一个可靠的信息验证渠道。所有授权节点（如供应商、采购方、审计员等）均可以实时查看物资采购的相关信息，包含价格、数量、质量规格、付款历史等，这极大地提高了信息透明度，降低了因信息不对称导致的风险。

此外，智能合约作为区块链的一个重要功能，允许编写在满足某些条件时自动执行的合同条款，这为自动化和加速采购流程提供了可能性。一旦预设条件达成，智能合约会自动执行相关操作，例如触发付款，不再需要复杂的手工审批流程，从而有效提高了整个采购流程的效率和响应速度。

借助区块链技术，石油行业的企业能够更好地防范欺诈，确保供应链的完整性和合规性，因为每一笔交易的记录都几乎是即时且不可更改的。同时，这种技术架构为审计提供便利，确保了采购活动符合规范和政策要求。

### 4 供应链管理优化策略与数字化转型的未来展望

#### 4.1 基于数字化的采购策略优化

在石油行业数字化转型的大背景下，物资采购供应链管理领域亟需通过优化策略与技术创新来提升其整体效能。数据分析的核心不再是简单的数量统计，而是涉及如何通过挖掘历史采购数据、消费趋势和供应商绩效等信息，预测未来的采购需求和市场变动。这种预见性决策的根据并不是凭空臆想，而是建立在历史数据模型和算法优化之上，使得物资采购更加符合业务发展的实际需求。

在数字化平台的支持下，石油企业能够与供应商



构建互联互通的协作网络,这种网络不仅仅局限于信息共享层面,更关键的是能够在供应商资源配置、产能规划乃至风险管理等环节展开合作。借助云平台的强大计算能力和灵活性,企业可以实现供应链环节中资源的最优化配置。除此之外,通过自然语言处理和机器学习技术,能够对合约条款进行自动识别和归档,而这对于规避合约风险、节省审查时间以及优化合约条件至关重要。系统性的合约智能解决方案还能监控合约执行情况,实现预警和应对措施自动触发,确保采购流程的稳健运行。而且实时追踪技术的应用能够确保采购物资从供应商到仓库的每一个环节都能被监控,从而提高供应链效率和响应速度,降低运输和库存相关的成本。

期望未来的供应链管理,物资采购流程将通过智能算法实现更加精准预测与高效操作。数字身份和区块链技术也有望进一步增强追溯性和信任机制。供应链的可视化和透明度将达到新的高度,供应链金融服务也可能因此得到创新与拓展。

#### 4.2 数字化转型下的组织与流程再造

数字化转型在全球石油产业中引发了一场革命,这不仅重新定义了数据和技术在业务中的角色,同时也推动了组织和流程再造的必要性。为适应数字时代的要求,企业正对供应链管理进行深刻的革新,确保其结构、文化、操作流程与新兴技术和商业模式相融合。与传统供应链的层级式、序列化流程相比,数字化转型倾向于实现数据驱动和网络化的组织结构。在此背景下,企业内部部门壁垒被打破,业务流程变得更为扁平化。通过异构系统的集成和跨部门信息的共享,决策过程不再是封闭且线性的,而是开放、协作且动态响应的。

流程再造关键在于激发数字技术的最大潜能,优化端到端(E2E)的供应链管理。这涉及将人工智能、机器学习和大数据等工具集成进物料需求规划、采购执行、库存控制到物流组织中。自动化和智能化的决策支持系统能够降低手工操作的冗余,并实现资源配置的最优化。组织再造的一部分是文化转变。数字化时代的供应链管理者需要培养数据洞察力、适应快速变化的能力以及跨领域能力。因此,重构组织文化,强调敏捷性、创新精神和终身学习变得至关重要。随着组织中新技能和知识的注入,人员培训和领导力发展变得前所未有的重要。

未来展望,数字化转型将使得石油行业供应链管

理更加智能、高效和适应性强。组织与流程的再造不仅仅是对现有模式的简单修正,而是深层次的策略调整和文化改革。这一过程需要全方位考量技术发展趋势、业务需求以及人员能力构建,确保每一步转型都是精准而稳健的,并具备可持续发展的潜力。因此,组织的灵活性、对新技术的适用能力以及变革的领导力将共同决定其在数字化浪潮中的成功与否。

#### 5 结语

综上所述,石油行业物资采购供应链正处于一个充满挑战而又饱含机遇的数字化转型节点。通过有效融合创新技术,克服现有障碍,将促成物资采购流程的根本革新。益发成熟的人工智能、大数据及区块链技术等数字化工具,已经表明能够为采购决策带来更精准的数据支撑,提高供应链透明度和效率。未来,随着这些技术的进一步深化与集成,石油行业的物资采购供应链可能会体现出更高的灵活性、协同性和适应力,成为数字化转型成功的典范。故此,只有积极拥抱变革,不断探索与实践,石油企业方能在不断演进的市场竞争中稳固其核心竞争力。

#### 参考文献:

- [1] 敬海燕.石油行业工程建设项目物资采购标准化初探[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(15):4-6.
- [2] 苟馨元.石油物资采购标准化管理的策略分析[J].中国物流与采购,2022(02):88.
- [3] 薛晓乐.关于石油石化行业物资集中采购的研究[J].环渤海经济瞭望,2021(11):28-30.
- [4] 于航江.石油企业招标采购提质增效研究[J].中国管理信息化,2021,24(12):127-128.
- [5] 杨文峰.供应链管理环境下石油行业物资采购成本问题分析[J].中国商论,2021(33):98-100.
- [6] 董俊顺,江桐宁,罗耕能,等.大型煤化工企业基于供应链金融的物资集中采购管理实践[J].创新世界周刊,2019(11):14-16.
- [7] 张伟.供应链管理视角下石油企业物资采购管理研究实践思考[J].化工管理,2021(11):125-127.
- [8] 李国斌.石油物资采购的标准化管理问题研究[J].智富时代,2021(11):51-53.
- [9] 陶胜军.优化石油施工企业物资采购管理策略探析[J].中国经贸,2022(19):66-68.
- [10] 史本领.探讨石油物资采购标准化管理措施[J].中国石油和化工标准与质量,2022(11):133-135.