

石化企业 MRO 物资采购数智化转型路径研究

余振兴（中石化国际事业上海有限公司，上海 200129）

摘要：随着石化企业物资集中采购管理的深入，MRO 物资的采购问题越来越突出，商品种类繁多，需求分散，时效要求高。因此，如何提高 MRO 物料的采购效率和效益，是当前石化企业急需解决的一个重要问题。同时随着智能制造与工业互联网的快速发展，MRO 物资采购的数智化转型已成为企业提升供应链效率、优化成本构成的关键战略。文章从 MRO 物资特性、行业发展等角度出发，结合行业实践，梳理转型路径的核心要素与优化建议。

关键词：MRO；采购；数智化；转型；效率

中图分类号：F426.22

文献标识码：A

文章编号：1674-5167（2025）019-0046-04

Research on the Digital Transformation Path of MRO Material Procurement in Petrochemical Enterprises

Yu Zhenxing (Sinopec International Business Shanghai Co., Ltd., Shanghai 200129, China)

Abstract: With the deepening of centralized procurement management in petrochemical enterprises, the procurement issues of MRO supplies have become increasingly prominent. There is a wide variety of goods, scattered demand, and high timeliness requirements. Therefore, how to improve the procurement efficiency and effectiveness of MRO supplies is an important issue that petrochemical enterprises urgently need to address. At the same time, with the rapid development of intelligent manufacturing and industrial internet, the digital and intelligent transformation of MRO supplies procurement has become a key strategy for enterprises to enhance supply chain efficiency and optimize cost structure. This article starts from the characteristics of MRO supplies and industry development, and combines industry practices to sort out the core elements and optimization suggestions of the transformation path.

Key words: MRO; Purchase; Digital Intelligence; Transformation; Efficiency

在当前激烈的竞争环境下，采购管理是企业价值挖掘空间最大、管理最薄弱的环节。一家企业 60% 以上的成本是由采购部门支出的，采购省下的都是净利润，企业管理者除了要向销售人员要收入，还要向采购人员要利润。同时采购人员又是企业外部资源的重要管理者，可帮助企业打造供应链管理竞争方面的优势，所以采购管理的阳光化、团队专业化、流程数智化至关重要。

发达国家的企业在上世纪 20 世纪 50 年代，针对 BOM 采购进行了深入的研究，不管是从软件方面或者是硬件方面均投入了大量的人力物力。而对于 BOM 而言，MRO 采购模式的运用没有得到企业的重点关注，其结果就是造成 MRO 采购的管理成本高，MRO 物资保供压力大，MRO 库存量远大于正常运营所需水平等问题。因此，MRO 采购作为石化企业采购管理的重要组成部分，规范化、标准化的集中采购逐步代替分散化采购，成为石化企业实现完善的供应链管理和长远的经营战略的必经之路。由于 MRO 产品和服务的特殊性，且较之于原材料产品的区别，其管理改革的道路充满了复杂性和不确定性。MRO 专业化的集中采购管理随着市场的调整、人员专业化水平的进步、供应商管理能力的改善、企业内部管理标准的提高逐步进

入了智能升级的时代。

1 MRO 采购的基本概念与特点

1.1 基本概念

MRO 采购即维护、维修与运营采购，指企业为保障生产运营，对设备维护、维修及日常运营所需物资进行的采购活动，涵盖备品备件、工具等多种非生产性物料。这类物资不直接参与产品的制造，但为生产活动提供基础支持，包括工具、润滑油、耗材、仪器仪表、劳保用品等。

MRO 采购和消费者前往超市进行采购的行为，虽场景不同，但在本质上有着异曲同工之妙。

消费者平常在超市购买日常生活用品时，对于相同类型品牌的选择不会做多更多的复杂选择方式。消费者对于一些基础的商品选择都会直接在超市进行购买，不会四处奔波购买。一般情况下，对于不同的东西，消费者不愿意四处奔波购买。虽然四处奔波对比购买能够买到比超市价格低的商品，但是消费者的成本时间以及过路费远远要大于超市购买的支出。而从这方面而言，MRO 采购的主要特点为：采购物品多样且零散，单个价值通常不高，但对企业的日常运营至关重要；企业不愿为采购这些物品耗费大量时间和精力四

处比价、奔波,更倾向于通过便捷、高效的渠道进行一站式采购,以降低综合采购成本。

1.2 MRO 采购的核心特点

①品类复杂且分散。MRO 涵盖工具、备件、耗材、办公用品等数千种细分品类,且单次采购量小。②采购价值低但总成本高。单次采购金额通常较低,但品类繁多、频次高,长期累积可能占企业总采购成本的 15%–30%。③紧急需求占比高。因设备故障或易耗品损坏,常需计划外紧急采购,对响应速度和供应商可靠性要求高。通常情况下会要求供应商当天或第二天送达,如遇紧急情况或将按小时甚至分钟来计算送达时间。④流程电子化趋势明显。随着信息化水平的逐步提高,石化企业开始采用电商平台简化流程,降低缺货风险,并实现库存与生产需求同步。⑤供应商管理难度大。由于 MRO 物资品种繁多,导致供应商数量多且资质参差不齐,易出现假货、串通指定品牌等问题,需严格合规管控。⑥需求发起部门广泛。维修、生产、行政等部门均可提出需求,采购需协调多部门优先级和预算。⑦隐性风险突出。若采购延迟或质量不达标,可能直接导致停工,影响企业整体运营效率。

2 石化企业 MRO 采购数智化转型的必然性

2.1 工业革命的必由之路

人们社会经历了 4 次工业革命,前三次人们有普遍共识:第一次工业革命,以蒸汽机的使用为标志;第二次工业革命,以电力广泛使用为标志;第三次工业革命,以计算机及信息技术的广泛使用为标志。第四次工业革命正在到来,但在标志物上存在争议,有人说以智能制造的工业 4.0 为标志,有人说是以万物互连的 IoT (Internet of Things) 为标志,也有人说是以生物技术为标志。无论哪一种,大家都不可否认的是,以数据为核心,以产品或服务转型和流程重构为手段,与互联网、物联网深度融合,应用大数据与算法进行智能决策并执行决策的数智时代已经到来。

2.2 国家政策环境驱动

国家“十四五”规划对企业采购提出了更高要求,其中阀门采购是关键一环。规划强调企业需注重阀门采购的质量、性能与环保性,推动采购流程规范化、数字化。这促使企业严格筛选供应商,强化质量管控,以满足产业升级需求,实现绿色、高效发展。2020 年 9 月国务院国有资产监督管理委员会(以下简称“国资委”)下发《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》,这标志着我国开始积极推行国有企业数字化转型。国务院果子与国家改革发展委员在 2024 年 7 月,发布了《关于规范中央企业采购管理工作的指导意见》。从这些文件中可以看出,国家的政

策环境已经发生了质的改变,为企业数字化采购转型奠定了良好的基础。

2.3 石化企业 MRO 物资采购的根本问题推动

石化企业 MRO 物资的采购和管理普遍存在以下几点问题:一是企业管理人员需重视直接性的生产物料采购,针对 MRO 采购不够重视。管理者能够清楚了解企业原材料成本、库存、价格等信息,但对于零散的 MRO 物资却不知道每年花费、如何采购、库存情况等。二是 MRO 物资类型比较多,在企业采购的阶段中受到不同职能部门的影响,导致集中式管理的模式分配不均匀,加上部门之间的沟通模块不够通畅,在一定的范围内就会出现采购风险情况。大部分公司的办公、劳保日化用品的采购由办公室负责采购,工具、耗材等由各仓库提报采购需求或直接采购,缺乏统一管理。三是采购部门管理设置和人员配置存在问题。石化企业的采购注意力集中在生产物料上,把 MRO 物资采购归为杂品采购,通常由一人或者兼职采购,采购人员缺乏足够的专业知识,常常按照工人的要求采购或直接交给供应商负责匹配,无法了解真实情况并控制采购成本。四是很多企业的备件采购类型多,属于分点时采购,采购规律不统一。五是缺乏计划性。由于企业不很关注历史数据的发掘和需求的预测,导致普遍为紧急需求,有的甚至要求当天交货。六是过度注重商品价格,缺乏综合评价和全生命周期总成本最低的采购理念。七是缺乏对供应商的战略管理。石化企业采购阶段,备件采购耗费精力非常大,它占据主要采购的 80% 精力,但是成本占比仅仅占据采购比例的 10% 左右。此外,采购阶段相关的采购人员精力重点是方才采购业务上,没有把供应商的战略管理内容放在首要位置。

3 国内 MRO 物资采购转型探索

中国物流与采购联合会公共采购分会携手亿邦智库共同发布的《2024 数字化采购发展报告》揭示企业物资采购总额增长率呈现友好发展趋势,具体见表 1 所示。在我国企业采购数字化转型的征程中,央企和国企凭借自身的优势与担当,发挥了显著的引领和示范作用。

表 1 企业物资采购总额增长率

指标	2023 年数据	与 2022 年相比	与 2017 年相比
企业物资采购总额增长率	-	1.1%	-
数字化采购总额	17.2 万亿元	同比增长 15.2%	2017 年的 2.3 倍
数字化采购渗透率	9.8%	提高 1.2 个百分点	提高 4.52 个百分点

在中国石化、国家能源集团等位居行业前沿的国有企业中,其物资采购标准极为严苛,对采购物资的种类及品质要求颇高。这些企业借助落实采购规范,

成功树立了数字化采购的典范。同时,京东、震坤行等社会电商平台也在探索构建数智化采购供应链。以下两个案例是这些企业探索构建数智化平台实现为业务赋能的目的。

3.1 中国石化

数字化采购领域发展的过程中,中国石化作为发展最早的一个国有企业。中国石油自主研发的物资采购电子商务系统在2000年8月份就率先上线运行,从此步入了数字化的升级之路。线上模式。中国石化企业不仅建设了电子商务系统,同时对ERP企业资源计划系统、信息化管理标准系统等,均采用了数字化的模式。并且供应链资源系统整合了多种基础信息系统,能够达到数字化转型的标准要求,能够全方位地实现了数字化的统一管理。

中国石化企业在2015年国家提出“互联网+”计划方案之后,打造的易派客工业品电子商务平台于次年面向全社会开放。一方面,中国石化企业打造的易派客工业品电子商务平台依托。本身的强大资源与先进的信息技术汇集了优质的工业品。通过控制品控以及物流保障商品,能够实现质量以及快速降低的目标,能够为一站式采购方案提供了良好的思路。另外一方面,易派客平台面向社会开放后,打破传统采购模式壁垒,促进工业品交易透明化、高效化。它推动行业供应链优化升级,吸引了众多企业加入,形成良性产业生态,引领工业品采购领域创新发展潮流。截止到2024年4月,该平台投入运营8周年,时平台的注册商户超过了16万家,业务在全球分布的业务量占据了104个国家以及地区。

2025年中国石化完成DeepSeek在国产化算力环境上的部署,并接入长城大模型应用系统。这不仅标志着中国石化在智能化转型道路上迈出关键一步,而且为石油化工行业智能化、数字化的转型路径提供了样板。

3.2 京东工业

京东工业隶属于京东集团,是中国领先的工业供应链技术与服务提供商,为终端客户提供MRO、BOM(含元器件)等工业商品的销售、物流、数字化工具建设、售后等全链路服务。京东工业围绕商品、采购、履约、运营四大环节都开发了对应的平台或系统,如在供应商端,开发了供应商协同系统(VC),在商品管理上建立了标准化商品库(“墨卡托”),连接社会化库存系统(“布道”),数字化工业品商品池管理系统(“工鼎”),数字化采购平台(IXP+VXP),智能决策系统(K2),履约时效管理系统(B-Promise)等等。

在商品端,京东工业通过独创的“墨卡托”标准商品库对海量参数进行了标准化及统一化,有效解决了过

往工业品行业中商品参数不统一、商品类别不全的问题,统一了工业供应链上“语言体系”,被企业客户及供应商广泛采用。在商品标准化阶段,采用“墨卡托”方式进行库存管理,能够实现库存信息的精准映射与高效整合。就如同为每一件商品都精准定位了坐标,让库存数据一目了然,极大提升了库存管理的透明度和可控性,有效避免了库存积压或缺货情况的发生。

京东工业采购管理借助“墨卡托”投影思路,将复杂采购需求与海量供应信息精准匹配提升采购效率,降低采购成本,优化供应链管理。

在采购端,京东工业根据行业及客户的特性,推出了差异化的数字化采购平台。对于KA企业客户,能够在一定范围中帮助企业布置采购计划,例如实现京东工采(ISP),同时也能够通过接入京东工采通(IOP)接口,实现采用配置,达到多种场景配置的标准。另外,在京东工厂模块之下也可以把长期服务客户累积的成熟采购技术融入其中就能够达到数据的全方面转化,进一步的提高了企业采购需求归类审批执行以及交付等各方面的管理标准。

在履约端,京东工业根据成本、库存地点及供货量、配送时间、物流服务供应商的服务质量以及结算期等主要变量,利用数据分析及智能决策系统制定最优的履约计划。基于“万单合一”、“万仓合一”模式,通过智慧决策大脑实现供需最优匹配,打造社会化资源高效协同的履约数字化供应链体系。

在运营端,区别于碎片化提供服务,京东工业开发了全面的采购计划、交易履约、服务和分析框架(PPSA),可提供闭环数智化服务,协助客户改善其供应链管理及内控。一是运营方案设计,采用PPSA采购运营方案,帮助企业在计划源头与预算环节再到就交易服务阶段实现智能化运营管理;二是智能结算,借助先进技术实现自动化处理,减少人工失误,快速准确完成结算流程,实现自动对账、自动开票、一键结算、银企直连、托管结算、财务共享,有效管控财务风险、降低运营成本;三是金融服务。在融资交易里,风控至关重要。需构建全面风险监测体系,实时跟踪资金流向与项目进展。运用大数据分析评估风险等级,提前预警潜在危机。四是,安心售后。根据不同类型的企业以及发展需求,打造“场景+服务”场景+服务专业服务模式。售后覆盖全国,免费取送,推行商品质量QCR(商品质量投诉率)管控;五是智能客服。通过运用信息化技术建立功能丰富的客户服务系统,能够帮助企业奠定良好基础。

4 结论

数智化时代,企业应借助新技术、新工具重构与

优化采购流程,低本地实现采购流程标准化,快速连接外部供应资源;应构建企业与供应商之间交互协作的采购数智化平台,实现信息流和物流、资源流的协同,促使事务性工作尽快以自动化方式完成,让采购效率显著提升。数智化采购将为采购部门智能推荐最优供应商和签约价格。在采购执行中,供应商可实时掌握订单、发运、收款状态,并进行自动结算对账,与采购部门形成高效在线协同。同时,AI智能将帮助企业前瞻性了解供应商绩效和风险管理,帮助采购部门有效评估和管控供应商。采购数智化实现了采购业务数据的可追溯、可审计、可分析、可预警。企业在供应商的互联互通,保障了采购的高效益与合规性。大数据技术将帮助企业进行支出分析、预测采购需求,并为管理者提供采购决策支撑。

采购人员的事务性工作被机器替代,转向更有价值、不易被数智化替代的工作,如战略采购、物资品类管理、采购寻源、供应商全生命周期管理、需求早起介入等高附加值的工作。采购人员要摆脱执行者的角色,转变成从业务视角、数据视角及管理视角深入企业经营,为企业降本增效、创造竞争优势。同时采购人员要终身学习,不断创新,勇于挑战,知行合一。

当今世界,充斥着各种变化和不确定,各行各业

都面临着巨大挑战。企业采购发展至今,我们已经切身体会到了方方面面的改变,对于采购供应链的创新如何才能得到更好的方案,还需要更进一步的增加研究力度。石油企业采购货物具备针对性、采购环节严格,目前一些采购阶段还缺少专门的技术衬托。虽然数字化采购方案已经融入到企业的采购阶段,但是还需要研究数字化采购模式的创新,如此才能为企业采购转型奠定良好基础。

参考文献:

- [1] 姜宏锋,张喆,程序.数智化采购:采购数字化转型的方法论与实践[M].北京:机械工业出版社,2021.
- [2] 张淑娜.石化企业项目费用管理数智化转型研究[J].中国石油和化工标准与质量,2024(8).
- [3] 陈一鹤.石化企业数智化物资招标监督体系的研究与应用[J].中国化工贸易,2023(1):13-15.
- [4] 卢亚茹.中国石化全面预算管理体系的构建与实践研究[J].石油化工管理干部学院学报,2024,26(4):35-38.
- [5] 佚名.中国石化胜利油田发布十项重大标志性成果[J].油气地质与采收率,2023(6).
- [6] 戴城,陈志强.国产数智化核心工业软件为油气勘探开发赋能[J].中国石化,2024(4):39-41.

