

石化 e 贸大数据平台建设实践与探索

陈光国 (中国石化化工销售有限公司, 北京 100020)

摘要: 本研究针对石化行业电商平台数字化转型中的数据孤岛、响应滞后等问题, 提出“技术-业务-组织”三位一体的数据中台解决方案。通过构建混合云数据湖仓体系, 实现多源异构数据的高效整合; 应用分层建模理论建立逻辑层、集市层、服务层三级架构, 开发经营总览驾驶舱等 7 大可视化模块, 形成覆盖交易全链条的智能分析能力。创新提出动态钻取分析与敏捷迭代机制, 培育业务自主分析能力, 为工业电商平台数字化转型提供可复用的技术路径。未来将深化数字孪生与联邦学习技术应用, 推动产业链级数据协同生态建设。

关键词: 数据中台; 维度建模; 工业电商; 混合云架构; 智能分析; 石化 e 贸平台

中图分类号: TE-9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2025) 036-0022-03

Practice and Exploration of Building a Petrochemical E-commerce Big Data Platform

Chen Guangguo, Chen Yongkai (Sinopec Chemical Sales Co., Ltd., Beijing 100020, China)

Abstract: This study proposes a data center solution that integrates technology, business, and organization to address issues such as data silos and delayed response in the digital transformation of e-commerce platforms in the petrochemical industry. By constructing a hybrid cloud data lake warehouse system, efficient integration of multi-source heterogeneous data can be achieved; Applying the theory of hierarchical modeling to establish a three-tier architecture consisting of logic layer, marketplace layer, and service layer, developing 7 visualization modules including the business overview cockpit, and forming intelligent analysis capabilities covering the entire transaction chain. Innovatively proposing dynamic drilling analysis technology and agile iteration mechanism, cultivating business independent analysis ability, and providing a reusable technical path for the digital transformation of industrial e-commerce platforms. In the future, we will deepen the application of digital twins and federated learning technology, and promote the construction of an industrial chain level data collaborative ecosystem.

Keywords: data center, dimensional modeling, industrial e-commerce, hybrid cloud architecture, intelligent analysis, petrochemical e-commerce platform

1 概况分析

1.1 研究背景

当前, 新一轮科技革命和产业变革席卷全球, 数字经济成为经济增长新引擎, 全球数字经济领跑 GDP。数字经济浪潮下, 制造业竞争力从成本优势转向效率优势, 数字化转型成为推动制造业发展的重要动力。世界各国纷纷制定数字经济发展战略, 调整产业结构, 力争在新一轮工业革命中占领先机。数字化转型通过对整个经济体系的渗透和重构, 加速数字技术与实体经济集成融合, 推进经济持续快速发展。

石化 e 贸平台作为中国石化所属的专业电商网站, 是中国石化落实国家“互联网+”战略的重要举措, 平台于 2016 年 6 月正式全国推广上线, 截至 2024 年, 平台注册公司型客户超 2 万余家, 年交易化工产品总量 7700 余万 t, 年成交金额超 5000 亿元。作为中国石化统一的化工品电商平台, 石化 e 贸平台致力于打造成为中国石化化工销售公司“大数据平台”的赋能定位, 利用先进的数字网络技术、互联网思维, 通过大数据赋能, 推动化工销售公司业务变革, 推动产销

研用协同发展; 通过聚集化工产业链用户、仓储物流服务商、金融服务机构、咨询资讯服务商, 构建产业互联网电商平台, 为上下游客户创造信息公开透明、高效交易的平台; 结合化工销售公司强大的保障能力, 为客户提供一揽子服务, 构建石油化工行业产业链生态圈, 推动传统销售向数字化精准营销的转变。

1.2 研究意义

本研究立足石化 e 贸平台数据分析现状, 针对“数据孤岛、响应滞后、决策脱节”三大核心痛点, 构建了“技术-业务-组织”三位一体的创新分析体系, 实现了多维可视化的探索式诊断分析能力进阶。一是在技术创新层面, 突破传统架构限制, 采用先进的数据存储与计算技术, 有效解决了实时性与扩展性难题。通过引入列式存储与流批一体架构, 构建混合云数据湖仓, 实现了海量交易数据的高效处理与实时响应, 为供应链管理等关键业务提供了稳定可靠的技术支撑, 显著提升了跨系统数据调用效率并降低了资源消耗。二是在业务赋能方面, 针对指标体系混乱与应用灵活性不足的问题, 建立了科学规范的指标管理机制。

通过重构客户行为分析模型，打通了从战略决策到业务执行的完整链路，实现了数据分析与业务决策的深度融合。创新的多层次可视化架构支持从宏观战略到微观操作的穿透式分析，大幅提升了决策效率与业务响应速度。三是在组织变革领域，着力破解人才短缺与协作低效的困境，构建了敏捷高效的数据驱动型协作模式。通过专业化团队建设与工具创新，显著提升了业务部门的自主分析能力，降低了IT部门的工作负荷。同时完善的数据治理机制有效保障了数据质量，推动了数据资产的价值转化，为组织数字化转型奠定了坚实基础。

2 相关理论和技术基础

基于中国石化自主建设的经营管理数据服务平台，提供“采、聚、理、用、保”为核心能力框架，形成了完善的数据全生命周期管理体系。在数据采集层面，平台采用自研工具与开源技术相结合的方式，实现了多源异构数据的实时与批量集成，具备全天候自动化监控与校验修复能力；在数据处理层面，遵循云原生架构原则，整合结构化与非结构化数据，构建统一服务门户，提供多样化数据消费方式；在数据治理层面，融合国企特色管理机制，建立了覆盖元数据、数据质量、标准及主数据的全方位治理体系；在数据应用层面，通过标准化接口输出能力，支持API发布与订阅等多种共享方式，实现数据资源的高效配置；在数据安全层面，集成了敏感数据脱敏、数字水印、国密加密及日志审计等系统，构建了多层次的安全防护体系。该平台有效支撑了集团数据资产的管理与运营，为业务决策提供了坚实的技术基础。

3 系统设计与实现

3.1 数据架构

基于中国石化数据服务平台实现多源数据融合，采用三层数据架构设计（数据贴源层-治理层-集市层），构建了化工销售企业数据专区，采用数据映射方式同步集市层数据模型，通过专区数据工作台开展自主管理。企业数据专区提供统一部署的自助分析工具进行数据洞察，提供数据服务开发工具进行API服务开发，提供数据治理及安全管控手段开展专区治理及精细管控。

3.2 数据治理方案

根据中国石化发布的《数据治理工作指南》中的数据治理“七步法”，针对化工产品电商域现状分析和应用需求，制定了数据治理路线图，按照集团公司数据治理整体规划、分步实施、急用先行、治用结合的总体策略，长期规划、分步实施、迭代完善的原则，分阶段进行治理。本次研究从当前石化e贸大数据分

析应用为切入点，拓展至化工销售电商业务的关键流程，涵盖物料、商品、计划、资源、订单、合同等核心业务模块，涉及石化e贸、BW、CRM、智能客服、智慧商情、价格分析等多个系统，通过建立数据治理组织、开展数据现状分析、制定数据治理计划、开展数据盘点、制定数据标准并映射贯标、推动数据入湖，最后发布数据资源目录并同步至数据专区。

3.3 可视化方案

引入石化盈科公司自主研发的Cinsight工具，进行核心业务场景的定制化开发，该工具使用以IT人员定制化开发为主，构建“一级驾驶舱、二级看板、三级明细”的金字塔形数据分析平台作为样板工程，赋能不同层级人员高效监控业务状态，提升业务分析效率和精细化管理水平。引入帆软软件公司的FineBI工具，进行个性化场景的灵活开发，该工具采用IT和业务共创开发模式，打造“易学易用、协同共享”的自助分析平台，通过联动、下钻、跳转等交互式功能穿透式诊断数据异常，助力公司数据分析水平从描述性统计分析向探索式诊断分析进阶。

4 平台建设实践

4.1 数据接入与治理

基于中国石化数据服务平台，开展以石化e贸平台为核心的源表接入。采用主动抽取模式，根据需求梳理出所涉及的业务对象和逻辑实体，理清业务关系，并对各系统相关源表进行数据探查，形成数据接入清单，数据接入到平台贴源层，对数据的完整性、及时性、一致性等质量问题进行验证，保障贴源层数据与源表保持一致。

贴源层数据经校验完整后接入治理层，开展数据治理并映射贯标，关联主数据后建立分主题的明细级宽表模型。通过创新设计分级质量管理流程，构建自动化校验修复体系，最终形成包含183张核心业务表的元数据目录，构建字段级数据血缘图谱，实现从业务表到分析指标的全程追溯，为后续分析奠定高质量数据基础。

4.2 数据模型构建

数据建模方面，采用“数据中台+主题建模”双驱动模式，构建基于多源数据集成的石化行业数据模型体系。首先完成石化e贸、BW、价格分析等核心业务系统的数据归集，通过需求矩阵分析法建立三层建模架构。治理层保留原始交易明细，支持全量历史追溯；集市层建立聚合模型提升分析效率；服务层通过企业数据专区的数据开发工具封装标准化接口，满足多样化应用需求。实施过程中引入版本控制机制，构建测试与生产双环境验证体系，确保模型开发质量。运维

阶段建立动态监控平台,实现模型运行状态的实时感知与快速定位。通过敏捷迭代机制,形成可弹性扩展的数据资产体系,有效支撑业务场景的持续拓展需求。

4.3 可视化开发

①经营总览驾驶舱。通过可视化图表,构建一个直观且高效的交易查询工具,全面展示化工销售公司在石化e贸平台上的多维交易信息。采用精心设计的交互式界面,用户可以直观且便捷的在不同图表间点击操作,实现多维度的数据探索和联动查询。交互思路是将每个图表视为一个筛选器,通过图表间的联动,实现数据的深度挖掘和多维分析。②运营管理驾驶舱。构建一个综合性的数据展示与分析中心,从订单修改专题、竞价异常专题、资源投放专题等多元视角,深入且全面地呈现平台业务运行状态,辅助用户及时发现问题、优化运营策略,并为管理层提供详尽的数据支持和决策依据,同时设计了穿透明细层探索,实现了异常指标直达明细数据。③客户服务驾驶舱。通过整合人工、在线、语音等渠道数据,集成服务绩效、问题追踪、商机探索等分析维度,构建一个集数据统计、问题分析、商机发掘于一体的“客服指挥中心”,实现高效传达客服工作质量与效率,直观展示服务成果。④竞价看板。通过设计18个基础指标、15项分析图表及3张明细报表,为用户描绘出一幅竞价业务的立体画卷,不仅全面展示了竞价业务的整体运行状况。基于1家客户参与浏览或参与竞价的问题导向设计,通过图表与数据的交互联动,辅助用户进行“根因溯源”的逐级联动探索,直至揭示出隐藏在异常背后的真实问题。

5 实践成效

5.1 业务赋能成效

在运营效率层面,通过构建智能化分析体系,显著提升了业务运营全链条效能,基于核心指标监控与异常预警机制,实现业务流程快速诊断与闭环处置,订单全生命周期管理效率获得突破性提升,关键业务响应时效缩短至分钟级。在决策支持层面,通过深度整合交易数据与市场动态,构建多维度价格敏感性分析模型,有效平衡销量与利润空间;通过客户行为轨迹建模,精准识别高价值商机,辅助制定差异化营销策略,推动资源投放精准度实现跃升。在客户服务领域,依托用户画像标签体系与智能推荐引擎,建立“千人千面”的个性化服务能力,客户需求预判与主动服务能力显著增强,重点客户关系黏性持续深化。同时,通过供应链可视化看板与智能预警系统,实现库存周转效率与物流协同能力的系统性优化,形成“数据驱动业务”的良性生态闭环,为传统工业电商向智能化

服务转型提供实践范本。

5.2 技术创新成果

平台构建了“三维一体”的智能分析体系,开创化工品电商领域数据分析新范式。在可视化交互层面,突破传统二维图表限制,建立动态钻取分析机制,通过组件关联技术实现“旋转魔方”式全景洞察;运营监控模块设计异常指标穿透链路,支持从汇总看板直达交易明细的秒级追溯;竞拍分析场景首创问题导向模式,针对单客户参与等业务痛点,构建“现象定位-维度拆解-根因溯源”的递进式诊断路径。技术架构方面,基于混合云数据湖仓构建分层服务体系,实现多源异构数据的高效整合与弹性扩展,开发主题域模型集群支撑跨业务协同分析。创新推出低代码自助分析平台,通过可视化建模工具降低技术门槛,业务人员可自主完成数据关联、指标计算及可视化呈现,形成“需求响应-模型开发-应用反馈”的敏捷闭环。同时建立知识管理体系,融合业务规则与数据逻辑构建标准化分析框架,通过文档协同平台实现方法论沉淀与迭代,形成可持续传承的数字化资产,为组织能力升级提供长效支撑。

6 结论与展望

本研究通过构建“技术-业务-组织”三位一体的数据中台体系,成功破解了大宗化工品电商平台数据应用的核心难题。创新性地提出分层建模方法论与动态钻取分析模式,构建起覆盖交易全链条的智能分析能力,验证了混合云架构在大规模数据处理中的可行性。实践中形成的多维可视化探索、问题导向式分析等创新范式,显著提升了业务决策的科学性与时效性。通过沉淀标准化数据资产与敏捷协作机制,培育出业务自主分析能力,为传统工业电商向数据驱动型组织转型提供了可复用的方法论框架。研究成果不仅推动石化行业实现从经验决策向智能决策的跨越,更为传统产业数字化转型提供了实践参考。

参考文献:

- [1] 蒋楠.石化企业数据治理方法及应用[J].炼油技术与工程,2024,54(08).
- [2] 郑冠雄.混合架构下大数据平台资源调度优化的思考与验证[J].中国新通信,2025,27(07).
- [3] 李欢.一种基于数据治理的石化企业工业大数据应用方法[J].信息技术与标准化,2024(Z1).
- [4] 邱舒怡.面向企业的数据中台架构设计数字技术与应用[J].2025,43(04).
- [5] 丁城峰.石油石化大数据平台助力某管道公司科研发展的策略分析[J].中国管理信息化,2021,24(11):113-114.