

石化工业数字化转型发展策略思考

王维兴

北京棠成科技有限公司 北京

【摘要】在全球数字化进程加快的背景下,石油石化行业正面临着转型的机遇和挑战,对新时代发展的需求,石油石化行业要想更好地适应,需要有效落实数字化转型发展策略。本文主要针对石化工业数字化转型发展策略进行探讨,系统阐述了石化工业数字化转型的重要性,如有利于提升生产效率和质量、有利于确保能源安全和稳定供应、有利于推动产业升级和可持续发展,然后通过务实数字化智能化基础和建设工业互联网平台等措施,助力石油石化行业实现绿色、可持续发展,提升行业竞争力,推动企业迈向高质量发展的新征程。

【关键词】石化工业;数字化转型;发展

【收稿日期】2025 年 5 月 6 日

【出刊日期】2025 年 6 月 13 日

【DOI】10.12208/j.jccr.20250024

Reflections on the development strategy for digital transformation in the petrochemical industry

Weixing Wang

Beijing Tancheng Technology Co, Ltd., Beijing

【Abstract】 Against the backdrop of accelerating global digitalization, the petrochemical industry is facing both opportunities and challenges transformation. In response to the demands of the new era, the petrochemical industry needs to effectively implement strategies for digital transformation in order to better adapt. This paper mainly explores the strategies for digital transformation in the petrochemical industry. It systematically elaborates the importance of digital transformation in the petrochemical industry, such as its benefits for enhancing production efficiency and, ensuring energy security and stable supply, and promoting industrial upgrading and sustainable development. Then, through practical measures such as building a solid foundation for digitalization and intelligence and constructing an internet platform, it helps the petrochemical industry achieve green and sustainable development, enhances industry competitiveness, and propels enterprises towards a new journey of high-quality development.

【Keywords】 Petrochemical industry; Digital transformation; Development

引言

随着现代信息技术迅速发展和应用,数字化智能化技术已经成为了推动行业转型发展的主要力量。石油石化行业由于产业链长和安全要求高的特点,在今后要想更好地发展有必要实现数字化和智能化转型。一方面,在市场之间的竞争越来越激烈下,石油石化企业要想增强自身核心竞争力,需要利用数字化智能化手段,确保生产的质量,降低生产成本,合理配置资源等。另一方面,对于环境保护和安全生产,随着人们对其要求日益的提高,在监管这方面,石油石化行业面临着较高的压力。但通过推动石油石化行业数字化和智

能化转型,引进先进的数字化智能化技术,达到企业精准环境监测目的,以推动企业生产。但石油石化行业数字化智能化转型短期内难以实现,需要企业从多方面入手制定系统转型策略。

1 石化工业数字化转型发展的重要性

1.1 有利于提升生产效率和质量

推动石化工业数字化转型发展对生产效率和质量的提升具有重要的意义。具体主要体现在以下两个方面:一方面有利于完善生产流程。随着科学技术的进步,利用物联网和大数据分析等数字化技术手段,可以实时监测整个生产过程产生的数据信息,达到精细化管

作者简介:王维兴(1970-)男,汉,山东人,研究生,讲师,研究方向或从事工作:石油化工、石油工程、可持续发展,以及石油化工领域的数字化智能化等工作。

理生产流程目的。比如,借助智能传感器对设备运行数据进行收集,通过数据分析事先预测设备故障问题,并维修,确保设备在生产中能正常的使用。另一方面有利于确保产品质量。运用智能化生产控制系统,对生产参数精准地控制,提高产品的质量。以炼油化工为例,在具体实践当中,只要完善生产工艺,就能强化产品的性能。

1.2 有利于确保能源安全和稳定供应

石化工业数字化转型发展有利于保障能源安全和稳定供应。第一增强资源勘探和开发能力。不管是在地震数据处理和解释的智能化,还是在地质建模的数字化石油勘探领域当中,通过合理的利用数字化和智能化技术,可以对油气资源精定位,确保勘探成功。比如,运用人工智能技术深入分析大量地质数据,达到对潜在油气藏区域识别目的。第二确保能源生产和供应稳定性。运用智能管道等基础设施,提升能源生产和分配智能化管理水平,保障能源稳定供应。

1.3 有利于推动产业升级和可持续发展

石化工业数字化转型一能促进产业高端化发展,能使石油石化企业从传统生产模式逐步的转变为高端制造和智能制造等,从而提升产品附加值,增强产业竞争力。比如,利用数字孪生这种先进的技术手段,实现对生产过程虚拟仿真,开发出先进的生产工艺。二能推动绿色低碳转型。在“双碳”目标下,企业只要利用好数字化技术,就能监测碳排放,实现能源合理利用,降低温室气体排放。比如,发挥智能能源管理系统的优势,运用该系统实时监控企业能源消耗的现象,从而落实节能减排措施。

2 石化工业数字化转型发展策略

2.1 务实数字化智能化基础

(1) 注重数据采集和治理

升级数据采集设备:不管是在石油石化行业的油气田开采环节,还是管道运输环节,要运用高精度并且先进的传感器设备,对生产过程中的温度和压力以及流量等工艺参数等数据和信息实时的采集。以油气田开采为例,对油井和气井传感器合理安装,并通过运用安装的传感器对井下压力和温度以及产量等关键数据实时监测,为完善开采方案提供重要依据^[1]。建立数据治理体系:完善统一的数据治理框架,制定数据编码和存储以及传输标准,提高数据完整性。优化数据质量管理流程,对数据进行一系列的操作,如清洗和校验以及整合,避免数据出现错误的现象。必要的情况下,制定数据安全管理制度,明确数据访问权限,确保数据的安

全。比如,加大数据治理力度,有效整合分散在不同部门中的数据,打造完整的企业数据库,为后续的数据分析提供重要的支持。

(2) 强化智能化基础

一方面应用智能装备和设施。在促进石化工业数字化转型发展的过程中,相关部门有必要引进智能机器人和自动化生产线等智能装备和设施。比如,在进行炼油化工生产的过程当中,发挥自动化控制系统的优势,运用该系统达到精准控制整个生产过程目的,避免受人为因素影响出现操作失误的现象,从而确保产品的质量^[2]。又比如,在油气田开采的过程中,对于巡检和维护等一系列的工作,可运用智能机器人。因为不管是在高温,还是在高压等恶劣环境下,智能机器人都可以工作,也能巡检设备故障问题。另一方面研发工业软件和算法。这在具体研发的过程中,最好结合石油石化行业的特点,逐步的实现模拟软件和优化软件的开发。同时,采取人工智能算法和深度学习,挖掘生产数据,构建生产过程预测模型,以便企业在今后做出正确的决策。

2.2 利用数字技术

(1) 高端化升级

在这方面需要企业做好以下两个方面:一方面完善生产过程。近年来,随着大数据技术和人工智能技术迅速的发展的应用,企业要利用这些先进的技术手段持续的优化石油石化生产的整个过程,并实时监测生产数据,构建生产过程数字模型,动态化调整整个生产计划,实现工艺参数的控制^[3]。以炼油厂为例,在实践操作的前期,需要从现有的原油蒸馏和催化裂化生产流程入手,考虑原油成分和设备运行状态等因素不断优化,从而确保汽油和柴油等产品的质量。另一方面研发新产品。在具体研发的过程中,企业可利用数字化智能化技术,借助计算机辅助设计等工具,实现新产品虚拟设计。必要的情况下,通过数据分析,对市场需求深入的挖掘,为研发新产品提供重要的依据^[4]。

(2) 支撑绿色化发展

节能减排和资源循环利用:为促进石化工业智能化转型发展,在具体发展的过程中,需要企业运用数字化智能化这种先进的技术手段,达到石油石化行业节能减排目的。同时,打造能源管理系统,通过运用这一系统实时监测能源消耗的现象,实现能源合理分配,确保能源得到合理利用。在运用人工智能技术实现生产中物料平衡,避免产生废弃物。以炼油厂为例,从加热炉燃烧整个过程入手,不断的完善优化,避免造成燃料

消耗。环境监测和污染防控：建立环境监测网络，发挥物联网和卫星遥感技术的作用，利用这些技术实时监测石油石化企业排放污染物的情况。在构建环境质量模型，采取一些评估方法正确评估环境质量^[5]。这样如果出现环境污染问题，能第一时间发现并解决。利用大数据分析技术，深入挖掘环境数据，为企业环境管理提供重要的数据支持。

2.3 建设工业互联网平台

打造工业互联网平台也是实现石化工业数字化转型发展的一项重要举措，在今后需要引起企业的重要，并明确平台建设目标，优化平台功能架构，建设工业互联网平台。第一平台建设目标。具体包括：实现数据集成和共享：避免企业内部各个部门之间的数据出现孤岛的现象，实时的共享生产和管理以及销售等环节的数据。完善整个生产过程：实时分析生产数据，实现整个生产过程自动化控制，从而确保生产质量^[6]。实现产业链协同：实现上下游企业之间协同合作，加强供应链管理，帮助企业提升竞争力。第二平台功能架构。该架构包括数据采集与接入、数据处理和分析、应用开发和部署等几个重要模块。数据采集和接入模块：利用物联网这种重要技术，达到对生产设备无缝接入目的，保障能实时采集数据信息。数据处理和分析模块。运用大数据技术存储采集完的数据信息，在进行整理，挖掘出重要的数据，为企业决策的制定提供重要的数据。第三应用开发和部署模块。提供应用开发环境，向企业对所有工业应用提供支持^[7]。第四安全和隐私保护模块。落实数据安全防护措施，建立安全防护体系，确保数据安全，避免数据发生泄露的现象。在构建完工业互联网平台以后，还应大力的推广，制定试点计划，打造成功标杆案例，并和其他企业共同的讨论工业互联网应用场景，发挥工业互联网平台在石化功能工业数字化转型发展中起到的作用。

2.4 推进数字化场景创新

在石化工业数字化转型发展中，数字化场景创新是提升企业竞争力的重要环节。所以在今后企业需要以石化工业转型需求为重要牵引，形成行业数字化转型的典型落地场景^[8]。涵盖石化化工数字化转型多个重要方面，共有 18 个典型落地场景。但实际还要采取以下措施实现：第一构建创新生态系统。跨部门协作：打造跨部门的数字化创新队伍，并对研发部门和生产部门以及管理部门的资源有效的整合，实现协同创新。产学研用合作：企业要和高校以及科研机构、技术供应商保持密切联系，建立合作关系，制定产学研用联合创新

机制，共同研发新技术，转化技术成果^[9]。第二开展试点和示范项目。选择典型场景。在企业内部注意对业务场景选择，确保所选择的场景具有代表性，在重点的开展数字化创新试点项目，积累工作经验，构建新的模式。

3 结束语

综上所述，在“双碳”目标引领发展格局下，石油石化行业数字化转型除了是技术层面的革新以外，也是行业重塑竞争力的战略选择。通过落实一系列的措施，数字化转型将加快行业绿色低碳转型的进程，未来利用先进的数字技术手段，实现企业经济效益和环境效益。

参考文献

- [1] 王子宗,景帅,宫向阳,陈磊,赵学良,陈悦,温震,英佳.中国石化以业务变革为核心的数字化转型升级模式[J].企业管理,2024,(S1):979-988.
- [2] 高立兵,刘东庆,贾梦达.基于工业互联网的石化行业数字化制造技术体系和发展路径研究[J].新型工业化,2023,13(Z1):71-78.
- [3] 孙羽佳.石油石化行业工业互联网标识解析系统研究[J].通信管理与技术,2022,(01):60-62.
- [4] 陈悦,黄萍.把握新形势加快石油石化行业数字化转型[J].当代石油石化,2021,29(11):37-40+54.
- [5] 西门子数字化创新助力石油石化行业实现绿色低碳发展[J].电气时代,2021,(11):15.
- [6] 戴厚良,陈建峰,袁晴棠,刘佩成.石化工业高质量发展战略研究[J].中国工程科学,2021,23(05):122-129.
- [7] 林融.智能自动化技术推动石油化工企业数字化转型升级[J].自动化仪表,2020,41(06):1-7.
- [8] 袁晴棠.在“双碳”目标大背景下加快我国石化工业转型升级[J].当代石油石化,2021,29(11):1-7.
- [9] 乔辉.石化工业数字化转型发展策略综述[J].智能制造,2024,(04):36-41.

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS