

以数字化转型加快发展化学试剂行业新质生产力

王刚¹, 王凤成¹, 顾奇², 李诗怡², 顾璇^{*1}

(1. 国药集团化学试剂有限公司, 上海 200002; 2. 国药控股上海生物医药有限公司, 上海 201611)

摘要: 当今时代, 数字经济成为各行各业激发创新活力、推动高质量发展的新引擎。国内化学试剂行业作为一个传统的产业, 数字化转型面临着多方面的迫切压力, 需要加快步伐进行信息化改造、智能化升级, 通过数实融合推动全要素生产效率提升, 形成新质生产力推动化学试剂行业高质量发展的新实践。加快数字化转型, 对数据治理、科研管理、安全管理、供应链管理等诸多环节进行全方位、多角度、全链条的改造, 实现化学试剂企业的数字化、智能化发展, 并不断延伸、影响整个化学试剂行业, 不断释放数字化经济对于行业发展的倍增效应, 是传统化学试剂行业实现转型变革的重要途径, 也是推动化学试剂行业高质量发展、加快发展化学试剂行业新质生产力的必由之路。

关键词: 化学试剂; 数字化转型; 高质量发展; 新质生产力

中图分类号: TQ421 **文献标识码:** A **文章编号:** 0258-3283(2024)07-0085-06

DOI: 10.13822/j.cnki.hxsj.2024.0276

Accelerating the Development of New Quality Productivity in the Chemical Reagent Industry through Digital Transformation WANG Gang¹, WANG Feng-cheng¹, GU Qi², LI Shi-yi², GU Xuan^{*1} (1. Sinopharm Chemical Reagent Co., Ltd., Shanghai 200002, China; 2. Sinopharm Holdings Shanghai Biopharmaceutical Co., Ltd., Shanghai 201611, China)

Abstract: In today's world, the digital economy has become a new engine to stimulate innovation and promote high-quality development in all industries. As a traditional industry, the domestic chemical reagent industry is facing urgent pressure from many aspects in its digital transformation. It needs to accelerate the pace of information technology transformation, intelligent upgrading, and promote the improvement of all-factor production efficiency through the integration of digital and reality, forming new quality productive forces to promote the high-quality development of the chemical reagent industry. Accelerating digital transformation, carrying out all-round, multi-angle, full-chain transformation of data management, scientific research management, security management, supply chain management and many other links, realizing the digital and intelligent development of chemical reagent enterprises, continuously expanding and influencing the whole chemical reagent industry, and continuously releasing the multiplier effect of the digital economy on the industry development, is an important way to achieve the transformation and change of the traditional chemical reagent industry. It is also the only road leading to the high-quality development of the chemical reagent industry, and accelerating the development of new quality productive forces in the chemical reagent industry.

Key words: chemical reagents; digital transformation; high-quality development; new quality productive forces

党的十八大以来, 以习近平同志为核心的党中央着眼时代发展大势和国内国际发展大局, 高度重视、系统谋划、统筹推进数字中国建设^[1], 提出一系列新思想新观点新论断, 出台一系列重大政策, 作出一系列战略部署, 擘画新时代数字中国建设的宏伟蓝图, 推动数字中国建设取得重要进展和显著成效, 为推进中国式现代化提供有力支撑、注入强大动力。

近日, 习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时强调: “加快发展新质生产力, 扎实推进高质量发展^[2,3]。要大力发展数字经济, 促进数字经济和实体经济深度融合, 打造具有国际竞争力的数字产业集群”^[4]。

数字中国、数字经济、数字产业, 成为各行各

业激发创新活力、挖掘数字经济动能潜力、推动高质量发展的新引擎。同时也是改造提升传统产业的支点, 推动数据化转型赋能全产业链协同发展, 深化技术研发、生产经营等环节的数字化应用, 推进产业数字化^[5,6]。

收稿日期: 2024-04-26; 网络首发日期: 2024-05-23

作者简介: 王刚(1977-), 男, 浙江镇海人, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为生物医药用高端试剂的研发与产业化、企业战略管理、公司治理等。

通讯作者: 顾璇, E-mail: guxuan1@sinopharm.com。

引用本文: 王刚, 王凤成, 顾奇, 等. 以数字化转型加快发展化学试剂行业新质生产力[J]. 化学试剂, 2024, 46(7): 85-90。

1 化学试剂行业发展概况

化学试剂行业被誉为“科学的眼睛”和“质量的标尺”,服务于科学研究和国民经济发展,是国家科技发展的重要支撑^[7]。化学试剂是科学研究和分析检测必备的物质条件,是科技发展不可缺少的功能材料和基础物资。上世纪 50 年代末,由于国家发展科技的需求,一批试剂企业伴随着历史使命诞生。经过 60 多年的发展,化学试剂行业总资产增长显著,行业产能基本稳定,产品链上下游发展协同并进,技术创新和能力建设有了很大的发展。目前,国内试剂产品广泛应用于各大科研院校、制药工业、生命科学、检验检疫、环保监测、石油化工、医疗检验等领域。

随着市场竞争的加剧,化学试剂企业面临着需要提高效率、降低成本、加快产品迭代速度等压力。此外,客户需求日益多样化,对产品品质和履约交付等方面的要求不断提高,数字化可以实现更灵活的生产和服务模式,从而提升企业的竞争力,更好地满足客户需求,加快发展化学试剂行业新质生产力。

2 化学试剂行业数字化转型的必要性和紧迫性

目前,国内化学试剂行业作为一个传统的产业,面临着供应链管理效率低下、质量追溯和安全管理能力较低等问题。企业内部系统数据资源散落在各个业务系统中,无法互联互通,形成“数据孤岛”。同时,外部数据感知度和融合度不高,覆盖全流程、全产业链、全生命周期的产业数据链尚未构建,未能通过挖掘数据资产潜在价值,对行业未来转型提供预测性和决策性分析、研判^[5,8]。

此外,数字化转型可以优化供应链管理,实现供需匹配和资源共享,提高供应链的灵活性和效率^[9]。质量与安全作为化学试剂企业的核心关注点,数字化可以强化质量管控体系,提升产品的质量追溯和安全管理能力,保障产品质量和用户安全。原材料价格波动、人工成本增加等因素导致企业成本压力加大,数字化转型可以通过提高生产效率、降低物流成本等方式减少成本支出,增强盈利能力。化学试剂行业的监管合规要求日益严格,数字化转型可以帮助企业建立规范的数据管理和监控机制,提升合规性管理水平,降低合规风险。

因此,化学试剂企业数字化转型面临着多方

面的迫切压力,需要加快步伐,通过数字化转型,对数据治理、科研管理、安全管理、供应链管理等诸多环节进行全方位、多角度、全链条的改造,实现化学试剂企业的数字化、智能化发展,并不断延伸、影响整个化学试剂行业,不断释放数字化经济对于行业发展的倍增效应,从而适应市场竞争的挑战,提升企业的核心竞争力。

3 化学试剂行业数字化转型的方向与路径

化学试剂行业的数字化转型,从实践层面来看,强化数据整合、技术创新和平台赋能成为传统化学试剂企业数字化转型过程中的重要趋势。主要努力方向包括:数据治理、科研管理、安全管理、供应链管理等方面,通过实施数字化供应链协同平台,提高供应链效率^[10-13]。利用物联网技术实现供应链可视化和实时监控,提高供应链的灵活性和反应速度。实现化学试剂企业数字化转型的方向与路径主要有以下几个方面:

3.1 数据治理

数据治理对一个行业或者一个企业的重要性不言而喻,尤其是在信息化程度日益提高、数据量不断增长的今天。数据治理保障数据质量和合规性,提供决策和业务创新的基础,优化客户体验和服务质量,实现资源优化和成本控制,促进企业持续创新和竞争优势。企业主数据治理的目标是确保主数据的一致性、准确性和完整性,通过定义数据规则、标准化数据定义、建立数据所有权和 workflows 等手段,保障主数据在企业中的可靠性和可用性。

化学试剂行业的主数据治理主要具有数据复杂性、合规性要求高、数据关联性强、数据保护要求高、全球化业务需求增长和持续变化的业务环境等特点。化学试剂企业通常拥有大量复杂的产品信息和客户信息,包括化学成分、物理性质、安全参数等。主数据治理需要考虑这些法规要求,确保数据的合规性和可追溯性。化学试剂企业的数据来源多样,包括生产系统、销售系统、采购系统等,数据格式也可能不统一。主数据治理需要整合这些多样化的数据来源和格式,确保数据的一致性和可用性。化学试剂企业的各项数据之间存在着较高的关联性,例如产品信息和客户信息之间的关联,确保数据的完整性和准确性。

一是制定数据治理策略和规范;确定数据治

理的目标和原则,制定数据治理策略和规范,明确数据的所有权、访问权限、使用规则、数据质量标准等,建立数据治理的组织结构和流程。二是建立数据管理体系:建立完善的企业主数据管理体系,包括数据分类、数据字典、数据流程和数据生命周期管理等,确保数据的一致性和完整性,采取一系列措施来提高数据的可用性和可信度。三是数据质量管理:对数据起到至关重要的作用,涉及对数据进行清洗、去重、校验、标准化等步骤,旨在确保数据的准确性、完整性、一致性和及时性。四是数据安全保护:实施数据安全保护措施,包括数据加密、访问控制、权限管理以及备份机制等,保

护数据的安全性和可靠性,这些措施能够有效防止数据泄露、非法访问和丢失等情况发生,保护数据资产不受损失。五是数据共享与分发:支持数据共享与分发,建立数据共享机制和平台,促进内部部门和外部合作伙伴之间的数据共享,提高数据的使用价值和利用效率。六是数据分析与挖掘:利用大数据分析技术,对企业内部的数据进行分析和挖掘,发现数据的规律和价值,支持决策和业务能力的持续优化。通过以上方法和实践,化学试剂企业可以实现对数据的有效管理和治理,提高数据的质量、安全性和可靠性,支持企业的决策和业务运营(图 1)。

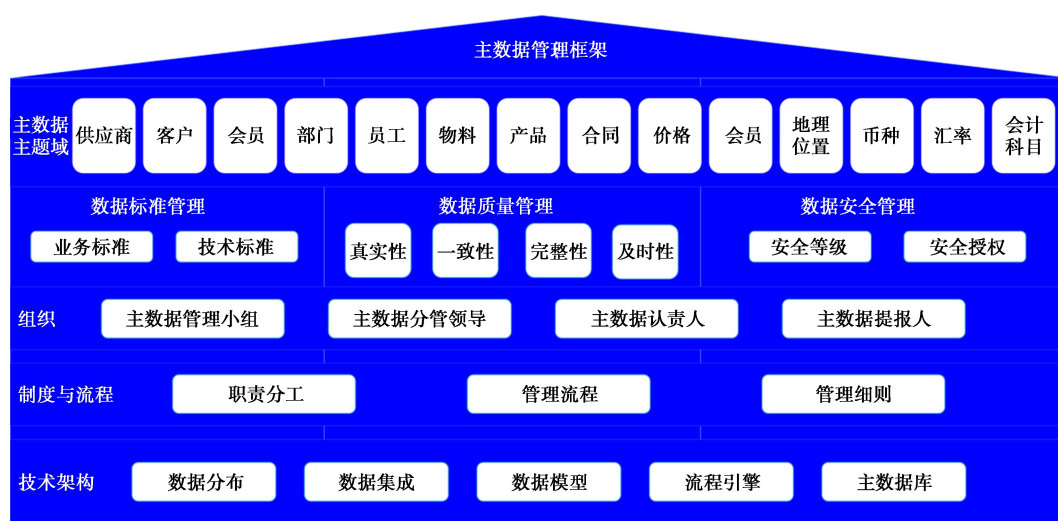


Fig.1 Master data management framework

3.2 科研管理

化学试剂生产企业的科研管理涵盖了多个方面,通过科学的管理和有效的措施,提升企业的科研创新能力和竞争力。

科研管理数字化转型的目标是借助信息技术和数字化工具来提高科研活动的效率、质量和创新能力,最为重要的是能融入企业的产品全生命周期管理过程,以产品全生命周期管理为框架,将企业从市场、采购、科研、生产、质量以及销售各环节的业务能力整合起来,将各业务环节的流程贯通。涉及科研管理数字化转型的关键信息建设方向如下:

一是科研项目管理系统(PMS):建立科研项目管理平台,实现科研项目的立项、审批、执行和监控。通过系统化的项目管理,提高项目进度的可控性和透明度,降低项目风险。同时与财务系

统对接,完善科研项目的预算和决算管理。二是实验室信息管理系统(LIMS):实现实验室信息的电子化和标准化管理,包括实验数据的采集、存储、分析和共享。提高实验室工作效率,降低实验误差,加快科研成果的获取和应用。

在化学试剂生产型企业的产品全生命周期管理框架里(图 2),科研环节的项目管理系统与产品涉及管理模块对接,接受产品设计阶段的任务和需求,按照项目管理要求全程管控科研项目以及费用管理,同时在科研中试放量阶段与生产环节对接,结果输出物转化为生产工艺和质量标准,完成在产品的全生命周期管理中研发环节的任务。

3.3 安全管理

化学试剂行业受到严格的法律法规和标准的约束,包括生产、储存、运输和处理等方面。企业

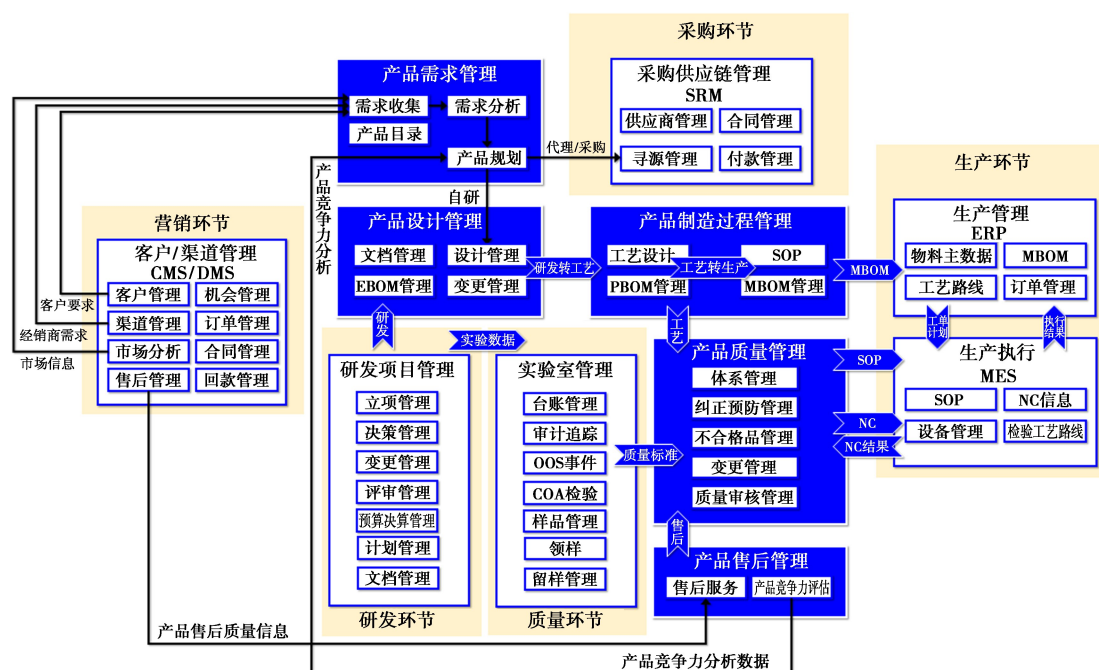


图 2 产品全生命周期管理

Fig.2 Product lifecycle management

需要遵守国家和地区制定的相关法规,如危险化学品管理条例、安全生产法等。化学试剂企业虽然已建立了相对完善的管理体系,包括安全生产责任制、安全管理制度、安全培训教育、事故应急预案等,以确保生产过程中安全生产。但是由于缺乏统一的信息管理平台,导致管理和信息同步相对滞后。同时化学试剂企业无法及时有效地开展安全意识的普及和培训。企业投入大量资源用于安全技术设备的购置和更新,包括防爆设备、防护装备、安全监测仪器等,以确保生产过程中的安全性。但缺乏统一的物联网平台,导致不同安全监控系统间无法互联互通。

为应对上述存在的问题,化学试剂行业的环境与安全管理数字化转型需要在以下几个方面加强规划和建设:

一是建立基于物联网技术的实时监测与预警系统(图3):通过建立基于物联网技术的统一安全监控体系,实现化学试剂企业对生产、仓储、运输、环境和设备的全面实时监测,建立起预警系统,及时发现并处理安全风险,减少事故发生的可能性。

二是建立基于安全生产标准化的管理平台(图4):通过建立基于安全生产标准化的管理平台,实现环境安全标准化管理和运营,可以开发安全培训课程和知识库,为员工提供必要的安全知识和技能培训。员工可以通过在线学习平台按计

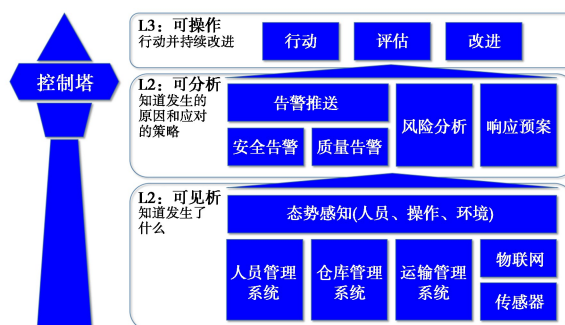


图 3 实时监测与预警系统

Fig.3 Real time monitoring and early warning system

划进行安全培训和考核认证,提高安全意识和应急能力。建立应急响应和危机管理系统,规定危机处理流程 and 责任人,提前制定应急预案,并进行演练。一旦发生突发事件,可以迅速响应和处置,最大程度减少损失。借助数据分析技术,可以对安全管理数据进行分析,发现安全隐患和趋势,预测潜在风险。通过数据驱动的决策,及时调整安全管理策略,提高安全管理的效率和效果。

综上所述,化学试剂行业的安全管理数字化转型方向主要包括实时监测与预警系统、标准化安全培训与知识管理、安全检查与巡检管理、应急响应与危机管理以及数据分析与预测能力等方面。通过数字化转型,可以提升安全管理的水平,降低安全风险,保障生产环境和员工安全。

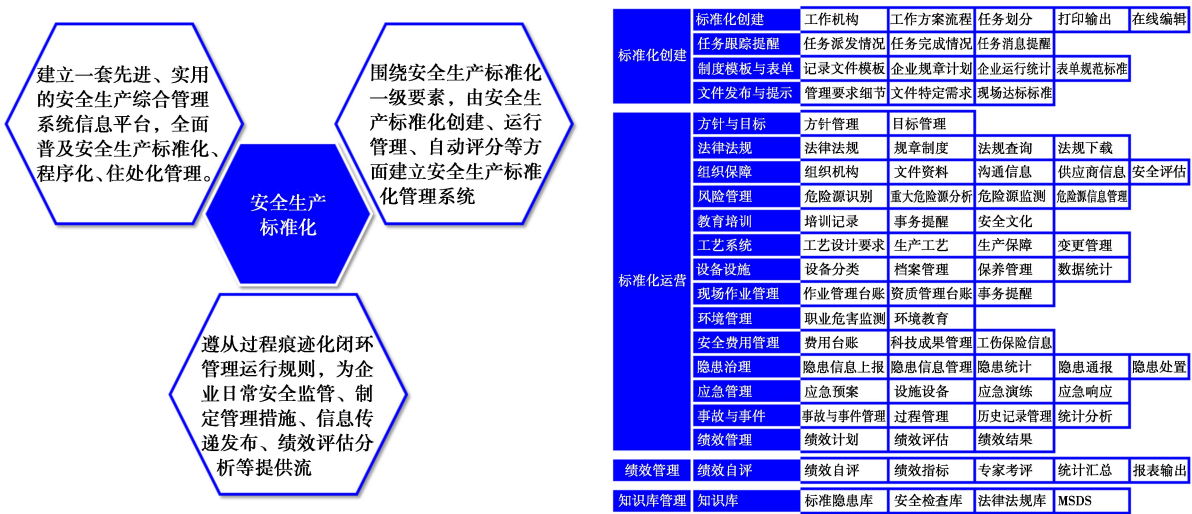


图 4 安全生产标准化管理体系
Fig.4 Standardized management system for safety production

3.4 供应链管理

全供应链库存水平的产销采计划协同是通过整合生产、销售和采购等多个环节的信息和资源,共同制定和调整产销采计划,以实现供需平衡、

有效利用有限的库存水平、提高库存周转率以及满足客户需求(图 5)。建立基于全供应链库存水平的产销采计划协同机制,其原理主要包括以下几个方面:

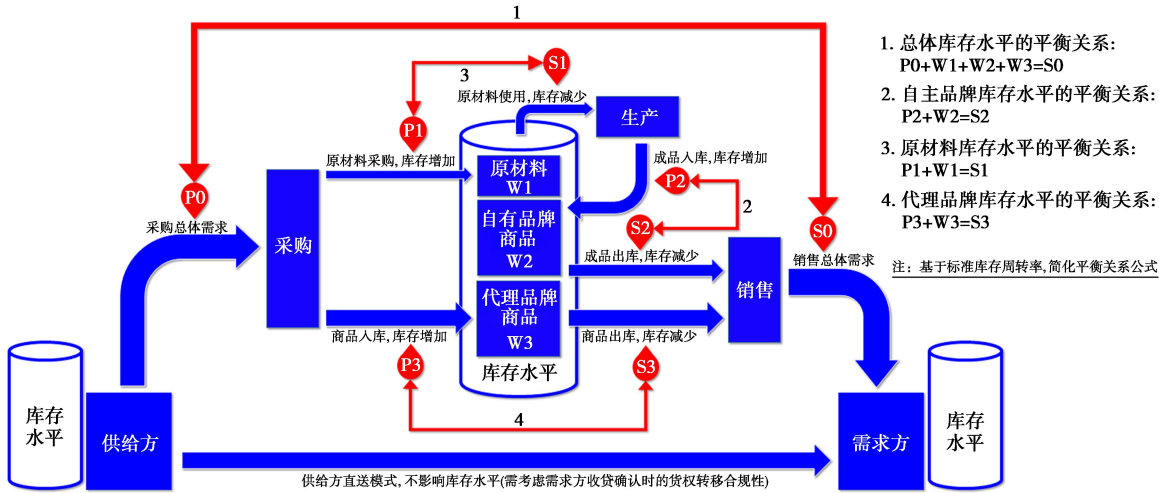


图 5 全供应链库存水平的产销采计划协同机制
Fig.5 Collaborative mechanism of production, sales, and procurement planning for full supply chain inventory levels

一是信息的共享与透明:实现全供应链的信息共享和透明,包括生产计划、销售预测、库存水平、采购需求等信息的实时共享和传递,确保各个环节都能够获取到最新的信息,建立统一的信息数据源。二是需求预测与计划制定:基于销售预测和市场需求,结合当前库存水平和生产能力,共同制定产销采计划,确定产品生产和销售的计划数量和时间表,以满足市场需求和客户订单。制定统一的产销采计划目标确保各个环节的计划协调一致。三是库存管理与优化:在产销采计划中

考虑库存水平的变化和优化,根据库存预警和库存周转率等指标,调整生产计划和销售计划,确保库存水平处于合理水平,并且尽可能降低库存积压和过高库存带来的成本和风险。四是生产调度与供应安排:根据产销采计划的要求,调整生产计划和生产调度安排,确保生产能力和资源的有效利用,按时完成产品生产并保证产品质量。同时,对供应商的采购计划进行调整,确保原材料和零部件的供应能够满足生产需求。五是销售预测与订单管理:根据销售预测和客户订单情况,调整销

售计划和订单管理,及时响应客户需求并满足订单要求。六是协同决策与调整:建立协同决策机制,对产销采计划进行动态调整和优化,根据市场供需变化和供应链情况及时调整产销采计划,保持产销采计划的灵活性和适应性,确保供需平衡和企业利益最大化。

通过以上方法,全供应链库存水平的产销采计划协同实现了生产、销售和采购等各个环节的协同合作和信息共享,以达到提高供应链效率、降低成本和提高客户满意度的目的。

创新是企业持续发展的关键,数字化转型可以促进化学试剂企业业务创新能力的提升,推动新产品的持续开发、新技术的不断应用等创新活动,保持竞争优势。通过数字化转型,不仅可以提升工作效率、实现集团一体化发展,同时,推动化学试剂行业产业链上下游协同并进,打破“孤岛化”“碎片化”现象,逐步实现覆盖全流程、全产业链、全生命周期的化学试剂产业数据链,通过数实融合推动全要素生产效率提升^[14],形成新质生产力推动化学试剂行业高质量发展的新实践。

面向未来,化学试剂企业也要积极把握新一轮科技革命和产业变革机遇,结合自身资源禀赋和优势特点,强化科技创新,推动信息化向数字化、智能化发展,牢牢掌握数字化转型发展的主动权,为推动化学试剂行业高质量发展,加快发展化学试剂行业新质生产力,推进中国式现代化贡献积极的力量。

参考文献:

- [1] 杨广越.新质生产力的研究现状与展望[J].经济问题, 2024, (5): 7-17.
- [2] 陈颖,陈希琳.写好服务新质生产力发展的金融答卷访中国金融学会副会长、研究员欧阳卫民[J].经济, 2024, (4): 20-23.
- [3] 黄玉学,方前移.数字经济与实体经济深度融合的依据与路径研究[J].绥化学院学报, 2024, 44(3): 20-22.
- [4] 陈剑,黄朔,刘运辉.从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理[J].管理世界, 2020, (2): 117-128.
- [5] 吕铁.传统产业数字化转型的趋向与路径[J].人民论坛·学术前沿, 2019, (18): 13-19.
- [6] 陶锋,王欣然,徐扬,等.数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率[J].中国工业经济, 2023, (5): 118-136.
- [7] 王刚.浅谈化学试剂产业的创新发展之路[J].化学试剂, 2023, 45(1): 33-36.
- [8] 倪克金,刘修岩.数字化转型与企业成长:理论逻辑与中国实践[J].经济管理, 2021, 43(12): 79-97.
- [9] 陈德球,胡晴.数字经济时代下的公司治理研究:范式创新与实践前沿[J].管理世界, 2022, (6): 213-240.
- [10] 陈剑,刘运辉.数智化使能运营管理变革:从供应链到供应链生态系统[J].管理世界, 2021, (11): 227-240.
- [11] 范合君,吴婷,何思锦.企业数字化的产业链联动效应研究[J].中国工业经济, 2023, (3): 115-132.
- [12] 刘淑春,闫津臣,张思雪,等.企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J].管理世界, 2021, (5): 170-190.
- [13] 戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业管理变革[J].管理世界, 2020, (6): 135-152.
- [14] 赵宸宇,王文春,李雪松.数字化转型如何影响企业全要素生产率[J].财贸经济, 2021, (7): 114-129.