

数智驱动新能源企业营运资金管理优化研究——以东方日升为例

生艳梅, 张 茹

东北石油大学经济管理学院 黑龙江大庆

【摘要】世界各国逐步对碳中和达成共识,这将加速淘汰化石能源,构建以光伏为代表的新能源主体,目前全球新能源企业整体保持快速发展态势。与此同时,伴随着信息技术的飞速发展,数智化工具已能够实时监控企业营运资金的使用情况、及时发现问题并进行调整,这有助于企业保持资金流动的灵活性和高效性。在此背景下,选取东方日升作为研究对象,旨在通过深入分析其数智化推进过程中各环节的营运资金管理实践,探讨如何通过数智化工具驱动新能源企业优化营运资金管理。

【关键词】数智驱动; 新能源企业; 营运资金管理

【收稿日期】2024 年 12 月 18 日

【出刊日期】2025 年 1 月 22 日

【DOI】10.12208/j.aes.20250003

Research on the optimization of working capital management of new energy enterprises driven by digital intelligence——Take Risen Energy as an example

Yanmei Sheng, Ru Zhang

School of Economics and Management, Northeast Petroleum University, Daqing, Heilongjiang

【Abstract】Countries around the world have gradually reached a consensus on carbon neutrality, will accelerate the elimination of fossil energy, and build a new energy subject represented by photovoltaics. With the rapid development of information technology, digital and intelligent tools have been able to monitor the use of working capital in real time, identify problems and make adjustments in time, which helps enterprises maintain the flexibility and efficiency of capital flow. In this context, this paper selects enterprise D as the research object, aiming to explore how to drive new energy enterprises to optimize working capital management through digital intelligence tools through in-depth analysis of working capital management practices in each link in the process of digital intelligence promotion.

【Keywords】Digital intelligence driven; New energy enterprises; Working capital management

引言

随着公开宣布中国将在 2030 年实现碳达峰、2060 年实现碳中和,新能源发展已经成了全民关注的新热点。2024 年 3 月,习近平总书记在中共中央政治局第十二次集体学习时强调“我国能源发展仍面临需求压力巨大、供给制约较多、绿色低碳转型任务艰巨等一系列挑战。应对这些挑战,出路就是大力发展新能源。”当前,我国正加快规划建设光伏能源体系,其技术迭代速度非常快,光伏产品对生

产工艺又有着极高的要求,东方日升作为光伏行业的佼佼者,紧跟国家政策步伐,近年来在光伏组件制造、新能源电站开发运营等方面取得了成果。然而,随着业务规模的扩大和市场环境的变化,东方日升也面临着诸多挑战。

1 理论基础

1.1 数智驱动

数智驱动是数字化与智能化的深度融合与驱动。数字化与智能化进程紧密结合、加速迭代升级,正

深刻影响着要素资源配置方式、产业发展模式和人民生活方式,数智化已然成为人类社会发展的新趋势和新方向^[1]。数智不同于以往单纯的数据,从数据向数智的转型,标志着国家数字经济、数据要素及治理战略驱动下的新时代特征^[2]。它不仅仅是指简单的技术应用,而是将数字化技术与智能化技术相结合,通过数据驱动的方式,充分利用数据资源,提升决策效率和管理水平,推动业务创新和发展,优化企业的运营流程,推动业务创新,进而实现企业的可持续发展。数智驱动在企业中的体现是指依托数智环境通过重新架构数智类生产要素,赋予利益相关者生产优化、创新升级、竞争重塑、科学决策等能力,以实现高效利用资源和共创行动者价值^[3]。同时,数智驱动也要求企业具备更强的数据意识和数据能力,包括数据采集、存储、处理、分析等方面的能力。

1.2 营运资金管理

营运资金是企业生产经营活动的基础,它不仅是企业日常运营活动所需资金的重要来源,也是企业应对短期债务和负债还款需求的重要保障,同时它保证了企业能够持续进行采购、生产、销售等各

个环节的活动。

营运资金管理是对企业流动资产、流动负债以及整体资金流动性的全面管理,旨在确保企业有足够的现金流和资金储备,以应对日常运营中的各种需求和挑战。现有营运资金管理效率驱动因素研究主要从两条主线展开:其一是从企业自身视角出发,考察企业特征^[4]、企业行为决策^[5-6]如何影响企业营运资金管理效率;其二是从供应链视角切入,探讨企业间协同管理^[7]、客户关系^[8]对企业营运资金管理效率的影响。

2 案例介绍与分析

2.1 东方日升企业概况

东方日升新能源股份有限公司专注于新能源、新材料的全球化事业,目前已经形成多晶硅原材料生产、太阳能电池和组件加工制造、太阳能光伏电站建设运营和储能系统集成等完整的产业链条,能够为光伏产业链提供全方位的产品和服务。2019年之前,东方日升的系统只有ERP和MES,之后东方日升在数智驱动方面展现出强劲的发展势头,引入了先进的数智化技术,推动高效电池及光伏组件项目的数智化、绿色化,具体发展进程见表1。

表1 东方日升数智化发展进程

渠道	数智化项目	具体内容
采购环节	信息化与系统集成	尝试使用电子化的采购管理系统,以替代传统的纸质采购流程。
	数字化采购平台	2022年建设九慧SRM平台,提升采购效率并加强与供应商之间的沟通。
	智能预测与库存管理	采用JIT(Just-In-Time,即时生产)库存管理方式,即根据市场需求实时调整库存水平,避免积压或短缺,根据市场需求,预测未来的库存需求,根据库存预警机制自动调整采购计划。
	AGV智能搬运系统的应用	2021年在电池片车间内引入了215台AGV搬运车,完成各个环节智能流转,并实现设备7×24小时不停机运转。
生产环节	智能物流与仓储管理	联合科瑞技术、腾讯云实现了成百上千使用不同协议的自动化设备接入到统一管理、调度、执行的智能化管理平台,引入自动化立体仓库和智能调度系统。
	5G+AI质检产线	利用5G的高速传输与低时延特性,结合AI的智能识别与分析能力,实现生产线上高效、精准的自动化质量检测。
	建立线上销售平台	官方网站、电商平台等,实现产品的在线展示和销售。
销售环节	引入CRM系统	管理客户信息,提高客户服务效率。
	个性化定制与优化用户体验	制定储能产品和光伏组件的个性化营销策略,满足不同客户对储能容量、应用场景、系统配置的要求。

数据来源:根据东方日升年报搜集整理

表 2 东方日升 2019-2023 年采购环节营运资金构成以及周转情况

年份	原材料存货（亿）	预付账款（亿）	应付账款（亿）	应付票据（亿）	采购环节营运资金（亿）	营业收入（亿）	采购环节营运资金周转天数
2019	3.62	2.61	35.91	43.66	-73.34	144.04	-183.29
2020	4.69	5.57	41.95	48.40	-80.09	160.63	-179.50
2021	6.39	6.12	51.76	52.06	-91.32	188.31	-174.57
2022	21.14	5.91	58.87	76.69	-108.50	293.85	-132.92
2023	13.73	7.08	89.82	93.90	-162.90	353.27	-166.01

数据来源：根据东方日升年报搜集整理

表 3 东方日升 2019-2023 年生产环节营运资金构成以及周转情况

年份	在产品存货（亿）	其他应收款（亿）	应付职工薪酬（亿）	其他应付款（亿）	生产环节营运资金（亿）	营业收入（亿）	生产环节营运资金周转天数
2019	0.84	5.70	0.80	4.84	0.91	144.04	2.27
2020	0.73	4.83	0.70	1.55	3.30	160.63	7.40
2021	1.23	21.52	0.91	2.30	19.53	188.31	37.34
2022	1.33	13.95	1.19	7.86	6.24	293.85	7.64
2023	2.49	9.19	2.26	6.35	3.07	353.27	3.13

数据来源：根据东方日升年报搜集整理

2.2 东方日升营运资金管理分析

2.2.1 采购环节

东方日升 2019-2023 年采购环节营运资金构成以及周转情况见表 2。从 2019 年到 2022 年，东方日升原材料存货逐年增加，公司在该年度预期市场需求增长，扩大生产规模，从而增加了原材料储备。然而，到 2023 年又有所回落，反映了库存管理策略的调整以及市场需求的波动。

高原材料存货水平能增强供应链的稳定性，减少因原材料短缺导致的生产中断风险，但同时会占用大量资金，增加资金成本。应付账款和应付票据均呈现逐年增长的趋势，公司在交易中，越来越多采用延期支付，营运资金持续为负，且绝对值逐年增大，公司大量占用了供应商的资金，形成了显著的“浮存金”。

2.2.2 生产环节

东方日升 2019-2023 年生产环节营运资金构成以及周转情况见表 3。2019-2021 年，生产环节营运资金周转天数急剧增加，在此期间光伏产业链的关键原材料如硅料、电池片等的价格出现波动。2021 年电池片的价格由 6.85 元/片上涨到 9.06 元/片，占组件成本的比重也由 50.8%上升到了 60.7%，这种价

格上涨对东方日升的组件生产成本构成了较大压力，也导致了资金流动性下降。2021-2023 年，生产环节营运资金周转天数大幅下降，在此期间东方日升加强了对其他应收账款的管理，提高了资金回笼速度和付款效率，同时，2022 年东方日升数智化系统得到了落实，因此能够更精准地预测市场需求，从而调整生产计划，尽管在产品存货的金额在逐年增长，但整体上看，数智化的运用使得库存更加合理，避免了过度的资金占用，从而缩短了资金周转天数。

技术人员在生产环节中扮演着至关重要的角色，因为他们不仅是推动企业技术创新和产品升级的核心力量，也是确保产品质量符合高标准要求的关键把关。

东方日升在异质结电池技术、0BB 电池技术等方面的突破成绩，体现了技术人员在企业生产环节中的重要性，以及企业对技术研发和创新有所重视。根据东方日升的财报数据，近年来其技术人员数量呈现增长趋势，但占比基本保持水平，如图 1 东方日升 2019-2023 年技术人员数量及占比变化所示，对比 2023 年同行业企业技术人员占比发现，东方日升技术人员占比处于较低比例水平，如图 2 光伏行业 2023 年新能源企业技术人员数量对比所示。

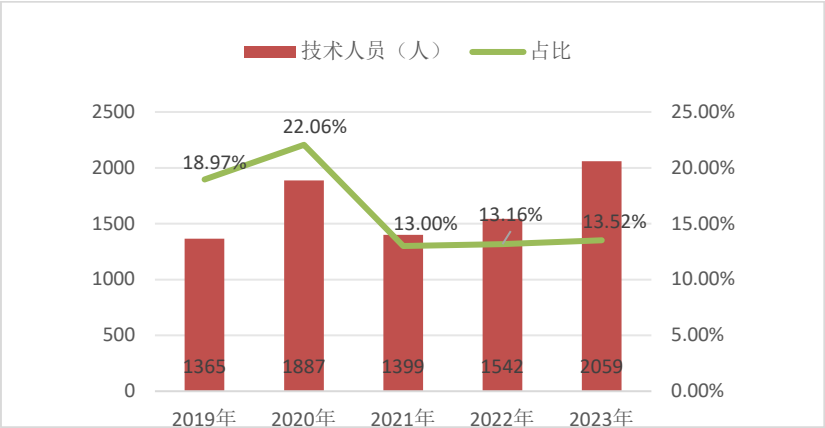


图 1 东方日升 2019-2023 年技术人员数量及占比变化

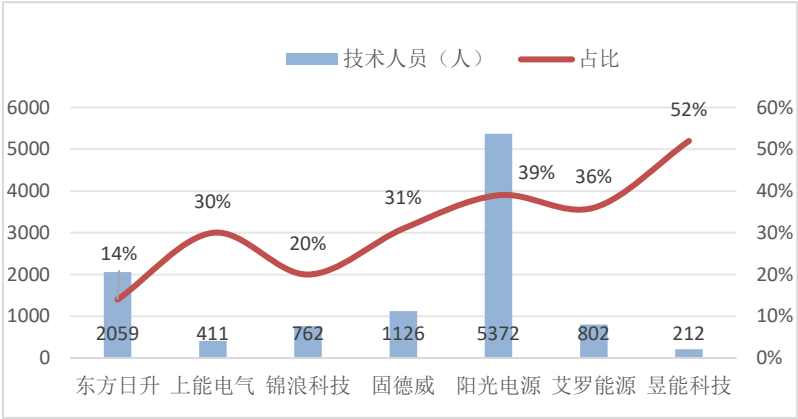


图 2 光伏行业 2023 年新能源企业技术人员数量对比

表 4 东方日升 2019-2023 年销售环节营运资金构成及周转情况

年份	库存商品 (亿)	应收款项 (亿)	应收票据 (亿)	预收款项 (亿)	应交税费 (亿)	销售环节营运资 金 (亿)	营业收入 (亿)	销售环节营运资金 周转天数
2019	8.15	30.84	1.56	8.01	1.91	30.63	144.04	76.56
2020	6.70	37.27	1.55	0.48	1.60	43.45	160.63	97.37
2021	12.25	26.11	0.56	0.04	2.74	36.15	188.31	69.11
2022	29.05	31.29	8.95	0.11	2.74	66.45	293.85	81.40
2023	23.41	44.18	12.19	0.14	2.52	77.12	353.27	78.59

数据来源：根据东方日升年报搜集整理

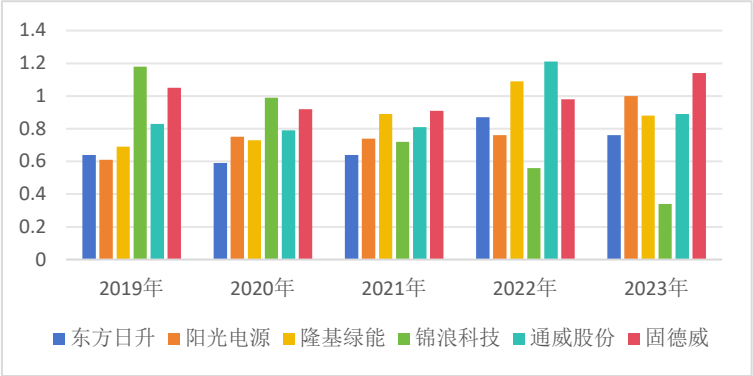


图 3 光伏企业 2019-2023 年资产周转率对比

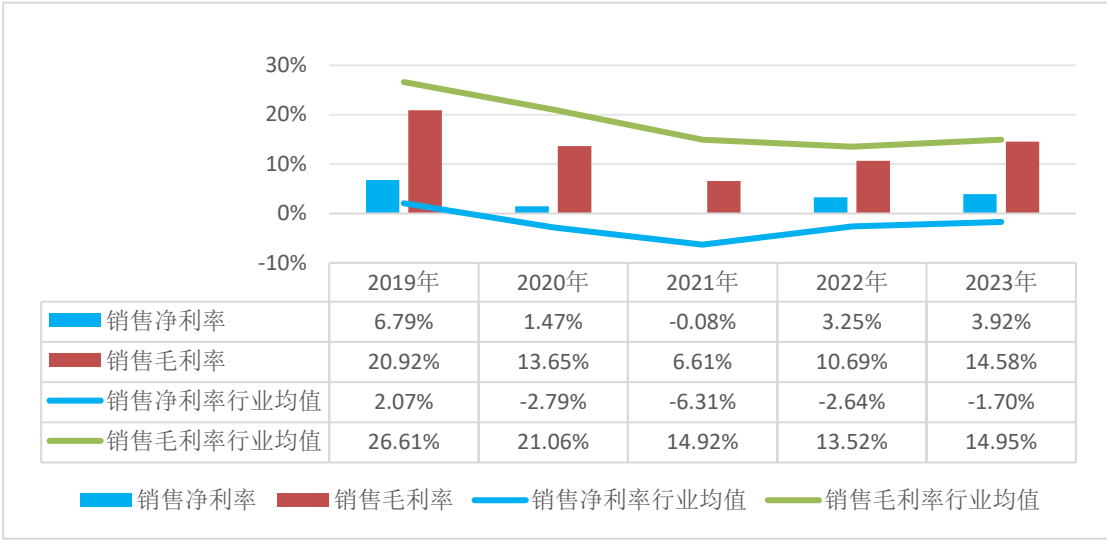


图 4 东方日升销售净利率与销售毛利率

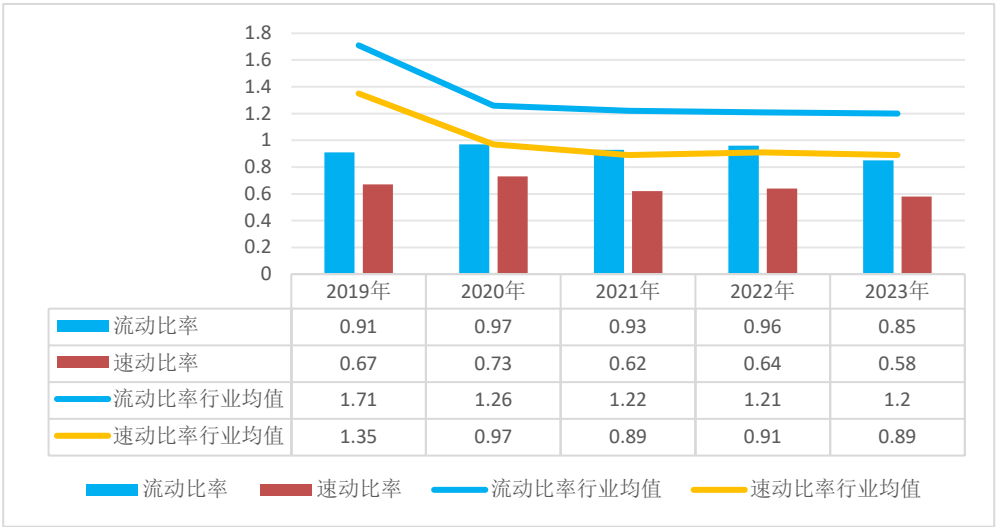


图 5 东方日升速动比率与流动比率

2.2.3 销售环节

东方日升 2019-2023 年销售环节营运资金构成及周转情况见表 4。在全球光伏市场中，东方日升凭借其领先的技术和优质的产品赢得了广泛的客户认可和市场份额，特别是在新兴市场如巴西、匈牙利、澳大利亚和哥伦比亚等地，取得了显著的出货量增长，但海外销售的增加会涉及更长的交货周期和收款周期，也会影响营运资金的周转。在销售过程中为促进销售增长，东方日升采用了较为宽松的信用政策，导致公司应收账款规模较大，同时也存在坏账风险和资金回笼压力。

东方日升的资产周转率在近年呈现波动趋势，

如图 3 所示。自 2020 年东方日升逐渐提高了其资产周转率，并在 2022 年达到了高峰，随后出现下降趋势。尽管在资产管理和利用效率方面取得了进步，并成功缩小了与其他领先公司的差距，但在 2019-2023 年与其他公司的比较中，东方日升的资产周转率在多数年份中处于中等水平，表明其在资产管理和利用效率方面仍有提升的空间。

在 2019-2023 年东方日升销售净利率均高于行业平均值，但整体却呈现出一种下降的趋势，如图 4 所示。光伏产业对上游硅料、硅片等原材料的依赖度较高，上游原材料价格上涨时，东方日升的采购成本增加，导致销售净利率下降，同时研发投入在

短期内无法直接转化为盈利能力,也影响了销售净利率的提升。

3 东方日升营运资金管理现存问题

3.1 资金预算控制不佳

资金预算控制与营运资金管理之间存在着密切的关系,为了确保企业的稳健发展和市场竞争力,东方日升需要加强资金预算控制和营运资金管理的协同作用。东方日升的资产负债率持续攀升,由2019年的63.42%增长到2023年的71.93%,不仅增加了公司的财务风险,还会影响公司的再融资能力和市场信誉。东方日升现金流状况也不容乐观,经营活动产生的现金流量净额出现了大幅下降,2023年甚至转为负数,公司在资金预算控制方面存在明显的不足。公司依赖外部融资来维持运营,而缺乏足够的内部资金来支持其长期发展。此外,东方日升的定增项目进度缓慢也反映出其在资金预算控制方面的问题。尽管公司成功完成了定增并募集了资金,但部分项目的投资进度却远低于计划,例如,5GW超低碳HJT电池片与10GW高效组件项目,原定于2024年6月投用,现因故延期至2025年3月;全球高效光伏研发中心项目获股票增发募资支持,预计延期6个月投用。

3.2 短期偿债压力大

东方日升的流动比率在2019-2023年呈现波动趋势,如图5所示。一般认为流动比率保持在2:1以上较为理想,但东方日升的流动比率始终低于这一标准,说明其占用的流动资产过多,短期偿债能力相对较弱。东方日升的速动比率在2019-2023年波动较小,在此期间均低于行业均值,进一步增加了短期偿债的风险。

3.3 数智化程度不均

虽然东方日升已经与腾讯云等合作伙伴共同打造了智慧物流解决方案,但在整个营运资金管理流程中,数智化覆盖的程度并不均匀,比如在原材料准备、成品包装、手工封装、人工测试等环节仍然依赖人工操作和传统的管理方式,影响整体的生产效率和协同效果。作为一家跨国企业,东方日升在不同地区的生产基地面临不同的数智化进度和挑战。在中国、欧洲以及北美地区,技术基础较好,人才储备丰富,市场需求较大,对产品质量和服务水平的要求较高,有利于数智化的快速推进。然而,在东南

亚、南亚、中东以及非洲市场,这些地区的市场和技术基础相对较弱,人才储备和资金支持有限,并且非洲地区的电力设施、网络设施等基础设施相对落后,网络攻击和数据泄露等风险较高。

4 数智驱动东方日升营运资金管理优化建议

4.1 搭建专业资金预算管控平台

为精准把控供应链数智化模式,企业管理层进行营运资金管理时要全面打造资金预算管控平台,将数据要素的主要作用发挥出来。在构建资金预算管控平台的过程中,公司强调数据要素的核心驱动力,致力于拓宽信息获取渠道,为预算的精细化制定奠定坚实基础,以期大幅减少以往预算流程中常见的误差。在应用资金预算管理平台期间,还可利用数智化形式分析研判不同类型资金预算数据,通过计算、关联、筛选寻找出数据间的背后逻辑,借助经营目标的有效执行来开展预算编制,确保营运资金管理绩效的准确性。定期通过预算管理系统自动提取数据,分析资金预算执行偏差,评价资金预算执行水平,加强预算考核及奖惩^[9]。

4.2 加强供应商关系管理

在现实中,供应商主要通过采购业务流程和融资渠道影响企业的营运资金管理,前者表现为供应商管理库存,后者表现为供应商融资^[10]。一方面,新能源行业具有技术更新快、市场需求波动大等特点,利用供应商管理库存,建立定期沟通机制,确保信息的畅通,明确风险共担机制如库存积压、销售不畅等,降低供应商的风险的同时提高其积极性,可以降低企业存货周转天数。另一方面,东方日升应权衡收益与风险,适度利用供应商融资的方式。供应商融资会影响企业与供应商之间的资金再分配,因此企业应该在考虑供应商利益和企业财务风险的前提下,尽可能利用供应商融资改善营运资金管理绩效。

4.3 加速企业数智驱动均衡发展

构建全面的数智战略规划,构建全面的数智战略规划,具体包括:(1)制定分阶段的数智化转型目标,明确各环节的数智化任务。确保企业光伏产品研发、制造、运维等各环节实现数智均衡发展。

(2)设立专项小组,负责数智化项目的推进和监督。对东南亚、南亚、中东以及非洲市场进行深入分析,包括市场规模、增长潜力、政策法规、贸易环境,关

注这些市场光伏产业链的发展趋势,特别是上游原材料供应、中游制造以及下游应用市场的变化,推出符合当地电网要求的光伏组件,以及适应不同气候条件和安装环境的产品。加强区域生产基地信息数据体系建设,提高数智技术在光伏发展滞后区域的普及率,深化光伏项目相关数据的收集与分析,为东方日升产业布局的优化调整提供坚实的数据支撑。(3)定期评估数智化转型效果,根据实际需求调整策略。利用信息系统的数据处理能力,通过电网运营商为东方日升提供精确的运行管理信息,促进光伏资源的高效配置与精细化管理。

5 结语

本文根据东方日升数智化转型发展进程,从采购、生产、销售环节展开分析,揭示了数智化工具在提升营运资金管理效率显著作用,同时指出公司可进一步优化营运资金管理的途径。未来,随着全球科技浪潮的汹涌澎湃与新兴应用场景的层出不穷,东方日升需进一步挖掘数智化技术的无限潜力,将云计算、人工智能等前沿科技深度融合于企业的运营管理、产品研发、生产制造及市场营销等各个环节,构建起一套高效、智能、灵活的数智生态系统。通过数智驱动决策,实现资源的精准配置与高效利用。然而,本研究仅以东方日升为例,样本数量有限,未来可进一步扩大研究范围,涵盖更多新能源企业,以验证数智化工具的普适性。此外,随着技术的不断更新,未来研究可进一步探讨新兴技术如区块链、物联网在营运资金管理中的应用。

参考文献

- [1] 罗斌元,陈艳霞.数智化如何赋能经济高质量发展——兼论营商环境的调节作用[J].科技进步与对策,2022, 39(05): 61-71.
- [2] 陈国青,任明,卫强,等.数智赋能:信息系统研究的新跃迁[J].管理世界,2022,38(01):180-196.
- [3] 吴卫红,杨帆,张爱美,等.数字化技术转型、数字化治理能力与制造业企业绿色转型升级——基于数字化赋能理论的作用机制研究[J].科技进步与对策,2023,40(12):32-41.
- [4] Valipour, H., Moradi, J. and Farsi, F.D., 2012, "The Impact of Company Characteristics on Working Capital Management", *Journal of Applied Finance and Banking*, 2(1): 105.
- [5] 焦然,温素彬,张金泉.基于 WSR 的企业社会责任对营运资金管理效率影响研究——利益相关者认知的调节作用[J].管理评论,2021,33(05):217-235.
- [6] Gill, A., Kang, P. and Amiraslany, A., 2023, "Information Technology Investment and Working Capital Management Efficiency: Evidence from India Survey Data", *South Asian Journal of Business Studies*, 12(4): 559-574.
- [7] Peng, J. and Zhou, Z., 2019, "Working Capital Optimization in a Supply Chain Perspective", *European Journal of Operational Research*, 277 (3): 846-856.
- [8] 王贞洁,王竹泉.外向型水平与上市公司营运资金管理绩效——基于我国电子信息产业的实证分析[J].管理评论,2014,26(09):100-108.
- [9] 章毕珍.国有企业全面预算管理与资金集中管理相结合的对策研究[J].当代会计,2021,(07):181-182.
- [10] 王贞洁,王竹泉.基于供应商关系的营运资金管理——“锦上添花”抑或“雪中送炭”[J].南开管理评论,2017,20(02): 32-44.