

数字化转型下的运输经济效率提升策略研究

胡 洁

内蒙古巴彦淖尔市道路运输事业发展中心, 内蒙古 巴彦淖尔 015000

[摘要]在全球数字化大潮的冲击之下, 交通运输业也正在发生着深刻的变革。数字化技术以改善运输资源调配、加快调度速度、加强协同管理等方式, 给运输经济效率的提高赋予了新的途径。目前运输行业存在着资源配置效率低下的问题, 数据共享和协同管理的缺失也成了制约行业高质量发展的主要因素。本文以数字化转型和运输经济效率之间的内在联系为出发点, 对运输行业数字化发展现状及问题进行系统的分析, 提出数据驱动的资源配置优化、智能技术赋能的运输调度优化、平台化协同的供需匹配三条主要途径, 从完善智慧交通基础设施、搭建数据共享平台、推进企业管理升级这三个方面给出核心策略, 期望给运输行业的数字化转型赋予理论参照和操作引领。

[关键词]数字化转型; 运输经济效率; 智能调度

DOI: 10.64635/ja.2026.1212

中图分类号: F512.3

文献标识码: A

Research on Strategies for Improving Transportation Economic Efficiency under Digital Transformation

Hu Jie

Bayannur Road Transport Development Center, Bayannur, Inner Mongolia 015000, China

Abstract: Under the impact of the global wave of digitalization, the transportation industry is undergoing profound changes. Digital technologies provide new approaches for improving transportation economic efficiency by optimizing the allocation of transportation resources, accelerating dispatching processes, and strengthening collaborative management. At present, the transportation industry still faces problems such as low efficiency in resource allocation, while the lack of data sharing and collaborative management has become a major factor restricting the high-quality development of the industry. Starting from the internal relationship between digital transformation and transportation economic efficiency, this paper systematically analyzes the current status and existing problems of digital development in the transportation industry. It proposes three main paths: data-driven optimization of resource allocation, intelligent-technology-enabled optimization of transportation dispatching, and platform-based coordination of supply and demand matching. Core strategies are further proposed from three aspects: improving smart transportation infrastructure, building data-sharing platforms, and promoting enterprise management upgrading. The study aims to provide theoretical reference and practical guidance for the digital transformation of the transportation industry.

Keywords: digital transformation; transportation economic efficiency; intelligent dispatching

引言

交通运输是国民经济的基础性、先导性产业, 它的运行效率直接影响到社会经济发展的质量。近几年来, 大数据、人工智能、物联网等数字技术飞速发展, 给运输行业的效率提升创造了技术条件。利用大数据、云计算、物联网和车辆智能调度、路径优化算法等技术手段, 使物流运输实现数字化管理, 从而达到企业经营的智能化、信息化的目的, 为企业的运营管理提供技术支持。但是运输行业

的数字化转型还处在探索阶段, 资源配置效率低、信息孤岛现象严重等问题仍然存在。怎样借助数字化手段改善运输经济效率, 成了学术界以及行业界共同关心的课题。本文主要研究数字化转型和运输经济效率之间的关系, 从问题入手, 提出路径和策略, 为运输行业的数字化转型提供一定的借鉴。

1 数字化转型与运输经济效率提升的关系

数字化转型就是用数字技术重新设计组织的业务流

程、商业模式以及价值创造的方式。运输领域数字化转型包含运输设施数字化、运输装备智能化、运营管理信息化等各个层面。交通运输领域数字化转型借助引入新的技术,一方面改善了物流的运作速度并缩减了运作成本,另一方面孕育出新的服务形式,给经济体的生产结构以及就业市场带来了广泛的影响。运输经济效率可以从资源配置效率、运行效率、交易效率三个方面来理解。资源配置效率指运力、线路、仓储等要素的合理配置程度,运行效率指运输过程中所耗费的时间和能耗水平,交易效率指供需匹配的速度和成本。三者的共同提升构成运输经济效率改善的整体图景。数字化技术对运输经济效率的影响机制主要是从三个方面体现出来的。第一,信息透明度降低交易费用。数字技术使得供需信息可以实时地被看见,从而削减信息不对称,提高匹配速度。第二,决策智能化来优化资源配置。算法模型代替了经验判断,实现了运力动态调度和路径动态规划。第三,流程自动化可以加快作业速度。自动化分拣、无人驾驶等技术减少人工干预,提高作业效率。三者相互配合,使运输经济效率得到系统的提高。

2 当前运输经济效率的制约因素分析

2.1 运输资源配置效率存在的问题

运输资源配置效率是评价运输经济效率的主要指标。目前运输资源的配置还存在着一些问题。第一,运力资源既有闲置也有短缺。部分区域、时段运力过剩造成空驶率居高不下,高峰时段或者偏远地区运力供应不足。第二,运输路径不合理。传统的运输企业大多依靠司机的经验来选择路线,没有考虑到实时路况、天气、限行等各方面的因素,造成运输时效的波动比较大。第三,多式联运衔接不畅。铁路、公路、水运、航空等各种运输方式之间信息不互通、标准不统一,货物换装环节耗时长、成本高。目前数据要素在企业数字化转型过程中所处的地位越来越明显,但是由于供应链企业内部、外部信息交流不畅,造成业务数据共享和价值创造应用的双重困境,从而影响到整个供应链的运转效率。资源配置效率问题产生的根本原因就是数据要素不能得到充分的流动,经验驱动型模式仍然占据着主导地位。

2.2 数据共享与协同管理不足

数据是数字化转型的主要资源,但是运输行业的数据共享和协同管理存在明显的不足。从纵向来说,运输企业内部各个部门之间存在着数据壁垒,业务系统彼此孤立,不能形成一个完整的闭环。从横向来说,运输企业之间以及运输企业同上下游企业之间没有形成有效的数据共享

机制,从而造成供应链协同效率低下。物流信息技术的使用可以提高交通运输效率、降低物流成本、提升服务质量,但是信息安全、数据共享等还存在^[1]。政府监管部门所掌握的交通流量、路况信息、气象数据等公共数据的开放程度很低,企业不能很好地利用。标准不统一成为数据共享的阻碍因素,不同的企业、不同的系统所使用的数据格式、接口协议不一样,造成互联互通的成本很高。协同管理不到位造成运输链条断开、重复作业频繁,大大影响运输经济效率的提高。

3 提升运输经济效率的关键路径

3.1 数据驱动的资源配置优化路径

数据驱动是改善运输资源合理分配的手段。这条路径是以数据采集、分析、应用为一条主线来代替传统的经验判断模式。从数据采集角度来说,利用GPS、RFID、传感器等设备来获取车辆的位置、货物的状态、路况等各方面数据。从数据挖掘的角度出发,利用大数据技术对需求规律进行分析,预测运力缺口,识别低效环节。从数据应用的角度出发,把分析的结果变成调度指令、定价策略和服务方案。

表1 传统资源配置与数据驱动资源配置对比

对比维度	传统资源配置方式	数据驱动的资源配置方式
运力分配依据	经验判断、固定排班	实时需求预测、动态调度
线路规划方式	静态路线、人工调整	算法优化、实时避障
需求识别能力	粗放估算、偏差较大	历史数据建模、精准预测
历史数据建模、精准预测	较高	显著降低
应急响应能力	被动滞后	主动预警、快速重配

从表1可知数据驱动模式在运力分配、线路规划、需求识别等各方面都有明显的优势。考虑客流需求、货运需求的时空异质性、不确定性,用数据驱动的方法来对客流需求进行随机表征,可以提高运输系统盈利性和服务性。实践中可以创建运输数据中台,把各种各样的数据融合起来,创建起运力资源池,从而达成供需动态对接和资源弹性调配。

3.2 智能技术赋能的运输调度优化路径

智能技术给运输调度优化赋予了有力的工具。人工智能算法可以从历史运行数据中学习调度规律,得到最优的调度方案。机器学习模型可以预测运输需求的时空分布,给提前调配资源提供依据^[2]。基于智能技术的多式联运智

能解决方案,智能调度、路径优化可以提高多式联运效率。智能调度系统可以实时获取订单信息、车辆状态、路况数据,在秒级内完成调度指令的生成,大大缩短了调度决策的时间。路径优化属于智能调度的一部分。传统的路径规划只考虑距离最短,智能路径优化要考虑时间窗、油耗、通行费、驾驶员工作时长等各种约束,求解多目标最优路径。动态路径调整功能可以在行驶过程中根据实时路况重新规划路线,避开拥堵路段。昆仑物流创建起三段式数智管理体系,依靠数字化平台精确计算运输路线,创新推行重载高速加空载国道的混合通行方案,达成运输路径最佳规划,有效地削减了通行成本。因此可以看出智能技术能有效提高运输调度效率和经济性。

3.3 平台化协同的供需匹配路径

平台化可以很好地解决供需匹配的问题。运输平台属于双边市场,联系货主和运力供给方,依靠算法来达成高效匹配。平台模式的最大优势就是网络效应,更多的货主会吸引更多的运力入驻,更多的运力会提高平台的服务能力,从而形成一个正向的循环。共享平台使供需信息更加丰富、变化频繁,可以很好地协调物流供应链中资源供需关系,化解供需矛盾。平台化协同不单是车货匹配,还包括供应链上下游的协同。通过平台打通制造、仓储、运输、配送等各个环节的信息流、商流、物流、资金流四流合一。协同平台应该具有订单管理、运力调度、在途跟踪、结算支付、信用评价等全流程的功能。平台所拥有的交易数据可以反哺算法的改进,从而产生出一种数据驱动和平台运营互相促进的良性循环。

3.4 全过程可视化的运输监控路径

全过程可视化运输监控路径,在运输数字化转型进程中,是精细化管理以及应急反应速度加快的基础。依托物联网传感器、北斗/GPS 定位、车载终端,形成起从起点到终点的全部数据采集链条,把车辆位置、行驶轨迹、货物状况、温湿度以及驾驶行为这些关键信息及时上传到云端监控系统上。将数字孪生技术应用到运输监控系统当中,管理者可以在虚拟空间里对物理运输过程进行映射,从而提前发出预警并及时介入。透明化的监控机制既消除了传统运输中的信息黑箱,又可以对途中的库存进行动态调配,也可以对途中的路线进行及时的纠正。当系统检测出严重拥堵或者车辆出现故障的时候,会发出预警并把周边运力的协同指令传送给它,从而有效地降低由于意外事件造成的延误成本^[3]。最后,可视化监控与调度系统之间实现了深度的联动,使得运输管理层从被动的响应变为了主动的

控制,给资源配置的优化以及调度决策赋予了有力的数据支撑。

4 提升运输经济效率的核心策略

4.1 完善智慧交通基础设施建设

智慧交通基础设施属于运输数字化转型的物质支撑。应加快交通感知网络的建设,在高速公路、国省干道、港口、场站等重要节点上布设各种传感器,对交通运行状态进行全方位的感知。推动交通通信网络升级,给车路协同、自动驾驶提供低延迟、高可靠的通信环境。创建交通云计算和边缘计算设施,给海量交通数据的存储、处理和分析赋予算力支持。为了解决交通运输行业分散的数据资源问题,改善交通运输网络科学数据的组织状况,提高交通运输科学数据资源的获取和利用效率,需要建立交通运输科学数据资源体系框架。从投资机制上来说,可以采取政府和社会资本合作模式来调动社会力量参与到智慧交通基础设施的建设和运营当中去。

4.2 构建运输数据共享与协同平台

数据共享平台属于破解信息孤岛的重要手段。应该建立行业级运输数据交换中心,制定统一的数据标准和接口规范,促进各种运输方式、各种企业的数据互相联通。就协同而言,数据价值链理论中实现多方共赢的场景应用,能够很好地解决供应链企业内部外部信息沟通不畅的问题。平台的创建要兼顾开放和安全,设置分级分类的数据授权体系,确定数据的所有权、使用权以及收益分配的办法。政府要发挥引导作用,率先开放公共数据资源,并制定数据共享激励政策。企业要创建数据治理体系,改善数据品质和数据治理水平。协同平台还要加入智能合约的功能,从而达成运输合同的自动执行以及结算,削减交易成本。

4.3 推动运输企业数字化管理升级

企业是数字化转型的实施主体,提高运输经济效率最终要落实到企业管理上。应该引导运输企业制定数字化转型战略,把数字化纳入企业发展规划。推进企业管理信息系统升级,使订单、调度、财务、人力等模块集成。现代物流运输行业利用大数据、云计算、物联网以及车辆智能调度、路径优化算法这些前沿技术的加入,使得行业的管理智能化、信息化程度得以提高。企业要加大数字化人才的培养力度,引进既懂运输业务又懂数字技术的复合型人才。组织架构要随之调整,设立数字化转型专职部门或者岗位,明确数字化治理职责。创建以数据为驱动的绩效考评体系,把运行效率、资源利用情况等指标包含在内进行

考核。对于中小运输企业来说,可以采用云服务的方式低成本地获得数字化的能力,降低技术应用的门槛。

4.4 健全运输数字化安全保障体系

运输数字化转型期间,创建起运输数字化安全保障体系,这是保证系统稳定运转的底线。由于车联网以及智能调度系统被广泛使用,运输网络面临着数据泄露、网络攻击等新的安全威胁,一旦防护措施出现漏洞,就会造成运输的中断。创建起涵盖终端、网络、平台以及数据的纵深防御体系,可以明显加强运输系统抵御风险的能力。在终端层要部署安全芯片和固件验证,防止被非法篡改,在网络层要实施分段隔离、异常监测,阻断攻击渗透,在平台层要创建多因子认证、操作审计,保证指令可以追踪。制定数据分级保护制度,确定敏感数据的访问权限,定期做渗透测试来检验安全的效果。只有把安全能力嵌入到各个节点中去,在提高效率的同时保证安全底线不被突破,才能使运输业务连续运转。

5 结语

数字化转型给运输经济效率提升赋予了历史性的契机。从理论上讲,研究清楚了数字化转型同运输经济效率之间的内在联系,从实践上讲,发现了资源配置效率和数

据共享协同这两个主要问题,提出了数据驱动、智能调度、平台协同这三条主要途径,提出了基础设施、数据平台、企业管理这三个策略。伴随着5G、人工智能、自动驾驶这些技术的发展,运输效率会得到质的飞跃。但是也必须认识到,数字化转型是项系统工程,它牵涉到技术创新、管理变革、制度供给三者共同推动。运输企业要抓住数字化大潮,积极进行转型升级,在效率提高的同时实现可持续发展。政府要创建良好的政策环境,促使行业有条不紊地转型,从而共同推进运输经济向高质量发展的新阶段迈进。

【参考文献】

- [1]姜启燕.交通运输领域数字化转型对经济的影响分析[J].中国物流与采购,2024(2):84-85.
- [2]赵浩.物流信息技术在交通运输管理中的应用研究[J].中国航务周刊,2024(9):67-69.
- [3]王茜.基于智能技术的多式联运智能解决方案研究[J].运输经理世界,2025(29):59-61.

作者简介:胡洁(1983.09—),女,汉族,内蒙古巴彦淖尔,大学本科学历,副高级经济师,当前就职于内蒙古巴彦淖尔市交通运输服务中心,研究方向:运输经济。