

中欧班列的时间价值优势分析

蒋佳楠, 王鸿鹏

(集美大学航海学院, 福建 厦门 361021)

[摘要] 为提升中欧班列在贸易全球化中的时间价值优势, 运用货物时间价值模型建立中欧班列的三阶段时间价值模型, 得出中欧班列在不同货物中的时间价值优势。研究表明, 提高中欧班列的发班频次, 时间敏感度高的货物种类时间价值明显提升。

[关键词] 中欧班列; 价值特性; 时间价值; 成本函数

[中图分类号] U2-9

Analysis on the Time Value Advantage of China-Europe Railway Express

JIANG Jianan, WANG Hongpeng

(Navigation College, Jimei University, Xiamen 361021, China)

Abstract: In order to enhance the time value advantage of China-Europe railway express in the trade globalization, the time value advantage for different goods in China-Europe railway express is calculated, using the three-stage time value model for China-Europe railway express established on the time value model of goods. The results show that the time value of the goods with high time sensitivity is obviously improved, when the frequency of China-Europe railway express is increased.

Keywords: China-europe railway express; value properties; time value; cost function

0 引言

在“一带一路”的大背景下, 中欧班列成为了中国与欧洲紧密联系的桥梁, 以铁路为主要运输方式连接亚欧大陆的新丝绸之路迅速发展。杨忠振等^[1]通过对运输方式效用函数的构建, 运用时间价值函数计算得到运输方式的分担率问题。陈小君等^[2]通过研究时间价值作为路径选择的主要影响因素, 针对时间与运输费用的替代关系, 构建路径选择模型, 得出: 时间价值和广义出行成本函数的度量是出行者作为出行方式的主要选择方法。王昕等^[3]基于用户的时间价值处于离散分布的情况下, 通过对多用户均衡模型的研究, 得出在允许路段收费的最优模型。王海洋等^[4]根据货物对时间灵敏程度的不同, 以及时间敏感度受不同因素的影响, 将货物的周转速度引入时间价值函数中, 从而转化为资金的价值函数。郑波等^[5]根据不同影响因素对货物运输成本的作用, 引入新的影响因素进行研究, 得到货物价值最大化的评价模型。Wardman^[6]将运输过程的时间进行多阶段划分, 针对不同的运输过程的时间价值进行分类, 研究了人均 GDP 与运输时间价值的估计弹性系数。Leurent^[7]研究了时

[收稿日期] 2019-01-08

[基金项目] 中国(福建)自由贸易试验区厦门片区管理委员会资助项目(H201707); 厦社科研项目([2018]C02号)

[作者简介] 蒋佳楠(1992—), 女, 硕士生, 从事交通运输规划与管理研究。通信作者: 王鸿鹏(1965—), 男, 教授, 硕士生导师, 从事交通(物流)系统规划与设计、现代物流与供应链管理等方向研究。
E-mail: whp618@163.com

间价值呈离散分布的情况下,出行时间和出行费用的关系为线性分布。

中欧班列作为亚欧大陆贸易往来的运输方式之一,过去中欧间的贸易往来主要通过海运和空运来完成,但是海运的周期过长,难以保障货物的时效性,空运运输时间短,但运费高昂,对于货物的种类选择性较强,铁路运输则弥补了两者的问题。中欧班列运距短、安全性强、时间快,有助于中西部地区与亚欧沿线国家的贸易往来^[8]。但从目前市场份额占比来看,贸易往来中海运依然以绝对优势占据运输巨头地位,铁路运输的占比仍然相对落后,中欧铁路班列的发展空间还很大,随着铁路运输速度的不断提升,极大地缩短了货物的运输周期,从而提升了货物的价值量。

1 货物的时间价值分析

1.1 时间价值的体现方式

时间通常在被充分利用的状态下所能获得的社会总体利益被称为时间资源价值。货主通常会选择运输速度快的运输方式来提升货物的时间价值,这样虽然货物的运费相对增加,但是货物的时间价值得到较大提升。运输时间价值的相关性可以转化为运输费用和时间的替代关系,在此利用等距离曲线来进一步说明^[9],如图1所示。 S 为一条等距离的曲线,代表时间与运输费用所形成的一一对应关系;直线 K_a 和 K_b 分别代表不同货物的运输时间与费用关系的预算线,其斜率表示货物的时间价值,通常情况下货主考虑的是货物的经济价值,运输时间的缩短增大了运输费用,却有效提升了整体的利润。图中,货主的不同选择代表着不同的效用,时间价值对应图中不同的斜率数值^[2],斜率越大表示货物的时间价值越大。

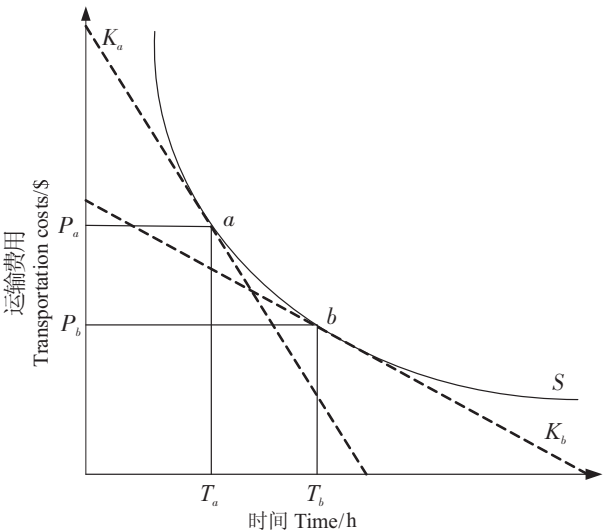


图1 运输费用-时间替代关系

Fig.1 Transportation cost-time replacement relationship

时间的货币替代通常用货物的时间价值来体现,时间和费用的转化通过时间价值来联系。货物的时间价值影响因素通常有:当地的经济水平、货物的类别、运输方式的选择、经济运距等。货主在进行运输方式的选择时,会考虑多种因素的影响,综合选择效用最大的方式。本文假设货主选择效用最大化方式,以中欧班列(郑州)为例,对班列的时间价值进行分析。

1.2 时间价值函数的研究方法

货物的时间价值通过运输方式的选择来体现。货主对运输过程所花费的时间和运输的总费用进行综合考虑,运输费用包括库存费用、运费以及运输过程中货物随时间的延长而产生的折减费用。本文主要通过货主对于运输方式的选择模型入手,构建货物的时间成本函数,将货物的运输时间划分为三部分,进而得到货物的时间价值函数模型。

本文考虑综合运输成本是由运输过程中实际运输耗费和货物的运输时间成本构成^[10],即: $M_i = A_i + T_i$ 。其中 M_i 表示第*i*种运输方式的综合运输成本; A_i 表示第*i*种运输方式实际的运输耗费; T_i 表示第*i*种运输方式的货物时间成本。

货物的时间成本主要受到货物的单位时间价值的影响,即: $T_i = f(\Delta t) \cdot \alpha$ 。 $f(\Delta t)$ 表示货物的时间成本函数; α 表示货物的单位时间价值。

货物的时间成本在一定的范围内呈递增趋势,本文通过货物的时间成本函数随时间的损耗来表示,即: $f(\Delta t) = (\Delta t / \varphi)^\beta$ 。 Δt 为实际运输时间与运输方式中运输最短时间的差值; φ 、 β 为参数,通过调研数据求得。

设 T_p^i 为运输总时间; T_T^i 为运输在途的时间; T_L^i 为装卸时间; T_W^i 为等待时间, 则:

$$T_p^i = T_T^i + T_L^i + T_W^i; \tag{1}$$

$$T_W^i = (168/f_{\alpha\beta}^i)/2. \tag{2}$$

$f_{\alpha\beta}^i$ 为货物从起始地 α 运至终点 β 的发班频率, 单位为班次/周, 一周 168 h, 则相邻班次之间的间隔时间为 $168\text{ h}/f_{\alpha\beta}^i$, 如果假设货物的到达时间是均匀的, 可以得到每批货物的平均等待时间为 $(168/f_{\alpha\beta}^i)/2$ 。

对于货物本身来说, 随着货物运输周期的延长, 货物的生命价值就随之降低。本文引入货物时间函数, 其中: $P(T_p^i)$ 表示货物的价值函数; n 表示此类货物的箱数; η 表示入箱率; P_{\max} 表示满载价值; k 表示月贬值率; T_U 表示货物的运输期限, 根据货物的价值函数, 可以得到货物由运输方式的选择而产生的货物时间价值模型:

$$P(T_p^i) = n\eta P_{\max}(1 - k(T_U - T_p^i)/30). \tag{3}$$

2 中欧班列的时间价值优势分析

2.1 中欧班列（郑州）运行状况

目前中欧班列（郑州）开行频次升级为每周“八去八回”，现已完成全年发送 500 列的目标。这是国内唯一实现满载去回的班列，也是唯一实现冷链业务常态化的班列，开行 4 年多以来班列的发展位居全国前列，为沿线百姓带来实实在在的好处，经济效益显著。

中欧班列（郑州）频次不断加密，途径的口岸由单一路线发展到现在的多种路线可供选择，集货半径也得到扩展。班列途经哈萨克斯坦、俄罗斯、白俄罗斯、波兰及德国汉堡站，如图 2 所示，全程 10 245 km，境外覆盖 24 个国家 121 个城市，国内服务企业 300 余家，合作伙伴 1 700 余家，境外合作伙伴达 780 家。国内集疏以郑州为核心，公路、铁路运输网络覆盖半径 1 500 km，辐射 2 000 km，覆盖全国 3/4 省份，并通过海运、铁路和公路过境中转向东辐射到日本、韩国等亚太地区。往返常态高频均衡的良性开行结构，促进了中欧班列（郑州）整体运营成本的下降，逐年降低 20% 左右。



图 2 中欧班列（郑州）线路图

Fig. 2 China Railway Express (Zhengzhou) circuit diagram

2.2 班列的货物类别描述

中欧（郑州）之间的贸易往来货物种类涵盖传统轻纺类、汽车配件、工程机械、医疗器械等工业产品，以及笔记本电脑、移动硬盘等电子类产品等。班列自开行以来，每年开行班列的数目都在增加，相比较中欧班列其他城市，中欧班列（郑州）的回程率在近几年基本与去程达到平衡，有效地提升了班列的整体效益，如表 1 所示。2018 年截至 5 月 31 日中欧班列（郑州）开行 236 班（120 班去程，116 班回程），货物价值 13.52 亿美元，货物质量 13.44 万 t。

表 1 中欧班列的运行情况
Tab.1 Operation of China Railway Express

年份 Year	去程班列 Go/列	回程班列 Return/列	货值/亿美元 Value/ \$ 100 million	总货物质量/10 ⁴ t Total weight/10 ⁴ t
2013	13	—	0.50	0.89
2014	78	9	4.30	3.61
2015	97	59	7.14	6.35
2016	137	114	12.94	13.00
2017	266	235	27.38	26.16

中欧班列郑州－汉堡线路图如图 3 所示，班列运行时间15 d左右，比海运节约 22 ~ 27 d，比空运节约资金重货为 80%，轻货为 20%，中欧班列（郑州）已形成境内境外“1+N”枢纽和沿途多点集疏运的格局。

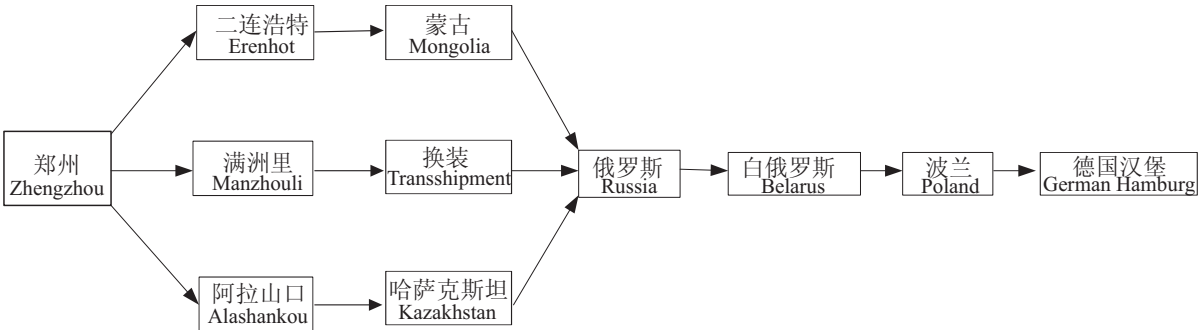


图 3 出入口口岸线路图
Fig.3 Entry and exit port wiring diagram

2.3 中欧班列（郑州）效用分析

本文选择 5 种代表性的货物种类进行研究，集装箱在满载率达到 40% 以上可以装箱，由于货物的时间敏感度不同，可以得到货物的满载价值以及月贬值率，如图 4 所示。

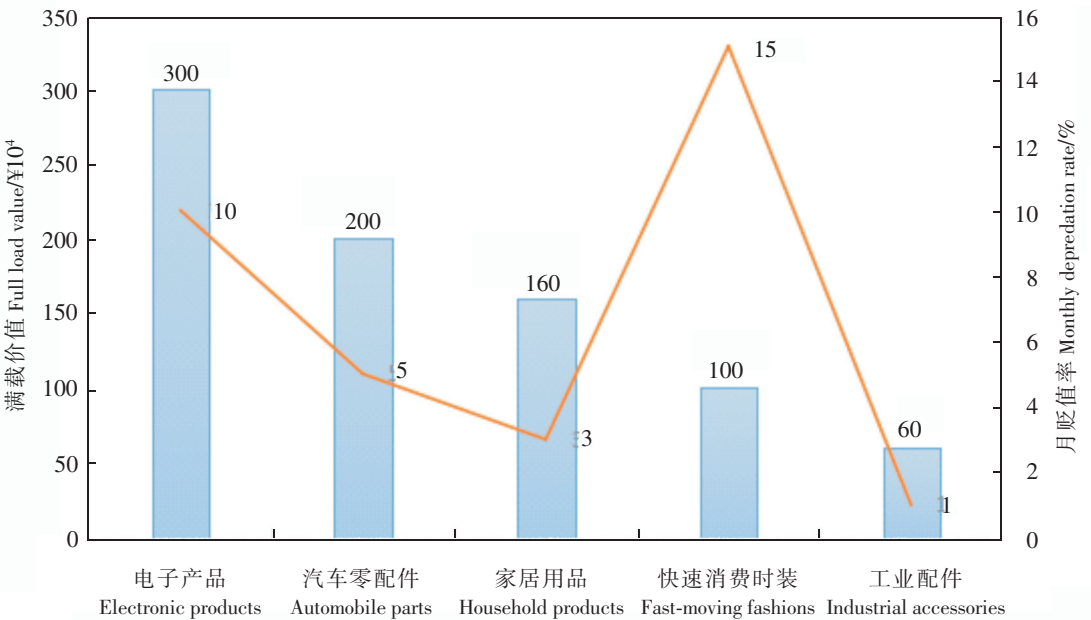


图 4 不同货物的特性
Fig.4 The properties of different goods

针对不同的区段集装箱的收费标准是不同的，国内区段以国家集装箱基本收费标准为主，基价一为 680 元/箱，基价二为 2.754 元/箱·km。独联体区段平均收费价格在 0.5 美元/箱·km，欧盟区段收费标准为 1 美元/箱·km。在运输过程中的杂费和税费按照 1000 美元/箱，换乘换装的标准收费为 100 美元/箱，报关费用为 200 美元/箱。单位集装箱的相关参数如表 2 所示，将有关参数代入公式（1），得到运输总时间，将现状数据代入式（3），经过计算，得到 5 种货物的单位集装箱时间价值，如表 3 所示。

表 2 单位集装箱的参数
Tab.2 Unit container parameters

名称 Name	在途时间 In-transit time/h	装卸时间 Lay time/h	时间期限 Time limit/d	发班频率 Shift frequency /(班次·周 ⁻¹)	入箱率 Entry rate/%
参数 Parameters	360	0.6	25	8	98

表 3 不同货物的时间价值计算结果
Tab.3 Time value calculation results for different goods

货物类别 The goods category	电子产品 Electronic products	汽车零配件 Automobile parts	家居用品 Household products	快速消费时装 Fast-moving fashions	工业产品 Industrial accessories
货物时间价值 The time value of the goods/元	92 719	29 910	14 955	46 733	1 682

若改变班列的发班频次，运用计算机对数据进行统计计算，可以得到如图 5 所示的时间价值图。从图 5 可以看出，不同货物时间的敏感度不同，发班频次的增加，货物所产生的时间价值呈上升趋势。中欧班列（郑州）开行以来，每年的载货率以 20% 左右的速度提升，班列提供门到门服务，使得入箱率得到提升、发班频次得到增加，因此货物的整体时间价值也随之提升。货物的入箱率在 40% ~ 100% 之间，在入箱率达到满载的情况下所达到的货物时间价值最大。

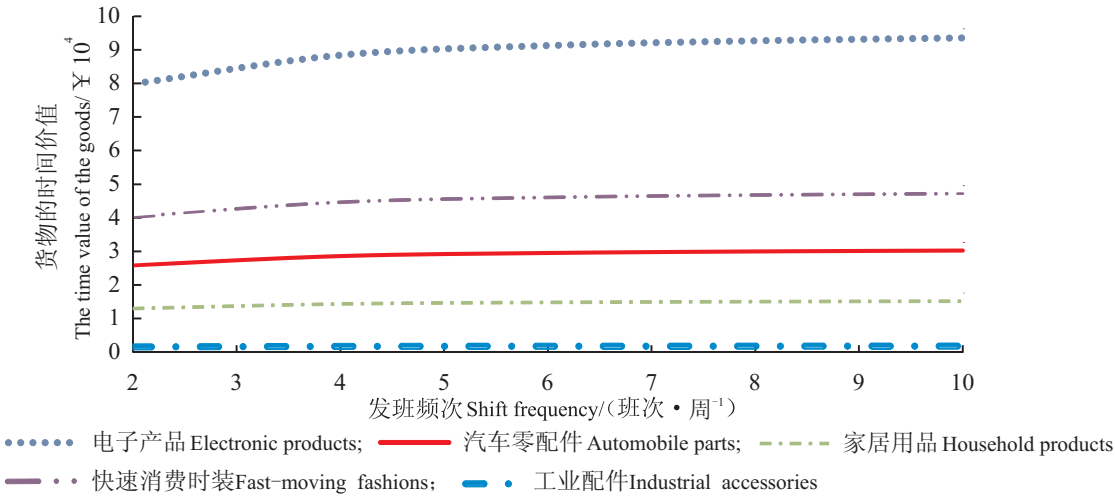


图 5 发班频次改变下的货物时间价值

Fig. 5 Time value of goods under frequency change

3 结论

本文基于货物的综合运输成本建立了货物的时间价值模型，将货物的运输总时间分为三阶段，细化货物运输过程的时间成本，从而引出发班频次的提升，货物的时间价值增加。通过收集到的数据对

模型参数进行改变,可以得到影响中欧班列的时间价值因素。以中欧班列(郑州)为例,选取具有代表性的货物进行定量分析,发现时间敏感度高的货物,在运输期限一定的情况下,运输时间缩短时间价值量增大。

目前从中欧班列的运行情况来看,所带来的效益是多重的,班列开行后所带来的商流、人流、信息流,有利于当地城市的转型和相关产业的发展。考虑班列的可持续发展,需要整合资源,规范政府机制。针对班列的货源问题,应该加强与电子产品、快速消费时装、汽车零配件等货物生产商的合作。对于敏感度低的货物可以通过海铁联运的方式,降低综合运输成本。

[参 考 文 献]

[1] 赵怡然,杨忠振,Theo Notteboom. 中欧铁路班列在中欧贸易运输中的作用 [J]. 大连海事大学学报, 2018, 44(3): 33-40.

[2] 陈小君,林晓言. 基于运输时间价值的路径选择行为研究 [J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2013, 12(2): 7-14.

[3] 王昕,黄海军. 基于非线性时间价值的多用户出行均衡与系统最优 [J]. 系统管理学报, 2012, 21(6): 819-824.

[4] 王海洋,周伟,王元庆. 货物运输时间价值确定方法研究 [J]. 公路交通科技, 2004(7): 131-133, 138.

[5] 郑波,李魁梅,杨黎霞. 基于货物价值特性的运输适宜性评价模型及应用 [J]. 科技通报, 2017, 33(12): 246-249.

[6] WARDMAN. Meta-analysis of UK value of travel time: an update [J]. Transportation Research Part A, 2011, 45(1): 1-17.

[7] LEURENT F. Cost versus time equilibrium over a network [J]. European Journal of Operational Research, 1993, 71(2): 205-221.

[8] 王海燕,焦知岳. 如何缓解中欧班列“返空”尴尬 [J]. 对外经贸实务, 2018(1): 38-41.

[9] BUTTON. Transport economics [M]. 3th ed. Cheltenham UK. Northampton MA USA: Edward Elgar, 2010: 99-108.

[10] A RICCI, I BLACK. The social cost of intermodal freight trans-port [J]. Research in Transportation Economics, 2005, 14: 245-285.

(责任编辑 陈 敏 英文审校 周云龙)