

“一带一路”背景下中欧班列竞争力分析

——基于货物细分和Logit模型

冯芬玲,梁俊凯,刘承光,贾俊杰

(中南大学 交通运输工程学院,长沙 410075)

摘要:“一带一路”背景下国际铁路运输呈现良好发展态势,中欧班列由高速发展进入了高质量发展新阶段。精准定位中欧班列的目标市场,探索其优势竞争区域,是制定中欧班列高质量发展策略的关键。根据货物价值特性和数理化理论Ⅲ进行货物细分,建立了中欧班列与其他运输方式的竞争Logit模型,并以重庆—杜伊斯堡(长),乌鲁木齐—阿拉木图(短)两条线路进行实例分析,研究各细分市场不同情形中欧班列竞争力,得出结论并提出发展策略。

关键词:中欧班列;Logit模型;市场细分;竞争力分析

中图分类号:F064.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)3—0119—10

“一带一路”倡议是我国构建全方位开放新格局,深度融入世界经济体系背景下的重大倡议。中欧班列是中国与亚洲其他国家经贸交流的重要载体,也是“一带一路”倡议的重要组成部分^[1]。截至2019年8月底,被誉为丝绸之路“钢铁驼队”的中欧班列已开行18266列,其与传统海陆联运和国际航空运输的竞争日益加剧。2019年中欧班列运输协调委员会第四次会议上国铁集团携手全国中欧班列运营企业共同签署了《推进中欧班列高质量发展公约》。新的发展阶段下,中欧班列建设工作要求“实”字当头,绘制细腻的“工笔画”,标榜着提质增效的高质量发展建设思路全面铺开,而精准定位中欧班列的目标市场,探索其对于其他国际运输方式的优势竞争区域、分析有无补贴下中欧班列发展情况,是制定中欧班列高质量发展策略的关键,有利于提高班列开行品质,促进去回程班列的进一步均衡组织。

许多学者对中欧班列市场竞争力提升策略进行了研究,主要模型包括博弈模型、综合评价模型、模糊聚类模型、GEV(广义极值分布)等离散选择模型等。其中离散选择模型最为有效,多用于运输方式竞争力的研究。

Arunotayanun和Polak^[2]强调了货运行业中各种决策代理人的偏好异质性对货运带来的影响,并建立混合Logit模型进行分析,该模型能够适应随机偏好异质性和重复偏好带来的影响,结果表明货运选择与货主偏好存在显著相关性。Nugroho等^[3]从货主和货代的角度出发,利用混合嵌套的Logit(MXNL),以成本、时间等作为判定标志进行仿真,结果表明降低公路运输燃油补贴和铁路运价的措施对铁路货运有显著的激励作用。张戎等^[4]选取运输时间和运输费用等作为效用函数的变量建立Nested-Logit模型,得到影响运输径路选择的重要因素依次是费用、时间和可靠性。Feng等^[5]基于中欧班列运营商、地方政府之间的博弈关系,通过构建以地方政府社会效益最大化为优化目标的补贴模型,得出了最优补贴金额。

传统的运输方式竞争分析下,往往未考虑货物差异性对于不同种运输方式的竞争的影响,货主对货物价格的敏感度与货物本身的差异程度呈现正相关关系,因此运输企业应制定以货物差异化为主的竞争策略。本文基于货物价值特性、数理化理论Ⅲ、Logit竞争模型等,进行了中欧班列市场细分及产品竞争力研究。为中欧班列高质量发展决策提供理论支持。

一、基于货物价值特性的货物分类

(一)国际货物运输方式优劣分析

由于管道的运输方式及其运输的货物具有特殊性质,不作为竞争分析的对象,因此可认为在国际货物运

收稿日期:2020—01—14

基金项目:国家社会科学基金“‘一带一路’中欧班列沿线国家铁路货运价格比较”(18BJY169)

作者简介:冯芬玲(1973—),女,河北邯郸人,博士,中南大学交通教授,研究方向:铁路货运;梁俊凯(1996—),男,湖南长沙人,中南大学硕士研究生,研究方向:铁路货运;刘承光(1993—),男,河南驻马店人,中南大学博士研究生,研究方向:铁路货运。

输市场中,最主要的参与者应为铁路、公路、海运、航空运输。

因为各种运输方式之间在技术经济特征方面具有异质性,不同的运输方式具有不同的优势和适用范围,具有竞争优势的领域也是各不相同。国际货物运输方式的优劣势、平均运输费用及时间见表 1。

表 1 各种运输方式优势与劣势(中国—欧洲)

运输方式	优势	劣势	平均运输时间	平均运输费用
铁路运输	①适合中长距离运输; ②运输能力大; ③受自然条件限制小; ④安全性高; ⑤运输成本较低	①货物滞留时间长; ②灵活性差; ③手续繁琐	21 ~ 25 天	0.65 美元/40 英尺箱 公里
海洋运输	①运输能力大; ②适合远距离运输	①运输时间长; ②受自然条件影响大; ③灵活性较差	45 ~ 55 天	0.12 美元/40 英尺箱 公里
航空运输	①运输速度快; ②安全性高	①运输成本高; ②运输量有限; ③受气候影响大	7 ~ 10 天	5 ~ 24 美元/40 英尺箱 公里
公路运输	①机动性、灵活性高; ②适合短距离运输; ③作为其他运输方式的辅助; ④“门到门”运输	①安全性差; ②运输量有限	16 ~ 20 天	1.7 ~ 7 美元/40 英尺箱 公里

(二)基于货物价值特性的货物类型

在经济学上,货物的价值是指生产货物的社会必要劳动时间,而货物的价格是指货物价值在货币上的表现。在货物从生产到销售这一过程中,由于市场的不确定性导致货物的价值会随时间产生一定程度的降低,这一现象被称为货物价值特性,由此产生的损失可称之为时间成本。

货物价值随时间减少是一个复杂的变化过程,一般将其简化为一个货物价值的时间函数。

为了测算货物价值,首先需要确定货物贬值率。货物贬值率是指货物因本身性质、正常损耗、生命周期等因素引起的价值损失量与时间的比值。定义货物时间价值函数 $P(t)$,表示在 t 时刻的货物价值, ω 是表示货物贬值率的常数^[6],则有 $\frac{dp(t)}{dt} = -\omega P(t)$ 求解微分方程得 $P(t) = Ce^{-\omega t}$,令 $t = 0$ 时刻的 $P(0)$ 为货物的初始价值量 P_m ,则货物价值时间函数 $P(t)$ 为 $P(t) = P_m e^{-\omega t}$ 。

图 1 所示为货物贬值率不同、初始货物价值相同的情况下,货物价值随时间的变化趋势。由图 1 可知,货物贬值率 ω 越大,货物价值下降越快,使得货主对运输时间的敏感度也越高。

在这基础上,考虑到除了货物价值损失外,另一个影响货主选择运输方式的重要因素就是运费。Fall-er^[7]认为,在一般情况下价值越高的货物倾向于选择速度越快的运输方式,因此价值高的货物对运费的敏感度较低。图 2 为货物贬值率相同的情况下,货物价值随时间的变化情况。说明价值高货物对运费的敏感度低,可以接受高运费;低价值货物对运费敏感度高,希望降低总成本。

综合以上两个指标,以运输时间为 x 轴,以货物价值为 y 轴,构建二维坐标对货物进行划分,如图 3 所示。

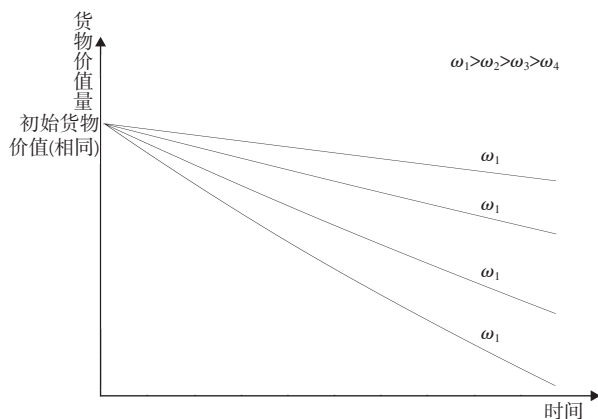


图 1 货物价值随时间变化趋势(货物价值相同)

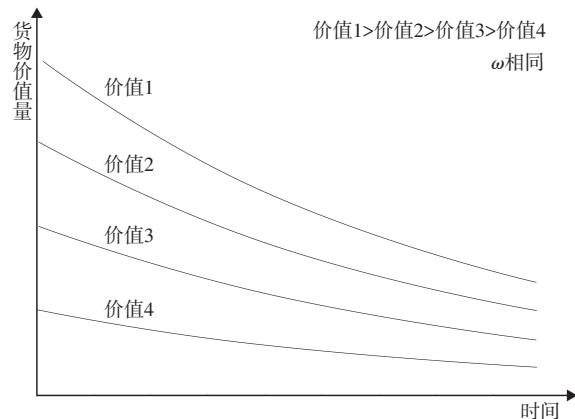


图 2 货物价值随时间变化趋势(贬值率相同)

按照这一划分,将货物分为4类:①高价值高时间敏感度的货物;②高价值低时间敏感度的货物;③低价值低时间敏感度的货物;④低价值高时间敏感度的货物。

(三)基于数理化理论Ⅲ市场细分

目前,我国铁路运输所采用的货物分类,是前铁道部运输局以GB 7635—87国家标准《全国工农业产品(商品、物资)分类与代码》为标准,参照国家统计局颁布的《货物运输量分类目录》,并结合货物性质和铁路运输的特点,编制的《铁路货物运输品名分类与代码表》,其将铁路货物分为26类115项,经筛选合并为30大类,见表2。

Hayshi数理化理论Ⅲ是基于“0-1”属性判断矩阵的构建和向量值的计算,从而对定性变量和定量变量进行处理的多元分析方法。通过对类目赋予“0-1”值,构建属性判断矩阵,计算出样本的值,对样本结果进行聚类分析,从而对样本进行分类。具体的项目根据前文设定包括货物价值、时效性、运输条件和运输费用,得到货物分类反应矩阵表。根据数理化理论Ⅲ,利用MATLAB进行编程计算^[8]。

求出货物反应矩阵对应的15个特征得分,选择最大的两个特征根求出特征向量和对应的第一特征值得分 Y_1 和第二特征值得分 Y_2 ;为了确定分类的种类和数量,选择Ward系统聚类分析方法,利用SPSS软件对铁路货物品类进行聚类分析,即利用货物品类样本的两点间的欧式距离进行分类,聚类树状图如图4所示;设置阈值为6助分类线。当阈值为6时,铁路运输货物被分为4类。得到基于货物价值特性的全货品分类,见表3。

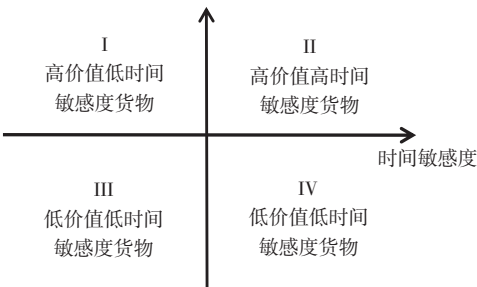


图3 基于时间-价值的货物分类

表2 铁路货物分类

类码	类名	类码	类名
1	煤	16	盐
2	石油	17	化工品
3	焦炭	18	金属制品
4	金属矿石	19	工业机械
5	钢铁及有色金属	20	电子、电气机械
6	非金属矿石	21	农业机具
7	磷矿石	22	鲜活货物
8	矿物型建筑材料	23	农副产品
9	水泥	24	饮食品及烟草制品
10	木材	25	纺织品、皮革、毛皮及其制品
11	粮食	26	纸及文教用品
12	棉花	27	医药品
13	化肥及农药	28	工艺品、展览品
14	半导体材料	29	医疗器械、仪器、量表、量具
15	玻璃纤维及其制品	30	家具、搬家货物、行李

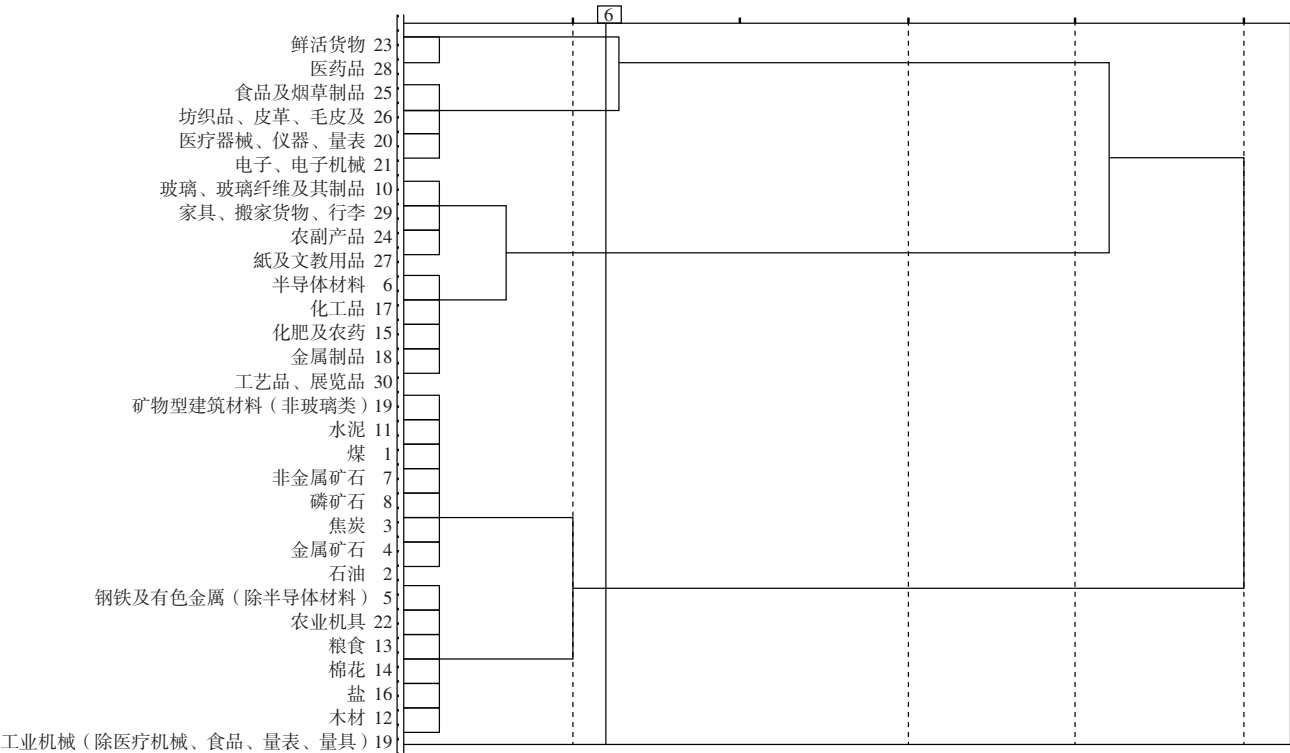


图4 铁路运输货物聚类分布图

表 3 铁路运输货物分类结果

货物品类		阈值为 6
水泥	煤	第一类 低价值低时间敏感度
钢铁及有色金属(除半导体材料)	石油	
木材	焦炭	
粮食	金属矿石	
棉花	非金属矿石	
盐	磷矿石	
农业机械	矿物型建筑材料(非玻璃类)	
工业机械(除医疗器械、仪器、量表、量具)		第二类 高价值低时间敏感度
农副产品	半导体材料	
纸及文教用品	玻璃、玻璃纤维及其制品	
家具、搬家货物、行李、日用杂品	化肥及农药	
工艺品、展览品	化工品	
	金属制品	第三类 高价值高时间敏感度
纺织品、皮革、毛皮及其制品	医疗器械、仪器、量表、量具	
饮食品及烟草制品	电子、电气机械	第四类 低价值高时间敏感度
医药品	鲜活货物	

二、中欧班列市场竞争力模型

(一)模型描述

运输方式的竞争力是指各种运输方式通过充分利用各种资源和多种途径,获得市场竞争的优势地位及可持续发展的能力^[9],直接表现为各种运输方式在运输市场中所占份额。国际货物运输的主要目的就是实现国与国之间的货物空间位移,因此各种运输方式所提供的产品间均具有一定的可替代性,各种运输方式之间必然会在不同程度上存在竞争。构建 Logit 竞争模型,基于货物价值特性和数量化理论 III 进行全货品下的市场分类,定量研究中欧班列在不同货物运输中的竞争力。

(二)模型假设

- (1)同类型货物时间价值特性相同。
- (2)不同运输方式都可以使用相同的集装箱运输,均使用 40 英尺标准集装箱运输。
- (3)货物贬值率为常数,其价值函数满足公式 $P(t) = P_m e^{-\omega t}$ 。
- (4)食品类货物最佳运输时间只考虑其保质期的影响,不考虑市场需求变化、季节变化对货物价值的影响。
- (5)同节点最多发生 1 次运输方式转换,城市内部集货和配送均采用集卡运输;不考虑不同类型货物之间的拼箱运输。
- (6)运输过程中,不考虑天气等不可抗因素对运输费用和时间的影响。

(三)竞争力指数模型

在基本 Logit 模型中对于给定的 K 选择方案 $(1, 2, \dots, K)$,第 k 种方案的效用为

$$U(k) = V(k) + e(k) \quad (1)$$

其中: $V(k)$ 为确定项,又称测量效用; $e(k)$ 为随机项。解得方案 K 的被选择概率为

$$p(k) = \frac{e^{V(k)}}{\sum_{j=1}^K e^{V(j)}} \quad (2)$$

Logit 模型的构建的关键是定义效用函数。通过前面的分析了解到,运费及运输时间是货主选择运输方式的两个关键性指标,而运费和运输时间又符合选择运输方式的经济性原则与及时性原则,通过运输时间相关的货物价值量的损失又可部分反映方便性原则。而安全性原则及准确性原则为次要影响因素,且不易测算,不作为考虑因素。因此,将运费和货物价值的损失作为效用函数的确定性项。

在 A 地和 B 地间有 i 种可选的运输方式($i = 1, 2, 3, 4$),第 i 种运输方式分别表示铁路运输、海洋运输、航空运输以及公路运输。第 i 种运输方式从 A 地到 B 地的运输时间为 T_i (单位:天),运费为 τ_i (单位:元/FEU, FEU 指以长度 40 英尺为国际计量单位的集装箱);假设货物运输前的初始价值为 P_m 。由于常数贬值率和时

变贬值率都是货物价值下降的规律,贬值率的波动对货主的选择行为影响较小,为了方便研究,假设货物贬值率为常数,其价值函数满足公式 $P(t) = P_m e^{-\omega t}$ 。其中: P_m 为货物运输前的初始价值; ω 为货物贬值率,常数; T_i 为第 i 种运输方式的运输时间; T_u 为期望运输限制时间。则经过 T_i 时刻货物价值损失为

$$\Delta P = P(0) - P(T_i) = P_m - P_m e^{-\omega T_i} = P_m (1 - e^{-\omega T_i}) \quad (3)$$

考虑到货主对各类货物都有一个期望运输限制时间 T_u , 选用更快的运输方式会产生因节约运输时间而产生的额外收益:

$$B^p = P(T_i) - P(T_u) = P_m e^{-\omega T_i} - P_m e^{-\omega T_u} \quad (4)$$

货物不能在期望运输时间 T_u 内送达时,货物价值损失更大,则会产生惩罚成本。由于超出期望运输时间而产生的惩罚成本,不仅包括货物价值的损失,还有因断货造成的利润损失、额外的经营成本等,因此为了方便研究,以货物价值损失作为标准衡量惩罚成本^[10]。因此引入惩罚系数 γ , 当 $T \leq T_u$ 时,不产生惩罚成本,所以 $\gamma = 1$; 当 $T > T_u$, 产生惩罚成本, $\gamma > 1$ 。设 δ 为货物价值感应系数,表示货主选择货物运输方式时对货物价值损失的考量程度, $\delta < 1$ 时表示货物价值损失的重要程度小于运输费用的重要程度; $\delta = 1$ 时表示货物价值损失的重要程度等于运输费用的重要程度; $\delta > 1$ 时表示货物价值损失的重要程度大于运输费用的重要程度。惩罚系数及感应系数应通过历史数据及统计数据进行校准。

因此,货主选择运输方式 i 的广义费用 G_i 为

$$G_i = \tau_i + \delta(\gamma \cdot \Delta P - B^p) = \tau_i + \delta P_m [\gamma + e^{-\omega T_i} - (\gamma + 1)e^{-\omega T_u}] \quad (5)$$

其他如客户关系、满意度、品牌效应等等货主的偏好因素以函数的随机项 ε_i 表示,假设 ε_i 独立同服从 Gumbel 分布 $(0, \theta)$, 其尺度参数为 θ 。则货主对运输方式 i 的效用感知误差的方差为

$$\sigma^2(\varepsilon_i) = \frac{\pi^2}{6\theta^2} \quad (6)$$

根据效用论及 Gumbel 分布的性质,货主选择运输方式 i 的随机效用为

$$U_i = -G_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

因此,运输方式 i 的被选择概率,即运输方式 i 的市场份额为^[11-12]

$$D_i = \frac{\exp(-\theta G_i)}{\sum_{j=1}^4 \exp(-\theta G_j)} \quad (8)$$

θ 为用于衡量货主的效用感知误差水平的离散量参数^[13]。有研究认为 θ 与影响决策的主要因素有关,可以用主要决策量绝对值的倒数来估计。由于在货运方式决策中,以运输费用和运输时间为主要决策因素,根据其他学者的研究结论^[13-14],广义费用平均值绝对值的倒数来估计 θ 。

三、算例分析

(一) 案例及运算说明

考虑到中欧班列运输距离和线路包含竞争运输类型的不同会对结果有较大影响,线路案例选择以运输距离为标准,选取长短距离两条代表线路中欧班列重庆—杜伊斯堡(长)、乌鲁木齐—阿拉木图(短)两条线路为例,重庆—杜伊斯堡包含铁路、海运和空运三种运输方式;乌鲁木齐—阿拉木图包含铁路、公路和空运三种运输方式。

乌鲁木齐—阿拉木图开通时间为 2014 年 3 月 8 日,是开通时间最长、市场化程度最高、已成常态化的中亚班列,平均每周开行 1 列。运输货物种类主要包括钢铁、建材(大理石、瓷砖)、机械设备、汽车配件、机电产品、服装百货等。

针对细分市场选取代表货物作为研究对象,参考其他学者的研究成果和海关统计数据,以 40 英尺集装箱为标准,结合各类货物的特性及市场价值,推算出笔记本电脑、汽车零部件、水果以及工业配件的每 40 英尺集装箱的货物价值,作为仿真分析中的货物初始价值并为了方便讨论,计算得出平均日贬值率^[15],见表 4。

表 4 货物基本属性

货物类别	货物名称	货物价值/ (万美元/FEU)	平均日贬值率
高价值高时间敏感度货物	笔记本电脑	147	0.0433%
高价值低时间敏感度货物	汽车零部件	100	0.0012%
低价值高时间敏感度货物	水果	50	0.1%
低价值低时间敏感度货物	工业配件	10	0.001%

为了反映超出货主期望限制运输时间时,货主因选择该种运输方式的效用减少,货主选择该种运输方式的效用降低,假设因超出期望运输时间产生的惩罚系数 $\gamma=20$ 。假设货主在做决策时以运输费用为第一参考指标,而货物价值损失作为第二参考指标,则根据上文对货物感应系数定义,假设货物价值感应系数 $\delta=0.5$ 。

通过调研发现,由于运输距离以及地理位置的原因,乌鲁木齐—阿拉木图可用的运输方式主要有3种,分别为公路、空运以及中欧班列,即海运不参与市场竞争。3种运输方式所需时间和费用见表5。表中公路及空运的运输时间及费用为网络获取,中欧班列价格由调研获得,其中空运没有直达航线需要中转,所示运输时间和运输费用已包括全程时间及费用。

将表4和表5数据代入Logit模型[式(8)]计算各种运输方式的市场份额,所得结果如表6及图5所示。

表5 各种运输方式所需时间(乌鲁木齐—阿拉木图)

运输方式	运输时间/天	运输费用/(美元/FEU)
中欧班列	5	2600
公路	1	14000
空运	2	30800

表6 各种货物的市场份额(乌鲁木齐—阿拉木图)

	期望运输时间期限/天	公路运输	中欧班列	空运
笔记本电脑	5	32.48%	56.67%	10.85%
	3	50.82%	22.79%	26.39%
	1	52.79%	26.67%	20.54%
汽车零配件	5	29.44%	60.40%	10.16%
	3	30.20%	59.24%	10.56%
	1	30.29%	59.20%	10.51%
水果	5	29.63%	60.17%	10.20%
	3	32.65%	55.48%	11.87%
	1	32.99%	55.42%	11.59%
工业配件	5	29.39%	60.46%	10.15%
	3	29.46%	60.36%	10.18%
	1	29.46%	60.36%	10.18%

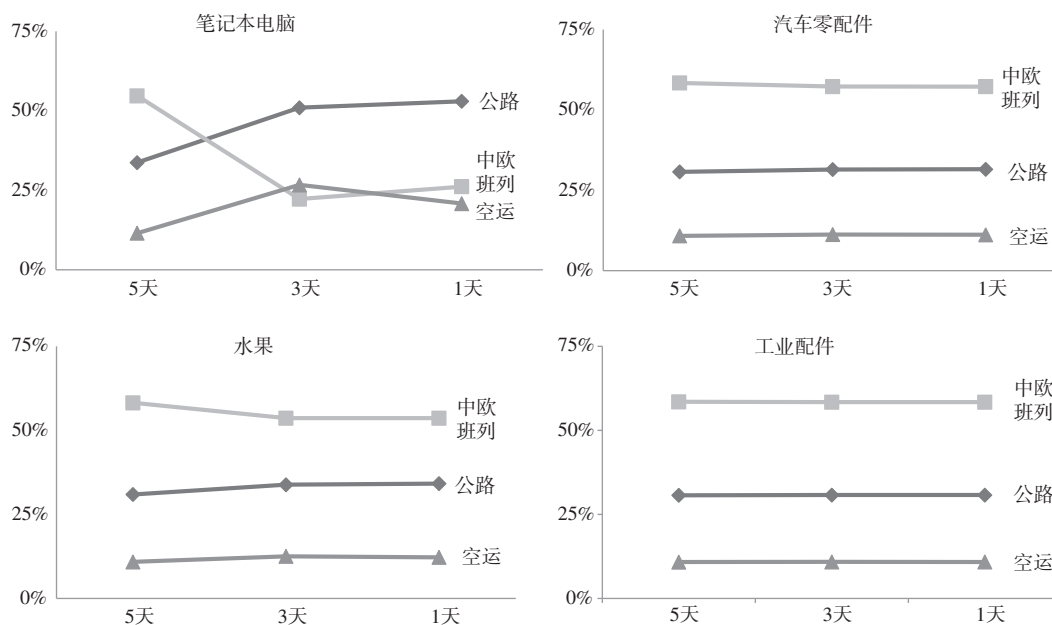


图5 各种运输方式的市场份额(乌鲁木齐—阿拉木图)

通过调研发现,由于运输距离较长,重庆到杜伊斯堡可用的运输方式主要有3种,分别为海运、空运以及中欧班列,即公路运输不参与市场竞争。同上计算可得长距离运输(重庆-杜伊斯堡)运算结果如表7和图6所示。

(二)影响竞争力的因素分析

由图6变化可以看出:在短距离运输市场(乌鲁木齐—阿拉木图)中,由于运输成本低,在高价值低时间敏感度货物、低价值高时间敏感度货物、低价值低时间敏感度货物的运输上,中欧班列具有较大的运输优势。而高价值高时间敏感度的笔记本电脑可以接受较高的运费,因此运输时间短、灵活性高、方便性强的公路运输在各种货物的运输中具有较大的竞争优势。空运虽然运输速度快,但在中国与中亚各国的运输航线很少,只有北京、广

表7 各种运输方式的市场份额(重庆—杜伊斯堡)

分类	期望运输时间期限/天	海运	中欧班列	空运
笔记本电脑	50	29.57%	63.28%	7.15%
	20	5.15%	56.02%	38.84%
	10	10.93%	37.03%	52.04%
汽车零配件	50	50.03%	45.46%	4.52%
	20	44.16%	49.91%	5.93%
	10	45.69%	47.84%	6.47%
水果	50	34.02%	59.35%	6.63%
	20	6.04%	57.74%	36.22%
	10	12.15%	38.72%	49.13%
工业配件	50	50.38%	45.14%	4.48%
	20	49.85%	45.55%	4.60%
	10	49.99%	45.38%	4.63%

州、上海、深圳等地有开通航线,因此增加了中转时间和费用,在短距离运输市场中具有一定的竞争优势,但是优势不大。

在长距离运输(重庆—杜伊斯堡)中,对于时间敏感度较高的笔记本电脑和水果的运输,当货主的期望运输时间限制较长,则中欧班列具有较强竞争力,当货主的期望运输时间较短,则空运具有较强的竞争力。而对于其他时间敏感度低的货物的运输,海运和中欧班列之间的竞争会很激烈,如对于汽车零部件此类高价值低时间敏感度货物,当货主要求的运输时间较短,且中欧班列的运输时间可以满足货主的期望,中欧班列在此类货物的国际运输中具备较强的竞争力。对于工业配件此类低价值低时间敏感的货物,海运由于运费成本低,具有较高竞争优势,其市场份额要大于中欧班列。

(三)政府补贴与竞争力关系分析

在发展早期,补贴是培育中欧班列开通运营的主要条件之一。但运行8年后,中欧班列仍然离不开补贴供血。目前,中欧班列尚未实现盈利,主要原因在于中欧班列的成本较高。中欧班列的开行都受到了政府补贴的支持,因此其运价可以维持较低水平。经比较分析95306官网和部分代理物流公司40英尺集装箱发送货物报价,中欧班列(乌鲁木齐—阿拉木图)的当前市场价格平均为1600美元/FEU,主要依靠财政补贴获得利润。若财政补贴退出后,中欧班列必将提价以获得利润。经查阅财政部发文和中国经营网数据,目前乌鲁木齐—阿拉木图线路平均补贴额为2000美元/FEU。假设政府补贴退出后,为维持相同的利润,运输费应上涨为3600美元/FEU。补贴退出后市场份额如表8、图7所示。

同理,中欧班列(重庆—杜伊斯堡)的当前市场价格为6000美元/FEU,平均补贴额2000美元/FEU。政府补贴退出后,中欧班列(重庆—杜伊斯堡)的运输费用相应上涨2000美元/FEU。补贴退出后市场份额如表9、图8所示。

在对比有无补贴的情况下的各种运输方式市场份额可知:

(1)补贴退出后,受运价上涨影响,中欧班列市场份额均有下降。

(2)低价值货物市场份额(低价值高时间敏感度货物和低价值低时间敏感度货物)下降较高价值货物(高价值高时间敏感度货物和高价值低时间敏感度货物)更为明显。

(3)中欧班列长途线路(重庆—杜伊斯堡)较短途线路(乌鲁木齐—阿拉木图)受补贴退出影响更为明显。

同时考虑到现实情况中的返程空载和地方政府瞒报实际补贴额度的问题,可以预想在现实情况中受政府下降补贴的影响,中欧班列在市场地位会受到更为明显冲击。同时根据仿真结果可以看出,低价值货物市场需要更为注意,因为在政府补贴取消后,中欧班列在价格上对低价值货物不具有吸引力。

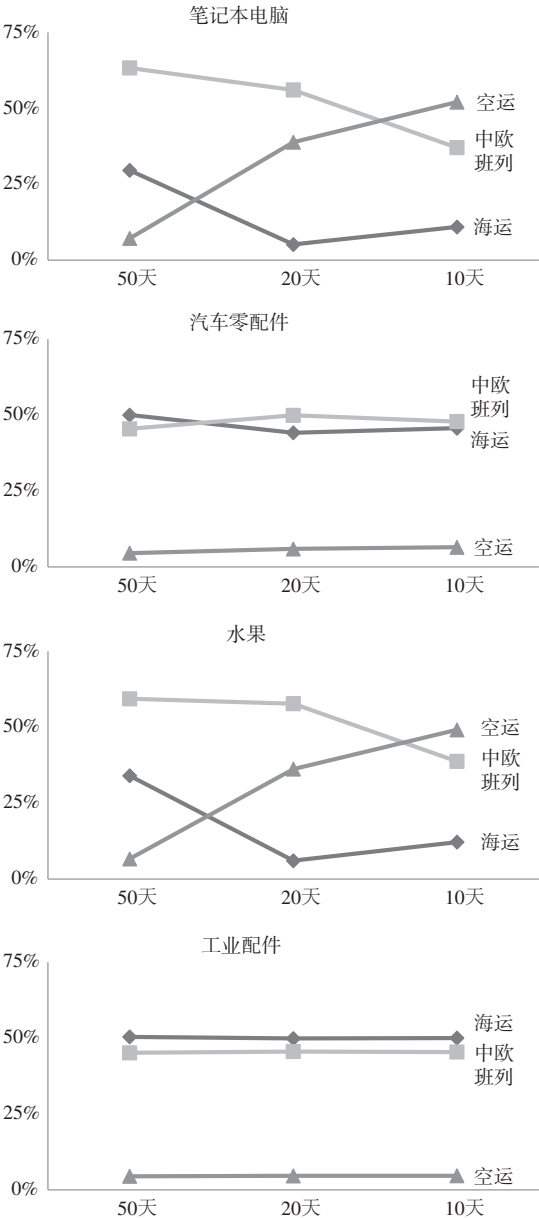


图6 各种运输方式的市场份额(重庆—杜伊斯堡)

表8 无补贴情况下各种货物的市场份额(乌鲁木齐—阿拉木图)

	期望运输 时间期限/天	公路运输	中欧班列	空运
笔记本电脑	5	33.74%	54.73%	11.53%
	3	51.02%	22.26%	26.71%
	1	53.02%	26.15%	20.83%
汽车零部件	5	30.75%	58.40%	10.85%
	3	31.47%	57.28%	11.25%
	1	31.56%	57.25%	11.18%
水果	5	30.93%	58.18%	10.89%
	3	33.83%	53.63%	12.54%
	1	34.15%	53.61%	12.24%
工业配件	5	30.70%	58.47%	10.83%
	3	30.76%	58.37%	10.87%
	1	30.76%	58.37%	10.86%

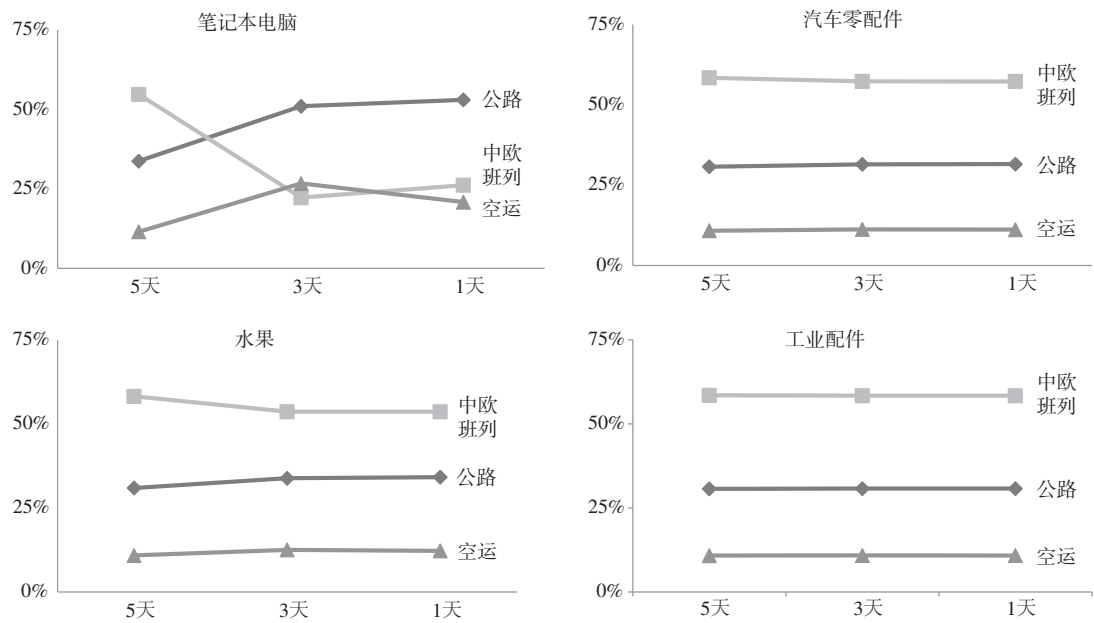


图 7 无补贴情况下各种运输方式的市场份额(乌鲁木齐—阿拉木图)

表 9 无补贴情况下各种运输方式的市场份额(重庆—杜伊斯堡)

	期望运输时间期限/天	海运	中欧班列	空运
笔记本电脑	50	31.69%	60.30%	8.01%
	20	5.26%	55.52%	38.22%
	10	11.05%	36.74%	52.22%
汽车零配件	50	51.75%	43.24%	5.01%
	20	45.84%	47.66%	6.50%
	10	47.24%	45.71%	7.04%
水果	50	36.14%	56.45%	7.41%
	20	6.19%	57.12%	36.68%
	10	12.30%	38.34%	49.36%
工业配件	50	52.09%	42.95%	4.96%
	20	51.56%	43.35%	5.08%
	10	51.68%	43.19%	5.12%

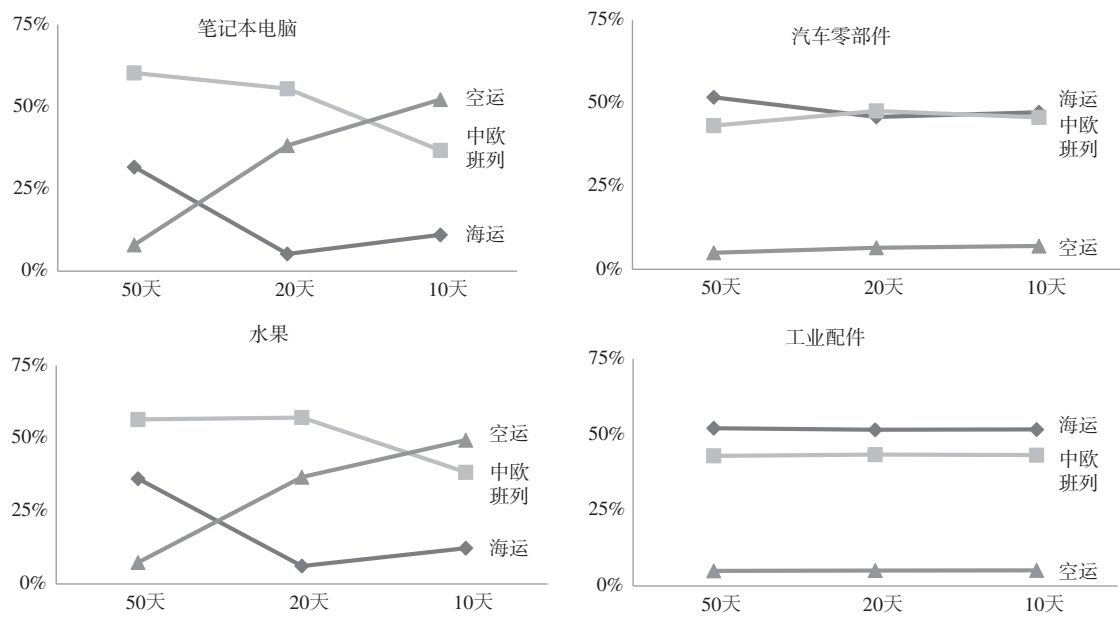


图 8 无补贴各种运输方式的市场份额(重庆—杜伊斯堡)

四、结论

随着“一带一路”倡议的深入实施,国际铁路运输进入高质量发展时代,提“效”增“质”是新时代对铁路运输业的新要求;从“需求为主”转向“供给侧配置”是发展态势,本文基于“一带一路”背景下国际铁路运输的黄金产品——中欧班列作为分析对象,根据货物价值特性和数理理论Ⅲ进行货物细分,并构建竞争 Logit 模型针对不同货物类型进行实例分析,讨论在各市场中中欧班列的竞争力,同时分析中欧班列在有无运输补贴、不同期望运输时间等因素影响下的竞争力,得出结论如下:

(1)针对中欧班列运输市场全货物进行细分,基于货物的价值特性,以运输时间和货物价值主要指标,将货物分类四类,高价值高时间敏感度货物、高价值低时间敏感度货物、低价值高时间敏感度货物、低价值低时间敏感度货物。

(2)中欧班列的优势市场为高价值低时间敏感度货物运输、低价值高时间敏感度货物运输,竞争激烈的运输市场为高价值高时间敏感度货物运输,潜在的运输市场为低价值低时间敏感度货物运输。

(3)中欧班列市场在政府退出补贴后,会受到较为明显的影响。尤其是长途线路和低价值货物市场会受到明显影响,结论从侧面反映目前中欧班列的发展是处于亚健康的状态,中欧班列目前开行存在过分依赖补贴的情况。但是结果数据表明下降幅度是在可以接受范围之类,证明中欧班列具有在市场中竞争的机会。

从结论中不难得出“一带一路”背景下国际铁路运输高质量发展建议策略:

(1)着重提高优势市场(高价值低时间敏感货物和低价值高时间敏感货物)货源吸引力,采取更为优秀的宣传策略提升知名度;在竞争激烈的运输市场采取提高服务质量策略(高价值高时间敏感度货物运输),尤其在进入高质量发展期间需要吸纳这一市场货源提高中欧班列市场竞争力。

(2)增加分拨中心以点带面,获取潜在市场中的“高质量货源”,从中欧间进出口主要货物来看,日用品、纺织纤维、化工产品等适合使用中欧班列进行运输。而铁矿石、矿物燃料等货物货值太低,在此类货物的运输中欧班列处于劣势地位,不宜投入过多营销。同时加强国外的货源集结效率,增加中欧班列的吸引力,扩大中欧班列的返程货源。

(3)解决并规范政府补贴居高“难”下情况,为提升班列竞争力和维护市场稳定性,减少干扰市场秩序的直接补贴,履行一带一路合作倡议的商业性原则,同时也有利于缓解地方政府债务压力,使中欧班列能够在市场中具有更强劲且稳定的竞争力。建议引导由“市场竞争”解决市场问题,提高各班列核心竞争力,避免补贴干涉市场正常竞争,出现多线路开行靠补贴的情况。尤其在长途线路需要考虑补贴退出后的补救措施,避免出现市场份额断层式下降,同时响应财政部逐年降低对中欧班列的补贴要求,使中欧班列真正进入高质量发展新阶。

但要注意的是应该使政府补贴缓慢退出,而不是一蹴而就。作为扶持手段,地方政府积极开通中欧班列,并为其提供财政补贴,除了体现相关地方政府积极参与“一带一路”的意愿,更加重要的是地方政府在激烈的产业竞争下,借助中欧班列的契机实现发展相关产业的目标。所以投入补贴和缓慢退出补贴都是良性的扶持手段,“一刀切”的尤其在高质量发展阶段,需要地方政府因地制宜适时退出补贴,使得中欧班列可以良性“市场化”发展。

参考文献

- [1] 王姣娥,景悦,王成金.“中欧班列”运输组织策略研究[J].中国科学院院刊,2017(4):48-54.
- [2] ARUNOTAYANUN K, POLAK J W. Taste heterogeneity and market segmentation in freight shippers' mode choice behaviour[J]. Transportation Research Part E Logistics & Transportation Review, 2011, 47(2): 138-148.
- [3] NUGROHO M T, WHITEING A, DE JONG G. Port and inland mode choice from the exporters' and forwarders' perspectives: Case study-Java, Indonesia[J]. Research in Transportation Business & Management, 2016, 19(6): 73-82.
- [4] 张戎,郭玉静,闫哲彬,等.基于 Nested-Logit 模型的国际集装箱运输链选择行为研究[J].铁道学报,2011(7):12-17.
- [5] FENG F L, ZHANG T Z, LIU C G, et al. China railway express subsidy model based on game theory under “the Belt and Road” initiative[J]. Sustainability, 2020, 12(5): 2083.
- [6] 刘铁鑫.面向复杂货流的综合运输组织方式优化研究[D].武汉:武汉理工大学,2010.
- [7] FALLER P. Changes in transport users' motivations for modal choice: Freight transport[C]// European Conference of Ministers of Transport. Pairs: IEEE, 1985: 7-17.
- [8] 董文泉.数量化理论及其应用[M].长春:吉林人民出版社,1979.

- [9] 邵俊杰. 货物运输通道的演变及实证研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2010.
- [10] 崔明阳. 基于货物时间价值的集装箱多式联运方案研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2017.
- [11] FISHBURN P C. Utility theory for decision making[J]. *Publications in Operations Research*, 1970, 22: 308-309.
- [12] BEN-AKIVA M, LERMAN S. Discrete choice analysis[M]. Massachusetts: The MIT Press, 1985.
- [13] WANG H, MENG Q, ZHANG X. Game-theoretical models for competition analysis in a new emerging liner container shipping market[J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2014, 70: 201-227.
- [14] 张永生, 姚恩建, 刘莎莎, 等. 地铁大线网条件下乘客SPSL路径选择模型[J]. *中国铁道科学*, 2016, 37(5): 138-144.
- [15] 李雪敏. 基于时间价格敏感型的短生命周期产品的供应链协调[D]. 北京: 清华大学, 2009.

Analysis of Competitiveness of China and Europe in the Context of “One Belt and One Road” Based on Goods Segmentation and Logit Model

Feng Fenling, Liang Junkai, Liu Chengguang, Jia Junjie

(School of Traffic and Transportation Engineering, Central South University, Changsha 410075, China)

Abstract: Under the background of the "Belt and Road", international railway transportation has shown a good development trend. The China Railway Express has entered a new stage of high-quality development from high-speed development. Accurately positioning the target market and exploring the competitive advantages are the keys to formulating a high-quality development strategy for the China Railway Express. The cargo is subdivided according to the value characteristics of goods and mathematical, physical and chemical theory III, and a Logit model of competition between China Railway Express and other transportation modes is established. At the same time, the Chongqing-Duisburg (long) and Urumqi-Almaty (short) routes are used to analyze the case, and the competitiveness of the China Railway Express in different situations in each market segment is studied to draw conclusions and propose development strategies.

Keywords: China Railway Express; Logit model; market segmentation; competitiveness analysis

(上接第 101 页)

- [33] SUBRAMANIAN R, SUBRAMANYAM R. Key factors in the market for remanufactured products[J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2012, 14(2): 315-326.
- [34] ARYA A, MITTENDORF B, SAPPINGTON D E M. The bright side of supplier encroachment[J]. *Marketing Science*, 2007, 26(5): 651-659.
- [35] BHATTACHARYA R, KAUR A, AMIT R K. Price optimization of multi-stage remanufacturing in a closed loop supply chain[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 186: 943-962.

Research on the Operational Decisions of Remanufacturing in the O2O Supply Chain under Merger Models

Wei Feng, Chen Hong, Zhang Feng

(School of Management and Economics, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 611731, China)

Abstract: Mergers between retailers are common in business activities and involve the O2O (online to offline) supply chain decision-making model under two scenarios: the manufacturer provides one product (both new and remanufactured) to two retailers, respectively, in a premerger scenario (Model *P*); the manufacturer wholesales the product but only to a stronger dual-line retailer in a merger scenario (Model *M*). The results show that the quantity of new products in Model *P* is lower than that in Model *M*, while the quantity of remanufactured products is higher than that in Model *M*. When compared to Model *P*, Model *M* improves the dual-line retailers' financial performance while cutting into manufacturer and industry profits.

Keywords: mergers; remanufacturing; operational decisions; O2O supply chain