

中欧班列运价指数设计 与影响因素分析^{*}

冯宗宪 常俊鹏

【内容提要】 作为共建“一带一路”机制互联互通的重要载体,中欧班列自2011年启动以来,极大推动了中国与亚欧沿线国家的陆路贸易互动与合作,增强了供应链韧性,也推动了相关国家的政策沟通、资金融通、民心相通。为推动中欧班列的高质量发展,尽快发布中欧班列运价指数十分必要。该文首先分析了中欧班列运价的形成机制,并设计、编制和测算中欧班列运价指数,进而将该指数与其他相关指数进行对比分析。其次,计算灰色关联度,并使用VAR模型分析中欧班列运价指数与货物出口、制造业发展、经济增长等因素之间的关系。研究发现,2021年12月~2023年7月,中欧班列运价指数呈现“初期稳定—大幅下降—波动回升—波动下降”的趋势;该指数与出口额的灰色关联度最高,可以作为观察出口额变动的先行指标。最后,提出扩充指标体系、推出相关股指期货等进一步完善中欧班列运价指数研究的思路和展望,并提出中欧班列运营企业加强相关基础设施建设、线路保养、国际合作、打造绿色物流,同时参考运价变化灵活调整运力,进一步拓展货源,提升抗风险能力等政策建议。

【关键词】 中欧班列 运价指数 “一带一路” 灰色关联度 VAR模型

【基金项目】 国家社会科学基金重点项目“基于低碳绿色发展的‘一带一路’区域产业链研究”(项目编号:19AJY001);2023年度陕西自贸试验区西安管委会校地合作项目“中欧班列(长安号)运价指数编制研究”(项目编号: SXZCZB2023-ZCDY-0539)。

【作者简介】 冯宗宪,西安交通大学经济与金融学院、金禾经济研究中心教授,博士生导师;常俊鹏,西安交通大学金禾经济研究中心博士研究生。

^{*} 西安自贸港建设运营有限公司对完成本文和“中欧班列(长安号)运价指数编制研究”项目给予指导和帮助,特此致谢。

引 言

中欧班列作为共建“一带一路”机制互联互通的重要载体和组成部分,具有重要的战略意义。2024 年,中欧班列共开行 1.9 万列、发送货物 207 万标箱,同比分别增长 10%、9%^①。中欧班列作为“丝绸之路经济带”上不可或缺的物流载体,肩负着推动贸易繁荣、深化国际合作、增进各国友谊的使命。中欧班列覆盖范围广泛,已成为联结“丝绸之路经济带”沿线各国的关键纽带,为跨境电商的蓬勃发展提供了便利且高效的物流支撑。

中欧班列有效促进了贸易畅通,并推动了区域经济合作。第一,中欧班列是欧亚大陆互联互通的重要国际运输通道,也是促进“一带一路”贸易畅通的关键载体^②。第二,中欧班列不仅为中国与沿线国家之间提供了除公路、海运、航空之外的又一关键货运途径,还在促进中欧贸易增长和亚洲与欧洲货运发展方面具有重要意义^③。第三,中欧班列推动了沿线国家在交通网络上的投资与建设,同时促进了跨境运输规则的统一,提升了运输效率,降低了运输成本。第四,中欧班列通过降低市场准入门槛、增加开行密度等途径促进了沿线国家和中国中西部地区的出口^④。第五,开通中欧班列的城市进出口额相较于未开通城市显著增长,且当地交通基础设施条件越完善,中欧班列对出口的带动作用越强。从国际角度看,中欧班列对收入水平越高、与中

① 《工人日报:未来 5 年我国将新建高铁 1.2 万公里》,http://www.china-railway.com.cn/xwzx/mtjj/workercn/202501/t20250103_140452.html

② 徐紫嫣、姚战琪:《国际运输通道对提升中国国际竞争力的影响——来自中欧班列开通的证据》,《财经问题研究》2024 年第 8 期;许英明、邢李志、董现垒:《“一带一路”倡议下中欧班列贸易通道研究》,《国际贸易》2019 年第 2 期。

③ 方行明、鲁玉秀、魏静:《中欧班列开通对中国城市贸易开放度的影响——基于“一带一路”建设的视角》,《国际经贸探索》2020 年第 2 期;Li Shiqi, Lang Maoxiang, Yu Xueqiao, etc., A Sustainable Transport Competitiveness Analysis of the China Railway Express in the Context of the Belt and Road Initiative, Sustainability, Vol. 2896, No. 11, 2019, pp. 1–30.

④ 赵家章、丁国宁:《中欧班列推动中国对外贸易高质量发展:理论逻辑、困境及路径》,《国际贸易》2023 年第 7 期;洪俊杰、詹迁羽:《中欧班列对我国企业出口的影响研究》,《国际贸易问题》2024 年第 4 期;郭际、齐梦龙、吴先华:《中欧班列战略通道对沿线典型国家经济的影响研究》,《中国软科学》2023 年第 8 期;张祥建、李永盛、赵晓雷:《中欧班列对内陆地区贸易增长的影响效应研究》,《财经研究》2019 年第 11 期。

国地理距离越近的国家或地区的出口促进效应越显著^①。第六,中欧班列加强了沿线国家在政策、贸易、金融等领域的互联互通,增强了供应链韧性,推动了多边合作机制的形成,作为合作平台促进了各国间的文化交流与互信,为高质量共建“一带一路”奠定了社会基础。

成本、可靠性和时间是中欧班列客户最关心的属性^②。与货运成本紧密相关的是运价,而中欧班列运价和货运服务的需求变化密切相关。基于此,本文力求设计中欧班列运价指数并分析相关影响因素。运价指数可直观反映中欧班列货运市场信息,有助于中欧班列高质量发展^③。深入分析运价指数的影响因素,可帮助货主、货运公司和政府了解运价变化的趋势和原因。

编制中欧班列运价指数,旨在通过构建一个科学、系统的指数体系,准确反映中欧班列运输市场的供需状况、价格动态与趋势。一是为物流经济学和运输定价理论的发展提供支持,同时推动国际铁路运输标准化研究,为政府、企业及相关利益方提供决策参考与行动指南。二是促进市场信息更加公开透明,减少信息不对称,优化资源配置,降低物流成本,并为政府制定政策提供数据支持。三是促进中欧班列运输服务的持续改进与效率提升,为中欧贸易的持续增长与国际物流合作的深化奠定坚实基础,从而增强中欧班列的市场竞争力,促进沿线国家在运输价格和规则制定方面的国际合作,助力共建“一带一路”高质量发展。四是揭示价格变动的潜在趋势,为市场预测与战略规划提供重要依据以及市场监测、风险预警和决策支持。该运价指数不仅提升了中欧班列的市场化、国际化水平,还为全球物流体系的完善注入了新动力。同时,该运价指数的发布还能推动中欧班列运营过程中的科技含量和数字化水平持续提升。

研究中欧班列运价指数的影响因素也具有十分深远的意义。通过深入分析运价变动的驱动因素,可以揭示运输成本、市场需求、政策环境、技术进步等

① 周学仁、张越:《国际运输通道与中国进出口增长——来自中欧班列的证据》,《管理世界》2021年第4期;赵明亮、刘钦香、孙威等:《中欧班列开通对中国沿线城市出口贸易的影响及机制检验》,《地理学报》2023年第6期;张梦婷、钟昌标:《跨境运输的出口效应研究——基于中欧班列开通的准自然实验》,《经济地理》2021年第12期。

② Qinglin Li, Jafar Rezaei, Lori Tavasszy, etc., Customers' Preferences for Freight Service Attributes of China Railway Express, Transportation Research Part A: Policy and Practice, Vol. 142, 2020, pp. 225 - 236.

③ 吴志华、王国祥:《中欧班列运价指数服务需求研究——基于调查问卷分析》,《现代营销(下旬刊)》2023年第8期。

多个方面对运价的影响机制,从而为政府及相关机构制定和调整中欧班列相关政策提供有力支持,同时,帮助企业更好把握运价指数的未来变化趋势,为企业优化运输策略、提升服务质量提供科学指导。此外,中欧班列运价指数及其影响因素的研究成果还能在国际贸易规则的制定与完善提供重要参考,促进全球贸易体系的公平与繁荣。

一 文献综述

在中欧班列运价指数诞生之前,已有学者对较为成熟且知名的运价指数及其影响因素进行了多角度研究,得到了比较丰富的研究成果,为本文提供了思路、方法等多层面的借鉴。例如,汤霞等使用经验模态分解(EMD)分析后发现,中国出口集装箱运价指数(CCFI)的变化趋势受到市场船舶运力供给与货运需求的关系、重大事件(如金融危机)、季节性生产等因素的影响^①。同一运价指数的影响因素有时也会发生变化,李琳发现新冠疫情前后 CCFI 影响因素存在差异^②。

运价指数也会对其他变量产生影响。叶五一等发现波罗的海干散货指数(BDI)对金融稳定性有着显著的影响^③。林发勤等基于 BDI 构建了一个新的贸易成本衡量指标,将该指数作为贸易成本的工具变量,发现 BDI 扩大 1%,人均 GDP 增长约 0.5%^④。

关于运价指数与其他指数或重要变量间的相关性研究基于多种方法。谭宏睿和杨家其使用 VAR 模型研究沿海及长江煤炭运价指数的相关性^⑤。叶翀等同样使用 VAR 模型分析内河与沿海干散货航运市场运价之间的关系,发现二者存在有滞后的联动关系^⑥。王越和何红弟使用 MF-DCCA 法深

① 汤霞、匡海波、孟斌等:《基于 EMD 的中国出口集装箱运价指数波动特性》,《科研管理》2017 年第 12 期。

② 李琳:《中国出口集装箱运价指数影响因素的实证研究》,《海洋经济》2024 年第 5 期。

③ 叶五一、文倩、汪一琦:《波罗的海运价指数与金砖国家金融市场稳定》,《财经科学》2021 年第 8 期。

④ Faqin Lin, Nicholas C. S. Sim, Trade, Income and the Baltic Dry Index, European Economic Review, Vol. 59, 2013, pp. 1 - 18.

⑤ 谭宏睿、杨家其:《基于 VAR 的中国沿海及长江煤炭运价波动相关性实证分析》,《武汉理工大学学报(交通科学与工程版)》2021 年第 1 期。

⑥ 叶翀、曹峰、张玲:《我国沿海与内河干散货运价指数联动性研究》,《价格理论与实践》2019 年第 3 期。

入分析波罗的海原油运价指数与中美石油股指之间的关系,并讨论金融危机对该关系的影响^①。阮青松等采用 MF - DCCA 法发现 BDI 与原油价格之间的交叉相关性具有显著的多重分形特征^②。Arthur J. Lin 等运用三元 VAR - BEKK - GARCH - X 模型测算 BDI 对股票、货币和商品期货市场的溢出效应^③。

对运价指数进行科学预测有助于判断货运市场未来价格走势。学者们曾运用 BP、RBF 神经网络法预测长江集装箱运价指数;运用 SVR - Adam - LSTM 组预测 BDI 和中国公路物流运价指数;基于柯尔莫哥洛夫前向方程 (KFE) 构建改进均值回归模型预测原油运价指数;利用 ELM 神经网络模型预测公路运价指数;建立三层 BP 神经网络模型预测油轮运价指数,为本文提供重要的方法参考^④。赖应良等以百度指数与公路运价指数的皮尔逊相关系数 (PCC) 计算各指标对公路运价指数的影响,并预测指数变化,预测结果与实际指数变化相符,可以为相关决策提供参考^⑤。曾庆成等提出了一种将经验模态分解与人工神经网络相结合的预测方法,用以预测 BDI,从而为市场价格走势判断提供参考^⑥。

① 王越、何红弟:《金融危机影响下波罗的海原油运价指数与中美石油股指的多重分形研究》,《大连海事大学学报》2018 年第 2 期。

② Qingsong Ruan, Yao Wang, Xinsheng Lu, etc., Cross - correlations between Baltic Dry Index and Crude Oil Prices, Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications, Vol. 453, 2016, pp. 278 - 289.

③ Arthur J. Lin, Hai Yen Chang, Jung Lieh Hsiao, Does the Baltic Dry Index Drive Volatility Spillovers in the Commodities, Currency, or Stock Markets? Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review, Vol. 127, 2019, pp. 265 - 283.

④ 黄建华、缪思琪:《基于 PSO - RBF 组合模型的长江集装箱运价指数预测》,《武汉理工大学学报(信息与管理工程版)》2024 年第 2 期;蓝贤钢:《国际油价影响下航运运价指数预测研究——基于 SVR - Adam - LSTM 模型分析》,《价格理论与实践》2023 年第 1 期;彭建良、丁怡越、左晓琴:《中国公路物流运价指数预测研究——基于 ARIMA - Adam - LSTM 模型的分析》,《价格理论与实践》2019 年第 6 期;冯文文、匡海波、孟斌:《基于改进均值回归的波罗的海原油运价指数模型研究》,《中国管理科学》2018 年第 5 期;朱曦、赖应良、段雨彤:《基于百度指数的公路运价指数 RO - ELM 预测》,《科技和产业》2021 年第 1 期;计明军、张海燕、王清斌:《基于组合模型的油轮运价指数分析与预测》,《交通运输系统工程与信息》2012 年第 1 期。

⑤ 赖应良、朱曦、段雨彤:《公路运价指数神经网络预测》,《中国物流与采购》2020 年第 22 期。

⑥ Zeng Qingcheng, Qu Chenrui, An Approach for Baltic Dry Index Analysis Based on Empirical Mode Decomposition, Maritime Policy & Management, Vol. 41, Iss. 3, 2014, pp. 224 - 240.

关于运价指数波动特征的研究是学术界研究热点之一。汤霞等基于复杂网络理论,依据上海出口集装箱运价指数(SCFI),搭建了各航线运价波动的格兰杰因果关系网络,从系统整体的视角研究了 SCFI 航线子市场地位与作用、波动传导特征^①。张倩等构建了基于 EMD 和 BEKK - GARCH 模型的原油运价指数波动分析方法^②。朱玉华和赵刚使用 GARCH 模型研究 CCFI 的波动,发现其存在集聚性和敏感性,进而使用指数 EGARCH 模型研究 CCFI 的波动,发现其存在非对称性^③。

关于运价指数的金融衍生品,诸多学者进行了深入研究。吴治忠认为,上海航运交易所的运价指数衍生品并没有很好地发挥其价格发现功能,不利于提高中国在国际航运市场的定价话语权^④。卢玮指出,上海航运交易所发布的新版 SCFI 和上海出口集装箱运价期货合约为集装箱运输市场提供投资和避险工具,但上海出口集装箱运价期货合约自推出以来受业界争议较多,开发基于 SCFI 的集装箱运价衍生品是否合适需要深入分析^⑤。唐韵捷等基于 SCFI 欧洲航线当月合约周收盘价和周现货价格,采用 GC - MSV 和 DCC - MSV 模型研究 SCFI 衍生品的最优动态套期保值比率和策略下的套期保值效果^⑥。刘建林和施欣采用 Johansen 协整检验技术分析波罗的海运价指数期货市场的期货价格和现货价格,发现波罗的海运价指数市场是无风险收益的有效市场^⑦。韩华漪等将分形理论运用到航运金融领域,选择波罗的海原油运价指数与波罗的海成品油运价指数每日收益率数据,运用 MF - DFA 法分析发现,原油与成品油市场都表现出多重分形特征^⑧。

① 汤霞、匡海波、郭媛媛:《基于复杂网络的上海出口集装箱运价指数波动传导特征研究》,《管理评论》2021 年第 2 期。

② 张倩、曲晨蕊、曾庆成:《基于经验模式分解的原油运价指数波动》,《中国航海》2019 年第 1 期。

③ 朱玉华、赵刚:《基于 ARCH 族模型的中国出口集装箱运价指数波动特征》,《上海海事大学学报》2013 年第 3 期。

④ 吴治忠:《上海航运衍生品市场价格发现功能的实证研究》,上海社会科学院 2015 年博士学位论文。

⑤ 卢玮:《SCFI 期货可行性分析》,上海交通大学 2013 年硕士学位论文。

⑥ 唐韵捷、陈金海、曲林迟:《上海出口集装箱运价指数衍生品套期保值功能实证研究与建议》,《金融理论与实践》2019 年第 7 期。

⑦ 刘建林、施欣:《波罗的海运价指数期货市场的协整研究和定价模型》,《大连海事大学学报》2005 年第 2 期。

⑧ 韩华漪、钱斌、王学锋:《基于 MF - DFA 方法的国际油轮运价指数多重分形分析》,《重庆交通大学学报(自然科学版)》2014 年第 5 期。

通过对现有文献的梳理,可以发现关于运价指数的研究主要集中在以下几个方面:运价指数的波动特征、影响因素、与其他经济变量的相关性、预测方法以及金融衍生品的开发等。首先,学者们通过引入复杂网络理论、格兰杰因果关系检验等方法,深入分析了运价指数的波动传导特征及其背后的经济逻辑。其次,学者们通过实证分析发现,运价指数的变化受到多种因素的影响,包括市场供需关系、重大事件(如金融危机、新冠疫情)、季节性因素等。再次,学者们通过 VAR 模型、格兰杰因果关系检验等方法,探讨了运价指数与宏观经济、贸易、金融市场等变量之间的关系。最后,学者们提出多种方法和模型应用于运价指数的预测和金融衍生品的开发。这些研究为理解运价指数及其形成机制、对经济和贸易的影响提供了重要的理论基础和方法参考。

对比已有文献,本文力求实现如下创新:第一,结合实际调研数据,系统编制中欧班列运价指数,为中欧班列运输市场的价格动态提供科学的衡量工具。第二,将灰色关联度分析与 VAR 模型相结合,深入分析中欧班列运价指数与经济发展水平、出口额、进口额等经济变量之间的关系。研究发现,出口额是影响中欧班列运价指数的重要因素,且中欧班列运价指数可以作为出口额的先行指标。这一发现为中欧班列运价指数的预测和相关政策制定提供了新的视角。第三,将中欧班列运价指数与其他相关指数(如欧亚铁路联盟指数、海上丝路贸易指数等)进行对比分析,揭示中欧班列运价指数与这些指数之间的相关性及其背后的经济逻辑。

二 中欧班列运价形成机制

(一) 中欧班列的主要通道

中欧班列的主要通道可分为东部通道、中部通道和西部通道。东部通道由中国东北地区经满洲里、绥芬河等口岸出境,经过哈萨克斯坦、俄罗斯、白俄罗斯、波兰,最终抵达德国汉堡市;中部通道由中国华北地区经二连浩特口岸出境,经过蒙古国、哈萨克斯坦、俄罗斯、白俄罗斯、波兰,最终到达德国汉堡市;西部通道由中国中西部地区经阿拉山口、霍尔果斯口岸出境,途经哈萨克斯坦、俄罗斯、白俄罗斯、波兰,最终抵达德国汉堡市或杜伊斯堡市。此外,中欧班列南通道作为西部通道的延伸、扩展和重要补充,从新疆出境后,途经哈萨克斯坦,通过里海轮渡到阿塞拜疆、格鲁吉亚等沿里海国家,跨越里海、黑海,形成“铁路—海运—铁路”多式联运模式,最终抵达土耳其伊斯坦布尔市,并进入欧洲。

(二) 运价机制与结算规则

1. 运费计算。中欧班列通常按照不同尺寸单位集装箱的价格计算基本运费,在拼箱的情况下,也会采用体积或重量计算运费,具体价格会因不同的运输距离和班列线路而异。

2. 线路选择。中欧班列经过的国家、城市和终点站不同,运费也不同。例如,从中国的西安、重庆、成都、郑州等城市出发,前往德国杜伊斯堡、俄罗斯莫斯科等欧洲主要城市的运费各不相同。

3. 协议运价机制。中欧班列普遍采用“量价捆绑”的协议运价机制,即运价与运量相互关联、相互影响的定价方式。在这种机制下,运价会根据运量的变化而进行调整。具体来说,同一货主运输的集装箱数量越多,单位运价越优惠。这种机制旨在鼓励货主更多地使用中欧班列运输货物。

4. 分段结算。中欧班列“一单到底”的物流组织方式看似能够将定价规则简单化,但难以拆分境外和境内段运费,有可能使企业承担本不需要的税费负担。对此,中欧班列可分段结算运费。根据《中华人民共和国海关审定进出口货物完税价格办法》,进口货物运抵中华人民共和国境内输入地点起卸后发生的运输及其相关费用,可以在进口货物的价款中单独列明的,不计入进口货物的完税价格^①。2021 年 4 月,海关总署印发的《中欧班列回程运输及其相关费用估价指导意见》,明确符合扣减相关条件的境内段运输及其相关费用不计入进口货物完税价格,在全国范围内推广中欧班列回程货物境内段运费扣减举措,帮助企业降低纳税基数,减轻了企业的税收负担^②。

5. 货币结算。中欧班列运费结算呈现货币多样化的特点,涉及人民币(中国段)、欧元(欧洲段)和美元(宽轨段、欧洲段)等不同种类的货币结算。

6. 结算周期。全程运费首先由班列运营平台统一支付,国内托运人需要在发车后两周内付款,国外托运人需要在发车时支付全程费用。

(三) 政府调控与市场调节

1. 政府指导价。中国铁路货物运价自 2014 年 2 月 15 日起由政府定价改为政府指导价,实行上限管理。针对大客户,可采用协议运价,在一定范围内上下浮动。

^① 《中华人民共和国海关审定进出口货物完税价格办法》, https://www.gov.cn/gongbao/content/2014/content_2620281.htm

^② 《关税司关于印发〈中欧班列回程运输及其相关费用估价指导意见〉的通知》, <http://www.customs.gov.cn/customs/302249/zfxxgk/zfxxgkml34/5635147/index.html>

2. 市场调节。在一些国家,如德国等欧盟国家,铁路货物运价完全由货运公司自行决定,按照运送货物的实际重量和运输距离来确定。这使得中欧班列的运价在一定程度上受到市场供需关系的影响,但不是唯一影响。因为中欧班列的运价形成机制是一个复杂而多元的系统,涉及运输距离、货物重量、线路选择、附加费用、运价机制与结算规则、政府调控与市场机制等多个因素。这些因素相互作用,共同决定了中欧班列的运价形成。

3. 财政补贴。中欧班列作为一种铁路货运方式,在跨国长途运输中运输成本高于海运。为了增强中欧班列的竞争力,中国政府通过提供财政补贴降低中欧班列的运费,使其接近海运水平,从而吸引更多货源,促进中欧贸易的发展。有研究指出,政府对中欧班列运营商的补贴可降低 60% 的运费^①。自中欧班列开通以来,多数地方政府也在提供财政补贴以维持其运营。政府补贴的标准有两种,一是向班列运输公司提供每集装箱 2 500 ~ 4 000 美元的补贴,以维持其不亏损。二是以全程运费为基准提供补贴,即补贴不超过运费的 50%,并计划每年降低 10%,直至全面取消。尽管财政部自 2018 年起要求逐年减少中欧班列的补贴额度,但这一目标并未如期实现。这主要受新合作城市的增加、新货源地的开放以及其他沿线国家为提高贸易水平也在提供补贴等因素的影响。中欧班列长期依赖政府补贴运营,增加了政府的财政负担,但中欧班列也带来了直接的经济效益,还代表了未来贸易发展的方向,因此,关于中欧班列财政补贴的存续性及适度性问题还需深入探讨。

三 中欧班列运价指数的编制

(一) 中欧班列运价指数编制的思路与步骤

中欧班列运价指数是反映不同时期运价水平变动趋势的动态相对数。以某一固定基期的运价为基础,分别以各个时期(比较期)的运价与基期运价对比,计算中欧班列运价指数。

关于中欧班列运价指数的编制思路,要充分考虑数据可得性、方法适用性、中欧班列的特殊性。由于中欧班列数据来源于不同地区的运营公

^① Yonglei Jiang, Jiuh - Bing Sheu, Zixuan Peng, etc. , Hinterland Patterns of China Railway (CR) Express in China under the Belt and Road Initiative: A Preliminary Analysis, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vol. 119, 2018, pp. 189 - 201.

司,历史数据的统计格式、方法和统计周期不尽相同,不适用过于复杂的计算方法。基于此,本文力求寻求简洁高效、变量较少的计算方法,并且尽可能充分利用历史数据中所包含的信息。总体而言,本文编制运价指数方法论的核心思想是加权平均思想,将各条线路运输成本与对应线路所占权重乘积求和得出。

具体编制步骤如下:首先,进行数据采集工作;其次,分析已有指数测算公式中变量的数据可得性以及可选公式对解决本研究问题的适用性,确定所要使用的指数计算公式;最后,计算出样本线路的运价指数,并结合实际运输市场和世界经济发展现状分析计算结果。

在此过程中,较为关键的是样本线路的选择和基期的确定。由于数据采集难度大,需根据数据量和拟使用的测算方法选择样本线路,再根据数据可得性和实际经济贸易意义确定基期。

选择样本线路时,在数据量足够的情况下,需选择有代表性且稳定运行的线路,有些线路存在变更的情况,或者开行时间不长,不适宜作为样本线路。本文选择作者实地调研的两条班列线路,由中欧班列运营公司工作人员提供历史数据。

确定基期时,要注意以下几个方面:第一,基期要契合指数编制的主要目标与实际需要;第二,基期要具备典型性,并且是正常情况;第三,基期应在比较期之前,并且间隔不宜过远;第四,基期的前后可比数据应便于获取。综合上述各方面考虑,本文选取的基期为可获取到中欧班列运价历史数据的最早日期。

(二) 中欧班列运价指数编制的具体公式

在充分考虑运价指数的经济含义和数据可得性的基础上,本文综合考虑其他相关指数编制方法,采用加权平均法编制中欧班列运价指数,以比较期运量为权重。虽然中欧班列目前仅按集装箱数量计算运费,但本文也提供了干散货运价指数的编制方法,旨在为中欧班列未来可能会拓展的干散货运输服务提供参考。因此,本文将中欧班列运价指数(以 CAFI 表示)分为中欧班列集装箱运价指数(以 CACFI 表示)和中欧班列干散货运价指数(以 CAGFI 表示)。

1. 中欧班列集装箱运价指数编制

集装箱运价指数是将各样本线路的运价指数进行加权平均计算得出,在此过程中为各线路设定权重是关键,如公式(1)和(2)所示。

$$CACFI = \sum w_i \frac{P_i}{P_0} = \sum c_i p_i = \sum U_i \quad (1)$$

$$w_i = \frac{p_i^0 Q_i^0}{\sum p_i^0 Q_i^0} \quad (2)$$

假设线路总数为 M , i 表示第 i 条线路; $\frac{p_i}{p_i^0}$ 为第 i 条线路运价指数; p_i^0 为基期第 i 条线路的平均运价; p_i 为比较期第 i 条线路的平均运价; w_i 为第 i 条线路的权重; Q_i^0 为基期第 i 条线路的集装箱总货运量; $c_i = \frac{w_i}{p_i^0}$, 为样本线路 i 的换算常数; U_i 为样本线路 i 在整个指数中的贡献。

关于集装箱分线路平均运价的确定,即在公式(1)中包含的每条线路平均运价 p_i 及基期平均运价 p_i^0 也可通过加权平均的方法确定,其中为每条线路上每种箱型设定权重则是关键。如今,集装箱货运价格体系已经比较完备,运输市场也逐步发展成熟,采用“均一包箱费率”计算运价比较方便,无论货物的品种多么复杂,都可以按照箱型进行计算。在每条线路中,通过将各公司的平均运价按照不同箱型的集装箱权重进行加权,得出集装箱分线路平均运价,如公示(3)所示。

$$p_i = \sum w_{ij} p_{ij} \quad (3)$$

p_i 为比较期第 i 条线路的平均运价; p_{ij} 为 j 型集装箱在第 i 条线路的平均运价; Q_{ij}^0 为第 i 条线路 j 型集装箱的基期运量; w_{ij} 为在第 i 条线路上 j 型集装箱平均运价的权重,一般为第 i 条线路 j 型集装箱的基期运费收入 $p_{ij}^0 Q_{ij}^0$ 占整个 i 线路所有集装箱基期总运费收入的比重,如公式(4)所示。

$$w_{ij} = \frac{p_{ij}^0 Q_{ij}^0}{\sum p_{ij}^0 Q_{ij}^0} \quad (4)$$

该方法计算出来的结果贴近实际情况,但计算过程复杂烦琐,因为运营公司数量众多且涉及城市较多,不同运营公司的运价存在较大差异,数据收集困难,操作性较差。为降低数据采集难度,可以按照基期实际运量来确定权重 w_{ij} ,如公示(5)所示。

$$w_{ij} = \frac{Q_{ij}^0}{\sum Q_{ij}^0} \quad (5)$$

2. 千散货运价指数编制

本文介绍中欧班列干散货运价指数的编制,仅为未来可能出现的中欧班列分货类运输服务提供参考。以下仍先介绍总体运价指数的编制方法,再介绍其中包含的按货物类别编制的运价指数和每条线路平均运价的确定方法。

关于总体运价指数编制方法如公式(6)~(8)所示。

$$CAGFI = \sum w_k I_k = \sum U_k \quad (6)$$

$$w_k = \frac{p_k^0 Q_k^0}{\sum p_k^0 Q_k^0} \quad (7)$$

$$w_k = \frac{Q_k^0}{\sum Q_k^0} \quad (8)$$

k 为第 k 类货物; w_k 为第 k 类货物的权重; I_k 为第 k 类货物的运价指数; U_k 为第 k 类货物对干散货运价指数的贡献; p_k^0 为基期第 k 类货物的平均运价; Q_k^0 为基期第 k 类货物的运量。

与公式(4)和(5)相似,公式(7)中价格变量的数据统计和计算比较复杂,可用公式(8)代替,这种处理方法可操作性好且具有较好的代表性。

关于干散货分货类运价指数编制,即编制 IT 产品、服装鞋帽、汽车及配件、食品与饮品、木材与家具、化工品、机械设备等货物的总体运价指数,编制方法如公式(9)~(12)所示。

$$CAGFI = w_{IT产品} I_{IT产品} + w_{服装鞋帽} I_{服装鞋帽} + w_{汽车及配件} I_{汽车及配件} + w_{食品与饮品} I_{食品与饮品} + w_{木材与家具} I_{木材与家具} + w_{化工品} I_{化工品} + w_{机械设备} I_{机械设备} \quad (9)$$

$$I_k = \sum w_{ik} \frac{p_{ik}}{p_{ik}^0} = \sum c_{ik} p_{ik} = \sum U_{ik} \quad (10)$$

$$w_{ik} = \frac{p_{ik}^0 Q_{ik}^0}{\sum p_{ik}^0 Q_{ik}^0} \quad (11)$$

$$w_{ik} = \frac{1}{M} \quad (12)$$

I_k 为第 k 类货物运价指数; i 为第 i 条样本线路,线路总数为 M ; w_{ik} 为第 k 类货物、第 i 条线路的权重; p_{ik}^0 为基期第 k 类货物、第 i 条线路的平均运价; p_{ik} 为比较期第 k 类货物、第 i 条线路的平均运价; U_{ik} 为第 i 条线路对第 k 类货物运价指数的贡献; $c_{ik} = \frac{w_{ik}}{p_{ik}^0}$,为第 k 类货物中样本线路 i 的换算常数; Q_{ik}^0 为基期第 k 类货物、第 i 条线路的总货运量。

与集装箱运价指数编制不同的是,干散货种类繁多,不同货运企业往往承运完全不同的货物,且运量差距也可能较大。航线权重的取值理论上应按照每类货物、每条线路在基期运输的价值量比例来确定,即公式(11)。但将所有货运企业承运的所有类别的货物运价均纳入指数编制过于庞杂,不符合简化原则,故本文对某类货物按线路数进行简单平均计算权重,如公式(12)所示。基于此,各类干散货运价指数简化计算如公式(13)所示。

$$I_k = \frac{1}{M} \sum \frac{p_{ik}}{p_{ik}^0} \quad (13)$$

关于干散货分货类线路平均运价的确定,有时不同的公司运价有较大的差异,加之干散货运输市场涵盖的商品种类繁多,为了更加客观真实地反映市场的情况,避免因个别实力雄厚的货运公司的运作对于干散货运价指数产生较大影响,在计算干散货航线平均运价的时候,如不能将每个货运公司按各自运量赋权计算加权平均值,可对某个时间段内同线路的所有货运公司的运价进行简单平均计算,作为该时间段线路的平均运价。

由此可以得出,第 i 条线路、第 k 类货物在某个时点的平均运价为:

$$p_{ik} = \frac{1}{N} \sum p_{iku} \quad (14)$$

p_{iku} 为 u 货运企业为第 i 条样本线路提供的第 k 类货物的平均运价; N 为采集周期内提供第 k 类货物运价数据的货运企业数。

(三) 中欧班列运价指数计算结果和指数预测

本文使用 2021 年 12 月 ~ 2023 年 7 月中欧班列某线路的运价数据,通过在中欧班列运营公司调研获取。由于实地调研过程中该公司仅提供此时间段的数据,故后续时间段指数通过预测得出。

1. 中欧班列运价指数计算结果

本文指数编制基期为 2021 年 12 月 20 日,去程运价指数值为 1。总体来看,中欧班列运价指数变化趋势为:初期稳定—大幅下降—波动回升—波动下降(见图 1)。

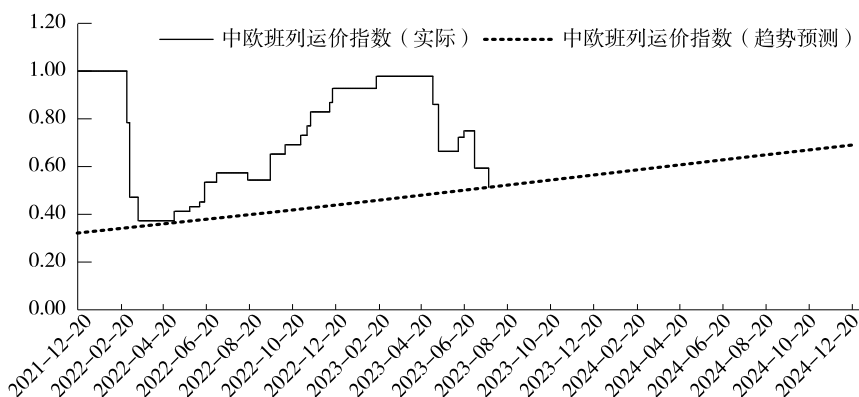


图 1 中欧班列运价指数计算及预测结果

资料来源:作者根据公式(1)~(5)及相关数据计算。

初期稳定(2021 年 12 月~2022 年 1 月)。初期中欧班列运价指数保持在 1 左右,表明运价相对稳定。这可能与当时国际物流需求较为平稳、中欧班列运营逐渐成熟有关。

大幅下降(2022 年 2 月~2022 年 4 月)。从 2022 年 2 月开始,中欧班列运价指数大幅下降,2022 年 4 月降至 0.37 左右。2022 年 2 月底爆发的俄乌冲突是主要影响因素,由于供应链断裂导致指数下降。

波动回升(2022 年 5 月~2023 年 4 月)。从 2022 年 5 月开始,中欧班列运价指数波动回升,但整体仍低于 1。这期间,海运转陆运令指数止跌回升,疫情解封推动指数达到峰值。

波动下降(2023 年 5 月~2023 年 7 月)。从 2023 年 5 月开始,指数出现回落趋势,虽中间有上升,但整体呈现下降趋势。直接原因是全球海运和空运市场逐渐恢复,尤其是海运运价大幅下降,部分货主转向海运或空运,导致中欧班列的运输需求受到挤压。间接原因是这段时间全球经济复苏步伐放缓,尤其是欧洲经济面临较大的不确定性;加之俄乌冲突持续,能源价格波动,通货膨胀压力加大,导致欧洲市场需求疲软。此外,还要考虑汇率的影响,2023 年上半年,人民币对欧元和美元的汇率波动较大,尤其是人民币升值,导致中国出口商品的竞争力下降,进而影响中欧班列的货运需求。

2. 中欧班列运价指数预测结果

本文使用三次指数平滑方法,对 2023 年 7 月~2024 年 12 月中欧班列运价指数进行趋势性预测,预测结果如图 1 所示。预测值随时间平稳上升,符合未来中欧班列货运服务需求稳步增加、运价指数稳定上升的预期。

四 中欧班列运价指数与其他相关指数对比分析

在编制出中欧班列运价指数之后,有必要将其与其他成熟且持续发布的相关指数进行对比,以反映中欧班列运价指数的相对优势及与其他指数的互补性。

(一) 其他相关指数

目前正在运行的相关指数有欧亚铁路联盟指数、世界集装箱运价指数等,其基本情况及与中欧班列运价指数的可比性如表 1 所示。

表 1 其他相关指数情况

指数名称	起始年份	机构	发布周期	经济意义	与中欧班列运价指数的可比性
欧亚铁路联盟指数	2017	联合交通物流公司 欧亚铁路联盟 (UTLCERA)	季度	反映欧亚铁路运输市场的运价趋势,评估铁路运输竞争力	同属铁路运输指数,反映不同区域的铁路运价
世界集装箱运价指数	2011	德鲁里 (Drewry) 航运咨询公司	周	反映全球集装箱海运市场的运价变化,评估海运成本	海运与铁路运输呈竞争关系,反映不同运输方式的成本差异
中国出口集装箱运价指数(欧洲航线)	1998	上海航运交易所	周	反映中国至欧洲航线的集装箱海运运价变化	欧洲航线运价与中欧班列运价的直接对比
“海上丝绸之路”运价指数	2016	宁波航运交易所	月	反映“海上丝绸之路”沿线海运市场的运价变化	“海上丝绸之路”与中欧班列的运输方式对比
海上丝路贸易指数—出口贸易指数	2017	宁波航运交易所	月	反映中国与“海上丝绸之路”沿线国家的出口贸易趋势	出口贸易与运输成本的关系,评估贸易竞争力
海上丝路贸易指数—进口贸易指数	2017	宁波航运交易所	月	反映中国与“海上丝绸之路”沿线国家的进口贸易趋势	进口贸易与运输成本的关系,评估贸易竞争力
“一带一路”集装箱海运量指数	2018	上海航运交易所	季度	反映“一带一路”沿线国家的集装箱海运量变化	海运量与铁路运输量的对比,评估运输方式差异
“一带一路”贸易额指数	2017	上海航运交易所	季度	反映“一带一路”沿线国家的贸易额变化	贸易额与运输成本的关系,评估贸易便利化程度

资料来源:作者自制。

中欧班列运价指数是评估中欧铁路运输成本的重要指标,与其他指数比较可以反映不同运输方式的成本差异和竞争力。将其与海运相关指数比较,如世界集装箱运价指数、中国出口集装箱运价指数(欧洲航线),有助于分析海运与铁路运输的市场份额和成本优势。将其与贸易相关指数比较,如海上丝路贸易指数、“一带一路”贸易额指数,可以评估运输成本对贸易的影响,进而分析不同运输方式的贸易便利化程度和竞争力。

(二) 各指数相关性分析

本文计算了中欧班列运价指数、欧亚铁路联盟指数、世界集装箱运价指数、中国出口集装箱运价指数(欧洲航线)、“海上丝绸之路”运价指数、海上

丝路贸易指数—出口贸易指数、海上丝路贸易指数—进口贸易指数、“一带一路”集装箱海运量指数、“一带一路”贸易额指数之间的斯皮尔曼相关系数(见表 2)。斯皮尔曼相关系数的绝对值大于 0.8,可以认为两个变量有很强的相关性;其绝对值在 0.5~0.8,表示二者中度相关;其绝对值在 0.3~0.5,表示二者弱相关;其绝对值小于 0.3,认为两个变量几乎没有相关性。

表 2 各指数之间的斯皮尔曼相关系数

指数名称	中欧班列运价指数	欧亚铁路联盟指数	世界集装箱运价指数	中国出口集装箱运价指数(欧洲航线)	“海上丝绸之路”运价指数	海上丝路贸易指数—出口贸易指数	海上丝路贸易指数—进口贸易指数	“一带一路”集装箱海运量指数	“一带一路”贸易额指数
中欧班列运价指数	1.00								
欧亚铁路联盟指数	-0.33	1.00							
世界集装箱运价指数	0.01	-0.12	1.00						
中国出口集装箱运价指数(欧洲航线)	0.07	-0.21	0.97	1.00					
“海上丝绸之路”运价指数	-0.06	-0.12	0.91	0.94	1.00				
海上丝路贸易指数—出口贸易指数	-0.06	0.17	0.19	0.22	0.36	1.00			
海上丝路贸易指数—进口贸易指数	-0.36	-0.08	0.28	0.32	0.49	0.71	1.00		
“一带一路”集装箱海运量指数	0.20	0.45	-0.04	-0.16	-0.27	-0.17	-0.46	1.00	
“一带一路”贸易额指数	0.27	0.17	0.05	0.04	0.05	0.12	-0.18	0.32	1.00

资料来源:中欧班列运价指数由本文测算,欧亚铁路联盟指数资料来自欧亚铁路联盟指数官网, <http://index.1520.com/cn/>;世界集装箱运价指数资料来自 Drewry 官网, <https://www.drewry.co.uk/supply-chain-advisors/supply-chain-expertise/world-container-index-assessed-by-drewry>;中国出口集装箱运价指数欧洲航线指数资料来自上海航运交易所, <https://www.sse.net.cn/index/singleIndex?indexType=brcvi> ;“海上丝绸之路”运价指数、海上丝路贸易指数—出口贸易指数、海上丝路贸易指数—进口贸易指数、“一带一路”集装箱海运量指数、“一带一路”贸易额指数资料来自中国一带一路网, <https://www.yidaiyilu.gov.cn/dataChart?to=AIR>

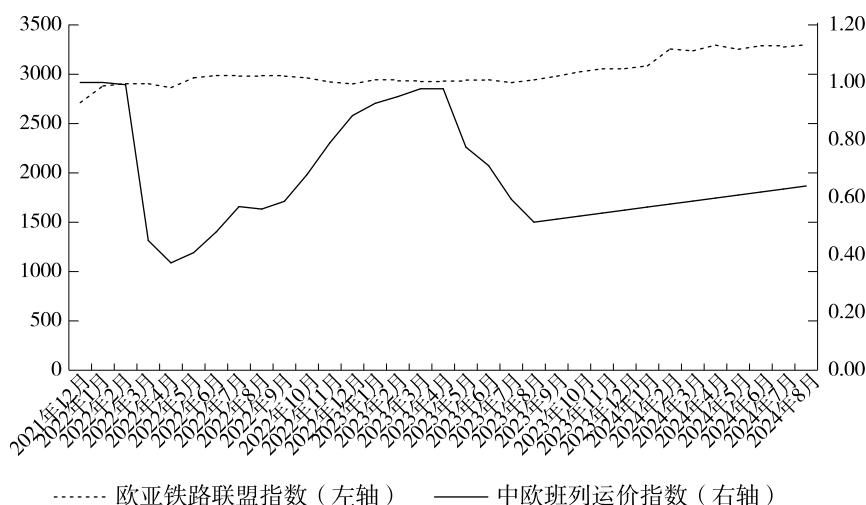
由表 2 可见中欧班列运价指数与多个指数具有相关性。本文选取与中欧班列运价指数相关关系较高的欧亚铁路联盟指数(负相关)、海上丝路贸易指数—进口贸易指数(负相关)进行详细对比分析。

(三)与欧亚铁路联盟指数的比较分析

欧亚铁路联盟指数是衡量欧亚地区铁路运输市场发展水平的重要指标。

中欧班列作为欧亚铁路运输市场的重要组成部分,其运价指数与欧亚铁路联盟指数之间的区别和联系值得深入分析。

欧亚铁路联盟指数正处于整体上升期,从2021年12月的2 712点升至2024年8月的3 299点。这表明欧亚铁路联盟相关货运服务需求在不断增加,这与全球贸易复苏密切相关。同时,欧亚铁路联盟成员国之间更加密切的合作也推动了铁路运输业的发展。当然,该指数在整体上升的过程中也多次出现小幅回落和拉升,这可能与国际政治经济形势的变化、地区冲突和贸易争端等因素有关。例如,地缘政治局势紧张可能导致运输需求的不确定性增加,从而造成指数波动(见图2)。



----- 欧亚铁路联盟指数 (左轴) —— 中欧班列运价指数 (右轴)

图2 中欧班列运价指数与欧亚铁路联盟指数

资料来源:中欧班列运价指数由本文测算,欧亚铁路联盟指数数据来源见表2。

中欧班列运价指数和欧亚铁路联盟指数在一定程度上存在相关性。二者都反映了欧亚地区铁路运输市场的变化和发展趋势,但由于涵盖范围不同(中欧班列运价指数主要关注中国至欧洲的货物运输,而欧亚铁路联盟指数则更广泛地涵盖欧亚地区的铁路运输),因此二者的相关性更多表现为互补性且具体数值和变化幅度存在一定差异。

新冠疫情对两个指数都产生了重要影响。在疫情期间,全球贸易受到冲击,运输需求下降,导致两个指数都出现了波动。地缘政治局势紧张也对两个指数产生了影响。俄乌冲突等事件导致运输线路的不确定性和运输成本增加,进而影响指数的变化。同时,中国政府出台的一系列支持中欧班列发

展的政策措施也推动了中欧班列运价指数的回升。

(四) 与海上丝路贸易指数—进口贸易指数的比较分析

海上丝路贸易指数—进口贸易指数的变化趋势表现出明显的阶段性特征。2021 年 12 月 ~ 2022 年 1 月为下降期,期间该指数从 173.61 降至 151.27。此阶段海上进口贸易受到一定冲击,这与新冠疫情导致的全球供应链中断、港口拥堵等问题有关。2022 年 2 月 ~ 2023 年年初为波动上升期,于 2022 年 6 月达到 164.64 的较高水平。这一时期,随着全球供应链逐渐恢复,海上进口贸易回暖。同时,中国作为全球重要的进口市场,其需求增长也推动了该指数的提升。2023 年 2 月 ~ 2024 年 8 月为波动稳定期。2023 年 2 月以来,该指数在 140 ~ 160 之间波动,总体相对稳定。这一时期,全球贸易环境复杂多变,但该指数相对稳定的表现表明中国进口市场具有较好的韧性和潜力(见图 3)。

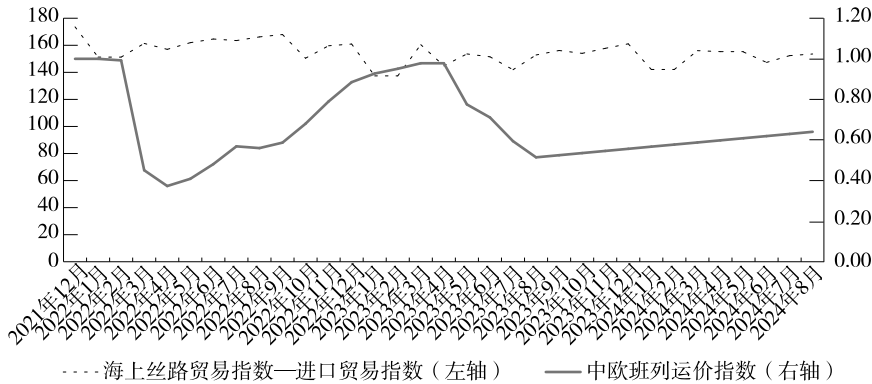


图 3 中欧班列运价指数与海上丝路贸易指数—进口贸易指数

资料来源:中欧班列运价指数由本文测算,欧亚铁路联盟指数数据来源见表 2。

中欧班列运价指数与海上丝路贸易指数—进口贸易指数的对比可从相关性、互补性和国内外局势展开分析。一是相关性分析。从长期来看,二者存在一定的相关性,斯皮尔曼相关系数为 -0.36 ,即二者呈负向弱相关关系。二是互补性分析。中欧班列作为陆上快速通道,具有运输时间短、受天气影响小等优势,但成本较高;而海上贸易则具有运输成本低、运输量大等特点,但受季节和天气影响大,运输时间长。因此,二者在国际贸易中各有优势,共同推动了全球贸易的发展。三是国内外局势影响。近年来,国内外局势的复杂多变对中欧班列运价指数和海上丝路贸易指数—进口贸易指数均产生了重要影响,如新冠疫情导致的全球供应链中断、俄乌冲突引发的地缘政治局势紧张等影响市场主

体对运输方式的选择,从而对两个指数的变化产生了直接或间接的影响。

五 中欧班列运价指数影响因素辨析

研究中欧班列运价指数与宏观经济变量间的关系,可以定量衡量中欧班列运价与经贸发展情况的动态关联性,为促进中欧班列与经贸活动健康联动发展提供参考。

(一) 指标选取与数据来源

本文构建包含经济发展水平、出口额、进口额、制造业发展、工业发展、铁路货运市场活跃度、消费品价格水平、集装箱货运市场价格水平、中欧班列发车量、中欧班列网络热度的指标体系(见表3)。选取2021年12月~2024年9月的月度数据进行实证分析。

表3 指标选取与数据来源

指标	衡量方法	数据来源
经济发展水平	GDP(亿元人民币)	国家统计局
出口额	出口总额当期值(亿美元)	国家统计局
进口额	进口总额当期值(亿美元)	国家统计局
制造业发展	制造业采购经理指数(%)	国家统计局
工业发展	工业增加值增长速度(%)	国家统计局
铁路货运市场活跃度	铁路货物周转量当期值(亿吨公里)	国家统计局
消费品价格水平	居民消费价格指数(上年同月=100)	国家统计局
集装箱货运市场价格水平	中国出口集装箱运价指数(欧洲航线)	交通运输部
中欧班列发车量	中欧班列发车列数(列)	中欧班列网
中欧班列网络热度 (使用右侧三组数据, 由熵权法测算中欧班列网络热度综合指数)	以“中欧班列” 为主题词检索每月相关文章数(篇)	中国知网
	“中欧班列”百度指数平均值	百度指数网
	以“中欧班列”为主题词检索 每月相关文章数(篇)	中国政府网

资料来源:作者自制。

(二) 灰色关联度分析

灰色关联度分析的原理在于:依据系统中各因素发展趋势的相似性或差异性来评估它们之间的关联强度。这种方法既适用于大数据样本,

也适用于小数据样本,无论样本数据是否存在规律,都能进行有效分析。此外,灰色关联度分析具有计算简便、高效的特点,且能确保量化结果与定性分析结论一致,从而有效弥补了系统分析中数理统计方法可能存在的不足。

鉴于宏观经济变量、对外贸易水平、行业运行情况对中欧班列运价指数的影响程度很难把握,可将运价指数与这些因素之间组成的系统视为灰色系统,采用灰色关联度分析揭示中欧班列运价指数与其相关因素之间的关联程度,具体从以下四个步骤进行分析。

1. 确定分析序列

将中欧班列运价数据作为参考数列 x_0 ,其他变量作为比较数列 x_i , i 为指标数,取 1,2,3,⋯,10,使用灰色关联度模型来分析各变量与中欧班列运价数据的关联性。

2. 无量纲化

以样本数据第一期的数据为基数,进行无量纲化,消除数据量纲、数量级、数据具体意义的差别,为下一步计算做准备。

3. 求差序列

计算各年比较序列和参考序列之差的绝对值,如公式(15)所示。

$$\Delta_i(k) = |x_i(k) - x_0(k)| \quad (15)$$

得到参考序列与比较序列的绝对值差矩阵 $\Delta_i(k)$, k 为时间变量,表示样本数据各月份。

4. 求两级最大差和两级最小差

$$\Delta_{\max} = \max_i [\max_k |x_i(k) - x_0(k)|] \quad (16)$$

$$\Delta_{\min} = \min_i [\min_k |x_i(k) - x_0(k)|] \quad (17)$$

关联系数记为 $y_i(k)$

$$y_i(k) = \frac{\min_i [\min_k |x_i(k) - x_0(k)|] + \rho \max_i [\max_k |x_i(k) - x_0(k)|]}{|x_i(k) - x_0(k)| + \rho \max_i [\max_k |x_i(k) - x_0(k)|]} \quad (18)$$

ρ 为分辨系数,本文 ρ 取值 0.5, N 为样本量,公式(19)中 r_i 即为灰色关联度。

$$r_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N y_i(k) \quad (19)$$

一般来说,灰色关联度高于 70% 为重要因素,处于 50% ~ 70% 之间为比较重要因素,其他为不重要因素。

从灰色关联度的数值来看,与中欧班列运价指数关联度最高的指标是出

口额,其关联度达到了 0.704。这表明出口额的变动对中欧班列运价指数的影响较大,两者之间存在较为紧密的关系。出口额增加带动中欧班列运输需求增长,从而推动运价上升;反之,出口额的减少导致运输需求下降,运价也随之降低。灰色关联度测算结果高于 70% 的只有出口额一个变量,即出口额为影响中欧班列运价指数的重要因素(见表 4)。

表 4 灰色关联度计算结果

指标	与中欧班列运价指数的灰色关联度
出口额	0.7040
进口额	0.6888
中欧班列网络热度	0.6745
制造业发展	0.6606
铁路货运市场活跃度	0.6573
消费品价格水平	0.6554
经济发展水平	0.6460
集装箱货运市场价格水平	0.6452
中欧班列发车量	0.5872
工业发展	0.5631

资料来源:作者根据公式(15)~(19)及相关数据计算,数据来源见表 3。

(三) VAR 模型分析

本文使用 VAR 模型进一步分析中欧班列运价指数和出口额之间的关系。

确定滞后阶数。理论上选择二阶、三阶滞后均可,但考虑到本文数据量较少,只有 34 期数据,为减少样本数据损失,故选择二阶滞后。

显著性检验。在估计二阶 VAR 模型之后,检验各阶系数的联合显著性,虽然单一变量的某些滞后系数不显著,但整体高度显著。

残差项自相关检验。检验结果显示,可以接受残差“无自相关”的原假设,即认为扰动项为白噪声。

系统稳定性检验。通过 VAR 系统稳定性检验发现,所有特征值均在单位圆之内,故此 VAR 系统是稳定的。

格兰杰因果检验。结果显示,中欧班列运价指数与出口额互为因果(见表 5)。

表 5 格兰杰因果检验结果

因变量	自变量	卡方检验	自由度	P 值
中欧班列运价指数	出口额	6.0175	2	0.049
出口额	中欧班列运价指数	8.0811	2	0.018

资料来源:作者根据本文测算的中欧班列运价指数数据和国家统计局网站(<https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=A01>)的出口额数据计算。

从交叉相关图看,出口额与提前两个月的中欧班列运价指数最相关,中欧班列运价指数与滞后两个月的出口额最相关,表明中欧班列运价指数可以作为出口额的先行指标(见图 4、图 5)。

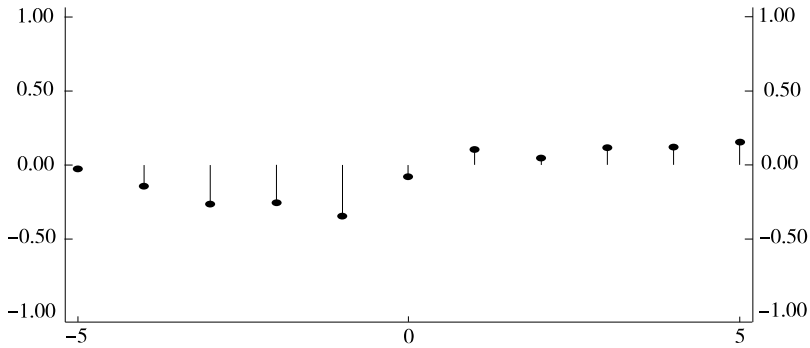


图 4 中欧班列运价指数对出口额的交叉相关图

注:纵轴为中欧班列运价指数对出口额的交叉相关性。横轴代表中欧班列各时期和滞后期的值。线段越长代表交叉相关性(正相关/负相关)越大。

资料来源:同表 5。

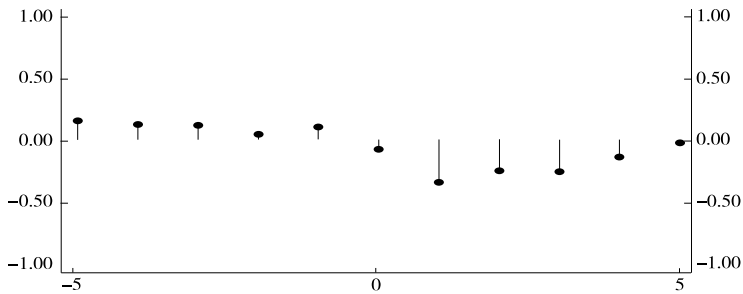


图 5 出口额对中欧班列运价指数的交叉相关图

注:纵轴为出口额对中欧班列运价指数的交叉相关性。横轴代表出口额各时期和滞后期的值。线段越长代表交叉相关性(正相关/负相关)越大。

资料来源:同表 5。

从中欧班列运价指数对出口额的正交脉冲响应图看,在初始期给中欧班列运价指数一单位正向冲击,会使出口额负向变化,且第二期和第三期出口额的减少程度最大,随着时间推移,初始期运价指数的冲击对出口额的影响逐渐淡化(见图6)。这说明当期运价指数变化带来的冲击会对两期或三期之后的出口额带来明显影响,这也印证了中欧班列运价指数可作为出口额先行指标的判断。

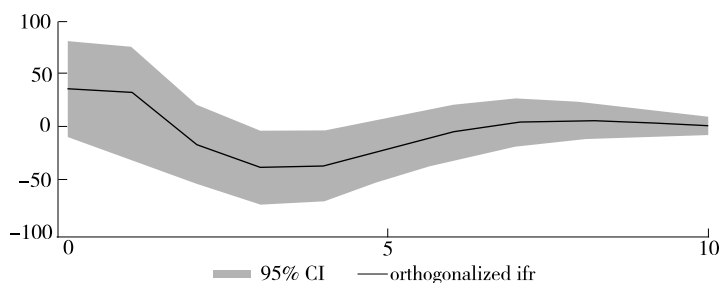


图6 中欧班列运价指数对出口额的正交脉冲响应图

注:“95% CI”为95%的置信区间,“orthogonalized irf”为正交化脉冲响应函数。横轴为从冲击开始时点及之后时期的时间轴,纵轴代表给中欧班列运价指数一单位正向冲击后出口额的值(单位为亿美元)。

资料来源:同表5。

从出口额对中欧班列运价指数的正交脉冲响应图看,在初始期给出口额一单位正向冲击,初始期中欧班列运价指数不变,随时间推移正向影响呈现先变大再变小的趋势(见图7)。

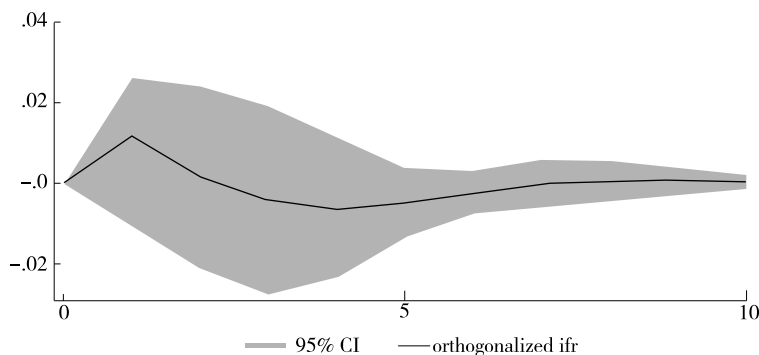


图7 出口额对中欧班列运价指数的正交脉冲响应图

注:“95% CI”为95%的置信区间,“orthogonalized irf”为正交化脉冲响应函数。横轴为从冲击开始时点及之后时期的时间轴,纵轴代表给出口额一单位正向冲击后中欧班列运价指数的值。

资料来源:同表5。

由出口额的方差分解结果可知,对出口额进行向前一期的预测,其预测方差完全来自出口额本身,继续向前两期或更靠前的预测,会有很大比例的预测方差来自中欧班列运价指数,从第五期开始,以及更靠前的时期,来自中欧班列运价指数的方差稳定在 16% 左右,来自出口额的预测方差稳定在 84% 左右。

由中欧班列运价指数方差分解结果可知,对中欧班列运价指数进行向前一期的预测,预测方差几乎都来自其本身,第二期来自出口额的方差为 6%,第三期及之前的时期来自出口额的方差稳定在 5% 左右,来自中欧班列运价指数的方差稳定在 95% 左右。

结 语

中欧班列作为共建“一带一路”机制下的重要物流载体,其运价指数不仅是评估班列运营效率和服务水平的关键指标,更是中国与欧洲及全球贸易的重要晴雨表。这一指数的建立,不仅有助于准确反映中欧班列运输市场的动态变化,还为相关政策制定和市场决策提供有力的数据支持。

在研究过程中,本文采用加权平均法等简洁高效的计算方法,深入挖掘历史数据的信息价值,并将中欧班列运价指数与其他重要相关指数进行了对比分析,探讨了中欧班列运价指数与经济发展水平、进出口额等经济指标的关系,进一步丰富了研究内容,提升了研究的深度和广度。通过对中欧班列运价指数的计算、预测和结果分析,本文发现中欧班列运价指数呈现“初期稳定—大幅下降—波动回升—波动下降”的趋势,能够在一定程度上反映中欧贸易对中欧班列运输需求的关系。灰色关联分析表明出口额是中欧班列运价指数唯一的重要因素,VAR 模型分析结果表明中欧班列运价指数是出口额的先行指标。

需要说明的是,不同起始地区的中欧班列运价指数存在一定的差异。中欧班列运价指数既受到地理位置、运输供给与需求、货源变化、运输成本、冷链物流发展、运价政策与市场竞争等多种直接因素的影响,也受到经济发展、沿线国家 GDP 实际增速、国际政治形势、沿线各国政策与法规、天气与自然灾害、技术进步与数字化、疫情、其他运输方式(海运、空运、公路运输)的运价变化、基础设施建设与维护、汇率波动、地缘冲突等多种间接因素的影响。

中欧班列运价指数能够为政府制定相关政策和货主确定货运计划提

供重要参考。中欧班列运价指数的变化,可以实时反映市场供需关系,当指数出现上升趋势时,可以推测现阶段存在运力紧张或货运需求增加的问题,铁路部门需优化网络,并协调中欧班列运营公司增加运输列数。运价指数下降则表明当下中欧班列货运服务供大于求,运营公司应扩展货源,加大宣传力度,开辟新市场,政府可适度补贴,着力提升货运服务需求。

由中欧班列运价指数测算结果可知,在遭遇俄乌冲突、新冠疫情等重大国际事件时,指数会呈现明显波动。由 VAR 模型分析结果可知,该指数与中国出口额具有较强的因果关系。为稳步扩大中国出口、促进中国高水平对外开放,亟需增强中欧班列运营的抗风险能力。鉴于此,本文从以下两个方面提出政策建议。

第一,从中欧班列自身竞争力角度来看,中欧班列运营企业应加强沿线基础设施建设、线路保养、国际合作,打造绿色物流,提供安全、量大、快速、环保的中欧班列货运服务,用中欧班列“硬品质”,吸引世界各地货主企业,以维持中欧班列运价指数稳定。

第二,从世界货运市场角度来看,中欧班列运价指数与国际局势变化强相关。中欧班列运营企业应根据运价指数变化,灵活调整运力,避免出现资源浪费以及运力不足等问题。同时,进一步拓展货源,增强抗风险能力,也是中欧班列在货运服务市场化竞争背景下的必然选择。

在后续研究中可以增加影响因素分析部分涉及的指标种类,扩充指标体系,为合理制定中欧班列运价提供重要参考,更好推进中欧班列高质量、可持续发展。待时机成熟之后也可以考虑推出相关股指期货,进一步扩大其影响力。推出中欧班列运价指数相关股指期货能够促进市场发展,增加市场的交易品种和交易量,提高市场的流动性和活跃度。通过建立风险转移和价格发现机制,中欧班列相关股指期货有助于提高中欧班列运输市场的效率和透明度。

(责任编辑:于树一)