文章编号：2097-5899(2025)04-0028-05　　中图分类号：U29　　文献标识码：A
DOI：10.16669/j.cnki.issn.2097-5899.202401040001
引用格式：池俞良，贾晓宇，高云鹏，等. 二连浩特口岸贸易与物流发展水平关系研究[J]. 铁路物流，2025，43(4)：28-32.
CHI Yuliang，JIA Xiaoyu，GAO Yunpeng，et al. Research on the Relationship between Trade and Logistics Development Level at Erenhot Port[J]. Railway Logistics，2025，43(4)：28-32.

二连浩特口岸贸易与物流发展水平关系研究

池俞良[1,2]，贾晓宇[3]，高云鹏[4]，左大杰[5,6,7]，李维维[8]

(1. 包头铁道职业技术学院 规划审计处，内蒙古 包头 014000；2. 内蒙古科技大学 机械工程学院，内蒙古 包头 014000；3. 包头铁道职业技术学院，内蒙古 包头 014000；4. 包头铁道职业技术学院 科研处，内蒙古 包头 014000；5. 西南交通大学 交通运输与物流学院，四川 成都 611756；6. 西南交通大学 综合交通大数据应用技术国家工程实验室，四川 成都 611756；7. 西南交通大学 综合交通运输智能化国家地方联合工程实验室，四川 成都 611756；8. 中国铁路成都局集团有限公司 贵阳车站，贵州 贵阳 550000)

摘　要：中蒙俄经济走廊作为“一带一路”倡议打造的六大经济走廊之一，是加强国际贸易合作，提升国际竞争力的重要平台。二连浩特口岸是中欧班列中通道唯一出入境口岸，同时也是中蒙俄经济走廊重要的节点城市，以二连浩特口岸对外贸易额、二连浩特铁路口岸进出口货运量、二连浩特公路口岸进出口货运量指标为例，采用灰色关联方法、协整理论和VAR模型，研究各指标之间的关系。结果显示：口岸对外贸易额与铁路进出口量之间有协整关系且二连浩特铁路口岸进出口货运量增长1个单位可以带动二连浩特对外口贸易额增长0.345个单位，研究可为二连浩特口岸建设发展提供支撑。

关键词：中蒙俄经济走廊；口岸物流；灰色关联法；VAR模型；二连浩特

1　二连浩特口岸发展现状

二连浩特口岸是我国与蒙古国接壤的唯一铁路物流口岸，联通我国和蒙古国建设规模最大的陆路口岸，中欧班列中通道唯一的出入境物流口岸节点[1]，也是陆路连接欧亚最便捷的物流枢纽通道，蒙古国通向太平洋的唯一通道。二连浩特口岸区位优势明显，配有当前亚洲第一大散堆装货场、换轮库和先进的钻60货车检验系统，并同时拥有宽轨、准轨2套行车系统。目前，由二连浩特铁路口岸出入境的中欧班列运行线路已经达到45条，国内始发地覆盖全国22个省份的40多个城市[2]，国外目的地延伸至10个国家的60余个地区和港口。但是随着口岸贸易量的持续增长，二连浩特口岸出现物流设施建设薄弱、准轨场作业影响宽轨运输组织效率、大宗货物换装场装卸能力和集装箱堆场能力不足[3]等问题，导致口岸贸易出现“出不去、进不来”的问题，极大地限制了口岸进出口货运量的持续增加。

中蒙两国经济合作紧密且发展水平相差较大。2023年我国国内生产总值达126.06万亿元，人均GDP达到89 358元[4]。2023年蒙古国GDP总量为1 268.4亿元，约为我国内蒙古自治区的5%，蒙古国对外贸易依赖度高达99%，对我国的贸易依赖度为65%[5]。根据二连浩特口岸的实际情况，利用灰色关联方法研究二连浩特口岸对外贸易增长与口岸物流发展关系的密切程度，并在此基础上，选取与二连浩特口岸对外贸易额关联度较大的指标，采用协整理论，建立VAR模型，研究铁路进出口货运量与对外贸易额的关系。研究对于深入理解二连浩特口岸的贸易动态，优化物流资源配置及制定更有效的对外贸易策略具有重要意义。

收稿日期：2024-01-04
通信作者：贾晓宇(1972—)，男，山西忻州人，包头铁道职业技术学院正高级工程师。
基金项目：内蒙古自治区高等学校科研项目(NJZZ23108)；包头铁道职业技术学院科学研究项目(BTZY202347)；西南交通大学科技建设专款项目(2682022ZK003)

2　二连浩特口岸对外贸易指标及铁路、公路进出口货运量指标关联度分析

2.1　灰色关联度样本选择

选取二连浩特口岸对外贸易发展程度的指标遵循3个准则[6]：一是科学性原则。选择有实际数值的定量指标来计算衡量二连浩特对外贸易发展程度，以及铁路运输和公路运输发展程度。二是实用性原则。简化指标，操作简便，以便于进行评价。三是系统优化原则。利用少量但涵盖不同方面的关键指标，全面展现被评估目标的整体状况。

参考借鉴学者对二连浩特口岸贸易发展水平与物流指标的研究[6]，用口岸对外贸易额X_0表示口岸贸易的发展水平。二连浩特口岸主要以公路、铁路运输为主，二连浩特铁路口岸是中欧班列重要的进出境口岸之一，也是我国通往蒙古国的唯一铁路口岸，二连浩特公路口岸是我国与蒙古国间最大的陆路口岸，也是我国首个对蒙古国24小时通关的公路货运口岸。研究用二连浩特铁路口岸进出口货运量X_1和二连浩特公路口岸进出口货运量X_2分别衡量二连浩特口岸铁路运输和公路运输发展水平，建立二连浩特口岸对外贸易关联度分析指标体系。

考虑到数据可得性与准确性，以及在新冠疫情期间，二连浩特口岸因疫情防控而关闭的实际情况，选取2010—2019年二连浩特口岸对外贸易额、二连浩特铁路口岸进出口货运量、二连浩特公路口岸进出口货运量指标。二连浩特口岸对外贸易额、铁路口岸进出口货运量以及公路口岸进出口货运量数据如表1所示。

2.2　二连浩特口岸对外贸易额和相关指标灰色关联度确定及分析

通过灰色关联方法对二连浩特口岸贸易发展现状和口岸铁路运输、公路运输发展水平的关联度进行分析[6]，经计算得出二连浩特口岸对外贸易额与铁路口岸进出口货运量之间的关联度为0.751 5，与公路口岸进出口货运量之间的关联度为0.641 4，关联度均大于0.5，说明二连浩特口岸铁路和公路运输都与二连浩特口岸对外贸易发展现状有直接关系，且二连浩特铁路口岸对二连浩特口岸对外贸易发展具有更重要的影响，需要进一步研究二连浩特口岸对外贸易额与二连浩特铁路口岸进出口货运量二者的关系[6]。

3　二连浩特口岸对外贸易额与铁路进出口货运量关系分析

为了深入研究二连浩特铁路口岸进出口货运量对二连浩特口岸对外贸易额的具体影响，建立向量自回归模型对两者在长期和短期的发展关系开展进一步分析。

表1　二连浩特口岸对外贸易额、铁路口岸进出口货运量以及公路口岸进出口货运量数据

Tab.1　Raw data of foreign trade, railway and highway port freight volume at Erenhot Port

年份	口岸对外贸易额 X_0/亿元	铁路口岸进出口货运量X_1/万t	公路口岸进出口货运量X_2/万t
2010	182.22	743.9	118.24
2011	234.49	882.26	148.07
2012	254.05	993.96	166.40
2013	231.80	1 015.60	290.10
2014	222.76	1 052.20	303.70
2015	177.54	1 078.80	323.90
2016	156.13	1 236.10	204.00
2017	205.03	1 327.30	175.80
2018	237.98	1 464.70	191.48
2019	268.60	1 471.00	361.05

3.1　VAR模型变量选取和数据来源

选取灰色关联分析结果中与二连浩特口岸对外贸易额关联度较大的铁路口岸进出口货运量的指标，与二连浩特口岸对外贸易额构建向量自回归模型[7-8]（Vector Autoregression，VAR）。选取1998—2020年相关数据进行计算。为消除异方差，对二连浩特口岸对外贸易额和铁路进出口量2个时间序列取对数，分别记为LnA，LnB，A为对外贸易额，B为铁路口岸进出口货运量。1998—2020年时间序列的相关数据如表2所示。

3.2　单位根检验

对1998—2020时间序列内各种数据采用ADF检验方法来进行平稳性检验，运用Eviews8.0软件对相关序列进行单位根检验[8]。单位根检验结果如表3所示。

表3单位根检验结果可以看出LnA和LnB的prob数值大于0.05，则认为原序列是非平稳。通过一阶差分后，D(LnA)和D(LnB)的prob数值小于0.05，则拒绝原假设，可以判断为一阶差分后的序列是平稳的，认为原序列为一阶单整序列。

3.3　最优滞后期的确定

接下来对VAR模型的稳定性进行检验。经检验，滞后期长度为1且有2个内生变量[9]的VAR模型，特征

表2　1998—2020年时间序列的相关数据

Tab.2　Relevant data of time series from 1998 to 2020

年份	*A*/亿元	*B*/万 *t*	Ln*A*	Ln*B*
1998	27.11	33.51	3.299 9	3.511 8
1999	28.45	48.21	3.348 1	3.875 6
2000	33.11	44.76	3.499 8	3.801 4
2001	43.89	84.25	3.781 7	4.433 8
2002	56.65	150.67	4.036 9	5.015 1
2003	74.49	324.87	4.310 7	5.783 4
2004	128.29	544.93	4.854 3	6.300 7
2005	181.47	732.82	5.201 1	6.596 9
2006	192.75	774.06	5.261 4	6.651 7
2007	208.18	789.83	5.338 4	6.671 8
2008	187.64	739.70	5.234 5	6.606 2
2009	166.17	741.31	5.113 0	6.608 4
2010	182.22	743.90	5.205 2	6.611 9
2011	234.49	882.26	5.457 4	6.782 5
2012	254.05	1 013.96	5.537 5	6.921 6
2013	231.80	1 015.60	5.445 9	6.923 2
2014	222.76	1 052.20	5.406 1	6.958 6
2015	177.54	958.80	5.179 2	6.865 7
2016	156.13	966.10	5.050 7	6.873 3
2017	205.03	1 327.30	5.323 2	7.190 9
2018	237.98	1 464.70	5.472 2	7.289 4
2019	268.60	1 471.00	5.593 2	7.293 7
2020	285.95	1 501.15	5.655 8	7.314 0

根多项式有2个特征根。每个特征根倒数的模都在单位圆内，没有位于单位圆外的根，因此该VAR模型通过稳定性检验，认为模型是稳定[10]。VAR模型稳定性检验如图1所示。

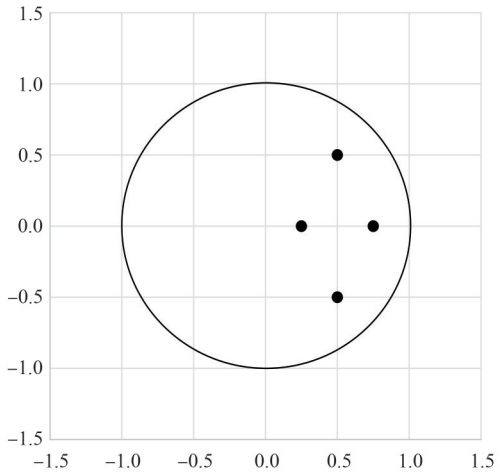


图1　VAR模型稳定性检验

Fig.1　Stability test of VAR model

3.4　Johanson协整检验

协整检验说明所选取时间序列是同阶单整的条件下，若某一组不平稳的时间序列有某种平稳的线性组合，则称该序列是协整的[6]。该线性组合数学表现为协整方程，说明存在某种长期均衡关系。Johanson协整检验结果如表4所示。协整方程如公式(1)所示。

$$\mathrm{Ln}A(-1)=0.345\,490\,\mathrm{Ln}B(-1)-7.229\,371 \quad (1)$$

通过协整方程得出，二连浩特铁路口岸进出口货运量数值增长1个单位，导致二连浩特口岸对外贸易额数值增长0.345个单位，说明二连浩特铁路口岸进出口货运量增长对二连浩特口岸进口贸易发展有较大的促进作用。

3.5　向量误差修正模型分析

协整方程表明2组时间序列变量有长期均衡[11]关系，构建向量误差修正模型(Vector Error Correction Model，VEC)，研究2组时间变量中长期均衡和短期调整的联系。模型中的误差修正项$vecm_{t-1}$表示时间序列的变量中偏离长期均衡关系的非均衡误差，系数向量表示时间序列的变量中的均衡关系偏离长期均衡状

表3　单位根检验结果

Tab.3　Results of unit root test

相关变量	ADF值	检验类（C，T，K）	1%***	5%**	0%*	prob	是否平稳
Ln*A*	2.559 893	（C，T，4）	4.467 895	3.644 963	3.261 452	0.299 6	否
D（Ln*A*）	4.143 256	（C，T，4）	4.571 559	3.690 814	3.286 909	0.022 1	是
Ln*B*	2.375 744	（C，0，4）	3.788 030	3.012 363	2.646 118	0.159 9	否
D（Ln*B*）	2.078 569	（0，0，4）	2.679 735	1.958 088	1.607 830	0.038 8	是

注：检验形式(C，T，K)中，C和T分别表示含有常数项和时间趋势项，K为滞后期；*D*表示变量的一阶差分；***，**，*分别表示1%，5%，10%显著性水平下拒绝原假设。

表4　Johanson协整检验结果

Tab.4　Results of Johansen cointegration test

原假设	特征值	迹统计量检验		最大特征值统计量检验	
		Trace值	5%临界值	Max-Eige值	5%临界值
0个协整向量*	0.791 056	37.757 88	15.494 71	31.313 81	14.264 60
至多1个协整向量	0.275 449	6.444 049	3.841 466	6.444 069	3.841 466

注：*表示在95%置信水平下拒绝原假设。

态时，调回均衡状态的速度[8]。构建的VEC模型，计算公式如公式(2)所示。

$$D(\mathrm{Ln}A)=-0.057\,956vecm_{t-1}+0.248\,128D(\mathrm{Ln}A(-1))-0.475\,648D(\mathrm{Ln}A(-2))+0.248\,000D(\mathrm{Ln}B(-1))+0.294\,346D(\mathrm{Ln}B(-2))+0.033\,628 \quad (2)$$

误差修正项$vecm_{t-1}$的系数向量数值为−0.057 956，遵循反向修正[12-13]机制的要求。

VEC模型整体检验结果如表5所示，其中模型中对数似然值为39.608 79，数值比较大，同时赤池信息量准则和施瓦兹准则值分别为−2.560 879和−1.863 866，数值比较小，表明该VEC模型的整体模拟效果比较理想。

表5　VEC模型整体检验结果

Tab.5　Overall test results of VEC model

信息准则	数值
确定性残差协方差	12.750 38
对数似然	39.608 79
赤池信息量准则	−2.560 879
施瓦兹准则	−1.863 866

3.6　格兰杰因果检验

通过分析可得，二连浩特口岸对外贸易额和二连浩特铁路口岸进出口货运量两者存有长期稳定和短期差异性的均衡关系。这需要进行格兰杰检验来判断这二者是否存有因果[14]关系。格兰杰因果检验的目的是检验某变量A对另一个变量B是不是存在预测的作用，若变量A的变化导致变量B的变化，表示变量A发生变化时应当是在早于变量B发生变化的时间，但无法说明变量A与变量B存在经济上的因果关系[8]。对VAR模型进行格兰杰检验，格兰杰因果检验结果如表6所示。

表6　格兰杰因果检验结果

Tab.6　Results of Granger causality test

因变量：LnA			因变量：LnB		
排除变量	联合统计量值	概率	排除变量	联合统计量值	概率
LnB	11.056 83	0.004 0	LnA	1.8494 86	0.396 6

格兰杰因果检验结果表明，在LnA方程中，LnB的联合统计量值为11.056 83且在5%的显著性水平下[15]构成对LnB的格兰杰因果关系；但在LnB方程中，LnA的概率值为0.396 6，不构成对LnA的格兰杰因果关系。LnA和LnB的关系表现为有单向因果。说明二连浩特口岸贸易额是铁路口岸进出口货运量的格兰杰原因，表示二连浩特口岸对外贸易额增大会带来铁路口岸进出口货运量的增大。

4　结论

通过灰色关联度计算结果得出二连浩特口岸对外贸易额与铁路口岸进出口货运量之间的关联度为0.751 5，二连浩特口岸贸易额与公路口岸进出口货运量之间的关联度为0.641 4，说明二连浩特口岸对外贸易额和铁路口岸进出口货运量的关联度较大。通过VAR模型分析，二连浩特铁路口岸进出口货运量与口岸对外贸易额呈现正相关协整关系，即货运量每增1单位，对外贸易额增0.345单位。这表明铁路口岸建设对对外贸易增长有重要推动作用。然而，铁路通道运输能力受限，需分流至公路物流，存有转港贸易[15]现象。且中蒙铁路大宗货物运输定价较低，影响了二连浩特口岸对外贸易额的进一步提升。二连浩特对外贸易额是铁路口岸进出口货运量增加值的格兰杰原因，可以从侧面反映出二连浩特口岸对外贸易额对铁路口岸进出口货运量的增长有一定影响[16-18]。研究可以为二连浩特铁路口岸的建设与发展提供理论参考。

参考文献：

[1] 史惠文，张　涛．“一带一路”背景下口岸“过路经济”向“落地经济”转型的调查[J]. 北方金融，2022(11)：77−80.

[2] 林备战，李　明．“一带一路”倡议下国际运输通道建设及中欧班列运行现状与未来展望[J]. 东北亚经济研究，2021，5(4)：24−36.
LIN Beizhan，LI Ming. Construction of International Transport Channels and the Current Status and Prospects of China−Europe Railway Express under “The Belt and Road” Initiative[J]. Northeast Asia Economic Research，2021，5(4)：24−36.

[4] 刘彦华．重启新增长[J]. 小康，2023(6)：22−25.

[5] 玛丽娅.中蒙俄经济走廊下后贝加尔边疆地区的经济现状与发展前景分析[D].哈尔滨：哈尔滨工业大学，2020.
[6] 夏亦冰.港口物流发展对当地进出口贸易的影响研究：以港口城市青岛市为例[D].镇江：江苏大学，2013.
[7] 陈丽宁，谢世坚.基于灰色模型的云浮港水运货运量预测[J].广州航海学院学报，2019，27(4)：20-25.
CHEN Lining，XIE Shijian. Water Transportation Freight Volume Forecast of Yunfu Port Based on Grey Model[J]. Journal of Guangzhou Maritime University，2019，27(4)：20-25.
[8] 张雅静，江雯雯，陈玉文.我国医药制造业盈利水平与研发资金投入关系研究[J].中国新药杂志，2018，27(23)：2745-2751.
ZHANG Yajing，JIANG Wenwen，CHEN Yuwen. Research on the Relationship between Profit Level and R & D Capital Investment of China's Pharmaceutical Manufacturing Industry[J]. Chinese Journal of New Drugs，2018，27(23)：2745-2751.
[9] LEE K Y. A Comparison Analysis of Monetary Policy Effect under an Open Economy Model[J]. SSRN Electronic Journal，2018：10.2139/ssrn.3206426.
[10] 孙奥运，平　瑛.利用VAR模型分析渔业第二、三产业对第一产业的影响[J].海洋经济，2022，12(4)：50-57.
SUN Aoyun，PING Ying. Analysis of the Impact of Fishery Secondary and Tertiary Industries on Primary Industry Using VAR Model[J].Marine Economy，2022，12(4)：50-57.
[11] 刘晓秋.投资者情绪对货币政策非对称效应的影响[D].厦门：集美大学，2019.
[12] 罗妹梅，许克强.旅游与中越边境经济发展关系实证研究：以崇左市为例[J].乐山师范学院学报，2020，35(2)：59-68.
LUO Meimei，XU Keqiang. An Empirical Study on the Relationship between Tourism and China-Vietnam Border Economic Development：Taking Chongzuo City as an Example[J]. Journal of Leshan Normal University，2020，35(2)：59-68.
[13] 张　艳.量价转型背景下创新型货币政策工具的有效性研究[D].开封：河南大学，2020.
[14] 刘达禹，向思宇，宋　洋.中国经济周期与金融周期关联机制的时变特征与不稳定性：基于精准计量视角的重新审视[J].上海财经大学学报，2022，24(6)：3-17.
LIU Dayu，XIANG Siyu，SONG Yang. Time-Varying Characteristics and Instability of the Correlation Mechanism between China's Business Cycle and Financial Cycle: A Re-examination from the Angle of Precise Measurement[J]. Journal of Shanghai University of Finance and Economics，2022，24(6)：3-17.
[15] 刘银芬，任晓军.“一带一路”战略对江苏港航发展影响实证研究[J].交通企业管理，2017，32(5)：4-7.
[16] 胡　磊.石家庄海关推进贸易便利化对策研究[D].秦皇岛：燕山大学，2019.
[17] 闫祖东.提升二连浩特铁路口岸站通过能力的对策[J].铁道货运，2023，41(9)：34-39.
YAN Zudong.Countermeasures for Improving Carrying Capacity of Erenhot Railway Port Station[J].Railway Freight Transport，2023，41(9)：34-39.
[18] 王志明.二连浩特铁路口岸站货运组织管理优化研究[J].铁道货运，2021，39(11)：1-6.
WANG Zhiming. Study on Optimization of Freight Transportation Organization and Management of Erenhot Railway Port Station[J]. Railway Freight Transport，2021，39(11)：1-6.

（责任编辑：金　晶）

Research on the Relationship between Trade and Logistics Development Level at Erenhot Port

CHI Yuliang[1,2]，JIA Xiaoyu[3]，GAO Yunpeng[4]，ZUO Dajie[5,6,7]，LI Weiwei[8]

(1. Planning and Audit Office, Baotou Railway Vocational and Technical College, Baotou 014000, Inner Mongolia, China; 2. School of Mechanical Engineering, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou 014000, Iner Mongolia, China; 3. Baotou Railway Vocational and Technical College, Baotou 014000, Inner Mongolia,China;4.Research Office, Baotou Railway Vocational and Technical College, Baotou 014000, Inner Mongolia, China; 5. School of Transportation and Logistics, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, Sichuan, China; 6. National Engineering Laboratory of Comprehensive Transportation Big Data Application Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, Sichuan, China; 7. National and Local Joint Engineering Laboratory of Intelligent Technologies for Comprehensive Transportation, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, Sichuan, China; 8. Technical Information Department of Guiyang Railway Station, Guiyang 550000, Guizhou, China)

Abstract: As one of the six major economic corridors planned under the “Belt and Road” Initiative, the China-Mongolia-Russia Economic Corridor serves as a vital platform for enhancing international trade cooperation and global competitiveness. This study focused on Erenhot Port, the sole entry-exit point of the China-Europe Railway Express Central Corridor and a key node city of the corridor. By adopting grey correlation analysis, cointegration theory, and VAR models, the relationships between foreign trade volume, railway port import/export freight volume, and highway port import/export freight volume were investigated. The results indicate a cointegration relationship between foreign trade volume and railway freight volume. Specifically, a 1-unit increase in railway freight volume drives a 0.345-unit growth in foreign trade volume, providing theoretical support for Erenhot Port's development strategies.

Keywords: China-Mongolia-Russia Economic Corridor; Port Logistics; Grey Correlation Method; VAR Model; Erenhot