

交通基础设施质量对双边贸易的影响

——以中国—中东欧国家双边贸易为例

万绍芬

(江西财经大学, 南昌 330013)

摘要:本文利用 PCA 分析法衡量交通基础设施质量,再运用引力模型研究中东欧国家交通基础设施质量对中国—中东欧国家双边贸易的影响。研究发现:从总体来看,交通基础设施质量对双边贸易增长具有促进作用;不同类型交通基础设施对双边贸易促进情况为铁路>港口>航空。为了进行更深入的研究,本文利用灰色关联度模型测度不同类型交通基础设施质量与中东欧各国同中国贸易的关联度,结果表明:铁路基础设施质量在希腊、罗马尼亚、爱沙尼亚同中国贸易的关联度很高,港口基础设施质量与中东欧各国同中国贸易具有很高的关联度,而航空基础设施质量在大多数中东欧国家同中国贸易的关联度并不高。

关键词:交通基础设施质量;PCA 分析法;灰色关联度

中图分类号:F752 **文献标识码:**A

文章编号:1005-913X(2023)01-0020-04

一、引言

“16+1”合作机制始于 2012 年 4 月 26 日在华沙举行的中国—中东欧领导人会晤,其涵盖了贸易、投资、互联互通建设等多领域。2022 年是中国与中东欧国家合作机制建立十周年,双方合作成果显著。中国与中东欧国家双边贸易总额从 2012 年的 520.6 亿美元增加至 2021 年的 1240.2 亿美元。在投资领域,截至 2020 年底,我国累计对中东欧直接投资达 31.4 亿美元。在基础设施建设方面,从 2012 年至今中国承建了多个基础设施工程项目,如克罗地亚佩列沙茨跨海大桥、匈塞铁路、黑山南北高速公路、希腊的比雷埃夫斯港等项目。

交通基础设施在国际贸易发展中发挥着重要的作用。对于中东欧等小型开放经济体而言,运输能力尤其重要,缺乏高效和高质量的交通基础设施会抑制其贸易的发展。相比西欧国家,中东欧国家基础设施普遍落后。如波兰和希腊的铁路老化问题突出,维修工作困难并且技术水平低,导致整体运行效率偏低,运输成本居高不下。随着中国与中东欧贸易规模的扩大,而中东欧自身滞后的基建水平给两地经贸对接的持续深化带来不利影响。基于上述背景,思考和研究“中东欧国家交通基础设施建设现状如何;中东欧国家交通基础设施对中国—中东欧国家双边贸易的影响如何;怎样才能激发中国与中东欧国家的经济合作潜力;这些问题对于提高

中国—中东欧国家经贸合作水平具有重要的现实意义。

二、文献综述

基础设施水平的高低可通过运输成本直接影响到对外贸易。自 20 世纪 90 年代末以来,越来越多的贸易研究将基础设施考虑在内。Spiros et al.(1999)运用引力模型和欧洲国家的相关数据探讨了基础设施在双边贸易模式中的作用,结果表明基础设施水平的提高对贸易量有促进作用。Faheem et al.(2020)通过使用混合均值组估计量及 Pedroni 和 Kao 检验等协整技术研究基础设施对南亚国家出口和贸易赤字的长短期影响,研究结果表明基础设施可积极促进出口,缩小贸易赤字。杨友孝和宁静(2018)通过构建交通、能源以及通信基础设施质量指标分析了东盟基础设施质量对中国与东盟双边贸易额的影响,研究发现三类基础设施质量的提升促进了双边贸易额的增加,其中交通基础设施的影响最大,能源基础设施的影响最小。徐家炜(2021)实证分析了交通、能源、通信等基础设施对 RCEP 国家间双边贸易的影响以及不同基础设施之间的调节作用,结果表明三类基础设施对 RCEP 国家间双边贸易均有促进作用,交通和能源、交通和通信基础设施之间存在负向的调节作用,能源和通信基础设施不存在显著调节作用。曹冲(2021)分析了能源、交通和通信等基础设施及其交互作用对中国与中亚五国进口贸易效应、出口贸易效应以及双边贸易效应的影响,研究结果表明三类基础设施的进口贸易效应、出口贸易效应及双边贸易效应大小不一、作用不同,其交互作用的贸易效应具有不确定性。

大多数研究是以“一带一路”倡议为背景,研究对象主要是东盟、中亚国家等邻近国家,而很少将中东欧国家作为一个整体进行分析。本文首先利用 PCA 分析法衡量中东欧国家交通基础设施水平,再运用引力模型研究中东欧国家交通基础设施变量对中国与中东欧国家双边贸易的影响。为了进行更深入的研究,本文利用灰色关联度模型测度不同类型交通基础设施与中东欧各国同中国双边贸易的关联度。

收稿日期:2022-07-20

作者简介:万绍芬(1998-),女,南昌人,硕士研究生,研究方向:国际贸易。

三、中东欧国家交通基础设施建设情况

(一) 中东欧国家交通基础设施的整体发展水平

由于阿尔巴尼亚、北马其顿、匈牙利和斯洛伐克数据严重缺失,本文选取其他 12 个国家作为研究对象。本文将铁路货物运输百万吨公里数(Rail)、港口码头百万标准集装箱吞吐量(throughput)和航空货物运输百万吨公里数(Air)衡量交通基础设施建设水平。如表 1 所示,中东欧国家交通基础设施整体上提升较快,但航空运输和铁路运输远远落后于海运。

表 1 中东欧国家 2012—2019 年交通基础设施的整体发展水平

年份	交通基础设施		
	铁路运输量 (百万吨公里)	港口集装箱吞吐量 (百万吨公里)	航空运输量 (百万吨公里)
2012	130794.00	7207544.58	126.48
2013	129124.00	8102562.63	137.94
2014	128321.00	8955868.7	187.75
2015	130541.00	8399452.26	182.37
2016	126354.69	9058689.25	219.34
2017	133825.88	10197033.97	289.60
2018	143608.09	11782120.02	345.64
2019	134207.28	12687074.41	388.53

数据来源于:世界银行。

(二) 中东欧国家交通基础设施质量计算

本文将铁路货物运输百万吨公里数(Rail)、港口码头百万标准集装箱吞吐量(throughput)和航空货物运输百万吨公里数(Air)三个指标通过 PCA 分析法计算交通基础设施质量。表 2 系通过 Stata 软件计算出来的各个相关指标的特征值和各主成分的

解释率,由于交通运输基础设施第一主成分对总方差的解释率为 85.857%,大于 80%,因此使用第一主成分。考虑交通基础设施拟合系数为对应的第一主成分向量载荷值,相关拟合系数的计算结果见表 3。根据确定的拟合系数,得出不同类型的交通基础设施与整体的交通基础设施的关系如下:

$$\text{Trans}=0.837\text{Rail}+0.967\text{Port}+0.97\text{Air} \quad (1)$$

表 2 各主成分的特征值及累计解释

成分	交通基础设施		
	特征值	方差百分比	累计解释率
1	2.576	85.857%	85.857%
2	0.412	13.736%	99.593%
3	0.012	0.407%	100.0%

表 3 评价指标和拟合系数指标

评价指标	主成分 1	拟合系数
Rail	0.837	0.837
Port	0.967	0.967
Air	0.970	0.970

数据来源:笔者计算所得。

根据主成分分析法计算出不同类型交通基础设施指标的拟合系数,按照公式(1)计算出反映中东欧国家在 2012—2019 年的交通基础设施质量。表 4 最后一列系中东欧国家交通基础设施综合指标的平均值,并按照各国的交通综合指标的平均值大小顺序进行排列。对比可知中东欧国家的交通基础设施水平差异较大,排名后三位为捷克、波黑、塞尔维亚,主要是因为这三个国家无货运海港,只能通过内河运输或者通过其他国家港口进出口货物。

表 4 2012—2019 年中东欧国家交通基础设施质量

国家	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	均值
罗马尼亚	2.71	2.58	2.55	2.58	2.52	2.25	2.16	2.27	2.45
保加利亚	1.93	2.23	2.32	2.29	2.36	2.54	2.39	2.43	2.31
拉脱维亚	2.35	2.24	2.20	1.89	1.81	2.03	2.40	2.51	2.18
斯洛文尼亚	2.10	2.04	2.26	2.13	1.87	2.21	2.25	2.09	2.12
波兰	1.50	1.64	1.75	1.65	1.83	2.21	2.57	2.71	1.98
希腊	1.06	0.99	1.94	2.06	1.97	2.22	2.37	2.69	1.91
克罗地亚	2.00	1.83	1.74	1.57	1.49	1.74	1.82	2.01	1.77
爱沙尼亚	2.65	1.76	1.89	1.66	1.13	1.18	1.25	1.24	1.60
黑山	1.11	0.99	1.07	1.09	1.60	2.51	1.21	1.32	1.36
捷克	0.97	1.02	1.07	1.06	1.19	1.45	1.67	1.74	1.27
波黑	1.70	1.45	1.34	0.93	0.73	0.72	0.76	0.81	1.05
塞尔维亚	0.67	0.72	0.79	0.87	0.92	1.10	1.80	1.34	1.03

四、交通基础设施质量对双边贸易影响的实证分析

(一) 模型构建

本文运用贸易引力模型研究中东欧国家交通基础设施质量对中国—中东欧国家双边贸易的影响,对传统的贸易引力模型进行扩展,构造引力模型自然对数(其中,内陆国家捷克、波黑和塞尔维亚的港口码头吞吐量缺失数按照0计算,因此在取对数前,分别将数据加了1)形式如下:

$$\ln Trade_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln Trans_{it} + \beta_2 \ln pGDP_{it} + \beta_3 \ln pGDP_{jt} + \beta_4 \ln Pop_{it} + \beta_5 \ln Dist_{ijt} + \beta_6 \ln OFDI_{it} + \beta_7 \ln ECNF_{it} + \beta_8 Landlocked_{it} + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, $\ln Trade_{ijt}$ 为被解释变量; $\ln Trans_{it}$ 为核心解释变量; $\ln pGDP_{it}$ 、 $\ln Pop_{it}$ 、 $\ln OFDI_{it}$ 、 $Landlocked_{it}$ 等为控制变量; δ_t 为时间固定效应,为避免多重共线性不纳入国家固定效应; ε_{it} 为随机干扰项。

(二) 变量说明和数据来源

1. 被解释变量

中国与中东欧国家的双边贸易额 ($Trade_{ijt}$)。数据来源于联合国商品数据库。

2. 核心解释变量

中东欧各国交通基础设施质量 ($Trans_{it}$)。为了更有效地衡量中东欧国家不同类别的交通基础设施对双边贸易的影响,本文还将铁路基础设施 ($Rail_{it}$)、港口基础设施 ($Port_{it}$)、航空基础设施 (Air_{it}) 进行实证分析。数据来源于世界银行。

3. 控制变量

(1) 中东欧各国的人均 GDP ($pGDP_{it}$) 与中国的人均 GDP ($pGDP_{jt}$)。一般来说,人均 GDP 越高表示人们消费水平高,促进对外贸易水平的提升。数据来源于世界银行数据库。

(2) 中东欧各国的人口数 (Pop_{it})。人口增加促进国内需求增加,推动国际贸易的开展。由于中国人口数与中国人均 GDP 存在多重共线性,所以该模型不纳入中国人口数。数据来源于世界银行数据库。

(3) 中国首都与中东欧各国首都之间的距离 ($Dist_{ijt}$)。地理距离通过加大运输成本可能会阻碍国际贸易的开展。数据来源于 CEPII 数据库。

(4) 中东欧国家是否为内陆国 ($landlocked_{it}$), 是则取 1, 否则取 0。一般来说,内陆国的贸易成本较高。数据来源于 CEPII 数据库。

(5) 中国对中东欧各国的直接投资额 ($OFDI_{it}$)。对外直接投资对贸易可能产生替代效应,也可能产生互补效应。数据来源于中国对外投资统计公报。

(6) 中东欧各国的经济自由度 ($ECNF_{it}$)。本文使用贸易自由度、货币自由度、投资自由度等指标衡

量经济自由度。一般而言,一国经济自由度越高,对外贸易越开放。数据来源于世界经济自由度数据库。

(三) 实证结果分析

表 5 系模型(1)至模型(4)为分别引入交通基础设施质量、铁路基础设施质量、港口基础设施质量及航空基础设施质量的基准回归结果。模型(1)的交通基础设施回归系数在 1% 置信水平上显著相关且为正,表明中东欧国家交通基础设施水平每提升 1% 会促进双边贸易增长 0.668%。中国对中东欧国家直接投资对双边贸易的影响在 5% 的水平上显著且方向为正,表明中国对外直接投资对贸易产生了互补效应。中东欧国家经济自由度每提升 1%, 会促进双边贸易增长 2.429%; 中东欧国家人均 GDP 和人口规模对双边贸易也有促进作用; 中国与中东欧国家之间的距离对贸易为正向影响, 但不显著; 内陆国家虚拟变量对双边贸易影响为正。从模型(2)、(3)和(4)的回归结果中发现, 铁路、港口和航空基础设施的改善对中国与中东欧双边贸易有促进作用, 表明铁路、港口及机场建设水平每提

表 5 回归结果

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
$\ln Trans_{it}$	0.668*** (0.125)			
$\ln Rail_{it}$		0.18*** (0.038)		
$\ln Port_{it}$			0.07*** (0.139)	
$\ln Air_{it}$				0.029** (0.008)
$\ln pGDP_{it}$	1.50*** (0.13)	1.777*** (0.102)	1.327*** (0.114)	1.558*** (0.105)
$\ln pGDP_{jt}$	-0.333 (0.361)	-0.286 (0.379)	-0.099 (0.285)	-0.116 (0.362)
$\ln Pop_{it}$	0.797*** (0.039)	0.662*** (0.053)	0.799*** (0.046)	0.757*** (0.04)
$\ln Dist_{ijt}$	0.628 (0.756)	-1.462** (0.665)	0.608*** (0.526)	-0.648 (0.608)
$\ln OFDI_{it}$	0.053** (0.025)	0.093** (0.029)	0.046 (0.029)	0.046* (0.026)
$\ln ECNF_{it}$	2.429*** (0.342)	0.567*** (0.498)	2.61*** (0.443)	2.69*** (0.391)
$landlocked_{it}$	0.318*** (0.085)	0.038 (0.078)	0.817 (0.199)	-0.071 (0.026)
cons	-18.683 (6.298)	5.307 (7.277)	-15.237 (5.945)	-9.763 (6.354)
observation	96	96	96	96
R ²	0.958	0.9545	0.9599	0.953

注: *、**、*** 分别代表 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

高 1% 可分别促进双边贸易额提升 0.18%、0.07%、0.029%。因此中东欧国家加强交通基础设施建设可以很好地促进其同中国双边贸易的发展。

五、交通基础设施对双边贸易影响的灰色关联度分析

为了进行更深入的研究,本文借鉴周金凯和戴臻(2017)的做法构建灰色关联度模型衡量不同国家的交通基础设施对于其同中国双边贸易的作用。基于数据的完整性,本文对保加利亚、爱沙尼亚、希腊、克罗地亚、拉脱维亚、黑山、波兰、罗马尼亚、斯洛文尼亚 9 国进行了灰色关联度分析。一般认为,当灰色关联度大于 0.6 时,比较序列对参考序列有着重要的影响。表 6 系不同交通基础设施与中东欧各国同中国双边贸易灰色关联度,可知港口基础设施与中国同中东欧各国双边贸易的关联度基本都大于 0.6,表明两者具有较强的关联度。相比其他国家,爱沙尼亚的港口基础设施与其同中国贸易的关联程度最小,意味着爱沙尼亚的港口基础设施对其与中国之间的贸易影响程度较小。铁路基础设施在希腊、罗马尼亚、爱沙尼亚的关联度都很高,表明希腊、罗马尼亚、爱沙尼亚的铁路基础设施对于其同中国贸易具有较大的影响。在航空基础设施方面,罗马尼亚、斯洛伐克、波兰、黑山、希腊的航空基础设施与同中国贸易的关联度并不高,表明这五个国家的航空基础设施对其同中国双边贸易的影响不大。

表 6 不同交通基础设施与中东欧各国同中国双边贸易灰色关联度

国家	铁路	港口	航空
保加利亚	0.825	0.995	0.653
爱沙尼亚	0.998	0.619	0.875
希腊	0.999	0.843	0.594
克罗地亚	0.825	0.998	0.615
拉脱维亚	0.517	0.969	0.53
黑山	0.792	0.989	0.551
波兰	0.716	0.989	0.532
罗马尼亚	0.898	0.998	0.469
斯洛文尼亚	0.881	0.999	0.461

六、结论及政策启示

本文利用 2012—2019 年的面板数据构建引力模型进行回归分析,研究发现:从总体来看,交通基础设施质量对双边贸易增长具有促进作用;不同类型交通基础设施对双边贸易促进情况为铁路>港口>航空。为了进行更深入的研究,本文利用灰色关

联度模型测度不同类型交通基础设施质量与中东欧各国同中国贸易的关联度,结果表明:铁路基础设施质量在希腊、罗马尼亚、爱沙尼亚同中国贸易的关联度很高,港口基础设施质量与中东欧各国同中国贸易具有很高的关联度,而航空基础设施质量在大多数中东欧国家同中国贸易的关联度并不高。

本文的政策启示在于:中东欧国家交通基础设施落后,基础设施建设资金短缺,因此中东欧国家应着手实施基建规划,建立良好的制度环境大力吸引外国投资。同时,中国可以凭借丰富的基建经验和熟练的技术对中东欧交通基础设施建设进行投资,与中东欧开展基建合作,这不仅能够促进中东欧国家的经济运转,而且能够促进双方的贸易合作。中东欧各国从欧盟获得的资金有限,且资金使用受到严格的监管,因此各国要拓宽资金融资渠道、优化融资模式、加强多边国际金融合作,建立与基础设施合作相关的投融资保障机制。

参考文献:

- [1] 曹冲.“一带一路”倡议下中国与中亚五国基础设施的贸易效应研究[J].大连理工大学学报:社会科学版,2021(3):36-45.
- [2] 崔卫华.基础设施建设对国际贸易的影响[D].北京:对外经济贸易大学,2021.
- [3] 焦富林.“17+1”合作机制下中国与中东欧贸易合作研究[D].北京:外交学院,2021.
- [4] 徐家炜.RCEP 国家基础设施的双边贸易效应研究[D].北京:外交学院,2021.
- [5] 杨友孝,宁静.东盟基础设施现状对中国—东盟双边贸易影响的研究[J].国际经贸探索,2018(6):34-49.
- [6] 张鹏飞.基础设施建设对“一带一路”亚洲国家双边贸易影响研究:基于引力模型扩展的分析[J].世界经济研究,2018(6):70-82+136.
- [7] 朱英英.基础设施互联互通对中国—东盟贸易的影响研究[D].北京:北京第二外国语学院,2020.
- [8] 周金凯,戴臻.基于灰色关联度分析法的中国中间产品贸易影响因素分析[J].国际商务:对外经济贸易大学学报,2017(4):16-26.
- [9] Faheem Ur Rehman,Abul Ala Noman,Yibing Ding. Does infrastructure increase exports and reduce trade deficit? Evidence from selected South Asian countries using a new Global Infrastructure Index [J]. Journal of Economic Structures: The Official Journal of the Pan-Pacific Association of Input-Output Studies (PAPAIOS),2020,9 (2).
- [10] Spiros Bougheas,Panicos O.Demetriades,Edgar L.W. Morgenroth. Infrastructure, transport costs and trade [J]. Journal of International Economics,1999(1).

[责任编辑:方晓]