

中国与“一带一路”沿线国家的贸易潜力和贸易效率

——基于夜间灯光数据的实证考察

宗慧隽^{1,2} 王明益²

(1.山东大学经济学院,山东 济南 250100;2.山东财经大学国际经贸学院,山东 济南 250014)

摘要:本文通过把中国与“一带一路”沿线国家的灯光数据运用到随机前沿引力模型,考察了中国与“一带一路”沿线国家的贸易潜力和贸易效率问题,研究发现:中国与“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高均能够显著促进该地区双边贸易规模的扩大;“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高会促进我国初级产品、中间产品及最终产品的进口需求,但中国经济发展水平的提高使得我国对该地区初级产品的出口减少,而中间产品和最终产品的出口比例显著提升;“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高会显著扩大我国对该地区最终产品的进口,而中国经济发展水平的提升则会降低对该地区最终产品的进口。基于对贸易效率的测算结果表明,中国与“一带一路”沿线国家的贸易效率普遍较低,这表明中国与该地区的贸易潜力较大,双边贸易额具有较大的提升空间;中国从“一带一路”沿线国家的进口效率整体优于出口效率。

关键词:“一带一路”;贸易潜力;贸易效率;随机前沿引力模型;夜间灯光数据

中图分类号:F740 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2018)06-0125-09

一、引言

自2013年习近平总书记提出“一带一路”倡议以来,中国与“一带一路”沿线国家的贸易额逐年稳步攀升,2017年双边贸易额已占到同期中国对外贸易总额的36.2%^①。从发展势头和潜力来看,中国与“一带一路”沿线国家的贸易规模持续稳步扩大。在此背景下,我们感兴趣的问题是,哪些因素影响了中国与“一带一路”沿线国家的贸易规模?我们认为,如何对这部分贸易数据进行深度剖析与处理,从而找出中国与“一带一路”沿线国家贸易增长的关键因素与不足,是促进中国与“一带一路”沿线国家双边、多边贸易潜力提升的关键所在。

收稿日期:2018-05-09

基金项目:国家社会科学基金一般项目“要素价格扭曲对我国出口产品质量影响机理与升级路径研究”(15BJY120);山东省高校人文社会科学研究计划项目“制度视角下中国企业跨境并购动因研究”(J15WG02);山东大学人文社会科学重大项目“新旧动能转换中我国过剩产能国际转移研究”(18RWZD11)

作者简介:宗慧隽(1981—),女,山东淄博人,山东大学经济学院博士生,山东财经大学国际经贸学院讲师;王明益(1978—),男,山东高密人,山东财经大学国际经贸学院副教授,本文通讯作者。

从目前已有文献来看,关于贸易潜力的测度主要以引力模型最为常用。其中,大多数文献普遍使用最小二乘法(OLS)对传统引力模型进行估计^{[1][2]}。随着计量技术的快速发展,基于似然估计的随机前沿引力模型能够克服传统引力模型在测度贸易潜力时假定苛刻、定义模糊的不足,从而被越来越多地采用。如施炳展和李坤望(2009)基于面板随机边界模型分解中国经济增长,发现其主要是由贸易潜力推动的,这种贸易增长是可持续的,但贸易效率较低^[3]。鲁晓东和赵奇伟(2010)基于同样的方法证实了贸易的低效率,还确认了中国出口需求拉动的特征,鼓励进行国内市场开发,降低对他国的依赖^[4]。李昭华和吴梦(2017)运用随机前沿引力模型分时期讨论了中国出口增长的动力,指出贸易潜力、资本、制度差异是地区间出口贸易存在差异的主要原因^[5]。自“一带一路”倡议提出以来,随机前沿引力模型被应用到中国与“一带一路”沿线国家的贸易分析中。如张会清(2017)从金融危机、政府治理能力等角度探讨了制约“一带一路”国家间贸易的主要因素^[6]。

需要指出的是,上述现有文献采用的随机前沿面板模型仍没能有效克服传统引力模型存在的内生性问题,同时也存在多重共线性问题,如GDP与人均GDP(或人口总数)的高度相关性问题。而DMSP/OLS灯光数据被认为是衡量地区经济发展水平、人口密集程度、要素集聚程度的客观指标^[7],用它代替GDP数据能够较好地解决上述问题。Henderson等(2012)也认为地区灯光数据能更好地反映地区经济发展水平^[8]。随后,越来越多的学者开始运用夜间灯光数据来进行经验分析。如徐康宁等(2015)用夜间灯光数据测度实际经济增长率,认为地方政府夸大了GDP统计数据^[9]。范子英等(2016)指出,灯光数据能代替GDP测算市场经济与非市场经济提供的商品与服务价值,并排除了地区间价格因素的影响,因此能更真实地反映经济发展状况^[10]。

到目前为止,我们尚未发现有文献将夜间灯光数据应用于随机前沿引力模型来测度中国的贸易潜力和贸易效率问题。李林玥等(2018)首次将夜间灯光数据应用于引力模型,并运用1995~2012年“一带一路”沿线国家的面板数据,采用普通最小二乘法、泊松伪最大似然估计及工具变量法,将灯光数据作为GDP的替代变量进行了经验考察,发现用夜间灯光数据预测的“一带一路”贸易趋势与实际贸易基本吻合,从而验证了夜间灯光数据对贸易研究的有效性;但作者并没有关注中国与“一带一路”沿线国家的贸易潜力问题^[11]。鉴于此,本文尝试把夜间灯光数据应用于随机前沿引力模型中,旨在有效处理内生性问题之后,从一个相对客观的角度考察中国与“一带一路”沿线国家的贸易潜力和贸易效率问题。我们得出的基本结论是,中国出口供给能力的提升能够显著促进“一带一路”沿线国家双边贸易规模的扩大,“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高会促进对我国初级产品、中间产品及最终产品的进口需求;中国经济发展水平的提高使得我国对该地区初级产品的出口减少,而中间产品和最终产品的出口比重显著提升。在此基础上,我们进一步按人均收入水平考察了“一带一路”沿线国家的贸易效率,研究表明,中国与“一带一路”沿线人均收入水平较高的国家贸易效率普遍偏高,而与人均收入水平较低的国家贸易效率普遍偏低。

本文剩余部分结构安排为:第二部分为计量模型、变量构造与数据来源,第三部分为实证结果与分析,最后一部分为研究结论与政策启示。

二、计量模型构造与数据来源

传统引力模型往往通过最小二乘法用双边贸易拟合值来估算贸易潜力。通过对引力模型进行回归得到的拟合值,实际上是最贴近现实贸易量的一个平均值,因此,引力模型所测算的“贸易潜力”在含义上与出口潜力这一概念是不一致的。另外,传统引力模型往往使用截面数据,容易存在变量相关性、内生性和多重共线性等问题。面板随机边界分析早期用于生产函数中技术效率的分析,后被应用于引力模型,解决了贸易潜力可能会大于1的“贸易过度”问题。此外,阻力的非效率 u 和随机的非效率 v 的划分也很好解决了贸易阻力问题,基于面板数据的方法也解决了截面数据的局限性。因此本文尝试使用面板随机边界分析法来估计中国与“一带一路”沿线国家的贸易潜力。

徐康宁等(2015)认为,中国GDP的统计质量与发达国家相比还存在一定差距,此外,我国地区发

展和统计技术手段的多样性特征以及与地方官员政绩高度相关的体制等因素都会使得用 GDP 数据进行实证分析存在一些不足^[9]。这些不足容易导致用一国 GDP 数据去考察双边贸易潜力会因为存在内生性而使得估计结果有偏,而灯光数据本身涵盖一国经济发展水平、人口、资源密集程度等信息,而且能够考虑到如下情况:一带一路沿线国家跨度广,部分中东国家常年战乱,数据统计存在断线、失真的情形;不同国家的 GDP 核算体系不同,导致数据可比性不强;个别国家可能出于自身政治的原因进行部分数据注水等问题。因此,与名义 GDP 数据、实际 GDP 数据以及经购买力平价调整的 GDP 数据相比,使用灯光数据往往具有更加准确、不受地区及统计遗漏等问题的干扰等优势而被越来越多的学者所采用。鉴于此,本文也将使用夜间灯光数据来代替 GDP,从而增强估计结果的准确性和可靠性。

(一) 计量模型构建

我们设置的面板随机前沿引力模型为如下形式:

$$T_{ijt} = f(x_{ijt}, \beta) * e^{v_{ijt}} * e^{-u_{ijt}} \quad (1)$$

式(1)中, T_{ijt} 表示 t 期 i 国与 j 国的实际贸易额(本文中 j 国仅指中国), x_{ijt} 为引力模型中的 GDP、人口、距离要素, β 是参数向量。 v_{ijt} 表征随机误差,服从正态分布; u_{ijt} 表征贸易阻力,服从大于 0 的半正态分布或截尾正态分布。当 $u_{ijt} = 0$ 时, $e^{-u_{ijt}} = 1$, $T_{ijt} = f(x_{ijt}, \beta) * e^{v_{ijt}}$ 最大,国与国之间不存在贸易摩擦,此时贸易额 $\text{MAX}(T_{ijt})$ 为贸易潜力。当 $u_{ijt} \neq 0$ 时, $T_{ijt} / \text{MAX}(T_{ijt}) = e^{-u_{ijt}}$, $e^{-u_{ijt}} \in (0, 1)$ 。 $e^{-u_{ijt}}$ 表示贸易效率,是贸易阻力 u 的函数。

假设贸易阻力随时间变化,将时间因素加入贸易阻力 u 构造时变模型^[19],得到式(2):

$$u_{ijt} = \{e^{-\eta(t-T)}\} * u_{ij} \quad (2)$$

当参数 $\eta > 0$ 时,贸易阻力随时间减少,反之增加;特别地,当 $\eta = 0$ 时,模型变为时不变模型。

对式(1)等号两边同时取对数,可得:

$$\ln T_{ijt} = \ln f(x_{ijt}, \beta) + v_{ijt} - u_{ijt} \quad (3)$$

根据式(3)构造的基准计量模型为:

$$\ln T_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{LIGHT}_{it}) + \beta_2 \ln(\text{CLIGHT}_{jt}) + \beta_3 \ln(D_{ijt}) + \sum_{k=4} \beta_k Z_{it} + v_{it} + u_{it} \quad (4)$$

式(4)中, $\ln T_{ijt}$ 表示中国与“一带一路”国家双边贸易额的对数值,根据本文的设定,它分别指中国从“一带一路”沿线某一国家的进口额、中国向“一带一路”沿线某一国家的出口额及中国对“一带一路”沿线某一国家的进出口总额。 LIGHT_{it} 指的是除中国之外的“一带一路”沿线国家领土面积内灯光 DN 值(即 DN 总值与栅格数之比),它用来刻画“一带一路”沿线国家的经济发展水平; CLIGHT_{jt} 则指的是中国夜间灯光数据的 DN 值,它用来反映我国的经济发展水平。如果某一国家的灯光数据越大,表征其经济发展水平越高。 D_{ijt} 指的是中国与“一带一路”沿线国家之间的地理距离。 Z 为影响贸易规模的其他哑变量。我们选择共同边界作为哑变量,以“一带一路”沿线国家是否为东盟成员国(ASEAN)、是否为亚太组织成员国(APEC)作为哑变量。 v 为随机误差项, u 为贸易阻力,下标 i 表示国家, t 表示年份。

(二) 数据说明

本文使用 stata14.0 统计软件对上述计量模型进行估计。其中,双边进出口贸易数据来自 UN Comtrade 数据库;各国 GDP 的数据来自世界银行官方网站(单位为美元)。两国间距离数据来自 CEPII 数据库中的国家首都间距离,其中黑山、罗马尼亚、塞尔维亚、东帝汶数据缺失,通过谷歌地图测算北京与这四国首都之间的距离以填补缺漏值^②。灯光数据采自 NOAA 栅格图像,使用 SQL 语句匹配各国三位代码,并使用 ArcGIS 软件提取获得 2008~2013 年“一带一路”数据库^③公布的 73 个国家合作伙伴的面板数据^④。

DMSP(Defense Meteorological Satellite Program)是美国空军和导弹系统中心运行的国防部(DOD)计划,其搭载的 OLS 线扫描系统能够根据其独特算法得出相对准确的地球夜间灯光数据。来自 DMSP-OLS 的数据根据太阳仰角排除了日照数据、眩光;根据月球的反射光强度排除了月光数据;根据 OLS 热带资料和 NCEP 地面温度网格识别的云彩,排除云层观测,这在一定程度上排除

了雾霾的影响;根据卫星自带的视觉检查功能将北极光的影响排除在外。经过上述一般处理,NOAA(美国国家海洋和大气管理局)公布了4种灯光数据:平均可见灯光、稳定灯光、无云覆盖次数、平均灯光 X pct,并以灰度栅格图像报告,灰度(取值区间为0~63)的数值增加代表了光亮的依次增强。其中的稳定灯光避免了诸如火灾等短暂事件对数据的影响。DMSP-OLS数据从1992年开始公布,到2013年结束了其生命周期,NOAA以其VIIRS产品代替了前者,由于经济领域学者仍多采用前者的数据,为了使本文与以往文献具有对比价值,本文仍选用OLS的观测数据。为了尽可能减少使用该数据的估测误差,我们对所使用的灯光数据进行了内部校准、同年度综合等技术处理。

表1报告了主要变量的描述性统计结果。根据表1容易看出,“一带一路”沿线国家发展水平(LIGHT_{it})均值明显小于中国经济发展水平(CLIGHT_{jt})均值;中国向“一带一路”沿线国家出口均值(ln(export))稍大于中国从“一带一路”沿线国家进口均值(ln(import))。

表1 主要变量的描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
ln(LIGHT)	852	13.35059	1.849971	6.940222	17.57551
ln(CLIGHT)	852	17.2474	0.175794	16.97672	17.42255
ln(D)	852	8.596054	0.449099	6.862393	9.347147
ln(export)	848	21.64992	2.053482	14.2768	25.74469
ln(import)	850	20.28481	3.251779	9.05579	25.99405

三、实证结果与分析

(一)基准回归结果

我们分别使用中国对“一带一路”沿线国家的出口额、进口额和进出口总额的对数值三个指标来刻画中国的贸易规模,并且基于上述每一种情形分别估计了贸易阻力不随时间改变和随时间改变两种情形,估计结果报告在表2中^⑤。

表2 基准回归结果

	出口		进口		进出口	
	时不变	时变	时不变	时变	时不变	时变
ln(LIGHT _{it})	0.596*** (0.071)	0.690*** (0.062)	0.446*** (0.133)	0.920*** (0.122)	0.594*** (0.083)	0.651*** (0.079)
ln(CLIGHT _{jt})	0.470*** (0.111)	0.324*** (0.148)	1.588*** (0.204)	-0.499* (0.290)	0.722*** (0.123)	0.538*** (0.166)
ln(D _{ij})	0.989*** (0.351)	-1.028*** (0.336)	-1.653** (0.813)	-1.491*** (0.572)	-1.187*** (0.382)	1.318*** (0.371)
ASEAN	0.213*** (0.032)	0.211*** (0.017)	0.207*** (0.013)	0.200*** (0.114)	0.218*** (0.014)	0.212*** (0.065)
APEC	0.412** (0.226)	0.453** (0.632)	0.395** (0.104)	0.310** (0.119)	0.514** (0.664)	0.553** (0.660)
Constant	8.361*** (3.430)	56.623*** (3.686)	5.571 (7.962)	72.140 (68.600)	16.212*** (3.692)	51.171*** (13.520)
lnsigma2 ^⑥	0.603*** (0.180)	0.506*** (0.167)	2.277*** (0.383)	1.510*** (0.181)	0.768*** (0.196)	0.645*** (0.177)
ilgtgamma ^⑦	2.931*** (0.211)	3.121*** (0.193)	3.450*** (0.411)	2.766*** (0.215)	2.955*** (0.230)	3.150*** (0.206)
μ	4.278*** (0.757)	422.5 (0.000)	3.812*** (0.981)	42.22 (66.840)	4.293*** (0.643)	16.78 (13.130)
η		0.00033*** (3.06e-05)		0.00480 (0.00749)		0.00900 (0.00678)
对数似然值	264.715	-212.645	-517.024	-486.138	-294.867	-238.562
Observations	848	848	850	850	846	846

注: *、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著,括号内表示各变量对应的z值,下表同。

我们首先需要通过识别 η 值的显著性来判定该使用时不变模型还是时变模型来进行估计更加合理。我们先来看用出口衡量贸易规模的情形(估计结果如表 2 第 1、2 列所示)。根据表 2 我们容易发现,中国向“一带一路”国家出口的 η 值显著为正,这表明中国向“一带一路”沿线国家出口的阻力随时间显著变化,并且阻力越来越小,也即贸易效率在逐步提升,因此下面仅需要考察时变模型的估计结果即可(表 2 第 2 列所示)。我们发现,“一带一路”沿线国家的 DN 值系数显著为正,中国的 DN 值系数也显著为正(但其数值相对较小)。这表明中国向“一带一路”沿线国家的出口规模与该地区的经济发展水平及中国的经济发展水平均存在显著的正相关关系;但“一带一路”沿线国家的 DN 值系数明显大于中国的 DN 值系数,这意味着在 2008~2013 年间,中国出口贸易的增长主要来自“一带一路”沿线国家经济实力的提升,其次才是中国本身经济发展水平的提升。此外,地理距离变量的系数显著为负,这表明随着地理距离的不断增加,中国与“一带一路”沿线国家的贸易规模在显著变小,这与我们的预期一致。

我们再来看用进口额衡量贸易规模时的估计结果。根据表 2 第 3、4 列我们发现, η 值不显著,这表明中国从“一带一路”沿线国家进口的阻力并没有随时间显著变化,即贸易效率并未变化,因此下面仅需要考察时不变模型的估计结果(表 2 第 3 列所示)。我们发现双边 DN 值系数均显著为正。这表明,中国从“一带一路”沿线国家的进口规模与中国经济的快速发展及“一带一路”沿线国家的出口供给能力显著正相关;中国进口规模的扩大主要是由中国经济的快速发展导致。我们还发现,地理距离系数 D_{ij} 仍显著为负,这再次表明运输成本会显著抑制中国与“一带一路”沿线国家的贸易规模。

接着观察用进出口总额衡量贸易规模情形下的估计结果。我们发现,这种情形下的 η 值不显著,这表明贸易阻力并未随时间发生显著变化。据此,我们只需要考察时不变情形下三个关键解释变量的系数(表 2 第 5 列所示)。我们发现,双边 DN 值的系数均显著为正。这再次验证了中国与“一带一路”沿线国家的贸易规模与“一带一路”沿线国家及中国的经济发展水平等因素显著正相关的结论,即随着中国与“一带一路”沿线国家经济发展水平的不断提升,双边贸易额也在显著扩大。我们还注意到, $\ln(\text{CLIGHT}_{ij})$ 的系数为 0.722,而 $\ln(\text{LIGHT}_{ij})$ 的系数为 0.594,即中国的 DN 值系数明显大于“一带一路”沿线国家的 DN 值的系数。这意味着,中国自身的经济发展水平对中国与“一带一路”沿线国家的进出口贸易规模的贡献大于“一带一路”沿线国家经济发展水平的贡献。这表明与“一带一路”沿线国家的需求潜力相比,中国经济发展水平的不断提升对中国与“一带一路”沿线国家双边贸易的发展更加重要。这一研究结论与 2015 年以来我国实施的“供给侧结构性改革”相一致:我国的供给侧结构性改革越彻底,它对我国经济的长期可持续发展越有利,从而对中国与“一带一路”沿线国家双边贸易的发展会起到更大的促进作用。

(二)基于 BEC 分类的估计结果

为了更细致地对贸易结构进行分析,我们参考周松兰(2007)的做法^[12],按照 BEC 分类标准将我国出口和进口产品分别划分为初级产品、中间产品和最终产品三大类,如表 3 所示。其中,出口的估计结果如表 4 所示,进口的估计结果如表 5 所示。

表 3 按照 BEC 分类标准细分贸易产品种类

初级产品	111	未加工产业用食品材料	最终产品	41	除运输装备以外资本物品
	21	未加工产业用原材料		521	产业用运输装备
	31	燃料及润滑油		112	家用饮食业制品
中间产品	121	已加工产业用饮食品		122	家用饮食业半成品
	22	已加工产业用原材料		51	客车
	321	汽车车身		522	其他非产业用运输装备
	322	已加工燃料及润滑油		61	耐用消费品
	42	除运输装备以外的资本物品零部件		62	半耐用消费品
	53	运输装备零部件		63	非耐用消费品

注:参考周松兰(2007)的方法进行划分。

根据表 4 中估计出的 η 值及显著性容易看出,我国初级产品和中间产品的出口均适用于时变模型,最终产品的出口适用于时不变模型。根据表 4 所示的估计结果,容易发现我国初级产品、中间产

品及最终产品的出口既有相似性也呈现出明显的差异性:在三类产品回归中,“一带一路”沿线国家 DN 值的系数符号一致(均显著为正),但中国 DN 值系数符号并不一致(对初级产品而言,该系数符号显著为负;对中间产品和最终产品而言,该系数符号显著为正)。上述估计结果表明,随着“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高,他们对来自我国的初级产品、中间产品及最终产品的需求量均呈显著增长态势;但中国经济发展水平的提高使得我国对该地区初级产品的出口减少,而中间产品和最终产品的出口比重显著提升。对此,我们认为可能的原因是,中国经济发展水平的提高会使得中国的工业生产能力和工业化程度均得到提升,从而使得我国工业制成品(包括中间产品和最终产品)的生产和出口增加,初级产品出口占比下降。根据表 4,我们还看到,中国中间产品出口回归中 $\ln(\text{CLIGHT}_{jt})$ 的系数(0.429)略大于最终产品出口回归中 $\ln(\text{CLIGHT}_{jt})$ 的系数(0.406)。这意味着,中国经济发展水平的提高对中间产品出口的刺激略强于最终产品。

表 4 按出口产品种类划分的估计结果

	初级产品		中间产品		最终产品	
	时不变	时变	时不变	时变	时不变	时变
$\ln(\text{LIGHT}_{it})$	0.988*** (0.095)	1.016*** (0.095)	0.614*** (0.077)	0.558*** (0.075)	0.588*** (0.075)	0.663*** (0.066)
$\ln(\text{CLIGHT}_{jt})$	-0.501** (0.227)	-1.357*** (0.364)	0.605*** (0.120)	0.429** (0.167)	0.406*** (0.133)	0.762*** (0.150)
$\ln(D_{ij})$	-1.397*** (0.425)	-1.407*** (0.424)	1.031*** (0.385)	-1.498*** (0.357)	-0.912*** (0.343)	-0.988*** (0.339)
Constant	29.26*** (5.666)	763.2 (2.647)	15.28*** (3.700)	38.82*** (4.185)	18.31*** (3.609)	69.95 (61.36)
$\ln\sigma^2$	1.104*** (0.145)	1.095*** (0.143)	0.782*** (0.184)	0.705*** (0.183)	0.562*** (0.179)	0.459*** (0.170)
$\ln\gamma$	1.494*** (0.193)	1.512*** (0.191)	2.959*** (0.214)	3.220*** (0.213)	2.749*** (0.217)	3.073*** (0.200)
μ	5.728** (2.475)	724.9*** (7.094)	4.283*** (0.620)	4.911*** (1.361)	4.276*** (0.914)	35.73 (61.85)
η		0.0001*** (4.97e-05)		0.0264*** (0.00598)		0.0049 (0.00832)
对数似然值	-595.036	-590.634	-298.522	-243.144	-259.421	-198.903
Observations	850	850	852	852	710	710

我们再来分析不同种类产品进口的估计结果。根据表 5 所示的 η 估计值及显著性容易发现,在初级产品和中间产品回归中 η 值不显著,而最终产品的 η 值显著为正,这表明初级产品和中间产品适合使用时不变模型进行估计,而最终产品则适合使用时变模型进行估计。我们发现,在初级产品、中间产品进口回归中中国 DN 值的系数与“一带一路”沿线国家 DN 值的系数均显著为正。这表明中国与“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高都能显著促进中国对初级产品和中间产品的进口。我们还注意到,中国夜间灯光 DN 值的系数要显著大于“一带一路”沿线国家夜间灯光 DN 值的系数。这意味着,中国自身经济发展水平的提高对初级产品、中间产品进口的贡献显著高于“一带一路”沿线国家。对最终产品进口而言,容易看出,“一带一路”沿线国家的夜间灯光 DN 值的系数符号为正,而中国夜间灯光数据 DN 值系数符号为负。这表明,“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高会显著扩大我国对该地区最终产品的进口,而中国经济发展水平的提升则会降低对该地区最终产品的进口。这个估计结果与实际情况是吻合的:2016 年中国从“一带一路”国家进口最多的是矿物燃料、矿物油及其蒸馏产品等初级产品,其占进口总额的比重在 30%左右;其次是电机、电气设备及其零件等中间投入品,占进口总额的比重在 20%左右。需要指出的是,虽然我国最终产品对“一带一路”沿线国家的依赖程度在显著下降,但 2016 年中国从“一带一路”沿线国家进口的光学、计量、检验、医疗用仪器设备等少数高新技术产品同比增速在 25%左右,这说明中国从“一带一路”沿线国家的进口结构发生了优化升级。

表 5

按进口产品种类划分的回归结果

	初级产品		中间产品		最终产品	
	时不变	时变	时不变	时变	时不变	时变
ln(LIGHT _{it})	0.980*** (0.142)	1.111*** (0.125)	0.487*** (0.174)	1.034*** (0.158)	0.671** (0.275)	0.935*** (0.169)
ln(CLIGHT _{jt})	1.317*** (0.252)	-0.308 (0.376)	1.633*** (0.282)	-0.365 (0.419)	0.621* (0.361)	-1.254*** (0.438)
ln(D _{ij})	-1.744*** (0.651)	-1.829*** (0.576)	-2.024** (0.915)	-1.803** (0.727)	-1.537* (0.926)	-1.486* (0.827)
Constant	2.368 (6.826)	45.29* (25.30)	6.873 (9.167)	264.9 (1.804)	17.66** (8.858)	1.570 (0.000)
lnsigma2	1.820*** (0.240)	1.565*** (0.164)	2.667*** (0.380)	2.028*** (0.171)	2.528*** (0.306)	2.325*** (0.168)
ilgtgamma	2.331*** (0.279)	2.131*** (0.201)	3.098*** (0.413)	2.438*** (0.207)	2.871*** (0.348)	2.715*** (0.199)
μ	4.128*** (0.625)	19.82 (22.91)	4.772*** (1.263)	237.9 (1.803)	7.115*** (1.475)	1.531*** (9.913)
η		0.00941 (0.0106)		0.00077 (0.00583)		0.00013*** (2.61e-05)
对数似然值	-601.510	-588.477	-660.536	-648.869	-674.349	61.718
Observations	832	832	850	850	842	842

(三)对贸易效率的考察

世界银行在 2011 年将“一带一路”沿线国家按人均收入水平划分为四类:人均国民总收入在 1025 美元及以下的国家为低收入经济体,不足 4036 美元但大于 1025 美元的国家为中低收入经济体,不足 12496 美元的国家为中高收入经济体,大于 12496 美元的为高收入经济体。本文通过使用面板随机边界模型,分别估算出了“一带一路”沿线国家使用名义 GDP 和使用灯光数据计算出的贸易效率。限于篇幅原因,我们只列出按照灯光数据测度的最有效率和最缺乏效率的前五位国家,如表 6 所示。表 6 的测度结果表明,人均收入高的国家贸易效率普遍偏高,而人均收入低的国家贸易效率普遍偏低。口岸与物流效率、海关与边境管理、规制环境、金融与电子商务的完善度是影响“一带一路”低收入国家贸易效率的主要因素。此外,我们还发现,用 GDP 测度的贸易效率普遍高于用灯光数据测度的贸易效率。通过测算两者的差值我们发现,73 个“一带一路”国家中仅有新加坡(-37.19%)、日本(-3.81%)和德国(-1.83%)为负值,其余均为正值,即用 GDP 测度贸易效率普遍存在高估问题,这会在一定程度上低估了各国之间的贸易阻力。

表 6 使用 GDP 和灯光数据测度的贸易效率数值比较

	国家	类别	用 GDP 测度的贸易效率(%)	用灯光数据测度的贸易效率(%)	二者差值(%)
前五位国家	新加坡	4	36.90	74.09	-37.19
	荷兰	4	20.65	16.34	4.31
	德国	4	12.94	14.77	-1.83
	马来西亚	3	41.12	11.97	29.15
	阿拉伯联合酋长国	4	20.91	8.74	12.17
后五位国家	阿富汗	1	1.95	0.16	1.79
	亚美尼亚	2	2.49	0.14	2.34
	摩尔多瓦	2	3.18	0.10	3.08
	不丹	2	0.83	0.05	0.78
	波斯尼亚和黑塞哥维那	3	0.99	0.05	0.94

注:“类别”这一列中的数字 1、2、3、4 分别表示低收入经济体、中低收入经济体、中高收入经济体、高收入经济体;最后一列指的是 GDP 测度方法与灯光测度方法的差值。

本文进一步对出口效率和进口效率进行对比,结果如图 1 所示。整体来看,从低收入经济体到高收入经济体,图 1 中各图中的点有向右、向上偏移的趋势,这表明总体上一国人均收入越高,双边贸易效率相对越高。但是大多数国家的贸易效率都不足 0.2(无论在出口方面还是进口方面都是如此),这说明目前来看,中国与“一带一路”沿线国家的贸易效率总体处在较低水平,贸易潜力巨大。具体地,根据图 1 容易发现,中国从“一带一路”沿线国家的进口效率要整体优于出口效率,这说明与“一带一路”沿线国家相比,中国进口的门槛较低,从而也证实了中国可能由于口岸与物流效率不高、金融与电子商务不完善等原因而缺乏贸易效率。

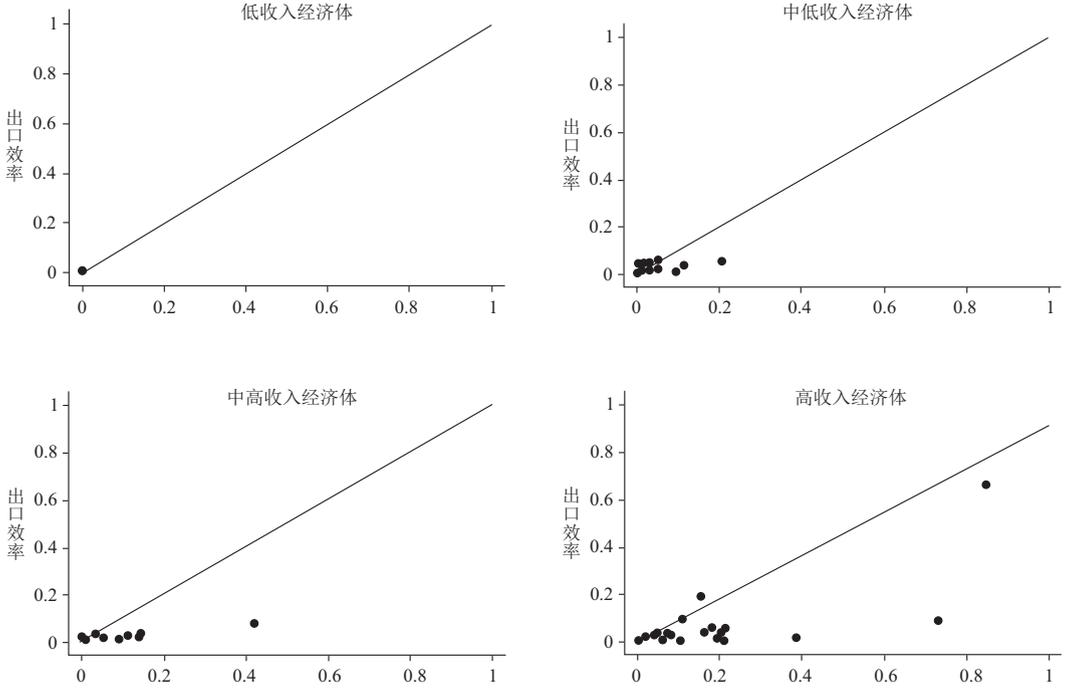


图 1 不同收入国家进出口贸易效率对比

注:图中各斜线为进口效率等于出口效率的辅助线。

四、研究结论与政策启示

本文基于夜间灯光数据,运用随机前沿引力模型考察了中国与“一带一路”沿线国家的贸易潜力和贸易效率问题。我们得出的主要结论为:第一,总体上,中国与“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高均能显著促进中国与该地区贸易规模的扩大。第二,随着“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高,他们对来自我国的初级产品、中间产品及最终产品的进口需求均呈显著增长态势;但中国经济发展水平的提高使得我国对该地区初级产品的出口减少,而中间产品和最终产品的出口比例显著提升;“一带一路”沿线国家经济发展水平的提高会显著扩大我国对该地区最终产品的进口,而中国经济发展水平的提高则会降低对该地区最终产品的进口。第三,中国与“一带一路”沿线国家的双边贸易效率普遍较低,这表明中国与“一带一路”沿线国家的贸易阻力较大,双边贸易效率具有很大的提升空间,潜力巨大;总体来说,我国与人均收入高的国家之间的贸易效率较高,而与人均收入较低国家之间的贸易效率较低;中国从“一带一路”沿线国家的进口效率整体优于出口效率。

基于本文的研究结论,提出如下建议:首先,需要继续深化供给侧结构性改革,优化供给的质量和效率,从而促进中国经济的长期可持续发展,这对中国及“一带一路”沿线国家的贸易发展及贸易结构优化等都具有重要战略意义。其次,通过举行双边或多边的贸易谈判,尽快消除中国与“一带一路”沿线国家在初级产品、最终产品上的制度性障碍,如削减双边进口关税,规范使用各种非关税措施等,以

清除双方之间的贸易阻力,提高贸易效率。最后,在与“一带一路”沿线国家的贸易结构上,应该通过继续简化出口相关审批手续等来降低中国向“一带一路”沿线国家出口的门槛,同时加强行业中介的“桥梁”作用以提高中国的出口贸易效率;在贸易区位选择上,应适度侧重向人均收入水平较高的“一带一路”沿线国家进行出口贸易。

注释:

①数据来自《“一带一路”贸易合作大数据报告(2018)》。

②UN Comtrade 数据库的网址为: <https://comtrade.un.org/>; 各国 GDP 的数据来源: <https://datacatalog.worldbank.org/>; 两国间距离数据来源: http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd.asp; 谷歌地图网址为: <http://www.google.cn/maps>。

③“一带一路”数据库地址为: [http://www.ydylcn.com/skwx_ydyl/sublibrary? SiteID=1&ID=8721](http://www.ydylcn.com/skwx_ydyl/sublibrary?SiteID=1&ID=8721)。

④我们实证分析所用数据开始于 2008 年的原因为:在 2008 年之前(1997~2007 年),DMSP 卫星灯光数据存在统计不统一的情况,即每个年份均有两组不同的统计数据:1997~1999 年分别由 F12 和 F14 卫星统计,2000~2003 年分别由 F14 和 F15 卫星统计,2004~2007 年分别由 F15 和 F16 卫星统计;而且在这段时间内卫星技术不太成熟,图像画质不高,统计偏误较大。而从 2008 年开始,F16 卫星技术已经相对成熟,图像画质明显改善,统计精确度显著提高。

⑤需要说明的是,本文在考察中国与“一带一路”沿线国家的贸易潜力时,并没有具体测度中国与“一带一路”沿线国家的贸易潜力数值,而是侧重考察了各国经济发展水平、地理距离等因素对双边贸易潜力的作用方向和影响程度(这个做法与孙金彦、刘海云(2016)一致)。其主要原因是,在下文关于中国与“一带一路”沿线国家贸易效率的分析中,需要估测双边的贸易效率。而根据已有文献可知,贸易效率越低,贸易潜力越大。因此,根据贸易效率大小,就可以知道对应的贸易潜力。鉴于此,我们并没有测度双边贸易潜力的具体数值(同时也是为了节约论文篇幅)。

⑥ $\sigma_2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$, σ_u^2 为贸易阻力的方差, σ_v^2 为随机项的方差,即 $v_{ijt} \sim N[0, \sigma_v^2]$, $u_{ijt} \sim N[\mu, \sigma_u^2]$ 。

⑦ $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma_2$, $\text{logit}(\gamma) = 1 / \text{logit}(\gamma)$, $\text{logit}(\gamma) = \gamma / (1 - \gamma)$ 。

参考文献:

[1] 袁其刚,王玥,李晓亮,朱学昌. 我国对金砖国家出口贸易潜力测算——基于引力模型的实证分析[J]. 经济与管理评论,2015,(2): 94—99.

[2] 毕红毅,江璐. 东盟国家贸易便利化水平对中国出口贸易的影响研究[J]. 经济与管理评论,2017,(5): 121—126.

[3] 施炳展,李坤望. 中国出口贸易增长的可持续性研究——基于贸易随机前沿模型的分析[J]. 数量经济技术经济研究,2009,(6): 64—74.

[4] 鲁晓东,赵奇伟. 中国的出口潜力及其影响因素——基于随机前沿引力模型的估计[J]. 数量经济技术经济研究,2010,(10): 21—35.

[5] 李昭华,吴梦. 改革开放以来中国出口增长推动力的阶段性演进及地区分布差异[J]. 数量经济技术经济研究,2017,(7): 108—123.

[6] 张会清. 中国与“一带一路”沿线地区的贸易潜力研究[J]. 国际贸易问题,2017,(7): 85—95.

[7] 刘华军,杜广杰. 中国经济发展的地区差距与随机收敛检验——基于 2000~2013 年 DMSP/OLS 夜间灯光数据[J]. 数量经济技术经济研究,2017,(10): 43—59.

[8] Henderson, J. V., Storeygard, A., Weil, D. N. Measuring Economic Growth from Outer Space[J]. American Economic Review, 2012, 102(2): 994—1028.

[9] 徐康宁,陈丰龙,刘修岩. 中国经济增长的真实性的检验:基于全球夜间灯光数据的检验[J]. 经济研究,2015,(9): 17—29.

[10] 范子英,彭飞,刘冲. 政治关联与经济增长——基于卫星灯光数据的研究[J]. 经济研究,2016,(1): 114—126.

[11] 李林琳,孙志贤,龙翔. “一带一路”沿线国家与中国的贸易发展状况研究——夜间灯光数据在引力模型中的实证分析[J]. 数量经济技术经济研究,2018,(3): 39—58.

[12] 周松兰. 中韩贸易结构新动态[J]. 国际经济合作,2007,(10): 50—53.

(责任编辑:易会文)