

森林认证对纸和纸浆产品国际贸易的影响效应

陈娇娇¹, 宋维明², 陆文明³, 杨超², 夏恩龙^{1*}, 李楠¹

(1. 国际竹藤中心, 北京 100102; 2. 北京林业大学经济管理学院, 北京 100083;

3. 国际竹藤组织, 北京 100102)

摘要:【目的】研究和实践证明森林认证对林产品贸易有重要的影响, 纸和纸浆是林产品的重要组成部分。从全球视角评估森林认证对不同经济体国家的纸和纸浆产品国际贸易的影响效应, 为中国森林认证制度、机制和政策的建设提供科学的依据和指导。【方法】将消费者不完全信息条件引入森林认证对不同国家贸易影响的理论框架, 并将森林认证纳入扩展的引力模型, 以处理引力模型的异方差和零贸易值问题, 使用 2009—2018 年 68 个国家纸和纸浆产品森林认证数据和双边贸易的数据, 从出口国的森林认证出口竞争效应、进口国的贸易壁垒效应、由进出口国森林认证的相互作用所获得的共同语言效应 3 个方面分解影响效应, 并将总样本细分为 4 个子模型以评估对不同经济体的影响。【结果】森林认证对纸和纸浆产品国际贸易的影响呈现效应不对称。森林认证对纸和纸浆产品具有显著的出口竞争效应, 且发展中国家优于发达国家; 在与发达国家贸易的过程中, 森林认证产生了贸易壁垒效应, 且对于发展中国家更明显。森林认证的通用语言效应在发展中国家的双边贸易中并未显现, 而在发达国家与发展中国家贸易过程中具有通用语言效应。【结论】对我国纸和纸浆产品乃至其他林产品生产和贸易来说, 森林认证是其发展不可避免的环境和资源因素, 并且其影响效应呈不断增强的趋势。因此, 需要从宏观制度、机制和政策建设的层面, 高度关注并切实推进森林认证在国内的发展。

关键词: 森林认证; 纸和纸浆产品; 国际贸易; 效应不对称

中图分类号: F74

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

文章编号: 1000-2006(2022)03-0222-09



Effects of forest certification on international trade in paper and pulp products

CHEN Jiaojiao¹, SONG Weiming², LU Wenming³, YANG Chao², XIA Enlong^{1*}, LI Nan¹

(1. International Center for Bamboo and Rattan, Beijing 100102, China; 2. School of Economics and Management, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 3. International Bamboo and Rattan Organization, Beijing 100102, China)

Abstract: 【Objective】Research and practice have demonstrated that forest certification has a substantial impact on trade in forest products. Paper and pulp products are an important component of forest products. This paper assessed the impact of forest certification on the international trade in paper and pulp products in different economies from a global perspective, to provide scientific guidance for the construction of China's forest certification system, mechanism and policy. 【Method】The consumer incomplete information condition was introduced into the theoretical framework of the impact of forest certification on trade for different countries. Forest certification was also incorporated into the extended gravity model. Based on data of the number of forest certifications and the bilateral trade value of paper and pulp products for 68 countries from 2009 to 2018, the impact effect is decomposed from three aspects: export competition effects of forest certification in exporting countries, trade barrier effects in importing countries, and common language effect coming from the interaction of forest certification in importing and exporting countries. The total sample was further subdivided into four sub-models to assess the impact on different economies. 【Result】The effect of forest certification on the international trade in paper and pulp products is asymmetric. Forest certification has a significant export competitive

收稿日期 Received: 2020-11-12

修回日期 Accepted: 2021-02-23

基金项目: 国际竹藤中心“基本科研业务费专项资金项目”(1632022003); 中央高校基本科研业务费专项资金项目(BLX201946); 国家自然科学基金青年项目(72003013); 国家留学基金管理委员会资助 2019 年国家建设高水平大学公派研究生项目(201906510023)。

第一作者: 陈娇娇(jiaojiaochen1992@hotmail.com), 博士。* **通信作者:** 夏恩龙(xiaenlong@icbr.ac.cn), 高级工程师。

引文格式: 陈娇娇, 宋维明, 陆文明, 等. 森林认证对纸和纸浆产品国际贸易的影响效应[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2022, 46(3): 222-230. CHEN J J, SONG W M, LU W M, et al. Effects of forest certification on international trade in paper and pulp products[J]. Journal of Nanjing Forestry University (Natural Sciences Edition), 2022, 46(3): 222-230. DOI: 10.12302/j.issn.1000-2006.202011021.

effect on paper and pulp products, which is more pronounced in developing countries than in developed countries. In the process of trade with developed countries, forest certification has a trade barrier effect, which has a stronger influence in developing countries. The common language effect of forest certification does not exist during the trade of developing countries, while it plays a role in trade between developed and developing countries. 【Conclusion】Forest certification is an unavoidable environmental and resource factor in the development of the production and trade of paper and pulp products, as well as the other forest products in China, and its influence is increasing. It is necessary to pay strong attention to and promote the development of forest certification in China at the level of the macro system, mechanism and policy construction.

Keywords: forest certification; paper and pulp products; international trade; effect asymmetry

在可持续发展问题成为全球关注热点的背景下,森林认证成为重要的林产品国际贸易影响因素。森林认证是一种向消费者介绍生产林产品的森林可持续性的方法,是一种绿色质量标准认证。森林认证的目的是对那些使用非法木材、助长森林砍伐或森林退化以及对土著人产生不利的生产方式的产品形成市场或贸易壁垒,以达到森林可持续经营。森林认证是具有跨国界外部性的物品、服务、规则和政策体系^[1],是自愿的软治理手段^[2]。自2009年世界经济危机后,我国纸和纸浆产业进入后危机时代^[3]。纸和纸浆产业的低碳转型适应人类社会可持续发展的需要,也是提升产业国际竞争力的必然要求。作为全球性的国际标准,森林认证已经成为影响纸和纸浆产业的重要因素之一,对纸和纸浆行业可持续发展具有重要的推动力。

森林认证作为与贸易有关的工具,已成为当代国际森林政策中最具争议性的问题之一,并在非关税壁垒的争论中日益突出。发达国家将国际标准作为政治武器,削弱发展中国家的竞争力和市场准入。森林认证的关税壁垒替代效应越来越大^[4],相比通过关税产生直接的影响,森林认证对国际贸易的影响可能更间接和微妙。在已有的国内外研究中,主要关注对纸和纸浆产品的森林认证的消费者认知^[5]、成本与溢价^[6]、市场渗透^[7]等市场行为的研究,对贸易的影响研究较少。大部分的研究从单一国家着手分析,例如巴西^[8]、中国^[9]等。研究大体呈现出对于发达国家的贸易是促进的,而对于发展中国家的贸易是阻碍的结论,且有可能成为贸易壁垒^[8,10],即贸易效应不对称^[11]和国际贸易摩擦中“南北不对称”^[5,12]。因此,本研究主要从全球的视角评估森林认证对不同经济体国家纸和纸浆产品的影响,并基于现有的各国市场表现方面的文献进行解释,以厘清森林认证对纸和纸浆产品国际贸易的影响,对完善森林认证制度和机制,制订适用于纸和纸浆的贸易政策具有重要的意义。

1 理论与模型

本研究假设在国际市场上的消费者(进口国)具有相同的偏好,可消费多个单位的产品。林产品进口国的效用采用 Dixit-Spence-Bowley 模型,消费者的效用函数(U)为:

$$U(x_1, x_2) = (\alpha + s_1)x_1 + (\alpha + s_2)x_2 - \frac{x_1 + x_2 + 2\gamma x_1 x_2}{2} + m. \quad (1)$$

式中: x_i 代表进口国对 i 产品的购买数量, m 为组合产品的数量; s_i 代表商品 i 的绿色质量参数,假设不同发展程度的国家绿色质量不同,产品1来自发达国家,产品2来自发展中国家。一般发达国家的绿色质量大于发展中国家的绿色质量^[10],即 $s_1 > s_2$ 。 γ 为两种产品的替代程度,分布于 $[0, 1]$ 。当 $\gamma = 0$ 时,两种产品完全不可替代,当 $\gamma = 1$ 时,则完全可替代。 α 为简化假设的参数,决定了需求函数仅依赖于它们的垂直截距的质量。

进一步构建生产者(出口国)的成本模型,假设所有认证林产品面临同样的森林认证标准要求^[13],开展森林认证必须要付出成本,成本函数为:

$$C = C(s, t, q). \quad (2)$$

式中: s 为绿色质量水平, t 为该林产品生产技术的发展水平, q 为该产品的生产量,则森林认证的成本(C')与林产品的绿色质量水平的关系 $[C'(s)]$ 、与林业技术发展水平的关系 $[C'(t)]$ 以及与产量的关系 $[C'(q)]$ 如下:

$$C'(s) < 0, C'(t) < 0, C'(q) > 0. \quad (3)$$

式(3)表明,森林认证的成本与该产品的绿色质量水平呈负相关,与该产品的技术水平呈负相关,与产量呈正相关。即该产品绿色质量水平越高,在同样的情况下,所要达到森林认证的要求的成本越小。一般地,发达国家的绿色质量水平(s_1)大于发展中国家产品的绿色质量水平(s_2),即 $s_1 > s_2$,发达国家的林业技术水平(t_1)大于发展中国家

的林业技术水平(t_2)^[10],即 $t_1 > t_2$ 。假定发达国家和发展中国家生产的产量(q)都相等,那么:

$$C_1(s_1, t_1, q) < C_2(s_2, t_2, q)。(4)$$

式中: C_1 为发达国家生产成本, C_2 为发展中国家生产成本。

进一步参考 Garella 等^[14]对绿色质量产品成本的假设,在由两国构成的统一的国际市场上,每个国家各有一个企业只生产某一种产品,两种产品之间有垂直差异也有水平差异,企业之间同时进行产品绿色质量和价格竞争。假设企业变动成本与产品绿色质量无关,森林认证提高了企业的固定成本,则企业的成本函数为:

$$C_i(q_i, s_i) = cq_i + s_i^2。(5)$$

式(5)表明,生产一种产品的成本由两方面构成:①单位成本(c)和企业产量(q_i)的乘积,这对于任何一个国家来说都是一样的;②企业生产该产品的绿色质量成本(s_i)。

上述基本模型旨在解决消费者最大化的问题。即:

$$\max U(x_1, x_2) \quad \text{s.t.} \quad I - p_1 x_1 - p_2 x_2 \geq 0。(6)$$

式中: I 为消费者收入, p_1 和 p_2 分别为来自发达国家产品1和来自发展中国家产品2的价格。通过求效用最大化可以得到两种产品的逆需求函数:

$$\alpha + s_i - x_i - \gamma x_j = p_i \quad i, j = 1, 2。(7)$$

进而得到需求曲线方程:

$$x_i(p_i, p_j, s_i, s_j) = \frac{\alpha(1-\gamma) + (s_i - \gamma s_j) - p_i + \gamma p_j}{1-\gamma^2}。(8)$$

对 $x_i(p_i, p_j, s_i, s_j)$ 求导:

$$\frac{d(x_i)}{ds_i} = \frac{1}{1-\gamma^2} > 0, \frac{d(x_i)}{ds_j} = \frac{-\gamma}{1-\gamma^2} < 0。(9)$$

式(9)表明,某一国家林产品的绿色质量发展水平越高,该国林产品的需求越大。而他国林产品绿色质量发展水平越高,该国林产品的需求越小。

森林认证的一个重要属性,即它是一个传递绿色质量的标签^[10],有利于消费者进行绿色质量的判断,这也影响着对于认证产品的需求量。本研究进一步参考 Garella 等^[14]的研究,将消费者不完全信息条件引入模型。假设在没有森林认证的标签时,即非完全信息的前提下,每个消费者拥有各自关于每种产品的私人信息。消费者获得产品 i 的绿色质量信息为 σ_i ,消费者中拥有产品绿色质量

准确信息 $\sigma_i = s_i$ 的概率为 ρ ,则消费者中拥有产品绿色质量错误信息 $\sigma_i = s_w$ 的概率为 $1-\rho$,消费者可认为产品的绿色质量偏高,或者认为产品的绿色质量偏低。

因此,消费者获得两种商品正确的信息概率 $P(s_1, s_2) = \rho^2$,消费者获得两种商品的信息都是正确的判断为 $P(s_w, s_w) = (1-\rho)^2$,消费者对其中一种商品的信息判断是正确的,对另一种商品的信息判断是错误的概率 $P(s_1, s_w) = \rho(1-\rho)$ 或 $P(s_w, s_2) = \rho(1-\rho)$ 。因此,消费者对产品1的需求为:

$$y_1 = P(s_1, s_2) x_1(p, s_1, s_2) + P(s_1, s_w) x_1(p, s_1, s_w) + P(s_w, s_2) x_1(p, s_w, s_2) + P(s_w, s_w) x_1(p, s_w, s_w) = \rho^2 x_1(p, s_1, s_2) + \rho(1-\rho) x_1(p, s_1, s_w) + \rho(1-\rho) x_1(p, s_w, s_2) + (1-\rho)^2 x_1(p, s_w, s_w)。(10)$$

将 $x_1(p, s_1, s_2)$ 、 $x_1(p, s_1, s_w)$ 、 $x_1(p, s_w, s_2)$ 和 $x_1(p, s_w, s_w)$ 带入公式(10),可得在没有森林认证标签时产品 i 的总需求量 $y'_i(p_i, p_i, s_i, s_j)$ 的一般表达式:

$$y'_i(p_i, p_j, s_i, s_j) = \frac{(1-\gamma)[\alpha + s_w(1-\rho)] + \rho(s_i - \gamma s_j) - p_i + \gamma p_j}{1-\gamma^2}。(11)$$

由式(11)可知,产品 i 的需求量是一个线性需求函数,它取决于两种产品的绿色质量水平、信息的准确与否,以及获得真实信息的概率。森林认证为消费者提供了统一的标签,使得消费者能准确地判断产品的绿色质量。在森林认证标签的获取下,对于产品 i 的需求量 $y_i(p_i, p_j, s_i, s_j)$ 为:

$$y_i(p_i, p_j, s_i, s_j) = \frac{\alpha(1-\gamma) + (s_i - \gamma s_j) - p_i + \gamma p_j}{1-\gamma^2}。(12)$$

为了判断引入森林认证标签消费者对于产品需求的变化,进一步进行差分:

$$y_i(p_i, p_j, s_i, s_j) - y'_i(p_i, p_j, s_i, s_j) = \frac{(1-\rho) + [s_w(\gamma-1) + (s_i - \gamma s_j)]}{1-\gamma^2}。(13)$$

式中: $s_i > s_w, s_j > s_w, 0 < \rho < 1, 0 < \gamma < 1$,所以 $y_i(p_i, p_j, s_i, s_j) - y'_i(p_i, p_j, s_i, s_j) > 0$ 。得到以下两个假说。

假说1:一种产品的需求量将随着该产品的绿色质量的提升而增加,即森林认证有助于提高产品的绿色质量,从而增加出口竞争力。

假说2:森林认证有助于绿色质量信息的准确传递,减少了消费者的搜寻成本,增加了认证产品

的需求量,即森林认证的信息效应促进出口。

进一步对信息准确的概率 ρ 求导:

$$\frac{\partial y_i(p_i, p_j, s_i, s_j)}{\partial \rho} = (s_w + s_j)(\gamma - 1) < 0. \quad (14)$$

不同国家消费者对产品绿色质量准确信息 ρ 的掌握程度是不一样的,一般地,发达国家比发展中国家具备更完备的信息市场。 ρ 越小,对产品的需求越大,即越是信息不完备的市场,认证的贸易影响效果越明显,因此提出第3个假说。

假说3:发展中国家的森林认证出口效应优于发达国家。

2 实证分析

2.1 模型设定及数据来源

引力模型被公认为是估计国际贸易流量最有效的工具之一,被广泛运用于国际标准在不同行业对贸易影响的研究中^[15-17]。但是,引力模型存在一些问题:首先,由于不存在零自然对数,与所有零贸易相关的观测值均存在潜在偏差。其次,由于随机引力模型的乘法误差项,异方差将使对数线性引力模型的结果产生偏差^[18]。为克服引力模型的问题,林业行业的研究也做了一些探索,Buongiorno^[19]使用普通最小二乘(OLS)估计、固定效应(FE)估计和随机效应(RE)估计分析经济政策对林产品国际贸易的影响。Larson等^[20]通过泊松拟最大似然(PPML)估计而不是OLS估计的引力模型提供了贸易弹性的新估计。改进的林产品贸易计量经济估算可用于评估某些政策限制(例如新的或增加的进口关税)对林产品贸易流量的影响。

基础引力模型的理论假设^[21]为:垄断竞争市场,常替代弹性(CES)、冰山成本。基础引力模型的方程,即出口国 i 向进口国 j 的出口贸易方程为:

$$X_{ij} = \frac{A(Y_i Y_j)}{D_{ij}}. \quad (15)$$

式中: X_{ij} 为出口国 i 向进口国 j 的贸易量, Y_i 和 Y_j 分别为出口国 i 和进口国 j 的经济总量, D_{ij} 表示两国之间的距离, A 为常数。

进一步对基础引力模型进行对数化处理,则线性回归方程为:

$$\ln X_{ij} = \alpha + \sigma_1 \ln Y_i + \sigma_2 \ln Y_j + \varphi_1 \ln D_{ij} + \varepsilon_{ij}. \quad (16)$$

式中: α 、 σ 和 φ 为待估参数, ε 为误差项。

由引力模型可得,两国的贸易量与两国之间的经济总量成正比,与两国之间的地理距离成反比。显然,贸易流量的影响因素除此之外还有很多,本研

究借鉴 Clougherty 等^[15]对于国际标准的讨论,对标准引力模型进行了修改,引入森林认证变量,得到基础的引力计量方程:

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \gamma_1 \ln F_{it} + \gamma_2 \ln F_{jt} + \gamma_3 \ln Y_{it} + \gamma_4 \ln Y_{jt} + \gamma_5 \ln P_{it} + \gamma_6 \ln P_{jt} + \gamma_7 \ln I_{it} + \gamma_8 \ln I_{jt} + \ln T_{it} + \varepsilon_{ijt}. \quad (17)$$

基础引力方程是由两部分组成,进出口国的指标及阻力项 T_{it} , 即:

$$\ln T_{it} = \varphi_1 \ln D_{ij} + \varphi_2 B_{ij} + \varphi_3 L_{ij} + \varphi_4 C_{ij} + \varphi_5 E_{ij} + \varphi_6 \ln F_{it} \times F_{jt} + \omega_{ijt}. \quad (18)$$

式中: X_{ijt} 为被解释变量,表示出口国 i 在 t 年对进口国 j 的出口额。 F_{it} 和 F_{jt} 分别为出口国和进口国的纸和纸浆产品森林认证数量。 Y_{it} 和 Y_{jt} 分别为出口国和进口国的经济总量, Y_{it} 表示出口国的经济规模和供应能力, Y_{jt} 表示进口国的经济规模和需求能力。 P_{it} 和 P_{jt} 分别为出口国和进口国的人口数量, I_{it} 和 I_{jt} 分别为出口国和进口国的基础设施水平, ε 为误差项。式(18)阻力项 T_{it} 中,还包括对贸易产生影响的其他阻力,即两国之间的距离(D_{ij}),边界变量(B_{ij})、语言变量(L_{ij})、殖民关系变量(C_{ij})以及区域经济一体化(E_{ij}), ω 为误差项。

本研究从3个方面分解森林认证对纸和纸浆产品国际贸易的影响效应:出口国的森林认证出口竞争效应(F_{it});进口国的森林认证贸易壁垒效应(F_{jt});因进出口国森林认证的相互作用所获得的共同语言效应($F_{it} \times F_{jt}$)。共同语言效应是指森林认证在国际市场上传达林产品可持续经营信息的标识功能。

针对基础引力模型的异方差问题,参考 Baier 等^[22]通过多边抵抗力项(MR)来扩充引力方程式,构造多边阻力项 $M_{D_{ijt}}$ 、 $M_{B_{ijt}}$ 、 $M_{L_{ijt}}$ 、 $M_{C_{ijt}}$ 、 $M_{E_{ijt}}$ 和 $M_{F_{ijt}}$, 如下:

$$M_{D_{ijt}} = \sum_k Q_{kt} \cdot \ln D_{ikt} + \sum_m Q_{mt} \cdot \ln D_{mjt} - \sum_k \sum_m Q_{kt} \cdot Q_{mt} \cdot \ln D_{kmt}; \quad (19)$$

$$M_{B_{ijt}} = \sum_k Q_{kt} \cdot B_{ikt} + \sum_m Q_{mt} \cdot B_{mjt} - \sum_k \sum_m Q_{kt} \cdot Q_{mt} \cdot B_{kmt}; \quad (20)$$

$$M_{L_{ijt}} = \sum_k Q_{kt} \cdot L_{ikt} + \sum_m Q_{mt} \cdot L_{mjt} - \sum_k \sum_m Q_{kt} \cdot Q_{mt} \cdot L_{kmt}; \quad (21)$$

$$M_{C_{ijt}} = \sum_k Q_{kt} \cdot C_{ikt} + \sum_m Q_{mt} \cdot C_{mjt} - \sum_k \sum_m Q_{kt} \cdot Q_{mt} \cdot C_{kmt}; \quad (22)$$

$$M_{E_{ijt}} = \sum_k Q_{kt} \cdot E_{ikt} + \sum_m Q_{mt} \cdot E_{mjt} - \sum_k \sum_m Q_{kt} \cdot Q_{mt} \cdot E_{kmt}; \quad (23)$$

$$M_{F_{ijt}} = \sum_k Q_{kt} \cdot \ln F_{it} \cdot \ln F_{kt} + \sum_m Q_{mt} \cdot \ln F_{jt} \cdot \ln F_{mt} \cdot \ln F_{jt} - \sum_k \sum_m Q_{kt} \cdot Q_{mt} \cdot \ln F_{kt} \cdot \ln F_{mt} \quad (24)$$

GDP 的比例, k 为出口国 i 的贸易伙伴, m 为进口国 j 的贸易伙伴, n 为总的国家数量。

模型中所包含变量的说明及预期方向见表 1。

式中: $Q_{it} = \frac{Y_{it}}{\sum_n Y_{nt}}$ 表示国家 i 的 GDP 占有所有国家

表 1 变量含义及理论说明
Table 1 Definition and theoretical explanations of variables

变量 variable	变量定义 variable definition	变量预期影响方向 expected influence direction of variable	数据来源 data sources
X_{ijt}	t 年出口国 i 对进口国 j 林产品出口额		UN Comtrade 数据库
Y_{it}	t 年出口国 i 的 GDP	+	世界银行 WDI 数据库
Y_{jt}	t 年进口国 j 的 GDP	+	世界银行 WDI 数据库
F_{it}	t 年出口国 i 的森林认证数量	+/-	FSC、PEFC 官网整理
F_{jt}	t 年进口国 j 的森林认证数量	+/-	FSC、PEFC 官网整理
P_{it}	t 年出口国 i 的人口数量	+	World Bank's WDI
P_{jt}	t 年进口国 j 的人口数量	+	World Bank's WDI
I_{it}	t 年出口国 i 的基础设施水平	+	World Bank's WDI
I_{jt}	t 年进口国 j 的基础设施水平	+	World Bank's WDI
D_{ij}	两国的地理距离	-	CEPII 数据库
B_{ij}	虚拟变量,表示两国是否共享边界	+	CEPII 数据库
L_{ij}	虚拟变量,表示两国是否有官方语言	+	CEPII 数据库
C_{ij}	虚拟变量,表示两国是否有殖民关系	+	CEPII 数据库
E_{ij}	两国是否隶属于同一经济一体化区域	+	CEPII 数据库

本研究主要分析最广泛应用和主导的两大国际体系:森林管理委员会(FSC)和森林认证认可计划(PEFC)。森林认证的种类主要包括森林经营认证(FM)和产销监管链认证(CoC)。截至 2019 年,纸和纸浆的森林认证总数量为 52 062 张,占森林认证总数量的 34.92%,纸和纸浆是森林认证重要的产品之一,尤其是纸产品的认证数量较多。在纸和纸浆产品森林认证中,以 FSC-CoC 认证为主,FM 认证数量很少。2018 年,纸和纸浆产品 FSC-CoC 认证的数量为 2 262 张,而 PEFC-CoC 认证的数量为 510 张。2016 年,FSC-CoC 认证的数量最

多,为 6 396 张。本研究统计的纸和纸浆出口贸易的产品包括 HS47(木浆及其他纤维状纤维素浆、回收(废碎)纸或纸板),HS48(纸及纸板、纸浆、纸或纸板制品),HS49(书籍、报纸、印刷图画及其他印刷品、手稿、打字稿及设计图纸)。

2.2 实证检验

2.2.1 总模型分析

本研究首先对 68 个经济体 2009—2018 年共 44 890 个样本进行统计(表 2),比较各种估算方法,以解决引力模型通常存在的异方差和自相关问题。

表 2 2009—2018 年 68 个经济体样本变量统计
Table 2 Variable statistics of 68 samples from 2009 to 2018

统计量 statistics	X_{ijt}	$Y_{it}、Y_{jt}$	$F_{it}、F_{jt}$	$P_{it}、P_{jt}$	$I_{it}、I_{jt}$	D_{ij}	B_{ij}	L_{ij}	C_{ij}	E_{ij}
平均值 mean	0.112	10 300	132.85	80.02	4.60	7 028.28	0.04	0.07	0.01	2.53
标准差 SD	1.27	24 900	227.34	225.64	1.18	4 862.28	0.19	0.26	0.12	1.95
最小值 min	0	114	0	0.50	0	20.25	0	0	0	1
最大值 max	101	205 000	3 011	1 392.73	6.80	19 563.95	1	1	1	7

首先,基本引力方程并未明确说明影响贸易的其他因素,例如货币联盟、宗教文化和种族等。在一定程度上,这些贸易驱动因素不会随时间变化,

因此可以通过国家对特定固定效应(FE)估计来控制这些因素。本研究也尝试使用随机效应(RE)估计来控制这些因素。其次,进一步通过泊松拟最大

似然法 (PPML)^[20] 估计,尝试解决零贸易值的问题。最后,本研究通过多边阻力项 (MR) 来扩充引力方程式。因此,本研究采用了 8 个模型进行估计,分别为普通最小二乘 (OLS) 估计、固定效应 (FE) 估计、随机效应 (RE) 估计、泊松拟最大似然 (PPML) 估计、扩展的普通最小二乘 OLS (MR) 估计、扩展的固定效应 FE (MR) 估计、扩展的随机效应 RE (MR) 估计以及扩展的泊松拟最大似然 PPLM (MR) 估计。

样本总体回归结果见表 3。在 OLS 估计中,被解释变量为出口额的对数,由于不存在零自然对数,因此该估计方法排除了双边贸易为零的国家。在 44 890 个总样本中,只有 11 052 个样本的贸易观测值不为零,仅占总样本的 25%。而在引力模

型中,现实的双边贸易额很多为零。因此,在 OLS 估计中,直接删除为零的贸易观测值样本,将存在严重偏差。此外,OLS 估计法极大地夸大了地理邻近性的作用,其估计弹性(2.01%)远大于 PPML 估计预测弹性(0.74%)。这与 Silva 等^[23] 在对比引力模型中的几种估计方法的研究中,认为 OLS 估计存在的问题的结论一致。引力模型的另一基本问题是异方差问题,在存在异方差的情况下,模型的对数线性化会导致估计不一致。这种偏差既存在于引力方程的传统 OLS 估计中,还包括针对特定国家的固定效应和随机效应。经过几种估计方法结果的比较,PPML 估计可很好地处理引力模型的异方差和零贸易值问题。PPML (MR) 估计对所有变量都显著。

表 3 基于 8 个模型的样本总体回归结果
Table 3 Regression results of the sample based on eight model

变量 variable	OLS	FE	RE	PPML	OLS (MR)	FE (MR)	RE (MR)	PPML (MR)
$\ln F_{it}$	0.79 *** (0.02)	0.04 ** (0.01)	0.14 *** (0.02)	0.89 *** (0.00)	0.80 *** (0.02)	0.05 ** (0.02)	0.13 *** (0.02)	0.84 *** (0.00)
$\ln F_{jt}$	-0.00 ** (0.02)	0.05 *** (0.01)	0.07 *** (0.02)	0.04 ** (0.00)	0.00 * (0.02)	0.06 *** (0.02)	0.07 *** (0.02)	-0.01 ** (0.00)
$\ln F_{it} \times F_{jt}$	-0.08 *** (0.01)	-0.03 *** (0.01)	-0.05 *** (0.01)	-0.10 *** (0.00)	-0.06 *** (0.01)	-0.03 *** (0.01)	-0.04 *** (0.01)	-0.06 *** (0.00)
$\ln Y_{it}$	1.77 *** (0.03)	-0.30 *** (0.08)	1.32 *** (0.06)	1.71 *** (0.00)	1.61 *** (0.03)	-0.41 *** (0.08)	0.97 *** (0.07)	1.43 *** (0.00)
$\ln Y_{jt}$	0.48 *** (0.03)	1.08 *** (0.08)	0.53 *** (0.06)	0.43 *** (0.00)	0.30 *** (0.03)	0.98 *** (0.08)	0.18 ** (0.07)	0.10 ** (0.00)
$\ln P_{it}$	-0.29 *** (0.02)	-0.93 *** (0.19)	0.22 *** (0.06)	-0.26 *** (0.00)	-0.29 *** (0.02)	-1.03 *** (0.20)	0.14 * (0.06)	-0.25 *** (0.00)
$\ln P_{jt}$	0.81 *** (0.02)	0.20 * (0.19)	0.66 *** (0.06)	0.85 *** (0.00)	0.83 *** (0.02)	0.12 * (0.20)	0.58 *** (0.06)	0.92 *** (0.00)
$\ln I_{it}$	0.31 *** (0.02)	0.08 ** (0.03)	0.18 *** (0.03)	0.45 *** (0.00)	0.31 *** (0.02)	0.07 ** (0.03)	0.19 *** (0.03)	0.46 *** (0.00)
$\ln I_{jt}$	0.41 *** (0.02)	0.01 (0.03)	0.07 * (0.03)	0.46 *** (0.00)	0.42 *** (0.02)	0.00 (0.03)	0.08 ** (0.03)	0.46 *** (0.00)
$\ln D_{ij}$	-0.81 *** (0.02)	0.00 (0.00)	-1.06 *** (0.14)	-0.76 *** (0.00)	-0.87 *** (0.03)	0.00 (0.00)	-1.11 *** (0.14)	-0.86 *** (0.00)
$\ln B_{ij}$	2.01 *** (0.11)	0.00 (0.00)	2.05 *** (0.29)	0.74 *** (0.01)	1.99 *** (0.11)	0.00 (0.00)	1.97 *** (0.30)	0.74 *** (0.01)
$\ln L_{ij}$	2.31 *** (0.08)	0.00 (0.00)	2.05 *** (0.16)	2.16 *** (0.01)	2.36 *** (0.08)	0.00 (0.00)	2.10 *** (0.17)	2.24 *** (0.01)
$\ln C_{ij}$	0.80 *** (0.13)	0.00 (0.00)	1.33 *** (0.24)	0.69 *** (0.01)	0.83 *** (0.13)	0.00 (0.00)	1.12 *** (0.26)	0.65 *** (0.01)
$\ln E_{ij}$	0.77 *** (0.01)	0.16 ** (0.05)	0.64 *** (0.05)	0.73 *** (0.00)	0.74 *** (0.01)	0.21 *** (0.05)	0.67 *** (0.05)	0.65 *** (0.00)
多边阻力 multilateral resistance	否	否	否	否	是	是	是	是

注:括号中为 t 统计量取值。The values of t statistics are in parentheses. * . $P < 0.05$, ** . $P < 0.01$, *** . $P < 0.001$ 。下同。The same below.

从 PPML (MR)估计的回归结果看,引力模型的经济变量和阻力变量的系数估计方向与一般文献的结果一致^[15-16],即贸易双方的经济总量、人口数量及基础设施水平明显促进了出口的增长,而两国的距离阻碍了出口。其余虚拟变量,包括两国是否共享边界、两国是否有同种官方语言以及两国是否有殖民关系都将促进出口的增长,且两国隶属于同一经济一体化区域也将促进出口。

PPML(MR)估计中,核心变量出口国森林认证的扩散 $\ln F_{it}$ 的系数为 0.84,这表明,出口国森林认证数量上升 1%,出口将增加 0.84%。因此,假说 1 成立。进口国森林认证的扩散 $\ln F_{jt}$ 的系数为 -0.01,表明进口国森林认证数量上升 1%,出口将减少 0.01%。从这个角度看,森林认证存在贸易壁垒。 $\ln F_{it} \times F_{jt}$ 的系数为 -0.06,从总样本看,森林认证对于纸和纸浆产品不具有通用语言效应,森林认证还未传达进出口国家纸和纸浆产品可持续经营的信号,这与假设 2 不一致。

2.2.2 国别差异分析

将总样本细分为 4 个子模型以评估森林认证对不同经济体的影响,并使用 PPML (MR)估计进行样本子模型的分组回归。4 个子模型分别为:进口国和出口国均为发达国家的模型(DC-DC);进口国和出口国均为发展中国家的模型(DIC-DIC);出口国为发达国家,进口国为发展中国家的模型(DC-DIC);以及出口国为发展中国家,进口国为发达国家的模型(DIC-DC)。

DC-DC、DC-DIC、DIC-DC 和 DIC-DIC 4 组样本的样本量分别为 10 890、11 220、11 220 和 11 560,各模型 PPML(MR)估计结果见表 4。通过分析核心变量的结果,发现森林认证对发展中国家和发达国家的纸和纸浆贸易影响效应是不一样的,即贸易效应不对称。4 组样本中 $\ln F_{it}$ 的系数均显著为正,两组发展中国家森林认证出口的系数分别为 0.28 和 0.65,两组发达国家森林认证出口的系数分别为 0.26 和 0.38,说明发展中国家森林认证的出口竞争力效应大于发达国家,符合假说 3。从 $\ln F_{jt}$ 的系数看,发达国家和发达国家纸和纸浆贸易的过程中的系数为 -0.09,而发达国家与发展中国家贸易的过程中的系数为 -0.11,说明与发达国家贸易过程中,森林认证都产生了贸易壁垒效应,且对于发展中国家森林认证的贸易壁垒效应更明显。发展中国家和发达国家贸易过程的 $\ln F_{it} \times F_{jt}$ 的系数为 -0.27,说明森林认证的通用语言效应在发展中国家的相互贸易过程中并未显现。而两组发达

国家与发展中国家贸易的子样本其 $\ln F_{it} \times F_{jt}$ 的系数为 0.06 和 0.07,此时,森林认证具有通用语言效应。

表 4 样本分组 PPML(MR)估计结果

Table 4 PPML(MR) estimation results of grouping samples

模型	$\ln F_{it}$	$\ln F_{jt}$	$\ln F_{it} \times F_{jt}$
DC-DC	0.26 ***	-0.09 **	0.03 *
DC-DIC	0.38 ***	-0.11 *	0.06 **
DIC-DC	0.28 ***	0.08 **	0.07 **
DIC-DIC	0.65 ***	0.43 ***	-0.27 ***

3 讨 论

首先,从全球角度看,森林认证对纸和纸浆产品具有显著的出口竞争效应,说明森林认证所带来的纸和纸浆产品绿色质量提高和信息成本的降低共同产生的出口竞争优势大于适应成本所产生的出口竞争劣势。严格的监管措施通常被认为对北欧的环境有利且更为有效^[2],并有助于提高制浆造纸行业的长期竞争力。此外,大部分认证公司将森林认证所带来的企业形象提升作为认证的重要目的^[24],这有助于提升公司的品牌效应,增强公司软实力,对增强出口竞争力具有积极影响。从新制度经济学角度,森林认证作为一个生态标签,产生信号效应^[10]。这是一种低成本的信号发布方式,从而减轻了信息不对称,降低了交易和搜索成本。

其次,纸和纸浆产品森林认证的贸易壁垒效应是由于成本和政府的市场准入门槛。为了获得和维持森林认证,会产生一定程度的成本,阻碍贸易^[8]。中国等发展中国家没有可持续发展的标准指导林业的生产加工,导致与国际森林认证标准存在差距,林产品出口到敏感市场国家面临高昂的适应成本,对企业出口造成了阻碍。且由于两种森林认证的国际标准有所差别,PEFC 更注重生态效应,FSC 更注重经济效应^[25],因此企业在切换不同认证体系时将面临不同的成本。熊立春等^[26]测算了中国和其他国家林产品贸易的成本,发现由于森林认证的逐步发展以及贸易保护主义等原因,中国和智利、越南等发展中国家的纸和纸浆的年均贸易成本下降,而中国与意大利、比利时、英国和德国等发达国家的纸和纸浆的年均贸易成本上升。

由于森林认证的发展,纸和纸浆产品市场准入门槛不断提高。森林认证通常被描述为“非国家治理”方法^[27],政府可以采取进一步的干预措施,

以提高市场行为的效率。与市场机制相比,政府机制在森林认证中起着更为直接和主导的作用。政府作为社会各个利益的最大代表,在制定本国贸易和对外政策时,大多存在保护国内市场与厂商的政治动机,例如政府采购政策。林产品公共采购是欧盟、日本、新西兰等西方发达国家为促进本国森林认证发展和森林良好经营的普遍做法^[28]。然而,森林认证的这些政府政策也很可能成为贸易保护主义的外壳,伪装成合法贸易保护,从而损害国外厂商的利益,阻碍贸易的进行,因此森林认证被定义为“非关税壁垒”的标准,在国际贸易中具有“竞争优势”。

值得注意的是,发达国家和发展中国家在对于认证的需求和林业资源等方面处于完全不同的状况,导致森林认证在不同经济水平国家间的贸易表现差异。李凌超等^[29]提出森林认证对森林面积和森林蓄积量都具有显著的正向影响,且在森林资源相对缺乏的发展中国家影响更大。Arminen等^[30]认为发展中经济体在全球再生纸贸易中的重要性日益提高,在进口需求中起着决定贸易流量的重要作用,进一步表明森林认证提高了发展中国家的纸和纸浆产品的绿色质量,从而增加了出口竞争力。从成本看,发展中国家企业的间接认证成本一般高于发达国家^[15]。对于发展中国家,认证被视为进口商所施加的又一个市场要求,这是难以满足的^[10]。此外,发达国家和发展中国家消费者的绿色消费道德观念存在很大差异,认证已在发达国家广泛采用,但在发展中国家和热带国家取得的成果有限。Clougherty等^[15]指出信息效应主要体现在那些较少采用国际标准的国家。发达国家和发展中国家之间的信息不对称性大于发展水平相似的国家之间的信息不对称性。

参考文献(reference):

- [1] 田萃,韩传峰,杨竹山,等.国际经济治理机制对中国贸易水平影响:国际公共产品视角[J].中国软科学,2018(10):158-167.TIAN C, HAN C F, YANG Z S, et al. The effects of international economic governance mechanism on China's trade level: international public goods perspective[J]. China Soft Sci, 2018(10):158-167. DOI: 10.3969/j.issn.1002-9753.2018.10.016.
- [2] KORHONEN J, PÄTÄRI S, TOPPINEN A, et al. The role of environmental regulation in the future competitiveness of the pulp and paper industry: the case of the sulfur emissions directive in northern Europe[J]. J Clean Prod, 2015, 108: 864-872. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.06.003.
- [3] 郑义,余建辉.后危机时代中国纸和纸板出口波动影响因素分析[J].国际经贸探索,2013,29(12):17-24. ZHENG Y, YU J H. Cause analysis of export fluctuations of Chinese paper and paperboard in the post-crisis period[J]. Int Econ Trade Res, 2013, 29(12):17-24. DOI: 10.13687/j.cnki.gjjmts.2013.12.001.
- [4] 管志杰,沈杰,贾卫国.森林认证对关税壁垒的替代效应分析[J].北京林业大学学报(社会科学版),2010,9(1):110-113. GUAN Z J, SHEN J, JIA W G. Substituting effects analysis of forest certification against tariff barriers[J]. J Beijing For Univ (Soc Sci), 2010, 9(1):110-113. DOI: 10.13931/j.cnki.bjffuss.2010.01.024.
- [5] KORHONEN J, TOPPINEN A, KUULUVAINEN J, et al. Recycling, certification, and international trade of paper and paperboard: demand in Germany and the United States[J]. For Sci, 2017, 63(5):449-458. DOI: 10.5849/fs-2016-073r2.
- [6] 鲁艳增.森林认证对我国纸产品企业经济效益的影响[D].北京:北京林业大学,2011. LU Y Z. Forest certification affect of the paper products efficiency in China-analysis based on chain of custody certification[D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2011.
- [7] LATTI G S, PLANTINGA A J, SLOGGY M R. The effects of internet use on global demand for paper products[J]. J For, 2016, 114(4):433-440. DOI: 10.5849/jof.15-096.
- [8] GIANNICHI M L, DALLIMER M, BAKER T R, et al. Divergent landowners' expectations may hinder the uptake of a forest certificate trading scheme[J]. Conserv Lett, 2018, 11(3):e12409. DOI: 10.1111/conl.12409.
- [9] 徐媛霞.森林认证对中国林产品出口的影响[D].福州:福建农林大学,2018. XU Y X. The influence of forest certification on the export of Chinese forest products[D]. Fuzhou: Fujian Agriculture and Forestry University, 2018.
- [10] RAMETSTEINER E, SIMULA M. Forest certification: an instrument to promote sustainable forest management? [J]. J Environ Manag, 2003, 67(1):87-98. DOI: 10.1016/S0301-4797(02)00191-3.
- [11] 李春顶,陈诗阳.技术性贸易壁垒效应不对称的原因[J].产业经济研究,2007(4):27-35. LI C D, CHEN S Y. Causations of asymmetry effects in technical barriers to trade[J]. Ind Econ Res, 2007(4):27-35. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9301.2007.04.004.
- [12] 尹翔硕,李春顶.国际贸易摩擦南北不对称与摩擦的形成:基于一个三国贸易模型的分析[J].南开经济研究,2007(5):53-66. YIN X S, LI C D. North-south dissymmetry in international trade friction and the formation of frictions: an analysis based on three country differential products trade model[J]. Nankai Econ Stud, 2007(5):53-66. DOI: 10.3969/j.issn.1001-4691.2007.05.004.
- [13] OVERDEVEST C, RICKENBACH M G. Forest certification and institutional governance: an empirical study of forest stewardship council certificate holders in the United States[J]. For Policy Econ, 2006, 9(1):93-102. DOI: 10.1016/j.forpol.2005.03.014.
- [14] GARELLA P G, PETRAKIS E. Minimum quality standards and consumers' information[J]. Econ Theory, 2008, 36(2):283-302. DOI: 10.1007/s00199-007-0269-9.
- [15] CLOUGHERTY J A, GRAJEK M. International standards and international trade: empirical evidence from ISO 9000 diffusion[J]. Int J Ind Organ, 2014, 36:70-82. DOI: 10.1016/j.ijindorg.2013.07.005.
- [16] 孙莹.ISO9000标准认证对贸易的影响研究[D].杭州:浙江大学,2012. SUN Y. The impact of ISO9000 standards on international trade[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2012.
- [17] 刘洋,孟夏.专利国际化与国际标准对APEC区域内制造业产

- 品出口的影响:基于 ISO9000 认证与 IECEE-CB 体系的实证检验[J]. 国际经贸探索, 2017, 33(8): 94-112. LIU Y, MENG X. The impact of patent internationalization and international standards on the exports of manufacturing products within APEC region: an empirical test based on ISO9000 certification and IECEE-CB system[J]. Int Econ Trade Res, 2017, 33(8): 94-112. DOI: 10.13687/j.cnki.gjjmts.2017.08.007.
- [18] 王绍媛, 李国鹏. TBT 对中国装备制造企业出口二元边际影响的实证分析: 基于两阶段重力模型[J]. 宏观经济研究, 2016(8): 74-83, 115. WANG S Y, LI G P. An empirical analysis of the influence of TBT on the binary marginal effect of Chinese equipment manufacturing enterprises' export: based on the two-stage gravity model[J]. Macroeconomics, 2016(8): 74-83, 115. DOI: 10.16304/j.cnki.11-3952/f.2016.08.009.
- [19] BUONGIORNO J. Gravity models of forest products trade: applications to forecasting and policy analysis[J]. Forestry (Lond), 2016, 89(2): 117-126. DOI: 10.1093/forestry/cpw005.
- [20] LARSON J, BAKER J, LATTA G, et al. Modeling international trade of forest products: application of PPML to a gravity model of trade[J]. For Prod J, 2018, 68(3): 303-316.
- [21] KRUGMAN P. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade[C]//Rethinking International Trade. Boston: The MIT Press, 1990. DOI: 10.7551/mitpress/5933.003.0005. ociation. 1980: 950-959.
- [22] BAIER S L, BERGSTRAND J H. Bonus Vetus OLS: a simple method for approximating international trade-cost effects using the gravity equation[J]. J Int Econ, 2009, 77(1): 77-85. DOI: 10.1016/j.jinteco.2008.10.004.
- [23] SILVA J M C S, TENREYRO S. The log of gravity[J]. Rev Econ Stat, 2006, 88(4): 641-658. DOI: 10.1162/rest.88.4.641.
- [24] GALATI A, GIANGUZZI G, TINERVIA S, et al. Motivations, adoption and impact of voluntary environmental certification in the Italian forest based industry: the case of the FSC standard[J]. For Policy Econ, 2017, 83: 169-176. DOI: 10.1016/j.forpol.2017.08.002.
- [25] PALUŠ H, PAROBEK J, ŠULEK R, et al. Understanding sustainable forest management certification in Slovakia: forest owners' perception of expectations, benefits and problems[J]. Sustainability, 2018, 10(7): 2470. DOI: 10.3390/su10072470.
- [26] 熊立春, 程宝栋. 中国林产品贸易成本测算及其影响因素研究[J]. 国际贸易问题, 2017(11): 25-35. XIONG L C, CHENG B D. Study on trade cost of forest products in China and its influencing factors[J]. J Int Trade, 2017(11): 25-35. DOI: 10.13510/j.cnki.jit.2017.11.003.
- [27] GULBRANDSEN L H. Sustainable forestry in Sweden: the effect of competition among private certification schemes[J]. J Environ Dev, 2005, 14(3): 338-355. DOI: 10.1177/1070496505280061.
- [28] 曹熔琨. 认证纸产品政府采购政策研究[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2016. CAO R K. Study on the government procurement policy for certified paper products[D]. Beijing: Chinese Academy of Forestry, 2016.
- [29] 李凌超, 程宝栋, 魏思宜, 等. 森林认证对森林转型的影响: 来自发展中国家的经验证据[J]. 世界林业研究, 2018, 31(5): 86-91. LI L C, CHENG B D, WEI S Y, et al. Effects of forest certification on forest transition: empirical evidence from developing countries[J]. World For Res, 2018, 31(5): 86-91. DOI: 10.13348/j.cnki.sjlyyj.2018.0070.y.
- [30] ARMINEN H, HUJALA M, TUPPURA A. Emerging market patterns in the recycled paper trade[J]. J Environ Plan Manag, 2015, 58(3): 537-553. DOI: 10.1080/09640568.2013.866544.

(责任编辑 李燕文)