

双碳背景下，中国OFDI对东盟国家 绿色发展影响研究

杨秀杰

江苏大学财经学院，江苏 镇江

收稿日期：2024年1月15日；录用日期：2024年1月26日；发布日期：2024年2月29日

摘要

为应对气候危机，维护生态安全，绿色低碳发展已成为全球共识。基于2005~2021年东盟七国的面板数据，运用固定效应模型对中国对外直接投资对东盟国家绿色发展的影响效应及路径进行分析。结果表明：中国OFDI与东盟国家绿色发展具有正向相关性，存在“污染光环”效应；金融发展作为调节变量，对中国OFDI对东盟国家绿色发展的影响效应具有一定的阻碍作用；中国对外直接投资可以通过技术效应，提高能源效率，促进东盟国家绿色GDP提高；基础设施发展作为中介变量，是中国OFDI促进东盟国家绿色发展的一个重要机制。未来中国要继续加大基础设施互联互通，开展绿色投资，加强中国和东盟在绿色基建、技术创新等方面合作，共同实现绿色发展。

关键词

中国OFDI，绿色发展，东盟国家

Research on the Impact of China's OFDI on the Green Development of ASEAN Countries under the "Double Carbon" Goal

Xiujie Yang

School of Finance and Economics, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Jan. 15th, 2024; accepted: Jan. 26th, 2024; published: Feb. 29th, 2024

Abstract

In order to cope with the climate crisis and maintain ecological security, green and low-carbon

development has become a global consensus. Based on the panel data of the seven ASEAN countries from 2005 to 2021, the fixed effect model is used to analyze the impact effect and path of China's outward direct investment on the green development of ASEAN countries. The results show that China OFDI has a positive correlation with green development of ASEAN countries, and has "pollution halo" effect; financial development, as a regulating variable, hinders the effect of China OFDI on green development of ASEAN countries; China's OFDI can improve energy efficiency and promote green GDP of ASEAN countries through technical effect; infrastructure development, as an intermediary variable, is an important mechanism for China's OFDI to promote green development of ASEAN countries. In the future, China will continue to increase infrastructure connectivity, conduct green investment, strengthen cooperation between China and ASEAN in green infrastructure and technological innovation, and jointly achieve green development.

Keywords

China OFDI, Green Development, ASEAN Countries

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

自 2013 年提出共建“一带一路”倡议，中国秉持人类命运共同体理念，持续推动提升“一带一路”绿色发展水平。2023 年 10 月，在第三届“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式中，习近平主席在提出将绿色发展作为中国支持高质量共建“一带一路”的重要行动之一，未来，中国将会继续围绕绿色发展，从绿色能源、绿色基建、绿色交通等各个领域加大与其他国家的合作。绿色、可持续也成为中国对外投资合作的鲜明主题。东盟国家作为“一带一路”建设的重要战略地区，与中国有着密切的贸易往来和投资合作。近年来，中国与东盟国家贸易往来持续增长，2020 年，中国与东盟国家贸易额达 6846 亿美元，东盟国家成为中国最大的贸易伙伴。中国对东盟的投资合作也逆势上扬，2019 年，东盟连续两年成为中国第二大对外投资目的地。2020 年全行业实现直接投资额 143.6 亿美元，同比增长 52.1%。这十多年来，共建“一带一路”在东盟不断落地生根、开花结果，构建更为紧密的中国——东盟命运共同体，使得双方共同享受到共建“一带一路”所带来的发展红利，并推动各自现代化进程向前发展。

近年来，中国越来越注重与东盟国家开展绿色合作，加大对东盟国家的绿色投资，与东盟国家共同推进绿色转型和可持续发展。绿色基建、绿色能源、绿色金融等成为中国对东盟国家绿色投资的重要领域。马来西亚槟城二桥、中缅油气管道、柬埔寨的国家交通干线金边至暹粒 6 号公路等都是中国对东盟国家的基建投资项目。同时，中国和东盟国家在数字经济方面也取得了很多成果，包括“中国 - 东盟商贸通”综合服务平台、中国与老挝的公务员协同办公平台等数字成果。此外，中国也在不断加大对东盟国家绿色产业的投资，开展海上风电、光伏储能、风光储氢等多项绿色低碳项目合作。未来，中国与东盟国家将加强在新能源技术开发应用、绿色投融资、能力建设等方面的合作，推动能源转型和产业结构升级，推动建立中国 - 东盟清洁能源合作中心，共同推进低碳经济发展和绿色可持续增长。

中国从来不是追求独善其身的绿色现代化发展，而是期盼与广大发展中国家一同实现绿色现代化发展。中国会继续践行高质量共建“一带一路”提出的八项行动，将绿色、低碳发展作为国际投资的底色，落实“一带一路”绿色投资原则，推动东盟国家绿色发展。探究中国 OFDI 对东盟国家绿色发展的影响

效应和机制路径,有助于未来双方更好地开展合作,促进中国与东盟国家绿色发展,实现高质量共建“一带一路”。

2. 理论机制与研究假设

2.1. “污染天堂”与“污染光环”效应

外商直接投资对东道国的环境具有双刃剑效应,既有积极的影响,即“污染天堂”效应,也有可能带来一些消极的影响,即“污染天堂”效应。由于发达国家环境合规成本较高,从企业经营成本上考虑,许多跨国公司选择未优先考虑环境政策的发展中国家作为投资目的地[1],一些发达国家通过国际投资发展中国家的污染产业,将污染转移到发展中国家,引起污染产业迁移,使得发展中国家成为“污染避难所”[2];此外,外商投资企业可能会过度消耗东道国的自然资源,增加东道国的资源消耗和环境污染,尤其是当这些外资企业没有采取必要的环保措施时,会进一步加剧东道国环境问题的严重性。

来自发达国家的外国直接投资通过技术溢出效应,包括清洁生产技术,提高东道国技术创新能力从而帮助处于发展中的东道国优化生产结构,使得东道国的环境质量提高,这就产生了“污染光环”效应。一方面,外商直接投资可以通过其先进的技术和生产标准,优化东道国的产业结构,鼓励新型产业和清洁产业一些发展中国家实行开放的经济政策,鼓励发达国家的企业到本国开设工厂,无形之中,将发达国家的污染控制标准或者生产标准引进国内,这在一定程度上鼓励了更清洁的产业,从而帮助东道国发展绿色产业,提高环境质量[3]。另一方面,对东道国的外商直接投资可以通过改善东道国的能源结构从而影响其环境状况。当低碳能源消费在能源消费总量中所占比例较高时,能源结构趋于合理化、低碳化,低碳的能源结构有助于降低二氧化碳的排放,改善气候问题和环境状况。中国对东盟国家可再生能源的投资有助于优化东盟国家能源结构和提高东盟国家的能源效率,对东盟国家的环境质量具有显著正向影响[4],对东盟国家碳生产率的提升也具有显著的改善作用[5]。

据此,提出假设 1: 中国 OFDI 对东盟国家绿色发展具有促进作用。

2.2. 金融调节效应

金融作为推动经济发展的重要工具,具有独特的优势和强大的作用机制。它通过一系列的金融工具和政策手段,不仅为绿色产业提供了资金支持,还引导了社会资本向低碳、环保、可持续的方向流动。金融机构通过为绿色产业提供优惠的贷款利率、税收优惠等政策措施,它可以引导更多的社会资本投入绿色产业。同时,它还可以有效抑制污染性投资,推动经济向绿色、低碳的方向转型。这不仅可以提升经济增长的质量和潜力,还有助于保护环境、实现绿色发展。银行等金融机构提供的信贷资本是市场重要的资金来源,通过提升资金周转率,进而帮助企业提高生产经营能力。金融政策越完备,金融体系越完善,金融机构越发达,越能够吸引更多的外商直接投资,发达的金融体系能够为技术创新提供更多的资金支持[6],良好的信贷机制能够为对外直接投资企业缓解融资约束问题[7],从而更有效地促进东道国绿色发展。

据此,提出假设 2: 金融发展会影响中国 OFDI 对东盟国家绿色发展的作用机制。

2.3. 技术创新效应

外商直接投资(OFDI)在促进东道国技术创新方面发挥重要作用。外商直接投资的技术创新机制是通过多方面因素的综合作用实现的,这些因素包括但不限于技术资源的转移、示范效应、竞争效应、产业关联效应等。其一,外商直接投资会带来先进的技术资源,这些资源能够为当地企业提供强大的技术支持,帮助其提高生产效率、降低成本、提升产品质量;其二,跨国公司与东道国企业的竞争会产生示范

和竞争效应，当一家外资企业来到当地开展生产经营活动时，其管理模式、技术创新等方面的示范作用会激发当地企业的学习和模仿欲望。当地企业通过观察外资企业的成功经验，可以从中获取新的技术知识和技能，进而实现自身的技术创新。其三，外商直接投资还通过产业关联效应推动当地企业的技术创新。外资企业与当地企业的紧密合作，使得供应商、销售商等关联企业必须提高自身的技术水平和管理能力以保持竞争优势。这种竞争压力促进了当地企业的技术创新同时，跨国公司在当地进行大量的研究和开发活动在某种程度上会增强外来资本的技术溢出效应。东道国的科技创新能力不断提升，可以促进能源利用效率的提高和产业结构的优化升级，同时也可以为绿色发展激发凝聚力，以推动绿色发展和实现可持续发展。

据此，提出假设 3：技术效应是中国 OFDI 促进东盟国家绿色发展的机制之一。

2.4. 基础设施中介效应

基础设施是经济社会发展的重要支撑和强大引擎，对经济增长和社会进步具有重要作用。一方面，基础设施的建设为科技创新提供必要的支撑。互联网、物联网、信息高速公路等基础设施的建设，为科技创新提供了良好的平台和通道，推动科技向更绿色、更高效的方向发展，并且基础设施的建设和运营过程中，通过采用环保材料和节能技术，能够减少对环境的污染和破坏，提高环境质量；另一方面，基础设施的建设和运营过程中，会创造大量的绿色就业机会。在建设风电场、太阳能电站等清洁能源设施时，需要大量的技术人员和建筑工人，这些工作大多都是绿色就业岗位。此外，基础设施建设对区域市场的连接作用将激活人类活动的各个领域，从而促进经济的发展。基础设施作为经济社会中的脉络，将各个产业领域紧密相连，形成了具有高度协同效应的产业链网络。这种网络的形成，不仅推动了上下游产业的共同发展，还提升了整个经济的运行效率。随着新基建的推进，传统产业得以转型升级，新兴产业得以快速发展，为经济增长注入了新的活力，推动了经济的绿色发展。

假设 4：中国 OFDI 可以通过改善东道国基础设施促进其绿色发展。

3. 研究设计

3.1. 选取变量

3.1.1. 被解释变量

这里采用绿色 GDP 指数来衡量东盟国家绿色经济发展状况。绿色 GDP 是在现有 GDP 的基础上，扣除资源耗减成本与环境污染损失价值的余额，它反映了一个国家或地区在考虑了自然资源与环境因素以后经济活动的最终成果，它考虑了环境和资源的经济指标，将经济增长与环境影响和资源消耗脱钩。绿色 GDP 通过从 GDP 中扣除环境和资源的损失，为我们提供了一个更为准确、全面的经济表现指标。它不仅有助于我们更好地了解经济增长的真实成本和收益，更鼓励政策制定者采取措施减少经济增长的环境成本。其中自然资源损失价值主要包括能源耗减价值、水资源耗减价值和森林资源耗减价值和土地资源损耗价值。环境污染损失价值包括温室气体排放产生的生态损耗、颗粒物排放损害价值和固定资产损耗价值。二氧化碳、甲烷、氧化亚氮是引起温室效应的主要温室气体，因此计算这三种主要的温室气体排放所产生的生态损耗。颗粒物排放损害采用的是一个国家的人口暴露于直径小于 2.5 微米的颗粒物(PM2.5)的环境浓度、环境臭氧污染以及家庭使用固体燃料烹饪时室内 PM2.5 浓度过早死亡造成的劳动损失。固定资产损耗价值是生产过程中消耗资本的重置价值。绿色 GDP 指标体系构建如表 1 所示。

绿色 GDP 核算：绿色 GDP = 传统 GDP - 自然资源耗减价值 - 环境污染价值。

绿色 GDP 指数 = 绿色 GDP/GDP*100%

Table 1. Selection and description of green GDP indicators
表 1. 绿色 GDP 指标选取和说明

核算科目	一级指标	二级指标	指标说明
自然资源损失价值	能源耗减价值	能源耗减价值	能源使用总量 × 单位标准煤实际市场价格
	水资源耗减价值	水资源耗减价值	年用水消耗量 × 水资源费测算价格
	森林资源耗减价值	森林资源耗减价值	森林租金 × 森林减少量
	土地资源耗减价值	耕地资源耗减价值	谷物价格 × 谷物产量 × 耕地减少量
环境污染损失价值	温室气体排放产生的生态损耗	二氧化碳排放量损耗	碳社会成本 × 碳排放量
		氧化亚氮排放量损耗	碳社会成本 × 碳排放量当量
		甲烷排放量损耗	碳社会成本 × 碳排放量当量
	颗粒物排放损害价值	颗粒物排放损害价值	PM2.5 过早死亡造成的劳动损失
	固定资产损耗价值	固定资本消耗价值	生产过程中消耗资本的重置价值。

3.1.2. 核心解释变量

对外直接投资(OFDI): 中国对东盟国家的直接投资存量作为核心解释变量, 研究中国 OFDI 对东盟国家绿色发展的影响机制。相比较对外直接投资流量, 投资存量相比流量来说更能反应企业的投资动机, 也能有效衡量企业投资的连续性和长期性[8]。对外直接投资存量数据来源于各年度《中国对外直接投资统计公报》。

3.1.3. 中介变量

基础设施(IFT): 本文采用熵值法将互联网使用率、通电率、每百人拥有移动网络数量三项指标赋予权重, 从而构建基础设施发展水平指标。基础设施是经济发展的催化剂, 无论是能源结构的优化、能源利用效率的提升、资源的循环利用还是生态环境的保护, 也都离不开基础设施的支持和推动。

技术指标(TE): 本文选取各国居民专利申请数量作为技术指标。技术创新能力是一个国家持续发展的不竭动力, 也是实现东盟国际绿色发展的重要推动力, 技术创新能力越强, 东盟国家绿色发展的动力也就越充足。专利技术的申请数量在一定程度上展示出国家的科研技术成果, 表现东盟国家的技术发展状况和增长变化。

能源效率(GE): 本文选取一次性能源占 GDP 比重衡量。初级能源过度使用是很多产业产生污染的重要因素, 也是发展中国家经济绿色发展的重要阻碍。投资结构的变化、可再生能源的投资有利于产业结构的调整, 降低不可再生能源的使用, 提高能源使用效率, 从而有利于经济绿色发展。

3.1.4. 调节变量

金融发展(FIN): 本文采用广义货币(M2)占 GDP 比重衡量东盟国家金融发展规模。金融作为国民经济的“血脉”, 盘活了整个经济体系, 为经济增长注入了源源不断的动力。金融体系的完善, 能够更好地发挥金融工具地作用, 为绿色产业和技术创新提供更多的资金支持, 从而促进经济的绿色发展。

3.1.5. 控制变量

对外开放水平(TRAD): 本文采用出口总额占 GDP 比重作为对外开放水平指标。国际贸易的频繁往来, 可以促进国际资本的流动, 有利于外国资本和技术流入, 促使本国企业不断学习外国先进技术, 优化能源效率, 降低碳排放, 优化环境状况。

城镇化(URB): 本文采用各省城镇人口占总人口的比重衡量。城镇化是一国经济发展过程中环境压力的主要来源。城镇化过程中, 人口会从农村地区向城市地区聚集, 在此过程中会扩张城市地区的规模, 建设新城区, 影响其该地区的环境状况。同时, 城镇化过程中也会推动第一产业向第二、三产业发展, 通过加速产业结构的升级间接促进经济转型。但是, 城镇化加速发展的中期也会刺激碳排放量存在迅速增长, 从而影响到绿色发展[9]。

人口密度(POP): 本文采用年中人口与平方公里的土地面积的比值衡量人口密度。由于人口数量的增加, 对资源的需求也会相应增加, 对资源的过度消耗可能会给环境带来巨大的压力, 导致环境质量受到破坏。但是人口数量的增加也可以促进市场需求和投资和人力资源的发展, 从而推动绿色技术和产业的发展。

本文选取 2005~2021 年 7 个东盟国家为研究样本, 剔除了文莱、缅甸、老挝三个国家, 样本期为 2005~2021 年。其中, 中国对东盟国家的对外直接投资(流量和存量)数据取自历年《中国对外直接投资统计公报》, 其他数据主要来源于 Worldbank 数据库、ASEAN 数据库。考虑到所获取的数据具有完整一致性, 针对某些统计指标部分年份数据缺失问题, 则采用 SPSS 软件, 运用趋势法将其补齐, 作为缺失值的代理变量。变量描述性统计如表 2 所示。

Table 2. Description of the variables
表 2. 变量描述

被解释变量	Y	绿色 GDP	东盟国家绿色 GDP	亿美元
核心解释变量	OFDI	对外直接投资	中国对东盟国家直接投资存量	百万美元
	TRAD	对外开放水平	出口规模占 GDP 比重	%
控制变量	URB	城镇化水平	城镇人口占总人口比重	%
	POP	人口密度	单位土地面积的人口数量	人/平方米
	IFT	数字基础设施	互联网使用率、通电率、电话密度	—
中介变量	TE	技术指标	专利申请数量	个
	GE	能源效率	单位 GDP 初级能源消耗强度	单位煤/美元
调节变量	FIN	金融发展	广义货币(M2)占 GDP 比重	%

3.2. 模型构建

根据上述外商直接投资与经济绿色发展的相关理论分析, 借助绿色 GDP 衡量东盟国家的绿色发展情况, 构建静态面板回归模型来探讨中国的直接投资与东盟国家绿色发展之间的相互关系以及促进经济绿色发展和减少碳排放强度的路径。选择中国对东盟国家直接投资水平(OFDI)、城镇化水平(URB)、对外开放水平(TRAD)和基础设施水平(IFT)作为控制变量进行研究。因此, 计量模型如下式所示:

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{OFDI}_{it} + \beta_2 \sum X + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\ln Y_{it} = \chi_0 + \chi_1 \ln \text{OFDI} + \chi_2 \ln \text{OFDI}_{it} \times \ln \text{FIN}_{it} + \chi_3 \sum X + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, Y_{it} 表示 i 国 t 年的绿色 GDP; OFDI_{it} 表示 i 国 t 年的中国对外直接投资存量; $\ln \text{OFDI}_{it} \times \ln \text{FIN}_{it}$ 表示金融发展和中国 OFDI 的乘积, 用来衡量东道国金融发展在中国 OFDI 对东道国绿色 GDP 影响机制

中的作用情况； X 表示控制变量集合，包括*i*国*t*年的城镇化水平(URB_{it})、对外开放水平(OPE_{it})以及人口密度(POP_{it})； ε_{it} 为随机扰动项，为克服异方差，对等式两边取对数，同时对于对数型指标，在基础数值基础上加1再取对数。

为进一步分析中国对外直接投资对和东盟国家绿色发展的具体机制与路径，将采用中介效应模型进行相应的机制检验。参考温忠麟[10]提出的中介效应模型检验中国对外直接投资对东盟国家绿色发展的机制路径，模型构建如下：

$$\ln MECH_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln OFDI_{it} + \alpha_j \sum \alpha_j X_{jit} + \varepsilon_{it} \tag{3}$$

$$\ln Y_{it} = \delta_0 + \delta_1 \ln MECH_{it} + \delta_2 \ln OFDI_{it} + \delta_j \sum X_{jit} + \varepsilon_{it} \tag{4}$$

其中，MECH代指中介变量 IFT、GE、TE。TE_{it}代表技术效应指标，表示东盟*i*国*t*年的专利申请数量；GE_{it}代表能源效率指标，表示*i*国*t*年的单位GDP的初级能源消耗情况；IFT_{it}代表基础设施状况指标，表示东盟*i*国*t*年的基础设施建设状况。其余变量与式(1)相同。

3.3. 特征事实

3.3.1. 东盟国家绿色 GDP 总体呈增长趋势，未来有更大增长的潜力

总体来看(如图 1)，东盟国家的绿色 GDP 总量呈增长趋势，其中印度尼西亚的绿色 GDP 总量最高，泰国的绿色 GDP 排名第二，马来西亚、菲律宾和新加坡三国的绿色 GDP 总量基本持平，其次是越南，柬埔寨的绿色 GDP 排名最后，这和各国本身 GDP 总量大也有很大关系。但是各国每年绿色 GDP 的变化来看，东盟五国的绿色 GDP 增长速度并不算太快，经济发展结构不合理、能源结构较为依赖化石能源、技术水平较为落后、绿色金融体系不完善等因素都是其绿色 GDP 增长的重要限制性因素，东盟国家产业转型和能源结构转型都面临巨大的资金需求和技术需求，仅仅依靠本国经济状况无法满足，因此东盟国家绿色发展未来有很大的潜力，也还面临很大的挑战，需要大量的资金流入和技术支持。

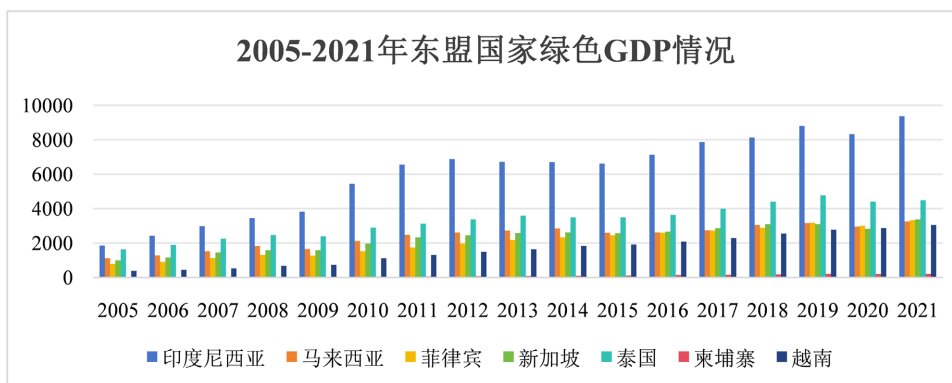


Figure 1. Green GDP of ASEAN countries in 2005~2021 (billions of dollars)
图 1. 2005~2021 年东盟国家绿色 GDP 情况(亿美元)

3.3.2. 中国 OFDI 与东盟国家绿色 GDP 成正相关与碳排放强度成负相关

如图 2 所示，中国 OFDI 与东盟国家绿色 GDP 具有正向相关关系，因此我们可以初步推断中国 OFDI 对于东盟国家的绿色 GDP 具有促进作用；如图 3 所示，中国 OFDI 与东盟国家的碳排放强度具有显著的负向相关关系，并且斜率还相对较大，表示中国 OFDI 对于东盟国家降低碳排放存在促进作用，这比较符合“污染光环”效应。这也是由于中国一直强调构建命运共同体，开展绿色投资和绿色合作。

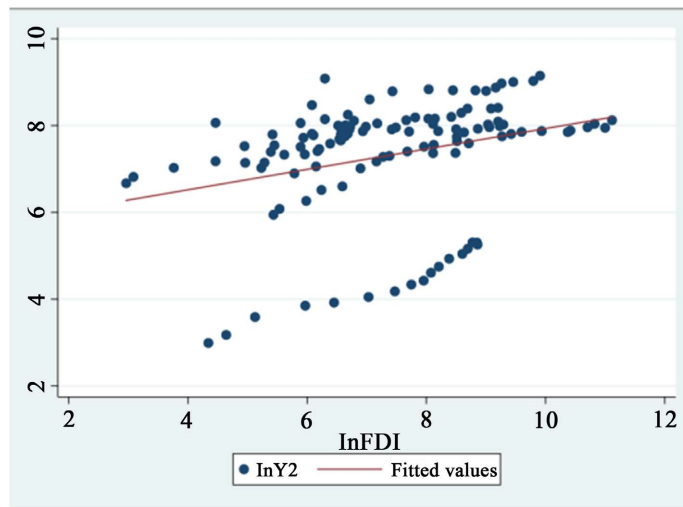


Figure 2. Scatter plot of ASEAN green GDP and China OFDI
图 2. 东盟绿色 GDP 和中国 OFDI 散点图

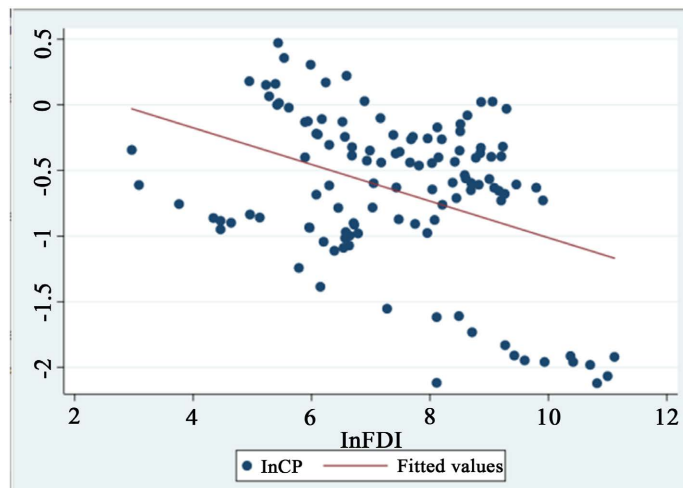


Figure 3. Scatter plot of ASEAN carbon emission and OFDI of China
图 3. 东盟碳排放强度和在中国 OFDI 散点图

4. 中国 OFDI 对东盟国家绿色发展实证分析

4.1. 基准回归

回归结果所示表 3，其中列(1)、(2)、(3)分别为和 OLS 回归、随机效应回归和固定效应回归结果。回归结果显示：无论采用何种回归，中国对外直接投资存量的回归系数均在 1% 的显著性水平下为正，表明中国 OFDI 显著促进了东盟国家绿色 GDP 的提升，即中国 OFDI 能够促进东盟国家绿色发展。这是由于中国一直秉持着共同发展理念，坚持绿色投资原则，通过与东盟国家加强环保合作，共享资源和技术，提高环保效率，减少经济发展对环境的负面影响。假设 1 得到验证。通过豪格斯检验可以看出，固定效应优于随机效应回归。因此，选择固定效应回归模型。

4.2. 调节效应回归

回归结果如表 4 所示，其中列(1)、(2)为分别为有直接投资与金融支持交互项和不加入直接投资与金

融支持交互项回归结果, 无论是有无交互项直接投资变量在 1% 的显著性水平上为正, 表明中国直接投资流入对东盟国家绿色 GDP 提高具有促进作用。同时金融支持和中国直接投资的交互项在 1% 的显著性水平下系数为负, 表示金融支持作为调节因素, 在中国直接投资对东盟绿色 GDP 的影响作用中存在调节效应, 但是东盟国家的金融支持弱化了中国 OFDI 对于东盟国家绿色发展的影响作用, 即金融发展具有负向的调节作用, 东盟当前的金融发展抑制了中国 OFDI 对东盟国家绿色 GDP 促进作用, 因此要促进东盟国家金融发展, 增强金融和直接投资的协作作用, 从而增强直接投资对东盟国家绿色发展的促进效应。原因是: 其一, 东盟国家的绿色金融体系还不够完善, 绿色金融规模较小, 金融机构和绿色金融工具很难发挥作用, 无法有效地将资源进行高效配置和分配; 其二, 东盟国家政府还没有颁布有效的绿色金融政策, 很难将金融和环境保护结合起来, 东盟国家的金融发展在中国 OFDI 对东盟国家绿色发展的促进作用上的效果甚微。

Table 3. Baseline regression results
表 3. 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	OLS	RE	FE
lnOFDI	0.152 ^{***} (9.30)	0.186 ^{***} (7.56)	0.087 ^{***} (3.65)
lnURB	7.081 ^{***} (10.23)	6.835 ^{***} (4.39)	5.656 ^{***} (4.32)
lnOPE	-2.705 ^{***} (-8.40)	0.413 (1.49)	0.941 ^{**} (4.02)
lnPOP	-0.048 (-0.60)	1.326 ^{***} (3.43)	4.51 ^{***} (8.83)
-Cons	5.581 ^{***} (13.98)	-4.602 ^{**} (-2.20)	-21.576 (-8.05)
N	119	119	119
Adj R ²	0.627	0.136	0.874
Hausman 检验		P > chi2 = 0.00	

注: “*”、“**”、“***” 分别表示 10%、5%、1% 显著性水平下统计结果显著。括号内为 t 检验值。

Table 4. Moderation effect regression
表 4. 调节效应回归

变量	lnY	lnY
	(1)	(2)
lnOFDI	0.061 ^{***} (2.95)	0.042 [*] (1.91)
lnFIN	0.502 ^{***} (2.46)	0.898 ^{***} (5.86)
lnFIN*lnOFDI		-0.67 ^{***} (-3.33)

续表

lnURB	6.601 ^{***} (5.49)	7.035 ^{***} (6.08)
lnOPE	0.067 (0.24)	0.12 (0.46)
lnPOP	3.09 ^{***} (5.68)	3.269 ^{***} (6.26)
-Cons	-13.092 ^{***} (-4.41)	-14.166 ^{***} (-4.96)
N	119	119
Adj R ²	0.898	0.908

注：“*”、“**”、“***”分别表示10%、5%、1%显著性水平下统计结果显著。括号内为t检验值。

4.3. 稳健性检验

随着全球变暖等气候问题的加剧，碳排放成为衡量环境污染的一个重要指标，降低碳排放也成为各国重要的目标。因此本文将单位GDP的碳排放强度替代绿色GDP指标作为被解释变量，观察中国直接投资对东盟国家碳排放强度的影响，是否会增加东盟国家碳排放。为检验模型的稳健性，将被解释变量绿色GDP(lnY)替换为碳排放强度lnCP(单位GDP的二氧化碳排放量)进行固定效应回归，中国直接投资对东盟国家环境的影响。固定回归结果如表5显示，中国OFDI在1%的显著性水平上为负，表明中国直接投资流入对东盟国家的碳排放强度存在负向相关关系，即中国直接投资有助于东盟国家降低碳排放强度。中国加大与东盟国家绿色产业方面的合作，尤其是加大清洁能源的投资，帮助东盟国家调整能源结构和产业结构，实现绿色转型和减排目标。

Table 5. Robustness check

表 5. 稳健性检验

变量	lnY	lnY
	(1)	(2)
lnOFDI	-0.043 ^{**} (-2.15)	-0.057 ^{***} (-3.49)
lnFIN		0.361 ^{***} (3.17)
lnFIN*lnOFDI		0.023 [*] (1.99)
lnURB	-0.968 ^{***} (-3.07)	-4.273 ^{***} (-4.96)
lnOPE	0.835 ^{***} (7.91)	0.677 ^{***} (3.44)
lnPOP	0.692 (1.66)	-0.606 (-1.56)
-Cons	4.948 ^{***} (-2.11)	4.499 ^{**} (5.44)

续表

N	119	119
Adj R ²	0.585	0.745

注：“*”、“**”、“***”分别表示10%、5%、1%显著性水平下统计结果显著。括号内为t检验值。

4.4. 中介效应

中介效应回归结果如表6所示，其中列(1)、(2)是以数字基础设施为节点的中介效应回归结果；列(3)、(4)、(5)是以技术创新、能源效率为节点的双重中介效应回归结果。其中，列(1)、(2)结果显示，中国直接投资对东盟国家基础设施发展具有显著的正向相关，同时基础设施的发展对于绿色GDP指标具有正向相关作用，表明中国直接投资通过促进东盟国家基础设施完善，从而促进其绿色GDP的增长，基础设施优化是中国直接投资促进东盟国家绿色发展路径中的重要节点。列(3)、(4)、(5)结果显示，中国OFDI对于东盟国技术创新具有显著的正向相关性，并且技术创新指标对于能源效率提升具有显著的负向相关性，表明中国OFDI流入对于东盟国家存在技术溢出效应，并且通过促进技术创新，有助于提高东盟国家的能源效率，从而促进绿色GDP提高，即技术创新和能源效率提升是中国直接投资促进东盟国家绿色发展路径中的重要节点。因为相比较东盟国家，中国更具有具有资本、技术、管理优势，中国直接投资的流入给东盟国家带来先进的技术和管理经验，协助当地企业进行产业升级，帮助东道国企业提高生产效率和能源使用效率，从而推动东盟国家绿色经济发展。

Table 6. Mediation path regression analysis

表6. 中介路径回归分析

变量	lnIFT	lnY	lnTE	lnGE	lnY
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
lnOFDI	0.2*** (3.79)	0.052** (2.39)	0.169*** (5.86)	-0.098*** (-4.13)	0.067*** (3.11)
lnTE				-0.203*** (-4.46)	0.195*** (4.16)
lnGE					-0.179*** (-4.78)
lnIFT		0.173*** (5.76)			
lnURB	-1.64 (-0.44)	5.939*** (5.16)	3.88 (1.55)	0.271*** (2.84)	6.31*** (5.22)
lnOPE	2.726*** (4.14)	0.47** (2.12)	0.959* (1.96)	0.028 (1.62)	0.310 (1.31)
lnPOP	4.376*** (3.05)	3.754*** (8.04)	6.06*** (6.12)	0.197*** (5.31)	2.93*** (5.29)
-Cons	-27.989*** (-3.71)	-16.736*** (-6.70)	5.359*** (24.60)	-3.46* (-1.77)	6.197*** (6.44)
N	119	119	119	119	119
Adj R ²	0.470	0.904	0.805	0.865	0.884

注：“*”、“**”、“***”分别表示10%、5%、1%显著性水平下统计结果显著。括号内为t检验值。

5. 结论与建议

5.1. 研究结论

本文以 2005~2021 年东盟七国的面板数据为样本, 通过建立静态面板数据模型对中国直接投资与东盟国家绿色 GDP 增长以及碳排放的关系进行实证分析, 并且拓展探究其实现路径和调节因素。总的来看, 中国的对外直接投资对东盟国家绿色发展和降低碳排放强度整体上产生了显著的改善作用。同时, 金融发展作为调节变量, 金融支持和直接投资的交互项对于绿色 GDP 存在负向的相关关系, 即金融支持对于直接投资推动绿色发展存在一定阻碍作用, 未来需要继续加强绿色金融上的合作。从实现路径上看, 中国 OFDI 可以通过技术效应, 提高能源使用效率, 从而推动经济绿色发展和减排目标; 以及中国 OFDI 通过改善东盟国家的基础设施状况, 为东盟国家的绿色发展提供良好的基础和助力。

5.2. 政策建议

第一, 加强绿色投资, 优化产业结构。东盟国家可再生资源储备相对丰富, 其中太阳能、风能、水能都具有巨大的开放潜力, 可再生能源地开发和利用是未来东盟国家绿色发展的重要推手。但是, 东盟国家当前的清洁技术创新能力不高、资金缺口较大, 无法满足东盟国家的新能源需求, 借助国际力量, 是解决的东盟国家能源问题和绿色发展的有效途径, 中国应该利用好自身的资金、技术优势, 落实“一带一路”绿色投资原则, 不断优化对东盟国家的投资结构, 加大对清洁能源、绿色产业的投资, 促进东盟国家的产业结构优化, 推动绿色发展。同时东盟国家也要制定相应的环保政策, 引导更多外商直接投资到绿色产业中, 促进产业关联, 优化产业结构, 实现绿色发展。

第二, 推动科技创新, 不断为绿色发展助力。经济绿色发展需要科技创新持续注入动力。能源的优化和转型都需要科技发展与支持, 中国近年来秉持着合作共赢的理念, 不断开展与东盟国家的技术交流, 将中国的绿色技术成果也在东盟国家不断开展实践。中国要着重与东盟国家开展科技交流, 加强青年文化、智库等领域合作, 不断培养创新型科技人才, 将更多科研成果转化为绿色发展动力。同时, 中国应该利用好自身的资金、技术优势, 提高企业生产中能源使用效率, 改善东盟国家能源消费状况, 促进其经济绿色发展。

第三, 中国与东盟国家开展绿色金融合作, 发挥金融资源配置对绿色发展的正向激励作用。金融机构可以通过市场机制引导资金流向高效率的低碳企业, 通过金融工具将社会资金引导到节能环保、清洁能源等绿色产业中, 加大对碳技术创新支持。东盟国家当前的绿色金融体系应当制定相关的绿色金融政策, 完善金融体系, 不断创新金融工具, 切实发挥绿色金融对资金的导向作用, 引导更多的资本引导到清洁能源、绿色产业领域, 强化中国资本流入对于东盟国家绿色发展的积极作用; 中国积极与东盟国家加强绿色金融合作, 推动东盟国家绿色金融发展, 从而绿色产业提供更多资金支持, 促进东盟国家绿色发展。

第四, 深化互联互通, 建设开放型世界经济。基础设施是经济发展的基石。加强互联互通有利于帮助各国更好融入全球供应链、产业链、价值链。发展数字经济, 挖掘经济增长新动能。但是, 基础设施建设一直是东盟国家发展中的瓶颈。落后的基础设施导致东盟一些国家吸引外资的能力较弱, 不利于资本流入, 从而影响东盟国家经济进一步发展。东盟一直是中国在亚洲的国际基础设施合同的最大目的地, 中国对外直接投资对东盟国家基础设施建设具有显著的促进效应, 而基础设施的互联互通会促进东盟国家的经济和环保事业的发展。因此, 中国要继续深化与东盟各国间的互联互通, 着重对东盟国家数字基础设施进行投资, 构建深度互相依赖的区域多边合作网络, 从而加强中国与东盟国家的经济贸易往来和技术沟通和民心互动, 为东盟国家的绿色发展提供了有力的支持。

参考文献

- [1] Jaffe, A., Trajtenberg, M. and Henderson, R. (1993) Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. *The Quarterly Journal of Economics*, **108**, 577-598. <https://doi.org/10.2307/2118401>
- [2] Copeland, B.R. and Scott, T.M. (1994) North-South Trade and the Environment. *Quarterly Journal of Economics*, **109**, 755-787. <https://doi.org/10.2307/2118421>
- [3] Birdsall, N. and Wheeler, D. (1993) Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where Are the Pollution Havens? *Journal of Environment and Development*, **2**, 137-149. <https://doi.org/10.1177/107049659300200107>
- [4] 徐静怡. 东盟吸收外商直接投资的环境效应研究[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西大学, 2020.
- [5] 李贺强. 中国对外直接投资对东盟碳生产率的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 东南大学, 2021.
- [6] Hsu, P.-H., Tian, X. and Xu, Y. (2014), Financial Development and Innovation: Cross-Country Evidence. *Journal of Financial Economics*, **112**, 116-135. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.12.002>
- [7] 蒋冠宏, 张馨月. 金融发展与对外直接投资——来自跨国的证据[J]. 国际贸易题, 2016(1): 166-176. <https://doi.org/10.13510/j.cnki.jit.2016.01.015>
- [8] 杨宏恩, 孟庆强, 王晶. 中国对东盟直接投资的贸易效应研究[J]. 制度经济学研究, 2016(3): 171-185.
- [9] 孙昌龙, 靳诺, 张小雷, 等. 城市化不同演化阶段对碳排放的影响差异[J]. 地理科学, 2013, 33(3): 266-272. <https://doi.org/10.13249/j.cnki.sgs.2013.03.006>
- [10] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.