

全球价值链嵌入、出口技术升级与 制造业增加值隐含碳 ——来自浙江细分行业的经验证据

李之梦 钱志权¹

(浙江农林大学 经济管理学院, 浙江 杭州 311300;

浙江农林大学 浙江省乡村振兴研究院, 浙江 杭州 311300)

【摘要】: 以外向型经济和制造业大省浙江为例, 运用投入产出法测度 2001—2017 年浙江制造 29 个细分行业出口增加值隐含碳, 并运用面板数据模型研究了嵌入全球价值链、出口技术升级对出口增加值隐含碳的影响。研究表明, 浙江省制造业出口产品单位贸易利益的二氧化碳排放成本即出口增加值隐含碳大幅度下降。出口技术升级、贸易开放显著地降低了浙江省制造业出口增加值隐含碳, 能源强度、人力资本、参与国际垂直分工等因素导致了出口增加值隐含碳的增长。交叉项检验表明, 研发强度较高的行业出口技术升级会显著降低出口增加值隐含碳, 外商直接投资、煤炭消耗占比、资本劳动占比较高的行业出口技术升级会导致出口增加值隐含碳的增加。

【关键词】: 全球价值链 增加值隐含碳 浙江省制造业 面板数据模型

【中图分类号】: F062.2 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1671-4407(2021)02-035-06

20 世纪末以来, 在全球生产分割 (production fragmentation) 深入发展的背景下, 全球贸易模式从产业间贸易向产业内贸易再向产品内贸易延伸。作为对外开放前沿和制造业大省, 浙江省制造业不断嵌入全球价值链, 外贸结构迅速多元化、多样化, 出口结构实现了由初级产品为主向制成品为主快速转换, 以资源型、轻工业为主单一的出口结构逐渐转变为遍布纺织品到高科技产品的覆盖广泛、种类繁多的出口结构。出口结构的变化带动了浙江制造业出口技术水平总体上不断提升, 在全球价值链上逐渐从低端向高端爬升。在此过程中, 出口技术水平和垂直两个维度得到提升, 这对二氧化碳排放产生了不同的影响。就水平维度而言, 随着浙江制造业以单一的、资源型、轻工业、低附加值的产品为主, 过渡到以机械、电子、通信设备等较高附加值工业制成品为主的出口结构, 从而加剧了二氧化碳的排放。而垂直维度则在于, 随着浙江制造业技术重心上移, 中、低等技术水平为主的出口结构向高等技术水平为主的出口结构迈进, 浙江制造业的价值链从低附加值、高排放的低端生产制造环节向研发、设计、营销、服务等高附加值、低排放的生产性服务环节渗透, 出口技术升级减少二氧化碳的排放。在全球价值链延伸和制造业结构调整、转型升

¹**作者简介:** 李之梦, 本科生, 研究方向为国际贸易与气候变化。E-mail: 757983465@qq.com

钱志权, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向为全球价值链与增加值贸易、国际贸易与气候变化、低碳经济与减排政策模拟。E-mail: jacobqian@126.com

基金项目: 国家社会科学基金项目“嵌入双链背景下中国省域出口增加值隐含碳及其减排路径研究”(19BJY083); 浙江省重点培育智库——浙江农林大学浙江省乡村振兴研究院; 浙江农林大学人才启动项目; 浙江农林大学青年英才项目; 国家大学生创新项目 (201910341035)

级背景下,浙江制造业是延续长期以来要素投入驱动型、资源消耗依赖式的生产模式从而陷入了低附加值、高排放困境,被全球生产体系“高碳锁定”,还是通过贸易、投资、参与全球生产网络实现了价值链的中高级化,出口技术升级有效地降低了对粗放式出口贸易模式的依赖,摆脱了“高碳锁定困境”,这是浙江制造业外贸结构转型所面临的一个重要现实问题,也是本文试图回答的核心问题。

近年来,制造业急速扩张所导致的环境污染和二氧化碳排放的快速增长,使得中国在国际气候多边谈判中处于极为不利的地位。因此,了解浙江出口贸易在全球价值链中的位置,出口技术复杂度的提升对于二氧化碳排放的影响,以及在各个不同细分行业的异质性条件下,出口复杂度的变化对细分行业二氧化碳排放的不同影响,对于外贸政策制定精细化,促进低碳约束下对外贸易发展方式的转变,实现可持续发展具有十分重要的现实意义。

为了研究浙江制造业出口技术升级对出口增加值隐含碳的影响机制由哪些经济因素驱动?各经济因素是如何影响浙江省出口增加值隐含碳?文章基于以上两个问题来展开讨论与分析,运用面板数据分析方法,研究出口技术升级、增加值率变动、能源强度、国际贸易垂直分工、开放度、人力资本等因素数量关系,探究出口增加值隐含碳变动机理,并对浙江省产业结构升级、贸易战略调整、实现低碳化发展提供建议与对策。

1 文献综述

关于贸易与二氧化碳排放关系的研究最早可以追溯到 Grossman & Krueger^[1]提出的三效应模型,即规模、结构和技术效应,为以后学者的研究奠定了基础。Antweiler 等^[2]构建了一个一般均衡模型。研究表明,国际贸易在改变国家产出构成时,造成的污染浓度变化相对较小,并得出结论:更自由的贸易似乎有利于环境。Copeland & Taylor^[3]将模型进一步扩展,增设外生的减排政策。研究表明,在开放的贸易世界,即使不允许国际排放许可证贸易,在国家之间分配减排量的简单规则(例如统一减排量)也可能是有效的,当国际排放许可证贸易确实发生时,可能会使贸易双方的处境更糟,并增加全球排放量。

近年来,关于贸易隐含碳的研究主要集中于两方面:(1)对贸易隐含碳的测度与分解。目前,对贸易隐含碳的测算主要基于投入产出方法,根据已有文献,单区域投入产出模型对“技术同质性”假设会产生一定的依赖性,用双区域投入产出模型估算二氧化碳排放存在一定误差,因此,多区域投入产出模型作为前两者的延伸,在研究全球碳排放方面得到广泛应用。国外学者 Peters & Hertwich^[4]使用双区域投入产出模型测定了 87 个国家在 2001 年度国际贸易中的二氧化碳排放量。国内学者闫云凤等^[5]通过投入产出法对中欧贸易隐含碳进行结构分解。研究结果表明,随着中欧之间贸易规模增加,出口隐含碳也随之增加。钱志权等^[6]认为单独的隐含碳或增加值贸易无法全面反映嵌入全球价值链的成本和收益,因此,运用投入产出方法对中国出口增加值隐含碳进行测度,并对出口增加值隐含碳进行结构分解。(2)对碳排放影响因素的实证研究。赵欣和龙如银^[7]、杨骞和刘华军^[8]通过研究发现能源强度与经济增长是影响碳排放的重要因素。陈邦丽和徐美萍^[9]、张红霞等^[10]运用扩展 STIRPAT 模型,探究了影响中国碳排放的主要因素。

目前,诸多学者对出口技术升级这一领域也有大量的研究^[11-15],但研究视角主要集中于全球经济角度或国家整体角度,研究对象侧重于对出口复杂度的测算或者其影响因素分析。研究较少会从某个省份、某个细分行业着手,鲜有研究考察出口技术升级对制造业向全球价值链高端攀升过程中的环境影响。作为制造业大省,浙江省的贸易模式正处于发展低碳经济尤其是外贸层面的瓶颈期,经济增长的环境成本较高,且行业和区域差异巨大,准确测度浙江省出口增加值隐含碳的环境成本和收益日趋重要;同时,通过出口技术升级的视角,可以将结构升级与节能减排两方面研究有所结合,既可以为浙江省制造业出口结构升级提供建议,对浙江省制造业减排控碳也有十分重要的现实意义。

2 模型设定与数据处理

2.1 模型设定

浙江省制造业通过出口参与国际垂直分工对出口贸易隐含碳存在着多重效应。为了反映各种影响因素对出口贸易隐含碳的非线性影响,本文建立出口贸易隐含碳的扩展 STIRPAT 模型对各种影响因素进行检验。STIRPAT 模型的基本形式为:

$$E_i = aP_{i,t}^b A_{i,t}^c T_{i,t}^d e_{i,t} \quad (1)$$

式中: E 为二氧化碳排放量, P 为一国人口数量, A 为一国人均财富量, T 表示生产技术水平, e 为随机干扰项。

考虑到本文主要研究浙江制造业通过出口嵌入全球价值链过程中,出口技术升级对出口增加隐含碳的影响,构建出口技术复杂度指标来反映出口技术升级情况,并以其为核心解释变量,纳入能源强度、国际贸易垂直分工、开放度、人力资本等变量控制行业异质性因素。浙江省制造业出口贸易结构转型对出口增加值隐含碳有直接影响,假设出口技术升级对浙江省出口增加值隐含碳有着负向效应,在出口技术升级时,省际贸易分工、外商直接投资、能源结构、资本劳动比、研发强度也会间接影响浙江省出口增加值隐含碳排放。因此,本文拟分别加入出口技术复杂度与其他因素的交互项,设定如下计量模型:

$$VEC_{it} = \beta_0 + \beta_1 PRODY_{it} + \beta_2 EI_{it} + \beta_3 VSSM_{it} + \beta_4 OPEN_{it} + \beta_5 HC_{it} + \beta_6 Z_{it} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中: $i=1, \dots, n$, 为截面单元; $t=1, \dots, t$ 为年份; $\beta_0 \sim \beta_6$ 为待估参数; VEC_{it} 为被解释变量行业 i 第 t 年的出口增加值隐含碳; EI 为能源强度; $VSSM$ 为国际贸易垂直分工; $OPEN$ 为开放度; HC 为人力资本,具体计算方法见下文。 λ 为时间效应; μ 为个体效应; ε 为随机误差项。

各基本变量的系数预报如下: β_1 符号为负,说明随着出口技术的提升,出口贸易的附加值增加,等量的二氧化碳所获得的贸易增加值也随之提升。 β_2 、 β_3 符号为正,说明煤炭占比较高的行业,会产生较多的碳排放,高人均资本配备的行业出口贸易隐含碳往往较高。 β_3 、 β_4 符号不确定,表明国际贸易垂直分工和行业开放度对出口增加值隐含碳的影响取决于“污染光晕”和“污染避难所”效应的大小。

2.2 数据处理

选取时间跨度为 2001—2017 年,浙江省制造业 29 个细分行业的面板数据。考虑到在此时间跨度内,统计数据国民经济分类标准、行业划分标准、统计口径的变迁及部分年份资料的缺失,为构建一个完善的面板数据体系,本文在已有数据的基础上,对应投入产出行业划分标准,对部分缺失数据进行补充。为建立时间上的可比性,所有价值型变量数据均以 2010 年的生产价格指数进行平减处理,得到不变价数据。

2.2.1 浙江省制造业分行业出口技术复杂度测度

Michaely^[16] 最早研究技术复杂度这一领域并提出贸易专业化指数(TSI),该指标假设一个国家产品的技术含量与该国人均收入水平密切相关,两者之间是正相关。他将一种产品各个国家出口额占全部国家总出口额的比重作为权重,对人均 GDP 进行加权平均来测算某国出口技术水平,从而反映该国在全球产业链的位置。Hausmann 等^[17] 在 Michaely 研究的基础上,采用 PRODY 指数代表产品的相应收入水平,并且将其细化到特定年份,构建了技术复杂度指数。该指数不仅可以反映一个国家的产业结构,也在一定程度上反映了一国在国际分工中的地位。本文则借鉴 Hausmann 等^[17] 的方法进行指标构建,测度浙江省分行业出口技术复杂度。

首先从产品层面着手,以产品 i 总值的份额为权重,将所有出口产品 i 国家的人均 GDP 进行加权平均:

$$PRODY_i = \sum_{c=1}^n \frac{\frac{X_{ic}}{\sum_{m=1}^{\infty} X_{mc}}}{\sum_{c=1}^n \left(X_{ic} / \sum_{m=1}^{\infty} X_{mc} \right)} Y_c \quad (3)$$

式中: $PRODY_i$ 表示 i 产品的技术复杂度, c 表示国家, X 表示出口额, m 表示产品类别数, Y_c 是 c 国基于购买力平价的人均 GDP。 $\frac{X_{ic}}{\sum_{m=1}^{\infty} X_{mc}}$ 是指 i 产品在 c 国所有出口产品中的份额, $\frac{X_{ic}}{\sum_{c=1}^n \left(X_{ic} / \sum_{m=1}^{\infty} X_{mc} \right)}$ 指所有出口 i 产品的国家该产品出口额占总出口额的份额。

确定各类产品的出口技术复杂度后, 将 c 国 p 行业所有产品复杂度指数进行加权平均, 得到 c 国 p 行业出口技术复杂度:

$$PRODY_{pc} = \sum_{i=1}^k \frac{X_{ic}}{\sum_{i=1}^k X_{ic}} PRODY_i \quad (4)$$

式中: k 表示 p 行业出口的产品类别数。

浙江省 2002—2017 年 4 分位 HS 编码 1253 种产品的进出口数据来自国研网, 40 个国家人均 GDP 数据来自世界银行数据库。将 1253 种产品进行行业分类, 建立 4 分位 HS 编码与 ISICRev. 3 的行业划分标准对应关系, 再按照 ISIC 与《国民经济行业分类标准》(GB/T4754—2002) 对应关系对 HS 编码进行归类, 得到 29 个制造业分行业进出口数据。由于 2001 年海关统计进出口数据的缺失, 利用 2002 年的结构对浙江省产品贸易总额进行拆分, 获得 2001 年分行业进出口贸易数据。

2.2.2 其他数据来源与处理

VEC 为出口增加值隐含碳, 即浙江省制造业各行业在出口的过程中, 每单位增加值所带来的二氧化碳排放量。数据结果根据钱志权等^[6]的方法构建的 2001—2017 年可比价格投入产出表计算得到。EI 为能源强度, 即浙江省制造业各行业当期能源消耗与当期工业总产值的比值, 反映了浙江省制造业各行业经济活动对能源的依赖性, 能源消耗与工业总产值数据均来源于《浙江统计年鉴》。VSSM 为国际贸易垂直分工, 浙江省制造业各行业在对外出口的产品中, 会有一部分产品本身来自国外, 国际贸易垂直分工则测度了来自国外进口产品在出口产品中所占的比例。通过国际贸易垂直分工能较好地反映浙江省参与国际分工嵌入全球价值链对出口增加值隐含碳的影响。OPEN 为行业开放度, 即制造业各行业进出口额与工业总产值比值。浙江省制造业分行业产品进出口数据来自国研网。HC 为人力资本, 使用浙江省制造业分行业平均受教育水平来表示人力资本。通过人力资本可以考察分行业的人才结构, 从而衡量较高教育水平在提升企业竞争力的同时, 其背后隐含的环境成本。VSSP 为省际贸易分工, 即浙江省各细分行业卖到其他省份产品中所包含的来自省外进口产品的比例, 它反映了浙江省在中国省域之间的垂直分工情况。FDI 为外商直接投资, 使用外商直接投资额与当期工业总产值的比值来表示外商直接投资水平。2001—2017 年的外商直接投资额数据均来自《浙江统计年鉴》, 将其按照国民经济行业分类标准进行重新归类, 从而得到浙江省制造业 29 个细分行业的有关数据。ES 为能源结构, 即浙江省制造业各行业的煤炭消费量占行业能源消耗总量的比例。浙江省缺少制造业细分行业数据, 运用三次普查结果拆分获得制造业细分行业各种能源产品中的消耗量。KL 为行业人均资本配备, 即各行业资本存量与就业人数的比值。资本存量采用永续盘存法计算, 就业人数来自历年《浙江统计年鉴》, 单位为万人。RD 为研发强度, 即工业内部研发支出与工业总产值的比值。R&D 内部经费支出来自《浙江科技统计年鉴》, 通过将 2001—2017 年研究与发展机构行业小类、大中型企业或规模以上企业的研究试验发展内部经费支出相加得到浙江省分行业 R&D。

3 实证结果分析

3.1 描述性统计分析

将模型中的所有变量进行对数化处理降低变量异方差性。为防止各解释变量存在高度相关性,避免多重共线性风险,使用 Stata 进行相关性检验。表 1 报告了各变量的描述性统计,表 2 报告了各解释变量相关系数。表 2 表明并未存在高度相关的解释变量,因此,各解释变量均符合要求。

表 1 各变量的描述性统计

变量	变量的含义	平均值	标准差	最小值	最大值	样本数
VEC	出口增加值隐含碳	2.55	1.60	0.17	10.33	493
PRODY	出口技术复杂度	31998.88	5364.03	0.00	44918.09	493
EI	能源强度	0.10	0.16	0.00	1.16	493
VSSM	国际贸易垂直分工	0.12	0.08	0.03	0.69	493
OPEN	开放度	0.27	0.18	0.00	0.87	493
HC	人力资本	9.11	1.10	7.35	12.97	493
VSSP	省际贸易分工	0.41	0.10	0.10	0.75	493
FDI	外商直接投资	0.01	0.01	0.00	0.06	493
ES	能源结构	0.43	0.26	0.00	0.93	493
KL	资本劳动比	29.88	43.63	1.19	345.63	493
RD	研发强度	0.01	0.01	0.00	0.03	493

表 2 各解释变量的相关系数

变量	PRODY	EI	VSSM	OPEN	HC	VSSP	FDI	ES	RD	KL
PRODY	1.00									
EI	-0.26	1.00								
VSSM	-0.14	0.25	1.00							
OPEN	0.14	-0.25	0.01	1.00						
HC	-0.16	-0.05	0.19	-0.19	1.00					
VSSP	-0.32	0.21	-0.25	0.01	-0.07	1.00				

FDI	0.15	0.06	0.01	0.19	-0.29	-0.17	1.00			
ES	-0.24	0.45	0.02	-0.19	-0.37	-0.02	0.33	1.00		
RD	-0.09	-0.21	-0.13	0.26	0.27	0.10	0.25	-0.12	1.00	
KL	-0.11	0.18	0.36	-0.24	0.77	0.03	-0.33	-0.21	-0.10	1.00

3.2 模型估计

运用 Stata 软件对模型进行参数估计,其结果见表 3。在使用面板数据时,用 Hausman 检验对模型进行检验,确定使用随机效应模型或是固定效应模型。浙江制造业 29 个细分行业的出口增加值隐含碳与其他变量的模型估计中,可以发现使用固定效应模型的显著性更好。通过建立时间和个体双效应模型对浙江省出口增加值隐含碳、出口技术升级、能源强度、国际贸易垂直分工、开放度、人力资本等变量进行回归分析,绝大多数变量通过了 1%的显著性检验,表明解释变量对被解释变量的联合解释能力较强。

从模型 1 即基本模型中可以得知能源强度、国际贸易垂直分工、人力资本与浙江省出口增加值隐含碳呈正相关,技术复杂度和开放度与出口增加值隐含碳呈负相关关系。该实证结果表明,随着出口技术升级,制造业出口结构转型集中到技术含量更高的行业,使得浙江省单位出口增加值增加,降低了碳排放,在整体上降低了省内出口增加值隐含碳,与预期符号相符。能源强度与出口增加值隐含碳系数为正,表明浙江省制造业分行业对能源的依赖性越强,出口增加值隐含碳排放也越高,也与预期的系数符号相符。国际贸易垂直分工与出口增加值隐含碳的回归系数表明,浙江省制造业在国际垂直贸易分工中存在一定的“污染避难所”效应,承担了全球价值链“微笑曲线”中的高排放环节,从而提高了单位出口增加值所隐含的碳排放。由开放度与出口增加值隐含碳的系数可知,浙江省的贸易开放和投资自由化使浙江省制造业在嵌入全球价值链时存在一定的污染光晕效应,通过自由贸易能够在一定程度上降低出口增加值隐含碳。人力资本的系数显著为正,表明平均受教育程度越高,出口增加值隐含碳排放也会有所增加。这种情况可能是由于教育水平在提高的过程中需要投入一些高排放的资源,从而使出口过程中的增加值隐含碳有所增加。

具体而言,在其他条件不变的情况下,技术复杂度每提高 1%,平均来说,出口增加值隐含碳下降 0.000015%;能源强度每提高 1%,出口增加值隐含碳增加 3.663829%;开放度每提高 1%,出口增加值隐含碳下降 1.069666%;人力资本每提高 1%,出口增加值隐含碳增加 0.876807%。

3.3 交叉项检验

表 3 面板数据模型估计结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
PRODY	-0.000015*	-0.000069***	-0.000018**	-0.000021**	-0.000024***	-0.000021**
	(0.067)	(0.000)	(0.034)	(0.015)	(0.005)	(0.011)
EI	3.663829***	3.819221***	3.615053***	3.592244***	3.665858***	4.452527***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
VSSM	5.571760***	7.883809***	5.578812***	5.515820***	5.667622***	5.566968***

	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
OPEN	-1.069666***	-1.315033***	-1.142575***	-1.033791***	-1.055290***	-0.934418***
	(0.007)	(0.001)	(0.004)	(0.009)	(0.007)	(0.006)
HC	0.876807***	0.683695***	0.838071***	0.876010***	0.571046***	0.141160*
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.001)	(0.087)
PRODY×VSSP		0.000140***				
		(0.000)				
PRODY×FDI			0.000290*			
			(0.079)			
PRODY×ES				0.000021**		
				(0.028)		
PRODY×KL					0.0000001***	
					(0.000)	
PRODY×RD						-0.000977***
						(0.003)
__cons	-5.818600***	-4.479208***	-5.487007***	-5.973154***	-2.977073***	0.626758
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.417)
Hausman 检验	固定效应	固定效应	固定效应	固定效应	固定效应	固定效应
时间效应	有	有	有	有	有	有
个体效应	有	有	有	有	有	无

为探究联动效应,进行模型 2 至模型 6 的带交叉项回归,结果表明,多数模型存在时间与个体双向固定效应。从交互项来看,模型 2 的回归结果表明,省际贸易分工与出口技术升级的交互项回归系数显著为正,说明在省际贸易分工增多时,出口技术升级并不能带来环境效应的直接改善。可能的原因是浙江省制造业出口技术升级在国内的垂直分工体系中仍然依靠低附加值产品,并没有真正提高高端产品的生产能力。模型 3 表明出口技术升级和外商直接投资的交互项系数在 10%的水平上显著为正,说明在引入外资对出口结构进行升级时,增加了出口增加值隐含碳排放。可能是浙江省引入外资时未能显著促进低碳技术的进步,也未能显著增加制造业的出口附加值,相反部分高排放的外资导致了出口增加值隐含碳排放的提高。模型 4 表明能源结构与出口技术升级的交互项系数在 5%的显著性水平上为正,说明浙江省制造业各行业技术复杂度的提升多为高能源消耗型,虽然最终使得出口技术有所升级,但是行业碳排放却未能降低。模型 5 表明资本劳动比和出口技术升级的交互项系数在 1%的显著性水平上为正,说明随着行业人均资本配备的增多,其带来的出口技术升级会增加出口增加值隐含碳排放。模型 6 表明研发强度和出口技术升级交互项的系数在 1%的显著性水平上为负,说明通过提高对低碳技术的研发来提高技术复杂度,对碳排放的降低有着积极作用,同时通过提高研发强度,使得出口产品竞争力增加,从而获得更多的增加值。

4 总结与建议

本文从嵌入全球价值链出口技术升级的视角,对浙江省制造业分行业出口增加值隐含碳的影响因素进行实证检验。得到如下结论与建议:

(1)出口技术升级对浙江省出口增加值隐含碳有显著的负向影响。出口技术的升级一方面可以使浙江省从生产低技术含量产品迈向高技术含量产品来提高市场的竞争,使省内分工进一步深化和重新配置,推动以点带面的减排技术与产品的创新,并且增加了出口产品的增加值;另一方面,出口技术升级能够影响需求端,刺激市场的需求升级,形成以保护环境为中心的消费热点。因此,浙江省应当积极推动出口技术升级,优化出口结构。

(2)尽管出口技术升级能够降低出口过程中增加值隐含的碳排放,但是提升技术背后的成本所带来的碳排放却不容忽视。通过交互项的检验可以发现,浙江省出口技术升级更多是嵌入价值链底端,因此,衡量出口技术升级过程中的收益和风险很有必要。浙江省通过引入外资来促使产业升级,从而发挥后发优势,但改善环境的结果并不能达到预期。在出口技术升级过程中,还伴随着高能源、高资本的消耗,由此引发更严重的环境问题。因此,浙江省在产业升级时应当追求更高的出口附加值,同时积极引导外资,利用外资的减排技术来达到对环境的正效应。通过研发来优化出口结构对改善环境有显著作用,提升行业研发力度,改善高端技术行业在国际分工中的生产地位,有利于减排目标的实现。因此,浙江省应当加强知识产权保护,加大清洁能源、减排技术的研发经费投入。对于自主研发清洁能源、减排技术但资金匮乏的浙江制造业企业,可以进行适当的帮扶。

(3)开放度对浙江省出口增加值隐含碳有显著的负向影响,而能源强度、人力资本、国际贸易垂直分工有显著的正向影响。贸易开放对碳排放存在双重效应,一方面贸易开放可以使浙江省获得新的技术,加强研发提高资源利用效率。但也有可能会放松环境规制吸引资本,迫使浙江省成为“污染避难所”。由实证检验结果可知,贸易开放在浙江省内对降低出口增加值隐含碳发挥着积极作用。这是由于浙江省趋于自由的贸易环境往往会增加制造业的竞争压力,由此激发制造业出口附加值的提升。因此,政府应努力营造更开放的贸易环境,积极调整出口贸易结构,大力发展生产性服务贸易等高附加值、低排放的高端出口贸易。对于高能耗、高排放的行业,浙江省应当加强监管,降低其对能源的依赖程度,稳步征收能源税。内生经济增长理论认为,人力资本是推动经济发展的重要元素之一,对于一国的技术创新能力有着关键性影响。但是培养一批专业型人才所需要投入的成本。虽然短期来说,在教育上投入的高成本给环境带来负面影响占主导,但是高素质人才的培养十分必要。在国际贸易垂直分工中,浙江省应当努力避免以高排放产业为主的贸易分工,积极承接高附加值、低排放的产业,改善处于价值链底端的现状。

参考文献:

[1]Grossman G M, Krueger A B. Environmental impacts of a North American free trade agreement[EB/OL]. (2000-07-22). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=232073.

[2]Antweiler W, Copeland B R, Taylor M S. Is free trade good for the environment?[J]. American Economic Review, 2001, 91(4):877-908.

[3]Copeland B R, Taylor M S. Free trade and global warming: A trade theory view of the Kyoto protocol[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2005, 49(2):205-234.

[4]Peters G P, Hertwich E G. CO₂ embodied in international trade with implications for global climate policy[J]. Environmental Science and Technology, 2008, 42(5):1401-1407.

[5]闫云凤, 赵忠秀, 王苒. 中欧贸易隐含碳及政策启示——基于投入产出模型的实证研究[J]. 财贸研究, 2012(2):82-88.

-
- [6]钱志权, 杨来科, 蒋琴儿. 全球价值链背景下中国出口增加值隐含碳测度与结构分解[J]. 亚太经济, 2019(5):59-67.
- [7]赵欣, 龙如银. 考虑全要素生产率的中国碳排放影响因素分析[J]. 资源科学, 2010(10):1863-1870.
- [8]杨骞, 刘华军. 中国二氧化碳排放的区域差异分解及影响因素——基于 1995—2009 年省际面板数据的研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2012(5):36-49.
- [9]陈邦丽, 徐美萍. 中国碳排放影响因素分析——基于面板数据 STIRPAT-Alasso 模型实证研究[J]. 生态经济, 2018(1):20-24.
- [10]张红霞, 张哲, 盛科荣. 全球价值链分工地位对中国制造业碳排放的影响——基于 STIRPAT 模型的实证研究[J]. 生态经济, 2018(4):25-29.
- [11]赵红, 彭馨. 中国出口技术复杂度测算及影响因素研究[J]. 中国软科学, 2014(11):183-192.
- [12]张海波. 对外直接投资对母国出口贸易品技术含量的影响——基于跨国动态面板数据模型的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2014(2):117-125.
- [13]焦百强, 张曙霄. 工业制成品出口复杂度的提升及其影响因素——基于浙江省面板数据的实证分析[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2016(6):76-84.
- [14]陈俊聪. 对外直接投资对服务出口技术复杂度的影响——基于跨国动态面板数据模型的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2015(12):64-73.
- [15]余姗, 樊秀峰. 中国制造业出口技术复杂度变迁及其影响机制分析——基于价值链分工视角[J]. 经济经纬, 2016(1):95-100.
- [16]Michael M. Trade, income levels, and dependence[M]. Amsterdam:Elsevier Science Ltd, 1984.
- [17]Hausmann R, Hwang J, Rodrik D. What you export matters[J]. Journal of Economic Growth, 2007, 12(1):1-25.