

出口的就业与碳排放效应是否平衡？ ——基于价值链分工视角的研究

潘 晨¹, 张红梅², 祝灵秀^{3,4}, 何建武⁵, 李善同⁵

(1. 中国社会科学院 数量经济与技术经济研究所, 北京 100732;

2. 北京语言大学 商学院, 北京 100083;

3. 中国科学院 数学与系统科学研究院, 北京 100190; 4. 中国科学院大学, 北京 100190;

5. 国务院发展研究中心 发展战略和区域经济研究部, 北京 100010)

摘 要: 出口在推动经济增长、创造就业的同时, 也对生态环境造成了一定影响。如何衡量其对不同领域贡献的相对大小, 以更好地解决发展不平衡问题成为重要议题。本文采用社会—环境拓展的多区域投入产出模型, 基于价值链分工视角分析 2012—2016 年间出口对中国省区的就业与碳排放效应, 并探究出口对各省就业与碳排放相对贡献的不平衡性。研究发现: 特定的价值链参与方式决定着出口对中国省区碳排放的贡献率显著高于就业。时间上, 这种不平衡呈扩大态势; 空间上, 这种不平衡在中西部省区更为突出。因此, 提升出口的社会效益, 降低对环境的不利影响, 需要发挥区域比较优势, 加快区域价值链分工参与方式的优化和转型。

关键词: 出口; 就业; 碳排放; 价值链分工; 多区域投入产出模型

中图分类号: F061.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-0566(2022)05-0076-11

Are the Employment and Carbon Emission Effects of China's Exports Balanced? ——Research Based on the Perspective of Division of Labor in the Value Chain

PAN Chen¹, ZHANG Hongmei², ZHU Lingxiu^{3,4}, HE Jianwu⁵, LI Shantong⁵

(1. Institute of Quantitative & Technological Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China;

2. Business School, Beijing Language and Culture University, Beijing 100083, China;

3. Academy of Mathematics and Systems Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

4. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

5. Department of Development Strategy and Regional Economy,
Development Research Center of the State Council, Beijing 100010, China)

Abstract: While promoting economic growth and creating employment, China's exports also have impacts on its domestic ecological environment. How to measure the relative contribution of exports to different fields, so that the unbalanced development could be mitigated, has become an important issue. This study adopts the socially-and environmentally-extended multi-regional input-output model to analyze the employment and CO₂ emission effects of

收稿日期: 2021-04-26 修回日期: 2022-05-05

基金项目: 国家自然科学基金项目“全球价值链分工视角下的国内区域分工与市场一体化研究”(71733003)。

作者简介: 潘晨(1990—), 女, 甘肃正宁人, 博士, 中国社会科学院数量经济与技术经济研究所助理研究员, 研究方向为区域可持续发展、投入产出模型。通信作者: 祝灵秀。

exports on Chinese provinces in 2012 – 2016, from the perspective of the division of labor in value chain, based on which, the imbalance in the relative contribution of exports to Chinese provincial employment and CO₂ emissions is further explored. Results show that the mode in participating value chain determines that the contribution rate of exports to CO₂ emissions is significantly higher than that of employment. Temporally, the imbalance has been broadened between 2012 and 2016. Spatially, the imbalance is more significant in the central and western provinces. Therefore, to improve the social benefits of exports while reducing its adverse impact on the environment, it is necessary to give play to regional comparative advantages to accelerate the optimization and transformation of Chinese provinces' participation mode in the value chain.

Key words: exports; employment; CO₂ emissions; domestic value chain; multi-regional input-output model

改革开放以来,中国一直实行出口导向型战略,出口成为拉动中国经济高速增长的重要动力。出口贸易在推动经济增长、创造就业等方面发挥着十分重要的作用,也对中国生态环境造成了一定影响^[1]。这些影响通过价值链的传导牵动着多个地区和部门。2018年以来,中美贸易摩擦以及2020年全球新冠肺炎疫情等事件的发生,导致国际形势不确定性加剧,对全球价值链造成巨大冲击,也为深度参与其中的中国的出口贸易的规模及结构造成了较大影响,为出口贸易的重要性赋予了新的涵义。中国已进入高质量发展阶段,发展具有多方面优势和条件,但与此同时,发展不平衡不充分问题仍然突出。高质量发展遵循创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,对出口贸易及其社会与环境效应的区域间传导问题的研究正是开放与协调、绿色与共享的综合体现。因此,在推进高质量发展的进程中,面对剧烈变化的外部环境,如何衡量出口对中国社会、环境等各方面的相对影响,协调出口贸易与中国区域间平衡发展,实现出口贸易的高质量转型,成为一个新的重要议题。

针对这一议题,笔者认为有这样几个方面值得探讨:一是出口贸易所创造的经济效应,即出口所拉动的中国各省、各产业的增加值创造。二是出口贸易通过价值链传导所引起的社会效应,即出口的货物和服务的生产链条中所直接及间接引起的社会效应。这其中,首当其冲值得关注的就是与人民美好生活直接相关的就业创造,它既是实现经济发展成果由人民共享的必要途径,也与社会和谐稳定及协调发展密切相关。三是出口贸易通过价值链传导所引起的环境效应,即出口的

货物和服务的生产链条中所直接或间接产生的环境效应,比如与出口相关的温室气体排放、污染物排放、生态破坏等。四是出口贸易的经济、社会与环境效应在价值链上的传导对中国区域平衡发展的影响效应,即出口所拉动的经济、社会与环境效应之间是否平衡,以及其是否存在区域间不平衡现象。

因此,本文以价值链传导为踪,以就业这一与民生紧密相关的指标和首要温室气体——二氧化碳的排放为研究对象,借助社会—环境拓展的多区域投入产出(multi-regional input-output, MRIO)模型,尝试回答3个问题:一是出口贸易为中国各省带来了怎样的就业与碳排放效应?二是出口对中国省区就业与碳排放的相对贡献之间是否存在不平衡?三是出口对中国各省就业与碳排放的相对贡献是否存在区域间的不平衡?在此基础上尝试探讨在推进高质量发展的进程中,出口贸易与中国区域平衡发展之间关系,提出中国出口贸易持续高质量转型可能的政策着力点,为协调出口贸易与区域平衡发展提出政策建议。

一、文献综述

国际贸易对于一国经济发展具有举足轻重的作用,出口作为经济增长动能之一更是备受关注。针对中国出口贸易的研究非常丰富,尤其是中国加入世界贸易组织以来,出口的迅速增长为中国经济、社会、环境等多个方面带来了重大影响,针对这些问题的研究也成为焦点。

(一)出口贸易的社会与环境效应

出口的增长为出口国创造了大量就业^[2-5]。Los等(2015)^[6]、Lin等(2018)^[7]、葛阳琴等(2019)^[8]利用区分贸易伙伴的全球MRIO模型

探讨了国外需求对中国就业的影响。随着对价值链关注度的日益提升,中国在全球价值链中的分工与位置为分析出口的就业效应提供了新视角,Los 等(2012)^[9]、李磊等(2017)^[10]、杨继军等(2017)^[11]、刘会政等(2017)^[12]从价值链视角分析了参与全球价值链为中国创造的就业。环境污染、气候变化等问题引起了人们对出口环境效应的审视。出口中所隐含的二氧化碳排放广受关注,利用投入产出(input-output, IO)模型,刘红光等(2011)^[13]、Xia 等(2015)^[14]、Su 等(2016)^[15]、Pan 等(2017)^[16]、潘安(2017)^[17]、Mi 等(2018)^[18]、吕越等(2019)^[19]研究发现出口总量和结构对中国出口的碳排放效应有较大影响;顾阿伦等(2010)^[20]利用 IO 方法研究了中国参与全球价值链的能源及碳排放效应。也有学者针对出口对能源消耗^[21]及污染物排放^[22-25]的影响做出了分析。

少数研究对出口的多个效应做了联合考察。如姚愉芳等(2008)^[26]利用 IO 模型分析了出口对中国经济、就业以及能源等多方面的影响,认为中国出口结构需向轻型调整。陆昉(2012)^[1]在全球化背景下对环境与就业、贸易与环境、贸易与经济等多个话题进行了综述性分析。Tang 等(2016)^[27]对中国出口的隐含能源与就业进行了权衡分析。更多非单一效应研究集中在对出口的经济与环境效应之间的矛盾上,如李善同等(2009)^[28]、李锴等(2011)^[29]、周杰琦等(2013)^[30]、王美昌等(2015)^[31]、Zhang 等(2019)^[32]。

(二) 出口贸易的社会与环境效应的省际传导

出口贸易的经济效应通过区域间产业关联传导的同时,与之相关的碳排放、能源消费、污染物排放等也随之转移。宋马林等(2012)^[33]基于省级面板数据研究了对外贸易与区域环境效率之间的关系,发现其存在空间异质性,在一定程度上反映了出口的环境效应存在区域不平衡。气候变化问题的严峻性促使学者对中国区域间碳排放转移做了大量研究,如 Meng 等(2013)^[34]、Tian 等(2014)^[35]、Zhang (2017)^[36]、Mi 等(2017)^[37]、Zhou 等(2018)^[38]、Chen 等(2018)^[39]、Wu 等(2018)^[40]以及 Pan 等(2018)^[41]基于多个年份展

开了时空探讨,发现中国区域间碳排放转移大量存在并呈现上升趋势。从价值链的角度,余丽丽等(2018)^[42]审视了中国区域碳排放,发现国内价值链是区域碳排放转移的主要路径。近几年,部分文献开始关注更为系统的多种效应的省间传导。Zhao 等(2016)^[43]综合评估二氧化硫、氮氧化物、PM 2.5 等多种大气污染物及碳排放,探讨了京津冀出口的环境与经济效应的权衡,指出应关注产业结构和出口结构的调整。Wang 等(2020)^[44]探讨了中国可持续发展目标的实现路径,综合考察了就业、能源及碳排放等要素,提出通过调整产业结构来实现可持续发展目标之间的平衡。

由以上文献梳理可见,目前有关中国出口的社会与环境问题研究存在两个特点。一是现有研究中考考虑社会或环境单一效应的研究比较丰富,也有一些研究将其中一个效应,尤其是环境效应与经济效应结合起来加以分析,但同时考虑社会与环境效应的研究较为欠缺。二是在价值链分工视角下,从区域层面系统考虑出口的社会与环境效应的研究尚显不足。为此,本文将在省区层面,从价值链分工的视角系统分析中国出口拉动的就业与碳排放效应,以期在一定程度上补充出口对中国省区社会与环境效应相关研究的不足。

二、研究方法 with 数据

(一) 研究方法

1. 出口的就业、碳排放、及增加值核算

环境拓展的 IO 模型已被广泛应用于经济活动的环境效应的研究,将该模型推广到社会领域,也可用于研究经济活动的社会效应^[45]。本研究利用该模型,在省区层面研究出口的就业与碳排放效应,并将推广后的模型称为社会—环境拓展的 MRIO 模型。基于该模型,出口的就业与碳排放总效应的计算方法如下:

$$q = f \cdot L \cdot e \quad (1)$$

$$f = [f^1, f^2, \dots, f^n], f_j^s = em_j^s / x_j^s \quad (2)$$

$$L = (I - A)^{-1}, A = \begin{bmatrix} A^{1,1} & A^{1,2} & \dots & A^{1,n} \\ A^{2,1} & A^{2,2} & \dots & A^{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A^{n,1} & A^{n,2} & \dots & A^{n,n} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$A^{s,r} = \begin{bmatrix} a_{1,1}^{s,r} & a_{1,2}^{s,r} & \cdots & a_{1,n}^{s,r} \\ a_{2,1}^{s,r} & a_{2,2}^{s,r} & \cdots & a_{2,n}^{s,r} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1}^{s,r} & a_{n,2}^{s,r} & \cdots & a_{n,n}^{s,r} \end{bmatrix}, a_{i,j}^{s,r} = z_{i,j}^{s,r} / x_j^r \quad (4)$$

$$e = [e^1, e^2, \dots, e^n]^T \quad (5)$$

其中, q 代表出口 (e) 所拉动的就业或碳排放总效应, 即隐含于出口中的就业人数或碳排放。 f 为就业或碳排放强度, 由各省分部门就业或碳排放强度向量 f^s 构成, 是一个 $m \times n$ 维行向量 (m 代表部门数, n 代表省区数); 如式(2)所示 (上标表示省区, 下标表示部门, 下同), 其元素 f_j^s 为省 s 部门 j 的就业人数或碳排放 (em_j^s) 与相应总产出 (x_j^s) 之比^①。 L 为列昂惕夫逆矩阵, 又称完全需求矩阵, 是一个 $m \times n$ 阶方阵, 由直接消耗系数矩阵 (A) 推算而来, 见式(3); 其中, A 由省区间直接消耗系数矩阵 $A^{s,r}$ 构成, 其元素 $a_{i,j}^{s,r}$ 为省 s 的部门 i 对省 r 的部门 j 的投入 ($z_{i,j}^{s,r}$) 与省 r 的部门 j 的总投入 (x_j^r , 与相应的总产出相等) 之比。出口 e 由各省分部门出口向量 e^r 构成, 是一个 $m \times n$ 维列向量。

对上述公式中的矩阵形式稍加变换, 即可得出口对中国各省区的就业与碳排放效应:

$$Q = \begin{bmatrix} Q^{1,1} & Q^{1,2} & \cdots & Q^{1,n} \\ Q^{2,1} & Q^{2,2} & \cdots & Q^{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Q^{n,1} & Q^{n,2} & \cdots & Q^{n,n} \end{bmatrix} = \hat{f} \cdot L \cdot \hat{e} \quad (6)$$

$$Q^{s,r} = \begin{bmatrix} q_{1,1}^{s,r} & q_{1,2}^{s,r} & \cdots & q_{1,n}^{s,r} \\ q_{2,1}^{s,r} & q_{2,2}^{s,r} & \cdots & q_{2,n}^{s,r} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ q_{n,1}^{s,r} & q_{n,2}^{s,r} & \cdots & q_{n,n}^{s,r} \end{bmatrix} = \hat{f}^s \cdot L^{s,r} \cdot \hat{e}^r \quad (7)$$

$$q^{s,\cdot} = \theta_r \cdot [Q^{s,1} \quad Q^{s,2} \quad \cdots \quad Q^{s,n}] \cdot \theta_c \quad (8)$$

其中, Q 为就业或碳排放效应矩阵, 是一个 $m \times n$ 阶方阵, $\hat{f}$ 与 $\hat{e}$ 分别为 f 和 e 的对角矩阵; Q

的子块为出口的各省内和省间就业或碳排放效应矩阵 ($Q^{s,r}$), 当 $s = r$ 时, 表示某省自身出口所拉动的自身就业或碳排放, 见式(6); $Q^{s,r}$ 由省 r 的部门 j 的出口所拉动的省 s 的部门 i 的就业或碳排放效应 ($q_{i,j}^{s,r}$) 构成, 见式(7)。出口对省 s 的就业或碳排放效应则为国内所有省区的出口对该省就业或碳排放的拉动效应之和, 见式(8)。其中, θ_r 和 θ_c 分别为行求和算子与列求和算子, θ_r 是一个 m 维的全“1”行向量, θ_c 是一个 $m \times n$ 维的全“1”列向量。

为追溯出口对某省区就业与碳排放效应的影响路径, 本研究进一步将出口对省区的就业与碳排放效应 ($q^{s,\cdot}$) 按照地区和部门两个维度进行分解。

按照地区维度分解如下:

$$q^{s,\cdot} = \sum_{r=1}^n q^{s,r} = \sum_{r=1}^n \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m q_{i,j}^{s,r} \right) \quad (9)$$

按照部门维度分解如下:

$$q^{s,\cdot} = \sum_{i=1}^m q_{i,\cdot}^{s,\cdot} = \sum_{i=1}^m \left(\sum_{r=1}^n \sum_{j=1}^m q_{i,j}^{s,r} \right) \quad (10)$$

其中, $q^{s,r}$ 表示省 r 的出口所拉动的省 s 的就业或碳排放; $q_{i,\cdot}^{s,\cdot}$ 则表示出口所拉动的省 s 的部门 i 的就业或碳排放。为直观起见, 将出口所拉动的某省区的就业或碳排放效应分解见图1。

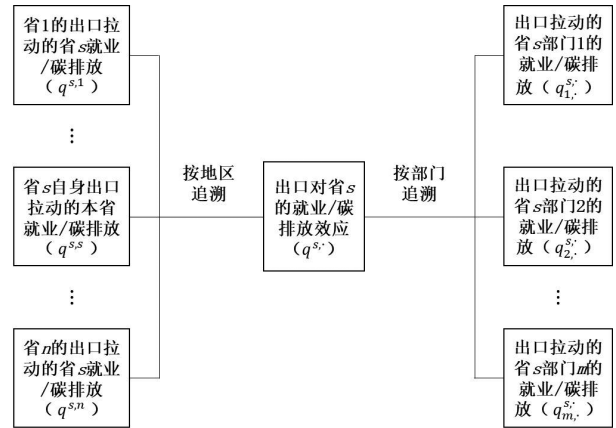


图1 出口对省区就业与碳排放效应的分解

① 在本文实证研究中, 由于2016年农业、建筑业及服务业的总产出不可得, 导致无法计算其就业和碳排放强度, 故假设2016年农业、建筑业、服务业的就业和碳排放强度与2012年相同。此外, 由于无法使用与其他省区相一致的方法核算西藏的碳排放数据, 故借用同年云南的碳排放强度。

出口增加值是指省区通过直接或间接参与出口产品的生产所获得的增加值,将上述社会—环境拓展的 MRIO 模型中的就业或碳排放强度替换为增加值率,即可得出口增加值的核算方法,不再赘述。

2. 出口对省区就业与碳排放的贡献率

为识别出口对各省就业与碳排放影响效应的不平衡性,本文引入出口对省区的就业贡献率和碳排放贡献率两个指标,即出口拉动的就业或碳排放放在相应省区就业或碳排放总量中的占比,如式(11)所示:

$$c^s = q^{s\cdot\cdot} / em^s \quad (11)$$

其中, c^s 代表出口对省区 s 的就业贡献率或碳排放贡献率, em^s 代表省区 s 的就业总量或碳排放总量, $q^{s\cdot\cdot}$ 的含义同式(9)。

(二) 数据资料

1. 中国省级多区域投入产出表

本研究采用国务院发展研究中心编制的 2012 年中国省级 MRIO 表^[46]作为核心数据,并在此基础上借助其他相关统计数据补充 2016 年所需 MRIO 变量。2016 年各省工业部门总产出 (X) 主要借助《中国工业统计年鉴 2017》中的工业销售总产值估计。考虑到 MRIO 模型中的总产出与工业销售总产值概念内涵的差异,研究借助 2012 年 MRIO 模型的总产出与工业销售总产值的比例关系推算 2016 年的总产出,即 $(x_j^s)_{2016} = [(x_j^s)_{2012} / (sx_j^s)_{2012}] \times (sx_j^s)_{2016}$, 其中 x_j^s 表示相应年份省 s 部门 j 的总产出, sx_j^s 表示相应年份省 s 部门 j 的工业销售总产值。对于列昂惕夫逆矩阵 (L),考虑到 2012 年的中间投入结构数据基于 IO 调查,可靠性较高,且中间投入结构在 4 年间发生显著变化的可能性较低,因此本文假设 2016 年的列昂惕夫逆矩阵与 2012 年一致。2016 年出口数据来自中国商务部。

2. 中国各省分部门就业人数

各省分部门就业人数需根据相应年份的《中国劳动统计年鉴》及各省统计年鉴数据进行估计。各省就业数据基本情况不同——有些省区具有部门划分较粗的分部门就业人数(约 19 个部门),有

些省区仅具有三次产业的就业人数,但所有省区都具有部门划分较粗的“私营企业和个体分行业就业人数”(7 个部门)以及部门划分较为详细的“城镇单位分行业就业人数”(57 个部门)。基于此,本文首先利用“城镇单位分行业就业人数”、“私营企业和个体分行业就业人数”、“第一产业就业人数”等信息估得与 IO 模型部门划分一致的各省就业人数部门结构,进而根据各省基础数据的不同情况进行拆分。对于有分行业(19 部门)就业数据的,利用上述细分的部门结构拆分总体分行业就业人数;对于有三次产业就业人数数据的,利用上述细分的部门结构拆分三次产业就业人数;对于只有就业总人数的,利用上述细分的部门结构拆分总就业人数。

3. 中国各省分部门碳排放量

各省分部门碳排放量包含:①化石能源燃烧产生的 CO_2 排放;②水泥生产过程产生的 CO_2 排放。本研究采用 Pan 等(2018)^[41]提供的方法估计各省分部门碳排放量,其中,核算化石能源燃烧所产生 CO_2 排放的基础数据取自相应年份的《中国能源统计年鉴》、各省统计年鉴以及《中国经济普查年鉴 2008》。核算水泥生产过程所产生 CO_2 排放的基础数据来自相应年份的《中国水泥年鉴》和中国水泥研究院。

三、结果分析

(一) 出口对中国省区的就业效应

2012—2016 年间,出口对各省就业的影响效应 ($q^{s\cdot\cdot}$) 总体上呈现东部省区最高、中部次之、西部最低的区域特征。2012—2016 年间,出口所拉动就业的区域特征基本一致。图 2 展示了出口对各省的就业效应及其构成,可以看出,出口为东部省区带来的就业量最大,如广东、江苏、浙江、山东等。2016 年,广东、浙江、江苏和山东由出口拉动的就业分别占全国由出口拉动的就业人数的 19.65%、10.61%、8.90% 和 8.86%。其次是中部地区,以河南和安徽最为突出,河南更是于 2016 年进入了出口拉动就业排名前五之列,占全国出口所拉动就业人数的 5.83%。相比较而言,西部省区通过参与出口拉动的价值链所获得的就业人数

显著较少。从变化来看,2012—2016 年间,出口对大多数省区(18 个)就业的影响有所下降。尤其是东部省区,除河北以外的所有东部省区由出口拉动的就业均有所下降;广东、江苏、福建等省由出口拉动的就业下降率达 14.93%、21.16% 和 27.84%。除云南以外的西南省区的出口拉动就业也均呈现下降态势。出口拉动就业增幅较为明显的是河北、山西、辽宁及云南等省。值得注意的是,西北大多数省区与西南地区呈现不同的变化特征,由出口拉动的就业人数有小幅上升。

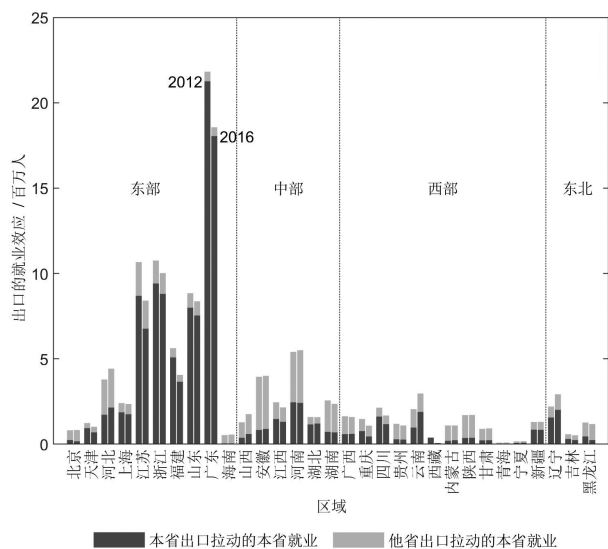


图2 出口的就业效应及其构成

从拉动力量的来源地来看($q^{s'}$),出口对各省就业的影响途径有3个主要特征。一是自身经济较发达、产业链较完备、处于产业链下游的省区的出口拉动就业主要来源于自身的直接出口。如东部的广东、福建、山东、浙江、江苏、上海等,2016年其自身出口所拉动的就业人数占其出口拉动总就业人数的70%以上。二是省际贸易联系较弱的省区由出口拉动的就业也主要来源于自身出口,这类省区与国内其他省区经济联系不足,参与出口拉动价值链分工的程度较浅。如西藏自治区,2016年,仅有15.94%的出口拉动就业来自于其他省区的间接拉动。三是经济欠发达且自身出口量较小,但与国内其他省区经济联系较强的省区,其由出口拉动的就业中有相当高的比例来源于其他省区的间接拉动。这类省区以大多数中西部省区为典型,如中部的安徽、西部的贵州等。

从部门层面来看($q_{i,j}^{s'}$),省区通过参与出口获得就业的主要部门与其产业结构有关,有三类部门由出口拉动的就业较高。一类是劳动较为密集的服务业部门。2016年,多达26个省区出口拉动就业人数最多的部门是“农林牧渔产品和服务”;“批发和零售”则位居17个省区出口拉动就业人数的第二大部门。另一类是虽为技术密集或资本密集型产业,但相关省区所处的生产环节为劳动较密集环节的制造业部门。以“通信设备、计算机和其他电子设备”为代表,2016年,该部门位居12个省区由出口拉动就业人数排名前五的部门,成为东部的天津、上海、广东、江苏,中部的河南,以及西南部的重庆、四川等省区排名第一或第二的部门。还有一类是出口量较大的制造业部门。典型部门有“化学产品”、“金属冶炼和压延加工品”及“纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品”等。

(二) 出口对中国省区的碳排放效应

2012—2016年间,出口拉动碳排放的主要排放地($q^{s'}$)分布在经济体量及出口规模较大的东部沿海省区或煤矿资源较为富集的省区,中部省区次之,大多数西部省区较低,东北三省之间差异较大(见图3)。2012年,出口拉动碳排放量排名前五位的省区均位于东部,依次为广东、江苏、山东、浙江以及河北,分别占2012年中国出口拉动碳排放总量的13.19%、11.23%、9.31%、7.61%和7.19%。2016年,广东省的出口碳排放效应降幅达17.82%,辽宁则替代山东进入了前五名的队列。此外,西部的内蒙古、中部的河南、安徽和山西也因煤矿资源丰富而有着较高的出口拉动碳排放量。其他省区,尤其是西部省区,由出口拉动的碳排放则显著较低。从年间变化来看,2016年,虽然全国由出口拉动的碳排放总量略有上升,但超过半数省区的出口拉动碳排放相较于2012年有所下降。2012—2016年间,出口拉动碳排放有所下降的省区多位于东部地区和西南地区,降幅最为显著的是广东、山东、福建和重庆等。出口拉动排放呈现较大增幅的省区多为矿业资源富集省区,例如辽宁、河北、山西等省。中部地区的出口拉动碳排放总体上有所上升,也是上升省区的数量及

比例最高的区域,仅湖北和湖南两省有极小幅度的下降。值得注意的是,西北各省由出口拉动的碳排放总体上也有所上升,与同为西部的西南地区呈现相反的变化特征。

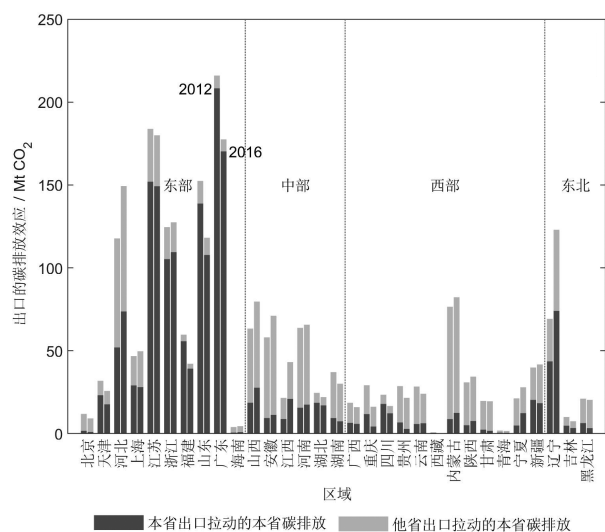


图3 出口的碳排放效应及其构成

从拉动力来源地的角度来看($q_i^{s,r}$),出口对各省碳排放的主要影响途径有所不同。以直接拉动为主要影响途径的省区主要包括东部沿海的出口大省,这些省区多处于出口产业链条的下游,其碳排放主要受到自身出口的直接拉动,且其出口往往对其他省区的碳排放有较大影响。比较典型的如江苏、浙江、广东等东部沿海省区,2016年,其出口拉动碳排放中受自身出口直接拉动的比例均高达80%以上。大多数中西部省区、个别东部省区以及东北省区的出口拉动碳排放中则有较高比例受到其他省区出口的间接影响,其中大多数省区呈现这一特征的主要原因是其位于出口产业链的上游,且其中相当数量的省区以高碳排放部门为参与出口拉动价值链分工的主要方式。例如东部的河北、东北省区以及大多数中西部省区参与出口拉动价值链的主要部门多为煤炭、石油、钢铁等部门,主要通过参与东部沿海出口大省所引领的价值链来间接地参与出口。

从部门层面来看($q_i^{s,j}$),各省出口拉动碳排放均以碳排放强度较高的部门为主,主要受到自

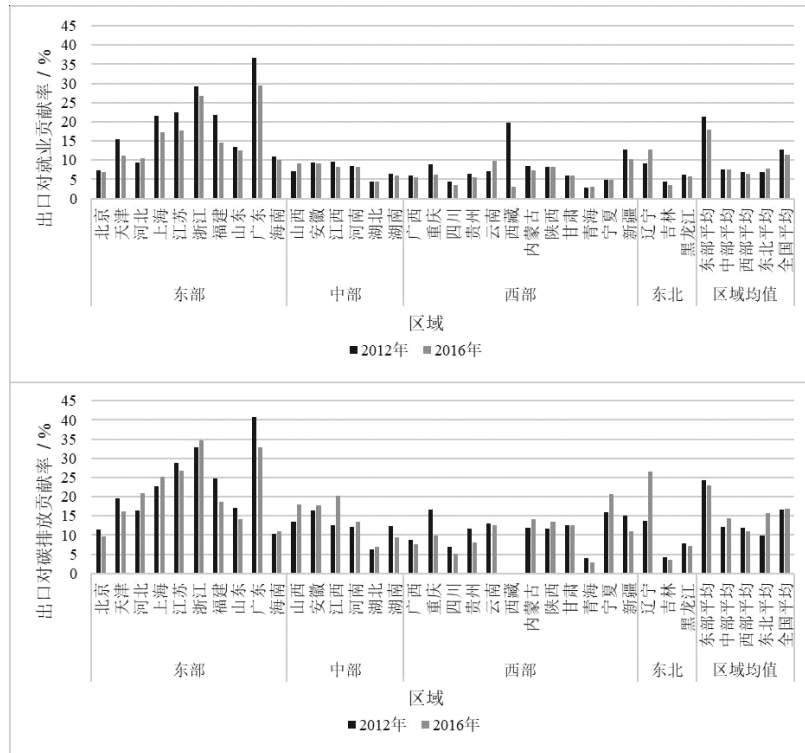
身碳排放强度不高、但产业链碳排放强度较高的部门的影响。由于几乎所有出口产品的生产过程中均有电力的投入,因此“电力、热力的生产和供应”部门成为出口拉动的碳排放的第一大来源部门。此外,“金属冶炼和压延加工品”也是出口拉动碳排放的一个主要部门,该部门自身碳排放强度高,且具有较大的直接与间接出口规模。除此之外,“化学产品”、“交通运输、仓储和邮政”以及“非金属矿物制品”由出口拉动的碳排放量也较为突出。

(三) 出口对中国省区的就业与碳排放贡献率

研究结果表明,出口对省区就业和碳排放的贡献率存在不平衡现象(见图4)。首先,出口对各省就业与碳排放的贡献率有明显区域差异,呈现东高西低、南高北低的总体特征。东部沿海省区出口地理位置优越,参与价值链分工的程度较高,作为中国的主要出口区域,出口对东部沿海省区就业和碳排放的贡献率均远高于其他区域。中西部省区虽然间接地参与了由东部省区引领的出口价值链分工,但出口对其就业和碳排放的贡献率远低于东部省区。在区域内部,尤其是西部地区内部,也出现了区域分化。出口对南北省区的就业与碳排放的贡献率呈现差异性,这与南部省区参与价值链分工的程度相对较高有关,并与近年来中国经济增速呈现南高北低的特征相吻合。

第二,出口对各省就业的贡献率显著低于碳排放。2012—2016年间,出口对几乎所有省区就业的贡献率均低于碳排放。以同期出口对省区增加值的贡献率(即出口依存度)^①为参照可以发现,出口对碳排放的贡献率多高于对增加值的贡献率,而对就业的贡献率多低于对增加值的贡献率。可见,出口对中国省区就业与碳排放的贡献率有失平衡,各省在参与出口拉动的价值链分工的过程中,所承担的碳排放量较大,而获得的就业较少。虽然这与出口企业的劳动生产率较高有关,但也在一定程度上反映出中国在全球价值链中的分工仍处于环境效率较低的位置。

^① 与就业碳排放类似地,出口对省区增加值的贡献率(出口依存度)是指某省区的出口增加值在其地区生产总值中的占比。

图4 出口对省区就业和碳排放贡献率 (c')

第三,出口对大多数省区就业与碳排放贡献率的差异呈现扩大态势。2012年,出口对东部、中部、西部以及东北地区的平均碳排放贡献率分别为就业的1.14、1.58、1.72和1.42倍。但到了2016年,除西部地区两者的差异基本不变外,东部、中部和东北地区分别扩大至1.27、1.91和2倍。西部地区这一差异未扩大主要是由于出口对西南各省就业与碳排放的贡献率均有所下降,但碳排放的下降幅度更大。

第四,出口对就业与碳排放贡献率之间的失衡也存在区域差异,在中西部省区表现更为突出。虽在2016年存在扩大态势,出口对东部省区就业与碳排放贡献率的差异始终最小,而大多数中西部省区的这一差异明显大于东部省区。可见,出口对各省区就业与碳排放贡献率的差异在中西部省区更为突出。此外,从各省出口拉动的就业与碳排放绝对量的比值也能够看出,东部省区在承担更少碳排放的同时获得了更多就业,其次是中部省区;西部的西南省区则明显高于西北。这一区域差异与中国各省参与价值链分工的方式有关,东部省区多以电子信息、化学产品、纺织服装等部门的直接参与为主(见表

1),碳排放强度相对较低;而中西部省区则以金属冶炼、电力生产、石油和煤炭开采等资源型部门的间接参与为主,碳排放强度相对较高。

表1 各省获得出口增加值的主要部门 (v_{it}^{*} , 2016年)

区域	省份	排名前3的部门	区域	省份	排名前3的部门
东部	北京	批;融;电	西部	广西	农;冶;信
	天津	信;批;冶		重庆	信;批;冶
	河北	冶;农;金		四川	信;化;冶
	上海	信;批;化		贵州	煤;电;农
	江苏	化;信;冶		云南	农;冶;食
	浙江	化;纺;融		西藏	金;农;装
	福建	装;农;信		内蒙古	煤;冶;批
	山东	化;农;批		陕西	煤;信;油
	广东	信;械;装		甘肃	冶;电;油
中部	海南	农;焦;批	东北	青海	油;冶;农
	山西	煤;通;冶		宁夏	煤;电;冶
	安徽	冶;农;械		新疆	油;农;装
	江西	冶;化;农		辽宁	冶;化;农
	河南	信;冶;农		吉林	交;农;食
	湖北	信;化;农		黑龙江	油;农;批
	湖南	冶;农;批			

注:2012年各省出口增加值的主要部门与2016年差异很小,故仅展示2016年。

批代表批发和零售,电代表电力、热力的生产和供应,信代表通信设备、计算机和其他电子设备,冶代表金属冶炼和压延加工品,农代表农林牧渔产品和服务,金代表金属矿采选产品,煤代表煤炭采选产品,交代表交通运输设备,通代表交通运输、仓储和邮政,油代表石油和天然气开采产品,焦代表石油、炼焦产品和核燃料加工品,化代表化学产品,纺代表纺织品,械代表电气机械和器材,装代表纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品,食代表食品和烟草,融代表金融。

四、结论与启示

通过以上对 2012—2016 年间出口对中国各省的就业与碳排放效应的分析,回答文章开篇提出的 3 个问题:①出口贸易为中国各省带来了怎样的就业与碳排放效应?结果显示,东部省区作为中国出口的主要地区,在通过自身大量的直接出口获取增加值的同时,也获得了相对较多的就业,并承担了大量的碳排放;相比较而言,中西部省区通过直接或间接参与出口所获得的增加值较低,同时所获得就业及承担的碳排放量也较低,且多以东部省区出口的间接拉动为主。②出口对中国省区就业与碳排放的相对贡献之间是否存在不平衡?分析发现,出口对各省区就业与碳排放的相对贡献的确存在显著的不平衡现象,体现为出口对各省就业贡献率总体上低于碳排放贡献率,且从时间维度看,多数省区的这一不平衡现象呈现扩大态势。③出口对中国各省就业与碳排放的相对贡献是否存在区域间的不平衡?本文发现的确存在这一不平衡现象。一方面,出口对省区就业与碳排放的贡献率总体上呈现东高西低、南高北低的特点;另一方面,出口对中西部省区就业与碳排放贡献率之间的不平衡程度显著大于东部省区。

根据上述结论,结合中国区域经济发展特征,得到以下几条典型化事实。

第一,出口对各区域就业与碳排放影响的不平衡是由区域在价值链中的分工决定的。目前看来,出口对中国区域就业与碳排放的影响不平衡程度较为明显,整体上仍处于对碳排放的影响高于对就业的贡献的阶段,一个重要原因是中国产业在全球价值链体系中整体上仍处于附加值较低的环节^[47]。

第二,出口对各区域就业与碳排放效应不平衡程度的不同取决于区域在价值链分工中所处的链条、环节、位置等的不同。这从东部省份与中西部省份的对比中可见一斑。东部省份在全球价值链分工中所处链条的技术密集度更高、所处环节更靠近下游,从而出口对其碳排放与就业影响之间的不平衡程度较小;而中西部地区主要承担向东部主要出口省份提供资源和能源的角色,参与

程度较浅、分工位置更靠近价值链上游,出口对其就业与碳排放影响的不平衡程度更高。

第三,区域参与价值链分工的不同受到其发展阶段、资源禀赋、地理位置、产业政策等因素的影响。由于地理位置优势与先行开放政策,中国东部沿海省份率先走向海外市场,通过参与全球价值链分工迅速积累了资本;资本的有效积累反过来促进其生产力提高,逐步提升了其在全球价值链分工中的位置。内陆省份对外开放较晚且能源资源较为富集,从而在价值链分工中所处环节更为粗放、位置也更加靠近上游。

从上述结论与典型化事实中得出以下几个政策启示:第一,区域不平衡发展并非仅体现在经济上,而是综合反映在经济、社会与环境多个维度,关注区域不平衡发展应从多个角度加以衡量。第二,缓解出口对中国就业与碳排放不平衡性的途径之一是因地制宜地调整产业结构、促进产业升级,以提升各区域在全球价值链中的位置;同时注重发挥价值链的正向传导作用,使其成为促进地区经济、社会、环境平衡发展的有效工具。第三,区域发展政策应兼顾经济、社会与环境效应,具备系统性与前瞻性。未来,在 2030 年碳达峰与 2060 年碳中和目标约束下的高质量发展进程中,中国区域产业结构将发生重大变革,各区域在促进产业结构绿色化、推进产业体系现代化的同时,还应关注其对就业等社会问题的影响。

此外,本文仍有一些空白留待后续研究。2015 年提出的供给侧改革强调“着力提高供给体系质量和效率,增强经济持续增长动力”,此后中国区域产业结构发生了较大变化,排放强度显著下降;但产业转移的过程中也出现了污染避难所现象^[48]。此外,近几年来,中美贸易摩擦、新冠肺炎疫情等对全球价值链分工的冲击与重塑,已经并将继续对中国区域经济、社会与环境的协同发展产生影响。由于数据限制,本文的研究区间尚不足以反映上述政策及事件的作用效果,可待数据可得时,基于本文所提供的分析框架再做讨论。本文在分析中做了中间投入结构不变的假定,虽然在较短时期内,中间投入结构相对稳定,但该假定仍不可

避免地为分析结果带来一定误差,本文将在数据更新后放宽这一假设,对研究结果加以检验。

参考文献:

- [1] 陆旸. 从开放宏观的视角看环境污染问题:一个综述[J]. 经济研究, 2012, 47(2): 146-158.
- [2] FEENSTRA R C, HONG C. China's exports and employment[M]// FEENSTRA R C, WEI S J. China's growing role in world trade. Chicago: University of Chicago Press, 2010: 167-199.
- [3] LAU L J. Input-occupancy-output models of the non-competitive type and their application: an examination of the China-US trade surplus[J]. Social sciences in China, 2010, 31(1): 35-54.
- [4] CHEN X K, CHENG L K, FUNG K C, et al. Domestic value added and employment generated by Chinese exports: a quantitative estimation[J]. China economic review, 2012, 23(4): 850-864.
- [5] DOAN H T T, LONG T Q. Technical change, exports, and employment growth in China: a structural decomposition analysis[J]. Asian economic papers, 2019, 18(2): 28-46.
- [6] LOS B, TIMMER M P, DE VRIES G J. How important are exports for job growth in China? a demand side analysis[J]. Journal of comparative economics, 2015, 43(1): 19-32.
- [7] LIN G J, WANG F, PEI J S. Global value chain perspective of US-China trade and employment[J]. The world economy, 2018, 41(8): 1941-1964.
- [8] 葛阳琴, 谢建国. 需求变化与中国劳动力就业波动——基于全球多区域投入产出模型的实证分析[J]. 经济学(季刊), 2019, 18(4): 1419-1442.
- [9] LOS B, TIMMER M, DE VRIES G. China and the world economy: a global value chain perspective on exports, incomes and jobs[R]. Groningen growth and development centre, 2012.
- [10] 李磊, 盛斌, 刘斌. 全球价值链参与对劳动力就业及其结构的影响[J]. 国际贸易问题, 2017(7): 27-37.
- [11] 杨继军, 袁敏, 张为付. 全球价值链融入与中国制造业就业:基于非竞争型投入产出模型的分析[J]. 国际经贸探索, 2017, 33(11): 19-31.
- [12] 刘会政, 丁媛. 基于 MRIO 模型的中国参与全球价值链就业效应研究[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2017(6): 30-42.
- [13] 刘红光, 刘卫东, 范晓梅. 贸易对中国产业能源活动碳排放的影响[J]. 地理研究, 2011, 30(4): 590-600.
- [14] XIA Y, FAN Y, YANG C H. Assessing the impact of foreign content in China's exports on the carbon outsourcing hypothesis[J]. Applied energy, 2015, 150: 296-307.
- [15] SU B, THOMSON E. China's carbon emissions embodied in (normal and processing) exports and their driving forces, 2006-2012[J]. Energy economics, 2016, 59: 414-422.
- [16] PAN C, PETERS G P, ANDREW R M, et al. Emissions embodied in global trade have plateaued due to structural changes in China[J]. Earth's future, 2017, 5(9): 934-946.
- [17] 潘安. 全球价值链分工对中国对外贸易隐含碳排放的影响[J]. 国际经贸探索, 2017, 33(3): 14-26.
- [18] MI Z F, MENG J, GREEN F, et al. China's "exported carbon" peak: patterns, drivers, and implications[J]. Geophysical research letters, 2018, 45(9): 4309-4318.
- [19] 吕越, 吕云龙. 中国参与全球价值链的环境效应分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(7): 91-100.
- [20] 顾阿伦, 何建坤, 周玲玲, 等. 中国进出口贸易中的内涵能源及转移排放分析[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2010, 50(9): 1456-1459.
- [21] 许冬兰, 孙璇. 对外贸易中的能源成本核算及节能降耗对策研究[J]. 中国软科学, 2012(7): 71-77.
- [22] 何洁. 国际贸易对环境的影响:中国各省的二氧化硫工业排放[J]. 经济学(季刊), 2010, 9(2): 415-446.
- [23] 彭水军, 刘安平. 中国对外贸易的环境影响效应:基于环境投入—产出模型的经验研究[J]. 世界经济, 2010, 33(5): 140-160.
- [24] 代丽华. 贸易开放如何影响 PM2.5——基于淮河两岸供暖政策差异的因果效应研究[J]. 管理评论, 2017, 29(5): 237-245.
- [25] 余娟娟. 全球价值链嵌入影响了企业排污强度吗——基于 PSM 匹配及倍差法的微观分析[J]. 国际贸易问题, 2017(12): 59-69.
- [26] 姚愉芳, 齐舒畅, 刘琪. 中国进出口贸易与经济、就业、能源关系及对策研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2008, 25(10): 56-65, 86.
- [27] TANG X, MCLELLAN B C, ZHANG B S, et al. Trade-off analysis between embodied energy exports and employment creation in China[J]. Journal of cleaner production, 2016, 134: 310-319.
- [28] 李善同, 何建武. 从经济、资源、环境角度评估对外贸易的拉动作用[J]. 发展研究, 2009(4): 12-14.
- [29] 李锴, 齐绍洲. 贸易开放、经济增长与中国二氧化碳碳排放[J]. 经济研究, 2011, 46(11): 60-72, 102.
- [30] 周杰琦, 汪同三. 贸易开放提高了二氧化碳排放吗?——来自中国的证据[J]. 财贸研究, 2013, 24(2):

- 12-19,43.
- [31]王美昌,徐康宁.贸易开放、经济增长与中国二氧化碳排放的动态关系——基于全球向量自回归模型的实证研究[J].中国人口·资源与环境,2015,25(11):52-58.
- [32]ZHANG Z K, DUAN Y W, ZHANG W. Economic gains and environmental costs from China's exports: regional inequality and trade heterogeneity [J]. Ecological economics, 2019, 164: 106340.
- [33]宋马林,张琳玲,宋峰.中国入世以来的对外贸易与环境效率——基于分省面板数据的统计分析[J].中国软科学,2012(8):130-142.
- [34]MENG B, XUE J J, FENG K S, et al. China's inter-regional spillover of carbon emissions and domestic supply chains[J]. Energy policy, 2013, 61: 1305-1321.
- [35]TIAN X, CHANG M, LIN C, et al. China's carbon footprint: a regional perspective on the effect of transitions in consumption and production patterns [J]. Applied energy, 2014, 123(Supplement C): 19-28.
- [36]ZHANG Y G. Interregional carbon emission spillover-feedback effects in China[J]. Energy policy, 2017, 100: 138-148.
- [37]MI Z F, MENG J, GUAN D B, et al. Chinese CO₂ emission flows have reversed since the global financial crisis [J]. Nature communications, 2017, 8(1): 1712.
- [38]ZHOU D Q, ZHOU X Y, XU Q, et al. Regional embodied carbon emissions and their transfer characteristics in China[J]. Structural change and economic dynamics, 2018, 46: 180-193.
- [39]CHEN M M, WU S, LEI Y L, et al. Study on embodied CO₂ transfer between the Jing-Jin-Ji region and other regions in China: a quantification using an interregional input-output model [J]. Environmental science and pollution research, 2018, 25(14): 14068-14082.
- [40]WU S, WU Y R, LEI Y L, et al. Chinese provinces' CO₂ emissions embodied in imports and exports [J]. Earth's future, 2018, 6(6): 867-881.
- [41]PAN C, PETERS G P, ANDREW R M, et al. Structural changes in provincial emission transfers within China [J]. Environmental science & technology, 2018, 52(22): 12958-12967.
- [42]余丽丽,彭水军.中国区域嵌入全球价值链的碳排放转移效应研究[J].统计研究,2018,35(4):16-29.
- [43]ZHAO H Y, ZHANG Q, HUO H, et al. Environment-economy tradeoff for Beijing-Tianjin-Hebei's exports [J]. Applied energy, 2016, 184: 926-935.
- [44]WANG J Y, WANG K, WEI Y M. How to balance China's sustainable development goals through industrial restructuring: a multi-regional input-output optimization of the employment-energy-water-emissions nexus [J]. Environmental research letters, 2020, 15(3): 034018.
- [45]MILLER R E, BLAIR P D. Input-output analysis: foundations and extensions [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- [46]李善同,董礼华,何建武.2012年中国地区扩展投入产出表:编制与应用[M].北京:经济科学出版社,2018.
- [47]黄群慧,倪红福.基于价值链理论产业基础能力与产业链水平提升研究[J].经济体制改革,2020(5):11-21.
- [48]胡安俊.中国的产业布局:演变逻辑、成就经验与未来方向[J].中国软科学,2020(12):45-55.

(本文责编:王延芳)