

DOI: 10.14015/j.cnki.1004-8049.2024.03.005

毛涛:“发达国家供应链脱碳布局及其应对研究”,《太平洋学报》,2024年第3期,第62-74页。

MAO Tao, “The Decarbonization of Supply Chains in Developed Countries and Policy Responses”, *Pacific Journal*, Vol.32, No.3, 2024, pp.62-74.

发达国家供应链脱碳布局及其应对研究

毛涛¹

(1.工业和信息化部国际经济技术合作中心,北京 100846)

摘要:在全球碳中和背景下,发达国家跨国企业纷纷提出供应链脱碳目标,带动供应链上下游企业正在向着低碳甚至零碳的方向发展。此举在推动全球产业链、供应链和价值链重塑的同时,进一步加剧了低碳领域的国际竞争,对包括中国在内的发展中国家制造业产生了潜在影响,特别是削弱了很多企业供应链的韧性。对此,建议通过强化政策法律、管制工具、减污降碳等方面的协同性,以及开展碳足迹数据库建设、标准认证体系构建、方法学设立等工作,对外向型龙头企业进行重点引导,推动形成供应链上龙头企业带动和上下游企业协同减碳的趋势,进而提升我国供应链的绿色韧性。

关键词:碳达峰;碳中和;供应链脱碳;零碳供应链;绿色供应链

中图分类号:D73/77

文献标识码:A

文章编号:1004-8049(2024)03-0062-13

党的二十大报告提出,要“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”,并将其作为“加快构建新发展格局,着力推动高质量发展”的重要内容。产业链和供应链的韧性和安全水平,在一定程度上反映着一国产业应对风险和挑戰的能力。在以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局下,我国依托健全的工业体系、完整的产品门类和强大的生产制造能力,应对外部挑战显现出了产业链和供应链的优势。在全球碳中和的大趋势下,国际贸易和投资领域的低碳竞争日趋激烈。在此过程中,部分发达国家的低碳管理已经从单个

企业的碳排放转向产品全生命周期碳足迹,进口产品准入门槛不断提高。与此同时,不少发达国家的跨国企业在主动开展供应链脱碳工作,正在带动全球供应链向着低碳甚至零碳的方向转型,将进一步加剧全球低碳领域的竞争。未来,工业制成品甚至原材料和零部件在国际贸易中所面临的低碳要求会越来越多、越来越高。在2023年中央经济工作会议上,习近平总书记强调要“积极稳妥推进碳达峰碳中和,加快打造绿色低碳供应链”。中国作为制造大国,要想在激烈的全球竞争中立于不败之地,需要主动布局,积极引导龙头制

收稿日期:2024-01-08;修订日期:2024-02-04。

基金项目:本文系国家社会科学基金重大项目“区域协同推进碳达峰碳中和路径与政策研究”(22ZDA114)的阶段性研究成果。

作者简介:毛涛(1983—),男,河南南阳人,工业和信息化部国际经济技术合作中心国际合作处处长、研究员,法学博士、应用经济学博士后,主要研究方向:绿色低碳发展法律政策。

* 作者感谢《太平洋学报》编辑部匿名审稿专家提出的建设性修改意见,文中错漏由笔者负责。

造企业进行供应链脱碳,快速提高我国产业链供应链的绿色韧性,进而提升我国产品的全球竞争力。

一、发达国家减碳行动

应对气候变化并走向碳中和是人类实现可持续发展的必由之路。^① 2015年,在联合国气候变化框架公约第21次缔约国会议上通过的《巴黎协定》,明确2020年以后形成以国家自主贡献为主体的全球气候治理新模式。当前,全球正在向着碳中和的方向迈进。^② 清华大学碳中和研究院等发布的《2023全球碳中和年度进展报告》显示,全球已有151个国家提出碳中和目标,覆盖92%的GDP、89%的人口和88%的排放。这些已经提出碳中和目标的国家,需要采取积极的政府行动,去引导和推动个人、企业、组织等层面的碳减排,进而实现减排承诺。

在政府行动方面,欧美日韩等发达国家或地区在积极行动,其中欧洲最具代表性。欧洲高度重视碳减排工作,通过出台法律政策及实践探索,形成了有利于企业、组织、个人等各方主体减排的制度环境。从法律制定看,欧盟出台了《欧洲气候法》《欧洲绿色协议》《新电池法案》等法规,成员国则在国内法层面进行分解落实,形成了国际法和国内法相衔接、法律和政策相协同的碳减排法律政策体系,实现了对欧洲境内碳减排的“硬约束”。从碳中和要求看,2018年欧盟发布的《欧盟2050战略性长期愿景》明确提出欧盟计划于2050年实现碳中和,此目标随后被写入2021年《欧洲气候法》,从法律上明确了欧盟碳中和时间表。英国虽然已经脱欧,但是在碳减排政策方面与欧盟保持了协同性,进行了必要的对标,2019年生效的《气候变化法案(2050年目标修正案)》把2050年碳排放量在1990年的水平上至少降低80%的目标修改为降低100%,由此英国成了全球第一个以法律形式明确净零排放的国家。从管制领域看,从重点行业入手并逐步向全行业覆盖,在通过碳边境调节机制对钢铁、水泥、铝等高碳产品

管制的同时,已经开始或即将对电池、光伏、汽车、纺织品等领域覆盖,既有工业初级产业,也有终端消费工业品,实现了从供应链上游到下游的覆盖。从管制手段看,欧盟在运用标准、许可、授权等行政手段维持大气生态系统利用基本秩序的同时,广泛应用碳排放交易、碳税、白色证书交易等市场手段,激发了企业的减碳潜力。通过积极的政府行动,欧盟的碳减排取得了显著的减排成效。欧盟委员会发布的《2023年世界各国温室气体排放》指出,与1990年相比,2022年欧盟的温室气体排放量下降了27%。

在政府行动下,企业开展的减排工作往往是在法律的规制下进行的。其中,行政手段是强制性的,受到规制的企业必须要按照要求进行碳减排;市场手段则是自愿性的,企业可以通过减排努力,从税收、交易等制度设计中受益,反之亦然。^③ 通过政府行动,虽然减少了大量的碳排放,但是按照当前各国在《巴黎协定》下所做的承诺以及开展的行动,无法实现《巴黎协定》提出的“把全球平均气温较工业化前水平升高控制在2摄氏度之内,并为把升温控制在1.5摄氏度之内而努力”的目标。联合国环境规划署发布的《2023年排放差距报告》显示,21世纪全球较工业化前水平预计升温2.5~2.9摄氏度。对此,迫切需要强化气候行动,急需各国政府采取更加有力的减排措施,通过完善行政手段和市场手段,推进企业深度节能减碳。与此同时,应当积极引导富有社会责任感的企业,鼓励其在政府要求之外主动开展自愿性减排行动(表1)。后者作为政府行动的重要补充,可以在法定减排的基础上,引导企业带来额外的减排量^④。

^① 解振华:“携手应对气候变化 共建全球生态文明”,《节能与环保》,2023年第4期,第1页。

^② 杜祥琬:“全球迈向‘双碳’之路径与能源革命”,《石油科技论坛》,2022年第1期,第3-4页。

^③ [瑞典]托马斯·思德纳著,张蔚文、黄祖辉译:《环境与自然资源管理的政策工具》(上),上海人民出版社,2005年版,第104-106页。

^④ 毛涛:“‘双碳’目标下中国工业低碳转型研究”,《改革》,2022年第8期,第69页。

表1 部分自愿性减排行动

行动名称	目标	典型企业	发起方、时间
奔向零碳/ Race to Zero	2030年:范围1和范围2温室气体减排50%,减少采购产品和服务所导致的范围3温室气体减排45%; 2050年:实现范围1、范围2和范围3的温室气体净零排放	苹果、谷歌、微软、辉瑞	“气候行动高级别倡导者”奈杰尔·托普和贡萨洛·穆尼奥斯, 2020年
科学碳目标/ Science-based Target	加入企业设定的碳减排目标与《巴黎协定》要求相一致,即21世纪把全球平均气温较工业化前水平升高控制在2摄氏度之内,并为把升温控制在1.5摄氏度之内而努力	阿迪达斯、戴尔、惠普、可口可乐、特斯拉、通用汽车、捷豹路虎、沃尔沃、大众	科学碳目标倡议组织, 2015年
100%可再生能源倡议/RE100	加入的企业必须公开承诺在2050年前100%使用可再生能源,而且每年以公开透明的方式公布能源使用状况	苹果、谷歌、脸谱、微软、飞利浦、可口可乐、高盛、远景、隆基、晶科、远大	气候组织、碳信息披露项目, 2014年
100%能源使用效率倡议/EP100	加入的企业提升能源使用效率	LG新能源、隆基、晶科	气候组织、美国节能联盟, 2016年
100%电动汽车倡议/ EV100	加入的企业用车向电动汽车转型,同时安装足够的充电桩,支持员工、客户等的电动汽车出行	施耐德、LG新能源、隆基	气候组织, 2017年
供应链脱碳	实现企业自身以及整个供应链的碳中和乃至净零排放	苹果、戴尔、华为、隆基	N/A

注:范围1主要指企业内部温室气体排放源产生的温室气体排放,包括固定源燃烧排放、移动源燃烧排放、逸散排放、制程排放等;范围2主要指企业输入能源的间接温室气体排放,包括所消耗的外部电力、热力或蒸汽的生产而造成的间接温室气体排放;范围3主要指企业上游生产、运输等环节产生的温室气体排放。下文同。

资料来源:作者根据全球环境信息中心、RE100、相关企业网站等自制。

二、发达国家供应链脱碳布局及其影响

供应链脱碳实践属于企业自愿性减排行动,其产生于日渐成熟的企业绿色供应链管理实践。全球环境信息研究中心(CDP)测算,供应链的碳排放是企业直接排放的5倍以上。^①企业开展供应链脱碳实践,可以起到事半功倍的功效,带动供应链上下游共同减少碳排放。此实践率先由欧美等发达国家企业所引领,已经呈现出向全球蔓延的趋势。

2.1 供应链脱碳的实践基础

随着生产力水平的提高以及全球化进程的加快,企业分工日益细化且参与全球资源配置能力不断增强,企业从单打独斗走向分工协作,供应链管理在企业竞争中发挥着越来越重要的

作用。在供应链中,核心企业通常有着强大的“采购力量”,“话语权”较强,其决策不仅对自身有效,而且还可以影响到产品设计、生产制造等上游环节,甚至可以影响到销售、消费等下游环节。当前,绿色发展已经成为全球共识,绿色、低碳、循环的发展理念已经融入企业的生产实践,越来越多的企业在关注成本、质量、安全等传统供应链管理问题的同时,也开始注重供应链的绿色管理,绿色供应链管理应运而生。

绿色供应链管理将传统的供应链管理与环境保护进行了融合,实现了供应链上下游企业在环境保护方面的协同,形成了企业协作持续提升供应链环境绩效的新生态。绿色供应链管理的概念率先由美国学者提出,而且美国也一

^① “供应链协同是产业减碳的关键”,中国科技网,2023年8月11日, <http://stdaily.com/index/kejixinwen/202308/3e7e2416bb-d045d4943eddb7bb3e08ed.shtml>。

直在引领着实践的发展。当前,绿色供应链管理已经被广泛应用到发达国家乃至部分发展中国家龙头企业的环境保护实践中,成为一种企业自愿为之的绿色发展新模式,与政府管制和市场管制形成了优势互补,正在带动供应链上相关企业特别是中小企业的绿色发展。

在全球碳中和背景下,企业特别是一些国际巨头在开展绿色供应链管理工作时,除了关注污染物、能源、资源等传统绿色发展问题外,也加强了碳排放管理,供应链脱碳已经成为绿色供应链管理的新趋势。供应链脱碳是一种新的环境管理模式,主要是核心企业对供应链上相关企业开展碳管理,进而带动整个供应链的碳减排^①。实践中,尚缺乏指导企业开展供应链脱碳实践的权威指引及相关标准,但是在探索中形成的一些标准、指南等文件,完全可以为现阶段的企业实践提供一定的指引。比如,世界资源研究所(WRI)和世界可持续发展工商理事会(WBCSD)发布的《温室气体核算体系:企业核算与报告标准(2011)》《温室气体核算体系:产品生命周期核算和报告标准(2011)》《温室气体核算体系:企业价值链(范围三)核算与报告标准(2011)》等标准,形成了覆盖产品、企业和价值链的多层级温室气体核算体系,为企业开展供应链脱碳实践提供了模式参考和核算方法。

2.2 发达国家的供应链脱碳实践

当前,全球净零碳发展趋势明显,^②越来越多的发达国家跨国企业正在加快供应链脱碳布局,打造零碳供应链。本文聚焦工业和通信业领域,对开展供应链脱碳布局的龙头企业进行了梳理研究(表2)。从区域分布看,欧洲、美国、日本和韩国开展供应链脱碳实践的企业最多,其中欧洲和美国的企业最为集中;从行业分布看,开展供应链脱碳实践的企业集中在互联网、电子信息、汽车、食品、建材等与居民消费密切相关的领域,其中互联网、电子信息和汽车等行业最多。

总体上看,提出供应链脱碳目标的企业,虽

然所处国家和行业不尽相同,但是开展的工作具有一定的类似性,其实践特点主要如下:

一是减排动机。企业通过加强自身以及对供应链上相关企业的减碳管理,可以使包括企业自身在内的整个供应链逐步走向低碳、碳中和乃至净零排放。作为以利益最大化为终极目标的企业,开展任何工作都有一定的目的性,也就是所谓的动机。在当前碳中和的大背景下,企业需要按照行政管制和市场管制的要求进行碳减排,即完成法定的减排义务。除此之外,企业可以选择自愿性减排,也可以不减排。供应链脱碳实践属于自愿性减排行动,往往都是核心企业主动为之,而非政府的强制要求。当然,每个企业都有自身的特殊性,开展此工作的动机也必然多种多样,但是不管出于何种目的,开展了供应链脱碳,都有助于带来额外的减排量。

二是减排范围。供应链脱碳有别于传统的企业减碳实践,其核心企业提出的碳减排要求,除了对自身的生产或运营有影响之外,还将影响到供应链上的相关企业。实践中,企业供应链脱碳要求所覆盖的企业范围也不尽相同:大多数企业的供应链脱碳要求主要面向供应商,在向供应链上游延伸;少数企业的供应链脱碳要求,不仅面向上游企业,而且覆盖到下游销售、使用等环节,在向供应链上游和下游进行双向发力。

三是减排时间。企业开展的供应链脱碳实践,往往会与所在国家或地区法定的碳中和时间表进行对标。比如,欧洲实现碳中和的时间为2050年,很多欧洲企业确定的自身以及供应链碳中和时间往往都早于2050年。纵观提出供应链碳中和时间表的企业,其往往会提出自身的碳中和以及供应链碳中和两个关键的时间节点。第一个节点,企业自身的碳中和。绝大多数企业提出的自身碳中和时间都是不晚于

^① 毛涛:“零碳供应链有望重塑全球产业链”,《环境经济》,2021年第14期,第54-55页。

^② 潘家华:“净零碳发展的市场动能与系统变革”,《可持续发展经济导刊》,2023年第6期,第12-13页。

2030年,少数企业要更早一些,比如苹果是2020年、惠普是2025年。第二个节点,供应链的碳中和。基于各国碳减排政策以及各行业碳排放情况的差异性,各企业确定的供应链碳中和时间表也不尽相同:多数企业集中于2050年左右,电子信息、互联网企业多在2030年左右,车企多在2040年前后。

四是减排力度。在供应链脱碳实践中,即使很多企业都提出了类似的时间表,但是不同企业的减排力度往往存在着差异,对整个供应链碳减排的带动性不尽相同。绝大多数企业的目标是实现供应链的碳中和;少数企业则在此基础上,提出供应链的净零排放;个别企业则更为激进,既有空间维度的碳管理,又从时间维度向过往进行了追溯,在供应链碳中和或净零排放的基础上,更是提出了历史累计碳排放中和的目标。

五是减排一致性。提出供应链脱碳目标的企业通常都是跨国集团公司,这些公司都非常

庞大,其所属的部分品牌往往具有决策上的独立性,相关目标设定可能会存在差异。在供应链脱碳目标设定上,多数企业提出的减排目标适用于整个集团,也有一些企业在提出集团层面减排目标的同时,细化了相关要求,鼓励集团内部企业提出各自的减排目标。比如,大众既有集团层面的总体减排时间表,也有奥迪、保时捷等集团内部品牌企业各自的减排时间表,其中奥迪与集团的目标一致,而保时捷提出了更早的减排时间表。

六是减排效果。开展供应链脱碳,不仅可以减少企业自身的碳排放,更重要的是对整个供应链上相关企业减碳的影响。当前打造零碳供应链的企业,主要是龙头企业尤其是世界500强中的跨国企业,其在实现自身碳减排的同时,可以引导和推动供应链上相关企业特别是中小企业关注碳排放问题,形成“以大带小”和“以点带面”的全供应链减排模式,起到事半功倍的减排效果。

表2 发达国家代表性企业的供应链脱碳行动

企业	目标	2023年《财富》世界500强排名	所属国家
亚马逊	2030年:100%使用可再生能源; 2040年:净零排放	4	美国
苹果	2020年:运营碳中和; 2030年:供应链碳中和	8	美国
微软	2030年:实现自身的负碳排放,直接排放和供应链碳排放减少一半以上; 2050年:抵消1975年公司成立以来的碳排放总量(直接排放和用电产生的碳排放)	30	美国
福特汽车	2050年:汽车产品、运营和供应链全面实现碳中和	46	美国
通用汽车	2040年:全球产品和运营实现碳中和	50	美国
戴尔科技	2030年:范围1和范围2温室气体减排50%,减少采购产品和服务所导致的绝对范围3温室气体减排45%; 2050年:实现范围1、范围2和范围3的温室气体净零排放	97	美国
百事	2030年:范围1、范围2碳排放较2015年减少75%,范围3的碳排放减少40%(中国); 2040年前:全价值链实现净零排放	135	美国
宝洁	2040年:实现运营和供应链净零碳排放	154	美国

续表

企业	目标	2023年《财富》 世界500强排名	所属国家
通用电气	2030年:自身运营碳中和; 2050年:价值链碳中和	167	美国
惠普	2025年:运营碳中和; 2030年:价值链温室气体排放减少50%,促进供应商的惠普相关业务实现碳中和; 2040年:价值链温室气体净零排放	213	美国
高通	2025年:以2014年排放量为基准,实现范围1和范围2温室气体排放减少30%; 2030年:以2020年排放量为基准,实现范围1和范围2温室气体排放减少50%;以2020年排放量为基准,实现范围3温室气体排放减少25%; 2040年:实现范围1、范围2和范围3温室气体全球净零排放	334	美国
可口可乐	2030年:供应链中的碳排放总量较2015年降低25%(中国); 2050年:碳中和	344	美国
霍尼韦尔	2035年:实现所有业务运营和设施的碳中和目标;2022年4月,公司宣布进一步加强可持续发展承诺,将价值链产生的其他间接温室气体排放(即“范围3”排放)纳入减排目标	425	美国
明尼苏达矿业 及机器制造公司 (3M)	2050年:实现公司碳中和目标	443	美国
谷歌	2030年:100%使用可再生电力	N/A	美国
脸书	2030年:价值链净零排放	N/A	美国
伊士曼化学	2030年:将绝对温室气体范围1+2排放量减少1/3; 2050年:实现碳中和	N/A	美国
大众集团	2030年:燃油车和电动汽车供应商均100%使用可再生电力; 2050年:全产品生命周期碳中和	15	德国
梅赛德斯-奔驰	2030年:生产流程碳中和; 2039年:供应链的碳中和	47	德国
宝马	2030年:与2019年相比,单车全生命周期碳排放降低40%(包括供应链端、生产层面和使用阶段); 2050年:实现温室气体净排放为零	57	德国
西门子	2030年:供应链减排20%; 2050年:供应链碳中和	162	德国
拜耳集团	2030年:自身碳中和; 2050年:供应商必须全部达到碳中和	265	德国
思爱普(SAP)	2030年:整体供应链实现净零排放	472	德国
保时捷	2030年:实现全价值链的碳中和	N/A	德国
奥迪	2050年:价值链碳中和	N/A	德国
丰田汽车	2030年:与2019年相比碳排放减少50%; 2050年:供应链碳中和	19	日本

续表

企业	目标	2023年《财富》 世界500强排名	所属国家
本田汽车	2050年:实现所有产品和企业活动碳中和	70	日本
索尼	2030年:运营100%使用可再生能源电力; 2040年:全价值链的碳中和	140	日本
日立	2050年:整个价值链中实现碳中和,包括其生产活动、采购和产品/服务的使用	153	日本
日产汽车	2050年:碳中和	160	日本
日本制铁集团	2050年:碳中和	236	日本
三星电子	2050年:碳中和(范围1和范围2)	25	韩国
现代汽车	2045年:碳中和	85	韩国
起亚公司	2045年:达成全价值链碳中和	196	韩国
LG电子	2030年:将范围1和范围2的排放量比2018年减少27%; 2040年:将范围1和范围2的排放量比2018年减少62%; 2050年:将范围1和范围2的排放量比2018年减少100%	204	韩国
联合利华	2039年:实现价值链全链净零排放	210	英国
陶氏	2050年:实现范围1,2和3排放的碳中和	245	英国
捷豹路虎	2036年:零尾气排放; 2039年:供应链碳中和	N/A	英国
欧莱雅	2030年:每单位成品温室气体排放量都减少50%(范围1,2和3)	370	法国
施耐德电气	2025年:实现自身运营层面的碳中和;全球前1000位供应商2025年减碳50%; 2030年:自身运营层面“零碳就绪”; 2040年:实现端到端价值链的碳中和; 2050年:端到端价值链净零碳排放	421	法国
达能	2050年:实现供应链的碳中和目标	N/A	法国
沃尔沃集团	2025年:在2018年的基础上每辆车全生命周期中的碳排放降低40%、供应链的碳排放减少25%; 2040年:实现供应链净零排放	307	瑞典
利乐	2030年:价值链绝对排放在2017年基础上减少30%; 2050年:实现自身运营和供应链的碳中和	N/A	瑞典
雀巢	2025年:供应链减排20%; 2030年:供应链减排50%; 2040年:供应链净零排放	106	瑞士
百威英博	2025年:实现使用100%可再生电力,价值链中减少25%碳排放,范围1和范围2降低35%(百威); 2040年:全价值链净零排放(百威)	241	比利时
威卢克斯	2041年:实现从1941年成立以来实现全生命周期碳中和	N/A	丹麦

资料来源:作者根据相关企业网站、绿色发展相关年度报告、2023年《财富》世界500强排行榜榜单等自制。

2.3 发达国家供应链脱碳实践的潜在影响

发达国家龙头企业的供应链脱碳实践,对于协同推进供应链上大中小企业的碳减排起到积极作用,有助于落实《巴黎协定》的相关要求,但是此举也加剧了低碳领域的国际竞争,对包括中国在内的发展中国家的制造业已经产生了潜在的影响。

一是欧美等国企业借助供应链脱碳布局,正在获取国际竞争新优势。从表面上看,发达国家跨国企业通过供应链脱碳实践,可以带动相关企业协同减碳,实现整个供应链的绿色低碳转型,是在保护生态环境,也是在践行企业社会责任,应得到积极倡导。从深层次看,这些企业的供应链脱碳行为,貌似激进,实则顺应了全球碳中和大势,通过供应链上下游协同减碳,有助于确保企业符合其他国家出台的产品生产、销售、出口等方面的碳减排新规,也有助于降低供应商的环境违规风险,还有助于发掘供应链上的碳资产,提升供应链的绿色韧性,确保在全球激烈的低碳竞争中立于不败之地。

二是率先开展供应链脱碳工作的欧美等国企业可能会游说政府筑高“绿色壁垒”,阻碍同类产品进口。当前,全球经济不稳定性、不确定性增加,国际社会面临着严峻的风险和挑战。在激烈的全球竞争中,欧美正在悄然高筑“绿色壁垒”,比如近期欧盟发布的《电池法案》以及推出的碳边境调节机制,美国正在试图推出的《清洁竞争法》。^① 这些法规的出台,确实会推动进口产品的碳减排,但是其中或多或少也蕴含着保护本国产业的意图。当前,这些欧美跨国企业一旦完成供应链脱碳布局,不排除其会去游说政府,推动所在国政府提高进口产品准入的“绿色门槛”,来维护其竞争优势。

三是随着欧美等国企业供应链脱碳工作的深入推进,将会带动全球产业链、供应链和价值链重塑。当前,部分跨国企业已经提出供应链脱碳目标,特别是零碳供应链目标,很多企业也正在策划推动中,未来也将会越来越多的企业加入。当前,全球供应链产业链已深度融合,

在制造业国际分工中,发达国家跨国企业往往处于供应链的下游,而且市场份额较大,对整个供应链具有较强的掌控力。从单个企业看,供应链脱碳似乎是一个微观层面的问题,但是如果若干个同领域的国际巨头都开展此项工作,其在对产业的影响上会放大很多,进而成为一个影响全球供应链的宏观问题。因此,随着开展供应链脱碳实践海外跨国企业的增多,将会逐渐改变全球制造业格局,推动全球供应链产业链向着低碳的方向快速转型,加剧低碳领域的国际竞争。

四是欧美等国企业提出供应链脱碳要求后,会增加上游企业的减碳压力。已提出供应链脱碳目标的发达国家企业,往往自身的碳排放量都不大,绝大多数的碳排放量都集中在供应商身上,特别是原材料开采冶炼和零部件生产等上游环节。从全球供应链布局看,中上游环节供应商主要分布在劳动力价格相对低廉的发展中国家。比如苹果、施耐德电气源自供应链的碳排放分别为75%和90%。提出零碳供应链目标企业,势必会将减排要求向上游环节传递,增加发展中国家相关制造企业的压力。

三、中国供应链脱碳实践及其完善建议

改革开放以来,我国工业发展迅速,凭借着资源丰富、成本低、效率高等优势,吸引全球大量的制造业资源向中国集聚,参与国际分工的广度和深度不断扩展,逐渐成为“世界工厂”。当前,我国拥有41个工业大类、207个工业中类、666个工业小类,具有独立完整的现代工业体系,是全世界唯一拥有联合国产业分类当中全部工业门类的国家;在500余种主要工业产品中,有220多种产量位居世界第一。^② 我国制造业已经成为全球供应链的重要一环,能源汽

^① 刘禹、孔庆江:“碳排放政策的投资仲裁风险与因应”,《太平洋学报》,2022年第4期,第44页。

^② “加快推进新型工业化 做强做优做大实体经济”,《中国工业报》,2023年第3期,第1页。

车、光伏、移动通信、电力装备等在全球供应链中的竞争优势逐步凸显。^①

3.1 中国供应链脱碳实践

中国的供应链脱碳实践源于我国环境管理理念的转变。我国环境管理理念,经历了从污染排放“末端治理”向生产环节“过程管理”的延伸,最终走向覆盖环境影响评价的企业“全过程管理”,形成了事前、事中和事后的环境管理体系。在此背景下,我国的环境管理实践,已经形成以企业为主体、以产品为主线,覆盖到从产品设计到原材料、零部件、生产设备采购,再到生产、运输、储存、销售、使用、报废回收处理或再利用的产品全生命周期管理。在此过程中,绿色供应链管理政策及实践随之开展。随着国家碳达峰、碳中和目标的提出,绿色供应链管理已经从最初关注能源资源使用、污染物排放等传统绿色问题,拓宽到碳减排领域,供应链脱碳已经成为绿色供应链管理的一个重点方向。

一是进行政策引导。随着我国环境管理理念的转变,绿色供应链管理相关要求逐步出现到相关政策中,而且内容越来越丰富(见表3)。2014年,商务部等印发的《企业绿色采购指南(试行)》率先提出“绿色供应链管理”。此后,

相关政策出台频率加快。“十三五”时期,工业和信息化部提出建设绿色制造体系,将打造绿色产品、绿色工厂、绿色园区和绿色供应链作为一项重点工作,随后出台了《工业绿色发展规划(2016—2020年)》《绿色制造工程实施指南(2016—2020年)》等一大批引导行业龙头企业打造绿色供应链的政策文件。这一阶段,相关政策在关注环境合规、资源节约、能源节约等供应链上传统绿色问题的同时,已经出现与碳减排相关的内容,比如《关于开展绿色制造体系建设的通知》中的“绿色供应链管理评价要求”提出“节能减排环保合规”和“披露企业节能减排减碳信息”。在“碳达峰”和“碳中和”的大背景下,我国已经构建起碳达峰碳中和“1+N”政策体系,正在大力引导和推动企业向着节能减碳方向转型发展。在此背景下,出台的相关政策则更加注重供应链的碳减排,比如《工业领域碳达峰实施方案》明确提出“构建绿色低碳供应链”和“推动供应链全链条绿色低碳发展”。当前,绿色供应链管理的内涵不断丰富,“低碳”已经提升至与“绿色”同等重要的位置。因此,引导企业向着低碳乃至零碳的方向打造绿色供应链,已经成为政策实践的新趋势。

表3 中国绿色供应链相关政策

政策名称	发布单位	发布时间
《企业绿色采购指南(试行)》	商务部、原环境保护部、工业和信息化部	2014年12月
《环保“领跑者”制度实施方案》	财政部、国家发改委、工业和信息化部、原环境保护部	2015年6月
《关于促进绿色消费的指导意见》	国家发展改革委、中宣部、科技部等十部委	2016年2月
《关于积极发挥环境保护作用促进供给侧结构性改革的指导意见》	原环境保护部	2016年4月
《工业绿色发展规划(2016—2020年)》	工业和信息化部	2016年7月
《绿色制造工程实施指南(2016—2020年)》	工业和信息化部	2016年9月
《关于开展绿色制造体系建设的通知》	工业和信息化部办公厅	2016年9月
《推进绿色制造工程工作方案》	原环境保护部	2016年12月
《关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》	国务院办公厅	2017年10月

^① 金壮龙:“加快推进新型工业化”,《求是》,2023年第4期,第21页。

续表

政策名称	发布单位	发布时间
《关于开展供应链创新与应用试点的通知》	商务部、工业和信息化部等八部门	2018年4月
《“无废城市”建设试点工作方案》	国务院办公厅	2018年12月
《粤港澳大湾区发展规划纲要》	中共中央、国务院	2019年2月
《关于加快推进快递包装绿色转型意见的通知》	国务院办公厅	2020年11月
《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	国务院	2021年2月
《关于加强产融合作推动工业绿色发展的指导意见》	工业和信息化部、人民银行等	2021年11月
《“十四五”工业绿色发展规划》	工业和信息化部	2021年11月
《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》	生态环境部、工业和信息化部等	2021年12月
《促进绿色消费实施方案》	国家发展改革委、工业和信息化部等	2022年1月
《全国供应链创新与应用示范创建工作规范》	商务部、工业和信息化部等	2022年5月
《工业领域碳达峰实施方案》	工业和信息化部、发展改革委、生态环境部	2022年8月

资料来源:作者根据工业和信息化部、生态环境部、商务部等网站资料归纳自制。

二是强化标准制定。通过出台标准,可以为企业的供应链脱碳实践提供基本的模式参考。2017年5月,首个绿色供应链国家标准——《绿色制造 制造企业绿色供应链管理导则》发布,形成了中国制造企业开展绿色供应链管理工作的基础样板,具有里程碑式的意义。近些年,通过工业节能与绿色标准化行动、绿色制造系统集成项目等政府项目的引导,以及部分研究机构、行业协会、企业等的先行先试,形成了一系列与绿色供应链相关的国家、行业、团体、企业标准,覆盖到机械、电子信息、家用电器、汽车、光伏、风电等重点行业。这些相关标准主要关注环保合规、节能、资源节约等传统的绿色发展领域,碳减排虽有所涉及,但并非重点。近期,我国产品进入国外市场时,频频遇到“绿色壁垒”。比如,光伏组件进入法国市场,需要获得能源监管委员会的碳足迹认证;^①进入意大利市场,需要获得环境产品声明认证;进入韩国市场,特别是在可再生能源配额(RPS)和其他公共项目下使用的光伏组件,需要通过KS ISO 14040韩国标准的晶体硅组件环境影响生命周期评估(LCA)。^②在发达国家普遍提高绿色准入要求的过程中,众多外向型企业对于供应链碳减排的关注度随之提

高。在光伏、汽车、电子电器等行业绿色供应链标准的制修订工作中,碳减排已经被作为重点环节进行推进。

三是鼓励企业实践。相关部委正在通过试点示范,积极引导核心企业进行供应链脱碳。其中,通过工业和信息化部开展的前八批绿色供应链管理企业推荐工作,已经遴选出超过六百家企业。这些企业的绿色供应链管理基础相对较好,其中一些企业在供应链节能减碳方面进行了积极探索,已经具备开展供应链脱碳工作的基础。此外,部分中国企业更是积极履行企业社会责任,自愿加入“奔向零碳”、“科学碳目标”、RE100、EP100、EV100等减排倡议,在加强自身企业脱碳的同时,已将相关要求向供应链上相关企业延伸;也有少数中国企业已经与发达国家跨国企业进行对标,提出了供应链脱碳目标并开展了相关行动(表4)。

^① “欧美围剿电池光伏等产业,碳足迹成为产品出海必备选项”,澎湃网,2022年11月25日, https://www.thepaper.cn/news-Detail_forward_20893651。

^② “韩国光伏储能市场剖析 储能装机量占据全球储能增量的1/2”,北极星太阳能光伏网,2018年12月19日, <https://guangfu.bjx.com.cn/news/20181219/950272.shtml>。

表4 开展供应链脱碳实践的代表性国内企业

企业	目标	2023年《财富》 世界500强排名
华为	2025年前:推动排名前100家的供应商制定碳减排目标	111
联想	2025/26财年:全球经营活动90%的电力来自可再生能源、全球供应链减少100万吨温室气体排放; 2030年:实现公司运营性直接及间接碳排放减少50%,部分价值链的碳排放强度降低25%; 2050年底之前:实现净零排放(范围1、2、3均实现90%减排)	217
远景	2025年前:实现100%绿电使用; 2028年:实现全价值链的碳中和; 2040年:实现价值链净零排放	N/A
隆基	2020年,联合150家供应商发起《绿色供应链减碳倡议书》; 2022年,发布“供应链绿色伙伴赋能计划”,与供应商伙伴共同建设一个绿色低碳可持续的供应链	N/A
宁德时代	2025年:实现核心运营碳中和; 2035年:实现上游价值链碳中和	292
阿里巴巴	2030年:实现自身运营碳中和,实现上下游价值链碳排放强度减半,实现云计算的碳中和; 2035年前:生态体系较2020年减碳排15亿吨	68
长安汽车	2030年:较2020年供应链降碳30%	N/A
吉利汽车	2025年:单车全生命周期碳排放减少25%以上; 2045年:单车全生命周期实现碳中和	225

资料来源:作者根据相关企业网站、年度报告、2023年《财富》世界500强排行榜榜单等自制。

3.2 中国供应链脱碳实践评价

通过政策标准引导、试点示范推动以及企业自愿减排行动,少数企业在打造绿色供应链的过程中已经意识到碳减排的重要性,主动进行了供应链脱碳布局。但从总体上看,我国开展供应链脱碳实践的企业少之又少,还处于起步阶段。主要存在以下问题:

一是认知水平普遍不够。在碳中和背景下,绿色供应链管理的内容不断丰富,供应链脱碳已经成为绿色供应链管理的新趋势和重点领域,但是由于很多企业对此的认识还远远不够,鲜有企业会关注绿色供应链管理实践发展的新趋势,主动创新供应链管理模式和进行供应链脱碳实践的企业屈指可数。

二是管理基础薄弱。很多打造绿色供应链的核心企业,管理的重点多是一级供应商,很少向二级、三级等上游供应商以及向销售、回收、再利用等下游环节延伸,尚缺乏闭环管理经验,

虽然少数企业已经提出供应链脱碳目标,但是受制于管理能力的“先天不足”,很难将脱碳要求覆盖到整个供应链。

三是缺乏主动布局。当前,新能源汽车、锂电池、光伏、风电等行业的龙头企业在国际中的优势越来越明显,但是所面临的源自低碳的“绿色壁垒”同样不少。纵观这些企业,虽然多数已经或多或少地开展了绿色供应链管理工作,但是绝大多数尚未对原材料、零部件或生产设备等的进口提出碳足迹要求,没能把碳减排压力传导至海外供应商,在全球的供应链脱碳布局上严重缺乏主导性。

3.3 中国供应链脱碳实践完善建议

为提升我国供应链的绿色韧性,针对发达国家企业供应链脱碳布局及其存在的潜在影响,我国应高度重视,及时做好应对。相关建议如下:

一是加强重点行业引导。发达国家在政

府层面提出的产品低碳准入要求,以及在企业层面开展的供应链脱碳布局,加剧了产品在低碳领域的国际竞争,使我国部分外向型行业面临的供应链安全风险显著增加。为维护我国的产业安全,亟需提升相关行业供应链的绿色韧性。

对此,需要在综合考虑发达国家企业供应链脱碳布局对我国影响的基础上,立足我国企业供应链脱碳实践现状以及出口产品遇到的“绿色壁垒”,进行有针对性的政策设计。按照2023年中央经济工作会议提出的“积极稳妥推进碳达峰碳中和,加快打造绿色低碳供应链”的总体要求,建议重点依托工业和信息化部牵头的绿色供应链管理企业推荐工作,商务部牵头的供应链创新与应用试点,生态环境部牵头打造的天津、上海、深圳和东莞等地绿色供应链试点,以及《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》提出的“绿色供应链试点”等工作,率先聚焦新能源汽车、光伏、锂电池、电子电器、纺织服装等产品出口量大的重点行业,引导行业中影响力大、经营实力雄厚、产业链完整、绿色供应链管理基础好的龙头企业开展供应链脱碳布局实践。

二是进行多方面协同推进。供应链脱碳是企业自愿性减排行动,虽然实施主体是企业,但是仅靠企业一己之力,很难将此项工作向前推进。对此,需要进行必要的外部助力,以及开展多方面、多层次、多维度的协同推进。首先,加强政策与法律的协同。在营造制度环境方面,建议发挥好政策的灵活性和法律的稳定性,实现政策和法律的协同实施和及时转化。结合“双碳”目标,在出台供应链脱碳相关政策的同时,还需要强化立法工作,将成熟的政策通过法律制修订转化为法律规定,尤其要完善产品全生命周期管理、产品碳足迹、低碳产品认证、低碳产品采购等方面的法律规定,强化产品全生命周期碳管理,为企业进行供应链脱碳布局提供更为明确和充足的法律政策保障。其次,强化政府、市场、社会组织的协同。在进行政府引导,出台法律政策、制定标准、开展试点的同时,

也需要发挥好市场的作用,通过完善低碳税收、低碳采购、低碳信贷、低碳证书交易等市场化手段,营造出激励企业节能减碳的市场环境,充分调动企业进行供应链脱碳的积极性;此外,还要发挥好行业协会、产业联盟、科研院所、非政府组织(NGO)等的作用,做好企业动员、政策宣贯、培训、咨询和辅导等工作,为企业供应链脱碳实践提供全方位帮扶。再次,强化减污降碳的协同。传统的绿色供应链管理,重点关注领域为污染物减排,在全球碳中和的大趋势下,绿色供应链实践发生了新的变化,越来越多的企业开始关注供应链的碳减排。对此,企业在打造绿色供应链时,有必要充分考虑大气污染物排放与碳排放同根同源以及管制手段类似的特性,加强制度设计协同,进行减污降碳的一体化推进。

三是夯实相关工作基础。当前,我国企业开展供应链脱碳工作的基础较为薄弱,不仅体现在企业实践层面,而且也体现在相关研究、标准体系和数据建设等方面。为调动企业参与,需要率先做好国际动态追踪以及预警工作,并稳步做好数据库建设、建立标准认证体系、设计方法学等,夯实工作基础。首先,做好追踪研究。立足全球供应链脱碳趋势,在追踪国外企业供应链脱碳布局的同时,需要加强对国内企业在已提出零碳供应链管理目标的跨国企业供应链上的分布情况、受到的减排压力及其产生的不利影响进行全面研究,建立预警机制,引导受影响的行业及相关重点企业“由被动变主动”,提前做好自身以及供应链脱碳工作。其次,完善标准和认证体系。率先做好光伏、新能源汽车、锂电池等外向型行业供应链脱碳标准的制定工作,为企业开展供应链脱碳工作提供模式参考;积极引导国内行业协会、科研智库、认证机构等联合国外相关机构,打造产品全生命周期碳排放数据库,并与国外相关数据库进行对标,提升碳排放数据的国际公信力;积极引导企业在公开自身碳排放信息的同时,加强供应链碳排放信息的披露,并开展必要的供应链脱碳信息认证,提升信息公开的公信力,避免出

现供应链的“漂绿”现象。再次,完善方法学。企业自身(范围1和范围2)的碳排放测算相对简单,而供应链上的碳排放(范围3)测算较为复杂,有必要联合国外机构进行供应链碳减排

方法学研究,明确供应链碳排放的边界、测算和统计方法等,逐步形成具有国际公信力的方法学体系。

责任编辑 邓文科

The Decarbonization of Supply Chains in Developed Countries and Policy Responses

MAO Tao¹

(1. Center for International Economic and Technological Cooperation of the Ministry of Industry and Information Technology, Beijing 100846, China)

Abstract: In the context of global carbon neutrality, multinational enterprises in developed countries have proposed decarbonization goals in the supply chains, driving upstream and down stream enterprises to develop their supply chains towards low-carbon or even zero carbon level. This move not only promotes the reshaping of global industrial chains, supply chains, and value chains, but also further intensifies international competition in the low-carbon field, which has a potential impact on manufacturing industries in developing countries, including China, especially this can weaken the resilience of many enterprises' supply chains. In this regard, it is recommended to strengthen synergy between policies and laws, regulatory tools, pollution reduction and carbon reduction, and carry out the construction of carbon footprint databases, standard certification systems, and design methodology. Key guidance should be given to the leading enterprises with operations in international markets to promote the trend of carbon reduction of the upstream and downstream enterprises, thereby enhancing the green resilience of China's supply chain.

Key words: carbon peak; carbon neutrality; supply chain decarbonization; zero carbon supply chain; green supply chain