

全球碳中和趋势下的 “绿色丝绸之路”建设

——中国的路径选择

□ 方 恺 席继轩 李程琳

摘要:“一带一路”倡议取得积极成效,但沿线国家普遍存在碳排放增长迅速、碳泄漏形势严峻、碳达峰挑战各异和碳中和任重道远等现实挑战,气候变化正日益成为制约“一带一路”沿线国家可持续发展的重要因素。从碳中和视角出发,推动建设“绿色丝绸之路”具有重大战略意义。为此,提出如下对策建议:在国家层面加强与“一带一路”沿线国家的绿色低碳合作;在“一带一路”层面推动绿色发展体系建设;在全球层面提出气候治理的“中国方案”。

关键词:碳中和;“一带一路”倡议;绿色丝绸之路

中图分类号:F205; X22 **文献标志码:**A **文章编号:**1007-9092(2022)03-0035-010

DOI:10.15944/j.cnki.33-1010/d.2022.03.006

一、研究背景

当前,新冠肺炎疫情依然肆虐全球,对国际政治经济格局产生了深刻冲击。从生态平衡的角度看,疫情暴发是人与自然关系失衡的结果。经济下滑和疫情防控虽然会使全球碳排放量的上升趋势得到暂时逆转^①,但是践行绿色发展理念、促进社会低碳转型、加强国际气候合作才是应对气候变化的长久之策。在此背景下,推动世界经济绿色复苏逐渐成为国际共识。中国作为世界最大的发展中国家和温室气体排放国,理应在应对气候变化、引领气候治理上作出表率。党的十八大以来,中国将

收稿日期:2022-01-11

作者简介:方恺,荷兰莱顿大学环境管理学博士,浙江大学公共管理学院研究员、博士生导师,国家“万人计划”青年拔尖人才;席继轩,浙江大学公共管理学院硕士研究生;李程琳(通信作者),浙江大学公共管理学院科研助理。

基金项目:国家社科基金重大项目“推动共建‘一带一路’高质量发展机制研究”(编号:22ZDA061);国家自然科学基金面上项目“基于环境足迹视角的‘一带一路’地区可持续发展目标实现路径研究”(编号:72074193);中央高校基本科研业务费专项资金。

^① Liu Z., Ciaia P., Deng Z., et al., “Near-real-time Monitoring of Global CO₂ Emissions Reveals the Effects of the COVID-19 Pandemic”, *Nature Communications*, vol. 11, no. 1(2020), p. 5172.

生态文明理念和美丽中国建设纳入国家总体战略布局,坚持走生态优先、绿色低碳的可持续发展道路^①。

“一带一路”倡议自2013年提出以来,受到沿线国家和国际社会的高度关注,为推动全球治理提供了中国路径和中国方案,也为如期实现联合国《2030年可持续发展议程》和《巴黎协定》增添了新动力^②。习近平主席早在2016年便呼吁各国携手打造“绿色丝绸之路”^③,中国官方部门相继印发相关政策文件(表1),绿色作为“一带一路”倡议的底色日益突出。

尽管如此,“一带一路”沿线国家大部分仍处于工业化、城镇化初级阶段,碳排放保持较快增长,碳达峰碳中和难度较大。与此同时,该地区多数可持续发展目标尚未实现,不少国家位于生态环境脆弱地区,环境足迹已超过其对应承载边界,环境可持续性普遍较低^④。这不仅表明“一带一路”倡议在实践过程中存在绿色发展理念落实不到位的问题,也表明相关理论研究滞后于实践探索,亟需从全球碳中和的大趋势入手,深入分析“绿色丝绸之路”建设面临的挑战,从学理上提出应对气候变化的系统性行动措施,激发携手克服疫情危机和实现可持续发展的巨大潜能。为此,本文第二部分探讨了“一带一路”沿线国家碳排放的主要特征及其原因;第三部分基于当前面临的挑战,从中国、“一带一路”和全球三个层面提出“绿色丝绸之路”建设的重点任务和实现途径;第四部分总结主要研究发现。

表1 “绿色丝绸之路”相关政策文件

时间	文件名称	印发(发布)单位	主要内容
2015年3月	《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》	国家发展改革委、外交部、商务部	在投资贸易中突出生态文明理念,加强生态环境、生物多样性和应对气候变化合作,共建“绿色丝绸之路”
2016年11月	《“十三五”生态环境保护规划》	国务院	设置了关于推进“一带一路”绿色化建设的章节,统筹规划未来五年“一带一路”生态环保总体工作
2017年5月	《关于推进绿色“一带一路”建设的指导意见》《“一带一路”生态环境保护合作规划》	前者为环境保护部、外交部、国家发展改革委、商务部;后者为环境保护部	前者明确了“绿色丝绸之路”建设的总体思路;后者制定了具体规划目标与六大重点任务
2017年12月	《标准联通共建“一带一路”行动计划(2018-2020年)》	国家标准委员会	紧扣提高与“一带一路”相关国家标准体系兼容性的主线,部署了九大重点任务,其中之一是加强节能环保标准化合作,服务“绿色丝绸之路”建设
2019年4月	《共建“一带一路”倡议:进展、贡献与展望》	推进“一带一路”建设工作领导小组办公室	全方位回顾五年多来共建“一带一路”的历程,开展与沿线国家的生态环境保护合作,倡导与更多国家签署“绿色丝绸之路”合作建设协议
2022年3月	《关于推进共建“一带一路”绿色发展的意见》	国家发展改革委、外交部、生态环境部、商务部	加强与“一带一路”沿线国家在绿色基础设施、绿色能源、绿色交通、绿色贸易等重点领域的合作

① 《习近平出席领导人气候峰会并发表重要讲话》,《人民日报》,2021年4月23日第1版。

② 《“一带一路”有利<2030年可持续发展议程>的实现》,2018年10月15日, <http://world.people.com.cn/n1/2018/1015/c1002-30342362.html>。

③ 《携手共创丝绸之路新辉煌》,《人民日报》,2016年6月23日第2版。

④ 方恺、许安琪、何坚坚、方创琳、刘庆燕:《“一带一路”沿线国家可持续发展综合评估及分区分管》,《科学通报》,2021年第19期。

二、“一带一路”沿线国家碳排放特征及其原因

(一) 碳排放增长迅速

“一带一路”沿线国家碳排放增长迅速,65个沿线国家的碳排放量从1992年的93.7亿吨增长到2020年的211.3亿吨,年均增长4.5%,占全球碳排放的比重由1992年的44.2%上升到2020年的60.7%^①。2020年,在全球十大碳排放国中,“一带一路”沿线国家占据5个,分别为中国、印度、俄罗斯、伊朗、印度尼西亚,它们的碳排放量占“一带一路”区域的75.8%。人均碳排放较高的地区主要集中在西亚国家,其中卡塔尔的人均碳排放量高达30.7吨,居全球首位,科威特、阿联酋、沙特阿拉伯、哈萨克斯坦的人均碳排放也均超过10吨,远远高于全球4.5吨的人均水平。东南亚、南亚、西亚、北非地区的碳排放总量较大且保持持续增长态势,中亚国家碳排放总量较小,但呈增长态势。由此可见,碳排放迅速增长已成为“一带一路”区域不容忽视的重要问题。

经济发展被认为是导致碳排放增长的首要因素。Safi等通过研究中国、印度等7个新兴经济体,发现经济增长在短期和长期内都会促进碳排放的增长^②;Ridzuan等通过研究揭示了经济增长与碳排放呈现倒U型关系^③;Rauf等则认为这种倒U型关系仅适用于发达国家经济体^④。2019年,“一带一路”沿线65个国家(数据缺失除外)GDP总量为28.8万亿美元,占世界GDP的比重为32.8%^⑤,其中中国和印度两国2019年经济总量占沿线国家总量的59.3%,东南亚国家近20年GDP平均增速达5.1%,西亚国家凭借油气出口也实现了经济较快发展。对于多数国家而言,GDP与碳排放的倒U型拐点尚未到来,未来碳排放量仍将持续较快增长。

能源消费对于碳排放亦具有正向效应,化石能源依赖是导致“一带一路”沿线国家碳排放增长的重要因素^⑥。总的来看,“一带一路”沿线国家的能源消费结构以化石能源为主,2018年占一次能源的比重高达86.8%^⑦。碳排放量最高的中国、印度、俄罗斯三国,化石能源占比均达到85%以上。伊朗、伊拉克、沙特、阿联酋等国的化石能源消费比例更是高达90%以上。印度尼西亚、泰国、马来西亚、新加坡等国的能源消费以石油和天然气为主,可再生能源仍处于初步开发利用阶段,目前仅能满足约15%的能源需求^⑧。随着能源需求持续增加,大多数沿线国家的碳排放将保持持续增长态势。

人口规模和城镇化水平也会直接促使碳排放增长^⑨。例如,南亚和东南亚不仅人口基数庞大,而且保持着较高的增长率,人口的大量增加催生了对能源增量的需求,从而进一步拉动碳排放增长。“一带一路”沿线五大碳排放国中,其中有4个人口规模位列全球前十^⑩。此外,Muhammad等研究发

① 数据来源于Global Carbon Atlas,本段后同。

② Safi A., Chen Y., Wahab S., et al., “Financial Instability and Consumption-based Carbon Emission in E-7 Countries: The Role of Trade and Economic Growth”, *Sustainable Production and Consumption*, vol. 27(2021), pp. 383-391.

③ Ridzuan N. H. A. M., Marwan N. F., Khalid N., et al., “Effects of Agriculture, Renewable Energy, and Economic Growth on Carbon Dioxide Emissions: Evidence of the Environmental Kuznets Curve”, *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 160(2020), p. 104879.

④ Rauf A., Liu X., Amin W., et al., “Testing EKC Hypothesis with Energy and Sustainable Development Challenges: a Fresh Evidence from Belt and Road Initiative Economies”, *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 25(2018), pp. 32066-32080.

⑤ 数据来源于世界银行(World Bank),本段后同。

⑥ Shakib M., Hou Y., Rauf A., et al., “Revisiting the Energy-economy-environment Relationships for Attaining Environmental Sustainability: Evidence from Belt and Road Initiative Countries”, *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29(2022), pp. 3808-3825.

⑦ 数据来源于《BP世界能源统计年鉴2019》,本段后同。

⑧ 数据来源于国际能源署(IEA)发布的《东南亚能源展望2019》。

⑨ 傅京燕、司秀梅:《“一带一路”沿线国家碳排放驱动因素、减排贡献与潜力》,《热带地理》,2017年第1期。

⑩ 数据来源于世界银行(World Bank)。

现,城镇化导致基础设施的建设和运营,因而与碳排放在“一带一路”区域呈现倒U型关系^①,而除西亚部分国家(如卡塔尔、科威特、阿联酋等)和新加坡的城镇化水平较高外,大多数沿线国家处于城镇化加速发展阶段,尤其是南亚地区,2020年城镇化率不足40%^②,城镇化与碳排放的倒U型拐点同样尚未到来。

(二)碳泄漏形势严峻

随着全球价值链分工合作不断深化,日益频仍的国际贸易会以隐含碳的形式催生大量碳排放,并在进口和出口两个方向出现失衡,进而导致进口国通过商品贸易将环境成本转嫁给出口国的情况,即发生碳泄漏现象^③。

从“一带一路”区域内的隐含碳流动看,2015年隐含碳净出口最多的3个国家依次是中国、俄罗斯、印度。其中,中国的隐含碳排放主要流入南亚、东南亚地区,如印度、泰国、新加坡、越南等国;俄罗斯的隐含碳排放主要流入中国、中东欧和西亚北非地区;印度的隐含碳排放主要流入南亚、西亚北非地区^④。新加坡是最大的隐含碳排放净进口国,其隐含碳排放主要来自中国、马来西亚、印度尼西亚和印度等国^⑤。

从“一带一路”沿线国家与域外国家的隐含碳流动看,美国、西欧和日韩在“一带一路”沿线国家的碳排放中所占消费比例高达30%^⑥。其中,中国、南亚和东南亚是隐含碳主要流出地,美国、英国、法国、日本、德国等国则是主要流入地。以中国出口贸易为例,美国、欧盟、日本消费分别占中国出口贸易隐含碳排放的24%、25%、10%^⑦。由此可见,“一带一路”沿线国家产生的碳排放中,有相当一部分是为了满足域外发达国家的最终消费需求,“一带一路”区域已成为全球主要的碳泄漏汇。

全球化加深了各国之间的经济联系,国际贸易规模不断增长,进而导致了碳泄漏。从“一带一路”区域内看,贸易均衡关系和进出口行业结构是重要的影响因素^⑧。以中国和印度为例,中国自2009年起已成为世界第一大货物出口国,出口结构中机电产品和劳动密集型产品(如服装纺织、玩具等)占比高达77.1%^⑨,高碳产品的出口使中国成为主要的碳泄漏汇;印度作为贸易大国近年来货物进出口总额不断增长,进口商品主要以石油、天然气、铁矿石等化工原料为主,出口商品以矿产品、化工产品、贵金属制品等高碳制成品为主,相比于原材料开采,加工过程产生的碳排放更多,从而使印度成为另一重要的碳泄漏汇。俄罗斯作为全球最重要的能源供应国之一,能源产品出口一直是其财政收入的重要组成部分^⑩,因而也是重要的碳泄漏汇。

① Muhammad S., Long X., Salman M., et al., “Effect of Urbanization and International Trade on CO2 Emissions Across 65 Belt and Road Initiative Countries”, *Energy*, vol. 196(2020), p. 117102.

② 数据来源于世界银行(World Bank)。

③ Lu Q., Fang K., Heijungs R., et al., “Imbalance and Drivers of Carbon Emissions Embodied in Trade Along the Belt and Road Initiative”, *Applied Energy*, vol. 196(2020), p. 117102.

④ Lu Q., Fang K., Heijungs R., et al., “Imbalance and Drivers of Carbon Emissions Embodied in Trade Along the Belt and Road Initiative”, *Applied Energy*, vol. 196(2020), p. 117102.

⑤ Fang K., Wang S., He J., et al., “Mapping the Environmental Footprints of Nations Partnering the Belt and Road Initiative”, *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 164(2021), p. 105068.

⑥ Han M., Yao Q., Liu W., et al., “Tracking Embodied Carbon Flows in the Belt and Road Regions”, *Journal of Geographical Sciences*, vol. 28, no. 9(2018), pp. 1263-1274.

⑦ Liu Z., Davis S., Feng K., et al., “Targeted Opportunities to Address the Climate-trade Dilemma in China”, *Nature Climate Change*, vol. 6(2016), pp. 201-206.

⑧ 刘俊伶、王克、邹曦:《中国贸易隐含碳净出口的流向及原因分析》,《资源科学》,2014年第5期。

⑨ 数据来源于海关总署官网。

⑩ 《中俄能源合作走向深入》,2022年2月7日, <https://finance.sina.com.cn/roll/2022-02-07/doc-ikyakumy4699023.shtml>。

从“一带一路”沿线国家与域外国家看,各国的价值链参与水平通过规模和结构效应对碳排放产生影响,价值链水平的提升将通过减少出口规模和降低制造业在 GDP 中的比重促进碳排放降低^①。美国、西欧等发达国家由于具备技术和资本优势,出口主要以中高端制造业和服务业为主,处于价值链的中高端;而“一带一路”沿线国家大多以能源密集型和劳动力密集型产品出口为主,处于价值链的中低端,因而往往成为碳泄漏汇。此外,受发达国家环境规制和产业政策的影响,其中低端制造业逐渐向发展中国家转移,进一步加剧了“一带一路”区域的碳泄漏状况。

(三) 碳达峰挑战各异

碳达峰是指某地区的碳排放峰值在近年达到最高水平并形成稳定趋势,达峰后的平台期内允许出现碳排放回升情况,但不能超过峰值^②。以此为判断标准,“一带一路”沿线有 24 个国家在 1990-2019 年间显现达峰迹象^③,主要集中在中东欧国家。其中,俄罗斯、阿塞拜疆、塞浦路斯、保加利亚、罗马尼亚、匈牙利等国在实现碳达峰后进入平台期;格鲁吉亚、吉尔吉斯斯坦、亚美尼亚、捷克、爱沙尼亚等国在碳达峰后呈现显著下降趋势。然而,仍有近三分之二的沿线国家尚未实现碳达峰。其中,中国、巴基斯坦、越南等国处于经济快速增长期,能源消耗和需求量大,碳排放量持续上升,尚未实现达峰;波黑、马其顿等国的碳排放量呈现波浪式变化,未见明显达峰迹象;塔吉克斯坦的碳排放量在历经急剧下降后又稳步回升,是否达峰尚不明确。

在已经实现碳达峰的国家中,二氧化碳排放与经济增长均表现为脱钩关系。罗马尼亚、吉尔吉斯斯坦和爱沙尼亚等国呈现强脱钩状态,二氧化碳排放随 GDP 增长而下降;俄罗斯、阿塞拜疆、格鲁吉亚和亚美尼亚等国呈现弱脱钩状态,二氧化碳增长慢于 GDP 增长速度,其中俄罗斯属于自然达峰型,其达峰路径受减排政策影响较小;波兰、罗马尼亚等国属于经济衰退型,受东欧剧变和苏联解体等因素影响,其经济增速放缓或衰退导致碳排放下降而实现碳达峰^④。

在尚未实现碳达峰的国家中,中国、巴基斯坦等国的二氧化碳排放虽然呈现持续增长态势,但与经济增长呈现弱脱钩关系,具有一定达峰潜力^⑤,且以中国为代表的后发国家属于政策达峰型,即通过超前提出强有力的达峰目标和行动方案,以政策驱动尽快实现碳达峰^⑥;以塔吉克斯坦、越南为代表的中低收入国家仍处于快速工业化、城镇化进程中,更多关注经济发展而非温室气体减排^⑦,短期内达峰可能性较低。

(四) 碳中和任重道远

中国从 2030 年碳达峰到 2060 年碳中和仅有 30 年时间,而欧盟 27 国作为整体早在 1990 年已经实现碳达峰,但其承诺的碳中和时间为 2050 年,两者间隔 60 年,可见实现碳中和对中国而言任务更为艰巨^⑧,对多数“一带一路”沿线国家亦是如此。尽管如此,“一带一路”区域内已有 26 个国家提出

① Shi Q., Zhao Y., Qian Z., et al., “Global Value Chains Participation and Carbon Emissions: Evidence From Belt and Road Countries”, *Applied Energy*, vol. 310(2022), p. 118505.

② 张立、谢紫璇、曹丽斌、吴琼、蔡博峰:《中国城市碳达峰评估方法初探》,《环境工程》,2020 年第 11 期。

③ 数据来源于国际能源署(IEA)官网。

④ 邬娜、傅泽强、王艳华、何川、封强:《“一带一路”沿线国家碳排放 EKC 检验及脱钩关系分析》,《环境工程技术学报》,2018 年第 6 期。

⑤ 邬娜、傅泽强、王艳华、何川、封强:《“一带一路”沿线国家碳排放 EKC 检验及脱钩关系分析》,《环境工程技术学报》,2018 年第 6 期。

⑥ 庄贵阳、窦晓铭、魏鸣昕:《碳达峰碳中和的学理阐释与路径分析》,《兰州大学学报》(社会科学版),2022 年第 1 期。

⑦ Muhammad S., Long X., Salman M., et al., “Effect of Urbanization and International Trade on CO2 Emissions Across 65 Belt and Road Initiative Countries”, *Energy*, vol. 196(2020), p. 117102.

⑧ 方恺、李程琳:《浙江争创应对气候变化“重要窗口”的机遇与路径》,《浙江工商大学学报》,2021 年第 5 期。

了碳中和目标,包括:1个国家已实现碳中和(不丹),1个国家已立法保障碳中和(匈牙利),3个国家已政策宣示碳中和(中国、新加坡、斯洛文尼亚),21个国家的碳中和目标尚在讨论酝酿中^①。

究其原因,一方面是由于“一带一路”沿线国家大多缺乏明确的碳中和目标约束。将碳中和目标写入法律是约束力最强的目标形式^②,政策宣示虽然代表官方行为,但法律约束力较弱。此外,已立法或政策宣示国家对碳中和的内涵界定不尽一致,存在气候中和、碳中和、净零碳排放和净零排放等不同称谓^③。如斯洛伐克表述为气候中和,不仅考虑温室气体排放和消除的平衡,而且考虑人类活动产生的区域或局部的地球物理效应;新加坡表述为净零排放,努力实现温室气体排放量与吸收量的平衡。另一方面是由于不少“一带一路”沿线国家处于干旱和半干旱地区,森林覆盖率较低,生态碳汇容量十分有限。即便在一些植被较好的地区,林业碳汇市场也因缺乏良好的商业开发模式和政策支持而进展缓慢。此外,受技术和资金等因素限制,“一带一路”区域尚未围绕负排放技术开展大规模研发和产业布局,目前仅有中国、沙特阿拉伯、阿联酋、卡塔尔4个国家试点运营个别碳捕集、利用和封存(CCUS)商业项目^④,每年的捕集量远远小于该地区的排放量。

三、面向碳中和的“绿色丝绸之路”建设路径

(一) 中国层面:深化与沿线国家的绿色低碳合作

1. 推动可再生能源合作。发展可再生能源对于减缓气候变化、改善能源结构、保障能源安全具有重要意义。中国是可再生能源大国,太阳能、风能、水能发电装机容量常年保持世界首位,形成了较为完备的可再生能源产业体系,水电、光伏发电和风电技术均处于世界前列,可再生能源产能投资规模连续10年居于世界首位^⑤。2020年,在中国对“一带一路”沿线国家能源投资中,可再生能源占比首次超过化石能源^⑥。2021年,习近平主席在出席第七十六届联合国大会一般性辩论时,代表中国政府宣布不再新建境外煤电项目。

“一带一路”区域可再生能源丰富^⑦,中国与沿线国家在可再生能源开发利用方面具有广阔的合作前景。分区域看,东南亚和南亚国家拥有丰富的太阳能、风能、水能、地热能资源,但受制于经济、技术、文化等因素的限制,可再生能源开发利用程度低,中国与该地区应围绕高比例可再生能源电力系统、可再生能源技术创新、标准体系互认等方面开展务实合作。中亚和西亚国家太阳能和风能资源丰富,近年来陆续颁布了一系列政策激励措施,为可再生能源合作提供了契机。例如,中国与哈萨克斯坦合资建设的中亚最大风电项目——扎纳塔斯100兆瓦风电项目建成投产^⑧,每年可发电约3.5亿千瓦时^⑨。中东欧国家大多掌握较为先进的风电和光伏发电技术,近年来能源结构持续优化,2019年可再生能源占比达24.2%^⑩,中国应充分用好“16+1”对话机制,将与中东欧国家合作作为“绿色丝绸之路”建设新的增长点,共同打造高质量可再生能源项目。

① 数据来源于 Climate News 网站。

② 现代院能源安全研究中心课题组、赵宏图:《国际碳中和发展态势及前景》,《现代国际关系》,2022年第2期。

③ 邓旭、谢俊、滕飞:《何谓“碳中和”》,《气候变化研究进展》,2021年第1期。

④ 栗楠、周朝阳、司纪朋、李江华:《国内外CCUS发展对比分析与启示建议》,《中国电力企业管理》,2021年第34期。

⑤ United Nations Environment Programme, *Global Trends in Renewable Energy Investment 2019*, United Nations Environment Programme, 2019.

⑥ 《可再生能源成“一带一路”能源合作主力军》,《中国环境报》,2021年8月26日第3版。

⑦ 王敏:《“一带一路”能源战略合作研究》,《经济研究参考》,2016年第22期。

⑧ 《中亚最大风电场助力哈萨克斯坦新能源布局》,2021年6月15日, http://news.china.com.cn/2021-06/15/content_77567692.htm。

⑨ 中国新能源海外发展联盟:《“一带一路”可再生能源发展合作路径及其促进机制研究》,2019年4月。

⑩ 《中国与中东欧清洁能源合作空间巨大》,《中国能源报》,2020年9月28日第2版。

2. 加大碳汇合作。“基于自然的解决方案”在2019年9月联合国纽约峰会后成为应对气候变化国际社会关注的新热点。自然生态系统深度参与地球碳循环,其固碳作用对于能否实现碳中和至关重要。中国和“一带一路”沿线国家在碳汇合作方面前景广阔。例如,中国和东盟(主要为东南亚国家)拥有全球33%的红树林^①,其强大的碳汇功能在减缓气候变化上起着重要作用,中国应与东盟国家加强红树林资源保护和生态修复,增加碳汇储量,提升生态服务功能。中国应率先开展对各类生态碳汇本底和开发潜力的调查,研究制定国际接轨的森林、草地和海洋碳汇监测体系和核算标准,同时加强新型碳汇监测技术和监测设施的研发与应用,探索与沿线国家共建“一带一路”区域生态碳汇数据共享平台,为深化碳汇监测和保护、建立健全碳汇交易体系提供基础信息。CCUS技术是未来实现大规模碳减排的重要手段。截至2021年6月,中国已投入运行和建设中的CCUS示范项目达49个,年捕集能力达300万吨左右^②。“一带一路”沿线国家丰富的油气资源为推广CCUS技术提供了良好条件,但目前只有前述4个国家小规模运营CCUS商业项目,越南、菲律宾、泰国、印度、埃及仍处于CCUS项目论证阶段,其余大部分国家尚未开展CCUS项目的投资布局^③。中国应发挥在CCUS技术上的比较优势,借助丝路基金、中国-欧亚合作基金等专项资金共建CCUS实验室和科技产业园区,通过亚洲基础设施投资银行、“一带一路”绿色发展国际联盟等平台为沿线国家开展CCUS技术合作转移和推广应用提供资金与渠道支持。

3. 深化碳市场合作。碳市场是利用市场机制控制温室气体排放、推动绿色低碳发展的重要政策工具^④。中国于2021年建成了全球最大的碳排放权交易市场,并建立了温室气体自愿减排交易机制,以实际行动兑现碳达峰碳中和的国际承诺^⑤。目前“一带一路”沿线国家中,除中国、印度和哈萨克斯坦外,绝大多数国家的碳市场仍处于空白或起步阶段。研究表明,俄罗斯以及新加坡、泰国、越南、马来西亚、印度尼西亚等东南亚国家具备较好的碳市场建设条件^⑥。中国在碳市场建设中积累了不少经验,可以为“一带一路”沿线国家提供参考和借鉴。中国应与已初步建立碳市场的国家加快碳排放核算体系和市场监管交易规则的有机衔接^⑦,探索引入相关国家的碳减排项目用于国内企业的碳市场履约,推动“一带一路”区域实现碳配额和核证减排量互认。此外,要围绕碳市场学科建设和人才培养开展合作,举办碳市场经验交流会,邀请“一带一路”沿线国家政府官员、专家学者、企业家代表就建立区域一体化碳市场等问题进行深入研讨,为沿线国家加快建设碳市场提供智力和人才支撑。

4. 加快绿色投融资合作。加强基础设施建设是中国与“一带一路”沿线国家合作的重要内容。在碳中和背景下,提升绿色投资和绿色金融水平意义重大。中国目前已成为全球最大的绿色信贷市场、第二大绿色债券市场^⑧。截至2019年,中国的金融机构已为“一带一路”沿线国家提供了4400亿美元的资金支持^⑨,其中包括发行60亿美元的绿色金融债券。总的来看,“一带一路”沿线国家基础设施

① 《中国-东盟红树林保护倡议正式发布》,2021年9月28日,<http://yn.people.com.cn/n2/2021/0928/c378439-34934754.html>。

② 黄晶、马乔、史明威、彭雪婷、张贤:《碳中和视角下CCUS技术发展进程及对策建议》,《环境影响评价》,2022年第1期。

③ 孙丽丽、崔惠娟、葛全胜:《“一带一路”沿线主要国家碳捕集、利用和封存潜力与前景研究》,《气候变化研究进展》,2020年第5期。

④ Fang K., Zhang Q., Song J., “How Can National ETS Affect Carbon Emissions and Abatement Costs? Evidence From the Dual Goals Proposed by China’s NDCs”, *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 171(2021), p.105638.

⑤ 张希良、张达、余润心:《中国特色全国碳市场设计理论与实践》,《管理世界》,2021年第8期。

⑥ “一带一路”绿色发展国际联盟:《“一带一路”碳市场机制研究》,2020年12月。

⑦ 杨大鹏、王树堂、李运航:《“一带一路”国家和地区开展碳市场链接的设想与展望》,《中华环境》,2021年第12期。

⑧ 刘世伟:《金融机构助力“一带一路”绿色发展》,《中国金融》,2021年第22期。

⑨ 《金融机构为“一带一路”建设提供超4400亿美元》,2019年4月26日,http://finance.ce.cn/bank12/scroll/201904/26/t20190426_31945681.shtml。

建设水平较低,能源消费中化石燃料还占有相当大的比重,开展绿色投融资合作不仅可以为沿线国家发展基础设施提供充足的资金来源,而且有助于控制和减少碳排放水平。针对沿线国家普遍存在绿色投资规模小、绿色金融标准不完善、环境信息透明度低等问题,中国应采取多种措施加大对绿色投融资力度。一是建立多元化、市场化的投融资体系。中国的开发性金融机构在当前的“一带一路”投融资体系中占有主导地位,主体较为单一,未来应逐步推进金融机构和金融服务的网络化布局,加强与沿线国家的金融机构互设、金融服务对接^①,聚合沿线国家的资本力量拓宽资金来源,适度引入商业和社会资本参与其中。二是不断完善绿色投资原则和标准。2018年,中国金融学会绿色金融专业委员会与伦敦金融城共同发布《“一带一路”绿色投资原则》(GIP),制定了包括公司治理、项目管理、绿色金融工具运用等7条倡议。截至2021年,已有40余家来自中国、“一带一路”沿线国家和发达国家的金融机构签署了GIP^②,为中国和国际金融机构参与绿色金融合作提供了遵循,未来应推动更多机构签署并落实GIP,从投融资前端引导资金流入绿色低碳产业。三是不断完善环境信息披露制度。基础设施建设和运营是“一带一路”区域碳排放的重要来源,因此应加大沿线国家重点企业环境信息的披露力度,建立企业绿色金融发展数据库,便于金融机构及时掌握企业的能耗和碳排放等数据信息,进而对其绿色发展能力展开科学评估,作为绿色投融资重要的参考依据。

(二)“一带一路”层面:加强绿色发展体系建设

1. 建立统一规范的碳排放监测核算体系。科学编制碳排放清单是准确研判碳排放变化趋势、有效开展碳减排工作的前提。因此,亟须建立统一规范的国际碳排放监测核算体系。为此,有必要成立“一带一路”区域碳排放核算标准化委员会,由沿线各国的权威专家学者担任委员,研讨制定地区、行业、企业等层面的碳排放监测核算标准。在此基础上构建“一带一路”区域碳排放数据库,促进沿线国家之间数据信息集成共享。此外,目前国际上主要以生产端碳排放监测核算为主,无法反映因隐含碳流动而导致的碳排放责任转移问题。而在消费端核算体系下,隐含碳净进口越多的地区,基于消费端的碳排放就会越大,其承担的碳减排责任也会相应增加^③。美国、西欧和日韩作为“一带一路”区域隐含碳的主要流入地,采用消费端核算更能表征其碳排放责任,可以体现经济全球化下的环境公平性原则。

2. 依据各国实际提出差别化减排路径。根据排放强度与能源结构差异,可将“一带一路”沿线国家分为4类(图1)。第一类为强度高-结构优的国家(如中国、塞尔维亚、保加利亚等),此类国家碳排放强度高,但可再生能源占比高于全球平均水平,应持续推进结构性减排,逐步提高可再生能源在能源消费结构中的比重,并且加大对可再生能源开采、存储、转化技术的攻关力度,通过制定政策和法律的形式加强对绿色低碳发展的规范和引导,逐步向制度性减排转型;第二类为强度高-结构差的国家(如哈萨克斯坦、土库曼斯坦、伊拉克等),此类国家碳排放强度高,可再生能源占比低于全球平均水平,减排潜力有待挖掘,应以技术性减排为支撑,大力发展结构性减排,加快绿色技术和能源清洁利用技术的研发力度,开展绿色能源合作,大力推动产业绿色转型升级步伐;第三类为强度低-结构差的国家(如新加坡、孟加拉国、匈牙利、立陶宛等),此类国家排放强度低,可再生能源占比也低于全球平均水平,应以结构性减排为重点,加强对工业绿色化、产业生态化改造关键技术的研发从而支撑高耗能产业的转型升级,并重点做好交通、建筑、制造业等重点行业的节能降碳;第四类为强度低-结构优的国家(如巴基斯坦、斯里兰卡、柬埔寨等),此类国家排放强度低,且可再生能源占比高于全球平均水

① 周小川:《共商共建“一带一路”投融资合作体系》,《中国金融》,2017年第9期。

② 中国人民银行国际司课题组:《以绿色金融合作支持“一带一路”建设》,《中国金融》,2021年第22期。

③ 钟章奇、姜磊、何凌云、王铮、柏玲:《基于消费责任制的碳排放核算及全球环境压力》,《地理学报》,2018年第3期。

平,应制定可再生能源利用、循环经济发展等方面的政策体系,向制度性减排迈进。

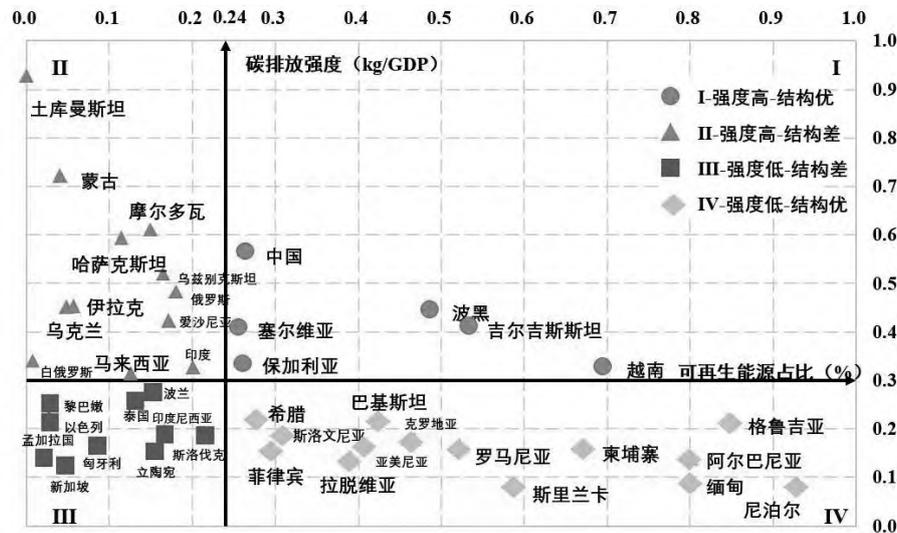


图1 “一带一路”主要国家的排放强度与能源结构分类

3. 提高碳泄漏风险防范化解能力。“一带一路”沿线国家隐含碳排放流动增加了商品净出口国的碳排放压力,应采取有力措施提高对碳泄漏热点地区和热点行业的监测与预警能力:一是针对“引进来”企业,应综合运用产业、土地、税收等政策工具提高环保准入门槛,降低高能耗产业转移给本国生态环境带来的不利影响,建立企业碳排放信用制度,加强对企业低碳生产行为的引导与规范;二是针对“走出去”企业,应加大支持服务和监管力度,为企业充分了解投资目的国的相关法律法规和绿色门槛提供便利,建立碳密集型企业跨国转移预警制度,对行业和产品类别的最高排放水平设置上线,避免因企业盲目追求利润最大化而损害国家形象;三是建立项目动态分级分类管理体系,借助环境影响评价等手段客观评估其潜在影响,据此建立正面和负面项目清单,并根据实际情况对项目环境影响进行动态评估,为“一带一路”沿线国家切实防范化解碳泄漏提供科学指引^①。

(三) 全球层面:提出气候治理的“中国方案”

1. 以“人类命运共同体”理念推动全球气候治理体系建设。在中国积极参与和引领应对气候变化国际合作的今天^②,以“人类命运共同体”理念推动构建公平合理、合作共赢的全球气候治理体系意义重大,应作为“绿色丝绸之路”建设不可或缺的组成部分,有助于中国掌握国际话语权、展现大国责任和担当。第一,应倡导将“人类命运共同体”理念嵌入全球气候治理体系建设。共同利益是各国共筑“人类命运共同体”的内生动力^③,而应对气候变化是连接全人类命运的重要纽带,理应成为“人类命运共同体”理念的核心议题之一。第二,中国在国际气候谈判中可以成为发达国家与发展中国家之间沟通联系的桥梁^④:一方面,呼吁发达国家为发展中国家提供更多资金援助和绿色技术支持;另一方面,以身作则倡导发展中国家坚定遵循《联合国气候变化框架公约》和《巴黎协定》的目标、任务和原则,积极落实和更新国家自主贡献目标。第三,系统总结中国在履行《巴黎协定》和《联合国2030年可持续发展议程》过程中的贡献与成就,向世界宣传展现中国在生态文明和“绿色丝绸之路”建设中取

① “一带一路”绿色发展国际联盟:《“一带一路”项目绿色发展指南》基线研究报告,2020年12月。

② 王海林、黄晓丹、何建坤:《全球气候治理若干关键问题及对策》,《中国人口·资源与环境》,2020年第11期。

③ 刘雪莲、夏海洋:《以共同利益推进人类命运共同体的构建》,《吉林大学社会科学学报》,2022年第1期。

④ 韩德睿:《人类命运共同体和全球气候治理的互动关系探究》,《复旦国际关系评论》,2021年第2期。

得的成就,用国际通用语言提出气候治理的“中国方案”^①。

2. 加强“一带一路”倡议与全球发展倡议的有效衔接。2021年9月,习近平主席在第七十六届联合国大会一般性辩论时郑重提出全球发展倡议,呼吁国际社会加快落实《联合国2030年可持续发展议程》,推动实现更加强劲、绿色、健康的全球发展^②。全球发展倡议和“一带一路”倡议是中国向国际社会提供的两大重要公共产品,前者为后者高质量发展提供了重大机遇,而后者又为促进前者实施提供了重要的实践平台和经验积累。深入推进两项倡议的有效衔接,可以为“绿色丝绸之路”建设提供有力的机制保障。为此,一是以区域发展战略对接为重点,推动“一带一路”倡议与俄罗斯“欧亚经济联盟”、欧盟“容克计划”等其他区域发展战略有机嵌入全球发展倡议。二是以重点领域合作为基础。在能源方面,扩大新能源跨国投资,加大南南合作中新能源的开发力度,促进绿色技术研发和转移共享;在贸易方面,加强国际绿色贸易合作,建立绿色产品标准与认证体系,扩大绿色低碳产品全球供给;在交通方面,加大对绿色交通技术的研发攻关力度,全方位推进新能源汽车技术研发和标准互认。三是以高能级平台建设为载体,构建全球、区域和次区域等各层面的气候治理协调机制,加强政策、规则、标准等方面共商共享,发掘更多全球发展倡议框架下“绿色丝绸之路”建设的利益相通点,推动更多绿色低碳发展和社会民生项目落地。

四、结语

顺应全球碳中和浪潮,积极建设“绿色丝绸之路”,是践行“一带一路”倡议的重大战略选择。然而“一带一路”沿线国家普遍存在碳排放增长迅速、碳泄漏形势严峻、碳达峰挑战各异、碳中和任重道远等现实挑战。鉴于此,当前应着力从中国、“一带一路”、全球三个层面协同推进“绿色丝绸之路”建设。在中国层面,加强与沿线国家在可再生能源、碳汇、碳市场和绿色投融资等领域合作;在“一带一路”层面,通过统一碳排放监测核算标准、提出差别化减排路径、提高碳泄漏风险防范化解能力等措施推动绿色发展体系建设;在全球层面,以“人类命运共同体”理念引领全球气候治理体系建设,加强“一带一路”倡议与全球发展倡议的有效衔接。总之,中国须以建设“绿色丝绸之路”为契机,推动碳达峰碳中和战略与全球气候治理体系有机融合,让中国理念和中国方案更好地造福世界。□

(责任编辑:石洪斌)

^① 诸大建:《用国际可持续发展研究的新成果和通用语言解读生态文明》,《中国环境管理》,2019年第3期。

^② 《习近平出席第七十六届联合国大会一般性辩论并发表重要讲话》,《人民日报》,2021年9月22日第1版。

A Study of the Coordinated Development of Energy Supplies and the Demand for Carbon Neutrality..... **Lin Boqiang, Zhan Yanhong, and Sun Chuanwang**(24)

Abstract: Building a low-carbon and efficient energy system is the key driver for realizing carbon neutrality in China. The long-term requirement of green development has injected new connotations into the coordinated development of the energy system. The coordinated development of energy supplies and the demand for carbon neutrality consists of five aspects: the deep integration of the energy industrial chain, the spatial equilibrium of energy production and sales, the development of energy technology, the interaction of energy markets, and the coordination of policy systems. During the energy transition, the coordination of energy supplies and demand must be “active, strong and dynamic” rather than “passive, weak and static” if synergy within the energy sub-systems is to be achieved. The in-depth transformation of the energy system should not only solve the problems of energy misallocation in quantity, but also promote the deep coupling of energy supply and demand in industry, space exploration, technology, markets, and policy systems.

Keywords: carbon neutrality; energy supply and demand equilibrium; policy coordination; green and low-carbon development

Construction of the “Green Silk Road” towards Global Carbon Neutrality —— China’s Path Choice..... **Fang Kai, Xi Jixuan and Li Chenglin**(35)

Abstract: The Belt and Road Initiative (BRI) has made substantial progress. However, countries partnering in BRI face practical challenges, such as rapid growth in carbon emissions, severe carbon leakage, and various obstacles to carbon peak and neutrality. Climate change is increasingly preventing the BRI nations from achieving sustainable development. The construction of the “Green Silk Road” must be sped up from a carbon neutrality perspective. Therefore, this paper presents the following policy recommendations: strengthen green and low-carbon cooperation with BRI countries at the national level; build a green development system at the BRI level; propose a Chinese solution to climate governance risks at the global level.

Keywords: carbon neutrality; the Belt and Road initiative; Green Silk Road

Planning China, Institutional China, and Real China: The Political Logic of Development and Governance**Zhang Shuping**(45)

Abstract: The changes in China’s politics from ancient to modern have put forward two crucial issues in modern Chinese state building, namely, development and governance. From the development perspective, there was derived the great strategic task of construction of the state planning system. From the governance perspective, there was derived another great strategic task of construction of the state institutional system. Centering on state development and state governance, the political logics of “seeking modernity through emancipation” “seeking emancipation through development” and “seeking development through governance” have been successively formed in modern Chinese state building, thus different political forms have been generated. These different political forms profoundly determined the implementation of the state planning sys-