

地缘政治风险阻碍了国家碳减排进程

——基于跨国面板数据的实证研究

郑冠群 翟晨辉 温 军 刘盈志*

摘要: 地缘政治风险和减缓气候变化行动失败是全球的两个最大风险, 本文基于 38 个国家的面板数据证实前者也是后者的致险因素之一。通过利用宗教信仰冲突构造工具变量, 本文发现地缘政治风险会增加能源消费总量、提升高碳能源消费占比、阻滞低碳技术溢出, 进而阻碍国家减碳进程。此外, 不论是地缘政治行动还是潜在威胁均会导致碳排放增加。加大人力资本与创新投入、优化产业结构、加深国际合作可抵御地缘政治风险对国家减碳进程的冲击。

关键词: 地缘政治风险; 碳排放; 宗教信仰冲突

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2025.02.16

一、引 言

自 1992 年《联合国气候变化框架公约》签署以来, 降低二氧化碳排放以减缓全球气候变暖成为全球共识。然而随着新兴经济体陆续崛起、世界政治经济格局不断重塑, 对国际秩序的不同诉求引发了诸如“美伊危机”“巴以冲突”等一系列地缘政治事件, 正成为全球协同减碳进程中的巨大障碍。以 2022 年俄乌冲突为例, 持续的军事活动不仅导致化石能源消耗和二氧化碳排放激增, 一些国家的对俄制裁和俄罗斯的反制裁举措还导致欧盟多国天然气“断供”, 迫使许多国家的注意力转移到地缘安全和能源安全问题上, 极大地动摇了其减缓气候变化的决心。可见, 在地缘政治事件频发的背景下, 地缘政治风险对全球碳排放的影响是值得深入探讨的重要话题。

既有文献已从经济增长、技术进步、产业升级、城镇化水平(中国经济增长前沿课题组等, 2022; 邵帅等, 2022; Li et al., 2021)等多个方面尝试解释碳排放的区域和国别差异, 但探讨地缘政治风险对碳排放影响的研究尚处于起步阶段, 且集中于探讨特定地缘政治事件对碳排放的影响或地缘政治风险对特定区域、联盟内各国碳排放的影响(Ullah et al., 2021; Zhao et al., 2021; Husnain et al., 2022; 徐妍等, 2023)。鉴于此, 本研究使用 Caldara and Iacoviello(2022)构建的地缘政治风险指数(GPR)和全球范围内 38 个国家的面板数据, 实证检验地缘政治风险如何影响各国碳排放水平, 揭示影响渠道, 并探

* 郑冠群、翟晨辉、刘盈志, 西安电子科技大学经济与管理学院; 温军, 西安交通大学经济与金融学院。通信作者及地址: 温军, 陕西省西安市雁塔区雁塔西路 74 号西安交通大学经济与金融学院, 710064, 电话: 13720617606; E-mail: wjun1978@163.com。本文得到国家社科基金重大项目(24ZDA011)、国家自然科学基金面上项目(72074176)的资助。感谢匿名审稿人及主编老师的宝贵建议。当然, 文责自负。

索如何应对地缘政治风险冲击。相比已有文献,本文的贡献和新意主要体现在以下方面:

一是为地缘政治风险阻碍全球减碳进程提供了可信证据。除了使用内涵更丰富的GPR指数及更大的国家样本面板数据外,本文使用了更可靠的参数识别策略。考虑到国家面板计量模型难免遗漏重要协变量,且地缘政治风险与碳排放之间可能存在双向因果关系,本文创新性地利用国内宗教信仰冲突和毗邻国家间宗教信仰冲突构造工具。在尽可能克服内生性带来的参数估计偏误后,得到地缘政治风险升温会加剧国家碳排放的稳健结论。

二是揭示了地缘政治风险影响碳排放的重要渠道。研究发现,地缘政治风险会通过增加国家能源消费总量、降低可再生能源消费占比、阻碍低碳技术溢出三个渠道增加碳排放。进一步研究发现,除地缘政治事件以外,地缘政治威胁同样也会通过上述渠道增加碳排放。与已知的地缘军事活动会直接增大碳排放的结论不同,上述研究表明地缘政治风险可能会冲淡国家对低碳转型的关注度,削减其减碳决心,改变其减碳战略部署,以及事实上增大绿色低碳技术合作难度。

三是基于地缘政治风险对碳减排的负面影响,证实了环境领域的“资源诅咒”效应。研究发现,地缘政治风险对自然资源、化石能源禀赋较高国家的碳排放增加效果更加显著。这说明资源丰裕度较高的国家由于“挤占效应”的存在,人力资本投资长期不足导致自主创新能力较弱,难以通过内源式创新实现低碳转型,其减碳进程在面临地缘政治风险冲击时会受到更大阻碍。调节效应表明,加大人力资本和创新投入、提升产业结构高级化水平、加深国际合作能够缓解地缘政治风险对碳减排的负面影响。

二、理论分析与假说提出

(一) 地缘政治风险的内涵、致险因素与影响

地缘政治风险指与地缘政治关系相关的各类风险。与一国内部政治风险不同,地缘政治风险有其独特的国际性和地理性,与毗邻关系、资源分布、历史纠纷、文化差异等因素有关。狭义的地缘政治风险一般特指地缘军事冲突,通常是由国家主权和领土争端导致的恐怖主义行动、局部或全面战争。广义的地缘政治风险还包括不涉及暴力行为的权力斗争,如古巴导弹危机、中美贸易摩擦,涵盖了影响国际关系和平进程的地缘政治威胁、事件及紧张局势的升级。

导致地缘政治风险产生或升温的原因复杂多样,常见致险因素包括领土争端、意识形态差异、恐怖主义、战略竞争、自然灾害、贸易摩擦等。在这些因素中,领土争端由于牵涉国家核心利益,极易引发民族情绪激化,是导致国家冲突和敌对关系的最大风险(Toft, 2014)。意识形态差异可能导致制度、文化矛盾及认同危机,不同价值取向、道义判断和利益诉求可能引发地缘冲突(Rathbun et al., 2016)。使用威胁或暴力以达到政治、宗教或其他目的的恐怖主义行为会严重破坏国家安全和秩序,激化国家间的敌对和仇恨(Hoffman, 2017)。除此之外,为了实现或维护国家安全和利益而采取的一系列政

治、经济、外交等手段都会影响国际秩序,诸如对抗性外交政策、政治联盟与战略竞争、贸易壁垒与经济制裁等均可能导致地缘政治风险升温(Steinbock, 2018; Cheng, 2022)。

地缘政治风险对全球政治、经济、社会有着深远影响。政治方面,地缘政治风险会促使涉险国家调整安全优先级,加大国防投入或采取预防性军事行动(胡伟星,2022);导致信任危机和合作障碍,加剧国家间的分歧(吴心伯,2020);影响多边主义发展和实践,阻碍全球治理进程和效果(王毅,2022)。经济方面,地缘政治风险可以改变贸易政策、流量及结构(Gupta et al., 2019),影响资产价格和投资者风险偏好(Lee, 2023),并最终影响经济增长等宏观经济指标(Zhang and Hamori, 2022)。社会文化方面,地缘政治风险会改变公众对所属社会群体的归属感、认可感和尊重感,增强或削弱其凝聚力和抵抗力(Balli et al., 2022)。

由于毗邻关系、意识形态、宗教及文化差异很难在短期内改变,地缘政治风险往往长期存在。加之地缘政治风险能够通过贸易往来、金融溢出、人口迁移、文化交流等渠道跨境传播,地缘政治风险是世界各国都难以回避的难题。正因如此,“地缘经济对抗”“地缘政治紧张”等常年居于全球最大风险之列。

(二) 地缘政治风险对碳排放的影响

地缘政治风险具有复杂多元、波及范围广、负外部效应显著等特征。极端地缘政治风险可以引发军事冲突、局部或全面战争,一方面导致国家对高碳密集型能源的需求剧增,加大对传统高碳能源的依赖;另一方面可能引发战时经济动员,导致军工制造、基础设施建设等产业迅速扩张,占用环保事业的资源和资金支持。即使没有爆发军事冲突,潜在地缘政治威胁也会提升国家对国家安全的关切,主动或被动地减少对气候问题的关注。例如,主要能源供应国的地缘政治风险攀升会加剧国际能源供应链的脆弱性,导致能源贸易限制、价格波动、供应中断等不稳定因素,诱发其他国家的能源安全问题,迫使其投入更多资源到特定产业以保障供应链的完整性和可靠性,这些都为碳减排进程带来不确定性和挑战。

根据联合国政府间气候变化专门委员会发布的《IPCC 2006 年国家温室气体清单指南》(2019 年修订版),基于排放因子法的国家温室气体排放量(GHGE)核算公式为:

$$GHGE = \sum_i FC_i \times EF_i,$$

其中, FC_i 为能源 i 的消耗量, EF_i 为能源 i 的碳排放系数。

将能源 i 的消费量折算为标准能源消费量,则上式可以变换为:

$$FC_i = SFC_i \times ECC_i = (SFC_i / TSFC) \times TSFC \times ECC_i = \eta_i \times TSFC \times ECC_i,$$

其中, SFC_i 为能源 i 折成的标准能源消费量; ECC_i 为能源 i 的折算系数,与能源 i 的当量热值及特定技术水平下对该能源的转化利用效率有关; $TSFC$ 为一国总的标准能源消费量; η_i 为能源 i 折成标准能源消费量在国家标准能源消费总量中的占比,刻画能源消费结构。

综上,能源消费总量、消费结构以及技术水平是影响一国二氧化碳排放量的关键变量,国家温室气体排放量公式可以改写为如下形式:

$$GHGE = TSFC \times \sum_i \eta_i \times ECC_i \times EF_i.$$

地缘政治风险可能通过影响上述三个关键变量阻碍国家减碳进程。在能源消费总量方面,地缘政治风险升温会导致国家对高碳密集型军事设备和基础设施的需求加大,增加能源消耗和二氧化碳排放。以美国为例,国防部是美国乃至全球最大的单一能源消费者,其在2001—2019年间的能源消耗占美国政府全部消耗的77%—80%。美国政府的能源消耗通常伴随地缘政治风险升温而高企,不仅在军事行动期间消耗激增,在战略对抗期间也显著增加。1980—1990年间,美苏之间的军备竞赛使得美国政府年均能源消耗维持在1400万亿英国热量单位以上,甚至远高于2003年伊拉克战争期间的能源消耗。^①巨大的能源消耗导致巨量温室气体排放,美国五角大楼2017年的温室气体排放量超过了瑞典、丹麦和葡萄牙等多个工业化国家的总排放量。^②

在能源消费结构方面,地缘政治风险升温可能提高传统化石能源消费占比。从人类能源开发史来看,煤炭在18世纪第一次工业革命之后被广泛使用,石油在19世纪70年代后期开始广泛作为能源,而更为清洁的天然气的广泛使用始于19世纪80年代末,电力始于19世纪90年代,核能始于20世纪60年代。^③如今,煤炭和石油仍然是全球消耗量最大的能源,占比接近50%。开发使用进程和消费结构反映了能源的可靠性、利用难度及成本:可靠性越高、利用难度越小、成本越低的能源越早进入人类生产活动并占据主导地位,这是能源消费的“自然选择”。随着人类社会对气候问题关切的加深,各国政府试图通过干预和引导来降低高碳排放能源的使用;但当地缘政治风险抬升后,能源消费结构可能会回归“自然选择”。一方面,为确保能源消费安全,煤炭、石油等可靠性更高的传统化石能源成为储备和消费的首选;另一方面,地缘政治风险升温使得国防、外交及特定产业上的开支增大,抬高了可再生能源行业的融资约束和隐性成本,使其开发利用更加不经济。以秘鲁为例,自2006年开始的四届总统任期内,政府高层腐败多次引发大规模社会抗议活动,加之邻国委内瑞拉政治动荡和经济崩溃后大量难民涌入秘鲁,给其社会和经济带来极大挑战。这些地缘政治不稳定因素使秘鲁很多可再生能源项目因为缺乏资金支持而被搁置。根据《BP世界能源统计年鉴2022》,秘鲁2021年的可再生能源消费占比为27.74%,相比2006年下降超过18%。

在阻滞绿色低碳技术溢出方面,以技术引进为基础的模仿创新是技术升级的重要途径之一(余泳泽和张先轸,2015),一国可通过外商直接投资、国际贸易往来等路径吸收国外技术溢出,以较低成本实现本国低碳技术升级(邵朝对等,2021)。随着地缘政治风险升温,战略对抗、经济制裁等使得绿色低碳技术研发的国际合作放缓,且在极端地缘政治事件中可能出现国际贸易和外商直接投资中断、跨国公司撤离等现象。2018年4月3日,美国依据所谓的“301调查”结果对包括风力发电机组等清洁能源设备在内的1300余种中国商品加征25%的关税。贸易冲突导致中国领先的风电技术出海受阻,加之美国

^① 数据来自布朗大学“Costs of War”项目2019年发布的报告,详见<https://watson.brown.edu/costsofwar/>,访问时间:2024年9月6日。

^② 其他国家军事活动造成的能源消耗也十分巨大,例如第二次世界大战期间,日本和德国1940年的能源消耗分别为67.67Mtoe和180.318Mtoe;战争结束后的1950年,两国能源消耗分别为59.808Mtoe和145.318Mtoe,降幅高达-11.6%和-19.4%。详见<https://histecon.fas.harvard.edu/energyhistory/>,访问时间:2024年9月6日。

^③ 以年消耗量超过1Mtoe作为能源被广泛使用的标准。

试图抢占新能源产业链制高点的战略促使其联合盟友“去中国化”，导致欧美多国风力发电技术路线和产业链出现裂痕。如今，中国已成为风力发电装机容量最大的国家，而欧美一大批海上风电开发计划难以承受涡轮机、电缆和其他风电设备的建设成本不得不面临被取消的窘境。^①

综上，本文提出研究假说：地缘政治风险通过能源消费总量效应、能源消费结构效应、技术溢出阻滞效应对碳减排进程造成负面冲击。

三、计量模型与参数识别策略

(一) 计量模型

检验地缘政治风险对国家碳排放水平影响的基准模型如下所示：

$$cepc_{it} = \beta gpr_{it} + \mathbf{X}_{it}\boldsymbol{\Gamma} + \zeta_i + \mu_t + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

其中， i 和 t 分别表示国家和年份； $cepc$ 为国家碳排放水平； gpr 为国家地缘政治风险； \mathbf{X} 为参考 Grossman and Krueger(1995)、Li et al.(2021)等选择的一组控制变量，包括城镇化水平($UrbanRate$)、经济增长($GrpcGDP$)、人口规模(Pop)、产业结构($IndStruct$)、对外贸易开放度($OpenFT$)^②； ζ 控制国家层面的固定效应， μ 刻画时间趋势， ε 为随机扰动项。

由于能源消费总量、可再生能源消费占比、技术溢出对碳排放的影响在理论上是直观的且已得到广泛验证(林伯强, 2022; 庄汝龙和宓科娜, 2022)，为避免额外引入不必要的内生性、测量误差、“坏控制”等，本文采用中介效应“两步法”识别地缘政治风险影响国家碳排放水平的渠道。模型如下：

$$mediator_{it} = \gamma gpr_{it} + \mathbf{X}_{it}\boldsymbol{\Gamma} + \zeta_i + \mu_t + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

其中， $mediator$ 表示刻画渠道效应的中介变量，具体包括如下变量：能源消费结构($EnConStruct$)、能源消费总量($TotEnCon$)、技术溢出($TechSpillEff$)，其他变量释义同上。

(二) 内生性问题与工具变量的构造

由于国家面板数据采集难度较大，很可能存在因重要协变量缺失导致的内生性问题。此外，环境危机是地缘政治风险的致险因素，既可能直接造成资源短缺、分配不公等社会问题(Xu et al., 2016)，也可能提升人们对政府管理或政治事务的关注度，放大原有的社会、经济和政治问题(Mitchell and Pizzi, 2021)，最终引发公众对本国或其他政府的不满，这意味着地缘政治风险与碳排放之间还可能存在着双向因果关系。若内生性仅表现为地缘政治风险与模型残差同期相关，那么在不可观测因素不存在序列相关和内生变量

^① “欧美风电项目受挫，曾推‘去中国化’”，<https://world.huanqiu.com/article/4E3v8zyvgXu>，访问时间：2024年9月6日。

^② 限于篇幅，变量定义详见附表 A1。感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载。

是平稳自回归过程的前提下,以 *gpr* 滞后项作为代理变量即可在很大程度上缓解内生性问题(Bellemare et al., 2017);若地缘政治风险与残差还存在跨期相关,则需要借助工具变量回归。

本文主要基于宗教信仰差异构造工具变量。宗教信仰差异、宗教影响力竞争和冲突、宗教与世俗对立等会引起民众关于正义、合法性、合理性等问题的不同看法(Rathbun et al., 2016)。历史上,不同宗教、教派以及宗教团体之间的紧张关系曾多次诱发地缘政治事件、军事冲突,甚至政权更迭。尽管宗教信仰差异可能与核威胁等特定地缘政治风险类别的直接关联不大,但核威胁并不是样本期内主要的风险种类^①,且能够制造核威胁的国家并不多,国家面板上与核威胁直接相关的观测点很少。因此,宗教信仰差异与潜在内生变量 *gpr* 之间存在强相关性。同时,宗教信仰差异与国家碳排放之间没有明显的逻辑关联,不受碳排放水平的直接影响,满足外生性要求。此外,宗教信仰差异也很难通过地缘政治风险外的其他渠道作用于碳排放。宗教信仰差异满足相关性、外生性和排他性三个要求,可以作为地缘政治风险的工具变量。

宗教信仰差异既存在于一国之内,也存在于国与国之间。由一国之内的宗教信仰差异导致地缘政治风险的典型案例是20世纪末的前南斯拉夫解体。在前南斯拉夫,宗教与民族身份紧密相连,宗教团体间长期存在的矛盾和冲突在民族主义复兴时期被重新激化,信仰差异也被作为政治动员和强化民族认同的工具,在前南斯拉夫解体中扮演了重要角色(Mirilovic, 2019)。国与国之间的宗教差异诱发地缘政治风险的案例也较常见,例如中东地区长期以来一直是宗教和地缘政治紧张的中心,以色列和巴勒斯坦之间的冲突部分源于犹太人和阿拉伯人的宗教差异,尤其是耶路撒冷这一宗教重地为区域政治和文化冲突增添了复杂性。

鉴于此,本文以一国之内宗教数量^②的自然对数来测度国内的宗教社群多元性导致的国内宗教竞争和冲突;以一国与毗邻国家宗教信仰的差异^③来衡量国与国之间的宗教信仰冲突。由于宗教信仰短期内具有稳定性,本文借鉴 Nunn and Qian(2014)以1995年的截面数据计算上述两种宗教信仰冲突,再分别与全球地缘政治风险序列交乘,得到国内宗教信仰冲突(*DomRelConfl*)和国际宗教信仰冲突(*IntRelConfl*)两个工具变量。

(三) 数据与样本

地缘政治风险数据来源于 Caldara and Iacoviello(2022)开发的 GPR 指数。该指数基于新闻文本测度武装冲突、选举、政府更迭、政治动荡、内乱、战争和恐怖袭击等造成的各种地缘政治风险。GPR 覆盖了1985年以来42个国家的地缘政治风险,是目前可公开获取的较全面和可靠的数据,已被不少实证研究采用。本文借鉴 Baker et al.(2016)、Anser et al.(2021),将月度 GPR 指数加总得到年度指数,作为国家地缘政治风险的代理

^① 根据 Caldara and Iacoviello(2022),1985—2022年间全球地缘政治风险重大事件中只有“美朝关系紧张”与核威胁直接相关,“伊拉克战争”与核威胁部分相关,其余基本都属于与宗教信仰冲突相关的恐怖主义和领土争端。

^② 本文对基督教、犹太教、伊斯兰教、佛教四大宗教进行了主要教派和分支的细分。欢迎来信索要划分细则。

^③ 一国的教徒人数最多的宗教与任意直接毗邻国家中教徒人数最多宗教不一致则取1,否则取0。直接毗邻定义为:国家陆地接壤或者相隔不超过400英里(1英里=1.61公里)的水域。

指标。包括碳排放、能源消费结构等在内的其他数据主要来源于世界银行数据库、《BP世界能源统计年鉴2022》。构造工具变量所使用的宗教信仰数据来自 World Religion Project(Maoz and Henderson, 2013),国家毗邻关系数据来自 COW Direct Contiguity 数据集(Stinnett et al., 2002)。

在剔除了数据严重缺失的观测后,本文最终选取全球38个国家^①1990—2021年的数据作为样本。样本国家分布于六大洲,2021年的人口总数占全球的67.2%,GDP占全球的87.7%,碳排放占全球碳排放的84.7%。为避免极端值影响,本文对所有连续变量进行上下各1%的缩尾处理。^②

四、实证分析结果

(一) OLS 估计结果

表1报告了式(1)的OLS估计结果。由第(1)—(4)列可见:无论是否控制其他因素, gpr 的系数估计值均在1%水平显著为正,表明地缘政治风险升温会显著提升国家碳排放水平。根据Li et al.(2021),城镇化是对碳排放影响最大的宏观因素之一。从第(4)列来看,城镇化率每提高1个百分点,碳排放将增加3.01%,与现有文献结论一致。相比之下, gpr 每提升1个指数点,碳排放将增加1.74%。结合 $UrbanRate$ 和 gpr 的数据分布进行换算可知,城镇化率和地缘政治风险每提升1个标准差,碳排放增幅分别为48.19%和7.82%,后者约为前者的1/6。考虑到地缘政治风险波动极大^③,这一影响的经济意义已经十分显著。以法国巴黎2015年发生的恐怖袭击为例,该事件使法国当年的地缘政治风险指数陡升至11.59,增幅约为1.26个标准差,对应9.82%的人均碳排放增长。

针对 gpr 的Fisher检验拒绝了面板数据存在单位根的原假设,因此首先尝试以地缘政治风险的滞后项作为代理变量来缓解内生性问题。^④表1第(5)、(6)列中, gpr 的一阶、二阶滞后项的系数估计值同样均在1%水平显著为正。

表1 OLS估计:地缘政治风险对国家碳排放的影响

	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>gpr</i>	0.0585*** (0.0026)	0.0182*** (0.0052)	0.0714*** (0.0042)	0.0174*** (0.0034)		
L1. <i>gpr</i>					0.0143*** (0.0034)	

① 样本国家清单见附表A2。

② 主要变量的描述性统计见附表A3。

③ gpr 的样本标准差为4.493,接近样本均值的2倍。可通过几个典型地缘政治事件感受地缘政治风险的高波动性:“9·11”事件使美国2001年的 gpr 较上年提高36.58,相当于9个样本标准差;2014年克里米亚事件使俄罗斯的 gpr 分别提高7.37和10.74;2017年美国与朝鲜因核问题而关系紧张,美、中、韩当年的 gpr 分别提高5.19、4.37、7.07。

④ Fisher检验的结果详见附表A4。

(续表)

	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>L2.gpr</i>						0.0126*** (0.0032)
<i>UrbanRate</i>			0.0208*** (0.0014)	0.0301*** (0.0018)	0.0296*** (0.0019)	0.0293*** (0.0019)
<i>Pop</i>			-0.1053*** (0.0181)	1.2920*** (0.0661)	1.2916*** (0.0686)	1.3041*** (0.0700)
<i>IndStruct</i>			0.0041* (0.0024)	0.0014 (0.0015)	0.0018 (0.0016)	0.0023 (0.0017)
<i>OpenFT</i>			0.0048*** (0.0005)	-0.0003 (0.0004)	-0.0005 (0.0004)	-0.0005 (0.0004)
<i>GrpcGDP</i>			0.0011 (0.0053)	-0.0006 (0.0015)	-0.0002 (0.0016)	0.0004 (0.0016)
年份、个体	否	是	否	是	是	是
观测数	1 216	1 216	1 207	1 207	1 172	1 137

注：***、**、* 分别表示通过 1%、5%、10% 水平的显著性检验，括号内为异方差稳健标准误。下表同。

(二) 工具变量法(IV)估计结果

进一步的,利用工具变量来缓解内生性偏误。从表 2 第(1)、(2)列的一阶段回归结果可以看出,国内宗教信仰冲突和国际宗教信仰冲突两个工具变量展现出较好的相关性且影响方向符合预期; F 统计量均大于 10,依经验法则判定不存在弱工具问题。第(2)、(4)列报告了第二阶段回归结果, gpr 系数估计值均至少在 10% 水平统计显著,且影响方向与 OLS 估计结果一致。

此外,本文还参考周先平等(2023),以一国接受来自国外难民数量($RefNum$)作为地缘政治风险的工具变量。一国接受难民越多,其财政负担和民众抱怨情绪可能越大,越容易产生社会冲突,增大地缘政治风险;同时,一国接受难民人数与人均碳排放没有直接关联。从表 2 第(5)、(6)列可以看到,相关性和弱工具检验均通过,且 gpr 系数估计值也在 5% 水平显著为正。

需要注意的是,IV 估计值相比 OLS 估计值均有不同程度的膨大。考虑到工具变量均通过了弱相关性检验,估计值膨大的原因主要有两点:第一,基准回归模型的确存在内生性问题,而 IV 估计值一定程度纠正了 OLS 估计偏误。第二,根据 Angrist and Pischke (2009)、Jiang(2017),当因果效应存在异质性时,IV 估计值刻画的是局部平均处理效应(Local Average Treatment Effect, LATE),而非全局平均处理效应。例如,以国际宗教信仰冲突为工具 IV 估计值会更多反映政治事务对宗教敏感的国家群体的局部平均处

理效应。基于此,真实平均处理效应有较大可能落在 OLS 估计值和 IV 估计值之间。考虑到使用不同工具变量得到的 IV 估计值刻画了不同的 LATE,这里不逐一解读其经济显著性。

综合上述结果有理由认为,地缘政治风险升温显著阻碍了国家碳减排进程。

表 2 基准模型的 IV 估计结果

	IV = <i>DomRelConfl</i>		IV = <i>IntRelConfl</i>		IV = <i>RefNum</i>	
	<i>gpr</i>	<i>cepc</i>	<i>gpr</i>	<i>cepc</i>	<i>gpr</i>	<i>cepc</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>DomRelConfl</i>	0.0013*** (0.0003)					
<i>IntRelConfl</i>			0.0015*** (0.0002)			
<i>RefNum</i>					0.0013*** (0.0004)	
<i>gpr</i>		0.0319* (0.0175)		0.1242*** (0.0324)		0.0476** (0.0216)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份、个体	是	是	是	是	是	是
Kleibergen-Paap rk Wald F	14.284		55.310		10.762	
观测数	1 207		1 207		1 192	

(三) 稳健性检验

为确保基准回归结论的稳健性,本文进行了以下七个方面的补充检验^①:

第一,碳排放数据来源敏感性检验。使用世界银行发布的人均碳排放量替换 BP 世界能源统计年鉴数据,结论与基准回归一致。

第二,地缘政治风险代理指标敏感性检验。首先,将年内月度数据的中位数作为地缘政治风险代理指标,以避免极端月份数据影响;其次,将地缘政治指数替换为历史地缘政治风险指数;另外,为避免 GPR 指数的样本选择或报道偏差,使用国家外部冲突^②作为地缘政治风险的代理指标。所得结果均与基准回归一致。

第三,样本敏感性检验。首先,分别对样本中的 APEC 组织国家和 G20 国家进行回归;其次,考虑到美国大量涉及各类军事冲突和战争,剔除美国这一特殊样本后重新估计基准模型。以上均能得到与基准回归一致的结论。

① 稳健性检验结果见附表 A5 至附表 A12。

② 指标来自国际风险评价机构 PRS Group,详见 <https://www.prsgroup.com/explore-our-products/icrg/>,访问时间:2024 年 9 月 6 日。

第四,地缘政治风险烈度敏感性检验。地缘政治风险既包括军事冲突等高烈度风险,也包括贸易摩擦等低烈度风险。利用战争数据集UCDP^①,以是否发生战争为依据进行样本划分并分别回归基准模型。结果发现,组间系数差异不显著,战争以外的其他地缘政治风险升温也会导致碳排放增加。^②此外,进一步将战争细分为系统外战争、国际战争、国内战争和国际化内战四类,将是否发生某类战争的哑变量纳入基准回归模型,仍不改变基准回归的结论。

第五,碳排放路径依赖敏感性检验。考虑到碳排放存在路径依赖,将滞后一期的碳排放水平作为控制变量放入基准模型,工具变量估计和系统广义矩估计得到的结论与基准回归一致。

第六,工具构造方法敏感性检验。基准回归中的国内宗教信仰冲突仅使用了截面宗教信仰信息,这里引入宗教信仰在时间维度上的变化,得到国内宗教信仰冲突的替代工具变量。此外,为了反映不同国家内部的主流宗教相对于其他宗教的优势,将一国主流宗教信徒占人口的比例乘以与该国内直接毗邻且主要宗教信仰不一致的国家的宗教信徒占国家总人口比例,求和后除以毗邻国家数量并作对数化处理,得到衡量与毗邻国宗教信仰冲突的连续性指标,再与全球地缘政治风险序列交乘,构造出国际宗教信仰冲突的替代工具变量。使用上述两个工具变量仍能得到与基准回归结果一致的结论。

第七,长期和非线性影响检验。长期影响检验结果表明,地缘政治风险对国家碳排放的影响有一定的延续性,影响程度随着时间推移而减弱,三年后不再显著。非线性影响检验结果表明,地缘政治风险对碳排放的影响是线性的,不存在门槛效应。

(四) 机制分析

首先,考察能源消费结构效应。分别以可再生能源消费占国家能源消费总量的比例($EnConStruct_1$ 和 $EnConStruct_2$)^③、可再生能源发电量占总发电量的比例($EnConStruct_3$)作为能源消费结构的代理变量,并估计式(2)。表3中 gpr 系数的OLS估计值和IV估计值均至少在5%水平显著为负。可见,地缘政治风险能够显著降低可再生能源消费占比,进而提升国家碳排放水平。

表3 渠道检验:能源消费结构效应

	$EnConStruct_1$		$EnConStruct_2$		$EnConStruct_3$	
	OLS	IV	OLS	IV	OLS	IV
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
gpr	-0.0985**	-2.6570***	-0.1948***	-2.2599***	-0.2460**	-5.6010***
	(0.0474)	(0.7853)	(0.0644)	(0.8221)	(0.1139)	(2.1163)

① Uppsala Conflict Data Program, 详见 <https://ourworldindata.org/grapher/states-involved-in-state-based-conflicts>, 访问时间:2024年9月6日。

② 从附表A7的结果来看,战争子样本的IV估计值并不显著。一个可能的解释是尽管战争会导致军事活动相关的碳排放大幅增加,但同时也会导致经济活动放缓甚至停滞,使得生产等经济活动的碳排放减少。

③ $EnConStruct_1$ 数据源自《BP世界能源统计年鉴2022》; $EnConStruct_2$ 数据源自世界银行数据库,其中2021年数据采用线性插值法得到。

(续表)

	<i>EnConStruct_1</i>		<i>EnConStruct_2</i>		<i>EnConStruct_3</i>	
	OLS	IV	OLS	IV	OLS	IV
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份、个体	是	是	是	是	是	是
观测数	1 206	1 206	1 207	1 207	1 207	1 207

注:表中回归使用的工具变量均为国际宗教信仰冲突 *IntRelConfl*,下表同。

其次,考察能源消费总量效应。以人均一次能源消费量的自然对数(*TotEnCon*)作为能源消费总量的代理变量并估计式(2),参数估计结果汇报在表4第(1)、(2)列。*gpr*的OLS估计值和IV估计值均在1%水平显著为正,意味着地缘政治风险会增加能源消费总量,即能源消费总量效应也是地缘政治风险影响国家碳减排进程的渠道之一。

再次,考察技术溢出阻滞效应。外商直接投资和国际贸易是国际技术溢出最直接和重要的两种渠道(Keller, 2010)。这里以外商直接投资流入(存量)占固定资本形成总额的比重(*TechSpillEff_FDI*)和贸易全球化指数(*TechSpillEff_Trade*)^①作为技术溢出代理变量,分别估计式(2)。从表4第(4)、(6)列可以看到,*gpr*的IV估计值至少在10%水平显著为负,说明地缘政治风险对国家碳减排进程的负面影响中存在技术溢出阻滞效应传导渠道。

表4 渠道检验:能源消费总量与技术溢出阻滞效应

	<i>TotEnCon</i>		<i>TechSpillEff_FDI</i>		<i>TechSpillEff_Trade</i>	
	OLS	IV	OLS	IV	OLS	IV
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>gpr</i>	0.0168***	0.0709***	-4.9757***	-37.4522***	-0.0878	-2.1920***
	(0.0033)	(0.0248)	(1.0765)	(14.1358)	(0.0768)	(0.6996)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份、个体	是	是	是	是	是	是
观测数	1 207	1 207	1 168	1 168	1 207	1 207

最后,虽然 Ullah et al.(2021)等已经指出军事活动会导致碳排放增加,但是潜在的地缘政治威胁是否会对各国碳排放产生影响仍不明确。本文用地缘政治行动(*gpra*)和地缘政治威胁(*gpri*)替换式(2)中的解释变量,进一步探究地缘政治威胁是否会通过上述三个渠道对碳排放产生影响。回归结果显示,地缘政治行动和地缘政治威胁均能够通过能源消费结构效应、能源消费总量效应、技术溢出阻滞效应影响国家减碳进程。^② 上述研

① 数据来源于苏黎世联邦理工学院的全球化指数数据库,详见 <https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>,访问时间:2024年9月6日。

② 基准模型及渠道的分类检验结果见附表A13和附表A14。

究表明：虽然不同地缘政治风险类别导致的避险行为不一样，但它们在驱动碳排放增加方面有着共同的逻辑，即地缘政治风险会冲淡国家低碳转型的关注度，削减其减碳决心，改变其减碳战略部署，以及增大绿色技术合作和协同减碳的难度，从而阻碍国家减碳进程。

五、拓展性分析

（一）地缘政治风险冲击下的环境领域“资源诅咒”效应

相对而言，资源丰裕度较高的国家或地区通常具有更高的碳强度(Chiroleu-Assouline et al., 2020)，这意味着环境领域可能同样存在“资源诅咒”现象，即资源丰裕度较高的国家由于“挤占效应”而人力资本投资长期不足，导致难以通过内源式创新实现低碳技术升级和低碳转型。利用地缘政治风险影响国家碳排放这一发现，可以检验环境领域的“资源诅咒”现象。我们预期：资源丰裕度较高国家的减碳进程会在面临地缘政治风险冲击时受到更大阻碍。一方面，这些国家人力资本和创新投入长期不足；另一方面，这些国家更容易在地缘政治动荡时依赖传统化石能源，这可能降低其清洁能源使用比例，致使碳排放增加。

本文将自然资源租金占 GDP 的比重(*NatResRent*)、煤炭和石油租金占 GDP 的比重(*CoalOilRent*)作为衡量一国自然资源、传统化石能源丰裕度的指标，并将其与地缘政治风险的交互项引入基准模型。考虑到模型引入了内生变量的交互项，本文使用两阶段最小二乘法获得参数的一致估计，并矫正参数估计值的标准误，以进行正确的统计推断。从表 5 第(1)—(4)列估计结果可见，*gpr* 系数估计值均在 1% 水平显著为正，且交互项系数估计值均至少在 10% 水平显著为正。这表明，地缘政治风险对高自然资源、化石能源租金国家的碳排放增加效果更加显著。

表 5 环境领域“资源诅咒”效应检验

	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>
	OLS	2SLS	OLS	2SLS
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>gpr</i>	0.0150*** (0.0036)	0.1150*** (0.0383)	0.0155*** (0.0035)	0.1188*** (0.0388)
<i>gpr</i> × <i>NatResRent</i>	0.0006** (0.0003)	0.0018*** (0.0009)		
<i>gpr</i> × <i>CoalOilRent</i>			0.0005** (0.0003)	0.0019* (0.0010)
控制变量	是	是	是	是
年份、个体	是	是	是	是
观测数	1 207	1 207	1 205	1 205

(二) 地缘政治风险背景下的减碳路径

1. 提升自主创新能力路径分析

地缘政治风险升温可能导致技术溢出效应受阻,使内源式创新在国家低碳技术升级和低碳转型中扮演更重要的角色。人力资本和创新投入较高的国家有望在应对地缘政治风险冲击的过程中通过内源式创新更好地实现低碳技术和可再生能源技术升级。以中国为例,近年来中国不断加大新能源技术投入,在光伏电池能源转换效率、大功率风电机组、超低风速风机等领域取得突破。根据国际能源署数据,2022年中国可再生能源发电直接减少碳排放约22.6亿吨。更重要的是,在中美贸易冲突、关键核心技术领域“卡脖子”等背景下中国碳排放水平依然平稳。这意味着自主创新能力的持续提升,有效化解了地缘政治风险的负面冲击,为低碳转型战略稳步推进提供了保障。

本文采用公共教育支出占GDP的比重衡量人力资本投入,以研发支出占GDP的比重衡量创新投入。将国家当年和滞后一年的创新投入($Innov0$ 、 $Innov1$)、滞后四年和五年的人力资本投入($HumCap4$ 、 $HumCap5$)^①分别与地缘政治风险指数相乘后引入基准模型。从表6汇报的结果来看, gpr 的系数估计值均至少在5%水平显著为正,交互项系数2SLS估计值均显著为负。^②由此可以推断:国家可通过加强人力资本投入和创新投入,抵御地缘政治风险对技术溢出和减碳进程的负面冲击。

表6 地缘政治风险背景下的减碳路径检验 I

	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>
	OLS	2SLS	OLS	2SLS
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>gpr</i>	0.0245*** (0.0083)	0.1915*** (0.0689)	0.0230*** (0.0056)	0.1536** (0.0699)
<i>gpr</i> × <i>HumCap4</i>	-0.0012 (0.0015)	-0.0063* (0.0033)		
<i>gpr</i> × <i>Innov0</i>			-0.0049* (0.0028)	-0.0191** (0.0085)
控制变量	是	是	是	是
年份、个体	是	是	是	是
观测数	908	908	851	851

2. 优化产业结构路径分析

产业结构体现了国家对产业布局和技术方向的选择。优化升级产业结构一方面能够提升本土低碳技术储备(黄震等,2024),另一方面也有助于建立更富韧性的产业链以

① 人力资本和创新投入对国家低碳技术升级的影响可能有一定的滞后性,且人力资本投入发挥效力所需时间更长。考虑到全球范围内高等教育的学制通常在4—5年,这里将人力资本投入的滞后期选定为四年和五年。

② 部分结果见附表A15。

适应不断变化的地缘政治环境。此外,产业结构升级能够直接改善能源消费结构,提升能源配置效率。以英国为例,1990—2021年间英国第三产业与第二产业产值比重从2.91快速提升至6.14,形成以高新技术、金融服务为主的现代化产业结构。尽管因与北约的紧密关系以及受自身“脱欧”等事件影响,英国的地缘政治风险水平长期居于西北欧诸国首位,但在此期间的人均碳排放水平仍大幅下降26.19%,位于全球前列。

借鉴徐德云(2008)、干春晖等(2011),本文分别以第一产业产值占GDP比重 $\times 1$ + 第二产业产值占GDP比重 $\times 2$ + 第三产业产值占GDP比重 $\times 3$ (*IndStruct1*)、第三产业产值与第二产业产值之比(*IndStruct2*)衡量产业结构优化水平,并将其与地缘政治风险变量的交互项引入基准模型。从表7第(1)、(2)列可以看出,*gpr*系数估计值均在1%水平显著为正,且交互项系数估计值均在1%水平显著为负。^①这说明,国家可通过产业结构优化缓释地缘政治风险对低碳转型的负面影响。

3. 加深国际合作路径分析

国际合作程度较深的国家通常有较强的创新韧性,能够在地缘政治危机中保障技术与经验共享,加速低碳技术的研发和应用。同时,加深国际合作也有助于通过共同承诺和协同行动降低地缘政治风险对碳减排的不利影响。最近十年里,在共建“一带一路”倡议的推动下,中国凭借发展经验和技術实力,积极以工程总承包、海外建厂、海外投资并购等多种形式参与可再生能源的国际合作,推动“一带一路”沿线国家的绿色低碳转型步伐明显加快。若以“一带一路”倡议提出年份和“一带一路”沿线为标准进行样本分组,地缘政治风险升温对“一带一路”沿线国家2014年后的人均碳排放水平没有显著影响。^②由此可见,国际合作程度可能调节地缘政治风险升温对国家碳排放的影响。

受数据所限,本文仅以技术合作捐助额度的自然对数(*Intcoop1*)、国际学生占高等教育总入学人数的比例(*Intcoop2*)作为国际合作程度的代理变量,并将上述两个指标与地缘政治风险变量的交互项引入基准模型。从表7第(3)、(4)列可见,交互项系数估计值均至少在5%水平显著为负^③,表明国家可以通过加深国际合作降低地缘政治风险升温对国家碳减排进程的负面影响。^④

表7 地缘政治风险背景下的减碳路径检验Ⅱ

	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>
	OLS	2SLS	OLS	2SLS
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>gpr</i>	0.1303*** (0.0417)	0.8908*** (0.0830)	0.0950*** (0.0285)	0.6228*** (0.1125)
<i>gpr</i> \times <i>IndStruct1</i>	-0.0004*** (0.0002)	-0.0029*** (0.0003)		

① 基于 *IndStruct2* 的回归结果见附表 A15。

② 囿于篇幅未汇报,欢迎来信索要。

③ 基于 *Intcoop2* 的回归结果见附表 A15。

④ 为了确保参数估计结果可信和结论稳健,文中所有包含内生变量交互项的回归均采用控制函数法(Control Function Approach)进行了估计,结果见附表 A16。

(续表)

	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>	<i>cepc</i>
	OLS	2SLS	OLS	2SLS
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>gpr</i> × <i>Intcoop1</i>			-0.0040** (0.0017)	-0.0284*** (0.0057)
控制变量	是	是	是	是
年份、个体	是	是	是	是
观测数	1 207	1 207	574	574

六、政策含义

基于38个国家的面板数据,本文实证检验了地缘政治风险对国家碳减排的负面影响,并揭示了其作用渠道。上述发现对全球协同减碳和中国实现“双碳”目标有清晰的政策启示。

在全球协同减碳方面,国际社会应加强对地缘政治风险的监测和评估,深化对地缘政治风险影响碳排放的认知,并在此基础上推动形成有效的应对策略。在现有减排框架下,以国际组织和协议推动各国加深在能源安全、可再生能源技术研发与转移、绿色技术等方面的合作,同时加强对地缘政治高风险区域的支持,特别是为那些资源丰富但人力资本投资不足、低碳技术创新能力不强的国家提供更多的技术和资金援助,帮助建立或将其纳入区域经济与技术联盟,增强其抵御地缘政治风险的能力。

对中国而言,首先应将地缘政治风险作为制定减碳政策的重要参考,其次应继续推动能源消费结构优化升级,加大低碳技术研发投入,为实现减碳目标提供产业和技术支撑。此外,国家可在资源、能源丰裕地区实施针对低碳技术和清洁能源投资的税收优惠、财政补贴等技术研发激励措施,促进这些地区的人力资本和创新投入增长。最后,中国可通过参与或倡议成立区域性经济技术联盟,共同提升应对地缘政治风险的能力,同时也可以利用在国际贸易和投资中的影响力积极推动建立国际减碳合作新机制,在全球减碳进程中发挥领导作用。

参考文献

- [1] Angrist, J. D., and J. S. Pischke, *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton: Princeton University Press, 2009.
- [2] Anser, M. K., Q. R. Syed, and N. Apergis, “Does Geopolitical Risk Escalate CO₂ Emissions? Evidence from the BRICS Countries”, *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, 28(35), 48011-48021.
- [3] Baker, S. R., N. Bloom, and S. J. Davis, “Measuring Economic Policy Uncertainty”, *The Quarterly Journal of Economics*, 2016, 131(4), 1593-1636.

- [4] Balli, F., H. O. Balli, M. Hasan, and R. Gregory, "Geopolitical Risk Spillovers and Its Determinants", *The Annals of Regional Science*, 2022, 68(2), 463-500.
- [5] Bellemare, M. F., T. Masaki, and T. B. Pepinsky, "Lagged Explanatory Variables and the Estimation of Causal Effect", *The Journal of Politics*, 2017, 79(3), 949-963.
- [6] Caldara, D., and M. Iacoviello, "Measuring Geopolitical Risk", *American Economic Review*, 2022, 112(4), 1194-1225.
- [7] Cheng, M., "AUKUS: The Changing Dynamic and Its Regional Implications", *European Journal of Development Studies*, 2022, 2(1), 1-7.
- [8] Chiroleu-Assouline, M., M. Fodha, and Y. Kirat, "Carbon Curse in Developed Countries", *Energy Economics*, 2020, 90(8), 104829.
- [9] Grossman, G. M., and A. B. Krueger, "Economic Growth and the Environment", *The Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110(2), 353-377.
- [10] Gupta, R., G. Gozgor, H. Kaya, and E. Demir, "Effects of Geopolitical Risks on Trade Flows: Evidence from the Gravity Model", *Eurasian Economic Review*, 2019, 9(4), 515-530.
- [11] 千春晖、郑若谷、余典范, "中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响", 《经济研究》, 2011 年第 5 期, 第 4—16+31 页。
- [12] Hoffman, B., *Inside Terrorism*. New York: Columbia University Press, 2017.
- [13] Husnain, M. I., Q. R. Syed, A. Bashir, and M. A. Khan, "Do Geopolitical Risk and Energy Consumption Contribute to Environmental Degradation? Evidence from E7 Countries", *Environmental Science and Pollution Research*, 2022, 29(27), 41640-41652.
- [14] 胡伟星, "俄乌冲突、大国竞争与世界地缘政治格局的演变——以地缘政治学为研究视角", 《亚太安全与海洋研究》, 2022 年第 4 期, 第 12—28+2 页。
- [15] 黄寰、黄辉、肖义、向昕, "产业结构升级、政府生态环境注意力与绿色创新效率——基于中国 115 个资源型城市的证据", 《自然资源学报》, 2024 年第 1 期, 第 104—124 页。
- [16] Jiang, W., "Have Instrumental Variables Brought Us Closer to the Truth", *Review of Corporate Finance Studies*, 2017, 6(2), 127-140.
- [17] Keller, W., "International Trade, Foreign Direct Investment, and Technology Spillovers", In: Hall, B. H., and N. Rosenberg (eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 2. Amsterdam: Elsevier, 2010, 793-829.
- [18] Lee, K., "Geopolitical Risk and Household Stock Market Participation", *Finance Research Letters*, 2023, 51(1), 103328.
- [19] Li, R., Q. Wang, Y. Liu, and R. Jiang, "Per-Capita Carbon Emissions in 147 Countries: The Effect of Economic, Energy, Social, and Trade Structural Changes", *Sustainable Production and Consumption*, 2021, 27(8), 1149-1164.
- [20] 林伯强, "碳中和进程中的中国经济高质量增长", 《经济研究》, 2022 年第 1 期, 第 56—71 页。
- [21] Maoz, Z., and E. A. Henderson, "The World Religion Dataset, 1945-2010: Logic, Estimates, and Trends", *International Interactions*, 2013, 39(3), 265-291.
- [22] Mirilovic, N., "War and Religion: The Yugoslav Wars of the 1990s", *Oxford Research Encyclopedia of Politics*, (2019-08-28) [2025-03-17], <https://oxfordre.com/politics/view/10.1093/acrefore/9780190228637.001.0001/acrefore-9780190228637-e-679>.
- [23] Mitchell, S. M. L., and E. Pizzi, "Natural Disasters, Forced Migration, and Conflict: The Importance of Government Policy Responses", *International Studies Review*, 2021, 23(3), 580-604.
- [24] Nunn, N., and N. Qian, "US Food Aid and Civil Conflict", *American Economic Review*, 2014, 104(6), 1630-1666.

- [25] Rathbun, B. C., J. D. Kertzer, J. Reifler, P. N. Goren, and T. J. Scotto, "Taking Foreign Policy Personally: Personal Values and Foreign Policy Attitudes", *International Studies Quarterly*, 2016, 60(1), 124-137.
- [26] Steinbock, D., "US-China Trade War and Its Global Impacts", *China Quarterly of International Strategic Studies*, 2018, 4(04), 515-542.
- [27] Stinnett, D. M., J. Tir, P. Schafer, P. F. Diehl, and C. S. Gochman, "The Correlates of War Project Direct Contiguity Data, Version 3", *Conflict Management and Peace Science*, 2002, 19(2), 58-66.
- [28] 邵朝对、苏丹妮、杨琦, "外资进入对东道国本土企业的环境效应:来自中国的证据", 《世界经济》, 2021年第3期, 第32—60页。
- [29] 邵帅、范美婷、杨莉莉, "经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展——基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察", 《管理世界》, 2022年第2期, 第46—69+4—10页。
- [30] Toft, M. D., "Territory and War", *Journal of Peace Research*, 2014, 51(2), 185-198.
- [31] Ullah, S., Z. Andlib, M. T. Majeed, S. Sohail, and M. Z. Chishti, "Asymmetric Effects of Militarization on Economic Growth and Environmental Degradation: Fresh Evidence from Pakistan and India", *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, 28(8), 9484-9497.
- [32] 王毅, "2021年中国外交:秉持天下胸怀,践行为国为民", 《国际问题研究》, 2022年第1期, 第1—12+125页。
- [33] 吴心伯, "论中美战略竞争", 《世界经济与政治》, 2020年第5期, 第96—130+159页。
- [34] Xu, J., Z. Wang, F. Shen, C. Ouyang, and Y. Tu, "Natural Disasters and Social Conflict: A Systematic Literature Review", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2016, 17(8), 38-48.
- [35] 徐德云, "产业结构升级形态决定、测度的一个理论解释及验证", 《财政研究》, 2008年第1期, 第46—49页。
- [36] 徐妍、宋怡瑾、沈悦, "地缘政治风险对世界各国低碳转型的影响", 《资源科学》, 2023年第7期, 第1297—1309页。
- [37] 余泳泽、张先轸, "要素禀赋、适宜性创新模式选择与全要素生产率提升", 《管理世界》, 2015年第9期, 第13—31+187页。
- [38] Zhang, Y., and S. Hamori, "A Connectedness Analysis Among BRICS's Geopolitical Risks and the US Macroeconomy", *Economic Analysis and Policy*, 2022, 76(12), 182-203.
- [39] Zhao, W., R. Zhong, S. Sohail, M. T. Majeed, and S. Ullah, "Geopolitical Risks, Energy Consumption, and CO2 Emissions in BRICS: An Asymmetric Analysis", *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, 28(29), 39668-39679.
- [40] 中国经济增长前沿课题组、张鹏、张平、张自然、薛村、刘霞辉, "绿色优先战略下的增长路径探索与治理实践", 《经济研究》, 2022年第9期, 第27—45页。
- [41] 周先平、罗瑞丰、皮永娟, "地缘政治风险对全球价值链参与的影响——来自全球39个国家及地区的经验证据", 《经济问题探索》, 2023年第8期, 第147—166页。
- [42] 庄汝龙、宓科娜, "能源消费、结构变化与空气质量——基于省际面板数据的实证检验", 《地理研究》, 2022年第1期, 第210—228页。

Geopolitical Risks Hinder National Carbon Emission Reduction Processes: An Empirical Study Based on Cross-National Panel Data

ZHENG Guanqun ZHAI Chenhui

(Xidian University)

WEN Jun*

(Xi'an Jiaotong University)

LIU Yingzhi

(Xidian University)

Abstract: Geopolitical risks and the risk of failing to mitigate climate change have consistently been among the greatest global risks. Based on panel data from 38 countries from 1990 to 2021, we confirm that the former is among the causal factors of the latter. By constructing instrumental variables using religious belief conflicts, we provide credible evidences that geopolitical risks hinder national carbon reduction progresses by increasing overall and high-carbon energy consumption and obstructing low-carbon technology diffusion. Both geopolitical actions and potential threats escalate carbon emissions. Enhancements in human capital, innovation, industrial structures, and international cooperation can mitigate these adverse impacts.

Keywords: geopolitical risks; carbon emissions; religious belief conflicts

JEL Classification: Q50, F20, P48

* Corresponding Author: WEN Jun, School of Economics and Finance, Xi'an Jiaotong University, No. 74 Yanta West Road, Yanta District, Xi'an, Shaanxi 710064, China; Tel: 86-13720617606; E-mail: wjun1978@163.com.