

抓住时间窗口，推动煤炭资源型地区公正转型

■张莹

煤炭转型与有序退出是实现碳达峰碳中和目标的关键点。在这一过程中，相关产业和部分地区就业减少、煤炭资源型地区发展动能不足、能源价格波动和能源安全等潜在风险，给民生福祉带来影响。如果应对不当，将影响碳达峰碳中和目标的实现。因此，应遵循以人民为中心的原则，在“双碳”目标政策体系中充分考虑实现社会公平正义的要求，推动实现煤炭有序退出与煤炭资源型地区公正转型。党的二十大报告明确了“先立后破”的战略方针与“有计划分步骤”的实施方式，为推动煤炭转型提供了重要的方向引导。

煤炭资源型地区公正转型是实现“双碳”目标的重要基础

实现碳达峰碳中和目标，要求推动经济社会发展模式实现净零碳转型，但我国的能源资源禀赋基础决定了煤炭在未来很长时间内仍将是我国主导能源品种。我国拥有全球规模最大的煤炭就业群体，截至2022年底，我国煤炭开采与洗选行业从业人员总计约260万人，煤炭的退出将会对这部分就业群体和高度依赖煤炭产业的地区带来巨大冲击。长期以来，煤炭资源型地区为国家经济发展作出巨大贡献，为推动社会发展提供最重要的能源动力。然而，这些地区经济高度依赖煤炭资源和相关产业，“双碳”目标下，煤炭的逐步退出会给这些地区带来巨大的社会、经济影响，导致就业收入减少、收入降低。寻找公正的煤炭转型路径，降低伴随煤炭退出的不利社会影响，确保所有群体都能公平地分享净零碳转型带来的收益，需要帮助受影响的就业群体和重点煤炭资源型地区适应转型带来的变化。这也是我国碳中和目标能否顺利实现的关键。

煤炭资源型城市一般是依托煤炭发展壮大，但从国内外资源型城市的发展轨迹来看，随着煤炭开采力度的加大，最终都会步入煤炭开采难度加大、成本提高或储量枯竭阶段。寻找成功的转型路径是煤炭资源型地区难以回避的一项艰巨任务，“双碳”目标的压力将进一步加速该进程。能源产业清洁、零碳化发展的大势难以逆转，要求高碳的煤炭行业必须正视网来，而高度依赖煤炭资源的地区和城市也应当未雨绸缪，综合应对，通过一揽子政策，帮助受影响群体和地区实现有尊严、高质量的转型，以最低的社会福利损失实现整体性的气候目标和地区可持续发展。

这种伴随着能源转型所带来的行业萎缩、就业减少和地区发展困境，并不是中国独有的问题，而是摆在所有推动能源产业从化石能源向清洁能源转型国家面前的共性问题。在全球碳中和转型的大潮下，以创新的成本分担和利益分配方式体现社会公正性价值导向，推动受影响产业、

地区和群体平稳转型的重要性已在国际层面形成共识。一些国家和地区探索在煤炭和其他化石能源退出过程中建立公正转型机制来应对挑战，如德国针对煤炭和煤电退出建立了专门的经济增长、结构转型与就业委员会(WSB)来为受影响群体和地区提供支持。还有一些国家和地区在该领域开展国际合作，如欧盟、英、美、南非共同宣布建立长期公正能源转型伙伴关系，帮助南非加速退煤；印尼、越南和塞内加尔等国也相继与发达国家签订协议，通过公正能源转型伙伴关系来解决化石能源退出面临的资金问题；中国也在积极融入这一不断升温的议题，2022年7月，中国在金砖国家劳工就业部长会议上，联合其他国家共同发布会议宣言，提出为所有人实现公正转型的必要工作有待加强，将会同各政府部门和社会伙伴，为所有人实现公正转型、发展经济和促进就业。2023年中国与法国共同发布的《中华人民共和国和法兰西共和国联合声明》中也提出“中法两国将共同努力，通过公正的能源转型伙伴关系等工具，推动发展中国家实现更加公正的能源转型”。

“先破后立”战略方针争取到重要时间窗口

党的二十大报告明确提出，立足我国能源资源禀赋，坚持先立后破，加强煤炭清洁高效利用。这是基于保障能源安全作出的战略决定。尽管从长期看，煤炭转型的大方向是实现煤炭的逐渐减量，但在当前复杂多变的国际局势下，基于我国能源禀赋，决定了煤炭转型应该是在减煤过程中加强煤炭清洁化利用程度。近年来，通过提高清洁优质煤炭产能占比，合理调控煤炭价格，夯实了煤炭兜底保供基础，有效抵御了国际能源市场波动对我国能源供应冲击。

我国的资源禀赋条件决定了当前乃至未来数十年内煤炭的支撑保障地位，短期内不可能也不必急于退煤，这也为实现煤炭公正转型争取到了重要的时间窗口。当前全球各国大力推进经济复苏，叠加地缘政治因素导致的能源形势紧张，煤炭需求旺盛，煤炭经济景气度回升。2022年，山西、陕西和内蒙古三省区的GDP增速分别为4.4%、4.3%和4.2%，比全国平均水平高出1.4、1.3和1.2个百分点，位居各省经济增速榜的第三、第四和第五位。这主要得益于煤炭价格的坚挺与煤炭经济景气度的提升，并进一步推动这些地区煤炭产业收入水平的提高与就业水平的回升。

但这些能源大省的经济依然高度依赖煤炭行情，今年上半年煤炭价格回落，增长势头不再强劲，出现分化局面；山西GDP上半年同比增长4.7%，陕西GDP上半年同比增长3.7%，均低于全国平均水平，只有内蒙古上半年保持了同比7.3%的较高增长。这也表明，煤炭资源型地区的经济发展依然与煤炭产业高度相关，主要依



资料图

靠与煤炭紧密相关的上下游产业链。积极稳妥推动能源体系“先立后破”意味着既不能“先破后立”，也不能“守成不破”；积极旨在稳妥，但稳妥不能消极。支持以煤炭清洁高效利用的方式保障国家能源安全，根本目的是为了在煤炭利用提质增效过程中，逐步实现减量和降碳。

在全球气候变化影响加大，各国应对气候问题行动增强的背景下，能源体系低碳转型趋势不可逆转。2021年联合国气候变化格拉斯哥大会达成减煤协议，一些国家成立“弃煤联盟”。乌克兰危机爆发后，欧盟更加坚定不晚于2050年实现净零排放的气候目标，提速向零碳可再生能源转型的进程。煤炭在全球能源体系中的核心地位持续降低。“后破”要求为煤炭转型找好出路，借助当前相对平稳的煤炭经济形势，提前布局，为煤炭资源型地区主动谋求公正转型创造条件。

提前谋划，探索建立煤炭资源型地区公正转型的中国范式

我国幅员辽阔，经济发展存在地区间不平衡现象，各地资源禀赋、能源基础、发展条件、技术水平各有不同，在国家经济发展中发挥的作用各不相同。各地在推进碳达峰碳中和目标实现过程中，因地制宜、因时制宜明确自身的任务目标和路径，坚持全国一盘棋思路。因此，煤炭转型也必须结合区域政策体系，确保地区间的公正性。

当前，各国都在积极探索实现公正转型的实践路径。我国经济发展长久以来高度依赖煤炭资源，煤炭经济体系巨大。因此，煤炭转型过程中面临的实际问题明显有别于其他国家，很难完全照搬其他国家经验。煤炭资源型地区转型是一个长期、复杂的系统性工程，实现公正转型要求充分发挥出净零碳转型对于创造新就业、消除贫困、刺激经济发展等提升社会公正水

平的积极作用，以公平、包容、安全、平稳的方式推动地区经济社会实现可持续转型。应当针对煤炭资源型地区的实际情况，在煤炭行业和替代行业共生发展过程中，从顶层设计、产业政策、财政和金融支持等方面，做好两者支撑经济可持续发展的协调发展和有效衔接，逐渐摆脱地区经济增长对煤炭行业的路径依赖，逐步提高地区经济韧性，探索建立适合中国国情的公正转型路径。

一要加强煤炭资源型地区转型的研究评估，科学规划短期内加强煤炭清洁高效利用与长期内引导煤炭有序退出的战略安排。一方面要对煤炭消费峰值、拐点、电力终端消费设施发展等进行科学研判；另一方面，要着眼“双碳”目标，在短期保供与长期转型的双重约束以及保障能源系统稳定运行前提下，对煤炭清洁高效利用的未来有更清晰具体的战略安排。对实现“双碳”目标带来的社会经济转型和相关影响开展深入研究，识别出受冲击产业、地区和脆弱群体，为妥善解决问题做好前瞻研判和提供研究基础。

二要重视转型带来的就业和社会影响，将社会公正的要求融入相关政策体系，从顶层设计层面妥善应对相关问题。实现“双碳”目标必须以保障民生、实现社会公平正义为指导原则，充分预判煤炭退出对某些地区和群体可能产生的极端影响，防止转型成本被部分地区或群体过度承担。通过制度安排、法律规范和政策支持将公正转型的要求和内涵全面融入“双碳”目标政策体系。

三要以能源安全为先，确保煤炭开采生产活动有序退出。煤炭在能源体系中的主体地位短期内难以撼动，保供压力意味着煤炭行业发展应以保障全国用能需求为先。因此，保证煤炭供需平衡，同时积极稳妥推动以清洁高效利用促进煤炭减量提质增效是煤炭资源型地区实现公正转型的前提条件。相关地区和煤炭生产企业应依托本地资源禀赋，建立煤炭开发动态调整机

制，引导能源供应从以煤为主向多能互补能源供应转变。同时，平衡煤炭主要保供地区自身经济发展与全国能源安全保供任务的协同。

四要构建部门协作与广泛参与相结合的决策机制，使煤炭转型的利益相关方都能参与决策制定过程。建议以当前我国部门间协调机制为基础，由主要职能部门牵头，加强相关部门和地区政策之间的相互配合，针对煤炭资源型地区和相关产业的公正转型，制定有针对性工作方案，鼓励转型涉及主体广泛参与，保障政策倾听各方诉求，提高政策措施的有效性。

五要采取针对性对策，筑牢社会保障网络，保护受煤炭转型影响的群体。在重点地区，为受影响群体制定“兜底保护”方案。利用好时间窗口对就业群体做好转岗技能培训，在各项政策中充分考虑长远影响，建立牢固的社会保障体系。

六要因地制宜考虑建立地区经济多元化发展计划，通过培育接续产业创造新的就业机会。实现煤炭资源型地区公正转型的关键就是为这些地区找到一条新的可持续发展路径，以其他健康发展产业接续煤炭产业链。目前，大部分煤炭资源型地区的转型思路依然难以“脱煤”，围绕煤炭行业智能化绿色化做工作。但从长期看，还是应该着力于实现经济多元化，降低对煤炭经济的依赖，根据地方生产优势，培育具有就业潜力的新兴产业。

七要开展资金机制的创新，拓展多种融资渠道助力煤炭资源型地区实现公正转型。资金来源是解决转型负面影响的生死线，我国当前13亿千瓦规模的煤电装机，参照相关数据，退煤成本可能超过10万亿元人民币；如果考虑上游煤炭生产的退出成本，总额可能更高，依靠现有资金难以满足需求，必须通过制度创新调动各方面资金，以协调一致的方式帮助化解风险。来自财政的公共资金应当发挥好托底与指挥棒作用，通过重新分配社会福利来帮助受影响群体抵御冲击；同时，可通过建立转型金融框架，鼓励市场资金进入相关领域；此外，可借助当前煤炭企业利润率回升的重要窗口期，考虑出台政策，鼓励企业将一定比例的利润留存用作未来处理转型影响。

八要重视国际交流，宣传转型成功经验，为整体能源公正转型创造更好条件。国际社会对以社会公正的方式推动化石能源退出工作空前重视，并借助公正能源转型伙伴关系，大力开展合作。建议通过对话沟通，让国际社会理解中国煤炭占比比较高的现实基础以及退煤是一个较为漫长的低成本进程，不可能一步到位。一方面，可以用实现煤炭公正转型的实际需要来化解压力；另一方面，也可以通过宣传交流，让国际社会看到中国在推动煤炭公正转型方面作出的探索与贡献。

(作者供职于中国社会科学院生态文明研究所气候变化经济学研究室。能源基金会亦对本文有贡献)

区块链技术赋能能源经济还需爬坡过坎

■王涛 白丹

当前，大规模生产、分享和应用数字技术的数字经济时代已经开启。随着能源交易主体和模式的日益多元，能源数据体量、维度不断增加，参与交易的各方主体对数据共享、共用、可信的需求不断增强；能源行业及上下游企业数据的采集、存储、分析、交易、核查全过程可信管理亟需实施，企业、交易机构、核查机构、用户之间的数据壁垒亟需打通。在此背景下，由于具有分布式存储、可溯源、防止篡改、共享、共用等特点，可为当前能源数字化业务难点提供解决方案，区块链技术成为传统能源业务与数字化技术结合的突破口之一。

区块链技术深度改变能源经济发展模式

区块链与能源数字技术的结合是能源数字经济发展的新推动力。能源数字技术方面，区块链技术展现出独特的规模经济和网络经济特质，当突破某个临界点后，或将出高速增长。能源数字技术主要由大数据、云计算、物联网、人工智能及边缘计算等技术组成，这些技术共同奠定了能源数字经济的技术基石。区块链技术为数据所有权、真实性及安全性问题带来解决方案，从而助力数据整体流程的充分应用。

区块链与能源交易市场结合助力构建高效、公正、透明的未来能源市场模式。在能源交易市场中，区块链技术的应用标志着中心化市场向分布式交易市场转变。在此模式下，各方均有机会成为生产者或消费者，区块链提供的智能合约可确保能源生产、交易、消费的全流程自动化，从而实

现高效、公正、透明交易。利用智能合约，整个交易流程得以自动执行，极大提升交易效率。

区块链与能源管理与服务的结合是实现能源数据透明化与个性化的驱动之力。在能源管理与服务中，区块链技术可实现能源数据的透明化，提高能源管理的效率和公正性。区块链技术可使能源数据，如碳排放数据的跟踪、监测和调控过程公开于众，从而极大增强信息的可获取性和能源管理的透明度。得益于区块链数据的不可篡改性，数据公正性亦可得到保证。此外，区块链技术可推动能源服务的个性化，确保提供更为精准的服务。利用智能合约等技术，能源服务提供者可根据消费者的实际需求，提供更精准的服务。

进入能源数字经济时代，生产者、所有者、消费者三者之间的界线逐渐淡化。区块链技术成为这一变革的核心驱动力，其应用深刻影响传统生产关系，已有的“生产者-消费者”模式不再适应现行的经济环境。区块链技术为能源生产者、所有者和消费者之间引入创新模式，特别是在分布式能源交易中，使得他们之间的角色定义更为复杂。同时，随着互联网和物联网技术的进步，能源主体得以更深入地参与社会分工。在价格信号影响下，能源生产者和消费者角色得以互换，为能源市场开辟新空间。区块链技术在新型网络平台中实时分享价值，进一步革新传统能源交易模式。在此背景下，区块链技术推动的生产关系变革为建立新型能源经济模式提供契机，对于把握能源行业未来趋势，提出新要求。

区块链技术正深度改变能源行业的运营模式与结构。特别是在建立以信任为基础

的新型生产关系方面，为能源行业的现代化发展和资源的最佳配置提供了新思路。

区块链技术塑造了一个全新的信任框架，推动能源产业各参与主体之间的互动与协作。区块链的不可篡改、可追溯及高度透明性为创新信任机制提供有力保障。受此信任机制影响，无论在能源生产、传输还是消费环节，信任成本都得到显著降低。此信任机制变革为确保交易公平、保护各方权益提供坚实支持，进而改变能源产业各参与主体的信任结构，使交易更透明，流程更明确。

在确保各方平等参与的同时，区块链技术可大力推动能源行业的多中心化生产合作。而其具有的各节点协作能力正是建立在节点间平等、公正的基础上。与传统农业经济和工业经济中的租赁和雇佣关系相比，区块链技术驱动的合作模式，可为能源企业和消费主体在利益驱动下参与生产活动提供更平等、信赖的合作环境。

相较于传统生产模式，多中心化的能源生产合作在区块链技术引导下，不仅可以扩大合作规模，还可显著降低协作成本。区块链技术解决了信息不对称问题，消除各种障碍，提高协作效率，进而在一定程度上降低生产成本。此外，去中心化特性也确保了公平、公正的生产互动，提高生产效率。

区块链技术的兴起，对整个能源行业，尤其是能源生产和分配过程，带来深远而独特的影响。该技术赋予能源生产者前所未有的权利，即可直接将石油、天然气、电力等能源产品发布至网络或特定交易池，从而将产品分配过程从中心化的公司或平台中解放出来，使更多的决策权回归到生产者手中。这种去中心化的产品发布方式，不仅能够给予能源生产者更大的自主权和

灵活性，从而显著提升能源生产和分配效率，还能在能源产品生产者与消费者之间搭建“产品通道”，为解决诸如“弃光弃风”等新能源消纳问题提供新思路。

在区块链网络中，交易合约具有的自动执行能力进一步实现了能源产品的自动分配。智能合约将合约的执行过程自动化，更为透明、精准及高效，减少了人为因素导致的误差和延迟，简化交易的同时，也降低了交易风险。在传统交易过程中，人为因素的介入可能引发交易延误、错误甚至欺诈。然而，智能合约的运用，使交易过程更加公正、公开及透明，提高了交易效率，有助于构建并保持参与方之间的信任。例如，在分布式发电场景中，智能合约的运用能够在电量供应、电量需求预测和紧急电量购买等领域为交易和操作提供自动、透明和安全的方式，使个体能源生产者和消费者都能在去中心化的环境中受益。

能源区块链技术充分发挥作用还面临多重挑战

不过，随着能源数据的快速增长以及区块链使用人数的持续增加，区块链节点数量的几何式增长带来巨大的存储压力，因为每一次交易或信息更改都需要在网络中的所有节点进行复制和验证。这种需求也让存储时间和能源消耗线性增长，给企业运营带来压力。如何解决存储空间问题，已经成为当前亟待解决的问题。

区块链技术在应用推广过程中存在用户隐私泄露的风险以及相应的数据安全与隐私保护问题。在区块链网络中，所有数据都被存储在一个公开的、分布式的账本上，这意味着所有链上的用户都能查阅这些数

据。这种设计带来巨大风险，尤其是在涉及个人隐私信息的情况下。由于数据无法修改和删除，一旦发生泄露，将无法挽回和补救。因此，这一问题必须在区块链技术得到大规模应用之前深入评估和有效解决。

首先，需要注重能源区块链项目的商业模式分析对推动能源经济发展的突出作用。目前，能源区块链项目的盈利潜力不足，商业模式需进一步完善。任何能源区块链项目在设计初期，都应着重考虑不同客户群体的需求、产品服务的设计以及盈利模式的构建等，并持续关注和优化商业模式，确保其能够与市场需求紧密结合，从而使项目的可持续发展能力得到提升，为能源经济注入新活力。

其次，需要在能源经济领域大力推动区块链技术与其它数字技术融合。区块链技术的发展不是孤立的，需要与大数据、云计算、边缘计算、人工智能等技术深度融合，形成跨领域的技术互动。例如，将区块链与云计算技术结合，可在云计算平台上实现智能合约的自动执行，从而优化能源产品分配规则，使区块链技术在能源经济发展中的作用更加显著。

最后，对国内外的能源区块链相关政策与法规进行深入理解和跟进是推动区块链技术在能源领域应用的关键环节。能源企业应该主动接触、深入研究和全面理解国内外能源区块链的相关政策和法规，全面洞察区块链发展走向和趋势，确保企业区块链项目的合规性，提升企业竞争力。这不仅有助于企业自身发展，也将对我国能源经济发展产生积极影响。

(王涛系西北工业大学全球治理国际研究中心执行主任，白丹系西安交通大学城市学院副教授)