

欧盟清洁能源加速转型的动能与前景

■ 张锐 本刊特约撰稿人

摘要:基于屡次石油危机以及“俄乌斗气”和“俄乌冲突”给自己能源供给产生的巨大扰动与冲击,本来走在全球新能源布局前列的欧盟又加快了清洁能源转型的步伐,即将2030年的清洁能源目标从目前的占比40%提高到了45%,为此欧盟计划加大太阳能光伏、风能、氢能以及生物甲烷等可再生能源的开发建设力度。从实现转型目标的制度驱动力量看,欧盟不仅有明确的政策目标牵引,还是以市场稳定储备机制、“限额与交易”原则和企业可再生能源购买协议为主体的市场机制导引,同时欧盟计划耗资3000亿欧元搭建支撑能源转型的基础设施。但是无论是资金供给还是关键材料进口抑或是能源替代程度,都可能成为拖慢欧盟能源转型进度的重要因素。

关键词:地缘政治;清洁能源转型;政策与市场牵引;高成本与材料供应约束

基于改善气候变化的共同目标以及各自的差异化诉求,世界各国都展开了降低石油、煤炭等传统能源使用量,同时增加风能、太阳能光伏等绿色能源占比的行动。而在全球不同经济体朝着清洁能源转型的庞大阵营中,无论是对转型目标的确立,还是制度与政策机制的构建,抑或是主要绿色产品的开发,欧盟都走在了前列,同时清洁能源转型的实际成效也相当显著;不仅如此,以现有的绿色成果为基础,欧盟目前更进一步加快了能源转型步伐,并据此不断加大了政策的聚集与驱动能量,未来欧盟清洁能源的占比势必进一步提高,其较为成熟的运作经验也值得各国参考借鉴。

一、转型的缘起:地缘政治事件的反复击打

20世纪70年代曾发生过两次石油危机。第一次危机因第四次中东战争而起,当时国际石油价格被埃克森为首的西方七大石油公司人为压低到平均每桶约1.80美元,于是,以自己向支持以色列的西方国家提出改变对以色列的庇护态度并未得到回应为借口,由阿拉伯国家组成的石油输出国组织(OPEC)宣布石油禁运,油价随后如同点燃了的火苗,一路蹿升到每桶超过13美元。这场石油危机不仅直接引致了“二战”后资本主义世界最大的一次经济危机,也很快催生出生以促进成员国建立战略石油储备为职能的国际能源署(IEA)这一重要国际能源

机构。而更重要的是,由于当时欧共同体成员国的石油进口主要来自中东,所受打击远远超过美国,情势倒逼之下,欧共同体不得不表态在阿拉伯国家与以色列之间自己支持前者,由此换来了OPEC将欧共同体成员国从石油禁运的“黑名单”中删除。

第一次石油危机的警报声仅仅淡去了四年之后,第二次石油危机同样因中东问题而爆发,只不过此时肇事的导火索不是由阿拉伯人与以色列人点燃,而是伊朗与伊拉克。1978年底,伊朗国内掀起了以推翻亲美政府巴列维王朝为目的的革命浪潮,受到国内政局急剧动荡的影响,伊朗随后宣布停止输出石油两个月,相当于国际原油市场每天减少500万桶供应量,约占全球消费总量的1/10,供求失衡之下油价急剧飙升,世界各地也刮起了原油抢购风潮。祸不单行。随后“两伊战争”爆发,原油供给再次剧烈承压,每天高达560万桶的缺口很快将原油价格从每桶13美元推升至41美元。最终,西方工业国的经济再次出现大衰退。对于欧洲国家来说,如果说在第一次石油危机中因自己违心改变立场而幸运保住了石油进口来源通道的话,那么第二次石油危机则让欧洲清醒地认识到不能再将能源需求命运绑在他人尤其是中东国家身上,从此以后,欧共同体国家不仅在寻求能源进口多元化的长路上奋力前行,同时也艰难地迈开了能源转型的步伐,欧洲国家重视发展风能、太阳能等新能源也是从这个时候正式起锚扬帆的。

[作者简介]张锐(1964—),男,广东技术师范大学经济学教授、研究生导师,本刊编委、特约撰稿人;研究方向:国际金融与服务贸易。

十六年前发生的“俄乌斗气”事件如同一根生猛的铁棒再次砸到了欧洲国家的头上，并令欧盟这个全球最大超级经济联合体进一步觉醒。俄罗斯与乌克兰在苏联解体后仍然维持了很长时间的友好关系，由于乌克兰严重缺乏天然气并且超过七成依赖从俄罗斯进口，基于彼此之间的“兄弟”情谊，俄罗斯选择了按照补贴价格向乌克兰优惠供应天然气，投桃报李，乌克兰也敞开过境通道，允许俄罗斯籍此向欧洲国家出口天然气，同时借俄罗斯输欧天然气约80%经由自己国境通过的优势，乌克兰提出了分阶段提高天然气过境价格的主张，对此俄罗斯也慷慨应允。然而，伴随着后来乌克兰在外交态度上表现出的鲜明亲美风向，双方开始出现裂痕并日渐加深，直至最后撕破脸皮。作为对乌克兰亲美行为的惩罚之举，俄罗斯天然气工业股份公司单方面终止了向乌克兰供应天然气的合同，而乌克兰也放出了冻结并查封俄罗斯天然气工业股份公司在乌资产的口风，双方剑拔弩张，直接导致俄罗斯出口欧洲的天然气停摆，20多个欧洲国家的取暖与用电顿时面临“断气”风险，情急之下，欧盟出面紧急斡旋，将俄乌两国推到了谈判桌前，俄罗斯对欧天然气供应才得以恢复正常。虽然这次“斗气”时间并不长，但欧盟却从中强烈感觉到了地缘政治对自己能源进口带来的巨大杀伤力，由此也更加坚定了能源转型的态度与立场。

2022年发生的俄乌冲突给本就忐忑的欧盟能源市场罩上了更为浓厚的阴影，只是这一次欧盟并没有像以前那样对俄罗斯表现出乞求姿态以换取正常的能源进口，而是完全以强人的面孔与俄罗斯展开了公开对峙。截至目前，欧盟已经宣布针对俄罗斯的七轮经济与金融制裁，毫无隐讳地拉开了与俄罗斯能源“脱钩”的大幕。按照欧委会计划，今年年底前完全停止进口俄罗斯石油，同时年内成员国将减少三分之二的俄罗斯天然气进口，至2030年前完全关闭对俄罗斯能源的进口通道。统计资料显示，欧盟是俄罗斯最大的煤炭进口客户，进口俄罗斯煤炭占到了欧盟进口总量的46%以上，同时有近30%的欧盟原油进口来自俄罗斯，相当于每天从俄罗斯进口石油约270万桶，而在天然气进口方面，欧盟对俄罗斯的依赖度高达45%，去年进口俄罗斯天然气达到1800多亿立方米。如今，欧盟在进口俄罗

斯能源问题上表现出前所未有的果断与决绝，也从另外一个角度彰显出其在清洁能源转型之路上破釜沉舟的毅力与决心。

二、转型的脚步：从慢走到快跑

根据BP(英国石油公司)发布的《世界能源统计年鉴》，在全球已经探明储量的化石能源分布地图中，欧盟成员国的总储量最少，其中中东国家占据的石油与天然气储量分别为46%和40%，北美地区石油和天然气储量占据全球的15%和8%，亚太地区石油与天然气储量占比为8%和9%，相比之下欧盟的占比不到1%和0.3%，为全球之最低；虽然欧盟地区占到了全球煤炭储量的7.3%，但相比于亚太地区和北美地区分别高达42.8%和23.9%的占比量，欧盟的煤炭资源照样少得可怜。也正是如此，欧盟对外能源依存度高达超过60%，其中石油对外依存度达97%，天然气对外依存度高达90%，煤炭的对外依存度也有70%。能源生命线完全为他人掌控所产生的心痛使得欧盟对实现清洁能源转型的急迫度超过任何一个经济体，而且实际过程中欧盟也不断加快了转型速度。

按照八年前欧盟制定的《2030年气候与能源框架协议》，至2030年域内可再生能源占比需提升到27%，四年后该框架协议进行更新，可再生能源占能源消费比例的目标提高到了32%；2021年，欧盟重又提出了2030年清洁能源转型新目标，即可再生能源在能源结构中占比达到40%，而在今年提出实施RePowerEU(《欧洲廉价、安全、可持续能源联合行动》)战略的一揽子计划中，欧盟委员会则将2030年的清洁能源占比从40%提高到了45%。按照这样的标准计算，欧盟需要将目前511千兆瓦的清洁能源产能提高一倍以上，达到1236千兆瓦时，而维系这个庞大清洁能源矩阵的全新基础就是由太阳能光伏、风能、氢气、核能以及生物能等组成的新能源体系。

(一) 太阳能

太阳能是欧盟清洁能源转型的最主要牵引阵容，目前装机总规模达到164.9吉瓦，至2022年底再增加39吉瓦的太阳能发电量，在此基础上，RePowerEU战略设定2030年光伏累积装机规模要突破1000吉瓦时，对此，欧盟将出台政策支持更多的太

太阳能采购协议，并建立欧洲的太阳能制造业，以供给充足的地面与屋顶光伏设备，同时，欧盟将利用专门的CEF-E（连接欧洲设施能源基金）和RRF（欧盟复苏基金）以及成立一个新的欧盟委员会混合项目工作组，重点推动智能太阳能和混合项目发展，并利用 InvestEU（投资欧洲计划）和创新基金提供的10亿欧元的风险资金，以加速欧盟太阳能光伏制造业的建设；与此同时，欧盟已禁止在新建筑上使用化石燃料锅炉和大量投资，以推动屋顶光伏装机成倍增长，并且欧盟准备通过冻结电网连接费，并要求成员国确定合适的太阳能光伏电站，以加快大型地面电站的发展。另外，欧盟计划今年年底前将目前太阳能项目的审批周期从标准的两年缩短至三个月。

（二）风能

数据显示，截至2021年底风能和太阳能仅占欧洲绿色能源结构的18%，但根据彭博新能源财经（BNEF）的计算与推测，到2030年该比例可在欧盟达到60%，为此，风能也成为与太阳能一起被欧盟非常看好的清洁能源品种，REPowerEU 议程计划设定的目标是，到2030年将风力装机容量从目前的190吉瓦增加到480吉瓦，相当于2030年之前每年都要建造36吉瓦新风力涡轮机。值得注意的是，目前欧盟的新增风电装机容量70%以上的由陆上风力发电所贡献，海上风力发电规模相对较小，而目前全球42%的海上发电能力分布在欧洲沿海，其中除了波罗的海、大西洋、地中海和黑海沿岸都是风力涡轮机布局的理想之地，北海还是目前世界海上风电的最佳位置，因此，欧盟计划到2030年将整体海上风电产能从目前的23千兆瓦提高至60千兆瓦。

（三）氢能

除制定了《欧盟氢能战略》和《能源系统一体化战略》外，欧盟还单独成立了清洁氢能联盟，并在REPowerEU 战略计划中再次明确到2030年建成近40吉瓦的电解制“绿氢”（通过风电水等可再生能源等制氢）产能，以将“绿氢”产量进一步提升至1000万吨，在此基础上再增加1500万吨蓝氢（使用石化燃料制氢），同时进口1000万吨可再生氢。作为对自我制氢能力的有力支撑，在2030年光伏目标中，RePower EU 专门预留了约20%的可再生能源产能以容纳氢能的发展。

（四）生物甲烷

按照计划，到2030年欧盟欲将生物甲烷产量增加10倍，即达到350亿吨，为此欧盟准备投入830亿欧元用于扩大生物甲烷的生产与提取。值得注意的是，目前生物甲烷在欧洲已经发展得如火如荼，基于沼气进一步提纯而生产出生物甲烷，德国国内超过9500家沼气厂，而法国几乎平均每周会新增3家生物甲烷厂，目前总家数增至364家。据欧洲沼气协会（EBA）的统计数据，2021年欧洲沼气和生物甲烷发电总量突破200太瓦时，创下新的历史纪录，EBA由此预测，到2050年生物甲烷将占欧盟天然气消费量的30%-40%，预计发电量至少可达1000太瓦时。

（五）核能

虽然欧盟成员国之间对发展核电的认知尚存分歧，但核能与可再生能源一道充当欧盟清洁能源转型的主力却已不可忽视。据世界核协会数据，欧盟目前有四分之一的电力依赖核能，且核能提供了一半的低碳电力，欧洲经委会发布的报告就此强调，如果排除核能利用，已经商定好的国际气候目标将无法实现，对此，除了延长既有的核电设施使用周期外，法国已明确表态将新建成6座新一代核反应堆，荷兰也提出计划新建两座核电站，同时比利时也公布了核电站的新建计划，而REPowerEU 议程中，欧盟已经明确释放出了将满足特定条件的核能项目纳入可持续投资范畴的政策导向。

三、转型的动能：政策的集合撬动与牵引

政府、企业与个人是能源转型过程中的责任主体。对于企业而言，需要在彰显出更强烈社会责任意识的基础上对自身生产经营行为作出鲜明的对焦与彻底地转换，如按照绿色能源要求提升企业科技创新的强度与力度，更多地在生产、加工与销售流程引进与采用负碳技术、数字技术以及智能技术，同时对生产设备展开大规模的升级与改造，最终增强绿色产品的供给力度；对于个人者而言，需要摒弃各种传统消费陋习，比如过度消费、奢侈消费等，相应地培养与增大低碳消费的倾向与偏好，主动养成节约型消费、低能耗消费的习惯。对于政府而言，既需要做好能源转型的表率，更重要的是

要加大对绿色产品的公共采购力度。但值得强调的是,所有这些针对责任主体的转型目标实现都不是完全建立在其绝对自觉的行为基础之上的,而且出于自身利益最大化的目标考虑,责任主体可能会主观忽略或者选择性牺牲能源转型的社会目标,在这种情况下,就有必要通过建立与健全严格的制度机制进行引导与规范。

(一)政策目标导引

从能源转型的角度看,欧盟至今为止推出了不断升级换代的三套能源改革方案,相关的产业政策目标指向非常明晰,其中始于20世纪90年代的第一代能源改革方案主要是解决能源部门的分拆问题,而起于2000年年初的第二代改革方案则突出可再生能源开发与跨区电力交易,到了2009年年底启动的第三代能源改革方案,则主要是为域内电力和天然气市场制定规则,以此为基础,欧盟发布了《能源路线图2050》,正式提出通过新建能源基础设施、发展可再生能源以及促进科研技术创新等措施推动能源转型。在此基础上,欧盟出台旨在推动经济、社会和工业领域绿色转变的所谓一揽子环保实施方案,也就是“Fit for 55”,在修订了八部现有法律的基础上,欧盟还提出了五个新倡议,涉及能源和燃料、交通运输、土地利用、林业以及建筑等多个领域。

当然,迄今为止的欧盟所作出的系列政策安排中,最显重磅效应的还是欧委会于2019年底推出的《欧洲绿色协议》,欧盟在这份纲领性文件中承诺:至2030年在1990年基础上将温室气体排放减少50%甚至力争达到55%,并于2050年实现碳中和的目标。立足于《欧洲绿色协议》,欧盟理事会与欧洲议会提出了《欧洲气候法》立法提案,并于2022年6月通过批准程序,将2030年减排目标和2050年碳中和目标法律化。而在走完立法程序之后,欧盟还在不断地对一些行业目标展开细化,最新动作是,欧盟做出了交通运输行业从2035年开始在境内停止销售新的燃油车决定,同时要求2030年境内汽车二氧化碳排放量要比2021年减少55%,到2035年要减少100%。

(二)市场机制牵引

相对于政策的引导功能而言,市场机制牵引力更为直接,为此欧盟一方面创建出了全球首个也是

目前最大规模的碳排放权交易市场——欧洲碳交易系统(EU ETS),运行时间已经长达16年,包括钢铁、电力、炼油、水泥、炼焦以及造纸等行业的近1.1万个排放源纳入到了EU ETS,总计占了45%的欧盟碳排放量,而最为值得注意的是,最初起步时欧盟碳价格仅有20欧元/吨,但通过努力后今天却涨升至超过90欧元/吨。碳价是对企业减排行为最具作用力的信号机制,碳价的走高代表着企业购买碳配额成本的增升,这样便可以翻过来刺激企业加大自我减排的投入,使更多的碳减排目标通过内部化措施完成,而不是依赖于外部化交易来实现。

对于欧盟而言,之所以能够推动碳市场价格的不断上行,主要是市场稳定储备机制(Market Stability Reserve, MSR)和“限额与交易”原则(Cap-And-Trade, CAT)起到了极其重要的作用,前者是指在每年发布截至上一年底碳市场累积过剩配额总数的基础上,欧委会将过剩配额总数的24%转存入MSR,同时在新一年度的年度配额拍卖量中减去相应数额,以此便可向碳配额需求方传导出配额资源明显递减与十分稀缺的清晰信号,进而制造碳价上涨预期,并刺激出市场的交易活跃度;而CAT是指由欧委会确定出每年的污染物排放总量,在该项指标并未突破总量上限的前提下,排放主体可以货币交换方式相互调剂排放量,只是CAT名下的污染物排放总量上限会逐年降低,以此希望能够增强企业减排的压迫感,也给碳价的总体上行创造微观动能。

对能源转型发挥出重要功能的还有另一个市场机制,即企业可再生能源购买协议(PPAs),它是指电力资源采购方与新能源发电供应方根据谈判好的价格签署电力买卖合同,同时锁定相应地购电与供电期限。对于电力购买方而言,依靠PPAs不仅可以防止可能出现的通货膨胀风险而导致的电力使用成本增升,而且能够获取稳定而充分的电力储备,从而确保自身电供应与使用的安全;对于电力供应方来说,PPAs一方面可以确保电力的如期消纳,降低电力资源库存成本,另一方面还能及时获得资金并为旧项目的正常运营与新项目的如期开工提供必要的基础性保障。统计数据表明,2021年欧盟的PPAs合约价格跳升了27.5%,交易规模达到了18.8吉瓦的创纪录水平,而2022年上半年,可再生能源合约价涨幅又超过了10%,由此刺激出的买卖双方

交易活跃度值得期待。

(三)基础设施托举

如前所述,太阳能是欧盟能源转型核心力量,除了在传统屋顶以及地面增设光伏设施外,欧盟还明确要求所有新建筑以及翻新建筑物都须安装太阳能电池板,另外,欧盟还特别创新主要形式太阳能光伏资源设施的铺展,特别支持和鼓励在海洋或大型湖泊等水面上的浮动型太阳能发电设备;针对境内排列着众多的天然气工厂与管网,欧盟正在力推天然气厂与氢气的兼容,同时提出对现有天然气管道进行大面积的改造,使其升级成氢能传送网络;不仅如此,欧盟还规划出了途径地中海、北海以及乌克兰的三条“氢气进口走廊”,该走廊延伸到境内可覆盖到比利时、荷兰、德国、东欧及地中海沿岸地区的氢能厂房。在新能源汽车地带,欧盟计划到2030年境内成员国主要高速公路上每60公里将建一个充电站,每150公里建一个充氢站。另外,为了提高能源利用效率,欧盟决定拆除建筑物的化石燃料供暖设备,并一律改用光储能与风储能取暖,同时计划五年之内在主要建筑物空间安装1000万台热泵。

由于风能和太阳具有“看天吃饭”特征,加强储能设施建设同样提上了欧盟的重要议事日程。目前,欧盟不仅是全球最大的户用储能市场,户用储能累计达到1.7吉瓦,而且至2021年底欧盟累计实现储能装机规模达到了4.3吉瓦/6.3吉瓦时,占到全球近20%的份额。立足于现有储能基础优势,欧盟将进一步采取措施扩充储能功能,如准备取消储能部署的容量限制要求、对用于储能目的的能源消耗免除电力税收等,另一方面,欧盟专门设立了智能电网技术创新平台,针对输电网运营商制定了五类21项技术创新发展目标,以消除储能等智慧能源的发展障碍,增强电网对储能的兼容化。

无疑,基础设施的搭建与扩展需要以充沛的资金供给为后盾,为此,REPowerEU拆除的资金计划规模是3000亿欧元,其中可再生能源占用860亿欧元,氢能基础设施占用270亿欧元,电网更新改造占用290亿欧元,节能和热泵的总开支560亿欧元,另外还有20亿欧元用于向地处内陆、对俄罗斯能源依赖度高的中东欧成员国提供石油投资补贴,至于资金的投放方式,欧盟计划从现在起到2030年,分别以

720亿欧元拨款、2250亿欧元贷款的形式助力成员国提高燃料利用率和加快开发可再生能源。值得注意的是,欧盟还准备从现在起到2027年,单列出2100亿欧元的资金,主要目的是将把欧盟对俄罗斯化石燃料的依赖度逐步降低为零。

四、转型的前景:拥抱绿色的牵绊与掣肘

由于欧盟在1990年就实现了“碳达峰”,这一相对于全球绝大多数国家的领先优势实际构成了欧盟加速清洁能源的重要跳板;同时,从改造与升级传统能源设施,到增设与创建新能源基础,再到储能的布局以及能源效率的提高,欧盟的政策设计规划也非常全面,而更为重要的是,截至目前欧盟每一个绿色新政的出台都会引来企业的及时与积极的响应,微观市场力量成为欧盟加快扩充新能源应用与替代的最强大驱动,因此全面地评判,欧盟如期实现清洁能源转型的新目标应当有着非常大的胜算,只是这一路程会受到多方面因素的制约而显得不太平坦。

(一)资金供给的刚性约束

不同于中国或其他发展中国家仍在进行大规模城市建设,建设楼宇时会直接采用最新技术,但欧盟成员国中的不少楼宇非常陈旧,若按照欧盟的安排将天然气基础设施换成热泵安装,即使排除新设备采购成本,楼宇必需的重新改建肯定花费不少;另外,将传统能源消费的设施设备予以废弃并转换成新能源使用的模式,同样需要巨额投资,如果再包括新能源的运输、储藏以及终端设备配置,最终的总耗资绝对不是一个小数目。按照BNEF发布的《2022年欧洲能源转型展望》报告,为实现欧盟的清洁能源转型目标,从2021-2030年间欧盟的能源投资需要增加近一倍,即从2011-2020年期间的平均每年2290亿欧元增加到2021-2030年的平均每年3960亿欧元,到2050年,清洁能源转型成本将达到5.3万亿美元,其中欧盟用于新兴发电项目尤其是风能和太阳能项目需要投资3.8万亿美元,为生产清洁氢气的设施投资1.5万亿美元。看得出,BNEF的成本匡算规模是REPowerEU预算规模的12倍之多。对此,欧洲投资银行已经于2021年停止了对化石能源项目的信贷投资,并声称转型成为一家“气

候银行”，重点支持域内能源转型，同时欧盟也表示将吸收更多的民间资本参与到新能源投资领域中来，只是最终所筹资金是否能够满足能源转型的需求还是一个未知数，尤其是没有统一财政的欧元区阵营中，成员国是否能够在出资问题上“用一个声音说话”，这就需要欧委会拿出高超的协调动员智慧与本领。

（二）关键材料的硬性羁绊

作为清洁能源技术落地的物化形式，许多重要的关键材料成为其中必不可少的组成部分，如锆、碲、铟、镓、锰等是太阳能光伏和聚光太阳能技术能源转化的关键超导材料，钕、镝、镨等稀土元素是风力发电机成型运转的核心磁性原料；新能源汽车和燃料电池均依赖镍、钴、锂等作为电极材料，燃料电池还依赖铂作为储能材料等。根据欧盟公布的最新修订的关键矿产资源清单，共有29种是欧盟具有重大经济和战略价值的矿产，其中上述关键材料几乎都位列其中。按照鲁汶大学的研究结论，欧盟能源转型除了需要35倍以上的锂和7至26倍的稀土金属外，锌、铝、铜、硅、镍和钴都需要在该地区目前使用的年供应量基础上分别增加15%、30%、35%、45%、100%和330%。对于这些重要的金属材料，欧盟一方面可以通过回收来解决，另一方面还可通过增量生产来满足，但两项叠加而成的全部供应能力只能满足域内能源转型70%的需求，另外三成需要依赖进口。但国际可再生能源署在最新版《世界能源转型展望：1.5℃路径》报告中指出，全球范围内对支撑可再生能源的关键材料的需求将迅速增长，其中一些材料面临即时供应短缺，许多还会出现中期或长期短缺，这种态势一方面势必继续抬高欧盟能源转型的成本，另一方面也很有可能因关键材料供给不充分与不及时而拖慢欧盟能源转型的步伐。

（三）能源替代的新档风险

必须承认，历史上的欧盟推动能源转型都是基于气候改良目标，而提出加大清洁能源转型步伐对于欧盟来说带有很大的摆脱对俄罗斯进口能源依赖的成分，对此，在很长一段时间并不能保证传统能源可以自给的基础上，欧盟还必须寻找到新的替代能源供给地，由此决定了国际能源市场的任何风吹草动，不仅会令欧盟或多或少地继续承受能源供给短缺的阵痛，而且随时都可能扰动甚至掣肘欧盟

清洁能源的转型速度。与此同时，如果进口能源价格出现飙升，在对欧洲经济构成巨大挑战的同时，还可能恶化“能源贫困”现象与社会阶层之间的紧张关系，进而反噬能源转型进程。特别需要强调的是，如前所指策应能源转型之必需，欧盟要进口大量的关键材料，其中有些材料还要从一些与欧盟外交关系微妙的国家进口，比如铝、镍和铜以及核燃料需要从俄罗斯进口，铌需要从巴西进口等，双边关系如果不能持续修好，必然最终会威胁到欧盟能源转型的正常节奏。▲

参考文献：

- [1]张锐.欧盟碳市场的运营绩效与基本经验[J].对外经贸实务,2021年第08期.
- [2]张锐.欧盟与俄罗斯能源“脱钩”的出路选择和成本估量[J].对外经贸实务,2022年第06期.
- [3]张锐.欧盟能源“去俄化”长路漫漫[N].国际金融报,2022-04-18.
- [4]张锐.能源供应“去俄化”?欧盟说易行难[N].国际商报,2022年-04-19.
- [5]沈梦溪.金融支持能源转型,欧盟这样做[N].国际商报,2022年04-22.
- [6]张锐.欧盟清洁能源转型加速说易行难[N].证券时报,2022-05-19.
- [7]朱成祥.欧盟推3000亿欧元能源计划拟加快清洁能源转型,为什么说中国光伏行业或成大赢家[N].每日经济新闻,2022-05-19.
- [8]李山.欧洲能源转型:雄心能否敌过困难[N].科技日报,2022-05-25.
- [9]张锐.欧盟清洁能源加速转型的三大逻辑支点[N].证券时报,2022-06-21.