

# 欧洲能源转型的动因、实施路径和前景

陈 新 杨成玉

**【内容提要】** 应对气候变化、发展绿色经济是欧洲能源转型的直接动力。乌克兰危机升级加快了欧洲能源转型的步伐,地缘政治因素的介入促使欧洲调整了能源转型的路径与节奏。该文分析了欧洲能源转型的动因,尤其是新的地缘政治变化对欧洲能源转型的影响,并在此基础上对欧洲能源转型的路径、进展以及部分欧洲国家的应对进行探讨,最后分析了欧洲能源转型的前景与挑战。

**【关键词】** 欧洲能源转型 “减碳55” “能源独立计划”

**【基金项目】** 中国社会科学院2021~2025年创新工程项目“百年变局下的欧洲转型”。

**【作者简介】** 陈新,中国社会科学院欧洲研究所研究员、法学博士;杨成玉,中国社会科学院欧洲研究所副研究员、经济学博士。

欧盟是全球发达经济体聚集地区,能源消费量大,对化石能源的进口依赖度也较高。多年来,欧盟先后提出可持续发展、应对气候变化和绿色经济转型等理念,将能源领域的低碳转型作为重要实施路径之一,同时也以能源转型为契机,带动可再生能源相关技术和产业链的发展。2022年2月乌克兰危机升级后,地缘政治因素成为欧洲能源转型的新动力,同时也带来新挑战。

## 一 欧洲能源转型的动因

欧洲能源转型的动因具体可以归纳为四个需要,即应对气候变化和可持续发展的需要、推进欧洲能源联盟建设的需要、欧洲产业低碳转型的需要和欧洲能源安全的需要。

### (一) 应对气候变化和可持续发展的需要

欧盟通过提出可持续发展和应对气候变化等理念,设立一系列雄心勃勃

的发展目标,并将其落实为具体的政策法规,推动欧洲的能源转型。1992年《欧洲联盟条约》便明确了可持续发展目标,规定“环境保护要求必须与其他政策的实施相结合,强制纳入其他政策的制定和执行之中”。1997年《阿姆斯特丹条约》正式将可持续发展作为欧盟的优先目标,为环境与发展综合决策的执行奠定了法律基础。2001年起欧盟陆续发布《环境2010:我们的未来,我们的选择》《2020气候和能源一揽子计划》《能源2020》《2030年气候与能源政策框架》等具体行动计划,主导《巴黎协定》顺利落地,在能源基础设施、科研创新、产业战略、金融投资、国际合作等领域系统地提出行动路径。

伴随应对气候变化的呼声持续高涨,2019年12月以冯德莱恩为主席的欧盟委员会上任之初便发布《欧洲绿色协议》,将推进绿色经济转型摆在首位,强化2050年碳中和目标。2020年3月,欧盟委员会公布了法律支撑框架《欧洲气候法》,全球首次将中长期减排目标法律化。2021年5月欧盟委员会通过的“下一代欧盟”复苏计划则以后疫情时代经济复苏为契机,推进绿色经济转型。

为加快落实“绿色新政”,欧盟委员会于2021年7月公布“减碳55”(“Fit for 55”)一揽子立法与政策提案,对欧盟气候政策进行彻底改革,设定了到2030年将欧盟温室气体排放量比1990年减少55%的阶段性目标,并将使欧盟的天然气总消耗量减少30%。2022年欧盟委员会又发布名为“REPowerEU”的计划(以下称“能源独立计划”),在“减碳55”基础上,提议增加2030年可再生能源的发展目标。该计划的具体内容包括:2030年可再生能源占总能耗的比重从40%增至45%;制定专门的欧盟太阳能战略,到2025年光伏发电量翻一番,到2030年安装规模不少于600GW;将热泵的部署率提高一倍,并采取措施将地热和太阳能整合到现代化的区域和公共供暖系统中;到2030年可再生氢气生产1000万吨,进口1000万吨,以取代难以减碳的工业、运输部门所使用的天然气、煤炭和石油等。

## (二)推进欧洲能源联盟建设的需要

2015年2月,容克任主席的欧盟委员会发布了能源联盟战略,把能源联盟建设作为该届欧盟委员会(2014~2019年)的施政优先事项。该战略旨在建立一个能源联盟,为欧盟能源消费者(家庭和企业)提供安全、可持续、有竞争力和负担得起的能源。

欧盟的能源联盟体现在五个维度,即五大支柱,具体包括:一是能源供应安全,通过推动成员国之间的团结与合作,使欧洲能源来源多样化,确保能源供应安全;二是内部能源市场建设,通过建设完全一体化的内部能源市场减

少技术和监管障碍,使能源能够在欧盟范围内自由流动;三是提高能源效率,以便减少对能源进口的依赖,降低排放,并推动社会就业和经济增长;四是“去碳化”,推动气候行动,引导经济脱碳,批准《巴黎协定》并保持欧盟在全球可再生能源领域的领导地位;五是创新和竞争力,通过研究和创新来促进低碳和清洁能源技术的突破与迭代,以加速能源转型并提高竞争力。

为确保欧洲能源联盟战略的政策连贯性,2019年冯德莱恩就任欧盟委员会主席后不久发布了《欧洲绿色协议》,能源联盟建设进一步成为实现欧盟“绿色新政”的重要支柱。能源联盟的目标与欧盟“绿色新政”的更广泛目标相互交织,为欧洲能源转型提供了更坚实的政策基础保障。

### (三) 欧洲产业低碳转型的需要

培育强大的产业竞争优势是欧洲能源转型的主要落脚点之一。多年来欧盟成功打通绿色产业链各环节并完成产业链体系的整体布局,既形成了一贯之的绿色产业链生态图景,又为能源转型提供产业支撑。

在绿色产业上游,大力发展可再生能源。欧洲能源匮乏,面临严重的能源安全风险。欧盟从20世纪80年代起便以多样化布局为切入点,谋求扩大可再生能源在能源结构中的比重,以连贯的政策和资金扶持太阳能、风能、生物燃料、核能等可再生能源不断做大做强。可再生能源在总能源消费中的比重由2005年的9.02%增至2019年的19.7%。

在绿色产业中游,重点攻关电池和氢能源。能源媒介是联通能源与应用的关键环节,也是欧盟绿色产业链的瓶颈。欧盟从2017年建立欧洲电池联盟(EBA),吸收260家科研机构和企业,整合全欧电池企业和科研资源的合作网络。2019年《推进战略电池行业行动计划》提出全欧建设20~30家超大型电池工厂。欧盟委员会设立欧洲电池创新项目,出资超60亿欧元推动成员国电池研发。德法共同投资约50亿~60亿欧元打造电池产业的“空客”级企业。与此同时,氢能源被欧盟寄予厚望,视为碳中和的终极方案。2020年德国、欧盟、法国相继推出氢能战略,强化“绿氢”概念,将上游可再生能源用于电解制氢,再以氢为能源媒介作用于下游产业的低碳应用,从而打造零碳绿色产业链体系。欧盟计划在未来30年累计向氢能产业投入约4700亿欧元,确保2050年实现碳中和目标。

在绿色产业下游,精准布局应用环节。欧盟依据多年来在产业链上游可再生能源的推广、产业链中游能源媒介的配套完善,精准向下游应用环节布局,瞄准自身优势产业实现技术迭代与转型升级。欧盟在《气候中和经济动力:欧盟未来能源体系和氢能计划》中明确将“绿氢”作为未来重点发展方

向,希冀将上游可再生能源向中游电解氢能延伸,加之自身氢能储备、供给和配套优势逐步向下游应用环节传导,实现可再生能源与产业技术集成,连带产业技术革新,打造零碳能源体系和产业新业态。

此外,能源供应的安全保障和较为廉价的能源成本将进一步控制欧洲制造业生产成本,弥补因人力成本较高所带来的成本压力。可以说,廉价、安全的长期能源供应保障是欧洲产业塑造竞争优势的必要条件。

#### (四) 保障欧洲能源安全的需要

欧洲是全球主要能源消费地区之一,但自身又无法满足能源供应的要求,每年需要进口大量的能源,尤其是石油、天然气、煤炭等传统化石能源。因此,欧洲的能源安全具有天然的弱点,具体表现在对内要解决能源供应中断的风险,对外要解决能源供应的依赖度问题,同时在结构上要减少化石能源消费占比较高的问题。因此,保障能源安全被欧洲视为能源转型的关键一环。囿于能源品种众多,现以欧洲对外依赖较高的天然气为例,梳理近年来欧洲在保障能源安全方面的路径思路。

一是实施能源供应多元化。欧洲天然气消耗大,对管道天然气运输路径依赖较强。早在2014年,俄乌关于克里米亚地区的争端便加剧了欧盟与俄罗斯之间的地缘政治紧张局势。欧盟希望进一步多样化其天然气进口供应来源,以保障长期能源安全,同时也是为了加强其解决未来危机的能力。为此,欧盟委员会于2015年2月发布《关于能源联盟的通报》<sup>①</sup>,承诺“探索基于液化天然气(LNG)的替代方案,包括在紧急情况下作为对通过现有管道系统进入欧洲的天然气供应不足时的后备力量”,并通过在2015年年底或2016年年初制定全面的液化天然气储存战略来增加欧洲天然气储存的能力。从市场角度看,市场动力进一步支持液化天然气作为能源供应多元化的选择之一。提高液化天然气贸易的灵活性、降低液化天然气价格和运输费用以及欧洲与亚太地区液化天然气进口价格逐渐趋同都将加强能源供应多元化战略的经济可行性。

二是关注能源安全基础设施。2017年12月12日奥地利鲍姆加滕(Baumgarten)天然气枢纽发生爆炸。该枢纽是欧洲天然气市场的关键分销节点,爆炸导致天然气输送中断,波及欧洲大部分地区。这一事件导致意大利宣布进入紧急状态,比利时和荷兰中断了对英国的天然气供应。与此同

<sup>①</sup> 欧盟法律网站, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1449767367230&uri=CELEX:52015DC0572>

时,挪威的停电导致欧洲最大的天然气生产基地“Troll”气田的供应量减少,又进一步加剧了欧洲天然气供应的短缺<sup>①</sup>。鲍姆加滕事件给欧洲能源安全敲响了警钟,让欧盟意识到需要重视天然气基础设施运营中断的风险。为此,欧盟加强了泛欧能源供应安全监测。在欧盟委员会的领导下,欧盟成员国制定了一个合作框架,通过更新所谓的天然气供应安全法规,将供应中断的影响降至最低。该法规要求由欧洲天然气输电系统运营商网络(ENTSOG)定期进行全欧盟范围的天然气供应和基础设施评估。

三是加强欧盟绿色战略自主。欧盟绿色战略自主已嵌入欧盟“绿色新政”目标之中。欧盟通过绿色战略自主解决对进口天然气的依赖问题,并减少天然气的使用。“绿色新政”最初并非一个建立和平与安全的工具。但是,欧洲越来越普遍地认识到,要实现欧洲的绿色战略自主,就需要摆脱对进口天然气的依赖并提高绿色能源供应的安全性。这种方向的改变对欧盟后续出台的诸多政策均产生了重大影响,从“减碳55”一揽子计划到《可持续金融分类法》,从循环经济行动计划到“从农场到餐桌战略”,都呈现了欧洲绿色战略自主的政策色彩。

## 二 地缘政治因素推动欧洲能源转型提速

2022年2月乌克兰危机升级,欧美国家继而发起对俄罗斯的经济制裁,导致欧洲能源供应紧张,促使欧盟能源转型提速,以尽快摆脱对俄罗斯的能源依赖。

### (一) 地缘政治新变化惊醒了欧洲

长期以来,在欧盟关于能源安全的政治辩论中,欧盟对俄罗斯天然气进口的依赖与相关基础设施的风险在很大程度上并没有得到足够重视。为了加大自俄罗斯天然气进口,德国和俄罗斯还出巨资共同建设“北溪-2号”天然气管线。可以说,在较长的时间里,对俄罗斯能源过度依赖的警告在欧洲政治层面被选择性忽视。

2021年,在天然气匮乏的德国、波兰和其他欧盟东部成员国的压力下,欧盟领导人承认天然气是迈向零排放经济道路上的过渡能源。2021年12月,欧盟委员会甚至提议将天然气纳入其《可持续金融分类法》,并在其通常严格

---

<sup>①</sup> Does Russian Gas Weaken Energy Security in Europe? <https://www.ceps.eu/ceps-publications/does-russian-gas-weaken-energy-security-europe-lessons-baumgarten-incident/>

的国家援助规则中为天然气划出特殊例外,允许成员国政府将资金投入天然气项目以取代燃煤电厂的新基建项目。然而,所有这些举动都基于一个脆弱的假设,即欧洲可以源源不断地使用廉价的俄罗斯天然气。然而,随着俄罗斯对乌克兰展开“特别军事行动”,在欧美对俄罗斯发起数轮经济制裁背景下,俄罗斯天然气在欧洲被认为政治上已经死亡。欧洲人如梦初醒,所有这些假设都已不复存在。

### (二) 欧盟迅速出台“能源独立计划”

2021年下半年以来,欧洲正处于由能源供应短缺、价格高企所引发的能源危机阵痛之中,乌克兰危机升级使情况更加恶化。欧盟委员会原定于2022年3月2日发布政策沟通文件,旨在探讨减轻欧洲能源价格持续高企的影响以及如何在未来防止这种情况发生。然而,俄罗斯对乌克兰的“特别军事行动”迫使欧盟委员会不得不重新起草文件,并把文件重点转向减少欧洲对俄罗斯的能源依赖。欧盟委员会于2022年3月8日提出了“能源独立计划”,在2022年年底之前将欧盟对俄罗斯天然气的依赖减少2/3,同时确保2023年冬季天然气储存至少达到90%,以应对潜在的供应中断,并在2030年之前摆脱欧洲对俄罗斯天然气的依赖<sup>①</sup>。随后,2022年3月10~11日欧盟领导人在法国凡尔赛举行峰会,会后通过的一份声明表示:“我们同意尽快逐步消除对俄罗斯天然气、石油和煤炭进口的依赖。”为了实现这一目标,欧盟各国领导人责成欧盟委员会在2022年5月底之前制定一份详细计划。欧盟委员会于2022年5月18日发布了“能源独立计划”细则,即《重新赋能欧盟:为更负担得起、更安全和更可持续的能源而采取欧洲联合行动》战略<sup>②</sup>。该战略包括提高能源效率和节约能源、能源供应多样化、清洁能源转型加速、投资和改革等四个支柱,并将摆脱对俄罗斯能源依赖的时间从2030年提前至2027年。该战略计划在2027年以前额外投资2100亿欧元,进一步加大对风电和光伏等可再生能源领域的投资,加快能源转型步伐。

### (三) 欧洲去除对俄罗斯能源依赖

欧盟90%的天然气消费依赖进口,其中从俄罗斯进口占比高达45%。欧盟从俄罗斯不只是进口天然气,27%的石油和46%的煤炭进口也来自俄罗

---

<sup>①</sup> REPowerEU: Joint European Action for More Affordable, Secure and Sustainable Energy, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_1511](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1511)

<sup>②</sup> REPowerEU Plan, [https://energy.ec.europa.eu/communication-repowereu-plan-com2022230\\_en](https://energy.ec.europa.eu/communication-repowereu-plan-com2022230_en)

斯。2022年2月乌克兰危机升级,欧盟的能源独立战略成为3月10~11日在法国凡尔赛举行的欧盟领导人非正式峰会讨论的中心议题。除了“能源独立计划”关于消除对俄罗斯天然气依赖提出时间表之外,还商定将能源独立战略行动扩展到逐步消除对俄罗斯石油和煤炭的依赖。2020年4月8日,欧盟通过第五轮对俄制裁措施,其中包括对自俄煤炭进口的禁令。欧盟规定,自2022年8月10日起,现有煤炭采购合同的豁免将全部到期,自此欧盟将结束对俄罗斯煤炭的依赖。更进一步,5月4日欧盟委员会主席冯德莱恩在欧洲议会全体会议上宣布,欧盟计划对俄罗斯实施第六轮制裁,并提议逐步禁止进口所有俄罗斯石油。该计划遭到匈牙利、保加利亚、捷克和斯洛伐克等成员国的坚决反对。匈牙利总理欧尔班更是表示,对俄罗斯的石油进口制裁不亚于向匈牙利经济投放了“核弹”,匈牙利将坚决予以抵制。

#### (四) 推动欧洲能源转型提速

“能源独立计划”从发布之日起到2027年将额外提供价值2100亿欧元的投资。具体为:860亿欧元将用于发展可再生能源,270亿欧元用于绿色氢能的基础设施,560亿欧元用于提高家庭能源效率和安装热泵,100亿欧元用于液化天然气的进口等。其中750亿欧元将以赠款的形式提供给成员国,这些资助将部分通过拍卖额外的工业碳配额来实现,等于变相允许污染者暂时排放更多的二氧化碳。剩余的1350亿欧元可以通过“下一代欧盟”复苏基金中的贷款部分提供,这些资金专门用于从未使用过这些贷款的成员国,由成员国自愿申请。根据测算,通过实施“减碳55”和“能源独立计划”,到2030年欧盟每年将节约800亿欧元天然气进口开支、120亿欧元石油进口开支和17亿欧元煤炭进口开支<sup>①</sup>。

### 三 欧洲能源转型的实施路径

欧洲能源转型主要通过以下几条路径实施:一是确保欧洲天然气供应;二是提高可再生能源的部署速度,逐渐取代化石能源;三是通过提高效率降低能源需求;四是核能被重新提上日程。

#### (一) 确保欧洲天然气供应

欧盟委员会通过“开源节流”的方式确保欧洲天然气供应。一方面,“开

---

<sup>①</sup> REPowerEU Plan, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0230>

源”主要着眼于增加液化天然气的进口来源,并增加生物甲烷和氢气等替代能源的供应;另一方面,“节流”主要是在供暖领域逐步取代天然气,并通过网络建设提高能源效率。主要包括以下五个方向的具体实施措施。

一是寻求天然气供应多元化。受乌克兰危机影响,欧盟加快了石油和天然气供应多元化的步伐,远离俄罗斯供应来源。一方面,开拓新的供应路线,包括推动从阿塞拜疆运送天然气的南方天然气走廊尽早投入运营;另一方面,与美国、卡塔尔等国就液化天然气供应展开谈判。美国总统拜登2022年3月访欧时表示将为欧洲提供大量液化天然气。美国计划到2030年之前每年向欧洲追加出口500亿立方米(约合3700万吨)的液化天然气。德国与卡塔尔的天然气谈判也在进行中。

二是加快可再生能源的产能。为了取代俄罗斯天然气,欧盟委员会希望增加与天然气具有相似特性的生物甲烷(即沼气),并增加可再生氢能的生产 and 进口。预计沼气和氢气也将更加多样化,欧盟委员会计划到2030年将生物甲烷产量增至350亿立方米。欧洲沼气协会表示,他们已准备好交付350亿立方米,并补充说这一目标应纳入可再生能源法的修订中<sup>①</sup>。

具体而言,可再生氢能将成为欧盟发展可再生能源的一个重要路径。目前,欧盟和全球生产的大部分氢气都由化石燃料生产,又被称为“蓝氢”或“灰氢”。随着欧盟承诺要摆脱化石燃料,可再生氢能被视为一种便捷的路径。通过可再生能源电解将水分解成氢和氧分子,将风能和太阳能转化为可储存的能量,因其清洁又被称为“绿氢”。欧盟委员会在其《2020年氢能战略》中表示,氢气可以用作原料、燃料或能源载体和储存,在工业、运输、电力和建筑领域具有许多可行的应用场景,而这些领域往往被认为是脱碳较为困难的领域。欧盟委员会估计,到2030年可再生氢能将达到1000万吨产量和1000万吨的进口量。到2050年,清洁氢气可以满足全球24%的能源需求。

可再生氢能的兴起带动了相关研究和产业链发展。为了发展欧洲刚刚起步的氢能经济,欧盟2022年3月1日公布了3亿欧元资助氢能研究计划。例如,在氢气生产方面,如何提高太阳能热化学水分解效率以及开发用于高压制氢的低温水电解槽。在氢气的储存和运输问题上,欧盟认为氢气卡车将在2030年之后占据相当大的市场份额。据欧盟运输专员预测,到2030年在

---

<sup>①</sup> EURACTIV, EU Rolls out Plan to Slash Russian Gas Imports by Two Thirds before Year End, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/eu-rolls-out-plan-to-slash-russian-gas-imports-by-two-thirds-before-year-end/>



欧盟道路上将有 6 万辆氢气卡车在行使<sup>①</sup>。因此,需要制定氢气液化或加氢的相关技术标准,并需要建立足够密集有加氢站网络。欧盟委员会甚至设想,到 2030 年,在泛欧汽车运输网络(TEN-T)中至少每 150 公里必须建设一座加氢站<sup>②</sup>。同时,航空和航运领域中氢气的使用又是一个特别具有挑战性的脱碳领域。欧盟计划资助用于开发液化氢、燃料电池以及内河航运和航空存储系统的相关研发项目。到 2030 年,在欧盟“减碳 55”一揽子计划预测的 560 万吨氢气产能基础上,计划再增加 1 500 万吨可再生氢气,每年可替代 250 亿~500 亿立方米的俄罗斯天然气进口。

三是取代在供暖领域的天然气依赖。化石燃料锅炉是欧洲建筑物和家庭供暖的主要方式。欧盟在俄实施“特别军事行动”之前就早已提出,预计到 2029 年逐步淘汰用于空间供暖的化石燃料,并从 2025 年开始结束对化石燃料锅炉的补贴,到 2027 年之前不再为安装化石燃料锅炉提供激励措施。取而代之的是热泵,亦被称为“反向空调”,使用电力来集中热能,并且比化石燃料锅炉更节能。据统计,当前整个欧洲仅安装了 1 700 万台热泵<sup>③</sup>。通过“能源独立计划”,欧盟希望到 2030 年新增 3 000 万台热泵,每年可节省 350 亿立方米天然气。

四是推动基础设施和互联互通建设。加强欧洲天然气和电力网络互联互通有助于提高能源配置的效率,同时吸引更多私人投资者参与其中。为了实现欧盟能源转型和应对气候变化的目标,需要对整个能源价值链进行持续性投资,包括发电、天然气管道、输电网和配电网等诸多环节。为进一步保障天然气供应安全,欧盟开始加强互联互通建设。例如,丹麦已恢复了挪威—波兰天然气连接管道的建设。波罗的海管道丹麦部分的建设连接波兰和挪威气田,在因环保问题中断 9 个月后正在恢复。同时,西班牙拥有众多液化天然气终端和充足的天然气储存能力,计划中的连接法国和西班牙的“MidCat”(Midi-Catalonia)天然气管道项目也在当前背景下恢复动工。

五是强化天然气的强制性储备义务。在地缘政治剧变背景下,欧盟认为,至关重要是在 2022 年冬季之前拥有高水平的天然气储存,以防来自俄

---

① EURACTIV, 17% of New Trucks in 2030 Will Run on Hydrogen, EU Believes, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/17-of-new-trucks-in-2030-will-run-on-hydrogen-eu-believes/>

② 同①。

③ REPowerEU: 2x Heat Pump Sales Also Requires A "Heat Pump Accelerator", <https://www.ehpa.org/about/news/article/press-release-repowereu-2x-heat-pump-sales-also-requires-a-heat-pump-accelerator>

罗斯的天然气供应中断。因为一旦发生断供,可能会对欧洲天然气市场造成价格冲击,从而损害欧洲家庭和企业的利益。因此,欧盟委员会2022年3月23日提出了一项新的针对天然气储存及储存设施所有者的强制性认证计划,该计划由欧洲议会和欧盟部长理事会经过快速立法程序于5月19日通过。根据该计划,欧盟国家就强制性天然气储存义务达成一致,目标是到2022年11月1日欧盟的天然气储存量至少达到85%。同时,各成员国还同意对所有储存系统运营商进行强制性认证,以避免可能危及欧盟能源安全的外部影响。在规定期限内未经认证的业主必须放弃所有权或放弃对储存设施的控制权。俄罗斯国有垄断企业天然气工业股份公司(Gazprom)在德国、荷兰、奥地利和欧盟以外的其他欧洲国家经营天然气储存设施,该公司涉嫌在乌克兰危机之前故意将其储存量保持在较低水平<sup>①</sup>。欧盟的这一强制认证计划也是对此类行为及行为人的警告。

## (二) 提高可再生能源的部署速度

尽管用可再生能源取代化石燃料将满足能源独立和应对气候变化的需要,但欧盟距离拥有能够提供足够能源的完全脱碳的能源体系还有很长的路要走。特别是在当前欧盟急于摆脱对俄化石能源依赖背景下,提高可再生能源的部署速度被提上优先日程。

在可再生能源方面,欧盟委员会正在推动各国简化许可程序,以缩短新开工项目的审批时间和流程。风能和太阳能是目前最经济的电力形式,可以帮助欧盟实现其气候目标,并推动欧盟能源独立。然而,复杂的许可程序阻碍了新风电场和太阳能光伏电站的部署,欧洲可能因此无法实现其可再生能源的部署目标。

欧洲风能协会(WindEurope)于2022年2月24日发布报告并警告称,复杂的许可程序正在阻碍欧洲风电的发展,这意味着欧盟可能会错过其完成气候目标的时间节点,并在更长的时间内依赖不可靠的天然气供应。根据该报告,按照当前的安装速度,到2026年风电的年平均安装量仅为17.6吉瓦。然而,如果要实现欧盟到2030年其能源结构中可再生能源占40%的目标,年平均安装量应不低于32吉瓦。报告认为,虽然2021年是风力装置创纪录的一年,欧盟的总容量达到189吉瓦,但进展还是比预计总容量低11%,尽管欧洲的风力发电水平预计将在未来10年高速增长,但由于供应链和许可问题

---

<sup>①</sup> 欧盟法律网站, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0135&qid=1649254861786>

还是无法实现所需的增长水平<sup>①</sup>。

欧洲光伏产业协会(SolarPower Europe)认为,太阳能是部署最快的能源技术。如果允许,可以在大约1个月内建造1兆瓦的太阳能光伏电站,但必须解决限制太阳能光伏快速推出的行政障碍。根据该机构的数据,如果政策实施得当,欧盟的太阳能容量到2030年可能达到1太瓦<sup>②</sup>。

根据欧盟委员会发布的“能源独立计划”,欧盟还专门制定了新的太阳能发展战略。欧盟的目标是到2025年太阳能发电量增加1倍,到2030年安装600吉瓦,方法是在将许可发放程序缩减到最多3个月的基础上加大投资力度,并在2026年之前为新公共建筑强制安装太阳能电池板,到2029年为新住宅建筑安装太阳能电池板。根据欧盟委员会的估计,除了先前气候立法所预见的投资外,从现在至2027年,太阳能领域的投资将需要260亿欧元的额外资金。

### (三) 通过提高效率降低能源需求

改善建筑物隔热性能会减少化石燃料的使用,从而减少欧洲对能源进口的依赖。建筑物占欧盟最终能源消耗的40%,占其温室气体排放量的36%,因此,提高建筑物能源效率也是欧盟能源转型的核心。如果建筑物隔热性能得到改善,则可以以更低的能耗提供相同的服务。根据国际能源署的数据,鼓励欧洲消费者将恒温器降低1°C可以在一年内节省100亿立方米的天然气<sup>③</sup>。根据欧洲建筑绩效研究院(BPIE)2022年5月的政策简报<sup>④</sup>,翻新具有适当隔热性能的住宅将导致供暖的天然气用量减少44%。此外,这样的改造最终将使欧洲住宅建筑供暖的能源消耗节省45%。

欧盟虽然努力鼓励节能改造,例如对公有建筑提出适度要求,但未能实现其2020年的能源效率目标。2021年12月,欧盟委员会提议重新制定《建筑能源绩效指令》(EPBD),作为一揽子立法的一部分,旨在2030年之前将欧

---

① EURACTIV, Permitting Issues Risk Derailing EU's Renewable Energy Targets, Warns Wind Industry, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/permitting - issues - risk - derailing - eus - renewable - energy - targets - warns - wind - industry/>

② Barriers and Best Practices for Wind and Solar Electricity in the EU - 27 and UK, [https://www.eclareon.com/sites/default/files/res\\_policy\\_monitoring\\_database\\_final\\_report\\_01\\_0.pdf](https://www.eclareon.com/sites/default/files/res_policy_monitoring_database_final_report_01_0.pdf)

③ IEA, How Europe Can Cut Natural Gas Imports from Russia Significantly within A Year, <https://www.iea.org/news/how - europe - can - cut - natural - gas - imports - from - russia - significantly - within - a - year>

④ Putting A Stop to Energy Waste, [https://www.bpie.eu/wp - content/uploads/2022/05/Putting - a - stop - to - energy - waste\\_Final.pdf](https://www.bpie.eu/wp - content/uploads/2022/05/Putting - a - stop - to - energy - waste_Final.pdf)

洲温室气体排放量减少 55%。新法律将提高建筑物翻新的速度和深度,改善有关建筑物能源效率和可持续性,确保所有建筑物符合 2050 年气候中和的要求。2022 年下半年欧盟轮值主席国捷克已将这项法律的通过确定为主要任务。

欧盟对建筑物引入“最低能源绩效标准”(MEPS)。欧盟的能源绩效证书最高为 A 级,最低为 G 级。在新版《建筑能源绩效指令》中,欧盟委员会提议为欧洲 15% 能源绩效最差的建筑物引入“最低能源绩效标准”,并把这些建筑物在欧盟的能源绩效等级中评为 G 级。新法律要求,到 2027 年 1 月 1 日,所有商业或公共建筑在欧盟的能源绩效等级中至少达到 F 级,在 2030 年 1 月 1 日之前至少达到 E 级;住宅建筑在 2030 年 1 月 1 日之前至少达到 F 级,在 2033 年 1 月 1 日之前至少达到 E 级。

#### (四) 核能或将卷土重来

与其他低碳替代品相比,核能提供了稳定、非间歇性的电力供应,有利于降低能源转型成本,同时为可再生能源走向成熟提供宝贵时间。核电也不受能源商品进口价格波动的干扰,可提供稳定的能源供应,缓解相关地缘政治影响,为抵御欧洲飙升的天然气和电力价格提供缓冲,并成为能源独立的补充。

在欧洲能源转型过程中,核能一度受到排斥。根据林普全球普氏能源分析公司的数据,到 2030 年,整个欧洲的核能发电量可能会下降 7%,到 2040 年可能会下降 17%。然而,随着能源转型步伐加快,尤其是地缘因素给欧洲能源转型带来新挑战,欧洲关于核能的讨论再次热烈。欧盟最近公布的新版《可持续金融分类法》中,把某些条件下的核能包括进这一旨在为绿色项目提供全面和统一分类的工具中。符合分类法的项目,如可再生能源,可从欧盟的巨额赠款中受益并促进私人投资参与。因此,这是欧洲核能利用的一个关键里程碑。

2022 年,法国总统马克龙宣布重振核电计划。此外,英国政府已将核能纳入其脱碳战略,最近出台了立法,为新核项目建立了融资计划,并宣布决定投资高达 17 亿英镑以实现大型核项目。与此同时,在东欧,目前还没有核电站的波兰将建造 6 000 ~ 9 000 兆瓦的新核电容量,以取代燃煤发电,罗马尼亚计划建造小型核反应堆(SMR)以减少对能源进口的依赖。

## 四 欧洲各国加速应对能源转型

2022 年 2 月以来,欧洲能源转型的紧迫感有所加强。欧洲各国加大了区域层面的合作力度,并结合本国实际条件纷纷出台了一系列新的举措,在保

障能源供应安全的同时加速能源转型步伐。

### (一) 欧洲区域层面的合作

#### 1. 北欧

德国、丹麦、荷兰和比利时等北海国家政府首脑 2022 年 5 月 18 日在丹麦埃斯比约镇举行会议,讨论在可再生能源领域的合作并达成有关合作成果。

一是签署海上风电开发协议。北海以其稳定的风力、浅水区以及靠近电力消费大户工业中心而成为海上风电场建设的完美选择。北海国家表示打算将北海建成“欧洲绿色发电厂”。该协议旨在将该地区的海上风电装机容量增加 10 倍,目标是到 2030 年至少达到 65 吉瓦,到 2050 年达到 150 吉瓦。私营部门的总投资预计将达到 1 350 亿欧元。据欧盟委员会估计,要实现欧盟 2050 年的目标,海上能源投资总额将达到 8 000 亿欧元。

二是合作开发“绿氢”。“绿氢”,即绿色氢气,是一种罕见的优质商品,受到希望钢铁生产实现碳中和的钢铁制造商的高度青睐。北海风电场应该在供应充足氢气方面发挥重要作用。海上风电经常生产出比所需更多的电力,因此,与其让风力涡轮机闲置,还不如利用多余的风电来生产氢气。通过收获北海丰富的海上风力资源,利用可再生电力生产绿色氢气并扩大该地区的相关基础设施,为氢经济发展铺平道路,形成可再生能源的良性发展,进一步减少对天然气进口的依赖。

三是希望成为简化许可程序的首选示范区域。随着德国、丹麦、荷兰和比利时大力支持简化手续,更快发放许可,北海将成为欧盟第一个可再生能源首选示范区的理想候选地。欧盟委员会主席冯德莱恩在出席埃斯比约会议时表示,相关许可的发放可以从以往的 6~9 年缩短到 1 年。

#### 2. 南欧

西班牙拥有欧洲最安全、来源最多多样化的天然气系统之一。西班牙大约一半的天然气来自阿尔及利亚,其余来自全球 10 个不同的国家,主要以液化天然气的形式通过油轮运输。在经济繁荣时期,西班牙在其天然气基础设施上花费了数十亿欧元,建成了 7 家液化天然气再气化厂,比其他任何欧洲国家都有更大的能力将液化天然气重新转化为天然气。但遗憾的是,由于互联互通水平不够,从西班牙向欧洲西部输送天然气受到限制。为此,西班牙和法国开发了“MidCat”项目,计划通过 190 公里长的管道经地中海沿岸把西班牙与法国连接起来,并提供每年 140 亿立方米天然气。通过这条管道,西班牙可以提供欧洲目前从俄罗斯获得的天然气的 10%。2019 年 1 月法国和西班牙能源监管机构拒绝发放“MidCat”项目中段穿越东比利牛斯山脉的许可,理由是

缺乏必要性和高成本。但在乌克兰危机背景下,欧盟委员会仍表示将继续支持“MidCat”项目,希望把它建成从南欧向西欧和中欧输送天然气的新干线。

### 3. 中东欧

中东欧国家传统上对俄罗斯能源的依赖程度较高。在能源“去俄化”的背景下,中东欧国家之间天然气基础设施互联互通项目进入欧盟优先项目清单。

丹麦恢复挪威—波兰天然气连接建设。丹麦通过波罗的海管道把波兰和挪威气田连接在一起。自2021年以来,由于担心管道对受保护的鼠类和蝙蝠物种的影响,丹麦公众上诉委员会撤销了环境许可证,导致丹麦部分的管道建设于2021年5月暂停。乌克兰危机背景下,该管道建设已经获得了新的环境许可证,预计将从2022年10月1日起部分投入运营,从2023年1月1日起以高达100亿立方米满负荷运行。俄罗斯天然气工业股份公司在波兰200亿立方米天然气消费市场中占一半的供应量,但波俄长期合同将于2022年年底到期,波兰不打算续签并准备通过波罗的海管道运输来取代。

立陶宛于2022年3月7日宣布,连接波兰和立陶宛液化天然气终端的“GIPL”天然气管道将于5月1日开放,早于计划的2022年年中。“GIPL”管道将允许波兰增加液化天然气进口并向波罗的海国家运送天然气,以防止俄罗斯断供。该管道的设计容量为每年双向运输约24亿立方米天然气,由欧盟资助,旨在帮助波兰和波罗的海国家提高天然气供应安全水平。

此外,波兰与斯洛伐克之间的管道以及希腊与保加利亚之间的管道进一步减少了这些国家对俄罗斯天然气的依赖。2022年5月,俄罗斯以没有采用卢布结算为由切断了对保加利亚和波兰等国的天然气供应。这些国家依靠新落成的管道网络有效应对了俄罗斯的断供威胁。

## (二) 欧洲国家层面的应对

欧盟27个成员国的资源禀赋、经济结构、能源构成和依赖度等各不相同。能源政策又是欧盟机构与成员国之间“共享权能”领域,因此,各成员国在应对能源转型问题上起到的作用较为关键,所采取的措施和侧重点也因国而异。受篇幅所限,这里仅选取几个有代表性的国家,分析其具体应对措施。

### 1. 德国

德国作为欧盟最大的经济体,拥有发达的制造业,同时也是能源消费大国。德国自身能源资源匮乏,在日本福岛核泄漏事件发生后,德国又开始了“去核化”进程,因此,德国希望通过建设“北溪-2号”管道进口俄罗斯天然气来弥补能源供应上的不足。2022年2月俄罗斯对乌克兰开展“特别军事行动”之后,刚刚建成并即将投入使用的“北溪-2号”管道被宣判死刑。德国试图同

时淘汰核能和煤电的尝试变得更加复杂。为此,德国采取了以下措施。

一是重新启用燃煤电厂。德国目前拥有约 45 吉瓦的煤电容量。虽然有些已被关闭,但其中一部分被保留,以确保国内供应安全。目前,在俄罗斯天然气供应威胁下,德国能源网络机构已要求燃煤电厂在需要时保持待命状态。

二是开发“蓝氢”作为过渡。氢气在燃烧时不会释放二氧化碳排放,因此将在钢铁和化工等无法完全摆脱电气化加工的工业脱碳中发挥关键作用。但是,增加可再生能源的“绿氢”生产需要大量的风能和太阳能发电,而这些电力目前在德国还缺失,因此,尽管不青睐“蓝氢”,但随着欧洲计划尽快结束对俄罗斯天然气的依赖,德国政府正在考虑把化石天然气作为向可再生能源过渡的燃料,在过渡阶段推动生产低碳“蓝氢”。德国一方面牵手欧盟第二大天然气出口国挪威,巩固与挪威的能源伙伴关系,另一方面最大限度地提高来自非洲大陆的天然气供应<sup>①</sup>。

三是加快液化天然气终端的建设。德国政府急于减少对俄罗斯天然气的依赖,于 2022 年 5 月 10 日提交立法提案,其一加快陆上和浮动液化天然气终端的许可程序和建设,其二加速建设液化天然气与电厂和电网连接的必要管道,这样德国将能够从世界任何地方进口液化天然气。新法将允许公共当局“放弃欧盟法律强制规定的某些程序要求”,如环境影响评估。2021 年,德国自俄天然气进口量达到 460 亿立方米,液化天然气项目管道一旦完成,将产生至少 700 亿立方米的再气化能力。2022 年 5 月 19 日德国议会快速通过该法律。根据该法,液化天然气终端的使用许可将延续到 2043 年 12 月 31 日。

四是推出节能计划。德国政府于 2022 年 5 月 17 日提出了节省更多能源的计划<sup>②</sup>。该计划包括提供资金和激励措施来促进出台供暖和建筑节能的标准,并停止对不符合新的《效率之家 40》标准的燃气供暖和建筑项目发放补贴。能源效率低的建筑物翻新被视为具有最大的节能潜力。此外,太阳能屋顶将成为标准,以迅速增加可再生能源发电。德国还制定新的供暖战略,要求从 2024 年 1 月起将热泵节能技术作为强制性市场标准。

<sup>①</sup> Joint Statement Germany – Norway, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/20220316-joint-statement-norway.html>

<sup>②</sup> Germany Presents Energy Efficiency "Work Plan" to Reduce Fossil Fuel Demand, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/germany-presents-energy-efficiency-work-plan-to-reduce-fossil-fuel-demand/>

## 2. 荷兰

荷兰是欧洲为数不多的能源输出国。几十年来,格罗宁根油田一直是欧洲天然气的主要来源,由壳牌和埃克森美孚的合资企业运营,1976年曾达到880亿立方米的峰值产量,即使在5年前也仍接近300亿立方米。荷兰政府于2019年宣布,格罗宁根油田的天然气生产将于2022年10月结束,以控制该地区的地震风险,此后只有在极端天气或不可预见的情况下才能提取天然气。乌克兰危机背景下,荷兰政府表示将坚持在2023年或2024年完全关闭油田的计划,同时将寻求增加进口液化天然气的的能力。为此,荷兰政府表示将把鹿特丹现有的液化天然气终端容量从5亿立方米增至80亿立方米,或在格罗宁根省建造一个容量为40亿立方米的新浮动设施。

荷兰政府打算从2026年起禁止新的以化石燃料为中心的供暖系统安装,同时强制使用热泵或连接到供暖网络。欧洲很少有国家像荷兰那样依赖天然气为家庭供暖。2018年,化石气覆盖了71%的住宅需求,而农业中温室的广泛使用进一步加剧了对化石燃料的依赖。现在荷兰将成为德国之后欧盟下一个强制使用热泵的国家。荷兰政府正在推广混合热泵,据测算,使用混合热泵平均可节省60%的天然气消耗<sup>①</sup>。

## 3. 芬兰

芬兰在生物质能方面进行探索,从粪便、其他副产品中为运输燃料提供动力。芬兰乳制品生产商“Valio”和能源公司“St1”正在启动一个沼气厂,生产可再生运输燃料,以寻找新能源并提高该国的自给自足能力。这也是北欧地区最大的沼气生产和液化厂。该项目计划利用约330个农场。工厂一期工程将于2026年投产,整个项目将于2030年完成。该工厂的年生产能力估计为1.25亿千瓦时,相当于约1200万升柴油,每年可为300辆卡车提供动力<sup>②</sup>。

## 4. 捷克

捷克在欧盟是推动“能源结构自由”的积极倡导者,认为每个国家都可以选择自己的能源结构<sup>③</sup>。由于捷克大量使用核能,而且非常依赖天然气,特

---

<sup>①</sup> Hybride Warmtepomp de Nieuwe Standaard Vanaf 2026, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/05/17/hybride-warmtepomp-de-nieuwe-standaard-vanaf-2026>

<sup>②</sup> EURACTIV, Finland to Power Transport Fuel from Manure, Other By-products, [https://www.euractiv.com/section/politics/short\\_news/finland-to-power-transport-fuel-from-manure-other-by-products](https://www.euractiv.com/section/politics/short_news/finland-to-power-transport-fuel-from-manure-other-by-products)

<sup>③</sup> EURACTIV, Czechia Pushes for "Energy Mix Freedom" Once Again, [https://www.euractiv.com/section/politics/short\\_news/czechia-pushes-for-energy-mix-freedom-once-again](https://www.euractiv.com/section/politics/short_news/czechia-pushes-for-energy-mix-freedom-once-again)



别是来自俄罗斯的天然气,因此,捷克也是对欧盟新版绿色能源分类规则感到满意的国家之一,该规则承认核能和天然气在欧洲绿色转型中的作用。欧盟的第六轮对俄制裁涉及天然气,此举招致了捷克的反对。

#### 5. 匈牙利

匈牙利对俄罗斯能源的依赖度很高。不仅鲍克什核电站一期和二期建设使用的都是俄罗斯技术,而且匈牙利对俄化石能源依赖度也很高。匈牙利65%的原油供应和84%的天然气供应依赖俄罗斯。因此,欧盟发起的第六轮对俄制裁招致匈牙利的强烈反对。匈牙利认为,如果实行禁运,那输油管道需要从东部的乌克兰转换成从南部的克罗地亚进入匈牙利,现有的从克罗地亚里耶卡港口到匈牙利的输油管道无法满足输送需求,需要扩容。此外,匈牙利炼油厂需要针对新的石油来源进行技术改造,以适应新的油品,仅炼油设备技术改造一项就需要5亿~7亿欧元。

匈牙利认为,如果不对能源基础设施进行大量而快速的投资,绿色转型仅靠俄罗斯化石燃料的退出是不可行的。需要大规模改善替代供应基础设施,彻底重组匈牙利的炼油能力。但这些工作非常耗时,需要更多的投资。这些投资无法在市场基础上获得,而欧盟方面给匈牙利的资金仅停留于纸面上。因此,匈牙利总理欧尔班表示,如果因同意石油制裁而导致短期内断供相当于向匈牙利经济投下“核弹”。匈牙利的反对导致2022年5月中旬欧盟外长会议未能就第六轮对俄制裁措施达成一致。

## 五 欧洲能源转型的前景

近年来,欧洲能源转型取得了长足的进展,为欧盟的气候政策提供了有力的支持。同时,通过建设开发可再生能源、提高能源效率和减少温室气体排放这三大能源转型支柱,欧洲在相关的产业链布局、标准制定等领域也在抢占高地。乌克兰危机升级,一方面打乱了欧洲能源转型的节奏,未来还将面临诸多挑战,另一方面也激发了对能源转型和能源安全问题的集中反思。

### (一) 欧洲能源转型面临的挑战

一是能源供应的挑战。为了巩固对俄罗斯制裁的效果,欧盟不断加大制裁力度,在能源领域大有“壮士断腕”之气势,大幅减少对俄煤炭、天然气和石油的依赖。但如何替代原有的俄罗斯能源供应,是一个极为复杂的地缘经济和政治问题。在取代俄罗斯天然气供应问题上可以指得上的潜在国家,一个

是美国,另一个是卡塔尔。美国虽然表示要大幅增加对欧液化天然气出口,但一方面美国的产能有限、价格高昂,另一方面中国等亚洲国家也与美国签署了长期液化天然气供应协议,形成了欧亚共同抢购美国液化天然气的局面。卡塔尔也面临类似的问题。乌克兰危机前,卡塔尔的液化天然气产能早就已经悉数预定,并且大部分液化天然气都根据长期供应协议运往亚洲。卡塔尔国内的天然气增产计划最早要到2025年年底才能上线。因此,欧洲要获得卡塔尔的短期天然气供货,需要到卡塔尔能源和埃克森美孚在美国合建的天然气工厂去提货。此外,欧洲的整体思路依然是通过发展可再生能源和实施节能措施长期大幅度削减天然气需求,因此液化天然气供应的长期前景并不乐观。据估计,欧洲的天然气需求到2040年将减少四成,而开发液化天然气项目一般要持续销售几十年才能收回投资,因此,投资者对天然气项目的投资意愿不足,往往持观望态度。

二是减排目标的挑战。乌克兰危机前,欧盟的减排目标是立足于能源供需平衡,这一平衡取决于逐步淘汰化石燃料和逐步引入绿色能源的速度,而这一过程不会太一帆风顺。2021年下半年开始的欧洲能源危机使许多欧盟国家重新思考通往清洁和绿色能源的道路。许多欧盟国家,特别是中欧和东欧国家,都在押注天然气作为脱离煤炭的替代方案。但乌克兰危机后,基于天然气的方案显然已经不那么现实。欧盟委员会甚至松口,表示各成员国可以延长使用煤炭的时间,只要在发展趋势上证明其方案是向可再生能源过渡即可。欧盟委员会副主席蒂默曼斯承认,由于欧洲努力从能源“去俄化”中实现供应多样化,欧洲的碳排放量可能会在短期内有所上升。

三是技术合作的挑战。在清洁能源方面,中国在太阳能、风能等产业领域均处于世界领先地位。通过中欧在绿色领域的务实合作,可以为欧洲能源转型提供支持。而欧盟在美国的“拱火”下试图降低对中国的经贸依赖。2022年5月中旬美欧贸易技术委员会第二次会议在巴黎举行。欧方表示,今天是对俄罗斯能源供应的依赖,下一个依赖可能就是中国的绿色领域高科技<sup>①</sup>。欧盟委员会主席冯德莱恩2022年在5月下旬在夏季达沃斯论坛演讲中表示,未来经济将不再依赖石油和煤炭,而是依赖电池的锂、芯片的金属硅、电动汽车和风力涡轮机的稀土永磁,对其中许多材料,欧盟依赖少数国

---

<sup>①</sup> EU-US Trade and Technology Council: Strengthening Our Renewed Partnership in Turbulent Times, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_3034](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_3034), [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_3034](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_3034)

家。她表示欧盟必须避免落入与石油和天然气相同的“陷阱”<sup>①</sup>。欧洲如果想以所谓的经济安全、技术安全为理由人为干扰根据市场规律自发形成的产业链,那欧洲消费者将不得不承受大幅提高的价格成本。

四是欧洲能源一体化的挑战。欧洲一体化的起步实际上是从能源开始,20世纪50年代基于煤钢共同体、原子能共同体的发展走向经济共同体,再一步步走到现今的欧洲联盟。但欧洲能源一体化的步伐远没有跟上欧洲一体化的要求。能源转型要求能源市场进行进一步改革,需要走的路并不短。当前迫在眉睫的是解决脱碳电力价格仍然依赖于化石燃料的价格问题。欧洲电力市场长期以来依赖化石燃料价格定价。化石燃料价格飙升也会带动电价上涨。因此,欧盟委员会一方面正在考虑限制天然气价格在电价中的传导效应,优化电力市场运行的可能性,另一方面推动成员国之间进行更多的联合监测和合作,通过联合储备和更具战略性的能源规划来预测能源市场走势<sup>②</sup>。

## (二)对欧洲能源转型的反思

世界处在新一轮能源革命进程中,绿色发展早已是全球共识和大势所趋,但也出现了“绿色洁癖”和“绿色暴政”等极端化倾向。乌克兰危机使欧洲对能源安全和能源转型之间的关系进行了更多反思。

一是反思化石能源的重要性。和平时期,化石能源被欧盟视为“过街老鼠”,波兰、匈牙利和捷克等煤炭高消费国被视为“坏学生”。但枪炮一响,油、气、煤马上变成“香饽饽”。新的地缘政治变化使欧洲不得不正视残酷现实,石油和天然气仍占欧洲一次能源消费的59%,中短期内化石能源占主导的能源结构不会改变。德意等国已开始考虑重启退役煤电厂,甚至在视水力压裂技术为禁区的法国也再次出现是否应开采本土页岩气的讨论。

二是反思可再生能源的定位。在能源“去俄化”的沙盘推演中,欧洲恍然发现可再生能源不是“万灵药”,更不能夸大其对缓解能源压力的贡献。近年来欧洲的海上风能、太阳能发展迅猛,电厂数量高居各类能源之首,但电力装机容量仅占全欧的4.4%。可再生能源的间歇性决定了短期内无法在能源消费格局中稳定地独当一面。如继续无休止地投资可再生能源,欧洲只会更依赖化石能源。

---

<sup>①</sup> Special Address by President von der Leyen at the World Economic Forum, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech\\_22\\_3282](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_22_3282), [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech\\_22\\_3282](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_22_3282)

<sup>②</sup> Joaquín Almunia, Marking the first Europe Day of the Brave New World, CEPS in Brief, <https://www.ceps.eu/marking-the-first-europe-day-of-the-brave-new-world/>

三是反思核电前景。继欧盟委员会将核能定位为绿色能源、法国决定重振核电后,乌克兰危机进一步促使欧洲重新审视核能。比利时近期宣布延后10年退出核电,英国正考虑制定到2050年将核电产能提高5倍的计划,德国很多专家呼吁重新考虑退核决策。欧盟也在密切关注乌境内核电站能否经受战火考验,任何实质性的核事故都会在欧盟再次掀起“恐核潮”。

## 结 语

乌克兰危机导致国际能源价格持续飙升,欧洲首当其冲陷入能源危机并对世界能源格局产生巨大深远的影响。为应对危机,欧洲集中反思并出台系列措施,开启了加速能源转型的步伐。虽面临挑战,但逐步减少传统化石能源、部署可再生能源的既定方向较为明确,转型速度甚至进一步加快。

世界正处在新一轮能源革命进程中,绿色发展早已是全球共识和大势所趋。作为应对气候变化《巴黎协定》的共同关键助推者,中欧国家近年来在绿色发展领域的政策协调和务实合作越来越紧密。打造绿色合作伙伴关系,扩大务实合作领域,有利于中欧国家在新形势下深化利益捆绑,形成互利共赢的新局面。当前,中国可抓住欧洲能源转型机遇,发展与欧洲国家的绿色合作。

欧盟将在2030年前部署不少于660吉瓦风电和500吉瓦光伏,预计未来10年欧洲年均新增风电、光伏装机容量分别可达55吉瓦和40吉瓦,比2021年的新增规模再分别增加4倍和1倍。欧盟光伏组件主要从中国进口,本土风机供给能力也存在至少20吉瓦缺口。中国有望借机进一步扩大对欧盟光伏出口,并加速高端风电装备和光伏组件打入欧洲市场。这需要主动作为,力推与欧洲国家的低碳产业合作。一是保障光伏组件供应能力,鼓励风电主要零部件和高端整机设备“走出去”,加快可循环叶片等绿色循环技术的创新应用,补足技术短板,不断扩大对欧新能源装备和绿色服务贸易出口;二是紧盯欧洲在建筑节能改造、电网扩容、充电桩安装、智慧城市更新等领域的需求,支持国内相关企业在欧投资兴业;三是加强与欧洲国家的低碳技术研发和应用合作,加速欧洲以电、氢为主的终端能源系统、以可再生能源为主的新型能源供应体系等新方略与中国绿色低碳转型路径的对接,积极推动对欧盟科技交流,鼓励设立国家级联合实验室,共同投资科技示范项目,提升中欧技术互补性和互容性,破解美国对中国的科技围堵。

(责任编辑:徐向梅)