

中欧能源杂志

2022年圣诞双刊





关于中欧能源合作平台（ECECP）

中欧能源合作平台于 2019 年 5 月 15 日启动，旨在支持和落实《关于落实中欧能源合作的联合声明》中宣布的各项活动。

2019 年 4 月 9 日，在布鲁塞尔举行的第八次中国 - 欧盟能源对话上，中国国家能源局局长章建华先生与欧盟气候行动和能源专员米格尔 - 阿里亚斯·卡尼特（Miguel Arias Cañete）共同出席并签署了《关于落实中欧能源合作的联合声明》。正在出席第 21 次欧盟 - 中国领导人峰会的中国国务院总理李克强、欧盟委员会主席让 - 克劳德·容克（Jean-Claude Juncker）、欧洲议会主席唐纳德·图斯克（Donald Tusk）共同见证了这一历史时刻。

启动实施中欧能源合作平台（ECECP），被明确写入了此次中欧领导人会晤的联合公报。

ECECP 平台的总体目标是：

“加强中欧能源合作。与欧盟的能源联盟战略、欧洲人人享有清洁能源倡议、以及应对气候变化的《巴黎协议》、欧盟的全球战略保持一致，通过加强合作，将有助于提高欧盟和中国之间的相互信任和理解，为推动全球能源向清洁方向转型，以及建立可持续、可靠和安全的能源体系的共同愿景做出贡献。”

ECECP 第二阶段项目由 ICF 国际咨询公司和中国国家发展和改革委员会能源研究所共同组成的联合执行机构共同实施。

声明：

本刊所刊文章仅代表作者个人观点，不代表中欧能源合作平台（ECECP）。

图片来源 Freepik。

中欧
能源杂志
2022

CONTENTS

- 02 /** 欧洲可再生能源真的从高电力批发价格中获得暴利了吗？
- 08 /** 动荡时期的德国能源政策：转型机遇与锁定风险
- 12 /** 中阿能源关系：从石油贸易走向全面合作
- 18 /** 中国可以与东盟分享电力系统转型宝贵经验
- 22 /** 纺织行业供热电气化
- 26 /** 欧盟对俄罗斯石油禁令：为何重要以及下一步是什么
- 31 /** 后俄罗斯时代的欧盟天然气流动凸显监管瓶颈
- 36 /** 如何让消费者了解热泵的好处？
- 41 /** 转型金融如何助力中国加速工业脱碳进程
- 44 /** 每月新闻速览
- 51 /** 出版物推荐

亲爱的读者朋友，

2022 即将过去，转眼我们又迎来了圣诞佳节。回望 2022，对于中欧能源合作平台（ECECP）来说，这既是动荡的一年，也是非常忙碌的一年。

今年 3 月，ECECP 完成了三份联合声明报告，分别是《ENTSO-e 电网规划模型中国演示》、《中欧产品能效政策比较研究》以及《加速中欧创新能源解决方案的孵化及商业化》报告，并在中欧能源对话上进行了展示。

2022 年，ECECP 组织了几场不同主题的研讨会，分别聚焦中国的能源创新现状、能源创新在欧盟和中国清洁能源转型中的作用、欧盟天然气未来以及中国的脱碳路径。我们还举办了一系列电力市场研讨会，以促进中欧专家交流探讨电力市场设计中的具体问题。

今年的一大亮点是我们在 11 月举办的欧盟能源创新线上展会，向广大观众展示了欧盟企业在可再生能源、能效、储能、电网和建筑方面的创新技术及解决方案。

此外，另一项具有里程碑意义的成果是展会同期出版的《电力市场手册》的中英文精华版。《电力市场手册》原版于 2021 年发行，精华版的发布旨在帮助公务繁忙的决策者更好的把握其中的关键信息。这份手册汇集了电力市场领域最杰出的思想家和专家们的贡献。感兴趣的读者可以在 ECECP 官网上找到更多关于我们活动和出版物的相关信息。《手册》精华版、报告以及研讨会的视频录像及文字纪要均可我们的网站上在线浏览和下载。

一年前，我们决定将《中欧能源杂志》由原来的季刊改为每月发行。这对于我们的小团队来说是一项雄心勃勃且艰巨的任务。现在，我可以非常自豪地说，尽管我们的团队成员在这一年里陆续感染新冠病毒，但现在全年 12 期杂志已经成功出版。

2023 年将是 ECECP 项目实施的最后一年。按计划我们将提交最后三份联合声明报告，分别聚焦能效市场融资、欧盟和中国公平竞争环境下创新能源解决方案的商业化、全球液化天然气市场发展。我们还将发布旗舰项目 ENTSO-e 电网规划模型中国演示的后续报告，即净零碳基础设施的建模及规划。我们有信心，这份报告还将继续保持上份报告的较高水准。最后，ECECP 还将重磅发行《电力市场手册》的全中文译本。

在本期刊物中，我们将继续紧贴当前热点话题，与您探讨当前高批发市场价格背景下欧盟可再生能源的发展，德国在动荡时期的能源政策，以及欧盟对俄罗斯石油进口禁令的潜在影响。本期还包含了两篇关于能源外交的文章，其中一篇关注中国与中东的能源关系，另一篇则分析了中国与东盟国家潜在电力合作机会。此外，热泵也再次成为我们关注的话题，我们以风景如画的小镇奥地利哈尔施塔特为例，针对如何向消费者说明热泵的好处以促进这种清洁供热技术的普及进行了有趣的讨论。

2023 年中国新年将比往常更早一些到来。ECECP 项目全体成员在此恭祝我们所有的读者朋友圣诞快乐，兔年吉祥！愿 2023 年和平安康！

Flora Kan

中欧能源合作平台（ECECP）执行主任



欧洲可再生能源真的
从高电力批发价格中
获得暴利了吗？



俄乌冲突引发全球能源危机，导致石油、天然气和煤炭价格大幅上涨。其结果是，欧洲的电价暴涨，因为以天然气发电厂仍然决定着电力批发市场的价格。此外，高昂的化石燃料价格为一些能源企业带来了暴利。事实上，2022 年上半年，主要石油、天然气、煤炭和炼油企业的利润比去年同期增长了一倍多，欧盟关于能源暴利的讨论已经延伸到了边际成本更低的可再生能源发电厂。

2022 年 10 月，欧洲理事会（European Council）通过了一项紧急干预措施，旨在解决能源价格高企问题。该条例提议通过设定临时性义务捐助来对化石燃料生产商以及边际成本低于天然气定价机组的发电商（或“超边际”发电商）征收暴利税。

理事会还提出了将批发电价限制在 180 欧元/MWh 或更低的计划，并预计成员国每年将筹得 1170 亿欧元。这种市场干预措施旨在降低电价，以保护和脆弱能源的消费者。由于每个成员国对该提案的解释和执行情况仍存在不确定性，该计划在国家和欧盟层面的影响尚难以估计。此外，一些欧洲国家已经对发电和电力贸易企业征收了国家

层面的暴利税。

关于可再生能源发电厂运营商是否真的获得暴利的问题非常复杂，很难给出直接答案。虽然可再生能源政策可以一定程度上反映出可再生能源开发商是否被允许从市场获得更高收入，但它们只能部分解答关于暴利的问题，因为非政策因素的相关数据有限，其中包括长期双边购电合同、开发商的对冲策略以及在电力批发市场的风险敞口。为了理解这些非政策因素，IEA 研究了拥有大量可再生能源和化石燃料发电运营能力的欧洲公用事业公司的资产负债表。

政策机制

在欧盟，政策机制使一半以上的公用事业和商业规模的可再生能源发电商（包括大型水电）有资格获得能源批发价格。除水电外，风能、太阳能光伏和生物能源技术的批发市场敞口不到 40%。

占欧盟装机容量四分之一的水电站（大多建于 20 世纪 60-70 年代）通常不在任何政策机制的覆盖范围内，但小规模项目除外。因此，在没有长期固定价格双边合同的情况下，这些大部分已摊销的水电站

中的绝大多数可以获得较高的批发电价。例如，挪威公用事业公司 Statkraft 最近的一份财务报告显示，该公司拥有欧洲最大的运营水电站之一，其发电量只有三分之一被用于中长期对冲。

在过去十年中，欧洲的可再生能源电力激励机制已从上网电价（FIT）演变为溢价补贴（FIP）竞拍机制，将可再生能源技术（特别是公用事业规模的风能和太阳能光伏电站）更多暴露于市场价格之下。在 2015-2017 年之前，大多数欧盟成员国对公用事业规模和商业项目普遍实施的经典上网电价政策是基于 20 年期的固定电价合同，因此可再生能源发电厂并不会暴露于市场价格之下。IEA 估计，绝大多数的陆上风能、太阳能光伏和生物能发电项目（2003 年至 2013/14 年间投产的总计约 200 GW）都是基于传统的上网电价，其余则大多基于以前的绿色证书政策，其收入取决于批发价格。

自 2012/13 年以来，欧盟国家（以德国为首）开始引入补贴逐渐退坡的 FIP 机制，并通过竞争性拍卖确定底价。这些计划的目的是促进可再生能源的市场整合，使开发商能够在现货市场出售电力的同时获得

补贴以增加收入。然而，在过去十年中，在该机制下授予的合同价格低于平均的电力批发价格，使项目能够获取补贴。如今，这些主要位于德国、荷兰和丹麦的可再生能源项目（陆上风电、海上风电和公用事业规模的太阳能光伏发电）可以从现货市场的高价格中获益。在西班牙，RECORE 制度限制了 2019 年之前投产的大多数风能和光伏电站的回报，但也使得开发商在达到了受监管的利润之外还能够获得市场收入。

最近，更多的欧盟国家引入了差价合约（CfD）拍卖机制。CfD 要求开发商在批发价超过执行价的情况下返还额外收入。这种机制提供了收入的确定性，并使开发商能够与承购商分担风险，将批发电价对项目经济性的影响降至最低。欧盟目前运营的大多数陆上和海上风电

项目可以通过 FIP 获得市场价格，而公用事业规模的太阳能光伏项目则大多暴露于经典 FIT 或 CfD。对于商业太阳能光伏项目，FIT 或基于固定价格的超额发电报酬仍是常见的激励方案。因此，这类项目中有近 70% 触及不到批发电价。

欧洲大型公用事业公司的财务状况

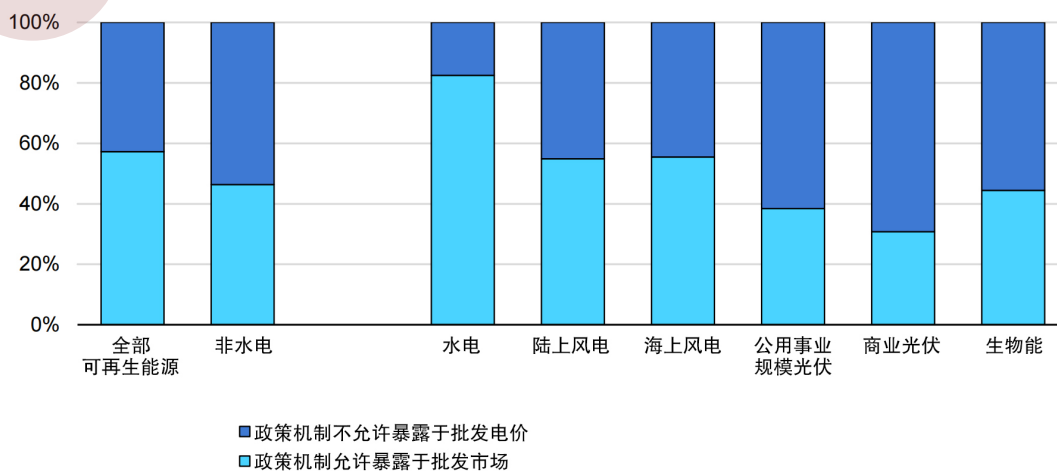
欧洲大型公用事业公司的财务报表显示，与 2021 年同期相比，2022 年上半年化石燃料和电力价格大幅上涨，导致收入增加。然而，与石油和天然气巨头不同的是，近几个月来，欧洲公用事业公司的较高收入并非总能转化为利润，因为公用事业公司的业务背景各异，这使得它们能够用一个业务部门的利润来弥补另一个业务部门的亏损。

此外，技术和地理层面的多元化投资组合以及商业战略一直是企业应对全球能源危机的重要决定因素。

IEA 的分析无法将整个欧盟市场一概而论，因为它只评估了 10 家大型公用事业公司，仅占欧盟总发电装机容量的四分之一左右。大部分可再生能源产能由私营企业拥有和运营，这些企业没有义务披露其财务状况。

与 2021 年上半年相比，2022 年上半年所有主要公用事业公司的收入都大幅增长，但成本也有所增加，增幅在 30% 到 170% 不等。自 2021 年 11 月以来，较高的电力和天然气平均价格明显提振了这些企业的收入。然而，尽管所有大型公用事业公司在 2022 年上半年通报的收入均有所提高，但诸多因素导致他们在欧洲的财务表现和盈利能力也存在很大差异，这些因素包括不同的

图1 欧盟可再生能源装机容量暴露于批发市场价格的情况，基于成员国政策机制



IEA. CC BY 4.0.

发电组合，将息税折旧摊销前利润（EBITDA）拆分为受监管网络、可再生能源合同和贸易活动等不同业务板块，以及涉及零售业务的情况。

成本较高的化石燃料发电的增加正在弥补欧洲较低的水电发电量。事实上，2022 年上半年，意大利、法国、西班牙和葡萄牙的极端干旱状况使欧盟水电发电量减少了 15% 以上。水电产能下降使得 Enel、Iberdrola 和 EDP 公司在欧洲的息税折旧摊销前利润有所减少，尽管化石燃料发电和贸易活动增加带来的较高利润弥补了这一损失。此外，这些公用事业公司不得不以更高的价格从市场上购买能源以履行零售义务，这使得其盈利能力进一步承压。

与 2021 年同期相比，EDF 在 2022 年上半年的核电产能下降了 15% 以上，水电产能下降了 23%，这

使得该公司不得不从现货市场高价购电，收入也因此大幅减少。在某些情况下，更高的风能和太阳能光伏发电量和额外的装机容量有助于盈利。例如，EnBW 公司可再生能源业务的 EBITDA 增长了 43%，而另一家主要投资于可再生能源发电的公用事业公司 Orsted 的 EBITDA（不包括新的合作伙伴）相对于 2021 年上半年增长了 48%。

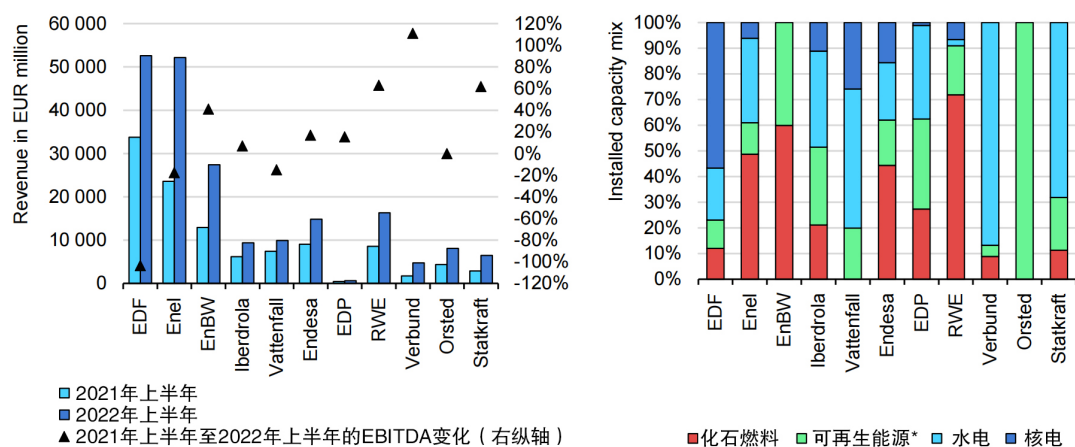
对零售和客户业务的风险敞口降低了公用事业的盈利能力。大多数主要的欧洲公用事业公司都有大型零售客户业务。尽管发电和购电成本大幅上升，但由于管制价格合同和政府当前特殊情况下为保护消费者而采取的额外干预措施，欧洲大部分地区的零售价格涨幅仍然有限。

例如，西班牙和葡萄牙将发电厂使用的天然气批发价格限制在 40

欧元 /MWh，导致批发电价相对较低，从而保护了伊比利亚半岛的电力消费者。总体而言，2022 年上半年大多数公用事业公司零售业务的 EBITDA 普遍低于 2021 年。例如，EDF 在法国的 EBITDA 大幅下降，原因是政府采取监管措施限制了 2022 年面向消费者的销售电价上涨。

对冲策略和长期合同是公用事业公司应对当前欧洲能源危机的关键工具。欧洲公用事业公司在批发市场上的风险敞口可能有着巨大差异，从而影响其利润。例如，到 2030 年，Statkraft 的总发电量中只有三分之一进行了对冲，导致其在电力现货市场的收入增加。然而，与此同时，Orsted 在批发市场上风险敞口低至 10%，限制了该公司从高市场价格中获利的能力。对于 Verbund 公司而言，其合理的对冲策略使得利润增长，由于它能够

图2 2022年和2021年上半年主要欧洲公用事业公司的收入和EBITDA比较（左）及其在发电容量组合中的占比（右）



IEA. CC BY 4.0.



在 2022 年上半年获得 112.5 欧元 / MWh 的平均销售价格，使得其电力部门收入大幅增加，EBITDA 也提高了 111%。

同时，西班牙为超过 67 欧元 / MWh 的远期电力合同引入了利润追回机制，但在西班牙引入该机制之前，Iberdrola 于 2022 年 1 月以 66 欧元 / MWh 的价格与其零售业

务签订了不受监管的可再生能源发电合同。固定价格政策在一定程度上使该公司避免了遭受批发市场价格波动的影响。

针对能源暴利的政策及法规

一些欧洲国家出台了监管措施，对能源公司的超常利润或收入征税，

目的是限制通胀增长，保护最脆弱的消费者。就电力部门而言，各国政府希望对边际成本较低的发电机组的利润或收入额外征税，包括可再生能源生产商和在批发市场出售 / 交易发电量的能源贸易企业。

五个欧洲国家（希腊、匈牙利、意大利、西班牙和罗马尼亚）已经开始在 2022 年实施新的税收和财政

措施，以对六个月至三年之内的暴利进行追缴，而其他九个欧盟国家正就这一话题进行讨论。此外，德国已宣布，预计将通过对发电企业征收暴利税筹集约 100 亿欧元，比利时预计将筹集 30 亿欧元。虽然报酬支付政策可能使可再生能源发电商能够进入批发市场以获得更高的收入，但对冲机制和长期双边合同使政府最终能够收取的实际金额变得具有不确定性。

对欧洲能源转型的影响

加快可再生能源扩张对于减少欧盟对俄罗斯进口化石燃料的依赖至关重要。大型公用事业公司和独立发电商仍然是欧洲可再生能源部门的主要投资者，因此在加快风能和太阳能光伏扩张进程方面发挥着关键作用。继欧洲理事会于 2022 年 10 月对发电商实施价格上限管制之后，预计将有更多欧盟国家出台新的监管措施。

目前的法规使成员国能够根据本国情况，确定自己的价格上限以及利润或收入的追回机制。然而，监管制度之间的不一致可能会给投资者带来不确定性，特别是如果其降低了可再生能源的商业吸引力。因此，重要的是监管制度应该对批发市场的能源销售利润征税，而不是对收入征税。

本文是 IEA 出版的 *2022 年可再生能源报告* 第四章的部分节选，讨论了可再生能源市场的一个关键问题。

本文基于 CC BY 4.0 协议转载于 IEA。

欧洲部分已经引入或宣布征收暴利税的国家

国家	税率	状态	期限	公布的预期收入（十亿欧元）
Greece	90%	Implemented	2021 - 2022	<u>0.6</u>
Hungary	40%	Implemented	2022 - 2023	<u>2.1</u>
Italy	25%	Implemented	2021 - 2022	<u>2 (collected)</u> <u>10-11</u>
	50%	Announced/Proposed	2022 - 2023	
Spain	Varying rates	Implemented	2022 - 2024	<u>7</u>
Romania	80%	Implemented	2022 - 2023	Unknown
Germany	90%	Announced/Proposed	Undecided	<u>10</u>
Poland	80%	Announced/Proposed	2022 - 2023	<u>Undecided</u>
Slovakia	50%	Announced/ proposed	Unknown	Unknown
Czech Republic	60%	Announced/ proposed	2023 - 2025	<u>6</u>
Belgium	38%	Announced/ proposed	2022 - 2024	<u>3.1</u>
France	Undecided	Announced/ proposed	Unknown	Undecided
Netherlands	Undecided	Announced/ proposed	2022 - 2024	<u>2.8</u>
Finland	Undecided	Announced/ proposed	2022 - 2023	<u>0.04</u>

动荡时期的德国能源政策： 转型机遇与锁定风险

俄乌冲突、对俄罗斯石油和煤炭的制裁、俄天然气断供，种种动荡局面正迫使德国重新评估其能源和气候政策，并重新确定能源三难困境中的优先事项：可持续性、供应安全、经济竞争力。冲突发生前，德国明显将气候可持续性和经济领域的电气化/脱碳列为政策优先事项，同时认为化石能源（特别是天然气）的稳定和安全供应以及竞争力已日益成为能源转型的一部分。

现在，尽管柏林方面没有放弃中长期气候目标以及进一步加快转型的计划，但其仍需要在短期化石燃料供应安全和经济福利与长期气候目标之间取得艰难的平衡。冲突之前，德国对俄罗斯化石燃料的依赖程度总体较高（天然气 55%，石



油和石油产品 37%，煤炭 57%）。然而，对俄罗斯天然气供应的依赖和替代都对德国的供应安全和能源转型构成了最大挑战。随着德国最初计划分别在 2022 年和 2030 年淘汰核能和煤炭，天然气已成为实现能源转型和长期净零目标的理想过渡技术，同时允许工业和居民部门在中短期内逐步调整。俄乌冲突前，天然气约占德国一次能源消费的 26%，工业和居民部门共占德国天然气终端消费的近 60%。在电力部门，天然气约占发电量的 15%，但在核能和燃煤电厂逐步淘汰后，这一比例将在中期内继续增加。事实上，随着核能和煤炭在发电中的占比下降，在需求高峰期或可再生能源发电量波动时，天然气则成了电网的主要稳定因素。

同时，天然气还是电力定价的关键因素，因为燃气发电厂的发电成本决定了所有其他技术产生的电力的价格。

俄乌冲突对德国能源路线的影响

在此背景下，在俄乌冲突爆发的几个月里，德国政府宣布将根据巴黎协定目标、欧盟绿色新政和 2021 年联合执政协议，加快其之前设定的雄心勃勃的能源和气候政策议程。德国将借此能源和价格危机，加快能源和工业体系的转型。这也将加速淘汰俄罗斯进口天然气，并可能使天然气和化石燃料需求以及总体进口量更快下降。

联合执政协议规定，到 2035 年，可再生能源发电的占比将达到 100%，电力消费会增加到 750TWh。与此同时，2021 年夏季通过的最新气候法设定了一个更加雄心勃勃的目标：到 2045 年实现净零排放或碳中和，并将 2030 年的减排目标由原来的 55% 提高至 65%。冲突爆发后不久，联邦政府于 2022 年 4 月宣布了所谓的“复活节一揽子计划”（Easter package）。这是自 2000 年初引入《可再生能源法》以来，对能源转型一揽子监管和法律计划进行的重大全面改革。简而言之，该计划的目标是加快可再生能源的扩张，并到 2030 年将可再生能源发电份额提高至至少 80%。可再生能源的扩张被列为国家优先事项。该计划还为光伏发电的扩张拓展了新的领域，加强了市政当局对陆上风电和光伏发电项目的参与。该计划还旨在通过电网扩建加强与弱风地区的电力连接线路，并强化屋顶光伏系统部署的法律框架。具体而言，其目标是在 2030 年之前，每年建设 22GW 的太阳能发电装机容量和大约 18GW 的风电产能（其中陆上 10GW，海上 5-7GW）。此外，“复活节一揽子计划”还支持对氢能作为电力存储介质进行开发，以及建设氢能发电厂，以替代天然气的使用。通俗来讲，氢经济相关的市场增长已经愈发显著。自 2020 年德国国家氢能战略获得批准以来，德国在国家 and 全球（绿色）氢能市场和贸易上押下重注，以加速钢铁和化工等“难以脱碳”行业的清洁化进程。早在俄乌冲突前，新的联合政府就宣布了对国家氢能战略及其目标的全面修订，将到 2030 年的电解槽装机容量从最初的 5GW 增加到 10GW。

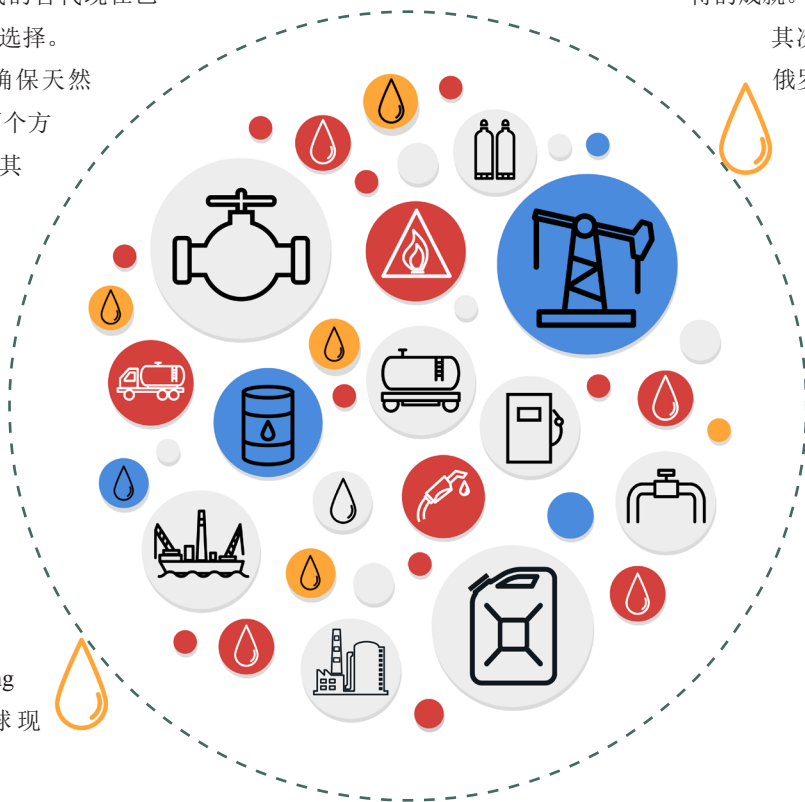


争取能源安全

德国联邦政府确保天然气供应的战略包含两个方面：在需求方面，其目标是通过承诺在年底前减少 20% 的能耗和提高能源效率来减少国内消费；而供应方面，则主要集中在液化天然气储备和基础设施建设上。联邦政府已授权德国天然气市场区域管理机构欧洲交易中心(Trading Hub Europe)在全球现

首先，德国不仅需要加快可再生能源发电厂、天然气制氢发电厂和热电联产电厂的建设，以迅速完全摆脱对俄罗斯能源进口的依赖并加快转型，而且还尤其需要加大电网基础设施扩建力度，特别是南北输电线路，并在南部工业化地区建设可再生能源发电产能。如果没有这两项必要措施，德国将很难满

其次，如果天然气由于缺乏俄罗斯供应所产生的综合影响而被迅速淘汰，并且在 中短期内可能缺乏 廉价和稳定的供应 替代品，那么电 力需求将会增长 得更快，而可 再生能源和输 电基础设施扩 张要进一步加 速几乎不现实。 毫无疑问，高 出平均水平的天 然气价格使可再生 能源技术变得更加 便宜，并为运输或工业加



工等难以减排的行业的深度脱碳提供了动力。然而，高昂的电力和天然气成本也可能推迟亟需的转型进程，特别是在重工业领域。不应忘记的是，持续高企的天然气和电力价格甚至可能引发去工业化浪潮，其副作用不仅会影响德国的就业和社会经济稳定，还可能会影响德国在制定包括氢能等绿色技术在内的国际标准的能力。

第三，尽管未来两年燃煤电厂和核电厂将有助于替代天然气发电，但政府仍坚持要在 2030 年前加速淘汰燃煤电厂，并在 2023 年淘汰核电厂。然而，如果未来两年不能充分保证稳定安全的能源供应，联邦政府为了替代电力结构中的天然气发电将被迫无限期推迟去煤计划，并一定程度上缩小淘汰核能的努力，那么锁定效应的风险将依旧存在。

第四，如果（非俄罗斯）天然气仍然保持其不可替代的地位，德国在未来几年仍将依赖于一个非常动荡和不稳定的市场。不稳定的供应也将意味着商业层面为进一步脱碳的承诺也将具有不确定性。在 2026-27 年美国 and 卡塔尔的新项目投产之前，全球液化天然气市场将仍然吃紧且供应不足。在这种背景下，为了替代俄罗斯的供应，德国只能通过将美国的液化天然气供应经亚洲转移到欧洲来确保供应，而欧洲目前正成为一个高价格的优质市场。如果今年冬天天气情况特别恶劣，而家庭需求缺乏弹性，即使持续的液化天然气供应和充足的天然气储备可能也不足以摆脱工业或家庭的用气短缺。在这种情况下，2023-2024 年冬季的天然气供应可能更加难以保证。此外，在未来几年，德国不仅需要在沿海地区建设液化天

然气基础设施，还需要扩大和调整其天然气输送网络，以适应天然气的反向流动，即从传统的东-西向转为西-东向流动，并可能转为南-北向流动。从气候目标的角度来看，建设像液化天然气终端这样的新的化石能源基础设施，只有在其实现“氢就绪”（H2-ready）的状态，即能够快速转换到使用和运输氢气的情况下才有意义。但是，只有当全球氢能市场的设计和扩展初见端倪，并且德国解决了氢分子/氢衍生物或绿色电子的（进口）困境时，才能规划合理规划出“氢就绪”的基础设施。

俄乌冲突及其加剧的能源价格危机无疑为德国提供了机会以加速实现达成气候目标所需的能源转型。然而，在相对较短的时间内实现颇具雄心的脱碳目标，几乎完全专注于可再生能源和无碳技术而不是低碳技术（例如碳捕集或核能），以及逐步淘汰俄罗斯天然气和液化天然气市场动荡和紧张的综合影响所产生的种种不确定性，不仅可能严重危及德国的气候计划，还可能危及其工业和社会经济基础。

在这种背景下，当前的能源危机迫使财政政策以自由裁量的方式进行干预。事实上，10 月下旬，德国联邦议院支持政府提出的 2000 亿欧元紧急援助计划，通过在 2024 年之前为能源价格上限和补贴提供资金来缓解家庭和企业的通胀压力。根据该计划的要点，在 2023 年 2 月/3 月，通常占天然气消费 80% 的约 2000 万家庭和小企业的用气价格将被限制在每千瓦时 12 美分以内，用于取暖的价格上限则为 9.5 美分。在春季前的过渡期间，这一群体最早将于 2022 年 12 月收到首笔补贴资金，覆盖其年消费的十二分之一。此外，从 2023 年 1 月 1 日起，约 25000 家企业预计最多 70% 的消费将享受每千瓦时 7 美分的价格上限。

柏林的大规模援助计划引发了欧盟总部和其他一些欧盟国家首都的大量批评，因为这种“防御机制”的确会不利于能源节约，而柏林反对对进口天然气设置价格上限，因为这可能会转移其仍可支付溢价的天然气流量。否则，巴黎、马德里或罗马等其他首都也会根据自己的需要和财政回旋空间，采取类似的但不那么夸张的紧急措施和补贴。鉴于天然气对能源密集型工业部门和一半以上的家庭具有系统性影响，柏林同样根据其财政实力采取行动，同时利用其财政储备来防止可能遭受的双重冲击（价格和供应短缺），这可能引发社会不满和政局动荡，并对欧洲工业价值链产生重大的次生影响。

因此，今冬和未来两年将是一个决定性的阶段。德国是否能够维持其气候目标并彻底转变其能源和工业体系，还是需要调整其气候雄心以适应持续的能源现实，从而确保其能源供应、工业竞争力和经济福利，都将在这一阶段得到答案。

【文 / Jacopo Pepe】

本文由意大利国际政治研究所 (ISPI) 和德国国际安全事务研究 (SWP) 授权转载。

中阿能源关系： 从石油贸易走向全面合作



前不久中国国家主席习近平出访沙特，并出席了两个重要的中阿领导人峰会，充分体现了中国与中东开展合作的强烈愿望和坚定承诺。这种新的外交势头对能源部门意味着什么呢？本文探讨了中国与中东能源关系的发展及未来趋势。

划时代的中东之行

应沙特阿拉伯王国国王萨勒曼邀请，国家主席习近平于12月7日至10日赴沙特利雅得出席首届中国—阿拉伯国家峰会、中国—海湾阿拉伯国家合作委员会峰会并对沙特进行国事访问。2天3夜时间里，习近平主席还密集同近20位阿拉伯国家领导人举行了一对一双边会晤，向外界传递了中国与阿拉伯世界建立更强大的战略伙伴关系的坚定态度。

这是习近平主席自新冠疫情爆发以来进行的第三次国事访问，意义非凡，正如中国外交部长王毅所言¹，这是新中国成立以来中国对阿拉伯世界规模最大、规格最高的一次外交行动，具有划时代的里程碑意义。

此次访问也得到了东道国沙特的特殊重视，一些不同寻常的外交细节体现了沙特方面在接待上的最高礼遇。近几十年来，沙特一直是中国在阿拉伯世界最大的商业合作伙伴，而现在两国已同意将双边关系升级为“全面战略伙伴关系”²，并商定每两年在两国轮流举行一次元首会晤，这在双边关系中并不多见。此外，双方还同意将中沙高级别联合委员会牵头人级别提升至总理级，而类似的双边牵头人级别，大多是副总理级。

深化中沙战略关系的坚定政治意愿也充分传导至了商界层面。据报道，此次访问期间，双方签署了34项商业协议，涉及化石能源、可再生能源、信息技术、云服务、交通、物流、医疗、住房和建筑等领域，

总金额高达2000亿元人民币。

沙特作为阿拉伯世界的主要大国，其同中国的关系更加密切，将助力中阿关系发展前景将更加广阔。随着这些新谅解备忘录的签署，中国与阿拉伯世界未来的合作有望迎来更多新的机遇。

能源关系始终是中国与阿拉伯国家尤其是与海湾国家关系的核心议题，这些国家油气资源丰富，是全球能源市场的重要一极。在习主席的此次访问中，能源合作也自然

而然成为焦点，双方达成了一系列的能源相关协议和谅解备忘录，成果颇丰。这些新的合作不仅涵盖常规的石油和基础设施领域，还涉及绿色能源和数字转型等新兴领域，这些都是峰会期间强调的未来合作重点。最近的公告声明和交易中反应出的以下这些新趋势，对塑造未来中阿能源关系具有重要意义，甚至可能对全球能源市场产生重要影响。

PRESIDENT XI ATTENDS CHINA-ARAB STATES SUMMIT, CHINA-GCC SUMMIT, VISITS SAUDI ARABIA

CHINA-SAUDI ARABIA

- China and Saudi Arabia issued **joint statement**
- Chinese President Xi Jinping and Saudi King Salman bin Abdulaziz Al Saud signed an **agreement on the comprehensive strategic partnership** between the two countries, agreeing to hold a meeting between the two heads of state by turns every two years

CHINA-ARAB STATES SUMMIT

- The summit issued the **Riyadh Declaration** which announced that China and Arab states agree to make all-out efforts to build a China-Arab community with a shared future in the new era
- President Xi Jinping proposed **eight major initiatives on China-Arab practical cooperation** in areas including development support, food security, public health, green innovation, energy security, inter-civilizational dialogue, youth development, and security and stability
- The summit issued the **Outline of the Comprehensive Cooperation Plan (OCCP)** between China and Arab States and a document on deepening the Sino-Arab strategic partnership for peace and development

CHINA-GCC SUMMIT

- China and states of the Gulf Cooperation Council (GCC) agreed to strengthen their **strategic partnership**
- A **joint statement** by China and the Cooperation Council for the Arab States of the Gulf was issued
- A **2023-2027 action plan for strategic dialogue** between China and the Cooperation Council for the Arab States of the Gulf was adopted
- President Xi Jinping proposed **five major areas for cooperation** in the next three to five years, including energy, finance and investment, innovation and new technologies, as well as aerospace, and language and cultures

INTENSIVE BILATERAL MEETINGS

- President Xi Jinping held intensive bilateral meetings with a number of world leaders, including Egyptian President Abdel Fattah el-Sisi, Palestinian President Mahmoud Abbas and Qatari Emir Sheikh Tamim bin Hamad Al Thani

GLOBAL TIMES Source: Xinhua and Chinese Foreign Ministry Graphic: Global Times

图源: Global Times

1. <https://www.globaltimes.cn/page/202212/1281586.shtml>

2. <http://www.scio.gov.cn/31773/35507/htws35512/Document/1734279/1734279.htm>

全面提升石油领域合作水平

几十年来，阿拉伯国家一直是中国最大的原油进口来源地。中国海关总署统计数据显示，2021 年中国从阿拉伯国家进口原油 2.64 亿吨，占进口总量的 51.47%。这其中近三分之一的进口来自全球最大的石油出口国沙特阿拉伯。来自阿拉伯国家的稳定石油供应对于中国的能源安全至关重要，而同时，向有保障的庞大的中国市场出售石油，也正支撑着中东地区的经济转型。

近年来，中阿石油企业的合作已远远超出了原油贸易范畴，双方的相互投资大幅增加，并且在石化产业链上建立了更加紧密的合作关系。中国能源企业逐步扩大在阿拉伯国家石化行业的布局，特别是上游石油区块的开发以及延布炼油厂等下游设施的建设。与此同时，沙特等阿拉伯国家也在大举投资中国的石油行业。例如，2022 年初，沙特阿拉伯国家石油公司沙特阿美做出了最终投资决定，将参与开发建设中国东北地区的一个大型炼化一体综合设施，总投资额价值 100 亿元，是该公司在中国境内的最大单笔投资³。

此外，中沙两国日益达成共识，将共同在全球第三方市场开拓新的石油业务领域，进一步巩固两国稳定的业务伙伴关系。这一雄心在中沙领导人会晤的联合声明中得到了明确反映⁴：双方表示将加强沙特作为中国企业生产和出口能源产品的区域核心地位，对地区国家以及

欧洲和非洲能源产品消费国的能源项目进行共同投资，从而推动沙特本土产业发展，并通过中方在沙特的相关投资实现中国石化产业的自给自足。这种石油领域的双赢合作必将加强中国和阿拉伯国家之间的双边关系，并进一步巩固其在全球石油市场中的地位。

油气贸易人民币结算向前迈进一步

习主席在出席中国－海湾国家合作委员会峰会⁵上重磅提出开展油气贸易人民币结算的相关言论在全球范围内引发了一场关于“石油人民币”是否会最终落地，进而影响全球能源市场的激烈辩论。

事实上，油气贸易人民币结算并不是一个新的话题。今年 3 月，中国与伊朗签署了一份长达 25 年的合作协议，将使用人民币购买伊朗石油。不仅如此，在俄乌冲突爆发之后，中国和俄罗斯之间的能源贸易也开始使用人民币和卢布进行结算。



延布炼油厂由沙特阿美和中石化合资开发，中石化持股 37.5%。这是中国对沙特的最大一笔投资，价值 80 亿美元。该炼厂为国际和国内市场提供高价值的精炼产品，标志着沙特阿美与中石化在推动下游业务增长和全产业链合作的战略上向前迈出了坚实一步。来源：YASREF

3. <https://www.reuters.com/world/saudi-china-energy-trade-investment-ties-2022-12-09/>

4. https://www.mfa.gov.cn/ziliao_674904/1179_674909/202212/20221209_10888250.shtml

5. <https://newsus.cqtn.com/news/2022-12-10/Full-Text-of-Xi-Jinping-keynote-speech-at-China-GCC-Summit-1fDqLPj8bG/index.html>

习主席的此次出访正值中国寻求振兴经济之际。而对于沙特阿拉伯来说，由于以沙特为首的欧佩克+无视美国为应对俄乌冲突提高产量的请求，使其，沙特阿拉伯正希望在美国陷入能源争端之后积极发展与东方的关系。随着美沙关系恶化，沙特开始考虑绕过美元结算两国间的石油贸易，这将对“石油美元体系”构成重大挑战。在全球石油市场充满不确定性的背景下，习近平主席明确提出开放石油贸易人民币结算渠道，向阿拉伯世界发出了明确的信号。

从长远来看，人民币结算将增强人民币在能源商品定价中的作用，提升人民币在国际贸易中作为支付货币和储备货币地位，这将对石油美元的霸权地位构成威胁。尽管中国和沙特经过长达6年的谈判仍未就此达成最终决定，但沙特分析人士认为，开展人民币结算是中国和沙特能源关系发展的合理趋势，但真正落地实施可能尚需时日。由于沙特阿拉伯在OPEC+中扮演着重要角色，同时又是阿拉伯世界最大的经济体，可以预见的是沙特的决定将对其他阿拉伯国家产生示范效应。

合作重点转向清洁能源

除了在传统油气领域展现出深化合作的强劲势头以外，中阿双方的合作重心正在明确转向培育清洁能源新增长点。

近年来，随着西方传统合作伙伴对化石燃料投资日趋萎缩，许多阿拉伯国家纷纷制定了庞大的能源转型计划，以实现经济多元化，努力

通过开发清洁能源和可再生能源来减少对石油和天然气的过度依赖，从而促进经济的可持续发展。

例如，沙特阿拉伯在其2030年愿景中宣布，到2030年，可再生能源将占能源结构的50%，同样，阿联酋的2050年能源战略设定了将清洁能源份额提高到50%的目标，而埃及也计划到2035年将清洁能源发电占比提升至40%。

中东阿拉伯国家拥有世界上最好的太阳能和风能资源，在发展清洁能源和可再生能源方面具有独特的先天优势。根据IEA的《2022年能源展望》，在既定的政策情景下，中东地区的可再生能源装机容量将从目前的25GW增长到2050年的384GW，在宣布的承诺情景下更是有望增长到857GW，是该地区目前



装机容量的30余倍⁶。这也许正是国际可再生能源署（IRENA）选择将总部设在阿联酋的一个重要原因之一，充分凸显了中东在全球清洁能源转型中的战略地位。

另一方面，中国作为全球第一可再生能源投资和设备制造大国，在太阳能和风能发电方面拥有丰富的经验，有实力帮助阿拉伯国家实现“再工业化”。正是由于双方优势互补，所以合作潜力巨大。

事实上，近年来中国已经扩大了与阿拉伯国家在清洁能源领域的合作，不仅在该地区参与了一批太阳能、风能、水电等大型可再生能源项目的建设，而且还通过多层次

6. WEO-2022 Extended Dataset. International Energy Agency (2022). World Energy Outlook 2022, IEA.



合作研究和培训开展能力建设活动，助力阿拉伯国家提高自主发展能力。中国和阿拉伯国家不仅共同建立了中阿清洁能源培训中心，还和埃及建立了中国－埃及可再生能源联合实验室。此外，中阿技术转移中心，自成立以来已经在沙特、约旦等国家共建了8个双边技术转移中心，形成了链接近5000家中外成员的技术转移协作网络。

习主席此次在首届中国－阿拉伯国家峰会上提出将在包括绿色创新在内的多个领域推进中阿务实合作“八大共同行动”⁷，并将同阿方共建中阿清洁能源合作中心，支持中国能源企业和金融机构在阿国参与总装机容量超过500万千瓦的可再生能源项目，开展能源科技研发合作，必将为这一势头注入新的动力。

此次峰会在商业合作层面也颇具看点，特别值得一提的是沙特公用事业巨头 ACWA Power 在峰会期间与9家中国实体签署了一系列谅解备忘录协议⁸，涉及清洁和可再生能源项目的融资、投资、工程采购、建筑以及可再生能源设备采购等多个领域。据多家媒体报道，这些协议其中包括与中国电建签订的价值15亿美元的合作协议，与国家电投黄河公司签订的绿色能源产业投资合作谅解备忘录，与晶科能源签订的4GW光伏组件供应谅解备忘录，与中来光电签订的光伏组件供应谅解备忘录，以及与南网国际公司签署的绿色能源与新型电力系统合作框架协议。随着中阿双方在公认的政策重点领域携手合作，商业活动日趋活跃，预计中国和阿拉伯国家在清洁能源领域的合作前景将更加光明。

阿拉伯国家再工业化愿景联手中国“一带一路”

此外，中阿能源合作还正在被双方纳入宏观经济发展战略和倡议：阿拉伯国家的再工业化战略正越来越多地与中国“一带一路”倡议实现顶层战略上的对接。

随着阿拉伯国家正准备迎接后石油时代的到来，越来越多的阿拉伯国家将与中国日益密切的关系视为其促进产业转型、实现经济多元化、拥抱清洁绿色发展的新机遇，这与中国“一带一路”倡议有着许多共同利益。阿拉伯国家在此方面的雄心和庞大的支出计划，为中国能源和基础设施领域的优势专业技术提供了巨大的施展空间。

7. https://www.mfa.gov.cn/ziliao_674904/1179_674909/202212/t20221210_10988459.shtml

8. <https://www.acwapower.com/news/acwa-power-signs-strategic-agreements-with-nine-chinese-entities/>

中国提出的“一带一路”倡议同沙特提出的“2030 愿景”就体现了阿拉伯国家和中国在能源领域上的共识。“一带一路”倡议的战略目标是在促进商业和投资的同时加强物流和基础设施联系，而沙特的“2030 愿景”则是一份雄心勃勃的宏伟蓝图，目的是让沙特逐渐摆脱石油收入的依赖，成为阿拉伯世界的核心、全球投资中心以及连接亚欧非三大洲的全球枢纽。

2022 年，沙特成为中国“一带一路”投资的最大接受国。加强与中国的互联互通将有助于实现其到 2030 年的目标愿景，包括建设 NEOM 绿色新城、红海项目等大型项目以及中东绿色倡议等重大倡议计划。

习主席访问利雅得期间，中沙再次强调要深化“一带一路”框架内的合作，共同签署了共建“一带

一路”倡议与沙特“2030 愿景”的对接实施方案。许多人认为，这是他这次具有里程碑意义的访问的一项重要成果，为双方共同推进基础设施、产能、能源、贸易和投资等领域的全面合作迈出了坚实的一步。这种顶层战略的对接为双方合作提供了制度基础，将为双方企业投资对方国家乃至在全球第三方市场开展投资合作开辟出更多的机会和空间。

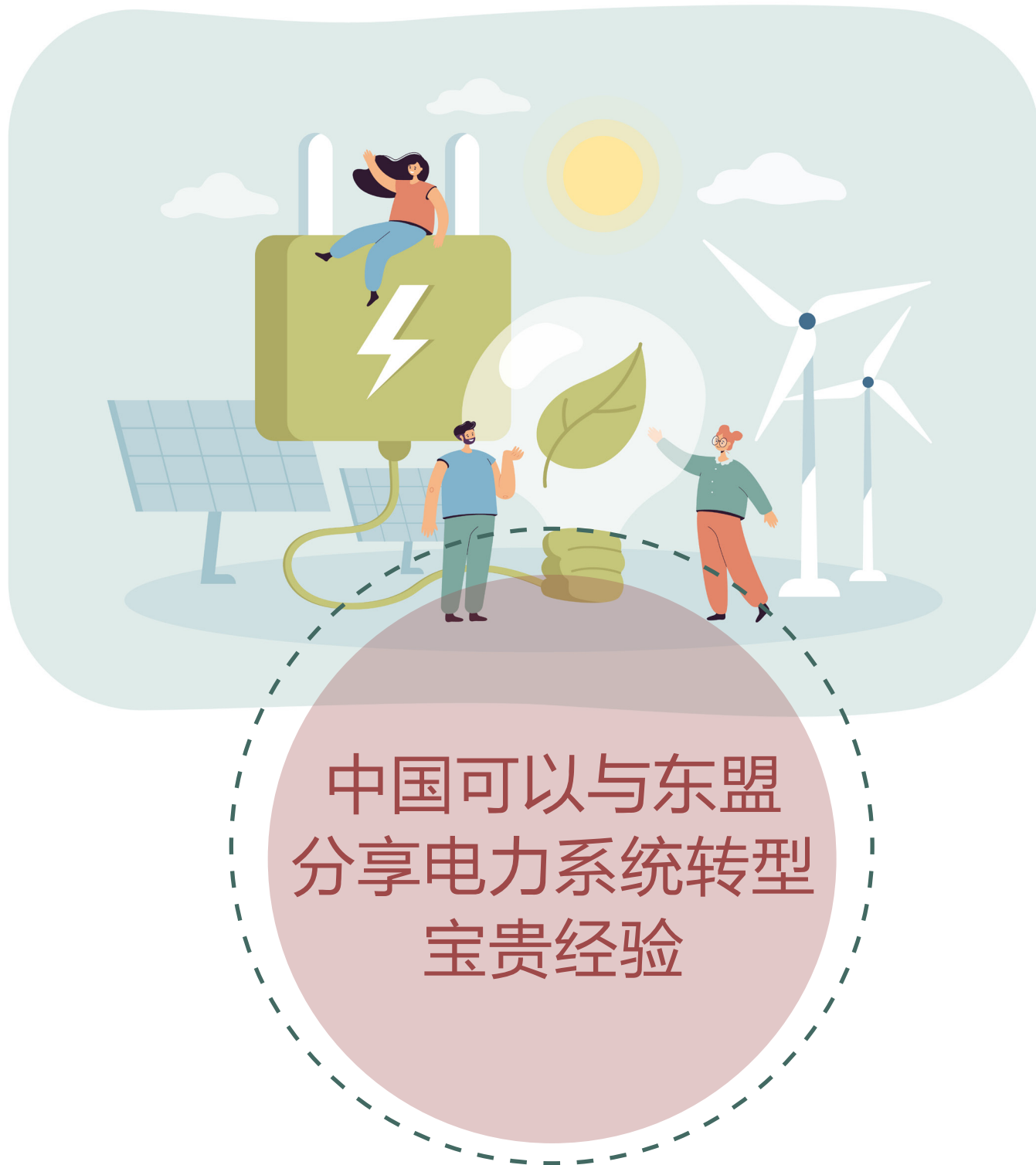
中国和阿拉伯国家在共同倡议框架下开展能源合作符合双方的共同利益，深化能源领域高层合作，必将为促进双方发展乃至世界的经济复作出更大贡献。

【文 / 赤洁乔】

中欧能源合作平台

NEOM 项目的核心是在沙特西北部塔布克省红海沿岸建设一座巨大的新型智慧城市。其中包括一个名为 Oxagon 的浮动六边形工业区，拥有先进和清洁的工业，并 100% 由可再生能源提供动力。来源：NEOM





越南和印尼等国电力系统在向可再生能源转型的过程中遇到各种挑战。本文作者认为中国可通过转型经验分享，为东盟围绕可再生能源重塑电力系统提供助力。

东盟是当今世界经济最具活力的地区之一。在新冠爆发前的十年间，该地区人均 GDP 保持了每年 3.5% 以上的强劲增长，高于美国、日本和欧洲等世界主要国家和地区。快速的经济增长虽然带来了人民生活水平的显著提高，却也导致了包括雾霾、水污染、和二氧化碳排放等一系列严重的环境问题。而该地区对化石能源的开采及利用是造成这些环境问题的主要原因。

近年来，包括印尼、越南、泰国在内的东盟主要能源消费大国均已做出“碳中和”承诺，并相继出台了一系列政策，推动本国电力低碳转型。但使转型落到实处却绝非易事。光伏在越南被热捧之后的发展困境，可再生能源在印尼的举步维艰，都凸显了落实转型在东盟国家的复杂性。中国作为发展中国家中电力转型的先行者，可通过进一步夯实与东盟国家在政策领域的合作，分享转型方面的经验和教训，成为东盟电力转型的“助推器”。

越南： 光伏热潮后的窝光问题

越南是东盟光伏发展的成功典范。到 2020 年底，越南光伏装机总量达到了 16.5 吉瓦（Gigawatt），与 2018 年相比增长了将近 160 倍，超额完成了 2030 年光伏装机达到 12 吉瓦（Gigawatt）的规划目标。如此快速增长使越南一跃超过泰国，成为东盟无可争议的光伏装机领导者，在区域光伏装机总量中占比超过 7 成。

实现这一飞跃式发展主要归功于越南政府出台的一系列光伏扶植

政策。考虑到光伏项目面临审批繁琐的问题，为吸引光伏投资，越南政府提供了非常优惠的上网电价补贴政策。在 2019 年 6 月 30 日之前投产的光伏电厂可以享受 20 年的优惠上网电价，以 93.5 美元每兆瓦时（Megawatt-hour）的价格售电给电网。

虽然 2020 年 4 月出台的电价新规中，光伏上网电价下调到了 70.9 至 83.8 美元每兆瓦时，但这仍为投资者预留了相当大的利润空间。据估算，在 2019 到 2020 年间，越南光伏的均化发电成本（LCOE）大约为 66 至 76 美元每兆瓦时，而随着技术进步，光伏发电成本在未来将保持下降趋势。此外，越南政府还为光伏企业提供了包括所得税减免、进口设备免税在内的一系列优惠政策，以鼓励投资。

优惠的政策带来了光伏投资热潮。而绝大多数新建光伏电厂都集中在越南中部和南部沿海省份的富光地区，主要依赖几条 220kV 电网主干线与胡志明市、东南部工业基地相连，消纳能力有限。事实上，快速增长的光伏已经让越南电网不堪重负，迫使国家电力公司（EVN）不得不削减光伏发电，以保障系统的安全稳定。

据报道，越南 2021 年窝光达到 500 吉瓦时（Gigawatt-hour）。在设计容量为 450 兆瓦（Megawatt）的越南最大光伏电厂顺南（Thuan Nam），窝光率一度达到 4 成左右。而随着风电成为下一个风头，弃风问题也开始在越南初现端倪。如何解决电网消纳问题成为制约越南电力转型最大的因素。



越南宁顺省的太阳能光伏项目。图片来源：Alamy



印尼：系统锁定，绿电发展空间受限

为解决缺电问题，印尼政府于2015年出台了35吉瓦（Gigawatt）的产能扩张计划。其中大部分规划的项目为火电项目，包括水电和地热在内的可再生能源发电项目仅占1成左右。而这一产能扩张计划是根据非常乐观的8%左右的年均电力需求增长估计设计的。而实际电力需求增长受新冠疫情等一系列因素影响，仅为4%左右。

这使得印尼电力市场供应能力过剩，而大部分新增产能都得到“照付不议”购电协议的支持。这意味着，印尼国有电力公司（PLN）不论是否真正需要，都要按照协议的约定购买并支付电费。而随着规划中在建电厂投入运营，未来几年“供过于求”的情况可能会进一步恶化。据估计，未来10年中，PLN的备用容量在爪哇-巴厘岛电网将达到40%-60%，在苏门答腊电网达到30%-56%，远超20%-30%的建议容量率。这意味着可再生能源发电未来几年在印尼的发展空间极为有限。

印尼多变的绿电补贴政策，苛刻的本地成分要求，和低于市场价格的煤价也都在不同程度上限缩了可再生能源发电的发展空间。此外，出于电价可负担性的考虑，印尼政府往往要求PLN对电价进行补贴。从2017年开始，由于印尼政府暂停了电价调涨机制，电力补贴开始大幅攀升，到2020年达到54.8万亿印尼盾，相当于大约35亿美元。再加上政府的财政支撑时常不到位，导致PLN财政紧张，无法对电网进行必要的升级加强，以支持绿电增长，这也同时限缩了绿电的发展空间。

围绕可再生能源重塑电力系统：东盟深化转型的关键

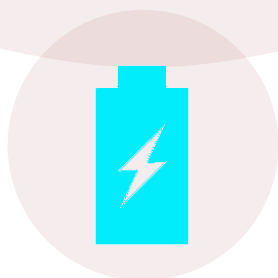
作为东盟最主要的两个经济体，越南和印尼所面临的转型困境，很大程度上折射了东盟电力转型之路的主要挑战：绿电虽然落地，系统仍然落后。电力转型是一个长期且复杂的过程。随着以风光为代表的清洁能源技术不断成熟，经济性不断提高，开始被大规模采用，电力转型也逐渐进入“突破阶段”。而围绕新能源重塑电力系统，是实现

这一突破的关键。

系统重塑，首先需要破除系统的路径“锁定”。印尼的转型困境就是这一问题的突出体现：过度投资煤电，进一步强化了旧有电力系统，滞塞了绿电的发展空间。与富煤的印尼不同，缺乏本地资源的越南更多希望通过发展包括光伏在内的清洁能源，以满足快速增长的电力需求。但由于缺乏对提高电网承载能力的关注，系统瓶颈逐渐显现，成为制约清洁能源进一步发展的主要因素。

系统瓶颈的出现实际反映了东盟国家电力转型政策的局限性。在大部分东盟国家，现有的电力政策框架一定程度上仍然希望“维持现状”，保持火电的主导地位。清洁能源仅被认为是火电的补充，而不是替代。在转型方面，往往旨在通过包括优惠上网电价、税收优惠和财政补贴在内的一系列政策工具，鼓励绿电投资，对系统层面转型关注不够。但认为仅仅依靠这些激励政策，推动一些绿电项目，就可以实现低碳转型，未免有些不切实际。

而随着绿电的快速发展，与旧



有系统不兼容的矛盾逐渐突出，将大幅影响这些激励政策在推动转型方面的实际效用，拖慢转型的脚步。越南与印尼面临的转型困境就是这一问题的突出体现，而推动系统重塑将是破局的关键。

深化中国－东盟合作，助力东盟电力系统重塑

自上世纪 90 年代初开始的 30 多年间，中国和东盟之间关系实现了跨越式发展，合作不断深化，从政治对话，逐渐推展到地区安全，贸易投资，和科技交流等领域。在能源方面，通过双边和多边合作机制，中国在东盟推动了一系列大型能源项目的建设。中国－东盟可以考虑在现有基础上，把能源合作从能源项目建设，进一步拓展到转型经验分享，为东盟围绕可再生能源重塑电力系统提供助力。

中国作为发展中国家中电力转型的先行者，近年来可再生能源取得了巨大发展。截至 2021 年底，中国全口径非化石能源发电量为 2.9 万亿千瓦时，占发电量的比重达到 34.6%。与此同时，煤电发电占比则从 2010 年的超过 70%，下降至 2021

年的 60% 左右。随着电源结构调整进入“深水区”，可再生能源发电与现有电力系统不匹配的矛盾也变得愈发突出。

在 2016 年前后中国出现了大面积的“弃风弃光”现象。特别是在新疆、甘肃和内蒙古这三个风光大省，超过 3 成以上的风电产能没有得到有效利用。为了解决这一问题，中国出台了一系列政策，通过有效规划，自上而下引领电网建设，破除绿电外送通道“卡脖子”的问题。此外，全国新能源消纳检测预警机制的建立，有效引导了绿电投资电网消纳能力好的地区流动，有效缓解了风光利用率底的问题。据报道，2022 年 1-9 月中国全国风电和光伏利用率达到 96% 以上。

近年来，电力系统缺乏灵活性，无法对可再生能源波动做出及时有效反应逐渐成为了制约中国电力转型的主要问题。2022 年 8、9 月份四川出现的限电就是这一问题的突出体现。为解决这一问题，中国已经开始规划煤电灵活性改造，通过推动煤电从主力型电源向调节型和保障型电源转型，破除电力系统发展

路径锁定，把煤电转化成为绿电发展保驾护航的重要助力。

与中国类似，长期规划在东盟电力系统建设方面也起到主导作用。在包括印尼、泰国、马来西亚和越南在内的主要东盟国家，国有电力公司作为电力市场中的“唯一买方”，通过协助能源主管部门制定长期产业发展规划，推动电力系统发展。而如何通过制定有效规划，尽快破除电力系统发展的路径锁定，驱动系统重塑的快速展开，实现绿电的有效消纳是中国可以和东盟国家分享的重要经验。而随着中国－东盟在电力转型方面合作深化，东盟转型不断加速，中国也应考虑推动自身转型进一步提速，才可为东盟电力转型提供持续引领作用。

【文 / 杨木易、
阿赫迈德·埃迪亚诺、阮英方】

本文根据知识共享协议最初发表于“中外对话”。

纺织行业 供热电气化

中国、日本和中国台湾地区的技术经济性分析

纺织和服装行业目前约占全球人为温室气体（GHG）排放量的 2%。近年来，随着发达国家和发展中国家的需求增加以及世界人口增长，该领域排放增长迅速，若不能采取有效措施加以缓解，其对环境和气候的影响将会进一步加剧。出于这些原因，纺织和服装行业对确定和实施减少碳和环境足迹的机会展现出了浓厚的兴趣。

与许多其他工业部门的情况一样，纺织业在降低碳足迹方面面临的一个关键挑战是其工业流程严重依赖热能（蒸汽和热水）。本报告所研究的对象——中国、日本和中国台湾地区，其热能需求通常占纺织业总能源需求的一半以上。在纺织厂中，这种热量通常以蒸汽的形式输送，而蒸汽主要由使用化石燃料的锅炉生产，且蒸汽的产生和输送过程中存在大量的热能损失（约 25%-30%）。

通过将低效和碳密集的依赖化石燃料的热能生产转移到使用低碳或零碳电力的更高效、更清洁的电气化过程，纺织和服装业拥有巨大的脱碳潜力。基于对纺织过程中不同热量需求的仔细调查，以及市场上可用于满足这些加热需求的电气化技术，本报告确定并分析了四种独立的电气化路径，这些路径能够降低纺织业的二氧化碳足迹。报告对三个经济体中每一种技术路径的节能碳减排潜力以及成本进行了量化。

报告所分析的四种电气化技术路径包括：

- ◆工业热泵（仅用于纺织品湿加工行业）
- ◆电蒸汽锅炉（用于整个纺织行业）
- ◆电加热油炉（整个纺织行业）
- ◆电动加工设备（仅适用于七道纺织品湿加工工序）

报告研究结果表明，在这四种电气化技术路径下，电气化都能大幅降低这三个经济体纺织业的年终端能源需求。例如，在中国、日本和中国台湾地区，通过在纺织品湿加工厂中应用工业热泵（假设采用率为 100%），每年的总体技术节能潜力预计分别约为 270、7.0 和 7.3PJ。这相当于这三个经济体纺织业所用燃料总量的三分之一左右。年终端能源需求的大幅下降是电加热系统能效的提升以及传统燃烧加热系统中能源损耗减少的结果。

电气化产生的二氧化碳排放影响很大程度上取决于电气化过程中使用的电力的碳强度。图 ES1 显示了 2050 年四种电气化技术路径下因电气化所产生的碳减排量。例如，到 2050 年，中国纺织业 100% 采用电蒸汽锅炉或工业热泵的年碳减排潜力分别约为每年 2980 万吨和 2490 万吨二氧化碳。这相当于 2021 年中国纺织行业与燃料相关的年碳排放总量的 59% 和 49%。

如果使用普通网电的话，只有通过工业热泵实现纺织业的电气化，才能在 2030 年使上述三个经济体的二氧化碳排放量减少，其原因在于这些热泵提供的能耗大幅减少。湿加工的电气化可以在 2030 年减少台湾和日本的二氧化碳排放量，但在中国却不能，这一差异反映了中国电网的碳强度比其他两个经济体更大。蒸汽锅炉和电加热油炉的电气化都可能会导致三个经济体在 2030 年的二氧化碳排放量增加。这是因为假设 2030 年这三个经济体的平均电网排放强度都很高的话，即使终端能源消费减少，但由于电网的脱碳程度依然较低，仍不足以通过锅炉电气化来实现减排。然而，随着电网的脱碳以及在 2050 年实现碳中和，预计在所有电气化的技术路径下，电气化有望在 2040 年和 2050 年带来年排放量的大幅减少。

报告对纺织终端加工过程的电气化分析表明，2050 年约 75% 的减排潜力来自三个过程的电气化：烘干、染色和热定型（拉幅）（图 ES2）。大约一半的减排潜力来自烘干和热定型过程的电气化。这两种工艺流程目前已有商业可用的带电加热设备，它们可以作为纺织厂终端加工电气化的良好选择。

然而，应该注意的是，在实践中，电气化项目将在工厂一级进行。如果任意经济体的某个纺织厂现在将其工艺加热需求电气化并购买可再生能源（例如，通过电力购买协议 PPA）供工艺加热使用，则可以立即通过电气化实现减排。因此，报告在经济体层面的调查结果不应被理解为电气化目前仍不能带来好处，而是应该先等到电网脱碳。

本研究还分析评估了四种技术路径的电气化成本。这些成本计算仅关注能源成本，不包括与购买新设备相关的资产支出。只有在工业热泵普及的情况下，到 2030 年，电

气化系统的每单位生产的能源成本才会低于传统系统。这一结果再次反映了热泵与传统系统相比能够显著降低能耗的事实。对于其他三种电气化技术路径，在短期内，与传统工艺相比，电气化工艺的单位生产能源成本更高。但到 2050 年，在所有路径下，电气化过程与传统系统相比其能源成本都将更低。在最佳情况下，可再生能源的价格可能会比我们设想的下降速度更快，并且 / 或者化石燃料的价格可能会大幅上涨，这些因素都有望加速供热的电气化进程。

值得注意的是，能源成本仅占纺织业总制造成本的一小部分（5% 至 15%）。电气化导致的单位产品能源成本的适度增加仅对纺织品和服装终端产品的价格产生微小影响。

报告还提供了一些关键建议，可供纺织行业、政策制定者以及其他参考，以扩大纺织和服装行业的电气化程度，同时加快实现减排。

增加可再生能源

在本报告所研究的三个经济体以及世界其他地区，都应优先考虑增加可再生能源发电能和加速电网脱碳，以便使二氧化碳减排能与纺织品制造商和服装品牌采取的电气化举措协同发力。为实现这一目标，各国政府应考虑降低可再生能源成本的财政激励措施以及旨在增加化石燃料发电成本的碳税。想要取得成功，政府还必须制定一项连贯的电力行业战略，关注众多行业和终端部门对可再生能源需求和竞争的潜在快速增长，以及随之而来的对额外的可再生发电、储能和需求响应计划的需求。增加可再生能源的战略应鼓励在工业场所发展分布式可再生能源以及鼓励中央电网的建设。

服装品牌可以与其在中国、日本和台湾地区的纺织品供应商合作，增加对场内和场外可再生发电项目的投资，并 / 或通过行业团体与政府

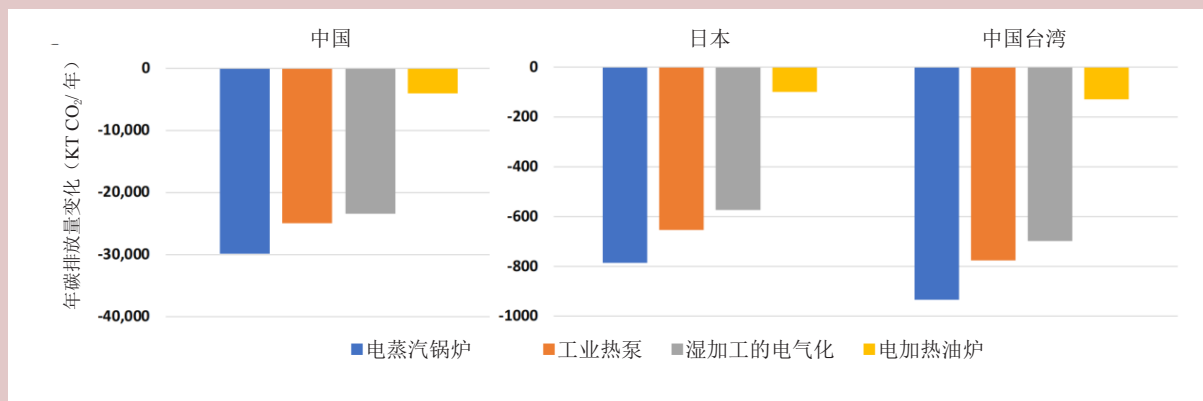


图 ES1：2050 年纺织业电气化所带来的年度碳排放量的变化

（注：该图显示的是假设 100% 采用工业热泵的技术潜力。负值表示年碳排放量减少。）

和电力企业合作，沟通私营部门对增加可再生能源供应的需求。

电网强化及现代化

随着可再生能源越来越多，确保这些额外的可再生资源能够连接到输电和配电系统是至关重要的。这将需要靠升级电网来管理整体增加的清洁电量以及分布式可再生能源发电。电网强化措施还应包括弹性措施，以保护电网免受恶劣天气的威胁。

促进电气化技术在纺织行业的发展和应用

为了促进本报告中提到的电气化路径，政府和公用事业公司应采取一系列措施，如通过税收激励、降低许可成本和为转向电力技术提供补贴。公用事业费率的结构设计应适合每个经济体的实际情况，以

激励电气化。服装品牌还可以向其在中国、日本和台湾地区的纺织品供应商提供财政激励，以鼓励其工厂的工艺加热电气化。

推进试点示范工程

通过与各利益相关方合作，纺织品牌和制造商应优先考虑本报告中介绍的四种电气化路径的进一步开发、示范和推广，首先关注减排潜力最大和最直接的领域，即热泵、烘干和热定型设备。政府、公用事业公司、服装品牌和金融机构都应为试点示范项目提供补助和其他激励措施，以鼓励纺织行业尽早实现电气化并分享展示其成功经验。

制作和分发科普信息

许多纺织行业工程师、工厂运营商、服装品牌、金融界和其他重要的利益相关方都还没有意识到本

报告中提到的电气化路径在减少纺织和服装行业碳排放方面的潜力。向这些利益相关方提供科普材料可以在改善政策和投资决策方面发挥重要作用，从而真正促进减排。

培养劳动力

尽管这些电气化技术已完全实现商业化，但由于这些技术相对较新，纺织行业的工作人员对此类设备的安装或操作仍缺乏经验，甚至在出现问题时很难顺利排除故障。有关安装、操作和维护以及其他关键技术的培训对于在短期和长期内更多依赖电气化以减少纺织和服装行业碳足迹至关重要。

应当指出的是，除了电气化外，纺织行业还应寻求其他的脱碳措施，如提高能效、改用低碳燃料和采用低碳的新兴技术，这些都有助于实现纺织行业的深度脱碳。

【文 / Ali Hasanbeigi、Jibran Zuberi】

本文由全球能效智库 [Global Efficiency Intelligence](#) 授权转载。

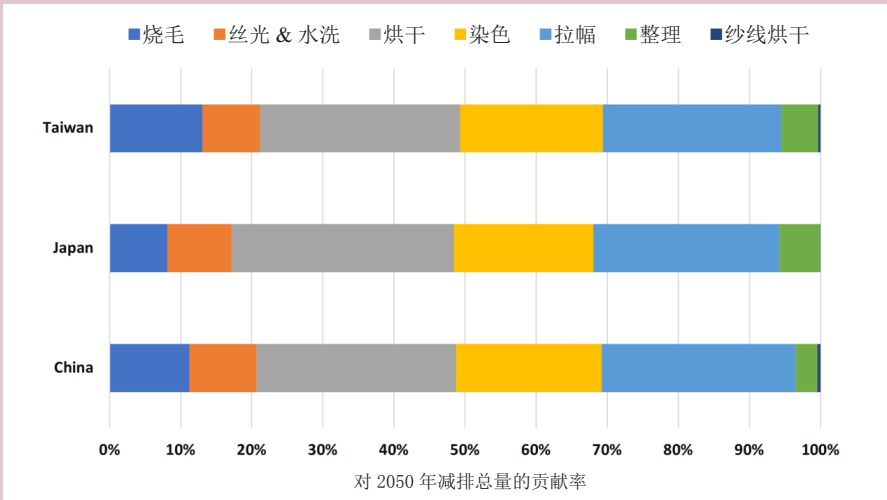


图 ES2：2050 年纺织业各类湿加工过程的电气化（终端电气化情景）对碳减排总量的贡献。

欧盟对俄罗斯石油禁令： 为何重要以及下一步是什么



欧盟和英国于 2022 年 12 月 5 日起禁止海运进口俄罗斯原油，这是迄今为止为切断俄罗斯化石燃料出口收入的最大举措。这些收入正在资助和促成俄罗斯对乌克兰的野蛮入侵。2021 年，欧盟使用的石油中有 30% 来自俄罗斯，欧盟还购买了俄罗斯 50% 以上的出口品。

欧盟禁止海运进口俄罗斯石油是第一个真正意义上的重大制裁，其限制了任何实体在任何地方从俄罗斯进口石油或天然气。此前，欧盟已禁止进口煤炭，这是关键一步，但其经济影响要小得多。

俄罗斯比以往任何时候都更依赖石油收入，因为其他来源的税收收入因制裁对经济的影响已然下降，而天然气出口收入也大幅下挫。莫斯科目前正依靠今年早些时候能源价格跳升后，通过向欧洲出口天然气和石油所获得的巨额意外收入度日。一旦这笔意外之财消耗完毕，在接下来的几个月里，收入将开始大幅下降。

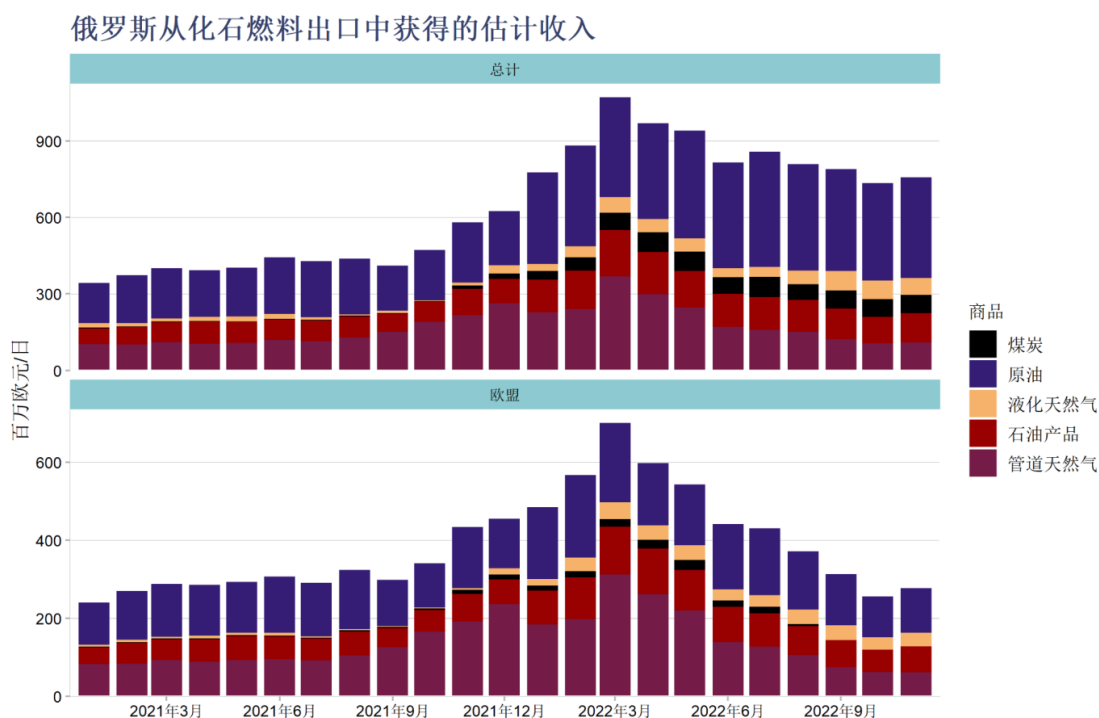
欧盟历来是俄罗斯石油的主要买家，并在 2022 年 11 月之前一直是最大买家。在禁令生效前，欧洲买家的抵制已促使俄罗斯石油降价 20-30%。随着 11 月份油价下跌且降幅稳定，俄罗斯原油价格跌至每桶 60-65 美元。加之卢布走强，这意味着以卢布计价的价格跌至自 2020 年新冠疫情冲击以来的最低点。

每桶原油价格的很大一部分（约 50 美元）最终通过矿产开采税和出口税直接进入俄罗斯国库。在起步阶段，欧盟和七国集团（G7）也正在引入一种价格上限机制，以将油价压低至 60 美元以下。如果这一限价成功实施，将迫使俄罗斯降低每桶石油的税收。为了削减俄罗斯的税收收入，迅速而渐进地降低上限至关重要。

由于德国和意大利在最后期限前对俄罗斯石油的大批购入，俄罗斯 11 月石油出口出现反弹

俄罗斯石油出口量和收入从 10 月到 11 月有所增长，这是自 7 月以来首次出现月度增长。主要驱动因素是对欧洲的出口自 3 月以来首现增长，尽管其仍低于 2021 年 11 月的水平。

德国和意大利推动了俄罗斯对欧盟出口的增长，这两个国家似乎在石油进口禁令生效前进行了最后一刻的疯狂采购。由于这两国的进口量增加，欧盟在 11 月直到禁令生效前的最后一刻仍是俄罗斯石油的最大买家。这凸显了欧盟禁令的重要性。



随着欧盟天然气储备在 10 月到达高点，俄罗斯液化天然气出口自战争以来首现下降，其对中国的出口也有所下跌。

除了德国和意大利之外，从增加从俄罗斯进口石油的国家名单中可以看出哪些国家正在加紧填补欧盟颁布禁令后留下的缺口：中国、印度、阿联酋、土耳其、马来西亚和新加坡 11 月从俄罗斯进口的石油超过了 10 月水平。

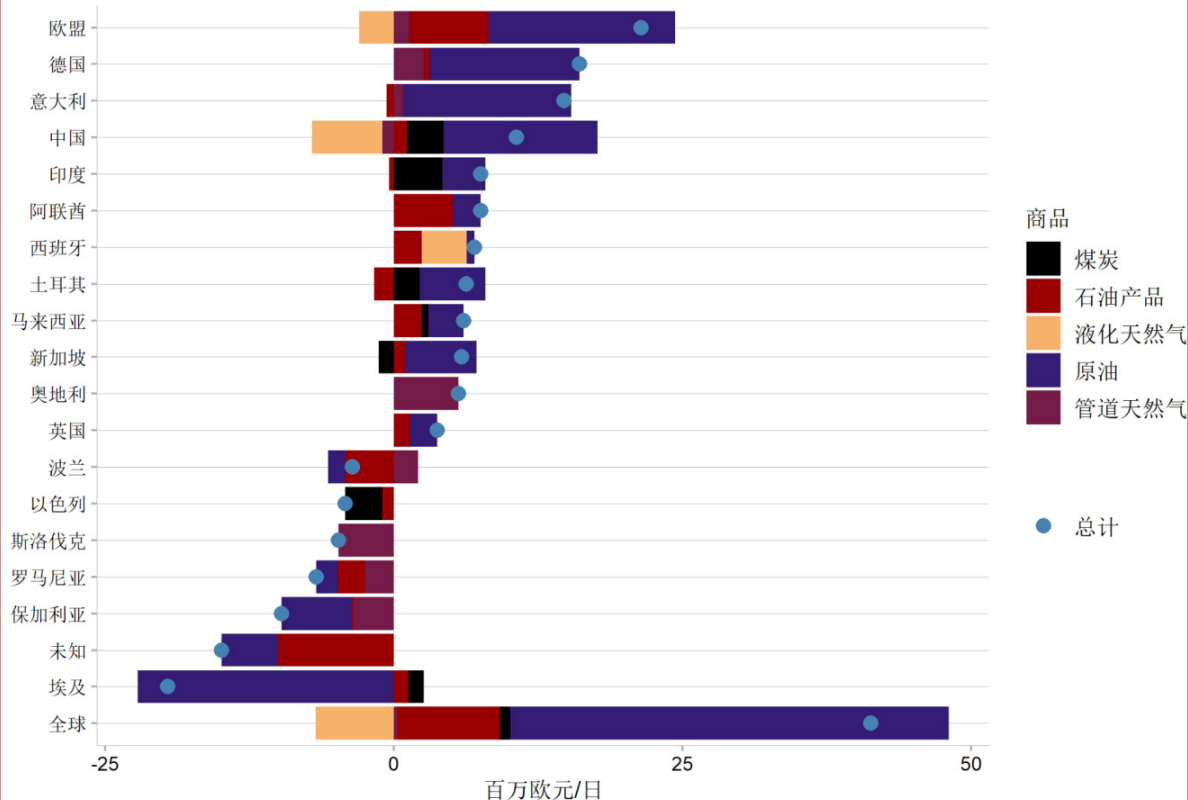
尽管油价下跌，但俄罗斯在 10-11 月向欧盟和英国以外出口石油的收入估计达到 180 亿美元，这表明有必要对俄罗斯石油设置强有力的价格上限以限制该国的收入。

这一限价适用于欧盟、英国、其他 G7 国家和澳大利亚拥有或投保的油轮。为了规避限价措施，俄罗斯出口商将需要动用大量不在政策范围内的额外油轮运力。



从俄罗斯进口的月度数量变化

2022年11月与2022年10月相比，经季节性调整



数值经季节性调整并按不变价计算

11 月，俄罗斯大部分石油和石油产品继续使用船舶所有权或保险人在欧洲的油轮运输，这表明该国迄今为止在寻找替代航运和保险提供商方面收效甚微。这也显示了通过降低价格上限，限价联盟拥有一套多么强大的工具来迫使俄罗斯石油收入下降。



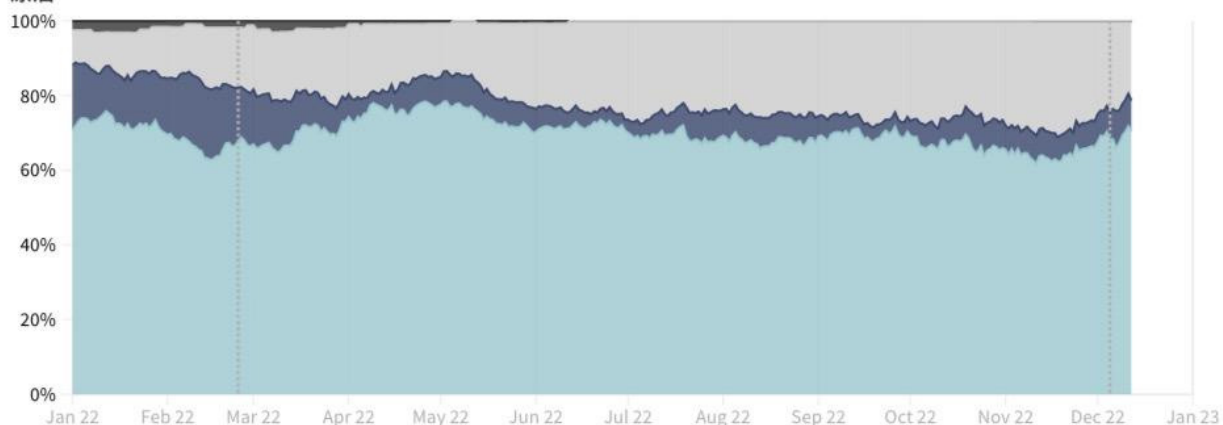
从俄罗斯出发的化石燃料装货

按船舶所有权/保险人

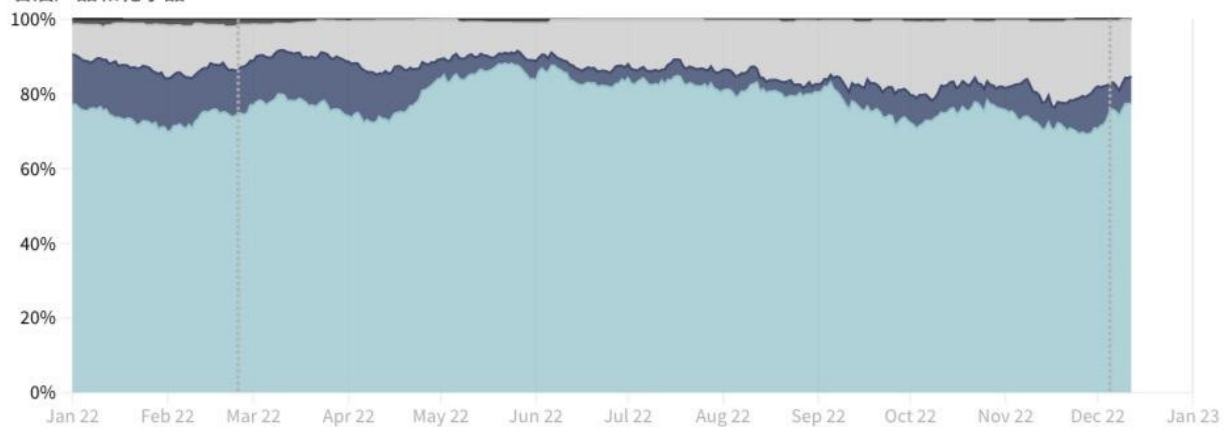
30天移动平均

■ 在欧盟或G7国家拥有和/或投保的船舶 ■ 在挪威投保 ■ 其他 ■ 未知

原油



石油产品和化学品



资料来源: CREA分析 • 虚线分别代表战争开始和欧盟颁布石油禁令以及更广泛的限价措施日期

CREA

下一步是什么？

随着欧盟和英国最终停止进口俄罗斯原油，最大的问题是俄罗斯通过寻找其他买家能多大程度替代购买需求，以及以什么价格出售。要说服其他买家购买更多石油，俄罗斯卖家可能需要在国际价格基础上提供更高折扣。

乌克兰的盟友计划通过设定价格上限来进一步压低价格。该上限适用于欧盟、G7 国家和其他加入联盟的国家拥有、投保或融资的油轮上运载的所有俄罗斯石油。

由于在 2023 年 2 月 5 日之前，欧盟国家仍可以进口俄罗斯的石油产品，俄罗斯出口商也可以通过增加对欧盟的石油产品出口来弥补原油出口的下降。

据估计，仅在 10 月至 11 月期间，俄罗斯就从欧盟和英国以外的原油出口中攫取了 180 亿美元。石油进口禁令可能会导致这些出口的增加，即使俄罗斯的收入因禁令而整体下降。这是需要一个强有力的限价的原因。

重要的后续举措是：

- 进一步削减俄罗斯出口收入的最重要方法是逐步压低石油价格上限。俄罗斯政府对石油生产和运输成本与销售价格之间的差额征税，因此将价格上限降低至接近生产成本水平，将使政府失去用石油收入资助战争的能力。
- 例如，每当俄罗斯犯下某些战争罪行（如攻击乌克兰的能源基础设施）时，就可以重新审查和降低上限。
- 有必要持续监测对进口禁令和价格上限的遵守情况，以及俄罗斯规避禁令的企图。例如，如果俄罗斯成功地利用了不受限价政策管制的油轮，就必须加大对不遵守限价政策船舶的惩罚力度，永久禁止它们投保或进入欧盟和 G7 国家港口。这将为合规创造有力的激励机制。

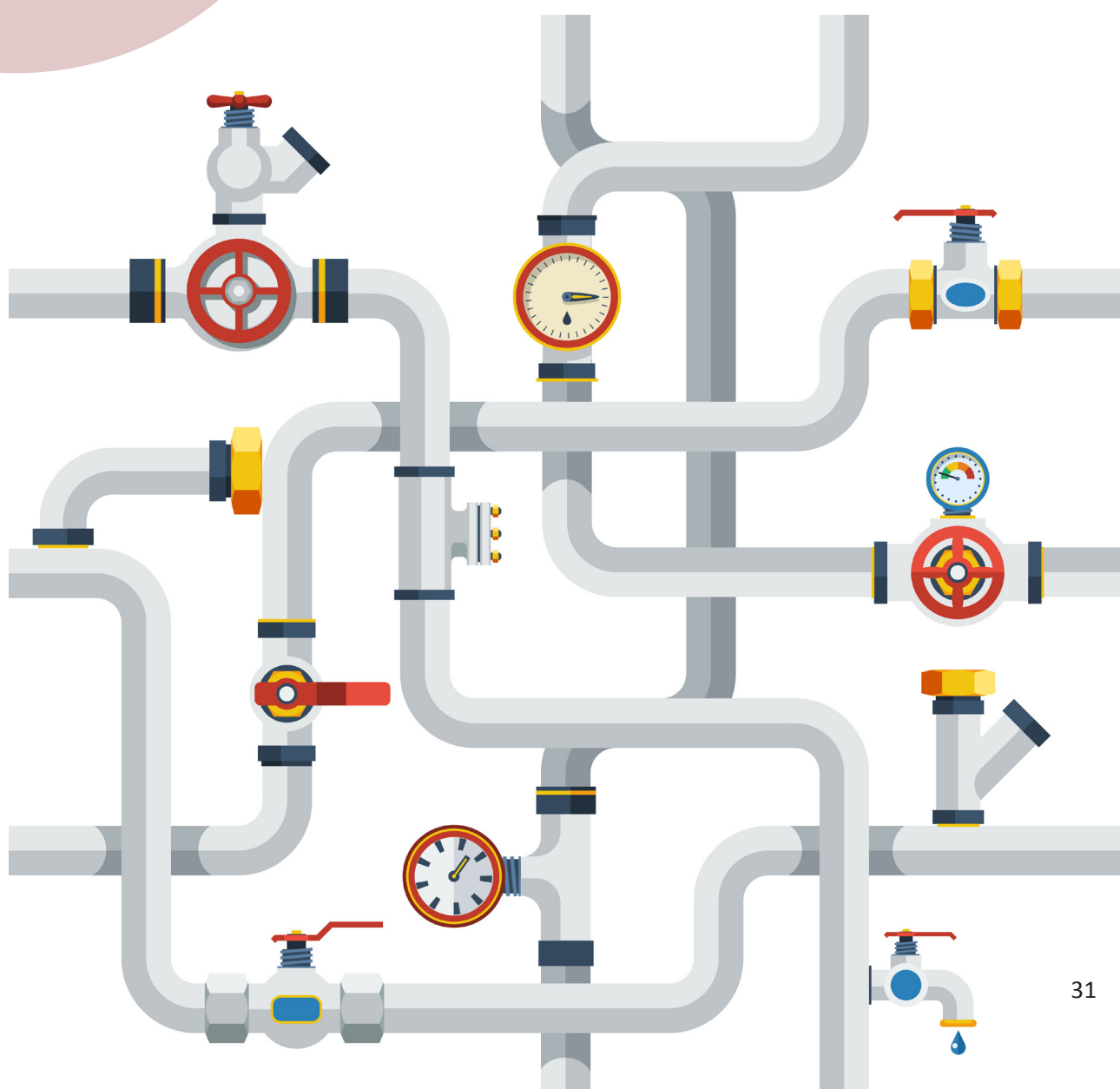
另一个需要采取行动的领域是液化天然气进口，在这方面仍然没有限制。俄罗斯已经停止了对欧洲的管道天然气，以试图将能源供应武器化，但欧洲买家一直在抢购其所能获得的所有俄罗斯液化天然气，直到天然气储备在 10 月已满，从而无处可放。

【文 / Lauri Myllyvirta】

本文由能源与清洁空气研究中心（[CERA](#)）授权转载



后俄罗斯时代的欧盟天然气流动 凸显监管瓶颈



欧洲要想摆脱对俄罗斯天然气供应的依赖，就需要让大量天然气从西方流向东方。从历史上来看，当与俄罗斯关系良好时，天然气的流动方向是截然相反的。这是为什么呢？安迅思（ICIS）的 *Aura Sabadus* 认为，其背后的主要原因不在于基础设施，而在于过时的监管规则。跨巴尔干管道沿线天然气中的甲烷含量上限尚未达成一致，欧盟成员国与能源共同体缔约方（如乌克兰、摩尔多瓦或西巴尔干国家）和土耳其之间新的互联互通协议的签署也屡遭推迟。政策鼓励将进口的里海天然气输送到意大利，而不是输送到过境国希腊或保加利亚。由此产生的天然气流量下跌意味着，东欧的内陆消费者对于高能源价格的感受最为痛切，他们需要横跨几个国家的边界来运输天然气。因此，如果障碍来自于监管方面，那么对天然气价格设置紧急上限的想法只能是一种短期措施，会适得其反地增加需求。相反，*Sabadus* 说，政策制定者应该解决天然气短缺和高价格的根本原因，即监管瓶颈。

2022 年在能源领域发生的一系列事件引发了欧洲的一场革命，通过鼓励更高的可再生能源和能效目标来加速绿色转型，并摆脱对俄罗斯天然气供应的依赖。

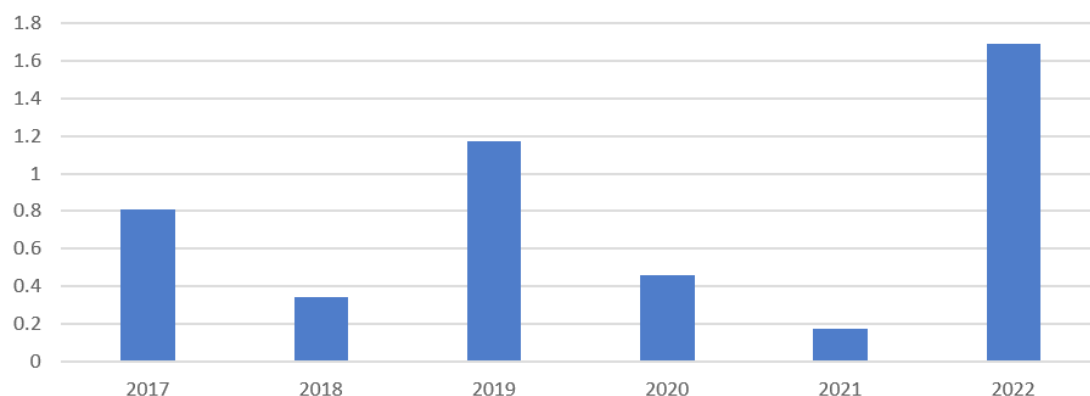
然而，这也暴露了其天然气基础设施中许多潜在的缺陷。

与去年相比，俄罗斯向欧洲输送的天然气减少了近一半，历来自东向西的天然气流向首次发生逆转，这意味着欧洲大陆现在从西方进口的天然气要比从东方进口的多。

尽管这使得有液化天然气（LNG）接收终端的国家更容易优先从全球市场获得天然气，但这也增加了欧洲东部内陆消费者的成本，他们需要跨越多个国家边界来运输天然气。

例如，根据国际能源新闻和数据提供商安迅思（ICIS）的数据，假如 2021 年，奥地利虚拟交易（VTP）枢纽天然气月前期货价格平均比作为价格基准的荷兰 TTF 交易中心的同等价格高 0.17 欧元 /MWh，那么在 2022 年，这部分溢价增加了 10 倍，达到 1.69 欧元 /MWh。

奥地利 VTP 前月天然气期货价格超出荷兰 TTF 价格的当量（欧元 /MWh）



图源：ICIS

评估显示，市场更靠东的国家天然气价格甚至更高。例如，2021年，斯洛伐克前月天然气价格与荷兰 TTF 天然气价格基本持平，但在2022年，价格上涨了2.20欧元/兆瓦时。

问题主要在于监管，而非基础设施

鉴于大多数欧盟成员国已经建设了新的互联线路管道或扩大了现有的运输基础设施，中欧和东欧天然气来源成本较高的问题并不一定是由于缺乏基础设施所致。

这些障碍主要与监管有关，许多研究都已经指出了相关问题，包

括能源共同体今年发布的东南欧天然气（SEEGAS）基础设施报告，但由于天然气流向的逆转，这些问题现在变得更加突显。

甲烷含量

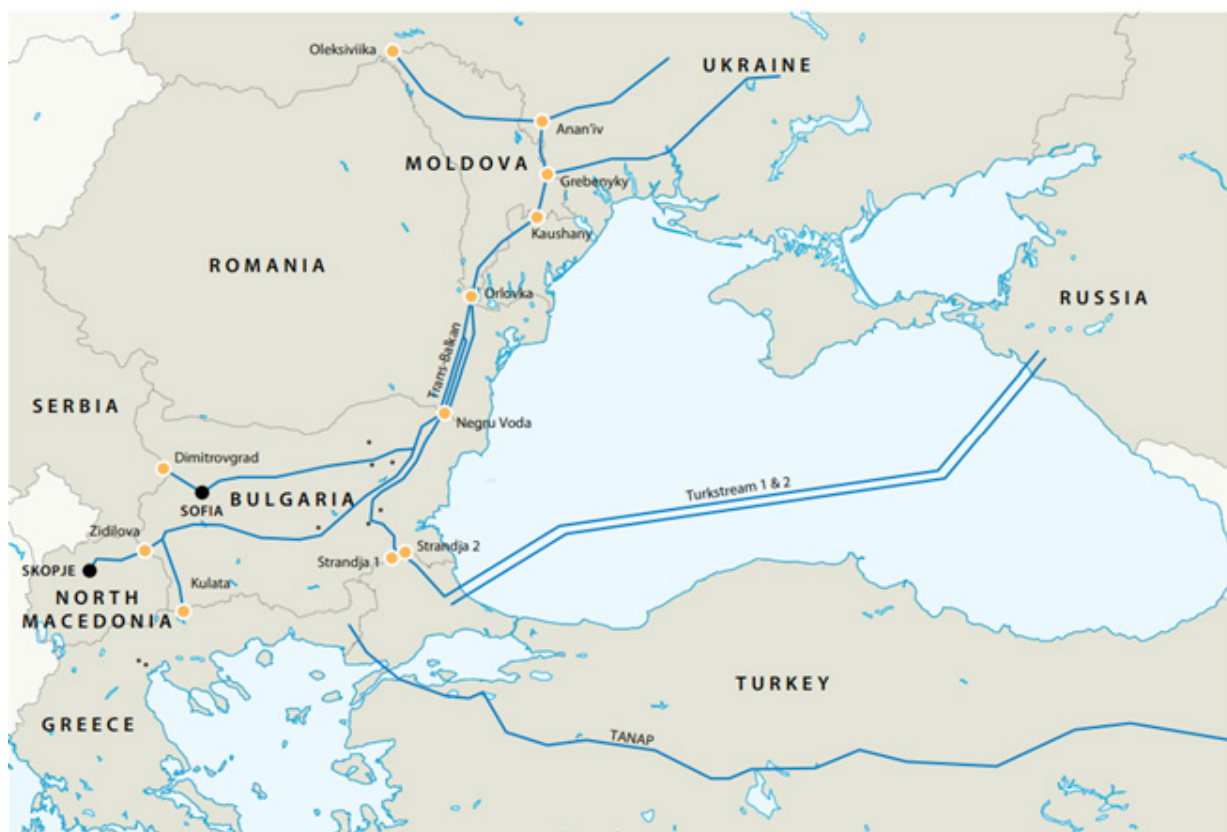
例如，东南欧最棘手的问题之一在于各欧洲买家与俄罗斯天然气工业股份公司（Gazprom）签订的进口合同中规定的甲烷含量。

从历史上看，俄罗斯一直坚持其供应区域的天然气以90%的甲烷含量为标准。然而，随着从俄气进口的减少，新的天然气来源无论是以液化天然气的形式，还是以其他来源的管道天然气的形式到达欧洲，

在天然气的甲烷含量方面可能都会存在较大差异，从而带来输送瓶颈。

这一问题在跨巴尔干输气走廊（Trans-Balkan Corridor）沿线表现得尤为突出。该走廊在历史上被用来将俄罗斯天然气经由乌克兰、摩尔多瓦和罗马尼亚输送到巴尔干半岛和土耳其。随着俄罗斯管道天然气流量被转移到新的俄罗斯运营的TurkStream走廊，跨巴尔干走廊现在基本上是空置状态。

该走廊原本可以用来从希腊终端反向进口天然气，一直输送到摩尔多瓦和乌克兰，但它未被充分使用，原因之一就在于甲烷含量的差异。



图源：ICIS

抵达希腊的液化天然气的甲烷含量约为 70%。与此同时，保加利亚的系统一直接受 75% 的标准，罗马尼亚为 85%，摩尔多瓦和乌克兰则超过 90%。

欧盟委员会正在与地区输电系统运营商进行谈判，以协调天然气分子量的相关标准，并确保沿线所有国家都适用类似的规则。有迹象表明，这个问题有望得到解决。

互联协议

另一个持续存在的问题是，欧盟成员国与乌克兰、摩尔多瓦或西巴尔干国家等能源共同体缔约方之间迟迟不能签署新的互联互通协议。

这些国家一直在与能源共同体（Energy Community）合作，以实施包括欧盟第三能源一揽子法案或其电网导则（network codes）在内的关键法规。能源共同体是一个旨在将更广泛的欧盟内部能源市场原则扩展到周边地区的国际机构。

这样做的目的是让各方共同签署互联协议，释放更多的输送能力，并确保整个中欧和东欧的天然气不受阻碍地流动。

尽管取得了一些成效，包括最近北马其顿共和国和保加利亚之间签署的一项互联协议，这将使前者能够打破对俄罗斯的完全依赖，并从替代来源进口天然气，但类似的互联协议在其他地方仍有障碍和拖延存在。

例如，尽管跨巴尔干管道在罗马尼亚 - 乌克兰边境的西北流量的年输送能力约为 250 亿立方米，但罗马尼亚从南到北的流量仅释放了 50 亿立方米 / 年。

这意味着，在北方需求较高的情况下，即便南方有充足的供应，对罗马尼亚和摩尔多瓦或乌克兰的供应仍将受限。

由于能源共同体观察国土耳其与邻国保加利亚和希腊尚未签署互联协议，也限制了该地区通过土耳其进口液化天然气的能力。

根据东南欧天然气（SEEGAS）报告，如果在现有陆上和海上设施的基础上再增加第五个 LNG 进口终端，土耳其的总再气化能力有望超过 500 亿立方米。然而，尽管跨巴尔干管道提供了其中的一部分流量，但由于没有签署互联协议，这些流量无法在该区域范围内使用。

激励措施

活跃在该地区的贸易商们指出的另一个问题是，现有的产能分配安排鼓励跨亚得里亚海管道（TAP）进口里海天然气的公司在意大利交付天然气，而不鼓励将其出售给过境国希腊或保加利亚。

因此，可以建立一种新的机制，使在一个虚拟交易出口点预订运力的托运商有机会通过参加比最初采购的运力产品期限更短的运力产品拍卖，将运力的使用转移到另一个出口点。



正如 SEEGAS 报告中所强调的那样，在拍卖成交的情况下，从西向东运输运力的托运商将不会支付额外费用，除非拍卖以溢价成交。

这些仅仅是该区域面临的种种问题的一部分，但它们突出了这样一个事实，即尽管有充足的区域运输能力，但运力的使用却受到了监管瓶颈的限制。

这意味着更高的天然气进口成本，并最终使得东南欧地区与欧洲其他地区相比处于劣势。

最显而易见的例子发生在今年秋季。西欧的许多化肥生产商在夏季时因天然气价格高企被迫关闭或减产，而到了秋季当在天然气成本下降之后开始纷纷增产。

然而，中欧和东欧生产商的情况并非如此，由于成本较高，它们关闭的时间更长。

设置天然气价格上限？

目前，欧盟委员会正致力于改革天然气定价，期望引入新的基准或限制现有价格，并指出相对便宜的液化天然气价格与欧洲较高的交易中心价格之间存在差异。

根据 ICIS 的数据，尽管交易中心价格确实比五年平均水平高出六倍（主要在于俄罗斯有关的供应锐减），但中东欧的溢价则是由监管瓶颈造成的。

为天然气设置价格上限可能会

在短期内带来一些缓解，但其长期效应仍有待观察，这不仅是因为抑制天然气价格有可能导致天然气需求增加，而危机当前这恰恰是应该加以抑制的时候。

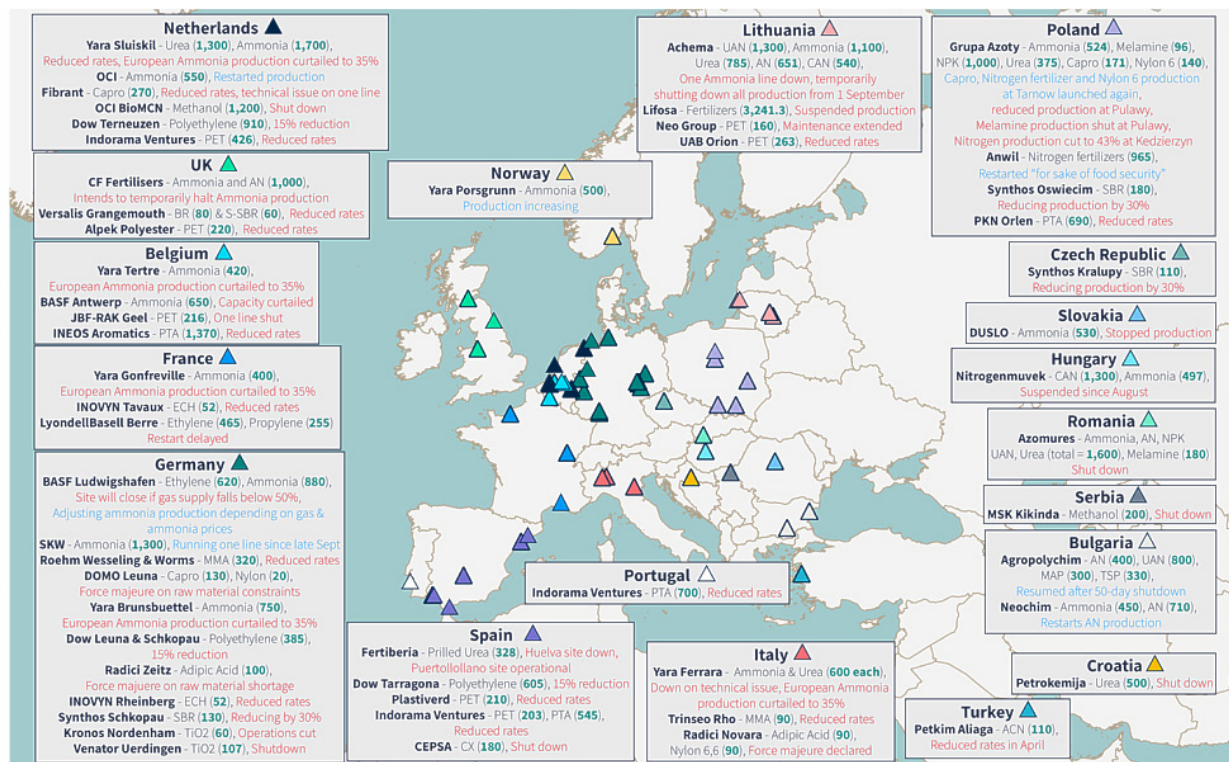
同样让人疑虑的是，因为至少就中欧和东欧而言，天然气限价不会解决成本上升的根本原因之一，也就是监管瓶颈问题。

政策制定者们更需要解决监管方面的问题，而不是关注于那些最终可能给欧洲已经遭受重创的能源行业带来更多问题的措施。

【文 / Aura Sabadus】

本文由 ICIS 和 EnergyPost 授权转载。

图：飙升的天然气价格打击了欧洲的化学品和化肥工业



来源：ICIS, Natural Earth



如何让消费者了解热泵的好处？

热泵被视为供热行业电气化和脱碳的关键工具。在 REPowerEU 计划下，欧盟再次加强了对推广热泵技术的支持，以实现其能源独立和气候目标。然而，似乎直到最近，消费者才越来越多地希望改用这种可持续的供热系统。如何将热泵的优势成功传达给消费者？ECECP 青年研究室学者 Helena Uhde 采访了哈尔施塔特（Hallstatt）世界遗产博物馆的硕士工程师卡尔·海因茨·维罗巴尔（Karl Heinz Wirobal），他记录了这个风景如画的奥地利小镇使用热泵的多年经验。

根据政府间气候变化专门委员会（IPCC）关于减缓气候变化的第六次评估报告，欧盟 28 国需要对目前使用的化石燃料进行全面电气化，以实现净碳中和¹。供热和制冷领域在其中发挥着特殊的作用，因为该领域占欧洲终端能源需求的 52%²。例如，在欧盟普通家庭中，62.8% 的能源消费用于空间采暖，另有 15.1%

用于水的加热（欧盟统计局，见图 1）。热泵可以在取代化石燃料为基础的供热技术方面发挥核心作用。根据国际能源署的“2050 年净零”情景，全球家庭热泵安装量必须从 1.8 亿台增加到 2030 年的 6.6 亿台，到 2050 年更是应当增加到 18 亿台，才能在 2050 年实现净零，并与将全球平均温升限制在 1.5℃ 的目标保持

一致³。欧盟出台的 REPowerEU 计划旨在迅速减少对俄罗斯化石燃料依赖，同时加快绿色转型。该计划呼吁“将热泵的部署速度提高一倍，并采取措施将地热和太阳能供热整合到现代化的集中供热和地方供热系统中”⁴。

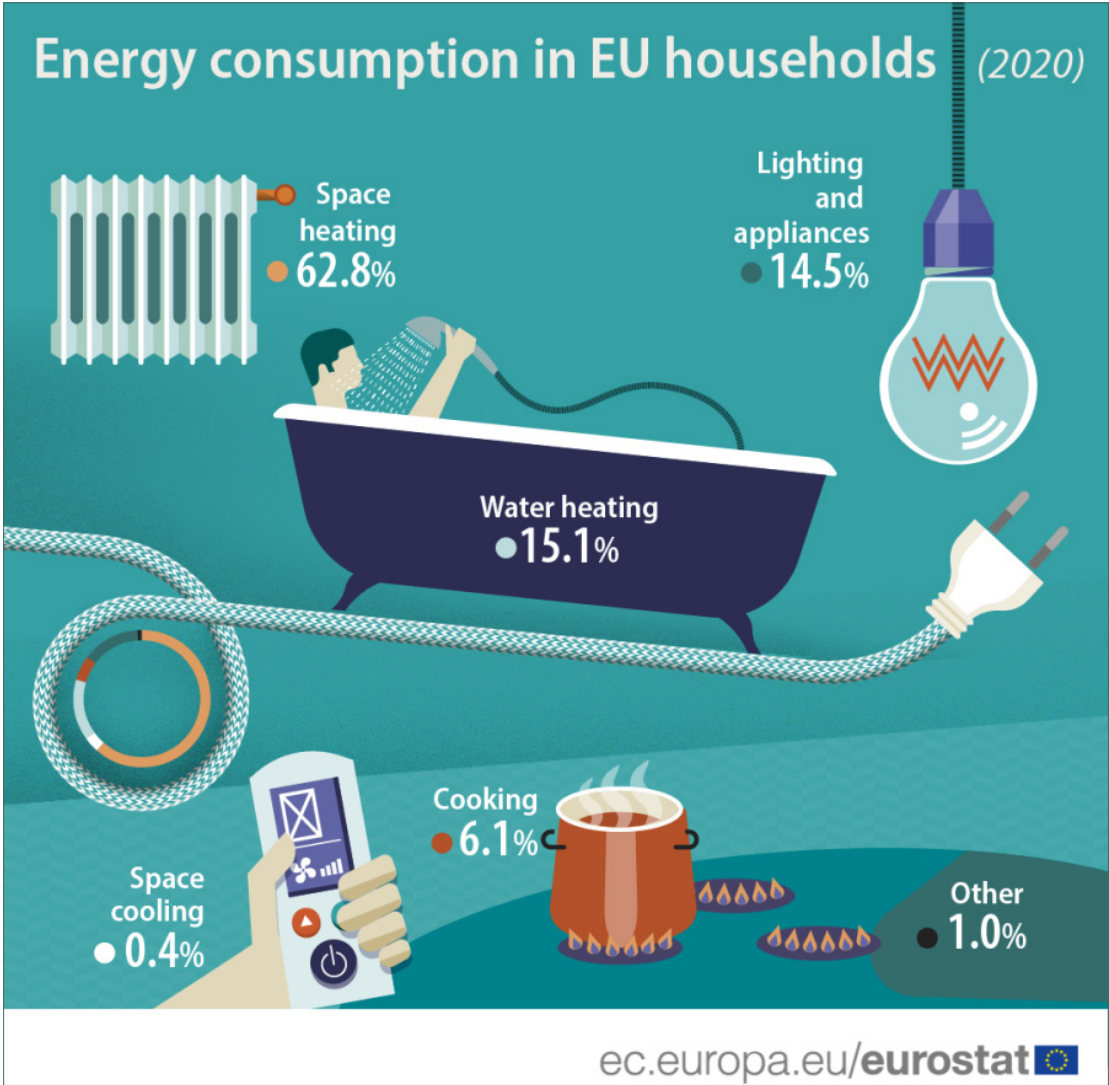


图 1 欧盟家庭能源消费结构

图源：Eurostat

1. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report.
 2. European Copper Institute (2018). Heat Pumps Integrating Technologies to decarbonise heating and cooling.
 3. IEA (2021): Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>
 4. European Commission (2022): REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3131

事实上，2021 年欧洲热泵销量增幅达到前所未有的 34%。根据欧洲热泵协会（EHPA）的数据，2021 年欧盟范围内共售出 218 万台热泵机组，比 2020 年增加了近 56 万台⁵。而累计安装的约 1698 万台热泵只覆盖了大约 14% 的供暖市场，这仍不足以实现电气化和脱碳目标。

热泵的原理并不新鲜。早在 1852 年，开尔文勋爵（Lord Kelvin）就提出了热泵理论，仅仅五年后，彼得·冯·里廷格（Peter von Rittinger）就开发并建造了第一台热泵⁶。到今天为止，热泵被广泛认为是一种具有成本效益和可持续的空间和水加热系统。那么，这项建立在可再生能源和工业过程剩余能源基础上的技术，为什么直到现在才找到了一个巨大的销售市场呢？

哈尔施塔特——热泵普及的典范

在奥地利的萨尔茨卡默古特（Salzkammergut），可以找到一个 40 年来一直使用热泵的村庄。距离萨尔茨堡约 70 公里坐落着一个风景如画的村庄——哈尔施塔特。这个村庄仅有约 700 名常驻居民，他们很早便开始安装热泵。最早的一套系统安装于 1983 年，目前已经批准并安装了约 130 台热泵系统。社区内几乎所有的市政建筑，如社区会堂、文化馆、小学、消防局等都已经安装了

热泵。一些系统具有高达 150 千瓦的加热能力。该村庄是如何支持热泵的使用的呢？

首先，热泵尤其适用于哈尔施塔特，主要由于以下几个原因。其一，哈尔施塔特的气候相对平衡。由于地处湖边，当地空气冷热相宜，夏季和冬季的气温都很温和。适中的气温对使用空气源热泵特别有利，加之该地区巨大的地下水储量（喀斯特地貌）使其也非常适合部署水源热泵。对这个村庄来说，使用热泵是一个受欢迎的选择：在其建筑密集的地区，没有天然气或其他市政供暖，燃料运输也存在问题。

此外，该村多年来在热泵方面已经积累的丰富的经验，在一个人人都是熟人的小社区里，当地专家都非常平易近人。哈尔施塔特世界文化遗产博物馆的热泵专家讲师——硕士工程师卡尔·海因茨·维罗巴尔（Karl Heinz Wirobal），他非常清楚如何以一种简化的方式总结热泵的原理，这样即使对供暖系统不感兴

热泵

热泵是同时提供加热和冷却的

热力学或制冷剂循环系统，主要由五个部分组成

蒸发器、压缩机、冷凝器、膨胀阀和循环液。热泵协会

将该过程描述如下：

在压缩制冷循环中，循环液（制冷剂）将热量从低温热源传输到较高温度的能量库。在蒸发器中，制冷剂暴露于能量源并蒸发。机械能（通常由电动机或燃气发动机生成）用于压缩气态制冷剂。在此过程中，温度升高到所需的水平。在高温下，高压气体进入冷凝器，在冷凝器中能量被传递给分配介质。制冷剂蒸汽被冷却并冷凝成液体。然后将该液体（仍在压力下）送入膨胀阀。最终，低压、低温液体再次准备进入蒸发器。这个过程在一个封闭的（取决于气密性设计）循环中连续进行。

5. EHPA (2022). Market data. <https://www.ehpa.org/market-data/>

6. <https://finn-geotherm.co.uk/the-history-of-heat-pumps/>

趣的居民也能很快理解这个概念：

“每台空气热泵就相当于一台压缩机冰箱。它从房间里的空气中提取热量，使冰箱里的温度变低，然后热量在冰箱后面再次被释放出来。同样的原理我们也可以用来加热。”

自 1986 年以来，维罗巴尔本人一直在用热泵为家中供暖：“我很早就知道热泵的原理，但直到 20 世纪 80 年代初才开始计算(供暖成本)。最初我是用木头取暖，后来用煤。我何必对需要另外花钱的东西感兴趣呢？但后来我不得不换了供暖系统，于是我开始计算。”

因此，热泵系统已经证明了它们的价值，目前成本分析已经证实了这种供暖系统的经济优势。“我只能建议对热泵进行成本核算，并将其与其他能源进行比较，”维罗巴尔澄清并继续说道，“直到最近，我们还一直受益于低廉的能源价格，但热泵比使用大多数其他能源都更便宜。当电力变得非常昂贵时，未来将会如何，这是另一个问题。但其他能源也变得越来越昂贵，所以你必须精打细算。当然，热泵本身也有成本。尽管如此，我相信在不久的将来，热泵仍将具有成本效益。”

正如哈尔施塔特当地新闻剪报所示（见图 2），市政当局早在 20 世纪 90 年代就公布了四种不同热泵装置的成本比较。当时当地安装了两台水源热泵、一台地源热泵和一台空气源热泵，用于供暖和提供热水，其中包括维罗巴尔家安装的水源热泵。尽管当时房屋的隔热性可以用“差”来形容，导致能耗较高，但热泵的性能表现并不差。

当地热泵的成功表现、平易近人的专家以及关于不同供热技术及成本的透明信息似乎说服了整个村庄。按照居民数量计算，哈尔施塔特如今可能是全奥地利热泵安装比例最高的地区。

信息的获取起着决定性作用

多项研究表明，便捷的信息获取在消费者向选择节能型供热设备的转型中起着决定性的作用。客观信息甚至被认为比价格更重要⁷。

然而，在哈尔施塔特以外的地方，似乎很难说服客户更换供暖系统。丹麦水泵制造商格兰富集团（Grundfos）委托进行的一项研究发现，在购买锅炉的受访者中，多达 33.3% 的人考虑过使用热泵⁸。消费者在决定采用何种供暖系统时的主要考量因素是能源消耗、运行成本、能效等级以及购买和安装成本。74.3% 的受访者表示，能效标签在其决策过程中发挥了作用。

西班牙的一项研究也指出，能效标签是消费者转而选择节能型供暖设备时显著影响其消费行为的核心因素。除此之外，潜在的节能效果、运行和维护成本以及消费者的绿色自我形象也是决定性因素⁹。研究者们建议为获取信息提供便利，并向公众强调电器设备的能源分类、节能和成本节约信息，并通过提供初始补贴鼓励消费者改用节能取暖设备。此外，加强消费者整体的绿色自我认同也尤为重要。

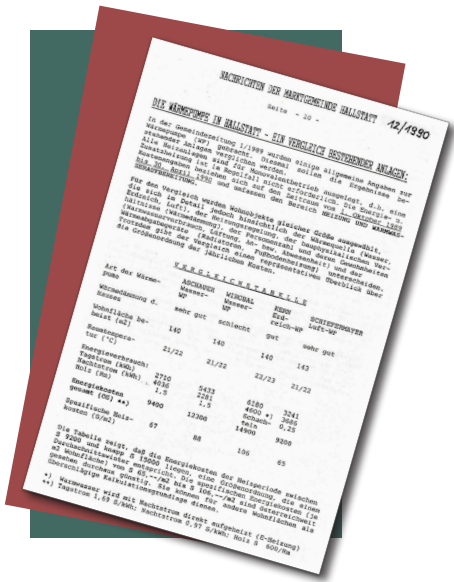


图 2 不同热泵的成本对比

7. Caird & Roy (2010). Adoption and Use of Household Microgeneration Heat Technologies. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=3624>
 8. Elsen et al. (2021). Consumer study on purchase decisions regarding heating appliances. <https://www.grundfos.com/solutions/learn/research-and-insights/hvac-oem-premium-download-consumer-study-report>
 9. Neves and Oliveira (2022): Understanding energy-efficient heating appliance behavior change: The moderating impact of the green self-identity. Energy.

对英国热泵用户的一项调查显示，无论是在安装热泵之前，还是在其运行期间，信息都很重要。虽然大多数用户对其系统的可靠性、取暖、热水、温度和舒适度感到满意，但该研究还表明，消费者对热泵系统的熟悉程度也一定程度上决定了热泵能否更高效运行。相反，由于缺乏对热泵的了解，容易导致出现消费者对供热不足或过热、加热缓慢和 / 或燃料费用过高等情况的投诉。

然而，在向消费者说明热泵的好处时应该关注什么样的信息，这在不同的欧盟成员国可能有所不同。2017 年一项关于 8 个不同欧盟成员国能效解决方案使用情况的研究发现，与其他国家相比，最高能效等

级的电器在法国、英国和瑞典的市场份额较低。此外，这些国家有相当比例的家庭不了解能效等级¹⁰。调查还发现，不同国家在购买标准参考方面存在很大的差异，如设计、朋友和家人的推荐、补贴支持措施以及专业人士的建议。该研究表明，可能很难找到一个适用于整个欧盟的一刀切似的激励方案，但欧盟成员国将需要采取不同的激励措施，来鼓励消费者转向更高效、更可持续的供暖系统。

展望

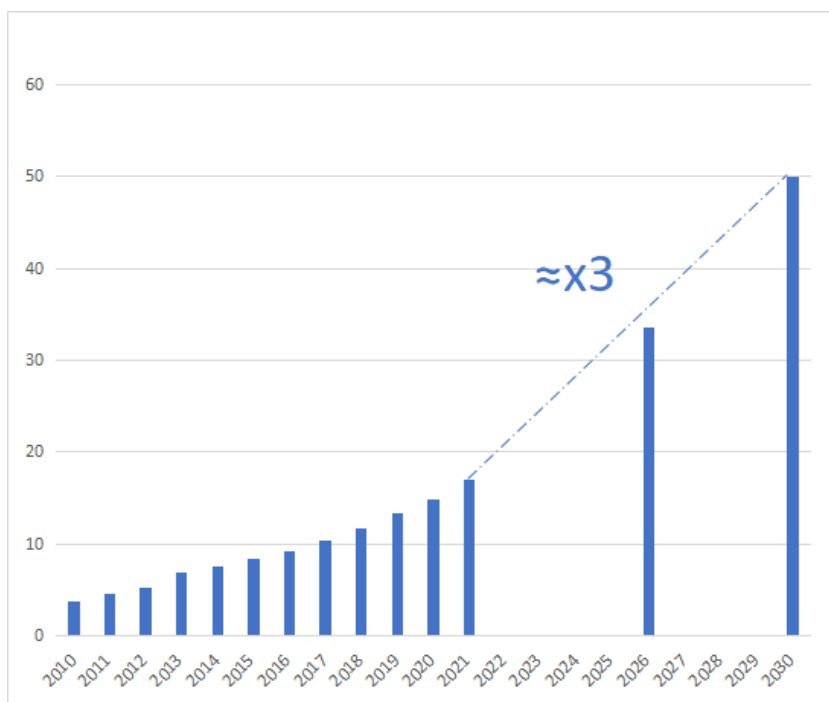
虽然热泵销量在 2021 年增长了 34%，达到超过 200 万台，但欧盟距离实现其热泵目标仍有很长的路要

走。根据 RePowerEU 计划，到 2026 年，热泵的部署量将需要翻一番，达到 400 万台。这意味着到 2030 年，热泵的累计安装量将突破 5000 万台，达到 2021 年存量的三倍¹¹。为了继续说服消费者购买热泵，让他们了解关于不同技术和成本的透明信息是必不可少的。虽然今年冬天采购可能为时已晚，但俄乌冲突后的能源价格大幅上涨对于许多消费者来说都是一个巨大的刺激，促使他们转向这种更可持续的供暖系统。

【文 / Helena Uhde】

ECECP 青年研究生学者

图 3 热泵累计安装量（百万台）



图源：Eurelectric Power Barometer 2022

10. Fries et al. (2017). EU product policy and consumer purchase decisions – empirical evidence from eight EU member states. https://www.eceee.org/library/conference-proceedings/eceee_Summer_Studies/2017/7-appliances-products-lighting-and-ict/eu-product-policy-and-consumer-purchase-decisions-empirical-evidence-from-eight-eu-member-states/

11. Eurelectric (2022). Power Barometer 2022.



转型金融如何助力中国 加速工业脱碳进程

最近在埃及沙姆沙伊赫举行的 2022 年联合国气候变化大会（COP27）已经清楚地表明：如果各国不采取一致行动落实气候承诺，所谓承诺都将沦为一纸空谈，而气候金融则对于净零转型至关重要。联合国环境署最新的《排放差距报告》显示，全球低碳转型每年需要至少 4-6 万亿美元的投资。

工业部门脱碳是向净零排放转型过程中至关重要的一环。铝、钢铁、水泥、化工等材料行业，以及公路货运、航运和航空等运输行业都属于难减排行业，约占全球二氧化碳排放量的 30%-40%。这些行业之所以被称为“难减排”行业，是因为其减排进程往往缺少经济上可行的技术支持，相关项目也很难带来盈利。因此，“难减排”问题本质上来说是金融问题。



转型金融的作用

可持续金融已经在全球范围内推广了数十年，并且已在许多国家取得了长足进展。在过去的十年里，全球环境友好型项目的绿色融资增长了 100 多倍，从 2012 年的 52 亿美元剧增至 2021 年的 5406 亿美元。然而，可持续金融体系作为气候行动和绿色转型的重要推动力量，仍需要加强对碳密集产业转型的支持，而转型金融则是这一过程中最需补足的关键“拼图”。

G20 可持续金融工作组认为，转型金融是“符合可持续发展目标 (SDGs) 及《巴黎协定》相关目标的，通过支持整体经济转型以实现减排和净零排放，并提升气候复原力的金融服务”。相较于主要支持“纯绿”项目融资的可持续金融或绿色金融，转型金融旨在为碳密集型的“棕色”行业转型调动资金。

以钢铁和航空业为例。2022 年 9 月，六家跨国银行联合推出了针对

钢铁行业的气候融资协议《可持续钢铁原则》，这是一套用于衡量和披露钢铁贷款组合与 1.5℃ 温控目标一致性的解决方案。另一方面，在国际民用航空组织宣布了到 2050 年实现净零排放的历史性目标后，航空业也正在加快采用商业化的解决方案来推动可持续航空燃料 (SAF) 的应用进程。

中国尤其需要转型金融

中国碳排放总量位居世界第一，其温室气体排放量占全球总排放量的三分之一。不过，中国已经承诺在 2030 年前碳达峰，并将在 2060 年前实现碳中和。这一目标并非小事，因为中国仍然还是一个发展中国家，仍在城市化进程当中，其工业基础设施也相对较新。这意味着，如果新增的经济活动再不配备相应的低碳技术，中国未来的碳排放量就势必会越来越大。

难减排行业是中国碳排放“大

户”。例如，中国钢铁产业占全国总排放量的 17%，水泥和混凝土占 13%，化工行业也占 13%。这些行业的工业流程依赖化石能源，所用电力也主要来自煤电占比接近 60% 的电网。如此高的化石燃料比例使得中国经济的转型之路更加充满挑战。

过去十年来，中国一直在推动“绿色金融革命”，在利用绿色金融发展可再生能源方面取得了突出进展。中国不仅是世界上最早发行绿色债券支持项目目录的国家之一，更是制定了自己的绿色债券原则，还与欧盟合作制定了《可持续金融共同分类目录》。2021 年，中国在可再生能源方面的投资超过 3800 亿美元，处于世界领先地位。

尽管上述成绩十分可观，但中国仍需解决排放密集型产业脱碳这一问题。目前的绿色金融体系并不鼓励金融机构对这些行业的企业进行投资或提供贷款，即使相关项目的设计目的就是为减少排放。没有了金融支持，这些行业难以推广使用最前沿的低碳技术。

中国转型金融的下一步

二十国集团领导人在巴厘岛峰会上批准了《G20 转型金融框架》。这一框架概括了发展转型金融的五大支柱：对转型活动和转型投资的界定标准、对转型活动和转型投资的信息披露、转型金融工具、激励政策以及公正转型。基于我们在中国发展绿色金融的经验，我们认为应在如下几个方面推进集体行动。

◆分类和试点

作为 G20 可持续金融工作组的共同主席国，中国已经在转型金融方面采取了行动。中国人民银行也

正在牵头制定转型金融分类标准。在地方层面，中国数个绿色金融改革创新试验区正在制定符合当地和行业实际的分类标准。例如，湖州市就在今年2月推出了当地的区域性转型金融路线图。

◆金融和商业模式创新

传统的商业模式和金融工具难以充分调动资金来支持难减排行业部署前沿的低碳技术。为了实现这一目标，我们需要对投资者进行政策激励，并重新设计供应链和交易模式。世界经济论坛在全球发起的先驱者联盟，通过调动企业的集体购买力，向供应方发出明确的需求信号，扩大对净零排放转型至关重

要的新兴技术的应用。我们也发起了“动员新兴经济体对清洁能源投资”倡议，并在2022年推出了“煤炭转至可再生能源”工具包，从技术和融资角度对煤炭转至可再生能源的相关案例进行研究分析，宣传推广最佳解决方案。

◆加强能力建设

要想建立一个完整的转型金融生态体系，不仅需要制定推出相关标准和工具，还需要对企业加强能力建设，让企业学会更好地利用这些标准和工具。企业需要知道如何制定公司层面的脱碳路线图、如何核算核查温室气体排放、如何利用碳市场帮助企业自身减排以及如何

利用创新性融资模式和金融工具（譬如可持续挂钩债券）为新技术的部署提供资金等等。

◆通力合作，共同努力

应对气候变化需要集体努力，任何国家或机构都无法凭借一己之力实现这些目标。世界经济论坛正在与跨国界、跨部门、跨行业的利益相关方通力合作，推动集体气候行动。例如，论坛联合其他国际机构成立了可行使命伙伴关系联盟（MPP），旨在推动难减排行业脱碳。目前，世界经济论坛也正在筹备中国碳中和联盟，与气候领域的领导者一同推动集体行动，帮助中国的工业和交通业实现脱碳。

可行使命伙伴关系联盟 2030 年目标里程碑



图源：可行使命伙伴关系联盟

【文 / 朱寿庆、何依然、宋莎】

本文基于 CC BY 4.0 协议转自世界经济论坛（World Economic Forum）

每月新闻速览



欧盟就更具雄心的排放交易体系（ETS）达成协议

2022 年 12 月 17 日，欧洲议会议员和欧盟各国政府就排放交易体系改革达成临时协议，以进一步削减工业排放，同时加大对气候友好型技术的投资。到 2030 年之前，ETS 覆盖行业的合计排放量将在 2005 年的基础上减少 62%。工业领域的免费碳排放配额将从 2026 年起逐步取消，至 2034 年完全终止。此外到 2027 年，还将为道路运输和建筑业单独设立一个新的碳排放交易体系（ETS II）。

[+ More](#)

欧盟将设立社会气候基金以支持能源转型

欧盟议会和理事会于 12 月达成一项临时协议，设立 867 亿欧元的新基金，以帮助受能源和交通贫困影响的弱势公民。该基金将资助临时的直接支持措施，供欧盟在从化石燃料向可再生能源转型的过程中，帮助低收入家庭及小微企业适应上涨的碳排放成本，激励其改造节能建筑及购买电动汽车，以应对道路运输和取暖燃料价格上涨。此外还将为能源效率、脱碳和可持续交通等长期结构性投资提供资金。

[+ More](#)

欧盟就天然气价格上限达成一致

12 月 19 日，欧盟成员国结束了数月来围绕是否就能源危机进行干预的政治争论，最终就天然气价格上限达成协议，将上限设定在每兆瓦时 180 欧元。旨在防止极端价格波动的所谓天然气市场修正机制将从 2023 年 2 月 15 日起实施。如果被视为欧洲天然气基准价格的荷兰所有权转让中心（TTF）天然气期货价格连续三个工作日超过每兆瓦时 180 欧元，并且在这三个工作日高出全球液化天然气市场指导价 35 欧元以上，将自动触发市场修正机制。

[+ More](#)

欧盟理事会通过削减甲烷排放新规则

欧洲理事会已就一项跟踪和减少能源部门甲烷排放的提案达成一致，对石油、天然气和煤炭行业提出了新的要求，将以按照最高标准测量、报告和核实甲烷排放量（MRV）。甲烷是仅次于二氧化碳的第二大温室气体。该提案是同类提案中的第一份，是对气候行动的重要贡献。

[+ More](#)

欧洲议会就国家复苏计划中的能源措施达成初步协议

欧洲议会已与欧洲理事会达成初步协议，要求各成员国将 REPowerEU 措施纳入国家复苏计划。欧盟国家可以申请获得额外的资金，以帮助他们采取措施节约能源、生产清洁能源和实现能源供应多样化。在 REPowerEU 计划下，至少 30% 的欧盟国家支出将被分配给涉及多国的跨境项目，以解决能源传输、分配和储存方面的现有瓶颈。欧盟将提供总计 200 亿欧元的拨款，根据成员国的能源依存度和化石燃料在内陆能源消费总量中的份额分配给成员国。

[+ More](#)

欧盟委员会启动“欧洲制造”太阳能光伏产业联盟

欧洲理事会和欧洲议会的谈判代表已就碳边界调整机制（CBAM）达成临时协议，该协议将从 2023 年 10 月起实施。CBAM 最初将涵盖钢铁、水泥、化肥、铝、电力和氢气等碳密集行业的一些特定产品，以及部分下游产品。但 CBAM 的实施还将有一个过渡期，过渡期内进口商的义务仅限于报告。为避免对欧盟产业的双重保护，过渡期的长短和 CBAM 的全面实施将与 ETS 下免费配额的逐步淘汰挂钩。

[+ More](#)

欧盟就碳边界调整机制达成临时协议

欧洲理事会和欧洲议会的谈判代表已就碳边界调整机制（CBAM）达成临时协议，该协议将从 2023 年 10 月起实施。CBAM 最初将涵盖钢铁、水泥、化肥、铝、电力和氢气等碳密集行业的一些特定产品，以及部分下游产品。但 CBAM 的实施还将有一个过渡期，过渡期内进口商的义务仅限于报告。为避免对欧盟产业的双重保护，过渡期的长短和 CBAM 的全面实施将与 ETS 下免费配额的逐步淘汰挂钩。

[+ More](#)

欧盟同意对俄罗斯石油实行 60 美元的价格上限

12 月 2 日，欧盟国家就俄罗斯石油价格上限达成一致，将限制在每桶 60 美元，旨在打击俄化石燃料收入。据欧盟外交官称，在与一直主张设置更严厉上限的波兰等国进行长达几天的谈判之后，这项协议才终于达成。根据该协议，如果俄罗斯石油以高于上限的价格出售，欧盟各国将禁止其保险公司和航运公司为俄罗斯向第三国的石油运输提供便利。据悉，该价格上限将被允许每两个月进行一次修订。

[+ More](#)

七国集团联同欧盟与越南签署 155 亿美元能源协议

七国集团国家、挪威、丹麦和欧盟宣布将在未来三到五年内提供 155 亿美元的公共和私人资金，以支持越南 2050 年的净零目标，同时根据新的“公正能源转型伙伴关系”（JETP），帮助该国摆脱化石燃料。这一合作计划还旨在支持越南加快碳达峰和减少电力部门排放的目标。根据该协议，到 2030 年，越南的煤炭总装机容量将控制在 30.2GW，47% 的电力将来自可再生能源。

[+ More](#)

德国启动首次绿色氢进口拍卖

德国政府近日启动了一项价值 9 亿欧元的绿色氢进口拍卖计划。所谓的 H2 Global 机制的想法是在世界市场上采购燃料，并在欧盟内部出售给出价最高的竞标者，该机制由企业主导的氢气全球基金会组织。该计划于 2024 年底向德国和欧洲交付首批可持续氢衍生物。德国经济部表示，政府计划于 2036 年之前为新一轮招标再提供 35 亿欧元。

[+ More](#)

德国与卡塔尔签署首份长期 LNG 供应合同

根据卡塔尔能源公司（QatarEnergy）和美国康菲石油公司（ConocoPhillips）于 2022 年 11 月底签署的新协议，卡塔尔将从 2026 年开始向德国提供至少 15 年的液化天然气。根据两份买卖协议，康菲石油公司的全资子公司将作为中间商从卡塔尔采购液化天然气，再转运至德国北部的布龙斯比特尔港 LNG 进口接收站，每年向德交付高达 200 万吨的卡塔尔液化天然气。该协议是德国签署的首份长期液化天然气供应合同。

[+ More](#)

六家欧盟企业签署北欧 - 波罗的海氢能走廊协议

近日，来自欧盟 6 个国家天然气传输系统运营商就北欧 - 波罗的海氢能走廊签署了合作协议。这 6 家企业包括：Gasgrid Finland（芬兰）、Elering（爱沙尼亚）、Conexus Baltic Grid（拉脱维亚）、Amber Grid（立陶宛）、GAZ-SYSTEM（波兰）和 ONTRAS（德国）。北欧 - 波罗的海氢能走廊旨在将波罗的海地区生产的绿色氢能输送到走廊沿线的消费点和产业集群，并直达中欧，将为沿线国家能源密集型行业脱碳发挥重要作用。

[+ More](#)

英国和 NSEC 加强海上可再生能源合作

北海能源合作组织（NSEC）成员、英国和欧盟委员会已经签署了一份谅解备忘录，以加强各方在发展海上可再生能源方面的合作。该谅解备忘录规定了英国和 NSEC 未来合作的条款，并使双方在发展海上可再生能源，特别是包括北海海上电网等电力互联方面的合作更加紧密。该协议代表着英国脱欧后与 NSEC 关系的更进一步。

[+ More](#)

英国将放宽对新建陆上风电场的规定

英国政府已决定放宽对在英格兰建设新的陆上风电场的禁令，但新的陆上风电项目仍需获得当地社区的批准。英国将开始就此征询意见，这一过程将持续到 2023 年 4 月底。

[+ More](#)

汇丰银行退出油气融资

总部位于伦敦的汇丰银行（HSBC）公布的最新能源政策显示，该银行将停止为新油气田开发及相关基础设施项目提供融资，并计划加紧将融资支持重点转向清洁能源。该银行表示，到 2030 年将提供 7500 亿美元至 1 万亿美元的可持续金融和投资。

[+ More](#)

英国石油与埃及政府就绿氢设施签署谅解备忘录

12 月 8 日，英国石油公司（BP）透露，该公司已经与埃及政府签署了一项协议，以探索在该国建立绿氢生产设施的潜力。根据谅解备忘录，英国石油将开展多项研究，评估在埃及开发多阶段、大规模绿氢出口枢纽的技术和商业可行性，还计划将埃及各地的高潜力地点作为可行性研究的一部分，以争取优质资源。

[+ More](#)





能源局发布电力现货市场基本规则征求意见稿

11月，国家能源局公布了《电力现货市场基本规则（征求意见稿）》。新规则将触及省间、省/区域市场衔接等关键问题，还旨在推动储能、分布式发电、负荷聚合商、虚拟电厂、新能源微电网等新兴市场主体参与电力现货交易，探索建立市场化容量补偿机制。文件基于多个电力现货试点地推出的省份/区域层面的现货电力市场规则，在国家层面公开明确了电力现货市场建设目标和主要任务，统一现货市场运营等规则。这将为推进全国统一电力市场体系建设打好基础。

[+ More](#)

《扩大内需战略规划纲要》正式印发

12月14日，中共中央、国务院印发了《扩大内需战略规划纲要（2022—2035年）》，旨在促进国内消费和培育更强大的国内市场。其中，方案提出大力倡导绿色低碳消费，加强能源基础设施建设，加强新型基础设施建设，加快构建全国统一大市场，强化能源资源安全保障等重点任务和重要举措，有望掀起能源基建新热潮。

[+ More](#)

工信部公示节能技术装备推荐目录

为加快节能技术装备推广应用，提高工业和信息化领域能源利用效率，工业和信息化部近日印发《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录（2022年版）》。该目录列出了钢铁、有色金属、数据中心、电信等工业和信息领域的节能技术，还推荐了电动机、变压器、工业锅炉、压缩机等八大类节能设备。《目录》有望加快企业采用节能技术，鼓励企业在减少碳排放的同时节约能源。

[+ More](#)

中国可再生能源产能持续扩大

国家能源局最新统计数据显示，截至11月底，中国累计发电装机容量约25.1亿千瓦，同比增长8.1%。风能和太阳能装机容量分别同比增长15.1%和29.4%。1-11月份，全国主要发电企业电源工程完成投资5525亿元，同比增长28.3%。其中，太阳能发电2000亿元，同比增长290.1%。

[+ More](#)

中国电动汽车充电设施快速扩张

根据中国电动汽车充电基础设施促进联盟（EVCIPA）的数据，2022 年中国电动汽车的新充电桩数量快速增长，充电基础设施建设能够基本满足新能源汽车的快速发展。截至 11 月底，全国充电基础设施累计数量为 495 万台，同比增加 107.5%。与 2021 年相比，新的公共充电装数量翻倍增长，私人充电站的数量在今年前 11 个月增长了四倍多。

[+ More](#)

国务院：大力培育新能源、智慧城市等重点领域数据商和专业服务机构

12 月 19 日，中共中央 国务院发布《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》。《意见》强调，围绕促进数据要素合规高效、安全有序流通和交易需要，培育一批数据商和第三方专业服务机构。通过数据商，为数据交易双方提供数据产品开发、发布、承销和数据资产的合规化、标准化、增值化服务，促进提高数据交易效率。在智能制造、节能降碳、绿色建造、新能源、智慧城市等重点领域，大力培育贴近业务需求的行业性、产业化数据商，鼓励多种所有制数据商共同发展、平等竞争。

[+ More](#)

财政部提前下发 47.1 亿元 2023 年地方可再生能源补贴

中国财政部近日发布《关于提前下达 2023 年可再生能源电价附加补助地方资金预算的通知》。根据该文件，本次补贴总计 47.1 亿元。其中，风电补贴 20.46 亿元，光伏补贴 25.8 亿元，生物质补贴 8425 万元。补贴资金将由电网企业通过上网电价机制拨付给符合条件的可再生能源发电项目。

[+ More](#)

两部门：加强城镇发展低碳转型系统研究，推进零碳零城市示范

12 月 6 日，科技部、住建部印发的《“十四五”城镇化与城市发展科技创新专项规划》指出，加强城镇发展低碳转型系统研究，积极开展城镇低碳发展表征评价方法与监测系统、城市低碳能源系统、光储直柔新型配电系统、市政基础设施低碳减排与提质增效、城市生态修复与功能完善、零碳建筑、绿色消纳等关键技术与装备研究，推进零碳零排放城市示范。

[+ More](#)

中俄寻求更紧密的能源合作

11月29日，国家主席习近平在向第四届中俄能源商务论坛致贺信时表示，中方愿同俄方一道，打造更加紧密的能源合作伙伴关系。在全球能源市场日益动荡的情况下，两国都在寻求扩大能源贸易。本次论坛还发布了一项重要成果《中俄能源合作投资指南（中国部分）》，旨在帮助俄罗斯利益相关者更好地了解中国能源行业和中国能源发展机遇。

[+ More](#)

中国建成世界最大清洁能源走廊

据中国长江三峡集团公司称，2022年12月20日，位于中国西南部长江上游的白鹤滩水电站全面投产。该水电站是在建规模世界第一、装机规模全球第二大水电站，总装机容量为16GW。它的投产标志着中国在长江之上全面建成世界最大清洁能源走廊，6座巨型梯级水电站的联合调度、协同运行将为“西电东送”和电网安全稳定运行提供有力支撑。

[+ More](#)

南方电网分布式源荷聚合服务平台上线

近日，《南方电网公司加快推进分布式源荷聚合服务业务发展实施方案》正式印发。该方案提出了分布式源荷聚合业务发展具体措施，并对业务布局、商业模式、业务主体、协同策略等进行了顶层设计，有序推动分布式源荷聚合服务业务健康发展。平台具备资源集中监视、需求响应、可中断控制和实时控制功能，可为分布式资源客户提供资源监控、数据及模型管理、聚合及受托代理参与电力市场相关衍生市场等增值服务。

[+ More](#)

中石化在中国西南部发现新的页岩气田

中国石化近日表示在中国西南部的四川盆地发现了一个新的页岩气田，探明储量近1460亿立方米。綦江页岩气田位于重庆市綦江区和贵州省习水县境内，是中国盆缘复杂构造区发现的首个中深层-深层页岩气大气田，技术要求高且勘探开发难度大，主体部分埋深大于3500米。

[+ More](#)



Featured Publication

出版物推荐



◀ 面向未来的电力市场设计建议

关于对如何最有效地遏制能源价格居高不下对家庭带来的巨大影响，以及对欧洲当前电力市场设计进行长期调整，当前正在进行一场激烈的辩论。欧洲监管中心（CERRE）在本报告中适时提出了 70 多项政策建议，旨在帮助塑造一个能够抵御冲击并且能够在未来三十年内为加速可再生能源普及提供有力支撑的欧洲电力市场。报告强调了区分短期危机管理和长期市场改革举措的重要性，并且指出战时干预措施应该是适度的、短期的和可逆的，而支持能源转型的明智的长期改革提案可能无助于解决当前危机。同时，必须区分纯粹的市场设计要素和旨在解决其余市场失灵问题的补充机制。

→ [Read More](#)



◀ 部门耦合：加速能源转型的关键

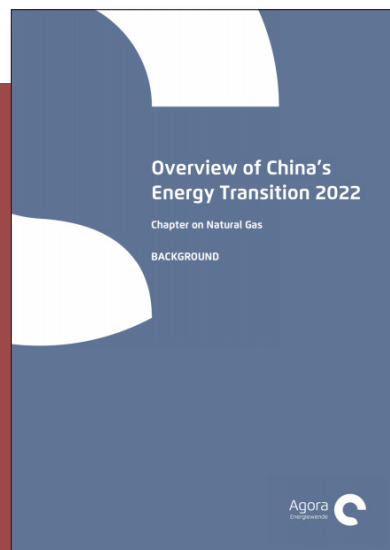
这份由国际可再生能源署（IRENA）“迈向 100% 可再生能源联盟工作组”成员编写的白皮书概述了部门耦合的战略作用。部门耦合通过在终端用能部门直接或间接使用电力来提高整个能源系统的灵活性和可靠性，目的是加快实现 100% 可再生能源转型。该白皮书在若干案例研究和对企业的一手访谈的基础上，分析了推进部门耦合和综合能源转型所面临的各类机遇和挑战，旨在支持政府和企业决策和实施过程中将部门耦合作为一种强有力的工具。

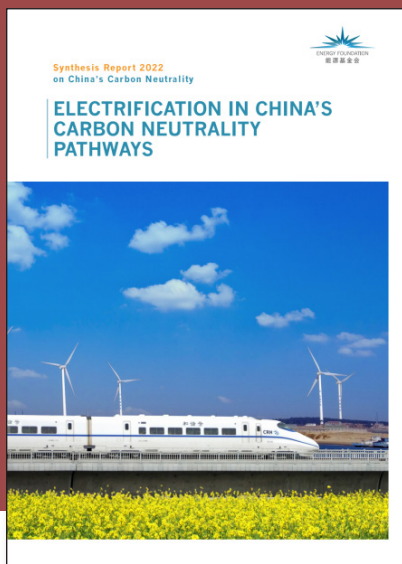
→ [Read More](#)

2022 年中国能源转型概况：▶ 天然气篇

在中国加倍努力推进向以可再生能源为基础的能源结构转型之际，德国智库博众智和能源转型论坛（Agora Energiewende）对中国的能源转型进行了全面回顾。其目的是客观提供中国能源转型的事实和背景信息，而非解决具体政策挑战或深入探讨可能的解决方案。《中国能源转型 2022》的天然气章节介绍了中国的天然气行业，重点关注供应、进口、消费、市场改革以及该行业当前的转型进程。完整版报告还包含专门讨论石油、煤炭、电力和燃料相关二氧化碳排放等主题章节，后期也将陆续发布。

→ [Read More](#)





中国碳中和综合报告 2022 之电气化专题报告

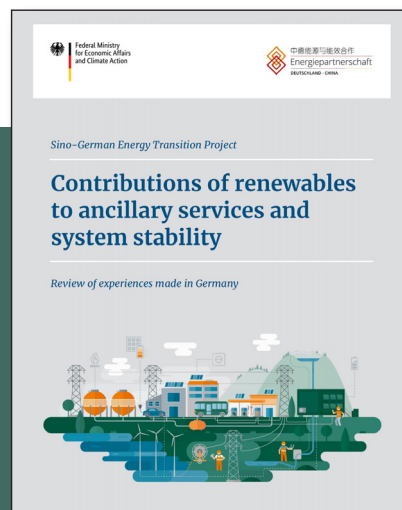
这份由能源基金会牵头，由马里兰大学全球可持续发展中心协调编撰的报告，重点关注中国碳中和路径中的电气化转型。该报告重点关注终端用能部门电气化和电力行业脱碳的双重转型，强调了电气化和相关电力系统转型对实现中国实现“双碳”目标的关键作用，并为中国加速实现深度电气化和低碳发展的近期行动和长期策略提供一系列建议。

→ [Read More](#)

可再生能源对辅助服务 和系统稳定性的贡献 德国经验回顾

电网的安全性和稳定性在很大程度上由传统发电厂提供，并且通常具有成本效益。然而，由于可再生能源发电占比日益增长，需要对电力系统进行重新设计，以确保辅助服务能够以经济有效的方式运行。中德能源转型研究项目的这份报告概述了德国辅助服务的发展现状。它探讨了一系列有助于电网可持续运行的关键辅助服务，包括运行管理、频率控制、电压控制和供电恢复。报告还概述了更广泛的情景，以及可再生能源发电厂必须遵循的相关技术条例，以便提供必要的辅助服务。

→ [Read More](#)





危机时期的工业转型

俄乌冲突以及随之而来的能源危机动摇了欧洲经济，使能源密集型产业面临严峻压力。快速能源转型对脱碳、工业竞争力和能源安全的重要性比以往任何时候都更加凸显且任务紧迫。然而，要想维持这些目标并减少低碳能源和工业投资不足的风险，就必须巩固欧盟气候和政策框架以及内部市场规则。这份欧洲政策研究中心（CEPS）发布的政策简报提供了一些建议，包括为所有市场参与者创造公平竞争环境的政策措施，重新考虑欧盟排放交易体系中的免费配额，支持转型投资以及统一工业产品的分类及标签规则。

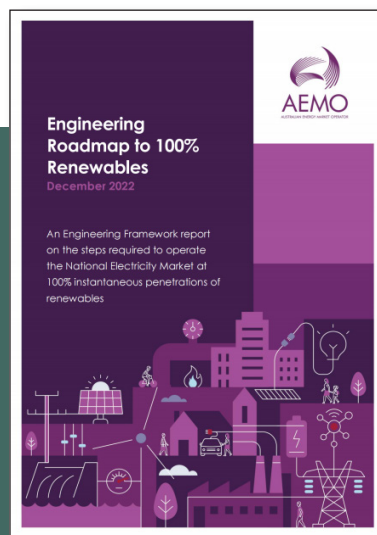
→ [Read More](#)

100% 可再生能源的工程路线图

随着澳大利亚迅速摆脱对燃煤发电的传统依赖，其电力系统正在发生重大变化。该报告由澳大利亚能源市场运营商（AEMO）发布，从工程学角度探讨了如何使澳大利亚的主要互连电力系统——国家电力市场（NEM）——在仅依靠可再生能源发电的情况下可靠、安全地运行。

该报告涉及三个广泛的技术主题：电力系统的安全性、系统可操作性和资源充裕性。报告概述了相关的先决条件和操作步骤，以及如何从高可再生能源发电水平中获益，其中包括对新的稳定容量来源、系统恢复和系统强度服务（包括储能）的新渠道进行调查。

→ [Read More](#)





 86-10 6587 6175

 info@ecec.eu

 北京市朝阳区建国门外大街2号，
银泰中心C座31层3123、3125

 www.ecec.eu

 主编：赤洁乔

英文编辑：Helen Farrell

 反馈及投稿：magazine@ecec.eu

 中欧能源合作平台项目（ECECP）由欧盟提供资助。

© 2022 European Union 版权所有。