

中国能源低碳化与德国鲁尔区转型有何异同

——专访山西大学经济与管理学院教授、绿色发展研究中心执行主任张波

□ 特约记者 李新锁

近年来，在碳达峰碳中和背景下，全球开启能源转型。作为最大发展中国家，中国坚定走能源绿色低碳发展之路。其间，德国鲁尔区转型被中国诸多地方政府频繁提及。结合国情，中国能源绿色低碳发展能给世界带来哪些互鉴和合作机会？近日，山西大学经济与管理学院教授、山西省重点人文社科基地——绿色发展研究中心执行主任张波接受了记者专访。

记者：近年来，中国加快能源绿色低碳发展步伐，有哪些值得借鉴的经验和做法？

张波：中国通过制定中长远目标保持强大战略定力。全球气候和环境问题日益严峻，在工业化加速推进的关键时期，中国不走依靠牺牲环境换取经济增长的粗放发展道路，提出2030年碳达峰、2060年碳中和目标。这是中国向世界作出的承诺和有益示范。

2010年~2020年，中国单位GDP能耗从0.87吨标准煤/万元降至0.49吨标准煤/万元，累计降幅44%。2019年，中国碳排放强度比2005年降低48.1%，提前实现向国际社会承诺的碳排放强度下降40%~45%的目标。

中国将能源领域即将发生的深刻变革定义作为一种革命，且并不局限在单个产业或领域，而是立足能源生产、消费、技术、体制变革，对社会经济发展方式进行全面调整和革新。在能源革命过程中，中国始终以包容开放的态度倡导国

际合作，愿意同世界各国在全球问题上共享资源、共克难关。

其间，中国不仅重视国内的绿色能源发展，且正利用政策、技术和资金优势，以“一带一路”倡议为引领，为发展中国家能源绿色低碳发展提供有力支持。积极推动跨国、跨区域能源基础设施联通，实施了一批绿色、低碳、可持续的清洁能源项目。

多年来，中国与沿线国家签署一系列合作框架协议和谅解备忘录，在电力、油气、核电、新能源、煤炭等领域开展广泛合作，与相关国家共同维护油气管网安全运营，促进国家和地区之间的能源资源优化配置。中缅油气管道全线贯通，中俄原油管道、中国—中亚天然气管道稳定运营，中俄天然气管道东线将于2024年全线通气。

记者：德国鲁尔区的转型为资源地区转型成功的典范，通过财政补贴循序渐进退出煤炭产业，布局高校提供智力支撑。同时，尊重市场规律，注重重塑城市形象。德国鲁尔区给中国带来哪些启示和借鉴？

张波：德国鲁尔区的转型已持续半个多世纪，从“煤钢中心”逐步转变为炼钢等传统产业与信息、生物技术等产业相结合、多种行业协调发展的新经济区。近10年来，受次贷危机以及全球能源竞争影响，鲁尔区在能源转型上的一些新做法，进一步加速其转型进程和经济发展，值得中国尤其是山西等能源基地学习和借鉴。

首先，鲁尔区顺应欧盟能源战略发展需要，积极争取外部资金支持。次贷危机后，受欧洲碳市场低

迷等不利因素影响，鲁尔区经济发展面临动力缺失、增长乏力等问题。为开辟新的经济增长点，鲁尔区及时调整发展战略，依托在能源科技领域的雄厚优势，争取欧盟结构与投资基金等外部资金支持，对能源产业的绿色低碳转型发挥了关键作用。诸如鲁尔区争取到的欧洲区域发展基金项目（EFRD），2014年~2020年共计有12亿欧元的投资用在了创新和科技补助、中小企业支持、可再生能源和能源效率项目上。

鲁尔区经验表明，作为具有承担国家或地区能源安全使命的重要能源基地，转型需要大量资金，单纯依靠能源所在地的政府和企业远远不够，要有来自更大区域范围的资金援助，成立扶持专项基金，加强中央财政支持力度，同时充分发挥金融市场作用，做到金融先行。

其次，鲁尔区着力构建智慧能源生态产业链。鲁尔区非常注重与信息技术的结合，在能源开发、运输和利用领域广泛使用大数据、人工智能、物联网等前沿技术，大力推进数字化技术的推广和应用，对能源系统全环节进行数字化改造。同时，以提升可再生能源消纳、促进能效提升等为目标，通过信息化打造能源互联网，推动能源产业全流程实现智能化、信息化、分级化互动管理。鲁尔区的经验表明，能源变革不能仅依靠能源技术创新，还要重视与信息技术结合，以打造智慧能源为重点。

在积极推进能源绿色转型的同时，鲁尔区大力实施城市更新改

造工程，对房屋建筑、道路交通进行节能改造，完善城市充电设施、电动汽车共享、更多使用电力公交等，推进低碳生活，建设智慧城市。鲁尔区不仅是新能源的供给者，更是需求者和利用者。能源转型需要以政府为主导，在社会、民生、生态等方面围绕能源低碳利用进行全面变革。

记者：在碳达峰碳中和背景下，诸多国家开启能源转型。中国的能源绿色低碳转型有哪些自身特点？

张波：中国能源绿色低碳转型需要面对煤炭主体地位短期无法改变、能源体制机制改革任务重、能源转型任务主要依托欠发达地区等问题。

中国资源禀赋缺油少气富煤，且正处在工业化高速发展阶段，煤炭消费占比虽从2011年的70%降低至2020年的56.8%，但依然是能源供给的主体。因而，中国能源绿色低碳转型的关键任务之一，是推进煤炭的清洁生产 and 利用。

中国能源领域尚未完全实现市场化，能源绿色低碳转型的同时，必然伴随以电力市场化为中心的体制改革，通过发挥市场机制作用，激发更大供电潜力，促进电力资源合理配置，更好更高效地满足企业的用电需求。

像世界其他国家一样，中国能源转型的责任主体是以能源开发为主的资源型地区，但与鲁尔区这类发展较充分的地区相比，中国的资源型地区普遍存在产业单一、技术落后、人力资源缺乏等欠发达状态。

记者：面对能源和气候变化这一全球命题，中国能源绿色低碳发展能给世界带来哪些机会？

张波：中国能源绿色、低碳发展市场广阔、需求旺盛。当前，中国依然处在工业化的快速发展时期，能源需求量不断上升。预计2020年~2030年能源消费总量还将增长20%。中国已成为世界上最大的可再生能源生产国和消费国。预计2030年天然气和非化石能源供给量有望占能源供应总量的45%以上，非化石能源消费的累积增幅可达90%。

能源转型和气候变化是全球议题，需要每个国家参与其中，加强合作。这要求各国摒弃本位主义，基于共同挑战、共同需求和共同使命，积极融入全球能源事务的合作、谈判。

中国拥有最广阔的绿色能源市场，示范性很强。对于其他国家来说，中国可以成为国际前沿清洁能源技术试验场、技术选题确定地，可为国际能源资本提供广阔市场。

此外，有些清洁能源技术，只有依托中国庞大市场需求才能衍生出来，诸如煤炭行业的碳捕集和碳封存技术、清洁火电技术、煤层气开发利用技术、新能源汽车储能技术等。近年来，中国启动碳交易机制，制定碳达峰碳中和目标，碳市场空间陡然增大，给国际碳市场带来无限商机。

最后，能源国际合作要建立在互相尊重、学习的基础上，特别是尊重不同国家在推进能源转型方面做出的战略安排，在彼此认同的基础上相互借鉴。

环球一线

德国电动汽车市场逆势上扬

2021年11月新注册纯电动汽车同比增长39%

本报讯 德国联邦机动车行驶管理局近期发布的数据显示，2021年11月德国新注册汽车数量约为19.8万辆，比2020年同期减少31.7%。但电动汽车销量逆势上扬，当月新注册纯电动汽车约为4万辆，同比增长39%。数据还显示，2021年前10个月，德国纯电动车、混合动力汽车及燃料电池汽车的注册量占机动车注册总量的24.2%，同比增幅达122%。

德国电动汽车市场的快速发展，与政府一系列鼓励和支持政策密不可分。2020年6月，德国政府推出应对新冠肺炎疫情一揽子经济刺激计划，其中包括大幅提升电动汽车“创新补贴”额度：购买价格4万欧元以下纯电动汽车的消费者，最多可获得9000欧元补贴，购买价格为4万~6.5万欧元混合动力汽车的消费者最少可获得5625欧元补贴。

德国政府还规定，电池模式下续航里程为40公里以上或每公里二氧化碳排放量低于50克的纯电动汽车或混合动力汽车，有资格获得电动汽车牌照。该种类型牌照持有者可在德国大多数城市的公共停车场免费停车。此外，在2030年前购买纯电动汽车的消费者还能享受免缴汽车税优惠政策。

当前，德国消费者对电动汽车的购买需求不断上升。2021年7月，德国实现了电动汽车保有量100万辆的目标。德国能源企业意昂能源集团不久前的一项调查显示，2/3的驾照持有者愿意购买电动汽车。

在德国新政府的施政计划中，发展电动汽车仍将是一项重点项目。根据社民党、绿党和自民党签署的联合组阁协议，到2030年，德国市场将至少保有1500万辆纯电动汽车和燃料电池汽车。在基础设施方面，政府将简化充电桩建设的审批条件，并特别关注快速充电设施的建设，计划到2030年使公共充电桩达到100万个。

德国政府表示将建设更多有回收利用功能的电池生产基地。促进新一代可持续电池的生产将成为研发重点。德国大众汽车公司表示，未来5年将把电动汽车领域的投资扩大至520亿欧元，包括与合作伙伴开设6家新电池工厂，其沃尔夫斯堡总厂也将于2024年开始全面生产电动汽车。

分析认为，随着欧盟委员会宣布到2050年实现碳中和的目标，并提出应对气候变化的一揽子计划提案，加快电动汽车市场发展，对于德国减少碳排放、实现绿色出行具有重要意义。

（张慧中）

“北溪-2”天然气管道已准备就绪

相关认证工作还在继续

本报讯 特约记者张萌 田冰报道 俄罗斯天然气工业股份公司(以下简称俄气)总裁米勒日前向俄罗斯总统普京报告称，“北溪-2”天然气管道已完全准备好投入使用。

据俄新社等报道，米勒向普京报告说，莫斯科时间2021年12月29日12时58分，俄气完成向“北溪-2”第二条支线的注气工作。目前两条支线均处于压力运行状态。2021年10月18日，“北溪-2”第一条支线完成注气工作。

普京就此向俄气及其合作伙伴表示祝贺。他指出，俄罗斯天然气将在欧盟作出相关决定后开始泵送，其年输气能力约为550亿立方米。普京强调，俄罗斯的天然气供应情况稳定，俄气及其合作伙伴已经完成了任务，“现在一切取决于欧洲”。

“北溪-2”项目于2015年正式动工，2021年9月完成管道建设。该项目天然气管道从俄罗斯经波罗的海海底到德国，由两条支线组成，全长约1200公里，可绕过乌克兰把俄天然气输送至德国和欧洲其他国家。

目前，该输气管道正在等待德国能源监管机构——德国联邦网络局的批准。2021年11月中旬，德国联邦网络局宣布暂停该项目认证程序，并要求运营商重新提交认证申请。在申请被接受后，相关机构做出决定，再提交欧盟委员会审查。但在未获得审批之前，该项目无法合法运营。

俄副总理诺瓦克早些时候表示，希望相关认证工作能在2022年上半年完成。德国联邦网络局局长霍曼则表示，预计今年上半年不会做出决定。

美国长期以来反对“北溪-2”项目，称其为俄罗斯地缘战略项目，德国和俄罗斯则表示该项目为商业项目。2021年7月份，美国与德国就“北溪-2”项目达成协议，双方将通过合作确保乌克兰和欧洲能源安全。但在11月，美方表示将继续针对“北溪-2”项目实施制裁。

俄副外长里亚布科夫近日表示，在美国和欧盟一些政客的干预下，“北溪-2”已变成他们与俄罗斯对抗的筹码。

观察

中国石化在沙特投资额居中国企业首位

《中国石化在沙特阿拉伯服务“一带一路”可持续发展报告》发布

本报讯 《中国石化在沙特阿拉伯服务“一带一路”可持续发展报告》1月10日正式发布，集中展示了近年来中国石化积极助力沙特经济发展、推动文化交流、增进民生福祉、践行社会责任的总体情况。中国石化是沙特最大的原油出口对象之一，在沙特投资额居中国企业第一位，助力打造中沙互利合作升级版，推动两国可持续发展。

2021年是中沙两国建交31周年，也是中国石化根植沙特经营发展20周年。自2000年以来，中国石化充分发挥自身优势，坚持“驻沙兴沙”理念，积极为沙特的石油石化工业发展提供高品质的石油与炼化工程技术服务，在科技创新研发、油气资源投资、原油采购贸易等方面开展深度合作，全力担当中沙深化共建“一带一路”倡议的对接者、践行者和推动者，促进两国经济共同进步。

产业合作，实现互利共荣。20年来，中国石化致力在沙特提供安全、高效、环保的产品与服务，与沙特企业建立了牢固的伙伴关系。2016年1月，中国石化投资86亿元，与沙特阿美公司共建延布炼厂。该炼厂投产启动仪式由中沙两国国家元首共同见证，是中国在沙特最大的投资项目，也是中沙两国能源合作的示范项目，被誉为沙漠中的炼化明珠，目前保持高效运转，每日可生产柴油28.7万桶（折合4.1

万吨）、汽油10.5万桶（折合1.2万吨），助力沙特经济转型升级。在石油工程领域，中石化石油工程公司自2014年以来一直是沙特阿美公司最大的陆上钻井承包商，钻机数量占其总量1/4以上。在炼化工程领域，中石化炼化工程公司不断强化技术创新，立足“一站式”整体解决方案工程服务商，提供优异的施工和服务，做大石油化工领域工程承包，累计承接项目102个。此外，中国石化还建成投运中东研发中心，聚焦油气开发、大数据、人工智能三个方向，承担多项中国石化和当地业务伙伴的科研技术支持项目。

绿色安全，守护幸福沙漠。中国石化在沙特注重绿色发展，开展绿色运营，不断加强环境管理和生态保护。通过新技术、新工艺、新材料以及高效负责的管理，保护周边沙漠物种和海洋环境；同时，开展植树造林、东部清洁运动、海岸垃圾清理等活动，改善生态环境，助力打造生态友好的“绿色沙特”和“绿色中东”。中国石化注重深化安全管理，确保在沙企业和项目安全运营。

真情汇聚，共谱中沙友谊。中国石化积极参与交通、输水工程、公共卫生等项目建设，提升当地基础设施水平，改善民生条件。20年在沙特承建了30多座城市立交桥和通道，海米斯阿哈德桥于2021年3月成功通车，使



上图：被誉为沙漠中的炼化明珠——中国石化投资86亿元，与沙特阿美公司共建的延布炼厂。

左图：中国石化注重员工本地化雇佣，优先为当地居民提供就业机会。2020年，中国石化石油工程公司员工沙化比例达27.34%。

（中国石化供图）

两地民众高峰期通勤时间缩短了2/3；延布—麦地那输水管线三期工程不仅满足了圣地麦地那供水需求，还造福沿线100多公里范围的居民，使每个民生项目都成为“中沙友好”的纪念碑。中国石化注重员工本地化雇佣，优先为当地居民提供就业机会。2020年，

中国石化石油工程公司员工沙化比例达27.34%；中国石化炼化工程公司每年为沙特解决劳动就业人数约1200人，其员工沙化比例超14%；成立沙特培训中心，长期开展体系化、国际化培训，目前已累计培训沙籍员工6.7万人次。

中国石化集团董事长、党

组书记马永生表示，中国石化将继续打造长期稳定的中沙能源合作共同体，持续深化与沙特企业和伙伴在技术、科研、环保、投资等领域的合作，互尊互信、优势互补、互利共赢，推动沙特经济可持续和多元化发展，共同谱写中沙务实合作新篇章。

（张宇）