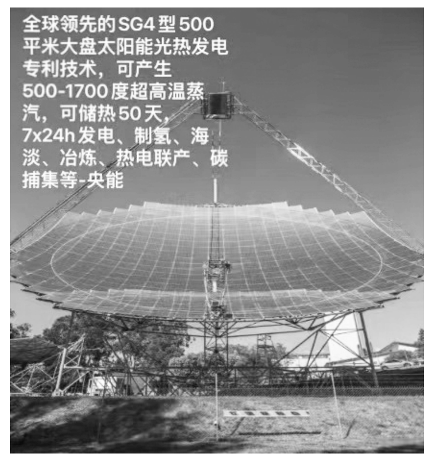
科技向善,科学家的使命是解释世界,企业家的使命是改造世界。

先进光热科技 助力绿色发展

■ 管华 央能研究院院长、博士

气候危机的紧迫性要求人类必须实现碳中和,向绿色经济转型,实现绿色发展,还要保证能源安全,成本最优。人类能否突破不可能三角悖论约束,找到最佳平衡点,这是人类必须解决的问题。本文认为,光热+=绿色+增长模式=绿色发展,是为最佳方案。笔者从气候危机、气候经济学理论、新经济增长理论和碳经济学、光热产业是实现双碳战略目标和绿色发展的重要路径三个视角,阐释在实现碳中和战略、能源转型时,完全可以实现绿色增长,并提出了政策建议。本文首提碳经济学、光热指数概念。



序号	企业	2025年目标	十四五新能源新增装机规划（万千瓦）	备注
1	国家能源		12000	
2	国家电投	2023年实现碳达峰，2025年实现清洁能源占比60%	4000	预测值
3	华能集团	2025年实现清洁能源占比50%以上	8000	
4	华电集团	2025年实现碳达峰，“十四五”末非化石能源装机占比达到50%，清洁能源装机占比接近60%	7500	
5	大唐集团	2025年实现碳达峰，清洁能源占比50%以上	3800	预测值
6	三峡集团	2023年实现碳达峰，2040年实现碳中和	6000	中间值
7	中国广核	“十四五”新能源装机量不低于2000万千瓦，其中光伏装机不低于1200千瓦	2000	
8	中核集团	根据中核汇能的战略规划，到2025年新能源装机规模将达到2200万千瓦	2000	
9	华润电力	到2025年可再生能源装机占比超过50%	4000	
10	中国节能		1000	预测值
11	国投电力		2000	预测值
12	中国绿发	“十四五”初步目标是完成3000万千瓦的新能源投资	3000	
13	中国能建		3000	预测值
14	中国电建		3000	预测值

一、气候危机是人类寻找解决方案的动力

近年来极端气候出现的频率不断上升,几十年一遇的灾害时有发生,其中一个重要诱因便是全球气候变化,背后则是人类活动带来的大量碳排放。人类为了生存发展必须避免公地悲剧。

经济学家斯特恩有关气候变化在经济学上的影响的著名报告,意义重大,是气候经济史上最大和最广为人知的报告。报告认为,人类必须采取政策,管理气候变化的挑战,以低碳经济和确保社会能够适应气候的后果,人类不能再回避。其主要结论是:关于气候变化及早采取行动的收益大大超过成本。

气候变化的科学研究证据表明,二氧化碳是一种温室气体(其他还有甲烷、一氧化二氮等),其排放主要来自人类活动。人类产生的温室气体,是造成气候变化的主因,其中二氧化碳占大宗。每年人类活动在全球造成约510亿吨的二氧化碳排放到大气中。大气中的二氧化碳,借由辐射效应改变了地球大气系统的能量平衡,从而造成气候变化。

纵观世界经济,二氧化碳和温室气体排放与各国的发展阶段密不可分。中国也不例外。

中国作为发展中国家,是制造业大国,经济结构决定了这一发展阶段必然是高耗能高排放的经济体。中国在全球二氧化碳和温室气体排放中的占比分别约为30%和26%,是2019年全球排放占比最高的单一国家,2000–2010年因高能耗增长模式和高碳能源供应相结合导致中国积累了庞大的碳足迹。据估算,中国加速增长的碳排放在上世纪70年代以来全球新增温室气体排放中约占45%,2019年,中国约80%的排放来自于发电和工业这两大高排放领域。中国的发电和工业在排放中的占比高于全球其他主要地区,而交通运输和建筑行业的排放占比小于其他地区。

中国的发电工业约占中国二氧化碳和温室气体排放量的40%和33%,是应对气候变化–碳中和的主要领域。燃煤发电目前在中国电力结构中约占65%(包括天然气和石油,化石燃料发电的比例约为68%)。因此,中国调整降低以煤炭发电为主,增加可再生能源发电比例的能源结构,成为中短期脱碳的最重要目标。

二、绿色+增长理论之–气候经济学

诺贝尔经济学奖得主诺德豪斯和罗默,在创新、气候和经济增长研究中做出了重要贡献。二人创建了绿色+增长=绿色发展的理论组合。诺德豪斯是气候经济学的开拓者,奠定了绿色GDP核算的理论基础。罗默是新经济增长理论的创建者。他们的研究贡献被誉为,关注我们这个时代最根本最急迫的问题:全球经济及人类福祉长期可持续性增长。

气候经济学,是从宏观经济学角度研究人类活动与气候变化的相互关系。是由威廉·诺德豪斯开创。他开创性地构建出气候变化综合评估模型(IAMs),这个分析框架成为从宏观经济学角度分析气候变化的主流工具。

诺德豪斯的综合评估定量模型(I-AMs)包含碳循环(二氧化碳浓度)、气候(全球气温)、经济增长三大相互作用的模块。其最大突破在于简化了物理、化学等自然科学部分,建立起将气候和经济问题一道分析的框架,并最终被政策制定者理解和运用。诺德豪斯模型运用的是交叉学科研究办法,他将物理、化学和经济学结合起来,研究人类经济活动和气候之间的双向反馈循环:经济系统在运转过程中产生二氧化碳,二氧化碳使得全球气温发生变化,全球气候的变化再影响到经济系统和人口福利,如干旱、粮食歉收等。

通过这一模型,使研究者分析经济和气候的交互影响。可以用数据模拟出经济和气候在不同的自然、市场和政策假设下如何共同演进,使人们在不同的全球场景和政策干预中选择更为有利的方案。现在已经广泛应用于对经济政策影响气候变化的研究。对政府制定放缓温室效应等对气候变化不利的政策有重要启示。气候经济学理论丰富了经济学大厦,对官产学研产生了重要影响,并形成了相关经济形态,如,气候经济,碳经济等。

碳排放导致气候变化是人类活动的外部不经济性。应对气候变化是对人类社会发展进程中的风险管理。经济学要研究的问题就是要以最佳的投资方式,达到帕累托最优,减少外部不经济,使得收益最大化。

1、气候经济,是一个社会性、经济性的形态或现象。是人们为应对气候变化,进行创新、创造、科学研究、高科技突破必然形成的科技业态、科学产业、科技企业、气候金融、碳经济、碳金融等,从而形成的一个新的经济形态。气候经济本质上不是一个理论问题,而是人类迫在眉睫的发展和生存问题。

2、气候金融,是国际社会为应对全球气候变化而实施的一系列资金融通工具和市场体系、交易行为及相关制度安排的总称。碳金融是其核心体系。还有ESG投资。

3、碳经济学。碳经济学理论尚处于发展阶段。关于碳经济学,笔者认为碳经济学概念有别于低碳经济学概念。碳经济学的研究立场更中性、客观、科学,研究对象、范围更广,结论更接近现实世界,更有利于绿色发展。(鉴于本文主题和篇幅,笔者另文探讨。)碳中和的经济学理论基础是以治理经济的外部不经济为核心,具体包括庇古税、碳税、科斯定理、碳排放权交易、诺德豪斯碳约束的一般均衡模型等理论。

碳金融。主要是指将碳排放权作为金融产品进行交易的制度,就是把碳排放权及其衍生品,通过碳交易市场进行交易,用市场手段达到减碳的目的。碳金融还包括传统金融系统的改造升级,金融产品创新,主要是碳银行、碳基金、碳保险、碳信用、碳期货等机构投资者。

碳税。是政府向碳排放企业征收的污染税。经济学家们认为,碳税可有效地减少排放,碳税是遏制气候变化成本最低的最有效方法。

光热指数。笔者所指光热指数是一个经济学概念,而非物理学等其他专业的概念。有能源市场和金融市场两层含义,一是一个经济体能源结构中包含光热能源的比例(包括:光热发电市场和光热工业热能市场);二是金融资本市场里光热产业占比。光热指数不仅具有统计学意义,更有绿色发展的指标意义。(关于光热指数的理论模型,笔者另文探讨。)

ESG投资也应是碳金融的一部分。ESG投资是责任投资。倡导在投资过程中考虑环境(E)、社会(S)和企业治理(G)三大因素。实证研究表明,ESG投资可为投资者、企业和社会带来正面影响。ESG是衡量上市公司是否具备足够社会责任感的重要标准。越来越多的银行在放贷过程中开始关注ESG指标,以决定他们是否要向对方放贷。

碳经济。发展绿色低碳经济已经成为世界各国的共识,很多国家包括中国把绿色低碳经济作为培育新的国家竞争优势的制高点,竞相发展低碳技术与低碳产业。

三、绿色+增长理论之–新经济增长理论

新经济增长理论,是罗默的最重要贡献。他开创的内生增长–新经济增长理论,打破了新古典经济学中规模收益递减的结论,引入规模报酬增长概念对经济持续增长作出解释,指出可通过知识运用、技术创新推动经济实现长期可持续增长。

新经济增长理论是在垄断竞争的假设下研究经济增长问题。

1、内生增长模型。投资教育和提高研发的人力资本存量能够促进技术进步,可引领经济增长。

该模型的三个基本前提:第一,技术进步是经济增长的核心;第二,大部分技术进步是源于市场激励的有意识的投资行为,即技术是内生的。第三,创新能使知识成为商品。

罗默特别强调知识商品的特殊性,使用上的非竞争性和占有上的部分排他性。由此产生了两个重要结果:一是使用上非竞争性的商品可以无限地累积增长;二是不完全的排他性和不完全的独占性使知识可以产生溢出效应,经济具有长期的收益递增性。从理论发展上看,罗默的新经济增长模型更贴近现实。经济模理论的标准之一就是能否更多地解释现实世界。

2、绿色+增长理论的政策意义和启示。两位诺奖得主的理论成果主题共同指向经济的长期可持续发展,对全球和中国的绿色可持续发展具有重要启示和政策意义。

当前中国正向高质量发展转型,一方面,新经济增长可以支撑中国经济转型升级、通过提高全要素生产率推动经济可持续增长的高质量发展路径。完成过去依靠劳动力、土地资源拉动经济增长向未来依靠技术创新促进经济可持续增长的转变。另一方面,气候经济学对中国实现双碳战略、形成了有力理论支撑。

3、绿色增长的理论实践。中国作为人口大国、制造业大国,要实现双碳战略,实现绿色发展,首先要实现能源结构由化石能源为主向以光热产业等为基础的可再生能源转型,构建以新能源为主体的新型电力系统。

为此,国家制定了能源转型、绿色发展的若干法律和政策。如《可再生能源法》《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》、《绿色债券支持项目目录》等,基本形成了支持绿色发展的法律、政策体系。

加速减碳、推动绿色经济,是中国的重点政策之一,而碳市场可让企业从盈亏的角度来提升能源使用效率、减少碳排放。对于实现双碳战略,全国碳市场的开放是实现该目标的重要途径。2021年7月16日正式启动全国碳排放权交易市场,成为全球规模最大的碳排放市场。首批纳入的重点排放单位为发电业,涵盖了2,225家电力企业。覆盖约45亿吨释放排放量。根据国际能源署(IEA)的统计,这些企业占了全球碳排放量的七分之一。碳交易市场启动首日碳排放配额挂牌交易成交量410.4万吨碳当量,收盘价51.23元(7.91美元),与美国类似机制相仿;目前欧盟碳市场碳价是每吨59–70美元,英国55–69美元。

在未来三到五年内,中国碳市场将扩大到另外七个碳排放量高的产业,包括石化、化工、建材、钢铁、有色金属、造纸和国内航空。据中国碳论坛和ICF国际咨询公司发布的《2020中国碳价调查》报告,2025年碳价估计将持续上升到71元/吨,市场规模达2840亿元(约440亿美元)。

世界银行研究发现,向绿色经济转型可释放新的经济机遇和工作机会,平均1美元的投资产生的收益为4美元。气候行动到2030年可带来26万亿美元的直接经济收益。

据高盛研究,中国到2060年实现碳中和,预计清洁能源技术基础设施投资规模将达到16万亿美元,约合人民币106万亿元,年均投资约2.7万亿元人民币。创造4,000万个净新增工作岗位并推动经济增长。

高盛的研究表明,中国实现碳中和有三项相互关联、且具有规模潜力的技术:可再生能源将占据主导,可减少中国50%左右的二氧化碳排放,预计到2060年可再生能源发电量将增至当前三倍,进而带动基本金属需求增长和全国电网的整体重构;绿氢是第二项最重要的技术,可推动20%的脱碳,主要集中在工业和供暖领域;碳捕集将占中国碳排放的15%,主要集中在工业领域。

根据《能见》统计,包括五大发电集团在内的14家能源电力央企,“十四五”规划的新能源装机数据已经超过6亿千瓦。

四、光热产业是实现双碳战略目标和绿色发展的重要路径

1、太阳能热发电,也称光热发电。光热发电(CSP),是通过将太阳能聚光集热、吸热、储热、发电的技术。产生的高温热能除发电外还可应用于很多行业。

光热发电具有连续、低成本供电和可热电联供等特征,是新一代能源系统中的重要发展方向,完全可替代煤炭等化石燃料发电。中国是一个太阳能资源非常丰富的国家。全国陆地面积接受的太阳能辐射能约为17000亿吨标准煤。其中年日照时数大于2200小时、辐射总量高于5000MJ/m^2的太阳能资源丰富或较丰富的地区约占全国总面积的2/3以上,具有良好的太阳能光热利用条件。

2、光热发电的优势。目前全球光热发电技术主要有四种技术路线,分别是大盘(碟)式、塔式、槽式、菲涅尔式。其中尤以大盘式光热技术效能最高。

据研究数据证明,光热发电技术是典型的绿色低碳、气候友好型、电网友好型电源,完全可作为基础主力电源。

以SG4型500平米大盘太阳能光热发电专利系列技术为例,大盘集热具有以下优势:

可产生500度–1700度的高温蒸汽,可储热50天,可7x24h发电。可用于公用事业级发电、超临界二氧化碳循环发电、热电联产、煤电耦合改造、可作为基础电源调节电网峰谷;工业蒸汽;海水淡化;矿石冶炼;石油炼化;热化学(煤炭液化、太阳能合成燃料、制氢等);农业加工(超高温牛奶、气化);废物处理(将垃圾转化为燃料、塑料);制冷;碳捕捉、利用、封存(CCUS)等。无燃料成本,生命周期30年以上。百兆瓦项目可节约标准煤约21万吨,减少碳排放约56万吨。投资、占地、效率、度电成本均优于其他技术。可提供有成本竞争力的太阳热能应用解决方案。

2.1、光热发电的技术优势。

出力稳定。光热发电机组配置储热系统,发电功率稳定可靠,当储热系统容量大时,光热发电机组可实现24小时连续稳定发电。因此,它可以在电网中承担基本负荷。

调峰性能优势。光热发电机组启动时间、负荷调节范围等性能优于燃煤机组,可参与电网调峰。光热发电机组的优良调峰性能,可增强电力系统消纳新能源电力的能力,减少弃风、弃光损失。

参与电力系统调频。光热发电可根据电网用电负荷的需要,快速地调节汽轮发电机组的出力,参与电力系统的一次调频和二次调频,还可为电力系统提供转动惯量支撑,维持系统频率稳定。

可应对极端天气条件。在风电/光伏比重较大的电网中,在连续的极端气象条件下,电力系统缺少发电功率时,光热发电机组可以作为应急保障发电机组,利用备用天然气加热熔盐,实现机组满负荷稳定发电。光热发电机组要具备这种发电模式,仅需具备天然气供给条件并配置备用的天然气熔盐加热炉,备用成本低。

可兼做储能电站。光热发电机组配置大容量熔盐储热系统,具备利用夜间弃风电力加热熔盐进行储能的条件,在次日早高峰时段利用储热系统发电,从而起到储能电站的作用。在这种模式下,其新增投资成本只有额外增加的熔盐电加热设备。

2.2、与其他发电方式性能比较。

与燃煤发电对比。光热发电具备良好的调节特性,可迅速响应电网负荷需求,快速调节机组的出力,具备参与电力系统调峰和调频的能力。与燃煤发电相比,光热发电机组具有更优异的调节性能,负荷调节范围更广,升负荷速率更快。

与光伏发电对比。光热发电出力稳定、调节性能优越,对电力系统友好。光伏要为电力系统提供可靠的电力,必须配置至少6h的储能电站(满足晚高峰电力需求);同容量的光热发电机组的年发电量约是不配置储能的光伏发电的2.5倍,同时,光热发电可以提供可靠的电力保障,即100%参与电力平衡,不需要电力系统额外配套建设储能电站。按照目前的市场情况和未来的发展趋势,光热发电的经济性要优于光伏+电池储能。比较成本时,应该把“光伏+电池”和“光热+热储”来进行比较。据测算,如果两套系统均配套6小时储能来比较其平均加权平准发电成本,光伏要比光热发电度电成本高出大约15%左右。

碳排放对比。据美国国家可再生能源实验室NREL对太阳能光热、光伏、风电、煤电、核电等几种发电方式进行了全生命周期温室气体排放对比分析发现:其中太阳能光热发电生命周期温室气体排放参考值最低,仅为10gCO_2e/kWh。

2.3、光热发电成本随规模化呈下降趋势。

国际可再生能源署IRENA发布的最新报告《2020年可再生能源发电成本》显示,2010年至2020年间,全球光热发电总装机增至6.5GW左右,同时光热发电的加权平均LCOE下降了68%,已从0.34美元/kWh降至0.108美元/kWh(约合人民币0.7元/kWh)。

报告指出,2020年中国新增的150MW光热发电项目的加权平均装机成本为4581美元/kW。比2019年减少了31%左右,相比2010年则减少了50%左右。

中国光热发电产业已形成完整的产业链,设备和材料等国产化率达到90%以上,部分企业已参与到国际光热发电市场的竞争中。某种意义上讲,光热产业也属于气候产业,完全可以促进绿色增长。光热发电产业是实现中国能源转型、促进绿色发展、实现双碳战略目标的重要路径。在构建以新能源为主体的新型电力系统的过程中,将扮演重要作用。

2.4、片面追求发展风电、光伏发电影响电网安全。

电网中添加过多的风电、光伏发电将导致电网安全稳定。风电、光伏发电易受气候影响,如增加储能电池会高于光热发电成本多倍。而且风电光伏发电仅产生电力,而工业不仅需要电能,工发组织的研究表明,工业所需的近60%的能源是用于加热和冷却。

2.5、影响光热发电产业规模化的因素和存在问题。

缺乏连续性的政策支持,是当前光热热发电产业面临的重要难题。自2016年推出首批示范项目后,国家未明确对光热发电产业新的支持政策。由于政策缺乏连续性,导致中国光热发电缺乏市场空间,成本也无法通过规模化应用持续降低,不利于起步阶段的光热发电产业发展。同时,光热发电的优良价值无法在现有电力市场机制下得到合理体现,现行的融资环境、土地政策、税收政策无法为光热发电的健康发展提供有力支撑,形成了制约行业发展的多方瓶颈。

2.5.1、观念因素。政府、金融机构对光热发电产业的优势缺乏认识,影响了为光热项目投融资的信心。

2.5.2、政策因素。阻碍光热产业发展的不是技术而是政策。政府对光热产业的支持政策缺乏连续性、前瞻性。

2.5.3、对化石能源的路径依赖,国企观望,参与度低。

[下转B3]

中俄关系是全球和平发展的稳定之锚

■ 全球化智库(CCG)学术委员会专家,中国国际经济交流中心总经济师 陈文玲

最近我们关注到普京总统和拜登总统6月16号在瑞士会面,我想作为大国之间来说,这是正常的国际交往,领袖之间的会面是值得欢迎的。

一、怎么看待中俄之间的关系?

我个人认为,通过这么多年中国与俄罗斯关系的发展,已经进入最好的新时代全面战略协作伙伴关系,这是中俄元首共同缔造和培育的。中俄两国人民的关系也是最好的历史时期,今年是中俄关系的一个大年,是《中俄睦邻友好合作条约》签署20年,也是上合组织成立20年,中俄两国在这双20年会开展很多中俄友好的重大活动,当然因为疫情会受到一定影响,但是中俄关系不会因为疫情受到影响。

俄罗斯作为一个受尊敬的大国,中国作为一个受尊敬的大国,两个国家的关系是牢不可破的,是经历了国际社会很多风雨考验的。因此,我认为,中俄关系现在处在一个最好的历史时期,不管国际上大国关系怎么变化,毫无疑问中俄两国的关系以及两国间持续的、可信赖的战略合作伙伴关系,全面战略协作的合作伙伴关系是牢不可破的,这是世界的稳定之锚,对世界和平发展,对世界经济复苏,对世界秩序与国际规则的维护,特别是对发展中国家、贫困国家要求改变世界的不公平、不公正、不均衡的局面,中俄两个大国将起到重要的作用。

中国和俄罗斯作为世界和平、稳定、发展、秩序、公平、正义的捍卫者,是国际上最重要的两个大国,既是联合国常务理事国,也是具有国际影响力的大国。两个国家共同维护世界和平,共同维护世界的规则,共同维护世界的秩序,我认为对于世界来说,是一个福音,是一件幸事。可以试想,如果没有中国和俄罗斯这两个大国的合作,那么那些以个人利益至上,把一个国家的利益凌驾在世界利益之上,为保持自己的霸权地位,而不断去欺凌和压榨其他国家,侵略其他国家,用战争摧毁其他国家,是不是会更加有恃无恐?如果这样的国家,这样的霸道国家,在国际社会没有中国和俄罗斯两个大国的制约和牵制,整个世界就会进入历史最黑暗的、看不见头且深不见底的隧道,人类前进的列车就不会驶出隧道,就不会见到光明。所以,我个人认为,中国和俄罗斯的关系不仅是两国关系,也是全球保持和平与平衡的稳定之锚。

二、中俄两国经济关系特别是贸易关系越来越好

中俄两国的经济联系越来越紧密,中俄两国之间的共同利益越来越多,共同诉求越来越多,共同追求越来越多,共同的目标越来越多,共同的战略利益越来越多。从经济方面来看,中国已经是俄罗斯的第一大贸易伙伴,俄罗斯已经是中国的第十大贸易伙伴,但俄罗斯是中国能源市场的第一大贸易伙伴。从2018年到2020年,中国和俄罗斯之间的双边贸易每年都在1000亿美元以上,中俄两国元首曾经在会谈中确定,中俄之间经贸到2025年要超过2000亿美元,因此中俄两国的经贸关系发展会非常快,两个国家的经济联系会越来越紧密。

从今年1–4月份来看,中俄两国的贸易额已经超过了402亿美元,比去年增长了26%。俄罗斯向中国出口的商品主要是石油、天然气、矿产资源,占到了俄罗斯对中国出口的64.5%。中国对俄罗斯的出口主要集中在机电产品上,占到了50%以上,还有其他的商品。所以,可以看到中国和俄罗斯之间从贸易结构分析,可以看到两国经济有很强的互补性,特别是产业有很强的互补性。

两个国家互相依存度越来越高。我曾经到中国很多的跨境电商的试点去调研,看他们实际交易的情况,作为跨境购买的国家在中国的跨境电商的平台上,排在第一位的始终是俄罗斯。中国和俄罗斯两国间的经贸关系越来越紧密,中国对俄罗斯投资也快速增长。据俄罗斯经济发展部新闻处消息,中俄项目在俄罗斯的投资总额为1356亿美元,在中国为76亿美元。中国与欧盟相互投资累计1900亿美元,与美国相互累计投资2800亿美元。中国对俄罗斯的投资,特别是对俄罗斯在技术创新方面的合作需求很旺盛。比如说中俄合作投资的C929大飞机,俄罗斯占50%,中国占50%。比如说中俄的国际月球科研合作等,在创新领域有很多合作。最重要的还有在能源领域的合作,俄罗斯是能源生产大国,中国是能源消费大国,两个国家的互补性会更强。

三、构建“一带一路”与欧亚联盟互联互通伙伴关系

“一带一路”倡议是2013年9月份和10月份由中国国家领导人提出来的。这个倡议到现在已经八年了,和中国签署合作文本的国家达到140个,现在有两个国家退出了,一个是跟随在美国后边的澳大利亚,一个是立陶宛,这两个国家退出,无足轻重。但是我们和俄罗斯之间的经济联系越来越紧密,“一带一路”建设和欧亚联盟与俄罗斯互联互通伙伴关系推进速度是很快的,也是很顺利的。

比如从中国到俄罗斯的高铁现在正在策划和推进,比如说新欧亚大陆桥从中国连云港,通过中国新疆的乌鲁木齐到阿拉山口过中东欧,到卢森堡的这一条新欧亚大陆桥,现在和原来老的欧亚大陆桥已经连接,中国东三省和俄罗斯原来老的欧亚大陆桥铁路已连接。中国还有两条道路和新欧亚大陆桥连接,一条是从深圳东南沿海开始,过云南的昆明到乌鲁木齐到阿拉山口,再到中东欧。实际上,古代讲“条条大道通罗马”,现在我们看,条条大路通中俄,中国和俄罗斯战略是相通的,中俄经济通道是相通的,新旧欧亚大陆桥是相通的。所以,“一带一路”建设中国是倡议者,是参与者,是推动者,但是所有的国家,特别是俄罗斯都是参与者、推动者、受益者、建设者,也是未来推动跨国经济合作行动的实施者。

“一带一路”倡议的一条主线是互联互通,实际上中蒙俄的互联互通,中国和俄罗斯的互联互通,中国和欧亚联盟里边的相关国家的互联互通,都是为了更大范围、更大领域的联通,而这种联通会给所有国家带来发展机遇。

当前虽然中国和俄罗斯都面临着非常严峻的挑战,国际形势发生了非常深刻的变化,大国关系正在调整,一些国家用霸凌主义、冷战思维来处理国际事务,给世界带来很大风险与挑战。

只要中国和俄罗斯两个大国坚定不移地维护人类的共同利益,维护公平公正的国际秩序,维护处理国际关系的基本原则,就可以带动更多国家保持定力,这个世界就不会被搞得太乱,这个世界就会充满希望。

中俄两国应该而且能够走向更加深度的合作。中俄之间建立了全面战略协作伙伴关系这样一种大国之间至关重要的关系,应该在此基础上走向更加深度的合作。

应该用两个国家产生的叠加力量,形成新的在全球比较中的优势,来战胜邪恶与霸道;战胜那些逆历史潮流而动的反动者;战胜单边主义、保护主义和一个国家至上主义,不能把一个国家利益凌驾在全球利益之上;战胜那些种族歧视、国家歧视、意识形态歧视。战胜这些邪恶的力量,我认为这对中俄两个国家来说,对整个世界来说都至关重要。我们看到,美国上一任领导人,在全球用“机关枪”进行扫射,主要是“扫射”中国、俄罗斯,捎带着“扫射”全球。现在这一任美国政府领导人,则是用爆破筒定点爆破,爆破的最主要的对象,一个是中国,一个是俄罗斯。他一会儿把俄罗斯说成美国最重要的威胁,一会儿把中国说成是美国最重要的威胁,在这些霸权主义国家看来,中国和俄罗斯是他们打击的主要目标。

但是我认为,在世界上现在坚持正义的、正确的,坚持历史发展方向和人类共同利益的,两个代表性的大国,就是中国和俄罗斯。两个大国的战略主张空前一致,把世界的和平发展,人类的共享发展,构建人类命运共同体,实现人类不断地进步,作为全世界为之努力的发展方向,而不是像某一个国家,必须让其他国家屈从于其强权和霸权。

美国政府领导人一上任就说,美国回来了,美国必须当世界领导者,大言不惭!美国领导人够不够资格?当世界领导者不是自吹的,是要得到别的国家认同,要够当世界领导者的资格,要有先进的理念,要有对人类负责任的精神,要有靠自身努力获得发展成果的能力,要有科技发明为人类共享的胸怀,要有面向未来团结大多数国家战胜人类共同面对的困难、挑战和问题的气魄、胆量以及担当。

那么,世界上这些霸权国家有吗?没有!有什么资格谈当世界的领导者呢?而且为了当世界领导者,不惜把中国和俄罗斯设置为假想敌,用各种手段来打击中国和俄罗斯。这样的国家能胜利吗?一个国家最根本的力量,是战胜自己和战胜困难的定力和能力,来自于正义与正确,而不来自于拉帮结派的能力。

因此,在当前的国际形势下,中国和俄罗斯两大国具有能够担当人类正义的价值观,能够面向世界发展未来,建立更加紧密、更具有相互信任、相互支持、相互支撑的建设性大国关系。我认为这对于中国和俄罗斯两个国家来说,不仅能争取更好的外部环境,对世界和平与发展也是有利的。1+1>2,它不是加数,而是乘数,只要中国和俄罗斯两个大国的这种信任和友谊的关系不被打破,那么世界那些发展中国家、困难国家、贫困国家的发展就有希望,因为他们有支持者与代言人。

当然,我们绝不能说自己绝对是其他国家代言人,但是我们走得是和平发展道路,我们靠自己的力量取得的和平发展成果,这就是人类的宝贵财富,可以为人类共享的共同财富。

我们的正义主张,是应该让世界听得见的声音,让那些打击遏制我们的敌人也能听到的声音,这是我想谈的第一个观点。

中国和俄罗斯之间经济的联系,特别是经贸的联系可以更加紧密,两国的合作领域可以更加广泛,包括创新、能源、农业等等各个方面的合作。金融领域的合作,尤其是货币政策的合作可以更加深入。中国已经连续11年是俄罗斯最大的贸易伙伴,俄罗斯成为中国的第十大贸易伙伴,中俄之间的贸易增速非常快,最近连续三年都超过了1000亿美元。中俄两国元首已经商定,在2025年之前,双边贸易再翻一番,年超过2000亿美元。

中俄相互投资增长也比较快,在经济联系越来越紧密的情况下,我们应该加强金融合作,特别是货币政策的协调,使那些霸权主义或者靠美元霸权欺凌其他国家的剥削者,收割别国的历史尽早结束。当然,因为历史原因这个局面的结束肯定是长周期的,但是能否提前或者尽早结束,则要靠大家的共同努力。可以从以下五方面加深金融合作。

1、加强中俄金融领域的合作,特别是商业银行的合作。目前中国和俄罗斯签署了《商业银行同业借款协议》《现钞跨境调运合作协议》和《货币融资合作协议》等,俄罗斯的多家银行加入了人民币跨境结算体系(CIPS),中国外汇中心已经向俄罗斯推出了人民币对卢布同步交易,叫新本币互换协议。我认为中国和俄罗斯在货币互换、货币直兑方面,在商业银行间合作方面,可以走得更快一点,在双边贸易额扩大的同时,用人民币和卢布进行贸易结算的比重迅速扩大。

2、建议共同建设绕开霸权结算支付的备用渠道。大家知道,霸权国家从各个方面打击和遏制中国和俄罗斯,其中包括利用Swept结算体系,其实它是全球银行间的结算体系,它并不属于美国,但是美国9.11事件之后,美国把它变成了反恐的一个工具,接着变成了美国遏制其他国家的一个工具,建立绕开这种结算支付体系的备用渠道非常重要。可以参照法国、德国、英国和伊朗建设的这种贸易结算辅助和支持工具,这个工具就叫“国际贸易清算支持工具”,已经开始应用,结算的时候用欧元和伊朗货币进行结算。我认为,中俄两国之间如果能建立这种贸易结算的支付备用渠道,可以扩大,因为中国和俄罗斯两个国家都是很大的贸易体,这样可以很快扩大到欧亚联盟,可以扩大到其他有金融结算需求的国家,进而扩大到东盟、欧盟。这样的话不仅实现了中俄的结算安全,可以推动这个体系与欧盟一些国家,与伊朗的结算体系实现联通,联通之后,就可以规避现在美国利用Swept结算体系对中国和俄罗斯的遏制,可以就起到至关重要的作用。我个人认为,在这个方面中俄合作的步伐还可以再快一点,我们合作的程度越深,步子迈的越快,对于美元形成的对中国和俄罗斯遏制围堵,防止我们的金融结算体系断网,防止因为受美国控制的结算受阻而遭受重创。一定要有备而来,只要我们准备是充分的,将来没有美国主导的结算体系,我们照样可以畅通无阻。

3、推动俄罗斯卢布有更加稳定的币值,随着国际地位提高成为国际货币。中国的人民币在2016年10月1号已成为国际货币,成为IMF的SDR货币篮子里边的第三大外汇币种,占SDR篮子货币的10.92%。如果俄罗斯卢布也能成为国际货币,就可以和中国人民币一起发挥更大作用。

4、共同支持人民币在国际结算货币分布中提高比重。推动人民币在国际贸易结算货币中提高比重,这对美元也是一种遏制。现在人民币在国际贸易货币结算中占2%左右,美元占40%左右,欧元占35%左右,其余的是日元和英镑。如果中俄两国在贸易结算中提高人民币比重,就可以从我们两个国家开始,扩大人民币在全球国际贸易结算货币发布中的比重,使人民币在已经成为国际货币后发挥更大的作用。还应该发挥人民币和卢布跨境投资货币的作用,中俄双向投资为什么非用美元呢?我认为直接用卢布和人民币跨境投资,在两个国家之间以本币进行投资,还可以进行利用本币进行国际借贷,使我们的货币成为国际借贷货币,或者是两个国家相互认同和使用的借贷货币。

5、支持人民币成为重要的储备货币。最近看到一条消息,俄罗斯准备将美元在储备货币中清零,将来是欧元占40%,人民币占20%,黄金占20%,其余是英镑和日元。我个人认为,这是非常重要的战略布局,人民币原来不是国际货币,在外汇储备中没有地位,现在虽然是国际货币,但目前在国际储备中占比也不高,俄罗斯还没有成为国际货币。美元仍是国际储备的第一大储备币种。现在人民币和卢布与其他国家进行货币直兑、货币互换的国家已经扩大到40多个,目前正在继续扩大。因此,我觉得人民币和卢布成为相互储备货币非常重要,在这个方面可以大有作为。

6、在民间金融往来上,能够给对方创造更加便利的条件。比如说移动支付,比如说银联卡,比如说本币债券。再比如说信用评级,信用评级结果可以在两个国家通行,中国国家信用评级等级和俄罗斯信用的评级等级两个国家互认。我认为我们在金融领域的合作,能够更加地深入,更加地紧密,那么对于真正的去美元化,使美元霸权作用锐减将会发挥重大作用。

加强“一带一路”建设的深度合作,“一带一路”建设和俄罗斯等国的欧亚联盟等结合起来,实现共商共建共享。

中国可以参加俄罗斯推进的基础设施建设,比如说大跨度的交通运输包括高铁网络设施建设,加上现在石油管道运输,会形成立体化的从陆上到空中,到网络,到海上航道的互联互通。

扩大建立更加便利的跨境电商网络。共同建设冰上丝绸之路,加强中俄在北极航道的深度合作。我认为,“一带一路”和俄罗斯主导的欧亚联盟,应该进行多方位的深度合作,构建两个国家所代表的一个新经济圈,它可以形成两国的叠加优势。

这种叠加的优势形成之后,一些国家矛头不管是对准俄罗斯也好,还是对准中国也好,最终它的战略目标都不会实现。因为当这个国家的战略目标是把别的国家恶意地或者故意地设置为敌人的时候,就是在剥夺其他国家发展权利,以此保持自己霸主地位。这样的国家在道德道义上是输者,他们永远不会成功。

[上接B2]

五、政策建议

通过首批示范项目的建设投产,中国光热发电相关技术与产业均得到快速发展,但光热产业目前仍处于初期发展阶段,发电装机规模仍然较小,作为一种零碳排放的可再生能源,竟然不可思议地被政策和市场忽视。

因此,笔者提出如下建议:

1、明确光热产业的战略定位。将光热产业上升到国家能源安全和绿色发展的战略高度。光热产业作为战略性新兴产业,具备公用事业属性,具有资金、技术、人才密集的特征,涉及上下游产业众多,市场潜力巨大,在实现国家能源安全,实现双碳战略和绿色发展中有着重要定位。建议明确光热发电的战略定位,规划一定装机容量,通过规划引导行业加大研发投入,扩大产业规模,推动光热发电成本逐步下降。

在“双碳”目标引领下,中国势必将形成高比例可再生能源电量的电力系统。根据相关预测,2060年中国超过55%左右的电量来自可再生能源。光热电站本身属于可再生能源电源,在能源转型的过程中,通过优化可再生能源发电结构,新能源发电装机中建设一定比例的光热电站,不仅可以减少煤电调节电源的配置规模,还可以有效增加可再生能源发电量占比,提高新能源电力消纳比重,促进能源结构绿色转型发展。

2、政府、政策性金融机构对光热产业的政策性扶持。当前,中国正加速构建以新能源为主体的新型电力系统,面对风电、光伏发电与生俱来的不稳定性,如何保障未来电力系统安全稳定运行成为关键。

光热发电要取得更好的商业发展,需要政府予以新的激励措施,支持光热技术的研发、升级,投资建设。继续给予包括新建光热项目补贴政策。不能仅凭资源成本最低这个标准进行评判,而是要评估其独特的系统收益,也就是长期价值。当下使用的模型只会导出短期解决方案。将来,可使用超级模型来评估光热项目高资本支出中的长期价值。建议给予光热发电行业大力支持,包括财政、税收、政策性金融、资本市场等,在一定期限内继续给予光热发电一定的补贴,给起步阶段的光热发电走向平价上网一个合理的缓冲期,扶上马送一程,只有光热产业规模化才能实现成本效益。

3、发挥国企的引领作用。中国是国有经济为主导的经济体。国企经营领域基本是战略性产业。对光热产业的投资属于战略性价值投资、长期投资,国企不是单纯追求经济利润的市场主体,同时也是执行国家战略的主体。国家应鼓励国企加强在光热产业领域投资布局,起到投资导向作用。

4、能源安全。中国的资源禀赋是富煤缺油少气,油气主要依赖进口,严重影响能源安全。但光热资源丰富,而调节电源少,就需要发展具有调节能力、支持能力的光热发电。

光热电站增加应急燃气锅炉后,可以实现装机的杠杆作用,以数倍装机容量替代燃气机组,相同的天然气消耗,光热发电装机可以达到气电装机的4倍。对于摆脱中国油气对外高度依赖,确保国家能源安全,对于从高碳能源快速进入低碳能源,高质量实现双碳目标都具有重要意义。

5、增加光热发电规模。为彰显公平,国家应该像扶持发展光伏、风电、抽水蓄能电站那样扶持光热发电,扩大安装规模。可以预测,具有发电出力稳定可调等特性的低成本光热发电将会迎来一个爆发式的发展,首先在中国然后会惠及世界其它国家。

建议在适合地区规划布局建设“光热+光伏/风电”多能互补项目,以光热发电作为调峰手段,通过多种能源的有机整合和集成互补,缓解风光消纳问题,促进可再生能源高比例应用。光热+光伏/风电多能互补项目一体化开发聚合了低成本但无储能的光伏和可完美替代火电的光热电站,具有技术经济优势,在“双碳”大背景下,对促进新能源高质量开发具有积极的示范意义。

6、建立光热产业专项基金和光热指数。首先,建议国家像支持芯片产业那样,由财政出资一部分资金,吸引社会资本共同设立光热产业专项基金,运用市场机制投资先进光热技术的研发和产业化。

其次,政府有关部门和资本市场建立光热指数,以此衡量、引导产业和金融资本市场对光热产业的投资。

光热技术的应用领域不仅是发电市场,还可应用于工业热能市场等。二者之比约为发电占比40%,工业热能及其他占比约60%。可见光热技术潜在市场广泛,属于绿色发展的底层逻辑。

7、完善光热发电产业链,提高核心技术国产化密度。光热产业要发挥创新能力,提高光热技术的渗透率,推动降本增效,参与全球光热产业的国际竞争。

按照周孝信院士课题组的预测:2030年太阳能发电量的占比近10%,太阳能发电装机5.73亿kW,占比达到20%。2050年太阳能发电量占比将达到27%,太阳能发电装机21.576亿kW,占比将达到41%。2030年,太阳能发电与风电的装机容量之和将达到10亿千瓦,占比达到35%;2050年太阳能发电与风电的装机容量之和将近36亿千瓦,占比达到68%。如此高比例的可再生能源发电装机容量必须有更多的可靠、灵活的电源和储能电站提供电力保障。光热发电是集发电和储能为一身的可再生能源发电方式,具有电力输出稳定、可靠、调节灵活的特性,必将发挥重要作用。

据中国科学院电工所研究员、太阳能光热产业技术创新战略联盟理事长王志峰博士研究,太阳能光热发电对电网具有先天的友好性。在未来的“碳中和”体系中,可再生能源占比将达到80%以上,电源侧的调峰就会变得很重要,由于未来不适合继续用火电来调峰,以及风电、光伏发电的不稳定性,用光热发电进行调节将会越来越重要。

电力规划设计总院高级顾问孙锐研究指出,构建以新能源为主体的新型电力系统,是中国实现碳达峰、碳中和的重要抓手。建设以新能源为主体的新型电力系统,对储能容量的需求是巨大的,同时还需要更多的具有交流同步发电机特性的灵活调节电源。光热电站的特点,使其同时具备解决这两大方面问题的能力,所以说光热发电在支撑新型电力系统安全稳定运行及确保供电方面必将大有可为。

我们有充分理由相信,发挥政府和市场两个积极性,中国具备有战略眼光的企业家群体,先进光热发电科技的价值必然会被市场发现、重视,先进的光热科技产业一定会在实现碳中和,绿色发展,为人类创造美好生活中担当重任。