



# 中国碳中和50人论坛2022年大会

## China Carbon Neutrality Forum 2022 Summit



国家发改委能源所原所长、国家气候变化专家委员会委员、  
中国碳中和 50 人论坛成员 周大地：

## 先立后破有序降碳

近年来,国际形势快速变化,部分国家和地区重启煤电,导致碳排放量有所反弹。同时,全球变暖负面影响日益呈现,加快低碳转型的必要性和紧迫性进一步凸显。对我国而言,“双碳”目标是行动的底线,是必须实现的任务。

实现碳达峰,首先要控制化石能源增量,而且要使增量逐渐下降为零。同时,碳达峰越早越好,峰值越低越好。而实现碳中和,就需要将化石能源占一次能源的比例从目前的 83%左右降低到 10%以下。这也意味着,除极少数特殊场景之外,要力争全部由非化石能源替代传统化石能源。

目前,我国一次能源以煤炭、石油、天然气为主,今后要转变成以水电、核电、风电、光电、生物质能为主。一方面,我国可再生能源的资源可开发量很大,风电、光伏装机潜力可达到数十亿千瓦乃至百亿千瓦水平,且没有资源上限;另一方面,经过了数十年的努力,我国风、光、储等低碳技术的成本已经出现大幅下降。从直接发电的成

本来看,可再生能源发电甚至已经可以和煤炭进行竞争。不论是经济性还是安全性,以后的零碳电力系统都较目前的能源系统更具竞争优势。

与此同时,从终端用能看,用能高度电气化也将是未来发展趋势。目前我国建筑用能、供热基本还是以化石能源为主,今后要通过高度电气化解决建筑供热、采暖以及建筑物内部的用能问题。工业用能低碳化路径要以再电气化、数字化、智能化为主要方向,这也意味着大多数工业企业的一次能源和电力热力系统都需要革命性的重构。

当前,我国低碳能源发展速度仍然过慢,要实现能源安全和低碳转型双重目标,就要推进低碳高效能源消费转型和大幅提高低碳能源占比,同时确保经济发展和低碳能源供应能力都加速提升。虽然能源结构会有重大变化,但是稳定能源供需的平衡是重中之重。这就是“先立”。

“立”的重点在于,加大新能源的消费和供给

能力,而不是继续维持传统能源系统的惯性扩张。现在提到稳定供应、供应安全,很多人就想到走传统化石能源扩张的路。但实际上,我国煤炭、煤电的发展重点是挖掘现有产能潜力,过多地扩张不但存在风险,更可能对新能源发展产生阻力。确定了“立”什么,就应该抓住有经济效益、可提供经济发展新动力,本身也具备大规模市场化发展潜力的重点领域,带头发展、带头突破。

节能是实现高质量发展的重要内容和重要措施,节能应该成为绿色发展、低碳转型、提高经济效益、减少资源负荷、加强经济竞争力、实现高质量发展的重要内容和途径。尽管很多行业已采取了节能措施,并进行节能改造,很多产品单位能耗确实明显下降,但随着技术不断进步,节能潜力依然有待挖掘。

我国已经成为了世界上风光装机量最多的国家,但从绝对数值上看,我国风电和光伏累计装机量均为 3.5 亿千瓦左右,甚至尚未达到“双碳”目标所需风光装机量的 10%,我国风电和光

伏新增装机速度与现实需要相比,相距甚远。我国目前已经具备了加快风电和光伏发展的技术和经济条件,不论从经济性上、施工能力上,还是从资源条件上,新增装机都有巨大空间。

目前,我国已经出台超低能耗建筑国家标准,具备全面推广条件。同时要重视“光储直柔”新型低碳建筑领域的进一步示范和推广,结合新农村建设,推广农村新能源全覆盖,推动农村能源现代化与低碳化同步发展。另外,更要推动光伏和新能源与建筑物一体化建设的各种创新技术和应用。

工业领域自行实现能源低碳化还存有一定困难,真正低碳化还需要大量的技术创新和示范,以及能够提供系统解决方案的供应商。因此,工业领域要加快通用低碳能源装备的创新和制造,推动产业结构调整,特别是要避免对基本能源和原材料项目投入的战略性误判。

(本报记者 李丽旻/整理)

## 生态环境部环境规划院副院长、研究员 严刚： 推进减污降碳协同增效



一体谋划:减污和降碳联系紧密

我国正面临环境质量持续改善和“双碳”工作的双重挑战。需要注意的是,污染物排放和温室气体排放存在“同根同源”的特性。尤其在大气污染排放方面,我国所有的二氧化硫和氮氧化物排放源、50%左右的挥发性有机化合物(VOCs)排放源和 85%的一次 PM<sub>2.5</sub>排放源都和二氧化碳排放源高度一致。与此同时,我国“无废城市”建设、污水治理也与碳减排具有天然的耦合性。减污降碳,很大程度上可以协同推进,这就为“一体谋划”提供了基础条件。

为此,中央提出要把实现减污降碳协同增效作为促进经济社会发展全面绿色转型的总抓手,构建一体谋划、一体部署、一体推进、一体考核的制度机制。近日,生态环境部等七部门联合印发了《减污降碳协同增效实施方案》,作为碳达峰碳中和“1+N”政策体系的重要组成部分,该文件既是对减污降碳工作的总体部署,又是具体的行动指南。

一体推进:“六维”协同实施

实现减污降碳协同,建议从目标协同、区域协同、领域协同、措施协同、政策协同和监管协同六个维度协同推进。

目标协同,是以实现减污降碳协同增效为目标制定政策。通过碳达峰行动深化环境治理,同时通过环境治理来助推高质量达峰。《减污降碳协同增效实施方案》提出,到 2025 年我国减污降碳协同推进工作格局基本形成,减污降碳协同度有效提升;到 2030 年减污降碳协同能力显著提升。这正是未来减污降碳工作的方向。

区域协同,是更好地发挥降碳行动对环境质量改善的综合效益。京津冀及周边地区、长三角、

汾渭平原是我国大气污染最严重的地区,广东省也是我国碳排放主要区域,这些地区的碳排放占全国总量的 50%左右。为此,应进一步强化重点地区的降碳行动,改善环境质量。

领域协同,是通过碳排放清单和污染物排放清单,识别影响污染排放和碳排放的主要领域。能源、工业、交通是下一步治理工作的重点领域。在碳汇建设和生态修复方面也应协同一体推进,实现更大的生态环境效益。

措施协同,是增强污染防治与气候治理的协同性。未来在选择减污措施时应将降碳协同度作为一个重要指标,在末端治理的技术选择时考虑协同控碳的效果,优化选择治污技术路线。

政策协同,是推动形成减污降碳激励约束机制。应在标准体系建设、经济政策考核制度等方面做更多探讨,实现一体推进的激励约束机制。构建污染物和温室气体协同的环境影响评价制度体系。

监管协同,是全面提升管理效能。在统计体系、监测体系、考核体系以及企业执法监管等方面一体推进,提升综合管理效能。

一体实施:多维度多层次开展模式创新

对于如何推进减污降碳这项工作,建议从以下几个方面着手:

首先,对减污降碳协同度进行评估,建立一套量化跟踪、评估、反馈减污降碳效果的指标体系。通过这套指标体系,实现不同城市、不同领域之间的横向排名比较;实现同一城市、同一领域时间维度的纵向比较分析;发现重点区域的薄弱环节,为持续完善相关工作提供决策指引。

其次,从不同的维度开展创新行动模式。一是从城市尺度上统筹多要素的生态环境和“双碳”目标,提出空间管控格局、源头防控、协同治理、资源节约、生态建设扩容等具体行动,支撑减污降碳;二是在园区层面开展创新行动,立足园区的特点,从能源流、物质流、信息流等方面建立园区的实施体系,促进整个产业园区减污降碳、协同增效;三是在企业层面实现多种污染物与温室气体协同减排的先进技术,探索打造“双近零”排放标杆企业。

最后,强化基础能力建设,建立减污降碳的智慧管理平台,实现更有效的减污降碳管理。通过构建一致源分类体系、建立融合清单,全面、科学刻画大气污染物和温室气体排放特征,有力支撑协同治理。

(本报记者 李丽旻/整理)

## 天合光能股份有限公司董事长、 中国碳中和 50 人论坛成员 高纪凡： 技术创新 助力国家“双碳”战略



中国落地“双碳”战略是经济社会转型升级的内在要求,是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革。众所周知,人类活动和大量化石能源使用带来了严重的环境问题和气候问题,如果不及时采取行动将带来灾害性后果。为应对气候变化、保护地球家园,全球主要国家在《巴黎协定》框架下达成了广泛共识。碳达峰碳中和已经是全球潮流,是世界各国共同努力的目标,每一位地球公民都责无旁贷。

中国向世界庄严承诺,提出“双碳”战略和时间表,体现出大国责任与担当。碳达峰碳中和不仅是气候问题,更是发展问题,将全面重塑我国经济结构、能源结构、生产方式和生活方式。预计到 2035 年,我国将率先建成清洁低碳、安全高效的电力能源体系,可再生能源大幅替代化石能源,成为主体能源,新型电力系统建设取得实质性成效。在这场系统变革中,绿色低碳技术将成为能源转型和高质量发展的关键。

天合光能秉承用太阳能造福全人类的使命,坚持科技创新,致力于创建美好零碳新世界。2020 年 6 月 10 日,天合光能登陆上海证交所科创板,成为首家涵盖光伏产品、光伏系统以及智慧能源的科创板上市光伏企业。截至今年 4 月,天合光能光伏组件全球累计出货量已超 100 吉瓦,安装在五大洲、100 多个国家和地区,每年生产清洁电力 1350 亿度电,每年可减少二氧化碳排放约 1.35 亿吨,节约标准煤约 5454 万吨,相当于 4.4 个三峡水电站的装机量,约等于在全球种了 72.9 亿棵树。

在科技创新方面,天合光能不断进取。

公司光伏电池转化效率和组件输出功率先后 23 次创造和刷新世界纪录,并荣获了中国光伏技术领域首个工业大奖,首个国家技术发明奖。同时,天合光能不断推动光伏产业进步,不断探索产业发展的更远边界,引领行业步入“600W+”时代,大幅提高光伏系统效率,降低发电成本。目前,以天合光能为代表的中国光伏行业已实现了“光伏制造业世界第一”“中国光伏发电装机容量世界第一”“中国光伏发电量世界第一”三个“世界第一”。

能源结构调整、零碳体系建设不可能一蹴而就,实现碳达峰碳中和需要坚持不懈地努力,新能源产业亟待加快发展,使其早日承担起“主力军”和“顶梁柱”的作用。建议做好以下四方面工作:

第一,大力发展光伏。过去 20 年,得益于技术迅速发展,光伏发电成本降到了原来的 1/20。未来,光伏度电成本还将继续下降。这是科技进步带来的改变,建议将光伏技术创新纳入国家重大创新体系。

第二,大力发展储能。随着可再生能源发电规模持续扩大,其间歇性特征给原有的电网体系带来了巨大挑战。要构建以新能源为主体的新型电力系统,必须加速发展储能,尤其是新型储能系统。应积极汇聚各方力量,不断提升储能安全性和可靠性,保障新型储能发电侧、电网侧、用户侧都能够安装使用。建议加快成立国家级储能行业组织来协同规范。

第三,加快发展特高压。太阳能资源大部分都在戈壁、荒漠、沙漠等地,只有用特高压才能把西部的太阳能电力送到东部、送到城市、送到工业园区。用特高压输送横跨几千公里的清洁能源成本很低,对增加清洁能源消纳、提高清洁能源占比有重要意义。

第四,推动能源数字化。数字化时代迎面而来,可以把太阳能、新型储能、充换电、新型用能等能源技术与互联网、大数据等智能技术相结合,构建智能化体系。

光伏发电、储能、特高压、能源数字化是构建新型电力系统和加快落地“双碳”战略的关键,天合光能正在这些方面大力布局,积极践行国家“双碳”战略,以实际行动为碳中和贡献力量。

(本报记者 李丽旻/整理)