

与会专家对能源转型的迫切性形成共识，确立了加强合作、携手共进的原则。中国作为全球能源绿色低碳转型的引领者，得到了各方高度评价。

能源转型的近景与远景

——2022 能源电力转型国际论坛成果综述

文 / 本刊记者 王伟

对当下的能源发展而言，保障低碳转型与安全供给本已两难，再叠加经济性考量，这个三难抉择通常被称为“能源三角”。

直面这一貌似不可能完成的任务，该如何破局？一个集众智、汇众力的国际交流平台，正在凝聚全球能源行业的思想，不断激发创新主体活力。在2022年12月9日举行的2022能源电力转型国际论坛上，来自世界各国的专家们通过脑力激荡汇聚共识、厘清规律、分享经验，为世界能源电力提供转型发展的智慧与方案。作为全球能源绿色低碳转型引领者的中国，不仅具有转型的雄心和魄力，而且深谙平衡“能源三角”的道、法、

术，得到了各方高度评价。

明向：大道至上，安全为要

从能源低碳转型与能源安全平行高端论坛到主论坛，各国专家都对能源转型的迫切性形成了高度共识：应对全球气候变化是最大的压力。2022年6月，全球平均气温创下了43年来的最高纪录。据《卫报》报道，英国气象局表示，2023年的全球平均气温将比前工业化时代高出约1.2摄氏度，或成为有记录以来最热的一年。这也将是全球平均气温连续第10年比前工业化时代至少高出1摄氏度。

人类必须行动起来，能源低碳转型已迫在眉睫。

国际可再生能源署总干事卡梅拉指出，人类用了200年的时间打造了现代能源基础设施，但是没有第二个200年来打造基于可再生能源的能源体系，必须要团结合作采取行动，才能实现亟需的能源转型。

欧洲电力行业联盟秘书长鲁比表示，当前能源转型的条件已经成熟，各国应着眼于新能源技术、新能源汽车等重点领域，持续加强交流合作，相互借鉴实践经验，为应对气候变化、保护自然环境、促进经济繁荣作出积极贡献。

中国正在迅速推进能源绿色低碳转型。中国工程院的研究显示，到2060年，中国煤炭消费占比将降



“全球能源转型需要各国在基础设施投资、能源技术创新等方面加强合作、携手共进。”

>> 2022能源电力转型国际论坛12月9日以线下和线上结合方式在北京举行。 李逸飞 / 摄

至11%左右，可再生能源消费占比将提升至39%以上，电气化水平将达到60%。

转型的同时，能源安全形势并不乐观。从全球来看，2022年的能源供应趋紧让化石能源消费出现再度增长的苗头。国际能源署（IEA）日前发布的年度报告《煤炭2022》显示，全球煤炭的总体需求将增长1.2%，创纪录地超过80亿吨。

一个客观事实是，尽管新能源的发展速度非常快，但其对传统能源的替代情况并没有发生实质性改变。从

数据来看，目前全球化石能源的消费占比依然超过80%，非化石能源消费占比仅为20%左右。

国家电网有限公司董事长辛保安表示，推动绿色发展、推进能源革命，是共创美好能源未来的必由之路，应把握好五项原则：一是坚持以清洁低碳为方向，二是坚持以能源保供为基础，三是坚持以电力为中心，四是坚持以能源创新为动力，五是坚持以节能提效为重点。

在转型路上，统筹好化石能源和新型能源的关系至关重要。国家能源

局总工程师向海平认为，全球能源转型趋势不可逆转，但不能忽视能源安全，不能单谈转型降碳。中国的经验是，坚持统筹安全和转型、长远和短期，科学把握降碳节奏，实现安全降碳，确保如期实现“双碳”目标。

该如何看待未来能源安全形势？中国宏观经济研究院能源研究所副所长张有生表示，未来15~20年，能源转型、安全保障形势会更加严峻，压力更大、处置更难。

中国石油集团国家高端智库研究中心专职副主任、学术委员会秘书长吕建中认为，传统的能源安全主要强调资源的可获取性、公平可及、可持续性，现在已经扩展至新能源发展过程中因为自身特征带来的生产性、技术性的安全，以及关键性金属矿物资源对外依存度问题。在能源转型过程中，尽管能源安全保障要历经“九九八十一难”，但传统能源企业应该坚守的理念是：既要保证供应不中断、发挥压舱石和保障的作用，又要为新能源发展赢得时间。

国家电网有限公司副总工程师兼国网能源研究院执行董事（院长）欧阳昌裕表示，新型电力系统在构建新型能源体系中处于核心地位。电力行业绿色低碳转型需要合理把握碳减排节奏，以安全经济方式推动电力市场转型；需要统筹减排与安全保供的关系，统筹减排与成本的关系，采用先慢后快的节奏，安排碳达峰到碳中和的减排路径。

定本：破立之法，以合制胜

不破不立，破立之法更考验各方智慧。吕建中认为，在能源转型过程中，先破后立模式最容易促进转型，也最容易导致供应中断；先立后破模式的安全性比较好，但是需要重视转型的经济性问题——绿色低碳的成本非常高，决策者需要算好经济账。

在国家电力投资集团有限公司战略规划部主任何勇健看来，低碳和零碳都是能源领域的“奢侈品”，全社会要支付更高的成本。

国网能源研究院的数据显示，新能源度电系统成本2025年将达到2020年的2.4倍，2030年将达到2020年的4.5倍。欧阳昌裕认为，需要高度重视电力治理能力提升，应以市场手段为主实现新能源系统成本的科学疏导，发挥有为政府和有效市场作用，健全完善制度政策体系，有必要按照专业化、科学化、结构化的工作主线，加快培育具有中国特色的新型电力系统软科学软技术体系。

博众智合能源转型论坛中国区总裁涂建军认为，能源转型路线没有绝对的先立后破，也没有绝对的先破后立，如何选择与各个经济体所处的发展阶段和具体国情有关。在他看来，危机在短期内虽然是个挑战，但是中长期来看会成为能源转型的机遇。

中国电力企业联合会专家委员会副主任委员、国家应对气候变化专家委员会委员王志轩告诉《能源评

“能源转型路线没有绝对的先立后破，也没有绝对的先破后立，如何选择与各个经济体所处的发展阶段和具体国情有关。”

论》：“在今天的会议上，很多专家都谈到了影响能源安全的风险因素，但也表示要处理好长远目标和短期目标的关系，不能因为当前的能源安全问题而影响气候变化长远目标的实现，要注意协调好能源目标、气候目标和经济性三者之间的关系。”

涂建军对《能源评论》表示，能源危机是阶段性的事件，我们不应混淆中长期的能源安全战略和短期的能源危机应急措施。在当前多重危机叠加的节点，其实不宜过度拔高能源安全的重要性，不要动辄就强调能源安全是一切政策讨论的前提条件，要谨防产生过犹不及的负面效应。“寒冷的冬夜，人们睡觉时遇到火灾，肯定要不顾一切保命，但逃离时穿衣服、带手机也关乎后续救援，不容忽视”，这一轮能源危机过去之后，国际社会将检视哪些国家在逆清洁能源转型潮流而动，大幅度提高碳排放。

尽管各国能源转型的路径不同，但相同的愿景必然可以凝聚各方共识形成合力，不断深化能源合作。

卡梅拉强调，全球能源转型需要各国在基础设施投资、能源技术创新等方面加强合作、携手共进。

巴西驻华大使高望对绿色发展合作的前景充满信心。他表示，中国国家电网公司在巴西投资建设的±800千伏美丽山特高压直流输电工程等项目取得了良好的合作成效，欢迎包括中国国家电网公司在内的能源电力企业进一步加大在巴西投资的力度，助力

能源清洁低碳转型。

推动能源转型、保障能源安全无疑是一项长期复杂的系统工程，以道御术、各展所能就成为关键。这不仅需要有政府大力推动，更需要企业、社会组织以及公众联手行动。

据欧洲联盟驻华代表团能源气候行动参赞傅维恩介绍，欧盟正在实施的绿色新政主要包括如下举措：首先是天然气供应地的多元化，其次是大力发展可再生能源（从2026年开始所有新建的建筑物都要安装屋顶太阳能系统），最后是推动节能（2030年能源效率要比2020年提高13%）。

向海平表示，要把握好落实好能源安全和绿色低碳转型发展的有关任务。对中国能源行业而言，当前和今后一个时期，一是要把保障能源安全放在首位，充分发挥煤炭、煤电兜底保障作用，加强煤炭清洁高效利用，加大油气资源勘探开发、增储上产力度；二是大力发展非化石能源，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏建设，积极推进分布式新能源加快发展，统筹水电开发和生态保护，积极安全有序发展核电；三是着力提升能源产业链供应链的韧性和安全水平，加强能源领域关键核心技术攻关，推进能源产供储销体系建设，强化能源基础设施安全保障体系建设，完善风险监测预警体系。

葡萄牙是世界上最早淘汰燃煤电厂的国家之一。葡萄牙国家能源网公司长期以来致力于增加风电、太阳能

发电、水电等可再生能源发电装机容量。支撑其绿色低碳转型的底气就是其与西班牙等国的跨境联网项目。

全球能源互联网发展合作组织驻会副主席刘泽洪认为，推动能源转型的根本途径是打造新型能源体系，关键是要加快建设能源互联网，核心是构建新型电力系统。中国推进能源互联网建设应把握以下发展重点：一是构建多能互补、跨区协同的送端系统，二是构建坚强可靠灵活智能的送端电网，三是构建全国互联、配置高效的特高压网络。

企业对此显然更有共鸣，而且正在发挥积极作用。

西门子能源总裁兼首席执行官克里斯蒂安·布鲁赫表示，国际合作越强大越深入，就越能更快实现能源转型目标，只有通过具有针对性的国际合作伙伴关系才能实现脱碳化。

据统计，1965年至今全球发生了191次大面积停电事故，其中88次都与异常天气密切相关。与会专家指出，伴随新能源的快速发展，电力、气象融合技术将成为保障电力安全供应的关键技术，各国要通力合作、着力推进对能源电力气象预测技术的研究。

吕建中认为：“能源转型不只是能源行业的事，需要经济社会各方共同协助才能有效实现。”首先，能源是一种生产要素，调整能源结构，需要同步出台调整产业结构、区域布局等举措，才能保证发展的可持续性。其次，能源本身也是个产业，能源生

产、配套服务、延伸产业实现就地产业化、区域产业化将是下一步推动能源转型必要的配套措施，“否则，就技术谈技术也是死路一条”。

引领：中国智慧，电网创新

与会者认为，全球能源转型往往伴随着人类生产力水平的大幅度攀升以及大国的兴衰。本轮能源转型进程中深度电气化潮流势不可挡，中国已成为全球能源绿色低碳转型的重要推动力量。

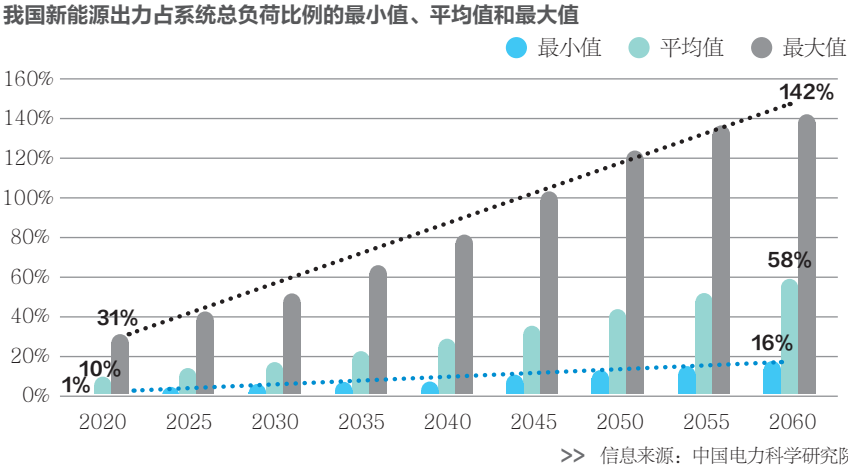
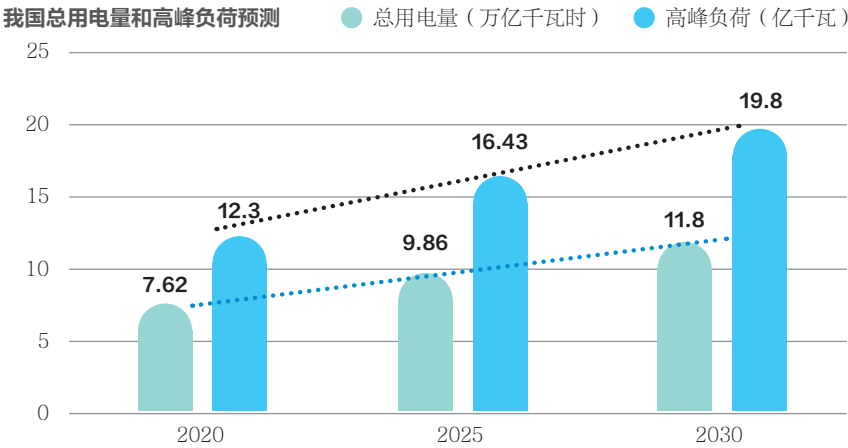
联合国特别代表奥贡迪指出，中国迅速扩大可再生能源规模，通过安全和有弹性的电力系统推进清洁能源转型，为世界各国提供了经验范本。

国家能源局局长章建华表示，具有中国特色的能源转型之路取得了历史性的成就。2021年非化石能源消费比重达到16.6%，近十年年均提高7个百分点，全球贡献率超过了44%。产业现代化水平大幅度提升，水电、风电、光伏、核电、特高压等制造能力全球领先。

亚洲基础设施投资银行副行长艾德明认为，中国已处在全球能源转型的前沿，也是全球清洁能源价值链中的重要环节，中国企业在清洁能源开发投资上发挥了引领作用。

中国能源行业已经行动起来，贯彻落实能源转型战略，勇于承担历史责任。中国国家电网公司致力于服务“双碳”目标目标，大力推动能源清洁低碳转型，发布实施了公司碳达峰

“全球能源转型往往伴随着人类生产力水平的大幅度攀升以及大国的兴衰。”



新，打造能源转型动力引擎。建成了具有网络特性的±500千伏张北柔性直流输电工程，每年输送清洁能源1.4亿千瓦时，助力北京冬奥会全部场馆实现全绿电供应。四是引导用户节能提效，推动形成绿色低碳生产生活方式。落实全面节约战略，聚焦工业、交通、建筑和居民生活等重点领域，不断提高终端能源消费电气化清洁化水平。大力开展节能提效专项行动，积极为用户提供用能诊断、节能咨询等增值服务，在促进节能降耗的同时满足用户多元化用能需求。

国家电网公司的创新实践得到了多方肯定。世界经济论坛创始人兼执行主席施瓦布指出，中国国家电网公司大力推进技术创新，积极服务新能源发展，打造了全球最大的新能源云平台，发挥了引领作用，积累了宝贵经验。卡梅拉认为，国家电网公司始终走在全球能源清洁低碳发展的前沿，为各国同行注入了信心。世界能源理事会秘书长威尔金森在闭幕致辞中表示，中国在推动能源转型中具有强大的领导力，中国国家电网公司发挥着重要的示范带动作用，值得各国学习借鉴。

行者常至，为者常成。通过论坛的深入研讨，清洁低碳发展的“路线图”思路已清；在世界各国能源电力行业的持续努力下，绿色转型的“工具箱”日益丰富。我们有理由相信，能源低碳转型的近景可期、远景美好。■

碳中和行动方案，出台了一系列务实举措，推动电网向能源互联网升级，努力争当能源清洁低碳转型的推动者、先行者、引领者。一是创新电网发展方式，推进新型能源体系建设。建成31项世界上最先进的特高压输电工程、全球最大的新能源云平台，累计接入新能源场站超过330万座。二是提升系统调节能力，积极服务新能源发展。累计并网风光新能源装机容量超过600吉瓦，规模超过全球装机总量的三分之一。三是大力推进技术创