

电力系统向多元智能实时平衡转变——

## 电气设备制造创新支撑作用日益凸显

■本报记者 苏南

## 核心阅读

电网升级改造对新型电力系统建设至关重要。在从传统电网向智能电网转型的过程中，智能调度自动化、分布式能源接入、需求侧响应等面临更高要求，需要更多设备制造商参与并不断创新探索。

近日召开的第三十一届中国国际电力设备及技术展览会精彩纷呈，多项助力新型电力系统建设的创新升级成果亮相。其中既有覆盖“源网荷储”全场景的解决方案与产品，也有携手生态圈伙伴共研、共创的最新实践。

当前，新型电力系统建设已成为我国能源转型的关键战略目标。在这一进程中，电网升级改造至关重要。但据《中国能源报》记者了解，电网升级之路存在诸多专业挑战和实际操作的难度。在从传统电网向智能电网转型的过程中，智能调度自动化、分布式能源接入、需求侧响应等面临更高要求，需要更多设备制造商参与并不断创新探索。

在业内看来，新型电力系统构建对电

气设备企业提出安全、经济、智能、低碳等多维挑战，覆盖全方位、全流程的创新型解决方案将在“源网荷储”互动与协同发展中发挥重要作用，助力高效建设新型电力系统。

## “源网荷储”多元智能互动是方向

新型电力系统建设目标实现充满挑战。在电源侧，“风光”等新能源展现出显著的不确定性和较低的出力可控性；在负荷侧，电力用户正从单纯的电能消费者，转变为集消费与生产于一体的产消者；在电网侧，调控运行模式正从传统的“源随荷动”平衡方式，转向“源网荷储”多元智能互动的实时平衡模式，这不仅预示着电网整体结构发生变革，也将显著增加电网管理与运行的复杂性和难度。

中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎接受《中国能源报》记者采访时表示，传统的电力系统由“源随荷动”转向“源荷互动”，是电力系统发展的必然趋势，这种转变是实现特定时间段内高效利用绿色能源的关键，而非一味坚持原有的用电模式。但值得注意的是，“源网荷储”等项目的成本优势目前尚未充分显现。“这表明为促进此类项目的广泛普及与深入发展，还需在成本控制与效率提升上付出更多努力，以推动电力系统

更加经济高效。”

据了解，在新型电力系统构建过程中，间歇性能源的集成、电网的灵活性、电力电子设备的应用、信息通信技术的融合、跨学科技术的整合等，均需要政府、电网企业、设备企业、研究机构和高校等多方合作，并加大研发投入，推动技术创新。以大量电力电子设备为例，在提高电能转换效率和电网调控能力的同时，也带来设备可靠性和电网稳定性的新挑战。

“技术层面的难题是必须攻克的关键。”彭澎说，目前“风光”发电的波动性问题是制约其发展的主要障碍，主要依靠电化学储能来解决。“但近期电化学储能领域接连发生的爆炸事故，以及成本等问题的凸显，表明技术亟需创新和改进。”

## 电力与算力、数力、智力深度融合

目前的“源网荷储”多元智能互动模式对电力设备技术提出更严苛的要求，即电力设备必须具备更高的智能水平，能够实时监测并对“源网荷储”各层面的变化做出响应，而这需要电力技术向“全过程数字化”转变，即电力系统的运行与信息技术、数据分析和人工智能等现代技术紧密结合，提高电力系统的效率、可靠性和智能化水平。

“在构建新型电力系统过程中，特别

需要加强信息化管理力度。传统电网在电表之后对用户的用电细节了解有限，仅能统计到总用电量，而无法深入洞察用户的用电行为。”彭澎表示，相比之下，新型电力系统则要求对用户的用电习惯有更深入的了解和管理，以便实现电力供应与需求响应的高效性和灵活性。“因此，提升系统的信息化管理水平至关重要，这不仅有助于增进用户对新型电力系统的信任和接受度，也起到优化电力资源配置的作用。”

国网能源研究院高级研究员王旭斌也对《中国能源报》记者表示，为实现新型电力系统的高标准建设，需要在更广泛的范围内实现精准衔接、有序互通和高效协同，加快构建一个循环畅通、自主可控、创新引领的现代产业链。

“有序互通，就是要建立和完善产业链上下游的信息共享和协同工作机制，实现资源的有序流动和高效配置。高效协同，需要推动产业链各主体之间的深度合作，通过技术创新和业务模式创新，提高整体产业链的运行效率。”王旭斌指出，电力与算力、数力、智力的深度融合，能有效优化电力系统的能量流、业务流和价值流。

## 设备商深度参与新型电力系统构建

伴随新型电力系统加速构建，设备制

造商的作用日益凸显。业内普遍认为，从产品设计、制造、安装、运营到维护和升级，设备制造商应当提供全方位服务，确保产品和解决方案的长期稳定运行。

“新型电力系统是信息网络与物理网络的高度融合，形成一个紧密的信息物理系统。在这个系统中，智能终端所需采集的数据变得更多样化和小型化，数据总量也在急剧增加。”华南理工大学电力经济与电力市场研究所所长陈皓勇告诉《中国能源报》记者，“得益于智能传感技术、电力物联网技术以及广域测量系统的发展，我们能收集到反映这一大规模、复杂且高维电力系统实时动态的庞大数据集。虽然状态监测可以通过传感器网络实现，但每个传感节点的能力受限，因此需要在监测区域广泛部署传感节点，并通过信息技术来整合数据。”

在能源体系重构过程中，搭载创新技术的智能中低压产品和解决方案，以及创新型电力生态的打造，均扮演着关键角色。王旭斌认为，构建新型电力系统现代产业链，加快培育电力新质生产力，应以产业链为核心布局创新链，聚焦重大工程建设、战略性新兴产业和未来产业发展的关键技术。“通过加大创新资源投入，增强创新成果供给，提升产业创新发展的技术支持力度，从而提高产业链的韧性和安全水平。”

## 甘肃张掖：“绿电长廊”风光美



## 图片新闻

近年来，甘肃省张掖市积极推进“西电东送”输电工程建设，促进绿电产业高质量发展，着力加快±800千伏哈密—重庆特高压直流输电线路等重点电网工程建设，为当地和东西部经济社会发展提供有力保障。图为12月7日，张掖市甘州区合黎山区，多条“西电东送”特高压输电网穿越山川草原，与丹霞地貌交相辉映，构成一幅幅壮美画卷。

杨永伟/摄

## 新能源汽车销量占比首超四成

本报讯 中国汽车工业协会12月11日透露，今年1—11月，我国新能源汽车产销量同比增长超过三成，新能源汽车销量首次超过汽车总销量的40%。

最新数据显示，今年前11个月，我国新能源汽车产销量分别完成1134.5万辆和1126.2万辆，同比分别增长34.6%和35.6%，新能源汽车销量达到汽车总销量的40.3%。

中国汽车工业协会副秘书长陈士华称，11月，新能源汽车继续较快增长，月度产销均超过150万辆，1—11月累计销量对整体销量的增长起到较强支撑作用。

中国汽车工业协会表示，11月，我国汽车市场热度延续，以旧换新政策效果继续显现，购车需求持续释放。伴随政策累积效应不断显现，各地及企业促销活动持续发力，预计12月汽车市场将会持续向好，汽车产销量全年将继续保持在3000万辆以上规模。

除了新能源汽车销量的历史性突破，中国汽车工业协会同时表示，我国出台的以旧换新政策，极大促进了新能源乘用车消费增长，从今年6月开始，新能源乘用车国内销量占比连续6个月超过50%。

专家表示，我国出台的以旧换新政策以来，对汽车市场消费起到了明显的刺激作用，各地加快政策落地并叠加出台置换更新政策，政策拉动效果明显。尤其是9月下旬以来消费市场活力进一步增强。

专家还指出，从全行业来看，目前我国动力电池研发和产业化应用全球领先，与新能源汽车有关的技术全球领先。不仅如此，截至目前，我国已经建成世界上数量最多、辐射面最广、服务车辆最全的充电基础设施体系，这同样是支撑中国新能源汽车产业快速发展的一大优势。

汽车产业的稳定发展，不仅对传统产业起到了拉动作用，同时随着电动化、智能化、网联化的加速转型，也在持续推动交通、能源、信息通信等多产业联动发展，不断为中国经济增长注入新动能。（魏爽）

## 绿色“基因”助力中国企业提升国际竞争力

——访中国国际经济交流中心能源与绿色低碳发展研究部部长景春梅

■本报记者 张胜杰

保障能源安全、应对气候变化，是全球面临的共同挑战。在不久前召开的《联合国气候变化框架公约》第二十九次缔约方大会（COP29）上，《巴黎协定》第六条第四款正式获得批准，标志着全球碳市场机制正式建立，全球气候治理进入全新阶段。尤其是，通过新的联合国国际碳市场标准，各国通过碳信用交易实现其气候目标迈出关键一步。

在国际碳市场建设行动力不断加码的背景下，作为中国实施积极应对气候变化国家战略和推动实现“双碳”目标重要核心政策工具的碳市场建设现状如何？未来如何与国际碳市场更好接轨？对此，《中国能源报》记者近日专访了中国国际经济交流中心能源与绿色低碳发展研究部部长景春梅。

## 充分利用碳市场减少碳排放

“经过近十年错综复杂的谈判，近200个国家在COP29开幕首日启动碳交易市场的一系列关键基本规则达成一致。”景春梅介绍，COP29主席称赞这是“一大突破”，使实现联合国支持的高质量碳信用市场交易目标更近一步。

所谓碳信用，主要源自减少或避免温



室气体排放的活动，如植树、保护碳汇或用清洁能源替代污染严重的传统能源等。景春梅介绍：“一个信用额度相当于避免或减少一吨二氧化碳的排放。在COP29通过基本规则后，相关规则就可以制定，包括计算特定项目可以获得多少碳信用额度等。”

值得注意的是，自2023年以来，我国绿证核发数量增长迅速。截至今年10月，全国绿证累计核发量超过35亿个，同比增长23倍，其中可交易绿证近23亿个。

“在核安全覆盖和各项政策的有效支撑下，越来越多的企业参与到绿证交易中，

绿证市场活力得到充分激发，绿证交易规模增长迅速，在促进省间互济、统筹区域协调发展中起到了关键作用。”景春梅说，仅今年前三季度，共有4.4万余家用能企业参与绿证交易，同比增长3倍，累计交易量超过2.53亿个。

## 政策和制度护航减碳目标

“作为世界能源绿色低碳转型和应对气候变化的重要推动者，我国通过出台各种政策，走出了一条符合国情、顺应全球发展大势、适应时代要求的能源转型之路。”景春梅说，特别是不久前我国出台《能源法》，宣示了能源战略和政策导向，进一步指明能源领域的转型发展方向与路径，明确了各类主体权利、义务。

近几年，极端天气气候事件频发，给人类的生产和生活带来巨大影响。景春梅表示，人类活动导致大气中二氧化碳、甲烷等温室气体持续增加，是导致极端天气频发的根本原因，其中能源活动是全部碳排放量的“主力”。

《能源法》明确提出，“促进经济社会绿色低碳转型和可持续发展，积极稳妥推进碳达峰碳中和”“建立能源消耗总量和强度双控向碳排放总量和强度双控全

面转型新机制，加快构建碳排放总量和强度双控制度体系”，均表明我国将坚定不移通过引导能源活动大力减碳，以此实现“双碳”目标的承诺。

事实上，自2021年7月全国碳市场启动以来，我国发电行业已完成两个履约周期的配额交易与清缴工作，纳入重点排放单位2257家，年覆盖二氧化碳排放量约51亿吨，占全国二氧化碳排放量的40%以上，成为全球覆盖温室气体排放量最大的市场。

对此，景春梅表示，通过全国碳市场激励企业采用自主减排、交易盈余配额、主动购买碳信用（CCER 减排量、绿电绿证）等多种途径实现年度履约，达到了在降低全社会减排成本的同时，带动碳减排资源和绿色低碳产业实现跨地域、跨行业自由配置和流动的目的。

## 持续加强与国际组织对话及合作

国际能源署数据显示，2023年中国可再生能源新增的装机规模超过世界其他地区的总和，成为推动全球可再生能源产业发展最大的贡献者。

对此，景春梅表示：“我国是全球能源转型的推动者、贡献者。蓬勃发展的新能源产业不仅丰富了全球供给，而且推动降

低了全球能源转型成本，为全球绿色转型和应对气候变化作出重要贡献。”

数据显示，十年来，我国可再生能源年度新增装机在全球的占比均在40%以上。全球非化石能源消费占比从13.6%提高到18.5%，其中我国贡献率为45.2%。尤其是我国依托持续的技术创新、完整的产业链供应链体系、充分的市场竞争、超大规模市场，实现新能源产业快速发展，也推动全球风电和光伏发电成本大幅下降，为全球能源转型贡献了“中国力量”。

谈及未来，景春梅建议，希望未来我国企业牢固树立绿色发展理念，持续加强政策对话及国际合作，大力推动我国绿证与国际组织、有关国家绿色消费、碳减排体系衔接，培育具有国际影响力的绿色电力消费认证机构和自愿组织，积极推动产品碳足迹规则与国际对接及标准互认，以及绿证核发、计量、交易等国际标准制定，为企业使用绿证证明绿色电力消费、降低间接碳排放等提供保障，从而增强企业的国际竞争力。

“相信随着政策进一步出台和落实，将对我国更好统筹能源发展和安全，推动我国能源高质量发展和加快能源绿色低碳转型、推进‘双碳’目标实现和能源国际合作都将产生重大而深远的影响。”景春梅说。