

今年前10个月新增规模占比达52.9%，未来商业模式将更灵活多样

分布式光伏发展势头猛后劲足

■本报记者 董梓童

分布式光伏已成为光伏发电的重要发展方向。中国光伏行业协会发布的最新数据显示，今年前10个月，我国光伏发电新增装机规模为181.3吉瓦，同比增长27.27%，保持高位装机态势。其中，分布式光伏贡献突出，总装机规模达96吉瓦，占比达52.97%。

自国家能源局提出坚持集中式和分布式开发并举发展目标以来，我国光伏产业集中式、分布式呈现齐头并进发展势头。截至今年9月，全国光伏发电装机总规模达770吉瓦，其中分布式光伏发电装机340吉瓦，占比约44%，成为光伏产业的中坚力量。

■ 中东部及南方省份需求高涨

国家能源局数据显示，分布式光伏发展方面，江苏、浙江发展提速，安徽、广东投资快速增长。另据中国光伏行业协会消息，工商业光伏装机成为今年分布式光伏新增装机规模的重要力量，其中中东部及南方省份发展亮眼，江苏、浙江、广东、山东、河南位列工商业光伏装机规模前五，分别实现装机7.1吉瓦、6.8吉瓦、6.4吉瓦、5.4吉瓦和4.5吉瓦。

在中国光伏行业协会名誉理事长王勃华看来，工商业光伏产业发展与地方经济发展水平和消纳能力密切相关。经济发展水平和消纳水平较高的地区对工商业光伏的需求更大。“工商业对电力需求大，减排压力也更突出，工商业分布式光伏市场发展潜力巨大。”

天合富家能源股份有限公司数字能源总监严路表示，工业企业能源消费量占全国能源消费总量的70%左右，是能源消费大户，园区工业总产值占全国50%以上，碳排放占全国31%。“工业园区要走



低碳化路线，就要实现能源系统清洁化，综合考虑园区内的冷热电等多种能源供需关系，充分利用太阳能资源，建设清洁高效能源体系。”

同时，户用屋顶光伏也实现快速发展，需求持续释放，新吉瓦级市场不断涌现。王勃华进一步介绍，江苏、安徽户用屋顶光伏发电装机规模分别达6.7吉瓦和3.1吉瓦，山东、山西、河北、辽宁、浙江等省份户用屋顶光伏发电装机

破吉瓦。

福华证券指出，分布式光伏具有就近开发建设、就近就近消纳利用的优点。大力发展分布式光伏是加快构建新型电力系统、建设新型能源体系的重要举措，对于推进能源绿色低碳转型、提高电力供应能力、助力实现“双碳”目标具有重要意义。未来分布式光伏市场仍将保持增长，在政策引导下不断推动有序开发和高质量发展。

■ 技术形态综合化将成新趋势

随着分布式光伏行业发展愈发成熟，分布式光伏市场也迎来新变化。国家发改委等六部门今年10月底发布的《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》提出，全面提升可再生能源供给能力，加快大型基地建设和分布式就近开发利用，推进构网型技术应用，发展绿色燃料、可再生能源制氢和综合供热体系。全面支持农业农村用能清洁化现代化，积极发展分散式风电和分布式光

伏发电，加快农村能源基础设施改造升级，因地制宜推进可再生能源供热代替煤炭散烧。

业内人士认为，未来在建设新型电力系统过程中，要强调公共电网和智能微电网的有机协调，支持以智能微电网为代表的新型经营主体通过聚合分布式发电资源，在促进新能源就近消纳、提高供电可靠性和保障绿色用能需求等方面发挥重要作用。

严路表示，运营管理数字化也是未来分布式光伏产业发展的重要方向。利用数字化手段实现智慧能源管理、碳排放管理，工艺生产智能分析，实现能源生产与消耗的动态监控和管理，提升能源使用效率，实现碳排放披露与管理。

华为技术有限公司工商业光储解决方案总监张成英称，分布式光伏将呈现技术形态的综合化发展趋势，从单一发电逐步转向光储荷一体化智能微电网模式。在未来电力市场大环境下，综合化形态更具有竞争优势。“不仅促使商业模式更加多样化，同时参与主体也将更加灵活多样。除发电企业外，还将囊括虚拟电厂、微电网等新型主体，促进市场化交易，为下游创造更大价值。”

国开证券分析师梁晨在研报中指出，新形势下，分布式光伏智能化、数字化发展有了更高要求，后续电站运营商或自身研发转型，或吸纳数字化企业，将积极向高效能源转型。

王勃华提出，总体看，在分布式光伏发电项目开发方面，未来企业应关注四点：一是按照国家有关规定参与电力市场；二是提升项目信息化、数字化、智能化水平，实现可观、可测、可调、可控；三是通过集中汇流并网可提高电网承载能力；四是转变定位，着力于能源管理服务、改造升级、离网型系统等。

节能与综合能源服务市场化激活空间大

■本报记者 苏南

《中国能源报》记者近日在采访中了解到，“十一五”至“十三五”期间，我国通过市场化节能服务累计实现年节能能力超过3.46亿吨标准煤，合同能源管理投资额累计接近万亿元。尤其在“十三五”期间，节能服务行业的发展不断拓展延伸，业务范围呈现多样化，部分企业完成向综合能源服务的转型升级，成为市场化推进我国用户侧节能降碳的“主力军”。

在业内专家看来，我国节能与综合能源服务的新业态在市场化推广中亦存在体制机制、资金渠道、市场动力等方面的掣肘，需进一步完善和创新政策支撑体系，支持节能与综合能源服务行业的健康快速发展。

市场化节能业务转型 助力需求侧革新

中关村现代能源环境服务产业联盟(EESIA)理事长赵明表示，在实现“双碳”目标的核心路径中，发展可再生能源是根本，提高能效是关键，节能和提高能效仍然是中短期最经济、最可行和可规模化的应对气候变化路径。“近十年来，我国以3.2%的能源消费增速支撑了年均6%的经济增长，能耗强度累计下降1/4以上，节能和提高能效工作对绿色和高质量发展作出了重要贡献。”

“在服务链方面，节能服务已从传统的节能技术改造上游的能源供给服务延伸，同时也拓展到下游的用户能源系统运营运维管理服务。”EESIA副秘书长曹宁告诉《中国能源报》记者，在业务链方面，随着分布式可再生能源开发利用和用户侧储能成本持续降低，其经济效益日益凸显，这些领域也逐渐被纳入节能服务行业的业务范围。

“十三五”至“十四五”时期，随着综合能源服务概念兴起，节能与综合能源服务逐渐合流，形成了集多种能源供给与清洁利用、数字化的系统能效提升等功能于一体的市场化服务模式，旨在为用户提供低碳高效、灵活智能的精细化能源管理服务，成为撬动用户侧能源转型的重要力量。

“双碳”目标与新型电力系统建设 带来新机遇

“双碳”背景下，我国节能政策要求进一步强化，针对各重点用能行业，设定了越来越明确的节能目标，并制定了专项举措和方案。尤其是今年以来，大规模设备更新行动的加速推进，成为释放存量市场的关键举措，显著提振了能效投资的热情。

值得注意的是，节能与综合能源服务行业在发展过程中仍面临不少挑战。首先，相关企业获取外部资金支持难度较大。以中小民营企业为主体的节能与综合能源服务企业因规模和实力限制，一方面难以申请国家层面的政策资金支持，另一方面在金融市场中难免陷入融资难、融资贵的境地。

“目前，地方针对节能降碳的奖励政策有收窄趋势，相应政策往往对支持对象也设定了地域限制，而金融机构对中小企业的信贷需求反应较慢，同时由于对节能和综合能源服务等专业领域缺乏了解，为规避风险，它们更依赖于抵押和担保措施，导致节能企业在融资上长期面临渠道单一、成本较高的难题。”曹宁直言，“大部分中小型节能与综合能源服务企业无法真正获得政策资金和金融资金支持。”

此外，用能单位节能降碳积极性仍有待提高。一方面，节能是用能单位的非刚性需求，因能效约束不足等因素，其缺少节能增效压力，对于节能与提高能效的重视程度不够，导致节能与综合能源服务企业市场拓展难度大，项目开发周期较长，难以支撑业务的快速开展与规模持续壮大；另一方面，经济形势也使用能单位对节能与综合能源服务的需求下降，进一步加大市场拓展难度。

随着新型能源体系与新型电力系统建设提速，能源需求侧的重视程度不断提升，为聚焦终端用能主体、掌握终端用户能源系统资源的节能与综合能源服务企业带来新的发展机遇。

今年7月，国家发改委、国家能源局、国家数据局联合印发《加快构建新型电力系统行动方案(2024—2027年)》，分布式源网荷储一体化的能源系统与需求侧灵活性建设获得高度重视。今年陆续发布的《电力市场监管办法》《关于支持电力领域新型经营主体创新发展的指导意见》等政策指引，更代表着多元主体参与电力市场的基调已确立。

“以数字化技术运营管理用户分布式电源、可调负荷、储能设施等需求侧资源的节能与综合能源服务企业，可以聚合区域资源形成新的参与电力市场的主体，打造新的经济效益增长点，具备聚合商与综合能源服务商双重身份，为用户电力系统提供双向服务。”曹宁表示。

不容忽视的是，新型电力系统建设仍处于前期阶段。在顶层设计上，目前电力市场建设仍在推进，现货市场、辅助服务市场等仍有待完善，需求响应在大部分地区亦没有常态化运行。在业务模式方面，目前隔墙售电仍未破冰，分布式可再生能

源电力交易机制尚未突破，综合能源系统调区域资源实现真正意义的区域能源优化协调运行仍有难度，源网荷储一体化的微电网运营在当前条件下盈利模式也尚不清晰，这些都限制了综合能源服务的商业模式创新与盈利水平。

健全市场化机制 激励行业健康发展

在推进我国节能和降碳事业发展过程中，政策的大力引导和支持是市场化节能工作的核心驱动力。业内人士认为，当前的节能和综合能源服务产业正走向融合发展，各领域之间相互渗透，随着新型电力系统建设加快推进，未来节能和综合能源服务企业有望成为需求侧灵活性建设和参与电力市场化交易的关键主体。

谈及进一步支持行业发展的举措，曹宁表示，市场培育方面，应加强对企业用能的监督管理，综合运用阶梯电价、惩罚性电价、碳配额与碳交易等政策工具倒逼用能单位开展节能降碳技术改造，同时加大节能监察力度，建立常态化工作机制，完善节能监察政策执行的监督和考核机制，为释放节能降碳市场的潜力创造良好条件；在企业扶持方面，可探索出针对节能与综合能源服务企业等市场化节能降碳第三方服务主体的扶持政策，可针对符合国家战略方向与低碳转型需要的绿色低碳项目实行绿色低碳技术装备投资补贴、运行电价优惠政策等，并结合当前的大规模设备更新政策，探索与市场化第三方设备设施投资模式的有效衔接，出台相应鼓励和支持政策，持续吸引市场化资金投入。此外，应健全多层次的节能与综合能源服务行业融资市场体系，支持和鼓励企业通过发行股票、债券、融资券以及中小企业集合票据等渠道融资，破解中小型主体的融资难融资贵问题。

节能与综合能源服务行业作为以市场化手段推动终端用户节能降碳的主体，未来要使其在用户侧的能源转型与灵活性建设中发挥更大作用，有力支撑我国新型电力系统建设，健全完善市场化机制是关键。

“未来应加快推进电力市场化机制建设，继续完善分时电价机制，加强电力现货市场、辅助服务市场建设，进一步探索建立和完善分布式能源市场化交易机制。”曹宁认为，要从管理、运营及调度机制等层面明确公用电网与多元主体投资的配电网、微电网的职责分工、权利范围与义务要求，打通区域能源、微电网投资运营主体的获利渠道，进一步激活企业技术创新与模式创新动力，释放市场活力。

本报讯 记者朱学蕊报道 我国核电装备领域自主研发制造实现又一重大突破。《中国能源报》记者12月16日获悉，我国具有自主知识产权的核电站应急柴油发电机组——“核柴一号”当天在上海正式发布。该发电机组多项核心性能指标、可靠性指标达到国际先进水平，标志着我国首次完全具备核电站应急柴油发电机组自主设计及制造能力。

核电应急柴油发电机组是核电站应急供电系统的“最后一道防线”，其系统功能是在主电源和辅助电源失效时启动，向安全设备提供应急电力，以确保反应堆安全停堆，对保障核安全至关重要。从20年前的整机国外进口，到之后国外专利授权制造，国内一直没有核电应急柴油发电机组自主化机型。因此，突破关键技术，研发具有自主知识产权的核电应急柴油发电机组迫在眉睫。

2021年，中广核工程有限公司牵头启动核电应急柴油发电机组自主化研发，整合数十家上下游供应链企业优势资源开展创新攻关，相继完成18项重大技术改进，解决128项关键技术问题，研发过程中形成26项技术专利，完成1000小时可靠性试验，实现核电应急柴油发电机组“核柴一号”的自主研发。据了解，“核柴一号”具备启动快速可靠、平均无故障时间大于2000小时、平均修复时间小于10小时、集成化和智能化程度高等特点。

国家能源局日前发布的最新数据显示，截至目前，我国在运和核准在建核电机装机约1.13亿千瓦，规模升至世界第一。2025年将核准开工一批条件成熟的沿海核电项目，稳步推进在建核电工程建设。到2025年底，我国在运核电机装机达到6500万千瓦左右。相关统计也显示，近三年我国核准核电机数量分别为10台、10台、11台，以“华龙一号”为代表的自主三代核电批量化建设稳步推进，单台核电机所需应急柴油发电机组为3台，“核柴一号”市场应用空间广阔。

据中广核工程有限公司副总经理乔恩举透露，截至目前，该公司承建的在建核电机组达18台，“核柴一号”将在福建宁德核电二期、广东太平岭核电二期、山东招远核电一期等项目陆续落地应用。



图为我国具有自主知识产权的核电站应急柴油发电机组——“核柴一号”。

我国自主研制核电关键装备问世
应急柴油发电机「核柴一号」多项核心性能指标、可靠性指标达国际先进水平