

配电网护航，园区绿色发展驶入快车道

■本报记者 杨晓冉

以“建设新型能源体系，服务园区绿色发展”为主题的第四届全国地方电网与配电网圆桌论坛，近日在徐州新区增量配电网试点项目所在地江苏连云港成功召开。

该论坛聚焦地方电网与配电网在新型能源体系建设中的定位和作用。多位业内资深人士就如何吸纳更多新能源、提升保供能力，进一步降低用能成本，更好服务地方经济特别是服务园区绿色发展等问题展开了探讨。

支持政策陆续出台

近年来，我国配电网发展相关政策不断完善。

2015年3月15日，《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》(中发〔2015〕9号)发布，提出“鼓励社会资本投资配电业务”“逐步向符合条件的市场主体放开增量配电投资业务，鼓励以混合所有制方式发展配电业务”。增量配电业务改革由此拉开序幕。

2022年3月，国家发展和改革委员会和国家能源局联合发布的《“十四五”现代能源体系规划》也提出加快配电网改造升级，推动智能配电网、主动配电网建设，提高配电网接纳新能源和多元化负荷的承载力和灵活性，促进新能源优先就地就近开发利用的大方向。同年7月，中共中央政治局会议要求，提升能源资源供应保障能力，加大力度规划建设新能源供给消纳体系。

2022年7月，包括北京市鑫诺律师事务所、新疆生产建设兵团电力集团有限责任公司、重庆市配售电行业协会、郑州航空港兴港电力有限公司在内的30家单位向国家发改委、国家能源局联名提交《关于尽快出合理顺输配电价结构的过渡性措施，解决增量配电网发展堵点的建议》，获得“支持和鼓励增量配电网与可再生能源、分

布式电源等协调发展”的明确回复。“可以说，国家层面对配电网发展的支持是明确的，也是持续的。”中国能源汽车传播集团党委书记、董事长、总编辑兼中国能源报总编辑谢戎彬在论坛上表示。

与此同时，地方电网与配电网积极探索实践，多地试点项目蓬勃发展。例如，据国家东中西部合作示范区(连云港徐圩新区)管委会副主任、党工委委员卢忠宝介绍，徐圩新区增量配电业务改革试点项目5年间已建成投运4座220千伏变电站、2个110千伏光伏发电站，配套建设80公里220千伏线路、18.6公里110千伏线路以及159公里10千伏线路，日最大负荷已突破98万千瓦，至今已安全运行1216天，解决了企业生产用电需求。

“目前，新疆生产建设兵团电力集团第七师300万千瓦风电大基地兵地融合示范项目充分应用源网荷储一体化发展模式，形成兵地融合发展的电力标志性工程，依托柔性直流输电工程实现100%清洁能源外送和消纳，将兵团可再生能源消纳占比提升至20%，助力实现‘双碳’目标。”新疆生产建设兵团电力集团有限责任公司董事长李燕青指出。

推进新型能源体系的重要场景

党的二十大报告提出要加快新型能源体系建设，积极稳妥推进碳达峰碳中和。谢戎彬表示，配电网是国民经济和社会发展的重要公共基础设施。建立安全、高效的智能配电网，是构建新型电力系统的关键环节。

“我国是世界上最大的能源生产和消费国。其中，煤炭生产、消费均占全世界的53%；石油生产约占5%，消费约占17%；天然气生产也大约在5%左右，消费占10%左右。”北京大学能源研究院特聘研究员杨富

强在分析我国能源禀赋时指出，当前，我国在油气方面仍依赖进口，带来安全挑战。但我国可再生能源的生产和消费都占到了世界1/3，且发展较为成熟。

杨富强指出，在中国，可再生能源已成为未来能源最大的投资方向。“未来的能源增量主要来自可再生能源。随着新型能源体系的构建和化石能源的逐步退出，低碳化、电力化、分散化、数字化将是配电网所需的重要特征。”

“随着建设投入的不断增加，我国配电网发展成效显著，但用电水平较国际先进水平仍有差距，城乡区域发展不均，供电质量有待改善。目前配电网接入新能源还存在一定限制，一定程度上削弱了配电网消纳新能源的能力。如何破解新能源接入配电网难题并实现配电网稳定运行、促进园区绿色发展，非常值得探讨。”卢忠宝说。

在中国工程院院士余贻鑫看来，我国技术上可开发的可再生能源潜力巨大。与此同时，电力负荷需求增长快，高成本下的低利用率以及保持高度可靠性是配电网面临的挑战。而从保证经济性和可靠性方面看，在目前气候变化及灾害频发背景下，分布式电源提高电网韧性的作用更加明显。“接纳高比例分布式电源是智能配电网最强劲的原动力之一。智能电网能够助力新能源消纳、提升保供能力，且能够通过优化进一步降低用能成本，更好地服务园区绿色发展。”余贻鑫说。

通过各环节助力绿色发展

榆林电力投资公司总经理贾豫指出，在新型电力系统中，电源装机结构、电网功能定位、交易价格机制、系统商业模式出现根本性变化。在电源侧，可再生能源机组成为电量主力机组，化石能源机组成为电力主力机组，由于可再生能源的电源特性，电

网形态必然需要做出适应性改变；在电网侧，随着可再生能源的高比例广泛接入，大电网与有源配电网互联互通、双向能量交换、融合协同发展将成为电力产供消的必然发展趋势和新型电力系统的基本网架形态；在负荷侧，随着可再生能源的高比例接入，网与荷的能量流、信息流、价值流正在从单向潮流演变为双向潮流交换。

可再生能源占比提高后，就需要平滑措施。余贻鑫指出，可再生能源的间歇性使得这些机组不能单独运行。比如，使用风光电源就需要采取功率补偿，或平衡措施。在大电网中传输多变功率是不合理的，其对电网的损耗很大，且受端很难进一步优化。因此，“必须在产生波动的根部就实施平衡措施。同时，现在的配电网都是基于单向潮流设计的，不具备有效集成大量分布式电源的技术潜能，需要能够接纳适应双向潮流的高比例分布式可再生能源的电力交换网络。”

杨富强则建议，新型电力系统要在2035年前做好分布式能源顶层设计，尤其是微电网的顶层设计，2030年后，可以全面推动分布式能源。“微电网可以在东部地区首先实行，此外，农村地区也将成为能源生产和可再生能源的重要基地。”此外，要注重科技研发创新，考虑从可再生能源消纳体制、生物质、电动汽车与电网耦合、储能和氢能等方面寻求解决方案。

针对企业、园区、配电网降碳的方向，株洲新兴电力有限公司副总经理贾义杰表示，能源供应侧减碳将主要由分布式能源实现。“在用能侧，目前一些高耗能企业或者出口企业拥有绿电绿证需求，这个需求以后会越来越广，而且企业普遍存在5%-15%的节能降碳空间，这是未来的深化方向。在交易侧，未来的绿电交易、分布式能源参与电力市场化交易等都可能带来节能降碳效益。”

资讯

我国首次实现轨观测导电环磨屑产生过程和团簇现象

本报讯 由中国空间技术研究院抓总的空间站航天技术试验领域导电环磨屑试验装置自2022年10月31日与航天基础试验机柜一起随空间站梦天实验舱发射入轨后，至今已开展了为期5个多月的导电环磨屑在轨观测试验，成功实现我国首次在轨对导电环磨屑产生过程和团簇现象的观测。

导电环磨屑试验装置由北京控制工程研究所研制，此项目是我国首次开展的探明带电磨屑在真空、微重力以及复杂电磁场环境共同作用下的运动和分布规律的技术试验。导电环磨屑试验装置首批上行4个子样，覆盖了金合金、银合金和铜合金等三种材料以及盘式导电环和柱式导电环两种类型；成型方式上覆盖了叠装式和罐封式。经过5个多月的初期连续试验，试验装置在部分圆柱导电环上成功观测到磨屑的在轨产生过程和团簇现象，试验取得重大进展，对后续改进各类航天器的空间导电环产品设计，保证航天器在轨可靠稳定运行奠定了良好的基础。

后续，航天技术试验领域将组织对在轨观测数据开展进一步分析研究，在此基础上持续优化在轨试验流程，力争观测到更多试验现象，实现轨上试验成果最大化。(载航)

世界首台绿色盾构机成功下线

本报讯 5月9日，由中铁装备自主研发设计制造的世界首台绿色盾构机“中铁1237号”及世界首台大倾角下坡掘进矿用硬岩掘进机“准盾号”在中国中铁旗下中铁工业成功下线。

世界首台绿色盾构机“中铁1237号”开挖直径9.16米，设备长度约135米，总重达1900吨，是业内第一台应用绿色理念的盾构设备。该设备兼具智能控制和低碳环保两大特色，可通过对盾构掘进过程中各系统的自动智能管理，自主达到掘进效率和能源消耗的最佳匹配，实现绿色节能目的；采用节能制造工艺和先进除尘技术，可减少粉尘噪音排放；搭载连续掘进、快速换模等技术，可使掘进效率大幅提升，节能减排效果显著。该设备将出口用于意大利西西里岛高速铁路隧道建设，成为中国高端装备制造服务“一带一路”建设的新亮点、新案例。

世界首台大倾角下坡掘进矿用硬岩掘进机“准盾号”(中铁1285号)开挖直径5.53米，设备长度约82米，将用于淮北矿业集团临涣煤矿巷道项目建设。针对该项目巷道存在过断层软岩破碎带、大角度下坡、泥岩段等施工重难点，研发团队精心设计了刀盘开挖系统、水平支撑推进系统，使设备具备安全、环保、高效、智能等特点，将极大提升施工效率及安全水平，改善工人作业环境。

据悉，截至目前，中国中铁盾构/硬岩掘进机订单总数已经超过1500台，隧道掘进总里程超过4000公里，产品远销30多个国家和地区，产销量连续6年世界第一，“中铁盾构”已经成为我国高端装备制造业的靓丽名片。(喻昭君)

大连石油交易所开辟液体二氧化碳交易新渠道

本报讯 大连石油交易所近日完成全国首单液体二氧化碳线上现货竞价交易。此举改变了以往石油石化产品线下交易的传统模式，为后续我国液体二氧化碳交易开辟了新渠道。

液体二氧化碳是一种宝贵资源，提纯净化后可广泛应用于机械加工、化学合成、石油开采等领域。近年来，我国液体二氧化碳需求量呈逐年上升趋势，此次线上现货交易为后续我国液体二氧化碳交易开辟了新渠道。“辽河油田拥有大量适于二氧化碳驱油及埋存的油藏单元，建立了完整的碳捕集、注入、封存产业链条。我们将以此次交易为起点，依托辽河油田优越的二氧化碳埋存地质条件，积极打造东北地区碳资产、碳排放权交易中心。”大连石油交易所经理苏启龙说。

大连石油交易所隶属于辽河油田，是全国石油系统唯一具有石油石化产品现货线上交易资质的交易平台，具备现货贸易、电子交易、智能储运和信息发布等配套服务功能。近年来，大庆油田、长庆油田、新疆油田、塔里木油田等7家油气田企业在大连石油交易所进行市场化原油、炼焦煤、稳定轻烃、液体二氧化碳等产品销售。截至目前，该所已陆续开展石油石化产品线上交易402场，累计交易量184.8万吨。(辛华)

广西南宁：发展高山风能 实现生态保护



图片新闻

近年来，广西壮族自治区南宁市积极践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念，充分利用丰富的风力资源，大力发展高山风能等绿色经济产业，助力乡村振兴，实现生态保护和经济社会可持续发展。

图为5月6日，在南宁市宾阳县大马岭延伸的山脉上，一座座风力发电机矗立在山脊之上，发电机组与蓝天、白云、远山构成一道亮丽的风景线。

人民图片

源网荷储一体化推广成绩与问题并存

■本报记者 苏南

正在建设中的内蒙古乌兰察布三峡现代能源创新示范园集风、光、储一体化高端装备产业集群，源网荷储技术研发试验基地为一体。目前，其源网荷储技术研发试验基地已完成一期工程的研发楼、储能厂房及多种储能实验室建设。走进多种储能实验室，宛如置身于储能的奥林匹克竞技场，这里不仅有钠离子电池、锂离子电池、新一代全钒液流电池，还有飞轮储能、数字储能系统、压缩空气储能等多种前沿技术。

业内人士认为，乌兰察布三峡源网荷储示范项目(以下简称“三峡源网荷储”)对加速我国新能源发展、探索源网荷储一体化推广起到积极作用，具有良好的示范意义。源网荷储一体化有望成为未来新时代能源发展的主流模式。

产学研用深度融合

中国三峡新能源(集团)股份有限公司副总工程师闫俊义在近日召开的“第三届风光储创新发展论坛”上介绍，三峡源网荷储是全国首个源网荷储项目、国内首个储能配置规模达千兆瓦时的新能源场站，也是全球规模最大的源网荷储一体化示范项目。截至3月底，该项目一期已累计试运行460天，电网友好功能投入运行300天，储能调用240多次。

闫俊义表示，三峡源网荷储一体化运行能够深入挖掘系统灵活性调节能力，推

动源网荷储多能互补及负荷侧大规模灵活资源互动响应。例如，可将功率波动率较常规新能源电站减少一半，改善新能源电站出力特性。在一次调频方面，已实现对电网频率的快速支撑，一次调频调节时间较常规新能源电站缩短1/3，较传统火电缩短1/10。

记者采访了解到，三峡源网荷储项目技术研发实验基地一期已实现产学研用深度融合，形成了可复制、可推广的新能源大基地建设经验。该项目由电力规划设计总院、内蒙古电力集团、华北电力大学及北京四方继保公司等单位组成科研攻关团队，攻克了风光储场站群智慧联合调控关键技术，通过智慧联合集控平台实现对风光储电站场群的调控优化、全景监控与智慧运维。

“目前，三峡源网荷储技术研发实验基地开设了世界首台50兆瓦/100千瓦时数字储能系统、‘制-储-运-加-用’氢能综合示范项目、第二代水系钠离子电池储能示范项目、百万千瓦级大规模新能源接入仿真验证实验。”中国长江三峡集团有限公司科学技术研究院乌兰察布园区储能检测实验室负责人刘延超向《中国能源报》记者介绍，“实验室正在申请相应资质，预计未来将建设成为集科研、检测、认证与咨询服务于一体的世界一流实验室，向国内外提供全方位的储能检测和咨询技术服务。”

形成可推广经验

“目前，三峡能源正在将三峡源网荷储的经验与成果应用于‘沙戈荒’新能源大基地的规划设计与实践，内蒙古库布齐千万千瓦级大基地先导项目已开工，未来将在该项目中进一步验证与迭代源网荷储一体化模式。”闫俊义认为，从实践角度看，实现源网荷储一体化快速高质量发展，一要重视局部资源的优化整合，包括负荷侧调节响应能力以及分布式、煤电、储能等电源侧可调节能力。二要采用一体化模式，形成各种能源统一调度、各种要素友好协同互动。

远景集团高级副总裁田庆军评价道，三峡源网荷储不仅实现了从资源到产业的结合，体现了电源建设过程中端到端的思考，更重要的是，让一体化开发的新能源发展模式有了更长维度的思考，实现了长周期收益和整个电力系统优化。类似的风光储融合一体化必将成为我国新能源发展的重要模式。

“内蒙古正在引领中国的新能源革命，源网荷储一体化建设理念未来将席卷全国。”田庆军进一步表示，“三峡源网荷储的市场化开发模式、与当地产业紧密结合的‘新能源+’商业模式以及新型电力系统建设都走在全国前列，可以说是能源电力行业新模式、新业务、新技术的孵化平台。从叶片、齿轮箱、风机、储能到智能软件、碳管理系统、零碳氢能、零碳产业园……远景集

团各个业务板块在内蒙古均已落地。”

深层次问题逐渐暴露

相关资料显示，目前，我国申报的源网荷储项目数量远超国家规划数量，30个省(区、市)约600个项目参与了第一批源网荷储一体化项目申报。整体看，内蒙古、山东等地有比较成熟的模式，甘肃、青海项目数量较多。

记者采访了解到，随着源网荷储一体化模式的不断探索实践，部分深层次问题也逐渐暴露出来。首先，从项目申报上看，有些项目做得较粗糙，特别是跨省区源网荷储研究普遍深度不足，送受端的协同内容考虑较浅。其次，在实施中，一些矛盾逐渐显现，投资主体、编制单位对一体化项目的内涵思考得不够清晰，很多企业把源网荷储作为拿到新能源指标的一种方式。再次，电网企业对源网荷储一体化模式存在一些顾虑，技术关系、经济性关系等仍需进一步研究。

如何疏解上述问题?电力规划设计总院副总工程师李霄雷建议，一方面，要贯彻系统理念，在项目研究中运用系统思维和底线思维，提升源网荷储一体化模式研究深度；另一方面，要坚持循序渐进原则，建设新型能源体系和新型电力系统不可能一蹴而就，应结合典型场景，逐渐打造一批国家级示范项目，典型工业应用和场景应用。此外，企业要加大科研投入，落实科技兴国理念，尤其是大型企业，应加大源网荷储一体化项目科研投入，力争做全球能源转型引领者。