海上风电、光伏发电商用模式不断创新——

“风光产业”加速智能转型

经济日报·中国经济网记者 吉蕾蕾

透视

“当前，我国新能源产业正在逐渐推进能源生产和消费方式革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系成为我国经济社会转型发展的迫切需要。发展海上风电、光伏发电，对优化能源结构、推动节能减排也有着重要意义，可以实现社会效益与经济效益双赢。同时，“风光产业”要想实现更高质量发展，也必须加速智能化转型，实现信息技术与能源技术深度融合，深刻改变传统能源生产与消费方式——

图为江苏省如东县潮间带风力发电场。 新华社记者 李 响摄

推动能源革命是人类社会生产力发展和文明进步的重要动力，也是实现人类社会永续发展的必然选择。近日，由中国能源研究会指导，盐城市人民政府与远景科技集团共同发起的“2018盐城绿色智慧能源会议”在江苏盐城举办。会上，与会嘉宾纷纷表示，通过智慧能源带动新模式、新技术、新业态，推动互联网、大数据和新能源产业深度融合，推动绿色智慧能源产业发展，是能源生产消费革命的内在要求，也是绿色智慧能源产业发展的必然趋势。

能源产业“风光无限”

在江苏东台沿海一望无际的滩涂上，高高的塔筒顶着3支巨大的白色叶片，“站”在波涛汹涌的海浪之上，阵阵海风吹过，叶片悠然地旋转。风车下，成片的蓝紫色太阳能电池板熠熠生辉。电池板下，数千亩鱼塘里还养殖着数不尽的鱼虾。

“我们的光伏发电项目是全球单体规模最大的滩涂风光电产业基地，属于国家政策鼓励并扶持的并网可再生能源发电项目。”中节能太阳能股份有限公司华东区综合管理中心负责人罗朝中告诉经济日报记者，该项目装机规模为78.8兆瓦，利用滩涂2800亩，渔业养殖1200亩。项目运营以来，创新性地把光电、养殖两个产业巧妙组合，形成了上有光伏发电、下有水产养殖的产业景观。

罗朝中透露，该项目每年平均上网电量约为1亿千瓦时，每年可节约标准煤3.6万吨，减少碳粉尘排放量2.7万吨，减少二氧化硫排放量3000吨，减少二氧化碳排放量10万吨，减少氮氧化物排放量1500吨。

“这是我们推广‘新能源+’商用模式的一个缩影。”盐城市发改委能源处处长丛洪深介绍说，盐城是江苏省海岸线最长、海域面积最广、滩涂湿地最多、海洋资源最丰富、海洋经济增长潜力最大的地区，沿海及近海70米高度风速超过7米/秒，有着超10000兆瓦的可开发“风光资源”，是国家重点建设的八大风电基地之一。“借助‘风电和光伏+’综合利用模式，不仅可以很好地构建国家级新能源产业基地，一些创新的开发利用模式还能不断拉长新能源产业链条。”丛洪深说。

“历经‘从无到有、从少到多，从低到高、从内到外’等发展阶段后，盐城海上风电产业发展风生水起。”盐城市委书记戴源介绍说，目前全市共建成海上风电项目6个，总装机容量111.25万千瓦，核准在建的有5个，总装机容量140万千瓦。预计到今年底，盐城海上风电规模将达到150万千瓦，居全国所有城市首位。到2020年，盐城新能源装机容量达1100万千瓦。其中，风电装机容量750万千瓦，光伏装机容量达320万千瓦。

智能促进绿色发展

“新能源产业要想实现更高质量发展，必须拥有更智慧的大脑。”中国能源研究会理事长吴新雄表示，当前世界能源格局深刻调整，随着物联网、人工智能、大数据等信息技术与能源技术深度融合，智能、智慧、共建、共享的能源新模式新业态必将深刻改变传统的能源生产与消费方式。

国内许多风电巨头“闻风而动”。江苏金风科技有限公司率先迈开了这一步，在江苏实施了首个集风电、光伏、储能、智慧能源管理等技术为一体的智能微电网示范项目。据了解，该项目总容量2.196兆瓦，包含一台2.0兆瓦风机、一台100千瓦风机和一台96千瓦光伏发电机，配有铅碳蓄电池以及金风科技自主研发的能效管理系统。

“智能微电网是分布式能源最有效的技术集成方式，它可以将分布式电源、储能系统、负荷特性有机结合起来，通过能量管理系统增强与电网的互动，也可对用户的用电负荷实时监控，根据用户实时用电负荷情况，通过能效管理系统，指导科学用电，智能自主调节发电设备和输变电设备，从而提升用户电能质量和用电效率。”金风科技相关负责人介绍说，如今该项目年发电量为440万千瓦时，所发电量供应园区企业使用，自用率达95%，为企业平均每年节约电费支出48.52万元。

绿色智慧能源产业发展，不仅企业营利，农民也因此而获增收。家住东台市弶港镇的朱小刚，如今在家做饭用的电都取自于楼顶“微型发电厂”。朱小刚告诉记者，两年前他投资了7.8万元在家楼顶上装了蓝色电池板，装机容量12千瓦，在自给自足的同时，余电上网每月还能赚1300元。

远景集团创始人、CEO张雷认为， 全球正在经历整个能源系统的变革，一个碎片化的能源系统开始加速形成。“碎片化本质就是因为以风电和光伏为代表的可再生能源，正在以前所未有的速度达到高度经济性。”张雷透露，远景能源未来将借助物联网、云计算、大数据、人工智能、智能控制和智能传感等技术，积极构建全球智慧能源蓝图，推动传统能源领域的智慧变革。

转型发展面临挑战

《中国电力发展报告2017》显示，我国非化石能源消费比重已由2015年的12.1%增长至2017年的13.8%。未来3年，全国能源消费总量预计仍将保持增长态势。为突出能源结构转型升级的要求，《电力发展“十三五”规划》也增加了一个关键性原则，即到2020年我国非化石能源消费占一次能源消费比重达到15%左右。对此，国家能源局总工程师韩水表示，《规划》在电源结构优化的过程中优先布局清洁能源，在考虑电力电量平衡的时候，首先平衡水电、风电、光伏和核电。

不可否认，新能源产业发展仍存在诸多短板，遇到了一些难题。一方面，补贴缺口持续扩大，直接影响行业健康有序发展。数据显示，截至2017年底，累计可再生能源发电补贴缺口总计达1127亿元，且呈逐年扩大趋势，目前已超1200亿元。

另一方面，弃风、弃光问题突出，产能过剩存在隐患。尽管通过多方努力，2017年弃光率下降至6%，但个别地方仍十分严重，比如甘肃、新疆弃光率分别达20%和22%。同时，国内光伏发电市场高速增长，光伏制造企业纷纷扩大产能，光伏制造产能过剩、产品和电站建设质量问题也有显现。

“东部是我国能源主要负荷区，东部能源发展也是中国能源转型的关键步骤。”中国工程院原副院长、院士杜祥琬认为，目前中东部的电力能源以自给为主，西电东送为辅，但东部一些诸如上海、杭州之类的大城市，用电仍以外来电为主，其中煤电占比居高不下。这表明，我国可再生能源有很大的发展空间。

杜祥琬解释说，世界电力系统未来将会呈现四个特征，即非化石电力高占比、集中式和分布式结合、多能互补、储能和智能控制相结合。“随着政府相关部门的规划与推进，可再生能源比例提高和煤电占比下降是必然的。”杜祥琬认为，高质量、高比例发展非石化能源是我国乃至全球能源转型的方向，是各国竞相争夺的战略制高点。根据《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》，到2030年，我国非化石能源占比将提高到20%。

可再生能源装机规模3年增长42%——

张家口争当新能源协同发展“排头兵”

本报记者 宋美倩

产业一线

近段时间，河北张家口新能源建设和利用项目亮点频闪：世界上规模最大集风、光、储、输于一体的可再生能源项目在张北投产；全球电压等级最高、输电容量最大的柔性直流工程柔性直流输电通道项目开工建设；中国第一套风电制氢项目进入设备安装调试……这些重大工程或开工建设或建成投产，标志着张家口“国家级可再生能源示范区”建设正在全面推进。

据张家口市发改委主任白晶介绍，截至目前，张家口可再生能源装机规模已达1203万千瓦，相较2015年底的844.5万千瓦增长了42%。装机量占全部电力装机的71%，居全国前列。

张家口地处华北平原与内蒙古高原的连接区域，经过国家能源部门初步测定，域内可开发风能资源储量达4000万千瓦以上，太阳能可开发量超过3000万千瓦，生物质资源年产量200万吨以上，拥有可再生能源开发利用良好基础。

2015年，国务院批复同意《河北省张家口市可再生能源示范区发展规划》，要将示范区建设成为可再生能源电力市场化改革试验区、可再生能源国际先进技术应用引领产业发展先导区、绿色转型发展示范区、京津冀协同发展可再生能源创新区，为我国可再生能源健康快速发展提供可复制、可推广的成功经验。按照上述规划，到2020年张家口示范区可再生能源消费量占终端能源消费总量比例将达30%，到2030年达50%。到2020年，55%的电力消费将来自可再生能源。

示范区通过体制机制创新，建立了由国家发改委、能源局、省政府组成的“三方协调推进机制”，成立了示范区专家咨询委员会，为示范区建设“把脉会诊”；创新建立了“政府+电网+发电企业+用户侧”4方协作机制，制定实施了《冀北电网（张家口）新能源市场化交易规则》，搭建示范区可再生能源电力市场化交易平台，并成功将可再生能源电力纳入电力市场直接交易。目前，已组织完成5个月的交易工作，交易电量1.2亿千瓦时；示范区通过可再生能源建设融资商业模式创新，建立了8只产业股权投资基金，吸引社会资本，推动清洁能源开发应用。此外，世界首个柔性变电站张北阿里巴巴数据港并网，高倍聚光、大容量储能等重大关键技术应用项目也在陆续实施。

截至2017年底，张家口风电装机871.8万千瓦，光伏装机295.4万千瓦，生物质发电装机2.5万千瓦，光热示范项目装机1.5万千瓦。在输电通道工程方面，世界上电压等级最高、输送容量最大的±500千伏多端柔性直流电网工程已开工建设。截至目前，清洁能源取暖工程已完成供暖面积565万平方米；阿里大数据中心首期8万台服务器一期工程已投产，年用电3.2亿千瓦时。已投入运营纯电动公交车1435辆、充电站61个、充电桩2850个；亿华通年产2000台氢燃料电池发动机生产线已投产，成为全国首条自动化氢燃料电池发动机生产线。

在低碳奥运专区方面，低碳奥运专区规划已由中国电力规划设计总院编制完成，2019年将建成全球领先的低碳奥运专区，实现主要能源消费基本全部来自可再生能源。

张家口市委书记回建表示，张家口国家级可再生能源示范区建设是一项新生事物，没有经验可以借鉴。通过最近3年的摸索创新，力求到2020年可再生能源发电装机规模达到2000万千瓦，年发电量达到400亿千瓦时以上，全市将有55%的电力消费来自可再生能源，全部城市公共交通、40%的城镇居民生活用能、50%的商业及公共建筑用能来自可再生能源，40%的工业企业实现零碳排放。通过可再生能源综合利用，年替代化石能源1400万吨标准煤。届时，张家口市必将成为全省乃至全国生态优美、产业健康的排头兵。

市场瞭望

2033年将形成近万亿元市场规模

网络安全产业有望“爆发”

本报记者 黄 鑫

在近日举行的2018 ISC互联网安全大会上，工业和信息化部副部长陈肇雄表示，要发展壮大网络安全产业，为网络安全保障提供坚实的产业支撑。同时，加快突破核心关键技术，推出更多安全可靠的新技术、新产品、新服务；加强网络基础设施防护，积极防范网络安全风险，确保关键数据资源和用户个人信息安全。

中央网信办总工程师赵泽良表示，中国的网络安全无论是相关政策还是技术发展，都正处在历史最好时期，新的技术、应用、模式层出不穷，新的问题、风险、挑战不断出现。“新技术的应用和网络基础设施取得进展，推动了中国互联网由消费互联网进入工业互联网新阶段，工业互联网是推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合的主要载体，也是数字经济的新动能和智慧社会的支柱。工业互联网发展模糊了物理和虚拟的界限，由此引发的网络攻击往往会造成巨大的影响，因而未来需要更严格、更创新的安全防护技术。”中国工程院院士、ISC名誉主席邬贺铨说。

360公司创始人、董事长兼CEO周鸿祎认为，如今已经进入了一切皆可编程、网络均需互联的大安全时代，社会安全、民生安全都建立在互联网之上，物理世界和虚拟世界已经打通，线上线下的界限正在消失，网络空间的攻击甚至会直接伤害物理世界。

云计算、大数据、人工智能等新技术掀起了以数字化转型为特征的第四次工业革命浪潮，在催生巨大生产力的同时，也改变了传统的网络边界。与会专家认为，数字化转型带来了全新的网络安全需求，驱动网络安全行业从技术思想、方法论向产业思维演进，推动了现有安全防护模式的改变。

“新一代信息技术应用带来了新的安全危机，但也让网络安全迎来了爆发式增长的机遇。其中，4个显著特征是高动能、强风力、长周期和巨头诞生，网络安全产业完全具备这些特征。”360企业安全集团董事长、ISC联席主席齐向东说。

公开数据显示，目前中国网络安全市场规模达350亿元，预计到2022年将超过1000亿元，年增长率将保持在30%左右，2033年将形成近万亿元的市场规模。

齐向东认为，面对前所未有的安全挑战，要通过安全大脑、安全管理中心和软硬件安全设备高中低“三位立体联动”，打造网络攻击的克星。

大企业多元覆盖 小企业服务地域

通航产业发展将呈分化态势

本报记者 武自然 商 瑞

第七届中国航空金融发展（东疆）国际论坛近日在天津举行。200多位业内人士为通航产业献计献策。专家认为，随着顶层设计不断完善，改革红利不断释放，通用航空产业将迎来发展新机遇，市场前景广阔。

通用航空从事公共航空运输以外的民用航空活动，包括工业、农业、林业、渔业和建筑业的作业飞行，以及医疗卫生、抢险救灾、气象探测、海洋监测等飞行活动。通用航空产业则是涵盖通用航空器研发制造、市场运营、综合保障以及延伸服务等全产业链的战略性新兴产业体系。

当前，政策红利不断释放，通用航空产业迎来发展新机遇。2017年，《民用航空法》取消通航经营许可前置审批、通用机场建设行业审批等事项，为企业准入提供便利。今年1月份，新版《国内投资民用航空业规定》实施，放开了通用机场和行业主体之间相互投资，基本取消了投资通用航空、通用机场等准入限制，为产业带来了发展新机遇。与此同时，海关、税务、外汇等新政不断出台，如免征飞机租赁的进口环节增值税、降低租赁税率、允许租赁公司按季申报增值税、实施租赁企业外债便利化试点等，都给通用航空租赁产业发展带来了利好。

中国航空运输协会通用航空委员会总干事王霞表示，截至2018年6月底，全国通航行业完成生产作业飞行43万小时，同比增长14.7%。同时，已在中国民用航空局取得使用许可证的通航机场共168个，其中2018年新增93个。新引进航空器已超过118架，获得通用航空经营许可证的企业新增39家，申请民用无人驾驶航空器经营许可证的企业已达3000家以上。

对于未来发展，专家认为通用航空产业将呈现两极分化趋势。规模较大的公司将逐步趋向区域化多元覆盖，规模较小的公司则趋向专业化地域服务。传统的商业模式将向“运营商+”的生态圈转变，连接起商业平台端、维修平台端、培训平台端、政府任务端、无人机运营端等。

同时，传统工业、农林业对通用航空服务的需求较强，民生领域需求则弹性大。航空医疗救援、航空护林、城市安防、“航空旅游+培训/滑雪/通勤”、通用航空培训都是通航市场潜在的爆发点。

北京市红十字会999急救中心空中救援办公室主任贾崇跃认为，应当建立智慧平台，指挥调度、联盟成员通航企业都可以参与建设，并分享所在地医疗急救资源。目前，北京999急救中心正在研究推进相关事宜。

作为中国航空金融产业发展聚集地，天津东疆保税港区通航租赁业务规模持续扩大。截至今年8月份，天津东疆租赁企业累计交付1224架飞机，其中包括公务机、直升机、训练机、水上飞机等在内的通用航空飞机达到了267架，比去年增加了43架。“未来，天津东疆将发挥保税港区功能和产业优势，逐步拓展建立保税、交易、展示、仓储、维修、培训等产业化服务平台，促进境内外企业、行业间交流，探索发展的路径和机遇。”天津东疆保税港区管委会副主任杨柳对经济日报记者说。

本版编辑 李 景