

我国首个5兆瓦以上大功率海上风电场即将并网发电——

海上风电进入规模化开发期

经济日报·中国经济网记者 王轶辰

透视

我国海上风能资源丰富，拥有发展海上风电的天然优势。目前，我国大容量风机关键技术已取得突破，具备产业发展条件，一个高起点、大容量、全产业链的海上风电产业基地正在福建形成，标志着我国海上风电正进入集中连片规模开发的快速发展新阶段。



福清兴化湾30万千瓦海上风电场一期施工现场。

本报记者 王轶辰摄

近日，记者从中国长江三峡集团公司获悉，福清兴化湾海上风电项目一期首批机组将于9月中旬正式并网发电。作为我国首个5兆瓦以上的大功率海上风电样机试验风场，金风、GE、海装、太重等8家国内外厂商的14台大型风机将在此同场竞技，以确定适应福建地区海况的最优机型。这意味着从福建海上风电基地开始，中国海上风电进入集中连片规模开发的快速发展新阶段。

创新提升制造水平

“一晚都没敢睡觉，事实证明我们的施工和风机质量都非常可靠。”在刚吊装不久的两台大型风机成功经受住台风考验后，三峡集团福建能投公司执行董事孙强欣慰地说。

福建不仅是我国海上风电资源禀赋最好的省份，更是亚洲海上风电资源最好的地区，年利用小时数甚至超过4000小时，内蒙古的陆上风电年利用小时数也仅2000多小时。基于此，截至目前，我国已在福建海域规划了上千万千瓦风电装机。

为顺利推进海上风电集中连片规模快速开发，2016年11月份，三峡集团启动了福清兴化湾30万千瓦海上风电场一期工程（样机试验风场）建设，投资总额约18亿元，成为全球首个国际化大功率海上风电试验场。

《经济日报》记者近日在福建省福清市江阴半岛东南侧兴化湾海面上采访时看到，两台大型风机已经吊装完毕，周边数个施工平台旁，大型打桩船、浮吊正在紧张作业。

福建能投公司副总经理雷增卷告诉记者，去年底福建省新一代海上风电一体化作业移动平台“福船三峡谷”在厦船重工出坞，其起吊能力、甲板工作面积及载荷为国内最大。得益于此，海上风机吊装时间大大缩短，仅需两天半，

有效提高了海上风电工程施工效率，降低了海上风电场建设成本。

在兴化湾北岸的福州江阴工业集中区，占地千亩的福建三峡海上风电国际产业园也在同步建设中。“样机试验风场将借鉴三峡工程经验，让各厂家同台竞技，综合评判，以确定适应福建地区的最优机型，并选取技术先进、质量可靠的风机厂家进入产业园，通过创新提升我国海上风电装备制造水平。”该产业园运营公司副总经理陈永明说。

据悉，项目2019年12月份达成后，将年产5兆瓦以上风电机组150万千瓦，年产值超过100亿元。目前金风科技、江苏中车、西安风电、LM公司和GE公司已签署入园协议或意向协议。

“大容量风机关键技术在我国已取得突破，产业发展条件已经具备，一个高起点、大容量、全产业链的海上风电产业基地正在福建形成。”三峡集团董事长卢纯说。

我国独具发展优势

海上风电虽然起步较晚，但凭借海洋资源的稳定性和大发电功率的特点，近年来正在世界各地飞速发展。最新数据显示，风能发电占全球可再生资源发电量的16%，仅次于水力发电。

据全球风能理事会（GWEC）统计，2016年全球海上风电新增装机221.9万千瓦，全球14个市场的海上风电装机容量累计1438.4万千瓦。英国是世界上最大的海上风电市场，装机容量占全球的36%；其次是德国，占29%。2016年，中国海上风电装机量占全球的11%，取代了丹麦，跃居第三位。

“我国拥有发展海上风电的天然优势，海岸线长达1.8万公里，可利用海域面积300多万平方公里，海上风能资源丰富。”孙强表示，根据中国气象局风能资源详查初步成果，我国5米至25

米水深线以内近海区域、海平面以上50米高度范围内，风电可装机容量约2亿千瓦时。由此显示出，海上风电是我国发电行业的未来发展方向。

2016年，我国陆上风电新增装机容量有所回落；同时，海上风电装机实现大幅度增长。据中国风能协会统计，2016年，我国海上风电新增装机（吊装量）154台，容量达59万千瓦，比上年增长64%；累计装机量达163万千瓦，居全球第三位。

雷增卷表示，我国陆上风电主要位于西北部地区，当地消纳能力有限，对外输电依赖于特高压输电线路。海上风电可发展区域主要集中在经济发达的东部沿海地区，大力发展海上风电，不仅可以满足东部用电需求，陆、海风电相结合，将加快我国绿色发电步伐。

记者了解到，按规划，到2020年

点评

□易文

多头并进推动发展

我国海上风电可开发资源量巨大，更靠近东部电力负荷中心，具有不可替代的优势。但是海上风电技术不成熟、建设成本居高不下、运维困难等因素，也使得发展未达预期。下一步，必须多头并进推动发展。

首先，结合产业链上下游资源，实施关键技术攻关。成立海上风电产业同盟，推动产业链纵向各环节与横向各实体联合开展海上风电关键技术攻关，真正提升我国海上风电产业竞争能力，促进海上风电行业健康、持续发展。

其次，保持行业政策稳定，推动海上风电成本持续下降。欧洲国家的成功经验表明，可再生能源尤其是海

我国将建设海上风电1500万千瓦（包括建成500万千瓦，在建1000万千瓦）。在此基础上，国家还明确了海上风电0.85元/千瓦时以及潮间带风电0.75元/千瓦时的电价政策。同时，一批海上风电示范项目陆续建成，设备技术水平不断提高。

产业处于起步阶段

“我国海上风电发展仍处于初期，勘测设计、建设管理、运行维护、技术创新、产业融资等方面还不太成熟。”三峡集团副总经理毕亚雄认为，产业链上下游要联合起来，共同促进海上风电产业链全面融合发展。

“海上风电开发涉及军事、环保、旅游、渔业、生态和航运等众多部门。”孙强说，由于规划制定过程中缺乏有效沟通，导致规划之间的不同步、不配套现象日益严重，有些因素或导致企业前期投入浪费，造成巨大经济损失。

海上风电项目电价回收周期长，经营成本压力较大。以三峡集团响水近海风电场为例，截至2017年5月31日，累计上网电量3.91亿千瓦时，应收电费3.32亿元；但目前只收回标杆电价部分的1.48亿元，补贴电费部分正在申报国家第七批补贴名录，由于补贴金额大、回收周期长，造成企业经营压力。

与陆上风电相比，海上风电的后期运维成本也要高出不少。欧洲海上风电场运营维护历经20年发展，已形成完整产业链，但目前国内海上风电尚无长期运营经验和成本数据积累，运维成本仅靠预估，有很大不确定性。

此外，当风机大部件发生故障需要更换或维修时，须租赁大型专业作业船舶，不仅费用高，而且受海况、天气影响较大，导致海上风电场运维周期长、成本不可控的特点明显。

2017全球(上海)人工智能创新峰会举办

人工智能来了

本报记者 沈则瑾

近日，2017全球（上海）人工智能创新峰会在上海举办。中国工程院院士、中国人工智能学会理事长李德毅在会上表示，“人工智能在奔跑，平均每人拥有一台服务机器人的时代即将到来”。

工业和信息化部科技司巡视员卢希说，工信部正在牵头起草人工智能产业发展有关行动计划，促进智能制造深化运用，培育智能化产品，不断夯实产业基础，完善公共服务体系。同时，工信部正联合有关部门，支持成立相关产业发展联盟，进一步集聚各方力量，搭建沟通交流平台，统筹推进人工智能重大问题研究、标准研制、试点示范、产业推进、国际合作等工作。

在技术和政策双轮驱动下，我国人工智能领域发展较快，在计算机视觉和语音识别等关键领域，已接近或达到世界先进水平；但我国在数据共享开放、底层核心算法、行业运用推广等方面，依然存在较大短板，一定程度上制约了产业培育壮大。“面对全球网络信息技术发展的新形势、新要求，我们必须抓住人工智能发展的重大历史机遇，加快健全人工智能产业生态。”卢希说。

卢希建议，首先要集聚高校、科研院所、龙头企业等各方优势，加强对人工智能相关硬件、软件、算法、平台等核心技术的研发攻关，推进前沿共性关键技术产业化；其次要加快推动人工智能技术在制造业、金融业等领域的广泛运用，助力传统企业转型升级和提质增效。此外，还要统筹国际国内创新资源，完善配套支持政策，着力构建产业链。

中国工程院院士吴澄认为，智能制造既可“顶天”，也可“立地”，在制造业的各个层面都应有所作为。目前，智能制造在我国工业系统应用中仍存在高能耗等问题。因此，在人工智能技术的支持下，智能制造要实现从“有没有”到“好不好”的转变，同时解决我国目前经济发展中存在的成本、资源、民生等诸多问题。

国际茶业大会将办

中西部茶叶出口走向前台

本报记者 杜铭

“‘2017国际茶业大会’召开，将有利于加快湖北茶产业国际化进程，以点带面，推动我国中西部地区茶叶出口走向前台。”日前于北京召开的媒体见面会上，中国食品土畜进出口商会副会长于露表示，“2017国际茶业大会”将于9月25日至29日在湖北恩施土家族苗族自治州举办。

“近年来，我国茶叶年出口量一直在30万吨左右徘徊。借助国际茶业大会举办之机，加强扶持新兴茶叶出口产区，有利于为进入欧美高端市场创造条件，推动我国茶叶出口突破瓶颈。”于露说。

海关数据显示，1月份至7月份，我国茶叶出口20万吨，金额约8.6亿美元，同比分别上升9.8%和3.27%；平均单价4208美元/吨，同比却下降5.95%。于露表示，茶叶出口平均单价同比下降，主要是由于摩洛哥、俄罗斯等国调整策略，更多从我国进口大包原料茶，将分装等加工环节放在了其国内，挤压了我国茶叶出口利润空间。摩洛哥、乌兹别克斯坦、加纳、毛里塔尼亚和俄罗斯联邦占据我国茶叶出口市场的前五位，摩洛哥占我国茶叶出口市场的五分之一强，因此影响显著。

于露认为，要改变我国茶叶出口以原料茶为主和贴牌加工的局面，缓解我国茶叶供大于求和效益低下的现状，我国茶产业迫切需要调整结构、创新产品和打造品牌。

当前，欧盟等发达国家对茶叶的重金属及农药残留检测标准设置了高门槛，使得我国茶叶出口屡屡受限；我国中西部地区具有优良生态环境，茶产业有望以有机、生态、富硒等特色为卖点，打开国际高端市场，成为新的出口增长点。

“恩施有‘世界硒都’之称，土壤富含有机硒。”恩施州副州长杨军表示，恩施硒茶历史悠久，全州现有茶叶种植面积140多万亩，占湖北省茶叶种植面积的25%以上，位居全省第一；年产茶叶10万吨，综合茶叶产值100亿元。2016年，恩施出口茶叶近3000吨，出口额超过1600万美元。

前端“领跑”中端“并跑”终端“跟跑”

高端利用成稀土产业关键一环

本报记者 陈力

目前我国稀土资源量、生产量、消费量、出口量均为世界第一，是名副其实的稀土大国。虽然我国占据稀土产业链上游优势，但在稀土永磁材料、高端应用产业链后端还处于“并跑”“跟跑”阶段，需要大力推进稀土高端利用，为新材料产业和高端装备制造提供支撑。

行业观察

近日，《经济日报》记者从第九届包头稀土产业论坛上获悉，目前我国稀土资源量、生产量、消费量、出口量均为世界第一，是名副其实的稀土大国。业内人士表示，推动我国稀土产业由大到强，高端利用成为关键一环。

2016年，我国稀土全行业主营收入接近900亿元，预计在不久的将来有望发展成为千亿元级产业。目前，我国拥有稀土新材料企业330家，上市公司40余家，国家稀土材料工程中心和重点实验室13家。稀土发光材料、催化材料年均增幅超过10%。据悉，本次论坛签约项目24个，涉及稀土永磁、催化、抛光、合金、储氢五大产业链及终端应用产品，总投资150亿元。

中国稀土协会理事长李春龙介绍

说，我国处在稀土产业链的前端，尤其是采、选、冶环节的关键技术已处于世界“领跑”地位。在稀土功能材料的中端，稀土永磁材料等领域进入“并跑”方阵。但在稀土应用的终端，我国还处于“跟跑”阶段。“逆链”赶超，成为稀土产业转型的必然选择。

工信部原材料工业司负责同志表示，推进我国稀土产业从中低端迈向中高端，首先要持续推进行业秩序整顿，包括开展稀土专项核查、推进稀土清洁生产、建立稀土追溯体系、实行稀土计划管理。其次，要强化产业协同创新，充分发挥产业创新联盟的作用，加强研发，加强融合，建立稀土新材料的创新体系。在此基础上，大力推进稀土高端应用，推动稀土新材料进入并提升信息

技术、高档数控机床、机器人、航空航天、海洋工程、先进轨道交通、节能与新能源汽车、电力、农业、医疗等产业领域。

去年底，国务院成立了国家新材料产业发展领导小组，从新材料入手推动制造业向中高端迈进。工信部、发改委、科技部、财政部联合下发的《新材料产业发展指南》明确指出，加快实现稀土永磁材料及应用器件产业化，大力发展稀土永磁节能电机及配套稀土永磁材料等，为我国生活安全、生产安全和生产效率提供保障。中国工程院院士、中国稀土行业协会会长于勇认为，目前国家已经把稀土新材料核心技术全面突破作为主要任务，新材料产业和高端装备制造迎来了发展的春天。

作为“稀土之都”，内蒙古包头市稀土储量占世界的38%、中国的83%，是世界最大的稀土研发应用基地。60多年来，包头稀土产业得到了长足发展。特别是近年来，包头市努力改变“挖土卖土”的粗放型资源开发模式，积极推进稀土科技成果转化，不断提高综合利用率，发展精深加工，初步形成了稀土永磁、抛光、储氢、合金、催化五大产业链。

目前，包头市106家稀土企业中，稀土新材料、终端应用企业达85家，形成涵盖开采、冶炼、研发、深加工、应用各环节的完整稀土产业体系，并在高端应用领域取得初步进展。例如，包头市稀宝博为医疗系统有限公司研发的“驰影磁共振诊疗车”采用多项世界首创的先进技术，拥有全部自主知识产权。该产品囊括超小型磁体、远程会诊、互联网传输、卫星通讯等技术，涵盖临床医学、影像学、物理学等多个学科及领域，可实现对救治患者24小时观察监护和远程医疗指导，广泛应用于基层诊疗、卒中急救、精准扶贫、应急保障、抢险救灾、野战救护等领域。

广西培育邮轮旅游新业态

本报讯 记者童政 周晓骏报道：近日，900多名游客搭乘“中华泰山”号邮轮从广西防城港出发，开启首航之旅。此前，广西邮轮旅游产业跨越发展的标志性工程——总投资16.9亿元的北海邮轮母港已开工建设。

广西具有独特的沿海港口优势、丰富的旅游资源，为发展邮轮旅游及其相关产业提供了重要支撑。根据规划，2016年至2020年，广西将逐步构建与国内主要邮轮旅游城市和东盟的邮轮旅游航线，2020年预计接待到港邮轮100艘次，游客超过24万人次。2021年至2030年，建成北海邮轮母港，防城港将发展成为邮轮始发港，完善钦州邮轮访问港建设，逐步培育东亚、“21世纪海上丝绸之路”和远洋邮轮航线，将广西打造成为“21世纪海上丝绸之路”邮轮旅游枢纽。至2030年，预计接待到港邮轮1000艘次，接待邮轮游客超过200万人次。

本版编辑 李景