

# 下一个十年,风电将迈向何方?

分散式风电遇发展元年、海上风电迎来大爆发,智能化成为风电行业主流趋势。

■ 文 | 本刊记者 周晓兰

中国的风电产业在近十年逐渐成长为全球风电的领跑者。目前风电业内已经培育出了一条完善的产业链,研发和技术创新能力均走在世界前列。

随着相关政策的逐渐完善,预计到2020年风电平价上网的目标将会实现。2018年风电行业呈现出蓬勃发展的状态,不仅分散式风电迎来发展机遇,海上风电也迎来大爆发,分散式风电和海上风电成为未来风电发展的重心。同时,风电行业在积极推进大数据与产业融合,“会思考的风机”和无人风场也会在未来十年内得以实现。

风电行业的快速发展离不开政策支持。今年5月份,国家能源局发布了《关于2018年度风电建设管理有关要求的通知》,明确推行竞争方式配置风电项目。中国农机工业协会风能设备分会秘书长祁和生在2018北京国际风能大会(CWP 2018)上谈到:“竞价上网政策已经开始施行,风电行业即将步入一个新的发展阶段。”他指出,未来几年对风电行业来

说是关键时期,需要以新一轮变革为契机,创新和发展新的经营模式,在平价上网时代的能源和电力市场赢得新的发展空间。

国家发改委能源研究所可再生能源中心研究员时璟丽认为:“平价目标度电成本降低,仅仅是完成了30%左右,还有差不多三分之二的距离,需要我们在十三五的后半段来完成。”我国的“十三五”电力发展规划中也明确提出2020年实现风电平价上网的目标。

“风电产业已经长大,在去除不合理的非技术性成本情况下,风电整体上已经具备了与火电等传统能源竞争的能力。除个别地区和特定资源条件下的风电项目还要继续努力之外,风电行业做到发电侧平价是‘十三五’末可以实现的目标。”中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩认为,走向平价是我们不得不面对的现实。此外,要实现风电的平价上网,还必须要消除弃风限电、各种摊派等所带来的非技术成本。

正如业内专家所言,风电产业是

时候“断奶”,早日脱离“襁褓”,走向独立了,平价上网会将整个风电产业链拉回持续健康的过程。

## 分散式风电发展元年启动

相关政策的逐步完善,为分散式风电打通了政策壁垒,行业正式迎来分散式风电大发展,分散式风电成为风电行业的未来重心之一。

由新能源大规模快速集中式开发导致的“三北”地区的弃风限电问题存在已久,尽管2017年以来已有所缓解,但是弃风问题仍持续存在。当前我国风电建设重心逐渐转移向东部、中部地区,分散式风电也迎来发展机遇期。

2018年被业内认为是分散式风电发展元年。中国农机工业协会风能设备分会秘书长祁和生表示,分散式风电发展逐步升温,今年国家相关部门先后出台了多项支持分散式风电开发的政策,地方政府也陆续出台了分散式风电的发展规划,包括突破技术、工程、管理和有关政策等方面的瓶颈



后,市场潜力巨大。

2010年《可再生能源发展“十二五”规划》中首次提出可再生能源的开发应坚持集中开发与分散利用相结合,形成集中开发与分散开发、分布式利用并进的可再生能源发展模式。紧接着,2011年出台相关政策依次明确了我国分散式风电开发的主要思路与边界条件,分散式接入风电项目的定义、接入电压等级、项目规模等,并对项目建设管理、并网管理、运行管理等进行了严格的规定。

尽管后续又出台了一系列相关政策,但分散式风电并未大火。而2018年4月,国家能源局正式下发《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》,明确分散式风电接入电压等级、消纳范围、审批管理方式、金融支持方案等,完善分散式风电的管理流程和工作机制,为分散式风电的发展打通了政策壁垒。这一政策的目的是为加

快分散式风电发展,行业也将正式迎来分散式风电的大发展。

分散式风电将分散的风资源利用起来,可以说是风电产业可持续发展的重要补充。秦海岩指出,在新形势下,为了保持高质量、快速、可持续发展,我国的风电产业必须加速推动开发重心向中东南部转移,持续优化产业布局,根据新的资源和环境特点创新开发模式,加速发展分散式风电。

秦海岩还强调,分散式风电是中国风电的希望,但分散式风机和集中式风机是“两个截然不同的物种”,不是所有的制造商都能生产分散式风机;假如集中式风场的安全事故发生在分散式风场,几乎会毁掉风电的声誉。所以分散式风机需要更先进的技术和标准。

各地的分散式风电规划已经陆续发布。截至目前,已经明确的各

地分散式风电建设项目总规模超过千万千瓦。据兴业证券预计,参照分布式光伏、分布式天然气等装机规模发展规律,预计到2020年,中国分散式风电装机将达20GW,每年新增分散式风电装机规模增速为100%以上,为国内风电行业进一步发展提供有力支撑。

## 海上风电迎来大爆发

当前我国海上风电已经基本具备大规模发展的条件,部分项目陆续进入开工建设期,未来海上风电有望开启万亿市场。

我国的第一台1.5 MW 海上风电机组在2007年安装并接入海上油田的独立电网。2010年,上海东海大桥风电场的34台风电机组并网发电,这是亚洲首个海上风电场,也标志着我国迈进发展海上风电的阶段。

之前由于技术阻力等一系列问题,海上风电的发展一直被忽略。如今,“十二五”期间增长乏力的海上风电已经开始扭转。随着相关规划文件的发布,从2016年开始,海上风电开启了大幅增长模式,如今海上已经成为风机制造商的竞逐之地。

我国海上风电装机规模连续几年快速增长,已经跃居全球第三。有业内人士指出陆上风电开发经过前几年的快速发展,目前已经进入稳定期,未来海上风电市场的竞争会越来越激烈。

我国尚处于海上风电发展的初

始阶段，而欧洲早已在海上风电产业领域发展成熟，其成功的发展模式值得我们研究和借鉴。其中丹麦的海上风电自26年前启动，积累了大量的经验。

丹麦能源署处长Anton Beck指出政府内部一站式服务体制是丹麦风电成功关键。此外在最后的选址清晰之前做好相关环评，可以削减风险；与电网的连接也十分重要，要保证发电后可以及时上网。

我国发展海上风电的优势明显，首先海上风能资源丰富，同时又不占用土地且靠近东部电力负荷中心。所以说海上风电是我国发电行业的未来发展方向之一。

《中国风电发展路线图》中就明确提出：2020年前，积极有序开发陆上风电，开展近海风电示范；2021-2030年，陆上、近海风电并重发展，并开展远海风电示范；2031-2050年，实现在东中西部陆上风电和近远海风电的全面发展。

全球风能理事会CEO Ben Backwell指出未来海上风电将会在欧洲以外的市场不断地增加，主要都是由中国来引领的，还有亚洲以及美国，都会有海上风电不断的增加，大约会增加20%左右。

目前中国的海上风电在建规模已经达到了600万千瓦，祁和生认为：“海上风电和分散式风电正在成为风电行业未来新的增长点。”据其介绍，按照现在的发展速度，到2020年海上风电完全可以完成500

万千瓦装机，开工建设1000万千瓦的“十三五”规划目标。

而据相关机构预测，我国海上风电总装机在2018-2022年的年均复合增长率约为46.53%，即2022年将达到1508万千瓦。综合考虑2030年国内96.12GW的开工计划，以及海上风电未来的成本下降幅度，对应远期海上风电市场总空间有望超万亿。

在海上风电的发展规划中，经验表明，可靠性是海上风电发展的关键因素。中国船舶重工集团海装风电股份有限公司副总经理肖帅强调海上风电对于可靠性的要求或者长期的试验验证过程是必然的，同时中国要开发出适合中国的海上风场资源的机型。

当前国内许多整机厂商已经有能力研发生产适应我国海上资源环境的机组，高可靠性的大兆瓦机组将会是未来海上风电机组的发展方向之一。据祁和生透露，国家科技部今年也开始在风能方面重点对风力发电及其应用与验证、对大型海上风电机组叶片测试技术研究及测试系统研制和

大型海上风电机组及关键部件优化设计和批量化制造、安装调试与硬性关键技术给予支持，现在正在申报跟评审过程中。

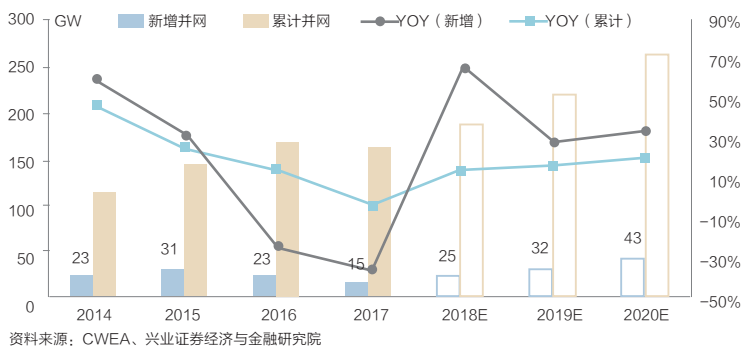
此外，2018年提出的通过竞争方式配置和确定上网电价，对海上风电的发展带来了新挑战。因此有整机厂商呼吁电价下调不要太快，湘电风能有限公司总经理陈岳智明确提出，海上风电需要时间，希望国家给风电制造企业一到三年的时间，来检测检验产品，更好地计算产品运营成本，做好对风险的把控。

全球能源资源咨询公司Wood Mackenzie的最新研究表明，亚太地区的海上风电容量将在2027年增长20倍至43GW，尤其是中国大陆地区，预计其海上风能将从2017年的2GW增长到31GW。

## “会思考的风机”+无人风场是行业主流

当前风电行业正在拥抱数字化，风机智能化逐步提升，风场的“无

2018-2022年风电行业复苏，装机规模恢复到25-45GW



低风速多省市适合分散式风电开发

适合分散式开发		集散并重		适合集中式开发	
地区	开发方式	地区	开发方式	地区	开发方式
辽宁	分散式	江苏	集中+分散，以分散式为主	海南	集中式
河北北网	分散式	山东	集中+分散	重庆	集中式
湖北	分散式	河南	集中+分散	四川	集中式
湖南	分散式	广西	集中+分散	青海	集中式
广东	分散式	河北南网	集中+分散	宁夏	集中式
浙江	分散式	山西	集中+分散	北京	集中式
安徽	分散式	上海	集中式	天津	集中式
福建	分散式	陕西	集中+分散	西藏	集中式
江西	分散式	云南	集中+分散，以集中为主		
贵州	分散式				

资料来源：计鹏咨询公司

人化”模式在逐步推进。未来十年内“会思考的风机”将成为主流，而无人风场也会逐渐实现。

平价上网时代的到来，风电企业承受着度电成本降低的压力，同时伴随着分散式风电的兴起以及海上风电的爆发，此时的风电行业需要数字化技术来推动其持续健康发展。因此业内人士纷纷呼吁，打通数据壁垒共享，将风电与数字化深度融合。

新疆金风科技股份有限公司董事长武钢表示数字化、智能化等创新技术的应用，将有效提高风电产品开发以及运营维护的效率和质量，有利于降低度电成本，为风电行业可持续发展提供重要支撑。

如今许多风电企业已在寻求数字化转型，但是正如上海电气风电集团有限公司副总裁缪骏所言，数字化建设不在于拥有多少自动化设备或者连接了多少数据、透明度有多高，而在于数字化建设的每一份投

入都应该有所回报。缪骏表示：“数字化转型举步维艰，数据治理难，落地推广难，实用难。”他认为数字化建设不能走得太快，应该先扎扎实实做好功课。

风电场大多地处偏远，风机分散，在日常运营维护中效率低且安全性不高，因此利用数字化技术可以有效提高风场工作效率。而搭建大数据平台、建设集控中心是目前风场数字化建设的手段之一，运用大数据平台对整个风场范围进行监测控制，实现风机设备之间的互联互通，通过虚拟化技术实现风电场的可视化，综合运用数字化技术，最终实现全生命周期的资产最优配置以及效益最大化。

智能风机也是风电数字化发展的成果，当前整机商纷纷研制智能风机，力求创造出“会思考的风机”。比如，金风科技深耕海上风电领域多年，研制出适合海上风电的智能风机，采用创新性E-top机舱一体化设

计，将所有电气设备布置在机舱内，可大幅减少电缆成本及现场调试时间；采用一体化智能水冷系统设计、E-plus低温超发策略设计、台风适应性设计等，更加适应我国东南海域的风况和海况特点。

中国船舶重工集团海装风电股份有限公司高级大数据专家张方红认为大数据和人工智能最终的助力无非就是将风电场建设变得更加精益求精，能够将所有粗放式的管理模块都用大数据和人工智能的方法慢慢地渗透和精益求精地替代掉，进而真正实现风电场全生命周期数字化模块的智能管理，实现一个智慧的前运维和智慧的后评估。

有业内人士称，未来，数字化和人工智能技术将决定风电行业的发展速度。抓住数字化发展机遇将是我们提升技术研发速度、尽快缩短与世界领军企业差距、超越世界巨头的关键所在。E