

# 鏖战海上风电

本报记者 陈玮英/文

海风发电,淡化海水。

6月1日,中国首个风电反渗透海水淡化示范工程在江苏大丰建成,这个利用1台30kW风机直接给海水淡化装置供电的风能科研项目,利用海上风电设备产生能源,提供海水淡化动力,几乎成了一台不需要外来能耗的“永动机”。

“海上风电既是国际能源开发的潮流,也是中国风电未来的开发重点。”国家能源局可再生能源和新能源司副司长史立山表示,海上风电已经成为全球风电未来发展的一个重要方向和新的增长点。

## 技术之争

“海上风力发电应该说是一个系统工程,涉及到机组的研发、制造、运输、安装和运维等诸多方面,尤其是考虑到这是在作业条件更为复杂和艰难的海上进行,所以进行每一步都需要格外谨慎,这也更能真正考验企业的综合实力。”金风科技股份有限公司公共事务部总监姚雨说。

目前,在风电领域,国内风力发电机主要是两大技术路线并驾齐驱,一个是直驱式,另一个是双馈式。业内人士认为,双馈技术也就是有齿轮箱的风机,相对比较成熟,直驱技术则更像是后起之秀,以其独有的优势直逼双馈。

浙江运达风电股份有限公司工程师申新贺告诉记者,从世界风电机组使用来看,85%以上是齿轮增速型机组,尤其在技术、稳定性及可靠性要求更高的海上机组中,无一例外地全部采用了技术成熟且可靠性好的此种技术方案,包括2兆瓦、2.3兆瓦、3兆瓦、3.6兆瓦、5兆瓦等各级别机型,厂商包括维斯塔斯(Vestas)、华锐风电等全球所有主要海上风电机组生产厂商。

维斯塔斯中国产品经理薛一景曾公开表示,维斯塔斯之所以一直采用双馈技术,主要原因是直驱技术还有待成熟,可靠性还有待检验。目前欧洲几个大型海上风电场,使用的都是双馈技术。

主打直驱技术的企业目前当属金风科技和湘电风能。有媒体报道,目前,除金风科技的一台1.5兆瓦试验机组外,全世界范围内还没有第2台直驱机组下海。

姚雨在接受《中国企业报》记者采访时修正了这一说法。他告诉记者,金风科技的一台1.5MW直驱永磁风机早在2007年就于我国渤海湾投入运行,这是

中国乃至亚洲第一台兆瓦级海上风电机组。而金风科技在江苏如东和响水近海的各一台2.5MW直驱永磁风机也运行快一年了,这些机组良好的运行数据和运维经验对于直驱永磁机组今后更大范围的应用都是很好的借鉴和证明。此外,金风科技在去年我国首轮海上风电特许权招标中中标了20万千瓦的项目,采用的也是直驱永磁机组。目前,公司正在研发6MW直驱永磁风机,首台样机将于几个月后下线。

中国农业机械工业协会风能设备分会秘书长祁和生认为,直驱技术由于没有齿轮箱,因此会减少故障率,对于海上风机而言,没有齿轮箱也减少了润滑油泄漏污染海面的危险。

业内人士直言,直驱永磁现在还没有批量下海的案例,虽然直驱永磁是以后海上风力发电的一个趋势,但中间还有很长一段路要走。

“发展海上风力发电,任何一个环节都不能马虎,否则将出现致命危险,甚至可能导致整个项目毁于一旦。”申新贺如是说。

“在海上风电中,我们认为直驱更有市场。”中投顾问新能源行业研究员沈宏文接受本报记者采访时说,原因主要是直驱技术具有单机容量大、运行稳定、可靠性好以及后期维护成本小等优点。

据了解,这两种技术目前正有逐渐融合之势,国内部分企业已经开始生产兼顾两种技术优势的半直驱风机。但这也需要漫长的检验之路,也就是说,如果半直驱传动和载荷做得好,可能兼顾直驱和半直驱的优势,但如果相反,那结果可能也正好相反。



## 成本考量

技术路线之争的背后,实质是利益之争。

中国2010年的海上风电装机容量为世界第六,为106MW,占全世界3.1%,远低于我们的陆上风电装机排名,英国是海上风电的老大,约占全世界装机的一半。

根据已完成规划的各省的初步目标,上海、江苏、浙江、山东、福建等省2015年海上风电规划装机约1010万千瓦,其中近海风电590万千瓦,潮间带风电420万千瓦;2020年规划装机2280万千瓦,其中近海1770万千瓦,潮间带510万千瓦。其他省份待定目标为500万和1000万千瓦。

据了解,我国风能资源总储量约3226亿千瓦,可开发和利用的陆地风能储量约为2.53亿千瓦,海上可开发和利用的风能储量约为7.5亿千瓦。由此可见,我国海上风能储量远大于陆上风电。

沈宏文表示,从发展空间来看,海上风电比陆上风电更具潜力。

发电量最能说明问题。申新贺告诉记者,以浙江沿海地区为例,按照1.5兆瓦风机来计算,每年陆上可发电1800—2000小时,海上可以达到2000—2300小时,算下来,海上风电

一年比陆上风电能多发45万千瓦时。

相比较而言,海上风电具有风速高、沙尘少、发电量大等特点,可以减少机组磨损,延长使用寿命,这些优点是陆上风电所无法比拟的。业内人士透露,从风机维护成本来看,维护一套整机的成本大概是整机整体成本的40%。这里提到的整机成本是指在整机使用寿命周期内的所有成本,包括整机的采购、升级等费用。

“从目前的情形来看,海上风电投资额是陆上风电的2倍以上,相比之下陆上风电利润空间更大。”但是,沈宏文认为,海上风电具有发电量大、磨损小以及靠近东南沿海的优势,随着技术的进步,海上风电与陆上风电的差距将会不断缩小。

申新贺表示,在东部沿海地区发展海上风电,离用电负荷中心近,并网方面有优势,同时海上风电具有发电时间长的优势。

尽管与陆地风电相比,海上风电技术门槛更高、风险更大,但离市场需求更近,以目前风电并网情况来看,更能较快收回成本。故而也是众多风电企业看好这一领域的原因。

日前,全国工商联新能源商会主任施鹏飞在高峰论坛上表示,国家第一批海上风电特许权项目中标结果是,近海风电场项目约为0.74元/千瓦时,潮间带风电场项目约为0.64元/千瓦时。

在业内看来,这个价格有些偏低,接近陆上风电价格。因此,如何降低成本就显得尤为重要。

以上海东海大桥风电场为例,成本为每千瓦2.3万元,而陆上风电的成本为每千瓦七八千元。在增加的成本中,不仅包括对风机的特殊要求,更大部分来自海上运输吊装的费用。

据了解,在欧洲,海上风电技术成本及运输吊装占总成本的49%,机械成本占21%,海上电缆和变压器的成本占16%。

湘电风能技术人员表示,和双馈机型相比,直驱风机采购成本每千瓦也就高七八十元,但在发电量和维修量上却优势明显。

沈宏文认为,海上风电场建造成本较高,为更好地摊低成本企业需要更大的风机单机容量,为了减少维护成本企业需要更可靠的风机运行,而直驱型风机具备这些优点,因此直驱技术必将更受青睐。

无论是主张哪种技术,企业都对开发海上风电信心满满。

中国已成为全球最大风电装机国。其中,海上风电的发展也进入了“加速期”。2009年,中国的新增海上风电装机容量仅6.3万千瓦,而同期海上风电发展最快的英国实现新增装机容量30.6万千瓦,累计装机容量89.4万千瓦。据估计,预计到2015年,中国的海上风电装机容量将达到500万千瓦,到2020年增长至3000万千瓦。

这一连串增长数字的背后亦有喜有忧。喜的是风电发展速度之快,忧的是相关政策的迟迟未出。

众所周知,英国的海上风电一直处于世界领先地位,究其原因离不开国家层面的相关法规。2002年英国开始实施《可再生能源义务法》,它与中国的可再生能源配额制度相似,它给英国的电力运营商设置了提高可再生能源电力比例的义务,规定了可再生能源发电的具体数额:2003年为3%,逐年递增,到2010年为10.4%,2015年预计为15.4%。

据了解,2009年6月,英国政府可再生能源策略咨询方案中要求,到2020年英国能源消耗的15%来自于可再生能源,电力将承担其中的30%。而30%中的可再生电力有19%来自于海上风电。

在我国,这方面尚处于空白阶段。面对海上风电开发所面临的施工难题和高风险问题,目前风电企业最希望出台的就是海上风电的电价和支持政策。

按照国家能源局的规划,风电产业发展目标是2015年全国风电规划装机900万千瓦,其中海上风电500万千瓦,2020年全国风电规划装机1.5亿千瓦,其中海上风电3000万千瓦。

史立山表示,国家能源局正在加紧制定针对风电企业的运行管理要求,建立一套严格有效的风电运行制度,以促进风电产业良性发展。

# 热烈祝贺



文峰大世界连锁发展股份有限公司  
Wenfeng Great World Chain Development Corporation

首次公开发行A股今日在上海证券交易所

成功上市

股票简称:文峰股份

股票代码:601010