

第一情报 · 风力发电



InfoLib EXPRESS



上海图书馆上海科技情报研究所
上海情报服务平台 www.istis.sh.cn

试刊第3期 2005年12月30日

文章导读

风行中国

- 《可再生能源法》实施细则有望出台 风能项目率先启动.....1
- 我国风力发电事业呈良好发展势头.....1
- 上海南汇风力发电场大型风机有望上海制造.....2
- 中电投力挺风电‘中国创造’ 一举签下30万千瓦风电机组大单.....3
- 微风也能发电：我国研制成功世界首台全永磁悬浮风电机.....3

海外来风

- 风力吹走了反对声：新报告确认英国具有欧洲最佳风力资源4
- 美国土地管理局将为风电项目增批土地5
- 3MW 风机缓步而坚定地走来.....5
- 风机齿轮箱设计正在改进但仍面临不少挑战.....6
- 在争论中发展的微型电力.....6

纵深 · 现状

2005 中国风电行业发展动态要览7

海上风电场

欧洲通过海上风电场发展战略..... 10

图片新闻：欧洲风电场的风机故障纪实 11

《可再生能源法》实施细则有望出台 风能项目率先启动

2006年1月1日,《可再生能源法》将正式实施,而与其密切相关的实施细则有望同步出台。截至目前,中国最大的一笔风能发电国产设备采购合同12月20日在京签署。

12月20日,国家发改委官员透露,《可再生能源法》正式实施的当天还将同时颁布相关细则,其中对风能、生物质能等可再生能源的发展规划和政策均已作出具体规定,包括远景规模、电价补贴办法等投资者非常关注的要素也悉数在列。

12月20日,中国电力投资集团公司(下称“中电投”)与新疆金风科技股份有限公司签署了30万千瓦风能发电机组设备采购合同。此举预示着中电投控股建设的国家第三批风电特许权两个风能发电项目,即江苏大丰、甘肃安西全部采用国产风能发电机组。中电投集团副总经理张晓鲁透露,中电投控股开发的发电项目到2010年将达到100万千瓦。据了解,本次签订合同的两个风能发电项目全部设备国产化率达到95%。

(摘编自2005/12/22 <http://www.newenergy.org.cn/news/2005-12/200517747.html>)

我国风力发电事业呈良好发展势头

近日在兰州召开的全国风力机空气动力学学术会议指出,我国风力发电事业呈良好发展势头;甘肃“河西走廊风能产业带”已成为全国最大的风电项目。

由国家自然科学基金会、中国风能协会等学术组织和甘肃省人民政府共同主办、甘肃省发改委和兰州理工大学等部门承办的本次学术会议,参会的中科院6位院士和近百名专家学者在举行的10多场学术报告中一致认为,党的十六届五中全会提出要加快建设资源节约型、环境友好型社会,大力发展循环经济。而风能源是取之不尽、用之不竭、不污染环境、不破坏生态、周而复始可以再生的资源,符合可持续发展战略。近年来,我国大力开发利用风电,自1986年4月在山东荣城建成第一个风电场并网发电后,至今,全国已先后建成43个风电场,

风电装机总容量达到 76.4 万千瓦，风电机组 1061 台，分布在 14 个省(市、自治区)，累计装机容量前 3 位的是内蒙古、辽宁、新疆。

甘肃风能资源理论储量为 1.23 亿千瓦，可开发利用总量为 1950 万千瓦，占全国风能资源的 7.7%，居全国第 5 位，主要集中在被称为“风库”的河西走廊，具有较大的开发利用价值。目前已经建成风电场一座，装机总容量 10 万千瓦；正在建设的风电场一座，建设规模近 5 万千瓦，2006 年 8 月可投产发电。正在组织前期工作的建设项目有安西风电场、玉门昌马风电场和红山风电场等。还有金塔、肃北、永昌、民勤、天祝、景泰等风能资源丰富的地区也在积极进行前期测风和论证工作，其中初步确定的 3 个特大型风电场址装机可达 150 万千瓦—1000 万千瓦，8 个大型风电场址装机总容量都可达到 20 至 50 万千瓦。大力发展风电产业，是甘肃省确定的“十一五”期间能源工业的重点之一，也是振兴甘肃装备制造业的重点之一。近日省政府已确定成立“甘肃省风力发电装备制造领导小组”，负责制定甘肃省“十一五”乃至中长期风力发电及装备制造业发展规划，力争“十一五”达到装机 100 万千瓦和风机重大装备在甘肃省制造生产，形成风力发电和装备制造的产业集群。

专家们指出，风力机空气动力学问题是制造风力发电机的关键，也是发展具有自主知识产权的大型风电设备的核心。甘肃省省长陆浩在讲话中认为，全国风力机空气动力学学术会议在甘肃召开，必将对甘肃风力机技术的发展乃至风电产业的发展产生重大的推动作用。

上海南汇风力发电场大型风机有望上海制造

日前，设立在上海电机学院的上海电气中央研究院分院正式揭牌。据介绍，上海电气中央研究院分院承担的重要项目之一就是兆瓦级大型风机进行自主研发，而南汇崇明的风力发电场将有望率先用上“上海制造”大型风机。

据悉，上海市已将自主开发大型风机列入科教兴市项目，目前“MW(兆瓦)级风机产业化和自主开发 2MW 级大型风机”的课题由中国最大的装备业集团上海电气集团联合上海电机学院、上海交通大学、上海大学等联合攻关。

(摘编自 2005/12/05 东方早报 <http://www.xjwind.com/infdetail.asp?id=311>)

中电投力挺风电“中国创造” 一举签下 30 万千瓦风电机组大单

据《中国电力报》2005 年 12 月 21 日电：12 月 19 日中国电力投资公司与新疆金风科技股份有限公司“30 万千瓦国产风电设备采购合同”签字仪式在京举行。此举不仅标志着中电投正式进入可再生能源领域，而且是该公司支持风电设备国产化、推动自主创新的又一大手笔。

此次中电投控股建设的江苏大丰、甘肃安西两个风电项目采用 750kW 和 1200kW 两种风电机型是国家科技部“十五”科技攻关和 863 项目科研成果，风电机组国产化率达到 95%。项目计划 2006 年投产 3 万千瓦，2007 年投产 15 万千瓦，2008 年投产 12 万千瓦。到 2010 年中电投风电项目投产容量将达 100 万千瓦。

（摘编自 <http://www.bwp.com.cn/>）

微风也能发电：我国研制成功世界首台全永磁悬浮风电机

世界首台全永磁悬浮风力发电机在广州通过专家鉴定。据中国科学技术信息研究所查询，这项成果在国际上属于首创。它的研制成功，意味着我国乃至世界的风能发电机技术取得了关键性的突破。

这台结构上完全由永磁体构成、不带任何控制系统的全永磁悬浮风力发电机是由中国科学院广州能源所、广州中科恒源能源科技有限公司和兰州环优磁机电有限责任公司一起自主研发的。据国家机械工业风力机械产品质量监督检测中心检测，加装了全永磁悬浮轴承的发电机，发电输出功率可提高 20% 以上，即在相同风速前提下，可比传统风力发电机提高 20% 的发电量。

据该项目首席科学家李国坤介绍，与传统风力发电机相比，全永磁悬浮风力发电机的最大特点是能做到“轻风起动，微风发电”，其起动风速为 1.5 米/秒，大大低于传统的 3.5 米/秒。以甘肃省为例，目前全省只有 7% 左右的面积能达到 3.5 米/秒的起动风速，而起动风速 1.5 米/秒的面积则达到 70% 以上。鉴定组专家认为，全永磁悬浮风力发电机的低风速启动技术，对开发国内广大地区的低风速资源，增加风力发电机的年发电时间有积极意义。（《人民日报》05 年 12 月 27 日）

海外来风

风力吹走了反对声：新报告确认英国具有欧洲最佳风力资源

来自牛津大学环境变迁研究所的一份新报告指出：英国具有欧洲最佳的风能资源。在这份由工贸部委托的报告中，自 1970 年起，确定了英国的 66 个不同位置来分析当地风速，使之成为迄今为止英国风力资源数据方面研究最为广泛的报告。

英国风能协会的 Richard Ford 在报告公开发行之时，做了如此评论：“该报告证实了长久以来该行业内部所认定的英国风力资源的质量，我那些欧洲同事正困惑于拥有如此丰富天然资源（尤其是相当于北海石油那般重要的战略性能源）的国家，风机安装速度竟如此缓慢，对风力的利用过于有限。有了这些论证，现在应该全力推进风力发电的建设，实现英国一定额度不排放含碳物质的发电的承诺。英国正渐渐赶上欧洲一些已从发展清洁能源中受益的合作者，包括就业、提升中的能源安全性。”

在这份独立完成的报告分析中有以下结论：首次系统性的调查英国风力资源，发现在过去 35 年整个国家从未在某个时刻停止刮风，并且在英国某些地方风力强到足够用于发电。该研究还表明在白天和冬季这样的用电需求高峰时段，当地风力也趋于强大。

进一步研究表明，由于低风速而影响到全国 90% 地区的出现几率每五年仅 1 小时，同时风机由于风速过高而关闭的出现几率每十年仅 1 小时。

其它发现的结论是英国的风力条件优于丹麦和德国，这对于英国而言，风力发电是一个现实的选择和机会，因为英国具有“最合适发电之用的风力”。

该报告的作者，来自牛津大学环境变迁研究所研究组的 Graham Sinden 说：“英国风力资源提供了一种可靠的电力资源，不仅含碳量低，还能减少英国对进口燃油的依赖。通过广泛调查和记录经过英国境内的风力情况，我们对英国即将面临的风力趋势和极端状况把握十足。”

能源部长 Malcolm Wicks 评论说：“关于能源问题唯一明智的争论应该基于事实基础，这次的新研究对于风力发电的反对者们所散布的夸张言论，是一次有效

的回击。”

(编译自 “ 英国风能协会网站 ” 公布的行业新闻 《Power of the wind blows away myths —— New report confirms UK has best wind in Europe 》
<http://www.bwea.com/media/news/141105.html> ,全文《Wind Power and the UK Wind Resource》可在网站在线下载 <http://www.eci.ox.ac.uk/renewables/ukwind>)

美国土地管理局将为风电项目增批土地

美国内政部 (DOI) 2005 年 12 月 15 日宣布 : 美国土地管理局 (BLM) 已经完成了一项环境研究 , 该研究将允许风电项目在公共土地上扩张。计划性的环境影响报告 (PEIS) 为 BLM 的风能开发项目建立了主要的指导方针 , 以确保管理达到最佳以避免对候鸟等物种的影响。随着 PEIS 的公开 , BLM 着手修订在西部 9 个州的 52 个土地使用计划 , 其目标是安装总容量为 3200MW 的风力发电机组。土地使用计划的修改意味着风电行业发展的加速 , 单个项目仍然需要场地特殊分析和允许。然而 , BLM 希望能缩短对新的风电项目的审批过程 , 从原先的 2 年或更多时间压缩至少于 1 年的时间。在今后 5 年中 BLM 需审批 86 个风电项目。而在过去的 5 年中仅审批了 4 个风电项目。



(编译自美国能源部高效能源与可再生能源网站 2005/12/21 新闻 “ BLM to Pursue Increased Wind Power on Public Lands ” ,

http://eereweb.ee.doe.gov/windandhydro/news_detail.html?news_id=9613)

3MW 风机缓步而坚定地走来

欧洲大陆目前至少有 8 个制造商在开发和制造新型 3MW 级海上或陆上用风力发电机 , Enron Wind (现在的 GE Energy) 在 2002 年的西班牙第一个推出了

3.6MW 的陆上用样机 (叶轮直径 104m) , 次年 7 个相同的机组随之应用于爱尔兰海域 , 但丹麦的 Vestas 在 2003 年最早着手于大型机组的生产 , 其中的 V90 以 3MW 的容量只能屈居其中的小型、轻量级选手。

(编译自 <http://www.windstats.com/>网站中 Vol. 18, No. 3 - Summer 2005 期刊《Three MW turbines slowly but surely coming of age》一文)

风机齿轮箱设计正在改进但仍面临不少挑战

今天的风力发电机中的齿轮箱跟上世纪 80 年代早期实验室里的第一代模型相比成熟、完善得多 , 这一行也走了一段长长的路 , 但是围绕齿轮箱的设计、材料选用、及运转还有不少问题有待解决。

(编译自 <http://www.windstats.com/>网站中 Vol. 18, No. 3 - Summer 2005 期刊《Gearbox design for wind turbines improving but still face challenges》一文)

在争论中发展的微型电力

微型电力正日趋盛行 , 其实这个概念早在 10 多年前就被提出 , 日前推出的有关小型发电的新报告和英国政府的咨询报告重新引起了人们的热心关注。这类报告有一个共同的主题 , 即 , 它们指出了计算机技术的进展 , 并称这样的发展将被复制于发电系统。因为计算机系统曾几何时也是庞然大物 , 占据了大量的空间。英国能源部长最近表示 , 通用的移动电话即能当作计算机用 , 照相机则可以用作音乐播放器。因此 “ 发电设备的体积也会趋于紧缩 , 电力供应更为廉价 ” 的说法已为每个人、至少是每个团体所了解。

(编译自 <http://www.windstats.com/>网站中 Vol. 18, No. 3 - Summer 2005 期刊《Micropower arguments stand on loose footing》一文)

2005 中国风电行业发展动态要览

继 2004 年 11 月，第三届世界风能大会、第二届亚洲风能大会暨可再生能源展览会在北京召开之后，2005 年 11 月 12 日，首届绿色能源国际论坛在南京召开。世界风能协会主席麦卡特在该论坛上表示，对于拥有漫长海岸线的中国，可以大力发展近海风能，中国发展风力发电大有可为。同时，国内外专家也纷纷肯定了中国的风能潜力，并预言：中国风电市场增长势头迅猛，将很快成为世界三大风能市场之一。2005 年对于中国风电行业而言是风起云涌、发展迅猛，主要表现在：政府层面推出《可再生能源法》等政策或措施，积极推进风机国产化、产业化进程；地方性项目随之遍地开花；国内外相关人员纷纷予以密切关注。现对行业内的重要事件做简要回顾。

一、政府积极推进风机国产化、产业化进程

风力发电，欧洲国家走在了前沿，美国、印度跟上，中国的发展时期现已到来。年初，《可再生能源法》颁布，紧接着兆瓦级机组的产业化被列为国家专项，之后国家又明确了风力发电在今后 5 年的跨越式发展目标。凡此种种，无不证明了中国政府积极推进风机国产化、产业化的决心。

2005 年 2 月，国家颁布《可再生能源法》，于 2006 年 1 月 1 日生效，其中明文规定：“国家鼓励和支持可再生能源并网发电”。国家发改委已经针对《可再生能源法》在制订比较详细的实施细则。

2005 年 3 月 24 日，国家发展和改革委员会发布公告，中国决定在 2005 年到 2007 年间，实施可再生能源和新能源高技术产业化专项，重点包括五大领域。其中，风力发电主要开展 1.5 兆瓦变速恒频风力发电机组和 1.2 兆瓦直接驱动永磁式风电机组的产业化。

2005 年 5 月，全国风电建设前期会议召开，国家发展和改革委员会能源局决定，在 2010 年建立起完备的风力发电工业体系，风电技术水平和装备能力达到国际水平。

二、地方性风力发电项目遍地开花

一路上，政府机构为地方性风电项目的落实大开绿灯，今年国家发改委审批通过了大量地方性风力发电项目；同时，不少风电项目正在拟定计划或已经向政府机构提出申请。

2005年3月，国家发改委审批的三个大型地方性风力发电项目包括：江苏盐城东台风电场200兆瓦；山东青岛即墨风电场150兆瓦；甘肃酒泉安西风电场一期100兆瓦。此外，黑龙江最大的风能开发项目“十文字风力发电”在穆棱市兴建，投资超过10亿元，工程总体规划设计装机113兆瓦；内蒙古自治区大力发展风电项目，已经引进了中国华能集团公司、美国金州公司、德国英华威公司等6家大型风能开发企业，签订协议总装机容量590万千瓦，协议总金额472亿元人民币。

2005年4月，我国最大的风力发电项目落户张家口，该项目是由中央企业神华集团公司直属的国华能源投资有限公司与河北省尚义县政府共同合作开发，到2007年实现装机13.35万千瓦，到2010年实现装机40万千瓦，在2020年最终达到1000兆瓦。项目总投资90亿元的风力发电项目落户于张家口市尚义县，这个项目建设规模达1000兆瓦，是我国目前规划中最大的风力发电项目。

除了东北、华北地区，长三角正掀起一轮风力发电热：总投资16亿元、年上网电量4.24亿千瓦时的盐城东台风力发电场项目已得到国家发改委批复；南通启东40亿元风电项目已向江苏省发改委申报；年初，浙江舟山市岱山县计划投资20亿元，建设总装机容量达200兆瓦的海上风电场；10月，江苏如东县风力发电场二期工程开工，投资8亿元、装机容量100兆瓦，年发电量将为2.24亿度。并计划增加投资5亿元及50兆瓦装机容量，研究中的三期工程装机容量将达800兆瓦；上海也正在拟订《10万千瓦近海风力发电场计划》等可再生能源计划，希望到2010年，可再生能源发电达到发电总装机容量的5%。

三、风电产业引起国内外多方关注

继2004年年末，特变电工于12月15日宣布进军风能产业，并出资2500万元设立合资公司特变电工沈阳工大风能有限公司之后，由电工研究所承担的“十五”国家科技攻关课题“600KW 风力发电机组控制系统产业化关键技术”通过专

家验收。同时，华能、国电电力、华电、大唐等大型火电、水电集团也开始密切关注风能开发。除了国内的投资方，一些著名的国际组织和跨国公司也参与到了中国风力发电的发展中来。

2005年10月，《风力广东》推出，这是绿色和平组织委托世界著名风能顾问——加勒德哈森伙伴有限公司（GH）和中山大学工学院风资源研究中心联合撰写，调查广东陆上及海上风能资源开发潜力。该报告立足广东，放眼全国，辐射全球，勾画了广东省风力发电的蓝图，也表明国际上对国内风电市场的强烈关注。

2005年11月，《风力12在中国》一书公开发售，该书由中国资源综合利用协会可再生能源专业委员会、绿色和平和欧洲风能协会共同主持出版。书中认为中国有能力在2020年实现风电装机容量4000万千瓦，占中国当时总装机容量12%；年发电量800亿千瓦时，同时每年还减少4800万吨二氧化碳排放量。

目前，为能进入我国风电设备市场，很多国外优势企业来寻找国内有潜力的合作伙伴。丹麦Vestas公司等纷纷在国内设厂或与国内企业合作。我国利用国外先进技术提高自身水平的努力也开始显现成效。例如，落户上海的GE全球研发中心目前正与国内一些风能厂商合作，其中中国北车集团永济电机厂依托先进的GE电机制造技术，就相继研制成功了一批风力发电机。2005年春季Nordex公司即与中航（保定）惠腾风电设备有限公司合作生产兆瓦级风轮叶片；12月，Nordex同中国的本土公司二度结盟建立了合资公司，拟生产兆瓦级的大规模风力机组，并已有了200MW的订单，合作方为宁夏电力公司（占股40%）和宁夏天净电能开发集团（占股10%）。

不难发现：在中国，风电行业作为朝阳产业，正在迅速崛起。中国的风力资源丰富，随着近期政府各项相关扶植政策的逐步到位，中国风电市场更将生机勃勃。风电设备制造虽然刚刚起步，但是不少跨国企业已经注意到了这块诱人的蛋糕，相信不久的将来会有更多企业进驻。另一方面中国风电设备国产化水平亦不断提高，已对中国的风电市场产生很大影响——风机的价格从8000~10000元/千瓦降到了4500~5000元/千瓦，还培育出了几十家零部件制造商，但兆瓦级的大型机组及其采用的高新技术的研发能力，仍然有待加强。同时应加强专业人才的储备和产业发展的前期准备。

海上风电场

欧洲通过海上风电场发展战略

2005年10月在哥本哈根召开的海上风力会议上通过了一项名为“2005哥本哈根战略(Copenhagen Strategy 2005)”的海上风电场发展战略，该战略设定了未来欧洲地区海上风力发电的发展路线。其中明确了2010年欧洲可再生能源发电将达到总电力的21%的目标。

会议中，研究者提出了关于海上风电场发展中的障碍和对应的行动及建议。大会主席、英国工贸部的 Jim Campbell 说：“欧洲海上风电的发展正面临一个转折点，首批海上风电项目的运行成果让人看到该产业的光明前景，但是在它全面发展的道路上还存在很多障碍。欧洲政策制定者在产业中所扮演的重要角色即是除去这些绊脚石，我们今天所通过的哥本哈根战略提供了一种应对这些挑战的统一方式。”

9月，欧洲议会通过了一项决议，号召欧洲地区利用可再生能源发电达到欧盟能源消耗总量20%的目标。决议指出，为达到这个目标，风力发电以及一些成员国的海上风电项目应在其中挑起大梁。虽然长远来看海上风电项目前景光明，但风电的技术方面还存在不小挑战，对于当地环境的影响力、风电场的圈地状况、兼容于欧洲的网格架构、将安全性集成于能源系统，还有如何在欧洲开放的电力市场上保持竞争力，这些都需要进一步解决。

2005哥本哈根战略聚焦三个主要领域：市场发展、网格通道和环境问题。市场方面，报告中指出：欧洲委员会为风能成立了一个欧洲技术平台，其中对海上风机项目进行独立设置。报告还提议一项海上风电场发展的行动计划，并指出，



“一站购齐”的方法对海上风电工程而言将是一种低成本且快速配置的高效手段。

报告认为，“市场容量和更大型的风机对进一步降低成本而言十分必要，整个欧盟将因此受惠。海岸边样机测试现场及相关设备和全面工程的示范计划很适合于调试大型离岸风机样机，并能促进调试工作的展开，在开放的电力市场中，将运行领域的水平提升至一定高度对于风力发电的大规模集成也十分重要。”

传输网络与海上风电场的连接产生了一些特殊问题，报告指出：“联网过程中应该考虑同其它接口的适配性”对网络的长期规划颇为必要以确保大量海上风机的接入。

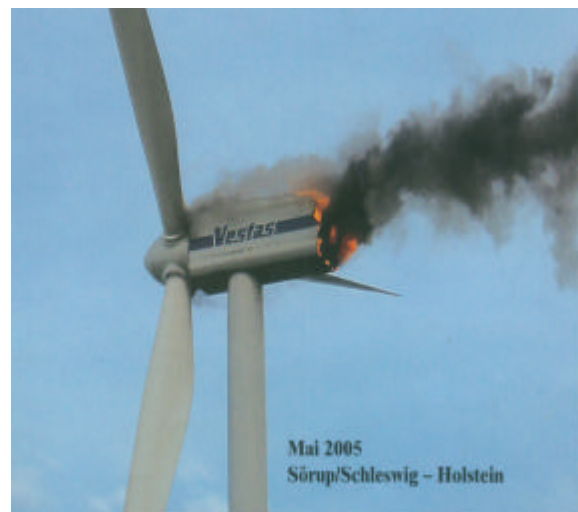
同时，成员国必须采取必要的措施来确保绿色电力的传输和配送，有必要进一步分析风能和其它绿色电力资源的集成，尤其是从欧洲的发展前景来看。同样推荐环境研究的促进，改善海上风能对海运环境影响力的评估过程，其结果应该在的提供给申请人的信息中得到反映 项目相关环境影响评估。

来自于丹麦、英国、德国和荷兰的委员会成员将在接下去的六个月中监督该战略的实施进展。

编译自《Europe adopts strategy to develop offshore wind》(2005/11/08)一文，
<http://www.b2brenenergy.com/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=917> Source: www.sparksdata.co.uk

图片新闻：欧洲风电场的风机故障纪实

欧洲风力发电机和风电场的建设，一直是领先于全球。若从他们风电场的运行经验、故障产生中吸取经验、有所收获，将使行业中的后来人大受裨益，使他们的风电场建设和发展更为专业化。因此，我们选择了很少公开的风机故障图片新闻资料，希望对业内相关工作人员有所帮助。图片来自《WIND KRAFT JOURNAL》杂志 2005 (3) P62-67，更详细内容可参见 www.itstis.sh.cn 即将推出的相关文章。







本馆所信息咨询与研究中心

张蓓文 撰稿

曾原 编审

联系电话 64455555-8904、8902 ; 64334774