

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

第49期

2008年07月07日

文章导读

编读往来

关于变速风机技术的回复..... 1

风行中国

第五届亚洲风能大会在京举行..... 4
2008年底我国风电装机容量将突破1000万千瓦..... 5
“绿色奥运”风电项目发电量已达到3000万度..... 5
国内首台1.5兆瓦直驱永磁风力发电机在哈尔滨下线..... 6

海外来风

风能及光伏供电 全球首座旋转摩天大楼将在迪拜建成..... 7
StatoilHydro将建造世界首座全尺寸浮动式风电机组..... 8
德新技术能提前5天预测风力..... 8
Dow Chemical和BASF瞄准风电叶片市场..... 9

风电专利

国家知识产权局6月公布的风力发电相关专利概述..... 10

纵·深·现·状

美国能源部20%风能目标可行性报告：摘要与总论..... 14

关于变速风机技术的回复

最近有读者来函，表示在阅读了《第一情报 风力发电》简报中所介绍的变速风机技术后，想进一步了解一些相关情况，询问变速风机在运行中有没有暴露出一些问题，以及为何国外变速风机在上世纪 80 年代就出现过，但直到目前没有成为风电技术主流，国外有公司解释是变速齿轮技术在早年的风力发电机的发展中被忽略了；国内资料则表示该技术存在电能波动问题，并网也比较复杂。

我们风电小组从读者的提问出发，对变速风机技术进行了文献调研，并对变速风机与恒速风机的相关优缺点进行了比较，同时也介绍了几种变速风机的技术特点，希望能为读者提供一些参考：

按风力机转速是否可变量来区分，传统上可分为“恒速恒频”和“变速恒频”2 种风力发电技术。“恒速恒频”技术中风力机的叶轮转速始终保持不变以达到标准的频率、电压等电力要求，该技术只能在某一风速下实现风力机最大风能利用；“变速恒频”技术中风力机的叶轮转速可随风速的变化而变动，可实现在各种风速下风力机都能获得最大的风能利用，自 20 世纪 70 年代中期形成以来，变速恒频技术已越来越受到重视，并逐步得到应用，但由于该技术的恒频控制装置较为复杂和昂贵，因而还没有大量地被采用。

表：主要风力发电机特性

发电技术	优点	缺点
恒速恒频发电	技术成熟，一般采用感应电机，电机结构简单；并网无需同步装置；运行时只需适当限制负载，无失步现象。	需全功率机械增速（如图1）；不同风速下，风机转速不变，风能利用率低；当风力较小时，有“大功率电机发小功率电能”现象，发电机效率低。
低速直驱发电	属特殊的恒速恒频发电机，一般用永磁发电机，无需齿轮增速箱，机械传动机构简单，维护费用低；自身有无功补偿能力。	电机极对数多，制造复杂，成本较高；电机体积大（如图2），700KW电机其直径超过4m，对气流有影响；有“大功率电机发小功率电能”现象。
变频双馈发电	风机的转速可大范围变化而不影响输出电力的频率；叶轮的叶尖速比可处于最价值，风能利用率高；通过控制双向变频器，可灵活调节系统的有功和无功功率，抑制谐波，提高电力质量；可实现无齿轮箱驱动。	变频控制技术复杂，设备昂贵，目前只有德国等几个国家采用；有“大功率电机发小功率电能”现象（如图3）。
多级变速风力发电	和恒速恒频发电机属同类技术，但较前者风能利用率有很大提高；没有“大功率电机发小功率电能”现象；成本相对较低，发电机效率高。	体积增大，风能利用相对低（如图4）。

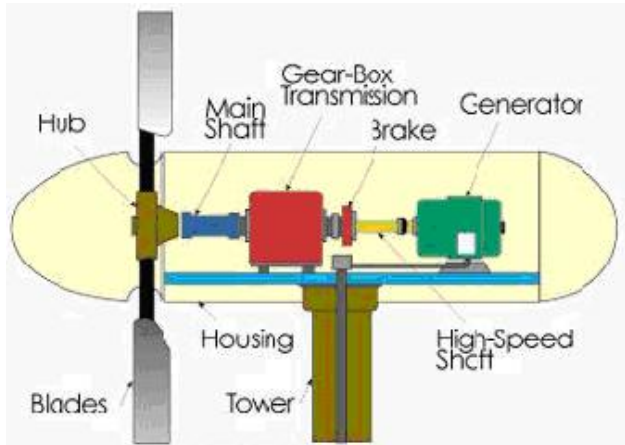


图1 恒速恒频风力发电机

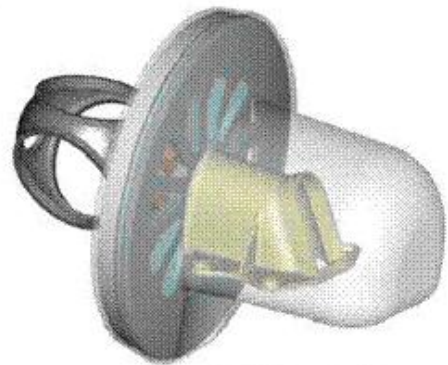


图2 永磁直驱风力发电机

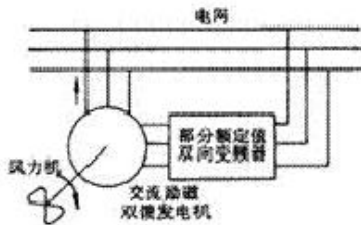


图3 变速恒频双馈发电机原理



图4 多级变速风力发电机

风力发电机变速恒频控制方案一般有四种：鼠笼式异步发电机变速恒频风力发电系统；交流励磁双馈发电机变速恒频风力发电系统；无刷双馈发电机变速恒频风力发电系统；永磁发电机变速恒频风力发电系统。几种变速恒频控制方案的对比如下表所列。

表2: 几种变速恒频控制方案的对比

控制方案	双馈型发电机系统	无刷双馈型	笼型异步型	永磁发电机型
转速运行范围	较宽	较宽	窄	宽
变频器容量	部分	部分	全部	全部
能量流动方向	双向	双向	单向	单向

目前已经商用的有齿轮箱的变速恒频系统，大部分采用绕线式异步电机作为发电机，由于绕线式异步发电机有滑环和电刷，这种摩擦接触式结构在风力发电恶劣的运行环境中较易出现故障。而无刷双馈电机定子有两套级数不同绕组，转

子为笼型结构，无须滑环和电刷，可靠性高。无刷双馈电机与传统的风力发电机相比，有着明显的优点，特别是对于风力发电系统中的变速恒频控制，性能优良。但是其控制系统也更为复杂，控制绕组的励磁要求功率上的双向流动。

参考文献

1. 李建林，高志刚，付勋波，李政珉. 风力发电技术的现状与发展趋势

<http://www.chinabianpin.com/tech/intro.aspx?id=160>

2. 陈忠斌，胡文华. 电力电子技术在风力发电中的应用

http://www.cn-pe.com/Aritle/tech/2007_4/20070430152859.shtml

3. 张连兵. 1.2 MW变速恒频直接驱动型风力发电机组技术

http://www.sdhh.gov.cn/news/Article_Show.asp?ArticleID=6311

第五届亚洲风能大会在京举行

第五届亚洲风能大会暨国际风能设备展览会和中国电力企业联合会全国风电技术协作网第三届年会于6月25至27日在北京展览馆举行。这是奥运前夕在北京举办的为数不多的国际展会之一，体现了清洁能源对绿色奥运的支持。

来自国家发展改革委、科技部、中国电力企业联合会、丹麦外交部投资促进局、丹麦出口协会等国内外政府部门和协会的代表，GE、ALSTOM、Nordex、ABB、Winergy、Moeller、华锐、东汽、南车时代、海装、航天易达特、航天安迅能、运达、华仪、沈阳远大、中石油、中石化等制造商代表以及中国华能集团公司、中国大唐集团公司、中国国电集团公司、中国华电集团公司、中国电力投资集团公司等开发商代表等300余人出席了25日的开幕式。本届展会的展览面积超过了25000平方米，比2007年的第四届增长近40%；展商数量达到296家（外资背景的约占50%），增长超过50%；专业观众数量超过18000人次；举办了20多个专业论坛，发言者和听众十分踊跃。

本届展会涵盖风电机组、电气控制、叶片及材料、齿轮箱、轴承、塔筒、液压系统、润滑油、线缆、软件、测量、设计与咨询、保险金融等风电产业链的各个环节，比较全面、客观地展示了世界风力发电的技术发展状况，展示了我国政府和企业 在节能减排方面的新进展，对我国风电设备制造业发展和风电场建设起到了积极的推动作用。展会期间，国内外政府部门、电力投资商、知名制造企业、权威研究机构和高校的代表展开多种的交流，分析中国风电的现状与前景，借鉴各国风能政策，研究新一代经济型风电机组、风电场投资与运营以及风电并网等热点问题，探讨与国外开展合作的新机会、新形式和新渠道。

（摘编自国家发改委网站 2008/7/1 新闻）

2008 年底我国风电装机容量将突破 1000 万千瓦

国家能源领导小组周喜安司长称，今年底我国风电的装机容量将突破 1000 万千瓦，两年后将突破 2000 万千瓦，中国不久将成为最大的风力发电国家。

周喜安在第五届亚洲风能大会暨国际风能设备展览会开幕式上介绍说，我国 2007 年底的风电建设已突破了 600 万千瓦，居世界第五位，在建的还有 420 万千瓦。下一步，我国将加快百万千瓦级风电厂的建设，同时抓好河西走廊、沿海和内蒙古等大型电厂的建设，打造风电三峡。

原国家能源部部长黄毅诚认为，我国陆地加近海有 15 亿千瓦以上的风力资源。其中，陆地 10 米以内风力资源为 2.53 亿千瓦，陆上杆塔高度 100 米内可利用风能则高达 7 亿千瓦。据此，在陆地建设 3 亿到 4 亿千瓦的风电场是完全有资源保障的。

黄毅诚表示，在陆地上大规模建设风电场，不仅可以帮助我国减少二氧化碳排放，而且可以起到减缓西北风力的作用。特别是西北地区大风口的大规模风电建设，既可大量增加电力，还可缓解北方地区冬春季节的扬沙和浮尘天气。

根据国家的中长期规划，2015 年我国风电规模将达到 1500 万千瓦，2020 年将达 3000 万千瓦，届时风能将成为我国的第三大电源。

(摘编自新华网 2008/7/1 新闻)

“绿色奥运”风电项目发电量已达到 3000 万度

服务于 2008 年北京奥运会的北京官厅风电场一期 5 万千瓦风电项目现已并网发电。截止 5 月 29 日，共计发电 3000 万度。

首台机组于 2007 年 7 月开始吊装，2007 年 11 月 2 日全部吊装完毕。风电场升压站施工于 2008 年 1 月 18 日结束，机组开始上电调试，1 月 20 日首台机组并网发电，3 月 10 日 33 台机组全部并网发电。

该项目二期扩容 15MW，采用的 10 台金风 82/1500kW 机组全部运抵现场，6 月底完成安装。该机组单机功率 1500kW，叶轮直径 82 米，更适合在低风速地区运行。

(摘编自世界风力发电网 2008/6/23 新闻)

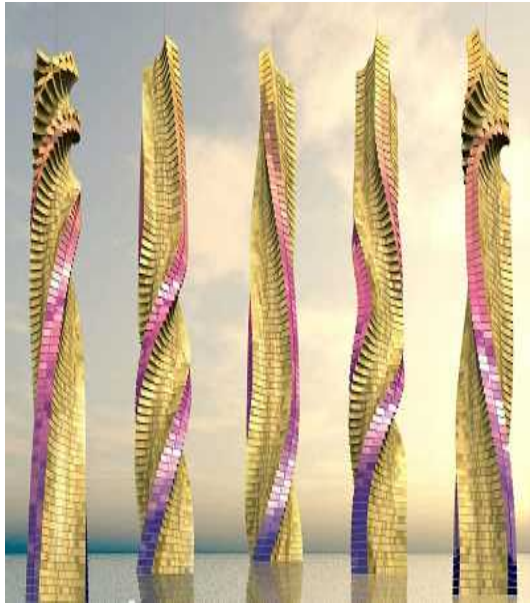
国内首台 1.5 兆瓦直驱永磁风力发电机在哈尔滨下线

我国首台自主开发的 1.5 兆瓦直驱永磁风力发电机于 6 月 29 日在哈尔滨风力设备股份有限公司成功下线，预计 8 月份将在河北石家庄漳北电厂安装并网发电。

此台重 43 吨、直径 8.4 米的风力发电机是由哈尔滨风力设备股份有限公司与沈阳工业大学风能技术研究所共同合作开发的，是目前国内同类机型中功率最大的风力发电机。该发电机组采用直驱永磁式变速恒频无齿箱结构，可根据风速改变风轮转速，自动调节发电机功率。

（摘编自光明网 2008/6/30 新闻）

风能及光伏供电 全球首座旋转摩天大楼将在迪拜建成



意大利建筑设计师大卫·费希尔 (David Fisher) 6月24日宣布,他将在阿联酋的迪拜设计建造全球首座旋转摩天大楼。目前设计方案已经基本确定,预计2010年建成。

按照设计方案,这座旋转摩天大楼将达80层,高度约为420米,每一层都可以360度旋转,每套公寓的面积从120平方米到1200平方米不等。大楼的中心轴作为设计建造最为关键之处,必须保

证将各层楼牢牢地穿在一起,承受相应的重量,稳固而坚实。同时,它又需要满足各层楼转动的要求,让楼层可以单独、自如地转动。

这座摩天大楼大部分采用特殊钢质构造,具有很好的韧性。设计师将通过安装在每层旋转楼板之间的风力涡轮机来实现大楼的自我供电,用于驱动楼层旋转所需的能量皆来自于风力。不仅如此,大楼还能利用多余的风力制造能源,提供给大楼的用户和周围其他建筑物。除了风能,大楼的屋顶还装配有大型太阳能板,能够充分利用太阳能。其太阳能设备年发电量(在阳光充足的情况下,能量高峰期)大约为100万千瓦时,超过了一座普通的小型发电站。

费希尔透露,旋转摩天楼将采取预制构件的建造方式。这种方式可大大加快大楼的建造速度,显著降低建筑施工成本。根据设计,大楼的每一楼层只需要一周时间便能完工。

(摘编中国新闻网 2008/6/26 新闻)

StatoilHydro 将建造世界首座全尺寸浮动式风电机组



挪威国家石油海德鲁公司 (StatoilHydro) 决定在 Karmøy 海域建造名为 Hywind 的世界首座全尺寸浮动式风电机组。该公司投资约 4 亿挪威克朗，计划于 2009 年秋季动工。

StatoilHydro 新能源部主管 Alexandra Bech Gjørsvik 表示，公司将利用其海上油气开采技术来开发海上风力资源。拟建的风电机安装在水下 100 多米的浮标上，通过三个定位点固定于深度范围 120-170 米的海床。风电机上的转子叶片直径为 80 米，机舱高于海平面约 65 米。

其他公司共同参与了该项试验计划。其中：Siemens 将负责风发机组的生产，Technip 将建造浮标系统并负责海上安装，Nexans 将在海岸布置缆线，Haugaland Kraft 将负责着陆，Enova 提供 5.9 千万挪威克朗的资助。

(编译自 StatoilHydro 网站 2008/5/22 新闻)

德新技术能提前 5 天预测风力

德国专家与丹麦 Riso 国家实验室的专家共同开发了一个名为 Previento 的程序。该软件技术是以各国气象台的天气预报为基础，可预计未来 5 天的风力供给，甚至准确到每 15 分钟，能够计算出一个地区的风力供给总量。系统将每个阵点计算得出的风速、风向、气压等数据输入，将它们与当地的环境，如森林植被、水域或地表的特殊结构等相联系。此外，风速还被折算成风车的转数。在计算可能生产的电力时，也会考虑各个风力设施间的所谓阴影效应。

该软件程序拟在莱茵 - 威斯特伐利亚发电厂使用。该项技术的运用，可有效安排风电和传统电厂的电力生产，以便精确地为消费者提供电能。来自西班牙、加拿大、澳大利亚和美国的电力巨头对该项技术产生了很大的兴趣。

(摘编自国家发改委能源局网站 2008/7/2 新闻)

Dow Chemical 和 BASF 瞄准风电叶片市场

全球最大的两家化工企业——陶氏化学 (Dow Chemical) 和巴斯夫 (BASF), 已宣布将目标瞄准用于风力发电的叶片市场。

在巴黎 JEC 混配物展会上, BASF 和 Leuna-Harze 表示, 两公司将在欧洲合作, 为纤维增强复合材料供应环氧树脂。纤维增强复合材料可用于风机叶片的制造。BASF 销售环氧树脂生产用的固化剂、促进剂和添加剂, 而 Leuna-Harze 可独立生产树脂, 其中包括双酚-F 基树脂。BASF 新环氧体系发展和市场部主管 GregorDaun 表示, 认证公司 GermanischerLloyd 已批准两公司用于生产风机叶片的新体系。

与此同时, Dow Chemical 为制造风机叶片引入了一系列名为 Airstone 的环氧类产品。这类产品将使风机叶片更易生产, 并且所产风轮机翼轮更加坚固和轻质。专家介绍, Dow Chemical 的 Styrofoam 牌绝缘材料也将用于风机叶片的制造。

(摘编自世界风力发电网 2008/6/19 新闻)

风电专利

国家知识产权局 6 月公布的风力发电相关专利概述

利用国家知识产权局网站的“中国专利检索”作为专利信息源，由检索策略“(((风力 OR 风能) AND 发电) OR 风电)/ABST”和“PD=200806”共检出专利 99 项。经分析筛选，得到风力发电相关专利 95 项，其中发明专利 72 项，实用新型专利 23 项。现列表简介如下。

申请号/专利号	名称	申请人/专利权人	申请日	公开日/公告日
200610118600.3	风能太阳能增氧船	李致纯	2006.11.22	2008.06.04
200610118601.8	风能增氧船	李致纯	2006.11.22	2008.06.04
200610118638.0	风能曝气船	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04
200610118639.5	风能太阳能曝气船	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04
200610118642.7	风能曝气船曝气装置	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04
200610164419.6	混凝土柱架	唐春芳	2006.11.30	2008.06.04
200610118611.1	一种利用建筑物收集风能的方法及建筑群组合体	上海闵行中学, 等	2006.11.22	2008.06.04
200610118605.6	一种增压发电机	李致纯	2006.11.22	2008.06.04
200610118641.2	液压风力发电机	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04
200610118644.6	涡轮风力发电机	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04
200610118645.0	低风速风力发电机	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04
200610118662.4	低风速风力发电控制装置	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04
200610146997.7	节材风机组	唐春芳	2006.11.28	2008.06.04
200710077517.0	风力发电的方法	曹露馨	2007.11.24	2008.06.04
200710126748.6	双层叶片并网垂直轴风力发电机	欧阳厚成	2007.06.16	2008.06.04
200610164418.1	长寿命低成本风力发电机组	唐春芳	2006.11.30	2008.06.04
200610118602.2	风能增氧泵	李致纯	2006.11.22	2008.06.04
200610118634.2	风能曝气泵	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04

200710191373.1	混合驱动型风力发电机增速齿轮箱	南京高速齿轮	2007.12.17	2008.06.04
200610118592.2	一种太阳能与风能配合供电的灯具	李钊明	2006.11.22	2008.06.04
200610118646.5	太阳能与风能同时供电的路灯	上海久能能源	2006.11.22	2008.06.04
200710115357.4	一种高效的风光互补路灯	李巍	2007.12.14	2008.06.04
200710029753.5	在风光互补系统中保护蓄电池的方法和风光互补系统	安研	2007.08.17	2008.06.04
200610145581.3	能量循环配重风机发电系统	林居福	2006.11.23	2008.06.04
200710116018.8	多功能太阳伞	牟明辉	2007.12.19	2008.06.11
200710303467.3	一种风力发电用表面绝缘磁漆及其制备方法	株洲时代新材料	2007.12.29	2008.06.11
200710032933.9	一种垂直轴风力发电机叶片	邓允河	2007.12.28	2008.06.11
200710191692.2	风力发电系统的自动化控制系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.11
200710191679.7	风力发电机组的调节控制	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.11
200610157277.0	智能全天候风力发电机组	连志敏	2006.12.06	2008.06.11
200610166841.5	风力太阳能复合发电机	杨一男, 等	2006.12.07	2008.06.11
200710055597.X	偏低风速风能-太阳能互补发电装置	东北师范大学	2007.04.29	2008.06.11
200710124687.X	微风型风力发电机及其兼容该风力发电机的光伏照明系统	深圳丽阳能源	2007.11.26	2008.06.11
200710192297.6	一种垂直轴风力发电机	常州绿空能源	2007.12.24	2008.06.11
200810000052.3	建筑物内隧道式扩压集流复合式双向风力发电机	王书堂, 等	2008.01.04	2008.06.11
200810000480.6	易变风力发电机	陈亚洲	2008.01.14	2008.06.11
200710191680.X	风力发电加速度传感系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.11
200710191685.2	风力发电润滑系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.11
200710203428.6	低温型风力发电机增速机油润滑系统	二重集团(德阳)	2007.12.26	2008.06.11
200610129933.6	海上风力发电机组安装施工方法	天津海恩海洋工程	2006.12.08	2008.06.11
200810000303.8	一种用流体洞促使运动体加速和节能的组合装置	朱晓义	2008.01.07	2008.06.11
200810045104.9	高可靠性的兆瓦级风力发电用交叉滚柱转盘轴承	文鉴恒	2008.01.02	2008.06.11
200810010069.7	风、光互补太阳能空调装置	盖争	2008.01.09	2008.06.11
200710191691.8	可移动定子的风力发电机	南京航大	2007.12.14	2008.06.11
200680021746.4	带有铰接叶梢的叶片	LM 玻璃纤维	2006.06.16	2008.06.11
200680021096.3	风力涡轮机	歌美飒创新技术	2006.06.13	2008.06.11
200610167226.6	风力发电机的风扇结构	戴胜祝	2006.12.13	2008.06.18

200710191715.X	一种风力发电齿轮箱	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.18
200710191711.1	鼠笼式变速恒频交流发电机	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.18
200680022074.9	用于调节风力发电设备转子转速的方法与系统	再生动力系统	2006.06.16	2008.06.18
200710178853.4	杉木薄板层积材的制造方法	中国林科院	2007.12.06	2008.06.25
200710191338.X	一种应用于风力发电机叶片的经编面料	盛虹集团	2007.12.18	2008.06.25
200710191682.9	风力发电偏航系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200610147422.7	一种安全高低风速全能发电的风力发电机	沈渭清, 等	2006.12.18	2008.06.25
200610167607.4	大功率风力发电机	姚宏志	2006.12.19	2008.06.25
200710191677.8	风力发电防雷系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191673.X	风力发电安全系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191683.3	风力发电入电网系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191688.6	风力发电中的动态无功补偿	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191684.8	风力发电软并网控制	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710199471.X	风力发电装置	日立制作所	2007.12.13	2008.06.25
200610165306.8	适应变化力矩动力的稳频锁相发电机	北京前沿研究所	2006.12.18	2008.06.25
200710191681.4	风力发电逆变器的控制	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191674.4	变流器及其控制系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191671.0	风力发电变换器的控制方法	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191675.9	风力发电的半导体器件	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191678.2	风力发电机组的电气控制	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191686.7	风力发电实时数据和安全电视监管系统	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710191712.6	双馈式变速恒频交流发电机	苏州南极风能源	2007.12.13	2008.06.25
200710300959.7	在电力网中突然的电压变化时操作风力发电设备的方法	诺德克斯能源	2007.12.14	2008.06.25
200610171331.7	兆瓦级直驱式变速变桨恒频风力发电机组	新疆金风科技	2006.12.19	2008.06.25
200680012534.X	电压凹陷产生装置	歌美飒创新技术	2006.03.28	2008.06.25
200720101634.1	自升式塔式起重机	王生银	2007.06.12	2008.06.04
200720147075.8	一种微型风能太阳能互补型发电装置	刘建定, 等	2007.06.02	2008.06.04
200720094078.X	太阳能光伏发电与风能发电互补的汽车	赵贵林, 等	2007.07.13	2008.06.11
200720008171.4	波力转双向风力发电设备	张飞然	2007.09.10	2008.06.11

200720025351.3	立轴式风力发电装置	于传祖	2007.07.20	2008.06.11
200720081027.3	用铁道边通过列车所产生的风能发电的风力发电机组	陈子康	2007.09.11	2008.06.11
200720175209.7	竖轴式风力发电机	张向阳	2007.08.27	2008.06.11
200720125000.X	差动式行星齿轮箱	重庆齿轮箱	2007.08.20	2008.06.11
200720039527.0	风力发电专用三相变压器	镇江天力变压器	2007.06.08	2008.06.11
200720150718.4	风力充电车	莫合踏尔·牙森	2007.09.07	2008.06.18
200720071072.0	风能船	上海莘格高中	2007.06.14	2008.06.18
200720026308.9	一种风轮	张 华	2007.08.02	2008.06.18
200720113797.1	风力发电机组的对风装置	浙江运达风力发电	2007.08.27	2008.06.18
200720116368.X	永磁高速风力发电机组	华小平	2007.06.07	2008.06.18
200720176602.8	异步、永磁同步混合发电机	包头汇全稀土	2007.08.30	2008.06.18
200720153501.9	风力太阳能自发电充电驱动交通工具	马成元	2007.06.13	2008.06.25
200720174420.7	电动汽车	张天明	2007.08.24	2008.06.25
200720112818.8	用于滩涂地区的风力发电机基础结构	中国水电顾问集团	2007.07.31	2008.06.25
200720021469.9	循环式自增压风电光伏综合发电系统	崔文安	2007.04.29	2008.06.25
200720045206.1	高效率小型风力发电机	秦 岭, 等	2007.08.29	2008.06.25
200720072472.3	一种垂直风力发电机	上海模斯电子	2007.07.13	2008.06.25
200720027594.0	碳纤维加热式风能发电机组升温装置	林 忠	2007.09.18	2008.06.25
200720149045.0	斥推磁体组件、全永磁全悬浮轴承及其应用	李国坤, 等	2007.05.08	2008.06.25

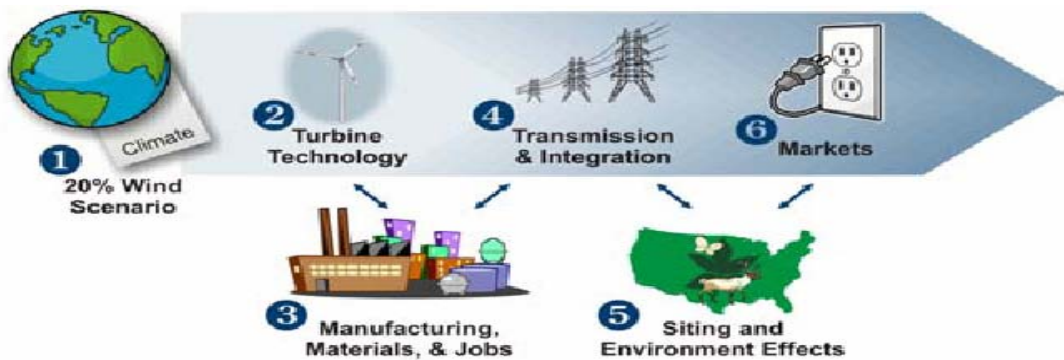
更多信息请登陆国家知识产权局网站 <http://www.sipo.gov.cn/sipo/> 查询。

美国能源部 20%风能目标可行性报告：摘要与总论

编者按：今年以来，石油价格扶摇直上，连续刷新其历史高点。在此形势下，世界各国，尤其经济发达国家，开始重新审视各自的再生能源发展战略。2008年5月，美国能源部发布报告，研究到2030年实现风电产能份额占到国家电力需求量20%这一目标的可行性。本栏目对这一报告重点关注，分期简要介绍。本期先对第一章内容作一提纲挈领的阐述。

该报告内容共分6个章节，分别为：摘要与总论，风力发电机技术，制造业、原材料与资源，美国电力系统的传输与并网，风能选址，风能市场。各章节之间互有联系，承上启下。为实现20%风电的目标，需要改进风机技术以产生风能，并有效改造传输系统以通过电网传输，以及开拓购买和使用风能的市場。与此同时，这些在能源产生和传输过程中的实质性改变将牵涉到制造业、政策发展和环境法规的协助变革。图1显示了本报告内容框架。

图 1



● 评价目标

2030年实现风电产能份额占据国家电力需求量的20%，届时美国风电产能将由2006年的11.6 GW激增至305 GW。图2显示了为实现20%风电目标所需的美国风电产能（GW）的增长。图3表明至2030年的年度和累积装机容量（GW）。

图 2

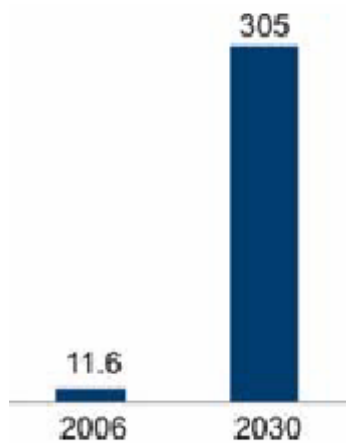
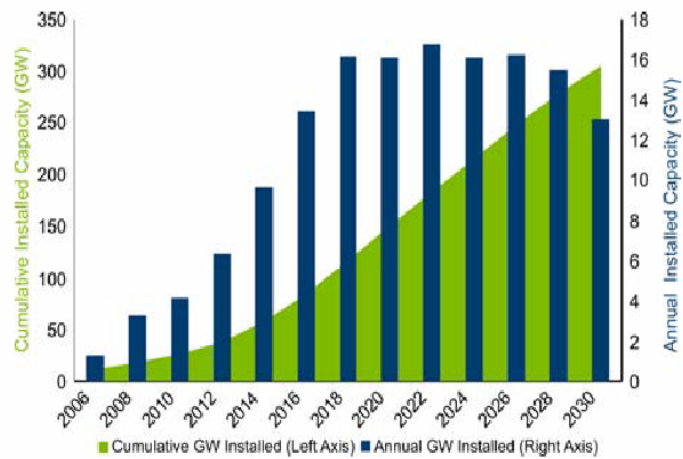


图 3



- **考察的关键问题**

- 国家是否具备充足的风能资源？
- 风力技术的必备条件是什么？
- 是否存在充足的制造容量？
- 若干关键影响是什么？
- 电网能否容纳 20% 的风电？
- 环境影响和效益是什么？
- 目标是否可行？

- **评估参与者**

- 美国能源部 (DOE)
 - 能源效率和可再生能源办公室 (EERE), 电力提供和能源可靠性办公室 (OE), 电力市场管理局 (PMAs)
 - 国家可再生能源实验室 (NREL)
 - 劳伦斯伯克利国家实验室 (Berkeley Lab)
 - 圣地亚国家实验室 (SNL)
- 博莱克·威奇 (Black & Veatch) 工程咨询公司
- 美国风能协会 (AWEA)
 - 主要风力制造商和供应商
 - 开发商和电力公司
 - 风电行业的其他组织

● 风能配置系统模型的假定

- 假定其他可再生能源在美国电力供给中所占的份额保持 2006 年的水平。
- 假定成本在未来 20 年将减少 10%，容量因子将增加约 15%（对应风电装置年产能增长 15%）。
- 假定未来的环境研究和许可要求不会对风力技术产生显著的费用增加。
- 风能配置系统模型采用的假定取自众多资料来源。这些假定包括所有发电技术的未来成本和性能、传输系统扩充成本、风力资源在美国内陆作为地理位置函数以及风力发电预计成长速度的预测。
- 假定新的传输费用在起运企业和地方纳税人之间分摊。
- 假定现有电网容量的 10% 可用于风能。
- 假定在特定区域，发电技术能满足当地负载的要求。
- 为在 2030 年达到 20% 风能的目标，国家层次每年规定的风能产出
 - 扶持风能配置加速发展的稳定的政策环境；
 - 不改变当前政策以优化经济发电的收支平衡；
 - 技术成本和性能假定，以及影响直接电力系统成本的电网扩充和运转假定。
- 预计到 2030 年，陆上和海上风能技术成本降低，性能得到提高。
- 2005 年至 2030 年间，化石燃料技术成本和性能普遍固定。
- 预计到 2030 年，核技术成本降低。
- 在北美电力可靠性委员会(NERC)区域层次计算预存和产能的差额，如有需要，增加新的传输容量。
- 风力资源作为不同来源的地理位置的函数。
- 基于年度能源展望的预计电力需求量、资金假定和燃料价格。

● 预计影响

- 环境：消除空气污染，减少温室气体排放，减少发电过程中的用水量。图 4 显示，至 2030 年年度减少 CO₂ 排放量将达到 8.25 亿吨，累积减少排放合计 76 亿吨。图 5 表明，减少的 CO₂ 排放量将与电

力部门排放量的预计增长几乎持平。

图 4

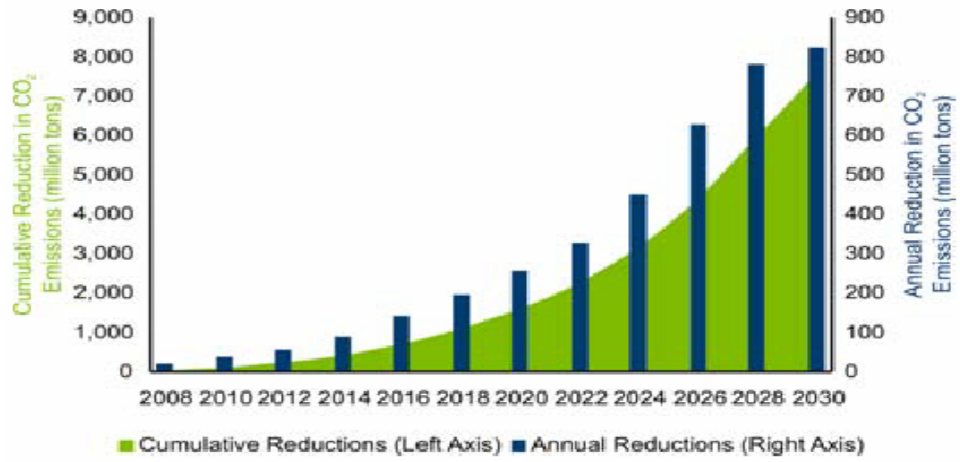
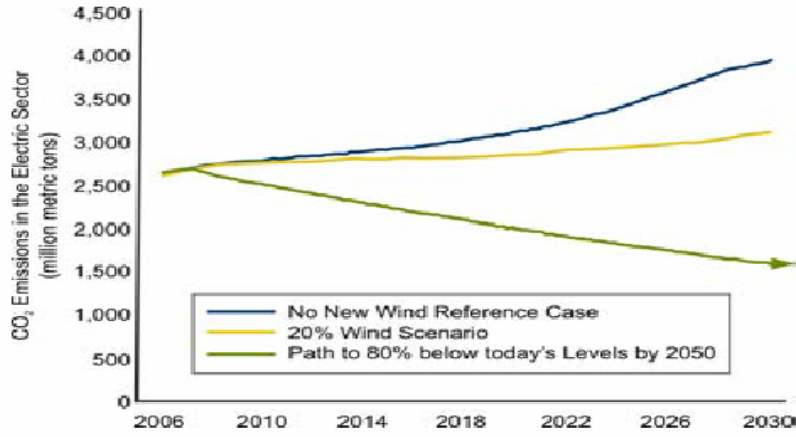
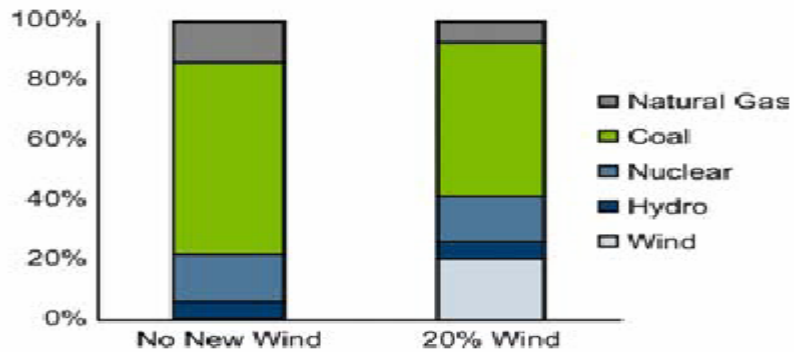


图 5



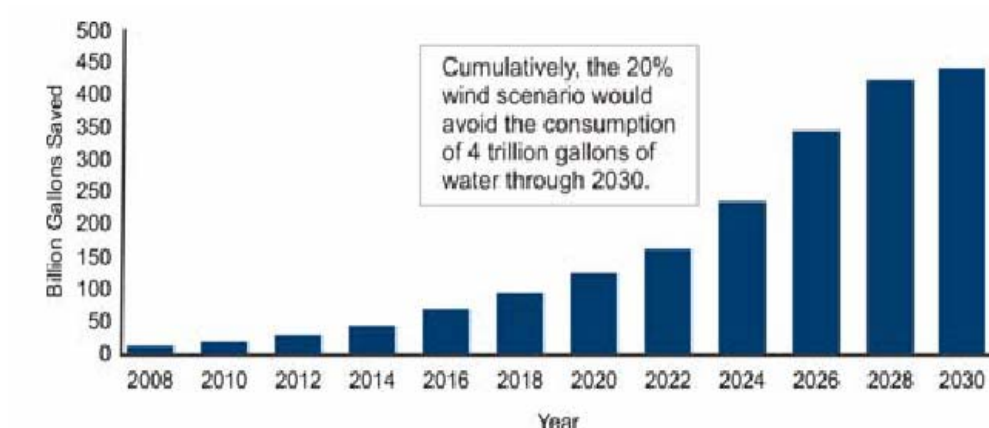
- 美国能源安全：使电力组合多样化，不受限于燃料易变而有稳定价格的本土能量来源。图 6 显示了在有无风能供给的两种情况下，美国电力能源的组合。图中可见，煤炭在能源组成中占据稳固的主导地位，但随着风能的加入，与天然气所占比重同步降低。

图 6



- 能源消费者：风电潜在地减少了对化石燃料的需求量，进而降低燃料价格，并稳定电费。
- 当地经济：为风力开发区域的郊区土地所有者和当地社区分别创造新的收入来源和税收。
- 美国工人：为制造业、工程、建筑、运输和金融服务等依托风力开发的部门提供高薪工作。新型制造业将促使风力行业供应链显著发展。
- 节水：累积减少电力部门用水量的 8%（4 万亿加仑）。图 7 显示了在实现 20% 风电目标的进程中国家的节水情况。

图 7



● 主要挑战

- 投资国家传输系统，由此将产生的能量传送至需要增加供给的城市中心。图 8 显示至 2030 年包括风能在内的所有新型发电所需的美国传输系统的扩充。图 9 描述了容纳 400 GW 风能的概念传输设计。

图 8

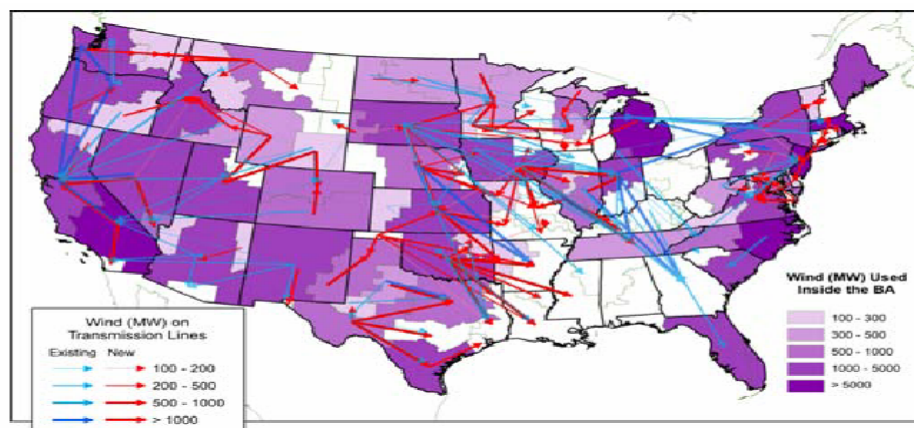
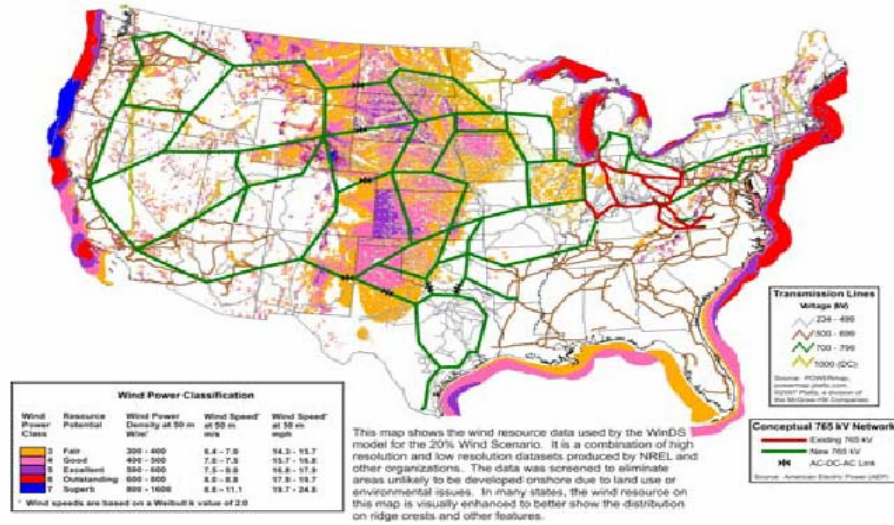
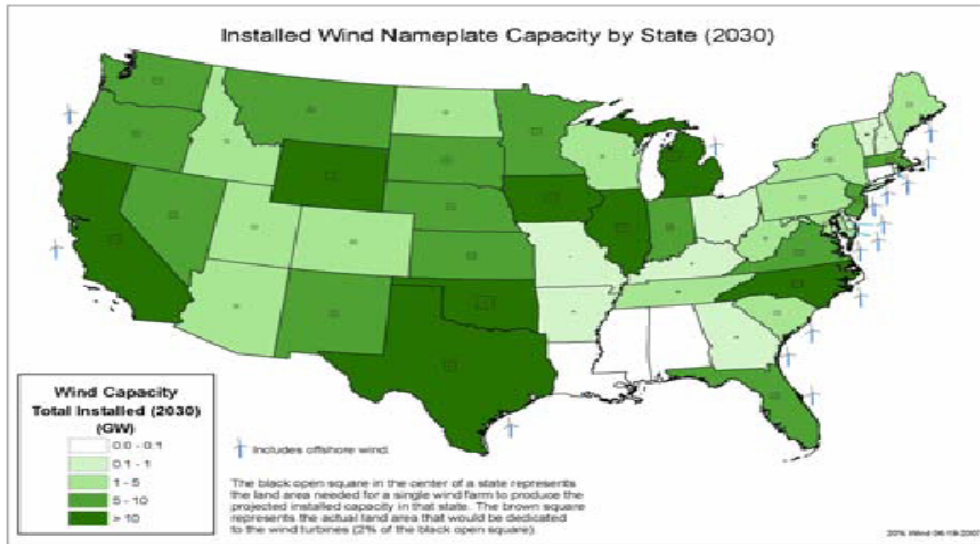


图 9



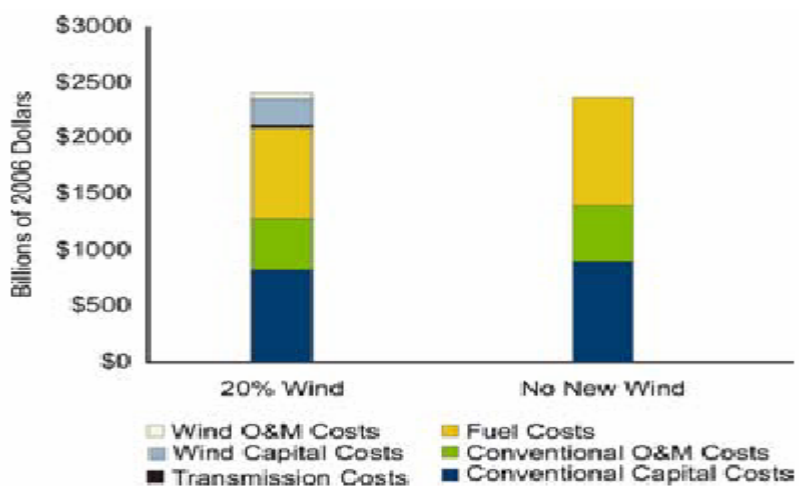
- 更大的电力负载平衡区域，协同更好的地区规划，使得区域能够依靠包括风力在内的多种能源发电。图 10 表明，至 2030 年，风电的实质性发展将覆盖美国的 46 个州。

图 10



- 通过技术进步和制造能力的改进，持续降低风电成本，并提高风机性能。图 11 显示了有无风电供给的成本比较。基于燃料可用性和环境限制无较大变化的假定计算，实现 20% 风电目标所增加的投资成本适中，差值约为 2%。

图 11



➤ 考虑到当地方位、野生动植物和环境问题的选址。

● **结论**

本报告阐述了与 20% 风电目标显著相关的成本、挑战和影响。本章节描述的因风力在规模和速度上的发展而带来的正面影响，在传统商业模式的将来是不可能实现的。这一目标的达到，将涉及国家对清洁、本土能源的较大投入，使室温气体和其他环境污染物降至最小化。

本馆所信息咨询与研究中心

吴春莹、罗天雨 撰稿

曾原 编审

联系电话 64455555-8408、8406; 64331630