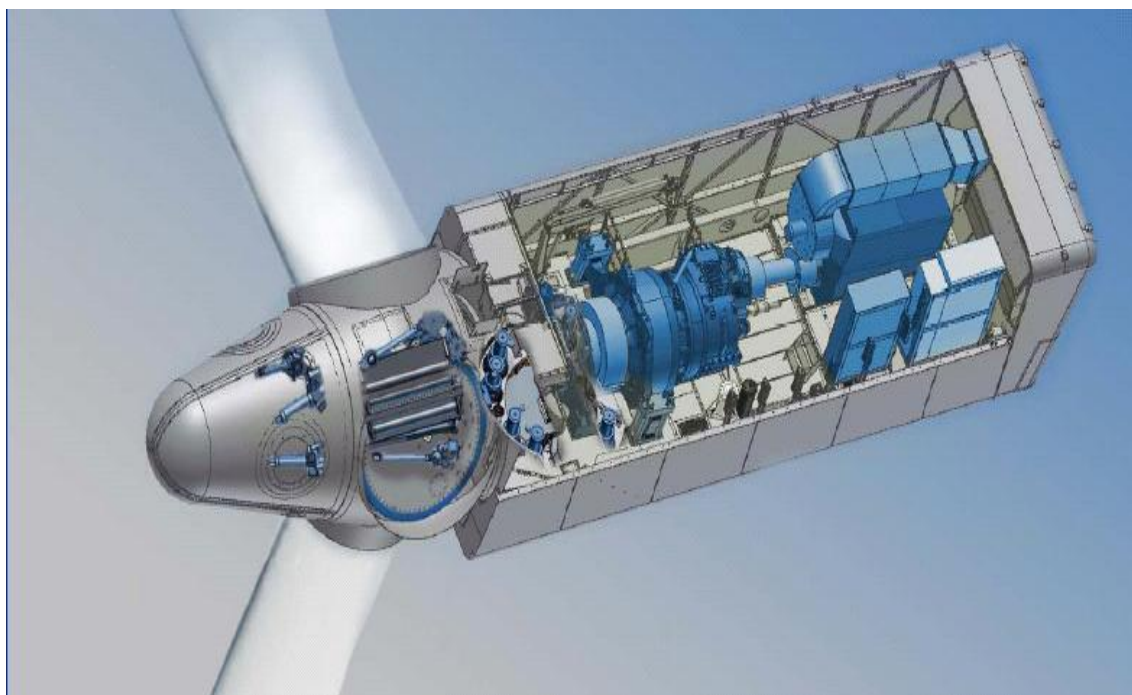


2009 中国风力发电自动化市场研究报告



2009-04-15

Copyright © 2009

版权与免责声明

睿工业（MIR）拥有对本报告的版权。任何单位和个人，不得在未经睿工业（MIR）授权和允许的情况下，拷贝或转载本报告以及本报告中的所有数据。

睿工业（MIR）拥有对本报告的解释权。本报告所包含的信息仅供相关单位和公司参考，所有根据本报告做出的具体行为与决策，以及其产生的后果，睿工业（MIR）概不负责。

数据更新声明

睿工业（MIR）会尽最大努力为相关单位和公司提供准确和及时的数据。但是由于目前市场情况可能发生变化，以及其它不确定因素，我们强烈建议我们的用户及时购买我们最新出版的报告。我们也会根据用户的需求，为用户完成定制化报告以及数据更新。

睿工业服务体系

——解读自动化与配电产业

市场研究与咨询服务

基于对自动化与配电产业的深刻理解以及大量的采访工作，睿工业每年会出版涉及主要产品线、服务及应用行业的多客户报告。同时，根据用户的需求承接定制研究项目。

2009 年多客户报告出版计划

报告类型	报告名称	出版日期
总体市场	中国自动化市场预测 2009	4 月 40 日
	中国售后服务市场研究报告 2009	5 月 20 日
产品市场	中国 PLC 市场研究报告 2009	2 月 20 日
	中国伺服系统市场研究报告 2009	2 月 20 日
	中国 DCS 市场研究报告 2009	2 月 20 日
	中国 HMI 市场研究报告 2009	2 月 20 日
	中国 HMI 软件市场研究报告 2009	2 月 20 日
	中国低压变频器市场研究报告 2009	2 月 20 日
	中国中高压变频器市场研究报告 2009	2 月 20 日
	中国低压配电自动化市场研究报告 2009	5 月 20 日
市场渠道	中国 OEM 自动化市场研究 2009	4 月 30 日
	中国自动化系统集成市场研究 2009	4 月 30 日
	中国自动化渠道市场研究 2009	5 月 20 日
行业研究	中国纺织机械行业自动化市场研究 2009	4 月 15 日
	中国钢铁行业自动化市场研究 2009	4 月 15 日
	中国轨道交通行业自动化市场研究 2009	4 月 15 日
	中国风力发电行业自动化市场研究 2009	4 月 15 日
	中国水处理行业自动化市场研究 2009	4 月 15 日
	中国汽车行业自动化市场研究 2009	5 月 10 日
	中国水电行业自动化市场研究 2009	5 月 10 日
	中国火电行业自动化市场研究 2009	5 月 10 日
	中国水泥行业自动化市场研究 2009	5 月 10 日
	中国电梯行业自动化市场研究 2009	5 月 10 日
	中国烟草行业自动化市场研究 2009	5 月 10 日
	中国造纸行业自动化市场研究 2009	5 月 10 日

定制研究服务

竞争者研究	渠道研究	用户研究
✓ 研发 ✓ 生产 ✓ 产品 ✓ 业绩 ✓ 生意模式 ✓ 渠道结构 ✓ 市场推广 ✓ 战略目标 ✓ 企业并购与重组 ✓ SWOT	✓ 主要渠道商列表 ✓ 渠道结构 ✓ 渠道管理政策 ✓ 渠道利润 ✓ 渠道冲突 ✓ 价格监测	✓ 针对行业的应用情况 ✓ 行业市场情况分析 ✓ 品牌选择机制 ✓ 品牌倾向性 ✓ 采购流程 ✓ 供应商变更 ✓ 新项目

管理与市场开拓培训

基于在自动化与配电产业的多年经验和研究基础，睿工业为业者提供跨越产品市场，竞争环境，渠道建设，行业市场开发等专业管理培训课程。

- 自动化产品市场分析
- 自动化市场的竞争环境
- 渠道建设与管理
- OEM 市场分析与客户开发
- 行业市场分析

广告与市场推广

睿工业拥有代表行业高端的门户网站 (www.ruigongye.com) 并且率先建立了行业内第一个搜索引擎 (www.mirsearch.com)。睿工业将致力于搭建自动化市场供应商和广大最终用户的沟通桥梁。

借助网站的累计以及与业内主要展会、媒体的数据库分享，睿工业建立了超过 100 万有效用户的数据库，并以此为基础提供直投、电话销售等服务。

门户网站 (www.ruigongye.com)：专注于自动化与配电领域。以原创性评论和业者专题栏目汇集市场的高端观点。同时，以搜索引擎的理念构建网站，从而达到信息的最大化、合理分类和即时更新。

搜索引擎 (www.mirsearch.com)：业内首个搜索引擎，通过对新闻、案例、产品、代理商、厂商的细分，为工程师提供最快捷便利的搜索工具。

数据库 (一百万工业用户)：按照行业、区域、兴趣产品、职位等条目进行细分，是进行直投、电话营销等直接市场推广方式的最优选择。

公关与活动

睿工业与自动化与配电，以及下游行业的近 50 家媒体，20 家协会保持着密切的联系。为业内厂商提供相关的媒体公关和协会公关服务。

睿工业公关与活动部拥有为 Schneider，Siemens 等企业承办新闻发布会，协会联谊以及客户会议、路演等公关活动的丰富经验。

媒体公关：组办新闻发布会，协调媒体关系，撰写媒体软文。

协会公关：协调协会关系，协会领导的邀请与客户演讲。

研讨会与路演：路演场地设施的准备，用户邀请，后期反馈跟踪。

目 录

Part I .项目介绍	1
A.研究方法	1
B.样本分布	1
Part II定义	2
A.产品定义	2
B.地域定义	2
C.行业定义	3
D.时间定义	4
Part III 风力发电行业概述	5
A.风力发电基本知识介绍	5
B.国家宏观政策和基本市场现状	6
Part IV 风力发电行业自动化产品应用介绍	10
A.控制器的应用	13
A1.专用控制器.....	13
A2.基于 PC 的控制器	13
A3.PLC 控制器	14

B.机械传动（增速齿轮箱）的应用	14
C.变流器的应用	14
D.伺服产品的应用	15
E.SCADA 系统的应用	16
F.低压产品的应用	17

Part V 风电自动化产品业务模式18

A.基本业务模式	18
B.主要自动化产品供应商列表	19
C.业务模式发展趋势	20

Part VI 风力发电行业市场分析21

A.中国风力发电装机容量市场走势	21
B.风电设备主流供应商和市场份额	24
B1.中国风力发电装机容量市场份额	24
B2.国内设备供应商累计装机容量市场份额	25
B3.国外设备供应商装机容量市场份额	26
C.中国省份装机容量统计	27

Part VII 风力发电自动化市场容量和增长预测28

A.控制器市场容量以及增长判断	29
-----------------------	----

B.机械传动在风电市场容量和增长判断	30
C.变流器市场容量和增长判断	31
D.伺服产品市场容量和增长判断	32

Part VIII 风电自动化产品供应商和市场份额34

A.控制器.....	34
B.机械传动	35
C.变流器(变频器)	36
D.伺服产品.....	38
E.SCADA 软件	39
F.其它自动化产品	40

Part IX 风电设备厂商介绍41

A.内资与合资企业.....	41
金风科技(GOLDWIND)	41
华锐风电(HUARUI)	43
东汽 (DFSTW)	45
运达 (Windey)	46
航天安迅能((C ASC-Acciona)	48

上海电气 (Sewind)	49
明阳电气 (MINGYANG)	51
湘电(XEMC)	55
新誉(New unite)	57
北重 (BEIZHONG)	58
B.外资企业	60
Vestas.....	60
GE	62
Gamesa.....	64
SUZLON	65
Nordex.....	66

Part I.项目介绍

A.研究方法

睿工业本次的风力发电行业自动化市场研究报告,采用严谨的项目管理机制和专业的市场调研方法,通过产品、供应商、渠道商、用户这些市场参与者的研究,结合我们多年的行业积累,给出了我们对中国风力发电自动化市场发展和预期的独到见解,涵盖风力发电基本知识、自动化产品的具体应用、市场规模、市场份额、市场预测、市场划分、竞争环境、业务模式等内容。

B.样本分布

本次调研根据风力发电行业的特点,调查对象包含风场设计人员、风机设备供应商、风力发电行业协会、系统集成商以及自动化产品供应商等人员,采用电话访问及面访的形式。样本分布如下:

调研采样分布

调研对象	样本数量
风场设计和管理人员	15
风机设备供应商	43
风力发电行业协会	7
系统集成商	31
自动化产品供应商	39
分销商	27
大学和其它研究机构	15
其它	12
共计	189

Part II 定义

A. 产品定义

风力发电设备：本报告所涉及的风力发电设备按照功率段分为三类：800KW 以下机组；800KW 以上 2MW 以下机组；以及 2MW 以上机组。

控制器：专指用于风力发电设备的控制器，主要应用于风机主控和变桨控制，分为 PLC 控制器、基于 PC 控制器以及风电设备专用控制器。

机械传动：专指用于风力发电设备的增速齿轮箱。

伺服系统：指用于风力发电设备变桨运动控制的系统。

变流器（变频器）：指把风机所产生的电能并到电网的设备。

低压产品：指用于风机塔中的低压断路器、继电器等配电产品以及把风机中发电机产生的电能输出到变流器的电缆或者母线槽。

SCADA 系统：指用于风场数据采集和监控的系统。一般 SCADA 系统会包括硬件和软件两部分，但由于硬件的范围根据不同的网络监控规模变化非常大，难以进行数据统计，但 SCADA 系统中软件数量相对固定，因此为说明 SCADA 系统在风电行业的规模和发展情况，本报告将专注于 SCADA 软件的研究。

B. 地域定义

调研区仅限于中国大陆地区，不包含台湾、香港和澳门地区。该报告中所定义的市场只针对大陆地区用户，并在大陆地区实现销售收入的市场，包含出口设备上使用的产品及在大陆地区采购零部件，不包含随国外设备一起引进的产品形成的市场。

本次调研地域市场细分我们主要划分为五大区：东北、北方、华东、华南、西南，具体省份分布如下：

区域	省份
----	----

东北	黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古
华北	新疆、甘肃、宁夏、陕西、山西、河南、河北、山东、北京、天津
华东	江苏、安徽、浙江、湖南、湖北、上海
华南	江西、广东、广西、云南、海南
西南	西藏、青海、四川、重庆、贵州、云南

区域划分



C.行业定义

风的动能转变成机械能，再把机械能转化为电能，这就是风力发电。风力发电所需要的装置，称作风力发电机组。这种风力发电机组，大体上可分风轮(包括尾舵)、发电机和铁塔三部分。本报告的研究范围，包括对风力发电机组的市场研究和自动化产品在风力发电机组的应用和市场研究。

D.时间定义

报告中所有数据基于自然年，即 2008 年 1 月 1 日—2008 年 12 月 31 日。对于一些国外的供应商，财政年度和自然年不相符的，我们将数据调整为自然年的数据，并将市场数据拆分到四个季度当中。

Part III 风力发电行业概述

A. 风力发电基本知识介绍

- 风力发电原理

风力发电机的原理，是利用风力带动风车叶片旋转，再透过增速机将旋转的速度提升，来促使发电机发电。把风能转变为电能是风能利用中最基本的一种方式。风力发电机组一般有叶桨、发电机（包括装置）、调向器（尾翼）、塔架、限速安全机构和并网装置等构件组成。

- 风力发电主要设备介绍

1. 定桨距失速型机组

定桨距是指桨叶与轮毂的连接是固定的，桨距角固定不变，即当风速变化时，桨叶的迎风角度不能随之变化。失速型是指桨叶翼型本身所具有的失速特性，当风速高于额定风速时，气流的攻角增大到失速条件，使桨叶的表面产生涡流，效率降低，来限制发电机的功率输出。为了提高风电机组在低风速时的效率，通常采用双速发电机（即大/小发电机）。在低风速段运行的，采用小电机使桨叶具有较高的气动效率，提高发电机的运行效率。失速调节型的优点是失速调节简单可靠，当风速变化引起的输出功率的变化只通过桨叶的被动失速调节而控制系统不作任何控制，使控制系统大为简化。其缺点是叶片重量大（与变桨距风机叶片比较），桨叶、轮毂、塔架等部件受力较大，机组的整体效率较低。

2. 变速双馈风力发电机组

采用双馈异步发电机组。与定速型鼠笼发电机相同的是，发电机定子都直接并网，能将大部分电能输入电网，同时从电网吸收励磁功率；不同的是，随着风电机转速的变化，双馈机转子绕组能将转子所产生的转差功率，通过变频器转化为工频电流，回输到电网，同时这部分工频电流也可以调节功率因数，从而使机组的总的功率因数得到改善。

3. 变速恒频风力发电机组

直驱永磁风力发电机取消了沉重的增速齿轮箱，发电机轴直接连接到叶轮轴上，转子的转速随风速而改变，其交流电的频率也随之变化，经过置于地面的大功率电力电子变换

器，将频率不定的交流电整流成直流电，再逆变成与电网同频率的交流电输出。国际先进的无齿轮箱直驱风力发电机，多沿用低速多极永磁发电机，并使用一台全功率变频器将频率变化的风电送入电网。

B. 国家宏观政策和基本市场现状

“十五”期间，中国的风电行业得到迅速发展。2006年，中国风电累计装机容量已经达到260万千瓦，成为继欧洲、美国和印度之后发展风力发电的主要市场之一。2007年我国风电产业规模延续暴发式增长态势，截至2007年底全国累计装机约600万千瓦。2008年8月，中国风电装机总量已经达到1200万千瓦，占中国发电总装机容量的1%，位居世界第五，这也意味着中国已进入可再生能源大国行列。

中国风力等新能源发电行业的发展前景十分广阔，预计未来很长一段时间都将保持高速发展，同时盈利能力也将随着技术的逐渐成熟稳步提升。2009年该行业的利润总额将保持高速增长，经过2009年的高速增长，预计2010、2011年增速会稍有回落，但增长速度也将达到60%以上。下面主要阐述一下国家在风电行业各个方面的政策。

一、 风电电价

从历史来看，我国风力发电的上网定价机制经历了四个过程：1、完全竞争上网。从上世纪90年代到1998年主要采用这种方式，上网电价的水平比较低，一般都低于0.3元/千瓦时；2、审批电价上网。从1998年到2003年各地风电的上网电价由地方政府确定后上报国家，其中较低的上网电价一般与当地的燃煤机组上网电价相当；3、双轨制上网。2003年到2005年风电上网电价进入双轨制，出现招标电价和审批电价并存的局面，即国家组织的大型风电场采用招标的方式确定电价，而在省区级项目审批范围内的项目，仍采用的是审批电价的方式；4、招标加核准方式。2006年《国家可再生能源法》颁布规定，风电电价通过招标方式产生，电价标准根据招标电价的结果来确定，这阶段采用的是招标和核准一起的方式。

目前我国的风电的上网电价还是普遍高于火电的上网电价，这在很大程度上限制了风电的发展。如果国家相关部门能够借助目前提倡发展新能源的契机，在一定范围内给予风电一定的补贴（如将风电的价格控制在0.5元到0.6元之间），加上风电技术的不断改进带来的成本降低，必将使风电得到最大程度的开发利用。

国家电监会 2007 年公布了《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》，规定可再生能源发电企业不仅不需要参与上网竞价，而且还将在并网时享受优先调度权和电量被全额收购的优惠。如果得到落实，风电企业将大受其惠。另外，从政策角度来看，可再生能源发电是完成节能减排指标的重要手段。

二． 税收政策

1.符合相关规定的可申请出口退税(财政部关于调整大功率风力发电机组及其关键零部件、原材料进口税收政策的通知2008.4.14实施)。

2.规定风电机整机进口环节增值税税率为8% ，部件为3% 进口自用设备可以免征关税和进口环节增值税。

3. 根据财税[2001]198 号文件《国家税务总局关于部分资源综合利用及其他产品增值税政策问题的通知》，自2001年1 月1 日起，对风力生产的电力实行按增值税应纳税额减半征收的政策。对外商投资风力发电项目采购规定范围的国产设备 退还增值税进项税额；风力发电企业采购国产设备 可以按规定抵免企业所得税；

4.原企业所得税法规和新《企业所得税法》都对风力发电产业规定了一些所得税优惠政策。

三． 贷款政策

风电生产缺乏优惠信贷政策支持。风电属国家鼓励发展的新兴产业，但目前仍执行一般竞争性领域固定资产投资贷款利率，贷期相对较短，一般为6～10年，造成风电项目建成后财务费用居高不下。风电每千瓦的投资为8000元左右，高出火电2～3倍，金融机构要求必须有第三方连带责任担保，使风电企业融资更加困难。

四． 补贴政策

近日，财政部公布实施了《风力发电设备产业化专项资金管理暂行办法》，规定对符合支持条件企业的首 50 台兆瓦级风电机组，按 600 元/千瓦的标准予以补助，其中整机制造企业和关键零部件制造企业各占 50%，并重点向关键零部件中的薄弱环节倾斜，补助资金主要用于新产品研发。要求“申请补助的风电机组必须通过产品认证”，并且已经量产的首 50 台风机“销售、安装、调试和并网发电”，即产业化成果必须经过市场的检验。

发改委、电监会发布了 关于 2006 年度可再生能源电价补贴和配额交易方案的通知，这标志着我国可再生能源发电费用分摊制度正式实施。根据这次发布的通知，2006 年度可再生能源电价附加补贴金额合计 2-6 亿元，包括 38 个发电项目的支付补贴电量和补贴金额，涉及装机容量 141.4 万千瓦。其中，受补贴的风电项目占 133 万千瓦，占比近 95%，获补贴 2.27 亿元，占 87%。通知))要求电网企业限时结清可再生能源发电项目电费(含接网费用补贴)。

五． 目前国内风电行业面临的问题

当前，我国具有自主知识产权的风电机组整机缺口很大，风电机组制造的核心技术国内尚不掌握。对此，国家发展和改革委员会与财政部正在研究制定风电机组整机与零部件国产化的支持方案，或将对拥有自主知识产权的风电电机的整机及零部件的制造给予资金支持。

目前，从我国风电设备的发展水平看，虽然已具备 600kW 和 750kW 风力发电机组的批量生产能力，但我国大部分风电设备制造企业仍停留在中低端设备的设计与制造水平。由于核心技术的缺失，我国目前能批量生产的电机设备都是发达国家 10 年前生产的产品。

在高端风电电机产品的研发方面，我国部分企业虽然已迈入了兆瓦级的设计制造领域，但由于缺乏野外运行的检验(设备的质量要经过大约 20 年的野外运行考核)，样机的推广还存在一定困难。

国内风电设备市场很广阔，但由于国内企业设计能力薄弱，高端设备技术大多掌握在外方手中，致使大部分国内市场被进口设备垄断。随着我国能源发展战略的实施，国内风电设备的市场逐年扩大。在国家发展和改革委员会制定的《风力发电中长期发展规划》中明确指出，到2010年底，全国风电总装机规模达到400万kW；到2015年底，全国风电总装机规模达到1000万kW；到2020年底，全国风电总装机规模达到2000万kW

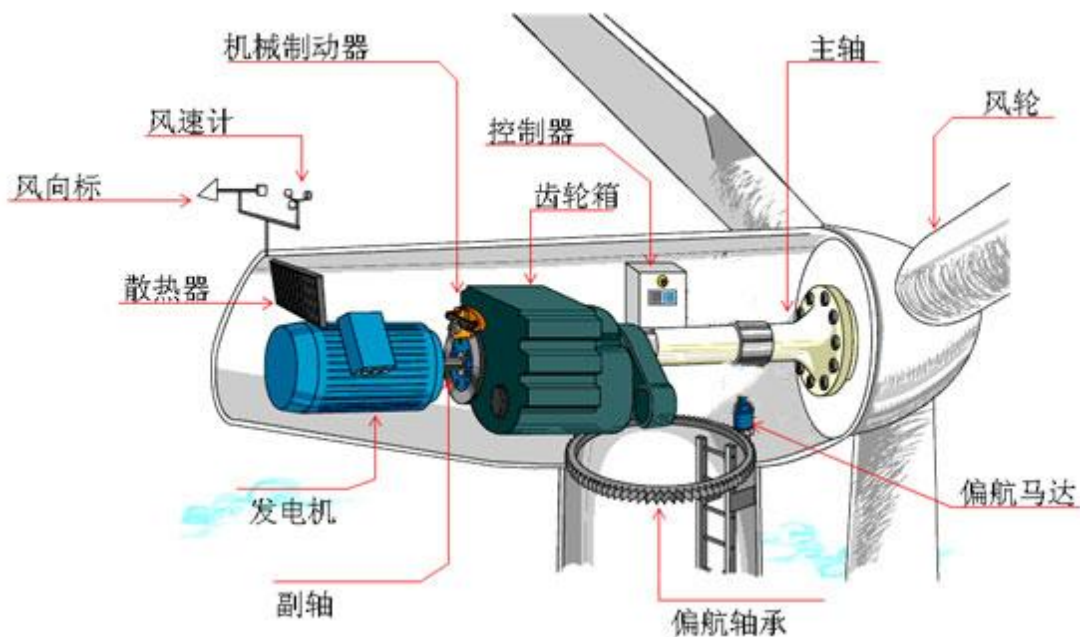
风电规模化发展给风电设备制造业的发展提供了广阔的市场空间。如何实现风电设备的国产化已成为我国加快风电产业发展的当务之急。

据悉，政府将对风电设备产业的发展给予相应的政策性支持。由于风电设备行业自身的特殊性，目前，对其整机或零部件的支持力度孰重孰轻，相关部门仍在研究审议中。

由于风电产业投资存在周期长与风险高等特点，专家认为，国家应在风电设备自主化方面给予大力支持。例如，国家应从法律法规、检测认证方面来推进风电设备产业的发展。

目前，科技部已将风电设备产业化列入《2007年度科技型中小企业技术创新基金若干重点项目指南》的重点支持项目中。科技部相关负责人表示，国家将通过贷款贴息等方式支持大、中型风力发电机组产品的产业化。

Part IV 风力发电行业自动化产品应用介绍



风轮：

风轮被固定在主轴舱上，巨大的风轮有三个用来捕获风能的叶片。达到一定强度的风能够使风轮转动。

齿轮箱：

风轮的转速最大是每分钟 22 转。但是发电机必须达到每分钟 1500 转。齿轮箱就是用来把转速从每分钟 22 转转化为每分钟 1500 转。

发电机：

发电机转动时产生电，产生的电通过塔身中的电缆或者母线槽传送下来。

偏航马达：

借助电动机转动机舱，以使转子正对着风。偏航马达有一个凸齿轮能和另一个大的偏航轴承的凸齿轮咬合。电子控制器会适时操纵马达去转动机舱。

风速计：

风速计用来测量风速，实时把风速信息传给控制器。

机械制动器：

机械制动器在风机维修或者维护时确保风机停止转动。

主轴（低速轴）：

风轮带动主轴，主轴连接着齿轮箱。因为风轮转动主轴的力很大，所以主轴必须非常粗大结实。

偏航轴承：

这个巨大的凸齿轮安装在塔上。偏航马达的凸齿轮驱动这个巨大的凸齿轮转动机舱和风轮，使机舱和风轮正对风向。

散热器：

发电机工作时会发热，当温度太高时会烧毁发电机。所以必须冷却它。有一些风电机使用水冷的（比如图示的这种），散热器时用来冷却降温用水的。

控制器

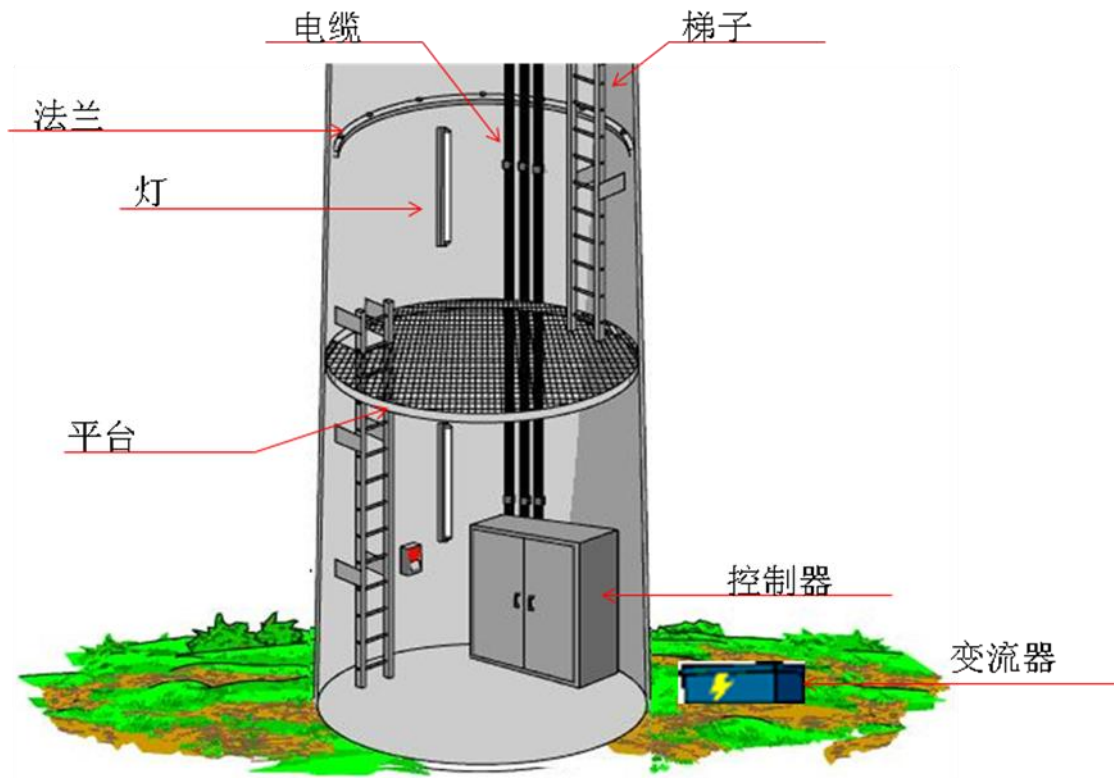
风力变桨控制器是一个用来控制风力发电机主要部分的计算机。它使桨叶正对风向以及确保当风力足够大时才使风力发电机启动。

风向标：

风使风向标转动，它能告诉控制器风的方向。从而控制器可以使偏航马达转动令风轮正对方向。

副轴（高速轴）：

副轴把能量从齿轮箱传递到发电机。副轴转动很快，最大能到 1500 转每秒。



电缆：

发电机生产的电力必须输送到电网，电流是通过一些很粗的电缆传送的。

梯子：

所有的风力发电塔都有梯子供上下所用。梯子能够使人们在上下的过程中可以中途倚靠休息。

控制器：

是一台确保所有部件运行正常的计算机系统。当出现问题时，它通知风力发电机控制室的电脑来发出状况提示。

灯：

因为风力发电塔没有窗户，所以在里面装一个灯使很有必要的。

法兰：

法兰是一个带有螺栓的环，它使风力发电塔各部分组合牢固。

平台：

在塔里有若干个平台供人员休息。

A.控制器的应用

控制器是风力机组设备中的关键部件之一。风力机组会在两个环节应用控制器：整个风力机组的主控系统；以及风力机组的变桨控制系统。

主控系统通常位于塔基，主要负责监视整个风力发电机组各个环节的工作状况，确保各个环节能够正常工作，如果有某个环节出现问题，则马上执行预先设计好的相应动作。

变桨控制系统通常位于机舱，是桨叶部分控制的实现。它使桨叶正对风向以及确保当风力足够大时才使风力发电机启动。

目前市场上控制器的实现方案主要有以下三种：

A1.专用控制器

专用控制器是针对风力发电机内部的控制算法比较复杂，运算量比较大，而专门设计的专用于风力发电机控制的嵌入式系统。这是在变桨控制系统使用比较普遍，而且比较成熟的一种方案。目前以 Mita，Bachman 的控制系统比较多见。这种方案的优点是使用比较成熟，而且在 800KW 到 2MW 都有市场化的应用。缺点是：第一，此种解决方案成本较高，而且技术较为垄断，很多国内风机厂家和研究机构试图自己开发专用控制器，但目前为止还鲜有成功者。第二，由于是专用系统，因此此种方案的开放性和可扩展性略有局限，如果用户想要在控制网络引入第三方设备，并不是很容易。

A2.基于 PC 的控制器

基于 PC 的控制方式主要以 Beckhoff 为代表，其基本框架是以一台嵌入式 PC 或者工业计算机为平台，结合其特有的针对风力发电设备的控制软件 TwinCAT，以实现变桨控制和对风力发电机的控制和管理。目前此种方案在国内应用较为广泛，尤其是在 MW 级的风力发电机上。其主要优点是方案比较成熟，且系统扩展性较好，缺点是成本较高，而且技术不易为国内工程师所掌握。

A3. PLC 控制器

PLC 作为在工业领域内的通用控制器，也可以实现对风力发电机的运行控制和管理。但国内对于 PLC 的控制方案在风电行业的应用，起步较晚。主要原因是我国风电设备在起步阶段时，控制器环节大多采用国外引进的技术，而国外的主流方案是专用控制器或者基于 PC 的控制方式。但出于成本的考虑，目前很多国内风机设备厂商在积极自主研制基于 PLC 的控制方案。此种方案最大的优点是：第一，PLC 的稳定性很强，并且经过工业各种环境的检验，完全可以承受风力发电设备的恶劣环境。第二，成本低廉，PLC 作为工业领域通用控制器，各个 PLC 供应商都实现大批量生产，其成本在三种控制方式中最低。第三，系统的可扩展性良好。目前国内主流 PLC 本身支持各种通信方式和协议，可以连接各种智能设备。通过国内风机设备厂商和研究机构的积极努力，目前基于 PLC 的控制方式应用也逐渐展开。金风科技、中科院电工所等单位都已经研制出基于 PLC 控制的方案，并在国内 800KW 以下风力发电设备上广泛采用。更大功率发电机上也开始逐渐采用 PLC 控制器。

B.机械传动（增速齿轮箱）的应用

风轮的转速最大是每分钟 22 转。但是发电机必须达到每分钟 1500 转。齿轮箱就是用来把转速从每分钟 22 转转化为每分钟 1500 转。目前国内主流的风力发电机组都配有增速齿轮箱。但变速恒频风力发电机组的直驱永磁风力发电机取消了沉重的增速齿轮箱，发电机轴直接连接到叶轮轴上，转子的转速随风速而改变，其交流电的频率也随之变化，经过置于地面的大功率电力电子变换器，将频率不定的交流电整流成直流电，再逆变成与电网同频率的交流电输出。这样就减少了沉重的齿轮箱，并节省了单台风力发电机组的成本，但其采用的全功率变流器（用于将频率变化的风电送入电网）的成本，较普通变流器较高。

目前国内的风力发电机组供应商中，金风科技在 1.5MW 机组采用这种免齿轮箱的直驱方式。

C.变流器的应用

变流器的作用主要将频率变化的风电并入频率恒定的电网。目前主流的变流器有如下两种：

双馈型变流器：随着风电机转速的变化，双馈机转子绕组能将转子所产生的转差功率，通过变频器转化为工频电流，回输到电网，同时这部分工频电流也可以调节功率因数，从而使机组的总的功率因数得到改善。

全功率变流器：直驱永磁风力发电机取消了沉重的增速齿轮箱，发电机轴直接连接到叶轮轴上，转子的转速随风速而改变，其交流电的频率也随之变化，经过置于地面的大功率电力电子变换器，将频率不定的交流电整流成直流电，再逆变成与电网同频率的交流电输出

变流器的技术发展趋势如下：

- 1、双馈变流器与全功率变流器将长期并存
- 2、变流器电压等级越来越高
- 3、变流器单机功率越来越大
- 4、变流器效率越来越高
- 5、四象限变流器将取代二象限变流器
- 6、变流器的移相、并联技术将广泛应用
- 7、多电平变换技术
- 8、新型功率器件 IGBT、IGCT、ETO、SiC 的应用
- 9、新型拓扑结构及电路的应用

D. 伺服产品的应用

伺服产品主要有两个基本功能：通过改变风机的桨叶角度来调节风力发电机的功率以适应随时变化的风速；以及保障风机机组安全。

工作原理：

- 变桨系统接收风力发电机组主控系统的指令，调节转动风机的叶片到指定角度来实现：
 - 在额定风速之下，将桨叶全开，最大限度捕获风能，保证空气动力效率
 - 达到及额定风速之上，根据主控器指令调节叶片角度，保证机组的输出功率。

- 超过安全风速时或紧急情况下, 旋转桨叶到安全位置, 保护风力发电机组, 实现安全停车功能.

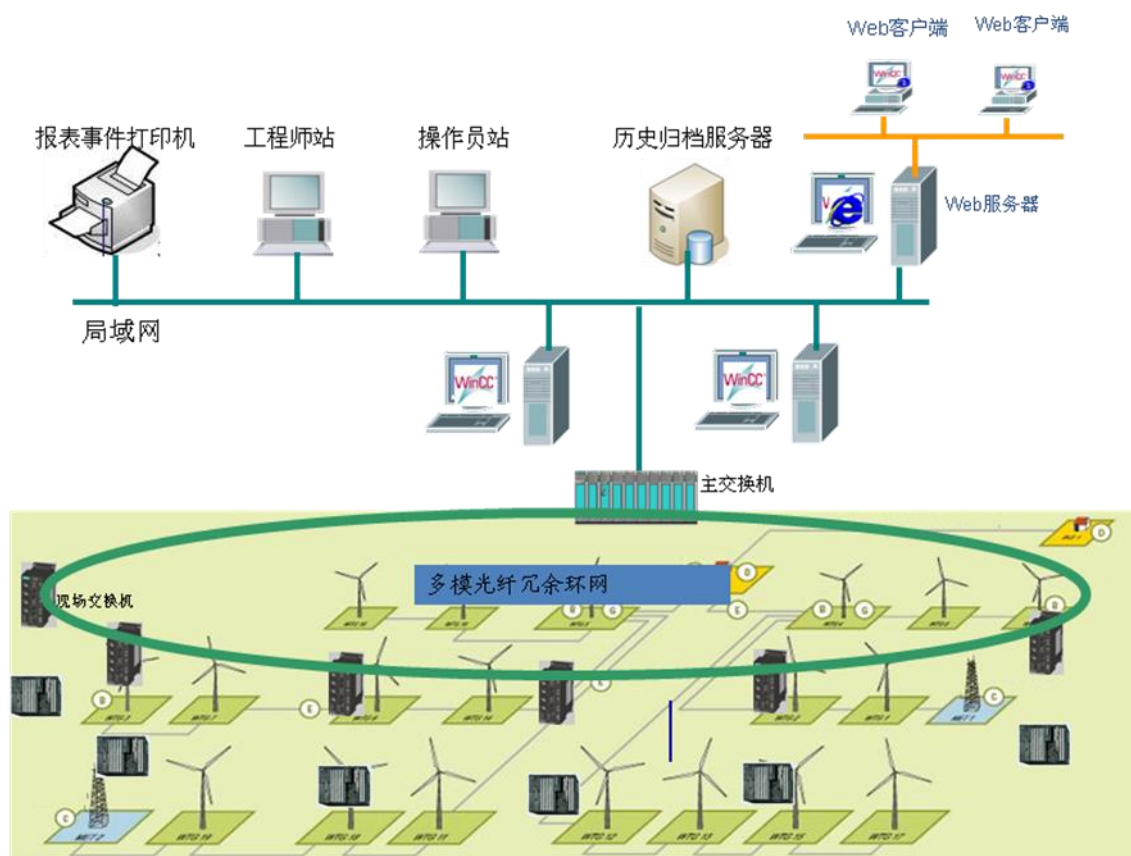
E.SCADA 系统的应用

SCADA 系统即数据采集与监视控制系统。具体在风电行业就是风电行业数据采集及监控系统, 它的核心是风机中央监控系统及远程监测系统。对于处在风力发电产业不同层次的机构, 包括设计研发部门、制造商、运营商、维护部门、投资商等, 满足他们对于风力发电机的运行信息的需求, 提供多样的信息表现方式。

SCADA 的作用如下:

- SCADA 系统可以远程采集风机运行数据, 并且可以监控风机运行情况。
- 实现足不出户即可掌控所有风场。
- 实时统计分析
- -通过多个电场多种风机的监视, 在同一界面中我们可以对同一环境中的不同风机的性能进行对比, 也可以对同种风机不同环境下进行对比分析。

典型的风场 SCADA 系统如下:



F. 低压产品的应用

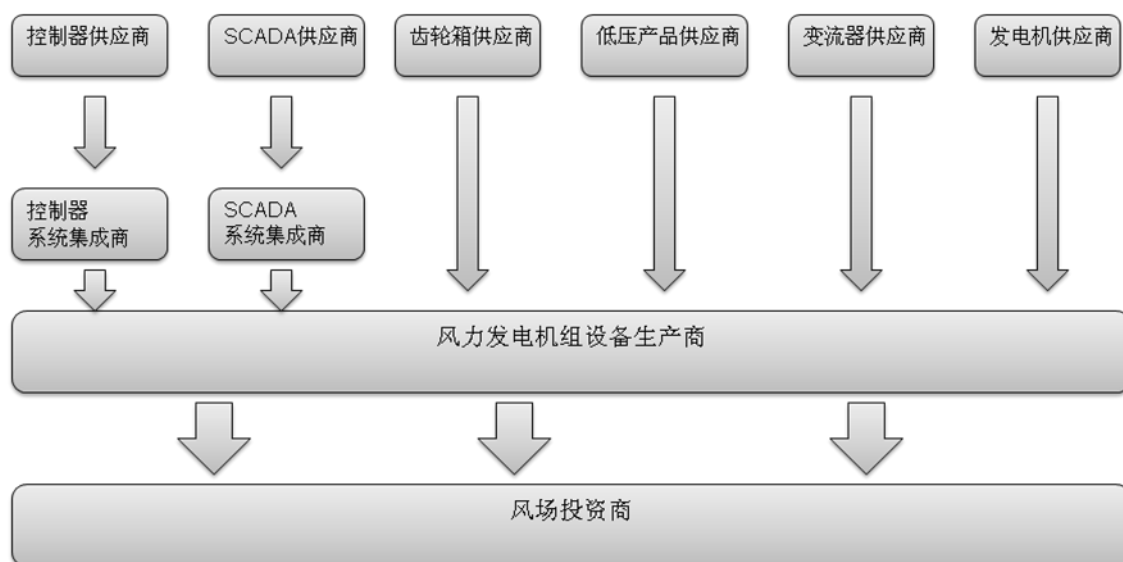
风电机组中低压产品的应用较为简单，主要包括风塔和风场中的断路器、按钮、指示灯等产品，以及风塔中用于连接机舱中发电机和塔基中变流器的电缆或者母线槽。目前发电机和变流器的连接主要是通过电缆。但目前采用电缆有受恶劣环境影响较大，断裂后不易更换和维修成本过高等问题，因此逐渐出现了低压母线槽的解决方案。

Part V 风电自动化产品业务模式

A. 基本业务模式

如果自动化产品供应商希望把自己的产品推进风电市场，一个基本的业务模式如下图所示，基本上是由自动化产品供应商----风力发电机组生产商----风场投资商的模式。对于控制器类产品、伺服类产品和 SCADA 类产品，由于其产品技术含量较高，用户不易掌握，而且需要和风电和自动化知识的紧密结合，因此目前很多风力发电机组生产商不具备这些产品的系统开发能力，需要有系统集成商的支持和帮助。控制器、伺服以及 SCADA 产品的系统集成商目前主要有：国外的 GH，Averdon，Vensys 以及国内的中科院电工所，金风科技等公司。另外，很多国外的风电机组供应商的自动化产品选型、设计和采购都在国外完成，例如 Dewind, Repower, Vestas 等。

随着国内风机机组供应商技术能力的不断强大，他们逐渐也掌握了控制器和伺服等产品的系统集成，很多的海外采购也将转移到国内。



B.主要自动化产品供应商列表

按照不同自动化产品的分类，我们列出风电行业主要自动化产品供应商的名单如下：

自动化产品	主要供应商
控制器	西门子
	Beckhoff
	Mita
	Bachman
	GE
机械传动	西门子
	杭齿
	南高齿
	重齿
	二重
变流器	西门子
	ABB
	Vacon
	爱默生
	Magentic
	Alston(Covetorm)
	阳光电源
	北京科诺(Corona)
伺服	SSB
	Lust
	安川
	三菱
SCADA 软件	西门子
	GE Fanuc
	Schneider
	Wonderware
	罗克韦尔
发电机	西门子（劳尔）

	永济
	中船重工电机
	ABB
	湘潭电机
	株洲南车电机
低压配电产品	西门子
	Schneider

C.业务模式发展趋势

目前来说，风力发电机组设备供应商对自动化产品的选型起到决定性作用，而风场的投资和管理人员只要求风力发电设备稳定运行，对自动化品牌影响力不大。但相信随着风力发电设备市场竞争不断加剧，风场投资和管理人员对风电设备所采用的自动化产品的影响力会越来越大。

Part VI 风力发电行业市场分析

本章节主要介绍风电市场本身的市场发展情况以及主要供应商市场份额情况。

A. 中国风力发电装机容量市场走势

2008 年国内新增风电机组 5130 台，新增装机容量约 624.6 万 KW。与 2007 年当年新增装机 330.4 万 KW 相比，2008 年当年新增装机增长率为 89%。

2008 年国内累计风电机组 11600 多台，装机容量约 1215.3 万 KW。分布在 24 个省（市、区），比前一年增加了重庆、江西和云南。装机超过 100 万 KW 的有内蒙古、辽宁、河北和吉林等四个省区。与 2007 年累计装机 590.6 万 KW 相比，2008 年累计装机增长率为 106%。

2008 年风电上网电量估计约 120 亿 KW.h。

根据我们对风电市场的理解，我们把风力发电机组分为三个功率段：800KW 以下机组；800KW~2MW 机组以及 2MW 以上机组。2006 年以前，国内占多数的是 800KW 以下机组，从 2007 年开始，800KW~2MW 机组增长速度变快，800KW 以下机组的累计装机容量几乎和 800KW~2MW 累计装机容量持平，到 2008 年，800KW~2MW 以上机组的累计装机容量已经明显超过 800KW 以下机组累计装机容量。

未来几年中，800KW~2MW 机组将仍然保持高速增长，而 800KW 以下机组的增长率将逐步放缓，2MW 以上机组目前国内大多数企业处于研发阶段，相信未来几年会有爆发式增长。

表 1：中国风力发电装机容量市场规模

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
800KW 及以下	1501537	2762828	4282384	6212220	8335040	10680756
800KW ~ 2MW	977343	2775654	6717083	14426518	25296822	39645623
2MW 以上	119930	367878	1153324	3168731	6841236	12435923
合计	2598810	5906360	12152790	23807468	40473096	62762299

数据来源：中国风能协会

图 1:中国风力发电装机容量市场规模

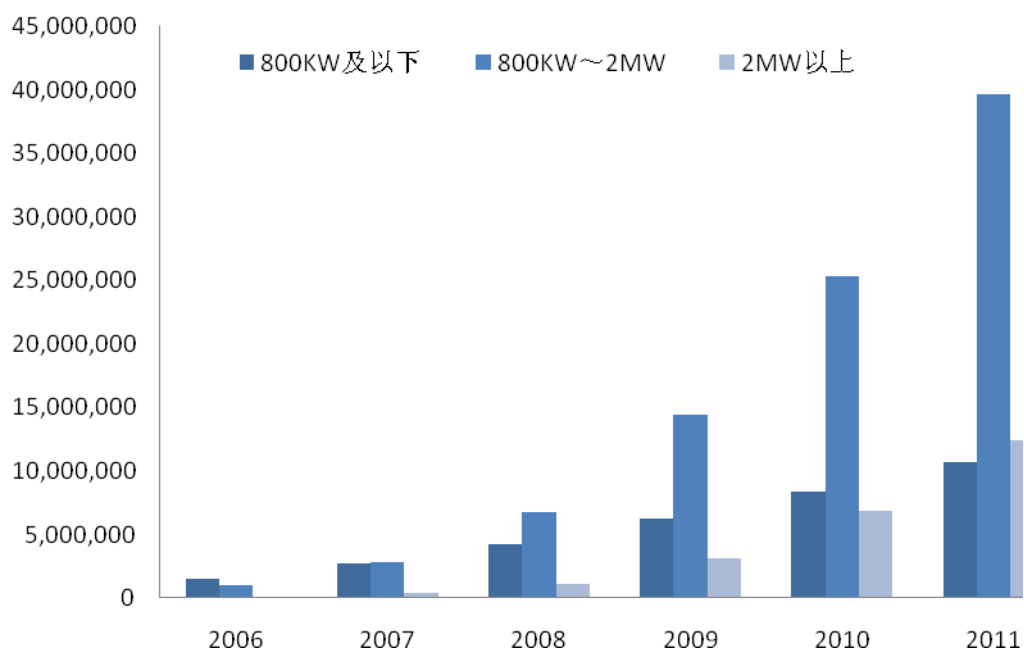
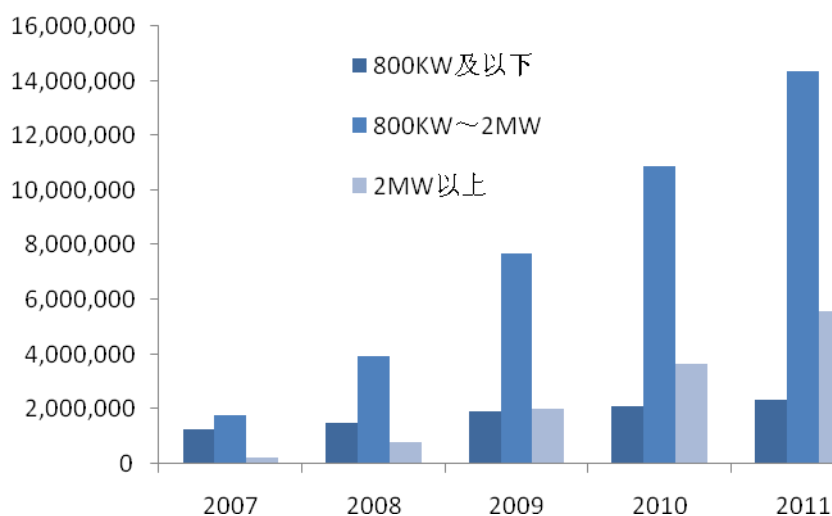


表 2：中国风力发电新增装机容量市场规模

新增装机容量	2007	2008	2009	2010	2011
800KW 及以下	1261291	1519556	1929836	2122820	2345716
800KW~2MW	1798311	3941429	7709435	10870304	14348801
2MW 以上	247948	785446	2015407	3672505	5594687
合计	3307550	6246430	11654678	16665628	22289203

数据来源：中国风能协会

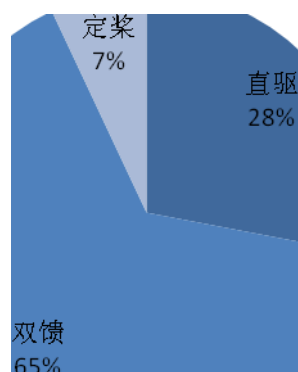
图 2：中国风力发电新增装机容量市场规模



另外，根据本报告对风电机组的不同类型进行的定义，我们把风电机组分为定桨距失速型机组、变速恒频风力发电机组以及变速双馈风力发电机组。因为不同类型的风电机组对自动化产品的应用不同，因此有必要进行风电机组分类。

在 2008 年新增总装机容量中，变速双馈风力发电机组仍然占了新增装机容量的主流，占到 65%。另外，有 28% 的新增机组属于变速恒频风力发电机组，而且未来几年百分比有进一步扩大的趋势。定桨距失速型机组由于其技术上不具有领先性，已经逐渐被市场淘汰。

图 3：中国风力发电新增装机容量市场规模-按类型



B.风电设备主流供应商和市场份额

本章节主要介绍风电市场的主要供应商市场份额情况。

B1.中国风力发电装机容量市场份额

2008 年是国内风电设备厂商飞速发展的一年，当年内资与合资新增装机容量 4720430KW，占 2008 年新增装机容量的 75.6%。可以看到，随着国内厂商对风力发

电机组关键技术的不断掌握，并拥有价格优势，在和国外厂商的竞争中已经胜出。

表 3：中国风力发电新增装机容量市场规模-按投资

	累计装机容量(KW)	2008 新增装机容量(KW)	累计容量百分比	2008 新增装机容量百分比
内资与合资	7506220	4720430	61.77%	75.60%
外资	4646570	1526000	38.23%	24.40%
合计	12152790	6246430	100.00%	100.00%

数据来源：中国风能协会

B2.国内设备供应商累计装机容量市场份额

在国内设备供应商中，从累计装机容量上来看，金风仍然是行业内的龙头企业，尤其在 800KW 以下机组，金风占有绝对的市场保有量。但 2008 年新增市场容量中，华锐超过了金风。华锐一直致力于 MW 级别的风电机组的研发和生产，随着市场对 MW 级别风机的需求量不断增加，华锐有后来居上之势。但金风在 2008 年也已经在 MW 级别机组上取得突破，其 1.5MW 变速恒频发电机组实现批量生产。

表 4：中国风力发电累计装机容量市场份额

制造商	累计容量 (KW)	占内资制造商百分比	占总装机百分比
金风 Goldwind	2629050	35.02%	21.63%
华锐 Huarui	2157000	28.74%	17.75%
东汽 DFSTW	1290000	17.19%	10.61%
运达 Windey	330250	4.40%	2.72%
航天安迅能 CASC-Acciona	250500	3.34%	2.06%
上海电气 Sewind	201250	2.68%	1.66%
明阳 MingYang	175500	2.34%	1.44%
湘电 XEMC	128000	1.71%	1.05%
新誉 New Unite	82500	1.10%	0.68%
北重 BEIZHONG	60000	0.80%	0.49%
其他 Others	202170	2.69%	1.66%
合计	7506220	100.00%	61.77%

数据来源：中国风能协会

B3.国外设备供应商装机容量市场份额

国外设备供应商在 2008 年也实现了高速增长,但相对国内设备供应商其增长速度略显缓慢。相对国内供应商,国外供应商在 2MW 以上级别机组有一定优势,而原来在 1.5MW 级别的技术优势已经慢慢消失。

表 5 : 国外设备供应商装机容量市场规模

制造商	累计容量	占外资制造商百分比	占总装机百分比
Gamesa	1552500	33.41%	12.77%
Vestas	1455200	31.32%	11.97%
GE	637500	13.72%	5.25%
Suzlon	347250	7.47%	2.86%
Nordex	328750	7.08%	2.71%
Others	325370	7.00%	2.68%
合计	4646570	100.00%	38.23%

数据来源：中国风能协会

C.中国省份装机容量统计

表 6：中国省份装机容量

No.	名称	2006 年累计	2007 年累计	2008 年累计
1	河北	325750	491450	1110700
2	内蒙	508890	1563190	3735440
3	辽宁	232260	515310	1249760
4	吉林	252710	612260	1069460
5	黑龙江	165750	408250	836300
6	上海	24400	24400	39400
7	江苏	108000	293750	648250
8	浙江	33250	47350	194630
9	福建	88750	237750	283750
10	山东	144600	350200	572300
11	广东	211140	287390	366890
12	海南	8700	8700	58200
13	甘肃	127750	338300	636950
14	宁夏	159450	355200	393200
15	新疆	206610	299310	576810
16	香港 Hongkong	800	800	800
	全国（除台湾省）	2598810	5906360	12152790

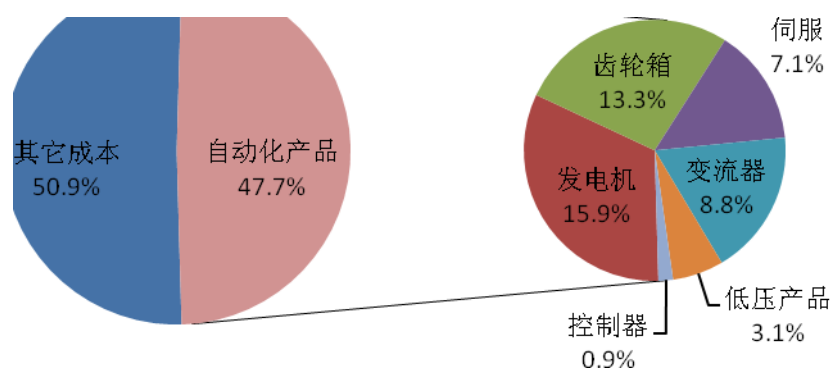
数据来源：中国风能协会

Part VII 风力发电自动化市场容量和增长预测

风力发电机组设备中用到的自动化产品种类较多，而且就金额来说，自动化产品占整个风力发电机组设备的成本也较大。我们以 1.5MW 风力发电机组为例，来说明各种自动化产品在其成本中的大致比例。

图 4：风力发电自动化市场容量

1.5MW 风力发电机
组价格大约 1100 万人民



根据上图我们可以看到，发电机、齿轮箱、变流器以及伺服产品在风力发电机组成本中占比例较大。

我们对 2008 年风力发电市场自动化产品的容量估计为 50 亿人民币（其中包括控制器、伺服、齿轮箱、变流器、低压电气以及 SCADA 系统，不包括发电机），如下表所示：

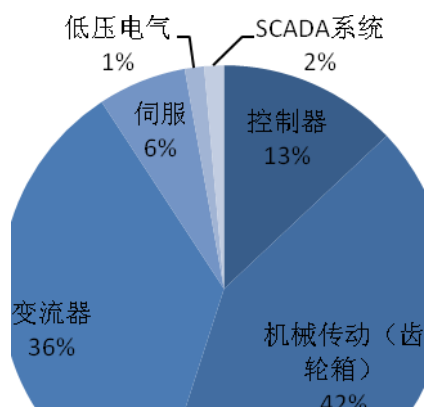
表 7：风力发电自动化市场容量-按产品

自动化产品类型	2008 年市场容量（百万人民币）
控制器	649
机械传动（齿轮箱）	2,100
变流器	1,790
伺服	320
低压电气	70
SCADA 系统	71
共计	5,000

数据来源：睿工业（www.ruigongye.com）

各种自动化产品市场容量所占比例如下：

图 5：风力发电自动化市场容量-按产品



A. 控制器市场容量以及增长判断

2008 年风电市场的控制器容量在 6.49 亿人民币，比 2007 年增长 93.7%，几乎是翻倍增长。其中基于 PC 的控制方案仍是主流配置，在 800KW 级别机组以及 800KW~2MW 级别机组都有广泛应用。其次是专用控制器，在 800KW 以上级别机组应用较多。而 PLC 的解决方案属于近几年开发的新方案，目前在 800KW 以下级别应用

普遍，而在 800KW 以上级别机组的应用仍处于实验阶段。我们对 2007 ~ 2011 年控制器市场容量的估计如下表：

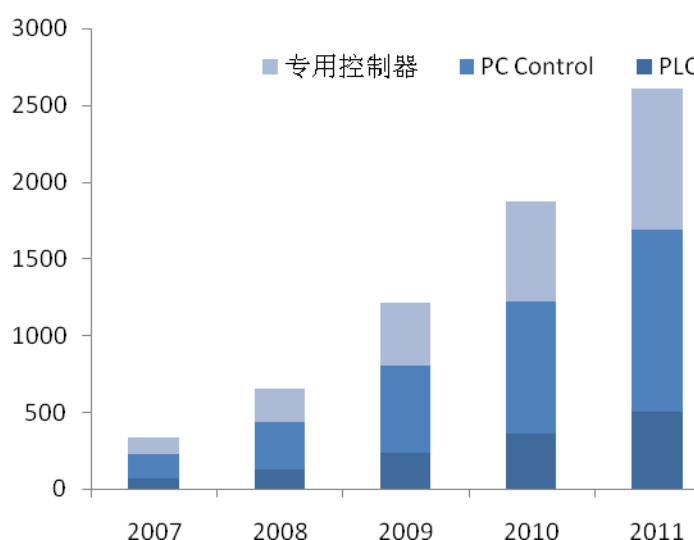
表 8：风力发电行业控制器市场容量和增长

控制器类型	2007	2008	2009	2010	2011
PLC	64	124	232	360	502
PC Control	162	310	567	863	1186
专用控制器	109	215	410	652	919
共计	335	649	1209	1875	2607

数据来源：睿工业 (www.ruigongye.com)

在控制器的增长趋势上，我们认为，基于 PC 的控制方式在未来几年内仍将是主流的选择方案，会随着风电市场的增速而同步增长，而 PLC 一旦在 MW 级别的风机上应用成功，由于其性能稳定，且成本相对低廉，因此将获得高速增长。而专用控制器由于其成本高，开发性略有欠缺，因此增长速度会逐渐放缓。如下图所示：

图 6：风力发电行业控制器市场容量和增长



B. 机械传动在风电市场容量和增长判断

专用于风电行业的机械传动产品----增速齿轮箱在风力发电机组中属于关键部件，其价格较贵，一台 MW 级别的双馈风力发电机，所配的增速齿轮箱价格就超过一百万。2008 年风力发电行业的增速齿轮箱市场容量在 21 亿左右，比 2007 年增长 100%。

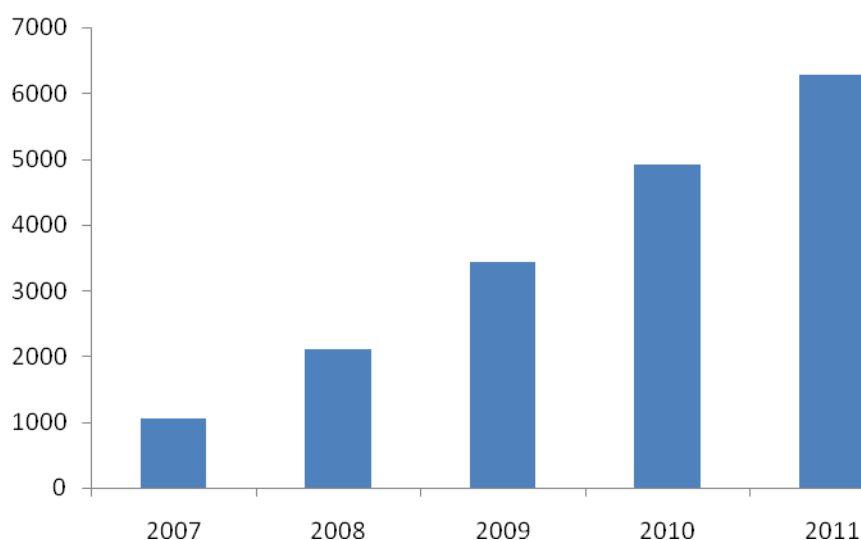
表 9：风力发电行业机械传动市场容量和增长

年份	2007	2008	2009	2010	2011
齿轮箱市场容量	1045	2100	3433	4918	6287

数据来源：睿工业（www.ruigongye.com）

但正如我们前面所述，增速齿轮箱主要用于变速双馈风力发电机组，前几年这种类型的机组发展非常迅速，因而带动齿轮箱市场的高速发展。但我们预计，随着越来越多的风电机组生产厂家出于成本考虑，把开发重点放到变速恒频风力发电机，因为其采用直驱的方式，可以不用安装齿轮箱，因此变速恒频风力发电机组逐渐将成为市场的主流。所以在未来的几年中，我们预测齿轮箱的增长率将会低于风力发电设备的平均增长率。但变速双馈风力发电机组不会马上消失，相当长的时间内，两者将并存。

图 7：风力发电行业机械传动市场容量和增长



C. 变流器市场容量和增长判断

变流器单体价格在风力发电机组中也较贵，一台 1.5MW 变速恒频风力发电机组所采用的全功率变流器价格也在 80 ~ 100 万。2008 年风力发电行业变流器的市场容量在 17.9 亿人民币，比 2007 年增长约 96%，几乎翻倍增长。

表 10：风力发电行业交流器市场容量和增长

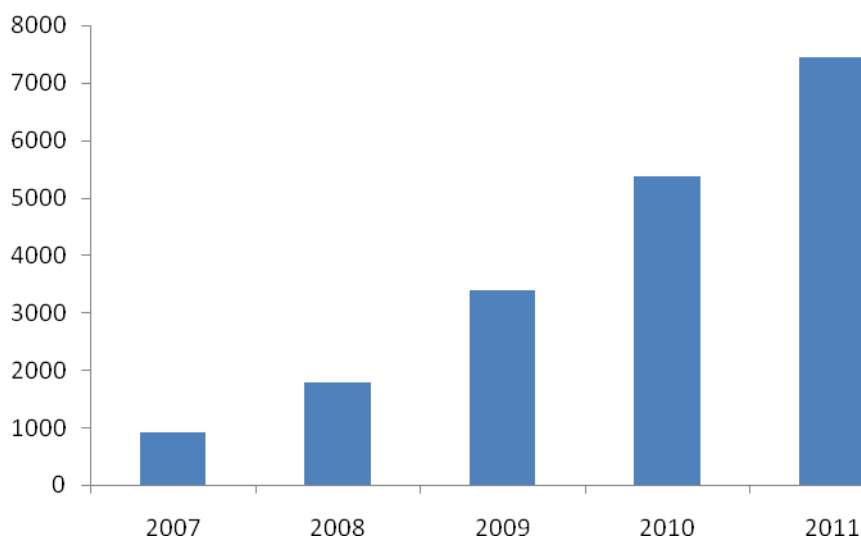
单位：百万人民币

年份	2007	2008	2009	2010	2011
变流器市场容量	913	1790	3398	5369	7445

数据来源：睿工业 (www.ruigongye.com)

但变流器市场在风电行业自动化产品中属于竞争略为激烈的产品，除了一些知名的国际供应商如 ABB，西门子外，很多中国内地企业也初步具备变流器的研发、生产和制造能力，而且价格比国外品牌便宜很多。因此我们认为，变流器的市场价格在未来几年下降会较为明显，其整个市场增长率会略低于风电行业本身增长率。但尽管如此，到 2011 年其市场容量还是会达到 74 亿元的市场规模。

图 8：风力发电行业交流器市场容量和增长



D. 伺服产品市场容量和增长判断

伺服产品单体金额相对其它自动化产品来说较小，2008 年其在风电领域市场规模约为 3.2 亿元人民币，比 2007 年的增长率为 100%，实现翻倍增长。

表 11：风力发电行业伺服市场容量和增长

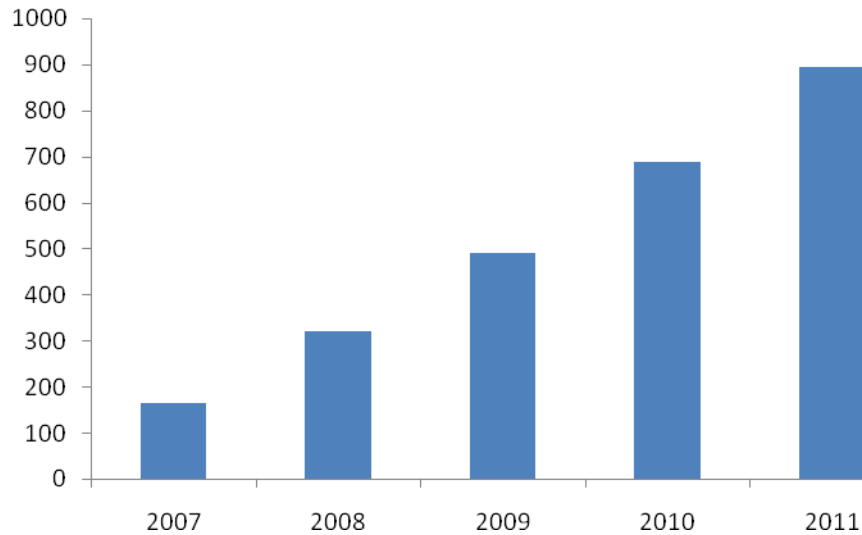
单位：百万人民币

年份	2007	2008	2009	2010	2011
伺服市场容量	165	320	491	689	895

数据来源：睿工业 (www.ruigongye.com)

伺服系统主要应用于变桨风力机组中，而目前各个风力机组供应商所研发和生产的产
品都是基于变桨系统的机组，早期的定桨失速风电机组很少生产，因此，我们可以认为，
风电本身的发展速度和伺服产品在风电的增长速度可以相匹配。

图 9：风力发电行业伺服市场容量和增长



Part Ⅳ 风电自动化产品供应商和市场份额

本章节主要介绍风电自动化的主要供应商市场份额情况。

一般来说，功率在 800KW 及以上风力发电机组都会用到控制器、增速齿轮箱、变流器、发电机、伺服产品以及低压产品。各个自动化产品供应商，由于其产品线和产品优势不同，因此在不同的应用环节具有不同的优势和劣势。本报告试图从不同的自动化产品类别，来描述不同自动化产品供应商的竞争格局和市场份额情况。

A. 控制器

控制器主要应用于风力发电机组的变桨控制以及风力发电机组的主控。目前有三种主流的控制方案：基于 PC 的控制方案、专用控制器以及基于 PLC 的控制方案。

基于 PC 控制方案的代表厂商是 Beckhoff，其嵌入式 PC+TwinCAT 的控制方案，在一些 800KW 以下机组以及大多数 800KW~2MW 机组中有广泛应用，Beckhoff 近年来不断在中国风电行业加强投入，战略重点从远程 I/O 向 PC 控制平台逐渐转移，与各大风电设备生产厂商加强合作，进一步扩大了其市场份额。

专用控制器的代表厂商是 Mita 以及 Bachman。专用控制器是风力发电机组控制器的传统解决方案，也是国外风电机组供应商所采用的主流方案。由于最初中国风电大功率机组在起步阶段多引进国外技术以及控制方案，因此目前市场上采用专用控制器的厂家为数不少。

提供 PLC 解决方案的代表厂商是西门子。西门子 PLC 解决方案在国内 800KW 以下机组中有广泛应用，这归功于其在最初阶段和国内有实力的风力发电行业系统集成商如金风科技和中科院电工所等公司的紧密合作。目前国内有很多风电机组供应商和研究机构也在加快 PLC 在 1.5MW 及以上大功率风力发电机的应用研究。

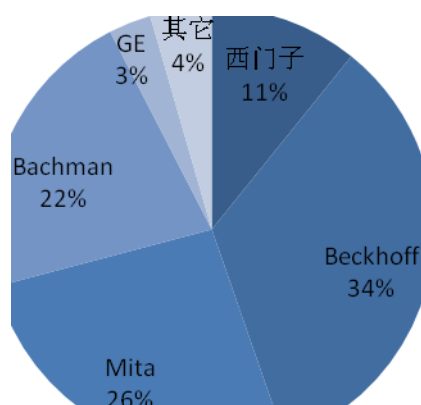
表 12：风力发电行业自动化产品——控制器市场供应商市场份额

控制器	销售额	百分比
-----	-----	-----

Beckhoff	220	33.90%
Mita	170	26.19%
Bachman	140	21.57%
西门子	70	10.79%
GE	20	3.08%
其它	29	4.47%
共计	649	100.00%

数据来源：睿工业 (www.ruigongye.com)

图 10：风力发电行业控制器产品市场供应商市场份额



B.机械传动

机械传动在风力发电机组中属于关键部件之一，其市场规模随着风电行业的迅速发展，也迅速扩大。

西门子收购国际机械传动巨头 Flender 后，也成为了全球风电行业增速齿轮机的顶级供应商，具有垄断地位。在中国风电行业，虽然面临者诸多供应商的竞争，依然具有明显领先优势。其在天津建有本地化工厂，并不断扩大产能，保证了中国客户的交货期。

机械传动产品第二集团的供应商包括南高齿、重齿、杭齿等传统的国内齿轮箱生产企业。这些企业近几年不断在风电行业加强投入，积极研发适用于大功率风力发电机组的增速机，并与国内和国际的风电设备生产厂商建立了良好的合作关系，因此在风电行业取得

了优异的成绩。一些国际著名风电设备厂商例如 Vestas，都逐渐批量采购南高齿、重齿生产的产品。

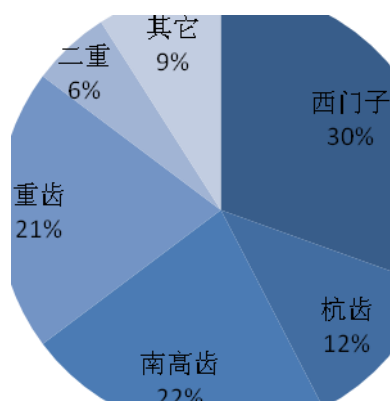
第三梯队是以二重为代表的企业。虽然其起步较晚，但由于看重风电行业在国内发展的良好势头，依然积极投入研发和生产力量，开发合适的增速齿轮箱产品。目前此类厂商的产品也开始在国内风力发电机组上应用。

表 13：风力发电行业自动化产品——机械传动市场供应商市场份额

机械传动	销售额	百分比
西门子	640	30.48%
南高齿	470	22.38%
重齿	430	20.48%
杭齿	250	11.90%
二重	120	5.71%
其它	190	9.05%
共计	2100	100.00%

数据来源：睿工业 (www.ruigongye.com)

图 11：风力发电行业自动化产品——机械传动市场供应商市场份额



C. 变流器(变频器)

中国的风电市场近两年发展非常迅速，变流器作为风力发电机组的核心部件，其市场前景广阔。

ABB 作为中国传动市场的领头羊，其变流器在风电领域也处于领先地位。ABB 集团非常重视其业务在风电行业的发展，ABB 中国公司召集了包括电机、传动、低压自动化等方面全球领域的专家，成立了专门的服务团队，以服务中国风电市场不断发展的需求，提供完整的解决方案。ABB 传动公司目前主要有两类产品应用于风力发电系统，一类是应用于双馈发电机系统的变频产品 ACS800 - 67，一类是应用于永磁同步电机且无齿轮箱（直驱系统）的变频产品 ACS800 - 77，2008 年 ABB 把 ACS800 - 67 和 ACS800 - 77 的生产线搬到中国，以满足中国风电市场的快速发展的需求。

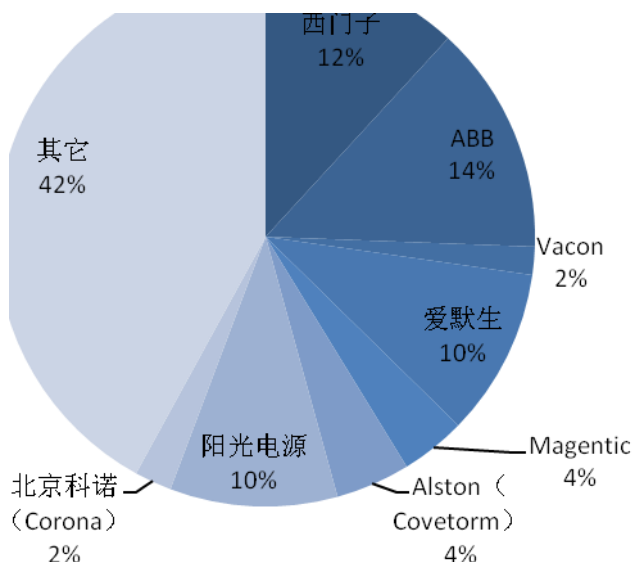
另外，在变流器的生产厂商中，除了国外一流供应商，近几年国内也有表现出色的企业，例如阳光电源和北京科诺，依靠其强大的科研队伍，快速研发出合适的变流器产品，取得了一定市场份额。

表 14：风力发电行业自动化产品——变流器市场供应商市场份额

变流器	销售额	百分比
ABB	246	13.7%
西门子	212	11.8%
爱默生	181	10.1%
阳光电源	180	10.1%
Magentic	70	3.9%
Alston (Covetorm)	80	4.5%
北京科诺 (Corona)	40	2.2%
Vacon	30	1.7%
其它	752	42%
共计	1790	100.00%

数据来源：睿工业 (www.ruigongye.com)

图 12：风力发电行业自动化产品——变流器市场供应商市场份额



D. 伺服产品

伺服产品主要由于风力发电机组的变桨控制系统。由于风电机组的工作环境比较恶劣，对伺服产品环境适应性能要求非常高，而且此部分算法复杂，因此目前此类产品还是依靠国外进口，国内鲜见有厂家供应此类产品。

路斯特绿能是这个环节供应商的市场垄断者。其专用于变桨控制的伺服系统 PitchMaster 具有多种领先功能：

- 高动态响应性能的伺服系统保证了快速、准确的叶片角度调节和定位
- 便捷的服务与调试工具，基于风电行业开发的软件“Drive Manager”
- 模块化及防沙尘、盐蚀和振动设计保证系统长期、稳定、工作。
- 由硬件直接控制的紧急停车确保安全
- 符合 eon 规则的设计，确保电网瞬间供电故障时系统正常工作。

目前路斯特绿能在国内与风电机组生产商开展广泛的合作，已经和金风、东汽、明阳电气等著名厂商合作开发 1.5MW 风电机组变桨控制系统。

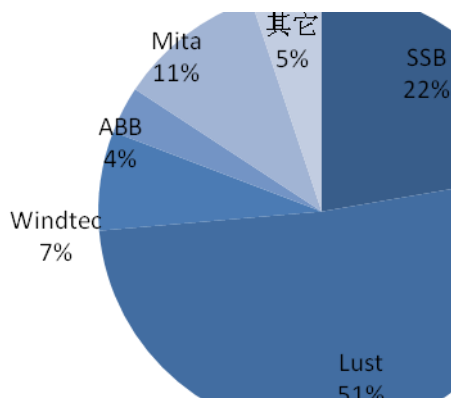
表 15：风力发电行业自动化产品——伺服产品市场供应商市场份额

伺服	销售额	百分比
----	-----	-----

路斯特绿能	150	51.4%
SSB	65	22.3%
Mita	31	10.6%
Windtec	21	7.2%
ABB	10	3.4%
其它	15	5.1%
共计	292	100.00%

数据来源：睿工业 (www.ruigongye.com)

图 13：风力发电行业自动化产品——伺服产品市场供应商市场份额



E.SCADA 软件

从 2008 年风电市场来看，应用 SCADA 系统对风场进行监控的场合还不是很多，但本研究机构认为，未来风电市场对 SCADA 系统的需求量巨大，并且发展迅速。这将会为 SCADA 系统的厂商提供无限商机。

由于每套 SCADA 系统配置差异较大，较难衡量每家供应商的市场份额，因此本报告只把 SCADA 软件列入研究范围，下表数据列出了主要 SCADA 软件供应商在风电市场的市场份额。

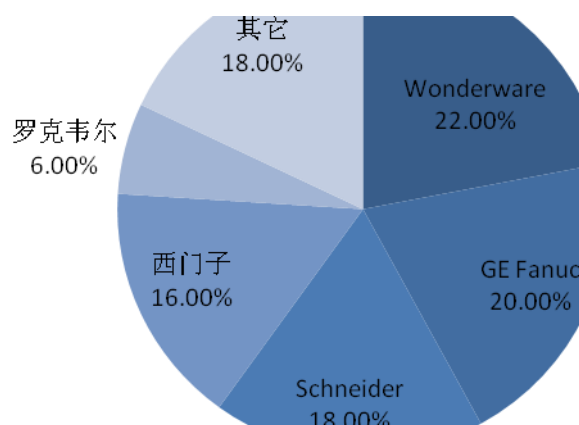
表 16：风力发电行业自动化产品——SCADA 软件市场供应商市场份额

SCADA 软件	销售额	百分比
西门子	8	16.00%

GE Fanuc	10	20.00%
Schneider	9	18.00%
Wonderware	11	22.00%
罗克韦尔	3	6.00%
其它	9	18.00%
共计	50	100.00%

数据来源：睿工业 (www.ruigongye.com)

图 14：风力发电行业自动化产品——伺服产品市场供应商市场份额



F.其它自动化产品

除了上述产品，还有两类产品在风电行业应用较多。由于这两类产品供应商众多，而且应用分散，难以对市场份额进行精确估计，故本报告只做定性描述。

一类是应用于风力发电机组的大功率发电机。目前市场主要国外供应商有西门子、ABB，国内供应商主要有永济电机、中船重工、湘潭电机等厂家。值得一提的是永济电机，目前凭借其完整的产品线和与广大风电设备商的广泛合作，已经成为国内风电市场发电机的主要供应商，其 2008 年获得 800KW 机组发电机订单接近 2000 套，1.5MW 机组发电机订单超过 1000 套。

另一类值得一提的产品是低压电气产品，主要包括风塔和风场中的开关按钮、指示灯、断路器产品，以及连接发电机和变流器的电缆或者母线槽产品。由于母线槽相比电缆具有

容易更换、性能可靠、方便维护等特点，因此已被东汽、Repower 等厂家广泛使用。目前母线槽的供应商主要有西门子和施耐德，以西门子产品居多。

Part IX 风电设备厂商介绍

A. 内资与合资企业

金风科技(GOLDWIND)

新疆金风科技股份有限公司

地址：新疆乌鲁木齐市经济技术开发区上海路 107 号

邮编：830026

电话：0991-3767999

传真：0991-3762039

网站：<http://www.goldwind.cn>

金风科技股份有限公司是研究、开发与生产制造大型风力发电机组的企业。金风科技始终坚持为客户创造价值，企业以多年的风电行业经验和系统集成优势为依托，利用全球风电行业的研发、信息和人力资源，结合中国市场本地化制造资源和服务网络，向客户提供风力发电的系统解决方案。

2006 年在中国风电制造业市场占有率达到 33%，位列第一。截至 2007 年 4 月，金风科技生产的风力发电机组已经遍布中国 11 个省区，累计销售风力机 2612 台，容量为 217.26 万千瓦。

产品领域：主导产品是 600kW 和 750kW 机组，进入 2007 年以后，市场需求转向为功率更大的 MW 型机组。目前新增机组都采用 1.5MW 和 2MW 型机组。1.5MW 直驱

风机与 750kW 定桨失速风机从设计、装配到零部件产业链上都有很大不同。从 2008 年实际发生的情况来看，金风确实遇到了一些技术麻烦，但尽管如此，金风还是在备受市场关注的 1.5MW 系列机组产业化工作取得了突破性进展，在年内实现了批量化生产，全年生产 1.5MW 机组 370 台，1.5MW 机组占风机销售收入比重已上升至 45.3%。09 年，公司的风电产品结构将继续向大型机组发展。

主要产品：

产品型号	功率 (KW)	风轮直径 (m)	切入风速 (m/s)	额定风速 (m/s)	切出风速 (m/s)
金风 82/1500	1500	82	3	10.3	22
金风 77/1500	1500	77	3	11.8	22
金风 70/1500	1500	70	3	11.8	35
金风 62/1200	1500	62	3	12	25 (十分钟均值)
金风 750	750	49	4	14-15	25
金风 600kW	600/125	43	3	14	25 (十分钟均值)

市场活动

1) 世界最大石化企业之一英国 BP 公司 (BP.NYSE) 于 2008 年 11 月 4 日决定全线撤出亚洲风电市场，该公司今年 1 月份曾与中国最大的风电设备商金风科技合作，在内蒙古开发一个预计总装机容量为 148.5 兆瓦的风电场也就此终止。

2) 金风 2008 年按计划将开发 10 个项目，每个项目在 5 万千瓦，约三分之一开工建设；公司将把项目做成生产流水线，一部分在建，一部分报批，同时一部分在设计和测风。第一批项目已出售给大唐和国华电力。

3) 公司完成营业收入 64.58 亿元，同比增长 108.11%，受益于风电市场的高速发展，金风科技实现了连续八年收入翻倍的快速增长。公司 2008 年产品结构发生较大变化，1.5 兆瓦系列机组实现了批量化生产，占风机销售的比例上升至 45.30%。公司结转 2009 年待执行订单（含中标未签）约 122 亿元，其中 1.5 兆瓦机组 1455 台。

4) 金风科技将加快开发海上风电机步伐, 为中海油提供整机, 满足其钻井平台用电需求。09 年公司将开发出 2.5MW 和 3.0MW 的样机, 并于 2010 年开始小批量生产。

5) 于 2008 年 4 月开工建设, 总投资 4 亿元, 装机 4.95 万千瓦的新疆阿勒泰地区首个投资过亿、迄今为止规模最大的风力发电项目—金风科技布尔津风电场预计 4 月底 66 台风力发电机组将全部安装完毕。

6) 金风科技于 2009 年中标新疆达坂城风电一场 29.25MW 风电项目。该项目是由新疆风能有限责任公司利用德国政府混合贷款扩建。据悉, 中标价格为 1.47 亿元, 中标机组是金风 750kW 机组。

7) 目前, 金风科技全资子公司北京天润投资有限公司正式投入运营, 实现了两个自建风电场的销售。有机构预计该公司 2009 年将销售兆瓦级风机 800 台, 750 千瓦风机 1080 台。

业绩情况

风电企业受金融危机影响不大, 已公布年报的企业净利润增长幅度都在四成以上。金风科技 2008 年快报显示, 公司的营业收入和净利润分别达到 64.6 亿元和 9.2 亿元, 分别同比增长 108.1% 和 45.6%。金风科技业绩大幅增长主要得益于国内风电市场规模快速增长。

华锐风电(HUARUI)

华锐风电科技有限公司

公司地址: 北京市海淀区中关村大街甲 59 号文化大厦 19 层 (公司网站正在建设)

电话: 010—62515566/62510098

华锐风电是专门从事大型风电机组开发、设计、制造和销售的高新技术企业。华锐风电在国内率先打造并完成大型风电机组国产化配套产业链, 目前国产化率达到 89.7%,

走在了国内同行业前列。华锐风电在中国率先实现了兆瓦级风电机组国产化、批量化、规模化生产，目前已具备年产 2000 台 1.5 兆瓦风电机组的能力。

产品领域：华锐风电主打兆瓦级风电机组。华锐风电是国内首家引进 1.5 兆瓦系列风力发电机组的企业，目前该型机组已成为公司的主力机型，国产化率高达 89.7%，华锐风电已具备年产 1000 台 1.5 兆瓦风电机组的能力。

主要产品

主打产品为 1.5MW 风电机组，目前致力于 2MW 以上机组以及海上机组的研发和制造。

市场活动

1) 锐风电科技有限公司投资 30 亿元的盐城风电产业基地项目正式签约落户江苏盐城高新技术产业区。与此同时，华锐风电与盐城市政府和中国华电集团新能源发展有限公司(以下简称华电新能源)共同签订了盐城风电产业发展战略合作框架协议，华锐风电将向华电新能源对口输送风机。

2) 分析人士表示，在风电机组供不应求的背景下，为了公司进一步发展，目前华锐风电正着手上市。

3) 华锐风电内部人士透露，华锐风电已经拥有自主知识产权的 3 兆瓦和 5 兆瓦陆地、海上风力发电机组。2008 年 3 兆瓦海上风电机组样机将具备装机条件，2009 年实现批量化生产和供货。华锐已经成为国内最大的兆瓦级风机制造企业之一。

4) 2008 年底，华锐风电 3 兆瓦海上风电机组将满足装机条件，将为中国第一个海上风电场示范工程——上海东海大桥 102MW 海上风电场项目批量供货。华锐风电科技有限公司现已发展成为中国风电行业的领军企业，并以骄人业绩跨入世界十大风电设备供应商行列。

5) 3 月 21 日，华锐风电包头风电产业基地项目奠基仪式在内蒙古自治区装备制造园区举行。该项目一期投资 10 亿元，占地 210 亩，将在今年年底建成投产。投产之后，形成 1.5 兆瓦风电机组 500 台以上、3 兆瓦风电机组 100 台以上的生产能力。项目工程

全部完工后，将形成 1.5 兆瓦风电机组 1000 台以上、3 兆瓦风电机组 200 台以上的生产能力，产值达 50 亿元。

东汽 (DFSTW)

东方汽轮机有限公司(简称东汽)

地址：四川省德阳市汉江路 38 号

邮编：618000

电话：0838-2432114

东方汽轮机有限公司是东方汽轮机厂的承续公司，隶属于中国东方电气集团公司。经过 40 多年的建设发展，东汽已成为拥有总资产 127 亿元，核心制造能力 2800 万千瓦，年工业总产值超过 100 亿元的现代化企业。东汽拥有当今世界最先进的汽轮机制造设备。“九五”、“十五”期间至今，共投入 17.25 亿元技改资金进行设备的改造，形成八个具有世界先进水平的数控加工单元，装备能力已经达到世界水平，初步实现装备数字化。面对新的市场经济形势，东汽已经加快产品结构的调整，以大型风电为契机，向风能、太阳能等新能源产业迈进。

产品领域：东汽主导产品是电站汽轮机，风电方面，2004 年 11 月，东汽引进了德国 Repower 公司具有先进技术水平的 FD70 强风型、FD77 弱风型 1.5MW 风力发电机组成套技术。2005 年 4 月，东汽成功获得中国山东荣成 7 台风机订单，7 台风力发电机组于同年底投入商业运行。2006 年，33 台低温型高国产化率风力发电机组已陆续在中国内蒙古呼伦贝尔交付使用。2006 年以后，东汽风电机组的年产量将超过 250 台，逐渐成为了国内风电设备的著名品牌。2008 年东汽凭着优良的产品性能、强大的生产制造能力及良好的售后服务，占据了国内产品的 30% 以上的市场份额。

主要产品

FD70 强风型、FD77 弱风型及寒冷型风力发电机组,功率均是 1.5MW。

产品业绩：

1) 2008 年,由东汽制造的国华能源投资有限公司呼伦贝尔大草原风场 33 台 FD70B 风电机组中的最后一台机组顺利完成各项调试工作,开始运行发电。此举标志着我公司制造的国内单机容量最大的国产化低温型风力发电机组取得圆满成功。

2) 到 2009 年为止,东汽风机在山东、内蒙古、黑龙江、新疆、吉林、甘肃、江苏、河北、山西等多个风电场投入商业运行,总量超过 500 台,在手订单超过 2000 台。同时,2008 年实现装机超过 600 台、订货突破 1000 台、合同金额跨过 100 亿。

3) 到 08 年 3 月中旬,东汽 1.5MW 风电机组已安装完毕 200 台、投运 120 台,东汽风电机组已在 11 个风场屹立。

4) 08 年 11 月 14 日,东汽风电事业部在北京与华能新能源产业控股有限公司签订了其在内蒙古境内的总容量 297MW,合同总金额达到人民币近 19 亿元共计 6 个风电项目的合同。

5) 东汽在 1MW-2.5MW 多系列的风机研发取得了重大突破。2009 年努力产出样机、力争获得订单和投入运营。此外,海上风机的引进和研发也被东汽提上议程,计划在 09 年完成海上风机的雏形—2MW 直驱风力发电机组,预计 2010 年完成陆地试运行并完善海上风机的概念设计,并为大规模开发海上风能市场,做好充足的技术准备。

运达 (Windey)

浙江运达风力发电工程有限公司

地址：杭州市文二路 391 号西湖国际科技大厦 A 座 22 楼

邮码：310012

电话：0571-87397666

传真：0571-87397667

网址：www.chinawindey.com

邮箱：info@chinawindey.com

浙江运达风力发电工程有限公司从事风力发电技术研究、产品研发已有 30 年历史。公司承担了包括国家科技支撑计划等国家能源技术领域重大科研项目,并且通过与国内各大专业配套厂家合作,建立了风电机组的专业生产基地。运达风电也是我国本土第四大风电整机制造商。

产品领域 :公司以并网型风力发电机组生产和销售为主业,兼营风力发电工程的设计、施工;风力发电设备及零部件、风场规划,技术咨询等服务。运达风电在大中型风力发电机组研发方面处于国内领先地位。

主要产品

产品	功率 (KW)	特点
WD49/50-750 风电机组	750	引进德国 Repower 公司许可证生产,技术成熟、可靠,国产化率达 70%以上,重要零部件国内配套完善、维修方便,交货期短。 能完全适合北方寒冷地区
WD52-800 风电 机组	800	机组结构简单、性能稳定、可靠性高;配套的主要部件基于国内制造水平,国产化程度高,配套完善、维修方便;较高的风能利用率、有效提高发电量。
WD70/77/82-1 500	1500	可靠性高;维护成本低;较高风能利用率、保证最佳发电量;具有良好的电网适应性,电能品质高;支持低电压穿越技术;机组抗低温、抗风沙、抗雷

市场活动：

1) 08 年 10 月 27 日,浙江运达风力发电工程有限公司与英国 Garrad Hassan 公司举行了 2.5MW 风电机组研发技术咨询协议签约仪式,运达公司将在 GH 公司的技术咨询下,自主研发完成 2.5 MW 风电机组的全部工作。

2) 注册资金达 4000 万元的运达风力正式入驻张北县工业聚集区，占地 91 亩。运达将于 5 年内在张北陆续投资 10 亿元建设五期工程，2008 年第一期工程正式投资生产。该工程全部建成投产后，年销售收入可达 16 亿元，实现利税 2 亿元。

3) 09 年年初，运达公司年产 100 万千瓦大型兆瓦级风力发电设备研发及生产基地建设项目完成签约。按照协议内容，运达公司将在杭州钱江经济开发区杭州能源与环境产业园内征地 124 亩，建设年产 100 万千瓦风电机组生产基地，项目总投资约 47000 万元，其中土地及固定资产投资约 26000 万元，集研发、试验、生产装配及运维服务为一体。项目将在两年半内全部建成，投产三年后，销售收入将达 50 亿元以上，主要生产装配 1.5MW 和 2.5MW 风电机组。

4) 2008 北京国际风能大会暨展览会上运达公司的 WD52-800kW 风力发电机组，由于其桨叶在国内首次采用竹质复合材料，成为本届展会的一大亮点。

5) 无锡瑞尔竹风与浙江运达签订供货合同。由无锡瑞尔竹风科技有限公司于 2009 年 6 月至 2009 年 11 月期间向浙江运达提供总计金额 7040 万元的 800KW 风力发电机组桨叶及其附件。

航天安迅能((C ASC-Acciona)

南通航天万源安迅能风电设备制造有限公司

电 话：(086)0513-85996666

传 真：(086)0513-85996609

地 址：江苏省南通市经济技术开发区江海路 168 号

邮 编：226017

网 址：www.acciona.es

www.calt.com

南通航天万源安迅能风电设备制造有限公司是一家中外合资企业，由中国运载火箭技术研究院北京万源工业公司与西班牙安迅能源集团、西班牙英莎国际工贸集团合资成

立。公司总投资 2.46 亿元人民币，注册资金 1 亿元人民币。主要经营范围是制造组装、调试、安装风力发电设备，提供技术咨询与售后服务。

产品领域 :使用经过安迅能能源集团批准的设计和技术 ,生产高质量的 1.5MW 风机 ,并且吸取了安迅能能源 12 年、85 个风电厂建设经验 , 292 台风机的制造经验以及 2600 台风力发电机组的运行维护经验。

主要产品

AW1500 型风力发电机。

上海电气 (Sewind)

上海电气风电设备有限公司

地址：上海市闵行区东川路 555 号

邮编：200241

总机 021-34290800

传真：021-34291080

网站：www.sewind.net

上海电气风电设备有限公司是上海电器集团股份有限公司与中国华电工程集团有限公司共同投资组建的合资公司，专注于大型风力发电机组设计、制造、销售、技术咨询、售后服务的新能源装备制造公司。于 2006 年 9 月正式注册成立，公司位于上海紫竹高科技园区。

产品领域：风电是个新兴产业，但是发展很快，在风电产业方面，今年风电设备产量预计达 500 台，销售收入实现 40 亿元，同比增长 1.66 倍。上海电气还力争使风电设备在 2010 年产量突破 1000 台 ,使风电成为继火电之后第二个年销售收入超百亿元的产业。

主要产品

B) SEC-1250,其主要特点：

- ◆□ 上风向、三叶片、变桨变速恒频
- ◆□ 不同轮毂高度配置
- ◆□ 液压独立变桨与液压同步变桨相结合
- ◆□ 驱动链采用三点支撑
- ◆□ 一级行星两级平行轴增速齿轮箱
- ◆□ 三台液压偏航马达
- ◆□ 水冷双馈异步感应发电机
- ◆□ 水冷 IGBT-U 变频器
- ◆□ 先进的变桨系统：同步变桨与独立变桨相结合
- ◆□ 可靠的驱动链/ 驱动链预先组装后再安装到底架上，有效保证轴系对中/ 齿轮箱的支撑采用隔振座，有效阻断噪音的扩散
- ◆□ 优化设计的齿轮箱：DEWIND 已安装投运的近 300 台该型号机组，齿轮箱没有出现过故障
- ◆□ 先进的水冷结构双馈发电机/ 高效率/ 结构紧凑/ 不受沙尘暴的影响/ 滑环保护好，寿命长

SEC-2MW 为三叶片、水平轴、上风向、变速变桨距的风力发电机组，适用于国内不同风区、不同海拔高度和不同特殊环境条件，是 SEWIND 与著名设计公司 Aerodyn 联合开发设计的。

主要特点：

- (1) 采用权威和国际公认的设计标准
- (2) 基于我国特殊气候条件设计
- (3) 基于我国特殊风资源情况设计
- (4) 基于我国不同海拔高度要求设计
- (5) 优良的气动设计
- (6) 独有的叶片设计
- (7) 独有的控制器设计
- (8) 美观的外形设计

市场活动

1) 上海电气风电设备有限公司风电制造基地在临港新城重装备产业区开工。该风电设备制造基地面积 4 万平方米，项目总投资 1.43 亿元，计划于明年第四季度完工，形成年产 600 台 2 兆瓦风机的生产能力，这将是全国功率大、技术先进的国产风电设备。上海电气看好中国沿海地区的海上风电市场，将积极筹划成为海上大型风电设备制造商。

2) 上海电气的风电部分 1.25 兆瓦机组已在山东、山西等地实现并网发电，部分 1.25 兆瓦机组已在山东、山西等地实现并网发电；明年 9 月，2 台防盐雾型 2 兆瓦大功率风机下海，用于三峡响水和慈溪海上风电场；目前正在研发的 3.6 兆瓦风机，风轮直径达 116 米，是目前国内最大、全部由企业自行开发的风电机组，样机预计于 2010 年 6 月下线。

3) 08 年年初，天奇股份与上海电气风电设备有限公司签订《风机零部件战略合作框架协议》。

明阳电气 (MINGYANG)

广东明阳电气集团公司

地 址：中山市火炬开发区建业路明阳工业园

邮 码：528437

联系电话：0760-85313262

传 真：0760-85313162

网站：<http://www.mingyang.com.cn>

广东明阳电气集团公司是从事风力发电、电力电子、智能电气和成套输配电装备研究、开发、生产和服务的民营高科技企业。明阳风电技术有限公司成立于 2006 年 6 月，以兆瓦级风力发电机组为龙头，并辅以发展风电控制系统、风电变频系统、风电机组叶片等风电核心配套产业。将逐步建成风电全功率试验系统、风机变频试验系统、风机中控试验系统、传动试验系统、液压试验系统、偏航变桨试验系统、叶片型式试验系统等先进的研发和检测设施，为明阳风电兆瓦级风力发电机组产业化、规模化提供了良好的产业条件。

产品领域：主营兆瓦级风力发电主机组、风电工程技术及风力发电相关技术咨询、技术进出口业务。

销售模式：集团公司拥有一支由博士、硕士和专业工程技术人员组成的高素质、高技术的产品销售、技术支持和售后服务队伍。区域市场设有广东营销总部，华东、华北、华中、西南和西北六大营销中心，北京、天津、武汉、福州、乌鲁木齐和茂名六个办事处。行业市场设电网电源行业、石油石化行业、冶金煤炭行业、铁路交通行业和核电、风电、机场、造纸等综合行业五个项目部。

主要产品

1) MY1.5SE 系列，特点是：

-1500KW 额定发电功率；

-为北方低平均风速地区设计，抗低温 82 米大直径风轮；

- 最新叶型，最新复合材料设计；高效率、低谐波 IGBT 变频系统；
- 联合开发德国 BECKHOFF 专用风电 SCS 控制系统，汉化控制界面。

2) MY1.5S 系列，特点是：

- 1500KW 额定发电功率；
- 为中国东南沿海低平均风速，有台风危害地区设计；
- 73 米大直径，抗台风风轮；
- 极限风速 70 米/秒；
- 最新叶型，最新复合材料设计；
- 高效率、低谐波 IGBT 变频系统；
- 联合开发德国 Beckhoff 专用风电 SCS 控制系统，汉化控制界面。

市场活动

1) 2009 年 2 月 18 日，在天津滨海高新区项目用地上举行了天津津能明阳 3 兆瓦级风电设备制造基地开工仪式。天津津能明阳 3 兆瓦级风电设备制造基地由天津市津能集团与广东明阳风电产业集团共同投资建设，项目占地面积 500 亩，主要具有世界领先水平的超紧凑型（SCD）3.0MW 以上风机整机和传动链、叶片、电控系统等核心部件。项目整体达产后可实现 600 台整机及 600 套叶片的产能。该基地将成为明阳风电产业集团北方总部、研发中心和超大型风力发电整机生产和出口基地。

2) 2009 年 1 月 15 日，广东明阳电气集团与瑞士 IDS 驱动系统有限公司在中山签署生产风电变频器的合资项目，这是明阳电气集团围绕风力发电机建立覆盖 80%核心部件产业链的重点战略举措，此举将大大提升明阳风电产业的配套技术和配套能力。

3) 08 年年底, 明阳 1.5MW 系列风力发电机组通过省级科技成果鉴定。MY1.5MW 系列风力发电机组是明阳风电针对中国的风资源、气候和地理条件, 采用 3 叶片风轮、双轴承长轴传动链设计、3 级齿轮箱传动以及双馈式发电机技术, 经过 3 年时间, 开发和研制出适用于台风地区和低温、沙尘地区的风力发电机组, 现已批量生产、安装和并网运行。该机组在整机设计方面采用了抗台风设计, 并具有额定风速低、启动风速低、极限风速高的特点。

4) 2008 年 12 月 4 日, 明阳风电携盛国通元(北京)科技有限公司, 与辽宁省阜新市人民政府、六大风电开发商签订了阜新风电场营运权招标捆绑采购本地生产风机框架协议。根据协议, 明阳风电与盛国通元将在辽宁阜新共同投资建厂, 辽宁能源投资和中国风电集团将作为出资方, 参与阜新基地建设。阜新基地将于 2009 年 3 月开始建设, 年生产 300 台风力电机机组和 300 套叶片, 预计于 2009 年 10 月可达产, 项目年产值可达 30 亿元。

5) 08 年 10 月 28 日, 明阳内蒙古风电产业基地在呼和浩特市金山开发区项目用地上正式开工。明阳内蒙古风电产业基地计划 2009 年 5 月之前建设完成一期项目, 初步形成年产 300 台 1.5~3.0 兆瓦整机和相应叶片配套生产能力。内蒙古风电基地建成后将成为明阳贴近市场与客户重要的制造基地和工程服务基地。

6) 2008 年 9 月, 在德国胡苏姆国际风能展上, 明阳风电引起极大的关注, 参展的明阳 1.5MW 风机传动链模型吸引了众多观众对明阳进行广泛地咨询。多个国家的数个机构对明阳风电机组表现出浓厚的兴趣, 在进一步的洽谈中, 均表示希望与明阳风电建立长期合作伙伴关系。

7) 2008 年 7 月, 明阳风电携手德国 aerodyn 公司合作开发 SCD 超紧凑传动型式风机(Super Compact Drive)。SCD 超紧凑传动型式风机集成了国内、国际风机的优点, 专门针对近岸型与海上风电的特点进行设计, 具有免维护设计, 结构更紧凑, 重量更轻, 确保了风机的经济性特点, 代表着当代世界最先进的风电技术和未来的发展方向。

8) 2008 年 8 月, 天津明阳叶片公司制造的 1.5MW-40.3m 风电机组叶片在天津明阳叶片公司顺利通过了由世界最权威的叶片认证机构—德国劳埃德船级社(GL)进行的叶片静载荷试验。

湘电(XEMC)

湘电风能有限公司

地址:湖南省湘潭市下摄司街 302 号

邮编：411102

电话:0732-8578016

FAX:0732-8578016

网站：<http://www.xemc-wind.com>

湘电风能是国家重点支持的兆瓦级风电机组产业化基地 湘电风能秉承“湘电集团”七十多年大型机电成套设备制造经验，整合集团在发电机、控制设备、大型铸锻件、结构件等主要风机部件成套制造的综合实力，显示了其在大型风电装备制造领域的独特优势，得到了国家的重点支持。

产品领域：湘能风电在风电行业是一个极其成功的企业。自上世纪九十年代初开始，公司在国内率先研制开发了 10 千瓦、50 千瓦、200 千瓦、300 千瓦、600 千瓦的风力发电机。2005 年，成功地制造出我国第一台 1300 千瓦的风力发电机。国家委托湘能风电制定 300 千瓦、600 千瓦风力发电机的国家标准。如今湘能风电是国家发改委批复的国内兆瓦级风力发电系统成套装备生产制造企业。

主要产品

1) Z82-2000

额定功率 (kW)	2000
切入风速 (m/s)	3
额定风速 (m/s)	12
切出风速 (m/s)	20
IEC 风区 (IEC61400-1)	III-A
极限风速 (m/s)	70

最大平均风速 (m/s)	7.5
最大湍流强度	0.18

2) Z72-2000

额定功率 (kW)	2000
切入风速 (m/s)	3
额定风速 (m/s)	13
切出风速 (m/s)	25
IEC 风区 (IEC61400-1)	I-B
极限风速 (m/s)	70
最大平均风速 (m/s)	10
最大湍流强度	0.16

市场活动

1)09 年 3 月 5 日 ,湘电风能在福建漳州市举行六鳌风场第三期机组预验收暨 XE82 机型及海上风机推介会。XE72-2000 直驱风机具有运行成本低、适应范围广、维护简单、噪声小及上网电源品质好等明显优势。这种直驱风机已成功进入福建、内蒙古、山西、河北等地风电场,订单达 500 台套以上,其中要求今年交货的产品达 420 多台套。

2)2008 年 10 月 29 日 ,湘电风能参加北京国际风能展 ,展台位于展馆的中心位置 ,展出面积达 108 平米。展台中心位置摆放的整机仿真模型生动直观 ,受到了行业人士的广泛关注和高度认同。此次展会在成功打响湘电风能在业界知名度的同时 ,也证实了湘电风能的制造技术已走在了国内风电市场的最前端 ,为湘电风能在优胜劣汰的风电领域占领一席之地打下了良好的基础。

3) 2008 年 8 月 20 日 ,湘电风能与大唐国际卓资风电场签订 3 亿多元供货合同。根据合同 ,湘电风能将为大唐国际卓资风电场第三期提供 20 多台 2MW 直驱式永磁风力发电机组。

4) 2008 年 3 月 19 日 ,湘电风能有限公司正式与大唐国际发电股份有限公司内蒙古分公司签订《内蒙古大唐国际察右后旗红牧风电场一期工程风力发电机组采购合同》 ,该合同总价值达 3 亿多元。依据合同 ,湘电风能将于 2009 年上半年分批次提供 24 台直驱式永磁风力发电机组。

5) 2008 年 2 月 28 日, 湘电风能有限公司与福建投资开发总公司成功签订《福清嘉儒风电场风电机组及其附属设备采购合同》。湘电风能将于 2009 年上半年前提供 24 台 2 兆瓦直驱式风力发电机组, 其中首批 10 台机组将于 2008 年完成安装。

新誉(New unite)

江苏新誉风力发电设备有限公司

地址:江苏常州遥观钱家工业园

邮编:213011

电话: 0519-88776088

传真: 0519-88770888

江苏新誉风力发电设备有限公司是常州轨道车辆牵引传动工程技术研究中心的子公司。公司依靠投资亿元的实验室为机组研发和产业化提供了可靠平台, 强大的地面试验能力先后得到了国内外客商的认同。公司在已有的基础上, 在 2008 年完成 2 兆瓦直驱机组的样机及小批量生产, 在 2009 年完成 2.5-3 兆瓦的海上风力发电机组的研发。

产品领域:

专业制造叶片, 塔筒和机组整机。江苏新誉风力发电设备有限公司, 已成为国内风电行业关键设备国产化程度最高的企业之一。公司目前正着手规划风电工业园, 预计未来三年投资 12 亿元, 建设风机总装、电机生产、大部件机加工、叶片及树脂生产三个核心制造区。而国内外客户对其致力于高科技产品研发和制造的创新发展模式表示肯定和赞誉。

主要产品

FD-77-1500 和 FD-70-1500, 额定功率均是 1500KW。

市场活动

1) 08 年 12 月 17 日, 江苏新誉风力发电设备有限公司 1.5—3.5 兆瓦风电工业园二期工程正式开工。二期工程建设对从根本上降低我国风电机组成本和电价成本, 尽快实现风电机组国产化, 带动地区相关产业链发展, 优化我国能源结构, 提高我国风力发电设备的制造研发水平, 彻底摆脱风电关键技术依赖外国进口的局面将起到重要作用。

2) 08 年江苏新誉风力发电设备有限公司生产的 1.5 兆瓦变速恒频双馈异步风力发电机组一次并网发电成功。这次新誉风电在吉林省白城市镇赉风电场, 一共将安装 33 台 1.5 兆瓦变速恒频双馈异步风力发电机组, 现已成功安装了 24 台。经测试, 完全达到设计要求。33 台全部并网发电后, 每小时发电量将达到 5 万瓩。

3) 新誉风电已与中国风电集团、大唐国际集团签订了数个风场的供货合同, 同时也与国外的知名能源公司签订了长期的合作协议。获得风力发电机组的国际订单 20 亿元, 并于 2008 年 5 月份向泰国市场出口 1.5 兆瓦机组。

4) 为适应市场需求, 新誉风电又新开发了 2.0 兆瓦新型直驱式风力发电机组, 目前已进入样机试制阶段, 现正谋划开发 3.0 兆瓦以上的海上风机。

北重 (BEIZHONG)

北京北重汽轮电机有限责任公司

地址: 北京西郊吴家村

邮政编码: 100040

电话: 010-51792258

E-mail: zhaopin@bzd.cn

电话: 010-51792211

网站: <http://www.bzd.com.cn>

北京北重汽轮电机有限责任公司（简称北重公司，前身北京重型电机厂创建于 1958 年），是以生产经营火力发电机组（包括电站汽轮机、汽轮发电机及其辅机）、风力发电机组、双馈异步风力发电机、交流电动机为主导的电力装备制造企业。为贯彻国家的新能源政策，北重结合自身的技术、生产综合实力，进入风力发电市场，形成火电、风电并举的格局，以实现企业的可持续发展。

产品领域：公司以技术为先导，产业结构优化，在引进、消化和吸收先进风电技术的基础上，自主开发，实现风电机组国产化和自主研发的战略目标。具有年产风电机组 600MW 以上和双馈异步风力发电机的生产能力。目前，北重已成为拥有 2MW 变速恒频双馈异步风力发电机自主知识产权技术的企业，并成为中国具有兆瓦级风力发电机制造竞争实力的企业。

主要产品

BZD80-2000，是具有三个叶片、水平轴、变桨距的上风向风力发电机组。它的显著特点是有效利用变化的风速，低噪音运行，优良的电网兼容性，运行寿命长和美观的外形设计。该风机可以在变转速下运行，在低风速时能有效地发出电力，并可以够利用阵风能量发电而不造成电网和风机部件过载。采用可靠的双馈异步发电机和最新 IGBT 技术的逆变器相结合的变速恒频系统，能够使风力发电机组向电网提供更多的电能。

市场活动

1) 日前，首批北重公司制造的 BZD80-2000（低温型）风力发电机组在中国大唐集团通辽霍林河风电场（50MW）成功并网发电。

2) 09 年年初，国电集团董事长会见北重汽轮电机公司总经理齐剑波一行，双方就 30 万千瓦级供热机组提高效益进行了交流探讨。

3) 08 年 10 月，中国北京国际节能环保展览会京城控股展区，李克强、刘淇参观北重公司国内最大的 2MW 风力发电机组。

4) 2008 年 7 月 18 日，北重 ERP 项目中期验收在北重现场成功进行了验收。

5) 2008 年北重公司为中广核风力发电有限公司和大唐赤峰塞罕坝风力发电有限公司提供 75 套 2MW 风电机组。首批 2MW 风力发电机组将于 2008 年 5 月批量下线，并发往内蒙古风电场进行安装调试发电。2009 年北重公司将投入 2MW 常温型和低温型风机的大批量生产。

B. 外资企业

Vestas

地址：北京市朝阳区东三环北路霞光里 18 号佳程广场 B 座 11 层 B

邮编：100027

电话：010-59232000

传真：010-59232001

网站：<http://www.vestas.com/cn/>

维斯塔斯集团总部位于丹麦，是世界风力技术领域的先驱和发展风力发电工业的驱动力。维斯塔斯是世界头号风电设备制造公司，目前在中国投资 8000 万美元，目标是在中国国内和出口市场。其生产产品将纳入 Vestas 全球供应链。维斯塔斯的核心业务包括研发，制造，销售，维护风力发电系统。生产工厂分布在丹麦、德国、意大利、苏格兰、英国、西班牙、瑞典、挪威、中国、印度及澳大利亚等国家。

产品领域：维斯塔斯拥有 32% 的风电设备累积市场份额，是提供现代能源的全球领导者。我们已经在五大洲 63 个国家安装了 33,500 多台风机，每 5 小时就在全球安装一台新风机。维斯塔斯风机每年的发电量超过 5000 万 MWh，足以为与 4500 万人口的西班牙同样规模的国家的每个家庭提供电力。2008 年 12 月 31 日前向中国大陆地区交付了 1071 台风机，累计发电量 926,25 兆瓦。

主要产品

系列	特点
V52-850KW	可安装在地势险峻、地形复杂的地区，风机轻巧的尺寸使其便于运输和安装。
V80-2.0 MW 风机	提供高可用性、技术可靠性和出色的电网兼容性。借助先进的 OptiSpeed® 技术，V80-2.0MW 风机提高了发电能力和电力质量，同时减少了机械磨损。
V90-1.8/2.0 MW 风机	采用了先进的叶片设计和技术。其叶片的重量与 V80-2.0MW 风机叶片的重量相同，但叶片的扫掠面积增加了 27%。其机舱采用的是 V80 的设计，但齿轮箱和传动系统都有所改进，能够承受来自转子的更大的负荷。因此，该风机是适合于中低风速环境的最具竞争力的风机。
V60-850 kW 风机	维斯塔斯首次为特定市场的特殊风力和天气条件量身设计的风机。新的 V60-850 kW 风机因中国而生，产品 90% 以上的部件都是中国制造。风机为华北地区的风力和天气条件量身定制，非常适合在中国现有风力资源中占据 75% 的中低风速风场。

市场活动

1) 4 月 16 日，维斯塔斯公司位于呼和浩特市工厂生产出首台 850 千瓦风力发电机。这款风力发电机专门针对我国国情设计，具有耐严寒、高效能等特点。

2) 2009 年 3 月，维斯塔斯与波音公司近日宣布，将寻求机会开展联合研发项目，以进一步开发先进的环保型技术。双方研发人员将确定联合开发的项目，努力将各项技术改进快速融入双方未来的产品与服务中。

3) 08 年年底，维斯塔斯接到一份来自中广核风力发电有限公司的 116 台 V52-850KW 风机的订单。至此，维斯塔斯向该公司提供的 V52 风机总容量将达到 500 兆瓦。

4) 08 年 7 月份, 维斯塔斯风力技术公司已经接到 EOLE-RES 的订单, 总发电功率 48MW, 型号为 V90-2MW, 共 24 台, 主要用于 Mont Gimont 风电场的风电涡轮机安装工程。该风电场位于法国 Champagne-Ardennes 地域。EOLE-RES 是 EOLE 科技公司和可再生能源系统公司 RES 的合资公司。

5) 08 年的 12 月, 维斯塔斯接到英国 Vattenfall 风力公司的总装机量达到 300MW 的海上订单。订单包括 100 组 V90-3.0MW 型风机的设计, 供应, 建造, 调试和测试。

6) 08 年七月, 维斯塔斯在美国德州的休斯顿建立研究中心, 有助于加强基于欧洲和亚洲研究中心的研发体系。

GE

通用电气集团

地址: 上海市张江高科技园区华佗路 1 号

电 话: 010-58223743

邮编: 201203

网址: www.gepower.com

通用电气公司(GE)是一家集科技、传媒、金融服务于身的多元化公司, GE 的产品和服务范围广泛, 从飞机发动机、发电设备、水处理和安防技术, 到医疗成像、商务和消费者金融、媒体, 客户遍及全球 100 多个国家, 拥有 30 多万员工。风电方面, 优势项目是生产用于风力发电的齿轮装置。而 GE 的风力涡轮机每年可减少温室气体 1830 万吨, 相当于减少了 300 万辆汽车的排放。

市场领域: GE 是美国最大的风电涡轮机供应商。在仅仅 5 个月的时间内, 公司的可再生能源投资总额已经超过 40 亿美元, 可再生能源是 GE 增速最快的产业。GE 能源全球范围内已经有和即将有 76 个风电场投入运行, 总产能超过 4000 兆瓦, 该公司计划到 2010 年使其可再生能源投资达到 60 亿美元。

主要产品

类型	特点
1.5MW 风电机组系列	采用底板驱动车，稳定性很好，弹性元素支持变速箱和发电机，出色的耐久力，噪音小。
2.5MW 风电机组系列	2MW 层次上设计的改进型，增加了轮子尺寸，能够去获取更多的能量，更好的可靠性和更高的效率。此外，此机组利用了一台长久有效的电磁发电机，使得其在很低的风速下也可有较高的效率。
3.6MW 风电机组系列	专门为高风速地区所设计，尤其是近海岸，弹性元素支持变速箱和发电机，出色的耐久力，噪音小。

市场活动

1) 2009 年 1 月 12 日，通用电气旗下 GE 运输系统集团风能传动科技与美国第一能源集团公司连同宣布，双方正式签署两项合同意向书，一项是 GE 风能传动科技将为美国第一能源集团提供 2.7 兆瓦风力发电齿轮箱，另一项是双方建立合资公司共同建立风力发电齿轮箱组装厂。

2) 08 年 10 月，GE 公司运输系统集团风能传动科技在“2008 北京全球风能大会暨展览会”上首次亮相中国，并展示了其全球领先的新一代风力发电机动力驱动系统——IntegraDrive。作为一款集成型齿轮驱动发电机系统，IntegraDrive 融合了 GE 成熟的行星齿轮传动和中速发电机技术。比传统的三段式齿轮箱/发电机系统重量更轻、体积更小，同时采用的轴承和齿轮更少，因而可靠性与效率方面都大为提高。

3) 09 年 3 月占地 15 万平方米的美国第一能源集团风能装备制造基地，在沈阳市浑南新区投产。建成后将生产各种型号的风电齿轮箱，预计总投资 1 亿美元，年产值可达 60 亿元人民币。

4) 08 年年底世界风电巨头 GE 公司研发的新一代风力发电机组投放欧洲市场，该风电机组是 2.5xl 机型采用了双主轴轴承和全功率变频的方式，这保证了这个风电机组在机械上的稳定性和并网质量的可靠性。

5) 沈阳华利电器集团与 GE 加拿大公司举行风电母线项目合作签约仪式。该风电项目达产年实现 4500 塔的生产能力,实现销售收入 5.2 亿元。

Gamesa

歌美飒风电（天津）有限公司

地址：天津华苑产业园区开华道 3 号华科创业中心 502

传真：022 – 83711261

邮编：300384

网站：<http://www.gamesa.es>

歌美飒总部位于西班牙的潘普罗纳，是一家在风力发电领域持续成长的公司，致力于风力发电设备的生产、供应、维护及风场开发，在全球范围内已拥有包括设在美国，中国等地的 30 家生产厂，在风力发电设备供应方面在国际市场的份额约为 18%，世界排名第二，仅次于丹麦的 Vestas 公司。

产品领域：歌美飒最早参与中国可再生能源的开发利用，并在众多的企业中脱颖而出。天津已成为歌美飒在海外的第二大生产基地。主要生产型号为 G5X 和 G8X 的风力发电机。这种涡轮风力发电，每年将生产 302 兆瓦电能，可代替每年燃烧 71492 吨石油生产的电能，避免了每年向空气中释放 451500 吨的二氧化碳。此外，其产品性能最优，设计可靠、坚固，可利用率超过 98%。

主要产品

G87 - 2.0 MW 等

市场活动

1) 2008 年 10 月, 歌美飒风电(天津)有限公司举行新厂房落成仪式。新厂房占地 1.6 万平方米, 主要生产齿轮箱和发电机。

2) 武钢集团子公司武汉冶金重工有限公司与西班牙歌美飒风电有限公司签订了首个涉外项目合同, 生产制作风力发电塔, 该塔总重量达 2022 吨。

3) 据调研, 歌美飒 2008 年净利润上升 45%。

4) 该公司从龙源电力集团公司获得制造和安装 294.95 兆瓦的风力发电机组订单。2009 年 Gamesa 公司将为龙源集团在中国的多个风电场安装型号为 G5X-850 千瓦的风力发电机, 共计 347 台。这种风力发电机组全部由 Gamesa 公司在天津的制造厂供应。

5) 9 月 26 日, 大唐集团公司副总经理在集团公司本部与西班牙歌美飒风电有限公司副总裁进行了会晤, 双方就在风力发电领域的合作进行了沟通与交流。

SUZLON

印度苏司兰能源公司 (Suzlon Energy Ltd.) 成立于 1994 年 ,

地址 : 中国天津新技术产业园区华苑产业区开华道 3 号

邮编 : 300384

电话 : 010-65693244

传真 : 010-65693251

网站 : <http://www.suzlon.com/>

印度苏司兰 (Suzlon) 风机公司成立于 1994 年 , 是一家综合性跨国公司 , 在印度成功上市后 , 苏司兰迅速通过收购比利时的齿轮箱制造商 Hansen 和德国的 REpower , 成

为世界第五大风电机组制造商。其投资 6000 万美元在天津的工厂于 2006 年 3 月开工建设，2006 年 8 月投产，主要生产 1.5MW 的风机，年生产容量达 80 万千瓦。

产品领域：从事风能技术设计、开发，风力发电设备生产，风力发电厂设计、建造及技术咨询服务。公司风机总装厂及零部件生产厂设在印度，国际销售总部位于丹麦，研发机构设在德国和荷兰，现在北京设有办事处。重点开发的是兆瓦级风机，连续 7 年位列印度最大风机制造商，占目前印度市场份额的 1/3，曾开发总装机容量为 200MW 的亚洲最大风力发电场。

主要产品

Suzlon 公司目前的产品系列包括：350 kW 机组、950 kW 机组、1 MW 机组、1.25 MW 机组和 2 MW 机组。最近的新产品是：S52 - 600 kW 和 S82 - 1.50 MW 的机组。前者适宜于搭建在山区，后者具备出色的弹性体系和良好的变速箱，很高的可靠性和耐久力。

市场活动

1) 近日，苏司兰风机公司与美国的杜克能源签署了 20 台总计 42MW 安装能量的 S88-2.1 风机追加订货，

2) 09 年三月，苏司兰公司与澳洲的 AGL 能源签署了 63 台 S88-2.1MW 的风机，总计可达 132MW 的发电能力。

3) 09 年三月初，苏司兰天津有限公司宣布与内蒙古龙源风电公司达成一致，拿到了总共 80 台 S64-1.25MW 风机的订单，预期会达到 100MW 发电能力。

Nordex

德国恩德公司

地址：北京市朝阳区亮马桥路 39 号

邮编：100125

电话：010-84535188

传真：010-84535158

网站：<http://www.nordex-online.com.cn/>

Nordex 为世界上很多地区提供大型高功率的风电设备。Nordex 在世界各地已经成功安装了几百台 2.3—2.5 MW 型系列的风机,积累了丰富的经验。基于创新的技术,制造的风电机可以安装于陆上或者海上,风大风小等多种地理位置,最大容量达到 5MW.服务范围涉及全球各个角落,如中国,埃及沙漠等。

市场领域：Nordex N80、N90 和 N100 等系列是传统优势项目,针对迅速发展的中国市场,Nordex 则特别提供 Nordex S70 与 Nordex S77 系列的强力兆瓦级风机。身为风电设备的研制者和生产者,Nordex 把重心放在我们的核心技术上。除了在整体技术方面拥有全面的知识经验,叶片的研制更是他们的强项。恩德公司自 1995 年开始在中国的业务。在过去的数年里,Nordex 在中国建成了众多使用 1.5 MW 的电厂。

主要产品

系列	功率 (KW)	特点
S70	1500	以变桨技术为基础。吸取了 600-750 kW 风机的成功经验,并在细节上得到精益求精的改良。特别提供给中国市场
Nordex S77	1500	适合在中等风速或风速缓慢的地区使用,特别提供给中国市场

市场活动

1)08 年,Nordex 公司再次实现高于市场平均水平的增长,新增装机容量比前一年增长了近 60%,达到 1,075 兆瓦(2007 年:676 兆瓦)。相比之下,根据全球风能理事会的统计,全球新增装机容量仅增长了 37%,达到 27,539 兆瓦(2007 年:20,073 兆瓦)。

2) 在中国，Nordex 自 1998 年开始就开始在当地进行生产，为了适应当地的需求，生产厂扩建计划也提上了日程。08 年在这个呈两倍增长的市场中，Nordex 的销售额增长超过三倍。

3) 08 年初时，Nordex 集团与北京能源公司签订了另外 66 台风力涡轮合同，100MW 能力将于 2009 年夏季投用。

4) 第四届全球风能大会上，Nordex 展出的在中国的主力产品：S70 和 S77 机型 (1500 千瓦)，是进入中国市场十几年来最畅销的两款风机，已经在中国本地进行生产，国产化率已达到 85%。