

2009世界风能报告

○ 世界风能协会 (WWEA)

概述

全球风机装机容量已经达到159213MW, 2009年新增装机容量38312MW。

2009年风机装机增长率为31.7%, 是自2001年以来增长最快的一年。

按照这种持续增长的发展势头, 装机容量每3年就会翻一番。

截止到2009年底, 所有风电机组的发电量达到每年340太瓦时, 相当于世界经济排名第七的意大利的年度总用电量, 占全球用电总量的2%。

2009年风能创造产值50亿欧元。

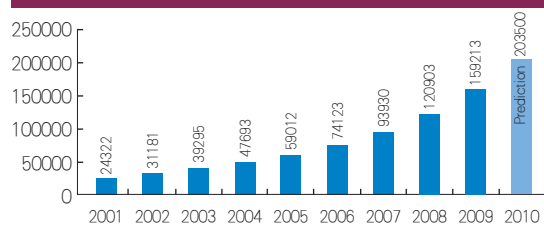
迄今为止, 全球风电行业创造就业岗位55万个, 预计到2012年风能产业提供就业机会首次达到100万。

中国继续在世界风能发展中发挥领军作用, 2009年新增装机容量13800MW, 第四次实现超过1倍的增长, 对整机厂商来说是一个巨大的市场。

美国的装机总量保持世界第一, 中国以微小的差距赶超德国位居第二位, 德国排名第三。中德两国的总装机容量都在26000 MW左右。

全球新增装机容量的40%来自亚洲, 位于各

图1: World Total Installed Capacity (MW)



大洲之首, 北美洲紧随其后为28%, 欧洲是27.3%回落到第三位。

拉丁美洲的增长势头令人鼓舞, 装机总量成倍增长, 这主要归因于巴西和墨西哥的新建风场。

2010年全球的装机总量已经超过200000MW。

依据目前快速发展的态势及进一步的促进政策的出台, WWEA提高对全球风电装机容量的预测: 2020年全球的装机总量将达到1900000 MW。

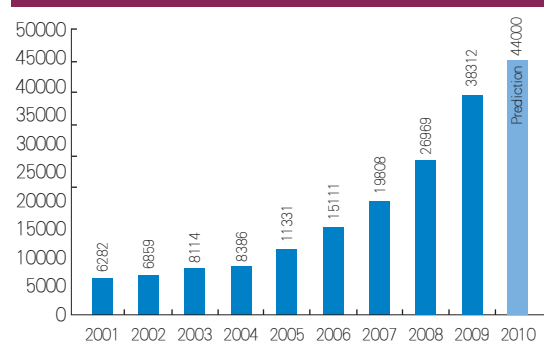
总体情况

2009年全球风电装机容量又创纪录, 即使有全球经济危机的影响, 风电整机新增投资依然超过历年。

全世界风电装机容量2009年达到159213MW; 2008年120903 MW; 2007为93930MW; 2006年为74123MW; 2005年为59012MW。

2009年全球新增装机容量达到38312MW, 在2008年为26969MW, 2007年及2006年分别为19808MW及15111MW。10年以前的新增整机容

图2: New Installed Capacity 2001-2010 (MW)



量仅为4GW，是2009年的十分之一。

相比之下，根据国际原子能机构的信息：2009年核能在全球能源中的比重再次下降，核电

站的数量也有所减少。

全球风能产业在2009年创造产值50亿欧元 / 70亿美元，2008年是40亿欧元。

全球金融危机对风能的影响：更好的政策

全球金融及经济危机并没有对世界范围内风能发展产生负面影响。许多政府发出了明确加快风能发展的信号，并增加风电投资及其他可再生能源技术发展，应对金融危机及持续的能源危机。

因此，稳定的政策及众多的改进框架策略促进了全球范围内风能投资。

两个具有里程碑意义的事件：

WWEC2008年会议之后，安大略省通过了北美的第一部上网电价法。南非国家能源监管机构第一次在非洲引入了上网电价政策。

根据目前的政治环境及2008年世界风能发展报告预测，资本市场开始意识到，如果有正确的政策引导，风能投资对投资者本身从理论上来说

是一个低风险的项目。

另外，除去给风能投资者所带来的微观经济利益之外，风机也稳定了整体能源价格，因此也减少了国家的一般经济风险并减少了对化石能源及核能的依赖。

联合国气候变化讨论对投资风能及其他可再生能源有一个展望：IRENA（国际可再生能源署）在哥本哈根COP15会议上提议，建立全球可再生能源投资基金，其中包括全球上网电价项目。

该提议能够极大的促进发展中国家投资大型可再生能源项目，并已经吸引了政府及国际组织的关注。采用UNFCCC的框架，这将为世界范围内加速可再生能源的发展铺平道路。

自2001年以来的增长率

增长率反映了新增的风场装机容量与前一年装机容量的对比。自2004年以来，年装机容量一直持续增长，2009年达到了31.7%，是2001年以来增长率最高的年份；其次是2008年的29%；2007年为26.6%；2006年为25.6%；2005年为23.8%。

在增长率最高的2009年，增长率超过100%的国家有墨西哥，是去年的4倍；土耳其是132%，

是其历年增长最快的一年；中国是113%，摩洛哥104%。

令人欣喜的是，以上4个最具活力的市场，其中的3个来自非洲及拉丁美洲，尽管这些地区在商业开发风场方面仍然远落后于世界其他国家。

在主要的市场中，美国增长率为39.3%；加拿大40.1%；法国为32.8%，均在平均增长率之上。

2009年风能市场之翘楚：中国与美国，多样化强劲增长

2009年共计82个国家实现了风能商业利用，其中49个国家有新增装机容量。中国和美国的新增装机数量之和占据了新增装机容量的绝对多数，达到了61.9%，大大高于2008年的53.7%。

整机销售在0.5到2.5GW的9个国家可以被看做主要的市场，他们是：西班牙、德国、印度、法国、意大利、英国、加拿大、葡萄牙及瑞典。

新增整机容量在100到500MW可以视为中型市场，包括12个国家，分别是：土耳其、澳大利亚、丹麦、墨西哥、巴西、爱尔兰、波兰、日本、新西兰、比利时、韩国及希腊。

美国与中国占据了全球总装机容量的38.4%。位列前五的国家装机容量占到了全球总量的72.9%，分别是美国、中国、德国、西班牙及印度，超过2008年的72.4%。

尽管位列前5名的国家的成长份额主要来自美国及中国，但仍能发现其中多样化增长的趋势，越来越多的国家致力于大规模开发风能。

截至2009年底，装机容量超过1000MW 的有17个国家，能达到该数字的国家在2008年是16个；在2007年底是13个；2005年是11个。

2009年全世界范围内有35个国家风场的装机容量达到或超过100MW，前一年度为32个国家，而4年以前即2005年有24个国家。

拉丁美洲的尼加拉瓜是主要的新增国家之一，它的第一个装机并网的风场容量达到了40MW。

图3: Top 10 Countries Total Capacities (MW)

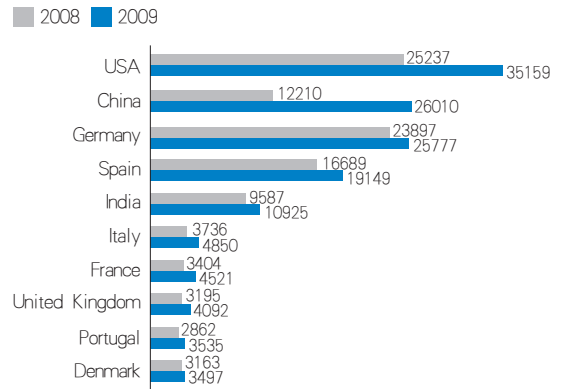
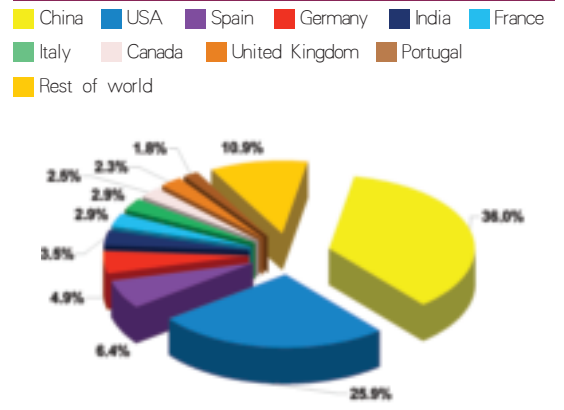


图4: Country Share of New Capacity 2009



风能在电力供应中所占份额

截止到 2009年底，全球风力发电量达到340太瓦时，占到全球电力供应总量的2%。

该数字相当于意大利的年度用电量。作为一个工业型国家，意大利常住人口6千万，是世界第七大经济体。

在某些国家和地区，风力发电已经成为最

重要的电力来源之一，其中份额最大的几个国家是：

- 丹麦: 20%
- 葡萄牙: 15%
- 西班牙: 14%
- 德国: 9%

海上风电

在2009年海上风电装机容量继续增长。到2009年底共有12个国家建立了海上风电场，其

中10个在欧洲，中国和日本有小规模的安装。海上风电总的装机容量占到全球风电总装机量的

1.2%。

2009年海上风电新增装机容量454MW，主要来自于丹麦、英国、德国、瑞典及中国。海上风电装机容量的增长速度为30%，略低于陆上风场装机的增长速度。

Horns Rev II 总装机容量为209 MW，是迄今为止最大的海上风场，已经开始在丹麦北部海岸建设。

在欧洲之外，中国已经开始在上海附近安装第一个主要的风场，容量21MW。

风电行业的就业情况

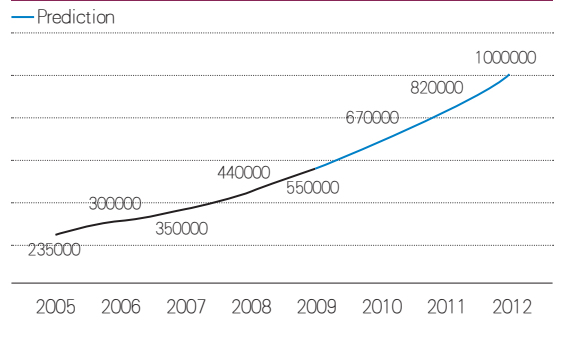
2009年风电行业在世界范围内依旧是创造新增就业岗位的主要行业。

截止到2009年，全世界有55万人直接或间接地从事与风能相关的行业。

只用了4年时间，从事风能行业工作的人数就由2005年的23.5万增长到2009年的55万，数量增长超过一倍。在55万从业者中，大部分为高技能岗位，这些从业者贡献了340太瓦时的发电量。

到2010年底，预计风电行业从业人数达到67万，到2012年可达到100万。

图5: Wind Energy Jobs—Worldwide



各大洲分布

亚洲是风能产业发展最快的地区，其次为北美洲，全球风电发展关注的重心已逐渐远离欧洲。

2009年欧洲的总装机容量份额首次低于全球总量的50%，在过去几年里其份额持续下跌，从2006年的65.5%到2007年的61%，2008年下降为47.9%，而2009年是47.9%。

5年前，欧洲占据全球装机容量的70.7%，到2009年欧洲排名降为第三名，新增装机容量只占到全球新增容量的27.3%（2008年为32.8%），位于北美洲的28.4%之后，北美洲2008年的份额为32.6%。

亚洲成为各大洲的领头羊，在全部装机总量中占到40.4%，2008年为31.5%。拉丁美洲的总装机量所占份额从0.6%上升为1.5%，非洲维持在0.5%，只占很小的份额。这两大洲的新增装机容量稳步上升，拉丁美洲从2008年的0.4%上升到2009年1.5%。非洲从2008年的0.3%上升到09年的0.4%。

图6: Growth Rates of Major Regions (%)

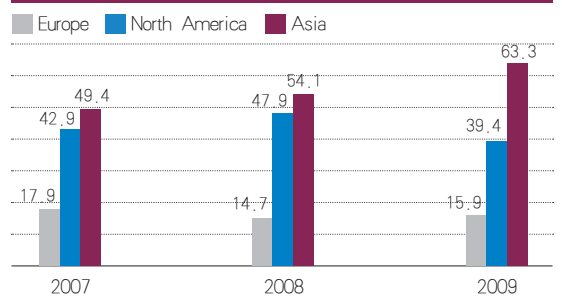
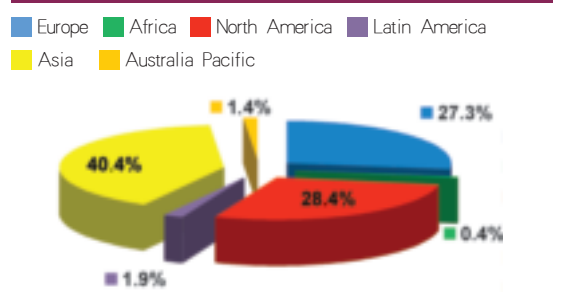


图7: Continental Shares in New Capacity 2009



非洲

2009年在非洲的全部装机容量为770 MW（占全球总装机的0.5%），其中169 MW 的新增装机容量来自埃及及摩洛哥。

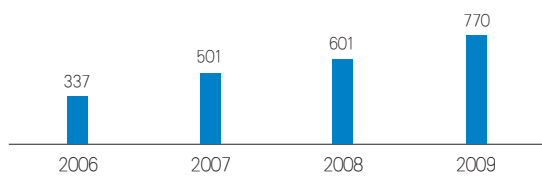
由于非洲整体处在相对较低的发展水平，增长率为28%，低于全球31.6%的增长水平。

可喜的是，越来越多的非洲国家政府意识到发展风能的潜力并对必需的规划性工作兴趣浓厚。

南非国家电力监管机构NERSA颁布了第一部上网电价的法律，这是一个重大突破，该法律的有效贯彻落实将会在2010年发生决定性作用。由于新法规的颁布，南非有可能成为撒哈拉以南非洲地区的领头羊，并成为该地区其他国家的典范。

处于非洲发展领先地位的埃及及摩洛哥新的风电项目正在建设中，但与南非、埃塞俄比亚、肯尼亚、纳米比亚、突尼斯及佛得角这些国家一

图8: Total Installations in Africa(MW)



样，仍然是一个新兴市场。

令人欣喜的是，在非洲风电整机的制造已经开始，这主要是在埃及。可以预计在非洲建立较为稳定的市场可以推动非洲几个国家国内市场发展。

在非洲大部份地区并没有电网接入。相对于其他可再生能源，小型、分散、单机型的风能系统将会发挥关键作用。开发适用于农村地区的技术仍然处在初级阶段。缺乏相关的技术及资金是主要的发展障碍。

亚洲

在2009年亚洲已经成为世界风能发展的火车头，这主要归功于中国及印度两大市场。亚洲的风电装机总量达到了40GW，占到全球装机总量的25.1%。63.3%增速在世界各大洲中占据第二的位置（2008年的增速为54.1%），2009年新增装机容量为15.5GW。

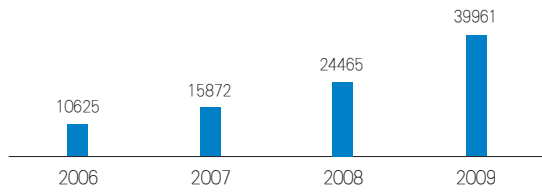
在第四个连续增长的年份，中国成倍增长的新增装机量居全球之首，26GW总装机容量排名世界第二位。

中国迅速发展的步伐清楚反映了中国政府把实现可持续的能源供应系统做为工作重点。该系统在很大程度上要依赖于国内的可再生能源资源。中国也在2009年引入了上网电价政策，保证了在整个项目周期内有固定回报。

中国的整机出口目前并没有达到一个引人关注的水平且产品主要供应中国本土市场，但中国的风电整机制造商在2009第一次位列世界五大制造商之列。2010年或许是中国整机出口具有标志意义的一年。

印度是亚洲的第二大市场，增长率为14%，总

图9: Total Installations in Asia(MW)



装机容量达到11GW，在未来会稳定增长。

印度风能产业在过去几年成为全球企业角力的舞台，并将在未来延续这种作用。

日本（总装机容量为2GW），中国台湾省（436 MW）及韩国（364MW）是亚洲地区的中型市场。

除去以上提到的5个国家及地区，亚洲仍然有刚起步但潜力巨大的市场，目前仍有很多国家对风能技术重视不够。

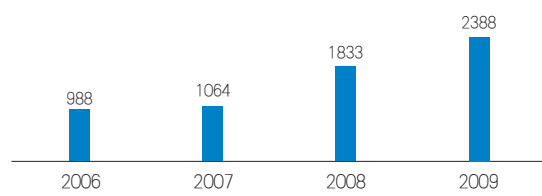
具有确定市场潜力的国家为伊朗，巴基斯坦，菲律宾及越南。约旦及蒙古等国家的风场仍在建设过程中。

澳洲及大洋洲

该地区在2009年新增装机555MW，总装机容量达到2388MW，增速为30.3%，稍逊于全球的平均增速。新增及总量两项数据占据全球总装机容量的1.5%，远高于该地区人口数量在全球的比重。

值得一提的是新西兰，它的装机容量为511MW，增速为50.8%，是该地区的主要增长点。澳大利亚的增速为25.6%；总装机容量达到1877MW。

图10: Total Installations in Australia-Pacific(MW)



欧洲

占据全球份额的43.9%；在全球每两台整机里就有一台产自欧洲。欧洲2009年新增装机容量为10,474MW，比2007年的8,607MW及2008年的8,928MW有大幅增长。

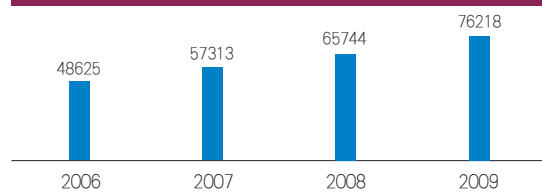
新增装机容量及总容量这两个数字，在德国统计分别为25,779MW及1,880MW，西班牙为19,149MW及2,460MW。这两个国家目前仍然是欧洲最大的市场，其增速分别为7.9%及14.7%。

欧洲地区的中型市场有意大利（总装机容量为4850MW，新增1114MW）法国（总装机容量为4521 MW，新增1117MW）英国（总装机容量为4092MW，新增894MW）。

在东欧地区的一些国家发展最具活力，如爱沙尼亚，增长率为81.8%，总装机容量为142MW，立陶宛增速为68%，总装机容量为91MW，匈牙利及波兰增速分别为58.3%及41.1%，装机容量为201MW与666MW。

丹麦、德国及西班牙的整机制造业依然在全

图11: Total Installations in Europe(MW)



世界众多风电市场中占据主导地位。尽管在亚洲和美洲出现新的国际竞争者，但预计在未来几年他们还会保持其领先地位。

社区电力在欧洲几个国家持续增长，建设均具有欧洲水准。这种趋势持续增长，特别是在北欧、德国及英国。虽然目前社区电力发挥的作用尚小，但未来会愈加显著。

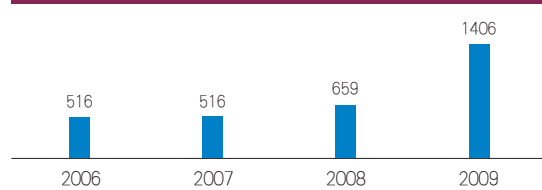
同时，欧洲在海上风场的装机一直居于领先地位，全世界90%的海上风场装机都在欧洲。欧洲探讨有关北海岸几个国家的海上风场接入超级电网，似乎为这种技术提供了广阔的前景。

拉丁美洲

拉丁美洲是增速最快的地区，达到了113%的增长率。总装机容量达到1406MW。经过几年的经济不景气之后，其风能产业的发展主要来自于巴西（增速为78.5%，总装机为600MW）和墨西哥（增速为372.9%，总装机为402MW）。

特别是巴西已经成为该地区风能产业发展领

图12: Total Installations in Latin America(MW)



先的国家，随着几家国际公司已经开始在巴西生产整机，巴西本土将具备雄厚的制造业实力。风场主要安装在智利、哥斯达黎加、荷属安的列斯

及牙买加。

对未来发展的预期主要在巴西、智利及墨西哥，在2010年主要风场的建设会拉开帷幕。

北美洲

2009年北美洲又一次实现强劲增长，39.4%的增速高于全球增长率，总装机量达到38478MW。美国打破纪录创造了新增容量9922MW，虽然中国的新增总量超过这个纪录，但美国的装机总量依然为排名世界第一。加拿大总量达到3319MW，新增950MW。

由于经济危机，美国联邦政府对风场给予了特殊的刺激投资措施，另外，越来越多的州开始探讨并采用更适于风能发展的法律体制以吸引更多

多的投资。

2008年世界风能大会之后，安大略政府颁布了北美洲第一部社区电力绿色能源法案，承诺对包括风能在内的可再生能源给予补贴，作为全世界范围内的创新，该法案提供了针对社区及首个国家项目的特殊刺激。

安大略省作为范例已经鼓励了北美其他国家仿效类似的法律。在未来会有更多的上网电价法律颁布。

全球未来预测：2020年将达到1,900,000MW

2009年风能产业蓬勃发展，特别是在全球金融危机的背景之下表现尤为突出。其卓越的表现也有力的回应了先前一些国际组织所做的较为悲观的预测。

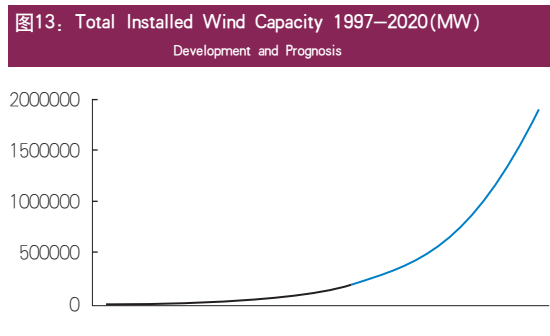
增加对风能的经济、社会和环境效益的认识将会进一步促进对新风场的投资。

预想全球经济形式稳步好转，全球会有更多的地区能够有更多的资金投入，这对加速风能产业的发展是必需的。

另一个积极的因素是成立于2009年1月目前已经有143个成员国的国际可再生能源署（IRENA）的支持，IRENA在2010年将会更加积极地活动，将会致力于可再生能源知识的传播，并在国际决策过程中起到平衡协调作用，例如联合国气候变化谈判。

一方面，联合国在哥本哈根气候会议气候变化大会上并没有达成协议，这可能为投资零排放技术（如风能技术）带来了额外刺激。迄今为止，风能投资只有一小部分来源于碳融资。其他还在探讨之中的资金或许提供更多的刺激推动风能在全世界的发展。

更进一步的发展预测在中国（已经采用上网电价政策）、美国（联邦和各州政府会制定更多的



有力的框架性政策）、德国、西班牙、印度及东欧国家、亚洲及拉美国家。预计在南非及北非也会有一些风电上网电价项目启动。

另外，另一个经常被忽略的成功因素是社区电力所有制模式。这种模式凝聚了各方面资金和技术支持，预计将大大促进风电在世界更多地区的进一步增长。最新及显著的例证在英国（特别是在苏格兰）、加拿大、澳大利亚、南非及世界其他许多地区。

根据目前加速增长的趋势，WWEA提高了对未来风电装机总量的预测：预计到2020年底，全球装机总量至少为1,900,000MW。☞

世界各国历年总装机容量排名表

2009年 排名	国家/地区	2009年底 总装机容量 (MW)	2009年 新增装机容量 (MW)	2009年 新增增长率 (%)	2008年 排名	2008年 总装机容量 (MW)	2007年 总装机容量 (MW)	2006年 总装机容量 (MW)
1	美国	35159.0	9922.0	39.3	1	25237.0	16823.0	11575.0
2	中国	26010.0	13800.0	113.0	4	12210.0	5912.0	2599.0
3	德国	25777.0	1880.0	7.9	2	23897.0	22247.4	20622.0
4	西班牙	19149.0	2460.0	14.7	3	16689.0	15145.1	11630.0
5	印度	10925.0	1338.0	14.0	5	9587.0	7850.0	6270.0
6	意大利	4850.0	1114.0	29.8	6	3736.0	2726.1	2123.4
7	法国	4521.0	1117.0	32.8	7	3404.0	2455.0	1567.0
8	英国	4092.0	897.0	28.1	8	3195.0	2389.0	1962.9
9	葡萄牙	3535.0	673.0	23.5	10	2862.0	2130.0	1716.0
10	丹麦	3497.0	334.0	10.6	9	3163.0	3125.0	3136.0
11	加拿大	3319.0	950.0	40.1	11	2369.0	1846.0	1460.0
12	荷兰	2240.0	5.0	0.2	12	2235.0	1747.0	1559.0
13	日本	2056.0	176.0	9.4	13	1880.0	1528.0	1309.0
14	澳大利亚	1877.0	383.0	25.6	14	1494.0	817.3	817.3
15	瑞典	1579.0	512.0	48.0	16	1066.9	831.0	571.2
16	爱尔兰	1260.0	233.0	22.7	15	1027.0	805.0	746.0
17	希腊	1109.0	119.0	12.0	18	989.7	873.3	757.6
18	奥地利	995.0	0.0	0.0	17	994.9	981.5	964.5
19	土耳其	796.5	463.1	138.9	25	333.4	206.8	64.6
20	波兰	666.0	194.0	41.1	19	472.0	276.0	153.0
21	巴西	600.0	261.5	77.3	24	338.5	247.1	236.9
22	比利时	555.0	171.0	44.6	22	383.6	286.9	194.3
23	新西兰	497.0	172.0	52.9	26	325.3	321.8	171.0
24	中国台湾	436.0	78.0	21.8	23	358.2	279.9	187.7
25	挪威	431.0	2.0	0.5	20	429.0	333.0	325.0
26	埃及	430.0	40.0	10.3	21	390.0	310.0	230.0
27	墨西哥	402.0	317.0	372.9	34	85.0	85.0	84.0
28	韩国	364.4	86.4	31.1	27	278.0	192.1	176.3
29	摩纳哥	253.0	129.0	104.0	32	124.0	125.2	64.0
30	保加利亚	214.2	56.7	36.0	28	157.5	56.9	36.0
31	匈牙利	201.0	74.0	58.3	31	127.0	65.0	60.9
32	捷克	191.0	41.0	27.3	29	150.0	116.0	56.5
33	芬兰	147.0	4.0	2.8	30	143.0	110.0	86.0
34	爱沙尼亚	142.3	64.0	81.8	36	78.3	58.6	33.0
35	哥斯达黎加	123.0	49.5	66.9	37	74.0	74.0	74.0
36	立陶宛	91.0	37.0	68.0	38	54.4	52.3	55.0
37	乌克兰	90.0	0.0	0.0	33	90.0	89.0	85.6
38	伊朗	82.0	0.0	0.0	35	82.0	66.5	47.4
39	智利	78.0	58.0	288.6	47	20.1	20.1	2.0
40	尼加拉瓜	40.0	40.0	new	new	0.0	0.0	0.0
41	卢森堡	35.3	0.0	0.0	39	35.3	35.3	35.3
42	菲律宾	33.0	8.0	31.8	42	25.2	25.2	25.2

2009年 排名	国家/地区	2009年底 总装机容量 (MW)	2009年 新增装机容量 (MW)	2009年 新增增长率 (%)	2008年 排名	2008年 总装机容量 (MW)	2007年 总装机容量 (MW)	2006年 总装机容量 (MW)
43	阿根廷	29.8	0.0	0.0	41	29.8	29.8	27.8
44	牙买加	29.7	9.0	43.5	44	20.7	20.7	20.7
45	拉脱维亚	28.5	1.6	5.9	40	26.9	26.9	26.9
46	克罗地亚	27.8	9.6	52.9	50	18.2	17.2	17.2
47	荷兰	24.3	12.0	97.6	54	12.3	12.3	12.0
48	南非	21.8	0.0	0.0	43	21.8	16.6	16.6
49	瓜德罗普岛	20.5	0.0	0.0	45	20.5	20.5	20.5
50	乌拉圭	20.5	0.0	0.0	46	20.5	0.6	0.2
51	哥伦比亚	20.0	0.0	0.0	49	19.5	19.5	19.5
52	突尼斯	20.0	0.0	0.0	48	20.0	20.0	20.0
53	瑞士	17.6	4.0	29.0	52	13.8	11.6	11.6
54	俄罗斯	16.5	0.0	0.0	51	16.5	16.5	15.5
55	罗马尼亚	14.0	7.0	100.0	56	7.0	7.8	2.8
56	圭亚那	13.5	0.0	0.0	53	13.5	13.5	13.5
57	越南	8.8	7.5	600.0	66	1.3	0.0	0.0
58	古巴	7.2	0.0	0.0	55	7.2	2.1	0.5
59	以色列	6.0	0.0	0.0	57	6.0	6.0	7.0
60	斯洛伐克	6.0	0.0	0.0	58	6.0	5.0	5.0
61	巴基斯坦	6.0	0.0	0.0	58	6.0	0.0	0.0
62	法罗群岛	4.1	0.0	0.0	60	4.1	4.1	4.1
63	佛得角	2.8	0.0	0.0	62	2.8	2.8	2.8
64	厄瓜多尔	2.5	0.0	0.0	61	4.0	3.1	0.0
65	蒙古	2.4	0.0	0.0	63	2.4	0.0	0.0
66	尼日利亚	2.2	0.0	0.0	64	2.2	2.2	2.2
67	贝拉	1.9	0.9	77.3	68	1.1	1.1	1.1
68	南极洲	1.6	1.0	165.0	73	0.6	0.0	0.0
69	约旦	1.5	0.0	0.0	65	1.5	1.5	1.5
70	印度尼西亚	1.4	0.2	16.7	67	1.2	1.0	0.8
71	马提尼克拉	1.1	0.0	0.0	68	1.1	1.1	1.1
72	福克兰群岛	1.0	0.0	0.0	70	1.0	1.0	1.0
73	厄立特里亚	0.8	0.0	0.0	71	0.8	0.8	0.8
74	秘鲁	0.7	0.0	0.0	72	0.7	0.7	0.7
75	哈萨克斯坦	0.5	0.0	0.0	74	0.5	0.5	0.5
76	纳米比亚	0.5	0.0	0.0	74	0.5	0.5	0.3
77	叙利亚	0.5	0.1	22.5	76	0.4	0.3	0.3
78	多米尼加共和国	0.2	0.0	0.0	77	0.2	0.0	0.0
79	多米尼加	0.2	0.0	0.0	77	0.2	0.0	0.0
80	北朝鲜	0.2	0.0	0.0	77	0.2	0.0	0.0
81	阿尔及利亚	0.1	0.0	0.0	80	0.1	0.0	0.0
82	玻利维亚	0.01	0.0	0.0	81	0.01	0.01	0.01
	总计	159213.3	38312.0	31.7		120902.9	93930.4	74122.8

(本文转载自《风能设备》2010年第4、5期)