

系列之四—海上风电金风行不行？

买入 维持

目标价格：15.00元

投资要点：

针对投资者关心的关于金风科技的几个重要问题，我们将以系列报告的形式进行解答，本文是第四篇，研究国内外海上风电发展历史，探讨国内应有的发展步伐，研究金风在海上风电的市场地位和发展前景

报告摘要：

- 欧洲海上风电发展值得借鉴。**欧洲是海上风电发展最成功的地区，特别是英国。英国海上风电发展得益于皇家财产局对海洋资源的支持和差异化的 ROC 政策，值得我国借鉴。西门子占据了欧洲海上风机 60% 的市场份额，主要装机产品是 3.6MW 鼠笼式异步风机，新的 D6 平台产品走大容量（6MW）直驱永磁路线。鉴于海上风机高昂的维修成本，可靠性高的直驱永磁路线市场份额有望快速提升，尽管永磁风机重量更大，在安装阶段的吊装成本略高，西门子新的 D6 平台体现了这一趋势，我们同样看好金风的 6MW 海上风机。
- 海上风电应该进入优先发展序列。**我们测算各种可再生能源发电的优先序列，从每度电政府的额外支出角度考虑。额外支出一方面是可再生能源发展基金的补贴，另一方面是跨区域输电成本。各种可再生能源发电优先排序是中东部陆上风场>潮间带风场>近海风电、东部地区分布式光伏、三北地区陆上风电>西北地区地面光伏电站，海上风电应该优先发展。考虑到经济性和补贴额度，我们测算近海和潮间带项目年新增装机在 4-5GW 的目标是比较合理的，2020 年前海上风电将迎来快速发展，有望完成 30GW 的建设目标。
- 盈利预测与投资评级。**短期来看，我国海上风电还将以潮间带、近海项目为主，金风科技 2.5MW 机型大有可为；大容量海上机组方面，目前国产设备供应能力缺失，大家基本都在一个起跑线，市场的大规模启动还需国产大容量机组的成熟，金风科技的 6MW 机组完全有能力胜出。我们预测 2014-2016 年 EPS 分别为 0.49 元、0.78 元和 1.09 元，重申买入评级！

主要经营指标	2,012	2,013	2014E	2015E	2016E
营业收入(百万)	11,324	12,308	17,573	24,280	30,326
增长率(%)	-11.83%	8.69%	42.77%	38.17%	24.90%
归母净利润(百万)	153	428	1,315	2,114	2,943
增长率(%)	-76.95%	162.07%	206.28%	60.77%	39.21%
每股收益	0.06	0.16	0.49	0.78	1.09
市盈率	154.93	55.45	18.03	11.22	8.06

电力设备与新能源研究组

分析师：

王静(S1180510120001)

电话：010-88085278

Email: wangjing1@hysec.com

徐超(S1180514050001)

电话：010-88085388

Email: xuchao3@hysec.com

杨培龙(S1180514040001)

电话：010-88085788

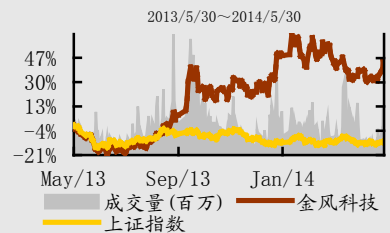
Email: yangpeilong@hysec.com

胡颖(S1180210020002)

电话：010-88085957

Email: huying@hysec.com

市场表现



相关研究

《深度报告 金风科技 系列之三—风电运营价值几何 002202 电力设备与新能源》

2014/6/09

《深度报告 * 金风科技 * 系列之二—金风市场份额将有多高 * 002202 * 电力设备与新能源》

2014/6/03

《深度报告 * 金风科技 * 系列之一—风电设备市场空间多大 * 002202 * 电力设备与新能源》

2014/5/29

目录

海上风电金风行不行?	4
全球海上风电发展概况	4
欧洲占据海上风电绝大部分份额	4
英国为什么成为海上风电领导者	5
欧洲海上风机市场格局及机型研究	8
西门子独占鳌头	8
主要海上机型和发展趋势	8
我国海上风电发展情况	9
潮间带项目为主	9
金风科技是潮间带风机吊装量龙头	11
我国海上风电的发展前景测算	12
海上风电成本、电价	12
海上风电应该进入优先发展序列	13
发展步伐: 短期潮间带、近海, 未来深水远岸	14
国产大容量机组供应能力暂时缺失	15
金风科技厚积薄发, 重点推荐	16

插图

图 1: 全球累计和新增海上风机装机容量 (MW)	4
图 2: 欧洲累计和新增海上风机装机容量 (MW)	4
图 3: 近两年 ROC 平均市场价格和罚金价格 (单位: 英镑)	7
图 4: 截至 2013 年底欧洲累计海上风机装机容量份额	8
图 5: 截至 2013 年底中国海上风电装机容量情况	10
图 6: 潮间带风电投资成本构成	12
图 7: 近海风电投资成本构成	12
图 8: 陆上风电 VS 海上风电上网电价预测	13
图 9: 我国不同类型的新能源额外成本 (考虑跨区域输电成本)	14
图 10: 江苏南通地区海上风电发展规划	15

表格

表 1: 欧洲各国累计海上风电情况	5
表 2: 2013 年欧洲各国新增海上风机数据	5
表 3: 罚金价格和 ROC 提供义务	6
表 4: ROC 产生规则	6
表 5: 2013 年欧洲新增海上风机装机容量份额	8
表 6: 欧洲海上风电主流机组	9
表 7: 我国海上风电项目详情	10
表 8: 近海风机出货量	11
表 9: 潮间带风机出货量	11
表 10: 我国海上风电项目投资、利用小时、上网电价情况	12

表 11: 各类型新能源发电的额外成本测算 (含跨区域输电成本)	14
表 12: 预计 2014 年开工的海上风电项目	15
表 13: 金风科技财务报表预测.....	17

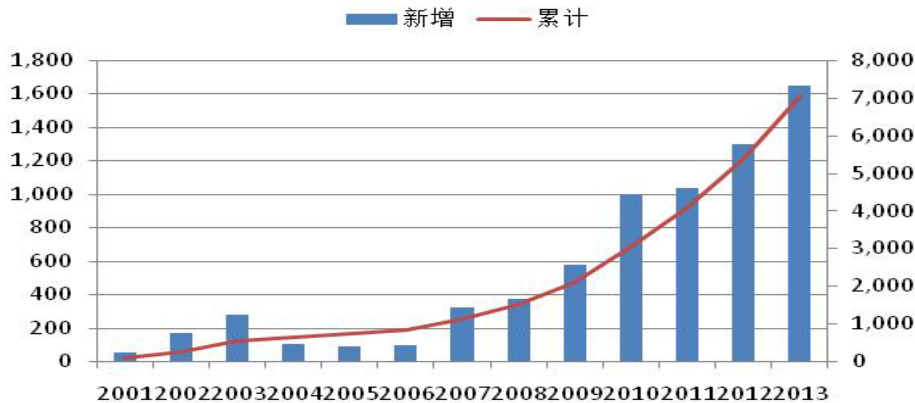
海上风电金风行不行？

全球海上风电发展概况

海上风电项目的开发始于 20 世纪 90 年代初。1990 年，世界上第一台海上风电机组安装于瑞典，容量 220 kW。2000 年起，兆瓦级风电机组开始用于海上风电项目，2001 年 3 月，全球第一个具有商业化规模的海上风电场在丹麦哥本哈根附近的海域建成，标志着海上风电步入了商业化阶段。2013 年 7 月，“伦敦阵列”（London Array）在英国东南海岸开始运营，装机容量 630MW，发电量足以供应 50 万家庭，这是全球最大近海风发电场。

根据 Earth Policy Institute 的数据，2013 年，全球海上风电新增装机容量 1,647MW，较上一年增长了 27.18%，累计装机达到 7062MW。近年来海上风机发展非常迅速，新增装机和累计装机如下图所示。

图 1：全球累计和新增海上风机装机容量（MW）

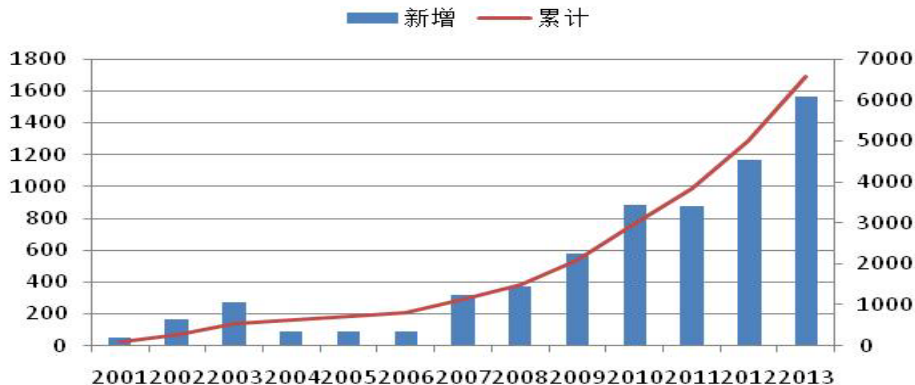


资料来源：EPI，宏源证券研究所整理

欧洲占据海上风电绝大部分份额

欧洲是海上风电发展的领先者，根据欧洲风能协会的数据，2013 年欧洲海上风电场新并网装机容量 1,567MW，较 2012 增长了 34%。到 2013 年底，欧洲海上风机累计装机容量达到 6,562MW。欧洲海上风机累计装机容量达到了全球的 93%。

图 2：欧洲累计和新增海上风机装机容量（MW）



资料来源：EWEA，宏源证券研究所整理

欧洲各国中，英国以 3,681MW 的累计海上风电装机容量占据了欧洲 56% 的份额。丹麦以 1,271MW 居于第二，

比利时 571MW 第三，德国紧随其后以 520MW 居第四。

表 1: 欧洲各国累计海上风电情况

国家	比利时	德国	丹麦	西班牙	芬兰	爱尔兰	荷兰	挪威	葡萄牙	瑞典	英国	合计
风电场数	5	13	12	1	2	1	4	1	1	6	23	69
风机数	135	116	513	1	9	7	124	1	1	91	1,082	2,080
装机容量 MW	571	520	1271	5	26	25	247	2	2	212	3,681	6,562
容量占比	8.70%	7.92%	19.37%	0.08%	0.40%	0.38%	3.76%	0.03%	0.03%	3.23%	56.10%	100%

资料来源: EWEA, 宏源证券研究所整理

在欧洲 2013 年新并网的 1,567MW 海上风机装机容量中, 有 47% 安装在英国, 第二大安装国家是丹麦, 占比约为 22%, 随后是德国占比 15% 和比利时比 12%。

表 2: 2013 年欧洲各国新增海上风机数据

国家	比利时	英国	德国	丹麦	瑞典	西班牙	合计
风电场数目	3	8	8	1	1	1	22
风机个数	44	212	48	97	16	1	418
并网容量 (MW)	192	733	240	350	48	5	1567
容量占比	12.25%	46.78%	15.32%	22.34%	3.06%	0.32%	100%

资料来源: EWEA, 宏源证券研究所整理

英国为什么成为海上风电领导者

英国是海上风电的领导者, 装机容量占据了全世界的一半。除了已经并网的项目, 目前还有 6GW 左右的在建项目, 12GW 左右正在规划中。

据英国可再生能源协会预测, 到 2016 年, 英国海上装机容量将达到 8GW, 2020 年 18GW, 届时海上风电可以提供英国 18% 到 20% 的电力供应。

英国海上风电发展得非常好, 除了其海上资源禀赋好, 还针对海上风电有差异化的鼓励政策, 主要体现皇家财产局对海洋资源的支持和差异化的 ROC 政策。

皇家财产局对海上风电资源的支持

英国的海洋资源主要由英国女王名下的皇家财产局 (Crown Estate) 受托管理, 其中包括 50% 的近海, 和 12 海里以内的所有海床及相关资源。根据英国皇家财产局数据, 英国具有商业开发价值的风电项目总量高达 48 GW, 约是整个欧洲海上风电总量的 1/3, 其海上风力发电的潜力约是整个英国当前电力消耗量的 3 倍。

皇家财产局在英国海上风电发展中扮演了非常重要的角色。为了确保海上风电的潜力得到实现, 他们采用了积极的态度和立法机构、政府、监管机构、行业协会等合作, 保证海上风能供应链的稳定。

英国的第一个海上风电建于英格兰东北部 Blyth, 2001 年正式运行, 随后, 英国皇家财产局设定了 3 轮海上风电发展计划。

第 1 轮于 2001 年正式启动, 主要为英格兰和威尔士的 18 个近海地点, 目前已基本完成, 装机容量接近 1.5GW;

第 2 轮共 2002 年 7 月启动, 涉及 3 个区块, 计划装机容量为 7.2 GW, 目前基本都在建设中;

第 3 轮计划在 2010 年正式公布, 共涉及 9 个区块, 多在深海区域, 是英国最大的海上风电计划, 其中 Dogger Bank 是世界上最大的海上风电项目, 装机容量达到 13GW。第三轮计划在 2014 年正式启动, 该轮计划总装机容量为 32 GW。

正是皇家财产局对海上风电资源的开放态度,理顺了各部门之间的协调关系,才使得英国海上风电获得快速发展。

ROC 制度提供差异化政策支持

《可再生能源义务法》对供电商设置了提高可再生能源份额的义务,而为了考察供电商完成的情况,英国创造性的采用了可再生能源凭证(Renewable Obligation Certificates, ROC)制度。当供电商采用可再生能源发电时会获得 ROC,每个供电商都需要提供足够的 ROC 来完成当年规定的可再生能源电力配额。

ROC 任务:以 2014/2015 年度为例,供电商发电每 MWh 需要提供 0.244 个 ROC(英格兰、威尔士、苏格兰地区)。

ROC 的产生:供电商可以通过可再生能源发电来获取 ROC。对不同形式的可再生能源,产生的 ROC 数量不同。目前英国海上风电发电,每 MWh 发电量可以获得 2 个 ROC,陆上风电可获得 0.9 个 ROC。

ROC 不够怎么办:

1、如果供电商自身生产的 ROC 无法达到要求的数额时,供电商可以选择向一个特殊基金缴纳一定数额罚金。所有的罚金收入提取基金的必要支出后再按照供电商 ROC 的比例返还给供电商,相当于电力供应商之间利润和义务的再分配。罚金的价格是一个固定值,且每年根据英国的零售价格指数进行调整。目前,罚金的价格为每个 ROC 43.30 英镑。

2、供电商也可以选择在市场上向其他供电商购买 ROC,富余者可以卖出 ROC。购买可以通过在线拍卖实现,e-ROC 网站每月举行一次拍卖。在 2014 年 5 月的拍卖中,共有 204,987 个 ROC 被交易,ROC 平均拍卖价格为 41.67 英镑。

下表列示了 ROC 罚金的价格和发电企业提供 ROC 的义务:

表 3: 罚金价格和 ROC 提供义务

时间	罚金价格(英镑/ROC)	英格兰、威尔士、苏格兰(ROC/MWh)	北爱尔兰(ROC/MWh)
2009-2010	37.19	0.097	0.035
2010-2011	36.99	0.111	0.0427
2011-2012	38.69	0.124	0.055
2012-2013	40.71	0.158	0.081
2013-2014	42.02	0.206	0.097
2014-2015	43.30	0.244	0.107

资料来源: OFGEM, 宏源证券研究所整理

下表列示了不同发电形式可以产生 ROC 的数量:

表 4: ROC 产生规则

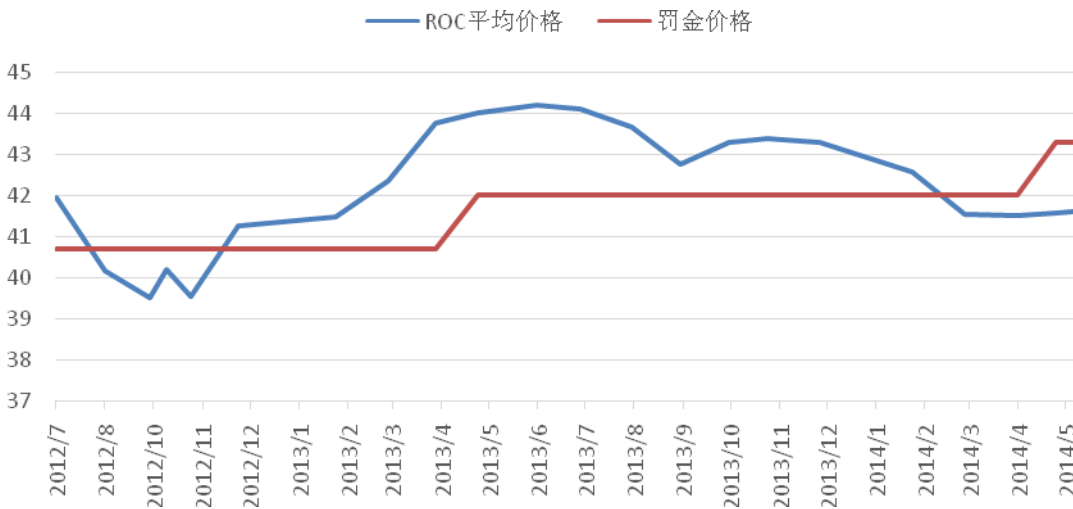
发电形式/时间	2013-2014(ROC/MWh)	2014-2015(ROC/MWh)	2015-2016(ROC/MWh)	2016-2017(ROC/MWh)
地热能发电	2	2	1.9	1.8
水电	0.7	0.7	0.7	0.7
陆上风电	0.9	0.9	0.9	0.9
海上风电	2	2	1.9	1.9
沼气发电	0.5	0.5	0.5	0.5
光伏(屋顶)	1.7	1.6	1.5	1.4
光伏(地面)	1.6	1.4	1.3	1.2
生物质发电	1.5	1.5	1.5	1.4

资料来源: OFGEM, 宏源证券研究所整理

由 ROC 产生规则可以看出，目前每 MWh 海上风电产生 2 个 ROC，而陆上风电则只产生 0.9 个 ROC，按照目前 41.67 英镑的价格计算，换算成人民币，海上风电每 KWh 发电量产生 ROC 价值为 0.878 元，每 KWh 发电量比陆上风电产生的 ROC 多 0.395 元。正是 ROC 差异化的政策，引导了英国海上风电的大发展。

我们对比了近两年 ROC 的市场价格和英国政府规定的 ROC 不够时的罚金价格，对比图如下所示，两者差别不大，价格高低主要取决于英国绿色能源的发展，如果可再生能源产量过多超过了监管机构要求，ROC 供应量会有富余，ROC 的价格就会低于罚金价格。反之，如果可再生能源产量少于监管机构要求，ROC 会出现紧缺，价格会高于罚金价格。

图 3：近两年 ROC 平均市场价格和罚金价格（单位：英镑）



资料来源：e-ROC，OFGEM，宏源证券研究所整理

由图中可以看出，进入 2014 年后，ROC 的市场价格低于罚金价格，显示出英联邦可再生能源发展的势头非常好，超出了监管层的要求。

除了针对海上风电的差异化政策，英国还推出了可再生能源发电占比、气候变化税减免等，鼓励所有的清洁能源发展。

可再生能源发电占比：英国 2002 年开始实施《可再生能源义务法》，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 年为 15.4%。2003 年发布的《能源白皮书》要求 2050 年可再生能源发电量占整个电力的 60%

气候变化税 (CCL) 减免：英国于 2001 年 4 月开始征收气候变化税(the Climate Change Levy, CCL)，征收对象基本是英国的工商企业用电户，但如果利用的是太阳能、风能等可再生能源生产的电力和热点联产产生的电力则可以免征这项税。

气候变化税的免征采用凭证制度 (Levy Exemption Certificates ,LEC)，供电商需要向英国税务局提供证明，向商业用户提供的电力符合免税要求，商业用户就会收到一个税收返还。

CCL 的税率 2013-2014 年度为 5.24 英镑/兆瓦时，2014-2015 年达到 5.41 英镑/兆瓦时，2015 年之后为 5.54 英镑/兆瓦时。

英国理顺了海洋资源利用涉及的各部门之间关系，扫清了海上风电项目实施的障碍，同时实施了差异化的鼓励政策，值得我国重点借鉴。

欧洲海上风机市场格局及机型研究

西门子独占鳌头

海上风电还处在起步阶段，技术复杂，对设备的可靠性要求更高，市场更集中，Siemens 占据着非常大的优势，居于行业领导者的地位，2013 年市场份额达到 69%。2013 年欧洲新增海上风机按照装机容量统计的市场占有率如下表所示。

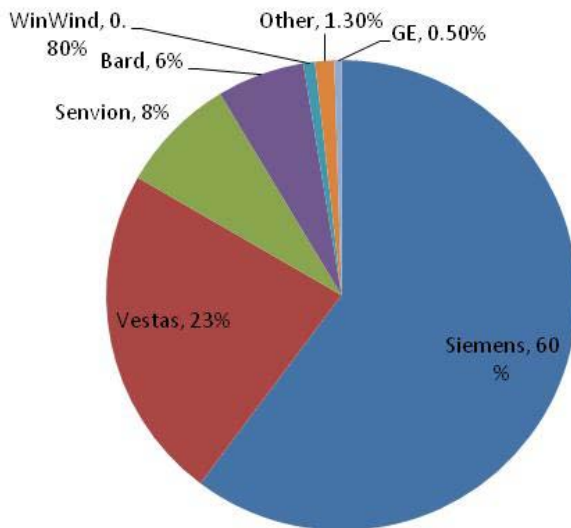
表 5: 2013 年欧洲新增海上风机装机容量份额

厂商名	机组数	装机容量 (MW)	装机容量百分比
Siemens	309	1082	69%
BARD	48	240	15%
Vestas	41	123	8%
Senvion (REpower)	18	111	7%
Alstom	1	6	0.4
Gamesa	1	5	3%

资料来源: EWEA, 宏源证券研究所整理

按照欧洲海上风电累计数据看，各厂商的市场份额截至 2013 年底如下图所示，西门子累计市场份额高达 60%。

图 4: 截至 2013 年底欧洲累计海上风机装机容量份额



资料来源: EWEA, 宏源证券研究所整理

西门子在海上风电领域独占龙头地位，这与其在电力领域强大的技术背景是密切相关的，西门子不仅仅提供风电场所需要的机组，提供关于风电场运行维护的完善的服务和解决方案，还可以提供海上风电场和陆上电网的并网工程服务。

1991 年世界第一个海上风电场在丹麦建成，西门子便参与其中。2004 年，西门子成功收购了丹麦 Bonus 能源公司 (Bonus Energy A/S)，从此西门子公司的风力发电部门开始跻身于全世界主要风机供应商行列。

近几年风电始终是西门子研发的重点。西门子投资巨额资金进行风电的研发，先后开发出一系列适合陆上、海上的风电机组。例如，西门子推出的直驱永磁型 6MW 海上风机，技术领先，在同等类型中重量最轻，维护成本低。

主要海上机型和发展趋势

目前欧洲海上风机主要有鼠笼式异步、双馈异步和永磁同步等几种机型，其中西门子的鼠笼异步安装量最大，2013年达到307台。其他主流机型包括Bard的5MW和Vestas的3MW双馈风机。

表 6: 欧洲海上风电主流机组

公司	型号	容量 (MW)	类型	2013 年安装量 (台)
Siemens	SWT-3.6-107	3.6	鼠笼式异步	307
Siemens	SWT-6.0-156	6	直驱永磁	2
Bard	Bard5.0	5	双馈	48
Vestas	V90-3.0	3	双馈	41
Senvion	6.2M 126	6.15	双馈	18
Alstom	Haliade 150-6MW	6	直驱永磁	1
Gamesa	G128 - 5.0 MW	5	永磁 (非直驱)	1

资料来源: EWEA, 宏源证券研究所整理

在大功率变流技术和高性能永磁材料日益发展完善的背景下，大型风电机组越来越多地采用直驱永磁发电机，直驱永磁不从电网吸收无功功率，无需励磁绕组和直流电源，也不需要滑环碳刷，不需要齿轮箱，结构简单且技术可靠性高，对电网运行影响小。相对照的，随着风电机组单机容量的增大，双馈风机的齿轮箱作为高速传动部件，故障问题日益突出。

海上风电除了初装时海底打桩和风机吊装费高外，另一个重点考虑的问题是故障率，在超过20年的运行中，设备维修甚至重新吊装大部件将极大的增加运营成本，为设备商和运营商带来潜在的风险。直驱永磁路线由于其高可靠性，市场份额未来或将快速提升，虽然永磁风机重量更大，在安装阶段的吊装成本略高。摩根士坦利亚太区的研究与我们观点比较一致，他们预测到2020年70%以上的海上风电市场将由直驱风机组成。

西门子新的海上风机平台 D6 则体现出了这一趋势，采用更大容量的设计，达到6MW，并且走直驱永磁路线。同样的，我们也看好国内永磁直驱海上风机的市场份额，金风科技6MW机组前景值得期待。

我国海上风电发展情况

潮间带项目为主

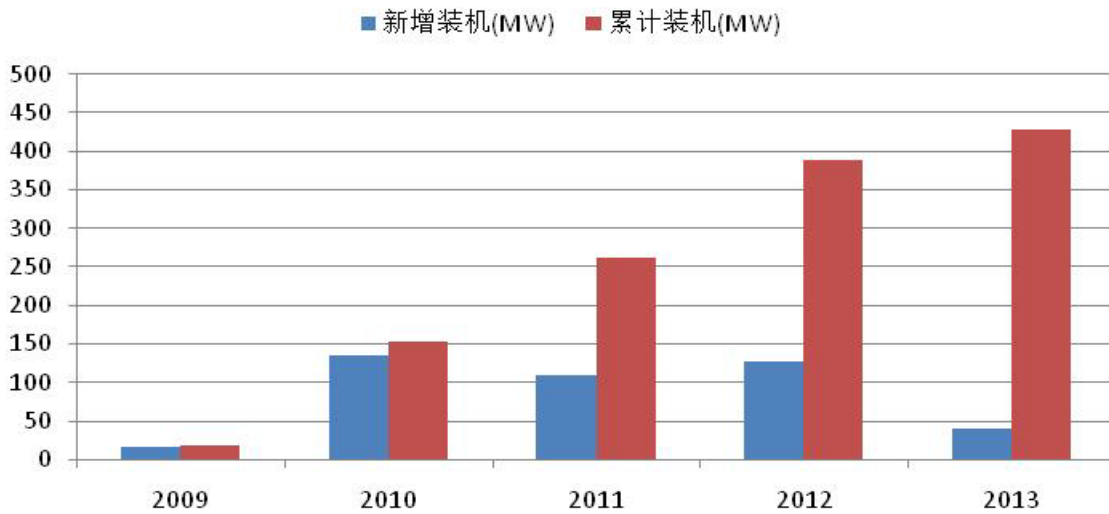
2007年11月，我国第一个海上风电示范项目在渤海绥中SZ36-1油田建成发电，该项目利用绥中油田中闲置平台作为海上风机的基础，安装了1台金风1.5MW风机，所发电能在海上并入柴油机供电系统。该项目为海上风电机组运输、安装和运行维护积累了经验。

2009年，我国第一个国家海上风电示范项目——上海东海大桥100MW项目开工建设，项目采用34台华锐风电3MW机组，2010年上半年完成并网，开启了我国海上风电的正式应用。

2010年，我国进行了历史上唯一一次海上风电特许权招标，4个项目均位于江苏省，合计100万千瓦，包括滨海（300MW）、大丰（200MW）、东台（200MW）和射阳（300MW）项目，分别由大唐、龙源、鲁能和中电投中标，中标电价非常低，分别为0.737元、0.6396元、0.6235元和0.7047元。特许权项目到目前为止没有一个开工，一方面是电价报低了，业主主动拖延，另一方面是用海权的纷争，涉及到海洋局、海事局、省军区、交通局、环保厅等各方面利益，项目开标后不久江苏出台了《江苏省海洋功能区划报告》，四个项目无一例外的需要迁址。

截至2013年底，我国合计完成海上风电装机428.6MW，165台风机，其中潮间带项目300.5MW，近海项目128.1MW。近海项目其中102MW是东海大桥一期项目，其余的则主要是试验性项目、样机项目。

图 5: 截至 2013 年底中国海上风电装机容量情况



资料来源: 中国风能协会, 宏源证券研究所整理

截至 2013 年底, 我国海上风电详细项目情况如下表所示。

表 7: 我国海上风电项目详情

项目	项目类型	投资方	设备供应商	数量	合计容量 (MW)	年份
绥中油田海上风电	钻进平台		金风科技	1	1.5	2007 年
上海东大桥	近海	上海东海风电	华锐风电	34	102	2009-2010 年
山东威海荣成潮间带	潮间带	华能	华锐风电	2	6	2009 年
响水近海 2MW 试验风机项目	近海	长江新能源	上海电气	1	2	2009 年
	潮间带	龙源	金风科技	1	2.5	2010 年
江苏如东龙源 32.5MW 试验场			上海电气	2	4	2010 年
			联合动力	2	3	2010 年
			重庆海装	2	4	2010 年
			华锐风电	2	6	2010 年
			明阳风电	2	3	2010 年
			明阳风电	1	3	2010 年
			三一电气	2	4	2010 年
响水潮间带 4.5MW 整机试验项		长江新能源	远景能源	2	3	2010 年
	潮间带	长江新能源	金风科技	1	2.5	2010 年
响水潮间带样机		长江新能源	上海电气	1	2	2010 年
	潮间带	长江新能源	上海电气	1	2	2010 年
道达江苏潮间带样机	潮间带	道达重工	湘电风能	1	2.5	2010 年
龙源如东 15 万千瓦海上 (潮间带) 示范风电场		龙源	华锐风电	17	51	2011 年
			西门子	21	50	2011 年
上海东海大桥二期样机	近海	上海东海风电	华锐风电	1	5	2011 年
上海东海大桥二期样机	近海	上海东海风电	上海电气	1	3.6	2011 年
滨海海上风电项目一期	近海	国电	联合动力	1	3	2012 年
潍坊实验风电场	近海	国电	联合动力	1	6	2012 年
福清海上风电项目样机	近海	福建投资	湘电风能	1	5	2012 年
江苏龙源如东潮间带项目	潮间带	龙源	重庆海装	2	10	2012 年

龙源如东 15 万千瓦海上 (潮间带) 示范风电场	潮间带	龙源	金风科技	20	50	2012 年
龙源如东 15 万千瓦海上 (潮间带) 示范风电场增容	潮间带	龙源	金风科技	20	50	2012 年
江苏响水潮间带 2×3MW 试验风 机项目	潮间带	长江新能源	金风科技	1	3	2012 年
国电龙源 5MW 样机项目	潮间带	龙源	东汽	1	5	2013 年
江苏响水潮间带 T5 项目	潮间带	龙源	东汽	1	3	2013 年
如东潮间带试验风电场	潮间带	龙源	远景能源	1	4	2013 年
龙源天津滨海项目 33MW	潮间带	龙源	联合动力	18	27	2013 年
合计				165	428.6	

资料来源：公开资料，宏源证券研究所整理

金风科技是潮间带风机吊装量龙头

整机厂的出货量我们分近海项目和潮间带项目来看，近海项目各整机厂出货量如下表所示，华锐风电占据 84% 的市场份额，主要原因是东海大桥项目的供货。其次联合动力、上海电气、湘电风能、金风科技都有试验性样机。

表 8：近海风机出货量

整机厂商	出货台数	出货容量 (MW)	市场份额
华锐风电	35	107	84%
联合动力	2	9	7%
上海电气	2	5.6	4%
湘电风能	1	5	4%
金风科技	1	1.5	1%
合计	41	128.1	

资料来源：宏源证券研究所整理

潮间带项目各整机厂的供货情况如下表所示，合计吊装 124 台风机，装机容量 300.5MW，其中金风科技市场份额高达 36%，主要是供货了龙源如东项目 100MW。华锐风电、西门子、联合动力市场份额处于第二梯队。如果剔除华锐风电的项目，则金风科技份额高达 45%，联合动力 13%。

表 9：潮间带风机出货量

整机厂商	出货台数	出货容量 (MW)	市场份额
金风科技	43	108	36%
华锐风电	21	63	21%
西门子	21	50	17%
联合动力	20	30	10%
重庆海装	4	14	5%
上海电气	4	8	3%
东方电气	2	8	3%
远景能源	3	7	2%
明阳风电	3	6	2%
三一电气	2	4	1%
湘电风能	1	2.5	1%
合计	124	300.5	

资料来源：宏源证券研究所整理

金风科技在潮间带项目具有非常丰富的经验积累，109/2.5MW 海上风机已经赢得了市场口碑。

我国海上风电的发展前景测算

海上风电成本、电价

海上风电的经济性是决定其发展前景以及建设步伐的关键因素。目前我国已经投产的潮间带项目、近海项目的情况如下表所示。

表 10: 我国海上风电项目投资、利用小时、上网电价情况

海上风电项目	投产年份	容量 (MW)	单位投资 ¥/kW	年利用小时预期	上网电价
上海东海大桥海上风电	2009	102	23186	2650	0.978
江苏如东龙源潮间带试验场	2009	32	15625	2500	0.778
江苏如东潮间带风电场示范工程	2011	150	16900	2500	0.778

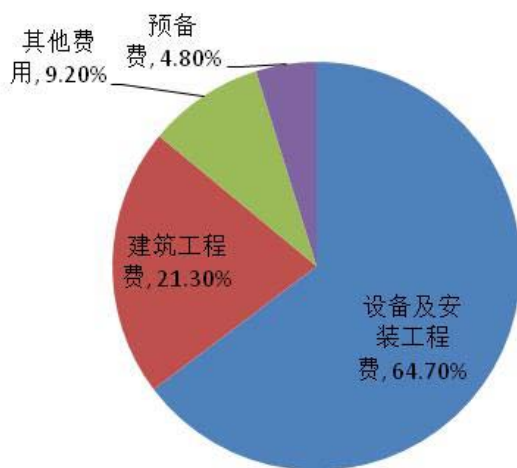
资料来源：公开资料，宏源证券研究所整理

上海东大桥项目获得了政府的大力支持，其业主上海东海风电由中国大唐集团、上海绿能环保能源、中广核能源和中电国际新能源共同出资，东海大桥一期项目单位投资达到了 2.3 万元/千瓦，年利用小时 2650 左右，上网电价核定为 0.978 元。经我们测算，如果不考虑新出台的上海地方补贴，东海大桥一期的自有资金内部收益率在 7.5% 左右，不算太理想。

龙源如东潮间带风场最早是 32MW 示范项目，单位投资超过 1.5 万元/千瓦，利用小时 2500 左右，电价也是政府核定，项目基本建成后，龙源公司向当地物价部门一层层反映，定下了 0.778 元/千瓦时的上网电价，后续 150MW 也沿用相同的电价。经我们测算，龙源如东 150MW 潮间带项目自有资金 IRR 在 8% 左右。

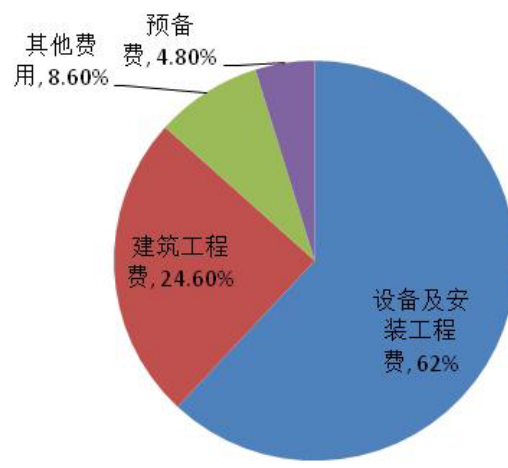
海上风电的投资成本较高，潮间带项目单位投资目前在 15000 元/千瓦左右，成本结构如下图所示，建筑工程费占比 21% 左右，主要是基础结构的打桩工程；设备及安装工程费用占比 65% 左右，其中风电整机占到一半左右。近海风电场目前单位投资在 18000 元/千瓦左右，由于离岸更远，海底环境更加复杂，建筑工程费用占比提升到 25% 左右。

图 6: 潮间带风电投资成本构成



资料来源：宏源证券研究所整理

图 7: 近海风电投资成本构成



资料来源：宏源证券研究所整理

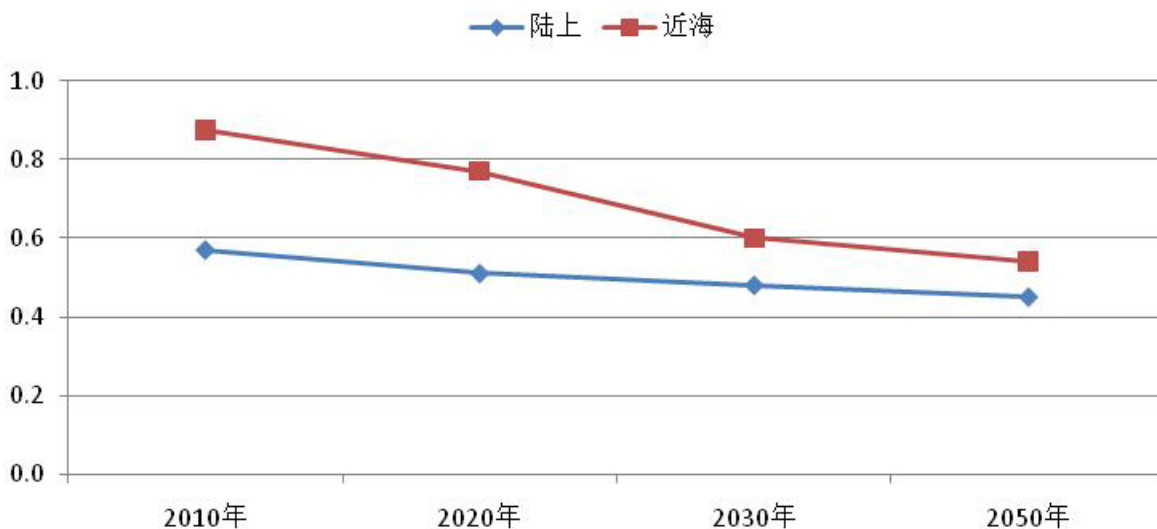
海上风电的单位投资还有快速下降的空间，首先是建筑工程和安装工程的成本可以大幅度下降，以龙源如东项目为例，建设 32MW 海上试验风电场时，龙源电力用了 16 个月，相当于每月单作业面完成 2MW；150MW 示范风

电场一期 100MW 工程，施工团队利用三个作业面用了 5 个月，每月单作业面完成 6.3MW；而建设 150MW 示范风电场二期 50MW 工程，施工团队在利用 1 个作业面的前提下只用了 4 个月，每月单作业面完成 12.5MW，建设速度比开始进军海上风电时提高了 6 倍多。随着海上风电规模化建设的启动，施工设备越来越成熟，经验越来越丰富，相关的成本费用将大幅度下降。

其次风电设备成本也将快速下降，以东海大桥一期为例，当时华锐 3MW 风机的单价达到 8800 元/KW，但是二期上海电气 3.6MW 风机的单价已经降至 5000 元/千瓦左右。

根据国家发改委能源研究所的预测，海上风电成本未来将向陆上风电靠拢，二者的上网电价预测如下图所示。

图 8：陆上风电 VS 海上风电上网电价预测



资料来源：中国风电发展路线图 2050，宏源证券研究所整理

海上风电应该进入优先发展序列

我国海上风电发展的历史经验还非常不足，真正的近海项目只有东海大桥一个，潮间带项目稍好，龙源有了一定规模的运营，积累了一些经验。海上风电的定价问题困扰着政策制定部门，回顾陆上风电、光伏的发展历史，其电价确定都经历了“政府定价”、“特许权招标定价”和“分区域标杆电价”等几个阶段，特许权招标的目的在于发现新能源的发电成本，同时引导行业启动和成本的继续下降。我国陆上风电从 2003 年开始先后经历了 6 轮特许权招标，并于 2009 年出台了分区域标杆电价，行业正式进入成熟期。

我国海上风电有望跨过特许权招标，直接进入标杆电价的实施阶段。2012 年，国家能源局委托水电水利规划设计总院（水规总院）研究海上风电度电补贴政策，2013 年水规总院完成调研报告并上交。据《南方能源观察》报道，水规总院最终建议将海上风电标杆电价分为三档：第一档是潮间带项目，设定标杆电价为 0.75 元/千瓦时；根据不同省份的资源差异，海上项目大致分为第二档 0.8—0.85 元/千瓦时，以及第三档 0.85—0.9 元/千瓦时，长江以北区域基本为第二档，长江以南区域基本为第三档。

我们测算各种可再生能源发电的优先顺序，对比其经济性，从每度电政府额外支出角度考虑，主要是超出本地脱硫火电机组标杆电价的支出。额外支出一方面是可再生能源发展基金的补贴，另一方面是跨区域输电成本。海上风电按照水规总院的建议，假设潮间带项目标杆电价 0.75 元，近海风电标杆电价 0.85 元，测算结果如下表所示。

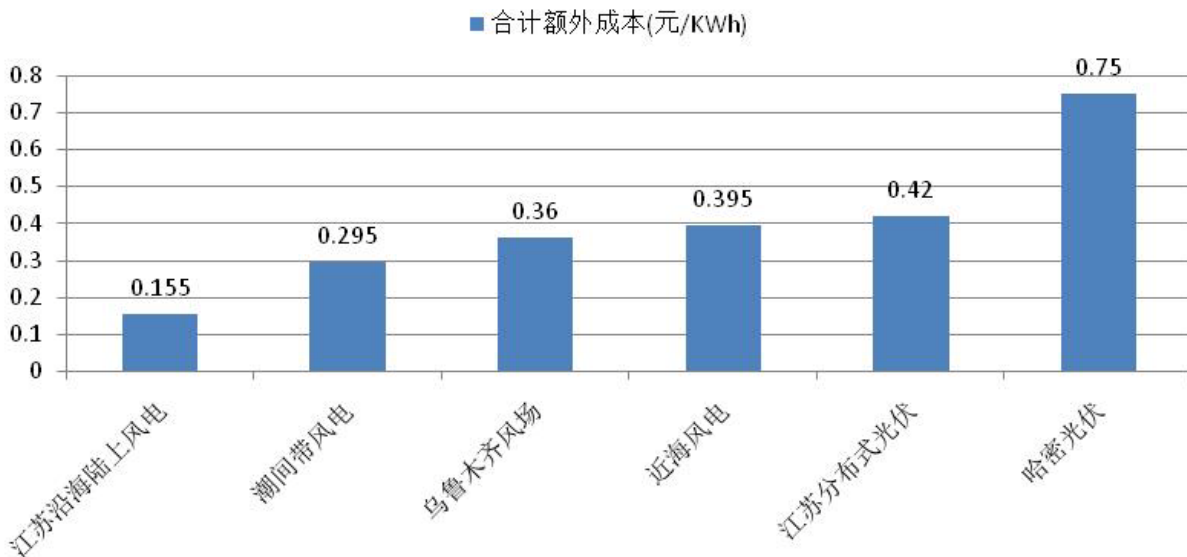
表 11: 各类型新能源发电的额外成本测算 (含跨区域输电成本)

(元/KWh)	乌鲁木齐风电	哈密光伏	江苏分布式光伏	江苏沿海陆上风电	潮间带风电	近海风电
上网标杆电价	0.51	0.9		0.61	0.75	0.85
当地脱硫燃煤机组标杆电价	0.25	0.25	0.455	0.455	0.455	0.455
可再生能源补贴	0.26	0.65	0.42	0.155	0.295	0.395
跨区域输电成本	0.10	0.10	0	0	0	0
合计额外成本	0.36	0.75	0.42	0.155	0.295	0.395

资料来源: 宏源证券研究所整理。注: 额外成本指每度电政府补贴+跨区域输电成本

其中额外成本最高的是西部地面光伏电站, 以哈密地区为列, 算上跨区域输电成本, 额外成本合计达到 0.79 元/KWh, 这也就是今年能源局要严格限制西部光伏电站额度的主要原因之一。其次, 西部风电、东部分布式光伏、近海风电的额外成本在一个水平上, 每度电在 0.4 元左右。潮间带项目从额外成本的角度来看, 非常具有经济性, 每度电仅 0.295 元。

图 9: 我国不同类型的新能源额外成本 (考虑跨区域输电成本)



资料来源: 宏源证券研究所整理

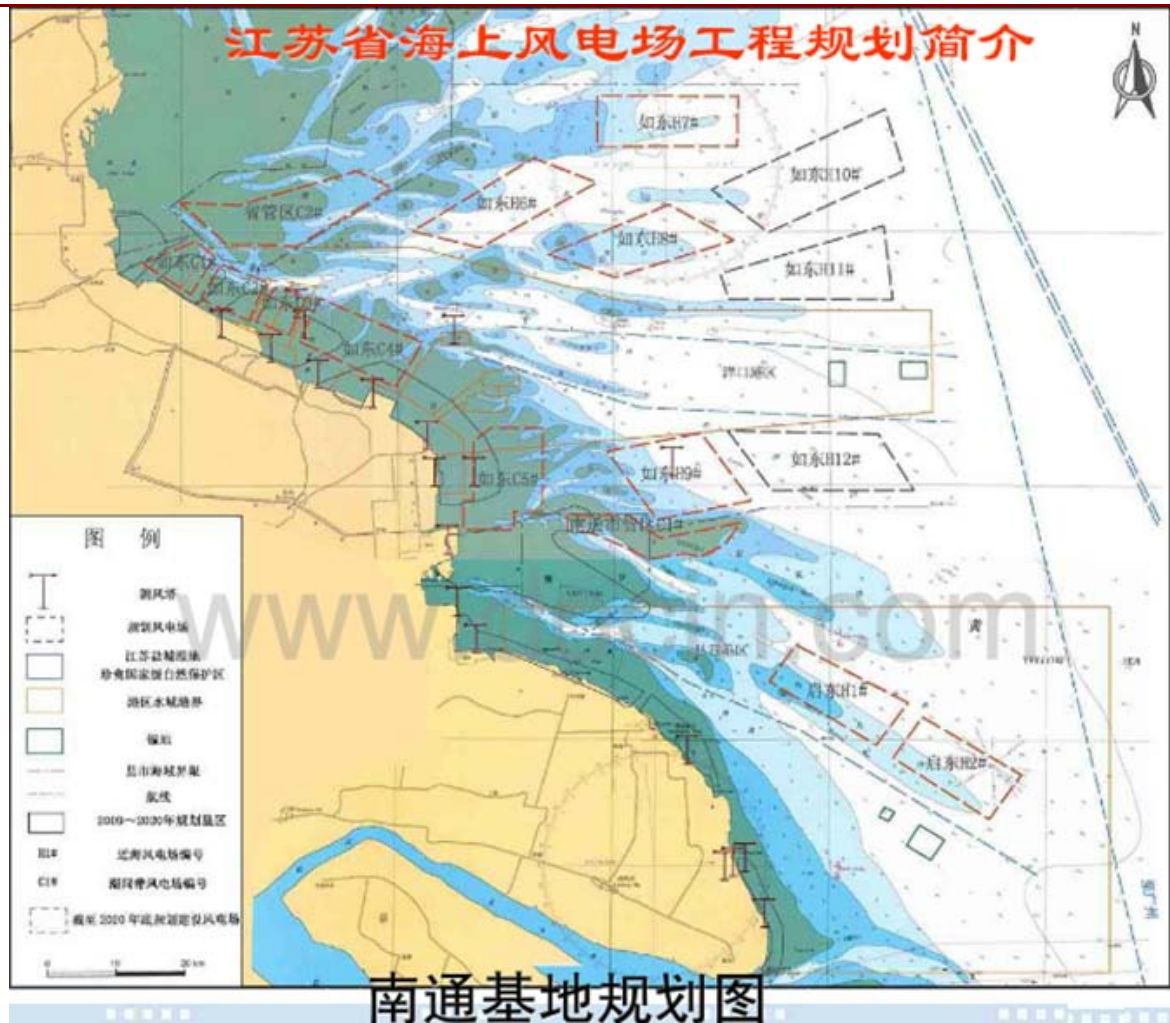
从政府每度电额外支出的角度来看, 各种可再生能源发电优先发展序列是**中东部陆上风场>潮间带风电>近海风电、东部地区分布式光伏、三北地区陆上风电>西北地区地面光伏电站**。海上风电应该优先发展。

发展步伐: 短期潮间带、近海, 未来深水远岸

到目前为止, 我国海上风电发展经验最丰富的是潮间带项目, 最大的运营商是龙源。由于位于高低潮水位线之间, 我国的潮间带风电资源主要集中于长江口以北各省, 主要地区包括江苏、上海和山东沿海。

以江苏省为例, 2010 年《江苏省海上风电场工程规划报告》共规划潮间带风电场 15 个, 近海风电场 53 个, 由于风电场选址和养殖、军事设施等冲突, 根据 2011 年出台的《江苏省海洋功能区划 2011-2020》进行了规划调整, 按照新的规划, 到 2015 年江苏海上风电将达到 340 万千瓦, 2020 年达到 700 万千瓦, 风电类型主要是潮间带和近海。远期来看, 江苏省将建成 3 个百万风电基地, 分别是连云港及盐城北部基地、盐城南部基地和南通基地。

图 10: 江苏南通地区海上风电发展规划



资料来源：宏源证券研究所整理

参考上面我们对各类型新能源发电的政府额外支出测算，潮间带和近海风电平均度电补贴将在 0.35 元左右，略低于分布式光伏的补贴额度，参考目前分布式光伏 8GW 的目标，考虑同样的补贴支出，我们测算近海和潮间带项目年新增装机在 4.5GW 的目标是比较合理的。未来随着装机成本的降低、技术的趋于成熟，2020 年前海上风电将迎来快速发展，有望完成 30GW 的建设目标。

国产大容量机组供应能力暂时缺失

2014 年，随着标杆电价出台呼声越来越高，国内海上风电开工热情开始高涨，部分项目如下表所示。

表 12: 预计 2014 年开工的海上风电项目

项目	投资方	装机容量 (MW)	项目类型	选用机型	备注
上海东海大桥二期	上海东海风电	100	近海	3.6MW	上海电气中标
龙源大丰特许权项目	龙源	200	潮间带、近海	2.5MW	金风科技供货
龙源福建莆田南日岛	龙源	400	近海	4MW	4 台样机已经于 5 月启动招标
珠海桂山海上风电一期	南方海上风电联合开发有限公司	100	近海	3MW	明阳中标 87MW，其余联合动力中标
中水电如东潮间带	中水电如东新能	100	潮间带	2MW、2.5MW	项目一期 10 台 2MW 风机，已于今

源					年 4 月并网，二期 32 台 2.5MW 风机在建
中广核如东海上风电	中广核	150	近海		原计划华锐 3MW
上海临港海上风电一期	上海临港海上风电	100	近海	6MW	原计划华锐 6MW
江苏如东潮间带风电场	龙源	200	潮间带	4MW	5 月通过环评，西门子中标 100MW
江苏响水海上风电场	三峡新能源	200	潮间带		选用金风 2.5MW 概率大
福建莆田平海湾一期	福建中闽	50	近海	5MW	无

资料来源：宏源证券研究所整理

从拟开工项目来看，采用大容量机组的海上风电目前存在一个很大的问题，那就是国产的大容量机组供应能力的暂时缺失，目前有规模化、完全第三方订单的只有上海电气，而上海电气的海上风电还是西门子参股 49% 的。龙源如东潮间带 200MW 扩建采用 4MW 大机组，外资西门子成为重要供应商。

其他国产厂商的大容量机组目前还基本处在同一起跑线，产品的成熟还需要时间。

海上风电大规模建设的前提是国产风机的大比例供货，以实现项目的经济性和补贴规模的可控。当前情况下采用大容量机组的远岸项目投资规模还将比较有限，以金风 2.5MW 机组为代表的成熟产品将有效推动潮间带、近海项目的建设。大容量机组项目的建设还有待国内整机厂商的共同进步，实现设备的成熟可靠，才能推动行业的大规模启动。

金风科技厚积薄发，重点推荐

金风科技在海上风电领域的战略是稳步推进的，从国内已完成的项目来看，公司在潮间带项目市场份额 36%，如果剔除掉华锐的供货量，金风市场份额高达 45%。金风科技 109/2.5MW 潮间带产品投运规模超过 100MW，并且具有非常好的运行记录，主要的客户是国电龙源。随着长江新能源潮间带和近海项目的启动，公司的市场地位还可以进一步加强。

公司海上风电厚积薄发，江苏大丰海上风电产业基地 2010 年正式投产，这是公司海上风电战略的一个重要里程碑。公司携“海上风电整体解决方案”全面参与海上风电项目建设。针对大容量海上机组，公司 2010 年启动了 6MW 永磁机组的开发工作，这与西门子新的 D6 海上风机平台在技术路线上不谋而合，我们看好直驱永磁路线在海上风电领域的发展前景。公司 6MW 永磁直驱研发项目合计投资超过 7000 万元，到 2013 年底已经完成投入，并已完成样机装配和厂内测试，有望开始吊装样机。

在大丰制造基地，金风科技投资了国内容量最大的风电机组仿真及试验平台，并在当地推进了 300MW 海上示范项目和 40MW 试验风电场的前期工作，未来将做到海上风机的研发、试验、制造、风电场投资一体化，成为海上风电的强大供应商。

短期来看，如前所述，我国海上风电还将以潮间带、近海项目为主，金风科技 2.5MW 机型大有可为；大容量海上机组方面，目前国产设备供应能力缺失，大家基本都在一个起跑线，市场的大规模启动还需国产大容量机组的成熟，金风科技的 6MW 机组完全有能力胜出。

金风科技是我国风电整机龙头企业，随着海上风电的启动，金风再添市场增量，我们预测 2014-2016 年 EPS 分别为 0.49 元、0.78 元和 1.09 元，目前股价对应市盈率分别为 18 倍、11 倍和 8 倍，重申买入评级！

表 13: 金风科技财务报表预测

资产负债表					利润表				
会计年度	2013	2014E	2015E	2016E	会计年度	2013	2014E	2015E	2016E
流动资产	19,293	28,425	35,520	43,812	营业收入	12,308	17,573	24,280	30,326
现金	4,455	5,799	8,013	10,008	营业成本	9,702	13,092	17,711	21,645
应收账款	10,500	14,145	19,175	22,293	营业税金及附加	85	119	165	206
存货	3,002	7,558	6,294	9,908	营业费用	1,135	1,508	1,931	2,261
非流动资产	15,077	17,652	21,366	24,485	管理费用	839	977	1,135	1,305
固定资产	3,217	5,516	7,991	10,309	财务费用	321	474	971	1,547
无形资产	493	657	853	986	资产减值损失	134	176	243	303
资产总计	34,370	46,077	56,886	68,297	投资净收益	379	300	350	400
流动负债	11,538	22,276	31,084	40,374	利润总额	506	1,563	2,512	3,497
短期借款	361	6,577	9,260	16,233	所得税	72	234	377	525
应付账款	5,389	9,544	10,804	13,779	净利润	434	1,328	2,135	2,972
其他					少数股东损益	6	13	21	30
非流动负债	9,039	8,895	8,762	7,910	归属股东净利润	428	1,315	2,114	2,943
长期借款	7,394	7,446	7,281	6,388	EPS (摊薄)	0.16	0.49	0.78	1.09
其他非流动负债	235	234	234	234					
负债合计	20,577	31,172	39,846	48,284	主要财务比率				
少数股东权益	425	439	460	490	会计年度	2013	2014E	2015E	2016E
归属股东权益	13,368	14,467	16,581	19,523	成长能力				
负债和股东权益	34,370	46,077	56,886	68,297	营业收入增长率	8.69%	42.77%	38.17%	24.90%
					净利润增长率	179.41%	207.47%	60.77%	39.21%
现金流量表					获利能力				
会计年度	2013	2014E	2015E	2016E	毛利率	21.17%	25.49%	27.06%	28.63%
经营活动现金流	1,126	-3,083	4,096	509	净利率	3.52%	7.56%	8.79%	9.80%
净利润	434	1,328	2,135	2,972	ROE	3.14%	8.91%	12.53%	14.85%
折旧摊销	232	360	533	702	偿债能力				
财务费用	321	474	971	1,547	资产负债率	59.87%	67.65%	70.04%	70.70%
投资损失	-379	-300	-350	-400	流动比率	1.67	1.28	1.14	1.09
营运资金变动	980	-4,964	811	-4,308	速动比率	1.41	0.94	0.94	0.84
其它	-461	18	-5	-4	营运能力				
投资活动现金流	-6,117	-2,600	-3,886	-3,438	总资产周转率	0.37	0.44	0.47	0.48
筹资活动现金流	2,100	850	-679	-2,050	应收账款周转率	1.35	1.70	1.70	1.70

资料来源: 宏源证券研究所

分析师简介:

王静: 宏源证券研究所新能源与电力设备行业首席分析师, 2007 年加盟宏源证券研究所, 证券执业资格证书编号 S1180510120001。

主要研究覆盖公司: 平高电气、许继电气、阳光电源、隆基股份、金风科技、航天机电、国电南瑞、置信电气、森源电气、大洋电机、大连电瓷、智光电气、中国西电、荣信股份、金智科技、风帆股份、合康变频、北京科锐、百利电气、众合机电、银星能源等。

机构销售团队

机构销售团队					
公募	北京片区	李倩	010-88083561	13631508075	liqian@hysec.com
		牟晓凤	010-88085111	18600910607	muxiaofeng@hysec.com
		孙立群	010-88085756	13910390950	sunliqun@hysec.com
		罗云	010-88085760	13811638199	luoyun@hysec.com
	上海片区	李冠英	021-65051619	13918666009	liguanying@hysec.com
		奚曦	021-65051190	13621861503	xixi@hysec.com
		吴蓓	021-65051231	18621102931	wubei@hysec.com
		吴肖寅	021-65051169	13801874206	wuxiaoyin@hysec.com
		赵然	021-65051230	18658849608	zhaoran@hysec.com
	广深片区	夏苏云	0755-33352298	13631505872	xiasuyun@hysec.com
		赵越	0755-33352301	18682185141	zhaoyue@hysec.com
		孙婉莹	0755-33352196	13424300435	sunwanying@hysec.com
		周迪	0755-33352262	15013826580	zhouidi@hysec.com
机构	上海保险/私募	程新星	021-65051257	18918523006	chengxinxing@hysec.com
	北京保险/私募	王燕妮	010-88085993	13911562271	wangyanni@hysec.com
		张瑶	010-88013560	13581537296	zhangyao@hysec.com

宏源证券评级说明:

投资评级分为股票投资评级和行业投资评级。以报告发布日后 6 个月内的公司股价 (或行业指数) 涨跌幅相对同期的上证指数的涨跌幅为标准。

类别	评级	定义
股票投资评级	买入	未来 6 个月内跑赢沪深 300 指数 20% 以上
	增持	未来 6 个月内跑赢沪深 300 指数 5% ~ 20%
	中性	未来 6 个月内与沪深 300 指数偏离 -5% ~ +5%
	减持	未来 6 个月内跑输沪深 300 指数 5% 以上
行业投资评级	增持	未来 6 个月内跑赢沪深 300 指数 5% 以上
	中性	未来 6 个月内与沪深 300 指数偏离 -5% ~ +5%
	减持	未来 6 个月内跑输沪深 300 指数 5% 以上

免责条款:

本报告分析及建议所依据的信息均来源于公开资料, 本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 也不保证所依据的信息和建议不会发生任何变化。我们已力求报告内容的客观、公正, 但文中的观点、结论和建议仅供参考, 不构成任何投资建议。投资者依据本报告提供的信息进行证券投资所造成的一切后果, 本公司概不负责。

本公司所隶属机构及关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 也可能争取为这些公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为本公司所有, 未经书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发, 需注明出处为宏源证券研究所, 且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可, 宏源证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。