

## 2019 年 中国海上风电行业概览

### 行业走势图



### 工业研究团队

雷介民 分析师  
邮箱 : cs@leadleo.com

### 相关热点报告

- 电气设备系列概览——2019年中国风电叶片行业概览
- 电气设备系列概览——2019年中国风力发电行业概览
- 电气设备系列概览——2019年中国发电机组行业概览

### 报告摘要

海上风电是指在潮间带、近海海域等主要区域建立风力发电场，并将风能转换为电能的一种使用离岸风力能源的方式。目前由于中国陆地可开发的风能资源逐渐减少，风电场的建立从陆地逐步向海上拓展。随着中国大力开展对清洁能源的使用，用电负荷不断增加，海上风电的需求被进一步释放。得益于政策的大力推动、资本投入力度加大、技术工艺不断创新的全方位支持，中国海上风电行业得以快速发展。预计到2023年，中国海上风电累计装机容量有望达到4,970.6亿元。

#### 热点一：东部地区用电负荷加剧，海上风电提供电能补充

随着中国社会经济飞速发展，社会用电量急剧增加。海上风电集中于东部沿海地区发展，这些地区是中国经济发展较好、用电负荷大的地区，且普遍存在电力紧张的局面。此外，中国政府严格调控传统发电，东部地区城市如广东、江浙的用电缺口将逐步增加。在此形势下，东部地区城市用电需求为海上风电行业发展提供契机，海上风电将缓解电力紧张的局面。

#### 热点二：技术进步与产业链优化推动行业发展

随着海上风电产业链趋于完善，海上风电项目的增多令企业掌握更多技术经验，海上风电技术进步叠加设备专业化、先进化将驱动风电项目投资成本下行，将提升企业参与海上风电行业产业链各环节的积极性，进而推动中国海上风电行业进一步发展。

#### 热点三：宏观战略引导提升行业发展动力

在中国政府坚持可持续发展战略的宏观方针大背景下，中国经济发展转型升级的关键时期对于可再生能源的需求巨大，可再生能源的使用将是未来发展趋势。可再生能源中，海上风电凭借稳定性和发电功率高的特性，已受到中国政府的重视，目前成为中国政府主推发展的行业之一。

---

# 目录

1	方法论.....	6
1.1	研究方法.....	6
1.2	名词解释.....	7
2	中国海上风电行业综述.....	8
2.1	中国海上风电行业定义及分类.....	8
2.2	中国海上风电现状.....	9
2.3	中国海上风电行业发展历程.....	10
2.4	中国海上风电行业产业链.....	13
2.4.1	上游分析.....	15
2.4.2	中游分析.....	18
2.4.3	下游分析.....	20
2.5	中国海上风电行业市场规模.....	21
3	中国海上风电行业驱动与制约因素.....	22
3.1	驱动因素.....	22
3.1.1	技术进步与产业链优化推动行业发展.....	22
3.1.2	宏观战略引导提升行业发展动力.....	24
3.1.3	东部地区用电负荷加剧，海上风电提供电能补充.....	25
3.2	制约因素.....	26
4	中国海上风电行业政策及监管分析.....	28
5	中国海上风电行业市场趋势.....	29
5.1	行业发展规模化、集群化.....	29

---

5.2	风机应用大型化.....	30
6	中国海上风电行业竞争格局 .....	31
6.1	中国海上风电行业竞争格局概述.....	31
6.2	中国海上风电行业投资推荐企业分析 .....	33
6.2.1	远景能源科技有限公司.....	33
6.2.2	北京京城新能源有限公司.....	35
6.2.3	南京风电科技有限公司.....	37

---

## 图表目录

图 2-1 中国海上风电实景图.....	8
图 2-2 中国海上风电装机容量, 2014-2018 年.....	10
图 2-3 中国海上风电行业发展历程 .....	11
图 2-4 海上风电累计装机容量占比, 2018 年 .....	13
图 2-5 海上风电产业链 .....	14
图 2-6 海上风电和陆上风电投资各项对比.....	15
图 2-7 全周期海上风电与陆上风电成本对比.....	15
图 2-8 风电机组成本构成 .....	16
图 2-9 海上风电叶片尺寸占比情况, 2016 与 2021 年预测.....	17
图 2-10 发电机结构 .....	18
图 2-11 中国海上风电不同风机组累计装机容量, 2018 年.....	19
图 2-12 中国风电开发运维商累计装机容量, 2018 年 .....	21
图 2-13 海上风电运维船类别介绍 .....	21
图 2-14 中国海上风电累计装机容量, 2014-2023 年预测.....	22
图 3-1 英国海上风电 2020 年 LCOE 下降百分比预测.....	23
图 3-2 海上风电投资、维护成本.....	24
图 3-3 中国海上风电布局, 2020 年 .....	25
图 3-4 中国用电量, 2014 年 7 月-2019 年 7 月 .....	26
图 4-1 中国海上风电行业相关政策 .....	29
图 6-1 中国海上风电整机制造企业累计装机容量情况, 2018 年.....	31
图 6-2 中国海上风电整机制造企业累计装机容量情况 (按比例), 2018 年 .....	32

---

图 6-3 中国海上风电行业本土代表企业介绍.....	33
图 6-4 远景能源智能风机介绍.....	34
图 6-5 风电机组介绍 .....	36
图 6-6 南京风电风机产品介绍.....	38

---

# 1 方法论

## 1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从风电、制造业、新能源等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ✓ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。
- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 10 月完成。

---

## 1.2 名词解释

- **潮间带**：平均最高潮位和最低潮位间的海岸。
- **热固性集体树脂**：树脂加热后产生化学变化而形成的物质，具有耐热性高、受压不易变形的特点。
- **玻璃纤维**：一种无机非金属材料，具有耐热性强、绝缘性好、抗腐蚀能力强的特点。
- **碳纤维**：由碳元素组成的一种特种纤维，具有耐高温、抗摩擦、耐腐蚀的特点。
- **海上升压站**：海上风电的关键设施，可汇集风力发电机的电能，并通过海缆连接到陆地的电网。
- **法兰**：用于轴于轴之间连接的部件，多为钢及合金材料构成。
- **LCOE**：Levelized Cost of Energy，平均化度电成本，风电项目的总生命周期成本除以总生命周期总电量。
- **并网**：独立发电厂或小电力系统与邻近电力系统发生电气连接，进行功率交换的行为。

---

## 2 中国海上风电行业综述

### 2.1 中国海上风电行业定义及分类

风能是由于太阳对地球表面辐射不均所导致的大气层中的压力分布不均匀,而在水平气压梯度作用下,空气沿水平方面流动产生的一种动能。风能属于一种可再生能源,具有能量丰富、广泛分布、清洁的特点,各国正在大力推进风能的各项研究和开发应用,风力发电是世界上发展最快的绿色能源技术之一。

**海上风电**是指在潮间带、近海海域等主要区域建立风力发电场,将风能转换为电能,是一种使用离岸风力能源的方式。目前由于中国陆地可开发的风能资源越来越少,风电场的建立逐步从陆地向海上拓展(见图 2-1)。

图 2-1 中国海上风电实景图



来源: 湘电集团有限公司, 头豹研究院编辑整理

相较于发展较为成熟的陆上发电,海上风电具有以下五大优势:

- (1) **风能资源丰富, 可开发空间较大:** 中国海岸线长度约为 1.8 万公里, 可利用海域面积达 300 多万平方公里, 海上可开发及利用的风能储量约为 7.5 亿千瓦,



---

其中 5-25 米水深、50 米高度的海上风能储量约 2 亿千瓦，5-50 米水深、70 米高度的海上风能储量约为 5 亿千瓦，中国海上风能资源丰富，拥有发展海上风电的天然优势。

- (2) **风能资源条件优异**：中国近海 90 米高度海域的平均风速在 6.5-8.5 米/秒，沿海区域如江苏、福建、广东的沿海风速均高于各区域陆上风速。以江苏为例，其近海海域 70 米高度风速超过 7 米/秒，而陆地同高度风速低于 6.5 米/秒，江苏西部地区风速低于 6 米/秒。
- (3) **风电出力波动性小**：由于陆上风电场一般存有障碍物，对风速易造成一定影响，而海上风速相较陆地更为平稳，其出力的波动性低于陆上发电。
- (4) **单机容量高**：海上风电的机型较陆上风电的机型更大，同一地区的扫风面积更大、可利用的风能越多，海上风机的发电容量更大。
- (5) **不占用大量土地资源**：中国沿海地区普遍经济较发达，人口密度大，土地资源较为稀缺，而陆上风电需占据大量土地资源，因此发展陆上风电较为不便。而海上风电不需要占用大量土地资源。此外，中国沿海地区也是电力负荷中心，电网结构较完善，基础设施建设较好，易对海上风电进行消纳。

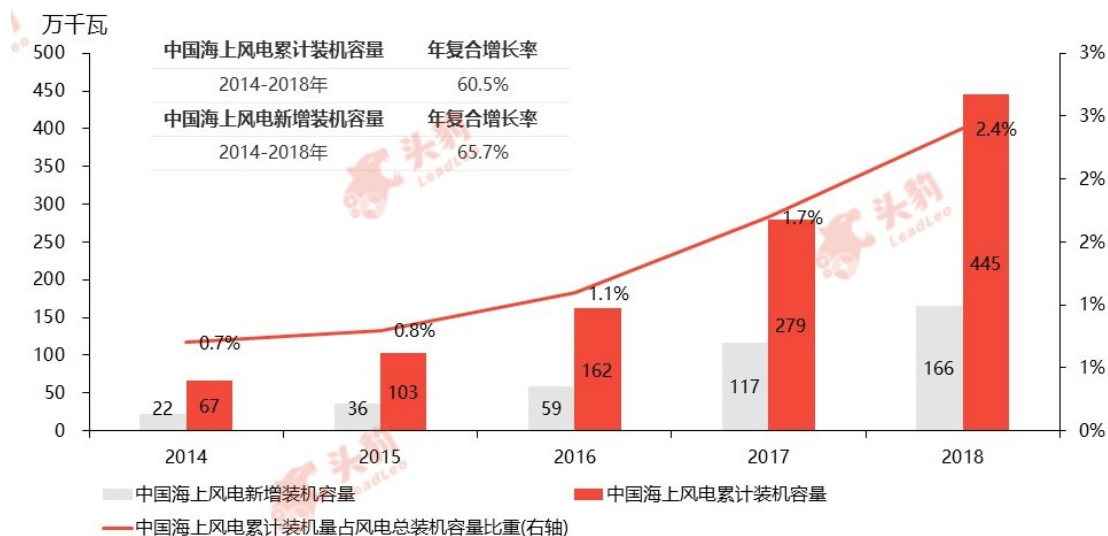
在中国大力推进清洁能源应用，坚持可持续发展的大背景下，海上风电作为风电领域的细分领域，其发展空间巨大，有望受到政府及企业的重点关注，未来发展潜力不容忽视。

## 2.2 中国海上风电现状

根据全球风能协会 (GWEC) 及中国风能协会 (CWEA) 数据显示，截止到 2018 年底，中国海上风电累计装机容量达到 445 万千瓦，较 2014 年 67 万千瓦增加 378 万千瓦，2014-2018 年的年复合增长率达到 60.5%，中国海上风电新增装机容量在 2014-2018 年

的年复合增速达到 65.7%。此外，中国海上风电累计装机容量占风电总装机容量比重从 2014 年的 0.7% 上涨至 2018 年的 2.4%，未来还有较大的上升空间（见图 2-2）。

图 2-2 中国海上风电装机容量，2014-2018 年



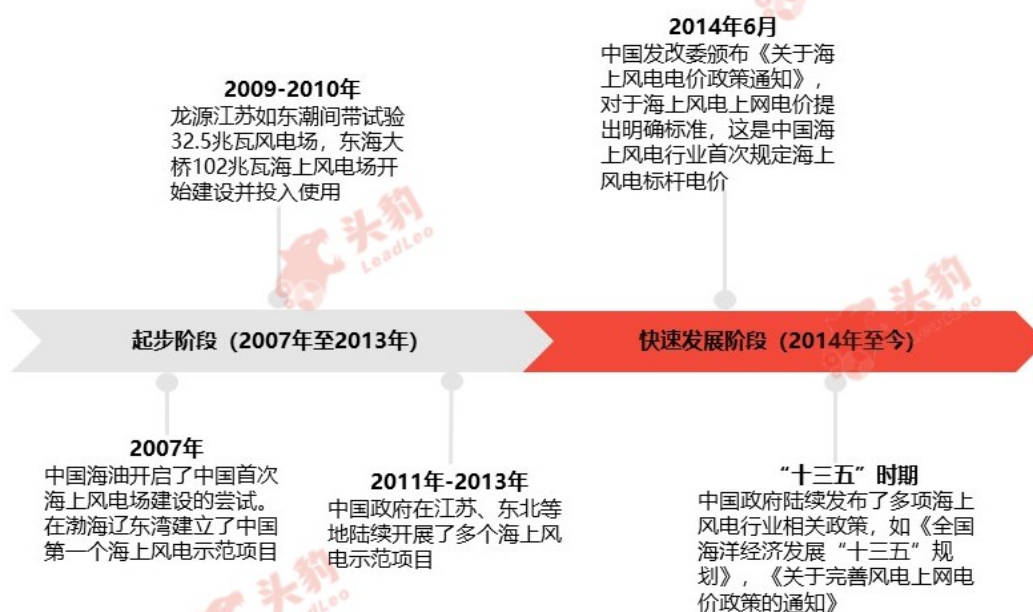
来源：全球风能协会，中国风能协会，头豹研究院编辑整理

随着中国政府大力推动海上风电项目建设，海上风电行业发展日益加速。目前海上风电的三种模式（潮间带、近海、远海）中近海风电累计装机 381 万千瓦，约占海上风电累计装机容量的 85.6%，此外，自 2016 年“十三五”规划以来，新增装机均为近海的海上风电项目。

### 2.3 中国海上风电行业发展历程

中国海上风电行业发展至今，主要经历了起步、快速发展两个阶段（见图 2-3）。

图 2-3 中国海上风电行业发展历程



来源: 头豹研究院编辑整理

### (1) 起步阶段 (2007-2013 年)

国外海上风电行业萌芽于 20 世纪 70 年代, 早期海上风电发展主要集中于欧洲国家, 如丹麦、瑞典、荷兰等, 由于欧洲海岸线辽阔, 地势较为平坦, 风能资源优越, 欧洲国家发展海上风电具有天然优势。此外, 欧洲各国政府及企业的重视度高, 海上风电开发时间早, 因此欧洲各国在海上风电发展最为迅速, 目前也发展最为成熟。丹麦的 Vendeby 是世界上第一座海上风电场, 这个海上风电项目共有 11 个海上风电机组, 并于 1991 年正式开始运行。海外国家海上风电项目设计、建设及运营的经验对中国海上风电行业具有参考意义, 对指引行业发展起到促进作用。

伴随着中国污染日渐加剧, 社会耗电量不断增加, 中国政府逐渐重视新能源的使用, 并引导中国企业进入海上风电行业, 开启试点阶段。2007 年, 中国海油开启了中国首次海上风电场建设的尝试: 中国海油旗下的新能源公司, 联合海油工程公司、金风科技等知名企业, 在渤海辽东湾建立了中国第一个海上风电示范项目。该项目采用国外先进技术, 由本土企业自行生产制造的 1,500KW 的风力发电机组, 并于 2007 年正式投入使用。随后, 在 2009

---

年至 2010 年之间，中国政府引导下地方企业，陆续有多个海上风电项目开始建设，包括龙源江苏如东潮间带试验 32.5 兆瓦风电场，东海大桥 102 兆瓦海上风电场等，其中 2010 年建成的东海大桥 102 兆瓦海上风电场是中国建成的首个真正意义上的海上风电场，为后续中国海上风电项目的各环节推进提供了大量可参考经验。随后 2011 年至 2013 年间，中国政府在江苏、东北等地陆续开展了多个海上风电示范项目，引导企业进入海上风电行业。

这一阶段由于企业研发实力仍较薄弱、重视度不足，海上风电的风机设备机型并不多。

## **(2) 快速发展阶段 (2014 年至今)**

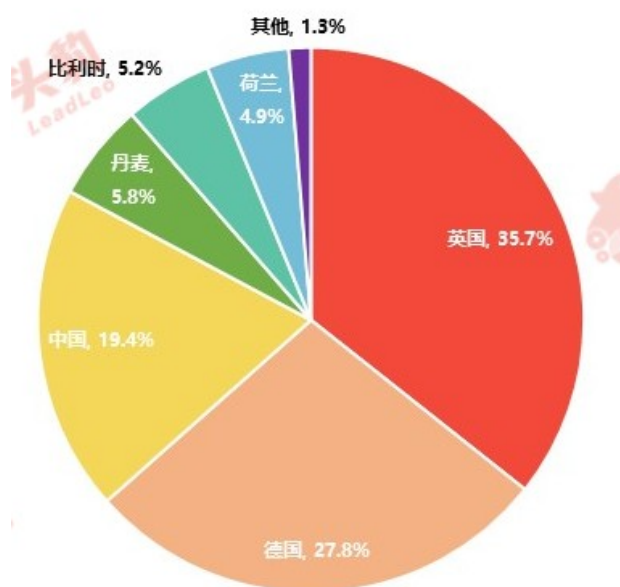
随着中国企业引进国外先进技术，叠加中国政府相继出台相关政策对行业加以引导及扶持，这一阶段中国海上风电行业发展快速。

中国发改委于 2014 年 6 月颁布了《关于海上风电电价政策通知》，对于海上风电上网电价提出明确标准，2017 年以前运行的近海海上风电项目上网电价定为 0.85 元/千瓦时，潮间带风电项目上网电价定为 0.75 元/千瓦时。这是中国海上风电行业首次规定海上风电标杆电价。

进入“十三五”时期，中国政府陆续发布了多项海上风电行业相关政策，如《全国海洋经济发展“十三五”规划》、《关于完善风电上网电价政策的通知》等，表明了中国政府对于发展海上风电的重视，海上风电累计装机容量持续增长，从 2014 年的 67 万千瓦上升至 2018 年的 445 万千瓦。

**海上风电开发成本的下降叠加装机容量的不断扩大，中国海上风电行业逐步缩小了与欧洲成熟市场的差距。截至 2018 年底，中国已成为全球海上风电第三大市场，仅次于英国 (35.7%) 与德国 (27.8%)，中国海上风电行业发展态势良好 (见图 2-4)。**

图 2-4 海上风电累计装机容量占比，2018 年



来源: WindEurope, 中国风能协会, 头豹研究院编辑整理

电价定价方面，2018 年 5 月中国国家能源局颁布《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》，提出 2019 年开始推行竞争方式配置海上风电项目，标志着中国海上风电从标杆电价进入市场竞价时代。此外，中国在引入竞价机制的同时合理引导电价下调，参考欧洲成熟的海上风电发展路径，中国海上风电行业已开始步入电价市场化的平价时期。

## 2.4 中国海上风电行业产业链

中国海上风电行业产业链参与主体包括上游风机零部件制造商，主要进行叶片、齿轮箱、发电机、风机控制系统等零部件的设计制造，中游风机整机制造商与海缆塔架等重要设施制造商，以及下游安装商和开发运维商（见图 2-5）。

图 2-5 海上风电产业链

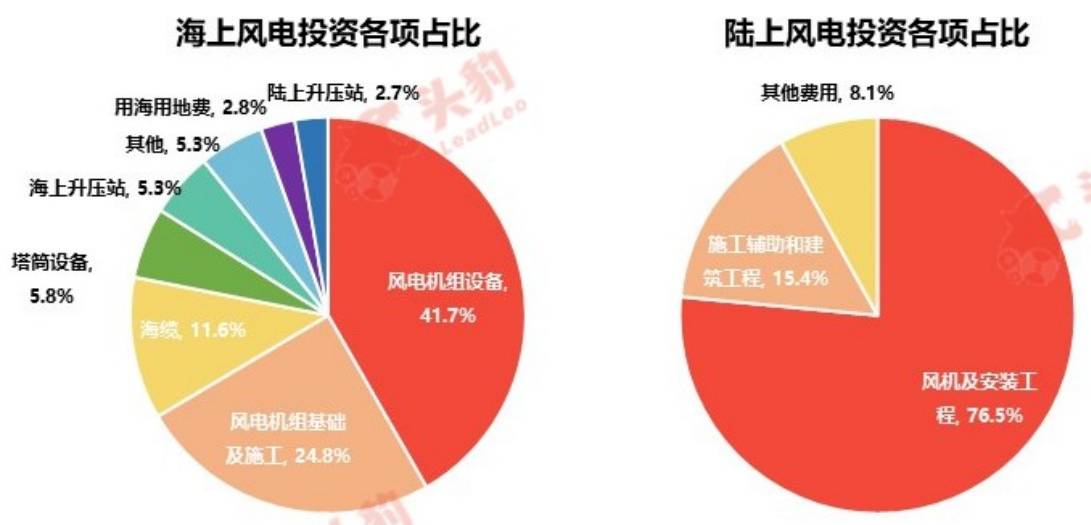


来源: 各公司官网, 头豹研究院编辑整理

海上风电与海洋工程相关技术结合较为紧密, 如海底电缆的铺设、海上风机吊装、海上风机基础配套设施施工。此外, 海上气候条件较陆地更为复杂, 台风、海啸等环境风险更大, 因此海上风电项目复杂度、技术难度更高, 需要考虑因素更多。与此同时, 海上风电远离陆地, 相关设备后期的维护保养也更为困难。所以, 相较于发展相对成熟的陆上风电, 海上风电对于技术应用以及相关设备的设计、制造、维护等能力要求更高。

与此同时, 海上风电从前期项目建设到后期运营, 其复杂程度和费用支出均远超陆上风电。由于海上气候条件较复杂, 海上风电项目的建设期间, 海缆、核心零部件的使用要求更为严苛, 单位成本的造价及施工支付费用更为高昂。在运营期间, 同等规模的海上风电场维护工作量约为陆上发电场的 2-4 倍, 涉及费用也更多 (见图 2-6 和图 2-7)。

图 2-6 海上风电和陆上风电投资各项对比



来源：水电水利规划设计总院，头豹研究院编辑整理

图 2-7 全周期海上风电与陆上风电成本对比

阶段	细分项目	海上风电	陆上风电
建设期	风电机组制造	单位造价约为8,000元/KW	单位造价约为4,000元/KW
	风电机组配套	单个配套约1300-2000万元	单个配套约100-200万元
	风电机组施工	施工难度大，安装1台风电机组约450万元	安装相对容易，安装陆上风电机组约30万元
	电缆	海上风电机组间采用35KV海缆，海上升压站至登陆主海缆一般选用220KV海缆。其中每千米35KV海缆约7-150万元，每千米220KV海缆约400万元	每千米陆上电缆约25-70万元
	海上升压站	海上升压站施工及安装费用约8,000万元	
运营期		同等规模的海上风电场维护工作量约为陆上风电场的2-4倍，维护成本海上风电更高昂	

来源：头豹研究院编辑整理

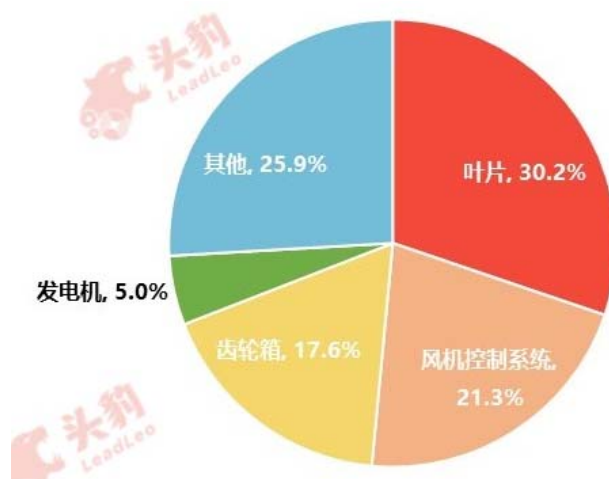
### 2.4.1 上游分析

海上风电行业产业链上游由零部件制造商组成。其中核心设备风电机组由叶片、齿轮箱、发电机、风机控制系统等组成，这些关键零部件所涉及的原材料涵括碳纤维、永磁材料、玻璃纤维等，原材料的加工成本及价格波动对风电机组零部件厂商具有较大影响。



风电机组的成本结构（不包含塔架）中叶片占比最高，约为 30.2%，风机控制系统（包括制动系统、安全系统、偏航系统等）占比约为 21.3%，齿轮箱占比约为 17.6%，发电机占比约为 5.0%（见图 2-8）。

图 2-8 风电机组成本构成

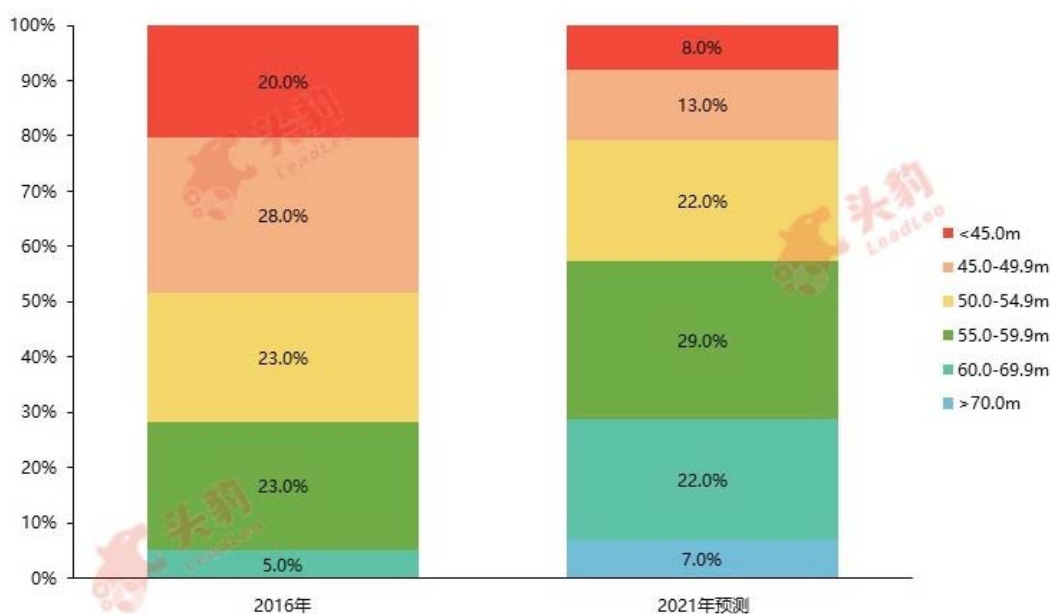


来源：北极星电力网，头豹研究院编辑整理

- (1) **叶片**：叶片是决定风能利用率的关键因素，可直接影响风电机组的性能和使用效率。
- 风电叶片是风电领域准入门槛最低的零部件，技术壁垒相对较低，国产化率高，产业化程度高。叶片的销售模式具有盈利清晰的特点，叶片定价按照重量为标准。材料方面，风机叶片 90%左右由复合材料组成，主要包括热固性集体树脂、玻璃纤维、碳纤维等。尺寸方面，目前海上风电使用的叶片主要以 45.0-59.9 米为主，其占比超过 70%（见图 2-9）。2016 年 6 月，中国发改委和能源局颁布《能源技术革命创新行动计划（2016-2030）》，明确提出要研发 100 米及以上的大型海上风电机组叶片，推动具有自主知识产权的风电叶片产业化。未来随着海上风电产业发展愈加成熟，叶片制造商企业提升技术研发力及加大新型材料的使用（可减轻叶片重量），海上风电叶片将呈现大型化和轻质化的趋势。



图 2-9 海上风电叶片尺寸占比情况，2016 与 2021 年预测

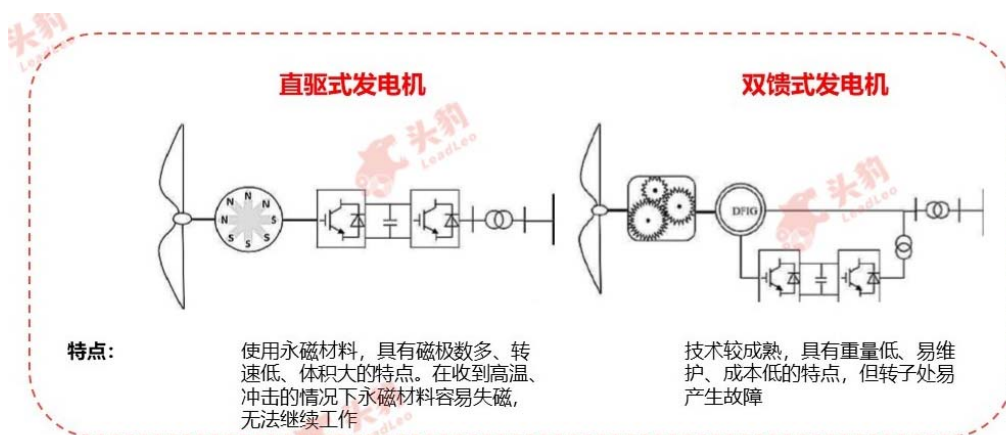


来源：TPI 预计，头豹研究院编辑整理

- (2) **风机控制系统**：风机控制系统是风电机组的重要组成部分，其成本约占风电机组的 21.3%。风机控制系统按照控制结构分类可分为 4 类，包括电网级控制、整机控制、变流器、变桨控制。据在海上风电行业从业近 10 年的专家介绍，风机控制系统中的变流器是风机控制系统的核心部件，技术壁垒高、设计难度复杂，目前本土厂商与外资厂商在制造风机控制系统的技术还存在较大差距，因此风机控制系统主要以从欧美国家进口为主。未来随着海上风电规模化，本土厂商技术水平提升、生产经验逐渐丰富，本土厂商将研发出具有自主知识产权的国产化风机控制系统。
- (3) **齿轮箱**：由于叶片的转速通常较低，因此需要安装齿轮箱以实现传动，其主要作用是将叶片的转动传递至发电机。由于海上风电机组的安装位置远离陆地，且海上气候条件较恶劣，安装位置位于塔顶，若齿轮箱出现故障，修复成本较高。因此企业对于齿轮箱的质量要求较高。目前齿轮箱的制造已经实现完全国产化，中国本土主要有三大风电齿轮箱制造企业，分别为南京高精齿轮箱有限公司、重庆齿轮箱有限公司和杭州前进齿轮箱集团。

(4) **发电机**：发电机是风电机组中进行能源转换的部件，发电机的性能优劣决定了风能转换率的高低。目前发电机主要有直驱式发电机和双馈式发电机（见图 2-10），而双馈式发电机的使用量较多，占比超过 80%。目前发电机也基本可以实现国产化替代，国外知名厂商有丹麦维斯塔斯（Vestas），美国通用电气（GE），德国瑞能（Repower）等，国内知名厂商有明阳智能。

图 2-10 发电机结构



来源：头豹研究院编辑整理

海上风电需要大型叶片、塔架，因此零部件制造厂商选址需临近港口，以减少运输成本在企业成本中的比重，企业的工厂布局将对公司订单获得影响较大。

## 2.4.2 中游分析

海上风电行业产业链中游主要包括风机整机制造商与海缆、塔架等重要设施制造商。

### (1) 风机整机

风机整机是海上风电最重要的组成部分，在海上风电项目中的成本投入占比约 41.7%。

中游企业根据设计的风机整体需求购买上游零部件进行组装和制造。随着行业的发展，产业链中游与上游渐成融合之势，未来将有大部分中小型零部件生产厂商被整合进中游风机整机制造厂商。

此外，截至 2018 年底，单机容量 4.0KW 的海上风电机组占比最大，是中国主流的机

组配置，其累计装机容量达到 234.8 万千瓦，占海上总装机容量的 52.8% (见图 2-11)。随着中游企业进一步加大技术研发，整机的性能及成熟度有望进一步提升，海上风电整机将呈现大容量的发展趋势，例如各省已颁布《海上风电项目竞争性配置办法》鼓励企业应用 5.0MW 以上的风机组，其中福建省鼓励使用 8MW 以上的机组。

图 2-11 中国海上风电不同风机组累计装机容量，2018 年



来源：中国风能委员会，头豹研究院编辑整理

随着中国对于清洁能源的不断重视，未来中国海上风电行业将持续向好，风机市场需求将进一步释放，优质企业将利用资本、技术等优势进一步巩固自身市场份额，并进一步提升市占率。

## (2) 海缆

风能转换成电能后需要使用海缆进行电能的汇集、传输。此外，海缆内部含有光纤单元，是海上风电场通信和监测的通道。因此，海缆在海上风力发电中的作用同样重要，海缆制造商在海上风电产业链中游不可或缺。根据海上风电发电流程，风电发电机组所获得的电能是通过多回路的 35KV 海底电缆接入 220KV 海上升压站升压后，再经 220KV 海底电缆线传输至陆地使用。海缆的制造成本具有料重、工轻的特点，原材料占海缆成本的 80%左右，因此，铝、钢、橡胶等原材料价格是影响海缆制造厂商经营状况的重要因素。由于欧美海上

---

风电行业发展较早，制造研发的技术水平先进，耐克森等国际知名企业已可以生产 500KV 的海缆，而中国本土企业进入时间较短，海缆制造技术较外资企业落后，本土企业普遍只能生产 220KV 及以下的海缆，风电设备的配套设施匹配度有待提高。

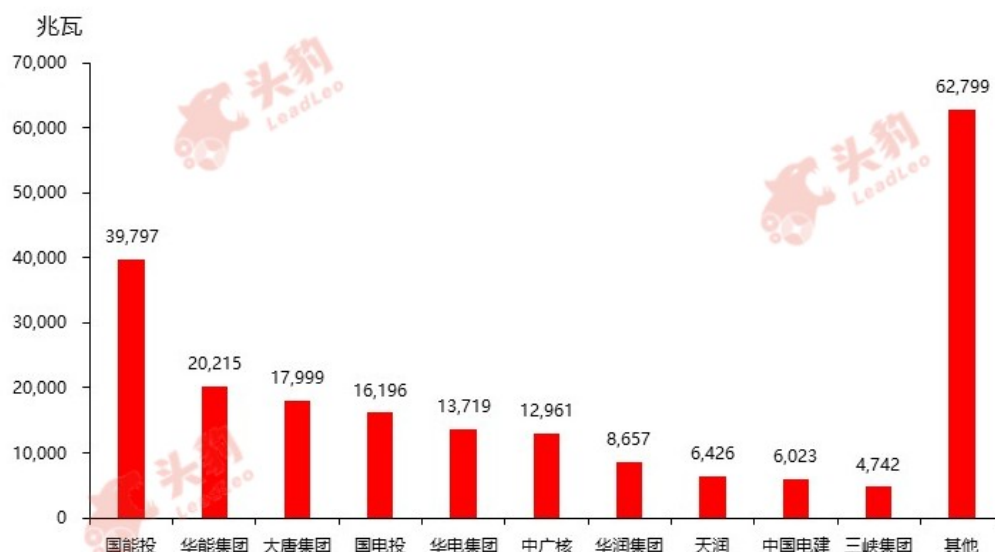
### (3) 塔架

塔架制造商是中游重要的参与主体之一，塔架用于支撑海上风机，由于海上塔架常年浸泡在海水中，所以塔架必须具备抗腐蚀、抗盐雾的能力。塔架由钢材、法兰、防腐涂料及其他零部件组成，其中钢材和法兰为塔架的主要成本，钢材价格对于塔架成本影响最大。根据天能重工招股书显示，塔架的成本结构中钢材占比约 50%-60%，法兰占比约 10%-20%，防腐涂料及其他零部件占比约 25%。

#### 2.4.3 下游分析

海上风电产业链下游主要涉及安装商和开发运维商。由于海上风电行业属于中国政策性引导行业，海上风电仍处于发展时期，且开发海上风场投资金额较大、审批流程长、投资回收期长，因此目前安装商和开发运维商多为具有较强资金实力的国企及地方性能源集团。以 500MW 海上风电场为例，1 个风电场总投资约 90-100 亿元，投资回收期一般超过 10 年，此外，项目从建造到后期维护需要如海洋、环保、军事等多部门的批准。根据中国风能委员会官网资料显示，截至 2018 年底，前十家开发运维商的累计装机容量合计超过 1.4 亿千瓦，占比约 70.0%，市场集中度高（见图 2-12）。

图 2-12 中国风电开发运维商累计装机容量, 2018 年



来源: 中国风能委员会, 头豹研究院编辑整理

此外, 海上风电离陆地距离较远, 海上气候条件复杂, 海上安装及运维作业难度远超陆地。风电运维船是海上风电项目进行维护运营的主要工具, 中国目前使用的运维船主要是普通运维船, 由渔船和交通艇改装行变而来, 国产专业运维船较为短缺, 但由于效益比不高, 企业进行投入研发的积极性不高 (见图 2-13)。

图 2-13 海上风电运维船类别介绍

类别	用途	特征
普通运维船	海上风电工程或运维的交通艇	航速低, 靠泊能力较差
专业运维船	海上风电工程或运维的专业船舶	航速较高, 靠泊能力较强, 能抗一般性风浪
自升式运维船	海上风电工程或运维的大部件更换的船舶	具有起重能力, 可在水深40米的海域作业, 拥有较长的自持能力

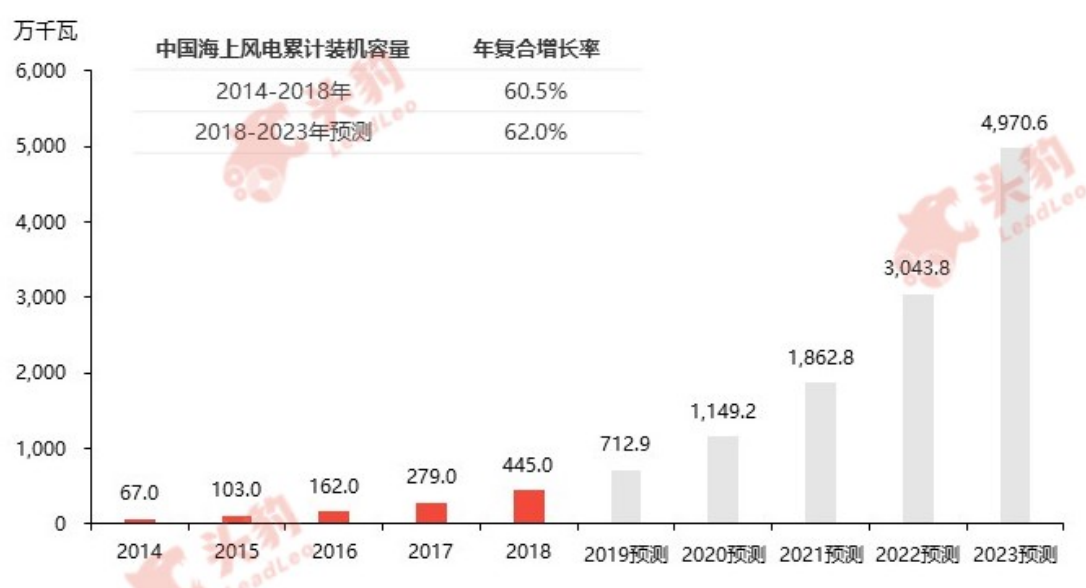
来源: 头豹研究院编辑整理

## 2.5 中国海上风电行业市场规模

在气候危机日益加剧、各国大力发展清洁能源以替代传统化石燃料的大背景下, 叠加中国风电能源丰富, 海上风电行业快速发展。此外, 中国政府政策引导及扶持, 推动了中国本土企业海上风电设备及技术创新, 为海上风电行业发展提供了重要驱动力。

得益于国家宏观政策的大力支持、资本投入力度加大、技术工艺不断创新的全方位支持，中国海上风电行业得以快速发展。中国海上风电行业累计装机容量近 5 年来呈现快速稳定上升的态势，以 60.5%的年复合率持续增长，从 2014 年 67.0 万千瓦增长至 2018 年 445.0 万千瓦。未来随着海上风电行业的进一步发展，海上风电累计装机容量有望持续稳定增长，预计 2023 年中国海上风电行累计装机容量可达到 4,970.6 万千瓦（见图 2-14）。

图 2-14 中国海上风电累计装机容量，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

### 3 中国海上风电行业驱动与制约因素

#### 3.1 驱动因素

##### 3.1.1 技术进步与产业链优化推动行业发展

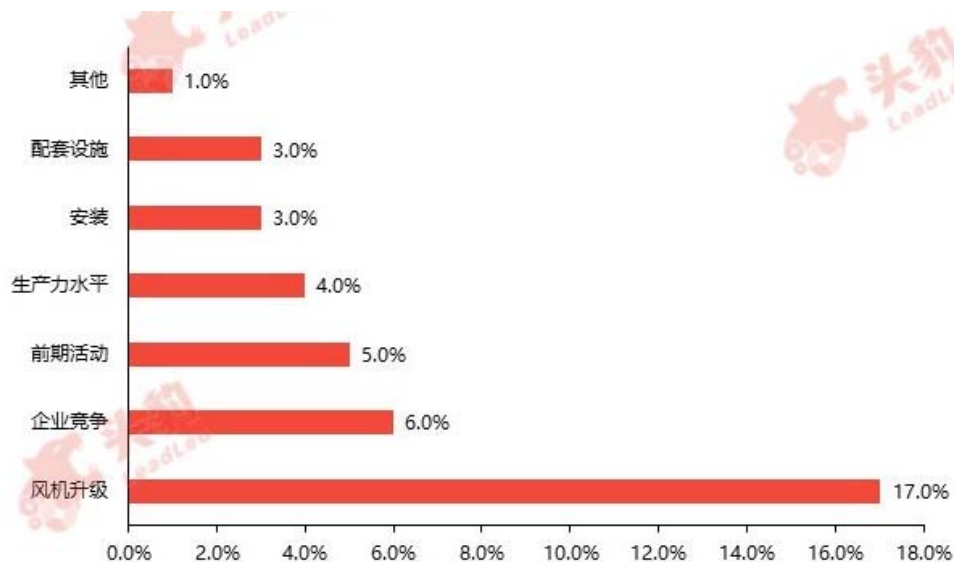
中国海上风电行业起步较欧美晚，许多风电设备部件是从陆上风电设备或其他行业的产品改装而来，因此海上风电的各项设备技术并不够成熟、完善。欧洲国家海上风电行业发展历程长，海上风电各环节均较中国先进，因此可参考欧洲发展成功的经验。海上风电技术进

步叠加设备专业化、先进化将驱动风电项目投资成本下行，将提升企业参与海上风电行业产业链各环节的积极性，进而推动中国海上风电行业进一步发展。

根据国际再生能源署发布的《2018年可再生能源发电成本》显示，2010至2018年投产的海上风电项目中，欧洲的LCOE下降了约14.0%，从0.16美元/千瓦时下降至0.13美元/千瓦时，其中欧洲海上风电行业累计装机容量领先的两个国家英国与德国的LCOE在2010年至2018年期间分别下降14.0%和24.0%。亚洲市场，2010至2018年的LCOE下降了40.0%，从0.178美元/千瓦时下降至0.11美元/千瓦时，中国占有亚洲约95%的海上风电装机量，为亚洲市场LCOE下降的主要贡献者。

此外，据有关数据显示，英国海上风电行业通过技术设备的更新、产业链的进一步优化，预计2020年较2011年的LCOE将出现39.0%的下滑空间，即从140.0英镑/千瓦时下降至85.4英镑/千瓦时（见图3-1）。

图 3-1 英国海上风电 2020 年 LCOE 下降百分比预测



来源：头豹研究院编辑整理

相较英国，中国海上风电行业具有人工成本、海运船租金偏低等优势，随着海上风电行业的进一步发展，产业链将趋于完善，海上风电项目的增多将促使企业拥有更多技术经验，行业规模化趋势将逐步显现，有望带动项目成本及后续发电成本的进一步下行，从而提升企



业研发积极性。据数据显示，中国海上风电专利申请量正在加速赶上欧洲，两者的专利申请量分别占全球的 29.5%和 37.8%，中国海上风电企业研发实力持续提升。

此外，根据《中国风电发展路线 2050》报告，海上风电行业的规模扩大及技术成熟促使投资、维护成本将逐步下降，成本逼近陆上风电，海上风电前景广阔，这将吸引更多企业进入此行业，带动行业继续发展（见图 3-2）。

图 3-2 海上风电投资、维护成本

		2013	2020预测	2030预测	2050预测
单位投资 (元/千瓦)	陆地	7,500-9,000	7,500	7,200	7,000
	近海	14,000-19,000	14,000	12,000	10,000
	远海	-	50,000	40,000	20,000
运行维护 (元/千瓦时)	陆地	0.1	0.1	0.1	0.1
	近海	0.15	0.15	0.1	0.1
	远海	-	0.3	0.2	0.1

来源：《中国风电发展路线 2050》，头豹研究院编辑整理

### 3.1.2 宏观战略引导提升行业发展动力

由于中国海上风能资源丰富，未来发展前景广阔，根据海上风能资源普查结果，中国 5-25 米水深的水域内、50 米高度风电可装机容量约为 2 亿千瓦；5-50 米水深、70 米高度风电可装机容量约为 5 亿千瓦，以及中国政府坚持可持续发展战略的宏观方针，中国经济发展转型升级的关键时期对于可再生能源的需求巨大，可再生能源的使用将是未来发展趋势。可再生能源中，海上风电凭借稳定性和发电功率高的特性，已受到中国政府的重视，目前成为中国政府主推发展的行业之一。中国政府的宏观指引是海上风电行业发展的重要驱动力。有数据显示，截至 2018 年，全球海上风电行业总投资高达 257.0 亿美元，其中中国以 114.0 亿美元占据第一名。

目前中国政府已出台相关扶持及鼓励机制，带动行业进入高速发展时期。根据《风电发展“十三五”规划》，海上风电建设需要各地方政府积极稳妥的推动发展，目标在 2020 年



中国海上风电开工建设规模要达到 1,000 万千瓦，累计并网容量达到 500 万千瓦以上，并对各地区提出明确目标指引，重点推动江苏、福建等省的海上风电建设（见图 3-3）。与此同时，在中央政府的指引下（见图 3-3），各地方政府的海上风电规划超过中央指引，凸显了地方政府对于海上风电发展的重视，如江苏到 2020 年目标累计并网 3.5GW，广东计划 2020 年底开工建设海上风电 12GW 以上，建成投产 2GW 以上，2030 年建成投产约 30GW。宏观方针指引和各地方管理层的大力推进，将令中国海上风电行业发展得到更强动力。

图 3-3 中国海上风电布局，2020 年

地区	累计并网容量 (万千瓦)	开工规模 (万千瓦)
天津	10	20
辽宁	-	10
河北	-	50
江苏	300	450
浙江	30	100
上海	30	40
福建	90	200
广东	30	100
海南	10	35
合计	500	1,005

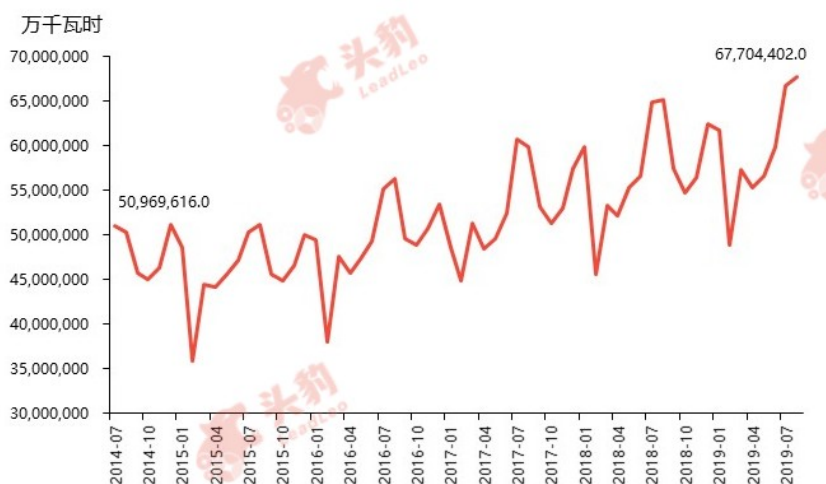
来源：《风电发展“十三五”规划》，头豹研究院编辑整理

### 3.1.3 东部地区用电负荷加剧，海上风电提供电能补充

随着中国社会经济飞速发展，社会用电量急剧增加。有数据显示，近五年来，中国用电量从 50,969,616.0 万千瓦时上涨至 67,704,402.0 万千瓦时（见图 3-4）。此外，海上风电集中于东部沿海地区发展，这些地区是中国经济发展较好、用电负荷大的地区，且普遍存在电力紧张的局面。与此同时，中国政府严格调控传统发电，根据《电力“十三五”规划》，

到 2020 年中国煤电累计装机控制在 11 亿千瓦以内，年均新增煤电装机需低于 4,000 万千瓦。随着火电装机量进一步下滑，东部地区城市如广东、江浙的用电缺口将逐步增加。在此形势下，东部地区城市用电需求为海上风电行业发展提供契机，海上风电既能缓解电力紧张的局面，也符合中国能源结构转型的战略目标。

图 3-4 中国用电量，2014 年 7 月-2019 年 7 月



来源：头豹研究院编辑整理

### 3.2 制约因素

由于海上风电行业涉及部门众多，造成海上风电行业多头管理的局面，目前海上风电项目的审批速度缓慢、运营难度大，行政效率偏低会阻碍行业发展。

一方面，海上风电开发涉及多个管理部门，如海事、环保、国土资源、水利等多个部门，各部门对于海上风电发展的认知度存在差异，各地方相关职能部门执行管理标准和手段也不一致，职能交叉情况时有发生，促使海上风电项目从前期审批到后期维护运营的工作周期被拉长，大幅降低项目工作效率。

另一方面，中国海上风电发展相应的标准体系不够完善，且许多行业标准是从国外引进，与中国的行业发展实际情况匹配性低，从而增加了项目进行难度，制约行业快速发展。

# 前哨 2020 | 科技特训营

掌握创新武器 抓住科技红利

Insights into Tech and the Future

直播时间  
每周四20:00-21:00

全年50次直播课程  
+私享群互动

随报随听

## 王煜全

海银资本创始合伙人  
得到《全球创新260讲》主理人



### 扫码报名

微信咨询: InnovationmapSM  
电话咨询: 157-1284-6605

---

## 4 中国海上风电行业政策及监管分析

海上风电行业作为中国能源使用结构调整的重要部分之一,持续受到中国政府政策和法规的支持与推动。为提升中国海上风电行业的迅速发展,发改委、能源局、财政部等政府机构密集颁布了多项海上风电行业的相关政策,并把风电行业的发展重心从陆上风电逐步转到海上风电(见图 4-1)。

2011 年 11 月,由能源局颁布的《风电发展“十二五”规划》明确提出海上风电整机设计和核心零部件制造技术要取得突破,且到 2015 年要形成 3-5 家具有国际竞争力的风电整机制造企业和 10-15 家优质零部件供应企业。

2014 年 6 月,由发改委颁布的《关于海上风电上网电价政策的通知》明确提出要促进海上风电行业健康发展,鼓励开发清洁资源。其中 2017 年以前的近海风电项目电价定为 0.85 元/千瓦时,潮间带海上风电价格定为 0.75 元/千瓦时。2017 年后的海上风电项目电价将根据风电技术进步情况及项目成本综合考虑确定。

2016 年 11 月,由能源局颁布的《风电发展“十三五”规划》,明确提出“十三五”期间风电发展目标与布局,到 2020 年底,风电累计并网装机容量达到 2.1 亿千瓦,其中海上风电并网装机容量达到 500 万千瓦,开工规模达到 1,000 万千瓦。此外,《风电发展“十三五”规划》并未下调海上风电的标杆电价,潮间带海上风电价格维持在 0.75 元/千瓦时,近海风电维持在 0.85 元/千瓦时。

2017 年 5 月,由发改委联合海洋局联合颁布的《全国海洋经济发展“十三五”规划》明确提出要壮大海洋装备制造业,其中加强 5 兆瓦、6 兆瓦及以上的大功率海上风电设备研发,突破海底电缆、变电站输电等关键技术,合理布局并大力发展海上风电行业。

2017 年 6 月,由交通部下属的船级社颁布的《海上风电场设施检验指南》提出海上风

电场的各设备如发电机组、发电机组支撑结构等检验要求及技术规定，标志着海上风电服务与标准从分阶段到全生命周期的转变与升级。

2019年5月，发改委颁布了《关于完善风电上网电价政策的通知》(以下简称“《通知》”)，《通知》强调要推动风电行业健康可持续发展，对风电上网电价政策进行完善。其中将海上风电上网电价改为指导价，新核准的海上风电项目全部通过竞争方式确定上网电价。此外，新核准的近海风电项目的上网电价不得高于指导价。

图 4-1 中国海上风电行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《关于完善风电上网电价政策的通知》	2019-5	发改委	强调要推动风电行业健康可持续发展，对风电上网电价政策进行完善。其中将海上风电上网电价改为指导价，新核准的海上风电项目全部通过竞争方式确定上网电价。此外，新核准的近海风电项目的上网电价不得高于指导价
《海上风电场设施检验指南》	2017-6	交通部	提出海上风电场的各设备如发电机组、发电机组支撑结构等检验要求及技术规定，标志着海上风电服务与标准从分阶段到全生命周期的转变与升级
《全国海洋经济发展“十三五”规划》	2017-5	发改委、海洋局	明确提出要壮大海洋装备制造业，其中加强5兆瓦、6兆瓦及以上的大功率海上风电设备研发，突破海底电缆、变电站输电等关键技术，合理布局并大力发展海上风电行业
《风电发展“十三五”规划》	2016-11	能源局	明确提出“十三五”期间风电发展目标与布局，到2020年底，风电累计并网装机容量达到2.1亿千瓦，其中海上风电并网装机容量达到500万千瓦，开工规模达到1,000万千瓦。此外，《风电发展“十三五”规划》并未下调海上风电的标杆电价，潮间带海上风电价格维持在0.75元/千瓦时，近海风电维持在0.85元/千瓦时
《关于海上风电上网电价政策的通知》	2014-6	发改委	明确提出要促进海上风电行业健康发展，鼓励开发清洁资源。其中2017年以前的近海风电项目电价定为0.85元/千瓦时，潮间带海上风电价格定为0.75元/千瓦时。2017年后的海上风电项目电价将根据风电技术进步情况及项目成本综合考虑确定
《风电发展“十二五”规划》	2011-11	能源局	明确提出海上风电整机设计和核心零部件制造技术要取得突破，且到2015年要形成3-5家具有国际竞争力的风电整机制造企业和10-15家优质零部件供应企业

来源：头豹研究院编辑整理

## 5 中国海上风电行业市场趋势

### 5.1 行业发展规模化、集群化

随着中国政府对海上风电行业重视度的提高，中国政府将通过对行业参与者的指导、鼓励及合理规划布局，实现海上风电行业发展的规模化、集群化，有序推进海上风能资源的合



---

**理开发利用，带动行业发展进入成熟期。**

自“十三五”规划以来，中国海上风电行业发展迅速，有数据显示，截至 2018 年底中国已核准、在建的海上风电项目累计规模超过 4,000 万千瓦，另有 13 个近 500 万千瓦已核准项目启动招标工作，表明了中国政府对海上风电项目的大力支持。此外，部分风电大省如江苏、广东等对该地区的海上风电行业中长期规划进行相应调整及探索开发管理模式，从发展单个海上风电项目拓展至规模化、集群化开发。例如江苏省推行的新型海上风电管理模式 - “四合一”承建模式，即风机的制装、塔筒、打桩、安装风机均由一家企业承接，项目从 2015 年 10 月开工，至 2016 年 6 月并网，其项目建设速度快，且有效整合了产业链上中下游企业。随着这些新型模式的广泛应用及地方政府的大力推广，海上风电产业链的企业有望进一步进行整合，增强协同效应。

## **5.2 风机应用大型化**

**随着中国海上风电行业技术不断进步，大容量的海上风机有望得到广泛应用。大容量的海上风机具有节约海洋资源、降低单位造价成本、提高单位面积海域装机规模等多个优势。**根据中国风能协会发布的《2018 年中国风电吊装容量统计简报》显示，2018 年新增装机中单机容量 4 兆瓦级以上的机组容量占比为 73.6%，5 兆瓦及以上风机装机 11 台，相较于 2017 年，新增了单机容量为 5.5MW、6.45MW、6.7MW 的大容量机组。

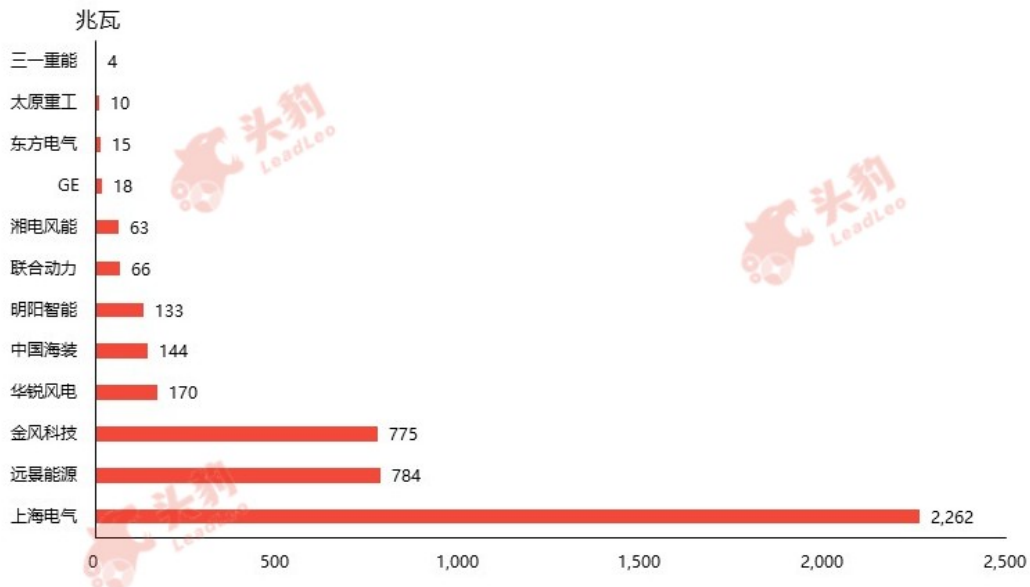
此外，多项中国海上风电政策均提出加强大功率海上风电设备研发目标。例如浙江、福建等省发布《海上风电项目竞争配置办法》，鼓励引导大容量风机的使用；山东发布《海洋强省建设行动方案》，提出加强 6-10 兆瓦风机研发和应用。中国政策的导向也说明未来大容量海上风机将出现大规模的应用。

## 6 中国海上风电行业竞争格局

### 6.1 中国海上风电行业竞争格局概述

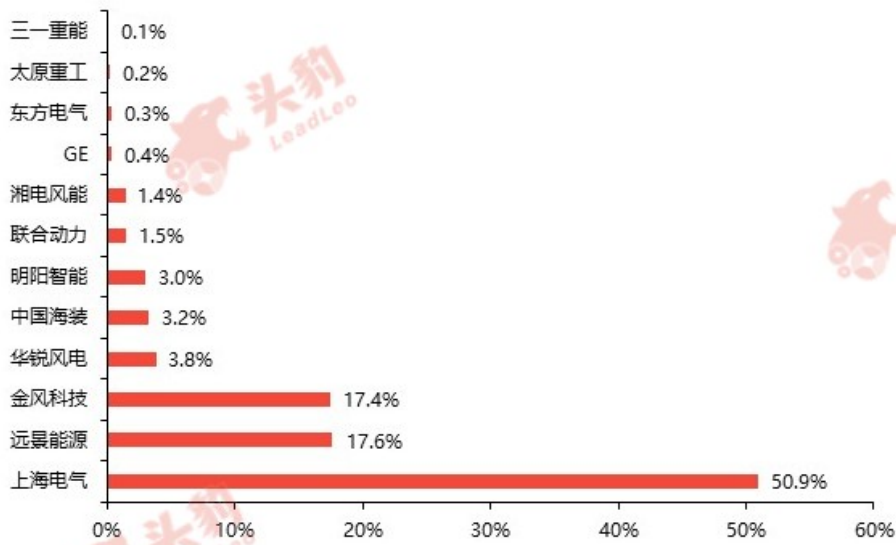
相较于陆上风电，海上风电技术要求更高，投资金额更大。因此，大型企业由于具有规模、资金、技术等优势，能够抢先布局，获取订单。此外，目前本土风机整机市场呈现市场集中度高的特点，据中国风能协会数据显示，截至 2018 年底，中国海上风电整机制造共有 12 家企业，累计装机容量总计达到约 4.4GW，其中前三名是上海电气（2.3GW，占比为 50.9%）、远景能源（0.8GW，占比为 17.6%）、金风科技（0.8GW，占比为 17.4%），这三家企业海上风电机组累计装机量占整个市场的 85.9%（见图 6-1 和图 6-2）。

图 6-1 中国海上风电整机制造企业累计装机容量情况，2018 年



来源：中国风能委员会，头豹研究院编辑整理

图 6-2 中国海上风电整机制造企业累计装机容量情况 (按比例), 2018 年



来源: 中国风能委员会, 头豹研究院编辑整理

与此同时, 在建海上风电项目中, 上海电气、远景能源、金风科技、明阳智能的市场份额 (按装机容量计) 分别达到 19.4%、15.7%、10.1%、42.4%, 这四家企业占在建海上风电项目市场容量的 87.6%, 龙头企业优势显著, 市场占有率高。

由于本土设备性价比较高, 外资企业无法与本土企业进行竞争, 因此本土整机制造企业目前基本占据所有市场份额, 头部效应明显。业内如上海电气、金风科技等企业具有较高的技术创新能力, 可提供优质产品设备及服务 (见图 6-3)。随着企业实力进一步壮大, 叠加各省市海上风电发展规划扶持, 龙头企业市占率将会进一步扩大, 寡头格局更为显著。



图 6-3 中国海上风电行业本土代表企业介绍

企业名称	成立地点	企业简介
上海电气集团股份有限公司	上海	上海电气是中国工业领域大型企业之一，其业务范围涵盖能源装备、工业装备、集成服务可提供风力发电设备、环保设备、核电机组等多样式设备，是中国重要的发电设备供应商之一
远景能源科技有限公司	江苏江阴	远景能源是一家智慧能源技术解决方案提供商，业务包括智能风机的研发与销售智能风机智慧风场管理软件服务、智慧城市服务等，在全球共有九大研发机构，拥有1700名可再生能源专业人才，国际员工占20%，硕士和博士超过70%
新建金风科技股份有限公司	新疆乌鲁木齐	金风科技是一家以风电设备研发及制造为主的上市企业。此外，金风科技可提供智慧风电场解决方案、海上风电真题解决方案、智慧能源解决方案等。成立至今已实现全球风电装机容量超过50GW，31,000台风电机组，产品已在全球24个国家稳定运行。
明阳智慧能源集团股份有限公司	广东中山	明阳智能是一家以提供清洁能源解决方案的上市企业。此外，明阳智能可提供各类风机产品，在2018年全球新能源企业500强中位列37位，全球海上风电创新排名第一
华锐风电科技集团股份有限公司	北京	华锐风电是一家以风机研发及销售为主的高新技术上市企业。是中国第一家完成研发和生产5MW、6MW风电机组的企业，截止2018年底，已实现累计装机容量16,524MW，其中海上风电装机容量170MW
中国船舶重工集团海装风电股份有限公司	重庆	中国海装是一家以风电设备研发及其系统总成和风电场工程技术服务的高新技术企业。目前己为120余个风电场提供运维服务

来源：头豹研究院编辑整理

## 6.2 中国海上风电行业投资推荐企业分析

### 6.2.1 远景能源科技有限公司

#### 6.2.1.1 企业概况

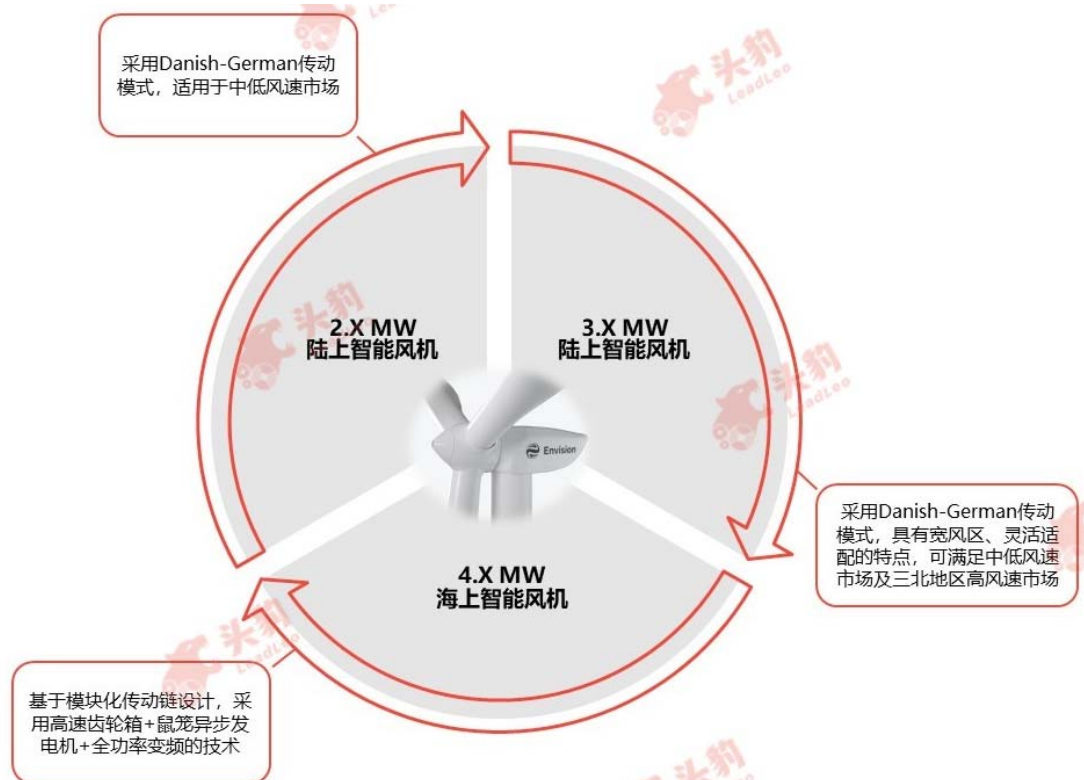
远景能源科技有限公司（以下简称“远景能源”）成立于2007年，地处江苏省江阴临港经济开发区新能源产业园，是一家以提供智慧能源技术解决方案为主的中国风电行业知名企业，业务包括智能风机的研发与销售、智慧风场管理软件服务等。远景能源在全球共有九大研发机构，拥有1,700名可再生能源专业人才，其中国际员工占20%，硕士和博士占比超过70%。以风电整机累计装机容量为统计口径，远景能源目前在本土海上风电市场占有率排名第二。

#### 6.2.1.2 主营业务

远景能源的主营业务覆盖智能风机、智慧风场、分布式发电、智慧储能等领域的产品及

相关技术服务。其中智能风机方面，远景能源可提供不同功率的陆上智能风机与海上智能风机（见图 6-4）。

图 6-4 远景能源智能风机介绍



来源：远景能源官网，头豹研究院编辑整理

### 6.2.1.3 投资亮点

**远景能源具有较强的技术优势，其拥有专业的人才队伍，背靠的远景集团在全球拥有多个研发基地，可为智能风机的各项技术及设备升级提供支持，帮助远景能源扩大市场占有率，进一步提高国际知名度。**

远景能源于 10 年前便在丹麦设立了先进的风机研发机构，由 80%的外籍员工和 20%的中国员工组成，外籍员工中汇聚了来自德国、丹麦等风机系统、风机载荷、电控工程等各个领域的专业人才，研发机构人员平均从业时间超 15 年，远景能源目前已获得了近百项国际性专利。与此同时，远景能源与全球知名高校和实验室均有合作关系，如斯坦福大学、新加坡国立大学、丹麦技术大学、美国国家能源部可再生资源能源实验室等，通过与高校和实

---

实验室的合作形成产学研联动模式，可为远景能源在技术研发方面提供较强的技术支撑。

此外，远景集团在全球拥有九大技术创新中心，远景能源可依托于远景集团雄厚的研发资源，进一步进行技术创新，实现技术资源利用的效率化。

## **6.2.2 北京京城新能源有限公司**

### **6.2.2.1 企业概况**

北京京城新能源有限公司（以下简称“京城新能源”）成立于 2010 年 8 月，地处北京，注册资本 7.34 亿元人民币，隶属于北京京城机电控股有限责任公司，是一家以风力发电机及关键零部件设计制造、风力发电投资、建设为主营业务的新能源企业。京城新能源已具备双馈异步、全功率高速同步风力发电机、大型电动机和 800MW 特种电动机的生产能力，其中商都风电场预计年发电量 10,590 万千瓦/时。目前京城新能源已有数百台风电机组并网发电，在风电行业具有一定知名度。

### **6.2.2.2 主营业务**

北京京城新能源主营业务可分为两大部分，分别是风电机组及关键零部件的研发制造、风电场的建设及运维服务（见图 6-5）。

图 6-5 风电机组介绍

型号	图例	特点
FC2000高速同步风力发电机组		<ul style="list-style-type: none"> <li>全功率变流：谐波电流小、频率和电压稳定，与各种电网兼容性较好</li> <li>优化发电量：最大叶轮直径113m，相同风速下可产生更多电能</li> <li>独立控制变桨系统：采用伺服电机驱动，响应速度快，定位准确</li> <li>平台化设计：重量轻、主轴齿轮箱一体化</li> </ul>
FC3000高速同步风力发电机组		<ul style="list-style-type: none"> <li>适用范围广：适用于海上及陆上环境</li> <li>发电系统性能优异：谐波电流小、频率和电压稳定，与各种电网兼容性较好</li> <li>维护便捷：维护量小、发电机防护等级高</li> </ul>
FC5500高速同步风力发电机组		<ul style="list-style-type: none"> <li>针对性强：专为海上环境设计，可抵抗70m/s极限风速</li> <li>性能优异：谐波电流小、频率和电压稳定，与各种电网兼容性较好</li> <li>平台化设计：尺寸小、重量轻、便于运输</li> </ul>
2MW双馈风力发电机组		<ul style="list-style-type: none"> <li>针对性强：针对南方和北方气候设计，可在-35度环境下运行</li> <li>先进风机叶片：采用碳纤维材料，可增强叶片抗疲劳性，使用寿命增加</li> </ul>
1.5MW高原型双馈机组		<ul style="list-style-type: none"> <li>变桨系统性能优异：可在不同工况下变桨，紧急停机过程中能够快速顺桨</li> </ul>

来源：京城新能源官网，头豹研究院编辑整理

### 6.2.2.3 投资亮点

#### (1) 技术研发优势

京城新能源现有员工共 400 多人，包括工程技术人员 140 人，人才涉及风电整机、材料、电控、机械设计等多个领域，工程技术人员约占总人数的 35%，其中本科以上学历员工占 66%，具有中高级技术职称人员占 56%。京城新能源依托大量科研人才资源，目前已具备较强的科研能力。

与此同时，京城新能源具有各种开发软件以满足风电产品的开发，不仅可以提升风电产品开发的效率，也可为不同风场产品的系列化开发打下良好基础。如风场微观选址 WASP、Windfarmer 软件、风力发电机组载荷分析和仿真的 Bladed 软件、有限元分析 MSC.Patran/Nastran 软件等。

京城新能源还拥有完善的风电试验中心，可为京城新能源风电产品设备提供相应技术支持及革新能力，助力京城新能源在风电行业取得更高的市场占有率。

#### (2) 服务优势

京城新能源拥有机械、电器服务人员近百人，可为风电场提供专业化的风机检修、维护、

---

故障风机的修复、回装等服务，以及对风电场相关问题进行及时、专业的处理。

京城新能源的维修服务涵括发电机定子线圈更换、转子线圈更换、发电机轴承更换等多项内容，经过修理后的各类发电机运转良好，性能指标优异。优质的服务令京城新能源在行业内具有一定知名度，目前已与德国、西班牙、丹麦等国家的国际性风电场建立合作关系，其服务优势已为京城新能源提供较强的信用背书。

### **6.2.3 南京风电科技有限公司**

#### **6.2.3.1 企业概况**

南京风电科技有限公司（以下简称“南京风电”）成立于 2011 年 3 月，注册资本 2.5 亿，地处南京经济技术开发区，是一家以风机生产及制造为主的高科技企业。南京风电在南京和德国不莱梅分别设立了研发中心，研发团队 100 余人，已取得 80 多项国家专利，多项行业认证证书。南京风电的在中国 12 个省，20 多个地区拥有风电项目，目前已并网 35 万 KW，储备项目达 250 万 KW。南京风电已在风电行业内积累了一定的知名度。

#### **6.2.3.2 主营业务**

南京风电主营业务包括大型风电机组的研发与制造、风电场整体解决方案和风电场投融资服务（见图 6-6）。

- (1) 大型风电机组的研发与制造：南京风电可生产具有自主知识产权的 1.5MW、2.X MW、3MW 系列风力发电机组，相较于市场其他风机产品，南京风电的产品具有风能利用性高、电网适应性强、维护方便等优势；
- (2) 风电场整体解决方案：包括风电业务发展、风机机型选择、风电场工程总承包等；

(3) 风电场投融资服务：为风电场项目设计投融资方案，合理安排融资结构，提供项目融资渠道，筹集风电项目投资建设资金等。

图 6-6 南京风电风机产品介绍

型号	图例	特点
1.5MW系列		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 叶轮直径83/100m</li> <li>• 轮毂高度70/75/80/85m</li> <li>• 风力等级 IEC IIA/ IIIA/S</li> </ul>
2.0MW系列		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 叶轮直径130m</li> <li>• 轮毂高度100/120/130m</li> <li>• 风力等级 IEC S</li> </ul>
2.XMW系列		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 叶轮直径121m</li> <li>• 轮毂高度90/120m</li> <li>• 风力等级 IEC S</li> </ul>
3.0MW系列		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 叶轮直径113m</li> <li>• 轮毂高度90/100m</li> <li>• 风力等级 IEC IIA/ IIIA</li> </ul>

来源：南京风电官网，头豹研究院编辑整理

### 6.2.3.3 投资亮点

南京风电拥有较强的研发优势，其经过近十年的发展，目前已拥有 80 余项专利技术，并取得多项认证证书，其中自主研发的 NJ100 获得 1.5MW 德国船级社 GL 认证证书，并通过中国规定的低电压穿越检测。南京风电自主研发的 2.1MW 变桨变速恒频双馈超低风速发电机组被江苏省科技厅评为高新技术产品。与此同时，南京风电依靠研发优势，目前以成功研发出适用于平均风速 5.2-6.5m/s 的超低风速风电机组，可有效提升风机吸收风能效率。

南京风电本土研发人员 70 多人，70%的工程师在风电和机电控制行业从业多年，可为南京风电提供较强的研发技术水平保障，如对风机使用的载荷优化、算法优化，对风场的风数据、地形、粗糙度分析及评估。较强的研发实力有助于带动南京风电实现风电场发电效益更大化，成本降低，从而促使更多需求企业与南京风电建立合作关系，目前企业风电项目已经覆盖中国 12 省，20 多个地区，随着南京风电研发实力进一步提升，市占率有望增加。

## 头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



### 四大核心服务：

#### 企业服务

为企业提供定制化报告服务、管理咨询、战略调整等服务

#### 云研究院服务

提供行业分析师外派驻场服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

#### 行业排名、展会宣传

行业峰会策划、奖项评选、行业白皮书等服务

#### 园区规划、产业规划

地方产业规划，园区企业孵化服务





## 报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报



图说



表说



专家说



数说

## 详情请咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451