

## 2019 年 中国风力发电机叶片行业概览

### 行业走势图



### 工业研究团队

蔡宇宁 分析师  
邮箱：cs@leadleo.com

### 相关热点报告

- 城市规划系列概览——2019年中国生活污水处理行业概览
- 城市规划系列概览——2019年中国城市水务行业概览
- 新能源系列概览——2020年中国电化学储能行业概览

### 报告摘要

风力发电机叶片，是使风力发电机风轮旋转并产生气动力的部件，是水平轴风力发电机的核心部件之一。中国是全球风力发电第一大国，2018年全国风力发电机累计装机容量达到211,392兆瓦。在国家政策及风力发电机整机市场的带动下，中国风力发电机叶片年需求量在2015年达到了13,796套的规模，并有望在下一波整机集中装机潮中达到15,909套的新高。

#### 热点一：风电行业快速发展，叶片市场持续扩大

中国在2005年开始将风能作为重点可再生能源大力发展。在一系列国家政策支持下，中国风力发电市场规模迅速扩大，风力发电机装机容量在近15年的年复合增长率达到49.7%，带动中国风力发电机叶片行业快速发展。

#### 热点二：叶片尺寸大型化，碳纤维渗透率提高

在风力发电机单机容量增大、叶片长度持续增加的情况下，叶片尺寸与叶片重量之间的矛盾日益凸显。在传统玻璃纤维复合材料的性能限制逐渐显现的背景下，随着中国风力发电机叶片生产商在成本控制、质量控制、工艺技术等方面研究的深化，碳纤维材料在叶片生产领域的渗透率将进一步提高。

#### 热点三：叶片回收处理机制待完善

随着叶片使用年限的到来，在中国需要处理的废弃叶片数量将持续增加。中国目前在叶片的回收处理领域发展相对滞后，叶片回收利用率较低。面对大量退役的废弃叶片，叶片的回收与再利用将成为中国风力发电机叶片行业持续发展道路上不可忽视的难题。

---

# 目录

1	方法论.....	5
1.1	研究方法.....	5
1.2	名词解释.....	6
2	中国风力发电机叶片行业市场综述.....	7
2.1	中国风力发电机叶片行业定义及分类.....	7
2.2	中国风力发电机叶片行业发展历程.....	8
2.3	中国风力发电机叶片行业市场现状.....	9
2.4	中国风力发电机叶片行业产业链.....	11
2.4.1	上游分析.....	11
2.4.2	中游分析.....	12
2.4.3	下游分析.....	13
2.5	中国风力发电机叶片行业市场规模.....	14
3	中国风力发电机叶片行业驱动与制约因素.....	15
3.1	驱动因素.....	15
3.1.1	风力发电行业快速发展.....	15
3.1.2	叶片研发实力提升.....	16
3.1.3	叶片检测体系日益完善.....	17
3.2	制约因素.....	18
3.2.1	叶片模具成本限制产能.....	18
3.2.2	叶片回收处理机制待完善.....	19
3.2.3	自然环境差异度高，叶片研发难度大.....	19

---

4	中国风力发电机叶片行业政策及监管分析 .....	20
5	中国风力发电机叶片行业市场趋势 .....	23
5.1	叶片尺寸大型化.....	23
5.2	碳纤维渗透率提高.....	23
5.3	叶片运维市场规模扩大 .....	24
6	中国风力发电机叶片行业竞争格局分析.....	25
6.1	中国风力发电机叶片行业竞争格局概述 .....	25
6.2	中国风力发电机叶片行业典型企业分析 .....	27
6.2.1	洛阳双瑞风电叶片有限公司.....	27
6.2.2	连云港中复连众复合材料集团有限公司.....	29
6.2.3	株洲时代新材料科技股份有限公司 .....	31

---

## 图表目录

图 2-1 风力发电机叶片分类.....	7
图 2-2 中国风力发电机叶片行业发展历程.....	8
图 2-3 中国风力发电机叶片市场产品占有率, 2018.....	9
图 2-4 中国风力发电机叶片行业产业链.....	11
图 2-5 中国风力发电机新增装机容量, 2018 .....	13
图 2-6 中国风力发电机叶片需求量, 2014-2023 年预测 .....	15
图 3-1 中国风力发电机累计装机容量, 2004-2018 年.....	16
图 4-1 中国风力发电机叶片行业相关政策.....	20
图 5-1 陆上风力发电机制造成本 (左)、海上风力发电机制造成本 (右) .....	24
图 6-1 中国风力发电机叶片行业竞争格局.....	25
图 6-2 双瑞叶片主营业务 .....	27
图 6-3 中复连众主营业务 .....	29
图 6-4 时代新材主营业务 .....	32

---

# 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，从新能源、碳纤维、玻璃纤维等领域着手，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 7 月完成。

---

## 1.2 名词解释

- **水平轴风力发电机**: 旋转轴与叶片垂直, 且处于水平位置的风力发电机。
- **风轮**: 风力发电机核心部件, 功能为将风能转化为机械能。
- **主梁**: 风力发电机叶片的主要承力部件, 位于叶片壳体内部。
- **高性能纤维**: 化学纤维的一种, 具有与天然纤维不同的特殊物理化学结构或特殊性能(如耐高温、抗腐蚀、高强度、高模量、化学稳定性突出等), 又被称为特种纤维。
- **乘风计划**: 中国国家计划委员会(现国家发展和改革委员会)等部门部署的大型风力发电设备国产化的一项计划, 以政府贷款项目订单为筹码, 采取合资合作的方式引进风力发电机总装技术和部分关键部分的设计、制造技术。
- **MW**: Megawatt, 功率单位, 即兆瓦。1 兆瓦等于 100 万千瓦, 即 1,000 千瓦。
- **GW**: Gigawatt, 功率单位, 即吉瓦。1 吉瓦等于 10 亿瓦, 即 1,000 兆瓦。
- **热固性塑料**: 又称热固性聚合物, 是以树脂为主要成分并加入添加剂制成的塑料。该类塑料只可成型一次, 加热后固化, 固化后不能再次热熔或软化。
- **标杆电价**: 中国对新建发电项目按区域平均成本制定的统一电价, 标杆电价越低意味着发电厂对电网公司的销售电价越低。
- **十二五**: 全称为“中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要”。自 1953 年起, 中国开始以五年为单位制订国家的中短期规划, 第一个五年规划简称为“一五”。“十二五”对应的年份为 2011 年至 2015 年。
- **A/S**: 丹麦语单词 Aktieselskab 的缩写, 意思是股份制公司。

## 2 中国风力发电机叶片行业市场综述

### 2.1 中国风力发电机叶片行业定义及分类

风力发电机叶片,常简称为风电叶片或风机叶片,是水平轴风力发电机的核心部件之一。根据中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会在 2010 年 11 月发布的中国国家标准《GB/T 25383-2010 风力发电机组 风轮叶片》,风力发电机叶片被定义为使风力发电机风轮旋转并产生气动力的部件。根据叶片的结构形式,风力发电机叶片可分为分体式风力发电机叶片及整体式风力发电机叶片(见图 2-1)。

图 2-1 风力发电机叶片分类

类别	制作方式	应用特点
分体式 风力发电机叶片	分别制作叶片的上、下壳体与主梁,后将两半壳体与主梁组合成一个整体	需要使用单独的大梁模具及生产工序,生产成本相对更高
整体式 风力发电机叶片	壳体与主梁同时铺设,后在真空状态下灌注树脂,使主梁与壳体一体成型	所需工时相对较少,产品质量的控制水平更高,现已成为风力发电机叶片的主流类型

来源:头豹研究院编辑整理

#### (1) 分体式风力发电机叶片

分体式风力发电机叶片使用两次或两次以上的复合材料成型工序制作,即先分别制作叶片的上、下壳体与主梁,然后通过胶结、手糊等工艺将上、下壳体与主梁组合成一个整体。分体式风力发电机叶片的制作需要使用单独的主梁模具及生产工序,增加了叶片的生产成本,同时可能导致主梁与壳体的结合强度降低,不利于叶片产品质量的控制。

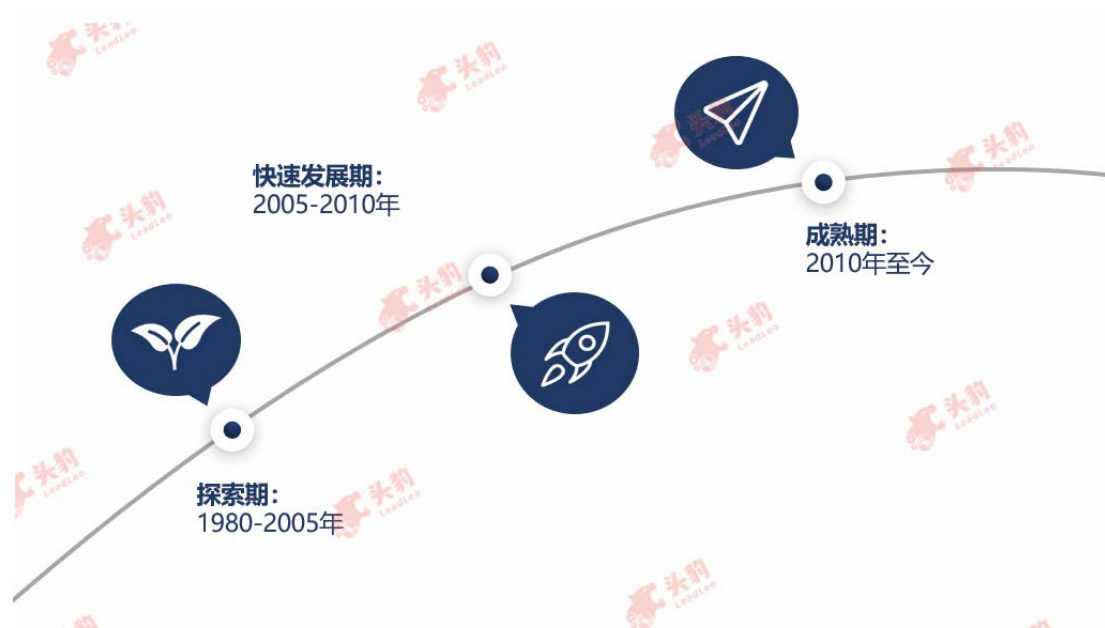
#### (2) 整体式风力发电机叶片

整体式风力发电机叶片只有一个整体壳体,在铺设壳体时,同时在壳体内铺设主梁,然后在真空状态下导入树脂,使主梁与壳体一体成型。整体式风力发电机叶片制造所需工时相对较少,产品质量的控制水平更高,现已成为风力发电机叶片的主流类型。

## 2.2 中国风力发电机叶片行业发展历程

中国风力发电机叶片行业的发展受到下游风力发电机整机行业的发展进程主导，由 20 世纪 80 年代至今经历了探索期、快速发展期、成熟期三个阶段（见图 2-2）：

图 2-2 中国风力发电机叶片行业发展历程



来源：头豹研究院编辑整理

### (1) 探索期（1980-2005 年）

2005 年以前，中国风力发电机装机容量只有不到 150 万千瓦。由于下游风力发电市场规模较小，行业资本关注度低，导致中国从业企业缺少资金投入研发。在这一时期，具备技术先发优势的国际企业在中国风力发电机叶片市场中基本形成垄断局面，中国本土行业参与者仅有中国航空工业集团公司保定螺旋桨制造厂、上海玻璃钢研究院等少数企业。

### (2) 快速发展期（2005-2010 年）

2005 年以后，中国风力发电市场规模迅速扩大，2010 年底全国风力发电机装机容量已超过 4,473 万千瓦，期间年复合增长率达 104.5%。在风力发电市场快速发展的带动下，海外及中国社会资本加大了对中国风力发电机叶片行业的投入，部分资金充足的国有企业如中材科技风电叶片股份有限公司（以下简称“中材叶片”）、连云港中复连众复合材料集团有



---

限公司、中航惠腾风电设备股份有限公司通过新设公司或业务拓展等形式进入了行业。

同时，原中国国家计划委员会（现国家发展和改革委员会）、科学技术部、原国务院国家经济贸易委员会（现商务部）等政府部门，通过“乘风计划”等国家计划支持风力发电设备行业以技术与对外贸易结合、组建合资生产企业的方式，引进来自欧洲先进企业的叶片、发电机、控制器等风力发电机关键部件的生产技术，风力发电机叶片技术的国产化水平迅速提高。

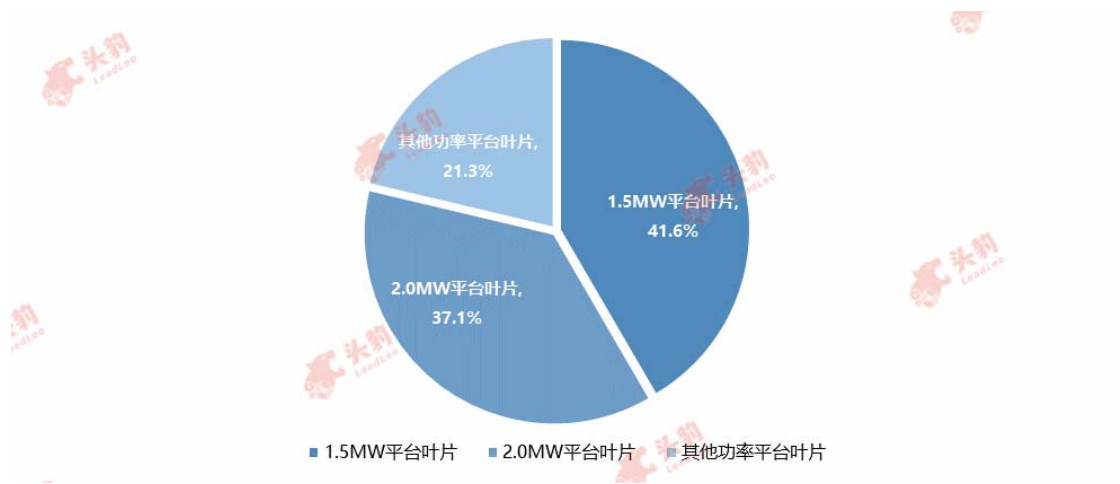
### **(3) 成熟期（2010 年至今）**

中国风力发电机叶片行业在经历了上一阶段由市场驱动的快速发展后，行业在叶片的生产与供应能力方面已能满足本土市场的需求，并在 2010、2012 等年份受下游需求波动影响出现了周期性产能过剩的现象。在下游风力发电机整机市场需求调整、政府加大宏观调控力度的背景下，中国风力发电机叶片行业开始积极进行供应产能的调节，自 2016 年后行业产能水平保持稳定。以龙头企业中材叶片为例，根据母公司的年度报告，中材叶片在 2018 年的总产能为 8.4MW（4,000 套），与 2016 年保持在同一水平。

## **2.3 中国风力发电机叶片行业市场现状**

中国是全球风力发电第一大国。截至 2018 年，中国陆上与海上累计风力发电机装机容量达到 211.3GW，第二名的美国累计装机容量为 96.6GW。近两年，中国风力发电机整机装机容量增速有所放缓，但中国仍保持全球年新增装机容量第一的位置。在国内下游整机需求的带动下，中国风力发电机叶片行业快速发展，现主要提供 1.5MW 平台叶片、2.0MW 平台叶片、其他功率平台叶片等系列产品（见图 2-3）。

**图 2-3 中国风力发电机叶片市场产品占有率，2018**



来源：头豹研究院编辑整理

### (1) 1.5MW 平台叶片

1.5MW 平台叶片是在额定功率为 1.5MW 的风力发电机平台上使用的叶片。具有商用价值的 1.5MW 风力发电机最早出现于 2000 年，并于 2004 年进入中国风力发电市场，目前是中国累计装机容量中占比最高的机型，2018 年占比达到 41.6%。不同项目使用的 1.5MW 风力发电机装配了不同长度的叶片，主流机型使用的 1.5MW 平台叶片长度在 30 至 45 米，采用玻璃纤维增强热固性塑料材料制作而成。

### (2) 2.0MW 平台叶片

2.0MW 平台叶片是在额定功率为 2.0MW 的风力发电机平台上使用的叶片。全球第一台商用 2.0MW 风力发电机于 2002 年在西班牙完成安装，后于 2006 年进入中国市场，2018 年 2.0MW 风力发电机在中国累计装机容量中占比达到 37.1%。不同企业设计了叶片长度各异的 2.0MW 风力发电机，主流机型的叶片长度在 38 至 59 米不等，主要采用玻璃纤维增强热固性塑料材料制成，部分长度在 40 米以上的叶片在局部使用了碳纤维增强热固性塑料材料。

### (3) 其他功率平台叶片

中国风力发电市场中其他功率（小于 1.5MW 及大于 2.0MW）风力发电机机型占比较少，单独的累计装机容量占比均在 10% 以下，对应的叶片市场规模较小。其中，3.0MW 及

更高功率的大功率风力发电机装配的叶片长度可达到 70 米以上，出现了主要采用碳纤维增强热固性塑料材料的叶片产品。

## 2.4 中国风力发电机叶片行业产业链

中国风力发电机叶片行业产业链由上至下可依次分为上游原材料、中游风力发电机叶片以及下游风力发电机整机环节（见图 2-4）：

图 2-4 中国风力发电机叶片行业产业链



来源：头豹研究院编辑整理

### 2.4.1 上游分析

中国风力发电机叶片行业产业链上游企业负责提供风力发电机叶片制造所需的原材料，主要包括叶片基体材料使用的环氧树脂、叶片增强材料使用的玻璃纤维及碳纤维等。

#### (1) 环氧树脂

环氧树脂又称人造树脂、树脂胶，是一种热固性塑料。以环氧树脂作为基体材料、高性能纤维织物作为增强材料生产的复合材料是当前用于制造大型风力发电机叶片的主流材料。中国是环氧树脂生产大国，2018 年环氧树脂消费的对外依存度低于 10%。在 2018 年风力发电机叶片制造消费的环氧树脂中，约 60%由上海康达化工新材料股份有限公司提供，该

---

原材料供应的集中度高，聚集于少数几家企业。

### (2) 玻璃纤维

玻璃纤维是以叶腊石等天然矿石为原料制成的无机非金属材料，具有质轻、强度高等特点，是风力发电机叶片制造使用的复合材料中最常用的增强材料。中国是全球玻璃纤维的主要产地之一，2018年泰山玻璃纤维有限公司、中国巨石股份有限公司、重庆国际复合材料有限公司合计占有全国玻璃纤维织物产量的60%以上，该原材料的市场集中度高。

### (3) 碳纤维

碳纤维是一种含碳量高于90%的无机高性能纤维，凭借其质量轻、强度高的特性，可在长度40米以上的风力发电机叶片中作为增强材料单独或与玻璃纤维混合应用。2018年中国碳纤维消费量为2.6万吨，产量为0.8万吨，自给率约为30.4%，消费对外依存度高。

原材料是中国风力发电机叶片生产的最大成本项，根据相关企业公告，在成本结构中占比达到75.0%。由于上游原材料供应存在行业集中度高、消费对外依存度高等现象，在产业链中处于较强势的议价地位。

## 2.4.2 中游分析

中国风力发电机叶片行业中游环节负责生产并提供风力发电机整机制造所需的叶片产品。受到中下游市场之间供求情况的影响，中游叶片生产企业的议价地位在不同的产品型号上有所分化。

### (1) 小尺寸型号

小尺寸型号风力发电机叶片指以1.5MW平台叶片、2.0MW平台叶片为代表的常规型号叶片，多用于功率小于或等于2.0MW的陆上风力发电机。小尺寸型号风力发电机叶片的发展时间长，技术成熟，具备相关产能的行业参与者数量众多，产品供给充足，叶片生产企

---

业在该型号产品上的议价能力较弱。

## (2) 大尺寸型号

大尺寸型号风力发电机叶片多用于功率在 2.5MW 及以上的陆上及海上风力发电机。与小尺寸型号叶片不同，大尺寸型号叶片的定制化程度高，尤其是海上风力发电机用叶片，通常一款整机即对应一款叶片产品，同功率的不同整机也不可共享叶片。

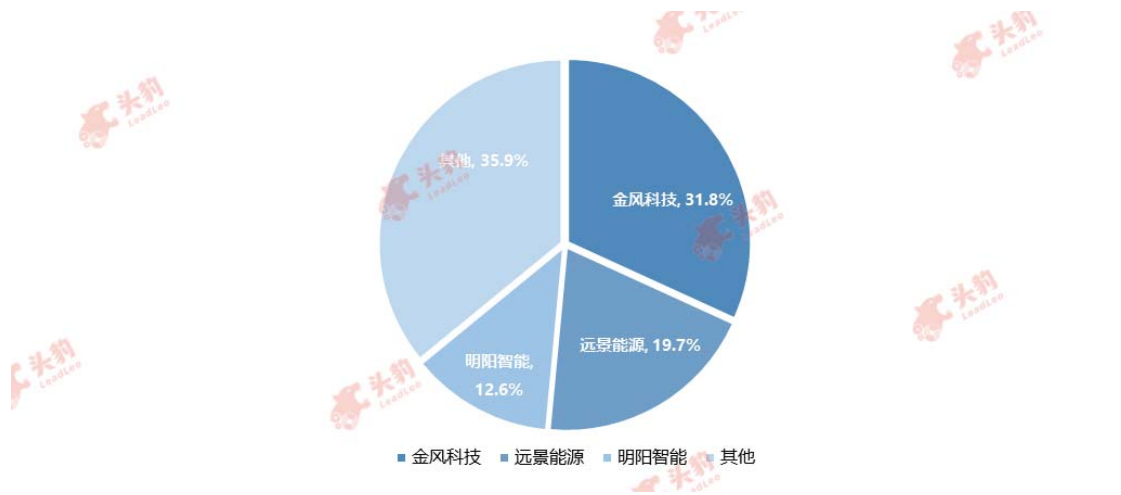
自 2018 年第三季度以来，中国风力发电项目开工量及设备采购量增加，其中有大量需求集中在 3MW 及更大功率机型、长度 65 米以上的大尺寸型号叶片。生产大尺寸型号叶片要求叶片生产企业配备新的模具，而模具的采购、运输及调试需要半年至一年的时间，这导致了叶片产品供给的滞后。在大尺寸型号叶片呈现供不应求的局面下，叶片生产企业在该型号产品方面会有更强的议价话语权。

### 2.4.3 下游分析

中国风力发电机叶片行业产业链下游环节为单一应用行业，即风力发电机整机制造行业。

中国风力发电机整机制造行业的行业集中度较高。2018 年，中国风力发电机整机新增装机容量中排名前三位的新疆金风科技股份有限公司（以下简称“金风科技”）、远景能源（江苏）有限公司、明阳智慧能源集团股份公司合计占到全国新增装机容量的 64.1%（见图 2-5）。由于市场占有率较高，龙头整机制造企业对于中游叶片生产企业的议价地位相对强势。

图 2-5 中国风力发电机新增装机容量，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

此外，下游风力发电机整机制造行业自 2010 年起积极沿产业链向上布局，通过技术引进、收购叶片生产企业等方式获取叶片自主生产产能。2011 年 11 月，风力发电机整机制造龙头企业金风科技斥资 1.7 亿元收购风力发电机叶片生产企业协鑫风电（江苏）有限公司及协鑫风电（锡林浩特）有限公司 100% 股权，实现了叶片供应的部分自给。在下游风力发电机整机制造行业新增或提高自产叶片产能的背景下，下游环节对于中游环节的议价能力进一步提高。

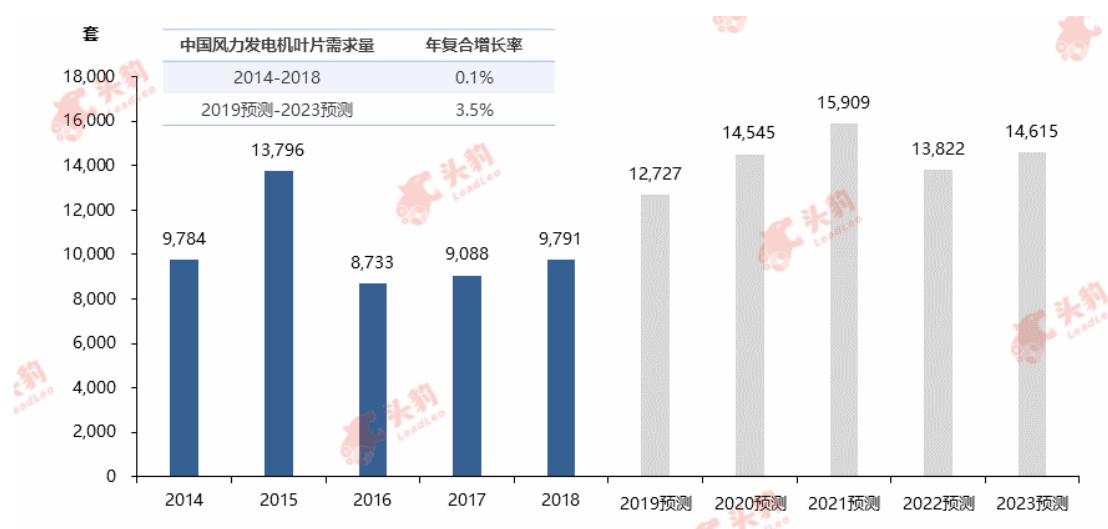
## 2.5 中国风力发电机叶片行业市场规模

中国风力发电机叶片市场规模主要受下游风力发电机整机市场影响。过去 5 年，中国风力发电机整机年新增装机量受国家政策影响呈现周期性波动，风力发电机叶片需求量随之变化。

2014 年 12 月，中国国家发展与改革委员会（以下简称“国家发改委”）宣布下调风力发电机主要装机地区的风力发电标杆电价，适用于 2016 年 1 月 1 日以后投运的陆上风电项目。由于在期限截止前完成投运可以享受更高的电价，风力发电运营商纷纷加快项目的建设速度，带动风力发电机叶片需求量由 2014 年的 9,784 套上升到 2015 年的 13,796 套（见图 2-6），叶片需求量在此后的 3 年有所回落。

2019年5月，中国国家发展改革委印发《关于完善风电上网电价政策的通知》，其中规定2018年底之前核准的陆上风电项目，2020年底前仍未完成并网的，国家不再补贴。2019年1月1日至2020年底前核准的陆上风电项目，2021年底前仍未完成并网的，国家不再补贴。自2021年1月1日开始，新核准的陆上风电项目实行平价上网，国家不再补贴。受到补贴退出政策的影响，2019至2021年中国风力发电整机行业将迎来新一轮的集中装机，带动上游风力发电机叶片需求量快速提升，在2021年达到15,909套的高峰。叶片需求量预计在新一轮“抢装潮”结束后有所回落，在2023年保持14,615套的规模。

图 2-6 中国风力发电机叶片需求量，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

### 3 中国风力发电机叶片行业驱动与制约因素

#### 3.1 驱动因素

##### 3.1.1 风力发电行业快速发展

风力发电机叶片是一种具有高专业性的产品，中国风力发电机叶片行业的发展离不开自2005年以来中国风力发电行业的快速发展以及风力发电机整机装机容量的增加。

在能源供应安全、生态环境污染、气候变化等全球性问题日益严重的背景下，中国在 2005 年开始将风能作为重点可再生能源大力发展。2005 年 2 月，中国第十届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议通过了《中华人民共和国可再生能源法》(以下简称“《可再生能源法》”)，其中提出电网企业应当与可再生能源发电企业签订并网协议，全额收购其电网覆盖范围内可再生能源并网发电项目的上网电量，并为可再生能源发电提供上网服务。在以《可再生能源法》为代表的一系列国家支持性政策鼓励下，中国风力发电市场规模迅速扩大，累计装机容量在 2010 年以 44,733MW 的规模达到全球第一，后进一步在 2018 年达到 211,392MW (见图 3-1)。

图 3-1 中国风力发电机累计装机容量，2004-2018 年



来源: 头豹研究院编辑整理

中国风力发电机装机容量在近 15 年的年复合增长率达到 49.7%，同期全球的平均年复合增长率仅为 19.8%。在中国风力发电市场迅速扩张，风力发电机整机需求高速增加的带动下，中国风力发电机叶片行业快速发展。

### 3.1.2 叶片研发实力提升

自 2009 年起，中国科技部及国家能源局在全国先后牵头设立了多个风力发电行业重点实验室及研发中心，依托中国国内主要科研机构与龙头企业开展风力发电基础性技术研



---

究，促进了风力发电机叶片等风力发电设备及零部件行业科技含量的提升。

2009年11月，中国国家能源局正式批准中国科学院工程热物理研究所组建“国家能源风电叶片研发（实验）中心”（以下简称“国家叶片研发中心”）。“十二五”期间，国家叶片研发中心先后参加了国家能源局、科技部、发改委等政府部门组织的风力发电科研规划起草工作，通过开展风能利用关键技术开发、新型风力发电机叶片研制开发工作，帮助中国风力发电机叶片行业紧跟国际先进技术发展趋势，建立具有中国特色的风力发电机叶片设计开发体系。

相比于欧洲、美国等发达国家及地区，中国风力发电机叶片行业起步较晚，然而行业在过去20年得到了快速发展，这离不开风力发电机叶片设计及生产技术自主研发实力的不断提升。

### **3.1.3 叶片检测体系日益完善**

2011年11月，中国国家能源局授牌北京鉴衡认证中心成立了“国家能源风能太阳能仿真与检测认证技术重点实验室”。北京鉴衡认证中心成立于2003年4月，是经国家认证监督管理委员会批准，由中国计量科学研究院组建的专业从事风能等可再生能源产品检测认证的科研型技术服务机构。鉴衡认证中心下属的保定风电机组风轮叶片检测中心配备有中国最大的叶片全尺寸测试基地及国际领先的试验检测设备，可承接长度100米以内叶片的结构试验、静力试验、疲劳试验等测试项目，至今已完成83.6米海上风电机组配套叶片等多项叶片试验检测任务。

2012年7月，通标标准技术服务有限公司天津风能技术中心（以下简称“SGS天津风能中心”）正式投入运营。SGS天津风能中心占地超过10,000平方米，可为70米以内的风机叶片提供叶片全尺寸测试、原材料性能测试等测试服务。此前，全球满足《IEC61400-

---

2 国际风力发电机叶片测试标准》要求的风力发电机叶片测试中心大部分设立在欧洲，SGS 天津风能中心的投运改变了以往中国风力发电机叶片企业只能将产品送往海外检测以获得权威认证的局面。

提供产品检测认证等研发配套服务的专业风力发电技术服务平台的出现促进了中国风力发电机叶片检测体系完善，推动了叶片行业技术进步，有利于中国风力发电机叶片产品质量的提升。

## 3.2 制约因素

### 3.2.1 叶片模具成本限制产能

中国风力发电机叶片采用模具化生产方式，生产某一尺寸的叶片需要使用对应尺寸的叶片模具。叶片生产过程中壳体与主梁的铺设、真空导入环氧树脂、整体热固成型等关键工序均需使用叶片模具。

参考中国风力发电机叶片行业龙头企业中材叶片对叶片模具的折旧标准，一套叶片模具在使用周期内可用于 400 片叶片的生产。按照常规叶片产品 2 至 3 天的生产周期，一套叶片模具在没有闲置的情况下使用年限至少在 2 年以上，考虑到闲置时间的话平均可达到 3 年以上。

自 2013 年开始，中国风力发电机叶片的迭代速度出现了明显的加快。在 2013 至 2015 年两年时间内，51 米、54 米长的叶片型号替代了原来 45 米的型号，成为行业主流。2016 和 2017 年，叶片进一步大型化，56 米和 59 米长叶片取代了此前的型号成为新的主力叶型。综上可看出，近年来出现了模具使用年限到期前叶片已经更新换代的现象。

当叶片迭代快于叶片模具损耗时，叶片生产企业通常只能选择将模具报废，模具剩余的使用价值均被浪费。考虑到模具采购成本，叶片生产企业现在对采购叶片模具及新建产能表

---

现出更加谨慎的态度。在中国风力发电机叶片尺寸大型化、迭代速度加快的背景下，叶片模具相关的生产成本对行业产能的提升形成了制约。

### 3.2.2 叶片回收处理机制待完善

随着叶片使用年限的到来，在中国需要处理的废弃叶片数量将持续增加，叶片的回收与再利用已成为中国风力发电机叶片行业持续发展道路上不可忽视的难题。

风力发电机的寿命在 20 至 30 年之间，超使用年限运行的风力发电机将出现生产电量小于运行耗电量的情况，不具备经济效益，故通常需要进行拆除和回收处理。退役的风力发电机通常按照叶片、机舱、机架、底座等部分进行拆解，其中后三个部分主要使用混凝土及钢材制成，回收难度均小于叶片。使用热固性聚合物复合材料生产的叶片不能再次热熔或重塑，传统的处理方法是露天堆放、填埋或焚烧。然而此类方法均会产生污染排放，其中堆放及填埋处理还需要占用土地资源，焚烧处理则会造成大量能源浪费。

中国目前在风力发电机退役叶片的回收处理领域发展相对滞后，叶片回收利用率较低。面对大量退役的废弃叶片，回收技术的不成熟和回收机制的不完善将对中国风力发电机叶片行业的发展形成制约。

### 3.2.3 自然环境差异度高，叶片研发难度大

中国幅员辽阔，不同地区的气候类型多样。在各风能资源区自然环境差异度高的背景下，中国风力发电机叶片生产商无法对海外先进的叶片设计进行简单嫁接，这对中国陆上及海上风力发电机叶片的研发与本地化设计提出了更高的要求。

#### (1) 陆上风力发电机叶片

中国陆上风能资源分布广泛。为了适应不同资源区的自然环境特点，风力发电机设计由

---

过去的通用型设计向多元化发展，目前已经出现了加强型、低温型、高海拔型、低风速型等多种具备差异化性能的风力发电机，传统的叶片设计无法兼容不同环境所需的风力发电机。

## (2) 海上风力发电机叶片

中国海上风能资源区多为台风区，海上气候环境恶劣，风力等天气因素复杂多变，为中国海上风力发电机叶片创造了更复杂的应用环境。海上风力发电机叶片的设计及研发需要考虑强风破坏、盐雾腐蚀等因素，只有采取整体优化设计的思路才能更好地在生产成本与叶片综合性能之间取得平衡。

基于中国风能资源区自然环境各不相同的现状，中国风力发电机叶片的性能需求呈现出个性化、多样化局面，对叶片的研发设计造成了挑战。

## 4 中国风力发电机叶片行业政策及监管分析

中国风力发电机叶片行业的发展受到中国风力发电市场以及风力发电机整机对叶片需求的主导。近年来，中国相关政府部门通过对风力发电市场的调控以及对风力发电建设工作的整体规划，影响了风力发电机叶片行业的发展节奏及方向（见图 4-1）。

图 4-1 中国风力发电机叶片行业相关政策

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》	2019-05	国家发改委	明确了风力发电项目国家补贴退出的时间线，后续将带来2019至2021年中国风力发电整机行业的集中装机，带动风力发电叶片需求在该时间段内快速提升
《关于发布2019年度风电投资监测预警结果的通知》	2019-03	国家能源局	限制风电投资开发的红色预警区域数量由2018年的3个进一步下调至2个，有利于引导各地区改善风电开发投资环境，为中国风力发电叶片行业产能的充分利用创造了空间
《2018年能源工作指导意见》	2018-02	国家能源局	在2018年内新增装机规模约2,000万千瓦，同时积极推动海上风电建设，探索深远海域海上风电示范工程建设有利于中国风力发电机叶片尤其是海上风机叶片的需求扩大
《新材料产业发展指南》	2016-12	工信部等四部委	提出将碳纤维作为关键战略材料发展，在碳纤维复合材料等领域实现多种重点新材料产业化及应用，有利于加快实现碳纤维在风力发电叶片领域的应用
《风电发展“十三五”规划》	2016-11	国家能源局	要求针对不同资源条件，采用不同机型的设计方案，因地制宜推进低风速风电开发建设，将促进低风速型风力发电机配套叶片等差异化叶片的研发，推动叶片产品的多元化发展
《关于适当调整陆上风电标杆上网电价的通知》	2014-12	国家发改委	下调陆上风力发电机主要装机地区的风力发电标杆上网电价，推动了陆上风力发电项目的加速建设，促进中国风力发电叶片市场规模迅速扩大

来源：头豹研究院编辑整理

2014年12月，中国国家发展与改革委员会（以下简称“国家发改委”）发布《关于适当调整陆上风电标杆上网电价的通知》，宣布下调陆上风力发电机主要装机地区的风力发电标杆上网电价，适用于2015年1月1日以后核准的或2016年1月1日以后投运的陆上风电项目。标杆上网电价的下调推动了陆上风力发电项目的加速建设，促进中国风力发电叶片市场规模迅速扩大。

2016年11月，中国国家能源局印发《风电发展“十三五”规划》，部署了提高风电开发技术水平的重点任务，其中要求针对不同资源条件，采用不同机型的设计方案，因地制宜地推进低风速风电开发建设。《风电发展“十三五”规划》是“十三五”时期国家指导风电行业发展的专项规划，将指导中国风力发电叶片行业加大对低风速型风力发电机配套叶片等差异化叶片的研发力度，推动叶片产品的多元化发展。

2016年12月，中国工信部联合国家发改委、科学技术部、财政部发布了《新材料产业发展指南》（以下简称“《新材料指南》”），提出将碳纤维作为关键战略材料发展，开展大型复合材料结构件的研究及应用测试，在碳纤维复合材料等领域实现多种重点新材料产业化

---

及应用。《新材料指南》对碳纤维的发展任务作出了具体指示，有利于加快实现碳纤维在风力发电机叶片领域的应用。

2018年2月，中国国家能源局发布《2018年能源工作指导意见》，提出稳步推进风电项目建设，在2018年内安排新开工建设规模约2,500万千瓦，新增装机规模约2,000万千瓦。同时，积极推动海上风电建设，探索深远海域海上风电示范工程建设。《2018年能源工作指导意见》提出了中国国内当年风电项目的建设目标，有利于中国风力发电机叶片尤其是海上风机叶片的需求扩大。

2019年3月，中国国家能源局发布了《关于发布2019年度风电投资监测预警结果的通知》(以下简称“《通知》”)。根据《通知》附件《2019年全国风电投资监测预警结果》，限制风电投资开发的红色预警区域数量由2018年的3个进一步下调至2个，其中吉林、黑龙江两省顺利由红色、橙色预警区域调整为绿色预警区域。《通知》的发布有利于引导各地区改善风电开发投资环境，为中国风力发电机叶片行业产能的充分利用创造了空间。

2019年5月，中国国家发展改革委印发了《关于完善风电上网电价政策的通知》(以下简称“《通知》”)，其中规定2018年底之前核准的陆上风电项目，2020年底前仍未完成并网的，国家不再补贴；2019年1月1日至2020年底前核准的陆上风电项目，2021年底前仍未完成并网的，国家不再补贴。且自2021年1月1日开始，新核准的陆上风电项目实行平价上网，国家不再补贴。《通知》明确了风力发电项目国家补贴退出的时间线，后续将带来2019至2021年中国风力发电整机行业的集中装机，带动风力发电机叶片需求在该时间段内快速提升。

---

## 5 中国风力发电机叶片行业市场趋势

### 5.1 叶片尺寸大型化

风力发电机叶片是风力发电机实现能量转化功能的关键部件，叶片的尺寸大小直接影响风力发电机对风能的捕捉。随着中国风力发电行业对低风速风资源区开发的重视程度增加，中国风力发电机叶片的尺寸展现出明显的大型化趋势。

过去十年中，中国主流风力发电机机型的额定功率增加了 50%至 100%，风力发电机叶片长度的增加幅度则达到 70%以上。2008 年以前，中国主流的 1.5MW 机型装配叶片的长度为 34 米。到了 2015 年，绝大多数在中国投运的风力发电机装配了长度在 45 米以上的叶片，其中主流机型的叶片长度为 51 米及 54 米。2016 年至 2018 年，叶片尺寸进一步大型化，叶长 59 米的叶片在 2018 年已经在大部分新增装机中投入应用。

随着中国风力发电行业对风能资源的开发不断向更低风速的资源区域延伸，为提高风力发电效率，风力发电机整机制造行业将继续沿着增大叶片尺寸的技术路径发展，低风速型风力发电机叶片的平均长度预计将在未来 5 年增至 68 米。

### 5.2 碳纤维渗透率提高

在风力发电机单机容量增大、叶片长度持续增加的情况下，叶片尺寸与叶片重量之间的矛盾日益凸显。在传统玻璃纤维复合材料的性能限制逐渐显现的背景下，碳纤维复合材料为进一步降低叶片重量提供了新的解决方案。

当叶片长度增加时，由于叶片重量与叶片长度的立方成正比，而叶片扫风面积与叶片长度的平方成正比，叶片重量将以更快的速率增加。叶片重量的增加将加快叶片根部结构疲劳失效，导致叶片的使用寿命缩短，进一步影响风力发电机的发电效率及经济效益。

---

使用碳纤维增强的环氧树脂复合材料密度约为 1.6 克每立方厘米, 而使用玻璃纤维增强的环氧树脂复合材料密度在 2 克每立方厘米以上, 在叶片的关键部位加入碳纤维结构件或采用碳纤维与玻璃纤维的混合增强方案可有效降低叶片的整体重量。以全球风力发电机知名企业维斯塔斯公司 (Vestas Wind Systems A/S) 的产品为例, 加入了碳纤维结构件的 44 米长叶片达到了仅使用传统材料生产的 39 米长叶片的重量水平。

以碳纤维材料为基础的轻量化解决方案在大型叶片生产中的应用已成为一种重要趋势。随着中国风力发电机叶片生产商在成本控制、质量控制、工艺技术等方面研究的深化, 碳纤维材料在叶片生产领域的渗透率将进一步提高。

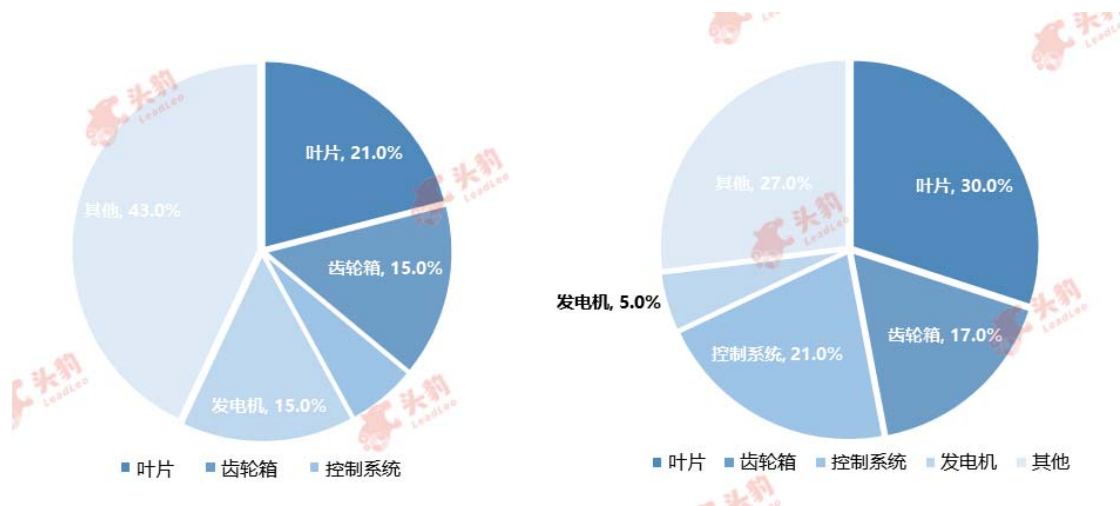
### 5.3 叶片运维市场规模扩大

中国风力发电机的质保期通常为 2 至 5 年, 随着中国大量存量风力发电机质保期到期, 风力发电机运维服务市场将迎来高速增长, 其中叶片的运维市场规模也将显著扩大。

作为风力发电机的关键部件之一, 叶片是现阶段整机制造成本中的最大项目, 在陆上、海上风力发电机的整机成本中分别占到 21%、30%的比例 (见图 5-1)。叶片全天候在室外运行, 盐雾、雷电等天气现象都会对叶片的使用寿命产生影响, 通常在整机投入运行的第 5 年就会开始出现后缘开裂、外壳扭曲、胶衣脱落、雷击破坏等损毁事故, 维修保养等运维需求突出。

图 5-1 陆上风力发电机制造成本 (左)、海上风力发电机制造成本 (右)





来源：头豹研究院编辑整理

由于噪音问题，中国风力发电市场中的现役机组通常位于远离城镇的偏远地区，由业主自主对叶片进行实地运维产生较大的交通成本及时间成本。同时，由于叶片的体积巨大，对损毁叶片的整体储存及切割处理均需要专业的技术支持。

在整机企业及电场业主存在叶片运维需求并且面对技术门槛的情况下，中国风力发电机叶片企业预计将持续向叶片运维市场进行业务拓展，为需求方提供专业的叶片运维服务。

## 6 中国风力发电机叶片行业竞争格局分析

### 6.1 中国风力发电机叶片行业竞争格局概述

经过自 2010 年以来的行业整合，中国风力发电机叶片行业参与者数量由高峰期的近 100 家收缩到 30 家以内，行业集中度提高。目前，中国风力发电机叶片市场形成了以专业叶片生产企业、整机制造企业、外资叶片生产企业为主要参与者的多元化竞争格局（见图 6-1）。

图 6-1 中国风力发电机叶片行业竞争格局

企业类型	企业特点	代表企业
专业叶片生产企业	对叶片生产相关技术掌握全面，在行业龙头企业中占比大，是行业产能的主要贡献者	洛阳双瑞风电叶片有限公司 连云港中复连众复合材料集团有限公司 株洲时代新材料科技股份有限公司 中材科技风电叶片股份有限公司
整机制造企业	依据自身的整机制造业务需求安排叶片的研发及生产，具有产业链优势	天津明阳风电设备有限公司 国电联合动力技术有限公司
外资叶片生产企业	享受丰富的技术资源，在大尺寸叶片、海上风力发电机叶片等高端市场具有较强的竞争力	通用电气（中国）有限公司 艾尔姆（中国）投资有限公司 维斯塔斯风力技术（中国）有限公司

来源：头豹研究院编辑整理

### (1) 专业叶片生产企业

专业叶片生产企业以风力发电机叶片生产为主营业务，不参与整机业务。在投资主体构成方面，大型专业叶片生产企业多具有国有资产投资背景，投资方包括中国中车集团有限公司、中国中材集团有限公司、中国航空工业集团有限公司、中国建材集团有限公司等大型中央企业。专业叶片生产企业对叶片生产相关技术掌握全面，在行业龙头企业中的占比大，是行业产能的主要贡献者，代表性企业有洛阳双瑞风电叶片有限公司、连云港中复连众复合材料集团有限公司、株洲时代新材料科技股份有限公司、中材科技风电叶片股份有限公司等。

### (2) 整机制造企业

整机制造企业以风力发电机整机制造为主营业务，同时具备自主叶片生产能力以满足整机制造业务的需要。整机制造企业具有产业链优势，可依据自身的整机制造业务需求安排叶片的研发及生产。通过整机与叶片业务之间的紧密协作，整机制造企业通常能实现比专业叶片生产企业更高的叶片产能利用率，代表性企业有天津明阳风电设备有限公司、国电联合动力技术有限公司等。

### (3) 外资叶片生产企业

外资叶片生产企业是中国风力发电机叶片行业早期的主要参与者。自 2010 年以来，在下游风力发电机整机市场需求调整的背景下，国际叶片生产企业由于产品成本及定价较高，在订单获取方面受到中国本土叶片生产企业的冲击，市场地位有所下降，现已退出市场占有

---

率前十的位置。

国际叶片生产企业的成立时间普遍早于中国本土叶片生产企业。经过多年的研发投入及生产实践，国际叶片生产企业具备了较为突出的技术能力，在叶片研发技术尤其是叶片设计领域具有领先优势。依靠着集团内的技术资源，外资叶片生产企业在在大尺寸叶片、海上风力发电机叶片等高端市场具有较强的竞争力，代表性企业有通用电气（中国）有限公司、艾尔姆（中国）投资有限公司、维斯塔斯风力技术（中国）有限公司等。

## **6.2 中国风力发电机叶片行业典型企业分析**

### **6.2.1 洛阳双瑞风电叶片有限公司**

#### **6.2.1.1 企业概况**

洛阳双瑞风电叶片有限公司（以下简称“双瑞叶片”）由特大型中央国有企业中国船舶重工集团公司旗下第七二五研究所（洛阳双瑞科技产业控股集团有限公司，以下简称“双瑞集团”）于 2008 年 9 月发起设立，是中国船舶重工集团公司体系内专业从事风力发电机叶片相关业务的高新技术企业。

双瑞叶片总部及研发制造中心位于河南洛阳，在山东德州、新疆哈密、河北张家口等地设立了生产基地，并设有新疆双瑞风电叶片有限公司、大连双瑞风电叶片有限公司等子公司。

#### **6.2.1.2 主营业务**

双瑞叶片主营业务包括风力发电机叶片及其他特种非金属制品的研发、生产、销售及运维服务，主要产品包括 2.0MW 叶片产品系列（见图 6-2）。

**图 6-2 双瑞叶片主营业务**

业务领域	产品系列	概况介绍
风力发电机叶片	2.0MW系列叶片	规格型号达到15种，长度范围由42.2米至58.6米不等，先后获得“国家重点新产品”、“河南省名牌产品”等荣誉称号，除内销外已销售至北美、欧洲及东南亚等海外市场。

来源：头豹研究院编辑整理

双瑞叶片的 2.0MW 叶片产品系列应用于额定功率为 2.0MW 的陆上风力发电机，规格型号达到 15 种，长度范围由 42.2 米至 58.6 米不等。该系列产品先后获得“国家重点新产品”、“河南省名牌产品”等荣誉称号，除内销外已销售至北美、欧洲及东南亚等海外市场。

### 6.2.1.3 竞争优势

#### (1) 技术优势

双瑞叶片通过组建自主科研平台和研发团队不断完善技术研发体系，目前已拥有河南省工程技术研究中心、河南省工程实验室等省级研发中心。双瑞叶片拥有结构设计室、工艺试验室、测试实验室等建筑总面积超过 500 平方米的科研设施，可开展风力发电机叶片结构设计、制备、测试的全流程研发，研发条件完善。

双瑞叶片坚持并大力鼓励技术创新，从多方面优化叶片生产制造工艺技术。目前，双瑞叶片已形成风电叶片的质量与质量矩控制技术、多型号腹板共模技术、根部预成型技术、叶片后缘粘接结构优化技术、叶片灌注脱泡技术、叶片根部大厚度复合材料灌注零干纱技术、复合材料固化放热控制技术等 20 多项专有技术，获得发明专利过 20 项。

#### (2) 集团资源优势

双瑞叶片背靠双瑞集团，除了能享受七二五研究所在复合材料领域内近六十年的研究成果及经验积累外，还能与集团内各子公司开展交流合作，充分发挥集团资源优势。

2019 年 5 月，双瑞叶片与双瑞集团体系内洛阳双瑞特种装备有限公司（以下简称“双

---

瑞特装”)开展了工业装备交流活动。在本次交流中,双瑞特装根据双瑞叶片提供的常用工业装备图纸,选派工艺工装管理、外协管理、机械加工等方面专家到双瑞叶片生产车间进行现场工装查看及实地交流。经过实地考察后,双方专家针对叶片转运工装倾倒、模具走廊架安装等问题展开专题讨论,双瑞特装专家组在叶片设计下料、质量控制等方面提供了意见和建议,有利于双瑞叶片未来开展工业装备优化降本工作。

## **6.2.2 连云港中复连众复合材料集团有限公司**

### **6.2.2.1 企业概况**

连云港中复连众复合材料集团有限公司(以下简称“中复连众”)前身是创建于1989年的连云港玻纤玻璃钢总厂,一家专业生产玻璃钢储罐及管道的国营工厂。1997年10月,经江苏省政府批准,连云港玻纤玻璃钢总厂改制组建连云港连众玻璃钢集团有限公司,后于2003年7月再度改制,并引入中国复合材料集团公司作为投资方,中复连众正式成立。

中复连众总部位于江苏省连云港市,以旗下的中复连众(酒泉)复合材料有限公司、中复连众(沈阳)复合材料有限公司、中复连众(包头)复合材料有限公司、中复连众风电科技有限公司等子公司为主体开展风力发电机叶片相关业务。

### **6.2.2.2 主营业务**

中复连众围绕复合材料这一核心领域开展公司的业务经营,现已成为风力发电机叶片及玻璃钢制品的产品及整体解决方案提供商(见图6-3)。

**图 6-3 中复连众主营业务**

业务领域	产品系列	概况介绍
风力发电机叶片	陆上风力发电机叶片、海上风力发电机叶片	兆瓦级风力发电机叶片年产能万片以上，产品覆盖了额定功率自1.25MW至6MW的风力发电机平台，已销往英国、日本、阿根廷等海外市场
玻璃钢制品	玻璃钢储罐、玻璃钢管道等	现有超过20条玻璃钢管罐生产线，年产能达到20,000吨，是中国国内出口玻璃钢产品最多的企业

来源：头豹研究院编辑整理

### (1) 风力发电机叶片业务

中复连众目前具备兆瓦级风力发电机叶片万片以上的年产能，累计开发生产超过 60 款陆上及海上风力发电机叶片，产品领域覆盖额定功率 1.25MW 至 6MW 的风力发电机平台。在出口业务方面，中复连众是中国第一家实现产品批量出口的叶片制造商，产品销往英国、日本、阿根廷等国家和地区。

### (2) 玻璃钢制品业务

中复连众是中国出口玻璃钢产品最多的企业，开发了玻璃钢储罐、玻璃钢管道等多系列产品。中复连众现有超过 20 条玻璃钢管罐生产线，年产能达到 20,000 吨。

## 6.2.2.3 竞争优势

### (1) 技术优势

中复连众是中国最早从事兆瓦级风力发电机叶片研发及生产的企业，坚持先进技术引进与自主创新结合的技术发展战略，不断推出在参数上刷新行业记录的新型叶片产品。

2005 年，中复连众向德国 NOI 公司成套引进了 1.5MW 风力发电机叶片的生产技术和关键设备。在不到一年的时间内，通过技术攻关，国产首只单机功率 1.5MW，也是第一只通过德国船级社设计认证的风力发电机叶片在中复连众连云港工厂顺利下线，打破了当时中

---

国风力发电机叶片行业仅有千瓦级产品的局面。

2018年12月，由中复连众与上海电气集团股份有限公司合作研发的LZ84型叶片顺利下线，该款叶片的长度达到84米，是目前亚洲最长的玻璃纤维增强叶片。中复连众用时20天完成了该款叶片从铺层到脱模下线的工序，是中国80米级叶片至今为止最短的首制品制造周期，体现了中复连众在大型叶片结构设计和制造方面的技术积累。

## **(2) 产业链协作优势**

2016年9月，中复连众向中国巨石股份有限公司（以下简称“中国巨石”）出让了连云港中科黄海创业投资有限公司、嘉传有限公司（Double Talent Limited）等股东持有的共计26.52%股权。中国巨石是中国玻璃纤维行业的龙头企业，其玻璃纤维产品产能在2018年占中国全国产能的30%、全球产能的22%，均位列第一。

2017年4月，中复连众以2.5亿元的转让价格向华锐风电科技（集团）有限公司（以下简称“华锐风电”）收购其旗下华锐风电科技集团（上海）有限公司的100%股权。华锐风电是一家自主开发、设计、制造和销售大型陆上及海上风力发电机组的高新技术企业，在2010年至2011年度连续两年累计风电装机容量排名中国第一。

中复连众通过出让股份、对外投资等方式先后与产业链上游的玻璃纤维生产企业及下游的风力发电机整机制造企业形成了合作关系，具备产业链协作优势。

## **6.2.3 株洲时代新材料科技股份有限公司**

### **6.2.3.1 企业概况**

株洲时代新材料科技股份有限公司（以下简称“时代新材”）是中国中车集团旗下中车株洲电力机车研究所有限公司控股的新材料产业平台，其前身是原铁道部下属的株洲电力机车研究所橡胶试验室。时代新材成立于1994年4月，后于1998年改制为股份制有限公

司。

时代新材公司总部位于湖南株洲国家高新技术产业开发区，在湖南醴陵、云南昆明、江苏射阳等地设有分公司。时代新材旗下设有天津中车风电叶片工程有限公司、株洲时代华先材料科技有限公司、株洲时代工程塑料科技有限责任公司等从事风电叶片生产相关业务的子公司。

### 6.2.3.2 主营业务

时代新材主要从事高分子复合材料的研究开发及工程化应用，产品广泛应用于新能源、轨道交通、汽车等领域，主要产品系列包括风力发电产品、绝缘材料及制品、工程塑料及制品等（见图 6-4）。

图 6-4 时代新材主营业务

业务领域	产品系列	概况介绍
风力发电产品	1.5MW系列叶片、 2.5MW系列叶片	1.5MW系列叶片已成功应用于张北、江浙、内蒙古、云南、贵州等地的风场，2.5MW系列叶片已成功应用于内蒙古、宁夏等地的风场
绝缘材料及制品	绝缘漆系列、 云母制品系列等	绝缘漆系列已有多年大型风力发电机应用经验，云母制品系列成功应用于1.5MW级别风力发电机
工程塑料及制品	高性能改性工程塑料系列等	改性尼龙工程塑料已成功应用于轨道交通纺织机械、电子、汽车等领域，产品客户包括保定长城、长丰猎豹、柳州五菱等知名汽车生产企业

来源：头豹研究院编辑整理

#### (1) 风力发电产品

时代新材的风力发电产品系列包括：①应用于 1.5MW 额定功率风力发电机的 1.5MW 系列叶片，叶片长度为 37.5 米至 42.8 米不等，已成功应用于张北、江浙、内蒙古、云南、贵州等地的风场。②应用于 2.5MW 额定功率风力发电机的 2.5MW 系列叶片，叶片长度为 50.3 米，已成功应用于内蒙古、宁夏等地的风场。



---

## (2) 绝缘材料及制品

时代新材的绝缘材料及制品系列包括绝缘漆系列、云母制品系列等。其中绝缘漆系列已有多年大型风力发电机应用经验，云母制品系列成功应用于 1.5MW 级别风力发电机。

## (3) 工程塑料及制品

时代新材的工程塑料及制品系列包括高性能改性工程塑料系列等，其中改性尼龙工程塑料已成功应用于轨道交通、纺织机械、电子、汽车等领域，产品客户包括保定长城、长丰猎豹、柳州五菱等知名汽车生产企业。

### 6.2.3.3 竞争优势

#### (1) 技术优势

时代新材作为销售规模在百亿元以上的创新型、全球化制造企业，在五大洲、十个国家建有研发和制造基地，其中在中国建立有集新技术工程化应用研究与新材料基础研究于一体的国家级企业技术中心、湖南省大型交流电装备复合材料工程研究中心，拥有系统结构、新材料研究及应用等领域的博士后科研工作站。

在减震降噪领域，时代新材系统通过对高分子材料减振技术、声学技术、机械振动技术和系统结构等技术领域的融合，现已开发出应用于风力发电机叶片领域的高分子材料减振降噪解决方案，可帮助陆上风力发电机组有效减少运行噪音。

#### (2) 产业链协作优势

时代新材作为高分子复合材料及其工程化应用的专业从业企业，在碳纤维等风力发电机叶片原材料领域具备自主产能及技术储备，有利于叶片材料开发与叶片开发环节的协同发展。

2016 年 3 月，由时代新材与中国国防科技大学合作承担的湖南省省科技重大专项项目

---

通过验收，解决了降低大厚度碳纤维结构件低制备成本的难题。应用该专项项目的碳纤维结构件制备技术，时代新材制备了中国首个长 40 米、宽 500 毫米、厚 40 毫米的大型复合材料风力发电机叶片主梁，使叶片总重减轻 30%，同时总成本相对国际上同类碳纤维叶片降低 16%，提升了叶片的市场竞争力。

## 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