

# 制造业技术动态

2023 年第 12 期（总第 74 期）

## 目录

<b>【研究趋势】</b> .....	1
我国风电制造产业发展现状与趋势分析 .....	1
光化学蚀刻彻底改变电动汽车生产 .....	7
<b>【行业资讯】</b> .....	10
轻型结构、自动化和机器人技术实现可持续高效飞机生产 .....	10
碳管理对汽车工业至关重要 .....	15
人工智能视觉系统帮助制造商监控生产 .....	18
日企降低“绿氢”制造设备成本有成果 .....	20
MTU 航空发动机公司开发 600kw 航空燃料电池动力系统 .....	23
TISICS 起落架引发航空轻量化转变 .....	24

## 【研究趋势】

# 我国风电制造产业发展现状与趋势分析

【关键词】风电制造产业;零部件制造;整机制造;发展现状;趋势

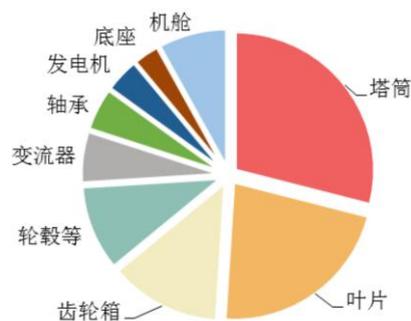
【摘要】近年来,我国风电行业发展飞速。截至2021年底,我国陆上风电累计装机突破3亿千瓦,连续12年位居全球首位,海上风电累计装机达2639万千瓦,跃居世界第一。同时,我国已具备大兆瓦级风电整机、关键核心及大部件自主研发制造能力,建立起了具有国际竞争力的风电产业体系,设备制造能力达到领先水平。风电产业链主要可分为上游零部件制造、中游风机整机制造、下游风电场建设运营等三个环节。本文聚焦风电产业链的制造环节,分析零部件制造、整机制造等环节发展现状、市场格局及特点趋势,以期风电行业未来发展提供思考方向。

## 一、风电零部件制造环节发展分析

### (一) 发展概况

风电零部件制造环节,也就是风电产业链的上游环节,主要包括叶片、轴承、齿轮箱、塔筒、发电机、铸件轮毂等,海上风电还包括海底电缆、桩基等。

根据国际能源咨询公司伍德麦肯兹提供的数据,截至2019年,我国风电制造核心部件中塔筒国产化率达100%、发电机国产化率达93%、机舱国产化率达89%、齿轮箱国产化率达80%、变流器国产化率达75%、叶片国产化率达73%。但在部分关键环节,我国风电制造相关企业仍未能实现技术突破。例如,轴承环节的国产化替代程度整体相对较低,其中主轴轴承的国产化率为33%,齿轮箱轴承的国产化率不到1%。下一阶段,在风机总成本中占比相对较大、技术门槛相对较高的部分环节实现技术突破,将成为整个风电行业降本增效的重要推动力量。



风机成本结构