

制造业技术动态

2023 年第 2 期（总第 64 期）

目录

【研究趋势】	2
复合材料在大型风电叶片上的应用与发展.....	2
飞机复合材料壁板装配变形控制技术研究与应用进展	8
【行业资讯】	13
用于飞机电池应用的带有嵌入式传感器的智能复合外壳	13
超高速复合材料沉积系统有望实现 75%的铺层目标.....	17
研究人员开发可预测 DED 修复零件性能的模型.....	18
基于复合材料的 3D 打印可应用于航空航天研究	21
AMULET 在复合材料、CMC、金属领域资助 24 个项目	23
MAXBlade 项目利用 13 米复合叶片推进潮汐能发电.....	26

【研究趋势】

复合材料在大型风电叶片上的应用与发展

【关键词】 复合材料;风电叶片;大型化;夹芯材料;碳纤维

【摘要】随着中国风电进入平价时代,风电机组通过不断增加单机容量来降低度电成本,由此也对风电叶片长度提出了不断增加的要求。风电叶片面临着“大型化、轻量化与低成本”的矛盾,新材料和新工艺是推动叶片走向风电平价时代的重要手段。本文评述了风电叶片行业的发展与趋势,指出影响叶片性能和成本的关键原材料,系统性地分析了增强纤维、夹芯材料、基体树脂和结构胶 4 种材料在叶片上的应用现状和发展趋势;探讨了高质量和绿色环保条件下叶片大型化对工艺发展的新要求,新工艺中的预浸料和拉挤技术是未来大叶片应用发展的主要趋势。最后,文章对新材料和新工艺在叶片上的创新应用提出了一些思考与建议,为平价时代风电叶片的大型化发展提供了重要参考。

复合材料由于其优异的力学性能和可设计性被广泛应用于航空航天、汽车和风电叶片,为实现功率更大、长度更长、重量更轻和成本更低,复合材料成为风电叶片唯一可选材料。作为决定叶片结构和成本的增强纤维、夹芯材料、基体树脂和结构胶,其应用和发展趋势对叶片行业未来的发展至关重要。

1 风电行业发展的现状与趋势

风能将成为未来能源的主要形式,并将是中国能源结构转型的主力军。如图 3 所示,据伍德麦肯兹预测,未来 10 年内全球风电复合增长率为 4.3%,中国风电新增装机量将占全球 45%,中国风电将继续引领全球风电的增长。

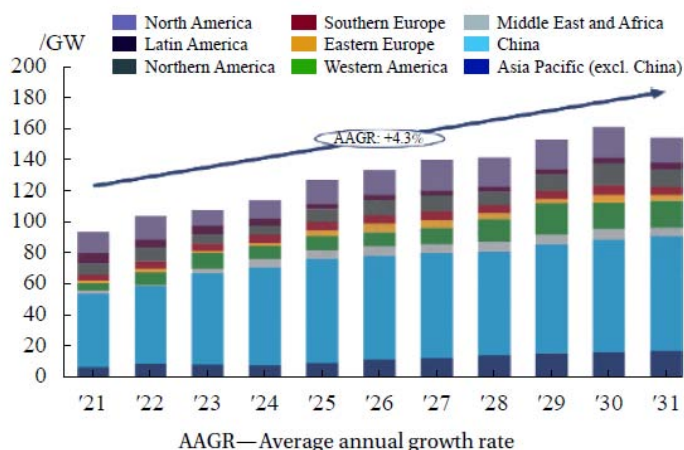


图 3 2021-2031 年全球新增风电预测^[3]