

## 双叶轮风力机尾迹湍流的大涡模拟研究<sup>1)</sup>

李墨斌\*, 杨晓雷\*<sup>+</sup> 2)

\* (非线性力学国家重点实验室, 中国科学院力学研究所, 北京 100190)

+ (工程科学学院, 中国科学院大学, 北京 100049)

**摘要:** 风力机在把风能转化为电能之后会形成速度较低和湍动能较高的尾迹区域, 降低同一发电场内下游风机的发电量并增大叶片的疲劳荷载。准确预报尾迹湍流, 设计合适的装置促进尾迹恢复, 对提升发电场整体的经济性意义重大。本文研究一种新型水平轴双叶轮风力机, 其特征是在风力机的叶轮中心处增加了一个直径较小的辅叶轮。先前的风洞实验表明该设计能在提升风力机自身发电量的同时加快尾迹的恢复。本文使用大涡模拟结合致动面风机模化方法, 提取了单叶轮风机和双叶轮风机在均匀来流和湍流来流情况下的尾迹湍流的时均场以及 DMD 模态特征, 通过对比明确了来流条件对双叶轮风力机尾迹发展的影响, 探讨了辅叶轮对于尾迹湍流发展的影响机理, 为加快尾迹恢复提出了改进设计的方向。

**关键词:** 风力机尾迹; 双叶轮风机; 尾迹控制; 大涡模拟; 致动面模型

1) 受国家自然科学基金委基础科学中心项目“非线性力学的多尺度问题研究”(NO. 11988102)资助