

偏航状态下水平轴风力机尾迹偏移 及湍流特征分析

汇报人：
2024-01-23



目 录

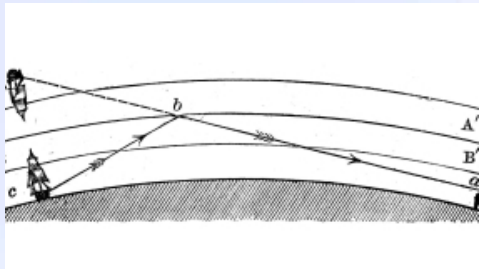
- 引言
- 水平轴风力机尾迹偏移现象
- 湍流特征分析方法
- 实验设计与数据采集
- 偏航状态下尾迹偏移与湍流特征关系探讨
- 结论与展望

contents

01

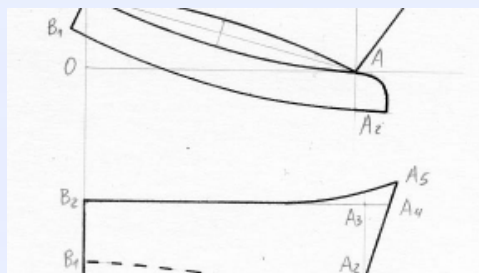
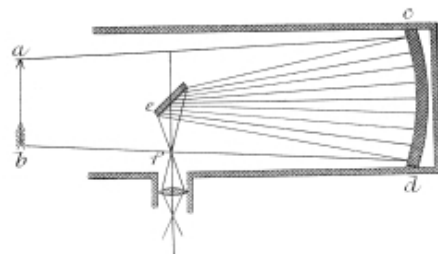
引言

研究背景和意义



水平轴风力机是风能利用的主要设备之一，其尾迹偏移和湍流特征对风能利用效率和风电机组运行安全具有重要影响。

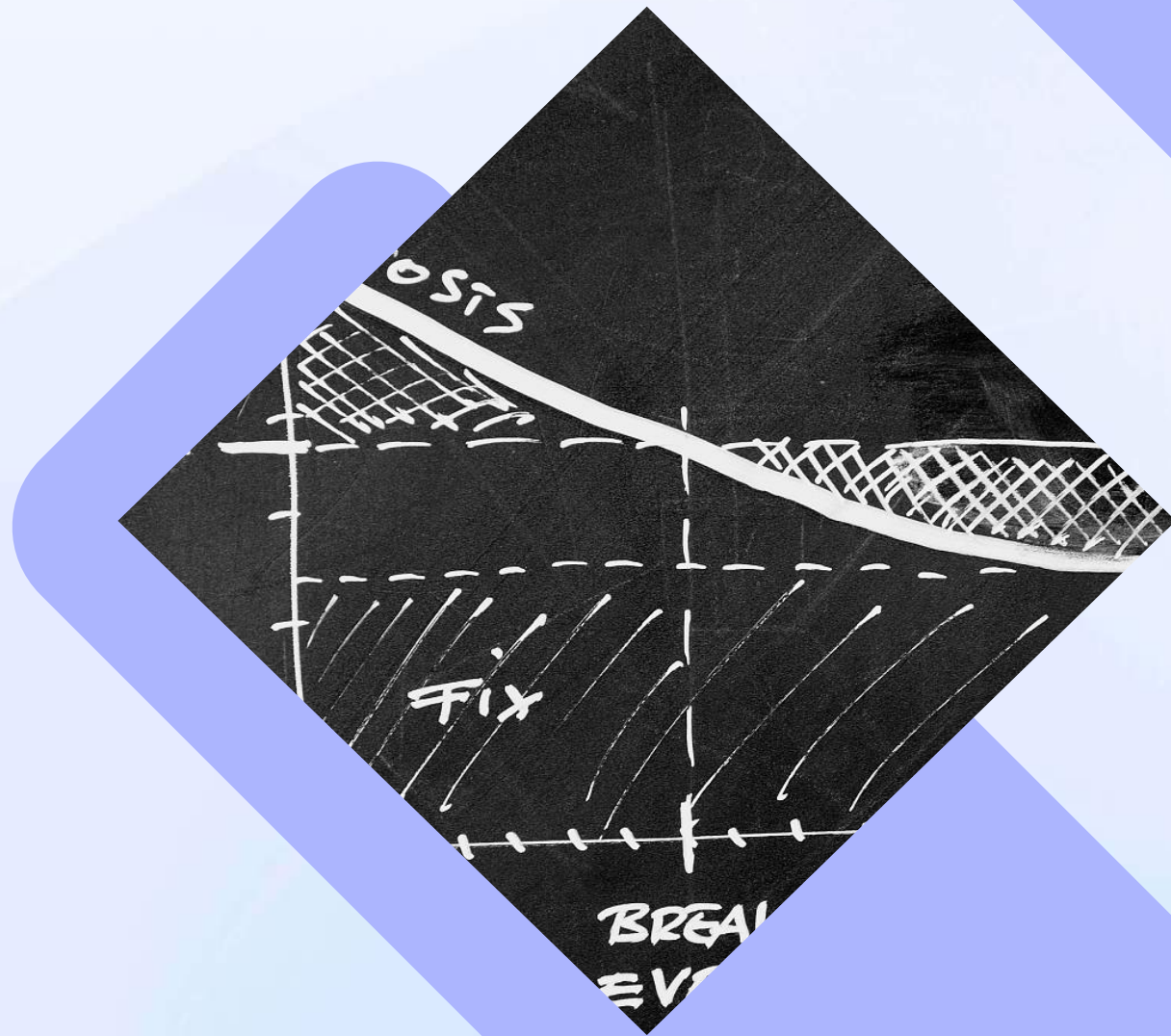
在偏航状态下，水平轴风力机的尾迹偏移和湍流特征更加复杂，研究其变化规律对于提高风电机组性能和优化风电场布局具有重要意义。



通过深入研究偏航状态下水平轴风力机尾迹偏移及湍流特征，可以为风电机组设计、风电场规划、风能资源评估等提供理论支撑和技术指导。

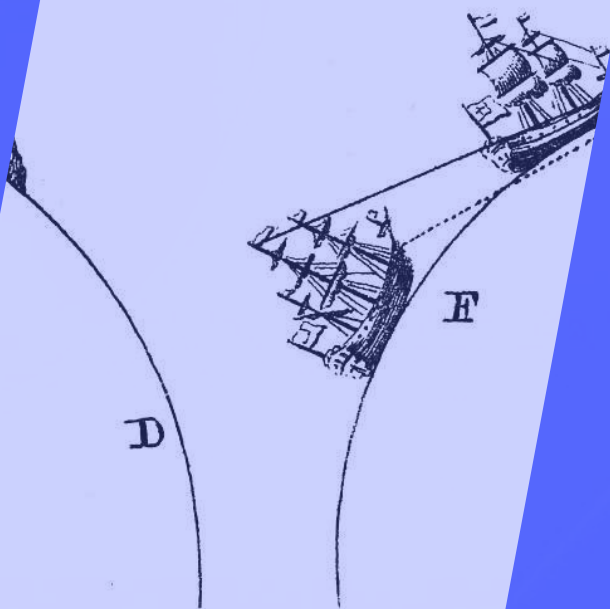
国内外研究现状及发展趋势

- 国内外学者在水平轴风力机尾迹偏移及湍流特征方面开展了大量研究，取得了显著成果。研究方法主要包括数值模拟、实验研究和理论分析。
- 数值模拟方面，通过建立精细化的计算模型，可以模拟不同偏航角度和风速下水平轴风力机的尾迹偏移和湍流特征，揭示其变化规律。
- 实验研究方面，通过搭建实验平台或利用现有风电机组进行实地测试，可以获取真实的风力机尾迹偏移和湍流数据，为理论研究提供验证和支持。





国内外研究现状及发展趋势



理论分析方面，通过对风力机空气动力学特性和尾迹流动机制进行深入研究，可以建立描述尾迹偏移和湍流特征的理论模型，为数值模拟和实验研究提供理论指导。

未来发展趋势方面，随着计算机技术和数值模拟方法的不断进步，精细化数值模拟将成为研究偏航状态下水平轴风力机尾迹偏移及湍流特征的重要手段。同时，基于大数据和人工智能技术的数据分析方法也将为相关研究提供新的思路和方法。

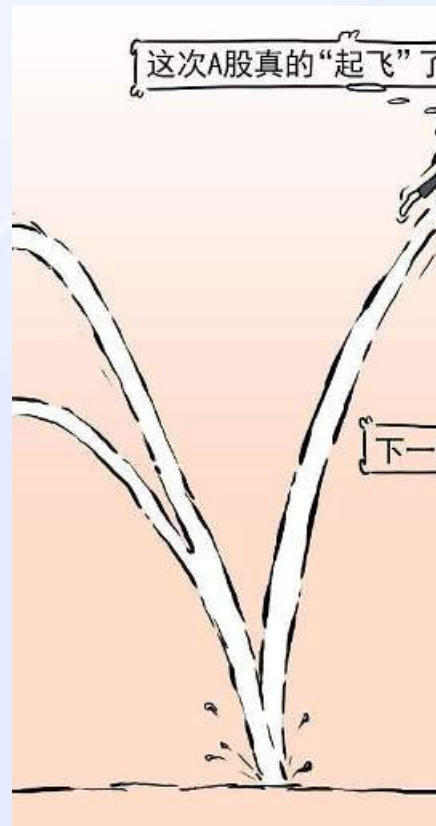
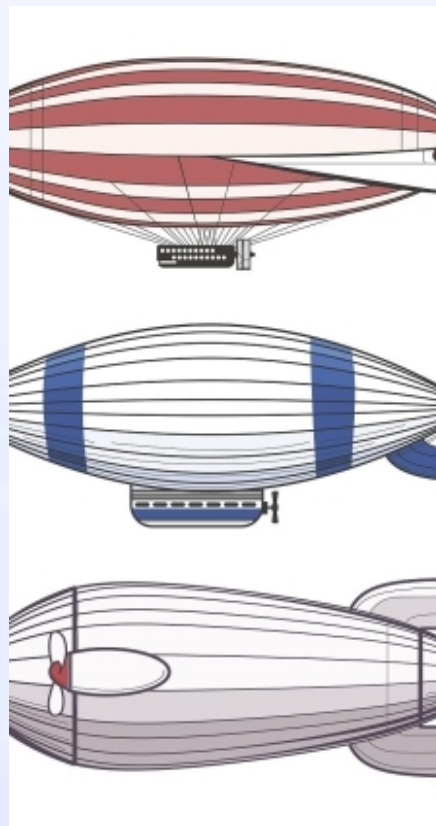
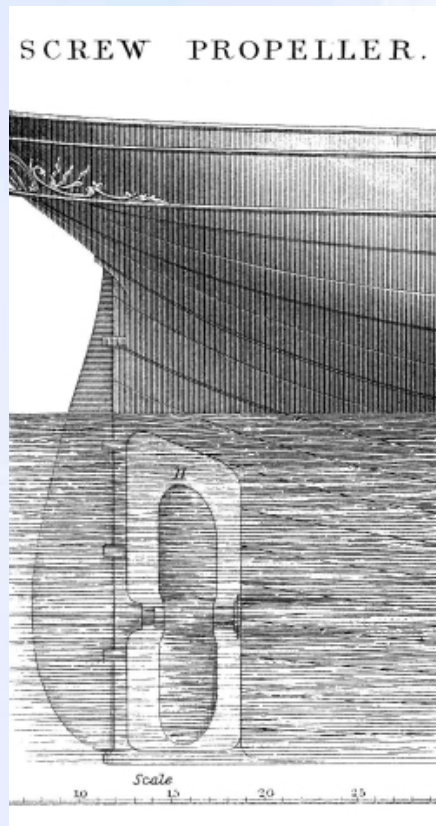


02

水平轴风力机尾迹偏移现象



尾迹偏移定义及分类



定义

尾迹偏移是指风力机在运行过程中，其尾流区域的气流方向与来流方向不一致的现象。



分类

根据偏移方向和程度的不同，尾迹偏移可分为横向偏移、纵向偏移和复合偏移。



尾迹偏移产生原因

风力机叶片旋转产生的涡流

风力机叶片在旋转过程中，会在叶尖附近产生强烈的涡流，这些涡流在尾流区域相互作用，导致尾迹偏移。

大气湍流影响

大气中的湍流运动会对风力机的尾流结构产生影响，使尾流区域的气流速度和方向发生变化，从而导致尾迹偏移。

风力机运行状态变化

风力机的运行状态（如转速、桨距角等）发生变化时，其尾流结构也会相应发生变化，可能导致尾迹偏移。





尾迹偏移对风力机性能影响



01

降低风能利用率

尾迹偏移会导致风力机下游区域的风能资源减少，从而降低风能利用率。

02

增加载荷和振动

尾迹偏移会使风力机叶片受到不均匀的气动载荷作用，增加叶片的振动和疲劳损伤。

03

影响风电场布局和风机间距

在风电场布局中，需要考虑尾迹偏移对相邻风机的影响，合理确定风机间距和排列方式，以确保风电场的整体性能。

03

湍流特征分析方法



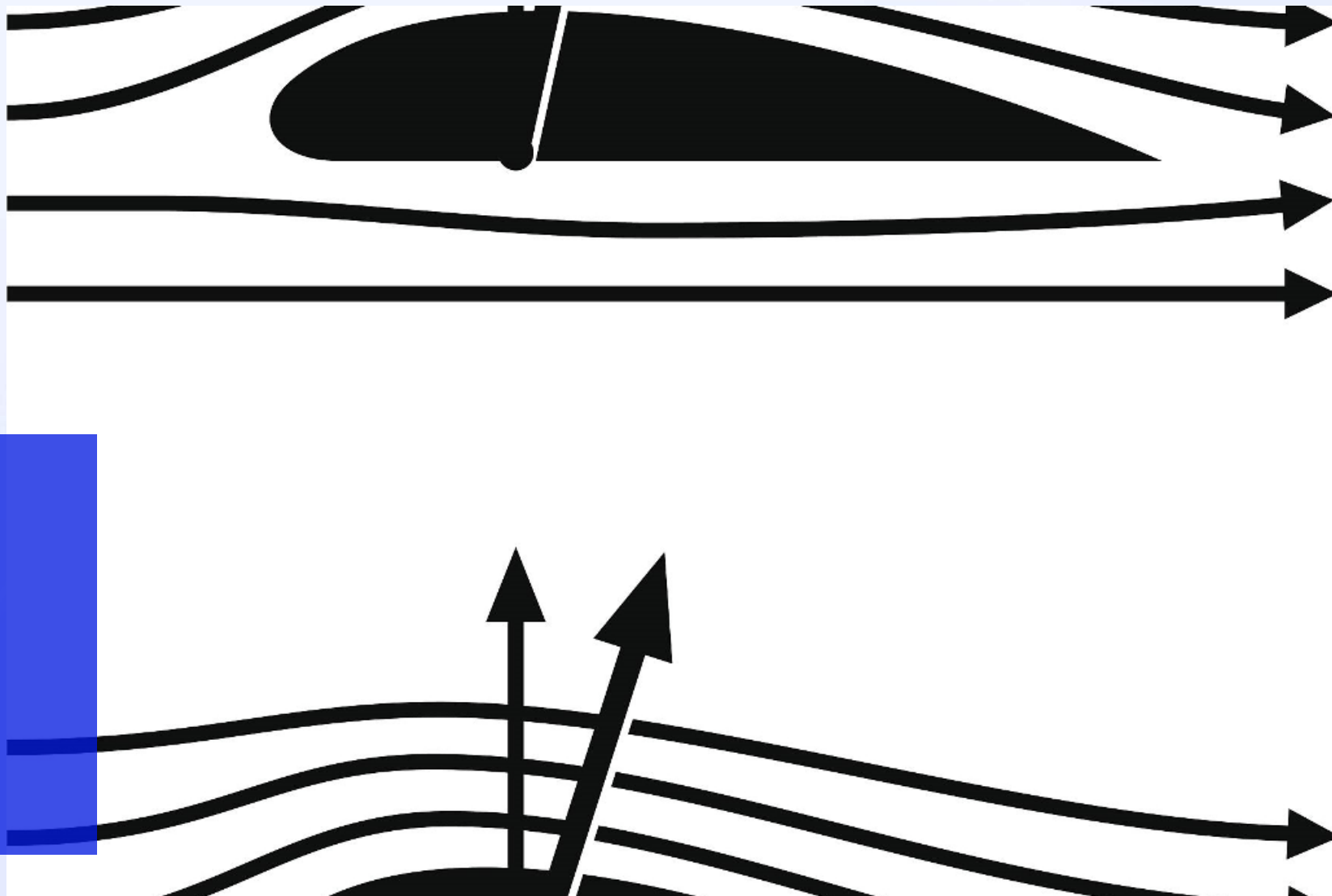
湍流基本概念及特性

湍流定义

湍流是一种高度复杂、非线性的流体运动状态，其特征是流体微团的不规则、随机运动。

湍流特性

湍流具有多尺度性、间歇性、耗散性和输运性等特性，这些特性使得湍流对风力机性能产生重要影响。





湍流强度与尺度测量



湍流强度测量

通过风速仪等测量设备获取风速时间序列数据，进而计算湍流强度，如标准差、湍流度等。

湍流尺度测量

利用空间相关函数、功率谱密度等方法分析风速数据，确定湍流的特征尺度，如积分尺度、Taylor微尺度等。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/665243200312011224>