



学术报告

破碎波对大气湍流的影响

杨子轩 副研究员

中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室

Abstract

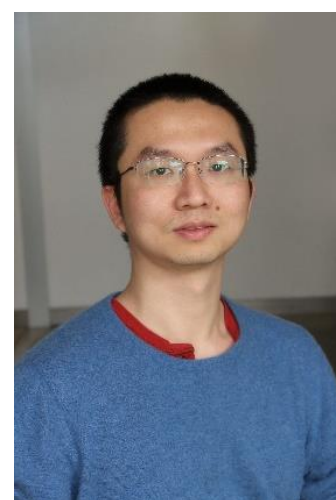
海气相互作用对海上大气湍流的质量、动量和能量输运有显著影响，从而进一步影响到海洋状态。海上大风引起的波浪破碎在海气相互作用中扮演着重要角色，研究大气湍流与破碎波的相互作用对于建立海气相互作用的物理模型至关重要。

该项研究主要关注波浪破碎对大气湍流统计特性的影响。由于波浪破碎是一个非线性过程，因此不能使用时间平均定义湍流统计量，为了得到足够的数据样本，我们采用了多次模拟计算系综平均的方法——每个算例进行 100 次模拟，每次模拟具有相同的初始波形和平均速度，以及不同的瞬时湍流脉动。

通过对模拟结果的分析，详细阐述了波浪破碎时水和空气之间的动量输运，发现在破波时波前出现高压区，空气流动无法接近波谷，使得气动粗糙度不随波高的增大而增大。该发现很好的解释了高风速下气动粗糙度不随风速变化这一物理现象。对雷诺应力和湍动能的研究则表明，在波龄（波速和风速之比）较高和较低时，湍动能的幅值在波浪破碎时均出现短暂的增长，然而出现增长的机理却完全不同。在低波龄时，增长的原因是破碎波对流场的扰动作用，加强了小尺度的湍流脉动；而在高波龄时，增长是由波浪运动直接引起，加强了与波浪尺度相当的湍流脉动。进一步研究表明，在中等波龄时，两种增长的机理均不存在，故湍动能在破波过程中没有出现明显的增长。

Biography

报告人杨子轩现在是中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室的“力星计划”特聘副研究员。杨子轩本科及博士均就读于清华大学，并于 2007 及 2012 年分别获得学士及博士学位，他随后于 2013 年进入加拿大曼尼托巴大学从事博士后研究工作，又于 2015 年进入美国明尼苏达大学从事研究工作。杨子轩的研究领域是湍流及计算流体力学，主要研究方向包括旋转湍流、海气耦合、大涡模拟及亚格子模型、以及流固耦合等，迄今为止发表了 21 篇 SCI 论文，其中包括 4 篇 Journal of Fluid Mechanics, 4 篇 Physics of Fluids, 2 篇 International Journal of Heat and Fluid Flow 等流体力学领域的高水平期刊论文。



时间：2019 年 3 月 8 日下午 15:30 -16:30

地点：蒙民伟科技大楼北楼 N-414 室

主办：清华大学航院流体所

欢迎各位老师和同学参加！