

高雷诺数串行圆柱尾迹相互作用及能量收集

杨文超^{*,2)}, 谌俊丞^{*,+}, 温治剑^{*}, 刘洋^{*}, 李朗⁺, 张陈安^{*}

^{*} 中国科学院力学研究所, 北京 100190

⁺ 西南科技大学 土木工程与建筑学院, 绵阳 621010

摘要: 本研究重点关注高雷诺数条件下串行圆柱的尾迹相互作用及相关能量收集特性。在该体系中, 上游圆柱保持固定、下游圆柱受尾迹诱导围绕上游圆柱作圆周摆动, 形成类似单摆的振动模型。研究表明, 尾迹刚度概念(最初基于大间距串行圆柱体系横向振动定义)也同样可以预测小间距情况(2~4倍圆柱直径)的尾迹诱导振动响应。该实验研究相比以往工作显著拓宽了测试雷诺数范围, 最高可达 1.4×10^5 。结果表明小间距情况(≤ 2.5 倍圆柱直径)可实现稳定大振幅流致振动, 更适合能量收集。该研究还探索了尾迹诱导振动中的迟滞现象, 分析了振动响应随雷诺数连续准定常变化的演变规律, 揭示了振动启动和终止两类条件下的迟滞特性, 为能量收集的应用发展提供了研究基础。

关键词: 流致振动; 涡激振动; 串行圆柱相互作用; 能量收集; 迟滞

1) 中国科学院科技创新发展中心概念验证项目