

# 基于仿生压力敏感薄膜的表面压力测量方法研究<sup>1)</sup>

陈佳伟, 刘应征, 彭迪<sup>2)</sup>

(上海交通大学机械与动力工程学院, 叶轮机械研究所, 上海, 200240)

**摘要:** 目前水下模型试验中, 对模型表面压力场的测量难度较大。本文受到乌贼变色启发, 开发了一种仿生压力敏感薄膜。该压力敏感薄膜的透明柔性基底中内嵌了荧光弹性微球, 这种微球的荧光强度会随其形变程度加大而减小。薄膜依靠这种方式, 在外界激发光源照射下, 将外界的压力变化转化为可由相机探测的荧光强度变化, 从而实现流体中模型表面压力场高分辨率的测量。该压力敏感薄膜已成功应用于平板冲击射流的表面压力测量。首先, 搭建了细长管喷嘴空气射流的平板冲击射流实验台, 并用电子压力扫描阀对平板上的压力分布进行了测试。在此基础上, 研究了不同压缩弹性模量基底的压力敏感薄膜的测压性能, 给出了判断薄膜测压量程的标准, 建立了基于实验工况的薄膜设计方法。同时提出了参考图像的修正方法, 获得了表面压力分布数据, 并通过与传感器数据对比评估了测量精度。最后, 搭建水下平板冲击射流实验台, 在水下环境对压力敏感薄膜的高分辨率压力场测量能力进行了验证。

**关键词:** 压力敏感薄膜; 冲击射流; 高分辨率压力场; 水下测压

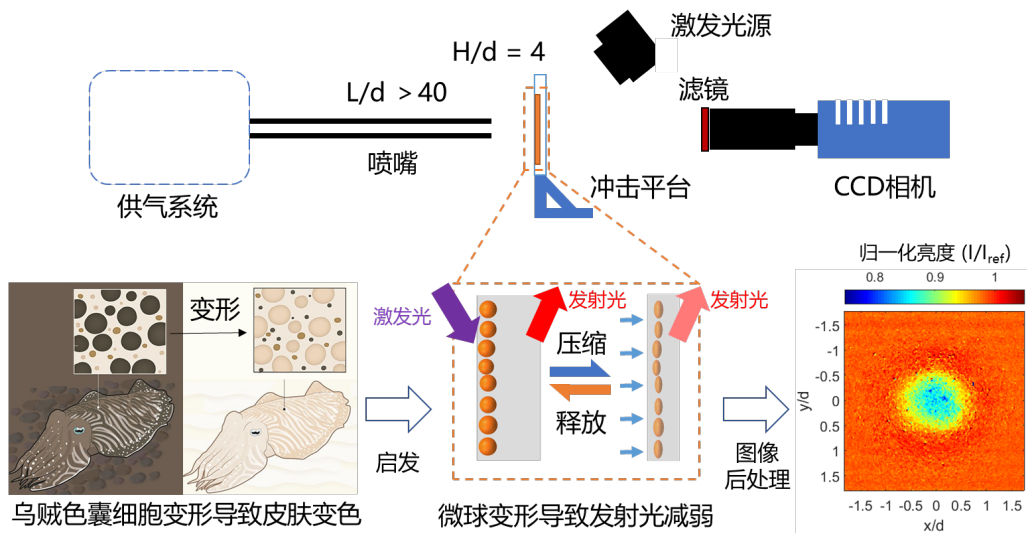


图 4 基于形变的仿生压力敏感薄膜在空气平板射流压力场测试中的应用

1) 资助项目 (国家自然科学基金 No.11725209)