



海岸和近海工程国家重点实验室  
STATE KEY LABORATORY OF COASTAL AND OFFSHORE ENGINEERING

# 海岸和近海工程国家重点实验室 学术讲堂

题目：近壁面海底柔性悬跨管涡激振动响应与管床拍击模式实验研究

报告人：朱红钧 教授

时间：2021年07月23日 15:30-16:30

地点：腾讯会议房间号：681 7974 9019



## 内容简介：

朱红钧，西南石油大学教授，四川省学术与技术带头人后备人选，四川省教书育人名师。主要从事海洋管道多场多相耦合力学行为研究，涉及多相流动安全与保障、内外流耦合振动、流致振动及控制等方面。主持国家自然科学基金、四川省杰出青年基金、国家科技重大专项、国家重点研发计划子课题等30余项，以第一/通讯作者发表SCI论文64篇（ESI热点论文2篇、ESI高被引论文1篇），WOS引用1021次，h指数19，以第一发明人授权国家发明专利51项，出版专著5部，担任大会主席或分会场主席5次，担任Journal of Hydrodynamics等6本期刊编委和JFM、POF、JFS、OE等40余本权威SCI期刊审稿专家；获四川省科技进步奖、中国产学研合作创新奖、中国石油和化学工业联合会科技进步奖等省部级奖8项。获得全国优秀党务工作者、四川省优秀党员，四川省五一劳动奖章，霍英东教育基金会高等院校青年教师奖，首届中国高校矿业石油与安全工程领域优秀青年科技人才，中国力学学会全国徐芝纶力学优秀教师奖，四川省五四青年教师模范，入选教育部首批全国高校“双带头人”教师党支部书记工作室、四川省劳模创新工作室。

摘要：受海底地形起伏和局部海床冲刷的影响，海底管道悬跨段普遍存在，裸露于海水中的海底管道悬跨段遭受涡激振动的威胁，极易诱发疲劳损伤。本报告介绍高速摄像非介入测试开展的不同间隙比近底床柔性悬跨管的涡激振动响应与管床拍击实验结果，从能量输入系数、轴向当地瞬时流速辨析了 $30^\circ$ 攻角布置的悬跨管在高约化速度下振动响应沿轴向非对称分布的机制；从间隙涡、流体作用力的角度阐释了小间隙比悬跨管垂向平衡位置向上偏离的原因，提出了出现管床拍击现象的判别标准；根据悬跨管振动的主导模态与拍击特性，辨识了六种管-床拍击模式，包括一阶模态主导的小段拍击、大段拍击，一阶向二阶模态过渡时的I、II型拍击，以及二阶模态主导的单段拍击、双段交替拍击，并分别从振幅、振频的时空分布特性、空间上的模态竞争、时间上的模态切换、能量传递系数、流体作用力等进行了深入剖析；管床拍击过程中存在能量损失，悬跨管在上行运动的过程中需要从周围流体补充能量，方能恢复至与下行速度相当的水平，而由于底壁流体速度相对较低，能量输入较慢，因此管道上行运动出现了迟滞现象，同时横向、纵向的管道运动加速度也存在明显波动；在此基础上，预测了悬跨管拍击底床的作用力。

海岸和近海工程国家重点实验室

<http://slcoe.dlut.edu.cn>

2021年07月23日

联系人：乔东生 qiaods@dlut.edu.cn