

CSTAM-2018-D029

剪切流作用下超大型浮体的非线性动力响应¹⁾

王苹^{*2)}, 王永岩⁺

^{*} (青岛科技大学数理学院, 青岛 邮编 266061)

⁺ (青岛科技大学机电学院力学研究中心, 青岛 邮编 266061)

摘要: 本文研究了垂向速度呈指数形式分布的有旋剪切流作用下浮体的非线性动力特性。引入流函数构建控制方程和非线性边界条件。对于浮体为无限长板情形, 运用同伦分析方法, 得到收敛的近似解析解。结果表明, 顺水剪切流使得波峰更尖锐、波谷更平坦, 而顺水剪切流的作用则相反; 同向的行进波和剪切流使得波速增加, 而波流反向时波速减小。

关键词: 剪切流; 涡量; 非线性动力响应; 超大型浮冰

1) 资助项目 (山东省自然科学基金面上项目(ZR2017MA014)、山东省高等学校科技计划项目 (J14LJ53))

2) 通讯作者 Email: pingwang2003@126.com

CSTAM-2018-D030

鳗鲡鱼类肌肉力学模型及其在巡游问题中的应用

沈昊嫣, 朱博闻, 王智慧¹⁾, 余永亮

(中国科学院大学工程科学学院生物运动力学实验室, 北京 100049)

摘要: 人们对鱼类游动的研究既源于探索自然现象的兴趣, 又受仿生学应用需求的驱动。长期以来, 关于鱼类游动的研究工作大都针对于运动链的鱼体运动学和流体动力学等局部环节, 关于鱼游运动链上游肌肉力学性能的研究只有少量开展, 且都采用了肌纤维样本离体实验, 或者从鱼体游动结果反推运动链上游模型的方法。目前该领域比较流行的肌肉力学模型, 是基于生理学实验数据及钙离子动力学发展出来的, 缺乏相应的力学解释, 并且涉及参数较多, 鲁棒性较差。

本文采用力学分析方法, 重新构建了简化的鳗鲡鱼类肌肉力学模型, 并结合鱼体的变截面梁模型, 建立了鱼游运动链整体分析框架, 能够从肌电信号开始, 研究肌肉收缩、鱼体变形、鱼水相互作用, 一直到鱼体前游的整个运动过程。采用该方法, 本文分析了鳗鲡鱼类巡游过程中, 鱼体变形滞后于肌电信号传播的现象, 并且对比研究了肌电信号刺激序列、鱼体粘弹性参数等对鱼体摆动模式及鱼游性能的影响。研究结果有助于加深我们对鱼游运动链上游模块力学机制的认识, 对水下机器人的研究设计也具有潜在的参考价值。

关键词: 鱼类游动; 肌肉力学; 肌电信号

1) 通讯作者 Email: wisdom@ucas.edu.cn