

**MS2946**

## 串列柔性平板自推进的流固耦合模拟

朱晓珏<sup>1</sup>, 张星<sup>1</sup>, 何国威<sup>1</sup>

1. 中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室, 北京 100190

*E-mail: zhuxiaojue@lnm.imech.ac.cn*

采用双串列柔性平板自推进过程作为鱼群游动或者鸟群飞行的简化模型, 结合直接力浸入边界方法, 分析自推进过程中上下游平板之间的相互干扰作用。直接力浸入边界法中, 柔性平板定义在拉格朗日坐标系下, 求解得到的位置和速度作为边界条件加入到流体方程, 流体运动定义在欧拉网格上, 得到的拉格朗日力以边界条件的方式加入到平板控制方程中, 这样来回迭代实现流固耦合。文中利用离散流函数算法求解流体运动, 用有限差分方法求解柔性平板运动。数值模拟的结果表明, 平板初始间距较小时, 上下游平板推进速度都变大效率都变高; 平板初始间距增大后, 上游平板推进性能趋近于单个平板, 下游平板的效率仍然较高。虽然上游平板尾迹的平均值是射流, 但是下游平板依旧能够提高效率; 在下游柔性平板遇到上游平板脱落的涡之前, 两个平板的运动模式一样; 下游平板遇上上游平板脱落的涡之后, 有两种方式, 一种是双方距离增大最后间距随时间不变, 另一种是双方间距减小最后间距随时间不变, 但是不管平板之间初始距离是多长, 随时间变化稳定之后平板之间间距只有少数几个离散值。

**Keywords:** 串列柔性平板; 自推进; 效率; 浸入边界法;

**Preferred Presentation Type:**