

论文

低雷诺数下串联双圆柱涡激振动机理的数值研究

郭晓玲¹, 唐国强^{1, 2}, 刘名名¹, 吕林^{1, 3}, 滕斌¹

1. 大连理工大学 海岸和近海工程国家重点实验室, 大连 116024;
2. 韩国海洋科学技术研究所, 大田 305-343;
3. 大连理工大学 深海工程研究中心, 大连 116024

收稿日期 2012-12-17 修回日期 2013-3-15 网络版发布日期 2014-2-25 接受日期

摘要 利用有限元数值方法求解不可压缩粘性流体的Navier-Stokes方程, 结合任意拉格朗日-欧拉(ALE)动网格方法, 对低雷诺数下($Re = 150$)等直径串联圆柱的涡激振动问题进行了数值模拟研究。其中上游圆柱固定, 下游圆柱在弹簧和阻尼作用下允许同时发生顺流向和横流向的运动。在约化速度 $U_r = 3.0 \sim 12.0$ 的范围内(阻尼比 $\xi = 0.007$)研究了两圆柱圆心间距比($LX / D = 3.0、5.0、8.0$)及圆柱质量比($m^* = 5.0、10.0、20.0$)对下游圆柱的运动响应及受力的影响。数值结果表明, 圆柱间距比的变化会导致锁定区间的变化, 进而影响到圆柱涡激振动的位移响应和受力特性。这些方面都与尾流区涡旋脱落模式密切相关, 体现了双圆柱间干涉作用对涡激振动的影响。进一步的研究表明, 圆柱质量比的变化对以约化速度表征的锁定区间、运动响应和尾流模式等都有一定的影响作用。

关键词 [Navier-Stokes方程](#); [串联圆柱](#); [涡激振动](#); [任意拉格朗日-欧拉方法](#); [有限元](#)

分类号

DOI:

通讯作者:

作者个人主页:

郭晓玲¹;唐国强^{1, 2};刘名名¹;吕林^{1, 3};滕斌¹

扩展功能

本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [PDF](#)(2630KB)
- ▶ [\[HTML全文\]](#)(0KB)
- ▶ [参考文献\[PDF\]](#)
- ▶ [参考文献](#)

服务与反馈

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [引用本文](#)
- ▶ [Email Alert](#)

相关信息

- ▶ [本刊中 包含“Navier-Stokes方程; 串联圆柱; 涡激振动; 任意拉格朗日-欧拉方法; 有限元”的 相关文章](#)
- ▶ 本文作者相关文章
 - [郭晓玲¹, 唐国强^{1, 2}, 刘名名¹, 吕林^{1, 3}, 滕斌¹](#)