

矩形贮箱内液体非线性晃动动力学建模与分析

陈科, 李俊峰, 王天舒

清华大学航天航空学院, 100084

收稿日期 修回日期 网络版发布日期 接受日期

摘要 基于理想流体的假设, 根据H-O原理建立了充液贮箱刚体平动与液体非线性晃动的耦合动力学方程, 通过引入改进的势函数描述刚体和液体之间的动边界. 利用伽辽金方法对动力学方程进行了离散. 针对液体非线性晃动情况, 与ALE有限元方法、边界元方法的结果进行了比较, 验证了方法的可行性. 对刚体平动和液体非线性晃动耦合的情况, 数值模拟了多种外力激励下系统的响应. 利用等效力学模型解释了耦合系统固有频率升高的现象.

关键词 [非线性晃动](#), [充液系统](#), [流刚耦合](#), [等效模型](#), [伽辽金方法](#)

分类号 [0317.2](#)

Nonlinear dynamics modeling and analysis of liquid sloshing in rectangle tank

..

清华大学航天航空学院, 100084

Abstract

Based on the assumption of the ideal fluid, the coupled dynamics equations of movement of rigid tank and nonlinear sloshing of liquid are established through H-O principle, with the modified potential function introduced to describe the moving boundary of rigid tank and fluid. Galerkin's method is used to discrete the equations. Benchmarked with some FEM and BEM results, feasibility of the present method is proved. The responses of the coupled system to the excitement by some forces are simulated. The equivalent theory is used to explain the increase of the natural frequencies.

Key words [nonlinear sloshing](#) [liquid-filled system](#) [rigid-liquid coupled system](#) [equivalent model](#) [Galerkin's method](#)

DOI:

通讯作者 chenk02@mails.tsinghua.edu.cn; lijunf@mail.tsinghua.edu.cn

扩展功能

本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [PDF\(1044KB\)](#)
- ▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)
- ▶ [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](#)
- ▶ [复制索引](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [文章反馈](#)
- ▶ [浏览反馈信息](#)

相关信息

- ▶ [本刊中 包含“非线性晃动, 充液系统, 流刚耦合, 等效模型, 伽辽金方法”的 相关文章](#)
- ▶ 本文作者相关文章

- [陈科](#)
- [李俊峰](#)
- [王天舒](#)