



工程力学

ENGINEERING MECHANICS

ISSN 1000-4750

CN 11-2595/O3

CODEN GOLIEB

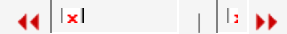
EI 收录期刊

[首页](#) | [期刊介绍](#) | [编委会](#) | [投稿指南](#) | [期刊订阅](#) | [收录情况](#) | [留言板](#) | [联系我们](#) | [English](#)

工程力学 » 2012, Vol. 29 » Issue (7): 341-346 DOI: 10.6052/j.issn.1000-4750.2010.10.0737

[其他工程学科](#)

[最新目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)



参数不确定性细长火箭弹随机特征值问题研究

戎保, 芮筱亭, 王国平, 尹志嘉

南京理工大学发射动力学研究所, 南京 210094

STUDY ON RANDOM EIGENVALUE PROBLEMS OF SLENDER ROCKET WITH UNCERTAIN PARAMETERS

RONG Bao, RUI Xiao-ting, WANG Guo-ping, YIN Zhi-jia

Institute of Launch Dynamics, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China

- [摘要](#)
- [图/表](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

全文: [PDF](#) (270 KB) | [HTML](#) (1 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) | [背景资料](#)

摘要

固有振动特性分析已成为大长径比火箭弹研制与动态设计的重要环节之一。系统的加工测量误差、几何、材料以及约束条件等的不确定性对火箭弹动态特性具有显著影响。该文基于传递矩阵法和摄动方法,建立了含不确定参数的细长火箭弹随机特征值问题分析方法,研究了参数不确定性对火箭弹振动特性的影响。该方法无需建立系统总体动力学方程,可大幅度提高随机特征值问题的计算效率、降低系统存储需求。分别应用该文方法与Monte Carlo方法对某大长径比火箭弹随机特征值问题进行了分析,两种方法计算结果吻合较好,证明了该方法的有效性。

关键词: [传递矩阵法](#) [随机特征值](#) [火箭弹](#) [有限元](#) [不确定性](#) [摄动](#)

Abstract:

The analysis of natural vibration characteristics has become one of important steps of the manufacture and dynamic design of a slender rocket. The inherent inaccuracies existing in manufacturing, measurements, uncertainties of geometry and material, statistical variability of constraints and other factors, have remarkable effects on the dynamic performance of the rocket. In this paper, based on the transfer matrix method and perturbation method, a new method for random eigenvalue problems of a slender rocket with uncertain parameters is studied, and the effect of parameter uncertainty on the vibration characteristic of the rocket is presented. This method does not need the global dynamic equations of a system, and has the high computational efficiency and low memory requirement. It has more advantages for the dynamic design of an uncertain rocket. The random eigenvalue problems of a slender rocket with uncertain parameters are studied by using the proposed method and Monte Carlo method, respectively. The computational results obtained by the two methods have a good agreement, which validate the feasibility of the proposed method.

Key words: [transfer matrix method](#) [random eigenvalue problems](#) [rocket](#) [finite element](#) [uncertainty](#) [perturbation](#)

收稿日期: 2010-10-13;

PACS: [O313.7](#)

[TJ7](#)

基金资助:

国家自然科学基金项目(10902051);江苏省自然科学基金攀登计划项目(BK2008046)

通讯作者: 戎保(1984-),男,安徽阜南人,讲师,博士,从事多体系统动力学与控制研究(E-mail: rongbao_nust@sina.com.cn).

服务

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

作者相关文章

- ▶ [戎保](#)
- ▶ [芮筱亭](#)
- ▶ [王国平](#)
- ▶ [尹志嘉](#)

引用本文:

戎保,芮筱亭,王国平等. 参数不确定性细长火箭弹随机特征值问题研究[J]. 工程力学, 2012, 29(7): 341-346.

RONG Bao,RUI Xiao-ting,WANG Guo-ping et al. STUDY ON RANDOM EIGENVALUE PROBLEMS OF SLENDER ROCKET WITH UNCERTAIN PARAMETERS[J]. Engineering Mechanics, 2012, 29(7): 341-346.

链接本文:

<http://gclx.tsinghua.edu.cn/CN/10.6052/j.issn.1000-4750.2010.10.0737>

没有找到本文相关图表信息

[1]

[1] 刘保国. 一维不定参数结构系统的摄动Riccati 传递矩阵方法及其应用[D]. 重庆: 重庆大学, 2002.Liu Baoguo. Perturbation riccati transfer matrix method for one dimensional structure with parameter uncertainties and its applications [D]. Chongqing:Chongqing University, 2002. (in Chinese)

[2]

[2] 陈塑寰. 结构动态设计的矩阵摄动理论[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 1-200.Chen Suhuan. Matrix perturbation theory for structural dynamic design [M]. Beijing: Science Press, 1999: 1-200. (in Chinese)

[3]

[3] 余旭东, 段德高, 赵伟. 导弹固有特性分析中的Riccati 法[J]. 火箭弹与制导学报, 1994, 14(2): 47-55.Yu Xudong, Duan Degao, Zhao Wei. Riccati method for vibration characteristics analysis of the missile [J]. Journal of Projectiles, Rockets, Missiles and Guidance, 1994, 14(2): 47-55. (in Chinese)

[4]

[4] Xue Huiyu. A combined finite element-stiffness equation transfer method for steady state vibration response analysis of structures [J]. Journal of Sound and Vibration, 2003, 265(4): 783-793.

[5]

[5] Rong Bao, Rui Xiaoting, Wang Guoping, et al. Modified finite element transfer matrix method for eigenvalue problem of flexible structures [J]. Journal of Applied Mechanics, 2011, 78(2), 021016.

[6]

[6] Abbas Laith K, Ma Lei, Rui Xiaoting. Natural vibrations of open-variable thickness circular cylindrical shells in high temperature field [J]. Journal of Aerospace Engineering, 2010, 23(3): 205-210.


[7]

[7] 芮筱亭, 俞来峰, 陆毓琪, 等. 多体系统传递矩阵法及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2008: 60-280.Rui Xiaoting, Yun Laifeng, Lu Yuqi, et al. Transfer matrix method for multibody system and its applications


[8]

[M]. Beijing: Science Press, 2008: 60-280. (in Chinese)

[9]

[8] 何斌, 芮筱亭, 于海龙. 细长火箭弹固有振动特性分析的有限元传递矩阵法[J]. 动力学与控制学报, 2005, 3(4): 66-70.He Bin, Rui Xiaoting, Yu Hailong. Finite element transfer matrix method for analyzing natural vibration characteristics of slender rocket/projectile [J]. Journal of Dynamics and Control, 2005, 3(4): 66-70. (in Chinese) 

[10]

[9] 芮筱亭, 于海龙, 何斌, 等. 舰炮振动分析的多体系统有限元传递矩阵法[J]. 兵工学报, 2007, 28(9): 1036-1040.Rui Xiaoting, Yu Hailong, He Bin, et al. Finite element transfer matrix method of multibody system for naval gun vibration analysis [J]. Acta Armamentarii, 2007, 28(9): 1036-1040. (in Chinese) 

[11]

[10] 董满才, 芮筱亭, 王国平. 随机参数多体系统特征值随机特性分析方法研究[J]. 南京理工大学学报, 2006, 30(4): 458-461.Dong Mancai, Rui Xiaoting, Wang Guoping. Analysis methods of random eigenvalue of multibody system with random parameters [J]. Journal of Nanjing University Science and Technology, 2006, 30(4): 458-461. (in Chinese)

[12]

[11] Zienkiewicz O C. The finite element method its basis and fundamentals [M]. 6th ed. Singapore: Elsevier(Singapore) Pte Ltd, 2008: 1-300.

[13]

- [1] 苏庆田, 李杰, 董冰. 钢主梁拱桥组合桥面系力学性能分析[J]. 工程力学, 2012, 29(增刊I): 1-7.
- [2] 王春刚, 宋代军, 贾连光. 大宽厚比H形截面轴压构件极限承载力直接强度法研究[J]. 工程力学, 2012, 29(增刊I): 41-45.
- [3] 黄景华, 陈朝晖, 马东升, 李观宇. 简支矩形深弯箱梁静力性能试验研究[J]. 工程力学, 2012, 29(增刊I): 46-52.
- [4] 张邵峰, 陆春华, 陈好, 刘荣桂, 崔钊玮. 裂缝对混凝土内氯离子扩散和钢筋锈蚀的影响[J]. 工程力学, 2012, 29(增刊I): 97-100.
- [5] 王亨, 姜忻良, 李茂塋. 历史风貌建筑砖砌体加固试验及模拟计算分析[J]. 工程力学, 2012, 29(增刊I): 92-96.
- [6] 侯川川, 王蕊, 韩林海. 低速横向冲击下钢管混凝土构件的力学性能研究[J]. 工程力学, 2012, 29(增刊I): 107-110.
- [7] 黄荣瑛, 郭云飞, 徐强, 张高龙. 半月板切除对多屈曲角位姿胫股关节接触性能的影响[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 300-307.
- [8] 林毅峰, 朱合华, 蔡永昌. 基于单位分解法的实体壳广义单元模型[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 42-49.
- [9] 王芳林, 张昕, 马娟, 秦伟. 复合材料单螺栓双剪搭接干涉配合疲劳强度评价[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 324-329.
- [10] 刘春梅, 肖映雄, 舒适, 钟柳强. 弹性力学问题自适应有限元及其局部多重网格法[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 60-67,91.
- [11] 李顶河, 赵鲁春, 徐建新, 卿光辉. 复合材料正交加筋层合圆柱壳结构阶梯式挖补修理的参数化研究[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 308-317.
- [12] 魏志刚, 汤文成, 严斌, 杨宝宽. 正畸临床状态下的牙周组织力学响应分析[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 363-368.
- [13] 李萍萍, 张若京. 具有周期结构的血管支架有限元分析[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 369-374.
- [14] 屠永清, 严敏杰, 刘林林. 多室式钢管混凝土形构件纯弯力学性能研究[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 185-192.
- [15] 郑悦, 童根树, 金阳. 楔形工字梁抗剪极限承载力试验研究[J]. 工程力学, 2012, 29(8): 269-275.

Copyright © 2012 工程力学 All Rights Reserved.

地址: 北京清华大学新水利馆114室 邮政编码: 100084

电话: (010)62788648 传真: (010)62788648 电子信箱: gclxbjb@tsinghua.edu.cn

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持: support@magtech.com.cn