



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

» 2011, Vol. 28 » Issue (10): 65-071 DOI:

基本方法 最新目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

« « 前一篇 | 后一篇 » »

Bernoulli-Euler梁横向振动固有频率的轴力影响系数

张广芸, 张宏生, *陆念力

(哈尔滨工业大学机电工程学院, 哈尔滨 150001)

THE AXIAL LOAD INFLUENCE COEFFICIENT OF NATURAL FREQUENCIES FOR LATERAL VIBRATION OF A BERNOULLI-EULER BEAM

ZHANG Guang-yun, ZHANG Hong-sheng, *LU Nian-li

(School of Mechatronics Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

- 摘要
- 图/表
- 参考文献
- 相关文章

全文: [PDF](#) (443 KB) [HTML](#) (0 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) [背景资料](#)

摘要 给出了考虑轴力对于Bernoulli-Euler梁横向振动固有频率影响系数的高精度表达式。与动力刚度法推导等截面梁自由振动分析的动态刚度阵不同, 首先获得承受常轴力的Bernoulli-Euler梁横向自由振动微分方程的通解, 并通过位移边界条件消去待定常数, 得到精确形函数; 使用有限元方法, 建立了使用精确形函数表达等截面Bernoulli-Euler梁动态刚度阵的微分格式, 该微分格式精确刚度阵与动力刚度法得到的刚度阵完全一致。仿照Timoshenko对压弯梁静态挠度表达中取用轴力影响因子的方法, 提出了Bernoulli-Euler梁横向振动固有频率的轴力影响系数表达式, 结合Wittrick-Williams算法和动态刚度阵证明了当轴力在±0.5倍第1阶欧拉临界力之间变化时, 轴力影响系数表达式最大误差不超过2%, 且随固有频率阶次的提高, 误差越来越小。

关键词: 有限单元法 精确形函数 自由振动 Bernoulli-Euler梁 轴力影响系数

Abstract: A high precision formula is proposed in order to consider the influence coefficient of natural frequencies for the lateral vibration of a Bernoulli-Euler beam subjected to axial loads. It is different from the dynamic stiffness matrix obtained by dynamic stiffness method for the free vibration of the uniform beam. According to the governing differential equation for the lateral vibration of a Bernoulli-Euler beam subjected to a constant axial load, the general solution is obtained. The exact shape function can be obtained by eliminating the undetermined constants of displacement boundary conditions. With the finite element method, the differential formulation for a dynamic stiffness matrix of a Bernoulli-Euler beam is proposed and expressed exactly in a dynamic shape function. The differential formulation's stiffness matrix is the same with the stiffness matrix obtained by a dynamic stiffness method. To follow the Timoshenko method used in the axial load influence factor of bending beam's static deflection formula, the formula to compute an axial load influence coefficient of natural frequencies for the lateral vibration of a Bernoulli-Euler beam is proposed. The Wittrick-Williams algorithm and dynamic stiffness matrix are used to prove that the maximum relative error of the proposed formula is less than 2%, when the axial load is between the positive and negative half of the first order Euler critical load. Furthermore, the higher the order of the natural frequencies is, the smaller the error is.

Key words: finite element method exact shape function free vibration Bernoulli-Euler beam axial load influence coefficient

收稿日期: 1900-01-01;

PACS:

引用本文:

张广芸,张宏生,陆念力. Bernoulli-Euler梁横向振动固有频率的轴力影响系数[J]., 2011, 28(10): 65-071.

ZHANG Guang-yun,ZHANG Hong-sheng,LU Nian-li. THE AXIAL LOAD INFLUENCE COEFFICIENT OF NATURAL FREQUENCIES FOR LATERAL VIBRATION OF A BERNOULLI-EULER BEAM [J]. Engineering Mechanics, 2011, 28(10): 65-071.

链接本文:

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

- ▶ 张广芸
- ▶ 张宏生
- ▶ 陆念力

没有找到本文相关图表信息

没有本文参考文献

- [1] 叶康生;赵雪健. 动力刚度法求解平面曲梁面外自由振动问题[J]. , 2012, 29(3): 1-8.
- [2] 任晓辉;陈万吉;. 复合材料夹层板振动分析的精细化锯齿理论和三角形板单元[J]. , 2012, 29(2): 34-38.
- [3] 黄修长;钱振华;李 俊;华宏星. 应用基于解析试函数的广义协调四边形厚板元分析中厚板的自由振动[J]. , 2011, 28(9): 39-043.
- [4] 邢静忠;柳春图. 刚性土壤上含有轴向力的悬跨管道的静弯曲和固有频率[J]. , 2011, 28(12): 87-91.
- [5] 彪仿俊;刘 合;张士诚;张 劲;王秀喜. 水力压裂水平裂缝影响参数的数值模拟研究[J]. , 2011, 28(10): 228-235.
- [6] 钮 鹏;杨 刚;金春福;范颖芳;宫本奇. 碳纤维增强H型压弯钢柱弹塑性失稳分析[J]. , 2010, 27(增刊I): 85-089.
- [7] 赵 冉;魏德敏;孙文波;李 岷. 深圳宝安体育场屋盖索膜结构的找形和索的破断分析 [J]. , 2010, 27(增刊I): 266-269.
- [8] 沈纪苹;杨 骁. 海洋顺应式结构的非线性自由振动分析[J]. , 2010, 27(4): 212-217.
- [9] 吴志学. 无应力奇异性条件下的界面应力集中问题研究 [J]. , 2010, 27(2): 54-058.
- [10] 袁 骊;叶康生;王 珂. 平面曲梁面内自由振动分析的自适应有限元法[J]. , 2009, 26(增刊II): 126-132.
- [11] 杨 骁;徐小辉. 部分水下弹性支承等截面梁柱的自由振动分析[J]. , 2009, 26(7): 60-065.
- [12] 程 嵩;张 嘎;张建民. 面板堆石坝设置挤压墙以及面板与挤压墙间填料特性的影响分析 [J]. , 2009, 26(5): 116-120,.
- [13] 夏拥军;缪 谦. 一种新型空间梁单元及其在梁杆结构稳定分析中的应用 [J]. , 2009, 26(4): 86-091.
- [14] 夏 平;龙述尧;崔洪雪. 用无网格LRPIM分析中厚板的自由振动[J]. , 2009, 26(12): 12-016.
- [15] 张国栋;刘 学;金 星;李 勇;肖尚斌. 基于有限单元法的岩土边坡动力稳定分析及评价方法研究进展 [J]. , 2008, 25(增刊II): 44-052.

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