

论文

车辆作用下的公路简支梁桥测试频率

程永春,谭国金,刘寒冰,刘福寿

吉林大学 交通学院|长春 130022

摘要:

应用达朗伯(D'Alembert)原理和欧拉-柏努利梁(Euler-Bernoulli)假设,建立了多个车辆-桥梁系统相互作用的理论模型。利用模态分析方法,使车辆-桥梁系统方程解耦,基于广义坐标的自由振动理论,对用广义坐标矩阵形式表示的解耦后的运动方程用固有振动理论求解,从而得出多个车辆作用下的桥梁有载频率。对于中小跨径的公路桥梁,往往采用单个车辆激振桥梁,激振后停于桥上,因此推导出了单个车辆作用下的桥梁有载频率解析表达式。讨论了车辆的位置、弹簧刚度、簧上质量、簧下质量和桥梁有载频率与桥梁固有频率差值之间的关系。

关键词: 道路工程 桥梁频率 车辆-桥梁系统 模态分析方法 方程解耦 固有振动理论

Test frequencies freely supported beam of highway bridge under effect of vehicles

CHENG Yong-chun,TAN Guo-jin,LIU Han-bing,LIU Fu-shou

College of Transportation,Jilin University,Changchun 130022,China

Abstract:

A theoretical model was established for the interaction of the multiple-vehicle and bridge system using the D'Alembert principle and the hypothesis of Euler-Bernoulli beam. The motion equation of the vehicle-bridge system was decoupled by the model analysis method. The decoupled motion equation expressed in the matrix form of the generalized coordinates was solved by the eigenvibration theory to get the frequencies of the bridge loaded by vehicles. For the highway bridges with small or medium span, their vibrations were excited usually by a single vehicle, and the vehicle will stay on the bridge after excitation, so analytical expressions of the frequencies of the bridge under the action of a single vehicle were derived. The effects of the location of vehicle, the stiffness of its suspension spring, the mass above and under the spring on the difference between the loaded frequencies and the eigenfrequencies of the bridge were discussed.

Keywords: road engineering bridge frequency vehicle-bridge system modal analysis method decoupling of equation eigenvibration theory

收稿日期 2008-12-03 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

“863”国家高技术研究发展计划项目(2009AA11Z104);吉林省交通厅项目(2008-1-1);吉林大学创新团队项目

通讯作者: 刘寒冰(1957-),男,教授,博士生导师.研究方向: 道桥结构的动态设计理论及应用.E-mail: ttggjj@163.com

作者简介: 程永春(1961-),男,教授|博士生导师.研究方向: 道路工程材料试验与理论.E-mail: chengyc@jlu.edu.cn

作者Email: ttggjj@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 詹小丽,张肖宁,王端宜,卢亮.基于DMA方法的沥青胶浆微观结构[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(04): 916-920
2. 吴文亮,李智,张肖宁.用数字图像处理技术评价沥青混合料均匀性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(04):

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(338KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 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
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 道路工程
- ▶ 桥梁频率
- ▶ 车辆-桥梁系统
- ▶ 模态分析方法
- ▶ 方程解耦
- ▶ 固有振动理论

本文作者相关文章

PubMed

3. 席建锋, 李江, 朱光耀, 张贵平. 公路风吹雪积雪力学原理与积雪深模型[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 152-156
4. 戴文亨, 魏海斌, 刘寒冰, 高一平. 冻融循环下粉质黏土的动力损失模型[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(04): 790-793
5. 王富玉, 沙庆林, 张勇, 戴文亨. VCADRF和VCAAC矿料级配检验方法在SAC13级配设计中的应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(03): 538-0543
6. 魏海斌, 刘寒冰, 高一平, 李长雨, 方瑛. 冻融循环对粉煤灰土动强度的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 329-0333
7. 詹小丽, 张肖宁, 卢亮. 沥青低温粘弹性能的预测[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 530-0534
8. 韦大川;王云鹏;李世武;邱雪鹏;冉祥海;姬相玲. 橡胶粉与SBS复合改性沥青路用性能与微观结构[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(03): 525-0529
9. 程永春, 谭国金, 刘寒冰, 付聪. 基于特征解统计特性的桥梁损伤识别[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(04): 812-816
10. 彭勇, 孙立军, 石永久, 黄志义. 沥青混合料劈裂强度的影响因素[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(06): 1304-1307
11. 彭勇, 孙立军, 王元清, 石永久. 数字图像处理在沥青混合料均匀性评价中的应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 334-0337
12. 王卫锋, 颜全胜, 李立军, 徐金勇. 大跨度斜拉桥侧风非线性分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(04): 786-789
13. 乔英娟, 陈静云, 王哲人, 周长红. 低温下沥青混凝土的拉伸变形特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(05): 1049-1053
14. 迟凤霞, 张肖宁, 王丽健, 刘宇. 沥青混合料动态剪切模量主曲线的确定[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(02): 349-0353
15. 刘国华, 黄平捷, 杨金泉, 刘远, 周泽魁. 基于高阶谱的混凝土材料断裂声发射特征提取[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 803-0808
16. 李春良, 程永春, 何锋. 碳纤维加固钢筋混凝土梁复合结构的状态空间解析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 209-0214
17. 裴建中, 王富玉, 张嘉林. 基于X-CT技术的多孔排水沥青混合料空隙竖向分布特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(增刊2): 215-0219
18. 刘寒冰, 刘天明, 张云龙. 钢-混凝土组合连续梁抗弯性能[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(06): 1486-1491

 文章评论

反 馈 人	<input style="width: 95%;" type="text"/>	邮箱地址	<input style="width: 95%;" type="text"/>
反 馈 标 题	<input style="width: 95%;" type="text"/>	验证码	<input style="width: 40%;" type="text"/> 7524