

论文

四边简支压电层合板灵敏度分析的精确解

(中国民航大学 航空工程学院, 天津 300300)

摘要:

为了应用弹性力学中的Hamilton 正则方程研究压电材料的灵敏度系数问题, 基于压电材料的H-R(Hellinger-Reissner) 变分原理, 简要地导出Hamilton正则方程算子表达式, 建立了四边简支板静力学控制方程。根据灵敏度定义, 在静力学控制方程的基础上联立灵敏度控制方程, 得到了增维的齐次压电材料静力响应和灵敏度系数混合控制方程。应用该方程可以同时求得压电层合板的力学、电学参量及其灵敏度。该算法过程简单、运算效率和稳定性好。数值算例结果与有限差分法的结果比较表明本文方法切实有效。

关键词: 压电材料 层合板 灵敏度分析 Hamilton正则方程 混合控制方程

Exact solution for sensitivity analysis of simply supported piezoelectric laminated plates

(College of Aviation Engineering, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China)

Abstract:

In order to analyze the sensitivity coefficient s of piezoelectric lamina in terms of Hamilton canonical equation, based on the H-R (Hellinger-Reissner) variational principle of piezoelectric materials, the expression of operator was deduced for Hamilton canonical equation, and the governing equations of static response were established for piezoelectric plates simply supported on four sides as well. According to the definition of sensitivity analysis, the hybrid governing equation of static response and sensitivity coefficient s was obtained by uniting Hamilton canonical equation and the equation of sensitivity. The mechanic, electric parameters and the sensitivity coefficients of static response would be gained by this hybrid governing equations at the same time. This algorithm simplifies the process and improves the efficiency of calculation and stability. The result s of numerical examples, compared with those of the finite difference methods, show that the present solution is efficient.

Keywords: piezoelectric materials laminated plates sensitivity analysis Hamilton canonical equation hybrid governing equation

收稿日期 2008-12-22 修回日期 2009-06-09 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 张宏伟, 讲师, 主要研究方向为复合材料结构力学与飞机结构修理

作者简介:

作者Email: hwzhang@cauc. edu. cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王轩, 李顶河, 冯振宇, 徐建新.含穿孔-多分层混合损伤平面编织层合板自振特性[J]. 复合材料学报, 2009,26(4): 191-196
2. 赵群,金海波,丁运亮,迟鹏.加筋板总体失稳分析的等效层合板模型[J]. 复合材料学报, 2009,26(3): 195-201
3. 刘艳红, 陈庆远,陈新锋,卿光辉.压电层合板的 B样条小波有限元半解析法[J]. 复合材料学报, 2009,26(3): 202-206
4. 鲁国富,刘勇,张呈林.基于虚拟裂纹闭合技术的应变能释放率分析[J]. 复合材料学报, 2009,26(2): 210-216

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(358KB)
- ▶ [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

- ▶ 压电材料
- ▶ 层合板
- ▶ 灵敏度分析
- ▶ Hamilton正则方程
- ▶ 混合控制方程

本文作者相关文章

PubMed

5. 韩小平,郭章新,朱西平,曹效昂.含孔复合材料层合板孔边的应力集中[J]. 复合材料学报, 2009,26(01): 168-173
6. 高相胜,张凤鹏.短纤维层间增韧的三维有限元分析[J]. 复合材料学报, 2009,26(6): 182-188
7. 杨和振, Park H an-il, 李华军.温度变化下复合材料层合板的试验模态分析[J]. 复合材料学报, 2008,25(2): 149-155
8. 罗靓, 沈真, 杨胜春, 李玉彬, 张佐光.碳纤维增强树脂基复合材料层合板低速冲击性能实验研究[J]. 复合材料学报, 2008,25(3): 20-24

文章评论

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="3627"/>
反馈内容	<input type="text"/>		