

多模型结构识别方法及在桥梁模型识别中的应用

周云¹ 易伟建²

¹ 副教授，湖南大学土木工程学院，长沙，zhouyun05@hnu.edu.cn

² 教授，湖南大学土木工程学院，长沙，wjyi@hnu.edu.cn

摘要

结构识别是利用实测数据校验过的模型进行与模型相关的结构响应预测，传统的单模型结构识别方法无法避免测量误差与建模系统误差存在导致的反问题识别结果偏差较大的问题，因此本文对多模型结构识别问题的理论进行了阐述并进行了试验验证。首先阐述了基于贝叶斯理论的多模型结构识别的概念与基本框架，本文基于传统的马尔科夫链-蒙特卡洛模拟(MCMC)的抽样方法，提出了衍生优化的MCMC抽样方法，利用Matlab-Strand7的交互访问技术(API)进行了有限元模型参数的自动修正、迭代计算和模型筛选，建立筛选后的有限元模型库，最后基于模型库样本对结构响应进行预测评估。为了验证对比方法的可行性与有效性，在实验室中进行了一块钢-砼组合板模型静动力试验，基于多模型方法利用动力测试数据进行了静力位移响应预测，并使用常用的多模型识别方法-界限阈值法，以及单模型结构识别方法-遗传算法(GA)进行了对比分析。结果表明本文提出的基于贝叶斯统计理论的多模型结构识别方法可以很好地进行模型类型辨识以及进行结构响应预测。

关键字： 结构识别；多模型方法；误差阈值法；马尔科夫链的蒙特卡洛模拟；钢-混凝土组合板

资助项目： 国家自然科学基金青年基金（No: 51208190），高校博士点基金青年基金（No: 201201611120028）

是否参加研究生论文竞赛： 是 否

作者简介（第一作者同为通讯作者时，介绍第一及第二作者）

第一作者：周云，男，1979年出生，湖南长沙人，湖南大学土木工程学院建筑工程系副教授、博导。2008.9，于湖南大学获得博士学位；2008.9-2011.6 于美国 Drexel University DI3 研究所从事博士后研究，2011.11 月起，任湖南大学副教授，2014.9 月起，任湖南大学博士生导师。主持国家自然科学基金 1 项、国家教育部高校博士点青年基金 1 项、省自然科学基金青年基金 1 项，参与国家自然科学基金重点项目 1 项，国家重点研发计划 1 项。发表论文 50 余篇 (SCI10 余篇、EI20 余篇)。研究方向为结构识别与结构健康监测。

