

中文力学类核心期刊  
中国期刊方阵双效期刊  
美国《工程索引》(EI Compendex)核心期刊(2002—2012)  
中国高校优秀科技期刊

张成, 吴慧, 高博青, 董石麟. 非概率不确定性结构的鲁棒性分析[J]. 计算力学学报, 2013, 30(1): 51-56

### 非概率不确定性结构的鲁棒性分析

#### Analysis of structural robustness with non-probabilistic uncertainties

投稿时间: 2011-11-22 最后修改时间: 2012-03-24

DOI: 10.7511/jslx201301009

中文关键词: [鲁棒性](#) [鲁棒 \$H\_\infty\$ 控制](#) [凸集模型](#) [弹塑性](#)

英文关键词: [robustness](#) [robust  \$H\_\infty\$  control](#) [convex model](#) [elastic-plastic](#)

基金项目: 国家自然科学基金(51178414); 浙江省自然科学基金(Y1110438)资助项目.

作者	单位	E-mail
<a href="#">张成</a>	<a href="#">浙江大学 建筑工程学院, 杭州 310058</a>	
<a href="#">吴慧</a>	<a href="#">浙江财经学院 工商分院, 杭州310018</a>	
<a href="#">高博青</a>	<a href="#">浙江大学 建筑工程学院, 杭州 310058</a>	<a href="mailto:bqqao@zju.edu.cn">bqqao@zju.edu.cn</a>
<a href="#">董石麟</a>	<a href="#">浙江大学 建筑工程学院, 杭州 310058</a>	

摘要点击次数: 813

全文下载次数: 429

中文摘要:

针对目前评价结构的鲁棒性还没有统一标准的问题, 基于 $H_\infty$ 鲁棒控制理论, 建立了不确定性结构鲁棒性定量的评价方法。将外部荷载和结构自身的非概率不确定性用凸集模型采用结构系统传递函数的 $H_\infty$ 范数作为结构鲁棒性的定量评价指标。引入 $L_2$ 范数作为评价信号的度量, 给出了考虑弹塑性的结构鲁棒性计算公式。分析单自由度并联结构体系, 表明塑性将会高估结构的鲁棒性。分析桁架结构在静力与动力条件下结构的鲁棒性, 验证了 $H_\infty$ 鲁棒性评价指标可以合理有效地反映结构的鲁棒性。结果表明, 增大结构的冗余度、提高构件的承载力储备可以增强结构的鲁棒性, 而外部荷载和结构本身的属性的波动将降低结构的鲁棒性。

英文摘要:

Currently there is no generally accepted criterion for a quantitative measure of structural robustness. Taking basis in robust  $H_\infty$  control theory, a framework for quantitative assessing structural robustness considering uncertainties is proposed. Non-probabilistic uncertainties of external loads and structure itself are expressed by convex model, and structural robustness can be assessed by  $H_\infty$  norm of the transfer function. Specific formula for elastic-plastic structural robustness is given, using  $L_2$  norm as an evaluation of signal. Analysis results of a single degree of freedom parallel system indicate that structural robustness will be overestimated without considering plasticity. Analysis of a truss structure subjected to static and dynamic load indicates that  $H_\infty$  structural robustness index can effectively and reasonably reflect structural robustness. The results show that increasing redundancy of structures or load-carrying capacity reserves of key components can enhance structural robustness, while fluctuations of external load and properties of structures will reduce structural robustness.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

关闭