



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

工程力学 » 2012, Vol. 29 » Issue (8): 213-219 DOI: 10.6052/j.issn.1000-4750.2010.08.0588

土木工程学科 最新目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索 << << 前一篇 | 后一篇 >> >>

一种结构鲁棒性量化方法

黄靓, 李龙
湖南大学土木工程学院, 长沙 410082

A QUANTIFICATION METHOD OF STRUCTURAL ROBUSTNESS

HUANG Liang, LI Long
Department of Civil Engineering, Hunan University, Changsha 410082, China

- 摘要
- 图/表
- 参考文献
- 相关文章

全文: [PDF](#) (275 KB) [HTML](#) (1 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) [背景资料](#)

摘要

结构鲁棒性要求结构具有抵御不成比例倒塌的能力. 如何对结构鲁棒性进行定量评价是目前结构工程界最具有挑战性的前沿问题之一. 该文从结构承载力的角度出发, 改进了一种结构鲁棒性评价中的构件重要性系数, 形成了一种新的构件重要性系数. 再基于这种构件重要性系数, 提出了一种新的结构鲁棒性指标及其评价结构鲁棒性优劣的方法, 从而实现了结构鲁棒性的量化. 以平面桁架结构和平面框架结构为例, 说明了该结构鲁棒性量化方法的计算过程. 计算结果表明: 总宽度、高度相同的4种框架结构的鲁棒性指标值的大小顺序与定性分析的结果一致, 说明了该鲁棒性指标值的合理性. 再对4种框架结构的鲁棒性指标值进行了比较及分析, 得出了一些影响结构鲁棒性的因素, 如荷载形式、跨度的均匀性、跨数、支撑等.

关键词: 结构工程 结构鲁棒性 构件重要性系数 鲁棒性指标 鲁棒性评价 鲁棒性量化

Abstract:

Structural robustness requires that the structure is capable of resisting disproportionate collapse. How to evaluate the structural robustness quantitatively is one of the most challenging problems in structural engineering. From the structural bearing capacity, the paper proposes a new method to calculate the importance coefficients of components. And then according to the importance coefficient, a new indicator of structural robustness and a new method to evaluate it are presented. Therefore, the quantization of structural robustness has been realized. The method for quantizing structural robustness is illustrated in examples which use plane truss structures and plane frame structures. The computation result implies that the ranking of the robustness indicators of 4 plane frame structures which have the same width and height is consistent with the result of the qualitative analysis, showing the rationality of the proposed robustness indicator. At last, through comparing and analyzing the robustness indicators of the 4 frame structures, some factors that affect the structural robustness are obtained, including load type, span uniformity, total span number and brace.

Key words: structural engineering structural robustness importance coefficient of component robustness indicator robustness evaluation robustness quantification

收稿日期: 2010-08-16; 出版日期: 2012-05-21

PACS: TU31

基金资助:

国家自然科学基金项目(50808074); 教育部创新团队项目(2009); 国家自然科学基金项目(51078132)

通讯作者: 黄靓(1974—), 男, 湖南株洲人, 副教授, 博士, 从事结构抗震及鲁棒性的研究(E-mail: huangliangstudy@126.com). E-

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

- ▶ 黄靓
- ▶ 李龙

引用本文:

黄靓,李龙. 一种结构鲁棒性量化方法[J]. 工程力学, 2012, 29(8): 213-219.

HUANG Liang,LI Long. A QUANTIFICATION METHOD OF STRUCTURAL ROBUSTNESS[J]. Engineering Mechanics, 2012, 29(8): 213-219.

链接本文:

<http://gclx.tsinghua.edu.cn/CN/10.6052/j.issn.1000-4750.2010.08.0588>

没有找到本文相关图表信息

[1]

[1] 方召欣,李惠强. 结构鲁棒性与风险防控[J]. 工程力学, 2007, 24(增刊I): 79-82. Fang Zhaoxin, Li Huiqiang. Structural robustness and risk mitigation [J]. Engineering mechanics, 2007, 24(Sup.I): 79-82. (in Chinese)

[2]

[2] 叶列平,冯鹏,陆新征,等. 简论结构抗震的鲁棒性 [D]// 第10届高层建筑抗震技术交流会论文集,广州,2005: 37-43. Ye Lieping, Feng Peng, Lu Xinzheng, et al. Brief introduction to the robustness of structure seismic [C]// The 10th Seminar of Seismic Technique of Tall Buildings, Guangzhou, 2005: 37-43. (in Chinese)

[3]

[3] The Standing Committee on Structural Safety (SCOSS). 10th Report of SCOSS [R]. London: SETO Ltd, 1994.

[4]

[4] 高扬. 鲁棒性定量计算中的构件重要性系数[D]. 上海: 上海交通大学, 2008. Gao Yang. Importance coefficients of components in quantitative evaluation of structural robustness [D]. Shanghai: Shanghai Jiaotong University, 2008. (in Chinese)

[5]

[5] 刘西拉,徐俊祥. 突发事件中结构易损性的研究现状与展望[J]. 工业建筑, 2007, 37(增刊): 18-24. Liu Xila, Xu Junxiang. Study on the structural vulnerability under unexpected conditions [J]. Industrial Construction, 2007, 37(Supp.): 18-24. (in Chinese)


[6]

[6] McGuire W. Prevention of progressive collapse [C]// Proceedings of the Regional Conference on Tall Buildings. Bangkok: Asian Institute of Technology, 1974.

[7]

[7] Ellingwood B R, Leyendecker E V. Approaches for design against progressive collapse [J]. Journal of the Structural Division, ASCE, 1978, 104(ST3): 413-423.

[8]

[8] 柳承茂,刘西拉. 基于刚度的构件重要性评估及其与冗余度的关系[J]. 上海交通大学学报, 2005, 39(5): 746-750. Liu Chengmao, Liu Xila. Stiffness-based evaluation of component importance and its relationship with redundancy [J]. Journal of Shanghai Jiaotong University, 2005, 39(5): 746-750. (in Chinese) 

[9]

[9] 叶列平,林旭川. 基于广义结构刚度的构件重要性评价方法[J]. 建筑科学与工程学报, 2010, 27(1): 1-6. Ye Lieping, Lin Xuchuan. Evaluating method of element importance of structural system based on generalized structural stiffness [J]. Journal of Architecture and Civil Engineering, 2010, 27(1): 1-6. (in Chinese)

[10]

[10] Nafday A M. System safety performance metrics for skeletal structures [J]. Journal of Structural Engineering, 2008, 134(3): 499-504. 

[11]

[11] Beeby A W. Safety of structures, and a new approach to robustness [J]. The Structural Engineer, 1999, 77(4): 16-21.

[12]

[12] Baker J, Schubert M, Faber M H. On the assessment of robustness [J]. Structural Safety, 2008, 30(3): 253-267. 

[1] 范文亮,李正良,韩枫. 单变量函数统计矩的点估计法性能比较[J]. 工程力学, 2012, 29(9): 1-10,16.

[2] 雷鹰,毛亦可. 部分观测下基于子结构的大型结构损伤诊断法[J]. 工程力学, 2012, 29(7): 180-185.

[3] 张伟林,沈小璞,吴志新,姚峰. 叠合板式剪力墙T型、L型墙体抗震性能试验研究[J]. 工程力学, 2012, 29(6): 196-201.

[4] 王登峰,王元清,石永久,戴海金. 电除尘器壳体墙板立柱结构体系缺陷敏感性研究[J]. , 2012, 29(5): 78-85,106.

- [5] 余新盟;查晓雄. 用不协调实体单元进行梁构件温升分析[J]. , 2011, 28(增刊I): 12-015.
- [6] 范夕森;任淑贞;张鑫. 滚轴-橡胶支座组合系统隔震结构的地震反应分析[J]. , 2011, 28(增刊II): 171-175.
- [7] 唐柏鉴;朱晶晶. 撑杆式预应力钢压杆最佳初始预拉力完备理论解[J]. , 2011, 28(9): 143-148.
- [8] 裴星洙;王 维;王星星. 基于能量原理的隔震结构地震响应预测法研究[J]. , 2011, 28(7): 65-072.
- [9] 程 嵩;张 嘎;张建民;侯文峻. 有挤压墙面板堆石坝的面板温度应力分析及改善措施研究[J]. , 2011, 28(4): 76-081.
- [10] 孙治国;司炳君;郭 迅;于德海;李晓莉. 钢筋混凝土柱地震剪切-粘结破坏试验研究[J]. , 2011, 28(3): 109-117.
- [11] 蒋友宝;贺艺华. 全跨和半跨荷载组合下荷载效应函数模型研究[J]. , 2011, 28(2): 123-128.
- [12] 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.
- [13] 黄丽艳;崔京浩;. 举办学术会议提升科技期刊水平[J]. , 2010, 27(增刊II): 152-156.
- [14] 刘建新;高圣宝;梁本亮;王红囡. 基于变形的框架-剪力墙结构地震内力实用计算方法[J]. , 2010, 27(增刊II): 240-244.
- [15] 朱伟亮;杨庆山. 基于LES模型的近地脉动风场数值模拟[J]. , 2010, 27(9): 17-021.

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