

学术论文

柱脚刚接与铰接柱列支撑体系受力性能试验研究与有限元分析

赵金友^{1,2}, 张耀春³

1.东北林业大学 土木工程学院, 黑龙江哈尔滨 150040; 2.中国地震局 工程力学研究所, 黑龙江哈尔滨 150080; 3.哈尔滨工业大学 土木工程学院, 黑龙江哈尔滨 150090

摘要:

为研究柱脚刚接与柱脚铰接柱列支撑体系的不同受力性能和验证有限元方法分析该问题的可靠性, 对带有不同初始几何缺陷分布的柱脚刚接与铰接柱列支撑体系进行了静力模型试验研究。研究表明: 柱脚铰接柱列支撑体系的极限荷载和柱中水平撑杆内力均高于柱脚刚接柱列支撑体系, 且前者较高的极限荷载更大幅度地增加了柱中水平撑杆内力; 由于试验模型中柱和水平撑杆的初始几何缺陷的随机分布, 柱中水平撑杆受压力或拉力的情况是随机的; 柱列支撑体系的失稳破坏是由于单柱失稳破坏引发的。采用有限元模型对试验进行了模拟验证, 计算结果与试验结果吻合良好。

关键词: 柱列支撑体系 刚接柱脚 铰接柱脚 静力试验 有限元分析 初始几何缺陷 受力性能

Experimental investigation and finite element analysis on mechanical behavior of column-bracing systems with fixed-ended column base and pin-ended column base

ZHAO Jinyou^{1,2}, ZHANG Yaochun³

1.College of Civil Engineering, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China; 2.Institute of Engineering Mechanics, China Earthquake Administration, Harbin 150080, China; 3.School of Civil Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, China

Abstract:

In order to investigate the different mechanical behaviors of column-bracing systems with fixed-ended column base and pin-ended column base and verify the reliability of finite element analysis, static experimental studies were conducted on specimens with the two different column base connection types with different distributions of initial geometric imperfections. It is found that the ultimate load-carrying capacity and the bracing forces of the mid-height horizontal bracing bars of column-bracing systems with pin-ended column base are higher than those of column-bracing systems with fixed-ended column base, and the relative high ultimate load-carrying capacity of the former more significantly increases the bracing forces of the mid-height horizontal bracing bars. The mid-height horizontal bracing bars will be in compression or in tension depending on the distribution of the initial imperfection of both the columns and bracing bars. The buckling failure of column-bracing systems is caused by the buckling failure of individual column. Moreover, a finite element model is developed and verified against test results. The finite element analysis results agree well with the experimental data.

Keywords: column-bracing system fixed-ended column base pin-ended column base static experiment finite element analysis initial imperfection mechanical behavior

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(51008055), 中央高校基本科研业务费专项资金项目(DL09BB09), 中国博士后科学基金项目(20100471124)。

通讯作者: 赵金友(1977—), 男, 黑龙江宝清人, 工学博士, 讲师。

作者简介:

作者Email: E-mail:jinyou2000@163.com

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1534KB)
- ▶ [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

- ▶ 柱列支撑体系
- ▶ 刚接柱脚
- ▶ 铰接柱脚
- ▶ 静力试验
- ▶ 有限元分析
- ▶ 初始几何缺陷
- ▶ 受力性能

本文作者相关文章

PubMed

本刊中的类似文章

1. 刘永健;刘君平;张俊光;.主管内填混凝土矩形和圆形钢管桁架受弯性能对比试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(04): 86-93
2. 何益斌;肖阿林;郭健;周海兵;黄频;. 钢管-钢管自密实高强混凝土偏压柱力学性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(04): 102-109
3. 常鹏;姚谦峰;.密肋复合墙体受剪性能试验研究及弹塑性数值分析[J]. 建筑结构学报, 2010,31(04): 116-123
4. 荀勇;支正东;张勤;. 织物增强混凝土薄板加固钢筋混凝土梁受弯性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(03): 70-76
5. 方萍;黄政宇;尚守平;张瑞文;. 水泥基砂浆加固混凝土构件界面粘结强度的研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(03): 45-50
6. 陈俊岭;马人乐;何敏娟;. 异型钢管塔柱承载力试验研究和有限元分析[J]. 建筑结构学报, 2010,31(03): 83-88
7. 李富民;袁迎曙;. 腐蚀钢绞线预应力混凝土梁的受弯性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(02): 78-84
8. 张爱林;于劲;徐敏;刘显旺;刘会军;. 低周反复荷载作用下十字形截面钢异形柱抗震性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(02): 11-19
9. 张爱林;于劲;徐敏;李健;刘会军;. 低周反复荷载作用下T形截面钢异形柱抗震性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(02): 20-28
10. 石永久;熊俊;王元清;刘歌青;. 多层钢框架偏心支撑的抗震性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(02): 29-34
11. 梁兴文;杨鹏辉;崔晓玲;邓明科;张兴虎;. 带端柱高强混凝土剪力墙抗震性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(01): 23-32
12. 曹双寅;蔺新艳;敬登虎;黄凤霞;王艳芳;. 外贴碳纤维布加固钢筋混凝土梁裂缝性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(01): 33-40
13. 方小丹;韩小雷;韦宏;季静;黄超;唐嘉敏;. 广州西塔巨型斜交网格平面相贯节点试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(01): 56-62
14. 韩小雷;黄超;方小丹;韦宏;季静;唐嘉敏;. 广州西塔巨型斜交网格空间相贯节点试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(01): 63-69
15. 蒋利学;郑乔文;. 竖向荷载作用下整浇梁板的空间效应试验研究[J]. 建筑结构学报, 2009,30(S1): 200-207