

学术论文

自复位钢框架节点有限元模拟及参数分析

潘振华, 潘鹏, 叶列平, 邱法维

清华大学 土木工程安全与耐久教育部重点实验室, 北京 100084

摘要:

研究了一种具有自复位能力的钢框架节点的力学性能。该节点在梁柱间通过角钢栓接, 并沿梁长布置高强预应力钢绞线。通过对钢绞线施加预应力将梁柱压紧, 使节点具备足够的抗弯刚度以满足正常使用情况下的功能性要求, 钢绞线同时提供回复力, 使节点在地震后具有自复位能力。采用通用有限元分析软件Abaqus 6.9建立节点模型, 对9个足尺钢框架边节点进行了循环加载以模拟节点的复位能力。考察的参数有: 初始预应力值、角钢厚度、预应力钢绞线距离及数量。研究表明: 通过合理参数设计, 这类节点的初始刚度与焊接节点相当, 在层间位移角达到5%的情况下, 主体结构梁和柱仍保持弹性, 角钢则进入塑性状态以耗散能量; 地震作用后, 节点可以回复到其初始位置。由于主体结构没有破坏, 且节点在预应力钢绞线作用下自动回复原位, 故震后仅需更换角钢便可使节点恢复至无损状态。

关键词: 钢框架节点 角钢 有限元分析 预应力 自复位

Modeling and parametric study of beam-to-column connection for self-centering steel moment frames

PAN Zhenhua, PAN Peng, YE Lieping, QIU Fawei

Key Laboratory of Civil Engineering Safety and Durability of China Education Ministry, Tsinghua University, Beijing 100084, China

Abstract:

A new type of beam-to-column connection for steel moment frames is proposed. The new connection uses bolted top and seat angles, and post-tensioned (PT) high-strength steel strands running along the beam. The PT strands tie the beam flanges on the column flange to resist moment and provide self-centering force. A general FEM analysis program called Abaqus 6.9 is adopted to model 9 new connections subjected to cyclic loading. The effects of the prestressing forces, the thickness of the angles, and the distance and the amount of the PT strands on the behaviour of the connections are investigated. The results show that the connections have an initial stiffness similar to that of the welded connections. Under 5% drift, the columns and beams remain elastic while the angles sustain inelastic deformations for energy dissipation. After the unloading, the connections have zero deformation. They can be restored to the original condition by simply replacing the angles.

Keywords: steel frame connection angle finite element analysis prestressing self-centering

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金面上项目(50808107), 国家自然科学基金重点项目(90815025)。

通讯作者: 潘鹏(1976—), 男, 湖北黄冈人, 工学博士, 副教授。

作者简介:

作者Email: E-mail: panpeng@tsinghua.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 郭彦林; 窦超. 单层折面空间网格结构性能研究及设计[J]. 建筑结构学报, 2010, 31(04): 19-30

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1038KB)
- ▶ [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

- ▶ 钢框架节点
- ▶ 角钢
- ▶ 有限元分析
- ▶ 预应力
- ▶ 自复位

本文作者相关文章

PubMed

2. 王帆;吴波;黄仕香;赵新宇;罗敏;隋庆海;.深圳大运中心体育馆铸钢节点构造选型和模型试验研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(04): 44-53
 3. 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
 4. 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
 5. 黄利锋;冯健;赵建;蔡建国;盛平;甄伟;陈强;沈婷;.内凹式索拱结构极限承载力研究[J]. 建筑结构学报, 2010,31(02): 41-47
 6. 陈伟军;刘永添;苏艳桃;.带连廊高层建筑连接方式设计研究[J]. 建筑结构学报, 2009,30(S1): 73-76+120
 7. 王兴法;任志彬;滕军;刘俊;.首层架空层转换结构的侧向刚度控制参数探讨[J]. 建筑结构学报, 2009,30(S1): 159-163+168
 8. 丁阳;汪明;李忠献;郝洪;.爆炸荷载作用下砌体墙碎片分布分析[J]. 建筑结构学报, 2009,30(06): 54-59
 9. 李忠献;师燕超;史祥生;.爆炸荷载作用下钢筋混凝土板破坏评定方法[J]. 建筑结构学报, 2009,30(06): 60-66
 10. 李英民;韩军;刘建伟;.建筑结构抗震设计扭转周期比控制指标研究[J]. 建筑结构学报, 2009,30(06): 77-85
 11. 张耀春;赵金友;张文元;.竖向荷载作用下柱列支撑体系受力性能试验研究及有限元分析[J]. 建筑结构学报, 2009,30(06): 113-121
 12. 李国强;胡大柱;孙飞飞;.半刚性连接组合梁框架足尺模型模拟地震振动台试验[J]. 建筑结构学报, 2009,30(05): 39-47
 13. 司洋;李国强;郝坤超;.垫板对平齐式端板连接梁柱节点性能影响的试验研究[J]. 建筑结构学报, 2009,30(05): 48-56
 14. 干淳洁;吕西林;.内置钢板钢筋混凝土剪力墙非线性仿真研究[J]. 建筑结构学报, 2009,30(05): 97-102
 15. 邓洪洲;黄誉;金晓华;.钢管塔新型内外法兰节点试验研究与有限元分析[J]. 建筑结构学报, 2009,30(05): 140-148
-