

学术论文

近断层地震动向前方向性效应和滑冲效应对高层钢结构地震反应的影响

江义, 杨迪雄, 李刚

大连理工大学 工业装备结构分析国家重点实验室, 辽宁大连 116023

摘要:

为考察近断层地震动向前方向性效应和滑冲效应引起的两种速度脉冲运动对高层钢框架结构地震反应的影响, 选择具有向前方向性效应、滑冲效应和无速度脉冲的近断层地震动作为输入, 利用SAP2000软件对一座20层平面钢框架进行非线性时程分析。计算结果表明, 含滑冲效应和向前方向性效应的脉冲地震动主要激发结构基本振型反应, 而无速度脉冲的地震动能够激起结构的高阶振型反应, 而且, 脉冲型地震动的结构破坏作用远强于无速度脉冲地震动。最后, 引入了单自由度体系的能量耗散系数, 从能量耗散和高阶振型影响的角度对钢结构动力反应计算结果和损伤破坏状态给出了合理解释。

关键词: 近断层地震动 向前方向性效应 滑冲效应 高层钢结构 非线性时程分析 能量耗散

Effects of forward directivity and fling step of near-fault ground motions on seismic responses of high-rise steel structure

JIANG Yi, YANG Dixiong, LI Gang

JIANG Yi, YANG Dixiong, LI Gang

Abstract:

This paper examined the influence of two types of near-fault ground motions with different velocity pulses due to forward directivity and fling-step effects on the seismic responses of high-rise steel frame structure. Near-fault ground motions with forward directivity and fling-step effects and without velocity pulse were selected as seismic inputs. The SAP2000 software was applied to model a 20-story plane frame structure, and the nonlinear time history analyses of structure were implemented. Numerical results illustrate that the ground motions with fling step and forward directivity pulses primarily excite the fundamental modal response, while the ground motions without pulse mainly excite the response of higher modes. Furthermore, the structural damage potential of impulsive near-fault ground motions is significantly greater than that of non-pulse ground motions. Finally, the energy dissipation ratio of SDOF (single degree of freedom) system was introduced, and the computational results of dynamic responses and damage state of steel structure were explained rationally from the perspective of energy dissipation and higher modal effect.

Keywords: near-fault ground motions forward directivity effect fling step effect high-rise steel structure nonlinear time history analysis energy dissipation

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(90815023, 50978047)。

通讯作者: 李刚(1966—), 男, 山西太原人, 工学博士, 教授。

作者简介:

作者Email: ligang@dlut.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 张辉东; 王元丰; 江辉. 不同参数取值对复阻尼模型结构抗震性能的影响[J]. 建筑结构学报, 2009,30(06): 94-

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(OKB)
- ▶ [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

- ▶ 近断层地震动
- ▶ 向前方向性效应
- ▶ 滑冲效应
- ▶ 高层钢结构
- ▶ 非线性时程分析
- ▶ 能量耗散

本文作者相关文章

PubMed

2. 杨迪雄;潘建伟;李刚;.近断层脉冲型地震动作用下建筑结构的层间变形分布特征和机理分析[J]. 建筑结构学报, 2009,30(04): 108-118
 3. 杨迪雄;李刚;程耿东;.近断层地震动作用下基础隔震结构的一体化动力优化设计[J]. 建筑结构学报, 2006,27(01): 42-49
 4. 杨志勇,何若全.高层钢结构弹塑性抗震分析静动力综合法[J]. 建筑结构学报, 2003,24(03): 25-32
 5. 易方民,高小旺,张维嶽,王巍,肖伟.高层建筑钢结构在多维地震动输入作用下的反应[J]. 建筑结构学报, 2003,24(03): 33-43
 6. 蓝宗建,邹宏德,梁书亭,戴航.钢筋混凝土巨型框架多功能减振结构地震反应分析[J]. 建筑结构学报, 2001,22(04): 77-83+89
 7. 欧进萍,吴斌.组合钢板屈服耗能器性能及对其高层钢结构减振效果的试验研究[J]. 建筑结构学报, 2001,22(01): 26-32
 8. 杜东升¹, 王曙光¹, 刘伟庆¹, 章征涛^{1,2}.粘滞流体阻尼墙在高层结构减震中的研究与应用[J]. 建筑结构学报, 2010,31(9): 87-94
-