

国巍 结构抗震减震组 2015 年度工作报告

1、聚焦的研究工作

课题组由 4 名博士生、10 名硕士生（含作为副导师联合指导的学生）、6 名大四本科生、11 名大三本科生所组成。2015 年度聚焦的研究工作如下：

1.1 高速铁路桥梁和建筑物的地震风险评估体系

——7 名学生：李海燕（博士生）、李绿宇（硕士生）、黄哲（硕士生）、吴俊（硕士生）、胡瑶（本科生）、陈志飞（本科生）、喻隽雅（本科生）

完成了连续梁桥和简支梁桥的软件建模，模型包括了桥墩、支座、梁体、两布一膜、底座板、CA 砂浆层、轨道板、轨枕、构件、钢轨等细部，实现地震下竖向脱离效应，研究了高铁桥墩的弯曲和剪切变形效应（Response2000）；

建立了高铁客站的建模，并初步分析了强震响应和变形；

完成了建筑物中附加阻尼器的地震易损性分析，完成 SCI 论文 1 篇；

完成了我国西部地区强余震模拟和预测，完成 SCI 论文 1 篇，EI 论文 2 篇；

已开展桥梁地震失效后的直接损失和经济影响的调研、地震危险性调研。

1.2 高速铁路桥梁和建筑物的减震隔震技术

——7 名学生：刘汉云（博士生）、李晶（博士生）、陈源俊（硕士生）、李君龙（硕士生）、段美鹏（硕士生）、栗云松（本科生）、许雨心（本科生）

完成了与加拿大 Tony Yang 教授合作的高铁桥墩、组合结构的拟动力试验；

完成了组合结构的强震响应模拟和层间隔震设计；

正式授权了 10 余项高速铁路桥梁的减震隔震和设备系统的发明专利；

承担了国家级和校级的本科生创新训练项目 2 项；

出版了多点地震动的专著 1 本，完成 SCI 论文 1 篇，隔震建筑 EI 论文 1 篇；

完成建筑物中附加阻尼器中非比例阻尼的 SCI 论文 1 篇；

与铁二院、株洲时代新材、中船 725 所建立了初步联系；

与铁三院、铁五院、铁四局建立了初步联系；

明确了高速铁路桥梁中支座的能量设计方法；

与厦门大学古泉教授合作研发地震下车桥耦合系统的 OpenSees 初步成型。

中南大学 国巍 结构抗震减震组 2015 年度工作报告

1.3 地震模拟振动台试验技术和设备控制研发

——4 名学生：邵平（博士生）、蒋林高（硕士生）、王纯鹏（本科生）、徐恒超（本科生）

与加拿大 Tony Yang 教授就振动台设备技术达成合作意向；
与旧金山州立大学陈诚教授初步沟通了试验技术的合作；
完成了地震模拟振动台的单向 PID 控制模拟，实现了前后处理界面；
完成了地震模拟振动台的移台技术并编制了指南；
完成振动台设备的试验精度的相关 SCI 论文 2 篇；
完成了多项振动台试验的台面数据拾取，尤其是多台阵数据；
购买了单向地震模拟振动台的作动器、台面轨道系统；
建立了地震下车桥系统耦合系统的相似设计理论模型。

1.4 装配式建筑与试验技术

——3 名学生：彭晓丹（硕士生）、刘群（硕士生）、吴玲玉（硕士生）

完成了装配式柱和剪力墙的大量试验，完成了足尺节点和 3 层整体结构的模型制作，以待试验；

采用非线性弹簧完成了剪力墙粘结滑移的模拟，更新了等同现浇设计理念；
发表 EI 论文 2 篇，CSCD 论文 1 篇；
设计了振动台的足尺装配式建筑模型方案。

2、国内外交流

2.1 国内交流

访问了同济大学、华南理工大学、浙江大学、北建大、北工大；
与加拿大 Tony Yang 教授共同访问了北京宝克公司；
与蒋丽忠教授共同访问了株洲时代新材；
与余志武教授、蒋丽忠教授共同参加了厦门大学举办的全国结构工程会议；
被邀参加了北京工业大学的桥梁研讨会；
被邀参加北京建筑大学的振动台技术评审；
被邀参加了福州大学的振动台试验方案评审；
组内邵平硕士生参加了同济大学-UBC 的联合地震学术会议，获得优秀奖；

中南大学 国巍 结构抗震减震组 2015 年度工作报告

组内刘汉云博士生、李君龙硕士生赴厦门大学古泉处编制车桥耦合 OS 程序；

组内吴俊本科毕业，保送至同济大学，进入直博阶段学习；

组内徐恒超本科生被 MITACS 项目录取，2016 年赴加拿大 UBC 学习 3 个月。

2.2 国外交流

访问了澳大利亚莫纳什大学，与柏宇教授进行了交流、参观；

担任加拿大 MITACS 项目的海外评审专家；

担任加拿大 UBC 的硕士论文海外评审专家；

获得 CSC 资助，2016 年赴加拿大 UBC、加州大学伯克利分校深造学习 1 年；

获得 CSC 资助，2016 年组内刘汉云博士生赴加拿大 UBC 深造学习 2 年。

附图：

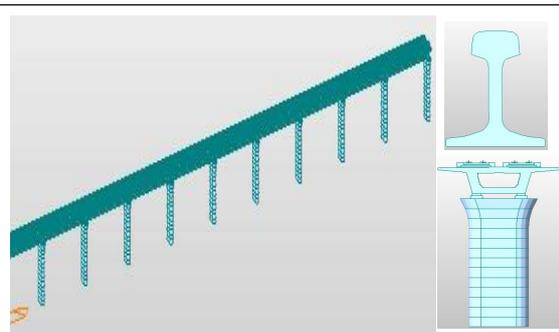
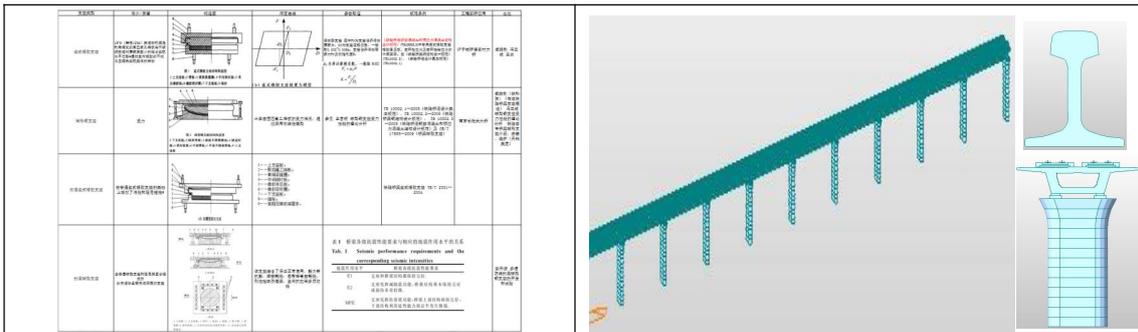


图 1 高铁桥梁支座的性能表

图 2 考虑脱离的高铁桥梁有限元模型

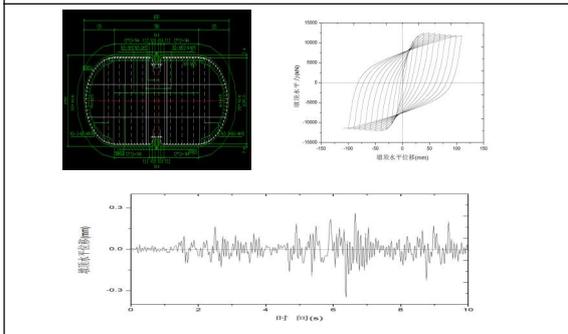


图 3 典型高铁桥墩的滞回曲线和时程

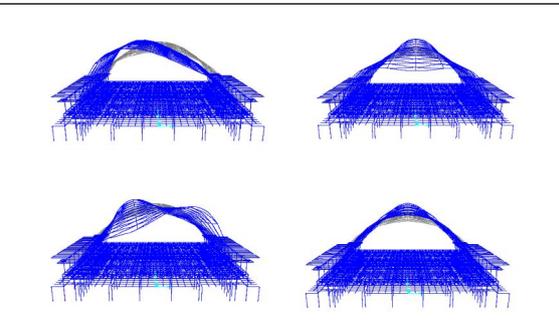


图 4 考虑扭转面的高铁客站震致变形

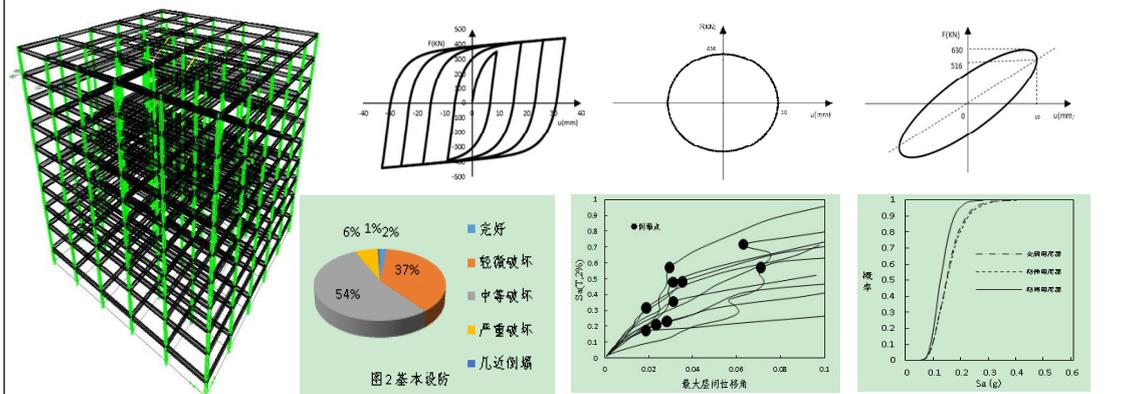


图 5 建筑物中三类典型阻尼器的易损性控制

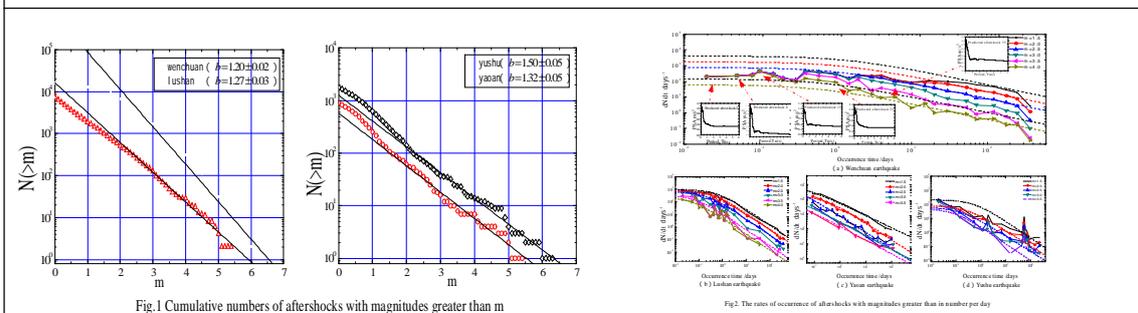


图 6 根据强震数据库拟合的我国西部地区强地震后的余震频次预测模型

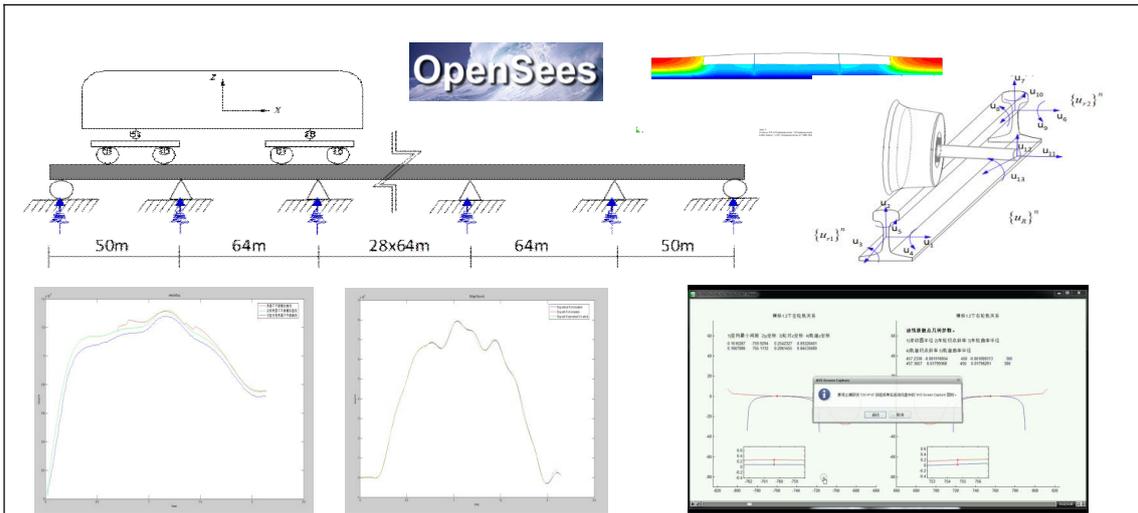


图 7 基于 OpenSees 研发的车桥耦合振动系统-竖向准确度已验证



图 8 高铁桥墩和组合结构拟动力试验

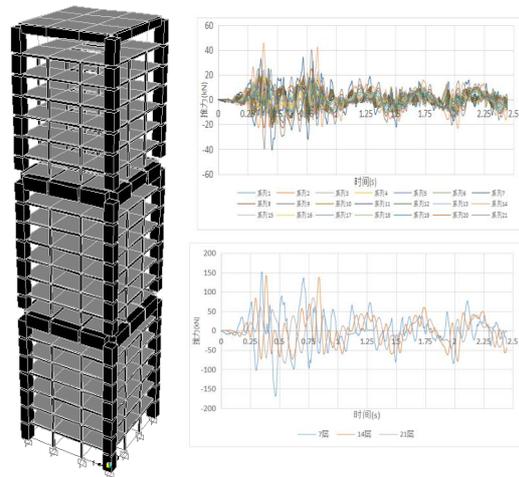


图 9 组合结构的简化模型推力计算

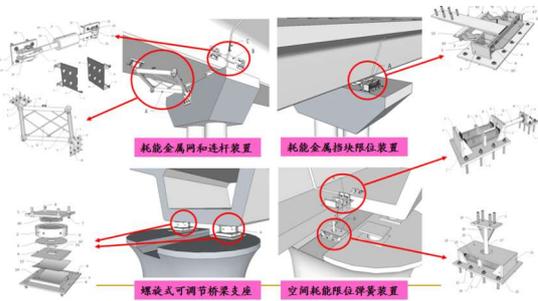


图 10 高铁桥梁中阻尼器应用

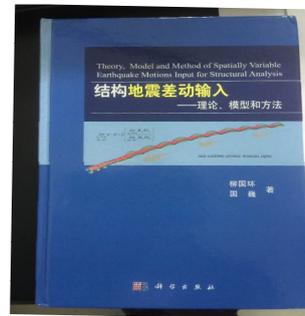


图 11 多点地震动理论和计算的专著

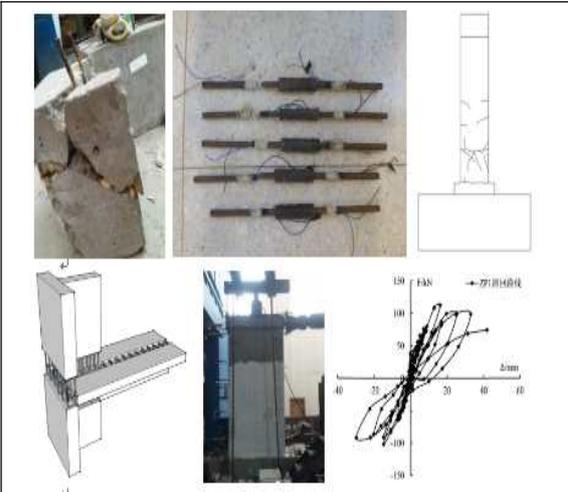


图 16 U 型套箍剪力墙结构拟静力试验

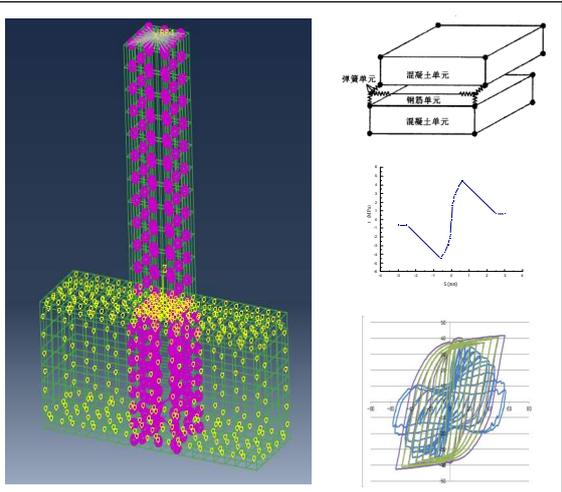


图 17 钢筋混凝土粘结滑移非线性弹簧