

结构抗震设计原理实践教学探索 ——以农村民居抗震性能自主调查为例

汪大海,李书进,张季如

(武汉理工大学 土木工程与建筑学院,湖北 武汉 430070)

摘要:结合结构抗震设计原理课程教学,组织学生利用暑期,对周边农村民居抗震性能开展实地调查,研究目前农村民居抗震性能的普遍现状及特点,分析其存在的问题及原因。在详细调查的基础上,鼓励学生将理论知识学以致用,提出提高农村民居抗震性能的措施和对策,由此,探索在实践中培养和强化学生抗震设计理念、提高教学效果的新思路。

关键词:抗震原理;实践教学;农村民居;抗震评估

中图分类号:G642.44 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2013)04-0106-04

中国东临太平洋地震带,南接喜马拉雅—地中海地震带,是一个震灾严重的国家。2008年5月12日发生在四川汶川的地震造成了极其惨重的人员伤亡和财产损失,8万多人丧生,1.8万人失踪,1600万间房屋倒塌。此次地震除本身震级大、烈度高,村镇地区房屋,特别是广大农村建筑抗震能力弱或基本不设防是造成此次灾害异常惨烈的直接原因。汶川地震让人们再次认识到抗震设防不仅在城市,在农村地区同样重要、紧迫,重视农村房屋安全也是此次地震带给人们最深刻的教训。

因此,基于结构抗震防灾的理论与实践问题越来越受到关注。根据国家教育部、建设部高等学校办学指导方针,土木工程专业应按照“大土木”的思想,“拓宽专业面,加强基础”的教学指导方针^[1-2],结构抗震设计原理被定位为必修课程,并在教材建设、课程教学等方面作出调整和改革。加强课程教学改革,制订正确的教学策略,采用适宜的实践教学手段,是提高课程教学质量、实现教学目的的重要方法^[3]。

武汉理工大学土木工程与建筑学院结合结构抗震设计原理课程教学,在教师带领下,组织学生在暑期深入农户,从人口组成、造价、结构特点、施工等方面对农村民居结构抗震性能开展了实地摸底调查,掌握目前农村民居抗震性能的普遍现状及特点,分析农村民居存在的问题,以此,推动学生将理论知识学以致用,提出提高农村民居结构抗震性能的措施和对策,探索在实践中强化和培养学生抗震设计理念,提高教学效果的新思路。

收稿日期:2012-08-09

基金项目:第六批高等学校特色专业建设点资助项目

作者简介:汪大海(1978-),男,武汉理工大学土木工程与建筑学院讲师,博士,主要从事结构防灾减灾与随机振动研究,(E-mail) wangdahai@whut.edu.cn。

一、调查概况

学生对武汉周边农村民居房屋结构抗震性能开展了调查,实地走访了咸宁市、崇阳县和通城县三个地区,采用调研记录和问卷调查两种统计方式进行了为期一个月的实地考察。以查、看、探、访的方式,通过现场交流(图1),对不同形式的传统民居进行勘察测量(图2)、手工绘制结构样图、拍照(图3—图4),全面评估农村既有建筑的抗震性能及存在的问题,了解农民建房时对房屋安全性能的考虑。

委托家在湖北农村地区的学生,利用暑期在家乡以发放问卷调查表的形式对村民进行调查,问卷调查除涉及建筑本身外,还对当前农村居民结构的地震知识和防灾意识进行了访问。问卷调查覆盖面广,所反馈的信息具有代表性,有利于学生更好地综合评定农村住宅抗震性能现状,提出合理的、有针对性的对策。



图1 调查民居现状



图2 评估结构抗震性能



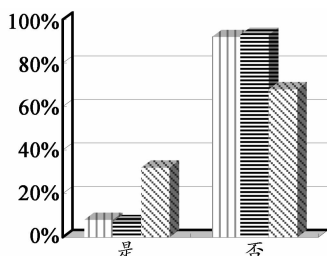
图3 砖木结构



图4 砖混结构

二、问卷调查统计

对于大三的学生,他们已经具备了此次调查所需要的一些基本知识,在调查过程中,鼓励学生结合房屋建筑学、工程经济、地基基础等理论知识,以结构抗震原理为知识核心,充分发挥积极性,展开详细讨论,编制涵盖民居家庭人口结构、房屋造价投入、房屋占地面积、房屋间数、房屋结构形式、建成时间等基本情况,主要地形、场地条件,建筑材料、施工工艺、基础类型、屋盖形式,与周围房屋的最近距离,房屋是否有附属建筑物、是否配有钢筋,已有柱、梁体裂缝情况,居民防震意识及抗震措施情况等25项房屋及抗震设防基本情况问卷。其典型统计结果如图5、图6所示。



注: || 建房过程中是否考虑了抗震设防
 ≡ 是否了解抗震知识
 ∩ 是否意识到抗震的必要性

图5 居民抗震设防意识调查

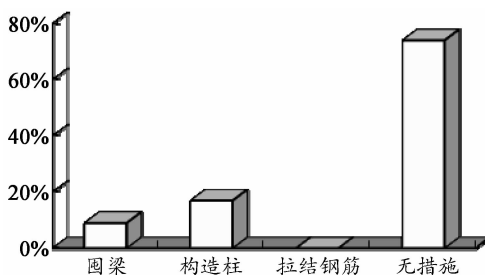


图6 采取的何种抗震措施

三、实地调查评估

一方面通过问卷调查集中搜集信息,另一方面要求学生在实地调查过程中,亲自对实际结构进行观察、测量和计算。结合规范主要从抗震构造措施、

布局等方面对结构进行评估分析。由于此项工作能够体现知识的实用价值,学生积极性很高,相对于课堂教学而言,已有的教学效果得到了巩固和强化。

通过将调查情况与现行设计规范比较、计算,对所调查民居房屋结构抗震性能作了总体评价,结果如图7。

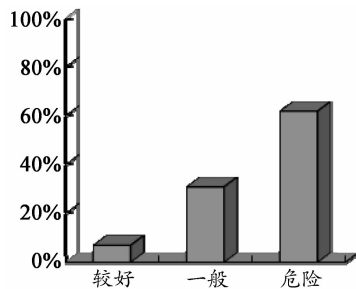


图7 房屋总体评价

学生在调查中发现,农村民居房屋结构在具体抗震设防及施工方面存在“通病”:楼梯设计不够合理,受力以及传力路径不明确,一旦发生地震,不能提供有效的安全通道,威胁居民生命安全;楼板的摆放方式不正确,楼板嵌入墙体的长度过短,地震发生时楼板容易整体坍塌;墙体大量采用空斗墙,抗震能力严重不足;普遍缺乏布置必要的抗震构造措施——构造柱及马牙槎,圈梁等^[4-5];房屋抗震的整体稳定性无法得到保证,也不经济。针对上述情况,有的学生还从课程原理出发,提出了有效的改造措施和办法。比如,加厚墙体、外墙布置交叉砂浆钢筋网带、对薄弱部位加设砖砌体构造柱等以提高砌体的抗剪能力。

四、自主调查效果

自主调查,学生参与性很强,主观能动性得到了发挥,学习兴趣大大提高。特别是鼓励学生到现场勘察评估,能使感受到一种源自专业的成就感。正如学生所言:“为乡亲们的设计施工提供意见,告诉他们如何既经济又实用地提高房屋质量,让我们的内心充满成就和自豪感”。

调查涉及内容广泛,情况多种多样,学生的自主性和动手能力得到了锻炼,体会到了结构抗震的复杂性。在指导教师的帮助下,学生对结构受力特点和抗震方式认识加深。面对很多问题,学生展开了思考,正如一位学生所言:“我逐渐认识到,结构抗震仍然还有很多无法圆满解决的问题,特别是在农村经济条件落后的情况下,民居需要更多的房屋结构形式,实际的需求激励了我对未来工作的热情”。

实地调查周期长,地域广,对学生的体力和意志是一种考验。在调查过程中,学生认识到土木工程的实践性特点,面对千差万别的实际结构,学生初步建立了工程性思维,锻炼了解决实际问题的能力。学生普遍意识到:在实践中不仅需要进行可靠的、精确的设计计算,建立良好的结构概念,对结构进行可靠的、感性的初步力学分析及概念设计更加重要。

调查评估使学生建立了知识体系的概念,加深了对各门课程的认识,以及在知识体系中和彼此之间的联系。由于结构的抗震涉及房屋建筑学、地基基础、工程地质、结构静学、结构动力学、造价、管理的方方面面,因此,客观全面地评估实际结构的抗震性能,需要全面的知识结构。学生经过调查实践,逐渐明白:要进一步解决实际问题,还需要提高自身对知识的延展和拓宽能力。

问卷归档、实地自主调查结束后,要求学生进行归纳、总结、编写调查报告。此次实践教学中,前期的策划,问卷的编制,调查的内容,评估的办法等各个环节都启发和推动学生思考:结构的抗震性能由哪些方面决定,在实践中该如何提高?如学生所言:“完成这次调查后,我意犹未尽,他让我对科学的调查研究方法和思路有了更正确的认识,使我知道,土木工程的知识需要到实践中去发展和提高。严谨求实的研究态度,充分的思考和准备,认真的取证、良好的沟通和协作是作为一名优秀土木人的必备条件。”

五、结语

结构抗震设计原理是一门理论性、实践性、综合性很强的课程。通过此次实地调查和评估,启发和推动学生将理论知识学以致用,将课堂教学和实践教学有机结合,提高了学生的专业兴趣,使学生在理论知识、综合应用、工程意识等方面得到了训练。结合实践问题展开思考,提出了一系列提高农村民居抗震性能的措施和对策,探索了一条在实践教学强化和培养学生的抗震设计理念,提高教学效果的新思路。

大学生暑期房屋抗震调查活动起到了一定的宣传作用,但要做到全民抗震知识的普及,还需要全社会共同努力,将普及抗震知识作为一项长期工作来做,人人参与,人人知晓。我们也希望通过此次活动引起相关部门及研究人员的关注和重视,将农村民居的抗震作为一项课题来研究,发动更多的人士深

入基层去义务宣传抗震减灾科学知识,倡导科学减灾理念,传播先进的减震防震技术。

参考文献:

- [1] 董事尔,赵渝林,明承林,李文渊. 宽口径土木工程专业人才培养模式研究[J]. 高等建筑教育, 2002, 42(1): 18-21.
- [2] 于向东. 大土木的混凝土结构设计原理教学探讨[J]. 高

等建筑教育,2005,14(3):52-53.

- [3] 尚守平,李峥. 工程结构抗震课程教学改革研究[J]. 中国建设教育,2006,8(8):46-48.
- [4] 李书进,沈少波. 混凝土结构课程教学探讨[A]//第十届全国混凝土结构教学研讨会论文集. 建筑结构,2008,38(S1):204-206.
- [5] 王振,袁朝庆. 混凝土及砌体结构课程体系改革探索与实践[J]. 高等建筑教育,2001,10(3):21.

Explore on seismic design principles practice teaching: field survey on seismic performance evaluation of rural residential

WANG Dahai, LI Shujin, ZHANG Jiru

(School of Civil Engineering & Architecture, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, P. R. China)

Abstract: To improve the teaching of seismic design of building structures, led by teachers who have extensive experience in practical design, the students is organized to carry out the field survey on seismic performance of rural residential in some rural residential areas thoroughly in summer vocation. After study on the general situation and characteristics of rural residential areas and existing problems, based on the investigation in detail, student apply their theoretical knowledge on practical problem and supply a series of effective solution, which can improve the quality of rural housing to protect the safety of their living. We explore a new way to strengthen and develop students seismic design concept and improve teaching effectiveness.

Keywords: seismic design principles; practice teaching; rural residential; seismic performance evaluation

(编辑 梁远华)