

# 在 SRTP 项目中培养本科生科研能力的探讨

肖明葵, 李英民

(重庆大学 土木工程学院, 重庆 400045)

**摘要:**在大学生科研项目“学校建筑抗震性能调查与分析”的选题和研究过程中,采用以学生为主体,教师加以引导的方法取得了好的效果。通过学生自主选题立项和研究,锻炼学生的创新思维能力,培养学生严谨的科学态度、实践动手能力和团队协作精神。

**关键词:**大学生科研计划;学校建筑;抗震性能;调查与分析;能力和素质培养

**中图分类号:**C961      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2012)02-0091-03

科学技术飞速发展的现代社会对人才的综合素质提出了越来越高的要求,当代大学生不仅要具有扎实宽厚的基础知识和专业知识,更应该具备创新意识、创新思维、创新精神及创新能力。高校作为人才培养的重要基地,能否培养出全面发展的高素质创新型人才,直接关系到国家科技进步和在国际竞争中的地位。国内外高校在理论分析和实践探索的基础上,得出了让高年级大学生参与科研,在研究中学习、在学习中探索的人才培养途径。

1969年美国麻省理工学院(MIT)首创了“本科生研究机会计划”项目(The Undergraduate Research Opportunities Program,简称“UROP”),为促进本科生参与科学研究开创了先河。20世纪80年代,加州大学洛杉矶分校(UCLA)开始系统支持本科生科研。1990年以后,美国研究型大学中本科生参与科学研究的项目越来越多。中国高校本科生科研训练始于1995年,清华大学在考察了MIT的“UROP”计划后,提出了“大学生研究训练”计划,1996年开始正式实施。随后,全国各高校陆续开展。进入21世纪以来,所有研究型大学都开展了形式多样的大学生科研训练。重庆大学的大学生科研训练计划(Student Research Training Program 简称“SRTP”)是学校面向全校本科生开展的一项创新教育计划,其目的在于培养大学生严谨的科学态度、创新意识和团队合作精神,提高大学生的科研创新能力和综合实践能力。学生通过参与科研项目,在指导教师的引导下锻炼了科研能力,深化了专业知识,得到了自我实现。笔者作为重庆大学“SRTP”——学校建筑抗震性能调查与分析项目的指导教师,对于如何从选题、查找资料、开展调研、撰写研究论文和研究报告中培养学生的科研能力展开了有益地探索和实践。

收稿日期:2011-12-30

作者简介:肖明葵(1952-),女,重庆大学土木工程学院教授,博士,主要从事结构力学及抗震性能研究,

(E-mail)xmkxy@yahoo.com.cn.

### 一、在项目选题中培养学生的思考能力

科学研究本身就是不断发现新问题、提出新见解、拟定新对策和解决新问题的一个创造性过程。选题是科研工作的第一步,既是起点也是一个难点。科学研究中首先碰到的问题是“如何选择课题”和“选择什么课题”,这直接关系到将产出什么样的科研成果,是科研工作成败的关键之一。

在大学生科研项目实施中存在以教师为主体,学生跟着做,选题以教师的科研项目来代替学生思维,由教师帮着选题的弊端,这对培养学生创新思维不利<sup>[1]</sup>。重庆大学大学生科研训练计划项目申报没有限定学生选题范围。鼓励学生在自己的知识领域里,充分发挥想象力,并根据自己的兴趣选择研究的题目。在大学生科研训练计划项目的申报中,有意识地培训学生的选题能力是从事科研工作的第一项基本训练<sup>[2]</sup>。该项目在2009年初开始申报,正值汶川地震灾后重建之时。许多学生选择了与地震动和结构抗震相关的课题。刘希等3位学生组成了课题组,作为指导教师,在项目的选题之初,不以自己在结构抗震方面的科研思路去干预学生的思路,只参与讨论。通过讨论指出,抗震是一个非常大的范畴,需要做的研究工作很多,而大学生科研训练项目只能选择其中某一个具体的内容进行研究,有意识地引导学生根据自己所学知识,从需要性、可行性、合理性和创新性4个方面进行选题。多次讨论、分析后,确定了以“512”汶川地震中学校建筑的抗震性能为研究对象,申报获批了“学校建筑抗震性能调查与分析”课题,并制定了研究内容和技术路线框架图(图1)。

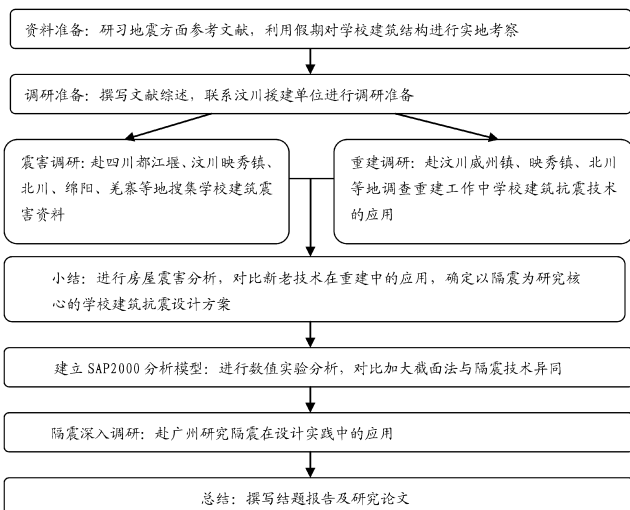


图1 研究内容和技术路线框架图

在选题过程中,学生迈出了科研工作的第一步,

懂得了如何结合自身能力、社会需求和科技水平去选择合适的研究课题。在制定研究计划后,知道了在该项目中应该“做什么”和“怎么做”。

### 二、在学校建筑抗震性能调查的调研工作中培养学生的观察能力

该项目选题确定后,第一项工作就是调研。调研的目的是为了让学生在收集第一手资料的同时增加感性认识。到灾区的目的是为了让学生亲身感受大自然对人类的破坏力,增强其学好科学知识,战胜自然灾害的责任感和使命感。为使调研工作有成效地进行,课题组讨论确定调研计划,并由曾在汶川地震发生之后第一时间赶赴灾区工作的老师牵头,推进调研工作顺利进行。项目组共进行了两次调研,时间分别是2009年10月和2010年3月,调研地点包括都江堰市、汶川县威州镇、映秀镇、北川县等地。

汶川县映秀镇在“512”地震中处于震中断裂带,地震烈度达11度,整体受灾严重。作为科研项目的重点研究对象,研究小组成员对这些学校房屋建筑结构从内到外的破坏情况进行了实地考察,拍回大量各种不同破坏形式和破坏部位的照片。在调研过程中,学生们还拍摄了同样位于重灾区的而受灾较轻的羌寨房屋照片。

项目调研之时,适逢地震灾区学校重建。重建建筑中,有的采用了抗震新技术,许多建筑还采用了诸如隔震、阻尼器等新型减震消能技术,以提高建筑抗震设防等级。研究小组成员在援建工程的技术人员的帮助下,考察了重建的学校建筑,收集了重建的汶川一小等学校建筑设计资料,聆听了工程技术人员的讲解,学习了一些在建设中的减震消能新技术。

通过调研,学生们得到了很大的锻炼,学习了新技术,获得了第一手震害资料。在亲眼目睹地震灾害对人类造成的巨大灾难和全国人民支援灾区,重建家园的场景后,学生们备受感动,更增强了将来担负起为人类建造更为安全和舒适的美好家园的责任感和使命感。

### 三、在典型地震灾害分析和研究论文的撰写中培养学生的分析能力

收集的资料众多,如何从中选出更有价值的资料进行分析。作为指导教师基于学生已经学习了一些钢筋混凝土结构和砖混结构专业知识的考虑,引导学生从收集的资料中对比照片,查阅结构地震震害分析研究资料和书籍,选出柱体、梁、框架和砖混

结构等典型破坏类型进行研究。分析了漩口中学教学楼框架柱的破坏,得出了框架结构“强梁弱柱”抗震性能不好的结论;分析了应用于漩口中学建筑物的圈梁对建筑物抵抗变形能力的加强作用;分析了窗间墙和窗下墙的剪切破坏模式。通过分析北川一中的震害,使学生们认识到了房屋建筑选址,尤其是山地房屋选址的关键,得出了在房屋建筑建设选址时应尽可能避开陡峭山体,避开断层等不利地质构造的启示。对羌寨建筑的破坏情况作了分析,得出建筑体型好有助于抗震的结论。

在震害分析的基础上,引导学生学习和查阅隔振技术的资料,对比分析汶川重建工作中隔震技术应用的照片和设计资料,让学生学习隔振理论和隔振技术。最后,让学生利用暑假学习有限元分析软件 SAP2000,根据收集到的汶川一小设计资料建模,计算隔振装置加上前后建筑物抵抗地震的能力,体验了隔振技术在保障建筑物安全的作用。

在震害分析过程中,学生的理论分析能力和计算机应用能力得到了极大的锻炼,学习了理论,分析了结构和构件的地震破坏类型和原理,熟练了一种结构分析计算软件。针对调研和分析成果,建议该项目组学生尝试发表论文,并从论文的书写格式、参考文献的规范引用,专业词汇及论文语言的提炼等方面作了指导。最终该项目成员撰写了3篇论文并发表。参加该项目的学生又以隔振技术的研究内容申报了大学生国家创新基金项目,获得了2010年重

庆大学大学生科研计划优秀项目一等奖,住房和城乡建设部高等学校专业技术指导委员会评出的“2011年全国高等学校土木工程专业本科生优秀创新实践成果奖”一等奖。参加项目的刘希同学被评为2010-2011学年度重庆大学“优秀学生标兵”。项目组3位成员有2位作为交换生赴意大利罗马大学学习,另1位作为2012级保送研究生被重庆大学录取。

#### 四、结语

在大学生科研项目中,培养大学生严谨的科学态度、创新意识和团队精神,强化大学生综合能力素质是深化教育改革的一项重要内容,是本科实践教育教学改革的重要举措之一。在项目的选题及研究过程中,以学生为主体,教师加以引导的方法取得了好的效果。通过学生在自己的知识领域里充分发挥想象力,引导学生自主选题立项,可以培养学生的创新思维能力。在项目的研究中,使学生更牢固地掌握本专业的基本知识与技能,尽早进入各专业科研领域,接触学科前沿,了解学科发展动态,培养学生实践动手能力和团队协作精神,提高学生综合素质。

#### 参考文献:

- [1] 郑家茂,张胤. 对大学生科研训练计划的若干思考[J]. 高等工程教育研究,2008(6): 98-102.
- [2] 段徐,章燕棋,等. 大学生科研训练计划现状调查研究[J]. 中国高等医学教育,2007(3): 58-59,76.

## Training of undergraduates' research capability in SRTP project

XIAO Ming-kui , LI Ying-min

(College of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China)

**Abstract:** It has achieved good effect that emphasized the guiding function of the teacher and the subject position of the student on subject selection and research of anti-seismic performance survey and analysis of school buildings. With the students' independent subject selection and research trained their innovative ability, working style of preciseness, practice capability, teamwork spirit are improved.

**Keywords:** student research training program; school building; seismic performance; research and analysis; training capability and quality