

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2015.10.021

# 关于土木本科生结构抗震 基础知识培养的思考

李建波

(大连理工大学 建设工程学部工程抗震研究所, 辽宁 大连 116024)

**摘要:**为加强土木类本科生结构抗震领域基础知识的综合培养,提升相关课程的授课效果,提出了一种课堂授课与学生实践小组相结合的培养模式,即以任务为导向,以取得创新性的成果为激励源,以研究生助理、网络平台、创新性实践计划为支撑手段,培养学生的创新精神,提高学生的综合能力。

**关键词:**结构抗震;教学改革;综合能力;实践环节

**中图分类号:**G642.0      **文献标志码:**A      **文章编号:**1674-5884(2015)10-0063-03

综合能力是当前教育领域的一个热词,在不同学科里有着各自的内涵。在结构抗震防灾领域,综合能力体现在方方面面。如业界从业人员要有抗震防灾知识与分析评价综合能力、在校学生要有基本概念及基本实践运用的综合能力、普通大众也要有抗震救灾基本知识及应急防护的综合能力等,这也正是结构抗震作为一个涉及面广泛的交叉学科的具体体现。

学生的学习兴趣不高、课程的知识点散、与其他课程间体系较为脱节是当前抗震方向专业课教学的主要问题<sup>[1]</sup>。分析主要原因,从学生角度来看,地震成因分类、地震载荷作用、结构抗震基本分析方法、抗震构造都是相对新的概念与知识,与以静力学体系设计为主的本科教学相比较,抗震领域的新概念一时无法与现有本科阶段知识建立关联并应用于课程实际。如果没有合适的途径,难以使学生产生学习、运用及回顾反复体会的热情,从而难以产生兴趣,为学而学;从教师角度来看,大部分专业教师都具有相对丰富的业内知识,但如何将专业领域的成果融汇到本科教学中有些困难,尤其是适合本科阶段基础知识系统培养的抗震教材较少,或体系比较陈旧,一般局限于规范规定的关于抗震概念及设计的基本内容,难以将学生更为感兴趣的适应时代发展的抗震新领域与新方法灌输进去;从课程本身来看,结构抗震作为一门专业课,虽然从抗震防灾领域来看非常重要,但从课程规划的角度来看,过于局限于课堂教学的授课设计,抗震设计方法也过于传统,实践环节缺失严重,且其中核心的结构抗震设计部分与其他专业课的课程设计部分重复,从而学生缺乏重视,学完后很快淡忘。因此,有必要调整这一课程的教学思路与目标设定。

在各专业课已有相关抗震设计的情况下,结构抗震作为一门单独课程,其内容应该更为广泛,注重动手动脑能力的培养;应更关注规范中结构抗震设计等后续应用,如减震、安全评价、监测技术等,优化授课手段,学生更易有兴趣。但也有人认为,这些内容应该是研究生阶段的学业要求,不适合本科生层次。其实,只要授课内容、授课方式、授课平台搭配恰当,是利于本科生兴趣培养的。将研究生课程中的一些专业基础知识从实践环节的角度列入本科教学<sup>[2]</sup>,加深本科生的参与程度,加深本科生对这一领域的宏观了解,对于学生继续读研或走向工作岗位是非常有利的。本文将从问题、思路以及具体实践的角度探讨土木本科生结构抗震基础知识体系的综合培养及实践。

收稿日期:20150415

基金项目:大连理工大学校教改项目(MS2014041)

作者简介:李建波(1977-),男,河北邢台人,博士,副教授,主要从事工程结构抗震教学与研究。

## 1 本科生抗震课程设置与创新性人才培养间的不协调

2008年汶川地震、2011年福岛核事故都是地震灾害或由地震导致的次生灾害的具体体现。地震灾害的巨大破坏作用使政府主管机构、业界单位更为关注结构抗震的重要性,也使防灾减灾这一专业方向热了起来。正是就业的导向性作用,许多设计单位、工程单位有倾向性地储备抗震领域的人才。这一点在相关领域的研究生就业中可见一斑。

抗震专业的研究生主要来源于土木或水利工程专业的本科生。许多学生在本科阶段,甚至没接触过动力概念,抗震领域的基础知识只能在研究生阶段学习与积累,专业工作开展较慢。相反,那些本科阶段思维活跃、参加过抗震实践类活动或者在这方面动脑动手能力强的学生,往往发展较快。这基本上也反映了专业基础有时决定未来,创新性人才也多来源于此。

行业就业要求或将来就读抗震专业的研究生,更好地服务于未来发展,都需要本科阶段有较为扎实的专业基础和积极的实践能力。这一步走好,可以提早满足岗位要求,或者快速进入研究生状态,加快创新进程。但纵观本科阶段结构抗震领域的专业课程,灌输式教学仍占主导,学生的专业知识存在脱离工程实践的情况,效果不佳。实际上,该课程是有很强的实践性和综合性的,体现在设计与评价阶段的多方面,同时对从业工程人员的“抗震概念”也有较高要求,因为从业工程人员需要依据自身的专业知识和经验,做出适当的判断、提出合理的措施建议。这些综合能力是需要长期实践积累的,而学生阶段的综合能力的基础式培养是不可缺少的环节。

抗震领域涉及的学科较多,基本概念也多,对学生综合领会与综合运用的能力有一定要求。甚至其中很多概念介于定量与定性之间,容易让学生感到无所适从。若单纯课程灌输,学生的学习兴趣不佳。那么如何上好土木本科生抗震基础知识培养这门“课”,如何将实践环节与授课环节衔接,将实践教学落到实处都是需要关注的环节问题。

## 2 本科生抗震基础知识培养的课程规划思路

授课是解决个性与共性的问题。新知识是客观存在的共性内容,而学生则是各自不同的个性对象,如何使个性的学生能根据自身的具体条件吸收共性的新知识是教学要解决的主要问题。而为达到对新知识熟练掌握的目的,课堂授课与实践环节是相辅相成的两条途径。课堂授课中对抗震概念的理解记忆是积累的具体体现,实践环节又会加深这种记忆,并提升对概念的理解层次,更好地反映在实践环节中。

对于新知识,一般认为,兴趣浓厚、理解记忆、反复运用并经常回忆,同时视听结合多途径指向同一概念,可取得理解记忆的良好效果。这凸显了如下信息:兴趣是学习的前提;途径包含多个方面,如合适的平台、团队协作、任务推动、答辩验收等;具体手段包括以研究生作为辅助指导的概念剖析训练、简单易操作的实验与数值分析等;从易处着手,立足于当前的知识积累,由易渐难;核心是多途径提高学生抗震实践能力,综合体现在概念、计算能力、实际动手能力等多方面。整个思路如图1所示:

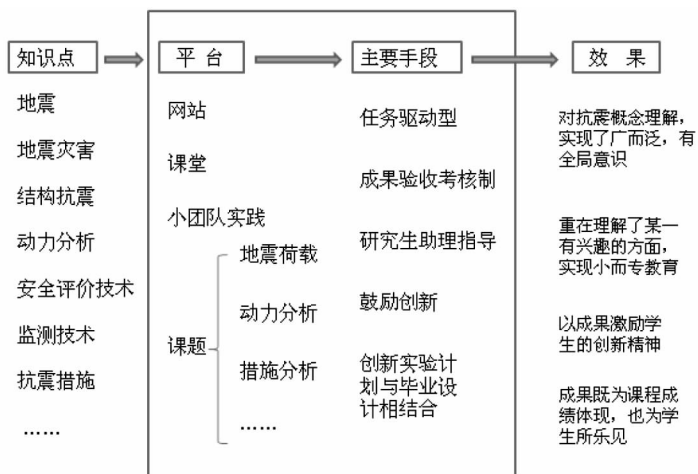


图1 抗震领域基础知识培养图

### 3 本科生抗震基础知识培养的实践与思考

笔者近年来承担建筑结构抗震、港工建筑物抗震、工程抗震实践概论、ANSYS 力学分析与应用等相关本科课程的授课任务,并一直努力探索提高授课效果的途径。从效果角度来考量这些措施和途径的有效性,其中尝试过多种模式,这也是一个逐渐发展的过程。

首先,将课堂授课与兴趣小组相结合<sup>[3]</sup>。主要是按照教学任务书和教材内容划分一些“兴趣点”,如地震灾害分类与措施实例、人工波拟合、隔振技术与数值模拟等,并在开课之初确定学生分组。按正常教学进度,在相关知识点讲解后,安排小组人员结合自己的兴趣点在课余实践,做小组汇报,并纳入最终成绩考核。如学生搜集到资料,直观地演示了复杂的地震反应过程,加深了学生的理解。虽给了学生一些压力,但取得了一些积极效果,使学生利用各种途径搜集整理书本外的信息,拓展了知识面。同时也反映出一些问题,如受限于总课时,无法与学生的实践环节工作进行深入沟通、没有使学生系统整理成果、没有途径介入学生小组的课外实践活动。

其次,结合大工本科生的创新性实验计划,对上述模式进行了深化。考虑到参加创新性实验计划的部分学生与结构抗震课程的学生重合,而他们有较强的积极性,就将一些研究生的课题任务难度弱化,用于深化兴趣点小组建设,以任务为驱动,取得了较好的效果。如建立了人工波高效拟合、建筑物折坡状建基面抗滑稳定、动力方程的隐显式求解与高效算法、隔振沟的模型设计与优化四个小组。研究生作为助理参与小组活动,同时辅助网络平台建设,分享共性经验。这些小组的研究内容相对更为宽一些,需要一定的综合运用知识的能力,学生也比较有兴趣。从课题任务出发,这些学生在课堂上也总是积极参与问题讨论,不知不觉地加大了课堂授课的理论深度。

再次,从解决问题、实现任务的角度着手,重在基本性问题的探究,课堂与实践环节都鼓励学生的创新精神,尤其是对基本理论模型、分析方法和抗震措施的把握,并鼓励运用不同的分析软件,尝试对结果的合理性进行探讨,逐渐形成了以任务为导向的启发式教学<sup>[4]</sup>,使学生主动思考,努力创新教学模式,而且往往最终会形成一定的成果,如软件著作权等,这对学生而言也是乐见的。

最后,在授课过程中,注重效果和学生感受的反馈,主要集中在支持手段以及具体的指导建议上。当然还可以进一步拓展,如大三的结构抗震专业课亦可与创新性实验计划、毕业设计形成一个有机链条,使学生结合未来的发展,尽早系统性地得到创新性的专业的实践训练,成为具有专业基础知识的创新性人才。

### 4 结语

结构抗震是本科阶段一门重要的专业基础课程,现实情况是教得累,学得也累,学生掌握与综合运用的效果不佳。本文结合笔者自身尝试的一些实践改革途径,提出了理清专门课程与其他课程设计中抗震的重复内容,以课堂教学与实践小组相结合的模式,以任务为导向,辅以多种支持手段,以成果汇报为激励源,注重学生综合能力与创新精神的培养。在实际教学中,确实取得了一些效果。

#### 参考文献:

- [1] 谢剑学,邵永健.如何在《工程结构抗震》课程教学中培养学生的综合能力[J].陕西教育,2008(4):40-41.
- [2] 卿兆波.基于综合实践能力培养的CAD/CAM课程教学改革实践[J].当代教育理论与实践,2015(3):45-47.
- [3] 任国强.基于小组的《机械设计基础》任务教学研究与实践[J].现代企业教育,2014(10):466.
- [4] 毋玉芝,刘庆华.任务驱动教法在计算机教学中的应用[J].科技信息(科学教研),2007(4):74-76.

(责任校对 龙四清)