

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.03.017

欢迎按以下格式引用:王浩,张志强,徐明,等.工程结构抗震与防灾课程教学改革及疫情期教学实践分析[J].高等建筑教育,2021,30(3):120-127.

工程结构抗震与防灾课程教学改革及疫情期教学实践分析

王浩,张志强,徐明,陶天友,李爱群

(东南大学 土木工程学院,南京 210096)

摘要:工程结构抗震与防灾课程建设对培养德才兼备的防灾减灾综合型人才至关重要。为了落实立德树人的根本任务,丰富教学素材与授课方法,提升课堂活跃度,保证课程教学质量,文章结合典型工程灾害案例,通过专业化解读与课堂小组的讨论分析,建立了“浸润式”思政课堂教学模式,采用课程教师主讲与国际知名专家专题授课相结合的教学方式,开展了课程的双语互动教学实践,加强课程实践教学,促进学生对工程结构抗震与防灾知识的理解与思考,建设课程教学资源平台,实现优质教学资源内容实时共享。此外,探索了新冠疫情期间课程教学对策,以期对重大疫情期间工程结构抗震与防灾课程教学对策有效性提供参考。

关键词:工程结构抗震与防灾;教学改革;浸润式“思政课堂”;双语互动教学;资源共享平台

中图分类号:G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2021)03-0120-08

随着教育教学的现代化和国际化,培养具有家国情怀和国际视野、担当引领未来和造福人类的领军人才是我国高等教育体系改革创新与实践的重要发展方向^[1-4]。工程结构抗震与防灾课程建设对培养德才兼备的防灾减灾综合型人才至关重要。为培养高精尖、素质过硬的防灾减灾技术人才,提升工程结构抗震与防灾课程的教学质量,一线教育工作者一直致力于该课程的教学改革研究^[5-11]。

在教学内容与教学方法方面,曹忠民^[5]根据国家精品课程的教学经验,指出要协调传统教学手段和现代教育技术的应用,重视在实践教学中培养学生的实践能力和创新能力;李爱群等^[6]指出要将教学、科研和工程应用相结合,发挥科研对教学的支撑和反哺作用;翟长海等^[7]提出了坚持“创新教育”的教学理念、科研和教学一体化的教学思路以及增强学生国际视野的教学改革方向;李忠献

修回日期:2020-04-03

基金项目:国家高层次人才特殊支持计划青年技术人才项目(W03070080);东南大学教学改革研究与实践项目(SEUJX019039);教育部产学合作协同育人项目(2020);东南大学课程思政教育教学改革与科研实践项目(SEUJX02002)

作者简介:王浩(1980—),男,东南大学土木工程学院首席教授、长江学者特聘教授,博士,主要从事桥梁抗风、监测与振动控制研究,(E-mail) wanghao1980@seu.edu.cn。

等^[8]探索了提升学生创新能力的课程教学模式;任晓崧等^[9]开发了课程的教学软件,实现了地震动特性、结构动力特性和动力响应的动态演示,加深了学生对课程难点知识的理解;冯若强^[10]基于震害调查,提出通过加强工程实例教学、课堂分组讨论和专题讲座等措施激发学生的学习热情;王浩等^[11]在总结国家级精品资源共享课所取得实践成果基础上,提出了基于移动终端的资源共享平台建设和加强国际交流合作的教学改革方向。

上述教学研究成果很大程度上推动了工程结构抗震与防灾课程教学质量的提升,但主要侧重于专业知识技能的培养,立德树人的思政教学环节尚需进一步加强,以满足新形势下课程的思政教学要求^[12]。此外,由于双语教学资源有限,缺乏语言交流环境和高效的课程资源共享方式,在提升学生专业英语应用能力以及课程优质教学资源共享平台建设方面仍需进一步完善^[13]。同时,传统的教学活动不利于疫情防控,特别在保障师生的生命安全与身体健康方面存在巨大风险。创新教学方法,保障课程教学质量,是重大疫情期间工程结构抗震与防灾课程教学面临的突出问题。

为健全课程思政教学的培养目标,丰富教学素材、授课方法和教学语言,提升课堂活跃度,保证教学质量与效果,本文通过“浸润式”思政课堂教学、双语互动教学、加强实践教学以及课程资源共享平台建设等措施开展了工程结构抗震与防灾课程的教学改革,并取得了一定的成效。此外,探索了重大疫情期间课程的教学对策,并验证了该教学对策的有效性。

一、课程教学改革措施

(一)“浸润式”思政课堂教学

结合工程结构抗震与防灾课程特点,课程组收集并整理了国内外历史上以及近期发生的工程灾害资料。其中,典型案例包括汶川地震震害调研资料、塔克马桥风毁视频资料、2017年盐城市阜宁县风灾调研资料、湖南洞庭湖大桥实测的斜拉索风雨振观测资料、苏通大桥“温比亚”台风现场实测资料、河南东都商厦火灾资料等。依照课程知识体系,对典型的地震、风灾、火灾等灾害事件的成因、成灾过程和灾害后果进行专业化解读,将其制作成中英双语教学纪录片,实现对工程伦理、职业道德和学科前沿知识等的全面融入。通过课堂讲解与教学记录片的有机结合,引导学生树立防灾减灾的责任意识,把抗震防灾任务作为推动社会和谐发展的重要专业使命。此外,在课堂上增设典型工程灾害案例的分析讨论环节,通过师生互动,引导学生用所学知识来解释相关灾害现象,激发学生认真学习课程的兴趣,培养学生的职业道德素养和爱国情怀。通过观看教学纪录片、老师讲解和学生讨论相结合,将课程蕴含的思想政治教学元素贯穿于整个课程的教学过程,把工程伦理、职业道德、工匠精神和社会主义核心价值观以润物细无声的方式浸润到学生思想价值体系中,构建了具有工程结构抗震与防灾课程特色的“浸润式”思政育人模式。

例如,在讲授结构震害和抗震设防章节内容时,采用的教学记录片中包含了大量结构破坏照片、因结构坍塌导致的人员伤亡图片、典型的抗震救灾事例、结构抗震设防和结构抗震概念设计相关理论、结构减隔震技术等内容,通过观看可以从内心深处激发学生认真学习工程结构抗震知识。此外,在课堂讲授时,深入剖析因人为因素导致的工程灾害案例,并组织学生在课堂上讨论工程师在设计、施工、运营过程中应遵循的伦理道德标准,促使学生形成良好的职业道德素养。结合典型救灾事迹学习抗震救灾精神,引导学生在思想上,树立强烈的社会责任感和增强民族意识;在学习上,努力学习专业知识,立志成才报国,将结构抗震设防和结构抗震概念设计理论融入结构震害案例,在课堂讲解时让学生更加深刻的学习抗震设防与抗震概念设计的相关知识。此外,学生通过观看结构减隔震技术的相关视频资料,了解结构抗震技术的前沿知识,在课堂上分享自己和其他科研

工作者对结构抗震技术的探索过程,培养学生勇于探索的精神和形成认真严谨的学习态度。

(二) 双语互动教学

在课程教学过程中,采用双语 PPT 授课。课堂讨论环节,将国内外最新研究成果、最新研究方法及实验手段与学生进行交流,鼓励学生用英语积极交流个人想法,促进其对国际前沿研究成果的理解与思考以及专业英语的运用。此外,在课程资源共享平台实时分享的国内外先进研究成果,要求学生采用英语撰写阅读报告,通过座谈会的形式让学生用英语分享所学到的抗震与防灾新方法、新技术。

为加强学生与国际知名专家学者的交流与互动,在东南大学暑期学校系列活动期间先后邀请了弗吉尼亚理工大学 Roberto. T. Leon 教授、美国伊利诺伊大学香槟分校土木系首席教授 Billie F. Spencer、澳大利亚科廷大学 Kaiming Bi 教授、美国堪萨斯大学 Jian Li 教授等开展工程结构抗震领域的专题授课;邀请美国圣母大学 Ahsan Kareem 院士、香港理工大学 Youlin Xu 教授、韩国首尔大学 Kim HoKyung 教授、美国纽约州立大学布法罗分校 Teng Wu 教授等进行了工程结构抗风领域的专题授课;邀请美国伊利诺伊大学香槟分校土木系首席教授 Billie F. Spencer、田纳西大学 Nicholas Wierschen 教授、新墨西哥大学 Fernando Moreu 教授等进行了工程结构振动控制领域的专题授课。此举为课程教学创造了良好的英语互动环境,不仅可以全方位提升学生的英语学习和交流互动能力,还可以让学生充分了解工程结构抗震与防灾领域的研究热点与发展趋势,拓宽学生的学术视野,加深学生对学科最新研究成果的理解与思考。

(三) 加强实践教学

依托东南大学混凝土及预应力混凝土结构教育部重点实验室及土木建筑虚拟仿真实验教学共享平台,组织学生观摩和参与工程结构抗震与防灾学科的研究试验,包括结构动力特性测试、结构振动台试验、结构减隔震试验、结构抗火试验、大型结构的混合模拟试验、三维脉动风场的数值仿真试验以及大跨度桥梁风致振动与控制的仿真试验等,加强了课程的实践教学环节。通过试验现象观察和教师的专业讲解,可以让学生认识到自身知识的欠缺部分,并检验是否真正掌握和理解所学的知识^[14]。此外,学生可基于东南大学土木建筑虚拟仿真实验教学共享平台(如图1)自主进行结构设计、试验及结果分析,该实践教学过程可有效加强学生对抗震防灾理念的理解与思考,有助于探索抗震与防灾的新方法、新技术。



图1 东南大学土木建筑虚拟仿真实验教学共享平台

另外,课程组结合东南大学本科生的科研训练计划(Student Research Training Program, SRTP),深化了工程结构抗震与防灾课程的实践应用。积极鼓励学生参加 SRTP 项目,通过合理分配结构抗震与防灾的课题任务,以任务为驱动,鼓励学生充分发挥个人优势积极参与问题讨论,加大课堂授课的理论深度。以 SRTP 项目为载体的实践教学可以从解决问题的角度入手,培养学生主动思考、努力创新的思维模式^[15],形成以问题为导向的启发式实践教学模式,提升学生知识的综合运用能力。

(四) 课程教学资源共享平台建设

建设的课程教学资源共享平台(如图 2),可实现优质教学资源(课程电子教材、双语授课 PPT、国际知名专家精品课程、工程结构抗震与防灾相关试验视频资料、根据工程灾害资料制作的教学记录片、国内外最新研究成果、相关规范等)实时共享。上述教学资源分别由结构抗震、抗风、抗火以及振动控制方向的博士研究生配合课程组老师搜集整理。其中,电子教材、国际知名专家精品课程、国内外最新研究成果、相关规范由学生课下自主学习,并要求学生根据上述资料的学习情况撰写阅读报告,在课堂讨论中要求学生分享自己的学习成果和学习感悟。双语授课 PPT、工程结构抗震与防灾相关试验视频资料以及根据工程灾害资料制作的教学记录片则在课堂上由师生共同学习。

图文并茂的多媒体资源、课堂讲授有机结合能使课程的趣味性显著增强,激发学生主动探索抗震与防灾的新方法、新技术,培养学生发现问题、解决问题的能力,从根本上突破“老师讲、学生听”的传统模式,推动工程结构抗震与防灾课程教学质量与效果的显著提升。同时,基于资源共享平台加强学生与老师之间的沟通互动,以充分发挥课程资源共享平台的优势,实现教、学、改、评的及时有效反馈。



图 2 工程结构抗震与防灾课程教学资源共享平台

二、课程教学改革成效

东南大学开设的工程结构抗震与防灾课程于2007年获得国家精品课程,2012年入选教育部国家精品资源共享课程。通过课程组多年的教学经验积累和科研底蕴,形成了理论与实践、教学科研一体化、科学研究与工程应用相结合的教学方法,加深了学生对防灾减灾重要性的认识,培养了一大批高精尖、素质过硬的防灾减灾技术人才。本文在课程组前期教学成果的基础上,从课程思政教学、双语教学、实践教学和资源共享平台建设四个方面将课程教学体系进一步完善,取得的成效如下。

(1)从典型工程灾害入手,基于灾害破坏性视角,加深对工程结构抗震与防灾课程重要性与其意义的认识,激发了学生学习课程的热情和责任感,培养了学生的社会责任感和爱国情怀。通过教学记录片与课堂讲授相结合及学生对典型工程灾害案例的分析讨论,将工程伦理、职业道德、工匠精神和社会主义核心价值观以“润物细无声”的方式融入到学生思想价值体系,构建了具有工程结构抗震与防灾课程特色的思政育人模式,为工程类学科思政教学改革提供了重要参考。

(2)通过双语互动教学,为课程教学创造了良好的英语互动环境,全方位提升学生的英语学习和交流互动能力。通过国际专家专题授课,为学生与国际知名专家学者面对面交流提供了机会,大幅提升了本专业学生出国深造与交流的数量,不少学生选择出国攻读相关专业的硕士或博士研究生学位。据国外导师反馈的信息可知,前期的国际化教学使学生迅速融入海外知名院校的学习与科研生活,给培养世界通用专业技术人才方面起到很好示范作用。

(3)通过加强课程实践教学,吸引了较多对本课程感兴趣的学生与课程组老师联系,并参与了工程结构抗震与防灾相关课题的SRTP项目。同时,吸引了大量学生申请该方向的毕业设计(论文)。以工程实际问题背景,利用所学的课程知识,进行相关的理论分析与设计,提升了学生对课程知识的理解和工程实践能力,多名学生荣获校级及校级以上优秀毕业论文。此外,课程组还积极指导学生参与国际交流实践,获得了国际大学生高速铁路建造技术模拟邀请赛桥梁抗震设计方向的特等奖。课程组编著的本课程相关辅助教材《地震、风、火灾害调查与分析》^[16]《大跨度悬索桥抖振数值模拟与现场实测》^[17]等,也指导学生完成了多篇高水平学术论文,获得多项相关国家发明专利。

(4)建设的课程教学资源共享平台,实现课程电子教材、双语授课PPT、国际知名专家精品课程录像、工程结构抗震与防灾相关试验视频、以工程灾害资料为主的教学记录片、国内外最新研究成果及相关规范等优质教学资源的实时共享,拓展了学生的知识广度和深度,提升了学生的学习兴趣,同时为师生互动提供良好交流平台,让专业知识走进师生生活,实现课程优质教学资源实时共享和课程知识的有效互动。学生的课堂活跃程度、课程作业的完成质量均得到了不同程度的提升,且得到了广大学生的认可与好评。

三、疫情期课程教学对策探索与实践

在发生重大疫情期间,生命重于泰山,致使学校的教学活动无法正常开展。在避免疫情进一步扩散的同时,如何实现帮助学生课程内容的学习,课程教学组探索了基于“腾讯会议”平台、国家精品资源共享课和课程教学资源共享平台的线上线下的混合式教学模式对策,同时结合新冠肺炎疫情期间的教学实践验证了该教学对策的有效性。

(一) 课程教学对策

提出的疫情期课程教学对策,如图3所示。在课前,教师首先对课程教学内容进行了深入分析,在此基础上制作课程的双语授课PPT并设计学生需要完成的学习任务单,包括自学双语授课PPT、观看教学记录片及MOOC分享的课程视频、在教学资源共享平台分享学习资料、在虚拟仿真实验教学平台进行相关试验设计和试验结果分析等。根据教学内容提出若干思考题来考察学生的课前预习情况,将双语授课PPT和学习任务单推送到课程微信群。学生根据学习任务单完成老师布置的学习任务的同时,通过思考与预习整理出个人的课前学习成果,为课上与老师和同学的交流互动做准备。此外,将个人课前学习过程中遇到的问题及时反馈给老师,老师根据学生反馈的问题来区分教学内容的重点和难点,以便课堂讲授时有所侧重。

在课堂上,学生可以通过“腾讯会议”平台向老师和同学展示自己的课前学习成果,老师结合学生反馈的学习情况,对重点、难点知识进一步深化讲解。授课时,老师从典型工程灾害案例入手,采用问题式学习和启发式教学方法授课,有意识地将知识点融入到互动的问题中,引导学生展开思考和讨论,探索相关的防灾减灾措施,从而提高学生对课堂教学的参与度和认同感,激发学生对课程的学习热情。最后,教师根据授课内容组织课堂测试,以考察学生的课堂学习效果。

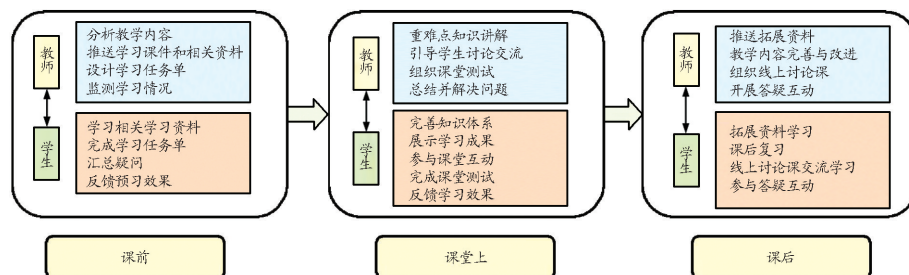


图3 工程结构抗震与防灾课程疫情期教学对策

在课后,教师将录制的授课视频同步至课程资源共享平台和课程微信群,便于学生课后随时复习。同时,根据教学内容向学生推送抗震与防灾领域的国内外最新研究成果,拓宽学生对专业的认识与眼界。教师通过分析学生的课堂测试情况进一步完善授课内容,更新授课PPT。另外,在下次授课前,组织线上讨论课进一步检查学生的课堂学习效果、课后复习情况,并通过答疑互动,让学生真正掌握课程知识。学生也可以根据自己学到的抗震防灾成果在讨论课上与教师、同学进行交流,在锻炼自己沟通能力的同时,深化个人对抗震与防灾知识的理解与思考。

(二) 教学对策实践

基于新冠肺炎疫情期间桥梁工程课程的教学实践验证了上述教学对策的有效。授课前告知学生其课前预习表现、课堂表现以及课后线上讨论课表现均会纳入课程考核,课前思考题、课堂测试题以及课后讨论题均采用随机提问的方式考察学生的学习情况,从而督促学生课前认真预习、课堂上认真听讲、课后认真复习。教学实践表明,采用上述教学对策,学生能基本按照设计的学习任务单完成课前预习。课堂上学生的参与度很高,从课堂测试和课后线上讨论课学生表现看,学生在课堂上学习专注度较高、课后复习效果良好,同时乐于在课堂、课后讨论中向教师和同学分享学习成果与课堂感悟。此外,与学生的交流互动中不仅可以深入了解学生的学习情况,而且拉近了师生距离,优化了师生关系。课后不少同学反映,为了能回答好课前教师提出的思考题,自己需要在课前预习准备更多的学习资料,这一过程不仅提升了自主学习能力,还促使个人养成了独立思考的习惯。线

上授课时教师提出的问题多,学生需要比线下授课更专注才能跟上教师的节奏。课后讨论课的问题也需要认真学习课堂知识以及教师推送的拓展资料才能找出答案。

四、结语

本文在工程结构抗震与防灾课程取得的教学成果基础上,结合课程特点,从典型工程灾害入手,通过教学记录片与课堂讲授相结合、学生对典型工程灾害案例的讨论分析,建立了“浸润式”思政课堂教学模式;采用课程教师主讲与国际知名专家专题授课相结合的教学方法,拓宽了学生的国际视野;通过加强课程实践教学,促进了学生对抗震防灾知识的理解与思考,培养了学生自主学习的乐趣;建设适用于学生综合素质和创新能力培养的工程结构抗震与防灾课程教学资源共享平台,实现了优质教学资源的实时共享。

另外,探索了疫情期间基于“腾讯会议”平台、国家精品资源共享课和课程资源共享平台的线上线下混合式教学对策。教学实践表明,学生能基本按照设计的学习任务单完成课前预习,课上听讲更加专注,在课上及课后讨论中学生的参与度很高,乐于向教师和学生分享自己的学习成果和课堂感悟。

参考文献:

- [1] 李国强, 陈以一, 朱合华, 等. 土木工程专业结构工程课程体系与教学内容改革总体方案[J]. 高等建筑教育, 2002(2): 53-54.
- [2] 杜彦良, 王满增, 钟振平. 通过教学创新提高毕业设计的质量和水平[J]. 中国高等教育, 2003, 24(11): 36-37.
- [3] 袁驹. 坚持世界一流的理念[J]. 世界教育信息, 2014, 27(1): 37-37.
- [4] 徐礼华, 傅旭东, 彭华, 等. 土木工程专业复合型创新人才培养体系的构建与实践[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(1): 55-60.
- [5] 曹忠民. 精品课程《工程结构抗震与防灾》建设的经验[J]. 华东交通大学学报, 2006(23): 48-50.
- [6] 李爱群, 叶继红, 丁幼亮. “工程结构抗震与防灾”国家精品课程建设的思考与实践[C]. 高等学校土木工程专业建设的研究与实践, 中国土木工程学会教育工作委员会: 中国土木工程学会, 2008: 331-335.
- [7] 程长海, 李爽, 徐龙军, 等. 建筑结构抗震设计教学改革探索[J]. 高等建筑教育, 2011, 20(3): 88-90.
- [8] 李宁, 李忠献, 丁阳. 以高校创新能力提升为基点的研究生教学模式初探——以工程抗震原理与应用课程为例[J]. 高等理科教育, 2013(6): 22-26.
- [9] 任晓崧, 郑玉琴, 周球尚. 建筑结构抗震课程的动力分析演示软件[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(2): 122-126.
- [10] 冯若强. 基于实际震害的工程结构抗震与防灾课程教学改革[J]. 教育教学论坛, 2018(7): 138-139.
- [11] 王浩, 徐赵东, 叶继红, 等. 工程结构抗震与防灾国家级精品资源共享课的教改实践与思考[J]. 兰州理工大学学报, 2017(43): 101-104.
- [12] 中华人民共和国教育部. 教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见[N]. 中国教育报, 2012-04-21(1).
- [13] 中华人民共和国教育部. 教育信息化十年发展规划(2011-2020年)[J]. 中国教育信息化, 2012(8): 3-12.
- [14] 李炎锋, 杜修力, 纪金豹, 等. 土木类专业建设虚拟仿真实验教学中心的探索与实践[J]. 中国大学教学, 2014(9): 82-85.
- [15] 李万润, 杜永峰, 韩建平, 等. 基于科研训练计划的本科生创新能力培养模式探索[J]. 兰州理工大学学报, 2017(43): 1-5.
- [16] 叶继红. 地震、风、火灾调查与简析[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.
- [17] 王浩. 大跨度悬索桥抖振数值模拟与现场实测-平稳分析[M]. 南京: 东南大学出版社, 2015.

Pedagogical reform of earthquake resistance and disaster prevention of engineering structures and teaching practice during epidemic

WANG Hao, ZHANG Zhiqiang, XU Ming, TAO Tianyou, LI Aiqun

(*School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, P. R. China*)

Abstract: The course construction of earthquake resistance and disaster prevention of engineering structure is very important to cultivate comprehensive talents with both ability and morality in the field of disaster prevention and mitigation. To fulfill the basic task of cultivating talents with moral integrity, enrich teaching materials and teaching methods, improve the activity of classroom, and guarantee the teaching quality, combined with professional interpretation and discussion of typical engineering damage, an infiltrative ideological and political teaching mode of the course has been established. The bilingual interactive teaching practice of the course has been implemented through teaching and thematic instruction by international famous experts. The students' understanding on the knowledge of earthquake resistance and disaster prevention of engineering structures has been promoted by strengthening the practical teaching of the course. The teaching resources sharing platform of the course has been established to share the high-quality teaching resources in time. Meanwhile, the teaching strategy of the course in epidemic period is explored and verified, which can provide reference for the course teaching of earthquake resistance and disaster prevention of engineering structures in the period of major epidemic.

Key words: earthquake resistance and disaster prevention of engineering structures; pedagogical reform; infiltrative “ideological and political classroom”; bilingual interactive teaching; resource-sharing platform

(责任编辑 崔守奎)