

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.03.012

工程结构试验技术专业硕士课程教学改革研讨

杨 溥,刘立平,贾传果

(重庆大学 土木工程学院,重庆 400030)

摘要:针对专业型硕士的授课特点,在总结多年结构试验技术领域的科研成果和教学经验的基础上,根据重庆大学硕士课程教学改革要求,从课程特色及存在的主要问题、教学内容调整、教学方式和考核方法方面进行了教学研究和探讨,提出了结合项目教学法、理论联系实际的课程教学方案和具体实施方法。

关键词:土木工程;试验技术;教学改革;考核方法

中图分类号:G643.2

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)03-0055-04

工程结构试验技术课程是土木工程针对专业硕士的一门非常重要的必修课程,其目的是通过学习建筑结构试验的基本理论,了解结构试验的仪器、仪表和试验设备,掌握结构试验测试技术与试验方法,获取该专业领域所必需的试验基本技能,具备解决建筑结构和施工中所遇到的常规性的结构试验和检验能力。结构试验是研究和发 展土木工程新结构、新材料、新工艺以及检验结构分析和设计理论的主要手段,在结构工程科学研究和技术创新等方面起着重要作用。因此,对结构试验技术课程目前已开展了诸多教学内容及方法的研讨,但绝大多数偏重于土木工程本科教学^[3-10],如何针对专业硕士开展该门课程的教学改革,尚缺乏相关研究。

工程结构试验技术作为重庆大学专业型硕士生的首批课程教学改革试点之一,授课时由 24 学时缩减为 16 学时,同时,随着试验设备仪器不断更新,结构设计与试验技术等标准相继颁布实施,如 GB 50010—2010《混凝土结构设计规范》、GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》、JGJ/T 01—2015《建筑结构抗震试验方法规程》以及 GB/T 50152—2012《混凝土结构试验方法标准》等,相应的教学内容亟待调整和更新。另外,很多学生习惯跟随教师的思路,缺乏必要的教学环节以培养其独立思考问题的能力,导致其缺乏对结构试验总体方案设计的思考和试验细节的推敲,亦不知该如何查阅资料,从而展开对实际工程问题的讨论等。因此,针对该课程特点,展开教学内容、教学方式以及考核方法的研究十分必要。

一、课程的特色及主要问题

工程结构试验技术既是一门科学又是一种技术^[1],具有典型的理论联系实

收稿日期:2016-02-20

作者简介:杨溥(1969-),男,重庆大学土木工程学院教授,博士,主要从事结构工程和防灾减灾工程研究,(E-mail) yangpu@cqu.edu.cn。

际的特色,要求学生了解试验仪器、试验设备等,同时具备组织试验方案、编制试验大纲和对试验数据进行分析和处理的综合能力。对于硕士研究生而言,应了解科研课题的前沿发展趋势和研究现状,充分利用试验技术来解决科研项目及实际工程问题的能力培养。但是,目前工程结构试验技术课程教学存在以下主要问题。

(1)轻视实验教学。目前多数院校土木工程专业教学体系中普遍重视理论教学,轻视实验教学,而多数学生对实验课程又缺乏正确引导和认识,觉得实验课不重要,仅要求懂得实验机理及操作方法,没有将实验和具体实际工程相结合,从而难以真正做到学以致用。另外,多数院校的专职实验教师虽然对试验设备、仪器熟悉,也具有丰富的试验操作能力和经验,但整体学历不高,知识结构不新,且鲜有机会参加培训,导致理论水平难以适应科研发展,而致力于科研的教师缺乏试验经验,造成目前该硕士课程难以寻到合适的师资队伍。

(2)教学内容陈旧,与试验设备更新和相关试验规程的修编缺乏同步。由于对工程试验教学的不重视,就不能很好地与其他课程融合,造成该课程教学内容上缺乏层次性、目标性、整体性、系统性、综合性和创新性,实际教学中教学内容更新慢,不能与时俱进^[3]。

(3)教学手段和考核方式单一。工程结构试验技术普遍采用传统的“填鸭式”教学方法,加之建筑结构试验课程本身的特点,教学效果一直不太理想,难以达到培养学生综合能力的目标。另外,教学考核是检查教学效果、改进教学工作和督促学校教育目标实现的重要手段之一。目前本科生结构试验课程的传统考核方式是以实验报告的成绩作为最终实验成绩,硕士生采用课堂教学与集中理论考试相结合的方式判定成绩,这样的考核方式非常片面,也过于简单而又有失公平,抹杀了学生思考、创新的积极性。

二、教学内容调整

近年来,随着“压缩课时,提高效率”的教学研究和改革工作的不断深化,各门专业课程的课时相对减少,工程结构试验技术课程也不例外,授课课时由24学时缩减为16学时,因此,教师如何通过有限的教学时间,引导并教授学生掌握该课程的精髓知识,已成为当前该课程教学改革与建设面临的主要

问题。

在本次课程教学改革中,遵循专业型硕士培养方案要求,根据研究生教学特点,安排了以下的课程核心内容。

(1)绪论。本科结构试验的目的、分类、结构试验技术的发展趋势。

(2)结构试验设计原理,包括结构试验过程(试验规划、准备、实施及资料整理分析阶段),结构试验设计原理(试验试件设计、荷载设计、观测设计、误差控制措施以及试验安全措施等),结构试验设计的基本原则(边界条件、荷载的实现、主次因素影响、结构反应的随机性、试验参数影响、测试仪器设备的分类和功能、测试方法和评价标准、试验成本和效率),试验大纲和试验报告(结构试验大纲、试验过程文件以及结构试验报告撰写)。

(3)结构静力试验,包括静载试验加载设备、静力加载方式、应变测试技术、静载试验用仪器仪表、结构静载试验准备与实施、正交试验法、静力加载制度和观测方案以及静力试验示例。

(4)结构动载试验,按低周反复试验、结构振动试验、振动台试验、结构拟动力试验、结构疲劳试验等分类讲解,具体包括动载试验加载设备、动态应变测试技术、动载试验用仪器仪表、结构动载试验准备与实施、动力加载制度和观测方案、子结构试验原理以及动力试验示例。

(5)结构模型设计,包括模型试验的分类、相似理论及定理、量纲分析、结构模型的材料及制作与实验等。

(6)试验数据的处理和分析,包括试验误差分析、试验数据表达方式、结构试验论文写作等。

在近几年教学中,将结构非破损检测与鉴定部分的教学内容调整到其他课程中,而补充最新的科研和实际工程的试验资料(包括图片、动画、试验数据以及振动台试验录像等),并充分利用多媒体技术,编写在线板书式课件,以提高教学质量。

三、教学方式及考核方法探讨

该课程共16学时,教师课堂讲授占一半总课时(8学时),其余8学时采用项目分组教学法,将学生根据其研究方向分组,尽量选取与每位学生导师科研相关的研究题目。表1给出了近两年来试验小组题目列表。

表 1 近两年来试验小组题目列表

2014—2015 学年(共 8 组)		2015—2016 学年(共 9 组)	
小组题目	人数	小组题目	人数
T1:钢管混凝土柱轴压性能试验(静力试验)	9	T1:型钢混凝土柱偏压试验(静力试验)	9
T2:型钢混凝土剪力墙轴压性能试验(静力试验)	9	T2:采用位移型消能阻尼器对框架减振控制试验(低周往复试验)	9
T3:型钢混凝土柱偏心受压性能试验(静力试验)	9	T3:型钢剪力墙抗震性能试验(低周往复试验)	9
T4:钢筋混凝土楼板承载力试验(静力试验)	8	T4:特高压输电塔体的风洞试验	9
T5:高强钢筋混凝土柱抗震试验(低周反复试验)	9	T5:CCTV 主楼振动台试验	9
T6:型钢混凝土剪力墙抗震试验(低周反复试验)	10	T6:钢框架螺栓连接节点试验(低周往复试验)	9
T7:混凝土框架节点抗震试验(中间层端节点,低周反复试验)	10	T7:山地 RC 框架结构抗震性能试验(低周往复试验)	9
T8:钢筋混凝土框架结构抗震试验(三层三跨,低周反复试验)	10	T8:自复位消能钢梁抗震性能试验(低周往复试验)	9
		T9:框架结构 TMD 减振试验(振动台试验)	10

每个小组根据题目,充分激发学生的学习兴趣,利用网络和学校数字图书馆资源有针对性地查阅相关资料,撰写详实的文献综述,并编制试验大纲(包括试验目的、试件设计、试验装置与加载方案设计、观测方案设计、试验终止条件和安全措施等),试验技术准备(包括试件制作、预埋传感元件、安装试验装置及试件、安装测量元件、调试标定试验设备以及相关材料性能测试等),模拟试验过程(包括采集并记录试验数据、观察试件特征反应,如裂缝、破坏形态等),试验数据分析与总结,在此基础上,做成 20 分钟左右的 PPT 在课堂上讲述,现场解答学生提出的问题。

在项目教学法教学过程中,师生能换位思考,拓宽研究视野,培养了学生发现问题、思考问题和解决实际工程问题的能力,得到师生一致好评。

课程考核方法为集中理论考试 50%,平时成绩 50%。平时成绩考核方式采取学生自评与教师评价相结合,主要考察内容包括以下四个方面:1)小组撰写的文献综述是否全面反映了与小组题目相关的最新研究成果;2)编制的试验大纲是否完整周详,测试方案和试验装置的可操作性等;3)多媒体课件的制作质量;4)课堂汇报及回答问题的能力。表 2 为 2015—2016 年度小组互评成绩表。小组内部由组长给每个组员打分,充分体现每个人对项目组的贡献度。

表 2 2015—2016 年度小组互评成绩表

分组号	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
T1	—	97	95	98	99	97	100	100	99
T2	92	—	94	96	99	96	97	96	96
T3	89	95	—	95	97	95	97	95	94
T4	87	95	94	—	97	95	93	92	94
各组互评成绩	T5	87	95	93	92	—	95	92	92
	T6	87	95	92	92	—	92	92	91
	T7	85	91	89	91	90	92	—	91
	T8	84	91	88	87	89	89	91	—
	T9	79	89	87	86	89	86	84	87
平均分		86	94	92	92	94	93	93	93

四、结语

针对专业型硕士的授课特点,经过近几年的教学改革实践,文章在分析工程结构试验技术课程的特色及主要问题基础上,对课程的教学内容进行了必要调整,采用项目教学法对课程教学方式和考核方法进行了研究和探讨,即安排适当的课时,对选取的试验题目从查阅资料、准备试验方案、试验装置和试验方法进行总体考虑和集中讲述,并采用师生共同评分的方式进行平时成绩考核,充分利用课内和课外时间,完成该课程的学习,收到了良好的教学效果。

参考文献:

- [1] 易伟建,张望喜. 建筑结构试验[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [2] JGJ/T 101—2015. 建筑抗震试验方法规程[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2015.

- [3] 王军军,艾军. 《土木工程结构试验与检测》课程的教学改革与探讨[J]. 东南大学学报:哲学社会科学版, 2012, 14(S): 106-107.
- [4] 张丽. 建筑结构试验课程教学改革研究[J]. 安徽工业大学学报:社会科学版, 2013, 30(4): 118-119.
- [5] 周森,张素华. 建筑结构试验与检测实验教学改革探讨[J]. 实验科学与技术, 2010, 8(5): 93-94.
- [6] 沈之容. 浅谈建筑结构试验课程教学改革[J]. 教育教学论坛, 2015(6): 83-84.
- [7] 葛文杰. 如何提高建筑结构试验课程的教学效果[J]. 教育教学论坛, 2014(29): 74-75.
- [8] 陈云,韩建刚,杨东全,等. 土木工程结构试验的教学改革研究[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(4): 133-136.
- [9] 黄丽婷,熊世树,金康宁. 土木工程结构试验动载教学实验的改革与实践[J]. 高等建筑教育, 2005, 14(2): 93-95.
- [10] 陈友兰,谭菊香. 土木工程专业《结构试验》课实验教学改革探讨[J]. 长沙铁道学院学报社会科学版, 2006, 7(2): 75-76.

Teaching reform of structural experiment course for professional masters

YANG Pu, LIU Liping, JIA Chuanguo

(School of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, P. R. China)

Abstract: Considering property of the course of structural experiment technology for professional masters based on corresponding research progress and educational achievements, main problems, teaching content, teaching and examination methods are discussed in the paper according to the requirements of teaching courses reform for professional masters. The solution and detailed measures are proposed which combines project-oriented teaching and actual practice.

Keywords: civil engineering; experiment technology; teaching reform; examination method

(编辑 周沫)