

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2014.04.013

# 联合加拿大不列颠哥伦比亚大学的木结构课程教学

张晋,冯健,范圣刚,蔡建国

(东南大学 土木工程学院; 国家预应力工程技术研究中心, 南京 210096)

**摘要:**木结构是东南大学与加拿大不列颠哥伦比亚大学(UBC)进行国际联合设置的新课程。双方联合制定课程教学计划,依托加方教师、加拿大木业协会的专家等作为辅导教师,采用以中文为主、融合英文相关文献的教材进行双语教学。分组组织学生,学生根据所研讨的课题,提出解决问题的思想、方法和技术路线等,进行 Seminar 教学范式的探索。

**关键词:**木结构;联合课程;不列颠哥伦比亚大学

中图分类号:T366.2

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2014)04-0063-05

木材具有质轻、高强美观、加工容易、加工能耗小、隔热保温、抗震性能优良等特性,是可再生和再循环利用的绿色材料和生物资源。木结构建筑已被美国、日本、加拿大、韩国等国家广为接受。近年来,加拿大90%以上、美国80%以上的低层住宅和公寓采用木结构。

中国自解放初期,由于木材资源的缺乏,木材在建筑业中的使用受到限制。近年来,由于中国林业技术的发展和国外进口结构木材的增多,现代木结构才得以复苏。上海、北京、南京、深圳、大连、苏州、杭州等地区已出现木结构住宅、别墅和公寓,引起了建筑界人士和消费者的浓厚兴趣。土木工程学科的木结构设计规范、木结构试验方法标准、木结构工程施工质量验收规范等国家标准也正在进一步的完善和发展之中。

由此可见,国内木结构相关研究和应用方兴未艾,木结构知识也已受到建筑设计、施工单位的关心。因此,高等院校培养大量的木结构相关人才非常必要。目前国内部分土木工程学科排名靠前的综合性大学,如同济大学、重庆大学,以及国内一些林业院校已面向本科生开设木结构课程,或已将其列入正式培养计划。

加拿大具有非常丰富的木业资源,有成套的木材、木结构产业,木结构研究在世界上处于领先水平。加拿大不列颠哥伦比亚大学(UBC)拥有北美最大的林业学院,木结构专业享誉世界。

我院土木工程学科在国内排名一流,在国际上也有一定影响。UBC林业学

收稿日期:2013-09-04

基金项目:东南大学教学改革项目“与加拿大不列颠哥伦比亚大学联合设置木结构课程的探索与实践”

作者简介:张晋(1974-),男,东南大学土木工程学院副教授,博士,主要从事预应力结构、现代木结构研究,(E-mail)zhangjin@seu.edu.cn。

院也有兴趣能与我院建立长期联系,开展合作教学、研究,扩大其在国内的影响。自2009年起,我院与其联合,将木结构课程作为选修课向土木工程本科专业开设。

### 一、课程设置的前期工作

木结构课程是我国土木工程专业的传统课程,只是由于我国木材资源的匮乏而在一段时间内大多数学校土木专业取消了该课程。时隔几十年后,木结构课程在东南大学得以重新开设,并且和加拿大不列颠哥伦比亚大学进行国际联合设置。因此,课程设立之初,需要进行大量的前期准备工作。

#### (一) 师资培训和交流

在教学活动中,教师的主导作用是影响教学效果的重要原因。课程中,对于外方教师,需要熟悉、适应我校的教学条件;对于中方教师,其木结构专业水平和英文能力是联合教学能否成功的关键。

为此,在正式开课之前,双方就正式启动了教师互访,利用加方资源进行我方师资的培训等一系列工作。

(1)作者于2008年初赴UBC进行了有关木结构课程的短期进修,并于2012年初再次赴UBC参加相关研讨会。后续其他教师的培训工作也在安排之中。

(2)UBC林业学院的教师,如Frank Lam教授等,每年来我院以2次主题讲座的形式,正式参与课程授课,共计4~6课时,主要介绍现代木结构体系,并给于中方教师授课指导。

(3)加拿大木业协会(Canada Wood)安排木结构施工方面的专家,每年以2次主题讲座的形式,正式参与课程授课,主要介绍现代木结构的施工方法及构造特点。

(4)加拿大木业协会每年不定期地组织1~2次有UBC、同济大学、哈尔滨工业大学、南京工业大学、南京林业大学、加拿大木业协会、其他兄弟院校以及我院教师参与的高层次木结构科研、教学小型研讨会,相关业内人士相互交流,共同提高木结构课程的产、学、研水平。

#### (二) 联合课程教学计划的制定

对于这样一门联合设置的内容新颖的课程,在开课之前,双方联合进行了教学培养计划的制定,明确了主要培养目标,并明确在课程教学中各自承担的主要任务。

沟通交流以网络作为主要手段,并配合以外方教师对我院的访问交流来进行。

### (三) 教材的选用

对于本课程,合适教材的选用也非常重要。因为是中外联合课程,采用双语教学,只用中文教材不可行,但考虑到学生的英文基础,只用英文教材也不合适。木结构设计中的具体细节,如计算公式的体系等,中加双方并不一致,由此,双方的教材之间也有诸多不一致的地方。在加拿大及其他欧美国家的土木工程学科中,木结构是一门非常重要的课程,安排的课时比较多,教材内容也相当丰富。而东南大学的木结构课程作为选修课,课时有限,如何精简教材内容显得非常重要。

学生在学习木结构课程之前,对混凝土结构和钢结构等常规类型的结构体系的性能有了一定的掌握,因此,现代木结构课程要求学生初步掌握这类新型结构的设计施工方法,并不要求学生掌握复杂的结构分析计算<sup>[1]</sup>。在选择教材时,教师应选择专业内容、习题难度与培养目标相匹配的教材。不要求有非常复杂的公式推导、计算分析过程,但需要有适量的木结构施工和构造要求的说明,循序渐进、条理清晰,适应培养目标中对学生的自学要求,便于实现研讨式教学<sup>[1]</sup>。基于上述原则和要求,本课程选用了由中国建筑工业出版社出版,同济大学何敏娟教授、不列颠哥伦比亚大学 Frank Lam 教授等主编的《木结构设计》<sup>[2]</sup>作为教材。

该书是高校土木工程专业规划教材,共分6章,主要介绍了国内外木结构的发展状况、木结构中常用的结构用材和性能、木结构主要构件及连接的形式和计算方法、最为常用的两种木结构体系(梁柱式木结构、轻型木框架结构)的基本设计方法以及木结构的防护等。该书涵盖了木结构设计的主要内容,对近年建造较多的轻型木结构建筑进行了较为详细的介绍,内容符合现行GB 50005—2003《木结构设计规范》的具体规定<sup>[2]</sup>。值得一提的是,UBC的Frank Lam教授提供的英文阅读文献,既让读者了解了一些北美现代木结构的知识,又增加了学生原版专业资料的阅读量,满足了课程双语教学的发展需求<sup>[2]</sup>。

关于教材选用的远景规划是,在总结本课程教学实践经验的基础上,中英文一体化,以纸质、光盘等多种媒体有机结合自编教材。

#### (四) 学生学习兴趣的培养

开课之前,我校土木工程专业高年级学生对木结构的兴趣并不乐观,原因主要有:学生对木结构的认识往往停留在庙宇殿堂等古建筑上,对现代木结

构基本没有认识,认为木结构是一门古老、落后的学科;现代木结构的应用刚刚起步,就业市场不大,对扩大学生的就业范围暂时也没有立竿见影的作用;木结构课程中相关知识,特别是计算过程比较繁琐、枯燥。

学习兴趣是学习成功的重要前提。因此,开课前注重着力培养土木工程专业学生对现代木结构的学习兴趣。在开设课程之前的一个学期,在 Canada Wood 专家的协助下,举行了面向学生的课程宣传介绍,利用精美的照片、录像、动画等多媒体手段,让学生充分领略现代木结构的美,给学生留下了深刻的第一印象(见图1)。在进行课程的宣传介绍时,明确课程的特色在于与加拿大高校联合设置,将由外方教师来讲授部分授课内容,使学生觉得学习这门课程能够开阔视野,增长见识,并可以与外方教师建立联系,从而增加本课程对学生的吸引力。



图1 Canada Wood 专家参与课程宣传

## 二、双语教学的实践

作为一本中外联合设置的课程,本课程进行了双语教学的有益实践。

### (一)木结构课程双语教学的意义

(1)目前,世界上现代木结构产业的中心在欧美发达国家。只有培养出能够广泛参与国际交往的高层次木结构专业人才,才能更高效地引进、吸收、消化欧美木结构产业发达国家的先进经验技术,加快我国木结构产业的跨越式发展。

(2)当前我国正处在高速发展的时期,对能够参与国际竞争的高端技术人才的需求也会与日俱增。推行木结构双语教学,培养能参与国际竞争的高端木结构技术人才,可以扩大学生的就业领域,提升学生的就业层次,也能提高学生对木结构的学习兴趣。

(3)伴随经济全球化的大趋势,土木工程全球化程度也在不断加深,专业内涵也在不断扩大<sup>[3]</sup>。推行木结构双语教学,对促进东南大学土木工程专业木结构课程教学的发展,丰富土木工程学科体系,扩大土木工程学科在国内的领先地位,扩大在国外的

影响范围,推进东南大学教学改革的研究与实践有较大的促进作用和现实意义。

### (二)木结构双语教学的条件

(1)如前所述,在正式开课之前,双方就正式启动了教师互访,利用加方资源进行我方师资的培训等一系列工作。主讲教师曾赴 UBC 进行了有关木结构课程的短期强化进修,其他教师的培训工作也在筹划之中。UBC 林业学院的教师、Canada Wood 的专家也正式参与课程授课,具备了双语教学的师资条件。

(2)我校土木专业学生生源质量好,绝大部分高年级学生都已通过国家四级或六级英语考试,具有较高的英语水平。

(3)我校具备了开展双语教学的各项硬件条件,如专业资源丰富的校园网络,设施先进、功能齐全的多媒体教室等。

### (三)双语教学的具体措施

(1)提升从事双语教学的专业教师的语言能力,是推行双语教学的一个关键。对英语口语能力较弱的专业教师,进行了集中短期强化培训,提高英语口语表达能力。

(2)双语教学的木结构教材不仅要有英文内容,更要与国际先进的木结构专业水平接轨。如前所述,本课程选用了何敏娟教授主编的《木结构设计》作为教材,其中融入了 Frank Lam 教授提供的英文阅读文献,增加了学生对现代木结构相关原版专业资料的阅读量,满足了课程双语教学的发展需求。

(3)本课程以大多数学生为教学对象,而不是进行所谓的精英教育。因此,在本课程教学中,应尽可能多地给所有学生提供参与的机会,注重教学过程中及课后师生之间的信息交流,及时了解学生的学习状态和想法。如尽量设置较多的随堂提问让学生回答,或让学生进行部分关键内容的复述等,实时了解学生的学习效果。课间休息时也尽可能多地和学生进行交流,课后则注意利用邮件、即时聊天软件等网络手段继续对学生进行答疑解惑。采用上述方法,在提高学生学习兴趣的基础上,也给学生一定的学习压力,尽力促使所有学生积极主动地进行双语学习,在教与学之间产生良性互动。

(4)在学生的语言水平参差不齐的情况下,教学中的英文授课比例并不事先规定,上课时教师采用循序渐进式的教学方法,根据学生的状况、授课内容的难易和接受程度灵活掌握。在教学初期,我们以中文为主、英文为辅,特别在讲解基本概念与思路时

多用中文,对专业词汇则注重中英文对照、中英文双解,并介绍外方教师英文发音的一些特点(如英文中的连读、一些多音单词的读法等)。随着教学过程的进展,待学生积累了一定的专业知识、专业词汇后,再安排外方教师为主(见图2)授课,加大英语的比例,同时PPT课件中仍采用中英文对照的方式,使学生有一个适应过程,这样获得了较满意的教学效果。



图2 不列颠哥伦比亚大学 Frank Lam 教授授课

### 三、Seminar 教学范式的探索

#### (一) Seminar 教学的意义

Seminar 教学模式,最早起源于18世纪的德国,又称研讨式教学模式。现代教育理论认为,教学是教与学的统一,教为学而存在,学要靠教来引导<sup>[4]</sup>。目前,能够充分调动师生双方积极性,能够充分联系教和学两个方面的研讨式教学范式,成了教学研究的热点之一。

研讨式教学的核心目标是使学生在现有知识的基础上,学会提出问题,再通过调研、学习其他相关信息来提出解决问题的研究方法、技术路线<sup>[5]</sup>。研讨式教学过程中,可以提高学生的表达和沟通能力,培养学生的创新和集体意识,符合当今信息时代对大学生学习能力的要求。

#### (二) Seminar 教学的实施

##### 1. 课堂讲授中开放、活跃的学习氛围培养

研讨式教学模式的关键在于教师和学生角色的转变,教师由知识传授者转变为学习引导者,学生由知识接受者转变为学习参与者。因此,课堂讲授中,强调教师的引导作用而不是知识传授作用。

为适应研讨式教学范式的需要,将教学内容分为木结构材料、木结构构件、木结构连接、梁柱式木结构设计、轻型木框架结构设计、轻型木框架结构施工工法及构造、木结构防护等7个教学内容模块,并告知学生课程各模块的教学任务和特点。讲授之前,任课教师在介绍该教学内容模块的主要内容时,给出课前预习提纲,包括该模块的知识体系、重点难点,引导学生带着问题去预习、听讲、理解消化和总结提高。

Seminar 教学完全建立在自由、民主的课堂教学平台上。因此,课堂讲授中,一方面教师没有绝对的权威和话语霸权;另一方面学生拥有充分表达观点的权利。这样师生双方在民主、活跃的氛围中,平等地进行现代木结构的相关学术讨论,从而建立了一个和谐的学习环境。此外本课程中随着加拿大教师的加入,由于加方教师不同的文化背景和知识的输入,合作交流使教学变得更为生动有趣,思想的碰撞产生了新的火花,将本课程建立为一个开放、国际化的交流平台,极大地调动了学生对现代木结构的学习热情。

##### 2. 研讨课题的设置及汇报总结

在课程教学计划的框架下,合理分配了课堂讲授和研讨的学时比例为2:1,并将研讨学时安排在前述每个教学内容模块的后半段。

研讨课题的选择有2类:(1)各个教学模块中限于时间课堂讲授时难以充分展开而逻辑性又较强的部分;(2)课堂教学中虽没有涉及,但目前正在成为研究或应用热点从而可以较方便查阅资料的领域,诸如将木结构用于桥梁结构、大跨结构等领域的可行性等。

每个研讨课题安排2~3个学生合作研究,按照研讨课题的要求查阅资料、共同讨论,并且以多媒体报告的形式汇报(见图3)。



图3 学生汇报研究成果

对每组学生的研讨报告,教师和其他学生需提出问题。其他学生所提问题的质量,构成其课程成绩的一部分,这样激发了他们参与其他小组课题讨论的积极性。

最后,教师对研讨课题再加以分析总结,作出总结性评价。

##### 3. 课后实践环节及考评

木结构课程的特点之一是实践性较强,本课程中安排学生,利用课后时间,进行轻型木结构建筑模型的制作。制作任务也通过对学生分组来落实,每组安排2~3个学生来共同制作。通过制作模型,学生对轻型木结构的典型构造、施工顺序有了更加直观的认识。

对制作完成的每个木结构模型,由各组派代表进行展示并加以说明,Canada Wood 的专家对模型进行认真考评(见图4),并与模型制作者进行深入讨论,明确指出模型制作的优缺点,并对其进行成绩分等。



图4 Canada Wood 专家考评学生制作的模型

#### 4. 课程成绩的最终构成

在合作研究课题或合作制作模型的过程中,同组学生之间相互探讨,一起交流学习体会,共同探索未知的知识,最大限度地发挥出所有人的潜能,并且培养了合作研究的意识。这也是本课程进行 Seminar 教学范式探索的目的之一。

课程最终成绩的构成与 Seminar 教学模式相适应。除卷面理论考试成绩之外,学生在课题研讨,以及模型制作、展示过程中的表现,包括其团队合作能力等,在最后的业绩评定中占有一半的比重,大大高于常规非研讨课程。

#### 四、结语

(1)通过本项目的实施,在我校土木工程学科中建立了木结构这样的国际联合设置的双语课程,丰富了土木工程专业的教学内容,扩大了土木工程学

科本科教学工作的国际影响。

(2)通过与木结构专业排名世界前列的加拿大不列颠哥伦比亚大学合作,联合设置木结构课程,让学生有机会接触纯正的英语教学方式,让学生逐步适应以英文方式接受知识,实现双语教学,使我校土木工程专业本科生有机会接触、了解当今木结构领域的最新进展,拓宽了学生的国际视野。

(3)在课程的联合教学中,由于参加人员不同的文化背景和知识的输入,合作交流使教学变得更为生动有趣,思想的碰撞会产生新的火花。和访问、讲学有所不同,联合教学强调了学生与主讲教师、特别是 UBC 以及 Canada Wood 教师之间的互动,而这种互动得到的知识与通过书本、网络等媒体获取的也完全不同,是一种全新的体验。

#### 参考文献:

- [1] 陈国,李海涛. 现代木结构教学思考与探讨[J]. 教育教学论坛, 2012(14):191-192.
- [2] 何敏娟, Frank Lam, 杨军, 张盛东. 木结构设计[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2008.
- [3] 何敏娟, 王少曼. 土木工程专业双语教学的探索与实践[J]. 高等建筑教育, 2005, 14(4):34-36.
- [4] 徐振强, 侯惠芳. “编译原理”课程的研讨式教学初探[J]. 计算机教育, 2010(3):33-35.
- [5] 张跃忠. 论 seminar 教学范式的现代价值[J]. 高等理科教育, 2007(1):18-20,38.

## Timber structure course jointly set with the University of British Columbia of Canada

ZHANG Jin<sup>1,2</sup>, FENG jian<sup>1,2</sup>, FAN Shenggang<sup>1,2</sup>, CAI Jianguo<sup>1,2</sup>

(1. School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, P. R. China;

2. National Engineering Research Center for Prestress, Southeast University, Nanjing 210096, P. R. China)

**Abstract:** Timber structure was a new course jointly set by our university and the University of British Columbia (UBC) of Canada. The teaching plan was jointly developed. Relying on Canadian teachers and experts of Canada Wood, the bilingual teaching was practiced with the textbook which was mainly written in Chinese and some related English literatures were integrated. The seminar teaching mode was explored by dividing students into groups to put forward the ideas, the method and technical route to solve the research subject.

**Keywords:** timber structure; joint course; exploration and practicing; University of British Columbia