

国际化、跨学科工科教学创新实践

——斯坦福 AEC Global Team Work 课程简介

陆新征 张新 任爱珠 张建平

【摘要】 为了适应目前建设工程项目日益国际化的趋势,斯坦福大学率先开设了 AEC Global Team Work (CE222)课程。该课程的主要目标是利用案例教学手段,以互联网为工具,培养不同国家、不同专业背景的学生合作完成课程任务,进而培养学生跨学科、国际化、信息化的工作能力,在国际范围内培养了一批优秀的项目设计和组织人才。

【关键词】 斯坦福大学;互联网;国际化

【收稿日期】 2008年12月

【作者简介】 陆新征,清华大学土木工程系副教授、博士;张新,清华大学土木工程系讲师;任爱珠、张建平,清华大学土木工程系教授、博士生导师。

一、课程历史及目标

为了适应目前建设工程项目日益国际化的现状,斯坦福大学自1993年开始,率先开设了 AEC Global Team Work (CE222)课程。该课程的主要目标是利用案例教学手段,以互联网为工具,促成不同国家、不同专业背景的学生合作完成课程任务,进而培养学生跨学科、国际化、信息化的工作能力。

斯坦福 AEC Global Team Work 通过选择适当的、具有明确背景且特色鲜明的案例(一般为一栋教学或者办公综合楼的设计任务)。集合建筑(A)、结构(E)、施工(C),还可以包括设备(M)、财务(F)等不同专业背景的学生,组成一个设计团队。并且邀请真正的工程人员来模拟业主(Owner)或担任辅导教师(Mentor)。完成概念设计、方案比选到最终详细设计等整个设计任务。突出强调不同学科之间的协调、理解和配合能力。在充分体现课程跨学科的基础上,课程团队的学生来自世界各地,他们在组成团队后,将回到各自学校,分散于世界各地,利用互联网等各种信息化手段来完成设计和沟通工作,充分反映了目前国际建设工程向国际化、信息化迅速发展的趋势。

斯坦福 AEC Global Team Work 开设至今,在国际范围内培养了一批优秀的项目设计和组织人

清华大学骨干人才计划资助项目。

才,课程提供的跨学科、国际化、信息化的工作技巧和理念,为他们的进一步发展提供了良好的基础。本文将结合清华大学参与该课程的学习实践,介绍课程的内容和特色。

二、课程内容与组织形式

斯坦福 AEC Global Team Work 的课程内容可以概括为以下四点:课题、团队、平台、教师。

1. 课题。

每个斯坦福 AEC Global Team Work 都需要完成一个明确的设计任务。各个团队抽签得到的设计任务各不相同,工程所在位置各不相同,2008年本轮课程的工程就分别位于加利福尼亚、威斯康辛、德国魏玛等地。以清华大学成员参与的 Pacific 团队为例,要求设计的工程是加州旧金山大学的一个工学院综合楼。由来自真实工程单位的辅导教师模拟“业主”,提供工程计划建设的位置、功能要求,规划红线,预算等基本信息。教师会提示各个团队相应的工程项目需要注意的事项,例如在加州地震是一个重要的控制荷载。而后,团队开始进行协同工作,完成一个以上的建筑方案,每个建筑方案要配合以两个结构方案,以及各自结构方案相应的施工方案和工程预算等。方案工作在冬季学期(1~3月)完成。最后由“业主”等选定最终方案。各团队进一步进行详细设

计,在5月初完成项目并进行最终汇报。

最终的汇报要求提供: 建筑——建筑设计理念(Big Idea),立面,平面,外部及内部效果,建筑环境、能源分析,关键部位大样等; 结构——设计荷载,结构方案,传力路径,构件设计,典型节点设计,基础设计等; 施工——施工平面布置,施工进度计划,施工预算,4D施工方案,施工设备等。

本课程的课题背景比较鲜明,特色突出。比如清华大学成员参与课题设计时,在概念设计阶段,“业主”就和设计团队去现场考察,并要求新建建筑能够保留场地内部的树木。进而给建筑、施工等提出了更加真实,但是也更加复杂的要求。

2. 团队。

对于每个设计任务,斯坦福 AEC Global Team Work 都要组织一个由多个专业学生组成的设计团队,包括建筑、结构和施工等3个基本专业,以及设备、财务等其他相关专业。课程要求这些不同专业背景的学生像在真实工程中一样,密切配合,共同完成工程中的各项设计。这就迫使每个学生必须学习与别的专业配合,了解对方的专业要求。各个团队每周安排一次以上的团队会议,由团队中的学生轮流担任会议议程的起草人和会议的记录员。如此一来,每个队员都必须深入地了解其他专业的进度、困难和需求,加深跨专业的相互了解。

斯坦福 AEC Global Team Work 的一个重要特色就是国际化团队。本届斯坦福 AEC Global Team Work 的学生来自美国、德国、瑞典、斯洛文尼亚、中国等10余所高校。如果再算上学生自己的国籍背景,就更加多样了。这些学生的教育背景不同、文化不同、所处环境也不同,因而给学生一个更加国际化的学习氛围。在组织课程时,指导教师就有意考察学生的团队合作能力,并在课程的教学过程中始终强调团队合作精神,以团队成果为主来考察各个小组的成绩。使得学生在学校阶段,就经历了一个真实的团队工作情境,并理解自己的专业在将来职业生涯中的角色。

3. 平台。

斯坦福 AEC Global Team Work 是一门崭新的课程,它同时具备了远程教学、案例教学、跨专业教学等多项最新教学理念,存在大量的网络跨专业交互。为了适应这些新的教学内容的需求,必须要有足够的技术平台和教学手段作为辅助支

撑。斯坦福 AEC Global Team Work 教学队伍经过长期的努力,并与斯坦福大学计算机等相关专业的实验室密切配合,不断升级技术,建立了一套比较成熟实用的课程教学支撑平台,其具体内容包括以下三部分:

(1) 实时远程交互环境: Recall、VSee、NetMeeting 和 Skype。

Recall 是斯坦福大学开发的一个网络实时电子白板系统。它同时有电子白板、笔迹记录、录音、屏幕录像等多种功能。学生可以利用 Recall 软件读入 ppt 文件或图片等,在上面用鼠标或电子笔进行标记,Recall 同时记录下学生交流时的笔迹和语音,并可以根据需要随意重新播放,帮助学生回忆网络会议时讨论的进程和内容。

VSee 是斯坦福大学开发的一个网络视频软件,可在网络会议时通过摄像头相互看到对方。

NetMeeting 是微软公司开发的一款网络会议软件。它可以实现网络远程程序窗口共享,白板共享和鼠标共享。

Skype 是一款免费网络实时信息软件,可以进行网络音频或文字交流。

以上远程实时交互环境在斯坦福 AEC Global Team Work 课程中的基本使用模式为: 基于电子白板进行网络远程方案讨论; 学员在 Recall 环境中进行方案讨论; 课后通过 Recall 的重放功能回忆会议内容。

团队成员和教师根据商定时间,在各人的电脑上打开 Skype、VSee 和 NetMeeting。利用 Skype 和 VSee 完成语音和视频联系。而后由一位学生(根据当时网络的情况而定)担任网络会议主机(Host),在他的电脑上打开 Recall,并基于 Recall 打开 ppt 或者图像文件。然后用 NetMeeting 将 Recall 窗口共享,则网络上其他成员都可以通过 NetMeeting 看到主机上的 Recall 窗口,并利用 NetMeeting 的鼠标共享功能在 Recall 上做需要的标记,完成网络交流。

(2) 网络辅助系统: Thinktank、Google 工具和 FTP。

斯坦福 AEC Global Team Work 的学生位于全球各地,由于时差原因,一般都不会同时在网络上工作。因此需要一些网络辅助系统来协调他们的工作。斯坦福 AEC Global Team Work 首先开发了一个 BBS(电子公告板)系统 Thinktank,学生可以在 Thinktank 上进行发消息,上传文件,并对消息

进行管理,例如分组、分类等。随着项目的进行,项目中的各项重要进展都在 Thinktank 上得到记录,便于学生整理,也便于教师跟踪团队进度。

在今年的斯坦福 AEC Global Team Work 教学中,学员在教师的鼓励下创新性地使用了 Google 公司提供的大量网络平台工具,如 Google 日历 (Google Calendar)、Google 文件 (Google Docs) 等。利用 Google 日历提供的完善的网络协作功能,实现团队成员间的日程和进度管理。利用 Google 文件提供的网络协同编辑功能,实现网络协同工作。

由于队员之间有大量的大体积文件要互相交流,所以本课程也采用 FTP 作为一个比较实用的文件交换环境。

(3) 电子教学设备:平板电脑、摄像头、电话会议室和电子黑板。

本课程的教学完全在互联网上进行,为了教学和讨论的需要,还必需一些硬件电子教学设备。如学生利用平板电脑在交流的时候绘制草图,用摄像头来辅助交流,用电话会议室来实现多人语音讨论等等。另外为了方便教师授课,还需要电子黑板来演示教师的板书内容。

4. 教师。

斯坦福 AEC Global Team Work 是一门完全有别于传统的新型课程,故而教师的水平和投入程度对课程的成败至关重要。斯坦福 AEC Global Team Work 为了保证教学的质量和指导的力度,师生配置比例很高,一般每 2~3 名学生就有一个辅导教师。而且由于学生的专业背景差异,需要各个专业的辅导教师,且这些辅导教师对其他专业的工作也要有很好的理解,这样才能真正做到帮助学生完成跨专业的学习。

斯坦福 AEC Global Team Work 教学的一个重要特点是辅导教师很多都是来自工业界的工程人员,相比大学教师,他们具有更加丰富的实践经验,能够给学生提出更加真实的要求和更加合理的指导。例如,在清华大学成员参与团队的结构方案比选过程中,来自工程单位的指导教师指出,如果采用钢-混凝土混合结构方案,虽然具有技术上的优势,但是工程同时需要混凝土结构和钢结构两支施工队伍,而美国劳动力价格很贵,必须在财务上进行细致考虑,并给出了一些具体的数据协助学生分析,从而创造了一个更加真实的学习环境。

三、课程教学进度和安排

每学年课程的开始和结束所有学生应该到斯

坦福集中,进行课程的开题和总结汇报。除此以外,所有的教学活动都利用网络远程进行。课程教学进度根据美国学制,分为两个大阶段:冬季学期和春季学期。课程进度以周为单位,每周有一次大约 4 个小时的网络集中教学,所有团队都参加。另外各个团队每周根据需要安排一次以上的内部交流,相关教师参加,团队还可以根据需要,邀请“业主”或者其他相关人员参与。

网络集中教学的内容有两类:团队进度汇报;专题讲座。团队进度汇报按照课程进度要求,在各专业完成预定工作后,制作汇报的幻灯片和文档。而后在课程集中教学时间(因时差原因一般安排在周五)团队中各专业共同汇报整个项目进展,历时大约 30~40 分钟。之后由指导教师进行提问和指导。由于团队进度汇报是以一个团队形式展示成果,故对各个专业进展情况以及专业间的协同提出了很高要求。诸如建筑、结构轴网冲突,设备、构件“打架”等专业间协调问题在初期团队汇报中比比皆是。通过一段时间的训练,学生们逐渐领会到作为一个工程项目,团队间的合作和协调是确保工程顺利完成的最核心要素。学生们开始突破自己专业知识的本位意识,更多的考虑其它专业的需求,从而为跨专业复合管理人才的培养提供了条件。

在团队进度的空隙时间,斯坦福 AEC Global Team Work 课程会组织一些专题讲座。这些专题讲座可以分为两类:跨专业的普及讲座:课程会组织不同专业的教师进行专业讲座,这些讲座的特点是浅显易懂,便于非本专业的学生理解和掌握,以促进跨专业合作。学科新进展:对于近年来得到大量关注的绿色建筑,环保问题等,课程也给予了高度关注,在课程中安排了大量这类专题讲座,介绍最新的节能环保技术,并鼓励学生在课程设计中应用,帮助学生能更好了解工业界目前的热点问题。

除了集中教学外,课程还要求各个团队组织一定量的内部交流,这些内部交流包括至少每周一次的全体组员集中交流,以及根据项目进展需要而安排的组内其他交流。全组成员交流要求事先准备明确的会议议程以确保会议的效率。课程指导教师会参与组内交流并帮助组员解决课题中的困难。最后由一名记录员完成会议纪要。除了文字版的会议纪要外,基于 Recall 的多媒体会议图像、音频记录也同时上传到指定服务器,学生可

以随时下载,以回忆当初会议时的决策过程。此外,课程还根据需要由组内自行安排建筑-结构,或结构-施工等不同专业的小组讨论,以及专业内部和本专业指导教师的内部讨论,以解决一些更具体的技术问题。

课程教学进度按美国学制分为春季和秋季两个阶段,各阶段的关键时间点如下: JAN 28——开学后第一次组会,要求完成网络软硬件设置,熟悉网络会议环境; FEB15——完成至少两个建筑方案和配套的结构方案; FEB22——由指导教师对学生的方案进行严格的审查和答辩,学生称之为“血淋淋的周末”(Bloody Weekend); MAR 14——冬季学期结课,完成所有概念设计工作; APR 7——由指导教师和学生共同参与对课题方案进行更深入的讨论。课程称之为“金鱼缸”(FISHBOWL),即学生也可以通过观察不同专业指导教师对项目的评价和交流来学习如何组织跨专业合作; MAY 9——最终结题报告。

四、结论

斯坦福 AEC Global Team Work 通过选择先进的教学理念、教学软硬件手段,提供的跨学科、国际化、信息化的工作技巧和理念,开创了跨专业、

跨国界的新型工程学科教学模式。其课程设计任务特色突出,强调合作能力的培养,注重基于互联网的远程教学和交流,密切联系工程单位,以提高课程设计的真实度,充分运用先进工具和教学手段,以及完全开放性的教学氛围等特点,符合目前国际工程设计向国际化、信息化、集成化迅速发展的趋势,在国际范围内培养了一批优秀的项目设计和组织人才,对我国工程学科的教育有着很好的启示。

参 考 文 献

1. Renate Fruchter, Global teamwork: cross - disciplinary, collaborative, geographically distributed e - Learning environment, in Collaborative Design and Learning: Competence Building for Innovation, ed. J. Bento, J. Duarte, M. Heitor, W. Mitchell, Quorum Books Greenwood Publishing Group, Inc, 2004.
2. Renate Fruchter, The fishbowl™: degrees of engagement in global teamwork, Proc. 13th European Group for Intelligent Computing in Engineering Workshop, Berlin Heidelberg: Springer - Verlag, 2006, pp. 241 ~ 257.
3. PBL Lab at Stanford University, from <http://www.youtube.com/watch?v=x8XWufWBO4I>.

International, Inter - discipline Innovative Engineering Education Practice

Lu Xinzhen, Zhang Xin, Ren Aizhu, Zhang Jianping

In order to meet current trend of international construction project, Stanford University initiates the AEC Global Team Work Course. This course gives the students a project-based, internet-based, inter-discipline and international educational environment, and trains a lot of outstanding design and construction engineers throughout the world. It gives a good example for the engineering education innovation of China.