

# 土木工程创新设计实验班的架构与实施

姜秀英,俞亚南,陈仁朋

(浙江大学 建筑工程学院,浙江 杭州 310027)

**摘要:**本科教育作为整个高等教育的重中之重,是高校人才培养的基础和关键所在。文章以教育部实施质量工程为契机,通过土木工程创新设计实验班建设与实施,从教学内容、课程体系、实践环节、教学运行和管理机制、教学组织形式等多方面进行改革与实践,推进人才培养模式和机制创新,力求在土木工程创新人才培养方面探索出一条新路。

**关键词:**创新设计;实验班;架构;实施

**中图分类号:**TU-4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2008)06-0109-04

## 一、土木工程创新设计实验班建立背景

2004年12月,教育部召开第二次全国普通高等学校本科教学工作会议,研究制定了《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》。2007年1月,在经过一年多的调研、论证的基础上,经国务院批准,教育部、财政部全面启动实施了高等学校本科教学质量与教学改革工程。“质量工程”是继“211工程”、“985工程”和“国家示范性高等职业院校建设计划”之后,中国在高等教育领域实施的又一项重要工程。“十一五”期间,中央财政安排25亿元的专项资金支持“质量工程”建设,这是历史上的第一次<sup>[1]</sup>。

教育部副部长吴启迪强调,“质量工程”是以提高高校的本科教学质量为目标,提高优质资源共享为手段,按照“分类指导、鼓励特色、重在改革”的原则,在专业、课程教材、实践教学与人才培养模式等6个方面进行改革与建设,引导高校的本科教学方向,带动教学的全方位改革和创新<sup>[1]</sup>。

在“质量工程”实施方案中,为了鼓励和支持高校在人才培养模式方面的大胆改革和创新,国家计划在5年时间里,建设500个人才培养模式创新实验区。2007年9月,教育部、财政部启动了人才培养模式创新实验区的申报和评审工作,共评审出300个人才培养模式创新实验区,每个实验区资助经费50万元,分年度拨付。浙江大学土木系申报的土木工程创新设计实验班被批准为2007年度工程教育改革集成项目人才培养模式创新实验区之一。

人才培养模式创新实验区建设项目的实施,旨在鼓励和支持高校进行人才培养模式方面的综合改革,在教学理念、管理机制等方面进行创新,努力形成有

收稿日期:2008-10-28

基金项目:教育部2007年创新人才培养模式实验区建设项目

作者简介:姜秀英(1966),女,浙江大学建筑工程学院副研究员,主要从事高等教育研究,(E-mail)jxy@zju.edu.cn。

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

利于多样化创新人才成长的培养体系,满足国家对社会紧缺的复合型创新人才的需要。人才培养模式创新实验区建设项目重点支持高校在教学内容、课程体系、实践环节、教学运行和管理机制、教学组织形式等多方面进行人才培养模式的综合改革,形成一批创新人才培养基地。

## 二、土木工程创新设计实验班的建设目标与指导思想

浙江大学土木工程创新设计实验班人才培养的总体目标:顺应本领域未来科学与技术发展的趋势,以社会需求为导向,结合学科的特点与优势,培养具有“宽、专、交”的知识结构和“3C”能力,适合于国家基本建设各领域,从事设计、施工、管理和科学研究工作的复合型创新人才。

实验班培养方案的指导思想:遵从土木工程专业教育规律和高素质人才成长规律,坚持个性化和精英教育,充分尊重学生个性,因材施教,有利于高层次、高素质人才的成长和脱颖而出。以创新能力培养为目标,以专业基础、设计能力、执业训练为培养主线,改革教学内容、课程体系和实践环节,通过通识和大类课程、专业基础课程、专业核心课程、专题设计(个人设计项目)、创新综合设计(小组设计项目)、创新试验、科研训练、工程实践八大环节,培养土木工程复合型创新人才。

## 三、土木工程创新设计实验班实施方案

(一)成立实验班教学管理委员会,全方位加强领导和管理

实验区教学管理委员会由相关教授、工程界设计大师、技术专家等组成,设主任、副主任和秘书各一名。委员会下设若干教学工作小组。

实验区教学管理委员会主要负责实验班的管理与运行机制、教学改革创新体系与内容,考核评价体系等制度。各教学工作小组组长根据教学管理委员会的教学改革精神,负责制定创新设计实验班相应的教学改革方案、落实措施和考核目标等,确保实验班的各项教学改革措施与实施方案的正常运行。

(二)引入竞争机制,激发学生的主观能动性

实验班的学生每年从土木工程专业新生中选择30名优秀学生,组成创新设计实验班。通过自愿报名,面试考核,参考入学成绩及学业成绩,综合选拔。引入竞争激励机制,建立末位淘汰机制,每学年结束后,根据学生考试成绩和创新成果情况及指导教师

评分,按一定比例的综合成绩排名。原则上末位淘汰20%学生(约6人),并将其转入到普通班,并从普通班学生中择优选择计划人数进入实验班,实现人员流动,以激发学生的学习主观能动性。

(三)实行校内校外双导师制,全面培养学生创新设计能力

实验班实行校内校外双导师制:原则上每个学生配备校内和校外导师。校内导师由专业教师担任,全面负责学生的学业指导,进行全过程的教学、启发性指导和讨论答疑等,让学生掌握自主学习、研究、创新的科学方法;校外导师由实习单位行业专家担任,主要负责学生实习、见习、课题立项和专题设计或毕业设计的指导,并定期开设讲座和研讨等,以培养复合型创新人才的工程素养和职业道德。

校内和校外导师定期开展专题研讨和讲座,与学生进行交流和讨论,培养学生提出、解决问题的能力。通过导师的传、帮、带,培养学生的工程素养和解决工程实际问题的能力。

(四)调整培养计划,完善课程体系

根据创新实验班的培养目标,及时调整培养计划,完善课程体系。建立由通识和大类课程、专业基础课程、专业核心课程、专题设计、创新综合设计、创新实验、科研训练、工程实践组成的课程体系,强化基础理论,拓宽专业基础,加强实践环节,以实践教学与设计教学贯穿始终为特点。从低年级开始要求学生结合课程进行相关问题的讨论、研究和实践,要求部分专业基础课程和大部分专业课程有专题设计内容,并定期开设学科进展和重大工程专题讲座。加强学生到企业、事业单位的实践环节,实验班学生原则上平均每年在实验室、设计院、施工企业、管理单位等进行实践训练一个月以上。

### 1. 双语教学

通过对结构力学、流体力学、弹性力学及有限元、文献阅读等课程采用外文教材和英文授课,以增强学生运用专业英语的能力。结合国外专家的专题讲座和学术交流活动,体验国际化培养环境,培养学生国际交往能力。

### 2. 专业基础训练

通过结构力学、流体力学、土力学、弹性力学及有限元等工程力学类课程和工程地质学、工程制图、工程测量、建筑材料、土木工程施工、工程经济与企业管理等学科基础课程教学,培养学生掌握土木工

程学科的基本理论、基本知识和基本技能,以及运用理论知识分析、解决实际问题的初步能力,同时也为后续专业课程的学习打下坚实的基础。在这些传统基础课程教学中加强理论教学与实践教学的密切结合,将习题、作业、研讨、实验、实习、专题等多种形式教学作为理论学习的补充和拓宽。

### 3. 设计能力训练

通过对设计类课程和分散在其他专业课程的设计训练内容的整合,形成一套完整的土木工程设计课程体系,在不同阶段有不同侧重,力求做到使设计类课程贯穿教学全过程。通过设计类课程教学,结合课程设计的训练教学,要求学生进行必要的自主实验、设计类专题的训练,以培养学生具备能在土木工程各专业领域从事设计、施工、管理和研究工作的能力。

### 4. 工程训练

通过建立稳定的校内外实习基地、土木工程实验中心、工程结构设计实践基地、国家工科基础课程力学教学基地等,为学生的课程演习、教学实习、教学实验、课程设计、专题设计、毕业设计、大学生科研训练计划项目(SRTP)、大学生结构设计竞赛等创造了良好的实践环境。学生通过一系列实践性环节的训练,不仅对现代土木工程师执业知识和业务有了较全面和深入的了解与认识,拓展和深化了所学内容,增强了职业责任感,而且也提高了学生综合运用所学知识和技能分析和解决实际工程的能力,从而强化了学生的综合专业能力和职业素质<sup>[2]</sup>。

### (五) 改革教学内容和方法,加强设计类课程教学

教学内容和方法的改革是关系到能否培养出复合型创新人才的一个重要环节<sup>[3]</sup>。针对实验班的培养要求,从教学内容、教学方法、教学考核等各个相应环节需要改革。

精炼传统内容,注重基础理论讲授,加强新理论、新技术的介绍,充实案例分析内容,以丰富教学内容。重视教学内容的启发性和生动性特点,重视理论与实践的结合,激发学生的创新思维和提高学生对基础理论与专业知识的应用能力。

就专业基础课程而言,要精简传统内容,引入现代理论与技术方面的内容,理顺各课程之间的衔接关系,更新课程体系。就专业课程而言,要重视课程内容体系的优化,增加现代工程设计原理、方法与技

术方面的内容,介绍工程技术的典型案例和最新研究成果。就设计类课程而言,要形成 Do - Show、专题和综合 3 个层次的设计类课程体系。在 Do - Show 设计课程中,教师给出一个灵活性很强的题目,让学生课后独自制作(Do),并要求在规定时间内以独特方式(比如,可能是个模型,可能是个表演,可能是个图片、图纸展,可能是个演讲)向大家展示和解读(Show)。学生在制作过程中可以发挥个人的想象力和创造力,在展示和解读过程中可以锻炼和增强表达能力和沟通能力,充分展现学生的创意思维和表达方式。开展专题设计教学,组建学生团队和指导教师团队开展重大工程综合设计课程学习,通过专业方向的分工,协同工作,熟悉掌握重大工程的设计流程和关键环节,提高综合运用知识的能力。

重视科研训练,要求学生参与 SRTP、结构设计竞赛、专业教师的课题研究、自主课题和创新实验,培养学生发现、解决问题的能力,为进一步深造打下基础。

自主设计(实验、分析)的模式将采用科研模式:选题(自主)一查阅文献资料一确定设计(实验、分析)方案、技术路线一设计计算一研制或方案实施一科学设计(实验)一分析总结(发表论文、申请专利)一设计图纸或实验报告一答辩一评分评等级一奖励一教授点评。

(六) 加强校内外实践基地建设,为学生开展创新性实验和实践创造条件

充分利用已建成的国家级力学实验教学示范中心、国家工科基础课程力学教学基地、教育振兴行动计划“工程结构设计实践基地”等教学基础设施,开发一批创新型实验教学项目,鼓励学生结合创新实验开发实验教学装置,构建自主式实验平台、虚拟实验平台,营造创新设计的良好氛围和条件。在原有现代设计教学实验室和工程结构设计实践基地的基础上,构建基于知识积累的专用设计分析软件和 CAD 平台与基于技术手段的模型试验平台,培养学生的创新设计和动手实践能力。建设开发工程图库,收集各类建筑与构筑物、重大工程、工程实录、工程案例、工程事故等图纸资料。

目前,已与浙江省电力设计院、浙江大学建筑设计院、浙江八达建设集团、浙江广厦控股集团、浙江展成建设集团、杭萧钢构集团公司等企业相继签订了联合研发中心及建立实习基地的合作协议。依托

这些资源优势,资助学生开展实习、实验、课程设计、毕业设计、SRTP、结构设计竞赛等实践教学活 动,提高学生的实践动手和创新设计能力。

#### 四、土木工程创新设计实验班建设预期成效

通过土木工程创新设计实验班 的建设与实施,力求在创新人才培养模式改革方面取得以下预期创新成果:(1)在教育理念方面,强调技术教育和精英化培养并重,培养学生的工程创新设计能力和国际化视野。(2)在培养方案方面,拥有完整的工程设计和实验类课程体系,不同阶段各有侧重,设计、实验类课程贯穿教学全过程,突出培养学生的创新设计能力。(3)在产学研结合方面,利用校企共建技术研发中心等各类实践基地,鼓励学生参与科研创新活动,接受行业专家指导,培养学生的实践动手能力和解决工程问题的能力。(4)在国际化方面,通过多渠道的国际交流与合作,培养学生具有高度的国际视野和娴熟的技术沟通能力。(5)在管理与运行机制方面,实行校内校外双导师制,建立以双导师制为核心的创新设计教学指导小组,以自主学习、择优培养、末位淘汰相结合的机制运行。

#### 五、结语

创新人才的培养是一项复杂的系统工程。培养

具有创新精神、创新能力和动手实践能力的高素质工程科技人才,是目前中国高等工程教育的一个重要课题。浙江大学土木系几年来一直不懈地致力于土木类创新人才培养的探索与实践,目前我们以国家开展教育质量工程为契机,通过土木工程创新设计实验班的架构与实施,从教学内容、课程体系、实践环节、教学运行和管理机制、教学组织形式等多方面进行改革与实践,以点带面,不断推进人才培养模式和管理机制创新,力求在土木工程创新人才培养方面探索出一条新路。

#### 参考文献:

- [1]《教育部关于印发〈关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见〉和周济部长在第二次全国普通高等学校本科教学工作会议上的讲话的通知》(教高[2005]1号)[Z].
- [2]姜秀英,丁元新,金伟良.依托实践基地,强化创新能力培养[C]//浙江大学本科教学改革实践论文集,杭州:浙江大学出版社,2007:691-695.
- [3]郭师虹,蔡安江,杨桂芳.创新人才培养模式的研究与实践[J].西安建筑科技大学学报(社会科学版),2007(1):320-321,341.

## On Framework and Implementation of Innovative Designing Experimental Class of Civil Engineering

JIANG Xiu-ying, YU Ya-nan, CHEN Ren-peng

(School of Architecture Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

**Abstract:** As the core of higher education, the undergraduate education is the basis and key to university talents cultivation. Based on the spirit of document about the implementation of the quality project of the Ministry of Education, this paper investigates the subject on talents training mode and mechanism innovation and is devoted to exploring a new path access to the innovative talents cultivation in the civil engineering. Through the study on construction and implementation of "innovative designing experimental class", the reformation in teaching content, curriculum system, practice link, teaching operation, management mechanism and teaching organization form is also studied in this paper.

**Key words:** innovative design; experimental class; framework; implementation,

(编辑 欧阳雪梅)