

钢结构课程教学改革探索与实践

孙德发, 刘俊英, 牛志荣, 李 刚

(嘉兴学院 结构工程研究所, 浙江 嘉兴 314001)

摘要:针对行业的发展和当前钢结构建筑市场对钢结构人才的需求,分析了一般本科院校钢结构教学中存在的问题,对课程、课程设计、毕业设计和第二课堂的内容进行了全面分析与研究,构建并实施与理论教学密切配合的实践教学,将实践能力、创新精神和工程素质的培养寓于教育教学全过程,形成了第一课堂和第二课堂的互动效应。

关键词:钢结构;第一课堂;第二课堂;教学改革

中图分类号:TU391-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2012)01-0066-03

近年来由于国家技术政策的扶持,建筑技术不断进步,建筑用钢量日益增长,钢结构在土木建筑领域的应用日益广泛,使钢结构课程在土木工程专业中的重要性不断增强,对钢结构课程的教学及人才培养也提出了更高的要求。

一、钢结构行业现状和人才需求

2005年中国的钢材产量达到37 117万t(现已达6亿t以上),已跃居世界首位。钢结构具有工业化程度高、施工周期短、造型优美、可回收循环利用、综合性能优越等诸多优点,因此,其在建筑行业中的作用日趋重要。随着钢结构经济指标的不断优化,中国钢结构应用政策在建国60年来发生了很大变化,20世纪50年代“节约用钢”,80年代“合理用钢”,90年代“提倡用钢”,2000年中国建筑金属结构协会建筑钢结构会议发出了《关于推行钢结构住宅的倡议书》。政府的支持使钢结构得到了快速发展,推广应用面进一步扩大,上海、浙江、江苏地区钢结构加工量约占全国钢结构加工量的1/3以上^[1]。

随着钢结构的快速发展,出现了与行业发展不适应的人才短缺问题,企业亟需大批钢结构设计和施工的专门人才。目前国内钢结构作为一个专业研究方向仅在研究生层次有所涉及,本科层次人才培养近两年来刚刚在浙江树人大学^[2]和内蒙古科技大学等少数几所高校中起步,绝大多数本科院校还没有从以钢结构设计应用为主的钢筋混凝土结构领域转到钢结构领域。

二、钢结构人才培养现状

据统计,在大多数一般本科院校钢结构只是土建类专业的一门课程,学生在4年学习中,接触到的有关钢结构课程少则50~60学时,最多不超过100学时。这些课程主要讲授钢结构的基本计算原理,实践性环节仅仅是一周的课程设计,

收稿日期:2011-08-15

基金项目:浙江省新世纪高等教育教学改革研究项目(zc2010062)

作者简介:孙德发(1969-),男,嘉兴学院教务处副处长,嘉兴学院结构工程研究所所长,副教授,博士,主要从事土木工程教学、研究和管理研究,(E-mail)sdf@mail.zjxu.edu.cn。

中间没有安排任何实践性教学环节,因此,学生在学习过程中没有机会接触到实际的钢结构建筑物,也不知道如何进行钢结构制作。学生如果没有很好的空间想像能力则很难把图纸所表达的意义和实际的建筑产品对应起来,因而也不能把自己的设计思想在设计图纸上表达清楚。

虽然各个学校都安排了学生的生产实习,但根据各校生产实习的基本情况来看,在生产实习中学生还是以混凝土结构的工程为主,几乎就没有接触到钢结构工程。

从学生的毕业设计选题来看,绝大部分学生都选择了混凝土结构的毕业设计题目,仅有少数学生选择了钢结构的设计,这就让有志于从事钢结构建筑的学生失去了上岗之前最后的锻炼机会。学生得不到良好的系统性和整体性训练,工程整体观模糊,不符合钢结构产业一体化综合发展的市场需要。因此,土木工程专业学生毕业后即使在钢结构领域从业,也远不能胜任岗位工作。

一方面是钢结构专业技术人员严重缺乏,企业求贤若渴,另一方面是相对不景气的就业市场,高校应该看到和抓住这个良好的契机,对钢结构课程教学进行改革,培养出具有良好钢结构专业素质、为企业所欢迎的合格人才。

三、教学改革探索与实践

首先,充分运用现代教育技术手段,建设以纸质教材为核心,以电子教案、多媒体辅助课件、网络课程等 BB 电子教育平台为支持的立体化教学资源库。课堂上集中突出基本概念、基本理论和主要技术要点的讲解和讨论,在有限的课内学时中加大知识传授容量,用启发学生思考的模式代替被动接受教学内容的模式。课堂外,学生可以在任何时间、任何地点,通过网络进行自主学习、交流讨论,实现教学模式拓展。

其次,积极探索课程和设计内容的改革与融合,以便形成课程、课程设计、毕业设计的紧密衔接,以培养和提高学生的综合素质和整体工程意识。具体措施体现为以下三点。

第一,将钢结构课程与钢结构课程设计相结合。

钢结构课程的目标是在学习理论力学、材料力学、结构力学等课程的基础上,学习和掌握有关钢材的力学特性、钢构件、连接和钢结构体系的分析计算与设计的基本概念、基本原理和基本方法。课程设

计是将课程基本理念转化为课程实践活动的“桥梁”。在课程教学期间,将课程设计计算部分作为课程大作业提前布置^[3],有利于课程设计任务的分解,有利于学生的“学”和教师的“教”,学生可以带着问题去思考、学习,明确设计任务和设计思想,注重课程学习与课程设计的有机结合。

第二,将钢结构课程设计与钢结构毕业设计相结合。

钢结构课程设计是钢结构课程的实践教学环节,通过课程设计,可加深学生对基本构件构造及连接的理解,使学生能够熟练掌握钢结构基本构件的设计计算原理和方法,熟悉钢结构的设计过程,了解钢结构的构造要求,培养和提高学生的综合设计能力。在原有传统屋架设计与现代轻型门式刚架厂房设计相结合的基础上,可进一步拓展课程设计内容,实施双向选择,学生可以自主选题,也可以分工合作共同完成一个较大的设计题目。学院亦积极为学生搭建最全面的灵活的学习平台,培养其创新精神和团队意识。

但由于时间的限制,课程设计的广度和深度还比较欠缺,系统训练还不够,因此,在毕业设计教学环节尽可能安排一些有关钢结构研究和设计选题供学生选择,进一步拓展,打破设计题目单一的状况,使部分学生通过毕业设计阶段的学习获得更全面、更扎实的钢结构知识和应用技能。毕业设计阶段共安排 16 周时间,其中安排 1 周时间,结合指导教师的专业特点,引导学生关注钢结构的发展现状,促使其检索科学论文或进行调研。学生在毕业设计期间带着问题思考,最终以文献综述或开题报告的形式提交。毕业实习安排 1 周时间,由指导教师带队,在钢结构工地、钢构件加工厂实习,亦可聘请设计和施工单位的专家来校开展专题讲座。其余 14 周,指导教师按计划布置工作,每周都要辅导学生,密切关注设计中的每一个环节和整个进度,既不包办代替,也不放任自流。教师还要注意调动学生的积极性,充分发挥其主动性、创造性。

第三,课程、结构设计竞赛与大学生创新项目的“三结合”,培养创新精神和实践能力。

针对钢结构课程的特点,遵循工程类课程的学习规律,首先建立学生对钢结构的感性认识,通过结构设计竞赛与大学生创新项目,将课程教学的结构设计内容、综合方案、计算、制作、试验等有机结合,

激发学生学习兴趣,提高教学效果,以培养和提高学生的综合素质和整体工程意识,形成第一课堂(课程、课程设计、毕业设计)和第二课堂(结构设计竞赛与大学生创新项目)的互动效应,如图1所示。



图1 第一课程和第二课程互动示意

四、结语

在培养方案中教学总学时未增加的前提下,钢结构课程改革的教学效果已初见成效。

以BB电子教育平台支持的立体化教学资源库包括通知、申报与检查、课程简介、课程规划、师资队伍、课程教学录像、教学大纲、授课教案、课程课件、参考资料、作业及习题集、教研活动、课程设计与毕业设计、结构竞赛与SRT、小组交流、讨论板、外部链接、同行评价和测试区。注册用户503个、参与用户457个,讨论板发帖1368个、测试区在线测试题9套。通过多媒体教学(BB系统),引入工程实例、部分动画和模型,增强学生感性认识和理性思考,效果比较理想,再结合富有成效的传统教学方法,教学效果显著。学院钢结构网络课程荣获第七届浙江省高校教师教学软件评比三等奖,钢结构课程被评为浙

江省高等学校精品课程。

在课程教学期间,将课程设计计算部分作为课程大作业提前布置,使学生明确设计任务和设计思想,注重课程学习与课程设计的有机结合,基本解决了课程设计教学量大与学生精力投入不足之间的矛盾,有利于师生的交流与沟通,课程设计质量明显提高。在此基础上,结合就业和毕业设计,进一步拓展,使部分学生通过毕业设计阶段的学习获得更全面、更扎实的钢结构知识和应用技能,培养工程能力。从用人单位反馈的信息来看,做过钢结构毕业设计的学生,普遍得到好评,已成为技术骨干。

课程、结构设计竞赛与大学生创新项目的“三结合”已建立,嘉兴学院“江南钢构杯”结构设计竞赛已成功举办了六届,大赛展示了学生的创新能力,提升了学生的实践动手能力,体现了团队合作精神。从2005年开始,作为教学实践检验,每年组织学生参加“浙江省大学生结构设计竞赛”均获奖项。此外,近年来土木工程专业学生已完成钢结构校内SRT项目10项、浙江省大学生科技创新项目2项,在研浙江省大学生科技创新项目3项。

参考文献:

- [1] 陈禄如. 我国钢结构行业发展的现状、趋势和存在的问题[J]. 建筑,2008(4):57-59.
- [2] 邢丽,姚谏,陈新民,金小群. 校企合作培养钢结构应用型人才的探索[J]. 中国大学教学,2010(9):23-24.
- [3] 孙德发,李刚,刘俊英. 关于提高钢结构课程设计教学质量的教改实践[J]. 嘉兴学院学报,2008(5):139-141.

Research and practices of teaching reform of steel structure course

SUN De-fa, LIU Jun-ying, NIU Zhi-rong, LI Gang

(Institute of Structural Engineering, Jiaxing University, Jiaxing 314001, Zhejiang province, P. R. China)

Abstract: According to the development of industry and current steel structure building market, there are new requirements on the steel structure talents. We analyzed problems in the teaching of steel structure course in universities, comprehensively studied the course design, the graduation design, and the content of the second class, and constructed and implemented practice teaching based on the theories. The practice teaching integrated the cultivation of practical ability, innovation spirit and engineering quality, which formed interaction effect of the first class and second class.

Keywords: steel structure; the first class; the second class; teaching reform

(编辑 周沫)