

# 钢结构教学改革创新尝试

张哲,张猛,李天

(郑州大学 土木工程学院,河南 郑州 450001)

**摘要:**随着钢结构产业的发展,对钢结构课程教学的要求也在不断的更新和提高。按照教育部提出的土木工程专业教学要求,对钢结构课程教学进行了改革尝试。通过建立钢结构课程教学团队,建立青年教师培养体系,分专业、分学生层次教学,加大实践教学比重,提高试验教学课时,重视钢结构毕业设计,培养学生创新精神等措施,提高大学生的创新精神使其适应钢结构产业发展的需求。

**关键词:**钢结构;课程教学;创新;实践教学

**中图分类号:**TU391-4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2010)05-0066-04

## 一、学科发展历程

钢结构具有强度高、自重轻、材性好、可靠性高、抗震性能好、工业化程度高、运输安装方便、工期短施工速度快、地基费用省、工业化程度高、外形美观等一系列优点。与其它结构相比,是环保型和可再次利用的结构。钢结构体系可带动其他“节能环保”型建筑材料的推广应用,特别是《中国建筑技术政策》(1996—2010)和《国家建筑钢结构产业“十五”计划和2015年发展规划纲要》的公布,建筑钢结构得到迅速发展,开创了钢结构在建筑中应用的新时代。

钢结构课程是高等学校土木工程专业重要的一门专业技术课,该课程在已有结构基本知识的基础上,着重培养学生对钢结构的基本概念和基本原理的理解和掌握,同时培养学生钢结构工程设计与应用的能力。在土木工程专业系列课程体系中占有十分重要的地位。教育部于1998年颁布了新的普通高等学校本科专业目录,就土木工程学科而言,专业面大大拓宽。新的土木工程专业范围覆盖房屋建筑、地下建筑、隧道、道路、桥梁、矿井等工程。土木工程专业教学指导委员会采纳了教育部“面向21世纪土建类专业人才培养方案及教学内容体系改革的研究与实践”课题组的建议,将原来的钢结构课程分为原理与设计两大部分,钢结构原理为土木工程专业各专门化方向的专业基础课,钢结构设计为土木工程专业建筑工程方向的专业必修课,或作为其它专门化方向的选修课。钢结构原理主要介绍钢结构的材料特性、钢结构的连接、钢结构的基本构件的设计原理,钢结构设计则介绍各种具体的工程结构的形式、体系及其设计计算方法,包括单层厂房结构、大跨度房屋结构、多层及高层房屋结构等。

根据教育部的指示精神,各高校对钢结构的课程教学均进行了一些新规划,

收稿日期:2010-07-15

作者简介:张哲(1977-),男,郑州大学土木工程学院,博士,主要从事钢结构研究,(E-mail)z zhe@zhu.edu.cn。

将钢结构课程作为土木工程专业的一门骨干课程,一些高校还建设了钢结构精品课程。例如:同济大学陈以一教授负责的钢结构国家精品课程,西安建筑科技大学郝际平教授负责的陕西省省级精品课程等。

## 二、郑州大学钢结构课程教学的思考及创新

郑州大学土木工程学院自1963年建立之初,即开设了钢结构课程。经过将近20多年的摸索和积累,已经形成了一套完整的钢结构课程教学的思路和体系,目前教学科研队伍越来越壮大。面对新形式、新任务,相关任课教师对钢结构课程的教学进行了深入思考和探索,根据本门课程的具体特点,采用新观念和新技术手段,对钢结构教学进行了一系列的改革尝试。

### (一)建立钢结构课程教学团队

经过多次调研,学校建立了钢结构课程教学团队。根据课程特点,教学团队由新老教师共7人组成,其中1名长期从事钢结构教学的资深教授为该课程负责人,任课教师包括:2名教授、2名副教授、3名讲师,其中具有博士学位的教师4名,硕士学位3名。建立了一支知识结构和年龄结构合理、人员稳定、教学水平高、教学效果好的师资队伍。多名主讲教师承担了国家及省部级科研项目,近5年来发表教学和科研论文100余篇,能将最新科研成果和科研创新能力的培养始终贯彻于教学之中。

对于课程负责人,除应具有较长时间的教学经验外,还要有较强的学术研究能力和实践经验。负责人负责课程的建设,制定授课计划,并选用课程教材,同时,负责制定该课程教学团队成员青年教师的培养方案。由课程组负责人带领课程组成员,负责本课程的精品课程的申报和建设,组建本门课程的考试命题小组,建立试题库,逐步实现教考分离。

教学团队的建立,能够将老教师的丰富经验与其他年轻教师分享,将优良的传统进行传承,同时,通过团队的交流讨论,可以将年轻教师的活力及接受新鲜知识的能力融入团队。这种以老带新的团队模式,能够充分发挥各位教师的积极性,也为教学改革的进一步发展提供了平台。

为使学生在钢结构课程学习中获取充分的知识 and 信息,增强学生在课程学习中的兴趣和理解能力,课程组的教师收集、整理了大量的钢结构图片、视频,同时,还把从钢结构施工现场搜集整理的大量施工信息与教材紧密结合,制作完成了钢结构设计电

子教案、钢结构辅助教学课件,开设了钢结构教学网站和论坛。

### (二)建立青年教师培养体系

老教师的丰富经验是一个课程教学团队乃至大学的宝贵财富,而青年教师是学校教师队伍中的重要组成部分,是学校教育事业发展的希望,是学校可持续发展的后备力量。年轻教师能否将优良传统进行继承和发扬,关乎到学校发展的未来。建立教学团队后,大多数年轻教师有了相对固定的课程。这一举措有利于提高教师在某一领域的专业技能,为青年教师培养奠定了基础。

在青年教师培养方面,主要由课程组负责人负责,具体培养措施包括:制定本门课程后备教师引进计划,制定青年教师到国内外名校进修访学访学计划,安排青年教师辅助主讲教师授课,安排青年教师试讲和上课计划日程表。

青年教师的思想政治素质、教学科研业务水平直接关系到学校的生存和发展,青年教师的培养是教师队伍建设的一项重要而紧迫的任务。为此,应努力加强青年教师的思想政治工作,提高青年教师的政治觉悟和教学科研业务水平,挑起工作重担,争当教书育人的骨干,争创一流的工作业绩。青年教师培养以党的教育方针为指南,以适应21世纪高等教育教学要求,以本科教学活动为主要培养内容,全面提高青年教师的政治素质、师德修养、业务能力,使之成为能独立承担教育、教学工作的骨干。所应达到的培养目标目标包括以下4个方面。

(1)热爱教育事业,具有强烈的事业心和责任感,具有高尚的职业道德修养,爱岗敬业,教书育人,为人师表。

(2)具有扎实的教学基本功,能独立承担一门以上理论和实践课程的教学,能够熟练运用现代教学手段。

(3)具有教学改革意识,积极参加教学改革研究活动,有教学改革成果。

(4)教学效果良好,受到师生好评。

### (三)分层次、分专业教学

郑州大学土木工程学院钢结构课程组不但承担着本科生的教学任务,同时还承担函授本科、函授专科、成人教育、远程教育等各个层次学生专业培养任务。所教授的学生专业方向有建筑设计和建筑管理,毕业后可从事施工、设计和监理等行业。所以,

在教学中,应当注意因材施教,满足不同层次、不同专业学生的不同需求。

对本科生的教学,应当更加注重基本原理的阐述,使其能够举一反三,通过课堂教学启发其学习兴趣,并结合自学等手段对所学内容融会贯通。其他层次的学生,在教学过程中应当注意理论知识在实践中的应用,重点讲述设计、施工等方面的基本要求和注意事项,使其能够在参加工作后立即掌握基本工作技能。

在教学过程中,针对不同类型的学生,选择不同的教材。例如:本科生可以选择理论性更强的参考书,如《钢结构—原理与设计》(夏志斌主编,中国建筑工业出版社)、《钢结构基本原理》(沈祖炎、陈扬骥等编著,中国建筑工业出版社)。自考及其他专科学生,则可以选择全国高等教育自学考试指导委员会指定的教材。

#### (四)加重实践教学环节

由于学生对钢结构这种结构形式不太熟悉,所以,从以往的教学经验来看,对于需要充分空间想象力的学习内容,如节点的连接和构件的稳定等内容,学生学习过程较为吃力,因此,为提高教学质量,课程组有意加大了专业认识实习的力度。从学生初始接触结构概念开始,就有意识地带领学生参观钢结构建筑,重点讲述钢结构建筑的特点、应用范围等。结合具体工程,引导学生观察钢结构的结构形式,构件截面形状,施工手段等,还重点强调构件之间的连接,引导其想象空间传力路线,以及被连接件之间的接触关系。

教学过程中,充分利用多媒体等手段展现工程图片、视频等。课程设计阶段,带领学生实地参观工业厂房,尤其是到钢结构生产车间。通过讲述建筑构造、结构形式及连接细部,并将构件的生产加工工程完全展现在学生面前,引导学生将课堂所学内容与实际结构进行相互对应,完成从抽象到实践的统一,并最终通过学生的设计作品加以检验和巩固。

针对土木工程结构类专业课教学中普遍存在的内容复杂,信息量少、平面讲解不易为学生领会的现象,课程组教师开发了多媒体课件和电子教案,并委托工厂加工完成了若干仿真模型,建立起了实物、模型、录像、多媒体课件等多位一体的教学平台,收集了有关建筑钢结构的录像资料及钢结构设计方面的大量图像资料,作为教师备课的教学素材,并及时将

科技含量高的建筑钢结构最新工程技术成果(如钢结构在超高层建筑领域的应用)及有价值的教学材料引入课堂,增加课堂理论教学材料的综合性和丰富性,满足学生对钢结构技术发展及应用的爱好和兴趣。

#### (五)培养学生试验技能

钢结构课程组为提高教学质量,安排学生自己动手完成或参观的试验内容如下:钢材标准单向拉伸试验、焊缝连接力学性能试验、螺栓群抗剪连接试验、梁整体稳定试验及桁架的力学性能试验。通过试验,使得学生对钢结构所采用的材料性能有充分了解,可以将抽象的书面知识形象的表现出来,便于学生理解和掌握所学内容,同时,通过带领学生认识试验设备,并参加试验过程,对于今后从事这一领域科研工作也有一定的启蒙指导作用。

#### (六)重视毕业设计

根据学校考核要求及钢结构应用发展情况,课题组提出的毕业设计题目包括:钢结构门式刚架工业厂房和钢网架两个大题目,并视具体情况,计划开设钢结构框架、钢结构住宅等设计题目。首先要求学生到施工现场或现役结构进行调研,并指导学生参阅参考文献及资料,有目的的指导学生利用网络资源获得更多的相关知识,获取与所设计结构相关的设计思想和施工工艺要求,并完成调研报告。然后,指导学生进行手算和手绘,将所学知识进行综合检验,对其所学内容进一步充实和提高。随后,带领学生进行电算和电子绘图,并将两部分设计结果进行验证,使学生发现设计过程中的不足,并加以改正。此外,鼓励一些学有余力的学生结合教师的科研、工程实际,分小组,分工协作开展研究和承担设计任务。

#### (七)培养学生的创新意识

在教学过程中,课题组始终坚持启发式教学,以课本知识为载体,培养学生分析解决问题的思维方式和方法,逐渐使课程从教师讲授型向师生交流讨论型转变。重视培养学生的分析问题和解决问题的能力,鼓励学生参与科技创新活动,尤其是支持和鼓励学生参与“大学生结构设计大赛”等活动,提高和培养了学生的科技创新能力。

### 三、结语

钢结构产业较之传统结构形式较为绿色环保,符合中国可持续性发展的战略趋势。从国际发达国

家的建筑发展历程来看,中国钢结构产业大有可为,所以,作为钢结构课程教育工作者,有必要抓住本领域的发展趋势,及时更新教学内容,积极创新教学方法,使学生能够掌握最新的行业动态,并储备扎实的理论基础,为今后从事钢结构产业的相关工作打好基础。

#### 参考文献:

[1] 阎奇武. 《混凝土结构设计原理》精品课程建设研究[J]. 长沙铁道学院学报(社会科学版),2009,10(1):46

-48.

[2] 黄林青. 高层建筑结构设计课程教学改革尝试[J]. 重庆科技学院学报(社会科学版),2008(12):209-210.

[3] 李伟. 高校土木工程专业毕业设计教学改革与实践创新[J]. 沈阳教育学院学报,2009,11(2):63-65.

[4] 任志福. 基于人才培养模式的钢结构课程教学改革探讨[J]. 高等建筑教育,2007,16(2):76-78.

[5] 李炎锋. 建筑环境与设备工程专业开设数值模拟课程的探索与实践[J]. 高等建筑教育,2008,17(6):131-134.

## Teaching reform and innovation of steel structure course

ZHANG Zhe, ZHANG Meng, LI Tian

(School of Civil Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, Henan, P. R. China)

**Abstract:** Along with the development of steel structure domain, the steel structure curriculum instruction demands continuous renovation and improvement. Based on the teaching requirement on civil engineering, teaching reform was carried on. The main innovation measures include: establishing steel structure teaching group and training system for young teachers, teaching based on students' specialty and level, paying more attention to practice teaching and steel structure graduation design, and cultivating students' innovation ability. By using the methods, the students' creative spirits were improved to accommodate the development of steel structure industry.

**Keywords:** steel structure; curriculum instruction; innovation; practice teaching

(编辑 梁远华)