

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.04.015

土木工程专业钢结构设计原理课程教学改革探索

宋高丽

(昆明学院 城建学院,云南 昆明 650214)

摘要:针对目前钢结构设计原理课程教学中存在的问题,进行了“结合三个需求,研究三个层次,开设第二课堂,搭建两个平台,实现两个提高”的课程改革探索与实践,即结合行业发展、实际应用、学生学习三个需求进行教材建设,研究案例、任务、项目三层次教学和考核方法,联合钢结构企业开设第二课堂,搭建科研创新及在线网络教学两个平台,以期提高教学效率和质量,提高学生综合应用能力、创新能力和学习能力,实现应用型人才培养目标。

关键词:钢结构;设计原理;教学改革;应用型;能力培养

中图分类号:TU391;G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)04-0062-03

随着建筑行业钢结构的广泛应用和快速发展,土木工程专业的钢结构课程经历了从无到有、从选修到必修、从简单了解到全面掌握的过程。目前,大多数高校的钢结构课程分为钢结构设计原理和钢结构设计两门独立课程,其中钢结构设计原理作为土木工程专业必修课,是后续课程钢结构设计以及课程设计、毕业设计等实践教学环节的基础。目前,该课程在学时安排、教材建设、教学方法、考核评价等方面仍存在一些问题和不足。

一、钢结构设计原理课程教学存在的问题

(一)学时少,内容多

由于总学时的限制,大多数院校该课程的计划学时为30学时左右,教师在课堂上对大多数内容只能简单介绍,但随着钢结构行业的迅猛发展,在专业人员数量需求增加的同时,业界对其钢结构相关知识的掌握广度和深度也提出了越来越高的要求。如何在有限的学时内,帮助学生掌握更多的钢结构专业知识,这是教师和学生共同面临的挑战。

(二)教师难教、学生难学

钢结构设计原理课程的特点是内容多、公式多、符号参数多,与材料力学、结构力学等多门课程联系紧密,存在学生难学、教师难教的两难状况。

(三)教材需不断完善

钢结构行业所需要的人才从性质上主要可分为技术类、管理类和营销类,

收稿日期:2015-09-25

基金项目:2013年度云南省高等学校教学改革研究项目;2015年度昆明学院应用型人才培养改革创新项目

作者简介:宋高丽(1974-),女,昆明学院城建学院副教授,一级注册结构工程师,硕士,主要从事钢结构研究,(E-mail)392750478@qq.com。

三大类其中对偏重于应用能力的技术类人才(如钢结构设计工程师、详图设计工程师、施工员等)需求占总需求量的60%以上^[1]。现用的钢结构设计原理教材需结合应用型人才培养目标,不断完善和修改。

(四)考核方式单一

目前,大多数院校对该门课程的考核方式常采用开卷考或闭卷考的形式,考核方式单一,难以全面考核学生运用所学理论知识解决工程实际问题的能力。如何在在不增加学时的情况下提高教学效率和教学质量,培养符合钢结构行业所需的应用型人才,课程改革势在必行。

三、钢结构设计原理课程“3+3+2+2”教学改革探索与实践

在分析钢结构设计原理课程教学现状的基础上,以应用型人才培养为目标,确定该课程改革的总体方向为:结合三个需求,研究三个层次,开设第二课堂,搭建两个平台,实现两个提高。

表1 结合工程实例编写的案例

理论教学主要内容	结合工程实例编写教学案例
轴心受力构件设计	钢屋架上弦杆截面设计、钢屋架下弦杆截面设计、钢平台柱截面设计
受弯构件设计	钢平台主梁截面设计、钢平台次梁截面设计
拉弯和压弯构件设计	钢屋架上弦杆截面设计、钢屋架下弦杆截面设计、厂房柱截面设计
焊缝连接设计	支撑与柱连接焊缝设计、角钢屋架杆件与节点板连接焊缝设计、平台柱与底板连接焊缝设计、平台主梁与柱连接焊缝设计
螺栓连接设计	厂房支撑与柱连接螺栓设计、屋架与柱连接螺栓设计、平台次梁与主梁连接螺栓设计、平台主梁与柱连接螺栓设计

(二)研究三层次教学和三层次考核方法

1. 三层次教学

理论知识是能力培养的基础,实践是将知识转化为能力的有效途径。为培养提高学生的综合能力,在教学中根据先易后难的原则,采用课堂案例讲解、课后任务驱动、阶段性项目考核三层次教学。

传统的基于基本知识点的课堂教学容易造成学生在学习“只见树木不见森林”,采用课堂案例教学,其实质是将教学内容案例化,即根据教学内容选择实际工程案例(表1所示)作为讲授基本知识点的载体,以案例为线索,通过教师讲授、引导学生参与互动讨论、归纳总结,让学生在教师的引导下带着问题去学习,不仅知道“学什么”,更重要的是知道“学了可以做什么,怎么做”,从而构建学生的整体设计思路。

课后让学生完成与教学内容关联性较强的实际工程任务,进一步巩固、加深对理论知识的理解和应用。学生为完成任务还须进行更深入的学习,把学习的本质从“要我学”变成“我要学”。课后任务驱动让学生在“做中学”“学中做”,体验到用理论知识解决实际问题的成就感,从而激发学习的积极性和主动性。

每一独立教学单元完成后,以实际工程项目为

(一)结合三个需求进行教材建设

结合行业发展、工程实际应用以及学生学习需求,调整课程教学内容,编写侧重于应用的钢结构设计原理教材,教材的主要创新点是:(1)在保证学生掌握基本知识的前提下对教材内容进行适当删减,保留重点、压缩难点,弱化公式推导过程,强调“实用”和“够用”。(2)结合工程实例“普通钢屋架单层厂房”和“钢平台”,编写与主要教学内容配套的案例,如表1所示,为后续课堂教学改革实施奠定基础。赫尔巴特说:“如果缺乏背景经验,任何新的感知根本就没有任何意义可言”。不同于传统教材中高度简化的例题,表1所示案例是实际工程问题的真实再现,有助于学生了解钢结构设计中计算模型的简化过程,有助于学生将抽象的理论与实践应用联系起来。(3)在教材中增加三维模型图,有利于增强学生对钢构件连接方式、连接构造及传力途径的感性认识,提高钢结构施工图识读能力。

载体对学生进行阶段性考核,目的是促使学生将所学理论知识融会贯通、学以致用,在“用知识”的过程中“以用促学”^[2],培养学生分析问题、解决问题和对理论知识的综合能力。

2. 三层次考核

打破一张试卷定成绩的传统考核方式,以应用能力考核为核心,建立三层次考核机制。

过程考核一(平时表现考核):主要以学生的作业完成情况、课堂提问、课堂讨论、出勤和纪律等作为考核依据,占总成绩的20%。

过程考核二(综合应用能力考核):根据教学进度,以实际工程项目为载体对学生的综合能力进行考核,考核内容主要包括明确项目设计内容(做什么?),阐述基本设计思路 and 具体方法(怎么做?),占总成绩的40%。学生5~6人组成一个小组,针对考核项目进行课后资料的收集和讨论,最终每组推荐1人作为代表发言(其它成员可补充),教师为每一小组进行点评和打分,小组长根据参与度、贡献度为组员打分。通过这种考核方式让学生进一步巩固和消化理论知识,将单一、零散的知识点综合运用以解决工程实际问题,培养学生的整体设计思维。教师通过点评,让学生了解到不足和错误之处,让学生体会到考试不仅仅是一个考核的过程,而是一个再

学习和再提高的过程。同时,小组成员在讨论、协作的过程中也培养了沟通表达能力和团队精神。

期末考试(基本理论知识考核):主要考核学生对基本概念、基本构造等理论知识的理解和掌握程度,采用闭卷考或网上在线考试的方式,占总成绩的40%。

通过过程考核与期末考试相结合,理论知识点考核与综合应用能力考核相结合^[3],改变学生死记硬背、期末临时抱佛脚以应付考试为目的的学习方式,全面考核学生的学习能力、综合应用能力、沟通表达能力和团队合作能力。

(三)开设第二课堂

一般普通本科院校土木工程专业专业教育实践主要有认识实习、生产实习和毕业实习。在认识实习环节,专业课教学尚未开始,实习仅停留在走马观花的层次。而生产实习和毕业实习则安排在钢结构设计原理课程结束后,以集中周的形式开展。在课程教学实施过程中,学生没有更多的机会参与实践。通过“走出去、请进来”的模式,在进行课堂教学的同时开设第二课堂,邀请钢结构企业专家以讲座的形式对行业发展现状及未来趋势进行剖析,对实践性较强的钢结构制作、施工组织和安装等相关内容进行介绍,并组织学生参观钢结构加工厂及施工项目,了解钢结构加工工艺和施工过程,将钢结构学习从课内延伸至课外,既解决了课程学时少内容多的矛盾,又有利于学生开阔视野,增强感性认识,了解钢结构行业、企业、职业发展需求,了解学习该课程的意义,提高学生的学习积极性。

(四)搭建两个平台

1. 大学生科研创新平台

创新能力是一个优秀技术人才的基本特征,而结构设计类课程的特点通常是要求学生按规范、按步骤进行设计,往往忽视了学生创新能力的培养。在教学过程中,可充分利用试验室资源,在保证基础验证性试验的前提下,结合理论教学内容在课外开

展设计型、创新型试验,搭建自主研究性学习和创新平台,为学生提供对所学理论知识进行重组和二次创新的机会,培养学生的创新意识和创新能力。

2. 在线教学平台

搭建课程网络教学平台,将与课堂教学内容相关的动画、视频、现场图片、施工图、习题、教案等资料上网,充分实现教学资源共享,满足学生复习、巩固的学习需求;设置钢结构新技术、新工艺、钢结构施工图识读等专栏,弥补课堂教学内容的不足;设置在线答疑和讨论互动等专栏,加大师生间的互动与交流,实现因材施教、教学相长。学生可以自主安排时间上网学习,并通过在线测试实时了解学习效果,培养学生的自主学习能力。

(五)教学效果反馈与评价

教学评价是检验教学效果的重要方式之一,对学院2011级、2012级土木工程专业学生进行无记名问卷调查,该课程教学效果好评率均达95%以上。通过一系列的教学改革,该课程的考试通过率和平均成绩均有所提高。

四、结语

通过进行钢结构设计原理课程“3+3+2+2”教学改革探索与实践,以期缓解课程教学内容多、学时少的矛盾,改善学生难学、教师难教的“两难”状况,激发学生学习兴趣,最终实现教学效率和教学质量的提升,实现学生应用能力、创新能力和学习能力的提高。

参考文献:

- [1] 宋高丽.基于应用型人才培养目标的钢结构课程教学初探[J].高等建筑教育,2010(3):71-74.
- [2] 张琼.“用中学”:指向实践能力发展的一种知识学习方式[J].教育研究与实验,2013(5):56-61.
- [3] 余国江,姜海,徐滢.卓越工程师培养的德国经验借鉴研究[J].高教探索,2015(2):66-69.

Teaching reform of the curriculum of design of steel structure principle of civil engineering specialty

SONG Gaoli

(School of Urban and Rural Construction & Civil Engineering, Kunming University, Kunming 650214, P. R. China)

Abstract: Aiming at the problems currently existing in the teaching of the curriculum of design of steel structure principle, this article conducted teaching reform exploration and practice of the “combination of three requirements, research on three levels, setting up the second classroom, construction of two platforms, and implement of two improvements”. Namely, textbook compilation is carried according to three requirements of industry development, practical application, and the students’ study. Study three levels of teaching and appraisal method on cases, tasks and projects. Second classroom jointing with steel structure enterprises was opened. Scientific research innovation and online teaching platforms was constructed in order to improve teaching efficiency and quality and students’ comprehensive application ability, innovation ability and learning ability, and to realize the practical talents cultivation target.

Keywords: steel structure; design principle; teaching reform; practical; ability training

(编辑 梁远华)