

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2015.01.017

# 钢结构课程设计教学改革与实践

余卫华,王正中,蔡坤

(西北农林科技大学水利与建筑工程学院,陕西杨凌 712100)

**摘要:**钢结构课程设计是一门实践性很强的专业课程,对培养学生分析和解决工程设计问题的能力,具有十分重要的作用。重视钢结构课程设计,使学生在校期间在钢结构设计方面得到一定的锻炼,为毕业后从事钢结构方面的工作打下基础。针对钢结构课程设计教学过程中存在的主要问题,提出了钢结构课程设计的改革设想,钢结构课程设计应从选题、教学方法、网络课程、实践教学环节、考核方式等方面进行改革。此研究为提高钢结构课程设计的教学质量提供参考。

**关键词:**钢结构课程设计;教学方法;网络课程;实践教学

中图分类号:TU391;G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)01-0069-03

钢结构课程设计是土木工程专业一门重要课程,也是培养学生理论联系实际的一个重要途径。通过该课程的学习,学生可以运用所学钢结构基本理论进行钢结构设计实际训练,进一步培养独立思考问题、分析问题和解决问题的能力,为今后的专业打下良好基础。

## 一、钢结构课程设计中存在的问题

### (一)钢结构课程设计内容多,课时少

钢结构课程设计涉及的内容广泛,包括门式刚架轻型钢结构、重型工业厂房结构、多层及高层房屋钢结构、网架结构等,既要讲述钢结构的设计理论,又要介绍节点及构造措施,还涉及结构体系选型、结构抗震以及钢筋混凝土结构等土木工程相关专业知识,与规范、规程联系紧密。要讲好钢结构课程设计课程,教师必须具备扎实的力学基础和深厚的钢结构理论,还要有较好的土木工程相关专业知识储备。

在钢结构的教学中一般很重视钢结构基本原理教学,而轻视钢结构课程设计。课程设置往往存在教学内容多、学时少等问题。如西北农林科技大学钢结构课程教学学时为40学时,而钢结构课程设计仅两周时间。教师在授课时往往根据教学学时的安排选择性地讲授部分内容,因此造成有些问题讲得不够深,也不够系统,不能达到预期的教学效果<sup>[1]</sup>。

### (二)钢结构课程设计选题单一

高校钢结构课程设计选题较为单一,一般为钢屋架设计或钢梁设计。钢结构课程设计在钢结构课程教学完成几周后才进行,有的甚至到学期末,内容讲授与设计实践严重脱节。学生在一周或两周课程设计中,往往只能完成一种普通钢屋架的设计,内容较为单一,还会出现较多弊端。<sup>[2]</sup>如钢屋架设计,因为钢

收稿日期:2014-07-12

基金项目:西北农林科技大学2013年教改项目(JY1302050)

作者简介:余卫华(1976-),女,西北农林科技大学水利与建筑工程学院讲师,硕士,主要从事钢结构教学和科学研究,(E-mail)yuweihua@nwsuaf.edu.cn。

屋架可以看成厂房设计其中的一个构件,学生在设计过程中缺少整体结构设计概念,钢屋架设计的实际应用范围有限。钢屋架的连接计算程式化的东西过多,连接计算过于单调、重复量过大。

### (三) 学生识图和制图能力较差

在近些年的钢结构课程设计教学和指导下,笔者发现由于部分学生的空间想象能力较差,往往对屋盖支撑系统的布置及关系不清楚,有些学生在进行屋盖结构布置图中常常出错。对于一榀钢屋架详图的绘制,由于图面表达内容较多,涉及的构造做法较多,学生在连接节点处内容表述不够完整,屋架的剖视图不相对应。学生在绘制钢屋架的施工图时常常不能正确地表达设计意图<sup>[3]</sup>。在平时的学习过程中学生接触的混凝土结构设计施工图较多,而对钢结构设计的施工图较少。在有限的课堂时间内,学生要真正看懂钢结构施工图,正确表达自己的设计意图并非易事,所以学生在做钢结构课程设计时,常常照搬照抄课本或课程设计指导书中钢屋架的施工图纸,甚至出现设计图纸上的尺寸结果和设计计算书中的计算结果不一致的情况。

### (四) 学生的创新意识不够

钢结构课程设计中的屋架设计由于教师已给定了屋架的跨度及桁架的尺寸,所以学生在做设计时不去查阅相关设计规范和设计资料,更不会考虑比选设计方案,学生的主观能动性受到了限制。因此,教师在布置课程设计任务时,要精心选题,给学生充足的空间,鼓励学生自己查阅资料,确定设计方案和尺寸,以确保学生主观能动性的发挥。此外,教师要给学生提供一个交流学习的平台,组织学生开展讨论、交流,让学生在此过程中发现问题、分析问题,从而不断培养创新思维和创新意识。

针对上述钢结构课程设计存在的问题,笔者对目前钢结构课程设计的命题、教学和考核方法进行改进,提出了切实可行的建议和措施。

## 二、钢结构课程设计教学改革的构想与实践

### (一) 精选设计题目,分组设计,一人一题

教师在选择课程设计题目时,应该根据学生学习能力的差异,精心选择并布置多种形式的课程设计题目。除了钢屋架设计外,还可以选轻型门式刚架、平台结构设计、钢框架设计等题目。为了培养学生的独立思考能力,避免学生在设计过程中出现抄袭现象,在课程设计中可采用分组设计和一人一题的方法。4~5人一组,设计同一种结构型式的题目。如设计钢屋架的小组,可通过改变设计条件及参数等方式,实现一人一题。又如屋架的选择形式多样,学生可选择

梯形屋架、三角形屋架或人字形屋架进行设计。荷载的取值可提供多种组合。通过这种分组设计的方式,巩固学生的理论知识,锻炼学生的设计能力,加强和培养学生的沟通协作能力和团队协作精神。

### (二) 改革钢结构课程设计的教学方法

以课堂教学为平台,将课程设计融入到课堂教学中,再将课程设计中涉及到的主要内容分解成若干专题做重点介绍,并要求学生根据分组布置的安排在每个专题讲完后开展讨论,将遇到的问题及时反馈,教师在后续阶段集中重点解答。通过这种方式,教师就能及时解决学生遇到的问题,有的放矢,在课堂教学中根据不同的内容选择不同的教学方法。如:对构件的力学分析时采用板书讲解,可以让学生逐步了解和掌握构件从外力到内力再到结构稳定的整个过程。除采用传统的教学方法外,还应采用多媒体辅助教学。对于桁架的设计,此部分教学内容比较抽象,应利用多媒体进行授课。对节点部分的构造做法和施工焊接流程可采用大量的工程图片、动画演示以及录像资料作演示,让学生身临其境。现代教学手段所提供的感性材料使教学活动更加生动有趣。视觉和听觉的刺激可以加深感知度,提高教学效率和学习质量<sup>[4]</sup>。

### (三) 建立钢结构课程设计的网络教学平台

为便于学生课后学习,教师可利用学校提供的网络教学平台建立钢结构课程设计课程网站,内容可包括课程负责人介绍、教学队伍、教学计划及大纲、课件、工程图片、教学动画演示、教学录像、学习参考资料目录、作业习题、友情链接等,还可提供钢结构设计的规范和图集等设计资料。学生可以随时访问此网站,获取所需相关知识,实现教师与学生之间的互动,开阔学生视野,扩宽知识面,网站还专门设置了重要学术杂志如《土木工程学报》、《建筑结构学报》、《建筑结构》、《工业建筑》、《钢结构》及《现代钢结构进展》等链接,以方便学生与钢结构专家直接交流<sup>[5]</sup>。

### (四) 增设教学实习环节,提高教学效果

为提高钢结构课程设计的教学效果,增加学生对钢结构设计的感性认识,教师要积极联系适合现场教学的钢结构工地,带学生实地观察钢结构的构造与一些局部的连接构造。学生在教师或工程师的带领下按照结构布置、构件做法及节点连接方式的顺序依次参观。这种教学实习,便于学生学习钢结构施工图,逐步建立所设计结构的整体空间概念。

### (五) 改革课程设计的考核方式

教师在评阅课程设计时主要依据学生完成的设

设计说明书、设计图纸进行,然后由指导教师定性给出考核等级。这样的考核方式存在考核不客观、考核成绩不能有效反映学生的真实学习水平,没有给学生一个更为公平、公正、合理的评价。所以要真实客观地反映学生的学习成果,就要综合考虑各个影响课程设计效果的环节,比如可以借鉴毕业设计考核方式,增设学生的课堂答辩。课堂答辩一方面可以充分调动学生的学习积极性;另一方面通过答辩环节,教师可以比较全面地了解学生设计的真实水平,从而客观地给出考核成绩。同时,课堂答辩过程也是学生设计过程中的经验和心得交流的一次机会,通过这个平台,学生可以进一步学习其他同学设计中的一些长处,发现自己设计的不足并加以改进。要建立完善的课程设计考核体系,将体现设计成绩的各个过程细化。比如综合多方面因素给出考核成绩:考核总成绩 = 平时考勤  $\times 0.1$  + 设计说明书成绩  $\times 0.2$  + 设计图成绩  $\times 0.3$  + 答辩成绩  $0.3$  + 创新成绩  $\times 0.1$ 。针对以往课程设计中存在的学生创新意识不够的问题,教师要鼓励并肯定学生设计中创新性行为。课程设计不仅是一个熟悉设计方法的过程,更应该成为培养学生创新能力的机会,所以要鼓励学生大胆创新,在成绩评定方面也要有所体现<sup>[6]</sup>。

### 三、结语

钢结构课程设计是一门实践性很强的专业课程,对培养学生分析和解决工程设计问题的能力起到十分重要的作用。重视钢结构课程设计,使在校学生钢结构设计方面得到锻炼,为毕业从事钢结构方面的工作打基础,已成为钢结构教学改革的当务之急。针对目前钢结构课程设计教学中存在的问题,提出钢结构课程设计需要改进的措施,以期对钢结构课程改革有所裨益。

#### 参考文献:

- [1] 陈宗平.《钢结构设计》课程教学的探索与实践[J]. 中国建设教育,2010(5):57-59,38.
- [2] 邵筱林,戴素娟,刘艳. 钢结构实践教学改革探讨[J]. 大众科技,2010(3):140-141.
- [3] 蒋华. 关于土木专业钢结构系列课程教学改革的思考[J]. 高等教育研究 2012(3):49-52.
- [4] 李昆. 基于实践能力培养的“钢结构设计”课程教学改革研究[J]. 中国电力教育,2011,16(2):122-123.
- [5] 王小平,万红霞.《钢结构设计教学》课程教学的实践与思考[J]. 理工高教研究,2007(1):101-102.
- [6] 周智辉,文颖. 钢结构课程设计教学探讨[J]. 陇东学院学报,2010(9):131-132.

## Reform and practice of the steel structure course design

YU Weihua, WANG Zhengzhong, CAI Kun

(College of Water Resources and Architectural Engineering, Northwest A&F University, Yangling 712100, P. R. China)

**Abstract:** Steel structure curriculum design is a very practical professional course, it has the very important effect to cultivate students' ability to analyze and solve problems in engineering design, the students get some during exercise in steel structure design through the importance of steel structure curriculum design, and lay the foundation in steel structure work after graduation. according to the main problems in the design of teaching process of steel structure course, put forward the idea to reform designing of the steel structure course. the design of steel structure course should be reform form topics, teaching methods, the network curriculum, teaching practice, assessment methods to provide reference for improving the teaching quality of steel structure course design.

**Keywords:** steel structure course design; teaching method; network curriculum; practice teaching

(编辑 梁远华)