

钢结构设计原理课程教学改革探讨

黄玲, 谢洪阳

(南昌航空大学 土木建筑学院, 江西 南昌 3300063)

摘要: 围绕如何提高钢结构设计原理课程教学效率进行了探讨。合理安排学时, 一方面强调理论教学, 使学生掌握钢结构设计基本理论, 另一方面加强实践教学环节, 培养学生工程实践能力。目的是培养适应当代社会的专业人才。

关键词: 钢结构; 理论教学; 实践教学

中图分类号: TU391 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2010)04-0068-03

课程钢结构设计原理是土木工程专业的骨干课程。是一门理论性和实践性都较强的应用性学科。随着中国钢产量的提升及钢结构应用的日益广泛, 社会对刚从大学毕业, 从事钢结构设计和施工人员提出了更具实践技能的要求。按照现行本科教学大纲的要求, 钢结构教学时数是不足的。教师课堂教学的时间主要用于对基本理论的讲解, 没有足够时间把理论知识应用于实践。如何尽可能在有限学时内, 帮助学生牢固掌握钢结构基本理论, 同时有效地提高学生工程实践能力, 是钢结构课程教学研究的重要课题。这对学生毕业后尽快适应社会对钢结构人才的需求, 促进钢结构领域的健康发展有着重要的现实意义。笔者介绍了在钢结构设计原理课程中教学改革中的几点体会。

一、提高课程教学效率, 精心组织课堂理论教学

(一) 把握教材, 提炼知识点

钢结构设计原理课程与先修课程材料力学、结构力学、建筑材料、荷载与结构设计方法等课程都有一定联系。为了在有限学时内, 完成既定的理论与实践教学内容并重的教学目标, 教师必须强调教学重点, 提炼知识点。例如讲钢材的力学性能及其力学指标时, 由于在建筑材料和材料力学课程中都有讲授, 教师应重点教授引起钢材脆性破坏的因素、钢材的疲劳及如何选择钢结构材料, 这几个问题讲深讲透, 对学生学习理解钢材的基本性能及日后实践的应用有很大帮助。又如, 极限状态设计法在混凝土结构设计原理和荷载与结构设计方法中都有教授, 只需强调钢结构设计的极限状态表达式与混凝土极限状态表达式的异同, 有助于加强学生的理解和记忆。钢结构构件的设计按受压-受弯-压弯构件, 逐一讲解强度、稳定和刚度的计算, 重点放在钢结构构件的稳定及构造连接设计上。

收稿日期: 2010-06-23

作者简介: 黄玲(1972-), 女, 南昌航空大学土木建筑学院副教授, 主要从事钢结构的教学和研究。

(Email) nchyhl2@126.com。

欢迎访问重庆大学期刊社 <http://qks.cqu.edu.cn>

(二)精心准备工程案例

高效率的课堂教学必须强调师生互动。钢结构课程教学在课程教学开始前,将用于互动的教学文档(包括教学例题、工程案例、章节讨论、习题集等)放至课程网络中,要求学生做好文档准备。充分的课前准备便于学生提前预习和课后复习,课堂中随时记录疑点、难点。同理论内容配套的工程案例是课程讲解的重要部分,它可极大地增强学生学习课程的兴趣,对增强学生概念理解,提高解决工程实际问题的能力至关重要。工程案例可分为3种类型:①课堂引导案例。此类案例以教师讲授为主,重在讲清原理,给出分析过程,得出分析结论;②课堂讨论案例。此类案例以学生讨论为主,教师引导为辅,重在应用,发挥培养学生分析能力;③课外思考案例。此类案例以学生自我研究为主,重在应用,发挥巩固、提高学生能力。例如在钢结构材料一章,遵循概念讲解-工程事故案例分析-工程注意事项的讲解步骤,特别讲解引起钢结构脆性破坏因素及钢结构的疲劳等工程实际中常碰到的问题。课堂引导案例引用了某钢厂冶炼车间桥式吊车疲劳破坏事故,可先讲述疲劳破坏的特征,然后讲述疲劳破坏工程事故、调查检测、事故原因分析、结论。此案例中涉及吊车梁的选材,钢材的可能缺陷,钢材的强度校核及钢材的疲劳等内容。通过本工程案例,学生不仅加强了对钢材性能的理解,而且掌握了工程分析方法。又如,在讲到“梁的设计”一章中,增加钢梁扭转失稳事故讲解,学生不仅熟悉了屋面结构的安装,也对引起钢梁失稳的原因有了更深刻的了解。这种与教学内容相关的工程案例贯穿理论教学过程中,深入浅出的讲解充分调动了学生的学习热情,促进了学生工程实践能力的提高,经过教学实践,取得了很好的效果。

(三)精心编写多媒体课件

教师应花大力气在多媒体课件的制作上,钢结构多媒体重在做好以下几点。

(1)文字简练,重在图表和图片的讲解,减少课件中繁多的文字描述,提高学生利用图表分析问题的能力,同时可极大地提高教学效率。

(2)条理清晰,制作精良。利用集声、文、图像于一体的电化教学能充分展示空间构造及科学前沿内容,开阔学生视野。

(3)抽象内容以动画形式展现。学生感觉钢结

构难学之处和钢结构连接及构造的抽象有很大关系。利用多媒体动态模拟焊缝的连接;梁、柱的失稳模态;格构式构件的平面外屈曲;钢构件的扭曲变形等,帮助学生提高理解能力,增强学习效果。

(四)精心编排课堂例题,课后习题

从教学实践来看,现在钢结构设计原理教材的特点是,理论叙述详细,例题和习题多数是结合材料力学和经验公式的机械套用,与工程实际结合实例很少。为此,我们精心编写了一本集课堂例题、工程案例、课后讨论及习题于一体的综合教学文档,作为学生学习本课程的重要参考资料,课堂例题解题方法,步骤在此文档中作了详细讲解。机械套用公式的例题只讲原理,对涉及综合应用的习题,紧密结合钢结构设计规范重点讲解设计过程。为日后钢结构设计课程的讲解及课程设计、毕业设计做好充分准备。

(五)精心组织科学前沿的讲解

钢结构设计原理的讲解容易忽略科学前沿的讲解。不论是钢结构设计原理的讲解还是钢结构设计的讲解都应注重前沿知识的讲解。例如,可结合新钢结构规范讲解半刚性连接、二阶效应;钢结构防火涂料及其发展;钢结构的防腐;梁、柱半刚性连接。结合实际工程介绍当前新兴的一些钢结构体系,如张弦梁结构、索膜结构、张拉整体结构等,有效地利用有限学时,对学生进行能力的培养,增强理论运用技能和综合实践的能力。

二、精心组织实践教学,提高课程教学效率

和钢结构设计原理课程相关的实践环节主要包括钢结构认识(生产)实习、课程设计和毕业设计等。

(一)实习

钢结构的特点是构造复杂,需要有较强的空间想象能力。学生通过在现场参观、实习可以加深对钢结构的感性认识,并能让学生把学习到的理论应用于实际工程。土木工程专业一般第二学期即安排学生认识实习。认识实习的内容涉及钢结构制作及钢结构体系的认识。在钢结构生产车间教师现场讲解钢结构生产、制作过程。在现场认识钢结构体系的前提下,教师作轻钢结构、空间网架结构、网壳结构的专题讲解。高效率的钢结构认识实习对提高学生学习兴趣,激发学生的学习热情至关重要。笔者发现课堂教学中尽管有时配以图片及多媒体讲解,

但效果仍不及现场讲解能给学生留下深刻印象。稳定的钢结构生产实习基地为学生提供了实现这一教学目标的保障。在学生进行生产实习时,对有意向今后从事钢结构设计施工的学生,教师帮助学生进入钢结构设计单位或施工企业进行生产实习。

(二) 课程设计

钢结构课程设计安排在钢结构设计课程结束后进行,是钢结构课程的主要教学实践环节之一。钢结构课程设计的题目是平台结构设计。方式上可采用将集中2周的设计分散到课堂教学各环节的方式,在钢结构设计原理课中讲到“梁的设计”一章时,理论化的例题和习题课堂上教师讲解1~2道即可,将一部分时间花在“平台结构设计”的讲解上,教师在课堂中点拨该题的结构设计思路,余下工作留待学生在课后补充完成,完成内容包括如梁、柱、板及支撑的结构布置,荷载计算及结构内力计算等。在讲到轴压构件及偏压构件设计时继续完成柱的设计,以后根据理论教学进程,依次完成梁柱节点、柱脚、支撑节点等的设计和基础设计等。学生在逐步完成作业的同时建立了牢固的工程整体概念。综合训练加深了学生对各章知识的理解和运用,使学生提高了学习兴趣,取得了很好的教学效果。2周的课程设计,除要求学生完成平台结构设计的施工图外,重点加强钢结构设计软件3d3s的应用,增强学生读懂钢结构施工图的能力,这样的教学安排极大提高

了钢结构课程的教学效率。

(三) 毕业设计

有了课程学习中理论环节和实践环节的精心安排,学生计算、应用能力得到了培养和锻炼。毕业设计的综合训练可进一步提升学生工程实践能力,为学生走向工作岗位做好准备。对有意向今后从事钢结构工作的学生,指导教师应注意在让学生掌握工程设计的方法和过程的同时,提高学生查阅资料及软件应用能力。

三、结语

为培养“基础扎实,实践能力强”的钢结构设计、施工人才,如何在有限的学时内高效率完成教学目标是本文探讨的目的。结合工程实践的教学方法是钢结构设计原理课程教学中有价值的尝试。

按本文所述工程案例的讲解使学生在在学习解决问题的过程中既掌握了解决问题的方法,同时巩固对基础理论的理解。

参考文献:

- [1]张耀春. 钢结构设计原理[M]. 北京:高等教育出版社, 2004.
- [2]夏志斌,姚谏. 钢结构—原理与设计[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2005.
- [3]陈绍蕃. 钢结构设计原理(第2版)[M]. 北京:科学出版社, 2001.
- [4]GB50017-2003, 钢结构设计规范[S].

Discussion on teaching innovation in the course of principle of steel structure design

HUANG Ling, XIE Hong - yang

(School of Civil Engineering, Nanchang Hangkong University, Nanchang 330063, P. R. China)

Abstract: Discussions on how to improve teaching efficiency of the course of principles of steel structure design are presented in this paper. The credit hours are reasonably arranged, thus the theory teaching is emphasized and the students can firmly grasp the basic theory on steel structure design. Meanwhile, the practice teaching is enhanced and the students are trained with practical engineering. The purpose is to develop the specialists who meet the requirement of modern society.

Keywords: steel structure; theory teaching; practice teaching

(编辑 周虹冰)