

# 培养应用型人才的钢结构课程改革新模式

田春竹, 李方慧, 刘洪波

(黑龙江大学 建筑工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

**摘要:**通过对目前钢结构发展的现状和存在的问题,以及钢结构课程的教学实践进行系统分析,文章提出采用抓住主线、趣味教学的方法,以多种教学手段提高教学效果,增加学生对钢结构的直观认识,提高学生的学习兴趣。

**关键词:**钢结构; 教学方法; 课程改革

**中图分类号:**G642.3

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2011)05-0092-03

随着中国钢结构产量的稳步上升,经济指标的不断优化,钢结构的自身优良特性不断显现,轻型化钢结构的出现使用钢量不断下降,高层、超高层、城市中的标志性建筑大都采用钢结构或钢-混凝土组合结构。钢结构的工业化程度高,施工工期短,造型优美,性能优越,具有良好的抗震性能,并且大部分钢材都能有效回收循环利用,对自然环境污染小,绿色环保,因此,钢结构发展速度十分迅猛。

伴随钢结构的不断发展,也出现了各种各样的设计和施工不能满足工程需要和实际质量要求等诸多问题。目前的大多数设计院和建筑公司多以钢筋混凝土结构作为自己的主要结构形式,一般不做钢结构设计,即使他们项目中涉及钢结构部分,他们往往甩给钢结构企业去做。随着钢结构厂家的不断增多,企业急需大批的钢结构专业人才,但由于本科阶段的教学对钢结构重视不够,刚毕业的大学生不能像在钢筋混凝土结构方面那样很快适应工作,钢结构设计和施工企业不得不对新聘的设计人员进行较长时间的培训,许多混凝土结构设计人员转到钢结构设计领域,导致钢结构设计的人才短缺或人才质量不高。

现在的大学生就业形势相对不景气,许多大学生为将来的就业忧心忡忡,而钢结构专业技术人才严重缺乏,巨大的发展潜力和市场需求造就了钢结构领域很大的就业空间,并且这种空间在今后一个相当长的时期内将不断扩展。作为培养应用型人才的高校,应该看到和抓住契机,对钢结构的课程进行改革,培养出具有良好钢结构专业素质、为企业所欢迎的合格应用型人才<sup>[1]</sup>。

收稿日期:2011-07-11

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(50908077);黑龙江大学杰出青年基金(JCL201005);黑龙江省教育厅科学面上项目(11551368)联合资助

作者简介:田春竹(1973-),女,黑龙江大学建筑工程学院讲师,硕士,主要从事结构工程方向研究工作,

(E-mail)tcz2005@yahoo.cn。

## 一、目前钢结构课程的现状

### (一)学时少,教学内容多

钢结构课程内容包括材料的性能和设计计算方法、钢结构的连接、轴心受力构件、受弯构件、拉弯和压弯构件和建筑钢结构的设计等内容。根据现在“厚基础、宽口径、重素质”的原则,在新版的教学计划中,钢结构课程的课堂教学课时是60学时。如何利用有限的教学时间让学生掌握大纲要求的内容,是目前钢结构课程的一大难点。在钢结构课程中涉及很多力学的知识,教学大纲中,钢结构课程开设在第6学期,而力学的课程一般在第4学期已经结束,在教学中就涉及到知识的衔接问题,提高了教学难度。

### (二)理论性太强,实践性差

通过学生的反馈可以看出:钢结构的公式多,内容繁杂,记忆比较困难,设计内容太灵活很难掌握。特别是稳定理论部分,占的篇幅较多,公式推导多,难度高。钢结构除了课程讲授之外,还有一周的课程设计,为了符合大纲的要求,在讲课的时候,必须用很多的学时来讲解钢屋架的设计部分,对于其他内容只能删减。

### (三)公式和规范的条文多

钢结构课程涉及的计算内容多,计算公式也相当多,有一些公式和一些数据是通过试验归纳和总结出来的,需要学生灵活运用相关表格。在钢结构中,有一些无法计算和不需要计算的部分,应以钢结构设计规范中的一些条文进行规定和说明。此外,如何让学生掌握并运用这些内容,也是教学中应该解决的问题。

### (四)教学内容和实际脱节

在钢结构基本构件的教学中,一般没有安排参观和实习。教学内容虽然已经抽象化为力学模型,但由于缺乏实际工程的直观感觉,学生不能有效地将书本知识和实际中的梁、板、柱等构件有机结合起来。在讲解钢结构连接一节中,学生对于连接节点的设计很难理解,很难想象出节点的立体形式,造成理解困难。

从多年的教学实践经验来看,钢结构是学生普遍反映很难掌握的一门课程:学生上课听得懂,下课却不会做作业;死记硬背能应付考试,却不知道究竟学会了什么;在工作中一旦涉及钢结构的内容,总感到很难,更不要提将学习的钢结构知识应用到实际工程中。这种现象导致了人才供求关系的矛盾,所

以钢结构的课程教学必须进行改革。

## 二、钢结构教学方法改革的探讨

### (一)精简教学内容,抓住主线进行讲解

教学的过程中,为了提高教学效果,明确解决问题的思路,并把这种思路清晰自然地留在学生的脑海里,需要从讲解基本构件开始,即告诉学生各类构件的设计和计算都是沿着一条主线进行的:构件截面的选择—强度验算—刚度验算—整体稳定—局部稳定。通过理论知识的阐述和基本构件例题的讲解验算,让学生熟悉设计过程,避免死记硬背,注重理解和学习解决问题的方法。

为了更好地利用课堂时间,在讲解中,对课本中大段的公式推导,大量的稳定理论,应重在概念性、理解性的阐述,教会学生利用稳定理论的实用计算公式来解决实际问题,而具体的推导内容可留给学生根据自己的兴趣选择性学习,教师给予学生适当的指导。

### (二)适当采用趣味教学,提高教学效果

在教学中,选择一些教学中没有却与教学内容相关的通俗易懂的内容或小资料,使课堂的教学富有情趣,活跃课堂气氛,加深学生的学习兴趣。

#### 1. 介绍钢结构行业的轶闻趣事

在介绍钢结构的发展状况时,引用2002年上海国际钢结构成果展览会上的一则小故事:巴特勒(上海)有限公司产品开发部经理尹军接受采访时承认,在10年前他们就采用国外的标准来进行钢结构生产和安装,常常感到太过前沿,但几年的市场变化,使他们的优势已被其他企业的飞速进步所代替。在本次展会上,他们认真地观摩其他企业产品的特点,学习别人的长处,以改进自己的产品。通过这样一些小故事,活跃了课堂气氛,也激发了学生不断学习的动力和关注行业新动向、新发展的兴趣<sup>[2]</sup>。

#### 2. 引入钢结构的实例

在讲解钢结构稳定性内容的时候,介绍国内外出现倒塌的十大桥梁。介绍每种桥梁倒塌的原因,例如:加拿大圣劳伦斯河上的魁北克桥,在用悬臂法架设中跨时,悬臂的受压下弦失稳导致桥梁倒塌。通过实例分析,引起学生对钢结构稳定性的重视,增强学生的责任心和事业心,加强学生的敬业精神。

### (三)采用多种教学手段提高教学质量

#### 1. 采用比较教学法

在讲解钢结构基本杆件的时候,通过与混凝土结

构进行对照,强调钢结构的特点,加深学生对课程的理解。例如:受弯构件简支梁在剪弯区段会出现与梁轴线成大约 $45^\circ$ ,且相互垂直的主拉应力和主压应力。这个问题以钢筋混凝土处理时,采用配置箍筋和弯起钢筋的方法来防止构件的斜截面破坏,但对钢结构来说,腹板有足够的强度来承担主拉应力的作用,腹板过薄的情况下,主压应力起控制作用,可能导致梁腹板沿斜向被压曲,为了防止局部失稳,当腹板高厚比较大时,一般要在腹板设置横向加劲肋。

#### 2. 采用学生自学和教师点评相结合的方法

选择一些与力学联系比较紧密且学生容易学懂的内容,与前面所讲内容类似的地方让学生自学。如:轴心受力构件的强度计算和刚度计算、受弯构件的强度计算、拉压弯构件的强度计算与力学中的拉压杆的强度、梁的强度、拉压弯组合变形强度计算一致,学生通过对照自学比较容易接受。在讲完普通螺栓连接的计算之后,让学生自学承压型高强度螺栓连接的计算,在普通螺栓连接计算的基础上学生完全能够学懂<sup>[3]</sup>。对列为自学内容的部分,教师要指出重点和难点,留有一定的时间答疑,并留有一定的作业,对学生的自学情况进行检查。这样既可以节省课堂时间,又可以培养学生的自学能力。

#### 3. 采用计算机辅助教学

针对学生在学习钢结构中对钢结构构件、连接、稳定及结构体系缺乏直观认识,对相应细部构件、传力途径理解不深的问题,有针对性地采用一些多媒体互助课件<sup>[4]</sup>。对钢结构的拉伸试验、冲击韧性、钢结构的焊接、螺栓连接及高强度螺栓连接、梁柱的连

接、桁架节点、轴心受力构件的稳定、单层工业厂房的整体机构等都采用动画来进行模拟,给学生以直观的认识,可以提高学生的学习积极性。

#### 4. 采用现场教学方式

利用参观和实习的机会,让学生对钢结构的连接、钢结构的轴心受力构件和钢结构屋架设计有比较深刻的结构感官认识,并能让学生把学到的理论知识应用于实际工程中。请现场的技术人员给学生上现场课,让学生零距离地认识钢结构构件,了解连接和构造的处理方法,效果显著。

### 三、结语

钢结构作为今后最具竞争力的结构形式,巨大的发展潜力和市场需求,需要大批的高素质应用型人才,因此,高校应该正视钢结构教学中的不足,从教学理念、教学方法、教学内容、教学手段等方面进行教学改革,提高学生学习钢结构的积极性,提高教学质量,培养高素质的钢结构人才。

#### 参考文献:

- [1] 齐永胜. 市场人才需求与钢结构教学改革[J]. 常州工学院学报, 2004(2): 84-86.
- [2] 夏冰青. 钢结构课程的趣味教学[J]. 安徽建筑, 2007(6): 156-157.
- [3] 窦立军, 王玉英. 应用型本科钢结构设计原理课程内容改革[J]. 土木建筑教育改革理论与实践, 2008(10): 53-54.
- [4] 邓夕胜, 董事尔. 钢结构教学改革探讨[J]. 高教论坛, 2008(5): 167-169.

## Steel structure course reform to train application-oriented talents

TIAN Chun-zhu, LI Fang-hui, LIU Hong-bo

(College of Architecture Engineering, Heilongjiang University, Haerbin 150080, Heilongjiang, P. R. China)

**Abstract:** Based on current steel structure development situation and existing problems, we analyzed systematically the current situation of steel structure course teaching. The interest teaching method and varied teaching means were used to improve the teaching effect, increase students' understand of steel structure, and improve students' interests in learning.

**Keywords:** steel structure; teaching method; course reform