

高层建筑结构设计课程的教学改革与实践

安静波,王春红

(合肥学院 建筑工程系,安徽 合肥 230601)

摘要:文章分析了高层建筑结构设计课程教学改革的现实背景,提出了在“模块化”教学改革中高层建筑结构设计的“工程能力定位”,分析了构建“高层建筑结构设计”模块的基本思想和内容,阐述了“高层建筑结构设计”模块的教学规划与实施;教学过程中应重视有关设计规范的阐释,从理论学习、自主学习、实践设计等多方面加强对学生的考核。

关键词:教学改革;高层结构设计;工程能力;考核

中图分类号:G642.0;TU355

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2014)02-0044-03

一、高层建筑结构设计课程教学改革背景

(一)“模块化”教学改革

合肥学院2008年提出“模块化”教学的新思想,2009年“模块化”教学开始在部分专业实施,现在已经取得了初步成效。“模块化”教学新思想的主要内涵是:根据专业的工程特点,分析、确定专业工程能力,再将抽象的专业工程能力具体化为能力要素,再对能力要素进行优化组合形成能力单元,然后以各个能力单元组织与其相对应的知识单元构建形成“模块”,通过若干个相关模块的有机搭配构成“模块化”教学体系。模块就是围绕着学生应具备的特定的“工程能力”来组织相关知识的一种“能力—知识”体,“模块化”教学是将传统的“以知识输入”为导向改变为“以能力输出”为导向的一种教学活动,通过合理安排各模块的教学活动,完成应用型人才培养的全过程。

(二)卓越工程师教育培养计划的实施

2010年中国提出并实施《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》(以下简称《纲要》)。为落实《纲要》,2011年教育部提出了《卓越工程师教育培养计划》(以下简称《计划》);《计划》强调培养学生的工程能力和创新能力,把培养学生的“工程能力”作为中国高等教育改革的方向。合肥学院是国家第一批实施《计划》的单位,土木工程专业是合肥学院实施卓越工程师教育培养计划的专业之一。“结构设计能力”是土木工程专业能力的一个重要组成部分,“结构设计能力”包括工程力学分析与计算能力、结构分析与计算能力、工程结构设计实现能力,其中工程结构设计实现能力是结构设计能力中最重要的能力,学生掌握高层建筑结构设计知识是具备工程结构设计能力的重要体现。这种以能力为主导构建教学体系的教学改革思想符合《纲要》、《计划》的教育改革方向。

收稿日期:2013-11-18

基金项目:合肥学院模块化教学改革与实践项目(mkjyzd11)

作者简介:安静波(1969-),男,合肥学院建筑工程系副教授,主要从事结构工程设计研究,(E-mail)

ajbwch@163.com。

(三)行业应用型人才要求

随着国家经济的发展,土建行业对人才的要求特别是对学生工程素质的要求越来越高,既具有完备知识结构,又具备较强“工程能力”的毕业生综合竞争能力强,是企业欢迎的人才。

(四)高层建筑结构设计课程教学状况

高层建筑结构设计课程是土木工程专业的重要专业课之一。高层建筑结构设计课程涉及的前置课程主要有:结构力学、工程荷载、混凝土结构设计原理、工程结构抗震、土力学及基础工程等^[1]。该课程具有知识跨度大,概念多,计算公式多,计算量大,结构性态定量、定性要求多等特点。照搬学术性高校的的教学目标、教学模式,必然存在“学生难学”、“教师难教”的问题,学生的工程能力与行业的要求也将存在很大的差距,教学效果会很不理想,因此正确定位高层建筑结构设计课程的教学目标非常重要,对专业人才培养方案、课程体系、知识体系乃至教学体系进行深度改革非常必要。笔者近年来在高层建筑结构设计课程教学实践中进行了一些积极探索。

二、教学目标定位与模块构建

为了培养具有良好“工程能力”的工程人才,学院以“能力培养”为核心,对高层建筑结构设计课程进行了“模块化”构建,其基本指导思想见图1。

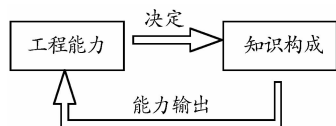


图1 模块构建

(一)工程能力的确定

教学目标即能力定位:(1)具有运用现行有关规范(这里的规范是指国家关于结构工程设计的各种规范的总称,以下同)手工进行一般高层建筑结构设计的能力;(2)具有运用现行有关规范解决高层建筑施工中一般变更设计问题的能力;(3)具有熟练使用建筑结构CAD技术进行一般高层结构的工程设计能力。

教学要求:掌握高层建筑结构设计的基本概念、结构布置特点、结构内力分析方法、构造要求;掌握建筑结构CAD技术。

此模块共5个学分,其中理论教学2学分,上机教学1.5学分,实践教学1.5学分。整个模块的学时数分为教学(包括学习指导)和学生自主学习两部分,两部分学时数的比例为1:1。

(二)相关知识内容的调整

“模块化”教学改革对整个人才培养方案来说是全局性的,不是局部的。构建不同的“能力—知识”体模块时,应将能力所需的知识内容在整个人才培养方案中进行合理的科学的调配,避免相同的知识内容重复出现在不同的模块中。以往的课程教学中,每个课程各自为政,讲究该课程知识结构的完整

性,而“模块化”教学体现的是整个人才培养方案的知识结构的完整性,各个模块所追求的是达到能力的要求。比如风荷载计算、地震作用计算等内容在其他模块中已经出现,那么在“高层建筑结构设计模块”就不再出现,所以“高层建筑结构设计模块”重点突出高层建筑结构性态分析、高层建筑结构设计要求的知识内容。

值得强调的是应将有关规范内容与设计理论有机结合,避免把理论和规范割裂成“两张皮”;既要重视设计原理的普遍性,也要重视设计的特殊性。要通过相关知识内容的调整,使“高层建筑结构设计模块”中的知识内容更有针对性^[2]。

三、教学规划

“高层建筑结构设计模块”的教学环节分为课堂讲解教学、上机操作教学、工程设计实践教学、学生自主学习、考核五个教学环节。

(一)课堂讲解教学

课堂教学以讲解基本设计理论、有关规范等内容为主,加强案例对比分析,根据教学内容采用灵活多样的教学方法。

1. 精讲结构体系的力学性态

把握结构体系的性态也就把握住了结构设计的灵魂,所以对结构体系的性态分析要充分,既要分析结构体系的性态的一般性,也要分析性态的特殊性。重点讲解结构性态反应、理论建立的基本思想、计算参数和计算结果的意义,公式推导可简略一些。通过同一结构体系、不同结构布置方案案例的结构性态对比,学生很容易把握设计中所涉及的重要参数对结构的影响。教学中案例教学方法的效果最好。

2. 重视对规范要求、条款的理解把握

结构体系性态反应以及一个构件的性态反应表现到怎样的程度,人们是可以接受的或是不可以接受的,这都必须引入规范加以阐释。判定一个结构是否能用,也必须依靠有关规范做出判断,所以应重视对相关规范的学习理解,而不能仅仅掌握教材内容。理解和把握规范对提高工程设计人员的设计能力、培养学生的“工程能力”至关重要。

(二)上机操作教学

上机操作教学的重点是理解和掌握高层混凝土结构工作性态,分以下三个步骤进行教学:

1. 讲解、练习结构布置

除了强化学生的建模技巧外,主要是要求学生理解规范关于结构布置的要求。如对抗侧力构件、特殊构件(如短肢剪力墙)、结构传力途径等基本概念的感性认识。

2. 讲解、练习结构计算参数的输入

要求学生按照规范要求,结合实际情况输入计算,理解各参数的工程意义。

3. 掌握参数的调整和对结算结果的分析

通过对结算结果的分析,使学生正确认识结构的性态。

(三) 工程设计教学

工程设计教学的第一阶段是手工计算高层结构主要构件的结构设计;第二阶段是利用建筑结构CAD技术进行一般体型的高层建筑结构设计。

(四) 学生自主学习

在模块构建时,应明确规定学生自主学习的内容,如知识扩展内容、小型设计项目等。有的要求学生独立完成,有的要求学生自己组建团队完成。要完成自主学习任务,学生必须要查阅相关资料,有的还要走访工程现场,也可以结合“第二课堂”活动来进行,由此也丰富了学生的课外学习生活。

(五) 考核方式

1. 笔试答卷考核

近年基本采用国家“注册结构工程师专业资格”考试的模式,有利于学生将学习与行业要求相衔接。

2. 上机考核

根据给定的建筑设计方案图,学生在规定时间内,完成结构布置、结构计算,并提供结构性态描述总结。

3. 工程设计考核

即在“工程设计教学”环节后,对学生设计成果的考核。

4. 学生自主学习考核

对学生的自主学习及其成效要给予足够的重视,因为学生平时的思考、学习和实践是培养其创新能力的有效途径。

整个“模块化”教学的实施见图2。模块教学活动是以培养学生高层建筑结构设计的工程设计能力为宗旨来开展的。图中的虚线框为高层建筑结构设计模块;通过理论教学、实践教学、上机教学、学生自主学习培养学生的工程能力;对学生进行四项考核(笔试答卷、上机计算、工程设计、自主学习成果),评定成绩,即图中的能力期望;若学生的能力期望值符合要求,就说明学生完成了该模块的学习;若学生能力期望值不符合要求,那么学生要重新进行该模块

的学习。

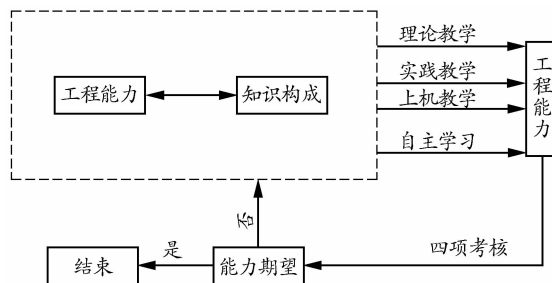


图2 “模块化”教学框图

四、“模块化”教学的讲义(教材)建设

现行教材在内容编排上强调知识结构的单元性、系统性和完整性,“模块化”教学则突出知识的实用性、针对性,因此应围绕工程设计所要解决的问题来组织教材内容。目前还没有适合“模块化”教学的教材。教学过程中,将教材、规范等作为学生学习的参考资料,教师按照编写的讲义讲课。这样的好处是学生通过广泛阅读不同的资料,对结构设计的基本概念、基本理论、基本手段会有更深入的理解。由于结构设计的多样性,知识更新替换也是一个动态的过程。因此要完善“模块化”教学,加强“模块化”教学的教材建设显得尤为紧迫。

五、结语

从近年的教学实践来看,“模块化”教学的效果是比较理想的,用人单位对毕业生是满意的,大部分毕业生稍加培训就可以独立进行一般高层混凝土房屋的结构设计,降低了用人单位人才培养成本。当然,在企业如何参与教学内容规划、如何制定学生工程素养水平的评定标准等方面还需进行深入的研究与实践。

参考文献:

- [1] 刘金云,刘文祥. 基于学生生源特点探讨高层建筑结构课程教学改革[J]. 高等建筑教育,2010,19(3):64-66.
- [2] 张霞,陈秀. 地方应用型本科高校高等数学课程教学改革的研究与实践[J]. 中国大学教学,2009,(2):29-30.

Teaching practice of high-rise building structure design course

AN Jingbo, WANG Chunhong

(Department of Building Engineering, Hefei University, Hefei 230601, P. R. China)

Abstract: The background of teaching reform of high-rise building structure design course was analyzed. In the modularization teaching reform process, the orientation of engineering ability was presented, the high-rise building structure design was set as a module, the basic idea and contents of the module were discussed, and the teaching plan and implementation of the module were put forward. In the teaching process, we should pay attention to the interpretation of relevant design specifications and reinforce the evaluation on students from aspects of theoretical study, independent study and practical design.

Keywords: educational reform; high-rise building structure design; engineering ability; evaluation

(编辑 王 宣)