

土木工程施工课程教学改革探讨

席永慧,徐 伟,顾浩声,应惠清

(同济大学 建筑工程系,上海 200092)

摘要:讨论了土木工程施工课程的教学和改革。重点从多媒体课件的制作、教学方法、教学实验平台的建设、创新课题的建设等方面来进行阐述,在加强基础理论教学的基础上,拓宽学生的知识面,锻炼和培养学生的动手能力和创新能力。通过“课堂教学与实践相结合,应用与创新相结合”,把学生培养成综合能力强的复合型人才,以适应社会的需要。

关键词:土木工程施工;多媒体;实验平台;创新

中图分类号:TU7-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2009)01-0084-03

建筑业是中国的支柱产业,为了适应改革开放的需要,很多高校都在土木工程方向开设了相关专业。土木工程施工是土木工程方向的一门主要的主干课,该课程的特点是实践性强,所以,要运用课堂理论教学和工程实践相结合的教学手段,使学生更好地掌握土木工程施工技术及管理知识的基本业务技能,为以后走上工作岗位打下较好的基础。同济大学的土木工程施工课程教学长期以来一直走在全国高校的前沿,特别是大量的基本建设项目的施工,如:大跨度的桥梁、大直径的隧道、大量的超高层(如上海的东方明珠、420.5米高的金茂大厦、492米高的环球金融中心)的建设,为土木工程施工课程教学提供了非常好的素材,也提供了参观和实习的场所,所以,土木工程施工课的教学取得了显著的教学效果,并在2004年获得国家精品课程。随着土木工程施工技术的日新月异的发展,在课程教学学时压缩的情况下,如何利用有限的教学时间,提高教学的质量值得我们重点探讨。本文从教学内容的选择、多媒体课件的制作、教学方法、教学实验平台和创新课题的建设等方面对本校土木工程施工专业课程的教学改革作出讨论。

一、教学内容与教学方式

同济大学是高校中较早成立土木工程施工教研室的大学,土木工程施工教材经过了几次的改版,现用的土木工程施工教材是由应惠清教授主编,分为上下册,上册上一学期,所有土木工程学院的学生(包括建工、桥梁、地下建筑与工程系等)在大三下学期学习,下册在大四的第一学期分专业开设。这里探讨的是上册的教学内容,包括:土石方过程、基础工程、混凝土工程、预应力工程、砌体工程、钢结构工程、脚手架工程、吊装工程、防水工程、装饰工程、流水施工原理、网络计划技术、施工组织设计等。根据新形势的发展(如全国注册建造师考试的要求),在2007年的再版中对内容进行了调整,将新建筑施工质量验收评定系列标准的强制性条文融入相关的分部分项工艺过程中,另外还加入了部分建设部推广的十大新技术的内容。

收稿日期:2008-12-20

作者简介:席永慧(1965-),女,博士,同济大学建筑工程系副教授,主要从事土木工程施工领域的教学和科学研究,(E-mail)xiyonghui@sohu.com。

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

选用适当的教学方法是完成教学任务、提高教学质量的关键环节。在教学方式上注意形式的多样性。教学计划安排的教学时数是每周3学时,18周,理论教学至少44学时,其它安排1-2次的参观,主要选择土方工程、钢筋工程、模板工程和混凝土工程方向,至少一次实验室动手操作实验。教学方式以多媒体为主。首先从多媒体的制作角度出发来提高教学效果,通过在课件中插入大量的Flash动画、现场施工图片、现场施工录像来增强学生的感性认识,增强对理论知识的掌握程度^[1,2]。另外,由于在有限的教学时间内安排参观的时间有限,几年来,该校一直在进行土木工程施工实验平台的建设,今年已经开始在一本土木工程中开展,让学生自己动手操作,从实践效果来看很理想。下一步将逐步发展成开放式平台,让学生根据自己的兴趣和爱好自由选择。同时,为提高学生的创新能力,实验平台里还准备了一些创新课题,让学生通过查阅资料,了解土木工程施工的最新技术和发展。

二、课程内容的讲解与课件的制作

课堂教学目前还是讲授知识的主要途径。讲课要重点突出,层次清晰,要注意以形象生动的语言来吸引学生的注意力,活跃课堂气氛,引发学生的共鸣和互动。在施工技术的讲解中,要注重结合工程实例,理论联系实际,加深学生对理论知识的掌握程度,组织开展相关专题问题的讨论,拓展学生的知识面。

(一) 以形象生动的语言和动画讲授实例

随着高层建筑的增多,基坑开挖越来越深,土方工程的地位越来越重要。在讲解土的工程性质——土的可松性时,为了阐述清楚两个可松性系数的概念,可制作动画如图1所示来表示开挖——浇筑基础——留土——回填几个过程,让同学考虑回填应留土多少?外运多少?通过这种形象的表达和计算,使得学生很好地掌握可松性的概念和应用。

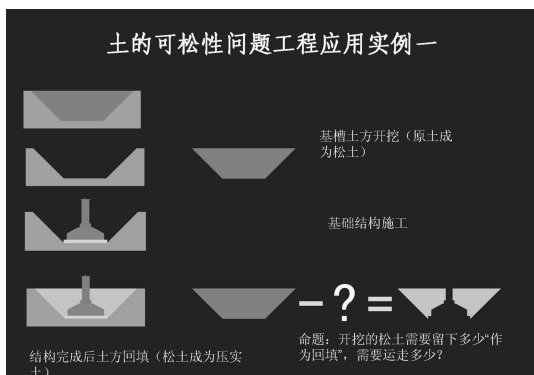


图1 土的可松性问题工程应用实例

(二) 结合工程实际讲解实例

(1) 流砂现象是土方工程中很重要的一个概念,在讲解时,结合1998年长江特大洪水中,长江防洪大堤出现的管涌造成堤岸垮塌和决口事件,以及2003年7月1日上海轨道交通4号线旁通道工程施工作业面内,因大量水及流砂涌入,引起隧道部分结构损坏及周边地区地面沉降,导致约270m隧道发生坍塌的重大工程事故,阐述流砂和管涌的概念及流砂现象的防治方法。

(2) 降水是基坑工程中的一个重要课题,采用井点降水能防止流砂现象的产生。在讲解井点降水的概念、各种井点的种类及适用范围时,结合上海正在大量建设中的地铁车站施工中的疏干井,高层建筑深基坑中的管井和减压井等,通过大量的施工照片和录像,说明各种井点的特点、适用的土质和降水的深度,并深入施工现场参观(如:正在建设中的上海地铁10号线同济站,某高层施工中的深基坑中的管井和减压井)。

(三) 研究探讨实例

土方工程中的降水问题在工程实际中显得相当重要,特别是在地下水位较高的地区(如上海等沿海地区)的基坑工程施工中。在基坑降水中,将很多井点管看成群井,群井系统的无压完整井的涌水量可表示为:

$$Q = 1.364k \frac{(2H - S)S}{\lg(R + x_0) - \lg x_0} \quad (1)$$

抽水影响半径可表示为

$$R = 1.95S \sqrt{HK} \quad (2)$$

在这两式中,S是取井点管处的水位降落值还是取基坑的水位降落值是一个值得探讨研究的问题。按照裘布依的积分公式推导,S应取井点管处的水位降落值,但是在建筑基坑支护技术规程中S是取基坑水位降落值(如取双排或环形分布,则是基坑中心的水位降落值)。我们把这个问题提出来,让学生自己推导公式加以讨论,并且用工程实例进行计算,比较两种情况下计算出的Q值的大小。

三、教学实验平台的建设

土木工程施工课程的一大特点是实践性非常强,但是由于教学时数有限,到工地参观也存在很多困难,所以有必要建设一个可提供学生实践操作的教学平台,以激发学生的学习兴趣,培养学生的动手能力、理论联系实际能力和创新能力^[3]。

在开发土木工程施工教学平台项目时,考虑了

两类项目:一类是演示模拟类项目。对于体积庞大、操作时间长、施工费用高或者具有一定危险性的施工作业,主要通过模型和多媒体进行演示模拟,包括施工机械、施工过程和典型结构构造;对于大型的施工机械和机具可用模型来表现,如:大模板模型、提升模板模型、滑升模板模型、滑模千斤顶模型、附着式塔式起重机模型、预应力张拉千斤顶模型(拉杆式、穿心式、锥锚式)等;对于小型的机具则可以直接用实物演示,而施工过程则主要通过多媒体动画和现场录像来进行演示。典型的结构构造可通过制作混凝土框架结构、钢框架结构和单层厂房等缩尺模型来模拟。另一类是实际作业类的项目,根据课程内容安排了桩基础施工质量检测技术、大体积混凝土测温技术、后张法预应力混凝土施工技术三个项目,如:设计了一个混凝土试验箱来模拟大体积混凝土的温度场,其形状如图2所示。箱体内布设水平钢筋和箍筋,靠底部的区域是加温区,每个箱体内放置6根800w的石英管电热棒,可在20分钟内将箱内温度加热到70℃。在各箱体内顶部安装温度传感器,连接到箱外的温控仪上,以控制箱内温度。测温采用热电阻,温度巡检仪测量得到的箱体内各部位的温度由计算机即时记录并反映在显示器上。

四、创新课题的建设

为了增强学生对课程的兴趣,加强创新能力的培养,结合本课程的最新前沿信息和动态,有针对性地提出一些创新课题,以引导学生积极思考,如:为推行住宅产业化,万科正在开发使用利用预制墙板作为大模板的外墙模板,引导学生展开对如何固定

外模板、如何精确控制墙体的厚度等课题进行讨论。又如:塔式起重机的提升方式、爬模的爬升,是否还可以开发出别的方式来实现等等。



图2 模拟大体积混凝土温度场的试验箱及显示器

五、结语

本文从多媒体的制作、教学方法、教学实验平台和创新课题的建设等多方面对土木工程施工课程教学和改革做了探讨,说明通过“课堂教学与实践相结合,应用与创新相结合”的手段,运用多媒体、自制实物模型、观看录象资料、现场参观、实验动手等多样性的教学方式,能取得很好的教学效果。

参考文献:

- [1] 刘桐. 土木工程施工课程教学改革研究[J]. 文教资料, 2006(10):54.
- [2] 孙洪伟, 曲祖光, 高志通. 关于土木工程施工课的教学研究[J], 长春工程学院学报(社会科学版), 2005, 6(4):52-54.
- [3] 张志军, 曹露春. 论土木工程专业实践教学研究体系的构建[J], 徐州工程学院学报, 2006, 21(5):101-104.

Teaching Research on Civil Engineering Construction Course

XI Yong-hui, XU Wei, GU Hao-sheng, YING Hui-qing

(Department of Building Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: This paper is concerned with the teaching and innovation investigation about the construction of civil engineering. The key point of this paper lies in the making of civil engineering construction multimedia courseware, the teaching method and the constructing of teaching experiment platform and innovation question. Though these, the knowledge is expanded and the ability of innovation and operation is cultivated and trained. Through the integration of classroom teaching and practice, and the integration of application and innovation, the complex person who has the synthetic ability is brought up to meet the need of society.

Key words: civil engineering construction; multimedia; experiment platform; innovation

(编辑 梁远华)