

# 土木工程概论教学改革探索

郑元勋, 蔡迎春

(郑州大学 水利与环境学院, 河南 郑州 450002)

**摘要:**为提高土木工程概论课程的授课效果,在总结同行相关研究成果的基础上,从激发学生学习兴趣、树立专业荣誉感、改革教学方法、灌输可持续发展理念、设计职业规划、提高教师执教水平等方面,结合该课程的知识结构特点对授课方法进行了系统探讨。实践表明,相关教学方法的改革有效激发了学生的学习热情,丰富了教学内容,提高了教学质量。

**关键词:**土木工程概论;教学改革;启发式教学;引导式教学;多媒体教学

**中图分类号:**TU-4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2012)01-0062-04

土木工程概论课程是土木工程专业一门重要的必修基础课,同时也是土木工程专业的入门课程,故其在整个课程体系起着十分重要的引导作用,肩负着把完全外行的学生引入土木工程行业的大门,使其了解并热爱这个专业、激发其学习兴趣,以及引导学生初步建立起土木工程专业课程学习方法的重要使命。鉴于此,该课程的主要任务是系统地介绍土木工程专业的综合知识构成及主要内容,其目的是使学生全面了解土木工程专业的学科体系,熟悉和掌握土木工程设计、构造、材料、基本构件、施工技术、项目管理等基本知识,为深入学习土木工程专业各专业课程打下基础<sup>[1-3]</sup>。由于土木工程概论在整个学科体系的重要性,相关学者对该课程的授课方式和教学方法陆续进行了一些探讨<sup>[4-10]</sup>,但是随着新材料、新工艺、新技术等的发展,土木工程概论这门课程无论从教学实践还是从教学研究方面来看都不太成熟,因此,文章结合郑州大学教学改革实践,对土木工程概论课程的教学模式、教学手段和教学方法进行了有益的改革及创新。

## 一、激发学习兴趣及专业荣誉感

### (一)激发学习兴趣

对于刚入校的大学生,如何让其热爱土木工程专业,提高其学习乐趣是入门课程首先要解决的问题。“兴趣源于了解”。让学生初步了解土木工程专业的发展历程和不同时期该领域的重要代表人物及其所做的贡献是引导学生步入土木工程专业殿堂的第一节课,因此,从古代土木工程(新石器时代-17世纪)的半坡遗址、索尔兹伯里平原环状列石(元前2500-1500年,英国威尔特郡)、(金字塔、都江堰等到近代土木工程(17世纪中叶-20世纪中叶)的卢佛宫(1667-1674年,法国)、雍和宫(1694年始建,中国)、埃菲尔铁塔(1887-1889年,法

收稿日期:2011-09-10

基金项目:港口海岸及近海工程重点实验室开放基金(LP1113);中国博士后面上基金资助(79439)

作者简介:郑元勋(1978-),男,郑州大学水利与环境学院讲师,工学博士,主要从事结构工程研究,(E-mail)yxzheng@zhu.edu.cn。

国)、帝国大厦(1929-1931年美国)、中山陵(1929年建成,中国)等,发展到现代土木工(20世纪中叶以后)的工程功能化、城市立体化、交通高速化、材料轻质高强度、施工过程工业化、理论研究精密化等一系列发展历程都将有效引导学生逐渐迈入土木工程领域的大门。土木工程领域的代表人物如:北宋的李诫(?-1110)(《营造法式》的作者)、法国的布律内尔 Marc Isambard Brunel(1769-1849)(盾构的发明者)、中国的詹天佑、法国的弗雷西内 Eugene Freyssinet(1879-1962)(预应力专家)、中国桥梁专家茅以升、美国的力学及结构专家纽马克 N. M. Newmark(1910-1981)、美籍华裔科学家林同炎、中国的结构工程和地震工程专家刘恢先、中国桥梁专家李国豪等都是学生应该了解及学习的榜样。只有通过土木工程专业发展历程及未来发展趋势的学习,对该领域作出重大贡献的专家、学者的了解,才能让学生感受到土木工程专业蓬勃的生命力,体会到为该专业发展作出巨大贡献的相关专家、学者的伟大之处,进而激发学生浓厚的学习兴趣,让其真正热爱这个专业。目前很多教材忽略了这一重要环节,没有把此内容真正体现到教材中或仅仅一笔带过,建议相关授课教师收集该方面资料,给学生补上这至关重要的一课。

## (二) 树立专业荣誉感

“我骄傲,我是一名土木工程师”,帮助学生树立强烈的专业荣誉感也是土木工程概论课程肩负的一个重要使命。只有让学生真正意识到土木工程专业对国家经济发展、人民生活水平提高的重要性才能使其逐步树立专业荣誉感。

因此,在土木工程概论第一节课笔者说的第一句话就是:“恭喜你们选择了一个伟大的专业”。学生在热烈鼓掌的同时依旧充满疑惑:该专业如何伟大?带着这样的疑问,引导学生逐渐认识到人们生活中的四个基本元素“衣食住行”都与土木工程专业有着密切的关系。“住”的房子、“行”的道路、桥梁均由土木工程专业的同行们建造、修筑,而制造“衣”的工厂、存储粮“食”的仓库亦由土木工程专业同行完成,同时,土木工程对国家经济的发展起着至关重要的作用,如:三峡、小浪底等大型枢纽的建设等,因此,作为未来的土木工程师,他们为自己今后从事的职业感到自豪。

## 二、丰富教学方法,提高教学质量

土木工程概论的篇幅不长,涉及的内容却面面俱到,如果照本宣章肯定令人厌烦,并不比学生自己看书强,因此,如何讲好概论的内容,为学生生动地

勾画出这门重要基础的轮廓和意义非常重要。

### (一) 多媒体教学

传统的“一本教科书+一支粉笔”的教学方法在当今课时不断被压缩的情况下,已不能满足教学的需要。多媒体教学以图文并茂等优点,可以在授课的过程中大量穿插实物、工程实例、施工现场的照片、图片、动画等,有效地帮助学生加深了对施工工艺、施工过程的理解与掌握,起到了事半功倍的作用。

目前多媒体教学的应用可分为3个层次。

一是,简单的利用PPT课件及一些图片进行授课。这是多媒体教学的初级阶段。该方法可满足一般课程的授课需要,但土木工程概论涉及到施工工艺的流程、施工机械的性能和操作过程、施工技术的应用等实际操作的内容,仅靠图片很难让学生真正理解与掌握一些动态的施工工艺过程等。

二是,采用动画来展示一些较难理解的施工工艺和过程等,以提高授课质量。这是多媒体教学的发展阶段,动画的特点是能在较短的时间将一些复杂的施工工序生动地展现出来,以提高教学效果和授课质量。如:在讲挂蓝施工时,通过两分钟的动画可以很形象地展示其工作特点,让学生轻松掌握挂蓝施工的特点及工序,不仅有效提高了学生的学习兴趣,而且降低了教师的授课难度。

三是,通过到施工现场录制第一手资料为授课所用。这是多媒体应用的高级阶段,毕竟动画仅是对实际过程的模拟,且资料有限,因此,如能利用摄像机和照相机到施工技术先进的施工现场跟踪拍摄第一手资料,然后再对所收集的资料进行归类整理,剪辑制作成图片、录像等,根据课堂教学的需要,在教师的讲解下组织学生观看,不仅活跃了课堂气氛,抓住了学生的注意力,也大大提高了教学质量。这些素材系统完整,浓缩简洁,单位时间里信息含量高,又可为下几届学生反复使用。

### (二) 引导学生自主学习

古人云:“授人以鱼不如授人以渔”。方法比知识重要,因此,如能教会学生自主学习的方法,对学生自身发展以及相关课程学习均具有重要意义。自学是学生在总体教学目标的宏观调控下,辅以教师指导,通过收集相关信息资料以达到解决问题的目的。自学能力的培养关键有两点,一是学习兴趣的激发,二是相关工具的掌握。对于在校大学生,图书馆大量的藏书及丰富的电子资源是可利用的最大知识库,教师的任务是教会他们如何利用这些工具去获得自己需要的知识,因此,在教学中笔者会用一节课的时间讲授如何利用网络去查找相关文献、如何

快速寻找一本需要的书籍。同时为了激发学生的自学热情,适时结合近期的工程案例布置一些课题让学生通过查找文献来完成一篇科技论文。如:在2010年世界第一高楼哈里夫塔(也称迪拜塔)竣工之际,为了让学生对近代高层建筑的发展有所了解,课后给学生留的课题是“近期“最”字号建筑的发展及其社会意义”,通过课题的完成不仅锻炼了学生的自学能力,且极大地调动了学生的学习积极性,从而有效提高了教学质量。

### (三)理论实际相结合

#### 1. 就地取材,充分利用身边的建筑进行教学

在进行土木工程概论授课时,要就地取材,充分利用身边的建筑物对学生进行启发式教学。例如:在讲房屋基本构件板、梁、柱等构件时可以引导学生在教室里观察基本构件的布置及形状,让学生根据自己的感受并结合课件中有关房屋建筑中荷载传递的基本路径知识去理解和掌握荷载传递的基本原理、基本构件的相关知识。在讲到楼梯、踢脚、雨棚、伸缩缝等概念时,鼓励学生在课间去观察周围的建筑,以加深对相关概念的理解和掌握。

#### 2. 课堂讲授结合教学参观

结合土木工程概论课程的特征,笔者认为要掌握好该门课程,需要在课堂之外积极组织学生进行一些现场参观和见习,尤其对于一些实践性强、工艺复杂的教学内容,仅靠教师在课堂上单纯用语言和文字难以描述清楚,学生亦凭空想象,难以接受。因此,教师可根据教学内容,组织学生到施工现场见习及教学。如:工程机械的操作、脚手架工程、预应力筋张拉、泵送混凝土施工等都是实践性较强的环节,适当的现场参观可以有效提高教学效果。学生通过实地观察,不仅增加了感性认识,而且还把理论和实际有机结合,充分调动了学生的学习积极性。

#### 3. 课堂教学与专题讲座相结合

根据教学内容有针对性地将现场经验丰富的工程技术人员、管理人员请进课堂,就某一具体施工工艺或管理方法进行专题授课。现场技术人员扎实的专业知识、丰富的实际工作经验和管理知识带给学生的往往是一些课本上没有而实际工程中经常用到的施工新技术、新工艺等,也是学生毕业后可能要面对的问题,所以学生学习的积极性很高。近几年开设的专题讲座不仅开拓了学生的视野,丰富了教学内容,而且极大地激发了学生的创新意识,收到了良好的教学效果。

### (四)案例教学法<sup>[7]</sup>

土木工程的一个重要特点是规模大、投资高,因

此,如出现工程事故往往会导致重大的人员伤亡及严重的经济损失。分析工程事故发生的原因大致可归纳为理论和技术上的欠缺、自然灾害及人为因素等,所以有必要在土木工程概论课程教学的过程中引入一些工程案例,使学生在案例分析中意识到工程事故后果的严重性,了解导致工程事故发生的原因,掌握有效避免工程事故发生的方法以及培养其严谨的工程安全意识。

如:在讲地基沉降章节时,可引入著名的工程案例或近期影响较大的工程事故帮助学生了解导致事故发生的原因,学会如何在以后的工作中避免类似事件的发生。又如:通过展开对比萨斜塔现象(由于地基不均匀沉陷导致塔体不断倾斜)、杭州地铁施工时发生的塌陷事故(私自修改地铁路线,导致沉陷的发生)、上海一商住楼的突然倒塌的事故(施工方法不当导致)等工程案例的讨论,加深学生对地基沉降及其造成后果严重性的认识。在讲解抗震章节的内容时,可通过回顾“5·12”汶川大地震,让学生通过惨烈的教训真正意识到抗震对建筑安全的重要性。在讲解高层建筑章节时,可以结合2010年上海高层大火工程案例让学生意识高层建筑防火的重要性,进而增强其严谨的工程观念。

案例教学的引入可以提高学生的学习兴趣,启发学生去思考、分析如何有效地避免类似工程事故再次发生。

### 三、树立可持续发展的职业理念

随着社会的发展,中国发展模式已由原来的粗放型转向集约型发展,同样,这也是土木工程发展的一个方向。中国土木工程建设受资源、环境等因素制约和影响的例子比比皆是,因此,如何将建设资源节约型和环境友好型社会的理念灌输给土木工程专业的学生,使其认识到走可持续发展道路的重要性,已经成为土木工程概论课程教学的重要任务。因此,在授课时要通过具体的数字和严峻的事实帮助学生树立能源危机意识,同时将土木工程中再生资源利用新技术介绍给学生,让其通过相关知识的讲授真正意识到土木工程与生态环境有机结合的重要性,进而树立其可持续发展的职业理念。

### 四、设计职业规划

让学生对以后将要从事的职业有一个明确的规划有利于调动学生的学习积极性。土木工程专业就业方向(如图1所示)大致分为施工、设计、监理、咨询、教学、管理、科研等,每种工作的特点和侧重点各有差异,引导学生根据自身情况和爱好对自己的职业规划作出初步设计,再通过大学4年的学习不断

去修正和为之努力,真正达到人尽其才。同时,鼓励学生根据自己的职业规划方向选择报考不同的资格证书,并在大学期间着手准备。事实证明,当学生对自己的职业有了明确的定位后,学习热情和积极性将得到很大提高。

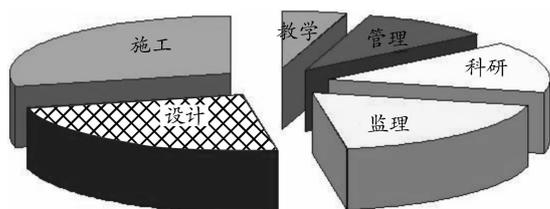


图1 土木工程专业就业方向分布图

### 五、提高教师执教水平

土木工程概论内容广泛,涉及建筑、道路、桥梁、水利工程等相关知识,且很多知识偏重实践,需要教师在具备一定实践经验的基础上通过动画及视频等教学方法进行教授。这就要求授课教师不仅要积累一定的施工及设计经验,而且要掌握先进的教学方法。鉴于此,教师应在授课之余到设计院、监理公司、施工企业等单位进行一定的生产实践,积累相关工程经验,以便更好地为学生授课。同时,教学团队还应经常进行教学方法探讨与改革,坚持示范教学和听课制度,强化教师教学基本功训练,鼓励教师积极参加教研项目、教学会议和讲课竞赛活动,不断

提高其教学水平。

### 参考文献:

- [1] 汪洋,崔志刚. 土木工程概论课程教学改革研究[J]. 赤峰学院学报(自然科学版),2008,4(1):133-134.
- [2] 丁大钧,蒋永生. 土木工程概论[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2003.
- [3] 江见鲸. 土木工程概论[M]. 北京:高等教育出版社,2004.
- [4] 罗福午. 土木工程(专业)概论[M]. 3版. 武汉:武汉理工大学出版社,2005.
- [5] 刘岩,谭宇胜. 土木工程概论课程的探索与思考[J]. 高等建筑教育,2006,(15):74-76.
- [6] 龚昕,王玉娥,杜晟连. 土木工程概论课程教学探讨[J]. 井冈山大学学报(自然科学版),2009,30(10):149-150.
- [7] 崔武文,韩红霞,王喜燕. 案例教学在土木工程专业课程教学中的应用[J]. 教育探索,2007(5):51-52.
- [8] 何忠明,胡庆国. 高校土木工程概论课程教学改革初探[J]. 中国电力教育,2010(16):100-101.
- [9] 刘建华,付宏渊. 土木工程概论课程特点及教学探讨[J]. 中国青年科技,2009(4):111-113.
- [10] 韩森. 土木工程概论课程建设的思考[J]. 土木建筑教育改革理论与实践,2009(11):177-178.

## Teaching reform of civil engineering introduction

ZHENG Yuan-xun, CAI Ying-chun

(School of Hydraulics and Environment, Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, P. R. China)

**Abstract:** To improve the teaching effect of civil engineering introduction, based on years of teaching experience and summarization of relevant research literatures, we discussed on teaching methods systematically combined with structural features of the civil engineering introduction course and presented several effective teaching methods, such as stimulating students' professional pride and sense of responsibility, using multimedia teaching, training students for self-learning, and adopting case teaching and practical teaching. At the same time, some useful methods such as helping students to establish career planning and improving teachers' teaching quality were discussed in the paper. Practice results show that the teaching reform is effective to stimulate students' study passion, enrich the teaching content, and improve teaching quality.

**Keywords:** civil engineering introduction; teaching reform; heuristic teaching; guide teaching; multimedia teaching

(编辑 梁远华)