

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2013.05.019

# 基于卓越工程师培养计划的工程施工课程教学改革与实践

边晶梅

(沈阳化工大学 经济与管理学院, 辽宁 沈阳 110142)

**摘要:**文章以沈阳化工大学工程管理专业工程施工课程为例,探讨了符合“卓越计划”人才培养要求的新型教学模式,总结了工程施工课程传统教学模式存在的主要问题,提出教学改革的具体内容及措施,简要介绍了改革措施在教学实践中的应用情况及取得的初步成效。

**关键词:**卓越计划;工程师教育;工程施工;教学改革;教学实践

**中图分类号:**G642.3

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2013)05-0077-04

卓越工程师教育培养计划(以下简称“卓越计划”)是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》的高等教育重大计划,主要目标是培养造就一大批创新能力强、适应社会经济发展需要的高素质各类工程技术人员,促进工程教育的改革和创新,推动中国从工程教育大国走向工程教育强国<sup>[1]</sup>。“卓越计划”具有三个特点:一是行业企业深度参与人才培养过程;二是学校按通用标准和行业标准培养工程人才;三是强化培养学生的工程能力和创新能力。沈阳化工大学工程管理专业以此为导向和契机,积极主动地进行人才培养模式和课程教学改革,为社会培养高素质创新型的土木工程管理人才。

中国1998年设立的工程管理专业是由工程技术专业与管理专业交叉复合而成的新兴专业,它覆盖了原有的建筑管理工程、房地产经营管理、国际工程管理等学科,具有较强的综合性和较宽的专业覆盖面<sup>[2]</sup>。工程管理专业设置了技术、管理、经济与法律四大平台的课程,其中工程施工是技术平台课程中的一门专业课程。该课程的教学目的是帮助学生掌握建筑工程主要工种的施工技术和施工方法,掌握土木工程科学的科学组织与管理方法、手段,具备发现并有效处理建筑工程施工过程中一般性技术问题的基本能力,具备根据主客观实际情况优选施工方案、施工方法和编制施工组织设计的基本能力,以及有效组织建筑施工安全生产的基本能力。该课程具有知识点繁杂、综合性和实践性较强的特点,是工程管理专业理论与实践相结合的关键课程,是培养学生工程实践能力和综合能力,实践“卓越计划”的重要课程。

收稿日期:2013-05-11

基金项目:沈阳化工大学教学研究基金项目(2012B10)

作者简介:边晶梅(1973-),女,沈阳化工大学经济与管理学院博士,主要从事服役结构维修加固决策、优化与工程管理的研。 (E-mail)bianjingmei@163.com。

## 一、工程施工课程教学模式及存在问题

工程施工是工程管理专业一门重要的专业技术课程。目前各高校积极开展土木工程施工课程教学改革,如在传统板书教学基础上的多媒体教学、案例教学、改变考试方式等<sup>[3-5]</sup>。然而,由于该课程学时少等客观原因,目前的教学效果有限,还不能完全满足社会对人才培养的需求,存在的问题主要表现在以下几方面。

(一) 教材内容滞后于实践,对行业新技术体现得不够

随着高等教育改革的不断深入,土木工程施工课程的教材在章节内容及知识覆盖范围等方面均比以往教材有显著增加。但增加的多是传统施工工艺,对已过时或被淘汰的工艺并没有作太多删减。尽管新工艺、新技术在新教材中亦有体现,但仍显不足,即使目前最新的施工教材有关“四新技术”(新技术、新工艺、新材料、新设备)的内容也很少,有的甚至还包含某些当时很“新”而实际上已经落后的技术;一些成熟且应用广泛的技术却未能在教材中有所体现。

### (二) 课堂理论知识与工程实践脱节

土木工程施工课程实践性强,对培养学生的专业素质和创新精神具有至关重要的作用。目前该课程大量的施工工艺和实践知识等仍由教师以课堂讲授的方式教给学生。尽管教师认真备课、认真讲课,也尽量采用了投影、幻灯片、视频等较为先进的多媒体教学手段,但学生只听教师讲解而不到施工现场实际观摩体会,就没有直接的感性认识,对其中的部分内容很难真正理解和掌握。包括笔者所在学校在内的很多高校的工程管理专业都未开设专门的施工实习,只有短期的工程实习和毕业实习,而且与施工课程不同步,还主要以现场参观形式实习,学生只能看到工程施工片断,这对学生工程实践能力的训练和提高是远远不够的。

(三) 学时少,任务重,难以培养学生的创新性思维

工程管理专业的工程施工理论课时往往偏少,一般为32学时或48学时,要讲清楚各种工程的施工工艺几乎是不可能的。原因有二:一是教师感到时间有限,内容太多,教学上很难有发挥的空间;二是课程内容原本就抽象繁杂,再加快课堂节奏,学生难以消化和吸收课堂知识。因此,要在较少的课时内,将工程施工内容讲解透彻,使学生牢固地掌握土

木工程施工技术知识,达到满意的教学效果,难度很大,或者说是一项严峻的挑战。而且,这样满堂灌的教学方式无法留给学生独立思考的时间,不利于培养其发现问题和解决问题的能力,也不利于培养学生的创新思维和创新能力,难以达到“卓越计划”人才培养的要求。

(四) 实习内容不系统、不完整,校企合作的深度不够

这是很多高校工程管理及土木工程专业所面临的实际问题。与施工相关的实习往往集中安排在某一时段,而土木工程施工过程一般较长,学生只能观摩到个别分项工程的施工过程,无法观摩到施工全过程,更无法从总体上了解整个在建项目的全部工序。目前,实习单位一般是依靠教师或学生的个人关系联系。企业常以实习会带来管理上和生产上的不便或安全问题,明示或暗示学生少进工地,很少主动安排学生亲自操作。愿意接受实习的施工单位也越来越少,联系实习日益困难。这种状况在很大程度上影响了实习效果,而且校企之间的长期合作关系也不易保持,企业参与工程师人才培养的程度远远不够,教学实习的效果难以保障。

## 二、工程施工课程教学模式的改革与实践

### (一) 调整教学目标

“卓越计划”最大的特点是以强化学生的工程实践能力与创新能力为目标,并以此构建人才培养模式,改革课程教学内容与教学方法,提高人才培养质量。为达到“卓越计划”人才培养的要求,在土木工程施工课程教学过程中应突出强调工程实践能力和创新能力的培养。教学目标的调整主要是通过调整教学内容、创新教学方法与教学手段、完善工程施工教学模式等系列改革措施,强化学生的综合能力训练,夯实工程技术基础。在此基础上,将安全责任意识、节约环保意识、诚实守信意识和社会责任感等工程伦理道德,潜移默化地“渗透”到课程教学之中,实现能力培养和意志品质培养的和谐统一。教学方法的调整是要实现从传统的灌输式教学方式,向学生广泛参与课堂活动的多样化教学方式的转变,如开展分组讨论式教学,有利于活跃课堂气氛,调动学生学习积极性。以工程实例为载体的案例教学,应尽量以身边工程为实例,学生有机会到现场实地参观,更能提高其学习兴趣,保证学习效果。此外,考核方式也应从单一的分数的考核调整为多方面素质的综合考核。

### (二) 优化教学内容

结合“卓越计划”多层次人才培养标准对本科人

人才培养的要求,对工程施工课程教学内容进行调整和优化。现行工程管理专业工程施工课程教学大纲规定的讲授内容为:土石方工程施工、地基与基础工程、砌体工程、混凝土结构工程、预应力混凝土工程、结构安装工程、防水工程、装饰工程、道路施工、桥梁结构工程施工等。为了帮助学生系统地掌握施工知识,还应增加有关建筑物从动工到竣工的完整施工过程的内容,培养学生对工程的整体认识。

教学内容的重点应是现实中应用较多的施工知识,要做到详略得当,在有效的教学时间内将最有用的知识讲解透彻。同时,要特别注意跟踪施工前沿信息,随时补充和更新教学内容。如今工程施工技术的发展日新月异,新材料、新技术、新工艺层出不穷,努力实现课堂学习和施工实践的接轨,达到与时俱进的目的。

建立和完善基本信息资料库。以网络为主要依托,收集和整理有关施工过程、施工方法、施工工艺等的图片、动画和视频资料,包括重大工程、新工艺、新材料等方面的网络资讯,建立功能强大的多媒体信息资料库,制作内容丰富、高效实用的信息化电子教案,努力缩小理论学习与施工实践之间的差距,以避免现场实习的不完整和不系统。沈阳化工大学自2011年起搜集了大量资料,经整理后用于课堂教学,学生对此很有兴趣,教学效果良好。

(三)加强设计、实习等实践环节,提高学生工程实践能力

1. 开设工程施工技术课程设计,强化团队合作能力、工程实践能力的培养

工程施工技术课程设计是与工程施工相配套的实践性课程,是培养具备工程师基本素质的应用型高级人才的重要环节。通过此项课程设计,帮助学生了解建筑施工技术方案设计的编制程序,熟悉编制内容,掌握编制方法,并进行土石方工程、钢筋工程、混凝土工程等常用专项方案的编制,可将理论与实践相结合,培养学生在课程设计中综合应用所学施工知识的能力。一方面,学生毕业后大部分在施工单位从事施工管理、施工组织设计、施工招投标等工作,都会运用这方面的知识,有现实需要;另一方面,学生毕业设计(论文)选择施工组织设计的也不在少数,施工方案设计是其中重要的内容,有应用需求。

沈阳化工大学工程管理专业自2010级开始,开设了32学时的工程施工技术课程设计。课程以工程实例为背景,采用案例教学法进行施工方案设计教学,强化和延伸课堂理论知识。绩效考核采用分

组进行设计的方式,培养学生的团队合作意识和沟通协调能力。

## 2. 完善与加强毕业论文(设计)环节

以往工程管理专业毕业设计往往以论文为主,选择做工程设计的学生极少,无法锻炼学生的综合实践能力。沈阳化工大学在教学改革中逐步提高了工程设计在考核中所占的比重,最终实现学生实践环节以毕业设计为主、毕业论文为辅的目标。与此同时,全面提高对毕业论文的要求,使其最大限度地接近工程实际。2010年毕业的0701班有9人选择毕业设计,内容涉及住宅及公路工程项目工程量的计算、施工组织设计等,毕业论文涉及房地产开发、造价控制、招标投标研究、工程索赔、绿色施工与管理、寿命周期成本管理、施工质量控制与安全管理等方面。经过这一改革,在毕业实践环节选择工程设计的人数增加较多(见图1),而毕业论文的质量也有显著提高。

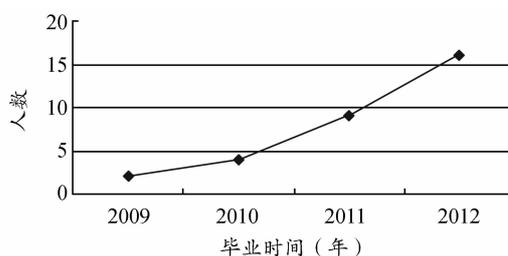


图1 毕业实践环节工程设计类选题人数变化趋势

## 3. 重视企业学习经历

“统筹安排,分阶段培养”是“卓越计划”人才培养的主要模式。根据“卓越计划”,工程人才培养分为三段制:本科、硕士、博士。“3+1”为本科培养阶段的运行模式,即3年在校学习,累计1年在企业学习和做毕业设计。企业学习阶段的重点是对学生工程实践能力和工程创新意识的培养<sup>[5]</sup>。

为了强化学生的企业学习,学校鼓励学生主动联系实习单位,利用课余时间、假期和毕业设计(论文)期间,全天到企业进行中短期专业学习或工程实践,了解工程建设的实际运作过程和企业工作流程、企业文化。实习之后组织学生座谈,总结实习心得,交流经验。沈阳化工大学工程管理专业自2007级开始,参加企业实习的学生逐年增加。实践表明,凡是有过企业实习经历的学生,工程实践能力都有较大提高,就业优势也非常明显。

## 4. 加强工程意识和职业道德的培养

本科层次卓越工程师培养标准的基本要求有:(1)基本素质:具有良好的工程职业道德、较强的社

会责任感和较好的人文科学素养。(2)现代工程意识:具有良好的质量、环保、职业健康、安全和服务意识。(3)学习能力:具有获取信息和谋求职业发展的能力。(4)分析和解决问题的能力:具有综合运用科学理论分析与解决工程实际问题的能力,能够参与生产及运作系统的设计,并具有维护能力。(5)创新意识和开发设计能力:具有较强的创新意识,以及进行产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力。(6)管理与沟通合作能力:具有较强的组织管理、交流沟通、环境适应和团队合作能力。这种非专业能力已成为优秀工程师职业能力的重要组成部分,是现代经济社会对工程师提出的更高要求<sup>[6]</sup>。

沈阳化工大学将工程意识、工程伦理道德的教育贯穿在工程施工及课程设计等教学的全过程,并鼓励和支持学生参加创新创业大赛等活动,有意识地培养学生的意志品质、沟通协调能力、组织能力、团队合作意识等人文素质。比如,工程管理专业学生参加2010年第七届辽宁省“挑战杯”大学生创业计划大赛和2010年第十届辽宁省大学生科技创新大赛,均取得一等奖的好成绩。

#### 5. 密切课程内容与专业认证考试的联系

包括工程管理专业在内的土建类6大专业在中国是最早进行专业认证的。目前的资格考试及认证管理制度等已比较成熟。与工程管理专业对口的资格考试有国家一级注册造价师、注册建造师、注册咨

询工程师、注册监理工程师、注册资产评估师等的考试。教学中要密切课程内容与专业认证考试要求的联系,帮助学生提前做好认证考试的准备,为他们未来职业的发展奠定基础。

#### 三、结语

文章探讨了适应“卓越计划”人才培养要求的工程管理专业工程施工课程的新型教学模式,分析了工程施工课程传统教学模式存在的主要问题,提出了具体的教学改革措施,并对教学改革取得的初步成效进行了总结,以推动工程管理专业建设的进一步深入。

#### 参考文献:

- [1] 教育部. 教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见[R]. 2011.
- [2] 建设部高等工程管理学科专业指导委员会. 工程管理专业(四年制本科)培养方案[S]. 1999.
- [3] 范臻辉. 工程管理专业土木工程施工课程的教学改革探讨[J]. 长沙铁道学院学报:社会科学版, 2006, 7(2): 9-10.
- [4] 杜德权. 工程管理专业工程施工课程教学改革的探索[J]. 高等教育研究, 2010, 27(2): 80-83.
- [5] 林健. 卓越工程师教育培养计划——学校工作方案研究[J]. 高等工程教育研究, 2010, 5: 30-36.
- [6] 林健. 卓越工程师教育培养计划通用标准研制[J]. 高等工程教育研究, 2010, 4: 21-29.

## Practice and teaching reform of engineering construction course based on a plan of educating and training preeminent engineers

BIAN Jingmei

(School of Economics and Management, Shenyang University of Chemical Technology, Shenyang 110142, P. R. China)

**Abstract:** The plan of educating and training preeminent engineers is a teaching reform project. Engineering construction course of engineering management specialty in Shenyang University of Chemical Technology was taken as an example to discuss the new teaching mode meeting the demand of preeminent plan. The deficiency of traditional teaching mode was summarized and the difference with the demand of preeminent plan was analyzed. Contents and measures of teaching reform were presented and practices as well as primary effects were introduced.

**Keywords:** a plan of educating and training preeminent engineers; engineer cultivation; engineering construction; teaching reform; teaching practice