

道路工程专业设计人才项目驱动式培养模式研究

涂圣文

(贵州师范大学材料与建筑工程学院,贵州 贵阳 550001)

摘要:根据实践式教学改革的需要,探讨了道路工程专业设计人才项目驱动式培养模式的思路和方法。根据道路工程专业培养计划的课程安排,以及设计单位对毕业生实践能力的需求,将项目驱动式的培养体系设计为“四个阶段”、“四个环节”,并分别阐述了专业课教学、模块化项目训练、设计能力提升等主要环节的相关操作要点。实践证明,项目驱动式培养模式能让学生在校期间获得专业设计工程师的系统性训练,能有效缩短学生参加工作的适应期。

关键词:道路工程;项目驱动;培养体系;模块化项目训练

中图分类号:G642.477

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)01-0028-04

近年来,实践式的教学模式引起了中国高校工程教育界的重视,成为了高校工程教育改革的重要方向。这种教学模式以培养学生的实践应用能力为根本,围绕特定的实践项目构建教学内容体系。在教学实施过程中,学生根据需要进行学习和实践活动,教师适时引导、帮助学生在完成项目的过程中掌握课程基本内容^[1-2]。显然,这种教学方式能够使学生从被动学习变为主动学习,能真正体现教育家陶行知先生所提倡的“在学中做,在做中学”的教育理念^[3-5]。

虽然实践式教学模式在中国工程教育领域得到了一定的肯定和应用,但是大多数高校的实践式教学都是结合某一具体课程的教改活动而开展,普遍的做法是在传统理论教学的基础上,通过增加实践环节的学时来提高学生灵活运用知识的能力^[3-6]。而针对某一专业系统进行实践培养体系设计和教学环节探索的比较少见。笔者结合教学实践体会,提出了对道路工程专业设计人才项目驱动式培养模式的若干思路 and 想法。

一、道路工程专业设计人才项目驱动式培养体系设计

根据道路工程专业的培养计划,以及设计单位对道路专业设计人才实践能力的需求特征,项目驱动式设计人才的培养体系可以归纳为“四个阶段”和“四个环节”,如图1所示。

“四个阶段”分别指大三上学期、大三下学期、大三暑期至大四上学期和大四

收稿日期:2015-04-21

作者简介:涂圣文(1975-),男,贵州师范大学材料与建筑工程学院讲师,博士,主要从事道路交通工程研究,(E-mail)79418129@qq.com。

下学期,在这四个阶段里分别要完成专业课入门学习、专业课拓展学习、项目全面实践和能力系统提升等四个环节的训练。“四个阶段”和“四个环节”的培养过程前后关联、互为条件,共同构成道路工程专业设计人才的项目驱动式培养体系。其中,四个阶段的划分主要根据道路专业课程体系设计而来,即大一、大二为基础课及专业基础课学习阶段,大三上学期开始进入专业课学习阶段,主要学习道路勘测设计、结构设计原理等专业课程,获得道路工程师的入门训练。大三下学期则进入专业课的拓展学习阶段,主要学习路基路面工程、交通设计、桥梁工程等课程,进一步掌握道路设计工程师所需要的相关专业理论。从大三暑假开始,学生进入教师的项目组,开始进行项目实践训练,包括道路设计软件的使用、各个专业设计模块的训练。大四下学期则结合毕业设计,安排一个完整的设计项目,进行系统性设计能力提升训练。

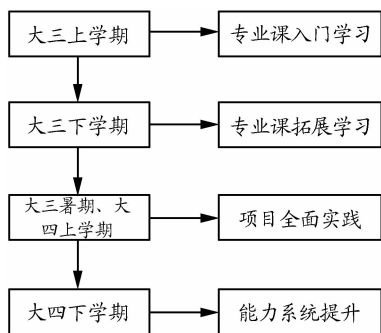


图1 道路工程专业设计人才培养体系

二、道路工程专业设计人才项目驱动式培养模式关键环节设计

(一)改进的专业课教学模式

工程类专业相对于其他专业而言,除了需要学生掌握课程所涉及的基本概念、基本原理外,更注重知识和技术的应用,即培养学生的实际动手能力,但是由于传统课堂教学对学生动手能力要求较少,造成对学生实际动手能力训练不足^[3]。

针对传统专业课教学中存在的不足,在项目驱动式专业课教学中,笔者将基础理论教学、项目案例讲解、学生动手实践三者相结合,探索出了专业课教学的新模式。

1. 进行开放式教学,增强学习主观能动性

在教学中,改变以往只讲教材的做法,教给学生一些获取专业知识的渠道,让他们能在课外自主查阅专业文献。这样既提高了学生学习的积极性,又

拓展了教材知识点的涵盖范围。比如在道路勘测设计教学中,让学生上网查找 JTG D20 - 2006《公路路线设计规范》、CJJ37 - 2012《城市道路工程设计规范》等与课程相关规范的电子版并进行阅读;教学生利用互联网登录“中国公路网”、“城市交通网”、“筑龙网”、“中国道桥论坛”等行业网站及论坛,了解最新行业信息;教学生利用学校图书馆的电子资源查阅专业刊物如《公路》、《城市道桥与防洪》等,了解最新的专业技术信息。实践表明,学生通过这些渠道,在课后查阅相关专业信息,不仅能增加对专业课程学习的兴趣,拓展学生的专业视野,还有利于更好地理解教材内容。

2. 引入案例讲解,增加感性认识

一方面,通过软件操作演示,向学生展示各个设计环节的实现过程。如在道路勘测设计课程教学中,在讲完平面设计、纵断面设计、横断面设计等主要知识点后,运用国内主流的道路设计软件,详细演示路线平面、纵面、横断面的设计过程。实践表明,这样的教学方式不仅可以很好地巩固教材基础知识,也能极大提升学生的学习兴趣。另一方面,在一些知识点的讲授过程中,引入对国内外典型项目的分析,讲解这些典型项目在设计过程中工程师解决问题的思路、流程和方法,让学生在真实案例中深入理解、消化教材中所涉及的知识点。

3. 增加实践性环节,培养动手能力

传统专业课教学中,教师一般仅布置若干常规的课后作业,即思考题、问答题及计算题等,用以巩固知识点。然而,道路工程专业属于操作性很强的工科专业,各门专业课教学的根本任务是要学生能够掌握动手实践的能力,而不是仅能熟背书中的基本概念和基本公式。为此,在专业课教学中,给学生布置电子地形图,要求学生在课后根据教学进度,尝试运用道路设计软件,一步步完成路线的平面、纵面和横断面设计,并提交电子版给任课教师评阅。

(二)全面的模块化项目训练

从大三暑假开始至大四上学期,每年都会遴选若干基础好、学有余力、对道路设计有浓厚兴趣的学生加入市政道路设计项目组,进行全面的项目实践训练。

项目实践中,根据市政道路设计特点以及设计院习惯的专业划分模式,将道路设计的内容划分为十大专业模块,如表1所示。其中“数字地面模型”、

“道路平面、纵面、横面设计”、“平交口竖向设计”、“路基路面工程设计”等四个模块为道路专业设计人员必须掌握的基本技能,要求每个参加项目实践的学生都能熟练掌握。“道路三维建模设计”、“互通式立交设计”等两个模块为道路专业技术人员可以掌握的高级专业技能,“交通工程设计”、“涵洞工程设计”、“市政排水工程设计”和“场地平整工程设计”模块为道路专业技术人员可以拓展学习的专业技能,这六个模块一般根据教师项目组的项目情况、学生的个人基础情况,安排部分学生选修,不要求每个学生都掌握。

项目实践按照教师讲授主要理论知识→教师演示软件实现过程→学生练习→教师评阅修改的主要流程进行。每个模块训练前,教师先将相关的理论知识予以进行归纳,向学生讲解,然后运用CAD软件,演示该模块的计算机实现过程。讲解和演示完

毕后,随即布置相应的实践训练作业,由学生独立完成。最后教师对学生的完成情况进行评阅,学生课后修改完善。每个训练模块教师布置的作业均来源于实际工程设计项目,因此对设计成果的要求也与实际项目完全一致,这样的严格训练模式能让学生在短时间内实现从课本学习到工程运用的良好过渡。

(三)设计能力系统提升

项目模块化实践阶段,由于学生刚接触工程设计,训练多以教师引导为主,学生“依葫芦画瓢”模仿式进行。经过模块化实践,学生基本能熟悉道路设计的主要流程,懂得按要求去完成布置的设计内容,但还缺乏独立思考、独立解决问题的能力。该阶段学生接触的只是项目中的部分内容,对设计项目的整体感、系统性认识还有待在后面的模块训练中加以提升。

表1 项目实践训练模块及培养目标

序号	项目训练模块	要求	主要培养目标
1	数字地面模型	必修	了解原始地形数据的采集途径,掌握根据电子地形图建立数字地面模型的方法
2	道路平面、纵面、横面设计	必修	掌握常用道路CAD软件进行道路平面、纵面、横面设计的流程及技术要点
3	平交口竖向设计	必修	理解平交口竖向设计的意义,掌握运用CAD软件进行平交口竖向设计的方法
4	交通工程设计	选修	掌握交通标志、标线设计的要点及方法
5	路基路面工程设计	必修	了解城市道路路基路面工程设计的主要内容,掌握路基路面标准图的修改要点,掌握路基路面工程量计算方法,熟悉挡土墙验算、路基稳定性验算及路面结构计算方法
6	涵洞工程设计	选修	掌握运用CAD软件进行常规涵洞工程设计的要点
7	市政排水工程设计	选修	了解市政排水工程设计的主要内容,掌握运用CAD软件进行市政雨水、污水工程设计的方法
8	道路三维建模设计	选修	熟悉运用软件进行道路三维建模及仿真模拟的方法
9	场地平整工程设计	选修	熟悉运用软件进行场地平整设计土石方工程量计算的方法
10	互通式立交设计	选修	掌握运用CAD软件进行互通式立交设计的方法

大四下学期的毕业设计阶段是系统提升学生实践能力的最好时机。这时学生已经完成所有课程的学习,可以在两三个月的时间里全身心投入项目实践。针对已经参加过模块化项目实践训练的学生,设计了专门的毕业设计环节,该环节的主要内容和作用可归纳为“一个项目、五个独立、两个提升”。

“一个项目”是针对有实践经验的学生,准备一个实际工程项目,一般为1~2 km长的一段市政道

路设计,要求学生从头至尾系统完成该项目的道路工程、排水工程、交通工程及涵洞工程等专业设计,其中道路工程部分要求学生独立完成,其他专业模块可以请参加过该模块训练的学生配合。

“五个独立”主要是指学生由被动学习向主动学习、独立解决实际问题转变,即要求学生能根据项目情况独立写出项目的图纸目录,独立整理、修改项目中需要用的标准图纸,独立与完成排水工程设计、

交通工程设计等模块训练的学生进行沟通、协调,独立编写道路工程量计算公式、说明书和计算书。

“两个提升”是指通过以上“五个独立”的要求,一方面提升学生对项目的整体把控能力和对项目的系统性认识,完成从学生向道路设计工程师的转变;另一方面提升学生在项目中的协调能力、沟通能力和组织能力,获得项目负责人的基本训练。

三、教学效果

近年来,项目组每年均从道路工程专业中选拔若干学生参加实践性训练,这些学生入职后均能很快适应设计工作,深得用人单位的喜爱,有效缩短了从学校到就业的过渡期。

四、结语

根据道路工程专业培养计划及设计单位对道路设计人才实践能力的要求,将项目驱动式培养体系设计为“四个阶段”和“四个环节”模式,在四个阶段分别安排四个环节的教学及训练计划,让学生分阶段、逐步完成从课本基础理论的学习到动手操作能

力的培养。该模式以项目实践为导向,让学生在在校期间就能获得专业设计工程师的系统性训练,能有效缩短学生毕业后参加工作的适应期,符合社会快速发展对道路专业设计人才的需求特征。

参考文献:

- [1] 赵明刚. 美国高校的实践教学模式评析[J]. 教育评论, 2011(1):155-158.
- [2] 杨永红,姜艺,虞将苗,等. 中美土木工程专业道路勘测设计课程教学对比研究[J]. 高等建筑教育,2012,21(3):66-70.
- [3] 李新凯,王龙. 道路勘测设计课程项目驱动教学改革研究与探讨[J]. 高等建筑教育,2013,22(5):53-56.
- [4] 张秀成. 在道路勘测设计课程中如何培养学生的实践能力[J]. 理工高教研究,2010,29(5):126-127.
- [5] 朱林. 项目教学法在“路基路面工程”课程教学中的探索[J]. 合肥工业大学学报:社会科学版,2010,24(6):166-169.
- [6] 高燕梅,刘东. 现代工科院校桥梁工程课程多元化教学方式探讨[J]. 高等建筑教育,2013,22(5):62-65.

Project driven training mode for road engineering design talent

TU Shengwen

(School of Material and Architecture Engineering, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, P. R. China)

Abstract: According to the need of practice teaching reform, the ideas and methods of project driven training mode for road engineering design talent are explored in this paper. The project driven training system is designed with four steps, four stages in accordance with the training courses arrangement plan of road engineering, and the design institute demand to the graduates' practice ability. Then, the key points of some main steps are discussed, such as the professional courses teaching, modularization project training and system upgrade of design ability. Practice has proved that with the project driven training mode the students get the systematic professional of design engineering in school, and the students' adaptation period can be shorten after their graduation.

Keywords: road engineering; project driven; training system; modularization project training

(编辑 梁远华)