

中英应用型院校土木工程专业培养模式比较

刘照球, 荀 勇, 尹红宇

(盐城工学院 土木工程学院, 江苏 盐城 224051)

摘要:以中国的盐城工学院和英国的普利茅斯大学为例,分别从双方的土木工程专业学科培养定位、专业方向设置、学制和课程设置等方面进行了比较,重点对双方的培养方案和核心课程设置进行了分类研究。在培养方案方面,普利茅斯大学更加注重对学生工程知识的教育,课程学分制定科学,实践环节更加集中,师生比例合理,学生可以跨学科兼修其他专业。在核心课程设置方面,普利茅斯大学的课程设置更加合理、课程划分宽泛,教学计划更加循序渐进,贴合学生对专业知识积累的实际。最后,通过比较研究得出结论和建议,以期为中国同类型地方院校土木工程专业培养模式改革提供借鉴。

关键词:土木工程专业;应用型院校;培养方案;课程设置;比较研究

中图分类号:TU4;G642.3

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2014)01-0030-05

英国各类大学教育一直位列世界前茅,近年来,中英大学之间的合作办学越来越多。借鉴发达国家应用型大学的教育培养模式,对于中国的地方院校学科发展具有一定的参考价值。近年来,在这一方面的研究也越来越多。比如,针对中英建筑工程管理专业、中西土木工程专业培养方案的比较研究,对中美英德加五国土木工程专业课程体系的比较研究,对中德土木工程专业教育教学改革的研究,以及对中外土木工程专业实践教学和力学课程教学模式的比较研究等^[1-6]。应用型院校土木工程专业本科教育的主要目的是培养适应建设行业第一线需要的高素质工程应用型人才,对于本专业培养方案的制定,除了强调力学基础以外,更要着重于“懂设计,会施工”的卓越工程师培养,增加教学过程中的实践学习环节,形成独立的实践教学课程体系^[7-10]。

文章结合盐城工学院和英国普利茅斯大学(University of Plymouth)土木工程专业合作办学的方案,分别从双方的学科培养定位、专业方向设置、学制和课程设置方面进行了比较,重点对双方的培养方案和核心课程设置进行了分类研究,并通过比较研究提出了借鉴英国同类型院校土木工程专业教育教学模式的建议。

一、培养方案比较

(一) 盐城工学院

盐城工学院土木工程学院目前下设建筑工程系、工程管理与建造系、道路

收稿日期:2013-08-05

作者简介:刘照球(1974-),男,盐城工学院土木工程学院副教授,博士,主要从事土木工程研究,
(E-mail) zhaoliu@sina.com。

与桥梁工程系、市政工程系、建筑系、建筑技术系、实验中心和结构工程研究所等教学机构。其中,土木工程专业主要设置建筑工程、道路与桥梁工程、城市地下工程三个方向。该专业目前为国家特色建设专业,2012年6月顺利通过建设部专业评估,且已逐渐形成“力学材料并重,建造能力出众”的人才培养模式。具体培养方案主要分为公共课程模块、专业基础课程模块、专业课程模块、集中实践模块四大模块,第三模块中除了必修课程以外,还设置若干选修课程,其他模块一般为必修。土木工程专业标准学制为四年,修学年限为3~6年,学生在校期间,要求至少修满175个学分才能毕业,且满足学士授予要求,合格后才能授予学士学位。

公共课程模块主要包括政治课程系列、英语课程系列、数学课程系列、计算机课程系列、物理化学课程系列,以及体育、文献检索等其他公共课程。其中,政治、英语、数学课程系列一般跨越第一学年到第二学年,其他课程系列一般在第一学年完成,该模块学生应修学分为62个;专业基础课程模块主要包括力学课程系列、各类型结构设计原理系列、以及其他诸如土木工程测量、土木工程材料等专业基础课,一般在第二学年完成,部分课程跨越到第三学年的第一学期,该模块学生应修学分为41个;专业课程模块包括必修课和选修课两个部分,分建筑工程、城市地下工程、道路桥梁工程三个方向,以及一些跨方向的公共专业课程,比如,土木工程施工技术、工程项目管理等,一般在第三学年到第四学年的第一学期完成,其中必修环节的学分为32个,选修环节的学分为18个;集中实践模块主要包括各类课程设计(混凝土结构、钢结构、地下工程、路基工程、桥梁工程等)、工程结构实验、各类型的实习(测量实习、认识实习、生产实习、毕业实习),以及毕业设计等环节。其中,课程设计和各类型实习一般贯穿第二学年到第四学年,毕业设计安排在第四学年第二学期,该模块应修学分为37个。

(二) 普利茅斯大学

普利茅斯大学土木工程专业隶属于海洋科学和工程学院的土木与海岸工程系,具有学士和硕士授予资格,分土木工程理科、工程学荣誉学士和硕士,土木与海岸工程理科、工程学荣誉学士和硕士。专业的特点是常与其他相关学科如海岸工程、环境工程等结合在一起,学生可以在攻读土木工程专业课

程之外兼修其他专业,以及获得到国内外实地考察及交流学习的机会。

土木工程专业的学制一般为四年,培养方案设置与中国同类型院校不同,每一学年一般分为三个阶段(学期)、每门课程的学分设置较大,一般为10或20个学分。第一学年第一阶段的主要课程包括专业概论、建筑意识、测量与施工等;第二阶段包括结构分析与设计1、综合系统设计、制图与信息技术、测量、工程数学1等;第三阶段包括施工材料、建筑词汇等。第一学年的学分最基本要求为170个。第二学年第一阶段的主要课程包括水力学1、工程数学2、GIS与数字制图等;第二阶段包括结构分析与设计2、水力学2、地质工程技术、高级CAD与VR技术等;第三阶段包括施工管理1、海岸工程概论等。第二学年的学分最基本要求为140个。第三年为实习年(可选择阶段),要求学生到一些著名工程公司实习,为学生提供理论课程与实践相结合的机会,以及体验宝贵的“现实世界”的经验,优秀的学生可以由实习公司提供赞助完成学校第四学年的学习。第四学年第一阶段的主要课程包括施工管理2、海岸工程设计等;第二阶段包括结构分析与设计3、跨学科设计工程、单项工程设计、可持续与安全施工等;第三阶段包括土木工程施工、交互式CAD技术等;第四学年的学分最基本要求为130个。

(三) 比较研究

对比中英两所院校的土木工程专业培养方案和课程设置,可以得出以下结论:(1)中方院校课程设置体系很完备,公共课程学时较多,单门课程的学分较小,一般为1~5个学分。学生数量较多,而相对师资力量较少。比如,盐城工学院土木工程专业目前在校学生约1050个,专职教师约40人,师生比为1:26。(2)英方院校土木工程专业以核心课程为主,单门课程的学分一般为10个或20个,所开设的课程要经过协调小组及联合评估小组核准,这两个组织代表专业团体,负责对注册工程师、工程师以及工程技术员的学历设定最基本的资格要求。(3)英方院校师资力量强,师生比例比较合理,普利茅斯大学的师生比为1:16.4。因此,每个学生都可以享受到高水平的教育。(4)英方院校的培养方案可以让学生在有机会在攻读土木工程专业课程的同时兼修其他专业的课程,专业的组合选择多样化。此外,在本科阶段的课程设置上,很多院校会提供学生到国内以

及国外实地考察和实践的机会。

二、核心课程比较

(一) 盐城工学院

盐城工学院土木工程专业设置的主干课程有:理论力学、材料力学、结构力学、土力学与基础工程、土木工程材料、混凝土结构设计原理、结构设计原理(道桥方向)、土木工程施工技术、工程经济学、工程项目管理、钢结构设计原理、房屋建筑学、土木工程CAD、地下工程、路基工程、桥梁工程等。其中核心课程有五门,分别为结构力学、混凝土结构设计原理、土力学与基础工程、土木工程施工技术、工程项目管理。

(1)结构力学是土木工程专业重要的专业基础课,通过该门课程的学习,使学生初步具备系统的结构力学知识,对常见的杆系结构具有选择计算简图的初步能力,并能根据具体问题选择恰当的计算方法。主要教学内容包括平面体系的几何构造分析、静定结构、静定结构的影响线、结构位移计算、力法、位移法、矩阵位移法、超静定结构概念、结构动力学等。

(2)混凝土结构设计原理是土木工程专业必修的专业课,通过该门课程的学习,使学生掌握混凝土结构基本构件的计算理论和方法,具有初步的结构设计能力。主要教学内容包括钢筋混凝土材料的力学性能、混凝土结构基本计算原则、受弯构件的正截面受弯承载力计算、受弯构件斜截面的承载力计算、受压构件的截面承载力计算、受拉构件的截面承载力计算、受扭构件的截面承载力计算、混凝土构件的变形及裂缝宽度验算、预应力混凝土构件等。

(3)土力学与基础工程是土木工程专业的基础课,包括土力学与基础工程两部分,土力学部分主要讲授土的物理性质,土的应力和变形,土的抗剪强度,地基承载力、土坡稳定性,以及土工的常规测试方法。基础工程部分主要讲授常见的地基基础的设计理论和计算方法。

(4)土木工程施工技术是土木工程专业一门重要的专业课程,主要教学内容包括土方工程、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、升滑法施工、防水工程、装饰工程、桥梁结构工程、道路工程、施工组织设计等。

(5)工程项目管理是一门理论和实践紧密结合的课程,主要教学内容包括项目管理的组织理论、项

目策划、项目目标控制原理、项目采购、投资控制、进度控制、质量控制、信息管理等。

(二) 普利茅斯大学

普利茅斯大学土木工程专业设置的核心课程主要有结构分析与设计、施工管理、制图与信息技术、测量、土木工程施工。

(1)结构分析与设计贯穿第一学年到第四学年,是土木工程、土木与海岸工程、土木工程与计算机辅助,以及建筑设计与结构专业的核心课程。

其中,结构分析与设计1课程主要讲授力学概念和计算原理,以及对一般静定结构构件的计算和设计,主要教学目标包括:讲授静定结构和超静定结构之间的区别,运用力学计算方法求出解析解;培养学生理解结构性能的初始方法,以及理论联系实际的能力;运用平衡和相容性概念分析静定梁和框架;确定作用在结构构件上荷载的方法,以及理解这些荷载的性质和用途;熟悉钢结构、钢筋混凝土结构、砌体结构、木结构中一般构件的设计方法,并考虑经济性和实用性去设计构件;对实际工程案例进行研究和学习,培养结构详图(细部构造)设计思维;介绍在结构设计过程中与健康和安全相关的知识。主要教学内容包括:与结构性能相关的概念,诸如构件、结构、平衡、相容性、静定和超静定、荷载、约束和作用、剪力、弯矩、轴力、偏心、应力和应变等;梁的荷载计算和内力分析;运用计算机程序分析单榀静定平面框架;预应力混凝土梁、独立基础和挡土墙的弯曲和法向应力;计算机设计程序的应用,单根构件或单榀框架的试验分析;对英国相关设计规范、手册、规程以及对欧洲规范的介绍;钢结构、钢筋混凝土结构、砌体结构、木结构构件的设计和计算。

结构分析与设计2主要讲授超静定结构的性能和不同的分析方法,介绍结构扭转的基本原理和倒塌分析等,主要教学目标包括:加深理解超静定结构的性能,以及分析此类型结构的能力;结构扭转基本原理和倒塌分析的介绍;运用近似理论和计算机软件进行结构分析,以及对作用在结构上荷载的深度理解;培养对复杂结构的设计分析和熟练运用规范、手册进行设计的能力。主要教学内容包括:刚度法,分析连续梁和简单刚架;扭转,圆形截面的应力和转动计算;塑性分析,梁截面应力-应变关系塑性分析和弹性分析的对比,梁和简单刚架的塑性破坏机理,塑性抵抗矩和设计弯矩的计算;近似分析法,计算超

静定框架结构构件的初始尺寸;钢结构、钢筋混凝土结构、砌体结构深度设计。

结构分析与设计3在结构分析与设计1、2的基础上主要介绍结构动力性能,整体结构的计算机建模和分析方法,主要教学目标包括:培养对计算机软件设计所应用的结构理论的理解;培养正确运用计算机程序进行结构分析的能力;结构动力性能的理解;整体结构设计的能力。主要教学内容包括:结构动力学,结构动力荷载、单自由度体系、阻尼和共振产生的原因;刚度法,结构分析刚度法概念的深度理解;二维应力与应变,考虑二维应力与应变方程式以及莫尔圆的计算方法;近似分析法,多层结构的近似分析法的深度应用;计算机建模,运用计算机程序进行不同类型结构的建模和分析;整体结构设计,整体结构设计方法,设计过程中与其他学科的配合,设计决策成本控制的思维在整体结构中的应用。

(2)施工管理是土木工程、土木与海岸工程、土木工程与计算机辅助,以及建筑设计与结构专业的核心课程。

其中,施工管理1课程主要讲授施工管理中的一些基本概念,培养学生对工程实施过程中有计划控制经济,做好后勤保障工作的理解。主要教学内容包括:项目管理的介绍、高效的现场管理、场地建立、制作车间和材料管理、分包合同管理、施工管理软件应用、环境评估和可持续发展。

施工管理2课程在施工管理1的基础上继续讲授有关施工法规和施工管理基本概念,进一步培养学生对施工过程中采购和法律法规的理解。主要教学内容包括与施工相关的法律法规(合同、健康与安全、环境法等)、采购途径、招投标和承包商选择、担保和债券。

(3)制图与信息技术是土木工程、土木与海岸工程、土木工程与计算机辅助专业的核心课程,主要以AutoCAD为例向学生讲授计算机二维绘图技术,同时培养学生手工绘图的能力;IT主要讲授不同形式的文件交换技术,培养学生通过数据交换格式在大量软件包中提取并使用同一格式数据的能力。主要教学内容包括手工制图、AutoCAD二维制图、不同CAD软件间的数据交换、三维绘图和数据交换。

(4)测量是土木工程、土木与海岸工程、土木工程与计算机辅助专业的核心课程,主要教学目的是向学生讲授场地选址和建筑测量的基本方法,培养

学生对测量控制网络和土木工程定线精确的分析,同时讲授土方工程的经济学,介绍基本测量仪器的操作。主要教学内容包括测量的原则和规定、直线测定和误差分析、水准测量和测量仪器、导线和细部测量、建筑物的直线和水准测定、面积和体积计算、最小二乘法的误差理论和测量平差、曲线测距、土方工程、施工方法介绍。

(5)土木工程施工该门课程是土木工程、土木与海岸工程、土木工程与计算机辅助专业的核心课程,主要讲授常见土木工程的施工技术,以及安全等方面的主要措施。主要教学内容包括建筑工程施工、地下工程施工、道路工程施工、桥梁和高架路工程施工、水工工程施工、水库大坝工程施工、安全施工措施。

(三)比较研究

土木工程专业核心课程中,盐城工学院的土木工程施工和工程项目管理课程类同于普利茅斯大学的土木工程施工和施工管理课程,具体的教学环节略有不同。中方院校的土木工程施工课程涵盖知识面更广,比如包括施工组织设计,相比英方院校的同类课程教学内容更加详细。英方院校的施工管理课程划分为1和2两门子课程,教学内容和设计进度更加合理。英方院校的结构分析与设计课程划分为三个子课程,教学内容涵盖了中方院校的结构力学、结构设计原理、土力学与基础工程三门核心课程,还包括钢结构工程、砌体工程、木结构工程的设计,是一门跨越三年的大课,课程设置更加合理、教学计划更循序渐进,更贴合学生对专业知识积累的实际。总的分析来看,英方院校土木工程专业核心课程划分较宽泛,课程设置较少,但每门课程需要学习的内容较多;中方院校同类专业课程划分更细,课程设置很多,每门课程的教学内容更加集中,但分散的课程设置不利于学生对知识的理解。

三、结论与建议

(1)英方普利茅斯大学同类专业培养方案中更加注重对学生工程知识的教育,主要开设本专业的主干课程,学生在一年级就学习专业基础课;师生比例很合理,一般课程为小班上课,保证了师生互动;土木工程专业的学生在校学习期间还可以兼修其他专业,比如相近的海岸工程、环境工程等,专业的组合选择多样化;培养方案中第一、第二学年学习理论课程,第三学年要求学生到公司或企业实习,第四学

年继续进行理论课程学习,培养方案设置更加合理。

(2)中方盐城工学院的培养方案课程设置体系庞大,学分小且分散,这种现象在中国其他同类型院校中比较普遍。公共课程模块中的主要课程跨越第一学年到第二学年,学生一般是第二学年才真正开始学习专业基础课。另外,实践模块中的实习设置较分散,贯穿第二学年到第四学年。过于精细的课程划分和分散的学分设置往往不利于学生对专业课程的理解和学习,可以适当压缩公共课程学分,并将一些分散的,但相互关联的课程集中教学,并增加实践教学环节的学分。

(3)核心课程设置方面,普利茅斯大学的某些核心课程,比如结构分析与设计,其教学内容相当于中国的几门核心课程之和,教学内容和设计进度更加合理。而盐城工学院的某些课程教学内容划分过细,理论联系实际的较少。比较而言,英方院校的核心课程设置更加合理、教学计划更循序渐进,更贴合学生对专业知识积累的实际。

参考文献:

- [1] 刘贵文,彭瑶,吴博.中英建筑工程管理专业培养方案比较研究[J].中国大学教育,2006(12):49-51.
- [2] 杨庆,孔纲强,杨钢.中西高校土木工程专业培养方案对比研究[C]//高等学校土木工程专业建设的研究与实践,第十届全国高校土木工程学会(系)院长(主任)工作研讨会论文集.湖南:长沙,2010.
- [3] 顾祥林,林峰.中美英德加五国土木工程专业课程体系的比较研究[J].高等建筑教育,2006,15(1):50-53.
- [4] 蒋启平,何舸.中德两国土木工程专业本科教育的比较与思考[J].高等建筑教育,2006,15(3):17-22.
- [5] 龚志起,陈柏昆,刘连新等.国内外土木工程专业实践教学模式比较[J].高等建筑教育,2009,18(1):12-15.
- [6] 方自虎.中外土木工程专业力学课程对比分析[J].高等建筑教育,2010,19(5):59-61.
- [7] 荀勇,李建宇.土木工程特色专业建设探讨[J].高等建筑教育,2011,20(4):30-34.
- [8] 彭大文,孙雨明.应用型本科院校土木工程专业特色建设的思考[J].高等建筑教育,2008,17(4):1-5.
- [9] 党玲博,张敏.应用型土木工程专业实践教学改革研究[J].中国电力教育,2012(10):114-115.
- [10] 金凌志,曹霞,李豫华.土木工程专业应用型人才培养探讨[J].高等建筑教育,2008,17(2):16-18.

Comparative study on training mode of civil engineering specialty in two application-oriented colleges of China and Britain

LIU Zhaoqiu, XUN Yong, YIN Hongyu

(School of Civil Engineering, Yancheng Institute of Technology, Yancheng 224051, P. R. China)

Abstract: The discipline training orientation, professional direction setting, academic structure and curriculums setting of the civil engineering specialty are compared respectively between Yancheng Institute of Technology and University of Plymouth. Specially, both the training scheme and core curriculum setting are researched. In terms of training scheme, University of Plymouth pay more attention to teaching engineering knowledge for students, and the course credits and practice training are set more scientific. In addition, University of Plymouth has the reasonable proportion between teachers and students, and students of civil engineering specialty are also allowed to minor in other specialties. About the core curriculums, the setting is more reasonable, the division is more broadly, and the teaching plan is more step-by-step and closer to the students' reality for accumulating the professional knowledge in the University of Plymouth. The paper presents some conclusions and recommendations by comparing the two colleges between China and Britain, which can be referred by Chinese local colleges for the reform of training mode of the civil engineering specialty.

Keywords: civil engineering specialty; application-oriented colleges; training scheme; curriculums setting; comparative study

(编辑 梁远华)