

从英国土木工程教育的现状和发展 趋势中得到的几点启示

蒋永生, 单建

(东南大学 土木工程学院, 江苏 南京 210096)

〔关键词〕 英国; 土木工程; 本科教育; 教学计划; 课程

〔摘要〕 本文介绍了英国土木工程本科教学计划及其发展趋势, 通过分析对比, 提出了几个观点。

〔中图分类号〕 TU-4

〔文献标识码〕 A

〔论文编号〕 1005-2909(2001)01-0074-04

The enlightenment from the current situation and the trends of civil engineering education in the United Kingdom

JIANG Yong-sheng, SHAN Jiang

(School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China)

Key words: United Kingdom; civil engineering; undergraduate education; training plan; course

Abstract: The programs of civil engineering undergraduate education and the trends in the development in the United Kingdom are introduced in this paper. Some views by contrast to home condition are presented.

* 通过对英国诺丁汉大学、伦敦大学帝国理工学院等六所高等学校中土木工程教育的调查, 以及对 prof. Roger K Hawkins 的论文等有关资料的分析, 本文拟从英国土木工程教育的现状和发展趋势, 谈谈我国土木工程教育改革中的主要问题。

一、英国土木工程教育中普遍采用的教学模式与计划

在英国的 180 所大专院校中, 有 57 所设立土木工程专业, 可授予学士学位。其中, 相当多的工科院校实行的是“三明治”式教学大纲, 即第一、二、四学年在校学习, 第三学年为工程实践(作为教学计划的一个组成部分)。

各个学校可以在满足统一要求的前提下, 有自行设置课程的自由, 可以实行学分制, 也可以是模块化制。一般三年期间总学习时间为 3600 学时(每周 41 学时), 其中一半左右为课内学时(1885 课时, 即每周 21 课时), 另一半左右为课外学时, 用于辅导、实验、自学(有指导和独立的)。普遍采用的教学计

划及相关课程类别如下。

第一学年(590 学时): 数学(110)、流体动力学(90)、结构力学(80)、工程科学(80)、地质与材料(70)、测量(70)、制图与设计(80)、信息(10)。

第二学年(680 学时): 数学(90)、水力学(80)、结构分析(80)、设计(80)、地基基础(70)、测量(80)、土木工程实践(90)、环境工程(30)。

第三学年: 工程实践。

第四学年(540 学时): 工程水力学(80)、结构工程(130)、土力学与基础(80)、管理与经济(80)、课题(20)、数值方法(70)、高速公路或公共卫生工程(80)。

为便于分析, 将课程归类如下(括号中分子为学时, 分母为总学时的百分比): 数学(包括计算机、统计、计算方法)(210/11.5%); 结构(结构分析、结构设计、材料力学)(322/17.0%); 流体(水力学、水文学)(202/10.5%); 其它工程原理(材料科学、土地测量、电工、动力学和物理学)(288/15%); 专题工程课

〔收稿日期〕 2001-01-13

〔基金项目〕 教育部“廿一世纪土建类专业人才培养方案及教学内容体系改革的研究与实践”基金资助项目(30)

〔作者简介〕 蒋永生(1937-), 男, 江苏无锡人, 东南大学教授, 博士生导师, 本科, 从事土木工程研究。

程(如道路工程、公共卫生工程)(174/10%);语言(写作和会话)(51/2.5%);设计(设计原则和实践、工程制图、CAD、设计作业等)(147/7.5%);其他(管理、经济、外语、合同、质量检测)(193/10%);毕业设计或论文(87/4.5%)。

由上可见,英国的土木工程专业是以职业为目标的,强调培养应用型人才。第一学年甚至第二学年上学期的课程覆盖着一系列的工程学科,要求打下面较宽的基础。要求学生必须通过整个一年的课程后,方能进入下一学年的学习。学生因不及格补考的时间安排在第一、二学年间的假期中,通过后才能升级。随着年级的升高,逐渐专门化,如结构工程、环境工程、交通工程、岩土工程、建筑工程以及建筑管理等专门化系列。各个专门化所学的课程,分为核心课程与限选课程,核心课程必须修完。

在教学计划中,十分注意工程实践和能力的培养。除在三明治模式中有的一年进行工程实践外,另三年在校学习期间还有实验、设计和实习等安排。有的学校还规定在校学习阶段应在工业培训中心实习两个月,或利用暑假在工程单位实习。

二、诺丁汉大学土木与结构工程系的最新计划

诺丁汉大学环境科学学院中的土木与结构工程系,从1996年开始执行新的土木工程类学士学位教学计划。该计划可授予五种学士学位:•土木工程;•结构工程;•土木工程测量;•土木工程管理;•土木与环境工程。

实行三种模式的课程体系,即:全日制(三年);三明治制(共四年,其中一年工程实践);延伸制(4/5年,计入大学的工程学科基础课程)。三种学制中以四年的三明治为主。因此,下面主要介绍该学制第一、二、四年的各学士学位课程设置情况。

第一学年上(234学时):信息(A)(39)、数学(39)、工程材料力学(A)(39)、土木工程导论(39)、测量(39)、土木工程施工(39)。

第一学年下(205学时):信息(B)(39)、计算机数值方法与统计(39)、工程材料力学(B)(30)、结构工程(A)(39)、现场测量(A)(10)、工程地质和土力学(39)。

第二学年上(234学时):基础设计(A)(39)、数学、数值方法与统计(39)、施工技术与材料(39)、结构设计(A)(39)、流体力学(A)(39)、工程地质(39)。

第二学年下(205学时):土力学(39)、选修课(在测量学、结构设计、环境工程及管理中任选一门,宜与今后选方向协调)(39)、现场测量(B)(5)、设计

(5)。

第四学年:按学士学位要求选定专业方向,每个专业方向有单独的计划。①土木工程方向(205+205)。上:社会与管理(39)、课题(10)、土工技术(39)、结构分析(B)(39)、结构设计(B)(39)、选修课(39);下:流体力学(B)(39)、课题(10)、综合课题(10)、基础设计(B)(39)、选修课(39+39)。②结构工程方向(205+176)。上:社会与管理(39)、课题(10)、土工技术(39)、结构分析(B)(39)、结构设计(B)(39)、选修课(39);下:板壳结构分析(39)、课题(10)、综合课题(10)、现代结构设计(39)、砌体结构设计(39)、木结构设计(39)。③土木工程与管理方向(205+205)。上:社会与管理(39)、课题(10)、项目计量与鉴定(39)、项目计划与控制(39)、建筑中项目卫生与安全(39)、选修课(39);下:经营管理(39)、课题(10)、综合课题(10)、建筑法规(39)、临时结构设计(39)、选修课(39)。④土木与环境工程专业方向(205+205)。上:社会与管理(39)、课题(10)、污水处理(39)、废弃物处理及土壤改良(39)、交通工程(39)、土木工程环境评价(39);下:流体力学(B)(39)、课题(10)、水资源工程(39)、空气污染与固体废物管理(39)、运输学(39)、选修课(39)。⑤土木工程测量方向(205+176)。上:社会与管理(39)、课题(10)、工程摄影(39)、大地测量(39)、摄影(39)、计量与测量仪器(39);下:工程测地学(39)、课题(10)、工程摄影(39)、建筑法规(39)、现代野外测量学(10)、工程地理信息系统(39)。

从最后一学年的课程安排中可以看出,按土木工程类五种学士学位要求设立了专业方向所需的课程,虽其中有一部分仍为公共的课程,但已有单独的体系,有关的选修课也与专业方向匹配。

三、与工程硕士相结合的教学计划

英国有一些大学在本科教学计划上加一年工程硕士课程,可以授予相应的硕士学位。通常对学生在修完第二学年课程后,根据成绩进行筛选。这种学制的目的是为企业提供较高层次的短线技术人才。

工程硕士(MSC)学制一年,课程设置较宽,一般为9个月的课程学习加考试,3个月为论文阶段。现简单介绍英国伦敦大学帝国理工医学院土木工程系94—95年的计划。

获工程硕士学位的专业有四个:土木工程硕士;土木工程硕士(在欧洲大陆一年);土木与环境工程硕士;土木与环境工程硕士(在欧洲大陆一年)。

前两年,四个专业的教学内容及课程均相同,课程分为必修课和限选课。后两年由模块组成,每个学生应由9个模块的选课中自选1~2个专业方向课深入学习。课程分为核心课和限选课。

强调学生利用暑假在企业中进行工程实践,也可以利用夏季学期至第三学年暑假的大部分时间,有计划地在企业安排18周的实践(相当于两个选修模块,并可以向企业申请资助)。

对前往欧洲大陆学习一年的两个专业,要求前三年不间断地学习外语。

现将该学院土木工程系可获硕士学位的本科计划列出,以供参考(以下课程括号中为讲课、实验、设计学时)。专业介绍(40)、高等数学(88+66)、基础力学(24)、结构力学(40+72+60)、流体力学(36)、工程地质(野外一日)(22+70)、材料(40+37)、土木工程现状(政策、决策)(20)、计算机应用(10)、制图与草图(36)、写作与口语(17)、另外作业(105)、人文学科(40)、测量实习(10)、水力学(54)、环境工程(水文、给排水、空气)(30)、结构设计(15)、计算机程序(20)、课程设计(42)。核心课:水利工程(60)、土力学(60)、系统工程(30)、工程经济学和管理(30)。限选课(3门):混凝土结构与设计(60)、概率论与可靠性(60)、工程计算分析(60)、工程地震学(30)、微生物学概论和环境工程化学(60)、道路工程(60)、现场工程数据管理(60)、地质工程学(30)(另一日野外)。限选课(6门):钢结构与设计(结合实际)(60)、结构动力学(57)、边坡稳定(60)、非线性结构力学(60)、高等地质工程学(60)、海岸工程(60)、水与废水工程(60)、水资源工程(60)、运输规划(33)、交通工程(33)、机器人和自动化施工(30)、系统工程(60)、专家系统(60)、应用水动力学(60)、数值流体力学(60)、大作业一个(毕业论文)。

在英国,中小学共十三年,因而本科四年相当于我国的五年制。

四、英国土木工程教育的发展趋势

首先,十分注意专业或专业方向设置、教学改革等与国家发展的需求相适应,并不断加以调整,大部分土木工程高等教育以培养职业工程师即应用型人才为目标。英国政府视其为高等教育成功的范例。

第二,增加建筑管理、施工管理、质量评估等专业方向,这些专业方向一直在增长,除了社会需求外,兴办这类专业方向的教育投入较少也是个重要原因。

第三,原有的许多工科院校(polytechnics)已经

成熟并成长为新大学,这些新大学相继着手设立硕士学位专业,这就导致学制的改革,有的学校已停止了三明治式的学制,但英国政府希望新的大学仍应保持原有的特色。在当前,对于在本科教学计划上加一年的工程硕士课程并授予硕士学位的学制,企业界尚未表现出很大的热情,选读的学生也不多,然而,随着对工程师要求的进一步提高,这种学制必将成为重要的发展趋势。

第四,在本科教学中,注重基础课和原理,减少选修课;在硕士学位学习阶段,提供较宽的专业选择范围。其出发点同样是围绕着与国家建设需求相适应,与国际上通行的做法相接轨。

五、几点启示

将英国的土木工程教育与我国的土木工程教育相对比,可获得不少有益于深入进行教育教学改革的启示。

1、关于专业范围。英国的土木工程专业范围较宽。在我国,目前实施的新专业目录是正确的。当前的主要问题是在搞大土木的前提下,如何解决好专业方向的设置。对此,我们认为各个学校应实事求是地继承和发挥原有的优势和特色,不能求全。从英国的情况来看,土木工程管理不仅为本科的一个专业方向,而且也是硕士学位的一个方向。东南大学、清华大学土木系与其十分类同,应该允许这种专业设置模式继续存在并获得发展。

2、关于知识结构。英国的课程设置能紧密结合本国的具体情况,各个学校又有不同的特色。但从知识结构来看,涉及科学技术、社会、法律、管理等;专业及专业基础内容较宽,主要包括结构、流体、土木三大方面;在课程设置和学时安排上,十分注重基础课和原理,数学、结构和材料力学、水力学与流体力学、土力学等总的学时数接近50%。比例很高,相应的选修课学时比我们少许多,门数也少。在当前进行教学改革中遇到如何压缩学时的问题,英国的知识结构应具有启发性。

3、关于能力结构。英国的土木工程教育中,关于能力的培养,具有多渠道的特点。①上课学时少,学生自由支配的时间多。由于每周上课时间较少,这就为教师个别辅导、因材施教、学生自主作业创造了良好的条件,而且规定了作业在总成绩中有较高的比重。相比之下,我们的许多课程则学时多,作业少,这对培养学生的能力十分不利。②三年在校学习阶段有较多的实践环节。在三年在校学习阶段,上课课时数少,但实验时数、课题及作业、生产实习及

UC 伯克莱土木与环境工程系本科教学计划浅析

单建

(东南大学 土木工程学院, 江苏 南京 210096)

【关键词】美国;伯克莱加州大学;土木工程;本科;教学计划

【摘要】本文简要介绍并分析了美国伯克莱加州大学土木与环境工程系 1996 - 1997 学年的本科教学计划,从中可以略窥美国土木工程高等教育的某些特点。

【中图分类号】TU-4

【文献标识码】A

【论文编号】1005-2909(2001)01-0077-04

A brief analysis of the undergraduate program of civil and environmental engineering department, UC Berkeley

SHAN Jian

(School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China)

Key words: America; UC Berkeley; civil engineering; undergraduate; program

Abstract: The undergraduate program of the civil and environmental engineering department, UC Berkeley, for the academic year 1996 - 1997 is briefly introduced and analyzed to outline the higher education of civil engineering in America.

美国伯克莱加州大学(University of California, Berkeley;简称“UC 伯克莱”)成立于 1868 年。1942 年,该校的土木、机械和矿业三个学院合并为工程学院。目前的工程学院下设 7 个系,其中土木与环境工程系下设施工工程、环境工程、土工工程(岩石力学、房屋、桥梁、水坝等的基础工程;地下工程等)、结构工程(房屋、桥梁、水坝、港口等结构)、结构力学(基本上与结构工程相同,但在理论方面有所侧重)、

结构材料工程和交通工程共 7 个专业。本文对该校土木与环境工程系 1996 - 1997 学年的本科教学计划作了简要的介绍和分析,这对我国高校土木工程专业的人才培养、教学内容及课程体系改革或许有一定的参考价值。

一、教学计划简介

该系的本科教学计划可分为两大部分,即全系的总教学计划和各专业的限选课目录。总教学计划

设计的时数总量仍较高,在计划中,提高学生的动手能力、分析和解决问题的能力训练得到了保证。
③有的学校规定学生要在学校的工业培训中心实习两个月,有的学校要求学生利用暑假去生产实习。
④三明治模式中有一年实行有指导的结合工程实践的实习阶段。显而易见,这种多渠道的实践性教学环节,可以培养多种能力,其核心是使学生具有运用

所学知识独立分析和解决问题的能力。

相比之下,我国在实践性教学环节方面所花费的时间同样占有较大的比例,但其效果并不理想。借鉴英国的经验,一要加强考核;二要密切结合工程实践;三要在调动学生自主学习的积极性上多做文章。

(责任编辑:王之怀)

【收稿日期】2001-01-03

【基金项目】教育部“廿一世纪土建类专业人才培养方案及教学内容体系改革的研究与实践”基金资助项目(30)

【作者简介】单建(1946-),男,江苏泰州人,东南大学教授,博士,从事大跨度空间结构研究。