

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.03.009

英国高等工程教育及启示

鲁正,刘传名,武贵

(同济大学 土木工程学院,上海 200092)

摘要:文章综述了英国高等教育的人才培养模式和特点、英国高等工程教育的专业评估认证制度和注册工程师制度,并在中国积极探索高等工程教育改革和卓越工程师培养计划的大背景下,结合高等教育现状,提出工学结合,全面提高工程实践能力;学术自给,根据市场需求调整课程体系;政策支持,拓展校企合作的深度和广度;弱化政府作用,建立专业化的高等教育认证体系;注重高校自评,建立有效的内部保证体系;提高专业认证积极性的意见和建议。

关键词:英国高等教育;工程教育;培养模式;专业认证;资格认证;注册工程师

中图分类号:G640 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2016)03-0041-05

英国的高等教育起始于1167年牛津大学的建立,在八百多年的发展与改革历程中,英国高等教育经历过辉煌,也曾徘徊于低谷。在先后经历了古典大学、近代大学和现代高等教育体制的三个不同时期之后,英国高等教育最终实现了从精英教育向大众教育的蜕变^[1-2]。在经历了两次世界大战的洗礼后,英国人认识到本国的高等教育已无法满足社会的需求,现有的高等教育体制亟需一场彻底的改革。在始终坚持大学自治和学术自由的办学精髓基础上,英国人通过不懈的努力,探索出了一整套较为完备的教学管理体制和质量评估体系,顺应了时代的发展和社会的需求,使得英国高等教育再一次走在了世界的前列。当下,中国正处于高等教育改革的探索阶段,研究和借鉴欧美发达国家的高等教育模式和质量评估体系具有重要的意义。

一、英国高等教育的人才培养模式

英国现行的高等教育人才培养模式是一种应用型人才培养模式,是一种市场起导向作用的能力型人才培养模式,与传统的学术型精英人才培养模式和美国的通才教育相比,这种模式以工商业、市场为导向,侧重于学生的职业和专业,强调自身能力的培养^[3]。

在教学方法上,英国大学特别强调理论联系实际和独立思考的能力。英国的课堂教学以学生为主体,在教师的组织和引导下,学生经常需要针对某个现实案例发表自己的意见和看法。英国的教师非常重视学生课堂参与的积极性,特别重视学生学习的主动能动性和团队精神的培养。小班授课的教学模式是英国高校最常采用的一种教学模式。与传统的教学模式相比,小班授课具有教学方法灵活多变的特点。教师采用专题讨论、调查报告等多种教学方法,不仅增加了师生之间的互动和了解,而且有利于学生创新思维的培养。

收稿日期:2016-03-01

基金项目:同济大学教学改革研究与建设项目资助(0200104278)

作者简介:鲁正(1982-),男,同济大学土木工程学院副研究员,博士,主要从事结构振动控制、工程结构抗震的理论与教学工作,(E-mail)luzheng11@tongji.edu.cn。

在学生管理上,英国大学强调学生的个性发展以及独立自主性的培养。学生可以根据自身情况,自主安排学习方式和时间,但前提是学业水平不能因此荒废。英国大学的师生关系趋于平等和松散,双方均有很大的独立性。在这种大环境下,学生可以自由安排学习和生活,没有了一成不变的限制,充分尊重了学生的独立自主和个性发展。

英国大学非常重视学生实践能力和职业素养的培养。大学的人才培养目标直接与市场上的具体职业一一对应,紧密围绕不同职业的市场需求和特点,制订相对应的培养方案,使得大学培养出来的人才能够充分适应市场需求。英国大学虽然绝大部分为国家所有,但均有相当高的学术自治权,可以根据市场需求变化灵活适时地变更课程体系和培养方案,甚至可以根据需要修改专业设置,从而使得大学的人才培养能够与时代的发展相适应,培养出顺应时代发展的应用型人才。

英国大学非常重视校企合作,英国政府也在其中起到了积极的推动作用。政府成立了全国性的教育公司,负责组织高校和企业的各种科技合作^[3]。英国高校和企业政府的支持下紧密结合,二者之间互利共赢,优势互补,形成了多种多样的校企合作途径和形式,使学生能够真正学到企业的先进文化和当今的新技术、新趋势,真正达到实践的目的,而不是走马观花,让校企合作流于形式。

“三明治”教育模式的普遍应用是英国高等教育的一个非常突出的特点。以工程教育为例^[4],学生一年级主要接受自然科学和专业基础课程的训练,培养学生广博的知识面,帮助学生确立自己的特长。二年级以专业基础课的学习为主,为以后的发展打下基础。三年级学生进入企业开展为期45周的专业实习,将理论与实践互相融合,在加深对专业知识理解的同时,了解行业前沿的发展动态,提高综合能力。四年级时学生要回到学校,接受专业课程和工商管理等方面的学习,并完成毕业设计^[4]。这种强调实践重要性的“理论—实践—理论”的教学方法,使学生有机会将工作体验和课堂学习相融合,提高市场适应性。同时,为期一年的企业实习,使学生迈出象牙塔,进入社会,锻炼了学生的综合素质,加深了对社会的认识和理解。

二、英国高等工程教育的专业认证制度和注册工程师制度

(一) 专业认证制度

英国的工程教育非常注重学生的学习质量,在英国各高等院校均针对教学质量设有内部自评体系,同时学校外部的教学质量保证机构还会不定期的对其进行审查,以确保专业和学位的质量和标准。来自学校外部的质量审查主要由一个自上而下的三级质量认证管理体系负责实施,即高等教育质量保证机构(Quality Assurance Agency in Higher Education, QAA)——英国工程委员会(Engineering Council, ECUK)——经工程委员会授权的各领域的专业委员会^[5]。三级认证既保证了英国高等教育的质量,又体现了具体学科特色的灵活操作性。

QAA成立于1997年,其宗旨是为英国高等教育提供一体化的质量保障服务,它是一个独立于政府的第三方机构,靠主要的高等教育基金协会和大学捐赠筹措经费。QAA实行董事会制,董事会制订的决策计划是机构日常工作的基础^[2]。自其成立以来,QAA在国内高等学校的参与下,始终致力于建立全新的高等教育质量保证体系,并编撰了整套新的质量评价标准,即高等教育的学位与学历资格框架(The frameworks for higher education qualifications)、各学科的学科基准说明(Subject benchmark statements)、专业培养细则编写指南(program specifications)、学术质量与标准保证的实施规则(code of practice)和学术评审手册(academic review)等。这些文件明确了英国的高等教育的质量和标准,据此,QAA可以对高等教育质量实施有效的监督与管理,并对高等教育质量评估作了顺应时代的改革。

英国工程委员会(ECUK)是经皇家特许的权力机构,其重要使命就是为特许工程师(Chartered Engineer)、副工程师(Incorporated Engineer)和工程技术员(Engineering Technician)制订专业能力和职业道德的国际性标准(internationally recognised standards of professional competence and ethics),并在实践中保持这一标准。除了对英国工程界进行规范管理之外,ECUK还代表着英国工程师的利益,在国际舞台上发挥作用。

ECUK对英国高等教育专业认证的纲领性标准是英国工程专业能力标准(UK Standard for Profes-

sional Engineering Competence, UK - SPEC) 系列文件中的一个子文件,即高等教育专业鉴定(The Accreditation of Higher Education Programmes, AHEP)^[6]。这份工程专业认证标准的主要内容是学习产出。它将学习产出分为一般学习产出和专业学习产出。一般学习产出主要由“知识能力”和“思维能力”“智力能力”“实践技能”“一般通用技能”五个部分来描述。它具有普遍性,适用于所有毕业生,不管其注册种类和学历层次如何,都必须满足一般学习产出准则的要求。专业学习产出主要包括“自然科学和数学基础以及相伴的工程学科内容”“工程分析”“设计”“经济社会和环境背景”和“工程实践”。根据不同的认证项目,又分为荣誉工程学士学位(BEng)的专业产出标准(适合于注册工程技术人员)、综合的工程硕士学位(MEng)的专业产出标准(适合于注册特许工程师(CEng)和工程或技术学士学位、国家高等证书或基本学位的专业产出标准(适合于注册副工程师(IEng)三个不同的层次,这充分体现了不同认证项目自身的特殊性。

专业认证的具体工作并不由 ECUK 来执行,而是由经过 ECUK 授权的 36 个不同领域的专业委员会来完成。负责土木工程相关专业认证的是联合仲裁人委员会(Joint Board of Moderators, JBM),它是由英国土木工程师学会(Institution of Civil Engineers ICE)、结构工程师学会(Institution of Structural Engineers IStructE)、公路与交通运输工程学会(Institution of Highways and Transportation IHT),联合公路工程师学院(Institute of Highway Incorporated Engineers IHIE)组成的一个组织。该组织于 2005 年颁布了关于检查学位专业产出标准的准则(Guidelines for Checking Output Standards for Degree Programmes, GCOSDP)。该准则是一份较为完整的专业认证标准,在 AHEP 的基础上,对高等院校专业培养细则的设置做了明确要求。在实际操作中,认证小组在了解 QAA 和 ECUK 标准总体原则和精神之后,按 GCOSDP 的要求对照执行即可。这一点与美国工程与技术鉴定委员会(ABET)和各工程学会共同制订的工程专业鉴定准则的格式是不同的^[6-7]。

JBM 采取同行评议的方式对相关工程专业进行认证。首先,由高校向 JBM 提出申请并得到接受;之后高校应向 JBM 提交有关专业的书面报告,主要包括该专业的学习产出、所采用的学生成绩评价策略、

教与学的过程等文件,JBM 要对这些报告进行详细的初审,以初步判定该专业是否满足认证标准;如果满足,JBM 会指定一个由两位学术方面的专家、两位行业中实际的专业从业人员和一位秘书组成的认证小组进行 2~3 天的实地考察,了解评分策略,对学校内部的教学质量自评体系进行评价,并给出鉴定报告;最后由 JBM 在鉴定报告的基础上对鉴定作出结论^[5-6]。整个认证按 ECUK 的要求执行,有效期为 5 年。

英国的评估委员会在国际得到了广泛的认同,所有经其评估认证过的专业教育点得到欧洲各国工程协会联盟(European Federation of National Engineering Associations, FEANI)、国际互认协议——华盛顿协议(Washington Accord)、悉尼协议(Sydney Accord)和都柏林协议(Dublin Accord)的认可。

(二)注册工程师制度

英国的注册工程师分为注册特许工程师(CEng)、注册副工程师(IEng)和注册工程技术人员(EngTech)三种类型。负责工程师注册工作的机构为英国工程委员会(ECUK)。高校的专业认证和工程师注册这两项工作在 ECUK 的统一管理之下互相关联,专业认证为保证注册工程师的教育基础服务,工程师注册时则要求报名者有符合要求的经过认证的教育基础。

在中国只要在一定的工作年限要求下通过基础考试和专业考试就可以成为国家注册工程师,这和英国的注册工程师制度有着很大不同。在英国,想成为 ECUK 的注册工程师,首先必须是 ECUK 授权下有资格审查申请的各个专业工程委员会的会员,其次,要成为注册工程师必须向所属的专业委员会提出申请,最后由专业工程委员会进行评估。

教育背景是 ECUK 注册成为 CEng、IEng 或 EngTech 的首要条件。ECUK 的相关文件规定,申请者所需要的学位和学历必须在 ECUK 评估合格的专业教育点获得。如果该条件无法满足,那么申请者需要经过多种途径来证明其所取得的学位和学历满足 ECUK 的注册要求。除了教育背景之外,申请注册成为 CEng、IEng 或 EngTech 还需要有一定的专业实践经验和专业培训,从而确保申请者对专业有着深刻的理解和判断,能够灵活运用所学知识解决实际问题。每个申请者应该提供给所属专业工程委员会一份关于自身专业经历、职责和经验的报告,这些材

料都要有相应的证明人,以此为专业复试提供可靠的佐证材料。

与中国现行注册工程师考试制度有所不同,除了在学位或学历要求不符合 ECUK 的情况下而需要

通过 ECUK 组织的考试外,在 ECUK 注册成为 CEng、IEng 或 EngTech 是不需要考试的。成为 ECUK 的注册人的一般程序如图 1。

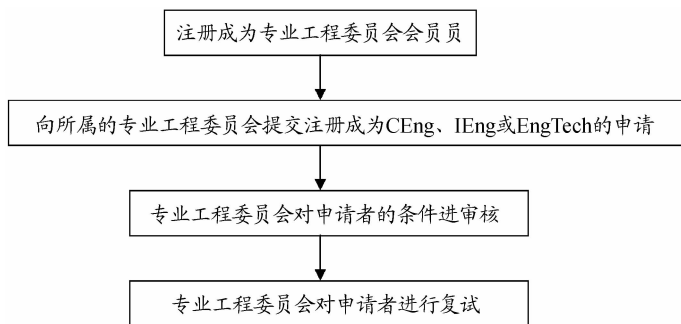


图 1 注册程序

申请者向所属专业工程委员会提出申请的同时,需要向其递交详细的文件及相关证明。专业工程委员根据 ECUK 的 CEng、IEng 和 EngTech 的标准,审查申请者的教育背景、专业实践经验和培训以及相关能力。只有审查通过的申请者才有资格参加专业复试。

专业复试包括对提交的文件及相关证明的复审和专业面试。面试应该由两位有足够资格的,经过培训的面试官来实施。他们必须是相关专业拥有足够的、扎实的工程实践经验的注册人员,并至少有一人与申请者从事相同行业。面试官对申请者作出一份包括能力和对于申请人承诺评估的综合评估报告。专业工程委员会负责注册事务的小组在面试官报告的基础上作出最终决定,并正式记录。如果申请通过,申请者会收到通知;如果申请被拒绝,申请者也会收到对于不足之处的改进意见。

三、学习英国高等工程教育模式,进一步完善我国高等工程教育

(一)工学结合,全面提高工程实践能力

英国的“三明治”课程的突出特色是实行了大学生学习和工作相结合的人才培养模式。工学结合不仅帮助学生更好地巩固了专业知识,提高了学生的动手操作能力,而且给学生提供了一个走入社会,了解行业前沿科技及发展趋势的机会。在工学结合的教育模式之中,学生积极交流探索,自觉寻求团队协作,综合素质得到了全面提升。目前,中国高等工程教育存在着严重的重理论、轻实践的状况,培养的学生动手能力严重不足。我们要借鉴英国的先进经验,使工程教育回归工程,突出工程特色,不断提高学生的工程素质。

(二)学术自治,根据市场需求调整课程体系

英国高校拥有彻底的学术自治权,能够灵活根据市场需求调整课程体系。在管理体制上,政府应充分放权给高校,实现高校自主办学,鼓励高校融入市场,使得高校能够对市场做出灵敏反映,适时调整课程体系和人才培养方案,顺应时代的发展,有针对性地培养学生的综合素质,提高人才的社会适应力和综合竞争力。

(三)政策支持,拓展校企合作的深度和广度

英国的“三明治”教学模式在高校、企业和政府之间建立了长期稳定的合作关系,政府通过制定各种政策,促使企业自觉参与到人才培养的过程中,从而为校企之间深度合作奠定了坚实的基础。近年来,我国也在积极提倡校企合作联合培养人才,但企业参与的积极性并不高,学生到企业实践也常常流于形式,未能达到提高学生工程素养的目的。这需要政府出面干预,出台相关政策,完善校企合作的相关法规,在确保高校和企业各方利益的基础上,探索新的校企合作模式,使校企合作真正落到实处,使学生能够真正从校企合作中受益。

(四)弱化政府作用,建立专业化的高等教育认证体系

英国的高等教育认证和工程师注册均由非政府的行业协会和下属机构负责。它们独立于政府之外,不受政府约束,只对社会和参评高校负责,体现了评估主体的独立性和专业性^[8]。这是当前高等教育认证体系发展的一个新趋势。目前,中国的高等教育评估工作主要由教育部的相关行政部门负责,政府在其中起到主导作用。因此,要想建立适应国际发展趋势的专业化的高等教育认证体系,就必须

弱化政府作用,建立相对独立于政府之外的专门评估机构,使得教育评估工作受到社会各界人士的关注和重视,将教育评估工作由过去政府一家独揽转变成由教育界、知识界和用人单位多方共同参与的良性发展态势,才能够实现与国际接轨,提高认证评估结果的可信度。

(五)注重高校自评,建立有效的内部质量保证体系

英国高校非常重视校内自评。各高等学校均针对教学质量设有内部自评体系,同时学校外部的教学质量保证机构还会不定期对其进行审查。但是我们必须认识到,确保教学质量的主体在高校,外部的质量审查不能从根本上解决问题;因此必须充分调动高校自身的主观能动性,从高校内部入手,建立长效的内部质量保证体系,实现高等教育质量评估的常态化。

(六)专业认证和工程师注册制度紧密结合,提高专业认证的积极性

在英国,高等教育专业认证和工程师注册均由 ECUK 负责,通过对注册工程师教育背景的相关要求,将专业认证与工程师注册制度紧密联系,提高了高校参与专业认证的积极性。中国专业认证和工程师的执业注册分别由不同的机构负责,二者之间没

有紧密联系,不利于行业的良性发展。可以借鉴英国的这种管理模式,将专业认证和执业注册归属于同一个机构,统一管理,统筹协调各方资源,将专业认证作为工程师执业注册的首要条件,并制定相应政策法规,鼓励高校积极完成专业认证,切实提高教学质量,为社会输出更多高质量的工程人才。

参考文献:

- [1]张璟慧.英国高等教育体制及其启示[J].洛阳师范学院学报,2015(01):109-113.
- [2]倪庚.英国高等教育质量评价标准的研究及启示[J].教育教学论坛,2015(21):196-197.
- [3]魏银霞,彭英.英德美高校的应用型人才培养模式[J].教育评论,2011(06):151-153.
- [4]彭熙伟,徐瑾,廖晓钟.英国高等教育“三明治”教育模式及启示[J].高教论坛,2013(07):126-129.
- [5]郑娟,王孙禹.英国硕士层次工程教育专业认证制度探讨[J].高等工程教育研究,2015(01):83-90.
- [6]毕家驹.英国 ECUK 的工程专业鉴定[J].高教发展与评估,2006(01):51-54,74.
- [7]鲁正,武贵,熊海贝.美国高等工程教育及启示[J].高等建筑教育,2013(03):43-47.
- [8]王莉芬,王丹慧.英国高等教育质量评估体系的特征及启示[J].黑龙江教育:高教研究与评估,2016(01):18-20.

An overview of higher engineering education in Britain

LU Zheng, LIU Chuanming, WU Gui

(College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, P. R. China)

Abstract: In this paper, we study an overview of higher engineering education in Britain, including an introduction, cultivating mode, professional certification system and registered engineer system. According to some problems existing in the higher engineering education of China, we offer some proposals such as combination of work and study to improve the engineering practice ability, academic autonomy to adjust curriculum system according to market demand, policy support to expand the depth and breadth of cooperation between colleges and enterprises, weakening the role of government to establishment the professional accreditation system of higher education, self evaluation in colleges and universities to establish an effective internal quality assurance system, improving the enthusiasm of professional certification.

Keywords: higher education in Britain; engineering education; training mode; professional accreditation; qualification authentication; registered engineer

(编辑 梁远华)