

# 西方四国工程教育专业认证标准的比较研究

尤园<sup>1</sup>, 王彦丹<sup>1</sup>, 谢鸿全<sup>2</sup>

(西南科技大学 1. 计算机科学与技术学院; 2. 高教研究与评估中心, 四川 绵阳 621000)

**摘要:** 专业认证标准是工程教育的核心内容之一, 与工程教育发展密不可分。对法、德、英、美四个国家的工程教育专业认证标准进行了研究与分析, 在此基础上, 结合我国工程教育现状, 提出了相关建议。

**关键词:** 工程教育; 专业认证; 认证标准

**中图分类号:** G647 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874(2017)02-0073-07

## A Comparative Study on Western Countries' Engineering Education Professional Certification Standards

YOU Yuan<sup>1</sup>, WANG Yan-dan<sup>1</sup>, XIE Hong-quan<sup>2</sup>

(1. School of Computer Science and Technology,  
2. Research and Evaluation Center of Higher Education, Southwest University  
of Science and Technology, Mianyang 621000, China)

**Abstract:** Professional certification standards is one of the core contents of engineering education, and it is closely related to the development of engineering education. This paper studies and analyzes the certification standards of engineering education in France, Germany, Britain and the United States, and puts forward some suggestions on the basis of the present situation of engineering education in China.

**Key words:** engineering education; professional certification; certification standards

2016年6月2日,我国顺利成为《华盛顿协议》的第18个成员国<sup>[1]</sup>。该协议宗旨,是通过系统的工程教育本科专业认证,保证工程教育质量,为工程师资格国际互认奠定基础。《华盛顿协议》核心内容,是各签约方的认证标准和程序基本等同,认证的结果实质等效<sup>[2]</sup>。加入《华盛顿协议》是提高我国工程技术人才质量的重要举措,意味着我国高等工程教育的国际竞争力将大幅提升,与行业间的关系也将更加紧密。工程教育问题向来是各国各界关注的重点,专业认证标准是认证制度的焦点内容之一。我国专业认证工作起步较晚,相对西方发达国家,只是工程教育大国。今

天,我国高等教育走到了重要的历史拐点,进一步推进“中国制造2025”,需要做强我国高等教育的质量。探讨西方国家认证标准的基本情况和共同特点,对我国工程教育专业认证工作有重要的理论和现实意义。

### 一、四国工程教育专业认证标准的基本情况

《华盛顿协议》最初由美国、英国等6个国家的工程专业团体发起并签署,该协议提出的工程专业教育标准,得到国际工程界的认可<sup>[3]</sup>。美

国的认证制度发展得比较成熟和完备,是最早开展工程教育认证的国家<sup>[4]</sup>。美国工程教育认证标准对《华盛顿协议》影响较大,但就美国工程教育而言,它最初是在汲取法国、德国、英国等国

家工程教育发展经验的基础之上产生的,如表1,还有一些国家虽然刚加入《华盛顿协议》不久,但也积累了不少经验。

表1 四国工程教育认证标准制定机构<sup>[5]</sup>

国家(地区)	认证标准制定机构名称	成立时间	加入华协时间
美国	美国工程与技术认证委员会(ABET)	1932年	1989年
法国	法国工程师职衔委员会(CTI)	1934年	未加入
德国	高等工程教育认证机构(ASIIN)	2002年	2003年
英国	英国工程教育专业认证机构(ECUK)	1964年	1989年

### (一) 法国工程教育专业认证标准

法国工程师职衔委员会(CTI)是法国工程专业认证领域最具权威的机构。CTI成立于1929年,从1934年开始,被赋予法律上的评估职能,即具备鉴定法国工程师教育机构的水平,并为私立学校颁发工程师职衔文凭,1984年CTI具有授予公立学校的工程师教育资格。2005年CTI成为欧洲高等教育质量保证组织(ENQA)一员,且其评估和认证结果与欧洲工程师教育认证体系(EUR-ACE)相互认可<sup>[6]</sup>。

法国工程师职衔委员会(CTI)历来都重视科研和创新能力,其拟定的专业认证标准涵盖了科研和职业两方面,具有学术性和职业性的双重特征,确保培养的工程师能够顺应经济和社会发展的需求;确保工程师教育保持固有的研究性和创新性,确保工程师教育面向企业和社会<sup>[7]</sup>。

### (二) 德国工程教育专业认证标准

德国是工程教育的强国,德国高等工程教育认证机构ASIIN成立于1999年,作为一所非政府性质的认证机构,以社会经济的发展 and 工程的实际需求为准则,紧紧依靠工业界和学术界的专家,体现了认证的权威性。

ASIIN制定的标准分为通用标准和专业标准,通用标准适用于工程技术范畴、信息学科、数学学科的全部学士和硕士学位的专业。ASIIN认证的主体是课程而非专业,因此标准主要涉及开设课程的理由、课程和内容的教学组织和要求、课程学习效果の設定,课程大纲的撰写作了具体的规定;师资和物质保障、质量保障措施、与教学相关的合作项目以及更加关注考试机制与组织方式等<sup>[8]</sup>。

### (三) 英国工程教育专业认证标准

英国工程委员会(简称ECUK)成立于1981年,是负责对英国的工程界进行管理的非政府机构。英国工程委员会则从英国工程专业能力标准(UK-SPEC)中派生出一份专业认证标准<sup>[9]</sup>。这份认证标准是面向各工程专业,具有一般性。英国工程专业能力标准(UK-SPEC)由英国工程委员会(ECUK)制定,是英国实行注册工程师的基础性文件,强调对工程技术人员、工程技术师及特许工程师应达到的能力和承诺标准<sup>[10]</sup>。从英国工程能力标准中派生出的专业认证标准的主要内容,是学习产出,因此又定义为产出标准。产出标准分为一般学习产出和由英国工程委员会下属的各工程学会制订了针对个别专业的专业学习产出标准。<sup>[11]</sup>

一般学习产出标准包括4个方面内容:即“知识和理解”、“智力能力”、“实践技能”和“通用的可转移技能”<sup>[12]</sup>。一般学习产出标准具有普遍性和通用性,能够运用到工程教育的所有项目中。

其中,一般学习产出标准的毕业要求包括:掌握本学科必需的自然科学、数学知识;能够在项目中有效应用工程学科的知识;掌握工程项目中会涉及的多方面知识,例如社会、环境、经济、法律、道德等;参与相关重要工程项目的经验;拥有调查研究、分析解决问题的能力;具有理论与经验相结合,将理论应用于实践的能力;具备在多类场合中都能运用的通用技能,包括解决各种问题、人际沟通、交流与合作、应用信息检索等<sup>[13]</sup>。

### (四) 美国工程教育专业认证标准

美国工程教育认证由工程技术认证委员会

ABET 总体负责, 1932 年 31 个工程或技术专业协会联合组成 ABET 非官方组织, 其前身是美国工程师专业发展理事会 (ECPD)。ABET 职责是为工程教育专业制定认证标准且每年更新。最新的 2017 年—2018 年工程认证标准分为三部分: 适用于基本水平专业的一般标准、适用于研究生水平专业的一般标准及专业标准。其中, 适用于基本水平专业的一般标准是全美高校各本科层次工程专业应该达到的最低要求, 也是认证标准的核心<sup>[14]</sup>。

为顺应社会需求和环境变化, 认证标准已经不能满足认证需求, ABET 对认证标准进行了改革, 产生了新的认证标准, 即 EC2000 标准, 与之前的认证标准相比, EC2000 的核心变革即从注重投入转向注重产出<sup>[15]</sup>, 尤其关注学生毕业时应具备哪些能力和素质。

美国 EC2000 的认证标准包括: 适用于基本水平的一般标准, 适用于研究生阶段的较高水平标准和各个专业具体的补充标准<sup>[16]</sup>。认证标准要求工科毕业生必须具备 11 种能力。

1. 适用于较高水平的认证标准。相对于基本水平标准, 较高水平的认证标准是更高层次的标准, 是为研究生阶段而制定的认证要求, 更加关注培养目标和学生产出, 需要进行定期回顾与总

结反思。

2. 具体专业的认证标准。申请认证的专业在满足基本标准之后, 具体专业标准提供了更加详细的针对不同专业的认证标准, 有的专业作为综合学科, 须同时满足两个或多个专业标准<sup>[17]</sup>。

## 二、四国认证标准的比较

### (一) 认证指标比较

如表 2, 法、德、英、美四国工程教育认证标准的指标个数不同, 说法各异, 但都是围绕着输入、过程、输出和持续改进四个方面制定的。输入包括师资队伍、教学设备、机构、教学科研经费和其他运营条件, 过程包括专业结构和课程体系的设计等, 输出就是学生<sup>[18]</sup>。持续改进包括质量管理、质量保证方法。对输入、过程和输出进行多方面的评估反馈, 以便持续改进。在这些标准中, 最核心的是学生和持续改进, 以学习产出学习效果为出发点。法国、德国和美国将持续改进设定为认证标准, 英国则没有明确提出, 但认证中会对考察院校的专业进行问卷调查与分析, 体现了持续改进机制的要求。

表 2 认证指标比较

国家 (地区)	认证机构名称	认证指标数	认证指标
法国	法国工程师职衔委员会 (CTI)	7	任务和组织; 开放和合作; 培养计划; 招生; 学生教育; 就业; 质量保证与可持续发展 <sup>[19]</sup> 。
德国	高等工程教育认证机构 (ASIIN)	7	专业总体介绍; 专业内容; 专业结构及实施; 考试体系和组织; 办学资源描述; 质量管理; 质量保障方法 <sup>[20]</sup> 。
英国	英国工程委员会 (ECUK) 下的 36 个认证学会	4	知识理解; 智力技能; 实践能力; 可转移的通用技能 <sup>[21]</sup> 。
美国	工程与技术认证委员会 (ABET)	8	学生; 培养目标; 毕业要求; 持续改进; 课程体系; 师资队伍; 教学设施; 支持条件 <sup>[22]</sup> 。

### (二) 认证政策比较

四国认证指标不尽相同, 认证政策存在以下共同点: 1. 认证机构的专家多来自教育界、工业界的专业人士; 2. 各高校或专业自愿申请认证, 具有自愿性; 3. 认证主体是专业而非学科和高等院校。4. 通过认证的专业其培养的毕业生能够获得其他华协成员国的资格承认, 面向国际。5. 不

同层次的认证, 有对应层次的标准。6. 专业认证组织机构由第三方团体建立, 具有较强的行业自律性。7. 专业认证是给予切合专业认证标准的专业提供资格证明, 向社会和企业提供质量保证, 提高专业教育质量。

### (三) 评估内容比较

表3 认证标准中评估内容比较

国家(地区)	认证机构名称	评估内容
法国	法国工程师职衔委员会(CTI)	培养目标,办学特色,国际声誉度,资金;国际影响力,与企业、科研单位;课程安排,教学目标、教学方式和审核方法;招生举措,定期对学生评估;学生能力、技能及实验培训;就业咨询建议机构,职业规划信息,职业生准定位;教学评估机制,与利益相关方协作等 <sup>[23]</sup> 。
德国	高等工程教育认证机构(ASIIN)	专业名称、拟招生人数、录取要求、各专业所需学分、最终学历;专业设置目的、培养目标、全部课程教学大纲、专业前景、培养方案;办学组织结构、管理人员、教师来源、学生的学习负担及学分设置、教学方法和手段、学校支持、实习就业岗位状况;考试的类型和方法、规章制度、毕业论文;师资清单、教学能力、科研能力、办学实体环境、经济和物质资源;专业发展规划等 <sup>[24]</sup> 。
英国	英国工程委员会(ECUK)下的36个认证学会	必须能够证明学生掌握工程学科方面的基本概念、理论和原则,理解相关科学和数学方面的知识;学生必须具有多学科工程背景;能够考虑到影响工程判断和运行的诸多因素;学生能够借助工程工具分析问题;在解决综合问题和设计方案上具备创造性和创新性能力;工程实践技能;学生必须掌握在各类场合中都能运用的可转移技能,还应具有终身学习能力和可持续发展的理念等 <sup>[25]</sup> 。
美国	工程与技术认证委员会(ABET)	对学生进行评估、指导和监控;学生毕业后5年内能达到的水平,定期检查与改进培养目标;11项毕业要求;定期评价学生学习效果;通识教育与技术培养;充足的教师来承担教学计划中全部教学任务,对教师进行评估;教室、实验室、仪器设备齐全,良好的学习氛围;学校建设性指导及充足的财力物力支持;学校具有足够的财政资源来保持优秀的教师队伍以及满足专业教育发展的需要等 <sup>[26]</sup> 。

如表3,总的来说,四国认证标准有一些共同特征。首先,各国认证标准的评估内容是对专业全体学生的学习效果进行评估,且都重视实践教学与学生能力的培养。其次,针对不同层次水平的工程师各国都有对应层次的认证标准,满足不同水平的需要。最后,各国都制定了相应的质量持续改进的机制,便于进行评估反馈。这些特点,也是当前国际社会工程教育认证制度的一般发展趋势。

但在工程教育专业认证标准的输入、过程、输出和持续改进四个方面的评估内容中又各具特色:

法国CTI的认证标准最大特点是重视培养学生的过程这一方面,注重科研和创新能力的评估,理论与实践相结合,要求学校必须把教学和科研充分结合,让学生能够接受现代化的教育培训、使用最新的方法与技术,提供充足的国际、国内学术交流机会;鼓励学生积极探索学科前沿知识;

培养学生具备分析、解决问题的能力,批判和创造精神<sup>[27]</sup>。

德国ASIIN的评估标准把课程作为认证的主体,这是与其他国家工程认证最突出的一点。因此ASIIN标准重视专业的设置、培养目标与方案、前景与学分设置等。ASIIN标准还体现了分类培养工程技术人才的特点,并强调基础知识的学习,加强多学科素质综合培养,同时在工程实践、自我学习能力等方面都提出了严格的要求。在评估过程中的同行评估方面,ASIIN享有一个800多名专家组成的同行评估专家库,且与国际上的认证组织和认证机构联系密切<sup>[28]</sup>。

英国ECUK的产出标准非常重视学生的学习质量,更多的体现输出这一方面,要求学生掌握基础知识和具备相关技能。此外,在持续改进方面,英国各高校针对教学质量评价均设有内部自评体系,同时还有校外第三方教学质量保证机构进行不定期审查,确保高校专业 and 学位的质量和标准<sup>[29]</sup>。

美国 ABET 认证标准和评估内容最为丰富和完善, 认证标准的焦点是教育产出这一环节, 即学生学习成果, 对毕业生提出全面具体的毕业要求。从学生角度出发, 以学生为中心, 强调毕业生毕业时学到了什么, 掌握了什么, 不再强调教师教了什么, 学校开设怎样的具体课程, 并力求高校对学生毕业后 5 年左右, 能够在学识和技能等方面预期达到何种程度做出评价等<sup>[30]</sup>。ABET 认证标准对工程教育培养计划、教师教学方法和学生学习产生了积极的影响。

### 三、我国工程教育专业认证基本情况

工程教育认证标准, 是为了培养切合行业和企业要求的工程人才, 要求工程教育必须达到的基本水平<sup>[31]</sup>。我国的高等工程教育历史悠久, 新中国成立促进了工程教育迅速发展, 成立了相对完善, 学科门类基本齐全的工程教育体系。但与西方发达国家相比, 我国的专业教育认证发展较慢, 提高工程教育质量是当前最重要和紧迫的任务。

#### (一) 我国开展工程教育专业认证历程

1. 我国工程教育专业认证的基本情况。1992 年建设部对国内 4 所高校, 6 个专业进行认证试点。之后 6 年, 相继对 20 余所高校的土木工程专业开展认证<sup>[32]</sup>, 并在持续总结经验的过程中, 先后对工程管理等 4 个专业开展认证的新探索。2006 年, 教育部制定了关于机械工程与自动化等 4 个专业的认证方法与章程。2007 年, 计算机类和环境类等 10 个专业开展认证试点。2013 年, 全国 100 余所高校 400 多个专业通过了认证。同年 6 月, 我国成为《华盛顿协议》预备会员, 2016 年 6 月, 我国正式加入华协。

2. 工程教育专业认证的组织机构发展。虽然我国工程教育专业认证起步相对较晚, 但认证工作不断向前推进。1993 年, 我国举办首届高等学校建筑工程专业教育委员会。2001 年<sup>[33]</sup>, 中日韩三国工程教育认证学术会议在我国召开。2004 年, 我国成立了高等教育教学评估中心<sup>[34]</sup>。2005 年, 国务院批准组建全国工程师制度改革协调小组, 其中教育部负责工程教育认证。2006 年, 工程教育认证体系建立, 试点工作逐年推进。次年, 国家工程教育专业认证专家委员会成立, 参考国际教育界的通行做法, 结合国内认证试点情况, 拟

定了一套专业认证工作的管理办法及工作指南等<sup>[35]</sup>。2012 年, 中国工程教育认证协会 (CEEAA) 接手教育部的认证工作, CEEAA 作为全国性、非政府、非营利的社会团体, 是中国大陆地区开展工程教育认证的唯一合法会员制组织。

#### (二) 我国现行工程教育专业认证标准

从发达国家高等工程教育不断发展的实践经验来看, 成熟完善的工程教育专业认证制度, 保障了我国工程教育质量。我国工程教育认证协会在借鉴国外发达国家工程教育专业认证标准后, 结合中国实际情况修订和完善了 2012 版认证标准, 形成了 2015 版工程教育专业认证标准沿用至今, 包括通用标准和专业补充标准。通用标准<sup>[36]</sup>包括 7 个一级指标: 学生、培养目标、毕业要求、持续改进、课程体系、师资队伍、支持条件。主要评估内容包括: 生源、学生指导、跟踪与评估、转专业; 要求、内容、修订机制; 12 项毕业要求; 内部监测、外部评价、反馈和改进; 科学基础、工程及专业、实践、人文通识; 数量结构、水平、投入、学生指导、责任; 经费、教室实验室、教师、实践活动条件、图书资料、管理服务。

### 四、西方四国认证标准对我国工程教育工作的启示

迄今为止, 众多高校也纷纷进行工程教育专业认证。然而如需在我国工程教育质量方面不断提升, 还需结合国外发达国家的相关经验。综上, 与法、德、美、英四国的工程教育认证相比, 我国的工程教育认证工作尚需加强。

#### (一) 认证参与意识有待增强

专业认证是高校自主撰写自评报告、专家亲临现场评价和高校针对专家评价事后整改的过程<sup>[37]</sup>, 高校作为自我鉴定的主体, 自评不客观、流于形式, 认证前突击补充材料等现象严重, 自身存在问题反思不够, 整改不落实。目前, 申请认证的专业学生不能清晰地了解所学专业的培养目标和课程学习结果, 专业教师对工程教育认证的关注不够, 高校应加强力度积极向教师和学生宣传和推进认证工作。

#### (二) 认证标准体系仍需完善

在认证制度建立之初, 我国一直遵循“实质等效”国际原则, 制定了相关认证标准, 如认证程序、指南等, 然而我国认证标准较之国际标准

而言只是形似,还存在一些实质性的差距,发达国家的认证标准都是逐步完善具体的过程,因此,我国认证标准仍需结合自身实际不断改进<sup>[38]</sup>。

### (三) 认证队伍质量亟须提高

国内越来越多的高校、专业申请进行工程教育专业认证,虽然我国的中国工程教育认证协会(CEEAA)发展的相对成熟,但政府在认证队伍组建中占主导地位,认证专家多选自高校的教务行政人员以及相关学科教师,专业水平参差不齐,真正能够掌握认证专业理论知识和领悟实质精髓的专家不够多<sup>[39]</sup>,难免会有专家不能深刻领悟认证的规范性及标准,难以形成良好的持续改进质量保障机制<sup>[40]</sup>。因此,我国需要在组建工作上对认证队伍的质量加以提高。

### (四) 加强重视学生学习成果

美、英等国的评估指标体系都将学生学习成果置于重要地位<sup>[41]</sup>,与之相比,我国工程教育界对学生学习成果的探索还不深入,学生学习成果的标准和评价指标在教学实践和评估认证中的指导和规范作用体现的还不显著。深入研究评估指标,通过怎样的教学设计才能使毕业生具备应有的知识、技能、和行为态度,以满足学生个人发展、相关行业企业发展和发展的需求<sup>[42]</sup>。

## 五、结语

工程教育标准是工程教育认证和工程专业学历互认的重要基础。每个国家的教育模式、评估认证制度都有其文化的适应性。各国的认证标准都与本国的教育模式和文化需求相适应,各具特点,发达国家的经验值得借鉴,但需要结合我国实际情况加以消化吸收。

### 参考文献:

[1] 中国工程教育专业认证协会. 中国工程教育正式加入《华盛顿协议》[EB/OL]. (2016-06-04) [2017-03-16]. <http://cn.ceeaa.org.cn/main!newsView.w?menuID=01010401&ID=1000011620>.

[2] International Engineering Alliance. Washington Accord [EB/OL]. [2017-03-16]. <http://www.ieagrements.org/accords/washington/signatories/>.

[3] 樊一阳,易静怡.《华盛顿协议》对我国高等工程教育的启示[J].中国高教研究,2014(8):45-49.

[4] 朱永东,叶玉嘉.美国工程教育专业认证标准研究[J].现代大学教育,2009(3):46-50,112.

[5] International Engineering Alliance. Washington Accord [EB/OL]. [2017-03-16]. <http://www.ieagrements.org/accords/washington/signatories/>.

[6] 杨佩青,杨东华.法国工程师职衔认证体系及其启示[J].中国电力教育,2012(12):65-66,70.

[7] 熊璋,于黎明,徐平.法国工程师学历教育认证解读与实例分析——兼谈北航中法工程师学院的实践[J].高等工程教育研究,2012(5):77-83.

[8] 吴清.德国高等工程教育认证机构 ASIIN 的研究[J].当代教育实践与教学研究,2016(2):213.

[9] 毕家驹.英国 ECUK 的工程专业鉴定[J].高教发展与评估,2006(1):51-54,74.

[10] 朱伟文,谢双媛.英国工程专业能力标准及启示[J].继续教育,2016(4):7-10.

[11] 鲁正,刘传名,武贵.英国高等工程教育及启示[J].高等建筑教育,2016(3):41-45.

[12] 郑娟,王孙禺.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(1):83-90.

[13] 毕家驹.英国工程专业能力标准高等教育专业鉴定[J].高教发展与评估,2007(1):110-116.

[14] ABET. Accreditation Policy And Procedure Manual (APPM),2017-2018 [EB/OL]. [2017-03-16]. <http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/accreditation-policy-and-procedure-manual-appm-2017-2018/#terms>.

[15] 修开喜,朱泓.美国工程教育专业认证标准及对我国专业认证的启示[J].吉林教育,2013(13):43-44.

[16] 朱永东,叶玉嘉.美国工程教育专业认证标准研究[J].现代大学教育,2009(3):46-50,112.

[17] 修开喜,朱泓.美国工程教育专业认证标准及对我国专业认证的启示[J].吉林教育,2013(13):43-44.

[18] 方峥.《华盛顿协议》签约成员工程教育认证制度之比较[J].高教发展与评估,2014(4):66-76,119.

[19] 熊璋,于黎明,徐平.法国工程师学历教育认证解读与实例分析——兼谈北航中法工程师学院的实践[J].高等工程教育研究,2012(5):77-83.

[20] 陈新艳,张安富.德国高等工程教育的专业认证[J].高教发展与评估,2007(3):73-77,123.

[21] Engineering Council. Standards & Guidance [EB/OL]. [2017-03-16]. <http://www.engc.org.uk/standards-guidance/>.

[22] ABET. Accreditation Policy And Procedure Manual (APPM),2017-2018 [EB/OL]. [2017-03-16]. <http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/accreditation-policy-and-procedure-manual-appm-2017-2018/#terms>.

[23] 熊璋,于黎明,徐平.法国工程师学历教育认证解读与实例分析——兼谈北航中法工程师学院的实践

- [J]. 高等工程教育研究, 2012(5): 77 - 83.
- [24] 陈新艳, 张安富. 德国高等工程教育的专业认证[J]. 高教发展与评估, 2007(3): 73 - 77, 123.
- [25] Engineering Council. Standards & Guidance [EB/OL]. [2017 - 03 - 16]. <http://www.engc.org.uk/standards-guidance/>.
- [26] ABET. Accreditation Policy And Procedure Manual (APPM), 2017 - 2018 [EB/OL]. [2017 - 03 - 16]. <http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/accreditation-policy-and-procedure-manual-appm-2017-2018/#terms>.
- [27] 杨佩青, 杨东华. 法国工程师职衔认证体系及其启示[J]. 中国电力教育, 2012(12): 65 - 66, 70.
- [28] 清华大学工程教育认证考察团. 德国工程教育认证及改革与发展的考察报告[J]. 高等工程教育研究, 2006(1): 57 - 59, 64.
- [29] 毕家驹. 英国工程专业能力标准高等教育专业鉴定[J]. 高教发展与评估, 2007(1): 110 - 116.
- [30] 毕家驹. 美国 ABET 的工程专业鉴定新进展[J]. 高教发展与评估, 2005(5): 44 - 50.
- [31] 林健. 工程教育认证与工程教育改革和发展[J]. 高等工程教育研究, 2015(2): 10 - 19.
- [32] 陈春晓, 于东红. 我国工程教育专业认证的发展历程及现状分析[J]. 中国电子教育, 2014(3): 4 - 7.
- [33] 陈春晓, 于东红. 我国工程教育专业认证的发展历程及现状分析[J]. 中国电子教育, 2014(3): 4 - 7.
- [34] 孙娜. 我国高等工程教育专业认证发展现状分析及其展望[J]. 创新与创业教育, 2016(1): 29 - 34.
- [35] 方峥. 中国工程教育认证国际化之路——成为《华盛顿协议》预备成员之后[J]. 高等工程教育研究, 2013(6): 72 - 76, 175.
- [36] 中国工程教育专业认证协会. 通用标准[EB/OL]. (2016 - 06 - 04) [2017 - 03 - 16]. <http://cn.ceeaa.org.cn/main!newsView.w?menuID=01010401&ID=1000011620>.
- [37] 陈春晓, 于东红. 我国工程教育专业认证的发展历程及现状分析[J]. 中国电子教育, 2014(3): 4 - 7.
- [38] 吴爱华, 郑秀英. 稳步推进工程教育专业认证工作[J]. 中国高等教育, 2008(18): 14 - 15, 21.
- [39] 吴启迪. 提高工程教育质量, 推进工程教育专业认证——在全国工程教育专业认证专家委员会全体大会上的讲话[J]. 高等工程教育研究, 2008(2): 1 - 4.
- [40] 吴启迪. 稳步推进专业认证工作提升工程教育国际竞争力[J]. 中国高等教育, 2009(2): 17 - 19.
- [41] 赵川平. 重视学生学习成果研究 提升高等工程教育质量[J]. 中国高教研究, 2009(7): 90 - 91.
- [42] 迈克尔·密里根, 乔伟峰, 王孙禹. 服务公众 保障质量 激励创新——ABET 工程教育认证概述[J]. 清华大学教育研究, 2015(1): 21 - 27.

(责任编辑: 胡志刚)

(上接第 58 页)

## 参考文献:

- [1] 范玉芳. 混合学习: 在校学习与在岗学习的对接融合[J]. 高等教育研究学报, 2017(1): 5 - 9.
- [2] 龚刚. 论新常态下的供给侧改革[J]. 南开学报: 哲学社会科学版, 2016(2): 13 - 20.
- [3] 吕景泉, 马雁, 杨延, 等. 职业教育: 供给侧结构性改革[J]. 中国职业技术教育, 2016(9): 15 - 19.
- [4] Developing European Work Based Learning Approaches and Methods (Dewblam). Framework for the Common European Work Based Learning Platform in Higher Education and Training (HET) and Vocational Education and Training (VET) [EB/OL]. (2005 - 04 - 27) [2017 - 03 - 17]. [http://www.fh-aachen.de/fileadmin/groups/ects/FinalWBLPlatform\\_11-06\\_1\\_.pdf](http://www.fh-aachen.de/fileadmin/groups/ects/FinalWBLPlatform_11-06_1_.pdf).
- [5] Janette Hill, Michael Hannafin, 钟志贤. 基于资源的学习环境设计[J]. 远程教育杂志, 2009(1): 46 - 50.
- [6] 刘宝存. 美国研究型大学基于问题的学习模式[J]. 中国高教研究, 2004(10): 60 - 62.
- [7] James Bexfield, Lisa Disbrow, Corrina Ross-Witkowski. Capabilities Based Planning: The Road Ahead [R]. Alexandria: Military Operations Research Society, 2005: 3 - 5.
- [8] William E Simons. Professional military education in the United States: a historical dictionary [M]. New York: Greenwood Press, 2000: 209.
- [9] James Bexfield, Lisa Disbrow, Corrina Ross-witkowski. Capabilities Based Planning: The Road Ahead [R]. Alexandria: Military Operations Research Society, 2005: 3 - 5.

(责任编辑: 赵惠君)