

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2015.01.008

专业认证背景下土木工程专业人才培养体系探索与实践

江学良,胡习兵,陈伯望,范云蕾

(中南林业科技大学 土木工程与力学学院,湖南 长沙 410004)

摘要:专业认证是土木工程专业促进专业发展,提高人才培养质量,增强人才社会适应性的必然趋势。以中南林业科技大学土木工程专业认证为例,从人才培养理念与专业定位、培养目标与毕业要求、课程体系、实践教学环节、教学管理制度与管理模式、教学质量评价以及专业教育特色等方面对土木工程专业发展进行了深入分析和探索,以期为土木工程专业的专业认证提供参考。

关键词:土木工程专业;专业认证;人才培养

中图分类号:C961

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)01-0029-07

专业认证是由专业性认证机构对专业性教育学院及专业性教育计划实施的专门性认证,由专门职业协会同该专业领域的教育工作者一起进行,为学生进入职业领域从业的大学本科教育提供质量保证^[1]。土木工程专业的专业认证是由住房城乡建设部高等教育土木工程专业评估委员会组织工程教育者与工程专家对土木工程专业的高等教育质量加以控制,以保证土木工程行业从业人员达到相应教育要求。专业认证不同于教育部组织的本科教学工作水平评估,本科教学工作水平评估主要针对学校整体的办学目标、教学管理、师资队伍、教学条件与专业基础课程和通用课程进行重点评估,是对高校整体水平和综合办学能力的评估。专业认证与本科教学工作水平评估相比,具有国际等效、目标定位、能力导向、与持续改进等特征^[2]。专业认证倡导培养国际化人才,追求国际可比性与等效性。《华盛顿协议》是当今世界最有影响力的工程教育认证联盟,其会员国承认各国专业认证的各个环节与相应的政策、准则和方法类似,设置的课程与所需的知识基本一致,具有可比性;同时也承认经过认证的各国工程专业的毕业生能力在满足工程实践的基本要求上具有实质等效性,截至2012年《华盛顿协议》签约方共15个。中国在2013年完成签约,成为其会员国^[3]。专业认证强调能力导向,将关注点从“教师教什么,学生学什么”转变为“学生学会了什么,学生会做什么”。专业认证是用“自己定的尺子量自己的工作”,重点考查人才培养目标的合理性与人才培养的实效。此外,专业认证强调持续改进,体

收稿日期:2014-10-01

基金项目:湖南省普通高校“十二五”专业综合改革试点项目;湖南省普通高等教育教学改革研究立项项目

作者简介:江学良(1977-),男,中南林业科技大学土木工程与力学学院副教授,博士,主要从事地下工程稳定与岩土力学研究,(E-mail)iamjxl@163.com。

现在人才培养的各个环节,为此要建立有效的持续改进机制以确保改进效果。鉴于历史原因,土建类专业(土木工程、建筑学、给水排水、城市规划、建筑环境与设备以及工程管理专业)的工程认证一直由住房和城乡建设部各专业评估委员会组织实施,故工程认证一直沿用以前的称谓,称之为“专业评估”。

中南林业科技大学土木工程专业隶属于土木工程与力学学院,下设建筑工程、道路桥梁工程与城市地下空间工程三个方向(2013年9月按新专业招生),在2013年8月提交了专业评估的申请报告,并在2013年全国高等学校土木工程专业评估文件出台以后按照新文件的要求认真撰写了自评报告,于2014年5月26日至5月28日接受了评估委员会专家组的现场视察。专家组对学校土木工程专业的办学条件与办学水平给予了较高的评价,学校土木工程专业顺利通过了专业评估。学院在土木工程专业人才培养体系的构建与实施方面进行了大胆探索,为学院可持续发展打下了坚实基础,积累了丰富经验。

一、端正人才培养理念,重新审视专业定位、人才培养目标与毕业要求

人才培养理念是教育思想的体现,对人才培养有着重要影响。为顺应当前高等教育的发展,教育工作者首先应该端正人才培养理念,摒弃不符合时代要求、不符合教育规律的陈腐理念,树立以人为本、全人教育和终身教育的理念^[4]。为此,要求全体教师与教学管理人员在教学实践中贯彻以人为本的理念,面向学生,服务学生,促进学生全面发展;贯彻全人教育的理念,了解学生性格、能力、经验与心理需求等情况,因材施教,激发学生的求知欲与探索欲,促进学生知识、能力与素质共同增长;贯彻终身教育的理念,注重学生终生学习能力的培养,强调终生学习的四大支柱:会认知、会做事、会共同生活、会生存。

专业定位是否准确决定着培养的人才是否能够满足市场需求,也决定着是否实现人才培养目标与毕业要求。专业定位应根据行业和社会需求,以及学校的办学思想、办学基础、发展潜力、地域特点确定培养人才的类型和主要服务面向。为达到专业评估要求,学院对土木工程专业的定位、人才培养目标

与毕业要求重新进行了审视。

学校土木工程专业创办近30年来,其生源主要来自湖南省及周边省市,自2012年在全国实现“一本”招生以后,生源地更加多样,毕业生就业地也主要集中于湖南省与周边省市,就业单位主要是中铁、中建、中交、中隧等国有大型企业与省内大中型施工单位。中南林业科技大学是一所以本科教育为主,大力发展研究生教育,积极发展国际教育和留学生教育;以林为特色,理工农并进,经管法文结合,文理渗透;培养高素质的复合、应用、创新型高级专门人才的多科性教学研究型大学。土木工程专业依据毕业生的就业面向、地域特点,结合学校建设多科性教学研究型大学的办学定位与实际,顺应国家“中部崛起”战略的需要,将土木工程专业定位为:立足中南,辐射全国;面向土木工程技术与行业,培养符合行业需求,基础扎实、专业面宽、综合素质高,具有创新精神和实践能力的应用型高级工程技术人才。

根据土木工程专业的定位与就业市场的反馈,将人才培养目标设定为:培养适应社会主义现代化建设需要,掌握土木工程学科基本原理和基础知识,受到工程师素质基础训练,能够从事土木工程项目施工、设计、监理,以及在投资和开发部门从事技术或管理工作,德、智、体、美全面发展,具有创新精神和实践能力的应用型高级工程技术人才。

毕业要求是指土木工程专业的学生经过大学四年的学习,在毕业时应该达到的基本要求。《华盛顿协议》中的毕业生属性概要是由一组独立的、可评估的毕业生基本要求组成,每项要求表示的是接受教育人员必须具备的素质和潜在技能^[4]。当前对于未参加专业评估高校的土木工程专业而言,其学生的毕业要求比较简单粗略,通常采用综合性的描述来表达,其独立性差、可评估性差。为解决这一问题,学院多次召开系主任会议,最终细化了毕业生在知识、能力与素质方面的具体要求。比如:毕业要求中的知识要求分为“三个层次”和“五个方面”,“三个层次”是指掌握层次、熟悉层次与了解层次,“五个方面”是指自然科学知识、人文社会科学知识、工具知识、专业知识与相关领域知识等五个方面的知识。知识要求在“三个层次”上针对“五个方面”的知识

做出了具体规定。

二、对照《专业规范》与专业评估要求,整合相关学科,优化课程体系

表1 课程设置、学分分配和毕业学分表

课程类别	学时	学分	百分比/%
公共课(必修)	432	27	19.64
基础课、学科基础课(必修)	1 104	69	49.82
专业课(必修)	304	19	13.82
公共选修课(任选,含公共艺术课)	48	3(4)	2.18
学科基础选修课(学科内限选)	128	8	5.82
专业选修课(专业内限选)	192	12	8.73
小计	2 208	138	100
实践教学课程(含政治理论)		22.25	
毕业设计(论文)		10	
思想政治素质教育课程		7.5	
合计		177.5	

为配合专业评估,在通识教育课程平台的基础上,重新设计学科大类的核心课程,确定了平台核心课程,构建了以“平台课程”为依托的“模块式”课程

体系,体现弹性学习要求。整个课程体系被分为理论教学课程、实践教学课程、毕业设计与思想政治素质教育课程四大模块。理论教学课程分为公共课、基础课与学科基础课、专业课、公共选修课、学科基础选修课与专业选修课。土木工程专业的课程设置、学分分配与毕业学分见表1。

课程设置充分考虑了各个模块课程的比例是否恰当,课程顺序是否符合认知规律。以建筑工程方向为例,该专业方向开设的主干课程以及课程之间的开设顺序如图1。此外,课程学时设置时既充分考虑了《高等学校土木工程本科指导性专业规范》(以下简称《专业规范》)^[5]与评估文件^[6]的要求,也考虑了专业定位、培养目标以及与毕业生的就业去向是否匹配等因素,《专业规范》推荐课程及学时与实际开设课程及学时的比较如表2。从表2可知,课程体系涵盖《专业规范》所要求的力学原理与方法、专业技术相关基础、工程经济与项目管理、结构基本原理和方法、施工原理与方法、计算机应用技术等6个知识领域,课程学时比《专业规范》要求稍多,体现了“宽口径、厚基础、强能力、高素质”的要求。

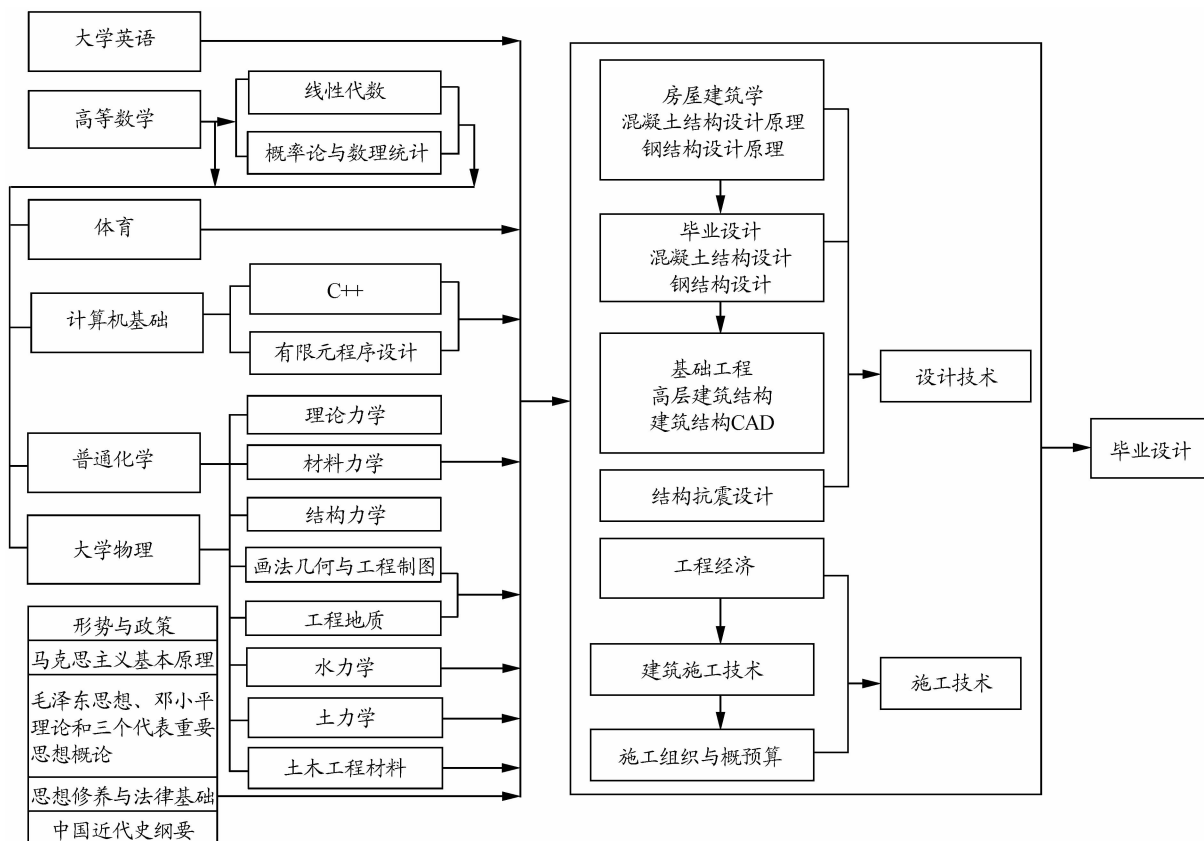


图1 土木工程专业建筑工程方向主干课程先修关系图

表2 《专业规范》推荐学时与培养方案实际开设学时比较表

序号	知识领域	《专业规范》 推荐课程	《专业规范》学时	实际开设课程	实际学时
1	力学原理与方法	理论力学、材料力学、结构力学、流体力学、土力学	256	理论力学2、材料力学2、结构力学1、水力学、土力学	296
2	专业技术相关基础	土木工程材料、土木工程概论、工程地质、土木工程制图、土木工程测量、土木工程试验	182	土木工程材料、土木工程概论、工程地质、画法几何、工程制图、工程测量学、结构试验	208
3	工程项目经济与管理	建设工程项目管理、建设工程法规、建设工程经济	48	建设法规、工程经济学2	48
4	结构基本原理和方法	工程荷载与可靠度设计原理、混凝土结构基本原理、钢结构基本原理、基础工程	150	结构可靠度、混凝土结构设计原理1、钢结构设计原理1、基础工程	160
5	施工原理与方法	土木工程施工技术、土木工程施工组织	56	道路与桥梁工程方向:施工组织与概预算、桥梁施工、道路施工	72
				建筑工程方向:施工组织与概预算、建筑施工技术	76
6	计算机应用技术	土木工程计算机软件应用	20	道路与桥梁工程方向:道路CAD、道路CAD上机、桥梁电算、桥梁电算上机	32
				建筑工程方向:建筑结构CAD、建筑结构CAD上机	48

三、坚持能力导向,构建立体式实践教学体系,加强实践能力与创新能力培养

坚持以培养学生的实践动手能力与创新能力为导向,构建了由实验教学、毕业专题实践、课外科技实践、实习基地建设、课外社会实践五个模块组成的实践教学体系。

(一)重新定位实验教学,整合实验室资源配置,建立新型实验教学平台

1. 教师参与实验教学,促进科研成果向教学内容转化

依靠各学科带头人和教授的力量,改变原有依附于理论教学由实验教师主导的单一实验教学模式,建立以学生为中心,理论课教师参与的实验教学模式;改变以验证性实验为主,自主性、创新性实验缺乏的现状,在教学计划内的结构试验教学环节中开设8学时自主实验,由学生自主选择实验内容、自主设计试验方案,遇到问题随时咨询实验指导教师;结合教师的科研项目,开设一些水平较高、紧跟研究前沿的综合性与创新性实验,促使科研成果向教学内容转化。教师在实验指导的过程中,注重培养学生的创新精神与创新能力,引导他们自主学习、快乐学习,真正成为学习的主人。此外,为解决课内学时

的不足,鼓励学生与教师针对具体问题,通过E-mail、QQ、MSN、E-learning等方式实现在线互动。

2. 开放实验教学中心,鼓励学生自主创新

力学实验中心为湖南省普通高等学校实践教学示范中心,实验教学中心以学院局域网为支撑,实行开放式管理,仪器设备与开放式课题对学生全面开放,学生可以在网上预约实验,根据自己的意愿,申请开放式创新实验课题和指导教师,申请到的开放课题将得到实验中心一定额度的资助。通过开放实验教学中心,让学生进行自主创新实验,培养了学生的创新意识和初步科研能力,提高了发现问题、分析问题和解决问题的能力。

(二)强化毕业专题实践,注重创新能力培养

1. 重视毕业实践,加强模拟实践环节

在学生进行毕业实习前,组织学生进行为期两周的强化训练,引导学生对专业核心课程进行回顾与总结,并根据学生实习单位性质(设计院或施工单位)对学生进行分组,每一小组配备1名教师对学生模拟实践。

2. 调整教学计划,提早并延长毕业实习时间

根据学院实际情况对教学计划进行调整,将毕业实习提前至第7学期期末到第8学期的第2周,

避开学生频繁参加各类人才交流会,既便于学生安心进行毕业实习,又为毕业设计准备留有充足的时间。

3. 理论与实践相结合,“模拟实践”、毕业实习与毕业设计课题相互匹配

毕业设计题目采用设计课题的形式,一人一题,课题全部来源于已实施的实际工程项目。建筑工程方向的设计课题主要包括多层框架结构房屋的施工图设计与多层钢结构厂房的施工图设计两大类,道路桥梁工程方向的设计课题包括不同桥型的桥梁初步设计与高等级公路的施工图设计。设计内容均包括方案设计、结构与施工组织设计三大部分。为促使学生将已学的基本理论、设计方法与工程实践相结合,在实际操作过程中,尽量使模拟实践、毕业实习与毕业设计课题的内容相匹配,有利于学生在更深层次上理解和掌握有关知识。

(三) 开发创新性实践教学的有效载体,完善课外科技实践平台

以“挑战杯”竞赛、大学生研究性学习与创新性实验、力学竞赛、结构模型竞赛、工程制图竞赛等为主要平台,充分发挥学生科技社团的作用,激发学生学习、研究、实践的兴趣,发挥学生独立思考、探索未知和解决问题的主动性,培养学生的创新意识和创新能力。鼓励学生参与教师的各类课题,培养学生科研与工程实践能力。

(四) 结合科研面向社会,加强实习基地建设

1. 创建“零距离”产学研结合示范实习教育基地

加大资金投入,建立和完善生产实习基地,创建“零距离”产学研结合示范实习教育基地。土木工程专业共有20个实习基地,涵盖所有专业方向,其中“湖南省路桥集团公司”于2009年被评为湖南省高校优秀教学实习基地。为了使实习基地真正成为学生认识实习、生产实习与毕业实习的实践平台和教师产学研结合的平台,学院加强了与实习基地的联系与合作,不定期召开座谈会,共同商讨实习基地的建设与发展。

2. 结合科研、面向社会,实践与创新并举,培养创新型人才

加强与施工企业、设计院和科研院所的沟通、联合与共建,将实践教学真正延伸到社会,实现实践与创新并举,为创新型人才的培养,建立稳固的、更广泛意义的产学研结合的实践基地。

(五) 融课外社会实践和专业实践为一体,实现社会实践与专业实践对接

以社会实践为依托,巩固专业知识与专业技能。组织学生通过学习报告会、生态中南林活动以及“三下乡”活动等形式,开展与专业密切结合的社会实践活动,锤炼学生的综合素质,提升专业素养。比如在学生自行组织的学习报告会中,引导学生以专业知识或工程实际问题为学习报告会的主题,实现社会实践与专业实践的交融。

四、完善教学管理制度,加强过程控制,创新管理模式,优化培养环境

根据教育教学改革需要与专业评估要求,学校对原有的教学管理制度重新进行了梳理、更新与完善,新编印了《中南林业科技大学教学管理制度汇编》(2013),涵盖教育法规、学籍与学位管理、学生管理、教务管理、教学质量、实践教学管理、师资队伍管理与建设、教学研究与改革等各个方面。学院根据学校制度,结合学院和专业实际构建了学院的教学管理制度体系。

为提高教学质量,加强对教学各个环节的过程控制,完善了教学质量监控体系与反馈机制。监控体系涵盖事前、事中、事后三个环节,事前监控包括教学计划与教学大纲的制定与检查、教材的审查、多媒体课件的审查、新开课程的试讲等;事中监控包括教学检查、教学督导听课、学生质量信息员评价、学院领导听课、同行听课、毕业设计过程检查等;事后监控包括学生评教、教师评学、同行评教、试卷分析等。将教学质量监控信息进行分类管理,督导听课评教、教学检查、毕业设计检查等情况采取当面交流,及时反馈;学生教学质量信息员反馈的信息经学校质量监控与评估中心汇总,以书面形式反馈到学院及相关专业教师;教学督导、教学检查以及学生座谈发现的共性问题,经过整理以会议通报的形式反馈。学院、教研室和教师根据监控信息与反馈意见及时落实整改,学院组织相关人员进行检查。

结合学院与专业实际情况,不断创新实验、实习、课程设计与毕业设计管理模式,以确保实践培养环节的效果。譬如毕业设计实行学生与指导教师双向选择、全过程指导、“四阶段”控制的模式。毕业设计指导教师在第7学期期末通过教务管理系统在网上申报毕业设计课题,审核通过后向全体学生公开,学生根据自己的兴趣与意愿选择设计课题与指导教

师,指导教师再确定所指导的学生;在毕业设计全过程,学生在指定教室每天签到,指导教师实行排班指导,学院领导、教学督导不定期检查;毕业设计分为开题、中期检查、答辩、成绩评定四个阶段,实行过程控制,每个阶段学生必须将自己的设计成果上交指导教师审阅,以确保设计进度与质量。

五、建立内部学者治学与外部同行评议结合的质量评价体系,为持续改进创造条件

美国学者巴纳特在1992年提出了高等教育质量的“三角保障理论”,该理论认为学术权力、政府权力和市场权力决定着国家的高等教育系统。学术权力强调内适质量,强调高等教育的学术质量;政府权力强调高等教育在政治、经济、文化等方面的影响力;市场权力强调外适质量,强调高等教育在雇主、行业、就业中的成果^[7]。土木工程专业培养的人才直接面向土建行业,面向社会,因此在质量评价过程中既要尊重校内专家学者的意见,又必须吸纳校外同行专家、工程专家、产业界人士、用人单位代表的意见。近年来,学院在建立内部学者治学与外部同行评议结合的质量评价体系方面进行了探索,主要集中在以下几个方面。

(1)在土木工程专业人才培养方案的修订过程中,以座谈会的形式邀请高校同行、工程专家与用人单位代表针对专业定位、培养目标、课程设置、课时分配、理论课程与实践课程比例等问题展开深入探讨。

(2)邀请工程单位专家担任毕业设计兼职指导教师,听取他们在毕业设计涉及的内容、深度与广度等方面的意见;邀请工程专家参与毕业答辩,并且每年在每个专业方向挑选1-2份毕业设计成果至校外专家,听取他们对学生毕业设计成果评价意见。

(3)在培养目标达成度、毕业生质量等方面,采取走访、问卷调查与座谈会的形式同校外专家与用人单位建立联系,收集专家对学校教育教学、管理及人才培养质量的意见和建议,跟踪毕业生的就业和发展状态,收集用人单位对毕业生质量的评价意见。

另外,在学院内建立教师课堂教学质量评价制度,每学期期末对教师课堂教学进行评价,并将课堂教学评价结果作为评价教师教学工作的重要内容。教师课堂教学质量评价由学生评教、教学督导评价和同行评价三个部分组成,评价结果与教师的职称晋升、评优评奖等挂钩,实行奖优罚劣。

这些评价制度的建立与完善,为教学质量的持续改进创造了条件,学院要求相关部门与人员对存在的问题采取切实有效的措施进行整改,并监督整改措施的落实。

六、立足学校优势学科,形成专业教育特色

中国开设土木工程专业的高校众多,截至2014年5月通过住建部土木工程专业评估的高校有78所。不同的办学思想、办学历史与办学条件决定了高校的专业教育特色。中南林业科技大学是一所以林业为特色的多科性教学研究型地方性高校,学校土木工程专业在办学过程中也形成了较为鲜明的专业特色。

(一)突出林业优势,加强学科交叉,增强学生的环保意识和可持续发展意识

作为中南地区唯一一所以“林业”为特色的多科性大学,立足于林业优势,实现了重点学科与土木工程学科间的交叉、渗透、融合与创新,形成了以“现代木结构工程材技术”“林草根系混交生态护坡技术”“绿色生态混凝土制备技术”为代表的“生态、环保、可持续”的学科特色,并取得了良好的社会效益、生态效益和经济效益。

在土木工程专业人才培养方案中增设了景观生态学、道路景观设计、现代竹木结构等课程,形成了具有林科特色的课程群,培养了学生基于“节能、节材、节地、节水”生态环保理念的专业素养。学院组织开展倡导节能环保、生态绿色的讲座、演讲,精心打造学院绿色文化品牌,开展了一些有影响力的标志性活动,如“43210”生态中南林环保结构模型设计制作赛等。

(二)强化实践教学,坚持产学研结合,提高学生实践能力与创新能力

加强专业实验室、校内外实习实训基地建设,不断优化实践教学环境,完善了综合能力培养的实践教学体系,培养了学生的实践动手能力、自主学习能力、学科拓展能力。依托结构模型竞赛、大学生研究性学习与创新性实验、挑战杯等实践教学平台,构建了学生自主、教师指导下的学习与创新实践一体化的教学模式,强化了学生的创新思维 and 创新能力。基于土木工程检测中心、设计研究院等产学研平台,学生在教师指导下参与纵横向科研课题,走产学研相结合的道路,提高了学生的工程实践能力和创新能力。

参考文献:

- [1]董秀华. 就业市场准入与高校专业质量认证制度研究[D]. 华东师范大学,2004.
- [2]蒋宗礼. 工程教育认证的特征、指标体系及与评估的比较[J]. 中国大学教育,2009(1):36-38.
- [3]李国强,熊海贝. 土木工程专业教育评估国际互认的探索与实践[J]. 高等建筑教育,2013,22(1):5-12.
- [4]李良军,严兴春,易树平,等. 工程教育专业认证背景下本科毕业生基本要求分析与衡量[J]. 高等建筑教育,2013,22(4):27-33.
- [4] Graduate Attributes and Professional Competencies [R]. International Engineering Alliance,2009.
- [5]高等学校土木工程学科专业指导委员会. 高等学校土木工程本科指导性专业规范(新版)[S]. 北京:中国建筑工业出版社.2011.
- [6]建设部高等教育土木工程专业评估委员会. 全国高等学校土木工程专业教育评估文件[Z].2013.
- [7]吴雪. 专业评估;内部学者治学和外部同行评议的协调[J]. 复旦教育论坛,2008,6(1):48-52.

Exploration and practice of talent training system for civil engineering specialty under background of engineering education accreditation

JIANG Xueliang ,HU Xibing ,CHEN Bowang ,FAN Yunlei

(School of Civil Engineering and Mechanics, Central and South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, P. R. China)

Abstract: The professional accreditation of civil engineering specialty is a trend in promoting specialty development, improving talent training quality and increasing the social adaptability of graduates. Taken the civil engineering specialty of our university for example, many measures were proposed in the matter of training concept and specialty orientation, training objective and graduation request, curricular system, practical teaching system, teaching management and process control, teaching quality evaluation and specialty characteristic education. All of these can provide reference for the professional accreditation of civil engineering specialty.

Keywords: civil engineering specialty; professional accreditation; talent training

(编辑 梁远华)