

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2015.02.005

以工程教育专业认证为导向的测绘工程专业建设研究

韩峰,姚德新,王丹英

(兰州交通大学 测绘与地理信息学院,甘肃 兰州 730070)

摘要:依据测绘工程专业工程教育专业认证标准要求,结合学校及专业特点,文章对明确专业培养目标及特色,形成以强化实践能力培养为核心、特色及优势鲜明的测绘工程专业人才培养课程体系进行了阐述,提出了以工程教育专业认证为导向的测绘工程专业建设的具体意见。

关键词:测绘工程;工程教育;专业认证;课程体系;实践能力培养

中图分类号:TU71

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)02-0021-04

随着高等教育的快速发展,高校的软硬件设施建设与大学生数量的扩张不相适应,普遍存在办学特色不够鲜明、人才培养定位不够准确、培养模式及方法单一等问题。工程教育方面存在的问题主要有:普遍缺乏行业的引导和支持,专业人才培养特色不够鲜明,青年专业教师大多缺乏工程实践经历,产学研有机合作机制不够完善,毕业生的工程实践能力不足,不能较好地适应新形势下行业的发展需求。

为促进工程教育的改革,加强工程实践教学,提升工程教育质量,建立与注册工程师制度相衔接的工程教育专业认证体系,促进工程教育参与国际竞争,教育部2006年启动了工程教育专业认证试点工作,依据“国际实质等效性”原则制定认证标准^[1]。2013年,在韩国首尔召开的国际工程联盟大会经过正式表决,同意接纳中国为《华盛顿协议》的预备成员。作为目前国际普遍公认的最具权威性、国际化程度最高、体系较为完整的工程教育专业互认协议,《华盛顿协议》承认签约国所认证的工程专业培养方案具有实质等效性,认为经任何成员国认证的专业毕业生均达到从事工程师职业的学术要求和基本质量标准。

作为工科特色鲜明的测绘工程专业,应积极按照工程教育认证标准在国内相关院校开展专业建设及认证工作。专业认证的特点是以学生为中心,全面评价学生的表现;以培养目标为导向,主要培养学生工程能力,师资队伍和支持条件必须有利于学生的能力培养;强调持续改进,持续改进的基础是对常规教学活动的常态性评估与评价,效果则是通过学生的表现来体现^[2]。

以下主要以笔者所在的兰州交通大学测绘与地理信息学院测绘工程专业为对象,探讨以工程教育专业认证为导向的测绘工程专业建设。

收稿日期:2014-11-22

作者简介:韩峰(1975-),男,兰州交通大学测绘与地理信息学院副教授,博士,主要从事道路与铁路勘察设计等方面的研究工作,(E-mail)hanfeng740412@mail.lzjtu.cn。

一、研究思路

学校把成为铁路行业和西部地区经济建设和社会发展急需的测绘工程专业高层次人才培养基地作为努力方向。测绘工程专业以培养基础扎实、专业面宽、创新能力强、发展后劲足的工程应用型高级专业技术人才为目标,按照测绘工程专业认证相关要求,以学生工程实践能力及素质培养为主体,从社会需求、学校定位、专业特色等方面确定人才培养目标,完善培养方案。此外,针对实验仪器缺乏、场地困难等问题,着力研究校内实践环节设置、教学与科研的相互促进、实习基地的扩展、实习项目的开发及校外工程实践中心的建设,提高学生的实践及创新能力。建立与人才培养相配套的质量监控体系,在监控教学过程与课程考核的同时,重视学生对教学的意见和建议,注重社会、用人单位对人才培养质量的评价,并将评价结果作为改进专业人才培养各环节工作的依据。也就是从人才培养特色—创新实践能力培养—教学质量评价等方面入手,切实提高专业办学水平,达到工程教育认证的标准要求。

二、完善课程体系,突出人才培养特色

根据教育部“以教学改革为核心,注重提高教育质量和努力办出特色”的指导思想,依据通用标准和行业标准及认证要求,按照学校应用型高级专门人才培养目标定位,在对武汉大学、西南交大、长安大学和各铁道设计院及工程局等多家校企单位进行调研的基础上,对原有测绘工程专业人才培养方案进行完善,制订了测绘工程专业本科人才培养计划,其主要特点是:

根据毕业生流向及工作特点,按照“精简必修、增加选修、单门课程建设转向重点课程群建设”的原则,构建了由本科、研究生两个层次,基础理论、知识应用、知识拓展及创新应用四个梯级,测绘基础、工程测量、现代测量技术、地理信息系统概论、变形观测、3S技术六个模块组成的“246”测量课程体系。教学内容删繁减旧,充实新理论、新技术,反映测绘学科最新的发展动态。

教学中以测量学与数字测图→测量平差基础与数据处理→控制测量学→工程测量学→“3S”技术及其应用为主线开展专业教育,夯实专业基础。同时依托学校优势学科,加强多学科知识的融合,开设多门特色专业课程,拓展知识领域。包括铁路选线设计、道路勘测设计、现代轨道交通、高速铁路及客运

专线等多门铁路类相关课程。

以应用型卓越人才培养为目标,结合行业及专业特色,架构全过程(从入学到毕业,实践教学不断线)、多层次(基础层、工程认识层、综合层、创新层)、八模块(实验教学、实习教学、工程训练、课程设计、毕业设计、创新实验、学科竞赛、社会实践)的综合实践教学体系。充分利用校内测量实习基地,培养学生的基本技能;推进多家单位合作,强化学校培养与企业实践相结合、专业培养与社会需求相结合,坚持知识、能力、素质的协调发展和综合提高,形成以强化实践能力培养为核心、特色及优势鲜明的测绘工程专业人才培养课程体系。

三、创新实践教学,切实提高学生实践能力

(一)开展创新性开放式实验教学

完善综合实践教学体系,积极开展创新性开放式实验项目教学。根据学生兴趣自主选择实验项目,充分利用现有资源,提供给相对宽松的时间与空间,激发学生的探索意识,提高学生的实践能力和科研创新能力。结合学校铁路专业特色,该项目的实验教学内容分3个层次:专业基础综合、专业综合、专业方向综合(如图1所示)。

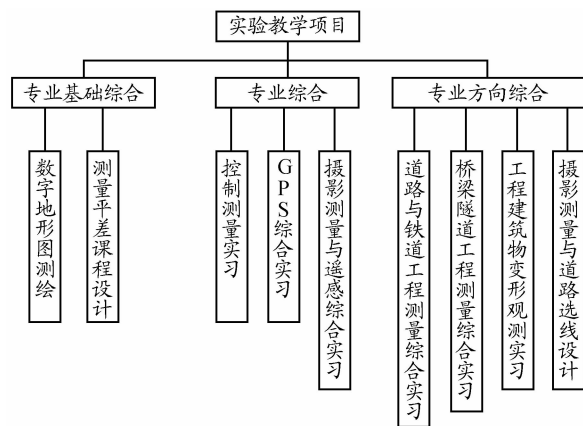


图1 创新性开放式实验项目

开放式实验教学中,实验指导教师应根据学科最新发展信息,及时更新实验教学内容,积极改进实验教学手段,在实验教学中不断创新。通过现代化教学手段演示关键步骤,提高实验效率;在课程设计和毕业设计等教学环节,利用现有的实验设备引导学生进行自主创新设计,培养学生的自主创新能力;在实践教学中还可广泛使用学生和教师共同开发的各种测量程序。通过创新开放实验项目学分制管理、学校立项支持等多种方式,每年对创新开放实验答辩优秀的学生及指导教师给予一定奖励,引导学

生积极参与科技创新活动。

(二) 科研反哺教学, 发掘新技术, 拓展实习内容
鼓励教师和学生参与科学研究, 并及时将科学研究中的新成果应用于教学的各个环节, 开发新的实验项目。主要有:

1. 基于 LZCORS 参考站的 GPS 测量综合实习

基于 CORS 技术的高精度 GPS 测量是当今测绘发展的一个重要方向。兰州市国土局建设的 LZ-CORS 由 7 个连续观测站构成, 于 2008 年开始运行, 为兰州市主要区域快速获取高精度 GPS 测量数据提供有力支持。

学院将 CORS 模式的测量技术方法纳入测绘工程专业卫星定位技术及土木工程等相关本科专业的课程实习及毕业设计环节, 主要内容包括地形图测绘、施工放样等, 帮助学生了解实时高精度连续跟踪站测量技术, 为将来进一步将此技术应用于工程建设奠定基础。

2. 高铁 CP III 测量数据模拟系统及数据处理系统

结合测量平差基础课程, 基于 Matlab 平台开发 CP III 测量数据模拟系统, 及 CP III 平面控制网数据处理系统, 并将其应用于实践教学。CP III 测量数据模拟系统主要功能是: 输入 CP III 点的个数、控制点的个数及仪器先验精度等参数, 即可随机生成 CP III 模拟观测数据。教师还可引导学生开发 CP III 平差程序, 并应用模拟数据进行测试, 然后通过数据处理进行系统验证。该系统的开发及应用, 弥补了学校硬件设备及软件方面的不足。该系统的开发原理及代码已编入相关教材推广应用。

3. 虚拟现实技术在实践教学中的应用

在数字化测图实践环节, 引导学生采用虚拟现实技术, 基于 terra vista 以及 X3d 平台将二维平面地图构建为虚拟场景, 利用 Multigen Creator 以及 X3D 平台开发虚拟场景演示卫星定位系统中的卫星坐标变换等, 此教学环节生动有趣, 学生乐于接收。

4. 三维激光扫描技术及其应用

结合教师的科研项目, 在三维激光扫描技术的施测方法、数据处理及工程应用等方面开展积极研究, 以学校创新实验项目实施为依托, 积极组织学生参加相关试验项目, 如在陇海线甘泉铁路轨道的测量、西部石油储备基地油罐变形测量等方面的多次试验, 相关研究成果已在课堂及创新实验项目中得

以体现, 效果良好。

(三) 开展丰富多彩的学科竞赛活动

作为提高学生创新思维及动手能力的重要手段, 学院积极组织学生参与各类国家、省级及校级学科竞赛活动, 学院组织的工程测量大赛已连续举办 22 届。在参加全国“中海杯”测绘技能大赛, “全国高校 GIS 应用技能大赛”等过程中, 学生的实践及创新思维能力都得到了普遍加强。

(四) 强化校企联合人才培养机制

建立了高等院校、甘肃省测绘地理信息局、解放军 68011 部队、中铁集团、中交集团、甘肃省地矿局勘查院和兰州市勘察院以及各产业部门相结合的实践平台, 建成了 3 个国家级的工程教育实践中心, 将学生、学校、企业三者有机结合, 充分利用社会资源, 使学生在工程实践中得到锻炼, 培养学生的工程意识。

一方面聘请具有丰富实践经验的高级工程师参与人才培养, 改善现有师资队伍实践能力不足的状况; 另一方面利用大量合作课题吸引更多的教师及学生参与科学研究, 在实践—研究—再实践过程中不断加强学生的动手能力。近年来, 学生参与的实践项目主要有高速铁路精密测量控制网 CP I、CP II 的复测和加密、精密水准测量、线下工程沉降变形观测、轨道精调 CP III 控制网、长大隧道、特大桥梁独立施工控制网设计及施测、变形监测、施工放样、工程变更设计, 二级铁路的初测、定测, 站场的改建测量、铁路竣工测量, 地理国情普查等, 实习内容较丰富。

(五) 以实验室建设为重点, 构建高水平的教学实验平台

以“甘肃省测绘与地理信息实验教学示范中心”及“甘肃省地理国情监测工程实验室”建设为契机, 完善基础测量、交通工程测量、摄影测量与遥感、交通地理信息、卫星定位与导航应用等五个实验教学平台的建设工作。这些工作的开展为进一步提高人才的实践水平及创新能力提供了保障, 也促使学校相关专业的实验教学达到工程教育质量认证的标准, 并具备鲜明的铁路行业特色。

四、建立校内外相结合的人才培养质量监控体系

专业认证通用标准要求建立专业教学过程质量监控机制。各主要教学环节有明确的质量要求, 通过课程教学和评价方法的改进实现培养目标; 定期

进行课程体系设置和教学质量的评价^[3]。

根据专业认证要求,结合专业办学特色,建立“以质量监控为基础,以过程评价为核心,约束与激励结合,反馈与改进互补”的人才培养质量监控保障体系^[4]。利用学校、学院两级校友会及时了解校友在工作中遇到的一些问题,由学院督导委员会汇总后提出一些有效的改进意见,提高人才培养与工程需要的适应性。通过教师、学生、管理人员、校友、就业单位及相关部门共同参与,多层次并动态分析各阶段人才培养存在的问题,及时发现并妥善处理,建立较完善的信息反馈和持续改进系统。

五、结语

以测绘工程专业工程教育认证为导向,以强化实践能力培养为核心,形成特色及优势鲜明的测绘工程专业人才培养课程体系。通过建立层次分明、结构合理的实践教学体系,推进以学生为中心的教学改革,从创新开放实验项目设置、科研反哺教学、

学科竞赛、校企联合、实验平台建设等方面,研究生创新实践能力培养的具体实施办法,建立校内外相结合的人才培养质量监控体系。通过上述工作的开展,学校人才培养质量成效显著,受到一致好评,学生参加各种创新活动和专业竞赛的人数不断增加,获奖级别不断提高,新生录取生源充足,毕业生就业率一直保持在95%以上,专业建设成效显著。

参考文献:

- [1] 范爱华. 我国高校专业认证实施策略研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2007.
- [2] 郭勇义. 以行业背景凝练特色, 注重工程实践能力培养[J]. 中国高等教育, 2006(21): 45-46.
- [3] 王洪德, 米华莉, 王石钰. 基于专业认证标准的轨道交通与安全工程特色专业教育研究[J]. 安全, 2011(8): 58-61.
- [4] 李漫红, 刘桂萍, 李文秀. 专业认证背景下的化学工程与工艺专业建设研究[J]. 长春大学学报, 2012(2): 224-227.

Engineering education accreditation oriented construction of the geomatics engineering specialty

HAN Feng, YAO Dexin, WANG Danying

(Faculty of Geomatics, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, P. R. China)

Abstract: According to the standard requirements of geomatics engineering and engineering education accreditation, and combined with the characteristics of the university and the specialty, we presented clear objectives and characteristics of professional training, proposed a curriculum system with a core of strengthening students' practical ability, and put forward concrete measures for the engineering education accreditation oriented construction of the geomatics engineering specialty.

Keywords: geomatics engineering; engineering education; professional accreditation; curriculum system; practical ability training

(编辑 王 宣)