

基于专业认证的地质工程专业持续改进探索研究

张绍和^{1,2}, 孙平贺^{1,2}, 曹 函^{1,2}, 舒 彪^{1,2}, 李建中^{1,2}

(1.有色金属成矿预测与地质环境监测教育部重点实验室,湖南长沙 410083; 2.中南大学地球科学与信息物理学院,湖南长沙 410083)

摘要:工程教育认证制度是实现工程教育国际互认和工程师资格互认的重要基础。本文以中南大学地质工程专业为例,结合知识、能力、素质等方面标准要求,论述了专业基本概况、培养目标和培养要求,并重点分析了基于专业认证的持续改进工作组织管理和指导思想。结合实际持续改进的过程,从课程体系的修改与完善、基础课程、专业基础及核心课程知识互相衔接、人文素养教育、各种技术和现代化工具应用教学、工程实践能力培养、企业参与人才培养和计划修订等 6 个主要方面阐述了持续改进的措施。指出持续改进工作对专业教师的“教”和学生的“学”均产生了显著的促进作用。

关键词:地质工程;专业认证;持续改进

中图分类号:P634 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2018)11-0001-04

Continuous Improvement of Geological Engineering Based on Engineering Education Accreditation/ZHANG Shao-he^{1,2}, SUN Ping-he^{1,2}, CAO Han^{1,2}, SHU Biao^{1,2}, LI Jian-zhong^{1,2} (1.Key Laboratory of Metallogenic Prediction of Nonferrous Metals, Ministry of Education, Changsha Hunan 410083, China; 2.School of Geosciences and Info-physics, Central South University, Changsha Hunan 410083, China)

Abstract: The engineering education accreditation system is the basis to achieve international mutual recognition of engineering education and engineers. In this paper, the authors, taking the geological engineering in Central South University as an example, introduces the Geological Engineering basic profile, training objectives and training requirements associated with the standards of knowledge, ability and quality requirements with analysis focused on the organizational management and guiding ideology of continuous improvement work based on engineering education accreditation. According to the actual process of continuous improvement, some methods are discussed, including the revision and improvement of the curriculum system, relationship between different curriculums, arts literacy education, application of various technology and modern tools to teaching, engineering practice ability training, enterprise participation in personnel training and planning revision. It points out that continuous improvement has a significant promotion effect on teaching and learning.

Key words: geological engineering; engineering education accreditation; continuous improvement

0 引言

20 世纪 50 年代,我国高等院校按照苏联莫斯科地质勘探学院的模式建立起探矿工程专业,为国民经济发展输送了大批人才^[1]。进入 21 世纪后,作为国际通行的工程类专业教育质量的保证制度,工程教育认证制度逐渐兴起,同时也成为工程教育国际互认和工程师资格互认的重要基础^[2]。我国于 2007 年 6 月开展了认证试点工作;2012 年 10 月,根据教育部和中国科协的安排,由中国地质学会筹组

地质类专业认证委员会及遴选专家库成员,开展地质类专业认证试点工作。2013 年 3 月底,中国工程教育协会批复成立“地质类专业认证试点工作组”,同年,地质类专业认证工作全面展开。截至 2017 年底,在我国开设地质工程专业的 50 余所高校中,已有 9 所高校的地质工程专业通过教育部工程教育专业认证(中国地质大学、吉林大学、成都理工大学、同济大学、长安大学、福州大学、西南交通大学、西安科技大学和中南大学)。

收稿日期:2018-07-18

基金项目:本文受到中南大学地质工程专业综合改革与建设项目(编号:2017-06、2018-18)、开放式精品示范课堂计划项目(编号:2017-01)、在线开放课程项目(编号:2018-03)和研究生案例库建设项目(编号:2018ALK25)的共同资助

作者简介:张绍和,男,汉族,1967 年生,教授,博士生导师,从事深部岩土钻掘及超硬材料的教学与科研工作,zhangshaohe@163.com。

通信作者:孙平贺,男,汉族,1982 年生,副教授,硕士生导师,从事深部岩土钻掘技术及非开挖工程学的教学与科研工作,湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号中南大学校本部地学楼 100 室,pinghesun@csu.edu.cn。

中南大学地质工程专业于2016年底通过工程教育专业认证。专业源于1952年设立的两年制探矿掘进专修科,1955年开始招收探矿工程专业本科生,1993年更名为勘察工程专业,1996年改名为地质工程专业。2009年获湖南省特色专业,2001年成为湖南省“十五”重点学科,2010年成为国家首批“卓越工程师培养计划专业”。

1 培养目标

中南大学地质工程专业的本科生培养期为4年,符合毕业要求可授予地质工程学士学位,由地质工程系承担主要的培养任务。地质工程是地质学与工程学相互渗透交叉的边缘学科专业,主要研究人类工程活动与地质环境相互关系,研究工程建设中认识、分析和解决地质工程问题的技术方法,为工程建设和地质环境保护服务。地质工程专业以自然科学、地球科学为理论基础,以钻掘工程、岩土工程基本理论和基本技术方法为指导,重视知识、能力、素质全面发展,使学生系统掌握岩土钻掘工程、工程地质等方面的基本理论、基本方法和基本技能,接受相关工程训练,能在资源开发、城镇建设、土木水利、能源交通、国土防灾等各领域的勘察、设计、施工、管理等单位从事工程地质勘察、地质工程设计与施工、资源勘探与采掘、地质灾害防治与地质环境保护、岩土钻掘与工程设计施工、工程监理与管理等工作的应用型、复合型高级工程技术人才^[3]。

2 培养要求

根据工程教育认证的标准,知识、能力、素质是本科人才培养的主要要求^[4]。知识是基础,是能力和素质的载体;能力是知识的综合体现,是在获取知识过程中,经培养训练和实践锻炼而形成;而素质是人在获取知识、应用知识和创造知识过程中,在社会化过程中形成的相对稳定的各种品质的总和。知识和能力可以相得益彰,而高的素质可以推动知识和能力的扩展,如图1所示。

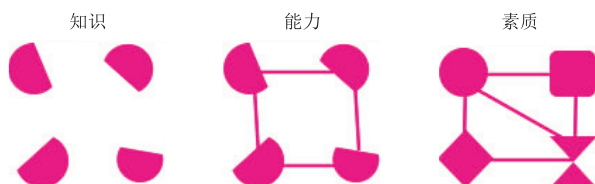


图1 不同培养要求的表现

2.1 知识要求

(1)具有扎实的自然科学基本理论知识,系统地掌握地质工程基础知识和基本理论,了解专业发展历史、学科前沿和国内外发展动态,以及在经济社会中的地位 and 作用。

(2)具有扎实的地质工程专业理论与技术知识。包括:岩土体基本参数的描述、室内外测试、加固处理理论、方法与技术;岩土钻掘基本工艺、设备、钻井液性能测定与调整;岩土工程勘察基本理论与方法;支护结构设计方法与技术等。

(3)掌握地质工程相关项目的勘察、施工、设计、监测、管理等方面较深入的专业理论与技术,具有一定的经济管理能力。

(4)深入了解地质工程相关规范,熟悉地质工程专业相关软件与标准法规。

2.2 能力要求

(1)具备应用数学、物理和化学知识研究地质工程专业问题的能力,掌握必要的计算机和信息技术,能够获取、处理和应用相关计算结果的能力。

(2)具有较强的英语综合运用能力,能够阅读本专业英文技术文献,具有一定的口语交流能力。

(3)具有较强的工程项目施工组织、管理与成本控制能力。

(4)具备一定的自主学习、自我发展能力,能够适应科学与经济社会的发展。

2.3 素质要求

(1)具有高度的社会责任感和职业道德素养;具备良好的科学、文化素养;掌握科学的世界观和方法论,掌握认识世界、协调世界和保护环境的基本思路和方法。掌握地质哲学思维及地质学的认识论和方法论,并具有乐观主义精神,能够适应野外环境和地质工程相关行业。

(2)掌握体育运动的一般知识和基本方法,特别是野外条件下易于开展的体育项目,形成良好的强身健体和卫生习惯,达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

(3)具有较强的学习、表达、交流和协调能力及团队合作精神,具有创新思维和批判思维。

3 持续改进的组织

中南大学本科生院成立了人才培养持续改进工作组,并通过广泛调研、多次研讨、教学沙龙等形式,

确立本科人才培养方案持续改进的总体思路,并对改进细则及工作环节等形成明确意见。重视国内外相关院校的专业人才培养模式调研,如多次调研中国地质大学、成都理工大学、吉林大学等^[5]。学院由主管院长、专业负责人牵头,教学主任及主干课程教学团队具体实施,设立改进工作时间表,扎实有序推进本科人才培养的持续改进工作。持续改进的组织流程如图 2 所示。

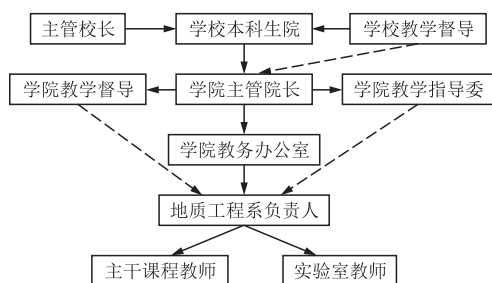


图 2 持续改进的组织

持续改进结合本科人才培养方案制订与实施,紧紧围绕立德树人的根本任务,立足学校、学科总体目标定位,基于产出导向(OBE)人才培养理念,优化学科平台与课程体系;继续实施通识教育基础上宽口径专业教育,强化实践环节,推进研究型教学,实现从传授知识到能力与素质培养模式的转变,以学生为中心,注重个性化发展,强调学生创新意识与能力及国际化视野的培养^[6]。在已有本科人才培养方案长期实践和检验的基础上,突出特色教育。

4 持续改进措施

4.1 课程体系的修改与完善

面向专业认证标准的要求,中南大学出台了课程体系改革指导性方案。为适应学科的发展与社会对专业人才的需求,在保证地质工程专业综合知识统一性和完整性的基础上,最新修订的中南大学地质工程专业培养方案在原来课程设置的基础上进行了优化、修改、补充和完善。如原培养方案中的部分专业课程《注浆工程》、《原位测试技术》等涉及内容,在新版中做了进一步优化,并补充进入其它有关课程中,不再另行开设;《构造地质》、《岩体力学》等课程在原培养方案中没有开设,新版进行了补充开设。同时,为了培养学生的实际动手能力和解决问题的能力,新版培养方案还增加了《生产实习与企业实践》、《企业高管讲座》等。

4.2 注重基础、专业基础及核心课程知识互相衔接

修订后的本科生培养方案,在充分了解高等数学、大学物理及基础化学等课程的具体内容基础上,根据地质工程专业后续专业课程的内容要求,通过与数、理、化等基础课程任课教师沟通,对数、理、化、工程制图、机械和力学等相关基础课程内容提出要求,进行相关课程衔接研讨。根据地质工程专业特点选用相应的专业基础课程,如:高等数学与材料力学、应用地球物理导论、碎岩工程学、测量学基础等课程的知识衔接;大学物理与理论力学、材料力学、土力学地基基础、岩石力学、边坡分析与支挡结构等课程的知识衔接;基础化学与岩土钻掘泥浆工艺学、钢筋混凝土结构、地基处理等课程的知识衔接;机械设计基础与制造工程训练、岩土钻掘工艺学、岩土钻掘设备、机械设计课程设计、测试技术与仪表等课程的知识衔接;土力学地基基础、工程勘察学、地基处理、工程地质与水文地质等课程的知识协调与衔接;工程制图基础、专业制图、岩土钻掘设备等课程间的知识衔接。通过与相关课程任课教师的沟通,准确定位了每门课程的教学内容和相互关系。

4.3 加强人文素养教育,拓宽基础与专业知识

根据人文素质的培养目标,新版培养方案增加了人文、管理、经济、法律等选修课。学生可根据兴趣及职业意向选择相应的课程学习,将之前所学的专业基础及核心课程知识,运用到人文素质课程的学习中。同时,还增设了企业实践与实训课程,以工程项目或科研课题的形式,让学生进行工程设计、施工、管理和研究方法的综合应用,从而培养学生的专业知识技能和动手操作能力,拓宽学生的专业知识面,提升学生将理论应用于实践解决实际问题的能力。

4.4 提高使用各种技术和现代化工具的能力

修订后的培养方案中,加强了数、理、化基础课程,强化了“大学计算机基础”、“大学计算机基础实践”、“计算机程序设计基础”等课程,开设了学科交叉的“测试技术与仪表”等将先进仪器应用于地质工程的课程。通过设置“专业制图”课程,培养学生应用专业计算机制图软件的能力;设置“应用地球物理导论”课程,训练学生利用地球物理勘探方法,例如地震法、电磁法等进行岩土工程勘察、基础检测监测等工作的能力,拓宽学生使用现代化技术与工具解决传统地质工程问题的思维。这有利于学科交叉与融合,培养复合型人才。

4.5 加强工程实践能力培养

中南大学地质工程专业在人才培养方面十分重视实践和解决工程实际问题能力的培养,新版培养方案中实践教学环节达49周,合计47.5学分,占总学分的25%左右。实现了教学类实验室全部向本科生开放;科研类实验室已分层次向本科生开放。实验室开放内容包含:教学大纲要求的各类实验实践内容,技能训练、科研训练、创新训练,学科竞赛,自制仪器项目,学生自拟实验项目等。

同时,培养方案增加了课程设计、教学实习。如:开设有机械设计基础课程设计,加深学生对地质工程专业相关的钻探机械、施工设备的理解;工程勘察课程设计课时由原来的1周增加到2周,工程勘察是本专业毕业生就业的一个重要领域,增加该课程设计时长,使得毕业生的工作能力能更好地符合用人单位的需求。强化专业认识与设备实习,通过让学生更多地接触与本专业相关的工作,加深学生对毕业后从事工作的认识,更好地激发学生学习专业知识的热情,增加学生的工程实践机会,提高学生分析问题和解决问题的能力。

严格把关岗位体验、工程实践、毕业实习与毕业设计(论文)训练。中南大学地质工程系与十多家企业共建了地质工程专业卓越工程师实践教育基地,为学生专业实习、工程实践和毕业设计(论文)提供了优越的实施条件。

4.6 企业参与人才培养和计划修订

中南大学地质工程专业教学与管理人员深入湖南宏禹水利水电岩土工程有限公司、中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司、湖南核工业岩土工程勘察设计院、中国有色金属工业昆明勘察设计研究院、湖南安信岩土工程有限责任公司、广东省有色金属地质局、西北综合勘察设计院、中彩建工集团、广东盛瑞科技股份有限公司等实践教育基地及其他地质工程建设单位调研,请企业导师、行业知名专家等参与培养方案修订研讨,并邀请企业导师参与“地质工程发展前沿”、“项目管理”、“企业高管讲座”等课程的授课,根据企业对人才的知识 and 能力要

求,结合专业认证标准调整和修订培养方案。同时,开发了在线调研系统(如图3所示),广泛征集企业人员对本科人才持续改进工作的意见,并实现在线数据分析。



图3 持续改进在线调研系统

5 结论

基于专业认证的持续改进是华盛顿协议框架下国际实质等效认证所倡导的重要理念。中南大学地质工程专业作为前期通过认证的地质类专业之一,积极组织开展持续改进工作,并承接本科毕业要求指标点,从知识、能力、素质等方面细化培养目标和教学要求,并以此为导向设计教学大纲、教学内容、教学策略和考核办法并开展教学,然后进行目标达成情况的评价,对教师的“教”和学生的“学”均产生了显著的促进作用。

参考文献:

- [1] 汤凤林,蒋国盛,宁伏龙.关于提高我国探矿工程类专业教学质量思考[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2014,41(9):151-157.
- [2] 陶树,唐书恒,许浩,等.新能源地质与工程专业方向课程体系改革[J].中国地质教育教育,2017,103(3):53-56.
- [3] 曹函,张绍和,孙平贺,等.地质工程专业创新人才培养[J].中国冶金教育,2018,(2):87-93.
- [4] 李润求,施式亮,李石林,等.专业认证下安全工程专业培养方案改革对策[J].当代教育理论与实践,2017,9(6):41-44.
- [5] 韦猛,霍宇翔,李谦.虚实结合的地质工程实践教学方法改革探索——钻探虚拟仿真实验教学平台研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2017,44(1):87-92.
- [6] 曹伟,李峰,周书仁,等.基于专业认证的计算机科学与技术专业持续改进研究[J].高等教育研究学报,2016,39(2):114-120.