

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2017.06.004

基于“培养解决复杂工程问题能力” 的工程教育专业认证探讨

彭文庆,朱永健,彭刚

(湖南科技大学 资源环境与安全工程学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:在全国高校重视工程教育专业认证的背景下,湖南科技大学采矿工程专业紧扣“培养解决复杂工程问题的能力”主题,进行了适应我国工程教育新形势的专业改革。通过以“复杂工程问题”为目标进行了专业培养方案的再修正,加强实习基地的横向联系、搭建学生创新实践平台、加强实验室建设和产学研平台建设,取得了较为理想的教学效果,为相关专业的专业认证及改革提供了借鉴。

关键词:专业认证;复杂工程问题;专业改革;创新实践

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2017)06-0014-05

2011年7月,我国教育部和财政部开始启动“高等学校本科教学质量与教学改革工程”,其中首项工程便是专业结构调整与专业认证,尤其是在我国成为《华盛顿协议》正式会员的大背景下,工程教育专业认证不仅是我国高校本科教学工程改革的内在要求和必然趋势,也是各高校促进专业建设,提高人才培养质量的契机^{[1][2]}。为适应我国工程教育新形势,促进采矿工程教育教学改革,提高工程教育质量,湖南科技大学采矿工程专业于2016年10月顺利通过教育部工程认证中心的第二次专业认证。笔者作为采矿工程系的一名普通老师全程参与了此次认证,本论文以最为吸引专家目光的“解决复杂工程问题”为切入点,阐述本科专业教学改革的注意事项,希望能为其他相关专业的教学改革、人才培养等方面提供借鉴。

1 复杂工程问题的特征

2016年的这次专业认证相对2013年的第一次,增加了“解决复杂工程问题的能力”这一项,说明国家已将重视学生工程能力的培养提高到了一个新的高度。怎么定义复杂工程?很多专家的解读是运用先进的技术手段、科学理念去改造客观世界或者创造性的实践活动。工程技术是一个国家的经济增长、社会进步最为重要的推动力,复杂工程是一个多学科的交叉和融合体,越来越依赖于工程技术人才的能力和素质。因此,世界各国高等工程教育的趋势和共识就是如何培养学生解决复杂工程能力^[3]。

1.1 “复杂工程问题”的界定

中国工程教育专业认证协会对“复杂工程问题”的界定如下图所示:

从图1可知,“复杂工程问题”具有7个模块属性,其中模块1是必须具备的,也就是“需要知识的深度”必须达到“能运用工程原理知识解决工程问题”。模块2到模块7中的部分具备即可。

收稿日期:20170312

基金项目:湖南省普通高校“十三五”专业综合改革试点项目(湘教通(2016)276号第46项);湖南省教育厅教研教改项目(2014-278)

作者简介:彭文庆(1979-),男,湖南娄底人,讲师,博士,主要从事采矿工程教育研究。

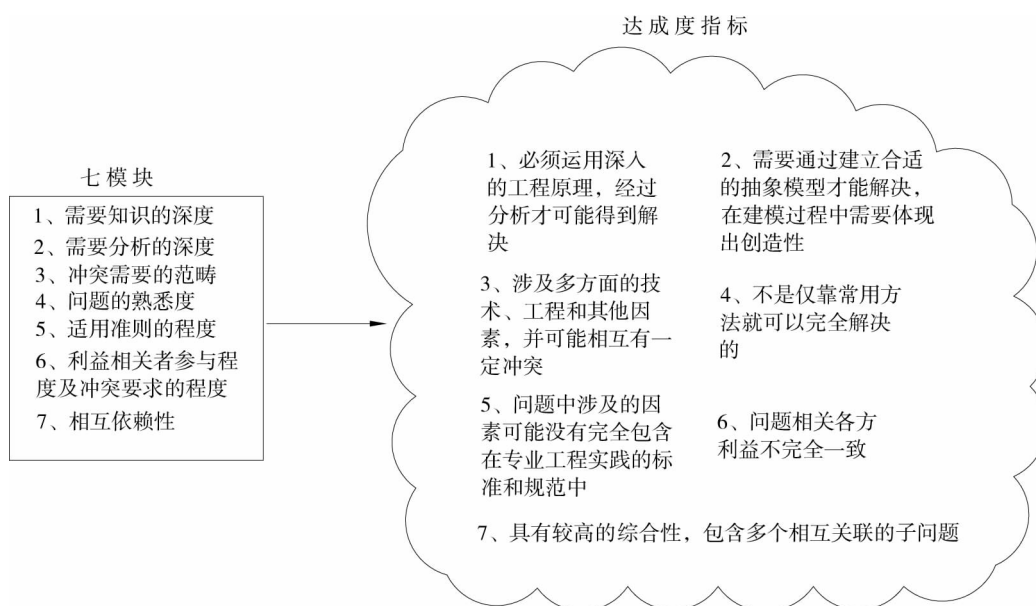


图1 复杂工程问题的特征

1.2 采矿工程专业需要的“复杂工程问题”

湖南科技大学采矿工程专业为达到工程认证的要求,于2015年制定了新的培养方案,要求毕业生应获得的工程技术能力有:

- 1) 具有从事采矿工程工作必需的自然科学、工程科学知识以及一定的经济管理知识;
- 2) 掌握扎实的矿山开采方法与技术、矿山压力及岩体工程监测、矿山灾害预防及应急救援等技术,了解固体矿产资源开采技术的前沿及发展趋势;
- 3) 具有较强的创新意识和先进的生产组织和技术管理基本能力,以及新工艺、新技术研究和开发的初步能力;
- 4) 熟悉国家有关固体矿产资源勘探、开采、利用、安全生产和矿山环境保护的技术标准,以及行业政策、法律和法规;
- 5) 掌握利用计算机及网络等工具进行文献检索、资料查询的基本方法,具备现代信息获取与加工处理以及职业发展学习的能力;
- 6) 具备一定的国际视野和跨文化交流能力,以及团队合作、组织协调、竞争与合作的初步能力,有较强的沟通交流、环境适应和应对危机与突发事件的能力。

从上述六点毕业要求可看出,采矿工程专业培养方案紧扣“培养解决复杂工程问题的能力”,加强工程实践培养环节,强基础,重实践已是其核心内容。

2 解决复杂工程问题能力的培养

依据最近一次本专业培养目标评价结果及学校对培养方案修订的相关要求,湖南科技大学采矿工程系为加强培养学生解决复杂工程问题的能力,从以下方面进行了加强。

2.1 加强了实习基地的培养力度

矿山实习基地建设改革是“加强培养学生解决复杂工程问题的能力”的重要组成部分。为此,湖南科技大学采矿工程系加强了实习基地的横向联系,结合专业特色,与百色百矿集团有限公司、湖南黑金时代股份有限公司、湖南华润煤业、湖南黄金洞矿业有限责任公司、湖南省煤业集团、江西煤业集团有限责任公司、平顶山天安煤业股份有限公司、贵州盘江投资控股(集团)有限公司等企业建立了良好的

产学研合作关系,并签约建设了11个本科生实践教学基地。近3年本科生到以上企业参与了企业实习(实习情况见表1,并接受了企业相关技术人员的教学指导。既丰富了知识,又开阔了眼界,将所学的书本知识与生产实际有机的结合起来,达到了非常好的学习效果。

表1 本专业与企业合作建立实践基地的情况

基地名称	校外合作方	承担的教学任务	学生在基地考核方式	近三年每年进基地学生数		
				2014年	2015年	2016年
东怀煤矿	百色百矿集团有限公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结	28	50	10
周源山煤矿	湖南黑金时代股份有限公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结	44	19	
牛马司煤矿	湖南黑金时代股份有限公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结	43	46	23
煤炭坝煤矿	湖南黑金时代股份有限公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结	45		
唐洞煤矿	湖南华润煤业	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结	73	83	22
黄金洞矿业	湖南黄金洞矿业有限责任公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结			10
宝源煤矿	湖南省煤业集团	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计、大学生创新活动	实习报告、实习总结	90	28	23
资江煤矿	湖南资江煤业集团有限公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结		31	6
安源煤矿	江西煤业集团有限责任公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结	36	47	10
平顶山十矿	平顶山天安煤业股份有限公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结	12	20	
盘江煤矿	贵州盘江投资控股(集团)有限公司	认识实习、专业实习、毕业实习与毕业设计	实习报告、实习总结	7	14	17

2.2 搭建学生创新实践平台

学校和学院积极搭建大学生科技创新培养平台,促进学生创新思维能力的培养,创建良好的学术氛围。近几年来,采矿工程专业共提供了较多创新实践平台和社会实践平台(表2),并取得了较为良好的效果。

表2 学生实践活动平台

提供的实践活动	活动内容简述	学生参与活动的途径	近两年受益人数
“挑战杯”全国大学生系列科技学术竞赛	湖南科技大学“挑战杯”大学生课外科技作品竞赛和湖南科技大学“挑战杯”大学生创业计划竞赛	学生选题、报名,教师指导;学院、学校、省级、国家逐级评选、评奖	150人
学科竞赛活动	高数、英语、力学竞赛、全国大学生英语竞赛、全国大学生高数竞赛、全国大学生数学建模比赛、全国采矿工程专业实践作品赛等;湖南省对应全国的赛事;学校开设了系列学科比赛,机械设计大赛、电子设计竞赛、程序设计大赛、结构设计大赛、精英口译大赛、网站设计大赛等	学生报名,教师指导;学生参加考试、实验、提交设计作品等形式	300人

续表 2

提供的实践活动	活动内容简述	学生参与活动的途径	近两年受益人数
创新性实验计划	根据《湖南科技大学大学生创新性实验计划项目管理办法》,学校实验室与设备管理处启动,大学生申报针对学科具体问题创新性实验计划项目	学校实验室与设备管理处启动,学生申报,教师和实验工程师指导	10 人
全国采矿实践作品大赛	采矿数字模型、采矿数学模型、采矿学习模型、学生创新成果	学生报名,教师指导;学生提交设计作品等形式	20
第九届大学生职业生涯规划设计大赛	引导采矿工程大学生科学规划大学生,树立正确的职业理想。	提交参赛作品,并现场个人展示	全体大一学生
暑假、寒假社会实践	社会实践即通常意义上的假期实习,对于在校大学生具有加深对本专业的了解、确认适合的职业、为向职场过渡做准备、增强就业竞争优势等多方面意义	学院联系实践项目和地点、制定实践内容与计划、组织学生报名、辅导员带队、深入现场完成活动内容	50 人
三月植树节	组织人员到附近的公园景区进行义务植树活动,为社会奉献一份亮绿,为社会贡献一份力量	学院青年志愿者与公园景区的工作人员进行联系,确定时间地点 方式:学院青年志愿者组织队伍,并带领队伍到确定的植树地点进行植树活动	60 人
三下乡	大学生去基层、农村调研、参与社会事务、增长见识才干	由绿色能源志愿团、爱之源志愿团等组织去农村、社区、企事业单位、社会福利院进行义务服务	200 人
文明劝导	组织志愿者到市中心参与对市民文明行为的劝导,主要是对街道上随便乱扔垃圾、随意乱穿马路、不走马路的行为进行劝导	通过校团委青年志愿者带领队伍定期到市中心进行文明劝导 方式:通过院青年志愿者组织志愿者,然后由校青年志愿者带领去参与	48 人
三月绿亮清	带领志愿者到五教前的篮球场、田径场及周边的道路进行卫生打扫的义务活动	途径:由院青年志愿者组织,并通知注册志愿者,参与到活动中来 方式:院青年志愿者组织队伍,注册志愿者自愿参加	80 人
敬老院义务活动	志愿者有序组织,前往湘潭市先锋敬老院开展义务活动,为当地老人送去物质方面的帮助和精神上的慰藉	途径:由青年志愿者团组织,志愿者自愿报名 方式:活动之前策划好,对活动确立具体目标,不流于形式,加强宣传,积极引导	30 人

2.3 加强实验室建设

实验室的开发程度和基础建设直接关系到“培养解决复杂工程问题的能力”目标达成,为此,采矿工程专业一直在加强实验室建设,其本科教学可利用的实验室包括岩石力学实验室、相似模拟实验室、采矿模型室、井巷工程实验室、瓦斯实验室、矿井通风实验室、数值计算中心等,实验室总面积超过 3 000 m²。系部为实验室配备了专职管理人员,在工作日随时为本科生开放。近两年,采矿工程专业在加强虚拟仿真系统实验室平台建设,2016 年成功申报湖南省虚拟仿真系统实验室,为加强采矿专业学生工程实践能力和实践创新能力的培养提供了保障。

2.4 加强产学研平台建设

为了培养综合创新实践型人才,加强采矿工程专业人才培养与开发,产学研平台的建设一直是近几年采矿工程系工作的重点。系部于 2007 年成功申报湖南省优秀产学研基地一个,除每年的认识实习、生产

实习、毕业实习外,有意愿的学生可申请去基地进行科研调查。学校还聘请了一支固定的、实践经验丰富的兼职教师队伍,以学术讲座、报告的形式为学生传授专业知识,使学生充分了解企业需要解决的实际问题和解决问题的途径,引领学生将课堂知识点与生产实际相结合,提升了毕业生的社会适应能力。

3 结语

工程教育认证是我国高校教学改革的内在要求,已成为工程专业的一种趋势,“培养解决复杂工程问题的能力”就是要求高校工程专业紧密联系实际,在培养方案的制定、实践教学环节的加强、实验室平台建设等多方面都必须进行探索和尝试。不管是否接受专业认证,作为工科专业就必须以培养动手能力强、实践创新能力强的学生为教学目标,这与全球高等学校所有工程专业的核心任务是一致的,即培养学生解决复杂工程问题的能力。本着对湖南科技大学采矿工程专业的教学改革进行的客观阐述,希望能为相关院校专业提供借鉴。

参考文献:

- [1] 贾丛林. 工程教育认证的理念与经验[J]. 计算机教育, 2009(3): 34-39.
- [2] 杨叔子. 谈谈我对“CDIO-工程文化教育”的认识[J]. 中国大学教学, 2008(9): 6-7.
- [3] 林健. 如何理解和解决复杂工程问题——基于《华盛顿协议》的界定和要求[J]. 高等工程教育研究, 2016(5): 17-26.

(责任校对 刘兰霞)