DOI:10.19789/j.1004-9398.2023.02.012
文献引用:孙文洁,杨文凯,李文杰.基于工程教育认证的能源高校地质工程专业人才培养模式探究与实践[J].首都师范大学学报(自然科学版),2023,44(2):74-77. SUN W J,YANG W K,LI W J. Exploration and practice of talent training mode for geological engineering specialty in energy colleges and universities based on engineering education specialty certification[J]. Journal of Capital Normal University(Natural Science Edition),2023,44(2):74-77.

基于工程教育认证的能源高校地质工程专业人才培养模式探究与实践*

孙文洁[1],杨文凯[2**],李文杰[1]

(1. 中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院,北京 100083;
2. 中国矿业大学(北京)机电与信息工程学院,北京 100083)

摘要:基于工程教育认证,中国矿业大学(北京)地质工程专业开展了一系列本科人才培养模式探究与实践,从优化理论教学体系、注重实验教学与操作、强化课程设计、创新专业综合设计、丰富教学方式和融入课程思政6个方面搭建了人才培养课程教学体系,从加强实验室建设、重视校外实习和实践基地建设2个方面构建了人才培养实践教学平台,以期为我国高校地质工程专业创新人才的培养提供借鉴。

关键词:工程教育认证;地质工程专业;人才培养模式;课程思政
中图分类号:P5;G642 **文献标识码**:A

Exploration and practice of talent training mode for geological engineering specialty in energy colleges and universities based on engineering education specialty certification*

SUN Wenjie[1], YANG Wenkai[2**], LI Wenjie[1]

(1. College of Geoscience and Surveying Engineering, China University of Mining & Technology (Beijing), Beijing 100083; 2. School of Mechanical Electronic & Information Engineering, China University of Mining & Technology (Beijing), Beijing 100083)

Abstract: Based on the professional certification of engineering education, the geological engineering specialty of China University of Mining and Technology (Beijing) has carried out a series of personnel training modes in the undergraduate's course. The following six aspects, the optimal teaching theory system, experimental teaching and operation, comprehensive design, innovational professional design, abundant teaching methods and ideological and political education, are put into the teaching system in all courses. Meanwhile, the laboratory construction and practice regions in or outside the campus are put forward for the practical teaching platform, which will provide reference for the cultivation of innovative talents in China's geological engineering specialty.

收稿日期:2022-02-24
* 中国矿业大学(北京)课程建设与教改项目(J21ZD05,J210203);中国矿业大学(北京)"大学生创新训练项目"
** 通信作者:kevinyoung_nuli@163.com

Keywords: engineering education certification; geological engineering specialty; talent training mode; ideological and political education
CLC: P5; G642 **DC**: A

0 引 言

工程教育认证是国际通行的高等教育工程类专业的合格性评估手段,以培养目标和毕业要求为成果导向,遵循“以学生为中心、持续改进”的核心理念[1-3]。其宗旨是以学生为主体,不断完善教育质量,培养出具备专业基本理论知识、人文社会科学素养、社会责任感、工程职业道德及创新态度和意识,能正确认识工程对客观世界和社会的影响,具备一定的人际交往能力、组织管理能力和终身学习能力,具有国际视野和跨文化的交流、竞争与合作等能力的毕业生[4-8]。

《华盛顿协议》是国际工程教育互认体系中签订时间最早、缔约方最多、影响力和权威性最高的一个协议[9]。我国在2013年正式成为《华盛顿协议》的预备成员,并于2016年6月2日全票通过成为该协议的第18个正式成员[10-11],这标志着我国工程教育真正融入世界工程教育行列。近些年我国各高校工程教育专业认证申请数逐年增加,2006年有8个专业通过了工程教育专业认证;2013年有362个专业申请参加[12-14];截至2020年底,共有257所普通高等学校的1 600余个专业通过了工程教育专业认证。在工程教育认证的背景下,我国工科类专业的教学重心逐渐从教学投入到教学产出,强调以学生为本,以成果为导向进行教学,并取得了丰硕的专业教学成果[15],证实开展工程教育专业认证对我国工程人才培养具有重要作用及意义。

中国矿业大学(北京)地质工程专业为突出学校煤炭行业特色,近年来开展了一系列本科人才培养模式探究与实践,于2021年顺利通过了工程教育专业认证,本文对专业人才培养课程教学体系和人才培养实践教学平台的搭建进行了详细介绍,以期为各高校地质工程专业创新人才的培养提供借鉴。

1 搭建人才培养课程教学体系

1.1 优化理论教学体系

中国矿业大学(北京)地质工程专业依据工程教育认证通用标准要求和理念,重新设计和调整了理论教学体系。将本专业理论教学体系由数学与自然科学类、专业基础类、专业核心类、工程基础类和人文社会科学类共5类课程构成。数学与自然科学类课程设置有高等数学、线性代数、概率论与数理统计、地球科学概论等;工程基础类课程设置有C语言程序设计、工程力学、工程制图和测量学基础等;专业基础类课程设置有工程地质学、水文地质学基础、环境地质学、岩土钻掘工程学、岩体力学和钢筋混凝土结构基本原理等;专业核心类课程设置有土力学、基础工程与地基处理、岩土工程勘察、工程地质数值模拟、岩土测试技术、水文地球化学、地下水动力学、专门水文地质学和水工环模拟技术等;人文社会科学类通识教育课程设置有形势与政策、思想道德修养和法律基础、大学体育和大学生就业指导等。其中水文地质学基础为专业基础类课程,主要讲授地下水分类、地下水运动基本定律、地下水系统和地下水环境等知识,着重培养学生分析解决常见的地下水环境问题;岩体力学、钢筋混凝土结构基本原理为新增课程,主要讲授工程岩体、钢筋混凝土构件基本理论和方法,增强学生分析解决实际岩土工程问题的能力;地下水动力学为专业核心类课程,主要讲授地下水运动的基本理论和常见的数学模型,着重培养学生应用地下水运动基本规律和理论,建立相应的数学模型从而计算分析并解决复杂的水文地质问题。

1.2 注重实验教学与操作

为培养学生动手实践能力和综合素质能力,调整地质工程专业课程教学体系,将水文地质实验纳入实践教学环节。水文地质学基础课程总计48学时,包含8学时实验教学环节。通过岩土水理性质实验、达西实验、毛细上升高度试验、潜水和承压水模拟演示实验等实验课,让学生体验并实践操作,测量数据,掌握容水度、给水度、持水度和渗透系数等水文地质参数的测定方法,加深学生对水文地质学基础理论知识的理解。环境地质学课程总计40学时,包含4学时实验教学环节。实验课主要培养学生综合分析环境地质问题的能力,例如:入渗及地下水渗流实验,让学生动手观测污染物质运移速度、方向、扩散范围;间歇泉成因演示实验,从

了解岩溶间歇泉形成的地质背景入手,分析岩溶间歇泉形成的根本原因,掌握间歇周期和泉流量的测定计算方法,拓展了解南北方岩溶泉的差异和目前典型的岩溶泉断流成因。

1.3 强化课程设计

面向工程教育认证提出的通用标准要求,优化了地质工程专业实践教学体系。在原来地质认识实习、地质填图实习、大学生创新创业训练项目、专业综合设计、毕业实习和毕业设计的基础上,增加了基础工程设计、岩土工程勘察设计、水工环模拟技术课程设计和专门水文地质学课程设计等实践环节。其中,水工环模拟技术课程设计为64学时,主要利用Visual Modflow软件进行三维数值建模。优选数个典型煤矿地层资料供学生选择,设计实验方案,独立操作和实施,测定实验相关的水文地质参数和数据。首先,建立研究区水文地质物理概念模型和数学模型;其次,利用Visual Modflow软件建立地下水数值模型;再次,并根据给定研究区的水文地质资料识别验证;最后,运行识别后的数值模型进行地下水流场模拟。通过课程设计,学生灵活掌握Visual Modflow软件的三维数值建模方法,培养了综合分析问题和应用理论知识解决实际问题的能力。

1.4 创新专业综合设计

为了培养满足社会与专业领域需求的毕业生,创新地质工程专业综合设计。专业综合设计为96学时,内容主要是学习ArcGIS地信软件并掌握煤层顶板水害的评价方法。优选数个典型煤矿地层数据资料供学生自由选择,基于ArcGIS采用“三图-双预测”法对研究区煤层顶板涌(突)水危险性展开评价。三图指顶板充水含水层富水性分区图、顶板冒裂安全性分区图和顶板涌(突)水条件综合分区图[16]。结合现场生产实际,现增加要求学生独立提取数据,利用计算或数值模拟等方法进行研究区矿井涌水量的预测,并与实际矿井涌水量进行对比,从而确定最佳涌水量的预测方法,提出防治措施和建议。通过专业综合设计,使学生具备综合分析和解决现场实际复杂水文地质问题的能力。

1.5 丰富教学内容

为促进学生对专业知识的理解和掌握,教师针对部分知识点,鼓励学生开展课程讲授与交流讨论。为实现理论教学与生产实践相结合,邀请校内著名学者和校外企业专家授课。在课程设计和专业综合设计时,邀请本校国家煤矿水害防治工程技术研究中心武强教授和中煤集团副总洪益清教授级高级工程师作为校外指导老师为学生授课。校内老师专业基础理论知识扎实牢固,校外企业专家生产和实践经验丰富,二者各自发挥优势,从而更好地调动学生学习的主观能动性,培养学生解决工程问题的意识和能力。为实现学生视野和思维的国际化,岩石学和地层古生物学采用双语教学,并设置地质工程专业英语课程,鼓励学生掌握专业英文术语。同时,为加强国际交流,邀请国外知名专家学者进行专题报告和学术讲座,如美国地质调查局Finkelman教授讲授煤中微量元素分布与赋存状态,国际矿井协会主席Wolkersdorfer教授进行地下水与矿井水讲座等。教学内容的多样化,能够更好地促进课堂教学效果,提高学生综合素质水平和能力。

1.6 融入课程思政

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现“三全育人”。结合工程教育认证提出的通用标准,在传统教学课程基础上,充分挖掘地质工程专业课程的育人功能,将思政要素带进课堂理论教学和实践教学,在知识传播中强化价值引领。例如,环境地质学课程总计40学时,主要讲授环境地质学基本理论和研究方法、常见环境地质问题、分布规律、成因机制以及预防治理措施。在环境地质问题和地质灾害的产生中,融入安全绿色开采和可持续发展理念[17];在环境地质评价和环境地质研究技术中,融入职业素养和科学素养,实事求是,客观科学地进行环境地质评价;在人类健康与地方病内容中,融入人文价值和素养,高度重视地质环境和人类的关系;在典型案例分析中,加入黄河流域绿色开采与生态修复实例,贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展的国家战略[18]。地质工程专业课程教学过程中,将思政要素不断融入,实现思想政治教育和知识体系教育有效统一,坚持德育为先,促进学生德智体美劳全面发展。

2 构建人才培养实践教学平台

2.1 加强实验室建设

针对地质工程专业学生的培养,学院加强建设和改造了一批专业实验室和实验教学平台。2012年以来,地质工程专业新建了水文地质实验室、工程

地质实验室和地球化学实验室,目前拥有实验室共15个,包括普通地质实验室、能源地质实验室、构造地质实验室、地学信息技术实验室、地层古生物实验室、岩土钻掘工程实验室、岩(石)矿(物)实验室、矿产勘查实验室、显微镜实验室、环境工程物探实验室、土力学实验室和岩石力学实验室等,总面积达1 554.3 m^2。普通地质实验室、岩(石)矿(物)实验室和地层古生物实验室新增了多套岩石、矿物、古生物标本,显微镜实验室购置了多台偏光透射和偏光透反显微镜。其中涉及大一和大二本科课程的实验室主要设置在昌平沙河校区,而涉及大三和大四本科课程的实验室均设置在海淀学院路校区,实现了本专业本科学生实验教学方便快捷进行。实验室面向本科学生开放,为本科学生课程实验、课程设计、大学生创新创业项目、专业综合设计以及毕业设计的顺利开展提供了坚实基础。

2.2　重视校外实习和实践基地建设

地质工程专业高度重视学生校外实践和实习基地建设。本专业原来仅有北京西山地质认识实习基地和河北秦皇岛柳江盆地地质填图实习基地,2012年以来新建了河北开滦(集团)荆各庄矿毕业实习基地、北京地质环境监测总站毕业实习基地和北京城建勘测设计研究院毕业实习基地3个长期稳定的校外实习基地。其中北京西山地质认识实习基地主要承担大一学生野外地质实习任务,河北秦皇岛柳江盆地地质填图实习基地主要承担大二学生地质填图实习任务,后3个实习基地主要承担大四学生毕业实习任务。此外,本专业还与河北唐山开滦建设(集团)有限责任公司、北京市勘察设计研究院、河南省煤炭地质勘察研究院、湖南省煤田地质局、青海煤炭地质勘察院和中煤地质工程总公司等单位进行教学合作,为学生提供了众多实习实践平台,开阔了学生的视野,提升了学生专业素养和综合竞争力。

3　结束语

中国矿业大学(北京)根据工程教育认证要求建立了“以学生为中心、持续改进”的核心理念。从优化理论教学体系、注重实验教学与操作、强化课程设计、创新专业综合设计、丰富教学方式和融入课程思政6个方面搭建了地质工程专业人才培养课程教学体系,从加强实验室建设、重视校外实习和实践基地建设方面构建了地质工程专业人才培养实践教学平台,实现以成果为导向的专业人才培养模式。

参 考 文 献

[1] KERMIT E, UPENDRA P. Clinical engineering certification in the United States [J]. Clinical Engineering Handbook (Second Edition),2020:390-392.

[2] 佚名.中国工程教育质量报告(摘要)[N].中国教育报,2016-04-08(006).

[3] 安勇.工程教育专业认证改进工作质量提升的深度思考[J].中国高等教育,2018(23):38-40.

[4] 中国工程教育认证协会.工程教育认证标准(通用标准)[EB/OL].[2022-04-20] http://cn. ceeaa. org. cn/column.php?cid=17.

[5] 李科,卢召红,李晓丽,等.以工程教育专业认证为契机,推进路基路面工程课程教学质量改革与探索[J].科教文汇(中旬刊),2020(8):75-76.

[6] 冯其红,杨慧,马建山,等.基于“以学生为中心”理念的课程改革与实践[J].中国大学教学,2017(10):68-71.

[7] 迟亮,刘宇.浅析成果导向教育理念的实施与思考[J].才智,2017(28):93.

[8] 李志义.解析工程教育专业认证的持续改进理念[J].中国高等教育,2015(15):33-35.

[9] 王孙禺,孔钢城,雷环.《华盛顿协议》及其对我国工程教育的借鉴意义[J].高等工程教育研究,2007(1):10-15.

[10] 曾德伟,沈洁,席海涛.剖析专业认证标准与理念 提升工程教育质量[J].实验技术与管理,2013,30(12):169-171.

[11] 孙晓娟.专业认证视角下工程教育质量保障研究[D].上海:华东理工大学,2017.

[12] 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.

[13] 刘乐晨.工程教育专业认证背景下工程人才核心能力研究[D].哈尔滨:哈尔滨理工大学,2018.

[14] 王宣赫,谢庆宾,吴胜和,等.基于工程教育专业认证的高等学校工程人才培养思考[J].科教文汇(中旬刊),2015(11):46-48.

[15] 华尔天,计伟荣,吴向明.中国加入《华盛顿协议》背景下工程创新人才培养的探索与实践[J].中国高教研究,2017(1):82-85.

[16] 李坤,曾一凡,尚彦军,等.基于GIS的“三图-双预测法”的应用[J].煤田地质与勘探,2015,43(2):58-62.

[17] 宋淮玉,陈玮胤.浅析环境地质学的新动向及其在中国的发展[J].资源节约与环保,2010(2):66-67.

[18] 张世安,吴嫡捷,李昆鹏.浅谈黄河流域水生态保护与修复的理论和方法[J].人民黄河,2021,43(增刊2):93-95.

(责任编辑:李拓宇)