

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2019.01.011

# 新形势下采矿工程专业 实践教学体系变革探讨

——以工程能力和创新能力培养为核心

王平<sup>a,b,c</sup>, 朱永建<sup>c</sup>

(湖南科技大学 a.南方煤矿瓦斯与顶板灾害预防控制安全生产重点实验室; b.煤矿安全开采技术湖南省重点实验室;  
c.资源环境与安全工程学院,湖南湘潭 411201)

**摘要:**随着我国煤炭行业不断发展,高校采矿工程专业的培养目标和培养体系应当适应新形势的变化需求,核心在于实践教学体系的改革与创新。在总结、分析采矿工程专业实践教学现有问题的基础上,对实践教学体系包括教学内容、实践平台构建、实践师资建设以及实践教学保障和评价机制等方面进行了探讨。提出了以工程能力和创新能力培养为核心的采矿工程专业实践教学体系优化举措,对全面提高采矿工程专业实践教学水平和培养未来卓越采矿工程师具有一定的指导和借鉴意义。

**关键词:**采矿工程;工程能力;创新能力;实践教学

**中图分类号:**G642      **文献标志码:**A      **文章编号:**1674-5884(2019)01-0055-06

## 1 新时期煤炭行业发展形势分析

目前,我国煤炭行业发展遇到了瓶颈,面临着发展阶段、发展模式、发展目标、发展动力转换和发展约束强化等多个方面的转变。煤炭消费总量逐步下降,根据《能源发展战略行动计划》,2020年、2030年煤炭消费比重分别控制在62%和55%以下。但是,煤炭作为我国能源结构的重要组成部分,在未来相当长时期内仍将居于主体地位。正如习近平总书记所讲:“我们正在压缩煤炭比例,但国情还是以煤为主,在相当长一段时间内,甚至从长远来讲,还是以煤为主的格局,只不过比例会下降,我们对煤的注意力不要分散。”李克强总理也强调:“煤炭是我国最大能源支撑,如何统筹考虑使之走出困境,需多策并举、合理布局、有效调整结构、增加效益。”因此,我国在“十三五”

期间提出的“以煤为主、多元发展”的能源方针不会变化。

在新形势下煤矿开采势必随时代发展需求而变化,宏观上从单一满足经济建设为目的的工程活动,转向为安全、高效、高回收率、保护环境、完全成本的科学采矿<sup>[1]</sup>。科学采矿对采矿工程人员提出了新的要求。作为培养未来采矿工程师的摇篮,高校采矿工程专业首先应改革的就是实践教学体系,培养的采矿工程专业人才既要适应行业可持续发展的需要,又要具有引领行业科学发展的战略思路和能力。早在2009年国家教育部就推出了“卓越工程师教育培养计划”项目。其一,要求行业企业深度参与培养过程;其二,学校按通用标准和行业标准培养工程人才;其三,强化培养学生的工程能力和创新能力。其中,培养学

收稿日期:20180602

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(湘教通[2017]452号第233项)

作者简介:王平(1987-),男,四川宜宾人,讲师,博士,主要从事煤矿深部开采理论与技术的教学与科研工作。

生的工程能力和创新能力是学校人才培养改革和提升的核心<sup>[2]</sup>。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》明确指出:“重点扩大应用型人才培养规模”。所谓的“应用型人才”与“卓越工程师”类似,都是指能将专业知识和技术应用用于所从事的专业社会实践中的一类专门的人才类型<sup>[2]</sup>。

可以看出,采矿工程专业人才的培养越来越注重人才的实践能力,即能够解决工程实际问题的能力。对于采矿工程专业来讲,传统的“厚基础、宽口径”的教学体系包括教学模式、教学内容、教学方法和教学效果评价机制显然已不能完全适应新形势下采矿工程专业人才培养的需求。因此,采矿工程实践教学体系的改革与创新势在必行。

## 2 改革采矿工程专业实践教学体系的意义

实践教学是综合培养学生实践能力特别是工程能力的过程,已成为提高学生动手、分析和解决问题能力,提高学生综合素质的重要环节,在高等教育教学活动中占据非常重要的位置。采矿工程专业作为一门基础应用型工科专业,对学生的工程能力和创新能力提出了更高的要求。在分析采矿工程本科专业教育实践的基础上,结合目前及今后本专业的社会需求和用人单位对采矿工程专业学生素质、能力等人才规格要求,逐步明确了采矿工程专业应用型人才的培养目标,认识到工程能力和创新能力是采矿工程专业人才培养的核心,只有改革和创新实践教学体系才是实现学生工程能力和创新能力培养的根本途径。

因此,研究新形势下“以工程能力和创新能力培养为核心的采矿工程专业实践教学体系变革”将紧紧围绕煤炭行业发展对采矿专业高素质技术人才的需求,以实践教学模式改革为研究主线,积极吸纳学生、企业、专家意见,改革实践课程体系,提高学生的工程意识、创新意识、工程实践能力和创新能力。这将有助于促进采矿工程专业实践教学的发展,有利于理论教学与实践课程教学相结合、专业理论知识与实践能力的培养相协调,促进采矿工程专业面向企业需求培养人才,全面提高采矿工程专业实践教学水平。

## 3 采矿工程专业实践教学现状及存在的问题

教育部在加强本科教学质量的意见中提出要注重学生实践能力的培养,强化实践教学在整个本科教学体系中的地位,改革实践教学内容,整合实践教学资源,创新实践教学模式,努力构建先进的实践教学体系,培养学生的实践动手能力、分析问题和解决问题的能力。长期以来,国内高等教育工作者对采矿工程本科生实践教学进行了积极探索和实践,取得了诸多有益的成果。例如,钱鸣高、王家臣等人基于科学采矿人才培养目标,对采矿工程专业卓越工程师教育培养进行了战略性思考,提出了科学采矿人才培养的基本知识框架以及科学采矿的多层次人才培养战略,为未来采矿工程专业卓越工程师培养指明了方向<sup>[1,2]</sup>;吴金刚、郭兵兵等人以河南理工大学采矿工程专业实践教学为例,根据采矿工程专业特点及人才培养目标从实践教学的教学内容、教学模式、教学保障机制以及教学质量控制四个方面进行了改革、优化和创新,并总结了实践教学体系改革的成果,为新形势下采矿工程应用技术型人才培养提供了很好的参考<sup>[3,4]</sup>;高召宁对采矿工程实践教学“一个体系、四个层次和三个平台”的内涵进行了探讨<sup>[5]</sup>,构建了“三维一体化”实践教学体系,显著提高了大学生实践和创新能力;陈静改变采矿工程专业原有单一的实践教学模式<sup>[6]</sup>,根据人才培养模式的不同培养目标,构建了基于目标型人才培养的实践教学体系;刘音结合山东科技大学采矿工程专业卓越工程师培养体系建设与改革<sup>[7]</sup>,构建了基于卓越工程师培养的实践教学体系等等。这些研究成果为采矿工程专业实践教学体系改革和创新提供了很好的借鉴,为进一步深化改革、创新提供了坚实的基础。同时,也可以看出目前采矿工程专业实践教学体系存在的一些共性问题,主要包括5个方面。

### 3.1 实践教学环节局限于采矿活动本身,不重视采矿活动与外部联系

这是目前采矿工程专业实践教学环节普遍存在的一个问题。在实践过程中,往往强调采矿方法、采矿技术等内容,而忽视了采矿活动与机械设备、工作人员、生态环境等外部系统的联系。然而,在新形势下由于信息技术的发展、人员安全意识的提高以及社会对生态环境的要求,科学采矿、

绿色采矿和智能采矿的概念被提出。采矿活动不再是单纯地将资源采出,而是要考虑到资源、机械设备、工作人员以及生态环境之间的协调发展,这也是未来卓越工程师需要具备的基本素质。

因此,采矿工程实践教学尤其应当注意引入矿山智能机械、矿山安全以及矿山环境保护等课程。其一,可以开阔学生的视野,让这些未来的采矿工程人员在社会需求的大背景下思考和决策工程问题。其二,加强与外部系统的联系,给采矿工程专业学生更多想象的空间,对于培养其创新思维,提高其创新能力都大有裨益。

### 3.2 重基础教学,轻专业教学,实验和实践教学重视程度不够

传统的本科教学是一种普适性教学,在“厚基础、宽口径”的教学体系下,专业课程安排相对不足。采矿工程是一门系统工程,其综合性非常强。它以资源开采为目的,在井下涉及井巷掘进、运输与提升、通风、排水、动力供应、安全生产,在地面涉及工业广场布置以及生产技术与组织管理等诸多内容。同时,采矿工程是实践性较强的专业,需要辅之以实验和实践教学才能将学生的理论知识转化为工程能力,培养出新形势下合格的采矿工程师。然而,就调研情况来看对于专业课程和实验及实践课程的重视程度还不够。因此,如何在有限的学时条件下保证专业知识学习和实践教学时间是目前急需解决的问题。

经过对采矿工程专业课程的深入分析发现,目前的课程设置不尽合理。主要表现在一些基础性的课程重复设置,且占用较多学时。繁重的学习任务使得学生学习积极性不强,学习效果不好。可以将这部分学时改为实践教学,强调学生主动参与,提高学习积极性。

### 3.3 师资不足,师资队伍的实践能力有待提高

随着大学的扩招,采矿工程专业师生比例达到1:10甚至更高。对于综合性、实践性较强的采矿工程专业而言,教师没有足够的精力和时间来全面指导学生的实践。使得学生的认识实习、生产实习和毕业实习环节往往流于形式,毕业设计敷衍了事。同时,在国家“双一流”建设的大背景下,学校对新引进的师资往往注重的是学历和学术能力,很容易忽视引进教师的实践工作经历和实际操作能力,自然无法很好地指导学生的实践教学环节。

### 3.4 实验平台教学内容陈旧,实习基地不足,实习过程困难

在新形势下,无论是采矿方法、采矿技术还是采矿设备等内容都在科技进步的推动下发生了翻天覆地的变化。然而,采矿工程专业的教学内容、实验设备、教学模型等不能及时更新,学生学到的东西与现场实践看到的内容不匹配。同时,受采矿行业形势的影响,近年来关闭了大量的矿井,使得采矿工程专业实习基地急剧减少。在实习过程中,矿山企业考虑到安全问题都不太愿意让学生下井,即使下井也是匆匆而过,现场的讲解和对井下整个系统的直观认识、了解还是不够。

### 3.5 缺乏有效的实践教学保障机制和考核评价机制

煤矿大多位于偏远山区,学生实习的经费以及实习过程中的安全很难得到很好的保障。有时甚至出现了老师贴钱带实习的情况,老师带队实习的积极性不高。同时,学生也感觉到采矿工程专业前景黯淡,对本专业失去热情。此外,采矿工程专业实践教学缺乏相应的考核评价机制,没有进行实践环节的过程控制。在专业实习、毕业设计过程中对学生的要求过于宽松,学生很少因实习不及格而影响毕业,造成了学生在思想上对实习环节不重视,毕业设计质量也难以保障。

## 4 采矿工程专业实践教学改革与创新

采矿工程专业是一个传统专业,是保障国民社会生活能源需求必不可少的专业。根据社会对能源需求的变化以及现代科学技术的发展,高校采矿工程专业实践教学体系的构建、改革与创新应立足于学校所处地域的实际情况,从多方面、多角度对实践教学体系进行优化、改革和创新。

### 4.1 基于培养目标定位的分阶段、多层次实践教学优化设计

要提高采矿工程专业学生的工程能力和创新能力,首先就要从课程设计上着手,形成系统完备、层次分明的实践教学培养体系。我校依据南方煤矿开采特色提出采矿工程专业人才培养的总目标定位:培养具有解决复杂工程问题能力的复合型工程技术人才。具体又划分了两个方向,即“固体资源(重点为煤炭资源)开采与管理”和“矿山建设与隧洞工程”。因此,根据不同的专业方向需设计不同的实践教学内容。如前一个方向学

生的实习环节应主要集中于生产矿井,后一个方向学生的实习环节应主要集中于在建矿井或隧道工程方面。同时,在学生不同的学习阶段进行基础实践教学、专业实践教学、创新实践教学和综合

社会实践教学设计。最后,通过毕业实习和毕业设计答辩将这些实践教学内容汇总,使学生形成系统性的知识结构,实现实践教学的阶段化、层次化和系统化培养目标,如图1所示。

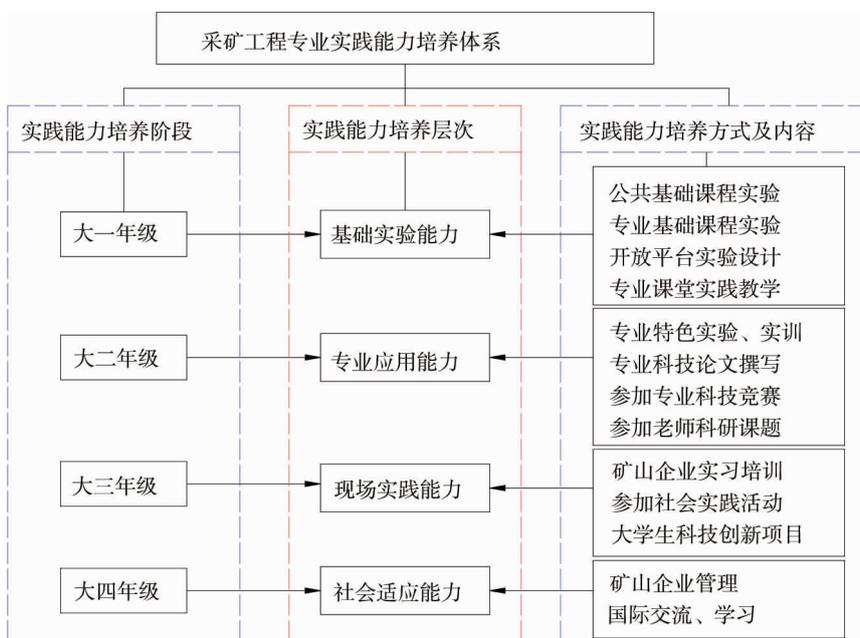


图1 分阶段、多层次实践能力培养体系

#### 4.2 实践教学内容优化、创新平台创建、师资队伍建设

实践教学内容直接决定了培养学生具有哪些工程能力,实践教学平台和师资建设则是保障实践教学效果的重要条件。我校采矿工程专业顺应

矿业形势积极推进采矿工程实践教学改革,初步形成了以实践教学内容改革为核心,以创新教学平台和师资队伍建设为保障的改革体系,如图2所示。

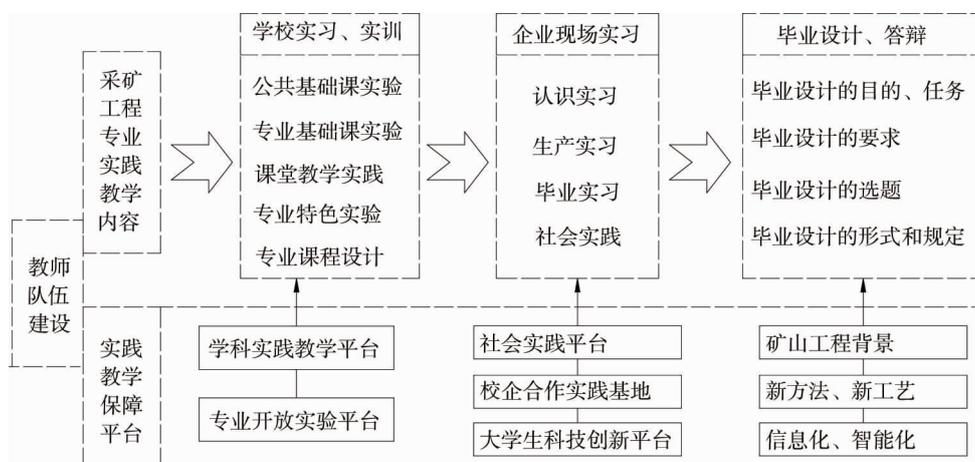


图2 实践教学改革体系

在课堂实践教学过程中,应将新形势下采矿行业出现的新技术、新方法、新工艺和新理念引入

到采矿工程实践教学内容当中,并注重采矿活动与人、社会、环境等多因素的协同发展。

实践教学平台搭建方面,学校、矿山企业以及与矿业相关的政府和社会单位应积极搭建协同创新平台,切实加强校企合作,只有好的平台才能培养出优秀的人才。我校是教育部“卓越工程师教育培养计划”高校,为保证采矿工程专业本科实践教学质量,学校和学院积极创建了 2011 协同创新中心等多种类型的学生实践活动平台,并取得了较好的效果<sup>[9]</sup>。同时,我校积极与矿山企业合作,目前已与多家矿山企业签订了校企合作协议书,为我校采矿工程专业学生的实习提供了有利保障。

优秀的学生离不开优秀教师的引导,采矿工程专业教师也应主动适应新时代的需求。我校采矿工程专业现有教师 30 余人,其中 90% 以上均有博士学位,多位教师在矿山从业多年,具有丰富的矿山实践经验。同时,鼓励引进具有矿山从业经验的高级工程师,还将学校的青年教师送到企业

进行挂职锻炼等,全面提高教师队伍的实践教学水平。

#### 4.3 建立、健全学生实践教学的保障机制和考核评价机制

实践教学是学生“学以致用”的重要环节,只有健全的保障机制才能持续、稳定地保证学生的实践教学效果。要注重实践全过程的质量控制,首先保证学生充足的实习时间,在此基础上完成培养目标规定的全部实践内容。在实习经费上建议采用“实报实销”制度,在合理的范围内保证学生、老师实习的相关费用。适当减少师生比例,学生的实习是否合格需要实习单位和带队实习老师共同签字确认,让学生实践能力培养是否合格落实到责任老师和现场导师身上。同时,在毕业设计过程中加强师生互动,定期交流、汇报,在毕业答辩时把好质量关。最后,考核学生是否合格要综合其实习表现、毕业设计质量以及答辩情况综合评价,具体可参考采矿工程专业认证达成度评价体系<sup>[10]</sup>,如图 3 所示。

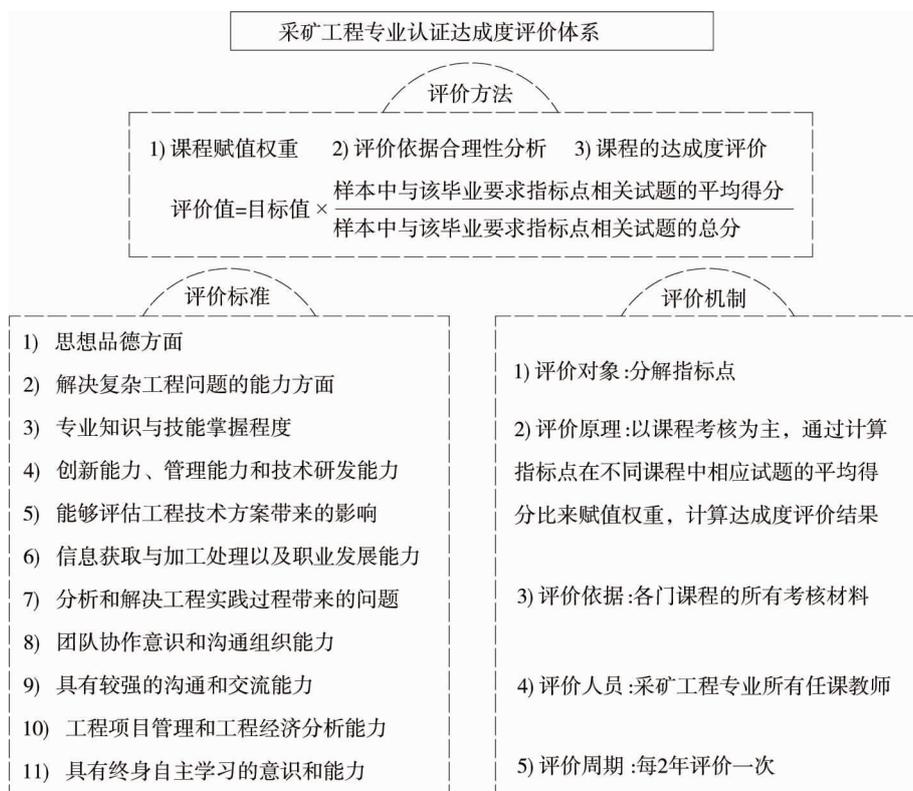


图 3 采矿工程专业认证达成度评价体系

## 5 结语

在新形势下,社会对煤炭行业提出了新的要

求,采矿工程教学体系,尤其是实践教学体系应当适应时代的发展需求,主动进行变革。在总结分析国内采矿工程专业目前存在的问题以及现有的

改革经验基础上,提出了基于本校采矿工程专业实际情况的以提高工程能力和创新能力为核心的实践教学体系改革和创新举措,以期为促进我国采矿工程专业的发展提供参考和借鉴,为国家培养未来卓越采矿工程师助力。

#### 参考文献:

- [1] 钱鸣高.论科学采矿[J].采矿与安全工程学报,2008(1):1-10.
- [2] 王家臣,钱鸣高.卓越工程师人才培养的战略思考[J].煤炭高等教育,2011(5):1-4.
- [3] 钟秉林,王新风.我国地方普通本科院校转型发展若干热点问题辨析[J].教育研究,2016(4):4-11.
- [4] 吴金刚,郭兵兵,郭军杰.采矿工程专业实践教学体系改革[J].煤炭高等教育,2018(1):104-108.
- [5] 郭兵兵,陈国祥,徐星.采矿工程专业实践教学体系的优化[J].中国地质教育,2011(2):34-38.
- [6] 高召宁,孟祥瑞.采矿工程专业实践教学体系的优化[J].中国地质教育,2011(2):34-38.
- [7] 陈静,郭惟嘉,刘音.采矿工程专业目标型人才培养实践教学体系创新与实践[J].中国电力教育,2011(19):143-144.
- [8] 刘音,樊克恭.采矿工程专业卓越工程师培养实践教学体系研究[J].中国地质教育,2012(3):58-60.
- [9] 彭文庆,朱永建,彭刚.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[J].当代教育理论与实践,2017(6):14-18.
- [10] 袁越,李青锋,朱永建,等.专业认证背景下采矿工程毕业要求及达成度评价[J].当代教育理论与实践,2017(4):76-80.

## Discussion on Reform of Practical Teaching System of Mining Engineering Specialty under New Situation: Focusing on Engineering Ability and Innovation Ability

WANG Ping<sup>a,b,c</sup>, ZHU Yongjian<sup>c</sup>

(a. Work Safety Key Lab on Prevention and Control of Gas and Roof Disasters for Southern Coal Mines;

b. Hunan Provincial Key Laboratory of Safe Mining Techniques of Coal Mines;

c. School of Resource & Environment and Safety Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

**Abstract:** With the continuous development of China's coal industry, The training objectives and training system of college mining engineering should adapt to the changing needs of the new situation. The core lies in the reform and innovation of the practical teaching system. On the basis of summarizing and analyzing the practical teaching problems of mining engineering, the practical teaching system including teaching content, practical platform construction, practical teacher construction and practical teaching guarantee and evaluation mechanism is discussed. This paper puts forward the optimization of the practical teaching system of mining engineering with the core of engineering ability and innovation ability training, which has certain guidance and reference significance for comprehensively improving practical teaching level of mining engineering and cultivating future excellent mining engineers.

**Key words:** mining engineering; engineering ability; innovation ability; practical teaching

(责任校对 朱春花)