

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2017.04.020

# 专业认证背景下采矿工程 毕业要求及达成度评价

袁越<sup>a,b</sup>, 李青锋<sup>c</sup>, 朱永建<sup>c</sup>, 王卫军<sup>a,b,c</sup>, 赵伏军<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:**工程教育专业认证是我国高等教育认证的重要组成部分,对提高工程教育质量、促进我国工程教育的国际化具有重要意义。基于工程教育专业认证标准(2015版),构建采矿专业毕业要求体系,阐述毕业要求达成度的评价机制与评价方法,并获得各项毕业要求的达成情况。对采矿工程专业教育的持续改进及其他相关专业的工程教育认证能起到指导和借鉴作用。

**关键词:**专业认证;采矿工程;毕业要求;达成度

**中图分类号:**G642      **文献标志码:**A      **文章编号:**1674-5884(2017)04-0076-05

在全球经济一体化、科技及人才竞争白热化的信息时代,行业的互联互通、人才的流动水平愈加之高。《华盛顿协议》在教育界及工程界均具有很高的公认度和通用性,它所蕴含的人才培养体系标准也是目前相对较为完备的<sup>[1]</sup>。为了适应全球未来的发展趋势,提高普通高等工程教育水平,解决国内工科人才的国际流通问题,通过努力,我国成为了《华盛顿协议》的正式成员<sup>[2]</sup>。目前,在国际工程专业认证标准框架体系下如何建设采矿工程专业毕业要求体系、如何进行达成度评价,是采矿工程专业教育界共同关注的问题。本文结合湖南科技大学采矿工程的第二次专业认证,探讨采矿工程专业毕业要求的建设过程,进而提高采矿专业教育质量,提升专业国际竞争力,推进专业的内涵式发展。

## 1 工程教育专业认证的目的及意义

从近些年我国普通高等院校工程专业毕业生人数来看,随着国家经济飞速发展、基础工程设施大量建设,我国工科专业教育培养人才数量持续上升,处于国际前几位。但是,从我国工科专业的教育质量及水平分析,与西方、欧美等国家还是有一定的差距。如何使我国工程专业教育“面向国际、面向未来、面向现代化”、缩小与发达国家工程专业教育水平的差距并跻身工科教育强国,是当今急需解决的问题<sup>[2-3]</sup>。经过充分准备、提出申请,我国于2013年6月加入《华盛顿协议》,但当时仅批准为预备成员。通过教育界、工程界等社会各界的不断努力,我国于2016年提出转正申请,并且顺利获得批准,从而真正具备了《华盛顿协议》的正式身份。正式加入《华盛顿协议》说明我国工程教育水平有明显提高,也标志着我国现代工程教育进入了一个新的阶段<sup>[4-7]</sup>。

工程教育专业认证是高等教育认证的重要组成部分,是构建我国高等工程教育质量监控体系的重要途径。在全国普通高校积极开展工程专业认证对促进我国高等工程教育长远发展具有重要的现实意义。其目的是通过一系列措施,贯穿工程教学的全部环节,对照国际工程专业认证标准,不断提升我国

收稿日期:20170227

基金项目:2014年湖南省教学研究与改革项目(278);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)

作者简介:袁越(1983-),男,湖南郴州人,讲师,博士,主要从事采矿教学研究。

工程专业人才的培养水平,促进教育教学改革;增强工程科学技术人才的国际化流动,为国家经济社会的发展创造有利条件。高校实施工程专业认证是一项综合性的评估工作,它涉及与本专业相关的各类人员及各个教学环节,认证准备、认证过程耗时耗力,但通过专业认证能及时找出本专业人才培养、工程教育教学所存在的问题,以便缩短与国际工程教育标准之间的差距。此外,通过工程专业认证还能促进我国工科专业毕业生的就业及工程科技人才的全球化流动,从而让国际社会更好地认识并认可我国的工程专业教育,未来也有利于吸引世界各地的生源<sup>[8-9]</sup>。

## 2 采矿工程专业毕业要求

### 2.1 基于2015版培养方案的毕业要求构成

湖南科技大学2016年申请认证的专业为采矿工程专业,本专业学生不仅要修学学校规定的公共基础课,还要修学煤矿开采学、岩土工程、矿山安全与工程等方面的基础理论和基本知识,接受采矿工程师的基本训练,要求具有矿山规划、开采设计、矿山安全技术及管理、生产技术管理与科学研究等方面的基本能力。依据本校采矿专业2015版培养方案,学生应达到的具体毕业要求为以下11个方面:1)具有爱岗敬业、艰苦创业的品质以及丰富的人文科学素养,在具体的工程设计、施工等过程中,能自觉遵守职业道德,履行相关义务;2)具有从事采矿工程工作必需的自然科学以及工程科学知识,能够综合应用数理科学、力学、工程基础科学、采矿专业知识及专业技能解决复杂的采矿工程、岩土工程问题<sup>[10]</sup>;3)掌握矿山开采方法与岩层控制、矿山压力及岩体工程测试、矿山灾害控制等专业知识,能够设计满足特定需求的资源开采方法、矿井生产系统、矿井安全系统、井巷(或隧道与硐室工程)和工艺流程等;4)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,并具有一定工程工艺、技术的研发能力;5)能够结合具体工程实际及相关工程法律法规,应用工程科学与专业知识,分析工程技术方案实施可能给社会、生态、安全等带来的影响<sup>[10]</sup>;6)能够采用合适的工程技术手段、现代信息工具等解决复杂工程问题<sup>[10]</sup>,具有现代信息获取与加工处理以及职业发展能力;7)具有分析和解决在本专业工程实践过程中带来的社会、自然环境等问题<sup>[10]</sup>;8)具有较强的团队协作意识和沟通组织能力;9)具有较强的沟通和交流能力,能够与国内及国际的同行进行本专业相关工程问题的交流和探讨<sup>[10-11]</sup>;10)具有工程项目管理和工程经济分析能力,并能够应用于工程实践和管理决策<sup>[10]</sup>;11)掌握自主学习的方法,具有终身自主学习的意识和能力。

### 2.2 专业毕业要求与通用标准要求的区别

2015版工程教育专业认证标准在毕业要求方面有了较大的修订,其中特别指出能力的落脚点是能够解决复杂工程问题,同时,在团队协作、问题交流、职业素养等方面也有相关要求,并对各项能力应达到的深度提出了更明确、具体的要求<sup>[11]</sup>。本专业构建的毕业要求2)、6)、7)及1)、8)、9)体现了通用标准对解决复杂工程问题及非技术性指标的要求。同时,本专业毕业要求对通用标准中其他毕业要求内容也实现了全面覆盖,这为以下的毕业要求达成度评价奠定了基础。

### 2.3 专业毕业要求对培养目标的支撑

湖南科技大学采矿工程专业培养目标的定位是:培养不仅具有宽广基础知识、较强综合能力,而且具有较高工程素质及一定创新能力的综合型工程技术人才<sup>[12]</sup>。主要包括:掌握煤炭开采及非煤固体资源开发的基本理论;能在采矿、地下工程等领域从事科学研究、矿区开发规划、矿井设计、地下工程设计与施工、矿山建设、资源开采与管理、矿井通风与安全等工作;具有解决复杂工程问题的能力。基于本专业2015版培养方案的毕业要求,可将培养目标分解为5个具体目标:1)具有良好的人文和职业道德修养;2)具备系统的专业理论知识和基本技能;3)具有一定的采矿、地下工程领域的研究开发与设计、工程项目管理、经济管理、技术管理能力;4)具有一定的创新意识和开拓创新能力;5)具有良好的沟通、交流和信息获取能力。

要达成既定的专业培养目标不是仅仅依靠某个或几个教学环节的实施,而是在整个专业教学环节

体系中始终贯穿认证标准下大纲要求的执行。如表1所示,湖南科技大学制定的采矿工程专业毕业要求已完全支撑了各个分解目标,以保证专业培养目标的最终实现。

表1 毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵

毕业要求	目标1	目标2	目标3	目标4	目标5
1)具有爱岗敬业、艰苦创业的品质以及丰富的人文科学素养,在具体的工程设计、施工过程中,能自觉遵守职业道德,履行相关义务	√				
2)具有从事采矿工程工作必需的自然科学以及工程科学知识,能够综合应用数理科学、力学、工程基础科学、采矿专业知识及专业技能解决复杂的采矿工程、岩土工程问题		√	√	√	
3)掌握矿山开采方法与岩层控制、矿山压力及岩体工程测试、矿山灾害控制等专业知识,能够设计满足特定需求的资源开采方法、矿井生产系统、矿井安全系统、井巷(或隧道与硐室工程)和工艺流程等		√	√		
4)具有一定的创新能力、先进的工程技术管理能力,并具有一定工程工艺、技术的研发能力		√	√	√	
5)能够结合具体工程实际及相关工程法律法规,应用工程科学与专业知识,分析工程技术方案实施可能给社会、生态、安全等带来的影响		√	√		
6)能够采用合适的工程技术手段、现代信息工具等解决复杂工程问题,具有现代信息获取与加工处理以及职业发展能力		√			√
7)具有分析和解决在本专业工程实践过程中带来的社会、自然环境等问题		√	√		
8)具有较强的团队协作意识和沟通组织能力					√
9)具有较强的沟通和交流能力,能够与国内及国际的同行进行本专业相关工程问题的交流和探讨					√
10)具有工程项目管理和工程经济分析能力,并能够应用于工程实践和管理决策		√	√		
11)掌握自主学习的方法,具有终身自主学习的意识和能力					√

### 3 毕业要求达成度评价

毕业要求的达成是通过一系列的教学过程来实现的。根据采矿工程专业各项毕业要求,针对性地设置了教学环节,并提出了教学基本要求,即教书育人与传授知识并重,课堂教学与实践教学并重,基础理论与专业知识并重,人文素质与专业素质并重;在平时的教学活动过程中突出学生的主体地位,充分调动学生的积极性,鼓励创新,夯实基础,拓展能力。本专业毕业要求的达成情况按照构建的11条要求内容进行评价。

#### 3.1 达成度评价机制

评价对象:采矿工程专业毕业要求及相应的分解指标点。

评价原理:本专业毕业要求达成度评价采用课程考核成绩分析法,以课程考核材料为主要评价依据<sup>[8]</sup>,对课程(包括实践教学在内的所有教学环节)达成毕业要求的情况进行评价。通过计算某项毕业要求指标点在不同课程中的相应试题的平均得分比例,赋予本门课程贡献度权重,计算得出该项毕业要求的达成度评价结果。

评价依据:评价的依据材料为各门课程的所有考核材料,包括考试、作业、论文、实践性报告与实践性设计成果资料等。

评价人员组成:学院成立专门的毕业要求达成度评价小组,参与人员包括学院教学副院长、采矿工程系主任以及分管教学副主任、采矿工程专业部分资深教授。评价涉及人员包括采矿工程专业所有任课教师。

评价周期:每个评价周期为2年,在每届学生的第二学年末与第四学年末分别进行毕业要求达成度评价。

评价标准与结果:根据以往教学经验与教学评价机制,结合本专业的实际教学情况、专业培养目标及具体毕业要求等,经学院采矿工程专业建设指导委员会讨论,确定毕业要求达成度评价合格标准值为

0.65。评价完成后,要形成“毕业要求达成度”记录文档,包括“毕业要求达成度评价表”和“课程达成度评价表”,确定具体的达成标准以及明确评价结果是否“达成”。

### 3.2 达成度评价方法

#### 3.2.1 赋权重值(达成度评价目标值)

由专业认证毕业要求达成度评价小组会同责任教授对每项毕业要求进行分解,并列出支撑每条指标点的课程(不超过4门),对每门课程的支撑强度赋值,支撑权重值之和为1。

#### 3.2.2 确认评价依据的合理性

在开展课程达成度评价前,由专业认证毕业要求达成度评价小组指定专人对该门课程评价依据(主要是学生的考核结果,包括试卷、课后平时作业、大作业、报告、设计等)的合理性进行确认:1)考核内容是否完整体现了对相应毕业要求指标点的考核(试题难度、分值、覆盖面等);2)考核的形式是否合理(除了期末考试外,是否采用大设计或大作业的形式考核学生是否获取该条指标点所列能力);3)结果判定是否严格,判定结果应明确说明“合理”或“不合理”,如果“不合理”,则不应采用上述试卷或报告作为达成度评价依据。

#### 3.2.3 课程达成度评价

依据对学生的考核结果(包括试卷、大作业、报告、设计等),进行课程对该项毕业要求指标点的达成度评价。针对某门课程,根据学生数的多少,抽取具有统计意义的试卷样本数,要求样本中好、中、差的比例基本均等,可简单处理为抽取一个教学班。课程对某条毕业要求指标点达成度的评价值计算方法如下:

$$\text{评价值} = \text{目标值} \times \frac{\text{样本中与该毕业要求指标点相关试题的平均得分}}{\text{样本中与该毕业要求指标点相关试题的总分}}$$

#### 3.2.4 计算毕业要求达成度评价结果

计算各门课程评价结果,加和求出相应的毕业要求指标点达成度评价结果,得出该项毕业要求达成度评价结果。依据“评价机制”规定的合格标准,明确该项毕业要求评价结果是否“达成”。

### 3.3 毕业要求达成度评价结果

依据上述评价机制与方法,得到本校采矿工程专业所有11项毕业要求的达成度评价结果以及存在的主要问题,见表2。

表2 采矿工程专业毕业要求达成度评价结果

毕业要求项	达成度	学生存在的主要问题	分项评价过程存在的问题
1	0.74 (达成)	部分学生对采矿专业的形势及就业前景很担忧,以至于产生厌学情绪,出现逃学现象;实践教学环节中应加强对学生的采矿价值观及职业道德规范的教育	对于采矿工程专业的职业价值观体现不足
2	0.72 (达成)	数学、力学基础知识较差,专业知识掌握不牢,不能灵活运用解决较复杂的实际工程问题	支撑课程较多,计算较复杂;部分考查课程考核标准模糊
3	0.71 (达成)	矿井初步设计、采区设计、硐室施工设计能力有待提升;对矿井设计规范、安全规程等不够熟悉	设计图纸、报告质量不高;实践教学环节考核不严格
4	0.71 (达成)	学生创新动力不足、创新能力不高;目前编制的课程体系涉及采矿新工艺、新技术和新装备的内容不够,教材需更新	学生对采矿工程创新的参与面较窄,学生科技创新的管理方式有待改进
5	0.73 (达成)	矿业开发有关的法律、法规知识学习不够;矿井开采对社会、健康、安全、法律、文化的影响及承担的责任认识不足	矿山环境、安全、法规等方面课程内容需更新;部分专业选修课的考核评价较模糊
6	0.71 (达成)	对软件、互联网技术、现代信息工具掌握得不够好,不能灵活应用到具体矿山工程问题的解决中	数值模拟、物理模拟等相关课程设置不完善,教学过程中没有重视学生对软件、工具的开发能力培养

续表 2

毕业要求项	达成度	学生存在的主要问题	分项评价过程存在的问题
7	0.73 (达成)	就煤炭资源开采对社会、环境的影响问题及其长远发展缺乏深入思考	部分课程考核评价的主客观题分值不均衡,存在较大的人为主观性
8	0.80 (达成)	学生的责任意识、团队意识不够强,与其他学科成员沟通不够,没有明确的目标,团体组织能力还不够强	实践课中关于团队协作能力的考核内容不明确
9	0.79 (达成)	学生的表达能力、理解方式尚需提升及改进;日常外语口语水平较低,跨文化交流不足	应用外语了解行业国内外的现状、跨文化沟通交流能力的考核尚未确定一个合适的评价依据
10	0.80 (达成)	重视采矿工程施工、设计及相关工程技术的学习,而轻视企业管理、经济分析与决策等管理性质课程的学习,不能将工程管理、经济决策知识灵活应用于生产、设计中	该项毕业要求的支撑课程偏少,并且教学内容对其的体现度不足,课程考核评价存在一定的模糊性
11	0.75 (达成)	自主学习和终身学习的意识不够强;由于煤矿现场工作的环境较艰苦,部分学生毕业几年后仍不能很好地适应,甚至对从事行业产生排斥心理	课程对指标点的教学支撑环节较少,部分指标点的考核标准不易确定,进而给评价实施带来较大的困难

## 4 结语

我国普通高等学校积极推进工程专业认证工作,是适应经济、人才全球化发展的需要,也是提升工程教育国际竞争力的重要举措,对促进我国工程专业人才的国际化流动、提高工科专业人才培养质量等都具有重要的现实意义<sup>[13]</sup>。本文基于湖南科技大学采矿专业的实际情况和特点,论述了采矿专业毕业要求及其达成度评价机制与方法。依据该方法获得了各项毕业要求的达成度评价结果,证明了毕业要求全部达成。为本校采矿专业教育提供了持续改进的依据,对其他院校的采矿专业认证工作也能起到一定的指导和借鉴作用。

## 参考文献:

- [1] 李青霞. 高校专业评估的国际化功能探讨[J]. 高教发展与评估, 2008(6): 80-85.
- [2] 万志军, 张东升, 屠世浩. 对工程教育专业认证的认识与体会——以中国矿业大学(徐州)采矿工程专业的认证为例[J]. 中国电力教育, 2009(15): 32-33.
- [3] 唐海, 彭文斌, 王卫军. 论以专业认证为导向的采矿工程专业课程体系构建[J]. 当代教育理论与实践, 2014(6): 39-42.
- [4] 邢菊红. 专业评估体制: 专业认证和同行评价双轨运行[J]. 集美大学学报(教育科学版), 2014(4): 49-52.
- [5] 陈平. 专业认证理念推进工科专业建设内涵式发展[J]. 中国大学教学, 2014(1): 42-47.
- [6] 任长印. 我国高校专业评估研究综述[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2014(6): 115-116.
- [7] 吴爱华, 刘晓宇. 深入推进理工科人才培养机制创新[J]. 高等工程教育研究, 2014(2): 1-6.
- [8] 林健. 工程教育认证与工程教育改革发展[J]. 高等工程教育研究, 2015(2): 10-19.
- [9] 王海艳, 骆健. 关于高校实施工程教育专业认证的探讨[J]. 江苏高教, 2014(4): 103-104.
- [10] 孙志平. 以专业认证为导向的材料成型及控制工程专业课程设置——以齐鲁工业大学为例[J]. 亚太教育, 2015(17): 12-13.
- [11] 周玲, 马晓娜, 孙艳丽, 等. 工程教育, 让世界更美好——2015年全面工程教育国际研讨会(TEE2015)综述[J]. 高等工程教育研究, 2015(4): 27-35.
- [12] 刘洪林, 张东升, 管伟明, 等. 新疆大学采矿工程专业课程体系优化与特色[J]. 煤炭高等教育, 2014(5): 114-117.
- [13] 张云鹏. 以工程能力培养为目标的机械类专业实践教学方法探讨[J]. 教育教学论坛, 2013(33): 77-79.

(责任校对 刘兰霞)