

“AAFF”模式下创新创业型实践教学体系改革探索*

郑平,王卫强

(辽宁石油化工大学石油天然气工程学院,辽宁抚顺113001)

[摘要]国家经济发展和个人素质的提高是培养创新创业型人才的最终目标,而实现这一目标的有效措施是创新创业实践教学体系的构建与实施。文章以辽宁石油化工大学油气储运工程专业为例,在分析目前本科实践教学体系存在的问题的基础上,构建了“AAFF”模式下的实践教学体系,通过定位并细化人才培养目标、丰富并调整实践教学活动、优选并提升实践教学师资、夯实并创建实践教育基地等措施,推进创新创业实践型人才队伍的持续发展。

[关键词]“AAFF”模式;油气储运工程;创新创业;实践教学体系

Exploration of Innovation and Entrepreneurship Practical Teaching System Reform Based on "AAFF" Mode

Zheng Ping, Wang Weiqiang

(College of Petroleum Engineering, Liaoning Shihua University, Fushun, Liaoning 113001)

Abstract: The ultimate goal of fostering innovative and entrepreneurial talents is to develop national economic and to improve individual quality. The establishment and conduction of innovation and entrepreneurship practical teaching system indicates that it is an effective way to achieve the goal. In this paper, we have taken the oil-gas transportation and storage major of Liaoning Shihua University as an example, and analyzed problems existing in current practical teaching system. An "AAFF" mode has been established to orient and refine the aim of cultivating talents, enrich and adjust the practice teaching activities, optimize and improve the teachers' faculty, establish and perfect the practice teaching foundations. Thus, the sustainable development of innovative and entrepreneurial talents can be ensured.

Key words: "AAFF" mode; Oil and gas storage and transportation engineering; Innovation and entrepreneurship; Practical teaching system

[作者简介] 郑平(1973-),女,副教授,博士。

[通信作者] 郑平, E-mail:zhengping0413@163.com。

* 基金项目:2018年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究立项一般项目“虚实结合深化课程建设,产教融合促进专业转变”(206);2018年辽宁石油化工大学研究生教育改革研究项目(2018Y30);2018年辽宁石油化工大学本科教学研究与改革项目(21,33)。

构建具有专业特色的创新创业人才培养模式,对于实现经济全球化大背景下国家的创新发展和个人的素质提升具有重大的意义^[1]。今后很长一段时期内,创新创业能力会成为衡量人才培养质量和水平的重要指标之一,而创新创业能力的培养无疑要依赖实践教学。实践教学是高校教学建设的重要组成部分^[2-4],是学生理论联系实际的重要环节,是培养新时期具有专业特色创新创业人才的根本保证。由于目前实践教学体系在建设理念、发展目标、师资队伍、校企联合、实施环节等方面存在不足,人才培养质量在新的历史阶段面临巨大考验。本文以辽宁石油化工大学油气储运工程专业为例,从人才培养目标、实践教学活动、实践教学师资、实践教学基地四个方面介绍了该专业的实践教学体系改革,以期为新时期高校实践教学体系改革和专业特色创新创业人才培养提供参考。

一、目前本科实践教学体系存在的问题

(一)对实践教学缺乏足够重视

在高校传统的教学模式下,课堂知识传授处于主导地位,实践能力培养处于从属地位。学校在制定人才培养方案时,注重学生对理论知识的掌握,而忽视了学生动手能力的培养。从教学模式和人才培养方案可以看出,高校对实践教学的认识不足、重视程度不够。

(二)对实践教学缺乏全局规划

一些高校的实践教学形式单一,即使设置了形式多样、内容丰富的实践教学环节(如实验、实习、实训等),并能有效保证各实践环节的时间和内容,但各环节的衔接关系不明确,缺乏连续性和递进性,脱节和无序现象时有发生。另外,一些高校只是把实践教学分为若干个独立教学环节,没有将其融入整体的教学体系并始终贯穿人才培养全过程。对于一些就业率高的专业,相关创业实践教学环节缺失,学生创业意识缺乏、自主创业能力差。

(三)对实践教学缺乏财力支持和制度保障

与理论教学相比,高校开展实践教学更需要资金和制度保障。硬件建设(如实验场所的

修缮、实验设备的更新、实验条件的完善等)上存在的问题导致一些高校不能保证正常维护和修缮,不能实现实验室的技术升级和改造;软环境建设(如校外实践基地运行、学校与企业的合作关系等)上存在的问题导致课程设计、毕业设计效果差,实验教师培训交流机制不完善,校内外实践基地实际参与度不高。这一切都不利于实现有效的校企合作,也不利于学生创新创业能力的提高。

二、创新创业型实践教学体系的特征

(一)目标性

完善实践教学体系,意在提高学生的创新创业意识和培养学生的创新创业能力。本科实践教学的最终目的是使大学生掌握专业理论知识、建立创新思想并形成创业理念。高校应在充分了解自身办学规模及类型、专业学科特色、毕业生就业方向等情况的基础上,制定方向明确、特征突出的实践教学目标。

(二)系统性

实践教学体系优劣取决于该系统能否贯穿教学的全过程。高校要遵循高等教育规律,根据培养目标做好实践教学各环节间的有效衔接,运用系统优化方法安排实践教学,在时间安排上保证连续性、在关系设置上保证逻辑性,在保证理论教学效果的前提下,尽可能地增加实践教学的时间,使实践教学与理论教学交叉渗透。

(三)特色性

实践教学体系建设应体现专业鲜明性和独特性^[5-6]。对于专业特色型高校,实践教学体系的合理构建既有利于提升学生的专业意识、专业素质和处理本专业复杂问题的能力,也有利于提高学生的创新创业能力。学生毕业后既可以到企业工作,发挥自身专业优势,也可以自主创业,开创与自己专业相关的事业,从而实现国家和个人发展的“双赢”。

(四)创新性

新时期,实践教学体系的建设要更加突出创新特点。科学技术高速发展的今天,“钱学森之问”让人深思。高校应以“一切为了学生成长进步”为中心构建实践教学体系,不拘泥于形式,在

制度建设、制度运行、内容和方式、保障措施等方面大胆创新,使其真正成为创新创业人才培养的助推剂。

三、“AAFF”模式下实践教学体系的改革

辽宁石油化工大学油气储运工程专业经过多年的实践,构建并实施了“AAFF”模式下的实践教学体系。“AAFF”模式是以定位并细化人才培养目标(Aim)为首要前提,以丰富并调整实践教学活动(Activities)为根本,以优选并提升实践教学师资(Faculty)为必要手段,以夯实并创建实践教育基地(Foundations)为支撑和保障。该模式的实施思路如图1所示。

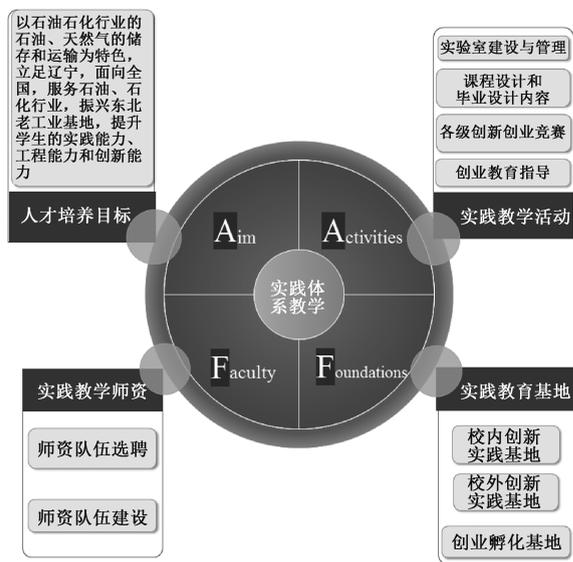


图1 “AAFF”模式下实践教学体系改革实施思路

(一)定位并细化人才培养目标

本专业制定了切实可行、满足内外部环境需求的特色人才培养目标,即以石油石化行业的石油、天然气的储存和运输为特色,立足辽宁,面向全国,服务石油、石化行业,振兴东北老工业基地,提升学生的实践能力、工程能力和创新能力。

(二)丰富并调整实践教学活动

根据实践教学规律和人才成长规律,本专业注重实验教学与理论教学协同,建立了校企联合人才培养模式^[7]。实践教学活动的改革内容见图2。

1.加强实验室建设和管理

2013年以来,学校划拨了实验室建设专项经

费500余万元。在实验室建设规划上,本专业购置仪器设备时把先进性、多样性放在首位,积极购置有助于提升学生工程能力的设备,深挖实验设备潜能,自主设计实验设施。目前,校内建成的东北地区最先进的长达28000米的室外“大型综合实验环道”,可以进行非牛顿流体流变测量实验,探究含蜡原油实际输送工况的特殊性。在实验室管理上,本专业对以往教学和科研不同功用的实验室进行了整合,打破它们的使用界限,使科研实验平台服务于实践教学,教学实验平台辅助科学研究,真正实现了实验器械上的科教融合。

在实验内容设置上,本专业减少了原有的演示性实验数量,增加了核心主干课程的综合性、设计性实验数量,并增设了与教师科研方向相符的创新性实验,设计新的实训项目,积极利用学校相关政策吸引优秀学生参加。实验课程内容强调本科生、硕士和博士的合作,本科生的实验结果与硕士、博士研究生共享,这不仅提高了本科生的实践能力,而且开阔了其科研视野^[8-9]。如以往在原油流变性及测量课程的实验环节中,学生只应用旋转流变仪进行常规的原油凝点、析蜡点、屈服值和黏温曲线测试;改革后,该实验在使学生了解流变原理和测量基本操作的基础上,增加了稠油降凝降黏化学药剂制备和使用环节,所得数据可以直接用于科学研究和成果转化。两年来,本科生直接加入科研团队参与创新性实验,在SCI/EI收录期刊上共参与发表论文20余篇,参与科研项目10余项。

2.改革课程设计和毕业设计内容

本专业对课程设计的內容进行了改革,提高了与油气储运工程密切相关课程的学时比例,删除了机械设计基础课程设计、生产实习,增加了工程流体力学课程设计、天然气输送课程设计、油气集输课程设计、油库课程设计、燃气输配课程设计项目,增加了原有输油管道课程设计的学时数。

毕业设计的选题改革是切实提升毕业设计质量的“亮点”^[10]。以往毕业设计选题通常由老师统一安排,学生没有自主选择权。毕业设计主题还存在单一性、陈旧性等问题,没有与时俱进。

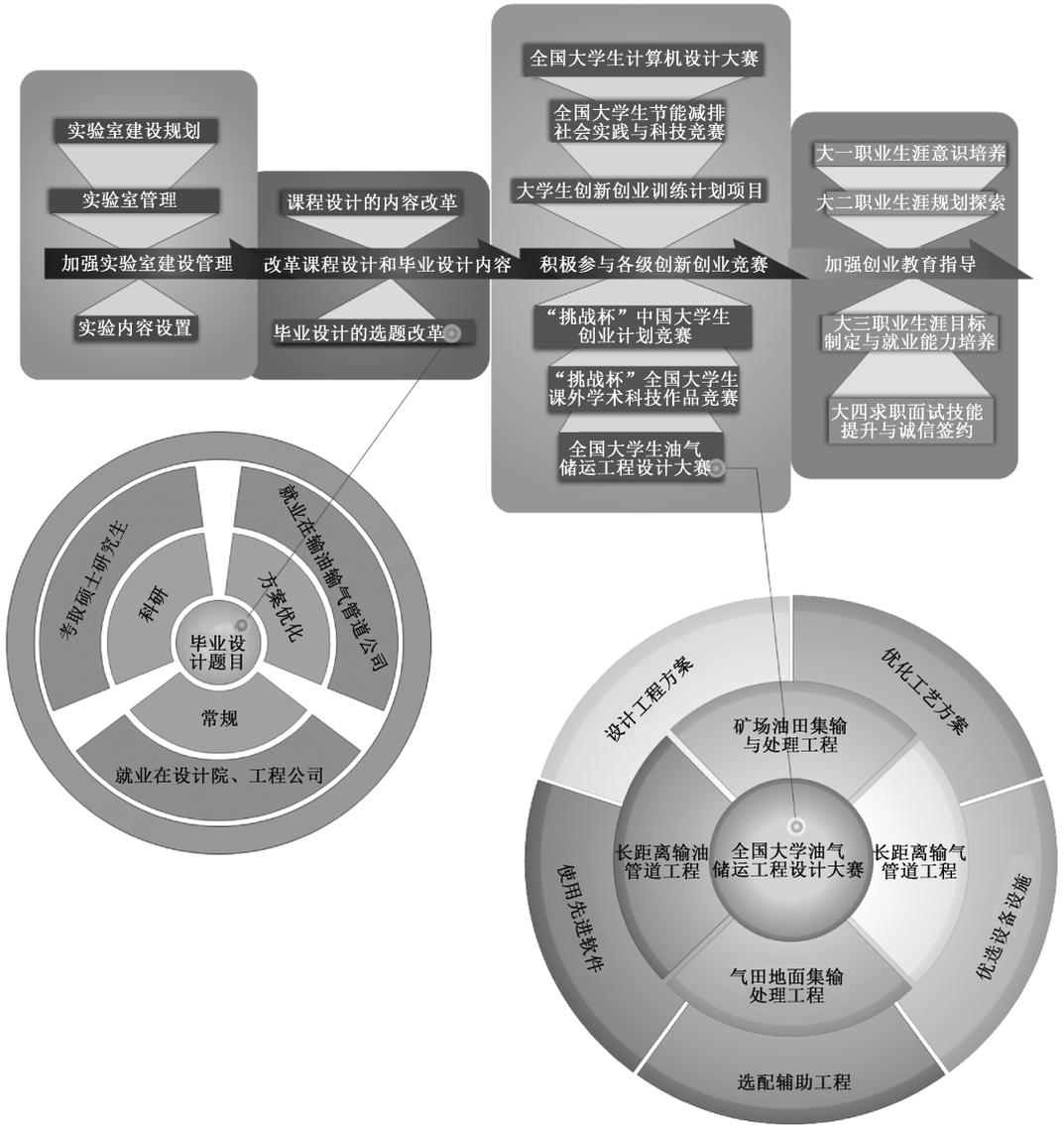


图2 实践教学活动内容

如今,油气储运工程的毕业设计选题遵循“以人为本”的原则,学生可根据自己的就业方向自主选择毕业设计方向,教师在条件允许的情况下尽量满足学生的选题要求,这不仅能够调动学生完成毕业设计的积极性,而且能够提高学生在专业领域的创新创业意识。如对打算进入设计院、研究院、工程公司等设计施工单位工作的学生,引导他们进行常规的油气储运毕业设计,完成基本的工艺计算和施工设计最为适宜,因此我们将“全国大学生油气储运工程设计大赛”竞赛内容作为这些学生的毕业设计题目,要求学生除正常工艺设计外,兼顾安装、施工、电器仪表、安全等设计任务,让他们真正参与实际工程设计;对打算进入输油、输气

管道等运行管理单位工作的学生,引导他们进行“方案优化”的设计最为适宜,即利用商业软件分析并得出某一工程问题的最优解或最佳决策;对打算考研的学生,引导他们进入毕业设计指导教师的课题组,参与工程项目的科研工作,承担做实验、数值模拟等科研任务,学习科研方法,为将来从事科研工作奠定基础。

3. 积极参与各级创新创业竞赛

参加多种类、多领域的国家级大学生竞赛有助于增强学生对科研工作的了解,使学生通过做实验、程序开发和产品设计将专业知识转化为经济效益,提高创新创业能力^[1]。如油气储运工程领域最有影响力的“全国大学生油气储运工程设

计大赛”题目均源自现场工程实际,学生要按照油气储运相关的最新国内外规范,使用先进的计算软件和设计软件,设计工程方案,优化工艺方案,优选设备设施,选配辅助工程,确保工程运行满足安全、节能与环保的要求。竞赛过程中,学生在设计部门专家的现场指导下,将课上学到的油气储运理论与实际设计过程有机结合起来,受益匪浅。如我校学生在油田集输方案设计时,考虑了目前石油价格低迷的现状,坚持“控成本,提效益,重安全”的设计原则,采用节能高效的新工艺、新技术、新设备,优选出更具经济性的集输方案。在 2016 年和 2017 年两届全国大学生油气储运工程设计大赛中,我校队员取得了 1 项二等奖、3 项三等奖的好成绩。

4. 加强创业教育指导

本专业构建了全程化就业创业指导体系,即大一职业生意识培养、大二职业生涯规划探索、大三职业生涯规划制定与就业能力培养、大四求职面试技能提升与诚信签约。在第二和第六学期,我们分别增设了 16 学时的职业规划教育课程,注重创业认知、创业准备、创业过程、创业保障内容的讲解,帮助学生提高就业能力和职业素质,培养学生的创业意识,帮助其为就业和创业做好准备。同时,我们定期举办创业教育培训讲座,鼓励并指导学生开展创业实践,让学生在实践活动中体会创业的艰辛和成功所带来的成就感,激发学生对创业的兴趣。

(三) 优选并提高实践教学师资

本专业优先选聘具有丰富工程经验、掌握先进技术和具备管理能力的企业专家,以及具有较高理论水平和学科发展把握能力、常年从事应用性课题研究的高校教师;同时坚持“专兼结合,取长补短”的原则,有计划地安排学校教师进企业培训及企业工程技术人员到学校进修。实践教学师资队伍改革的内容见图 3。

1. 学校教师进企业挂职制度

2015 年 4 月,学校成立了服务地方办公室,要求博士和具有副高级以上职称的教师任职期间必须以离岗挂职的形式进入企业(社区)开展服务

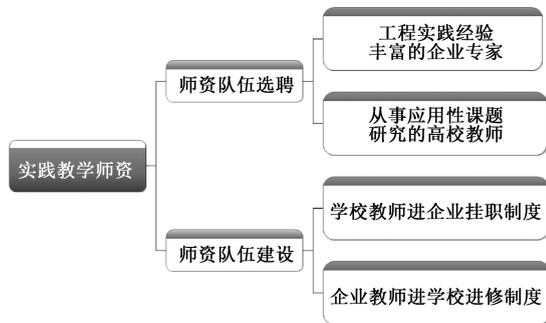


图 3 实践教学师资队伍改革具体实施图

地方工作,每次期限为六个月。挂职考核认定合格是职称晋升的一项不可或缺的条件。为确保此项工作顺利落实,学校制定了博士、教授服务地方工作的相关政策,规定服务地方工作可以计入当年教学科研工作量,同时工资和岗位津贴、各项福利待遇正常发放。自“专家教授博士进企业”活动开展以来,全校共有 120 多位博士和教授到企事业单位挂职锻炼,为学校引进项目经费百万元以上。他们发挥自身优势,为企业开展技术研究和技术咨询,既增强了服务社会的实践创新能力,也帮助企业实现了转型升级。

2. 企业教师进学校进修制度

为了提高企业工程技术人员的能力,本专业分职称、分专业组织他们到学校学习先进的技术理论和教学方法。学校连续多年开设“抚顺石化分公司炼油技术人员培训班”,共培训企业技术人员千余人次,培训效果显著,获得企业的好评。

(四) 夯实并创建实践教育基地

油气储运工程专业相关实践教育基地的组织结构图见图 4。

1. 校内创新实践基地

2016 年,学校建成了石油化工产业链实物仿真工程实践平台。该平台由学校提供场地、企业提供设备,经过系统规划、补充扩建、软件升级,充分体现了石化产业链的生产特点和技术优势。该平台可开展油品输送、管道施工建设、自动化管理等方面的实践,能同时容纳 200 人,年均工程实践量达 17 万人次。该平台的建设一方面满足了校内大学生认识实习、生产实习、课程设计和毕业设计(论文)及科研的需求,另一方面满足了校外石

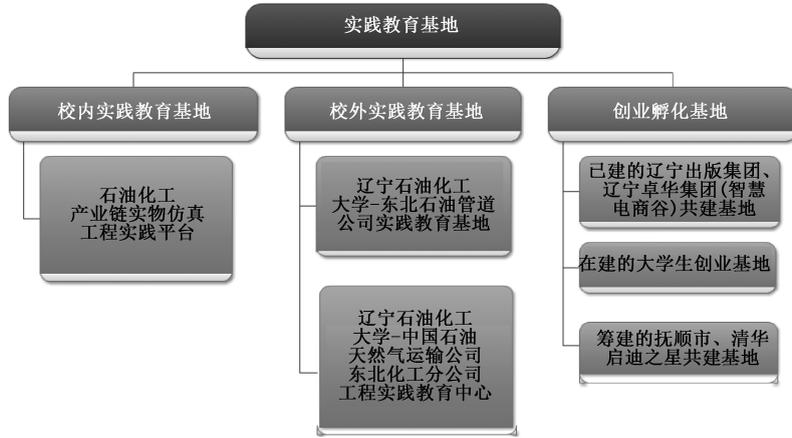


图4 实践教育基地组织结构图

化企事业单位和学校日益增长的针对性越来越强的培训需求^[12]。该平台包含的油气集输仿真实训平台全部采用DCS控制系统操作,由两部分组成:一是油气集输仿真实训装置,可实现油气计

量、油气分离、净化稳定和油气外输等操作;二是油库仿真实训装置,可实现油品接收、油品发放、油品贮存和油库安全等操作。油气集输仿真实训平台示意图见图5。

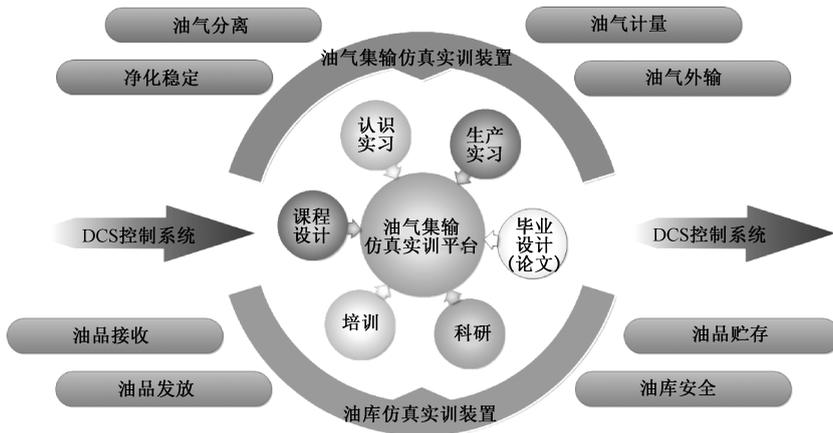


图5 油气集输仿真实训平台示意图

2. 校外创新实践基地

目前,油气储运工程专业已拥有“辽宁石油化工大学-东北石油管道公司”国家级创新实践教育基地和“辽宁石油化工大学-中国石油天然气运输公司东北化工分公司”省级工程实践教育中心。前者包括1座调度控制中心、22座长输管道泵站和加热站、20余套管道实验装置、150余套检测分析仪器设备,并投资300多万元建立了大型仿真培训基地,购置了输送原油、成品油管道的工艺、施工、现场操作的仿真软件;后者主要提供天然气输送和贮存的工艺、操作培训等。这两个实践教育基地的工程实践人数均超过150人次/年。为了满足油气储运工程

专业输油输气工程的实践教育教学需要,基地根据实训大纲和企业培养方案,配备了能全面反映石化生产工艺流程和油气管道的设计、制造及施工维修等方面内容的仪器设备,并随着工艺和设备的改进与更新,不断增加教学仪器设备的种类和数量,确保学生能够在企业学到最先进的工程实践知识,掌握最新的创新技术。基地为每个岗位配备了经验丰富的员工指导学生,并指出现场的技术难题,让有兴趣的学生思考并着手解决,在解决实际问题的过程中提高学生的科技创新能力。

3. 创业孵化基地

创业孵化基地是校内成立或与校外企业联办

的大学生创业实践基地^[13]。2015年,学校与辽宁出版集团、辽宁卓华集团(智慧电商谷)共建了“大学生创业孵化基地”,为学生提供办公场地、政策扶持、项目推荐、人员培训、技术指导等全方位配套服务,使孵化基地成为大学生感受创业过程、领会创业精神的地方。同时,学校相关人员还参观学习了沈抚新城、辽宁工业大学等取得显著成绩的创业孵化基地,有序推进校内大学生创业基地在建项目,积极筹建与抚顺市、清华启迪之星共建的创业孵化基地,旨在实现地方和大学科技园的共同发展,为大学生的创业和就业提供良好的载体。油气储运工程专业本科生就业率一直处于学校领先地位,连续多年超过98%。

四、结语

“AAFF”模式下的实践教学可以克服以往本科教学重理论轻实践带来的弊端。在新时代着力培养大学生创新创业能力的关键时期,我校从人才培养目标、实践教学活动、实践教学师资、实践教育基地四个方面,对油气储运工程这一国家级特色专业的实践教学体系进行了卓有成效的改革,将每项决策、每个环节、每个步骤都切实与创新创业人才培养结合起来,以期使油气储运工程专业在全国始终保持学科建设的高质量和学生就业率的高水平。(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

[1] 尹翔, 郝芙蓉. 大学生创新创业人才培养体系构建

[J]. 中国高校科技, 2015(3):75-77.

[2] 司淑梅. 应用型本科教育实践教学体系研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2006.

[3] 程宝华. 应用型本科院校大学生创新创业教育研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2015.

[4] 欧阳泓杰. 面向创新创业能力培养的高校实践教学体系研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2014.

[5] 李双辰. 立足学科专业优势, 完善创新创业教育体系[J]. 中国高校科技, 2016(7):4-5.

[6] 姜慧, 殷惠光, 徐孝祀. 高校个性化创新创业人才培养模式研究[J]. 国家教育行政学院学报, 2015(3):27-31.

[7] 王丽梅. 基于创新性应用型人才培养的实验教学方法研究[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(1):19-21.

[8] 杨宇科, 杨开明. 加强高校实验室建设与管理的思考[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(10):204-209.

[9] 龙勇, 谢建, 袁静, 等. 推进重点实验室改革, 促进教学科研全面发展[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(5):127-130.

[10] 贾文龙, 吴瑕. 提高油气储运工程毕业设计质量的教學方法初探[J]. 高教学刊, 2016(15):115-116.

[11] 王创. 扎实推进高校创新创业教育改革[J]. 高教探索, 2016(10):5-7.

[12] 孙小平, 胡志勇, 黄玮, 等. 石油化工产业链的实物仿真工程实践平台建设[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(12):166-168.

[13] 初汉芳, 朱燕空. 大学生创业孵化园的建设与探索[J]. 实验技术与管理, 2014, 32(1):48-49.