

地方应用型本科院校培养学生工程应用能力的探索与实践^{*}

——以西安航空学院材料类专业为例

于方丽,王栓强,鲁媛媛,张海鸿,孟志新,李鑫,谢辉

(西安航空学院 材料工程学院,陕西 西安 710077)

[摘要]培养具有大国工匠精神的应用型专业人才是我国加快建设科技强国的要求。立德树人,对焦需求、变焦应用,聚焦创新意识、工匠精神的培养,是新时代西安航空学院人才培养的方向和目标。文章针对该校材料类专业学生认知实践能力欠缺、工程实践能力及创新实践能力不足等问题,探索并实践了“兴趣—乐趣—志趣”三阶段层级递进式学生工程应用能力培养体系,为有效解决应用型人才培养中的突出问题提供思路。

[关键词]材料类专业;应用型本科院校;工程应用能力

Exploration and Practice on Cultivating Students' Engineering Application Ability in Local Applied Undergraduate Colleges —Taking the Materials Specialty of Xi'an Aeronautical Institute as an Example

Yu Fangli, Wang Shuanqiang, Lu Yuanyuan, Zhang Haihong, Meng Zhixin,
Li Xin, Xie Hui

(School of Materials Engineering, Xi'an Aeronautical Institute,
Xi'an 710077, Shaanxi, China)

Abstract: Cultivating applied professional talents with great country craftsmen is the demand to build a powerful country in science and technology for China. Morality education, focus demand, zoom application, focus on the cultivation of innovation consciousness and craftsman spirit, are the direction and goal of talent training in Xi'an Aeronautical Institute in the new era. In view of the lack of cognitive

[作者简介] 于方丽(1979-),女,教授,硕导,博士,专业带头人,副院长。

[通信作者] 于方丽, E-mail: yufangli0405@163.com。

^{*} 基金项目:西安航空学院校级高等教育研究项目(2020GJ1004)和高等教育教学改革项目(21JXGG1012)。

practice ability, engineering practice ability and innovation practice ability of students majoring materials, the "interest-joy-inclination" three level progressive training mode of engineering application ability of students is explored and practiced, which provides the possibility to effectively solve the outstanding problems in the training of applied talents.

Key words: Materials specialty; Applied undergraduate colleges; Engineering application ability

随着物联网、互联网等技术的飞速发展,社会对工科人才的工程实践能力提出了更高的要求,具体表现为要求实践能力强、适应能力快、创新意识强、综合素质好^[1]。培养具有大国工匠精神的專業应用型人才是我国加快建设科技强国的要求,对此各高校在培养学生的工程应用能力方面开展了大量工作,也取得了一定成效^[2]。近年来,部分高校通过提高实验课程学时占比、突出实验教学工程背景、增加学生企业实习时间等方式加深学生对企业和工程的了解,同时依托创新创业大赛或科技竞赛等锻炼学生的创新思维和能力^[3],这些举措在学生工程应用能力培养方面产生了较好的效果。然而,理论基础薄弱、实践内容陈旧、实践平台不完善等问题依旧广泛存在,当前学生工程实践能力的培养大多停留在提升感性认识层面,对实践能力的提升力度不足^[4],仅仅开展操作技能培训,甚至将企业实习变成“参观听讲”,这样的方式不能有效培养学生工艺和技术问题分析等方面的能力。针对上述问题,本文以西安航空学院材料类专业为例,介绍了地方应用型本科院校材料类专业学生工程应用能力培养的的思路和理念,以及所采取的系列改进措施及其实施成效。

一、材料类专业学生工程应用能力培养的思路与理念

扎实的专业基础及在学习过程中形成的自主学习能力,是解决复杂工程问题的基础。对于现场经验十分匮乏、专业知识基础相对薄弱的本科生而言,单纯增加实习时间,不足以从根本上提升他们的工程实践能力,而是要将理论知识与工程实践相结合,促使学生对工程问题从“感性认识”逐步上升到“理性思考”的层面,进而培养学生解决实际工程问题的能力。在人才培养过程中,我们有必要遵循“夯实基础的前提下强化实践”的教

学思路。

针对材料类专业学生认知实践能力欠缺、工程实践能力及创新实践能力不足等问题,我校秉持“兴趣是最好的动力、乐趣是最好的途径、志趣是最好的导师”的观念,以学生为主体,以培养学生工程应用能力为导向,提出了“激发专业学习兴趣—培养专业实践乐趣—树立专业发展志趣”的人才培养新理念,并构建了认知实践能力、工程实践能力和创新实践能力层级递进的人才培养新模式。

二、加强学生工程应用能力培养的主要措施

我们采用“三维度引导、全方位育人,三举措保障、三渠道带动”的方式,推行“学、做、研”三融合的方法,以期解决学生专业兴趣不浓、乐趣缺失及志趣不高的问题。学生工程应用能力培养框架及具体措施如图1所示。

(一)三维度引导、全方位育人,激发专业兴趣,培养认知实践能力

为激发学生的学习兴趣,提高学生对专业的认同度,培养学生的认知实践能力,我们从专业导师、课程体系、第二课堂三个维度着手,采取一系列措施解决通识教育与专业教育融合不紧密、衔接不顺畅的问题,实现全方位育人(见图2)。

在配套专业导师方面,我们从新生进校开始,即为其分配专业导师进行全程跟踪辅导,增加专业和学院对低年级学生的黏着力。目前实行的专业导师制采用“一对多”模式。一名导师对接7~10名学生,定期与学生见面交流,让学生尽早接触专业知识,同时针对个性问题进行一对一指导,循序渐进地引导学生理解专业。这与学生毕业设计(论文)指导模式相似,提前为学生接触教师科研项目、实验室开放课题、专业竞赛活动等提供了一条便捷之路,有助于学生高阶思维和工程实践

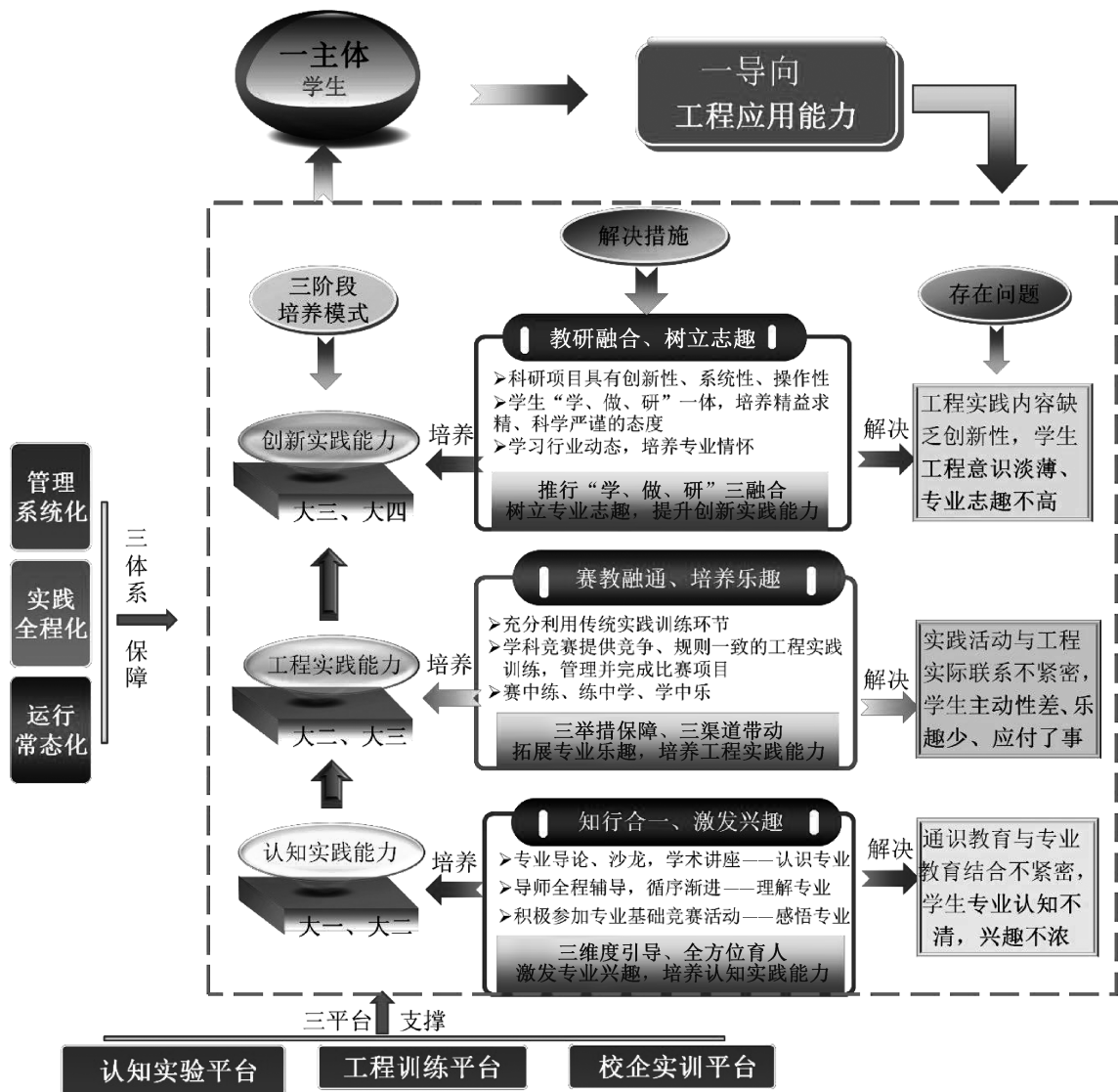


图1 “兴趣—乐趣—志趣”三阶段层级递进式工程应用能力培养框架图

能力的培养。

在课程体系建设方面,我们聚焦专创融合,强化实践育人,全面贯通课内外教学,开设专业选修课,增加专业延伸课程。从大一到大四,我们依次增开了材料专业导论、创新创业系列讲座、材料专业前沿讲座等选修课程,强调专业课程在低年级的渗透和与高年级课程的衔接;同时增加材料专业学术讲座、材料专业科创沙龙等固定活动,构建了学生工程应用能力培养网络。一方面,我们积极营造学术氛围,通过分阶段递进式教学激发学生主动探究的兴趣,满足低年级学生了解专业的需求;另一方面,我们充分发挥基础课程在专业学习中的根基作用,提高低年级学生对通识类课程

和学科基础课程的学习热情,不断夯实学生的理论知识基础。

在发展第二课堂方面,我们鼓励和引导学生参与基础知识竞赛、工程知识竞赛、创新创业活动等第二课堂模块,促使其尽早接触理论或工程难题,在夯实学生基础的同时开阔他们的视野。学生若能在学科竞赛中获奖,则其学习兴趣和自信心都能得到增强,后期主动参与专业竞赛的意愿也会大幅提升。

我们通过实施三维引导、全方位育人的相关举措,纵向由浅入深、横向均衡开展,分阶段、分层次、全方位引导学生了解专业,激发学生的学习兴趣,夯实学生的理论基础,提高学生的认知实践

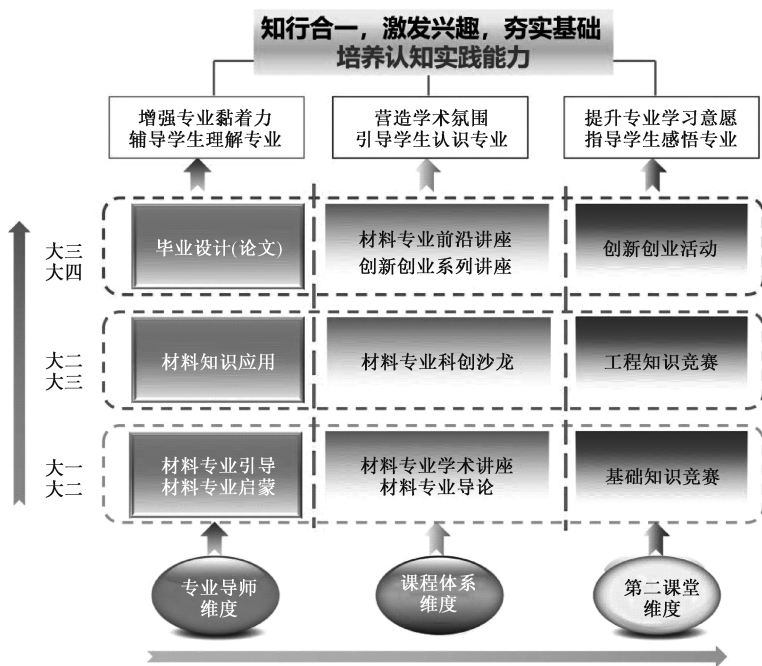


图2 三维度引导、全方位育人培养方式示意图

能力。

(二)三举措保障、三渠道带动,培养专业乐趣,锻炼工程实践能力

我们通过建立“一主体一导向三平台三保障”工程实践能力培养体系(见图3),以期解决实践活动与工程实际联系不紧密、学生学习主动性差、工程实践能力提升不足的问题,拓展专业乐趣,培养学生的工程实践能力。

为了充分发挥学生在实践活动中的主体作用,我们以培养学生工程应用能力为导向,以学科竞赛为抓手,将实践活动与工程实际相结合,按照“团队+平台+项目”模式,依托各级各类学科竞赛项目和创新创业竞赛项目开展实践训练。在此过程中,我们依托材料实验研究中心、吸波材料与隐身技术研究室、新材料研究所来搭建认知实验平台;依托工程训练中心、院级专题“创客空间”、校级创新创业实践基地来搭建工程训练平台;依托企业实习基地、校企合作人才培养基地搭建校企实训平台,形成了三层次工程实践能力培养体系。同时,我们通过建立科创竞赛导师库、设立“双创秘书”,保障组织管理系统化;采用导师指导、实操训练和现场比赛的方式,保障实践活动全程化;通过制定科创项目管理制度、拨付专项资

金、举办科创项目专题培训和主题活动,确保机制运行常态化。

另外,教师还结合科创竞赛,对教学进行改革,将竞赛内容巧妙地融入日常教学中,鼓励学生从完成竞赛任务的角度去理解和应用知识,增加课堂教学的趣味性。教师在指导学生参与竞赛的过程中,既教会了学生,又提高了自身的专业技术水平。科创竞赛可以有效促进教师与学生融合交流、竞赛与教学融合促进、学科知识融会贯通、不同学科融合交叉、技术与专业融合发展。

(三)推行“学、做、研”三融合,树立专业志趣,提升创新实践能力

参与科研课题是材料类专业学生创新实践能力培养的合适途径,科研与教学之间的良性互动是高校提高人才培养质量的必然趋势,也是应对社会经济持续发展新需求和新挑战的有效方式。我们通过“学、做、研”三位一体的教研融合方式(见图4),在教学与科研之间搭建起桥梁,让学生参与教师的科研,从而实现科研带动教学、教学促进科研。

“学”的阶段,主要培养学生的学习能力和工程意识。根据不同的研究阶段,教师可以将科研项目模块化,让不同年级的学生参与到相应的模

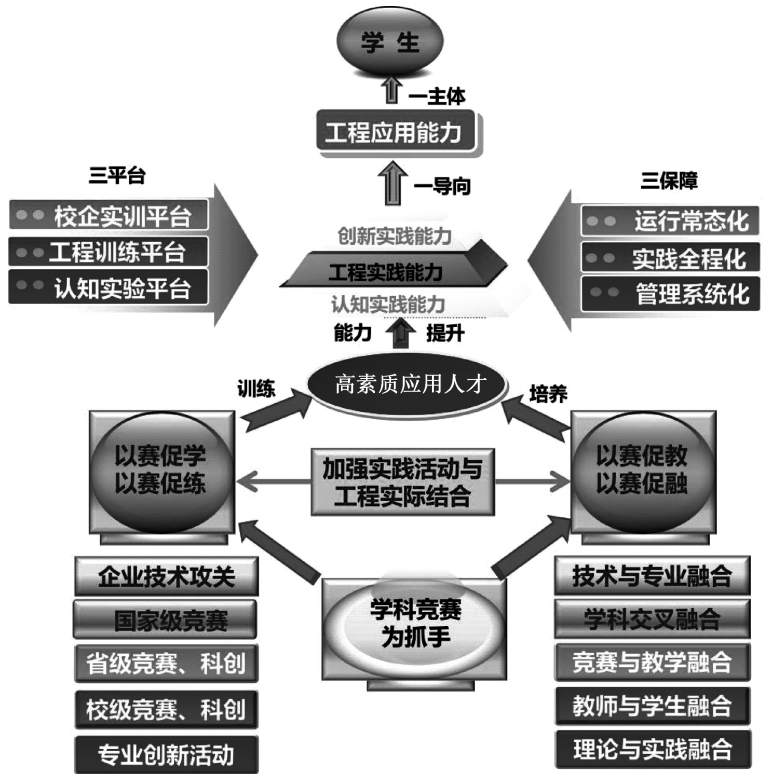


图3 “一主体一导向三平台三保障”工程实践能力培养体系

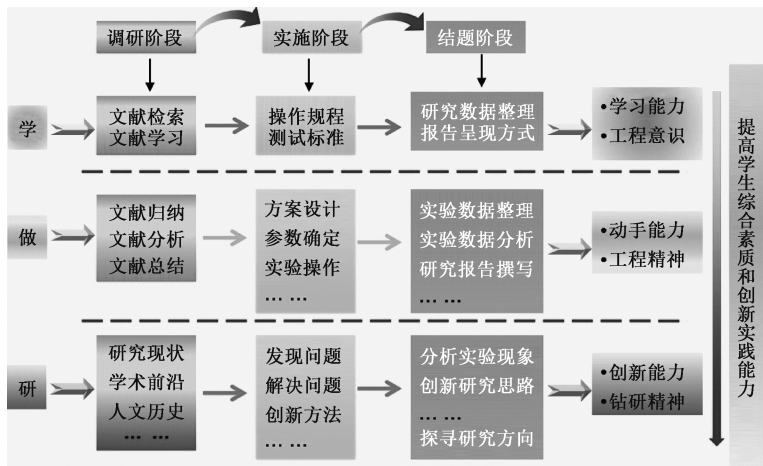


图4 “学、做、研”三位一体的教研融合方式

块中。学生在项目调研阶段,学习文献资料的检索和查阅整理;在项目实施阶段,学习实验设备的操作规程和性能测试标准;在项目结题阶段,学习数据处理方法和报告撰写技巧。同时,教师还选择合适的科研成果,将其转化为教学案例引入课堂,从解决实际问题入手,引导学生将科学研究与专业知识学习结合起来,应用所学知识去解决实际问题,从而挖掘学生的潜力,培养学生的学习能力和工程意识。

“做”的阶段,主要培养学生的动手能力和工程精神。在学生参与科研项目过程中,教师需要指导学生有效整理和分析信息资料,启发和引导学生熟悉科学探究过程的各个步骤,让学生成为自己的科研伙伴,共同开展科研,相互学习、共同提高。科研训练能使充分认识到科研是源于基础知识和理论的应用,这不仅有助于学生将知识从书本迁移到具体的工作情境中,并灵活应用这些知识,还能培养学生的动手能力和工程

精神。

“研”的阶段,主要培养学生的创新能力和钻研精神。教研融合能促进学生钻研风气的形成。在科研活动中,教师要求学生总结项目相关的国内外研究现状,了解学术前沿,发现并解决研究过程中遇到的问题,分析现象、创新研究思路,明确所学专业的发展方向,以此来激发学生的科研兴趣和自信心,调动学生学习的主动性和积极性,使其由被动接受转变为主动钻研,进而培养学生的创新能力和钻研精神。

我们通过教研融合,培养学生的学习能力和工程意识、动手能力和工程精神、创新能力和钻研精神,激发学生的内在潜力和对知识的渴望,增强学生解决工程问题的意识,使学生树立专业情怀和投身专业发展的志趣,提高学生的创新实践能力。同时,教研融合也有利于教师提升教学和科研水平,有助于学生实现多元选择、个性发展。

三、实施成效

(一)学生工程实践能力显著提升,毕业生赞誉度高

2012年以来,我校材料类专业培养了近千名本科毕业生,学生一次就业率每年保持在93%以上,大多数毕业生签约中航工业、西飞集团及中国试飞院等航空企业,六成以上签约毕业生留在陕西、贵州及四川等西部地区发展。贵阳航发精密铸造有限公司、西安嘉业航空科技有限公司等用人单位对我校毕业生给予高度评价,如“能扎根技术一线,实践能力强”“踏实肯干,工程实践能力强”“理论基础扎实,实践能力强”等。

(二)学生创新实践能力得到提高,竞赛和升学成绩斐然

5年来,每年有近200人次参加全国大学生金相大赛、中国大学生铸造工艺大赛、中国大学生创新创业热处理大赛等专业学科竞赛;学生共获国家级一等奖12项、二等奖18项、三等奖25项,“互联网+”竞赛省级金奖1项、银奖及铜奖6项;国家级大学生创新创业训练项目20项、省级项目28项。学生考研深造率从8%提高到近20%,考

取院校包括北京航空航天大学、长安大学、太原理工大学、英国伯明翰大学等。

(三)科研反哺教学得到加强,教学成果显著

70%以上的毕业设计(论文)题目来源于教师的科研项目,依托科研项目的学科竞赛参与人次达到30%以上。参加教师科研项目的学生占比达到70%,学生发表论文60余篇,参与申请专利17人次。通过实践,教师的教学水平也得到了大幅度提高,本专业1名教师被评为省级优秀教师,1名教师被评为校级优秀教师,获得教学质量优秀奖、青年教师教学质量优秀奖的教师共计20人次;本专业获得省级教学成果一等奖1项、二等奖2项,评选省级优秀教学团队1个;在教学竞赛、“说课”比赛、“说专业”比赛中,本专业教师获校级一等奖1人、二等奖2人、三等奖4人。

(四)培养经验得到高度评价,引起广泛关注

历经9年的探索与实践,材料成型及控制工程专业形成了“一公里、两互通、三融合”应用型人才培养模式和“兴趣—乐趣—志趣”三阶段层级递进式学生工程应用能力培养体系。在陕西省教指委材料类工作委员会2021年度第一次会议、全国知名高校材料学院院长论坛、全国大学生金相技能大赛等相关会议上,我院多次介绍了材料类学生工程应用能力培养经验。多所高校前来我院调研学习,相关培养经验多次被人民网、陕西高校资讯、搜狐新闻等新闻媒体报道。

四、结语

我校材料类专业以学生为主体,以工程实践能力培养为导向,以认知实践平台、工程训练平台和企业实训平台为依托,以系统化、全程化和常态化管理评价机制为保障,形成了目标明确、理念清晰、模式先进、保障有力的从理论到实践的层级递进式学生工程应用能力培养体系,使认知能力、工程能力和创新能力的培养贯穿教学全过程,坚持边研究、边实践、边总结的改革路径,不断提升学校人才培养能力和水平,在立德树人方面取得了丰硕成果。

(责任编辑:李丽妍)

(下转第150页)

参考文献:

- [1] 张炜,汪劲松.行业特色高校的发展历程与辩证分析[J].中国高教研究,2020(8):1-5.
- [2] 韩婷芷.传统优势学科如何赋能高校拔尖创新人才培养——基于我国33所行业特色型大学的分析[J].江苏高教,2022(1):83-90.
- [3] 谭天伟.立足学科特色增强核心竞争力推进北京化工大学一流学科建设[J].高等工程教育研究,2018(6):87-91.
- [4] 李金和.行业特色型高校“双一流”建设的逻辑路径[J].理论导刊,2019(5):88-92.
- [5] 苏海佳,张婷,谭天伟.未来化工行业领军人才培养改革的思考[J].中国大学教学,2021(11):14-18.
- [6] 张凤宝,夏淑倩,李寿生.问“产业需求”和“技术发展”,开展化工类专业新工科建设[J].高等工程教育研究,2017(6):14-17.

- [7] 黄维,刘偲偲,廖小微.谁读工科——大学新生选择工科就读的影响因素[J].高等工程教育研究,2017(6):151-156.
- [8] 吴红斌,郭建如,程化琴,等.什么样的学生选择医科——基于全国学生调查数据的分析[J].复旦教育论坛,2018,16(6):105-112.
- [9] 樊明成.我国大学生选择专业的影响因素[J].现代教育管理,2013(1):113-117.
- [10] 竺丽英,王祖浩.选考背景下高中生科学态度倾向的现状调查[J].全球教育展望,2018,47(2):39-48.
- [11] 郑永安,孔令华,张建辉.高水平行业特色高校学科建设面临的矛盾关系与应对策略[J].高等教育研究,2021,42(5):55-61.
- [12] 周南平,蔡媛梦.“双一流”建设中地方行业特色型高校的发展思考[J].江苏高教,2020(2):49-54.

~~~~~  
(上接第24页)

## 参考文献:

- [1] 张洪田,叶树江,郭秀颖,等.构建工程应用型本科院校学生综合素质教育模式的研究与实践[J].中国高教研究,2010(1):59-60.
- [2] 朱静,沈国良,刘红宇,等.应用型本科化学工程与工艺专业学生工程实践能力培养的研究[J].化工

高等教育,2019(1):41-45,108.

- [3] 李玲,李盼来,哈艳,等.创新基地与学科竞赛融合下的本科教育教学改革[J].化工高等教育,2022,39(1):115-119.
- [4] 江帆,张春良,王一军,等.机械专业学生主动实践能力培养体系构建[J].高等工程教育研究,2016(1):187-192.