



## 基于工程人才培养的《陶瓷机械设备》课程教学改革

朱庆霞,梁小平,袁丽芳,张亚彬,齐琳  
(材料科学与工程学院,天津工业大学,天津 300381)

**摘要:**在教育提出新工科建设的背景下,结合我校无机非金属材料工程专业核心课程“陶瓷机械设备”教学中存在的问题,进行了基于工程人才培养的课程教学改革与研究,在教学内容、教学组织形式、考核方式、校企合作培养机制等方面进行了分析与探讨,旨在培养学生的工程能力。改革实践表明:教学内容重点突出,动画课件资源提高了学生学习兴趣,研究性案例学习增强了学生解决问题能力,能力考核注重工程能力培养,形成校企良性互动。

**关键词:**工程人才培养;陶瓷机械设备;教学改革与研究

**中图分类号:** G642.0 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-024X(2019)增刊-0085-03

2017 年 2 月以来,教育部积极推进新工科建设,后形成了“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”,构建建立工科发展新范式,提出“同技术发展新内容,新工程人才知识体系”等指导意见,致力于培养就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才。工程力是工科类本科生必备的重要技能,也是培养本科生创新能力的基础<sup>[1]</sup>。当前,在我国现行的本科教育体制下,工科类本科生工程能力的培养还是一个相对弱的环节,远不能满足我国推进新型工业化进程的需求<sup>[2]</sup>。

无机非金属材料工程专业是传统的工科专业,在工科建设的背景下,有必要进行改造升级,以培养实践能力强、创新能力强的高水平应用技术人才。20 纪 90 年代以来的无机非金属材料工程专业教育教改,使该专业的人才培养口径大大拓宽,学生基础知识面得到拓展<sup>[3]</sup>。但在教学内容、教学方法、课程体系建设等方面与工程人才培养目标存在着某些脱节的现象<sup>[4]</sup>;偏重课堂理论教学为主的模式;缺乏工程经验丰富的师资;培养过程沿袭传统的普教模式;校企合作重形式缺内容等现状,严重地影响了学生工程实践能力的培养。

《陶瓷机械设备》是无机非金属材料工程专业的核心课程,目前授课内容涵盖陶瓷生产所有工序(原料粉碎-筛分-脱水-成形-干燥-热处理-装饰)涉及到机械设备和热工设备,要求学生掌握陶瓷设备与陶瓷生产工艺、陶瓷显微结构和产品性能之间的相互关

系,能够从技术与经济的角度分析陶瓷生产中设备的问题和提出改进生产工艺的方案。课程的综合性和实践性很强,因此,按照无机非金属材料工程专业新工科工程人才培养的要求,对核心课程《陶瓷机械设备》进行研究与改革非常有必要。

### 1 《陶瓷机械设备》专业课程教学存在的问题

《陶瓷机械设备》教学中存在的问题主要表现在几个方面,首先,《陶瓷机械设备》教材涉及了陶瓷生产工序所有的机械设备和热工设备,理论知识罗列,知识碎片严重。教学内容基本上都是按照每个工序设备的工作原理、结构特点、工作特性等进行组织,内容枯燥,知识点抽象且难以理解。对这类实践性要求很强的课程,若教学只是将这些知识点照本宣科,是无法调动学生的学习兴趣。此外,在现行使用的教材中几乎没有涉及近年来涌现出的新设备及先进的控制手段,使得目前所使用的教材与当前技术的发展现状严重分离。更重要的是,目前高校正在进行学分制改革,该门课程也即将由 45 学时(3 学分)削减到 30 学时(2 学分)。若沿袭传统的教学方法,没有有效地对教学内容进行整合与重构,没有采用先进的教学手段帮助学生理解与掌握;没有采用研究性学习方法以培养学生的创新能力和工程应用能力;没有配套的考核方式去考核学生解决实际问题的能力;没有充分增强企业在师资培养和教学全过程的参与,在学时不足的

收稿日期:2018-12-08

通信作者:朱庆霞(1975—),女,博士,教授,主要研究方向为功能陶瓷的教学与研究。E-mail:Qingxia-zhu@163.com

## 双一流大学专业建设中以学科竞赛促进基础课程 实验教学改革的实践与研究

梁小平,张志佳,张桂芳,赵义平,翟晓飞,张亚斌  
(天津工业大学,天津 300387)

**摘要:**本文介绍了全国大学生金相技能大赛的实施过程和取得的成果,以竞赛为载体和抓手,推动了“材料科学基础”实验教学改革。将学科竞赛引入实验教学体系,能较好地培养学生的实践能力和工匠精神,提高实验课程教学质量。实现以赛促教,以赛促改,以赛促学,不断提高材料科学人才培养质量的目标,促进双一流学科建设。

**关键词:**材料科学基础;实验教学;金相技能比赛;双一流

**中图分类号:** G642.0

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1674-9324(2019)15-0168-02

“材料科学基础”(以下简称“材基”)是材料专业一门重要的专业基础课,但目前该课程的教学内容只有理论教学,没有开设任何实验课程。在以往的期末考试中,相图一直是丢分最多的内容,学生反映听不进去不动。我们连续参加两届全国大学生金相技能大赛,首先考虑的就是开设金相实验,通过金相组织识别来可以深入了解二元相图中最常见的铁碳相图,可为学习其他相图起到抛砖引玉的作用。本文以全国大学生金相技能大赛为例,谈谈金相技能比赛对“材基”课程体系实验教学改革的启示与影响。

### 一、金相大赛的准备和组织

目前,全国范围内的金相大赛包括全国大学生金相技能大赛和全国高校大学生金相大赛暨全国高校大学生材料综合技能大赛,这些比赛都重点强调学生的专业技能和精湛技艺。我们在无机非金属材料工程专业做了宣传,要求参赛学生的条件是愿意进实验室、踏实肯干,有 30% 学生报名参加。开始经过 2—3 次集中培训,然后就是自主练习,实验室从早上 6 点到晚上 10 点开放,学生根据自己的学习时间进行安排,每次实验都要登记。学生在培训阶段就自动减员,最后在五一节前以学院金相大赛的形式对学生金相基本技能进行考核。2018 年进行了天津大学—天津工业大学联合预赛的形式,比赛全部过程完全按照全国大学生金相大赛要求,考查学生金相基本技能的掌握情况。根据预赛结果来看,学生成绩的好坏与其进实验室的时间长短和学习的认真程度成正比关系。预赛前 6 名学生进入参加全国大学生金相大赛名单,进行 2—

3 个月练习,最终确定 3 名学生参加全国大学生金相技能大赛,其余 3 名参加其他金相赛事。

这部分工作经过 2 年的实践,收到了良好的成效。2016 年我校参加清华大学承办的第五届全国大学生金相技能大赛,有 2 名学生参赛,获得二等奖 1 项、三等奖 1 项;2017 年 10 月参加了由南昌大学、南昌航空大学、江西科技师范大学联合承办的第六届全国大学生金相技能大赛,获得三等奖 2 项。连续紧张的 3—4 天的竞赛活动,培养了参赛选手克服困难的拼搏精神,锻炼了参赛选手的自主学习能力、应变能力和创新能力,提高了他们的心理素质。在参赛过程中,通过参观承办单位的实验室以及和参会的多所兄弟院校教师的交流,为此后实验教学的改革带来了诸多启发。金相样品的制备过程就是将样品通过反复地磨制、抛光、浸蚀等步骤后,放在光学显微镜下观察样品结构,是一个把简单的事情做到极致、不断精益求精的过程,它和目前所提倡的“工匠精神”具有共通之处。因此,我们确定了“材基”实验教学首先从金相实验开始。

### 二、实验教学改革内容

近年来受到经济投入、人力投入和实验室场地等因素的影响,专业课的基础实验发展并不迅速,相比之下,由教师们的科研成果开发的大型综合实验开设的比较多。由于学校办学历史和专业本身性质等原因,很多学校所开设的材料类课程不全或知识点覆盖不够。在课时紧张的情况下,“材基”变成“材基(上)”和“材基(下)”,学时由 75 增加至 90,目的就是增加实

收稿日期:2018-05-08

基金项目:天津工业大学教育教学改革项目课题(项目编号:2017-2-07)、天津市教育科学“十三五”规划课题(BH1001)、天津工业大学教育教学改革项目专项课题(项目编号:2017-ZX-1101-10)

作者简介:梁小平(1970—),女(汉族),四川泸县人,天津工业大学材料学院,教授,博士,研究方向:材料学。

## 新时代以学生为中心的课堂教学改革实践

### ——以陶瓷工艺学为例

梁小平 聂丽芳 朱庆霞 赵义平 张亚彬

(天津工业大学材料科学与工程学院,天津 300387)

**摘要:**课堂教学改革是近几年各高校部署的重要教改环节,小班化教学是一种新时代以学生为中心的课堂教学模式。本文以一流课程《陶瓷工艺学》为例,介绍了以学生为中心小班化教学模式下的现代信息化技术与课堂的融合度、师生互动方面的教改成效。通过实施精准培养,全面提升一流课程教育教学质量,将“陶瓷工艺学”课程打造成“两性一度”金课,满足学生发展与新时代需求对课程与课堂教学改革的要求,达到立德树人成效。

**关键词:**一流课程,小班教学,现代信息技术,师生互动

#### 一、前言

课堂教学改革是近几年各高校部署的重要教改环节<sup>①</sup>,其中的以学生为中心的小班教学给任课教师较大的自由度去选择更为行之有效的教学方法<sup>②③</sup>,以“个性化教育”为主,以学生为入口和抓手的理念,推进教学方式改革创新、全面提升一流课程教育教学质量,培养出新时代所需的高素质创新-实用型人才。小班化教学是新型的课堂教学模式,每班人数少于30人,主要目的是为了增强教学互动,以学生为主体,做到精准施教,提高教学效率<sup>④⑤</sup>。选取2017级陶瓷方向班(20人)作为小班化教学授课对象,以无机非金属材料工程的专业骨干课程,也是一流线上线下混合课程《陶瓷工艺学》为教改实践对象,通过一个学期的教学运行,完成了教学目标。本文就陶瓷工艺学课程的小班教学实践过程中在信息化、师生互动两方面所取得的效果及其对教师的教学和学生的学习的影响进行探讨。

#### 二、加快加大现代信息技术与课堂教学深度融合

2018年教育部高等教育司工作要点提出,实施一流课程并建设“双万计划”,强调指出教师需要在课程的“建、用、学”上下功夫,以深化课堂的教学革命为着力点,全面推动互联网等现代信息技术与课堂教学深度融合,通过现代化的教育技术助力推动高等教育现代化<sup>⑥</sup>。疫情期间,全国高校大规模进行了在线教学实践,结合先进国家教学体系当中小班教学和翻转课堂先进理念,《陶瓷工艺学》在本学期采用腾讯会议多媒体教学(直播

**作者简介:**梁小平,四川泸县人,工学博士,现为天津工业大学材料科学与工程学院教授,教授课程为材料科学基础、陶瓷工艺学、材料表面工程等。

**基金项目:**全国教育科学“十三五”规划2018年度教育部重点课题,双一流建设背景下教师考核体系研究与实践(项目编号: DIA180379);天津工业大学课堂教学改革专项项目“陶瓷工艺学”(2019-KT-ZX-02)

①王永亚、陈海峰、徐镇虹,《《陶瓷工艺学》教学改革探索与实践》,《湖州师范学院学报》2017年第6期

②周燕、何静、唐竹兴,《陶瓷工艺教学改革与创新意识的培养》,《教育教学论坛》2015年第9期

③刘爱红、陈跃靖、金球,《应用型高校《陶瓷工艺学》课程改革与探索》,《广州化工》2016年第11期

④丁盈、金永阳、张隽,《关于小班化教学的几点探索》,《教育教学论坛》,2019年第24期

⑤陈石、贾梓璇,《基于小班教学模式的《构造地质学》教学方法改革》,《教育教学论坛》2019年第25期

⑥胡寿、鲍路波、孟长功,《以在线开放课程为核心进行一流课程的建设与实践》,《大学化学》2018年第11期

## 新时代材料科学基础课程思政教改设计与实践

梁小平<sup>1</sup> 赵永男<sup>1</sup> 赵义平<sup>1</sup> 赵 丹<sup>2</sup> 刘志锋<sup>2</sup>

1.天津工业大学材料科学与工程学院 天津 300387

2.天津城建大学材料科学与工程学院 天津 300384

**摘要:**从哲学思想、科技创新、工匠精神、节能环保等几方面讨论了将思政教育融入材料科学基础课程教学的设计理念 and 具体内容重塑的实施方法,通过把思政价值与专业知识传授结合,最终落实立德树人的根本任务。

**关键词:**材料科学基础;课程思政;新时代;教学改革

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2022.05.046

#### 1 研究背景

材料科学基础是一门重要的专业必修课,是材料类专业学生在大二时就开始接触的专业基础课程,它对前期所学的如高等数学、物理、化学等基础知识和后期学习的材料专业课程起着承上启下的作用,因而课程思政在培养合格的“材料人”方面显得更加重要<sup>[1-3]</sup>。目前,该课程亟待解决的问题就是梳理课程中蕴含的思政元素,并采用合理的形式将它们融入课堂教学中,可实现专业知识传授与德育、思政的耦合效应<sup>[4-6]</sup>。绝大多数学生认为材料科学基础课程涉及的

固相变。从哲学角度来看,“成核”属于旧事物(液相)中产生新事物(小晶核)的案例。存在于旧事物(液相)中的新事物(小晶核)尽管是不稳定的(较小且不能稳定长大成新相的称为核坯),但当新事物(小晶核)的尺寸达到临界值时,便可以在适合的条件下(过冷或过热)获得进一步成长(晶化),直至旧事物(液相)完全消失,最终新事物(小晶核)取代旧事物(液相)。又如同一章第六小节相变与弥散强化,其中介绍了材料力学中的强度和韧性是一对矛盾体,但可以通过晶粒细化到一定程度让二者同时提高,这便是一种“从量变到质变”的现象。从上述内容可以看出,运用哲学思



## 论思政与师资对新时代大学生创新创业培养的影响

梁小平,时志强,张桂芳,张亚斌,翟晓飞,李建新  
(天津工业大学,天津 300387)

**摘要:**十九大报告指出青年一代的成长奋斗与国家创新发展深度融合,高校是培养中国特色社会主义接班人的基地,大学生的创新创业能力高低影响新时代中国特色社会主义建设的质量与速度。本文从思政教育和师资队伍建设和大学生创新创业培养的影响进行讨论。

**关键词:**创新创业;思政教育;师资队伍

**中图分类号:**G641

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-9324(2019)05-0201-02

在党的十九大报告中50余次强调创新,实际上党的十八大以来的国家发展战略,总是在推动青年一代的成长奋斗与国家创新发展深度融合。作为培养中国特色社会主义接班人的重要阵地,高校认真学习贯彻十九大报告中关于“加快建设创新型国家”、“鼓励创业带动就业”、“促进高校毕业生等青年群体多渠道就业创业”等重要部署。大学生的创新创业能力高低影响新时代中国特色社会主义建设的质量与速度,高校应肩负起创新创业教育的使命,为实现新时代中国特色社会主义的创新发展提供有力支持。笔者认为在大学生创新创业能力培养过程中,除了大学生自身因素和参加各种创新创业竞赛以外,思政教育和师资力量对大学生创新创业培养有较大的影响。

### 一、思政教育的影响

十九大精神和习近平新时代中国特色社会主义思想是高等教育的新思想武装,而新时代对高等院校的思政教育(思政教育)提出新的要求,创新创业教育与思政教育有机融合是对新时代需求的回应。大学阶段属于大学生走向社会的过渡阶段,他们的人生观、价值观和世界观在这个期间得到塑造。创新创业教育除了理论知识教育和技能教育,还应该包括价值教育和思政教育,通过价值和思想引领,才能为创新创业教育提供远大目标和精神动力,才能激发大学生树立远大的创新创业理想,才能培养出具有高尚的创新创业道德的社会主义接班人。为了培养大学生良好的创新创业精神,教师在授课时,应该将国家政策法规、十九大精神用他们理解的语言讲给学生们

听,把身边事包括带过的毕业生创新创业的成功案例讲给他们听,通过分析国家当前形势和未来趋势,让大学生意识到创新创业的重要性和必要性,不断提升自身的创新和创业意识,最终实现他们的个人价值和社会价值。

创新创业教育中应该充分地传播与渗透思政教育中的创业观和择业观理论,并且创新创业教育中应充分体现以创新为核心的时代精神。思政教育是创新创业教育中的科学理论基石,思政教育与创新创业教育融为一体,共同作用来推动大学生创新创业能力的提升。大学生期望通过受教育的方式提高自身创新精神和创业能力,从而实现自身价值,进而达到服务社会的目的。这也正是创新创业教育的价值诉求,充分体现了思政教育的服务社会功能。高校作为培养创新型人才的主力军,应该促进理论教育和实践教育协同、共振发展。对于思政教育的理论教育,可以通过创新创业实践以验证和巩固。通过思政教育教育与大学生创新创业教育融合,培养大学生要树立为人民服务的思想意识,踊跃投身国家建设,要善于创造和勇于开拓,努力成为这个伟大时代改革创新的主力军。

### 二、师资队伍建设和对大学生创新创业培养的影响

创新创业教育对于高校而言还属新生事物,无论是课程设置还是师资力量都严重匮乏,这也是许多高校普遍存在的现象。有些老师专于科研,有些老师长于讲课。众所周知,大学生在校期间如果能参与各类创新创业竞赛,这对于学生的创新创业精神培养具有类实战性的意义。目前的创新创业竞赛需要组建团

## 浅析“挑战杯”竞赛与新时代大学生创新创业培养

梁小平,李建新,翟晓飞,王虹,纪秀杰,金学东  
(天津工业大学,天津 300387)

**摘要:**“挑战杯”竞赛对培养大学生创新创业意识具有重要作用,成为高校创新创业实践教育的重要途径和手段。本文阐述了“挑战杯”竞赛发展历程,并结合多年指导学生参加“挑战杯”为立足点,分析了“挑战杯”对大学生创新创业能力培养的影响。

**关键词:**创新创业;“挑战杯”竞赛;人才培养

**中图分类号:**G645

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-9324(2019)07-0047-02

“挑战杯”竞赛对培养大学生创新创业意识具有重要作用,培养出一大批创新创业型人才,成为高校创新创业实践教育的重要途径和手段。本文对“挑战杯”竞赛的发展历程及其对大学生创新创业能力培养的影响进行分析。

一、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛“挑战杯”竞赛有两个并列项目,一个是“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛,简称“大挑”;另一个是“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛,简称“小挑”。两个项目的全国竞赛交叉轮流开展,每个项目每

两年举办一届。两种比赛的侧重点不同,“大挑”注重学术科技发明创作带来的实际意义与特点,与创新创业培养更为紧密;“小挑”更注重市场与技术服务的完美结合,商业性更强,对培养学生的创业精神更为重要。

表1示出了“大挑”竞赛几个重要的里程碑。从表中可以看出,每一届大赛均能吸引外部资源,汇聚社会力量,共同推动大赛的创新与改革,更好地适应大学生创业的时代需求;赛事与时俱进,与培养大学生创新创业精神联系更加紧密,越来越向实战靠近,并把“互联网+”和创业扶持融入竞赛,紧跟时代发展。

表1 “大挑”重要阶段回顾

年度	届数	承办单位	重要事务
1989年	1	清华大学	李鹏、温家宝、薄一波等领导为首届竞赛题词
1999年	6	重庆大学	竞赛协议转让总金额超过1亿元,超过前五届的总和。
2003年	8	华南理工大学	18件作品成功转让,总金额达到1200万元(单件最高800万元)
2009年	11	北京航空航天大学	第一次在挑战杯引入网络申报,全程实现网络信息化服务
2017年	15	上海大学	建立“天使基金”,扶持优秀创业项目与团队落地运营

在材料专业工科大学生创新创业教育过程中发现,创新培养是占较大优势的。“挑战杯”竞赛中,笔者所在材料学院最高获奖为“大挑”全国一等奖,笔者指导学生获过两次天津市“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛二等奖。表2为笔者指导的两届“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛情况。从表中可以看

出,参与“挑战杯”学生创新性得到较好的训练,毕业生的反馈意见是参与“挑战杯”的过程不仅提升了他们解决实际问题的能力,还有效培养了他们独立设计实验、独立科学研究的习惯和能力,学生的知识面、动手能力、创新能力等得到全面有效地锻炼,对他们再深造有很大帮助。

表2 笔者指导的“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛获奖的学生情况

年度	获奖	参与人数	生申报人毕业论文情况	人才培养情况
2007	天津市二等奖	3	优秀;发表重要期刊论文1篇;会议论文2篇	1人德国、美国留学,国家青年千人,教授;1人本校硕士生,台资企业科研部门主管;1人本校硕士生,大型国企国际销售主管
2017	天津市二等奖	3	天津市优秀本科生毕业论文;发表EI检索论文2篇	1人留学德国;1人985高校硕士生;1人211高校硕士生

收稿日期:2018-05-08

基金项目:天津工业大学教育教学改革项目专项课题(项目编号:2017-ZX-1101-10)和天津工业大学教育教学改革项目课题(项目编号:2017-2-07)

作者简介:梁小平(1970-),女(汉族),四川泸县人,天津工业大学材料学院,教授,博士,研究方向:材料科学。

通讯作者:梁小平。

收稿日期:2018-04-11

基金项目:天津工业大学教育教学改革项目专项课题(项目编号:2017-ZX-1101-10)和天津工业大学教育教学改革项目课题(项目编号:2017-2-07)

作者简介:梁小平(1970-),女(汉族),四川泸县人,天津工业大学材料学院,教授,博士,研究方向:材料科学。

通讯作者:梁小平。

## 思政案例在《无机材料热工基础》课程中的运用 ——以燃料油的技术改进为例

天津工业大学材料科学与工程国家级实验教学示范中心 / 材料科学与工程学院

张亚彬  
梁小平  
赵义平  
张学雷

山东京博控股集团有限公司

**摘 要:**发挥好思政案例在专业课中的作用不仅能实现思政育人目的,还能提高学生对于专业课学习的积极性。本文以《无机材料热工基础》课程为例,探讨将燃料油的技术改进作为思政案例融入课程讲解中,从思政案例的准备、实施和评价三个方面分析思政案例与专业课的融合,重点对京博石化在燃料油技术改进、环境保护方面案例的导入、讲解和案例讨论进行论述,以期对思政案例在《无机材料热工基础》课程中的运用提供思路。

**关键词:** 思政案例 无机材料热工基础 燃料油 环境保护

**文章编号:** 2095-6711-09-2021-09-0088

中共中央国务院印发的《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》明确提出,加强和改进高校思想政治工作要坚持全员育人、全过程育人、全方位育人。全员育人,要求高校所有的教职员工都要成为育人者,对于思政教育,要改变过去只由思政课教师承担育人责任的印象。专业课教师也要积极投入到思政育人上来。全程育人,要求将立德树人的基本任务贯穿到高校教育教学的全过程,是指在思政育人的基础上,专业课也要承担思政育人的任务。全方位育人,要求将立德树人覆盖到课上课下,实现教书育人、科研育人、实践育人、管理育人、服务育人、文化育人、组织育人。对于与科学研究结合十分紧密的材料类专业,无机非金属材料工程专业的思政育人作为思政课程育人的必要补充,已经引起了天津工业大学材料科学与工程学院无机非金属材料工程专业老师们的重视。《无机材料热工基础》是无机非金属材料工程专业的必修课,笔者作为此门课程的讲授者,也在积极思考如何将紧扣时代发展主题的思政案例融入《无机材料热工基础》课程讲授中,实现“三全育人”的教育目标。本文结合山东京博控股集团有限公司的燃料油的技术改进过程,将其总结成思政案例,进而导入到《无机材料热工基础》课程中。

### 一、教学过程中思政案例的准备

#### 1. 思政案例的选择

思政案例是思政课程的重要组成部分,选取不当会事倍功半,尤其对于专业课中的思政教育尤为如此。专业课本身就具有难懂、难学的特征,如果把思政教育硬融入专业课中,不仅达不到教育学生的目的,而且还会影响专业课的教学。思政案例要选择与专业课内容相近、与时代发展相适应的时事政治材料作为案例素材,并且要与时俱进更新案例素材。《无机材料热工基础》中燃料与燃烧的这一章,在介绍燃烧基本原理和过程的基础上,还重点讲解了固体燃料、液体燃料、气体燃料以及对应的燃烧设备。因此,在这一章中,可以选取油作为燃料在我国的发展史作为案例,国内石

化企业逐渐提升燃料油的品质来满足环境保护的要求,从这个角度来深化学生对“绿水青山才是金山银山”理念的认识。这种案例既没有空洞的说大话、喊口号,又与专业课紧密结合,容易让学生接受,从而达到思政教育的目的。

#### 2. 思政案例的设计

好的教学案例能为教学过程增光添彩,优秀的思政案例不仅能起到思政育人的目的,还能提高学生对于专业课学习的兴趣。笔者认为,思政案例的设计应该遵循如下原则。首先,案例教学时间不宜太长,要控制案例的讲授时间,不能占用专业课太多教学时长。优秀思政案例的特征是进行无影无形地教学过程转变,而不是思政案例和专业课内容两张皮。其次,案例设计要紧贴专业课内容,好的案例应与专业课紧密结合,思政案例也不例外,讲授时应将案例有机地融入专业课教学中,而不是生硬地加入教学过程中。最后,思政案例的设计要紧贴时代发展,能吸引学生学习的兴趣。《无机材料热工基础》的教学内容偏重基础理论的讲授,将京博石化的燃料油技术发展作为案例,并结合科学发展观,向同学们介绍我国环境保护政策的发展,将微发生更好的学习专业课。

#### 二、思政案例在教学过程中的实施

思政案例必须与专业课紧密结合起来,融入专业课教学中,才能真正发挥其育人功能,因此,需要采取循序渐近的方式,首先将思政案例导入《无机材料热工基础》课程中,随后经过教师的讲解,并让学生们通过课后作业、课堂练习等方式对案例内容进行分析,最后将案例内化于心。

#### 1. 思政案例的导入

为了将思政案例有机地融入教学中,在讲授到《燃料及其燃烧》相关章节时,要自然而然的引出思政案例,从而达到潜移默化地将思政道德教育与专业课知识有机融合的作用。

在讲授到液体燃料的燃烧和燃烧设备一节时,采用问题导入式教学方法,向学生提问:液体燃料一般包括汽油、柴油、煤油和重油等,汽油、柴油和煤油是生活中常见的燃料,

## 依托专业实验课构建学生文化自信, 助推企业高质量发展

天津工业大学 材料科学与工程国家级实验教学示范中心  
材料科学与工程学院 张亚彬 梁小平 赵义平 刘晓辉

**摘 要:**在专业实验课中培养学生的文化自信,坚定学生的四个自信,可以给企业高质量发展助力。本文简单介绍了文化自信的内涵,然后分析了在学生中开展文化自信的必要性以及利用实验课进行文化自信教育的可行性,最后阐述了文化自信对企业高质量发展过程中起到的作用。

**关键词:** 文化自信 专业实验课 企业 高质量发展

**文章编号:** 2095-6711-09-2021-23-0073

2016年7月1日,习近平总书记在庆祝中国共产党成立95周年大会上明确提出:中国共产党人“坚持不忘初心、继续前进”,就要坚持“四个自信”即“中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信”。在这一重要论述中,将文化自信与道路自信、理论自信、制度自信并列在一起,体现了文化自信在中华民族伟大复兴中的关键作用。在学生中构建文化自信,尤其是依托实验课在工科学生中进行文化自信的教育,有助于培养德智体美劳全面发展的学生,与学生就业企业的文化建设相结合,可以推动企业高质量发展。

### 一、文化自信的内涵

中国特色社会主义文化自信包括对中华优秀传统文化的自信、对党和人民伟大斗争中孕育的革命文化的自信以及对社会主义先进文化的自信。文化自信的三个方面内涵丰富,从古代、近现代到现代构建起了中华文明发展的框架,清晰的阐述了中华文化发展的脉络。

中华优秀传统文化是中国特色社会主义文化自信的基础。中华5000多年的文明历史中形成的伟大思想家、众多的文学典籍和沉淀融合后的思想体系为中华民族文化传承提供了精神滋养,对中华优秀传统文化的认同,构筑起了中国人民文化自信的内容基础,同时也是由于全世界华人对中华优秀传统文化的深切认同,在文化自信的基础上,使中华优秀传统文化在全世界发扬光大。革命文化是在党领导人民进行伟大革命斗争过程中形成的,革命文化经过不断锤炼,逐渐形成了红船精神、长征精神、延安精神、红岩精神等,革命文化的自信是中国特色社会主义文化自信的重要组成部分,是中国人民在道路选择过程中价值取向的集中体现,革命文化是中国人民的宝贵资源,丰富了中国特色社会主义文化自信的内涵。社会主义先进文化植根于中国人民对中国特色社会主义的伟大实践,雷锋精神、抗洪精神、“两弹一星”精神、抗震救灾精神、抗疫精神等构成了社会主义先进文化自信的内涵,这些宝贵精神财富是中国人民从胜利走向胜利的重要保证,也是实现中华民族伟大复兴的重要支撑。文化自信具有深厚的内涵和底蕴,能够有效助推多方面工作的发展。同样,在学生中开展文化自信的教育,可以让学生们从中汲取营养,坚定战胜一切困难和挑战的信念。

### 二、在学生中进行文化自信教育的必要性

大学生是社会主义建设的生力军,对大学生加强文化自信教育,让大学生深刻体会和理解文化自信的重要性,对建设具有中国特色社会主义特征的文化强国、推动良好社会文化氛围的营造以及培养德智体美劳全面发展的时代新人有重要意义。

1. 加强文化自信教育是建设习近平新时代中国特色社会主义思想文化强国的内在要求

当前大学生对中国特色社会主义文化的认知与文化强国的建设还存在着差距。当代大学生处于信息爆炸的时代,西方文化对学生是巨大的文化冲击,导致大学生对中国优秀传统文化知之甚少,对西方文化却了解甚多,对党史、新中国史、改革开放史和社会主义发展史了解的过于肤浅,没有掌握其真谛。这种情况与建设新时代的中国特色社会主义文化强国是不相称的。在中国5000多年的文明史中,中华大地继承和弘扬了仁爱、诚信、正义等中华传统优秀价值理念,并且在国际上得到了很好的弘扬和继承。但是,在近代中国人民的奋斗史中逐渐形成的革命文化和社会主义先进文化,如雷锋精神、抗洪精神、抗疫精神等在国际上的传播却很有限,这当然有文化差异和背景的影响,但也与文化的载体及主动传播有很大的关系。加强大学生对中华优秀传统文化、革命文化和社会主义先进文化的认知,利用他们在国际社会上弘扬中华文化尤其是革命文化和社会主义先进文化的精髓,不仅可以体现中华文化对人的凝聚力和吸引力,也可以提升中华文化在国际上的软实力 and 话语权。因此从建设习近平新时代中国特色社会主义思想文化强国的角度,加强大学生的文化自信教育是很有必要的。

2. 加强文化自信教育是营造良好社会文化氛围的现实要求

青年大学生具有创造的活力,同时也是创造的主体,具有文化自信的大学生能够创造更多、更好的社会价值。因此,加强大学生的文化自信教育,可以为社会培养一批不仅文化素质较高,而且人文素质也较高的群体。大学生进入社会后,会马上成为社会主义建设的生力军。在这样一个高素质群体的带动下,必然会在社会上形成一种和谐的社会文化氛围。



## 以专业核心课为依托的学生实践能力培养模式改革

张亚彬 梁小平 赵义平 刘晓辉 张学雷

(1.天津工业大学材料科学与工程学院,天津 300380; 2.山东京博控股集团有限公司,山东滨州 256500)

**摘要:**为了培养学生的实践能力,依托专业核心课程进行教学改革。本文分析了目前高校学生的实践能力与培养目标的差距,提出了提高学生实践能力的路径,即创新本科生培养模式、利用优势学科及区域产业发展机遇和强化本科生培养体系,并对如何培养学生实践能力、学生服务产业能力以及如何实现“三全”育人的具体措施进行了阐述,给学生实践能力培养提出了建议。本文还以山东京博控股集团有限公司与多所高校共同建设NIN教学实训基地、科研转化基地等为例,探讨了产教融合、人才培养的可行性。

**关键词:**实践能力;专业核心课;模式改革

### 一、背景分析

2021年1月,全国工作会议在北京召开。会议指出<sup>①</sup>,要持续完善德智体美劳全面培养的育人体系,健全学校、家庭、社会协同育人机制。同时,会议要求要落实立德树人根本任务提供更加科学的导向、更为多样的资源、更加灵活的方式,要坚持问题导向、目标导向、结果导向。全国工作会议指明了今年乃至“十四五”期间我国教育发展的目标和改革与发展的方向,明确了新时代我国教育工作的使命和任务。对于学生的培养,要以培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人为目标,主动找差距、找短板、找弱项、找问题、找盲点。

长期以来,作为学生培育最高阶段的高校,无论是本科生教育还是研究生教育都以教授理论知识为主要任务。虽然通过实验、实训、实习等过程对学生的实践能力进行了培养,但是往往局限在设定好的实验内容、实训方案和实习过程。然而,近年来本科毕业生越来越多,其中很大一部分进入企业工作,因此,高校对学生的培养应该以行业和企业需求为导向、以德智体美劳全面发展为培养目标,这就要求建立学校、社会的协同育人机制,把行业、企业纳入到学生的培养体系中来,这对高校来说是个很大的挑战<sup>②</sup>。另外,高校、企业、行业的学生培养模式,需要建立一套科学的培养、管理、评价模式,一些高校进行了有益的探索,但还未形成一个完善的体系。

具体来说,对于毕业后进入企业工作的本科生来说,应该是以应用型人才的培养作为目标。但是,目前对学生的培养明显缺乏实践锻炼,进一步拉大了学生现实能力与培养目标之间的差距。对于全国工作会议上提出的依靠人才培养促进科教融合和产教融合、服务区域经济等最新的要求,高校面临着很大的挑战。

实践能力的培养最主要和重要的途径是专业实践,因此,需要把行业和企业纳入到学生的培养体系中来,

**作者简介:**张亚彬,工学博士,天津工业大学材料科学与工程学院副教授。本文是2020年教育部产学研合作协同育人项目(202002204007)、教育部第二批新工科研究与实践项目(E-CL20201909)、天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划项目(A201005802)的阶段性成果。

<sup>①</sup> 中华人民共和国教育部.贯彻落实加快构建高质量教育体系[EB/OL].(2021-01-08)[2021-07-18].[http://www.moe.gov.cn/jyb\\_zcsd/gzsh\\_gzsh/ztsc\\_1485/202101/t20210108\\_509194.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_zcsd/gzsh_gzsh/ztsc_1485/202101/t20210108_509194.html)

<sup>②</sup> 郭育春,周晓雷.《课程教学中工程实践能力培养剖析》,《广州化工》2021年第11期;赵宇,胡春红,周海斌.《聚焦解决复杂工程问题能力培养的探索与实践》,《教育教学论坛》2021年第20期。

### 教学改革

## 《无机材料热工基础》 思政教学案例分析与应用

张亚彬\*, 赵义平, 刘晓辉, 梁小平  
(天津工业大学 材料科学与工程学院, 天津 300380)

**[摘 要]**在无机非金属材料工程专业的专业基础课《无机材料热工基础》课程中开展思政教育是十分必要的。本文在介绍《无机材料热工基础》课程思政案例的具体表现形式的基础上,结合山东京博控股集团有限公司,设计了关于“树立文化自信”、“科学发展观”、“绿水青山就是金山银山”以及“碳达峰碳中和”环保理念四个思政教学案例,并应用于《无机材料热工基础》课程的讲授中。  
**[关键词]**无机非金属材料工程; 无机材料热工基础; 思政案例; 教学分析; 教学应用  
**[中图分类号]**G420 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1007-1865(2022)06-0201-02

## Analysis and Application of Ideological and Political Teaching Case for <Thermal Fundamentals of Inorganic Materials>

Zhang Yabin\*, Zhao Yiping, Liu Xiaohui, Liang Xiaoping  
(School of Materials Science and Engineering, Tianqong University, Tianjin 300380, China)

**Abstract:** It is very necessary to carry out ideological and political education in the course <thermal engineering inorganic material>, which is the professional basic course for the major of inorganic non-metallic material engineering. Based on the introduction of ideological and political cases during <thermal engineering inorganic material>, this paper designs four ideological and political teaching cases on the “establishing cultural self-confidence”, “scientific outlook on development”, “green water and green mountain is golden mountain and silver mountain” and “carbon peak and carbon neutralization”, which are applied to the course of <thermal engineering inorganic material>.

**Keywords:** inorganic non-metallic material engineering; thermal engineering inorganic material; ideological and political cases; teaching analysis; teaching application

《无机材料热工基础》是无机非金属材料工程专业学生的必修课。学生通过系统的学习窑炉中气体流动的基本理论、传热原理和过程以及燃料和燃烧,掌握无机非金属材料制备和应用过程中涉及的热工基本原理、常用设备及使用等<sup>[1]</sup>。学生在学习该课程及后续课程如陶瓷工艺学、陶瓷机械装备后,获得分析和解决无机非金属材料方面复杂工程问题的能力。无机材料热工基础是专业基础课,为学生最先接触到的专业必修课,在学生认识专业、了解专业的过程中起着重要的作用。因此,在《无机材料热工基础》的绪论以及各章节中融入思政元素,让学生在专业课的学习中进行思政教育<sup>[2]</sup>,往往能够起到较好的教育效果。笔者在《无机材料热工基础》课程的讲授中,结合课程思政对专业课的要求,对专业思政案例的表现形式、具体的思政案例内容进行了总结,并应用于教学,使学生更加热爱专业,为专业奉献才智,最终使学生获得德智体美劳的全面发展。

### 1 《无机材料热工基础》思政案例的具体表现形式

#### 1.1 课堂教学

课堂教学是教师对学生进行思政教育的主要方式,而与专业紧密联系的思政案例是进行思政教育的主要形式<sup>[3]</sup>。思政案例要紧扣时代要求,并且要以学生容易接受的方式,以潜移默化的讲解,将思政案例融入课堂教学之中,因此案例的设计要充分考虑到课堂教学内容,实现教学内容与思政教育的有机结合。

#### 1.2 考试

对学生的思政教育应该贯穿于整个教学过程中,因此对学生的考试、考核过程中也应该注重思政教育。按照专业工程认证的要求,考试要重点考核学生解决复杂工程问题的能力,因此,试题要与复杂工程问题紧密结合,在工程认证的要求下,主要解决的复杂工程问题上可以融入思政案例,实现考核过程

中也对学生进行思政教育。比如,窑炉炉气量的计算,可以与目前我国碳达峰、碳中和的战略部署相结合;传热量的计算,可以与我国正在实施的节能政策、措施相结合;燃料燃烧计算的试题,可以与我国为落实科学发展观对燃料油的油品强制升级联系起来。

#### 1.3 实习实践

实习实践也是对学生进行思政教育很好的机会,在企业,学生在获得实践能力培养的同时,通过切身感受企业文化、企业发展历史等,了解企业成长之路,能够为自身职业发展如何融入国家全局发展提供答案<sup>[4]</sup>。在此方面,山东京博控股集团有限公司通过建设 NIN 教学实训基地、NIN 大学,落实“NIN”产教融合科技转化基地建设,通过与包括浙江大学、西安交通大学、天津工业大学各种形式的合作,让高素质大学生与京博集团一同成长,把京博的企业文化传播给学生,把京博产业变成人才培养基地,让人才成长于产业环境中,同时人才、技术、项目等各个方面给当地带来更大希望,促进区域腾飞。

### 2 《无机材料热工基础》思政案例内容

笔者所在学校对无机非金属材料工程专业学生开设了《无机材料热工基础》课程,在授课过程中积极落实专业课的思政教育功能,结合课程实际与学科科研方向,在绪论、气体的流动、燃料与燃烧等章节逐渐总结出了思政教学案例,主要包括树立文化自信、践行科学发展观、“绿水青山就是金山银山”、民族自豪感等方面。思政案例与专业课的结合较好的对学生进行了思政教育,达到了教学目标。

#### 2.1 思政案例之树立文化自信

《无机材料热工基础》课程是无机非金属材料工程专业的专业基础课。后续课程是《陶瓷工艺学》、《无机非金属材料基础实验》等专业课。因此,在学习本门课程时,学生对专业知识的了解不是很多,因此有必要在本门课程的绪论部分为学生普及专业知识,在绪论部分设计了关于树立文化自信的思政

收稿日期: 2021-11-03

基金项目: 2020年教育部产学研合作协同育人项目(202002204007)、教育部第二批新工科研究与实践项目(E-CL20201909)、天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划项目(A201005802)、天津工业大学2021年度学位与研究生教育改革立项重点项目

作者简介: 张亚彬(1981-),男,河北固安人,副教授,主要研究方向为无机非金属材料。\*为通讯作者。

# 联合培养基地 对提高材料与化工研究生综合能力的作用

张亚彬, 闫旭焕, 赵义平, 刘晓辉

(天津工业大学 材料科学与工程学院, 材料科学与工程国家级实验教学示范中心, 天津 300380)

摘要: 为了更好地提高专业学位研究生的工程实践能力, 建立研究生联合培养基地是十分有效的途径。文章从人才培养、学科建设、科学研究方面介绍了建立研究生联合培养基地的必要性, 从制度保障、导师队伍、培养模式、考核评价四个方面对研究生联合培养基地的建设内容提出了思考。

关键词: 研究生; 联合培养; 材料与化工; 综合能力

中图分类号: G420

文献标志码: A

文章编号: 1008-4800(2023)10-0029-03

DOI: 10.19900/j.cnki.ISSN1008-4800.2023.10.010

## Role of Joint Training Base in Improving the Comprehensive Ability of Materials and Chemical Engineering Graduate Students

ZHANG Ya-bin, YAN Xu-huan, ZHAO Yi-ping, LIU Xiao-hui

(National Experimental Education Demonstration Centre for Materials Science and Engineering, School of Materials Science and Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300380, China)

Abstract: In order to improve the engineering practice ability of graduate students, it is a very effective way to establish joint training basement for graduate students. This paper introduces the necessity of establishing joint training basement for graduate students including talent training, discipline construction and scientific research. This paper also puts forward some thoughts on the construction of the joint training basement for graduate students. Four aspects should be focused including system guarantee, tutor team, training mode and assessment.

Keywords: graduate student; joint training; materials and chemical engineering; comprehensive ability

### 0 引言

1996年国务院学位委员会设置专业学位, 目的是为了我国的学位制度能更好的适应社会发展和经济建设, 培养更多的应用型人才。通过多年的招生制度、培养模式以及评价体系的完善, 逐渐确定了专业学位研究生不仅要掌握专业领域坚实的基础理论和宽广的专业知识, 而且还要具有较强的解决实际问题的能力, 具有良好的职业素养。近年来, 社会各界对专业学位研究生的认可度逐渐提升, 但是经过20余年的培养实践, 专业学位研究生的工程实践能力不强, 工作后适应岗位时间较长, 职业素养不突出<sup>[1]</sup>, 造成这种现象的原因在于部分学位点未将专业学位研究生的培养模式与学术学位研究生分开, 制约了专业学位研究生创新能力、实践能力的提高。

一些高校已经在专业学位研究生的培养上进行了探索, 并获得了有益的经验。清华大学通过专业学位研究生的“项目制”培养, 依托学院的专业学位教育中心, 通过设计和定制项目培养方案, 并做好课程建设、师资队伍、专业实践、论文评价等工作, 体现出了专业学位研究生的人才培养特色, 推动了专业学位

研究生和学术学位研究生的分类评价, 西安电子科技大学突出服务需求导向, 强化“双导师组”指导制度, 改革学位论文工作和取得的成果要求, 研究生培养质量得到用人单位的高度认可, 推动产教融合, 在企业中建立研究生联合培养基地是锻炼专业学位研究生工程实践能力的重要途径之一。

### 1 建立研究生联合培养基地的需求牵引

#### 1.1 在人才培养方面, 建立研究生联合培养基地可使专业学位研究生达到水平训练的目的

在一年级的理论学习中, 学生接触的基础理论知识能够满足学生所需, 但其中的工程实践知识会落后于行业发展。因此如何弥补学生在工程实践能力上的欠缺, 实现学生理论知识和实践能力的有机结合, 让学生进入研究生联合培养基地是快速提升学生实践创新能力、解决问题能力的途径之一<sup>[2]</sup>。

通过在企业建立研究生联合培养基地, 可以使高校更迅速的调整人才培养机制, 更精准的为产业培养所需的高层次专业人才, 让学生将学到的理论知识与实际操作结合起来, 用理论知识更进一步的理解工程实践, 从而指导学生的工程实践。与天津工业大学在

2023年04月 化工管理 | 29

南京师大学报(社会科学版)  
Journal of Nanjing Normal University (Social Science)

教育与教学研究

## 以专业核心课为依托的学生实践能力培养模式改革

张亚彬 梁小平 赵义平 刘晓辉 张学雷

(1. 天津工业大学材料科学与工程学院, 天津 300380; 2. 山东控股集团有限公司, 山东滨州 256500)

摘要: 为了培养学生的实践能力, 依托专业核心课程进行教学改革。本文分析了目前高校学生的实践能力与培养目标的差距, 提出了提高学生实践能力的路径, 即创新本科生培养模式、利用优势学科及区域产业发展机遇和强化本科生培养体系, 并对如何培养学生实践能力、学生服务产业能力以及如何实现“三全”育人的具体措施进行了阐述, 给学生实践能力培养提出了建议。本文还以山东控股集团有限公司与多所高校共同建设NIN教学实训基地、科研转化基地等为例, 探讨了产教融合、人才培养的可行性。

关键词: 实践能力; 专业核心课; 模式改革

### 一、背景分析

2021年1月, 全国教育工作会议在北京召开。会议指出<sup>①</sup>, 要持续完善德智体美劳全面培养的育人体系, 健全学校、家庭、社会协同育人机制。同时, 会议要求要全面落实立德树人根本任务, 提供更加科学的导向、更为多样的资源, 更加灵活的方式, 要坚持问题导向、目标导向、结果导向。全国教育工作会议指明了今年乃至“十四五”期间我国教育发展的目标和改革与发展的方向, 明确了新时代我国教育工作的使命和任务。对于学生的培养, 要以培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人为目标, 主动找差距、找短板、找弱项、找问题、找盲点。

长期以来, 作为学生培育最高阶段的高校, 无论是本科生教育还是研究生教育都以教授理论知识为主要任务。虽然通过实验、实训、实习等过程对学生的实践能力进行了培养, 但是往往局限在设定好的实验内容、实训方案和实习过程。然而, 近年来本科毕业生越来越多, 其中很大一部分进入企业工作, 因此, 高校对学生的培养应该以行业和企业需求为导向, 以德智体美劳全面发展为培养目标, 这就要求建立学校、社会的协同育人机制, 把行业、企业纳入到学生的培养体系中来, 这对高校来说是个很大的挑战<sup>②</sup>。另外, 高校、企业、行业的学生培养模式, 需要建立一套科学的培养、管理、评价模式, 一些高校进行了有益的探索, 但还未形成一个完善的体系。

具体来说, 对于毕业后进入企业工作的本科生来说, 应该是以应用型人才的培养作为目标。但是, 目前对学生的培养明显缺乏实践锻炼, 进一步拉大了学生现实能力与培养目标之间的差距。对于全国教育工作会议上提出的依靠人才培养促进科教融合和产教融合、服务区域经济等最新的要求, 高校面临着很大的挑战。

实践能力的培养最主要和重要的途径是专业实践, 因此, 需要把行业和企业纳入到学生的培养体系中来,

作者简介: 张亚彬, 工学硕士, 天津工业大学材料科学与工程学院副教授。本文是2020年教育部产学合作协同育人项目(202002204007)、教育部第二批本科教学研究与实践项目(K-CJ-20201909)、天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划项目(A201005802)的阶段性成果。

① 中华人民共和国教育部 高等学校本科教育教学质量提升工程实施方案(教高〔2021〕4号)〔2021-07-18〕, [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_20210718\\_1485202101120210108\\_509194.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_20210718_1485202101120210108_509194.html)

② 柳青春、周俊豪,《课程教学中工程实践能力培养路径》,《广州化工》2021年第11期; 赵宇、胡春红、黄海霞,《聚焦解决复杂工程问题能力培养的探索与实践》,《教育教学论坛》2021年第20期。

— 5 —



## “理论知识铺垫+动手能力培养+竞赛实践强化” 三要素结合的人才培养体系构建

■ 耿宏章 王文一 朱庆霞 曹伟伟



**【摘要】**传统复合材料课程教学模式存在一定问题,难以满足当前社会对复合材料人才的需求。因此,进行教学改革具有重要意义。通过竞赛实践强化“复合材料结构设计”课程特色,探索“理论知识铺垫+动手能力培养+竞赛实践强化”的人才培养模式。教学改革包括改进课程内容的实践环节和进行内容改革,配置创新实验室的软件和硬件,优化实践环节的课标等方面。采用课堂与实践教学相结合、创新实验室与学生竞赛平台相结合的方式,培养学生的综合能力,形成以复合材料典型制品设计实践为特色的理论知识和竞赛能力相结合的教学模式,“理论知识铺垫+产品制备+竞赛性能测试”三要素的动手能力培养模式,以“竞赛实践强化”为特色的创新实验室运行模式构建等创新点。

**【关键词】**复合材料;教学改革;创新能力;竞赛;实践

21世纪已进入“复合材料时代”,现代高科技的发展离不开复合材料,其对现代科学技术的发展有着十分重要的作用。复合材料作为一种性能优越的新型材料,在航空航天、汽车、电子等众多领域得到了广泛应用。复合材料的研究深度和应用广度,以及其生产发展的速度和规模,如今已成为衡量一个国家科学技术先进水平的重要标志之一。然而,传统的复合材料课程教学模式存在一些问题,如教学内容陈旧、教学方法单一等,难以满足社会对复合材料专业人才的需求。新工科的核心是创新,在新经济和新产业背景下,高校既要根据新兴产业开设一批新的工科专业,也要对传统的工科专业进行改革创新,注入新的活力,为国家经济发展提供具有开拓精神、工程思维,以及创新能力的新型人才。因此,对复合材料课程教学改革具有重要的意义。

复合材料被广泛应用于新能源、航空航天等与国家安全密切相关的重点领域,准确预测先进功能复合材料的力学性能,是在国家重大工程中合理使用复合材料的重要基础。“复合材料结构设计”课程是复合材料专业课程体系中非常重要的部分。一方面,它包含复合材料结构基础及强度理论等基础知识,需要通过教师讲授来完成。另一方面,它存在非常明显的实践环境要求,即复合材料结构的强度设计及强度理论,需要通过实际的复合材料制品动手设计和制备来实现。该课程需从课堂理论教学到实际动手实践应用的

过渡,通过竞赛实践环节,进一步强化该课程的上述特色,探索“理论知识铺垫+动手能力培养+竞赛实践强化”三要素相结合的复合材料人才培养模式的构建与实践,真正发挥学生的主观能动性,这对于复合材料专业学生的理论知识和实践能力的提升,具有重要的意义。

### 1 教学改革

#### 1.1 课程内容的实践环节强化和内容改革

课堂教学是理论学习至关重要的基础所在。通过前期学习《复合材料学》和《复合材料成型工艺与设备》,学生对于复合材料的基本知识以及所应用的相关设备有了一定的认识。而在“复合材料结构设计”课程中,重点主要是针对复合材料的力学结构设计和强度设计展开系统且具有针对性的认识。传统模式下复合材料结构设计教学弊端,在于其偏重于对公式推导的理解,如此一来,导致相关知识往往停留在课堂内,难以与实际应用实现紧密有效的联系。通过一系列的改革举措,一方面将传统理论教学部分进行强化,另一方面针对实践环节进行针对性的调整,旨在达到理论教学与实践相结合的目的。首先,在理论教学部分,将传统的理论教学与后续的材料力学知识相结合,在原有学时的理论教学基础上,进一步增加一定学时的实践环节,使学生更好地掌握复合材料的专业知识。

## 关于《半导体器件物理》教学改革的探索与实践

耿宏章

天津工业大学材料科学与工程学院 天津 300387

**摘要:**本文针对《半导体器件物理》课程的特点和教学中存在的问题,提出了一系列教学改革措施,包括优化教学内容、改进教学方法、加强实践教学、完善考核方式等。通过这几轮课程改革的实践,激发了学生的学习兴趣,提高了教学效果,为培养高素质半导体专业人才培养奠定了基础。

**关键词:**半导体器件物理;课程;实践教学

### 1. 引言

作为材料专业的主干课程,《半导体器件物理》是一门研究半导体器件的工作原理、特性和性能的课程。随着半导体器件在现代社会中的广泛应用,该课程的重要性日益凸显。然而,在传统的教学过程中,往往存在教学内容陈旧、教学方法单一、实践教学不足等问题,导致学生对知识的理解和应用能力有限。因此,进行教学改革势在必行。本文旨在探讨《半导体器件物理》课程的教学改革措施,以提高教学质量和学生的学习效果。

### 2. 教学改革措施

#### 2.1 教学内容的更新

《半导体器件物理》是材料科学与工程专业的核心课程,也是其他相关专业的重要基础课程。随着半导体器件在现代社会中的广泛应用,该课程的教学内容也需要不断更新。传统的教学内容往往侧重于基础理论,而忽视了与实际应用的结合。因此,在教学内容的更新方面,应注重以下几个方面:一是引入最新的科研成果和技术进展,使学生了解行业的前沿动态;二是加强基础理论与实际应用的结合,通过案例分析、实验等方式,提高学生的实践能力和解决问题的能力;三是注重培养学生的创新思维和团队协作能力,通过项目式学习、小组讨论等方式,激发学生的积极性和主动性。

目前,《半导体器件物理》课程的教学内容较为陈旧,教学手段过于单一。同时,该课程的教学内容往往与学生的专业背景脱节,导致学生对知识的理解和应用能力有限。因此,在教学内容的更新方面,应注重以下几个方面:一是引入最新的科研成果和技术进展,使学生了解行业的前沿动态;二是加强基础理论与实际应用的结合,通过案例分析、实验等方式,提高学生的实践能力和解决问题的能力;三是注重培养学生的创新思维和团队协作能力,通过项目式学习、小组讨论等方式,激发学生的积极性和主动性。

#### 2.2 教学方法的改革

《半导体器件物理》课程的教学方法改革是一个不断探索和优化的过程。传统的教学方法往往以教师讲授为主,学生被动接受知识。这种教学方法容易导致学生对知识的理解和应用能力有限。因此,在教学方法的改革方面,应注重以下几个方面:一是采用多样化的教学方法,如案例教学、项目式学习、小组讨论等,激发学生的积极性和主动性;二是加强实践教学,通过实验、实习等方式,提高学生的实践能力和解决问题的能力;三是注重培养学生的创新思维和团队协作能力,通过项目式学习、小组讨论等方式,激发学生的积极性和主动性。

#### 2.3 考核方式的改革

《半导体器件物理》课程的教学改革是一个不断探索和优化的过程。传统的考核方式往往以期末考试为主,注重对知识点的考核。这种考核方式容易导致学生对知识的理解和应用能力有限。因此,在考核方式的改革方面,应注重以下几个方面:一是采用多元化的考核方式,如平时作业、实验报告、小组项目等,全面评价学生的知识掌握情况和实践能力;二是注重对知识点的考核,同时加强对知识应用能力的考核,通过案例分析、实验等方式,提高学生的实践能力和解决问题的能力;三是注重培养学生的创新思维和团队协作能力,通过项目式学习、小组讨论等方式,激发学生的积极性和主动性。

#### 3. 教学改革的成效

通过实施《半导体器件物理》课程的教学改革措施,取得了显著的教学改革成效。首先,在教学内容的更新方面,引入了最新的科研成果和技术进展,使学生了解行业的前沿动态。其次,在教学方法的改革方面,采用了多样化的教学方法,激发了学生的积极性和主动性。最后,在考核方式的改革方面,采用了多元化的考核方式,全面评价了学生的知识掌握情况和实践能力。通过这些改革措施的实施,学生的理论知识和实践能力得到了显著提高,为培养高素质半导体专业人才培养奠定了基础。

同时,在教学中,引入半导体器件在能源生产和科学研究方面的应用案例,让学生了解该知识在实际应用中的重要性。通过实践教学,使学生对理论知识有了更深入的理解。同时,通过引入最新的科研成果和技术进展,使学生了解行业的前沿动态。通过实践教学,使学生对理论知识有了更深入的理解。同时,通过引入最新的科研成果和技术进展,使学生了解行业的前沿动态。

#### 3.2 实践教学方法的改革

实践教学是《半导体器件物理》课程的重要组成部分。传统的实践教学往往以实验为主,注重对基础知识的验证。这种实践教学方式容易导致学生对知识的理解和应用能力有限。因此,在实践教学方法的改革方面,应注重以下几个方面:一是采用多样化的实践教学方法,如案例教学、项目式学习、小组讨论等,激发学生的积极性和主动性;二是加强实践教学,通过实验、实习等方式,提高学生的实践能力和解决问题的能力;三是注重培养学生的创新思维和团队协作能力,通过项目式学习、小组讨论等方式,激发学生的积极性和主动性。

#### 3.3 考核方式的改革

《半导体器件物理》课程的教学改革是一个不断探索和优化的过程。传统的考核方式往往以期末考试为主,注重对知识点的考核。这种考核方式容易导致学生对知识的理解和应用能力有限。因此,在考核方式的改革方面,应注重以下几个方面:一是采用多元化的考核方式,如平时作业、实验报告、小组项目等,全面评价学生的知识掌握情况和实践能力;二是注重对知识点的考核,同时加强对知识应用能力的考核,通过案例分析、实验等方式,提高学生的实践能力和解决问题的能力;三是注重培养学生的创新思维和团队协作能力,通过项目式学习、小组讨论等方式,激发学生的积极性和主动性。

#### 4. 结论

《半导体器件物理》课程的教学改革是一个不断探索和优化的过程。通过优化教学内容、改进教学方法、加强实践教学、完善考核方式等,取得了显著的教学改革成效。这些改革措施的实施,不仅提高了学生的理论知识和实践能力,也为培养高素质半导体专业人才培养奠定了基础。

#### 参考文献

- [1] 耿宏章, 王文一. 半导体物理与器件课程的教学改革模式与效果[J]. 时代教育, 2021, 7: 6.
- [2] 耿宏章, 王文一. 半导体物理与器件课程的教学改革模式与效果[J]. 时代教育, 2021, 7: 6.
- [3] 耿宏章, 王文一. 半导体物理与器件课程的教学改革模式与效果[J]. 时代教育, 2021, 7: 6.
- [4] 耿宏章, 王文一. 半导体物理与器件课程的教学改革模式与效果[J]. 时代教育, 2021, 7: 6.
- [5] 耿宏章, 王文一. 半导体物理与器件课程的教学改革模式与效果[J]. 时代教育, 2021, 7: 6.



