

# 前卫

2024.09

中旬刊 第26期

CN42-1728/G0

ISSN 1672-8548

ISSN 1672-8548



>>> 中文科技期刊数据库全文收录

# 前卫

(9月刊第26期 总第546期)

# 目 录

国际标准刊号 ISSN1672-8548

国内统一刊号 CN42-1728/G0

主管单位：湖北日报传媒集团

主办单位：湖北日报楚天传媒(集团)  
有限责任公司

出版人：黄磊

总编辑：马慧莲

执行主编：闻勇

办公室主任：罗兰

编辑：郭赛 易变

美术编辑：公帅

审校：肖龙

外联部：陈传材 赵联华 柯凤  
张玉霞 张鑫 李秀芳

电话：027-88568034

邮箱：qwzztg@163.com

网址：http://www.qwzzs.com

地址：湖北省武汉市武昌区东湖路181号

印刷：武汉市新华印刷有限责任公司

出版日期：每月15日

定价：25元

## ■ 前卫理念

- “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(1)
- 基于“一核三芯”理念的教学创新探索  
——以外国建筑史课程为例 ..... 贾艳艳(4)
- 大学物理与实验课程中综合素质培养与实践基地建设的探索 ..... 王锦丽(7)
- 基于劳动教育的高校人才培养模式创新研究 ..... 王灵晓 申辰煜(10)
- 基于创新型人才培养的大学物理教学方法研究 ..... 孙照龙(13)
- 以学科竞赛优化地方高校财务管理专业人才培养模式研究 ..... 董宋行(16)
- 基于BOPPPS教学模式的口腔解剖生理学课程教学改革研究  
..... 王璐 康成容 徐静(19)
- 应用型本科院校“西方经济学”课程综合改革策略探讨 ..... 金妍(22)
- 互联网时代汉语言文学教学优化路径研究 ..... 李蓓(26)
- 基于能力培养的机械工程教学模式创新与实践 ..... 李忠元(29)
- “教学做合一”思想指导下的课堂教学实践研究  
——以经济政治与社会课程为例 ..... 刘媛 田小仟(32)
- 基于智慧教室的高校英语写作教学模式构建分析 ..... 时子迪(35)
- 多维互动教学模式在艺术设计类专业课堂教学中的构建研究 ..... 王昌金(38)
- 探究BOPPPS教学模式在病原生物与免疫学教学中的应用 ..... 臧蕾(41)
- 产教融合背景下大学就业指导课程教学改革探讨 ..... 周辰姣(44)
- 民办高校OBE理念下结合胜任力模型的课程设计探讨  
——以广东白云学院市场营销专业销售管理课程为例 ..... 朱明鉴(47)
- 师范类高校STEM教育师资培养探析 ..... 诸明倩 雷成龙(50)

## ■ 基础教育

- 高中生物学中以虚拟现实技术为媒介的形成性评价  
..... 韩巧云 程思 马小雅(53)
- 柔性管理模式在小学班级管理中的应用策略 ..... 何春梅(56)
- 音乐在小学古诗词教学中的应用 ..... 黄燕(59)
- 大班幼儿语言表达能力评价研究 ..... 金靓(62)
- 阳光体育背景下高中大课间体育活动开展研究 ..... 李德林(65)
- 基于项目式学习构建小学信息技术高效课堂探究 ..... 刘梅(68)
- 基于核心素养的初中物理大单元教学探究  
——以“光学”单元为例 ..... 孟庆福(71)
- 小学语文对话教学探讨 ..... 彭早(74)
- 高中地理课堂教学中提升学生地理思维能力的策略 ..... 潘小林(77)
- 情感因素在小学语文写作指导中的作用 ..... 孙衍宏(80)
- “大概念”视野下初中历史跨学科主题学习的设计与实践策略研究  
..... 王权凤(83)
- 单元整体视角下小学数学教学评一体化应用策略 ..... 熊瑛(86)
- 巧用微课提升高中数学教学质量 ..... 张宁博(89)

## 本刊声明

凡投本刊的稿件，作者须保证本刊  
独发权，不得一稿多投，本刊同时获得  
图书、电子版本和信息网络的使用权。  
本刊作者文责自负，如有侵犯他人版权  
行为，本刊概不承担连带责任。本刊对  
录用稿件有修改、删节权，凡给本刊投  
稿即同意编辑部可对其稿件进行必要  
修改或删节。



# “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、优化实践环节的课程等方面。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课堂模块化教学、“理论设计+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,也要求传统的工科专业进行改革创新,注入新的活力,为我国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关键领域,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非常重要的部分。一方面,它包含复合材料结构铺层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,它存在非常明显的应用环境要求,即复合材料结构的铺层设计及强度理论,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,真正发挥出学生的主观能动性,这对于复合材料专业学生的理论知识强化和实践能力的提升,具有重要的意义。

## 教学改革

### (一)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运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铺层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算的讲解,如此一来,导致相关知识往往停留在课堂内,难以与实际情况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后续的复合材料制品工艺成型相结合。凭借前期理论铺垫,使学生对复合材料的知识模块有清晰认识,并且着重强调理论计算和铺层工艺的有机结合。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。



## (二) 创新实验室的软件及硬件配置

将近现代材料分析测试手段引入课程教学中,增加一定的实践性环节,通过具体的实验,让学生理解相变的过程、机理。复合材料制品的加工得以顺利开展的首要前提,是需要有完善的硬件和软件基础,为了实现这一目标,需展开相关的配置工作。比如,需设置独立的复合材料制品竞赛的专用实验室,将制品加工确立为核心的工作目标,进而针对实验室的软件和硬件展开系统的配置工作。此外,还需购置诸如复合材料高温加热板、复合材料成型高温烘箱、复合材料加工多用机床、复合材料真空导入成型系统等多种硬件设备。与此同时,对于辅助材料也需实施系统的配置操作,涵盖真空导入体系、手糊成型体系等常规成型所用的辅助材料。在软件方面,除了 MATLAB、ABAQUS 等复合材料计算软件之外,还可以进行有关复合材料真空导入成型专用的 PAM-RTM 软件的购置以及培训。

## (三) 实践环节的课程优化

对大学教学来说,教科书在某种程度上只是主要的参考书,教师的授课内容不应局限于此,而必须具有一定的开放性、时代性和实践性,这对于培养学生的创新意识较为重要。通过前期有关理论知识的学习,使得学生对于复合材料制品的结构以及成型过程,具有一个系统且深入的认识。在扎实掌握基本知识的前提下,让学生清晰明确复合材料竞赛的具体开展方式,同时,对于参赛的基本产品要求和参赛规则,能够全面透彻地掌握。在此基础上,进行复合材料制品的结构设计方案的拟定工作。在创新实验室专业教师的引导和相关企业技术人员的协助下完成方案的拟定;同时,专业教师与企业技术人员保持密切联系,以学生的复合材料制品作为切入点,加强与企业专业人员的交流与沟通。依次从图纸设计、材料选型、材料结构铺层设计、成型方式,以及设备操作选择等各个方面对学生进行引导和教育。帮助学生认识到课堂所学的相关知识具有连贯性和相互重合性,也真正让学生在竞赛产品的制备过程中明白,他们所学的知识之间是紧密联系的,促使学生真正从被动式教学成功转入主动式应用学习的模式中来。

## (四) 动手能力培养

通过前期实验室的选定、设备的配备,以及专业技术人员与专业教师的互相结合的复合材料制品的结构设计过程,能够让学生对于以竞赛为平台的复合材料制品成型具有系统的认识,以参赛组的形式,积极开展超轻复合材料制品的制备。在制备过程中,通过复合材料专业教师的现场指导和操作演示,使学生掌握常规复合材料制件制备过程中应注意的关键问题,同时,通过学生亲自参与制件的动手成型,使学生明确复合材料结构设计理论、复合材料成型工艺设备操作等课堂基础知识的具体应用场合,真正做到从传统课堂走

向实验室的巨大转变。在学生以团队形式完成复合材料制品制备之后,各个团队针对制备的制品展开相关性能初步测试和严格选拔。在此过程中,对复合材料制品的各个方面综合性能形成系统且深入的认识,同时,对于评测的方法也有了全面且系统的掌握。

## (五) 竞赛实践强化

开展“协会牵线、高校搭台、企业唱戏”的形式,邀请专家进校园,与大学生面对面交流,搭建校企合作交流的 platform。在激发学生工作积极性的同时,有效丰富学生知识储备,拓展行业人脉社交网络。开展以先进复合材料结构设计基本理论、成型工艺及未来制造技术、复合材料的测试及表征技术、复合材料特点及工程应用为主题的专家宣讲。同时,现场演示包括复合材料设计/优化/铺层/模拟仿真软件的现场演示及操作指导、复合材料力学性能测试/无损测试现场演示等内容。激发大学生投身于先进材料和尖端制造业的热情,推动先进复合材料未来的发展,并达到经验交流和技术推广的目的,收到较好的效果。通过在专业内部开展严格选拔,在促使学生掌握复合材料分析测试相关知识的基础上,圆满完成对参赛作品的筛选,进而参加 SAMPE 复合材料/超轻复合材料制品竞赛。充分有效利用复合材料展会中的软件和硬件资源,切实达到对学生竞赛实践能力以及沟通交流能力的有效锻炼。首先,可以通过复合材料制品竞赛,成功实现对学生现场测试操作能力的培训。其次,可以使学生对先进的测试设备有所体验并且熟练掌握。再次,通过测试竞赛可以让本专业学生与国内其他知名高校的同学之间顺利地进行知识共享,锻炼复合材料专业学生的交流学习能力。最后,通过在复合材料展会现场与相关企业的精准对接,为材料学院复合材料专业的学生提供诸多就业的机会和详尽的就业信息。

## (六) 三要素结合的超轻复合材料大学生创新实验室运行模式的构建

三要素是指“理论知识铺垫+动手能力培养+竞赛实践强化”。在开展课堂理论教学的同一时期,创新实验室的教师和科研人员积极主动发现思维较为活跃、动手能力较强的学生,将其视作组建后续复合材料制品竞赛队伍的候选人员。通过海选和实践环节课程的动手能力培养,以及教师物色、学生自主报名、制品检测选拔这三步,最终选拔出适合参加学生竞赛的优秀选手,以此保证参赛队伍的质量。同时,通过以上创新实验室平台的建立,以及一定范围内的管理运行机制尝试摸索,真正做到让复合材料专业学生的培养模式发生一个质的转变。做到立足课堂但又不局限于课堂,注重动手操作而又不脱离于动手操作,将课堂知识切实运用到制品制备上,将复合材料制品推广出本专业、推向整个社会。这实质上也是将复合材料专业学生推向社会的一



种较好的方式,其核心主旨在于提升材料学院复合材料专业本科生的社会竞争能力,增加更多的就业机会。

## Q 改革目标

采用课堂教学与实践教学紧密结合、相辅相成的方式,与此同时,结合创新实验室平台与学生竞赛平台相互协同、互为补充的方法,全面、深入、系统地开展复合材料专业学生的综合能力的培养工作。以构建创新实验室硬件平台为目标,将从复合材料制品设计配套的软件和硬件设施的同步强化,当作重中之重的工作任务。在软件方面,主要以课堂模块化理论教学与实践教学的配套结合作为核心举措,通过精心设计的理论课程模块,让学生在扎实掌握理论基础的同时,可以迅速地将所学知识应用到实践教学环节中,实现实践教学与理论知识的有机结合。在硬件方面,主要通过实验室硬件设备的配套完善为主导方向,力求设备的先进性、实用性和完整性,为学生提供一流的硬件实验条件和实验环境。通过以上的一系列举措,最终实现制品理论设计、产品制备、性能测试三步走的学生动手能力培养的目的。让学生在过程中,不仅可以熟练掌握专业知识和专业技能,还能够培养创新思维、团队协作精神以及解决问题的实际能力,从而为他们在未来的职业发展奠定坚实基础,使他们能够在复合材料领域脱颖而出,成为行业的佼佼者和创新的引领者。

在整个“复合材料结构设计”的课程实践体系建设进程中,将复合材料制品设计加工当作主要的教学方式方法,在开展制品设计加工的过程中,积极引入软件网络化教学手段。该网络化教学的具体实施流程,以基本的理论知识教学作为根本基础,把单层板力学理论、层合板力学理论、复合材料连接结合设计、复合材料结构设计思路方法等内容,设定为四个关键的重点模块化内容来进行安排设置,进一步加大其在课堂教学中的侧重程度,增强学生对于理论知识的理解和把握能力。同时,通过精心设计的网络化教学模式,将复杂抽象的理论知识以更加直观、生动、形象的方式呈现给学生,激发学生的学习兴趣 and 主动性。利用丰富多样的网络教学资源,如动画演示、虚拟实验、在线案例分析等,帮助学生更好地理解和消化这些重点模块化内容。同时,通过网络互动平台,促进学生之间、学生与教师之间的

交流与讨论,及时解决学生在学习过程中遇到的问题和困惑,形成良好的学习氛围和教学效果。从而使学生能够更加扎实地掌握复合材料结构设计的理论知识,为后续的实践操作和创新设计打下坚实的基础。

## Q 结束语

复合材料教学改革是一项具有重要意义的工作,它关乎能否为社会培养出适应需求的创新型人才。在教学内容、教学方法、实践教学环节等多方面进行的改革探索与实践,已经取得了一定的成果。在今后的教学工作中,通过坚持不懈地总结经验,持续改进教学方法和内容,进一步加强教师团队的建设,提高教师的专业素养和教学水平,以更好地引导学生学习和实践,不断优化课程设置,使其更贴合实际需求和行业发展趋势。复合材料的发展前景较为广阔,随着科技的不断进步,复合材料将在更多领域得到应用。笔者期待复合材料能够不断突破创新,也希望在复合材料的研发和应用过程中,能够更加注重环保和可持续发展,为构建美好的未来贡献力量。复合材料教学改革是一个长期而持续的过程,需要不断努力和持续创新,以适应社会的发展和变化。

## Q 参考文献

- [1]王杨洋,陈淑芳,陶进,等.新工科背景下清洁能源应用实践创新平台构建[J].中国现代教育装备,2022(07):101-104.
- [2]史贱,唐义生,黄召玉,等.碳纤维复合材料和轻质合金在新能源汽车轻量化上的应用实践[J].汽车工艺与材料,2021(12):7-11.
- [3]赵振宇,王辉,虎琳.航空航天先进复合材料研究现状及发展趋势[J].炭素,2021(02):24-29.

## 作者简介:

耿宏章(1967—),男,汉族,山东滨州人,博士,教授,天津工业大学材料科学与工程学院,研究方向:纳米科学及复合材料应用。

王文一(1978—),男,汉族,山东临沂人,博士,教授,天津工业大学材料科学与工程学院,研究方向:纳米复合材料理论及应用。

朱庆霞(1975—),女,汉族,江西景德镇人,博士,教授,天津工业大学材料科学与工程学院,研究方向:功能材料。

曹伟伟(1981—),男,汉族,山东青岛人,博士,副教授,天津工业大学材料科学与工程学院,研究方向:碳纤维复合材料。



地址：武汉市武昌区东湖路181号

电话：027-88568034

邮编：430077