

# 学科交叉背景下力学专业培养方式探索

高永新, 柏晓东<sup>\*</sup>, 李孝宝, 胡宗军, 王宝珍

合肥工业大学, 安徽 合肥 230006

DOI: 10.61369/ETR.2025510027

**摘要**：在新一轮科技革命与产业变革的推动下，学科交叉融合已成为现代高等教育发展的必然趋势。力学作为一门兼具基础性与应用性的学科，其与多学科的交叉渗透愈发深入，传统力学专业培养方式已难以适应新时代对拔尖人才的需求。本文基于学科交叉的时代背景，结合合肥工业大学“交叉学科驱动的高校力学拔尖人才培养模式创新与实践”课题的核心思路，从培养理念更新、课程体系重构、育人模式创新、保障体系完善四个维度，探索力学专业人才培养的优化路径，旨在为高校力学专业培养具备跨学科素养与创新能力的复合型人才提供参考。

**关键词**：学科交叉；力学专业；培养方式；人才培养

## Exploration on the Training Mode of Mechanics Major Under the Background of Interdisciplinary Integration

Gao Yongxin, Bai Xiaodong<sup>\*</sup>, Li Xiaobao, Hu Zongjun, Wang Baozhen

Hefei University of Technology, Hefei, Anhui 230006

**Abstract** : Driven by the new round of scientific and technological revolution and industrial transformation, interdisciplinary integration has become an inevitable trend in the development of modern higher education. As a discipline with both foundational and applied characteristics, mechanics has increasingly deepened its interdisciplinary penetration with multiple disciplines. The traditional training mode of mechanics major is no longer able to meet the demand for top-notch talents in the new era. Based on the background of interdisciplinary integration and combined with the core ideas of the project "Innovation and Practice of Interdisciplinary-Driven Training Mode for Top-Notch Mechanics Talents in Universities" of Hefei University of Technology, this paper explores the optimization paths for talent training in mechanics major from four dimensions: updating training concepts, reconstructing curriculum systems, innovating education modes, and improving guarantee systems. It aims to provide reference for universities to cultivate compound talents with interdisciplinary literacy and innovative capabilities in mechanics major.

**Keywords** : interdisciplinary integration; mechanics major; training mode; talent training

力学作为自然科学与工程技术的桥梁，在高端装备制造、新能源汽车、航空航天等关键领域发挥着不可替代的支撑作用<sup>[1]</sup>。随着现代科技的快速发展，单一学科的研究范式已无法解决复杂的工程科学问题，力学与计算机科学、材料科学、人工智能等学科的交叉融合成为必然趋势，这也对力学专业人才培养提出了新的要求。传统力学专业培养模式往往侧重理论知识的传授，学科壁垒明显，学生的跨学科应用能力和创新思维培养不足，难以满足国家战略需求和产业升级对复合型人才的渴求。在此背景下，高校力学专业亟需打破传统培养框架，构建适应学科交叉发展的培养体系。合肥工业大学申报的“交叉学科驱动的高校力学拔尖人才培养模式创新与实践”课题，立足力学基础学科优势，以交叉学科协同创新为核心，探索拔尖人才培养的新路径，为力学专业培养方式改革提供了有益的实践借鉴。

### 一、学科交叉对力学专业培养的核心要求

从知识结构来看，学科交叉要求力学专业人才培养具备“厚基础、宽口径”的知识体系。一方面，必须扎实掌握力学的核心理论，包括理论力学、材料力学、弹性力学等基础内容，这是开展

交叉研究的根基；另一方面，需要广泛涉猎交叉学科的基础知识，如智能计算、新材料科学、机械工程等领域的核心概念与方法，形成多学科知识储备。传统培养模式下“重专业、轻交叉”的知识结构已无法满足需求，亟需构建跨学科的知识框架。

在能力素养层面，学科交叉强调创新能力与跨界协同能力的培

基金项目：安徽省质量工程项目（2024年）“六卓越一拔尖”项目，项目编号：2024zybj001，项目名称：“交叉学科驱动的高校力学拔尖人才培养模式创新与实践”。

通讯作者：柏晓东 baidxd@hfut.edu.cn

养。复杂工程问题的解决往往需要突破单一学科的思维局限,运用多学科方法开展创新研究,这就要求具备将力学理论与交叉学科技术相结合的应用能力,以及独立开展跨学科课题研究的创新能力。同时,跨学科研究通常以团队形式开展,学生还需具备良好的沟通协调能力与团队协作精神,能够在多学科背景下高效合作<sup>[2]</sup>。

从思维模式来讲,学科交叉需要力学专业树立系统思维与跨界思维。系统思维要求学生能够从整体视角把握复杂问题的本质,厘清不同学科要素之间的关联;跨界思维则强调打破学科壁垒,实现不同学科思维方式的融合,如将计算机领域的算法思维与力学的建模分析相结合,形成新的问题解决思路。这种思维模式的重塑是实现学科交叉创新的关键<sup>[3]</sup>。

## 二、学科交叉背景下力学专业培养方式的现存问题

尽管学科交叉的重要性已得到广泛认可,但当前多数高校力学专业的培养方式仍存在诸多与交叉发展需求不相适应的问题,这些问题贯穿于培养理念、课程体系、育人模式等多个环节,制约了交叉型人才的培养质量<sup>[4]</sup>。

培养理念固化是首要问题。部分高校仍秉持传统的学科本位理念,将力学专业视为相对独立的学科领域,缺乏对学科交叉融合趋势的充分认知,在人才培养目标设定中未突出跨学科素养的核心地位。这种理念导致培养过程中过度强调力学专业知识的深度,而忽视了交叉学科知识的拓展与融合,难以引导学生树立跨界创新意识。即使部分高校提出了交叉培养的口号,但在实际培养过程中并未真正落实,仍停留在表面层面。

课程体系设置不合理是核心症结。一方面,课程结构呈现“刚性化”特征,必修课程占比过高,选修课程尤其是跨学科选修课程资源不足,学生缺乏自主选择交叉课程的空间;另一方面,课程内容存在“碎片化”问题,力学专业课程与交叉学科课程之间缺乏有机衔接,未形成系统的交叉课程模块,难以帮助学生构建整合性的跨学科知识体系。

育人模式单一化是重要瓶颈。传统力学专业多采用“课堂讲授+实验验证”的单一育人模式,教学过程以教师为中心,学生被动接受知识,缺乏主动探究与跨界实践的机会。在实践环节,实验教学多以验证性实验为主,缺乏基于真实工程问题的跨学科综合性实验;校企合作、国际交流等实践平台建设不足,学生难以接触到产业界的真实交叉课题,跨学科实践能力培养受限。

保障体系不完善是重要支撑不足。在师资队伍建设方面,多数教师为力学专业背景,缺乏跨学科研究经历与教学能力,难以有效开展跨学科课程教学与指导;在资源配置方面,跨学科教学资源、实验平台等共享机制不健全,力学专业与其他学科之间的资源整合不足。

## 三、学科交叉背景下力学专业培养方式的优化路径

### (一) 更新培养理念,确立交叉型人才培养目标

培养理念的更新是实现培养方式优化的前提。高校需打破学

科本位的传统理念,树立“交叉融合、协同创新”的培养理念,将跨学科素养培养贯穿于人才培养的全过程<sup>[5]</sup>。在培养目标设定上,明确提出培养具备坚实力学基础、宽口径跨学科知识、强创新能力的复合型人才,突出“厚基础、强交叉、重创新”的核心定位,与合肥工业大学该课题所倡导的“交叉学科协同创新”理念相契合。为落实这一理念,需强化顶层设计,将学科交叉融入专业建设的整体规划。在专业定位中,立足力学基础学科优势,面向高端装备制造、新能源等国家战略性新兴产业需求,明确与土木、机械、材料等工程领域的深度融合方向;在人才培养目标中,细化知识、能力、素养三个维度的交叉培养要求,如知识维度强调多学科交叉知识的掌握,能力维度突出跨学科问题解决能力,素养维度注重科学家精神与工程伦理的培育,形成清晰的交叉培养目标体系<sup>[6]</sup>。

### (二) 重构课程体系,构建跨学科课程模块

课程体系是人才培养的核心载体,重构课程体系需以跨学科知识整合为核心,构建“基础扎实、交叉融合、弹性灵活”的课程结构。借鉴该课题“有限弹性拓展”的课程改革思路,在保留力学核心必修课程的基础上,通过增设交叉课程模块、更新课程内容等方式,实现课程体系的交叉化升级<sup>[7]</sup>。

构建模块化的跨学科课程群是关键举措。围绕力学与不同学科的交叉方向,设立“力学+智能计算”“力学+新材料”“力学+工程应用”等特色课程模块,每个模块包含若干门核心课程与选修课程<sup>[8]</sup>。例如,“力学+智能计算”模块可设置智能计算与力学应用、数值模拟与算法设计等课程;“力学+新材料”模块可涵盖复合材料力学、新材料力学设计等内容。学生可根据自身兴趣与发展方向,自主选择相应模块的课程,形成个性化的跨学科知识结构。推动课程内容的交叉融合与前沿更新。在传统力学课程中融入交叉学科元素,如在《材料力学》中增加复合材料性能分析的内容,在《理论力学》中嵌入机器人运动学仿真案例,实现传统课程的升级改造;同时,及时将学科交叉的前沿成果转化为教学内容,开设前沿专题讲座,如大型工程中的力学创新应用、跨学科研究前沿等,拓宽学生的学术视野。

### (三) 创新育人模式,强化跨学科实践与协同培养

育人模式的创新需突破传统课堂的局限,构建“多维协同、实践导向”的培养模式,通过书院制、导师制、产教融合等多种形式,强化学生的跨学科实践能力与创新思维培养,与该课题“动态选拔-三阶导师-产教协同”的育人体系思路相呼应。

推行“交叉学科微书院”育人模式。以书院为载体,打造学科交叉浸润平台,定期举办“力学+X”系列讲座、跨学科学术研讨等活动,邀请不同学科的教师、产业界专家开展专题分享,促进学科文化的交融;设立实践创新工坊,围绕真实工程问题开展跨学科团队协作项目,让学生在问题解决过程中提升跨学科应用能力;构建自主研习社区,提供跨学科文献资源、虚拟仿真实验平台等,支持学生自主开展跨学科探究式学习。实施“三阶导师制”分层培养。根据学生的成长阶段,匹配不同类型的导师,形成“学业导师-科研导师-企业导师”的阶梯式指导体系。大一至大二阶段,由教学经验丰富的学业导师指导学生夯实力学基

础与跨学科基础知识,培养学习方法与实验技能;大二至大三阶段,由承担跨学科科研课题的科研导师引领学生参与前沿研究,培养学术创新能力与论文撰写能力;大三至大四阶段,聘请企业高级工程师作为企业导师,指导学生开展工程实践课题,实现真题真做,提升工程实践能力。深化产教融合与国际交流。与产业界尤其是高端装备制造、新能源等领域的企业建立深度合作,共建“实战化”培养平台,联合开发工程案例驱动型课程,将企业真实技术难题转化为教学内容;设立“企业命题-学生攻关”机制,支持学生团队开展课题研究,促进成果转化应用。

#### (四) 完善保障体系,为交叉培养提供支撑

保障体系的完善是确保交叉培养有效实施的基础,需从师资队伍、资源配置两个方面构建全方位的支撑机制,与该课题“组织-师资-政策-资金-协同”的五级保障体系相衔接<sup>[9]</sup>。

加强跨学科师资队伍建设。通过“引培并举”的方式,引进具备跨学科研究背景的高层次人才,优化师资队伍结构;建立校内跨学科师资培训机制,组织力学专业教师参与计算机、材料等学科的学术交流与培训,提升跨学科教学与科研指导能力;推行“双师型”师资建设,鼓励教师深入企业实践,聘请企业专家担任兼职教师,构建校内教师与企业专家协同授课的师资团队。优

化跨学科资源配置与共享。整合校内不同学科的教学资源与科研平台,建立跨学科资源共享机制,向力学专业学生开放智能制造研究院、高性能计算中心等平台;加大资金投入,支持跨学科课程建设、实验平台升级、学生创新项目等;构建跨学科教学资源库,整合课程课件、实验指导、学术文献等资源,为学生的跨学科学习提供支撑<sup>[10]</sup>。

## 四、结论

学科交叉融合是新时代科技发展的必然趋势,也是力学专业人才培养改革的核心方向。当前力学专业培养方式存在的理念固化、课程体系不合理、育人模式单一等问题,制约了交叉型人才的培养质量。通过更新培养理念,确立“交叉融合、协同创新”的培养目标;重构课程体系,构建模块化跨学科课程群;创新育人模式,推行书院制、三阶导师制与产教融合相结合的培养模式;完善保障体系,强化师资,可有效破解这些问题,提升力学专业人才的跨学科素养与创新能力,为国家战略需求与产业升级输送更多具备跨学科创新能力的复合型力学人才。

## 参考文献

- [1] 耿涛,严云翔,姜海丽,等.光学工程学科交叉背景下专业型硕士的“个性化培养体系”探究[J].才智,2024,(25):161-164.
- [2] 王禹涵,于晴.材料与化工专业学科交叉复合型人才培养模式研究[J].化纤与纺织技术,2024,54(07):197-199.
- [3] 隆院男,周蒙.学科交叉研究生人才培养模式探索与改革——以水利类专业为例[J].大学教育,2024,(07):126-132.
- [4] 王璟,王磊,王丽.产品设计专业的学科交叉研究:基于新艺科人才培养[J].中国包装,2024,45(03):150-155.
- [5] 刘辉,陈炼雄,楚锡华.学科交叉背景下力学专业研究生培养方式探索[J].教育教学论坛,2024,(36):163-166.
- [6] 孙克竟.学科交叉背景下学术型研究生创新能力培养研究[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2024,(06):1-3.
- [7] 王群,李杨,卢松涛,等.学科交叉视域下化学创新人才培养的探索[J].大学化学,2024,39(08):132-135.
- [8] 薛红梅,倪健,孙胜娟.“学科交叉、产教融合”实践教学机制探索[J].计算机教育,2024,(03):223-227.
- [9] 岳健,朱铁环,陈秋南,等.学科交叉背景下工程力学专业的“隧道工程”教学效果提升策略[J].当代教育理论与实践,2022,14(05):139-145.
- [10] 曾国伟,蔡路军,李欣宇,等.交叉学科背景下力学专业研究生创新能力培养[J].中国冶金教育,2021,(01):7-8+11.D