

科研项目与学科竞赛双驱动的智能材料与结构专业人才培养模式改革与实践

李 宁 董福元 冯刚丽

北方民族大学材料科学与工程学院, 宁夏 银川 750021

[摘要]智能材料与结构作为支撑高端装备、智能制造等战略领域的新兴交叉学科,对复合型创新人才需求迫切。针对当前人才培养中存在的理论与实践脱节、创新能力培养薄弱、科研与赛教融合不足等痛点,本文提出科研项目与学科竞赛“双驱动”的人才培养改革思路。通过重构递进式课程体系、搭建科教融汇实践平台、建立赛教融合育人机制、完善多元评价保障体系,构建了“科研筑基、竞赛赋能、学用贯通、知行合一”的新型培养模式。实践表明,该模式有效打通了课堂教学、科研创新、学科竞赛与产业应用的育人链条,显著提升了学生的科研素养、创新思维和工程实践能力,为新工科背景下交叉学科创新人才培养提供了可资借鉴的范式。

[关键词]智能材料与结构; 双驱动; 科研项目; 学科竞赛; 人才培养; 教改实践

DOI: 10.33142/fme.v7i8.20450

中图分类号: G64

文献标识码: A

Reform and Practice of Intelligent Materials and Structures Talent Training Model Driven by Scientific Research Projects and Discipline Competitions

LI Ning, DONG Fuyuan, FENG Gangli

School of Materials Science and Engineering, North Minzu University, Yinchuan, Ningxia, 750021, China

Abstract: As an emerging interdisciplinary field supporting high-end equipment, intelligent manufacturing, and other strategic areas, intelligent materials and structures have an urgent demand for composite innovative talents. In response to the pain points in current talent cultivation, such as the disconnect between theory and practice, weak innovation ability cultivation, and insufficient integration of scientific research and competition education, this article proposes a "dual drive" talent cultivation reform approach for scientific research projects and subject competitions. By reconstructing the progressive curriculum system, building a practical platform for integrating science and education, establishing a mechanism for integrating competition and education, and improving the multi-dimensional evaluation guarantee system, a new training model of "scientific research foundation, competition empowerment, integration of learning and application, and integration of knowledge and action" has been constructed. Practice has shown that this model effectively connects the education chain of classroom teaching, scientific research innovation, subject competitions, and industrial applications, significantly improving students' scientific research literacy, innovative thinking, and engineering practice abilities, and providing a reference paradigm for the cultivation of interdisciplinary innovative talents in the context of new engineering disciplines.

Keywords: intelligent materials and structures; dual drive; research project; subject competitions; talent cultivation; teaching reform practice

引言

在新型生产力快速演进和新工科教育不断深入的情况下,智能材料与结构学科因为具有材料性能优化、结构轻量化设计、多性能集成等特点,已经发展成推动新材料、高端装备制造产业变革的重要技术支撑。由于属于典型的交叉型前沿学科,因此它的人才培养模式就存在诸多挑战,尤其是应该更加重视培养学生创新意识、工程实际操作能

力及多方面综合运用知识的能力。

目前我国高等院校在人才培养上存在着明显的不足,特别是缺少某一个领域。第一,课程体系不能及时加入科研前沿信息和产业升级的需求,造成理论教学与实验实训相脱离现象十分严重;第二,高校科研资源没有很好地整合到本科教育当中,大部分学生缺少系统地参与科学研究的机会,实践能力的培养是零散的;第三,学科竞

赛与常规教学目标相脱节,不能形成以赛促学、以赛促教的育人合力;第四,现有的人才评价标准过于看重传统的学术成果,对于创新型实践方面的成果评价不到位,这与社会对综合型工程人才的实际要求存在着差别^[1,2]。

科研项目和学科竞赛对于学生创新思维和实践能力的发展起着重要的作用,在高校学子的学术素养培养和教学质量提高上也起到了不可忽视的作用。以校内外科研平台、竞赛资源为依托的“双驱动”型人才培养模式冲破了传统教育手段所遭遇的种种制约,具备特别的育人的能力。本文选择智能材料与结构专业作为案例,整合内外部教育资源,创建起系统化、分层递进、紧密联系实际创新型人才培养体系,以期全面提高学生综合素质和竞争力^[3,4]。

1 专业人才培养现存核心问题

1.1 科教分离,科研育人覆盖面不足

目前高等教育界普遍存在着教学实践同学术研究相脱离的问题比较严重。专业课程内容大多依靠经典理论来搭建知识体系,对于学科前沿动向的重视程度比较低。科研资源的分配不均体现在师生之间,研究生成为科研活动的主要参与者,本科生很难融入进去,系统化的科研方法训练以及实验技能培养存在很大的不足,在一定程度上影响了科研导向型人才培养目标的实现。

1.2 赛教脱节,竞赛育人体系不完善

学科竞赛多以学生自主参与、零散指导为主,未纳入常态化教学体系。竞赛选题与课程知识点衔接不紧,训练内容与课堂教学脱节,存在“重获奖、轻培养”的功利化倾向。同时,缺乏递进式的竞赛培训体系,导致低年级学生入门难,高年级学生提升难,竞赛的育人功能未能充分发挥。

1.3 实践断层,创新能力培养碎片化

专业实践教学以验证性实验为主,综合性、设计性、创新性项目占比较低。课程实践、科研实践、竞赛实践三

者相互独立,未形成层层递进、相互贯通的实践育人链条。学生难以将理论知识有效转化为科研创新和工程应用能力,普遍存在创新思维薄弱、工程实操能力不足等问题。

1.4 评价单一,育人保障机制不健全

传统人才评价以期末考试成绩为核心,对学生在科研、竞赛、创新实践等方面的过程性成果认可度低。同时,缺乏完善的保障机制,在师资激励、平台支撑、经费保障、学分认定等方面制度不健全,导致教师参与积极性不高,学生投身创新实践的主动性不强。

2 双驱动人才培养模式整体设计

2.1 改革总体思路

立足新工科人才培养要求与专业交叉学科特点,确立“科研筑基、竞赛赋能、课程支撑、实践落地、评价闭环”的改革思路。以科研项目锤炼学生科研素养与创新基础,以学科竞赛激活学生创新活力与实践能力,打通课程教学、科研训练、学科竞赛、产业实践四大育人环节,构建“双轮驱动、多维融合、递进培养、全程育人”的创新人才培养新模式。

2.2 分层递进培养体系架构

根据本科四年培养周期,创建起“基础认知-科研入门-竞赛提升-创新升华”的分层递进培养体系,使科研和竞赛育人全程贯穿、梯度推进。

低年级阶段主要以课程基础的夯实为重,同时加入科研前沿科普、竞赛基础训练,培养学生的专业认识和创新兴趣。

中年级阶段开放科研项目资源,吸纳学生参加课题研究,依靠专业类竞赛开展专项训练,达到理论和实践初步融合的目的。

高年级以科研攻坚、高阶竞赛、成果转化为主,使学生的成果直接融入毕业设计中。



图1 双驱动人才培养模式整体设计图

3 双驱动人才培养模式改革实施路径

3.1 科教融汇，构建科研项目驱动育人体系

3.1.1 课程体系科研化重构

按照学科核心来建立模块化的课程体系，把教师团队在智能传感材料、柔性结构和 AI 驱动新材料研发中积累的实践经验总结出来，制作成案例资源、辅助教材和实验方案，并把它融合到主干课程的主要内容里。并且设置专题选修课来体现科研前沿的动态，以此达到科研探索同教学实践相融合的目的。

3.1.2 科研训练普惠化落地

组建本科学生的科研进入程序，将专项创新基金以及高校的重点实验室等优良科研设施融合起来，实行以导师指导加研究生示范再加上本科生实践相结合的育人办法。经由国家级课题及校企联合项目开展，促使本科生深入参与到实验方案制订，数据分析处理以及研究报告撰写的诸多关键部分之中，努力增进其科学研究素质和学术诚信观念。

3.1.3 科研成果教学化转化

高校教师要积极寻找把大型科研课题拆分为适合本科生研究的分支，并将科研工具、方法等科研资源同教学体系相结合。鼓励学生把科研实践中的成果发表成学术论文或者申请专利权，从而促使他们在数据处理、理论建构、成果转化等各个方面获得更为深层次的质性的提升。

3.2 赛教融合，搭建学科竞赛赋能育人平台

3.2.1 竞赛体系分层分类搭建

创建分级分类的学科竞赛体系，推进系统化布局。从基础层面上来说，以金相技能大赛等专业竞赛为载体，提高学生的核心专业素质，在提高层次上，依靠“互联网+”创新创业大赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛等高水平赛事来培养学生的创新精神和实践能力，在拔尖层次上，主要参加智能材料领域的专项比赛，努力使出好的科研成果。创建各学院特色品牌赛事项目，扩大全校师生参赛面，使整个竞赛水平得到全面提升。

3.2.2 竞赛教学深度融合渗透

把竞赛知识和创新思维训练结合起来，在日常教学中有机地进行。根据近几年来试题分析和经典案例的讲解，将它变成课堂作业以及实践实训的主要内容。根据不同的比赛类型进行专门的实践课教学，创建专业的教师队伍，实行常态化并且标准化的系统训练计划，从而让学员克服在参赛过程中遇到的初始认识以及技术方面的难题。

3.2.3 竞赛项目科研双向赋能

促使科研成果转向竞赛项目，依靠竞赛中产生的技术难题改进和拓宽科研方向，创建起“科研供给创新要素、实践引领能力提升、反馈完善学术研究”的良性互动系统。

3.3 四维贯通，完善递进式实践育人链条

本研究创建起包含课程实践、科研训练、技能竞赛和行业实习的全方位融合体系，并且用分层递进、协同互动的方式改进实践育人的模式。低年级以基础性实验教学为主，使学生加深对专业知识的认识，为今后专业学习打下良好的技术基础，中年级侧重校级科研项目 and 学科竞赛的开展，让学生初步感受创新实践活动，高年级主要是省级及以上科研课题的申报、高等级学术赛事的参加以及校企合作项目的实施，把理论研究成果转化为具体的实际应用，贯穿整个毕业设计阶段，完成四年制创新素养的培养。依靠深入地将产业资源有机地融入教学活动中去，使得学生在工程实践中有着较强的实践能力和综合素质。

3.4 多元闭环，健全育人评价与保障机制

3.4.1 构建多元评价体系

建立包含理论评估、科研实践、学科竞赛、综合素质等各方面的综合性评价体系，摒弃传统的只看成绩的单一考核方式。将学生参加科研课题、发表学术论文以及参加创新创业大赛等方面的表现加入到课程学分评定范围之内，并突出表现中蕴含的创新活动的实际意义和价值。

3.4.2 完善全方位保障机制



图2 双驱动人才培养模式改革实施路径图

创建跨学科协同的教研指导机制,提升专业团队的技术支持水平,设置专项经费为科研实践和竞赛辅导提供资金保障,改进师资评价体系,把科研育人的效果和竞赛指导的情况当作教师绩效考核的重要指标,搭建资源共享平台,定期举办学术交流活动 and 经验分享会,形成全员参与的创新人才培育良好环境。

4 改革实践成效

4.1 学生创新实践能力显著提升

改革措施推行之后,学生参加科技创新活动的积极性明显提高。由上述数据可知,在推行该项措施以后,专业科研项目参加人数由最初的 35%增长到现在的 90%以上。从统计结果可知,近三年来学生积极参与了“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”等国家、省级重大赛事,取得了良好的成绩,超额完成了校级及以上的大学生创新创业训练计划项目 30 多项。这期间学生学术论文的发表数量和发明专利申请的总数是逐年递增的,很好地反映出了学生科研水平和实践能力不断提升的情况。

4.2 人才培养质量持续升级

随着专业毕业生深造比例和高质量就业率不断提高,其职业发展路子也越来越往战略性新兴产业以及“双一流”高校研究生培养体系上走。用人单位普遍认为该专业的毕业生既具有深厚的理论基础又有着较强的创新能力、卓越的工程实践能力,能够很快适应岗位工作,在技术创新方面有明显的优势,人才培养模式和产业转型升级要求相吻合。

4.3 专业办学内涵持续丰富

双驱动育人模式有效推动了专业教学改革与师资建设,教师科研成果持续转化为教学资源,形成了“教研相长、赛教融合、科教融汇”的良性发展格局。专业办学特色更加鲜明,新工科创新人才培养成效凸显,为同类交叉学科专业提供了优质参考范式。

5 问题与展望

尽管改革取得了良好成效,但仍存在部分短板:如高水平科研项目对本科生的适配度有待优化,高阶竞赛的突破性成果偏少,赛研融合的深度仍需提升,跨学科育人资源整合不够充分等。

未来将持续深化双驱动育人体系改革:一是精准对接新质生产力发展需求,优化课程、科研、竞赛的融合机制,聚焦前沿方向打造特色创新育人模块;二是强化高水平科研项目与高阶竞赛的联动培育,重点孵化标志性创新成果;三是深化校企、校地、校校协同,整合跨领域育人资源,构建开放式创新育人生态;四是持续完善动态评价与长效保障机制,推动“双驱动”育人模式向常态化、精细化、品牌化发展,为国家战略性新兴产业输送更多高素质创新工程人才。

基金项目:北方民族大学教育教学改革研究项目(项目编号:2023JY025)。

[参考文献]

- [1]周盛全,徐颖.基于学科竞赛和科研项目融合的大学生创新实践能力培养研究[J].广西科技师范学院学报,2020(3):106-108.
 - [2]何琚,徐庆坤,李世杰.基于科技竞赛的大学生工程实践创新能力提升路径的探索[J].河北农业大学学报,2020(6):40-45.
 - [3]方成,王伟,杨欣悦.基于土木工程智能结构微课程的复合型人才培养模式探索[J].高等建筑教育,2021,30(1):43-48.
 - [4]徐开蒙,解林坤,柴希娟,等.新质生产力和新工科“双轮”驱动下的材料科学与工程创新人才培养体系探索——以西南林业大学为例[J].温带林业研究,2026,9(1):78-82.
- 作者简介:李宁(1985—),男,汉族,宁夏吴忠人,博士,讲师,研究方向为材料力学性能。