

学科竞赛反哺教学的机械电子工程专业创新实践平台构建

王立刚 张桐 张尚千 曲祥君 史玉军

宜宾学院机械与电气工程学院, 宜宾

摘要 | 本研究以宜宾学院在第九届全国大学生机械创新设计大赛中斩获一等奖的“多功能老人椅”为核心案例, 深入剖析学科竞赛反哺教学的内在逻辑与实践路径, 构建起适配地方高校机械类专业的“三阶双轨”递进式实践育人体系。实践表明, 该创新实践平台有效破解了竞赛与教学“两张皮”的难题, 学生创新能力与实践技能得到显著提升。近年来, 学生在各级各类学科竞赛中累计荣获省部级以上奖项150余项, 其中国家级奖项32项, 毕业生就业率连续多年稳定在92%以上。本研究可以为地方高校机械类专业创新人才培养提供可操作、可复制的实践范例。

关键词 | 全国大学生机械创新设计大赛; 学科竞赛反哺教学; 机械创新; 实践平台; 人才培养

Copyright © 2025 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

在我国高等教育向内涵式发展转型的关键阶段, 培养具备创新精神与实践能力的高素质人才成为高校的重要使命。全国大学生机械创新设计大赛, 作为教育部主导的理工科重要课外竞赛, 已成为检验机械类专业教学质量、锤炼学生创新素养的重要载体。然而在实际教学中, 学科竞赛往往局限于少数优秀学生, 竞赛成果难以转化为普惠性教学资源, 未能充分发挥育人效能, 如何实现竞赛与日常教学的深度融合, 成为高等教育改革亟待解决的课题。

宜宾学院作为四川省整体转型发展改革试点高校, 在机械类专业建设中始终探索学科竞赛反哺教学的新模式。特别是在第九届全国大学生机械创新设计大赛中,

我校“室内多功能老人椅”作品凭借创新性设计荣获国家一等奖, 为竞赛成果转化提供了鲜活样本。本文基于宜宾学院机械与电气工程学院的实践探索, 系统阐述机械创新实践平台的构建逻辑、运行机制与实施成效, 为地方高校机械类专业创新人才培养提供了实践参考。

2 理论基础与研究现状

2.1 学科竞赛反哺教学的理论内涵

学科竞赛反哺教学并非简单的“以赛代教”, 而是将竞赛的创新理念、实践导向、评价标准有机融入教学全过程, 构建“以赛促教、以赛促学、以赛促研”的良性循环。这一模式与成果导向教育(OBE)理念高度契合, 以学生能力提升为核心, 通过竞赛这一综合性实践

通讯作者: 王立刚, 宜宾学院, 专任教师, 研究方向: 复杂机电系统建模及控制。

文章引用: 王立刚, 张桐, 张尚千, 等. 学科竞赛反哺教学的机械电子工程专业创新实践平台构建[J]. 教育研讨, 2025, 7(12): 1346-1351.

<https://doi.org/10.35534/es.0712252>

载体,反向推动课程体系优化、教学方法创新与评价机制改革,最终实现人才培养质量的全面提升^[1,2,8]。

2.2 国内外研究现状

国外高校在竞赛与教学融合方面积累了丰富的经验。麻省理工学院(MIT)的增材制造课程采用项目式教学模式^[3,4],要求学生以团队为单位,设计制造高强度重量比的桥梁模型,课程成果中多项获得专利并发表学术论文,这种将竞赛目标融入课程教学的模式,为我国高校提供了有益借鉴。

国内学者围绕学科竞赛反哺教学展开了多维度探索。秦涛等(2019)基于全国大学生机械创新设计大赛实践^[1,5],提出“竞赛驱动+创新设计+实验实践”一体化培养模式;江南大学机械工程学院构建的“三阶双轨”递进式实践育人体系,以“学科竞赛驱动”与“产业科研项目牵引”为双轨,搭建“基础—综合—拔尖”的递进式培养路径^[4,6],这些研究为本文提供了重要的理论支撑与实践参考。

2.3 机械创新实践平台的构建要素

结合文献研究与实践探索,机械创新实践平台的有效构建需具备以下三大核心要素。

(1)组织保障机制:建立校院两级联动管理体制,明确职责分工,组建专业竞赛指导团队,为平台运行提供组织支撑。宜宾学院机械与电气工程学院成立了由学院领导牵头、骨干教师参与的竞赛指导小组,形成了常态化指导机制。

(2)资源整合机制:整合校内外优质资源,包括实验室、实践基地、企业技术资源等,构建多元化实践

教学体系,培养学生应对新技术、新业态的工程实践能力。

(3)成果转化机制:建立竞赛成果向教学资源转化的闭环,将获奖作品转化为实验项目、竞赛经验融入课程设计、创新理念贯穿人才培养的全过程,实现竞赛价值的最大化。

3 宜宾学院机械创新实践平台的构建

3.1 平台建设背景与目标

宜宾学院机械与电气工程学院响应国家“制造强国”战略与四川省“5+1”现代产业体系建设的需求,开设机械电子工程、电气工程及其自动化、智能制造工程三个本科专业,现有在校本科生1600余人。学院以“强基固本、提质增效”为核心发展理念,坚持党建引领、立德树人,以学科竞赛为重要抓手,着力构建高素质、应用型人才培养体系。

平台建设的总体目标是:突破竞赛与教学的界限,实现二者深度融合,培养具备创新精神、实践能力与社会责任感的应用型人才。具体目标包括:提升学生创新设计与工程实践能力、增强就业竞争力、推动专业建设与课程改革提质升级。

3.2 “三阶双轨”递进式实践育人体系设计

借鉴江南大学等高校的成功经验,结合本校实际,宜宾学院构建了“三阶双轨”递进式实践育人体系(如图1所示),实现了人才培养的阶梯式提升与多路径发展。



图1 “三阶双轨”递进式实践育人体系

Figure 1 “Three-Stage and Dual-Track” progressive practical education system

“三阶”递进培养:(1)第一阶(基础认知阶段,大一、大二):以“机械制图”“工程力学”“机械设计基础”等基础课程为核心,夯实学生工程基础知识;通过校级机械创新设计竞赛、趣味机械制作活动等,激发学生创新兴趣,培养团队协作意识。(2)第二阶(综合应用阶段,大二、大三):开设“机械创新设计”“CAD/CAM技术”“机电一体化技术”等专业课

程,结合四川省大学生机械创新设计大赛等省级竞赛,训练学生综合运用多学科知识解决实际问题的能力。

(3)第三阶(创新提升阶段,大三、大四):聚焦全国大学生机械创新设计大赛等国家级赛事,组建精英团队进行集中训练,配备专项导师,重点培养学生解决复杂工程问题的创新能力与科研素养。

“双轨”并行驱动:(1)学科竞赛驱动轨:以各

级各类学科竞赛为载体,从校级选拔到省级比拼,再到国家级冲刺,逐步提升学生创新设计与实操能力;

(2) 产业科研项目牵引轨:依托校企合作项目、教师科研课题,让学生深度参与实际工程项目,培养工程实践能力与科研创新素养。

3.3 多功能老人椅案例分析

在第九届全国大学生机械创新设计大赛中,我校“室内多功能老人椅”作品荣获国家一等奖(如图2所示),该作品紧扣“智慧家居、幸福家庭”大赛主题,针对老年人独立起居的核心需求,集成助起、助行、助厕等多项功能,其设计理念与技术方案的竞赛成果转化提供了优质样本。

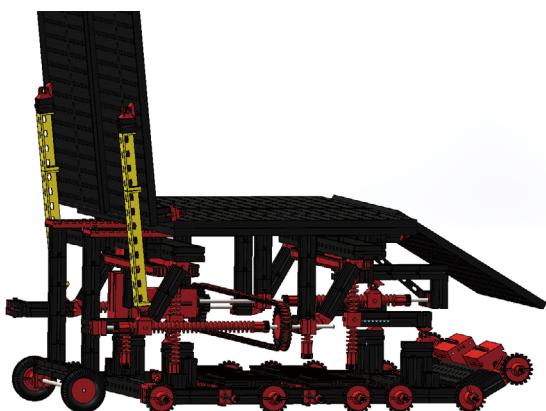


图2 室内多功能老人椅整体模型

Figure 2 Overall model of indoor multifunctional elderly chair

该作品的核心创新点包括:(1) 多功能集成设计:采用模块化设计思路,实现座椅、助行器、如厕辅助器等功能的有机整合,满足老年人多样化的生活需求;(2) 人性化设计:基于人机工程学原理,充分考虑老年人的身体机能特点,优化座椅高度、扶手角度、承重能力等关键参数,确保使用的安全性与舒适性;(3) 智能化控制:采用单片机控制系统,实现座椅高度调节、角度调节等功能的自动化控制,操作简便易懂,适配老年人使用习惯。

3.4 平台运行机制

为保障平台高效运转,学院建立了“四位一体”运行机制。

(1) 组织管理机制:成立由院长任组长、分管教学副院长任副组长,各专业负责人、骨干教师为成员的学科竞赛工作领导小组,统筹规划竞赛组织、资源配置、教学融合等工作。

(2) 导师负责制:为每个参赛团队配备2名指导教师,覆盖方案设计、模型制作、答辩展示等全流程,将

竞赛指导纳入教师工作量考核,建立奖惩激励机制。

(3) 过程管理机制:构建“学校选拔赛→省级预赛→全国决赛”三级竞赛选拔体系,实行备赛阶段检查、动态调整机制,确保参赛作品质量稳步提升。

(4) 资源保障机制:建设13个实践教学基地,包括电气与新能源工程实验教学示范中心、宜宾丰川动力科技有限公司实践教育基地等;设立专项经费,用于竞赛设备购置、材料采购、参赛差旅费等,为平台运行提供充足保障。

4 教学效果分析与学生反馈

4.1 学生参与度与竞赛成绩

平台构建后,学生参与学科竞赛的积极性显著提升,竞赛成绩屡创佳绩。近年来,学生在世界机器人大赛、全国大学生机械创新设计大赛、中国高校机器人创意大赛等赛事中累计荣获省部级以上奖项150余项,其中国家级32项。在第九届全国大学生机械创新设计大赛中,我校6支参赛队全部获奖,斩获国家级一等奖1项、二等奖4项、三等奖1项,国家级一等奖数量与获奖总数均位列省内同类院校第一。

以全国大学生数学竞赛为例,第十三届四川赛区比赛中,我校有24名学生参赛,其中20人获奖,获奖率达83%,远超全省平均水平,充分体现了平台对学生综合能力的提升作用。

4.2 学生创新能力提升

通过参与平台实践与学科竞赛,学生综合能力得到全面提升:第一,创新思维显著增强:学生从被动接受知识转向主动探索创新,在机械创新设计中能够综合运用多学科知识,提出创新性解决方案;第二,工程实践能力大幅提升:动手操作、团队协作、沟通表达等核心能力得到充分锻炼,参与竞赛的学生在毕业设计中表现突出,设计质量与完成效率明显高于其他学生;第三,科研能力初步形成:部分优秀学生在教师指导下参与科研项目,近三年发表学术论文20余篇,申请专利10余项,展现出良好的科研潜质。

4.3 就业质量与用人单位评价

平台育人成效直接体现在学生就业质量的提升上。学院毕业生就业率连续保持在92%以上,2024届毕业生就业率达97.50%,其中工业工程专业就业率100%,机械电子工程专业就业率97.50%,建筑电气与智能化专业就业率96.97%。

毕业生就业去向以四川省内为主,占比71.32%,其中成都地区就业人数占23.51%,就业单位涵盖五粮液集团、凯翼汽车、零八一电子集团、东方电气等知名企业。用人单位满意度高达98%,某企业HR评价:“贵院毕业生专业基础扎实,实践能力强,入职后能快速适应

岗位需求，部分学生已成长为项目骨干。”

4.4 学生满意度调查

为全面了解学生对平台的评价，学院通过“问卷星”开展专项调查，历时一个月，共收集有效问卷9877份，覆盖33.82%的普通本科在校生。调查结果显示，学生总体满意度为4.62分（5分制），其中对辅导员工作的满意度为4.72分，对教师师德师风的满意度为4.71分。

机械类专业学生对实验实训教学的满意度为4.64分，对创新创业能力培养满意度4.64分，充分说明学生对平台实践教学环节与创新培养成效的高度认可。

4.5 典型案例的教学转化效果

“多功能老人椅”作为竞赛优秀成果，在教学转化中取得显著成效：第一，课程融入：将作品的创新设计理念、模块化设计方法、人机工程学应用等融入“机械创新设计”“产品设计”等课程，通过案例教学、小组研讨等形式，引导学生学习创新思维；第二，实验转化：将作品的核心技术转化为实验项目，开设“模块化产品设计实验”“智能控制系统调试实验”等，让学生亲身参与创新设计全过程；第三，示范带动：该作品的成功激发了学生参与创新实践的热情，后续多届学生在各类竞赛中持续取得优异成绩，形成“竞赛获奖—教学转化—再创新”的良性循环。

5 平台构建的关键策略与创新点

5.1 建立“岗课赛证”融通机制

借鉴职业教育成功经验，学院构建“岗课赛证”四位一体育人模式，实现岗位需求、课程体系、学科竞赛、职业证书的有机衔接：第一，对接岗位需求：通过企业调研，明确行业对人才的能力要求，以此为依据设定培养目标；第二，优化课程体系：根据岗位需求重构课程内容，确保教学与职业标准对接；第三，以赛检验成效：通过学科竞赛，检验学生知识应用与实践能力；第四，强化证书赋能：鼓励学生考取机械设计工程师、CAD技能等级证书等职业资格证书，提升就业竞争力。近三年，学院学生职业资格证书获取率达85%以上，有效增强了竞争优势。

5.2 构建多层次竞赛体系

搭建“校级—省级—国家级”三级竞赛平台，实现不同层次学生的全覆盖培养：第一，校级竞赛普及：面向全体学生举办机械创新设计大赛、趣味机械制作大赛等，激发创新兴趣，选拔优秀人才；第二，省级竞赛提升：组织校级优秀选手参与省级竞赛，通过高水平比拼提升能力；第三，国家级竞赛冲刺：组建精英团队冲击国赛，与全国顶尖高校学生同台竞技，开阔视野。这种分层竞赛体系确保了从基础普及到拔尖培养的递进式成

长，让不同水平的学生都能在竞赛中有所收获。

5.3 创新教学方法与评价体系

第一，项目式教学：将竞赛项目引入课堂，采用“构思—方案—结构—绘图—制造”全流程教学模式，学生在真实项目中锤炼工程思维，累计完成创新设计作品1200余件，多项获国家发明专利。

第二，过程性评价：打破传统终结性评价模式，建立“过程表现+竞赛成果+实践能力”的综合考核机制，学生竞赛中的方案设计、模型制作、答辩表现等均可转化为课程学分。

第三，多元化评价：构建教师评价、学生自评互评、企业专家评价相结合的评价体系，全面客观评价学生能力。

5.4 强化产教融合与校企合作

充分发挥地方高校优势，深化与地方企业的合作共建：第一，共建实践基地：与五粮液集团、凯翼汽车等企业共建43个实践教学基地，企业提供实习岗位、技术指导与项目支持；第二，引入企业项目：将企业实际技术难题转化为竞赛题目，让学生在解决实际问题的过程中提升能力；第三，双师队伍建设：选派教师到企业挂职锻炼，聘请企业技术骨干担任兼职教师，打造200余人的双师型教师队伍，为实践教学提供了师资保障。

6 结论与展望

6.1 主要研究结论

本研究通过宜宾学院机械创新实践平台的构建与实践，得出以下结论：第一，学科竞赛反哺教学是提升机械类专业人才培养质量的有效路径，“三阶双轨”递进式实践育人体系实现了竞赛与教学的深度融合，显著提升了学生创新能力与实践技能；第二，典型竞赛成果的教学转化是平台发挥作用的关键，优秀作品通过课程融入、实验转化等方式，实现了育人价值的最大化；第三，“岗课赛证”融通机制、多层次竞赛体系、产教融合合作模式是平台可持续发展的重要保障，有效提升了学生就业竞争力与专业适配性^[7, 8]。

6.2 创新点总结

第一，理论创新：构建“三阶双轨”递进式实践育人体系，丰富了学科竞赛反哺教学的理论框架，为地方高校提供了新的育人思路。

第二，模式创新：提出“岗课赛证”融通的实践平台构建模式，实现了教育链、人才链与产业链的精准对接。

第三，机制创新：建立“过程性评价+竞赛成果认定”的考核机制，突破传统评价束缚，充分激发学生创新积极性。

6.3 存在的问题与不足

尽管平台建设取得显著成效,但仍存在改进空间:

第一,平台覆盖面有限:目前更多服务于优秀学生,如何让更多学生参与并受益,实现创新教育普及化,是未来需要解决的问题;第二,教师指导能力有待提升:随着竞赛水平不断提高,对指导教师的创新能力与工程实践经验提出了更高的要求,仍需加强师资队伍建设和;第三,成果转化深度不足:竞赛成果向教学资源的转化在广度上已初步实现,但在深度融合、持续更新方面仍需完善。

6.4 未来发展展望

针对存在的问题,未来将从以下方面推进平台优化:第一,扩大平台覆盖面:建设更多的创新实验室,开设普惠性的创新课程,举办大众化创新活动,让创新教育惠及全体学生;第二,加强师资队伍建设:通过引进高层次人才、开展教师培训、鼓励参与企业项目等方式,提升教师创新指导能力与工程实践水平;第三,深化产教融合:建立更紧密的产学研合作关系,推动企业深度参与人才培养的全过程,实现教学与产业发展同频共振;第四,推进国际化发展:开展国际交流合作,引进国外先进教育理念与教学方法,培养具有国际视野的创新人才。

学科竞赛反哺教学是高等教育内涵式发展的重要方向,机械创新实践平台的构建为这一目标的实现提供了有效载体。宜宾学院的实践表明,通过科学的体系设计、完善的运行机制与持续的改革创新,能够充分发挥学科竞赛的育人功能,显著提升人才培养质量。这一实

践经验为地方高校机械类专业改革提供了有益借鉴,对推动高等工程教育高质量发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 秦涛,李艳,赵大兴. 竞赛驱动的机械类专业创新人才培养模式探索[J]. 高等工程教育研究, 2019(3): 187-191.
- [2] 黄筱调,沈孝芹,赵雪松. 以学科竞赛为抓手的机械工程实践创新教育体系构建[J]. 中国大学教学, 2017(8): 83-86.
- [3] 王树逵,张东速,徐雪峰. 基于OBE理念的机械创新设计课程教学改革与实践[J]. 轻工机械, 2020, 38(2): 108-112.
- [4] 李斌,陈拂晓,吴南星. 地方高校机械类专业学科竞赛与实践教学融合路径研究[J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(5): 253-257.
- [5] 张宪民,陈新,杨杰. 全国大学生机械创新设计大赛对创新人才培养的作用[J]. 机械工程学报, 2015, 51(17): 185-192.
- [6] 刘军,朱华炳,王勇. 产教融合背景下机械创新实践平台建设及运行机制研究[J]. 高等理科教育, 2023(2): 112-118.
- [7] 赵艳红. 学科竞赛反哺应用型本科院校课堂教学的路径研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2020.
- [8] 傅鹤坤,周俊,杨帅. “岗课赛证”融通的机械类专业人才培养模式改革[J]. 职业技术教育, 2021, 42(26): 30-34.

Construction of an Innovative Practice Platform for Mechanical Electronic Engineering Major with Disciplinary Competitions Feeding back Teaching

Wang Ligang Zhang Tong Zhang Shangqian Qu Xiangjun Shi Yujun

School of Mechanical and Electrical Engineering, Yibin University, Yibin

Abstract: Taking the “Multifunctional Elderly Chair” — a first-prize winning work of Yibin University in the 9th National College Students’ Mechanical Innovation Design Competition as the core case, this study deeply analyzes the internal logic and practical path of disciplinary competitions feeding back teaching, and constructs a “three-stage and dual-track” progressive practical education system suitable for mechanical majors in local universities. Practice has shown that this innovative practice platform effectively solves the problem of “two separate tracks” between competitions and teaching, and significantly improves students’ innovative ability and practical skills. In recent years, students have won more than 150 awards at or above the provincial and ministerial levels in various disciplinary competitions, including 32 national-level awards, and the employment rate of graduates has remained stable at over 95% for many years. This research provides an operable and replicable practical model for the cultivation of innovative talents in mechanical majors of local universities.

Key words: National College Student Mechanical Innovation Design Competition; Disciplinary competitions feeding back into teaching; Mechanical innovation; Practice platform; Talent cultivation