

工程教育专业认证背景下《高分子技能竞赛》 课程改革探索

江李旺, 任彩云, 高晶杰, 李少权

广东石油化工学院 材料科学与工程学院, 广东 茂名 525000

DOI: 10.61369/SSSD.2025110020

摘 要 : 本文聚焦高分子材料领域人才培养需求, 探讨将创新实验设计理念融入高分子技能竞赛的实践路径。通过分析竞赛在知识应用、实践操作及复杂工程问题解决能力培养中的作用, 构建“理论-实践-创新”三位一体的竞赛模式, 为提升学生专业核心素养提供新思路。希望通过课程改革很好的调动学生的积极性, 增强学生的创新思维与团队协作能力, 为培养新型高级应用型人才打下坚实的基础。

关 键 词 : 高分子技能竞赛; 能力培养; 创新实验; 复杂工程问题

Curriculum Reform the Course of Polymer Skills Competition under the Background of Engineering Education Accreditation

Jiang Liwang, Ren Caiyun, Gao Jingjie, Li Shaoquan

School of materials science and engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, Guangdong
525000

Abstract : This article focuses on the talent cultivation needs in the field of polymer materials and explores the practical path of integrating innovative experimental design concepts into polymer skills competitions. By analyzing the role of competitions in knowledge application, practical operation, and the cultivation of complex engineering problem-solving abilities, a "theory-practice-innovation" three-in-one competition model is constructed, providing new ideas for enhancing students' professional core competencies. It is hoped that curriculum reform can effectively mobilize students' enthusiasm, enhance their innovative thinking and team collaboration abilities, and lay a solid foundation for cultivating new types of advanced applied talents.

Keywords : polymer skills competition; ability cultivation ; innovative experiment; complex engineering problems

引言

实验教学在工程教育专业认证中占据着非常重要的作用, 在培养学生创新和实践能力过程中起着至关重要的作用, 是培养学生创新思维和解决复杂工程问题能力的关键, 能够支撑使用现代分析测试工具、分析、研究和解决工程问题以及个人和团队、沟通等多项毕业要求^[1-2]。我校高分子材料与工程专业已于2021年通过国家工程教育专业认证, 按照专业认证要求开设的实验课程主要有高分子物理、高分子化学以及成型加工实验等。然而, 这些实验课程大都是基于传统的基础教学实验内容开展的, 已经不能完全适应高分子材料发展的需求。因此, 本专业在传统的实践教学基础上, 经过调研总结推出了《高分子技能竞赛》课程。该课程针对高分子材料与工程专业三年级学生开设, 是一门具有较强的实践性课程, 且是各类高分子专业实验课程的归纳和总结。该课程的开设一方面能够很好的检验学生对各类专业实验的学习效果以及实验技能的掌握情况, 另一方面也能显著提升学生解决复杂工程问题和实践的能力, 更重要的是能为工程教育专业认证的有效输出提供有力保障^[3-5]。

目前本校高分子材料与工程专业的高分子技能竞赛是根据《高分子化学》、《高分子物理》、《材料成型加工基础》和《高分子材料研究方法》等多门基础课程进行综合和总结而开设的。我校高分子材料与工程专业是在石化背景的高分子材料合成和加工相关研究领域形成的高分子专业的特色和优势, 并已通过中国工程教育专业认证。本专业对高分子技能竞赛课程毕业要求的达成, 是培养学生能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 并通过文献研究、实践调研等, 识别、表达、分析高分子材料合成、加工及工艺相关的复杂工程问题, 以获得有效结论。并通过影响因素分析得到实验结论, 撰写实验报告。因此, 本文所提出的改革是基于《材料成型加工基础》、《高分子物理》等课程, 在基础教学实验内容的基础上, 对热点高分子材料存在的问题开展研究, 进行设计改性, 并对产生的

基金项目: 博士启动项目(2023bsqd2001)

作者简介: 江李旺(1989-), 男, 博士, 实验师, 研究方向为: 高分子材料改性研究。

复杂工程问题进行探讨。

本文改革的要点：首先由任课教师下达竞赛内容，各小组选择合适的研究课题进行创新实验的设计。设计内容主要包括：对相关课题的研究进展进行调研，归纳总结高分子材料常见的改性方法，最终提出实验方案设计，并通过实验、测试等对设计方案进行验证与讨论，最后对实验过程中遇到的复杂工程问题进行归纳总结，如图1所示。希望通过该课程的改革，使学生的实验技能得到明显提高，同时在此基础上系统的掌握高分子材料改性设计、样品制备和性能表征的方法，进而实现专业理论知识和实验技能的有机串联，为后续的毕业设计、就业和学业深造等奠定良好的基础^[6-7]。

一、内容和举措

结合《高分子材料成型加工》《高分子物理》《高分子化学》等课程的基础理论教学内容，在课后拓展训练中进行创新实验项目的开展，具体的开展步骤如下：

（一）赛前培训（竞赛课题的提出及介绍）

专业教师结合橡塑材料工厂以及自身研究领域存在的问题以PPT 宣讲的形式，将相应的创新课题研究方向进行介绍，使学生初步了解课题的发展趋势及应用前景。课题包括两种，一种是塑料改性方面的，一种是橡胶改性方面的。同时向学生讲解竞赛的基本情况，包括橡塑材料基本情况、竞赛规则、竞赛内容及安全操作注意事项等，如图2所示。



图2 理论培训现场

（二）竞赛课题领域的介绍

任课教师结合自身研究方向通过 PPT 宣讲的形式向学生讲述竞赛课题相关领域的发展现状及应用前言背景，使学生对该领域有一定的认识，同时引导学生归纳总结其中存在的问题。

（三）竞赛课题的实施

任课教师带领学生认识了解竞赛过程中用到的仪器设备，包括基本操作、注意事项和评分标准等。并指导学生按5-6人进行组队，根据自身的兴趣，进行竞赛课题的选择，并分配好每人在竞赛课题中承担的任务。选择竞赛课题后，学生通过文献调研等手段，收集相应竞赛课题的研究进展，包括国内外研究现状，提出相应的实验设计方案。所有参赛小组以抽签的方式决定参赛顺序，逐队完成以下环节。

① 知识竞赛

专业课教师根据《材料成型加工基础》《高分子物理》《高分子化学》等课程的授课内容结合橡塑材料发展前沿现状，出4套知识竞赛题库，包括选择题、判断题和分析题。参赛小组抽取本组需要作答的题目，在15分钟内完成作答，本环节20分，知识竞

赛环节如图3所示。

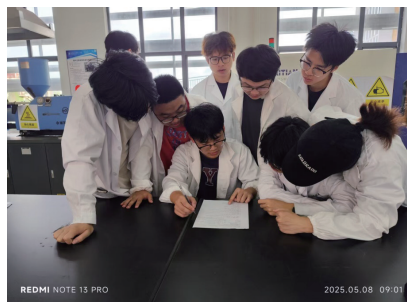


图3 知识竞赛环节

② 材料鉴别

任课教师结合日常生活、工作、学习中能够接触到的橡塑材料，选择10种（包括橡胶塑料制品和原料）材料，供参赛小组进行鉴别。参赛小组在20分钟内完成材料辨别，此环节10分，如图4所示。



图4 材料鉴别现场

③ 成型加工

参赛小组根据所选课题，展示通过文献调研和小组讨论确定的实验配方，并选择合适的成型加工设备进行操作，得到相应的测试样条。此环节限定在30分钟以内，分值20分，教师根据选手操作的熟练程度进行评分，如图5所示。

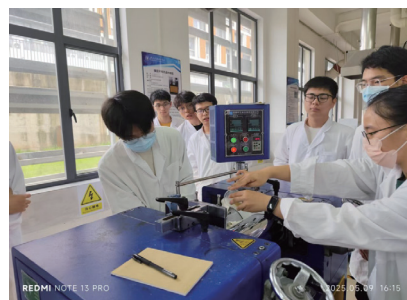


图5 成型加工环节

④ 性能测试

参赛小组针对本组所做出的样品，选择合适的测试仪器对其

进行测试。此环节限定在10分钟以内，分值10分，教师根据选手操作的熟练程度进行评分，如图6所示。

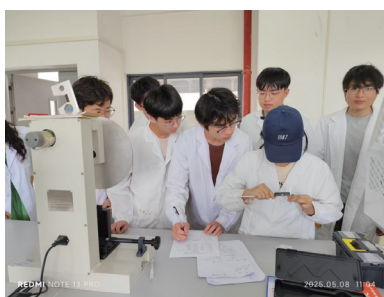


图6 性能测试环节

⑤ 数据处理及结果分析

小组成员根据性能测试的结果进行分析，评估实验方案的合理性，分析影响实验结果的因素。此环节以实验报告的形式提交，分值10分，教师根据学生对数据的处理情况及实验结果的分析能力进行评分。

（四）竞赛成果展示

学生以PPT的形式，汇报竞赛成果，包括所选课题的研究进展、实验目的、实验方案的设计、实验结果、影响因素分析和竞赛感悟等。并将实验产品进行展示，对比市场产品所存在的差异，并提交相关附件材料。此环节限定在20分钟以内，分值30分，专业教师根据汇报的情况，针对学生对实验课题的认知及解决问题的能力等进行评分，并对整个技能竞赛中存在的问题进行批评指正，如图7所示。整个知识竞赛具体实施过程如图8所示。



图7 学生汇报及教师总结环节

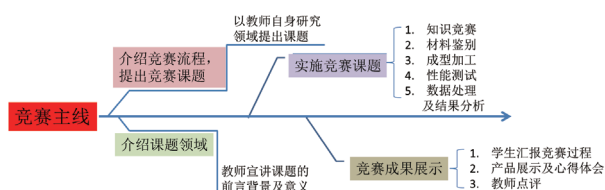


图8 竞赛课程主线设计图

二、高分子技能竞赛开展需解决的问题

（一）提高学生的参与度：高分子技能竞赛在大三第二学期开设，本学期内学生课程较多，且专业课程比重大，在时间安排上可能会使学生的热情降低，这是面临的关键问题。因此，以竞赛的形式将创新实验课题合并或取代部分传统高分子物理实验和成型加工实验，并设置一定的奖项和奖励。一方面能增加实验课程的多样性和趣味性，另一方面更能提高学生参与竞赛的积极性。

（二）竞赛过程的规范化：竞赛课题是专业教师根据自身研究方向及行业发展现状提出的，在学生进行选题及开展实验的前期工作中，每位专业教师都需按传统实验指导书，对自身提出的竞赛课题进行编写，能很好的帮助学生深入理解不同的实验课题，以便后期顺利的开展相关实验。

（三）评分细则的标准化：由于不同的竞赛课题存在难易程度不同的问题，任课教师们需要对所有课题进行评估，分析每个课题的难易程度，并对每个环节所考察的内容进行量化，确保评分标准相对一致。

三、结论

通过开展技能竞赛实验，使学生能理论联系实际，进一步加深《高分子物理》《高分子材料成型加工》等课程内容的理解和认识，对高分子材料改性研究进展产生浓厚的兴趣；同时提倡运用所学高分子理论分析问题和解决问题，培养实际动手能力和实验设计及操作能力。培养学生对专业知识的学以致用，同时具备一定的创新能力，并在实际生产中具有解决高分子材料复杂工程问题的能力，体现在：

（一）理论方面：从基础的知识竞赛出发，进一步加深学生对高分子物理、高分子化学、高分子材料改性和成型加工等理论知识的理解，并具有创新意识，提高运用所学高分子理论知识分析和解决问题的能力；

（二）实践方面：从书本到实际，使学生对实际生产具有一定的认识，培养实际动手能力和实验设计及操作能力，学生的课程目标达成度得到提升。

参考文献

- [1] 罗静, 刘仁, 施冬健, 等. 工程认证背景下高分子材料与工程专业实验教学的改革初探 [J]. 高分子通报, 2021(5): 107-114.
- [2] 郭健, 刘海春. 电工学理论在无线电能传输系统中的应用 [J]. 电气电子教学学报, 2020, 42(1): 115-117+128.
- [3] 叶龙强, 张书艳, 张雨露, 等. 高分子综合实验教学改革与探索 [J]. 广州化工, 2020, 48(1): 162-163+171.
- [4] 赵丽芬, 田秀娟, 张军. 《高分子物理实验》教学中实验内容的一体化设计 [J]. 高分子通报, 2019, (12): 71-73.
- [5] 王煦漫, 张彩宁. 近代高分子化学课程教学改革 [J]. 纺织科技进展, 2018, (2): 54-56.
- [6] 范萍, 费正东, 钟明强, 等. 工程教育专业认证背景下《高分子科学实验》课程改革的探索 [J]. 高分子通报, 2022, (9): 113-118.
- [7] 刁岫, 郑耀臣, 崔孟忠, 等. 基于专业认证的高分子材料与工程实验的综合性设计实践 [J]. 高分子通报, 2022, (2): 80-85.