

Exploration of Ideological and Political Education Integration in the Course of Chemical Reaction Engineering

Wentao Xu Jicheng Zhou

School of Chemical Engineering, Xiangtan University, Xiangtan, Hunan, 411105, China

Abstract

As a core course in chemical engineering, the ideological and political education integration in Chemical Reaction Engineering holds significant importance. Addressing the prevalent “disconnect phenomenon” (where ideological education and professional teaching operate separately) and prominent issues in current pedagogical practices, this study systematically explores ideological elements inherent in the discipline—including patriotism, scientific innovation spirit, environmental consciousness, and craftsmanship ethos—leveraging the distinctive features of chemical engineering. By scientifically designing a curriculum-integrated ideological education framework and innovating teaching methodologies, we propose a “salt-dissolved-in-water” ideological cultivation model. This approach seamlessly integrates value-oriented elements into specialized instruction, achieving organic unity between knowledge transmission and ideological guidance. The ultimate goal is to cultivate high-caliber chemical engineering professionals equipped with both national commitment and innovative capabilities.

Keywords

chemical reaction engineering; professional core courses; ideological and political education

《化学反应工程》课程思政建设探索

徐文涛 周继承

湘潭大学化工学院, 中国·湖南湘潭 411105

摘要

化学反应工程学作为化工类专业的核心课程,其课程思政建设意义重大。针对当前该课程思政教学中普遍存在的“两张皮”现象及课程教学中的突出问题,本文立足化工学科特色,系统挖掘课程中蕴含的家国情怀、科创精神、绿色环保、工匠精神等思政元素,科学设计课程思政教学体系,创新教学方法,构建“盐溶于水”式的思政教育模式,将思政元素自然融入专业教学,实现知识传授与价值引领的有机统一,以期培养兼具家国情怀与创新精神的高素质化工人才。

关键词

化学反应工程; 专业核心课程; 课程思政

1 引言

2016年,习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上首次提出“课程思政”理念,为我国高等教育的改革发展指明了方向^[1]。2020年,教育部在《高等学校课程思政建设指导纲要》中明确强调,要依据学科专业的特性,深入挖掘专业知识体系所蕴含的思想价值与精神内涵,构建与专业特点相契合的育人体系^[2]。

《化学反应工程》是化工类专业本科生的核心课程,以工业化学反应过程为重点研究对象,从工程视角剖析反应

器内的反应过程以及传递过程,探究反应设备的结构型式及其操作方法与化学反应过程速率及其变化规律之间的内在联系,旨在实现反应器的开发、设计、放大以及操作的优化。该课程通过构建反应工程思维体系,着重培养学生的工程认知能力和系统解决复杂化工问题的能力。

2 《化学反应工程》课程思政建设的必要性

《化学反应工程》课程具有逻辑性强、专业化程度高、理论知识抽象的特征。思政课程及思政元素则多涉及世界观、政治、社会与文明等多个层次的人文内容。鉴于此,《化学反应工程》课程与课程思政的融合渗透存在一定难度。当前,该课程的思政内容与专业知识讲授存在割裂问题,“两张皮”现象较为普遍^[3],这一状况制约了价值引领与知识传授的深度融合,对课程育人质量产生了严重影响。同时,《化学反应工程》课程教学还面临学生化工职业认知度不足、工程思想欠缺,以及教师教学策略单一化等突出难题。

【基金项目】湘潭大学教学改革研究项目(《化学反应工程》融入课程思政的探索与设计)。

【作者简介】徐文涛(1988-),中国湖北孝感人,博士,教授,从事催化反应工程研究。

《化学反应工程》课程包含丰富的知识点，其中蕴含着大量思政元素，为课程思政的实施提供了独特的实践沃土。通过充分挖掘该课程的思政元素，探索“盐溶于水”式的思政教育模式，科学构建课程思政教学体系并创新教学手段与方法，将家国情怀、科创精神、绿色环保及工匠精神等思政理念贯穿于教学全过程，能够有效激发学生的学习积极性，提升其专业技能、科学素养与思想政治道德素质，从而实现立德树人、润物无声的教学效果，进而增强学生的社会责任感、创新精神与实践能力。

3 解决《化学反应工程》课程教学突出问题的策略

针对化工专业学生对化工职业认知度不足和学生工程思想欠缺的问题，可通过典型工程案例，解析反应工程在突破“卡脖子”技术难题中的关键作用。同时，结合湘潭大学化工学院教师运用反应工程知识成功解决企业重大技术难题并创造巨大经济效益的实际案例，以此激发学生的学习兴趣，进而增强其对化工职业的认知度和提升工程思想能力。

针对教学策略单一化的问题，课堂上可采用启发式、互动式、探究式、案例式等多样化教学方法；同时，邀请学界及企业界的专家讲学，并引导学生在课外积极参与学科竞赛和科研项目。

4 构建《化学反应工程》课程思政育人教学案例

以《化学反应工程》专业知识讲解为主线，对思政元素进行系统分类，深度挖掘并精准选取与知识点紧密相关的思政素材，自然融入课堂教学。采用“润物无声”的方式，向学生传递家国情怀、科创精神、绿色环保、工匠精神等思政理念。在教学实践中，秉持以学生为中心的理念，综合运用案例分析、动画视频、问题导向式教学、结合科学家典型事迹与学科前沿发展案例，将思政元素巧妙嵌入各个教学环节。通过多样化教学方法，使课程思政如同春风化雨般渗透于教育教学全过程，引导学生以多元形式分享学习所感，充分激发学生的课堂参与热情，触动学生内心世界，让原本枯燥的课堂变得生动鲜活、真实可感，实现专业知识传授与价值引领的有机融合，达成润物无声的育人效果。典型的课程思政育人教学案例如下：

例如，在绪论教学中，通过阐释反应工程在化工行业的核心地位——其在传统工业升级与高科技领域突破中均发挥核心驱动作用，堪称产业革新的强劲引擎。如，闵恩泽院士作为我国炼油催化应用科学的奠基人，发明的非晶态合金催化剂与磁稳定床反应工艺创新集成技术，填补了国内空白，并摘得2007年度国家最高科学技术奖（该奖项此前曾连续数年空缺）。刘中民院士领衔完成世界首次甲醇制烯烃技术工业性试验及工业化应用，其成果被提名2020年国家

最高科技奖。引入魏可镁院士与浙江工业大学刘化章教授（中国催化成就奖获得者）的事迹：他们放弃海外优渥条件，回国后带领团队从零起步、攻坚克难，实现合成氨催化理论突破与固定床反应器国产化应用。两位科学家的事迹展现了我国科研工作者“十年磨一剑”的科创精神与工匠精神。此外，我国自主研发的全球首台3000吨级浆态床加氢反应器，作为“大国重器”入选《我和我的祖国》案例，并刷新了世界锻焊加氢反应器制造纪录的成就，彰显了我国在高端装备领域的技术创新力与超级工程建造实力。以此开展爱国主义教育，培育学生的民族自豪感，激发学生科技报国的家国情怀与使命担当。

又如我国目前在高纯化学品、芯片和新材料等核心制造技术领域正面临西方国家的“卡脖子”困境^[4]，而反应工程知识在突破上述技术壁垒中具有关键作用。结合当前“双碳”战略，进一步剖析反应工程学科面临的新机遇与挑战。借此引导学生将个人职业发展与国家重大战略需求紧密结合，鼓励青年学子励志图强，激发其科技报国的家国情怀与使命担当。

在讲述反应器设计和催化剂设计内容时，通过解析优化反应器设计和开发高效催化剂以提高选择性和减少副产物（三废污染物）的技术路径，生动诠释“绿水青山就是金山银山”的发展理念，引导学生在反应器设计和催化剂开发等工程实践中，自觉贯彻绿色环保的理念。

在讲解釜式反应器稳态操作内容时，结合分析江苏省响水特大爆炸产生原因及其避免方法，引导学生在化工反应过程开发和实际生产运行中，要严格践行安全生产的工匠精神。

引入湘潭大学化工学院运用反应工程知识攻克企业技术难关的科研案例。如，研发的丙烯高温氯化混合反应器强化关键技术，成功应用于中石化集团巴陵石化公司3.2万吨/年氯丙烯装置改造。改造后效果斐然：粗氯化物中3-氯丙烯平均含量跃升约16%，丙烯单耗显著降低，每吨减少近66千克；设备运行稳定性大幅提升，平均清碳周期从18天延长至140天以上。同时，环保效益突出，频繁开停车导致的丙烯排空污染锐减约85%，彻底扭转装置关停困局。此外，罗和安教授构建的两个反应工程模型——Luo & Svendsen's 和 Luo's 模型，被国外学者广泛认可，不仅为流体颗粒破裂动力学研究搭建起理论框架，破解了定量描述湍流分散体系中流体颗粒破裂动力学行为的学术难题，更创造了数亿元经济效益，充分彰显反应工程知识在工业实践中的巨大价值。另外，湘潭大学化工学院研发的间歇反应过程连续化新技术同样成效显著。针对工业固-液反应中难以实现规模化、连续化生产的关键问题，该技术对精细化学品生产的间歇反应过程进行连续化革新，实现生产强度提升1~5倍，能耗降低10%~50%，产品质量与收率提高2%~5%的优异成果。同时，生产安全性显著增强，能耗与废弃物大幅减少，工作

环境和劳动条件得到极大改善。该技术已成功应用于中化集团湖北沙隆达股份有限公司等企业,累计创造经济效益超4.6亿元。以此激发学生的学习兴趣,增强其对专业的认同感和自豪感,进而培养学生的科创精神。

引入学科前沿领域研究:中科院大连化物所包信和院士团队提出的“纳米限域催化”理论,打破传统催化模式局限,使反应能在更为温和的条件下进行,显著提升了反应的精准度与效率,不仅丰富了催化基础理论体系,更成为推动催化科学技术进步的核心动力。在“纳米限域催化”理论指导下,合成气直接转化制低碳烯烃的反应性能实现突破性提升,为煤化工产业开辟了高效节水的全新发展路径,荣获2020年度国家自然科学奖一等奖。另一项具有国际影响力的原创性成果——“单原子催化”概念,同样展现了我国在催化领域的顶尖科研实力。作为少数由中国科学家提出并引发全球广泛关注的前沿理论,“单原子催化”自提出以来便掀起该领域的研究热潮,迅速成为催化领域中最活跃的新兴研究方向之一。其提出者张涛院士因在该领域的开创性贡献,荣获2024年未来科学大奖物质科学奖。随着单原子催化技术的持续发展,推动我国催化行业加速向“资源节约、环境友好”的绿色发展模式转型。激发着青年学子投身科技强国建设、践行绿色发展理念的责任与担当。

5 创新教学方法

在教学过程中,运用案例解析、动画演示、问题导向教学、科学家事迹宣讲及学科前沿动态介绍等教学手段,结合启发式、互动式、探究式、案例式等多样化教学方法,引导学生通过多元渠道分享思考与感悟,显著提升课堂参与度,使原本枯燥的教学活动变得生动形象,实现课程思政入脑入心的教育效果。

通过邀请反应工程领域企业专家开展专题授课、组织反应工程领域名家学术讲座等方式,激发学生的工程伦理意识、创新思维能力与社会责任感。鼓励学生参加全国化工设计竞赛、“互联网+化学反应工程”课模设计大赛等学科竞赛,实现以赛促学、以学促用,助力学生全面发展。近年来,我校学生在上述竞赛中屡获国家级奖项。同时,支持学生加入学院教师实验室,参与反应工程领域科学研究及大学生科研创新项目,鼓励发表论文与申请专利,在青年学子心中厚

植科学梦想,培育科创精神。

6 化学反应工程融入课程思政教育效果评价

化学反应工程课程思政的运行与效果评价主要从课程教学和毕业后持续发展两个阶段展开。①在课程教学阶段:由学校顶层管理团队及相关教学部门负责人组成的思政教育与工程教育指导委员会,联合学院教学督导团,构建多元化评价体系,全面考察学生在课程学习中专业知识的掌握情况与课程思政的提升程度,确保课程育人效果可量化、可评估。同时,学生可通过院系教学委员会及教务处教学管理系统,对课程思政实施效果进行反馈,提出针对性的改进建议。②在毕业后持续发展阶段:通过跟踪学生的职业发展轨迹,结合“问卷调查、座谈、实地走访”等多种方式,评估课程思政元素融入的长效效果。将各环节收集的反馈意见作为教学改革重要参考,在“反馈—优化—再反馈”的循环机制中持续完善“课程思政”教学模式。作为化学工程与工艺专业的核心课程,化学反应工程课程为本专业的工程教育认证提供了有力支撑,并成功入选国家一流本科专业建设名单。

7 结语

化学反应工程作为化学工程与工艺专业的核心课程,深入挖掘其中蕴含的思政元素并贯穿于教学全过程,借助“盐溶于水”的隐性育人模式,引导学生在汲取专业知识的过程中感知知识的人文内涵,激发其对专业课程的深度思考与感悟,进而实现思政元素潜移默化的育人效果,实现专业知识传授与课程思政的有机统一,培养具备家国情怀与创新精神的新时代高素质化工人才。

参考文献

- [1] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N].人民日报,2026-12-09(1).
- [2] 顾敬,王双寿,李英杰,何孝军,化学工艺学课程思政建设探索[J].化工高等教育,2023,40(2):43-47.
- [3] 郭艳,李常艳,化学反应工程课程思政教学的设计与实施[J].化工高等教育,2022,39(3):94-99.
- [4] 王周君,刘大欢,刘晓林,丁文明,阳庆元,化工专业课程的思政建设探索与实践——以化工工艺学为例[J].化工高等教育,2022,39(6):80-85.