

有机硅材料基础课程思政教学探索

张建^{1,2,*}, 姜琳琳¹, 李继森¹

¹ 济宁学院化学化工与材料学院, 高性能硅橡胶山东省工程研究中心, 山东 曲阜 273100

² 山东共聚有机硅技术研究院, 山东 潍坊 261000

摘要: 有机硅材料基础是我校应用化学专业的特色方向课程。为实现立德树人的教学目标, 发挥课堂教学的主阵地, 在有机硅材料基础中融入课程思政, 培养有机硅行业具有过硬专业知识和技能的人才, 可深化学生对专业的认同感, 树立开拓创新精神, 增强民族自信心和社会责任感。学生掌握课程专业知识的同时, 提升政治素养。

关键词: 有机硅材料基础; 课程思政; 有机硅行业; 政治素养

中图分类号: G64; O6

Exploring Ideological and Political Education in the Course “Fundamentals of Organosilicon Materials”

Jian Zhang^{1,2,*}, Linlin Jiang¹, Jisen Li¹

¹ Shandong Engineering Research Center for High Performance Silicone Rubber, School of Chemistry, Chemical Engineering and Materials, Jining University, Qufu 273100, Shandong Province, China.

² Shandong Copolymer Silicone Technology Research Institute, Weifang 261000, Shandong Province, China.

Abstract: The course “Fundamentals of Organosilicon Materials” is a key component of the applied chemistry program at our university. In pursuit of the educational goal of fostering virtue and cultivating talent, it is essential to fully utilize the classroom as a primary platform for learning. By integrating ideological and political education into the curriculum, we aim to develop professionals in the organic silicon industry who possess both robust expertise and practical skills. This integration will enhance students’ identification with their field, instill a spirit of innovation, and strengthen their national pride and social responsibility. Consequently, students will not only master professional knowledge but also improve their political literacy.

Key Words: Fundamentals of Organosilicon Material; Curriculum ideological and political education; Organic silicon industry; Political literacy.

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调, 高校各门课程都要“使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应^[1]。”课程思政是指在教学过程中, 教师在传授专业知识的同时, 将涉及的德育知识嵌入其中, 培养思想过硬的高素质专业人才^[2]。高校的专业课程对思政元素的挖掘不够深入, 思政内容与专业知识融合不够。目前, 随着科技的快速发展, 多样化的知识获取方式, 新鲜事物的不断产生, 大学生的生活方式和思想观念也发生了较大转变。针对高校“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本性问题, 将课程思政有机融入专业课程, 对高校人才培养和行

收稿: 2024-05-07; 录用: 2024-06-25; 网络发表: 2024-08-09

*通讯作者, Email: sduchemzhang@163.com

基金资助: 2024年泰山产业领军人才项目; 2023年科技型中小企业创新提升项目(2023TSGC0309); 2022年潍坊市科技发展计划(2022ZJ118)

业发展都至关重要^[3,4]。

有机硅材料基础是我校应用化学专业的特色方向课程，主要学习有机硅材料的制备技术原理与方法、机理、性质及应用实例与分析方法等。从有机硅材料的基本原理、基本知识出发，结合材料制备的实例、技术配方等，全面学习有机硅材料结构与性能之间的关系，同时对某些关键技术及解决技术中存在问题的方法等进行讲授。课程主要内容包括含硅材料、有机硅分类、命名和发展、有机硅单体、有机聚硅氧烷高分子化合物的合成和性质、硅油、硅橡胶、硅树脂、硅烷偶联剂等内容。课程的学习为学生将来从事有机硅行业的技术开发、生产管理、检验检测等打下坚实的理论基础。有机硅材料用途广泛，可应用在医用(如医用导管、假肢、药物载体等)、塑料加工(如脱模剂等助剂)、航空航天(如空间飞行器外用热控涂层、航天飞行器的热防护等)、新能源(如导热凝胶、电池电解质等)、增材制造(如3D打印材料等)、造纸(如消泡剂、疏水疏油剂等)、日化(如柔顺剂、保湿剂等添加剂)等多个领域中^[5-8]。本课程的教学素材及实例贴近生活，针对生活中的常见应用实例和高端领域卡脖子技术，对有机硅材料进行深入剖析，在学习专业知识的同时，增强社会责任感，在潜移默化中对学生实施思想政治教育，实现有机融合。

1 有机硅材料基础课程思政建设的必要性

有机硅材料包含以硅氧键、硅氮键、硅硼键等为骨架的材料，兼具无机材料与有机材料的性能，具有耐高低温、耐候性、电气绝缘、耐腐蚀、无毒无味以及生理惰性等优异特性。有机硅材料被广泛应用于航空航天、医疗、电子电力、轮船等各个方面，成为推动国民经济发展的重要动力。要实现有机硅行业的快速发展，关键在于培养具有过硬专业知识和技能的高素质人才。目前，杭州师范大学设有有机硅化学及材料的硕士专业，山东大学、杭州师范大学、九江学院等为本科生开设了有机硅化学、有机硅高分子、应用有机硅化学及实验等有机硅课程，但依然无法满足有机硅行业的人才缺口，特别是兼具专业知识和爱国情怀的人才。高等院校中应用型人才的培养直接影响着高等学校立德树人的成效、持续服务经济社会高质量发展的能力。专业人才的培养要对接好产业的发展需求，有机硅材料基础课程面向的是我校的应用化学专业，依托的是有机硅行业，培养过程融入工程教育理念(表1)，学生毕业后可从事有机硅行业相关的研发、销售、管理和质检等岗位。

表1 融入思政育人目标的课程教学目标设计

课程教学目标	思政育人目标
【课程目标1】理解有机硅材料的基本概念、分类、基本原理，掌握有机硅材料的合成方法及应用实例	【目标1】将有机硅材料基础课程内容与科技发展相结合，增强学生的民族自豪感，强化文化自信和爱国主义情怀
【课程目标2】掌握运用数学、自然科学的基本原理，分析不同种类的有机硅材料合成的关键环节	【目标2】结合科学家事迹、行业发展困境、卡脖子技术难题等案例，培养学生科学的价值观，求真务实的科学态度和勇于创新的精神
【课程目标3】掌握有机硅材料的结构、反应机理，较深刻认识不同有机硅产品的应用场景，树立开拓创新精神，增强民族自信心和社会责任感	【目标3】课程内容与生产实践结合，培养学生的社会责任感和使命感

课程的实施不仅要求学生具有扎实的有机硅理论知识，更重要的是具备高尚的科学品质和较高的综合素养^[9]。因此，有机硅材料基础的课程思政建设，有利于高校落实立德树人的根本任务，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感，也有利于为有机硅行业培养专业人才。以学生为中心，结合科学家在有机硅材料发展中的重要贡献，有机硅材料在国民经济中的重要性以及行业发展的困境和卡脖子技术难题等相关案例挖掘思政元素，实现智育与德育的相辅相成，培养

学生科学的价值观；培养学生求真务实的科学态度和勇于创新的科学精神，以及爱国主义情怀，实现高校为社会、为行业输送德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人的目的(图1)。

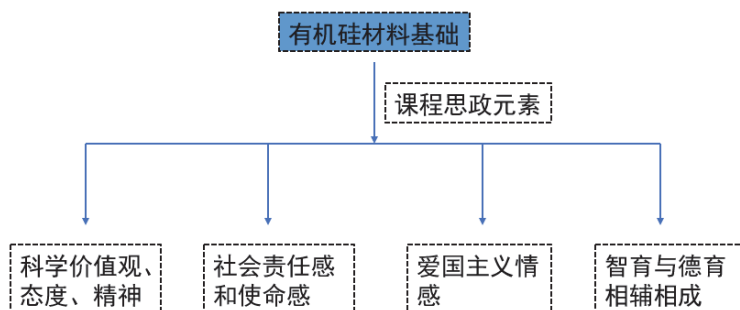


图1 学生培养目标

2 有机硅材料基础课程思政元素的融入

有机硅材料基础的课程内容包含众多的思政元素，深入挖掘后，在教学设计、教学方案和课堂教学等环节融入。课程思政的总体设计思路如图2所示。

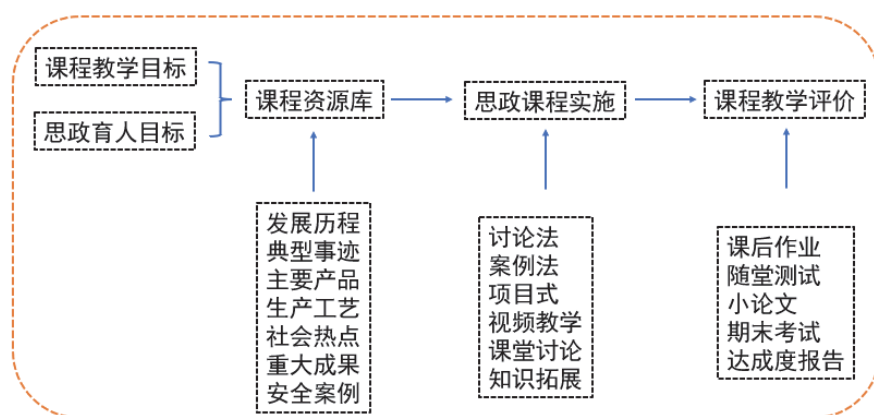


图2 课程思政的总体设计

有机硅材料基础课程内容贴近生活，学生容易被带入专业知识中。课程以学生为中心，注重学生的反馈，课程内容结合社会热点展开讨论，用理论知识解决实际问题，培养学生独立思考、发散思维的能力^[10]。特别是，在学习和讨论过程中，结合思想政治教育，可有效提升学生的格局和眼界。课程思政元素如表2所示。

有机硅材料为国家重点发展新材料，在国民经济中的重要性与思想政治教育具有一致性。通过在课程中引入思政元素，引导学生践行社会主义核心价值观，在增强民族自豪感的同，也深刻地认知技术水平的差距，激励学生勤奋读书，将爱国主义转化为内在精神追求，促进学生的全面自由发展，以报效国家为荣。

3 课程思政具体案例

【案例一】有机硅材料在20世纪30年代开始工业化生产，相关产品发源于美国^[11]。建国初期，国外对我国进行了严密的技术封锁，为满足国防与军工产业发展需要，我国自1951年开始有机硅产

表2 有机硅材料基础的课程思政元素举例

章节内容	思政元素	思政目标	教学环节
含硅材料	中国制造典型产品技术水平	专业自信、文化自信	讲授法, 视频播放
有机硅的分类、命名和发展	有机硅行业的发展历程和我国现状	科学家精神与爱国情怀	案例法
有机硅单体	中国单体产能过剩问题引发学生思考	社会责任感和使命感	视频播放, 课堂讨论
有机聚硅氧烷高分子化合物的合成和性质	与美国陶熙、德国瓦克、日本信越等跨国公司进行技术对比	专业责任感、社会使命感	案例法
硅油	无硅洗发水与含硅洗发水的区别, 引导学生思考、讨论、分析	独立思考、创新能力、批判思维	课堂讨论、视频播放
硅橡胶	以常见的硅胶制品引入, 延伸到我国航空航天、高铁等领域特种硅橡胶重大成果	民族自豪感、爱国情怀	案例法、视频播放
硅树脂	与国外相比, 我国硅树脂产业规模较小, 引发学生思考	创新能力, 探索精神、责任感和使命感	课堂讨论
硅烷偶联剂	由含氢硅烷为原料带来的生产安全问题	安全生产、绿色发展、遵纪守法	视频播放、课堂讨论

品的研究和工业生产。20世纪50年代末我国初步掌握搅拌床合成甲基单体技术。在原化工部晨光化工研究院、上海树脂厂等研究院和工厂的共同努力下, 于1971年成功开发我国第一台合成甲基单体流化床, 1995年, 原化工部在江西星火化工厂建成国内首套使用流化床工艺合成甲基单体的万吨级生产装置。进入21世纪, 随着国内企业不断完善工艺、增建和扩建装置, 产能规模快速增长。现阶段, 我国有机硅行业具备完整的产业链, 使得中国在全球有机硅市场中占据重要地位^[12,13]。在有机硅的分类、命名和发展这一章节, 通过向学生介绍我国的发展历程, 在面临技术封锁和研究起步晚的不利条件下, 我国自力更生、自主研发, 打破国外垄断, 展现了我国取得的巨大成就, 增强学生的民族自豪感和文化自信。

【案例二】在有机硅单体这一章节, 虽然我国的有机硅行业发展蓬勃, 但在机器人制造、新能源、芯片制造等领域用的有机硅产品还存在一定的技术和产品性能差距, 高端产品仍依赖进口, 行业发展出现大而不强的现象。通过向学生展示我国与国外的技术水平差距, 引导学生开展讨论, 积极发散思维, 提出下一步拟解决的思路 and 想法, 培养学生独立思考的能力, 锻炼学生遇见问题、分析问题和解决问题的能力。同时, 通过向学生介绍有机硅行业目前卡脖子的技术问题, 激发学生的爱国主义情怀和报效国家的热情, 激励学生努力学习, 积极参与科技创新, 增强社会责任感。

【案例三】在硅油这一章节, 以社会热点话题“含硅洗发水和无硅洗发水”为话题引入, 让学生进行讨论二者的主要区别。结合课程中硅油的结构和物性特征, 学生分组讨论硅油在洗发水、化妆品中的作用, 硅油对人体的作用等内容。让学生针对“含硅洗发水会导致脱发”“健康的洗发水不含硅”等话题, 进行真伪辨别。同时, 结合硅油的特点, 引导学生思考讨论含硅洗发水和无硅洗发水各自适用的人群。在教学过程中, 将专业知识得到具体应用, 加强学生的参与感, 提高学生对专业的认同感。课程实施过程如图3所示。

【案例四】在硅烷偶联剂这一章节, 通过向学生展示硅烷偶联剂的原料、生产工艺等流程和设备, 讨论生产过程中的安全生产问题^[14]。以氯硅烷为原料, 通过与甲醇或乙醇反应制备烷氧基硅烷偶联剂, 过程中涉及盐酸的产生和处置问题。同时由于反应中会产生强酸, 对于环保和安全生产提出了更高的要求^[15]。通过让学生讨论过程中可能的危险源, 加深对安全生产的认知深度。引导学生了解国家安全生产的政策法规, 树立安全生产、绿色发展和遵纪守法的意识, 提高法制素养。

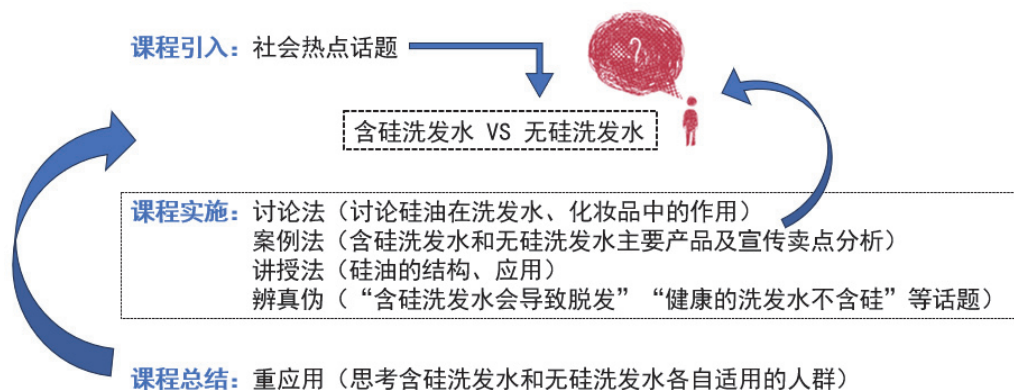


图3 课程实施过程

4 教学成果综合评价

本课程通过将思政元素融入课程教学过程中, 同时实现教学目标和思政育人目标。课程考核评价采用全方位的考核方式, 期末考试成绩占比不超过50%, 增加了对思政考核的成绩。其中, 平时成绩有课后作业和随堂测验构成, 占总成绩的20%; 小论文占总成绩的30%; 期末考试占总成绩的50%。课后作业主要为开放性题目, 比如国内外有机硅行业的主要生产厂家及典型产品调研、含硅洗发水和无硅洗发水各自适用人群分析、有机硅废水的处理方式等。小论文内容主要分为三个部分: 有机硅行业发展历程、现状和趋势, 应用化学专业发展与有机硅行业发展的关系、行业认知及社会责任感分析。期末考试中增加思政内容考题, 比如作为未来的有机硅行业从业人员, 你觉得自己应该具备哪些素质? 结合行业技术发展的国内外差距, 你觉得应该如何去做? 最让你印象深刻的行业科学家是谁, 为什么? 声称无硅的化妆品真的安全吗? 等。在课程考核结束后, 进行课程达成度报告的撰写, 分析课程目标和思政育人目标是否达成, 教学中存在的问题及下一步的持续改进。

5 结语

有机硅材料基础是理论与实践联系紧密的一门课程, 通过将思政元素嵌入教学内容, 与专业知识有机结合, 让学生不仅学习到专业知识, 又提升了思想政治素养。学生在学习过程中, 不断提高民族自豪感, 增强爱国主义情怀。同时, 通过让学生了解技术水平差距, 激发学生对课程的学习热情, 提高社会责任感和使命感, 培养学生的开拓创新精神, 实现德育培养的提质增效。

参 考 文 献

- [1] 习近平. 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. 人民日报, 2016-12-09 (01).
- [2] 阮博, 刘曼. 中国大学教学, 2023, No. (1-2), 33.
- [3] 龚一鸣. 中国大学教学, 2021, No. 5, 77.
- [4] 张树永. 中国大学教学, 2021, No. 8, 42.
- [5] Duraivel, S.; Laurent, D.; Rajon, D. A.; Scheutz, G. M.; Shetty, A. M.; Sumerlin, B. S.; Banks, S. A.; Bova, F. J.; Angelini, T. E. *Science* 2023, 379, 1248.
- [6] Jiang, B.; Shi, X.; Zhang, T.; Huang, Y. *Chem. Eng. J.* 2022, 435, 134843.
- [7] Yi, B.; Wang, S.; Hou, C.; Huang, X.; Cui, J.; Yao, X. *Chem. Eng. J.* 2021, 405, 127023.
- [8] Zhuo, Y.; Xiao, S.; Amirfazli, A.; He, J.; Zhang, Z. *Chem. Eng. J.* 2021, 405, 127088.

- [9] 任颜卫, 杨少容, 邓远富, 王湘利, 展树中. 大学化学, **2023**, *38* (10), 115.
- [10] 袁冰, 周宏, 解从霞. 大学化学, **2023**, *38* (3), 112.
- [11] 朱晓敏, 章基凯. 有机硅材料基础. 北京: 化学工业出版社, 2013.
- [12] 胡娟, 肖楠, 谭亦可, 李文强, 曾向宏, 张爱霞, 陈莉, 陈敏剑, 周远建. 有机硅材料, **2023**, *37* (3), 68.
- [13] 李文强, 谈亦可, 曾向宏, 胡娟, 陈莉, 张爱霞, 陈敏剑, 周远建. 有机硅材料, **2023**, *37* (4), 81.
- [14] Aziz, T.; Ullah, A.; Fan, H.; Jamil, M. I.; Khan, F. U.; Ullah, R.; Iqbal, M.; Ali, A.; Ullah, B. *Poly. Environ.* **2021**, *29*, 3427.
- [15] Dutta, D.; Arya, S.; Kumar, S. *Chemosphere* **2021**, *285*, 131245.