

《绿色化工原理与应用》课程思政教学设计 ——以煤基碳纤维为例

朱亚明, 高云, 吕艳丽*, 李先春, 程俊霞, 陈星星

辽宁科技大学化学工程学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2025年6月3日; 录用日期: 2025年7月4日; 发布日期: 2025年7月10日

摘要

在大思政背景下, 高校课程体系中需注重课程思政, 将各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应。实际上, 思政元素在专业课程中的体现形式显得尤为重要。如何针对专业课程的特点, 合理地融入思政元素, 在不同角度和维度实现“立德树人”的培养目标。结合高校的专业特色, 结合应用型人才培养目标, 探讨了专业课程教学过程中课程思政元素的选择和体现。本文针对《绿色化工原理与应用》课程特点, 以“煤基碳纤维”章节为例, 体现了融入科研强国和可持续发展的课程思政元素的具体方案。

关键词

课程思政, 立德树人, 教学设计

Teaching Design for Ideological and Political Education in the Course *Principles and Applications of Green Chemistry* —Taking Coal-Based Carbon Fibers as an Example

Yaming Zhu, Yun Gao, Yanli Lyu*, Xianchun Li, Junxia Cheng, Xingxing Chen

School of Chemical Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: Jun. 3rd, 2025; accepted: Jul. 4th, 2025; published: Jul. 10th, 2025

Abstract

Under the background of the comprehensive ideological and political education, it is necessary to

*通讯作者。

文章引用: 朱亚明, 高云, 吕艳丽, 李先春, 程俊霞, 陈星星. 《绿色化工原理与应用》课程思政教学设计[J]. 教育进展, 2025, 15(7): 162-168. DOI: 10.12677/ae.2025.1571196

pay attention to the ideological and political education in the curriculum system of colleges and universities, and make various courses move in the same direction as ideological and political theory courses to form a synergy effect. In fact, the form of ideological and political elements in professional courses is particularly important. How to reasonably integrate ideological and political elements in accordance with the characteristics of professional courses and achieve the goal of “cultivating virtue and fostering talents” from different perspectives and dimensions. Combined with the professional characteristics of colleges and universities and the training goals of applied talents, this paper discusses the selection and embodiment of ideological and political elements in the teaching process of professional courses. Taking the chapter of “coal-based carbon fiber” in the course of *Principles and Applications of Green Chemistry* as an example, this paper presents a specific plan for integrating ideological and political elements of strengthening the country through science and technology and sustainable development.

Keywords

Ideological and Political Education in Courses, Cultivating Virtue and Fostering Talents, Teaching Design

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

化学工业作为支柱行业之一，在人类生活的各方面占据举足轻重的地位(从日常生活的衣、食、住、行到日常消费等均能看到化学与化工的影子)。但是，化学工业的快速发展同样可能会带来一些负面影响(例如环境问题和安全问题)。为满足社会发展的需要，遏制传统工业带来的消极影响，需要对相关的化工技术进行改进和优化，实现和推进绿色化工的概念[1]。同时，还要对化工领域的管理者和从业者的思想上增强绿色化工的意识[2][3]。

事实上，无论是从“绿色化工技术”的开发还是“绿色化工意识”的培养，都对高校“化工行业人才培养”提出了期望和要求[4][5]。为满足适应当代社会对化工人才的素质要求，各高校均修订了相关培养方案，以期满足岗位需求。其中，作为人才培养的关键环节之一的教学环节，更是做出了诸多改革。例如，基于 OBE 理念的教学理念对课程和教材的选择，授课方式，教学方法和考核方式均进行了相应改革。其中，课程思政作为教学改革的重点，是落实高校“立德树人”根本任务的途径之一。

“课程思政”是指将思想政治教育有机融入各类课程教学全过程，实现知识传授、能力培养与价值观塑造的协同发展。其内涵不仅在于传授专业知识，更强调通过课程内容和教学活动，潜移默化地引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观。课程思政遵循“全员、全程、全方位育人”的基本原则，要求教师主动挖掘和融合课程中的思政元素，发挥每门课程的育人作用。在方法上，课程思政提倡以学生为中心，结合专业特点，通过案例分析、情境教学、实践体验等多元化教学方式，将思政教育与专业学习紧密结合，促进学生德智体美劳全面发展。

针对不同学校专业特色和不同类型的课程，课程思政目标和展现形式各异。以辽宁科技大学《绿色化工原理与应用》为例，其根本的课程思政目标是强化安全、环保与可持续发展的行业责任，推动技术创新的社会价值导向，深化职业理想和职业道德教育，遵守宪法和法律[6][7]。为进一步提升课程思政教学设计的理论深度，针对不同章节的教学内容，安排合理的课程思政目标和案例尤为重要[8]。

鉴于此,本研究将以《绿色化工原理与应用》的“煤基碳纤维”为例,积极借鉴系统论、建构主义等教育理论,注重学生主体性和课程协同效应的发挥,通过将煤基碳纤维等专业知识与科技报国情怀等思政元素相结合,形成了知识传授、能力培养与价值塑造并重的课程思政理论框架。这不仅有助于实现高等教育“立德树人”的根本目标,也为专业课程与思想政治教育的深度融合提供了理论依据和实践路径。

2. 教材分析与课程目标

本课程选用的教材《绿色化工过程设计原理与应用》由张龙和王淑娟主编,由科学出版社出版,本书既可作为高等学校化工、矿物加工、环境等相关专业师生教学用书,又可作为化工领域工程技术人员的参考资料。

本课程授课群体主要是化学工程与技术一级学科研究生,特别是化学工程、化学工艺、工业催化等研究方向的学位专业课。本课程的课程目标为:掌握绿色化工中煤炭高附加值利用的基本原理,熟悉几种典型的煤炭洁净利用工艺过程,尤其是煤基炭材料的生产工艺,获得相关专业基础知识,了解当今煤炭洁净利用的科学技术及其发展动态,获得从事相关领域的工作的能力。结合本节课的内容,学习后“能明确由化石能源的副产物制备高附加值、高科技材料”。另外,通过学习明确环保、可持续发展的重要性,树立创新驱动和绿色发展的正确世界观。

本节课位于课程第二章第四节,内容属于化学工艺范畴,涵盖了可纺沥青的制备及其评价等较为复杂的知识点,因此在知识深度上不宜提出过高要求。然而,这部分知识在实际生活、生产以及科学研究中具有广泛的应用,对人类文明进步与现代化发展具有重要意义。因此,教学过程中不仅要注重基本概念和原理的讲解,还应关注本节知识与实际生产生活的紧密联系,注重价值观的培养。教师应善于从学生的感性认识出发,结合新旧知识的关联,帮助学生构建系统的知识框架。同时,注重将学科知识回归到学生的实际经验,以社会现实问题为切入点组织教学,实现知识传授与价值引领的有机统一,促进学生全面发展。

3. 学情分析

本课程开设在研究生一年级上学期,学生在本科期间已经修过基本化工相关课程,具备一定的专业知识,同时已经完全适应大学课堂并具备一定的学习能力。此外,本节课之前已经学习过煤沥青的基本知识,能够为学习本节内容的可纺沥青的制备和评价提供一定支撑。

4. 教学目标

结合高等教育理念紧扣课程目标,本节内容的教学目标主要体现以下几点:

(1) 知识与能力目标

了解炭纤维的分类;掌握煤基炭纤维的制备方法(可纺沥青的制备、纺丝、预氧化、炭化)和可纺沥青的判定标准;了解煤基炭纤维的应用。

(2) 过程和方法目标

分析我国煤基炭纤维产业发展现状与产业在绿色低碳转型中的典型案例,并通过“科研成果展示”,将本人研究团队制备出的通用型炭纤维实体材料,展示给大家,让大家有个直观的印象(炭纤维的形貌、外观和颜色)等,吸引住学生的注意力。其次,告知大家这个炭纤维是可用于制备航空航天、军工器械、体育器材的原材料,主要是由上节课程讲到的煤沥青为原料制备出来的,从而引出“小组展示环节”,让上节课安排的小组任务(关于煤沥青的性质)。再次,根据课程环节需要,引入炭纤维的制备方法,进行讲解。通过“科研成果展示”可以提高学生的课程激情和热情,并且在潜移默化中融入思政元素(绿色发

展理念、科学报国精神)；“小组展示”可巩固学生学习内容，实现以“学生为主”的授课效果；讲授法可以直接向学生传递知识，通过讲授使深奥、抽象的课本知识变成具体形象、浅显通俗的东西，有助于学生的理解。三种教学方法同时采用，在教师启发引导下学生主动学习，发现问题，提出问题，通过生生之间、师生之间相互交流，使学生主动地获得知识、提高能力。

(3) 情感态度和价值观(课程思政目标)

培养学生采用科学的态度塑造价值观；基于“煤基碳纤维”理解环保、可持续发展的重要性，树立创新驱动和绿色发展的正确世界观。

5. 教学重点和难点

本节课的重点为煤基碳纤维的制备过程。
难点为可纺沥青的制备方法及其评价标准。

6. 课程思政理念

把握好课程教学过程的“育人点”，将知识技能的“成长”和精神上的“成人”有机结合，依照“潜移默化，润物无声”的指导思想开展课程思政，使学生的“悟道”与专业技能的提升以及道德情操的修为同步发展。思政内容可包括科学精神、优秀的传统文化、家国情怀、匠心精神等，可以从多个方面实现课程思政的育人目标。将课程思政理念融入《绿色化工原理与应用》的课堂教学中，能够全方位、多层次地对学生进行思想政治教育。使学生在掌握专业知识和技能的同时，树立正确的世界观、人生观、价值观，成为具有社会责任感、创新精神和实践能力的高素质人才。

(1) 教学流程

本节课程“煤基碳纤维”的教学流程如图 1 所示。主要从“知识技能维度”、“过程方法维度”和“情感态度维度”三个维度进行授课。在授课过程中注重学生专业能力和思政能力的培养。将实验室制备出的碳纤维样品展示给大家，从实物的外观入手引入课堂，并强调碳纤维在航空和军工等前沿领域的应用，进而增强学生的科技创新意识。

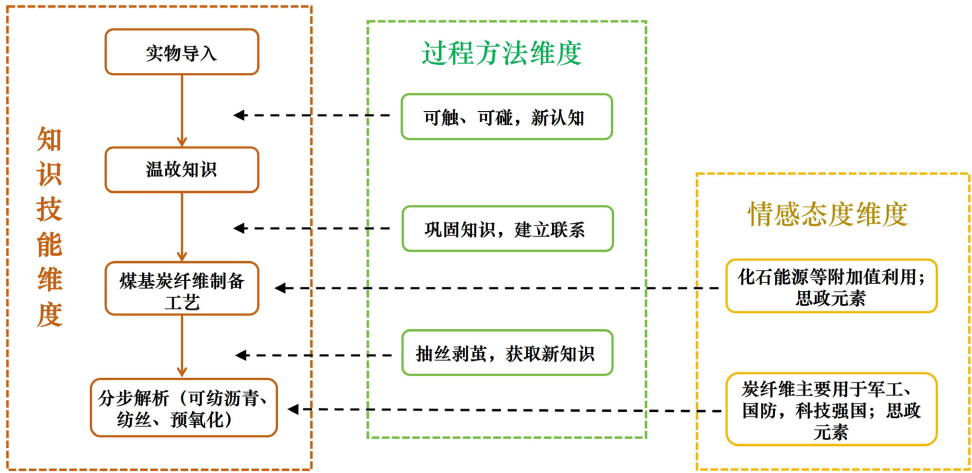


Figure 1. Teaching process of coal-based carbon fibers course
图 1. 煤基碳纤维课程教学流程

(2) 教学设计

对课程教学的合理设计是上好一门课程的关键。在合适的授课环节导入适宜的思政元素，与思政课

程同向同行是完成课程思政目标的重要手段。“煤基碳纤维”的思政点在于“增加专业自信，建立服务国家重大战略需求的责任感”。该节课程的教学过程设计见表 1。从课程导入环节渗透思政点，从课程提问环节强化和检验课程思政点的实施效果，使得课程思政全方位渗透在授课过程中。此外，在教学

Table 1. Teaching process design for coal-based carbon fibers course
表 1. 煤基碳纤维课程教学过程设计

教学过程	
教师活动设计	活动设计的目的及教学策略
【导入】 (1) 分析我国煤基碳纤维产业发展与产业在绿色低碳转型中的典型案例。授课老师拿出自己团队制备的煤基碳纤维，展示给同学，让同学凭直观感觉说出碳纤维的形貌特征。(2) 总结煤基碳纤维的特点，并板书，引出煤基碳纤维是由煤沥青制备而来。 时间：4 min	结合企业案例与实物展示，吸引学生的注意力，引导学生积极参与到课堂。让学生明确很多在电视上或书上看到“高大上”的航空、航天，国防材料的原材料，我们也可以做。引导学生探讨科技创新、绿色转型与民族复兴之间的内在联系；增加专业自信与创新意识，激发服务国家重大工程和科技创新的责任感(思政元素)。
【回顾、巩固旧知识】 【小组展示】 (1) 概述碳纤维实际上是由可纺沥青经熔融纺丝、预氧化、炭化工艺而成。其中，可纺沥青的制备尤为重要。(2) 可纺沥青是一种特种沥青，回顾上一节课关于煤沥青的来源与分类，并开始检查上一节课的教学任务(小组展示)。 时间：5 min	通过小组展示，提高学生的课程参与度，通过复习旧知，提出新的问题。启发学生对问题的深度思考。此外，小组展示环节，是由小组成员分工协作完成，采用角色扮演形式，让学生分别扮演科研人员、环保工作者等多种身份，培养学生的团结与协作能力以及表达能力，并且能深入体验科技创新过程中的社会责任与家国情怀。
【巩固并关联新知识】 【小组展示】 (1) 回顾煤沥青的分类标准和鉴定依据 (2) 回顾沥青的预处理及常规改性方法 (3) 关联出可纺沥青 时间：5 min	
【PPT、板书】一、煤基碳纤维的分类 【体验活动，图片】飞机外壳；自行车；义肢 【问题】制备这些器件的原材料都是碳纤维，这些碳纤维性质间有无区别 时间：3 min	构建知识的生活化情境，从现实出发，利用常见的实例引发学生有序地、指向性地思索。
【PPT、板书】二、煤基碳纤维的制备流程 【讲授】煤基碳纤维的制备流程图、模拟实验视频 【问题】根据已学知识，可纺沥青的制备过程分几步？ 时间：5 min	提升学生对煤基碳纤维制备工艺的感性认知。明白知识的融会贯通的重要性，带着问题学习，能够促使学生的精神高度集中，养成思考问题的习惯。
【PPT、板书】三、可纺沥青的具体制备流程 【讲授】可纺沥青的判定标准 【图片展示、提问】利用所学《化学工艺实验》中的内容，思考判定可纺沥青光学性质的标准？ 时间：6 min	明确学科知识之间的交叉互补。使学生思维充分发散，再通过交流和提供的事例将思维聚敛统一。
【PPT、板书】四、熔融纺丝和预氧化 【讨论交流】熔融纺丝是物理变化还是化学变化？ 【提问】预氧化的目的？常见的氧化剂按常温下物理状态分几类？ 时间：6 min	将所学四大基础化学，煤化学等知识，运用到课堂中，在教师启发引导下学生主动学习，发现问题，提出问题，通过生生之间、师生之间相互交流，使学生主动地获得知识、提高能力。

续表

【PPT、板书】五、炭化过程 【头脑风暴】炭化过程中，常见的保护气是什么？不同炭化温度，所使用的保护气选择标准是什么？ 时间：6 min	头脑风暴是考查学生对相关知识点的掌握情况，及时反馈，强化知识点的训练。举例是在概念理解的基础上注重概念的应用。体验思考引入思政元素。
【PPT、板书】六、生产安全 【讨论交流】结合生产安全案例，探讨煤基碳纤维在生产过程中易发生的事故有哪些？ 时间：3 min	选取近年来国内外煤基材料生产过程中发生的典型安全事件进行分析。组织学生围绕事故原因、应急处置及其对行业发展的深远影响开展研讨，引导学生认识到安全生产不仅是技术问题，更是道德责任和职业素养的体现，强化“人民至上、生命至上”的安全发展理念。
【总结概括】 【问题】中间相碳纤维的制备过程是怎样的呢？ 时间：2 min	再次强调本节课重点难点内容，加深印象。最后提出问题，督促学生提前预习下一节课内容。

过程中，引入了案例分析、角色扮演、观看模拟实验视频与实物展示等多元化教学手段，有效融合了安全、环保、责任、创新等思政元素，实现了理论与实践、专业与价值的深度融合。增强学生的课堂参与度和学习兴趣，促进其对专业知识与思政元素的深度理解，实现知识传授、能力培养和价值引领的有机统一。

7. 结论

课程思政是一种综合性的教育理念，是高校教学过程中的关键环节，也是高校“立德树人”的根本教育任务。《绿色化工原理与应用》作为化学工程与技术学科的重要核心课程，尽管天然蕴含绿色、环保和可持续发展等思政元素，但结合学校的专业特色，还可进一步突出科技创新、绿色低碳发展以及服务国家重大战略需求等思政要点。在“煤基碳纤维”章节的教学中，通过展示相关科研成果及碳纤维在多个领域的应用，着重强调了科技强国的时代使命。与此同时，课程在思政点设计中采用问题引导的形式，将思政元素有机融入课堂，并通过师生互动有效检验和强化思政育人效果，实现了课程思政的教育闭环。这一模式为专业课程思政点的有效引入和深化提供了有益借鉴。

基金项目

辽宁省教育科学十四五规划课题(JG24DB269)，辽宁省研究生教育教学改革研究项目(LNYJG2023101和 LNYJG2024087)，教育部产学合作协同育人项目(230902515184531)，中国冶金教育学会教改项目(YJJY2024035YB)，辽宁科技大学研究生教改项目(2024YJSCX23 和 2024YJSCX01)，辽宁科技大学本科教学改革项目(XJGKC202403)。

参考文献

[1] 董冠英, 张亚涛. 化工发展与人类进步课程思政建设探索与实践[J]. 化工高等教育, 2022, 39(5): 97-102.

[2] 陈勇, 程宁, 杨育兵. 化工专业视域下高校工科专业课程思政特点和教学路径分析[J]. 化工时刊, 2022, 36(10): 53-56.

[3] 刘恒源, 余杰, 王凯, 李秀华. 基于“四化”的 BOPPPS 混合式创新教学探究——以“化工环境保护概论”课程思政建设为例[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2024, 40(3): 76-80.

[4] 谷德银, 张杰, 刘学成, 孙洪飞, 许惠, 叶梅. 基于课程思政的化工类专业课程教学改革探索与实践[J]. 广州化工, 2024, 51(3): 169-170.

[5] 王安东, 陈龙, 罗丹. 课程思政浸润下绿色化工创新创业设计与实践课程设计与实践[J]. 高教学刊, 2022, 8(5): 41-44.

- [6] 高微, 朱学军, 李玉峰, 杨涛, 高丽敏. 绿色化工视域下课程思政元素挖掘与实施[J]. 中国冶金教育, 2023, 216(3): 99-101.
- [7] 仲崇立, 施力田. 绿色化学与化工的原理及应用: I. 绿色化学与化工概论[J]. 石化技术与应用, 2002, 19(1): 62-65.
- [8] 王浴五谷, 王浴四季. 生态文明背景下高校化工类课程思政建设与改革研究[J]. 塑料工业, 2023, 51(7): 170-173.