

# 基于三个育人目标的《材料科学基础》课程思政元素挖掘与课堂融入

王子奇, 李 红

暨南大学化学与材料学院, 广东 广州

收稿日期: 2023年5月14日; 录用日期: 2023年6月13日; 发布日期: 2023年6月20日

## 摘 要

《材料科学基础》是材料类专业学生的核心课程之一, 也是本专业研究生入学考试的考察科目, 对于本课程的思政教学改革探索意义非凡。围绕“知识传授”、“能力培养”和“价值引领”的三个育人目标, 暨南大学本课程教学团队开展了思政元素挖掘与课堂融入的有益探索。一是要将思政元素与知识点紧密结合, 做到自然融入、潜移默化、润物无声。二是思政育人元素要多元化, 从家国情怀、科学素养到人生观与价值观, 全面育人。

## 关键词

课程思政, 材料科学基础, 教学改革

## Exploration and Classroom Integration of the Ideological and Political Elements in the Course “Fundamentals of Materials Science” Based on Three Educational Goals

Ziqi Wang, Hong Li

College of Chemistry and Materials Science, Jinan University, Guangzhou Guangdong

Received: May 14<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jun. 13<sup>th</sup>, 2023; published: Jun. 20<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

“Fundamentals of Materials Science” is one of the core courses for students majoring in materials,

as well as an exam course for their postgraduate entrance examination. Therefore, it is of great significance for the reform of this course in terms of ideological and political teaching. Focusing on the three educational goals of “knowledge imparting”, “capacity building” and “value guidance”, the teaching team of this course at Jinan University has carried out beneficial explorations of ideological and political elements and their integration in the classroom. One key point is that the ideological and political elements are closely associated with knowledge points in order to naturally integrate and imperceptibly educate. Another key point is the diversity of ideological and political education elements that comprehensively educate students, ranging from patriotism and scientific literacy to perspectives on life and values.

## Keywords

Ideological and Political Education, Fundamentals of Materials Science, Teaching Reform

Copyright © 2023 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

高等学校人才培养是育人和育才相统一的过程。全国高校思想政治工作会议上明确指出要利用好课堂教学这个主渠道,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应[1]。党中央也强调要把思想政治工作贯穿教育教学全过程,将学科资源、学术资源转化为育人资源,实现“知识传授”、“能力培养”和“价值引领”三个育人目标有机统一,推动“思政课程”向“课程思政”的立体化育人转型。在教学过程中,这三个育人目标具体体现为不仅注重基础知识的传授,还要注重培养学生利用知识解决实际问题的能力,更要突出引导学生树立正确的人生观、价值观,涵养高尚思想品质。在此背景下,课程思政的发展既是顺应课程改革的要求,也是提高高校思政教育实效性的积极探索[2] [3] [4]。《材料科学基础》既是材料类专业的核心课程又是其硕士研究生入学考试科目,它承接先修的高数、物理、化学等公共基础课,并为后续专业课程的学习打下基础,发挥着承前启后的作用[5]。我校暨南大学是一所华侨学府,《材料科学基础》课程的授课对象不仅包括内地学生,还包括港澳台等地区的外招生。因此,对于本课程的思政教学改革研究具有重要意义。

围绕着“知识传授”、“能力培养”和“价值引领”三个育人目标,本课程教学团队开展了思政元素挖掘与课堂融入的探索与实践。过程中我们发现,本课程的思政教学改革首要应解决以下两个问题:(1) 思政元素如何自然融入课程教学。思政课程的改革与教学实践,要避免拼凑、强制与形式化,因为这违背了教育规律,不仅达不到德育教育的目的,还有可能影响基本的知识传授过程。所以,本课程改革首要探索如何将思政点有机融入到课程教学,如何细化到每个章节、每个知识点,如何采用灵活、分散的方式将课程思政化整为零到课程教学中,做到潜移默化、润物无声。(2) 如何挖掘具备中国国情、时代特性的思政元素。增加民族自豪感与文化自信是思政育人的目标之一。近年来我国科技、文化领域发展日新月异,思政元素的挖掘也要结合当今国情、与时俱进、具备时代特色,不能仅局限于类似于“四大发明”等老祖宗的东西。这就需要在课程改革过程中,紧密结合课程知识内容,全面了解、发掘我国当代科技、人文领域引以为傲的进步点并作为思政要素。

在本文中,我们将介绍课程团队近年探索实践中总结的部分案例教学方案,目标是把思想政治工作贯穿教育教学全过程,构建知识传授和价值养成相统一、知识育人和立德树人相统一、知识本位和人格

本位相统一的现代课程模式。

## 2. 思政育人机制下的授课内容及特点分析

我校本课程的教学大纲依照上海交通大学出版社出版的《材料科学基础》(胡赓祥等著)设计,并选其作为配套教材。全课 36 学时,授课内容为前八章,主要包括晶体结构和缺陷、原子扩散、塑性变形、金属和合金凝固理论以及相图等几个知识板块。课程理论性和系统性强,教师对课程知识点的熟悉程度是思政元素挖掘与课堂融入的关键。本课程授课对象为二年级材料类专业的学生,是其首门专业课程。学生对大部分知识点较为陌生,难与之前已掌握的知识相联系,学习难度较大。所以,思政元素的融入不仅要紧密结合知识点,还要避免增加学生课程学习负担。此外,本课程同时涉及材料领域的基础和前沿科学问题以及社会重要产业工程问题,思政资源丰富、全面。因此,本课程可作为工科课程思政建设的典型案例研究。

## 3. 思政元素挖掘与具体实施方案

《材料科学基础》内容多,知识体系完善,各章知识点关联紧密,课堂教学无法拿出大块时间专门讲解思政教育内容。因此,必须采取灵活、分散的方法,将思政案例与章节内容融合,使教学自然顺畅的同时潜移默化的对学生进行思政教育。课程内容涉及科学、工程,因此优先从前沿科学、我国科技成就以及我国灿烂历史文化引入思政点,培养学生科学素养、探索精神、社会责任、家国情怀、民族气节等优秀德育品质;同时,利用一些知识点描述的自然现象规律引导学生思考自然真理、人生哲学,帮助学生建立正确的人生观和价值观,培养完善健康的人格,助其从容面对大学学习生活中的压力与挑战。

为了全方位育人,融入的思政元素应注重多元化。我们将《材料科学基础》中的思政教育部分主要分为四类:(1) 民族自豪感、文化认同感教育。绪论部分介绍材料与人类文明发展时,融入中华文明材料发展史、夏朝青铜铸造工艺对人类文明的意义;二元相图章节讲到陶瓷相图时,引入我国灿烂的陶瓷文化介绍。(2) 民族责任感、爱国主义教育。原子扩散部分及铁碳相图部分教学,融入我国世界领先的锂电产业以及钢铁产业现状简介;区域熔炼知识点和多晶材料高温蠕变知识点,介绍我国芯片产业和飞机发动机制造方面的短板,激发学生学习动力和报国热情。(3) 乐观向上、积极进取的人格培养。以课中涉及的基本规律,如晶体缺陷热力学上不可避免、位错运动需要应力等,引导学生对人生哲学的思考,正视自身缺陷与缺点,积极面对学习生活压力,保持乐观积极的心理状态。(4) 科学素养、创新探索精神教育。结合课程中准晶结构和结晶影响因素等知识点,引入准晶的发现和我国牛胰岛素蛋白晶体的合成等科学历史;可肯达尔效应及二次再结晶部分引入前沿科技文献,展示基础知识服务科技前沿案例。其中,第四点结合理论知识的讲授与实践课的开展体现了三个育人目标中的“知识传授”和“能力培养”,前三点则体现了“价值引领”。表 1 列举了本课程各课次部分思政元素及其知识点融入案例。

**Table 1.** The incorporation of ideological and political elements with knowledge points in each course

**表 1.** 各课次思政元素及其知识点融入案例

课次	章节单元	课程思政点
1	绪论及第 1 章原子结构及键合	课程的绪论从介绍材料的发展史讲起,融入中华文明对人类材料制造和使用历史的巨大贡献,培养学生民族自豪感及家国情怀。思政案例:我国历史上夏王朝的青铜器及相关冶炼技术是人类开始进入文明时代的重要特征,禹铸九鼎的故事。
2	第 2 章固体结构:晶体学基础	在介绍金刚石晶体结构时,引入思政点:我国目前人造金刚石技术处于世界领先水平,打破了由资本市场营造的钻石“营销骗局”,这归功于国内材料制备技术的不断进步。通过案例,提升学生专业认同感和职业自豪感。

## Continued

- |    |                           |   |
|----|---------------------------|---|
| 3  | 第2章固体结构: 晶体结构             | 在介绍准晶结构时, 融入思政案例: 准晶的发现。1982年, 以色列物理学家舍特曼发现了一种具有短程有序的固体结构, 当时他的研究却被 JAP 期刊以“不存在晶体和非晶体以外的固体”为由拒稿。而现如今, 准晶已经成为了一大研究方向。通过这个思政案例, 培养学生勇于挑战固有思想、开拓创新的进取精神。   |
| 4  | 第3章晶体缺陷: 位错的类型及特点         | 提到点缺陷的热激活本质, 使学生认识到材料的缺陷在热力学上是不可避免的。融入思政点: 由物及人, 人的缺陷或缺点也是不可避免的。正所谓金无足赤, 人无完人, 使学生能正视自身不足, 发挥自身长处, 培养学生自信、开朗的人生观。   |
| 5  | 第3章晶体缺陷: 位错的应力场           | 位错运动是由外界应力引起的, 同时位错运动也能够引起应力松弛, 没有外力就不会引起材料变化。引入思政点: 要应正确看待大学生生活中存在的各种压力, 压力虽能引起焦虑, 但也是进步的动力。引导学生面对压力保持积极乐观的情绪、坚定自身信念。  |
| 6  | 第4章固体中原子及分子运动: 扩散第一、二定律   | 以磷酸铁锂为例, 介绍锂离子在正极材料内部的扩散行为。引入思政点: 目前我国锂电新能源产业世界第一, 同时我国也肩负着“2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”重任, 彰显了大国的担当。增强学生对自身专业的认可, 培养学生节能减排意识与绿色发展理念, 增加学生使命感与民族自豪感。  |
| 7  | 第4章固体中原子及分子运动: 扩散动力学及影响因素 | 在介绍可肯达尔效应时, 融入思政案例: 殷亚东教授的 Science 论文(Science, 2004, 304, 711), 关于利用可肯达尔效应制备中空纳米颗粒的研究。教育学生书本的知识是将来创新的基础, 知识点活学活用, 融会贯通; 培养学生对材料科学的兴趣, 激发学生科研热情。   |
| 8  | 期中考试                      |   |
| 9  | 第5章材料的形变和再结晶: 单晶、多晶的塑性变形  | 讲到高温不利于细晶强化时, 引入发动机叶片通常采用单晶材料以减少高温蠕变例子, 从而引入思政点: 我国航空发动机至少落后国际先进水平20年, 目前仍是“卡脖子”技术, 鼓励大家奋发图强, 让学生在不断的学习中体会到中华文明源远流长, 强化爱国主义教育。  |
| 10 | 第5章材料的形变和再结晶: 合金的塑性变形     | 介绍到循环应力下材料的塑性变形时, 融入思政案例: 金属疲劳的发现——1954年英国彗星型客机解体空难。使学生认识到材料领域的专业知识对安全生产、生活的重要性, 加强未来工程师们的社会责任感教育, 让“生命至上”理念内化于心, 外化于行, 培养学生的责任感和使命感。   |
| 11 | 第5章材料的形变和再结晶: 回复和再结晶      | 介绍晶粒异常长大时, 引入思政案例: 日本科学家 Omori 在 Nature 子刊(Nat. Commun. 2017, 8, 354)发表的文章——利用异常长大现象制备超大单晶体合金。晶粒异常长大引起晶粒粗化, 退火时一般应避免, 但 Omori 却用该原理来大批量制备其他工艺难以实现的合金单晶。以此培养学生对专业知识的兴趣, 同时要勇于打破思维定势, 逆向思考, 开拓思路, 增强创新精神。 |
| 12 | 第6章单组元相图及纯晶体的凝固           | 讲述分子大小对结晶难易程度的影响时, 融入思政案例: “人工合成结晶牛胰岛素——与诺贝尔奖擦肩而过的科研成果”, 介绍老一辈化学家克服重重困难研制结晶牛胰岛素蛋白的感人故事, 培养学生艰苦奋斗、追求卓越和敢为人先的个人品质与民族气节。   |
| 13 | 第7章二元相图及合金凝固: 二元相图基础      | 讲授 SiO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 陶瓷相图时, 引出我国灿烂的陶瓷文化历史, 思政点: 唐三彩、青花瓷等著名陶瓷工艺的简介, 培养学生对我国传统文化的认同感以及民族自豪感, 激发爱国热情。   |
| 14 | 第7章二元相图及合金凝固: 铁碳相图        | 本节内容主要介绍铁碳合金, 融入思政点: 我国钢铁产业发展一直处于世界领先水平, 产能占世界50%以上。“十三五”期间, 我国钢铁工业依靠科技创新引领行业高质量发展, 重大科技成果不断涌现, 科技实力和创新能力显著增强, 为打造制造强国奠定了坚实基础。培养学生民族自豪感, 增强民族意识和爱国主义情操。   |

## Continued

- |    |                        |   |
|----|------------------------|---|
| 15 | 第7章二元相图及合金凝固: 二元合金凝固理论 | 讲解区域熔炼知识点时, 介绍其在单晶硅制备中的应用, 融入思案例: “中国芯片发展之殇”。中国有着全球最大的电子信息产业, 年总产值已经超过了10万亿人民币, 但行业利润却一直不超过4%。究其原因就是产业的价值中心, 高精尖的芯片全靠进口, 经济竞争力严重缺乏。同时, 以美国为首的西方国家严格限制相关技术对华出口, 严重制约了我国半导体行业的发展。以该案例培养国家忧患和国家安全意识, 满怀爱国热情, 勇担民族复兴使命, 发扬时代精神。                               |
| 16 | 第8章三元相图                | 讲到三元相图等温截面时, 融入思政案例: “1:52”的故事。我国金展鹏院士首创了一个试样上研究三元相图整个等温截面的“三元扩散偶—电子探针微区成分分析法”。国际上后来把它称为金氏相图测定法。该方法工作少、热处理周期短, 其效率是常规方法的几十倍。当时西德的一名教授与他同时研究 W-Fe-Ni 相图, 该教授构筑一个截面用了52个试样, 而金展鹏只用了1个试样。这也是“1:52”的故事的由来。以此使同学们认识到多元相图测定的复杂性, 以及我国在国际相图界的地位, 提高学生学习热情与民族自豪感。 |

以上思政元素的挖掘与课堂融入具备以下两个特点: (1) 思政元素紧密结合课程知识点、融入自然。《材料科学基础》内容涉及材料领域科学与工程, 与前沿科技和国民生产息息相关, 蕴含着丰富的思政元素。因此, 思政元素的挖掘优先结合我国在材料领域的优势与不足, 如钢铁、锂电、光伏和半导体等, 培养学生的家国情怀与民族忧患意识。与知识点紧密结合的思政元素不会显得突兀, 能够自然融入教学, 做到潜移默化、润物无声。(2) 思政育人元素全面。本思政教学改革项目是多元化的, 思政元素除了包含爱国主义教育及民族自豪感培养, 还将结合前言科研案例培养学生的科学素养与创新精神。同时, 利用一些知识点描述的自然现象规律引导学生思考自然真理、人生哲学, 帮助学生建立正确的人生观和价值观, 培养完善健康的人格。通过多元的思政元素融入, 努力实现三个育人目标的有机融合、全面促进。

#### 4. 结语

《材料科学基础》是材料类专业学生的专业必修课, 将“课程思政”有机融入教学中对本专业学生德育教育、综合素质培养意义重大。通过本课程思政教学模式改革探索, 在课程内容中寻找与社会主义核心价值观、家国情怀、国际视野、创新思维、专业伦理、学术修养、工匠精神等相关德育元素的“触点”和“融点”, 通过典型案例等教学素材的设计运用, 以“润物无声”的方式将正确的价值追求、理想信念和家国情怀有效地传递给学生, 真正实现“知识传授”、“能力培养”和“价值引领”三个育人目标。

#### 基金项目

本文得到了暨南大学教学质量与教学改革工程项目(JG2022024)和四新实验教学课程改革项目(SYJG202220)的支持。

#### 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[N]. 人民日报, 2016-12-09(001).
- [2] 许明月. 高校课程思政三大体系构建[J]. 高教学刊, 2023, 9(5): 181-184.
- [3] 刘睿媛. 课程思政研究综述[J]. 职业技术, 2023, 22(3): 16-22.
- [4] 吴佩育, 张艳青. 新工科背景下高校理工类专业课程思政探析[J]. 衡水学院学报, 2023, 25(1): 61-64.
- [5] 赵丽, 沈曦, 董兵海, 吴聪聪, 李矜, 李静. 材料类专业课程思政的探索与实践[J]. 教育进展, 2022, 12(2): 453-457.