

《工程材料与成形技术》之“一个中心 + 3个基本点”的课程思政教学研究

周建华, 张 旺, 陆 军

上海电机学院机械学院, 上海

收稿日期: 2026年4月22日; 录用日期: 2026年5月20日; 发布日期: 2026年5月27日

摘 要

课程思政是高校人才培养的重要组成部分, 如何有效地开展思政建设是各课程需要解决的重要问题。《工程材料与成形技术》作为智能制造专业的基础课程, 需要积极探索在国家战略大背景下, 如何在课程教学过程中将思政元素与课程内容紧密结合。针对该学科课程思政建设, 教学团队提出了“一个中心 + 3个基本点”的课程思政体系, 梳理了各部分课程内容的思政主题, 建立了与课程内容贴合度较高的思政案例库, 针对不同课程内容, 结合不同的教学方法, 将思政内容与专业知识有机融合, 进而实现立德树人的目标。

关键词

课程思政, 工程材料与成形技术, 思政案例库

Research on the Ideological and Political Education System of “One Center + Three Basic Points” in “Engineering Materials and Forming Technology”

Jianhua Zhou, Wang Zhang, Jun Lu

School of Mechanical Engineering, Shanghai Dianji University, Shanghai

Received: April 22, 2026; accepted: May 20, 2026; published: May 27, 2026

文章引用: 周建华, 张旺, 陆军. 《工程材料与成形技术》之“一个中心 + 3个基本点”的课程思政教学研究[J]. 教育进展, 2026, 16(5): 1532-1537. DOI: 10.12677/ae.2026.1651021

Abstract

Ideological and political education is an important component of talent cultivation in universities, and how to effectively carry out ideological and political construction is a crucial issue that needs to be addressed by various courses. As a fundamental course in mechanical majors, “Engineering Materials and Forming Technology” needs to actively explore how to integrate ideological and political elements into the course contents during the teaching process. For the major of Intelligent Manufacturing Engineering, a curricular ideological and political education system of “One Center + Three Basic Points” is proposed in this work. It sorts out the ideological and political themes according to different course contents, establishes a case database of ideological and political education that closely aligns with the course content, and integrates ideological and political content with professional knowledge through different teaching methods tailored to different course contents, thereby achieving the goal of fostering virtue through education.

Keywords

Curriculum Ideology and Politics, Engineering Materials and Forming Technology, Ideological and Political Education Case Database

Copyright © 2026 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

课程思政作为高校各学科专业与课程的重要组成部分，是高校落实立德树人根本任务的重要途径，需要深入挖掘课程中蕴含的思政元素，在知识传授的同时，实现“润物细无声”的育人效果[1]。自2016年全国高校思想政治工作会议召开以来，课程思政建设在各类专业课程中逐步推进，尤其在工科专业中，如何将价值引领与工程素养培养有机融合，已成为教学改革的核心议题[2] [3]。上海电机学院于2019年获批智能制造专业，在国家战略背景下，智能制造不仅涉及先进制造技术的集成，更要求学生具备强烈的家国情怀、工程伦理意识与创新精神。因此，相关专业课程的思政建设尤为关键。

《工程材料与成形技术》作为智能制造等机械类专业的必修基础课程，承载着重要的知识传递与价值塑造双重功能。材料是人类文明演进的标志，材料成形技术则是现代工业的根基，二者共同构成智能制造体系的关键技术要素[4]。然而，当前该课程在教学实践中仍普遍存在思政元素融入浅表化、与专业知识关联性不强等问题。已有研究表明，TRIZ理论、OBE理念及案例教学等方法在推动工科课程思政融合方面具有积极作用。例如，贾孝伟等将TRIZ理论与材料成形技术结合，通过发明原理解析提升学生的创新思维[5]；李健等在OBE视域下重构课程目标，强调思政内容与毕业要求的对接[6]；海洋等则通过典型工程案例，将爱国主义与专业认同融入教学内容[7]。此外，陈威系统提出了“教学目标融合、教学内容整合、教学方法创新、教学评价完善”的三维思政教学设计框架，强调从爱国情怀、科学精神、社会责任三个维度挖掘思政元素[1]；王磊磊等针对航空航天工程材料课程，构建了涵盖家国情怀、科学精神、工程伦理、工匠精神的案例库，并指出当前课程思政面临“融合深度不足、教学方法实效性弱、教师跨学科素养欠缺”等结构性难点[8]；王艳平等在新工科视域下探索双语课程思政，提出“专业知识 + 工程实践 + 双语表达”三维教学体系，强调通过国际工程案例与“一带一路”倡议背景激发学生的家国意识与国际视野[9]。

上述研究为课程思政的深化提供了有益借鉴,但多集中于思政元素的“点状”嵌入或特定情境下的案例设计,缺乏一个兼具理论深度与操作性的系统教学框架。

为此,本文提出构建以“学生发展为中心”的课程思政教学框架,并围绕“价值引领、知识融合、能力导向”三个基本点,形成“一个中心+3个基本点”的课程思政融合模型。该模型借鉴建构主义学习理论,强调学生在真实或模拟工程情境中主动建构知识意义,同时结合情境学习理论,将思政教育嵌入专业实践情境中,以增强价值认同与职业责任感。与已有课程思政模型相比,本模型更注重从学生学习体验出发,强调思政内容与专业知识的深度融合,而非外在叠加或形式点缀。

基于上述分析,本文针对智能制造专业的《工程材料与成形技术》课程,探索如何在教学内容组织中系统融入思政元素,构建可操作的教学设计路径,以提升学生的学习兴趣与专业素养,实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。

2. 课程教学现状

智能制造工程专业的课程体系部分架构源于机械类专业,同时与其他学科交叉融合,并会融入人工智能等前沿学科知识,学科内容非常丰富,然而由于课时有限,导致一些课程的讲授与学习都广而不深,《工程材料与成形技术》课程也存在类似的情况。此外,本课程既有理论基础与应用实践的有机结合,又有经典知识与前沿研究的交织碰撞。在学习经典理论知识时,随着课程内容逐渐深入及难度的增加,一方面,学生的学习兴趣面对挑战,另一方面,学生对所学知识的具体应用深感迷茫,导致学生无法将理论正确地与实践相匹配结合,最终无法完成课程目标任务。因而课程教学中需要从学生兴趣着手,针对不同的教学内容,充分挖掘思政元素,搜集相关程度较高的思政案例,同时结合不同的教学方法,帮助学生更有方向性地学习,以实现全方位育人。

3. 课程思政主题与思政案例挖掘

3.1. 课程思政主题

面对上述情况,针对课程特点与内容,课程教学团队提出了“一个中心+3个基本点”的课程思政体系,即以培养学生成“材”为中心,以培养学生的家国情怀、职业素养与科学素养为3个基本点。

一个中心即培养学生成“材”的总目标,与课程主题不谋而合:各种材料经历各种工艺与成形过程,最终成材而在各自需要的地方发挥不可替代的作用。为培养学生的家国情怀,将实现智能制造国家战略目标与自身发展紧密结合,同时帮助学生理解工程材料与成形技术的具体实践应用,大国重器常被用作思政案例。值得注意的是,大国重器中不仅有亮眼的“大”材,也有极多不可或缺的“小”材,“大”材正是与许多看似默默无闻的“小”材默契配合,才能终成大器。大国重器的制造过程离不开理论研究,更离不开应用实践。对于应用型本科院校的学生而言,这一点认知也十分重要,研究型大学和应用型大学培养的人才需要齐心协力,共同推动我国智能制造强国建设事业的发展。

三个基本点即培养学生的家国情怀、科学素养和职业素养。家国情怀是课程思政的中心和基调,尤其学科专业正是国家战略主方向;科学素养和职业素养是学生个人成长需要具备的重要因素。针对不同的教学内容,思政元素侧重不同的基本点。

3.2. 教育思政案例库的构建

本课程内容大致可分为四部分,即绪论、常用工程材料、工程材料成形技术及工程零件失效与选材。针对各部分课程内容的特点,确定相应的思政元素基本点,建立相应的思政案例库。

课程第一部分内容是绪论。作为课程学习的开始,绪论是整个课程的“车头”,其内容选取与思政

元素挖掘都至关重要。为此,参考清华大学《工程材料》的绪论内容,以“石器(新石器)-铜器-铁器-新材料”的材料发展史为主线,围绕“中华民族在材料发展史上的重大贡献”展开,奠定培养学生家国情怀的课程思政中心与基调。学生都有一定的历史知识,对该内容都比较熟悉,如今将其与材料联系起来,也可有效消除学生对课程的陌生感,培养学生的学习兴趣。

课程第二部分内容是常用的工程材料。此部分又包含两方面内容,一是理论知识,二是材料应用,两者构成了“成分(工艺)→组织→性能→应用”的逻辑主线。为更好地帮助学生厘清逻辑关系,针对理论知识和材料应用,各建立了不同的思政案例库。针对理论知识部分,主要围绕大国重器案例展开,借助其应用缓解纯理论知识的抽象导致学习困难的问题。大国重器案例的引入自然融入家国情怀的思政主题,根据思政案例设计合理的问题引入课程内容,以训练学生科学思维能力。主要思政案例库如下:

(1) 工程材料的性能及材料的结构与组织:以 C919 大飞机、航空发动机(单晶)叶片、AP1000 转子、大型船用曲轴等大国重器及生活中常见的螺纹件等作为思政案例,切入点往往在课程开始时以问题导入,例如:这些大国重器的某些关键零部件及普通的螺纹件其性能有何不同?其性能是由何决定的?从而引出课程内容;

(2) 合金的相结构与二元相图:以 C919 大飞机为思政案例,设计问题——C919 大飞机前段机身大部段采用了第三代铝锂合金,这种合金材料是如何被“发现”的?

(3) 铁碳合金相图:钢铁材料是大家都比较熟悉的工程材料,为此仍借助之前的大国重器案例及生活中的钢铁材料案例,提出问题——如此丰富的铁碳合金,我们该如何研究?在实际教学过程中,特别介绍铁碳合金相图发展历史,让学生明白成绩不是一朝一夕就可达成,需要个人钻研及与他人合作,培养学生的科学素养和职业素养;

(4) 钢的热处理:思政案例包括“华龙一号”全球首堆福清核电 5 号机组反应堆压力容器、核电压力容器封头锻件等大国重器相关案例,及中国热处理行业永远的灯塔樊东黎先生与中国金属材料、力学性能及热处理学家周惠久院士等大国工匠。提出的问题是主要如何根据理论知识解决实际工程问题;

针对材料应用部分,借助大国重器回顾理论问题,并以大国大师升华,帮助学生明白理论指导实践、实践推动理论,两者互相依存、共同发展的关系。主要思政案例库如下:

(1) 工业用钢:大国重器——华龙一号压力容器材料不是碳钢,而是合金钢,为何钢中要加入合金元素?大国大师——金属材料专家、“钢铁院士”崔崑教授。

(2) 铸铁:城市建设中离不开的窨井盖上标注有类似 QT600-3,是什么材料?

(3) 有色金属材料:大国重器——“天宫”空间站机械臂转位天舟二号货运飞船试验获得圆满成功的案例,其中机械臂主体材料为铝合金。大国大师——中国铝业之父邱竹贤院士。

(4) 复合材料:大国重器——现代飞机制造中的复合材料。大国大师——我国航天复合材料专家李仲平院士、赫晓东院士等。

课程第三部分内容是工程材料成形技术,包括铸造成形、压力加工成形——锻造与冲压、焊接成形及其他成形技术。相比较为抽象的第二部分内容,此内容属于具体的落地实践应用,同时离不开理论知识的支撑。借助大国重器案例,让学生深刻体会成形技术的重要应用,以大国工匠事迹升华,培养学生的职业素养及家国情怀。思政案例库如下:

(1) 铸造:大国重器——航空发动机涡轮叶片为高温合金铸造;大国工匠——高级铸造技师毛正石。

(2) 锻造:大国重器——我国自主研发的 15000 吨自由锻水压机,校本思政案例——我校大锻件团队;大国大师——塑性成形院士阮雪榆与中国模锻之父——曾苏民;大国工匠——刘伯鸣,非凡匠心挺起“中国制造”;

(3) 冲压:大国重器——新中国第一辆国产解放牌卡车,其驾驶室有 200 多种冲压件,校本思政案

例——我校在电机领域的成果及电机冲压件；大国工匠——一汽集团有限公司解放事业本部卡车厂薄板车间冯斌；

(4) 焊接：大国重器——神舟 13 号载人飞船的长二 F 遥十三运载火箭，其发动机管束式燃烧室采用焊接工艺；卢浦大桥——世界上首座完全采用焊接工艺连接的大型拱桥；大国工匠——火箭发动机焊接大师高凤林。

第四部分是工程材料失效分析与选材。此部分作为总结性内容，与绪论同样重要，是课程的结尾，但并不是结束，其思政主题呼应开头，并升华主题，帮助学生更好地认识到：智造的关键在于“人”。思政案例库如下：

(1) 零件失效分析：挑战者号失事案例；高铁焊接大师李万君感动中国颁奖典礼发言视频节选；

(2) 材料与成形工艺的选择：《大国重器(第二季)》第七集——智造先锋纪录片。

在选取思政案例时，特别注重本校相关的思政案例，例如在锻造成形部分，介绍我校大锻件团队的成果；在冲压成形部分，以电机冲压件为案例引出我校在电机领域取得的成果；在焊接成形部分内容，列举我校相应教师的研究成果，帮助学生更好地了解身边的思政案例。

3.3. 思政案例与教学方法搭配

教学过程中，针对不同的思政案例，需结合不同的教学方法，以使思政元素与课程内容有机结合，自然融合。本课程主要采用的教学方法如下。

3.3.1. 设问导入结合首尾呼应法

以大国重器案例作为课程导入，设计相关问题引出课程内容，并在课程总结时请学生利用所学知识分析解决问题。例如热处理部分章节内容，以“华龙一号”核电压力容器为导入案例，以其履历簿上出现一项“热处理不合格”，这一问题引起科研人员高度重视，以致于他们加班加点解决该问题，指出热处理的重要性，并引出热处理的概念。课程内容讲解结束后，让学生思考该案例的“热处理不合格”可能是在什么环节出现了问题，并让学生课后查阅资料验证自己的猜想，以加深对所学知识的灵活应用。

再如，预备热处理——退火和正火部分内容，以“核电锻件在进行性能检测时，发现性能不达标，通过组织分析发现，其成分分布不均”为课程导入案例，请学生思考假如自己为企业参与该项目的实习生或工程师，该如何解决这一问题。情景式提问促进学生主动思考，课程结束时请学生回答通过何种热处理方式可以解决成分偏析的问题，帮助学生明白所学理论知识对于实践应用的指导意义。

3.3.2. 类比法教学

针对比较抽象的教学内容，运用类比法教学帮助学生具象化理解课程内容。例如介绍纯金属材料的微观结构时，通过“生物基因工程”概念引出“材料基因工程”，通过类比法让学生理解微观结构对材料研究的重要意义。此外课程结束时，通过“将材料 3D 打印为具有面心立方(BCC)和体心立方(FCC)的结构时，比普通格子的强度可以提升 7 倍”的研究成果案例，引导学生发散思考，增强学科互融意识，培养创新思维能力。

再如，针对晶体塑性变形的形式滑移过程，先介绍 1926 年 Frank 提出的原子整体刚性位移假设，以两张纸整体相对运动类比此假设，请学生思考其合理性。亮出计算结果远高于实验结果的结论之后，给出提示词“位错”启发学生继续深入思考，以毛毛虫运动解释位错移动过程，让学生更加形象地掌握课程内容，并提高学生的学习兴趣。

3.3.3. 启发式教学

二元相图对学生来说是全新的内容，为此课程导入时，借助 C919 大飞机案例，以其前机身大部件为

第三代铝锂合金材料,设计问题:科研工作者如何“发现”新的合金材料,是随机实验结果还是有指导手册?大部分学生不会选择随机实验,进一步给出铝锂合金相图这份“指导手册”,引导学生观察相图的横纵坐标以逐渐解开相图的神秘面纱,消除学生对相图的陌生感,引出相图的概念与意义——相图是材料工作者的“地图”。

再如,铝合金这一章节,以“天宫”空间站机械臂为案例,在自然地融入思政元素的同时,提出问题:机械臂为何用铝合金而不用其他合金材料,引出课程内容。在铝合金的内容之前,先稍微回顾纯铝特性,其主要局限性体现在强度较低,提出问题:为何成为铝合金之后其强度大大提高,引出铝合金的时效强化内容。

3.3.4. 开放式结尾

成形过程属于重要的制造过程,可结合智能制造专业,设置开放题目,即针对某一具体的成形技术,如何在这些领域实现智能制造?比如针对焊接成形工艺,一方面可调研焊接机器人技术如何助力焊接领域的智能制造,另一方面针对各种焊接缺陷,如何利用机器视觉检测技术助力缺陷监测。针对铸造或锻造等过程,温度控制往往比较关键,如何利用数据驱动的方法实现精准的温度控制?让学生把课程内容与自己专业有机结合,训练学生综合运用所学知识解决实际问题的能力。

针对不同的课程内容,选取合适的思政案例,配以适当的教学方法,深入浅出地介绍课程内容,可有效提升学生的学习兴趣。

4. 结语

智能制造作为国家战略方向,是多学科交叉融合的复杂工程问题。《工程材料与成形技术》作为专业基础课程,需要在国家战略大背景下,做好思政建设,树立学生的家国情怀,并帮助学生夯实理论基础,巩固实践能力。本文基于“一个中心+3个基本点”的思政体系,按课程内容偏重不同的思政基本点,借助具体丰富的工程案例与大国大师、大国工匠事迹,将思政案例与课程内容有机融合,借助不同的教学方法,提升教学质量。在后续的教学过程中,还应注重借助人工智能技术,建立课程图谱、思政树等,帮助学生更加系统、全面地掌握课程内容,提升教学质量。

基金项目

上海电机学院2023年课程思政教育教学改革建设项目。

参考文献

- [1] 海洋,张晶,李文,等.工程材料及成型技术课程思政的发掘与融合[J].高教学刊,2022(13):90-93.
- [2] 李健,周勇,胥珊珊,等.OBE视域下“工程材料及成型技术”教改实践研究[J].广州化工,2023,51(5):213-216.
- [3] 贾孝伟,陈肖妹,宋卫海,等.“TRIZ+工程材料与成型技术”课程教学改革研究[J].创新创业理论与实践,2023(14):25-27.
- [4] 刘广柱,刘敬福,李赫亮,等.工科专业课程思政探索与实践——以连接成形及增材制造设备及工艺课程为例[J].大学教育,2023(2):15-17.
- [5] 赵广迪,臧喜民,李雪,等.工程认证背景下材料类专业课程思政[J].中国冶金教育,2023(3):80-82.
- [6] 黄尊月,杨柳青,王艳杰,等.材料成形工艺课程教学改革实践与探索[J].北华航天工业学院学报,2023(2):57-59.
- [7] 陈威.“工程材料基础”课程思政元素的挖掘与教学设计探索[J].大学,2026(5):137-141.
- [8] 王艳平,王芳,王新伟,等.新工科视域下双语课程融合创新与思政育人探索——以“材料工程基础”课程为例[J].教育教学论坛,2026(3):113-116.
- [9] 王磊磊,赵艳秋,占小红,等.航空航天工程材料课课程思政案例设计与实践[J].高教学刊,2025,11(34):189-192.