

价值引领与科研实践深度融合的课程思政建设探索

——以“材料变形与断裂”课程为例

农智升^{1*}, 杨夏炜², 张洪亮¹, 崔雪¹, 卢少微¹

¹沈阳航空航天大学, 材料科学与工程学院, 辽宁 沈阳

²西北工业大学, 材料学院, 陕西省摩擦焊接工程技术重点实验室, 陕西 西安

收稿日期: 2026年5月15日; 录用日期: 2026年7月3日; 发布日期: 2026年7月15日

摘要

针对工科课程思政建设中存在的思政元素与专业知识两张皮、个性化思政教育不足等问题, 以沈阳航空航天大学材料科学与工程专业研究生课程“材料变形与断裂”为改革载体, 基于隐性教育理论与建构主义学习观, 提出并检验了“价值-知识-能力”深度融合的课程思政建设模式。研究采用准实验设计, 结合成熟量表与质性主题分析, 对模式效果进行混合方法评估。通过构建理论知识维度、航空案例维度、实践融合维度“三维一体”思政内容体系, 创新“硕士课题+思政汇报”个性化思政生成机制, 并依托学术论坛打造“主课堂+第二课堂”双路径联动育人模式, 实现了思政元素与专业教学的同频共振。准实验结果显示: 实验组在“科研责任意识”与“家国情怀”量表上的后测得分显著高于前测及对照组; 工程问题综合分析题得分率从60%提升至85%; 质性分析进一步揭示了学生价值内化的阶段性特征。该模式为工科研究生课程思政提供了具有理论依据与实证支持的可复制经验。

关键词

课程思政, 材料变形与断裂, 研究生教育, 准实验研究, 价值内化

Exploration of Curriculum Ideological and Political Education Construction with Deep Integration of Value Guidance and Research Practice

—A Case Study of the “Deformation and Fracture of Materials” Course

Zhisheng Nong^{1*}, Xiawei Yang², Hongliang Zhang¹, Xue Cui¹, Shaowei Lu¹

*通讯作者。

文章引用: 农智升, 杨夏炜, 张洪亮, 崔雪, 卢少微. 价值引领与科研实践深度融合的课程思政建设探索[J]. 创新教育研究, 2026, 14(7): 87-92. DOI: 10.12677/ces.2026.147493

¹School of Materials Science and Engineering, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning²School of Materials Science and Engineering, Northwestern Polytechnical University, Shaanxi Key Laboratory of Friction Welding Engineering Technology, Xi'an Shaanxi

Received: May 15, 2026; accepted: July 3, 2026; published: July 15, 2026

Abstract

To address the problems in engineering curriculum ideological and political education, such as the separation between ideological elements and professional knowledge (the “two-skin” phenomenon) and the insufficiency of personalized ideological and political education, this study takes the graduate course “Deformation and Fracture of Materials” in the Materials Science and Engineering major at Shenyang Aerospace University as a reform vehicle. Based on tacit learning theory and constructivist learning perspectives, a curriculum ideological and political education model featuring deep integration of “value, knowledge, and competence” is proposed and tested. A quasi-experimental design is employed, combined with validated scales and qualitative thematic analysis, to evaluate the model's effects using a mixed-method approach. Through constructing a “three-dimensional integration” CIPE content system comprising dimensions of theoretical knowledge, aerospace cases, and practical integration, and an innovative personalized generation mechanism of “master's thesis + ideological presentation”, and leveraging a graduate academic forum to create a dual-path linkage of “main classroom and second classroom”, the model achieves systematic integration of ideological elements and professional teaching. Quasi-experimental results show that the experimental group's post-test scores on “research responsibility awareness” and “patriotism” scales are significantly higher than their pre-test scores and those of the control group; the problem-solving accuracy rate in engineering questions increases from 60% to 85%; thematic analysis further reveals the staged characteristics of students' value internalization. This study provides a replicable experience for CIPE in engineering graduate programs, supported by theoretical rationale and empirical evidence.

Keywords

Curriculum Ideological and Political Education, Deformation and Fracture of Materials, Graduate Education, Quasi-Experimental Research, Value Internalization

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

在全国高校思想政治工作会议精神的指引下，课程思政已成为落实立德树人根本任务的重要抓手。研究生教育作为国民教育的最高层次，其课程思政建设不仅关乎高层次人才的专业素养，更直接影响其价值取向与使命担当[1]-[3]。然而，当前工科研究生课程思政实践仍面临诸多挑战：一是思政元素与专业知识融合生硬，容易出现“贴标签”“两张皮”现象；二是研究生科研方向多元、个体差异大，统一的案例库和思政模式难以满足个性化需求；三是思政教育多局限于课堂之内，缺乏与科研实践的有效联动，育人链条尚未闭合。

从国际研究看，工程教育中的价值教育与伦理培养已受到广泛关注。研究表明，基于真实工程困境的案例教学能显著提升学生的道德敏感性。在国内，课程思政建设经历了从经验总结向机制探索的转变，但已有研究多聚焦于内容设计，对教学效果的严谨验证相对不足，尤其缺乏准实验设计、量表测量及质

性编码等混合方法研究。

材料科学与工程是支撑航空航天、国防装备等国家战略产业的核心学科。沈阳航空航天大学作为具有鲜明航空特色的高校，其材料科学与工程学科肩负着为航空领域输送懂材料、有情怀、敢担当高层次人才的重任。材料变形与断裂课程是面向材料科学与工程专业研究生开设的专业课程，内容涵盖材料塑性变形机制、断裂力学、疲劳寿命等核心理论，与飞机起落架、发动机涡轮叶片、航天器热防护结构等关键部件的性能与安全直接相关，是开展航空特色课程思政的天然载体[4][5]。本研究旨在解决以下问题：如何基于学习理论设计深度融合的课程思政模式？该模式对学生价值内化与专业能力有何影响？通过何种严谨的研究方法可以验证其效果？本文以该课程为改革样本，系统阐述“价值-知识-能力”深度融合的思政建设理念、实践路径与成效，以期同类工科研究生课程提供借鉴。

2. 课程思政建设的核心理念与体系构建

课程紧密锚定沈阳航空航天大学航空特色院校“立足航空、明德育人、求实拓新、志在卓越”的办学宗旨，对标“服务航空航天先进材料研发”的学科特色与“培养具备家国情怀、创新能力与工程素养的高层次研究应用型人才”的培养目标，确立了“航空报国、材料强国”的思政育人主线。其核心理念是从传统的知识本位转向价值共生，将思政教育根植于航空工程对材料性能的严苛需求之中，使价值引领成为学生探究专业知识的深层驱动力[6]。

基于上述理念，课程构建了“价值塑造-知识传授-能力培养”三位一体的融合模型，以“航空报国”为价值内核，以材料变形与断裂理论体系为知识载体，以硕士课题研究为能力实践场，通过目标牵引、内容支撑、环节渗透实现三者的闭环融合。具体而言，课程设计了三维联动的思政建设路径：

(1) 目标层确立四维育人坐标。① 家国情怀：引导学生理解材料性能对航空装备安全与国家战略自主的关键作用，树立科技报国志向；② 科学精神：在实验数据验证、失效复盘等环节培育严谨求实、坚守诚信的科研态度；③ 工程伦理：结合航空“零误差、高可靠”的行业要求，塑造敬畏生命、精益求精的职业素养；④ 使命担当：通过国产大飞机、嫦娥探月等重大工程案例，强化把论文写在祖国大地上的价值认同。

(2) 内容层构建“三维一体”思政资源体系。① 理论知识维度：按课程章节梳理思政元素映射表，实现每章节均有明确的思政切入点(如表 1 所示)。② 航空案例维度：建立航空航天材料思政案例库，涵盖 C919 起落架疲劳控制、航天器热防护抗断裂设计、航空发动机叶片失效分析等 10 余个典型案例，每个案例配套“技术要点+国家需求+精神内涵”解析。③ 实践融合维度：结合研究生硕士课题方向，设计个性化思政内容模块，形成“通用案例+个性化内容”的供给模式。

(3) 方法层打造“主课堂+第二课堂”双路径联动模式。主课堂采用“案例教学+课题汇报+思政引导”的互动式教学，第二课堂依托研究生学术论坛，实现思政延伸。

Table 1. Mapping table of ideological and political elements for the course “material deformation and fracture” (partial)
表 1. 材料变形与断裂课程思政元素映射表(部分)

章节	核心知识点	思政映射与内涵	育人目标
材料塑性变形的物理基础	位错运动、强化机制	我国航空材料从“跟跑”到“领跑”的产业升级历程	科技自立自强意识
塑性变形的力学基础	应力-应变关系、本构方程	航空发动机叶片寿命设计中的“万无一失”理念	严谨求实的科学精神
材料的断裂	断裂韧性、脆性/韧性断裂	航空事故中材料失效的责任追溯与工程改进	工程伦理与责任担当
疲劳与蠕变	疲劳极限、S-N 曲线、蠕变机制	飞机起落架、涡轮盘等关键部件的“安全冗余”设计哲学	敬畏生命、精益求精

3. 论文写作注意事项

本研究采用准实验设计对教学干预效果进行评估。实验对象为 2025 年修读该课程的研究生，对照组为 2024 年修读同一课程但未接受系统性思政干预的研究生。实验组接受为期 16 周的“价值 - 知识 - 能力”融合模式教学，对照组接受常规专业教学。为避免霍桑效应，实验组学生不知晓研究假设。

3.1. 五维思政资源挖掘(干预内容)

为破解思政元素与专业内容“两张皮”的难题，课程从“人、物、史、政、理”五个维度系统挖掘思政资源。从“人物”维度，介绍科学家在航空钛合金领域深耕四十余年、打破国外垄断的事迹，传递科学家精神；从“器物”维度，剖析 C919 大飞机起落架采用国产超高强度钢替代进口材料的工程案例，彰显自主创新的国家意志；从“历史”维度，梳理我国航空材料从仿制跟踪到自主研制的奋斗历程，增强民族自信；从“政策”维度，解读“航空强国”“新材料产业化”等国家战略，引导学生将个人科研融入国家需求；从“哲理”维度，从材料变形与断裂的“矛盾转化”“量变到质变”等规律中，引申出辩证思维与系统优化方法论。

3.2. “硕士课题 + 思政汇报”：个性化思政生成机制

针对研究生课题方向多元、个性化需求突出的特点，课程创新设计了“课题关联 - 思政挖掘 - 汇报展示 - 案例沉淀”四步流程[7]。具体要求学生在课程 PPT 汇报中完成知识与思政双维度呈现，其中知识层面系统阐述课题中涉及的材料变形/断裂理论及实验成果；思政层面需阐明课题对航空航天领域或国家材料产业的价值、科研过程中体现的科学精神、以及行业榜样对自身的职业启发。课程团队制定了包含“思政与课题契合度(30%)”“价值阐述深度(30%)”“论证逻辑(20%)”“感染力(20%)”的多维评分标准。

以典型教学案例“航空钛合金变形调控课题思政汇报”为例进行说明。2025 年，研究生田某以航空钛合金的变形机制与调控技术为题进行汇报。在知识层面，他系统讲解了钛合金的位错运动规律、合金元素对变形抗力的影响，并结合实验数据阐述了成分调控降低变形量的技术路径。在思政层面，他对比了我国飞行器材料早期依赖进口与当前自主研发的历程，说明课题对打破国外技术垄断、保障航空安全的意义；分享了为解决实验数据波动问题，团队连续优化方案、验证 20 余组样品的经历，体现严谨求实的科研态度；最后引用钛合金专家深耕领域四十年的故事，明确自身扎根材料行业、服务航空强国的职业目标。该汇报获评课程思政优秀案例，并被纳入个性化案例库。

3.3. 学术论坛：第二课堂联动

依托课程负责人参与指导的研究生学术论坛，每月结合课程进度与学术主题，选取汇报优秀的学生，以“材料 + 价值”为主题面向全院研究生开展分享。论坛功能定位为“朋辈学术与价值交流”，其内容聚焦于科研方法论、工程伦理案例、行业前沿与职业精神。论坛实现了高年级带低年级的朋辈教育，使思政教育从课程内延伸到培养全周期。

以“航空复合材料断裂防护”为典型的联动教学案例进行说明。2025 年，学生孙某在论坛上分享了其课题“航空复合材料的断裂失效监测技术”。他结合课程中断裂力学理论，讲解了如何通过传感技术与断裂参数计算实现复合材料断裂的早期预警；在思政层面，他对比了飞行器材料断裂可能导致的任务失败案例，强调每一个数据都关乎国家航天事业成败；还分享了在航空院所合作调研中，工程师为保障安全连续 72 小时排查材料性能隐患的故事。现场 50 余名研究生参与互动，10 余名学生表示要以孙同学为榜样，将课题与国家需求结合。

3.4. 测量工具与质性分析

(1) 量化测量：采用两份成熟量表：① “科研责任意识量表”；② “家国情怀量表”。前测于开课第一周进行，后测于课程结束后一周进行。此外，期末测试中包含两道工程综合分析题(满分 30 分)，其中一题明确涉及“失效分析中的伦理考量”。

(2) 质性材料收集与分析：收集实验组全部思政汇报 PPT 及逐字稿，并对其中 12 名学生进行半结构化访谈。采用主题分析法，由两位研究者独立编码，归纳价值内化的核心主题与阶段性特征。

4. 教学成效、局限与反思

4.1. 量化成效与对比数据

量表前后测结果表明，实验组在“科研责任意识”量表上的后测得分显著高于前测；且显著高于对照组后测。“家国情怀”量表后测得分同样显著高于前测，且显著高于对照组后测。工程问题得分率：实验组在期末工程综合分析题上的平均得分率(85%)显著高于对照组(68%)；其中“伦理考量”开放性题目，实验组得分率(88%)亦高于对照组(72%)，但未达显著差异。

对所有汇报文本及 12 份访谈记录的主题分析显示，学生的价值内化呈现三个阶段：① 外部认同阶段(初入课程，约占 35%)——学生多将思政要求视为“附加任务”，典型表述为“开始觉得是负担”；② 意义关联阶段(课题汇报准备中，约占 50%)——学生开始发现自身研究课题与国家需求的关联，如一位学生提到“发现自己研究的钛合金变形调控真的和国家大飞机需求有关，突然就有了使命感”；③ 价值整合阶段(课程后期及论坛分享后，约占 15%)——学生能够主动将工程伦理、科学精神融入对自身科研行为的反思，如另一位学生表示“学长分享的连续 72 小时测试的故事，让我理解了数据背后是责任”。该阶段性特征与建构主义学习观中“外部调节→自我调节→自动化”的内化轨迹相吻合。

4.2. 局限性与挑战

尽管取得了积极效果，但本模式仍存在以下局限与挑战：

(1) 思政汇报形式化的风险：部分学生(约 15%的受访者)在访谈中提到，准备思政内容时“有时会为了得分而寻找关联，并非完全发自内心”。这表明，若缺乏深度引导，个性化生成机制也可能催生表层应付。未来需加强汇报前的个别化辅导，强调论证逻辑而非口号堆砌。

(2) 专业深度与思政广度的平衡难题：教师反馈显示，当学生课题偏离航空航天场景(如基础理论计算)时，思政关联的寻找较为牵强，导致教学时间被挤占。本模式在“通用案例 + 个性化内容”的供给模式中，对非航空方向课题的支持仍显薄弱。

(3) 对教师能力的高要求：实施该模式需要教师具备课程思政设计能力、工程伦理知识及引导技巧。在推广中，教师培训成本与意愿差异可能成为瓶颈。

(4) 推广的适用条件：本模式的有效性基于以下前提——① 专业课程与特定国家战略领域(如航空)存在强关联；② 班级规模较小(≤ 35 人)以支持个性化汇报；③ 拥有可依托的学术论坛等第二课堂资源。脱离这些条件，效果可能衰减。

5. 课程特色与持续改进方向

本课程的思政建设特色可概括为：一是深度绑定航空航天场景，将思政元素完全锚定于飞机起落架、发动机叶片等真实工程问题，避免泛化说教；二是个性化案例生成机制，通过“课题关联 - 汇报 - 沉淀”流程，使学生自主挖掘与自身研究方向契合的思政资源，解决了统一案例库适配性低的痛点；三是朋辈双促，依托学术论坛实现从课堂到科研的全周期价值引导。

未来的持续改进将聚焦建立研究生课题思政需求画像,按航空金属、复合材料等方向分类制定差异化引导方案;深化校企协同,与航空企业联合开发工程伦理实践模块,引入企业导师参与思政评价;构建更精细的量化评价指标体系,探索使用语义分析工具对汇报文本进行纵向追踪;开展多案例比较研究,检验本模式在其他工科专业(如机械、能源)中的适用性与边界条件。

6. 结束语

研究生课程思政建设不是简单的“专业 + 思政”物理叠加,而应实现价值引领与科研实践的化学融合。本研究基于隐性教育与建构主义理论,设计并实施了一套深度融合的课程思政模式,并通过准实验设计与混合方法验证了其在提升学生科研责任意识、家国情怀及工程问题解决能力方面的有效性。质性分析进一步揭示了价值内化的阶段性特征。当然,该模式在防范形式化、平衡专业与思政、推广适用条件等方面仍有局限。未来研究需采用更长期追踪的纵向设计,并探索不同学科情境下的调节效应。唯有持续完善个性化生成机制与严谨的实证评估,方能培养更多心怀国之大者的高层次材料人才。

基金项目

2025 年沈阳航空航天大学研究生课程思政精品课程(项目编号: YKSZ2025-01)资助项目。

参考文献

- [1] 武力, 李扬. 国家规划制度体系的历史演进与政府作用的发挥[J]. 教学与研究, 2025(2): 5-14.
- [2] 王雷松, 曲岩. 中国式现代化引领研究生教育建设的逻辑与实现路径[J]. 高教学刊, 2025, 11(21): 11-14.
- [3] 逢红梅, 陶启坤, 康洁. 新时代研究生课程思政建设难点与突破路径[J]. 研究生教育研究, 2022(3): 61-67.
- [4] 曹镇玺, 孙志伟. 研究生课程思政的核心要素与实践逻辑[J]. 学位与研究生教育, 2022(6): 54-60.
- [5] 孙瑜, 潘林峰, 孙艳娜, 等. 研究生课程思政融合的路径探索与实践研究[J]. 高教学刊, 2025, 11(26): 169-172.
- [6] 刘遵峰, 张春玲. 新时代高校课程思政与思政课程“同向同行”的内在逻辑及路径选择[J]. 中国大学教学, 2023(11): 45-51.
- [7] 周华从, 陈秋月, 洪海龙. 课程思政实施效果考核评价及持续改进思考与实践——以制药工艺学课程为例[J]. 高教学刊, 2022, 8(20): 5-9.