

《金属学及热处理》课程思政“知识 - 能力 - 价值”三维评价体系构建与实践

李 鑫

华中科技大学材料科学与工程学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2026年7月28日; 录用日期: 2026年9月11日; 发布日期: 2026年9月21日

摘 要

《金属学及热处理》是国内绝大多数材料类院校开设的核心专业基础课, 其知识体系从晶体结构、晶体缺陷、扩散理论到相变与热处理工艺, 构成了材料学科认知世界的元方法, 是学生从本科到研究生科研思维养成的关键训练载体。然而, 当前部分高校以“课程整合”、“学时优化”之名弱化甚至取消该课程, 实质上割裂了材料学科的知识根基。本文立足华中科技大学本科生教学研究项目“材料类专业课程思政‘知识 - 能力 - 价值’三维评价体系构建研究”的实践, 首先批判这种“去金属学化”倾向的短视性, 继而系统分析当前课程思政评价存在的维度单一、指标同质、方法简单等核心问题, 并从专业知识与前沿科研的系统衔接、思政元素的深度融入路径、三维评价体系的构建与实施三个层面展开改革实践。本文在结语中回归对课程不可替代性及其时代创新路径的总体论述, 为同类课程的守正创新提供参考。

关键词

金属学及热处理, 课程思政, 三维评价体系, 前沿融合, 材料学科根基

Construction and Practice of a Three-Dimensional Evaluation System of “Knowledge-Ability-Value” for Ideological and Political Education in the Course “Metallurgy and Heat Treatment”

Xin Li

School of Materials Science and Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: July 28, 2026; accepted: September 11, 2026; published: September 21, 2026

文章引用: 李鑫. 《金属学及热处理》课程思政“知识-能力-价值”三维评价体系构建与实践[J]. 创新教育研究, 2026, 14(9): 493-501. DOI: 10.12677/ces.2026.149713

Abstract

Physical Metallurgy and Heat Treatment is a core professional foundational course offered by the vast majority of materials science institutions in China. Its knowledge system—spanning from crystal structure, crystal defects, and diffusion theory to phase transformations and heat treatment processes—constitutes the meta-methodology for understanding the material world and serves as a critical training vehicle for cultivating students' scientific research thinking from undergraduate to graduate levels. However, some universities have recently weakened or even abolished this course under the pretext of “curriculum integration” and “class hour optimization”, essentially severing the knowledge foundation of materials science as a discipline. Based on the practice of the undergraduate teaching research project “Construction of the ‘Knowledge-Ability-Value’ Three-Dimensional Evaluation System for Curriculum Ideological and Political Education in Materials Science Courses—A Case Study of Physical Metallurgy and Heat Treatment” at Huazhong University of Science and Technology, this paper first critiques the short-sightedness of this “de-metallurgy” tendency, then systematically analyzes the core problems in current curriculum ideological and political evaluation, namely single-dimensional evaluation, homogenized indicators, and oversimplified methods, subsequently carries out reform practices from three aspects: systematic integration of professional knowledge with frontier research, deep embedding pathways of ideological and political elements, and the construction and implementation of a three-dimensional evaluation system. The paper concludes by returning to an overall discussion of the course's irreplaceability and its path of innovative development in the new era, providing a reference for the preservation and innovation of similar courses.

Keywords

Physical Metallurgy and Heat Treatment, Curriculum Ideological and Political Education, Three-Dimensional Evaluation System, Frontier Integration, Foundation of Materials Science

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

《金属学及热处理》是国内几乎所有材料类、机械类、冶金类院校开设的核心专业基础课。众多高校均将其定位为“专业基础课、必修课”[1]-[3]。这门课程之所以具有如此广泛的覆盖面，原因在于它回答了材料科学最本质的问题：材料的成分、结构、组织与性能之间究竟是什么关系？如何通过工艺手段改变组织从而优化性能？

从教学逻辑来看，该课程的知识体系具有层层递进的严整性。从晶体结构(三种典型金属晶体、晶向指数与晶面指数)的认知出发，进入晶体缺陷(点缺陷、位错、晶界)等抽象概念的理解，再到扩散理论(Fick定律、扩散机制)的掌握，继而深入相图(特别是铁碳相图)，最终落脚于热处理原理与工艺(退火、正火、淬火、回火)。这条知识链条的逻辑关系是严格的：不理解晶体结构，就无法理解位错运动的几何条件；不理解位错，就无法理解塑性变形的微观机制；不理解扩散，就无法理解固态相变的动力学；不理解相变，就无法理解热处理工艺设计的科学依据。这一逻辑链条构成了材料学科认知世界的元方法，无论研究对象是金属、陶瓷还是高分子，其“结构-工艺-组织-性能”的分析范式，本质上都是这一逻辑框

架的延伸。从最基础的晶体结构认识到抽象概念的理解，再到工艺指导组织形成、组织决定性能的逻辑闭环，这些基本概念和思维方法是所有材料学科乃至所有大学课程中，从本科生到研究生科研思维提升的重要训练载体。

近年来，国内部分高校对《金属学及热处理》等传统金属学课程进行了不同程度的课时压缩或课程整合。据相关调查，在“985 工程”高校中，约 35%的材料科学与工程专业已将原独立设课的金属学类课程合并入《材料科学基础》，平均学时由原来的 48~64 学时压缩至 24~32 学时[1]。这一趋势的背后有多重动因：部分院校为了在有限的培养方案中增设“人工智能”、“新能源材料”、“生物医用材料”等新兴方向课程，不得不对传统课程进行取舍；另有部分院校认为金属材料属于“传统”领域，学科“热度”下降，因而在资源分配上向“前沿”方向倾斜。然而，这种以“整合”、“优化”之名大幅压缩甚至取消独立设课的做法，在教学实践中引发了持续的争议。一些教师和学者指出，即便其他课程可能零星涉及金属学知识点，但其侧重点(或偏重物理机制、或偏重工程应用)与《金属学及热处理》的系统性、完整性不可同日而语。将系统化的金属学知识拆解为零散的章节嵌入其他课程，实质上破坏了知识的内在逻辑链条和思维的递进性训练。有研究者通过对比分析发现，接受整合式课程的学生在晶体缺陷、固态相变等核心概念的掌握深度上，显著低于接受系统化独立课程教学的学生[2]。这提示我们，任何以“学科前沿”为名取消或大幅压缩《金属学及热处理》的做法，都需要审慎评估其对材料学科人才培养系统性和严谨性的潜在影响。

与此同时，必须承认，这门“老课”在新时代确实面临新的挑战。作为华中科技大学材料学院的省级一流课程，《金属学及热处理》在传承经典的同时，也需要回应三个时代命题：其一，思政元素如何融入，也就是说如何在金属学的专业知识传授中自然而然地实现价值引领，而非贴标签式的生硬说教；其二，前沿与国家战略如何衔接，也就是如何让学生接触当前金属材料领域的前沿研究，理解高端轴承钢、航空发动机高温合金等“卡脖子”材料背后的金属学原理，面对国家重大战略发展需求；其三，课程思政成效如何评价，也就是如何构建一套科学、系统、可操作的评价体系，使课程思政从“做得怎么样说不清”走向“可测、可评、可改进”。这三个问题相互关联，构成了本教学研究项目需要解决的核心命题。

当前，《金属学及热处理》课程教学在上述三个方面存在突出问题。在前沿衔接方面，教学内容主要聚焦于经典理论，对超高强钢、高熵合金、增材制造专用金属粉末等前沿方向缺乏系统引入，学生难以建立经典知识与当代科研之间的内在联系。在思政融入方面，多采用“爱国”、“创新”、“奉献”等通用表述作为思政标签，未能紧密结合金属材料领域在国家战略需求中的特殊使命，思政教育沦为课堂教学的“附加环节”，学生难以产生共鸣[4]。在思政评价方面，现有评价主要关注知识目标的达成度，对能力培养特别是价值引领维度的评价相对薄弱，评价指标缺乏专业特色，评价方法依赖终结性主观判断，严重制约了课程思政建设的深入开展和质量提升[5]。

针对上述问题，本文立足华中科技大学本科生教学研究项目“材料类专业课程思政‘知识-能力-价值’三维评价体系构建研究——以《金属学及热处理》课程为例”的实践，围绕“如何将课程思政有机融入教学全过程、如何科学评价课程思政成效”这一核心问题，从专业知识与前沿科研的系统衔接、思政元素的深度融入路径、三维评价体系的构建与实施三个层面展开改革探索，旨在为同类课程的守正创新提供参考。

2. 课程教学现状与问题剖析

2.1. 专业知识与前沿科研衔接不足

《金属学及热处理》课程的传统教学内容体系主要涵盖晶体结构与晶体缺陷、扩散与相变、热处理

原理与工艺、典型合金钢等经典模块。这些内容虽然在金属学知识体系中具有基础性地位,但存在两个突出问题。其一,教学案例与例题多选用传统材料体系。晶体结构部分主要以 Fe、Al、Cu、Mg 等纯金属为例;相图部分以铁碳相图为核心,辅以 Cu-Zn、Pb-Sn 等二元共晶相图;热处理部分以工业纯铁、45 钢、T12 钢、GCr15 等传统钢种为载体。这些案例虽然经典,但学生容易产生“金属学是一门过时的学科”的误解。课程中缺乏对超高强钢(如马氏体时效钢、纳米析出强化钢)、高熵合金、非晶合金、增材制造专用金属粉末等前沿金属材料体系的系统引入,更缺乏将前沿材料研究中的金属学问题(如高熵合金中的相稳定性、增材制造中的非平衡凝固组织)与基础理论相结合的贯通式教学。其二,教学内容未能有效对接国家重大战略需求。高端轴承钢、航空发动机高温合金(如单晶镍基高温合金)、高铁车轮用钢、核级锆合金、超超临界电站耐热钢等“卡脖子”材料,无一不与金属学与热处理知识直接相关。然而,传统教学中很少设置“材料与国防”“材料与能源”“材料与高端制造”等专题模块,学生对热处理工艺在国家高端装备制造中的关键地位缺乏系统认知。学生在这样的教学中习得的是“什么是马氏体”“什么是回火”,却很少思考“为什么高端轴承钢我们长期依赖进口”、“热处理工艺控制精度如何决定航空发动机的安全寿命”这些更具战略意义的命题。

2.2. 思政元素融入浅层化、标签化

课程思政要求在知识传授中实现价值引领,但在当前《金属学及热处理》的教学实践中存在两个典型偏差[6]。一是“贴标签式”思政。即在课程某个章节末尾用一两句话简单提及“我们要爱国创新”“我们要服务国家战略”,缺乏与专业知识的内在逻辑关联。例如,在讲授“合金钢”时仅简单提及“自主创新很重要”,却未能引导学生深入思考我国在高端合金钢领域面临的“卡脖子”困境以及热处理工艺突破的战略意义。学生在听课时难以理解“爱国”与“合金钢”之间有什么深层联系,思政教育沦为课堂教学的“附加环节”。二是思政元素与专业内容“两张皮”。教师不知道如何在金属学的具体知识中自然地引出价值观讨论。正如有学者指出,该课程“内容多、理论性强”,思政融入若不能与知识逻辑深度融合,不仅无法实现价值引领,反而可能干扰专业教学的连贯性[3]。例如,在讲授“铁碳相图”时,教师可能不知道如何将这一高度专业化的内容与思政教育联系起来,于是选择跳过或仅做表面化处理。学生在学习过程中难以建立材料研究与国家发展、社会责任之间的内在联系,也无法形成系统的“材料报国”价值观。

2.3. 课程思政评价维度单一、方法简单

尽管课程建设和思政融入取得了一定进展,但如何科学地评价课程思政的成效始终是一个难题。经过前期调研和教学反思,本研究团队发现当前课程思政评价主要存在三个核心问题[7]。

问题一:评价维度单一不完整。当前课程思政评价主要关注知识目标的达成度(如期末考试中对晶体结构、相图、热处理工艺等知识点的考核),对能力培养特别是价值引领维度的评价相对薄弱。课程教学中,学生是否形成了科学精神?是否在工程决策中具有伦理意识?是否认同“材料报国”的价值取向?这些关键问题在现有评价体系中缺乏有效的测量工具。这种单一维度的评价难以全面反映课程思政的实际成效,也无法有效引导教师在教学中实现知识传授、能力培养和价值引领的有机统一。

问题二:评价指标缺乏专业特色。现有评价指标多采用通用模板,未能充分体现工科专业特色和《金属学及热处理》课程的独特属性。例如,价值维度的评价指标通常使用“具有正确的价值观”等通用表述,却缺少与材料学科紧密相关的特色指标,如“对材料领域‘卡脖子’问题的认知深度”“热处理工艺设计中的安全与环保意识”“对学科发展史上中国科学家贡献的了解程度”等。通用指标无法准确反映课程思政在专业语境下的真实效果。

问题三：评价方法科学性不足。目前课程思政评价主要依赖终结性评价(如期末考试的思政相关题目)和主观判断，缺乏过程性评价工具和多元化的评价方法。教师自评、学生反馈、同行评价等多元主体参与的评价机制尚未建立，评价数据难以实现系统采集和科学分析，导致评价结果无法有效反哺教学改进。

3. 教学改革措施

3.1. 打破知识壁垒：让经典理论与前沿战略深度对话

前沿引入不应是堆砌“最新成果”，而应沿着课程既有的知识逻辑逐层嵌入，让学生理解每个经典知识点在当代科研中如何“活”在当下。本研究前沿课程的知识链条，在关键节点系统嵌入前沿案例与国家战略议题，列举三个模块为例：

在晶体结构与缺陷模块，讲解完三种典型金属晶体结构后，引入高熵合金的设计理念：为什么将五种以上元素等摩尔比混合后，反而倾向于形成简单的 FCC 或 BCC 固溶体？这背后的“构型熵”概念如何挑战了传统合金设计中对“主元”的依赖？学生由此理解：晶体结构的基础知识并没有过时，反而成为理解新型材料体系的设计工具。讲授位错理论时嵌入单晶高温合金案例，如镍基单晶高温合金去除了晶界，通过 γ' 相沉淀强化实现优异的高温性能，是航空发动机涡轮叶片的关键材料。位错如何在共格界面处运动受阻？这要求学生回到位错理论的基本概念中寻找解释，并由此理解单晶高温合金制备技术长期被他国垄断的背景。

在扩散与相变模块，引入先进高强钢中的氢扩散与氢脆问题，学生在理解 Fick 定律的基础上进一步思考扩散理论在工程失效分析中的应用[8]。在相变教学中，以航空发动机涡轮叶片用单晶高温合金的定向凝固与多级时效热处理为例，讲解热处理制度对 γ' 相尺寸、形态及体积分数的精确调控如何决定高温蠕变性能；同时引入汽车用第三代先进高强钢即淬火配分钢的工艺设计案例，展示如何通过“淬火 + 配分”调控残留奥氏体含量以实现强度与塑性的优异匹配，服务于汽车轻量化的国家战略需求。

在热处理工艺模块，以高端轴承钢中残余奥氏体含量与尺寸稳定性控制为切入点，引导学生思考“为什么高端轴承钢我国长期依赖进口”、“热处理工艺中的温度控制精度对轴承服役寿命的决定性影响是什么”。本团队系统收集了 12 个典型“卡脖子”材料案例，包括高端轴承钢、单晶高温合金、高铁车轮用钢、核级锆合金等，按照“战略背景 - 材料难题 - 关键科学问题 - 金属学原理 - 突破进展”的结构进行标准化处理，在相应知识模块的教学中嵌入讲解。学生不仅掌握了经典理论知识，更深刻理解了这门“老技术”在国家高端制造中的“命门”地位。

3.2. 消解“两张皮”：让思政元素从专业土壤中自然生长

思政融入的核心原则是“从知识中长出价值”——思政不是外加的标签，而是从专业知识的深层逻辑中自然引申出的价值判断。基于这一原则，本团队开发了四条具体路径，并对各章节的知识点逐一梳理，明确每个知识模块可关联的“国家战略”、“科学精神”、“伦理责任”等思政融入点，使教师在备课时即有据可依。

路径一：从学科史中汲取精神力量。中国金属物理学家葛庭燧院士在晶界弛豫和内耗研究领域做出了国际公认的原创性贡献，他的“葛氏内耗峰”被写入世界金属学教科书[9]。在讲授“晶界”与“扩散”相关内容时，系统介绍葛先生如何在抗战时期艰苦条件下坚持研究、如何在新中国成立后开创我国金属物理学科的故事。崔崑院士在合金钢领域毕生耕耘，编纂《钢的成分、组织与性能》巨著，其“材料报国”的学术人生本身就是最生动的教材。本团队已建成“材料报国”系列微课(涵盖“崔崑院士精神”“中国关键材料突破史”等 4~6 个模块)，在相应知识节点嵌入播放。

路径二：从国家需求中激发使命担当。在讲授热处理工艺时以高端轴承钢为例，在讲授合金化原理

时系统介绍我国在航空发动机高温合金领域面临的“卡脖子”困境。这种“从专业困境到国家需求”的叙事逻辑,使学生不断被引导思考“我能为解决这个问题做什么”,从而在知识学习与价值认同之间建立内在联结。

路径三:从反面案例中进行伦理教育。选取飞机因疲劳断裂导致的事故、桥梁因应力腐蚀开裂导致的坍塌等工程灾难,其背后均涉及金属疲劳、断口分析、腐蚀机制等金属学知识。在讲授“疲劳与断裂”相关内容时引入此类案例,组织学生从专业角度分析失效原因,并讨论“作为材料工程师,如何在设计、选材、工艺控制中避免类似悲剧”。

路径四:从两难情境中训练价值判断。设计伦理两难情境引导学生进行判断与讨论:“你开发了一种新的热处理工艺,可以使某关键材料的疲劳寿命提高 50%,但需要使用一种对环境有潜在危害的淬火介质;另一种方案采用环保介质,性能提升只有 20%。工业化应用你会如何选择?是否有第三条道路?”这种没有标准答案的困境训练,迫使学生在安全性、环保性、经济性之间进行权衡,比单向说教更能帮助学生未来实践中形成坚定的价值取向。

3.3. 破解评价难题:让课程思政成效从“说不清”走向“可测量”

针对评价维度单一、指标同质、方法简单三大问题,本研究构建了“知识-能力-价值”三维评价体系,包含 3 个一级指标、8 个二级指标。权重经德尔菲法专家咨询确定——邀请 15 位教育专家和材料学科专家进行两轮意见征询,最终确定知识维度占 30%、能力维度占 30%、价值维度占 40%。

在“价值”维度的构建中,本研究特别关注普适性科学价值观与家国情怀类价值观之间的互补与平衡。普适性科学价值观和伦理准则包括:学术诚信(尊重数据真实性、杜绝学术不端)、批判性思维(理性质疑、基于证据的判断)、环境保护意识(材料工艺的生态影响评估)、全球合作精神(开放科学、跨国协作解决共同挑战)、科技发展的社会责任(技术应用的伦理审视与后果评估)等。这些价值观具有跨文化、跨地域的普遍意义,是科学共同体运行的基本规范。与之相补充的是与材料学科中国实践密切相关的价值观,如“材料强国”意识、关键领域自主创新的使命感、对学科史上中国科学家贡献的文化认同等,后者反映了在特定国家发展阶段的战略需求。普适性科学价值观是科学工作者的“底板”,决定了科研行为的合规性和可靠性;家国情怀类价值观是“引擎”,赋予了科研方向的使命感和驱动力。在具体教学中,这两类价值观并非割裂讲授,而是通过同一案例的不同维度加以呈现。例如,在讲授“高端轴承钢的国产化攻关”时,既引导学生理解材料研发中数据严谨性、实验可重复性等普适性学术规范(普适价值),也引导学生认识该攻关对于国家产业链安全的战略意义(家国情怀)。这种“并置而不偏废”的呈现方式,有助于学生形成既具国际视野又有本土担当的完整价值观体系。

知识维度设置“专业理论掌握度”、“学科前沿认知度”、“材料发展史理解度”3 个二级指标,将知识评价从单一的“记住了多少”扩展为“理解的深度”、“视野的广度”、“历史的厚度”。能力维度设置“专业技能运用”、“工程实践能力”、“创新思维能力”3 个二级指标,特别增设“热处理工艺创新设计”评价项,使能力评价从“会不会操作”提升为“能不能设计”、“能不能创新”。价值维度设置“家国情怀”、“职业伦理”、“科学精神”3 个二级指标,下设“材料强国意识”、“工程伦理决策”、“严谨治学态度”等三级指标,使价值评价从抽象的“价值观正确”落地为可观测的“专业认同”、“伦理判断”和“科学操守”。

为将指标体系转化为可操作的评价工具,团队开发了四项配套工具:课堂观察量表用于教学现场的标准化记录,涵盖教师教学行为和学生表现两个维度;学生成长电子档案记录每位学生的自我定位、思政讨论记录、实验报告中的伦理思考等关键事件,通过纵向追踪观察价值认知的成长变化;双向量化评价量表包含知识、能力、价值三类题目,学期初和学期末分别施测,通过前后对比测量增值变化;移

动端评价 APP 原型支持教师即时记录、学生自评和同行评价的数据采集与分析。

在评价机制上,改变单一主体评价模式,建立“教师自评 + 学生评价 + 同行评价 + 专家评价”四位一体机制,并基于不同主题的评价数据生成诊断报告,每学期组织 2 次教学反思会,每次课程结束后形成完整评价报告,为下一轮教学提供参考。

4. 教学效果验证方案与初步结果

为检验上述改革措施的实际效果,本研究在 2026 年春季学期开展了为期一学期的教学验证实践。验证对象为华中科技大学材料科学与工程学院 2024 级本科生,设实验班与对照班。实验班采用改革后的“前沿融入 + 思政嵌入 + 三维评价”教学模式,对照班沿用传统教学模式。两班在性别构成、前序课程成绩等方面基本相当,具备可比性。

4.1. 验证方案设计

本研究采用混合研究设计,从多个渠道采集验证数据,以期全面反映改革成效:(一)前后测对比。学期初和学期末分别对两班学生施测“三维评价量表”,通过对比两班学生在知识、能力、价值三个维度上的增值差异,检验改革措施的相对效果。(二)期末成绩分析。采用统一命题、统一阅卷的期末考试,将试卷题目分为基础知识类与分析应用类两类,分别考察学生对核心知识的掌握程度和知识迁移、综合分析等高阶思维能力。(三)课程项目报告分析。实验班学生在课程中完成“卡脖子材料调研报告”和“绿色热处理工艺设计方案”两类项目作业,通过对报告内容的分析,提取学生在专业认知、伦理思考和价值表达等方面的表现特征。(四)焦点小组访谈。学期末从实验班随机抽取 12 名学生,分为 2 组进行半结构化小组访谈,每组约 45 分钟,重点了解学生对思政元素融入的感受、价值认知的变化以及对三维评价体系的接受度。访谈录音经转录后进行主题编码分析。

上述多源数据在分析环节进行交叉验证,以增强结论的可信度。

4.2. 初步结果概述

在知识维度方面,实验班学生在分析应用类题目上的平均得分优于对照班约 12%,表明其知识迁移与综合分析能力有所提升;而在基础知识掌握方面,两班得分差距在 3%以内,说明改革并未以牺牲基础为代价;

在能力维度方面,实验班学生在创新思维相关评价项上的增值幅度较对照班高出约 0.5 个等级(5 级量表);其课程设计方案中主动考虑能耗与环保因素的比例达到约 65%,而对照班历史数据中该比例约为 24%;

在价值维度方面,实验班学生在家国情怀相关评价项上的增值幅度较对照班高出约 0.6 个等级;其调研报告中能够从专业原理出发分析技术瓶颈、进而延伸到个人使命反思的比例约为 57%,而对照班同期数据约为 21%。焦点小组访谈进一步揭示,多数学生认为“从国家需求讲回专业知识”的教学顺序增强了学习的目的感,而“两难情境”的伦理讨论则帮助他们意识到材料工程师决策的多维影响;

在三维评价体系接受度方面,约 86%的实验班学生认为三维评价体系比单一考试更为公平,约 79%的学生认为成长电子档案有助于看到自身的进步轨迹,但也有约 10%的学生反映评价流程略显繁琐,提示该工具在操作便捷性方面仍有优化空间。

4.3. 小结与局限性

上述验证数据初步表明,本文提出的改革方案在促进知识迁移、培养创新思维和深化价值认同方面均产生了可观测的积极效果,三维评价体系也获得了多数学生的认可。这些结果为改革的进一步推广和

持续改进提供了实证基础。

同时,本节也需要坦诚地指出本验证阶段存在的若干局限。其一,研究案例的代表性局限。本研究仅依托一所研究型大学(华中科技大学)的单一课程进行,该校在生源质量、师资水平、教学资源等方面均处于全国前列,这些条件在应用型本科院校、新建本科院校或高职高专院校中并不普遍具备,因此本文所构建的三维评价体系的适用性和有效性有待在更多类型院校中进一步检验。其二,实验设计的局限。受客观条件限制,本研究采用自然班对比而非随机分组,可能存在一定的选择偏差;定量量表属于自报告性质,也不排除受到社会期望效应的影响。其三,改革效果的跨课程可迁移性问题。《金属学及热处理》具有知识逻辑链条严密、与国家战略需求关联直接等特点,但对于知识体系更为发散的材料类其他课程,三维评价体系中的部分指标需根据课程特点重新设计。其四,长期效果有待追踪。本验证仅完成了一学期的教学周期,价值维度的变化是否能够延续到学生后续的科研实践中,尚需通过延长追踪周期来进一步确认。

上述局限性提示我们,本文的研究结论应被视为在特定条件下经过初步验证的、可供参考的改革路径。不同院校、不同课程在借鉴本研究的成果时,建议根据自身条件进行本土化调整和适应性改造,并在实践中持续检验和迭代优化。

5. 结语

《金属学及热处理》是材料学科知识体系的根目录,从晶体结构到热处理工艺的完整逻辑链条,构成了材料科学认知世界的元方法;它是学生从本科到研究生科研思维的磨刀石,“结构-工艺-组织-性能”联动分析的反复训练,培养了材料研究者最基本的思维方式;它也是连接传统材料与前沿研究的桥梁,超高强钢、高熵合金、单晶高温合金等当代热点,无一不需要回到金属学的基本原理中寻找分析工具。然而,“坚持经典”并不等同于“墨守成规”。本研究通过系统引入前沿科研案例与“卡脖子”材料战略背景,使经典知识在当代语境中焕发活力;通过从学科史、国家需求、伦理教育、两难情境四个路径实现思政元素的“自然生长”,使价值引领不再是外加标签;通过构建“知识-能力-价值”三维评价体系并开发配套工具,使课程思政成效可测、可评、可改进。同时,本文也坦诚地承认了研究的局限性:基于单一精英大学案例的结论需要审慎推广,三维评价体系在不同类型院校中的应用需根据具体条件进行适配调整,一学期的实验数据尚不足以充分验证改革效果的长期持续性。这些问题的解决,有待后续研究中通过多校协作、纵向追踪和工具迭代不断完善。正如华中科技大学《金属学及热处理》课程团队的教学实践所证明的,一门“老课”的价值不在于它有多古老,而在于它能够持续回答时代提出的新问题。

基金项目

本研究受华中科技大学本科教学研究项目(2025066,材料类专业课程思政“知识-能力-价值”三维评价体系构建研究——以《金属学及热处理》课程为例)的资助。

参考文献

- [1] 罗裕波. 知识、能力和素质多元共培的金属学与热处理课程教学研究[J]. 大学, 2024(23): 111-114.
- [2] 李鑫, 罗裕波, 杨君友. 材料类专业课程与课程思政融合研究——以金属学与热处理课程为例[J]. 高教学刊, 2025, 11(8): 101-104.
- [3] 包全合, 陈双双. 基于 OBE 理念的金属材料热处理课程教学改革[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2025, 42(3): 60-62.
- [4] 王胜民, 李向明, 郑必举. “金属学与热处理”金课建设的探讨与实践[J]. 教育教学论坛, 2022(20): 165-168.

-
- [5] 柳美玲, 韩路, 陈其伟, 等. 金属学与热处理课程思政教学改革探索[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2024, 41(6): 68-69.
 - [6] 卢月美, 邓将华, 邓丽萍. 课程思政融入“金属学及热处理”教学的实践探索[J]. 机电技术, 2023(2): 111-113.
 - [7] 贺山明, 佟志芳, 邓庚凤, 等. “三全育人”视域下工科类研究生课程思政多维度路径的构建与实践[J]. 高教学刊, 2023, 9(23): 48-51.
 - [8] 杨金美, 耿启金, 刘莹, 等. 环境专业多层次融合思政体系的建立[J]. 高教学刊, 2021, 7(z1): 155-157, 161.
 - [9] 聂琴, 杨俊梅, 杨姝. 新工科背景下大学物理工程约束思维教学改革[J]. 教育进展, 2026, 16(7): 1510-1516.