“四维创优”赋能研究生课程思政建设与实践

滕莹雪 郭菁 艾新港

(辽宁科技大学 材料与冶金学院，辽宁 鞍山 114051)

摘 要：针对材料类研究生课程中专业知识、科研训练与价值引领融合不深的问题，以《先进材料化学导论》为实践对象，结合课程基础与学科特点，构建“主体激活、教材鲜活、教法灵活、空间盘活”的“四维创优”课程思政教学模式。课程围绕先进材料结构、性能、制备及应用等核心内容，将绿色发展、科技报国、科学精神、科研诚信和学术规范等育人内容融入课程目标、教学内容、课堂活动与考核评价。实践表明，该模式有助于提升研究生学习主动性、课堂参与度、科研问题意识和价值认同，为材料类研究生专业课程思政建设提供了可参考的实践路径。

关键词：研究生教育；课程思政；先进材料化学导论；四维创优；教学改革

基金项目：2025 年辽宁科技大学研究生教育改革与创新项目，名称“材料化学导论研究生课程思政教育示范课建设”（编号 2025YJSCX39）

DOI：doi.org/10.70693/202611178600

“Four-Dimensional Excellence” Empowers the Development and Implementation of Ideological and Political Education in Graduate Courses

Teng Yingxue,Guo Jing,Ai Xingang

School of Materials and Metallurgy, University of Science and TechnologyLiaoning, Anshan, Liaoning 114051

Abstract: Addressing the issue of insufficient integration of specialized knowledge, research training, and value-oriented guidance in graduate-level materials science courses, this study uses the course “Introduction to Advanced Materials Chemistry” as a case study. By combining the course’s foundational elements with the characteristics of the discipline, it constructs a “Four-Dimensional Excellence” course-based ideological and political education model characterized by “student engagement, dynamic teaching materials, flexible teaching methods, and effective use of physical space.” Centered on core topics such as the structure, properties, preparation, and applications of advanced materials, the course integrates educational elements—including green development, serving the nation through science and technology, the scientific spirit, research integrity, and academic norms—into its course objectives, instructional content, classroom activities, and assessment criteria. Practice has shown that this model helps enhance graduate students’ initiative in learning, classroom participation, awareness of research issues, and value alignment, thereby providing a practical reference path for the development of ideological and political education in graduate-level materials science courses.

Keywords:graduate education; ideological and political education in courses; Introduction to Advanced Materials Chemistry; Four-Dimensional Excellence; teaching reform

作者简介：滕莹雪（1979—），女，辽宁鞍山，博士，副教授，材料化学，金属腐蚀与防护方向；
郭菁（1982—），男，辽宁鞍山，博士，副教授，材料成型，金属焊接；
艾新岗（1978—），男，辽宁鞍山，博士，教授，金属材料冶金。

引言

课程思政建设是新时代高校落实立德树人根本任务的重要抓手，其核心并不在于在专业课程中简单增加思想政治教育内容，而在于将价值塑造、知识传授和能力培养统一到人才培养全过程之中[1]。已有研究认为，课程思政的关键在于回到课程本身，通过教师、教材、资源、制度等多重因素的协同，使专业课程在知识教学中自然承担育人功能[2-4]。从近年来高校课程思政实践看，相关改革已由理念倡导逐步转向课程层面的教学设计与质量评价，但在具体实施中仍存在思政目标泛化、融入方式表层化、评价机制单一化等问题[5]。尤其对于研究生课程而言，课程思政不能简单套用本科课程改革经验，而应充分体现研究生教育的高阶性、研究性和创新性，把价值引领落实到文献研读、问题提出、实验设计、学术表达和科研规范训练之中[6-8]。

材料类研究生课程具有鲜明的学科特征。一方面，材料科学与新能源开发、绿色低碳转型、高端制造、生物医用材料和关键核心技术突破密切相关，课程内容天然蕴含科技报国、绿色发展、科学精神、工程伦理和学术规范等育人资源；另一方面，先进材料研究具有较强的前沿性、交叉性和实践性，研究生在课程学习中不仅需要掌握材料结构、性能、制备与应用之间的基本关系，还需要形成面向真实科研问题的分析能力和创新意识。已有材料化学课程思政研究表明，材料化学类课程适合通过科学家精神、国家需求、前沿案例和实验实践等内容开展价值引导，但相关研究多集中于本科课程或一般教学经验总结，对研究生专业基础课中“课程思政—科研训练—学术规范”一体化推进的讨论仍有深化空间[9]。因此，《先进材料化学导论》这门课程作为专业必修课，不仅是面向材料科学与工程、材料与化工等相关学科研究生开设的学位基础课程，还兼具连接基础化学与先进材料科学前沿的桥梁作用。对于该课程的思政建设必不可少，但如何避免思政元素停留于案例点缀、如何突出研究生科研训练属性、如何形成知识、能力与价值相结合的评价闭环等关键问题还需要进一步的设计和研究。

基于上述背景，本文以《先进材料化学导论》为对象，在课程已有建设基础上，围绕课程思政建设中需解决的问题展开分析，构建“主体激活、教材鲜活、教法灵活、空间盘活”的“四维创优”教学模式。研究旨在通过课程目标重构、教学内容重组、教学方法优化和评价机制完善，推动材料类研究生专业课程从单一知识讲授走向价值引领、科研训练和能力培养协同发展的育人课堂，为同类研究生课程思政建设提供可参考的实践路径。

一、《先进材料化学导论》课程思政建设的基础与问题

（一）课程基本情况

《先进材料化学导论》面向材料科学与工程、材料与化工等相关学科研究生开设，为 32 学时、2 学分的学位基础课程，已连续开设 4 届，每届修读 30 人以上，教学对象稳定、建设基础持续。课程围绕先进材料的结构、性能、制备工艺与应用展开，既承接基础化学、材料化学等专业知识，又面向新能源材料、纳米材料、生物医用材料和功能材料等学科前沿，对研究生课题研究、文献阅读和实验设计具有较强支撑作用。课程不仅传授材料化学知识，更帮助研究生建立结构—性能—制备—应用的逻辑认识，提升科学思维、数据分析、创新设计和解决复杂材料问题的能力。材料科学与国家重大需求、产业升级、绿色低碳发展和人民生命健康密切相关，课程内容蕴含科技报国、绿色发展、科学精神、工程伦理和学术规范等育人资源，具备开展课程思政建设的天然基础。

（二）已有建设基础

《先进材料化学导论》已形成较好的团队、教材和资源基础。课程团队成员具有材料科学与工程相关学科背景，能结合各自研究方向承担不同章节教学任务；课程负责人近年承担《先进材料化学导论》《材料前沿技术》《生物医用材料及仿生学》等研究生课程，在教材建设、教改项目、教改论文和课程建设方面积累了一定经验。教材建设方面，团队已开展《先进材料化学》教材建设，将内容前沿、形式多样和思政融入作为重要方向，计划梳理近十年材料化学领域国内外研究热点，介绍先进材料的结构、性能和制备方法，并通过拓展阅读呈现中国科学家贡献和我国材料化学领域发展成就，增强学生专业认同、民族自信和科研责任感。教学资源方面，课程已完成双语教学 PPT，建设 1000 余道题库，设置 20 多个翻转课堂知识点，收集 40 余个新材料前沿问题，录制 20 小时授课视频，并设计 236 道随堂测试题，为学生课前学习、课堂讨论、课后巩固和

教师过程评价提供支撑，也为课程思政融入教学全过程创造了条件。

（三）课程思政建设中需要解决的问题

尽管课程已有较好建设基础，但从研究生课程思政高质量建设要求看，仍需要进一步解决三个问题，如图 1 所示。

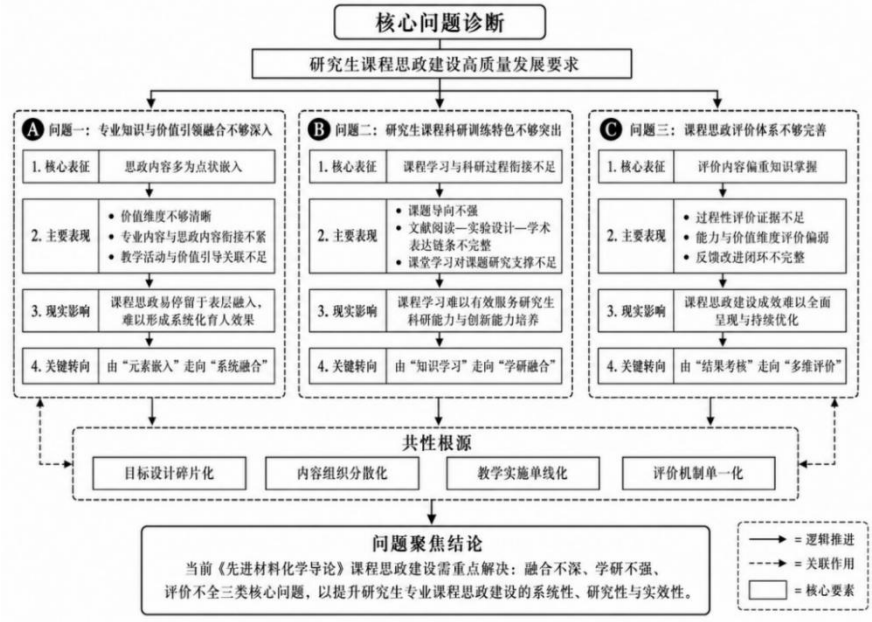

图 1 《先进材料化学导论》课程思政建设中需要解决的问题

二、“四维创优”课程思政教学模式的构建

（一）主体激活：突出研究生自主学习和问题探究

研究生已具备一定专业基础和科研意识，课程学习应更多体现为主动发现、分析和解决问题。因此，《先进材料化学导论》课程思政改革首先强调“主体激活”，通过翻转课堂、前沿问题研讨、小组汇报、课堂辩论和实验方案设计等方式，使学生从听课者转变为资料查阅者、问题提出者、方案设计者和观点表达者。教师围绕材料结构、性能、制备及应用之间的关系设置探究性问题，学生课前查阅文献和学习平台资料，课中汇报、讨论和质疑，课后完成项目报告或学习反思，使课堂成为学生建构知识、表达观点和形成判断的过程。

（二）教材鲜活：建设前沿化、动态化、思政化教学资源

先进材料化学发展迅速，新材料、新方法和新应用不断出现，课程教材和资源如果更新不足，容易造成教学内容与学科前沿脱节。因此，“教材鲜活”是课程思政模式建设的重要环节。这里的“鲜活”既指专业内容要体现前沿性，也指资源形式要具备开放性，还指育人素材要具有真实性和感染力。在专业内容上，教材建设注重吸收近十年材料化学研究热点，围绕先进材料结构、性能、制备方法和应用场景组织内容，使学生能够了解学科发展趋势；在资源形式上，课程将教材内容与慕课视频、二维码资源、学习通平台和前沿文献相结合，形成能够持续更新的教学资源体系；在思政内容上，教材不将课程思政作为章节之外的附加材料，而是通过案例拓展、阅读材料和问题讨论，将中国科学家贡献、我国材料领域发展成就、国家重大需求和科研伦理要求融入专业内容。由此，教材不只是知识载体，也成为价值引导、学术训练和专业认同培养的重要依托。

（三）教法灵活：融合案例教学、项目式学习与翻转课堂

教学方法决定课程思政能否真正落地。研究生专业课程如果仍以教师讲授和学生记忆为主，难以激发学生深入思考，也难以实现价值引领、知识传授与能力培养的统一。《先进材料化学导论》将案例教学、项目式学习和翻转课堂结合起来，形成较为灵活的教学方法体系。案例教学主要用于打通专业知识与现实问题之间的联系，如在绿色能源材料教学中，教师不仅讲授材料合成、

结构特点和性能调控方法，还引导学生思考材料技术与能源转型、环境保护和可持续发展之间的关系；项目式学习主要服务研究生科研训练，课程围绕材料化学前沿问题设置项目任务，要求学生完成文献查阅、问题分析、方案设计、课堂汇报和项目报告；翻转课堂则用于提升课堂参与度，学生课前通过视频、课件和文献完成基础学习，课堂中围绕重点和难点开展展示、讨论和辩论，教师由知识讲授者转变为任务设计者、讨论组织者和学术表达点评者。三种方法相互配合，使课程由知识讲授型课堂转向探究型、互动型和研究型课堂。

（四）空间盘活：形成课内外、线上线下协同育人体系

研究生课程思政不能局限于课堂内部。对于研究生而言，课堂教学、科研项目、实验训练、学术讲座和课外阅读本来就存在密切联系，如果能够将这些场景有机整合，就可以形成更加立体的育人格局。“空间盘活”强调突破传统课堂边界，构建课内外、线上线下协同育人体系：在线上空间，学生利用授课视频、题库、随堂测试和学习平台资源完成自主学习；在线下课堂，教师组织案例研讨、项目汇报、实验方案讨论和文献交流；在课外空间，学生参与科研项目、阅读专业文献、参加学术讲座和开展实验实践。不同学习空间相互衔接，使课程学习从有限课堂延伸到研究生科研成长全过程。

三、课程思政教学改革的实施路径

（一）以“教书和育人相统一”重构课程目标

课程目标是教学改革的起点。推动课程思政从零散融入转向系统建设，需改变只重知识传授的目标设计，将专业知识、科研能力和价值塑造统一纳入课程目标。《先进材料化学导论》结合研究生培养要求和材料学科特点，将课程目标重构为知识、能力和价值三个层次：知识目标强调掌握先进材料化学基本理论，理解材料组成、结构、性能与制备工艺的关系，了解材料化学重要前沿方向；能力目标强调培养文献阅读、实验设计、数据分析、问题解决和创新设计能力，使学生将课程知识转化为科研能力；价值目标强调科技报国意识、绿色发展理念、科学精神、社会责任感和学术规范意识，使学生认识到材料研究不仅追求性能提升和技术创新，也应回应国家、产业和社会需求。通过三类目标协同设计，课程思政贯穿课程整体设计，而非停留于课堂价值提示。

（二）以“潜心问道和关注社会相统一”设计教学内容

研究生教育既要引导学生潜心学术，也要帮助学生理解科研与社会发展的联系。《先进材料化学导论》在教学内容设计中，注重将材料化学专业知识与国家需求、产业发展和社会责任结合。在绿色能源材料教学中，将材料合成、结构调控和性能优化与能源安全、环境保护和可持续发展联系起来，引导学生思考先进材料如何服务能源结构调整，材料制备如何兼顾性能提升与环境影响；在纳米材料制备教学中，将纳米材料性质、合成原理和制备方法与实验规范、科学探究和创新意识结合，使学生在学习溶胶—凝胶法等内容时，不仅关注实验步骤，也关注实验设计的严谨性、数据记录的真实性和结果分析的客观性。

（三）以“言传和身教相统一”推进学研融合教学

研究生课程教学不仅依靠课堂讲授，还需教师通过科研实践、学术规范和育人行为发挥示范作用。“言传和身教相统一”要求教师既讲清专业知识和价值理念，也在科研训练和学术交流中体现严谨求实的治学态度。《先进材料化学导论》教学中，教师通过案例分析、实验操作、科研项目训练和文献阅读指导，将抽象理论与具体科研情境结合。学生不仅在课堂学习材料化学原理，也通过课外科研项目、专业文献和学术讲座接触真实学术问题。教师在指导文献查阅、实验方案设计、数据分析和项目报告撰写中具体示范，使学生理解从理论假设到实验验证再到成果表达的完整过程。

（四）以“学术自由和学术规范相统一”完善考核评价

研究生教育必须重视学术自由与学术规范的统一。学生应有独立思考和自由探索的空间，但这种自由必须建立在尊重事实、尊重成果和遵守规范的基础上。《先进材料化学导论》将学术规范教育融入文献阅读、课堂讨论、项目报告和同行评审等环节，推动学生在专业学习中形成正确学术态度。考核评价方面，课程逐步形成过程性评价、结果性评价和发展性评价相结合的方式，过程性评价关注课前学习、课堂参与、文献查阅和阶段任务完成情况，结果性评价关注随堂测试、项目报告、课堂汇报和期末考核，发展性评价关

注科研问题意识、创新能力、学术规范意识和价值认同变化。通过多元评价，课程不仅考查学生“学会了什么”，也关注学生“如何学习、如何思考、如何成长”。

四、课程改革成效与反思

（一）学习兴趣和课堂参与度提升

经过持续改革，《先进材料化学导论》的课堂形态发生较明显变化，由教师讲授为主逐步转变为教师引导、学生参与、问题驱动和互动研讨相结合的课堂。翻转课堂、案例讨论、前沿问题汇报和项目式学习的引入，使学生在课前、课中和课后都有明确学习任务，参与度有所提高。学生课前通过视频、课件、文献和平台资源自主学习，形成初步认识；课中围绕材料前沿问题进行小组汇报、讨论和辩论，表达理解与观点；课后通过项目报告、随堂测试和学习反思巩固知识。先进材料领域前沿性和应用性较强，当课程将绿色能源材料、纳米材料、生物医用材料和新型功能材料等内容与国家需求和社会问题结合时，学生更容易感受到专业学习的价值，学习兴趣和课堂参与度随之提升。

（二）科研能力和创新意识增强

研究生课程改革的重要目标之一，是使学生在课程学习中获得科研训练。《先进材料化学导论》通过项目式学习、前沿文献阅读、实验方案设计和课堂汇报等方式，将课程学习与科研能力培养结合。学生在文献阅读中了解某一材料方向的研究进展，分析已有研究的优势与不足；在项目任务中围绕具体材料问题提出方案，比较不同制备方法和性能调控路径；在课堂汇报中清晰表达观点并回应师生提问。这些训练使学生逐步从“接受知识”转向“运用知识”，从“理解结论”转向“分析过程”。先进材料化学中许多问题并无固定答案，通过开放性任务和课堂讨论，学生能在比较、质疑和探究中形成创新意识，课程学习也更好服务于后续科研训练。

（三）价值认同和学术规范意识提升

课程思政建设的重要目标，是使学生在专业学习中形成正确价值认识。《先进材料化学导论》通过中国材料科学发展历程、绿色能源材料案例、老科学家奋斗故事和国家科技发展问题，引导学生认识材料科学研究与国家战略、社会发展和人民需求之间的联系。学生在学习过程中逐渐意识到，材料研究不仅关系个人论文和课题进展，也关系能源安全、生态环境、产业升级和科技自立自强。与此同时，课程通过文献汇报、项目报告、同行评审和教师点评强化学术规范教育，使学生逐渐认识到规范引用、真实记录数据、客观评价他人成果和尊重学术规则的重要性。

（四）改革反思与持续改进方向

总体来看，“四维创优”课程思政教学模式为《先进材料化学导论》改革提供了较清晰的思路，如图 2 所示。

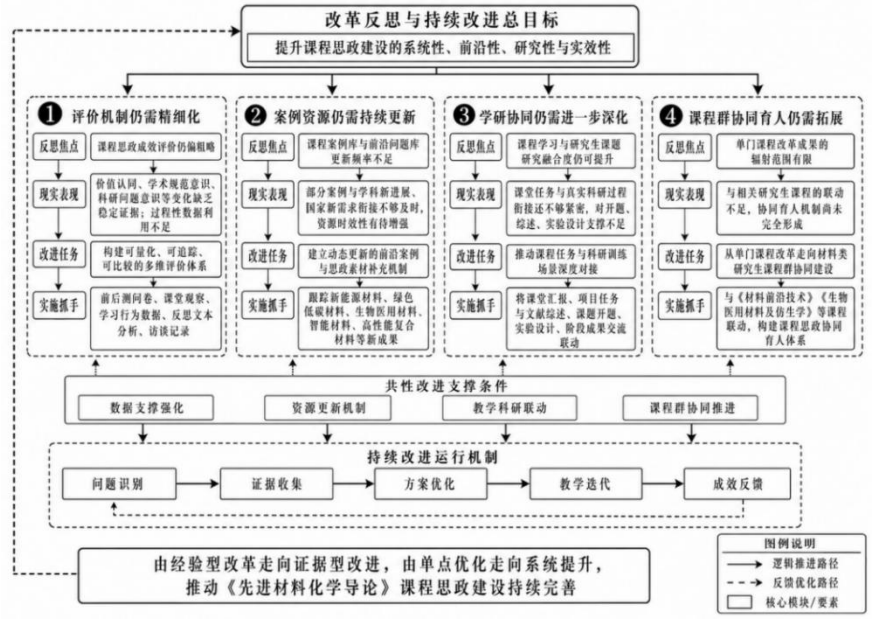

图 2 《先进材料化学导论》课程思政建设改革反思与持续改进方向

五、结语

综上，《先进材料化学导论》课程思政建设应立足材料学科前沿性、交叉性和服务国家需求的特点，将价值引领落实到研究生专业学习和科研训练中。本文围绕课程基础与现实问题，构建“主体激活、教材鲜活、教法灵活、空间盘活”的“四维创优”模式，以“四个统一”为实践主线，推动课程目标、教学内容、教学方法和评价方式协同改进。通过前沿案例融入、项目式学习、翻转课堂、学研融合和多元评价等举措，课程逐步改变单一知识讲授形态，使学生在理解材料结构、性能与制备关系的同时，增强科研问题意识、绿色发展理念、学术规范意识和科技报国责任感。后续仍需在评价证据积累、案例资源更新、课程群协同和持续改进机制方面深化，推动研究生专业课程思政从经验探索走向系统建设、从单点改革走向整体提升。

参考文献：

[1]教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[Z]. 2020-05-28.

[2]邱伟光. 课程思政的价值意蕴与生成路径[J]. 思想理论教育, 2017(7): 10-14.

[3]高德毅, 宗爱东. 从思政课程到课程思政: 从战略高度构建高校思想政治教育课程体系[J]. 中国高等教育, 2017(1): 43-46.

[4]高宁, 王喜忠. 全面把握《高等学校课程思政建设指导纲要》的理论性、整体性和系统性[J]. 中国大学教学, 2020(9): 17-22.

[5]孟子敏, 李莉. 课程思政教学实践中的若干问题及改进路径[J]. 中国大学教学, 2022(3): 51-57.

[6]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.

[7]李勇威. 价值、问题与路径: 新时代高校研究生课程思政建设论析[J]. 北京科技大学学报(社会科学版), 2022, 38(1): 87-93.

[8]逄红梅, 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.

[9]王珊, 崔萌, 袁龙. “材料化学”课程思政教学改革的实践与思考[J]. 吉林化工学院学报, 2024, 41(6): 18-21.