**《材料成形界面工程》研究生课程思政建设与思考**

郭 威1，赵 觅2，\*，吕书林1

1. 华中科技大学材料科学与工程学院，材料成形与模具技术全国重点实验室，湖北武汉，430074
2. 华中科技大学航空航天学院，湖北武汉，430074

**摘要**：针对研究生专业基础课《材料成形界面工程》课程，通过优秀研究学者故事、前沿研究成果与界面研究科学思维三个方面凝练课程思政元素，在课程授课环节通过问题引领、PPT路演等多种形式将思政元素引入课堂教学中，探索在专业课教学中进行思想政治教育的有效途径，在潜移默化中实现价值引领、知识传授和能力培养。

**关键词**：研究生课程思政；思政元素；授课环节；考核评价

中图分类号：G642.0

文献标识码：A

文章编号：

收稿日期：

基金项目：华中科技大学2022年度研究生课程思政示范课建设项目

作者简介：

第一作者简介：郭威（1987-），男，安徽安庆人，工学博士，华中科技大学材料科学与工程学院副研究员，主要从事非晶合金及其复合材料的研究

通讯作者简介：赵觅（1987-），女，湖南湘潭人，工学博士，华中科技大学航空航天学院副教授，主要从事新型超高温材料的研究

1. **引言**

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出，“要用好课堂教学这个主渠道，思想政治理论课要坚持在改进中加强，提升思想政治教育亲和力和针对性，满足学生成长发展需求和期待，其他各门课都要守好一段渠、种好责任田，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”[1]。2020年5月28日教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》，要求把思想政治教育贯彻于人才培养体系，全面推进高校课程思政建设。同年，教育部、国家发展改革委、财政部发布《关于加快新时代研究生教育改革发展的意见》，明确要求“完善思想政治教育体系，提升研究生思想政治教育水平。加强研究生课程思政，建成一批课程思政示范高校，推出一批课程思政示范课程，选树一批课程思政教学名师和团队，建设一批课程思政教学研究示范中心”。

研究生课程思政相较于本科生课程思政而言，具有教育对象复杂性、教学方式专业性及培养目标多元性的特点[2]。首先，研究生认知方式与价值体系基本定型，生源方式多样性使得研究生在政治素养、社会经历等方面存在很大差异。其次，研究生知识构成的普遍性标准与思政教育的价值性引领之间存在紧张关系，思政元素的融入要求专业知识与思政知识相融通。最后，研究生课程思政既要满足课堂教学的知识传递需要，又要突出理想信念教育，围绕家国情怀、道德修养、职业伦理等内容，培养研究生的国际视野、战略思维、忧患意识与担当精神，具有更多元化的思政目标。总的来说，相比于本科阶段，研究生阶段的课程具有更强的专业性和实践性，且学生也具有更强的独立意识以及成熟稳定的价值观和世界观，课程思政教育更要注意方式方法，得到“润物细无声”的效果。因此，开展研究生课程思政研究迫在眉睫[3]。

《材料成形界面工程》课程是华中科技大学材料学院的一门专业基础课。这门课以平衡及非平衡热力学为基础，深入分析材料加工科学中的各种界面现象与研究方法，掌握界面及表面相关的理论基础知识，学习界面、表面的控制技术及在材料成形加工中的应用技术，为学生今后进行较深入的专业研究与实践打下基础。具体来说，在材料加工成形的许多工艺过程中存在界面现象及界面控制问题，如快速成形、焊接或连接成形、表面制膜、快速制模、液态成形、半固态成形、材料的腐蚀与防护，以及材料的激光加工工程等工艺中都存在界面或表面问题。因此，本门课每年选修人数较多，具有开展课程思政研究的前提条件。2022年，本课程也入选华中科技大学研究生课程思政示范课建设项目，为本课程思政教育的引入与建设提供了支持。

1. **《材料成形界面工程》课程思政建设措施**
   1. **思政元素的教学设计**

课程思政实施过程中应避免生搬硬套，与课程知识相脱节的问题，会造成学生学习中的抵触情绪，反而达到相反的效果。为了达到“润物细无声”的思政效果，必须对教学内容进行梳理，找寻课程知识点中可自然而然与思政教育相融合的元素。本课程的思政元素融入大致分为三大类。

1. 以优秀界面研究学者的故事感染学生灵魂

在我国材料研究，特别是界面工程研究的历史长河中，涌现出了许多耳熟能详的科研工作者，这些科研前辈的成长历程中无不包含着对家国情怀、担当精神的诠释。例如，“中国材料科学之父”师昌绪院士在美国求学期间也进入了美国明令禁止回国的35名学者名单之中。当时，师昌绪院士在麻省理工学院仅用三年时间开发出了被称为300M的超高强度钢，被大规模用在飞机起落架上。而当时的新中国正处于百废待兴的起步阶段，又加之朝鲜战争的爆发，师先生回国意愿日益高涨，终于在1955年回到了这片阔别十年的土地。回国后，师昌绪被分配到中国科学院。当时，领导让他在全国的合金研究所任意挑一处。他说：“哪里需要我就到哪里”。1956年9月，师昌绪来到了条件艰苦的沈阳金属研究所，一待就是三十年。当时，正值国内第一个五年计划。师昌绪不负众望，充分发挥自己的冶金学知识，在冶炼、轧钢和合金检测等多个方面同时开展研究，如同热刀切黄油般地解决了多项生产难题。1984年，他从金属所卸任，来到北京，换了一个全新的身份——战略科学家，开始从国家视角，审视科技的发展。时间进入到21世纪，纳米科技开始冉冉升起，从美国到日本，最优秀的物理学家和化学家都扑到了这个领域，整个学科的发展也是日新月异。师昌绪敏锐捕捉到了这一趋势，倡导成立了“纳米科学中心”和“国家纳米科学技术指导协调委员会”，几乎以一己之力，扶持了我国纳米科学的发展。从“红色学者”到“两院院士”，从“科研攻关”到“国家战略”，毫不夸张的说，师昌绪院士成为了一位“影响国运”的大科学家。

将诸如师昌绪先生等一大批界面研究学者的科研故事、人生感悟等请进《材料成形界面工程》的课堂，在学习理论知识的同时，感受到学者们克难攻坚、为国奉献等精神，培养学生科学兴趣和科学精神，激发学生爱国情怀和社会责任感。

1. 以最新界面研究成果开拓学生视野

界面科学问题涉及材料研究的方方面面，每天都会有新的界面研究成果问世，其中不乏我国科研工作者做出的贡献。将我国界面研究的最新成果搬入课堂，在学习课程基础理论的同时，了解国内外前沿进展。例如，中国科学院理化技术研究所的王树涛研究团队报道了从自然界湿态粘附现象到人造粘附分子的仿生设计原则。随着表征技术的不断革新，人们对自然界湿态粘附机制的理解也逐渐加深，对湿态粘附材料的化学设计也逐渐由兴趣牵引转为以应用为导向的发展之路。学者从自然粘附机制探索、仿生化学分子设计到动态粘附调控等方面探讨了新一代湿态粘附材料在发展中面临的巨大挑战和潜在机遇。浙江大学的研究团队提出并首次实现了纳米材料界面活性位点的原子级别精准原位调控，这对如何从机制出发自下而上地实现材料、器件结构和功能的精准调控与设计有着重要意义。上海高研院在最近几年着力原位理论新模型从“0”到“1”的建设，通过一系列理论模型的发展，论证了纳米材料从平衡结构到非平衡结构演化过程的可预测性，在与实验合作中充分展现了理论模拟对原位实验现象从理解到设计能够起到的重要作用。

将诸如人造粘附分子等一大批国内外界面研究最新成果搬入《材料成形界面工程》的课堂，不仅可以进一步巩固课程学习过程中的基础理论知识，也可进一步引导学生关注科研研究前沿，拓宽研究视野，增强学生投身界面科学与相关科研工作的热情与信心。

1. 以界面研究中的科学思维武装学生大脑

界面科学是材料研究诸多领域中较为复杂的学科，因此界面科学的研究过程中充满着辩证唯物、仿生思维等科学思维。例如，在界面润湿性章节会介绍由于润湿性产生的毛细现象。在材料液态成形过程中，砂型颗粒间的间隙就会产生许多天然的毛细管，若砂粒与金属液润湿性较好，则充型过程中金属液进入砂粒内部，凝固后造成零件表面粘砂，影响表面质量。另一方面，若砂粒与金属液润湿性很差，在薄壁等充型区域会造成充型阻力与充型不完整。因此，如何合理调控砂粒与金属液的润湿性，在多元素的矛盾影响下寻找最优工艺便是界面科学研究的重要思维方式。又如，在晶界章节，会介绍晶界在室温下是合金强化的重要途径，即通过细化晶粒增强合金。然而，在高温变形时，晶界由于易变形，又会造成材料强度降低，因此发动机叶片需形成单晶结构，减少晶界的存在。这种同一界面在不同环境下作用截然相反的例子屡见不鲜，要求学生要具体问题具体分析，没有统一的答案。又如，自然界中许多昆虫都具有独特的材料特性及优异的运动性能，如昆虫体表往往具有超疏水特性，能快速在水面滑行、跳跃；具有轻薄的折叠翼、灵敏的复眼；能爬行、能钻土、能游泳、能飞翔等。如何模仿昆虫研制出功能新颖、多样的微型机器人，揭示微观尺度下新的现象和规律并服务于人类，是科学家们思考和面对的问题。中科院的科研人员从自然界中的水黾获得灵感，利用具有光相应、磁响应及超疏水特性的复合材料，加工出了仿水黾微型机器人，基于磁驱动技术和材料的超疏水特性，实现了微型机器人在水面的快速游动、跳跃及翻滚动作，实现了新材料制备与多场驱动技术的融合，为仿昆虫机器人的研究提供了新的思路。

将诸如辩证思维、仿生思维等科学思维从《材料成形界面工程》课堂知识中提炼出来，不仅有助于学生进一步理解基础理论及其变化规律，也有助于学生形成严谨、辩证、务实的思维习惯。

* 1. **授课环节的教学设计**

《材料成形界面工程》课程在授课环节上采取教师牵头抓总，师生互为主体。从而打造师生共同参与的体验式、讨论式和交互式的课程环节设置。首先在多个章节理论教学内容授课前，以实际问题作为牵引，使学生对教学内容产生好奇心。在授课过程中结合传统板书和现代多媒体教学形式，结合视频、幻灯片等增强学生对授课内容的参与感和临场感。同时，授课过程中也会提供一定数量的探究性前沿课题，让学生在课下从界面性能调控，到界面表征和工程实际案例，全过程体验界面研究过程和应用范例，在实践中加深他们对课程基本概念和理论的理解，并且通过实例讨论等形式开展PPT路演，使教学形式场景化、信息化、互动化。

在考核机制杜绝唯分数化、唯数量化的考核标准，使学生学习由他律转向自律。将评价机制中的主观描述、客观量化、长期跟踪三者联动，注重培养学生学习的主体意识，实现考核评价细腻、全面、无形，起到协同增效的作用，确保思政与专业知识入耳、入脑、入心。采用翻转课堂的形式，激励和要求学生主动参与课堂，做课堂的主人，引导学生“参与学”“参与教”“参与评”，使学习的过程成为自我积累和自我建构的过程。建立跨时空多维度评价体系，打造长效育人机制。合理有效的学习反馈是检验课程思政实际效果的关键途径，从专业课程和思想政治教育双角度进行教学效果评价，将量化考核、教师主观评价与学生自我评价相结合，在可持续性的评价体系中培养学生对自主学习进行反思与改进，最终达到课程育人效果的升华。

1. **结束语**

研究生课程由于授课对象的特殊性与复杂性，更需要在引入课程思政过程中注意思政元素与授课内容的有机结合，避免生搬硬套。同时，《材料成形界面工程》的思政教学体系建设也是一个长期积累的过程，需要不断发现新的思政元素，设计合理的授课方式，将思政元素潜移默化的融进专业课程中，帮助学生树立正确的世界观、人生观、价值观，实现价值引领与课堂教学如盐于水，达到思想政治教育与专业教育相互促进的效果。

**参考文献**

[1]习近平在全国高校思想政治工作会议上强调: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.

[2] 曹镇玺，孙志伟，研究生课程思政的核心要素与实践逻辑，学位与研究生教育，2022（06）54-60.

[3] 高珊，黄河，高国举，杜扬，“大思政”格局下研究生“课程思政”的探索与实践，研究生教育研究，2021（05）70-75.

**The development and thinking in ideological and political education in the graduate student course <Interfacial engineering in materials forming>**

Wei Guo1, Mi Zhao2,\*, Shulin Lü1

1. State Key Laboratory of Material Processing and Die & Mould Technology, School of Materials Science and Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, Hubei, China

2. School of Aeronautics and Astronautics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, Hubei, China

**Abstract：**For the basic course of <Interfacial engineering in materials forming> for graduate students, the ideological and political education elements of the course are condensed from three aspects: stories of outstanding researchers, cutting-edge research results and scientific thinking in interface research. In the teaching process, ideological and political education elements are introduced through various forms such as question guidance and PPT roadshow. The present study aims to explore the effective way to carry out ideological and political education in the teaching of specialized courses, and realize the value guidance, knowledge imparts and ability cultivation in a subtle way.

**Key words:** Ideological and political education in graduate student course; Ideological and political elements; Teaching session; Examination and evaluation