

增材制造技术课程思政的系统化实施路径探索与实践

——从元素挖掘到体系构建

张权鑫, 聂洪波*, 李静怡, 赵芳叶

百色学院材料与能源工程学院, 广西 百色

收稿日期: 2026年8月31日; 录用日期: 2026年10月5日; 发布日期: 2026年10月12日

摘 要

课程思政是应用型高校落实立德树人根本任务的重要抓手, 但新设工科专业课程常面临思政元素零散、实施主线模糊等现实困境。本文以《增材制造技术》课程为对象, 探索了从元素挖掘到体系构建的系统化实施路径。首先确立了以“技术报国”为价值引领、以“精益求精”为职业操守、以“绿色发展”为社会责任的三维思政目标框架; 继而确立了案例筛选的双重标准——同时服务于“讲透知识点”与“传递价值观”, 并将优选案例系统分配至四大教学模块: 历史纵深、技术伦理、实践素养和应用视野; 最后通过案例式与项目式教学融合、多元评价机制保障等手段, 确保思政教育落地见效。实践表明, 该路径能够有效实现专业教育与价值引领的有机统一, 为新工科课程思政建设提供可复制的范式参考。

关键词

增材制造技术, 课程思政, 教学改革, 工程素养

Exploration and Practice of Systematic Implementation Pathways for Curriculum Ideological and Political Education in Additive Manufacturing Technology —From Element Mining to System Construction

Quanxin Zhang, Hongbo Nie*, Jingyi Li, Fangye Zhao

*通讯作者。

文章引用: 张权鑫, 聂洪波, 李静怡, 赵芳叶. 增材制造技术课程思政的系统化实施路径探索与实践[J]. 职业教育发展, 2026, 15(10): 199-207. DOI: 10.12677/ve.2026.1510428

Abstract

Curriculum ideological and political education is essential for application-oriented universities in fulfilling the fundamental mission of cultivating virtue through education. However, newly established engineering programs often struggle with fragmented ideological elements and ambiguous implementation threads. Taking the Additive Manufacturing Technology course as a case study, this paper explores a systematic pathway for implementing ideological and political education, progressing from element mining to system construction. First, a trinity of objectives was defined: the commitment to “serving the country via technology,” the craftsmanship spirit of “striving for excellence,” and the sense of responsibility for “green development.” Second, a dual criterion for case selection was formulated: each case must simultaneously “clarify knowledge points” and “convey values.” Selected cases were systematically allocated across four teaching modules: technology and industry development, technological ethics, practical literacy, and multi-domain applications. Finally, the integration of case-based and project-based teaching, along with a diversified evaluation mechanism, ensured the effective delivery of ideological and political education. Practice demonstrates that this pathway effectively unifies professional education with value guidance, providing a replicable model for integrating ideological and political education into emerging engineering curricula.

Keywords

Additive Manufacturing Technology, Curriculum Ideological and Political Education, Teaching Reform, Engineering Literacy

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

通过将思政元素融入到专业课程,对高校学生进行思政教育,既是贯彻落实全国高校思想政治工作会议的精神,也是全面落实立德树人根本任务的内在要求[1][2]。对于应用型高校,课程思政的核心不是培养理论家,而是塑造有理想、有能力、有担当的卓越工程师。部分应用型高校和专业通过顶层设计,系统地构建了专业课程思政矩阵和培养模式[3]-[5],但也有一些新设立的专业课程仍处于课程思政的探索阶段,主线尚不明晰,系统性不足[6][7]。

作为第四次工业革命的典型技术之一,增材制造(又称 3D 打印)是以三维数字模型为基础,进行分层制造、逐层叠加的造物技术。该技术已被国家视为引领制造业变革的战略性核心技术,在各省“十五五”规划中被重点部署;同时也催生了巨大的人才需求,相关行业人才缺口高达 800 万[8][9]。为回应国家战略需求、产业变革趋势和人才培养范式转型等时代命题,材料、机械和工业设计等专业开设了《增材制造技术》课程。在新工科建设背景下,如何在课程中系统实施思政教育,从零散的元素点缀走向有主线、有体系的育人格局,也成为该课程教学改革的重要议题。本文结合《增材制造技术》的课程教学和改革实践,从元素挖掘到体系构建,论述本课程的课程思政系统化实施路径。

2. 确立课程思政目标

《增材制造技术》具有多学科高度交叉、极强的实践与工艺导向以及紧跟产业前沿的特点[10]。结合这些特点，可将课程思政目标设定为：培养具有“技术报国”情怀、“精益求精”工匠精神和“绿色发展”责任意识的复合型新工科人才。这三个课程思政目标，既是对“立德树人”根本任务的本土化回应，也与国际工程教育界普遍倡导的工程伦理、可持续发展理念相呼应。“精益求精”不仅是中国工匠精神的内核，也是国际通行的工程师职业素养核心；“绿色发展”则直接关联联合国可持续发展目标中的“负责任消费和生产”与“气候行动”。

课程思政目标虽分为三条主线，但彼此交融，贯穿始终。为使思政目标层次分明、便于实施，本文从“历史纵深-技术伦理-实践素养-应用视野”四个模块分别展开，其中历史纵深侧重激发“技术报国”情怀，技术伦理与实践素养共同支撑“精益求精”的工匠精神，应用视野则聚焦“绿色发展”责任意识。

(1) 历史纵深模块。沿着增材制造技术从欧美发明到我国追赶超越的纵向发展脉络，挖掘中国在该领域拼搏奋斗的思政元素。通过讲授我国从技术跟跑到局部领跑的历程，以及清华大学等科研机构在前沿领域打破世界纪录的突破性成果，激发学生的民族自豪感与科技报国的使命感，引导学生深刻理解“科技强国”战略的历史必然性。

(2) 技术伦理模块。结合3D打印技术方法、设备原理与材料特性等核心专业知识，培养学生辩证的工程思维与科技伦理意识。一方面，引导学生认识逆向建模、开源硬件等技术在知识产权保护方面的灰色地带，强化法治观念与伦理责任；另一方面，通过对比不同工艺技术的优缺点，培养学生辩证、务实、负责任的工程思维，使其理解任何技术都是“双刃剑”，需在利弊权衡中做出负责任的专业判断。

(3) 实践素养模块。依托课程项目作业与上机操作等实践环节，培养学生精益求精的工匠精神和诚实守信、安全规范的职业素养。在项目团队协作中，强调分工与沟通、记录与反思，养成“一次做对”的质量意识；同时，结合人才市场对增材制造技术人才职业技能和工程素养的要求，让学生理解行业期待从业者具备跨学科协同能力、工程伦理与质量安全意识、持续学习与创新能力以及解决复杂工程问题的系统性思维。

(4) 应用视野模块。沿着增材制造技术向生物医药、航空航天、食品、文化创意等领域的横向应用拓展，培养学生人民至上的社会责任感和长期主义的价值认同。结合增材制造在节能降耗、定制化医疗、零件再生工程等方面的突出优势，引导学生理解“科技是手段、人民幸福是目的”的深层逻辑；同时，针对新材料研发周期长、投入大但关乎国家产业安全的特点，引导学生认同“长期主义”的价值追求，做有定力、有担当的新时代工程人才。

3. 系统化实施路径

制订了课程思政目标之后，就可以按照这个目标要求，来发掘和筛选课程思政案例。《增材制造技术》是多学科高度交叉的课程，3D打印产业是近几年国内发展最快的产业之一，因此相关课程思政案例非常丰富，需要对发掘出来的案例进行严格的筛选。课程思政案例发掘和筛选的核心原则是案例不能脱离专业知识，也就是每个案例都应同时服务于“讲透知识点”和“传递价值观”两个目标。对于符合“讲透知识点”和“传递价值观”双重要求的案例，还需要根据它们的导向性、典型性和启发性，进一步优中选优，剔除政治导向模糊、典型性和启发性不足的案例，只保留能够承载育人功能的高价值课程思政案例。低价值的课程思政案例不但会让思政目标虚化，育人流于形式，而且还可能引发学生反感，甚至价值引导失准，产生误导。

优选出课程思政案例后，下一步就是将其系统地分配到课程的各个模块中。表1是一个不同教学模块与部分典型课程思政案例的规划示例。

Table 1. Ideological and political education goal-driven teaching modules of “Additive Manufacturing Technology” and some corresponding curriculum-based ideological and political education cases

表 1. 思政目标驱动的《增材制造技术》教学模块与部分课程思政案例

教学模块	思政目标与切入点	课程思政案例	专业知识点
1. 历史纵深	道路自信	1. 包括 SLA、LOM、FDM、SLS、3DP 和 EBM 等在内的几乎所有典型增材制造技术，都由美国和欧洲发明。欧美率先发明该技术，印证了经济基础对科技创新的支撑作用。这启示我们，我国要实现从跟跑到领跑的跨越，必须坚定不移地以经济建设为中心，大力发展经济，为科技创新提供坚实的物质基础。	增材制造技术发展历史。
	民族自信	2. 2000 年之后我国增材制造技术飞速发展，目前已处于第一方阵，说明中华民族不但是一个富有智慧的民族，而且拥有组织有效的制度，这是我们民族自信和制度自信的基础。	中国增材制造发展历史。
	产业报国	3. 2020 年代，出现了铂力特、拓竹科技、创想三维、先临三维和华曙高科等占据全球主导地位的企业，实现了产业突围。	中国增材制造行业发展现状。
	科技报国	4. 2025 年，我国全年累计出口 3D 打印机 503 万台，在消费级市场占据垄断地位 ^[11] 。中国不再是规则的被动接受者和产业的跟跑者，而是正在成为规则的书写者和产业的引领者。	
	工程伦理	5. 2026 年 2 月，清华大学发明“通过合成全息光场实现亚秒体积 3D 打印”的新技术，将 3D 打印的曝光速度提升了数十倍，打破了制造速度、尺寸、精度不能兼得的限制，创下了世界纪录 ^[12] 。这是“中国制造”向“中国创造”跃迁的鲜活注脚。	
	科技自强	6. 3D 打印逆向建模技术，使得潮玩和零件的复制门槛接近于零。对于逆向建模带来的知识产权模糊问题，课程引导学生进行的“辩证思维”训练，本质上与国际工程伦理中强调的“对公众安全、健康和福祉的责任”以及“预防原则”相通，旨在培养学生在面对技术不确定性时做出负责任判断的能力。	利用 3D 扫描仪的逆向建模技术。
	工匠精神	7. 操作系统及工业软件关乎国家产业安全和未来竞争力，“推进自主工业软件体系化发展和产业化应用”是《中国制造 2025》 ¹ 的重要任务，它被看作是中国从“制造大国”迈向“制造强国”的关键竞争力所在。目前国内领先的 3D 打印设备厂商均有自主知识产权的切片软件，解决了“卡脖子”的隐痛。	切片软件技术。
2. 技术伦理	工匠精神	8. 切片软件的操作变得越来越简易，但想到达到理想的切片和 3D 打印效果，操作者必须具有精益求精的工匠精神，对材料、层厚、打印速度、激光功率等参数以及相互关系了然于胸。	三维模型的切片处理。
	科技惠民	9. PEEK、钛合金和高强铝合金都是综合性能非常优异的 3D 打印材料，但由于成本过高，都还没有大规模应用。作为工程师，我们应致力于通过技术革新降低成本，推动高端制造技术从“高精尖”走向“普惠化”，真正让科技惠及大众，体现“以人民为中心”的价值观。	用于增材制造各种工艺的材料。
	工程思维	10. 典型的 3D 打印技术和设备有十几种之多，每种技术都有优点和长项，也都有缺点和短项，没有任何一种技术和设备是只有优点而没有缺点(见表 2 和表 3)。工程师需要具有辩证、务实、负责任的工程思维，能够清醒地利用每种技术和设备的优点，认识并规避每种技术的缺点。	主要增材制造技术的比较。
3. 实践素养	团队协作	11. 以项目团队形式完成项目作业，培养团队分工与协作精神，从三维建模、切片、3D 打印到性能测试、数据处理，每步都应由组员认真细致地执行，融入精益求精的工匠精神。	项目式教学中的项目实训。
	社会责任	12. 在学生项目实训中，首选的 3D 打印材料是 PLA，它也是消费级市场最常用的打印材料之一。PLA 的原料是玉米、甘蔗、木薯等植物淀粉，属于可再生的生物质资源；它能被微生物完全分解为水和二氧化碳，是绿色环保材料。开发更优质的、符合可持续发展和绿色环保要求的 3D 打印材料，维持人与自然和谐共生，是工程师的社会责任。	项目实训中材料的选择。

¹https://source.nra.gov.cn/xxgk/gkml/zjtj/gfzd/fgx/201505/t20150520_327334.shtml

续表

3. 实践素养	工匠精神	13. 在 3D 打印设备操作中, 要求学生严格遵守操作规范, 记录每一次打印参数与失败原因, 培养“一次做对”的质量意识和严谨求实的科学作风。	项目实训中的设备操作。
	工程素养	14. 在项目作业完成后的点评环节, 讲解增材制造人才市场对技术人才职业技能和工程素养的要求。这些要求包括但不限于: 跨学科协同与沟通能力、工程伦理与质量安全意识、持续学习与技术创新能力、解决复杂工程问题的系统性思维等。	增材制造技术人才的职业技能和工程素养要求。
	绿色发展	15. 航空航天领域是 3D 打印技术应用最成功的领域之一, 它加速了科技研发进程、简化和集成了复杂零部件、重构了结构件的形状和设计、提升了零部件的性能。从航空航天这个案例可以看出, 3D 打印的技术创新是在“性能、成本、周期、安全”四重约束下寻找的最优解, 从“减法制造”到“加法制造”的范式革命, 也是“绿色发展”的表率。	增材制造在航空航天工业中的应用。
4. 应用视野	人民至上	16. 增材制造技术在零件再生工程领域已实现从航空发动机到舰载装备的多场景突破, 展现出缩短维修周期、降低供应链依赖、提升部件性能的显著优势, 尤其在战场应急维修与老旧装备延寿方面更具有战略价值。循环经济不是“可选项”, 而是国家战略安全和资源安全的“必选项”。这个案例让“可持续发展”从抽象的理念转化具体的军工零件修复。	增材制造在再生工程中的应用。
	人文关怀	17. 3D 打印人体组织(如血管、心脏瓣膜等)已取得重要进展[13]。3D 打印未来的一个目标是打印人体器官, 这个目标一旦实现, 不但可以挽救无数人的生命, 而且可以杜绝人体器官贩卖, 完美诠释了“科技是手段, 人民幸福是目的”。工程师应确立“以人民为中心”的科技价值观, 理解当 3D 打印技术足够强大时, 约束我们的将不再是物理定律, 而是我们的伦理选择。	增材制造在生物医学中的应用。
	普惠创新	18. 3D 打印食物不但可以质地更软糯、容易下咽, 而且可以精准提供所需营养成分, 还能够通过食物控制肥胖、糖尿病和高血压等慢性疾病。在未来少子化与老龄化的社会, 3D 打印机能自动为老人制作出营养均衡、易于进食的餐食, 减少子女的负担, 这是最直接的“科技向善”和“人文关怀”。	增材制造在食品工业中的应用。
长期主义	普惠创新	19. 增材制造技术的研究方向之一是界面友好、基于草图、手势或穿戴装置的设计软件的开发, 以及共同创作平台的开发, 未来能够让有艺术创意但缺乏艺术技能的消费者, 也能够设计并制作出完美的艺术作品。让每个人都能攀上自己原本无法触及的创作高度, 但每一步, 都得由他自己迈出去。增材制造技术的发展可以打破“技术精英”壁垒, 实现“人人都是创作者”的普惠愿景。但是也应该警惕“技术代笔”风险, 守护好技术干预的伦理边界。	几何设计技术的研究。
	长期主义	20. 增材制造领域最基础也最关键的“命门”是材料, 虽然一些材料和工艺组合已经进入实际应用的成熟阶段, 但能用于增材制造的材料种类依旧比较少, 亟需开展面向增材制造工艺特点的新材料研发。这并非一条能快速产出学术成果的捷径, 但这是一条能让中国制造真正挺直腰杆的道路。对“长期主义”的价值认同, 是新时代工程人才最可贵的品质之一。	材料设计技术的研究。

注: SLA、LOM、FDM、SLS、3DP、EBM 和 SLM 分别是立体光固化、分层实体制造、熔融沉积成型、选择性激光烧结、粉末床三维打印、粉末床电子束熔融和选择性激光熔融的缩写; PLA、PEEK 和 ABS 分别是聚乳酸、聚醚醚酮和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物的缩写。

从表 1 中的课程思政案例可以看出, 这些案例不但与专业知识点十分贴合, 而且紧跟时代前沿, 非常鲜活; 但这也意味着这些案例需要不断定期更新, 以保持数据的新颖性和有效性。例如, 案例 4 中我国 3D 打印机的出口量, 需要根据近几年海关进出口数据进行及时的补充和更新; 案例 10 中, 不同增材制造技术的工艺性能特点以及优缺点, 见表 2 和表 3。两表中的对比是基于常见工业级设备, 部分参数随技术进步动态变化, 应根据实际做及时的调整。如随着无支撑结构打印技术的开发, 未来利用 SLM 技术也可以打印无支撑物的复杂结构金属零部件, 无支撑打印就变成了 SLM 技术的优点; 而且激光加热技术发展也特别快, 预计未来 SLM 技术也可以以较高的生产效率进行造物。

Table 2. Comparison of process performance of major additive manufacturing technologies [14]
表 2. 主要增材制造技术的工艺性能比较[14]

技术	综合指标	精度	表面质量	材料价格	材料利用率	运行成本	生产效率	设备费用
SLA	优	优	较好	较贵	约 100%	较高	高	较贵
LOM	一般	较差	较差	较便宜	较低	高	较低	较便宜
SLM	一般	优	较好	较贵	约 100%	较高	一般	较贵
SLS	一般	一般	一般	较贵	约 100%	较高	一般	较贵
FDM	较差	较差	一般	较贵	约 100%	较低	一般	较便宜
3DP	较差	较差	一般	较便宜	约 100%	低	高	较便宜

Table 3. Advantages and disadvantages of major additive manufacturing technologies [14]
表 3. 主要增材制造技术的优点和缺点[14]

技术	优点	缺点
SLA	成熟、应用广泛、成形速度快、精度高、能量低	工艺复杂、需要支撑结构、材料种类有限、激光器寿命低、原材料价格贵
LOM	对实心部分大的物体成形速度快、支撑结构自动地包含在层面制造中、低的内应力和扭曲、同一物体中可包含多种材料和颜色	能量高、内部孔隙中的支撑物需要清理、材料利用率低、废料剥离困难、可能发生翘曲
SLM	零件成形精度高、致密度好，可用于制造复杂的金属零部件及功能件	需要支撑结构，零件的成形尺寸受限制、材料成本高、设备昂贵、工件易变形
SLS	不需要支撑结构，材料利用率高、力学性能比较好、价格便宜、无气味	表面粗糙、成形原型疏松多孔、对某些材料需要单独处理、能耗高
FDM	成形速度快、材料利用率高、能耗低、制件中可包含多种材料和颜色	表面粗糙度高、仅限于低熔点原材料
3DP	材料选用广泛、可以制造陶瓷模具用于金属铸造、支撑结构自动包含在层面制造中、能耗低	表面粗糙、精度低、需后处理(干燥或预加热到一定温度)

4. 方法创新与机制保障

在确立课程思政目标并筛选出合适的教学案例之后，要确保课程思政教学不走形式、取得实效，还需要在教师政治素养、教学方法和机制保障上下功夫。

课程思政的有效实施，首先要求教师自身具备坚定的政治立场和深厚的工程伦理素养，通过教研活动持续提升育人能力。

在教学方法上，本课程的课程思政教学主要采用案例式和项目式教学。案例式教学与专业知识的讲授完全融合在一起，不单独进行课程思政说教。近几年人工智能和短视频发展非常迅速，网络用语更新很快，在高校课堂授课时，尽量采用学生喜闻乐见的、鲜活的语言来讲授思政内容。形式上贴近时代、话语上拉近距离，但内核上始终坚守专业知识的深度和价值引领的高度。

为了加深学生对材料专业知识的理解，提高动手操作能力和解决复杂工程问题的能力，部分课程内容采用了项目式教学[15]。例如，课程内一个实训主题是研究“3D 打印工艺与产品性能之间的关系”。实训项目分组进行，每个小组 3~5 人。其中一个项目小组设计了 3 因素 3 水平的正交实验，通过改变层高、打印温度和打印速度 3 个参数，来研究打印试样力学性能的变化。具体过程如下：项目小组首先做了项目设计和分工，然后利用三维建模软件设计出一个简单的试样模型(见图 1(A))；正交实验设计为 3 因

素 3 水平的实验, 共 9 组工艺 27 个试样(见图 1(B)); 在用切片软件将试样的三维数字模型转化为加工程序时, 不增加支撑结构, 打印材料选用碳纤维增强的聚乳酸(CF-PLA); 用 3D 打印机打印试样(见图 1(C)), 打印完毕后进行去除毛刺的后处理; 之后再在万能试验机上对 27 个试样进行压缩实验, 测试出它们的荷载 - 位移曲线(见图 1(D)); 对实验结果进行数据处理, 计算出 9 组试样的平均弹性模量(E)和抗压强度; 最后进行正交分析, 结果显示在实验范围内对 3D 打印试样两项力学强度影响最大的工艺因素是层高; 以弹性模量(E)和抗压强度最大化作为优化目标, 3D 打印工艺的最优组合为 A1B1C1(层高 0.1 mm, 打印温度 200℃, 打印速度 40 mm/s)。其他的小组也采取了类似的试验过程, 只是打印材料、工艺因素和水平的选择不同, 例如有的小组选择了 PLA 或者 ABS 作为 3D 打印材料, 以填充图案或填充密度作为工艺因素, 有的设计成扁平的拉伸试件检测 3D 打印试样的拉伸性能。

在这个项目式教学中, 学生可以掌握基本的三维设计与建模、工艺规划与参数优化、材料选型和设备操作、力学性能测试和评估、数据处理以及报告的撰写和汇报等多种专业能力; 同时, 在项目的执行过程中, 学生能够理解和掌握团队分工与协作、精益求精的工匠精神、不畏失败的创新精神、科学思辨与批判性思维、以及人才市场对技术人才工程素养的要求等。

除了教师预设的思政案例, 我们也鼓励学生在项目汇报环节自主挖掘、分享与本项目相关的思政感悟。例如, 某小组连续三次打印失败, 通过分析发现是缠绕丝材的料盘方向装反了, 送料总是卡顿导致无法连续打印。将料盘由顺时针调整为逆时针, 打印就成功了。最终学生在报告中写了这次打印过程的失误, 认为这个细节让他们印象深刻, “细节决定成败”。

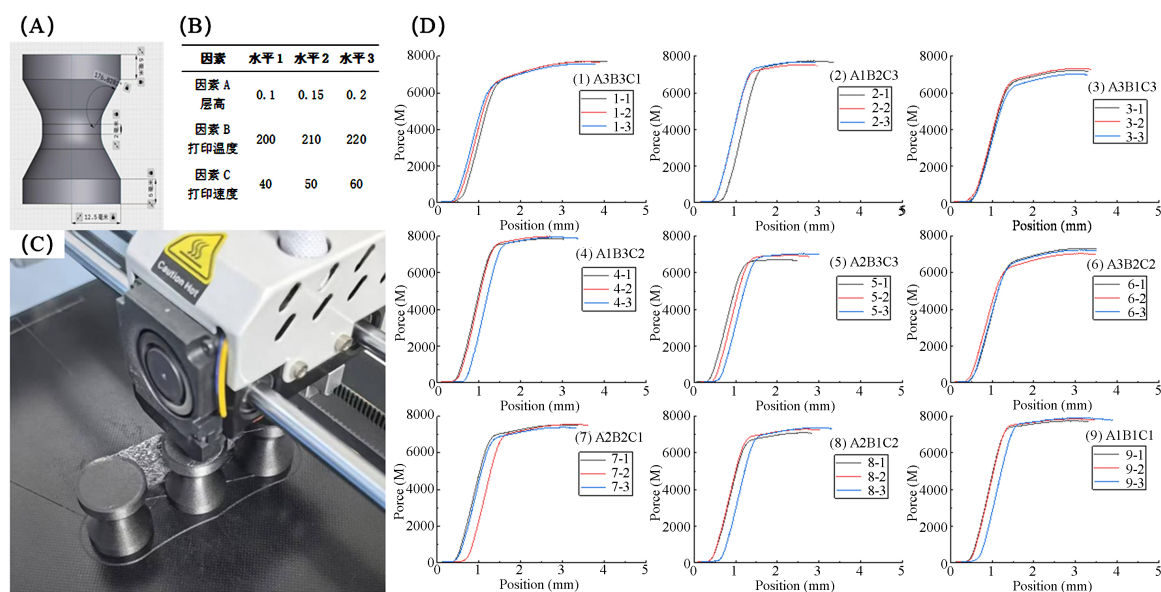


Figure 1. Implementation process of student project-based teaching: (A) 3D modeling; (B) orthogonal experimental specimens; (C) 3D printing process; (D) mechanical property testing

图 1. 学生项目式教学实施过程: (A) 三维建模; (B) 正交实验试样; (C) 3D 打印过程; (D) 力学性能测试

课程思政的实效性需要通过评价机制加以检验, 这也是实施中最具挑战性的环节。最理想的是建立过程性与终结性相结合、知识考核与素养评价并重的多元评价体系, 将团队协作表现、作业创新性、思政主题阐释等纳入项目作业的考核维度, 以此引导学生将价值内化转化为自觉行为。必须在教案中明确课程思政教学的考核机制, 否则很容易流于教师单向说教、学生被动走神的形式主义。

本课程还设计了包含“家国情怀认知、工程伦理意识、绿色发展观念”三个维度的思政达成度自评

量表,采用五级制(优秀、良好、中等、及格、不及格)进行评价。在期末课程教学目标达成度调查中,学生自评课程思政达成度为优秀或良好的比例达 90%以上,且高于专业知识目标的达成度,表明学生在价值观层面的获得感较强。

通过确立课程思政目标(实现从“无序”到“有序”)、案例筛选机制(实现从“点缀”到“精选”)、模块化分配策略(实现从“嵌入”到“覆盖”)、多元评价体系(实现从“形式”到“实效”),本课程初步构建了一个“有魂、有序、有法”的课程思政体系。这个体系不再是应付检查的点缀,而是真正能帮助学生提升人生格局、塑造工程师品格的有机组成部分,也让教学更有深度和厚度。

本路径的核心可提炼为“思政目标确立-双重标准筛选-模块化分配-多元评价闭环”的通用框架。目标需要根据育人要求和课程特点确立,案例须同时服务于讲透知识点与传递价值观,按模块精准分配以实现全面覆盖,通过多元评价检验思政实效。该框架以专业逻辑组织思政资源,以系统思维替代零散点缀,可为同类新工科课程提供方法论借鉴。

5. 实施反思、局限与展望

上述系统化路径在本课程中取得了较好的育人成效,但在持续迭代的实践中,我们也清醒地认识到该模式存在的局限与挑战。

首先,作为单一课程的案例研究,本路径的外部效度有待观察。本模式高度依赖《增材制造技术》这门课程的天然优势(如:产业热点新闻多、案例鲜活、多学科交叉、实践性强),思政元素的“触点”密集且天然。但对于基础学科(如数学、物理学和化学)或纯粹理论性课程,知识本身的中立性与高度抽象性,可能难以找到足量且契合“讲透知识点”与“传递价值观”双重标准的案例。这要求我们在推广本模式时,必须根据学科知识属性进行适应性改造,调整形成与课程类型更契合的课程思政目标。

其次,案例的“鲜活”与“经典”之间存在持续性张力。本文强调案例需紧跟技术前沿,这确实提升了学生的代入感,但也带来了案例生命周期短、更新压力大的问题。一旦技术被迭代或相对落后,配套的思政叙事便可能失去说服力。为此,我们计划建立动态案例库迭代机制:每学期末由教学团队对现有案例进行时效性和契合度的双重评估,淘汰过时案例,并吸纳新的产业事件与研究成果,确保思政叙事始终与技术现实同步。

第三,价值内化的长效追踪仍是难点。目前的自评量表主要反映学生在课程期间的“即时获得感”,但这种认知层面的认同能否转化为未来职业实践中的自觉行为,本课程尚无法验证。一个可行的改进方向是探索毕业生职业伦理追踪调查,在学生毕业后 1~3 年,通过访谈或问卷了解其在工程实践中对“精益求精”“绿色发展”等价值观的践行程度。这既是检验思政实效的“试金石”,也是反哺课程设计的宝贵反馈。

6. 结束语

《增材制造技术》课程自 2023 年开课以来,每年面向金属材料工程和材料成型与控制工程两个专业轮流授课,已累计多轮教学实践,学生评教反馈与思政达成度自评结果均显示育人成效良好。回顾从“元素挖掘”到“体系构建”的课程思政探索,我们深刻体会到课程思政不是简单贴标签,而是要在知识传授、能力培养与价值引领之间建立有机联系。只有当思政目标与专业教学目标同向同行、案例与知识点深度融合,课程思政才能从“外在附加”转化为“教学自觉”。

通过系统化实施,本课程初步实现了三个转变:思政元素从“随意点缀”走向“系统精选”,思政内容从“零散嵌入”走向“模块化覆盖”,思政效果从“形式呈现”走向“实效检验”。未来,我们将持续动态更新案例库,紧跟技术前沿;完善过程性与终结性相结合的评价体系,将思政素养指标科学融

入项目考核；并加强与其他课程的经验交流，推动本课程实践范式在新工科课程中迁移推广。

当一门专业课程既能传授硬核技术，又能唤起学生对国家战略的担当、对工程伦理的敬畏、对绿色发展的责任，课程便不仅是在“教书”，更是在“育人”。本课程构建的“目标确立－案例筛选－模块分配－方法保障”系统化实施路径，并非仅适用于增材制造课程，其核心逻辑同样可迁移至其他新工科课程。这些课程同样具有技术更新快、学科交叉深、工程伦理要求高的共性特征，本模式的案例筛选“双重标准”和模块化分配策略，可为同类课程的思政建设提供方法论借鉴。

基金项目

大学生创新创业训练计划项目“基于人工智能的 3D 打印铝合金热处理工艺调控优化”(S202510609167)；百色学院高层次人才科研启动项目“3D 打印铝合金热处理工艺优化和强度调控”(2025GCCKY015)；百色市科技计划项目“基于人工智能的 3D 打印高强铝合金热处理工艺优化和性能调控”(百科 BG252902)。

参考文献

- [1] 中共中央 国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》[EB/OL]. 2016-02-27. https://www.gov.cn/zhengce/2017-02/27/content_5182502.htm, 2026-08-12.
- [2] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 2020-05-28. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2026-08-12.
- [3] 陈裕先, 谢禾生. 应用型本科如何锻造新工科人才[N]. 中国教育报, 2025-09-17(6).
- [4] 南京工程学院材料学院. 材料科学与工程专业课程思政矩阵[EB/OL]. 2025-05-31. <https://mse.njit.edu.cn/info/1160/7781.htm>, 2026-08-12.
- [5] 夏春明, 金晓怡, 张航. 新工科背景下地方应用型高校“课程思政”探索与实践[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2022, 24(S2): 5-7.
- [6] 张博. 新时代高校“课程思政”建设研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2022.
- [7] 胡德鑫, 姬明慧. 数字化转型下新工科课程思政的生成逻辑与重构路径[J]. 中国高等教育, 2026(2): 26-30.
- [8] 重磅解读!“十五五”定调!增材 + 再制造成为航空高端装备新质生产力核心赛道[EB/OL]. 2025-06-25. <https://www.toutiao.com/article/7655225002438017572/>, 2026-08-12.
- [9] 杨永芹. 新职业, 上岗了⑦|人才缺口 800 万!看 3D 打印“魔法师”如何天马行空造“世界”[EB/OL]. 2024-08-15. https://app.cqrb.cn/jingji/zongshen/2024-08-15/1996347_pc.html, 2026-08-12.
- [10] 余文涛, 叶芳霞, 张永建, 何坛. 增材制造技术课程思政元素挖掘与教学实践探索[J]. 西安文理学院学报(社会科学版), 2026, 29(1): 29-33.
- [11] “出海”成绩单亮眼! 2025 年全年我国 3D 打印机出口超 500 万台[EB/OL]. 2025-01-21. https://www.miit-eidc.org.cn/art/2026/1/21/art_1723_12031.html, 2026-08-12.
- [12] Wang, X., Ma, Y., Niu, Y., Xiong, B., Zhang, A., Zhang, G., et al. (2026) Sub-Second Volumetric 3D Printing by Synthesis of Holographic Light Fields. *Nature*, **650**, 882-890. <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10114-5>
- [13] Zhang, C., Hua, W., Mitchell, K., Raymond, L., Delzendehrooy, F., Wen, L., et al. (2024) Multiscale Embedded Printing of Engineered Human Tissue and Organ Equivalents. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **121**, e2313464121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2313464121>
- [14] 吴超群, 张金良, 孙琴. 增材制造技术[M]. 第 2 版. 北京: 机械工业出版社, 2024: 45-46.
- [15] 刘宏信, 聂洪波, 韦欣欣, 肖健宁, 王玺. 新工科学生项目制学习探索与实践——以《增材制造技术》课程为例[J]. 教育进展, 2024, 14(10): 211-217.