

思政元素在《飞机几何造型技术》课程中的探索挖掘

刘振东, 郝荣彪, 陈 洋, 刘海洋

沈阳航空航天大学航空宇航学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2025年9月2日; 录用日期: 2025年10月15日; 发布日期: 2025年10月28日

摘 要

本文结合新时代高校课程思政建设要求, 以飞行器制造工程专业的核心课程《飞机几何造型技术》为例, 探讨如何将“青春奋斗”、“工匠精神”等思政元素融入飞行器制造工程专业教学。通过重构教学内容、创新教学方法和优化评价体系, 实现知识传授与价值引领的同频共振, 为工科专业课程思政建设提供实践参考。

关键词

课程思政, 飞机几何造型技术, 工匠精神, 航空报国, 教学改革

Exploring Ideological and Political Elements in the Course “Aircraft Geometry and Modeling Technology”

Zhendong Liu, Rongbiao Hao, Yang Chen, Haiyang Liu

School of Aeronautics and Astronautics, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

Received: September 2, 2025; accepted: October 15, 2025; published: October 28, 2025

Abstract

In line with the requirements for ideological and political education in university courses in the new era, this paper uses the core course “Aircraft Geometry and Modeling Technology” in the aircraft manufacturing engineering major as an example to explore how to integrate ideological and political elements such as “youthful striving” and “craftsman spirit” into the curriculum of aircraft manufacturing engineering. By restructuring teaching content, innovating teaching methods, and optimizing

the evaluation system, we achieve a harmonious balance between knowledge transfer and value guidance, providing practical reference for the development of ideological and political education in engineering courses.

Keywords

Curriculum Ideological and Political Education, Aircraft Geometry and Modeling Technology, Craftsman Spirit, Aviation for the Nation, Teaching Reform

Copyright © 2025 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

思政教育在传统的“德、智、体、美”培养体系中占有重要地位。近年来，随着社会和教育的需求变化，思想政治教育逐渐渗透到各类专业课程中。尤其在理工类课程中，如何通过课程教学实现思想政治教育目标，成为了国内高等教育改革的重要方向之一。研究表明[1]-[4]，将思政教育嵌入专业课程，能够帮助学生从专业知识的学习中获得更高的价值认同感和责任感。《飞机几何造型技术》是航空航天专业中的一门核心课程，内容主要涉及计算机图形学、自由曲线、曲面构造等技术。该课程[5]-[10]不仅可以培养学生书本-工程融合能力，更有潜力与思政教育相结合。通过引导学生学习飞行器设计历史发展、国家航空工业重大成就等内容，可以帮助学生树立正确的价值观和历史使命感。此外，课程教学中涉及的现代航空技术及其在社会中的应用，也能够激发学生的社会责任感。

国内许多高校已在不同的学科中尝试将思政教育和专业知识教学结合[11][12]，尤其是在航空航天等理工类专业中[13]，探索在具体技术课程中嵌入思想政治教育元素的案例逐渐增多。此外还有学者致力于如何在工程教育中增强学生的社会责任和道德意识[14][15]，培养学生实现自身价值及社会价值。

2. 课程思政元素的挖掘与融合路径

2.1. 思政元素与专业内容的映射关系

结合飞机几何造型技术课程特点，课程思政元素切入点如下：

切入点 1：家国情怀。家国情怀是中国人精神世界的根基，既包含对父母之邦的深情，也蕴含对民族大义的坚守。在全球化时代，它不仅是凝聚社会的力量，也是青年同学们从实现自身价值到实现社会价值的重要路径。本课程将通过介绍中国航空工业从“望其项背”到“同台竞技”的发展历程，激发学生的民族自豪感。以杨伟院士研发歼 20 系列型号为例子，设计了独有的升力体边条鸭式布局，飞机几何造型既能够满足“隐身”还需要满足“超声速”、“高机动”的飞行能力。在敌我态势感知、信息对抗方面获得诸多新突破。正是使用本课程涉及的自由曲线曲面构造方法实现了保家卫国的“家国情怀”孕育了歼 20 的先进飞机几何造型。

切入点 2：工匠精神。工匠精神不仅是技艺的传承，更是一种在平凡中成就非凡的人生哲学。再先进的几何造型也离不开先进成熟的制造工艺，精雕细琢、精益求精的工匠精神是决定航工装备制造质量的关键，正所谓“差之毫厘，谬以千里”。以飞机几何造型设计课程中模线样板法为例子引出航空工业沈阳数控加工厂首席技能专家王刚的先进事迹。王刚，国家级技能大师工作室领军人。这位从普通铣工成长起来的“航空手艺人”，用三十年如一日的极致追求，在毫厘之间诠释着新时代的大国工匠精神。作

为我国航空制造领域精密加工技术的标杆人物，他先后荣获中华技能大奖、全国技术能手、全国五一劳动奖章等国家级荣誉，更以精湛技艺荣膺“新中国成立 60 周年航空报国突出贡献奖”。由他领衔的王刚劳模创新工作室，不断突破精密加工的极限——从 0.01 毫米到 0.005 毫米，直至达到 0.002 毫米的惊人精度。这支创新团队累计攻克 600 余项航空制造关键技术难题，其中 16 项创新成果获得国家专利授权，直接创造经济效益逾 2 亿元。

切入点 3：创新意识。创新意识是推动社会进步、科技发展和企业竞争力的核心驱动力之一。上世纪 80 年代 SDRC 公司开始实现 NURBS 自由曲线曲面方法的商业化应用，NURBS 曲线是几何造型及计算机图形学领域的重要方法，它实现了规则曲线曲面和自由曲线曲面的统一，具有灵活多变，算法复杂，工程应用难度大等特点，NURBS 技术也是各主流 CAD 软件的“核心技术”。在讲授本门课程的 NURBS 自由曲线曲面构造知识点时引入中国商飞研制 C919 飞机的相关事迹，商飞设计事业部使用了国产的 CAD 软件“皇冠 CAD”进行了设计和制造，不仅降低了制造和设计的成本，还提高了生产制造的效率。此外，国产的 CAD 软件还可以与外国同类型的软件实现建模 - 前处理 - 后处理各流程的“无缝对接”。这为产品的数字试飞、结构拓扑优化、制造过程数字孪生等航空工业关键技术提供了必要工具。

切入点 4：团队协同。航空工业产品开发中“协同”技术近些年随着数字技术的发展成为辅助设计过程中的重要一环，无论是各部门之间的联合还是单独的协同研究，在整个产品所付出的人力、财力中协同技术都占有相当的比重。由协同理念衍生出“数字孪生”、“数字试飞”、“虚拟样机”等多种先进技术也应运而生，这也是近些年我国航空工业蓬勃发展的关键。将团队协同技术与飞机几何造型技术中的第一章虚拟设计制造知识点联合在一起，增加学生在这一章节中的工程应用-课本知识融合力度，加强学生记忆。飞机的几何造型往往要经过多轮的设计 - 计算 - 试验循环反复的过程，需要各部门之间通力协作，最后完成样机的定形，通过将同学们分组进行机翼三维建模活动，模拟航空企业设计、强度等多部门协同的工作模式，为同学们熟悉主机厂及科研院所工作模式打下前期基础。

2.2. 教学案例设计

案例 1：讲授贝塞尔曲线曲面的构造时，引入“运-20 总师唐长红院士团队攻克超临界机翼技术的事迹”。

流固耦合所带来的颤振是飞行器设计必须解决的问题，翼形几何设计、基体结构刚度分布、基体结构刚度拓扑优化等工作是解决这一问题的重要手段。为了解决这一难题，唐长红团队从飞机机翼几何设计这一点出发，使用参数化建模、灵敏度分析等方法对翼型几何进行参数定义，联合跨尺度的一维、二维、二维半模型计算机流体力学建模方法，通过参数回归、迭代优化找到阻力最小、升力特性最优的翼型参数组合。在寻找答案和解决问题的过程中，攻关团队历时三年，不仅解决了针对运 20 的翼型设计方法，还进行了挖掘创新，探索出了一套具有自主知识产权的飞行控制及增升系统。锲而不舍、金石可镂、航空报国、职业担当，正是这些综合铸就了运 20 项目的顺利研发。我们同学在学习几何造型设计知识点时，不应只关心书本上所讲授的内容，更应注意到这些知识点是未来实现个人抱负、自身家国情怀、个人社会价值的重要工具。通过使用这些方法，会大大增加学生对枯燥知识点的学习意愿，增加学生课堂专注度。

案例 2：通过介绍课程相关行业关键技术和急需解决问题来增加学生的学习兴趣及课堂参与度。

近些年，高速摄像机无论是在民用还是在国防领域都得到了广泛应用。无论是民用工业装备故障诊断与剩余寿命评估，还是战场态势感知，高速摄像机都有着他的表演舞台。高速摄像机及其成像技术是通过处理像素点之间的位置相对关系实现产品功能的，它具有探测灵敏度高、探测成本低、探测距离远、探测信息直观可靠等优点。高速摄像机成像技术是高速摄像机技术的重要组成部分，全局坐标系的修改，

全局坐标系和局部坐标系之间的转换是成像过程必须使用的关键技术。而坐标变换恰恰是飞机几何造型技术和计算机图形学的重点章节，结合实际工程应用，给出高速摄像机的成像图片及视频素材，增加同学们的课堂参与度，增加学生们对知识点的印象，增加学生对枯燥知识点的工程理解。发挥授课教师“人民教师”和“工程技术人员”双重身份优势，利用学生“学生”与“军迷”双重身份，挖掘学生的学习潜能，激发学生的学习热情。

案例3：对比中美航空发动机叶片造型技术差距，开展“如何用创新打破技术封锁”的课堂辩论，强化科技报国使命。

在课堂辩论中围绕“如何用创新打破航空发动机叶片技术封锁，强化科技报国使命”这一主题，可通过对比中美的技术自主研发、产业政策、政府支持、人才培养、国际合作等方面开展辩论。给出正反方辩论主题，正方：创新是打破技术封锁的唯一出路。反方：技术封锁下的国际合作和实用主义是更好的选择。

通过这场辩论，学生能够意识到国家在科技创新方面的责任感，理解科技自立自强对于国家安全、发展和国际竞争力的重要性。可以通过以下方式强化这一使命感：① 历史背景教育：强调中国近现代史中，科技自主创新如何帮助国家脱离困境。例如，改革开放后的技术引进与自主创新相结合，推动了中国的科技进步。② 现实意义：当前全球科技竞争加剧，技术封锁不仅影响经济发展，也可能影响国家安全，强调年轻一代如何在这场科技竞争中承担起责任。③ 科技梦想的培养：通过这场辩论激发学生的兴趣和责任感，促使他们从事科技创新工作，并为国家的科技进步贡献力量。

3. 课程思政的实施策略

3.1. 教学方法创新

① 情境教学法：利用视频及数字孪生技术展示国产大飞机生产线，沉浸式体验航空制造场景。通过生动的案例分析，将思政教育与专业知识结合。利用现代信息技术，结合飞行器设计的相关视频、图示和虚拟仿真，生动展现飞机几何造型技术的应用过程，同时加入一些与国家航空航天成就相关的内容，通过视觉和感官的双重刺激，加深学生对国家航空工业的认同感和自豪感。

② 项目驱动法：以“某民用型无人机外形设计”为任务，要求学生同步提交技术报告。讲解中国飞机制造业从起步到崛起的历程，展示中国航空工业的创新与突破。通过这些案例，让学生理解到技术与国家战略之间的紧密联系，激发学生为国家科技进步贡献力量的热情。

③ 课堂讨论互助法：在课堂上，通过组织学生讨论航空科技发展中的伦理问题、国家责任问题等，鼓励学生提出自己的见解，培养学生的批判性思维和社会责任感。在互动过程中，教师可以引导学生认识到科技进步背后的社会价值，强化思政教育的渗透。

为了验证本文所提出方法在飞行器制造工程专业认同感、家国情怀认同感、飞机几何造型技术课程学习动机、学习方式批判性思维方面的促进作用，本研究在授课过程中添加实验组和对照组进行比对，对比结果如表1所示。从表中可得，实验组相比对照组在专业认同、国家认同、学习动机、批判性思维评分方面均有所提升。

课堂内，学生具有双重身份，既是渴望求知的学生，又是满腔热血的军迷。讲台上，教师同样具有双重身份，既是勤勤恳恳的国家工程技术人员，又是教书育人的人民教师。传统的教学过程往往基于学生-教师这一关系进行教学活动，本研究拓展新的教学方式，进行基于军迷-国家工程技术人员这一新的教学关系开展教学内容。学生对教师在工程一线所遇到的行业顽疾、处理过程、解决方法等方面具有强烈兴趣，将这些类似事件与飞机几何造型技术中的知识点进行深度融合，学生们课堂学习氛围得到大

幅度改善，学生课间答疑次数增加，学生课堂发言踊跃。学生出勤率由原来的百分之八十五增加到了百分之九十，出勤率显著提高。

Table 1. Comparison of comprehensive scores for each item before, during, and after class (10-point scale)
表 1. 各条目课前、课中、课后综合评分对比(10 分制)

对比条目	实验组	对照组
专业认同	8.5	7.8
国家认同	9.8	9.4
学习动机	8.5	8
批判性思维	8	7.2

3.2. 考核评价改革

构建“知识 + 能力 + 价值观”三维评价体系：① 技术指标完成度(60%)。② 团队协作表现(20%)。③ 课程思政学习心得与创新提案等(20%)。

4. 实施成效与反思

通过两轮教学实践，学生课程参与性与学习积极性得到提升，课堂出勤率从原来的 97% (1~3 周)提升至 98% (4~5 周)；学生课后作业成绩从原来的平均 80 分(1~3 周)提升至平均 85 分(4~5 周)；学生课堂满意度提升至 92%。在学习心得中多名学生在课程报告中写道：“原来每一个曲面方程背后都连着航空强国的梦想。”后续需进一步解决：① 思政案例与专业技术点的深度融合问题。② 避免思政内容“标签化”，需增强自然渗透性。

5. 结语

在青春与盛世相遇的时代，工科专业课程应成为培根铸魂的重要阵地。通过挖掘《飞机几何造型技术》课程中的思政元素，不仅能培养学生的专业技能，更能在他们心中埋下“航空报国”的种子，实现“为战鹰塑形，为青春铸魂”的教学目标。

参考文献

[1] 张磊, 李华. 思政元素融入工程类课程教学的探索与实践[J]. 高等教育研究, 2022, 43(5): 34-39.

[2] 王丽, 刘欣. 思政教育与工科课程融合的路径与方法研究[J]. 思想政治教育研究, 2021, 42(3): 47-53.

[3] 张强, 李军. 从“工匠精神”到“时代责任”: 航空类课程中的思政教育探索[J]. 航空工程技术, 2020, 18(2): 91-97.

[4] 魏飞. 飞机设计类课程中的思政元素渗透策略研究[J]. 现代教育技术, 2021, 41(6): 85-89.

[5] 陈霞. 思政教育在《飞机几何造型技术》课程中的渗透研究[J]. 航空学报, 2023, 54(4): 112-118.

[6] 高海燕. 高校工程类课程思政教学改革现状与思考[J]. 高教探索, 2020, 16(2): 25-30.

[7] 刘翔, 王萌. 工程类课程中的思政教育实践与成效分析[J]. 中国高教研究, 2021(5): 52-56.

[8] 李建国. 专业课程思政教育的模式与路径研究——以航空类课程为例[J]. 航空学报, 2021, 62(2): 115-120.

[9] 孙玲. “课程思政”视域下的工程类课程教学改革探讨[J]. 高教研究, 2020, 21(4): 45-50.

[10] 王凯. 思政元素与航空航天课程教学的融合路径研究[J]. 航空学报, 2022, 58(3): 78-83.

[11] 唐慧. 工程教育中的思政元素渗透路径与实践分析[J]. 教育理论与实践, 2021, 42(9): 32-37.

[12] 李伟, 魏然. 高校航空航天类专业课程中的思政教育创新探索[J]. 飞行器设计与制造, 2021, 42(2): 105-109.

- [13] 胡东. 从课程思政到综合素质提升: 工程类课程中的思政元素应用[J]. 中国高等教育, 2020(34): 28-33.
- [14] 王鹏. 高校课程思政教学改革: 挑战与路径[J]. 思想政治教育研究, 2020, 38(4): 75-80.
- [15] 陈明, 周慧. 思政元素在《飞机几何造型技术》课程中的有效融入策略[J]. 工程教育研究, 2021, 11(3): 93-97.