

“机械工程材料”课程思政教学案例

机械与控制工程学院 代宣军

一、课程基本信息

课程名称：机械工程材料。

课程性质：专业基础课。

授课对象：机械设计制造及其自动化专业大二年级本科生。

教学目标：

(1) 知识目标。熟悉常用机械工程材料的成分、组织结构、加工工艺与性能之间的关系及变化规律；掌握常用机械工程材料的性能与应用，具备选用常用机械工程材料和提升材料性能方面的基本知识；了解与本课程有关的新材料、新工艺、新技术及其发展概况。

(2) 能力目标。具备正确选择常用机械工程材料和提升材料性能的方法能力；拥有根据所学知识进行热处理工艺编制的能力。

(3) 情感态度与价值观目标。培养学生自力更生、勇于探索创新、团队合作的精神；培养学生良好的职业道德素养；激发学生爱国主义情怀和民族自豪感。

课程简介：

“机械工程材料”是机械设计制造及其自动化专业的重要专业基础课，本课程是以物理、化学、材料力学为基础，目的是使学生掌握有关工程结构和机器零件常用的金属材料、非金属材料的基本理论和性能特点，掌握材料的化学成分、加工工艺、组织结构与性能之间的关系，让学生初步具备根据零件工作条件和失效方式合理选择和使用材料，正确制定零件的冷、热加工工艺路线的能力，为学习后续有关课程及合理选用材料奠定必要的基础。

本课程的前修课程包括大学物理、大学化学、材料力学等，后续课程包括机械设计、机械部件设计综合实习等理论与实习课程。本课程的主要内容包括：机械工程材料的结构、凝固、结晶与相图，材料的力学行为、塑性变形与再结晶，机械工程材料的强韧化，常用金属材料，聚合物、无机与复合材料，机械工程材料的合理选用等内容，重点研究金属材料的性能与成分、组织及热处理之间的关系。

本课程具有较强的理论和实践结合的特点，肩负着为机械类专业学生普及中华传承的工程材料创新与发展过程，特别是改革开放 40 年来所取得的各工程行业材料应用等方面取得的瞩目成就，对增强学生的民族自豪感，提升学生学习兴趣，培养学生开拓进取的奉献精神具有较强的推动作用。

使用教材：齐民，于永泗. 机械工程材料. 10 版. 大连：大连理工大学出版社，2017.

二、课程思政教学整体设计

(一) 课程思政教学理念与思路

通过介绍机械工程材料的应用和发展，将课程思政理念融入课程教学中，实现立德树人的思政教育目标。各思政元素主要通过介绍机械工程材料在大型工程、机械工程方面的应用与发展，同步实现“知识传授和价值引领”相结合，引导学生充分认识我国机械工程材料的基本情况，融入“自力更生、勇于探索”“民族自豪感，爱国主义教育”“民族复兴责任感，环保意识”等思政教育目标。

(二) 课程思政教学整体安排

结合“机械工程材料”课程教学大纲内容，根据每章所要讲解的教学内容，从不同角度挖掘课程思政元素。以绪论、机械工程材料的性能、金属的塑性变形、钢的热处理、铸铁等 5 个章节为典型案例，其思政教学整体安排见表 1。

表 1 “机械工程材料”课程思政教学整体安排

课程思政目标	融入章节	依托知识点	课程思政资源
自力更生； 勇于探索	第 1 章 材料的性能及表征——材料及构件的常见失效形式	新材料的研发是一个国家科技能力的重要体现。国内先进单晶航空发动机叶片高温合金的研发与应用，破除了国外对我国航空发动机等技术封锁	视频《中国航空发动机获重大突破》，其主要内容介绍了我国的航空发动机叶片在国外封锁的情况下，通过自力更生、勇于探索，成功进行了先进单晶航空发动机叶片研发的经典案例
	第 4 章 金属的塑性变形	材料塑性变形对材料性能影响至关重要，介绍压力加工重要地位，切入中国一重等企业在重大装备制造领域自力更生、勇于探索、艰苦奋斗的精神	文字、图片资料：结合中国一重等企业的奋斗与发展史，介绍压力加工重要地位，切入企业在重大装备制造领域自力更生、勇于探索、艰苦奋斗的精神
民族自豪感； 爱国主义教育	第 1 章 材料的性能及表征——材料的化学性能	新材料的研发是衡量一个国家科技实力的重要标志，我国石墨烯在电池工程方面的应用，为国际领先，树立学生民族自豪感	视频《中国首款“石墨烯电池”研制成功》，表明我国在石墨烯电池工程应用方面的国际领先地位和水平，激发学生的民族自豪感和爱国热情

续表 1

课程思政目标	融入章节	依托知识点	课程思政资源
社会责任感； 环保意识	第 5 章 钢的热处理	热处理是高质量钢材所必须采取的钢材性能提升最重要的方式，包括退火、淬火、回火、表面处理等	文字资料：中国普通钢铁的产量居世界第一，但大量特种钢材需要进口，以此为切入点激发学生学习热情，激励学生社会责任感，为国家振兴、民族复兴而努力学习
	第 6 章 铸铁	铸铁在传统装备制造中起着基础性作用，包括砂型铸造、熔模铸造、离心铸造等	铸造及其应用资料：传统铸造强国激发学生爱国热情和自豪感，但铸造也存在高能耗、高污染等新的急需解决的问题，由此引发学生进行铸造对社会环境影响的思考，激发学生的社会责任感

三、课程思政教学方法及手段

当代大学生总体上具有充满自信、个性张扬、思维活跃、不拘泥于传统、处处争强好胜、有着表达自己的思想和态度的强烈欲望等优点，具有强烈的爱国热情，但也存在一些不足，如缺乏坚定的政治方向、自我期望值过高、实践能力不够强、价值取向功利化、责任意识有待加强等。通过在专业课程中融入思政内容，培养大学生牢固树立正确的价值观，坚定大学生对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，激励大学生为国奉献、科研报国的使命担当，为实现中华民族伟大复兴勇于创新实践。

在机械工程材料课程中融入思政元素，在教学过程中，要确立并尊重学生的主体地位，根据相应的教学内容和要求，采用理论讲授、问题讨论、演讲辩论等多种形式和方法，引发学生积极参与和思考，鼓励学生发表不同意见，变单向灌输为双向交流，变注入式教学为启发式教学。主要教学方法有：

(1) 研究性教学。将学生分成个体、小组的组织形式进行。小组研究以小组或寝室进行分组专题研究，对当前难点、热点问题进行讨论。如对当前新的铸造技术与方法对能耗降低及污染排放减少的影响问题进行研究，加强“绿水青山就是金山银山”的思想教育，并结合学生课前资料查阅、课中的讨论，于课后进行小论文撰写。

(2) 案例教学法。将理论与现实有机结合，以充分调动学生的参与热情，如金属的晶体结构和塑性变形章节，引入我国自主研发的 8 万吨级模锻锻压机在国产 C919 客机起落架锻压中的应用，探讨我国锻压技术与国外锻压技术的差异，提升了学生的参与度，有效地调动了学生的学习积极性，提高了教学的针对性和

实效性。

(3) 情感熏陶法。在思政课程教学中,适当运用情感式教学。比如,以教师自身的经历或者当前的一些热点,用情感共鸣方式将学生拉入自己的阵营。这里要特别强调的是教师要以自身强烈而真实的情感,赢得学生的理解和支持,增强说理的生动性、吸引力和感染力,让学生在接受情感感染的同时,比较自然地接受崇高理想、信念和科学的人生观、价值观的教育。

四、课程思政教学实施具体案例

第1章第1节 材料及构件的常见失效形式

(一) 教学内容

- (1) 典型机械零件的服役工况及失效形式。
- (2) 零件的性能:使用性能、工艺性能的概念及内涵。
- (3) 典型机械零件的材料选用。

(二) 教学重点

- (1) 典型机械零件的失效形式。
- (2) 典型机械零件的材料选用。

(三) 教学难点

典型机械零件的材料选用。

(四) 教学目标

1. 知识目标

- (1) 理解机械零件使用性能与工艺性能的概念和内涵。
- (2) 通过对典型零件的用途及使用工况学习的了解,理解其失效形式与工况的关联性,为材料的选用奠定基础。

2. 能力目标

- (1) 能根据失效形式判断机械零件与服役工况的内在关联。
- (2) 能根据机械零件的类型、服役工况、失效形式,合理进行选材。

3. 情感态度与价值观目标

- (1) 激发爱国热情。
- (2) 树立自力更生、艰苦奋斗的意识。

(五) 教学内容与思政元素融入点

课前,收集中国航空发动机发展现状资料及“中国航空发动机获重大突破”等视频资料,发布小组活动安排上传到教学质量管理平台,以整体化构思为基本原则,包括小主题、小活动、思考、讨论等内容,视频内容强调中国航空发动机的发展历史与现状,特别是国外先进技术对我们的封锁,通过独立自主,攻坚克难

难，实现发动机叶片的研发，使学习过程情景化，引起学生思想情感的共鸣。

课中，首先通过视频播放，以及学生课前的资料查阅，全面了解航空发动机的技术难点，特别是国内外在航空发动机技术方面的发展状况，并通过分组讨论，充分认识到航空发动机叶片的研发与应用的重大突破意义；其次，任课教师的课堂点评，分别对各组讨论情况进行汇总与点评，充分强调我国在航空发动机叶片研发过程中独立自主、自力更生的艰难过程及所取得的突出成就，对我们的激励与指引，培养学生的爱国主义情操；最后，通过 PPT 的全面讲解，让学生充分了解机械工程材料课程在专业学科中的重要性，以及机械工程材料在国民生产各部门中的突出地位，引导学生重视本课程的学习，培养学生的爱国情操和奉献精神。

课后，布置含思政元素的作业，让学生通过资料查阅与交流，归纳整理四种我国自主研发的新材料及其应用情况，锻炼学生的自学和解决问题的能力，提升学生的综合素质。

（六）教学过程

表 2 为“材料及构件的常见失效形式”教学过程。

表 2 “材料及构件的常见失效形式” 教学过程

教学环节	教 学 内 容	思政目标及资源	教学方法与手段	师生活动设计	时间分配
复习	绪论内容回顾	无	讲解	学生听课	5min
讲新课	(1) 典型机械零件的服役工况及失效形式	思政目标：自力更生、艰苦奋斗。 资源：《中国航空发动机获重大突破》视频，介绍了国内先进单晶航空发动机叶片高温合金的研发与应用，破除了国外对我国航空发动机等技术封锁	任务驱动法，讨论法；多媒体	学生分四个组，每组由一位成员进行汇报，老师进行点评、归纳，引出典型机械零件的失效形式由服役工况决定的新知识点，并进行讲解	15min
	(2) 零件的性能：使用性能、工艺性能的概念及内涵	无	多媒体讲解	学生听课，老师穿插提问	5min
	(3) 典型机械零件的材料选用	思政目标：激发爱国热情。 资源：多媒体等，结合视频内容，正视我国在新材料领域取得的一系列伟大成就，提升学生的认同感	多媒体讲解	学生听课	10min

续表 2

教学环节	教 学 内 容	思政目标及资源	教学方法与手段	师生活动设计	时间分配
课堂检测与反馈	列举身边四种新材料的应用及其质量提升效果	无	讨论, 讲解	老师提问, 并对学生的回答进行点评	7min
课堂小结	回顾本节课内容, 进行归纳	无	讲解	学生听课, 老师讲解	3min
布置作业	(1) 课本 19 页 1~3 题: 说明自行车链条服役工况, 并分析其可能的失效形式。 (2) 查阅资料, 归纳整理四种我国自主研发的新材料及其应用情况	思政目标: 自力更生、艰苦奋斗及爱国主义教育			0min

五、教学效果

通过“机械工程材料”课程思政元素的融入, 取得了很好的教学效果, 主要有:

- (1) 完成了课程思政目标, 强化了学生自力更生、勇于探索创新的精神, 激发了学生爱国主义情怀和民族自豪感, 培养了学生刻苦钻研业务、善于合作的团队精神。
- (2) 从教学督导听课评价和学生考核结果来看, 实施课程思政教学改革后, 评教得分和学生学业表现均有进步。2019 年秋季学期的评教分数是 94.06 分, 学生不及格率是 25.3%; 2020 年秋季学期, 督导听课评教分数是 95.75 分, 学生不及格率是 13.2%, 不及格率基本下降到上一学年的一半, 学生课程学习积极性得到明显提升, 教学效果明显改善。
- (3) 通过发放的课程问卷及小论文撰写情况来看, 学生普遍具有强烈的爱国热情, 对我国的某些特定领域和技术领先世界有明确的认识和理解, 具有明显的民族自豪感, 在学生的价值观引领方面起到了较好的作用。

六、教师感悟

通过“机械工程材料”课程思政的教学反馈, 在立德树人、提升学生学习积极性, 提高教学质量方面, 取得了一定的效果。学生通过对机械工程材料发展历程的学习, 认识到了国家在材料领域的进步与突破, 增强了学生的民族自豪感

和认同感，学生在能源消耗与利用、环境保护等方面的意识也得到加强，学习积极性和学习态度大幅改善。

总体来看，机械工程材料的课程思政教学中，尚存在许多不足。结合自身授课感悟，我认为要做好本课程的思政工作，还需要在以下几个方面下功夫：

（1）提高授课教师思想认识。不断提高授课教师自身思想觉悟，把家国情怀、爱国、爱党、爱人民等思政元素深深植入教学理念中。

（2）灵活运用教学方法。做到把本专业基础课程的授课内容与当下国家的发展、世界局势的变化灵活地结合起来，将思政元素无形地融入课堂，不断更新思政内容，提高学生学习积极性。

（3）加强专业教师及思政类教师之间的交流。教师之间在教学业务方面的沟通与交流，对准确把握学生状况、针对性开展教学活动、更新及丰富思政内容、共同规划并设计思政案例等，具有至关重要的作用。