

# 创新拔尖材料类专业的“开放式教学、研究性学习” 课程思政教学探索

——以国家一流本科课程“金属塑性加工技术”为例

汪冰峰, 林高用

(中南大学材料科学与工程学院, 湖南长沙, 410083)

**[摘要]** 针对材料类专业课程教学中存在的教与学互动不足、理论和实践脱节、自主学习能力弱等问题, 在创新拔尖材料类专业人才培养中开展了“开放式教学、研究性学习”课程思政教学探索, 全方位培养人才, 促使材料类专业人才具有终身学习能力、创新能力和解决复杂工程问题的能力。以国家一流本科建设课程“金属塑性加工技术”为例, 通过“研究性学习”“案例教学”和“动态课堂”, 将课程思政融入教学各环节, 从人才培养模式、保障和激励机制、综合考核评价体系等三方面着手, 使学生提高专业精神和爱国爱党意识, 加深对专业知识的理解与应用, 提高工程实践能力与创新能力; 以多元化的考核方式, 全面客观地检测和评价学生的学习过程、学习行为和学习成果。

**[关键词]** 材料类专业; 课程思政; 课程教学; 金属塑性加工技术

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2024)06-0133-05

材料科学与技术是国民经济和国家安全等众多领域的奠基石。实施高端制造强国战略, 材料产业是基础, 而培养和造就一大批高素质、强能力的具有创新思想的材料类工程人才是关键<sup>[1]</sup>。材料专业具有强烈的交叉性、应用性、发展性特征。随着数字化时代的到来, 科学技术及信息技术高速发展, 知识更新速度呈爆炸式增长, 智能化科技越来越普及, 而在传统的封闭式教学、被动式学习过程中, 教与学互动不充分、理论和实践脱节等问题, 导致了材料专业毕业生终身学习能力、创新能力和解决复杂工程问题能力的不足。

习近平总书记指出:“坚持全方位培养用好人才, 是做好人才工作的重点任务。”<sup>[2]</sup>中国共产党第二十届三中全会指出:“教育、科技、人才是中国式现代化的基础性、战略性支撑。必须深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略, 统筹推进教育科技人才体制机制一体改革, 健全新型举国体制, 提升国家创新体系整体效能。”<sup>[3]</sup>随着社会的发展, 整个高等教育面临着更大的机遇和更加严峻的挑战。而培养什么人、怎样培养人以及为谁培养人是人才培养的根本问题, 课程思政是解决这一问题的重要举措<sup>[4-6]</sup>。大学课程思政把立德树人作为教育的根本任务, 通过增强课程目标、内容、结构、模式等方面的建设, 把政治认同、国家意识、文化自信、人格养成等思想政治教育导向与各类课程固有的知识、技能传授有机融合, 实现显性与隐性教育的有机结合, 促进学生的自由全面发展, 充分发挥教育教书育人的作用<sup>[7-8]</sup>。

**[收稿日期]** 2024-08-05; **[修回日期]** 2024-10-24

**[基金项目]** 国家级第二批新工科研究与实践项目“新工科背景下材料科学与工程专业产教融合协同育人新模式的探索与实践”(E-CL20201932); 中南大学关工委2024年立项资助课程思政建设研究项目“‘金属塑性加工技术’课程思政改革研究与实践”(校关工委2024(1)); 2023年度中南大学研究生教学案例库建设项目“‘材料专业实践’研究生教学案例库”(2023ALK023)

**[作者简介]** 汪冰峰, 男, 湖南岳阳人, 博士, 中南大学材料科学与工程学院教授, 主要研究方向: 金属材料成形, 联系邮箱: wangbingfeng@csu.edu.cn; 林高用, 男, 长沙人, 博士, 中南大学材料科学与工程学院教授, 主要研究方向: 金属材料成形

“金属塑性加工技术”课程获批第二批国家一流本科课程，以此为契机，中南大学材料科学与工程学院开展了拔尖创新材料类工程人才的课程思政教学改革。为了符合新时代课程思政的建设要求，“金属塑性加工技术”加大了以立德树人为宗旨的教育理念和新教学技术的引入，逐步树立了现代化的“开放式教学、研究性学习”教育理念和德智体全面发展的高素质人才观，有计划、有目的、分阶段、分层次地进行系统建设，优化了课程结构，加大了课程重组力度。

### 一、课程的基本情况介绍

“金属塑性加工技术”属于材料科学与工程专业的本科生的主干课程，主要面向高年级学生开设，开课时间为每学年的下半年，上课人数超过 350 人。该课程系统讲述金属塑性加工(轧制、挤压、拉拔、锻造、冲压)的基本概念和基本原理，涉及相应的变形流动规律、力能参数计算方法及组织性能、质量控制的知识，以及其他金属塑性加工方法，以使学生全面了解金属塑性加工的基础知识和操作知识，为从事金属材料加工与研究打下坚实的基础。

自从 1955 年成立压力加工专业以来，“金属塑性加工技术”课程一直是该专业的基础课。到目前为止，该课程经历了初步形成课程体系、调整充实与发展壮大、全面构建优质课程等三个阶段<sup>[9]</sup>。

第一阶段(1955—1987年)：初步形成课程体系阶段。该阶段的课程由“有色金属线材生产”和“有色金属板带材生产”两部分构成，其教学内容主要围绕金属压力加工产品“板、带、箔”和“管、棒、型”组织，教学时数为 200 小时，采用的教材有马怀宪教授编写的《金属塑性加工学——挤压、拉拔与管材冷轧》，娄燕雄教授的《有色金属线材生产》和傅祖铸教授的《有色金属板带材生产》。该阶段的课程教学大纲建设工作较为全面，教学内容及进度统一规范，与课程相关的教学研究工作也已经初步启动。

第二阶段(1988—2010年)：调整充实与发展壮大阶段。为贯彻素质教育思想，满足社会的需要和学生的需求，原中南工业大学材料系于 1988 年兴办材料科学与工程专业，将“有色金属线材生产”和“有色金属板带材生产”两门课合并，统称为“金属塑性加工技术”，最初课时为 96 学时。在教学改革过程中，为强化基础理论学习(如外语、大学数学、大学物理及大学化学等)，在“厚基础，宽专业”的教学思想指导下，随着教学课件的使用，该专业基础课缩减为 64 学时。在 20 世纪 90 年代中期，由马怀宪、娄燕雄和傅祖铸三位老师修订出版了新编教材《金属塑性加工学——挤压、拉拔与管材冷轧》《有色金属线材生产》和《有色金属板带材生产》，三本教材一直沿用到 2010 年。在此阶段，我们改革了传统的教学方式，促进了课程质量的全面提升，探索了培养创造能力的途径、方法、手段及不同时段的任务与特点，重组了金属塑性加工技术课程内容，改革了考核方法并建立了新的评分标准和考核指标内容。

第三阶段(2010 年至今)：全面构建优质课程阶段。2010 年以来，整个高等教育面临着更大的机遇和更严峻的挑战。课程在高等学校人才培养方案中起着极其重要的作用，为此我们进一步深入开展了教学观念的大讨论，树立了德智体全面发展的人才观，有计划、有目标、分阶段、分层次地进行了课程系统建设，使课程结构得到优化、课程重组力度得到加强。在此阶段，我们从“全面构建优质课程”的目标出发，围绕“优化师资队伍、造就名师”“完成高质量教材”“努力构建与国际接轨的平台”“不断深化教改，促进课程建设”“加强科学研究，为课程建设服务”“建立教学规范，为教学创造良好的制度环境”等主题做了必要的基础性工作，并取得了较好的效果。

党的十八大以来，为响应新时代专业课程建设要求，“金属塑性加工技术”课程加大了以立德树人为宗旨的教育理念和新教学技术的引入。在 2023 年，笔者所在的教学团队正式出版了教育部高等学校材料专业教学指导委员会规划教材、普通高等教育新工科人才培养材料专业“十四五”规划教材《有色金属塑性成形技术》。

### 二、课程思政的目的

基于培养大材料工程人才的教育取向，教学团队树立了以学生为中心的教育理念，实施了立德树

人的课程思政改革,建立了开放式教学的激励机制,开放保障研究性学习的教育资源,致力于培养一批具有较高综合素质的“有理想、有道德、有文化、守纪律”的社会主义事业接班人。

第一,探索以“开放式教学和研究性学习”为核心的人才培养模式,既要培养科学的思维,也要培养创新的思维。建立基于教室、网络、实验室、企业等多元化学习场所的开放式教学模式,创建学生能够自主学习和探索问题的研究性学习模式,以期实行基于“案例教学”的教师引导与学生研讨的探究型人才培养模式,培养具有较强综合实践能力和终身学习能力的高素质材料类人才。

第二,建立以多元化教学资源为重心的保障平台和激励机制,加强对学生的世界观、人生观和价值观的培养。通过强化校企联合,构建开放多元的课堂,打造一支“双师型”教学队伍,建设一批稳固的工程实践教学与实训基地,形成“课堂—图书馆—网络—实验室—企业”五位一体的教学模式,保障开放式教学和研究性学习的实施。

第三,建立以素质和能力为中心的综合考核评价体系,引导学生树立正确的国家观、民族观、历史观、文化观。采用课程研讨与工艺设计实践、实验技能现场考核、学科竞赛相结合的考核方法,检验学生的学习效果,鼓励学生积极投入研究性学习,训练学生理论联系实际的能力、创新实践的能力。

### 三、课程思政建设的思路与举措

“金属塑性加工技术”课程思政建设思路为:以立德树人为引领,围绕“前沿导向,效果驱使,目标导向,问题驱使”十六字方针,推进以“开放式教学和研究性学习”为核心的课程创新教学模式,显著提升材料专业本科学生的思想素质和工程素质。这主要从课程内容、教学方法与手段、考核与成绩评定方式等三个方面进行。

#### (一) 课程内容建设

“金属塑性加工技术”课程内容包括理论和实践两个方面。理论教学需要在原有内容的基础上新增课程思政的元素。

实践教学内容包括轧制时的前滑测定、圆棒单孔模挤压变形力变化规律与金属流动规律、孔型轧制过程金属的流动规律、管材拉制成形实验、挤压模具组装测量等,教师应在每个实验中增加案例分析和工程技术人员专业精神培训内容。

表1 “金属塑性加工技术”理论教学内容思政建设

教学章节	授课要点	思政映射与融入点	授课形式与教学方法
绪论	结合中央电视台《大国重器》专题节目,介绍金属塑性加工基本知识、发展概况	爱国奉献事迹,强调国家认同和专业认同	播放视频、课堂讨论
第一章	结合中国制造2025,介绍平辊轧制原理和智能控制	智能化发展,提倡开拓创新精神	虚拟仿真、课堂讨论
第二章	结合中南大学与南南铝业产学研合作,介绍其他轧制方法	钻研非对称轧制技术,强调钻研和奉献精神	课堂讨论、案例教学
第三章	结合中南大学与佛山市南海区铝型材产学研联盟优势企业,介绍挤压原理和技术	钻研挤压模具技术,强调团结互助和进取精神	企业专家网络讲座、案例教学
第四章	结合中南大学与湖南金杯电缆企业产学研联盟优势企业,介绍拉拔原理和技术	钻研连续拉拔技术,提倡求实和创新精神	参观体验、案例教学
第五章	结合《大国重器》专题节目和相关案例,介绍金属塑性成形其他方法的原理和技术	强调拓展知识面和获取新知识的求索精神	课堂大作业展示与答辩(考核)

#### (二) 教学方法与手段建设

首先,授课地点不限于教室,也可选取教师实验室、试验现场、企业生产车间等不同场所。这些场所可为开放式教学和研究性学习的实施提供场地,使学生和教师有探索和创新的实体空间。

其次,采用实物样品、图片、动画、视频、录像等展示塑性加工产品和工艺,采用有限元数值模拟(CAE)技术分析塑性成形过程,以动画方式再现金属材料塑性成形过程,为开放式教学和研究性学习的实施提供想象条件,使学生和教师有探索和创新的感性认识基础。

最后,学生自主组建团队开展专题研讨,完成一种具体材料加工产品的完整工艺设计,并通过PPT讲演来展示设计过程与内容,老师和其他同学进行点评,为开放式教学和研究性学习的实施提供综合考核依据,以训练学生理论联系实际的能力、创新实践的能力。

### (三) 考核与成绩评定方式建设

考核内容包括专业知识和爱国、爱岗思想评定。教师采用“研究性学习”课程研讨、工艺设计实践与实验技能现场考核相结合的方法,检验学生的学习效果,鼓励学生积极投入研究性学习,训练学生理论联系实际、创新实践的能力。

### (四) 教学资源(含教材、参考书及网络资源)建设

其一,将《金属塑性加工学——挤压、拉拔与管材冷轧》《有色金属线材生产》和《有色金属板带材生产》三本教材合并,整合工艺技术内容,出版了《航空航天用先进材料》(2019年)、《有色金属塑性成形技术》(2023年)等两本教材。

其二,建立了由实验室创新实验平台、高新技术训练平台和产业工程实践平台所组成的实践与课程教育平台,为学生的课程内容工程实践提供保障。

其三,整理了案例教学资源 and 录制了课程视频,面向金属材料加工企业和高等院校材料科学与工程专业开放。

## 四、结语

以立德树人为引领,实行“开放式教学、研究性学习”课程思政教学改革,是创新拔尖材料类专业人才课程教学的有益探索,解决了教与学互动不足、理论和实践脱节、学生自主学习能力弱等问题,促使材料类专业人才具有终身学习能力、创新能力和解决复杂工程问题的能力,显著提升了材料专业本科学生的爱国爱党、专业认同、求实创新、钻研奉献、团结进取等思想素质和工程素质。

“金属塑性加工技术”课程通过“研究性学习”“案例教学”和“动态课堂”,将课程思政融入教学各环节,使学生提高了专业精神和爱国爱党意识,加深对专业知识的理解与应用,提高其工程实践能力与创新能力。以多元化的考核方式,全面客观地检验和评价了学生的学习过程、学习行为和学习成果。课程思政经典案例和课程教学经验的积累,能够带动本学科研究生和相近学科本科生培养模式的改革深化,有力提升本学科的核心竞争力,推进材料专业大学生的创新创业意识和能力培养。总结起来,课程思政改革包含以下内容:

其一,以立德树人为根本,在课程教学和实践案例培训过程中开展课程思政工作。

其二,建立“教学—实验—实践—科研—创新”有机结合的专业课程开放式教学模式和研究性学习模式。以培养学生终身学习能力为目标,强调课程的实践性及开放性,在教学过程中高度重视专业特色和实践环节,注重教学互动、考核多元化、教学资源开放化。

其三,通过开放“课堂—实验室—企业—图书馆—网络”五位一体的教学资源,保障学生走进实验室、走进企业,充分利用图书馆、网络资源进行研究性学习。聘请国内外企业高管或技术专家做兼职导师,进行一部分课程教学以及现场指导,同时选派年轻教师赴企业实训,提高学校教师的实践能力;通过“校企联合共建”,为各实践教学平台的长期、良性运行奠定了基础;结合图书馆资源,开放课程视频网站,实现资源共享。

其四,建立以素质和能力为中心的综合考核评价体系。编写“专题报告”课程研讨与实验技能现场考核相结合的考核方法文件,采取课程研讨答辩、工艺设计实践、实验技能现场考核等多元化的方式综合考核“研究性学习”,检验以素质和能力为中心的教师教学效果和学生学习效果,使学生具有终身获取专业知识的能力。

## 参考文献:

- [1] 陈志永, 林高用, 李周, 等. 基于“大工程观”的材料科学与工程专业人才培养模式: 以中南大学材料科学与工程专业为例[J]. 创新与创业教育, 2016, 7(5): 78–81.
- [2] 张如, 陈欣. 新时代中国共产党人才工作的成就与经验: 学习习近平总书记关于做好新时代人才工作的重要论述[J]. 社会主义研究, 2024(3): 65–72.
- [3] 张夏恒. 进一步全面深化改革的历程、要点及指向: 深入学习党的二十届三中全会精神[J]. 党政研究, 2024(6): 4–14, 123.
- [4] 李朝阳. 创业教育、思想政治教育和专业教育融合的实践探索[J]. 创新与创业教育, 2018, 9(2): 33–36.
- [5] 叶湘虹, 唐智彬. 教育现代性困境视域中课程思政的历史出场与现实路径[J]. 创新与创业教育, 2023, 14(3): 145–151.
- [6] 谭彦妮, 傅建平, 吴宏, 等. 材料学科“论文写作与学术规范”课程思政建设实践与探索[J]. 创新与创业教育, 2024, 15(2): 123–129.
- [7] 郑少南. 着力构建新时代大思政育人新格局[J]. 中国高等教育, 2022(12): 30–34.
- [8] 王爱莲. 党的二十大精神融入高校思政课程体系的基本逻辑[J]. 学校党建与思想教育, 2024(3): 67–70.
- [9] 汪冰峰, 林高用, 陈志永. 《金属塑性加工技术》课程任务式教学方法研究[J]. 时代教育, 2017(4): 26–27, 1.

# Exploration of curriculum integrated ideological and political teaching in the course of “open teaching and research-based learning” for innovative top-notch material related majors—Taking the national first-class undergraduate course “metal plastic processing technology” as an example

WANG Bingfeng, LIN Gaoyong

(School of Materials Science and Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

**Abstract:** In response to the problems of insufficient interaction between teaching and learning, disconnection between theory and practice, and weak self-learning ability in the teaching of material related professional courses, an exploration of “open teaching and research-based learning” course integrated ideological and political education has been carried out in the teaching of innovative top-notch material related professional talents, comprehensively cultivating talents, and promoting material related professional talents to have lifelong learning ability, innovation ability, and ability to solve complex engineering problems. Taking the national first-class undergraduate construction course “metal plastic processing technology” as an example, through “research-based learning”, “case teaching” and “dynamic classroom”, the ideological and political education of the course is integrated into various aspects of teaching. Starting from the three aspects as talent cultivation mode, guarantee platform and incentive mechanism, and comprehensive assessment and evaluation system, it is possible to improve students’ professional spirit and patriotism, deepen their understanding and application of professional knowledge, enhance their engineering practice and innovation ability. It is practical to comprehensively and objectively test and evaluate their learning process, learning behavior and learning outcomes through diversified assessment methods.

**Key words:** material related majors; curriculum of integrated ideology and politics; course teaching; metal plastic processing technology

[编辑: 苏慧]