

“工程材料学”课程思政教学探索与实践

王桂松 钱明芳* 贾政刚 张学习 耿林

哈尔滨工业大学材料科学与工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150001

[摘要] “工程材料学”是材料科学与工程专业一门重要的专业必修课, 在其教学过程中融入“思政教育”, 对于培养德才兼备的优秀材料人才具有重要意义。文中从中华民族古代文明-文化自信; 近现代中国建造和中国制造部分代表成果-杰出成就; 雷廷权院士等哈工大“八百壮士”-科学家精神三方面进行了探索和实践。培养学生具有“铭记责任, 竭诚奉献的爱国精神; 求真务实, 崇尚科学的求是精神; 海纳百川, 协作公关的团结精神; 自强不息, 开拓创新的奋进精神”, 从而成为德才兼备、可堪当民族复兴伟大重任的时代新人。文中的探索为理工科专业课程思政建设提供了可复制、可推广的实施范式。

[关键词] 工程材料; 课程思政; 文化自信; 杰出成就; 科学家精神

DOI: 10.33142/fme.v6i8.17546

中图分类号: G642

文献标识码: A

Exploration and Practice of Ideological and Political Education in the Course of "Science of Engineering Materials"

WANG Guisong, QIAN Mingfang*, JIA Zhenggang, ZHANG Xuexi, GENG Lin

School of Materials Science and Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang, 150001, China

Abstract: "Science of Engineering Materials" is an important compulsory course for materials science and engineering majors. Integrating "ideological and political education" into its teaching process is of great significance for cultivating excellent materials talents with both morality and ability. The article discusses the cultural confidence of ancient Chinese civilization; Representative achievements of modern Chinese construction and Chinese manufacturing - outstanding achievements; Academician Lei Tingquan and others from Harbin Institute of Technology explored and practiced the spirit of the "800 Heroes" - scientists in three aspects. In order to cultivate students with the patriotic spirit of remembering responsibilities and dedicating wholeheartedly, the spirit of seeking truth from facts and advocating science, the spirit of unity in embracing diversity and collaborating in public relations, and the spirit of striving for self-improvement and innovation, so as to become the new generation of the times with both moral integrity and talent, capable of shouldering the great responsibility of national rejuvenation. The exploration in the article provides a replicable and promotable implementation paradigm for the ideological and political construction of science and engineering courses.

Keywords: engineering materials; course ideology and politics; cultural confidence; outstanding achievements; the spirit of scientists

高校的立身之本在于立德树人, 高校的中心工作在于人才培养, 主要是青年大学生的培养。国家的未来在青年, 民族的希望在青年, 新时代是追梦者的时代, 也是广大青年成就梦想的时代, 大学生要担当民族大任, 淬炼优秀品格, 增强做中国人的志气、骨气、底气, 努力培养坚定的理想信念, 人民至上的价值理念, 心系祖国, 志存高远, 脚踏实地, 为中华民族伟大复兴贡献力量^[1]。可见青年大学生肩负着国家富强、民族复兴的重任, 因而要求他们既要有扎实的专业知识、较强的业务能力, 又要有社会使命、社会责任、家国情怀等精神。中国教育根本问题的核心就是“为谁培养人”, “培养什么样的人”和“如何培养人”。具体落实到执行层面就是: 为党育人, 为国育才, 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人, 通过立德树人根本任务与中国特色教育体系实现这一目标^[2]。课程思政是新时代教育改革的核心战略, 通过将价值塑造嵌入知识体系, 实现知识传授与价值引领的统一, 帮助学生树立正确的世界观、人生观、价值观, 解决专业教育与思政

教育“两张皮”问题, 构建全员全程全方位育人格, 为培养社会主义建设者和接班人筑牢思想根基。通过思政元素与专业知识的融合, 增强学生对社会主义核心价值观的认同, 培养具有家国情怀、全球视野的创新型人才, 为国家长治久安和民族复兴提供人才支撑^[3]。

“工程材料学”是哈尔滨工业大学材料科学与工程专业本科生的专业必修课程, 涉及到数学、物理、化学、材料学和材料分析与测试等多个学科的理论知识, 属于多学科交叉课程。该课程包括钢和有色金属的合金化, 各种典型材料(如工程结构钢、机器零件用钢、工具钢、不锈钢、耐热钢, 有色金属钛合金、铝合金、镁合金、铜合金、金属间化合物, 陶瓷材料、高分子材料和复合材料)的基础知识。从典型零件的服役条件出发得到失效形式, 然后提出相应的性能要求。根据性能要求进行合金化设计, 加工和处理工艺的选择和确定。课程涉及的知识面广而繁杂, 如概念、原理、工艺及其参数等较多。课程旨在让学生从服役条件出发, 对材料的四大要素: 成分-结构-加工工艺

-性能之间的关系有深刻的认识,建立大材料的概念,从而能正确选择和使用材料,甚至为新材料设计、新材料制备和开发等方面打下坚实的基础。同时,材料作为人类社会发展的物质基础和科技进步的先导,是实现技术创新、保障工程安全、推动产业升级的核心要素。因此,在“工程材料学”的教学过程中,融入思政元素,对于提高学生的社会使命感和责任感,培养他们成为有理想、有本领、有担当、德才兼备堪当民族复兴大任的时代新人有重要的意义。如何将“工程材料学”中蕴含的思政元素,与课程内容有机融合,发挥其德育教育作用,本文进行了以下几点探索和实践。

1 中华民族古代文明-文化自信

在“工程材料学”中融入中华优秀传统文化,可以通过展示中国古代材料科技的辉煌成就和工匠精神,激发学生对民族文化的自豪感和认同感。在中国古代,材料科技成就比比皆是。例如,在讲授材料的发展与人类文明时,可以介绍中国古代的青铜器,瓷器,我国是最早生产瓷器的国家,瓷器成为中国文化的象征,China 中国, china 瓷器,唐三彩、宋五大名窑是中国瓷器发展过程中最重要的里程碑和巅峰。元青花号称中国国粹之瓷器。秦始皇陵兵马俑-世界第八大奇迹。春秋战国时期已开始大量使用铁器,比其他国家早许多个世纪。先炼铁后炼钢的两步炼钢技术比其他国家早 1600 年^[4]。春秋战国时期钢的热处理技术,淬火技术已有较大发展,“浴以五牲之溺,淬以五牲之脂”,我国的钢铁冶炼技术当时领先于世界。这些成就不仅体现了中华民族的创造力和智慧,还展示了中国古代材料科学领域的领先地位。通过这些案例,学生可以了解到古代中国工匠们在材料选择、制作工艺和性能优化方面的精益求精,进一步增强对中国古代科技文化的理解和敬仰,同时提升学生的民族认同感、自豪感、自信心和爱国情结。同时,这些案例还展示了包含敬业、精益、专注、创新的工匠精神。这种工匠精神的重要意义在于激发学生在现代材料科学研究中追求卓越、不断创新的动力。更重要的是,通过在学习中融入这些思政元素,大大增强了我们的文化自信。文化自信是更基础、更广泛、更深厚的自信,是一个国家、一个民族发展中最基本、最深沉、最持久的力量。习近平总书记站在中华民族伟大复兴和中华文明永续发展的高度,以宏大的战略视野认识和把握文化自信,深刻阐明了坚定文化自信、巩固文化主体性对于建设文化强国的重大意义,为我们在新的历史起点上更好担负起新的文化使命指明了前进方向、提供了根本遵循。

2 近现代中国建造和中国制造部分代表成果-杰出成就

讲到第二章工程结构钢时,除了基础知识外可以重点介绍近现代中国建造和中国制造取得的一些杰出成就。比如国家体育馆-“鸟巢”。“鸟巢”所用的钢材主要由中国河南舞阳钢铁厂和武汉钢铁公司生产。其中关键的高强度 Q460E-Z35 钢材由舞钢自主研发。有着强度高、韧性好、焊

接性能优良的特点。这种高韧性抗震钢保证了“鸟巢”最大可以承受 530 兆帕的外力。这意味着如果北京遭受上世纪 70 年代唐山大地震一样的地震波,“鸟巢”会稳如泰山。“鸟巢”承载了中华民族百年奥运梦想,从 2008 年实现“百年奥运梦”到 2022 年成为全球首个“双奥开闭幕式场馆”,体现了国家对国际承诺的践行。志愿者群体通过参与冬奥会实践,强化了爱国情感与社会责任,延续了“鸟巢一代”的精神内核。场馆设计融合中国传统元素与现代科技,如碗型看台结构既体现中国建筑智慧,又符合节能环保理念(如雨水回收、地热利用)。这种创新理念与“一起向未来”的冬奥精神相呼应,展现了当代青年的创造力与奉献精神。

桥梁不仅是交通的纽带,更是国家实力和民族精神的象征。1969 年建成通车的南京长江大桥,则是完全由我国自主设计、自主建造的大型公铁两用桥梁。采用国产的 16Mnq 钢,是工程结构钢的桥梁用钢。有了这种钢,南京长江大桥得以顺利建成,实现了毛泽东主席的诗句:“一桥飞架南北,天堑变通途”。另外还有武汉长江大桥、九江长江大桥、芜湖长江大桥和大胜关长江大桥,这是我国铁路桥发展史上的五个标志性桥梁工程。这些桥梁的建成不仅彰显了中国的工程技术实力,更成为中华民族自强不息精神的象征。课程思政可以围绕这些具有里程碑意义的桥梁,讲述其背后的历史故事和建设者们的艰辛付出,从而激发学生的爱国热情和民族自豪感。同时,通过对比国内外桥梁建设的发展历程,学生可以更加深刻地认识到国家发展的不易,进而树立为国家建设贡献力量的远大理想。

桥梁工程涉及力学、材料学、结构设计等多个学科领域,要求学生具备扎实的理论基础和实践能力。课程思政可以结合桥梁工程的实际案例,如赵州桥的石拱桥结构、苏通大桥的斜拉桥技术等,向学生传授工程伦理、职业道德和从业规范。这些案例不仅能帮助学生理解专业知识的实际应用,还能培养他们的工程素养和责任感。此外,通过介绍桥梁工程领域的新技术、新工艺和新材料,如 3D 打印技术在桥梁建造中的应用,可以拓宽学生的视野,激发他们的创新意识和探索精神。

300M 超高强度钢用于 C919 大飞机起落架的思政意义主要体现在以下几个方面:(1)突破技术封锁,保障国家安全,300M 钢是美国主导的航空起落架关键材料,长期被国外技术垄断。C919 采用国产 300M 钢实现关键部件自主保障,打破了国外技术壁垒,避免了核心部件受制于人的风险,对维护国家安全具有战略意义。(2)推动产业链升级,强化工业体系,国产 300M 钢的研发与应用推动了冶金、航空制造等产业链的技术升级,促进了宝钢等企业从“跟跑”到“领跑”的转变,增强了我国高端制造业的竞争力。(3)彰显创新驱动发展,树立科技自信。通过十余年攻关突破单真空 300M 钢制备技术,实现了对国际企业的出口替代,展现了我国在特种钢材领域的创新能力,增强了科技自信和民族自豪感。(4)报国情怀,弘扬

工匠精神。研发过程中科研人员攻克了2万个大气压强度等极端性能指标,诠释了“工匠精神”与“科技报国”的价值观,为青年树立了奋斗标杆。

3 雷廷权院士等哈工大“八百壮士”-科学家精神

讲到钢材轧制这部分内容时,很自然地想起哈工大材料科学与工程专业的创始人-雷廷权院士。雷先生是著名金属材料及热处理专家、国际材料热处理与表面工程领域著名学者和教育家、哈工大“八百壮士”的代表^[5,6]。

新中国成立之初,800多位年轻教师平均年龄27.5岁,从祖国各地齐聚哈工大,承担起教学科研任务,铭记国家重托、肩负艰巨使命、扎根东北、艰苦创业、拼搏奉献,把毕生都奉献给了社会主义事业,被称为哈工大“八百壮士”。哈工大“八百壮士”精神孕育传承的历史,就是哈工大始终与国家同呼吸、与人民共命运的爱国奋斗史。

创专业投全部精力领军中国热处理,建学科注一生心血培育天下栋梁材。雷先生是中国材料科学与工程学科的重要奠基人之一,在材料热处理及表面工程领域做出了杰出的贡献。

雷先生学识渊博、治学严谨、勤于钻研、勇于创新、精湛学术、高山仰止、诲人不倦、德高望重。他奠定了形变热处理的理论基础,开创了形变化学热处理新领域,建立了双相钢强化新理论,提出了陶瓷相变韧化与复合韧化,以及金属表面陶瓷化的新机制,在国内外产生重要影响。他曾担任国际材料热处理与表面工程联合会主席、全国热处理学会理事长等诸多国内学术组织的领导职务,积极开展工厂企业与科研院所、高等院校间的学术交流,活跃学术思想,提高学术水平,为促进我国材料科学与工程学科建设,为推进先进的金属热处理和表面工程技术尽快转化为生产力做出了卓越贡献。

作为哈工大金属材料及热处理专业创始人和学科带头人,雷先生以先进的学术思想大力推进学科建设,使该学科的教学科研与国际接轨,并向世界一流迈进。雷先生为国家培育了众多栋梁之材,他亲自培养了45名博士和数十名硕士,桃李满天下。雷先生精湛的学术造诣、严谨的治学态度、坚毅的创新精神、诲人不倦的品格一直影响和教育着他的弟子们,激励他们为我国科技事业的发展和教育事业的进步不断做出新的贡献!

哈工大“八百壮士”精神是教育家精神和科学家精神在哈工大的生动体现,深入挖掘新老“八百壮士”扎根东北、爱国奉献、艰苦创业的宝贵精神富矿,打造哈工大人许党报国的“硬汉”形象有着重要意义。马祖光先生,光电子技术专家,20世纪50年代参与哈工大扩建,在激光技术领域取得突破性成果,是“八百壮士”中科技创新的典范。刘永坦先生,中国科学院院士和中国工程院院士,新体制雷达技术奠基人,开创中国雷达新体系,其科研团队在8000公里海岸线测试中取得重大突破,2019年获得

“国家最高科学技术奖”。秦裕琨先生,中国工程院院士,热能工程与燃烧学专家,他主导创建了锅炉专业,研发的“水平浓淡煤粉燃烧技术”在国际领先,获国家技术发明奖等荣誉。沈世钊先生,中国工程院院士,长期从事结构工程研究,提出“厚植笃行”的治学理念,培养了大批土木工程人才。哈工大“八百壮士”精神引领更多广大学生赓续传承哈工大“八百壮士”精神,传承弘扬教育家精神、科学家精神,不断筑牢思想根基,擦亮奋斗底色。

哈工大“八百壮士”思政意义主要体现在爱国主义精神、艰苦奋斗的品格以及教书育人的使命担当,这些精神至今仍激励着哈工大师生为国家发展贡献力量。具体凝练为哈工大精神:“铭记责任,竭诚奉献的爱国精神;求真务实,崇尚科学的求是精神;海纳百川,协作公关的团结精神;自强不息,开拓创新的奋进精神”。

4 结语

笔者在“工程材料学”教学过程中,不断提升思政教育能力,充分挖掘课程思政内容,将专业知识与课程思政元素有机融合,相辅相成,实现知识传授和价值引领的同向同行,同频共振。培养出具有创新意识、独立思考能力、具有国际视野、爱国情怀、具备求是精神、团结精神、奋进精神,可堪当民族复兴大任的新时代青年。

基金项目:黑龙江省高等教育学会高等教育研究课题“高校教师科教融合的教学能力建设及其提升路径研究”(23GJYBG003)。

【参考文献】

- [1]张倩倩,樊晓燕,张婷.新工科课程思政教学改革探索与思考[J].高教学刊,2025,11(4):47-50.
- [2]习近平.把思想政治工作贯穿教育教学全过程[N].中国青年报,2016-12-09(1).
- [3]张烁.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(1).
- [4]齐俊杰.“新基建”推动纳米材料科学与技术前言课程教学改革[J].中国冶金教育,2020,39(6):36-38.
- [5]李茂山.金属材料及热处理专家-雷廷权[J].兵器材料科学与工程,1989,15(6):14-17.
- [6]佚名.哈工大“八百壮士”科学报国铸丰碑[N].新华每日电讯,2019-07-28(1).

作者简介:王桂松(1972—),女,山东嘉祥人,哈尔滨工业大学材料科学与工程学院,博士,副教授,硕士研究生导师,主要研究方向为铝基复合材料,铜基复合材料,主讲课程为《工程材料学》《材料表面与界面》;*通讯作者:钱明芳(1987—),女,浙江湖州人,哈尔滨工业大学材料科学与工程学院,博士,教授,国家级高层次青年人才,主要研究方向为高性能铝基复合材料,形状记忆合金,主讲课程为《材料分析测试方法》《4D打印技术》。