

以微观之光 照强国之路——电子显微学发展史中的思政元素挖掘与哈工大精神传承

管振杰, 李洋, 曲园, 姜建堂, 邵文柱
哈尔滨工业大学 材料科学与工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150001
DOI: 10.61369/ETR.2025370049

摘 要 : 本文立足于《电子显微学》课程教学,以电子显微技术百年发展历程为脉络,深入剖析其关键阶段与核心人物的动人史实。通过将科学史、人物史与哈尔滨工业大学“规格严格,功夫到家”的校训精神、“八百壮士”爱国奉献传统,以及百年校庆所凝练的“爱国奉献、求真务实、协同攻关、追求卓越”时代内涵相融合,探索在专业知识讲授中,如何生动、深刻地实现价值引领,激发学生的家国情怀、科学精神与使命担当,培养堪当民族复兴大任的新时代卓越工程师与科学家。

关 键 词 : 课程思政; 电子显微学; 科学家精神; 哈工大精神; 八百壮士; 教学实践

Illuminating the Path to a Powerful Nation with Microscopic Light: Mining Ideological and Political Elements from the History of Electron Microscopy and Inheriting the Spirit of HIT

Guan Zhenjie, Li Yang, Qu Nan, Jiang Jiantang, Shao Wenzhu
School of Materials Science and Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang 150001

Abstract : Based on the teaching of the Electron Microscopy course, this paper takes the century-long development of electron microscopy technology as its thread, delving into the moving historical facts of its key stages and core figures. By integrating the history of science and the stories of scientists with Harbin Institute of Technology's motto "Strict Standards and Solid Mastery," the patriotic and dedicated tradition of the "Eight Hundred Warriors," and the contemporary ethos of "patriotic devotion, truth-seeking and pragmatism, collaborative innovation, and pursuit of excellence" condensed from its centennial celebration, this study explores how to vividly and profoundly achieve value guidance in professional knowledge instruction. It aims to inspire students' sense of national identity, scientific spirit, and mission responsibility, cultivating outstanding engineers and scientists of the new era who are capable of undertaking the great task of national rejuvenation.

Keywords : curriculum ideology and politics; electron microscopy; spirit of scientists; HIT spirit; eight hundred warriors; teaching practice

哈尔滨工业大学的百年征程,是一部与国家发展同频共振、为民族复兴矢志奋斗的奉献史。其深厚的航天国防特色和工程实践底蕴,与电子显微学——这门洞察微观世界、支撑前沿创新的重要学科——有着高度的精神契合。电子显微学的发展史,本身就是一个充满科学探索、技术攻坚、国际竞争与家国情怀的宏大叙事宝库。将这段历史及其中的核心人物事迹融入教学,并与以刘永坦、马祖光等为代表的“八百壮士”精神以及哈工大百年精神相结合,能够为课程思政提供丰厚、真实且极具感染力的素材,使价值塑造不再是空洞的说教,而是有血有肉、可感可知的精神传承。

一、电子显微学发展史中的思政元素挖掘与哈工大精神传承的意义

(一) 以“爱国精神”为内核,彰显科技报国的使命担当

电子显微学的诞生源于科学家突破光学极限、探索微观世界的爱国情怀。1924年,德布罗意提出电子波动性假说,为电子显微镜奠定理论基础;1931年,德国科学家卢斯卡放弃舒适生活,

在柏林工科大学研制出首台电子显微镜,将人类视野从细胞尺度推进至原子层面。这种“国家需要什么,我们就钻研什么”的信念,与哈工大“八百壮士”精神高度契合。新中国成立初期,800余名青年教师响应国家号召,扎根东北寒地,在物资匮乏条件下攻克技术难关,打造出中国第一台电子显微镜(1958年),并培养出大批国防科技人才。无论是电子显微学先驱突破技术封锁的勇气,还是哈工大人“铭记责任、竭诚奉献”的坚守,均印证了

爱国精神是科技自立自强的根本动力。

（二）以“求是精神”为根基，培育严谨务实的科研品格

电子显微学的发展史是一部追求极致的科学探索史。从卢斯卡团队通过数万次实验优化电磁透镜，到中国科学家韩宇教授开发超低剂量 TEM 技术实现原子分辨率成像，每一代研究者都秉持“规格严格，功夫到家”的治学态度。哈工大在航天器设计、月壤采样装置研制等重大项目中，同样以“毫厘不差”的标准要求数据验证与技术打磨。电子显微学与哈工大精神共同证明：唯有以严谨态度对待每一个数据、每一道工序，才能实现从“跟跑”到“并跑”乃至“领跑”的跨越。

（三）以“团结奋进”为纽带，凝聚协同创新的集体力量

电子显微学的突破离不开跨学科协作。卢斯卡与诺尔合作发明首台电镜，布劳恩、克诺尔等科学家接力完善技术体系；现代电子显微技术更融合了低剂量成像、冷冻聚焦离子束等跨领域成果。哈工大则通过“海纳百川、协作攻关”的团结精神，构建了“集智攻关”的创新模式。在“天宫二号”载荷实验中，机械、材料、控制等多学科专家组成联合团队，突破技术壁垒；在航天领域，哈工大从无到有开辟专业方向，形成完整航天人才培养体系。这种“独行快，众行远”的理念，既体现在电子显微学先驱们的国际合作中，也彰显于哈工大“板凳甘坐十年冷”的集体攻坚中，共同诠释了创新需要开放包容的胸怀与持之以恒的定力。

二、电子显微学发展史中的思政元素挖掘与哈工大精神传承的策略

（一）奠基与创业：在“一穷二白”中起步

新中国成立初期，百废待兴。国家建设急需先进的科学技术和工业基础。也正是在这一时期，电子显微技术在国际上芳兴未艾，成为材料科学、生物学等领域研究不可或缺的“眼睛”^[1]。

正是在这样的时代背景下，哈工大“八百壮士”毅然奔赴北国冰城。他们中，有力学奠基人王铎院士，为我国的航天事业与动力学研究打下了坚实的理论基础；有光学专家洪晶教授，以深厚的学识培育了无数英才，其学术思想影响了后来的光电子学研究^[2]。他们的共同特点是：放弃优渥条件，以国家需要为最高选择，将个人理想融入民族复兴的伟大洪流。他们响应国家号召，扎根北疆，怀着“为国铸重器”的理想，在艰苦的条件下开始了艰难的创业。这种“听党指挥、为国奉献”的精神，与当时中国电子显微学事业的开拓者们（如钱临照院士等）的抉择高度契合。他们同样面对国外技术封锁，毅然归国，白手起家，致力于让中国拥有自己的“微观视野”^[3]。

哈工大的早期建设者们，秉承“规格严格，功夫到家”的校训，在教学科研中极致严谨。这与电子显微学本身对精确性、稳定性的极致要求内在相通。无论是调试一台简陋的设备，还是校准最初的电镜样品，都需要一种近乎固执的“功夫到家”精神。这一时期，哈工大在机械、电气、材料等学科打下的坚实基础，也为后来发展相关尖端技术埋下了伏笔^[4]。

（二）发展与攻坚：在“自力更生”中突破

随着国际形势变化和国内需求增长，掌握自主可控的尖端技术显得愈发迫切。电子显微学领域，高分辨电镜、扫描电镜等技术成为发达国家竞相发展的焦点，并对我国实行技术封锁^[5]。

哈工大人展现出强大的协同攻关和自主创新魄力。以马祖光院士为代表的科学家，在激光技术领域“甘坐冷板凳”，攻克无数难题，为光电研究奠定了坚实基础。这种面向国家重大需求、潜心钻研、不求回报的奉献精神，正是“八百壮士”精神的时代回响。他常说：“一个参数测试不准，就会差之毫厘，谬以千里。”这种对“规格”的极致恪守、对“功夫”的千锤百炼，与电子显微学的发展要求高度一致^[6]。与此同时，国内科研机构也在艰难尝试自主研发高端电镜。这种“外国人能搞的，中国人也一定能搞出来”的志气，与哈工大在航天、机器人等领域瞄准前沿、毅然突围的历程交相辉映。

这一时期，“规格严格”体现在对技术指标的毫不妥协，“功夫到家”体现在对每一个技术细节的反复打磨。无论是研制新型光学系统，还是攻关精密机械加工，哈工大人所展现的工匠精神，与电子显微仪器研制所需的极致工艺要求同频共振^[7]。

（三）跨越与引领：在“开放合作”中追求卓越

改革开放后，国际科技交流日益频繁。电子显微技术迅速发展，科技竞争进入新阶段。哈工大也进入了高速发展的快车道，“八百壮士”仍发挥重要作用^[8]。

“八百壮士”不仅共同塑造了哈工大的学科体系，还在机电、土木、材料、电气等领域有卓越的成就，这为日后承接国家重大战略任务奠定了坚实基础^[9]。电子显微学领域的中国学者在“八百壮士”精神的指导下，不仅开展国际合作，学习先进技术，还在原位实验、大数据分析等前沿方向进行创新，以此来更好地引领中国科研前进的方向。“八百壮士”精神激励着无数科研工作夜以继日的投入到研究当中，为中国科研的创新带来了新的方向。由此可见，“八百壮士”不是一个人的战斗，而是一个闪耀的群体^[10]。

这种精神在新时代由刘永坦院士及其团队完美继承和发扬。面对国家对新体制雷达的迫切需求，他带领一支多学科融合的大团队，历经四十年风雨，成功研制出我国首部具有全天时、全天候、远距离探测能力的新体制雷达，铸就了捍卫祖国海疆的“火眼金睛”^[11]。刘永坦院士的业绩，是“八百壮士”精神在新时代的辉煌续写，是“协同攻关”与“追求卓越”的典范^[12]。

哈工大建设世界一流大学的进程，与其在微纳加工、新材料、生命科学等前沿领域广泛运用并发展先进电子显微技术相辅相成^[13]。从最初的技术引进、消化吸收，到遭遇封锁后的自力更生，再到如今在部分领域实现并跑甚至领跑，正是一代代科技工作者秉持同样信念、依靠集体力量攻坚克难的结果^[14]。

（四）启示与传承：照亮未来之路

历史川流不息，精神代代相传。哈工大“八百壮士”的个人风采与辉煌业绩，与电子显微学从无到有、从弱到强的奋进历程，共同汇聚成一部生动的思政教科书。

今天，在哈工大的实验室里，新一代学子通过先进的高分辨

电镜观察纳米世界的奥秘，其背后支撑的，正是“八百壮士”所铸就的校风与传统。讲述王铎的理论坚守、洪晶的育人情怀、马祖光的极致严谨、刘永坦的使命担当，就是最深刻、最动人的“课程思政”。它让青年学子明白，所有技术的突破、科学的飞跃，其最深沉的动力源于科技工作者的家国情怀与精神境界^[15]。

将“八百壮士”的个体叙事融入电子显微学等专业课程的教学，就是要引导学生在感悟科学之美的同时，更能体察人性之光、精神之力，从而自觉传承红色基因，以先辈为榜样，将“小我”融入“大我”，在实现民族复兴的伟大征程中，写下属于自己的时代注脚。

三、结语

电子显微学的发展史，是一部浓缩的科技奋斗史和精神传承史。将其深入融入《电子显微学》课程教学，并与哈尔滨工业大学百年积淀形成的独特文化精神谱系，尤其是以刘永坦、马祖光等为代表的“八百壮士”精神传统相结合，能够有效构建起知识传授、能力培养与价值塑造三位一体的育人体系。通过讲述有温度、有深度的科学故事，能够让青年学生在学习尖端科技知识的同时，深刻感悟并自觉传承科学家精神与哈工大精神，筑牢信仰之基，补足精神之钙，最终成长为政治坚定、业务精湛、可堪大用的杰出创新人才。

参考文献

- [1] 张福海, 荣伟彬, 付宜利. 融入贺信精神的工科类专业课程思政教学设计案例 [J]. 高教学刊, 2025, 11(22): 15-18.
- [2] 马爱平. 钱临照: 在战火中淬炼科研利器 [N]. 科技日报, 2025-07-04(003).
- [3] 陆明, 孟庆贺. 大学校园文化精神融入课程思政的实践途径——以哈尔滨工业大学为例 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践), 2025, (02): 76-78.
- [4] 梁羡飞, 李娜, 田薇. 哈工大“八百壮士”精神融入大学生党史学习教育的现状与推进策略 [C]// 北京大学出版社有限公司. 2024 高校辅导员队伍建设与职业发展论坛论文集. 哈尔滨工业大学 (深圳); 2024: 20-24.
- [5] 陈德坤, 闫婷婷, 钱宏亮, 等. 以“贺信精神”引领哈尔滨工业大学特色专业课程思政建设 [J]. 高教学刊, 2024, 10(17): 86-89.
- [6] 鞠渤宇, 杨文澍, 王平平, 等. 材料 X 射线衍射分析”课程思政探索与实践 [C]// 哈尔滨工业大学, 中国宇航学会, 教育部高等学校航空航天类专业教学指导委员会. 第四届全国航空航天类课程思政教学改革论坛论文集. 哈尔滨工业大学材料科学与工程学院; 2023: 46-49.
- [7] 徐平, 王宇. 以贺信精神指导化工化学高质量课程思政建设实践 [C]// 哈尔滨工业大学, 中国宇航学会, 教育部高等学校航空航天类专业教学指导委员会. 第四届全国航空航天类课程思政教学改革论坛论文集. 哈尔滨工业大学化工与化学学院; 2023: 333-336.
- [8] 徐杰, 丁朝刚, 徐振海, 等. 习近平总书记贺信精神融入实践类课程的方法研究——以微纳米制造技术及应用课程为例 [J]. 高教学刊, 2023, 9(28): 71-74.
- [9] 胡升华. 从钱临照院士的五次选择看中国科学家精神 [J]. 物理, 2023, 52(09): 648-652.
- [10] 刘冬, 徐苗苗. 习近平哈尔滨工业大学贺信精神提升东北高校思政教学实践探究 [J]. 黑龙江教育 (高教研究与评估), 2022, (08): 7-9.
- [11] 吴松全. 规格严格功夫到家高质量推进马克思主义学院内涵式发展 [J]. 奋斗, 2022, (11): 55-57.
- [12] 吉星, 刘忠奎. 哈工大“八百壮士”科教报国矢志不移 [J]. 奋斗, 2021, (10): 57.
- [13] 冯玉杰, 齐晶瑶. 历百年弦歌不辍, 七十载薪火相传——代“哈工大环境学院百年校庆专刊”序言 [J]. 环境科学学报, 2020, 40(10): 3478-3479.
- [14] 刘勇, 朱景川, 王玉金, 等. 材料课程中的思政元素提炼和教学 [C]// 黑龙江省高等教育学会. 高等教育现代化的实证研究 (二). 哈尔滨工业大学; 2019: 325-328.
- [15] 沈毅. 发挥思政课铸魂育人主渠道作用构建新时代大思政课育人体系 [J]. 奋斗, 2022, (11): 58-60.