

以“贺信精神”引领“表面物理化学”课程思政的探索与实践

姚忠平*, 宋英, 丛培琳, 李杨, 李春香, 卢松涛, 吴晓宏*

哈尔滨工业大学化工与化学学院, 哈尔滨 150001

摘要: 对化工学科研究生基础理论课“表面物理化学”进行了课程思政实践和探索。以与课程内容相关的本学院科研成果和工程应用案例为思政切入点, 设计思政内容, 确定思政目标, 建立了“表面物理化学”全链条融合的“321”课程思政模式。在“贺信精神”和“哈工大精神”引领下, 开展课上、课下和课外的全过程课程思政实践, 将研究生课程的教学目标和思政目标统一于高水平领军人才培养的需求。

关键词: 研究生课程思政; 表面物理化学; “贺信精神”; “哈工大精神”; 人才培养

中图分类号: G64; O6

Exploration and Practice of Ideological and Political Education in “Surface Physical Chemistry” Course Guided by “Spirit of the Congratulatory Letter”

Zhongping Yao*, Ying Song, Peilin Cong, Yang Li, Chunxiang Li, Songtao Lu, Xiaohong Wu*

School of Chemistry and Chemical Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China.

Abstract: Exploration and Practice of Ideological and Political Education in the basic theoretical course “Surface Physical Chemistry” for graduate students in the discipline of chemical engineering was conducted. By leveraging the research achievements and engineering application cases of our school relevant to the course content as the entry points for ideological and political education, we designed ideological and political contents, determined ideological and political goals, and developed a comprehensive “321” model that integrates the ideological and political education throughout the course. Guided by the “Spirit of the Congratulatory Letter” and the “Spirit of Harbin Institute of Technology (HIT)”, we implemented a holistic approach to ideological and political education encompassing in-class, out-of-class, and extracurricular activities, which aligned the teaching and ideological goals of graduate courses with the demand for cultivating high-level leading talents.

Key Words: Course ideological and political education in graduate course; Surface physical chemistry; “Spirit of the Congratulatory Letter”; “Spirit of HIT”; Talent cultivation

“习近平致哈尔滨工业大学建校100周年的贺信”(以下简称“贺信”)为开启哈尔滨工业大学(以下简称“哈工大”)新百年卓越之路提供了根本遵循^[1]。全校师生在学校党委的领导下开展了生动、丰富的学习活动, 深刻理解和领悟习近平总书记“贺信精神”成为全校师生政治生活中的一件大事。哈工大的未来与国家的发展、中华民族的复兴息息相关, 其根本在于对人才的高质量培养。在哈工大新百年开篇之际, 哈工大人更要努力走好杰出人才自主培养之路^[2], 切实担负起培养高水平领军

收稿: 2024-04-22; 录用: 2024-06-07; 网络发表: 2024-07-31

*通讯作者, Email: yaozhongping@hit.edu.cn (姚忠平); wuxiaohong@hit.edu.cn (吴晓宏)

基金资助: 哈工大研究生教育教学改革研究项目(23HX014); 哈工大“人工智能赋能拔尖创新人才自主培养”教学改革专项(24Z-AIJG019)

人才的重大历史使命。实现这一目标不仅需要学校的宏观顶层设计、精心谋划和精准施策，更离不开微观层面的具体学科知识体系和课程体系的建设。

每一门课程就是微观层面的具体结构单元。在微观结构单元操作中，使学生实现知识与信息的获取、技术与能力的构筑，以及学生专业素养和价值的养成，其中的关键就在于课程教学与课程思政的有机融合。因此，我们将宣传、学习和领悟“贺信精神”与研究生基础理论课“表面物理化学”的课程思政建设结合起来。从课程特点和课程内容体系出发，以与课程内容相关的本学院科研成果和工程应用案例为思政切入点，选取课程思政元素，设计思政内容，确定课程思政目标，探索研究生课程思政模式，围绕课上、课下以及课外开展了全过程融合式课程思政实践，取得了较好的成效。本文通过“表面物理化学”课程思政实践的分析 and 总结，以为研究生课程思政建设提供借鉴。

1 “表面物理化学”课程思政目标的确定

“表面物理化学”是哈工大化工学科专业学位研究生的基础理论课、全校公选课和首届校研究生精品课。化学、化工、材料、能源、环境和生命等学科前沿和热点问题与表、界面物理化学问题密切相关，因此课程的交叉特色明显。本课程主要服务于本学院电化学工程、高分子科学与工程及无机新材料领域三个学科的研究生以及交叉学科的研究生^[3,4]，使学生掌握表面物理化学基本原理，获得解决表、界面科学和工程问题的能力和技能，从而能够在今后从事科学研究及工程实践中有效运用界面科学的基础理论和方法技能，实现个人价值与社会价值的统一。

本课程经过教学团队多年建设，有效地实现了本学院科研成果和工程应用进课堂、进实验、进教材。课堂教学中，选取科研和工程实践的成功范例与课程内容相互融合，来加强学生对基本理论的理解和掌握、提升学生解决工程问题的能力。其次，将科研成果转化为实验教学，利用学院实验平台为课程配套了相关实验。在教材建设中加入科研成果和工程应用作为实例，编写出版的哈工大精品图书、“十三五”国家重点图书《应用界面化学》作为主要教材，“十二五”国家重点图书《固体界面物理化学原理与应用》作为主要参考书。这些不断积累的日益丰富的学院科研成果和工作应用实例，从不同方面体现着“贺信精神”的内涵。因此，结合课程特点和课程内容，充分挖掘和运用这些精神载体，在课程思政中充分发挥“贺信精神”的引领作用，把“培养学生爱国奉献的科学家精神，激发其科技报国的使命和担当”作为课程思政目标。

2 “表面物理化学”课程思政模式建设

2.1 课程思政内容

“贺信精神”与我校凝练的“哈工大精神”本质上同根同源，体现在百年来哈工大人扎根东北、爱国奉献、艰苦创业中，包涵着爱国精神、八百壮士精神、航天精神、大国工匠精神等等，具有丰富的时代内涵。其中，哈工大化工与化学学院在学校党政统一领导下，经过数十年的努力取得了跨越式发展。面向国家重大需求、重点需求，针对国家卡脖子难题，不断攻坚克难，在晶体材料、高分子复合材料、锂离子电池、极端环境特种功能涂层制备技术和金属表面热处理工艺等方面取得了突破性 or 原创性的业绩，截至目前获国家级技术发明奖8项和技术进步奖1项，以及省部级科技奖百余项，表1列出了学院获得的与课程相关的国家级奖项。此外，本学院还不断涌现出一大批老、中、青年学术带头人和学术骨干，特别是中、青年教师在国内外学术界开创了众多的学术研究热点，相关研究成果发表在国际顶级学术期刊上，其中许多学术热点的研究成果与本课程基础理论密切相关，表2列出了与本课程相关的本学院部分学术骨干近年来发表的热点文献。

这些成绩和成果里面蕴涵着丰富的“贺信精神”和“哈工大精神”。这些发生在学生身边的耳熟能详的事例最易为学生所接受和理解，是实施课程思政教育的极佳素材。将这些素材作为课程思政内容进行思政设计并融入课程教学，必然有利于实现研究生知识能力培养和学习领悟“贺信精神”的有机融合，进而促进人才的全面培养。

表1 与本课程相关的学院获得的部分国家级技术奖项

章节	知识点	名称	奖项
第1章	润湿热力学	耐高温杂化硅树脂及其复合材料制备关键技术	技术发明二等奖
第2章	双电层结构	高可靠长寿命锂离子电池关键技术及产业化应用	技术进步二等奖
第3章	表面改性技术	稀土特殊共渗热处理新技术	发明二等奖

表2 与本课程相关的学院教师发表的部分热点文献

章节	知识点	文献题目	发表期刊信息
第1章	表面张力与润湿热力学	A miniature surface tension-driven robot using spatially elliptical moving legs to mimic a water strider's locomotion	<i>Bioinspiration & Biomimetics</i> , 2015 , <i>10</i> (4), 046016.
第2章	表面结构	Long-range ordered and atomic-scale control of graphene hybridization by photocycloaddition	<i>Nature Chemistry</i> , 2020 , <i>12</i> (11), 1035.
第3章	表面层性质	Engineering Co-N-Cr cross-interfacial electron bridges to break activity-stability trade-off for superdurable bifunctional single atom oxygen electrocatalysts	<i>Angewandte Chemie-International Edition</i> , 2024 , <i>63</i> (15), e202400577.
第3章	薄膜材料	Ice-confined synthesis of highly ionized 3D-quasilayered polyamide nanofiltration membranes	<i>Science</i> , 2023 , <i>382</i> (6667), 202.
讨论课	表面分析方法	Nanoscale characterization of the heterogeneous interfacial oxidation layer of graphene/Cu based on a SEM electron beam induced reduction effect	<i>Physical Chemistry Chemical Physics</i> , 2023 , <i>25</i> (12), 8816.

2.2 全链条融合的“321”课程思政模式

课程思政的目标是立德树人，是人才培养。哈工大作为全国著名研究型大学，其目标定位是培养符合社会需求的高水平领军人才。这一目标本质上要求教学目标与思政目标的辩证统一，依赖于课程教学与课程思政的有机融合。但是课堂教学学时有限，同时受到教学内容时长的硬性要求，课程思政一般很难在课堂上全面实施和深入展开，有时甚至只能是浅尝辄止，因此全过程课程思政是必然选择。所谓全过程，即全链条，一般包括课上、课下及课外三部分：课上和课下分别是指在教学周期内的课堂讲授和课下作业及考核，而课外是指课程结束之后围绕课程建设而展开的相关活动，如课程问卷调查和小组或团队活动等。

基于此，我们进一步对课程进行宏观结构改造，对教学内容及思政内容合理设计，建立了课上、课下和课外全链条融合的课程思政教学模式，即“3(融合)2(统一)1(主线)”课程思政模式，如图1所示。具体来说，课堂上教学内容融合科研成果和工程应用案例，揭示“贺信精神”的本质和内涵，发挥“贺信精神”的引领作用；课下主要将学习报告和课程作业纳入到累加式考核环节中，并在学习报告和课程作业中融合思政元素，发挥考核的导向作用使学生自主挖掘“贺信精神”和“哈工大精神”；课外是指在课程问卷调查中融合有思政元素的问题，通过问题引导来进一步提高学生对“贺信精神”和“哈工大精神”的理解和把握。这样，在实现教学目标的同时，也达成了课程思政目标，最终统一到高水平领军人才培养这条主线上，使课程微观结构单元支撑起学校宏观的顶层设计。

3 “表面物理化学”课程思政实践

3.1 课上思政实践

课上思政实践要强化教学内容与思政内容的有机融合，避免思政案例的碎片化引介和生硬植入。例如，在第1章润湿热力学中学习表面亲水疏水特性时，我们引入本院教师潘钦敏教授发表的超疏水材料研究成果，并为学生介绍了潘老师团队开发的微型超浮力小船和微型表面张力驱动机器人^[4]及

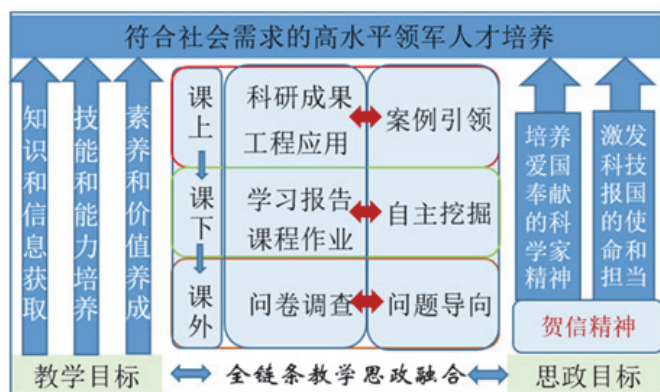


图1 “表面物理化学”全链条融合的课程思政模式导图

其广泛的应用前景，既可引起学生的兴趣，又可培养他们投身科研、爱国奉献的科学家精神。再如，在第3章的“特种功能涂层的开发应用”一节中，结合本学院吴晓宏教授团队成果——天问一号“中国红”^[5]，重点介绍该团队面向国家重大需求，针对航天器构件减重、强化、热控和消杂光等卡脖子的技术难题，发明了轻质合金构件表面热控膜层制备新技术，实现了对热控涂层的理论应用与技术创新。通过阐明从理论到实践，以及实践再到理论的关系，来培养研究生科研和工程能力；同时，又从自豪感和哈工大人使命感升华到“贺信精神”和“哈工大精神”，激发同学们科技报国的使命和担当。

3.2 课下思政实践

在课下主要将课程思政与考核结合。本课程采用累加式考核方式，由闭卷考试(50分)、表面分析方法讨论课(20分)、课下学习报告(20分)和课下作业(10分)四部分组成。在课下学生独立完成的学习报告和课下作业中引入思政元素，通过考核的导向作用，在考查学生知识获得和能力培养的过程中实现课下思政育人。

首先，学习报告要求学生在本学院获得的国家级及省部级科研奖项中，任选一项感兴趣的或研究方向相关的成果，通过查阅相关资料来进行撰写。包括三方面：(1) 综述科研获奖成果的内容、创新点及应用，引导学生研究从国家重大需求出发；(2) 分析获奖成果中蕴含的表面物理化学问题，消化吸收课程的基本知识和原理；(3) 了解获奖人员在成果研究过程中的故事，自主挖掘其中的“贺信精神”和“哈工大精神”，实现精神引领。本项考核成绩为20分，其中思政内容满分设计为5分。

其次，将思政元素引入到课下作业和习题中。课下作业成绩为10分，其中涉及到对“贺信精神”和“哈工大精神”的领悟和认知的部分占1-2分。例如，我们将学院已故韦永德教授(哈工大八百壮士)的稀土特殊共渗热处理技术(获1990年国家发明二等奖)事例编写成作业习题，要求学生总结该技术的技术要点和基本原理，了解韦永德教授是如何实现稀土气体扩渗理论突破的故事，并反思从他的身上我们可以学到和感悟到什么？这样，利用考核导向作用，进行课下的课程思政实践，潜移默化地对学生进行思想和品德的塑造。

此外，课下还可以利用课程学生微信群将学校和学院网站不定期发布的与课程学习有关的热点研究进展和科技成果奖励的新闻转发给学生，并与学生进行交流互动，通过引导性分析和评价促进学生对于理论和工程技术之外的精神思考。

3.3 课外思政实践

本课程从2017年起一直在结课后坚持进行“课程学习调查问卷”活动^[6,7]。2020年获批哈工大思政课程建设后，在调查问卷中除了原有的课程建设的问题外，我们又融入具有思政元素的问题。例如，“基于本课程提到的我院许多科学成果奖项和工程应用实例，选择你欣赏的科研团队，分析他们成功的原因是什么，有哪些方面我们可以借鉴和学习？”和“本课程的基本知识结构，以及课上

课下分享的科研、工程实例对于你未来科研之路是否有影响，有何影响？”参与反馈的学生不仅对课程建设提出了很好的建议，也对包含着思政元素的问题进行了认真的回答。在有的回答中的确可以看出他们对“贺信精神”和“哈工大精神”的再次思考。此外，除了调查问卷以外，课外实践模式还可以采用小组或者团队活动等，通过学生的相互交流实践达到课程学习和思政学习的目的。

4 总结与展望

无论是《中国制造2025》，还是“一带一路”建设，都迫切需要加强对高质量专业技术人才的培养。课程思政是中国特色的课程建设理论，本质上是一种教育，是解决“培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人”这个根本问题的有效手段。我们在“表面物理化学”课程思政探索 and 实践中，充分发挥“贺信精神”和“哈工大精神”对课程思政的引领作用，建立了课上、课下和课外全链条融合的“321”课程思政模式。几年来，课程的学生和专家评教均为优秀，深受学生的认可。

同时，本课程在思政实践过程中又取得了新成绩和新发展。“表面物理化学MOOC”于2023年3月在智慧树成功上线，并对公众开放学习，截止到目前选课学习人数655人，公共学习者来自国内45所高校，考试通过人数101人^[8]。基于MOOC的研究生基础理论课线上线下混合教学模式探索与实践(2023)以及“表面物理化学MOOC”知识图谱建设(2024)连续获批哈工大校级研究生教学改革立项。这些成绩和发展也充分表明课程教学目标与思政目标在教学实践中实现了统一，必将更好地服务于高水平领军人才的培养。

参 考 文 献

- [1] 熊四皓. 党建, **2021**, No. 4, 22.
- [2] 韩杰才. 学习时报, **2022**, No. 3.16
- [3] 姚忠平, 丛培琳, 郝素娥, 姜兆华, 黄玉东. 大学化学, **2020**, *35* (10),146.
- [4] Yan, J. H.; Zhang, X. B.; Zhao, J.; Liu, G. F.; Cai, H. G.; Pan, Q. M. *Bioinspir. Biomim.* **2015**, *10* (4), 046016.
- [5] “守护”那抹“中国红”，靠用心更靠科技创新. [2024-04-15]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1680072933689302065&wfr=spider&for=pc>
- [6] 姚忠平, 姜兆华, 李春香, 强亮生, 黄玉东. 大学化学, **2017**, *32* (10), 1.
- [7] 姚忠平, 丛培琳, 宋英, 范瑞清, 郝素娥, 吴晓宏. 化工高等教育, **2022**, *39* (1),128.
- [8] 表面物理化学—智慧树网. [2024-04-15]. <https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000090055/213168/21#review>