

# 聚焦价值引领的《基础化学》专业课程思政探索与实践

——以新能源科学与工程专业为例

王鑫\*, 赵雪伶, 陈立飞

上海第二工业大学能源与材料学院, 上海

收稿日期: 2025年9月7日; 录用日期: 2025年10月7日; 发布日期: 2025年10月15日

## 摘要

本研究以新能源科学与工程专业为载体, 聚焦《基础化学》课程思政教学改革。通过系统梳理与挖掘课程中蕴含的“环保意识”、“创新精神”与“社会责任感”三大思政核心元素, 构建了与“双碳”国家战略相契合的价值引领体系。在教学实践上, 创新性地采用了案例教学、主题辩论、项目式学习等多元化模式, 促进价值塑造与专业知识传授的深度融合。实践表明, 该教学体系有效提升了学生的专业认同感与实践创新能力。本研究为理工科专业课程开展思政教育提供了“知识-能力-价值”三位一体的实践路径与有益参考。

## 关键词

新能源科学与工程专业, 《基础化学》, 课程思政, 环保理念, 创新精神

# Exploration and Practice of Ideological and Political Education in “Basic Chemistry” Courses Focusing on Value Leading

—Taking the New Energy Science and Engineering Major as an Example

Xin Wang\*, Xueling Zhao, Lifei Chen

School of Energy and Materials, Shanghai Polytechnic University, Shanghai

\*通讯作者。

## Abstract

This research implements ideological and political education reform in the “Basic Chemistry” course for New Energy Science and Engineering majors. We identify three core ideological and political elements—“environmental awareness”, “innovative spirit”, and “social responsibility”—and align them with the national “dual carbon” strategy to establish a value guidance system. In teaching practice, innovative teaching methods like case studies, thematic debates, and project-based learning are employed to deeply integrate values with professional knowledge transmission. The results show that this teaching system has a marked improvement in students’ professional identity and practical innovation skills. This research provides a trinity-based practical pathway for combining “knowledge, ability, and value” and a valuable reference for implementing ideological and political education in science and engineering education.

## Keywords

New Energy Science and Engineering Major, “Basic Chemistry”, Ideological and Political Education, Environmental Concept, Innovative Spirit

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

教育的根本使命在于回答“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一核心问题，而“立德树人”的成效是检验高校一切工作的根本标准。要落实这一根本任务，必须实现价值塑造、知识传授与能力培养三者的深度融合、同向同行。自“课程思政”理念被提出并在全国高校广泛实践以来，其作为构建“三全育人”大格局的关键路径，已成为新时代高等教育改革的重要方向。习总书记在全国高校思想政治工作会议上强调[1]，“要用好课堂教学这个主渠道，各类课程都要与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”。教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》更进一步明确指出，要全面推进课程思政建设，将思想政治教育有机融入人才培养体系，切实发挥所有课程的育人功能[2]。

对于新能源科学与工程这类新兴工科专业而言，其发展直接关乎国家“碳达峰、碳中和”重大战略目标的实现，是推动能源结构转型、保障国家能源安全、引领未来科技竞争的核心领域。培养既具备扎实专业知识，又怀有报国情怀、工匠精神、生态理念和全球视野的卓越工程人才，显得尤为重要与紧迫[3]。《基础化学》作为该专业大一学生必修的核心基础课，其地位尤为特殊。它不仅为《电化学原理》《材料化学》《能源化学》等后续专业课程提供必需的理论知识与知识基石，更是学生认知物质世界、理解能量转换与存储微观机理的科学起点。同时，大一阶段是学生世界观、人生观、价值观形成的关键时期，他们正处于从中学到大学的过渡与蜕变阶段，对未来充满憧憬也伴有迷茫，此时对其进行价值引领，恰逢其时，效果也最为显著[4] [5]。

然而，传统的《基础化学》教学往往侧重于化学基本原理与公式的传授，与专业特色和学生价值成长的结合不够紧密，育人功能未能充分彰显。因此，深入挖掘《基础化学》课程中蕴含的丰富思政元素，

将其与新能源领域的国家战略、科技前沿、工程伦理及科学家故事相结合，探索出一条价值引领与知识传授有机融合的教学实践路径，已成为一项亟待完成的教学改革任务[6][7]。

本文旨在以新能源科学与工程专业为例，聚焦《基础化学》课程，系统探索其开展课程思政建设的必要性与实践方案。通过深入梳理教学内容，精准挖掘并有机融入思政素材，力求使课程在传授化学知识、培养科学思维的同时，有效引导学生树立正确的国家观、事业观和生态观，实现“润物无声”的育人效果，为培养德才兼备的新能源领域创新人才提供有力支撑[8]。

## 2. 理论框架：《基础化学》课程的特色思政元素

### 2.1. 环保意识——源于化学原理的绿色能源使命

环保意识是新能源科学与工程专业的灵魂所在，其核心理念在《基础化学》课程中并非空洞的口号，而是源于深刻的化学原理和必然的技术选择[9]。

在讲授电化学章节时，传统的“金属腐蚀与防护”内容为我们提供了进行环保教育的绝佳切入点。在讲析氢腐蚀和吸氧腐蚀原理时，我们不仅要分析其电化学机制，更要引导学生计算全球每年因金属腐蚀造成的巨大经济损失和资源浪费。更重要的是，腐蚀产物进入土壤和水体，对生态环境造成的重金属污染是难以估量的。这能让学生深刻认识到，腐蚀不仅是一个化学问题，更是一个严峻的经济和环境问题。由此，讲授“防护方法”时，其意义便超越了技术本身，升华为一种“通过科学手段履行环保责任”的使命。例如，阴极保护法应用于石油管道、海上平台，牺牲阳极法应用于船舶、桥梁，这些正是利用化学原理(氧化还原反应)主动保护国家重大基础设施、减少资源耗竭、保护环境的生动实践。在介绍化学电源时，我们将传统铅酸电池与新型锂离子电池进行对比教学。通过分析铅酸电池中铅的重金属毒性、硫酸电解液的强腐蚀性和环境污染风险，让学生理解尽管其技术成熟、成本低廉，但全生命周期的环保成本高昂，从而引出开发绿色、高效、低毒的新能源储能体系的紧迫性。而锂离子电池、氢燃料电池等新型技术，其正极材料(如磷酸铁锂的无毒特性)、反应产物(氢燃料电池仅产生水)的设计，本身就体现了“从源头预防污染”的绿色化学原则(12条原则中的“设计更安全化学品”和“预防”)。最终，所有知识点都汇聚于一点：新能源技术(如光伏、储能、氢能)的研发与应用，其根本驱动力之一正是源于化学家、工程师们对人与自然关系的深刻反思和强烈的环保意识。学习《基础化学》，就是掌握如何利用化学这一强大工具，将“绿水青山就是金山银山”的发展理念，落实为解决全球气候变化和环境污染问题的具体技术方案。

### 2.2. 创新精神——物质结构认知驱动能源科技革命

新能源领域的每一次跨越式发展，都根植于对物质微观结构和反应原理的颠覆性认知与创新性应用。《基础化学》课程中蕴含的探索未知、敢于质疑的创新精神，是驱动科技发展的核心动力。

在物质结构基础章节，讲授“原子结构理论的发展史”本身就是一部创新精神的史诗。从道尔顿的实心球模型，到汤姆逊的“枣糕模型”，再到卢瑟福的核式模型、玻尔的轨道模型，最终到现代的量子力学模型，每一次理论的更迭都不是简单的修补，而是对旧有范式的彻底革命。科学家们不迷信权威(如对汤姆逊模型的质疑)，不囿于现有实验条件(如 $\alpha$ 粒子散射实验的巧妙设计)，敢于提出全新假设的精神，正是创新思维的最高体现。将此与新能源领域的光伏材料发展相联系：从对硅原子外层电子能级结构的认知(能带理论)，到发明PN结实现光生伏特效应，再到不断探索钙钛矿等新型半导体材料以追求更高的光电转换效率，其本质都是对物质结构与性能关系的持续深化和创新性利用。

在化学反应的基本原理章节，催化剂的相关知识是阐释“创新”的另一个关键点。催化剂通过提供反应新路径，显著降低反应的活化能( $\Delta G$ )，从而大幅提高反应速率。这深刻地揭示了“创新”的本质：

它并非凭空创造能量,而是通过改变思路和方法(提供新路径),以更低的“能耗”和更高的“效率”实现目标。在新能源领域中,无论是电解水制氢所需的高效电催化剂(如贵金属 Pt 或非贵金属基替代材料),还是燃料电池中促进氧还原反应(ORR)的催化剂,其研发的核心都是为了攻克反应的“能垒”这一瓶颈。教师可以引导学生:科学的进步、技术的突破,正如寻找优秀的“催化剂”,需要的是打破思维定势,探寻那条最高效、最优雅解决路径。

因此,《基础化学》教学不仅要传授“原子结构是什么”、“催化剂如何作用”等结论性知识,更要剖析这些知识是如何在创新精神的引领下被发现的,并激励学生将这种敢于想象、勇于批判、善于寻找新路径的创新精神,应用于未来解决新能源领域的“卡脖子”技术难题中。

### 2.3. 社会责任感——能量转化规律背后的伦理与担当

新能源工作者肩负着为社会提供清洁、稳定、可持续能源的巨大责任。《基础化学》中的基本原理揭示了能量转化的基本规律,也隐喻了个人发展与国家命运紧密相连的责任伦理[10]。

热化学与能源章节是培养学生社会责任感的起点。热力学第一定律(能量守恒)告诉我们,能量既不能凭空产生,也不会消失,只会从一种形式转化为另一种形式。当前的全球能源危机,并非能量“消失”,而是可用的、低熵的化石能源被转化为不可用的、高熵的热能和环境污染物。这警示我们,能源是宝贵的,社会的可持续发展必须建立在高效利用和转化能源的基础之上。而热力学第二定律(熵增原理)则进一步指出,孤立系统的混乱度总是在增加的。这意味着能量的“品质”会在转化过程中不断贬值。将其引申至社会责任:我们的社会系统并非孤立,需要依靠科技和人的努力(负熵流)来维持其有序和发展。新能源技术,就是将高熵度的太阳能、风能,转化为低熵度的、可被社会高效利用的电能和化学能,是抵抗社会“熵增”、维持文明有序发展的负熵流。学习这些定律,让学生从最基础的物理学和化学原理中,理解自己所学专业对于人类文明存续的深远意义。

在运用吉布斯自由能变( $\Delta G$ )判断反应方向时,其判据是  $\Delta G < 0$ 。这一原理的提出者——美国物理化学家吉布斯(J. Willard Gibbs),在 19 世纪末以其卓越的数学能力和深刻的物理直觉,首次系统阐述了自由能的概念,为化学热力学奠定了坚实基础。值得一提的是,吉布斯在当时并未获得广泛认可,其论文因过于抽象和数学化而未引起及时重视,但他依然坚持深入探索、默默耕耘,最终推动了整个化学学科的理论飞跃。这种甘于寂寞、求真务实的科学精神,正是科技工作者应当传承的宝贵品质。

从科学哲学视角看,一个反应能否自发进行,既取决于系统内部的焓变( $\Delta H$ ,可理解为体系的热力学驱动力),也受环境所提供的熵变条件( $T\Delta S$ ,代表温度与熵变的共同作用)的显著影响。我们可借此引导学生进行思辨:个人的成长与国家的发展,同样离不开内在能力与外部机遇的共同作用。个人的“ $\Delta G$ ”能否小于零,即能否实现自我价值与社会贡献,既依赖于自身坚定的理想信念、持续的努力积累(类比为  $\Delta H$ ),也离不开时代背景、国家战略所提供的广阔平台与发展机遇(类比为  $T\Delta S$ )。当前,中国正积极推进“碳中和”目标与能源结构转型,这为新能源领域带来了历史性的发展窗口(可视为巨大的  $T\Delta S$ )。作为新能源专业的学生,既应锤炼专业本领、培养创新精神(提升个人的“ $\Delta H$ ”),也应主动将个人理想融入国家需要,抓住时代所赋予的机遇。将个人的智慧与奋斗,与国家发展的宏观趋势相结合,投身于能源革命与科技自强事业,正是一个理性而自觉的“ $\Delta G < 0$ ”的选择——它既是科学判断,也是时代使命,更是一名科技工作者社会责任感的深刻体现。

通过这样的融合讲解,学生能体会到,手中的化学公式和原理,连接着国家的重大战略需求和全人类的未来。这份沉甸甸的“社会责任感”,将成为驱动他们刻苦学习、严谨求实、科技报国的强大内在动力。

### 3. 教学实践：多维教学模式创新开展思政教学

为确保思政教育“润物无声”，我们遵循“专业为主、思政为辅”的原则，针对不同思政元素属性，精准匹配多元化教学模式，构建了“课堂-虚拟-实践”三位一体的育人体系[11][12]。

#### 3.1. 精准匹配：思政元素与教学方法的适配性实践

我们依据思政素材的内在特性，选择最适教学路径，实现自然融合。

1) 哲学思辨类(如熵增原理、 $\Delta G$ 判据)采用“启发式讲授”。在讲授专业知识点时，通过设问引发深度思考。例如，由“熵增定律”引申出“人类文明如何抵抗无序”的讨论，引导学生将“可持续发展”和“科技创新”理解为引入“负熵流”的必然选择，使哲学世界观教育锚定于科学原理之上。

2) 家国情怀类(如科学家事迹)采用“视频案例教学”。在相关知识点处(如讲“侯氏制碱法”之于化工)，插入短小精悍的纪录片片段，生动展现侯德榜、徐光宪等科学家攻坚克难、科技报国的故事。此举既能活化课堂气氛，又能将“严谨求实”的科学态度与“产业报国”的社会责任感深度融合，激发学生的使命担当。

3) 现实议题类(如技术伦理)采用“辩论式教学”。围绕“锂资源可持续性”等议题组织微型辩论。学生课前分组调研，课上进行观点交锋。这一过程不仅锻炼了批判性思维和信息甄别能力，更让学生在辩论中全面理解技术发展的复杂性与系统性，培养其负责任的工程决策视野。

#### 3.2. 虚实结合：线上线下混合式教学与产学协同育人

我们拓展教学时空，利用技术手段突破壁垒，对接产业现实。

1) 线上线下混合教学：利用慕课平台发布课前导学视频(如原子结构发现史)；课中运用雨课堂进行实时弹幕讨论、随堂测试，强化互动；课后布置分析前沿论文的拓展任务。课后，布置拓展性任务，如分析一篇关于“钙钛矿太阳能电池最新进展”的科技论文，并在论坛区分享观点。针对高成本或高风险实验(如光伏电池制备、BMS 仿真)，引入虚拟仿真实验，让学生在安全、开放的虚拟环境中进行操作和数据分析，深化对理论知识和复杂工艺的理解。

2) 产学合作驱动实践：与新能源企业合作开发课程，将“硅料提纯-电池片生产-组件封装”的全产业链流程可视化、可操作化地引入课堂。通过分析“电解液配方优化”等企业真实案例，学生运用“溶液化学”与“电化学”知识解决近似工程问题，显著增强了对产业需求的认知与职业认同感。

#### 3.3. 知行合一：批判性思维与创新能力的培养路径

我们注重通过实践锤炼学生质疑、验证与创新的科学精神。

1) 问题导向学习(PBL)：设计开放型实验课题，如“电解液组分对电池性能的影响”。学生需自行设计实验方案，探究不同配方对电池性能的影响并分析机理。该过程模拟真实科研流程，全面培养了学生提出假设、设计实验、分析数据、得出结论的创新能力。

2) 翻转课堂与专题研讨：围绕“钠离子电池应用前景”等前沿议题，学生课前分组进行文献调研，课上进行专题报告并答辩。教师作为引导者，鼓励质疑与思辨。此举旨在训练学生自主获取、评价科学信息的能力，并形成基于证据进行独立判断的批判性思维，为其未来科技创新奠定方法论基础。

通过上述多维模式的综合运用，我们将价值引领无缝嵌入专业教学全流程，实现了知识、能力与素养的协同培养。

## 4. 结语

本研究以“立德树人”为根本任务，对新能源科学与工程专业的《基础化学》课程思政进行了系统

探索与实践。课程建设紧密围绕“双碳”国家战略这一新时代命题，深度挖掘专业知识体系中蕴含的环保意识、创新精神与社会责任感三大思政核心元素，实现了价值引领与化学原理教学的有机融合。教学实践的创新在于构建了以价值为导向的多维教学模式。通过案例教学、主题辩论、虚拟仿真及项目式学习等多元化方法，将思政教育自然渗透于专业知识传授中，实现了“盐溶于水”般的育人效果，有效激发了学生的专业认同与使命担当。实践表明，课程思政建设取得了初步成效，最直观的体现是学生创新实践热情的显著提升，主动申报“大学生创新创业训练计划”项目，致力于新能源相关课题的人数显著增加，将课堂所学转化为学生自主探索的实际行动。展望未来，课程组将持续深化教学改革，下一步将探索人工智能(AI)辅助思政教学的新路径，如构建智能思政案例库、实现学情动态分析等，以推动课程思政向智能化、精准化方向发展，不断提升育人质量。

## 基金项目

2024 年上海市教委上海高校青年教师培养资助计划(ZZEGD202415)，上海第二工业大学 2024 年教学改革与建设项目 - 《基础化学》校课程思政领航课程。

## 参考文献

- [1] 新华网. 习近平对学校思政课建设作出重要指示强调 不断开创新时代思政教育新局面 努力培养更多让党放心爱国奉献担当民族复兴重任的时代新人[EB/OL]. <https://www.news.cn/politics/leaders/20240511/b174a400101947d09cafc09aba2a9e9c/c.html>, 2024-05-11.
- [2] 高宁, 王喜忠. 全面把握《高等学校课程思政建设指导纲要》的理论性、整体性和系统性[J]. 中国大学教学, 2020(9): 17-22.
- [3] 刘辰艳, 张颖之. 从 STS 到 SSI: 社会性科学议题的内涵、教育价值与展望[J]. 教育理论与实践, 2018, 38(29): 7-9.
- [4] 任铜彦, 郑延延, 何建川, 等. 基于《基础化学》的课程思政研究[J]. 教育进展, 2023, 13(3): 1480-1484.
- [5] 邴杰, 刘恩山. 科学教育中社会性科学议题研究的国际经验及启示[J]. 天津师范大学学报(基础教育版), 2022, 23(1): 47-52.
- [6] Herkert, J.R. (2005) Ways of Thinking about and Teaching Ethical Problem Solving: Microethics and Macroethics in Engineering. *Science and Engineering Ethics*, **11**, 373-385. <https://doi.org/10.1007/s11948-005-0006-3>
- [7] 徐文勇, 周勇. 化学教学中的社会性科学议题与社会责任素养培育[J]. 化学教学, 2023(8): 28-32.
- [8] 彭进松, 赵公元, 周志强, 等. 大学基础化学课程思政教育构建策略探索——以有机化学为例[J]. 大学化学, 2022, 37(8): 197-203.
- [9] Kumar, V., Choudhary, S.K. and Singh, R. (2024) Environmental Socio-Scientific Issues as Contexts in Developing Scientific Literacy in Science Education: A Systematic Literature Review. *Social Sciences & Humanities Open*, **9**, Article ID: 100765. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100765>
- [10] 余岚, 张运昌, 罗俊, 等. 医学院校基础化学课程中的思政教育融入与思考[J]. 教育进展, 2023, 13(11): 8886-8890.
- [11] 李春霞, 严忠红, 钮因尧, 等. 《基础化学》课程思政素材的提炼和教学评价[J]. 教育发展与创新, 2020, 2(20): 132-134.
- [12] 潘玉珍, 王秀云, 宿艳, 等. 基础化学实验课程思政建设的探索[J]. 大学化学, 2021, 36(3): 12-17.