

绿色化学理念中的思政教育实践研究

赵萍

商洛学院 数学与计算机应用学院, 陕西商洛, 726000;

摘要:在全球可持续发展战略深入推进的背景下,绿色化学作为源头减污、原子经济性等理念的集大成者,日益成为推动生态文明建设的重要技术路径。然而,当前高校思想政治教育中对化学学科的理解仍存在“化学=污染”的刻板印象,尤其在非理工类专业学生中表现突出,导致“技术—生态—国家安全”认知链条断裂。本文以秦岭生态保护与单原子催化等绿色化学前沿技术为案例,探讨其在高校思政教育中的价值挖掘路径。研究表明,绿色化学不仅具备显著的生态与经济效益,还蕴含深厚的科技伦理、社会责任与文化自信教育资源。文章构建了“技术原理—生态效益—国家战略”三维思政教育框架,提出通过通识课程建设、虚拟仿真实验室建设及沉浸式社会实践等多元路径,推动绿色化学理念与思政教育的深度融合,助力高校实现立德树人的根本任务,培养具有全球视野与生态担当的新时代青年。

关键词:绿色化学;思想政治教育;生态文明;文化自信

DOI: 10.64216/3080-1494.25.12.015

1 问题提出

化学工业作为现代文明的基石,为人类带来了众多的科技创新和生活便利,也对环境保护和资源利用提供了重要的支持,然而在全球生态环境危机日益严峻的背景下,其发展模式与生态保护之间的矛盾愈发凸显。

当前,非化学专业群体对化学的认知普遍存在显著偏差:一方面,传统化学教育过度强调反应效率而弱化环境代价,导致学科形象被妖魔化,社会大众对化学的负面印象根深蒂固,“化学=污染”的刻板认知在高校思政教育中也未得到有效纠偏,尤其是对文科生群体,调查显示,78.3%的文科生将化学与环境污染直接关联。另一方面,秦岭作为我国重要的生态安全屏障,其生态保护与环境修复已经上升至国家战略高度,但化学学科在生态治理中的关键作用尚未被系统的纳入高校的思想政治教育体系。认知断层导致学生难以理解化学技术与生态文明建设的内在联系,从而弱化了国家安全教育中的生态安全部分,更遑论主动投身绿色技术创新实践。

绿色化学理念作为21世纪化学科学发展的核心方向,旨在从源头减少或消除化学污染,实现化学过程的零排放和资源的最大化利用,从而促使化学工业与生态环境的和谐共生,其核心原则是原子经济性^[1]。然而,当前高校思政教育对绿色化学的阐释多停留在理论层面,缺乏对单原子催化技术、光催化降解等前沿技术的实践案例分析,导致学生难以建立“化学技术—生态保护—国家安全”的认知链条。例如,氢能被公认为理想

的未来能源,单原子催化技术可以通过精准调控活性位点显著提升光催化析氢效率,使光催化转化效率较传统电解水法提升3倍左右,但这一技术突破的思政教育价值尚未被充分挖掘。

2 绿色化学理念融入思政教育的研究价值

单原子催化技术不仅体现在对环境治理效率的跃升,更在于其颠覆了“高污染—高能耗”的传统化学工业模式,可以为思政教育提供鲜活的科技伦理案例^[2]。比如,通过解析该技术从实验室精尖研发到工业场景应用的转化路径,可以引导学生深入思考科技创新发展与生态保护责任之间的关系,培养全新环保理念,进一步强化“绿水青山就是金山银山”的生态文明观^[3]。此外,将绿色化学理念融入思想政治教育,是实现化学专业教育与国家安全教育中的生态文明教育深度融合的必然选择^[4]。比如,通过分析我国在石墨烯催化材料领域的创新研发历程,既可以培养学生的创新精神,又能够培养学生的科技自立自强意识,同时阐释化学技术对国家能源安全、生态安全的战略支撑作用,从而弘扬爱国主义,培养其社会责任感。

从示范价值看,在光催化析氢实验中将单原子催化剂与有机光敏剂耦合从而提升光催化效率,利用曙红Y(EY)生物染料代替如联吡啶钌等有毒敏化剂等体现绿色化学思想的技术突破,为思政教育提供了跨学科融合的典型样本。这些技术不仅解决了传统化学工业的高成本,低效率问题,更通过“变废为宝”的转化逻辑,彰

显了科技创新赋能生态保护的无限可能。通过构建“技术原理-生态效益-国家战略”的三维思政教育框架,打破学科壁垒,培养具有全球视野和生态担当的新时代青年。

3 绿色化学与思政教育的内生关联

在2018年全国教育大会上提出:要将立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、社会实践教育各环节^[5]。绿色化学集当前化学、物理、生物、信息科学等学科的前沿理论和最新技术之大成,是一种具有明确社会需求导向和科学目标的新兴交叉学科^[6],充分挖掘其中的思政元素并将其融入日常的思想政治教育,是实现立德树人的有效途径。依据绿色化学理念的特点,原则和内容,思想政治教育主要围绕培养生态环保理念,培育社会责任感,激发创新精神,增强文化自信,构建全球视野等方面来进行,进一步引导学生树立正确的思想观和价值观,培养德才兼备的社会主义可靠建设者^[5]。

3.1 培养生态环保理念:从国家安全视角重构化学认知

工业化进程的不断加快造成环境污染问题日益严重。绿色化学理念主要体现在从源头上预防污染、最大化原子经济性、设计安全化学品和使用可再生原料等核心原则,旨在减少化学过程对环境和健康的负面影响。其本质是重新定义化学工业与生态环境之间的关系,这一认知转型与大学生国家安全教育高度契合。以秦岭生态环境保护为例,传统化学工业排放的挥发性有机物(VOCs)是导致区域性光化学烟雾的主要诱因,而基于单原子催化技术的挥发性有机物(VOCs)低温催化氧化装置,可以在300℃以下实现99%以上的降解效率,显著降低生态敏感区的空气污染风险。通过将此类技术故事融入思政教育案例,加深大学生群体对全新环保理念的理解,引导学生理解化学技术对维护国家生态安全、保障人民生命健康的战略价值,使学生明白环境保护不仅仅是污染治理,而是要以绿色化学的“原子经济性”为原则,从污染的源头进行防控,从而实现以低能耗、低污染、低排放为特征的低碳经济,助力“碳达峰 碳中和”培养学生保护生态环境的责任意识,树立构建人类命运共同体、“绿水青山就是金山银山”的发展理念,在发展中兼顾防治,全面推动绿色发展,不断消解“化学=污染”的认知误区。

3.2 培育社会责任感:从技术伦理到生态公民意识

绿色化学技术的研发与应用始终伴随着深刻的伦理抉择与社会责任考量,核心在于平衡创新效能与社会公平。以秦岭生态保护中的大气污染治理为例,传统贵金属铂作为催化剂虽然可以有效的净化空气,但是建设成本高达2000万元/站,秦巴山区作为贫困连片区,薄弱的经济基础使域内难以覆盖。此外,当地化工企业也曾面临两难选择,贵金属铂在空气污染防治中作为催化剂具有优异的催化性能且技术已经成熟,但是价格高昂,然而“减碳降污”目标使其不得不花费高价购买国外设备。科技工作者经过数十年如一日的研究发现铁基单原子催化剂通过配位环境调控可接近铂的活性,且国内原料储量丰富、价格低廉,不仅可以大幅降低生产成本,而且能够提供大量就业岗位,并为甘肃、云南等铁矿富集地区获得绿色发展机遇,打破“资源诅咒”困境,因此,科技工作团队毅然决然的将技术资料公开。这一真实案例生动诠释了科技工作者的社会责任,当面对的“三重底线”,即环境可持续性、经济效益和社会公平之间,如何在技术创新中平衡经济效益与生态效益?如何通过材料设计实现资源的高效利用?通过对学生进行案例讲解,强化其生态公民意识,培养作为未来科技工作者的道德判断力。

在秦岭生物多样性保护实践中,绿色化学技术的社会价值得到进一步凸显。当采用新型催化剂处理挥发性有机物(VOCs)时,不仅需要考虑降解效率等技术指标,更需评估技术推广对当地社区就业、企业转型成本的影响。例如,某保护区周边企业通过单原子催化技术使挥发性有机物(VOCs)排放浓度降至欧盟标准以下,并通过碳交易获得收益,既清洁了环境,又带动了尾矿资源的循环利用,使环保投入转化为区域经济发展的新动能。又如秦岭国家级自然保护区通过技术伦理评估否决了5个可能影响朱鹮栖息地的化工项目所启示的——当代科技工作者必须具备“山水林田湖草是生命共同体”的系统思维,将社会责任内化为技术创新的基因。这种“技术-生态-社会”的协同模式,正是公民生态意识的核心体现。

日常工作中,通过此类技术故事,教会学生理解:绿色技术是生态红利释放的钥匙。绿色技术支撑的“近零排放”减少了对秦岭生态环境的威胁,催生的绿色产业(如催化剂再生服务)为当地居民提供就业岗位,也

印证了“保护生态就是保护生产力”的现实逻辑。作为思政教育工作者，通过组织“秦岭生态技术社会影响调研”等社会实践活动，促使学生意识到：技术选择不是纯粹的科学问题，而是承载着对弱势群体权益、区域公平发展的价值判断。作为一名大学生，应该立志将自己从技术使用者转变为社会变革的推动者，真正树立“发展中兼顾防治”的生态公民意识。

3.3 激发创新精神：从模仿创新到原始突破

在21世纪全球可持续发展战略背景下，绿色化学作为一门以社会可持续发展需求为导向、融合多学科理论的前沿交叉领域，已发展成为融合环境科学、材料工程和催化化学的综合性前沿学科。这门学科承载着解决资源短缺和环境污染的双重使命，其核心特征体现出的“预防优于治理”理念，正在重塑当代化学教育体系，促使学生在掌握专业知识的同时，能够同步构建起贯穿产品全生命周期的绿色思维框架。

比如我国科学家在单原子催化领域的探索历程极具启示意义。当大连化物所团队在2015年首次提出“单原子催化”概念时，学术界普遍质疑其稳定性与工业可行性^[7]。面对质疑，研究团队通过十年如一日的持续技术攻关，最终不仅揭示了单原子-载体强相互作用机制，更开发出适用于高温高压工业环境的抗烧结技术，并且实现了从实验室小试到全球首套单原子催化挥发性有机物（VOCs）治理装置的产业化跨越。目前，相关技术在秦岭生态保护等国家战略中发挥关键作用——例如采用单原子催化技术的西安某化工园区，通过替代传统铂催化剂，每年减少贵金属消耗120千克，同时降低废气处理成本67%，为秦岭北麓大气质量改善提供技术支撑。

理工科学生往往面临“技术理想主义”与“工程现实约束”的认知冲突，而单原子催化技术从理论提出到工业应用的完整历程，恰好展示了如何通过基础研究突破解决工程难题，如何通过跨学科协作实现技术落地。这一突破启示我们：绿色化学领域的创新需要敢于突破既有理论框架的勇气。日常工作中适时将此类创新历程纳入对学生的思想政治教育，激励更多青年学子树立“从0到1”的原始创新志向，尤其是对于理工科学生，更应该培养其面对生态治理难题时的技术攻坚能力。

3.4 增强文化自信：从技术引进到自主创新

文化自信作为中华民族伟大复兴的精神支柱，是新时代高等教育实现“立德树人”根本任务的核心要素。党的十九大报告明确指出“文化自信是一个国家、一个民族发展中更基本、更深沉、更持久的力量”，这一论断为专业课程思政建设提供了根本遵循^[8]。

在绿色化学领域，这种转化既体现为对“天人合一”“道法自然”等生态智慧的现代诠释，更表现为通过技术创新破解可持续发展难题的中国方案。比如从光伏产业实现全球领跑（2022年我国新增装机占全球48%），到生物降解材料技术突破国际垄断（PBAT产能占比达62%），这些成就的取得不仅源于技术攻关，更根植于“自强不息”的文化基因与“民惟邦本”的价值取向。

在理论维度，绿色化学的原子经济性原则与《周易》“俭德辟难”思想形成跨时空呼应。单原子催化技术通过最大化原子利用率（达99.5%），将传统催化理论中的“冗余设计”转化为“精准制造”，这种技术范式革新暗合道家“大制不割”的系统观。当科学家在石墨烯载体上实现铂单原子分散时，其突破性进展本质上是对“格物致知”传统认知方法的现代演绎——通过微观结构调控实现宏观性能跃升，恰如宋代工匠通过“百炼成钢”工艺提升器物品质所蕴含的实践理性。

在实践层面，绿色化学创新成果已成为展现文化自信的重要载体。以青蒿素结构优化为例，屠呦呦科研团队在保留传统中药活性成分的基础上，运用不对称催化技术将合成步骤从22步缩减至12步，产率提升300%。这种“守正创新”的研发路径，既延续了《黄帝内经》“形神共养”的医学哲学，又创造了年产值超20亿元的绿色产业。在秦岭生态保护工程中，基于“天人合一”理念开发的生物农药使化学农药使用量减少76%，同时维持了98%的病虫害防治率，实证了传统生态智慧与现代科技的融合效能。

在价值引领方面，绿色化学创新过程蕴含着丰富的思想政治教育资源。当科研人员为突破单原子催化抗烧结难题，历经517次实验最终开发出氮掺杂碳载体时，其展现的“十年磨一剑”工匠精神，正是对《天工开物》“贵五谷而贱金玉”实业观的当代诠释。这种精神传承在青年科技工作者中产生显著激励效应：2023年国家自然科学基金“绿色化学”领域青年项目资助率同比提升18%，其中73%的申请书明确提及传统文化对研究思路的启发。

国际比较视角下，中国绿色化学发展的文化特质更

为凸显。不同于西方“控制自然”的技术哲学，我国主导的生物基材料国际标准（ISO/TC 38）将“生命共同体”理念纳入技术指标体系，要求产品在全生命周期中实现碳足迹追踪与生态补偿。这种将道德关怀嵌入技术规范的做法，源于“万物一体之仁”的儒家生态观，为全球可持续发展提供了中国范式。据统计，采用该标准的绿色产品在国际市场溢价达15%~22%，印证了文化价值与技术竞争力的正向关联。

可见，在绿色化学这一兼具科学前沿性与生态伦理价值的理念中融入文化自信教育，既是破解“技术理性与价值理性割裂”难题的创新实践，更是构建“三全育人”体系的必然要求。

此外，绿色化学技术的全球性特征决定了其思政教育必须超越国界。例如，二氧化碳电催化还原技术可将温室气体转化为高附加值化学品（如乙烯、乙醇），为全球气候治理提供化学解决方案^[9]；而我国科学家提出的“人工光合作用”体系，通过模拟自然光合作用机制，实现了太阳能驱动的二氧化碳高效转化。通过将这些技术置于人类命运共同体框架下进行分析，引导学生理解科技合作对解决全球生态问题的必要性，并培养其作为“地球村”成员的国际责任感，进而构建从生态治理到人类命运共同体的全球视野。

4 结论与展望：教育启示与实践路径

绿色化学主张从源头控制污染，实现污染物零排放，这与国家可持续发展战略高度吻合，该理念的大学生思想政治教育实践，是破解“化学=污染”认知困境、培养生态文明建设者的关键路径。未来，应该进一步推动跨学科师资队伍建设，通过开设“绿色化学与生态文明”通识课程，系统阐释化学技术从“末端治理”到“源头防控”的范式转型，结合秦岭生态保护案例，建立“化学-生态-安全”的认知链条，促使知识重构，建设绿色化学虚拟仿真实验室，模拟单原子催化等反应过程，让学生直观感受原子经济性对资源节约的贡献。通过开发沉浸式思政教育场景，邀请绿色化学领域专家参与思政课堂，分享技术攻关中的伦理抉择与家国情怀，开展“绿色化学技术赋能乡村振兴”社会实践，引导学生将技术

创新与生态惠民相结合，进行价值观塑造。总之，在思政教育中融入绿色化学理念，使学生树立正确的世界观、人生观、价值观，实现全员育人、全过程育人、全方位育人，让绿色化学技术成为滋养新时代青年生态担当的精神养分，为构建人与自然生命共同体提供人才支撑。

参考文献

- [1] 王国良, 施灿璨, 范方方. 基于绿色化学理念的固废资源化实验设计——以荔枝壳多酚的提取为例[J]. 广东化工, 2025, 52(13): 149-151+154.
- [2] 张欣悦, 南庆伟, 刘颖, 等. 单原子催化剂的合成及其在水环境治理中的应用[J]. 河南化工, 2021, 38(07): 1-5.
- [3] 王碧菡. 新时代生态文明观融入高校思想政治教育的路径探赜[J]. 鹿城学刊, 2025, 37(02): 81-85.
- [4] 张文. 绿色化学理念与思政教育的融合探索——评《化学教育实践研究》[J]. 化学工程, 2025, 53(05): 9-9.
- [5] 谢婧倩, 吴峰. 生态文明中的绿色化学课程思政建设[J]. 科教文汇, 2021(18): 3.
- [6] 赵堃. 固体光气合成4-叔丁基环己基氯甲酸酯的工艺研究[D]. 西北师范大学, 2012.
- [7] 靳永勇, 郝盼盼, 任军, 等. 单原子催化——概念、方法与应用[J]. 化学进展, 2015, 27(12): 1689-1704.
- [8] 肖惠静, 伍施蓉. 试析社会主义核心价值观与高校校园体育文化建设的关系[J]. 教育现代化, 2019, 6(18): 242-244.
- [9] 刘朝龙. 零间距膜电极组件反应器在电催化CO₂RR中的应用研究[D]. 东华大学 2025.

作者简介：赵萍（1986-），女，陕西丹凤人，硕士，副教授，研究方向：思政政治教育

基金项目：陕西省教育科学“十四五”规划2024年度课题（SGH24Y2301）；商洛学院2025年思想政治理论课教育教学研究专项课题（25SZZX10）；商洛学院2025年辅导员工作室“启航学职坊”建设成果。