

# “生态育人 育生态人”理念下“绿色化学” 课程思政的探索与实践

王星, 马伟扬, 韩旭, 戚懿予, 袁炳楠, 杨胜祥  
浙江农林大学化学与材料工程学院, 浙江 临安 311300

DOI: 10.61369/ETR.2025420003

**摘要** 在生态文明建设与“双碳”目标战略背景下, 针对农林高校“绿色化学”课程思政现存的教学目标模糊、育人模式单一、评价体系不健全及农林特色缺失等问题, 浙江农林大学立足“生态育人育生态人”办学理念, 开展系统化教学改革。通过构建“三维四融”教学体系, 深度挖掘课程中的生态伦理、家国情怀、科学精神等思政元素, 创新双课堂联动与项目式学习(PBL)教学方法, 完善“知识+素养+实践”多维度评价机制。教学实践表明, 该模式显著提升学生绿色技术应用能力、生态责任意识及农林资源创新利用意愿, 为农林院校实现专业教育与思政教育协同育人提供可复制路径。

**关键词** “生态育人 育生态人”理念; 绿色化学; 课程思政; 实践

## Exploration and Practice of Curriculum Ideological and Political Education in "Green Chemistry" Under the Concept of "Ecological Education for Cultivating Ecological Persons"

Wang Xing, Ma Weiyang, Han Xu, Qi Yiyu, Yuan Bingnan, Yang Shengxiang  
College of Chemistry and Materials Engineering, Zhejiang A & F University, Lin'an, Zhejiang 311300

**Abstract** : Under the strategic background of ecological civilization construction and the "dual carbon" goals, in response to the existing problems in the ideological and political education of the "Green Chemistry" course in agricultural and forestry universities, such as ambiguous teaching objectives, single education model, incomplete evaluation system, and lack of agricultural and forestry characteristics, Zhejiang A&F University, based on its educational philosophy of "ecological education and cultivating ecological persons", has carried out systematic teaching reforms. By constructing a "three-dimensional and four-integration" teaching system, it deeply explores the ideological and political elements such as ecological ethics, patriotism, and scientific spirit in the course, innovates the teaching methods of dual-classroom interaction and project-based learning (PBL), and improves the multi-dimensional evaluation mechanism of "knowledge + quality + practice". Teaching practice shows that this model significantly enhances students' green technology application ability, ecological responsibility awareness, and willingness to innovate and utilize agricultural and forestry resources, providing a replicable path for agricultural and forestry universities to achieve the coordinated development of professional education and ideological and political education.

**Keywords** : concept of "Ecological Education for Cultivating Ecological Persons"; Green Chemistry; curriculum ideological and political education; practice

## 引言

《高等学校课程思政建设指导纲要》明确指出, 需将价值塑造、知识传授和能力培养融为一体, 使各类课程与思政课程同向同行<sup>[1]</sup>。绿色化学作为实现“双碳”目标的关键学科<sup>[2]</sup>, 其核心是利用化学原理从源头上减少和消除工业生产对环境的污染<sup>[3]</sup>, 不仅关注化学产品性能, 更注重对环境、人类健康及生态平衡的影响, 是培养学生环保意识与社会责任感的重要载体<sup>[4]</sup>。

当前, 《绿色化学》课程思政仍存在三大核心问题: 一是教学目标模糊, 知识传授与价值引领融合不深; 二是育人模式单一, 缺乏对农林资源转化、污染预防等特色场景的结合; 三是评价体系不健全, 以考试成绩为主, 忽略学生情感、道德及实践能力的综合评估。基于此, 浙江农林大学以张龙等主编的《绿色化学》教材为基础, 结合绿色化学十二条原则、绿色技术、生物质利用、CO<sub>2</sub>资源化利用等核心理论, 重构课程体系, 探索“生态育人 育生态人”理念下的协同育人新范式, 在“润物无声、潜移默化”中实现育人目标<sup>[5]</sup>。

## 一、教学改革理念

“生态育人”以生态文明观为引领，通过知识传授、实践体验和价值浸润，培养学生“尊重自然、绿色创新、责任担当”三重素养；“育生态人”则强调输出能服务乡村振兴和生态文明建设的专业人才，二者形成“培养—输出”的双循环育人模型（图1）。

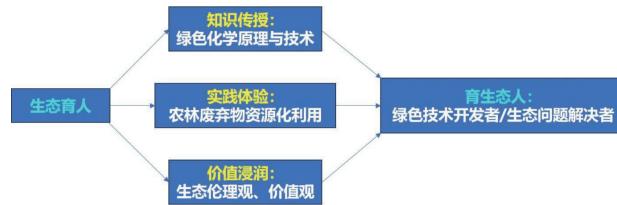


图1 “生态育人 育生态人”双循环育人模型

基于“生态育人 育生态人”理念，构建涵盖目标与路径的“三维四融”课程体系，为教学改革提供明确指引。“三维”指的是知识、能力、价值三个维度教学目标，“四融”指的是生态理念与课程大纲融合、农林案例与专业知识融合、生态实践与能力培养融合、生态价值与考核评价融合的育人路径。

### 1. 三维育人目标

（1）知识维度：掌握绿色合成、污染防控、生物质利用、 $\text{CO}_2$ 资源化等绿色化学核心技术，理解原子经济性、E因子、绿色化学十二条原则等关键原理。

（2）能力维度：提升农林废弃物资源化设计、林源天然产物的绿色分离与合成、碳足迹核算等实践能力。

（3）价值维度：树立“人与自然和谐共生”的生态观，强化家国情怀与服务乡村振兴的责任意识，践行“双碳”战略。

### 2. 四维融合路径

融合维度	实施路径	农林特色案例
生态理念与课程大纲	在课程章节中嵌入生态价值观目标，明确思政育人重点，结合绿色化学十二条原则设计教学目标	“精细化的绿色化”章节增设“绿色农药的生态效益”指标，“ $\text{CO}_2$ 资源化”章节强化“双碳”战略契合度分析
农林案例与专业知识	建设农林特色教学案例库，涵盖生态伦理、家国情怀、乡村振兴、科学精神四大类，将专业知识与农林实际场景结合	生物质裂解制备炭、肥料和石油化工产品，临安山核桃生物酶脱皮技术（减排42%）， $\text{CO}_2$ 合成DMF（山东千吨级项目），印楝素农药研发（残留降92%）
生态实践与能力培养	采用项目式学习（PBL），开展田野与实验室双场景实践，增设“绿色化学技术竞赛”	农药残留监测，生物基炭改良土壤，“碳足迹核算”挑战赛，“农林废弃物创新利用”方案设计赛
生态价值与考核评价	建立“知识+素养+实践”多维度评价机制，覆盖生态价值观、科技伦理、社会服务等维度	碳足迹报告，绿色工艺路演（含生态价值阐述），实验室危废分类表现，“竹林碳汇”情景分析题

## 二、教学改革路径

### 1. 完善教学目标，强化师资建设

结合各章节核心知识点与绿色化学十二条原则，明确每部分对应的思政育人重点，细化“三维”教学目标，将思政元素精准嵌入课程模块，避免思政元素机械套用。同时通过专题培训、跨学科教研活动等方式，鼓励教师深入研究绿色化学与思政教育的融合点，提升教师课程思政能力。

### 2. 丰富育人内容，创新教学方法

以教材为纲，结合绿色化学核心理论，重构“基础原理—农林案例—实践应用”三级内容模块，构建农林特色内容体系和涵盖多元场景的案例资源库：

（1）生态伦理案例：在“化学工业与环境”章节引入“DDT兴衰史”，对比其在疟疾防控中的贡献与生态富集危害，组织“科技发展与伦理边界”主题讨论；结合浙江临安山核桃加工企业转型实践，分析传统化学脱皮法存在的水体污染问题，与新型生物酶脱皮技术的环境效益对比，传递“绿水青山就是金山银山”的发展思想。

（2）家国情怀案例：在“ $\text{CO}_2$ 资源化”章节讲解中国科学院 $\text{CO}_2$ 人工合成淀粉/葡萄糖/脂肪酸技术<sup>[6-7]</sup>、山东中科绿碳 $\text{CO}_2$ 合成DMF项目，关联“双碳”战略与粮食安全，解析我国在农林碳汇化学计量、生物质能源开发等领域的政策布局，增强学生科技报国信念。

（3）乡村振兴案例：借鉴北京农学院曲江兰教授经验，在“农业绿色化学”章节融入绿色农药开发案例，讲述科研团队扎根延庆科技小院，研发小浆果病虫害绿色防控技术，帮助农户减少化学农药使用量40%，带动产值提升25%的故事；结合本校科研成果，介绍木竹资源及农林废弃物等高值化综合利用带动浙江山区26县经济发展，阐释“技术赋能乡村产业绿色发展”的内涵。

（4）科学精神案例：在“绿色合成技术”章节讲述我国科研工作者历经8年攻关，实现松节油绿色转化柠檬烯工艺的工业化突破，将反应原子利用率从传统法的76%提升至92%，过程减排VOCs 30%以上的科研历程；在“生物质利用”章节介绍本校团队生物质裂解制备炭、肥料和石油化工产品等的研发故事，通过还原实验失败与突破的关键节点，培养学生严谨求实、坚韧不拔的科学品质。

同时推行“双课堂联动”教学法，理论课堂采用“问题链导学”，通过“DDT的兴衰如何体现科技伦理？”“竹材加工废液处理如何平衡经济与生态效益？”“ $\text{CO}_2$ 合成淀粉如何保障粮食安全？”等设问引导学生辩论与思考；生态田野课堂组织学生赴安吉余村开展“竹林碳汇”研学、走访地方农林企业（如山核桃加工厂、木竹制品厂）；结合校内碳中和实验室开展竹材制炭黑、生物质热解制备生物炭等实验，设置“意外事故应急处理”情景模拟。

### 3. 改革评价体系，深化实践育人

（一）建立“知识+素养+实践”多维度评价体系。参考此前构建的评价指标，细化各维度标准：

(1) 知识维度(30%)：通过试卷中的情景分析题(如“设计竹材加工废水绿色处理流程”“分析CO<sub>2</sub>合成DMF的减排潜力”)、案例分析报告考查学生对绿色化学原理与农林案例的掌握程度，关联科技伦理认知与行业认知。

(2) 素养维度(30%)：通过碳足迹报告、课程论文、课堂讨论表现，评估学生生态价值观、科技伦理判断、社会服务意愿。

(3) 实践维度(40%)：通过项目成果(如生物炭制备报告、山核桃壳基吸附剂实验数据)、实验室危废分类表现，衡量学生实践操作能力、问题解决能力、团队协作能力，全面覆盖“三维目标”。

(二) 强化实践育人的“价值转化”导向。依托“化学+林学+生态学”跨学科小组，开展真实课题研究，鼓励学生将项目成果应用于实际场景：将农林废弃物制备生物炭的技术用于校园土壤改良；将林源天然产物研发成植物生长调节剂和肥料并推广应用；将木质素基吸附剂用于临安某养殖场废水处理；组织学生运用绿色分析技术检测本地果蔬的农药残留，结合食品安全热点培养解决实际问题的责任意识。

### 三、教学改革成效

1. 学生综合能力显著提升。通过改革，学生绿色技术应用能力明显增强，“林源天然产物靶向提取工艺”的提取率比传统法提升82%，校园实验室危废减排37%，相关成果获“全国大学生生命科学竞赛一等奖”；学生农林资源创新意愿大幅提高，农林资源创新意愿提升46.4%；在“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛“揭榜挂帅”专项赛中，学生以“奇碱异能——复方甜菜碱植物生长营养剂的开发及其在柑橘、葡萄种植中的应用”“仿生构筑纳米纤维素超强结构复合材料”等农林特色项目获特等奖2项、一等奖1项；学生碳足迹核算方案被2家地方企业采纳，技术应用成效显著，如为临安某山核桃加工厂设计的减排方案实施后，年减少CO<sub>2</sub>排放180吨。

2. 生态责任意识明显增强。通过双课堂联动、案例教学与实践项目，学生对绿色技术的认同度、生态责任意识显著提升，课

后绿色技术认同度提升40.6%，生态责任意识提升43.3%；多数学生能主动参与“光盘行动”“危废分类”等生态实践，课程结束后，有28%学生参与校级生态环保社团，15%的学生加入农林绿色技术科研团队，形成“理论认知-实践行动-价值内化”的良性循环。

3. 社会服务能力有效凸显。学生研发的技术成果深度服务地方产业与生态文明建设：生物质基缓释肥技术在衢州柑橘种植基地推广500亩，减少化肥使用量45%，柑橘优质果率提升至89%，带动农户亩均增收1200元；纤维基可降解地膜在临安水稻产区试点应用300亩，替代传统塑料地膜后，每亩减少白色污染12公斤，土壤微生物多样性提升15%，除草剂使用量减少50%。

### 四、结语

浙江农林大学《绿色化学》课程思政改革，以“生态育人育生态人”为核心，通过“三维四融”体系构建、农林特色案例库建设、“双课堂联动”教学创新及“知识+素养+实践”评价改革，实现了三大突破：一是打破“知识传授与价值引领割裂”的壁垒，让绿色化学原理成为生态伦理、家国情怀的载体，使学生在掌握技术的同时，深化对“人与自然和谐共生”的认知；二是重构“课堂教学与生态实践分离”的模式，将农田、企业、实验室变为思政教育的延伸阵地，使学生在解决实际问题中培养责任担当；三是打通“学习成果与社会服务脱节”的通道，让学生技术方案直接服务乡村振兴与生态文明建设，实现“培养-输出-服务”的育人闭环。

未来，《绿色化学》课程将持续深化改革：一方面，完善“政产学研用”协同机制，推动教学案例与产业需求、科研成果深度融合；另一方面，拓展“生态育人”场景，建设“农林绿色化学实践基地”，开展“乡村绿色技术服务周”“校园碳中和行动”“生态节”等品牌活动，引导学生将生态责任转化为长期行动。此次改革证明，农林院校“绿色化学”课程思政需立足“农林特色”，以技术为桥、以价值为魂，才能培养出“懂技术、有情怀、能服务”的新时代生态人才，为“双碳”目标实现与乡村全面振兴提供人才支撑。

### 参考文献

- [1] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知.中华人民共和国教育部,教高〔2020〕3号,2020-06-01.
- [2] 蒋叶涛,王晓宇,吴真,胡磊,周守勇.“双碳”愿景下《绿色化学》课程思政教学改革初探[J].广州化工,2022,50(16): 227-229.
- [3] Chao-Jun Li, B. Trost. Green chemistry for chemical synthesis[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2008, 105(36): 13197-13202.
- [4] 高亚辉,李娟,赵丹,等.课程思政与《绿色化学》教学融合的探索与实践[J].科技风杂志,2020(16): 46-49.
- [5] 尹国杰,王莉,杨双花,等.“德融课堂、盐溶于汤”潜移默化植入思政基因：以《无机化学》课程为例[J].大众科技,2020, 22(12): 101-104.
- [6] Tao Cai, Hongbing Sun, Jing Qiao, et al. Cell-free chemoenzymatic starch synthesis from carbon dioxide[J]. Science, 2021, 373(6562): 1523-1527.
- [7] Tingting Zheng, Menglu Zhang, Lianghuan Wu, et al. Upcycling CO<sub>2</sub> into energy-rich long-chain products via electrochemical and metabolic engineering[J]. Nature Catalysis, 2022, 5: 388-396.