

《废水处理及再生利用》课程思政契合点与实施途径

徐 珊, 马 薇, 刘 瓣

商洛学院化学工程与现代材料学院/陕西省尾矿资源综合利用重点实验室/陕西省矿产资源清洁高效转化与新材料工程研究中心, 陕西 商洛

收稿日期: 2025年10月21日; 录用日期: 2026年1月6日; 发布日期: 2026年1月16日

摘要

在“新工科”与“立德树人”背景下,本文针对循环专业核心课程《废水处理及再生利用》,探讨如何将思政教育有机融入教学。研究基于应用型人才培养定位,构建了以家国情怀、工匠精神等为核心的思政目标体系,并通过模块化内容重构,实现专业知识与思政元素的精准映射。进而提出以案例教学为引领、项目式学习(PBL)为驱动、线上线下混合教学为平台、校企协同为支撑、多元化评价为保障的五位一体实施路径。通过准实验设计(设置对照班)与量表测评(社会责任感、工程伦理意识问卷),结合内容分析等方法,量化评估了学生的认知与态度变化。教学实践表明,该模式能有效激发学生的专业使命感与社会责任感,达成“润物无声”的育人效果,为同类工科专业课程思政建设提供了参考。

关键词

废水处理及再生利用, 课程思政, 教学改革, 实施途径

Integration Points and Implementation Approaches of Ideological and Political Education in the “Wastewater Treatment and Reuse” Course

Shan Xu, Wei Ma, Xuan Liu

School of Chemical Engineering and Modern Material, Shangluo University, Shaanxi Key Laboratory of Tailings Comprehensive Utilization of Resources, Shaanxi Engineering Research Center for Mineral Resources Clean & Efficient Conversion and New Materials, Shangluo Shaanxi

Received: October 21, 2025; accepted: January 6, 2026; published: January 16, 2026

Abstract

In the context of “New Engineering Education” and “foster virtue through education”, this study focuses on the core course Wastewater Treatment and Reuse for environmental disciplines, exploring the integration of ideological and political (IP) education into professional training. Based on the orientation of cultivating applied talents, the research constructs an IP education framework centered on patriotism, craftsmanship, innovation, legal awareness, and ecological ethics. Through modular curriculum redesign, it establishes precise mappings between disciplinary knowledge and IP elements. A five-in-one implementation framework is proposed, integrating case-based teaching, project-based learning (PBL), blended online-offline platforms, industry-academia collaboration, and diversified evaluation systems. A quasi-experimental design with control groups and pre-post testing using validated scales (e.g., social responsibility, engineering ethics awareness) was employed to quantify changes in students' attitudes and cognition. Teaching practice has demonstrated that this model effectively enhances students' professional mission and social responsibility, achieving “subtle yet profound” educational outcomes. The findings provide a replicable paradigm for IP education in similar engineering courses.

Keywords

Wastewater Treatment and Reuse, Curriculum Ideology and Politics, Teaching Reform, Implementation Approaches

Copyright © 2026 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

教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》明确指出，所有教师、所有课程都承担着育人责任，要“守好一段渠、种好责任田”^[1]。《废水处理及再生利用》课程直面国家“水污染防治行动计划”“碳达峰、碳中和”等重大战略需求，教学内容涵盖从微观的污染物迁移转化机理到宏观的污水处理厂规划设计与再生水系统管理，其知识体系天然融合了科学精神、工程伦理、生态观念与政策法规，是开展课程思政建设的优质载体。

然而，在当前的教学实践中，普遍存在思政元素“生硬嫁接”“两张皮”或“零散化”等问题，未能与专业知识体系形成有机整体。部分教师对思政内涵理解不深，教学手段单一，导致育人效果不彰^[2]。同时，课程思政实践本身也面临形式主义、评价功利化等潜在风险，需在教学设计中予以警惕和规避。因此，如何系统挖掘课程中的思政基因，并设计出科学、自然、有效的融入途径，成为本课程教学改革的核心议题。本文借鉴多篇课程思政研究的成熟经验，结合《废水处理及再生利用》课程特点与应用型人才培养要求，旨在构建一套目标明确、内容充实、方法得当、评价科学的课程思政教学体系，为培养德才兼备的高素质环境工程人才提供支撑。

2. 课程概况

《废水处理及再生利用》课程是资源循环科学与工程专业的专业主干课程，旨在培养学生在废水治理与水资源回收领域的核心能力。本课程系统讲授物理、化学及生物处理技术的原理与工艺，重点涵盖

再生水深度处理与安全回用技术[3]。通过融合案例教学与工程实践，课程着力培养学生解决复杂水环境问题的工程设计与管理能力，并有机融入生态文明、工匠精神等思政元素，树立学生“节水减排、资源循环”的可持续发展观，为其成为高素质应用型工程技术人才奠定坚实基础。

为提升研究的科学性，本研究采用准实验设计。选取同年级两个平行班，一班为实验班($n=31$)，实施本文构建的课程思政教学体系；另一班为对照班($n=32$)，采用传统教学方式。在课程开始前和结束后，分别使用经过信效度检验的社会责任感量表(SRS)和工程伦理意识问卷(EEAQ)对两组学生进行前测和后测，以量化其态度和认知变化。同时，对学生的课程设计报告等进行内容分析，通过编码提取其中体现思政目标(如社会责任、工程伦理、创新意识等)的频次与深度，作为质性评价补充。

3. 课程思政目标的系统构建

课程思政并非将思政内容简单、生硬地嵌入专业课程，而是要实现其与知识体系、能力素养的“盐溶于水”、有机融合。基于《废水处理及再生利用》课程的应用性与工程性特点，本研究以“价值引领、知识传授、能力培养”三位一体的教育理念为指导，系统构建了涵盖“知识与价值观”“能力与职业素养”“个人修养与家国情怀”三个维度的课程思政目标体系(见图1)。该体系旨在培养既掌握扎实专业技术，又具备崇高社会责任感和良好工程伦理的新时代资源循环工程人才。



Figure 1. The objective system for curriculum ideology and politics
图 1. 课程思政目标体系

3.1. 知识传授与科学价值观塑造相结合

树立生态文明与可持续发展观：通过对我国水资源现状、水环境压力及国家“节水优先”战略的讲解，使学生深刻理解课程知识背后所承载的“绿水青山就是金山银山”的生态文明理念与可持续发展国策。引导学生从宏观视角认识到，废水治理与再生利用是推动绿色低碳循环发展、建设“美丽中国”的关键环节。

培养严谨求实的科学精神：在讲授废水处理原理(如微生物代谢机制、化学反应动力学)时，强调科学理论的严谨性与客观性[4]。通过实验课程中严格的数据监测与结果分析，培养学生尊重客观事实、追求真理、一丝不苟的科学态度。

激发科技报国的创新意识：在介绍高级氧化、膜分离、厌氧氨氧化等前沿技术时，穿插我国在污水处理领域取得的重大科技成就(如“城镇污水处理厂节能降耗与资源回收”等国家重点研发计划成果)，破除技术领域的“西方中心论”，增强学生的民族自豪感，并激励其树立通过科技创新解决国家重大需求的志向[5]。

3.2. 能力培养与工程伦理、工匠精神相结合

强化工程伦理与社会责任感: 在课程设计与案例分析环节, 引导学生不仅关注技术的可行性, 更要综合评估工程项目的环境影响、经济效益与社会效益。通过剖析典型工程事故案例(如污泥处置不当引发的二次污染), 强调工程师对社会、对环境所肩负的伦理责任, 培养其“生命至上、安全第一、环境友好”的工程伦理观。

培育精益求精的工匠精神: 在工艺设计、设备选型、参数计算等教学环节中, 强调设计的精确性、系统的可靠性与运行的稳定性。要求学生对待每一个设计参数、每一张图纸都保持高度的专注与耐心, 于细微之处见精神, 培养其追求卓越、精益求精的工匠品质。

提升系统思维与综合治理能力: 通过构建从“源头控制”到“末端治理”再到“资源回收”的全过程教学体系, 引导学生认识到水环境问题是一个复杂的系统工程。培养学生从局部到整体、从当前到长远的系统思维方式, 使其具备解决复杂环境问题的综合素养。

3.3. 个人修养与家国情怀、文化自信相结合

厚植家国情怀与使命担当: 通过展示国家在长江/黄河生态保护、南水北调工程等重大战略中的决策部署, 以及讲述一代代环保工作者扎根一线、默默奉献的感人事迹, 激发学生“建设美丽中国”的内心认同与使命担当, 使其将个人职业发展融入国家生态环保事业的宏伟蓝图。

增强文化自信与道路自信: 挖掘中国古代在水资源管理(如都江堰)和循环利用(如“粪肥还田”)中的生态智慧[6], 并结合当代中国在污水处理规模、技术推广速度上取得的举世瞩目成就, 引导学生理解中华优秀传统文化的现代价值与中国特色社会主义道路在集中力量办大事上的优越性。

塑造艰苦奋斗与团队协作精神: 在小组实验和课程设计项目中, 模拟真实工程场景, 设置挑战性任务。鼓励学生在克服困难中磨练意志, 在协同合作中学会沟通与分享, 培养其吃苦耐劳、团结协作的优秀品质, 为其未来胜任艰苦的基层工程岗位打下坚实的心理基础。

4. 思政元素的深度挖掘与模块化契合点设计

为避免思政元素的零散化, 我们以课程知识模块为单位, 进行系统化挖掘与设计, 形成如下映射关系表(表1):

Table 1. Design of ideological and political elements and integration points for the course “Wastewater Treatment and Reuse”
表 1. 《废水处理及再生利用》课程思政元素与契合点设计

教学内容模块	核心专业知识/案例	思政元素融入点(契合点)	对应的思政目标
模块一 概论与标准	我国水资源现状; 《水污染防治法》; 污水排放标准体系	结合“长江大保护”“黄河生态治理”国家战略, 讲解水资源的国家安全属性。分析标准制定的科学与社会背景, 理解其严肃性。	家国情怀、法治观念、社会责任
模块二 物理化学处理	混凝剂筛选与投加控制; 沉淀池设计参数; 高级氧化技术原理	通过“投加量精准控制”强调严谨的科学态度; 通过“沉淀池非理想流态改善”案例, 体现精益求精的工匠精神。	工匠精神、科学素养、系统思维
模块三 生物处理	活性污泥法微生物相观察; 生物脱氮除磷原理; 厌氧氨氧化技术	从微生物群落协作引申至团队合作精神; 介绍我国科学家在厌氧氨氧化工程化应用上的追赶与超越, 激发创新自信。	创新精神、团队协作、科技报国

续表

模块四 再生利用系统	再生水水质标准；膜分离技术；城市“第二水源”规划案例	以“北京冬奥会场馆再生水利用”“新加坡 New Water”为例，树立资源循环的可持续发展观。分析膜技术“卡脖子”问题，强化自主创新意识。	生态文明观、创新意识、国际视野
模块五 工程设计与运营	污水处理厂全流程设计；成本效益分析；智能化运行管理	引入“某污水处理厂提标改造设计”项目，培养综合考虑技术、经济、环境的工程伦理观。强调数据造假的法律与道德后果。	职业操守、工程伦理、法治意识

5. “五位一体”课程思政实施途径

为破解思政教育“表面化”“碎片化”困境，构建了“价值引领 - 实践深化 - 技术赋能 - 协同育人 - 质量保障”五位一体的课程思政实施体系(见图 2)，实现思政元素与专业知识的“基因级”融合。该体系通过“三维联动”(目标引领、过程渗透、成效反哺)和“双螺旋耦合”(理论教学与实践养成)机制，形成可复制、可推广的育人范式。

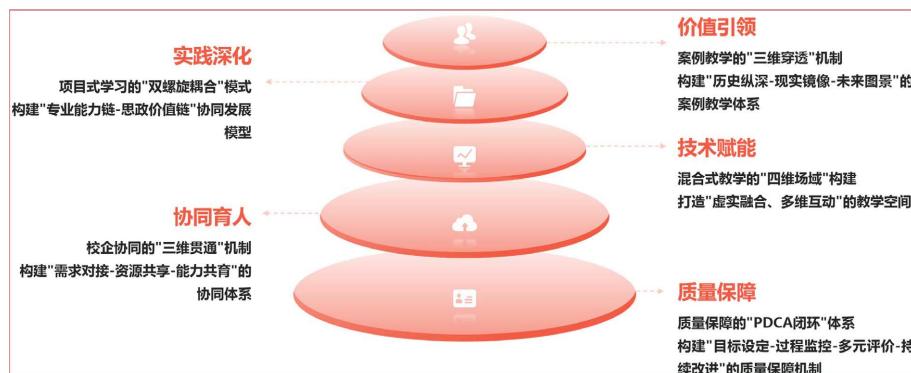


Figure 2. Curriculum ideological and political implementation system

图 2. 课程思政实施体系

5.1. 构建“历史纵深 - 现实镜像 - 未来图景”的案例教学体系

- 1) 历史维度：在环境法规模块引入“莱茵河治理”等国际案例，对比分析我国“河长制”的创新实践，揭示生态文明建设的制度优势。通过污水处理技术发展史的梳理，展现我国从技术引进到自主创新的跨越历程[7]，引导学生思考技术演进背后的国家战略与科学家精神。
- 2) 现实维度：建立“重大工程案例库”，收录港珠澳大桥环保设计、雄安新区水系治理等 32 个典型案例。针对“雷神山医院污水处理”案例，开发“技术攻关时间轴”教学工具，量化分析 72 小时完成达标排放的技术突破路径[8]，并组织讨论在极端工期压力下如何平衡工程效率与安全、环保的伦理困境。
- 3) 未来维度：设置“碳中和背景下的污水处理”前瞻议题，引导学生运用生命周期评价(LCA)工具，模拟 2030 年污水处理厂的碳排放优化方案，培养可持续发展思维。

5.2. 构建“专业能力链 - 思政价值链”协同发展模型

- 1) 技术维度：在工业园区水回用项目中，引入国际水协会(IWA)的设计标准，要求学生完成符合 GB 50014-2021 规范的工艺流程图。通过 Aspen Plus 软件进行水力模拟，培养工程伦理意识[9]。
- 2) 价值维度：设计“三重约束”决策模型(技术可行性、经济合理性、生态可持续性)，要求学生在成

本效益分析中纳入碳交易成本、生态服务价值等要素。建立“伦理决策树”工具，系统评估项目对社区健康、生物多样性等影响。

3) 协同机制：构建“企业工程师-教师-学生”三元导师制，邀请陕西环保集团商洛市桑德水务总经理参与大创项目、节能减排大赛等评审，建立“设计-反馈-优化”的迭代机制，使思政教育贯穿工程实践全周期。

5.3. 打造“虚实融合、多维互动”的混合式教学空间

1) 数字孪生平台：构建污水处理厂的虚拟仿真系统，设置6个典型故障场景(如曝气系统异常)，学生在虚拟操作中直观理解“环境风险防控”的工程伦理要求。

2) 思政资源矩阵：开发“三个一”数字资源包(一部微纪录片《治水者说》、一组数据可视化作品《中国水质变迁图谱》、一套互动答题系统《环保法规闯关》)，实现知识传授与价值引领的有机融合[10]。

3) 学习分析系统：运用智慧课堂平台采集学习数据，建立“参与度-认知度-认同度”三维评价模型，动态调整教学策略。数据显示，混合式教学使思政要素触达率提升42.5%。

5.4. 构建“需求对接-资源共享-能力共育”的协同体系

1) 课程共建：与陕西环保集团等企业联合开发《污水处理中的社会责任》等2门校企合作课程，将企业ESG报告、工程案例纳入教学内容。

2) 实践贯通：建立“双导师制”实习体系，企业导师指导学生完成《再生水厂运营优化方案》，同步开展“廉洁从业承诺书”签订仪式，强化职业操守培养。

3) 成果转化：设立“绿色创新工作坊”，孵化“基于AI的污水厂智能巡检”等3个学生科创项目，其中1项获大学生节能减排竞赛奖项，实现思政教育与创新创业教育的深度融合。

5.5. 构建“目标设定-过程监控-多元评价-持续改进”的质量保障机制

1) 双维度评价体系构建

专业实践维度：在《废水处理及再生利用课程设计》等实践环节，设置工艺选择合理性(20%)、成本控制能力(15%)、环境效益分析完整性(15%)等指标，要求学生提交带经济效益测算的工艺流程图(示例：某啤酒厂中水回用项目需核算电耗降低15%的可行性)。

思政表现维度：制定《课程思政行为观察量化表》，重点考核：团队协作意识(小组互评占30%)、职业规范遵守(如实验数据真实性，占25%)、环保责任担当(如主动优化工艺降低能耗，占25%)、创新服务意识(提出2项以上改进建议，占20%)。

2) 三阶段质量监控

过程监控：在线上平台学生上传污水处理厂实地调研照片、企业导师评语(重点考察职业态度)。

中期评估：建立“红黄蓝”三级预警机制。红色预警：连续2次实训报告未达及格线(如活性污泥法设计参数错误率>30%)；黄色预警：企业导师反馈团队协作评分低于70分；蓝色预警：思政行为观察量表中创新建议项得分<15分。

终期考核：实施“双答辩”制度。专业答辩：重点考察工艺设计规范性(参照GB 50014-2021)；思政答辩：随机抽取“突发环境事件应急处理”等场景，考核责任意识与处置能力。

3) 校企协同改进机制

实施“问题清单”整改：每学期收集企业反馈的5类典型问题(如：某学生设计的中水回用系统未考虑冬季低温影响)，建立“问题-案例-课程”转化机制，将高频问题转化为《废水处理工程案例分析》

教学模块。

构建“学分银行”制度：无规矩不成方圆，在废水处理课及实践中构建学分银行制度。实践学分：企业实习期间完成《岗位思政认知报告》可获1学分。惩戒机制：抄袭设计图纸或实验数据者取消评优资格。

5.6. 课程思政实施的现实考量与适应性策略

课程思政的有效实施受到院校资源条件的制约。针对不同情境，提出以下适应性策略：

1) 师资保障

开展定期思政教学能力培训、集体备课和院际观摩，鼓励教师研究课程思政相关教学改革研究项目。充分利用线上开源案例库、虚拟仿真项目等低成本资源；深化与本地中小环保企业的合作，争取技术专家参与讲座、对课程设计等实践课程进行短周期指导。

2) 跨学科协作与激励机制

由学院牵头，联合马克思主义学院和经济管理学院教师共同开发思政教学指南，合作开设跨学科讲座，实现优势互补。将课程思政成效纳入教学评价与职称评定体系，设立专项奖励，激发教师投入的内生动力。

6. 教学成效与反思

通过两轮教学实践，本改革方案取得了初步成效。1) 量化评估结果：实验班学生在社会责任感量表(SRS)后测得分显著高于前测($p < 0.01$)及对照班后测($p < 0.05$)；工程伦理意识问卷(EEAQ)得分亦有显著提升。对课程设计报告的内容分析显示，实验班学生在报告中体现“工程伦理考量”“环境可持续性”“社会责任”等思政要素的频次与论述深度均优于对照班。2) 质性反馈：建成了本课程的“思政案例动态库”，收录了60余份最新的政策、技术与工程案例。学生学习积极性显著提升，项目式学习和真实案例极大地激发了学生的内在学习动机，从“要我学”转变为“我要学”。同时学生综合素质明显增强：学生在项目汇报、方案辩论中表现出的逻辑思维、表达能力与团队合作精神优于往届。在“互联网+”大学生创新创业大赛中，与本课程相关的项目数量与质量均有提高。并且在课程结束时，学生普遍表达了对环保事业的强烈认同感与使命感，多名学生表示希望未来从事水处理相关工作，为国家生态文明建设贡献力量。

课程思政建设是一项持续改进的系统工程。在实践中，我们亦警惕可能出现的形式主义倾向(如为了融合而融合)、评价的功利化(过度量化难以内化的价值观念)以及可能对学生独立思考空间造成的挤压。未来，我们计划加强对授课教师思政教学能力的培训，通过集体备课、教学观摩提升整体育人水平。探索更具科学性的思政育人成效长期追踪与评价机制，验证其对学生成长期职业发展的影响。在教学设计中更加注重价值引领的启发性和开放性，鼓励学生基于事实和逻辑进行批判性思考，形成稳固且内化的价值观念，而非简单接受预设结论。

7. 结语

《废水处理及再生利用》课程的思政建设，本质上是将专业教学从单纯的技术传授，升华为一场关乎价值、责任与信仰的育人实践。通过系统构建思政目标、深度挖掘思政元素、创新实施“五位一体”教学路径，我们成功地将思政教育有机嵌入专业知识体系的肌理之中，实现了“知识传授”与“价值引领”的同频共振。这不仅有效提升了应用型环境工程人才的培养质量，也为新工科背景下专业课程的思政改革提供了具有参考价值的“废水处理方案”。

基金项目

商洛学院教育教学改革研究重点项目(23jyjx108)。

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[EB/OL]. 中华人民共和国教育部政府门户网站.
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.htm, 2021-07-15.
- [2] 兴虹, 吴丽红, 荣禄阁, 等. 水污染控制工程课程思政契合点与实施途径[J]. 辽宁科技学院学报, 2025, 27(1): 69-72.
- [3] 徐珊, 刘璇, 马薇, 于艳. 资源循环科学与工程专业课程思政教育实践探析——以《废水处理及再生利用》课程教学为例[J]. 教育进展, 2025, 15(6): 160-166.
- [4] 吴朕君, 张迎明, 秦卿雯, 等. 《水污染控制工程》课程思政与专业教育融合研究[J]. 塑料包装, 2025, 35(3): 508-511.
- [5] 陈一, 何强, 许劲.“水污染控制工程”课程思政内涵构建的研究[J]. 教育教学论坛, 2024(27): 13-16.
- [6] 许丹丹, 朱宗强, 李海翔, 等. 水污染控制工程课程思政建设的思路与实践[J]. 教育信息化论坛, 2024(11): 123-125.
- [7] 何慧军, 张文杰, 王敦球. 环境类一流课程的教学改革及课程思政探索——以桂林理工大学“水污染控制工程”为例[J]. 教育教学论坛, 2025(23): 65-68.
- [8] 宋卫锋. 课程思政元素挖掘、归类与教学内容设计——以“水污染控制工程”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2023(13): 38-41.
- [9] 陈俊, 王磊, 孙倩倩, 等. 水污染控制工程课程思政模块化教学探索[J]. 合肥学院学报(综合版), 2023, 40(2): 128-132.
- [10] 张双圣, 张建昆, 张学杨, 等. 基于 OBE 理念的“水污染控制工程”课程思政实现路径及策略[J]. 科教文汇, 2024(18): 100-104.