

《水文地球化学》课程思政建设探索

陈洁*, 钱会, 何晓东, 李培月, 吴健华, 徐盼盼, 高燕燕

长安大学水利与环境学院, 陕西 西安

收稿日期: 2026年7月19日; 录用日期: 2026年8月20日; 发布日期: 2026年8月27日

摘要

全面推进课程思政建设是新时代高校落实“立德树人”根本任务的战略举措。本文立足地下水科学与工程专业特色, 系统开展了《水文地球化学》课程思政教学改革与实践。研究创新提出“三三三”课程思政总体设计框架, 重构“专业-思政-能力”三位一体的教学体系; 依托学科史与地域特色, 深挖“地质-生态-人文”立体化思政资源库; 探索实施“问题链+思政链”双链驱动的课堂育人新范式。结合水动力弥散、碳酸平衡等典型案例, 将家国情怀、工程伦理、科学家精神与创新精神无缝融入专业教学。实践表明, 该模式有效实现了知识传授与价值引领的同频共振, 显著增强了学生的工程伦理意识与科技报国担当, 为地学及水利类专业课程思政建设提供了可复制、可推广的实践范式。

关键词

水文地球化学, 课程思政, 教学改革, 生态文明, 地下水科学与工程

Exploration on Curriculum Ideological and Political Construction of Hydrogeochemistry

Jie Chen*, Hui Qian, Xiaodong He, Peiyue Li, Jianhua Wu, Panpan Xu, Yanyan Gao

School of Water and Environment, Chang'an University, Xi'an Shaanxi

Received: July 19, 2026; accepted: August 20, 2026; published: August 27, 2026

Abstract

Comprehensively promoting the construction of curriculum ideology and politics is a strategic measure for universities in the new era to implement the fundamental task of “fostering virtue through education”. This paper systematically carries out the teaching reform and practice of curriculum ideology and politics based on the characteristics of the Groundwater Science and Engineering major. The research innovatively proposes a “three-three-three” overall design framework for curriculum ideology

*通讯作者。

文章引用: 陈洁, 钱会, 何晓东, 李培月, 吴健华, 徐盼盼, 高燕燕. 《水文地球化学》课程思政建设探索[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 1891-1896. DOI: 10.12677/ae.2026.1681829

and politics, and reconstructs a three-in-one teaching system integrating “professional knowledge, ideological elements, and ability cultivation”. Relying on the history of the discipline and regional characteristics, it deeply excavates a three-dimensional ideological and political resource database of “geology - ecology - humanities”, and explores the implementation of a new classroom education paradigm driven by the dual chains of “problem chain + ideological and political chain”. Combining typical cases such as hydrodynamic dispersion and carbonate equilibrium, it seamlessly integrates national sentiment, engineering ethics, the spirit of scientists, and the spirit of innovation into professional teaching. Practice shows that this model effectively realizes the resonance of knowledge transmission and value guidance, significantly enhances students’ awareness of engineering ethics and their responsibility to serve the country through science and technology, and provides a replicable and promotable practical paradigm for the construction of curriculum ideology and politics in geoscience and water conservancy majors.

Keywords

Hydrogeochemistry, Curriculum Ideology and Politics, Teaching Reform, Ecological Civilization, Groundwater Science and Engineering

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

立德树人是高校的根本任务，课程思政是实现这一任务的关键路径和战略举措。“守好一段渠、种好责任田”，深刻揭示了所有课程都肩负着育人育德的时代责任。全面推进课程思政建设，将价值塑造、知识传授和能力培养融为一体，已成为当前高等教育教学改革的核心议题，是当前落实立德树人根本任务的重要举措[1][2]。近年来，理工科课程思政建设取得了丰硕成果。诸多学者针对地学及水利类专业课程开展了积极探索，例如张盛楠等探讨了中华文脉、绿色低碳等战略在给排水专业中的培育路径[3]；罗春燕等提出了高分子物理课程中“串并协同”教学丰富与课程思政深度融合的育人体系[4]；郭芳芳和刘丽梅将生态文明、爱国情怀、哲学思维等融入课程思政教学体系[5]。然而，现有研究缺乏系统性的顶层设计框架，导致思政元素呈碎片化分布，导致专业教学与思政教育往往存在融合难的问题。

《水文地球化学》是水利类专业中地下水科学与工程专业的本科专业核心课，研究地下水化学成分的形成、分布、迁移和富集规律及其在生产实践中的应用[6]，其知识体系与国家的生态文明建设、水资源安全战略以及“山水林田湖草沙”命运共同体理念紧密相连，这为专业教学中开展思政教育提供了得天独厚的沃土。探索如何在此课程中守好渠、种好田，引导学生树立科技报国的志向与守护绿水青山的使命，具有迫切而重要的现实意义[7][8]。针对上述课程思政研究中存在的不足，本研究立足于学科特色，基于长期开展的地下水科学与工程《水文地球化学》课程教学实践，创新性地提出了“三三三”课程思政总体设计框架，旨在系统构建水文地球化学课程的思政教学体系，探索专业知识与思政元素深度融合的创新路径，以期提升课程的育人实效；同时，有效解决了专业知识传授与价值引领同频共振的难题，为地学及水利类专业课程思政建设提供了可复制、可推广的理论构念与实践范式。

2. 水文地球化学课程思政建设内涵

地下水科学与工程专业致力于培养面向水利、环境、地质等领域的专业人才，从事地下水勘查、水

资源管理、污染治理等工作。水文地球化学作为该专业的核心基础课程，引导其树立为国家水资源可持续发展贡献力量的理想信念，将价值塑造、知识传授与能力培养紧密结合，为专业后续课程学习奠定坚实基础，助力学生成长为德才兼备的专业人才。水文地球化学课程的思政建设，首要在于确立其清晰的价值引领目标体系，将立德树人的根本任务，具化为本专业领域人才所应具备的专业素养与价值内核。

思政内涵的有效落地，依赖于其与专业知识体系的深度、自然融合。本研究从水文地球化学固有的知识模块中，系统挖掘与提炼思政元素，摒弃贴标签式的生硬说教，实现“盐溶于水”般的育人效果，使学生在探究水化学演化规律的同时，自然而然地接受科学精神与家国情怀的洗礼。

3. 水文地球化学课程思政建设路径

3.1. 顶层设计：构建“三三三”课程思政设计框架

课程建设始终坚持以思政为根，以知识体系为骨，以学生体悟为魂的育人理念，追求思政教育如盐溶于水般的润物无声。针对《水文地球化学》课程理论性强、应用面广的特点，教学团队创新构建了“三三三”总体设计框架(见图 1)。

该框架首先贯穿课前 - 课中 - 课后三个教学阶段，通过前置思考、课堂内化与课后实践，完成对学生的思想滋养；其次，锚定知识 - 能力 - 价值三个育人维度，将课程核心知识点精准映射至家国情怀、工程伦理、科学家精神、创新精神四个思政维度，并制定了可观测的行为指标以检验育人成效；最后，拓展学校 - 社会 - 自然三个认知视野，引导学生从学校的理论推演走向社会的工程实践，最终升华至自然的生态大局观。通过该框架的系统运作，课程致力于培养知水情、懂水理、护水脉的新时代地学人才，引导学生在掌握专业知识的同时，实现思想体悟上的跃迁。

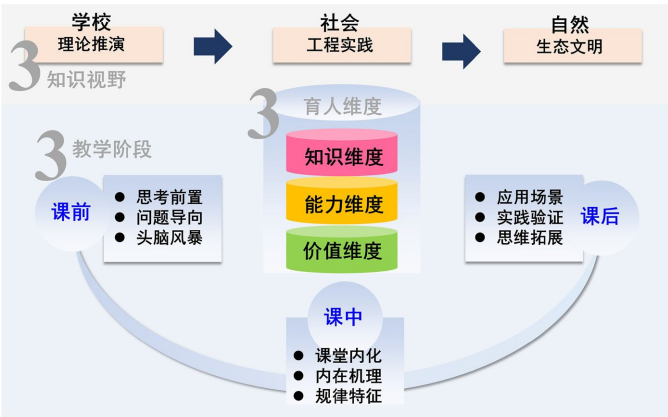


Figure 1. Framework of the “Three-Three-Three” curriculum model
图 1. 课程“三三三”总体设计框架

3.2. 内容重构：打造“专业 - 思政 - 能力”三位一体课程架构

为打破传统教学大纲“重理论推导、轻价值引领”的局限，教学团队对课程内容进行了全面重构，打造了“专业知识 - 思政要素 - 能力培养”三位一体的课程架构。针对地下水污染、水化学演化等核心章节，开发了理论 + 案例 + 实践融合式教学模块，使硬核知识与思政元素产生深度化学反应(图 2)。

例如，在讲授第三章：地下水化学元素的迁移时，引入古代长安城水质恶化与迁都的经典历史案例，设计了水质恶化原因追溯 - 备选水源地比选 - 古籍证据考证 - 城市兴衰影响评估的完整教学链路。这不仅让学生深刻理解了污染物在地下水中的对流、弥散与化学反应动力学过程，更从历史维度揭示了地下

水可持续开发与城市文明兴衰的辩证关系，有效唤醒了学生的工程伦理意识。又如，在讲授碳酸盐岩溶解与沉淀这一水岩相互作用核心机制时，课程不再局限于枯燥的溶度积计算，而是将其与国家“双碳”战略紧密挂钩，探讨岩溶作用在全球碳循环中的碳汇效应，引导学生思考如何利用水文地球化学手段服务国家重大生态战略，激发其科技报国的创新精神。

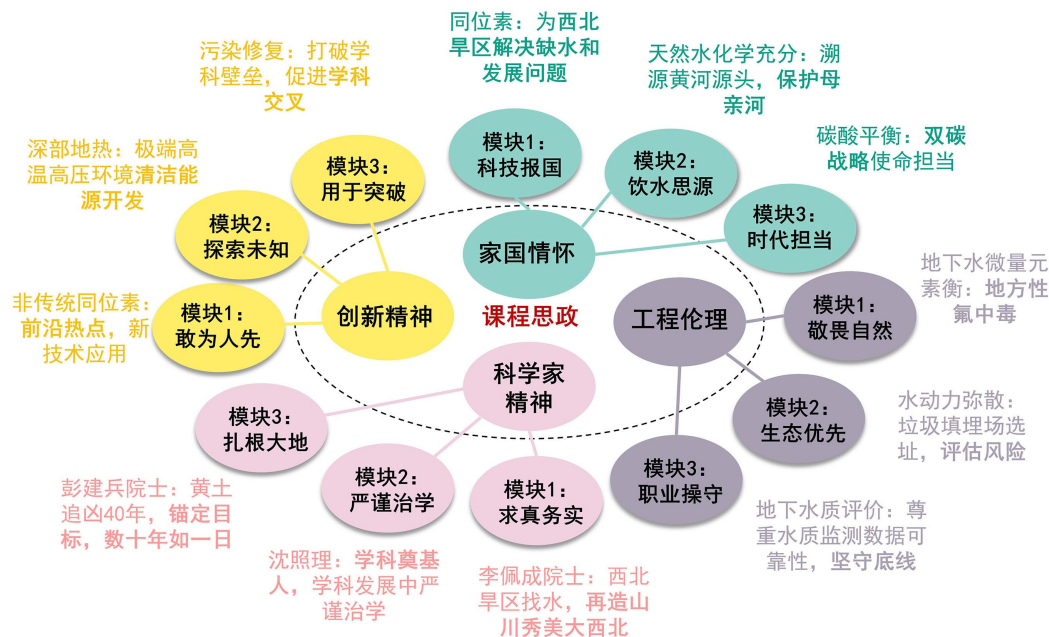


Figure 2. Four-dimensional framework of curriculum ideological and political elements
图 2. 课程思政元素四维度框架

3.3. 资源支撑：深挖“地质 - 生态 - 人文”特色思政资源库

立足地学学科特色与西北地域优势，课程系统梳理并构建了立体化的思政资源体系，为课堂教学提供源头活水。一方面，深挖学科发展史以弘扬科学家精神。在讲授基础理论时，系统穿插李佩成、张宗祜等院士在西北干旱区探寻地下水资源的艰辛历程，通过“院士故事会”等形式，展现老一辈地质工作者把论文写在祖国大地上的求实作风。另一方面，依托重大科研项目开发本土生态案例。结合教学团队的科研成果，依托鄂尔多斯盆地能源基地、黄土高原等典型研究区，编制了多个本土化教学案例。在讲解地下水污染防控时，深度剖析“腾格里沙漠地下水污染事件”中的水文地球化学调查与修复实践，用真实的负面案例敲响警钟，强化学生生态底线思维，树立生态优先、人与自然和谐共生的价值观念。此外，课程还将知识点与“延安精神”、“西迁精神”深度融合，生动讲述我校老一辈教师在简陋条件下扎根大西北、找水治水的奋斗历程，绘制出独具特色的课程思政图谱。

3.4. 模式创新：实施“双链驱动”的课堂育人新范式

为确保思政元素有效落地，避免贴标签式的生硬说教，课程积极推进教学方法创新，构建了“双链驱动”的育人新范式。其一，实施“问题链 + 思政链”的课堂探究模式。课堂以真实工程问题为导向，设计关中平原地下水氟超标原因探究、秦岭北麓地下水化学演化机制等复杂工程案例，开展现象分析 - 技术研讨 - 伦理辩论的三阶递进式教学。随着问题链的层层深入，思政链同步解扣，培养学生在复杂工程背景下坚守家国情怀与职业操守。其二，推行知识链 + 实践链的知行合一模式。课程将理论知识模块

化，并与实际应用场景无缝对接。依托课程负责人承担的国家级及省部级科研项目，打通第一课堂与第二课堂的壁垒，组织本科生深入黄土高原等野外一线，亲身参与地下水样品的采集、现场测试与室内数据分析。这种深度融合不仅锤炼了学生的水文地球化学实践技能，更让学生在丈量祖国大地的过程中，将理论知识升华为服务国家水安全的实际行动力。

4. 课程思政案例

4.1. 案例一：水动力弥散

知识点：水动力弥散

(1) 教学目标设定

知识目标：掌握机械弥散与分子扩散的微观机制，理解水动力弥散系数的物理意义及测定方法。

能力目标：能够运用水动力弥散方程，建立地下水溶质运移模型，预测污染羽的时空演化过程。

思政目标：深刻认识地下水污染隐蔽性强、极难修复的客观规律，树立预防为主的生态底线思维；算清污染治理的“经济账”与“生态账”，增强工程伦理意识与责任感。

(2) 教学实施全流程(课前 - 课中 - 课后)

● 课前预习(铺垫问题，引入情境)

教师通过长安学堂平台推送“某典型垃圾填埋场渗滤液渗漏事件”的新闻报道及初步水质监测数据。

要求学生思考“污染物进入地下后，为什么会比地下水流得更快，且范围不断扩大？”引导学生带着工程痛点进入课堂。

● 课堂活动(双链驱动，深度互动)

环节一：现象剖析(问题链起点)

教师引导话语：同学们，根据课前案例，填埋场防渗层破裂后，污染物并没有乖乖待在原地，而是迅速扩散。假设地下水流速是恒定的，为什么污染物的浓度分布会呈现出不规则的“羽毛状”(污染羽)？

学生活动：分组讨论，结合流体力学基础，提出孔隙通道大小不一导致流速差异的猜想。

知识内化：教师顺势引出机械弥散和分子扩散的概念，推导水动力弥散方程。

环节二：工程推演(双链交汇)

教师引导话语：现在我们掌握了弥散方程。请大家计算一下，如果该填埋场渗漏 10 年，污染羽会扩散多远？如果要彻底抽出处理这些被污染的地下水，预计需要多少资金和时间？

学生活动：利用软件或简化公式进行推演，得出令人震惊的修复成本(往往高达数千万乃至上亿元，且需数十年)。

环节三：价值升华(思政链高潮)

教师引导话语：面对这样的“经济账”和“生态账”，我们作为未来的水文地质工程师，在进行工程选址和防渗设计时，还能抱有“先污染后治理”的侥幸心理吗？

思政触点：通过强烈的数据反差，彻底击碎“事后补救”的错误观念，将“预防为主、保护优先”的生态文明理念和严谨负责的工程伦理深深烙印在学生心中。

● 课后实践(知行合一，价值固化)

要求学生以小组为单位，查阅当地某工业园区的地下水环评报告，运用水动力弥散理论，指出其地下水监测井布置的合理性与不足，并开展研讨。

课程总结：水动力弥散是探讨地下水污染物运移规律的核心理论，也是连接水文地质基础科学与工程应用的重要桥梁。在教学实施中，团队以“典型垃圾填埋场渗滤液渗漏事件”这一真实工程危机为切入点，引导学生抽丝剥茧地剖析污染物在地下含水层中的潜在迁移路径。通过对机械弥散与分子扩散机

制的深入学习, 学生能够科学刻画并预测污染羽的时空演化过程。在此基础上, 课程紧密结合地下水系统的隐蔽性与水文地质条件的极端复杂性, 深刻揭示地下水污染易发生、难发现、极难修复的客观规律。由此, 教学立意自然延伸至国家水安全战略高度, 通过算好污染治理的“经济账”与“生态账”, 打破部分学生先污染后治理的思维惯性。这一案例教学不仅夯实了学生对水动力弥散动力学过程的专业认知, 更牢固树立了预防为主、保护优先的生态底线意识, 切实增强了学生在未来工程实践中捍卫国家地下水资源安全的职业操守与责任担当。

4.2. 案例二：碳酸平衡

知识点：碳酸平衡

课程总结：碳酸平衡($\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2-\text{CaCO}_3$ 体系)是水文地球化学的核心基础理论。在教学设计中, 团队打破了单纯推导化学反应式的传统模式, 将微观的溶解平衡与宏观的地质现象、全球环境危机及国家战略深度融合。首先, 从自然界的鬼斧神工切入, 利用该平衡原理解释喀斯特溶洞的形成机制, 引导学生领悟自然界中溶解与沉淀的动态平衡与量变质变规律, 在专业知识传授中潜移默化地培养学生的唯物辩证法思维。随后, 将视角从地质演化拉回当今全球环境挑战, 引入全球气候变暖、大气二氧化碳分压不断升高的真实情境, 探讨其如何打破原有的水化学平衡并导致海洋酸化, 深刻揭示碳酸平衡失调对全球海洋生态系统的潜在威胁。在此基础上, 课程进一步引申出地下水作为巨大“碳库”的生态环境效应, 将专业知识与国家“碳达峰、碳中和”战略紧密对接。通过探讨地下水碳汇在调节全球碳循环中的关键作用, 不仅赋予了经典化学公式鲜活的时代价值, 更有效拓宽了学生的全球视野, 激发了其利用专业知识守护山水林田湖草沙、服务国家重大生态战略的使命感与责任担当。

5. 结语

《水文地球化学》课程思政建设是一项兼具理论深度与实践温度的系统工程。面向未来, 教学团队将坚持以学生成长成才为中心, 在持续推动思政元素动态迭代的同时, 紧跟高等教育数字化发展趋势。课程将积极引入人工智能 AI 技术, 完善水文地球化学知识图谱, 强化 AI 助教与 AI 助学功能, 着力构建智慧课程; 并计划引入智能学习分析系统, 通过对学生学习行为数据的深度挖掘, 为其制定个性化的学习路径, 实现精准教学与精准育人。

参考文献

- [1] 刘超, 唐贤美. 科学家精神在化工专业课程思政中的培育路径研究——评《化学化工课程思政素材选编》[J]. 化学学报, 2026, 84(2): 277-278.
- [2] 罗筑华, 刘艺, 刘永. 我国核安全人才“四协同”培养模式研究[J]. 中国安全科学学报, 2022, 32(7): 1-6.
- [3] 张盛楠, 徐泽, 王腾飞, 等. 水质工程学(1)课程数智化重构与思政融合路径探索[J]. 中国给水排水, 2026, 42(6): 18-23.
- [4] 罗春燕, 陈卫星, 杨晶晶, 等. 串并协同实现高分子物理课程思政育人及三阶能力培养[J]. 高分子通报, 2025, 38(10): 1585-1590.
- [5] 郭芳芳, 刘丽梅. 课程思政融入“水文地质学”的教学探索与实践[J]. 低碳世界, 2026, 16(6): 171-173.
- [6] 钱会, 马致远, 李培月. 水文地球化学[M]. 第2版. 北京: 地质出版社, 2012.
- [7] 刘赛艳, 解阳阳. 课程思政背景下水利专业核心课程的教学改革与探索[J]. 灌溉排水学报, 2023, 42(1): 154.
- [8] 刘媛媛, 陈功新, 章艳红, 等. 地下水科学与工程专业“专业-课程群-课程”全链条思政育人一体化建设探索[J]. 大学教育, 2026(4): 104-108.