地质类专业“结晶学及矿物学”课程思政教育改革与探索
——以吉林大学为例

唐　杰，杨德彬，王春光，苟　军，赵立敏
吉林大学 地球科学学院，吉林 长春　130061

摘要：在“立德树人”根本任务导向下，课程思政是协同育人的核心路径。“结晶学及矿物学”作为地质类核心基础课程，传统教学存在思政元素挖掘碎片化、融入形式化等问题，难以适配人才培养需求。本文以该课程为载体，结合其“理论+实践”特点，剖析改革痛点，挖掘辩证唯物主义、科学精神、生态责任等六大思政元素，构建“知识点-思政元素-培养目标”三位一体体系，结合地质先辈事迹、“三稀”资源、矿物颜料等案例实现思政落地。实践表明，改革有效提升了思政融入的深度与实效，提升学生专业能力与思政素养，增强其行业使命感。研究成果为地质类及理工科同类课程思政建设提供可推广范式。

关键词：结晶学及矿物学；课程思政；教学改革；价值塑造
中图分类号：G642　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1006-9372（2026）04-0006-05

Title: Ideological and Political Education Reform and Exploration of Crystallography and Mineralogy for Geology Majors — A Case Study of Jilin University

Author(s): TANG Jie, YANG Debin, WANG Chunguang, GOU Jun, ZHAO Limin

Keywords: crystallography and mineralogy; ideological education in curriculum; teaching reform; value shaping

在教育事业不断改革发展的进程中，课程思政已成为新时代高等教育领域的关键变革方向，其在人才培养中承载的核心价值不言而喻。2024年9月9日至10日召开的全国教育大会上，习近平总书记强调“要坚持不懈用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，实施新时代立德树人工程”[1]，为课程思政建设注入了新的时代内涵、提出了更高要求。课程思政作为落实“立德树人”根本任务的核心举措，紧扣国家《高等学校课程思政建设指导纲要》[2]等政策要求，打破思想政治教育与专业教育的壁垒，将思政教育有机融入各类课程教学全过程，实现知识传授与价值引领的同频共振，对培养德智体美劳全面发展的高素质人才、推动高等教育高质量发展起着至关重要的作用。这一改革方向不仅适用于人文社科类课程，更对理工科及地质类专业课程具有明确的指导意义，是破解理工科“重技能、轻德育”困境的关键路径，具有广泛的推广价值。“结晶学及矿物学”作为地质类专业的核心基础课程，广泛覆盖地质学、资源勘查工程、地球化学等多个相关专业，是构建学生专业知识体系、培养专业核心素养的基石，更是衔接基础理科与后续专业课程的关键纽带。该课程兼具理论系统性与实践应用性，课程内容中蕴含着丰富的思政教育资源，从晶体结构的对称性体现辩证唯物主义思想，到矿物成因探究彰显科学精神，再到我国特色矿物资源、地质先辈事迹承载家国情怀，为开展课程思政建设提供了天然载体，也使其成为地质类专业

收稿日期：2025-10-30；**修回日期：**2026-03-10。
基金项目：吉林省教改项目（20241999U8F0015）；吉林大学课程思政示范课程（SK2025053）；吉林大学教改项目（25CG151、2023JGZ020）。
作者简介：唐杰，女，教授，主要从事矿物学和岩石学的教学和研究工作。
通信作者：杨德彬，男，教授，主要从事岩石学的教学和研究工作，国家级一流本科课程负责人。

投稿网址：www.chinageoeducation.net.cn　　*联系邮箱*：bjb3162@cugb.edu.cn
引用格式：唐杰，杨德彬，王春光，等．地质类专业“结晶学及矿物学”课程思政教育改革与探索：以吉林大学为例[J].中国地质教育，2026，35（4）：6-10.

课程思政改革的重要试点，其改革经验对同类基础课程具有较强的借鉴意义。然而，在以往的教学实践中，该课程往往侧重于晶体结构、矿物物性、鉴定方法等专业知识的传授，对思政教育的融入有所欠缺，存在思政元素挖掘不深入、融入形式单一、与专业知识点脱节等问题，这也是当前地质类乃至理工科课程思政建设面临的共性痛点。此类问题使得课程难以充分发挥协同育人价值，无法满足新时代地质类人才“强专业、厚情怀、勇担当”的培养需求。基于此，本文以吉林大学“结晶学及矿物学”课程为实践载体，开展课程思政改革研究，通过构建系统的思政融入体系、明确具体实施路径，推动课程从单纯的知识传授转变为全方位的育人平台，不仅能提升该课程的教学质量与育人实效，更能为地质类其他基础课程乃至理工科同类课程提供可借鉴、可复制的实践范式，凸显研究的普遍意义与推广潜力，为学生的未来发展奠定坚实基础，助力落实“立德树人”根本任务，为国家培养高素质地质类专业人才提供支撑。

一、“结晶学及矿物学”课程剖析

吉林大学“结晶学及矿物学”课程开设于地质类专业大一或大二学年，课程内容分为“结晶学”与“矿物学”两大部分：前者聚焦晶体的基本性质和宏观对称规律，核心是培养学生的三维空间思维与逻辑分析能力；后者以物质组成和晶体结构为基础，重点讲授矿物的形态、物理性质、成因类型及鉴定方法，建立学生对矿物资源的认知框架。从专业体系看，该课程具有“承上启下”的作用：既是对基础理科课程（数学、物理、化学）的应用，也是后续专业课程（岩石学、地球化学、矿床学等）的核心支撑，其教学质量直接影响学生的专业学习兴趣与职业发展方向。

然而，当前“结晶学及矿物学”课程教学过程中对思政元素的融入存在一些不足。（1）思政元素“碎片化”：现有教学中偶见思政内容（如科学家事迹），但缺乏系统设计，多为知识点的“附加项”，未能与专业内容深度融合，难以形成持续的价值引领效应。（2）实践教学“重技能轻素养”：晶体模型对称性分析、矿物标本鉴定等实践环节，多以“掌握操作方法、准确识别矿物”为目标，忽视了对严谨求实的科学态度和资源保护的责任意识等素养的培养。（3）评价体系“单一化”：课程考核以期末考试（占比70% ～ 80%）与实验报告为主，侧重知识记忆与技能掌握，对学生思政素养的评价缺乏量化标准与有效途径。

二、“结晶学及矿物学”课程思政改革的必要性

在国家教育政策大力倡导下，课程思政已成为教育发展的核心趋势。教育部发布的《高等学校课程思政建设指导纲要》[2]明确指出，要全面推进高校课程思政建设，促使课程思政的理念形成广泛共识，这为各高校开展课程思政改革提供了有力的政策依据和方向指引。在新时代，社会对人才的需求已从单纯的专业技能型转向综合素质全面发展型。课程思政的推行正是为了满足这一时代需求，通过将思想政治教育融入专业课程教学，实现知识传授与价值引领的有机统一，培养学生正确的世界观、人生观和价值观[3-4]。我国地质行业面临“资源安全保障”和“生态文明建设”等重大战略需求，亟须培养兼具“过硬专业能力”与“坚定理想信念”的复合型人才[5]。“结晶学及矿物学”作为地质教育的“入门课”，其课程思政改革可帮助学生尽早树立“为国找矿、服务生态”的职业理想，为后续专业学习奠定思想基础，契合新时代地质教育的发展方向。

三、“结晶学及矿物学”课程思政元素的挖掘与设计

课程思政建设的基础在于深入挖掘课程内容中的思政内涵。“结晶学及矿物学”课程从以下6个维度进行了系统性的思政元素挖掘与教学设计（图1、表1）。

1. 唯物辩证法的生动教材

“结晶学及矿物学”是以物质组成和晶体结构为基础，总结归纳矿物的形态和物理性质，其本身就是唯物辩证法的绝佳例证[6]。（1）探究对立统一规律：在讲授晶体宏观对称与其内部格子构造时，强调二者是形式与内容、现象与本质的对立统一，即格子构造使得所有的晶体都是对称的，但并不是所有的对称都能出现在晶体中，它遵循“晶体对称定律”，引导学生透过现象看本质。（2）启发量变到质变规律：以二价无水碳酸盐矿物的型变现象为例，即化学成分的规律变化会引起晶体结构形式的明显而有规律的变化，成分的连续变化（量变）会导致矿物结构和物理性质的飞跃（质变）。（3）普遍联系的观点：讲解矿物的成因产状时，强调矿物并非孤立存在，而是与特定的地质作用（岩浆、热液、风

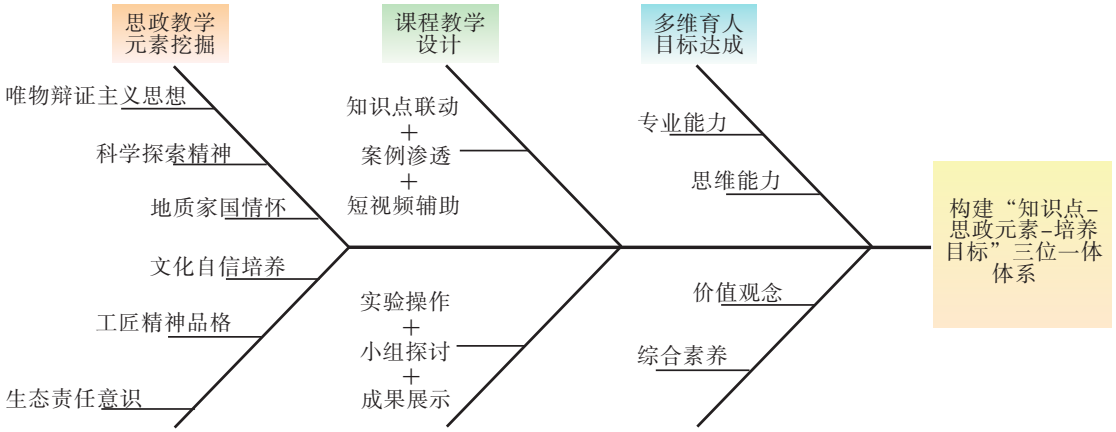


图1 “结晶学及矿物学”课程思政元素挖掘与融合架构

化等）紧密相连，是地球系统各圈层相互作用的产物，培养学生普遍联系、动态发展的世界观。

2. 科学精神与探索精神的培养

“结晶学及矿物学”课程发展史是一部科学家不断探索、求真、创新的历史。（1）培养求真务实精神：1855年法国晶体学家布拉维运用严格的数学方法推导出晶体的空间格子只有14种，这就是著名的14种布拉维格子，它描述了晶体结构中的平移对称；1889年俄国结晶矿物学家费德洛夫在14种布拉维格子的基础上，同时考虑平移、旋转等对称变换的复合，推导出晶体结构一切可能的对称形式，即230种空间群；之后，德国学者圣夫利斯也推导出同样的230种空间群，奠定了现代结晶学的基础，让学生感受科学理论的严谨与力量。（2）培养批判与创新精神：14种布拉维格子、230种空间群，是在人类没有能力测试晶体结构的条件下，从数学的角度对晶体结构的规律建立的数学模型，为探究晶体结构本质，1895年德国物理学家伦琴发现了X射线，1914年德国物理学家劳厄发现晶体X射线的衍射现象，证实了晶体结构的重复周期性，体现了不唯书、不唯上、只唯实的探究本质的科学态度。（3）建立模型化思维：在讲解空间格子时，强调它是一种科学的抽象模型，是对真实晶体结构的近似反映。引导学生理解模型的建立、应用与局限性，培养其模型化这一现代科学的核心思维能力。

3. 家国情怀与文化自信的塑造

将课程知识与国家资源战略和中华优秀传统文化相结合。培养战略资源意识：讲授矿物物质组成，融合国际矿产资源形势，比如“三稀”资源，包括稀土元素（镧系元素、钇、钪）、稀有金属元素（如铍、锂、铌、钽）、稀散元素（如锗、镓、铟、铊），介绍我国“三稀”资源的分布、现状与面临的“卡脖子”风险，介绍李四光、黄汲清等老一辈地质学家为国家找矿立功的感人事迹，激发学生的忧患意识与地质报国的责任感。宣传中华玉文化与矿业文明：介绍和田玉、翡翠等在我国历史文化中的地位，以及古代青铜冶炼（黄铜矿、孔雀石）、瓷业（高岭石）所取得的辉煌成就，增强学生的民族自豪感和文化自信。

4. 美学素养与自然之美的熏陶

晶体与矿物是自然界中最具代表性的美学载体。（1）寻找对称之美：通过展示自然晶体和模型，让学生直观感受对称在自然界中展现出的和谐、均衡与秩序之美，激发学生探究晶体对称的本质。（2）发掘形态与色彩之美：展示石英晶簇、辉锑矿晶群、孔雀石、菱锰矿等精美矿物标本，引导学生欣赏其千姿百态的几何外形与绚丽多彩的颜色，培养其发现美、欣赏美、创造美的能力，提升人文素养；探究矿物颜色和形态的本质，矿物呈色的本质是电子发生跃迁，矿物形态主要受微观结构中强化学键制约。（3）追寻矿物颜料的“中国色”：矿物颜料是中国独有的艺术资源，从战国帛画到唐宋山水，始终是东方美学的核心符号。《千里江山图》用本土矿物石青（蓝铜矿）和石绿（孔雀石）画出“青绿山水”的巅峰，展现了中国古人对自然色彩的独特理解与运用能力。

5. 工匠精神与实践品格的锤炼

矿物鉴定是一项精细的工作，需要一丝不苟的态度。同一矿物可能具有不同颜色和形态，不同的矿物可能具有相同的颜色和形态，启发同学们的辩证思维。在实际矿物鉴定中要细致地观察

表1　“结晶学及矿物学”课程思政内容设计

章节	授课要点	课程思政育人要素	授课形式	育人目标	课程思政指标点
绪论	课程目标及概述	讲述优秀地质学前辈们的故事	图文讲解	培养使命意识和家国情怀	理想信念
第一章	晶体及基本性质	晶体的自限性与对称性——内在决定外在；晶体的均一性与异向性——共性与个性的统一；晶体的最小内能性与稳定性——夯实基础，追求稳固发展	图文讲解 + 短视频	引导学生认识到任何事物的发展都有其内在逻辑，需用科学眼光分析因果，避免主观臆断	辩证思维
第二章	晶体的宏观对称	对称蕴含着平衡与稳定；对称不仅是自然之美，更是规则之美、秩序之美和平衡之美的体现；一代代科学家不懈努力揭开晶体对称的本质	图文讲解 + 短视频	树立“大道至简”的科学美学观，培养使命意识	品德修养
第五章	晶体化学	晶体型变——量变引发质变；同质多象——环境塑造底色，奋斗成就人生；类质同象——和而不同，包容共济的团队精神	图文讲解 + 短视频	激励学生在挑战中锤炼品格，培养辩证思维，实事求是	人生观和价值观
第六章	矿物的形态	矿物优先沿着强化学键生长——微观特征决定宏观表现；外界环境影响形态（如酸碱度影响锆石形态、温度影响方解石形态）——“适应环境，顺势而为”的生存智慧	图文讲解	培养辩证思维与系统思维，塑造适应环境与务实品格	辩证思维
第七章	矿物的物理性质	矿物性质反映本质、差异决定用途、应用服务需求，启发“学以致用，服务社会”的责任意识；人工调控矿物物理性质（如改性高岭土提升吸附性能）——启发“突破局限，创新应用”的发展思维	图文讲解 + 短视频	培养创新精神	科学素养
第八章	矿物的化学成分	矿物的化学成分是决定其属性与价值的核心内因，其“成分定本质、关联显规律、应用承责任”的逻辑，对应实现“思维、价值、能力”三维育人目标	情境教学 + 图文讲解	塑造科学精神与责任担当	人生观和价值观
第十章	自然元素大类	从矿物分布与应用切入，引入“珍惜资源，高效利用”和“突破瓶颈，自主创新”。例如我国部分自然元素矿物（如高端金刚石）依赖进口，需通过人工合成技术（如高温高压合成金刚石）突破资源限制	图文讲解 + 小组探究	启发学生认识到“核心技术自主可控”的重要性，激发“用专业创新突破资源瓶颈”的使命感	科学素养、创新意识
第十一章	硫化物及其类似化合物大类	引入矿山环境修复、尾矿资源化利用等案例，“开发有价，守护有责”——激发责任担当与绿色理念，实现开发与环保的平衡性	图文讲解 + 小组探究	实现思维、价值、能力三维协同育人	家国情怀、环保意识
第十三章	卤化物大类	通过电影《生死罗布泊》讲述自 20 世纪 50 年代起，中国地质工作者多次勘探，在罗布泊地区寻找钾盐，最终发现了超大型的卤水钾矿床，这一发现标志着中国钾盐找矿的重大突破	图文讲解 + 短视频	塑造家国情怀与责任担当	家国情怀、资源安全意识、人生观与价值观
第十四章	含氧盐大类	引入“三稀”矿产面临的“卡脖子”风险，探讨关键矿产与能源资源安全问题。让学生认识到“研究矿物不是冷门学问，而是关乎民生的重要事业”，树立“专业服务国家、服务人民”的价值观	图文讲解 + 小组探究	塑造科学精神与责任担当	家国情怀、资源安全意识、人生观与价值观

矿物各项物理性质，强调“失之毫厘，谬以千里”。将矿物鉴定工作与地质工作者“严、谨、细、实”的作风要求相结合，培养学生耐心、专注、坚持的工匠品质。

6. 生态文明与可持续发展观念的树立

矿物资源的开发利用必须与环境保护相协调。授课过程中融入“绿水青山就是金山银山”理念，在讲解矿石矿物时，引入矿山环境修复、尾矿资源化利用等案例，讨论不负责任的采矿活动导致的土壤重金属污染（如含砷、汞矿物）等问题。引导学生树立“在保护中开发，在开发中保护”的生态文明观，理解地质工作者在美丽中国建设中的责任。

四、改革成效与探索实践

通过一系列的思政教学改革实践，“结晶学及矿物学”课程在教学效果上取得了显著成效。第一，改革后学生对晶体对称、矿物成因等难点知识的掌握更扎实，学习主动性明显增强，证明思

政元素融入未削弱专业教学，反而形成“知识+价值”的互促效应。例如，在“自然非金属矿物”章节学习中，学生不仅能熟练掌握石墨和金刚石的鉴定特征，还能主动关联我国在人工晶体合成领域的技术突破，如吉林大学刘冰冰研究团队利用非平衡大腔体压机技术助力新型金刚石材料合成[7]，体现出“知其然更知其所以然”的学习深度，理论知识的掌握扎实度与应用理解度均明显优于改革前。第二，改革后的实验教学更注重与矿物实际应用对接，矿物手标本鉴定实验中，学生不再局限于“识别矿物名称和记录物理性质”的基础任务，而是会主动结合矿物的应用，例如颜色鲜艳、无杂质的橄榄石可以作为宝石，辉钼矿是稀散元素铼的主要载体，铁的氧化物矿物是提取铁的主要原料等。第三，借助“专业知识点+思政落脚点”的融合设计，学生思政素养从被动接受转变为主动认同。在行业认同方面，改革前部分学生因对地质行业的职业价值认知模糊，存在未来就业犹豫等情况。改革后，通过讲述我国地质学家扎根野外、为国家资源勘探奉献终身的事迹，结合稀土资源对我国高新技术产业的战略意义、地质工作在生态文明建设中的关键作用等案例教学，学生逐渐认识到地质行业与国家发展、民生需求的紧密关联，越来越多的学生对地质行业的职业认同感与使命感显著增强。

在改革过程中，也暴露出一些亟待反思与改进的问题。例如，个别思政元素的引入仍不够自然，与专业知识结合不够紧密，导致学生接受度不高。同时，课程评价体系仍需进一步完善，对学生思政素养的评价多依赖教师主观判断，缺乏客观、可量化的评价标准，不同教师评价尺度存在差异，一定程度上影响了评价结果的准确性与公正性。此外，人工智能等现代智能教育技术在课程中的应用尚不充分，未能有效利用AI工具辅助知识点解析、案例生成、学情分析与过程性评价，教学数字化、智能化水平有待提升。针对上述问题，后续将从多方面持续优化。在思政融入方面，进一步深挖专业知识与思政元素的内在逻辑，精心设计教学案例，推动思政教育自然、深度融入教学全过程。在评价体系方面，构建更加客观、量化的评价标准，建立学生思政素养与综合表现档案，将课堂参与、创新观点、团队协作等纳入过程性评价，提升评价的科学性与公平性。在教学手段方面，加强人工智能等智能技术在课程中的应用，借助AI辅助教学资源开发、学情诊断与个性化指导，提高教学的精准度与实效性。

五、结语

“结晶学及矿物学”课程思政改革成效显著，为学生的全面发展和专业成长带来了积极影响，对地质类专业教育发展具有深远意义。将思政元素与专业知识有机融合不仅提升了学生的专业素养，还培养了学生的辩证唯物主义思维、科学精神、家国情怀和社会责任感，使学生在掌握专业技能的同时，树立了正确的价值观和职业观，为未来从事地质工作奠定了坚实的思想基础。课程思政建设是一个持续发展、不断完善的过程。未来，我们将继续深入挖掘思政元素，不断优化教学内容，使思政元素与专业知识的融合更加自然、深入；持续完善教学评价体系，建立更加科学、客观、智能、全面的评价标准，更加准确地衡量学生的思政素养和综合能力。我们相信，通过不断努力，“结晶学及矿物学”课程思政改革将取得更加丰硕的成果，为培养更多适应新时代需求的高素质地质专业人才作出更大的贡献。

参考文献：

[1] 习近平在全国教育大会上强调 紧紧围绕立德树人根本任务 朝着建成教育强国战略目标扎实迈进[EB/OL].(2024-09-10)[2025-09-20].https://www.12371.cn/2024/09/10/ARTI1725961198557867.shtml.
[2] 教育部.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].(2020-05-28)[2025-06-30].https://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.
[3] 冯军，冯兆蕙.课程思政融合探索[M].武汉：武汉大学出版社，2024.
[4] 郭自景.高校课程思政研究[M].北京：中国友谊出版公司，2024.
[5] 董玉，王枫，杨浩，等.融合BOPPPS模式下“地球化学”课程思政教学改革与实践[J].中国地质教育，2025，34(1)：72-75.
[6] 李晓敏.融合课程思政教育元素的“结晶学与矿物学”课程教学体系构建[J].中国地质教育，2021，30(4)：46-50.
[7] Yuan X H，Chen G W，Cheng Y，et al. Direct synthesis of millimeter-sized hexagonal diamond from graphite[J]. Science Bulletin，2025，70(8)：1257-1263.