面向资源勘查工程专业的“变质岩岩石学”产教融合课程体系重构和教学实践

张晋瑞，杨德彬，董永胜，董　杰
吉林大学 地球科学学院，吉林 长春　130061

摘要：新工科背景推动下，以产教融合为核心的课程体系重构与教学实践已成为推动专业建设并实现人才培养与产业需求同频共振、协同发展的关键抓手与核心路径。“变质岩岩石学”作为资源勘查工程专业的核心基础课，其传统课程体系存在与行业需求脱节、技术方法滞后等问题。本文基于教育学视角，以吉林大学“变质岩岩石学”课程为研究对象，分析传统课程现存短板，提出“内容重构—技术融合—机制保障”的递进式课程重构思路，构建“课程群-实践链”一体化体系，并结合吉林大学联合企业开展的产教融合课例，验证课程重构的可行性与有效性。该重构模式或可有效破解理论与实践脱节难题，提升学生岗位适配度与教师实践能力，深化校企协同育人，为同类地质课程建设提供理论参考与实践范本。

关键词：资源勘查工程；变质岩岩石学；产教融合；课程重构
中图分类号：G642　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1006-9372（2026）04-0020-04

Title：Reconstruction of the Integration of Industry and Education Curriculum System and Teaching Practice of Metamorphic Petrology for the Resource Exploration Engineering Major

Author(s)：ZHANG Jinrui, YANG Debin, DONG Yongsheng, DONG Jie

Keywords：resource exploration engineering; metamorphic petrology; integration of industry and education; curriculum reconstruction

2025年3月5日《政府工作报告》[1]明确提出“推进职普融通、产教融合，增强职业教育适应性”，为高等工程教育改革指明方向。与此同时，国家“卓越工程师教育培养计划2.0”深入推进，要求资源勘查工程专业培养“理论扎实、实践突出、创新敏锐”的高素质工程技术人才[2]。“变质岩岩石学”作为资源勘查工程专业的核心基础课，是衔接基础地质学与矿产资源勘查实践的关键纽带，其教学质量直接影响学生对变质岩区矿产资源赋存规律的认知能力及勘查技术的应用能力[3]。近年来，新工科背景推动下的岩石学课程改革已在多所高校落地，以产教融合为核心思想的课程体系重构和教学实践已经从理念探索走向深度落地，从局部试点拓展为全域推进，成为推动专业建设并实现人才培养与产业需求同频共振、协同发展的关键抓手与核心路径[4]。

从教育学视角来看，产教融合是科教融合在应用型学科的产业延伸，兼具广义与狭义二维度、理念-操作两层面内涵，狭义上聚焦高校专业教育与行业产业融合，将产业前沿融入教学科研，以产业资源培养创新应用型人才[5]，理念层强调教学对科学与工程思维的双重培育，操作层体现科研、教学与产业实践的深度融合[6]。基于此，本文以吉林大学地球科学学院“变质岩岩石学”课程为例，详细论述了资源勘查工程专业“变质岩岩石学”课程体系现存问题，尝试提出了产教融合导向下“变质岩岩石学”课程重构思路和核心内容，以期为新工科背景下的地质课程建设提供一定借鉴

收稿日期：2025-06-30；**修回日期：**2026-03-02。
基金项目：吉林大学2025年本科教育教学改革研究项目教学成果专项（25CG147）；吉林省教改项目（20241999U8F0015）；吉林大学教改项目（2023JGZ020）；2025年吉林大学课程思政示范课卓工专项（2025GCSSZ12）。
作者简介：张晋瑞，男，副教授，主要从事变质岩岩石学的教学和研究工作。

投稿网址：www.chinageoeducation.net.cn　　*联系邮箱*：bjb3162@cugb.edu.cn
引用格式：张晋瑞，杨德彬，董永胜，等. 面向资源勘查工程专业的“变质岩岩石学”产教融合课程体系重构和教学实践[J]. 中国地质教育，2026，35（4）：20-23.

与参考。

一、产教融合背景下“变质岩岩石学”课程体系现存问题

结合国内多所科研院校“变质岩岩石学”课程教学现状调研及吉林大学多年教学实践，发现传统课程体系与产教融合要求、行业发展需求存在显著差距，具体表现为以下几方面。

1. 课程内容与勘查需求脱节

传统课程理论模块占比超过 60%，但与固体和油气等矿产资源勘查直接相关的变质岩知识、变质岩区勘查技术方法等内容占比不足 5%，且缺乏典型勘查案例解析。对变质岩在成矿系统中的核心作用（如变质脱水驱动成矿流体迁移、变质岩结构构造对油气储层的控制）缺乏深度剖析，导致学生仅能识别岩石类型，无法建立“构造 – 岩性 – 成矿”的综合分析思维，难以满足行业对“成矿潜力预判”的能力需求。

2. 技术方法论更新滞后

课程仍以“手标本描述 + 显微镜鉴定”等传统手段为主，对电子探针、X 射线衍射、同位素定年等现代测试技术仅做概念性介绍，未涉及“多学科数据融合分析”的系统训练；同时，遥感地质解译、GIS、地质数据分析软件等数字化工具在教学中覆盖率不足 20%，导致学生难以适应行业“智能化勘查、精准化找矿”的发展趋势。

3. 实践教学体系薄弱

实践课时占比普遍不足 30%，且“重室内、轻野外”特征显著：室内薄片鉴定占实践课时的 80%，野外实践通常仅有 2 ～ 3 天的变质岩相关地质考察，未设置变质岩区填图、矿产勘查模拟等系统性实践项目。技能训练呈碎片化，学生虽掌握镜下鉴定技能，但缺乏“变质作用分析—成矿潜力评价—勘查靶区圈定”的全流程训练。

4. 校企协同机制缺失

校企合作多停留在“企业参观”“短期实习”层面，未建立深度育人机制：学生在校期间接触企业真实勘查项目（如矿山深部找矿、变质基底区油气资源评价）的比例不足 15%，难以理解理论知识与工程实践的衔接逻辑；企业工程师参与课程设计、实践指导的比例不足 10%，导致“产业需求”无法有效融入教学环节。

二、产教融合导向下“变质岩岩石学”课程重构思路

“变质岩岩石学”课程的重构以“解决行业痛点、对接岗位需求”为核心，遵循“理论服务实践、实践反哺理论”的原则，形成“内容重构—技术融合—机制保障”的递进式思路。

1. 内容重构：构建“课程群 – 实践链”一体化体系

打破传统“单课程”教学模式，以变质岩岩石学为核心，联动矿床学、储层地质学、地质勘查技术等课程，构建“基础理论—成因分析—技术应用”的递进式知识框架[7]；同步串联实验分析、野外实训、项目研发的实践环节，形成知识、技能、能力连贯的培养链条。组建跨课程教学团队，共享教学大纲，开发贯穿多课程的实践项目，实现“一门课程多个应用场景、一个项目覆盖多门课程”。

2. 技术融合：以“数值模拟 + 数字化工具”驱动认知升级

将现代技术从“辅助工具”升级为“教学核心”，通过 GeoPS 或者 MAGEMin 相平衡模拟软件动态演示变质作用 P-T 演化过程，将抽象理论可视化；引入电子探针 AX 数据处理、矿物成分 EPMA 面扫，能谱分析等数字化工具，开展“变质岩相平衡模拟”实践教学，培养学生“数据采集—建模分析—成果应用”的全流程能力[8]。

3. 机制保障：建立“需求牵引 – 闭环育人”的校企协同机制

打破校企“单向合作”模式，构建“产业需求融入教学、教学成果反哺产业”的闭环机制：以企业勘查项目需求（如固体矿产找矿、油气资源评价）为导向，设计课程内容与实践项目[9]；邀请企业工程师（需具备副高及以上职称、5 年以上勘查经验）参与课程设计、实践指导、考核评价；组织学生参与企业真实项目，以解决企业实际问题为目标开展实践教学，实现“学习即工作、工作即学习”。

三、产教融合背景下“变质岩岩石学”课程重构内容

1. 优化课程模块，实现“岗课精准对接”

基于资源勘查工程师（变质岩区勘查方向）的核心岗位能力（如变质岩鉴定、成矿潜力评价、勘查方案设计），将课程分为三大模块，各模块占比及核心内容如表 1 所示。

2. 搭建协同平台，强化产教资源融合

构建“校企共建、资源共享、责任共担”的三大平台，为课程实施提供保障，具体包括以下几

表1 “产教融合”背景下“变质岩石学”课程模块占比及核心内容

模块类型	占比	核心内容	对接岗位能力
核心理论模块	45%	变质作用概念，变质岩形成地质背景、矿物组成与结构构造、变质相、变质相系、递增变质带划分、变质作用与成矿关系	变质岩-变质作用认知、成矿规律分析
实践技能模块	35%	基础层（手表本观察、显微薄片鉴定）；综合层（野外剖面实测、地质填图）；创新层（成矿储油潜力评价、勘查方案设计）	实践操作、项目设计、成果应用
行业拓展模块	20%	行业规范（《矿产资源勘查规范》）、典型案例（鞍山式铁矿成因与资源勘查）、前沿技术（电子探针应用）、专题讲座（企业工程师主讲）	行业适配、技术更新、职业认知

个方面：（1）教学资源库平台。联合企业整理勘查项目报告、地质剖面资料、典型薄片图像等实践资源，编写实践教程（校企共建版），融入企业真实案例与技术标准；资源库每学年更新1次，确保内容贴合行业最新需求。（2）实践教学基地平台。依托企业野外矿区以及钻井资料、室内测试实验室，建立“野外实训-室内分析-项目研发”一体化基地；企业提供实习岗位、设备支持及技术导师，高校负责学生理论指导与安全管理，实训周期覆盖短期考察-中期实训-长期项目研发[10]。（3）双师型教学团队平台。邀请参与企业项目的青年教师组建变质岩教学团队；聘请企业高级工程师担任兼职教师，深度参与课程设计、实践指导及考核评价。

四、“产教融合”背景下“变质岩岩石学”课程代表性教学实例

以吉林大学联合中国地质调查局沈阳地质调查中心、中海油渤海分公司开展的变质岩岩石学产教融合实践课为例，佐证产教融合课程重构的可行性与有效性。该课例以企业真实项目为核心载体，将“鞍山地区变质岩区铁矿找矿”和“渤中坳陷变质基底油气储层评价”等企业项目直接转化为教学实践项目，依托“课程群-实践链”一体化体系与数字化技术，构建“理论铺垫—项目实操—成果转化”教学流程[11]。理论铺垫阶段，校内教师基于实用主义教育学“贴合实践”理念，围绕项目核心知识点精简无关纯理论推导，聚焦实操所需理论支撑；企业工程师同步参与教学，结合项目实际讲解行业标准、实操流程及核心难点，实现课程理论与企业岗位需求精准对接。项目实操阶段，依托“基础实践—综合实践—岗位实践”一体化实践链，在校企双师联合指导下推进。基础实践阶段，学生借助校内实验室显微成像系统，完成项目区域变质岩石标本数字化观测与识别，夯实基础技能。综合实践阶段，运用GeoPS等数值模拟软件，动态演示变质作用P-T演化过程，结合地质大数据分析平台整合区域数据，分析变质岩演化与矿产、油气储层的关联性，提升综合分析及数字化工具应用能力。岗位实践阶段，学生深入企业项目现场参与实操，协助工程师完成样品测试、数据整理及成果分析等工作，实现理论学习、实践应用、岗位适配无缝衔接[12]。

产教融合课程本质是教育学理论与产业需求的深度融合，核心是实现“教育性”与“产业性”的统一、“育人”与“育才”的统一[13]。该课例证明，通过“真实项目、理实结合、校企协同”模式，可实现课程重构的可行性与有效性，为高校课程改革提供启示[14]。产教融合课程需始终坚守教育本质，深化重构，以学生全面发展为核心、以产业需求为导向，强化校企协同，为教育强国与产业高质量发展提供支撑。

五、结语

新工科背景下，产教融合是破解地质类专业课程理论与实践脱节、实现人才培养与行业需求精准对接的核心路径，也是推动卓越工程师培养的关键举措。“变质岩岩石学”课程的重构模式以行业需求为导向、以能力培养为核心，通过岗课精准对接、校企深度协同、技术深度融入，有效破解了传统课程的育人痛点，不仅提升了学生的专业技能与岗位适配度，强化了教师的实践教学能力，更实现了“教学育人”与“产业服务”的双向赋能，彰显了产教融合“育人育才、协同发展”的核心价值。未来可聚焦数字化技术与课程教学的深度融合，探索AI、大数据等新技术在“变质岩岩石学”课程实践教学中的创新应用，持续完善“需求牵引-闭环育人”的校企协同机制。

参考文献：

[1] 政府工作报告[EB/OL].(2024-09-10)[2025-09-20].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202503/content_7013163.htm?s_channel=5&s_trans=7824452999.

[2] 邹灏，陈翠华，郎兴海，等．“卓越工程师教育培养计划”创新实验班设立 10 年的成效与思考：以成都理工大学地球科学学院资源勘查工程专业为例 [J]．中国地质教育，2024，33（1）：34-40.
[3] 李伍，战星羽．“矿产资源勘查与评价”课程教学改革探索 [J]．中国地质教育，2024，33（2）：101-105.
[4] 甘建军，唐春，杨普济，等．基于 CDIO 的工程地质实践教学改革探索 [J]．中国地质教育，2017，26（1）：64-68.
[5] 刘丽华，宋新生，武海荣，等．“科教融汇 + 产教融合”双驱动的交通运输类本科生创新能力体系构建研究 [J]．内江科技 .2026，47（2）：45-46.
[6] 于晓雪，尤春雪，张文娟，等．基于“科教融汇、产教融合”方式培养畜牧学、兽医学硕士研究生的创新与实践 [J]．畜牧兽医杂志 2026，45（1）：122-124.
[7] 张宇敬，安英博，秦响应．多学科交叉融合的金融数据挖掘与分析工程人才培养模式 [J]．新西部，2019（11）：132-133.
[8] 钟起泓，李义星，黎煜麒．地质勘探技术与矿产资源勘查中的智能化技术应用研究 [J]．世界有色金属，2025（5）：160-162.
[9] 王春女，吕军，韩彦东，等．地球化学勘查快速圈定找矿靶区：以黑龙江省黑河市大新屯锑 - 金矿床的发现为例 [J]．地质与资源，2016，25（2）：186-191.
[10] 陈轩，胡明毅，李强，等．地学类专业协同、递进式实践教学体系的探索与实施：以长江大学为例 [J]．中国地质教育，2023，32（2）：33-36.
[11] 庞岚，王莹，周建伟，等．创新创业教育与专业教育相融合的探索与实践：以中国地质大学（武汉）为例 [J]．中国地质教育，2019，28（3）：5-8.
[12] 牛楠，乔敏健．过程性评价教学模式探索：以培训与开发课程为例 [J]．高教学刊，2025，11（29）：121-124.
[13] 刘慧薇，方海光，孔新梅．数字孪生技术赋能智慧学习的模型建构及实践应用 [J]．教学与管理，2025（21）：12-18.
[14] 吴伟．社会建构主义视角下人工智能技术在高等教育应用中的赋能与异化 [J]．现代职业教育，2025（30）：133-136.