

Teaching Research on Regional Geological Survey Techniques and Methods

Haiyan Zhao

Hebei Vocational University of Resources and Environment, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

Regional geological survey techniques and methods are core courses in the geology discipline that bridge theoretical knowledge with field practice, directly shaping students' fundamental geological competencies. This paper systematically analyzes current teaching issues, including the disconnect between curriculum content and industry practices, fragmented practical training, and insufficient integration of education and industry. By considering modern geological technological trends and higher education reform requirements, it proposes targeted teaching strategies from three dimensions: curriculum system reconstruction, innovative practical models, and teaching resource integration. The aim is to enhance teaching effectiveness, cultivate interdisciplinary and practical talents capable of meeting the demands of geological survey work in the new era, and provide a reference for teaching reform in the geology discipline.

Keywords

Regional geological survey; Current teaching status; Technology integration; Practical teaching; talent cultivation

区域地质调查技术与方法教学研究

赵海燕

河北资源环境职业技术学院, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

区域地质调查技术与方法是地质学专业连接理论知识与野外实践的核心课程, 直接决定学生地质工作核心能力的形成。本文从区域地质调查的内涵、内容与技术体系出发, 系统分析当前教学中存在的课程内容与行业技术脱节、实践教学环节碎片化、产教融合深度不足等问题, 结合现代地质技术发展趋势与高等教育改革要求, 从课程体系重构、实践模式创新、教学资源整合三个维度提出针对性教学策略, 旨在优化教学效果, 培养适应新时代地质调查工作需求的复合型、实践型人才, 为地质学专业教学改革提供参考。

关键词

区域地质调查; 教学现状; 技术融合; 实践教学; 人才培养

1 引言

区域地质调查是地质工作的先行步骤, 又是地质工作的基础工作, 其成果不仅是国土空间规划、矿产资源勘探、生态环境保护的重要依据, 更是推动地质科学理论创新的关键支撑。随着遥感 (RS)、地理信息系统 (GIS)、全球导航卫星系统 (GNSS) 等现代空间技术的成熟, 以及无人机航测、便携式 X 射线荧光光谱仪、三维地质建模等新技术在地质调查中的广泛应用, 传统“锤子+罗盘+放大镜”的区域地质调查模式已全面升级为“智能装备+数据整合+精准分析”的现代化工作体系。然而, 部分高校教学仍存在“重传统轻现代、重理论轻实践、重课堂轻现场”的现象, 导致教学内容与行业实际需求存在明显断层, 学生虽掌握基础理

论, 却难以熟练运用现代技术解决野外实际问题, 毕业后需较长时间培训才能胜任岗位工作。在此背景下, 重新梳理区域地质调查的核心内涵与技术体系, 精准剖析当前教学中的突出问题, 探索适配现代地质调查需求的教學路径, 成为地质学专业教学改革的重要课题。

2 区域地质调查基础概述

2.1 区域地质调查内涵

区域地质调查, 又称区域地质测量, 是指在选定区域内按照规范要求, 综合运用地质填图、矿产调查评价及遥感等技术手段, 系统查明岩石、地层、构造等基础地质特征的基础性工作^[1]。其核心内容包括区域地质填图和区域矿产调查评价, 需遵循《区域地质调查规范 (1:50000)》(DZ/T 0475-2024) 等行业标准。其主要任务是通过地质填图、找矿和综合研究, 阐明区域内的岩石、地层、构造、地貌、水文地质等基本地质特征及其相互关系, 研究矿产的形成条件

【作者简介】赵海燕 (1985-), 女, 中国河北廊坊人, 硕士, 讲师, 从事区域地质调查研究。

和分布规律,为进一步的地质找矿工作提供基础地质资料。

2.2 区域地质调查技术

关于调查技术和方法,主要围绕着野外地质填图展开,主要有以下四种方式:采用路线调查法获得区域地质现象的扫描式信息;运用地质剖面测量法获取地下岩层结构的精细化结果;运用露头地质编录法获取地表地质体的详细信息;通过对地质填图资料进行整理、归纳和综合将野外的调查资料制作成标准化的地质成果^[2]。

遥感解译技术是重要辅助,通过遥感影像数据处理,优化图像质量,结合遥感影像解译识别地质构造与岩性,进而完成遥感地质编图,尤其在矿产资源勘查中可快速圈定成矿远景区,提升调查效率。

地球物理勘测技术则为深部地质探测提供支撑,常用方法包括:重力勘探(推断地下密度差异体)、电法勘探(探测岩矿石电性变化)、磁法勘探(追踪磁性地质体)、地震勘探(清晰成像地下岩层界面)。

调查的用具和设备就是技术开展的物质基础,有地质罗盘用来测岩层产状;手持GPS定位仪可以野外定点;地质锤和放大镜可以观察岩石标本;地质图和笔记本可以用来现场记录、对照分析。

3 区域地质调查技术与方法教学现状分析

近年来,虽有部分高校尝试对《区域地质调查技术与方法》课程进行改革,但从整体教学实践来看,仍存在诸多与行业发展、人才培养需求不匹配的问题,主要集中在课程内容、实践环节、教学资源三个维度。

3.1 课程内容滞后于行业技术发展

传统的区调教学主要是以“野外路线填图+手图编绘”为主,侧重介绍地层划分、岩石鉴定、地质剖面测量等传统方法,对于融入现代技术的内容少有涉及。有的区调教学依旧按照上世纪末的区调规范来进行教学,并没有将《区域地质调查总则(1:50000)》(GB/T 14158-2022)等最新版国家标准纳入其中,再加上部分教学使用的是上一版本标准或规范,学生不能很好了解最新的技术要求及工作流程。同时,RS在遥感解译、GIS在数据集成制图、GNSS定点的讲授都是较为简单的书本上的讲解,并且很少把课堂学习的内容延伸到野外实践,这样虽然学到了软件的操作,但是对于真正的应用仍然不够。

3.2 实践教学环节设计不合理

实践教学是区调课程的核心,但当前部分高校的实践环节存在“三短”问题:一是野外实习周期短,一般学校只安排2-3周,野外工作时间太短,不能把完整的区调“踏勘-填图-数据处理-报告编制”流程走完;二是实践区域视野短,有些实习基地所选地点地质现象比较单一,无典型的岩浆岩、变质岩以及有复杂构造发育的典型剖面,使得学生很难在这样的地区了解真正的区域地质;三是缺少应用性训练,

在实际野外工作中很少用到诸如无人机航测、便携式x射线荧光光谱仪(pXRF)等现场分析技术,很多工作仍然需要用老一套“锤子+罗盘+放大镜”这一套方法,无法满足现阶段区调对于高效、精确的要求。

3.3 教学评价体系单一

目前区调课程评价方式大多是“理论考试+实习报告”,其存在的弊端有两个方面。一是过于注重过程,过分重视实习报告完整性和绘图质量,忽略学生野外数据采集的规范性及分析问题的能力的过程性评价;二是单一化,没有考虑加入学生的团队协作能力以及技术创新应用能力的评价体系。

4 区域地质调查技术与方法教学策略

4.1 重构课程内容体系,实现“传统方法+现代技术”深度融合

4.1.1 强化基础理论与传统方法的核心地位

以“区域地质演化规律”为基础理论,在“区域地质整体观”中选择典型区域地质案例,利用华北地台、扬子地台等地台为讨论区域,讲述如何对地层序组进行分层和岩石成因类型的划分以及各个构造运动期的具体情况,并以此加强学生的认识。传统的区调方法部分是以区调工作技能为重点,主要包括野外地质点的观察和记录、野外地质剖面的实测和绘图、地层厚度的计算等工作,采取“示范-练习-订正”的方式反复进行训练,让学生熟练掌握区调工作的“基本功”。

4.1.2 增设现代技术模块,填补教学与行业的“技术鸿沟”

将现代空间技术、智能装备应用列入必修内容,按RS地质解译、GIS地质数据处理、GNSS精准定位、无人机地质勘察4个技术模块进行授课,每一个技术模块采取理论讲解--软件实训--野外应用的教学模式。比如,在RS地质解译模块中先用ENVI、ERDAS等软件讲授遥感影像的波段组合、监督分类等基本知识技能,再以实习区高分卫星影像(如高分二号)为例,教给学生解译地层界线、断裂构造等要素,最后将学生解译得到的结果与野外实测数据做对比检验。在“无人机地质勘察”模块中,学生需掌握无人机航线规划、航测数据采集与处理技能,利用无人机获取陡峭边坡、峡谷等人类难以到达区域的地质影像,解决传统野外填图的“盲区”问题^[3]。

4.1.3 新增“综合应用”模块,提升知识整合能力

在课程后期设置“区调项目综合实训”,学生以小组形式设计“项目设计-野外填图-数据处理-报告编制-成果评审”的全过程。假设给定一小区域(面积约5-10km²)的基础地质资料(如地形图、前人地质图),通过学生自行组队,分工协作,利用GNSS测量仪器进行野外点位测量,无人机辅助进行区域勘察工作,使用GIS等数据整合手段进行整区地质填图工作,最后针对设计方案及成果质量由指

导老师进行打分评定,达到对理论知识和技术方法的应用和理解的目的。

4.2 构建“理论-虚拟-野外”实践教学模式,突破实践环节瓶颈

4.2.1 第一阶:理论预习与虚拟仿真(室内阶段)

利用“虚拟地质实习平台”(如中国地质大学(武汉)“数字地质博物馆”、吉林大学“虚拟地质填图系统”)开展预习,学生可通过三维模型直观观察不同地质现象(如褶皱、断层、不整合接触)的形态特征,模拟使用地质罗盘测量岩层产状、绘制地质剖面等操作,提前熟悉野外实习区域的地质背景与工作流程。例如,在前往实习基地前,学生通过虚拟平台“踏勘”实习区的关键地质剖面,标记出地层分界、岩石露头位置等重点观察点,制定初步的野外路线计划,减少野外实习的盲目性。

4.2.2 第二阶:野外实操与技术应用(野外阶段)

延长野外实习周期至4-6周,分“踏勘-填图-验证”三个阶段开展:

踏勘阶段(1周):教师带领学生遍历实习区,讲解区域地质背景、典型地质现象的识别方法,指导学生使用GNSS确定点位坐标、无人机拍摄区域影像,完成实习区地质框架的初步构建;

填图阶段(3周):学生以小组(3-4人)为单位,按照预先制定的路线开展填图工作,每日完成地质点记录、岩石标本采集、剖面测量等任务,并利用GIS软件实时录入数据,生成电子地质手图;教师通过“移动督导”(携带平板电脑查看学生电子手图)及时纠正数据采集错误,确保填图质量;

验证阶段(1周):针对填图过程中发现的疑难问题(如复杂断层的识别、地层时代的确定),组织学生开展补充勘察,利用pXRF现场分析岩石化学成分,结合室内薄片鉴定结果,验证地质推断的合理性。

4.2.3 第三阶:数据整合与成果转化(室内阶段)

野外实习结束后,指导学生完成数据处理与成果编制,包括:

利用GIS软件整合野外数据,编制1:10000地质图、地质剖面图、地层柱状图等成果图件;结合岩石薄片鉴定、地球化学分析数据,撰写区域地质调查报告,分析区域地质演化历史;组织“成果评审会”,邀请行业专家参与评审,学生汇报项目成果并回答专家提问,提升报告编制与学术表达能力。

4.3 完善多元化评价体系,实现“过程+能力”全面考核

4.3.1 过程性评价,聚焦实践全过程

过程性评价贯穿教学始终,包括以下四个维度:

野外数据质量:依照电子地质手图记录是否完整、点

位是否正确、地质现象是否描述准确等方面对学生进行打分来评判野外数据采集能力;根据学生在GNSS定位、无人机操作和GIS数据处理等过程中的表现对其技术应用水平进行评价;依据学生在各组互评和老师观察记录中对该生在项目的分工(比如路线设计、数据采集、编写报告等)情况进行评价,判断是否存在“便车”的情况;以学生在野外填图中遇到的问题以及解决方案记录为内容,对该学生的地质思维能力和创新意识进行评价。

4.3.2 终结性评价,关注成果质量与综合能力

终结性评价以“综合实训成果”为核心,包括:

成果图件质量即评价地质图、剖面图的准确性、规范性与美观度;调查报告质量确保评估报告的逻辑完整性、地质分析深度与结论合理性;成果汇报表现根据学生在评审会上的汇报流畅度、对专家提问的应答能力,评价其学术表达能力。

通过多元化评价,不仅能客观反映学生的实际能力,还能引导学生重视实践过程,激发主动学习的积极性。

5 结语

区域地质调查技术与方法的教学改革,要以行业需求为引、以能力培养为目标,从课程内容重构、教学模式创新和评价体系建设上做到“传统与现代融合、理论与实践结合”,将能力培养落实到日常教学过程中。借助“四层课程内容体系”和“三阶实践教学模式”较好地解决了教学内容陈旧、实践环节缺失的问题,极大地提升了学生的核心能力和就业能力。

随着人工智能(AI)、大数据等技术在地质领域的应用,区调教学还需进一步创新:一是开发“AI地质解译辅助系统”,把人工智能应用到教学中,指导学生用人工智能模型识别遥感影像上的地质要素;二是建立“跨区域虚拟实习平台”,收集各种不同地质构造的区域数据,打破实习区域局限,让学生了解更多的地质现象;三是深化“产教融合”,学校与地质行业的相关单位共建实践基地,请行业专家参与到课程的设计当中,让课程的设计和后续的教学、学生的就业能够实现无缝对接,培养出更多适应新时代地质工作所需要的复合型人才。

参考文献

- [1] 任龙年.区域地质调查及找矿方法研究[J].新疆有色金属,2025,48(2):74-75[1]任龙年.区域地质调查及找矿方法研究[J].新疆有色金属,2025,48(2):74-75
- [2] 聂启英.区域地质灾害风险调查与评价方法探讨——以太原市迎泽区为例[J].华北自然资源,2024(1):146-149153
- [3] 王廷.矿山地质调查与勘探技术的发展趋势[J].当代化工研究,2024(5):25-27[1]王廷.矿山地质调查与勘探技术的发展趋势[J].当代化工研究,2024(5):25-27