

应用型课程《地震资料解释及应用》课程教学改革研究

王伟*, 任淑悦

榆林学院化学与化工学院, 榆林, 中国

*通讯作者

【摘要】地震资料解释与应用专业是服务国家安全、经济发展与科技创新的重要专业, 已在国内高校广泛开设。当前该专业核心课程存在内容与行业需求脱节、教学资源与方法受限、评价主体单一、现场实践形式单一等问题, 且课程跨学科性强、实施难度高。为此, 研究立足应用型大学定位, 构建知识、能力、素质、价值四位一体课程目标, 融入思政要求并对接工程认证; 设计理论与实践模块化、任务递进式的教学内容, 推进校企协同的案例资源库与硬件实践平台建设, 实施项目驱动的三段式实践教学, 建立校企共同参与的多维度考核体系。教学改革实践成效显著, 学生评教成绩优异, 企业认可度提升, 约 30% 学生通过实践直接获企业录用, 为应用型高校相关专业课程改革提供了参考。

【关键词】应用型课程; 地震资料; 教学改革

【基金项目】榆林学院本科教育教学改革研究项目(编号 JG2553)

1. 引言

地震资料解释与应用专业在我国经济社会发展中具有重要的战略地位, 是支持国家安全、推动科技创新及促进社会可持续发展的核心技术之一[1,2]。2024 年 9 月, 国家相关部门发布了《关于推动地震监测技术进步和应用的通知》, 推动地震科技创新和数据共享, 提升灾害预警和资源优化能力[3]。地震资料解释与应用已经广泛渗透到工程建设、资源勘探、城市规划、环境监测等多个领域[4]。随着地震科技的不断进步和应用拓展, 社会对地震学、地质灾害预警和防治相关专业人才的需求也在不断增长[5]。地震资料解释与应用专业正是在这一背景下应运而生, 并且在短短几年内已经成为全国高校广泛开设的专业之一。许多高校的该专业致力于培养能够服务国家安全与经济发展的高层次应用型人才, 推动我国在地震防灾、减灾及资源利用等方面的全面发展

2. 地震资料与解释课程现状分析

在当前的地震资料解释及应用教学中, 存在下面局限。

(1) 地震相关内容与油田现场不相符, 主要表现在地震资料久、相关仪器、程序更新慢等方面[6]。

(2) 地震教学与地震资料的局限性。在油田现场中, 当前的教学不能应用油田现场应用, 上述问题无法提高了学生现场能力[7]。

(3) 主要从地震理论知识角度评价学生,

无法结合现场地震资料和地质模型识别等角度。学习知识无法直接应用到地震工作中[8]。

(4) 地震资料在油田应用属于高科技领域, 常规油田前线在地震数据处理和地震仪器现场实习能力不满足, 直接应用的数据资料也有滞后性, 地震数据解释多油田应用性较弱[9]。

3. 四位一体的课程目标设计

课程目标的设计主要考虑以下 3 个因素: 首先, 课程目标与学校定位和专业人才培养目标紧密相关; 其次, 在实施符合工程教育专业认证要求的人才培养时, 课程目标要支撑学生的毕业要求, 是毕业要求达成评价的基础[10]; 最后, 要将思政要求融入课程目标中, 实现德育与智育的统一。因此, 本地震课程以“理论、现场和德育相结合”为目标, 根据学校石油工作专业应用型人才的培养定位和陕甘蒙交界处生源特点, 立足石油工程专业要求, 将地震理论与油田实际相结合, 注重学生地震领域复杂工程问题解决能力的培养, 从油田勘探实际出发, 研究现场勘探和资料处理、构造分析等实际应用中的问题, 设计知识、能力、素质和价值 4 个层次的课程目标。

3.1 知识目标

通过理论教授和现场应用, 能够深入阐明地震测试原理、仪器收集方法、地震数据分析、剖面对比、地质构造分析。建立地震勘探全方位知识体系架构。

3.2 能力目标

在综合考虑成本、效率、环保等多种因素的基础上,拿出快速有效的地震方案,选择相应地震仪器和测线,收集数据并进行解释。提高对地震资料的从前期到后期的综合能力。

3.3 素质目标

培养学生从初期勘探到精细勘探发现全方位解析的能力,可以在地震测试布置方案和现场施工中培养合作精神和沟通能力。在地震资料处理过程中培养大数据分包处理能力。使学生具有多维度合作意识。具有为油田现场应用的能力。

3.4 价值目标

坚持以德育为先的目标。在传授地震知识的通知,结合课堂思政等方式。激励学生培养良好的价值观。将有限的时间投入到奉献祖国、提高石油行业中。树立石油人不怕苦、不怕累的职业精神。

4.地震理论和现场相结合的教学内容构建

4.1 从地震理论构建到油田现场应用落地的模块化教学设计

地震理论教学分为4个模块,分别是物地震原理、地震现场收集、地震数据处理和地震资料地质构造解释。其目的是让石油工程专业学生可以了解地震的基本原理,在以后工作和油田实习中得到应用。

油田现场应用教学分为4个模块,分别是油田现场资料分析、地震方案设计、地震数据分析以及油田地震应用项目答辩。在油田应用中,学生可以结合前人资料和现场实际案例,综合使用 landmard 等多种先进地震数据处理和解释工具,能够将小组现场解释的结论应用到油田现场生产中。

4.2 任务分解递进式的实践内容设计

在地震资料解释与处理的实验环节,学生需在指导老师和行业专家的辅导下,深入了解地震数据的采集、处理、分析及解释过程。在充分考虑数据精度、处理效率、环境因素等多种因素的基础上,完成地震资料的分析任务。任务的主要内容涵盖地震数据预处理、地震信号提取、数据质量检测、地震波速度模型构建、地震数据反演、地震剖面解释、地震资料可视化、地震数据存储与管理系统建设等多个方面。

5.产业协同的地震共享课程资源建设

5.1 油田实际地震应用资源建设

地方型高校应充分利用附近大型油田地

震研究的地域优势,合作开发多种的油田现场实习基地,以提升学生在地震勘探、数据处理及解释等方面的实践能力和就业竞争力。因此,结合本地地震勘探与资源开发的实际需求,围绕本地区的地震勘探及矿产资源开发产业,与本地重点地震勘探企业、国家级技术创新型企业和高新技术企业深入合作,构建涵盖地震勘探、数据采集与分析、地震波研究等多个领域的校外实践基地。

5.2 地震现场实习平台建设

为提高石油工程专业学生的地震现场实习水平和经验,高校利用高性能计算服务器与油田研究部门和现场应用联合研发定制个性化平台。地震平台集成了多种广谱地震传感器(如加速度计、地震计、振动传感器等)外,还支持多种数据传输方式,包括 WiFi 等。专业学生可以依据油田现场应用实际,灵活选择并搭建不同的功能模块,设计并实现相应的硬件系统。

6.基于地震项目的三级教学

地震课程教学以油田现场地震项目为驱动,分成3个阶段:地震现场项目分析、地震测绘系统建设、地震项目现场应用。每个地震研究阶段都根据地震研究内容建立明确任务,并由油田工程师、油田地震专家和专业教师共同指导。

6.1 地震现场项目分析

学生根据自身实际选择与研究目的地区相关的地震勘探与数据处理项目,参与对应的实践基地。首先,通过对地震勘探企业、研究机构及相关行业的调研,分析实际项目中的数据采集需求、处理要求和应用场景。完成地震勘探系统的整体方案设计和地震数据正反处理流程设计,确保设计方案具备可行性和实际操作性。

6.2 地震测绘系统建设

学生利用临近友好油田研究机构的地震采集仪器和数据,在油田地震勘探现场,基于多种收集仪器,构建勘探线路和数据分析方案。同时,结合前期的设计方案,学生将在导师和企业工程师的指导下,运用专业的开发工具,开展嵌入式数据采集程序、地震波信号处理算法和数据反馈系统的开发与测试。该阶段的重点是将设计方案转化为实际可操作的硬件和软件系统,完成系统的联调与调试,确保地震数据采集与处理系统的稳定性与准确性。

6.3 地震项目现场应用

学生完成地震项目的仪器数据、处理数据和地质分析。油田地质分析高级工程师、地震收集和处理人员,和校内导师将一起参与项目的答辩与评审,对地震资料现场应用进行评价。在经过油田保密同意的情况下,经过数据脱敏后,基于已完成的项目,学生可报名参加如全国大学生地震工程设计竞赛、地震勘探技术应用竞赛等学科竞赛,应用到油田一线中。促进地震现场应用和理论科研、前言需求的紧密对接。

通过这种项目驱动的三段式教学模式,学生能够深入参与地震资料的采集、处理与分析全过程,掌握先进的技术应用和系统开发技能,为未来进入地震勘探、灾害防治等相关领域打下坚实的基础。

7. 多方位的课程考核评价方式

教学评价注重学习过程和学习产出,平时成绩包含过程性学习和自主学习,地震课程总期末成绩分为平时表现成绩和应用考核,考核包括地震理论和地震现场的学习效果。地震理论部分由授课教师打分,地震现场应用由油田高级工程师、分析技术人员和理论教师一起综合评价。

8. 改革成效

通过这些研究,有效提升学生们掌握地震资料的水平,相关油田企业对实习学生的满意分一直上涨,学生用详细的地震理论基础和杰出的解决油田现场工程问题,获取了油田管理者和技术人员、工人的大力认可。近三年有 25.62% 的学生通过实习得到了油田企业的录取。

9. 结论

面对地震资料相关专业课程内容与油田一线实际、教学内容落后、实习内容简单等多种问题,结合多种方法开展详细的教学改革。经过多种评价,表明了教学改革富有成效,为地方型应用高校贴合现场应用课

程提供重要的理论借鉴。

参考文献

- [1] 尹志军,孙盼科,龚承林,等.“地震资料地质解释”课程实践教学平台设计和构建[J].教育教学论坛,2024,(20):18-21.
- [2] 龚承林,孙盼科,尹志军,等.基于研究性教学和思政课堂的混合式教学实践——以“地震资料地质解释”课程为例[J].中国地质教育,2023,32(3):67-74.
- [3] Shi Jiong, Li Jun, Hu Jiang. Reform of social practice course for the Internet of Things engineering major in application-oriented universities. Computer Education. 2025, 10: 127-132
- [4] 刘强虎,朱红涛,周江羽,等.石油地质专业“地震地质综合解释”课程实践教学体系构建[J].中国地质教育,2023,32(2):141-144.
- [5] 乐友喜.面向“卓越计划”的地震资料综合解释课程教学改革[J].教育教学论坛,2016(4):121-122.
- [6] 闫彬鹏,谢庆宾,刘洋.地震勘探一体化教学体系建设与实践[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2022,(5):55-57.
- [7] 李兰斌,周红,胡志豪.地震地质综合解释课程教学现状及对策[J].大学教育,2018,(8):106-108.
- [8] 李磊.虚拟仿真实验在地震资料解释教学中的作用[J].内蒙古教育,2019,(3):44-46.
- [9] 尹志军,徐怀民,王英民,等.地震资料地质解释研讨性教学模式的构建与实践[J].大学教育,2018,(3):86-88.
- [10] 文晓涛,李琼,童开宇,等.勘查技术与工程专业多元化实践教学环境构建[J].中国地质教育,2016,25(2):69-71.