

# 基于学科交叉与情境建构的地质工程专业 英语教学模式创新

王欢欢

中国地质大学(北京)工程技术学院, 北京

收稿日期: 2025年4月2日; 录用日期: 2025年5月19日; 发布日期: 2025年5月28日

## 摘要

地质工程专业英语教学是培养国际化复合型地质人才的关键环节。然而, 传统教学模式存在教学内容与学科前沿脱节、教学方法单一、学生专业语言应用能力不足等问题。本文以建构主义理论、专门用途英语(ESP)理论及多模态教学理论为基础, 提出一种融合学科交叉性、情境化与智能技术支撑的创新教学模式。该模式强调以地质工程学科知识为核心, 通过多模态情境模拟、跨学科案例分析与智能教学平台的应用, 构建“语言-专业-实践”三位一体的教学体系。研究重点探讨了教学内容重构、教学方法创新及评价体系优化的教学策略创新, 结合教师身份和教学资源的转化, 为地质工程专业英语教学改革提供新思路。

## 关键词

地质工程, 专业英语, 教学模式创新, 多模态教学, 跨学科融合, 智能技术

# Innovation in English for Geological Engineering Teaching Model Based on Interdisciplinary and Contextual Construction

Huanhuan Wang

School of Engineering and Technology, China University of Geosciences Beijing, Beijing

Received: Apr. 2<sup>nd</sup>, 2025; accepted: May 19<sup>th</sup>, 2025; published: May 28<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

The teaching of English for Geological Engineering is a critical component in cultivating international

interdisciplinary geological talents. However, traditional teaching models suffer from issues such as disconnection between content and disciplinary frontiers, monotonous teaching methods, and students' insufficient practical application of professional language. Grounded in constructivism theory, English for Specific Purposes (ESP) theory, and multimodal teaching theory, this paper proposes an innovative teaching model that integrates interdisciplinary knowledge, contextualization, and intelligent technology support. This model emphasizes geological engineering discipline knowledge as the core, establishing a tripartite “language-professional-practice” teaching framework through multimodal contextual simulations, interdisciplinary case analysis, and intelligent teaching platforms. The study focuses on innovative strategies including restructuring teaching content, renovating pedagogical approaches, and optimizing evaluation systems. Combined with the transformation of teacher roles and educational resources, it provides new insights for reforming English instruction in geological engineering education.

## Keywords

Geological Engineering, English for Specific Purpose, Teaching Model Innovation, Multimodal Teaching, Interdisciplinary Integration, Intelligent Technologies

Copyright © 2025 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

随着全球地质资源开发与国际工程合作的深化,地质工程专业英语能力成为学生阅读和撰写国际科研高水平论文、跨境工程实践的核心竞争力[1]。地质工程专业英语教学长期面临“学科内容碎片化”与“语言训练程式化”的双重困境。当前国内地质工程专业英语教学普遍存在以下问题:其一,传统地质工程专业英语教学多采用“教材-讲授-测试”的线性模式(如图1)。教学内容局限于基础地质词汇与语法,缺乏与学科前沿(如地质灾害预警、深部资源勘探)的关联性[2],多数教材未涵盖地质工程与人工智能、环境科学交叉领域的最新术语(如“地质大数据建模”“碳中和背景下的资源评估”),缺乏工程案例与跨学科知识整合[3],导致教学内容滞后于行业发展;其二,教学方法以单向知识灌输为主,学生被动接受知识,缺乏主动参与和情境实践[4],学生难以在真实工程场景中运用专业语言;其三,评价体系过度依赖标准化测试,忽视语言应用与专业思维的整合,未能体现学生在国际会议汇报、工程报告撰写等实际任务中的语言应用能力[5]。为此,亟需探索一种以学科需求为导向、以能力培养为核心的创新教学模式。

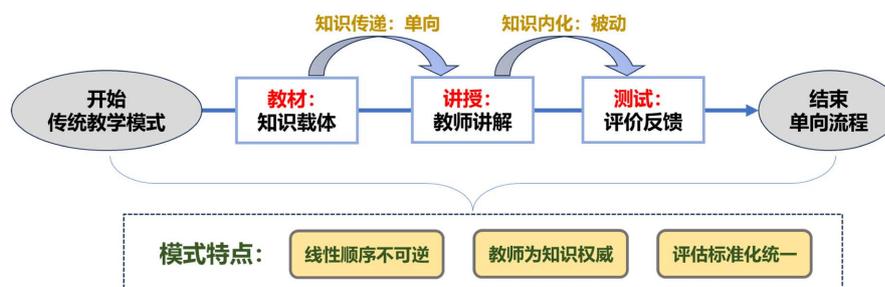


Figure 1. Traditional “textbook-lecture-test” linear teaching model

图1. 传统“教材-讲授-测试”线性教学模式

本文提出构建“学科交叉-情景建构-智能支持”的三维教学模式框架,该模式响应《中国教育现代化 2035》提出的“新工科”教育转型要求,旨在解决以下核心矛盾:① 学科壁垒与复合型人才培养需求的矛盾;② 程式化教学与工程实践能力要求的矛盾;③ 标准化评价与个性化发展需求的矛盾。为此本文首先对创新教学模式的理论框架进行阐述,在此基础上进行教学内容、教学方法和评价体系的教学策略创新,最后结合教师角色和教学资源的协同升级综合完善了基于学科交叉与情境建构的地质工程专业英语教学模式创新(如图 2)。

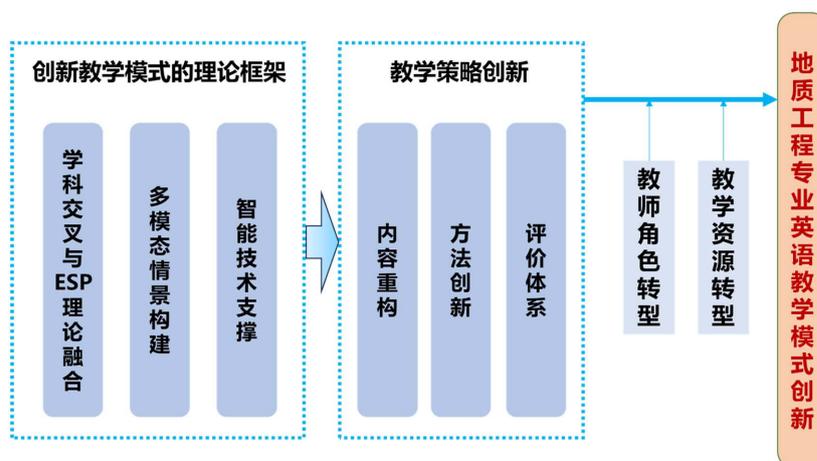


Figure 2. Innovative process for geological engineering English teaching model  
图 2. 地质工程专业英语教学模式创新流程

## 2. 创新教学模式的理论框架

针对目前地质工程专业英语教学存在的问题,本文提出“学科交叉-情境建构-智能支持”三维框架的理论,其根基源于系统功能语言学、情境认知理论和复杂适应系统理论的跨学科融合,三维要素通过“语义重构-情境具现-数据反馈”的闭环构成协同进化关系。学科交叉提供知识图谱的拓扑结构,情境建构催化认知图式的动态重组,智能技术则通过数据建模实现系统的自适应性优化,这种非线性相互作用机制,可综合提高学生的专业话语能力和跨学科问题解决能力。

### 2.1. 学科交叉与 ESP 理论的融合

专门用途英语(ESP)理论强调语言教学需服务于特定学科需求[6],强调语言教学与学科需求的深度耦合,这在地质工程领域体现为核心层、交叉层与前沿层的三级知识整合。核心层聚焦传统地质术语(如“逆冲断层/thrust fault”),占比 40%;交叉层融入环境科学(如“碳封存监测/carbon sequestration monitoring”)、人工智能(如“地质孪生建模/geological digital twin”)等跨学科内容,占比 35%;前沿层则涵盖地热能开发等新兴领域,占比 25%。地质工程专业英语教学需打破单一学科边界,融入环境科学、工程管理、数字技术等交叉领域知识。例如,在“地质灾害风险评估”单元中,可整合遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)的英文操作手册,帮助学生掌握跨学科术语与技术文档的阅读能力[7];在“地质资源钻采”单元中,可融入环境科学、人工智能领域数据(如“碳中和背景下的地质碳封存”),提升学生实际阅读最新文献的能力。

### 2.2. 多模态情境建构的实践路径

基于建构主义理论,教学应通过情境化任务促进学生主动建构知识网络[8]。多模态教学法通过文字、

图像、视频、虚拟仿真等多维媒介，模拟真实地质工程场景。例如，利用虚拟现实(VR)技术构建“深部钻探施工现场”“地质灾害应急指挥”等场景，学生需用英语完成设备操作指令传达、安全风险评估报告撰写等任务，驱动“做中学”，通过“场景沉浸-任务驱动-语言输出”的闭环设计(如图3)，从而提升学生对专业术语的应用准确率。

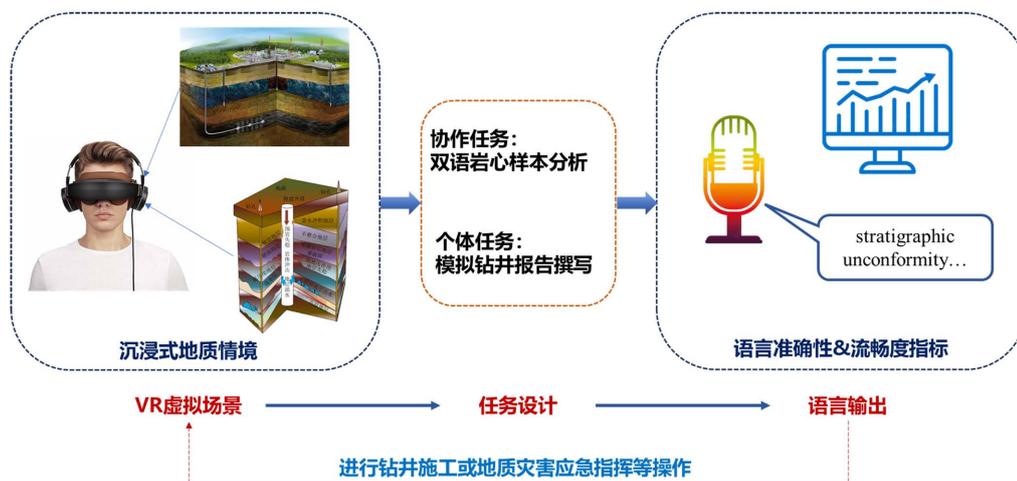


Figure 3. Multimodal context-based instructional framework

图3. 多模态情境教学框架

### 2.3. 智能技术的支撑作用

人工智能与大数据技术可为教学模式创新提供新工具。智能教学平台(如 Moodle、ClassIn)可依据学生语言水平与专业兴趣推送个性化学习资源[9], 通过学生错误率动态调整联系难度, 提高学生学习效率。此外, 自然语言处理(NLP)技术可在 0.8 秒内检测语法错误, 自动分析学生工程报告中的逻辑漏洞, 辅助教师精准反馈。同时大数据分析技术可以预测知识薄弱点, 缩短教学目标达成时间。利用“数据驱动-精准干预”的模式, 提升学生专业工程报告写作质量, 提高逻辑连贯性。

## 3. 教学策略创新

### 3.1. 内容重构：从“语言知识”到“学科能力”

教学内容需以地质工程核心能力为导向, 划分“基础术语-技术文档-学术交流-工程实践”四级模块。基础术语层为地质工程核心术语与语法结构(如岩石分类、构造运动描述、钻探工艺等), 聚焦 2000 个核心术语的语义网络构建; 技术文档层位英文技术文档阅读与摘要撰写, 例如国际地质调查报告、钻完井报告等, 通过解析 API RP 13B-1 钻井液测试规范等国际标准, 培养学生信息提取能力; 学术交流层为训练学生学术论文写作与国际会议汇报技巧, 提高学生摘要写作水平; 工程实践层位跨境工程合作实施与应急预案制定等, 引入国际工程设计书、钻井报告等真实语料, 培养学生从复杂文本中提取关键信息及制定方案的能力。同时整合地热能开发、数字孪生建模等前沿领域英文案例, 增加学生对地质工程前沿领域的了解及应用。

### 3.2. 方法创新：任务驱动与协作学习

采用任务驱动教学法(Task-Based Language Teaching, TBLT), 设计由易到难各种任务, 如“设备说明书翻译”“国际学术会议报告”“虚拟井喷应急处置”“跨境项目竞标答辩”等任务。初级阶段聚焦语言

解码能力,设计“设备说明书翻译”任务,要求学生准确转换旋挖钻机(Rotary drill)操作手册中的技术参数;中级阶段侧重跨学科整合,如“虚拟井喷应急处置”任务,学生需在VR环境中协同完成井控计算、压井方案制定及英文事故报告撰写,通过模拟哈里伯顿井控模拟器(Halliburton Well Control Simulator)真实界面,提高专业术语应用准确率;高级阶段强调创新输出能力,“跨境项目竞标答辩”任务要求小组在72小时内完成页岩气开发技术方案设计,包括英文标书撰写、三维地质模型展示及Q&A环节应对,提升学生工作记忆利用率。

在协作学习机制中,学生以小组形式写作完成技术方案设计(如“某矿区滑坡治理方案”“某油气井钻井方案”),在“某矿区滑坡治理方案”项目中,4人小组分别担任地质分析师、工程师、环境评估师和项目经理,分别负责边坡稳定性计算、支护方案设计、生态影响分析和技术文档整合,每阶段需提交英文进度报告并通过Moodle平台进行同伴互评,最终完成用英文撰写提案、制作PPT展示与答辩的任务。通过专业化分工提升学生技术文档写作效率、提高学生的术语使用规范性。教师通过扮演如评审专家、项目经理等角色引导学生反思英语与专业技能的结合。

### 3.3. 评价体系：过程性与多元化结合

建立形成性评价与终结性评价相结合的多维评价体系。形成性评价包括课堂参与度、任务完成质量及同伴互评,建立电子档案袋,记录任务成果、反思日志与组员反馈情况,构建以学生成长轨迹为核心的追踪机制。课堂参与度通过智能教学平台的交互数据实时采集,包括术语检索频次、小组讨论贡献值、实时问答响应准确率等维度,形成每节课学习热力图;任务完成质量采用“双轨制”评估,即包含教师对技术方案专业性的质性点评,也嵌入标准化量规对英文写作的词汇复杂度、句式多样性的自动化分析;同伴互评环节设计交叉互审的流程,每组同学需完成三轮跨组的互评并提出不少于三条建设性意见。

终结性评价则采用“学术海报设计+工程报告撰写+模拟答辩汇报”的多元能力考察方式,着重进行多模态能力整合评估,重点考察学生的专业语言输出能力,评估学生语言英语与专业思维的整合度。学术海报设计需遵循国际会议标准,要求学生在地质剖面图、数据可视化图标与英文摘要之间建立语义关联,重点考察跨模态信息转换能力;工程报告撰写提供API标准文档为模板,要求学生在保持技术规范严谨性的同时,运用被动语态、非谓语句结构等学术语法特征完成内容适配;模拟答辩汇报创设跨国工程场景,设置技术可行性质询、突发风险应对等情景,通过角色扮演检验学生的专业英语应变能力。整个过程贯穿“评价即学习”的理念,使评估活动本身成为促进专业思维与语言能力深度融合的催化剂。

## 4. 教师角色与教学资源的转型

教师需从“知识传授者”转变为“学习引导者”与“资源整合者”。一方面,教师需掌握跨学科知识(如地质工程数字化技术),提升自身专业英语素养,参与地质大数据分析、遥感解译等地质工程前沿技术培训,通过模块化研修课程掌握交叉学科知识,系统了解Petrel地质建模软件的操作指令集、Landmark钻井设计平台的技术文档规范及Schlumberger工程报告撰写框架;另一方面,需整合校企合作资源,邀请国际工程师参与课堂教学,与企业共建教师实践基地,针对深部资源勘探单元联合开发教学案例,提供真实工程案例,教师提取钻井施工日报和完井总结报告中的关键术语(如“proppant concentration”)和典型句式结构(如“It is recommended that...”),重点破解专业数据的语境迁移难题(如“fault seal analysis”在构造地质学与油藏工程中的语义差异)。

教学资源建设方面,可开发“地质工程英语语料库”,收录国际期刊论文、技术专利、国际标准、工程案例等多元文本,支持术语监测与案例库生成,为学生提供自主学习素材。同时可根据地质工程专业相关英文视频及纪录片[10]等素材进行针对性地语料库建设,在课堂上适当运用英文视频及纪录片提高

学生学习积极性。语料库建设课遵循预料驱动学习(Corpus-Driven Learning)理论, 收集 SPE (国际石油工程师协会)技术论文、USGS 地质调查报告、API 行业标准等六类文本, 建立原始语料池; 随后运用自然语言处理技术对本文进行三级标记: 基础层标注词性及句法结构, 专业层识别地质工程实体(如“thrust belt”)、技术流程(如“directional drilling”)和设备参数(如“ROP = rate of penetration”); 最后提取典型语步结构(如文献综述中的“gap statement”)作用应用层。

## 5. 结论与展望

本文提出的教学模式通过学科交叉、情境建构与智能技术的深度融合, 为地质工程专业英语教学改革提供了理论框架与实践路径。未来研究可进一步探索以下方向: 其一, 智能技术(如生成式 AI)在个性化教学中的应用潜力; 其二, 跨校际、跨国的教学资源共享机制; 其三, 教师专业发展与技术培训的协同策略。通过持续创新, 这些探索将助力地质工程专业英语教学真正服务于国家“一带一路”战略与培养具备“专业能力 × 英语能力 × 数字能力”的全球地质工程复合型人才的需求。

## 参考文献

- [1] Hutchinson, T. and Waters, A. (1987) *English for Specific Purposes*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511733031>
- [2] 蔡基刚. “双一流”建设背景下非英语专业本科生与专业教师的学术英语需求再调查[J]. *外语教育研究前沿*, 2019, 2(2): 48-54, 92.
- [3] 张丽. “双一流”背景下大学英语拓展课程实践与创新的路径探索[J]. *湖北师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2022, 42(3): 102-106.
- [4] Richards, J.C. and Rodgers, T.S. (2014) *Approaches and Methods in Language Teaching*. 3rd Edition, Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009024532>
- [5] Black, P. and Wiliam, D. (1998) Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5, 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- [6] Dudley-Evans, T. and St John, M.J. (1998) *Developments in English for Specific Purposes*. Cambridge University Press.
- [7] Mishra, P. and Koehler, M.J. (2006) Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108, 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- [8] Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (Vol. 86). Harvard University Press.
- [9] Clark, R.C. and Mayer, R.E. (2023) *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. John Wiley & Sons.
- [10] 郭小飞. 基于原声纪录片的地质工程专业英语教学研究[J]. *中国多媒体与网络教学学报(下旬刊)*, 2024(11): 31-34.