

目标问题导向式教学在“石油工程导论”课程中的改革与实践

冯一 马昊 黄俊浩 罗天雨

广东石油化工学院石油工程学院，茂名

摘要 | 在高等教育本科培养阶段，各类专业导论课程授课过程中常面临新知识点密集、初期学习难度较大、课堂教学效率低等问题。广东石油化工学院正大力推行目标问题导向式教学模式，其以学生为主体、以问题为中心，通过总结五类问题剖析课程重点、难点，梳理知识结构和重构课程内容，能够切实提高课堂教学效率。本文以《石油工程导论》课程为例，讨论了目标问题导向式教学模式在专业导论课程中的改革过程与实践效果，可为理工科专业导论课程教学提供一定的参考。

关键词 | 高等教育；目标问题导向；教学改革

Copyright © 2024 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 《石油工程导论》课程教学现状

以石油工程专业本科培养阶段为例，其在《地质学基础》和《油藏物理》等课程基础上，根据行业特点和需求派生出了《油藏工程》《钻井工程》《采油工程》《提高采收率》等主干专业课程。以上课程包含了大量工程实践技术，且较为独立，自成体系，学习难度较大。因此国内外石油院校均在讲授以上课程之前开设《石油工程导论》等专业导论课程，为后期的专业课程学习做好铺垫，降低专业课程的学习难度。《石油工程导论》课程已删减了专业课程的部分深度内容，但仍需将各门专业课程浓缩到一个章节之中，导致每次课程仍会涉及大量新知识点。同时由于缺乏先进的教学模式，在采用教师课堂统一讲授等传统教学方法时，学生普遍反映课程知识点繁杂、学习压力较大。

为此，国内各大石油院校已在《石油工程导论》课程的教学改革方面开展了一些研究与探索。中国石油大学（北京）的田冷^[1]等人以“完整性、先进性、立体性”为标准，在教学中增设理论与实践、

基金项目：广东石油化工学院教育教学改革研究项目（JY2022258），广东石油化工学院石油工程教学建设团队项目（234358）。

作者简介：冯一，博士，广东石油化工学院石油工程学院教师，主要从事石油工程方面的教学与科研工作。

文章引用：冯一，马昊，黄俊浩，等. 目标问题导向式教学在“石油工程导论”课程中的改革与实践 [J]. 教育研讨, 2024, 6 (2): 275-280.

<https://doi.org/10.35534/es.0602042>

实验与案例分析、研讨式教学等教学环节。燕山大学的邵先杰^[2]等人根据石油行业实践性和应用性强，新技术高速发展，非常规能源的比重不断提高的特点，基于OBE教育理念和CDIO项目式教学模式设计了课程的教学内容、教学方法和考核方式。重庆科技学院的曾顺鹏^[3]等人在教学中采用了第二课堂与专业教育主体班会结合、举办班级知识竞赛等多种教学方式。中国石油大学（北京）的王宴滨^[4]通过创建多元化理论教学模式、优化教学内容，将理论与实际相结合，提高了课堂教学效率。

2 基于目标问题导向式教学模式的课程改革

近年来兴起的目标问题导向式教学^[5,6]是以学生为主体、以问题为中心的教学模式。其基于学校人才培养目标、专业人才培养目标和课程教学目标，结合课程内容，设计出基本问题、重点问题、难点问题、实践问题和拓展问题这五类教学目标问题。围绕这些目标问题，通过引导学生自学、研讨交流、课堂讲授、答疑解惑等形式组织课堂教学，从而培养学生的自主学习能力、问题分析能力、团队协作能力、实践应用能力和创新思维能力，这种方式已成为提高课堂知识传授效率和综合教学效果的有效手段^[7-9]。基于目标问题导向式教学模式，结合“双碳”时代背景，制定了图1所示的课程改革与实施方案。

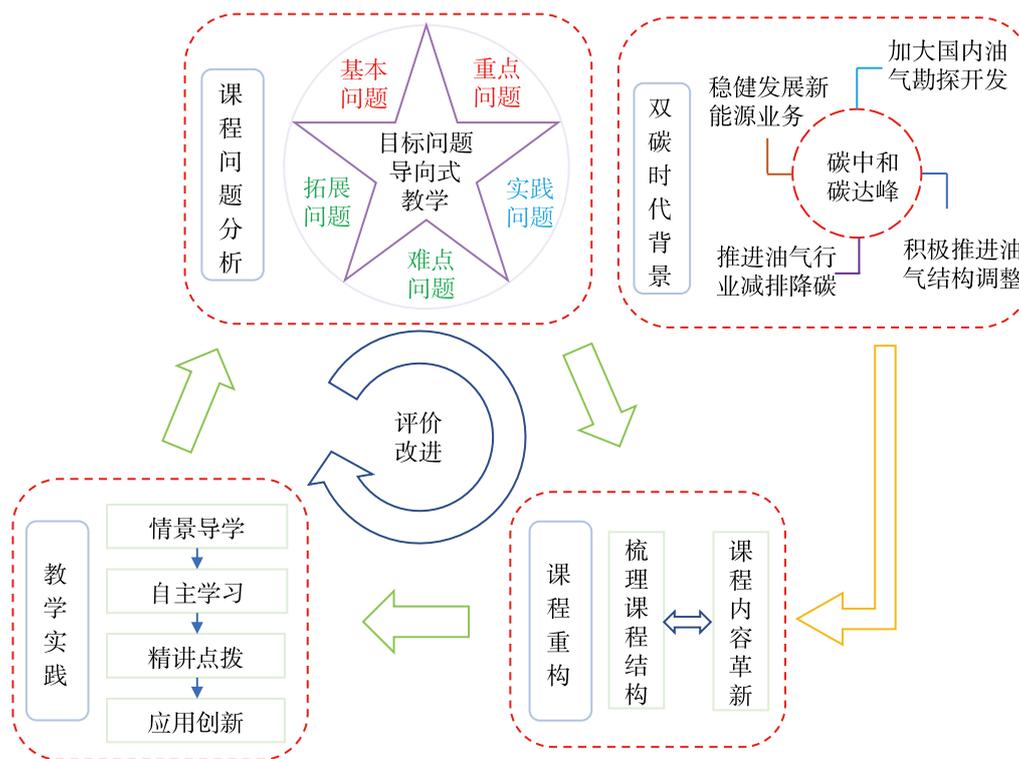


图1 课程改革与实施方案

Figure 1 Curriculum reform and implementation plan

2.1 教学内容改革

基于“双碳”时代背景，大量引入学科前沿知识。例如，在绪论中加入我国能源供应结构转型、“双碳”背景下的石油行业发展、天然气—低碳环保能源、绿氢等新增内容；在油气田开发章节中介绍各类

减少碳排放的非常规油气资源开发技术；在讲授油气田钻井时介绍旋转地质导向钻井技术的发展历史和国产化进程等。同时基于课程特点，在授课中大量引入如表1所示的课程思政内容。这使得经典但略显枯燥的专业导论课程焕发生机，提升了学生学习兴趣和课程价值。

表1 课程各章节内容与课程思政融入点

Table 1 The content of each chapter of and the integration points of ideological and political education

序号	教学内容	学生学习预期成果	课程思政融入点
1	绪论	了解石油与天然气的用途；了解我国石油工业所面临的问题与挑战；了解油气藏的成因与形成机制；掌握油气藏的类型。	通过我国石油工业的发展过程，说明个人做事情要有锲而不舍的精神。
2	第一章：油气藏及流体物理性质	描述油气高压物性的参数及变化规律；原油与天然气的多组分相图；原油油藏体积与地面标况下体积的换算形式；石油成因的几类说法，石油的组成。	沉积物所经历的沉积后作用与人生发展的类比。
3	第二章：油田开发设计	油田储量的概念与计算方法；不同井网部署和油井工作制度的适用性；不同类型油田的合理开发程序。	通过不同类型油气藏的开发方式的讲解，说明现实世界中各类事物的复杂性，从而启发学生在工作、生活中不要钻牛角尖。
4	第三章：油气田钻井	钻机的分类；钻机的组成及功能；欠平衡钻井、柔杆钻井等新型钻井技术；井斜的危害、井斜原因；定向井、水平井、分支井等井型及其工程作用。	铁人王进喜的事迹。
5	第四章：固井与完井	油气井完井方法、试油方法；油气井完井方法及其对油气生产的影响；油气井试油工艺流程。	通过多种完井方式的讲解，提醒学生解决问题需要因地制宜。
6	第五章：采油方法	有杆泵采油抽油杆柱设备、结构；典型示功图分析；自喷及气举采油主要设备，举升原理；气举采油的原理；排水采气的原理。	以克拉玛依油田的发展过程为例，鼓励学生不断拼搏。
7	第六章：油水井增产增注措施	水力压裂与酸化；调剖堵水；防砂与清砂。	将油气层改造和主观能动性联系起来，提醒学生遇到问题要主动去解决，而不是坐以待毙。
8	第七章：提高原油采收率	影响采收率的因素；提高采收率的方法。	介绍王德民院士的工作事迹。
9	第八章：油气层损害与保护	油气层损害机理；油气层损害的评价方法；油气层保护技术。	在讲解油气层保护时，提醒学生工作中要注意安全。
10	第九章：油田开发动态分析及开发调整	油气藏储量计算方法；油藏数值模拟方法；油田开发调整。	将油田开发调整和人生起伏调整对比，鼓励学生在遭受挫折时要自强不息。

此外，根据教学大纲要求的教学内容和知识点，充分利用了慕课平台、流媒体网站等线上教学资源，建立与课程内容配套的线上教学素材库。通过课前提问、课堂中播放线上教学素材并配合讲解、课后自学等方式，进一步丰富了课程内容，培养了学生自主学习的能力，增强了课程教学效果。

2.2 教学方式改革

目标问题导向式教学的核心在于围绕目标各类问题的设置，在进行目标问题设置时需把握以下原

则：基本问题，对应教材能直接找到答案的，学生一看就会、一听就懂的内容，该类问题可要求学生课前自学；重点问题，对应要求学生完全掌握的重点内容；难点问题，对应学生自学较为吃力，需教师提高问题设计的技巧性从而引发学生兴趣，引导学生突破难点的内容；实践问题，用于培养学生综合运用所学知识解决实际问题的能力；拓展问题，引导学生脱离单纯学知识的阶段，达到举一反三的层次。

依据大纲要求和教材内容分章节提炼五类问题，对《石油工程导论》课程的知识结构进行梳理，形成五类问题集，实现课程知识点的分级和授课内容的精炼，明确各章节知识重点和学习目标。以课程第三章油气田钻井中的井眼轨迹控制为例，其五类问题如表2所示。

表2 井眼轨迹控制章节的五类问题

Table 2 Five types of problems in the wellbore trajectory control chapter

问题类别	问题内容
基本问题	1. 井斜的概念? 2. 什么是定向井 / 水平井? 3. 定向井有哪些井型? 4. 定向井井身剖面可分为哪几部分?
重点问题	1. 井斜的原因是什么? 2. 井斜的危害有哪些?
难点问题	1. 如何控制井斜? 其力学机理是什么? 2. 造斜有哪些方式?
实践问题	1. 如何采用定向井开采多套储层? 2. 定向井钻进时所面临的工程难题?
拓展问题	采用从式井开发海洋油气资源的的目的或优势是什么?

在授课过程中，课前将每章内容的基础问题和拓展问题提前推送给学生，并从所建立的线上教学素材库中筛选预习素材，引导学生开展情景导学、自主学习等环节，并带着拓展问题进入课堂，充分调动学生的积极性。在正式授课时，首先对井斜的概念、定向井 / 水平井的定义等基本问题进行抽问和点评，顺势引出井斜的原因等重点问题进行课堂讲授。随后，基于刚才所讲授的井斜的原因，进一步讲授如何控制井斜和利用导致井斜的各类因素来造斜。在完成主要知识点的讲授后，通过小组讨论和翻转课堂的形式讨论采用定向井开采多套储层等实践问题和拓展问题，鼓励学生发散思维，培养学生解决现场问题的能力。

在以往的教学过程中，知识点的讲授几乎占据了全部课堂时间。现在通过梳理知识结构、提炼五类问题，将基本问题放在了学生课前预习阶段，每次授课时仅用少量时间对预习情况进行抽查和知识点补充，这使得课堂授课时间能够更多地用在学生提问和课堂讨论中。据统计，目前知识点讲授环节所占课堂授课时间比例由以往的90%以上降低到低于70%，有充分的课堂时间可用于学生提问和小组讨论。这避免了授课时因讲授大量知识点而导致的“满堂灌”的问题，同时提升了学生对课堂的关注度和课堂教学效率。

2.3 实践效果

在2022年9月至2024年4月间，采用目标问题导向式教学为广东石油化工学院石油工程学院资源

勘查工程专业20级和21级4个班级累计140人次授课。教学实践表明,采用目标问题导向式教学模式后,课程各章节知识重点和学习目标更加清晰,学生更加主动地获取知识,课堂组织更为有效,期末考试成绩也有所提升。

3 结语

目标问题导向式教学模式通过梳理知识结构、提炼五类问题,实现了课程知识点分级和授课内容精炼,从而明确了各章节知识重点和学习目标。教学实践表明,采用目标问题导向式教学模式后,学生学习积极性、自主学习能力和课堂教学效率均得以提高。该教学模式有助于课程教学目标的实现和学科专业人才的培养,具有较高的推广价值。

参考文献

- [1] 田冷, 樊洪海, 顾岱鸿, 等. 《石油工程导论》教学改革与创新[J]. 教育现代化(电子版), 2017(43): 44-45.
- [2] 邵先杰, 张振, 张宝聪. 大学专业导论课的教学改革与实践——以石油工程专业为例[J]. 当代教育实践与教学研究, 2020(4): 169-170, 173.
- [3] 曾顺鹏, 徐春碧, 王炯. 对“石油工程导论”课的教学探索[J]. 重庆科技学院学报: 社会科学版, 2009(9): 218-219.
- [4] 王宴滨. 石油工程专业《石油工程导论》教学改革探索[J]. 教育教学论坛, 2020(5): 154-155.
- [5] 罗天雨, 王邀宇, 张鸿宇. 基于目标的问题导向教学法探讨[J]. 广东化工, 2020, 47(21): 219-220.
- [6] 雷钢. “目标导向, 问题求解, 任务驱动”三位一体的双创实践教学平台研究[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(1): 221-225, 229.
- [7] 王丽, 陈子洋, 付文, 等. 基于“目标问题导向”的化工类课程在线教学设计与评价[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(1): 109-110.
- [8] 秦大伟, 罗天雨. 目标问题导向式在线教学模式探析[J]. 广东化工, 2021, 48(2): 242-243.
- [9] 李广环, 龙涛, 任合刚, 等. 以提高学生化工安全与环保能力为目的的教学改革研究[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(4): 92-93.

The Reform and Practice of Goal Oriented Teaching Model in the Course of “Introduction to Petroleum Engineering”

Feng Yi Ma Hao Huang Junhao Luo Tianyu

Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming

Abstract: In the undergraduate training stage of higher education, professional introduction courses often face many problems such as dense new knowledge points, high initial learning difficulty, and low classroom teaching efficiency during the teaching process. Guangdong University of Petroleum and Chemical Technology is vigorously promoting the goal oriented teaching model, which is student-centered and problem-centered. By summarizing five types of problems, analyzing the key and difficult points of the course, sorting out the knowledge structure, and reconstructing the course content, it can effectively improve classroom teaching efficiency. Taking the course “Introduction to Petroleum Engineering” as an example, this paper discusses the reform process and practical effects of the goal oriented teaching model in the professional introduction course, which can provide a certain reference for the teaching of science and engineering professional introduction courses.

Key words: Higher education; Goal oriented teaching model; Teaching reform