

# 任务驱动下《海洋声学》探究式教学重构

## ——从知识传递到思维赋能

张世崧

大连舰艇学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2026年5月16日; 录用日期: 2026年6月20日; 发布日期: 2026年6月26日

### 摘要

在现代海洋科学与水下工程技术快速发展的背景下, 水下工程应用场景的复杂性日益提升, 这对海洋领域专业人才的专业知识与高阶思维能力提出了更高要求。《海洋声学》作为高等院校水下技术专业核心课程, 其传统教学模式以“教师讲授、学员记忆”为主, 导致学员虽能掌握基础理论知识, 但在面对真实海洋工程的非结构化声学应用问题时, 常表现出“知识滞胀”与“思维贫困”的现象, 难以有效应对复杂多变的实际应用场景。为破解这一困境, 本研究构建了“任务-思维-互动”三维赋能模型, 并以劣构性探究任务为核心驱动, 对《海洋声学》课程进行系统性教学重构。通过为期一年的两轮教学迭代实践, 选取专业本科生为研究对象, 采用混合研究方法对多源数据进行全流程编码分析, 研究结果表明, 该教学模式显著促进了学员思维模式从依赖“标准答案”向灵活处理不确定性的转变, 有效内化了专家式认知策略, 同时实现了学员学习身份与知识观的积极重塑, 为工程技术类课程的教学范式变革提供了新的理论与实践路径。

### 关键词

《海洋声学》, 任务驱动教学, 探究式教学, 思维赋能, 工程教育

# Reconstruction of Inquiry-Based Teaching of “Marine Acoustics” Driven by Tasks

## —From Knowledge Transmission to Thinking Empowerment

Shisong Zhang

Dalian Naval Academy, Dalian Liaoning

Received: May 16, 2026; accepted: June 20, 2026; published: June 26, 2026

## Abstract

Against the background of the rapid development of modern marine science and underwater engineering technology, the complexity of underwater engineering application scenarios is increasing, which puts forward higher requirements for professional knowledge and higher-order thinking abilities of marine professionals. As a core course for underwater technology-related majors in institutions of higher education, the traditional teaching mode of “Marine Acoustics” is dominated by “teachers lecturing and students memorizing”. Although students can master basic theoretical knowledge, they often exhibit the phenomena of “knowledge stagflation” and “thinking poverty” when faced with unstructured acoustic application problems in real marine engineering, making it difficult to effectively cope with complex and changeable practical application scenarios. To solve this dilemma, this study constructs a three-dimensional empowerment model of “Task-Thinking-Interaction”, and systematically reconstructs the teaching of “Marine Acoustics” driven by ill-structured inquiry tasks as the core. Through two rounds of teaching iterative practice over one year, undergraduate students majoring in this field were selected as research subjects, and a mixed research method was used to conduct full-process coding analysis of multi-source data. The results show that this teaching mode significantly promotes the transformation of students’ thinking mode from relying on “standard answers” to flexibly dealing with uncertainty, effectively internalizes expert cognitive strategies, and positively reshapes students’ learning identity and knowledge outlook, providing a new theoretical and practical path for the teaching paradigm reform of engineering and technology courses.

## Keywords

“Marine Acoustics”, Task-Driven Teaching, Inquiry-Based Teaching, Thinking Empowerment, Engineering Education

Copyright © 2026 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

### 1.1. 教育背景与《海洋声学》重要性

在现代海洋工程与水下技术领域发展进程中，水下应用场景的复杂性与不确定性显著增强，这对海洋声学相关专业人才的专业素养与高阶思维能力提出了更高的要求。作为高等教育体系中衔接水下物理环境与实践应用能力的核心课程，《海洋声学》不仅承载着传授声学基础理论的任务，更在培养学员对水下声学环境的认知深度与问题解决能力方面发挥关键作用[1]。随着全球能源格局的深刻变化以及海洋资源深度开发与海洋科学可持续发展需求的持续推进，海洋声学技术在水下目标探测、通信导航及海洋环境监测等领域的重要性日益凸显[2]。因此，《海洋声学》课程的教学质量直接关系到学员是否能够胜任未来实际应用中复杂的声学任务，进而影响整体应用实效。然而，当前该课程的传统教学模式仍存在诸多亟待解决的问题，难以满足现代教育对高素质人才培养的需求。

### 1.2. 传统教学模式的问题

传统《海洋声学》教学模式以“教师讲授、学员记忆”为主导，过于注重陈述性知识的传递，而忽视

了学员高阶思维能力的培养。在这种模式下,学员虽然能够熟练掌握声学公式、原理及现象等基础知识,并在标准化考试中取得良好成绩,但一旦面对实际应用中信息残缺、动态演化且多约束冲突的非结构化声学应用问题时,往往表现出思维僵化与决策失据的现象[1]。这种“知识滞胀”与“思维贫困”并存的教学悖论,反映了传统教学模式在理论与实践结合上的深层次脱节。具体而言,传统教学存在三重核心问题:首先,知识被抽离为去语境化的确定性结论,剥离了实际工程应用场景中固有的复杂性与不确定性;其次,教学重心局限于结论记忆与原理验证,未能有效涵育假设生成、证据权衡及策略调适等核心认知过程;最后,训练内容以结构完备、答案唯一的良构问题为主,与实际工程中典型的劣构问题相去甚远[1]。这些问题使得学员难以将理论知识转化为工程实践能力,无法适应现代工程教育对高素质应用型专业人才的需求。

### 1.3. 研究目的与意义

本研究旨在通过任务驱动探究式教学重构,实现《海洋声学》课程从知识传递到思维赋能的教学目标转型,以破解传统教学模式中“知识滞胀”与“思维贫困”的困局。基于劣构性探究任务的设计理念,本研究构建了“任务-思维-互动”三维赋能模型,试图通过系统性课程重构与教学实践,探索提升学员高阶工程思维能力的有效路径[3][4]。该研究的意义在于,一方面为工程技术类专业课程的教学改革提供了新的理论视角与实践范式,另一方面也为培养具备专家式认知策略的专业技术人才奠定了坚实基础。通过将认知学徒制理念融入教学互动过程,本研究强调教师角色的转变与学员学习身份的重塑,力求在复杂多变的实际应用场景中赋予学员更强的适应性与创新能力,从而为现代高等教育的发展提供有益借鉴。

## 2. 研究理论框架与设计

### 2.1. “任务-思维-互动”三维赋能模型

#### 2.1.1. 任务维度：劣构性探究任务设计

劣构性探究任务作为“任务-思维-互动”三维赋能模型的核心驱动力,其设计旨在通过复杂且真实的问题情境激发学员的深度学习与高阶思维能力,如图1所示。此类任务具有目标明确但解决路径多元、情境逼真且信息不完备、约束条件多重且相互冲突、无预设唯一最优解等显著特征[3]。以《海洋声学》课程为例,典型任务如“声学隐蔽航线规划”,要求学员综合运用声传播理论、海洋环境学及工程应用场景等多领域知识,开展创造性方案设计与论证。这种任务设计不仅突破了传统教学中单一原理验证的局限,还通过引入实际海洋应用场景中的不确定性与动态性,迫使学员摆脱对标准化答案的依赖,转而采用系统性分析和情境化推理等高级认知策略解决问题[5]。研究表明,劣构性任务能够有效激活学员的知识储备,促使其在解决实际问题过程中实现知识从“惰性”到“活性”的转化,从而显著提升其应对复杂声学问题的能力。

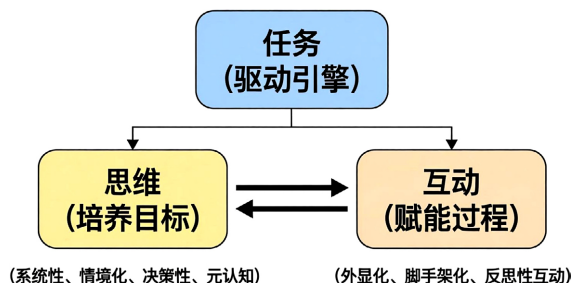


Figure 1. Three-dimensional empowerment model of “Task-Thinking-Interaction”  
图1. “任务-思维-互动”三维赋能模型

### 2.1.2. 思维维度：专家式认知策略培养目标

通过对海洋声学领域资深专家等专业人士的认知任务分析，本研究提炼出四重核心思维培养目标，即系统性分析思维、情境化推理思维、决策权衡思维以及元认知监控思维。系统性分析思维强调将复杂的声学问题分解为若干子问题，并通过整合多源信息揭示问题背后的因果关系；情境化推理思维则关注如何根据具体工程应用场景的特点灵活调整解决方案，避免机械套用理论公式或固定模式[6]。决策权衡思维要求学员在面对多重约束条件时，能够综合考虑技术可行性、资源限制与工程需求等因素，制定出相对优化的方案。元认知监控思维则贯穿于整个问题解决过程，帮助学员反思自身思维方式的局限性并及时调整策略。这些专家式认知策略的培养对于学员应对未来实际应用中高度不确定性与动态变化的声学工程问题具有重要意义，为其形成适应性专长奠定了坚实基础。

### 2.1.3. 互动维度：认知学徒制实践路径

在“任务-思维-互动”三维赋能模型中，互动维度借鉴了认知学徒制的理念，将教学互动重构为“专家思维外显化-学员实践脚手架化-反思反馈常态化”的赋能链条。在此过程中，教师的角色从传统的知识传授者转变为学员学习过程中的“认知教练”，承担着引导、支持与评价的关键职责[7]。具体而言，教师通过追问、提示与示范等方式，将内隐的专家思维过程显性化，使学员能够观察并模仿这些高级认知策略的应用方法。

## 2.2. 研究设计与方法

### 2.2.1. 课程重构：从内容章节到任务序列

本研究突破了传统《海洋声学》课程以章节内容为主线的教学结构，将其重构为围绕“两大核心探究任务序列”展开的学习旅程。这两大任务序列分别为“水下目标探测与识别”“海洋环境噪声监测与抑制”，每个序列均包含特定的核心挑战、整合知识模块以及聚焦思维目标。例如，在“水下目标探测与识别”任务序列中，学员需要面对的目标探测精度与隐蔽性之间的矛盾，整合了声传播理论、信号处理技术及应用场景等多领域知识，并重点培养系统性分析思维与决策权衡能力[8]。任务序列的设计思路在于通过递进式任务安排，使学员在完成前一任务的基础上逐步提升其知识整合能力与思维复杂度，最终实现对复杂声学问题的全面理解与创造性解决。

### 2.2.2. 教学方法：四阶段探究循环与认知教练角色

在每个任务序列的实施过程中，本研究采用了四阶段探究循环的教学方法，包括情境卷入与问题界定、知识建构与自主探究、方案审议与思维外显、元认知反思与知识整合。在情境卷入阶段，教师通过引入真实案例或虚拟仿真场景，激发学员的兴趣并提出待解决的问题；在知识建构阶段，学员则需基于任务需求主动查阅文献、参与实验或模拟操作，以获取完成任务所必需的知识与技能[9]。在方案审议阶段，教师通过组织课堂讨论或小组汇报的形式，引导学员对其提出的解决方案进行批判性评价，并通过苏格拉底式提问等方式促使学员将其内隐思维过程外显化。最后，在元认知反思阶段，学员需要撰写反思日志，总结自身在任务完成过程中的经验教训与思维改进点。教师在每个阶段均扮演“认知教练”的角色，通过设计思维工具、提供指导性建议以及协调课堂互动，确保学员能够顺利完成各阶段任务并实现思维能力的内化与提升。

### 2.2.3. 数据收集与分析方法

为确保研究结论的科学性与可靠性，本研究采用混合研究方法收集多源数据，明确研究对象、实施周期与全流程数据管控机制，具体内容如下：

一是研究参与者与周期：本研究选取相关专业大二、大三本科生为研究对象。研究周期共计 12 个月，

分为两轮教学迭代实践。

二是数据收集程序与规模：数据收集贯穿全教学周期，采用全程跟踪式采集模式，所有数据均经参与者知情同意并匿名化处理。具体规模为：① 过程性成果：收集 32 名参与者的任务设计报告 64 份、探究方案初稿与终稿各 32 份、课堂小组汇报 PPT32 份；② 反思性文本：每轮教学后收集结构化反思日志 64 篇，单篇字数不少于 800 字；③ 选取高、中、低不同能力层次学员各 6 人，共 18 人开展半结构化访谈，每轮访谈 3 次，单次时长 15~20 分钟。

三是数据分析步骤与质性编码示例：数据分析采用“预处理 - 开放式编码 - 主轴编码 - 选择性编码 - 信效度检验”五步流程，量化数据结合成绩统计分析，质性数据聚焦思维与认知变化，核心质性编码示例如下表所示。

编码层级	核心编码	初始概念	对应文本来源
开放式编码	机械套用理论	照搬公式、忽略场景、依赖标准答案	初期任务报告、课堂发言
开放式编码	情境化调整	结合环境参数、优化方案、权衡约束	中期方案审议稿、反思日志
主轴编码	系统性分析思维	问题拆解、要素整合、因果推理	后期任务终稿、访谈内容
选择性编码	思维模式转型	被动接收→主动探究、静态知识→动态工具	全周期多源数据

具体分析步骤：第一步完成数据脱敏、转录与无效内容剔除，建立标准化数据库；第二步通过开放式编码提炼初始概念，聚焦思维、行为、认知三大维度；第三步开展主轴编码，将初始概念归类聚合，对应三维赋能模型的核心范畴；第四步以“任务驱动 - 思维提升 - 身份重塑”为主线完成选择性编码，构建核心逻辑关系；第五步采用三角互证法与专家审核法检验信效度，编码一致性信度 Kappa 值为 0.87，符合学术研究规范。多源数据的相互印证有效减少了单一数据来源可能带来的偏差，为研究结论提供了坚实的证据支持。

### 3. 研究结果与分析

#### 3.1. 学员思维模式的演进

在任务驱动下《海洋声学》探究式教学重构的实践中，学员思维模式呈现出显著的阶段性演进特征。在初期阶段，学员普遍表现出对“标准答案”的高度依赖，习惯于通过记忆和复述既定知识解决良构问题。例如，在首个任务序列“路径规划”中，部分学员倾向于直接从教材中寻找现成公式或理论进行套用，而忽视了任务情境中的动态变化与不确定性因素[10]。该阶段对应四阶段探究循环的初期知识建构环节，学员尚未形成情境化推理意识，教师通过方案审议阶段的苏格拉底式追问，直接推动思维转变，典型课堂对话节选：教师：“当前海域温跃层数据实时波动，你设计的路径仅采用理想声传播模型，是否考虑环境变化对声学信号的影响？”学员：“之前只想着套用公式得出固定结果，现在需要结合水文数据调整参数，权衡信号衰减与隐蔽性的关系。”然而，随着任务复杂性的逐步提升以及教学干预的深入，学员逐渐意识到传统方法的局限性，并开始尝试突破“标准答案”的思维束缚。中期阶段，学员在“海洋环境监测网络设计”任务中展现出更强的自主探究意识，能够结合多源信息提出多样化的解决方案，并主动反思不同方案之间的优劣。例如，某学员在其反思日志中写道：“我意识到，面对复杂的海洋应用场景，没有一种解决方案是绝对最优的，必须根据具体情况灵活调整。”[11]进入后期阶段，学员在应对“水下目标探测与识别”等高难度任务时，已能较为自如地应对不确定性与动态性挑战。他们不仅能够将理论知识与实际应用情境有机结合，还能够通过系统性分析和情境化推理生成创造性解决方案，充分

体现了高阶思维能力的发展。

### 3.2. 专家认知策略的内化

通过对学员报告和访谈内容的深入分析,可以发现学员在持续“思维外显化”教学干预下,逐步内化了专家的核心认知策略。这一结果直接依托“知识建构+方案审议”双重教学环节设计,方案审议阶段的小组互评与专家点评环节,针对性培育系统性因果推理与决策权衡思维,选取学员典型任务报告片段为证:“在海洋环境监测网络设计中,我先拆解海域地形、噪声源、声传播速度三大子问题,再梳理各要素的关联制约关系,结合现场实测数据确定监测节点布局,而非单一套用监测原理”,该作品直观印证了教学环节对专家式认知策略的赋能效果。首先,在条件化知识应用能力方面,学员能够根据具体情境选择合适的知识模块进行整合与运用。例如,在“路径规划”任务中,学员能够灵活运用声传播理论与海洋环境学知识,结合实时水文数据优化路径设计方案,从而显著提升了方案的科学性与实用性[2]。其次,学员的系统性因果推理能力得到了显著增强。在“海洋环境监测网络设计”任务中,学员能够从全局视角出发,系统分析各要素之间的因果关系,并通过逻辑推理解决信息缺失或冲突的问题。

### 3.3. 学员学习身份与知识观的重塑

通过对学员访谈内容的主题分析,可以清晰地观察到其学习身份与知识观发生了深刻转变。在学习身份方面,学员从传统的“被动知识接收者”逐渐转变为“主动问题解决者”。例如,一位学员在访谈中表示:“过去,我总是习惯于等待老师给出答案;但现在,我更愿意通过自己的努力去探索和解决问题,这种转变让我感到非常有成就感。”[3]这种身份的转变不仅增强了学员的学习主动性,也培养了他们的自主学习能力。与此同时,学员的知识观也发生了重要变化,从将知识视为静态结论转变为将其视为动态工具。在“海洋环境监测网络设计”任务中,学员普遍认识到知识并非一成不变的真理,而是需要根据具体情境不断调整和完善。另一位学员在访谈中提到:“以前,我以为只要记住了公式和原理就能解决问题;但现在我明白,知识只有在实际应用中才有意义,它是一种帮助我们应对复杂情境的动态工具。”[7]这种知识观的转变不仅反映了学员对知识本质的深刻理解,也为他们在未来复杂海洋环境中灵活运用知识提供了重要支撑。

## 4. 结论与展望

本研究通过“任务-思维-互动”三维赋能模型和探究式教学重构,成功实现了《海洋声学》课程从知识传递到思维赋能的教学目标转型。研究表明,劣构性探究任务的设计显著提升了学员应对复杂海洋环境的能力,其思维模式逐步从依赖“标准答案”的单一化思维向适应不确定性与动态性的高阶思维演进。这一转变不仅体现在学员对复杂声学问题的分析能力上,还表现在其解决实际问题时的创造性思维与决策能力中[1]。此外,通过对专家认知策略的提炼与外显化教学干预,学员逐渐内化了系统性分析、情境化推理、决策权衡及元认知监控等核心思维能力,为其未来的专业发展奠定了坚实基础[2]。与此同时,学员的学习身份与知识观也发生了深刻重塑,从传统的“被动知识接收者”转变为“主动问题解决者”,并认识到知识并非静态结论,而是用于解决动态问题的工具。这种转变标志着学员在认知层面完成了从“知识占有”到“思维生长”的跨越。

## 参考文献

- [1] 侯铎,张智.课程思政引领特色工科教学模式多样化改革与探索——评《海洋油气工程腐蚀与防护》[J].中国高校科技,2023(9):I0002.
- [2] 朱文卓,张晓玲,胡海燕,王健鑫,马伟伟.高校海洋类课程的研究型教学模式创新与实践[J].科教导刊,

- 
- 2023(12): 67-69.
- [3] 刘志慧, 李爱华, 牛怀磊. TDED 实验教学模式探究[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(1): 180-183.
- [4] 李灿苹, 张培珍, 朱凤芹, 陈凤英. 海洋声学探测与信息技术课程教学实践探索[J]. 教育信息化论坛, 2024(3): 45-47.
- [5] 林昆勇. “高度教学”学科交叉培养海洋科学创新人才的探索实践[J]. 广西经济, 2023, 41(6): 160-166.
- [6] 唐帅, 张驰. 混合式教学理论在水声学原理课程中的应用研究[J]. 高教学刊, 2023, 9(23): 108-111.
- [7] 赵云, 周鹤峰, 周泽民, 吴艳群. 海洋信息方向虚实结合的声学实践教学设计与[J]. 教育教学论坛, 2023(45): 129-132.
- [8] 张正富. 基于 CBL 的学习理论模型设计与意义——以智能声控为例[J]. 中国信息技术教育, 2023(22): 47-50.
- [9] 吴雪. 高校科研奖励政策重构的思索——奖项内容、属性、效应与治理[J]. 中国高校科技, 2023(1): 20-25.
- [10] 刘文玺, 李广灵. 以能力培养为导向的“应用-理解-再应用理解”教学模式探索[J]. 大学(教学与教育), 2023(3): 83-86.
- [11] 周杰, 马琪, 衡辉. 立足“四性一度”要求的专业背景课程教材设计与建设——以《潜艇水中兵器发射技术》教材为例[J]. 高等教育研究学报, 2023, 46(4): 115-120.