

产教融合视角下化工专业硕士特色案例库建设路径与应用

——以广东石油化工学院石油化工方向为例

张立波¹ 陈宏¹ 杨冲¹ 王慧¹ 肖业鹏^{1,2}

1.广东石油化工学院化学工程学院 广东 茂名 525000

2.韶关学院化学与土木工程学院 广东 韶关 512005

【摘要】：针对化工专业硕士案例库建设与企业需求脱节、产教融合不足等问题，本文结合广东石油化工学院的学科优势和茂名石化集群特点，开展产教融合视角下的案例库建设研究。以培养高层次应用型人才为核心，构建“需求调研-协同开发-教学应用-迭代优化”的闭环路径，形成覆盖原油加工、石化原料、合成材料等六大模块的全产业链案例体系。依托“广油-中科广东省联合培养研究生示范基地”，采用双导师制，案例素材源于企业真实项目、技术难题和成果转化。实践表明，该案例库有效支撑了核心课程教学，研究生工程实践能力、创新思维和行业适配度显著提升，企业满意度提高30%。该模式为同类院校提供了可复制的范式，对深化研究生教育改革和助力石化行业发展具有重要参考价值。

【关键词】：产教融合；化工专业硕士；案例库建设；石油化工；人才培养

DOI:10.12417/2705-1358.26.04.080

引言

随着经济结构转型，石化行业向绿色化、智能化、高端化发展，对高层次应用型人才的工程实践、技术创新和行业适配能力要求更严苛。专业学位研究生教育是培养此类人才的核心，其质量关系行业技术升级与可持续发展。案例教学作为连接理论与实践的纽带，能锻炼研究生的问题解决和创新思维，是核心教学方法。但当前化工专业硕士案例库建设存在问题：案例资源多源于学术文献，与企业实际脱节，实用性不足；高校单方主导，企业参与度低，产教融合不够；案例类型单一、更新慢，难以覆盖全产业链技术需求，缺乏前沿技术体现。这些问题制约了案例教学的育人效能和实践创新能力培养。

1 研究内容与技术路线

本教改研究核心内容包含四方面：一是明确产教融合下化工专业硕士案例库建设原则与框架；二是探索案例库产教融合建设路径，涵盖需求调研、校企开发、标准化与教学应用等流程；三是构建石油化工特色案例库体系，覆盖六大模块并融入前沿技术与思政元素；四是通过教学实践验证成效，建立优化机制。

研究采用“理论构建-实践开发-成效验证-优化完善”路线：先通过文献分析明确原则；再进行需求调研（企业技术骨干、

校内师生）；联合企业构建闭环开发路径；将案例库应用于核心课程；通过能力测评、问卷等评估成效；最后提出优化策略，形成长效机制。

2 广东石油化工学院化工专业硕士案例库建设路径构建

广东石油化工学院依托茂名石化产业集群的区位优势及“广油-中科广东省联合培养研究生示范基地”的平台支撑，以产教深度融合为核心，构建“需求导向-协同开发-标准建设-保障赋能”的全链条案例库建设路径，确保案例库既贴合行业实际需求，又适配研究生培养目标。

2.1 前期筹备：需求调研与合作机制搭建

(1) 开展多维需求调研，精准定位案例库建设方向。项目组通过行业、教学和学生三方调研确保针对性与实用性。行业方面：走访中科炼化、茂名石化等10余家龙头企业，梳理出原油加工优化、设备故障诊断等8类技术需求，明确案例需聚焦生产实际与前沿技术。教学方面：组织研究生导师座谈，结合核心课程大纲，确定案例应覆盖理论应用、实践与创新培养等目标。学生方面：问卷调研显示，学生对真实生产场景、技术解析及行业前沿案例需求占比分别为85%、79%和72%，为案例开发提供依据。

作者简介：张立波（1990-），男，副教授，主要研究方向：生物质与石化固废协同资源。
本论文受到广东省专业学位教学案例库建设项目(2024ANLK072)资助。

(2) 构建校企协同机制, 夯实合作基础。突破高校单方主导局限, 建立多层次合作体系。成立校企案例库建设委员会: 由学科带头人、企业专家及教学管理人员共 15 人组成, 负责规划、筛选与审核。签订专项协议: 明确权责与资源开放范围, 企业提供数据与技术资源, 高校回报以技术咨询与人才输送, 形成互利模式。建立常态化沟通机制: 每月线上会议、每季度实地调研, 同步开发进度与反馈效果, 确保案例库与行业需求同步更新。

2.2 核心环节: 案例库开发与标准化建设

项目组遵循“真实性、实用性、前瞻性、教学性”标准, 多渠道采集案例, 包括企业真实案例(如中科炼化技术应用)、科研成果转化案例(如生物质基柴油催化剂)和行业前沿案例(如跟踪 TOP 期刊技术), 确保案例质量与前沿性。

项目组制定“六段式”案例结构(案例背景至拓展思考)和配套资源, 包括教学目标、重难点解析、教学手册、思考题及数字化资源, 同时融入课程思政元素, 如工程伦理和工匠精神。

项目组构建六大模块案例分类体系: 原油加工与炼制、石油化工原料、合成材料生产、精细化工、能源利用效率、安全与环境保护, 涵盖多个子模块和案例, 如工艺优化和故障处理。

3 广东石油化工学院石油化工方向案例库

以产教融合为核心, 以石化行业全产业链需求为导向, 构建了模块化内容体系, 形成“课堂教学+实践应用+考核评价”的多元应用模式, 实现案例资源与人才培养的契合。

内容体系以全产业链覆盖、技术前沿聚焦和思政元素融入为核心, 分为六大模块, 涵盖石油化工从原料到终端应用的完整流程。案例源自合作企业的真实项目, 如茂名石化、中科炼化等, 嵌入技术参数和思政元素, 实现价值塑造、能力培养和知识传授。

应用模式包括课堂剖析、实践验证和线上线下联动。课堂中与核心课程绑定, 采用理论讲授、案例剖析和技术研讨, 利用数字化手段教学。实践中依托示范基地, 校企双导师带领学生参与全链条实践, 完成实际任务。线上平台提供案例检索、虚拟仿真等功能, 并举办案例分享会。

考核评价结合过程性和成果性评价, 将案例分析和技术设计纳入成绩, 企业导师参与考核, 确保与行业需求接轨。这种一体化模式使案例库成为教学与实践的纽带, 支撑化工硕士实践能力培养。

4 广东石油化工学院石油化工方向案例库内容体系与应用模式

本研究评估产教融合下石油化工案例库的建设价值与应用效果, 以 2023 级和 2024 级材料与化工专业硕士为对象, 构建多维度评价体系, 采用定量与定性方法, 验证案例库在能力培养、教学质量和行业适配性方面的成效。

4.1 评价指标体系构建

构建能力、产出和满意度三维评价体系。能力维度包括工程实践能力、创新思维和行业适配能力, 下设 8 个二级指标, 采用百分制评分。产出维度包括横向课题参与、论文专利、成果采纳率和考核优秀率。满意度维度通过问卷调查研究生、导师和企业的满意度, 采用李克特 5 级量表。

4.2 数据来源与分析方法

定量数据来自课程成绩、实践考核和企业数据; 定性数据来自访谈和问卷。采用配对样本 T 检验、模糊综合评价和描述性统计进行分析。

4.3 成效分析结果

配对样本 T 检验显示, 案例库应用后, 工程实践能力、创新思维和行业适配能力得分显著提升, 幅度分别为 31.2%、32.7%和 36.5%。成果产出增长: 横向课题参与率从 37.5%升至 78.1%, 论文专利增加, 技术方案被企业采纳, 产生经济效益。课程考核优秀率从 28.1%提升至 65.6%。满意度得分为 4.28 分, 研究生、导师和企业均表示满意, 认可案例库对实践能力和教学质量的提升作用。

实证表明, 案例库通过产教融合有效提升研究生能力, 增加成果产出, 获得广泛认可, 为化工专业硕士培养提供支撑。

5 案例库建设与应用中的问题与优化策略

广东石油化工学院在产教融合背景下, 石油化工案例库建设已取得进展, 但仍存在一些问题。基于教学反馈、校企合作复盘及技术发展需求, 需从案例质量、资源融合与运行机制等方面制定优化策略, 推动持续完善。

5.1 存在的主要问题

(1) 案例标准化与教学适配性不足。部分企业真实案例缺乏统一撰写规范, 存在技术细节不一致、教学目标不明确、思考题深度不够等问题。案例难度与研究生知识结构不匹配, 基础案例缺乏挑战, 前沿案例理论门槛高、解析资源不足。

(2) 数字化与虚拟仿真融合不深。案例以图文为主, 形式单一, 缺乏动态演示和虚拟操作资源。“五位一体”网络教学平台尚未全面上线, 案例检索、在线研讨与虚拟仿真功能未

实现联动。

(3) 案例更新滞后于技术发展。绿色化、智能化技术发展迅速,但受限于校企沟通与验证流程,前沿案例占比不足30%,传统案例难以满足行业新需求。

(4) 教学应用覆盖面与协同性不足。案例库仅应用于少数核心课程,未全面覆盖专业课程;校内导师案例教学能力有限,企业导师参与频率低,校企协同未充分发挥。

5.2 优化策略

(1) 建立案例标准化体系,提升教学适配性。制定案例撰写规范,组建审核团队对现有案例进行优化。按培养阶段将案例分为基础、实践与创新三类,配套差异化教学方案。

(2) 加强数字化与虚拟仿真资源建设。加快“五位一体”平台开发,增加动画、模拟操作与虚拟演练资源。引入企业实时监测数据,优化案例检索与多维筛选功能。

(3) 构建动态更新机制。建立“技术监测-需求反馈-案例更新”闭环,每季度调研企业需求,每年新增10-15个前沿案例,推动科研成果转化为教学资源。

(4) 拓展教学应用与校企协同。将案例扩展至更多课程,开发课程专属案例集。开展导师培训,提升案例教学能力;完善企业导师激励机制,增强其参与积极性。

(5) 完善质量评价与反馈体系。建立基于能力提升、师生满意度与企业认可度的评价指标,定期收集数据并召开研讨会,持续优化案例库质量与应用效果。

6 研究结论和展望

本研究以广东石油化工学院化工专业硕士培养为依托,聚焦产教融合背景下特色案例库的建设与应用,系统解决了传统案例库与行业需求脱节、产教融合深度不足等问题,主要结论如下:

参考文献:

- [1] 黄宝印,徐维清,张艳,等.我国专业学位研究生教育的发展历程[J].中国高教研究,2020(2):12-17.
- [2] 张卫国,廖怡.案例教学在专业学位研究生教育中的应用研究综述[J].学位与研究生教育,2021(4):45-51.
- [3] 王传毅,赵丽.我国专业学位案例库建设的现状、问题与对策[J].现代教育管理,2022(8):98-104.
- [4] Barnes L B,Christensen C R,Hansen A J.Teaching and the case method:Text,cases,and readings[M].Boston:Harvard Business Press,1994.
- [5] 林健,彭新一.面向新工科的专业学位研究生案例教学模式构建[J].高等工程教育研究,2019(1):32-38.
- [6] 程丽华.石油炼制工艺学[M].北京:中国石化出版社,2021.
- [7] 孙绵涛,薛二勇.协同理论视域下产教融合育人机制构建研究[J].教育研究,2020,41(7):81-91.

其一,构建了“需求调研-协同开发-标准建设-保障赋能-迭代优化”的全链条案例库建设路径。该路径以行业需求为起点,通过校企合作实现企业全程参与案例开发与教学,以标准化规范保障案例质量,并以双导师制和实践平台为支撑,形成可复制的产教融合范式。

其二,形成了覆盖石化全产业链的特色案例体系。案例库涵盖原油加工、石化原料等六大模块,收录21个真实案例,素材来源于合作企业生产项目及科研成果,体现行业技术特点和区域产业特色,弥补了该领域高质量教学案例的不足。

其三,案例库的多元应用显著提升了人才培养质量。通过“课堂+实践+考核”立体化应用,研究生工程实践能力、创新思维及行业适配性平均提升30%以上,合作企业满意度显著提高,强化了校企协同育人生态。

其四,验证了产教融合是提升专业学位研究生教学质量的核心动力。企业参与保障了案例的真实性与前沿性,科研成果转化增强了案例独创性,双导师制实现了理论与实践无缝衔接,为破解产教脱节问题提供了有效解决方案。

6.1 研究展望

尽管案例库建设已取得成效,但未来还需从以下方面深化:在应用范围上,推广至材料与化工其他专业,通过校企合作和资源共享辐射全国,并探索在本科生培养和企业培训中的跨界应用。在模式创新上,加快数字化和国际化建设,优化网络平台,融入AI和数字孪生技术,开发虚拟仿真案例,引入国际前沿案例,培养全球视野。在长效机制上,建立动态更新和质量评估机制,补充低碳炼化、智能制造等前沿案例,优化评价体系,引入第三方评估提升质量。在协同育人上,将案例库与企业研发、教师能力、研究生就业深度绑定,拓展校企项目和人才培养计划,激励教师实践,提高就业适配度,形成产教融合共赢生态。