教育研讨
2025 年 9 月第 7 卷第 9 期

面向区域产业集群需求的应用型化学人才培养模式创新与实践

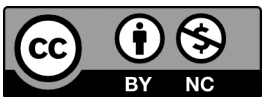
陈俊杰[1] 王 猛[2] 熊 泥[1] 何 柏[1] 陈双扣[1]

1．重庆科技大学化学化工学院，重庆；
2．重庆科技大学创新创业学院，重庆

摘 要 | 应用型人才是实现国家创新驱动发展、建设教育强国和制造强国的关键支撑。重庆科技大学聚焦地方应用型高校服务区域经济发展的核心使命，深刻剖析传统化学专业在人才培养中与现代产业需求存在的“动态脱节”“资源虚化”与“链条断裂”等核心难题，精准对接重庆市“33618”现代制造业集群体系，创新构建“一核双驱·三元耦合·四阶贯通”应用型化学人才培养新范式。本文深入剖析对该模式在协同育人体系构建、产教融合生态优化、知行创产一体化育人闭环等方面的探索与实践，展示其在提升人才培养质量、破解教学资源困境、服务产业能级提升等方面取得的显著成效，以期为同类地方高校深化产教融合、培养高素质应用型工程人才提供可借鉴的改革路径与实践方案。

关键词 | 产业需求；应用型人才；创新创业

Copyright © 2025 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/



应用型人才是推动技术创新、产业升级，进而实现国家创新驱动发展、建设教育强国和制造强国的关键战略资源。为响应教育部《普通高等教育学科专业设置调整优化改革方案》（教高〔2023〕1号）[1]中关于深化产教融合、培养适应新技术新产业需求的高素质工程人才的核心要求，地方应用型高校肩负着为区域经济社会发展输送核心力量的时代使命。

重庆市作为国家“长江经济带”与“成渝地区双城经济圈”战略的重要节点，其“33618”现代制造业集群体系（特别是新材料、生物医药、高端化学品等战略性新兴产业）提出重点发展以化工为主导产业之一的万亿级先进材料产业集群。据《2024年重庆市国民经济和社会发展统计公报》[2]显示，2024年重庆市化学原料和化学制品制造业增长15.3%，这一高速发展态势对高素质应用型化学人才提出了迫切而具体的需求。然而，化学作为传统基础工科，当前学科教育普遍存在课程体系滞后、实践资源匮乏、创新创业教育与专业教育融合不深等问题，导致学生工程实践能力培养不足，解决复杂工程问题的综合能力亟待提升。部分学者针对上述问题已开展了富有成效的探索。例如，杨光明和闵勇[3]以

基金项目：重庆市高等教育教学改革研究项目（项目编号：256082）；重庆市研究生教育教学改革研究项目（项目编号：yjg250194）；重庆科技大学本科教育教学改革研究项目（项目编号：202527）。
通讯作者：陈双扣，重庆科技大学化学化工学院教授，博士，研究方向：计算化学和药物设计研究。
文章引用：陈俊杰，王猛，熊泥，等．面向区域产业集群需求的应用型化学人才培养模式创新与实践［J］．教育研讨，2025，7（9）：1008-1012.
https://doi.org/10.35534/es.0709191

地方特色产业发展需求为导向，依托化学专业的既有优势，结合冶金工程、食品质量与安全等专业服务产业方向明确的特点，按照“理工结合、专业协同”的思路，积极开展了基于地方特色资源的专业群建设实践。王慧等[4]立足宜昌地区千亿级生物医药产业集群，推进面向地方制药行业的应用型化学专业人才培养模式改革，有效提升了人才供给质量。张少文等[5]围绕新工科背景下的专业特色化建设与内涵式发展要求，在系统分析职业岗位群与职业能力要素的基础上，探索了理工融合、校企协同的地方院校人才培养路径。由此可见，如何构建深度契合区域经济发展脉搏、精准服务地方特色产业的应用型化学人才培养模式，是地方高校亟待破解的时代课题。

1　地方高校化学专业人才培养现存的核心困境

传统的化学专业本科教学模式，长期以来以基础理论教育为主、实验教学为辅，侧重知识的系统性传授，却相对忽视学生实践创新能力的系统性培养，导致人才供给与产业需求之间存在明显的结构性矛盾。总结而言，当前地方高校本科化学人才培养主要面临三大核心困境。

第一，人才培养与产业升级的“动态失衡”。传统课程体系更新缓慢，内容与教学方式难以匹配化工产业向绿色化、安全化、智能化方向的飞速迭代。这使得毕业生普遍存在知识结构陈旧、实战能力薄弱、产业视野狭窄等问题，难以快速适应核心岗位需求，形成了人才供需的“结构性鸿沟”。

第二，实践教学与产教融合的“浅层困局”。多数高校在实践教学中深陷“四缺”（缺先进设施、缺前沿技术、缺真实场景、缺高水平“双师型”教师）困境。同时，校企合作多停留在“点状”松散项目层面，如短期实习、单次讲座等，未能形成体系化深度合作。这种“融而不透、合而不长”的浅表化融合，导致实践教学资源配置低效、学生体验零散碎片化，严重制约其解决复杂真实工程问题能力的培养。

第三，创新能力与价值导向的“链条断裂”。在育人体系中，专业教育与创新创业教育常被视为两个独立模块，理论学习与实战应用严重割裂，技能训练与工程师的职业伦理、社会责任等价值塑造相互脱嵌。这造成学生“解决真问题、转化好成果”的能力欠缺，服务国家与区域发展的内生动力不足，卓越工程师应具备的职业情怀与伦理责任感培养效果不佳。

2　重庆科技大学“一核双驱 · 三元耦合 · 四阶贯通”人才培养模式探索

为系统性破解上述难题，重庆科技大学化学化工学院立足区域发展战略，历经多年探索与实践，创新构建“一核双驱 · 三元耦合 · 四阶贯通”的应用型化工人才培养新范式。该范式旨在打通教育链、人才链与产业链、创新链的融合壁垒，为区域高质量发展提供坚实人才支撑。

2.1　双驱牵引 · 产教共生：构建协同赋能型教学体系

以“培养服务区域产业的应用型化工人才”为核心，通过“精准对接地方产业链需求”与“深化产教共生双向赋能”双轮驱动，实现教学体系的动态优化与精准赋能。

2.1.1　建立动态目标校准机制

联合行业协会与当地相关企业，深度对标“33618”产业集群的核心岗位需求，共同绘制能力图谱，并以此为依据动态重构人才培养目标与毕业要求。建立“毕业生跟踪—企业反馈—专家评估”的质量闭环监控系统，实施以两年为周期的培养方案动态迭代机制，确保人才培养规格与产业升级节奏同频共振。

2.1.2　实施产教共生课程再造

将企业真实生产流程、核心技术难题及典型工程案例深度融入课程教学，校企联合共建“化工环保与安全”“应用化学创新实践”等10余门核心课程。对标国际工程教育认证（OBE）理念及企业岗位规范，共同制定课程标准与考核评价体系，显著弥合课堂知识与岗位胜任力之间的落差。

2.1.3　推动合作模式战略升级

推动校企合作从“项目式”向“战略型”升级，构建“风险共担、成果共享、人才共育”的共同体。组建由教师、产业专家、一线工程师共同参与的人才培养质量评估体系，常态化运行“教学实施—企业诊断—持续改进”的质量循环，从制度层面保障课程体系与人才需求的深度融合。

2.2　三元耦合 · 数智赋能：构建破壁聚合型育人生态

通过政府、企业与学校三方资源的深度耦合，借助数字化与智能化技术，破解资源瓶颈，构建高效协同的育人生态系统。

2.2.1　政企校协同共建平台

依托政府政策引导与资金支持（如重庆市科委科创项目）、企业技术资源与真实场景注入、学校教学载体与智力资源整合，三方共建共管“创新创业孵化基地”等实体化平台，形成了“政策引导—资源注入—载体承接”的联动耦合体。

2.2.2　实施双轨赋能师资建设

实施“教师工程实践能力提升与认证计划”，积极

https://doi.org/10.35534/es.0709191

推动专业教师参与企业实践，提高“双师双能型”教师比例。同时，遴选企业技术专家深度参与“化工过程设计”等核心课程教学。建立“教师进企业研修、工程师进课堂授课”的双向流动长效机制，有效弥合了产教师资断层。

2.2.3 虚实融合破解“四缺”困境

构建“1（省部级化工过程虚拟仿真实验教学中心）+N（层级化企业实践基地）”的智能化实践教学体系。化学化工虚拟仿真实验教学中心接入实际生产数据，实现对真实工艺流程的高度映射与动态模拟；校企联合开发《化工工程实践案例教材》，并搭建数字化平台汇聚企业真实案例等教学资源，系统性破除“四缺”困境。

2.3 四阶融通·价值共生：构建知行创产一体化成长闭环

将价值塑造、知识学习、能力训练与产业实践四个阶段有机融通，构建螺旋上升、价值共生的学生成长闭环。

2.3.1 价值塑造融入专业

围绕“服务地方发展，勇担社会责任”主线，在核心课程中系统融入“安全伦理—环保责任—创新使命”三维思政目标。定期组织学生深入重庆长寿、涪陵等大型化工园区开展实地学习，通过现场直观体验强化学生“工程师职业道德”与“化工报国”情怀。

2.3.2 双创教育融合课程

构建“专业核心课群+双创能力模块”的融合课程体系，全面推行“学业导师+行业导师”双导师制下的“三进机制”（即引导学生进实验室、进科研课题组、进企业研发中心）。制定《大学生创新创业学分认定与转换管理办法》，允许学生将高水平创新创业成果（如论文、专利、省部级以上竞赛奖项等）置换专业选修课学分，突破课程界限，激发创新活力。

2.3.3 学科竞赛赋能实战

紧密围绕“全国大学生化工设计竞赛”“挑战杯”等高水平赛事的真实命题，以及合作企业的核心技术难题，开设“赛课合一”的双创强化训练营。建立“竞赛作品→实训项目→孵化产品”的阶梯式转化通道，在真实项目驱动下，有效提升学生解决复杂工程问题的综合实战能力。

2.3.4 产业生态反哺共育

依托校企联合技术攻关，将“真题真做”的研发成果系统性凝练并转化为教学案例资源库，反哺课堂教学；依托“众创中心”等平台，加速学生优秀双创成果在区域化工企业的转化落地，最终形成“人才提质赋能企业→企业需求反哺教学→技术创新驱动产业→产业升级吸引人才”的区域良性价值闭环。

3 改革成效与示范效应

“一核双驱·三元耦合·四阶贯通”应用型化学人才培养新范式，历经多年实践检验，成效显著，且在区域内外产生良好推广应用效果，有力印证其理念的先进性、机制的有效性与路径的可行性。

3.1 人才培养质量与产业适配度显著跃升

新范式的实施，大幅提升了学生工程实践能力与创新素养，实现人才培养规格与地方产业集群需求的精准适配。近五年，学生在“全国大学生化工设计竞赛”“中国国际‘互联网+’大学生创新创业大赛”等A类学科竞赛中表现突出，累计斩获国家级奖项131项、省部级奖项290项。其中，“防治松材线虫病的农药组合物及应用，提供具有靶向选择性、环境友好型的新型杀虫剂”项目，凭借靶向选择性与环境友好性优势，荣获2024年度中国国际大学生创新大赛省部级金奖和国家级铜奖，项目负责人2020级应用化学专业学生段兴明的事迹被《中国青年报》专题报道（2024年9月11日，第05版）。毕业生初次就业率连续五年保持在95%以上，就业质量同步提升，行业企业反馈“毕业生知识结构前沿、实战技能扎实，岗位适应周期大幅缩短”，正快速成长为重庆“33618”现代制造业集群的技术骨干力量。

3.2 教学资源聚合与育人生态持续优化

通过多方共建，成功破解教学资源“四缺”困境。建成政校企共建的“创新创业中心”，获批校级化学化工虚拟仿真实验教学中心，与太极集团、重庆化医控股等17家行业龙头企业共建高质量实训基地；成功开发了包括“分析化学”“化工原理”等5门重庆市一流课程，获批省部级及以上教改项目17项，出版《石油炼制工程》《化学工程综合实训教程》等特色教材5部。“双师双能型”教师占比显著提升，教师团队获省部级教学竞赛奖项10余人次。

3.3 改革模式示范辐射效应广泛

“1+N”虚实融合平台建设方案，构建“虚实互补、实时映射、资源共享”的智能化实践教学新模式，成功经验被多所兄弟院校借鉴。联合重庆建峰工业集团、四川化工总厂共同编写的工程实践案例教材《化工工程实践案例教材——以合成氨工艺为例》，已被多所西部高校采用。虚拟仿真教学系统自建成以来，已接待国内三大石油公司、地方化工企业及高校考察人员1000余人次，为企业培训在职技术人才600余人，实现优质教育资源的社会共享。

3.4 创新转化能力与服务产业能级提升

依托协同育人平台，师生团队与企业联合完成产

学研合作项目8项，参与学生150余人，累计科研经费超1000万元；与重庆市科协、沙坪坝区政府共建的“众创之家”，已成功孵化20余家科技型中小企业。这些成果不仅提升学生创新实践能力，更直接推动区域产业技术进步，形成“人才培养—技术转化—产业升级”的良性循环，为成渝地区双城经济圈新材料等产业集群高质量发展注入强劲动能。

4 结语

在国家大力推进创新驱动发展和制造强国战略的时代背景下，地方应用型高校作为服务区域经济社会发展的主力军，其人才培养质量直接关系教育服务国家战略和区域产业升级的成效。重庆科技大学化学化工学院通过构建并实践“一核双驱·三元耦合·四阶贯通”的应用型人才培养新范式，系统性回应了人才培养与产业需求间的深层次矛盾。

该模式的成功实践证明：以产业需求为导向建立动态调整机制，可以有效破解课程体系僵化问题；通过政企校多方资源深度耦合，可以突破传统实践教学资源瓶颈；构建一体化育人成长闭环，可以实现价值塑造、知识传授与能力培养的有机统一。这一改革不仅显著提升学生综合素养与就业竞争力，更重要的是探索出地方高校与区域产业同频共振、协同发展的有效路径。未来，该模式将持续深化，以期为我国更多地方应用型高校教育改革提供有益启示，为国家现代化建设培养更多“下得去、留得住、用得上、干得好”的高素质应用型人才。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部，国家发展改革委，工业和信息化部，等. 普通高等教育学科专业设置调整优化改革方案：教高〔2023〕1号 [EB/OL]. （2023-02-21）[2025-09-26]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202304/t20230404105423O.html.

[2] 重庆市统计局. 2024 年重庆市国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. （2025-03-26）[2025-09-26]. https://dfz.cq.gov.cn/zwgk_536/zfxxgkml/zcwj1/202504/t20250425_14556254.html.

[3] 杨光明，闵勇. 基于地方特色资源应用型人才培养路径的探索与实践 [J]. 大学化学，2024，39（12）：32-39.

[4] 王慧，黄年玉，杨昌英，等. 地方高校应用型化学专业人才培养模式改革与实践——以三峡大学化学专业为例 [J]. 高教学刊，2024，10（23）：163-166.

[5] 张少文，李娟，高亚辉，等. 理工融合，地方高校应用化学专业建设实践探索 [J]. 大学化学，2021，36（11）：42-46.

https://doi.org/10.35534/es.0709191

Innovation and Practice of the Cultivation Model for Application-oriented Chemistry Talent to Meet the Demands of Regional Industrial Clusters

Chen Junjie[1] Wang Meng[2] Xiong Ni[1] He Bai[1] Chen Shuangkou[1]

1. School of Chemistry and Chemical Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing;
2. School of Innovation and Entrepreneurship, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Abstract: Application-oriented talent provides key support for the national strategy of innovation-driven development and is essential for building a strong nation in both education and manufacturing. Focusing on its core mission as a local applied-science university serving regional economic development, Chongqing University of Science and Technology has conducted an in-depth analysis of the challenges in traditional chemistry programs, including the dynamic disconnect from modern industrial needs, inefficient use of educational resources, and a broken chain between academic training and industrial practice. To address these issues, the university has developed an innovative paradigm for cultivating application-oriented chemistry talent, which is precisely aligned with Chongqing's "33618" modern manufacturing cluster system. This paper thoroughly analyzes the exploration and implementation of this new model, examining the construction of a collaborative education system, the optimization of the industry-education integration ecosystem, and the establishment of a closed-loop process that unifies knowledge, practice, innovation, and industrial application. Furthermore, the paper presents the significant results achieved through this paradigm, such as include enhancing the quality of talent cultivation, overcoming the dilemma of teaching resources, and supporting the upgrading of industrial capabilities. The ultimate aim is to provide a referenceable reform path and practical solution for similar local universities to deepen industry-education integration and cultivate high-quality application-oriented engineering talent.

Key words: Industrial needs; Applied talents; Innovation and entrepreneurship