

基于OBE-CDIO模式的应用型高校新质人才培养

——以金属材料工程专业为例

伊家飞^{1,2,3,4*}, 卿培林^{1,2,3,4}, 孙敬会^{2,3,4#}, 何兵^{1,2,3,4}, 张旭明^{1,2,3,4}, 崔长闯^{2,4}, 李维俊^{1,2,3,4},
薛斐^{1,2,3,4}, 李德贵^{2,3,4}, 杨志成^{2,3,4}

¹百色学院广西老区振兴发展研究基地, 广西 百色

²百色学院材料科学与工程学院, 广西 百色

³百色学院生态铝产业学院, 广西 百色

⁴广西生态铝绿色制造重点实验室, 广西 百色

收稿日期: 2025年9月12日; 录用日期: 2025年10月15日; 发布日期: 2025年10月22日

摘要

应用型高校在培养适应新质生产力发展需求的高素质工程技术人才方面面临挑战, 金属材料工程专业传统人才培养模式存在目标导向模糊、课程体系滞后、产教融合不足及评价机制单一, 导致人才培养与产业需求脱节。针对这些问题, 提出基于OBE教育理念与CDIO教育模式融合的新型人才培养模式。OBE-CDIO模式以产业需求为起点, 反向设计培养目标, 构建“基础-专业-综合-创新”四层次课程体系, 并通过四级CDIO项目链贯穿教学全过程, 强化工程实践能力。具体实施路径包括: 重构课程内容, 融入材料基因工程、智能设计等前沿技术; 深化校企协同, 共建产业学院与“双导师”; 建立“三维四主体”动态评价体系, 引入企业认证考核与毕业生追踪反馈。OBE-CDIO模式通过目标导向与工程实践的深度融合, 有效解决了应用型高校人才培养与产业需求的结构性矛盾, 为工程教育改革提供了可推广的范式, 对支撑新质生产力发展具有重要意义。

关键词

OBE模式, OBE-CDIO模式, 新质人才, 金属材料工程专业, 区域产业

Cultivating Quality Talent in Chinese Application-Oriented Universities Based on the OBE-CDIO Model

—A Case Study of Metal Materials Engineering Major

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 伊家飞, 卿培林, 孙敬会, 何兵, 张旭明, 崔长闯, 李维俊, 薛斐, 李德贵, 杨志成. 基于 OBE-CDIO 模式的应用型高校新质人才培养[J]. 教育进展, 2025, 15(10): 1045-1052. DOI: 10.12677/ae.2025.15101935

Jiafei Yi^{1,2,3,4*}, Peilin Qing^{1,2,3,4}, Jinghui Sun^{2,3,4#}, Bing He^{1,2,3,4}, Xuming Zhang^{1,2,3,4},
Changchuang Cui^{2,4}, Weijun Li^{1,2,3,4}, Fei Xue^{1,2,3,4}, Degui Li^{2,3,4}, Zhicheng Yang^{2,3,4}

¹The Research Base for the Revitalization and Development of Old Revolutionary Areas in Guangxi, Baise University, Baise Guangxi

²School of Materials Science and Engineering, Baise university, Baise Guangxi

³College of Ecological Aluminum Industry, Baise University, Baise Guangxi

⁴Guangxi Key Laboratory of Green Manufacturing for Ecological Aluminum Industry, Baise Guangxi

Received: September 12, 2025; accepted: October 15, 2025; published: October 22, 2025

Abstract

Application-oriented universities face challenges in cultivating high-quality engineering technical talents that meet the development needs of new quality productivity. Traditional talent cultivation models in Metal Materials Engineering Major suffer from ambiguous objective orientation, outdated curriculum systems, insufficient integration of industry and education, and a singular evaluation mechanism, leading to a disconnection between talent development and industry demands. To address these issues, this study proposes a new talent cultivation model integrating the OBE educational concept with the CDIO educational framework. The OBE-CDIO model takes industrial needs as its starting point, reverse-designs training objectives, and constructs a four-tier curriculum system encompassing “foundational-professional-comprehensive-innovative” components. It reinforces engineering practical capabilities through a four-level CDIO project chain that runs through the entire teaching process. Specific implementation measures include: restructuring course content to incorporate cutting-edge technologies such as Materials Genome Engineering and intelligent design; deepening industry-university collaboration through co-established industrial colleges and a “dual-tutor” system; and establishing a dynamic “three-dimensional, four-stakeholder” evaluation system that introduces enterprise certification assessments and graduate tracking feedback. By deeply integrating objective orientation with engineering practice, the OBE-CDIO model effectively resolves the structural disconnections between talent cultivation and industrial needs in application-oriented universities. It provides a replicable paradigm for engineering education reform and holds significant importance for supporting the development of new quality productivity.

Keywords

OBE Model, OBE-CDIO Model, Quality Talent, Metal Materials Engineering Major, Regional Industries

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

2017 年教育部在《关于“十三五”时期高等学校设置工作的意见》中，以三类人才培养目标定位为基础，将我国高等学校分为研究型、应用型 and 职业技能型三大类型[1]。现阶段，应用型本科高校是我国高等教育体系的主要构成部分之一[2]。应用型本科院校是以满足社会需求为办学目标，以培养适应经济社会各领域、各行业生产、管理、组织的高等应用技术型人才为办学定位，而不是以培养学术型、研究

型人才为办学定位的普通本科院校[3]。作为高等教育的重要组成部分,应用型本科院校是经济社会技术人才培养的主要力量,对于满足新时代对高层次应用型人才的需求起到了积极作用[4]。高等教育新质人才培养对于高校适应和服务经济新常态,助力创新创业、产业转型和国家一系列重大经济战略的实施具有极其重要的意义[5]。发展新质生产力,需要与之适配的高素质劳动者,即新质人才[6]。

新质人才不仅包括拔尖人才,也包括各行各业不同层次的专业技术劳动者;不仅需要科学研究型人才,也需要专业型人才和操作型人才[7][8]。百色学院以“建设具有百色精神的高水平应用型大学”为目标,承担着为全区产业培养应用领域和技术领域人才,在工程一线的技术交叉和复合型人才的重要使命。如何助推区内铝产业向汽车轻量化、新能源新基建、动力电池铝箔、氧化铝非冶金应用等新业态的发展,已成为我校金属材料工程专业面临的重要课题。从新质生产力发展和新工科教育人才培养的要求出发,结合专业特点,建立紧密对接区域产业链、创新链的人才培养和课程体系,使高校的教育目标和质量标准更加对接社会需求,服务地方产业的能力持续增强,是应用型本科院校金属材料工程专业人才培养模式改革的重要任务之一。

2. 应用型高校金属材料工程专业人才培养的现实困境

2.1. 传统人才培养模式难推动区域新质生产力的发展

当前,诸多本科院校金属材料工程专业传统人才培养模式不适应不符合区域新质生产力的需求,这些缺点直接影响人才培养的质量和适应性[9]。存在目标导向不明确,传统模式以“教学内容输入”为核心,强调课程体系的完整性和知识覆盖,但缺乏明确的能力目标,容易导致“教了什么”与“学生实际学会什么”脱节;评价体系单一且滞后,依赖考试分数、学分积累等静态评价,忽视实际能力发展;学生中心地位缺失,以教师和教材为中心,学生被动接受知识,个性化学习路径不足;实践与理论割裂,实践环节多为验证性实验或孤立实习,与理论课程关联弱,难以培养综合能力;缺乏持续改进机制,课程设置有误且教学内容多年不变,难以及时响应产业变化;学科交叉与创新能力不足,专业壁垒森严,跨学科整合有限,学生创新思维受限;国际化与标准化程度低,多基于本土经验,与国际工程教育标准(如《华盛顿协议》)对接不足。传统人才培养模式的本质是“教育供给导向”,应用型高校若不针对区域产业发展特点进行改革和调整,将难以培养适应快速技术迭代和产业升级的新质人才[10]。

2.2. 旧的课程体系不满足先进金属材料开发创新需求

传统金属材料专业课程体系在面向新材料、智能化制造和可持续发展的产业转型中,暴露诸多问题[11]。课程内容滞后于材料科技发展,仍以钢铁、铝合金等传统金属为主,对材料前沿领域覆盖不足;数字化缺失,缺乏材料基因工程、计算材料学、材料大数据分析等现代研究方法的教学内容;交叉学科薄弱,与人工智能(如材料智能设计)、能源(如储氢材料)、生物医学(如可降解金属)等新兴领域结合不足。实践教学与产业需求脱节,实验项目仍以金相制备、硬度测试等基础实验为主,缺乏增材制造、微观结构原位表征等先进技术训练;设备更新缓慢,实验室缺乏扫描电镜、透射电镜、原子探针等现代分析设备的教学应用;虚拟仿真不足,未充分利用材料计算模拟软件辅助教学。课程结构失衡,重工艺轻设计,过度关注冶炼、铸造等传统工艺,忽视材料设计-制备-应用一体化思维培养;强理论弱应用,《金属学》《热处理原理》等理论课程占比过高,解决实际工程问题(如失效分析、选材优化)的案例教学不足;可持续发展内容缺失:绿色冶金、循环再生、生命周期评价(LCA)等环保议题未纳入必修体系。

2.3. 金属材料工程专业产教融合协同育人开展不深入

传统金属材料专业在产教融合方面存在以下突出问题,严重制约了人才培养与产业需求的匹配度

[12]。校企合作浅层化, 实习形式化严重, 学生仅能接触生产线末端环节(如包装、质检), 某高校调研显示, 67%的金属材料专业学生未参与过完整热处理工艺操作; 合作内容碎片化, 合作局限于毕业季短期实习, 缺乏贯穿培养全周期的协同机制, 某高端铝合金轮毂企业每年接收 300 名学生实习, 但仅安排 2 名工程师兼职指导。实践平台建设滞后, 设备代际差显著, 高校实验室仍以箱式电阻炉、普通金相显微镜为主, 某特钢企业已普及真空感应熔炼炉 + 原位分析系统, 高校对应设备保有量不足 5%。师资协同机制失效, 企业导师“挂名制”绝大多数产业教授年均授课未超个位数, 双导师项目实际执行率较低, 多因企业生产排期冲突搁置; 教师工程能力断层, 具有 3 年以上企业经历的专任教师占比极低, 某校金属材料系近 5 年新进教师均为应届博士, 无工厂实践经验。评价体系脱节, 企业参与度不足, 只有少部分高校引入企业评价占课程考核权重超过 20%, 校企育人“双主体”的多元育人模式尚未有效形成。

2.4. 金属材料工程专业人才培养质量评价机制不健全

传统金属材料专业的评价机制在面向新工科和工程教育认证的背景下, 暴露出以下系统性问题。评价维度单一化, 过度侧重知识记忆性考核, 核心课程考试中, 分值主要集中于相图背诵、晶体结构计算等记忆性内容; 能力评价严重缺失, 仅少部分课程设置“工程问题解决能力”量化评价指标。实践评价形式化, 实验报告模板化, 金相实验评分依赖报告格式规范, 而非显微组织分析质量; 实习评价失真, 如企业实习评分中, 考勤记录占比 60%, 技术掌握度仅占 20%, 绝大多数的企业导师未参与学生实习评分。创新能力评价缺位, 毕业设计评价僵化, 约 80%的金属材料毕设评审仍采用“文献综述 + 实验验证”; 科研转化未纳入评价, 学生参与教师横向课题的贡献度未被量化考核。产业参与度不足, 企业评价权重过低, 仅少部分高校在专业核心课引入企业专家评分, 据某车企反馈, 毕业生材料选择能力评价与企业需求匹配度仅 31%。动态反馈机制缺失, 毕业生追踪失效, 全国仅 2 所“双一流”高校建立金属材料专业毕业生 5 年发展数据库; 持续改进闭环断裂, 专业认证要求的“评价 - 反馈 - 改进”机制在部分高校流于形式。

3. OBE 教育理念与 CDIO 教育模式的有机融合

OBE (Outcome based education)是基于成果导向的教育理念, 以学生为中心, 主张教育者预先设想定义出学生毕业时所需的能力与目标, 再反向设计出培养方案与教学计划, 强调学生的预期学习成果的衡量和评价, 注重培养学生的创新能力和实践能力[13]。CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate)是一种工程教育模式, 即“构思 - 设计 - 实现 - 运作”, 它将产品从研发到运行的生命周期作为载体, 使学生通过学习和实践工程项目获得技术知识和方法、提升个人能力、养成团队沟通和协作意识 CDIO 的关键要素为“做中学”以及“基于项目教育和学习”[14]。OBE-CDIO 可以理解为以培养学生能力为核心, 以过程和结果为抓手, 以项目和任务为载体, 通过课程实施实现理论知识与工程实践高度融合, 进而达成学生培养目标的教学模式[15]。OBE 提供了先进的高等工程教育理念, 而 CDIO 则为成果导向的教育教学过程提供了实践的手段方式。OBE-CDIO 人才培养模式是成果导向教育与工程教育方法论的深度融合, 旨在培养具备解决复杂工程问题能力的高素质工程技术人才。OBE-CDIO 人才培养模式的本质是以 OBE 定义“培养目标”, 用 CDIO 实现“培养过程”, 形成“目标 - 过程 - 评价”闭环。金属材料工程专业 OBE-CDIO 人才培养模式如图 1 所示。

4. OBE-CDIO 模式下金属材料工程专业新质人才培养

4.1. 金属材料工程专业 OBE-CDIO 人才培养模式的构建

OBE-CDIO 模式以工程教育认证标准为基础, 以产业需求为导向, 通过系统化的教学设计, 培养具

备解决复杂工程问题能力的新质产业人才。该模式的核心在于“目标导向”和“工程实践”的双轮驱动。首先，基于 OBE 理念，从产业需求出发，反向设计培养目标。通过深入调研区内重点领域对金属材料人才的需求，明确毕业生应具备的 12 项核心能力指标，如材料设计能力、绿色制备技术应用能力等。其次，依托 CDIO 方法论，将产品全生命周期理念融入培养过程。通过真实的工程项目，让学生在“做中学”，系统掌握从材料设计、工艺开发到产品应用的完整工程链条。该模式的实施路径主要包括四个关键环节。第一，课程体系重构。打破传统学科界限，构建“基础 - 专业 - 综合 - 创新”四层次架构。每个层次都设置相应的 CDIO 项目，如材料虚拟仿真、工艺优化设计等。第二，教学方法创新。采用项目驱动式教学，将企业真实案例转化为教学项目。第三，实践平台建设。校企共建虚实结合的实践平台，包括材料计算仿真中心、智能热处理中试线等。第四，评价机制改革。建立多元评价体系，不仅考核知识掌握程度，更注重工程实践能力。

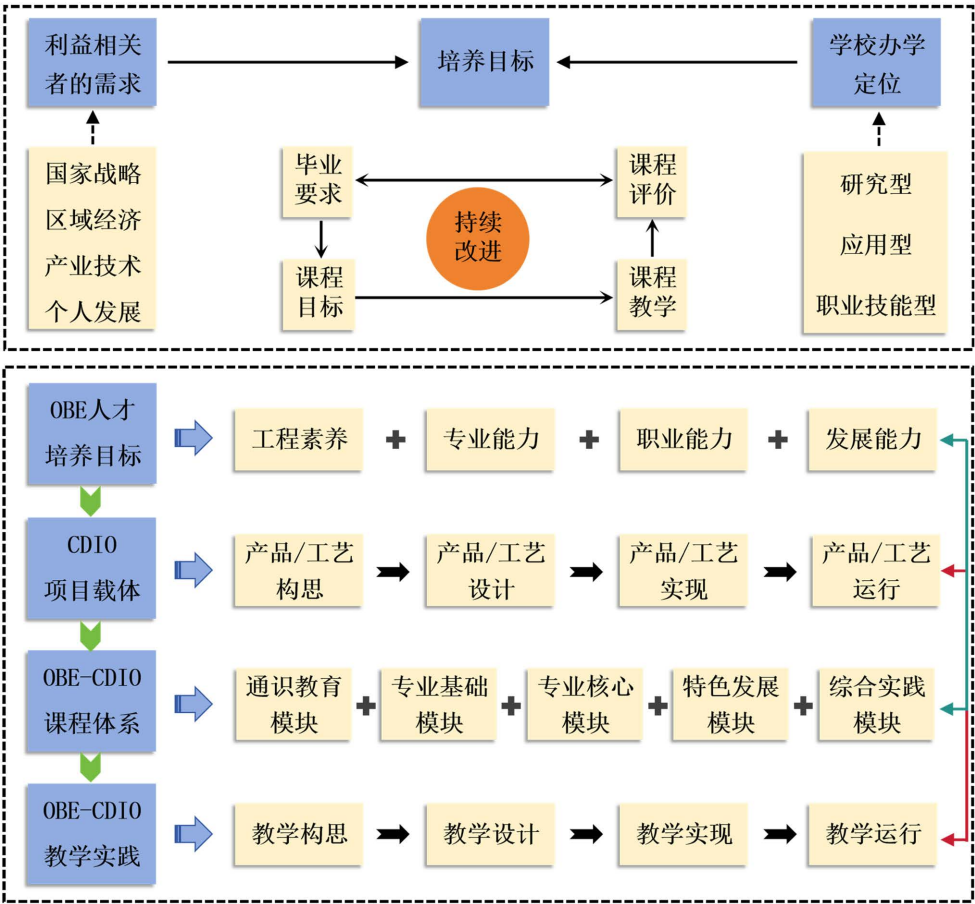


Figure 1. OBE-CDIO talent cultivation model for materials engineering and technology
图 1. 金属材料工程专业 OBE-CDIO 人才培养模式

4.2. OBE-CDIO 培养模式下金属材料工程专业课程体系的搭建

以成果导向教育(OBE)为顶层设计理念，以 CDIO 工程教育模式为实施路径，构建“需求牵引 - 能力导向 - 项目驱动 - 持续改进”的课程体系。开展区域产业需求调研，聚焦新材料、智能制造等重点领域，分析岗位能力要求。课程动态调整，建立产业需求跟踪机制，及时更新课程内容。将传统大课程拆分为模块化微课程，增强教学灵活性。将工程教育认证标准分解为可量化考核的专业能力指标。课程体系架

构,采用“基础-专业-综合-创新”四层次架构,基础层侧重工程认知与工具掌握,设置材料科学基础、工程制图等课程;专业层培养核心能力,开设计算材料学、失效分析等课程;综合层强化复杂问题解决,设置跨学科协同课程;创新层对接产业需求,开设企业定制课程。项目体系设计,构建四级 CDIO 项目链,一级项目培养工程认知,二级项目训练专业能力,三级项目提升综合应用,四级项目实现创新实践。特色模块建设,依据区域产业发展态势,重点打造铝基新材料开发和绿色制造两大模块。智能模块包含材料计算、高通量制备等课程链,配套 AI 成分设计项目;绿色模块涵盖低碳冶金、再生技术等课程链,开展废金属再生规范制定项目。

4.3. OBE-CDIO 模式下金属材料工程专业产学研用的深度融合

探索创新产学研深度融合模式,大力推动产业链、创新链、人才链深度融合。

协同育人机制构建,组织架构创新,成立校企共建的“金属材料产业学院”;建立“双导师”工作站,形成人员双向流动机制。运行保障体系,制定《校企协同育人管理办法》,企业参与人才培养全过程。设立专项基金,用于教学设备更新和项目开发。人才培养过程协同,培养方案共同制定,邀请行业协会、龙头企业参与,动态调整培养目标;课程教学协同实施,开发“企业课堂”,核心课程部分学时由企业专家讲授;共建活页式教材,选取企业典型工程案例改编为教学项目库;实践教学深度对接,实施“学期项目制”;建设“教学工厂”,在企业生产线旁设立教学区。CDIO 项目协同开发,一级项目,企业提供产品全生命周期素材,学生完成认知报告;二级项目,针对企业工艺痛点开展实验优化;三级项目,参与企业技改项目,形成解决方案;四级项目,承担真实研发任务,成果直接应用于生产。引入“企业认证考核”,关键课程通过企业实操测试方可获得学分;实施“能力护照”制度,记录学生参与企业项目轨迹。

4.4. OBE-CDIO 模式下金属材料工程专业人才培养质量的评价

构建“三维四主体”评价体系,知识维度,采用课程目标达成度分析,重点考核核心课程的知识掌握程度;能力维度,通过 CDIO 项目验收评估,着重评价工程实践能力;素养维度,跟踪记录创新思维、工程伦理等职业素养发展。四主体协同评价,教师评价侧重理论学习与基础技能考核;企业评价重点评估工程实践与问题解决能力;学生互评,在团队项目中开展协作能力评价;社会评价,引入毕业生就业质量、用人单位满意度等外部指标。实施全过程动态评价,包括形成性评价,建立“学期能力成长档案”,记录每个 CDIO 项目的阶段性成果;开发学习档案系统,追踪关键能力发展;终结性评价,毕业设计开展综合能力答辩,展示从材料设计到产品应用的全流程解决方案。关键评价工具开发,构建 12 项毕业要求指标点的量化算法;开发自动评价系统,如热处理工艺方案的智能评分模块。企业认证式考核,将无损检测、金相分析等企业认证标准转化为课程考核要求。质量反馈与持续改进,建立毕业生跟踪机制,实施“5 年成长追踪”,重点分析岗位晋升速度、技术创新贡献等指标,形成人才培养闭环改进系统。

5. OBE-CDIO 模式实施效果

以百色学院金属材料工程专业核心课程《热处理原理及工艺》课程为例,OBE-CDIO 理念提高了学生课程学习热情和积极性,2020 级 84 名学生中已经有 30 多人通过了初级热处理工程师考试,学生参加全国大学生金相大赛、材料研究能力挑战赛毕业设计创新大赛获得国赛一等奖 3 项,二等奖及其他奖项共 8 项。通过对 2020 级和 2019 级金属材料专业毕业生发放“《热处理原理及工艺》教学效果调查问卷”,问卷中按照 CDIO 四个能力层次设置 11 个问题选项,学生按照 Likert 5 分量表(5 分——完全掌握、4 分——较好掌握、3 分——基本掌握、2 分——有所了解、1 分——不了解)五个分量级进行自评,其中 2020

级毕业生按照 OBE-CDIO 创新模式进行教学，而 2019 级学生按照传统模式进行教学。问卷调查总共向这两个年级 167 名学生发放，共收回有效问卷 161 份。两个年级的反馈对比分析结果如表 1 所示。

Table 1. Evaluation of teaching effectiveness for the course “Heat Treatment Principles and Processes”
表 1. 《热处理原理及工艺》课程教学效果反馈

CDIO 工程教育 四个能力层次	具体指标	2019 级学生 平均得分	2020 级学生 平均得分	2020 级相对于 2019 级 学生得分高出百分数
工程技术知识	热处理技术基础知识及原理	4.11	4.62	12.41%
	项目全生命周期 workflow	3.81	4.55	19.42%
个人专业与职业 能力	材料内部组织与缺陷分析	4.29	4.72	10.02%
	热处理工艺协同设计能力	3.46	4.27	23.41%
	材料热处理实施组织能力	3.91	4.59	17.39%
	材料力学性能分析能力	3.19	4.48	40.44%
	分析解决工程实际问题的能力	3.17	4.61	45.43%
	创新创造能力	3.33	4.51	35.44%
人际交往能力	团队协作	3.19	4.63	45.14%
	跨专业协调沟通能力	2.91	4.52	55.33%
工程系统能力	材料热处理全生命周期项目管理	2.88	3.41	18.40%

与按照传统教学模式的 2019 级学生相比，按照 OBE-CDIO 创新模式进行教学的 2020 级学生材料热处理理论水平和实践能力均有不同程度的提升。利用 OBE-CDIO 模式进行教学，学生的材料力学性能分析能力、分析解决工程实际问题的能力、创新创造能力、团队协作与跨专业协调沟通能力提升效果最为显著，分别提升了 40.44%、45.43%、35.44%、45.14%和 55.33%，OBE-CDIO 模式能够有效地培养满足行业企业需求的应用型新质人才。

6. 结束语

OBE-CDIO 新型人才培养模式相比于金属材料工程专业传统人才培养模式具有三个显著优势。首先，实现了人才培养与产业需求的精准对接。通过持续的企业反馈机制，动态调整培养方案，确保毕业生能力符合行业发展需求。其次，强化了工程实践能力的系统培养。四级 CDIO 项目贯穿整个培养过程，学生从大一开始就接触工程项目，逐步提升工程实践能力。最后，构建了持续改进的质量保障体系。通过毕业生跟踪、企业评价等多渠道反馈，不断优化培养过程，形成“评价 - 反馈 - 改进”的闭环机制。

百色学院金属材料工程专业采用该人才培养模式取得了显著成效，学校与区内某“双百双新”新材料企业合作培养的学生，在高端铝合金轮毂研发项目中表现出色，多项成果直接应用于重点型号研制，为企业产品的研发和项目的实施注入强大新动能。毕业生不仅专业知识扎实，而且工程实践能力强，能够快速适应工作岗位要求。这充分证明了 OBE-CDIO 模式在培养新质产业人才方面的优势。总的来说，金属材料工程专业 OBE-CDIO 人才培养模式通过系统化的设计和实施，有效解决了传统培养模式中理论与实践脱节、人才培养与产业需求脱节等关键问题，为新时代工程教育改革提供了成功范例。通过多元主体参与、全过程跟踪、数据驱动决策，确保人才培养质量持续提升，有效支撑工程教育认证和新工科建设要求。

基金项目

2024 年度广西高等教育本科教学改革工程项目《新质生产力引领下铝产业专业人才培养与工科专业教学模式探索——以百色学院金属材料工程专业为例》(2024JGA331); 教育部产学合作协同育人项目 2023 年批次项目《新工科背景下应用型本科院校金属材料专业人才培养模式探索研究》(230822271707279); 2024 年度广西高等教育本科教学改革工程项目《基于现代产业学院的专业链对接产业链建设研究与实践——以生态铝产业学院为例》(2024JGB358); 广西高校人文社会科学重点研究基地广西老区振兴发展研究基地基金。

参考文献

[1] 杨鑫婕, 黄梦佳. 应用型高校助力新质生产力高质量发展探究[J]. 科技资讯, 2025, 23(3): 12-14.

[2] 杨青胜, 詹习生, 华晖. “双主体、三融合、四融通”新工科应用型人才探索与实践——以地方高校自动化类专业为例[J]. 湖北师范大学学报(自然科学版), 2025, 45(1): 115-118.

[3] 荆微微, 高太光, 洪亮. 应用型新质管理人才四维融合培养研究[J]. 理论观察, 2025(1): 144-148.

[4] 林子良, 梅平平. 应用型高校拔尖创新人才培养的价值意蕴、现实困境与实践进路[J]. 江苏高教, 2024(9): 80-85.

[5] 丁兆国. 产教融合背景下应用型高校新工科人才培养的思考[J]. 装备制造技术, 2020(11): 150-152.

[6] 翟娟娟. 新质生产力视角下高等教育人才培养模式创新研究[J]. 质量与市场, 2025(1): 114-116.

[7] 张丽娟, 葛运旺, 王新武. 深化产教融合的本科人才培养研究与实践[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(7): 169-172.

[8] 高宇超, 何立平. 新质生产力驱动下地方应用型高校学科建设的动力、原则、挑战与路径[J]. 教育观察, 2024, 13(28): 13-15.

[9] 黄洁. 应用型高校人才培养质量提升困境与策略[J]. 四川劳动保障, 2025(5): 108-109.

[10] 汪思齐. 新时代背景下地方行业特色高校特色学科融合人才培养创新模式研究[J]. 湖北中医杂志, 2025, 47(3): 60-62.

[11] 罗军明, 刘光明. 金属材料工程国家一流专业人才培养体系构建与探索[J]. 南昌航空大学学报(自然科学版), 2024, 38(4): 128-133.

[12] 张洪亮, 刘腾, 满田因, 等. 金属材料工程专业人才培养模式探索与实践[J]. 中国现代教育装备, 2024(7): 137-139, 143.

[13] 廖春艳. 基于 OBE 理念的应用型高校金融学专业人才培养模式研究[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2025, 22(3): 134-137.

[14] 程海梅, 陆丹丹, 陈思源. 高校工程管理专业 CDIO 人才培养模式与改革实施[J]. 科学咨询, 2019(1): 12-13.

[15] 杜晓岚, 张磊. 基于 OBE-CDIO 理念的高职课程改革探究与实践[J]. 科技风, 2025(3): 16-18.