College and Job 职业教育发展, 2026, 15(11), 28-35
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ve
https://doi.org/10.12677/ve.2026.1511458

Hans汉斯

基于情境认知与建构主义的《工程材料》课程教学改革实践

蒋伟杰，王金雪，张　哲，陈任耀，黄伊琳，陈珊珊，卢双燕*

南宁学院交通运输学院，交通新技术及材料应用广西高校工程研究中心，广西　南宁

收稿日期：2026年9月15日；录用日期：2026年10月26日；发布日期：2026年11月4日

摘　要

当前，新能源汽车产业的高速发展对人才知识结构提出了全新要求，传统课程面临教学内容与产业脱节、教学模式单一、实践环节薄弱等突出问题。本文以新工科建设理念为引领，以情境认知理论和建构主义学习理论为理论支撑，从教学内容重构、教学模式创新、实践教学体系改革和考核评价改革四个维度，系统阐述了该课程的教学改革路径。改革旨在将课程从传统的“知识传授型”转变为“能力培养型”，构建“厚基础－强交叉－重实践”的教学体系，为新能源汽车领域培养具备材料应用与工程分析能力的复合型工程技术人才。

关键词

新能源汽车，工程材料，教学改革，情境认知理论，建构主义学习理论

Teaching Reform and Practice of *Engineering Materials* Course Based on Situated Cognition and Constructivism

Weijie Jiang, Jinxue Wang, Zhe Zhang, Renyao Chen, Yilin Huang, Shanshan Chen, Shuangyan Lu*

University Engineering Research Center of Advanced Technologies and Materials Applicated in Transportation, Guangxi, College of Traffic and Transportation, Nanning University, Nanning Guangxi

Received: September 15, 2026; accepted: October 26, 2026; published: November 4, 2026

*通讯作者。

文章引用: 蒋伟杰, 王金雪, 张哲, 陈任耀, 黄伊琳, 陈珊珊, 卢双燕. 基于情境认知与建构主义的《工程材料》课程教学改革实践[J]. 职业教育发展, 2026, 15(11): 28-35. DOI: 10.12677/ve.2026.1511458

Abstract

Currently, the rapid development of the new energy vehicle industry has imposed new requirements on the knowledge structure of talents. Traditional courses face prominent problems such as a disconnection between teaching content and industry, a single teaching mode, and weak practical links. Guided by the concept of new engineering construction and supported by situated cognition theory and constructivist learning theory, this paper systematically elaborates on the teaching reform path of the course from four dimensions: reconstruction of teaching content, innovation of teaching mode, reform of the practical teaching system, and reform of assessment and evaluation. The reform aims to transform the course from the traditional "knowledge-imparting type" to a "competence-cultivating type", constructing a teaching system featuring "solid foundation, strong interdisciplinarity, and emphasis on practice", so as to cultivate interdisciplinary engineering and technical talents with material application and engineering analysis capabilities for the new energy vehicle field.

Keywords

New Energy Vehicles, Engineering Materials, Teaching Reform, Situated Cognition Theory, Constructivist Learning Theory

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

近年来，新能源汽车产业快速发展。2023 年我国新能源汽车产销分别达 958.7 万辆和 949.5 万辆，同比增长 35.8%和 37.9%，市场占有率达 31.6% [1]。随着《新能源汽车产业发展规划(2021—2035 年)》实施，产业对具备扎实材料学功底的人才需求日益迫切，并明确将提升动力电池、新一代车用电机等关键零部件产业基础能力列为战略任务[2]。与此同时，2017 教育部持续推进新工科建设，明确提出要加快培养适应和引领新一轮科技革命和产业变革的卓越工程科技人才，强调要全面落实学生中心、产出导向、持续改进的先进理念，推广实施案例教学、项目式教学等研究性教学方法[3]。

《工程材料》是新能源汽车工程专业培养方案中一门重要的专业基础课程，主要讲授工程材料的成分－结构－性能－工艺－应用之间的内在关联。新能源汽车工程专业以学科交叉融合 + 实践创新驱动为鲜明特色，有机整合多学科优势资源，但当前《工程材料》课程教学与新能源汽车产业发展实际之间仍存在一定差距，有必要通过系统性改革加以弥合。

而国内外已对工程材料课程开展大量教改研究，国外普遍以 CDIO 工程教育理念为指引，以产业需求为导向，融入智能、新能源材料等前沿内容，推行项目式、问题导向及现场教学，构建理论－数据－实践教学范式[4]。国内依托新工科建设推进课程重构与模式创新，并开展了前沿材料技术单元，强化课程的产业适配性。但现有改革仍存在不足：多面向传统工科领域，新能源汽车方向系统性教改偏少；多为局部环节优化，缺少整体方案，难以实现从知识传授到能力培养的转型。基于此，本文立足新工科建设背景，着力推进《工程材料》课程系统性教学改革，探索契合产业需求的情景化教学改革路径。

2. 课程现状与问题剖析

现行《工程材料》教材多编写于 2018~2022 年间，内容侧重于传统金属材料及热处理，一些关于新能源汽车关键新型材料的教学内容相对欠缺。据高工产业研究院(GGII)调研数据，2025 年中国锂电正极材料出货量达 502.5 万吨，同比增长 50%，较 2023 年 248 万吨实现翻倍[5]；动力电池产业的迅猛发展对材料专业人才的培养提出了更高要求，而现行教材对相关内容的覆盖明显不足，教学内容与产业实际脱节，导致学生进入整车或零部件企业后往往需要重新学习相关知识。

教学方法层面，课堂仍以教师单向讲授为主，教学案例多取自通用机械领域，贴合新能源汽车场景的真实工程案例储备不足；虚拟仿真、项目化实训、企业调研等实践环节较为缺失，学生难以建立材料微观组织－零部件性能－系统应用的三层逻辑关联，易感到材料牌号、相图、热处理工艺等内容抽象枯燥，理论与实践割裂问题突出。

考核评价方面，现行模式仍以平时成绩 40%＋ 期末闭卷 60%为主，期末多考名词解释、选择题与简答题，偏重材料牌号、相图识别等低阶认知，对材料选型、工艺设计、失效分析等高阶能力考查不足。终结性考试占比过高，易造成考前突击、考后遗忘，难以全面衡量学生综合能力，也与复合型工程人才培养目标不符。总体来看，课程在教学内容、方法和评价三方面均存在短板，具体问题可归纳为表 1 所示。

Table 1. Diagnosis of teaching problems in the *Engineering Materials* course
表 1.《工程材料》课程教学问题诊断

维度	核心问题	具体表现	学术反馈关键词
内容	电池材料覆盖不足	电池正负极材料、隔膜材料等内容偏少	脱离产业
	前沿技术内容欠缺	碳化硅、稀土永磁、固态电解质涉及较少	教材过时
方法	教学手段相对单一	讲授为主，仿真/项目环节偏少	枯燥难记
	案例资源不够丰富	通用机械案例为主，新能源汽车案例偏少	学用脱节
评价	终结性考试占比偏高	期末占 60%，偏重记忆	考前突击
	能力评价不够充分	项目评价、同伴互评环节较少	不关心平时评价

3. 课程改革的理论基础

情境认知理论(Situated Cognition Theory)核心观点为知识具有情境依附性，脱离现实场景的知识会趋于僵化，难以灵活迁移运用，学习应当依托真实实践活动开展，教学环境需要依托真实工程任务搭建，配备实操工具并还原完整工作流程[6]。将该理论融入课程教学，可有效改善工科教学普遍存在的理论与工程实践割裂、学生工程思维欠缺的问题；结合课程定位，本课程依托新能源汽车产业背景搭建材料工程实景情境，让学生切身领会各类工程材料的实际应用价值，在解决工程问题的过程中吃透专业知识。

建构主义学习理论(Constructivist Learning Theory)则提出，知识无法由教师单向灌输，需要学习者结合自身原有经验，在与学习环境交互的过程中主动完成意义建构[7]。该理论秉持以学生为中心的理念，倡导依托真实任务开展学习，鼓励小组交流协作，教师转变为学习引导者。依托这一理论，课程设计问题探究、课堂研讨、小组合作、方案争辩等教学环节，引导学生自主梳理材料成分、组织结构、使用性能、加工工艺与实际应用之间的内在逻辑，自主完成知识体系搭建。

情境认知理论与建构主义学习理论优势互补，共同支撑课程改革。针对当前课程存在的教学内容脱离产业场景、理论与实践割裂、学生被动接受知识灌输、高阶能力培养不足等核心痛点，情境认知理论立足新能源汽车材料真实工程情境，解决学用脱节问题；建构主义学习理论强调自主探究与协作建构，

破解单向灌输、学习被动困境。二者分别从学习场景与学习方式层面提供指引，协同推动教学内容重构、教学模式创新、实践体系完善和考核评价优化，精准回应课程内容脱离产业、理论与实践割裂、高阶能力培养不足等痛点。

4. 教学改革的具体措施

4.1. 教学内容重构

教学体系建设严格遵循基础性、前沿性、产业导向性、可实践性四大原则，全部内容均源自权威专业教材、产业技术标准、车企研发实践与行业发展规划等资料系统梳理整合，保障教学内容的科学性与产业适配性。依据建构主义认知发展规律与学生最近发展区，教学内容划分为基础级、应用级与综合级三个层级，精准匹配各教学阶段的能力培养目标，形成由浅入深、循序渐进的学习进阶路径，引导学生逐层完成知识体系。

在此基础上，课程聚焦新能源汽车全产业链材料需求，覆盖工程材料基础、轻量化材料、动力电池材料、驱动电控系统材料、成型制造技术五大模块，各模块逻辑递进、产业关联度高。每个模块设若干核心知识单元，涵盖基础特性、整车应用、选型原则与前沿趋势，具体架构详见下表 2：

Table 2. Modularized content architecture of new energy vehicle engineering materials
表 2. 新能源汽车工程材料模块化内容架构

模块名称	知识基础	核心内容主题	典型教学情境
工程材料基础	四要素理论	金属、高分子、陶瓷等结构与特性	零部件材料属性识别与性能匹配
轻量化材料	力学性能与轻量化原理	高强钢、铝合金、碳纤维及多材料协同选材	车身多材料轻量化选型设计
动力电池材料	电化学原理与评价体系	正负极、电解液、隔膜、固态电池进展	能量密度与安全性提升的选型分析
驱动与电控系统材料	电磁学与热管理基础	铁芯、永磁、绝缘导热、功率半导体封装	电机功率密度与可靠性优化
成型与制造	成型工艺原理与质量控制	传统工艺、一体化压铸、增材制造	一体化压铸工艺方案设计与优化

在模块化重构的基础上，教学内容优化还应遵循三项核心策略：一是删繁就简，压缩与新能源汽车关联弱的传统内容，聚焦产业急需知识点；二是前沿引入，将固态电池、碳纤维损伤监测等前沿技术融入教学；三是案例驱动，以真实零部件为载体强化理论与实践结合。三项策略对应布鲁姆“理解–应用–分析”层级，推动学生从基础认知向高阶工程思维转化。

4.2. 教学模式创新

为打破传统讲授式教学的局限，课程综合运用多种创新教学模式，从不同维度激发学生学习主动性，强化理论与实践的联结。

项目式教学以真实工程问题为驱动，让学生在完成项目的过程中主动建构知识、培养能力。课程设置贯穿学期的项目任务，实施流程包括项目发布→分组调研→方案论证→方案汇报→答辩评审。通过项目实践，学生加深了对课程的综合能力。在项目设计中，可将项目划分为递进阶段，以电池壳体材料选型项目为例，第一阶段开展行业调研与可行性分析，夯实材料基础理论；第二阶段分组开展不同材料方案的论证与比较；第三阶段整合研究成果，完成选型方案设计；第四阶段进行项目汇报与答辩评审，实现课堂项目孵化–能力提升–成果输出的完整闭环。

混合式教学将线上自主学习和线下课堂深度互动有机结合。在课前环节，教师通过线上平台发布预习资料、微课视频和思考题，引导学生自主预习；在课中环节，线下课堂重点讲解难点知识、组织案例讨论与项目指导，采用探究式讨论、互动式交流、参与式协作等灵活的教学方法；在课后环节，学生通过线上平台进行拓展学习、在线测试与互动答疑。借助智慧课程平台，教师可以追踪学生的学习数据，实现个性化辅导与精准教学。

场景化教学将课堂延伸至真实产业场景，打破教室边界。将课堂延伸至实训车间，让学生通过观察教师与企业导师的实车零部件讲解、模仿拆解与分析过程，来理解材料的特性与应用；组织学生走访新能源汽车企业或行业展览会，在真实生产场景中真正地去感知材料工艺的落地逻辑与应用边界，了解产业一线材料应用现状；邀请企业工程师进课堂，开展双师授课，以企业真实项目为载体引导学生参与问题解决。实践表明，通过将课堂从教室移步实训车间，实现了从纯理论到实车应用的转变，学生能够将课堂所学与产业实际建立直接联系，增强学习的代入感和目标感。

赛教融合是将学科竞赛标准嵌入教学评价，以课程项目孵化竞赛作品。课程项目可与互联网+、大学生创新创业大赛、挑战杯等赛事对接，实现以赛促学、以赛促教。学生在课程项目中形成的方案设计和研究成果，可直接转化为竞赛作品的基础素材，实现课程学习与竞赛实践的双向促进。综上，该主题以教学模式创新为核心中枢节点，向四个方向延伸，形成总核心－分路径－细举措的三级层级结构，如图1所示。

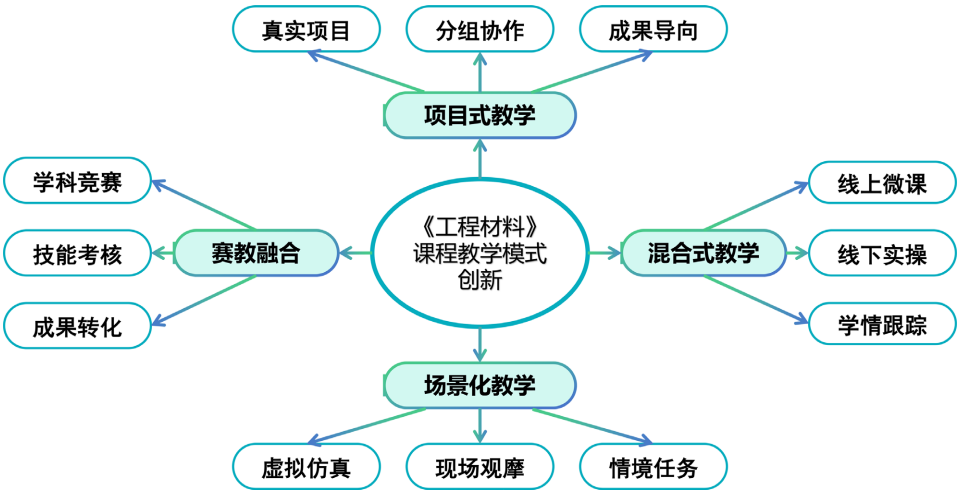


Figure 1. Mind map of the four-dimensional collaborative teaching model innovation system for the *Engineering Materials* course
图 1. 《工程材料》课程四维协同教学模式创新体系思维导图

4.3. 实践教学体系改革

工程材料是新能源汽车工程等专业的核心技术基础课，实践性强。传统实验以验证性为主，存在学生动手不足、设计参与度低、工程思维训练缺位、与产业需求脱节等问题。为此，本文构建基础验证－综合提升－创新研究三层次递进式实践教学体系，并辅以虚实结合与产教融合双支撑，实现从基础技能到综合能力再到创新素养的逐级提升，体系构成见表3。

实践教学体系依托虚实结合与产教融合双路径保障。针对电池测试、高压成型等高成本、高风险、难重复实验，通过搭建虚拟仿真实验平台，将高难度实验转化为虚拟资源，学生可先在虚拟环境中熟悉操作流程、验证参数规律，再进入实验室开展实体实操，既有效节约教学成本、规避安全风险，又能通

过可拆解、可重复的仿真过程加深学生对实验机理的认知。同时深化产教协同育人机制，依托校企合作基地与现代产业学院，安排学生分阶段进入新能源汽车企业开展认知实习与生产实践，同步将企业真实工程案例、行业最新技术标准与生产流程及时融入教学内容，引入企业技术骨干担任实践导师。教学实践表明，这一体系能够有效补齐传统实验教学的短板，强化学生的工程实操能力与创新意识。

Table 3. Composition of the "three-level, dual-support" practical teaching system
表 3. "三层次、双支撑"实践教学体系构成

体系模块	层级定位	核心教学内容	能力培养目标	实施形式
基础层	技能筑基	金相观察、硬度测试、常规热处理	掌握基础技能，养成实验素养	教师演示 + 分组实操
提高层	能力进阶	车用铝合金性能对比、热处理影响分析	具备实验设计、数据分析与报告能力	目标导向 + 自主全流程
创新层	创新突破	电池材料评价、轻量化选型设计	具备工程问题解决与创新研究能力	项目制，对接竞赛科研
虚实结合支撑	手段保障	电池测试、高压成型等虚拟仿真	突破局限，深化原理认知	线上预演 + 线下实操
产教融合支撑	场景落地	企业实习、真实工程案例	对接产业需求，熟悉技术标准	校企共建，双导师协同

注：体系分为两个逻辑维度：基础层、提高层、创新层为纵向能力进阶层级；虚实结合支撑、产教融合支撑为横向实施保障手段，共同支撑三层次能力目标落地。

4.4. 考核评价改革

考核评价是检验教学成效、发挥育人导向的核心抓手，也是撬动教学模式优化、落实应用型人才培养目标的关键杠杆。作为新能源汽车核心基础课程，《工程材料》的考核模式直接影响毕业要求的落地质量。传统教学多以期末闭卷考试为单一评价方式，普遍存在重结果轻过程、重知识轻能力的问题，本质上与建构主义关注学习过程、情境认知强调真实能力评价的理念相背离，既难以驱动学生主动参与实践创新训练，也无法全面反映学生的学习投入、实践水平与综合素养成长。针对这一短板，本文以建构主义过程性评价理念与情境认知的情境化评价思路为指引，来构建全过程、多维度的考核评价体系，融合形成性评价与总结性评价，实现对学生能力成长的全方位、立体化考量、多元化考核见表 4。

该课程打破一考定成绩的局限，将评价贯穿课前预习、课堂互动、实践操作和期末考核全过程，突出能力导向与过程评价。项目实践、实验报告等考核嵌入真实工程任务，考查学生在具体情境中的材料

Table 4. Composition of the diversified assessment and evaluation system
表 4. 多元化考核评价体系构成

考核模块	权重	核心考核内容	评价方式	能力导向
课堂参与	10%	出勤、讨论、提问与互动表现	教师现场评价	提升专注度与表达力
线上学习	10%	预习、在线测试、拓展资源完成	平台统计 + 教师抽查	锻炼自主预习能力
项目实践	30%	方案设计、过程规范、团队协作、成果质量	教师 + 小组互评 + 自评	培养创新与工程解决问题能力
实验报告	20%	操作规范、数据记录、报告逻辑与质量	教师逐份批改	强化实操与科学分析能力
期末考试	30%	基础理论、综合运用、案例分析	闭卷笔试 + 统一阅卷	检验理论体系与应用能力

应用与分析能力；教师评价、小组互评与自评相结合的多元主体模式，引导学生在协作中反思、在互评中共同提升。同时通过评价导向牵引学生从被动应试转向主动探究，形成评价－反馈－优化的良性循环，持续提升课程教学质量与人才培养适配度。

5. 实施挑战与反思

教学改革的落地推进是一项系统性工程，并非一蹴而就。在教学改革的实践过程中，师资能力转型、校企协同稳定性、学生学习模式适配、教学资源供给等方面均暴露出现实挑战。如教师产业认知更新滞后于技术迭代，兼具教学与工程实践经验的双师型师资不足；校企合作缺乏长效利益绑定机制，多停留在参观、讲座等浅层次，难以深入核心环节；学生长期适应教师讲课的学习模式，向主动探究的项目式学习转型困难，任务参与度偏低；新能源材料实验设备成本高、安全风险大，学校资源难以全面覆盖。

针对上述问题，可以通过选派教师赴企业参与研发实践，聘请企业技术骨干担任兼职教师。依托产业学院签订长期校企合作协议，明确权责利益、深化合作层次；采用梯度任务 + 过程支架模式，降低学生学习适应门槛；通过校级教改项目和专业建设经费，以虚拟仿真预演 + 核心环节实操模式降本控险，同步配套建设教学资源库。要坚持守正创新，先夯实理论根基再做优化创新，避免因盲目追赶前沿知识而削弱理论根基。要细化过程性评价标准，平衡公平性与可操作性，切实发挥评价导向作用，才能真正引导学生主动学习。要构建校企共赢的长效机制，才能推动产教融合真正走向深入。

6. 结语

在新能源汽车快速发展的背景下，工程材料的发展是对新能源汽车产业专业人才培养提出的新要求，工程材料课程必须主动适应产业变革，深化教学改革。本文以情境认知理论和建构主义学习理论为理论支撑，从教学内容重构、教学模式创新、实践教学体系改革和考核评价改革四个方面，系统阐述了该课程的教学改革路径。

通过将课程内容重构的五大模块，来实现了教学内容与新能源汽车产业需求的有效对接；通过项目式、混合式、场景化和赛教融合等多元化教学模式，有效激发了学生的学习主动性和参与度；通过构建“基础－综合－创新”三层次实践教学体系和虚实结合的实验教学，提升学生的工程实践能力和创新能力；通过建立全过程、多维度的考核评价体系，实现了对学生知识、能力和素质的全面评价。

与国内外的教学模式相比较，本文研究以情境认知与建构主义协同为理论支撑，面向新能源汽车工程专业《工程材料》课程，构建五大模块内容体系、四维协同教学模式、三层次双支撑实践体系和全过程多维评价体系。其独特性在于理论协同、方向聚焦与整体性设计，弥补现有研究在新能源汽车方向系统性教改不足、理论支撑单一、局部优化等缺陷，具有针对性强、产业适配度高、可操作与可推广等优势。但是本研究局限于单一课程，样本有限、周期较短，量化评价不足等条件制约，新能源汽车的发展中，校企协同的深度与稳定性受外部条件阻碍。而在未来可将改革方案推广至新能源汽车工程专业课程群，开展长周期追踪，深化产教融合，跟踪前沿技术并动态更新内容与评价标准，培养具备材料应用与工程分析能力的复合型人才。

基金项目

南宁学院专业建设统筹类拟推进项目(2026-JTXY-ZHKC03)、广西高校中青年教师科研基础能力提升项目(2025KY1214)、广西高等教育本科教学改革工程项目(2025XJJGA30)。

参考文献

[1] 中国证券网. 中汽协: 2023 年中国新能源汽车销量增长 37.9%至 949.5 万辆市占率达 31.6% [EB/OL]. https://news.cnstock.com/news,bwkx-202401-5175212.htm, 2024-01-11.

[2] 国务院办公厅关于印发新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）的通知[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2020-11/02/content_5556716.htm, 2020-11-02.

[3] 教育部 工业和信息化部 中国工程院关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_742/s3860/201810/t20181017_351890.html, 2018-09-17.

[4] 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——以金属材料工程专业为例[J]. 教育进展, 2025, 15(10): 1045-1052.

[5] 智通财经. GGII: 2025 年锂电正极材料出货增长 50%行业迎“量价齐升” [EB/OL]. https://finance.stockstar.com/IG2026011600035941.shtml, 2016-01-16.

[6] 董琴. 情境学习理论的发展脉络与核心架构[J]. 教育进展, 2026, 16(6): 709-714.

[7] 武星妍. 建构主义学习理论综述[J]. 社会科学前沿, 2023, 12(11): 6645-6651.