

大模型赋能的智能网联车数据工程教学思考与实践*

汪成亮** 刘骥 刘凯 甘林昊

重庆大学国家卓越工程师学院, 重庆市 4000440

摘 要 随着大模型技术的快速发展, 当前工科课程教学存在三大挑战: 教师角色定位与大模型时代需求脱节、工科课程教育不适应工程师能力要求、实验教学创新导向不足。为此, 本教学团队基于院校平台, 构建“三支撑三核心”课程建设架构, 通过推动教师从“知识传授者”转型为“学习教练式引导者”、重塑面向真问题的项目制教学课程教育、重构“开源为基、大模型赋能”的创新研发实验教学, 在智能网联车数据工程课程进行了实践。教学实践表明, 该改革模式能够有效提升学生的自主学习能力、复杂问题解决能力及创新研发能力。

关键词 大模型, 智能网联车数据工程, 教练型教师, 面向真问题, 创新研发思维

Teaching Thinking and Practice of Intelligent Connected Vehicle Data Engineering Empowered by Large Models *

Chengliang Wang Ji Liu Kai Liu Linhao Gan

National Elite Institute of Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China

Abstract—With the rapid development of large model technology, engineering teaching is confronted with three prominent problems including mismatched teachers' roles, inconsistent training goals with industrial engineer requirements and insufficient innovation-oriented experimental teaching. To solve these issues, the research team constructs a "Three Supports and Three Cores" curriculum framework. The reform transforms teachers into learning coaches, restructures real-project-oriented teaching, and rebuilds open-source and large-model-based innovative experimental training, which has been implemented in the course of Intelligent Connected Vehicle Data Engineering. Practical results prove that the proposed reform effectively improves students' abilities in autonomous learning, complex problem solving and innovative R&D.

Keywords—large model; intelligent connected vehicle data engineering; coach-style teachers; real-problem oriented teaching; innovative R&D thinking.

1 引 言

2022年以来, 以 ChatGPT 为代表的大模型技术迈入爆发式演进的快车道, 从 GPT-3.5 的文本交互突破到 GPT-4 的多模态融合, 再到 CodeLlama 等专业模型的细分落地, 其能力边界已从基础的知识问答, 延伸至代码生成、逻辑推演、实验方案设计等工科核心场景[1], 彻底重构了知识获取与技术实践的传统路径——学生无需再过度依赖教材与文献, 仅凭精准指令就能借助大模型完成理论梳理、公式推导甚至初步的代码调试, 大幅降低了前沿知识的认知门槛[2]。在以计算机相关课程为代表的工科课程教学中, 开源技术的规模化发展更成为工科领域学术实践与创新培养的“助推器”[3]。从 TensorFlow、PyTorch 等基础开发框架, 到智能网联车领域的 Autoware 开源平台, 再到各类公开数据集与预训练模型权重, 开源生态通过资

源的开放共享, 有效降低了高校师生开展技术实践的门槛[4]。无需从零搭建底层工具链, 师生可在现有硬件条件与研发预算内, 直接调用成熟工具推进技术验证与项目实践。这种“即拿即用”的便利, 不仅助力学术研究从理论构想更高效地落地为实践方案, 更打破了“资源限制”的实践局限——学生可以基于开源技术自主开展二次开发、方案优化, 在“拆解-复用-创新”的过程中, 逐步培养从技术应用到自主研发的创新思维, 真正实现“实践出真知”的培养目标[5]。

大模型形成了“知识赋能+实践赋能”的双重效应: 一方面, 二者共同推动计算机等工科领域的技术迭代节奏明显加快, 算法优化与系统集成的效率有了数倍提升; 另一方面, 这种技术变革也在重塑产业对人才的需求逻辑——从过去往往聚焦“知识掌握的广度与精度”, 逐步转向要求人才具备“跨学科协同的整合能力、复杂工程问题的拆解能力、技术方案的自主创新能力”的复合素养, 即人才需从“被动的知识接收者”转变为“主动的技术应用与创新者”。智能网联车数据工程是计算机科学与技术与车辆工程等多专业交叉的

*基金资助: 本文得到重庆市高等教育教学改革研究项目(重点)项目编号: 252009, 241001

*通讯作者: 汪成亮 wangcl@cqu.edu.cn

重要课程,介绍自动驾驶场景搭建、采集、增强、标注和验证的全流程闭环数据处理。课程融合前沿技术和企业思路,聚焦工程实践能力,培养高素质工程师。本研究在大模型赋能的技术背景下,在智能网联车数据工程课程进行讨论思考和教学实践。

2 大模型赋能下课程教学面临的挑战

2.1 教师角色定位与大模型时代需求脱节

教师是知识传递的核心,包揽了知识点讲解、教案编写、实验设计、作业批改等全流程工作,大多采用“满堂灌”模式逐点拆解理论细节与代码逻辑[6]。但以 ChatGPT、CodeLlama、通义千问为代表的大模型,已具备高效生成理论知识点、示例代码、实验内容、作业答案等教学内容的能力,在知识传递的效率、广度和即时性上展现出显著优势[7]。例如:学生可借助大模型自主开展“基于传统图像处理的图像数据增强”等理论知识的学习,遇到了代码调试等细节问题时也可以获得即时解决的答案。在此背景下,采用传统教学方式的教师不仅占用了大量的课堂时间、难以引导学生进行深度思考与知识拓展,还导致学生处于被动接收状态[8],自主学习能力、复杂问题解决能力的培养受到严重制约,与大模型时代对高素质创新人才的培养需求脱节。

2.2 课程教育不适应工程师能力培养要求

工程师跨学科协作、复杂工程问题解决与技术创新能力是支撑工程师应对产业变革与技术挑战的关键素养,也是“卓越”内涵的核心体现。但当前课程教育难以满足这一能力要求,具体体现在两方面:一方面,现有教育按学科划分且分工日趋细化,学科专业“条块分割”明显,学科制度设计与院系组织壁垒难

以打破,多学科交叉融合、集成创新的工科课程教育模式尚未形成,与技术发展下传统专业界限逐渐模糊的产业需求不相适配[9];另一方面,课程教育偏学术性,缺乏产业真实问题与项目的支撑,学生难以接触实际工程场景,导致工程实践能力锻炼不足,与产业对工程人才实操能力的需求存在差距[10]。

2.3 实验教学创新导向不足

实验教学目标大多局限于帮助学生学习和掌握既定理论内容,导致实践内容设计以指定工具的操作训练为主,实践形式也多聚焦于复现形式来验证理论知识,未充分建立融入创新研发思维的培育导向,也较少形成分层递进的能力培养路径。在这样的设计下,整个实践过程往往缺乏对学生自主探索[11]、技术优化与创新应用能力的系统性引导——既未搭建鼓励突破现有技术框架的实践场景,也未形成适配创新研发的教学机制,自然难以推动学生构建“继承-优-创新”的完整研发思维链条。这种以“工具指定,教学为主”的实验教学,难以满足工程师所需的创新实践能力培养需求。它不仅不能充分激发学生的创新潜能,也无法让学生有效掌握“文献资料查阅—开源代码分析—功能开发优化”的研发流程,最终可能导致学生难以应对产业技术快速迭代带来的复杂工程创新挑战,进而难以持续向智能网联车等前沿领域输送足量具备自主研发与技术突破能力的高素质人才[12]。

3 智能网联车数据工程课程实践架构

研究团队结合大模型技术与开源生态的发展优势,以智能网联车数据工程课程为例,构建图1所示“三支撑三核心”课程建设架构,从教师角色、培养模式、实践体系和三个维度形成系统性解决方案,为大模型背景下智能网联车领域卓越工程师培养提供理论支撑。

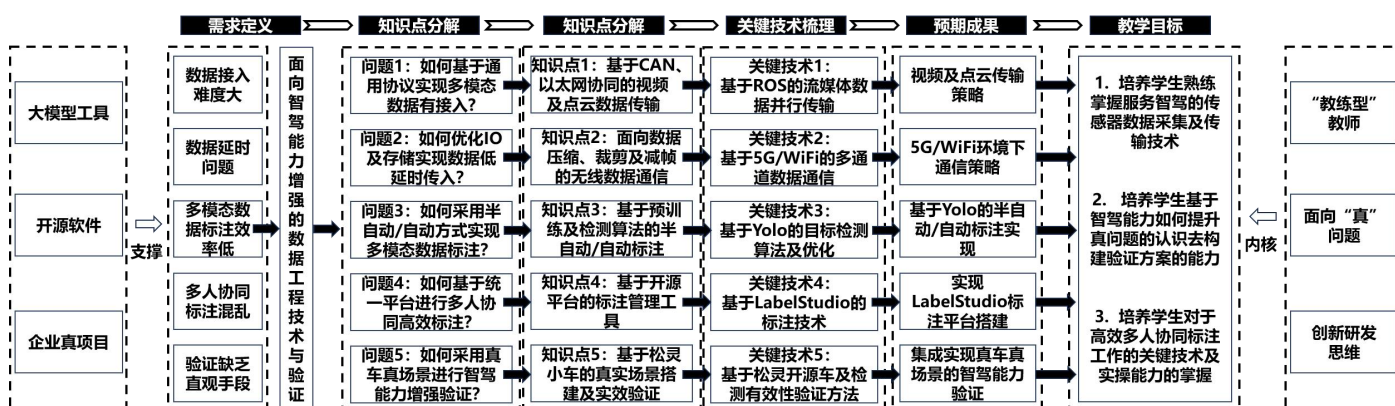


图1 大模型技术赋能下智能网联车课程建设核心架构

3.1 从知识传授者到学习教练式引导者

托大模型工具重构教师核心职责,打破当前教学中教师的“单向输出”定位,确立“三引导、两赋能”

的新型角色,构建“教师-大模型-学生”协同共进的教学生态。

“三引导”聚焦学生自主学习与能力培养的关键

环节。一是引导任务设计,教师不再局限于知识点的生硬讲解,而是基于产业真实需求,设计“大模型辅助下的探究式任务”,明确任务目标、核心要求与评价标准,并提供配套的技术文档、数据集、工具资源等,引导学生围绕任务自主探索关键问题,激发学习主动性;二是引导问题拆解,针对学生在任务实施过程中遇到的复杂技术难题,教师不直接给出解决方案,而是通过层层递进的“提问式引导”,帮助学生梳理问题脉络、拆解核心矛盾、理清解决思路,培养逻辑思维与问题分析能力;三是引导能力迁移,在学生完成探究式任务后,教师及时组织复盘总结,帮助学生提炼“基于开源工具+大模型解决复杂工程问题”的通用方法与思维框架,并结合不同应用场景引导学生思考方法的迁移路径,实现知识与能力的跨场景应用。

“两赋能”为学生自主学习与实践探索提供坚实支撑。一是理论赋能,教师围绕教学核心目标开展基础知识的宏观串讲与背景介绍,不聚焦具体技术细节的逐点拆解,而是从整体框架与逻辑脉络层面,帮助学生建立知识体系的“认知锚点”,明确各知识模块的定位与关联,让学生清晰知晓“学什么”“为何学”以及“可通过哪些方向借助大模型深化学习”,为学生利用大模型自主探究提供明确方向;二是资源赋能,教师结合教学任务与学生能力培养需求,提供针对性的实体资源与文献资源指引,实体资源包括适配实践需求的硬件设备、数据集等,确保学生能将理论探究与实际操作结合;文献资源指引则包括核心关键词、高价值文献数据库、文献筛选标准等,引导学生高效找到适配需求的文献资源,解决“无设备可用”“无文献可查”的问题。

3.2 重塑面向真问题的项目制教学课程教育

以企业真实项目为核心载体,构建“产业需求—教学实施—能力输出”的闭环培养,实现人才培养与产业需求的精准对接。

构建企业工程师深度参与的教学协同机制。邀请具备丰富一线工程经验的企业工程师全程深度参与教学环节,从教学方案设计、实验内容开发、实操指导到成果评价实现全流程介入。企业工程师基于自身实践经验,精准拆解企业真实项目中的技术痛点、工程实施难点及行业标准要求,将产业实际工作场景中的真实需求与技术规范融入教学各环节,同步提炼出贴合产业实际的真问题作为教学核心牵引,替代传统以理论验证为核心的实验设计逻辑,确保教学内容与产业实际工作场景衔接,让学生在学习过程中直观感受工程实践的严谨性与复杂性,建立符合产业需求的工程思维与职业认知。

以真问题导向的递进式项目制教学方式落实教学内容。以企业真实项目为锚点,摒弃碎片化的知识

点教学模式,按照“需求分析—问题拆解—方案设计—实验验证—优化迭代”的完整工程逻辑,将复杂项目系统拆解为一系列层层递进、相互关联的实验任务链条。这一任务体系既系统覆盖多学科交叉知识的理论学习,实现不同学科知识的有机融合与贯通应用,又通过阶梯式的任务设计,引导学生逐步掌握“从复杂工程问题到具体实验任务”的科学拆解方法与解决思路,培养从整体到局部、从宏观到微观的系统思维能力,逐步形成“发现问题—分析问题—解决问题—优化提升”的完整工程能力链条。

建立跨学科融合的教学实施组织方式。打破传统学科专业“条块分割”的壁垒,鼓励不同专业学生组建跨学科项目团队,同时安排具备企业实战经验的专职工程师深度参与学生分组指导工作——专职工程师将直接入驻各项目团队,全程带领学生开展实践任务,结合自身产业经历拆解技术难点、指导实操流程、把控项目进度,成为连接理论教学与工程实践的核心纽带。团队围绕项目实验任务协同开展探究式学习,学生在专职工程师的带领下,充分发挥各专业的知识优势与技术特长,通过跨专业沟通、协作与互补,共同攻克项目实施中的复杂问题,全程完整体验从概念设计、技术研发、系统集成到最终实现的全流程工程实践环节。同时,建立完善的过程性评价与协作激励机制,强化对学生跨学科协作能力、沟通能力及团队协作素养的培养,助力学生形成适应未来工程实践需求的团队协作意识与跨领域协同能力。

3.3 “开源为基、大模型赋能”的创新培养

打破“工具指定,教学为主”的传统实践模式,围绕“会查文献、会选开源、会改开源、会用大模型优化开源、会创新研发”的培养路径,构建分层递进、衔接紧密的创新研发培养体系,系统性培育学生的创新思维与研发能力。

基础层聚焦文献检索与开源应用素养培养,为创新研发奠定基础。该层级以“培养以问题为导向的文献查找与开源工具选择能力”为核心目标,一方面结合ChatGPT等大模型工具,辅助学生快速提炼论文核心观点,提高文献调研效率;另一方面系统讲解产业主流开源工具的定位、应用场景与基础操作,让学生熟悉不同开源工具的优势与适用场景。通过“大模型辅助文献调研”等实践任务,引导学生形成“以问题为导向查文献、以需求为核心选开源”的思维模式,掌握文献检索、开源工具选型与基础应用的核心技能。

进阶层强化文献应用与开源二次开发能力,推动学生从“会用工具”向“改工具”转变。该层级以具体工程问题为牵引,引导学生针对任务需求查找相关论文,拆解核心技术原理与实现逻辑,并将其应用于开源工具的二次开发与优化。设计递进式开发任务,

从简单功能添加到复杂模块集成,逐步提升学生的技术应用与开发能力。教学过程中,教师引导学生借助大模型生成初步修改代码,再结合论文技术细节进行手动优化与需求适配,降低二次开发门槛,帮助学生掌握“文献技术拆解—开源代码分析—功能开发优化”的核心流程。

高阶层聚焦大模型协同的继承性创新能力培养,实现从“改工具”到“创方案”的跨越。该层级围绕产业真实需求设计综合性研发项目,要求学生以文献为基础、开源为载体、大模型为工具,完成全流程创新研发。项目实施过程中,学生需完成三大核心任务:一是检索相关领域最新论文,利用大模型辅助生成文献综述,明确研究空白与创新方向;二是基于开源模型代码和论文中的改进思路,结合具体需求进行技术适配与模块开发;三是利用大模型辅助调参、问题诊断与方案迭代,验证改进方案的有效性。通过这一过程,学生将系统掌握“查文献找方向→继承开源模型→结合需求优化→大模型辅助迭代”的产业级研发逻辑,形成完整的继承性创新能力链条。

4 教学改革实践

4.1 教师角色转型实践

智能网联车课程涵盖“场景搭建—数据采集—数据标注—模型训练—验证评估”的工程实践闭环。在任务引导方面,教师首先引导学生设计“多模态数据采集与自动标注”探究式任务,组织学生自主搭建实验场地,要求场景至少包含直线路段与转弯路段,并明确小车需能够实现道识别与控制决策,完成稳定行驶与正确转向。在问题拆解引导方面,针对学生在数据采集质量、标注准确性及模型效果不稳定等问题,教师不直接给出解决方案,而是通过逐步提问引导学生定位问题来源,如传感器数据不稳定、标注标准不统一或训练数据分布不合理等,帮助学生建立从现象到原因的分析路径。在能力迁移引导方面,在阶段性任务完成后组织复盘,引导学生总结从场景搭建到模型验证的完整流程,并进一步思考如何将该流程迁移至复杂路口、多障碍物等扩展场景,实现方法的复用与拓展。在资源赋能方面,课程提供如图2和图3所示智能小车、沙盘、配套操作文档等相关资源,支持学生完成从环境搭建到系统实现的全过程实践。在理论赋能方面,教师围绕数据采集、数据标注与模型训练等关键环节进行框架化讲解,帮助学生建立完整的认知体系,为实践任务提供必要的理论支撑。任务完成后,教师引导学生提炼“真实采集—虚拟复刻—数据处理—模型适配”的通用流程,并结合自动驾驶感知算法训练、测试场景生成等场景,推动能力跨场景迁移。同时开展数据工程原理、传感器融合技术等宏观串讲,帮助学生建立全流程知识体系。

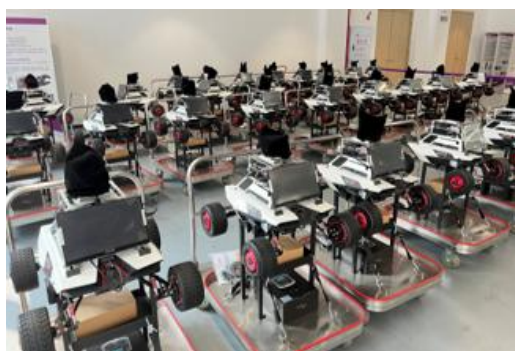


图2 智能小车资源赋能



图3 沙盘资源赋能

4.2 真问题的项目制教学课程教育实践

课程围绕企业真实项目,构建真问题驱动的项目制教学实践,引入具有企业工作经验的专职工程师作为助教,全程参与学生实验指导,将产业实践过程融入课程教学。在教学实施中,以企业真实项目为背景,设计贴近实际应用的实验任务。例如,在数据标注环节,围绕自动驾驶感知需求,设置图像与点云数据标注任务,明确目标检测类别、标注规范,使学生在任务中直接面对工程实际问题。在组织方式上,课程采用小组制开展项目实践,根据任务需求组建跨专业学生团队。专职工程师作为主要指导力量,深入各小组开展过程指导,围绕任务实现路径、工具使用及问题定位等关键环节进行针对性讲解,带领学生推进实验进度。在实践过程中,针对数据标注一致性、多源数据融合及任务分工等跨学科问题,专职工程师引导学生进行合理分工与协同合作,帮助其建立面向工程任务的团队协作方式。通过完整参与任务分析、实施与优化过程,学生逐步形成面向“真问题”的工程实践能力与跨学科协同能力。

4.3 实验环节创新实践

打破“工具指定、验证为主”的传统实验模式,构建以开源软件为基础的分层创新研发培养体系,围绕“复现—应用—改进—创新”的能力递进,以课程的三维重建实验为例:

在基础层,以指定方法复现为核心任务,组织学生基于给定数据集完成三维高斯泼溅方法的重建与新

视角合成。通过阅读技术文档、运行开源代码并复现实验结果,使学生掌握方法的基本流程与实现机制,完成从“理解方法”到“能够复现”的能力转变。在进阶层,将实验环境由标准数据集拓展至自建场景,学生需在不同数据条件下应用该方法开展三维重建实践。由于场景差异,方法在实际应用中会出现重建质量下降、细节缺失或视角泛化能力不足等问题。围绕这些问题,学生通过查阅相关文献,分析其他方法的改进思路,并对原有方法进行调整或替换,实现既定任务目标,形成“问题发现—方法选择—改进验证”的实践路径。在高阶层,基于已有方法与改进经验,组织学生围绕具体问题开展自主创新实践。学生需提出新的解决思路,并通过实验进行验证,如对模型结构进行调整、优化训练流程或融合多种方法等。通过完整经历“问题提出—方案设计—实验验证—结果分析”的过程,逐步形成面向复杂问题的创新研发能力。

5 教学实践效果分析

围绕“三支撑、三核心”的课程改革体系,在智能网联车数据工程课程中开展教学实践,并通过课程过程数据统计与问卷调查对改革效果进行综合评估。通过实践,学生的自主探究与工程实践能力实现全方位成长,具体成效见表1。

5.1 自主学习能力增强

在“三引导、两赋能”的教学实践中,学生围绕智能小车完成“场景搭建—数据采集—模型验证”的完整任务流程。课程统计显示,超过85%的学生能够独立完成多模态数据采集与处理任务;在复杂场景测试中,大部分小组能够实现小车稳定运行。问卷结果显示,超过80%的学生认为教师的提问引导能够帮助其更好理解问题本质,能够主动分析原因并尝试多种解决方案。学生由依赖讲解转向自主探索,课堂参与度与学习主动性显著提升。

5.2 复杂问题分析与解决能力增强

通过引入真实项目背景与专职工程师全过程指导,学生在图像与点云标注等任务中直接面对实际问题。课程统计显示,超过90%的学生能够独立完成数据标注与基础处理任务;在项目实施过程中,多数小组能够通过协作完成复杂任务分工。问卷反馈表明,超过95%的学生认为团队协作能力得到提升,同时对工程流程与任务组织方式有了更加清晰的认识,工程实践能力与跨学科协同能力显著增强。

5.3 创新研发思维提升

依托分层递进的实验环节,学生培养创新研发思维。在三维高斯泼溅前沿实验环节中,95%学生能够完成指定方法复现;在进阶层,80%学生小组能够针对不

同场景下出现的重建问题查阅文献并选择合适方法进行改进;在高阶层,约30%的学生小组能够提出新的改进思路并完成初步验证。

表 1 实践前后学生能力对比(满分 5.0)。

能力维度	实践后	实践前	差异显著性
自主学习规划	4.5	3.2	$p<0.01$
复杂问题拆解	4.4	3.1	$p<0.01$
多模态数据处理	4.7	2.7	$p<0.01$
知识迁移应用	4.3	2.9	$p<0.01$

6 结束语

本文依托大模型与开源生态环境,围绕智能网联车数据工程开展教学改革探索,搭建“三支撑三核心”课程体系,从教师角色转型、项目化授课、分层创新实训三个方面落地实践。从课程实践数据来看,学生自主探究、工程研发等综合能力得到明显提升,改革方案能够适配现阶段新工科人才培养的实际需要,可为同类工科课程优化提供参考思路。限于研究条件与实践周期,本次课程改革仍存在不少完善空间。后续教学中,还将持续紧跟智能网联领域技术迭代,不断更新课程项目案例,进一步丰富实训软硬件资源,细化分层培养细则,在持续摸索中优化教学方案,稳步提升课程育人质量。。

参考文献

- [1] 王佑镁,王旦,梁炜怡,等.“阿拉丁神灯”还是“潘多拉魔盒”:ChatGPT教育应用的潜能与风险[J].现代远程教育研究,2023,35(2):48-56.
DOI:10.3969/j.issn.1009-5195.2023.02.006.
- [2] 焦建利.ChatGPT助推学校教育数字化转型——人工智能时代学什么与怎么教[J].中国远程教育,2023(4):16-23.
- [3] 蔡培茂,张申勇.基于开源技术的应用型大数据课程实验建设[J].计算机教育,2025,(11):275-282.DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2025.11.048.
- [4] 陶卓,王凯,葛伟.开源生态培育下的创新型软件人才培养[J].计算机教育,2023,(09):10-13+19.DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2023.09.041.
- [5] 陈丽,赵斌,倪超,等.开源模式下我国软件人才培养的挑战和对策[J].高等工程教育研究,2022,(04):102-109.
- [6] 何菊玲.数字时代教师学习观的变革[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2016,45(04):161-169.
- [7] 吴军其,吴飞燕,文思娇,等.ChatGPT赋能教师专业发展:机遇、挑战和路径[J].中国电化教育,2023(5):15-23,33.DOI:10.3969/j.issn.1006-9860.2023.05.003.
- [8] 郝建江,郭炯.新兴技术赋能教师专业发展:诉求、挑战与路径[J].开放教育研究,2023,29(01):46-52.DOI:10.13966/j.cnki.kfjyyj.2023.01.005.

- [9] 徐成, 马楠, 朱冰, 田霖, 徐歆恺. 智能网联汽车应用核心课程体系设计与实践探索[J]. 机器人技术与应用, 2022(1):40-43
- [10] 胡文龙, 李忠红. 国际典型工程人才关键能力模型研究[J]. 高等工程教育研究, 2021, (04):81-87.
- [11] 韩文佳, 杨桂花, 陈嘉川, 等. 新工科背景下工科专业实验教学体系的构建与实践[J]. 大学教育, 2018(9):61-63. DOI:10.3969/j.issn.2095-3437.2018.09.020.
- [12] 刘艳彪, 薛罡, 谢梦娇, 李方, 马春燕, 刘猛. “价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体的研究生培养模式探索与实践[J]. 高教学刊, 2025, 11(28):167-170.