

面向汽车类专业的人工智能导论课程建设及实践探索

朱成伟 汪选要 范例 郑爽

安徽理工大学新能源与智能网联汽车学院, 安徽 合肥 231100

[摘要]在全球汽车产业迈向“新四化”的深刻变革中,人工智能已成为驱动技术创新的核心引擎。传统《人工智能导论》课程,因其理论化强、与产业应用脱节,难以满足汽车类专业复合型人才培养的迫切需求。文中研究如何构建面向汽车类专业的《人工智能导论》课程。首先,深入剖析了当前课程面临的挑战与汽车产业的特定需求,提出了“以汽车场景为牵引、以技术应用为核心、以能力培养为导向”的课程重构理念。其次,构建以课程目标的重新定位、模块化教学内容体系设计、理实一体化教学模式的创新,以及多元化过程性评价体系的构建。通过教学实践,证实了该课程体系在人才培养、提升实践能力与创新思维方面的显著效果。最后,总结课程面临的挑战,并对课程建设提出建议。本研究为汽车类专业的课程改革提供了可资借鉴的范式。

[关键词]人工智能导论; 汽车专业; 课程建设; 教学改革; 智能网联汽车

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17824

中图分类号: G642

文献标识码: A

Curriculum Development and Practical Exploration of an Introduction to Artificial Intelligence for Automotive Majors

ZHU Chengwei*, WANG Xuanyao, FAN Li, ZHENG Shuang

School of New Energy and Intelligent Connected Vehicles, Anhui University of Science & Technology, Hefei, Anhui, 231100, China

Abstract: Amid the profound transformation of the global automotive industry toward the "New Four Modernizations," artificial intelligence has become the core engine driving technological innovation. The traditional "Introduction to Artificial Intelligence" course, due to its strong theoretical focus and disconnection from industrial applications, struggles to meet the urgent demand for cultivating interdisciplinary talent in automotive-related majors. This paper investigates how to construct an "Introduction to Artificial Intelligence" course tailored for automotive majors. Firstly, it thoroughly analyzes the challenges faced by current courses and the specific needs of the automotive industry, then proposes a course restructuring philosophy centered on "automotive scenarios as the guide, technological application as the core, and competency development as the orientation." Next, it reconstructs the course framework through the reorientation of course objectives, the design of a modular teaching content system, the innovation of integrated theory-practice teaching models, and the establishment of a diversified process evaluation system. Through teaching practices, the effectiveness of the course construction is demonstrated, confirming the significant impact of this course system in talent cultivation, enhancement of engineering practical abilities, and interdisciplinary innovative thinking. Finally, the challenges facing the course are summarized, and recommendations for course construction are proposed. This study provides an exemplary model for the deep integration of engineering majors with cutting-edge information technology in curriculum reform.

Keywords: introduction to artificial intelligence; automotive engineering; curriculum development; teaching reform; intelligent and connected vehicles

1 概述

1.1 背景

电动化奠定了车辆的能源基础,而智能化、网联化则赋予了汽车感知、思考和交互的能力,使其从单纯的交通工具演变为一个集计算、通信和数据于一体的移动智能终端。被称为“软件定义汽车”的范式转移中,人工智能技术,特别是机器学习、深度学习和计算机视觉,扮演了最核心的驱动角色^[1]。

汽车产业巨变对人才知识结构提出了革命性的要求。未来的汽车工程师,无论是从事车辆设计、动力总成控制、底盘电子,还是自动驾驶、智能座舱开发,都必须具备一定的人工智能素养。不仅需要理解 AI 的基本原理,更需

要掌握如何将 AI 作为工具,来解决本领域内日益复杂的工程问题。然而,当前高校的人才培养体系与这一需求之间存在明显的“断层”^[2]。

1.2 现状分析与问题提出

目前,国内大多数高校的《人工智能导论》课程主要开设在计算机科学与技术学院。其常见的教学模式是:以人工智能学科的知识体系为脉络,依次讲授搜索技术、知识表示与推理、机器学习(监督/无监督学习)、神经网络、自然语言处理等章节。该模式对于计算机专业学生构建完整的 AI 知识图谱是必要的,但对汽车类专业其弊端在于^[3]:

理论与应用脱节:教学内容高度抽象和通用,缺乏与特定行业(如汽车)的强关联,导致学生“只见树木,不

见森林”，难以理解所学算法在真实世界中的巨大价值。

学习动机不足：对于汽车类专业学生而言，学习“八数码问题的 A*算法”或“命题逻辑的归结原理”等经典但远离其专业场景的内容，容易产生“学之何用”的困惑，从而削弱学习内驱力^[4]。

实践环节薄弱或错位：即使有上机实验，多是基于 MNIST 手写数字识别等通用数据集，无法让学生感受到 AI 技术在处理车辆传感器数据时的特殊性与挑战性。

因此，对面向汽车类专业的《人工智能导论》课程进行针对性的改革与建设，打破学科壁垒，构建一个既能夯实 AI 基础、又能紧密对接汽车产业需求的课程体系，具有极其重要的紧迫性和现实意义。

2 专业介绍和课程建设目标

2.1 专业介绍

安徽理工大学汽车类专业是新能源汽车工程和车辆工程，隶属于新能源与智能网联汽车学院，年均本科招生人数 400 余人。车辆工程专业于 2011 正式招生，省级一流专业，新能源汽车专业于 2023 年正式招生。2024 年新修订了《新能源汽车工程专业培养方案》和《车辆工程专业培养方案》，突出 AI 赋能的课程体系建设。

2.2 三维教学目标

本课程建设的核心指导思想是“AI for Automotive”，课程理念旨在从“知识传授型”转变为“能力赋能型”，让学生在学习过程中始终带着问题去探索，建立起“问题-技术-实现”的完整认知链条。

基于上述理念，设定了知识、能力、素养三个维度的课程目标：

知识目标：掌握人工智能，特别是机器学习和深度学习的基本概念、发展历程与典型模型。理解计算机视觉在 2D/3D 目标检测、语义分割等任务中的原理，及其在汽车感知中的应用。了解强化学习的基本框架，及其在车辆决策规划中的潜在价值。熟悉 Python 编程语言及主流深度学习框架，在汽车 AI 项目开发中的基本使用。

能力目标：能够对车辆工程中涉及的视觉、雷达、信号等数据进行预处理和特征分析。具备将具体的汽车感知或决策任务，转化为 AI 可求解模型的初步能力。具备通过文献阅读和自主学习，跟踪智能网联汽车领域 AI 技术前沿发展的能力。

素养目标：培养“AI+汽车”的交叉学科创新思维与系统思维能力。树立严谨的工程伦理观念，理解 AI 技术在汽车应用中带来的安全性、可靠性及社会责任问题。激发对智能网联汽车技术的浓厚兴趣和投身相关产业的职业使命感^[5]。

3 模块化教学内容体系设计

为实现教学目标，重构课程内容，模块化设计，总学时为 32 学时（理论 16 学时+实验 16 学时）。

模块一：绪论—AI：汽车产业的革命性变量（4 学时）。

教学内容：从历史视角回顾汽车技术的演进，引出“新四化”浪潮及其技术内涵。深入剖析一至两个典型的自动驾驶事故案，从而直观揭示 AI 感知技术的极端重要性。系统介绍智能网联汽车的“感知-决策-控制”技术闭环，宏观标定 AI 技术在整个系统中的位置与作用。旨在第一时间抓住学生注意力，通过震撼的案例和清晰的框架，让学生明白学习 AI 的目的，以及 AI 在汽车中作用，为后续学习提供强大的情境动力。

模块二：AI 基石—Python 与汽车数据处理实战（6 学时）。

教学内容：重点讲解 Python 编程速成，与 AI 和数据科学密切相关的语法。提供真实的汽车数据集供学生练习，包括图像数据、时序信号数据、点云数据，展示激光雷达采集的 3D 点云示例。实践任务：使用 Pandas 读取 CAN 总线数据，计算车辆的平均加速度、平均能耗，并可视化速度曲线。

本模块旨在快速补齐汽车专业学生普遍存在的编程与数据处理短板。通过使用真实的汽车数据，让学生从第一节开始就沉浸在本专业语境中，实现工具学习与专业认知的同步进行。

模块三：汽车之“眼”—基于深度学习的环境感知技术（6 学时）。

教学内容：分为三个层次。第一层：计算机视觉与卷积神经网络基础。涉及图像数字化表示，卷积、池化操作的概念，经典 CNN 架构剖析，激活函数，损失函数，优化器。实验内容：使用 PyTorch 构建一个简单的 CNN 模型，在自制车道线数据集上进行二分类或语义分割训练。第二层：2D 目标检测与识别，学习从两阶段检测器（R-CNN 系列）到单阶段检测器（YOLO 系列）的思想演进。重点详解 YOLOv5/v8 的网络结构、锚框机制和损失函数。实验内容：在公开的自动驾驶数据集上，使用预训练的 YOLO 模型进行微调，实现多类别目标检测，并评估其精度和速度。第三层：3D 环境感知，激光雷达点云数据的特性（稀疏性、无序性）。实验内容：使用 Open3D 库可视化 KITTI 数据集中的点云，并展示预训练模型对车辆、行人的 3D 包围框检测结果。通过三个环环相扣的汽车感知任务，将深度学习的核心理论无缝嵌入其中。

模块四：汽车之“脑”—基于 AI 的决策与规划技术入门（8 学时）。

教学内容：在复杂的路口汽车轨迹规划和路径规划。强化学习基础，以 Deep Q-Network 为例，说明如何用神经网络来近似 Q 值函数，以处理高维状态空间。实验内容：不直接编写复杂的 DRL 算法，而是利用高级 API。在 highway-env、CARLA 等自动驾驶模拟器中，定义简单的跟车、换道任务，设计奖励函数，训练一个智能体完

成该任务，并观察其学习过程。本模块的目标是“启蒙”而非“精通”。通过高度可视化的仿真环境，让学生直观感受强化学习的核心思想及其在汽车决策中的巨大潜力，为有志于此方向的学生打开一扇窗。

模块五：综合创新实践与前沿展望（8 学时）。

教学内容：学生以 3~5 人小组为单位，从项目库中选择或自拟题目，完成一个完整的项目周期。项目 1：端到端车道线检测与偏离预警系统。项目 2：基于单目视觉的前方车辆距离估计算法。项目 3：基于 CARLA 模拟器的自动驾驶循迹控制。邀请企业专家或校内研究员，介绍 AI 在智能座舱、车路协同、大语言模型与自动驾驶结合等前沿动态。

课程总结与伦理的讨论：回顾整个课程体系，并组织关于“自动驾驶事故责任归属”“数据隐私”“算法偏见”等伦理问题的课堂辩论。项目实践是检验学习成果的“试金石”。前沿讲座旨在拓宽学生视野，激发持续探索的热情。伦理讨论则引导学生思考技术背后的社会价值，培养其负责任的创新精神^[6]。

4 教学模式与教学方法创新

4.1 案例教学法贯穿始终

摒弃“概念-定义-定理”的传统讲授模式，每一章都以一个来自汽车领域的“锚定案例”开始，如讲解“序列模型”时，以“基于 CAN 信号的驾驶员行为识别”。案例教学将抽象理论与具体应用强绑定，极大提升了学习的针对性和趣味性。

4.2 项目驱动学习作为主线

将 PBL 理念贯穿整个课程后半段。在模块三结束后，即发布综合项目任务书，让学生带着项目目标去学习后续内容。教学过程变为“理论学习→实验技能获取→项目实践应用”的螺旋式上升过程。教师角色从知识的灌输者转变为项目的引导者、资源的提供者和进度的督促者。

4.3 理实一体化深度融合

理论课教室与实验机房直接采用“智慧教室”环境。理论课上讲完 CNN 卷积核的工作原理，实验课上立即让学生调整卷积核数量和大小，观察其对车道线检测效果的影响。“即学即练、即练即见”的方式，符合工程技术学习的规律，能及时巩固和深化理论知识。

4.4 虚拟仿真平台破解高成本难题

自动驾驶实车实验成本高昂、风险巨大，难以普及。本课程引入业界广泛使用的开源仿真平台，如 CARLA 和 AirSim。这些平台提供了高度逼真的虚拟环境和标准的传感器模型，学生可以在其中安全地测试其感知、决策算法，甚至进行“极端案例”测试。

4.5 构建线上线下混合式学习生态

利用第三方网络教学平台（如超星学习通），建设课程网站。网站资源包括：录制精良的理论讲解视频、详尽的实验指导手册、课程 PPT、数据集、代码模板、拓展阅

读文献等。线上平台用于学生课前预习、课后复习、提交作业和开展讨论，线下课堂则专注于深度互动、难点解答和项目协作，实现教学时空的有效延伸。

5 多元化考核评价体系构建

为全面评估学生在知识、能力、素养三个维度的达成度，改革“期末一张卷”的考核方式，建立了过程性评价与终结性评价相结合的综合体系。

平时作业与实验报告（30%）：每次理论课后布置紧扣知识点的编程或分析作业。每个实验模块完成后，要求学生提交规范的实验报告，不仅包含代码和结果，更强调对实验现象的分析、对失败原因的排查和对参数影响的理解。

综合性项目（40%）：项目报告（15%）：评估项目的完整性、技术路线的合理性、分析的科学性。代码质量与系统演示（15%）：评估代码的规范性、可读性，以及最终系统运行的效果。团队答辩与协作（10%）：通过小组答辩，考察学生的表达能力、逻辑思维以及对项目贡献度；通过组内互评，了解团队协作情况。

期末考试（30%）：考试内容大幅减少死记硬背的概念题，增加以实际汽车场景为背景的案例分析题和方案设计题。例如：“请分析比较 YOLO 和 Faster R-CNN 两种算法在车载前视摄像头应用中的优劣”。

该考核体系旨在引导学生重视学习过程、积极参与实践、勇于团队创新，真正实现从“应试”到“应用”的转变。

6 教学实践成效与反思

本课程改革方案已在我校车辆工程和新能源汽车工程专业进行了学生部分教学实践活动。

（1）成效分析

①学生学习投入度显著提升：对比改革前的人工智能相关的选修课，本课程的学生到课率稳定在 98%以上，课堂互动频率增加约 150%。

②工程实践能力取得突破：所有学生小组均成功完成了综合项目。学生的代码能力、调试能力和系统集成能力得到锻炼。

③交叉创新思维初步形成：在项目答辩和课程讨论中，涌现出许多跨学科的思考。课后学生开始主动地将 AI 知识与传统车辆工程知识进行融合。

④学业成果正向反馈：选择毕业设计课题与智能网联、人工智能相关的学生比例，从改革前的约 15%上升至近 40%。

（2）数据对比

表 1 课程改革前后

评价指标	改革前	改革后	变化趋势
平均到课率	85%	98%	↑
课程满意度（问卷）	75%	92%	↑
综合项目完成度	60%	80%	↑
毕业设计选题相关度	15%	38%	↑
认为课程难度“较大”	40%	55%	↑

（3）课程挑战

在取得成效的同时，总结课程建设与实践面临的挑战：

①学生基础差异化的挑战：汽车类专业学生计算机和数学基础薄弱。有一部分学生感到吃力。未来需进一步构建“前导课程包”和提供更丰富的分层学习资源。

②对教学资源与师资的高要求：课程高度依赖 GPU 算力、稳定的仿真平台，需要学校持续的投入。同时，授课教师精通 AI 和熟悉汽车的“双栖”人才，师资培养和引进难度大。跨计算机和车辆学院的教学团队是必由之路。

③知识迭代速度的挑战：AI 领域，特别是自动驾驶技术，发展日新月异。课程内容需要建立动态更新机制，每年至少更新 20%~30%的案例和技术，确保教学不落后于业界发展。

④理论与实践课时的平衡：学生普遍反映实验和项目时间仍然紧张。如何在有限的学时内，既讲清必要的理论深度，又保证充分的实践锻炼，是需要持续的优化。

7 结论与展望

面向汽车类专业的《人工智能导论》课程建设，是一项应对产业变革、培养未来人才的战略性举措。本文系统地提出并实践了一套以“AI for Automotive”为核心理念。实践证明，该方案能有效激发汽车类专业学生的内生学习动力，显著提升其运用 AI 技术解决复杂车辆工程问题的创新实践能力，成功地为学生打开了“软件定义汽车”时代的大门。

对课程建设的建议

①深化产教融合：与头部车企、自动驾驶科技公司建立联合实验室和实习基地，将产业界的真实问题、最新数据和工程规范引入课堂和项目。

②探索前沿技术融入：适时地将 Transformer、扩散模型、大语言模型等新兴 AI 技术与汽车应用场景相结合，开设专题性讲座或进阶项目。

③加强伦理与安全教育：将人工智能伦理、功能安全和预期功能安全的概念更系统地融入教学，培养学生的

社会责任感和质量意识。

④推动资源共享：计划将本课程的教学大纲、课件、实验手册、数据集和项目案例进行整理和脱敏，建设成为在线开放课程，惠及更多院校的师生。

基金项目：安徽省教育厅 2024 年度高等学校质量工程项目（人工智能导论：2024aijy130）；新能源汽车工程新建专业质量提升项目（2024xjzlt019）；安徽理工大学合肥长安汽车有限公司校企合作实践教育基地（2024xqhz031）。

【参考文献】

[1]徐晔.从“人工智能教育”走向“教育人工智能”的路径探究[J].中国电化教育,2018(12):81-87.

[2]王永成,陈云,吕金贺.人工智能时代车辆工程人才培养体系建设研究[J].内燃机与配件,2025(18):138-140.

[3]张继元,王明,胡明敏.人工智能驱动下新能源汽车工程专业汽车人才培养体系构建[J].汽车电器,2025(10):194-196.

[4]王清政,迟英姿,王源绍,等.新质生产力下新能源汽车专业人才培养路径探索与实践[J].时代汽车,2025(9):127-129.

[5]顾然,冯国昌.“新工科”背景下人工智能专业“课程思政”教育研究——以“人工智能导论”课程为例[J].黑龙江教育(理论与实践),2020(10):6-7.

[6]谭兴国,李晓红,赵正强,等.新工科背景下人工智能导论课程思政建设探索[J].高教学刊,2022,8(18):186-189.

作者简介：*通讯作者：朱成伟（1989—），男，山东人，博士，讲师，主要从事新能源汽车科研与教学；汪选要（1980—），男，安徽人，博士，教授，主要从事车辆工程专业教学与科研；范例（1986—），男，安徽人，硕士研究生，讲师，主要从事新能源汽车科研与教学；郑爽（1990—），男，安徽人，在读博士，讲师，主要从事新能源汽车科研与教学。