

学科交叉背景下车辆工程专业智能辅助驾驶技术人才培养思考

——以深圳技术大学车辆工程专业为例

龚 边

深圳技术大学城市交通与物流学院 广东深圳 518118

摘要: 传统车辆工程专业以机械工程为核心的人才培养体系, 已难以适配“汽车”驱动电动化、驾驶自动化、交通网联化”的变革趋势。学科交叉背景下智能辅助驾驶技术人才培养机制探索, 呈现出多学科融合加速、产业需求驱动、培养模式创新与挑战并存的特征。本文针对当前汽车产业人才培养体系与产业需求之间存在结构性错配问题, 对当前智能网联汽车人才培养体系中存在的问题展开剖析, 结合深圳技术大学车辆工程专业智能网联汽车人才培养现状, 深入研究智能辅助驾驶技术理论与实践教学需求, 在学科交叉背景提出智能辅助驾驶技术人才培养改革举措, 构建适应未来智能驾驶产业发展需求的、高质量的人才培养体系, 为智能网联汽车产业的创新发展提供坚实的人才保障。

关键词: 学科交叉; 车辆工程; 智能辅助驾驶技术

引言

在科技飞速发展的当下, 智能网联汽车行业正以前所未有的速度蓬勃兴起^[1]。从政策导向来看, 政府纷纷出台利好政策, 大力扶持这一新兴产业, 通过各级政府颁布产业政策, 积极鼓励智能汽车与智慧交通携手共进, 为智能网联汽车产业的茁壮成长营造了极为有利的政策环境^[2]。在技术层面, 5G、人工智能、大数据等前沿技术的迅猛发展, 为智能网联汽车的创新突破提供了强大的技术支撑^[3]。与此同时, 消费者对智能出行的需求与日俱增, 市场需求持续扩张, 使得智能网联汽车的渗透率不断攀升, 逐步迈向大规模商业化应用阶段。相关数据显示, 2025年1-7月, 中国具备组合驾驶辅助功能的乘用车新车累计销售756万辆, 渗透率达到了62.6%; 具备领航驾驶辅助功能的乘用车新车实现销售266.9万辆, 渗透率达到21.5%^[4]。这一系列数据清晰地表明, 智能网联汽车行业发展前景一片光明, 潜力巨大。

然而, 在行业迅猛发展的背后, 人才短缺的问题却日益凸显, 成为制约行业进一步发展的关键瓶颈。当前, 智能网联汽车产业人才培养体系与产业需求之间存在着严重的结构性错配。传统的院系划分模式, 使得车辆工程、交通工程、电子工程、控制理论等知识被人为割裂。但智能驾驶系统的复杂性和综合性, 却要求这些学科必须进行深

度融合, 形成有机整体^[5]。举例来说, 在智能辅助驾驶技术中, 环境感知算法的开发需要计算机科学和电子工程的知识作为支撑; 智能决策系统的构建, 离不开控制理论和车辆动力学的理论指导; 而车辆动力学控制的实现, 则必须依赖于车辆工程和机械工程的专业知识。这种多学科深度融合的需求, 与传统人才培养体系下知识的碎片化、孤立化形成了鲜明对比, 导致培养出的人才难以满足智能网联汽车行业对复合型人才的迫切需求^[6]。本文针对当前智能网联汽车技术人才培养现状展开问题剖析, 结合深圳技术大学车辆工程专业智能网联汽车技术人才培养需求, 提出构建无人驾驶技术人才培养的体系构建策略。

1 智能辅助驾驶技术人才培养体系现存问题剖析

深圳技术大学作为以培养高水平应用技术型人才为定位的本科院校, 在面对世界新经济重大变革中汽车产业呈现出的电动化、智能化、网联化及共享化等“新四化”发展趋势, 在车辆工程专业人才培养定位上, 锚定新能源技术和智能网联汽车技术方向, 已明确提出“多学科交叉融合和产教融合”的培养目标, 旨在培育适应产业需求的高层次专门人才。专业已将“智能车辆技术”列为特色方向之一, 培养目标明确强调“适应智能网联时代变革”、“跨学科知识储备”, 核心知识领域涵盖控制工程、多源感知等交叉内容。但学科交叉背景下, 现有智能网联汽车技术

人才培养培养体系仍存在较大缺陷，导致汽车产业人才培养体系与产业需求之间存在结构性错配，主要表现在：

(1) 学科壁垒森严。传统院系划分导致车辆工程、交通工程、电子工程、控制理论、等知识被割裂，而智能驾驶系统要求多学科深度融合。例如，感知算法工程师需同时掌握计算机视觉（计算机学科）和传感器物理特性（电子工程）；

(2) 课程体系滞后导致融合深度不足。现有课程虽包含交叉内容，但多为“机械工程为主、交叉知识补充”的叠加模式，未形成跨学科有机融合的体系。例如，智能控制技术课程与计算机专业的机器学习课程缺乏衔接，导致学生难以将算法理论与车辆控制实践有效结合，与产业对“知识整合能力”的要求存在差距。教材更新速度远低于技术迭代，如车路云协同、大模型在自动驾驶中的应用等前沿内容未能及时纳入课程；

(3) 实践平台不足导致实践教学薄弱。实践环节仍以传统金工实习、驾驶实习为主，智能辅助驾驶相关的特色实践多停留在软件工具操作层面，缺乏企业真实项目驱动的系统性实训。学生难以接触自动驾驶系统测试、场景化验证等核心实践场景，导致“理论强、实践弱”的问题突出，与产业需求脱节。高校缺乏真实车辆平台和工业级测试环境。如智能网联汽车测试员需在模拟雾天、暴雨等极端环境中针对不同交通场景开展测试训练，但多数院校无法提供此类设施；

(4) 产教融合程度不深。虽设有企业实习环节，但尚未形成“校企共研、基地共建、人才共育”的深度合作机制。企业参与多停留在提供实习岗位层面，未实质性参与课程设计、教学评价、科研项目等核心环节，导致人才培养与产业实际需求的匹配度不足。

2 问题解决方案的重要举措

针对当前智能辅助驾驶人才培养与产业需求脱节的核心矛盾，本文结合深圳技术大学车辆工程专业智能网联汽车人才培养现状，深入研究智能辅助驾驶技术理论与实践教学需求，在学交叉背景下提出如下举措，以培养具备扎实多学科知识、创新能力、团队协作精神以及国际视野的智能辅助驾驶技术人才。

(1) 在课程设置与教学资源方面，打破知识壁垒，实现跨学科融合

打破传统院系划分的束缚，是构建跨学科人才培养体系的首要任务。在智能辅助驾驶技术领域，多学科知识的融合是实现技术创新与突破的关键。传统的院系设置使得车辆工程、交通工程、电子工程、控制理论等学科相互独立，知识之间缺乏有效的沟通与融合。为了打破这一知识壁垒，在课程设置方面，项目拟通过调研企业和高校，结合高校智能车辆工程培养模式和当前汽车企业需求，明确当前智能网联汽车技术发展动态，结合智能辅助驾驶技术发展痛点，建立“基础能力—核心能力—前沿能力”的分层培养框架；基于传统车辆工程培养方案，完成智能车辆工程人才培养方案的课程体系修订。针对基础层强化数学优化与编程能力，注重学生计算机语言（C语言和Python）的强化学习；针对核心层训练感知算法开发、规控算法实现，注重嵌入式系统（硬件）和车辆动力学（机械）知识学习；针对前沿层探索车路协同与大模型应用，开设人工智能数学基础、机器学习与深度学习方法应用等跨专业课程。从系统的角度讲解智能辅助驾驶系统的设计、开发与应用。通过实际案例分析和项目实践，让学生深入理解各学科知识在智能辅助驾驶系统中的协同作用。

在教学资源方面，加强整合与共享。建立跨学科的教学团队，由来自不同学科的优秀教师组成，共同承担教学任务。例如，在讲解智能决策系统时，邀请计算机科学领域的算法专家和控制理论领域的决策模型专家共同授课，为学生提供多角度的知识讲解和技术指导。同时，整合各学科的实验室资源，打造跨学科的实践教学平台，为学生提供更多的实践机会和创新空间。

此外，积极开展学术交流活动，邀请国内外智能网联汽车领域的专家学者举办讲座、研讨会等，让学生及时了解行业的最新发展动态和前沿技术，拓宽学生的学术视野，激发学生的创新思维。

(2) 在实践教学中，构建“基础能力—核心能力—前沿能力”的分层培养框架；

在基础层，强化数学优化与编程能力的培养。通过开设“优化理论与方法”“智能辅助驾驶中的数学模型”等课程，让学生掌握线性规划、非线性规划、整数规划等优化算法，并学会运用这些算法解决智能辅助驾驶中的实际问题。同时，编程能力也是智能辅助驾驶技术人才必备的技能之一。开设“Python 编程基础”“智能辅助驾驶系统

编程实践”等课程，让学生熟练掌握 Python 编程语言，学会使用相关的编程框架和工具，如 TensorFlow、PyTorch 等，进行智能辅助驾驶系统的算法开发和程序设计。

在核心层，着重训练感知算法开发、规控算法实现的能力。开设“环境感知算法原理与实践”课程，让学生深入学习摄像头、毫米波雷达、激光雷达等传感器的工作原理，掌握目标检测、识别、跟踪等感知算法的实现方法。通过实际项目实践，让学生能够运用所学的感知算法，对真实的交通场景进行环境感知和信息提取。规控算法是智能辅助驾驶系统的“大脑”，负责根据感知到的环境信息，做出决策并控制车辆的行驶。开设“智能决策与控制算法”课程，让学生学习路径规划、速度控制、避障等规控算法的原理和实现方法。通过仿真实验和实际车辆测试，让学生能够将所学的规控算法应用到实际的智能辅助驾驶系统中，实现车辆的自主行驶和控制。

在前沿层，积极探索车路协同与大模型应用等领域的实践。车路协同是智能网联汽车发展的重要方向。开设“车路协同技术与应用”课程，让学生了解车路协同的系统架构、通信技术、信息交互协议等内容，通过参与车路协同项目实践，让学生掌握车路协同系统的设计、开发和测试方法；开设“大模型在智能辅助驾驶中的应用”课程，让学生了解大模型的基本原理和应用场景，学会使用大模型进行智能辅助驾驶系统的优化和创新。通过实际案例分析和项目实践，让学生能够将大模型技术应用到智能辅助驾驶系统中，提升系统的性能和智能化水平。

在实践教学中，积极推广车道保持辅助系统（LKS）、自动紧急制动系统（AEB）、预碰撞安全系统（PCS）、自适应巡航系统（ACC）、自动泊车系统（APS）等辅助驾驶技术的应用实践。通过实际操作和项目实践，让学生深入了解这些辅助驾驶技术的工作原理、系统架构和应用场景，掌握这些技术的开发和调试方法。例如，在自动泊车系统的实践教学中，学生将参与自动泊车系统的设计、开发和测试工作，从硬件选型、传感器安装、算法实现到系统调试，全面了解自动泊车系统的实现过程。通过实际项目的锻炼，学生能够将所学的理论知识与实际应用相结合，提高自己的实践能力和解决问题的能力。

（3）以大学生无人方程式赛车为实体基础，积极与企业推进智能网联汽车实践基地建设。

大学生无人方程式赛车具备“高动态、多交互”特性，是智能辅助驾驶测试教学的理想实体载体。依托该载体联合深圳市湾区智联测试实践基地，破解教学“缺实体、缺场景、缺标准”痛点，核心建设路径如下：

围绕“感知 – 决策 – 控制”测试需求，借赛车构建三层场景：基础层设静态障碍物识别、动态目标跟踪场景，练传感器精度与响应测试；进阶层模拟 ACC、AEB 功能，设赛道避障、多车跟驰场景，验证决策合理性与控制稳定性；极限层调环境（雨天、夜间）与赛车参数（高速过弯），测系统鲁棒性。同时搭标准化平台：硬件配 VBOX 数据采集、CANoe 总线工具，同步赛车传感器与控制数据；软件引入中汽研评价系统，参照国标建“感知精度 – 决策效率 – 控制误差”量化指标，让学生掌握产业测试流程。

积极联合深圳中汽研、比亚迪、法雷奥等企业，将企业内部测试规范作为教学标准；结合企业激光雷达校准仪、Prescan 软件，开放专业场地，补高校资源短板。同时共建“测试项目”，如与中汽研合作“赛车感知系统测试”，学生按企业流程做方案、搭场景、析数据、写报告，企业工程师全程指导，解决教学与产业脱节问题。

将测试知识融入课程，针对《智能驾驶测试技术》课程，理论讲场景设计、数据处理；实践以赛车为载体，学生分组测激光雷达标定、转向控制误差，实现“理论 – 实操”衔接。同时对接职业认证，基地提供“智能网联汽车测试工程师”培训，企业优先录用实践突出者，形成“测试实践 – 认证 – 就业”闭环，为产业输送“会测试、懂标准”人才。

3 结论

智能辅助驾驶技术人才培养改革，绝非是一项孤立的行动，而是一场对智能网联汽车行业的发展具有深远影响的关键变革。在当前智能网联汽车行业迅猛发展的大背景下，人才短缺已然成为制约行业前进的关键瓶颈。构建跨学科人才培养体系，能够有效打破传统学科之间的壁垒，促进知识的深度融合与创新，构建匹配产业真实技术需求的“虚拟仿真 – 实车落地”智能辅助驾驶技术综合实践教学平台，攻克实践环节与企业真实场景存在差距的难题，提升学生解决复杂工程问题的实践能力。为行业输送更多具备扎实多学科知识、创新能力和实践经验的复合型人才，从而有力地推动智能网联汽车行业的技术创新和产品升级，提升行业的核心竞争力。

参考文献:

- [1] 工业和信息化部 . 智能网联汽车路线图 2.0[R]. 北京 : 中国汽车工程学会 , 2020.
- [2] 中华人民共和国国务院 . “十四五”智能网联汽车发展规划 [Z]. 2021-01-11.
- [3] 孙剑 , 何清华 , 杨明 . 5G+AI 驱动下智能网联汽车技术创新与应用 [J]. 汽车工程 , 2022, 44(5): 645–654.
- [4] 中国汽车工业协会 . 2025 年 1–7 月中国汽车工业产销情况报告 [R]. 北京 : 中国汽车工业协会 , 2025.
- [5] 张幽彤 , 刘刚 , 陈慧岩 . 车辆工程专业面向智能网联汽车的人才培养改革 [J]. 高等工程教育研究 , 2021(3): 146–151.
- [6] 林程 , 谭丕强 , 楼狄明 . 学科交叉视角下新能源与智能网联汽车人才培养模式探索 [J]. 高等理科教育 , 2022(4): 102–108.

作者简介: 龚边 (1988—) , 男, 汉, 工学博士, 研究方向: 汽车动力学与控制, 汽车智能辅助驾驶技术。

基金项目: 深圳技术大学校级教学改革项目(项目编号: 20231056010019)。