

智能交通技术专业与车路协同市场需求衔接的课程体系构建

金 锐

重庆建筑工程职业学院 重庆市 400072

摘 要: 本文探讨了智能交通技术专业教育在车路协同 (V2X) 快速发展的背景下所面临的挑战, 以及构建与市场需求紧密衔接课程体系的重要性。当前高职院校的智能交通技术专业教育体系存在课程内容关联性弱、整体性差的问题, 导致毕业生难以迅速适应车路协同实际工作需求。为此, 本文提出三阶段课程体系搭建, 以市场需求为导向、能力为核心进行教学改革, 强化实践教学, 促进产学研结合, 以实现精准培养, 为车路协同产业的发展提供强有力的人才支持。

关键词: 职业教育; 智能交通技术; 车路协同; 交通工程; 产教融合

1. 引言

中国工业和信息化部等部门联合印发的《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》明确提出了加快建设高速公路、城市干线道路沿线车联网路侧设施的目标, 强调了把车路协同 (V2X, Vehicle-to-Everything) 作为新基建发展的重要内容^[1]。国家政策不仅为车路协同技术的发展提供了良好的政策环境, 也为相关专业教育指明了方向。

随着车辆增长, 交通管理复杂化, 车路协同技术通过信息交互提升交通效率、减少事故, 增加了对掌握智能交通技术和应用的复合型人才的需求^[2]。这类人才需融合信息技术、通信网络、车辆工程、自动化控制等多学科知识, 并熟悉政策法规。高职院校作为培养应用型人才的主力, 应围绕市场需求调整课程, 强化实践教学和产教融合, 确保毕业生适应行业发展。通过紧密校企合作, 促进教育资源与产业需求对接, 为社会提供高素质的应用型人才, 推动车路协同产业发展。

2. 智能交通技术专业现状分析

高职院校中的智能交通技术专业旨在培养适应现代交通行业发展需求的应用型人才, 以现代信息技术在交通工程中的应用为研究对象, 并以交通信息化、智能化和一体化为研究目标。然而, 当前该专业的课程体系存在诸多问题, 亟需改革以满足车路协同行业快速发展的需求。

车路协同产业更新迭代加快, 迫切需要对传统人才转型提升。课程设置方面, 传统智能交通技术专业的课程结构往往侧重于基础理论知识的教学, 而与车路协同这一前

沿技术领域的关联性不足。例如, 现有的课程可能更多地关注传统的电工电子技术理论内容, 对于车联网路侧弱电与强电线路的布局和施工要点涉及较少。此外, 专业课程设置整体性较差, 难以实现车、路、云一体化和感知端、传输端和控制端层次化的课程体系构建。以上问题使得毕业生在面对实际工作时难以迅速上手解决车路协同项目落地问题。

从人才供给端来看, 智能交通技术专业目前仍主要依赖于传统交通工程的培养模式与思维, 这导致培养周期滞后且逐渐与车路协同产业发展脱节。传统交通工程教育模式通常注重现行国家、行业技术规范以及古典经济学理论模型的教学, 实践环节薄弱, 缺乏与企业真实项目的紧密结合。同时, 由于高校教师自身实践经验有限, 教学内容更新缓慢, 不能及时反映最新的行业动态和发展趋势。这种结构性矛盾突出地表现在市场上复合型、创新型人才短缺, 而供给端却大量输出同质化的人才, 进一步加剧了供需不平衡的局面。

3. 构建智能交通技术专业与车路协同市场需求衔接的课程体系思路

随着智能交通系统 (ITS) 和车路协同技术的发展, 高职院校肩负着培养适应行业需求的高素质应用型人才的任务。为此, 必须构建一个能与行业紧密衔接的课程体系, 促进人才链与产业链的融合。

3.1 指导思想

构建课程体系应以产业学院合作为核心, 通过产教深度融合, 使教育直接服务于车路协同的应用场景。院校需

积极建立与企业的深度合作关系，共同设计课程、制定教学计划，确保学生所学知识和技术能应用于实际中。

3.2 面向就业

为解决毕业生就业问题，共建开放式产业学院，邀请周边优质企业参与合作项目。企业提供资金支持及三位一体服务：实习场地、就业机会和师资力量，让学生在在校期间接触最前沿的技术趋势，提升就业竞争力，为企业输送

即用型人才。

3.3 校企共建人才培养体系

该体系结合企业实际需求与高校的人才培养框架，确保教学贴近产业一线。学校引入真实案例深化产教融合，加快交叉复合能力的培养，包括多个学科领域的综合训练，缩短理论与实践间的距离，帮助学生更好地理解和应用所学知识（见图 1）。

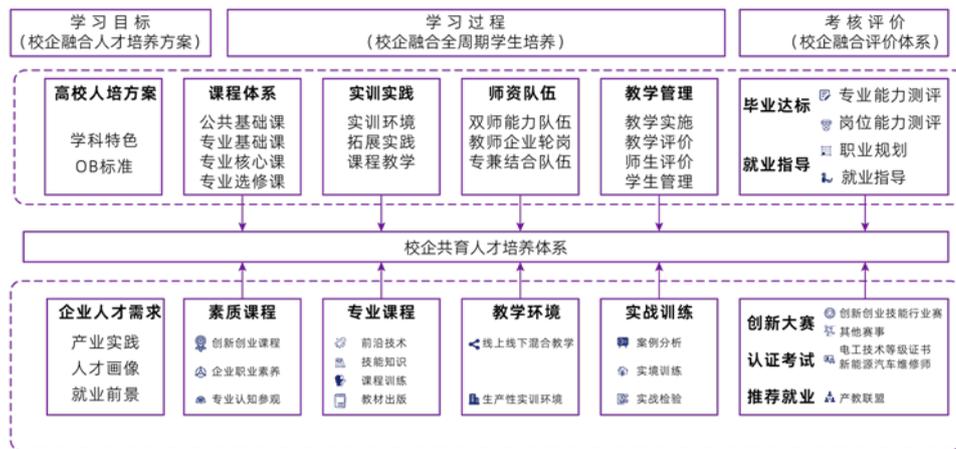


图 1 智能交通技术专业校企共建人才培养体系

3.4 面向区域发展的特色培养方案

考虑到各地产业发展特点不同，课程设置应体现地域特色，与当地产业规划紧密结合，根据政策导向制定岗位目标和特色人才培养方案。政产学研各方加强协作分工，政府提供政策支持，企业投入技术和市场资源，高校负责科研创新和人才培养，研究机构专注于关键技术突破。同时，关注区域间交流合作，分享成功经验和最佳实践，推动车路协同学术领域的发展。

4. 智能交通技术专业与车路协同市场需求衔接的课程体系构建方法

依据车路协同建设项目岗位需求，针对智能交通技术专业的需要，为使本专业各专业课程要素有机整合，需重构任务式教学内容，产生螺旋上升的累积学习效应。智能交通技术专业应以三个阶段进行课程体系设计。

4.1 阶段一：锚定岗位的教学底座搭建

为智能交通技术专业与车路协同市场需求衔接的课程体系构建搭建底座，是确保学生能够获得理论与实践相结合教育的关键步骤。课程底座分为硬件底座和软件底座。

硬件底座搭建包括室内智能网联设备装调实训基地和室外车路协同建设与部署实训基地。室内基地旨在培养学生的智能传感器知识，涵盖结构、原理、应用及性能特点，并掌握 C-V2X 与车路协同技术的基础，能够进行设备安装、调试、标定、测试及故障诊断。室外基地模拟真实项目环境，使学生获得“车路云一体化”的实施经验，熟练掌握从设备安装到操作维护的技能。此外，根据教学需求，室外基地还可以扩展智慧灯杆、照明设备等内容，以满足新基建和智慧城市的需要，全面培训学生的实操能力，为他们成为全方位的实操经验人才打下坚实基础。

软件底座搭建分为车路协同专业任务设计和岗前培训设计。课程任务需一体化设计，包括智能网联传感设备器和 C-V2X 技术两方面任务（见图 2）。岗前培训应面向智能网联实施工程师、智能网联运维工程师、前端测试工程师、车路协同交通工程师四大岗位设计岗前训练营，含工业技能训练和岗前通用课程，经实训考核与认证，学校可为优秀学生提供进企业实习的机会。

| 项目 | 实训任务 |
|------------------|-----------------------|
| 项目一：环境感知与智能传感器认知 | 任务1：环境感知系统认知 |
| | 任务2：传感器基础知识学习 |
| | 任务3：传感器软件工具认知 |
| 项目二：毫米波雷达的测试装调 | 任务1：毫米波雷达的认知 |
| | 任务2：毫米波雷达安装与参数测量 |
| | 任务3：毫米波雷达的装配调试 |
| | 任务4：毫米波雷达的联机调试 |
| 项目三：视觉摄像头的测试装调 | 任务1：视觉摄像头的认知 |
| | 任务2：视觉摄像头的安装 |
| | 任务3：视觉摄像头的装配调试 |
| | 任务4：视觉摄像头的联机调试 |
| 项目四：激光雷达的测试装调 | 任务1：激光雷达的认知 |
| | 任务2：激光雷达的安装 |
| | 任务3：激光雷达的装配调试 |
| | 任务4：激光雷达的组网技术 |
| | 任务5：激光雷达的联机调试 |
| 项目五：智能传感器的标定校准 | 任务1：智能传感器标定校准的作用 |
| | 任务2：毫米波雷达系统的标定与校准 |
| | 任务3：视觉摄像头的标定校准与内参计算概述 |
| | 任务4：激光雷达的标定 |
| | 任务5：视觉摄像头与激光雷达的联合标定 |

| 项目 | 实训任务 |
|-------------------------|-------------------------|
| 项目一：V2X车联网与车路协同概述 | 任务1：V2X车联网概述 |
| | 任务2：车路协同系统的认知 |
| | 任务3：V2X通信标准与协议介绍 |
| | 任务4：V2X应用场景说明与相关原理介绍 |
| 项目二：车载单元(OBU)的测试安装与调试 | 任务1：车载单元(OBU)的认知 |
| | 任务2：车载单元(OBU)的安装与调试 |
| | 任务3：车载单元(OBU)的通讯测试 |
| 项目三：路侧单元(RSU)的测试安装与调试 | 任务1：路侧单元(RSU)的认识 |
| | 任务2：路侧单元(RSU)的安装与调试 |
| | 任务3：路侧单元(RSU)的通讯测试 |
| 项目四：V2X路侧网络连接与配置 | 任务1：路侧局域网络认知 |
| | 任务2：局域网络设备与网络配置 |
| | 任务3：局域网络链路测试 |
| 项目五：边缘计算单元(MEC)的安装与调试 | 任务1：边缘计算单元(MEC)的认识 |
| | 任务2：边缘计算单元(MEC)的安装与调试 |
| | 任务3：边缘计算单元(MEC)的通讯测试 |
| 项目六：车路协同典型任务作业及场景测试 | 任务1：红绿灯原理与控制方法 |
| | 任务2：红绿灯调试与维护 |
| | 任务3：V2X场景部署与V2X场景测试验证 |

图 2 智能网联传感设备器任务（上）及 C-V2X 技术任务（下）

4.2 阶段二：螺旋提升的学习内容搭建

在智能交通技术专业与车路协同市场需求衔接的课程体系构建中,设计“基础+提升”的螺旋式课程结构是关键^[3]。该结构确保学生逐步深入掌握专业知识,避免内容重复和教学资源浪费。基于智能网联传感设备课程和 C-V2X 课程,设计“纵向提升”的课程体系,并通过不同阶段的学习活动实现知识获取、技能培养和岗位应用的有效衔接^[4]。

车路协同课程需深入探讨 C-V2X 通信协议、数据交换机制及安全标准等内容,为后续实践打下坚实理论基础;指导学生完成更复杂的实验任务,如配置 V2X 模块参数、

编写简单的应用程序接口 (API),并通过真实场景模拟测试其性能;教授网络拓扑设计、IP 地址分配等知识,并让学生亲手搭建小型车联网环境,体验从零开始建立稳定通信链接的过程。

岗前培训强化技能,邀请行业专家现场演示智能网联设备的正确安装步骤,包括固定方式、布线规范等,确保每位学生都能独立完成安装工作;通过模拟故障情境,训练学生快速定位问题所在,并采取有效措施予以修复,提高应急响应能力;传授日常维护技巧,如定期检查硬件状态、更新固件版本等,保证设备长期稳定运行。

企业实习实战应用,安排学生到合作企业的施工现场参与真实项目的建设过程,积累宝贵的实战经验。例如,在智慧道路建设项目中负责部分路段的智能设施部署;鼓励实习生积极参与新产品的测试环节,收集反馈意见以改进产品设计,同时加深对市场动态的理解。

为了客观评价学生在“课程获取知识—岗前培训培养技能—企业实习进行岗位应用”的递进式学习路径中的成长情况,建立一套完整的螺旋式阶段性评分机制,量化圆周式结构由易到难过程中学生从理论到实践的巩固迁移累积效应。

4.3 阶段三：能级递进的迭代机制搭建

在智能交通技术专业与车路协同市场需求衔接的课程体系中,阶段三强调能级递进的课程迭代搭建。鉴于车路协同技术在基于边缘计算的先进通算架构、耦合时空的车城交互技术及传感器性能等方面的快速更新,必须建立由企业人员和院校骨干教师组成的研究团队,专注于智能网联场景,并保持课程内容的前沿性 [5-8]。这种长效合作机制不仅确保了教学材料能够及时反映行业最新进展,还促进了学术界与产业界的深度交流,使教育者和学生都能紧跟技术发展的步伐。为了维持课程的前瞻性,院校还需建立一套灵活的教学资源更新机制。这种动态迭代的课程体系不仅聚焦于最新技术的应用成果,还致力于探索专业人才培养及实践能力提升的有效路径。

5. 结论与建议

本文分析了智能交通技术专业教育在车路协同快速发展的背景下遇到的挑战,如课程内容关联性弱和整体性差。为解决这些问题,需构建紧密衔接市场需求的课程体系。以市场需求为导向优化课程,采用模块化设计,强化实训

基地建设,改进评价机制,促进产学研结合,建立长效合作机制确保课程内容前沿性和迭代更新,加强企业和高校协作,共同推动教育改革,培养适应车路协同市场需求的高素质复合型人才。

未来的研究可以进一步细化阶段二的螺旋式阶段性评分机制,帮助学校和企业掌握学生知识的巩固迁移效应,提升行业竞争力和人才培养质量,调整教育策略,以确保毕业生能够快速适应并引领车路协同技术的发展潮流。

参考文献:

- [1] 工业和信息化部. 关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知 [Z].2024.
- [2] 朱灿阳. 城市交通拥堵问题研究 [D]. 长安大学,2009.
- [3] 张小军. 论 001 三能级螺旋式高职实践教学体系的构建 [J]. 职业技术教育,2006.
- [4] 李庭晓,辛斌杰,郑元生. 螺旋式教学法促进“以学生为中心”教学模式的构建 [J]. 科技视界,2021,(02):31-32.
- [5] 巫光福,王影军. 基于区块链与云-边缘计算混合架构的车联网数据安全存储与共享方案 [J]. 计算机应用,2021.
- [6] 张峰,王洋,赵勇,等. 基于 CIM 的车城网平台架构体系及能力研究 [J]. 中国建设信息化,2023(20):25-29.
- [7] 程泽阳,孙凌霞,丁恒,等. 车路协同环境下道路交通安全研究进展 [J]. 交通运输工程与信息学报,2024,22(3):14-33.
- [8] 马涛,王仁智,陈丰,等. 车-路协同下路面状态感知技术发展现状与展望 [J]. 山东大学学报(工学版),2024,54(05):1-28.