

# 人工智能在智能驾驶环境感知技术中的应用研究

蒋稼栋 王小伟

河北科技学院, 河北 唐山 063200

**摘要:** 环境感知技术是智能驾驶的核心、关键技术,是收集道路环境、交通参与者、路况信息的关键技术。感知的精度、实时性和可靠性是智能驾驶安全可靠的前提。现有智能驾驶环境感知技术都是从单一传感器上收集数据,存在感知范围有限、抗干扰能力弱、环境适配性差的问题,无法适用于复杂的道路场景,不能满足智能驾驶的实操需求。人工智能技术可以通过数据的处理、特征的提取和自主决策对智能驾驶环境感知进行有效的支撑,破解现有感知技术的瓶颈,聚焦智能驾驶实操作业场景,弱化理论分析,重点找到人工智能在环境感知技术中的关键应用路径、实操设计与优化方法,合理的算法应用和系统集成来提高环境感知的精准性、实时性和适配性。实践表明,人工智能的应用可以提高智能驾驶环境感知能力,增加复杂环境中场景的适配性,降低安全风险,为实践中的智能驾驶环境感知技术应用提供参考。

**关键词:** 人工智能; 智能驾驶; 环境感知技术; 传感器融合; 路况识别

## 0 引言

环境感知技术被称为智能驾驶系统的“眼睛”,贯穿于智能驾驶的起步、行驶、制动环节,广泛应用于乘用车、商用车、自动驾驶接驳车等多种智能驾驶场景中。目前多数智能驾驶环境感知系统仍以单一传感器为主,单一摄像头、激光雷达或毫米波雷达中的一种或两种为主。传统摄像头感知受到光照、天气影响,夜间、雨天等复杂环境下感知精度低,无法精准地感知远处物体和复杂路况;单一激光雷达成本较高,恶劣天气下容易丢失数据无法感知全面;毫米波雷达分辨率低,无法识别小尺度障碍物和交通标志。同时,传统感知技术的数据处理能力相对较弱,无法快速收集多源感知数据,产生延迟感知误判现象,无法应对拥堵、突发障碍物等复杂道路环境,无法满足智能驾驶对环境感知的要求。

## 1 智能驾驶环境感知技术应用需求与价值

### 1.1 智能驾驶环境感知的核心需求

结合智能驾驶应用场景及安全性,人工智能在环境感知中应用需要满足感知精度、实时性、抗干扰能力、环境适配性、多源融合5个方面的需求。感知精度,即对道路标线、交通标志、交通信号、行人、非机动车、障碍物等要素识别其位置、速度、运动,避免误判漏判,为智能驾驶提供依据。实时性,即快速采集、处理道路环境数据,减少感知时延,保证智能驾驶系统可以迅速响应环境,做出正确决策,避免出现安全事故。抗干扰能力,即可抵抗光照变化、雨、雾、沙尘等复杂环境条件下的不

利影响,使得感知可以在不同天气、不同时段稳定发挥作用。环境适配性,即能够适应不同类型的城市道路、高速公路、乡村道路,如拥堵、施工、突发事故等等,提高感知系统的通用性。多源融合,即融合不同类型的传感器,发挥优势,提高感知的全面性。

### 1.2 人工智能的实操应用价值

人工智能技术应用在智能驾驶环境感知中能够有效解决以往传统感知技术中的痛点,有实操价值。人工智能的特征提取及数据处理能力,能够快速整合多源传感器数据并滤除无效信息和噪声,提高感知的精度,降低单一传感器感知的局限性。人工智能的实时运算能力能够有效缩短数据处理时间,提高环境感知的实时性,保证智能驾驶系统快速响应环境变化做出决策。人工智能具有较强的环境自适应能力,可以通过自主学习适应不同天气、不同道路场景,自动调节感知参数,提高抗干扰性和环境适应性。人工智能算法的优化可以降低对单一高端传感器的依赖,减少感知系统的成本,提升智能驾驶的可实现性。通过人工智能对感知数据的智能分析、预判能够提前发现潜在安全隐患,从而为智能驾驶系统的决策提供提前保障,提高智能驾驶的安全性和可靠性,推动智能驾驶技术的大规模化、实用化发展。

## 2 人工智能与智能驾驶环境感知的应用基础

### 2.1 人工智能技术的核心实操特性

对于智能驾驶环境感知的人工智能技术,

实操特性主要包括精准提取、实时处理、自适应学习、多源融合四个方面。精准提取特性可从多源传感器数据中快速获取道路环境、交通参与者等方面的特征,识别不同类型的道路元素,避免误判、漏判,确保感知结果的可靠性。实时处理特性可以基于算法运算能力,实时处理海量传感器数据,降低数据处理和感知延迟,满足智能驾驶的及时性需求。自适应学习特性可以通过不断学习不同场景下、不同环境下的感知数据,自动学习感知算法与参数,适应环境变化,提高抗干扰能力与环境适应性,不需要人为地频繁调整参数。多源融合特性可以整合摄像头、激光雷达、毫米波雷达等多种传感器数据,互为补充,弥补单一传感器的缺陷,实现感知的全面性与可靠性。

## 2.2 技术应用的适配要求

人工智能智能驾驶环境感知技术的可靠性通常要求达到传感器适配、算法适配、场景适配三方面的要求。传感器适配是指人工智能算法与各种感知传感器配合,在快速接收摄像头、激光雷达、毫米波雷达等采集数据时能够顺利的进行数据传输、处理,并能够以传感器数据进行有效的算法运算。算法适配是指人工智能算法具有较高的运算效率和精度,能够适配智能驾驶的实时性需求,同时具有抗干扰能力,能够过滤环境噪音和无效数据,保证感知的结果稳定。场景适配是指人工智能算法能够适配各种道路场景和天气,可以快速的针对拥堵、施工、夜间、雨天等情况的不同,调整感知策略,保证感知的准确性,同时具有稳定性和可靠性,能够长时间的运行,避免因为大量出现故障导致的感知失效。

## 2.3 技术应用的准备工作

人工智能环境感知应用前需要做好前期准备,为技术落地和改进做好准备。人工智能环境感知应用的前期准备包括需求梳理、数据采集、设备选型、实时性分析等。需求梳理是指针对不同智能驾驶环境进行的需求分析,明确需要感知的目标、精度、实时性标准,如道路元素识别精度、感知延迟时间等要求。采集足够的道路环境数据,包括不同道路、不同天气、不同时间段的感知数据,道路标线、交通标志、行人、障碍物等相关数据,将数据进行筛选、清洗和标注,确保数据的准确性、完整性和多样性,为人工智能算法训练提供数据基础。排查现有感知传感器的工作状态、参数及规格情况,明确传感器的兼容性和数据传输方式,若部分传感器无法适用于人工智能算法,制定设备升级或替换方案,确保传感器与算法无缝对接,实现数据采集处理。

## 3 人工智能在智能驾驶环境感知技术中的核心应用

### 3.1 多源传感器数据融合应用

多源传感器数据融合是人工智能在环境感知中的应用,利用人工智能算法融合各个传感器的数据,实现优势互补。人工智能算法接收摄像头、激光雷达、毫米波雷达等多个传感器的采集数据,并将不同类型的数据进行预处理,过滤掉噪声与无用信息,提取特征,算法将不同传感器的优势数据进行融合,例如利用摄像头的图像识别优势,识别交通标志、行人,利用激光雷达的距离测量优势,精准的获取物体的位置和距离;利用毫米波雷达的抗干扰优势,对恶劣天气保证基本感知能力,使得融合后的感知数据能够全面、准确反映道路环境情况,打破传感器的有限性,提高环境感知精度和可靠性,为智能驾驶系统的决策提供全面、可靠的数据支撑,确保智能驾驶系统正确判断道路环境。

### 3.2 道路元素精准识别应用

道路元素的识别是环境感知的关键,人工智能基于图像识别、深度学习等算法对不同道路元素进行识别分类,为智能驾驶决策提供基础依据。人工智能算法可以对摄像头拍摄到的道路图像进行处理,识别道路标线、交通标志、交通信号等道路基础设施,知道其位置、类型和含义,如实线与虚线、禁令标志与指示标志等,识别红绿灯状态。识别行人、非机动车、机动车等交通参与者,通过其运动轨迹、速度、运动方向,判断其意图,如行人是否准备横穿马路、车辆是否准备变道等,通过算法的优化,可以提高复杂环境下识别的精度,夜间、雨天等环境下依然可以准确识别不同的道路元素,避免识别误差、漏判等情况,减少因识别误差导致的安全事故,保证智能驾驶安全。

### 3.3 复杂环境自适应感知应用

复杂环境自适应感知能提高环境感知的实用性。人工智能利用自学习与自适应算法对不同的环境、不同场景进行感知,进而提高环境感知系统的适应能力,人工智能算法可以不断学习不同的天气、不同的道路场景,自适应地调整识别参数、感知方法。比如,在夜间场景可以适应自适应地调整夜间图像增强参数,保证夜间图像的清晰度;在雨天、雾天等不利的天气,能够过滤雨雾,加强毫米波雷达、激光雷达的数据,以保证感知精度。在拥堵、施工等复杂的道路场景,能够较快的识别场景变化,重点识别拥堵路段的车辆状态、施工地段的障碍物,优化感知目标,以便感知数据能够反应

场景的变化,为智能驾驶系统提供准确的环境信息,从而使智能驾驶系统能够应对复杂的场景。

## 4 人工智能应用的实操落地与优化调试

### 4.1 系统集成与实操部署

系统集成与实操部署是人工智能环境感知在实际应用中落地的关键部分,根据智能驾驶实践场景,按照设计方案进行部署。首先是硬件部署,将摄像头、激光雷达、毫米波雷达等感知传感器与人工智能处理模块、智能驾驶控制系统进行对接,确保传感器能正常采集数据,数据能顺利传输到人工智能处理模块,处理好的结果能快速推送到控制系统。然后进行传感器安装调试,调整传感器的安装位置、角度以及参数,确保传感器覆盖感知范围,采集数据清晰准确,符合人工智能算法的处理需求。最后是软件部署,安装人工智能算法模型与数据处理软件,配置算法参数,包括识别阈值、融合策略、预警标准等参数。部署过程中,重点检查设备兼容性、数据传输稳定性以及算法运行状态,及时解决部署过程中的问题。

### 4.2 算法优化与性能提升

算法的优化与提升是确保人工智能应用效果的关键。通过智能驾驶实操运行数据来不断优化算法,提升环境感知的精度及实时性。系统运行后,采集各场景下、各环境下的感知数据、运行数据以及故障数据,分析算法运行中存在的问题,如识别精度不足,感知延迟大、抗干扰能力弱。根据识别精度问题,优化算法特征提取逻辑,增加数据训练样本,提高算法对复杂道路元素的识别能力;根据感知延迟过大问题,优化算法运算流程,优化数据处理逻辑,提高算法运算速度,降低感知延迟;根据抗干扰能力弱问题,优化算法噪声过滤逻辑,提高算法对复杂环境的适应能力。最后通过多次实车测试,验证优化前后的感知性能,以确保优化后的算法可显著提升环境感知的精度、实时、抗干扰能力,满足智能驾驶的实操需求。

### 参考文献:

- [1] 靳兵,杨宇星,苏栋哲,等.智能网联汽车:深港实践与商业化路径——2025未来汽车先行者大会暨全球智能网联汽车商业化论坛[J/OL].城市交通,1-18[2026-03-21].
- [2] 李永思,李帅景.基于计算机视觉的自动驾驶环境感知算法优化[J].汽车电器,2026,(03):79-81.
- [3] 林树青.人工智能技术在汽车自动驾驶系统中的应用[J].汽车测试报告,2026,(01):1-3.

**作者简介:** 蒋稼栋(2004.06—),男,汉,河北省秦皇岛市,本科,研究方向:机械制造及自动化。

### 4.3 实操运维与故障处理

日常实操运维,能够维持人工智能环境感知系统正常运行,维持感知能力,保障智能驾驶安全。日常运维中要定期检查感知传感器的状态,如摄像头,激光雷达、毫米波雷达等,清理传感器表面的灰尘、杂物等,检查传感器连接线路、传感器供电的情况,避免接触不良、供电异常引起的故障。定期检测传感器的参数和精度,确保传感器采集到的数据可靠,避免采集的传感器误差造成的感知失误;定期检测人工智能算法的运行状态,如感知精度、实时性等性能指标,及时发现算法的运行异常,如识别误判增多、感知延迟增大等。指导运维人员的操作,指导运维人员熟练掌握算法参数调试、故障排查等操作,避免出现违规操作而产生的系统故障。在实操的过程中,及时处理传感器采集不到位、算法误判、数据传输中断等问题,及时找出问题的原因,处理相应的故障,以避免对智能驾驶运行造成影响。

## 5 结论

人工智能为智能驾驶环境感知技术升级提供重要基础,解决了传统环境感知技术感知范围小、抗干扰能力差、不适应环境、感知延迟大的难题,提升智能驾驶环境感知精度、实时性和可靠性。将人工智能应用在多源传感器数据集成、道路元素识别、复杂环境自适应感知、潜在风险预判等环节上,全面、精准感知道路环境,为智能驾驶系统决策提供参考,提升智能驾驶的安全性与可行性。通过系统集成、实操部署、算法优化、日常运维,保证人工智能稳定、高效应用于智能驾驶环境感知实操场景,适应不同道路场景、不同天气条件下的感知需求,降低智能驾驶的安全风险与运维成本。该研究重实践,少理论重应用,人工智能应用路径与优化方案贴合智能驾驶实际运行需求,为智能驾驶环境感知技术升级与人工智能技术应用提供可靠参考,促进智能驾驶技术向更安全、更高效、更实用方向发展。