智能机器人教练在小型汽车驾驶员培训中的应用

凌海东
烟台市交通运输服务中心　山东 烟台　264000

摘　要　在当今科技飞速发展的时代，智能机器人教练在小型汽车驾驶员培训领域的应用成为一种趋势。智能机器人教练凭借精准的操作示范、稳定的教学状态以及海量的数据处理能力，能够为学员提供更高效、更个性化的培训方案。本文将从小型汽车智能机器人教练系统总体架构出发，阐述了智能机器人教练在小型汽车驾驶员培训中的应用优势，通过利用智能机器人教练应用于应急情况模拟培训方面。实现了小型汽车培训流程的智能化与科学化。为小型汽车驾驶员培训行业的发展提供新的思路与方法。

关键词　智能机器人教练；小型汽车；驾驶员培训

Application of Intelligent Robot Instructors in Small Vehicle Driver Training

Ling Hai-dong
Yantai Transportation Service Center, Yantai 264000, Shandong Province, China

Abstract　In the current era of rapid technological advancement, the application of intelligent robot instructors in the field of small vehicle driver training has become a trend. Leveraging precise operational demonstrations, stable teaching states, and massive data processing capabilities, intelligent robot instructors can provide trainees with more efficient and personalized training programs. This paper starts from the overall architecture of the intelligent robot instructor system for small vehicles and elaborates on the application advantages of intelligent robot instructors in small vehicle driver training, particularly their use in emergency situation simulation training. This achieves intelligence and scientific rigor in the small vehicle training process, providing new ideas and methods for the development of the small vehicle driver training industry.

Key words　Intelligent Robot Instructor; Small Vehicle; Driver Training

随着社会的进步和汽车保有量的持续增长，小型汽车驾驶员培训行业迎来了新的挑战与机遇。然而，小型汽车驾驶员培训模式存在诸多弊端。教练教学水平参差不齐，难以保证每个学员都能得到高质量指导；人工教学易受情绪、精力等因素影响，教学状态不稳定[1]。在此背景下，智能机器人教练的出现，为小型汽车驾驶员培训带来新的契机。智能机器人教练基于先进的人工智能、传感器和数据分析技术，能精确感知学员的操作并及时反馈。因此，深入探究智能机器人教练在小型汽车驾驶员培训中的应用具有重要意义。

1　小型汽车智能机器人教练系统总体架构

小型汽车智能机器人教练是一种融合了先进人工智能技术、传感器技术和自动化控制技术的创新型教学设备，旨在为小型汽车驾驶培训提供高效、精准且个性化的教学服务。

智能机器人教练系统主要由感知层、决策层和执行层构成，如图1所示。感知层是整个系统的基础，它配备了多种高精度传感器，如“三星七频”GNSS设备、激光雷达、超声波传感器等。这些传感器能够实时、精准地感知车辆周围的环境信息，包括车辆的位置、速度、与其他物体的距离等。通过对这些信息的收集和整合，为后续的决策和执行提供了可靠的数据支持[2]。

决策层基于感知层传来的信息，运用先进的人工智能、云计算和大数据等技术，对数据进行深度分析和处理。它会依据预设的教学规则和安全标准，结合学员当前的驾驶状态和环境状况，快速做出合理的决策。如驾驶指令、教学提示、安全预警等，以指导学员正确、安全地驾驶。

执行层则负责将决策层的指令付诸实践。它通过三维虚拟现实、语音人机交互等技术，以直观、生动的方式将决策信息传达给学员。包括语音提示、虚拟场景展示、操作引导等，让学员能够及时、准确地接收到决策层的指令，并按照指令进行操作。

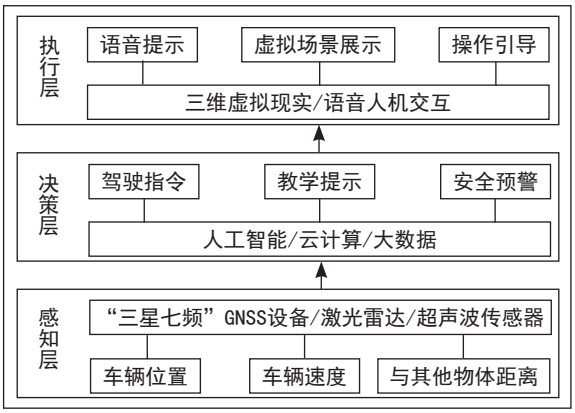


图1 小型汽车智能机器人教练系统总体架构

2 智能机器人教练在小型汽车驾驶员培训中的应用优势

2.1 教学精准性与个性化

智能机器人教练依托先进技术，实现教学的高精度与个性化。“三星七频”GNSS设备与智能传感器构成精准感知基础：前者实时获取车辆厘米级三维位置，准确判断行驶轨迹；后者全面感知周边环境，如车距、行人动态、交通标志等。压力传感器精确识别学员对方向盘、刹车、油门的操作力度，判断意图与熟练度；视觉传感器清晰识别交通标志与标线变化。

在个性化教学上，系统为每位学员量身定制方案：对生疏学员，在倒车入库等环节放慢节奏、增加练习、精准纠偏；对领悟力强者，加快进度并引入复杂路况模拟。同时，系统适配学习风格——为视觉型学习者提供图像视频辅助，为动觉型学习者增加实操反馈，全面提升教学效果。

2.2 安全保障与风险降低

智能机器人教练在小型汽车驾驶员培训中极大地提升了安全保障并降低了风险。从硬件层面来看，智能传感器发挥着至关重要的作用。压力传感器能精准感知学员对方向盘、刹车和油门的操作力度，一旦操作力度异常，比如刹车力度过小或过大，系统会立即发出预警，提醒学员及时调整。视觉传感器持续监测着周边环境，当检测到车辆距离前方障碍物过近或者即将偏离车道时，会迅速启动自动刹车或转向辅助系统，避免碰撞事故的发生。

从软件层面来讲，云计算和大数据技术为安全培训提供了强大的支持。通过对海量教学数据的分析，智能机器人教练能够识别出学员在不同训练场景下可能出现的危险操作模式。例如，在模拟的高速公路场景中，若学员频繁急刹车，系统会自动分析这一行为背后的原因，并及时给予针对性的指导，帮助学员养成安全的驾驶习惯。

车联网技术的应用也进一步增强了安全保障。教练可以实时获取道路交通信息，当遇到突发的恶劣天气或道路施工等情况时，能及时调整训练计划，避免学员在危险的路况下进行训练。同时，车联网还能与其他车辆进行信息交互，提前预知周边车辆的行驶状态，让学员在训练中学会应对各种复杂的交通状况。

2.3 高效沟通与沉浸体验

智能机器人教练依托语音人机交互及合成技术，实现了与学员之间的高效沟通。该技术让教练与学员的交流如同人与人之间日常对话般自然。教练能用清晰、准确的语音下达指令，讲解驾驶技巧和交通规则，避免了传统教学中因口头表达不清而产生的误解。学员也能毫无障碍地以语音形式反馈问题、分享感受和想法，教练能迅速做出回应，及时给予解答和指导，使教学过程更加流畅，大大提高了沟通效率[3]。

在沉浸式体验方面，三维虚拟现实和多媒体多画面合成技术功不可没。三维虚拟现实技术营造出的逼真驾驶场景，涵盖了各种不同的路况和天气条件，如繁华的城市街道、蜿蜒的山区公路、暴雨倾盆的恶劣天气等，让学员仿佛真正置身于真实的驾驶环境中。学员在这个虚拟世界里，要应对各种实际驾驶中可能遇到的情况，这极大地增强了学员的训练沉浸感。

多媒体多画面合成技术，则将车辆行驶数据、导航信息、交通标志识别结果、周边环境图像等关键信息整合在一个画面中。学员不需要在多个显示屏或信息源之间分散注意力，一眼就能看到所有重要信息，从而可以更加专注地进行学习。这种多维度的信息呈现方式，让学员能够更全面、深入地了解驾驶过程中的各种要素，从而更好地掌握驾驶技能。

3 智能机器人教练在小型汽车驾驶员培训中的具体应用

3.1 场地驾驶培训

在场地驾驶培训中，智能机器人教练能够精准识别场地内的各种标志和标线，引导学员严格按照规定的路线和操作要求进行驾驶。比如在倒车入库项目中，通过感知层的传感器，精确获取车辆在车位的位置和角度信息，决策层依据这些数据迅速分析并制订出最佳倒车方案，再由执行层以语音提示和虚拟影像的方式，详细告知学员每个打方向盘的时机和角度，让学员在标准化的操作下完成倒车入库。

在侧方停车项目中，智能机器人教练可以实时监测车辆与周边障碍物的距离。当车辆接近边界时，决策层及时发出安全预警，提醒学员调整操作，避免刮擦事故的发生。同时，教练会根据学员每次停车的完成情况，分析其驾驶习惯和存在的问

题，为学员定制针对性的练习方案，不断提高学员在场地驾驶中的技能水平。

在曲线行驶训练时，智能机器人教练能根据弯道的曲率和车辆的行驶速度，动态调整教学策略。它通过语音引导学员控制车速和方向盘的转动幅度，让学员在行驶过程中始终保持车辆在弯道的合理位置上。而且，教练还可以模拟不同的路况和驾驶场景，增加学员的应对能力和驾驶经验。

在坡道定点停车与起步项目中，智能机器人教练的感知层实时监测车辆在坡道上的位置、坡度以及与停车线的距离。决策层根据这些信息，判断车辆是否停在规定位置，并分析学员在停车和起步过程中的操作是否规范。执行层以语音提示的方式，指导学员控制离合、刹车和油门的配合，避免车辆后溜或熄火。教练还会根据学员的表现，总结其在坡道项目中的薄弱环节，如起步时离合松得过快或过慢等，为学员量身定制训练计划，提升学员在坡道项目上的驾驶技能。

3.2 道路驾驶培训

在道路驾驶培训中，智能机器人教练通过感知层全面收集交通信号、车辆和行人动态等信息，由决策层结合交通规则和教学大纲制订合理策略。面对信号灯时，系统提前告知变化并指导车速控制，避免急刹车或闯红灯；变道或超车时，通过精确监测相邻车道，指导学员安全操作。通过路口时，系统提醒注意标志标线，并模拟复杂场景提升应对能力。针对不同天气和路况，如雨雾天或山区高速，教练指导相应驾驶技巧。同时，系统全程记录学员操作，分析驾驶习惯，提供个性化评估和改进建议，帮助学员不断提升道路驾驶技能，更好地适应实际驾驶环境[4]。

3.3 应急情况模拟培训

在应急情况模拟培训中，智能机器人教练凭借强大的系统功能，为学员打造逼真的应急场景，提升学员应对突发状况的能力。感知层的传感器能够模拟各种突发情况，如前方车辆突然急刹车、行人突然横穿马路等。决策层迅速依据这些模拟场景的数据，制订出相应的应急处理策略。执行层则以最直观的方式将这些策略传达给学员[5]。

当模拟前方车辆急刹车时，决策层会根据两车的距离、速度等信息，计算出最佳的刹车时机和力度。执行层通过语音急促地提醒学员“前方车辆急刹，立即刹车”，并在虚拟场景中展示刹车距离和车辆动态，让学员清晰了解操作的必要性和正确方式。

若模拟行人突然横穿马路，决策层会综合考虑行人的位置、速度以及本车的行驶状态，给出是刹车避让还是转向避让的建议。执行层以生动的语音和虚拟画面展示，指导学员如何快速打方向盘、控制车速，避免碰撞行人。

智能机器人教练还能模拟车辆爆胎、制动失灵等严重的应急情况。在车辆爆胎模拟中，决策层会告知学员如何保持车辆稳定、缓慢减速停车；在制动失灵模拟时，指导学员利用降挡、手刹等方式减速。

每次模拟结束后，智能机器人教练会详细分析学员的应对操作，指出存在的问题和改进方向。通过反复的应急情况模拟培训，学员能够在面对真实的突发状况时，更加冷静、准确地做出反应，大大提高驾驶的安全性。

4 结束语

综上所述，小型汽车智能机器人教练系统凭借其先进的技术架构和多方面的应用优势，在驾驶员培训领域展现出巨大潜力。其精准的教学、安全保障、高效沟通和沉浸式体验等特点，能显著提升教学质量与学员的驾驶能力。在场地和道路驾驶培训以及应急情况模拟培训中，智能机器人教练展现出精准指导、实时监测、个性化教学等优势，能有效提升学员的驾驶技能和应对突发状况的能力。未来，随着技术的不断发展，该系统有望进一步优化升级，为驾驶员培训领域注入更多活力，推动小型汽车驾驶培训朝着更高效、安全、智能的方向发展。

参考文献

[1]岳李圣飒,潘昱蓉,孙剑,等.智能汽车变道盲区影像对驾驶员认知负荷与安全性的影响[J].同济大学学报(自然科学版),2024,52(6):864-874,885.

[2]林长波,许恩永.基于模型预测的智能汽车辅助驾驶控制研究[J].汽车实用技术,2024,49(1):39-45.

[3]袁朝春,夏林,陈龙,等.人机共驾智能汽车紧急工况下的驾驶员应激反应[J].江苏大学学报(自然科学版),2023,44(5):497-504.

[4]郑灵欢,郭唯浩,郭世永.基于无迹卡尔曼滤波的智能汽车驾驶员转向手力矩估算方法[J].测控技术,2024,43(12):56-65,75.

[5]交通运输部.机动车驾驶员培训管理规定:中华人民共和国交通运输部令2022年第32号[EB/OL].(2022-09-26)[2026-02-25].https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/fgs/202209/t20220926_3691368.html.

（本文编辑 曹 阳）