

新能源汽车自动驾驶中的感知、决策与控制关键技术研究

张 强

郑州商业技师学院 河南 郑州 450066

摘要: 随着新能源汽车产业的快速发展,自动驾驶技术作为其核心技术之一,日益受到广泛关注。本文主要探讨了新能源汽车自动驾驶中的感知、决策与控制三大关键技术,并对每项技术进行了深入的分析与研究,旨在为新能源汽车自动驾驶技术的发展提供理论支持与技术指导。

关键词: 新能源汽车;自动驾驶;感知技术;决策技术;控制技术

引言

新能源汽车作为绿色、环保的未来交通工具,其自动驾驶技术是实现智能化、网联化的重要手段。自动驾驶技术涉及到多个学科领域,其中感知、决策与控制三大技术是其核心技术。本文将对这三大关键技术进行深入研究,以期推动新能源汽车自动驾驶技术的发展。

1 新能源汽车自动驾驶感知技术研究

1.1 雷达感知技术

雷达感知技术是新能源汽车自动驾驶中的关键技术之一,它通过发射电磁波并接收其反射波来获取周围环境的信息。雷达系统能够准确测量物体与车辆之间的距离、速度以及角度,从而为自动驾驶系统提供重要的输入数据。在新能源汽车自动驾驶中,雷达感知技术发挥着至关重要的作用。它能够有效地识别行人、车辆、路障等障碍物,并在复杂的交通环境中提供可靠的感知能力。无论是在高速公路上的巡航控制,还是在城市拥堵路况中的自动跟车,雷达感知技术都能够为自动驾驶系统提供准确、及时的环境感知信息。雷达感知技术的优势在于其穿透性强、不受光照条件影响、能够在恶劣天气下工作等特点。这使得雷达系统成为自动驾驶中不可或缺的感知设备之一。同时,随着雷达技术的不断发展,其成本也在不断降低,使得更多新能源汽车能够配备雷达感知系统。然而,雷达感知技术也存在一定的局限性。例如,对于某些材质的物体,雷达波的反射效果可能较弱,导致感知效果不佳。此外,雷达系统也可能受到其他电磁波的干扰,从而影响其感知准确性^[1]。为了克服这些局限性,研究人员正在不断探索新的雷达感知技术。例如,通过改进雷达波的发射和接收方式,提高雷达系统的分辨率和感知精度;通过融合多种传感器的信息,实现更加全面、准确的环境感知。

1.2 视觉感知技术

视觉感知技术是新能源汽车自动驾驶中另一项重要

的感知技术。它主要通过摄像头等视觉传感器捕捉道路图像,再运用计算机视觉技术对图像进行深度处理与识别,从而获取丰富的环境信息。在自动驾驶领域,视觉感知技术发挥着举足轻重的作用。它能够识别交通信号灯的颜色与状态,确保车辆在行驶过程中遵守交通规则,有效避免闯红灯等违规行为。同时,视觉感知技术还能准确识别车道线的位置与方向,帮助车辆稳定行驶在正确的车道上,提高行驶安全性。除此之外,视觉感知技术还能识别各种交通标志,如限速标志、禁止通行标志等,为自动驾驶系统提供重要的导航和决策支持。例如,在识别到限速标志时,自动驾驶系统会自动调整车辆速度,确保行驶符合交通规则;在识别到禁止通行标志时,系统会自动规划新的行驶路线,避免违规行驶。视觉感知技术的优势在于其信息获取直观、丰富,能够提供类似于人类驾驶员的视觉体验。然而,视觉感知技术也面临着一些挑战,如光照变化、阴影干扰、恶劣天气等因素都可能影响图像的质量和识别的准确性。为了克服这些挑战,研究人员正在不断改进和优化视觉感知技术。例如,通过引入深度学习算法,提高图像识别的准确性和鲁棒性;通过融合多种传感器的信息,实现更加全面、可靠的环境感知。

1.3 多传感器融合感知技术

在新能源汽车自动驾驶的领域中,多传感器融合感知技术是一种创新且高效的技术手段,它将雷达感知、视觉感知等多种感知技术进行了有机的融合。这种融合并非简单的叠加,而是通过算法和数据处理技术,实现了各种传感器信息之间的互补和优化。雷达感知技术擅长于测量距离、速度和角度,不受光照条件影响,对于在夜间或恶劣天气下的障碍物检测具有显著优势。然而,雷达在某些情况下可能难以区分不同的物体,例如区分行人和车辆。此时,视觉感知技术便能够发挥作用。视觉感知技术通过摄像头捕捉图像,利用计算机视

觉技术进行处理和识别,能够区分出不同的物体,并识别交通信号灯、车道线、交通标志等关键信息。多传感器融合感知技术将这两种感知方式的优势结合在一起,既能够准确测量物体的距离和速度,又能够识别物体的类型和交通标志。这种融合感知技术使得新能源汽车自动驾驶系统能够更加准确地获取周围环境信息,为自动驾驶提供更加全面、可靠的感知支持。此外,多传感器融合感知技术还具备冗余设计的特点,当某个传感器出现故障或受到干扰时,其他传感器仍然能够提供感知信息,确保自动驾驶系统的正常运行。这种冗余设计提高了自动驾驶系统的安全性和可靠性,为新能源汽车自动驾驶的广泛应用提供了有力保障。

2 新能源汽车自动驾驶决策技术研究

2.1 路径规划技术

路径规划技术,作为新能源汽车自动驾驶决策技术的核心组成部分,旨在根据车辆的当前位置、既定目的地,以及实时的道路网络、交通状况等多维度信息,为车辆智能地规划出一条最优行驶路径。这一技术的运用,不仅关乎车辆能否高效、安全地抵达目的地,更直接影响着整个自动驾驶系统的性能和用户体验。在新能源汽车的自动驾驶场景中,路径规划技术的重要性尤为突出。由于新能源汽车的续航里程和充电需求等特性,路径规划不仅需要传统的最短距离、最少时间等因素,还必须综合评估充电站的位置、可用性,以及充电时间对整体行程的影响。这意味着,一个优秀的路径规划系统需要具备强大的数据处理能力、实时信息获取能力,以及高度智能化的决策算法。为了实现高效、安全的路径规划,新能源汽车自动驾驶系统通常会采用先进的地图数据、实时交通信息,以及预测模型等工具。这些工具可以帮助系统精准地掌握道路网络的状态、交通流量的分布,以及未来交通状况的变化趋势。在此基础上,系统可以结合车辆的实际情况和需求,运用优化算法为车辆规划出既经济又快捷的行驶路径^[2]。此外,随着技术的不断发展,新能源汽车自动驾驶的路径规划技术也在不断创新和完善。例如,通过引入机器学习和人工智能技术,系统可以更加智能地学习和适应不同的交通环境和驾驶习惯,从而为用户提供更加个性化、人性化的路径规划服务。

2.2 行为决策技术

行为决策技术是新能源汽车自动驾驶中的又一关键技术,它负责根据车辆当前的行驶状态以及周围的环境信息,智能地决定车辆的下一步行驶行为。这些行为包括但不限于加速、减速、转弯、换道等,每一项决策都

直接关系到自动驾驶的安全性和效率。在新能源汽车的自动驾驶系统中,行为决策技术的运用尤为重要。与传统燃油车相比,新能源汽车在能耗、动力响应等方面有着独特的特性。因此,在做出行驶行为决策时,系统必须充分考虑车辆的能耗情况,确保在满足行驶需求的同时,最大限度地降低能源消耗,实现绿色、环保的驾驶目标。同时,舒适性也是行为决策技术需要考虑的重要因素。新能源汽车往往被赋予了更高的舒适性要求,这就要求自动驾驶系统在做出行驶行为决策时,必须兼顾平稳性和乘坐舒适性。例如,在加速和减速过程中,系统应通过精细的控制策略,减少车辆的顿挫感,为乘客提供更加舒适的乘坐体验。为了实现这些目标,新能源汽车自动驾驶的行为决策技术通常会采用先进的算法和模型。这些算法和模型能够实时处理大量的车辆状态和环境信息,通过智能分析和判断,为车辆提供最优的行驶行为决策。

2.3 动作预测技术

动作预测技术是新能源汽车自动驾驶中不可或缺的一环,它主要基于车辆当前的行驶状态以及行为决策的输出结果,来预测车辆未来可能的行驶轨迹和状态变化。这一技术的精确性和实时性对于自动驾驶系统的整体性能至关重要。在新能源汽车自动驾驶的应用场景中,动作预测技术发挥着多重作用。首先,通过预测车辆未来的行驶轨迹,该技术能够为自动驾驶系统提供更加精确的导航支持。系统可以根据预测结果,提前规划车辆的行驶路线和速度,确保车辆能够按照既定的路径稳定、高效地行驶。其次,动作预测技术还能够为自动驾驶系统提供关键的控制支持。通过预测车辆未来的状态变化,系统可以及时调整车辆的控制参数,如转向角度、加速度等,以保证车辆的行驶稳定性和安全性。这对于新能源汽车而言尤为重要,因为新能源汽车的动力系统和传统燃油车存在差异,需要更加精细的控制策略来确保行驶平顺性和舒适性^[3]。为了实现高效、准确的动作预测,新能源汽车自动驾驶系统通常会采用先进的算法和模型,如机器学习、深度学习等。这些算法和模型能够处理大量的车辆状态数据和行为决策结果,通过学习和训练,不断优化预测模型的准确性和实时性。

3 新能源汽车自动驾驶控制技术研究

3.1 纵向控制技术

在新能源汽车自动驾驶领域中,纵向控制技术扮演着至关重要的角色。这项技术主要负责调控车辆的加速与减速行为,确保车辆在各种驾驶场景下都能保持平稳、安全的行驶状态。对于新能源汽车而言,纵向控制

技术的实施需要更加精细和智能。这是因为新能源汽车的驱动系统，特别是电机和电池，与传统燃油车存在显著的差异。因此，在控制车辆加速和减速时，系统必须充分考虑电机的响应特性、电池的能量消耗以及充电效率等关键因素。为了实现高效、平稳的加速和减速过程，新能源汽车自动驾驶的纵向控制技术通常会采用先进的控制算法和策略。这些算法和策略能够实时监测车辆的状态和驾驶环境，通过精确计算和控制电机的输出扭矩，实现车辆加速度和减速度的精准调控。同时，系统还会根据电池的实时状态，智能地调整能量管理策略，以最大限度地降低能耗、延长续航里程。此外，为了提高驾驶的舒适性和安全性，纵向控制技术还需要与车辆的其他系统紧密配合，如悬挂系统、制动系统等。通过优化这些系统之间的协同工作，可以进一步减少车辆在加速和减速过程中的颠簸和冲击。

3.2 横向控制技术

在新能源汽车自动驾驶的控制技术中，横向控制技术占据着举足轻重的地位。它负责掌控车辆的转向行为，确保车辆在各种道路条件和速度下都能实现稳定、精确的转向。对于新能源汽车而言，由于其独特的动力系统和车身结构，横向控制技术的要求也相应提高。在转向过程中，系统不仅要考虑车辆的行驶速度和转向角度，还需要兼顾车辆的稳定性和舒适性。特别是在高速行驶或紧急避障等极端情况下，横向控制技术的精确性和响应速度至关重要。为了实现精确、平稳的转向过程，新能源汽车自动驾驶的横向控制技术通常会采用先进的控制算法和传感器技术。控制算法能够根据车辆的行驶状态和驾驶员的意图，计算出最佳的转向角度和转向速度，确保车辆按照预定轨迹稳定行驶。同时，传感器技术则负责实时监测车辆的状态和周围环境，为控制算法提供准确、可靠的数据支持。此外，为了提高转向的舒适性和安全性，横向控制技术还需要与车辆的其他系统如悬挂系统、制动系统等紧密配合。通过优化这些系统之间的协同工作，可以进一步减少转向过程中的颠簸和侧倾。

3.3 集成控制技术

集成控制技术是新能源汽车自动驾驶领域中的一项关键技术，它将纵向控制、横向控制等多种控制技术进

行有机融合，实现对车辆的全方位、多维度的控制。这一技术的出现，不仅提升了自动驾驶系统的整体性能，还为新能源汽车的智能化发展注入了新的动力。在新能源汽车自动驾驶系统中，集成控制技术发挥着至关重要的作用。它能够将各个独立的控制模块进行有效整合，确保各个模块之间的协同工作，从而实现更加精确、高效的驾驶控制。通过集成控制技术，自动驾驶系统能够更加准确地执行驾驶决策，无论是加速、减速还是转向等动作，都能够得到精准的控制^[4]。此外，集成控制技术还能够提高自动驾驶的安全性和舒适性。在安全性方面，通过对车辆的全方位控制，集成控制技术能够及时响应各种突发情况，确保车辆始终保持在安全的行驶状态。在舒适性方面，集成控制技术能够优化车辆的行驶轨迹和姿态，减少颠簸和晃动，为乘客提供更加平稳、舒适的乘坐体验。为了实现这些目标，集成控制技术采用了先进的算法和控制系统。这些算法和控制系统能够实时处理大量的车辆状态和环境信息，通过智能分析和判断，为车辆提供最优的控制策略。同时，随着技术的不断发展，集成控制技术还将不断引入新的控制方法和优化算法，以适应更加复杂和多样的驾驶环境和需求。

结语

本文对新能源汽车自动驾驶中的感知、决策与控制三大关键技术进行了深入的研究与探讨。随着科技的不断进步和创新，我们有理由相信，新能源汽车自动驾驶技术将在未来取得更加显著的突破和发展。在未来的研究中，我们将继续关注新能源汽车自动驾驶技术的最新进展，并致力于推动其在实际应用中的广泛推广和应用。

参考文献

- [1]雷先华,戴安妮,陈宇奇.自动驾驶汽车数据采集系统的应用研究[J].时代汽车,2020(24):181-182.
- [2]吕建龙,张兴起,程济秋,等.低速新能源物流车无人驾驶控制系统研究[J].拖拉机与农用运输车,2020,47(04):48-51,54.
- [3]端木庆玲,阮界望,马钧.无人驾驶汽车的先进技术与发展[J].农业装备与车辆工程,2021,52(3):22-24.
- [4]姜沛宏,张长坤.无人驾驶汽车的发展与研究[J].时代农机,2020(10):10-11.