

无人驾驶专用车发展现状研究

何海燕¹ 卢迪柯¹ 雷飞² 黄明淇¹

(1. 同济大学, 上海 201804; 2. 舍弗勒贸易(上海)有限公司, 上海 201804)

【欢迎引用】何海燕, 卢迪柯, 雷飞, 等. 无人驾驶专用车发展现状研究[J]. 汽车文摘, 2025(2): 57-62.

【Cite this paper】HE H Y, LU D K, LEI F, et al. Research on the Development Status of Autonomous Service Vehicles[J]. Automotive Digest (Chinese), 2025(2): 57-62.

【摘要】针对无人驾驶配送车、清扫车等具备无人驾驶属性和特定功能属性的“无人驾驶专用车”，首先通过对无人驾驶专用车相关国内外政策进行解读，梳理了无人驾驶专用车的政策建议以及管理模式探索。其次调研了已经落地应用的无人驾驶专用车应用场景及关键技术，包括线控底盘、控制系统、人机交互及监管平台，关键技术设计时可参考的标准。通过政策分析、产品特色和关键技术深化了无人驾驶专用车全生命周期所面临的设计制造、准入和监管问题及要求，基于此，从技术标准与认证、测试与评估、信息安全、监管与执法及国际合作等方面提出构建监管体系的建设意见。

关键词：无人驾驶专用车；政策调研；应用场景及关键技术；监管体系建议

中图分类号：U669.79 文献标志码：A DOI：10.19822/j.cnki.1671-6329.20240129

Research on the Development Status of Autonomous Service Vehicles

He Haiyan¹, Lu Dike¹, Lei Fei², Huang Mingqi¹

(1. Tongji University, Shanghai 201804; 2. Schaeffler Trading (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai 201804)

【Abstract】Aiming at the “autonomous service vehicle” with driverless attributes and specific functional attributes, such as driverless delivery vehicles and sweeper, this paper firstly interprets the relevant domestic and foreign policies, and sorts out the policy suggestions and management mode exploration. Secondly, it investigates the application scenarios and key technologies of autonomous service vehicle that have been applied in the ground, including the drive-by-wire chassis, control system, human-computer interaction and supervision platform, and the standards that can be referred to in its design. Through policy analysis, product features and key technologies, the problems and requirements of design, manufacturing, access and supervision faced by the whole life cycle of autonomous service vehicle are deepened. Based on this, suggestions on the construction of a regulatory system are put forward from the aspects of technical standards and certification, testing and evaluation, information security, supervision and law enforcement, and international cooperation.

Key words: Autonomous service vehicle, Policy research, Application scenarios and key technologies, Supervision system proposal

1 引言

随着无人驾驶技术日益成熟，云计算和大数据迅速发展，人口老龄化不断加剧，大量以无人驾驶技术为核心的新兴产业发展迅速。无人配送车，无人驾驶清扫车，矿区无人车，港区无人车等特定功能的无人驾驶专用车率先在校园、社区、港口等半封闭环境下落地应用^[1]。随着该类产品的落地应用，各地也出台了政策、标准、法规等，以确保可以全面检验该类产品的安全性及可靠性，在产品定义、设计、

制造及运营中发挥重要作用。但是各类政策和标准对其定义不尽相同，如低速无人车、无人配送车和功能型无人车等，但深入分析，不难发现该产品具备“无人驾驶”和“特定功能”的必备特性，由同济大学牵头制定的国标《低速线控底盘通用技术要求》将其定义为“无人驾驶专用车”，指装备有驾驶自动化系统和专用自动控制配套装置，具有无驾驶舱的结构特征，广泛应用于物流配送、安防巡逻、零售、环卫、港口、矿区等特殊场景，用于配送、运输、零售、巡逻、清扫等功能的专用作业车辆^[2]。本文主要针对无人

驾驶专用车相关政策、应用场景及关键技术等进行综合分析,并针对当前发展存在的问题,提出监管体系建设建议。

2 无人驾驶专用车相关政策

2.1 国内政策研究

作为智能驾驶相关产业的重要组成部分,无人驾驶专用车获得了政府引领政策的倾斜。无人驾驶专用车的核心功能包括2部分:一部分为在无人驾驶的前提下完成移动功能,另一部分是在特定场景下完成作业功能。

从无人驾驶专用车的移动属性来看,驱动、制

动和转向相关硬件及控制等核心功能可与智能驾驶汽车相关要求类比,参照表1内的分级标准,无人驾驶专用车没有驾驶舱,对照L4和L5级自动驾驶产品。分析近几年国内智能网联汽车政策,多部委出台了多个智能网联汽车相关政策,涵盖了道路测试、产品管理、道路交通管理、地理测绘、网络安全、数据安全等方面。无人驾驶专用车作为至少具备L4级智能驾驶移动功能,且基本在特定受控区域或路段运行,可作为智能驾驶特定产品的落地示范。除了参照智能网联汽车相关政策外,针对无人驾驶专用车作业功能,国家和地方也出台了一系列政策。

表1 驾驶自动化等级与划分要素的关系^[3]

分级	名称	持续的车辆横向和纵向运动控制	目标和事件探测与响应	动态驾驶任务后援	设计运行范围
0级	应急辅助	驾驶员	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
1级	部分驾驶辅助	驾驶员和系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
2级	组合驾驶辅助	系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
3级	有条件自动驾驶	系统	系统	动态驾驶任务后援用户 (执行接管后成为驾驶员)	有限制
4级	高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制
5级	完全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制*

注:*排除商业和法规因素等限制

2021年5月,北京发出全国第一张无人配送车辆上路牌照,还汇聚了美团、新石器等一批专门从事无人配送车研发制造的企业。国家智能汽车与智慧交通(京冀)示范区亦庄基地为无人配送车开放测试道路运行提供封闭场地测试保障^[4]。而且为了推动无人配送车的发展,2023年2月9日,北京市交通委员会等5部门关于印发《北京市无人配送车道路测试与商业示范管理办法(试行)》。2023年6月16日,《北京市机器人产业创新发展行动方案(2023—2025年)》发布,提出加强物流机器人技术水平和市场竞争力,推动智能仓储物流机器人的不断改进和升级,并致力于开发重载移动机器人,以优化物流机器人的应用环境^[5]。

特定区域如园区应用场景催生了无人零售、港口运载及无人清扫等业务,上海的西井科技以研制港口无人化运载装备为核心产品,而酷哇科技则以全系列无人清扫专用车为主营卖点,除此之外,还有易咖智车等以核心部件为产品的优质企业。为了更好地支撑产业发展,2023年6月29日,上海市发布《浦东新区促进无人驾驶装备创新应用若干规定》,批准可以通过智能网联系统完成自动驾驶、执行预定任务的低速

轮式装备(即无人驾驶专用车)在特定道路和区域开展无人驾驶装备测试、配送、清扫、零售等运营活动以及相关监督管理工作^[6]。2023年10月19日,上海市经济信息化委印发《上海市促进智能机器人产业高质量发展行动方案(2023—2025年)》,提出工业机器人进工厂,围绕汽车等重点产业推进工业企业智能制造转型,推动机器人在装配、物流、码垛、分拣、检验检测等各类垂直细分环节中加速应用^[7]。

深圳作为最早一批允许无人驾驶专用车上路的城市之一,2023年1月12日深圳市坪山区发布了《深圳市坪山区关于无人小车全域开放管理的若干规定》,明确了无人驾驶专用车的基本特性及要求,规范了无人小车道路测试、商业化试点的申请要求、流程及通行规则,以保障交通安全^[8]。深圳市在推进无人驾驶专用车商业落地方面一直在持续发力,在2024年1月28日,深圳两会上政协委员提出建议由深圳市政府制定并发布《城市服务类功能型无人车(无人小车)临时管理办法》。

除了北京、上海和深圳外,其他城市如杭州、海南、青岛和成都等地也都推出了无人驾驶专用车测试与商业运营的许可规定,支持扩展落地场景。

2.2 国外政策研究

2021年,美国国家科学院出版社发布的《公共交通中的低速自动车辆》(Low-Speed Automated Vehicles (LSAVs) in Public Transportation)报告显示,美国已完成或在进行的LSAV项目已有70余项,服务场所包括园区、厂区、景区、社区、车站、医疗机构、商业中心等,满足载人或载物需求^[9]。自2022年9月起,美国Uber公司开始与多个机器人公司合作开展无人驾驶自动配送服务,比如UberEats与机器人公司Motional、Nuro和ServeRobotics合作,在美国及日本多个城市开展自动送餐服务。对于无人配送车的管理,美国主要试点运行州针对不同类型的无人配送车分别按照非机动车和机动车进行监管:(1)具有小型体积并在人行道上行驶的无人配送车,可被视为个人配送设备(Personal Delivery Device, PDD),即参照非机动车进行管理^[10];(2)体积大、行驶在机动车道的无人配送车按低速车(Low Speed Vehicles, LSV),即机动车进行管理。

在欧洲境内,英国政府将微型无人配送车定义为“微型移动车辆”类别进行监管,默认作为“机动车辆”类别。2021年5月,德国联邦议院通过了《自动驾驶法》草案,基于该法案,德国成为全球首个允许L4级无人驾驶车辆参与日常交通并应用在全国范围的国家。该法规也促进了德国快速搭建无人配送车等各类自动驾驶车辆的管理体系。德国采用许可证制度规范无人配送车运行,针对其预定的运营线路进行检测,通过认证的车辆方可上路运行。

在亚洲境内,日本一直积极鼓励无人配送业务实施,且当地企业积极开展无人机、送货机器人、配送机器人相关研发及产品迭代,自动送货机器人业务于2023年4月1日可上路行驶,2023年11月,韩国政府允许使用户外移动机器人开展送货业务,但仍然需要一名操作员在它们旁边行走。

3 无人驾驶专用车应用场景及关键技术

3.1 应用场景

3.1.1 无人物资运输

无人物资运输是整个无人驾驶专用车行业内发展最为迅速的产品,其主要通过不同尺寸的产品将特定物料运输到相应地点,比如快递类无人配送、矿井内无人运输、封闭区域内无人配送等。

2022年10月交通运输部印发《交通运输智慧物流标准体系建设指南》提出到2025年,聚焦基础设施、

运载装备、系统平台、电子单证、数据交互与共享、运行服务与管理等领域,完成重点标准制修订30项以上,形成结构合理、层次清晰、系统全面、先进适用、国际兼容的交通运输智慧物流标准体系^[11]。2022年3月1日,国家邮政局发布的邮政行业标准《寄递无人车技术要求》开始实施,对在封闭区域和城市道路(不包括城市快速路)内非机动车道上运营的寄递无人车的设计、开发、生产、检测、验收和使用等做出了具体规定^[12]。

3.1.2 矿区港口无人车

通过启动“工业5G+无人驾驶”新模式,无人驾驶专用车技术将使露天煤矿在实现矿山无人化和矿山安全生产方面取得产业升级。无人驾驶技术在操作时效性、精确性和安全性方面具有无可比拟的优势,且不会出现人为操作失误,有效预防重大生产安全风险,从而减少甚至消除矿区运输环节的安全生产事故^[13]。在港口领域,由于我国集装箱吞吐量巨大、时效要求高,且具备作业场景封闭、载具标准等特点,成为了自动驾驶推广的最佳场景。天津港、青岛港、上海港等港口陆续运用无人驾驶车辆来实现集装箱的搬运作业。在港口自动驾驶领域,主要有3种方案可供选择,分别是自动导引运输车(Automated Guided Vehicle, AGV)、无人驾驶集卡和无人跨运车^[14]。

3.1.3 无人清扫车

随着居民对环卫服务质量的要求提升,再加上环卫工人老龄化问题的存在,环卫服务行业朝着“机械化、电动化、智能化”的方向发展,提高作业机械化水平将推动智能环卫装备市场的不断扩大^[15]。无人清扫车提供覆盖城市全场景(人行道、辅道、主干道)的系列化自动驾驶环卫作业专用车,功能主要包括自动路面洗扫、自动洒水、自动路面养护等。上海、广州、郑州等地均进行了无人清扫车的落地尝试,相关公司如酷哇科技,在上海进行基于系列化、智能网联化的自动驾驶环卫车队作业,实现全机械化和高度智能化的现代城市服务作业模式。

3.1.4 无人巡护车

一般情况下,无人巡护车是指搭载定位系统和感知系统的无人驾驶全地形车,其配置有摄像头、光探测技术、测距传感器以及扬声器电话等安保设备,拥有巡逻监视、远程控制、异常检测、自动报警等功能。可用于保障机场、公园、工业园区、港口等大型人员密集场所的安全,节省安保人力,并可以在城市街道对违规停车,可疑人员监控等进行报告与提醒。

3.2 关键技术及标准

线控底盘、计算平台和智能传感设备是无人驾驶专用车的主要组成部分,针对无人驾驶专用车的系统架构,参考ISO 22737《智能运输系统-预定路线的低速自动驾驶系统性能要求、系统要求和性能试验程序》(Intelligent Transport Systems—Low Speed Automated Driving (LSAD) Systems for Predefined Routes—Performance Requirements, System Requirements and Performance Test Procedures)相关要求,无人驾驶专用车功能模块如图1所示^[16]。结合其关键共性功能,本文重点关注线控底盘、控制系统、人机交互和监管平台4类关键技术。

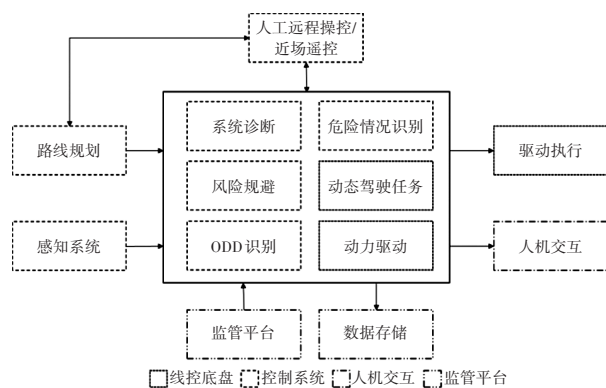


图1 无人驾驶专用车功能模块

3.2.1 线控底盘

线控底盘作为无人驾驶专用车移动和承载的核心关键部件,可以分为驱动系统、制动系统、转向系统和其他功能性部件^[17],在设计时要充分考虑冗余性。驱动系统内的动力电池及充电接口一般采用车规级电池及接口规范。制动系统则必须涵盖行车制动和驻车制动两部分,转向系统响应要考虑轮端角度响应分辨率和响应时间,针对各个子系统的响应指标可参考GB/T 43947—2024《低速线控底盘通用技术要求》具体参数指标。该类底盘还应安装碰撞保护装置,当触碰到障碍物时应能紧急制动。

3.2.2 控制系统

无人驾驶专用车的控制系统须涵盖自动驾驶控制系统、云端操控系统和近端操纵遥控器。在大部分运行过程中,自动驾驶控制系统通过对雷达、摄像头、高精地图等^[18]感知融合后信息进行判断,实现360°无盲区感知,并规划生成一条安全且高效的行驶轨迹^[19],同时规避行驶中的危险状况。当出现特殊场景时,如脱离了运行设计域(Operational Design Domain, ODD),或车辆出现异常情况时,可以通过云端远程操控或近距离遥控取代自动驾驶控制系统对无人驾驶

专用车进行驾驶,并在危险情况下进行停车。

3.2.3 人机交互

无人驾驶专用车的人机交互是其与外部行人的交互,良好的人机交互设计可以提升其他道路使用者对无人驾驶专用车的信任。界面颜色、图案、声音等多通道信息配合使传达的信息应清晰易懂,避免理解偏差,人机交互界面的设计包括界面设计的易读性、一致性及互动舒适性^[20]。如车辆通过路口时,使用红色的“请注意”文字警示路人,并发出特定音调的音乐,明确该车辆的无人驾驶特性。在到达目的地之后,使用绿色的“停车中”或者“请取件”来提示用户。无人驾驶专用车的人机交互系统也可以和云端监管平台相配合,例如在无人配送车送件时,可以通过用户手机APP与其进行信息交互,显示配送车位置以及到达时间,为用户提供更好的使用体验。

3.2.4 监管平台

监管平台全程监管无人驾驶专用车运行过程,可通过控制系统实现信息交互,实时接收无人驾驶专用车的功能状态、行驶数据、精确位置等信息。当行驶出现异常时,通过筛选行驶时的图像、音频等数据来识别道路、行人信息等,帮助运营方、监管方和保险公司等进行责任认定。通过云端监管平台还可以实现无人驾驶专用车的高效率调度以及三维实景的智慧监控,确保无人驾驶专用车的安全性以及高效性。

3.3 当前瓶颈及解决建议

除了上述讨论的共性关键技术外,基于不同应用场景的感知设备要求,稳定的厘米级定位,符合特定要求的产品认证等方面也存在一定的技术瓶颈,但是随着无人驾驶技术在乘用车上的落地应用,在无人驾驶专用车上也基本采用乘用车上已验证成熟的传感器、线控制动部件及成熟的控制算法^[13-15]。而且大部分的无人驾驶专用车在特定区域内运行,可借助路侧感知及计算单元更进一步提升其可靠性。

但是无人驾驶专用车不同于乘用车,无安全员驾驶席位,故其行驶路径及可能导致的交通事故如何认定,涉及到生产厂家、交通参与者和监管部门等多方,且仅靠生产厂家无法解决,接下来重点探讨监管体系的构建。

4 无人驾驶专用车监管体系探究

无人驾驶专用车在运输、清扫等多个领域的应用前景日益广阔。根据低速无人驾驶产业联盟数据,新战略低速无人驾驶产业研究所不完全统计,2023年中

国低速无人驾驶行业销售规模约85亿元,各类低速无人车销售数量约24500台。然而,无人驾驶专用车实际运行后直至完全被市场接受也面临多维度的挑战,如图2所示,单一产品的全生命周期涵盖了上市前的生产阶段、投入使用后的监管和退役后的报废回收,涉及的主要问题包括:(1)产品准入管理机制;(2)该产品的监管问题,按照机动车、非机动车或机器人装备进行监管;(3)产品运行过程中的安全性保障,符合车辆、交通和行人法规要求;(4)周边车辆行人等个人信息数据安全保障;(5)产品发生故障后,责任方及后续处理措施。

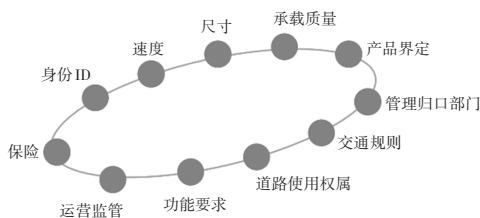


图2 无人驾驶专用车相关要素

目前国内已有多个组织在探索建立无人驾驶专用车相关标准,如全国四轮全地形车标准化技术委员会(TC344)指导下成立了由同济大学牵头的无人驾驶专用车标准制修订工作组,针对无人驾驶专用车有关键部件线控底盘发布了国标GB/T 43947—2024《低速线控底盘通用技术要求》,除此之外也有行业组织开展了行业标准和团体标准的制定。

目前尚未形成统一化、规范化的管理体系,大量产品上路运行也会带来一定的安全隐患,对于整个监管体系的构建,从技术标准与认证、测试与评估、信息安全、监管与执法及国际合作等方面提出建设意见。

在技术标准与认证方面,建议通过制定一系列涵盖无人驾驶专用车行驶、作业等核心功能要求标准,并通过第三方专业性和独立性的权威机构完成严格的产品认证,并确保其能够在复杂环境中稳定运行的能力,针对关键部件还需要进行定期审核。

在测试与评估方面,建议可以基于现有智能网联汽车封闭测试场地,针对无人驾驶专用车加入特定的作业功能场景,并在部分局部真实环境中加大示范运营力度。

在信息安全方面,由于无人驾驶专用车在运行过程中会收集大量数据,需要明确数据加密处理要求,防止数据泄露,保障无人驾驶专用车自身和周围行人车辆的数据安全。

在监管与执法方面,建议建立有效的治理机制,并建立专门的监管部门,负责监管其运行。明确无人

驾驶专用车路权,明确其所必须遵从的行驶规则。运营方为非个人,结合该车型不同行业特性,建立第三方监管平台,确保其运营全过程可追溯。

在拓展国际合作方面,可借鉴国外产品特性和运营监管要求,共同制定国际标准和规范,推动整个产业良性发展。

参 考 文 献

- [1] 李川鹏,王秀旭. 浅谈低速无人车发展现状、挑战及建议[J]. 时代汽车, 2022(2): 23-24.
- [2] 国家标准化管理委员会. 低速线控底盘通用技术要求: GB/T 43947 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [3] 国家标准化管理委员会. 汽车驾驶自动化分级: GB/T 40429—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021.
- [4] 北京市交通委员会. 北京市无人配送车道路测试与商业示范管理办法(试行)[EB/OL]. (2023-01-31)[2024-12-17]. https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202306/t20230608_3126678.html.
- [5] 北京市人民政府办公厅. 北京市机器人产业创新发展行动方案(2023—2025年)[EB/OL]. (2023-06-28)[2024-12-17]. https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202306/t20230628_3148572.html.
- [6] 上海市浦东新区科技和经济委员会办公室. 浦东新区促进无人驾驶装备创新应用若干规定实施细则[EB/OL]. (2023-12-11)[2024-12-17]. <https://www.shanghai.gov.cn/cxcy-gqwj1/20230526/20a8ae11847543f687ddc7f38503d80a.html>.
- [7] 上海市经济信息化委市发展改革委市科委市财政局市统计局. 上海市促进智能机器人产业高质量创新发展行动方案(2023—2025年)[EB/OL]. (2023-10-26)[2024-05-21]. <https://www.shanghai.gov.cn/gwk/search/content/6f6aab8a8745441b96220b0180f628d4>.
- [8] 坪山区发展和改革局. 深圳市坪山区关于无人小车全域开放管理的若干规定[EB/OL]. (2023-01-12)[2024-12-17]. https://www.szpsq.gov.cn/ghb/zcjd/content/post_10381003.html.
- [9] The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Low-Speed Automated Vehicles (LSAVs) in Public Transportation[EB/OL]. 2021[2024-12-17]. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/26056/low-speed-automated-vehicles-lsavs-in-public-transportation>.
- [10] Minnesota Department of Transportation. Personal Delivery Devices—PDD White Paper[EB/OL]. 2021[2024-12-17]. <https://dot.state.mn.us/automated/docs/personal-delivery-device-white-paper.pdf>.
- [11] 交通运输部, 国家标准化管理委员会. 交通运输智慧物流标准体系建设指南[EB/OL]. (2022-10-24)[2024-12-17].

- https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/kjs/202210/t20221024_3699366.html.
- [12] 国家邮政局. 寄递无人车技术要求: YZ/T 0182-2022[S]. (2022-01-04) [2024-12-17]. <https://std.samr.gov.cn/hb/search/stdHBDetailed?id=D7B84EB1F2CA45E9E05397BE0A0AD18E>.
- [13] 姚蔚利, 蔡志佳. 矿井无人车应用技术分析[J]. 山东煤炭科技, 2023, 41(5): 225-227.
- [14] 刘岸泽. 港口物流: 无人集卡展风采[J]. 智能网联汽车, 2021(5): 42-44.
- [15] 彭云山. 结构化道路无人清扫车规划算法研究[D]. 长春: 吉林大学, 2023.
- [16] ISO. Intelligent Transport Systems—Low Speed Automated Driving (LSAD) Systems for Predefined Routes—Performance Requirements, System Requirements and Performance Test Procedures: ISO 22737[S/OL]. (2021-07) [2024-11-20]. <https://www.iso.org/standard/73767.html>.
- [17] 杨晔. 浅析无人驾驶汽车线控底盘结构原理与通讯[J]. 时代汽车, 2022(23): 157-159.
- [18] 刘明春, 张智清, 宋传杰. 面向末端物流的低速无人快递车系统架构设计及示范应用[J]. 智能网联汽车, 2023(2): 59-63.
- [19] 彭云山. 结构化道路无人清扫车规划算法研究[D]. 长春: 吉林大学, 2024.
- [20] 陈力维. 智能时代无人驾驶汽车人机交互设计[D]. 南京: 东南大学, 2024.
- (责任编辑 明慧)

2025年《汽车技术》专项征稿启事

尊敬的汽车及相关技术领域专家学者、研发工程师、高校师生:

随着汽车技术的飞速发展, 2025年将见证多项关键技术的突破与应用。《汽车技术》杂志作为中国汽车行业的核心学术期刊, 特此发布2025年专项征稿启事, 聚焦以下十大技术征稿方向, 以期推动汽车技术的创新与进步。

- 多模态大模型在自动驾驶感知决策中的应用:** 研究多模态大模型技术推动自动驾驶感知决策能力的创新突破。
- 跨域融合智能芯片技术:** 研究跨域融合智能芯片在汽车智能化控制系统中的应用, 以及其对性能协同的影响。
- AI赋能的合成数据在自动驾驶研发中的应用:** 研究利用AI技术生成合成数据, 解决自动驾驶数据短缺问题。
- AI大模型在智能座舱中的多模态交互技术:** 研究AI大模型如何整合视觉、听觉、触觉等多种感官信息, 实现更加自然和直观的人机交互体验。
- C-V2X技术在车路云一体化中的应用:** 研究C-V2X技术如何支持车路云一体化, 包括车车通信(V2V)、车路通信(V2I)、车云通信(V2N)等关键技术的发展和应用。
- 智能底盘新构型及集成控制技术:** 研究智能底盘线控化、分布式驱动、动底盘融合控制、智能底盘与自动驾驶融合控制等关键技术。
- 新能源乘用车百公里行驶电耗降低技术:** 研究如何通过硬件创新和软件优化降低电耗, 提升整车续航里程。
- 固态电池电解质材料创新与界面工程优化:** 研究氧化物、硫化物、聚合物等固态电解质材料的最新研究进展, 以及固态电池中电极与电解质之间的界面问题, 提高电池的充放电效率和循环稳定性。
- 电池系统安全技术:** 研究主被动一体化的热安全防护、热失控早期火灾探测预警、灭火装置等。
- 高效高密度电驱动总成技术:** 研究具有更高转速、更高效率和更小型化的电驱动系统技术。

征稿要求:

- 投稿请注明“*****”技术方向专项征稿字样, 本刊对符合征稿方向的稿件将优先审核, 一经录用优先发表;
- 文章字数控制在6 000-8 000字范围之内;
- 请按科技论文要求撰写文章摘要, 摘要中文字数控制在180字左右;
- 文章必须附有公开发表的、体现本领域最新研究成果的参考文献, 并在文中标注文献引用处;
- 文章主要作者应提供其简介, 包括出生年、性别、职称、学历、研究方向及技术成果等;
- 来稿的保密审查工作由作者单位负责, 确保署名无争议, 文责自负;
- 请勿一稿多投;
- 本刊使用网站投稿, 详细投稿要求见本刊网站中“下载中心”栏的“作者指南”, 网址: <http://qjcs.cbpt.cnki.net>。

这些技术方向反映了汽车技术领域的最新研究热点, 《汽车技术》杂志诚邀广大科研人员围绕这些方向投稿, 我们期待您的佳作, 共同推动汽车技术的发展与创新。感谢您对《汽车技术》杂志的支持与贡献!

《汽车技术》杂志是中国第一汽车集团有限公司主办的国内外公开发行的汽车前瞻与应用技术类月刊, 为我国高质量科技期刊分级目录入选期刊、中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊、中文核心期刊、中国科技核心期刊、RCCSE中国核心学术期刊(A)、Scopus数据库收录期刊、俄罗斯《文摘杂志》(AJ)收录期刊、日本科学技术振兴机构数据库入选期刊、EBSCO学术数据库收录期刊、欧洲学术出版中心(EuroPub)数据库收录期刊。

《汽车技术》编辑部