

驾驶自动化系统用户告知及培训体系
标准化需求研究

汽标委智能网联汽车分委会

全国汽车标准化技术委员会
智能网联汽车分技术委员会

前 言

在此衷心感谢参加研究报告编写的各单位、组织及个人。

本报告编制过程中参考了行业很多研究成果，在此一并感谢。

组织单位：全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会

牵头单位：中国汽车技术研究中心有限公司

参与单位：广州小鹏汽车科技有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、北京赛目科技股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、极氪汽车(宁波杭州湾新区)有限公司、北京百度智行科技有限公司、厦门金龙旅行车有限公司、长城汽车股份有限公司、蔚来汽车科技(安徽)有限公司、东风商用车有限公司、通用汽车(中国)投资有限公司、北京汽车研究总院有限公司

参与人员：孙航、张路、陈金凤、翁江林、张嘉芮、王潼、孙思、薛晓卿、孙浩、刘鑫、程周、赖志艺、周路桐、岳留振、李阳、叶森、赵芸辉、唐传骏、白智敏、陈桢、彭伟、张文超、周娟、路宽、吴羽熙、申广俊、李博

1 研究概述

1.1 研究背景

汽车智能化技术日益更新，自动驾驶产业也在蓬勃发展。自动驾驶汽车通过制定合理的行驶路径能够有效减缓交通拥堵，通过合理、精准地控制车辆行驶方式能够减少环境污染，减少了对驾驶员的依赖，提升了用车效率，增进驾驶安全，带来明显的社会效益和经济效益。未来自动驾驶将成为交通出行的主要工具。与此同时中国、美国、日本、德国、荷兰等国家相继出台了自动驾驶相关政策，对自动驾驶产业进行顶层设计，保障自动驾驶产业健康发展。国内各地方政府也相继出台自动驾驶道路测试管理政策，加快了自动驾驶产业化的步伐。

推荐性国家标准《汽车驾驶自动化分级》将汽车自动化等级分为0级到5级共6个等级。其中规定3级驾驶自动化系统可以在其设计运行条件内持续地执行全部动态驾驶任务。因此3级及以上驾驶自动化系统属于自动驾驶系统。自动驾驶能够实现对车辆横向、纵向的自动控制，因此自动驾驶车辆的驾驶员无须始终手握方向盘，也无需始终监控车辆。与传统汽车相比，自动驾驶在驾驶任务和驾驶职责上都将产生巨大变化。尤其是3级自动驾驶车辆，当车辆行驶超出设计运行条件时，需要用户及时接管车辆，此时用户角色由乘客转变为驾驶员。此外，各整车厂、主流供应商推出的自动驾驶系统整体架构、环境感知方案不尽相同，导致不同自动驾驶系统的设计运行条件（ODC）差异较大，驾驶员操作方式也千差万别。然而，对于毫无自动驾驶理论基础、刚刚接触自动驾驶系统的驾驶员而言，很难准确把握自动驾驶系统的ODC边界及操作方法，容易发生误用、滥用的情况。

因此，用户需要通过培训或产品说明等手段适应角色变化，了解车辆的设计运行条件，减少由于不熟悉自动驾驶技术或误操作带来的

事故。

基于上述分析，高等级自动驾驶车辆的量产将促使用户培训及说明书的需求与日俱增，目前面向自动驾驶用户培训的研究依然处于空白状态，并未形成合适的培训体系，以此为背景，应启动自动驾驶使用说明及用户培训的标准研究，探索自动驾驶用户培训体系及使用说明最佳实践。

1.2 适用范围

本报告所述自动驾驶使用说明书及用户培训体系适用于具备驾驶自动化系统（辅助驾驶+自动驾驶）的M类、N类车辆，其它类型车辆可参照执行。

本报告所属的自动驾驶使用说明要求及用户培训体系可为企业编写自动驾驶说明书、开展自动驾驶用户培训、政府对智能网联产品的准入和审核、提高消费者对于自动驾驶接受度、保证消费者上路的安全性提供参考和支撑。

1.3 编制目的和意义

本报告主要调研车企现有驾驶辅助或自动驾驶说明书、消费者培训方案以及消费者对于驾驶辅助、自动驾驶功能的了解程度、接受程度、对于说明书及培训的需求，研究驾驶辅助及自动驾驶操作过程中驾驶员的角色、行为的转变。技术上述几点的调研，最终将针对现有驾驶辅助车辆、未来自动驾驶车辆的使用说明及用户培训提出标准化建议，为车企制定用户说明及培训方案提供支撑，促进消费者熟悉驾驶自动化功能及其任务行为的转变，减少因误用、滥用驾驶自动化系统带来的事故情况。

2 研究现状

2.1 相关法规政策

2.1.1 国外研究现状

1、联合国《自动驾驶汽车框架文件》

2、联合国 UN R157

2021年3月25日联合国欧洲经济委员会车辆法规协调世界论坛发布 UN R157《自动车道保持系统（ALKS）》法规，该法规是第一个针对 L3 级车辆自动化具有约束力的国际法规，以联合国《自动驾驶框架文件》为指导，将安全作为战略核心，从系统安全、故障安全响应、人机界面（HMI）、自动驾驶数据存储系统（DSSAD）、信息安全及软件升级等方面对三级自动驾驶系统提出要求。其中“系统安全”要求自动驾驶系统激活后可执行全部动态驾驶任务；“故障安全响应”要求系统具备驾驶权转换、碰撞应急策略和最小风险策略；“人机界面”规定系统的激活和退出条件，并明确系统的应提示信息及形式，以上三项均与驾驶员在驾驶过程中的操作息息相关。

该法规正文中 6.4 定义了 ALKS 中车辆应向驾驶员提供的信息，其中包含了系统状态（包括：系统不可用指示、激活时的系统状态显示、系统停用状态显示等）、影响系统运行的故障提示、接管信息、最小风险策略、紧急策略、接管方式等信息。

附录 1 中 ALKS 信息文件表格中提及制造商应提供给用户信息模型应包含 ODD 以及退出 ODD 时驾驶员的预期任务。

附录 4 中提到自动驾驶车辆在提交审核时，制造商应提供说明文件，说明自动驾驶系统的基本设计、系统布局及原理、功能

要求、安全方案等信息。

3、欧盟《自动驾驶车辆许可豁免流程指南》

2020年，欧盟发布《欧盟自动驾驶车辆许可豁免流程指南》，为L3/L4自动驾驶车辆量产准入做好准备。其中指南第8章规定制造商应向自动驾驶车辆使用者提供信息。

车辆制造商应使用易于理解的材料等将以下几点告知自动驾驶汽车使用者，并采取措施使其易于理解：

- 系统的运行条件，ODD范围，功能限制；
- 禁用自动驾驶模式的方法；
- 驾驶员的义务（例如，系统无法继续驾驶3级车辆，驾驶员需要接管驾驶）；
- 根据系统的性能及其运行状态，可以进行的驾驶以外的行为（对于3级车辆）；
- 与HMI指示有关的信息（自动驾驶系统是否运行等）；
- 紧急情况下要采取的用户行为；
- 系统出现问题时车辆的行为；
- 需要对使用中的自动驾驶汽车产品进行适当的维护（检查）和软件更新。

4、美国《自动驾驶法案》

2017年7月27日，美国众议院通过两党法案《自动驾驶法案》(Self Drive Act)，首次对自动驾驶汽车的生产、测试和发布进行管理。该法案共12个章节，其中第8章为提供给潜在买

家的高度自动化车辆的信息，要求 NHTSA 在法案生效后的三年内完成相关研究，以向消费者告知关于自动驾驶汽车的最佳操作方式，以及自动驾驶汽车的实际能力和限制，并制定相关的信息公示规定。

5、美国 AV3.0（自愿性指南）

美国交通部 2018 年 10 月 4 日发布了新版自动驾驶汽车和自动驾驶系统（ADS）指导文件：《准备迎接未来交通：自动驾驶汽车 3.0》（Preparing for the Future of Transportation: Automated Vehicles 3.0）。在 AV 3.0 版指南中，交通部阐明了它对自动驾驶汽车未来决策、法规和策略进行评估的基本原则。该指南为企业理解和学习预测交通部在未来可能采取的行动奠定了基础。

由于自动驾驶术语的不一致和功能限制的不明确，不同用户对自动驾驶技术的理解不一致。用户需要自动驾驶的准确信息来源才能放心的选择这项技术并安全地使用车辆。该文件指出：车辆制造商可以通过面对面交流、实车演示或者在车辆测试的地方进行进行公众演示来进行培训。对于 L1/L2/L3 级别的自动驾驶，需要让用户知道功能的使用场景限制、用户需要接管的场景以及具体操作。在释放给消费者之前，自动驾驶车辆的经销商和分销商还可以在道路上展示自动驾驶的操作方式和人机交互操作，或者通过 VR 体验的方式给用户培训。

对于 L4 和 L5 级别的自动驾驶，用户更多的是作为乘客，在

这个阶段，用户更多的需要知道作为乘客或者道路交通使用者，他们需要如何与自动驾驶车辆进行交互。

6、日本《自动驾驶汽车安全技术指南》，

2018年9月12日，日本国土交通省正式对外发布了《自动驾驶汽车安全技术指南》，明确规定了L3、L4级自动驾驶汽车所必须满足的十项安全要求。其中第十条规定“向自动驾驶汽车使用者提供信息”，要求汽车生产商、经销商以及移动服务系统供应商，采取一定措施通过简单易懂资料，告知使用者以下内容并让其理解：

- 系统的运行条件、ODD范围、功能限制
- 驾驶员的义务（L3级的车辆，当系统提示难以继续驾驶的时候，则驾驶员必须接管驾驶操作等）
- 根据系统的性能、工作状况，可以进行的驾驶以外的行为（L3级的车辆）
- HMI显示（自动驾驶系统是否在工作中等）的相关信息
- 系统异常时车辆的反应
- 适当进行使用过程的自动驾驶汽车的保养管理（点检整備）及软件升级。

2.1.2、国内相关政策管理文件

1、《智能网联汽车生产企业及产品准入管理指南（试行）》（征求意见稿）

2021年4月7日，工业和信息化部装备一司发布《智能网

联汽车生产企业及产品准入管理指南（试行）》（征求意见稿），其针对具备有条件自动驾驶、高度自动驾驶功能的智能网联汽车生产企业及其产品制定。

文中对智能网联汽车生产企业应明确告知的信息进行了要求，其中包含车辆设计运行条件、人机交互设备指示信息、驾驶员职责、驾驶自动化功能激活及退出方法、软件升级维护等信息，其目标是解决智能网联汽车与传统汽车在操作、使用等方面可能产生的预期差异问题。

附录 1 中智能网联汽车生产企业安全保障能力要求中提及企业应指导支持车辆用户采取防范措施以应对产品安全漏洞。

2.2 相关标准情况

目前国内外直接针对自动驾驶使用说明及用户培训研究的标准较少，因此本报告梳理了国内外与驾驶员操作及用户说明相关的标准内容，将为后续说明书内容要求及培训体系提供支撑。

（一）国外相关标准情总结

1、驾驶自动化分级类标准

美国汽车工程师学会（Society of Automotive Engineers，以下简称 SAE）于 2014 年发布《J3016：道路车辆驾驶自动化相关的分级和术语定义 Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles》，并在 2016 年 9 月、2018 年 6 月和 2021 年 4 月进行了修订，用以明确不同级别自动驾驶技术、驾驶员职责等的差异性。

SAE J3016: 2021 将自动驾驶技术分为 L0-L5 共六个等级，每个等级均规定了人类用户与驾驶自动化系统应承担的角色，具体见表 2-1。

2、设计运行条件研究

● NHTSA ODD 构建框架

美国交通运输部国家公路交通安全管理局 2018 年发布的《自动驾驶系统测试案例和场景框架》中对设计运行范围(ODD)的分类和应用方法进行了介绍。报告给出了描述 L3 级驾驶自动化系统的 ODD 检查清单，包括基础设施的要求以及驾驶操作限制（例如速度限制、交通密度等）。这些元素都是驾驶员需要了解的。

● SAE AVSC ODD 框架

SAE 国际自动机工程师学会的自动车辆安全协会 AVSC 于 2020 年发布了一项最佳实践《描述设计运行范围的 AVSC 最佳实践：概念框架和词典》，该最佳实践通过概念框架和词典文档建立了 ODD 通用术语及框架，并给出了 ODD 的描述示例。

该报告分别通过表格描述和文字描述的形式对自动驾驶系统的 ODD 进行说明。通过地图上的边界描述自动驾驶系统的道路网络范围，在地图的基础上，通过表格的形式进一步说明自动驾驶系统的 ODD。文字描述则直接通过地理位置约束对道路网络边界进行描述，并对其他条件进行进一步说明。

总结：自动驾驶车辆的设计运行条件 ODC 作为自动驾驶系

统可被设计为安全启动和运行的条件，是自动驾驶用户说明手册中非常重要的元素，它有助于用户理解自动驾驶系统的使用条件和运行范围。

● ISO/TR 21959-1: 2018

ISO 发布的 TR 文件《道路车辆——自动驾驶背景下的人类性能和状态——第 1 部分：共同的基本概念/Road vehicles — Human performance and state in the context of automated driving — Part 1: Common underlying concepts》强调了驾驶员使用自动驾驶系统时状态和表现的基本概念，并在第 8 章提到对用户的驾驶自动化教育和培训，指出应在官方教育和培训中告知用户自动驾驶系统的知识包括系统功能、可靠性、人机界面、如何使用系统以及用户的角色。

2.1.3、国内相关标准总结

1、驾驶自动化分级研究

国内已启动并完成了推荐性国家标准《汽车驾驶自动化分级》，并于 2020 年完成报批。该标准将驾驶自动化等级分为 L0-L5 六个等级。其中，“0 级”到“2 级”分别称为“应急辅助”、“部分驾驶辅助”和“组合驾驶辅助”，三个等级均属于驾驶辅助系统，且驾驶员需要持续执行全部或部分动态驾驶任务，并持续监管驾驶自动化系统，在适当条件下进行接管。“3 级”自动化系统为有条件自动驾驶，“4 级”自动化系统为高度自动驾驶，在设计运行条件内，两类系统均可持续执行全部动态驾驶任务，

但“3级”需要驾驶员在适当时候完成接管，“4级”自动化系统发出接管请求时，若无响应，则可自动达到最小风险状态。“5级”驾驶自动化系统为完全自动驾驶，系统可在任何可行驶条件下持续地执行全部动态驾驶任务和执行接管。

从驾驶自动化分级标准来看，不同自动化等级对应的用户角色、责任是不同的，为了保证上路的安全性，在车辆使用前有必要通过一定手段，告知用户车辆的驾驶自动化等级以及对应的用户角色和责任。

2、设计运行条件研究

全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会于2020年发布了自动驾驶系统设计运行条件白皮书，并基于该报告结论启动了《自动驾驶设计运行条件》推荐性国家标准。

白皮书通过分析已有对于ODD的研究内容，结合不同自动化等级车辆的技术要求等，给出了设计运行条件（ODC）制定的原则、元素以及描述实例。报告指出设计运行条件包括ODD元素、驾乘人员状态以及车辆状态三类元素，并通过表格和文字结合的形式，描述了自动驾驶系统在ODD内明确允许和超出范围的元素。

3、说明书相关标准

● 《机动车产品使用说明书》

推荐性国家标准《机动车产品使用说明书》由中国汽车技术研究中心有限公司牵头，目前已完成公开征求意见。

机动车产品使用说明书（Instruction for use of

power-driven vehicles) 是由车辆制造厂配发, 向使用者传达如何正确、安全、有效使用机动车产品, 避免可合理预见的误用, 以及机动车产品相关的功能、性能、特性信息的技术资料。

该标准规定了机动车产品说明书的一般要求, 印制版说明书的内容要求以及编印要求。

在说明书形式方面该标准规定: 车辆制造厂应采用印刷版及电子版(若有)的方式配发说明书, 必要时, 也可采用插页的方式。电子版说明书应是完整版说明书, 可通过车载显示终端或车辆制造厂官方网站配发。

该标准还对说明书应包含的内容进行规定, 主要包括安全检查、车辆部件介绍、限制说明、故障提示、异常情况、养护以及强制性国家标准规定的相关内容。

对于具备驾驶自动化(驾驶辅助和自动驾驶)功能的车辆, 标准规定说明书应至少包含: 驾驶自动化功能及与之对应的设计运行范围和使用条件说明; 驾驶自动化系统相关的各类视觉、听觉、触觉等信号的含义; 驾驶自动化功能的操作方法说明, 且应至少辅以插图说明; 驾驶员在驾驶自动化系统不同工作状态下执行的动态驾驶任务及驾驶员在动态驾驶任务接管中的角色; 使用驾驶自动化功能可能的风险说明。

- 《使用说明的编制 构成、内容和表示方法 第1部分: 通则和详细要求》

目前已发布的推荐性国家标准《使用说明的编制 构成、内

容和表示方法 第 1 部分：通则和详细要求》也对产品说明书的形式、内容、编制方法等做出了规定。

标准中提到用户培训：若需对用户进行培训，这一点应在使用说明中指出。但是，用户培训课程不能取代使用说明，只能作为其补充。

2.2 传统汽车说明书及用户培训现状

2.2.1 机动车说明书

目前国内驾驶自动化量产车型多为 L2 级驾驶辅助类车辆，其相应的产品说明书除了包括传统说明书中应包含的内容外，还包括了驾驶辅助说明类的部分，一般该部分为独立章节。一般包含如下信息：

序号	分类	内容
1	雷达传感器介绍	传感器作用、位置、日常维护、限制和错误、提示信息、警告信息
2	泊车系统	泊车功能介绍、人机界面及包含的信息、泊车操作介绍、限制和错误、提示信息、警告信息
3	信息感知	全景影像监测、夜视系统等，主要包含技术介绍、人机界面信息、操作介绍等
4	决策预警类技术	前向碰撞预警、车道偏离预警等，主要包括技术的作用、预警信息及形式、启用条件、配图表示监测范围、限制和错误、提示信息、警告信息
5	辅助驾驶类技术	自适应巡航等，主要包括功能介绍、驾驶员职责、设计运行条件、配合图片表示的操作说明、使用限制、提示及警告信息

2.2.2 传统车辆驾驶培训情况

(1) 国内传统车辆驾驶员培训体系

对于传统车辆的驾驶培训目前国内针对驾驶员制定了全生命周期的培训教育体系。目前国内驾驶员培训主要分为普通机动

车驾驶员和职业驾驶员（道路运输驾驶员）两类。

普通机动车驾驶员的培训内容主要分为四个阶段。具体内容如下表所示：

阶段	分类	培训内容
一	理论	道路交通法律、法规；驾驶道德与安全驾驶相关知识；车辆结构常识（车辆构造、操纵结构、仪表、照明信号装置）。 (可采用多媒体)
	实操	上下车及驾驶姿势；起步前准备；操纵装置的规范操作方法等 (可用驾驶模拟器)
二	理论	车辆性能；日常维护；基本操作、停车入位的常识
	实操	行车前检查；起步、变速、停车、倒车；行驶位置和路线；弯道和曲线驾驶；窄路驾驶；坡道驾驶；停车入位等
三	理论	道路通行的规定；车辆行驶的规定；保护行人（尤其是儿童）和非机动车的安全；优先通行权与礼让；车辆停放的规定；险情的预测和分析；阶段操作常识。（本部分可采用多媒体教学）
	实操	场内道路驾驶；跟车行驶、安全距离和变更车道；会车、超车、让超车；交通信号灯、交通标志和标线；通过交叉路口、铁路道口；通过环岛、立交桥；车辆停放；速度感知；预测险情的驾驶等
四	理论	夜间驾驶；雨天驾驶；恶劣条件下的驾驶；山区道路驾驶；高速公路驾驶；道路交通事故及事故预防；应急驾驶；急救方法；车辆保险知识等（本部分可采用多媒体教学）
	实操	设计行驶路线；夜间驾驶；雨天驾驶；恶劣条件下的驾驶；山区道路驾驶；高速公路模拟驾驶（可用驾驶模拟器）

道路运输驾驶员从业资格培训是在在已进行普通机动车驾驶培训并取得驾驶执照的基础上进行的培训，主要培训内容包括：道路运输法规；职业道德与安全行车知识（安全驾驶心理因素、疲劳驾驶危害等9项内容）；汽车使用技术（维修制度、汽车运行安全技术条件、轮胎使用等）；常见故障处理；道路旅客或货物运输知识。

(2) 国外传统车辆驾驶员培训体系

● 英国

在英国，驾驶初学者必须通过两项考试才能单独驾驶机动车上路。第一项为理论测试，由两部分组成：第一部分为 50 项的多项选择题测试，测试他们对道路法规、交通标志和基本驾驶技能的知识；另一部分为危险感知能力的测试。第二项考试是在实际道路上进行的驾驶考试。主要测试驾驶员在不同道路和交通条件下的一般驾驶能力、操纵能力（停车）以及使用车内导航系统或通过路标判断方向的能力。

● 德国

在德国，驾驶初学者必须先完成视力测试和急救课程，然后才能开始学习驾驶。德国驾驶测试同英国一样，也必须进行两项测试：由 30 道选择题组成的理论考试和一次道路驾驶实践考试。然而，与英国不同的是，驾驶员在参加这两项考试之前，必须在驾校学习理论和实践驾驶课程（在夜间、高速公路和乡村道路上）。朋友或家人无法教他们如何驾驶。

2.3.1 驾驶自动化功能用户告知现状及痛点分析

2.3.1.1 驾驶自动化功能用户告知现状概述

近些年自动驾驶车辆逐渐增多，新能源车上大都配备了各式各样的辅助驾驶功能。而对于车辆用户而言，并不能很好区分自动驾驶与辅助驾驶，这就导致在使用辅助驾驶功能的过程中，过分地依赖车辆而忽视了安全，从而导致悲剧的发生。因此，如何对用户进行告知并令用户能够合理应用自动驾驶相关功能，成为横亘在车企面前的一条沟壑。

根据 GB/T 40429 规定，自动驾驶基于根据横向控制、纵向控制、目标和事件探测及响应、驾驶任务后援、设计运行条件等要素，把智能网联汽车分为 0 级~5 级。根据参与动态驾驶人任务的成都又可以划分为“应急辅助类、辅助驾驶类、自动驾驶类”。

调研了目前市面上的产品情况，用户告知内容根据不同等级驾驶自动化功能的主要围绕着“功能介绍、驾驶员职责、HMI 指示信息、功能开启/激活/退出方法和条件、功能限制”等方面展开。根据不同的告知内容会采用不同的告知方式进行。

2.3.1.2 应急辅助类（例如 AEB、车道偏离抑制、紧急转向等）

应急辅助类功能比较单一简单，主要作用是感知周围环境，为驾驶员提供信息提示或短暂地介入车辆运动控制，并不持续参与车辆的横纵向控制，典型功能有：车道偏离预警、前向碰撞预警、自动紧急制动、车道偏离抑制、智能限速提示等。

应急辅助类功能在用户告知内容上，主要包括以下内容：1)

功能开启、关闭方式；2) 提示信息表示的含义；3) 向驾驶员告知车辆所处环境；4) 驾驶员应如何应对；5) 功能开启激活条件及局限性；6) 系统的局限性，例如感知局限性及功能边界条件。

应急辅助类功能的告知方式主要分为两种：1) 通过随车的纸字版、电子版说明书告知；2) 通过功能激活时，大屏HMI人机交互方式进行告知。

例如，大众某车型的AEB功能，一方面通过用户手册详细告知了该功能启用的方法以及应该有的提示信息；同时在真正触发功能时会在仪表盘上给予相应的声音和图形文字提示(请制动)，如下图。



车距预警提示



碰撞提示

2.3.1.3 辅助驾驶类（ACC、LCC、领航辅助驾驶）

辅助驾驶功能在系统 ODC 下，感知周围环境，实现对车辆的持续横和/或纵向控制，辅助驾驶员进行驾驶操作，大大减轻了驾驶员的驾驶工作负荷及工作量。但因其存在局限性，无法完全替代驾驶员进行驾驶任务，所以不允许驾驶员脱离驾驶任务。典型功能有：自适应巡航控制、车道居中控制、领航辅助驾驶等。

调研了部分车企的相关产品的说明书及人机界面提示内容，辅助驾驶系统的用户告知内容更偏重辅助驾驶系统激活过程驾驶员依旧承担其驾驶责任，对驾驶员强调系统使用过程中驾驶员的主体责任、驾驶任务、功能介绍、技术原理、传感器布置、功能受限的场景、HMI 界面介绍、系统提示或操纵件指示器对应的说明、系统开启/激活/退出的操作方法及条件等内容，除此之外，还会通过 HMI 告知系统运行状态、车辆状态、驾驶员脱手警告。

与应急辅助类功能相比，辅助驾驶功能的人机交互需求更多，例如辅助驾驶需要驾驶员激活才可运行，需要向驾驶员告知系统激活的条件及运行边界、驾驶员干预系统后系统的表现等需要向驾驶员一一描述。部分功能由于功能表现过于先进，模糊了辅助驾驶和自动驾驶的边界，在辅助驾驶功能使用过程中过分依赖辅助驾驶功能，对辅助驾驶功能过于信任，导致功能滥用、错用引发了安全事故。

由于辅助驾驶系统定位是辅助驾驶员进行车辆的感知、横/纵向操作，所以涉及的人机交互更为复杂，无法以简单的语言描述清单。所以，辅助驾驶系统的用户告知方式除了传统的纸质版、电子版说明书以外，还出现了视频教学、面对面培训告知、功能考试等方式。针对实时性要求较高的信息则在 HMI 交互时在大屏上使用警告文件或图像警告、使用语音提醒或触觉警告等多级交互等提醒告知等方式。部分企业还构建了虚拟现实系统以期望尽可能还原车辆所处的周围环境情况，例如小鹏汽车 XPILOT 模拟显示系统等。

例如，某车企的领航辅助驾驶的用户告知包含了使用说明书、HUT 功能说明、视频教学及考试。详细参照以下内容：

1) 使用说明书

系统简介

领航辅助驾驶主要用于在高精度地图覆盖的公路上（不包括收费站、服务区），根据导航规划的路径，并基于系统识别到的障碍物、车道线等信息控制车辆，实现车道保持、自动变道、上下匝道和速度调整等行为，从而辅助驾驶员安全、轻松地完成点到点的导航驾驶。

警告信息

本系统无法应对所有交通、天气和道路状况，在光线条件差（如：夜晚、阴天、逆光）、光线急剧变化（如：进出隧道）、地面大范围阴影（物体、景观特征投射到路面上）等情况下传感器的识别能力会受到限制，因此，并不能替代驾驶员对于路况的判断。在任何情况下，驾驶员都应该对车辆的安全性负责，必须时刻谨慎驾驶并遵守适用的法律和道路交通规则。

注意

- ① 在使用本功能时，必须手握方向盘并注视前方道路。
- ② 当驾驶员双手长时间脱离方向盘时，系统将发出报警以提示驾驶员接管车辆，此时需要立即手握方向盘或轻转方向盘，必要时请立刻接管方向盘，避免危险发生。如果驾驶员未能及时接管车辆，系统将在执行紧急停车，并自动触发紧急救援电话。紧急停车过程：缓慢刹停车辆，开启危险警告灯，施加驻车制动。

提示

在使用功能时可能存在无法及时上、下匝道或变换车道的情

形，驾驶员必须时刻关注路线和路况，随时准备接管车辆。

——功能开启方法：

① 通过多媒体显示屏 车辆设置→【智驾】→【智慧巡航】→【智能领航】，开启功能。

② 规划导航路径且导航路线被高精度地图覆盖，仪表显示屏指示灯（白色）点亮，表示功能满足激活条件。

激活条件：

① 高精地图为最新版本。

② 车辆行驶在导航规划的路径上。

③ 卫星定位信号接收正常。

④ 所有车门完全关闭。

⑤ 驾驶员手握方向盘。

⑥ 驾驶员已经正确佩戴安全带。

⑦ 多媒体显示屏 车辆设置→【智驾】→【智慧巡航】→【智能领航】已开启。

⑧ 驾驶员监控系统（DMS）已开启。

⑨ 启动车辆，将挡位切换至 D 挡。

⑩ 电子稳定控制系统（ESC）已开启。

⑪ 行驶过程中，未踩下制动踏板。

若未满足上述条件，导致系统退出，此时驾驶员应立即接管车辆的制动踏板、加速踏板及方向盘，控制车辆的速度和方向。

提示

若在进入高精度地图覆盖范围之前已经成功激活智慧巡航 ICA，则自动升级为巡航行驶。

① 当开启功能后，在进行导航路径规划时，可以看到导航路径中是否支持，支持功能的路径中将显示图标以及支持路段的路程长度。

② 多媒体系统导航地图数据的更新可能会早于功能所使用的地图数据，因此，在您使用功能时，可能会遇到无法正常激活的情况。

③ 在途径蜿蜒曲折、急转弯的道路需要转弯、调头时，请驾驶员立即接管方向盘控制方向，此时请勿使用功能驾驶车辆。

④ 切勿依赖功能来判断何时行驶在哪一条车道中，请务必关注路线和路况，确保安全驶入正确车道。

——功能退出方法

通过以下任意一种方法解除当前领航：

- ① 退出导航。
- ② 行驶过程中，踩下制动踏板。
- ③ 向上拨动控制拨杆并松开。
- ④ 通过多媒体显示屏关闭功能。

提示

出现以下情况，将自动解除功能系统：

- ① 未满足功能激活的基本条件。

- ② 车辆驶出高精度地图覆盖的路段。
- ③ 驶离导航规划路径。
- ④ 长时间踩下加速踏板加速行驶。
- ⑤ 切换挡位。
- ⑥ 行驶过程中打开车门、行李箱盖或机舱盖。
- ⑦ 车辆静止时打开驾驶员侧车门。
- ⑧ 车辆向后溜车。
- ⑨ 胎压异常。
- ⑩ 安全气囊被弹出。

功能限制

发生以下情况时，请驾驶员立即接管车辆：

- ① 使用过程中，系统提示驾驶员接管。
- ② 道路发生交通事故或经过施工区域。
- ③ 其他近距离快速切入本车前方的车辆。
- ④ 前方车辆急减速。
- ⑤ 等待调头的车辆。
- ⑥ 横穿道路的目标。以下道路条件可能导致系统无法正常工作，包括但不限于：

工作，包括但不限于：

- ⑦ 曲率过大的弯道，如急转弯。
- ⑧ 车道线过宽或过窄。
- ⑨ 车道线模糊、磨损、被覆盖，如施工区域等。
- ⑩ 车道划分不清晰的区域，如路口、匝道口、待行区等。

⑪ 道路上的行人、动物、路障、锥桶、异形车辆以及小型车辆（如卡车、自行车、摩托车等）。

⑫ 横向、迎面、静止或者低速行驶的车辆。

⑬ 恶劣天气，如雨、雪、雾、霾、大风等。

2) HM 功能说明

在 HMI 的告知上，在功能激活时会提示如下内容：

在高精地图覆盖的高速快速路范围内，系统根据导航路径实现自主超越前方慢车，上下匝道，合入主路等动作。在使用本功能时，您仍需要时刻关注周围环境，随时准备接管车辆。

3、视频教学+考试

针对于领航辅助功能，请用户通过使用说明书及视频学习并回答以下问题：

①以下哪种系统的说法正确

- A. 仅一种辅助工具，不能代替驾驶员驾驶
- B. 智能领航系统=自动驾驶
- C. 在任何情况下，都应该集中精力谨慎驾驶
- D. 开启智能领航系统我就可以休息了

②以下哪种情况不宜开启智能领航系统？

- A. 前方道路施工时
- B. 前方有事故发生时
- C. 通过复杂路况的路段时
- D. 雨、雪、大雾、沙尘暴等恶劣天气时
- E. 车道线不清晰或划线混乱时
- F. 通过漆黑夜晚无照明路段时

③关于功能开条件，以下说法哪些是正确的？

- A. 在高速工况下，车辆进入可以激活智能领航功能路段时，系统提示功能可开启，可以向下轻拨两次拨杆或按两次方向盘按键激活智能领航功能
- B. 在激活智慧巡航功能的情况下，如果同时开启了导航，行驶至高精地图覆盖区域时，会自动激活智能领航功能
- C. 激活智慧巡航功能但没开启导航，到达高精地图覆盖路段也会自动激活智能领航
- D. 未进入高精地图覆盖路段，只要车道线清晰，也可以激活智能领航功能

2.3.1.4 自动驾驶类（ALKS 等）

自动驾驶类功能是指在 ODC 运行条件下，系统执行全部动态驾驶任务，包括车辆的横向和纵向控制、OEDR、驾驶决策以及车辆照明及信号装置控制。自动驾驶系统激活期间，驾驶员可以不

参与动态驾驶任务，系统应在 ODC 范围内安全运行。典型功能有：自动车道保持系统（ALKS）等。

自动驾驶功能在激活时不需要驾驶员参与动态驾驶任务，所以对驾驶员来说，对自动驾驶系统的交互需求与辅助驾驶有较大区别。关于 L3 及以上级别的自动驾驶，通常车企会通过宣传网页、4S 店宣传页以及用户手册等方式重点介绍，同时也会有演示车辆给予用户进行体验，从而将该功能作为车辆的亮点进行展示。

国内目前尚未有自动驾驶功能量产上市，目前主要是基于安全的前提下用作示范运营，也不针对消费者销售，在用户告知方面更多是针对产品的内部技术培训，并无独立的使用说明。国外仅有戴姆勒、本田等三家车企推出量产产品。参考 Honda SENSING Elite 产品说明书介绍，用户告知主要包含以下内容：

- 1) 装备了 L3 系统的说明；
- 2) L3 级系统可实现功能清单；
- 3) 传感器硬件布置说明；
- 4) 系统开启、激活、退出操作方式及状态转换提示说明。
- 5) 功能的作用及功能场景介绍；
- 6) 系统及驾驶员的驾驶任务说明；
- 7) 驾驶员职责说明；
- 8) 系统激活 ODC 条件；
- 9) 介入请求、最小风险状态时系统表现；

- 10) 系统受限场景说明；
- 11) 360 环视影响说明；
- 12) 其他辅助系统装备及设计说明，例如 DSSAD 安装说明、功能安全设计说明、外部标志说明、DMS 安装说明等。

告知的内容主要包含：激活方式、实现的功能以及可以给用户带来哪方面的便捷等。但往往功能运行的边界条件、功能抑制或降级的特殊场景等被忽略，导致用户出现一定的安全风险。除此之外，鉴于目前宣传方面的弊端，用户往往将部分自动驾驶理解为完全由车辆自身完成驾驶任务，而忽略风险位置的接管，这也是造成事故的一个重要因素。

Honda SENSING Elite 产品说明书部分摘要见下图：

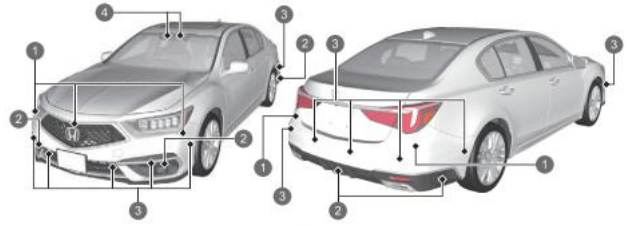
CONTENTS

開発コンセプト			
安全運転支援技術のあゆみ	.....	P3	
開発の背景	.....	P4	
Honda SENSING Elite			
Honda SENSING Eliteとは	.....	P5	
機能一覧	.....	P6	
作動イメージ(高速道路)	.....	P7	
新機能詳細	.....	P8	
トラフィックジャムパイロット(渋滞運転機能)			
緊急時停車支援機能			
			新機能詳細
		
			P9
			ハンズオフ機能
		
			P10
			その他の機能
		
			P12
			ヒューマン・マシン・インターフェイス(HMI)
		
			P14
			システム設計
		
			P14
			Honda SENSING Elite 搭載 新型LEGEND
			(Hybrid EX・Honda SENSING Elite)
			概要
		
			P17
			主要装備
		
			P18
			主要諸元/環境仕様
		
			P19

Honda SENSING Elite の各システムは自車周辺の状況把握、自車位置の特定、運転者の状況把握をすることで作動します。

自車周辺の状況把握

- ① レーダーセンサー → P.254
- ② ライダーセンサー → P.252
- ③ ソナーセンサー → P.255
- ④ フロントセンサーカメラ → P.253



自車位置の特定

- 全球測位衛星システム GNSS (Global Navigation Satellite System) → P.257
- 高精度地図 → P.257
- Honda インターナビシステム
- ▶ 別冊の Honda インターナビシステム取扱説明書



運転者の状況把握

- ドライバーモニタリングカメラ → P.256



クイックガイド

システムの作動状態

メーターの表示

操作

車線変更 (運転者によるウインカー操作)

高速道路や自動車専用道本線上で、方向指示器 (ウインカー) スイッチ操作により、車線変更に伴う加減速・ハンズオフでのハンドル操作を支援します。車線変更先の状況を含めた周囲の状況を確認してください。

ハンズオフ機能付車線内運転支援機能

ハンズオフ機能付車線変更支援機能

車線変更したい方向に方向指示器 (ウインカー) スイッチを (B) の位置で保持し、「ビ」とブザーが鳴ったら離します。

2.3.1.5 特殊场景类 (末端配送、港口运输)

针对末端配送、港口运输等特殊自动驾驶场景功能，目前市面上产品均是针对 ToB 的业务，其用户告知是通过对安全员或操作员进行技术培训的方式针对系统技术要求进行告知及培训，实

时性较强的提示及告知会通过 HMI 向用户进行告知提示。

2.3.1.6 用户告知痛点及标准化建议

1) 说明书:

针对用户告知内容目前存在痛点有以下几点:

① 内容覆盖不全面,可能存在缺失;用户说明书及视频告知内容均缺少了连贯性、全面性及系统性,用户只能从不同的地方获取驾驶自动化功能信息,缺少了一个总体概览。

② 辅助驾驶功能的描述过于散点化,缺少了系统性描述,尤其是对于功能状态转换的流程化描述,用户无法在使用功能前明确对功能的表现有直观的感受,仅能通过试驾才可明确了解系统的表现。

③ 缺少了对驾驶自动化等级的明确描述及功能介绍资料的描述,导致不同的功能叠加开启之后对系统的功能边界混乱,不同功能叠加开启之后的功能边界及驾驶责任未能清晰描述。例如,LCC 原本的定义是只控制横向运动,属于 L1 功能。但部分车型 LCC 开启的条件是 ACC 开启,造成事实上 LCC 开启之后系统对车辆同时控制了横向和纵向,属于 L2 功能。

④ 关于辅助驾驶和自动驾驶的区别,普通消费者往往并不完全清楚,容易将带有自动驾驶字样的功能理解为“解放双手双脚”,造成误用。

⑤ 对于有自动驾驶系统使用条件及边界概念模糊,导致不

当使用。

针对用户告知形式上存在以下问题：

① 纸质版说明书阅读及使用的频率不高，携带及查阅不方便，年轻用户不喜欢使用，也不适合重复使用。另外，随着 OTA 升级，纸质版说明书会出现更新不及时的情况。

② 电子版说明书存在有一定局限性，如电子产品不稳定，在特殊情况下可能使用不便，从而使消费者权益受损。年龄大的用户使用不便。

③ 视频及考试方式过于分散，缺少了统一的渠道进行学习。

④ 说明书、视频等方式对驾驶自动化功能的说明及告知过于分散，缺少了功能的全面介绍。

⑤

2) HMI:

针对 HMI 告知，目前主要存在以下痛点：

① 车端的辅助驾驶功能多种多样，均涉及开启、激活、退出、故障等状态提示，HMI 显示界面各种提示图标可能同时出现，容易造成驾驶员困惑及麻痹大意，针对真正需要重点关注的信息得不到重视。

② 系统开启、退出的标志不统一，给用户造成困扰；

③ 部分功能的提示警告音频率刺耳或时长过长，引起用户不适。

2.4 驾驶自动化用户培训现状及痛点

我国的道路交通混合度大、复杂性高，行车难度大，就更加需要驾驶员拥有合格的驾驶技术。自动驾驶系统在降低驾驶员工作量的同时也带来了一些新的操作技能要求。若驾驶员无法适应自动驾驶系统，将会为道路交通安全带来更多的隐患。而不同的自动驾驶系统与功能的差异性，也为驾驶培训提出了更高的要求。为了解决这些问题，就需要使用更先进的手段进行驾驶培训。

2.4.1 培训现状

目前大部分车企会在使用前进行驾驶自动化培训。培训对象包括普通购车用户和企业内部管理安全员。

针对普通购车用户主要培训形式包括购车前销售人员基于《用户手册》及车辆特点的演示讲解以及购车前的上车体验，另外部分企业会设置购车后的视频培训考试，即在用户使用驾驶自动化系统前，需观看讲解视频并通过驾驶自动化测试才能使用驾驶辅助功能。培训内容主要包括：具体功能的介绍、功能受限场景及维护方法、驾驶员职责及要求、系统状态提示及图示说明（开启、激活、退出、故障）、操作方式及条件等。

针对园区智能驾驶游览车和物流车的安全员的培训主要通过理论课程和实际操作相结合的方式开展，特定区域的辅助驾驶等级多数达到 L4 级别，针对安全员的培训体系相对于用户端培训更为完善、内容全面深入，强制性高，培训结果有要求有反馈。主要培训内容包括：基本操作、安全意识、车辆状态监控以及自

动驾驶模式切换等。

安全员多为企业雇佣，驾驶经验及技能要求普遍较高，辅助驾驶知识学习有途径、有动力。企业组织培训已呈体系并具有强制性，培训车辆多为特定区域内搭载 L4 级别的车辆。安全员分为现场和后台，多起监管、补充（系统失效、能力范围之外的及时接管）作用

2.4.1.1 视频学习及考试

视频学习及考试主要针对 L2 和 L3 的使用前视频学习和考试，部分车企强制要求考试通过后才能使用。培训内容涉及功能介绍、功能受限场景及维护方法、驾驶员职责及要求、系统状态提示及图示说明（开启、激活、退出、故障）及操作方式及条件等。考试内容与视频内容相对应。由于目前市面上大多数车企将功能未定义为 L3 功能，一般会在视频学习和考试中强调驾驶员为功能运行的第一责任主体，需要用户识别运行条件并及时接管。

视频学习及考试培训内容较为全面，培训成果能够有实际反馈。但各企业能力边界不一致，名称及功能定义未统一，存在用户理解不一致，学习效果不明显的劣势。

2.4.1.2 实车试驾

实车试驾是指销售人员在售前讲解时，带领用户上车体验辅助驾驶功能。当越来越多的车企/车型主打智能驾驶产品时，为更好地向用户推销，部分企业允许用户在实车体验过程中使用辅

助驾驶。

通过上车实际体验，用户脱离想象空间较小的文档/视频教学，学习方式高效。但为保证试驾过程中安全驾驶，用户可体验路段较为固定，时间较短，场景较少，

2.4.1.3 销售端、经销商端→用户

用户实际购车时，从销售端获得面对面、可交互的现场讲解是用户获得培训的重要途径之一。排除销售人员个人特质，用户能获得的辅助驾驶理论和现状主要取决于企业会培训销售端、经销商端的培训，目前培训方式主要分为文档培训以及视频讲解，部分企业会进行实操培训。

主要针对不同车型搭载的不同亮点功能进行说明培训，主要为功能介绍。不同车型有不同的侧重点。培训内容较少，覆盖面不全，不同车型培训内容不一致。而视频教学由各企业自主拍摄，与文档培训互补，内容更为通用，站在用户视角，说明方式直观浅显易懂

根据现有信息，当前辅助驾驶培训现状总结为：

To C 培训途径多为销售讲解、试驾、及使用前的视频学习及考试，To B 培训多为实操及面对面教学。培训内容在于帮助理解辅助驾驶的能力范围，避免由于对系统能力边界缺乏正确认知

而导致的交通事故。包括功能介绍、系统局限、用户职责、交互操作等内容。

自动驾驶系统培训痛点包括：① To C 用户上车前的实际操作培训较少，仅从文案、视频讲解用户学习成本高。②培训内容少且浅显，为各企业设计，没有统一要求和规划，不成体系。③普通用户为零散性、驾驶基础上下限不平均（新手居多）、对辅助驾驶的认知普遍匮乏，所以对应的培训特点非强制、难组织、不系统性。用户普遍对辅助驾驶认识程度不高，准确识别不同等级的用户职责的能力欠缺。

自动驾驶系统培训有以下特殊性：①自动驾驶系统具有多层次、多类型的自动驾驶功能，对知识储备要求较高，学习成本较高。②自动驾驶系统的运行设计域与周边环境相关，天气、道路环境等均会影响自动驾驶系统性能和开启、关闭，对驾驶员对不同环境下应对自动驾驶系统的操作技能的要求很高。③自动驾驶系统 L3 介入请求阶段对驾驶员操作要求更高，需要驾驶员能准确快速响应。故培训需保证驾驶员的熟练度，对当前的简单培训提出了更高的要求。

3 消费者调研

随着人们对驾驶自动化系统需求的不断增长，其在市场上的

可用性也越来越高，如果要在道路上充分实现这些技术的潜在安全效益，我们就必须了解驾驶员的经验、行为以及需要解决的自动化知识差距。开展消费者调研的目的是了解消费者对驾驶辅助、自动驾驶技术的知识、理解、意见和经验，为后续说明书和培训的标准化研究提供支撑。具体而言，调查的研究目标是调查以下领域：

- 消费者对驾驶辅助系统的经验、态度
- 消费者对自动驾驶系统的经验、态度
- 系统学习/培训的意向及需求

3.1 问卷设计

调查内容

本次调查的主要内容为消费者的基本信息、驾驶辅助认知及意愿以及培训意愿及用户手册需求。

(1) 基本信息：包括性别、年龄、教育程度、职业、月收入、驾龄、通常驾驶车型、周驾车时长、城市、区域等；

(2) 驾驶辅助认知及意愿：驾驶辅助功能认知、接受培训情况、驾驶辅助功能感受、对驾驶辅助功能的态度、担忧原因、对自动驾驶的认知、对自动驾驶的态度、了解操作方法的途径、对新技术付费意愿等；

(3) 培训意愿及用户手册需求：教育与培训的意愿、教育与培训时长与方式接受情况、教育与培训考核的接受情况、对使用说明书的需求情况、对使用说明书样式需求情况。

调查方法及问卷收集

调查方法：自动驾驶汽车消费者认知及培训意愿调研主要采用网络问卷调查的形式，通过网络平台进行问卷的发放与收集。

问卷收集：经预处理后，得到自动驾驶汽车消费者认知及培训意愿调研问卷的有效样本量为 2500 份；其中城市级别分布中，一线城市至四线城市的样本比例为：3.5:3.5:2:1；另外区域分布中，华东、华南、华北、西部、华中及东北的样本比例为：2:2:2:1.5:1.5:1。

3.2 结果分析

■ 驾驶辅助功能的认知度

根据统计结果显示，自动紧急制动/转向、碰撞预警、车道偏离预警、车门开启预警、盲区监测系统、交通标志识别、驾驶员注意力监测、车道居中辅助、自适应巡航/定速巡航、领航驾驶辅助/高阶驾驶辅助、自动驾驶、自动（辅助）泊车十二个驾驶辅助功能中认知度最高的是“自动驾驶功能”，占比 88.9%，其次是“自动（辅助）泊车功能”，占比 83.0%，认知度超过 80% 的还有“自适应巡航/定时巡航功能和碰撞预警功能”，占比分别为 81.8%和 81.7%；认知度相对较低的是“驾驶员注意力监测功能和车道居中辅助功能”，分别为 69.6%和 69.8%；整体看消费者对驾驶辅助功能的认知度还是较高的。

■ 驾驶辅助功能的理解度

消费者对驾驶辅助功能的理解情况见图 1，整体看消费者对

驾驶辅助功能的理解度还要略高于认知度。另据统计结果显示，十二个驾驶辅助功能中理解度超过 80% 的功能总共有 10 个，其中理解度最高的依旧是“自动驾驶功能”，占比 86.7%，其次是“预撞预警功能”，占比 85.3%；认知度相对较低的是“领航/高阶驾驶辅助功能和车道居中辅助功能”，分别为 76.8% 和 74.4%。

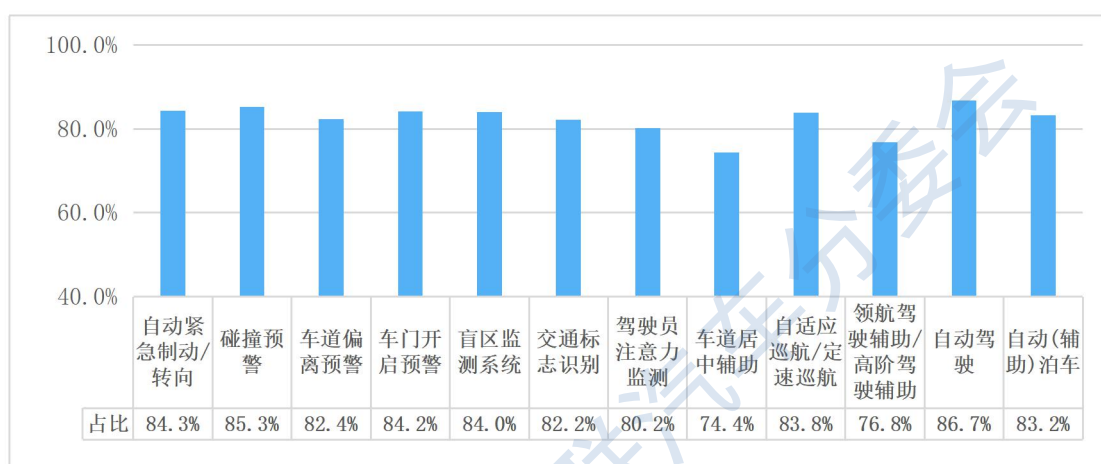


图 1 消费者理解上述驾驶辅助功能的情况

■ 驾驶辅助功能接受培训的方式

消费者针对驾驶辅助功能接受培训的方式见图 2，整体看消费者对于驾驶辅助功能所接受的培训主要依赖于销售方提供的讲解类培训，据统计结果显示，“销售人员现场讲解介绍”是接受培训最多的方式，占比为 61.6%，其次是“销售提供的功能视频介绍方式”，占比为 57.6；另外还有 7.0% 的消费者没有接受到培训。

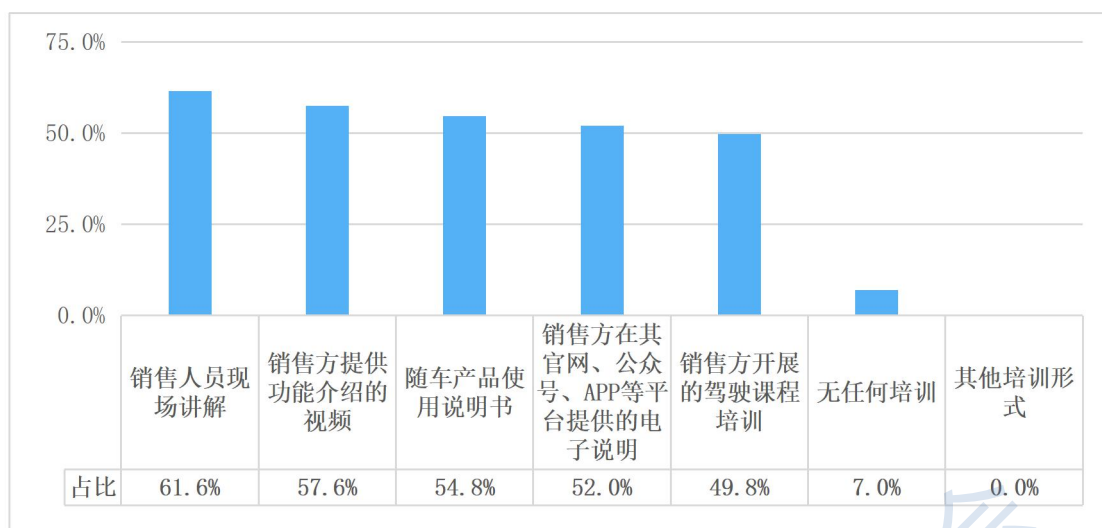


图2 消费者针对上述驾驶辅助功能接受培训的方式

■ 车辆的操作方式信息获取途径

消费者对车辆的操作方式信息获取的途径主要为“联系4S店”，占比为58.0%，其次是“访问该车品牌的网站和查看随车携带的说明书”，比例为46.7%和44.5%，另外可以看到也有部分消费者通过网络去获取信息，使用网络各种形式的消费者比例也都超过3成。

■ 驾驶辅助功能的认可态度

整体来看，消费者对驾驶辅助功能的信任程度趋于中间值（50%）偏上位置，其中，对驾驶辅助功能信任度较高且超过6成的是“车门开启预警功能、自动（辅助）泊车功能及碰撞预警功能”，占比分别为62.8%、62.1%和61.0%，另外对辅助驾驶功能感到担忧最高的是“自动驾驶功能”，比例达到45.6%，其次是“自动紧急制动/转向功能和领航驾驶辅助/高阶驾驶辅助功能”，比例均超过30%。

■ 自动驾驶状态下角色认知

自动驾驶状态下消费者对自身角色认知结果显示，可以看出认为是“随时准备接管操控的用户”这样观点的消费者构成了本次调研样本的主体部分，占比超过半数，达到 52.1%左右，其次是认为“和普通机动车驾驶员一样”这样观点占比为 30.8%。

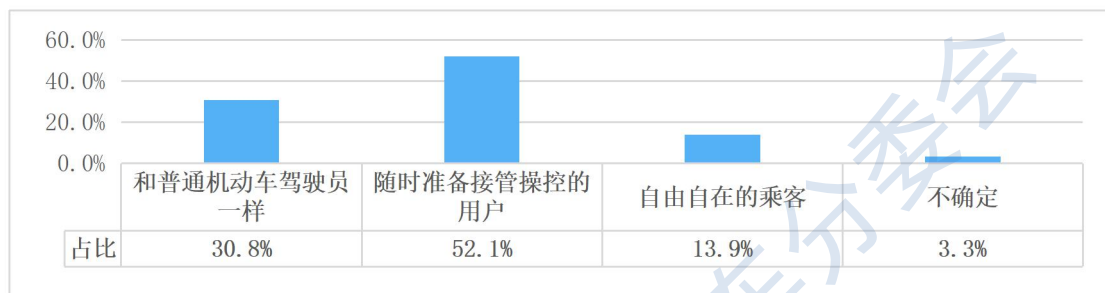


图 13 开启自动驾驶系统时，角色认知

■ 巡航或高阶巡航状态下角色认知

巡航或高级巡航状态下消费者对自身角色认知如图 14，可以看出认为是“认真严肃的监督员”这样观点的消费者构成了本次调研样本的重要部分，仅达到 41.4%左右，其次是认为“和普通机动车驾驶员一样”这样观点占比为 36.6%。

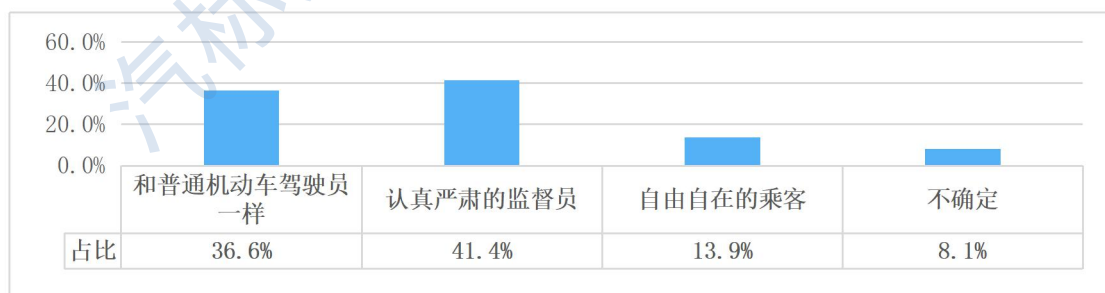


图 14 开启巡航或高阶巡航功能时，角色认知

■ 消费者接受培训的意愿

消费者对开展驾驶辅助或自动驾驶汽车培训的必要性认知

情况见图 15，整体看大部分消费者认为开展“驾驶辅助和自动驾驶汽车培训都是有必要”的，占比到了 72.1%，另外通过数据还可以看出，认为“自动驾驶培训没有必要”的比例高于认为“驾驶辅助培训没有必要”的比例。

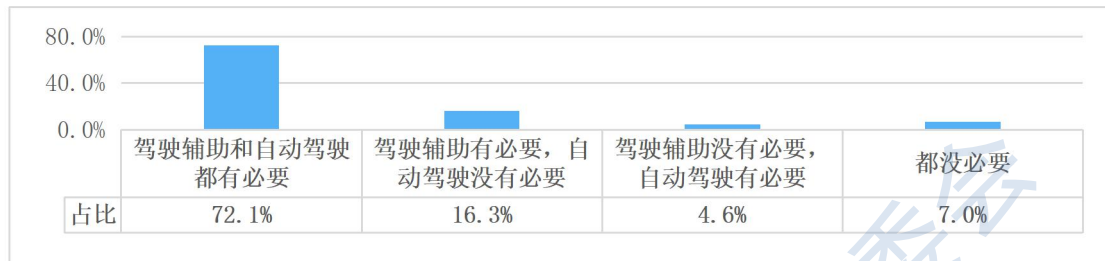


图 15 开展驾驶辅助或自动驾驶汽车培训是否必要

■ 驾驶辅助相关内容培训形式偏好

从调研结果可以看出，多数消费者希望驾驶辅助相关内容培训形式以实操型培训为最佳，占比多在 50%以上，“特殊场景或紧急状态下的操作方法”这项内容更是达到了 63.3%，其次被消费者希望的培训方式是视频培训，占比集中在 48%上下；另外非操作型的“驾驶员的责任”这项的培训消费者无明显的形式差异，占比在 40%以上。

■ 自动驾驶相关内容培训形式偏好

从调研结果可以看出，与驾驶辅助相同，多数消费者希望自动驾驶相关内容培训形式以实操型培训为最佳，占比多在 50%以上，“特殊场景或紧急状态下的操作方法”与“自动驾驶的接管操作”这两项内容更是超过了 60%，其次被消费者希望的培训方式是视频培训，占比集中在 49%上下；另外非操作型的“驾驶员

的责任”这项的培训消费者无明显的形式差异，占比在 40%以上。

■ 消费者对汽车发展趋势的跟随情况

从表 2 可以看出，大多数消费者都会紧跟最新的汽车发展趋势(包括汽车功能和技术等)，占比为 68.3%，另外，依旧有 17.2%的消费者明确自己不会紧跟最新的汽车发展趋势。

表 2 是否紧跟最新的汽车发展趋势

	是	不是	不清楚
样本量	1708	431	361
占比	68.3%	17.2%	14.4%

4 标准化建议

4.1 用户告知标准化建议

基于本报告研究内容，针对驾驶自动化的用户告知内容及方式，提出了以下标准化建议：

① 制定驾驶自动化系统使用说明书的标准，系统化、全面性的向用户明确告知驾驶自动化系统的等级、驾驶员职责、功能描述、状态转换、HMI、系统开启、激活、退出方式及条件、系统受限场景及局限性、系统故障处理方式、介入请求、最小风险策略、辅助设备装备情况等要求，尤其是针对驾驶员责任部分需要更明确的告知。另外，建议针对驾驶自动化用户告知内容给出最佳示例。

② 用户说明书汇总明确告知驾驶自动化功能的用户告知内容及告知方式，并对 OTA 的功能进行电子说明书的更新；

③ 针对驾驶自动化功能使用前，需要对用户进行功能学习的确认，学习通过后才可使用相关功能。

④ 针对 HMI 交互制定通用技术规范，并明确分级交互需求。

4.2 用户培训标准化建议及趋势

第一，理论知识更全面、更权威，符合自动驾驶系统功能繁多的需求。不同等级自动驾驶系统的自动驾驶功能繁多，对由于培训途径的限制，用户能够获得的培训时间有限，无法充分满足学员对于自动驾驶功能等方面的知识需求。未来培训趋势需要融合各类自动驾驶功能的基本知识和操作规范，借助各种先进的高科技手段，将这些理论的传授转化为生动、有趣的视频动画，不仅以简单易懂的方式多维度地向学员展示了这些知识及其运用，满足了各个层次学员的知识水平和理论素养，还以其较高的趣味性赢得了学员对于交通及驾驶知识学习的关注，极大激发学员的学习热情，提高学习效率。

第二，教学形式丰富，道路环境多样，需要模拟在不同运行设计域下自动驾驶系统的表现。传统的驾驶培训中，用户无法体验其他道路环境和气候特征，这一方面是受培训环境的制约，另一方面则是出于教学安全的考虑。通常而言，一位合格的驾驶员必须能够掌握在各种道路环境下行驶的技巧，能够正确应对各种紧急及突发情况。未来培训方式将逐渐像实操化发展，包括驾驶模拟器或者实车教学。但实车培训可以难以模拟各类天气条件，而天气也会对自动驾驶系统的运行条件产生影响进而需要驾驶

员开展正确的应对措施。而汽车驾驶模拟器就很好地解决了这一难题。学员在使用模拟器进行驾驶仿真实践时，可以选择各种道路条件，例如城市街道、高速公路、山间隧道、山区道路、桥面等，可以体验各种气象特征，例如雨雪天气、大雾天气等，能够选择白天或者夜间驾驶，还能够选择体验各种突发情况，比如行驶中突然爆胎、制动失灵、转向失灵等情况。通过模拟驾驶平台对其进行有针对性的培训和教学，强化驾驶人的安全驾驶意识，提升他们的紧急应变能力，从而有效地弥补传统实地教学的缺口。

第三，安全可靠，适合自动驾驶系统的复杂功能训练。培训过程需严格遵照道路交通法规，在潜移默化之中培养用户的安全驾驶意识和安全操作能力，形成对道路状况及气候环境的良好感知能力，养成良好的驾驶习惯。

第四，教学受时间、地点限制较小，提高培训的普及率和效率，进而提高驾驶员对自动驾驶系统操作的熟练度。未来培训方式需要完全克服时间、空间的影响，学员可以依照自身的情况，在不同时段、不同地点进行模拟驾驶练习，提高培训效率，提高驾驶员熟练度。减少培训对场地和各类配备自动驾驶系统的车辆依赖程度，降低培训成本和培训普及度。