

智能网联汽车L2部分驾驶自动化监管体系研究

冯莉¹ 朱云尧¹ 吴胜男¹ 杨学婧² 文洋²

(1. 中国汽车工程研究院股份有限公司, 重庆 404100; 2. 中汽院汽车技术有限公司, 北京 100000)

【欢迎引用】冯莉, 朱云尧, 吴胜男, 等. 智能网联汽车L2部分驾驶自动化监管体系研究[J]. 汽车文摘, 2024(7): 32-36.

【Cite this paper】FENG L, ZHU Y Y, WU S N, et al. Research on Management System of L2 Partial Automation Regulations for Intelligent and Connected Vehicles[J]. Automotive Digest(Chinese), 2024(7): 32-36.

【摘要】L2部分驾驶自动化(国内称“组合驾驶辅助”)技术加速演进、市场渗透快速提升,是智能网联汽车当前落地应用重要方向,也是我国政府当前关注的焦点,但我国当前缺少强制性的政策法规约束,亟需强化监管。通过深入研究美、欧、日等国家和地区针对智能网联汽车L2部分驾驶自动化相关政策法规及标准,充分吸收借鉴有益经验,同时系统分析我国组合驾驶辅助市场现状、技术水平和应用需求,为我国科学、有效提出组合驾驶辅助监管政策提供智力支撑。

关键词: 智能网联汽车; L2部分驾驶自动化; 生产企业; 政策建议

中图分类号: U467.91 文献标志码: A DOI: 10.19822/j.cnki.1671-6329.20230007

Research on Management System of L2 Partial Automation Regulations for Intelligent and Connected Vehicles

Feng Li¹, Zhu Yunyao¹, Wu Shengnan¹, Yang Xuejing², Wen Yang²

(1. China Automotive Engineering Research Institute Co. Ltd., Chongqing 404100; 2. CAERI Automotive Technology Co., Ltd., Beijing 100000)

【Abstract】The accelerated evolution of L2 partial automation and the rapid improvement of market penetration are important directions for the current landing application of Intelligent and Connected Vehicle(ICV), and also the focus of attention to Chinese government. However, China currently lacks mandatory policy laws and regulations, and needs to strengthen supervision. Through in-depth study of the relevant policies, regulations and standards of the United States, Europe and Japan on the L2 partial automation of ICV, this paper fully absorbs and adapts useful experience, and systematically analyzes the current situation, technical level and application needs of China's L2 combined driver assistance market so as to scientifically and effectively provides intellectual support for combined driving assistance supervisory policy.

Key words: Intelligent and connected vehicle, L2 partial automation, Automobile manufacture, Policy suggestion

0 引言

当前,以智能化、网联化为重要特征的新一轮科技革命和产业变革正蓬勃兴起,智能网联汽车作为最佳应用载体,全球主流车企均在加速布局,智能网联汽车渗透率快速提升^[1]。国务院印发部署推进实施制造强国的战略。《中国制造2025》提出将智能网联汽车作为汽车产业未来转型升级的重要方向之一,标志着智能网联汽车正式上升到国家战略高度^[2]。2020年,十一部委联合发布《智能汽车创新发展战略》,明确了智能网联汽车发展的总体要求、主要任务及保

障措施。智能网联汽车也是推动我国建设科技强国、汽车强国、交通强国、数字强国和网络强国的重要一环^[3]。然而,随着智能网联汽车技术加速应用,引发行业诸多共性问题。生产企业对产品宣传不合理,造成了行业无序竞争;智能功能范围不清晰,用户对智能功能使用不规范,由于用户错误使用引发交通安全风险。随着产品渗透率快速提升,共性问题更加突出,给道路交通和公共安全带来隐患,对智能网联汽车安全造成巨大挑战,需要进一步加强智能网联汽车安全监管机制。

本文以L2部分驾驶自动化(SAE J3016标准^[4]称

为“组合驾驶辅助”)安全监管为研究对象,通过对国内外监管体系进行研究及分析,提出适合我国搭载组合驾驶辅助系统汽车生产企业及产品安全管理的策略建议。

1 国外L2部分驾驶自动化法规研究

1.1 美国

美国交通部于2016年9月发布《联邦自动驾驶汽车政策:加速道路安全变革》,对无人驾驶技术等前沿技术在政策范围内给予一定豁免,初步为智能网联汽车的发展创造了较为宽松的环境,也明确了政府对智能网联汽车技术研发的开放态度。美国汽车实行自我认证模式,配备驾驶辅助系统(Advanced Driving Assistance System, ADAS),其中L1~L2高级驾驶辅助系统、L3~L5自动驾驶系统(Autonomous Driving Solution, ADS)的车辆由制造商参考标准进行测试^[5]。

2021年6月29日,美国高速公路安全管理局(NHTSA)颁布了一项常规总体命令 Standing General Order 2021-01,要求配备L2部分驾驶自动化及ADS的企业、软件提供商和运营商报告自动驾驶系统的事故情况^[6]。通过强制报告事故制度,NHTSA将获得关键数据,有助于快速识别这些自动化系统中可能出现的安全问题,保护公众免受机动车因设计、制造、性能而发生的死亡或受伤等不合理事故的风险^[7]。

2022年3月9日,NHTSA更新了新车评估计划(New Car Assessment Program, NCAP),增加了ADAS推荐技术并预计推出ADAS评级系统。NHTSA推荐的ADAS技术有4项:前方碰撞警告(Forward Collision Warning, FCW)、车道偏离警告(Lane Departure Warning, LDW)、碰撞迫近制动(Collision Imminent Braking, CIB)和动态制动支持(Dynamic Braking Support, DBS),这些功能已通过新车评估计划性能测试标准。此外,NHTSA计划增加4项ADAS技术推荐,包括盲点检测警告(Blind Spot Warning, BSW)、盲点监测(Blind Spot Information BSI)、车道保持支持(Lane Keeping System, LKS)和行人自动紧急制动(Pedestrian Automatic Emergency Braking, PAEB),NCAP在ADAS技术推荐上逐渐向高等级演进^[8]。

2022年9月,美国加州议员在参议院通过了一项新法案,要求经销商或制造商在销售任何配备部分驾驶自动化功能的新乘用车,提供任何软件更新、车辆升级或增加部分驾驶自动化功能时,通知消费者,描述这些功能的使用限制,并禁止制造商或经销商欺骗

性命名、提及或营销这些功能^[9]。

美国在驾驶辅助监管方面以事中、事后监管为主,事前采用制造商自检、自证的管理模式。为了鼓励智能网联技术的研发、投资、运营与测试,最初美国监管部门提供了宽松的运营环境,并提出针对具备新技术车辆的豁免制度。但是相对宽松的策略也带来潜在的安全隐患,美国驾驶辅助安全事故多发,民众对自动驾驶汽车的不信任度增大,对产业发展产生了消极影响。因此,美国及各州的监管机构都在调整此前的监管立场,收紧驾驶辅助相关监管,开展事故报告制度,以更为严格和谨慎的态度评估辅助驾驶和自动驾驶技术,积极准备进行相关立法。

1.2 欧洲

欧盟适用于搭载L2部分驾驶自动化系统车辆认证的规定主要是联合国欧洲经委会(UNECE)的Regulation 79(以下简称R79)。R79对智能驾驶辅助转向设备进行统一规定,包括自动控制转向功能(Automatically Commanded Steering Function, ACSF)、转向修正功能(Corrective Steering Function, CSF)、紧急转向功能(Emergency Steering Function, ESF)和遥控操作(Remote Control Management, RCM),提出技术要求及测试方法,明确脱手要求,以此提升车辆的驾驶安全性^[10]。欧盟2009年使用R79取代了转向系统指令(EC指令),强制要求欧盟对车辆进行型式认证^[11]。所以,在欧盟各国范围内销售的车型,其转向系统都通过了R79的型式认证,可定义为强制性国家标准。此外,欧洲正在针对批准车辆使用驾驶员控制辅助系统(Driver Control Assistance Systems, DCAS)进行统一规定,具体功能包括变道、脱手等功能,目前处于起草阶段,后续有望引用到认证体系中。DCAS通过持续的横向和纵向运动控制支持、协助人类驾驶员进行动态控制,DCAS对驾驶员的可用性及其协助能力受到系统边界的限制,不改变驾驶员对车辆控制的责任。

与美国类似,欧洲新车安全评鉴协会(Euro-NCAP)针对驾驶辅助功能制定了专门的测试和评估协议以帮助消费者从驾驶辅助智能程度和安全性能来判断制造商驾驶辅助功能的优劣。2020年发布测评报告时提到应避免在当下系统中使用“自动化”等字眼,而应使用“协助”等词以确保驾驶员参与驾驶任务。在测评时Euro-NCAP分为3个方面进行评估,分别是驾驶员、车辆辅助、安全避障。驾驶员评估方面注重监控驾驶员状态以防止驾驶员长时间脱手、脱眼情况的发生,并注重危险情况发生时提醒驾驶员及时

对车辆进行监管,还包含“驾驶辅助名称信息能否足够让消费者清晰”、“系统状态是否让驾驶员清晰”、“驾驶员状态监控”、“驾驶员和驾驶辅助系统的配合程度”等测试内容^[12]。车辆辅助方面,主要评估车辆在开启自适应巡航(Adaptive Cruise Control, ACC)、转向辅助功能时的行驶性能。安全性能方面,评估车辆在开启驾驶辅助功能后是否能够避免碰撞并在极端天气情况和驾驶员长时间未做出回应的情况下退出驾驶辅助功能以确保行驶安全。

欧洲自动驾驶汽车测试开始时间较早、发展迅速,法规相对健全,整体上采取事前强监管及事中监管的方式,针对L2驾驶自动化有型式认证的监管措施,逐步稳慎推进。在监管力度上,R79在当下驾驶辅助技术不能保证人完全脱手、脱眼的时期,要求驾驶辅助功能开启时保证驾驶员的参与度,认为一味的高度智能化反而对驾驶员安全不负责任,预计未来欧洲对驾驶辅助技术的监管依然会遵循这一原则。欧洲在新车安全评估上,也增加了驾驶辅助评价项目,并加入了对于人机信息交互方面的测评,确保用户充分理解驾驶辅助功能,多维度保障驾驶辅助安全。但欧洲针对L2驾驶自动化汽车产品宣传上缺少相关管理政策,也将导致部分生产企业无序竞争,宣传方面管理配套亟需完善。

1.3 日本

日本对自动驾驶发展有清晰的发展规划,2014年起日本就开始编制发布《官民ITS构想·路线图》,至今以来每年更新。日本政府以《官民ITS构想·路线图》为战略先导,总结和布局自动驾驶技术成果和未来发展方向。日本由于城市化和老龄化社会现状带来的种种问题,希望驾驶辅助技术协助老年人在驾驶私家车进行出行的过程中避免由于反应速度和注意力下降引起驾驶失误,同时减少城市地区以及物流车辆增加引起的交通拥堵。

在日本,车辆也需通过“型式指定”的方式从政府机关获取许可,认证制度总体上来说与欧洲一样,是型式认证制度,日本不存在强制性标准,型式认证所采用的标准都被认为是强制性。2018年10月,日本引入R79作为车道自动变更功能标准,针对搭载L2部分驾驶自动化系统的车辆的保安基准采取R79相关标准及要求,并对申请资料内的“新结构/新技术”栏中记录要点,并提交详细技术说明^[13]。

2004年起,日本筹备在全国范围内开展安全辅助驾驶系统(Driving, Safety support Systems, DSSS)试验。

2009年2月日本政府在东京实施了大规模的DSSS验证测试和演示。随后,日本政府部署的DSSS系统在东京、埼玉、栃木、爱知县和广岛的17个地点开始运行。2011年7月,下一代DSSS在东京和神奈川的15个地点开始运行。

由于日本国家人口老龄化严重和城市化明显,日本在发展自动驾驶技术时就十分贴近实际应用,以解决实际问题。日本本土的辅助驾驶技术发展更多是保障驾驶员安全驾驶,先进并不激进,且应用相对谨慎,避免了激进措施引发的安全隐患。日本汽车产业发展更注重成本、安全和普及率。针对L2部分驾驶自动化监管上,日本采取型式认证和国内测试为主的事前事中监管方式,结合国内标准推动驾驶辅助技术安全发展。但受制于L2部分驾驶自动化功能与有条件驾驶自动化功能边界模糊,导致用户功能使用不规范,容易引发交通安全风险,日本在功能告知上需加强规范管理。另外与欧洲类似,日本在产品功能宣传上也缺少相关约束。

1.4 小结

从国际趋势看,主流国家均在加快推进针对智能网联汽车L2部分驾驶自动化系统的法规和标准建设及完善,保障车辆行驶安全,虽然监管实施策略不同,但总体有明确管理要求。美国通过加强测试和事故报告机制规范L2部分驾驶自动化功能,属于事中、事后监管;欧盟采纳联合国R79替代了转向系统要求,车辆出售前需要型式认证,通过法规体系对L2部分驾驶自动化产品进行管理,结合测试逐步稳慎推进,属于事前强监管;日本通过法规、标准及全国性测试对L2部分驾驶自动化进行监管,属于事前、事中监管(表1)。

2 我国组合驾驶辅助发展及监管现状

2.1 我国组合驾驶辅助市场及技术现状

我国搭载组合驾驶辅助功能的智能网联汽车已大规模推广应用,高阶驾驶辅助(部分企业所称L2+,主要搭载领航辅助导航驾驶(Navigate On Autopilot, NOA)功能)技术成为主机厂、供应商布局的重点,高精度地图也成为大多数车企布局L2+的必要组成。NOA可实现高速公路、城市快速路、城市普通道路点对点自动驾驶,是生产企业由L2迈向L3/L4自动驾驶的过渡方案。2022年,国内乘用车组合驾驶辅助装配率达35%,随着理想、小鹏、蔚来、长城等品牌领航辅助NOA功能的规模量产,其中L2+渗透率超过5%,且快速提升。预计到2025年L2系统装配率将超

表1 国外主流国家智能网联汽车L2部分自动化管理策略对比

	美国	欧盟	日本
管理方式	事中、事后监管	事前、事中监管	事前、事中监管
管理环节	事故报告、测试、宣传	型式批准、测试	型式批准、测试
核心要求	事故报告制度：NHTSA颁布关于自动驾驶系统(ADS)和2级先进驾驶辅助系统(ADAS)的事故报告的信息收集法令 新车评估项目：NCAP引入ADAS性能测试计划，研究ADAS评级方案 驾驶辅助功能宣传：禁止制造商或经销商欺骗性的命名、提及或营销驾驶辅助功能	型式批准：L2级车辆需通过UNECE R79法规型式批准，明确脱手提示要求；积极推进驾驶员控制辅助系统等法规的单独管理 新车评估项目：从驾驶员、车辆辅助、安全避障三方面对驾驶辅助系统进行评估	型式批准：L2级车辆需通过UNECE R79认证，并结合国内推荐标准作为补充 安全辅助试验：通过全国范围内开展车辆驾驶辅助试验及测评，提升安全性能
不足	事中事后监管政策相对宽松，存在一定安全隐患	驾驶辅助宣传上缺少对生产企业的约束	驾驶辅助宣传、用户告知方面缺少对生产企业相关的约束

过50%，其中L2+有望超过15%^[14]。

2.2 我国组合驾驶辅助法规研究

2021年4月7日，工信部发布《工业和信息化部关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》，生产具有组合驾驶辅助功能汽车产品的企业，应采取脱手检测等技术措施，保障驾驶员始终在执行相应的动态驾驶任务^[15]。

2022年9月，工业和信息化部科技司公开征求对《国家车联网产业标准体系建设指南(智能网联汽车)(2022年版)(征求意见稿)》(以下简称《标准体系》)的意见^[16]。《标准体系》明确了智能网联汽车标准体系“三横两纵”核心技术架构，并指出到2025年，系统形成能够支撑组合驾驶辅助和自动驾驶通用功能的智能网联汽车标准体系。针对组合驾驶辅助的标准为《智能网联汽车组合驾驶辅助系统技术要求及试验方法，第1部分：单车道行驶控制》及《智能网联汽车组合驾驶辅助系统技术要求及试验方法，第2部分：多车道行驶控制》，两项标准的制定参考国际标准R79，目前暂未发布，有计划变更为强制性国家标准。

北京、上海、深圳、广州等城市围绕智能网联汽车的发展也加快制定和完善政策文件、地方标准等，如深圳于2022年7月出台《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》，上海于2022年8月发布《上海市智能网联汽车示范运营实施细则(试行)(征求意见稿)》。但地方的政策标准更多是推动自动驾驶技术前进和进一步发展，为自动驾驶商业化发展和运营提供规范和有力保障，针对组合驾驶辅助功能的汽车产品生产及运行安全监管还存在空缺，需要进一步完善。

2.3 我国智能网联汽车发展的问题

(1)组合驾驶辅助引发的安全事故问题越发突出。目前各大车企的辅助驾驶功能参差不齐，在实际应用中暴露多重问题。搭载组合驾驶辅助系统的车

辆近期事故频发，辅助驾驶系统的安全问题引发热议及质疑。

(2)我国组合驾驶辅助汽车产品存在监管缺位。国家从政策层面缺少针对组合驾驶辅助汽车产品强制监管，导致部分生产企业在宣传上不诚信、自律(如出现“自动”、“L2.99…”等宣传字眼)、在用户告知上模糊功能边界、在产品功能设计上采取宽松的脱手监测策略等，以上均可诱导消费者将该车型视为高等级自动驾驶，对组合驾驶辅助功能边界和法律责任认知较差。此外，组合驾驶辅助的出现也对驾驶员的继续教育和驾驶培训提出新要求，生产企业作为用户教育第一责任主体，在产品说明、用前教育、必要提醒等方面缺少明确约束，生产企业用户教育机制普遍不健全。

3 我国组合驾驶辅助监管建议

在国际趋势方面，主流国家均已出台针对L2部分自动驾驶智能化的智能网联汽车的法规和标准，并不断完善。在产业发展方面，我国具备组合驾驶辅助系统的智能网联汽车安全问题愈发突显，管理需求更加迫切，且多数企业认为应该加强对汽车生产企业及具有组合驾驶辅助系统汽车的管理，保障行业有序、良性发展。

总结行业发展的情况，参考国际管理经验，国家亟需对组合驾驶辅助汽车生产企业和产品进行强制监管，结合我国标准建设现状，建议采用分步走的管理模式，第一阶段进行规范管理，尽快落地组合驾驶辅助产品与企业监管，待标准建设成熟后，适时推进准入管理。规范管理在监管上遵循以下3大原则。

(1)强化关键环节管理。参考欧洲R79技术要求及结合我国组合驾驶辅助相关标准，我国亟需对组合驾驶辅助汽车产品提出技术要求，并不断完善，加强对组合驾驶辅助系统汽车产品出厂前的检验检测工作，压实企业责任。生产企业要加强自身能力建设，建议

生产企业通过建立运行监测机制,利用现有平台或自建、委托第三方建立等形式对组合驾驶辅助车辆进行安全监管,对用户危险驾驶、违规使用功能等行为进行及时提醒,采取必要的安全措施,保障产品运行安全。参考美国的事后监管要求,我国也有必要建立事故报告制度,对严重交通事故情况及时进行上报并开展事故调查分析。生产企业也应定期开展自查工作,对存在的问题进行自我整改。在宣传上,生产企业也应建立合理的宣传机制,并健全用户告知机制,通过产品说明书、销售人员能力培训、用户反馈通道开设等途径加强用户教育保障组合驾驶辅助系统汽车产品的宣传合理、销售合规、使用合法,确保用户充分了解驾驶辅助功能、驾驶要求、驾驶技能、安全风险等,形成系统、可追溯的产品管理体系。

(2)考虑可操作性。贯彻落实《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》,不大幅增加生产企业工作负担,充分考虑监管方案的可落地性、科学性和合理性。加快相关标准的制修订,逐步推进具有组合驾驶辅助系统汽车产品的准入管理。汽车检测服务机构也应加快建设对具有组合驾驶辅助系统汽车产品的检验检测能力,建立健全相关检测设备、测试流程方法等,为相关功能提供可靠测试,保障具有组合驾驶辅助系统的汽车产品符合国家相关标准要求。

(3)统筹安全发展。加强对具有组合驾驶辅助系统汽车生产企业及产品的管理,保障产品质量安全与道路交通安全,同时兼顾组合驾驶辅助技术创新与发展,促进安全与创新协同发展协同共进。行业组织充分发挥行业自律和技术支撑作用,积极研究相关标准的落地工作,鼓励行业组织研究建立具有组合驾驶辅助系统的汽车企业产品质量安全评价体系,积极开展用户宣传教育及体验,充分发挥社会舆论监督作用,为组合驾驶辅助系统的发展提供良好氛围。

4 结束语

充分了解学习美、欧、日等汽车强国立法及管理经验,不是进行完全照搬,而是在全球化背景下,吸取众家所长,健全和完善符合我国国情的汽车法律制度。当前,我国已出台自动驾驶(L3/L4)准入管理政策,在组合驾驶辅助产品监管上无论是国家层面还是地方法规均存在缺位,希望先从国家层面加快组合驾驶辅助汽车产品及安全运行监管,国家统一立法后为地方法规探路,共同建设完善有效的管理制度,为我

国智能网联汽车安全运行保驾护航。

参 考 文 献

- [1] 中国汽车工程学会,国汽(北京)智能网联汽车研究院有限公司.智能网联汽车蓝皮书:中国智能网联汽车产业发展报告(2020)[M].北京:社会科学文献出版社,2020.
- [2] 国务院.国务院关于印发《中国制造2025》的通知[EB/OL].(2015-05-08)[2024-04-06].https://www.gov.cn/gongbao/content/2015/content_2873744.htm.
- [3] 国家发展改革委.关于印发《智能汽车创新发展战略》的通知(发改产业[2020]202号)[EB/OL].(2020-02-24)[2024-04-06].https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202002/t20200224_1221077.html.
- [4] GB/T 40429-2021.汽车驾驶自动化分级[S].北京:中国标准出版社,2021.
- [5] NHTSA. Federal Automated Vehicles Policy, Accelerating the Next Revolution In Roadway Safety (DOT) [EB/OL].(2016-09) [2024-04-06].<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/AV%20policy%20guidance%20PDF.pdf>.
- [6] 孙正良. NHTSA 要求提供自动驾驶事故数据以期加强监管[J].汽车与安全,2021(8):80-82.
- [7] 沈臻懿.美发起自动辅助驾驶系统安全调查[J].检察风云,2021(20):52-53.
- [8] 李方生,赵世佳,胡友波.美国机动车产品管理制度的特点及发展趋势[J].科技导报,2021,39(6):109-116.
- [9] 亚洲新能源汽车网.被控虚假宣传 特斯拉自动驾驶又惹祸[N].北京商报,2022-08-08(008).
- [10] 兰楠,刘延,乐中耀,等.基于UN/ECE R79自动驾驶转向标准研究[C]//2021中国汽车工程学会汽车转向技术分会学术年会论文集,2021:12-22.
- [11] 吴盛豪,郑素丽,杨璐琦.国外自动驾驶汽车标准化发展趋势及其对我国的启示[J].标准科学,2021(11):16-24.
- [12] GODIFEY A A. Study on Front Passenger Injury in Front Crash under EURO-NCAP[D].厦门:厦门理工学院,2021.
- [13] 斧田孝夫,武丽荣.自动驾驶国际法规制定现状[J].汽车与新动力,2021,4(4):20-24.
- [14] 佐思汽研.2022年中国乘用车L2及L2+级自动驾驶研究报告[ROL].(2022:1-3)[2024-06-19].www.pday.com.cn/Htmls/Report/202211/24540463.html.
- [15] 张通.智能网联汽车准入政策与安全管理[J].中国工业和信息化,2021(10):12-15.
- [16] 马付才.智能网联汽车产业再迎利好[N].民主与法制时报,2022-10-12(003).

(责任编辑 明慧)